



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00361

(22) Data de depozit: 20/05/2016

(66) Prioritate internă:
14/07/2015 RO a 2015 00504

(41) Data publicării cererii:
30/08/2016 BOPI nr. 8/2016

(71) Solicitant:
• SCRIPCARIU IONUȚ CRISTIAN,
STR. THEODOR AMAN NR. 28,
SAT UZUNU, COMUNA CĂLUGĂRENI, GR,
RO

(72) Inventatori:
• SCRIPCARIU IONUȚ CRISTIAN,
STR. THEODOR AMAN, NR. 28,
SAT UZUNU, COMUNA CĂLUGĂRENI, GR,
RO

(74) Mandatar:
ENPORA BRAND MANAGEMENT S.R.L.,
STR. GEORGE CĂLINESCU NR. 52A, AP. 1,
BUCUREȘTI

(54) SISTEM DE RECUPERARE A ENERGIEI CINETICE LA
FRÂNARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, destinat oricărui tip de autovehicul sau vehicul tractat, eliminând parțial sistemul de frânare convențional, hidraulic, pneumatic sau electric, al acestuia, și care să recupereze energia cinetică la frânare, pentru a o utiliza la accelerarea autovehiculului. Sistemul conform invenției este compus din niște hidropompe-motor (A) în legătură cu un distribuitor (B) hidraulic, prin intermediul unor electrovalve (1) și al unui racord (210), și racordate la un rezervor (D) pneumohidraulic, cu ajutorul aceluiași electrovalve (1) și al unui racord (202), rezervorul (D) fiind în legătură atât cu distribuitorul (B), printr-un racord (217), cât și cu niște butelii (E și F) pneumohidraulice, prin niște racorduri (217, 218), amintitul distribuitor (B) comunicând cu butelia (E) printr-un racord (213) și, de asemenea, este în legătură cu butelia (F) anterior amintită, printr-un racord (216), și dintr-un compresor (G) hidraulic în legătură cu hidropompele-motor (A) prin niște racorduri (204), din niște acumulatori (H) hidraulici, montați pe hidropompele-motor (A), precum și din niște controllere

(J) hidraulice, montate între o pompă (17) de frână și niște etriere/cilindrii de frână (19), și un regulator (K) hidraulic, conectat printr-un racord (211) cu niște electrovalve (3 și 4) și cu primele electrovalve (1).

Revendicări: 21
Figuri: 37

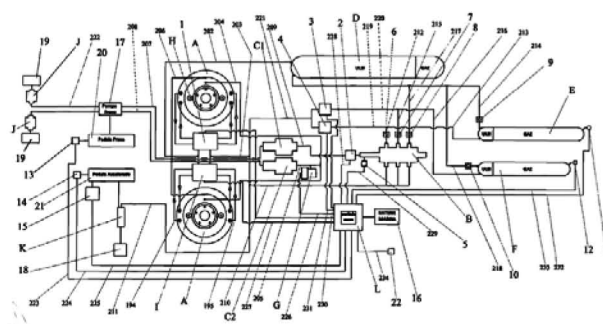
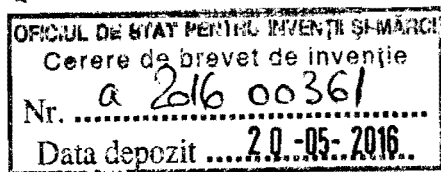


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





SISTEM DE RECUPERARE A ENERGIEI CINETICE LA FRANARE

DOMENIUL INVENTIEI:

Prezenta invenție se referă la un sistem de recuperare a energiei cinetice la franare destinat oricarui tip de autovehicul sau vehicul tractat, eliminând parțial sistemul de franare conventional hidraulic, pneumatic sau electric al acestuia și care să recupereze energia cinetică la franare pentru a o utiliza la accelerarea autovehiculului.

STADIUL TEHNICII:

În scopul recuperării energiei de franare sunt cunoscute sisteme electrice și hidraulice de recuperare a energiei cinetice.

Un sistem de recuperare a energiei cinetice (adesea cunoscut doar ca KERS sau kers) este un sistem pentru recuperarea energiei cinetice la franare a unui vehicul aflat în mișcare. Energia recuperată este stocată într-un rezervor (de exemplu, un rezervor cu gaz, un volant sau baterii de înaltă tensiune) pentru o utilizare ulterioară în accelerare. Exemplele includ sisteme complexe de ultimă generație, utilizate în cursele de Formula 1 și sisteme simple integrate, ușor de fabricat, bazate pe diferențiale, cum ar fi sistemul de recuperare a energiei cinetice Cambridge Passenger/Commercial Vehicle Kinetic Energy Recovery System (CPC-KERS). Sistemele hidraulice regasite în stadiul tehnicii nu au o aplicabilitate largă, putând fi instalate doar pe autovehiculele dotate cu cardan, diferențial și axe planetare, neputând fi montate pe roțile fără axe planetare, cu fuzetă. Aceste sisteme hidraulice funcționează împreună cu frânele conventionale ale autovehiculului/vehiculului tractat și nu pot recupera în totalitate energia cinetică disponibilă, ea fiind împartită între sistemul de franare conventional transformându-se în căldură datorită fricțiunii și între sistemul de recuperare. Un alt dezavantaj al acestor sisteme este legat de costurile ridicate pentru modificarea structurii autovehiculului astfel încât să poată fi montate. La unele sisteme hidraulice de recuperare ABS-ul nu funcționează în același timp cu sistemul, caz în care se pierde energia cinetică la franare. La unele sisteme hidraulice de recuperare se folosesc pompe-motor cu deschideri variabile ale paletelor. La aplicarea unei astfel de pompe într-un sistem ce dorește recuperarea energiei cinetice, la un eveniment de franare autovehiculul nu va putea fi franat fluent, ci neuniform, din cauza variației de suprafață cu care acționează paletele pompei. Mai exact, din cauza faptului că secțiunea paletelor ce acționează în camera de presiune formată între admisie și evacuare se schimbă, datorită amplasării excentrice a rotorului față de stator, apar fluctuații de presiune în sistem, iar



intensitatea franarii va fi discontinua, determinand autovehiculul sau vehiculul sa se comporte la franare ca in cazul in care tamburii sau discurile de frana ar fi ovalizate.

Sunt cunoscute de asemenea si sisteme hibrid electrice care stocheaza energia in baterii de acumulare. Dezavantajul acestor sisteme este datorat faptului ca pentru recuperarea energiei de franare sunt necesari acumulatori electrici si un motor/generator electric, pe langa motorul termic al autovehiculului, astfel costurile de adaptare sau constructie sunt ridicate.

Se mentioneaza din stadiul tehnicii cateva documente in care se regasesc sisteme hidraulice de recuperare a energiei cinetice, si anume: WO2010/098881, WO2006/066156, WO2006/122241.

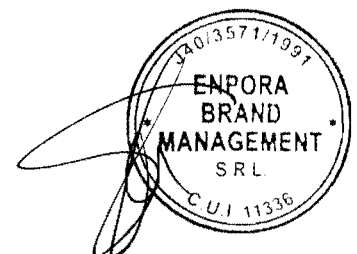
PROBLEMA TEHNICA:

Problema tehnica pe care o rezolva inventia de fata, eliminand dezavantajele solutiilor mentionate anterior, este realizarea unui sistem de recuperare a energiei cinetice la franare destinat oricarui tip de autovehicul sau vehicul tractat prin instalarea acestuia direct pe autovehicul/vehicul tractat fara modificari aduse in structura si componentele autovehiculului/vehiculului tractat, prin montarea unor hidropompe-motor la nivelul rotilor acestuia (prin prindere mecanica de butucul rotii, astfel incat rotorul hidropompei-motor sa devina solidar cu acesta) si nu pe axele planetare sau cardan, care la franare vor avea rolul de pompa, iar la accelerare de motor hidraulic si care impreuna cu celelalte componente ale sistemului sa recupereze energia cinetica totala la franarea autovehiculului/vehiculului tractat intr-o presiune reutilizabila la accelerarea acestuia in scopul plecarii de pe loc sau al propulsiei in miscare.

O alta problema tehnica pe care o poate rezolva sistemul, conform inventiei, intr-o a doua varianta de realizare, pe langa recuperarea energiei cinetice la franare, este asigurarea tractiunii integrale la autovehiculele cu tractiune spate, prin impartirea puterii autovehiculului si catre celelalte roti non-motoare, pe care sunt montate hidropompe-motor.

Se considera un autovehicul/vehicul tractat, care are cel putin patru roti, si care prezinta un sistem de franare conventional, hidraulic, pneumatic sau electric.

In scopul recuperarii energiei cinetice, pe autovehiculul considerat se instaleaza sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, prin montarea unor hidropompe-motor in locul discurilor de frana si etrierelor, pentru sistemele de franare cu disc sau in locul sabotilor si cilindrilor de frana pentru sistemele de franare cu tamburi, pe unele dintre rotile motoare sau non-motoare, fie ele directoare sau nu, indiferent daca autovehiculul este cu tractiune integrala, cu tractiune fata sau tractiune spate sau daca este prevazut cu osii,



astfel incat sa ramana cel putin doua roti ale autovehiculului fara hidropompe-motor. Datorita faptului ca nu se renunta total la sistemul de franare conventional, ci acesta ramane doar pe unele roti (de exemplu doar pe rotile din fata sau doar pe rotile din spate), dar actionarea lui este intarziata si intra in functiune doar in cazul in care se efectueaza o franare de urgenta, energia cinetica se poate recupera, in general, in totalitate, dar si uzura placutelor si discurilor de frana sau a sabotilor de pe aceste roti este mai mica.

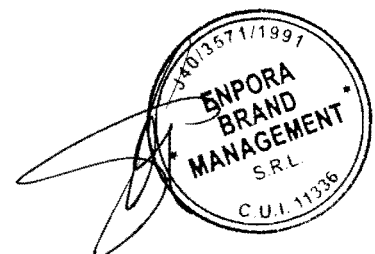
Sistemul, conform inventiei, poate fi construit in functie de fiecare autovehicul sau vehicul, astfel incat impreuna cu sistemul de franare conventional pneumatic, hidraulic sau electric ramas partial pe autovehicul, sa poata asigura franarea conform standardelor si reglementarilor de siguranta in vigoare si sa asigure o performanta sporita, iar in acest mod franarea sa nu difere fata de franarea doar cu sistemul conventional aflat intial pe masina.

Sistemul, conform inventiei, functioneaza impreuna cu ABS-ul, senzorul de la roti impreuna cu roata polara (danturata) ale ABS-ului fiind nemodificate.

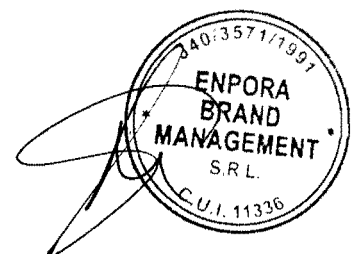
DESCRIEREA DETALIATA A INVENTIEI:

In cele ce urmeaza se prezinta variantele de realizare a sistemului de recuperare a energiei cinetice la franare.

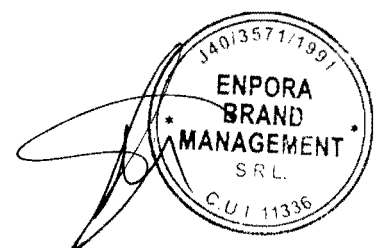
Intr-o prima varianta de realizare, sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, elimina dezavantajele solutiilor mentionate anterior prin aceea ca, la instalarea pe un oarecare autovehicul sau vehicul tractat legat la un autovehicul pe care se gaseste, un carburator/pompa de injectie, un sistem de franare conventional, ce are o pompa de frana si niste etriere/cilindrii de frana, o baterie electrica de curent continuu, un contact de marsarier si o pedala de frana, respectiv una de acceleratie, este constituit din niste cilindrii hidraulici, niste electrovalve cu dublu circuit, o electrovalva simpla, niste electrovalve proportionale, un contactor hidraulic, niste supape de presiune unisens, niste presostate, niste contactori cu cursa, un potentiometru si un switch electric ce lucreaza impreuna cu niste hidropompe-motor, in legatura cu un distribuitor hidraulic, prin intermediul electrovalvelor cu dublu circuit si racordate la un rezervor pneumohidraulic cu ajutorul acelorasi electrovalve cu dublu circuit, rezervorul fiind in legatura atat cu distribuitorul printr-un racord pe care se gaseste o supapa unisens, cat si cu buteliile pneumohidraulice, prin racoarde pe care se gasesc supapele unisens, amintitul distribuitor comunica cu butelia pneumohidraulica de presiune mai mica, printr-un racord pe care se gaseste o supapa unisens si de asemenea este in legatura cu butelia pneumohidraulica de presiune mare, printr-un alt racord pe care se gaseste o supapa unisens. Sistemul, conform inventiei, este mai are in component si un compensator hidraulic in legatura cu hidropompele-motor si niste acumulatori hidraulici, montati pe hidropompele-motor, precum si din niste controllere hidraulice instalate intre etriere/cilindrii de frana si



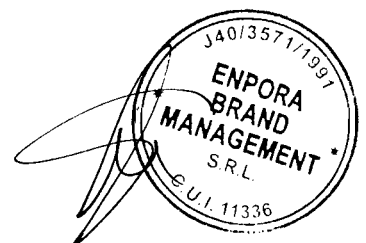
pompa de frana si un regulator hidraulic ce se intercaleaza pe cablul de acceleratie intre pedala de acceleratie si carburator/pompa de injectie. Hidropompa-motor este alcatuita dintr-un rotor, montat intr-un stator, sprijinindu-se pe niste rulmenti si ghidat de niste rulmenti de presiune, si inchis de o flansa prin infiletarea acesteia in stator, si niste palete fixate de niste elemente de etansare, ce pot culisa din rotor, in niste camere de presiune formate intre rotor, stator si flansa. Rotorul este prevazut cu niste gauri de fixare si cu o degajare circulara, care comunica la partea inferioara cu niste canale inclinate, continuate prin niste canale longitudinale, urmat de niste canale radiale, acestea fiind in legatura cu cele patru locasuri radiale, dispuse la 90 de grade, in care culiseaza paletetele, anterior mentionate, in vecinatatea degajarii circulare, se gaseste un canal circular, iar in partea opusa degajarii circulare, este practicata o alta degajare circulara si in aceasta un canal circular, in vecinatatea celei de-a doua degajari circulare gasindu-se inca o degajare circulara, iar pe fiecare din cele doua fete ale rotorului sunt practicate niste canale inelare. Pentru centrarea hidropompei-motor, pe butucul rotii autovehiculului, rotorul este prevazut cu o gaura de centrare, iar degajarile circulare delimitate spre exterior de niste umeri, iar cu un diametru mai mare decat gaura de centrare mai este prevazuta concentric cu aceasta o degajare circulara destinata cuplarii sabotilor franei de mana in cazul in care hidropompele-motor se monteaza pe rotile din spate. Statorul este de forma cilindrica si este prevazut la exterior cu doua orificii de admisie diametral opuse si cu doua orificii de evacuare, diametral opuse, orificiile de admisie si cele de evacuare fiind egale ca suprafata, fiecare comunicand la interior cu cate o degajare. Statorul este de asemenea prevazut cu patru degajari circulare care scad in diametru. Una dintre degajarile statorului, este impartita in patru suprafete cilindrice cu deschiderea la centru de 40 de grade, in doua suprafete cilindrice cu deschiderea la centru de 10 grade si in doua suprafete cilindrice cu deschiderea la centru de 90 grade si razele la centru egale, iar razele la centru care descriu suprafetele cu deschiderea la centru de 40 de grade descresc pana la suprafetele cu deschiderea la centru de 10 grade ale caror raze sunt egale cu razele ce descriu circumferinta exterioara a rotorului, ale suprafetelor elementelor de etansare si ale suprafetelor paletelor. Statorul mai este prevazut cu o gaura axiala realizate in trepte prin trei degajari circulare, destinate montarii rotorului si cu o gaura filetata realizata pe o suprafata exterioara, ce comunica cu o degajare, prin intermediul unor canale si de asemenea cu o alta degajare prin intermediul unor canale si in final printr-un canal circular. Pe aceeasi suprafata exterioara mai sunt prevazute trei gauri filetate ce comunica cu o degajare prin intermediul unor canale longitudinale si a unor canale radiale. Intre doua din degajarile statorului se gaseste un canal inelar, iar pe suprafata exterioara sunt pozitionate doua gauri filetate de fixare. Flansa este prevazuta cu doua degajari circulare intre acestea fiind practicat un canal inelar, iar in interiorul unei degajari circulare este pozitionat un canal circular, care comunica prin niste canale cu un alt canal circular aflat pe circumferinta exterioara a flansei. Flansa mai are prevazuta la exterior o suprafata filetata care se termina intr-o degajare circulara de etansare. Pe aceeasi flansa se



mai gaseste o gaura axiala compusa din trei degajari crescatoare ca diametru. Paletele, dispuse la 90 de grade una de cealalta, in locasurile radiale ale rotorului sunt formate din din cate doua brate, dotate cu niste degajari cilindrice si terminate cu cate o talpa. In degajarile cilindrice sunt asezate niste arcuri elicoidale care se sprijina pe talpile anterior mentionate, iar bratele fac corp comun cu un piston cilindric prevazut cu doua canale circulare de etansare, si cu un piston rectangular cu muchiile rotunjite a carui forma in sectiune transversala permite culisarea acestuia prin elementul de etansare. Elementul de etansare are prevazuta o degajare dreptunghiulara corelata ca forma cu pistonul rectangular al paletei si prevazuta cu un canal de etansare, si cu niste gauri de fixare pentru fixarea pe suprafata exterioara a rotorului in niste locasuri. Suprafata exterioara a elementului de etansare este generate de aceeasi raza ca cea a circumferintei exterioare a rotorului. In hidropompa-motor se formeaza doua camere de presiune, egale si diametral opuse, delimitate de stator, suprafata exterioara a rotorului si inchise de flansa. Suprafetele interioare a camerelor de presiune sunt definite de suprafata exterioara a rotorului, iar suprafetele exterioare a acestora de suprafetele cu deschideri la centru de 10 grade, 40 de grade si 90 de grade. Paletele culiseaza controlat in camerele de presiune, la franare comandate de pedala de frana, prin intermediul pompei de frana care controleaza un cilindru hidraulic conectat printr-un racord la gaurile filetate ale hidropompelor-motor. La accelerare paletele sunt comandate de pedala de acceleratie prin intermediul compensatorului hidraulic, ce primeste comanda de la potentiometru prin intermediul switchului electric. Paletele pot culisa la cursa maxima in camerele de presiune formate intre rotor, stator si flansa de-a lungul suprafetelor cu deschidere de 90 de grade, iar suprafata maxima cu care poate actiona o paleta este egala cu suprafata unui orificiu de admisie sau de evacuare. Hidropompele-motor se pot monta la nivelul rotilor autovehiculului sau vehiculului tractat, inlocuind discurile de franare si etrierile la autovehiculele dotate cu sisteme de franare cu disc, prin cuplarea rotorului de butucul rotii autovehiculului prin gaurile de fixare , astfel rotorul devine solidar cu butucul rotii, si prin cuplarea statorului cu suportul etrierului prin gaurile filetate de fixare. Hidropompele-motor se pot monta la nivelul rotilor autovehiculului sau vehiculului tractat, inlocuind sabotii de franare si cilindrii de frana, pentru autovehiculele dotate cu sisteme de franare cu tamburi, prin cuplarea rotorului de butucul rotii autovehiculului prin gaurile de fixare si prin gaurile filetate de fixare ale statorului se fixeaza pe suportul sabotilor de franare, iar prin intermediul unei flanse intermediare se fixeaza pe tambur prin niste gauri. Flansa intermediara mai prezinta alte gauri care corespund cu gaurile de fixare ale rotorului, flansa intermediara devine astfel solidara cu rotorul si se centreaza pe butucul rotii printr-o gaura axiala ce corespunde cu gaura de centrare a rotorului. Distribuitorul hidraulic este compus dintr-un corp tubular, care are prevazute trei perechi de gauri filetate asezate diametral opus astfel incat fiecare pereche sa comunice prin niste orificii cu diametre descrescatoare, care sunt realizate la interiorul amintitului corp tubular. Corpul tubular mai este prevazut si cu o gaura filetata axiala si cu o gaura filetata radiala, in interiorul corpului



tubular culiseaza un piston. Pistonul este prevazut la capete cu portiuni de diametre mai mici, iar in portiunea mediana cu niste canale circulare dintre care primul canal poate comunica cu orificiile corespunzatoare primei perechi de gauri filetate, al doilea canal poate comunica cu orificiile corespunzatoare celei de-a doua perechi de gauri filetate, iar al treilea canal cu orificiile corespunzatoare celei de-a treia perechi de gauri filetate. Cand pistonul culiseaza in interiorul distribuitorului hidraulic, doar doua dintre canalele circulare pot obtura orificiile corespunzatoare in acelasi moment, astfel suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafata orificiilor cu diametru mai mic. Pistonul mai este prevazut cu niste canale circulare de etansare, iar la capatul acestuia portiunea cu un diametru mic se afla in interiorul unui arc elicoidal si culiseaza printr-o gaura axiala aflata la capatul corpului tubular. Rezervorul pneumohidraulic este de forma cilindrica fiind alcatuit dintr-un cilindru metalic inchis la capete cu semisfere, de aceste semisfere este prins un ax pe care culiseaza un piston prevazut cu doua canale circulare de etansare, acesta fiind presat pe un butuc, prevazut si el cu niste canale de etansare. Acelasi piston separa rezervorul in doua camere in care se gaseste ulei, respective gaz sub presiune. Buteliile pneumohidraulice sunt similare constructiv cu rezervorul. Compensatorul hidraulic este compus dintr-un electromagnet montat la un corp tubular care are prevazute o gaura filetata radiala si un alezaj axial in care culiseaza un piston, retinut de un arc elicoidal. Atat corpul tubular, cat si pistonul au prevazute cate un canal circular de etansare, iar corpul este inchis la capatul opus electromagnetului cu un capac prevazut cu un orificiu de depresurizare. Acumulatorii hidraulici sunt montati in doua din gaurile filetate ale statorului si sunt de forma cilindrica fiind formati dintr-un corp tubular filetat la exterior care este inchis de un corp tubular filetat la interior. In interiorul corpului filetat la exterior culiseaza un piston, a carui tija patrunde printr-o gaura axiala a corpului filetat la interior fiind retinut de un arc elicoidal si prevazut cu un canal circular de etansare. Corpul filetat la exterior mai este dotat cu un stut filetat la exterior. Controllerele hidraulice sunt formate dintr-un corp tubular inchis la capete cu doua corpuri cilindrice si prevazut la interior cu un piston. Pistonul este prevazut cu un alezaj axial prin care culiseaza in lungul unui piston cu tija, pe care il poate actiona, retinut de un arc elicoidal. Corpul tubular este prevazut cu o gaura axiala in care culiseaza pistonul cu alezaj axial si cu o alta gaura axiala in care culiseaza pistonul cu tija, gaurile axiale au diametre diferite si sunt pozitionate fiecare la cate un capat al corpului tubular, la interior fiind delimitate printr-un umar, ce nu permite pistonului cu tija sa patrunda in gaura axiala in care culiseaza pistonul cu alezaj axial. Acelasi corp tubular mai este prevazut si cu un canal longitudinal, ce comunica la un capat cu gaura in care culiseaza pistonul cu alezaj axial printr-un orificiu continuat cu un canal circular ce comunica cu un canal longitudinal, canale ale pistonului cu alezaj axial si la celalalt capat comunica cu gaura in care culiseaza pistonul cu tija. printr-un alt orificiu. Pistoanele sunt prevazute cu cate un canal circular de etansare. Intre pistonul cu alezaj axial si un corp cilindric, in interiorul corpului tubular, este pozitionat un inel distantier fixat in canalul circular al corpului cilindric. Deasemenea, corpurile



cilindrice sunt dotate cu cate o gaura filetata si cate un canal circular de etansare. Regulatorul hidraulic de acceleratie este compus dintr-un corp tubular, prevazut cu o gaura axiala filetata si cu un canal circular de etansare, iar in interiorul corpului tubular culiseaza o tija presata de un arc elicoidal. La capatul exterior al tijei este prevazut un inel de prindere, corpul tubular fiind si el dotat cu un alt inel de prindere.

In a doua varianta de realizare, sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, se monteaza pe un autovehicul cu tractiune spate, la care se doreste recuperarea energiei cinetice la franare, dar si asigurarea tractiunii integrale este constituit din aceleasi componente ca in prima varianta de realizare, hidropompele-motor se monteaza pe rotile non-motoare ale autovehiculului, sistemul fiind compus si dintr-o alta hidropompa-motor similara constructiv cu hidropompele-motor de pe roti, hidropompa-motor care se monteaza intre flansa cutiei si cardanul care trimite miscarea la rotile din spate prin gaurile de fixare ale rotorului care devine solidar cu cardanul si flansa cutiei, iar statorul se poate prinde mecanic de o traversa montata intre lonjeroanele autovehiculului sau de sasiul acestuia, aceeasi hidropompa-motor este conectata prin intermediul unei electrovalve cu dublu circuit si a unui racord cu rezervorul pneumohidraulic, electrovalva cu dublu circuit fiind si ea conectata printr-un alt racord si cu butelia pneumohidraulica cu presiune mare. Pe hidropompa-motor se gasesc doi acumulatori hidraulici, similari constructiv cu acumulatorii hidraulici din prima varianta de realizare. In aceasta varianta de realizare pe langa componentele enumerate anterior sistemul mai este constituit si dintr-un compensator hidraulic, similar cu compensatorul hidraulic din prima varianta de realizare, conectat la hidropompa-motor printr-un racord, dintr-o supapa unisens montata pe racordul prin care electrovalva cu dublu circuit comunica cu butelia pneumohidraulica si dintr-un buton conectat la switchul electric, dar si dintr-o electrovalva montata pe racordul regulatorului de acceleratie.

In urma aplicarii inventiei se obtin urmatoarele avantaje :

- se elimina sistemul de franare al autovehiculelor partial, fara a elimina ABS-ul (sistemul de anti-blocare a rotilor), prin montarea hidropompelor-motor in locul discurilor de frana si a etrierelor sau in interiorul tamburilor in locul sabotilor si cilindrilor de frana;
- se elimina costul de mentenanta sau inlocuire a discurilor de frana, a cilindrilor de frana, etrierelor, placutelor de frana/saboti;
- poate fi montat pe orice tip de autovehicul, fara a aduce modificari structurii acestuia, astfel aria de aplicabilitate a sistemului este foarte mare;
- poate asigura tractiune integrala daca este montat pe un autovehicul cu tractiune spate;



- in cazul autovehiculelor de mare tonaj se elimina intarderul;
- se recupereaza in totalitate energia cinetica la franare si se foloseste la accelerarea autovehiculului, astfel consumul de carburant urban se diminueaza ajungand la valoarea consumului extraurban;
- costurile de productie sunt reduse datorita constructiei simple si a dimensiunilor reduse ale pieselor;
- ca factor ecologic, prin reducerea consumului de carburant se diminueaza si emisiile de noxe.

DESCRIEREA FIGURILOR:

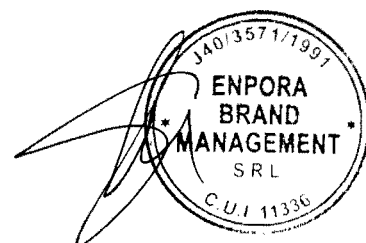
Se dau in continuare, doua exemple de realizare a inventiei, in legatura si cu figurile de la 1-37, care reprezinta:

- fig. 1 – schema electrohidraulica a sistemului de recuperare a energiei cinetice de franare, in prima varianta de realizare, conform inventiei, sensul pe racoardele de admisie si evacuare a hidropompeilor-motor fiind reprezentat pentru mersul inainte;
- fig. 2 – vedere din fata a hidropompei-motor;
- fig. 3 – sectiune I-I axiala prin hidropompa-motor reprezentata in fig. 2;
- fig. 4 – vedere din fata a hidropompei-motor reprezentata in fig. 2, rotita la 90 de grade ;
- fig. 5 – sectiune II-II axiala hidropompei-motor reprezentata in fig. 4;
- fig. 6 – sectiune III-III transversala prin hidropompa-motor reprezentata in fig. 3;
- fig. 7 – vedere din fata a rotorului hidropompei-motor;
- fig. 8 – sectiune IV-IV axiala prin rotorul reprezentat in fig. 7;
- fig. 9 – sectiune axiala prin statorul hidropompei-motor;
- fig. 10 – sectiune transversala prin statorul hidropompei motor;
- fig. 11 – vedere din fata a flansei hidropompei motor;
- fig. 12 – sectiune axiala V-V prin flansa reprezentata in fig. 11;
- fig. 13 – vedere marita VI a flansei din fig. 12;
- fig. 14 – vedere frontala a paletei rotorului hidropompei-motor;
- fig. 15 – vedere izometrica a paletei rotorului hidropompei-motor;
- fig. 16 - vedere izometrica a paletei, pe care sunt figurate arcuri elicoidale;
- fig. 17 – vedere de sus a elementului de etansare a paletei rotorului;
- fig. 18 - sectiune VII-VII axiala a elementului de etansare din fig. 17;
- fig. 19 – vedere laterala a rotorului hidropompei-motor;

- fig. 20 – sectiune VIII-VIII transversala prin rotorul reprezentat in fig. 19, in care se gaseste montata si o paleta reprezentata in fig. 14 fixata de un element de etansare din fig. 18;
- fig. 21 – vedere izometrica a rotorului hidropompei-motor;
- fig. 22 – sectiune axiala prin distribuitorul reprezentat in fig.1;
- fig. 23 – sectiune axiala prin cilindrii hidraulici reprezentati in fig. 1;
- fig. 24 - sectiune axiala prin rezervorul si buteliile reprezentate in fig. 1;
- fig. 25 – sectiune axiala prin compensatorul hidraulic reprezentat in fig. 1;
- fig. 26 – sectiune axiala prin acumulatorii hidraulici reprezentati in fig. 1;
- fig. 27 – sectiune partiala hidropompei-motor reprezentata in fig. 5, pe care este montat acumulatorul hidraulic;
- fig. 28 – sectiune axiala prin controllerul hidraulic reprezentat in fig. 1;
- fig. 29 – sectiune axiala prin regulatorul hidraulic de acceleratie reprezentat in fig.1;
- fig. 30 – vedere izometrica a hidropompei-motor;
- fig. 31 - vedere din fata a hidropompei-motor la care este atasata o flansa intermediara;
- fig. 32 - sectiune IX-IX axiala a hidropompei-motor asamblata cu flansa intermediara, din fig. 31;
- fig. 33 – schema de admisie-evacuare la franare, la mersul inainte, a hidropompei-motor prin intermediul electrovalvei cu dublu circuit, reprezentata in fig. 1;
- fig. 34 – schema de admisie-evacuare la accelerare, la mersul inainte, a hidropompei-motor prin intermediul electrovalvei cu dublu circuit;
- fig. 35 – schema de admisie-evacuare la franare, in marsarier, a hidropompei-motor prin intermediul electrovalvei cu dublu circuit;
- fig. 36 – schema de admisie-evacuare la accelerare, in marsarier, a hidropompei-motor prin intermediul electrovalvei cu dublu circuit;
- fig. 37 – schema electrohidraulica a sistemului de recuperare a energiei cinetice de franare, in a doua varianta de realizare, conform inventiei;

In cele ce urmeaza se prezinta descrierea detaliata a sistemului de recuperare a energiei cinetice de franare, conform inventiei, in prima varianta de realizare.

Intr-o prima varianta de realizare, montat pe un autovehicul sau vehicul tractat prevazut cu un sistem de franare conventional, sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare conform inventiei, este compus din niste elemente de actionare reprezentate in fig. 1, dupa cum urmeaza: niste hidropompe-motor A, racordate la un distribuitor hidraulic B si niste cilindrii hidraulici C1 si C2, care comunica cu un rezervor pneumohidraulic D si niste butelii pneumohidraulice E si F, un compensator hidraulic G, niste acumulatori hidraulici H, niste controllere hidraulice J si un regulator hidraulic K.



Deasemenea, sistemul, conform inventiei, este compus si din niste elemente de comanda si control, reprezentate in fig. 1 : niste electrovalve cu dublu circuit 1, o electrovalva cu circuit simplu 2, niste electrovalve proportionale 3 si 4, un contactor hidraulic 5, niste supape de presiune unisens 6, 7, 8, 9 si 10, niste presostate 11 si 12, niste contactori cu cursa 13 si 14, un potentiometru 15 si un switch electric L.

Sistemul, conform inventiei, se monteaza pe un autovehicul, pe care se gasesc o baterie electrica 16 de curent continuu, o pompa de frana 17, un carburator/pompa de injectie 18, niste etriere/cilindrii de frana 19 si cunoscutele pedale de frana 20, respectiv de acceleratie 21, dar si un contact de marsarier 22 (bec de marsarier).

Daca sistemul, conform inventiei, se monteaza pe un vehicul tractat, atunci elementele de actionare si cele de comanda si control sunt aceleasi, in schimb vor comunica sau vor fi conectate la pompa de frana 17 si bateria electrica 16 a autovehiculului ce tracteaza vehiculul, si vor primi comanda de la pedala de frana 20, respectiv acceleratie 21 ale autovehiculului, iar pentru marsarier, contactul de marsarier 22 (becul de marsarier) al vehiculului va fi legat tot la switchul L, astfel se pastreaza exact aceeasi configuratie ca in fig. 1

Hidropompa motor A reprezentata in fig. 2 este alcatuita dintr-un rotor 23, montat intr-un stator 24, si inchis de o flansa 25 si niste palete 26 ce culiseaza din rotorul 23 fixate de niste elemente de etansare 27.

Rotorul 23 este de forma cilindrica si are prevazute gauri de fixare 28 cu suruburi pe butucul rotii autovehiculului. Rotorul 23 este prevazut cu o degajare circulara 29, care comunica la partea inferioara cu niste canale inclinate 30, continuate prin niste canale longitudinale 31, urmat de niste canale radiale 32, acestea fiind in legatura cu cele patru locasuri radiale 33, dispuse la 90 de grade, in care culiseaza paletele 26. In vecinatatea degajarii circulare 29, se gaseste un canal circular 34, iar in partea opusa degajarii circulare 29, este practicata o alta degajare circulara 35 si odata cu aceasta un canal circular 36. In vecinatatea degajarii circulare 35 se gaseste inca o degajare circulara 37. Pe fiecare din cele doua fete ale rotorului 23 sunt practicate cate un canal inelar 38 si 39. Pentru centrarea hidropompei-motor A, pe butucul rotii autovehiculului, rotorul 23 este prevazut cu o gaura de centrare 40. Cu un diametru mai mare si concentrica cu gaura de centrare 40 mai este prevazuta o degajare circulara 40a pe suprafata careia se monteaza sabotii franei de mana in cazul in care hidropompele-motor A se monteaza pe rotile din spate al autovehiculului. Degajarile circulare 29 si 35, sunt delimitate spre exterior de niste umeri 41 si respectiv 42.

In cele patru locasuri radiale 33, culiseaza cate o paleta 26, formata din cate doua brate 43, dotate cu niste degajari cilindrice 44 si terminate cu cate o talpa 45. In degajarile cilindrice 44 sunt asezate niste arcuri elicoidale 46, care se sprijina pe talpile 45. Bratele 43 fac corp

comun cu un piston cilindric 47, prevazut cu doua canale circulare 48, destinate unor oringuri de etansare nepozitionate. Bratele 43 si pistonul cilindric 47 fac corp comun si cu un piston rectangular 49, cu muchiile rotunjite, a carui forma in sectiune transversal trebuie sa permita culisarea acestuia printr-un element de etansare 27 si anume printr-o degajare dreptunghiulara 50, corelata ca forma cu pistonul rectangular 49, si prevazuta cu un canal 51, destinat unei garnituri de etansare, nepozitionate. Elementul de etansare 27 este prevazut cu niste gauri de fixare 52 si se fixeaza cu niste suruburi nepozitionate, pe suprafata 53 a rotorului 23 descrisa de circumferinta exterioara a acestuia, in niste locasuri 54 prevazute cu niste gauri 54a corespunzatoare cu gaurile 52. Suprafata exterioara 55 a elementului de etansare 27 si suprafata 56 a pistoanelor rectangulare 49 al paletelor 26, sunt descrise de aceeasi raza care descrie si suprafata 53 corespunzatoare circumferintei exterioare a rotorului 23. Suprafata 56a a unei palete 26 este suprafata de actionare.

Statorul 24 este de forma cilindrica avand la exterior doua orificii 57 diametral opuse si doua orificii 58, tot diametral opuse, orificiile 57 si orificiile 58 fiind orificii de admisie sau evacuare, egale ca suprafata, ce comunica la interior fiecare cu cate o degajare 59. Statorul 24 este prevazut cu mai multe degajari circulare care scad in diametru dupa cum urmeaza: o prima degajare filetata 60 la interior, urmata de o alta degajare circulara 61, continuata de o degajare circulara 62. Cu diametre descrescatoare mai exista si inca o degajare 63 si o alta degajare 64. Circumferinta degajarii 62 este impartita in patru suprafete 65 corespunzatoare cu degajarile 59, doua suprafete 66 si doua suprafete 67.

Deschiderea la centru a suprafetelor cilindrice 65 este de 40 de grade, iar deschiderea la centru a suprafetelor cilindrice 66, aflate intre doua degajari 59 vecine, este de 10 grade si deschiderea la centru a suprafetelor cilindrice 67 este de 90 grade.

Razele la centru ce descriu suprafetele cilindrice 67 sunt egale, insa pornind de la suprafetele cilindrice 67 razele la centru care descriu suprafetele cilindrice 65 din dreptul degajarilor 59 descresc pana la suprafetele cilindrice 66, acestea avand aceeasi raza - suprafata 53 a rotorului 23, cu suprafata 55 a elementului de etansare 27 si cu suprafata 56 a paletelor 26.

Statorul 24 mai are o gaura axiala compusa din niste degajari circulare 68, 69 si 70, destinate montarii rotorului 23. Totodata mai este prevazut si cu o gaura filetata 71, realizata pe o suprafata exterioara 72, ce comunica cu degajarea 61, prin intermediul canalelor 73, 74, 75 si 76 si de asemenea comunica cu degajarea 63 prin intermediul canalelor 73, 74 si in final prin canalul circular 77. Pe aceeasi suprafata 72, sunt prevazute o gaura filetata 78, si doua gauri filetate 79, toate comunicand cu degajarea 70 prin intermediul unor canale longitudinale 80 si a unor canale radiale 81. Intre degajarile 63 si 64 se gaseste un canal inelar 82. Tot pe suprafata 72, se gasesc doua gauri filetate 83 care se cupleaza cu suportul etrierului sau sabotilor rotii



autovehiculului, pentru autovehicule dotate cu sisteme de franare cu disc, respectiv autovehicule dotate cu sisteme de franare cu tamburi.

In flansa 25 sunt executate o degajare circulara 84 si o degajare 85, intre acestea fiind practicat un canal inelar 86, iar in interiorul degajarii 85 un canal circular 87. Canalul circular 87 comunica prin niste canale 88,89 si 90 cu alt canal circular 91 aflat pe circumferinta exterioara a flansei 25. Flansa 25 este prevazuta la exterior cu o suprafata filetata 92 ce se termina intr-o degajare circulara 93, destinata unui oring de etansare, nepozitionat. Flansa 25 mai este prevazuta cu o gaura axiala compusa din trei degajari 94, 95 si 96.

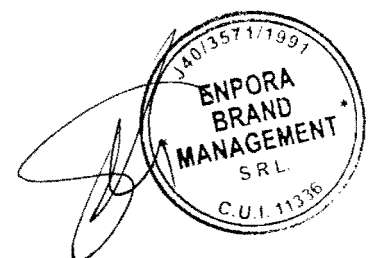
Dupa introducerea paletelor 26 in locasurile radiale 33 ale rotorului 23, pistoanele cilindrice 47 ale paletelor 26 patrund in canalele radiale 32, si dupa fixarea elementelor de etansare 27 in locasurile 54, se asambleaza ansamblul astfel obtinut la statorul 24. La aceasta asamblare umarul 41 al rotorului 23 patrunde in degajarea 64 a statorului 24.

La asamblarea rotorului 23 in statorul 24 sunt cuprinse un rulment 97, pe care se sprijina rotorul 23, asigurat de o siguranta 98 si etansat de un simering 99 ce etanseaza canalul circular 100, format intre degajarea 70 si suprafata interioara a degajarii circulare 29, care astfel face legatura intre canalele inclinate 30 si canalele radiale 81. Rulmentul 97 si siguranta 98 sunt inchise spre exteriorul hidropompei-motor A de o presetupa nepozitionata.

In cadrul aceleiasi asamblari intre umarul 41 al rotorului 23 si degajarea 64 a statorului 24, se creaza un locas destinat unui simering 101, iar intre canalul inelar 38 al rotorului 23 si canalul inelar 82 al statorului 24 este plasat un rulment de presiune 102.

Odata realizata aceasta asamblare intre rotorul 23 si statorul 24, flansa 25 se imbina cu statorul 24 prin intermediul suprafetei filetate 92 si respectiv degajarii filetate 60, astfel umarul 42 al rotorului 23 patrunde in degajarea 84 a flansei 25, astfel se creaza un locas destinat unui simering 103. Tot in aceasta asamblare mai sunt cuprinse si un rulment 104 pe care se sprijina rotorul 23, asigurat de o siguranta 105 montate in spatiul ramas dintre degajarea 94 a flansei 25 si degajarea 35 a rotorului 23, spatiu inchis de o presetupa, iar intre canalul inelar 86 al flansei 25 si canalul inelar 39 al rotorului 23 este plasat un rulment de presiune 106. Rulmentii de presiune 102 si 106 ghideaza rotorul 23 in interiorul ansamblului solidar format din statorul 24 si flansa 25.

La realizarea acestei asamblari, intre degajarea 62 a statorului 24, suprafata exterioara 53 a rotorului 23 si flansa 25 se creaza doua camere de presiune 107, delimitate de rotorul 23 si suprafata 66 a statorului 24, in care patrund in timpul functionarii paletetele 26. Paletetele 26 pot culisa la cursa maxima in camerele de presiune 107 de-a lungul suprafetei 67, iar suprafata 56a, maxima, cu care actioneaza o paleta 26 este egala cu suprafata unui orificiu 57 sau unui orificiu 58.



Distribuitorul hidraulic B, anterior mentionat si reprezentat in fig. 22, este compus dintr-un corp tubular 108, care are prevazute niste perechi de gauri filetate 109 si 110, 111 si 112, 113 si 114 asezate diametral opus astfel incat gaura 109 sa comunice cu gaura 110 prin orificiile 115, gaura 111 sa comunice cu gaura 112 prin orificiile 116, respectiv gaura 113 sa comunice cu gaura 114 prin orificiile 117, orificii cu diametre descrescatoare si care sunt realizate la interiorul amintitului corp tubular 108. La capatul dinspre electrovalva 2 corpul tubular 108 este prevazut cu o gaura filetata axiala 118, si cu o gaura filetata radiala 119. In interiorul corpului tubular 108 culiseaza un piston 120 prevazut la capete cu portiuni de diametre mai mici, iar in portiunea mediana cu niste canale circulare 121, 122 si 123, dintre care canalul 121 poate comunica cu orificiile 115, canalul 122 poate comunica cu orificiile 116, iar canalul 123 cu orificiile 117. Cand orificiile 115 sunt obturate de canalul circular 121 si orificiile 116 sunt obturate de canalul circular 122, suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafetele orificiilor 116, iar cand orificiile 116 sunt obturate de canalul circular 122 si orificiile 117 sunt obturate de canalul circular 123, suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafetele orificiilor 117. Tot pe pistonul 120 sunt practicate niste canale circulare de etansare 124, 125, 126, 127 si 128 destinate unor garniture de etansare, nepozitionate. La capatul liber al pistonului 120 portiunea cu un diametru mic se afla in interiorul unui arc elicoidal 129, si culiseaza prin gaura 130 aflata la capatul corpului tubular 108.

Cilindrul hidraulic C1 reprezentat in fig. 23 este format dintr-un corp cilindric 131 exterior, dotat cu un filet interior in care se asambleaza un corp cilindric 132, corpul 131 fiind prevazut cu un orificiu filetat 133, iar corpul cilindric 132 fiind prevazut cu un orificiu filetat 134, aceste orificii 133 si 134 servind la racordarea cilindrului hidraulic C in schema electrohidraulica reprezentata in fig.1, conform inventiei. In interiorul corpurilor 131 si 132 culiseaza un piston 135 prevazut cu niste canale circulare 136 si 137 destinate garniturilor de etansare, nepozitionate.

Cilindrul hidraulic C2 este identic constructiv cu cilindrul hidraulic C1.

Rezervorul pneumohidraulic D reprezentat in fig. 24 este de forma cilindrica si este alcatuit dintr-un cilindru metalic 138 inchis la capete cu semisfere, de aceste semisfere este prins un ax 139 pe care culiseaza un piston 140 prevazut cu doua canale circulare 141 de etansare. Axul 139 are rolul si de a spori rezistenta rezervorului D la presiune. Pistonul 140 este presat pe un butuc 142, prevazut si el cu niste canale 143 in care se regasesc garnituri de etansare, nepozitionate. Pistonul 140 separa rezervorul D in doua camere in care se gaseste ulei, respectiv gaz sub presiune. Din rezervorul D uleiul nu va fi niciodata evacuat in totalitate, ci va ramane cel putin un volum de ulei egal cu volumul unei semisfere, datorita constructiei

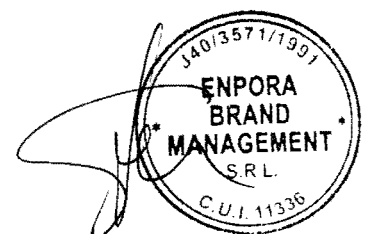
butucului 142. Rezervorul pneumohidraulic D este sub o presiune mica si are volumul mai mare decat suma volumelor buteliilor E si F.

Buteliile pneumohidraulice E si F sunt indentice din punct de vedere constructiv cu rezervorul D, mai sus explicat. Buteliile E si F sunt butelii sub presiune inalta, butelia E avand o presiune mai mica si un volum mai mare fata de butelia F, atat butelia E cat si butelia F pot asigura franarea pana la oprire a autovehiculului de la viteza maxima pe care o poate atinge acesta, dar in spatii de franare diferite. Atat rezervorul D cat si buteliile E si F prezinta orificii pentru racordare, nepozitionate.

Compensatorul hidraulic G reprezentat in fig. 25 este compus dintr-un electromagnet tubular 144 montat la un corp tubular 145 cu ajutorul unor suruburi, nepozitionate, care are prevazute o gaura filetata radiala 146, si un alezaj axial 147 in care culiseaza un piston 148, retinut de un arc elicoidal 149. Corpul 145 cat si pistonul 148 au prevazute cate un canal circular 150, respectiv 151, de etansare. Corpul 145 este inchis la capatul opus electromagnetului 144 cu un capac 152 prevazut cu un orificiu de depresurizare 153.

Acumulatorii hidraulici H reprezentati in fig. 26 sunt au forma cilindrica fiind formati dintr-un corp tubular 154 filetat la exterior care este inchis de un corp tubular 155 filetat la interior, in interiorul corpului 154 culiseaza un piston 156, a carui tija patrunde printr-o gaura axiala 157 a corpului 155, retinut de un arc elicoidal 158 si prevazut cu un canal circular 159 de etansare. Corpul 154 este dotat cu un stut filetat 160 la exterior pentru montarea acestui subansamblu H in gaurile filetate 79 ale statorului 24, reprezentare in fig. 27.

Controllerele hidraulice J reprezentate in fig 28 sunt formate dintr-un corp tubular 161 inchis la capete cu doua corpuri cilindrice 162 si 163, si prevazut la interior cu un piston 164, prevazut cu un alezaj axial 165 prin care culiseaza in lungul unui piston 166, pe care il poate actiona, si retinut de un arc elicoidal 167. Corpul 161 este prevazut cu o gaura axiala 168, in care culiseaza pistonul 164 si cu o gaura axiala 169 in care culiseaza pistonul 166, gaurile 168 si 169 au diametre diferite si sunt pozitionate fiecare la cate un capat al corpului 161, la interior fiind delimitate printr-un umar 170, ce nu permite pistonului 166 sa patrunda in gaura axiala 168. Corpul 161 mai este prevazut si cu un canal longitudinal 171, ce comunica la un capat cu gaura 168 printr-un orificiu 172 continuat cu un canal circular 173 ce comunica cu un canal longitudinal 174, canale 173 si 174 ale pistonului 164, atunci cand pistonul 164 nu preseaza arcul 167, si la celalalt capat comunica cu gaura 169 printr-un orificiu 175. Pistonul 164 si 166 sunt prevazute cu cate un canal circular 176, respectiv 177 de etansare. Intre pistonul 164 si corpul 162 in interiorul corpului 161, este pozitionat un inel distantier 178 fixat in canalul circular 179 al corpului 162. Corpurile 162 si 163 sunt dotate cu cate o gaura filetata 180 si un canal circular 181, respectiv cu o gaura filetata 182 si un canal circular 183, canale circulare de etansare. Controllerele hidraulice J se monteaza la rotile pe care nu sunt montate



hidropompele motor A, între circuitele pompei de frana 17 și etrierile/cilindrii de frana 19 ale roților și au rolul de a regla presiune în etrierile/cilindrii de frana 19.

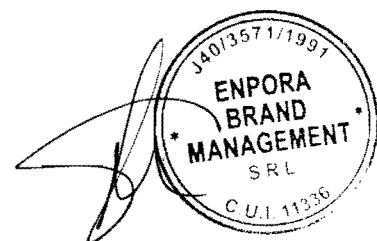
Regulatorul hidraulic K de accelerație reprezentat în fig. 29 este compus dintr-un corp tubular 184, prevăzut cu o gaură axială filetată 185 și cu un canal circular 186 de etansare. În interiorul corpului tubular 184 culisează o tijă 187 presată de un arc elicoidal 188. La capătul exterior al tijei 187 este prevăzut un inel de prindere 189, iar corpul tubular 184 este prevăzut cu un alt inel de prindere 190. Regulatorul K se intercalează pe cablul de accelerație prin intermediul inelelor de prindere 189 și 190, împărțind cablul de accelerație în două părți, una între inelul 189 și carburatorul/pompa de injecție 18 și alta între inelul 190 și pedala de accelerație 21.

Hidropompele-motor A se pot monta pe două dintre roțile autovehiculului în locul discurilor de frână pentru autovehiculele dotate cu sisteme de frână cu disc, prinderea realizându-se prin intermediul unor găuri filetate 83 ale statorului 24 de suportul etrierilor roții autovehiculului. Prin gaurile de fixare 28 rotorul 23 se prinde cu prezoane de butucul roții devenind solidar cu acesta.

De asemenea, aceste hidropompe-motor A se pot monta în locul sabotilor de frână pe suportul acestora, pentru autovehiculele dotate cu sisteme de frână cu tamburi, prin gaurile filetate 83 ale statorului 24, iar prin intermediul unei flanșe intermediare 191 se fixează pe tambur prin gaurile 192. Flanșa intermediară 191 reprezentată în fig. 32 mai prezintă și găuri 193 care corespund cu gaurile de fixare 28 ale rotorului 23, flanșa intermediară 191 devine astfel solidară cu rotorul 23 și se centerază pe butuc prin gaură axială 193a corespunzătoare cu gaură de centrare 40 a rotorului 23.

În cazul în care se consideră, un autovehicul cu patru roți, este optim ca hidropompele-motor A să se monteze pe două dintre roțile acestuia, astfel energia cinetică va putea fi recuperată în totalitate, fără vreo modificare adusă autovehiculului sau dimensiunilor roților acestuia. De asemenea, hidropompele-motor A se pot monta pe una sau pe toate roțile unui autovehicul. Dacă se montează pe două roți ale unui autovehicul la aplicarea sistemului rămân pe autovehicul și etrierile/cilindrii de frână 19, care datorită controlerelor hidraulice J, vor lucra doar în caz de frână de urgență, sporind astfel siguranța sistemului de recuperare a energiei cinetice la frână aplicat pe mașină chiar și în cazul în care apare vreo defecțiune.

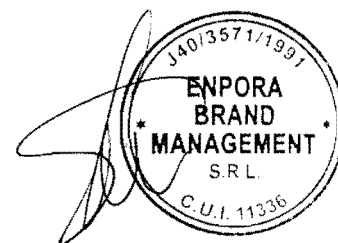
Hidropompele-motor A sunt racordate hidraulic prin niște racoarde 194 racordate la orificiile 57 și prin niște racoarde 195 racordate la orificiile 58, la câte o electrovalvă cu dublu circuit 1, alcătuită din două valve cu dublu circuit 196 și 197 care sunt acționate electric, ele comutând alternativ circuitele hidraulice 198 și 199 respectiv circuitele 200, 201, reprezentate în fig. 33. Valvă 196 comunică cu rezervorul pneumohidraulic D prin racordul 202, iar valvă 197



comunica cu buteliile pneumohidraulice E si F prin racordul 203. La gaurile filetate 78, ale hidropompelor-motor A sunt legate hidraulic cu cilindrul hidraulic C2 si compensatorul hidraulic G prin niste racoarde 204 conectate cu un racord 205, iar la gaurile 71 sunt conectate niste racoarde 206 care comunica cu racordul 202. Circuitele hidraulice/pneumatice 207 si 208 ale pompei de frana 17, corespunzatoare rotilor pe care sunt montate hidropompele-motor A, sunt legate la orificiile filetate 134 ale cilindrilor hidraulici C1, respectiv C2. La orificiul 133 al cilindrului C1 este racordata printr-un racord 209 cu electrovalva 2 aflata in legatura cu distribuitorul B.

Electrovalvele cu dublu circuit 1 comunica cu distribuitorul B printr-un racord 210 si cu regulatorul K printr-un alt racord 211. La gaura filetata 110 a distribuitorului B este conectat un racord 212 si supapa 6, acesta comunicand cu un racord 213 prin care distribuitorul B comunica cu butelia E. La gaura filetata 112 a distribuitorului B este conectat un racord 215, ce comunica cu supapa 7 care este conectata cu un alt racord 216 si comunica direct cu butelia F, iar la gaura filetata 114 a distribuitorului B este conectat un racord 217 si supapa 8 ce comunica direct cu rezervorul D. La rezervorul D mai este legata si butelia F printr-un racord 218 pe care se gaseste o supapa 10, dar si butelia E printr-un racord 214 cu o supapa 9. Butelia E comunica cu electrovalva proportionala 4 prin racordul 213 conectat la un racord 219 al electrovalvei proportionale 4. Butelia F comunica cu electrovalva proportionala 3 prin racordul 216 conectat cu un racord 220. Electrovalvele 3 si 4 comunica cu electrovalvele 1 printr-un racord 221 conectat cu racordul 203. La celelalte doua circuite hidraulice/pneumatice 222 ale pompei de frana 17 sunt legate controllerele hidraulice J ce se interpun intre pompa de frana 17 si etrierele/cilindrii de frana 19. La pedala de frana 20 este legat mecanic un contactor de cursa 13, iar la pedala de acceleratie 21 este legat mecanic un contactor de cursa 14, dar si un potentiometru 15. Pe cablul dintre pedala de acceleratie 21 si carburatorul/pompa de injectie 18 se interpune regulatorul hidraulic K. Switch-ul electric L este legat electric la o baterie 16 ce se gaseste pe autovehicul. La switch-ul L sunt legate electric elementele sistemului prin circuite electrice dupa cum urmeaza: contactorul 13 prin circuitul 223, contactorul 14 prin circuitul 224, potentiometrul 15 prin circuitul 225, electromagnetul 144 al compensatorului hidraulic G prin circuitul 226, electrovalvele 1 prin circuitele 227, electrovalva 2 prin circuitul 228, contactorul hidraulic 5 prin circuitul 229, electrovalvele proportionale 3 si 4 prin circuitele 230, respectiv 231, presostatele 11 si 12 prin circuitele 232 si 233 si contactul de marsarier 22 prin circuitul 234.

In cele ce urmeaza se prezinta modul de functionare, in prima varianta de realizare, al sistemului de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, luand ca exemplu un oarecare autovehicul cu patru roti.



In cazul in care autovehiculul este dotat cu sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, si se deplaseaza, rotoarele 23 ale hidropompelor motor A descriu o miscare de rotatie fiind solidare cu butucul rotilor pe care sunt montate, deoarece paletele 26 nu sunt activate, acestea fiind retrase in locasurile radiale 33 ale rotoarelor 23. Atunci cand conducatorul auto actioneaza pedala de frana 20, contactorul de cursa 13 trimite curent prin switchul L la electrovalva 2, care deschide circuitul catre distribuitorul B. In acelasi timp la apasarea pedalei de frana 20 lichidul de frana sau aerul sub presiune de la pompa de frana 17 actioneaza prin circuitele hidraulice/pneumatice 222 corespunzatoare fiecarei roti pe care nu sunt montate hidropompele-motor A, asupra controllerelor hidraulice J care intarzie actionarea etrierelor/cilindrilor de frana 19 si prin circuitele hidraulice/pneumatice 207 si 208 corespunzatoare rotilor pe care sunt montate hidropompele-motor A catre cilindrii hidraulici C1 si C2. Lichidul de frana/aerul sub presiune patrunde in cilindrul hidraulic C1 prin orificiul filetat 133 si actioneaza asupra pistonului 134 care impinge uleiul prin orificiul filetat 132, prin racordul 209 si electrovalva 2 catre distribuitorul B. Lichidul de frana/aerul sub presiune patrunde si in cilindrul hidraulic C2 care actionat impinge uleiul catre gaurile filetate 78 ale hidropompelor-motor A, dar si catre compensatorul hidraulic G, in care nu se actioneaza nimic in acest sens, deoarece pistonul 148 nu poate fi actionat de ulei, ci doar de electromagnetul 144. In momentul in care uleiul patrunde prin gaura axiala 118 in distribuitorul B actioneaza asupra pistonului 120, care se deplaseaza axial prin corpul tubular 108 si prin gaura radiala 119 asupra contactorului hidraulic 5, acesta odata actionat trimite curentul catre switchul L si de aici catre electrovalvele cu dublu circuit 1, deschizand astfel, circuitul 198 al valvei 196 si circuitul 201 al valvei 197. In acelasi timp uleiul impins din cilindrul hidraulic C2 prin racoardele 204 patrunde in fiecare hidropompa-motor A prin gaurile filetate 78 si ajunge in canalele circulare 100 si de aici prin canalele radiale 32 sub paletele 26 ale hidropompelor-motor A, actionandu-le spre exterior in camera de presiune 107, preluand uleiul ajuns aici din rezervorul D prin orificiile 57 de admisie.

La actionarea pedalei de frana 20 pentru a reduce viteza, uleiul din distribuitorul B actioneaza asupra pistonului 120, astfel se formeaza un prim circuit prin distribuitorul B, prin canalul circular 121 care comunica cu orificiile 115, ce face legatura intre gaurile filetate 109 si 110. In acelasi timp uleiul preluat de catre paletele 26 este evacuat prin orificiile 58 ale hidropompelor-motor A si trece prin circuitele 201 ale valvelor 197 ale electrovalvelor 1 si prin racoardele 203 si 210 ajunge la distribuitorul B trecand prin gaurile 109 si 110, prin supapa 6, racoardele 212 si 213 si ajunge in rezervorul E, in care se afla gaz sub presiune. Presiunea existenta in rezervorul E, datorita pernei de gaz, opune rezistenta la inaintare uleiului si implicit asupra paletelor 26 si rotoarelor 23 ce sunt solidare cu butucii rotilor, fapt ce duce la franarea autovehiculului. Presiunea gazului din butelia E poate frana autovehiculul de la viteza maxima pe care acesta o poate atinge. Daca in butelia E se depaseste presiunea maxima admisa (doar daca se coboara o panta si prin franare se valorifica energie potentiala) atunci supapa de

presiune unisens 9 se deschide si trimite surplusul de ulei inapoi in rezervorul D prin racordul 214. In acest prim circuit de franare pentru reducerea vitezei, paletelile 26 culiseaza la cursa maxima din rotoarele 23 doar atunci cand canalul circular 121, al pistonului 120, deschide complet trecerea uleiului prin orificiile 115 ale distribuitorului B, lucru realizat prin intermediul arcurilor elicoidale 46 ale paletelor 26 si arcului elicoidal 129 al distribuitorului B, ce se comprima diferit la aceeasi presiune furnizata prin cilindrii hidraulici C1 si C2.

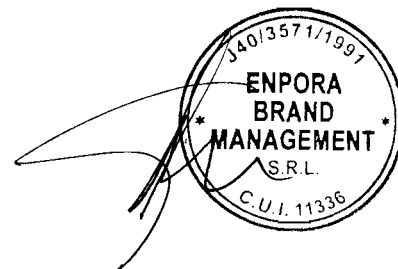
La actionarea pedalei de frana 20 pentru a opri autovehiculul, se deschide un al doilea circuit prin distribuitorul B, prin culisarea pistonului 120, astfel incat canalul circular 122 sa comunice cu orificiile 116. Prin al doilea circuit trece uleiul din racordul 210 catre supapa 7 si prin racoardele 215 si 216 ajunge in butelia F, butelie cu o presiune mai mare decat butelia E, ce opune prin perna de gaz o rezistenta la inaintare mai mare pentru a reduce spatiul de franare, astfel vehicul este oprit in conditii de siguranta. Butelia F poate frana autovehiculul de la viteza maxima pe care acesta o poate atinge, dar intr-un spatiu de franare mai redus fata de butelia E, insa in cazul in care in butelia F creste presiunea peste valoarea maxima stabilita(doar daca se coboara o panta si se valorifica energie potential), se deschide supapa unisens 10 si trimite uleiul prin racordul 218 in rezervorul D.

Buteliile E si F sunt prevazute cu cate un presostat 11, respectiv 12, care se activeaza la cea mai mica crestere de presiune trimitand curent in switchul L.

Tranzitia intre primul circuit si al doilea circuit al distribuitorului B, adica intre o frana de incetinire si una de oprire, se realizeaza uniform, fara fluctuatii de presiune, astfel rezistenta la inaintare creste constant cu cat pistonul 120 culiseaza mai mult prin corpul tubular 108, fapt direct proportional cu actionarea pedalei de frana 20. Acest lucru este posibil datorita constructiei distribuitorului B, deoarece cand orificiile 115 sunt obturate de canalul circular 121 si orificiile 116 sunt obturate de canalul circular 122, suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafetele orificiilor 116.

La actionarea pedalei de frana 20 la maxim, in caz de urgenta, pistonul 120 culiseaza spre capatul distribuitorului B si face legatura in orificiile 117 si canalul circular 123 formand al treilea circuit prin care uleiul trece prin supapa 8 si racordul 217 direct in rezervorul D. Diametrul orificiilor 117 este mai mic decat a celorlalte orificii 115 si 116, astfel obtureaza trecerea uleiului si opune o rezistenta mai mare paletelor 26 fapt ce micsoreaza spatiul si timpul de franare.

Controllerele hidraulice J incep sa exercite presiune asupra etrierelor/cilindrilor de frana 19 de la tranzitia intre al doilea circuit si al treilea circuit al distribuitorului B, astfel franarea de urgenta este insotita si de actiunea acestora, sporind eficienta. Controllerele hidraulice J sunt montate intre etrierele/cilindrii de frana 19 si pompa de frana 17, avand rolul



de a intarzia interventia sistemului de franare conventional ramas partial pe rotile autovehiculului pe care nu se gasesc hidropompele-motor A. Controllerele hidraulice J primesc prin circuitele hidraulice/pneumatice 222 lichid de frana/aer sub presiune, pe tot parcursul fenomenului de franare. Lichidul de frana/aerul sub presiune patrunde intr-un controller hidraulic J prin gaura filetata 180 si actioneaza asupra pistonului 164 piston retinut de arcul elicoidal 167. Cand presiunea invinge rezistenta arcului elicoidal 167 si permite pistonului 164 sa impinga pistonul 166 atunci lichidul de frana sau aerul sub presiune este impins prin gaura filetata 182 catre etrierul/cilindrul de frana 19 care vor frana rotile. Pistoanele 166 vor actiona asupra etrierelor/cilindrilor de frana 19 doar atunci cand al doilea circuit al distribuitorului va incepe sa se inchida, prin culisarea pistonului 120 prin distribuitorul B, iar al treilea circuit va incepe sa se deschida, circuite formate intre orificiile 116 si canalul circular 122, respectiv orificiile 117 si canalul circular 123.

Cand autovehiculul este franat, deci paletele 26 ale hidropompelor-motor A actioneaza in camera 107, franarea se realizeaza uniform fara socuri, datorita acumulatorilor hidraulici H care preiau surplusul de ulei de sub paletele 26. Volumul minim de ulei sub paletele 26 este atunci cand doar doua dintre paletele 26 ale unei hidropompe-motor A sunt culisate la cursa maxima, atunci cand acestea actioneaza in dreptul suprafetelor 67 ale camerei de presiune 107, iar celelalte doua fiind retractate in interiorul rotoarelor 23, in dreptul suprafetelor 66. Volumul maxim de ulei este doar in momentul in care toate cele patru palete 26 ale unei hidropompe-motor A se afla intre suprafetele 65 si 67. Diferenta dintre volumul maxim si volumul minim de ulei aflat sub paletele 26 este preluata de acumulatorii hidraulici H astfel uleiul nu este trimis inapoi in cilindrul hidraulic C2 si ulterior presiunea in pedala de frana 20.

In momentul in care pedala de frana 20 nu mai este actionata, contactorul 13 nu mai trimite curent in switch-ul L astfel se inchide electrovalva 2, contactorul hidraulic 5 nemaifiind presat de ulei inchide circuitul 198 al valvei 196 si circuitul 201 al valvei 197 din electrovalvele cu dublu circuit 1 prin switch-ul L. Totodata daca pedala de frana 20 nu mai este actionata se retrag si paletele 26 in rotoarele 23, deoarece nu mai sunt actionati de catre presiunea exercitata in cilindrul hidraulic C2 de catre pompa de frana 17. Pompa de frana 17 nu va mai actiona nici asupra controllerelor hidraulice J, astfel pistoanele 164 si 166 revin in pozitia initiala, iar canalul circular 173 va putea comunica cu orificiul 172 astfel presiunea la etrierele/cilindrii de frana 19 se va normaliza la fel ca in racoardele 222.

Daca in momentul franarii rotile autovehiculului se blocheaza, ABS-ul intervine. Sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, este conceput astfel incat sa lucreze impreuna cu ABS-ul, iar in cazul in care ABS-ul intervine si intrerupe presiunea furnizata de pompa de frana 17, cilindrul hidraulic C2 nu mai actioneaza asupra paletelor 26, iar acestea se retrag, totodata cilindrul hidraulic C1 nu mai actioneaza asupra distribuitorului B, astfel uleiul

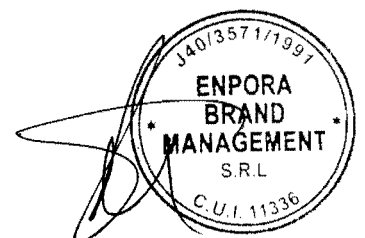
nu mai este pompat de paletele 26, iar circuitele prin distribuitorul B sunt inchise, nu se va mai opune rezistenta la inaintare si in acest caz franarea va fi intrerupta.

La actionarea pedalei de acceleratie 21 contactorul 14 se activeaza si trimite curent in switch-ul L care comanda atat electrovalvele 1 sa deschida circuitul 199 al valvei 196 si circuitul 200 al valvei 197, cat si electromagnetul 144 al compensatorului hidraulic G, care odata activat actioneaza asupra pistonului 148 care culisand scoate uleiul din interiorul compensatorului G prin racordul 205 si racordul 204 ajunge la gaurile filetate 78 ale hidropompelor-motor A si de aici sub paletele 26, pe care le actioneaza spre exteriorul rotorului 23 in camera de presiune 107. Volumul de ulei din interiorul compensatorului hidraulic G, este egal cu volumul maxim de ulei de sub paletele 26, atunci cand toate cele opt palete 26 ale celor doua hidropompe-motor A se afla intre suprafetele 65 si 67.

Butelia F se descarca prima pentru a asigura un plus de putere datorita presiunii acumulate mai mari fata de butelia E. Astfel cand pedala de acceleratie 21 este actionata si contactorul 14 se activeaza, acesta impreuna cu presostatul 12 care anunta faptul ca in butelia F exista presiune acumulata, deschid prin switch-ul L electrovalva proportionala 3, care permite uleiului venit de la butelia F prin racordul 216 sa treaca spre electrovalvele cu dublu circuit 1 prin racordul 221 si racordul 203, ajungand de aici prin circuitul 200 al valvei 197 a electrovalvei 1 si prin aceleasi orificii de admisie 57 in interiorul camerelor de presiune 107 actionand asupra paletelor 26, care vor propulsa autovehiculul, prin rotirea rotoarelor 23 si implicit a butucilor rotilor. Uleiul va iesi din hidropompele-motor A prin orificiile 58 si va trece prin circuitul 199 al valvei 196 si prin racordul 202 va ajunge in rezervorul D. Pentru a se evita eliberarea necontrolata a presiunii acumulate in rezervorul F astfel incat accelerarea sa nu difere de accelerarea cu motorul autovehiculului se folosesc electrovalve proportionale 3 si 4 care sunt comandate de catre potentiometrul 15 legat la pedala de acceleratie 21. Potentiometrul 15 prin intermediul switch-ului L, comanda debitul de ulei care trece prin electrovalvele proportionale 3 si 4.

Cand una dintre electrovalvele 3 si 4 se deschide atunci uleiul sub presiune trece din racordul 221 si in racordul 211 catre regulatorul de acceleratie K prin gaura axiala 185 si impinge tija 187 ce este retinuta de arcul elicoidal 188, astfel incat cablul de acceleratie dintre regulatorul K si carburatorul/pompa de injectie 18 se detensioneaza, permitand astfel in cazul accelerarii eliberarea energiei acumulate in rezervoarele E si F si ulterior interventia motorului autovehiculului.

Cand butelia F elibereaza toata energia stocata sub forma de presiune, presostatul 12 se dezactiveaza si nu mai trimite curent in switch-ul L, astfel electrovalva proportionala 3 se inchide si in acelasi timp daca in butelia E exista energie acumulata si implicit presostatul 11 este activat, atunci switchul L comuta pe circuitul dintre contactorul de cursa 14 si presostatul



11 si deschide electrovalva proportionala 4, care face legatura intre racordul 219 prin care circula uleiul de la butelia E si intre racordul 221 ce duce uleiul spre hidropompele-motor A, in care paletele 26 sunt actionate si uleiul ajunge prin racordul 202 in rezervorul D. Cand butelia E elibereaza toata energia si nu mai exista presiune care sa tina activat presostatul 11 atunci acesta nu mai trimite curent catre switch-ul L si electrovalva proportionala 3 se inchide, astfel presiunea scade si in racordul 211 astfel tija 187 revine in pozitia initiala datorita arcului elicoidal 188, si implicit cablul de acceleratie dintre carburator/pompa de injectie 18 se retensioneaza , permitand accelerarea autovehiculului cu ajutorul motorului acestuia.

Regulatorul de acceleratie K se poate inlocui cu un ecu (unitate electronica de control) programabil, care poate controla turatia motorului, indiferent de cursa la care este actionata pedala de acceleratie 21. Unitatea electronica de control (ecu) trebuie programata astfel incat prin intermediul unor senzori de presiune aflati pe buteliile E si F sa elibereze restrictia aplicata accelerarii cu motorul autovehiculului invers proportional cu eliberarea energiei din buteliile E si F, astfel incat accelerarea sa fie direct proportionala cu cursa pedalei de acceleratie 21, si sa nu difere de acceleratie pe care o asigura autovehiculul fara sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare.

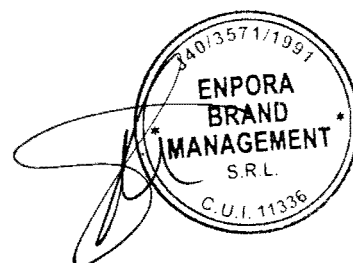
Cand nu se mai actioneaza pedala de acceleratie 21, contactorul 14 nu mai trimite curent in switch-ul L astfel electrovalvele 1 inchid circuitul 199 al valvei 196 si circuitul 200 al valvei 197 si electromagnetul 144 al compensatorului hidraulic G elibereaza pistonul 148, acesta revenind in pozitia initiala datorita arcului elicoidal 149, astfel paletele 26 se retrag in rotoarele 23.

Pentru mersul inainte, atat la franare, cat si la accelerare rotile si implicit rotoarele se rotesc in acelasi sens.

Pentru mersul cu spatele, rotoarele 23 se vor roti odata cu rotile autovehiculului, in sens invers fata de mersul inainte, astfel orificiile 58 vor deveni orificii de admisie, iar orificiile 57 vor deveni orificii de evacuare. Cand se doreste ca autovehiculul sa mearga cu spatele, si se actioneaza treapta de marsarier, atunci contactul de marsarier 22 trimite curent in switchul L.

La franarea in marsarier, contactul 22 impreuna cu contactorul 13, trimit curent in switchul L care comanda electrovalvele 1 sa deschida circuitul 199 al valvei 196 si circuitul 200 al valvei 197, astfel incat admisia in hidropompele-motor A sa se faca prin orificiile 58, restul procesului de franare si recuperare ramanand neschimbat.

La accelerarea in marsarier, contactul 22 impreuna cu contactorul 14, trimit curent switchului L care comanda electrovalvele 1 sa deschida circuitul 201 al valvei 197 si circuitul 198 al valvei 196, restul procesului de accelerare si eliberare a energiei stocate ramanand



neschimbat. In cazul in care nu exista energie acumulata in buteliile E si F electrovalvele proportionale 3 si 4 vor fi inchise, iar autovehiculul va accelera cu ajutorul motorului sau.

Pe tot parcursul functionarii sistemului, indiferent de directia de mers sau daca se franeaza sau se accelereaza, vor exista mici pierderi de ulei intre rotorul 23, statorul 24 si flansa 25 din camerele de presiune 107. Uleiul scapat printre rotorul 23 si statorul 24 va ajunge intr-un canal circular 77 si de aici printr-un canal radial 74 si un canal longitudinal 73, va trece in racordul 206 conectat cu gaura filetata 71 a statorului 24, iar din racordul 206 ajunge in racordul 202, racord ce alimenteaza hidropompele-motor A cu ulei de la rezervorul D. Uleiul scapat printre rotorul 23 si flansa 25 ajunge in canalul circular 87 care comunica cu canalul circular 91 prin canalele 88, 89 si 90, canale ale flansei 25, iar din canalul circular 91 trece in statorul 24 prin canalul 76 care comunica cu gaura filetata 71 si implicit cu racordul 206 prin canalele 75, 74 si 73.

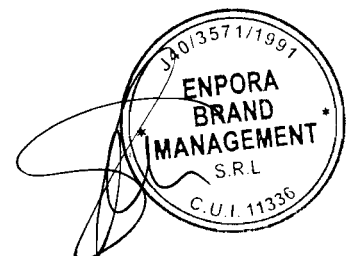
In cele ce urmeaza se prezinta descrierea detaliata a sistemului de recuperare a energiei cinetice de franare, conform inventiei, in a doua varianta de realizare.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia, in a doua varianta de realizare, pe langa recuperarea energiei cinetice este si asigurarea tractiunii integrale pentru autovehiculele cu tractiune spate.

Sistemul de recuperare a energiei cinetice la franare, conform inventiei, in a doua varianta de realizare, reprezentat in fig. 37, se instaleaza pe un autovehicul cu tractiune spate pentru a recupera energia cinetica, dar si pentru a asigura autovehiculului tractiune integrala. In aceasta varianta de realizare, se pastreaza configuratia din prima varianta de realizare a sistemului de recuperare a energiei de franare, conform inventiei, cu conditia ca hidropompele-motor A sa fie montate pe rotile non-motoare ale autovehiculului (rotile din fata in acest caz), iar intre flansa arborelui de iesire din cutia de viteza si cardanul care transmite miscarea de la cutie la rotile din spate se monteaza o alta hidropompa-motor A', similara constructiv cu hidropompele-motor A. Hidropompa-motor A' se monteaza intre flansa cutiei si cardan prin gaurile 28' ale rotorului 23' care devine solidar cu cardanul si flansa cutiei. Statorul 24' se poate prinde mecanic de o traversa montata intre lonjeroanele autovehiculului sau de sasiul acestuia.

Hidropompa-motor A' este conectata prin intermediul unei electrovalve cu dublu circuit 1', similara constructiv cu electrovalvele 1, si a unui racord 235 cu rezervorul D. Electrovalva 1' mai este conectata printr-un alt racord 236 si cu butelia F, si primeste comanda printr-un circuit 237 de la switch-ul electric L. Pe hidropompa-motor A' se gasesc doi acumulatori hidraulici H', similari constructiv cu acumulatorii hidraulici H.

Pentru a putea asigura tractiune integrala mai este nevoie si de: un compensator hidraulic G', similar cu compensatorul hidraulic G, conectat la hidropompa-motor A' printr-un



racord 238 si la switchul L prin circuitul 239 ; o supapa unisens 240 montata pe racordul 236; un buton 241 conectat la switchul L printr-un circuit 242; dar si de o electrovalva 243 montata pe racordul 211 si conectata printr-un circuit 244 la switchul L.

In vederea recuperarii energiei cinetice la franare sistemul, in aceasta varianta de realizare, functioneaza la fel sub aceeasi configuratie ca si in prima varianta de realizare.

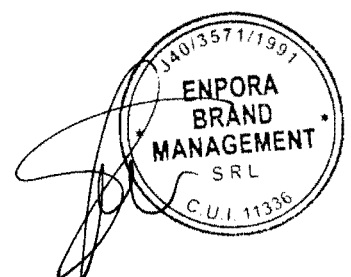
In cazul in care este nevoie si de rotile non-motoare pentru un plus de tractiune, in conditii neadecvate de drum si de vreme pentru a putea circula fara probleme pe zapada, nisip sau teren accidentat, atunci se actioneaza butonul 241, montat la bordul autovehiculului, care trimite curent in switchul L, acesta trimitand curent electromagnetului 144' al compensatorului hidraulic G' activandu-l si la electrovalva 243 pe care o inchide, deoarece nu mai este nevoie de interventia regulatorului de acceleratie K la accelerare, pentru ca se doreste propulsarea si cu ajutorul motorului autovehiculului. Electromagnetul 144' odata activat actioneaza asupra pistonului 148' care activeaza paletetele 26' sa culiseze in camerele de presiune 107' ale hidropompei-motor A'. Rotorul 23' fiind solidar cu cardanul autovehiculului, la apasarea pedalei de acceleratie 21 preia miscarea de la cardan si trimite cu ajutorul paletetelor 26' uleiul venit de la rezervorul D prin racordul 235 catre butelia F prin racordul 236, in care se va acumula energie sub forma de presiune, energie ce va fi eliberata la apasarea pedalei de acceleratie 21 catre hidropompele-motor A aflate pe rotile non-motoare, rotindu-le. Astfel se va folosi hidropompa-motor A' pentru a distribui puterea trimisa catre rotile motoare si catre rotile non-motoare.

In cazul in care se intra in treapta de marsarier a autovehiculului, contactul de marsarier 22 trimite curent in switch-ul electric L care nu va schimba doar circuitele valvelor 196 si 197 ale electrovalvelor 1, ci si circuitele valvelor 196' si 197' ale electrovalvei 1'.

Cand butonul 241 se dezactiveaza se deschide si electrovalva 243 ce permite trecerea uleiului prin racordul 211 spre regulatorul K, si se dezactiveaza electromagnetul 144', astfel paletetele 26' se retrag in rotorul 23', al hidropompei-motor A'.

Pierderile de ulei intre rotorul 23', statorul 24' si flansa 25' din camerele de presiune 107' vor ajunge prin racordul 245 conectat la gaura filetata 71' a statorului 25' in racordul 235 prin care se alimenteaza hidropompa-motor A' de la rezervorul D.

Toate elementele in aceasta a doua varianta de realizare notate cu ' (de exemplu A') sunt similare constructiv, prezentand aceleasi particularitati tehnice si aceleasi componente, dar putand diferi doar prin scara la care sunt realizate fata de cele notate fara ' (de exemplu G) si descrise detaliat in prima varianta de realizare si reprezentate in figurile corespunzatoare.

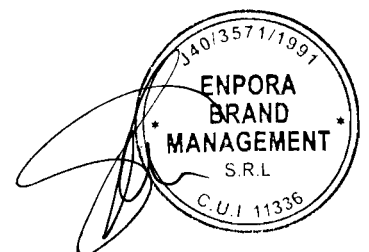


REVENDICARI

1. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, intr-o prima varianta de realizare, considerandu-se un autovehicul sau vehicul tractat dotat cu o pompa de frana (17) si niste etriere/cilindrii de frana (19), o baterie electrica (16) de curent continuu, un carburator/pompa de injectie (18), un contact de marsarier (22) si o pedala de frana (20), respectiv una de acceleratie (21), este constituit din niste cilindrii hidraulici (C1 si C2), niste electrovalve cu dublu circuit (1), o electrovalva (2), niste electrovalve proportionale (3 si 4), un contactor hidraulic (5), niste supape de presiune unisens (6,7,8,9 si 10), niste presostate (11 si 12), niste contactori cu cursa (13 si 14), un potentiometru (15) si un switch electric (L), **caracterizat prin aceea ca**, este compus din niste hidropompe-motor (A), in legatura cu un distribuitor hidraulic (B), prin intermediul electrovalvelor (1) si un racord (210) si racordate la un rezervor pneumohidraulic (D) cu ajutorul acelorasi electrovalve (1) si a unui racord (202), rezervorul (D) fiind in legatura atat cu distribuitorul (B) prin racordul (217), cat si cu buteliile pneumohidraulice (E si F), prin racoardele (214, respectiv 218) pe care se gasesc supapele unisens (9 si 10), amintitul distribuitor (B) comunica cu butelia (E) prin racordul (212) conectat la racordul (213) si de asemenea, este in legatura cu butelia (F), anterior amintita, prin racordul (216), si dintr-un compensator hidraulic (G) in legatura cu hidropompele-motor (A) prin niste racorduri (204) si din niste acumulatori hidraulici (H), montati pe hidropompele-motor (A), precum si din niste controllere hidraulice (J) montate intre pompa de frana (17) si etrierele/cilindrii de frana (19), si un regulator hidraulic (K) care se interpune pe cablul de acceleratie intre pedala de acceleratie (21) si carburatorul/pompa de injectie (18) si care este conectat printr-un racord (211) cu electrovalvele (3 si 4) si cu electrovalvele (1).

2. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca**, hidropompa-motor (A) este alcatuita dintr-un rotor (23), montat intr-un stator (24), sprijinindu-se pe niste rulmenti (97 si 104) si ghidat de niste rulmenti de presiune (102 si 106), si inchis de o flansa (25) prin infiletarea acesteia in statorul (24) si niste palete (26) fixate de niste elemente de etansare (27), culisand din rotorul (23), in camerele de presiune (107).

3. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor 1 si 2, **caracterizat prin aceea ca**, rotorul (23) este prevazut cu niste gauri de fixare (28) si cu o degajare circulara (29), care comunica la partea inferioara cu niste canale inclinate (30), continuate prin niste canale longitudinale (31), urmate de niste canale radiale (32), acestea fiind in legatura cu cele patru locasuri radiale (33), dispuse la 90 de grade, in care culiseaza paletele (26), anterior mentionate, in vecinatatea degajarii circulare (29), se gaseste un canal circular (34), iar in partea opusa degajarii circulare (29), este practicata o alta degajare circulara (35) si in aceasta un canal circular (36), in vecinatatea degajarii circulare (35) gasindu-se inca o



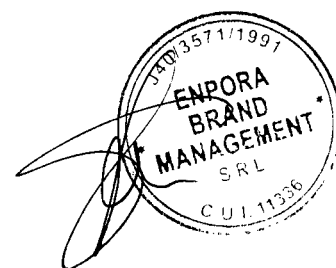
degajare circulara (37), iar pe fiecare din cele doua fete ale rotorului (23) sunt practicate niste canale inelare (38 si 39), pentru centrarea hidropompei-motor (A), pe butucul rotii autovehiculului, rotorul (23) fiind prevazut cu o gaura de centrare (40) si cu o degajare circulara (40a), iar degajarile circulare (29 si 35) fiind delimitate spre exterior de niste umeri (41 si respectiv 42).

4. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor 1,2 si 3, **caracterizat prin aceea ca**, statorul (24), de forma cilindrica, este prevazut la exterior cu doua orificii (57) diametral opuse si cu doua orificii (58), diametral opuse, orificiile 57 si orificiile 58 fiind orificii de admisie sau evacuare, egale ca suprafata, fiecare comunicand la interior cu cate o degajare (59), statorul (24) fiind de asemenea prevazut cu mai multe degajari circulare care scad in diametru, o prima degajare filetata (60) la interior, urmata de o alta degajare circulara (61), continuata cu o degajare circulara (62), o degajare (63) si o ultima degajare (64).

5. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea ca**, degajarea (62) a statorului (24), este impartita in patru suprafete (65) corespunzatoare cu degajarile (59),cu deschiderea la centru de 40 de grade, in doua suprafete (66), cu deschiderea la centru de 10 grade si in doua suprafete (67), cu deschiderea la centru de 90 grade si razele la centru egale, iar razele la centru care descriu suprafetele cilindrice (65) din dreptul degajarilor (59) descresc pana la suprafetele cilindrice (66) ale caror raze sunt egale cu razele ce descriu suprafata (53) exterioara a rotorului (23), ale suprafetelor (55) ale elementelor de etansare (27) si ale suprafetelor (56) ale paletelor (26).

6. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor de la 1 la 5, **caracterizat prin aceea ca**, statorul (24) este prevazut cu o gaura axiala realizata in trepte prin niste degajari circulare (68, 69 si 70), destinate montarii rotorului (23) si cu o gaura filetata (71), realizata pe o suprafata exterioara (72), ce comunica cu degajarea (61), prin intermediul unor canale (73, 74, 75 si 76) si de asemenea cu degajarea (63) prin intermediul canalelor (73, 74) si in final printr-un canal circular (77), pe aceeasi suprafata (72) fiind prevazute o gaura filetata (78) si doua gauri filetate (79), cele trei gauri comunicand cu degajarea (70) prin intermediul unor canale longitudinale (80) si a unor canale radiale (81), intre degajarile (63 si 64) gasindu-se un canal inelar (82), tot pe suprafata (72) se regasesc doua gauri filetate (83).

7. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor de la 1 la 6, **caracterizat prin aceea ca**, flansa (25) este prevazuta cu niste degajari circulare (84 si 85), intre acestea fiind practicat un canal inelar (86), iar in interiorul degajarii (85) este positionat un canal circular (87), care comunica prin niste canale (88, 89 si 90) cu un canal circular (91) aflat pe circumferinta exterioara a flansei (25), ce este prevazuta la exterior cu o suprafata filetata (92)



care se termina intr-o degajare circulara (93) de etansare, pe aceeași flansa (25) se mai găsește o gaură axială compusă din trei degajări (94, 95 și 96) crescătoare ca diametru.

8. Sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, conform revendicărilor de la 1 la 7, **caracterizat prin aceea că**, paletele (26), dispuse la 90 de grade una de cealaltă, în locaşurile radiale (33) ale rotorului (23) sunt formate din câte două brate (43), dotate cu niște degajări cilindrice (44) și terminate cu câte o talpă (45), în degajările cilindrice (44) sunt așezate niște arcuri elicoidale (46) care se sprijină pe talpile (45), iar bratele (43) fac corp comun cu un piston cilindric (47) prevăzut cu două canale circulare (48), de etansare, și cu un piston rectangular (49), cu muchiile rotunjite, piston (49) a cărui formă în secțiune transversală permite culisarea acestuia prin elementul de etansare (27).

9. Sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, conform revendicărilor de la 1 la 8, **caracterizat prin aceea că**, elementul de etansare (27) are prevăzută o degajare dreptunghiulară (50) corelată ca formă cu pistonul rectangular (49) al paletei (26), și prevăzută cu un canal (51), de etansare, și cu niște găuri de fixare (52) pentru fixarea pe suprafața (53) exterioară a rotorului (23), în locaşurile (54) prevăzute cu niște găuri (54a) corespunzătoare cu gaurile (52), iar suprafața exterioară (55) fiind generată de aceeași rază ca cea a circumferinței exterioare a rotorului (23).

10. Sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, conform revendicărilor de la 1 la 9, **caracterizată prin aceea că**, în hidropompa-motor (A) se formează două camere de presiune (107), egale și diametral opuse, delimitate de degajarea (62) a statorului (24), suprafața exterioară a rotorului (23) și închise de flansa (25), suprafețele interioare a camerelor de presiune (107) fiind definite de suprafața exterioară a rotorului (23), iar suprafețele exterioare a acestora de suprafețele (65, 66 și 67).

11. Sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, conform revendicărilor de la 1 la 10, **caracterizată prin aceea că**, paletele (26) culisează controlat în camerele de presiune (107), la frânare comandate de pedala de frână (20), prin intermediul pompei de frână (17) care controlează cilindrul hidraulic (C2) conectat prin racordul (205) și racoardele (204) la gaurile filetate (78) ale hidropompelor-motor (A), iar la accelerare paletele (26) fiind comandate de pedala de accelerație (21) prin intermediul compensatorului hidraulic (G), ce primește comanda de la potentiometrul (15) prin intermediul switch-ului electric (L), compensatorul (G) comunicând cu gaurile filetate (78) tot prin prin aceleși racoarde (205 și 204).

12. Sistem de recuperare a energiei cinetice la frânare, conform revendicărilor de la 1 la 11, **caracterizată prin aceea că**, paletele (26) pot culisa la cursa maximă în camerele de presiune (107) de-a lungul suprafețelor (67), iar suprafața (56a) maximă cu care poate acționa o paletă (26) este egală cu suprafața unui orificiu (57) sau unui orificiu (58).

13. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor de la 1 la 12, **caracterizat prin aceea ca**, hidropompele-motor (A) se monteaza la nivelul rotilor autovehiculului sau vehiculului tractat, inlocuind discurile de franare si etrierele la autovehiculele dotate cu sisteme de franare cu disc, prin cuplarea rotorului (23) de butucul rotii autovehiculului prin gaurile de fixare (28), astfel rotorul (23) devine solidar cu butucul rotii, si prin cuplarea statorului (24) cu suportul etrierului prin gaurile filetate (83).

14. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarilor de la 1 la 13, **caracterizat prin aceea ca**, hidropompele-motor (A) se monteaza la nivelul rotilor autovehiculului sau vehiculului tractat, inlocuind sabotii de franare si cilindrii de frana, pentru autovehiculele dotate cu sisteme de franare cu tamburi, prin cuplarea rotorului (23) de butucul rotii autovehiculului prin gaurile de fixare (28) si prin gaurile filetate (83) ale statorului (24) se fixeaza pe suportul sabotilor de franare, iar prin intermediul unei flanse intermediare (191) se fixeaza pe tambur prin gaurile (192), flansa intermediara mai prezinta niste gauri (193) care corespund cu gaurile de fixare (28) ale rotorului (23), flansa intermediara (191) devine astfel solidara cu rotorul (23) si se centreaza pe butucul rotii prin gaura axiala (193a) ce corespunde cu gaura de centrare (40) a rotorului (23).

15. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, distribuitorul hidraulic (B) este compus dintr-un corp tubular (108), care are prevazute niste perechi de gauri filetate (109 si 110), (111 si 112), (113 si 114) asezate diametral opus astfel incat gaura (109) sa comunice cu gaura (110) prin orificiile (115), gaura (111) sa comunice cu gaura (112) prin orificiile (116), respectiv gaura (113) sa comunice cu gaura (114) prin orificiile (117), orificii cu diametre descrescatoare si care sunt realizate la interiorul amintitului corp tubular (108), care mai este prevazut si cu o gaura filetata axiala (118), si cu o gaura filetata radiala (119), in interiorul corpului tubular (108) culiseaza un piston (120) prevazut la capete cu portiuni de diametre mai mici, iar in portiunea mediana cu niste canalele circulare (121, 122 si 123), dintre care canalul (121) poate comunica cu orificiile (115), canalul (122) poate comunica cu orificiile (116), iar canalul (123) cu orificiile (117), cand orificiile (115) sunt obturate de canalul circular (121) si orificiile (116) sunt obturate de canalul circular (122), suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafetele orificiilor (116), iar cand orificiile (116) sunt obturate de canalul circular (122) si orificiile (117) sunt obturate de canalul circular (123), suma suprafetelor de trecere obtinute prin obturare este egala cu suprafetele orificiilor (117), tot pe pistonul (120) sunt practicate niste canale circulare de etansare (124, 125, 126, 127 si 128), iar la capatul pistonului (120) portiunea cu un diametru mic se afla in interiorul unui arc elicoidal (129), si culiseaza prin gaura (130) aflata la capatul corpului tubular (108).

16. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, rezervorul pneumohidraulic (D) este de forma cilindrica fiind alcatuit dintr-un cilindru metalic (138) inchis la capete cu semisfere, de aceste semisfere este prins un ax (139) pe care culiseaza un piston (140) prevazut cu doua canale circulare (141), de etansare, acesta fiind presat pe un butuc (142), prevazut si el cu niste canale (143), de etansare, acelasi piston (140) separand rezervorul (D) in doua camere in care se gaseste ulei, respectiv gaz sub presiune.

17. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, compensatorul hidraulic (G) este compus dintr-un electromagnet (144) montat la un corp tubular (145) care are prevazute o gaura filetata radiala (146) si un alezaj axial (147) in care culiseaza un piston (148), retinut de un arc elicoidal (149), atat corpul (145) cat si pistonul (148) avand prevazute cate un canal circular (150, respectiv 151), de etansare, iar corpul (145) este inchis la capatul opus electromagnetului (144) cu un capac (152) prevazut cu un orificiu de depresurizare (153).

18. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1 si 6, **caracterizata prin aceea ca**, acumulatorii hidraulici (H), care sunt montati in gaurile filetate (79) ale statorului (24), sunt de forma cilindrica fiind formati dintr-un corp tubular (154) filetat la exterior care este inchis de un corp tubular (155) filetat la interior, in interiorul corpului (154) culiseaza un piston (156), a carui tija patrunde printr-o gaura axiala (157) a corpului (155) fiind retinut de un arc elicoidal (158) si prevazut cu un canal circular (159), de etansare, amintitul corp (154) fiind dotat cu un stut (160) filetat la exterior.

19. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, controllerele hidraulice (J) se monteaza intre etrierele/cilindrii de frana 19 si pompa de frana 17 si sunt formate dintr-un corp tubular (161) inchis la capete cu doua corpuri cilindrice (162) si (163), si prevazut la interior cu un piston (164), prevazut cu un alezaj axial (165) prin care culiseaza in lungul unui piston (166), pe care il poate actiona, si retinut de un arc elicoidal (167), corpul (161) este prevazut cu o gaura axiala (168), in care culiseaza pistonul (164) si cu o gaura axiala (169) in care culiseaza pistonul (166), gaurile (168) si (169) au diametre diferite si sunt pozitionate fiecare la cate un capat al corpului (161), la interior fiind delimitate printr-un umar (170), ce nu permite pistonului (166) sa patrunda in gaura axiala (168), acelasi corp (161) mai este prevazut si cu un canal longitudinal (171), ce comunica la un capat cu gaura (168) printr-un orificiu (172) continuat cu un canal circular (173) ce comunica cu un canal longitudinal (174), canale (173) si (174) ale pistonului (164), , atunci cand pistonul (164) nu preseaza arcul (167), si la celalalt capat comunica cu gaura (169) printr-un orificiu (175), pistoanele (164) si (166) sunt prevazute cu cate un canal circular (176), respectiv (177) de etansare, iar intre pistonul (164) si corpul (162) in interiorul corpului (161), este pozitionat un



inel distantier (178) fixat in canalul circular (179) al corpului (162), corpurile (162) si (163) sunt dotate cu cate o gaura filetata (180) si un canal circular (181), respectiv cu o gaura filetata (182) si un canal circular (183), canale circulare de etansare.

20. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca**, regulatorul hidraulic (K) de acceleratie este compus dintr-un corp tubular (184), prevazut cu o gaura axiala filetata (185) si cu un canal circular (186), de etansare, iar in interiorul corpului tubular (184) culiseaza o tija (187) presata de un arc elicoidal (188), la capatul exterior al tijei (187) fiind prevazut un inel de prindere (189), iar corpul tubular (184) fiind si el dotat cu un alt inel de prindere (190).

21. Sistem de recuperare a energiei cinetice la franare, in a doua varianta de realizare, considerandu-se un autovehicul cu tractiune spate, la care se doreste recuperarea energiei cinetice la franare, dar si asigurarea tractiunii integrale, este constituit din aceleasi componente ca in prima varianta de realizare, **caracterizat prin aceea ca**, hidropompele-motor (A) se monteaza pe rotile non-motoare ale autovehiculului, sistemul fiind compus si dintr-o hidropompa-motor (A') similara constructiv cu hidropompele-motor (A), hidropompa-motor (A') care se monteaza intre flansa cutiei si cardanul care trimite miscarea la rotile din spate prin gaurile (28') ale rotorului (23') care devine solidar cu cardanul si flansa cutiei, iar statorul (24') se poate prinde mecanic de o traversa montata intre lonjeroanele autovehiculului sau de sasiul acestuia, la hidropompa-motor (A') fiind conectati niste acumulatori hidraulic (H'), similari constructiv cu acumulatorii hidraulici (H), iar hidropompa-motor (A') comunica prin intermediul unei electrovalve cu dublu circuit (1'), similara constructiv cu electrovalvele (1), si a unui racord (235) cu rezervorul (D), electrovalva (1') fiind si ea conectata printr-un alt racord (236) si cu butelia (F), si primeste comanda printr-un circuit (237) de la switch-ul electric (L), dar si dintr-un compensator hidraulic (G'), similar cu compensatorul hidraulic (G), conectat la hidropompa-motor (A') printr-un racord (238), dintr-o supapa unisens (240) montata pe racordul (236), dintr-un buton (241) conectat la switchul (L), dar si dintr-o electrovalva (243) montata pe racordul (211) si conectata la switchul (L) printr-un circuit (244).



28

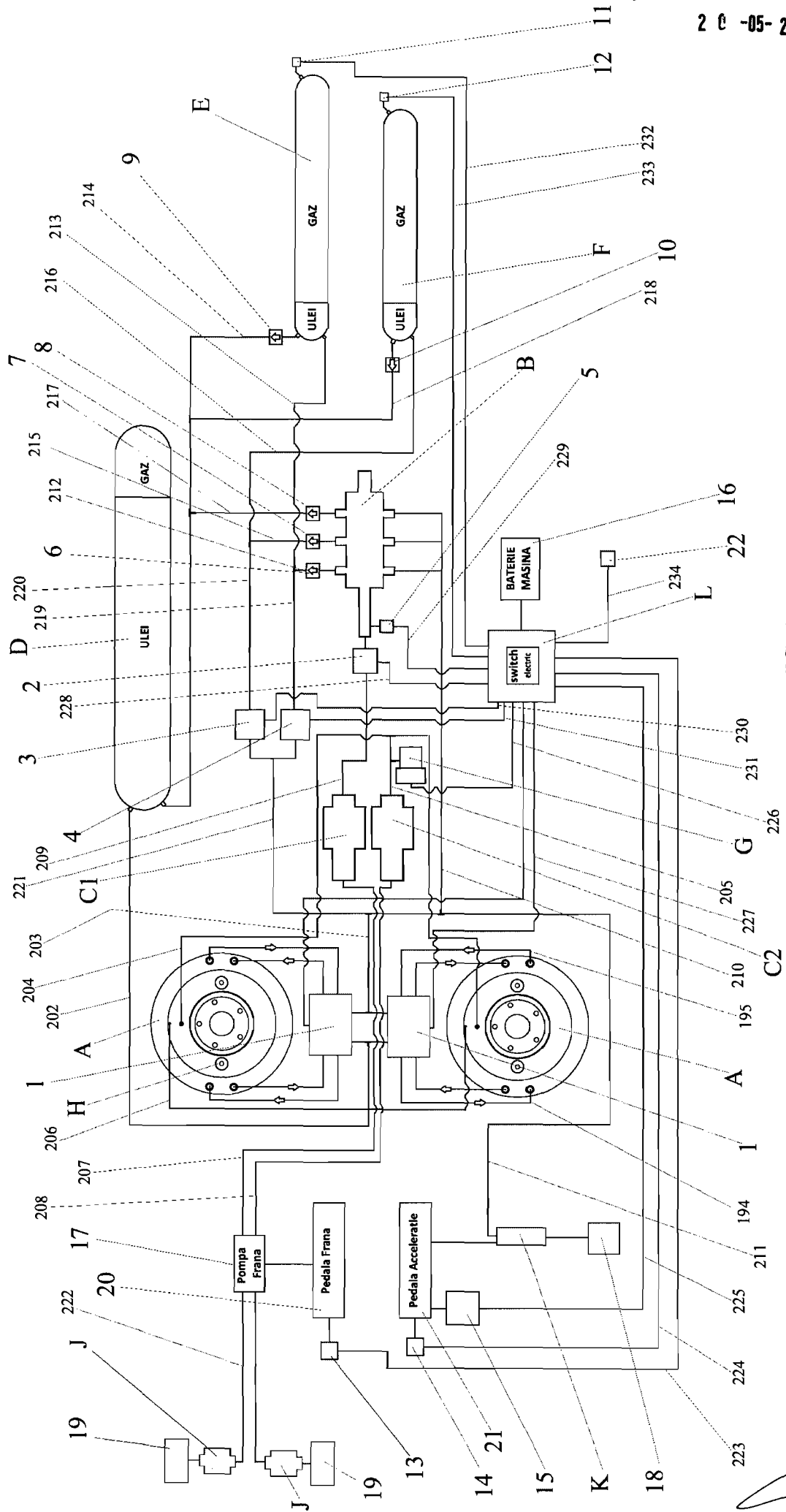
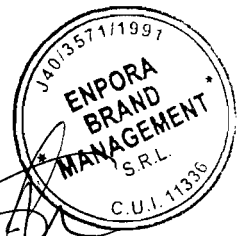


FIG.1



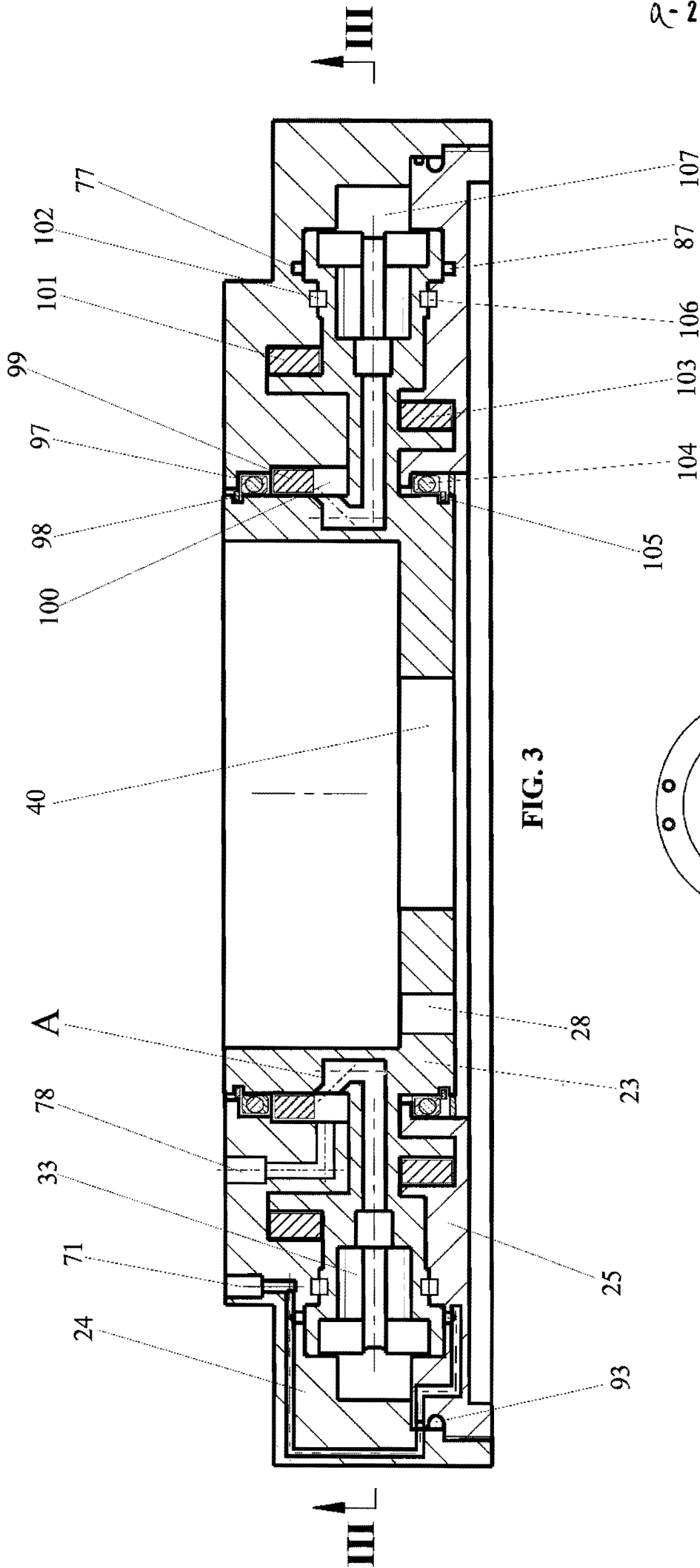


FIG. 3

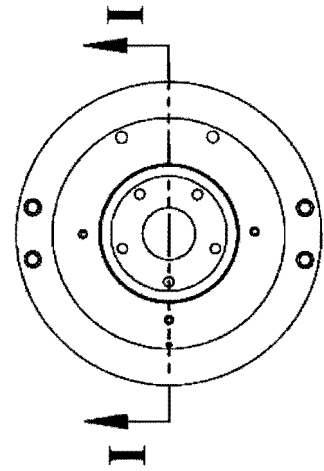


FIG. 2



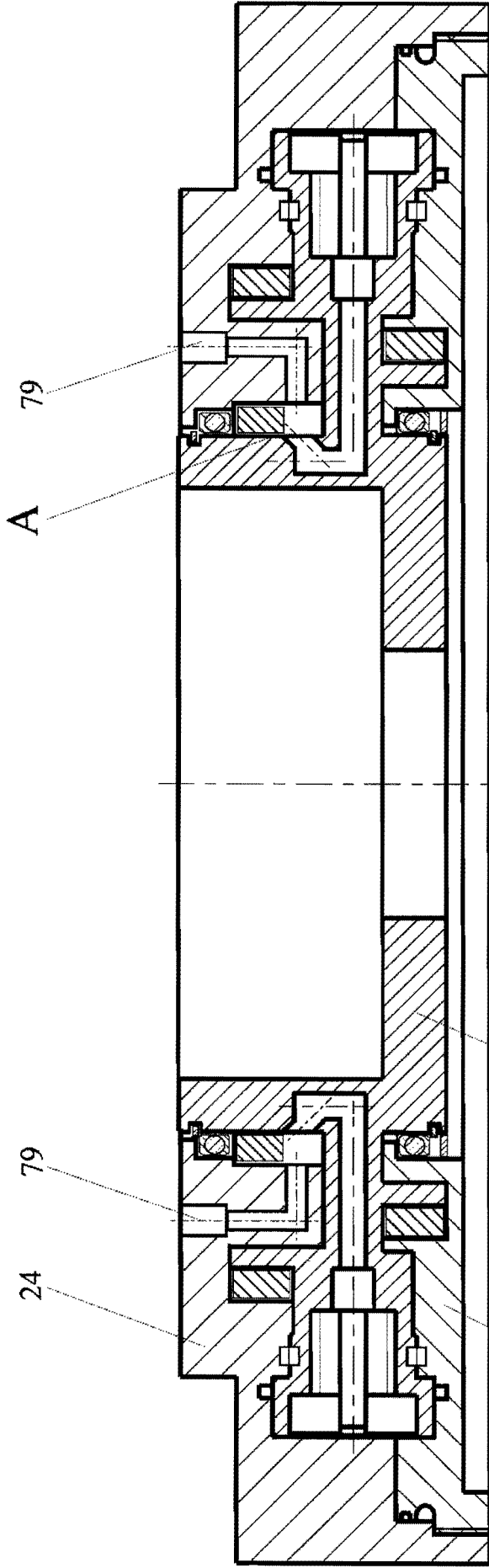


FIG. 5

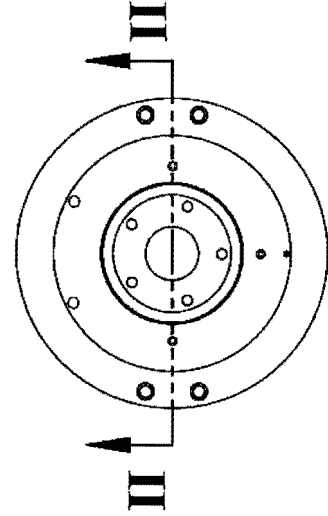


FIG. 4



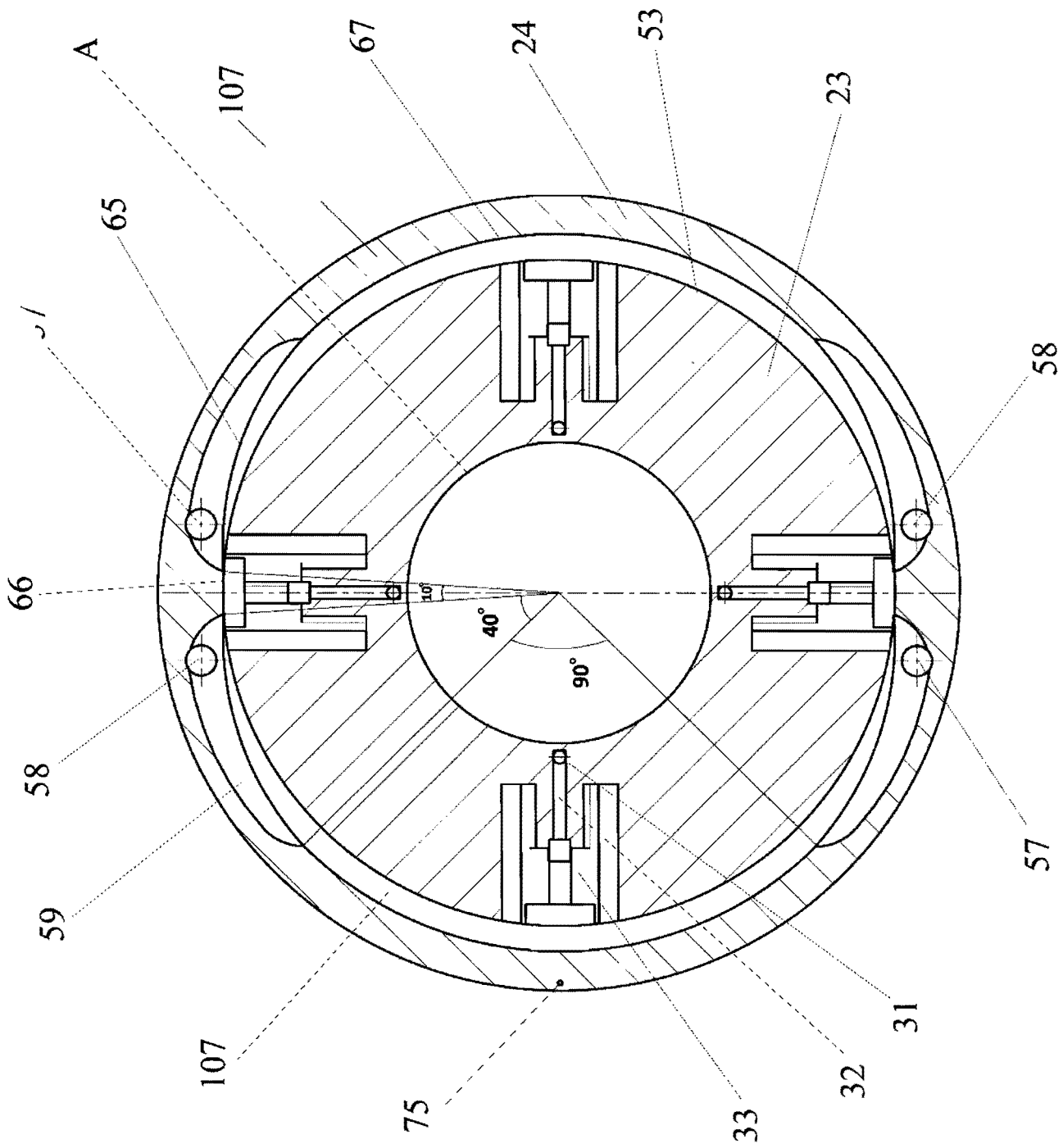


FIG. 6



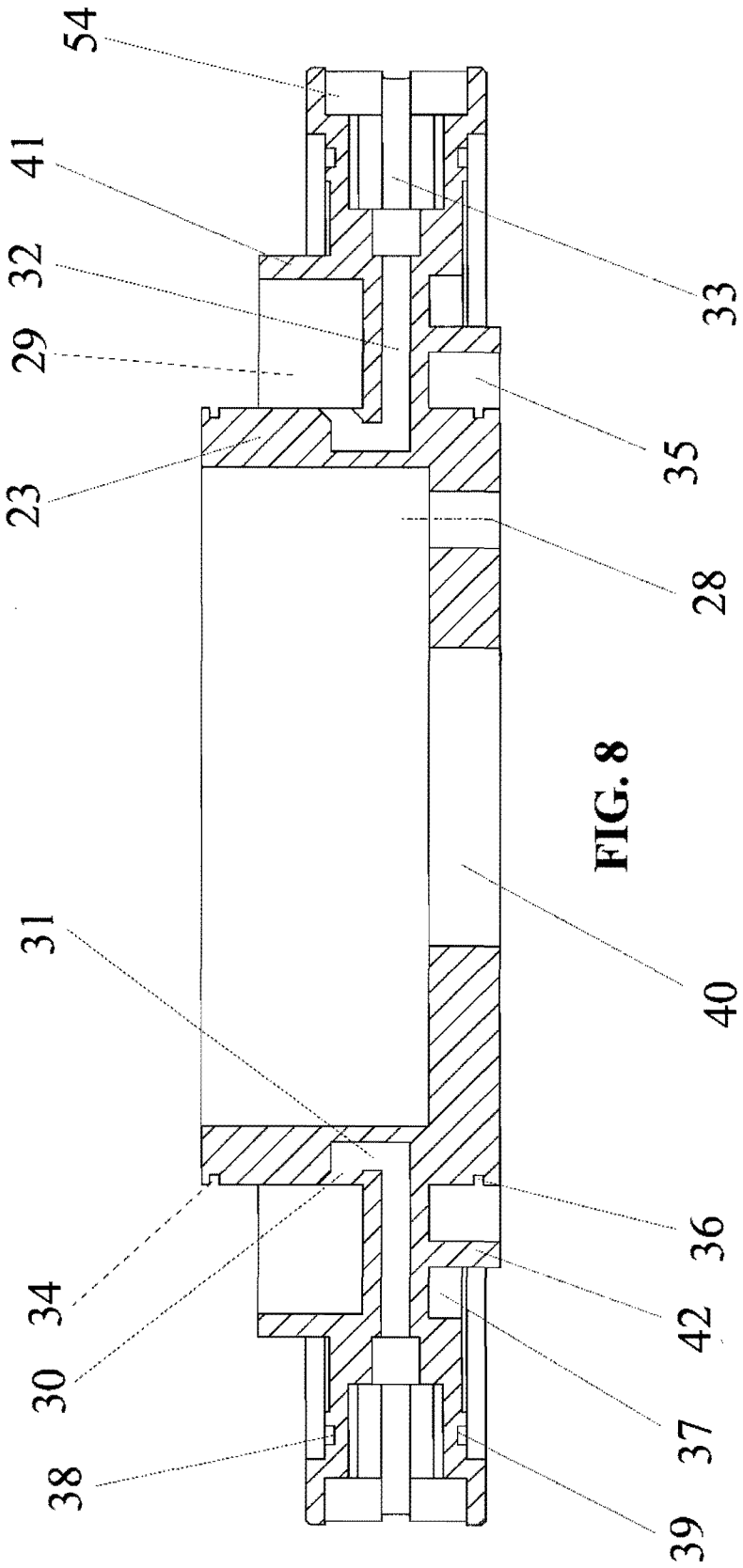


FIG. 8

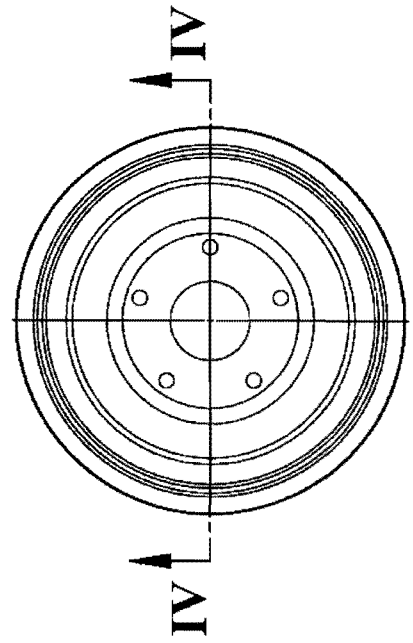
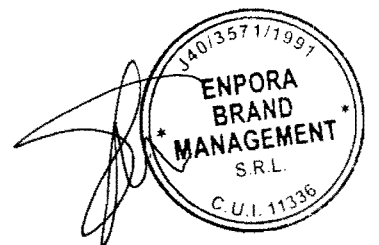


FIG. 7



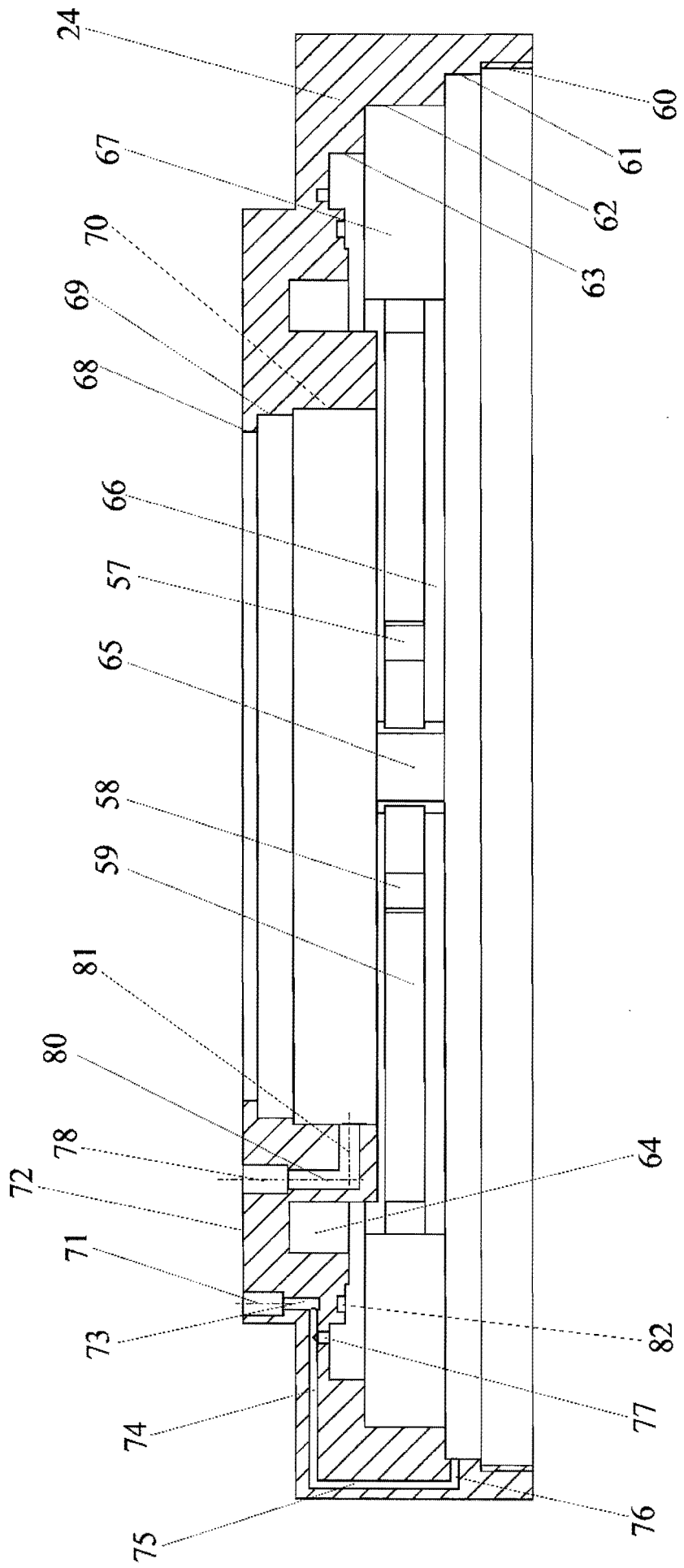
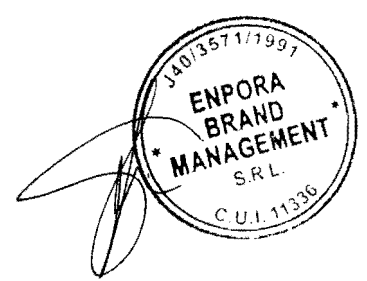


FIG. 9



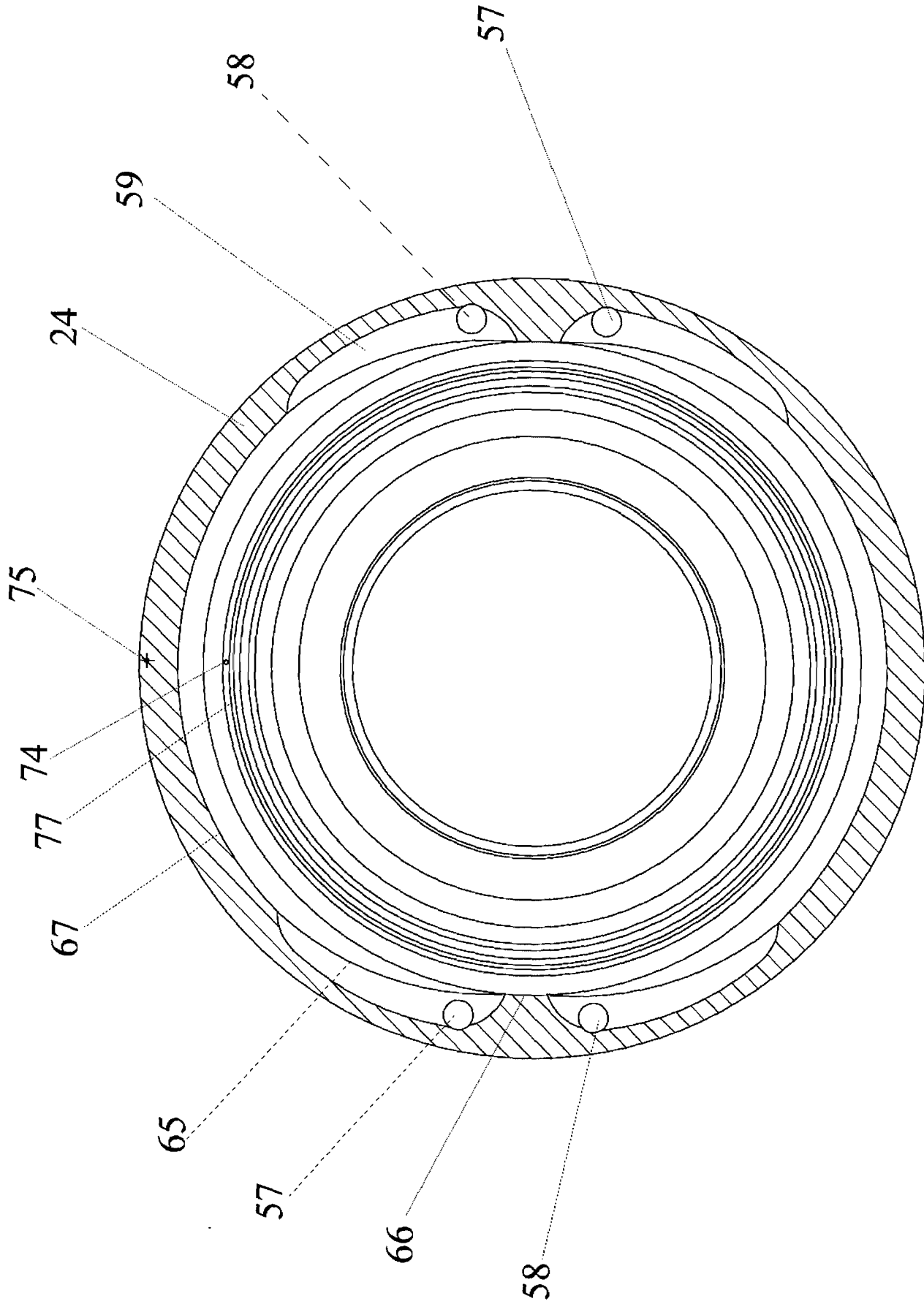


FIG. 10



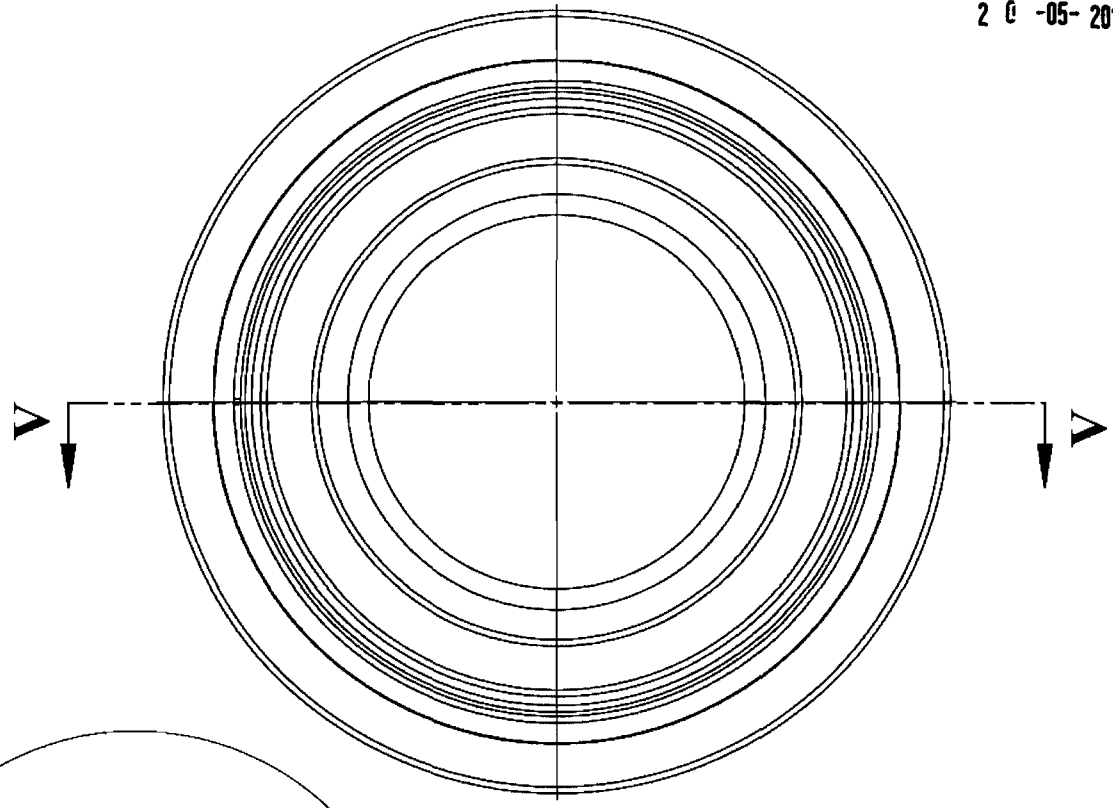


FIG. 11

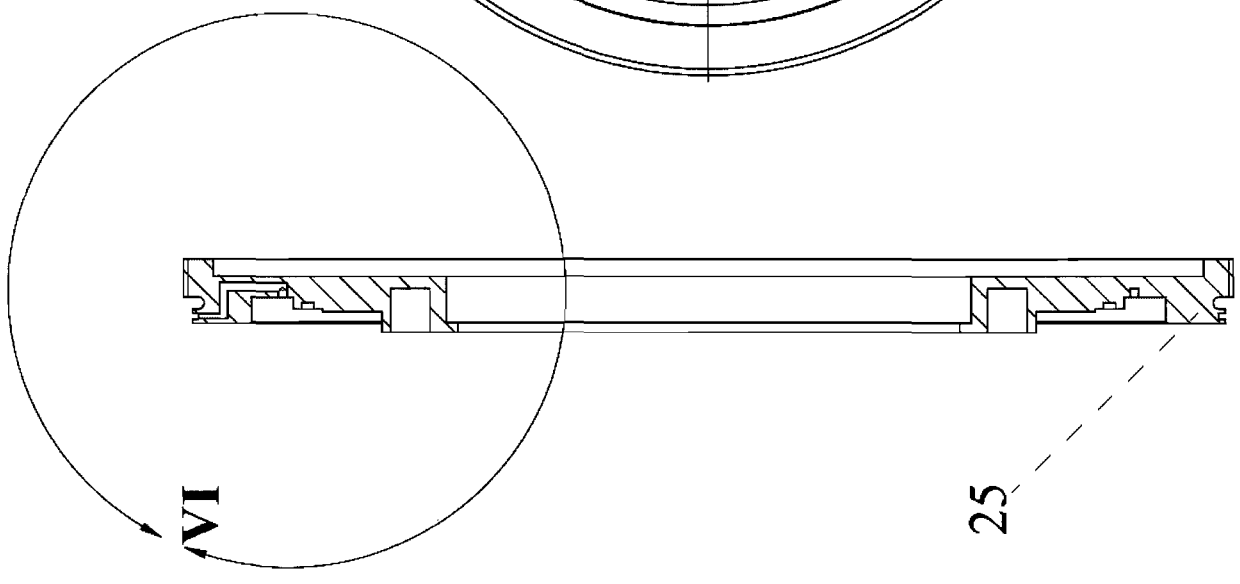


FIG. 12

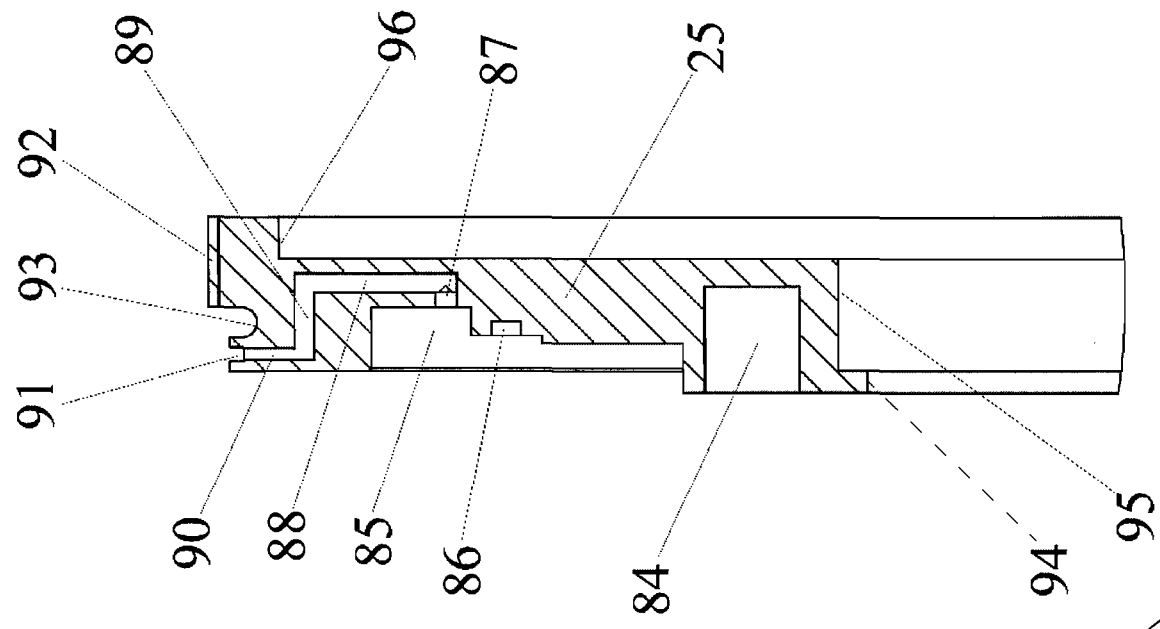
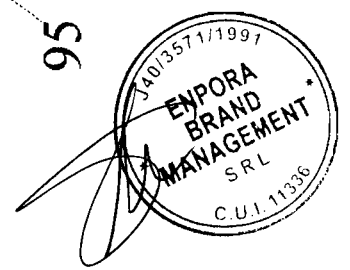


FIG. 13



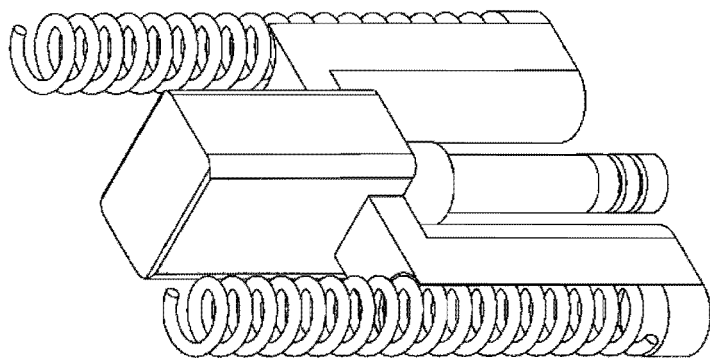


FIG. 16

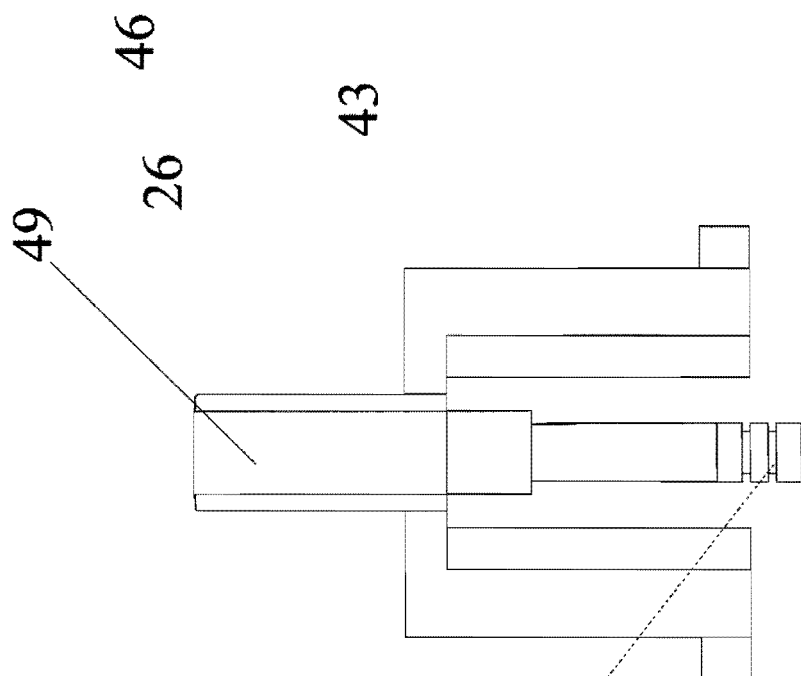


FIG. 14

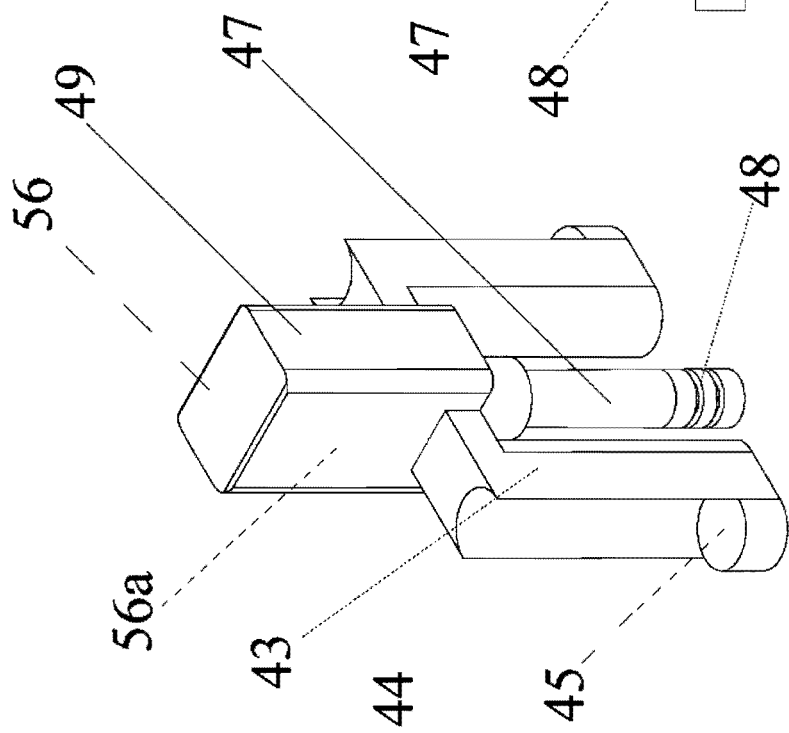
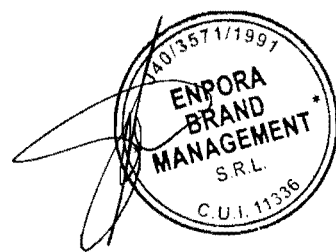


FIG. 15



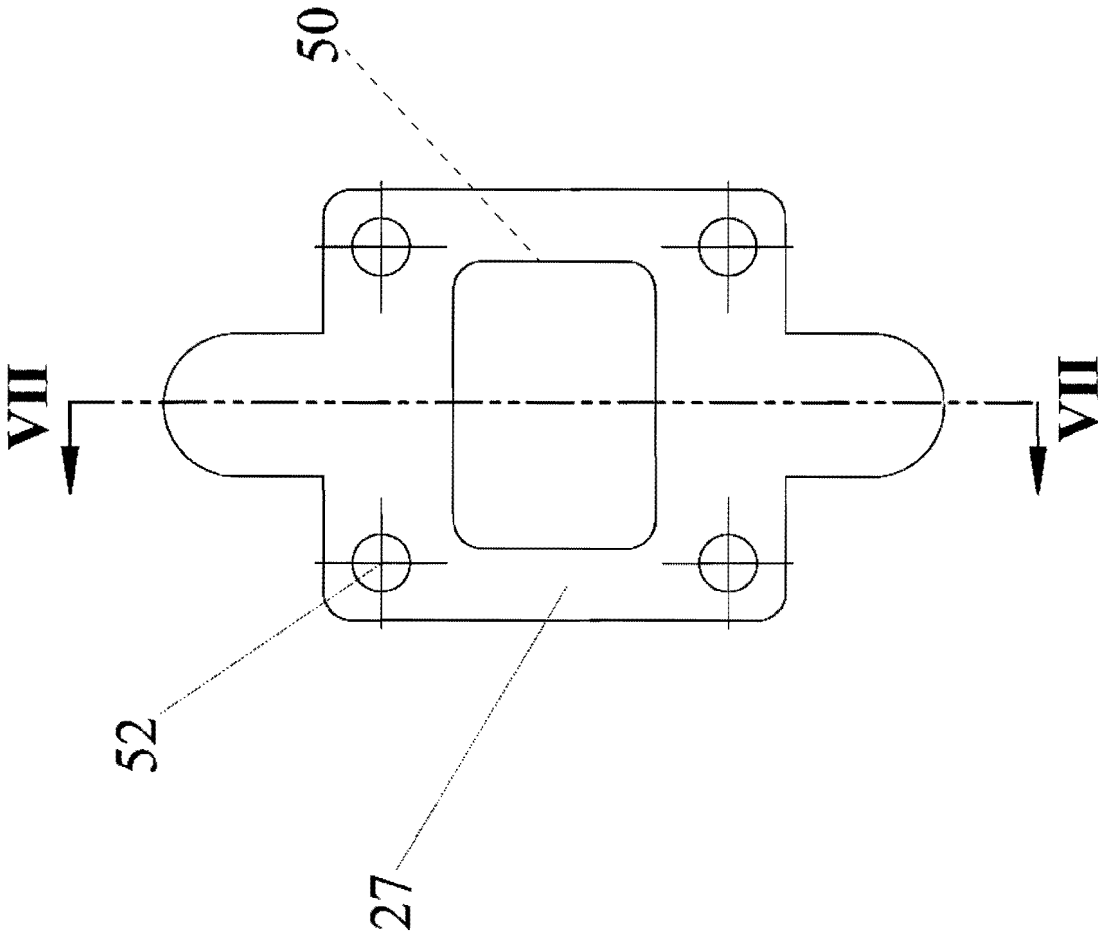


FIG. 17

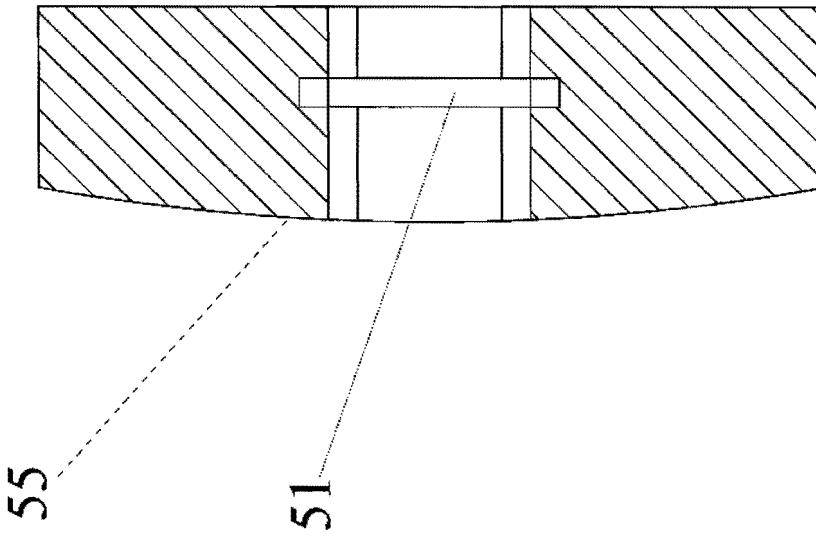
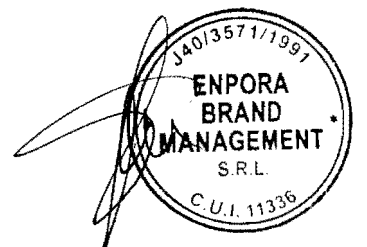


FIG. 18



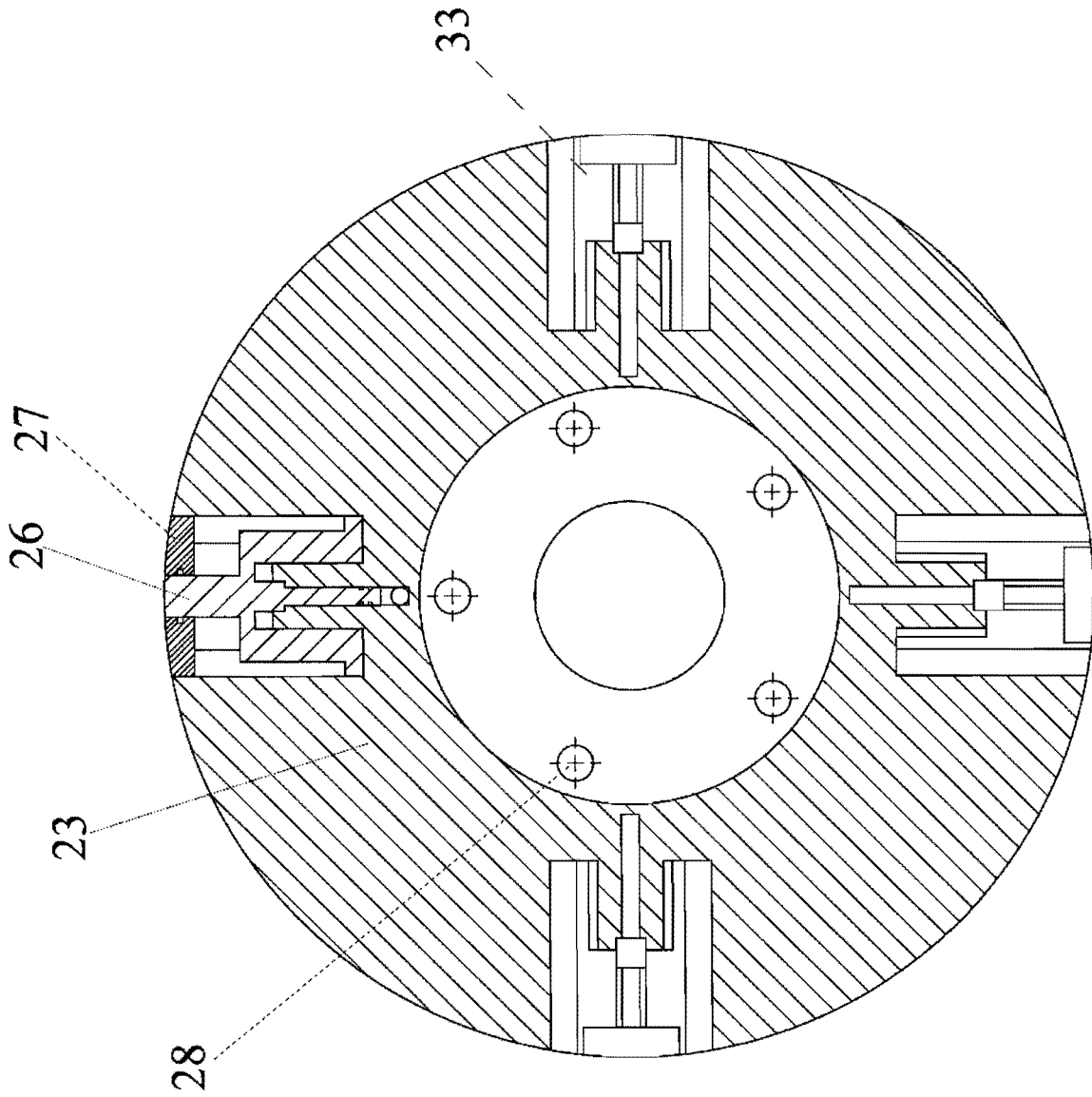


FIG. 20

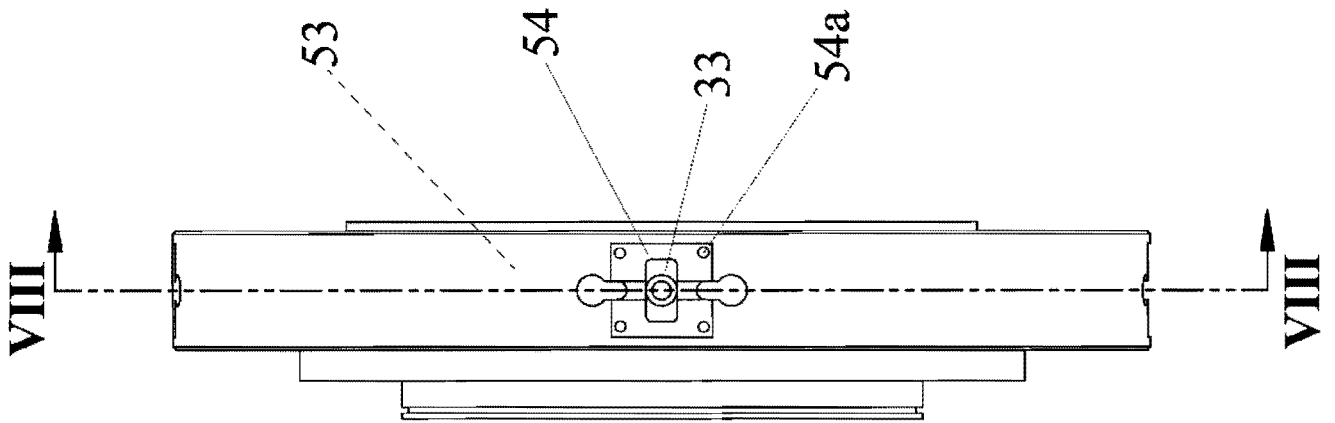
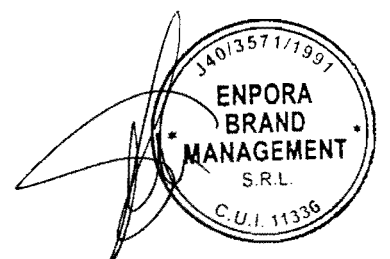


FIG. 19



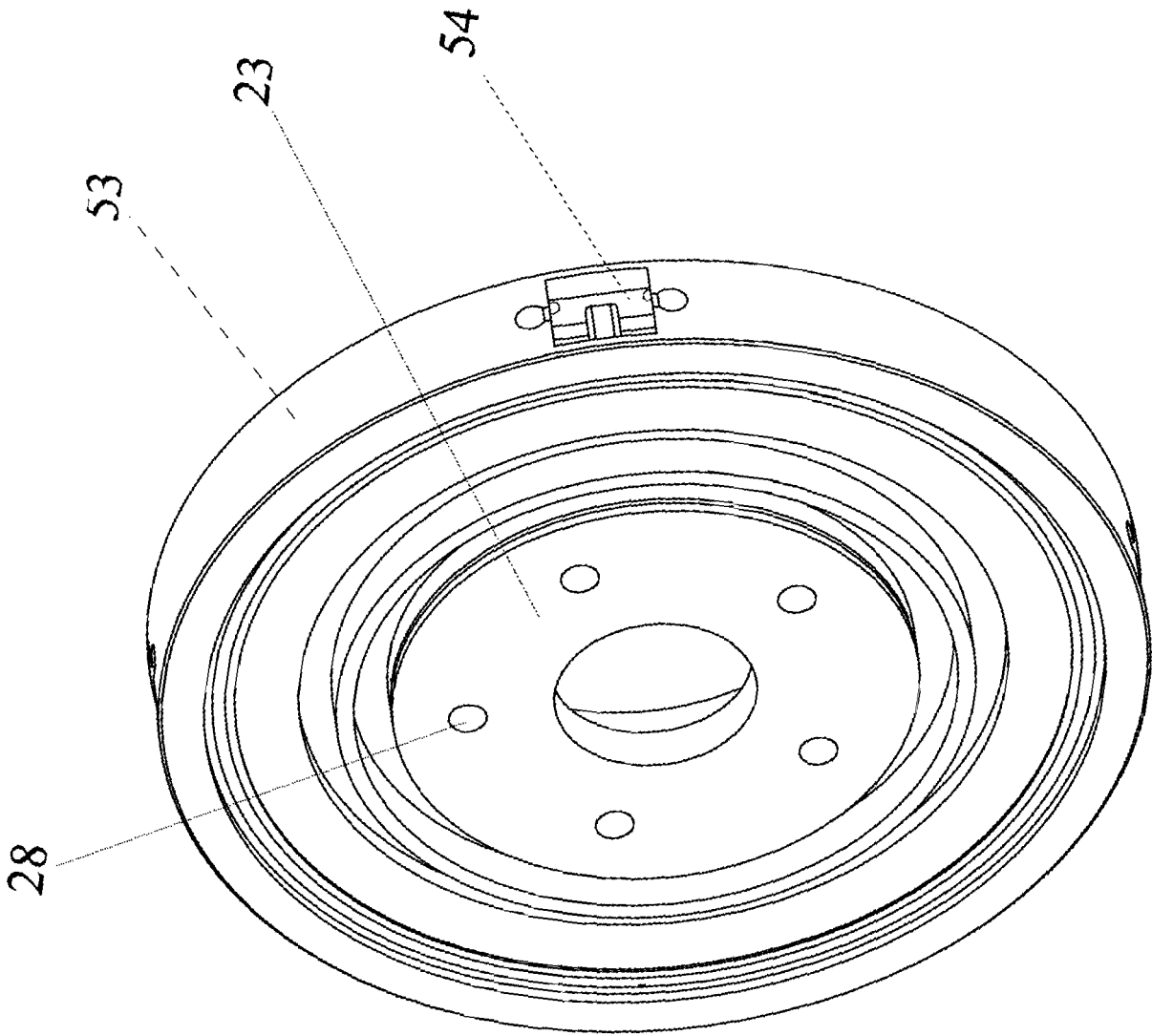
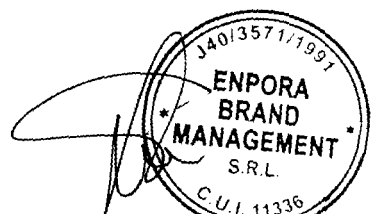


FIG. 21



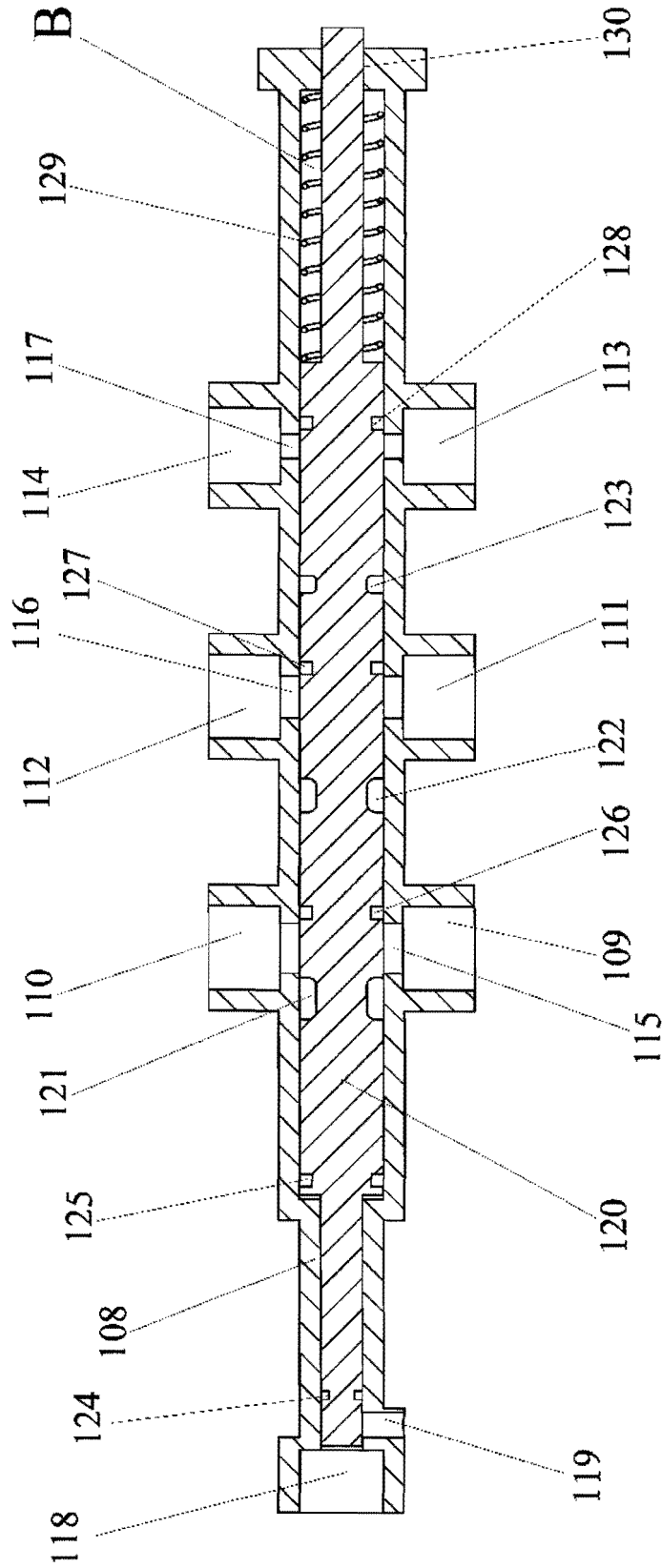
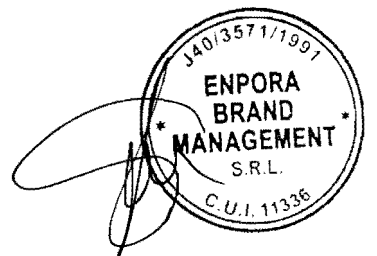


FIG. 22



12

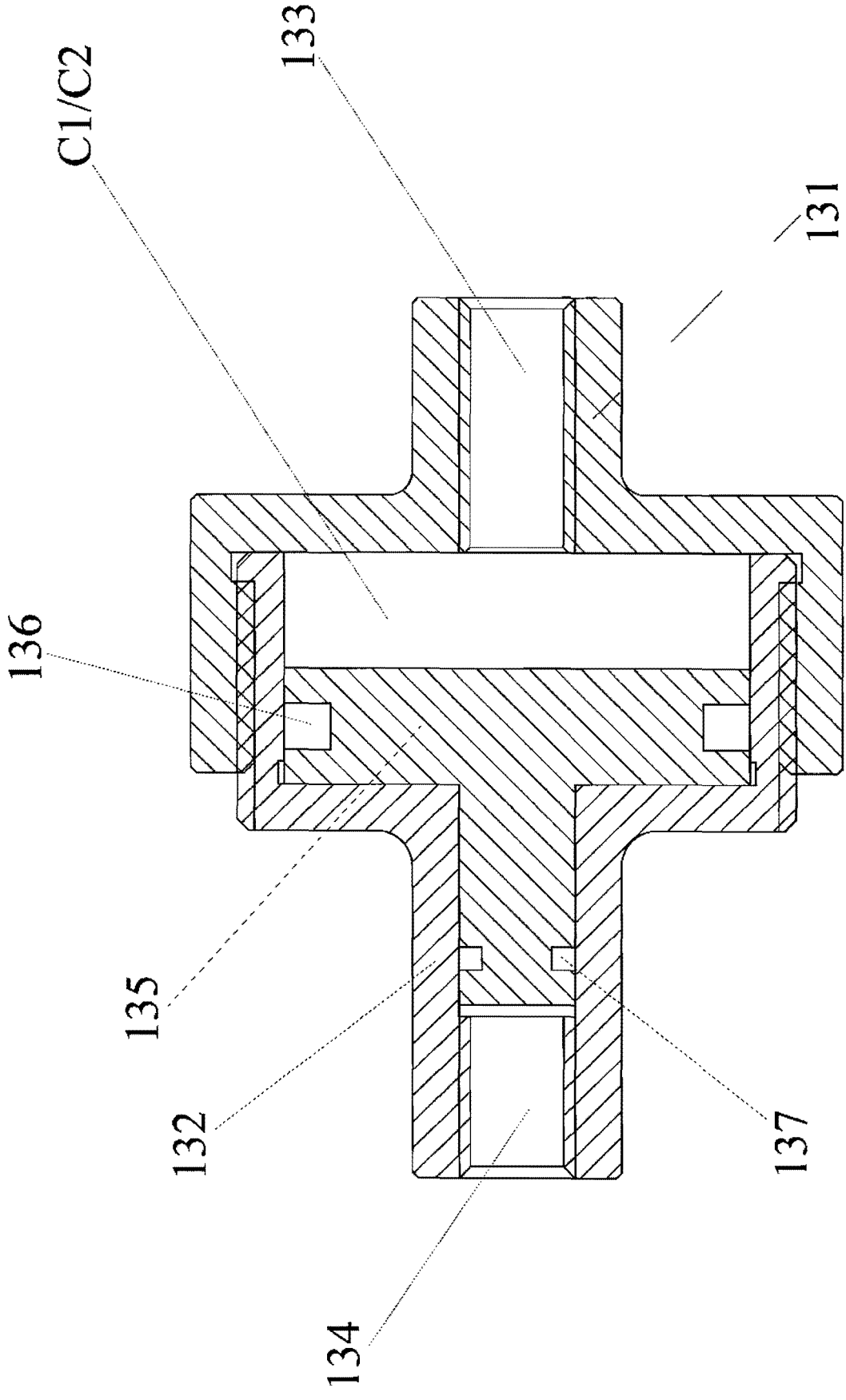
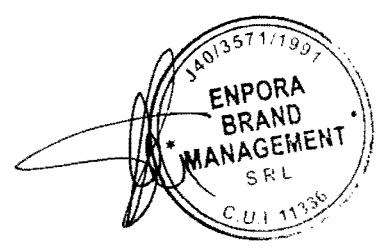


FIG. 23



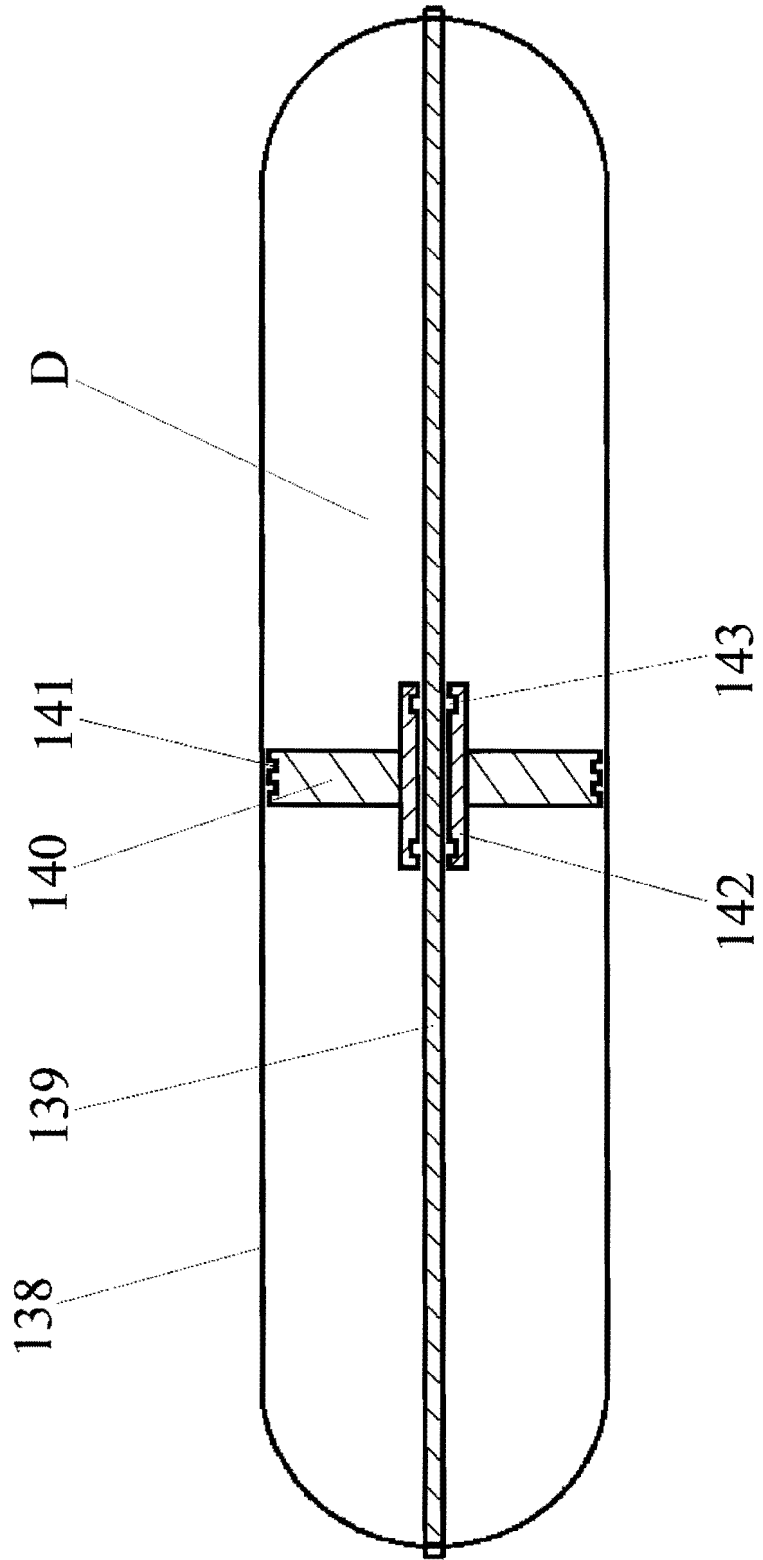
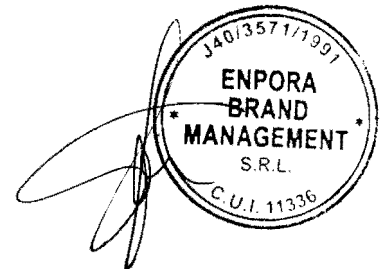


FIG. 24



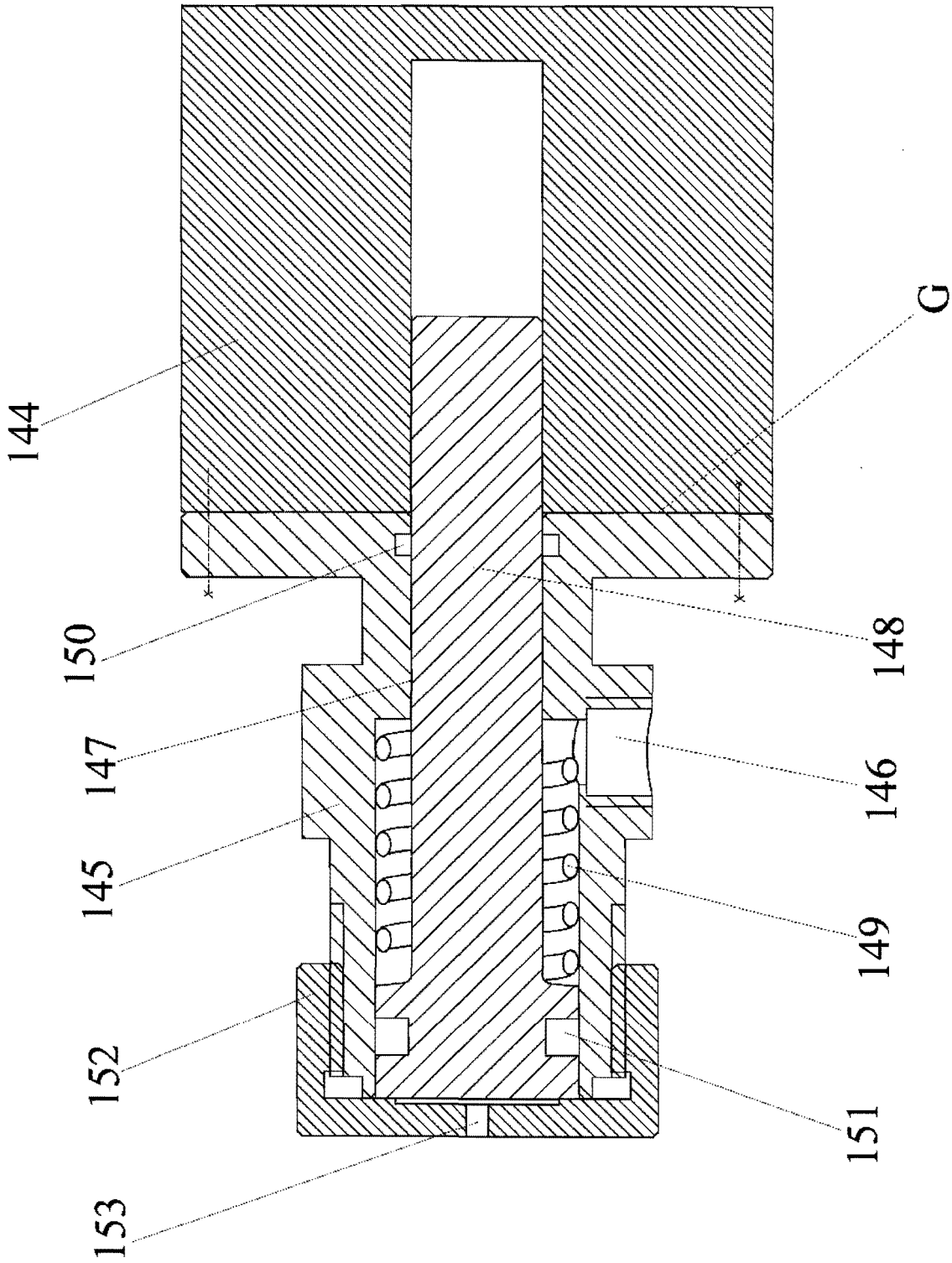
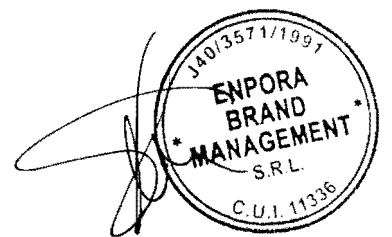


FIG. 25



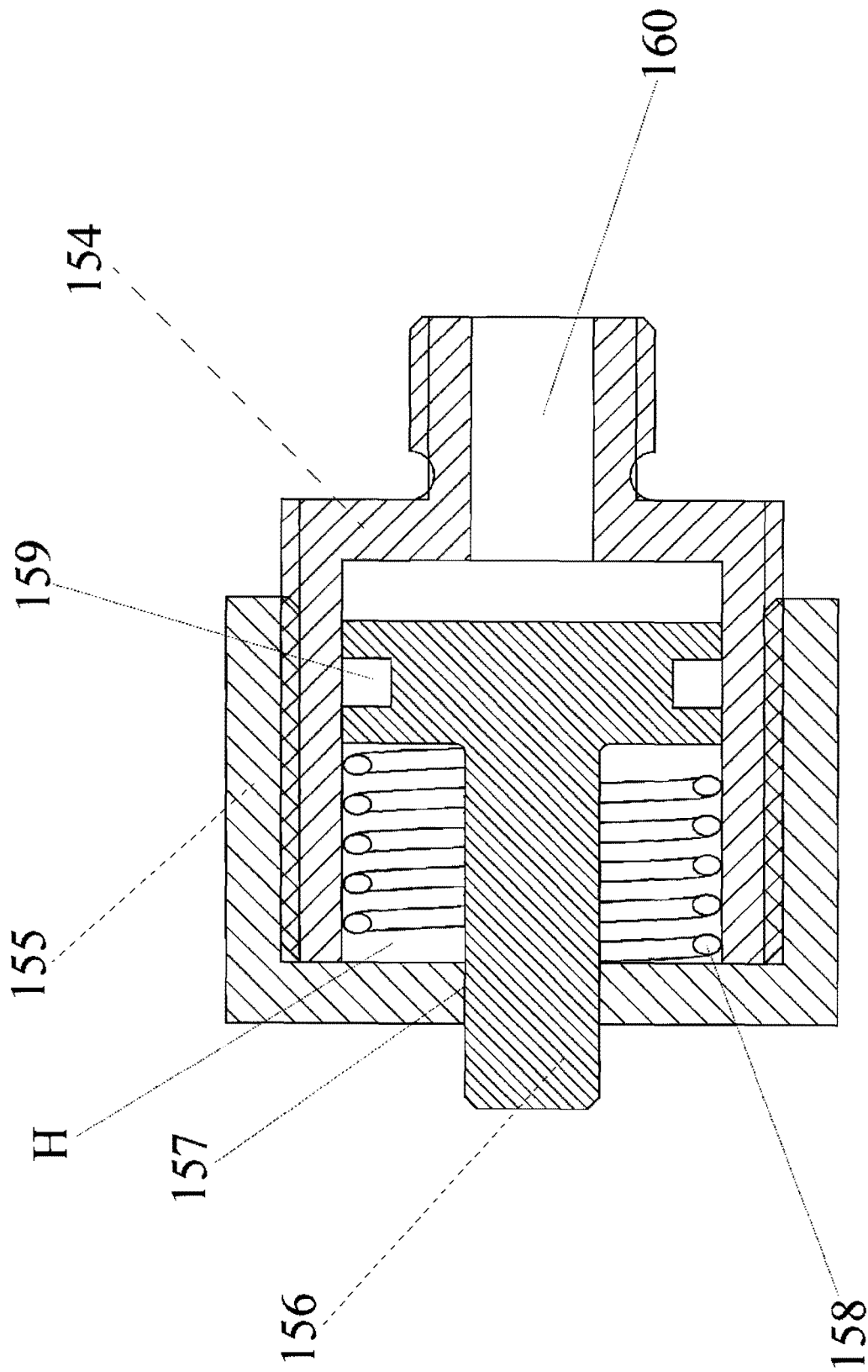
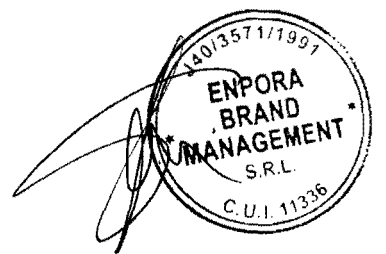


FIG. 26



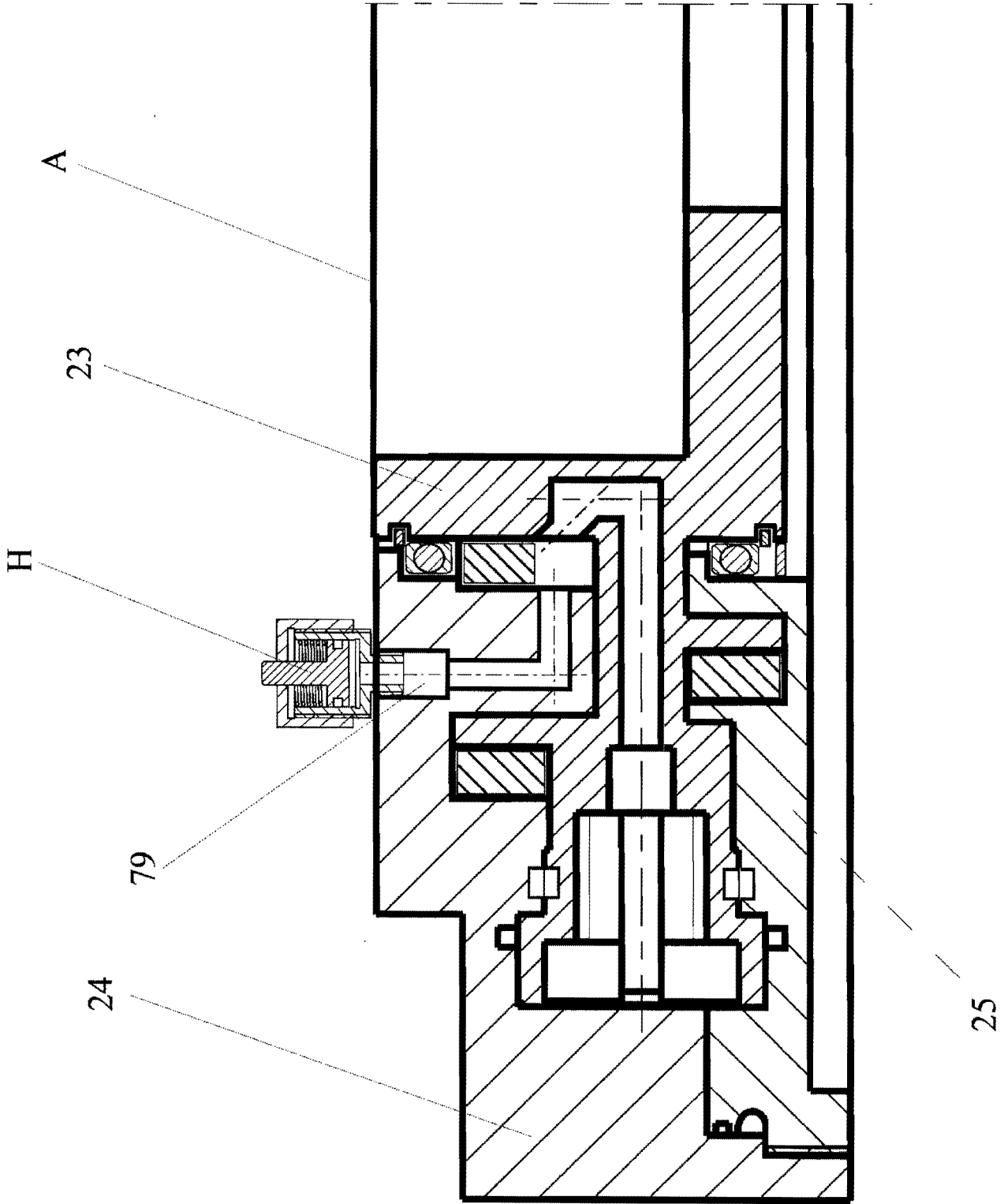
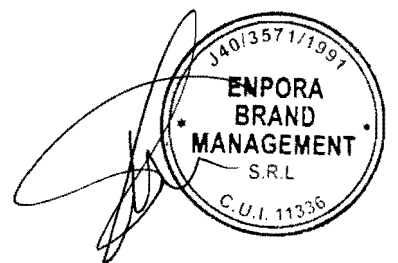


FIG. 27



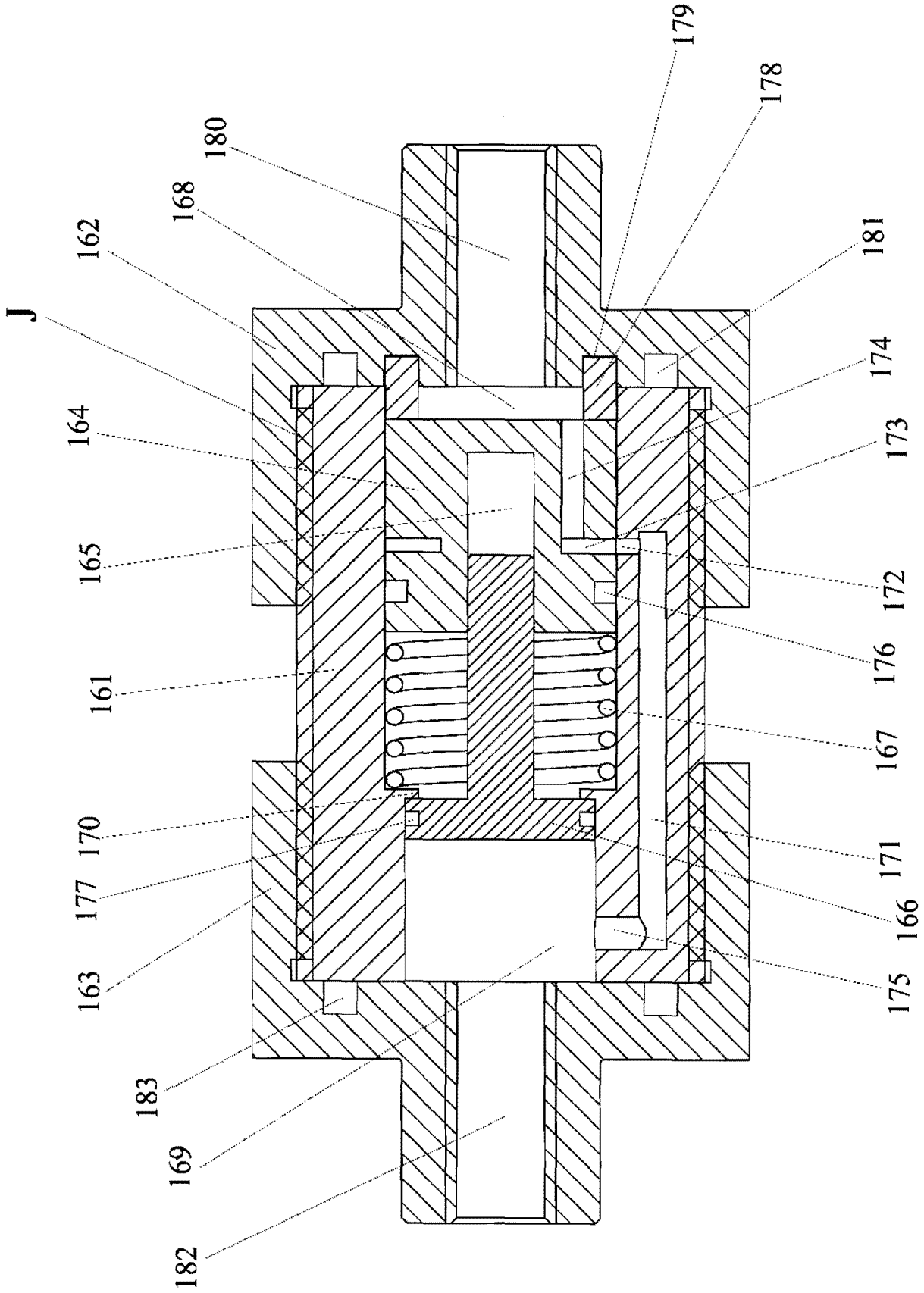
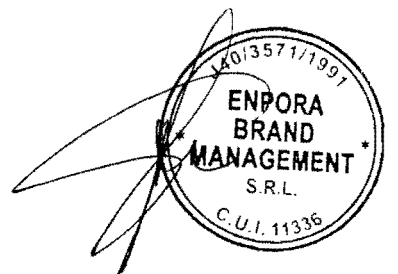


FIG. 28



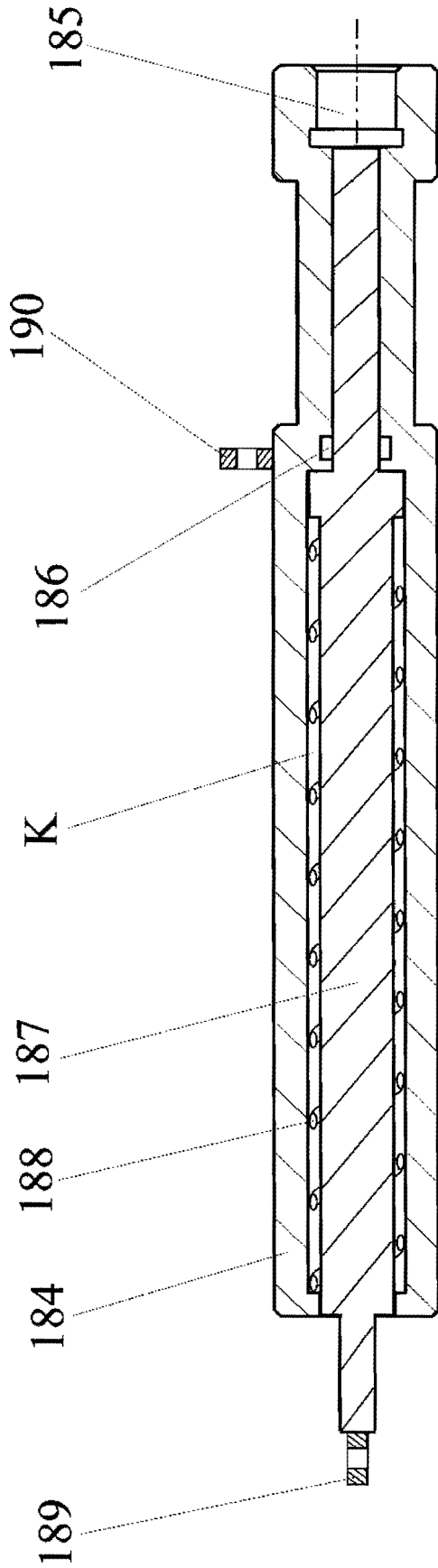
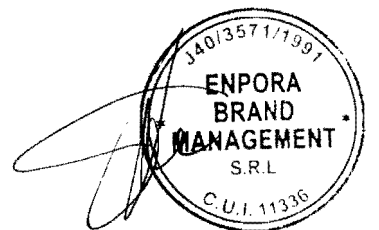


FIG. 29



✓

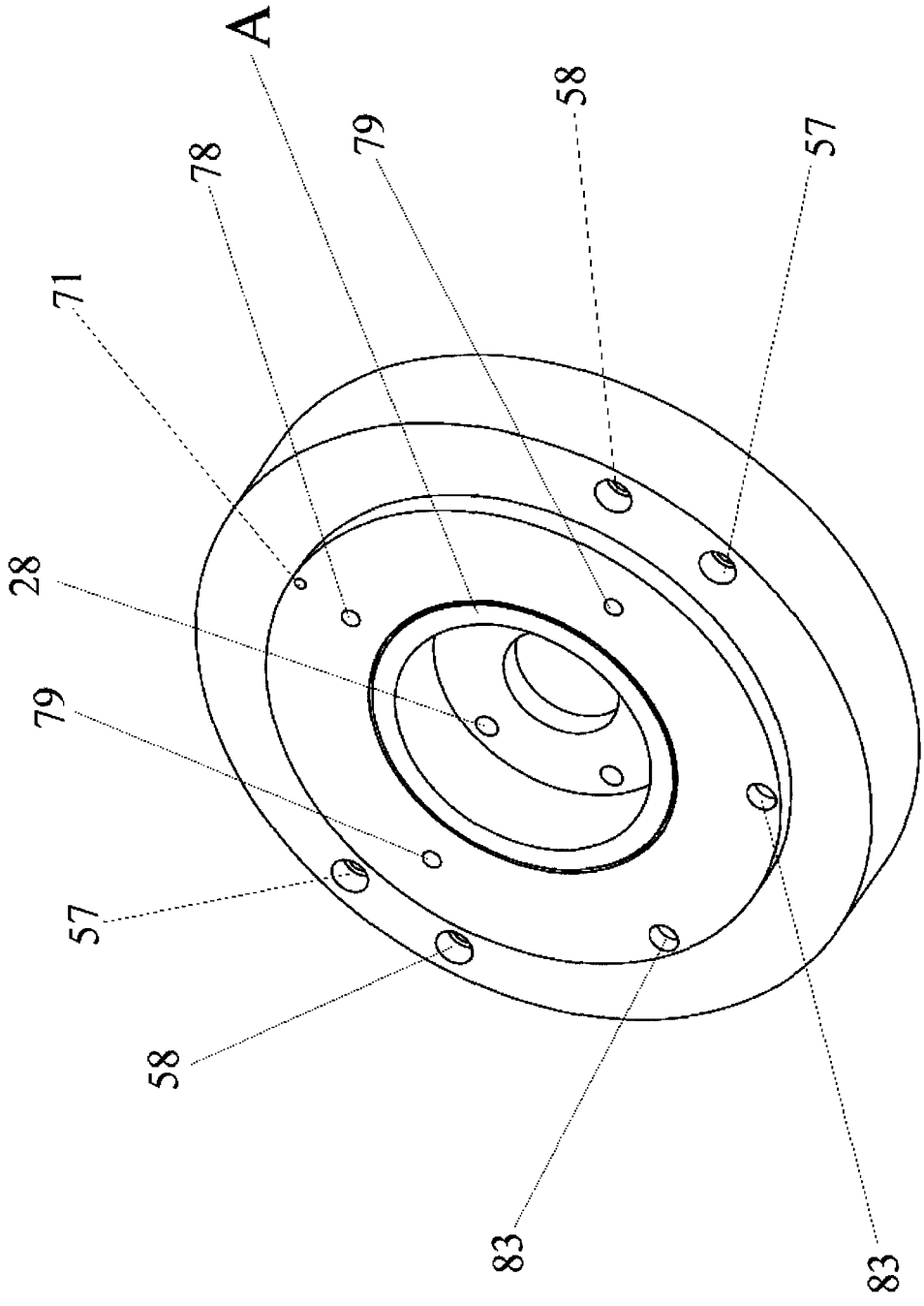


FIG. 30



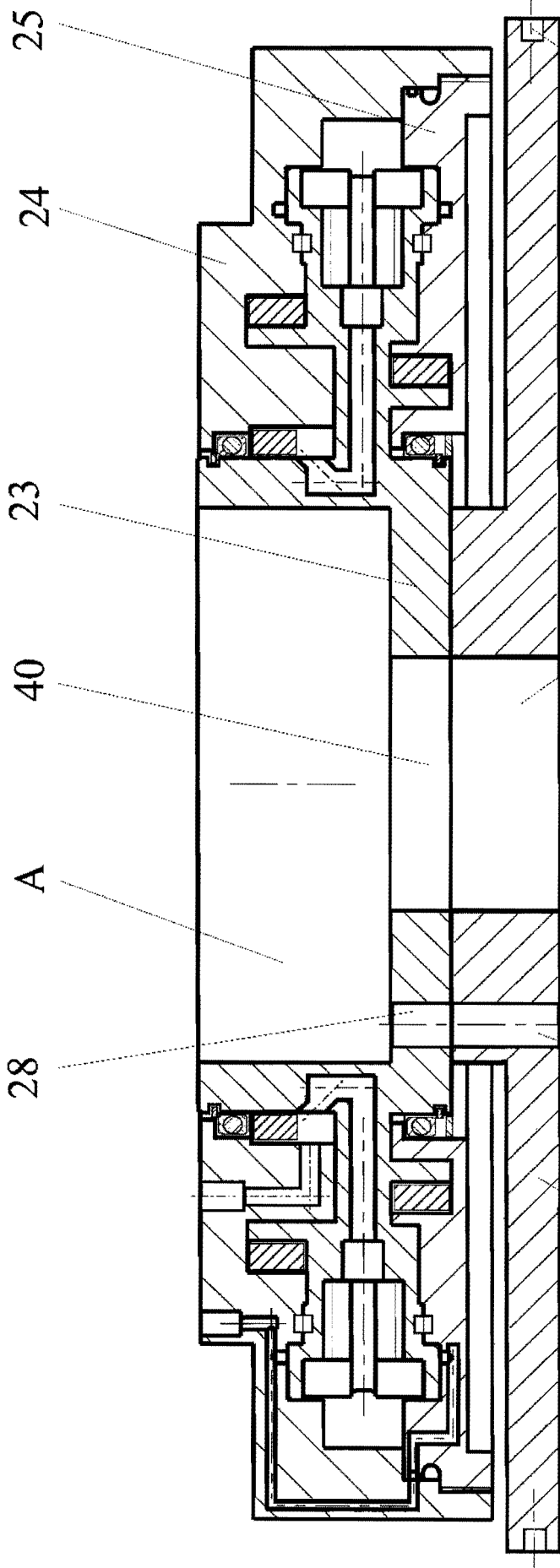


FIG. 32

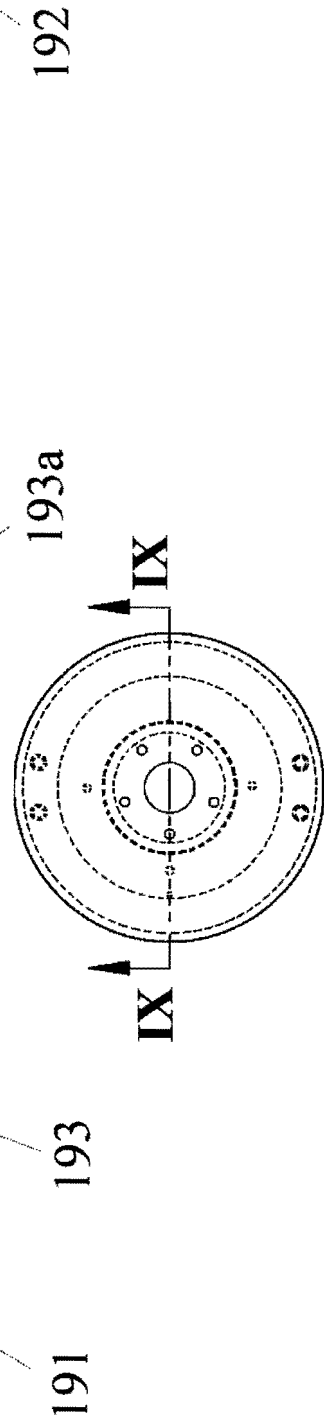
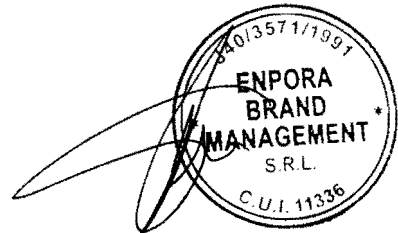


FIG. 31



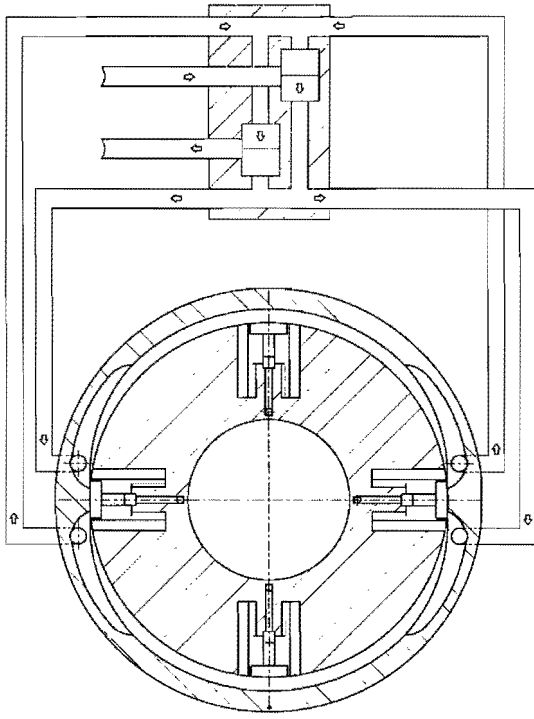


FIG. 34

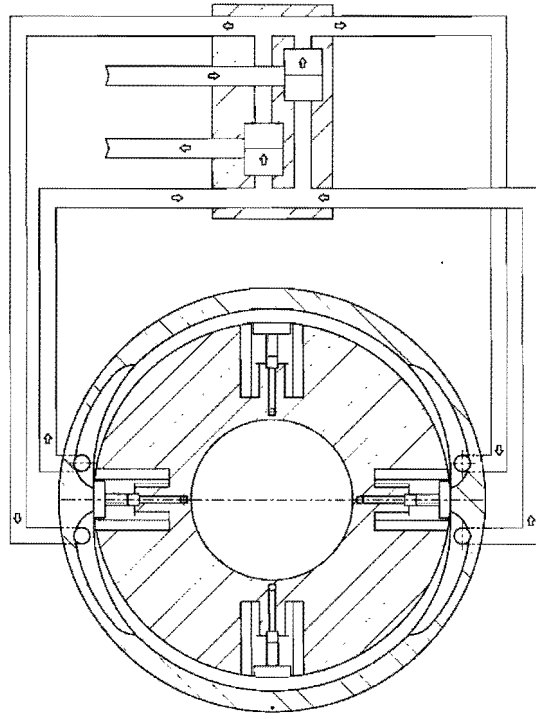


FIG. 36

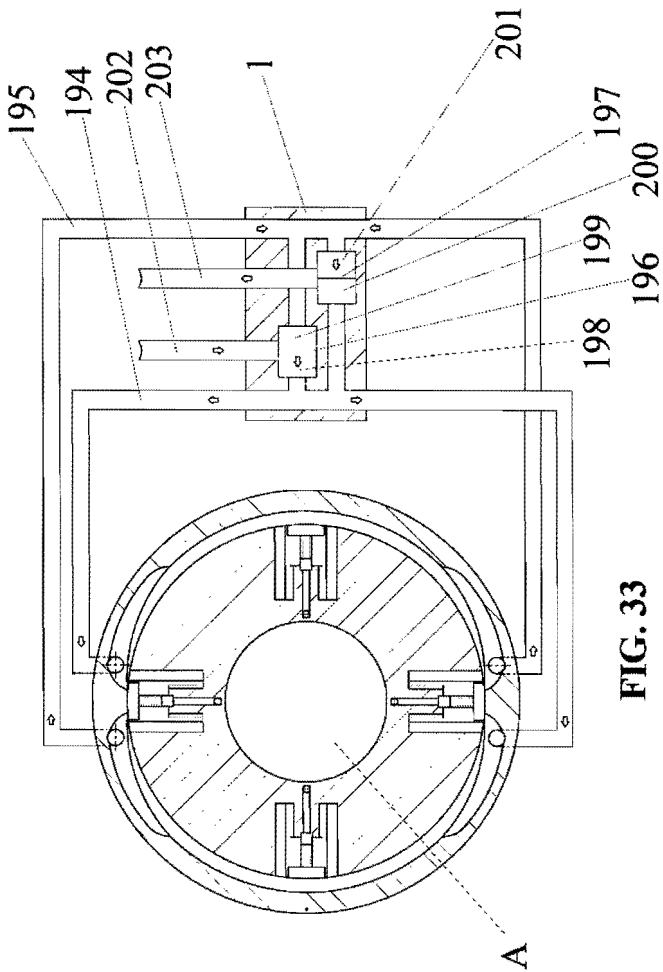


FIG. 33

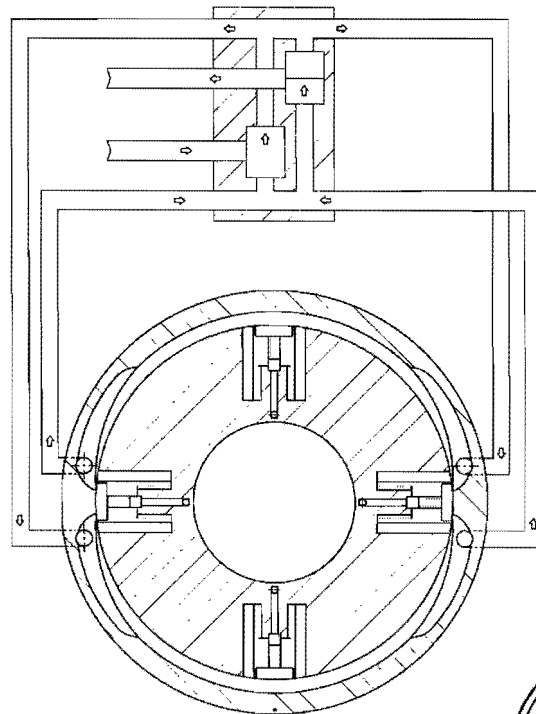


FIG. 35



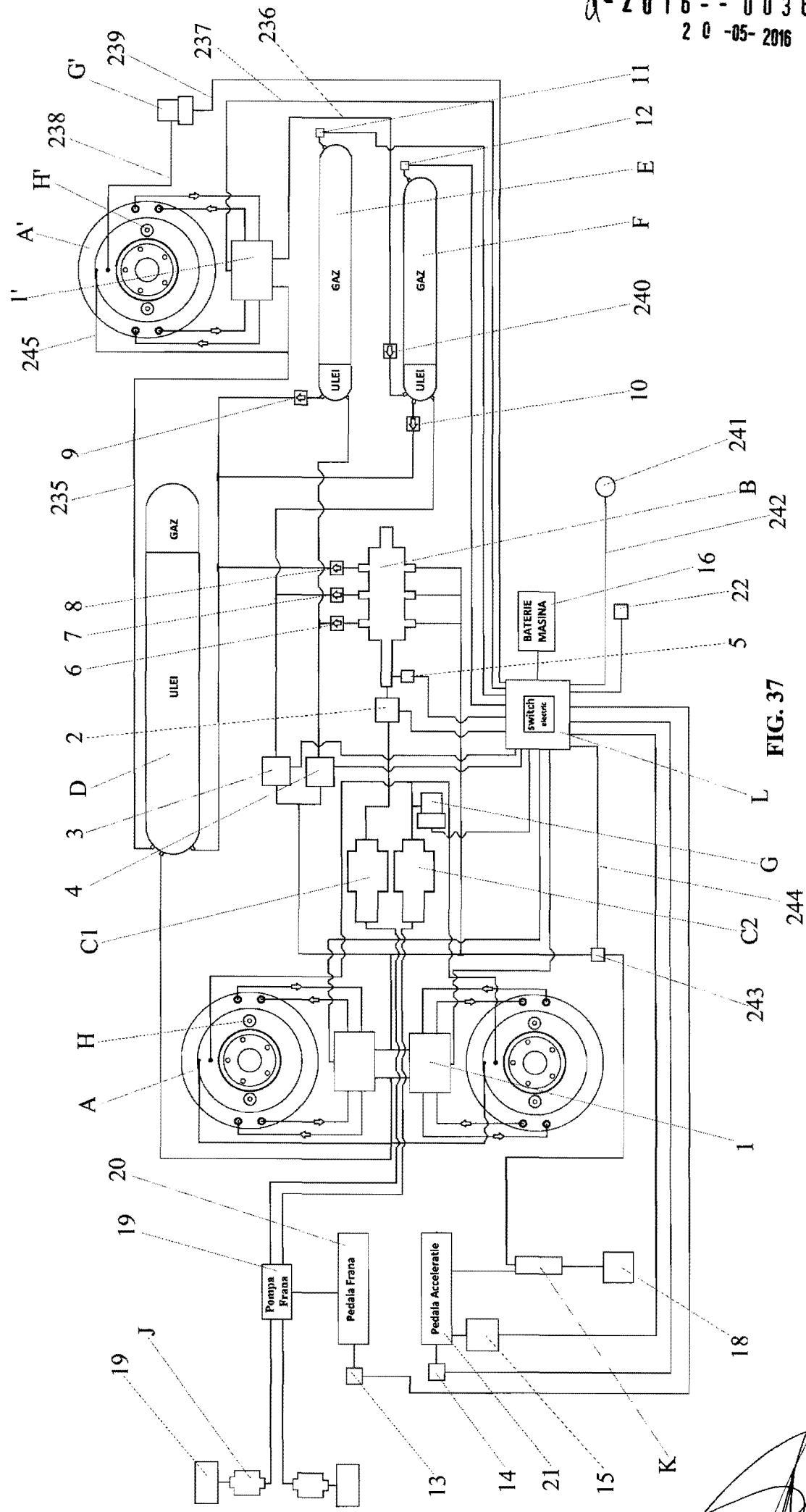


FIG. 37

