

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00858

(22) Data de depozit: 23.11.2012

(41) Data publicării cererii:  
30.06.2014 BOPI nr. 6/2014

(71) Solicitant:  
• FLOW METER S.R.L., BD. METALURGIEI  
NR. 4, CLĂDIREA 2/0/2, PARTER, IAȘI, IS,  
RO

(72) Inventatori:  
• HĂGAN MARIUS GHEORGHE,  
SAT VĂLENI ȘOMCUTEI NR. 162,  
ȘOMCUTA MARE, MM, RO;  
• FRIEDMANN ILIE, SPLAI BAHLUI 24,  
BL. C1, SC. E, AP. 3, IAȘI, IS, RO

(54) SENZOR DE PRESIUNE DINAMICĂ DIFERENȚIALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un senzor de presiune dinamică, diferențială, pentru măsurarea vitezei de deplasare a unui fluid într-o conductă sau într-un spațiu deschis, și a presiunii statice exercitate de acesta. Senzorul conform invenției este alcătuit dintr-o membrană (4) sferică, elastică, în interiorul căreia sunt inserate niște armături mobile și, respectiv, fixe, care formează niște capacități (CV1...CV6) variabile, ale căror valori sunt în funcție de presiunea dinamică a mediului în care este amplasat senzorul, iar presiunea statică este măsurată cu ajutorul unor senzori (6a...6c) compensatori de presiune, valorile capacităților fiind convertite în numere, prin intermediul unor convertoare (14) capacitate-număr, membrana (4) devenind plutitoare în atmosferă, dacă este umplută cu un gaz mai ușor decât aerul, în acest mod fiind destinat măsurării parametrilor meteorologici, fiind dotat cu un modul GPS (MGPS) care trimite informații despre temperatură, radiații cosmice, viteze și accelerații ale vântului, sarcina electrică a norilor, atunci când se va deplasa în atmosferă la o anumită înălțime, viteza și direcția de deplasare fiind stabilite prin intermediul unui dispozitiv (DP) de propulsie.

Revendicări: 4  
Figuri: 15

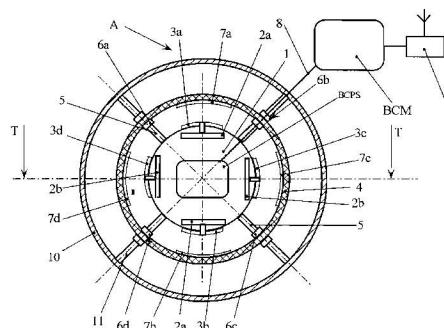
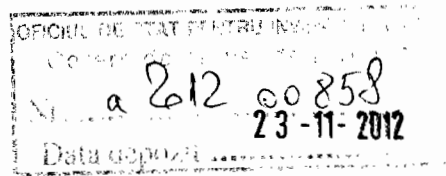


Fig. 1





44

## SENZOR DE PRESIUNE DINAMICĂ DIFERENȚIALĂ

Invenția se referă la un senzor de presiune dinamică diferențială dedicat măsurării vitezelor de deplasare a fluidelor în conducte sau în spații deschise și a presiunii statice exercitate de acestea.

Se cunoaște o structură de senzori care este alcătuită dintr-o sferă rigidă pe suprafața căreia sunt distribuiți mai mulți senzori de presiune, această invenție este revendicată prin brevetul JP2007093321. Neajunsul acestei invenții constă în instabilitatea senzorilor individuali de presiune, fiind ușor influențați de temperatură; existența unui element elastic duce la apariția histerezisului și a deformației remanente, ceea ce, în timp, determină scăderea preciziei.

Senzorul de presiune prezentat în brevetul JP2005339088 este alcătuit dintr-un corp elastic ce are o cavitate în care sunt montați patru senzori de presiune care preiau forțele exterioare ce sunt exercitate asupra corpului elastic. Dezavantajul acestui senzor constă în faptul că este sensibil doar la presiunile exercitate asupra sa în zonele în care sunt poziționați senzorii de presiune. Fiind utilizați senzori de presiune individuali precizia de măsurare este influențată de offsetul acestora, care este variabil în timp. Sensibilitatea acestui senzor este redusă datorită grosimii mari a peretelui corpului elastic ce intră în contact cu senzorii de presiune.

Este cunoscut un senzor de accelerație, care este alcătuit, așa cum este prezentat în brevetul JP1028720, dintr-o cochilie sferică rigidă în care este inserat un corp sferic elastic, între acest corp și pereții interiori ai cochiliei sunt poziționați niște senzori de presiune. La apariția unor forțe de inerție sau gravitaționale corpul elastic apasă asupra senzorilor, semnalele generate de aceștia fiind proporționale cu valorile forțelor. Acest tip de senzor nu este capabil să preia presiuni externe, pereții cochiliei sferice fiind rigizi, așadar nu poate să fie aplicat în măsurări de presiuni statice și dinamice ale unor fluide ce acționează asupra pereților exteriori.

Este cunoscut un senzor sferic capacitiv de presiune prezentat în invenția RO122977B1 care are următoarele dezavantaje: măsoară presiunea diferențială pe o singură linie de curgere, armăturile mobile nu sunt ecranate ceea ce duce la o puternică influență a perturbațiilor și la închiderea liniilor de câmp electric prin lichidul din mediul de imersie a senzorului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui senzor de presiune dinamică diferențială care să fie capabil să măsoare atât presiunea dinamică cât și presiunea statică a unui fluid în același timp, să aibă o sensibilitate bună, să aibă un histerezis redus și să fie capabil să monitorizeze parametrii atmosferici atunci când este lăsat să plutească în atmosferă.

Senzor de presiune dinamică diferențială este alcătuit, conform invenției, într-o primă variantă de realizare, dintr-o membrană sferică închisă ermetic, umplută cu un gaz sau un lichid cu proprietăți dielectrice, în care este montat central un corp poliedric sau sferic pe suprafața căruia sunt poziționați mai mulți senzori de presiune și mai multe armături metalice fixe, între suprafața corpului și suprafața interioară a membranei fiind introdus un fluid, pe suprafața interioară a membranei sunt montate mai multe armături metalice, care, în corespondență cu armăturile metalice fixe formează niște capacități variabile ale căror valori sunt determinate de distanța dintre membrană și suprafața corpului rigid, aceste capacități variabile fiind conectate la intrările unor convertitoare capacitate-număr în sine cunoscute. Atunci când din exterior se aplică o forță de deformare asupra membranei, apropierea sau îndepărtarea acesteia față de armăturile fixe determină modificarea valorilor capacităților variabile. Dacă valoarea forței este suficient de mare, se ajunge ca membrana să apese direct pe senzorii diferențiali de presiune ce sunt montați pe corpul poliedric, stabilindu-se astfel două trepte de măsurare a presiunii, una pentru domenii mici, specifică modificărilor capacităților variabile, și o alta treaptă pentru presiuni mari, în care valoarea presiunii exercitată asupra membranei este preluată de senzorii de presiune diferențiali. Valorile numerice ale capacităților sunt preluate de o unitate de procesare, ce este implementată într-un microcontroler sau un circuit FPGA, și sunt convertite în mărimi de presiune dinamică sau statică, valorile acestor presiuni fiind afișate pe un display sau sunt transmise la distanță prin intermediul unor module radio sau GSM în sine cunoscute. Senzor de presiune dinamică diferențială mai este prevăzut cu doi senzori de temperatură, unul intern și altul extern, pe baza valorilor generate de aceștia se stabilește o compensare

termică a caracteristicii senzorului de presiune. Un senzor de accelerație sau un senzor giroscopic este montat în interiorul corpului poliedric, semnalul generat de acesta fiind preluat și procesat de către unitatea de procesare.

Senzor de presiune dinamică diferențială este alcătuit, conform invenției, într-o a doua variantă constructivă, dintr-o membrană sferică transparentă realizată dintr-un elastomer în care este inserată o armătură din spire ce constituie partea mobilă a unor capacități formate între această armătură mobilă și niste armături fixe ce sunt dispuse pe suprafața unui corp poliedric realizat dintr-un material ușor, în interiorul membranei sferice ce este închisă ermetic se introduce un gaz mai ușor decât aerul ce va permite, datorită forței arhimedice, ca senzorul să plutească în atmosferă; armătura mobilă va fi conectată la masa unei surse de alimentare, având rolul și de ecran, atunci când senzorul de presiune dinamică diferențială este configurat pentru a măsura presiuni sau va fi conectată la intrarea unui convertor capacitate-număr, atunci când se dorește să se măsoare sarcina electrică a norilor; senzorul de presiune dinamică diferențială va fi capabil să determine viteza de deplasare a vântului, prin monitorizarea coordonatelor acestuia cu un modul GPS, schimbările de direcție ale vântului, temperatura aerului, luminozitatea din nori, sarcina electrică a norilor. Peste armăturile fixe de pe corpul poliedric se suprapun niște panouri fotovoltaice care vor transfera energia spre modulele electrice ale senzorului și spre sursa de alimentare. Senzorul de presiune dinamică diferențială va mai fi înzesreat cu un senzor de radiații cosmice; altitudinea de plutire a senzorului este deteminată de volumul de gaz mai ușor decât aerul aflat în interiorul membranei sferice, acest volum fiind stabilit cu ajutorul unui dispozitiv alcătuit dintr-un rezervor de gaz la care este atașat un compresor, o electrovalvă și o supapă de admisei-refulare, acestea fiind controlate de către un bloc master de control. Viteza de deplasare și orientarea sunt stabilite prin intermediul unei turbine generatoare de curenți de aer ce sunt orientați prin niște tuburi, creându-se astfel o forță de propulsie și niște forțe tangențiale de orientare; senzorul s de presiune dinamică diferențială feric este astfel controlat în timpul deplasării sale în atmosferă, acest control realizându-se prin intermediul modulelor de comunicare RF, GPS și GSM. Se poate forma astfel o rețea de senzori de presiune dinamică diferențială care să monitorizeze o anumită porțiune din atmosferă și care să dea informații de ansamblu asupra parametrilor și caracteristicilor atmosferei.

Senzorul de presiune dinamică diferențială este capabil să măsoare presiunea statică și presiunea dinamică ale unui fluid; măsoară presiunea dinamică (direcția de deplasare a unui fluid) în sistem tridimensional; funcționează în medii corozive; prezintă un domeniu larg de măsură; rezistă la valori mari ale suprapresiunii; își autoreglează valoarea de offset; prezintă histerezis și deformare remanentă mici;

Se dau, în continuare, trei variante de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1-15 care reprezintă:

figura 1: secțiune frontală (vedere în plan frontal) prin senzorul de presiune dinamică diferențială;

figura 2: secțiune transversală (vedere în plan transversal) prin de presiune dinamică diferențială cu vedere detaliată a senzorilor capacitivi diferențiali de presiune

figura 3: formarea punctelor de stagnare pentru un corp introdus în calea de curgere a unui fluid;

figura 4: schema bloc a senzorului de presiune dinamică diferențială;

figura 5: secțiune prin senzorul capacitiv plan de presiune;

figura 6: reprezentarea unei armături mobile din spire;

figura 7: secțiune prin senzorul s de presiune dinamică diferențială cu membrană cu inserție metalică;

figura 8: senzor sferic plutitor;

figura 9: secțiune prin dispozitivul de propulsie pentru senzorul sferic plutitor;

figura 10: secțiune prin dispozitivul de control al volumului senzorului sferic plutitor;

figura 11: secțiune prin senzorul plutitor cu volum redus;

figura 12: orientarea senzorului plutitor într-un sistem de coordonate tridimensional;

figura 13: vedere frontală asupra senzorului sferic plutitor;

figura 14: senzor de presiune dinamică diferențială cu magnet sferic – secțiune longitudinală

figura 15: senzor de presiune dinamică diferențială cu magnet sferic – secțiune transversală

Senzorul de presiune dinamică diferențială **A** (figura 1, figura2) conform invenției, este alcătuit, într-o primă variantă de realizare, dintr-un bloc de conversie și procesare slave **BCPS** care este montat în interiorul unui suport rigid, sferic sau poliedric, **1** ce are montați pe suprafața sa mai mulți senzori capacitivi diferențiali de presiune **2a**, **2b** și **2c** și niște armături metalice fixe **3a**, **3b**, **3c**, **3d**, **3e** și **3f** care sunt acoperite de o membrană elastică **4** ce este poziționată cu ajutorul unor elemente distanțiere **5** prin intermediul unor senzori

compensatori de presiune **6a, 6b, 6c, și 6d**, pe suprafața interioară a membranei elastice sunt montate, într-un prim exemplu de realizare a primei variante de realizare, niște armături metalice mobile **7a, 7b, 7c, 7d, 7e și 7f**; blocul de conversie și procesare slave **BCPS** este conectat printr-o magistrală de comunicare serială **8** la blocul de control master **BCM** care comunica cu un modul RF **9**; senzorul este montat într-o conductă metalică **10**, având și rolul de ecran, prin intermediul unor spițe **11**; un senzor capacitiv diferențial de presiune **2b** este alcătuit din două armături fixe **AFS2b și AFD2b** armăturile fixe fiind fixate pe suportul rigid **1**, și din două armături mobile **AMS2b și AMD2b**, ce sunt conectate electric între ele printr-o tijă orizontală **TJO**, între armăturile fixe și armăturile mobile sunt montate niște elemente elastice **EEL**, formându-se astfel o capacitate diferențială dedicată măsurării presiunii dinamice pe direcția laterală de curgere a unui fluid (a tunci când senzorul de presiune dinamică diferențială de presiune este plasat într-un mediu deschis), un alt senzor capacitiv diferențial de presiune **2c** se formează între armăturile fixe **AFM3c și AFV3c** ce sunt conectate electric printr-o tijă longitudinală **TJL**, și armăturile mobile **AMM3c și AMV3c**, între armăturile fixe și cele mobile fiind montate niște elemente elastice, acest senzor diferențial fiind utilizat pentru măsurarea presiunii dinamice pe direcția frontală; un senzor capacitiv diferențial de presiune **2a** este dedicat și pentru direcția verticală, armăturile sale mobile fiind montate pe o tijă verticală **TJV**; la curgerea unui fluid prin conducta **10** se formează mai multe puncte de stagnare în amonte **12a, 12b, 12c** (figura 3) și mai multe puncte de stagnare în aval **13a, 13b, 13c** (puncte în care viteza fluidului devine zero iar presiunea dinamică este maximă), față de un plan de separație **PS** ceea ce duce la apariția unor forțe de deformare a membranei elastice, o forță de compresiune, în dreptul punctelor de stagnare din amonte și o forță de întindere în dreptul punctelor de stagnare din aval; deformarea membranei duce la modificarea capacităților variabile **CV1, CV2, CV3, CV4, CV5 și CV6** (figura 4) ce se formează între armăturile fixe **3a...3f** și armăturile mobile **7a...7f**; capacitățile **CV1 și CV2** formează o capacitate diferențială pe direcția axei longitudinale a conductei **10**, valoarea acesteia fiind egală cu CV1-CV2, iar capacitățile **CV3 și CV4** formează o capacitate diferențială pe axa transversală a conductei, valoarea acesteia fiind egală cu CV3-CV4, în același mod se mai formează o capacitate diferențială pe axa verticală a conductei (**CV5-CV6**); valorile capacităților sunt convertite în mărimi digitale de către circuitele de conversie capacitate-număr **14** (figura 4) fiind transmise printr-o magistrală serială **I2CA** către blocul de conversie și procesare slave **BCPS**, care mai are ca și intrări

semnalele generate de un senzor intern de temperatură **STI**, de la un senzor extern de temperatură **STE**, și de la un senzor de accelerație **SACC**, în funcție de valorile temperaturilor generate de cei doi senzori se realizează o compensare termică a caracteristicii senzorului de presiune dinamică diferențială capacitiv de presiune prin intermediul unui modul de liniarizare și compensare termică **MLCT**; un modul de reglare automată a valorii de offset **MRAO** pentru senzorii capacitivi diferențiali de presiune **2a**, **2b** și **2c** este încorporat în blocul de conversie și procesare slave **BCPS**; blocul de control master **BCM** preia datele de la blocul de conversie și procesare slave **BCPS** printr-o magistrală de comunicare master-slave **15**, le procesează, iar rezultatele procesării le transmite către un modul de comunicare **MGPS** prin magistrala serială **ARS232** și modulului de comunicare **MGSM** prin magistrala serială **BRS232**; un senzor compensator de presiune **6a...6d** este alcătuit dintr-o armătură mobilă **16** (figura 5) și o armătură fixă **17** ce sunt conectate la convertor capacitate-număr **18a**, ce comunică cu blocul **BCPS** printr-o magistrală serială **I2CB**, între cele două armături fiind montat un inel elastic **19**; senzorii capacitivi diferențiali de presiune **2a**, **2b**, și **2c** sunt conectați la un convertor capacitate-număr **18b** care comunică cu blocul **BCPS** printr-o magistrală serială **I2CC**; alimentarea tuturor circuitelor și modulelor se face de la o sursă de alimentare **20**; o armătura mobilă spiralată **AMS** (figura 6 și figura 7) este alcătuită, într-un al doilea exemplu de realizare a primei variante de realizare, din mai multe spire longitudinale **21** și mai multe spire transversale **22** ce sunt inserate într-o membrană din elastomer **23**, între toate spirele existând continuitate electrică, fiind conectate la masa sursei de alimentare **20**. Senzorul de presiune dinamică diferențială capacitiv de presiune **A**, conform invenției, este alcătuit, într-o a doua variantă de realizare, dintr-un modul de acționare, comandă și control **MACC** (figura 8 și figura 11) ce este plasat, prin intermediul unor tuburi de propulsie **24** și a unor tuburi de orientare **25** ce au la capete niște elemente de orientare **26**, în centrul unei membrane sferice din elastomer **23** care este umplută cu un gaz mai ușor decât aerul, astfel încât sub influența forței arhimedice se ridică în atmosferă; peste armăturile metalice fixe **3** se suprapun niște panouri fotovoltaice **PFV**, care vor încărca cu energie electrică sursa de alimentare **20**; modulul de comandă și control **MACC** este alcătuit dintr-un dispozitiv de propulsie **DP**, dintr-un dispozitiv de control al volumului **DCV** dintr-un bloc de control master **BCM** și un bloc de conversie și procesare slave **BCPS**; dispozitivul de propulsie este alcătuit dintr-o turbină **27** (figura 9) care generează curenți de aer prin tuburile de propulsie **24**, debitul de aer prin aceste tuburi fiind reglat prin

niște electrovalve de propulsie **28**, acest debit determinând viteza de deplasare a senzorului, iar orientarea se face prin intermediul unor electrovalve de orientare **29**; dispozitivul de control al volumului de aer **DCV** (figura 10) este alcătuit dintr-un rezervor de gaz mai ușor decât aerul **30** ce este conectat la un compresor **31**, dintr-o electrovalvă **32** și o supapă de admisie-refulare **33**; Prin controlul volumului de gaz mai ușor decât aerul aflat în interiorul senzorului, se controlează forța arhimedică ce acționează asupra sa și prin urmare se determină altitudinea de deplasare; prin tuburile de orientare se determină controlul mișcării de tangaj **CT** (figura 12 și figura 13) și a mișcării de mișcării de rotație **CG** iar prin tuburile **24** se stabilește viteza de deplasare **CVD**.

Senzorul de presiune dinamică diferențială își are aplicabilitatea în măsurarea presiunii statice și a presiunii dinamice (a vitezei fluidelor) în conducte închise, putându-se realiza pe baza lui instrumente și dispozitive de măsurare a debitelor de fluide. De asemenea senzorul de presiune dinamică diferențială poate fi aplicat în studiile meteorologice, în mediu deschis, putând determina viteza vântului, direcția vântului pe toate cele trei direcțiile, apariția turbionilor.

Sub influența presiunii dinamice determinată de curgerea unui fluid pe direcția longitudinală a conductei, asupra membranei elastice va acționa o forță de deformare prin formarea unor puncte de stagnare (în amonte față de planul de separație **PS**) în dreptul armăturii mobile **7e** (figura 2), făcând ca aceasta să se apropie de armătura fixă **3e**, în acest fel capacitatea **CV1** va crește, un alt grup de puncte de stagnare se formează în zona din aval față de planul de separație **PS** determinând apariție unei forțe de întindere a membranei elastice în dreptul armăturii mobile **7f** care se va îndepărta de armătura fixă **3f**, ducând la micșorarea capacității variabile **CV2**, astfel capacitatea diferențială **CV1-CV2** va crește, valoarea ei fiind proporțională cu valoarea presiunii dinamice, respectiv cu viteza de curgere a fluidului. La o valoare a presiunii diferențiale suficient de mare, capacitatea variabilă **CV1** ajunge la saturație (apare un contact între armătura mobilă **7e** și **3e**), moment în care armătura mobilă **AMM2c**, care este solidară cu armătura fixă **3e**, se apropie de armătura fixă **AFM2c**, iar armătura mobilă **AMV2c** se îndepărtează de armătura fixă **AFV2c**, astfel că semnalul generat de senzorul capacitiv diferențial de presiune **2c** va fi proporțional cu forța de apăsare a armăturii mobile **7e** asupra armăturii fixe **3e**. Când valoarea presiunii diferențiale devine zero (nu există curgere de fluid), sub influența presiunii statice ce acționează uniform asupra întregii suprafețe a membranei elastice, această revine la forma



sferică, astfel încât valorile capacităților variabile redevin egale cu zero ( $CV1=CV2$ ,  $CV3=CV4$ ,  $CV5=CV6$ ). Se identifică astfel doua domenii de măsurare a presiunii dinamice, un prin domeniu, de valori mici, pentru care armătura mobilă **7e** nu atinge armătura fixă **3e** (capacitatea variabila **CV1** nu intră în saturație), pentru acest domeniu valoarea semnalului generat de senzorul capacitiv diferențial de presiune **2c** fiind zero, și un alt domeniu, pentru valori de presiune mari, care începe din momentul intrării în contact a armăturii mobile **7e** cu armătura fixă **3e** (capacitatea **CV1** este în saturație), semnalul generat de senzorul capacitiv diferențial de presiune **2c** fiind proporțional cu forța de apăsare a armăturii **7e** pe armătura **3e**. Condiția de non-contact între armătura **7e** și armătura **3e** este și condiția de zero a valorii de offset pentru senzorul capacitiv diferențial de presiune **2c**, respectiv distanțele dintre armăturile fixe și cele mobile sunt egale, prin urmare pentru o valoare a capacității diferențiale egale cu zero, senzorul va genera un semnal egal cu zero; reglarea valorii de offset pentru senzorul capacitiv diferențial de presiune **2c** fiind făcută de către un modul de reglare automată a valorii de offset **MRAO**.

Atunci când senzorul se deplasează în atmosferă, fiind umplut cu un gaz mai ușor decât aerul, poziția și viteza de deplasare a acestuia sunt stabilite prin intermediul unui modul GSM **MGSM**, senzorul trimițând parametrii atmosferici investigați prin intermediul unui modul GPS **MGPS** spre un dispecerat. Prin alcătuirea unei rețele de senzori plutitori în atmosferă se pot determina: gradientii de temperatură, gradientii de viteze, accelerațiile vântului, nivelul de intensitate a radiațiilor cosmice, nivelul de încărcare cu sarcină electrică a norilor. Recuperarea senzorilor (aducerea senzorilor la sol) se face cu ajutorul dispozitivului de propulsie **DP**, care determină viteza de deplasare și direcția de deplasare, și prin dispozitivul de control al volumului **DCV** care determină altitudinea de deplasare prin modificarea forței arhimedice ce acționează asupra senzorului.

Într-o a treia variantă constructivă senzorul de presiune dinamică diferențială este alcătuit dintr-un magnet permanent de formă sferică **34** care este înfășurat într-o manta de ferofluid **35** ce se distribuie uniform pe suprafața sferei sub influența forțelor magnetice fiind înfășurată de o membrană elastică **36** astfel încât sub influența presiunii dinamice ce este produsă de un fluid ce curge prin conducta **37** mantaua de ferofluid **35** este deformată iar deformarea acesteia produce perturbații electromagnetice ce sunt percepute de către niște senzori magnetici **38a**, **38b**, **38c** și **38d** și de către o bobină **39** ce înconjoară tot ansablul format de magnetul **34** și mantaua de ferofluid **35**.

## REVEDICĂRI

1. senzor de presiune dinamică diferențială caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-un bloc de conversie și procesare slave (**BCPS**) care este montat în interiorul unui corp cilindric sau poliedric (**1**) ce are montați pe suprafața sa mai mulți senzori capacitivi diferențiali de presiune (**2a, 2b, 2c**) și niște armături metalice fixe (**3a...3f**) care sunt acoperite de o membrană elastică (**4**) ce este poziționată cu ajutorul unor elemente distanțiere (**5**) prin intermediul unor senzori compensatori de presiune (**6a...6c**), pe suprafața interioară a membranei elastice sunt montate, într-un prim exemplu de realizare a primei variante de realizare, niște armături metalice mobile (**7a...7f**) sau o armătură mobilă spiralată (**AMS**), între armăturile fixe (**3a...3f**) și armăturile mobile (**7a...7f**) sau armătura mobilă spiralată (**AMS**) formându-se niște capacități variabile (**CV1, CV2, CV3, CV4, CV5 și CV6**), formându-se niște capacități diferențiale conjugate CV1-CV2, corespunzătoare mișcării fluidului pe o direcție longitudinală, CV4-CV3, corespunzătoare mișcării fluidului pe o direcție transversală și CV6-CV5, corespunzătoare mișcării fluidului pe o direcție verticală, care sunt conectate la intrările unor convertoare capacitate-număr (**14**) de unde datele numerice sunt transferate printr-o magistrală serială (**I2CA**) către blocul de conversie și procesare slave (**BCPS**), care mai are ca și intrări semnalele preluate de la un senzor intern de temperatură (**STI**), de la un senzor extern de temperatură (**STE**) și de la un senzor de accelerație (**SACC**) și înglobează un modul de liniarizare și compensare termică (**MLCT**) și un modul de reglare automată a valorii de offset (**MRAO**) pentru senzorii diferențiali de presiune (**2a, 2b și 2c**), care preia semnalele de la capacitățile variabile diferențiale CV1-CV2 și CV4-CV3 pe care le compară cu o valoare de saturație prestabilită, astfel încât pentru cazul în care valorile acestor capacități sunt mai mici decât valoarea de saturație, semnalul generat de senzorii diferențiali de presiune va fi ajustat la zero, blocul de conversie și procesare slave (**BCPS**) fiind conectat printr-o magistrală de comunicare serială (**8**) la blocul de control master

(BCM), acesta comunicând cu un modul RF (9), cu un modul GPS (MGPS) și cu un modul GSM (MGSM), rezultatele procesărilor fiind afișate pe un display local (DY), senzorul este montat într-o conductă metalică (10), care are și rolul de ecran, prin intermediul unor spițe (11) ;

2. Procedeu de determinare presiunii dinamice diferențiale și a presiunii statice, caracterizat prin aceea că prin introducerea unui obstacol sferic sau poliedric regulat în calea de curgere laminară a unui fluid, se formează o mulțime de puncte de stagnare (de exemplu: 12a, 12b, 12c), într-o zonă aflată în amonte față de un plan de separație, în care se exercită o forță de compresiune asupra corpului și o mulțime de puncte de stagnare (de exemplu: 13a, 13b, 13c), într-o zonă aflată în aval față de planul de separație (PS), în care se exercită forțe de întindere asupra corpului, diferența de presiune dintre cele două zone fiind proporțională cu viteza de curgere a fluidului.

3. Senzor de presiune dinamică diferențială caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o membrană elastică transparentă de formă sferică (23), având inserată o armătură mobilă spiralată (AMS), ce se umple cu un gaz mai ușor decât aerul, această membrană fiind centrată cu ajutorul unor tuburi dintr-un material ușor (24, 25) armătura (AMS) se conectează la masa unei surse de alimentare (20) sau la intrarea unui convertor capacitate-număr (14), între armătura mobilă spiralată (AMS) și niște armături fixe (3) ce sunt dispuse radial se formează niște capacități variabile a căror valoare este proporțională cu presiunea exterioară exercitată asupra membranei (23), aceste capacități variabile sunt conectate la niște convertoare capacitate-număr (14), peste armăturile fixe (3) sunt suprapuse niște panouri fotovoltaice (PFV) ce sunt conectate la sursa de alimentare (20), presiunea din interiorul membranei sferice fiind controlată prin intermediul unei supape de aspirație-refulare (33) prin care se introduce sau se absoarbe un gaz mai ușor decât aerul ce se află sub presiune într-un rezorvor (30), prin intermediul unui compresor (31) și a unei electrovalve (32), comanda și controlul acestora făcându-se de la blocul de control master (BCM), controlul deplasării în atmosferă a senzorului de presiune dinamică diferențială făcându-se prin generarea unor curenți de către o turbină (27), acești curenți fiind dirijați prin intermediul unor electrovalve (28) în niște tuburi (24) pentru propulsie, și prin intermediul unor electrovalve (29) prin niște tuburi (25) pentru dirijare, formându-se niște forțe tangențiale de orientare prin intermediul elementelor de orientare (26).

4. Senzor de presiune dinamică diferențială caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-un magnet sferic 34 ce este învelit într-o manta de ferrofluid 35 înfășurată de o

membrană sferică **36** care este deformată sub influența presiunii dinamice diferențiale a unui fluid ce curge prin conducta **37**, aceste deformații fiind percepute de senzorii magnetici **38a**, **38b**, **38c** și **38d** și de o bobină **39**.

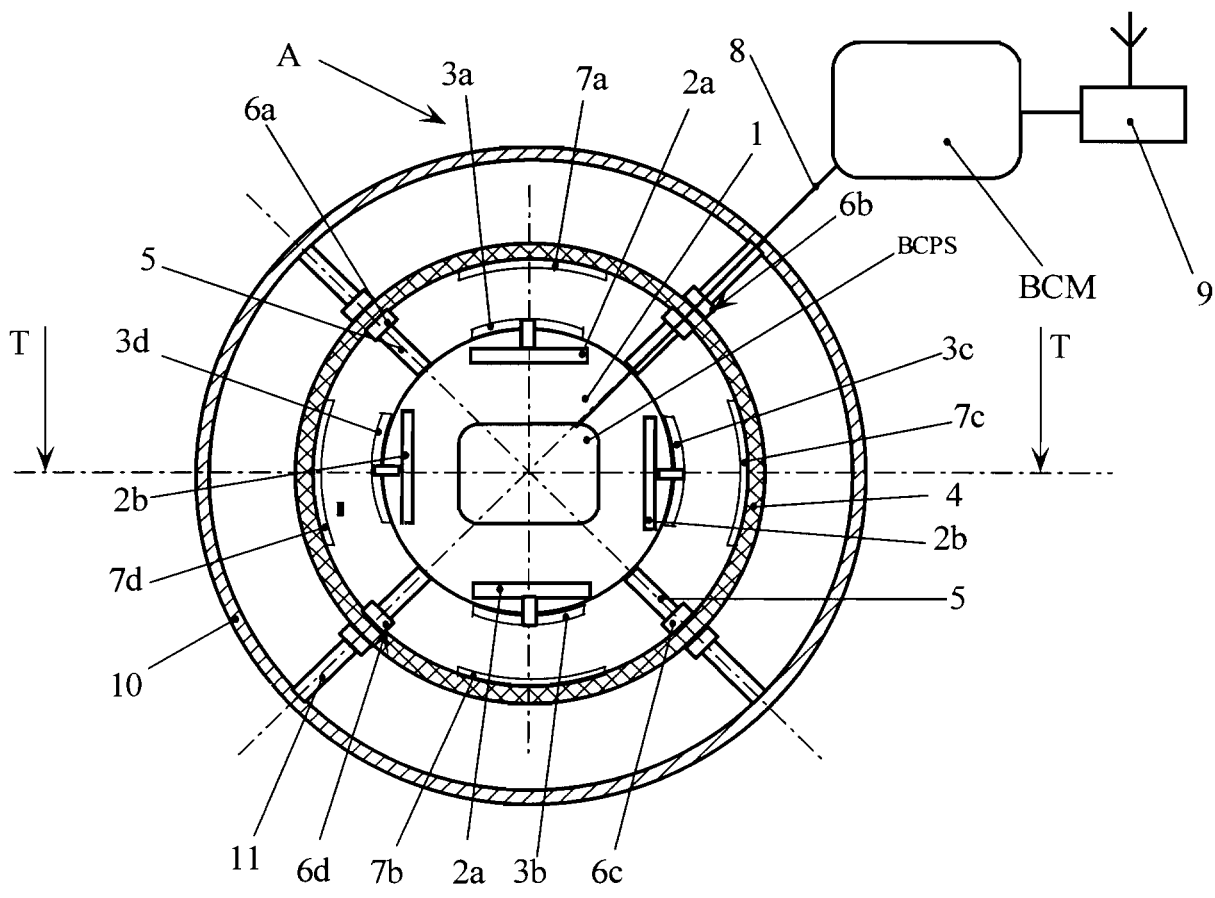


Figura 1

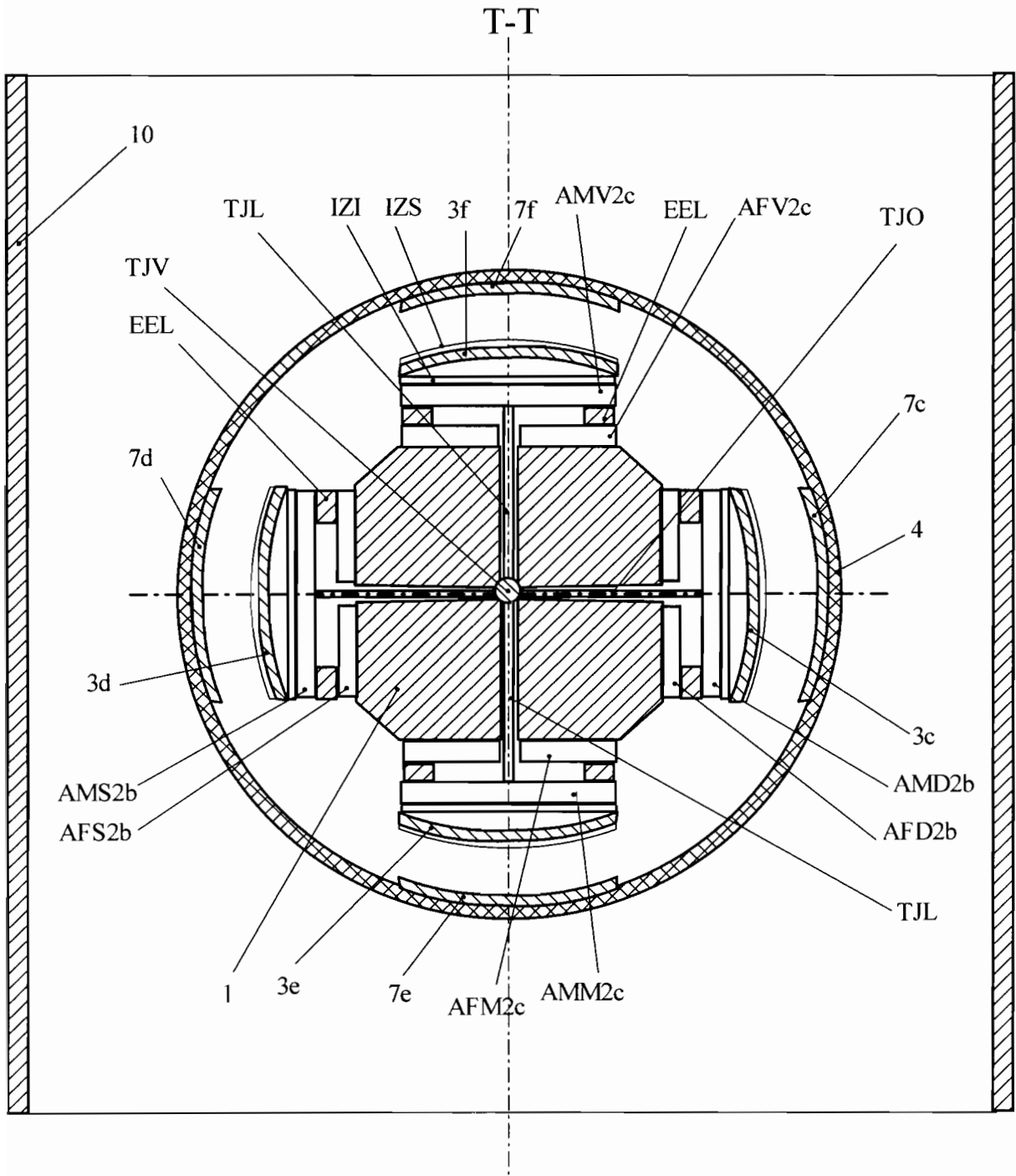


Figura 2

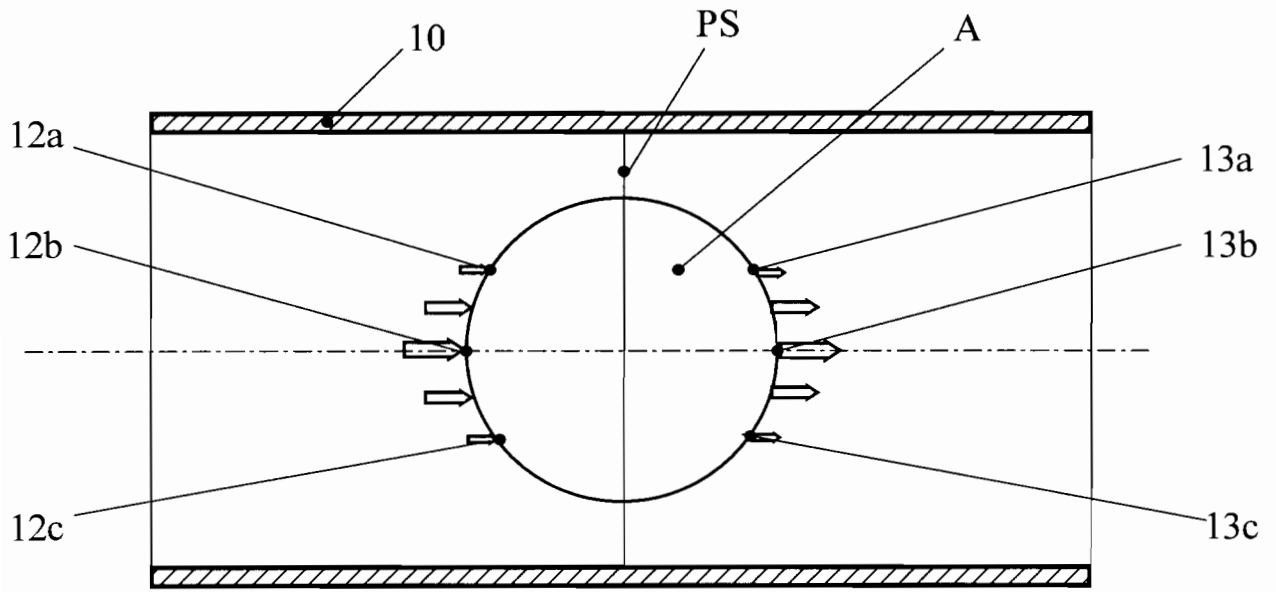


Figura 3

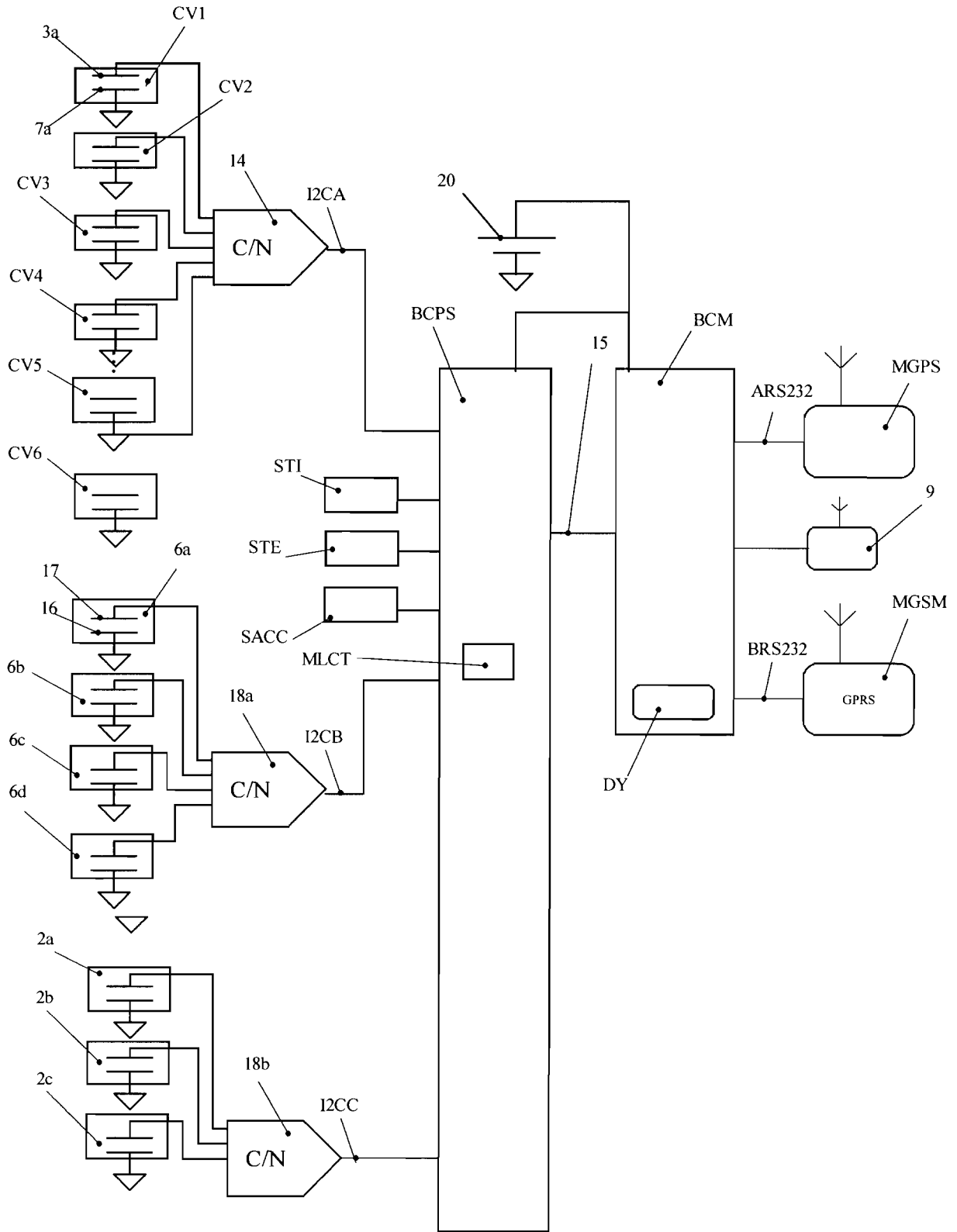


Figura 4



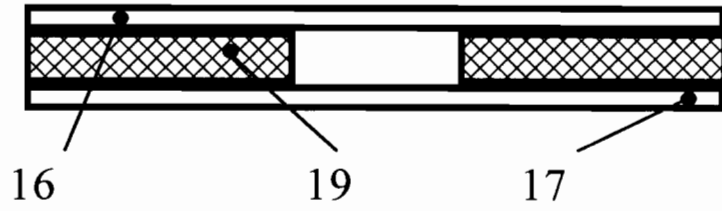


Figura 5

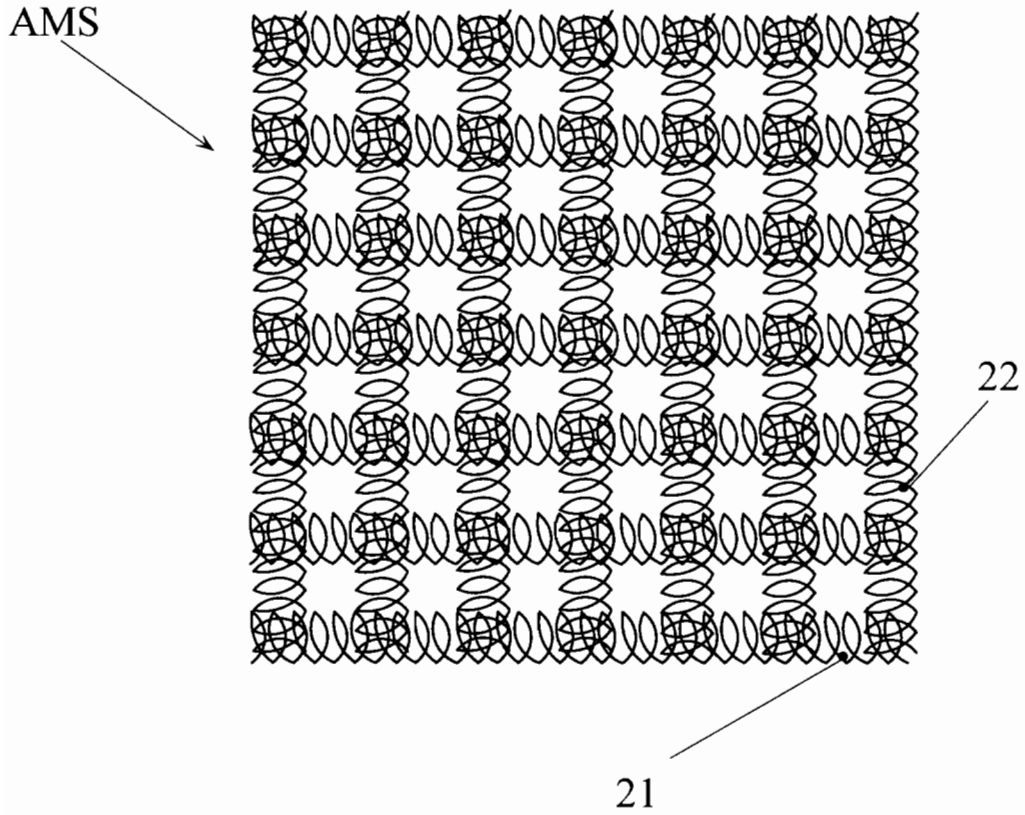


Figura 6

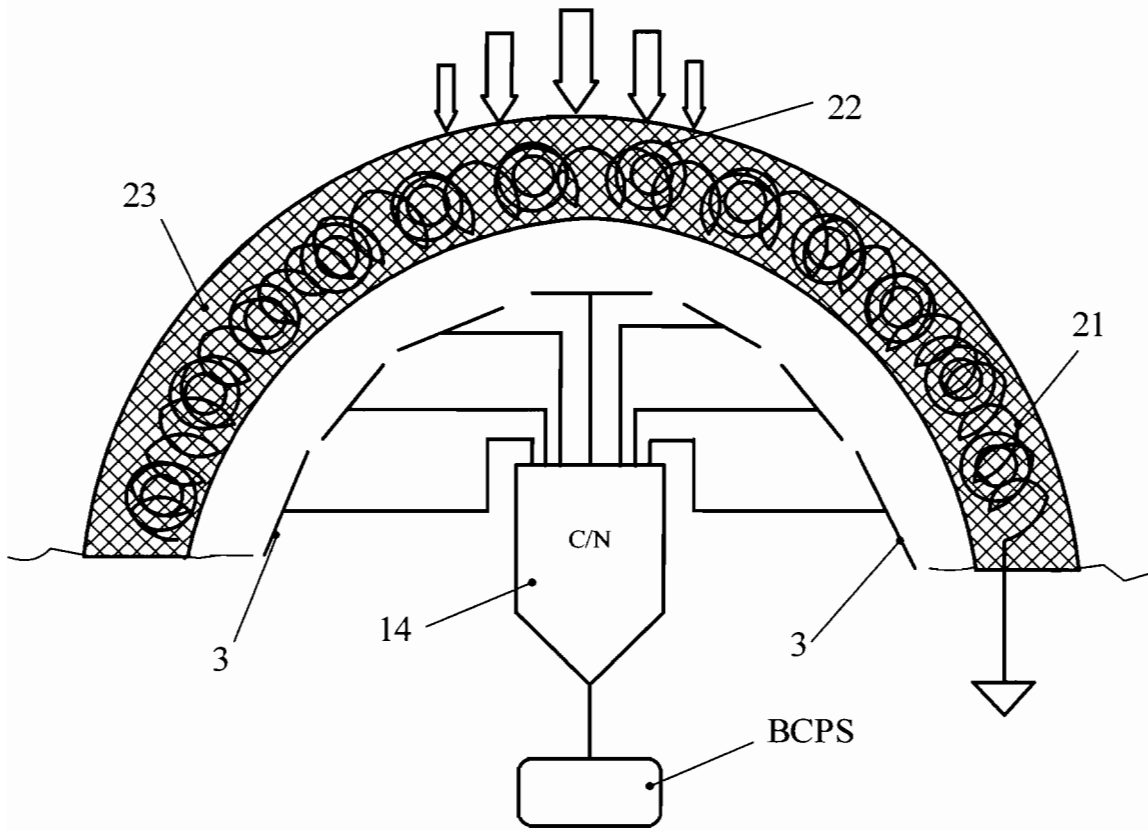


Figura 7

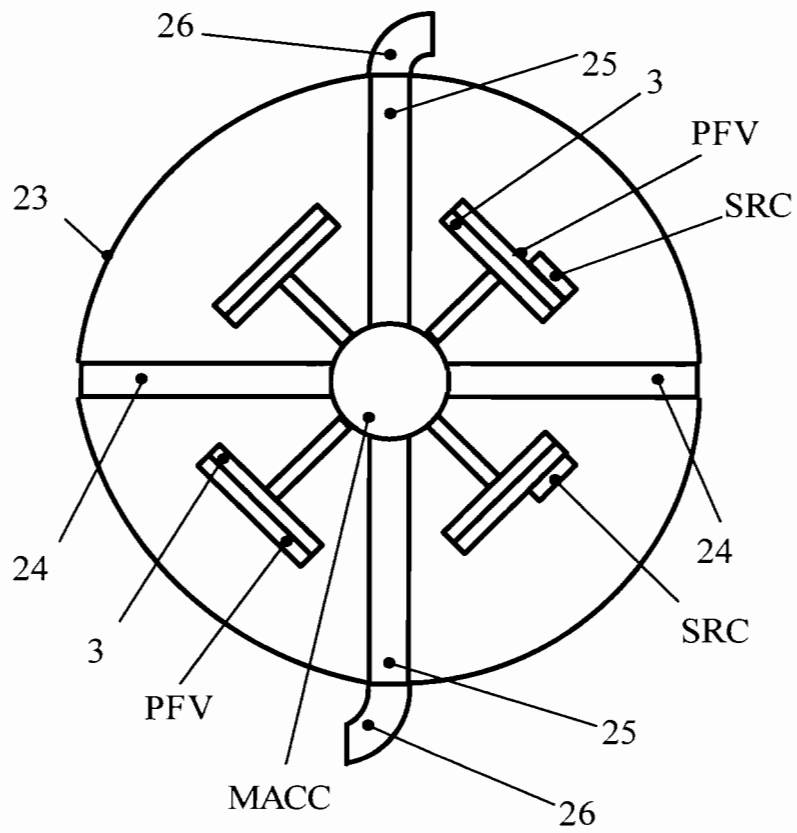
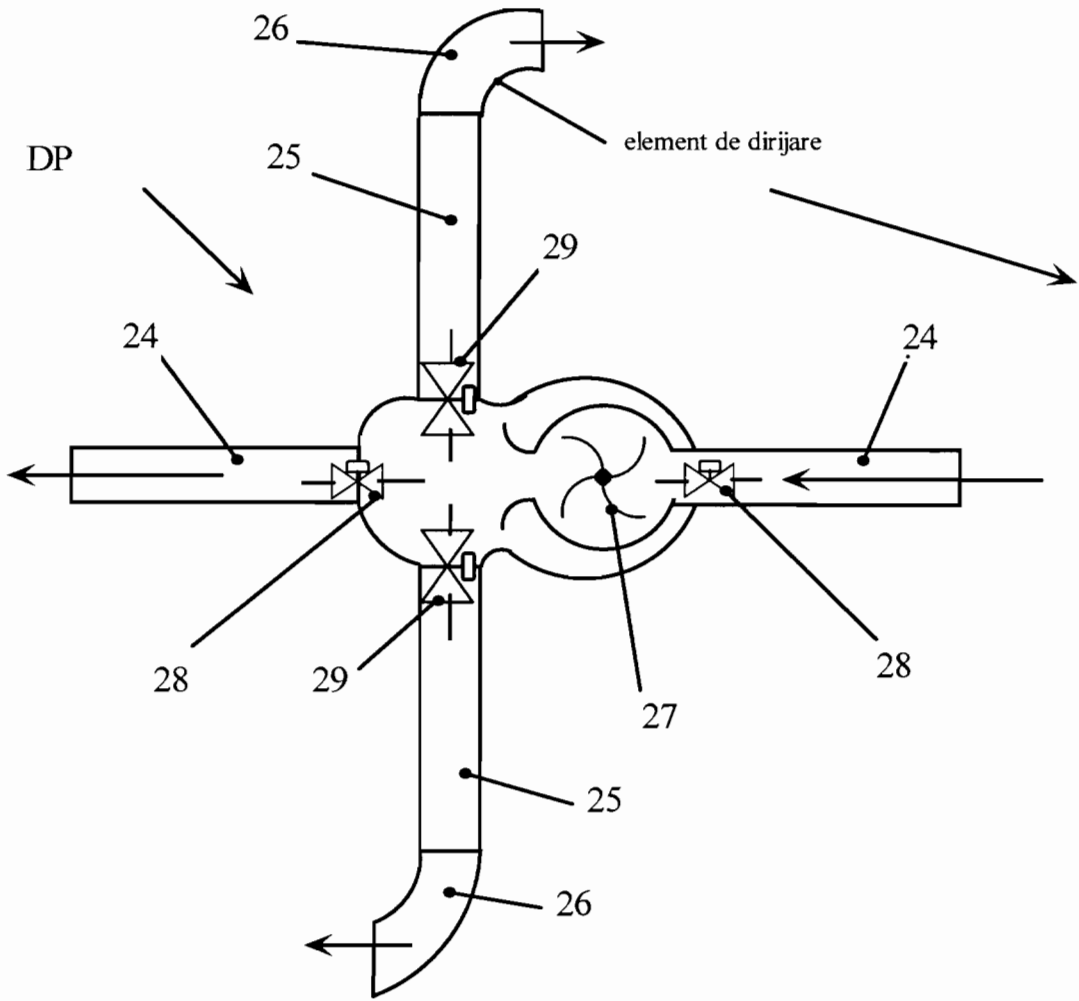
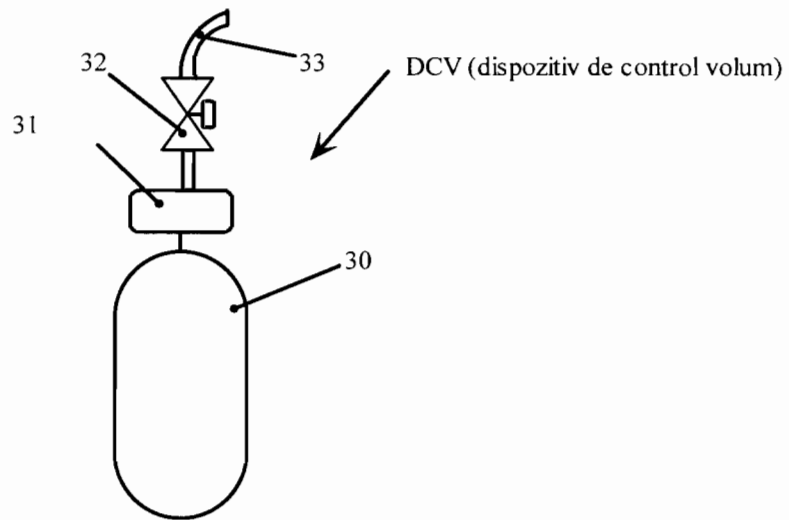


Figura 8



**Figura 9**



**Figura 10**

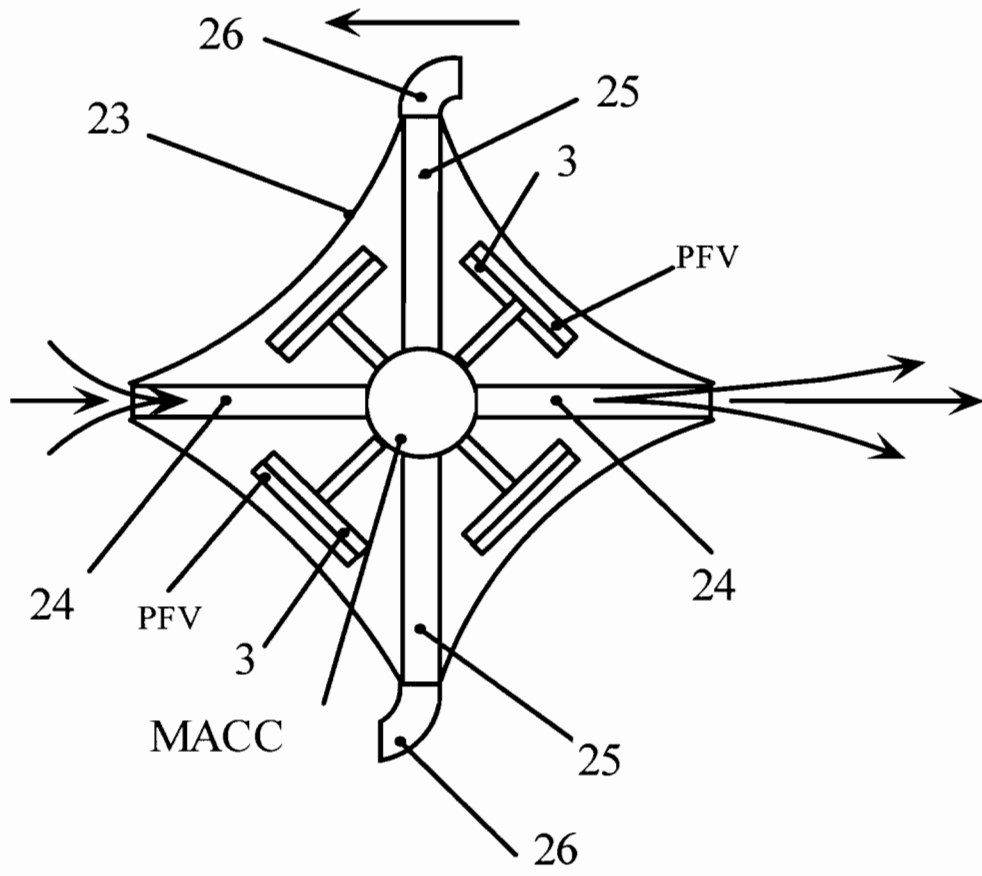


Figura 11

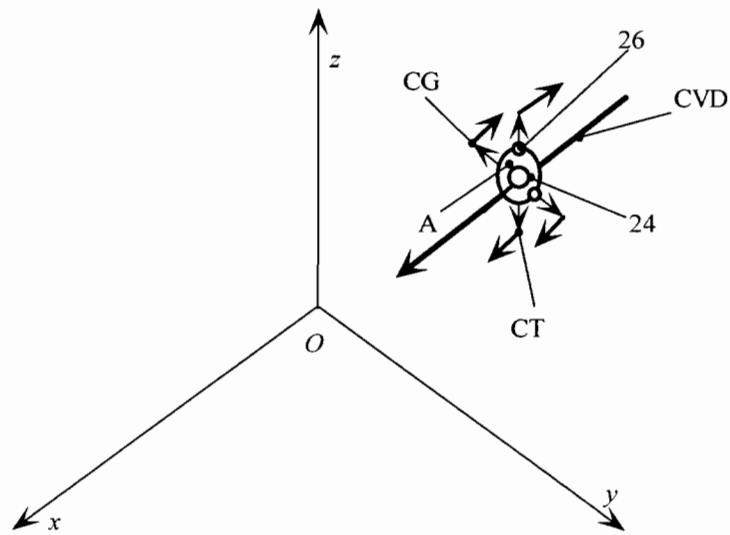


Figura 12

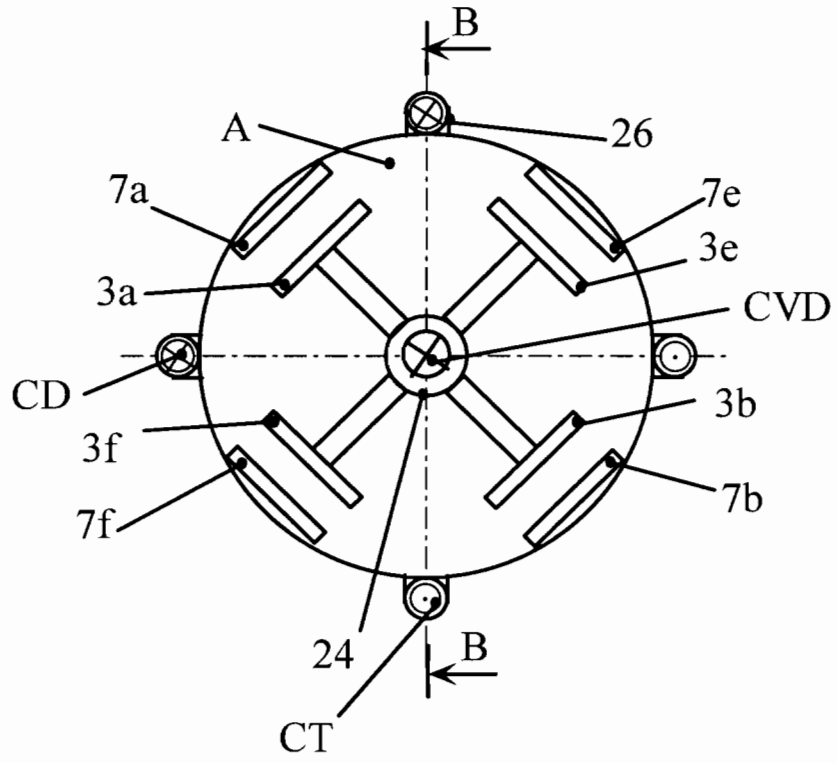


Figura 13

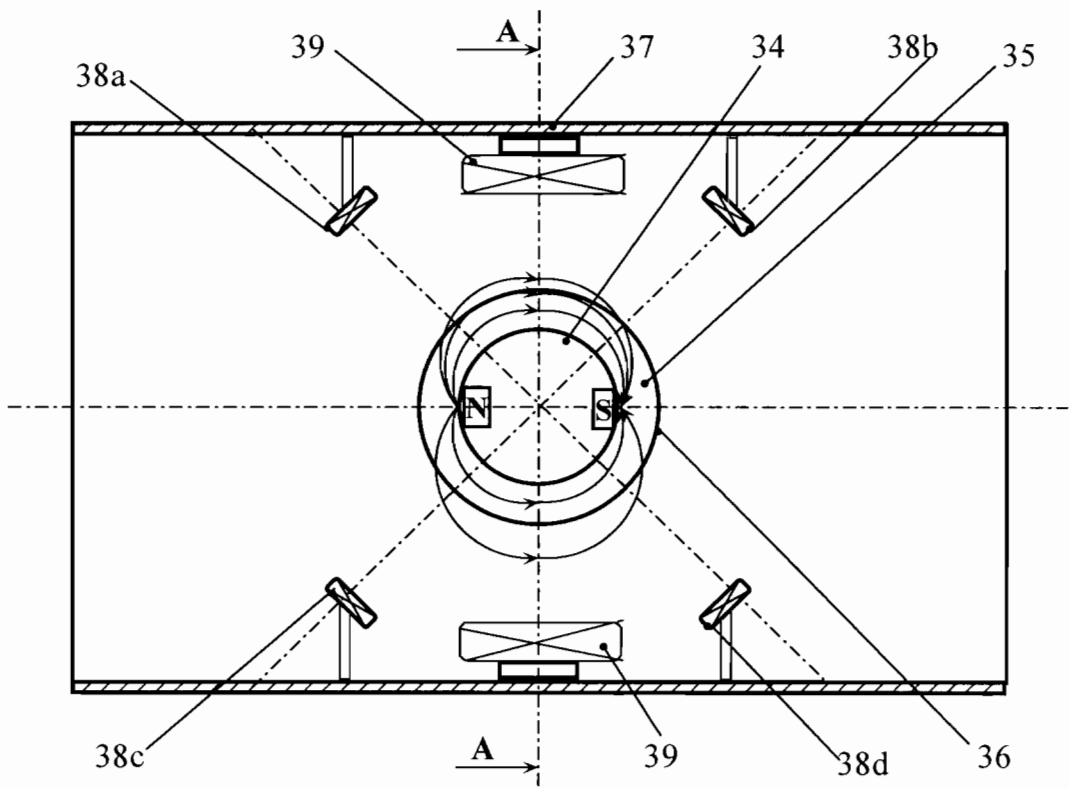


Figura 14

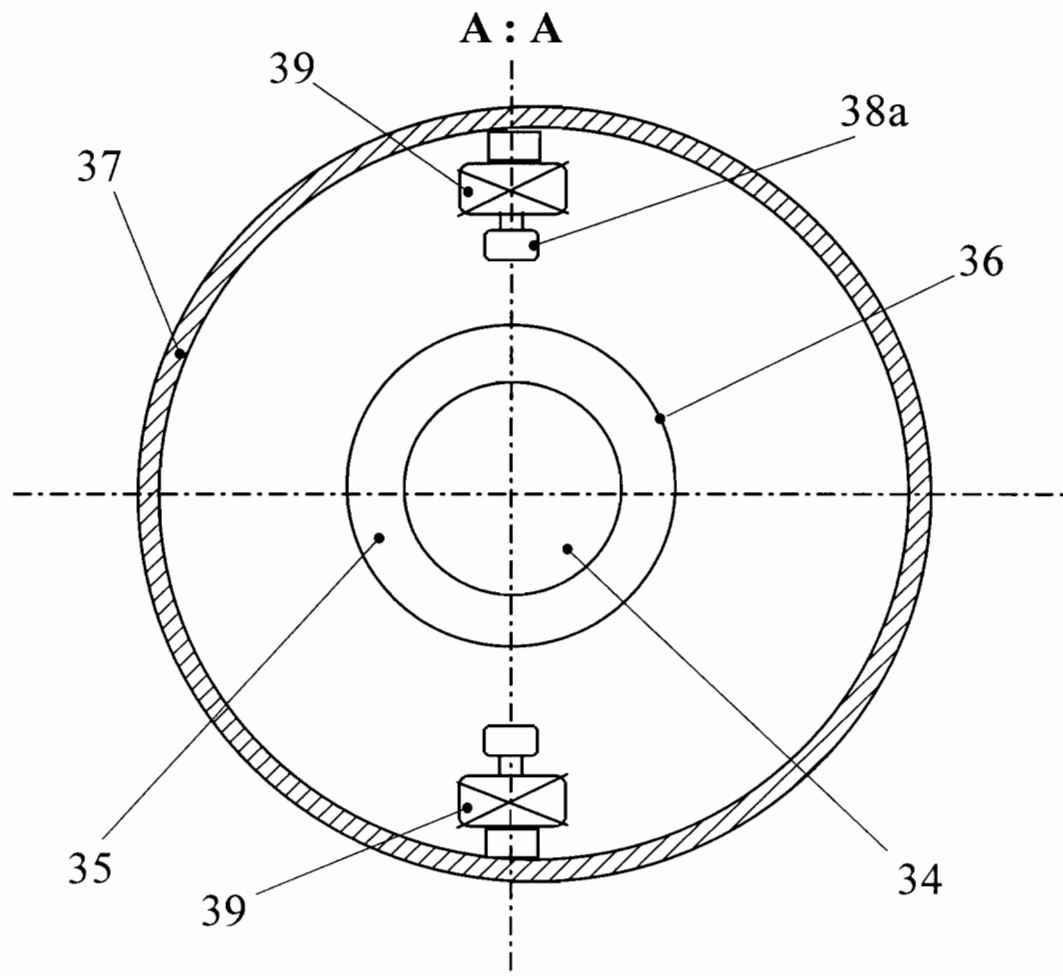


Figura 15