



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00638

(22) Data de depozit: 05/09/2018

(41) Data publicării cererii:
30/03/2020 BOPI nr. 3/2020

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 IHP -
FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI,
PENTRU HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ,
STR.CUȚITUL DE ARGINT NR.14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• LEPĂDATU IOAN, ALEEA NEGRU VODĂ
NR.6, BL. C3, SC.3, ET.5, AP.66, SECTOR
3, BUCUREȘTI, B, RO;
• DUMITRESCU LILIANA,
STR.RĂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A,
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• CHIRIȚĂ ALEXANDRU-POLIFRON,
ALEEA TIMIȘUL DE JOS NR.3, BL.A24,
SC.D, ET.1, AP.49, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) TRANSMISIE MIXTĂ, MECANICĂ ȘI HIDRAULICĂ, PENTRU AUTOVEHICULE MULTIFUNCȚIONALE CU TRACȚIUNE INTEGRALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o transmisie mixtă, mecanică și hidraulică pentru autovehicule multifuncționale cu tracțiune integrală, ce realizează diverse lucrări pe drumul pe care se deplasează, cum ar fi îndepărtarea zăpezii, măturarea și stropirea străzilor, cosirea acostamentului sau toaletarea pomilor de pe marginea drumului. Transmisia conform invenției se compune dintr-o transmisie (TM) mecanică, formată din doi arbori (1 și 3) cardanici, un ax (2), o cutie (CD) de distribuție și niște arbori (ACF și ACS) cardanici prin care puterea mecanică este transmisă de la cutia de viteze la punțile față și spate ale unui autovehicul, o transmisie (TH) hidraulică în circuit închis, formată dintr-o pompă (4) cu debit variabil, care transformă puterea mecanică primită la ax de la priza de putere a cutiei de viteze în putere hidraulică, pe care o trimite prin niște conducte (6 și 7) la un motor (5) hidraulic, lent, care o reconvertește în putere mecanică, și o cutie (CC) de cuplare ce preia puterea mecanică de la axul motorului (5) hidraulic, și o transmite prin lanțul cinematic format din două axuri (2 și 14), două roți (15 și 16), un arbore (3) cardanic, cutia (CD) de distribuție și arborii (ACF și ACS) cardanici, la punțile față și spate ale autovehiculului.

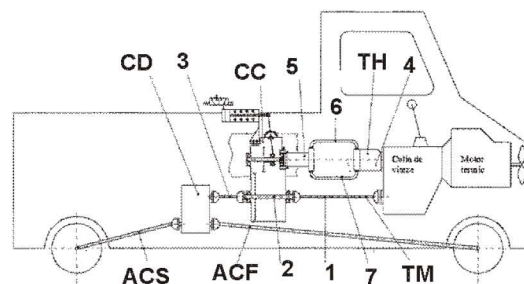


Fig. 1

Revendicări: 2
Figuri: 4

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).



TRANSMISIE MIXTĂ, MECANICĂ ȘI HIDRAULICĂ, PENTRU AUTOVEHICULE MULTIFUNCȚIONALE CU TRACȚIUNE INTEGRALĂ

Invenția se referă la o transmisie mixtă, mecanică și hidraulică pentru tracțiunea integrală a autovehiculelor multifuncționale care realizează diverse lucrări pe drumul pe care se deplasează cum ar fi: îndepărtarea zăpezii, măturarea și stropirea străzilor, cosirea acostamentului, toaletarea pomilor de pe marginea drumului etc.

Pentru propulsia autovehiculelor sunt cunoscute transmisiile mecanice care trimit – prin arborele cardanic și diferențial – puterea mecanică (cuplu x turație) de la cutia de viteză la puntea spate și puntea față a autovehiculului.

Atunci când autovehiculul trebuie să se deplaseze cu viteze foarte mici de 1...5 km/h transmisia mecanică prezintă următoarele dezavantaje:

- este inefficientă din punct de vedere energetic din cauza consumului mare de carburant în treapta I de viteză;
- turația motorului termic și implicit viteza de deplasare variază odată cu sarcina ceea ce nu este acceptabil la anumite echipamente de lucru care cer o viteză de deplasare constantă;
- funcționarea timp îndelungat în treapta I de viteză conduce la supraîncălzirea motorului termic și implicit la ieșirea prematură din uz a acestuia;
- ambreierea, debreierea și frânările repetate care au loc în timpul deplasării cu viteză foarte mică a autovehiculului în treapta I conduc la uzura prematură a ambreiajului și frânelor.

Comportamentul optim al autovehiculului cu transmisie mecanică este în regim de deplasare rapidă.

Se cunosc de asemenea transmisiile hidraulice folosite cu precădere la propulsia deferitelor utilaje mobile utilizate pe șantierele de construcții cum ar fi: buldozere, excavatoare etc.

Transmisiile hidraulice asigură propulsia eficientă a utilajului atât funcțional cât și din punct de vedere al consumului de carburant la viteze mici dar au dezavantajul că nu pot realiza viteze mari de deplasare. Deplasarea utilajului de la o locație la alta se face pe trailer.

Transmisia mixtă conform invenției este caracterizată prin aceea că are în structura sa atât o **transmisie mecanică clasică** care transferă puterea mecanică de la motorul termic la roțile motoare ale celor două punți, față și spate prin intermediul lanțului cinematic format din cutia de viteze, arborele cardanic dintre cutia de viteze și cutia de distribuție, cutia de distribuție și cei doi arbori cardanici de la cutia de distribuție la cele două punți motoare față și spate, cât și o **transmisie hidraulică** formată dintr-o pompă cu debit variabil care transformă puterea mecanică a motorului termic în putere hidraulică (debit x presiune) și o trimite unui motor hidraulic care convertește la rândul lui puterea hidraulică în putere mecanică (cuplu x turație).

Cele două transmisiile funcționează alternativ și permit autovehiculului să realizeze două regimuri de lucru:

- **regimul de marș**, când se cuplează transmisia mecanică și autovehiculul se deplasează de la o locație la alta cu viteză mare;
- **regimul tehnologic**, când se cuplează transmisia hidraulică și autovehiculul se deplasează cu o viteză mică (0...4 km/h) impusă de tehnologia echipamentului de lucru.

Transmisia mixtă conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- la deplasarea în regimul de marș:
- asigură eficiența maximă atât funcțional cât și din punct de vedere al consumului de carburant atunci când autovehiculul se deplasează între două locații cu viteză mare;

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI Cerere de brevet de invenție	
Nr. <u>a 2018 00638</u>	05-09-2018
Data depozit	



- la deplasarea în regimul tehnologic de funcționare:
 - se pot realiza viteze de deplasare foarte mici în condiții de eficiență funcțională (cuplu maxim la roțile motoare) și consum de carburant minim;
 - se poate regla continuu și precis, fără trepte, viteza de deplasare atât la mersul înainte cât și la mersul înapoi prin reglarea debitului pompei hidraulice a transmisiei. Reglarea precisă a vitezei conduce la creșterea preciziei de lucru a echipamentelor funcționale;
 - se poate realiza controlul de la distanță computerizat al regimului de deplasare datorită posibilității de control digital al pompei;
 - micșorarea vitezei și oprirea autovehiculului se face prin reducerea debitului pompei. Faptul că la decelerare și frânare nu se folosește ambreiajul și frâna de serviciu conduce la prelungirea duratei de viață a ambreiajului și frânelor în general și a plăcuțelor de frână și discului de ambreiaj în special.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile:

- fig. 1: schema constructivă și funcțională a transmisiei mixte pentru autovehiculele cu tracțiune integrală;
- fig. 2 : schema constructivă și funcțională a cutiei de cuplare;
- fig. 3 : schema hidraulică a transmisiei hidraulice în circuit închis;
- fig. 4 : schema transmiterii puterii de la motorul termic la roțile motoare.

Descrierea transmisiei mixte pentru autovehiculele cu tracțiune integrală

Transmisia mixtă se compune din trei părți principale (vezi fig. 1) transmisia mecanică **TM**; transmisia hidrostatică în circuit închis **TH** și cutia de cuplare **CC**.

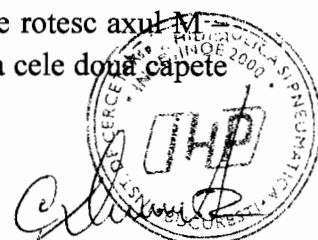
Transmisia mecanică (fig. 1) este formată din arborele cardanic **1** care leagă cutia de viteze cu cutia de cuplare **CC**; axul **2** al cutiei de cuplare și arborele cardanic **3** care leagă cutia de cuplare **CC** de cutia de distribuție **CD**; cutia de distribuție **CD** care transmite mișcarea de rotație la cele două punți ale autovehiculului și arborii cardanici față **ACF** și spate **ACS** care leagă cutia de distribuție **CD** cu puntea față respectiv spate a autovehiculului. Practic această transmisie mecanică se poate realiza păstrând cutia de distribuție **CD**, arborii **ACF** și **ACS** cu care este livrat autovehiculul și înlocuind arborele cardanic dintre cutia de viteze și cutia de distribuție **CD** cu lanțul cinematic format din arborii **1** și **3** între care se interpune cutia de cuplare **CC**.

Transmisia hidrostatică TH în circuit închis este alcătuită în principal din (vezi fig. 1 și fig. 3) pompa cu debit variabil **4** și motorul hidraulic lent **5** legate între ele prin conductele **6** și **7**. În construcția pompei principale **4** este înglobată pompa auxiliară **8** care aspiră ulei din bazinul **9** și-l trimite prin intermediul grupului de ventile **10** în ramura de joasă presiune a circuitului închis (conducta **6** sau **7**). Uleiul cald care iese din pompa principală **4** și motorul hidraulic lent **5** prin orificiile de drenaj este răcit cu răcitorul **11** și filtrat cu filtrul **12**. Grupul de ventile **10** este amplasat de regulă pe pompa **4** și conține o supapă de siguranță de presiune înaltă (300...400 bar) pentru pompa principală **4**, o supapă de siguranță de joasă presiune (20...30 bar) pentru pompa auxiliară **8**; două supape de sens, un ventil de comutare și două ventile proporționale cu ajutorul cărora se reglează debitul pompei principale **4** între zero și maxim, proporțional cu un semnal electric de 0...10 V sau 4 ...20 mA.

Pompa principală **4** este amplasată pe flanșa prizei de putere a cutiei de viteze iar motorul lent **5** pe flanșa cutiei de cuplare **CC**.

Filtrul **12** și răcitorul **11** (care este un schimbător de căldură ulei-aer) se pot amplasa pe bazinul de ulei **9**, iar acesta din urmă se poate fixa în spatele cabinei, pe șasiul autovehiculului.

Cutia de cuplare CC este alcătuită (vezi fig. 2) dintr-o carcasă **13** în care se rotesc axul **M** – poz. 2 – și axul **H** – poz. 14 – rezemate la capete pe lagăre cu rulmenți. Axul **2** are la cele două capete



flanșe la care se fixează crucea cardanică a arborilor 1 și 3. Roata dințată cilindrică cu dinți dreți 15 este solidară cu axul 2.

Axul 14 al CC este antrenat prin pană sau caneluri de arborele motorului hidraulic lent 5. Axul 14 transmite prin caneluri mișcarea de rotație la roata baladoare 16 care are dantură exterioară cilindrică conjugată cu roata dințată 15.

Roata baladoare 16 se deplasează axial, acționată fiind de pistonul cilindrului pneumatic 17 prin intermediul pârghiei 18.

Alimentarea cu aer comprimat a cilindrului pneumatic 17 se face de la instalația autocamionului cu ajutorul ventilului pneumatic bipozițional cu trei orificii 18. Atunci când ventilul 18 este acționat electric, aerul comprimat împinge pistonul cilindrului 17 care se deplasează spre dreapta (fig. 2a), comprimă arcul 19 și aduce roata baladoare 16 în angrenare cu roata dințată 15 în lipsa presiunii aerului comprimat arcul de readucere 19 împinge pistonul cilindrului pneumatic 17 spre stânga (fig. 2b) și scoate prin intermediul pârghiei 18 roata baladoare 16 din angrenarea cu roata dințată 15.

Cutia de cuplare se fixează printr-un suport între cele două lonjeroane ale șasiului autovehiculului, într-o poziție care să asigure funcționare optimă a arborilor cardanici 1 și 3.

Raportul de transmitere dintre cele două roți dințate este 1 : 10, adică la roata dințată 15, turația este de zece ori mai mică decât turația axului motorului hidraulic lent 5.

Funcționarea transmisiei mixte pentru autovehiculele cu tracțiune integrală

Deplasarea în regim de marș

La deplasarea în regim de marș, roata dințată 16 este scoasă din angrenarea cu roata dințată 15 de către arcul 19 așa cum se vede în fig. 2b. Priza de putere a cutiei de viteze nu este cuplată și ca urmare axul pompei 4 nu se rotește, iar transmisia hidraulică este inactivă.

Transmisia funcționează în acest caz ca o transmisie mecanică clasică, a unui autovehicul cu tracțiune integrală, mișcarea de rotație transmițându-se de la cutia de viteze la roțile motoare față și spate pe lanțul cinematic format din : cutia de viteze, arborele cardanic 1, axul 2 al cutiei de cuplare, arborele cardanic 3, cutia de distribuție, arborii cardanici față și spate ACF și ACS. Schema de transmitere a puterii de la motorul termic la roțile motoare față și spate este prezentată în fig. 4.a.

Deplasarea în regim tehnologic

La deplasarea în regim tehnologic autovehiculul se scoate din viteză (maneta schimbătorului de viteze se aduce pe "neutru") și transmisia mecanică devine astfel inactivă. Se cuplează priza de putere care rotește axul pompei 4 și se activează astfel transmisia hidraulică.

Se cuplează apoi roata dințată 16 cu roata dințată 15 cu ajutorul pistonului pneumatic 17 care, acționat fiind de aerul comprimat al instalației autovehiculului prin ventilul 19 comprimă arcul 20 și înclină pârghia 18 în sensul angrenării celor două roți (vezi fig. 2a).

Dacă nu are comandă de debit pompa 4 stă pe "zero" adică nu refulează debit de ulei deși axul ei se rotește. Atunci când primește comandă (electrică) pompa trimite ulei hidraulic sub presiune către motorul hidraulic lent 5 (fig. 1, 2, 3) al cărui ax învârtește axul 14 al cutiei de cuplare, roata 16, roata 15, axul 2, arborele cardanic 3, și de aici mișcarea de rotație se transmite la cutia de distribuție CD care o transmite mai departe, prin arborii cardanici ACF și ACS la roțile motoare față și spate. La comanda de mers înainte uleiul circulă între pompă și motor conform cu săgeata plină, iar la comanda de mers înapoi conform cu săgeata punctată.

Viteza de deplasare, atât înainte cât și înapoi poate fi reglată continuu și fără trepte prin reglarea debitului pompei proporțional cu un semnal electric între 0 ... 10 V sau 4... 20 mA.



Puterea mecanică a motorului termic (cuplu x turație) este transformată de pompa 4 în putere hidraulică (debit x presiune) care este transmisă apoi motorului hidraulic lent 5. Acesta reconvertește puterea hidraulică primită în putere mecanică pe care o trimite apoi pe lanțul cinematic descris mai înainte la roțile motoare ale punții spate a autovehiculului.

Schema de transmitere a puterii de la motorul termic la roțile motoare față și spate în cazul deplasării în regim tehnologic este prezentată în fig. 4. b.



Revendicări

1. Transmisie mixtă, mecanică și hidraulică pentru autovehicule multifuncționale cu tracțiune integrală **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din:

- o transmisie mecanică **TM** (fig. 1) formată din arborele cardanic **1**, axul **2**, arborele cardanic **3**, cutia de distribuție **CD** și arborii cardanici **ACF** și **ACS** prin care puterea mecanică (cuplu x turație) este transmisă de la cutia de viteze la puntea față și spate a autovehiculului;

- o transmisie hidraulică în circuit închis **TH** (fig. 1 și fig. 3) formată din pompa cu debit variabil **4** care transmite puterea mecanică (cuplu x turație) primită la ax de la priza de putere a cutiei de viteze în putere hidraulică (debit x presiune) pe care o trimite prin conductele **6** și **7** la motorul hidraulic lent **5** care o reconvertește în putere mecanică (cuplu x turație);

- o cutie de cuplare **CC** (fig. 2) care preia puterea mecanică (cuplu x turație) de la axul motorului hidraulic lent **5** și o trimite prin lanțul cinematic format de axul **14**, roțile **16** și **15**, axul **2**, arborele cardanic **3**, cutia de distribuție **CD** și arborii cardanici **ACF** și **ACS** la punțile față și spate ale autovehiculului.

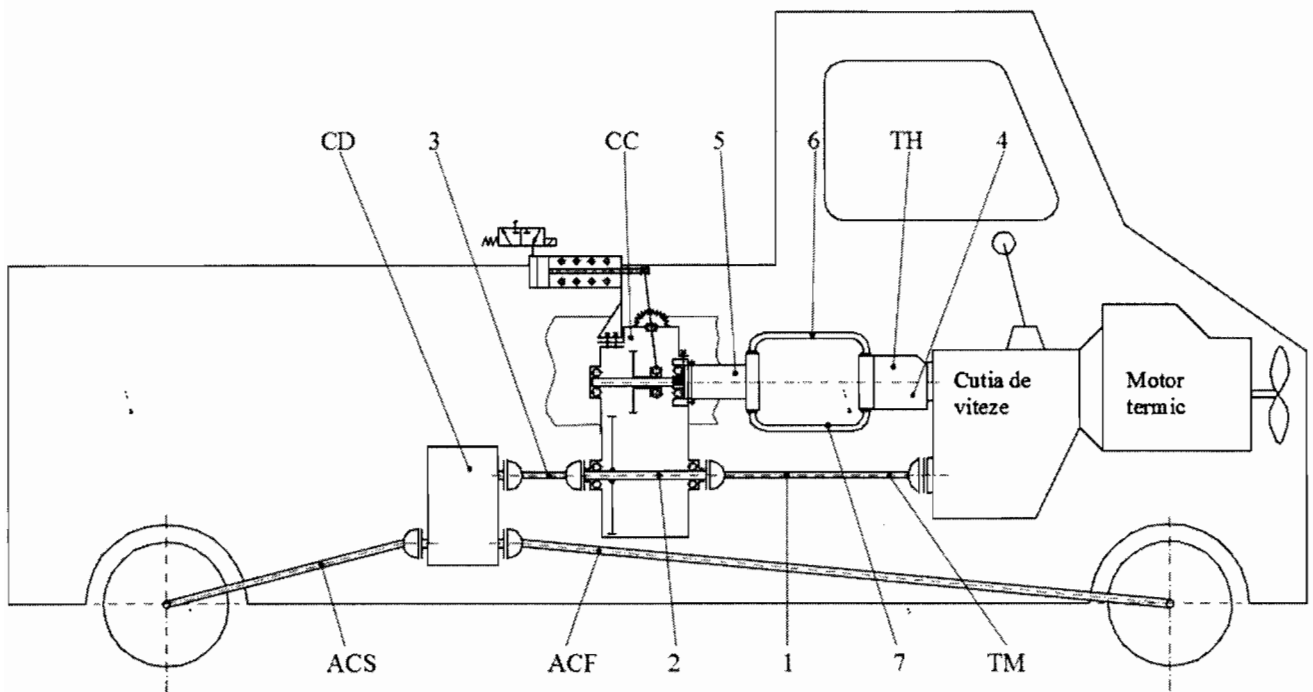
2. Transmisie mixtă conform revendicării **1 caracterizată prin aceea că** are în structura ei cutia de cuplare **CC** alcătuită din carcasa **13** în care se rotește axul **2** pe care este fixată rigid roata dințată **15** și axul **14** care este antrenat de axul motorului hidraulic **5** și rotește la rândul lui roata baladoare **16** care se deplasează axial de pistonul **17** sau arcul **19** prin intermediul pârghiei **18** și are următoarele funcțiuni:

- cuplează axul motorului hidraulic lent **5** cu puntea spate a autovehiculului pe lanțul cinematic format de reperi **14**, **16**, **15**, **2**, **3** cu ajutorul pistonului **17** care se deplasează sub presiunea aerului comprimat al instalației pneumatice a autocamionului, comprimă arcul **19**, înclină pârghia **18** și aduce în angrenare roata **16** cu roata **15** (fig. 2a);

- decuplează axul motorului hidraulic de puntea spate a autovehiculului atunci când se întrerupe alimentarea cu aer comprimat a cilindrului pneumatic **17** și arcul **19** scoate din angrenare roțile dințate **15** și **16** (fig. 2b).



Desene



CD – cutia de distribuție; ACF – arbore cardanic față; ACS – arbore cardanic spate,

TM – transmisie mecanică; TH – transmisie hidraulică; CC – cutia de cuplare

Fig. 1. Schema constructivă și funcțională a transmisiei mixte pentru autovehiculele cu tracțiune integrală

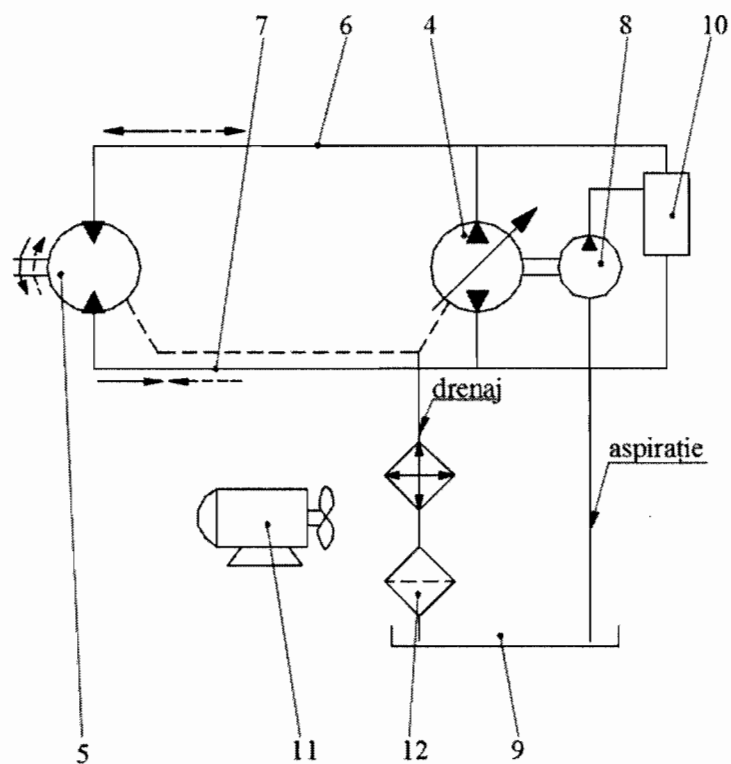
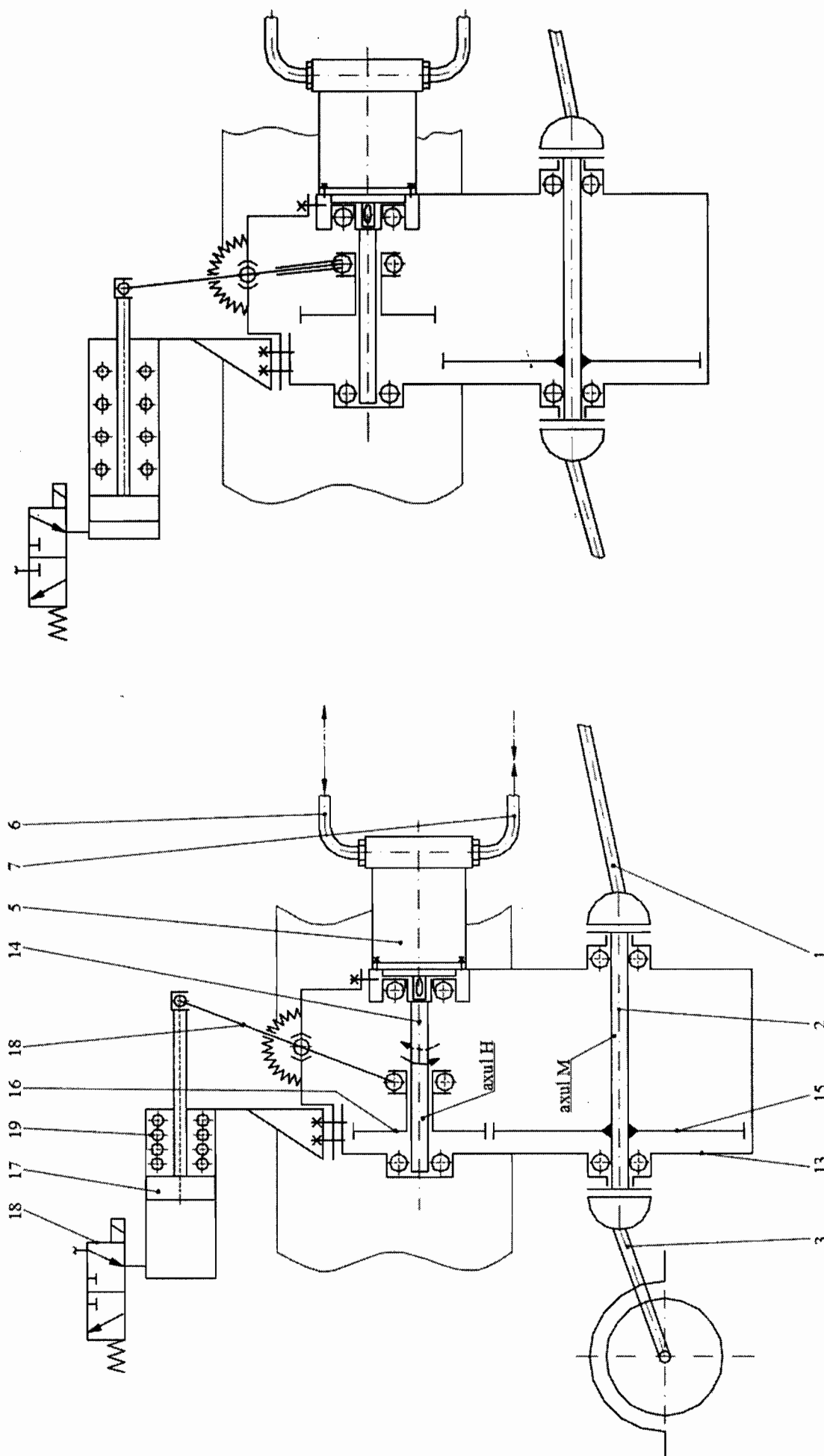


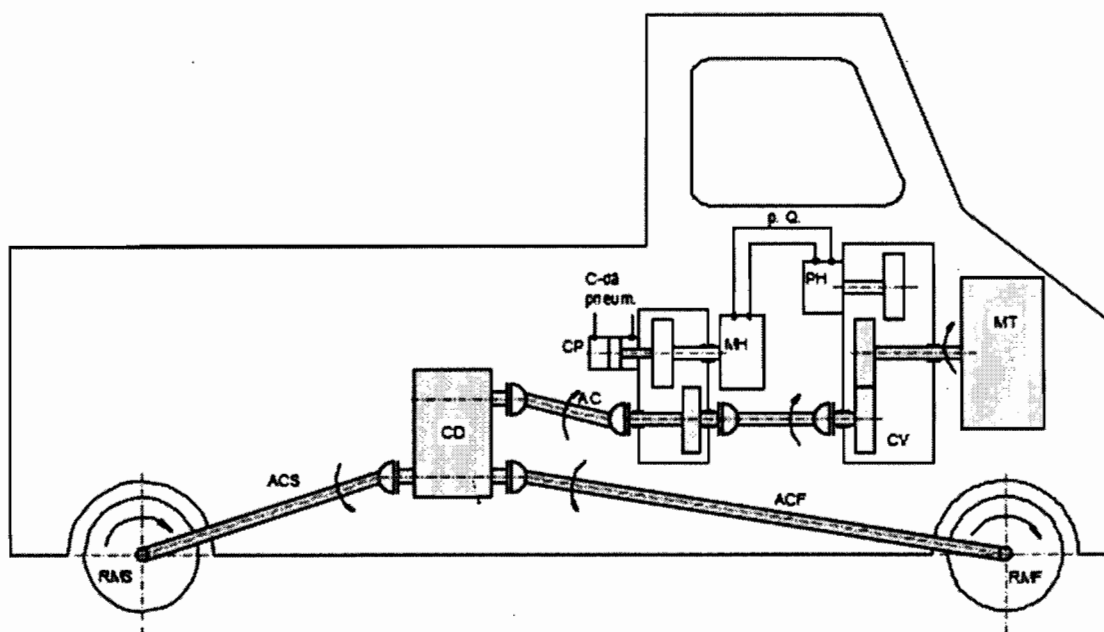
Fig. 3. Schema hidraulică a transmisiei hidrostatice în circuit închis



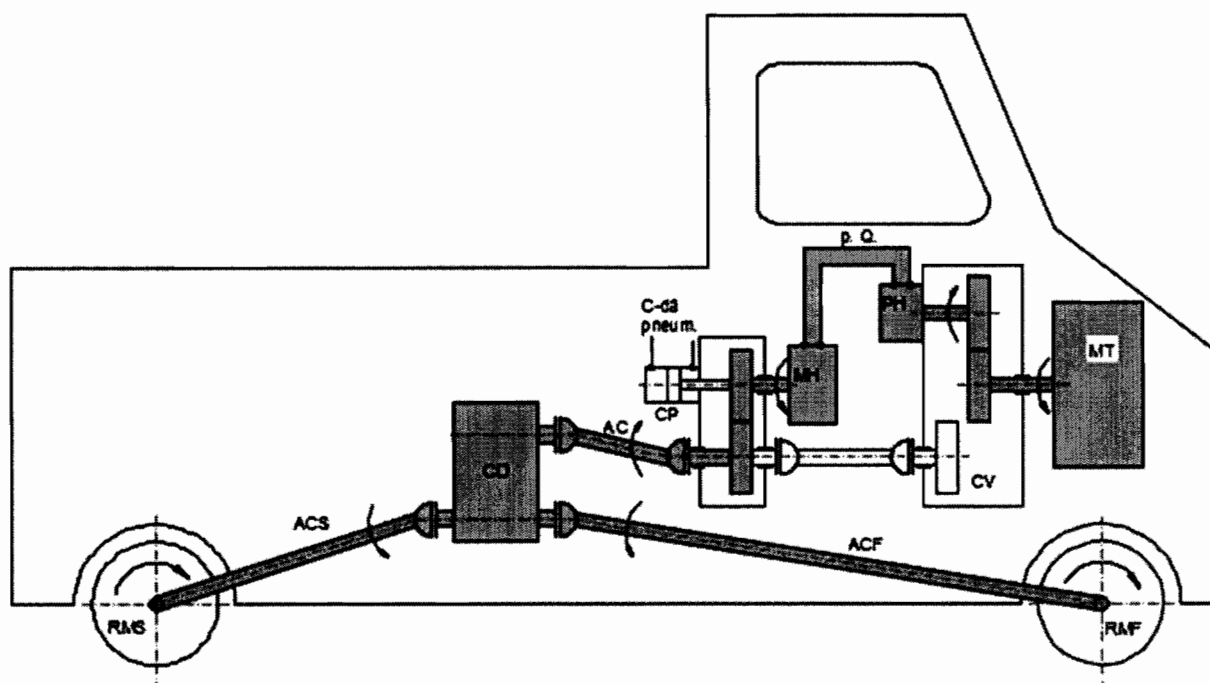
a) deplasare în regim tehnologic

b) deplasare în regim de marș

Fig. 2. Schema constructivă și funcțională a cutiei de cuplare



a) Deplasarea în regim de marș



b) Deplasarea în regim tehnologic

CD - cutia de distribuție

MT - motor termic

PH - pompă hidrostatică

CP - cilindru pneumatic

DF - diferențial

CV - cutie de viteze

MH - motor hidraulic

AC, ACS, ACF - arbori cardanici

RMF, RMS - roți motoare

Fig. 4. Schema transmisiei puterii de la motorul termic la roțile motoare