



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00714**

(22) Data de depozit: **09/10/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2014 BOPI nr. **4/2014**

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

(72) Inventatori:
• **IONIȚĂ NICULAE, ȘOS.ALEXANDRIEI
NR.94, BL.PC 11, AP.38, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **POPESCU TEODOR COSTINEL,
STR. ALMAȘU MIC NR.14, BL. B 20, SC.3,
AP.24, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ENACHE LIVIU, SOS. OLTENITEI NR.142,
BL.4, SC.3,AP.105, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BLEJAN MARIAN,
BD.CONSTANTIN BRÂNCOVEANU NR.114,
BL.M 1/1, SC.6, ET.11, AP.254, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 107744 B1; RO 115554 B1;
GB 845109 A**

(54) **SERVOVALVĂ HIDRAULICĂ**



RO 129390 B1

1 Invenția se referă la un echipament hidraulic de distribuție proporțională a fluidului de
lucru, care poate funcționa și în frecvență reglabilă, prin comenzi electronice de la distanță,
3 utilizat în sistemele de acționare hidraulică de precizie, în special cele cu regim de lucru
automat.

5 Sunt cunoscute servovalvele hidraulice, formate dintr-un corp în care culisează un sertar
de distribuție, acționat de presiunea creată pe capetele sale de către un ansamblu „ajutaje-
7 clapetă”, care primește mișcarea de oscilație de la un „motor de cuplu”, compus din două
bobine electrice și o armătură metalică, dar aceste echipamente prezintă următoarele deza-
9 vantaje: necesitatea unei filtrări deosebite a fluidului de lucru, pierderi permanente de presiune
prin duzele ajutărilor cu efect de încălzire excesivă, chiar în poziție neacționată, și un dispozitiv
11 electronic de acționare complex, numit servocontroler, care mărește și mai mult prețul de cost
și așa ridicat al servovalvelor.

13 Mai sunt cunoscute și distribuitoarele hidraulice proporționale, compuse dintr-un corp
în care culisează un sertar de distribuție, la care sunt atașați doi electromagneți proporționali
15 de comandă, dar care prezintă dezavantajul că nu pot funcționa la frecvențe ridicate de
oscilație, având atenuare mare.

17 Se cunoaște și documentul **RO 107744 B1**, care dezvăluie o servovalvă hidraulică
pentru reglarea debitului, utilizată la distribuția proporțională a fluidului, fiind alcătuită dintr-un
19 corp principal în interiorul căruia este montată o bucsă centrală, și un sertar distribuitor, care
delimitează o cameră de comandă stânga și una dreapta, iar prin treptele centrale, prevăzute
21 cu niște degajări laterale și muchii de distribuție, închid sau deschid niște ferestre intermediare
din bucsă centrală, respectiv, în corpul principal.

23 De asemenea, este cunoscut documentul **RO 115554 B1**, care dezvăluie un distribuitor
cu trei căi și patru poziții pentru instalații hidraulice, alcătuit dintr-un piston care culisează într-un
25 piston-bucșă care se deplasează, la rândul lui, într-o bucsă fixă, pistoanele fiind prevăzute cu
niște fante de droselizare, și acționate de niște presiuni de comandă obținute de la o sursă
27 centrală de presiune.

29 Este cunoscut și documentul **GB 845109 A**, care dezvăluie un servomotor de manevrare
electrică, cu manevră de fluid, cuprinzând un corp de supapă cu un alezaj în care o bobină de
supapă este aranjată glisabil, pentru a controla fluxul de fluid prin orificiile de alimentare, de
31 scurgere și de control care comunică astfel cu gaura respectivă în locații distanțate axial, portul
de alimentare fiind conectat prin pasaje restrânse la camerele de la capetele opuse ale bobinei
33 de supapă, și la o pereche de duze care au o placă de reacție poziționată electromagnetic.

35 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în posibilitatea funcționării servo-
valvei la o frecvență foarte ridicată, fără înregistrarea unei atenuări măsurabile.

Servovalva hidraulică, în conformitate cu invenția, este compusă dintr-un corp închis de
37 un prim capac în stânga și un al doilea capac în dreapta, un sertar de distribuție, fixat între niște
arcuri, și care culisează într-o bucsă culisantă, fixată între un al doilea rând de arcuri, acționate
39 proporțional sau în frecvență de presiunea hidraulică sau de un oscilator rotativ, în corpul de
formă paralelipipedică, închis cu capace, aflându-se bucsa culisantă între două arcuri, în
41 interiorul căreia se găsește sertarul de distribuție ținut pe mijloc de alte două arcuri, poziție care
poate fi reglată cu ajutorul unei șaibe și al unui taler, care se sprijină pe un șurub filetat în
43 capacul stânga, și care poate fi deplasat proporțional dreapta sau stânga, cu ajutorul unei
presiuni reduse de comandă, controlată de un piston de reducere, acționat de tija unui
45 electromagnet proporțional, și care poate fi distribuită în camerele de comandă, aflate la
capetele sertarului, cu ajutorul unui sertar de inversare, acționat de un electromagnet de
47 comutare, în scopul distribuirii proporționale a unui debit de fluid, dintr-un circuit de presiune
către alte două circuite de lucru, succesiv, în funcție de variația unui curent electric de comandă.

RO 129390 B1

Servovalva hidraulică, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	1
- nu are pierderi de presiune în repaus pe poziția de mijloc, ceea ce conduce la eliminarea răcirii permanente a fluidului de lucru;	3
- filtrarea fluidului de lucru (în speță uleiul mineral) poate fi normală (de exemplu: 25 μm);	5
- utilizarea unui singur electromagnet proporțional, asociat cu un sertar de reducere și altul de inversare, precum și cu un oscilator cu excentric rotativ, acționat de un motor cu turație variabilă, conduce la o soluție constructivă ieftină atât a servovalvei, cât și a dispozitivului electronic de comandă necesar;	7
- până la limita superioară de turație a oscilatorului cu excentric, atenuarea distribuției fluidului în frecvență este aproape nulă, putând fi atinsă o frecvență de lucru foarte mare (aproximativ 200 Hz).	9
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, acestea reprezentând:	11
- fig. 1, secțiune longitudinală prin servovalvă;	13
- fig. 2, secțiune transversală, la nivelul oscilatorului rotativ, după planul de secționare C-C, din fig. 1;	15
- fig. 3, vedere asupra tălpii de așezare a servovalvei, cu dispunerea orificiilor de racordare, după oglindă internațională de prindere.	17
Servovalva hidraulică, conform invenției, este compusă dintr-un corp 1, de formă paralelipipedică, închis în stânga de un capac 2 și în dreapta de alt capac 3, în care există o bușă 4 culisantă, între două arcuri 5.1 și 5.2, în interiorul căreia se găsește un sertar 6 de distribuție, care este poziționat între alte două arcuri 7.1 și 7.2 care se sprijină pe o șaibă 8 și pe un taler 9, aflat în contact permanent cu un șurub 10 de reglaj, fixat pe poziție de o piuliță 11 și protejat de un căpăcel 12, șurubul 10 aflându-se în capacul 2.	19
Corpul 1 se poate fixa cu ajutorul unor șuruburi pe un bloc hidraulic de circuite, nefigurat, întrucât dispune de cinci orificii de legături, notate și dispuse conform regulilor internaționale: P - circuitul de presiune, A și B - circuite de consumatori, T (două orificii) - circuite de retur. În interiorul corpului 1 aceste orificii comunică apoi cu canalizații practicate în bușă 4, astfel: P cu d, A cu e, B cu f și T cu g. Tot în corpul 1 este practică o gaură care comunică apoi cu orificiul P și care face legătura cu o canalizație a, din capacul 3, comunicantă cu locașul unui piston 14 de reducere, care este în contact cu tija unui electromagnet 13 proporțional.	21
În capacul 3 se mai află un sertar 16 de inversare, ținut de un arc în contact cu tija altui electromagnet 15, de comutare, care poate face legătura între ieșirea din pistonul 14 de reducere și o cameră de comandă b, sau o altă cameră de comandă c, aflate la capetele sertarului 6.	23
Bușă 4 dispune de un locaș frezat, în poziție centrală, pe suprafața exterioară și opus canalizației d, în care se găsește un excentric 18 rotativ, fixat pe axul unui motor 17, întărit cu un rulment 19, montați într-un locaș la partea superioară a corpului 1.	25
Pentru ca servovalva să poată funcționa, pe lângă montarea acesteia într-o instalație hidraulică de acționare, așa cum s-a arătat anterior, mai este nevoie să fie racordată la un dispozitiv electronic de comandă, nefigurat, astfel:	27
- electromagnetul proporțional 13, la ieșirea unei surse electrice de intensitate reglabilă (între 200 și 800 mA, de regulă);	29
- electromagnetul 15 de comutare, la ieșirea „tot sau nimic” a unei surse electrice de tensiune adecvată;	31
- motorul 17 electric, la ieșirea unei surse electrice prin care i se poate varia turația.	33
Modul de funcționare a servovalvei este cel prezentat în continuare.	35

RO 129390 B1

1 În starea de repaus, sau poziția de nul, servovalva, din punct de vedere constructiv și
funcțional, poate avea două tipuri de acoperire hidraulică: acoperire pozitivă, când toate orificiile
3 (**P**, **A**, **B** și **T**) sunt închise, sau acoperire negativă, când toate orificiile sunt în comunicație
droselizată, cu secțiuni de trecere egale. Pentru realizarea acestei stări, se îndepărtează
5 căpăcelul de protecție **12**, se slăbește piulița **11** și se acționează șurubul **10**, astfel ca sertarul
6 să fie în poziție mediană, după care se strânge piulița **11** pentru blocare.

7 În funcționarea ca echipament hidraulic de distribuție proporțională, servovalva trebuie
să fie capabilă să distribuie de la orificiul **P** la orificiul **A** sau la orificiul **B** un debit de fluid
9 proporțional cu un curent electric de comandă.

Distribuția proporțională se realizează astfel: se alimentează electric electromagnetul
11 **13**, care acționează pistonul **14**, ce realizează la ieșirea sa o presiune redusă în raport cu
presiunea de intrare din canalizația **a**, dar proporțională cu curentul de comandă. Această pre-
13 siune redusă se aplică pe capătul sertarului **6**, în camera de comandă **b**, și produce o forță care
deplasează sertarul către dreapta, contrar arcului **7.2**, realizând comunicațiile **P** la **A** și **B** la **T**,
15 secțiunea de deschidere și debitul fiind proporționale cu curentul de comandă. Dacă se ali-
mentează electromagnetul **15**, acesta acționează sertarul **16**, care se deplasează în jos, contra
17 arcului de sprijin, și permite instalarea presiunii reduse în camera de comandă **c**, care produce
o forță ce face ca sertarul **6** să se deplaseze către stânga, contra arcului **7.1**, realizând de
19 această dată comunicațiile **P** la **B** și **A** la **T**, secțiunea de deschidere și debitul fiind, de aseme-
nea, proporționale cu curentul de comandă (aplicat aceluiași electromagnet **13**).

21 La funcționarea în frecvență, ceea ce la servovalvele existente este sinonim cu
răspunsul față de un semnal electric sinusoidal, servovalva trebuie să alimenteze din orificiul
23 **P** orificiile **A** și **B**, succesiv, cu frecvență prescrisă și reglabilă. Acest fapt se petrece astfel: se
alimentează de această dată motorășul **17**, ce rotește excentricul **18** și face ca bucșa **4** să se
25 deplaseze stânga-dreapta, iar sertarul **6** fiind fix, prin deplasarea bucșei se realizează distribuția
P la **A** și **P** la **B**, succesiv, cu o frecvență egală cu turația motorășului **17**, care poate fi reglabilă
27 prin curentul electric de comandă. Prin anularea curentului de comandă aplicat motorășului **17**,
acesta se oprește, iar bucșa **4** revine în poziția ei inițială, fiind adusă de arcurile **5.1** și **5.2**, care
29 nu lasă excentricul **18** să rămână într-o poziție oarecare.

- | | |
|---|------------------------------------|
| | 1 |
| 1. Servovalvă hidraulică, ce are în componență un corp (1) închis de un prim capac (2) în stânga și un al doilea capac (3) în dreapta, un sertar de distribuție (6), fixat între niște arcuri (7.1, 7.2), care culisează într-o bușă (4) culisantă, fixată între un al doilea rând de arcuri (5.1, 5.2), acționate proporțional sau în frecvență de presiunea hidraulică sau de un oscilator rotativ, caracterizată prin aceea că în corpul (1) de formă paralelipipedică, închis cu capace (2, 3), se află bușă (4) culisantă între două arcuri (5.1, 5.2), în interiorul căreia se găsește sertarul (6) de distribuție ținut pe mijloc de cele două arcuri (7.1, 7.2), poziție care poate fi reglată cu ajutorul unei șaibe (8) și al unui taler (9) care se sprijină pe un șurub (10) filetat în capacul (2) stânga, și care poate fi deplasat proporțional dreapta sau stânga, cu ajutorul unei presiuni reduse de comandă, controlată de un piston (14) de reducere, acționat de tija unui electromagnet (13) proporțional, și care poate fi distribuită în camerele de comandă (b, c) aflate la capetele sertarului (6), cu ajutorul unui sertar (16) de inversare, acționat de un electromagnet (15) de comutare, în scopul distribuirii proporționale a unui debit de fluid, dintr-un circuit de presiune către alte două circuite de lucru, succesiv, în funcție de variația unui curent electric de comandă. | 3
5
7
9
11
13
15 |
| 2. Servovalvă hidraulică, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că bușă (4) culisantă se poate deplasa stânga-dreapta, fiind acționată de un excentric (18) rotativ, întărit cu un rulment (19) acționat de un motor electric (17), formând un subansamblu montat la partea superioară a corpului (1), a cărui turație poate fi variată electric în scopul unei distribuții în frecvență reglabilă a debitului de fluid, dintr-un circuit de presiune, către două circuite de lucru, succesiv. | 17
19
21 |

(51) Int.Cl.

F16K 11/00 (2006.01);

F15B 13/043 (2006.01)

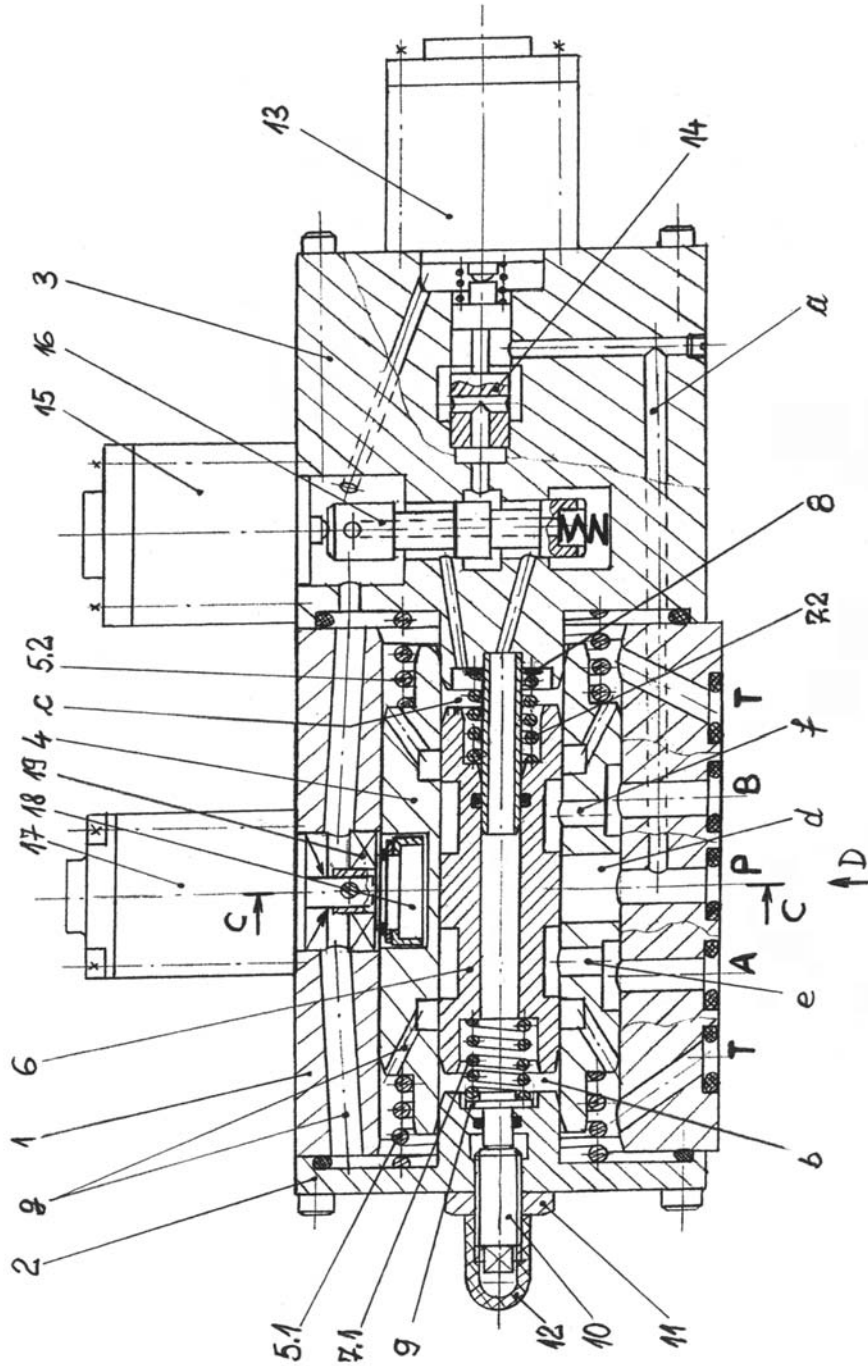


Fig. 1

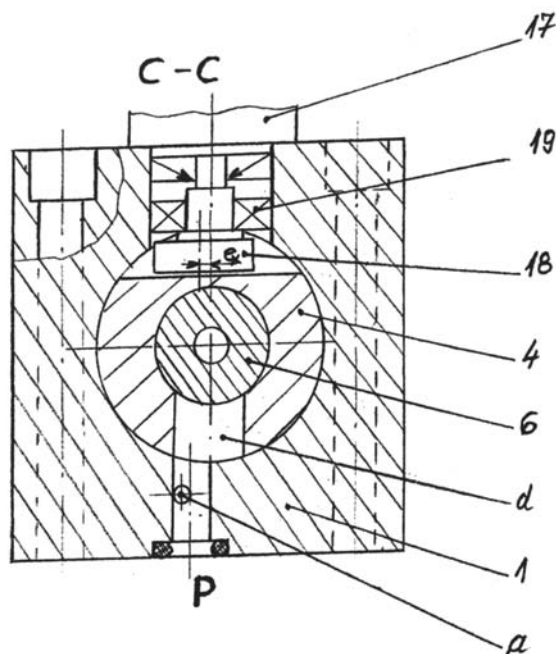


Fig. 2

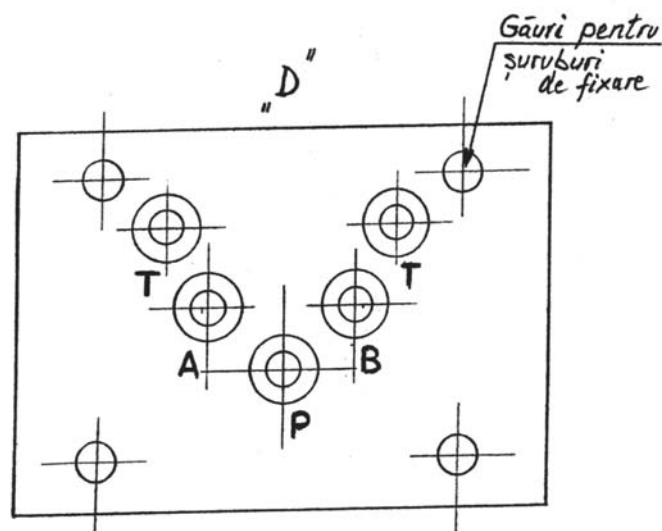


Fig. 3