



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00406**

(22) Data de depozit: **27/05/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/09/2018** BOPI nr. **9/2018**

(41) Data publicării cererii:
28/11/2014 BOPI nr. **11/2014**

(73) Titular:

- **AVRAM MIHAI**, STR. GHIRLANDEI NR.36, BL.79, SC.3, ET.3, AP.55, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BUȚȘAN CONSTANTIN**, STR. MAȘINA DE PÂINE NR.10, BL.R30, AP.63, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BOGATU LUCIAN**, ȘOS. GIURGIULUI NR. 67-77, BL. E, SC. 2, AP. 69, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BESNEA DANIEL**, STR. DREPTĂȚII NR.14, BL. A2, SC. 1, AP. 9, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **PRISĂCARU GHEORGHE**, STR. MAIOR E. POPESCU NR. 17, BL. 329, SC. B, AP. 17, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:

- **AVRAM MIHAI**, STR. GHIRLANDEI NR.36, BL.79, SC.3, ET.3, AP.55, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BUȚȘAN CONSTANTIN**, STR. MAȘINA DE PÂINE NR.10, BL.R 30, SC.2, ET.4, AP.63, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BOGATU LUCIAN**, ȘOS. GIURGIULUI NR.67-77, BL.E, SC.2, ET.8, AP.69, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
- **BESNEA DANIEL**, STR. DREPTĂȚII NR.14, BL. A2, SC. 1, AP. 9, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **PRISĂCARU GHEORGHE**, STR. MAIOR E. POPESCU NR. 17, BL. 329, SC. B, AP. 17, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- RO 128106 A2; CN 201794849 U;**
- RO 115189 B**

(54)

DISTRIBUITOR PNEUMATIC PROPORȚIONAL CU ACTUATOR ELECTROMECHANIC



RO 129892 B1

1 Invenția se referă la un distribuitor pneumatic proporțional cu actuator electromeca-
nic, având aplicabilitate în construcția sistemelor de acționare pneumatice care necesită un
3 control riguros al vitezei sarcinii antrenate.

5 Sunt cunoscute distribuitoarele pneumatice proporționale cu sertar cilindric cu miș-
care de translație și având ca actuator un electromagnet proporțional. Aceste soluții prezintă
dezavantajul că necesită tehnologii de execuție și montaj pretențioase și au un preț ridicat.

7 Documentul **RO 128106 A2** prezintă un distribuitor pneumatic proporțional cu
actuador piezoelectric, având aplicabilitate în construcția sistemelor de acționare pneumatice,
9 care necesită un control riguros al vitezei sarcinii antrenate, fiind format dintr-o piesă cen-
trală, pe care sunt fixate două supape comandate, identice, astfel încât au axele în prelun-
11 gire, și dintr-un actuator piezoelectric cu multiplicare mecanică internă, fixat de piesa centrală
prin intermediul unui arc lamelar încastrat, amplasat astfel încât deplasarea furnizată de
13 actuador este pe direcția axelor supapelor; când există un semnal pneumatic, acesta blo-
chează supapa prin intermediul unei membrane și al unui centru rigidizat, iar dacă există
15 semnal de comandă pentru actuadorul piezoelectric, acesta realizează deplasarea unei tije
și a unui element mobil conic, realizând o secțiune de curgere proporțională cu semnalul de
17 comandă între niște orificii, respectiv, între niște conexiuni.

19 Se mai cunoaște documentul **CN 201794849 U**, care dezvăluie un distribuitor propor-
țional pentru o supapă multicanal de inversare, cuprinzând o cavitate frontală a orificiului de
intrare, o cavitate posterioară a orificiului de intrare, un dop de supapă, dispus într-o gaură
21 de instalare culisabil, un canal median de curgere și un pasaj de retur dispuse în corpul
supapei de funcționare a fiecărei supape de retur; toate cavitățile frontale ale orificiului de
23 intrare comunică cu intrarea principală a supapei multicanal de inversare; două caneluri ale
supapei de admisie sunt formate pe un robinet cu sertar al fiecărei supape de inversare, iar
25 diferențele de presiune dintre cavitățile frontale ale orificiului de intrare și cavitățile poste-
rioare ale orificiului de intrare ale tuturor supapelor de inversare sunt menținute constante
27 în timpul funcționării prin proiectarea canalului fluxului interior. În distribuitorul proporțional
de debit, fiecare mecanism de acționare reduce debitul proporțional, chiar dacă debitul este
29 insuficient, indiferent de diferența de sarcină și capacitatea de pompare a mecanismelor de
acționare, iar stabilitatea, coordonarea și fiabilitatea funcționării fiecărui mecanism de
31 acționare sunt garantate, astfel încât este realizată cea mai mare precizie de control.

33 Mai este cunoscut documentul **RO 115189 B**, care se referă la un distribuitor propor-
țional, din componența instalațiilor hidraulice, montat între distribuitorul principal și organul
receptor, destinat tuturor utilajelor, la care organul executor trebuie protejat împotriva
35 șocurilor la pornire, cum ar fi brațele macaralelor sau autopompelor de beton, cupele încăr-
cătoarelor frontale etc., fiind alcătuit dintr-un plunjer central, menținut în contact cu un plunjer
37 de distribuție și cu un plunjer de rapel de niște arcuri bilaterale și care, la apariția presiunii
de alimentare în orificiul de alimentare, transferă uleiul din față în spate, printr-un circuit de
39 joasă presiune cu drosel reglabil, realizând astfel creșterea progresivă a suprafeței de
trecere a uleiului din circuitul principal, iar la dispariția presiunii de alimentare în orificiul de
41 alimentare, transferă uleiul din spate în față, sub acțiunea arcului plunjerului de rapel
printr-un al doilea circuit de joasă presiune, care nu are drosel, dar conținând o supapă de
43 sens, astfel că plunjerul de distribuție ajunge din nou în poziția inițială.

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei secțiuni de
curgere proporționale cu semnalul de comandă între orificiile de intrare și cele de ieșire.

47 Distribuitorul pneumatic proporțional cu actuator electromecanic, conform invenției,
este caracterizat prin aceea că este constituit dintr-un distribuitor clasic, un corp în care sunt
amplasate două blocuri cu supape conice identice, astfel încât au axele în prelungire, și

RO 129892 B1

dintr-un actuator electromecanic care acționează asupra celor două blocuri de supape, astfel încât, atunci când distribuitorul clasic este acționat și actuatorul electromecanic este comandat, supapele se deplasează corespunzător și determină realizarea unei secțiuni de curgere proporționale cu semnalul de comandă.	1
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje: construcție modulară a distribuitorului, tehnologii de execuție și montaj accesibile, preț mic și comportare dinamică bună.	3
Se prezintă, în continuare, două exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...6, care reprezintă:	5
- fig. 1, secțiune longitudinală prin distribuitorul pneumatic proporțional cu actuator electromecanic cu motor pas cu pas;	7
- fig. 2, secțiune longitudinală prin distribuitorul pneumatic proporțional cu actuator electromecanic cu electromagnet proporțional;	9
- fig. 3, reprezentarea simbolică a distribuitorului proporțional;	11
- fig. 4, detaliu al elementului acționat;	13
- fig. 5, detaliu al mecanismului camă-tachet;	15
- fig. 6, vedere a membranei decupate.	17
Distribuitorul pneumatic proporțional cu actuator electromecanic cu motor pas cu pas este format din distribuitorul clasic 1 , corpul 2 în care sunt montate două blocuri cu supape conice identice 3 și 4 , astfel încât au axele în prelungire, și dintr-un sistem de acționare format dintr-un motor pas cu pas 5 , pe arborele căruia este fixată o camă de comandă 6 , care este în contact permanent cu doi tacheți 7 și 8 .	19
Blocul de supape 3 este format din corpul 9 , în care sunt prelucrate scaunele cilindrice a și b ale supapelor, supapa S₁ împinsă de arcul 10 către scaunul a , supapa S₂ împinsă de arcul 11 către scaunul b și elementul acționat 12 solidar cu tachelul 7 .	21
Blocul de supape 4 este format din corpul 13 , în care sunt prelucrate scaunele cilindrice c și d ale supapelor, supapa S₃ împinsă de arcul 14 către scaunul c , supapa S₄ împinsă de arcul 15 către scaunul d și elementul acționat 16 solidar cu tachelul 8 .	23
Elementele acționate 12 și 16 sunt prevăzute cu canalele e pe partea frontală, care permit comunicarea consumatorilor distribuitorului clasic 1 cu camerele C₂ , respectiv C₄ .	25
Când tensiunile de comandă u₁ și u₂ sunt nule, distribuitorul clasic 1 nu este acționat, situație în care camerele C₁ , C₂ , C₃ și C₄ sunt alimentate cu presiune, supapele S₁ , S₂ , S₃ și S₄ sunt în contact ferm cu scaunele corespunzătoare, iar orificiile ①, ②, ③, ④ și ⑤ sunt blocate, materializându-se poziția (0) de pe simbolul distribuitorului pneumatic proporțional.	27
Dacă se aplică o tensiune de comandă u₁ distribuitorului clasic 1 și apoi se comandă motorul pas cu pas 5 pentru a se roti cu unghiul α în sensul ω_1 , camerele C₁ și C₄ rămân alimentate, camerele C₂ și C₃ sunt puse în legătură cu atmosfera, iar supapele S₁ și S₄ rămân în contact ferm cu scaunele corespunzătoare și blochează conexiunile ② cu ③ și ① cu ④. Datorită presiunii de alimentare, supapa S₂ se deplasează față de scaunul b cu o cursă egală cu supraînălțarea h a camei 6 corespunzătoare unghiului α , generând o secțiune de curgere proporțională cu semnalul de comandă aplicat motorului pas cu pas 5 , prin care orificiul ① este pus în legătură cu orificiul ②. Datorită contrapresiunii existente la orificiul ④, supapa S₃ se deplasează în raport cu scaunul c , generând o secțiune de curgere prin care orificiul ④ este pus în legătură cu orificiul de atmosferă ⑤, materializându-se poziția (I) de pe simbolul distribuitorului pneumatic proporțional.	29
Dacă se aplică o tensiune de comandă u₂ distribuitorului clasic 1 și apoi se comandă motorul pas cu pas 5 pentru a se roti cu unghiul α în sensul ω_2 , camerele C₂ și C₃ rămân alimentate, camerele C₁ și C₄ sunt puse în legătură cu atmosfera, iar supapele S₂ și S₃ rămân în contact ferm cu scaunele corespunzătoare și blochează conexiunile ① cu ② și ④ cu ⑤.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 129892 B1

1 Datorită presiunii de alimentare, supapa S_4 se deplasează față de scaunul d cu o cursă egală
2 cu supraînălțarea h a camei 6 corespunzătoare unghiului α , generând o secțiune de curgere
3 proporțională cu semnalul de comandă aplicat motorului pas cu pas 5 , prin care orificiul ①
4 este pus în legătură cu orificiul ④. Datorită contrapresiunii existente la orificiul ②, supapa S_1
5 se deplasează în raport cu scaunul a , generând o secțiune de curgere prin care orificiul ②
6 este pus în legătură cu orificiul de atmosferă ③, materializându-se poziția (II) de pe simbolul
7 distribuitorului pneumatic proporțional.

8 Distribuitorul pneumatic proporțional cu actuator electromecanic cu electromagnet
9 proporțional este format din distribuitorul clasic 1 , din corpul 2 în care sunt montate două
10 blocuri cu supape conice identice 3 și 4 , astfel încât au axele în prelungire și dintr-un sistem
11 de acționare format dintr-un electromagnet proporțional 17 lăgăruit față de corpul 18 pe
12 membranele decupate 19 și 20 , prin intermediul pieselor de legătură 21 și 22 . Tija 23 a
13 electromagnetului proporțional 17 este în contact cu elementul acționat 12 , iar piesa 22 ,
14 solidară cu corpul electromagnetului proporțional, este în contact cu elementul acționat 16 .

15 Când tensiunile de comandă u_1 și u_2 sunt nule, distribuitorul clasic 1 nu este acționat,
16 iar semnalul de comandă aplicat electromagnetului proporțional 17 are valoare maximă,
17 situație în care camerele C_1 , C_2 , C_3 și C_4 sunt alimentate cu presiune, supapele S_1 , S_2 , S_3 și
18 S_4 sunt în contact ferm cu scaunele corespunzătoare, iar orificiile ①, ②, ③, ④ și ⑤ sunt
19 blocate, materializându-se poziția (0) de pe simbolul distribuitorului pneumatic proporțional.

20 Dacă se aplică o tensiune de comandă u_1 distribuitorului clasic 1 și apoi se reduce
21 semnalul de comandă aplicat electromagnetului proporțional 17 , camerele C_1 și C_4 rămân
22 alimentate, camerele C_2 și C_3 sunt puse în legătură cu atmosfera, iar supapele S_1 și S_4
23 rămân în contact ferm cu scaunele corespunzătoare și blochează conexiunile ② cu ③ și ①
24 cu ④. Datorită presiunii de alimentare, supapa S_2 se deplasează față de scaunul b cu o cursă
25 egală cu cea a tije 23 a electromagnetului proporțional, generând o secțiune de curgere
26 proporțională cu reducerea semnalului de comandă aplicat electromagnetului proporțional
27 17 , prin care orificiul ① este pus în legătură cu orificiul ②. Datorită contrapresiunii existente
28 la orificiul ④, supapa S_3 se deplasează în raport cu scaunul c , generând o secțiune de
29 curgere prin care orificiul ④ este pus în legătură cu orificiul de atmosferă ⑤, materializându-se
30 poziția (I) de pe simbolul distribuitorului pneumatic proporțional.

31 Dacă se aplică o tensiune de comandă u_2 distribuitorului clasic 1 și apoi se reduce
32 semnalul de comandă aplicat electromagnetului proporțional, camerele C_2 și C_3 rămân ali-
33 mentate, camerele C_1 și C_4 sunt puse în legătură cu atmosfera, iar supapele S_2 și S_3 rămân
34 în contact ferm cu scaunele corespunzătoare și blochează conexiunile ① cu ② și ④ cu ⑤.
35 Datorită presiunii de alimentare, supapa S_4 se deplasează față de scaunul d cu o cursă egală
36 cu deplasarea piesei 22 datorată deplasării relative dintre tija 23 și electromagnetul propor-
37 țional 17 , generând o secțiune de curgere proporțională cu reducerea semnalului de
38 comandă aplicat electromagnetului proporțional 17 , prin care orificiul ① este pus în legătură
39 cu orificiul ④. Datorită contrapresiunii existente la orificiul ②, supapa S_1 se deplasează în
40 raport cu scaunul a , generând o secțiune de curgere prin care orificiul ② este pus în legătură
41 cu orificiul de atmosferă ③, materializându-se poziția (II) de pe simbolul distribuitorului pneu-
matic proporțional.

RO 129892 B1

Revendicări

1. Distribuitor pneumatic proporțional cu actuator, constituit dintr-un corp (2) principal, în care sunt montate două corpuri (9, 13) ale unor blocuri (3, 4) de supape (S_1, S_2, S_3, S_4) conice identice cu axele în prelungire, cu niște camere (C_1, C_2, C_3, C_4) de lucru, primul corp (9) fiind prevăzut cu trei orificii (1', 2', 3'), iar cel de-al doilea corp (13) fiind prevăzut cu alte trei orificii (4', 5', 6'), **caracterizat prin aceea că** prezintă un sistem de acționare format dintr-un motor (5) pas cu pas, având un arbore pe care este fixată o camă (6) de comandă aflată în contact permanent cu doi tacheți (7, 8), primul bloc (3) de supape este format dintr-un corp (9) în care sunt prelucrate două scaune (a, b) cilindrice ale supapelor conice, două dintre supapele (S_1, S_2) conice fiind împinse de niște arcuri (10, 11) către scaunele (a, b) cilindrice, și un element (12) acționat solidar cu primul tachtet (7), al doilea bloc (4) de supape fiind format dintr-un alt corp (13) în care sunt prelucrate alte două scaune (c, d) cilindrice ale supapelor conice, alte două supape (S_3, S_4) fiind împinse de niște alte arcuri (14, 15) către scaunele (c, d) cilindrice, și un alt element (16) solidar cu al doilea tachtet (8), elementele (12, 16) acționate fiind prevăzute cu niște canale (e) pe partea frontală. 3
2. Distribuitor pneumatic proporțional cu actuator, constituit dintr-un corp (2) principal, în care sunt montate două corpuri (9, 13), ale unor blocuri (3, 4) de supape (S_1, S_2, S_3, S_4) conice, identice cu axele în prelungire, cu niște camere (C_1, C_2, C_3, C_4) de lucru, primul corpul (9) fiind prevăzut cu trei orificii (1', 2', 3'), iar cel de-al doilea corp (13) prevăzut cu alte trei orificii (4', 5', 6'), **caracterizat prin aceea că** prezintă un sistem de acționare format dintr-un electromagnet (17) proporțional, lăgăruit față de un corp (18) pe niște membrane (19, 20) decupate prin intermediul unor piese (21, 22) de legătură, o tijă (23) a electromagnetului (17) este în contact cu un element (12) acționat, iar o altă piesă (22) solidară cu corpul electromagnetului (17) fiind în contact cu alt element (16) acționat, primul bloc (3) de supape este format dintr-un corp (9) în care sunt prelucrate două scaune (a, b) cilindrice ale supapelor conice, supapele (S_1, S_2) fiind împinse de niște arcuri (10, 11) către scaunele (a, b) cilindrice, al doilea bloc (4) de supape fiind format dintr-un alt corp (13) în care sunt prelucrate alte două scaune (c, d) cilindrice ale supapelor conice, iar alte supape (S_3, S_4) fiind împinse de niște alte arcuri (14, 15) către scaunele (c, d) cilindrice, elementele (12, 16) acționate fiind prevăzute cu niște canale (e) pe partea frontală. 17
3. Distribuitor pneumatic proporțional cu actuator conform oricăreia dintre revendicările 1, 2, **caracterizat prin aceea că**, la aplicarea unei tensiuni (u_1) distribuitorului (1) și acționarea motorului (5) pentru a se roti cu un unghi (α) într-un sens (ω_1), două dintre camerele (C_1, C_4) de lucru sunt alimentate, celelalte două camere (C_2, C_3) sunt conectate la atmosferă, două dintre supapele (S_1, S_4) conice sunt în contact ferm cu scaunele (a, d) cilindrice, sunt blocate câte două orificii, orificiile (2', 3') ale primului corp (9) și orificiile (4', 5') ale celui de-al doilea corp (13), una dintre supape (S_2) se deplasează față de scaun (b) cu o supraînălțare (h) a camei (6) corespunzătoare unghiului (α), orificiile (1', 2') primului corp (9) sunt în legătură unul cu altul, supapa (S_3) se deplasează față de scaun (c), orificiile (5', 6') celui de-al doilea corp (13) sunt în legătură unul cu altul, iar la aplicarea unei tensiuni (u_2) distribuitorului (1) și acționarea motorului (5) pentru a se roti cu un unghi (α) într-un sens (ω_2), două dintre camere (C_2, C_3) sunt alimentate, celelalte două camere (C_1, C_4) sunt conectate la atmosferă, două dintre supape (S_2, S_3) sunt în contact ferm cu scaunele (b, c), sunt blocate orificiile (1', 2') ale primului corp (9) și orificiile (5', 6') ale celui de-al doilea corp (13), supapa (S_4) se deplasează față de scaun (d) cu o supraînălțare (h) a camei (6) corespunzătoare unghiului (α), orificiile (4', 5') celui de-al doilea corp (13) sunt în legătură unul cu altul, supapa (S_1) se deplasează față de scaun (a), iar orificiile (2', 3') primului corp (9) sunt în legătură unul cu altul. 19

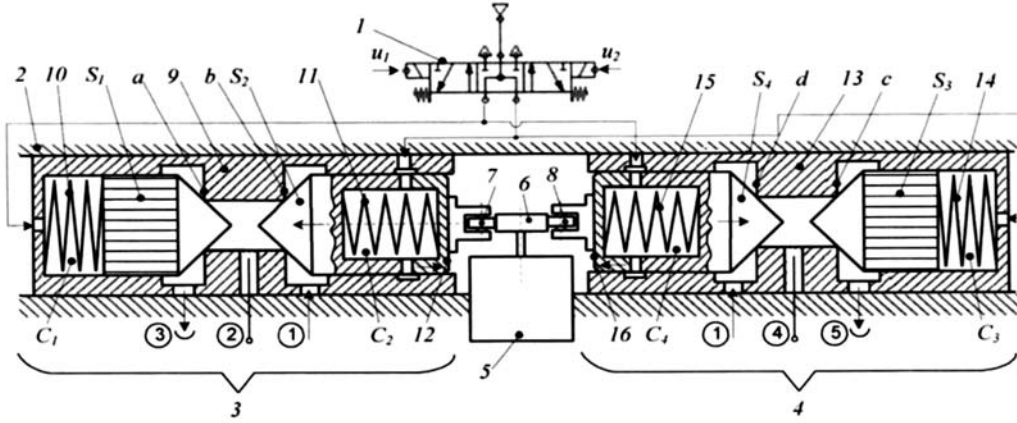


Fig. 1

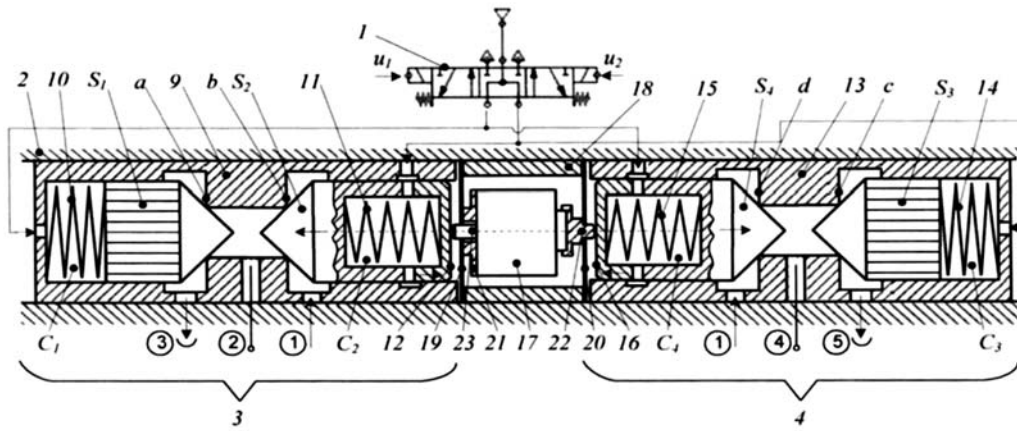


Fig. 2

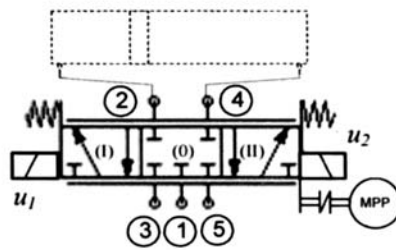


Fig. 3

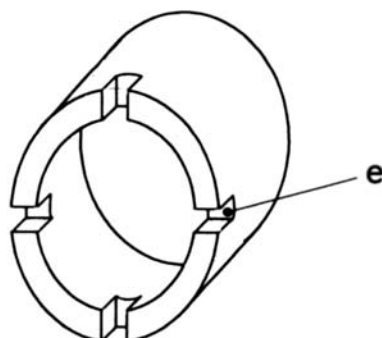


Fig. 4

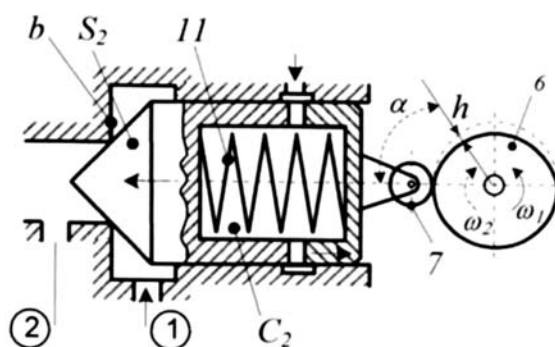


Fig. 5

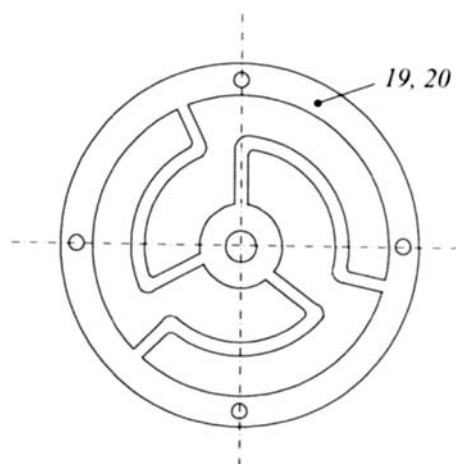


Fig. 6

