



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00702**

(22) Data de depozit: **01/11/2019**

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. **5/2021**

(71) Solicitant:
• 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:
• RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ
NR. 136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• HRISTEA MIHAI ALEXANDRU,
STR. GRIGORE MOISIL, NR. 10, BL. 8, SC. 2,
ET. 5, AP. 81, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• ILIE IOANA, ȘOS. BERCENI NR. 35,
BL. 104, SC. 1, ET. 2, AP. 5, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) SISTEM MECATRONIC DE POMPARE CU REGULATOR DE PUTERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem mecatronic de pompare cu regulator de putere pentru domeniul hidraulicii industriale și mobile, care poate livra într-o instalație hidraulică un debit variabil în trepte cu pasul constant, echipat și cu dispozitiv de putere constantă. Sistemul, conform invenției, se compune dintr-o pompă (1) hidraulică cu mai multe secțiuni de pompare cu debit fix, un motor (2) de antrenare, niște distribuitoare (3) de debit pe fiecare secțiune de pompare care pot cupla sau decupla la/de la sistem fiecare secțiune de pompare prin intermediul unor electromagneți (E), câte o supapă (4) de sens pentru fiecare secțiune de pompare, o supapă (5) de siguranță, un traductor (6) de presiune și o unitate (7), UCE, de control electronic, treptele de debit fiind obținute prin realizarea tuturor combinațiilor între secțiunile pompei multiple, iar unitatea (7), UCE, pe baza informației de la traductorul (6) de presiune supraveghează să fie respectată relația de putere maximă constantă, crescând sau reducând debitul livrat.

Revendicări: 2
Figuri: 3

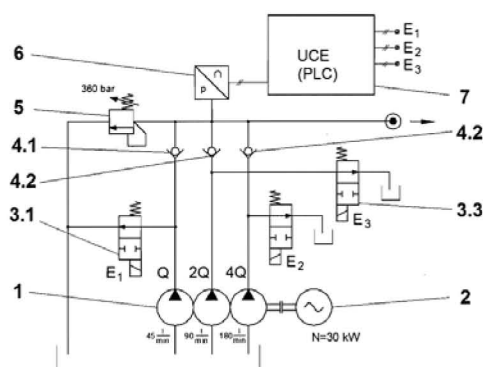


Fig. 1



SISTEM MECATRONIC DE POMPARE CU REGULATOR DE PUTERE

Invenția se referă la un sistem mecatronic de pompare pentru domeniul hidraulicii industriale și mobile, care poate livra într-o instalație hidraulică un debit variabil în trepte cu pasul constant, sistem echipat și cu dispozitiv de putere constantă.

Se cunosc în domeniu pompe de diverse tipuri constructive cu cilindree fixă, sau cu cilindree variabilă. În situația acționării acestor pompe cu turație constantă, acestea vor livra debit constant în cazul celor cu cilindree fixă sau debit variabil în cazul celor cu cilindree variabilă. Numai pompele cu cilindree variabilă pot fi echipate cu dispozitive de putere maximă constantă.

Aceste dispozitive comandă cilindrarea maximă a pompei, atunci când presiunea în sistem este mică, și micșorează cilindrarea pompei pe măsură ce presiunea în sistem crește, respectând relația de putere hidraulică maximă:

presiunea x debit = constant.

Vezi cataloage firme producătoare de pompe hidraulice Bosch Rexroth, Parker, Atos hidraulica, etc.

Dezavantajul acestor soluții este prețul, mult mai mare al pompelor cu cilindree variabilă față de cel al pompelor cu cilindree fixă.

Prezenta invenție propune realizarea unui sistem care să livreze un debit variabil în trepte cu pasul constant, echipat și cu dispozitiv de putere constantă, folosind o pompă multiplă cu minim trei secțiuni de pompare cu cilindree fixă și o unitate electronică de comandă care să realizeze toate combinațiile posibile între secțiunile pompei multiple, și în același timp să respecte și relația: presiune x debit = constant.

Avantajul invenției constă în utilizarea unor pompe cu cilindree fixă, care au tehnologie de realizare mai simplă și preț mult mai mic decât al celor cu cilindree variabilă.

Sistemul se compune conform fig. 1 din: pompă hidraulică cu mai multe secțiuni de pompare cu debit fix (1), motor de antrenare electric sau termic (2), distribuitoare de debit pe fiecare secțiune de pompare care pot cupla sau decupla la/de la sistem fiecare secțiune (3), prin intermediul electromagneților (E), câte o supapă de sens (4), pentru fiecare secțiune de pompare cu rol de a izola de sistem secțiunea care într-o oarecare fază este decuplată de la sistem, o supapă de siguranță (5) cu rolul de a proteja sistemul de suprasarcini, un traductor de presiune (6) și o unitate de control electronic, UCE (7).

Treptele de debit sunt obținute de UCE (7) prin realizarea tuturor combinațiilor posibile între secțiunile pompei multiple. Numărul maxim de trepte de debit este dat de relația: $Z = 2^n - 1$ în care Z este numărul de trepte de debit și n este numărul de secțiuni al pompei multiple.

În timpul funcționării sistemului de pompare, UCE (7) pe baza informației primite de la traductorul de presiune (6) supraveghează să nu fie depășită puterea maximă a motorului de antrenare, respectând relația de putere hidraulică:

$$N = \frac{pQ}{612\eta_{tot}}$$

N = puterea motorului de antrenare [kW];

p = presiunea creată în sistem [bar];

Q = debitul la ieșirea din sistem [l/min];

η_{tot} = randamentul total [%];

UCE (7) este astfel programată ca atunci când presiunea în sistem crește, să comande micșorarea debitului și atunci când presiunea în sistem scade, să comande creșterea debitului respectând relația de putere maximă hidraulică.

În cele ce urmează se exemplifică realizarea sistemului mecatronic de pompare în fig. 1 cu o pompă multiplă cu 3 secțiuni de pompare cu debitele $Q = 45 \text{ l/min}$ în prima secțiune, $2Q = 90 \text{ l/min}$ în a doua secțiune și $4Q = 180 \text{ l/min}$ în cea de-a treia secțiune, un motor de antrenare cu puterea egală cu 30 kW.

În această configurație sunt obținute șapte trepte de debit și anume Q ; $2Q$; $3Q$; $4Q$; $5Q$; $6Q$; $7Q$.

În tabelul din fig. 2 sunt arătate comenzile date de UCE (7) pentru realizarea celor șapte trepte de debit, și intervalele de presiune respectate pentru fiecare treaptă de debit astfel încât să se respecte relația de putere maximă hidraulică de 30 kW.

În fig. 3 este prezentat modul cum se înscrie sistemul în diagrama de putere maximă hidraulică pentru puterea de 30kW.

Dacă de exemplu se folosește acest sistem pentru tracțiunea hidraulică a unui utilaj mobil, el se va comporta ca o cutie de viteze automată cu șapte trepte de viteză, folosind puterea maximă a motorului de antrenare tot timpul.

Pe drum orizontal, deplasare cu viteză maximă, iar la urcarea unei rampe cu viteză tot mai mică în funcție de unghiul rampei.



Revendicări:

1. Sistem mecatronic de pompare cu debit variabil și cu regulator de putere **caracterizat prin aceea că**, livrează un debit variabil în trepte cu pasul constant utilizând o pompă multiplă cu secțiuni cu cilindree fixe și de valori diferite, comandat de o unitate de control electronic care poate realiza toate combinațiile posibile între secțiunile pompei multiple.

2. Sistem mecatronic de pompare cu debit variabil și cu regulator de putere **caracterizat prin aceea că** fiecare treaptă de debit este limitată ca putere pe baza informației transmise de traductorul de presiune unității electronice de control, care va acționa în sensul creșterii sau scăderii debitului pentru a menține puterea hidraulică (presiune x debit) constantă.



Desene

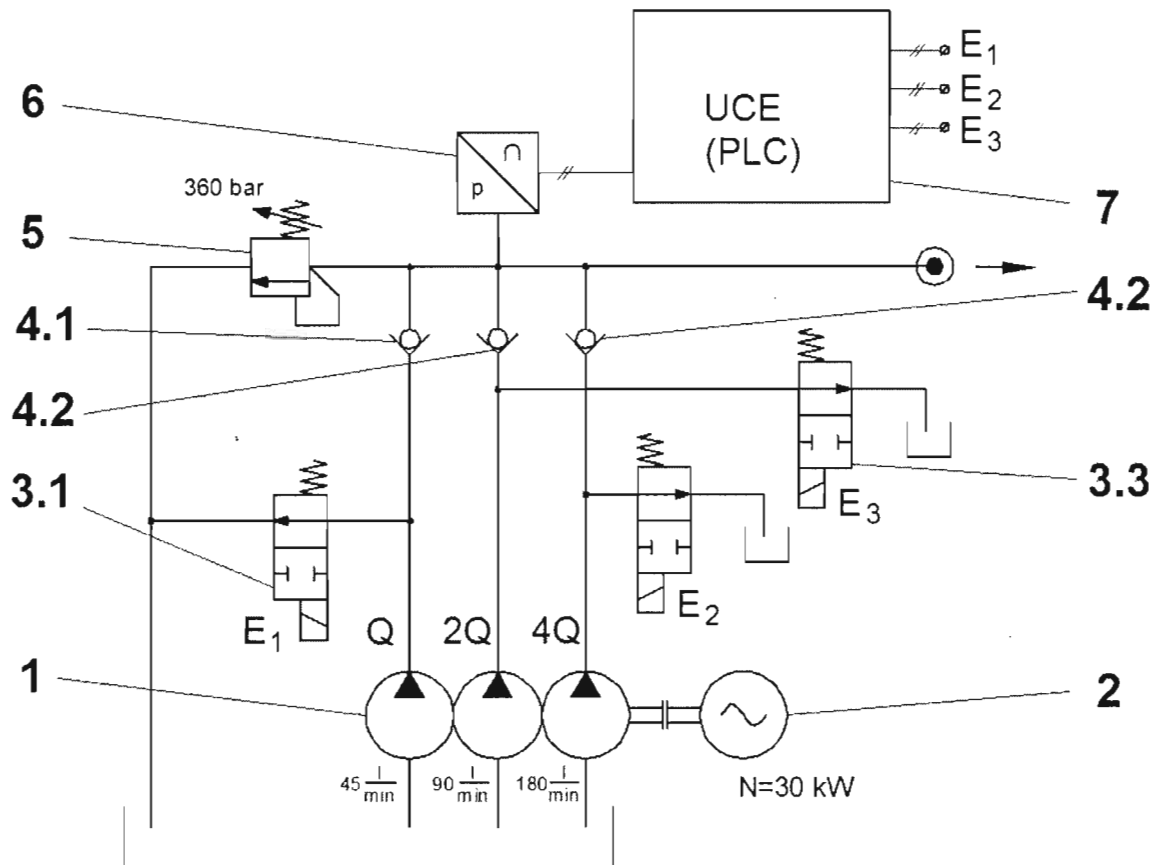


Fig. 1

Electromagnetii acționați							
Q[l/min]	Q(E ₁) 45[l/min]	2Q(E ₂) 90[l/min]	Q+2Q(E ₁ +E ₂) 135[l/min]	4Q(E ₃) 180[l/min]	Q+4Q(E ₃ +E ₁) 225[l/min]	4Q+2Q(E ₃ +E ₂) 270[l/min]	4q+2Q+Q (E ₃ +E ₂ +E ₁) 315[l/min]
p[bar]							
0≤52 bar	-	-	-	-	-	-	+
52≤61 bar	-	-	-	-	-	+	-
61≤73 bar	-	-	-	-	+	-	-
73≤92 bar	-	-	-	+	-	-	-
92≤122 bar	-	-	+	-	-	-	-
122≤183 bar	-	+	-	-	-	-	-
183≤360 bar	+	-	-	-	-	-	-

Fig. 2

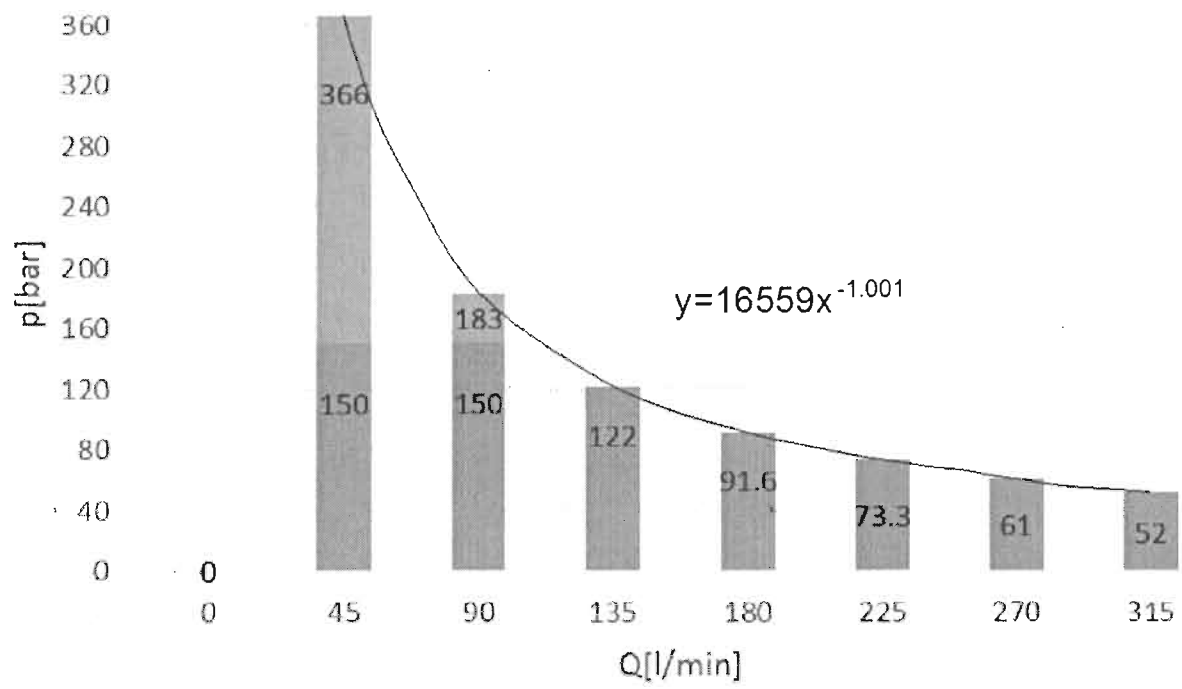


Fig. 3