



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00648**

(22) Data de depozit: **14/09/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. 3/2019

(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:
• BĂLAN IOAN, ȘOSEAUA GIURGIULUI
NR. 113-115, BL.O, SC.1, ET. 6, AP. 27,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ
NR. 136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• HRISTEA ALEXANDRU,
STR. GRIGORE MOISIL NR.10, BL.8, SC.2,
ET.5, AP.81, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• PAVEL IOAN,
STR. GHEORGHE COSTA FORU NR. 34,
POPEȘTI LEORDENI, IF, RO

(54) CILINDRU HIDRAULIC DIGITAL COMPACT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un cilindru hidraulic digital compact, utilizat în domeniul acționărilor hidraulice digitale, ce realizează, prin acționarea diferitelor suprafețe la tija pistonului, viteze și forțe maxime variabile, atunci când sunt alimentate de la o sursă hidraulică având debit și presiune maximă constante. Cilindrul conform invenției, cu nouă pistoane de comandă, se compune dintr-un cilindru (1) prelucrat dintr-un semifabricat cilindric, pe lateralul căruia se află un racord (16) de retragere și un racord (15) de drenaj, închis la partea din stânga cu o placă (3) prinsă cu niște șuruburi (2), în care se află filetate două racorduri corespondente celor două pistoane, și închis la partea din dreapta cu un capac (8) găurit central, în care se află un racor (11), etanșarea fiind cu o manșetă (10) de tip U, și ghidajul tijei (12), capacul (8) fiind atașat de corpul cilindrului cu niște șuruburi (9), iar la interior se află blocul pistoanelor (14) în care se găsesc două alezaje cilindrice dispuse în formă de matrice, în care se află niște pistoane (4) de comandă, fiecare cu o suprafață (A_0) circulară, tija și un piston (13) principal, în care se află etanșarea unui piston (7), blocul pistoanelor fiind etanșat față de corpul cilindrului cu un inel (6) de tip O, și față de capacul cu racorduri cu ajutorul unui inel (5) de tip O.

Revendicări: 3
Figuri: 4

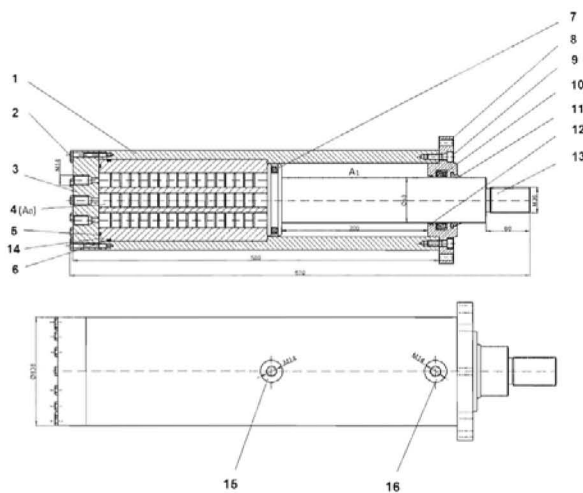


Fig. 1

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).



CILINDRU HIDRAULIC DIGITAL COMPACT

DESCRIEREA

Hidraulica digitală cuprinde mai multe ramuri: distribuitoare hidraulice digitale, pompe hidraulice digitale, actuatoare hidraulice digitale, transformatoare hidraulice digitale și sisteme hidraulice digitale de management al puterii. O caracteristică esențială a sistemelor digitale este controlul inteligent. O componentă care poate avea două stări nu poate fi considerată sistem digital, dar o componentă ce poate fi modulată în durată de impulsuri se consideră a fi sistem digital. Hidraulica digitală poate fi definită ca sistem cu componente discrete, care controlează în mod activ ieșirea din sistem. Hidraulica digitală nu înseamnă controlul digital al unor componente analogice. Cilindrul hidraulic este un dispozitiv care convertește presiunea în forță. Invenția se referă la un cilindru hidraulic digital care, prin acționarea mai multor suprafețe (pistoane) poate crea la capătul pistonului principal forță maximă și viteză variabile, dacă se păstrează debitul constant.

Există o soluție de cilindru hidraulic digital cu arii multiple, ce pot fi acționate secvențial, conform cererii de brevet A/00779 – 01.11.2016.

Principalele dezavantaje ale acestui tip de cilindru sunt:

- Dificultățile tehnologice ce apar în procesul de realizare a cilindrului, datorate existenței unor suprafețe concentrice, de diferite dimensiuni pe aceeași axă.
- Prețul de cost ridicat pentru realizarea ansamblului, întrucât sunt necesare operații de precizie pentru realizarea suprafețelor respective.
- Lungimea de gabarit mare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în, eliminarea multiplelor concentricități și compactarea gabaritului pe direcția lungimii. Cilindrul hidraulic digital conform invenției este constituit dintr-o cămașă cilindrică închisă la ambele capete, în interiorul căreia se găsește pistonul principal și tija actuatorului. Acționarea pistonului principal pentru cursa de extindere este realizată de mai multe pistonase de arii egale (în exemplul prezentat sunt 9 pistonase) așezate simetric în jurul axei pistonului principal.

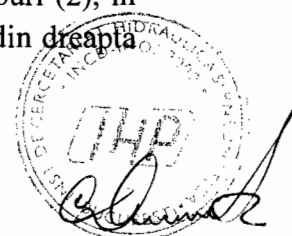
Prin alimentarea secvențială a 1,2.... sau a mai multe pistonase cu fluid hidraulic de la o sursă cu debit și presiune maximă constantă, se obțin viteze și forțe maxime diferite la tija cilindrului. Retragera tijei se face alimentând cilindrul la partea dinspre tijă a pistonului principal.

Conform invenției, actuatorul hidraulic digital prezintă următoarele avantaje:

- Simplifică cerințele privind execuția și ieftinește considerabil aparatul hidraulic
- Pentru aceeași cursă utilă și același număr de suprafețe de comandă, varianta propusă are lungimea de gabarit mai mică decât cilindru digital cu suprafețe concentrice.

În **figura 1** este prezentat un cilindru hidraulic digital cu 9 pistoane de comandă.

Conform figurii, cilindrul hidraulic digital se compune dintr-un corp cilindru (1) prelucrat dintr-un semifabricat cilindric, pe lateralul căruia se află racordul de retragere (16) și racordul de drenaj (15), închis la partea din stângă cu o placă racorduri (3) prinsă cu șuruburi (2), în care se află filetate 9 racorduri corespondente celor 9 pistoane și închis la partea din dreapta





cu un capac găurit central (8), în care se afla raclorul (11), etanșarea cu manșetă "U" (10) și ghidajul tijei (12). Capacul este atașat de corpul cilindrului cu șuruburile (9).

La interior, se află blocul pistoanelor (14) în care se găsesc 9 alezaje cilindrice dispuse în formă de matrice, în care se află amplasate pistoanele de comandă (4), fiecare cu suprafața circulară A_0 , tija și pistonul principal (13), în care se află etanșarea pistonului (7). Blocul pistoanelor este etanșat față de corpul cilindrului cu inelul "O" poziția (6) și față de capacul cu racorduri cu ajutorul inelului "O" (5).

În **figura 2** se prezintă o vedere de ansamblu 3D a cilindrului, iar în **figura 3** o vedere 3D a capacului cu racorduri de comandă pentru extinderea tijei cilindrului.

În **figura 4** se prezintă schema hidraulică de acționare a cilindrului hidraulic digital prin intermediul unor distribuitoare hidraulice.

Pentru acționarea cilindrului hidraulic digital folosind o schemă hidraulică cu un număr minim de distribuitoare hidraulice, este necesară realizarea unor suprafețe active de comandă ale căror arii să fie proporționale cu o serie binară. Schema hidraulică din **figura 4** realizează prin legăturile externe dintre diferitele pistoane de arie A_0 , suprafețele active $1 \times A_0$; $2 \times A_0$; $4 \times A_0$. Fiecare suprafață astfel obținută este comandată de către un distribuitor hidraulic. Se pot obține suprafețe în serie binară și cu pistoane de comandă de diametre diferite, dar în acest caz se introduc forțe radiale în pistonul principal care ar trebui contracarate prin mijloace mecanice suplimentare. Plasând ariile de comandă $1 \times A_0$; $2 \times A_0$; $4 \times A_0$, simetric în jurul axei pistonului principal, se evită apariția forțelor radiale în acesta. Prin acționarea cilindrului hidraulic digital conform invenției, cu schema hidraulică de acționare din **figura 4** care are o sursă de debit și presiune constante, se pot realiza viteze și forțe maxime diferite la tija cilindrului, activând diverse combinații între ariile de lucru conform ciclogramei prezentate în **tabelul 1**. Pentru exemplul prezentat se obțin astfel 9 valori diferite de viteze și forțe maxime. Vitezele diferite se obțin datorită acționării cu un debit constant a unor suprafețe variabile, iar presiunile cresc în funcție de sarcină până la valoarea maximă a sursei de alimentare, de asemenea acționând cu presiunea maximă pe arii variabile, se obțin forțe maxime variabile.

Tabel 1

Elmg. Suprafața Acționată	E1 ($1 \times A_0$)	E2 ($2 \times A_0$)	E3 ($2 \times A_0$)	E4 ($4 \times A_0$)	E5 (A_1)
Extindere $1 \times A_0$	+	-	-	-	-
Extindere $2 \times A_0$	-	+	-	-	-
Extindere $3 \times A_0$	+	+	-	-	-
Extindere $4 \times A_0$	-	-	-	+	-
Extindere $5 \times A_0$	+	-	-	+	-
Extindere $6 \times A_0$	-	+	-	+	-
Extindere $7 \times A_0$	+	+	-	+	-
Extindere $8 \times A_0$	-	+	+	+	-
Extindere $9 \times A_0$	+	+	+	+	-
Retragere A_1	-	-	-	-	+



REVENDICĂRI

1. Cilindrul hidraulic digital **caracterizat prin aceea că** pistonul principal (13) este acționat prin intermediul pistoanelor (4) poziționate simetric în jurul axei pistonului principal (13), eliminând forțele radiale ce ar fi putut apărea în caz contrar.
2. Cilindrul hidraulic digital, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, funcționează conform unei scheme hidraulice prin realizarea unor arii de comandă într-o serie binară prin legarea între ele a diverse pistoane de comandă de arii A_0 , reducându-se astfel la minim numărul necesar de distribuitoare hidraulice utilizate.
3. Cilindrul hidraulic digital, conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, funcționează conform unei scheme hidraulice care permite menținerea permanentă în contact a pistoanelor (4) cu pistonul principal (13), prin crearea unei contrapresiuni pe circuitul de retur cu supapa (S), în scopul eliminării căderii la zero a vitezei și implicit a forței pistonului principal (13) în momentul majorării ariei de comandă.



DESENE

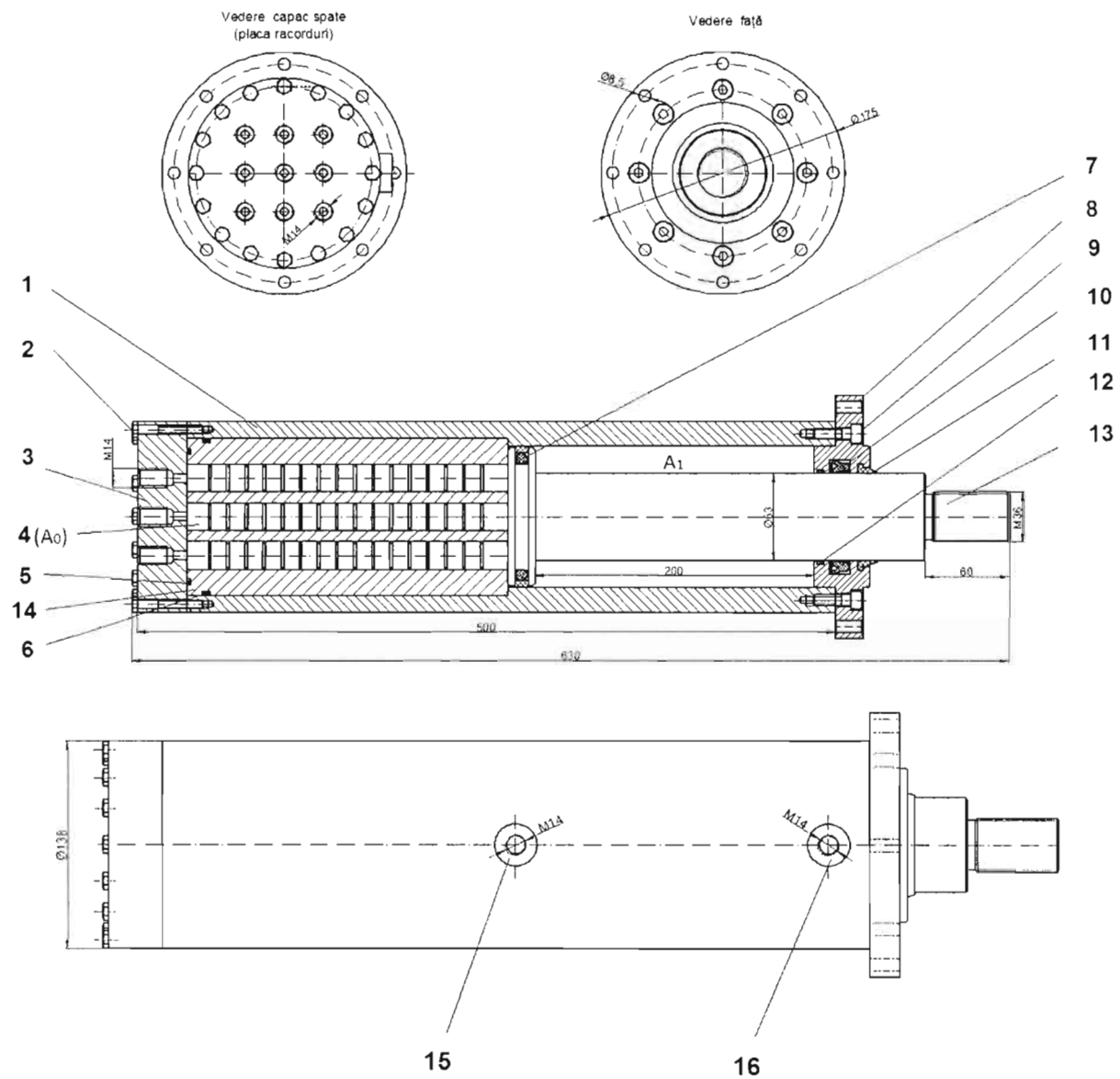


Fig. 1 Cilindru hidraulic digital cu 9 pistoane de comandă

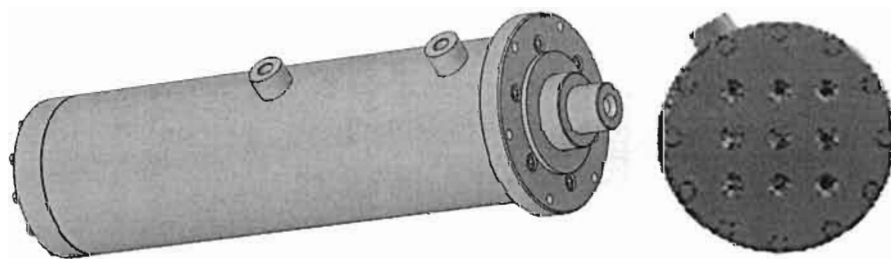


Fig. 2 Vedere 3D cilindru hidraulic digital

Fig. 3 Vedere capac cu racorduri

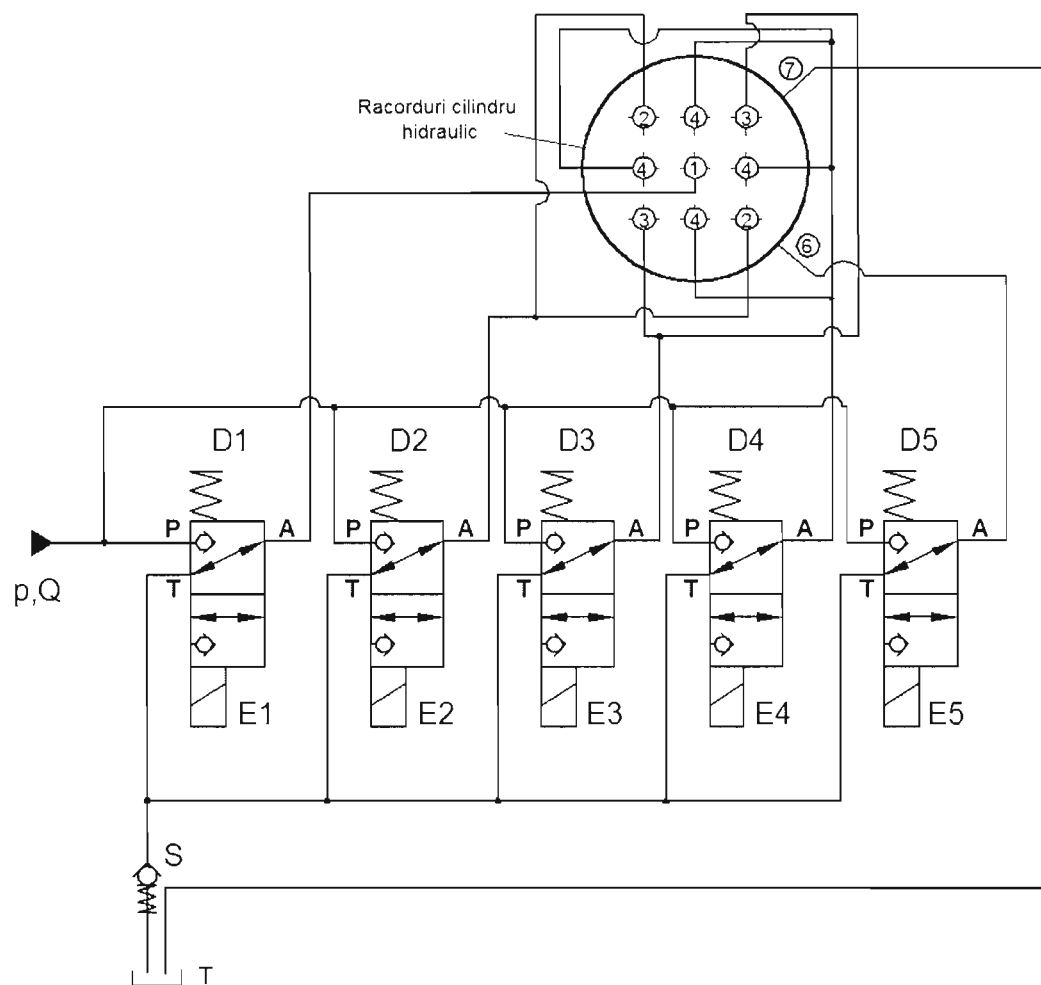


Fig. 4 Schema de acționare a cilindrului hidraulic digital folosind conectarea în paralel a suprafețelor active (pistoane)