



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00527**

(22) Data de depozit: **15/07/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2020** BOPI nr. **2/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**27/02/2015** BOPI nr. **2/2015**

(73) Titular:

- **CĂLĂRAȘU DORU**, STR. CIURCHI NR. 103, BL. F6, SC. E, ET. 2, AP. 2, IAȘI, IS, RO;
- **SCURTU DAN**, STR. ROȘCANI NR. 6, BL. 301, SC. A, ET. 3, AP. 15, IAȘI, IS, RO;
- **CIOBANU BOGDAN**, STR. PROF. ION INCULEȚ NR. 18, BL. 950, SC. A, ET. 3, AP. 13, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:

- **CĂLĂRAȘU DORU**, STR. CIURCHI NR. 103, BL. F6, SC. E, ET. 2, AP. 2, IAȘI, IS, RO;
- **SCURTU DAN**, STR. ROȘCANI NR. 6, BL. 301, SC. A, ET. 3, AP. 15, IAȘI, IS, RO;

• **CIOBANU BOGDAN**,  
STR. PROF. ION INCULEȚ NR.18, BL.950,  
SC.A, ET.3, AP.13, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**"APPLICATION OF PULL ON A DISK METHOD TO MEASURE SURFACE TENSION OF LIQUIDS"**,  
[www.researchgate.net/publication/221760493](http://www.researchgate.net/publication/221760493); **"A REVIEW OF SURFACE TENSION MEASURING TECHNIQUES, SURFACTANTS, AND THEIR IMPLICATIONS FOR OXIGEN TRANSFER IN WASTEWATER TREATMENT PLANTS"**, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, WATER RESOURCES PROGRAM

(54) **ACTUATOR LINIAR CU FLUID MAGNETO-REOLOGIC**



# RO 130079 B1

1 Invenția se referă la un actuator liniar cu fluid magneto-reologic utilizat la controlul  
mărimilor cinematice și mecanice (viteză, forță) la ieșirea acestuia.

3 Elementul de acționare de tip actuator cu mișcare liniară utilizează proprietățile fluidelor  
magneto-reologice. Aplicarea unui câmp magnetic exterior reglabil determină controlul vitezei  
5 de curgere a fluidului magneto-reologic printr-o rezistență hidraulică și, implicit, a vitezei la  
ieșirea elementului de acționare.

7 Se cunosc o serie de elemente de acționare de tip actuator hidraulic liniar cu  
piston-cilindru care utilizează fluide magnetice, întâlnite în construcția amortizoarelor pentru  
9 preluarea vibrațiilor din industria automobilelor, în structura sistemelor de protecție împotriva  
efectelor seismelor, în componența sistemelor de protezare a membrilor. Dezavantajele actua-  
11 toarelor hidraulice liniare cu piston cilindru constau în existența etanșărilor interne care trebuie  
să prezinte compatibilitate cu fluidul magnetic, existența elementelor mecanice în mișcare rela-  
13 tivă, fapt care generează forțe de frecare și pierderi de putere și construcția relativ complicată.

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în poziționarea precisă a unui  
element acționat.

17 Soluția la această problemă tehnică se rezolvă cu un actuator liniar cu fluid magneto-  
reologic, cu o construcție etanșă, la care mărimile cinematice și mecanice de ieșire sunt con-  
tolate prin mărimi electrice comandate de către o bobină, și care, conform invenției, este alcă-  
19 tuit dintr-un element elastic, cu deformare axială, cuplat la un capăt al unei rezistențe hidraulice  
tubulare, realizată din material nemagnetic, asupra căruia se aplică o forță  $F_1$ , bobina amplasată  
21 pe rezistența hidraulică tubulară fiind alimentată cu un curent electric de la o sursă de tensiune  
reglabilă, producând un câmp magnetic de intensitate magnetică controlată, generează asupra  
23 unui fluid magneto-reologic existent în interiorul ansamblului etanș al actuatorului o inducție  
magnetică, sub acțiunea căreia se obține modificarea controlată a viscozității fluidului magneto-  
25 reologic, a vitezei de curgere a acestuia prin rezistența hidraulică tubulară, a căderii de presiune  
pe rezistența hidraulică tubulară, și a vitezei de deformare a unui alt element elastic, cu  
27 deformare axială, cuplat la celălalt capăt al rezistenței hidraulice tubulare, determinându-se  
astfel o presiune în incinta acestui element elastic, și o forță  $F_2$  de acționare, la ieșirea acestuia.

29 Elementul de acționare de tip actuator liniar cu fluid magneto-reologic, conform invenției,  
prezintă următoarele avantaje:

31 - realizează controlul ușor al mărimilor cinematice și mecanice (viteză, forță) la ieșirea  
actuatorului, utilizând influența câmpului magnetic exterior, aplicat asupra viscozității fluidului  
33 magneto-reologic;

- posibilitatea de control electric printr-o metodă fără contact;

35 - permite poziționarea precisă a elementului acționat;

- are o construcție simplă și fiabilă;

37 - actuatorul propus este o construcție etanșă;

39 - nu sunt necesare elemente de etanșare interne compatibile cu fluidul magneto-  
reologic;

41 - nu există elemente mecanice în mișcare relativă, eliminându-se astfel forțele de frecare  
corespunzătoare, și micșorând uzura;

- actuatorul poate fi utilizat în construcția amortizoarelor de masă.

43 În cele ce urmează se prezintă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu  
fig. 1...3, ce reprezintă:

45 - fig. 1, element de acționare de tip actuator liniar - vedere laterală, stare inactivă;

- fig. 2, schema funcțională a actuatorului liniar cu fluid magneto-reologic, stare inițială;

47 - fig. 3, schema funcțională a actuatorului liniar cu fluid magneto-reologic, poziție de  
lucru.

# RO 130079 B1

Elementul de acționare de tip actuator liniar cu fluid magneto-reologic este constituit dintr-un ansamblu etanș, format dintr-un element elastic **1**, cu deformare axială, asupra căruia se aplică o forță  $F_1$ , o rezistență hidraulică tubulară **2**, realizată din material nemagnetic, pe care este amplasată o bobină **3**, alimentată cu un curent electric  $I$ , de la o sursă cu tensiune  $U$  reglabilă, care produce un câmp magnetic de intensitate magnetică  $H$  controlată, care generează la nivelul unui fluid magneto-reologic **4** o inducție magnetică  $B$ , sub acțiunea căreia se obține modificarea viscozității fluidului magneto-reologic **4**, a vitezei  $v_r$  de curgere a fluidului magneto-reologic **4** prin rezistența hidraulică tubulară **2**, a căderii de presiune pe rezistența hidraulică tubulară **2**, a vitezei  $v_s$  de deformare a unui element elastic **5**, cu deformare axială, a presiunii din incinta acestui element elastic și a forței  $F_2$  la ieșirea elementului elastic **5** cu deformare axială. 11

Cavitatea delimitată de elementele elastice și rezistența hidraulică este încărcată cu un fluid magneto-reologic, iar câmpul magnetic se obține prin alimentarea cu curent a bobinei al cărei miez îl reprezintă rezistența hidraulică. Prin aplicarea unei forțe axiale constante pe primul element elastic cu deformare axială, în interiorul acestuia se creează o presiune constantă, în timp ce presiunea din cel de-al doilea element elastic depinde de căderea de presiune pe rezistența hidraulică, iar căderea de presiune depinde de mărimea viscozității fluidului magneto-reologic ce parcurge rezistența hidraulică, mărime controlată de intensitatea câmpului magnetic exterior, controlul viscozității permițând controlul vitezei fluidului prin rezistența hidraulică și, implicit, viteza de deformare axială a celui de-al doilea element elastic, iar prin controlul asupra mărimii căderii de presiune pe rezistența hidraulică se controlează mărimea presiunii din incinta celui de-al doilea element elastic și, respectiv, mărimea forței la ieșire, obținându-se astfel un element de acționare cu incintă etanșă, fără elemente de etanșare interne, și fără pierderi de debit între spațiile de înaltă și joasă presiune, iar prin lipsa elementelor în mișcare relativă (etanșări piston-cilindru, tijă-capac cilindru) se elimină forțele de frecare corespunzătoare. 25

# RO 130079 B1

## Revendicare

1  
3  
5  
7  
9  
11  
13  
15

Actuator liniar cu fluid magneto-reologic, cu o construcție etanșă, la care mărimile cinematice și mecanice de ieșire sunt controlate prin mărimi electrice comandate de către o bobină (3), **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un element (1) elastic, cu deformare axială, cuplat la un capăt al unei rezistențe (2) hidraulice tubulare realizată din material nemagnetic, asupra căruia se aplică o forță  $F_1$ , bobina (3) amplasată pe rezistența (2) hidraulică tubulară fiind alimentată cu un curent electric de la o sursă de tensiune reglabilă, producând un câmp magnetic de intensitate magnetică ce este controlată, generează asupra unui fluid (4) magneto-reologic existent în interiorul ansamblului etanș al actuatorului o inducție magnetică, sub acțiunea căreia se obține modificarea controlată a viscozității fluidului (4) magneto-reologic, a vitezei de curgere a acestuia prin rezistența (2) hidraulică tubulară, a căderii de presiune pe rezistența (2) hidraulică tubulară, și a vitezei de deformare a unui alt element (5) elastic, cu deformare axială, cuplat la celălalt capăt al rezistenței (2) hidraulice tubulare, determinându-se astfel o presiune în incinta acestui element (5) elastic, și o forță  $F_2$  de acționare, la ieșirea acestuia.

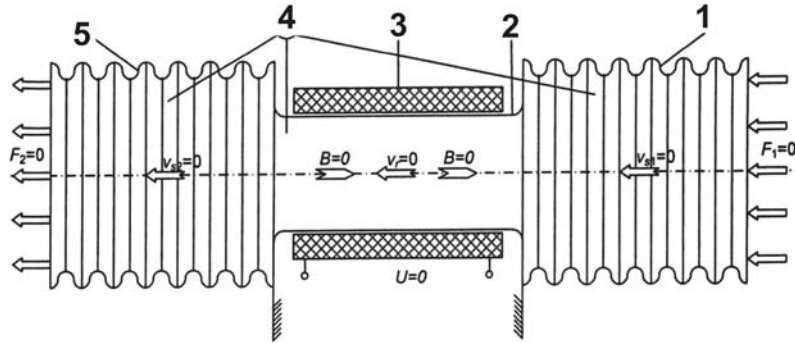


Fig. 1

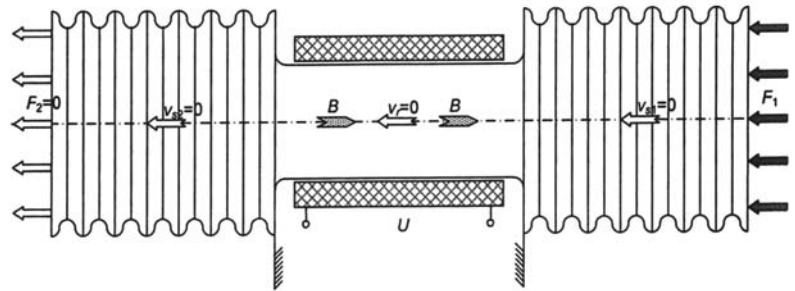


Fig. 2

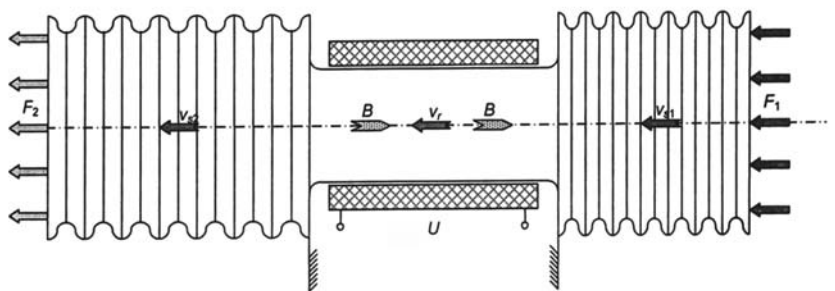


Fig. 3

