



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00246**

(22) Data de depozit: **31/03/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/03/2019** BOPI nr. **3/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2015 BOPI nr. **6/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **DEACONESCU TUDOR-ION,
STR. PRIMĂVERII NR. 87, SAT SÎNPETRU,
COMUNA SÎNPETRU, BV, RO;**

• **DEACONESCU ANDREEA-CĂTĂLINA,
STR. PRIMĂVERII NR. 87, SAT SÎNPETRU,
COMUNA SÎNPETRU, BV, RO;**
• **NEGREA DOINA, STR. LUNGĂ NR. 52,
AP. 6, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 202097733 (U); CN 101045300 (A)

(54) **SISTEM DE PREHENSIUNE PARALEL CU DOUĂ BACURI,
ASIMETRIC, ACȚIONAT CU MUȘCHI PNEUMATICI**



RO 130331 B1

1 Invenția se referă la un sistem de prehensiune non-antropomorfic, paralel, cu două
bacuri, asimetric, destinat aplicațiilor din robotică, în care este necesară o interacțiune
3 sigură, nedestructivă, cu obiectul de apucat. Este un sistem de prehensiune de tip nou, ușor
și eco-prietenos, generarea mișcărilor de apucare și menținere a unui obiect fiind realizată
5 cu ajutorul unui mușchi pneumatic.

 Se cunoaște documentul **CN 202097733 (U)** care se referă la un dispozitiv de
7 manipulare cu ajutorul unui mușchi pneumatic. Dispozitivul de manipulare cuprinde un
mușchi pneumatic care controlează deschiderea și închiderea unor brațe articulate, prin
9 intermediul unor roți dințate și a unui fir de oțel legat la un arc.

 Se mai cunoaște documentul **CN 101045300 (A)**, care se referă la un manipulator
11 flexibil acționat de un mușchi pneumatic, care simulează mâna umană și este compus din
oasele degetului arătător, degetul mijlociu, degetul inelar și degetul mic, alcătuit din trei
13 unități, osul degetului mare constând în două unități, palma, palma mijlocie și tendoane
artificiale.

15 Mai sunt cunoscute sistemele de prehensiune acționate cu motoare liniare pne-
umatice extrem de comune și numeroase, câteva dintre acestea fiind descrise în bibliografia
17 Festo AG & Co. Germania:

 Catalog produse, http://www.festo.com/cms/nl-be_be/9767.htm], [AGI Automation
19 Components.

<http://www.agi-automation.com/Pneumatic-grippers.htm>], [Parker Hannifin Corp.

21 http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.7100150cebe5bbc2d6806710237ad1ca/?vgnextoid=f5c9b5bbec622110VgnVCM_10000032a71_dacRCRD&vgnextdiv=&vgnextcatid=77055&vgnextcat=ACTUATOR%20DIV.%20PNEUMATIC%20GRIPPERS&vgnextfmt=EN], [SMC Corporation of America,
23 <http://www.smcusa.com/top-navigation/cad-models/42015>].

 Utilizarea însă ca motor a mușchiului pneumatic pentru acționarea sistemelor de
27 prehensiune este puțin răspândită, la ora actuală fiind cunoscute doar două asemenea
realizări [Festo Power Gripper, http://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/156738/Brosch_FC_PowerGripper_EN_lo_L.pdf], [Festo DMSP-...-HGP-SA Muscle Gripper.
29 <https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/10157/SA234717.pdf>].

31 Dezavantajele acestor realizări constau în prețul mare de achiziție și în varietatea
dimensională redusă în care aceste ansambluri sunt livrate pe piață.

33 Scopul invenției este acela de a elimina dezavantajele mai sus menționate, prin
realizarea unei construcții cu costuri reduse și prin introducerea unui mecanism de acționare
35 a bacurilor cu roți dințate și cremaliere, fapt ce permite o dublare a complianței sistemului de
prehensiune.

37 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția este aceea de a realiza un
sistem de prehensiune acționat de un mușchi pneumatic care asigură o interacțiune sigură,
39 nedestructivă, cu obiectul de apucat.

 În acest sens, se utilizează ca element de acționare un mușchi pneumatic, acesta
41 caracterizându-se printr-un comportament compliant, care asigură o interacțiune sigură,
nedestructivă, cu obiectul de apucat. Proprietatea de complianță se datorează compre-
43 sibilității aerului, valoarea ei putând fi modificată prin reglarea presiunii aerului comprimat.

 Sistemul de prehensiune pentru roboți industriali, conform invenției, înlătură dezavan-
45 tajele menționate anterior prin aceea că este acționat cu un mușchi pneumatic, comandat
printr-un regulator proporțional de presiune, iar mișcarea generată de acesta este transmisă
47 către niște bacuri prin intermediul unei cremaliere care angrenează o primă roată dințată, ce
transmite mișcarea către o a doua cremaliere, prin intermediul unei a doua roți dințate, și
49 către o a treia cremaliere, prin intermediul altor două roți dințate.

RO 130331 B1

Sistemul de prehensiune este unul de tip artificial, cu contact, cu mișcare liniară a bacurilor, cu două zone de prindere a obiectului (două bacuri rigide) și cu acționare pneumatică. Motorul utilizat este un mușchi pneumatic, mecanismul de acționare a elementelor portbacuri fiind unul cu roți dințate și cremaliere. 1
3

Mușchiul pneumatic copiază prin biomimetism funcționarea fibrei musculare umane, având o serie de caracteristici precum capacitatea de a absorbi șocurile și rezistența la acestea, greutatea scăzută, gabarit și masă redusă pe unitatea de putere, comportament de tip compliant. Sub acțiunea aerului comprimat un mușchi pneumatic se deformează radial (își mărește diametrul) și axial (își micșorează lungimea). Mărimea deformației axiale (lungimea cursei efectuate) depinde în mod direct de nivelul presiunii de alimentare. 5
7
9

Invenția prezintă următoarele avantaje: construcție simplă, ușoară, realizată din componente tipizate din aluminiu; acționare de tip autoadaptiv, cu ajutorul mușchilor pneumatici. Aceste caracteristici asigură obținerea unui cost redus de realizare și întreținere a sistemului de prehensiune. Un alt avantaj important al invenției constă în posibilitatea reglării complianței întregului sistem. 11
13
15

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă: 17

- fig. 1, vederi de ansamblu ale sistemului de prehensiune;
 - fig. 2, schema cinematică a sistemului de prehensiune;
 - fig. 3, schema de comandă a sistemului de prehensiune.
- 19

Sistemul de prehensiune acționat cu ajutorul unui mușchi pneumatic are ca structură de rezistență un cadru dreptunghiular confecționat din două profile tipizate tip L (40x40x2) de aluminiu **1** și **2**, și patru profile tipizate tip U 10x15x10 (**3** - două bucăți, **4**, **5**), toate prinse între ele cu ajutorul unor șuruburi. Mușchiul pneumatic **6** este fixat rigid la capătul său din stânga de structura de rezistență, capătul liber al acestuia fiind legat la o cremalieră **7** prin intermediul unei piese intermediare **8**. Cremaliera **7** culisează liber într-un ghidaj format din componentele **9** (profil U 10x15x10), **10** (profil U 10x12x10) și suportul **11**. 21
23
25
27

Cremaliera **7** angrenează cu o primă roată dințată **12**, de aici având loc o ramificare a fluxului de putere către o a doua cremalieră **13**, prin intermediul unei a doua roții dințate **14**, și către o a treia cremalieră **15**, prin intermediul altor două roți dințate **16** și **17**. Axele **18** ale roților dințate **12**, **14**, **16** și **17** sunt rigidizate la partea lor superioară cu ajutorul unei plăcuțe de aluminiu **19**. Înălțimea de poziționare a roților dințate este reglată prin intermediul bucșilor **20**. 29
31
33

Cremalierele **13** și **15** sunt fixate rigid în port-cremalierile **21** (profile tip U 10x12x10) și împreună cu acestea culisează în ghidajul **22** (tip U 10x15x10). De port-cremalierile **21** sunt fixate cu ajutorul unor șuruburi bacurile **23** ale sistemului de prehensiune. 35

Mușchiul pneumatic **6** este un sistem cu membrană contractantă care, sub acțiunea presiunii aerului, își mărește diametrul și își micșorează lungimea. În acest fel, mușchiul pneumatic efectuează o anumită cursă, dependentă de nivelul presiunii de alimentare. În exemplul dat, mușchiul pneumatic folosit are un diametru interior de 10 mm și o lungime a părții sale active de 45 mm. Încărcat cu o presiune de 6 bar, mușchiul pneumatic se scurtează cu circa 20%, capătul său liber executând astfel o deplasare de 9 mm. Această deplasare se va transfera către bacurile sistemului de prehensiune, fiecare dintre ele efectuând câte o cursă de 9 mm. 37
39
41
43

Comportamentul unui mușchi pneumatic este similar celui unui arc, adică forța este descrescătoare până la zero pe măsură ce cursa efectuată de capătul său liber este tot mai mare. Acesta este motivul pentru care nu întrea cursă teoretic posibilă poate fi folosită. În funcție de masa obiectului de apucat, cursa admisibilă a mușchiului poate fi ușor determinată prin calcul. 45
47
49

RO 130331 B1

1 Aerul comprimat ajunge la mușchiul pneumatic prin intermediul unui regulator
proporțional de presiune tip MPPES-3-1/4-6-010, comandat de un modul de referință de tip
3 MPZ-1-24DC-SGH-6-SW. Acesta din urmă, prin intermediul unor potențioetre rotative,
poate genera până la șase valori diferite ale tensiunii de referință care se transmit ca
5 semnale către regulatorul proporțional. Dacă nu se face apel la niciuna dintre aceste valori
de referință, semnalul transmis către regulatorul de presiune este o tensiune modificabilă de
7 un potențioetru extern.

Câteva caracteristici ale acestui exemplu de realizare a invenției sunt:

- 9 - cursa maximă teoretică a unui bac: 9 mm;
- cursa maximă utilă a unui bac: 6 mm;
- 11 - forța maximă de prehensiune (la $p = 6$ bar și o cursă de 0 mm): 187 N.;
- masa maximă a obiectului de apucat: 0,675 kg.

RO 130331 B1

Revendicare

1

Sistem de prehensiune pentru roboți industriali, acționat cu un mușchi pneumatic, **caracterizat prin aceea că** mușchiul pneumatic (6) este comandat printr-un regulator proporțional de presiune, iar mișcarea generată de acesta este transmisă către niște bacuri (23) prin intermediul unei cremaliere (7) care angrenează o primă roată dințată (12), ce transmite mișcarea către o a doua cremalieră (13), prin intermediul unei a doua roți dințate (14) și către o a treia cremalieră (15), prin intermediul altor două roți dințate (16, 17).

RO 130331 B1

(51) Int.Cl.

B25J 15/08 (2006.01)

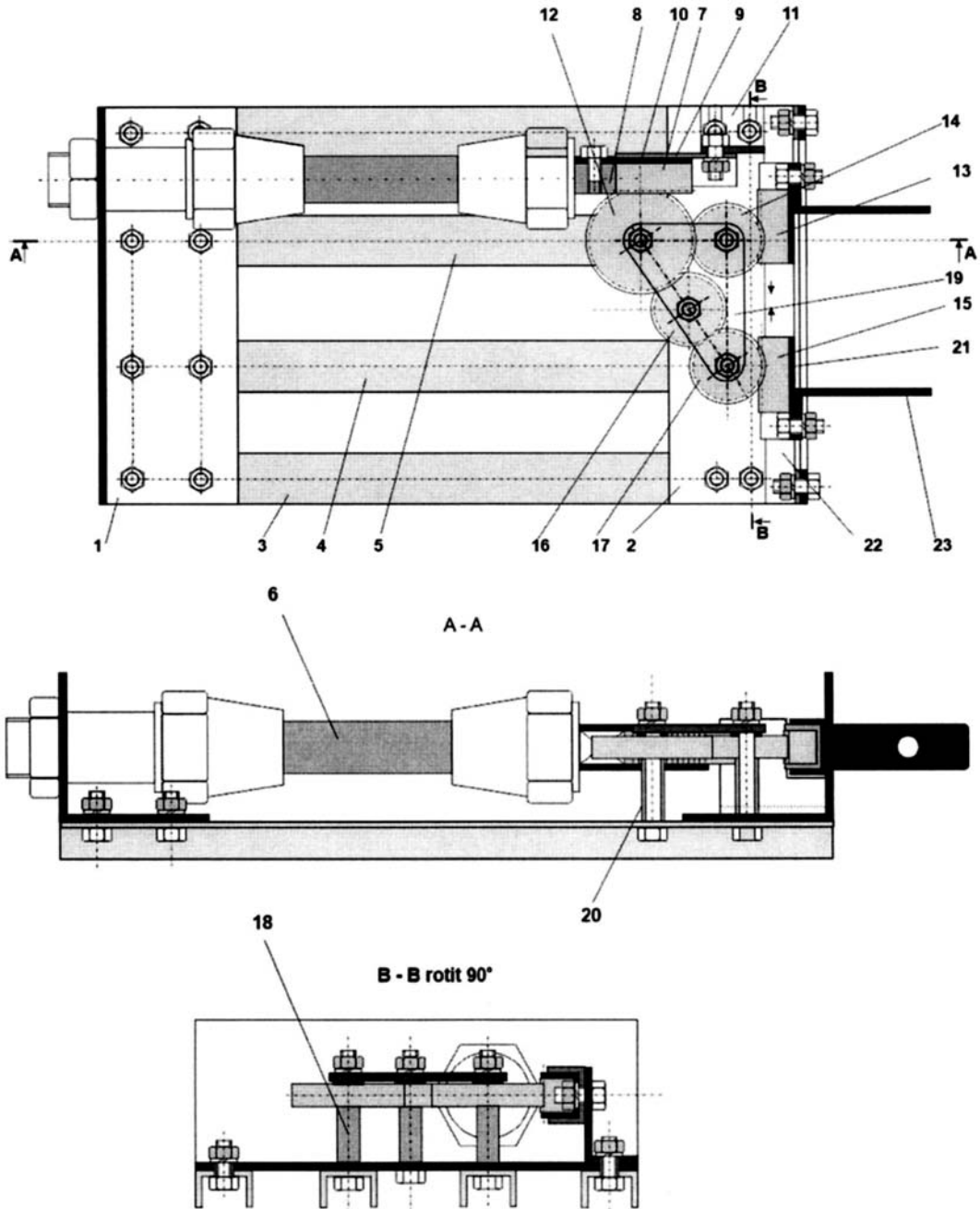


Fig. 1

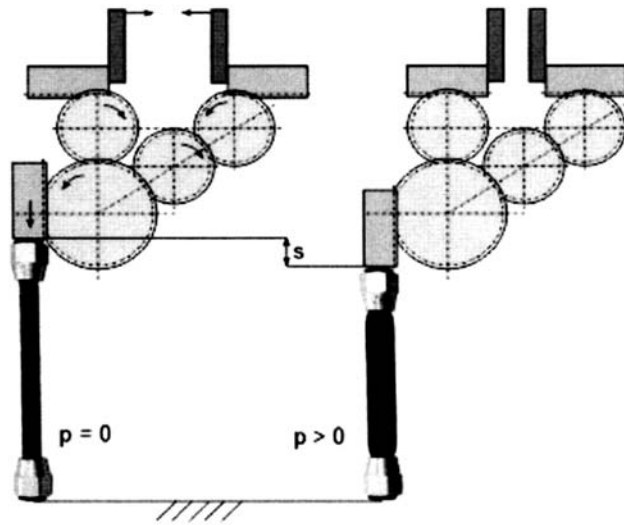


Fig. 2

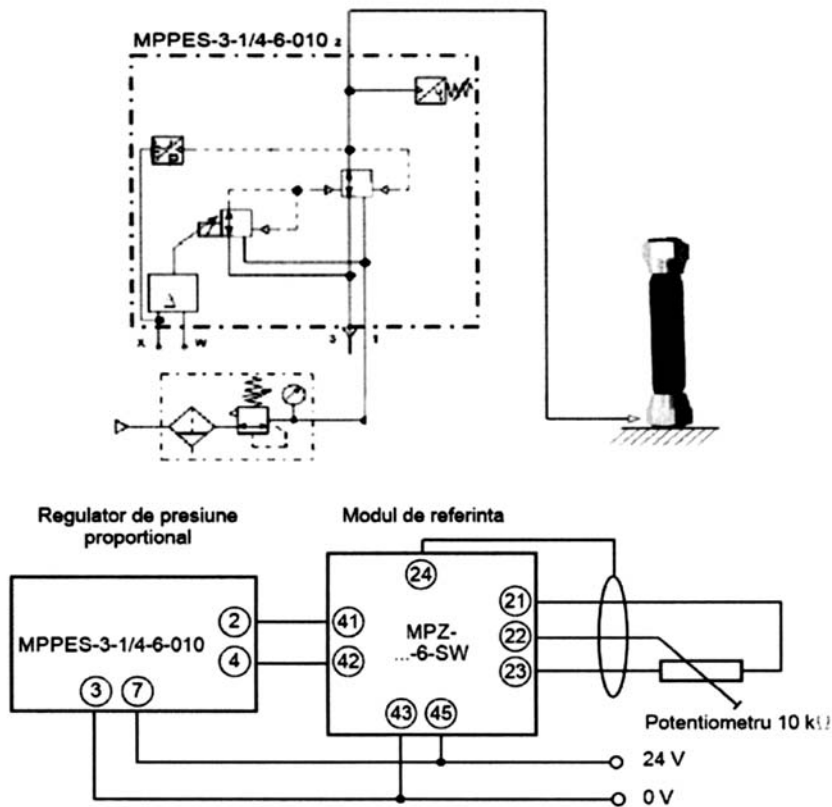


Fig. 3

