

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00246

(22) Data de depozit: 31.03.2014

(41) Data publicării cererii:
30.06.2015 BOPI nr. 6/2015

(71) Solicitant:
• 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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de prehensiune paralel cu două bacuri, asimetric, acționat cu mușchi pneumatici, destinat acelor aplicații din robotică în care este necesară o interacțiune sigură, nedestructivă, cu obiectul de apucat. Sistemul de prehensiune, conform invenției, este acționat cu ajutorul unui mușchi pneumatic, are, ca structură de rezistență, un cadru dreptunghiular, confecționat din două profiluri (1 și 2) de aluminiu, de tip L, de 40x40x2 mm, și din patru profiluri (3, 4 și 5) tipizate, primul din două bucăți, toate prinse între ele cu ajutorul unor șuruburi, iar un mușchi (6) pneumatic 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 (8) intermediare, cremaliera (7) culisând liber într-un ghidaj format din niște componente (9 și 10), prima de profil U de 10x15x10 mm, și a doua de profil U de 10x12x10 mm, și un suport (11), cremaliera (7) angrenând cu o roată (12) dințată, de aici având loc o ramificare a fluxului de putere către o cremalieră (13), prin intermediul unei roți (14) dințate, și către o cremalieră (15), prin intermediul unor roți (16 și 17) dințate, iar axele (18) roților (12, 14, 16 și 17) dințate sunt rigidizate la partea lor superioară, cu ajutorul unei plăcuțe (19) de aluminiu, înălțimea de

poziționare a roților dințate fiind reglată prin intermediul unor bucșe (20), iar cremalierele (13 și 15) sunt fixate rigid în niște port-cremaliere (21), profiluri de tip U de 10x12x10 mm și, împreună cu acestea, culisează într-un ghidaj (22) de tip U de 10x15x10 mm, de port-cremaliere (21) fiind fixate cu ajutorul unor șuruburi (23) ale sistemului de prehensiune.

Revendicări: 1
Figuri: 3

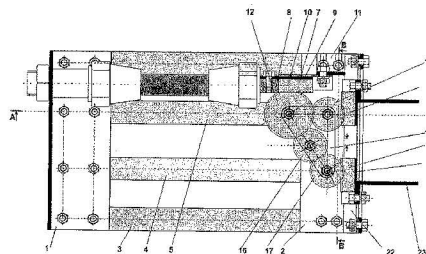
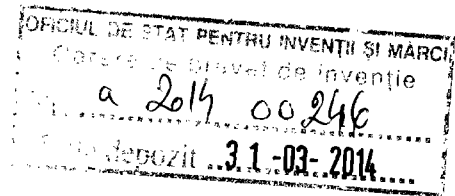


Fig. 1



Nr. inv. B. P. I. (S. I. M.) 161/20.03.14



9

Nr.intr.BPI: 43/25.02.14

Sistem de prehensiune paralel cu două bacuri, asimetric, acționat cu mușchi pneumatici

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 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 cu ajutorul unui mușchi pneumatic.

Sistemele de prehensiune acționate cu motoare liniare pneumatice sunt extrem de comune și numeroase, câteva dintre acestea fiind descrise în bibliografie [Festo AG & Co. Germania. Catalog produse. http://www.festo.com/cms/nl-be_be/9767.htm], [AGI Automation Components. <http://www.agi-automation.com/Pneumatic-grippers.htm>], [Parker Hannifin Corp. <http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.7100150cebe5bbc2d6806710237ad1ca/?vgnextoid=f5c9b5bbec622110VgnVCM10000032a71dacRCRD&vgnextdiv=&vgnnextcatid=77055&vgnnextcat=ACTUATOR%20DIV.%20PNEUMATIC%20GRIPPERS&vgnnextfmt=EN>], [SMC Corporation of America. <http://www.smcusa.com/top-navigation/cad-models/42015>]. Utilizarea însă ca motor a mușchiului pneumatic pentru acționarea sistemelor de 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. <https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/10157/SA234717.pdf>]. Dezavantajele acestor două realizări constau în prețul mare de achiziție și în varietatea dimensională redusă în care aceste ansambluri sunt livrate pe piață.

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 a bacurilor cu roți dințate și cremaliere, fapt ce permite o dublare a complianței sistemului de prehensiune.

Problema pe care o rezolvă invenția este aceea a realizării unui sistem de prehensiune ușor, cu complianță variabilă. În acest sens se utilizează ca element de acționare un mușchi pneumatic, acesta caracterizându-se printr-un comportament compliant, care asigură o interacțiune sigură, nedestructivă, cu obiectul de apucat. Proprietatea de complianță se datorează compresibilității aerului, valoarea ei putând fi modificată prin reglarea presiunii aerului comprimat.

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.

Mușchiul pneumatic copiază prin biomimetism funcționarea fibrei musculare umane, având o serie de caracteristici precum capacitatea de a absorbi șocurile și rezistență 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.

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 important avantaj al invenției constă în posibilitatea reglării complianței întregului sistem.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2 și 3, care reprezintă:

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

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 cremaliera **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**.

Cremaliera **7** angrenează cu roata dințată **12**, de aici având loc o ramificare a fluxului de putere către cremaliera **13**, prin intermediul roții dințate **14**, și către cremaliera **15**, prin intermediul roților 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 bușilor **20**.

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.

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.

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 întreaga cursă teoretic posibilă poate fi folosită. În funcție de masa obiectului de apucat, cursa admisibilă a mușchiului poate fi ușor determinată prin calcul.

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 MPZ-1-24DC-SGH-6-SW. Acesta din urmă, prin intermediul unor potențiometre rotative, poate genera până la șase valori diferite ale tensiunii de referință care se transmit ca semnale către

6

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 un potențiomtru extern.

Câteva caracteristici ale acestui exemplu de realizare a invenției sunt:

- cursa maximă teoretică a unui bac: 9 mm;
- cursa maximă utilă a unui bac: 6 mm;
- 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.

4/9
T. Hecner
H. Hecner

Referințe bibliografice

1. Festo AG & Co. Germania. Catalog produse. http://www.festo.com/cms/nl-be_be/9767.htm
2. AGI Automation Components. <http://www.agi-automation.com/Pneumatic-grippers.htm>
3. Parker Hannifin Corp.
<http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.7100150cebe5bbc2d6806710237ad1ca/?vgnextoid=f5c9b5bbec622110VgnVCM10000032a71dacRCRD&vgnextdiv=&vgnextcatid=77055&vgnextcat=ACTUATOR%20DIV.%20PNEUMATIC%20GRIPPERS&vgnextfmt=EN>
4. SMC Corporation of America. <http://www.smcusa.com/top-navigation/cad-models/42015>
5. Festo Power Gripper.
http://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/156738/Brosch_FC_PowerGripper_EN_loL.pdf
6. Festo DMSP-...-HGP-SA Muscle Gripper.
<https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/10157/SA234717.pdf>

Theacross
Abucan

Revendicări

1. Sistem de prehensiune paralel cu două bacuri, asimetric, caracterizat prin aceea că este acționat cu un mușchi pneumatic, comandat printr-un regulator proporțional de presiune.
2. Sistem de prehensiune, conform revendicării 1, la care mișcarea generată de mușchiul pneumatic se transmite către bacuri prin intermediul unor cremaliere și roți dințate.
3. Sistem de prehensiune, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că datorită compresibilității aerului este posibilă modificarea complianței întregului ansamblu, fapt care asigură o interacțiune sigură, nedestructivă, cu obiectul de apucat.

Thacmon
Abac

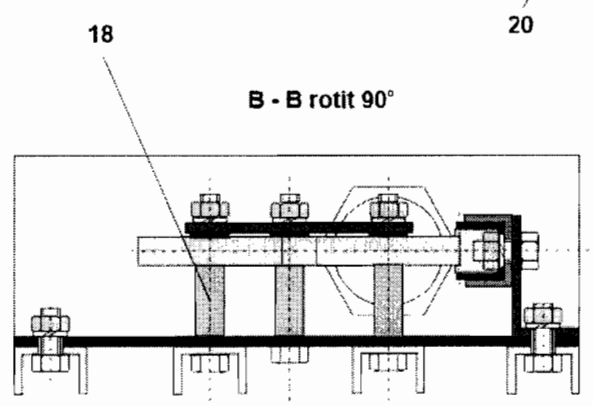
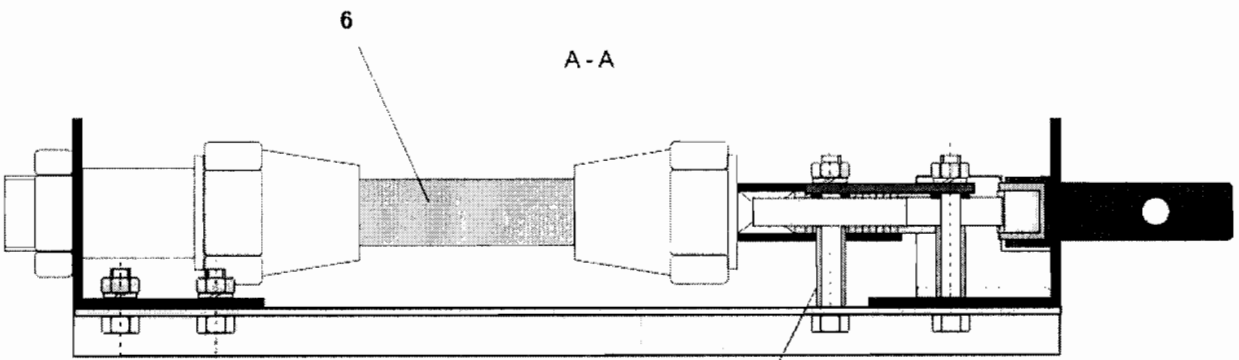
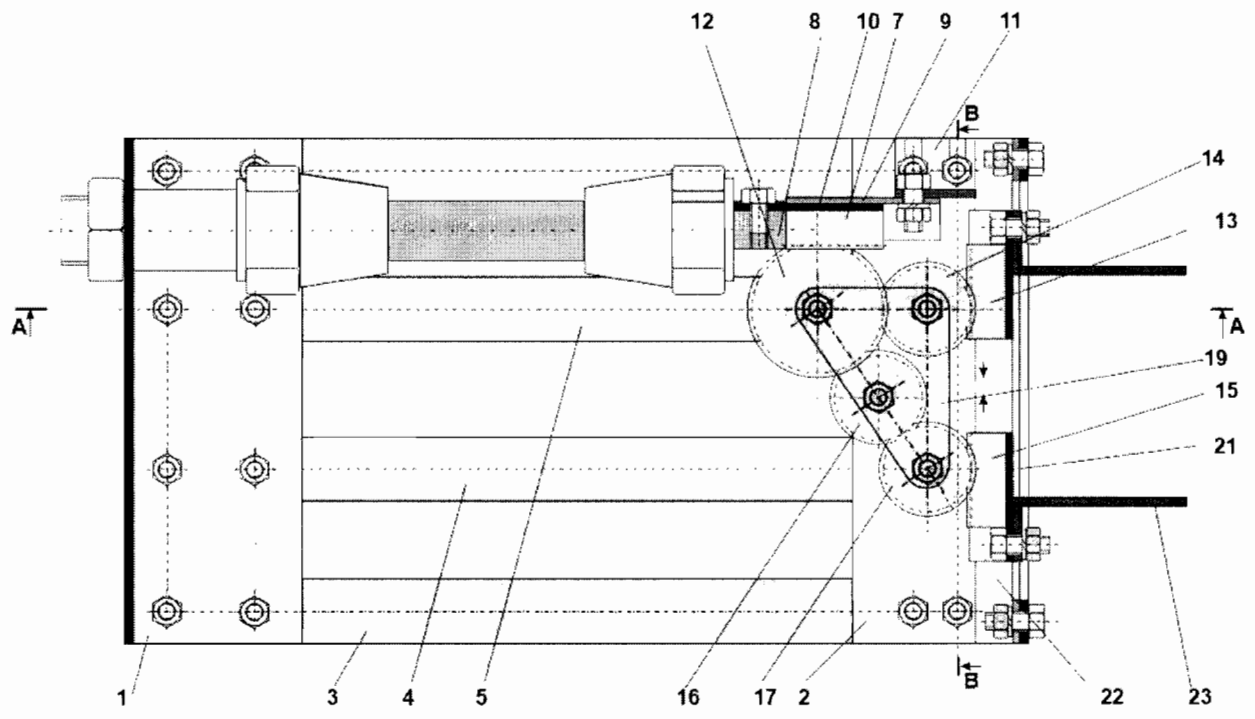


Fig. 1

Thamem
Wassan

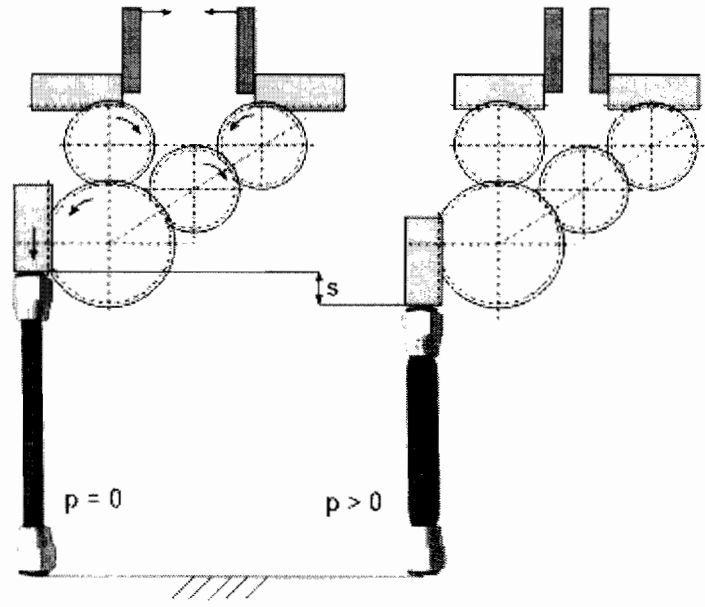


Fig. 2

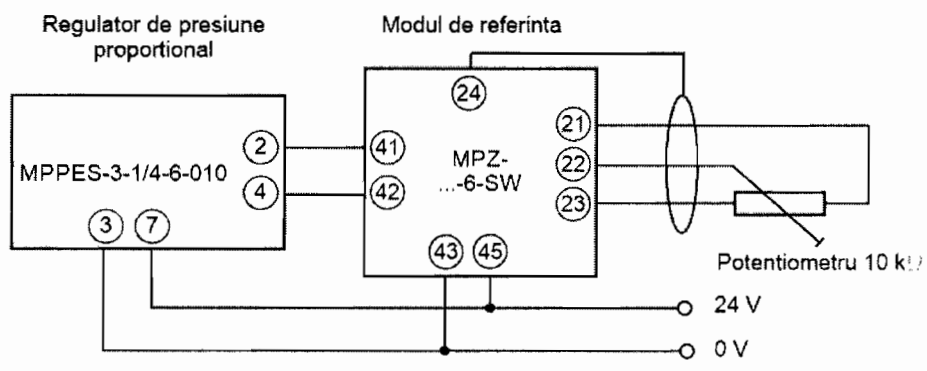
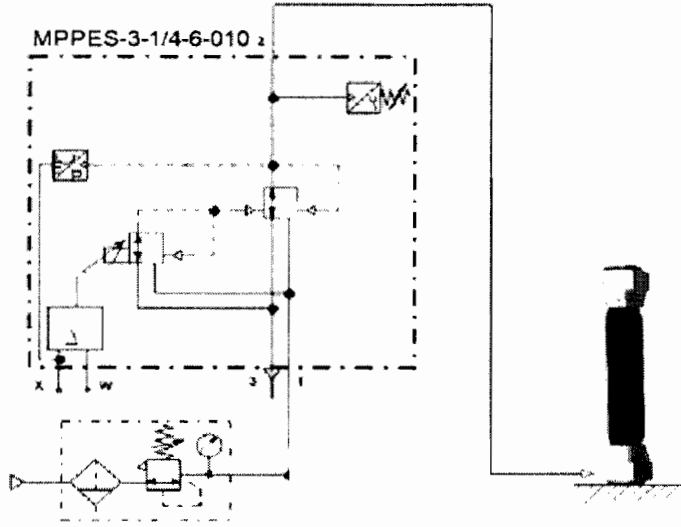


Fig. 3

T. Bacarman
[Signature]