



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00664**

(22) Data de depozit: **19/09/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/07/2022** BOPI nr. **7/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/01/2013** BOPI nr. **1/2013**

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

(72) Inventatori:  
• **VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,  
BV, RO;**  
• **DIACONESCU DORIN,  
STR.TUDOR VLADIMIRESCU NR.36, BL.3,  
AP.10, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **NEAGOE MIRCEA, STR.ION CREANGĂ  
NR.9, BL.20, SC.H, ET.1, AP.4, BRAȘOV,  
BV, RO;**  
• **JALIU CODRUȚA ILEANA, BD.VICTORIEI  
NR.10, BL.43, BRAȘOV, BV, RO;**

• **ALEXANDRU CĂTĂLIN,  
STR. TRANSILVANIEI NR. 30, SC. B,  
AP. 20, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **DOBRE BIANCA, STR. JEPILOR NR. 17,  
BL. C8, AP. 20, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **BOȚOMAN MONICA-ALINA,  
STR. GENERAL L. MOCIULSCHI NR. 21,  
BL. 48, SC. C, AP. 4, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **SĂULESCU RADU, STR.PANSELUȚEI  
NR.10, BL.3, SC.A, ET.4, AP.17, CODLEA,  
BV, RO;**  
• **MOLDOVAN MACEDON,  
STR.LIVIU CORNEL BABEȘ NR.13,BL.15,  
SC.D, AP.33, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **PORCA VĂTĂȘESCU MONICA,  
STR. DE MIJLOC NR. 150-152, SC. C,  
AP. 32, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 125253 A2; RO 126149 A0;  
RO 122171 B1; RO 127913 A0**

(54) **ACTUATOR DE VITEZĂ MICĂ CU REDUCTOR ARTICULAT  
INTERMITENT**



# RO 128120 B1

1           Invenția se referă la un actuator de viteză mică cu reductor articulată intermitent,  
destinat orientării solare discrete (în pași) sau pentru alte aplicații cu cerințe similare, având  
3 ca scop realizarea unor deplasări unghiulare reduse (sub 1 grad/pas) și controlabile prin  
raportul mare de reducere a turației unui motor electric.

5           Sunt cunoscute actuatore liniare și rotative pentru orientarea solară în pași, care  
utilizează un motor electric care antrenează un reductor intermediar cu roți dințate, planetar  
7 sau cu axe fixe, înseriat cu un reductor final ireversibil de tip angrenaj melcat, în cazul  
actuatoarelor rotative și de tip mecanism șurub-piuliță, în cazul actuatoarelor liniare.

9           Este cunoscută soluția tehnică conform documentului **RO 125253 A2**, care se referă  
la un mecanism pentru ghidarea unui convertor solar care efectuează deplasări unghiulare  
11 relativ mari și are în componență un mecanism patrulater plan (ABCD) format din două  
pârghii de echilibrare 1 și 3, una scurtă și una lungă și o tijă de legătură 2, în care pârghia  
13 de echilibrare lungă 3 efectuează o deplasare unghiulară  $\phi_3$  sub acțiunea unui mecanism  
plan triunghiular (DEFG) cu un actuator liniar, care transmite mișcarea într-un mod amplificat,  
15 prin tija de legătură 2, către maneta de echilibrare scurtă 1, aceeași deplasare unghiulară  
 $\phi_1$  având o valoare de cel puțin două ori mai mare, conform relației  $\phi_1 \geq 2 \phi_3$ , în condițiile  
17 unei dimensiuni globale minime și a performanței unor deplasări cu valori relativ ridicate.

19           De asemenea se cunoaște și soluția prezentată în documentul **RO 126149 A0**, care  
se referă la un mecanism de orientare a unor module fotovoltaice sau colectoare solare  
termice pentru a maximiza energia solară colectată de acestea. Conform soluției,  
21 mecanismul cuprinde un mecanism articulată plat format dintr-o bază 0, un balansier 1, o bielă  
2 și un bloc culisant 3 care, sub acțiunea unui actuator electric liniar M cu șurub efectuează  
23 o mișcare liniară și conferă o mișcare unghiulară de orientare balansierului 1 prin intermediul  
tije de legătură 2 pe o cursă unghiulară relativ mare cu aproximativ valoarea de  $180^\circ$ , în  
25 condițiile unui gabarit redus și a unui unghi de transmisie minim admis.

27           Principalele dezavantaje ale acestor actuatore se referă la complexitatea  
constructivă ridicată a reductorului intermediar și la randamentul relativ redus al acestuia, ca  
urmare a raportului foarte mare de reducere stabilit între turația ridicată a motorului și  
29 valoarea scăzută a vitezei necesară la ieșire (care este dependentă și de precizia de  
orientare).

31           Scopul invenției este realizarea de viteze unghiulare și liniare cu valori scăzute  
folosind reductoare finale ireversibile, reductoare intermediare și motoare electrice clasice  
33 în condiții de precizie ridicată.

35           Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția constă în realizarea unui  
actuator prevăzut cu un reductor intermediar intermitent, de tip mecanism manivelă -  
balansier și cuplaje unisens, pentru obținerea unor deplasări unghiulare reduse.

37           Invenția prezintă următoarele avantaje:

39           - soluția propusă poate fi implementată pentru actuatore rotative sau liniare, în  
condițiile reducerii complexității constructive și a pierderilor energetice prin frecare, prin  
înlocuirea reductorului intermediar cu roți dințate, în una sau mai multe trepte, cu un reductor  
41 articulată intermitent;

43           - poate realiza un raport cinematic mediu constant sau reglabil continuu sau discret  
(pentru reglarea vitezei de ieșire);

45           - asigură revenirea actuatorului în poziția inițială, fără modificarea sensului de  
acționare al motorului, prin rotație continuă într-un singur sens a elementului final (în cazul  
actuatoarelor rotative cu un cuplaj unisens) sau prin inversarea sensului de mișcare al  
47 reductorului final prin utilizarea a două cuplaje unisens contrarotative;

- asigură o întreținere ușoară.

# RO 128120 B1

- Se prezintă, în continuare, două exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...13, care reprezintă: 1
- fig. 1, vedere izometrică de principiu a unui actuator rotativ în două configurații de poziționare relativă a celor 3 componente principale: un motor electric M, un reductor articulată intermitent R și un reductor final ireversibil de tip angrenaj melcat AM; 3 5
  - fig. 2, reprezintă schema structurală a unui actuator rotativ unisens (cu ieșire într-un singur sens), corespunzător schemei de principiu din fig. 1, compus dintr-un motor electric M, un mecanism patruleter ABCD de tip manivelă scurtă - balansier lung, un cuplaj unisens 4-5 și un angrenaj melcat ireversibil 7-8; 7 9
  - fig. 3, reprezintă schema structurală a unui actuator rotativ cu revenire (cu mișcare de ieșire în ambele sensuri), corespunzător schemei de principiu din fig. 1, compus dintr-un motor electric M, un mecanism patruleter de tip manivelă scurtă - balansier lung, două cupaje unisens 4-5 și 4'-5' cu un cuplaj electromagnetic dublu 6 și 6' și un angrenaj melcat ireversibil 7-8; 11 13
  - fig. 4, vedere izometrică de principiu a unui actuator liniar, cu evidențierea celor 3 componente principale: un motor electric M, un reductor articulată intermitent R și un reductor final ireversibil de tip mecanism șurub-piuliță MSP; 15 17
  - fig. 5, reprezintă schema structurală a unui actuator liniar cu revenire (cu mișcare de ieșire în ambele sensuri), corespunzător schemei de principiu din fig. 4, compus dintr-un motor electric M, un mecanism patruleter ABCD de tip manivelă (scurtă) - balansier (lung), două cupaje unisens 4-5 și 4'-5' cu acționare electromagnetică 6 și 6' și un mecanism șurub-piuliță ireversibil 9-10; 19 21
  - fig. 6, reprezintă schema structurală a unui de mecanism de tip patruleter, din componența reductorului articulată intermitent, format dintr-o manivela scurtă 1 de lungime AB, o bieletă 2 de lungime BC și un balansier lung 3, având lungimea CD și care realizează o cursă unghiulară  $\Psi$  de ieșire redusă; 23 25
  - fig. 7, reprezintă schema structurală a unui mecanism de tip manivelă-balansier cu o cuplă incongruentă, din componența reductorului articulată intermitent, format dintr-o manivelă scurtă 1 de lungime AB, o rolă 1' care realizează cu un balansier lung 3 o cuplă cilindru/sferă pe plan cu închidere prin forma [1], asigurând o cursă unghiulară  $\Psi$  redusă a balansierului; 27 29 31
  - fig. 8, reprezintă sistemul de reglare a lungimii manivelei AB și implicit a raportului de transmitere a mișcării prin reductorul articulată: a) reglare la valori discrete, cu ajutorul unor puncte de reglaj plasate pe o spirală SA, b) reglare continuă, cu ajutorul unui mecanism șurub-piuliță 11-12; 33 35
  - fig. 9, reprezintă schema de principiu a unui cuplaj unisens, format dintr-o roată de clichet 4, articulată la bază și solidarizată cu elementul de intrare în reductorul final, și un clichet 5 articulată la balansierul 3, cuplaj care transmite mișcarea la reductorul final numai la cursa activă a balansierului 3, roata de clichet 4 rămânând în repaus la cursa de revenire a balansierului; 37 39
  - fig. 10, reprezintă schema de principiu a agregatului cu două cuplaje unic-sens, obținut prin legarea în paralel a două cuplaje unisens (fig. 9) montate în contrafază pentru a asigura transmiterea succesivă în ambele sensuri a mișcării, format din două roți de clichet 4-4' solidarizate și articulate la bază, cu danturi în contrasens și a doi clicheți 5-5' care intră în acțiune în funcție de modul de activare a unui cuplaj electromagnetic dublu 6 și 6'; 41 43 45
  - fig. 11, reprezintă diagrama de variație a cursei unghiulare  $\Psi$  a balansierului 3 dintr-un mecanism patruleter în funcție de raportul adimensional  $kr = AB/BC$ , respectiv, pentru patru valori distincte ale rapoartelor :  $k_b = CD/BC = k_B = AD/BC = 6, 8, 12$  și 24 (fig. 2, 5 și 6); 47 49

# RO 128120 B1

1 - fig. 12, reprezintă diagrama de variație a turației  $n_8$  a roții melcate 8 în funcție de  
2 cursa  $\Psi$  a balansierului 3, pentru un raport de transmitere al angrenajului melcat  $i = i_{78} = 100$   
3 și patru valori distincte ale turației manivelei  $n_1 = 750, 1500, 2500$  și  $4000$  rot/min, în premisa  
4 că:  $k_r = AB/BC = 0,21$ ,  $k_b = CD/BC = k_B = AD/BC = 8$ ;

5 - fig. 13, diagrama de variație a vitezei liniare  $v_{10}$  a piuliței 10 în funcție de cursa  $\Psi$   
6 a balansierului 3, pentru un pas al filetelui  $p = 5$  mm și patru valori distincte ale turației  
7 manivelei  $n_1 = 750, 1500, 2500$  și  $4000$  rot/min, în premisa că:  $k_r = AB/BC = 0,21$ ,  $k_b CD/BC$   
8  $= k_B = AD/BC = 8$ .

9 Actuatorul de viteză mică cu reductor articulată intermitent, conform invenției, în  
10 legătură cu fig. 1, 2...10 se compune dintr-un motor electric **M** care acționează un reductor  
11 intermediar **R**, înseriat cu un reductor final ireversibil, iar reductorul intermediar **R** are în  
12 componență un mecanism intermitent format din niște bare articulate de tip patruleter **ABCD**,  
13 o manivelă **1** articulată la bază printr-o cuplă de rotație **A**, la care este articulată, printr-o  
14 cuplă de rotație **B**, o bieletă scurtă **2**, care antrenează într-o mișcare oscilantă un balansier  
15 **3**, articulată la bieleta scurtă **2** printr-o cuplă de rotație **C** și la arborele unei roți dințate **4** printr-o  
16 cuplă de rotație **D**. În primul exemplu de realizare reductorul intermediar **R** este prevăzut  
17 cu două cuplaje unic-sens contrarotative **4-5** și **4'-5'**, formate fiecare dintr-o roată dințată cu  
18 clichet și un sistem de cuplaj dublu electromagnetic **6-6'** rigidizat cu balansierul **3**, în care  
19 roțile dințate **4, 4'** prevăzute cu danturi contra-omoloage sunt fixate pe arborele de intrare al  
20 reductorului final ireversibil de tip mecanism șurub-piuliță **MSP**, iar clichetul dublu **5-5'** este  
21 articulată printr-o cuplă de rotație la balansierul **3** și acționează alternativ una dintre roțile  
22 dințate **4** respectiv **4'**, în funcție de activarea electromagnetului **6** respectiv **6'**, aferentă  
23 sensului mișcării de ieșire. În al doilea exemplu de realizare reductorul intermediar **R** este  
24 prevăzut cu un singur cuplaj **4-5**, prevăzut cu dantură, care este fixat pe arborele de intrare  
25 al reductorului final ireversibil de tip angrenaj melcat **AM** la care revenirea în poziția inițială  
26 este realizată prin rotația într-un singur sens a unei roți melcate **8**. Într-un alt exemplu de  
27 realizare reductorul intermediar **R** este prevăzut cu o cuplă incongruentă de tip cilindru sau  
28 sferă pe plan, care se compune dintr-o manivelă **1** articulată la bază printr-o cuplă de rotație  
29 **A** și printr-o cuplă de rotație **B** la o rolă **1'**, care antrenează într-o mișcare oscilantă  
30 balansierul **3**, articulată la arborele roții dințate **4** printr-o cuplă de rotație **D** și care include  
31 două suprafețe plane paralele la contactul cu rola **1'**. Rola **1'** are suprafața periferică de tip  
32 cilindrică sau sferică, iar cupla de rotație **B** poate fi materializată printr-un lagăr de alunecare  
33 (cuzinet) sau de rostogolire (rulment radial cu bile sau cu role). Lungimea **AB** manivelei **1**  
34 poate fi reglată în trepte prin intermediul unor puncte de reglaj amplasate pe manivela **1** după  
35 forma unei spirale **SA**, care determină pozițiile optime de montaj ale cuplei de rotație **B**.  
36 Lungimea **AB** manivelei **1** poate fi reglată continuu, de la valoarea ei maximă până la zero,  
37 prin intermediul unei transmisii șurub-piuliță **11-12**, în care șurubul **11** este articulată la  
38 manivela **1** prin două cuple de rotație coaxiale **E1, E2**, având axa comună dispusă diametral  
39 pe manivela **1**, iar piulița **12** este articulată la manivela **1** printr-o cuplă de translație **F** și la  
40 bieleta scurtă **2** prin cupla de rotație **B**. Motorul electric **M** poate fi de curent alternativ  
41 (sincron sau asincron) sau de curent continuu. Reductor final ireversibil poate fi un angrenaj  
42 melcat **AM**, în cazul actualelor rotative, sau un mecanism șurub-piuliță **MSP**, în cazul  
43 actualelor liniare. Reductorul articulată intermitent **R** este compus dintr-un mecanism cu  
44 bare articulate de tip manivelă-balansier și un cuplaj unisens (în cazul unui actuator rotativ  
45 unisens: cu mișcare de ieșire într-un singur sens) sau cu două cuplaje unisens (în cazul unui  
actuator cu revenire: cu mișcare de ieșire în ambele sensuri).

# RO 128120 B1

Mecanismul cu bare articulate de tip manivelă-balansier trebuie să realizeze un raport mare de reducere a mișcării și poate fi, spre exemplificare, un mecanism patruleter de tip manivelă (scurtă) - balansier (lung) (fig. 6), un mecanism cu o cuplă incongruentă de tip cilindru/sferă pe plan (fig. 7) etc. În construcția actuatorilor rotative unisens (cu un singur sens de rotire) se utilizează un singur cuplaj unisens. În cazul actuatorilor cu revenire, sunt necesare două cuplaje unisens contrarotative și un cuplaj electromagnetic dublu pentru comanda succesivă a celor două cuplaje unic-sens. În construcția actuatorilor se poate folosi orice tip de cuplaj unisens, însă pentru intuitivitate s-a utilizat în reprezentările grafice cuplajul roata dințată cu clichet. Astfel că, în cazul cuplajelor unisens cu role sau bile (fără clichet), se pot utiliza cuplaje electromagnetice sau alte soluții constructive având aceeași funcție de comandă pentru cuplarea la arborele de intrare în reductorul final a unuia din cele două cuplaje unisens.

Considerând ca un exemplu de realizare un actuator rotativ unisens cu mecanism patruleter (fig. 2), mișcarea de la un motor electric **M** se transmite la o manivelă **1**, articulată față de o bază printr-o cuplă de rotație **A**, pe care este articulată excentric o bieleță **2** printr-o cuplă de rotație **B**, la o distanță **AB** redusă. Bieleța scurtă **2** antrenează într-o mișcare oscilantă un balansier **3**, articulat la bieleța **2** printr-o cuplă de rotație **C** și la un arbore al unei roți dințate **4** de clichet printr-o cuplă de rotație **D**, de la care mișcarea este transmisă intermitent, pentru un sens de rotație al balansierului, printr-un cuplaj unisens reprezentat printr-o roată dințată **4** de clichet și un clichet **5**, care se află în legătură cu un melc **7**, care angrenează cu o roată melcată **8**.

În alt exemplu de realizare este un actuator rotativ cu revenire, prevăzut cu un mecanism patruleter (fig. 3), iar pentru a se asigura inversarea sensului de rotație al roții melcate **8** este utilizat un sistem de două cuplaje unisens, care transmite intermitent la melcul **7** mișcarea de rotație pentru un anumit sens de rotație al balansierului **3**, stabilit în funcție de modul în care este activat sistemul electromagnetic **6-6'**, (fig. 3) și (fig. 10), în cazul activării bobinei **6** intră în acțiune clichetul **5** cu roata **4** și melcul **7** se rotește într-un sens, iar pentru celalalt sens de rotire, se activează bobina **6'** și intră în acțiune clichetul **5'** cu roata contraomoloagă **4'**.

Similar funcționează și un actuator liniar (fig. 4) prevăzut cu un mecanism patruleter (fig. 5), realizat numai ca sistem cu revenire, cu diferența specifică că reductorul final ireversibil este realizat dintr-un mecanism șurub-piuliță **9-10**.

În continuare se prezintă un exemplu de calcul numeric bazat pe diagramele din fig.11...13.

Pentru un raport  $kr = AB/BC = 0,21$  și considerând  $kb=CD/BC = kB=AD/BC = 8$ , se obține o cursă a balansierului  $\Psi = 3^\circ$  (fig.11) și implicit un raport cinematic al reductorului intermediar (raportul de transmitere a mișcării de la manivela la balansier)  $i_R=360^\circ/3^\circ=120$ . Adoptând  $AD = 240$  mm, rezultă valorile pentru lungimile elementelor cinematice ale mecanismului patruleter  $BC = AD/kB = 30$  mm,  $AB = BC \cdot kr = 6,3$  mm,  $CD=BC \cdot kb = 240$  mm.

Prin implementarea acestui reductor intermediar într-un actuator rotativ cu un motor electric clasic cu turația  $n_1 = 4000$  rot/min și un reductor ireversibil melcat cu raportul de transmitere  $i_{78} = n_7/n_8 = 100$ , pentru o cursă a balansierului  $\Psi = 3^\circ$  se obține o turație de ieșire  $n_8 = n_1/(i_R \cdot i_{78}) = 4000/(120 \cdot 100) = 0,333$  rot/min = 120 grad /min (fig. 12).

În mod similar, prin implementarea aceluiași reductor intermediar într-un actuator liniar cu un motor electric clasic cu turația  $n_1 = 4000$  rot/min și un mecanism șurub-piuliță ireversibil cu pasul filetului  $p = 5$  mm, pentru o cursă a balansierului  $\Psi = 3^\circ$  (fig. 13) se obține o viteză de ieșire  $v_{10} = 2,77$  mm/s.

# RO 128120 B1

## Revendicări

1

3

1. Actuator de viteză mică cu reductor articulat intermitent, destinat realizării unor mișcări de orientare a unor captatori solari cu viteze reglabile, care are în componență un motor electric (**M**) care acționează un reductor intermediar (**R**), înseriat cu un reductor final ireversibil, **caracterizat prin aceea că** reductorul intermediar (**R**) are în componență un mecanism intermitent format din niște bare articulate de tip patruleter (**ABCD**), o manivelă (**1**), articulată la bază printr-o cuplă de rotație (**A**), la care este articulată, printr-o cuplă de rotație (**B**) prevăzută cu o rolă (**1'**), o bieletă scurtă (**2**), care antrenează într-o mișcare oscilantă un balansier (**3**), articulat la bieleta scurtă (**2**) printr-o cuplă de rotație (**C**) și la arborele unor roți dințate (**4, 4'**) printr-o cuplă de rotație (**D**), precum și două cuplaje unisens contrarotative (**4-5** și **4'-5'**), formate fiecare dintr-o roată dințată cu clichet și a unui sistem de cuplaj dublu electromagnetic (**6-6'**) rigidizat cu balansierul (**3**), în care roțile dințate (**4, 4'**) prevăzute cu danturi contra-omoloage sunt articulate la bază printr-o cuplă de rotație (**E**) și sunt fixate pe arborele de intrare al reductorului final ireversibil, iar clichetul dublu (**5-5'**) este articulată printr-o cuplă de rotație (**F**) la balansierul (**3**) și acționează alternativ una dintre roțile dințate (**4**) respectiv (**4'**) în funcție de activarea electromagnetului (**6**) respectiv (**6'**), aferentă sensului mișcării de ieșire.

19

2. Actuator conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** reductorul intermediar (**R**) este prevăzut cu un singur cuplaj unisens (**4-5**), prevăzut cu un clichet (**5**) articulată la balansierul (**3**) printr-o cuplă de rotație (**F**) și o roată dințată (**4**), care este fixată pe arborele de intrare al reductorului final ireversibil de tip angrenaj melcat (**AM**) la care revenirea în poziția inițială este realizată prin rotația într-un singur sens a unei roți melcate (**7**).

21

23

25

3. Actuator conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reductorul intermediar (**R**) este prevăzut cu o cuplă incongruentă de tip cilindru/sferă pe plan și care se compune dintr-o manivelă (**1**) articulată la bază printr-o cuplă de rotație (**A**) și printr-o cuplă de rotație (**B**) la o rolă (**1'**), care antrenează într-o mișcare oscilantă un balansier (**3**), articulată la arborele roții dințate (**4**) printr-o cuplă de rotație (**D**) și care include două suprafețe plane paralele la contactul cu rola (**1'**).

27

29

31

4. Actuator, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lungimea (**AB**) a manivelei (**1**) poate fi reglată în trepte prin intermediul unor puncte de reglaj amplasate pe manivela (**1**) după forma unei spirale (**SA**), care determină pozițiile optime de montaj ale cuplei de rotație (**B**).

33

35

5. Actuator, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** lungimea (**AB**) a manivelei (**1**) poate fi reglată continuu, de la valoarea ei maximă până la zero, prin intermediul unei transmisii șurub-piuliță (**11, 12**), în care șurubul (**11**) este articulată la manivela (**1**) prin două cuple de rotație coaxiale (**G1, G2**) având axa comună dispusă diametral pe manivela (**1**), iar piulița (**12**) este articulată la manivela (**1**) printr-o cuplă de translație (**H**) și la bieleta scurtă (**2**)/rola (**1'**) prin cupla de rotație (**B**).

37

39

# RO 128120 B1

(51) Int.Cl.

F24S 30/00 (2018.01);

H02K 41/02 (2006.01)

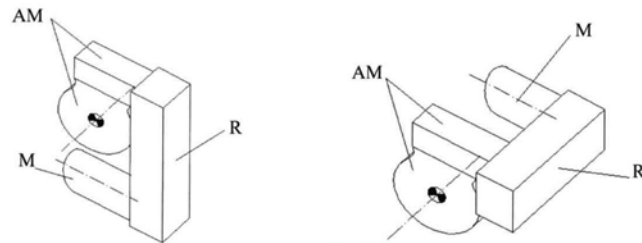


Fig. 1

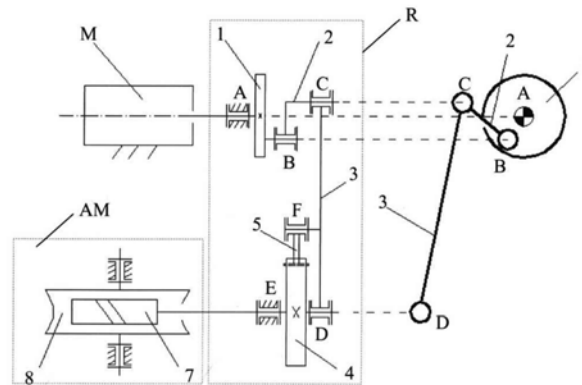


Fig. 2

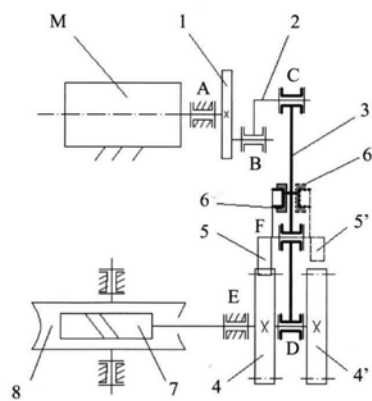


Fig. 3

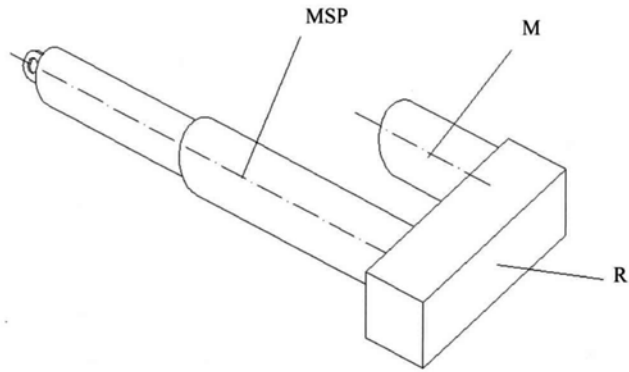


Fig. 4

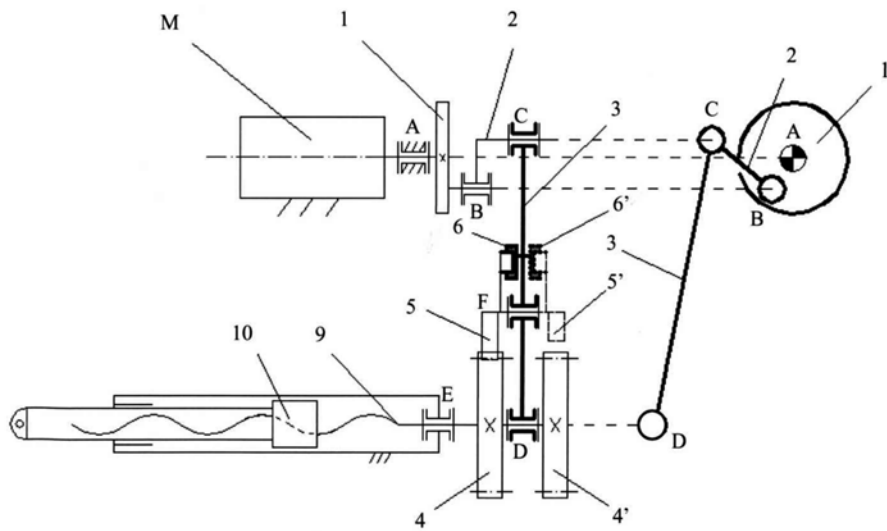


Fig. 5



(51) Int.Cl.

F24S 30/00 (2018.01);

H02K 41/02 (2006.01)

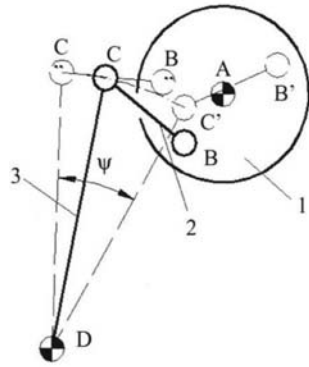


Fig. 6

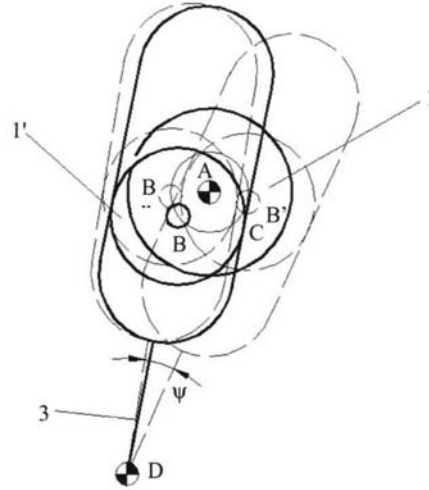


Fig. 7

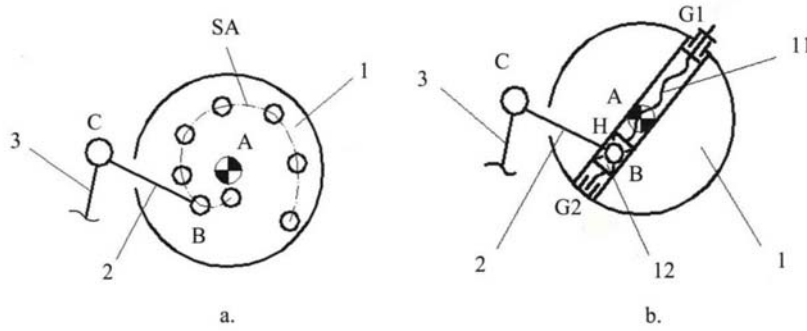


Fig. 8

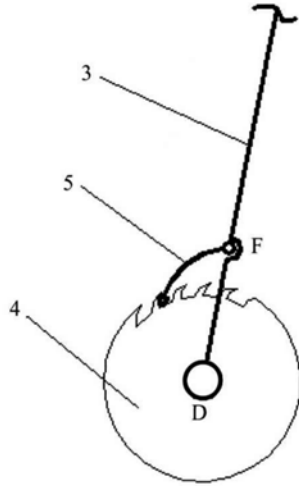


Fig. 9

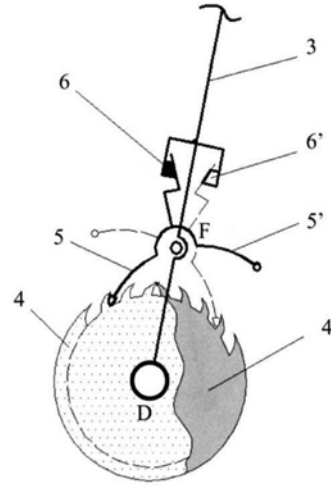


Fig. 10

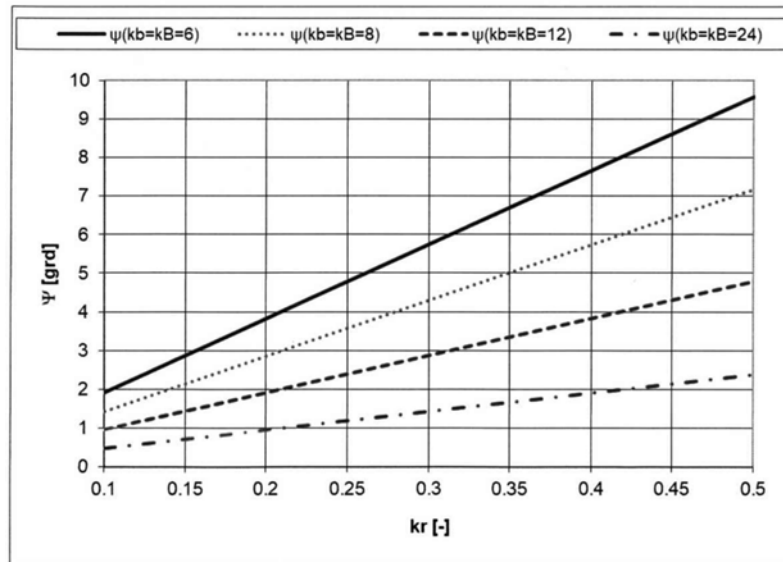


Fig. 11

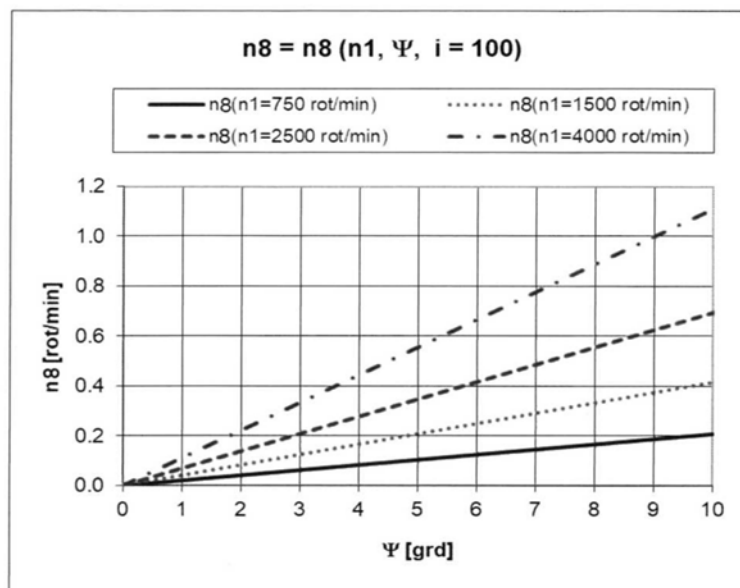


Fig. 12

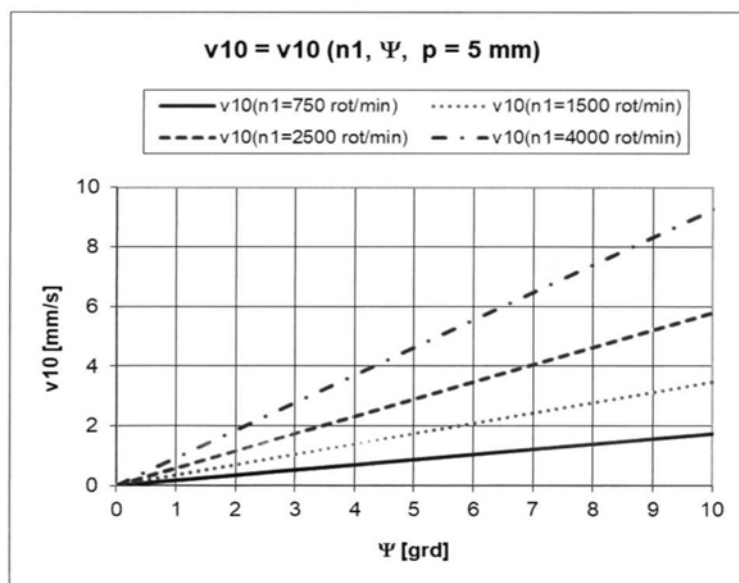


Fig. 13

