



(11) RO 128120 A0

(51) Int.Cl.

H02K 7/20 (2006.01).

H02K 21/02 (2006.01),

H02K 41/02 (2006.01)

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00664

(22) Data de depozit: 19.09.2012

(41) Data publicării cererii:
30.01.2013 BOPI nr. 1/2013

(71) Solicitant:

• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN BRAŞOV, BD.EROILOR NR.29, BRAŞOV, BV, RO

(72) Inventatori:

• VIŞA ION, STR.CLOŞCA NR.48, BRAŞOV, BV, RO;
• DIACONESCU DORIN, STR.TUDOR VLADIMIRESCU NR.36, BL. 3, AP.10, BRAŞOV, BV, RO;
• NEAGOE MIRCEA, STR.ION CREANGĂ NR.9, BL.20, SC.H, ET.1, AP.4, BRAŞOV, BV, RO;
• JALIU CODRUTA ILEANA, BD.VICTORIEI NR.10, BL.43, BRAŞOV, BV, RO;

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

(54) ACTUATOR DE JOASĂ VITEZĂ CU REDUCTOR ARTICULAT INTERMITENT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un actuator de joasă viteză, cu reductor articulat intermitent, destinat orientării solare discrete, în pași, sau în cerințe similare, cu scopul realizării unor deplasări unghiulare reduse, sub 1 grad/pas, și controlabile prin reducerea curpoarei mari a turatiei unui motor electric clasic, de curent continuu sau alternativ, în condiții de simplitate constructivă și costuri reduse. Actuatorul conform invenției este compus dintr-un motor (1) electric clasic, de curent continuu sau alternativ, un reductor (R) cu bare articulate, de tip manivelă-balansier (de exemplu, mecanism patrular, mecanism manivelă-balansier cu o cuplă incongruentă etc.), care transmite intermitent mișcarea la un reductor final ireversibil (de exemplu, angrenaj melcat (AM) sau transmisie (TSP) surub-piuliță), cu ajutorul unor cuplaje (4-5 și 4'-5') unisens contrarotative și al unui sistem (6, 6') de cuplare succesivă a cuplajelor, prin care se asigură și inversarea sensului de mișcare la intrarea în reductorul final, și poate utiliza un singur cuplaj unisens, în cazul aplicațiilor cu actuație rotativă la care revenirea în poziția inițială a roții melcate este realizată prin

rotația într-un singur sens a acesteia, iar modificarea continuă sau discretă a lungimii unei manivele (AB) se poate realiza cu ajutorul unui sistem mecanic de reglare, în vederea obținerii unui raport cinematic variabil.

Revendicări: 3

Figuri: 13

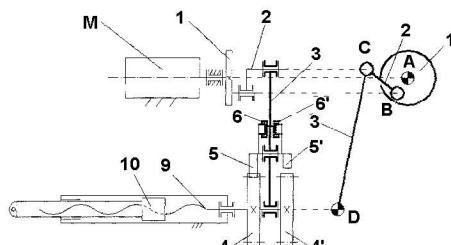


Fig. 5

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 inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



RO 128120 A0

Nr. SII. API. 162/06.09.12
Nr. 205, API. 151/06.09.12

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI
Cerere de la inventie si marci
Nr. a 2012 cu 664
Data depozit 19.09.2012

15

Actuator de joasa viteza cu reductor articulat intermitent

Inventia se refera la un actuator de joasa viteza, **destinat** orientarii solare discrete (in pasi) sau aplicatii cu cerinte similare, **cu scopul** realizarii unor deplasari unghiulare reduse (sub 1 grad /pas) si controlabile prin reducerea cu rapoarte mari a turatiei unui motor electric clasic (de curent continuu sau alternativ), in conditii de simplitate constructiva si costuri reduse.

Sunt cunoscute actuatoare liniare si rotative pentru orientarea solara in pasi (actuatoare liniare Servomech <http://www.servomech.com/main/linear-actuators.htm>, MecVel

<http://www.mecvel.com/>, Elero ATON <http://www.elero-linear.com> si actuatoare rotative IMO <http://www.goimo.eu/>) care utilizeaza un *motor electric clasic* (de curent continuu sau alternativ) care antreneaza un *reductor intermediar cu roti dintate*, planetar sau cu axe fixe, inseriat cu un *reductor final ireversibil* de tip angrenaj melcat, in cazul actuatoarelor rotative, si de tip mecanism surub-piulita, in cazul actuatoarelor liniare. Principalele dezavantaje ale acestor actuatoare se refera la complexitatea constructiva ridicata a reductorului intermediar si la randamentul relativ redus al acestuia, ca urmare a raportului foarte mare dintre turatia ridicata a motorului si valoarea joasa a vitezei de iesire (dependenta si de precizia de orientare).

Scopul inventiei este realizarea de viteze unghiulare si liniare joase folosind reductoare finale ireversibile, reductoare intermediare si motoare electrice clasice in conditii de rentabilitate ridicata.

Problema pe care o rezolva inventia este simplificarea complexitatii structurale, constructive si tehnologice a reductorului intermediar (dintre motor si reductorul final ireversibil).

Problema tehnica este solutionata prin inlocuirea reductorului intermediar cu roti dintate, de complexitate ridicata, printr-un mecanism articulat intermitent de tip manivela-balansier prevazut la iesire cu cuplaje unisens.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- Solutia propusa poate fi implementata pentru actuatoare rotative sau liniare, in conditiile reducerii complexitatii constructive si a pierderilor energetice prin fregare, prin inlocuirea reductorului intermediar cu roti dintate, in una sau mai multe trepte, cu un reductor articulat intermitent.
- Poate realiza un raport cinematic mediu constant sau reglabil continuu sau discret (si implicit reglarea vitezei de iesire).
- Asigura revenirea actuatorului in pozitia initiala, fara modificarea sensului de actionare al motorului, prin rotatie continua intr-un singur sens a elementului final (in cazul actuatoarelor rotative cu un cuplaj unisens) sau prin inversarea sensului de miscare al reductorului final prin utilizarea a doua cuplaje unisens contrarotative.
- Asigura o intretinere usorara.

J. Giorgi

6

2012.09.19. J. Giorgi

Se prezinta, in continuare, doua exemple de realizare a inventiei, in legatura cu fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 si 13, care reprezinta:

Fig. 1. Vedere izometrica de principiu a unui actuator rotativ: a) in configuratie spatiala, b) in configuratie plana, cu evidențierea celor 3 componente principale: motorul (M), reductorul articulat intermitent (R) si reductorul final ireversibil (AM)- in acest caz un angrenaj melc-roata melcata.

Fig. 2. Schema structurala a unui actuator rotativ unisens (cu iesire intr-un singur sens), corespunzator schemei de principiu din fig. 1, compus dintr-un motor (M) de curent alternativ sau curent continuu, un mecanism patrulater de tip manivela scurta – balansier lung (0-1-2-3), un cuplaj unisens (4-5) si un angrenaj melcat ireversibil (7-8).

Fig. 3. Schema structurala a unui actuator rotativ cu revenire (cu miscare de iesire in ambele sensuri), corespunzator schemei de principiu din fig. 1, compus dintr-un motor (M) de curent alternativ sau curent continuu, un mecanism patrulater de tip manivela scurta – balansier lung (0-1-2-3), doua cupaje unisens (4-5 si 4'-5') cu sistem electromagnetic de cuplare succesiva (6 si 6') si un angrenaj melcat ireversibil (7-8).

Fig. 4. Vedere izometrica de principiu a unui actuator liniar, cu evidențierea celor 3 componente principale: motorul (M), reductorul articulat intermitent (R) si reductorul final ireversibil (MSP)- in acest caz un mecanism surub-piulita.

Fig. 5. Schema structurala a unui actuator liniar cu revenire (cu miscare de iesire in ambele sensuri), corespunzator schemei de principiu din fig. 4, compus dintr-un motor (M) de curent alternativ sau curent continuu, un mecanism patrulater de tip manivela scurta – balansier lung (0-1-2-3), doua cupaje unisens (4-5 si 4'-5') cu actionare electromagneticica (6 si 6') si un mecanism surub-piulita ireversibil (9-10).

Fig. 6. Schema structurala a unei solutii de mecanism de tip patrulater, din componenta reductorului articulat intermitent, format dintr-o manivela scurta (1, A-B), o bieleta (2, B-C) si un balansier lung (3, C-D) care realizeaza o cursa unghiulara de iesire (ψ) redusa.

Fig. 7. Schema structurala a unei solutii de mecanism de tip manivela-balansier cu o cupla incongruenta, din componenta reductorului articulat intermitent, format dintr-o manivela scurta (A-B), o rola (2) care realizeaza cu balansierul lung (3) o cupla cilindru pe plan cu inchidere prin forma [1], asigurand o cursa unghiulara a balansierului (ψ) redusa.

Fig. 8. Sisteme de reglare a lungimii manivelei (A-B) si implicit a raportului de transmitere a miscarii prin reductorul articulat: a) reglare la valori discrete, cu ajutorul unor puncte de reglaj

J. Giorgi

3 H. Popescu - Scris la data de 12.09.2012

1 2 -09- 2012

plasate pe o spirala arhimedica (AM), b) reglare continua, cu ajutorul unui mecanism surub-piulita (11-12).

Fig. 9. Schema de principiu a unui cuplaj unisens, format dintr-o roata de clichet (4), articulata la baza si solidara cu elementul de intrare in reductorul final, si un clichet (5) articulat la balansierul (3), cuplaj care transmite miscarea la reductorul final numai la cursa activa (CA) a balansierului (3), la cursa de revenire (CR) a balansierului, roata de clichet (4) ramaneand in repaus.

Fig. 10. Schema de principiu a agregatului cu doua cuplaje unisens, obtinut prin legarea in paralel a doua cuplaje unisens (v. fig. 9) montate in contrafaza pentru a asigura transmiterea succesiva in ambele sensuri a miscarii, format din doua roti de clichet (4-4') solidare articulate la baza cu danturi in contrasens si a doi clicheti solidari (5-5') care intra in actiune in functie de activarea unui cuplaj electromagnetic dublu (6-6').

Fig. 11. Diagrama de variație a cursei unghiulare Ψ a balansierului (3) dintr-un mecanism patrulater în funcție de lungimea manivelei (AB) data prin raportul adimensional $kr = r/l$, pentru patru valori ale rapoartelor adimensionale $kB = B/l$ și $kb = b/l$, în care r – lungimea manivelei (AB), l – lungimea bieletei (BC), b – lungimea balansierului (CD), B – lungimea bazei (AD), v. fig. 2, 5 și 6.

Fig. 12. Diagrama de variație a turatiei (n_8) a rotii melcate (8) in functie de cursa (Ψ) a balansierului (3), pentru un raport de transmitere al angrenajului melcat $i = i_{78} = 100$ si patru valori ale turatiei manivelei (n_1).

Fig. 13. Diagrama de variație a vitezei liniare ($v10$) a piulitei (10) în funcție de cursă (Ψ) și balansierului (3), pentru un pas al filetului $p = 5 \text{ [mm]}$ și patru valori ale turatiei manivelei ($n1$).

Actuatorul de joasa viteza cu reductor articulat intermitent, conform inventiei, in legatura cu figurile 1, 2, ...10 se compune dintr-un motor electric clasic (M) care actioneaza un reductor articulat intermitent (R) inseriat cu un reductor final ireversibil specific tipului de actuator (rotativ sau liniar). Motorul electric (M) poate fi de curent alternativ (sincron sau asincron) sau de curent continuu. Reductorul articulat intermitent (R) este compus dintr-un mecanism cu bare articulate de tip manivela-balansier si un cuplaj unisens (in cazul unui actuator rotativ unisens: cu miscare de iesire intr-un singur sens) sau cu doua cuplaje unisens (in cazul unui actuator rotativ cu revenire: cu miscare de iesire in ambele sensuri).

Mecanismul cu bare articulate de tip manivela-balansier trebuie să realizeze un raport mare de reducere a miscarii și poate fi, spre exemplificare, un mecanism patrulater de tip manivela scurtă-

J. Tira

⁴ ~~Ward 14. 12~~ ~~Frank Marshall~~ ~~12~~

balansier lung (fig. 6), un mecanism cu o cupla incongruenta de tip cilindru/sfera pe plan (fig. 7) etc. In constructia actuatoarelor rotative unisens (cu un singur sens al miscarii de iesire) se utilizeaza un singur cuplajul unisens; in cazul actuatoarelor cu revenire, sunt necesare doua cuplaje unisens contrarotative. In constructia actuatoarelor se poate folosi orice tip de cuplaj unisens, insa pentru intuitivitate s-a utilizat in reprezentarile grafice cuplajul roata dintata cu clicheti. Astfel, in cazul cuplajelor unisens cu role sau bile (fara clichet), in locul bobinelor (6-6') se introduc cuplaje electromagnetice sau solutii constructive cu aceeasi functie de cuplare comandata la arborele de intrare in reductorul final a unuia din cele doua cuplaje unisens.

Considerand ca exemplu un actuator rotativ unisens cu mecanism patrulater (fig. 2), miscarea de la motorul (M) se transmite la un disc (1) pe care este articulata excentric o bieleta (2), la o distanta redusa fata de centrul de rotatie (A) al manivelei (1), fixa sau reglabila (continuu sau in trepte, v. fig. 8). Bieleta scurta (2) antreneaza intr-o miscare oscilanta balansierul (3), de la care miscarea este transmisa intermitent, pentru un sens de rotatie al balansierului, printr-un cuplaj unisens reprezentat printr-o roata de clichet (4) si un clichet (5), la elementul de intrare al reductorului final ireversibil - melcul (7), care angreneaza cu roata melcata (8).

In cazul unui actuator rotativ cu revenire cu mecanism patrulater (fig. 3), pentru a se asigura inversarea sensului de rotatie al rotii melcate (8) este utilizat un sistem de doua cuplaje unisens, care transmite intermitent la melcul (7) miscarea de rotatie pentru un anumit sens de rotatie al balansierului (3), in functie de modul in care este activat sistemul electromagnetic (6-6', fig. 3 si 10): in cazul activarii bobinei (6), intra in actiune clichetul (5) cu roata (4); pentru celalalt sens, se activeaza bobina (6') si astfel intra in actiune clichetul (5') si roata contraomoloaga (4').

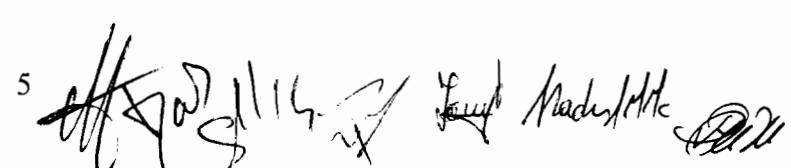
Similar functioneaza si un actuator linear cu mecanism patrulater (fig. 5), realizat numai ca sistem cu revenire, cu diferența specifica ca reductorul final ireversibil este realizat dintr-un mecanism surub-piulita (9-10).

In continuare se prezinta un exemplu de calcul numeric bazat pe diagramele din fig. 11,...,13.

Pentru un raport $kr = r/l = 0,21$ si considerand $kb = kB = 8$, se obtine o cursa a balansierului $\Psi = 3^\circ$ (fig. 11) si implicit un raport cinematic al reductorului intermediar (raportul de transmitere a miscarii de la manivela la balansier) $i_R = 360^\circ / 3^\circ = 120$. Adoptand $B = 240$ mm, rezulta valorile pentru lungimile elementelor cinematice ale mecanismului patrulater $l = B/kB = 30$ mm, $r = l \cdot kr = 6,3$ mm, $b = l \cdot kb = 240$ mm.

Prin implementarea acestui reductor intermediar intr-un actuator rotativ cu un motor electric clasic cu turatia de $n_1 = 4000$ rot/min si un reductor ireversibil melcat cu raportul de transmitere $i_{78} = 100$,

J. Tiga

5  

0-2012-00664--
12-09-2012

pentru o cursa a balansierului $\Psi = 3^\circ$ se obtine o turatie de iesire $n_8 = n_1/(i_R \cdot i_{78}) = 4000/(120 \cdot 100) = 0,333$ rot/min = 60 grd /min (v. fig. 12).

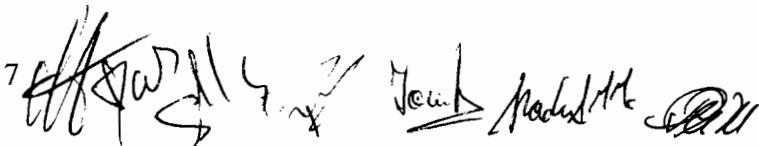
In mod similar, prin implementarea aceluiasi reductor intermediar intr-un actuator liniar cu un motor electric clasic cu turatia de 4000 rot/min si un mecanism surub-piulita ireversibil cu pasul filetului $p = 5$ mm, pentru o cursa a balansierului $\Psi = 3^\circ$ (fig. 13) se obtine o viteza de iesire $v_{10} = 2,77$ mm/s.

J. J. I. S. G.
S. S.

6. Atipică și se bazează pe
noutăți tehnologice.

REVENDICARI

1. Actuator de joasa viteza cu reductor articulat intermitent *caracterizat prin aceea ca* este compus dintr-un motor electric (M) clasic (de curent alternativ sau continuu), un reductor (R) cu bare articulate de tip manivela-balansier (de ex., mecanism patrulater, mecanism manivela-balansier cu o cupla incongruenta etc.) care transmite intermitent miscarea la un reductor final ireversibil (de ex., angrenaj melcat AM sau transmisie surub-piulita TSP) cu ajutorul unor cuplaje unisens contrarotative (4-5 si 4'-5') si a unui sistem (6, 6') de cuplare succesiva a cuplajelor, prin care se asigura si inversarea sensului de miscare la intrarea in reductorul final.
2. Actuator de joasa viteza cu reductor articulat intermitent, conform revendicarii 1, *caracterizat prin aceea ca* poate utiliza un singur cuplaj unisens in cazul aplicatiilor cu actuatoare rotative la care revenirea in pozitia initiala a rotii melcate este realizata prin rotatia intr-un singur sens a acesteia.
3. Actuator de joasa viteza cu reductor articulat intermitent, conform revendicarii 1, *caracterizat prin aceea ca* poate realiza modificarea continua sau discreta a lungimii manivelei (AB) cu ajutorul unui sistem mecanic de reglare, in vederea obtinerii unui raport cinematic variabil.

J. Jipa 


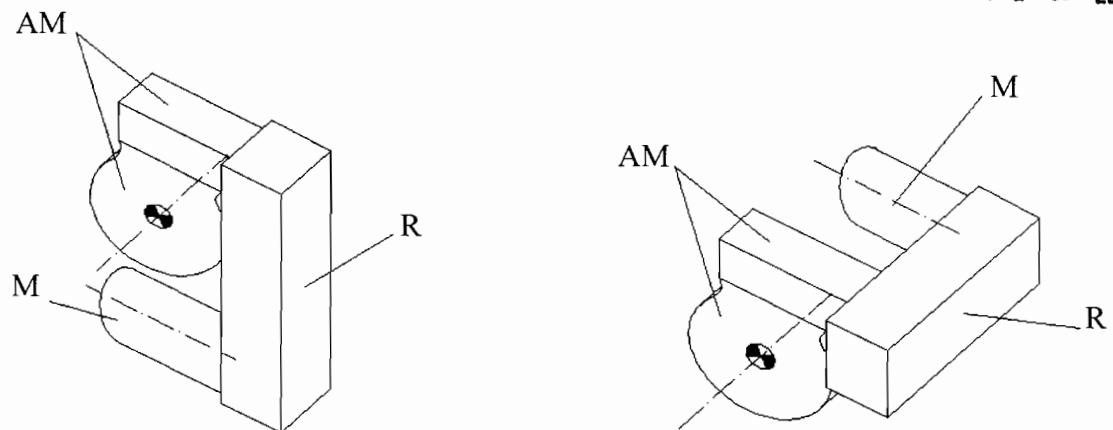


Fig. 1

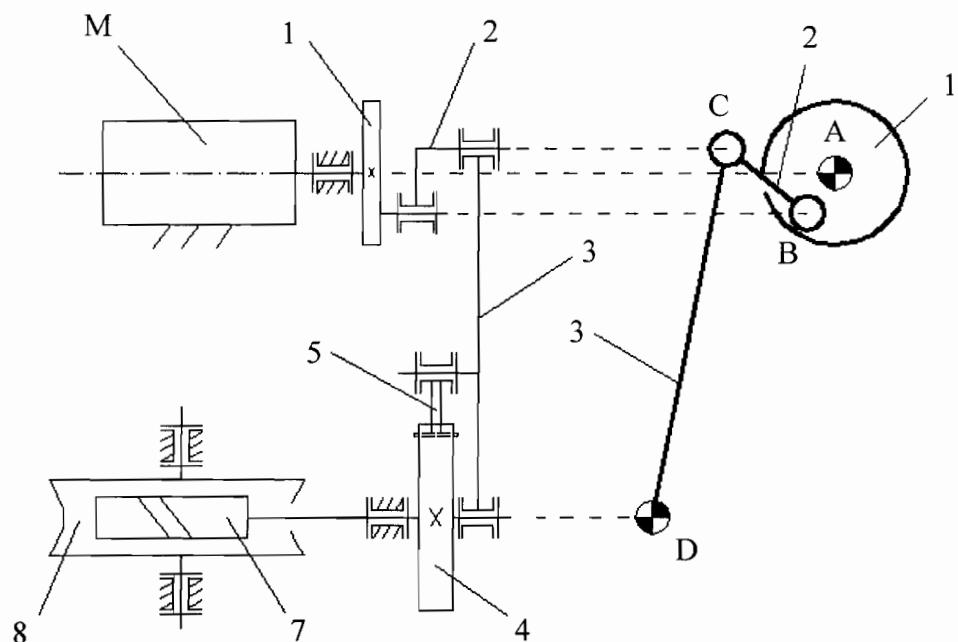


Fig. 2

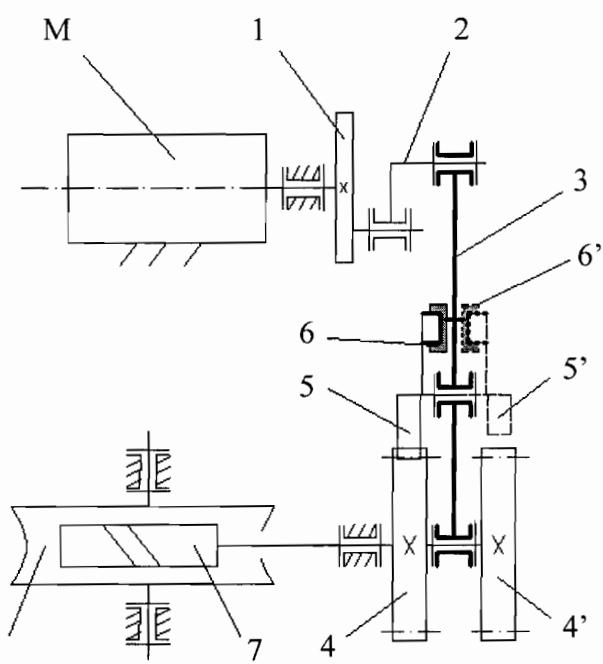


Fig. 3

J. J. Ling
12-09-2012
Tianjin University
Handwritten

a-2012-00664--
12-09-2012

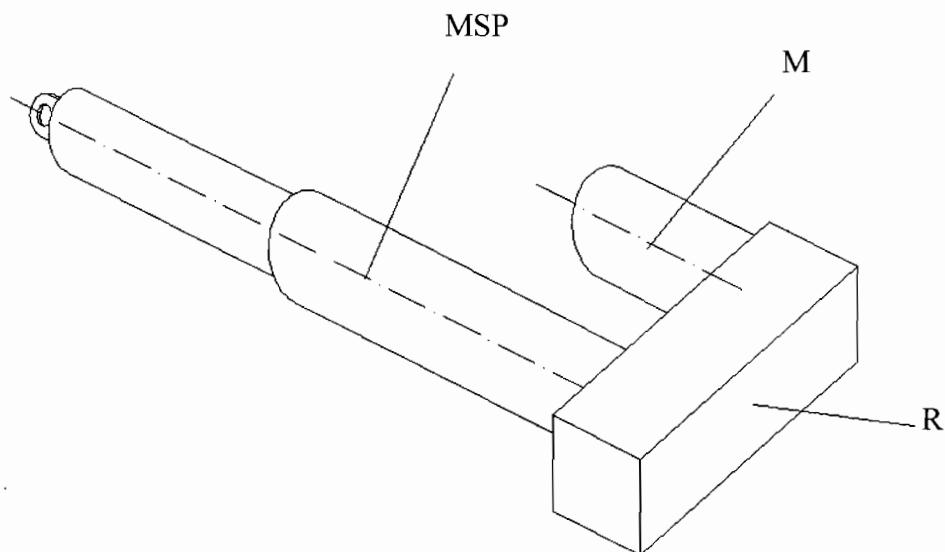


Fig. 4

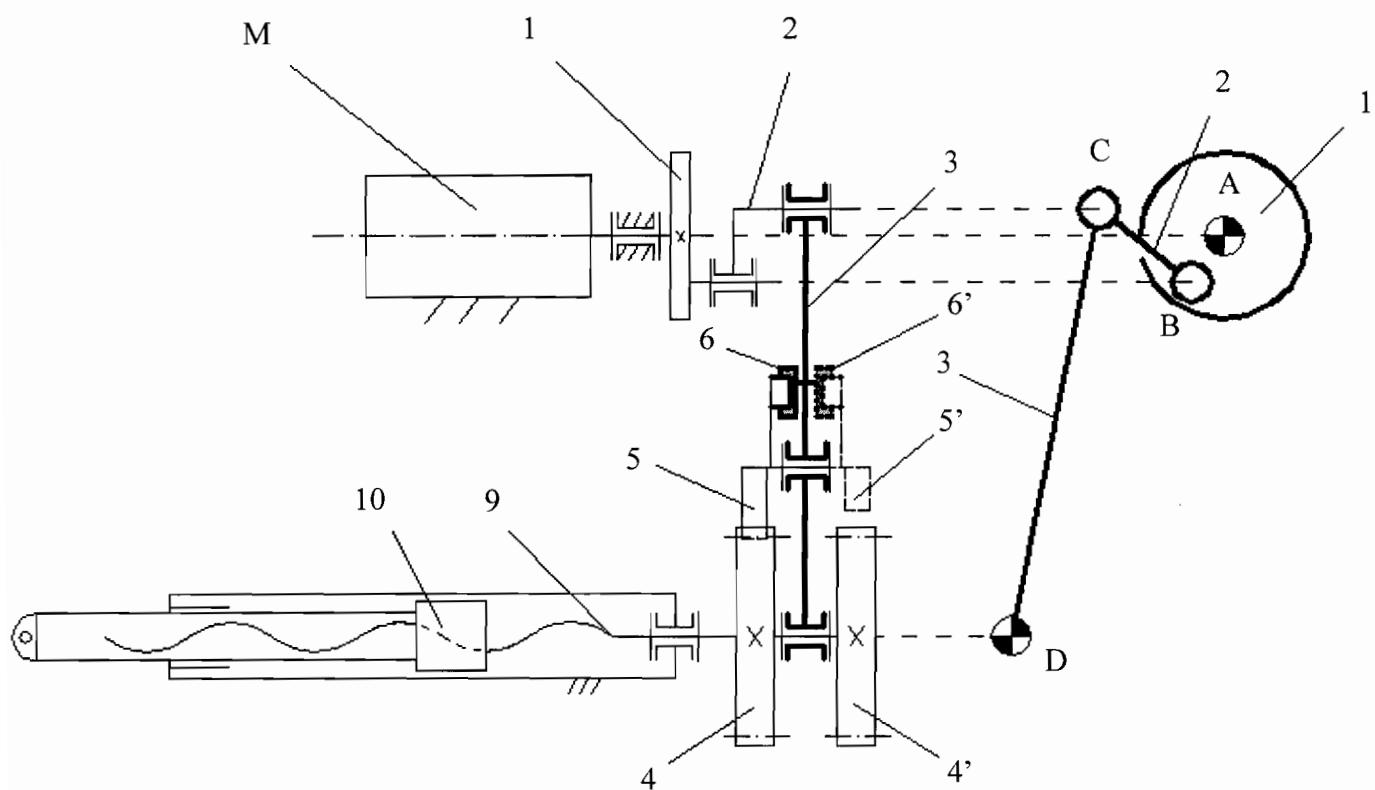


Fig. 5

J. Diaz

9/12/2012 ✓ Paul Machida

0-2012-00664--

12-09-2012

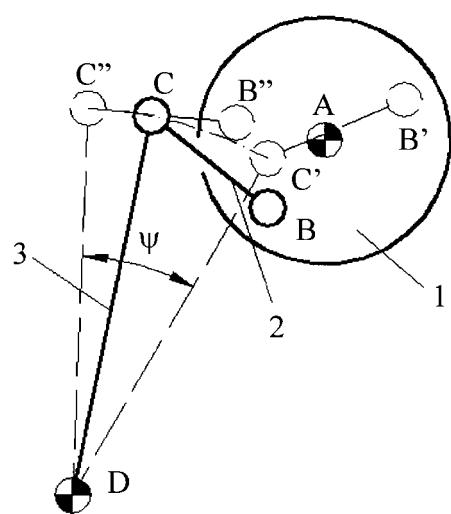


Fig. 6

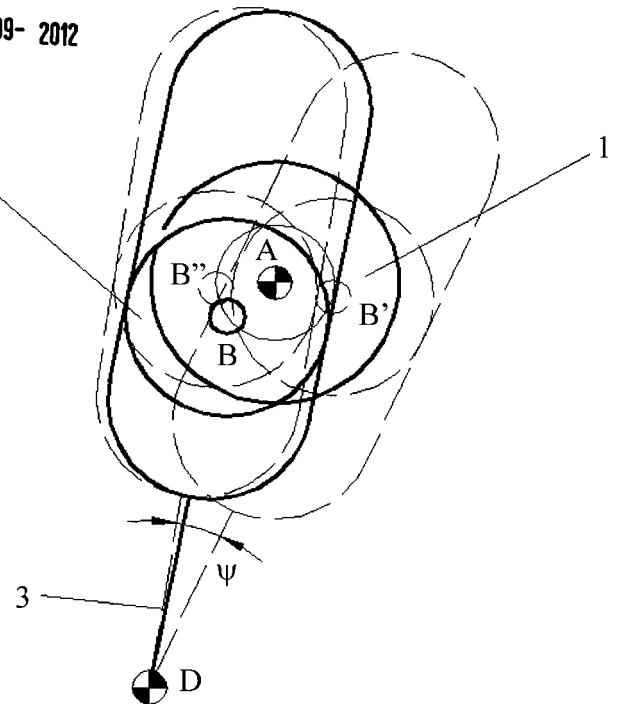
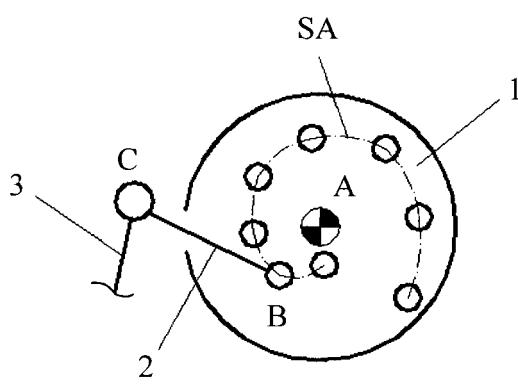
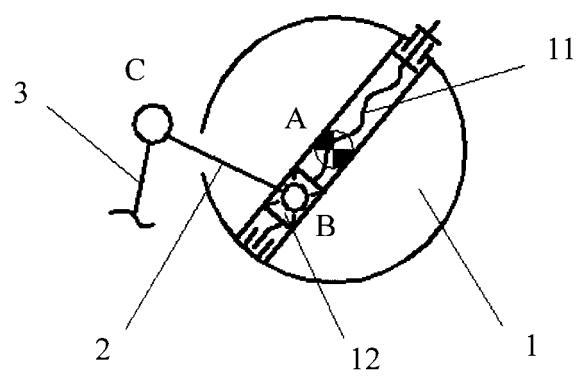


Fig. 7



a.



b.

Fig. 8

J. Jiao
6

10 ~~Aftermath~~ / Paul Padddle PA

0-2012-00664--
12-09-2012

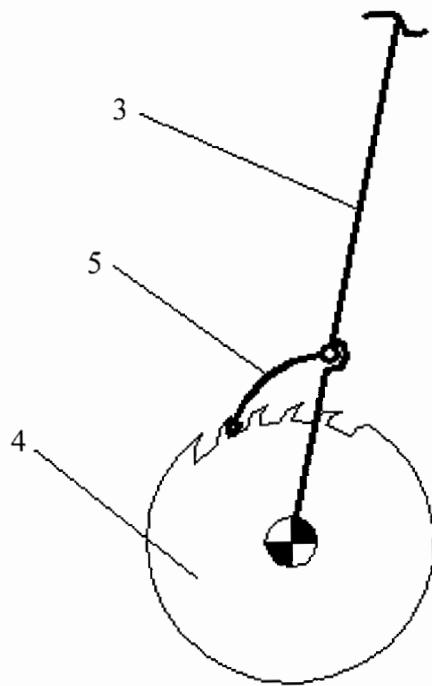


Fig. 9

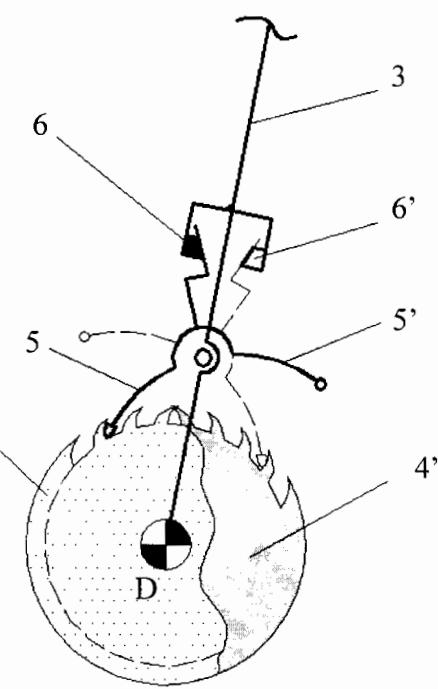


Fig. 10

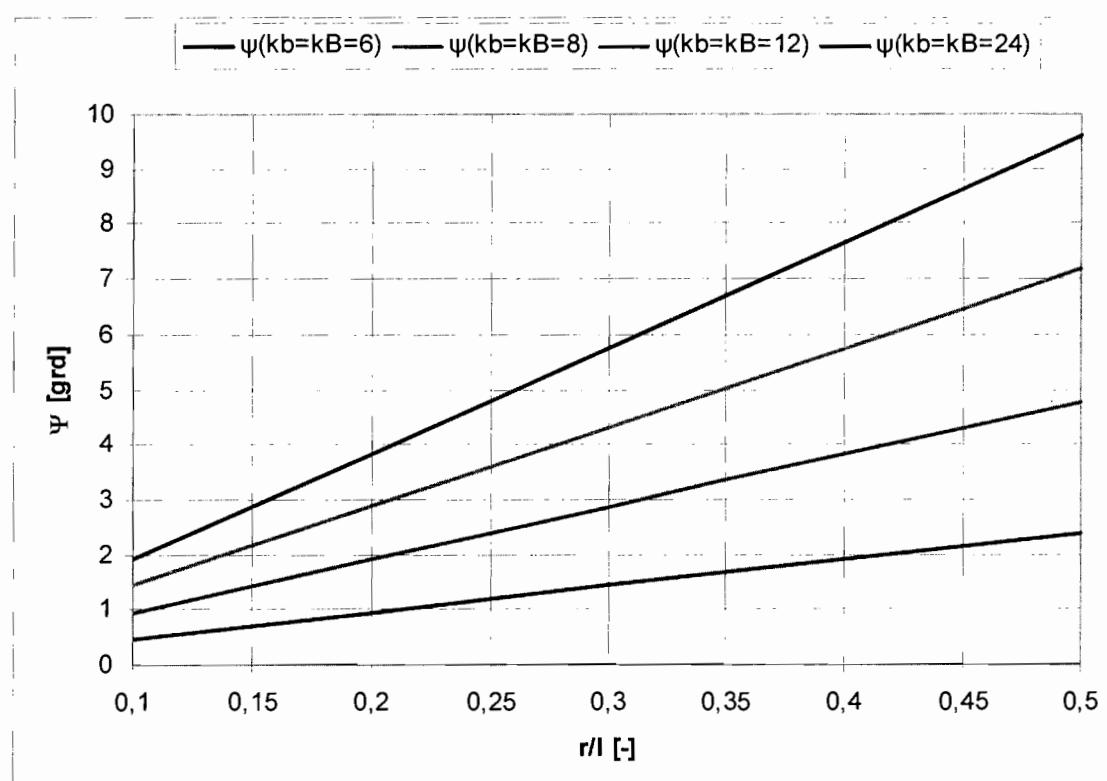


Fig. 11

n8 = n8 (n1, Ψ , i = 100)

$n8(n1=750[\text{rot/min}])$	$n8(n1=1500[\text{rot/min}])$
$n8(n1=2500[\text{rot/min}])$	$n8(n1=4000[\text{rot/min}])$

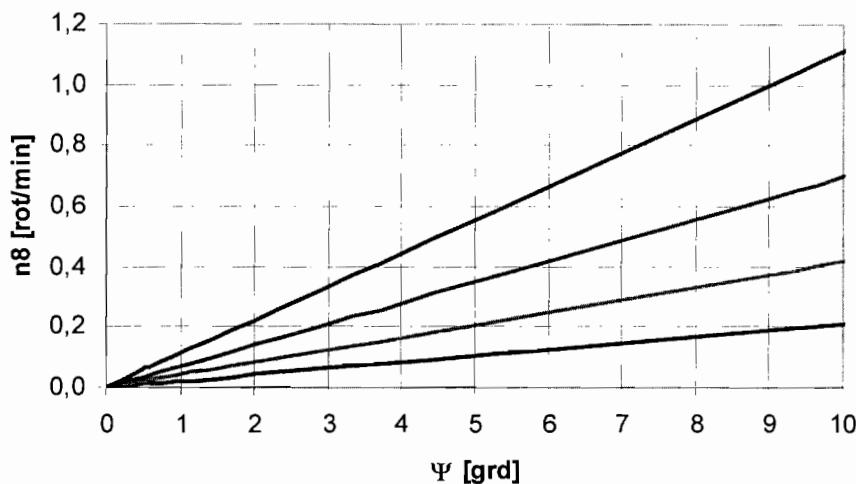


Fig. 12

v10 = v10 (n1, Ψ , p = 5 [mm])

$v10(n1=750[\text{rot/min}])$	$v10(n1=1500[\text{rot/min}])$
$v10(n1=2500[\text{rot/min}])$	$v10(n1=4000[\text{rot/min}])$

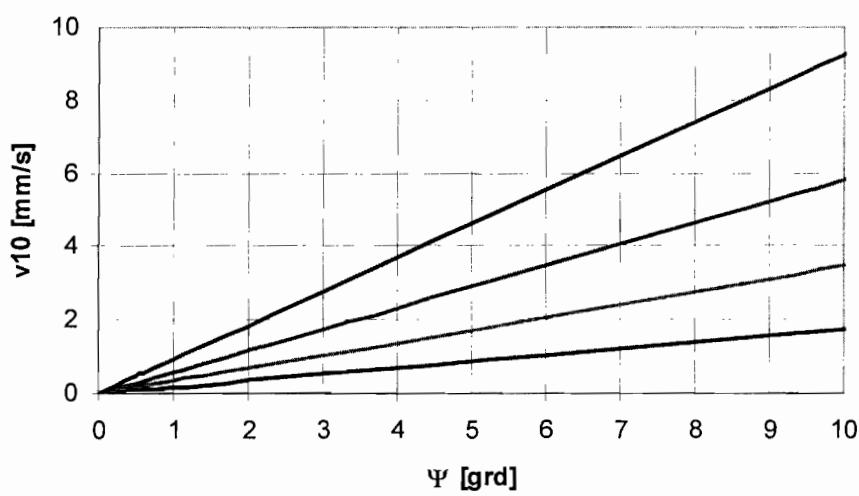


Fig. 13

J. Díaz
✓

12 ~~Atmosférica~~ ~~W. Scott~~ Mach 11/2011