

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01397**

(22) Data de depozit: **23.12.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**30.06.2011** BOPI nr. **6/2011**

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO

(72) Inventatori:  
• CIOARĂ GHEORGHE ROMEO,  
STR. ZIZINULUI NR. 20, BL. 35, SC.C,  
AP. 40, ET.8, BRAȘOV, BV, RO;  
• RĂCEU RĂZVAN ALEXANDRU,  
STR. EROILOR NR. 12, RÎȘNOV, BV, RO

(54) **AUTOMAT DE PRESARE, HIPOCICLOIDAL SFERIC,  
ECUATORIAL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un automat de presare, hipocicloidal sferic, ecuatorial, destinat obținerii de piese metalice prin deformare plastică la rece sau la semicald. Automatul conform invenției are inclus în lanțul cinematic principal un mecanism (B) planetar, monomobil, simplu, format dintr-o roată (11) dințată, conică, sau o altă roată (27) centrală, plană, cu un unghi al conului de divizare a danturii de 180°, asamblată față de un batiu (12) prin strângere pe con și fixată față de acesta prin niște șuruburi (21), un arbore (6) central, principal, și un satelit (A) format dintr-o roată (13) dințată, cu dantură conică, al cărei număr de dinți este egal cu jumătate din numărul de dinți ai roții (11) dințate conice, plane, sau al celeilalte roți (27), și al cărui unghi al conului de divizare al danturii are valoarea de 60°, lăgăruită față de un ax (9) solidar cu un corp (8) sau cu un alt corp (26) solidar cu arborele (6) principal, o rolă (17) butoi, solidară cu satelitul (A), prin intermediul uneia dintre niște piese (15 sau 28) în vecinătatea fiecăruia dintre cele două puncte (b și c) de întoarcere ale hipocicloidei sferice ecuatoriale normale, cu două bucle, descrisă de rola butoi (17), două culisoare (18) dispuse diametral opus și ghidate față de batiul (12) pe direcțiile tangențelor în punctele (b și c) de întoarcere la hipocicloida sferică ecuatorială normală.

Revendicări: 3

Figuri: 2

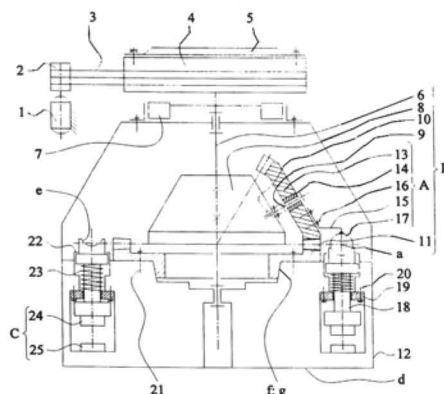


Fig. 1

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



Nr. Inven. SPI: 223/06.12/40

36

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
nr. a 2010 01397
de depozit .2.3 -12- 2010.....

## Automat de presare, hipocicloidă sferică, ecuatorială

Invenția se referă la un automat de presare, hipocicloidă sferică, ecuatorială, destinat obținerii de piese metalice prin deformare plastică la rece sau la semicald.

Sunt cunoscute automate de presare la rece, hipocicloidale, diametrale, cu două sau mai multe culisoare amplasate în același plan și dispuse radial față de axa automatelor.



Dezavantajele acestor automate de presare constau în aceea că au gabarit relativ mare, că dispunerea radială a culisoarelor îngreunează deservirea acestor mașini și că spațiul de producție ocupat, inclusiv cu sisteme auxiliare de alimentare cu semifabricate și de evacuare a pieselor realizate, este relativ mare.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un automat de presare cu gabarit redus, având culisoarele dispuse pe o parte frontală a mașinii, paralele între ele și paralele cu axa automatului.

Automatul de presare la rece, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că, având inclus în lanțul cinematic principal un mecanism planetar, monomobil simplu, format dintr-o roată dințată conică, centrală, plană, cu unghi al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , asamblată față de un batiu prin strângere pe con și fixată față de acesta prin niște șuruburi, un arbore central, principal, și un satelit, format dintr-o roată dințată cu dantură conică, al cărei număr de dinți este egal cu jumătate din numărul de dinți ai roții dințate conice plane și al cărui unghi al conului de divizare al danturii are valoarea de  $60^\circ$ , lăgăruită față de un ax solidar cu un corp solidar cu arborele principal, o rolă butoi, solidară cu satelitul prin intermediul unei piese intermediare, descrie o hipocicloidă sferică ecuatorială normală cu două bucle și, în vecinătatea fiecăruia dintre cele două puncte de întoarcere ale acesteia, antrenează temporar și succesiv în mișcare de translație rectilinie-alternativă două culisoare dispuse diametral opus și ghidate față de batiu pe direcțiile tangențelor în punctele de întoarcere la hipocicloida sferică ecuatorială normală.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- asigură gabarit redus, prin amplasarea frontală a culisoarelor;
- deservire facilă, prin amplasarea frontală a culisoarelor, deci a posturilor de lucru;
- necesită spațiu de producție redus;
- asigură caracteristici dinamice superioare datorită construcției compacte, echilibrată dinamic, precum și faptului că culisoarele au masa mică și sunt acționate temporar pe o cursă scurtă.

  1

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

- fig. 1, schemă cinematică a automatului, pentru o variantă de realizare;
- fig. 2, schemă cinematică a automatului, pentru o altă variantă de realizare;
- fig. 3, o reprezentare grafică a hipocicloidei sferice ecuatoriale cu două bucle.

Într-o variantă de realizare, automatul de presare, hipocicloidă sferică, ecuatorială, conform invenției, este prevăzut cu un motor electric 1 care, printr-o roată de curea 2 și niște curele trapezoidale 3, antrenează în mișcare de rotație uniformă un volant 4, acesta antrenând la rândul său, printr-un cuplaj 5, un arbore central 6, principal. Utilizarea unei frâne 7 amplasată pe arborele principal 6, eventual a unui ansamblu cuplaj-frână monobloc, este opțională, dar recomandată.

Arborele central 6, principal, un corp 8, având rol de braț, solidar la rotație cu arborele central 6, un ax 9 montat solidar cu corpul 8, fixat față de acesta prin niște șuruburi 10, un satelit A și o roată dințată conică plană 11, centrală, fixă, cu unghiul la vârf al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , solidară cu un batiu 12, formează un mecanism planetar B. Satelitul A este format dintr-o roată dințată conică 13, o bucușă 14, o piesă intermediară 15, solidară cu roata dințată conică 13 pe fața acesteia opusă axei automatului, fixată față de aceasta de exemplu prin niște șuruburi 16, și o rolă butoi 17, solidară cu piesa intermediară 15.

O hipocicloidă sferică este o curbă pe sferă descrisă de un punct al unui cerc rulant, sprijinit pe sferă, care se rostogolește fără alunecare peste un cerc bază, fix, acesta fiind tot un cerc al sferei, dar diferit de cercul rulant. Hipocicloida sferică este ecuatorială dacă cercul bază este un ecuator al sferei.

O hipocicloidă sferică se poate genera cinematic cu ajutorul unui mecanism planetar cu roți dințate conice.

O hipocicloidă, inclusiv una sferică, este închisă și unicursală dacă raportul dintre raza cercului central fix și raza cercului rulant este un număr rațional. Prin extensie, hipocicloida generată cinematic cu ajutorul unui mecanism planetar cu roți dințate este închisă și unicursală dacă raportul dintre numărul de dinți al roții centrale fixe și numărul de dinți al roții rulante este un număr rațional.

Invenția se referă la cazul particular al hipocicloidei sferice ecuatoriale unicursale cu două bucle, generată cu ajutorul unui mecanism planetar monomobil simplu cu roți dințate conice. Pentru aceasta, numerele de dinți ale roților dințate conice 11 și 13 trebuie să se afle

  2

într-un raport strict de 2:1, roata dințată conică **11** trebuie să fie una plană, cu unghiul la vârf al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , unghiul la vârf al conului de divizare al danturii roții dințate conice **13** trebuie să fie de  $60^\circ$ , iar rola butoi **17** se solidarizează cu piesa intermediară **15** astfel încât un plan de simetrie longitudinal al rolei butoi **17** să conțină axa roții dințate **13** și un plan de simetrie longitudinal al rolei butoi **17**, perpendicular pe anteriorul, să fie tangent la conul de divizare al danturii roții conice **13**. În aceste condiții punctul **a** obținut ca intersecție dintre planul de simetrie transversal al rolei butoi **17** și oricare două plane de simetrie longitudinale ale aceleiași role butoi **17** este implicit inclus în conul de divizare al danturii conice a roții dințate **13** și descrie cinematic o hipocicloida sferică ecuatorială cu două bucle, normală. Prin rola butoi **17** se materializează punctul **a** generator de hipocicloida.


În timpul rotației arborelui central **6**, principal, datorită angrenării roții dințate conice **13** cu roata dințată conică plană **11**, satelitul **A** este antrenat în mișcare de rotație în jurul axului **9** și, împreună cu acesta, în mișcare de rotație în jurul axei arborelui central **6**. Datorită acestor mișcări, față de un reper fix, punctul **a** al rolei butoi **17** descrie o hipocicloida sferică ecuatorială cu două bucle, normală, cu două puncte de întoarcere **b** și **c**, iar rola butoi **17** efectuează, aparent, o mișcare de rotație în jurul propriei axe.

În punctele de întoarcere **b** și **c** tangentele la hipocicloida generată cinematic de punctul **a** sunt paralele cu axa arborelui central **6**, principal, deci paralele cu axa automatului.

Pe direcțiile tangențelor în punctele de întoarcere **b** și **c** la hipocicloida sferică ecuatorială astfel generată, în batiul **12** sunt ghidate două culisoare **18** dispuse diametral opus față de axa automatului la o distanță egală cu distanța dintre un punct **b** sau **c** și axa automatului, orientate spre fața frontală **d** a automatului și amplasate sub conul de divizare plan al roții dințate conice plane **11**. Fiecare culisor **18** are practicat la capătul opus față de fața frontală **d** a automatului o suprafață cavă **e** identică cu suprafața rolei butoi **17**.

Suprafața cavă **e** a fiecărui culisor **18** trebuie să aibă față de batiul **12** al automatului de presare aceeași orientare ca și rola butoi **17** când aceasta se află în punctul de întoarcere corespunzător poziției culisorului **18** respectiv. Orientarea corectă a suprafeței cave **e** se asigură la montaj. Pentru aceasta ghidarea fiecărui culisor **18**, de preferință prin caneluri, se face prin intermediul unei bușe **19**, cilindrică, coaxială cu axa culisorului **18** corespunzător, ce se poate roti față de batiul **12** și care se fixează față de acesta prin niște șuruburi **20**.

Pozițiile punctelor de întoarcere **b** și **c** ale hipocicloidei sferice descrisă de punctul **a** sunt dependente de orientarea unghiulară a roții dințate conice plane **11**. Pentru a asigura, la montajul automatului, orientarea hipocicloidei sferice generată de punctul **a** astfel încât planul



tangentelor la aceasta în punctele de întoarcere să se suprapună cu planul axelor culisoarelor **18**, roata dințată conică plană **11** se assemblează la orientarea necesară cu batiul **12** prin strângere pe con. Pentru aceasta corpul roții dințate conice plane **11** și batiul **12** sunt prevăzute cu niște suprafețe conice **f** și respectiv **g**, corespondente. Fixarea axială față de batiul **12** a roții dințate conice plane **11** se realizează cu niște șuruburi **21**.

În vecinătatea fiecărui punct de întoarcere **b** și **c** al traiectoriei sale, rola butoi **17** formează temporar cu suprafața cavă **e** a culisorului **18** din poziția respectivă o cuplă complexă de rotație și, continuându-și deplasarea până în punctul de întoarcere al traiectoriei sale, antrenează în mișcare de translație pe această porțiune și culisorul **18** corespunzător.

Cursa culisoarelor **18**, posibil reglabilă, este de ordinul milimetrilor, minim necesară unei operații anume de presare. Lungimea cursei unui culisor **18** și eventuala reglare a acesteia se asigură prin intermediul unui limitator **22**, deplasabil față de bucușă **19** și solidarizabil cu aceasta.

Fiecărui culisor **18** îi este atașat câte un arc elicoidal **23** ce are rolul de a amortiza șocul generat în momentul realizării cuplei de rotație ce se formează temporar între rola butoi **17** și suprafața cavă **e** practică în culisorul **18**, de a păstra această cuplă în timpul translației culisorului **18**, de a asigura revenirea acestuia, în poziția maxim depărtată față de fața frontală **d** a automatului și de a păstra această poziție în timpul în care culisorul **18** corespunzător nu este antrenat, asigurându-se astfel distanța maximă între părțile mobilă **24** și fixă **25** ale sculei **C**, fixate de culisorul **18** și, respectiv, de batiul **12**.

În funcție de necesități, automatului i se atașează subansambluri-modul pentru alimentare și/sau evacuare automată, specifice tipului de semifabricat folosit și/sau pieselor rezultate.

Corpul **8**, proiectat corespunzător, asigură și echilibrarea dinamică a mecanismului planetar **B**.

Într-o altă variantă de realizare, automatul de presare, hipocicloidă sferică, ecuatorială, conform invenției, este prevăzut cu un motor electric **1** care, printr-o roată de curea **2** și niște curele trapezoidale **3**, antrenează în mișcare de rotație uniformă un volant **4**, acesta antrenând la rândul său, printr-un cuplaj **5**, un arbore central **6**, principal. Utilizarea unei frâne **7** amplasată pe arborele principal **6**, eventual a unui ansamblu cuplaj-frână monobloc, este opțională, dar recomandată.

Arborele central **6**, un corp **26**, având rol de braț, solidar la rotație cu arborele central **6**, un ax **9** montat solidar cu corpul **26**, fixat față de acesta prin niște șuruburi **10**, un satelit **A** și o

roată dințată conică plană 27, centrală, fixă, cu unghiul la vârf al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , solidară cu un batiu 12, formează un mecanism planetar **B**. Satelitul **A** este format dintr-o roată dințată conică 13, o bucă 14, o piesă intermediară 28, solidară cu roata dințată conică 13 pe fața acesteia aflată spre axa automatului, fixată față de aceasta de exemplu prin niște șuruburi 16, și o rolă butoi 17, solidară cu piesa intermediară 28.

Invenția se referă la cazul particular al hipocicloidei sferice ecuatoriale unicursale cu două bucle, generată cu ajutorul unui mecanism planetar monomobil simplu cu roți dințate conice. Pentru aceasta, numerele de dinți ale roților dințate conice 27 și 13 trebuie să se afle într-un raport strict de 2:1, roata dințată conică 27 trebuie să fie una plană, cu unghiul la vârf al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , unghiul la vârf al conului de divizare al danturii roții dințate conice 13 trebuie să fie de  $60^\circ$ , iar rola butoi 17 se solidarizează cu piesa intermediară 28 astfel încât planul de simetrie transversal al rolei butoi 17 să conțină axa roții dințate 13 și un plan de simetrie transversal al rolei butoi 17 să fie tangent la conul de divizare al danturii roții conice 13. În aceste condiții punctul **a** obținut ca intersecție dintre planul de simetrie transversal al rolei butoi 17 și oricare două plane de simetrie longitudinale ale aceleiași role butoi 17 este implicit inclus în conul de divizare al danturii conice a roții dințate 13 și descrie cinematic o hipocicloidă sferică ecuatorială cu două bucle, normală. Prin rola butoi 17 se materializează punctul **a** generator de hipocicloidă.

În timpul rotației arborelui central 6, principal, datorită angrenării roții dințate conice 13 cu roata dințată conică plană 27, satelitul **A** este antrenat în mișcare de rotație în jurul axului 9 și, împreună cu acesta, în mișcare de rotație în jurul axei arborelui central 6. Datorită acestor mișcări, față de un reper fix, punctul **a** al rolei butoi 17 descrie o hipocicloidă sferică ecuatorială cu două bucle, normală, cu două puncte de întoarcere **b** și **c**, iar rola butoi 17 efectuează, aparent, o mișcare de rotație în jurul propriei axe.

În punctele de întoarcere **b** și **c** tangentele la hipocicloida generată cinematic de punctul **a** sunt paralele cu axa arborelui central 6, deci paralele cu axa automatului.

Pe direcțiile tangentelor în punctele de întoarcere **b** și **c** la hipocicloida sferică ecuatorială astfel generată, în batiul 12 sunt ghidate două culisoare 18 dispuse diametral opus față de axa automatului la o distanță egală cu distanța dintre punctul **a** și axa automatului, orientate spre fața frontală **d** a automatului și amplasate sub conul de divizare plan al roții dințate conice plane 27. Fiecare culisor 18 are practicată la capătul opus față de fața frontală **d** a automatului o suprafață cavă **e** identică cu suprafața rolei butoi 17.

Suprafața cavă **e** a fiecărui culisor 18 trebuie să aibă față de batiul 12 al automatului de



presare aceeași orientare ca și rola butoi 17 când aceasta se află în punctul de întoarcere corespunzător poziției culisorului 18 respectiv. Orientarea corectă a suprafeței cave e se asigură la montaj. Pentru aceasta ghidarea fiecărui culisor 18, de preferință prin caneluri, se face prin intermediul unei bucse 19, cilindrică, coaxială cu axa culisorului 18 corespunzător, ce se poate roti față de batiu și care se fixează față de acesta prin niște șuruburi 20.

Pozițiile punctelor de întoarcere b și c ale hipocicloidei sferice descrisă de punctul a sunt dependente de orientarea unghiulară a roții dințate conice plane 27. Pentru a asigura, la montajul automatului, orientarea hipocicloidei sferice generată de punctul a astfel încât planul tangentelor la aceasta în punctele de întoarcere să se suprapună cu planul axelor culisoarelor 18, roata dințată conică plană 27 se assemblează la orientarea necesară cu batiul 12 prin strângere pe con. Pentru aceasta corpul roții dințate conice plane 27 și batiul 12 sunt prevăzute cu niște suprafețe conice h și respectiv i, corespondente. Fixarea axială față de batiul 12 a roții dințate conice plane 27 se realizează cu niște șuruburi 21.

În vecinătatea fiecărui punct de întoarcere b și c al traiectoriei sale, rola butoi 17 formează temporar cu suprafața cavă e a culisorului 18 din poziția respectivă o cuplă complexă de rotație și, continuându-și deplasarea până în punctul de întoarcere al traiectoriei sale, antrenează în mișcare de translație pe această porțiune și culisorul 18 corespunzător.

Cursa culisoarelor 18, posibil reglabilă, este de ordinul milimetrilor, minim necesară unei operații anume de presare. Lungimea cursei unui culisor 18 și eventuala reglare a acesteia se asigură prin intermediul unui limitator 22, deplasabil față de bucșa 19 și solidarizabil cu aceasta.

Fiecărui culisor 18 îi este atașat câte un arc elicoidal 23 ce are rolul de a amortiza șocul generat în momentul realizării cuplei de rotație ce se formează temporar între rola butoi 17 și suprafața cavă e practică în culisorul 18, de a păstra această cuplă în timpul translației culisorului 18, de a asigura revenirea acestuia, în poziția maxim depărtată față de fața frontală d a automatului și de a păstra această poziție în timpul în care culisorul 18 corespunzător nu este antrenat, asigurându-se astfel distanța maximă între părțile mobilă 24 și fixă 25 ale sculei C, fixate de culisorul 18 și, respectiv, de batiul 12.

În funcție de necesități, automatului i se atașează subansambluri-modul pentru alimentare și/sau evacuare automată, specifice tipului de semifabricat folosit și/sau pieselor rezultate.

Corpul 26, proiectat corespunzător, asigură și echilibrarea dinamică a mecanismului planetar B.



## Revendicări

1. Automat de presare la rece, hipocicloidal sferic, ecuatorial, **caracterizat prin aceea că**, având inclus în lanțul cinematic principal un mecanism planetar (B), monomobil simplu, format dintr-o roată dințată conică (11), centrală, plană, cu unghi al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , asamblată față de un batiu (12) prin strângere pe con și fixată față de acesta prin niște șuruburi (21), un arbore central (6), principal, și un satelit (A), format dintr-o roată dințată (13) cu dantură conică, al cărei număr de dinți este egal cu jumătate din numărul de dinți ai roții dințate conice plane (11) și al cărui unghi al conului de divizare al danturii are valoarea de  $60^\circ$ , lăgăruită față de un ax (9) solidar cu un corp (8) solidar cu arborele (6), principal, o rolă butoi (17), solidară cu satelitul (A) prin intermediul unei piese intermediare (15) și dispusă față de acesta pe fața opusă axei automatului, descrie o hipocicloida sferică ecuatorială normală cu două bucle și, în vecinătatea fiecăruia dintre cele două puncte de întoarcere (b) și (c) ale acesteia, antrenează temporar și succesiv în mișcare de translație rectilinie-alternativă două culisoare (18) dispuse diametral opus și ghidate față de batiul (12) pe direcțiile tangențelor în punctele de întoarcere (b) și (c) la hipocicloida sferică ecuatorială normală.

2. Automat de presare la rece, hipocicloidal sferic, ecuatorial, **caracterizat prin aceea că**, având inclus în lanțul cinematic principal un mecanism planetar (B), monomobil simplu, format dintr-o roată dințată conică (27), centrală, plană, cu unghi al conului de divizare al danturii de  $180^\circ$ , asamblată față de un batiu (12) prin strângere pe con și fixată față de acesta prin niște șuruburi (21), un arbore (6), principal, și un satelit (A), format dintr-o roată dințată (13) cu dantură conică, al cărei număr de dinți este egal cu jumătate din numărul de dinți ai roții dințate conice plane (27) și al cărui unghi al conului de divizare al danturii are valoarea de  $60^\circ$ , lăgăruită față de un ax (9) solidar cu un corp (26) solidar cu arborele (6), principal, o rolă butoi (17), solidară cu satelitul (A) prin intermediul unei piese intermediare (28) și dispusă față de acesta pe fața dinspre axa automatului, descrie o hipocicloida sferică ecuatorială normală cu două bucle și, în vecinătatea fiecăruia dintre cele două puncte de întoarcere (b) și (c) ale acesteia, antrenează temporar și succesiv în mișcare de translație rectilinie-alternativă două culisoare (18) dispuse diametral opus și ghidate față de batiul (12) pe direcțiile tangențelor în punctele de întoarcere (b) și (c) la hipocicloida sferică ecuatorială normală.

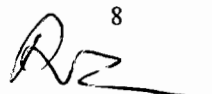




3. Culisor, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, pentru a forma periodic și temporar cuplă cu o rolă butoi (17), solidară cu o roată dințată (13) cu dantură conică a unui satelit (A) al unui mecanism planetar (B), are practicată la un capăt o suprafață cavă (e), corespondentă suprafeței exterioare a rolei butoi (17), axa longitudinală a acestei suprafețe fiind perpendiculară pe axa culisorului, și că pentru a realiza mișcarea sa de translație rectilinie-alternativă este ghidat, de preferință prin caneluri, față de un batiu (12) prin intermediul unei bucșe (19) solidarizabilă la montaj cu batiul (12) prin niște șuruburi (20) într-o poziție unghiulară prin care se asigură pentru axa longitudinală a suprafeței cave (e) tangența la cercul de dispunere a punctelor de întoarcere (b) și (c) ale hipocicloidei sferică ecuatorială normală descrisă de punctul generator de traiectorie (a).

### Referințe bibliografice

Brevete RO, nr. 109825; 116358, 116360



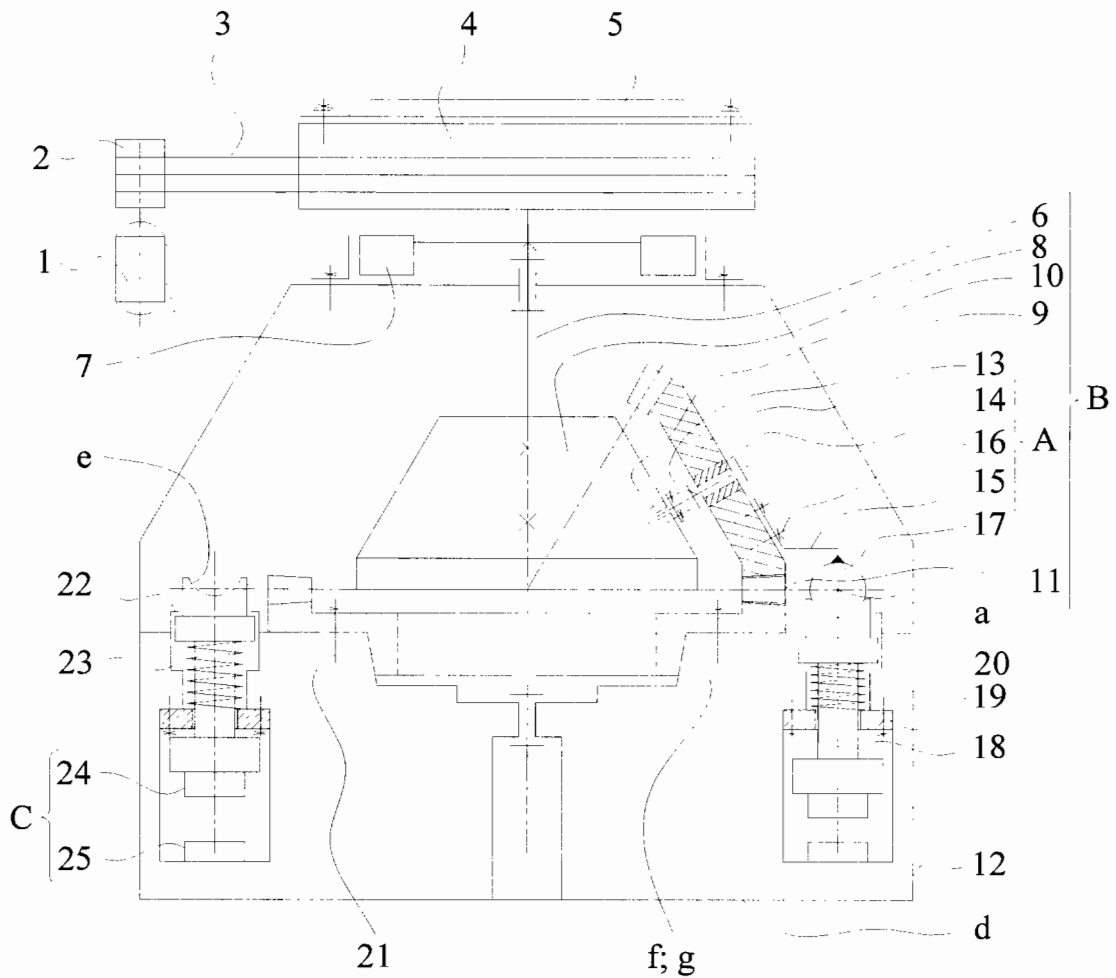


Figura 1

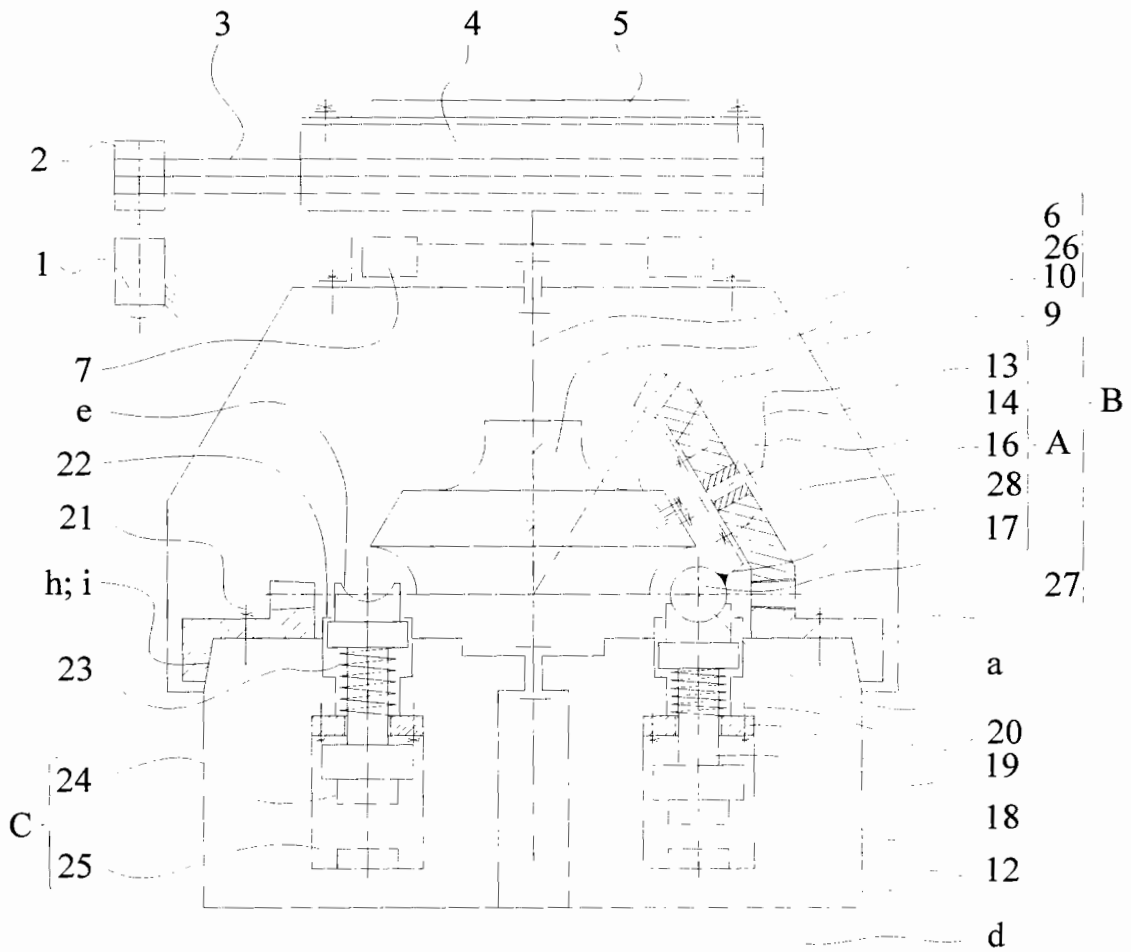


Figura 2

Rz 11

26

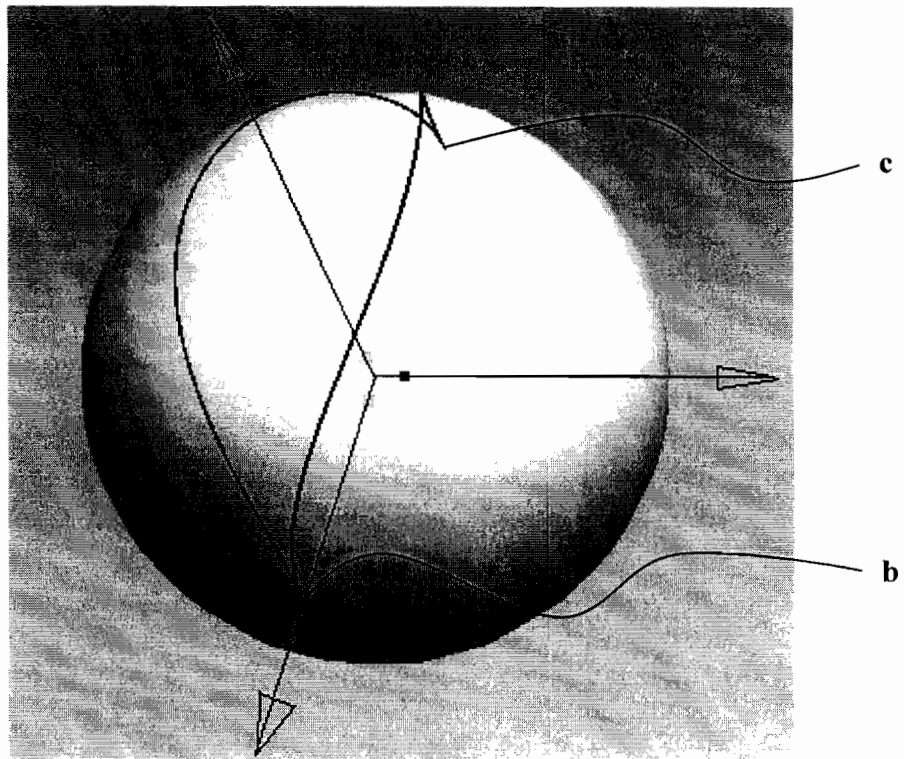


Figura 3

*[Handwritten signature]*