



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00570**

(22) Data de depozit: **10.08.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.06.2011** BOPI nr. **6/2011**

(41) Data publicării cererii:
28.12.2007 BOPI nr. **12/2007**

(73) Titular:
• **SIRCA S.A., STR. DUMBRAVEI NR.6B,**
PIATRA-NEAMȚ, NT, RO

(72) Inventatori:
• **REZMIREȘ GHEORGHE-DANIEL,**
STR. AVÂNTULUI NR.23, BUHUȘI, BC, RO;
• **MONFARDINI ALFREDO,**
VIA PICASSO PABLO NR.7,
CASTEL GOFREDO, PROV.MANTOVA IT;

• **BOCĂNEȚ VASILE, STR. FLORILOR**
NR.7 BIS, PIATRA-NEAMȚ, NT, RO

(74) Mandatar:
AGENȚIE DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ ȘI TRANSFER
TEHNOLOGIC-STOIAN IOAN,
BD. REPUBLICII BL.46, SC.C, AP.35,
ROMAN, JUDEȚUL NEAMȚ

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JP 2002213437 A; JP 58201045 (A)

(54) **RULMENT RADIAL AXIAL, CU BILE, CU RIGIDITATE AXIALĂ ASIMETRICĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un rulment radial axial cu bile, cu rigiditate axială asimetrică, destinat utilizării în cadrul mașinilor unelte, al instalațiilor de ridicat și manipulat sarcini, cât și în cadrul unor aplicații ce folosesc sarcini mici și turații ridicate. Rulmentul conform invenției are un punct (6) de intersecție a unor căi (4 și 5) de rulare dintr-un inel (1) exterior, și un punct (11) de intersecție a unor căi (9 și 10) de rulare dintr-un inel (2) interior, decalate unghiular față de un plan (I-I) de simetrie a unui șir de bile (3), de o parte și de alta a șirului, bilele (3) având un punct (7) de contact pe o cale (4) de rulare, decalat cu un unghi (U3) mai mare decât un unghi (U2) al unui punct (8) de contact, de pe cealaltă cale (5) de rulare a inelului (1) exterior, și un punct (12) de contact pe o cale (9) de rulare, decalat cu un unghi (U5) mai mare decât un unghi (U6) al unui punct (13) de contact de pe cealaltă cale (10) de rulare a inelului (2) interior.

Revendicări: 4
Figuri: 4

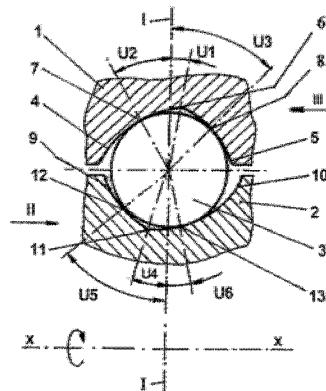


Fig. 1



Invenția se referă la un rulment radial axial cu bile, cu rigiditate axială asimetrică, destinat utilizării în cadrul mașinilor unelte, a instalațiilor de ridicat și manipulat sarcini, a dispozitivelor de tractat, a mașinilor de excavat indiferent de poziția de montare a axului de rotire a organului efector, cât și pentru aplicații care folosesc sarcini mici și turații ridicate.

Sunt cunoscuți rulmenți radial-axiali cu un singur rând de bile, cu patru puncte de contact, din care două puncte de contact pe două căi de rulare din inelul exterior, și două puncte de contact pe două căi de rulare din inelul interior, căile de rulare fiind simetrice față de planul median și, respectiv, față de planul transversal pe axa de rotație a rulmentului.

Acești rulmenți au dezavantajul că prezintă rigiditate axială simetrică în cazul schimbării direcției de aplicație a forței axiale, având capacitate de încărcare axială egală pe ambele direcții și rigiditate axială simetrică.

Mai este cunoscut un rulment axial radial, **US 3309157**, cu bile pe un singur rând, cu patru puncte de contact, din care două puncte sunt plasate pe căi de rulare dispuse față în față pe direcție pur axială, preluând numai sarcini axiale într-un singur sens, și două puncte pe alte două căi de rulare care preiau sarcinile preponderent radiale și sarcini axiale în sens contrar într-o mult mai mică măsură.

Aceast rulment are dezavantajul că presupune realizarea unor căi de rulare cu dimensiuni crescute, implicând în unele cazuri apariția trunchierii elipsei de contact, concomitent cu limitarea sarcinii de lucru și creșterea costurilor de prelucrare, inelele rulmentului având dimensiuni de gabarit mai mari.

Se mai cunosc rulmenți axiali radiali, **JP 2002213437**, cu un singur rând de bile al căror contact cu căile de rulare se face în trei sau patru puncte, două pe inelul inferior și unul sau două pe cel exterior, având o rigiditate diferită pe direcția reacțiunii în lagăr, datorită punctelor de contact definite prin niște unghiuri măsurate la centrul bilei, față de axe de simetrie, unghiuri diferite, cel din stânga mai mare decât cel din dreapta, asimetrie dictată de direcția preponderentă a forței de reacțiune din lagăr.

Inelul interior poate fi dintr-o singură piesă, cu raze de rulare diferite, sau mai ușor de confecționat, din două semi-inele cu raze de rulare diferite.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza o rigiditate axială asimetrică, concomitent cu modificarea rigidității de răsturnare și obținerea unei capacități de încărcare axială ridicată, pentru o direcție preferențială.

Rulmentul conform invenției rezolvă această problemă tehnică și elimină dezavantajele de mai sus, prin aceea că are un inel interior, un inel exterior și un șir de bile, fiecare din inele având câte două căi de rulare, respectiv, punctul de intersecție a căilor de rulare din inelul exterior este decalat față de planul de simetrie a șirului de bile cu un unghi **U1**, bilele având un prim punct de contact cu prima cale de rulare decalat cu un unghi **U2** și un al doilea punct de contact cu a doua cale de rulare decalat cu un unghi **U3** mai mare decât unghiul **U2** de decalare al primului punct de contact, astfel încât al doilea punct de contact este coborât în raport cu primul punct de contact, precum și față de axa de rotație a rulmentului, iar punctul de intersecție a căilor de rulare din inelul interior este decalat unghiular față de planul de simetrie a șirului de bile cu un unghi **U4**, bilele realizând un al treilea punct de contact pe a treia cale de rulare decalat cu un unghi **U5** mai mare decât unghiul **U6** pe care îl face al patrulea punct de contact aflat pe a patra cale de rulare, determinând coborârea celui de-al patrulea punct de contact în raport cu al treilea punct de contact.

RO 123303 B1

Rulmentul radial axial cu bile, cu rigiditate axială asimetrică, conform invenției,	1
prezintă următoarele avantaje:	
- crește capacitatea de încărcare axială;	3
- se îmbunătățește rigiditatea de răsturnare a rulmentului;	
- se obține o rigiditate axială asimetrică, cu o deplasare relativă mai mică a ansamblului inele - bile după o direcție preferențială în raport cu cealaltă direcție de aplicare a sarcinii axiale;	5
- se poate realiza pretensionarea rulmentului.	7
Se dau, în continuare, trei exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...4,	9
care reprezintă:	
- fig. 1, ruptură în zona căilor de rulare într-un rulment cu patru puncte de contact, cu căi de rulare asimetrice, cu inel interior și inel exterior monobloc;	11
- fig. 2, ruptură în zona căilor de rulare într-un rulment cu patru puncte de contact, cu căi de rulare asimetrice, cu inel interior compus din două semi-inele;	13
- fig. 3, ruptură în zona căilor de rulare într-un rulment cu patru puncte de contact, cu căi de rulare asimetrice, cu inel exterior format din două semi-inele;	15
- fig. 4, diagrama de variație a rigidității axiale a unui rulment cu patru puncte de contact având căile de rulare asimetrice.	17
Rulmentul radial axial cu bile, cu rigiditate axială asimetrică, conform invenției, în primul exemplu de realizare, este constituit dintr-un inel exterior 1 și un inel interior 2, între care se rostogolește un șir de bile 3.	19
Atât inelul exterior 1, cât și inelul interior 2 pot avea diferite configurații, danturate pe inelul interior sau exterior, continuate cu flanșe simple sau găurite, filetate sau nefiletate, străpunse sau nestrăpunse.	21
Inelul exterior 1 are două căi de rulare 4 și 5 cu profil în arc de cerc, dispuse una față de cealaltă în arc gotic, cu rază mai mare decât raza bilei 3, și cu punctul de intersecție 6 decalat unghiular față de planul de simetrie I - I a șirului de bile 3 cu un unghi U1, astfel încât punctele de contact ale bilei 3 cu căile de rulare ale inelului exterior sunt plasate asimetric, formând un unghi U2 pentru punctul de contact 7 cu calea de rulare 4, și un unghi U3 mai mare decât U2, pentru punctul de contact 8 cu calea de rulare 5, față de planul de simetrie I - I a șirului de bile 3.	23
Această asimetrie determină coborârea punctului de contact 8 de pe calea de rulare 5 în raport cu punctul de contact 7 de pe calea de rulare 4 față de axa de rotație x - x a rulmentului, în condițiile unui joc radial nul, având ca efect creșterea capacității de încărcare axială după o direcție preferențială II, aplicată pe inelul interior 2, sau după o direcție preferențială III, aplicată pe inelul exterior 1, spre deosebire de situația de simetrie a punctelor de contact ale bilei 3 cu căile de rulare când U3 = U2.	25
Inelul interior 2 are două căi de rulare 9 și 10 cu profil în arc de cerc, dispuse una față de cealaltă în arc gotic, cu rază mai mare decât raza bilei 3, și cu punctul de intersecție 11 decalat unghiular față de partea opusă a planului de simetrie I - I a șirului de bile 3 cu un unghi U4, astfel încât punctele de contact ale bilei 3 cu căile de rulare ale inelului interior sunt plasate asimetric, formând un unghi U5 pentru punctul de contact 12 cu calea de rulare 9, și un unghi U6 mai mic decât U5, pentru punctul de contact 13 cu calea de rulare 10, față de planul de simetrie I - I a șirului de bile 3.	27
Această asimetrie determină urcarea punctului de contact 12 de pe calea de rulare 9 în raport cu punctul de contact 13 de pe calea de rulare 10 și față de axa de rotație x - x a rulmentului, având ca efect creșterea capacității de încărcare axială după direcția	29

preferențială II, aplicată pe inelul interior 2, sau după direcția preferențială III, aplicată pe inelul exterior 1, însumându-se cu efectul de creștere a capacității de încărcare axială, determinată de asimetria căilor de rulare ale inelului exterior 1.

În al doilea exemplu de realizare, conform fig. 2, rulmentul radial axial are aceeași construcție și dispunere a celor patru căi de rulare în contact cu bilele 3, cu deosebirea că inelul interior este format din două semi-inele, un semi-inel 14 care conține calea de rulare 9, și un semi-inel 15 care conține calea de rulare 10, planul de separație IV fiind decalat față de planul de simetrie I - I a șirului de bile 3, astfel încât să treacă prin punctul de intersecție 11 a căilor de rulare 9 și 10.

În al treilea exemplu de realizare, conform fig. 3, rulmentul radial axial are aceeași construcție și dispunere a celor patru căi de rulare în contact cu bilele 3, cu deosebirea că inelul exterior este format din două semi-inele, un semi-inel 16 care conține calea de rulare 4 și un semi-inel 17 care conține calea de rulare 5, planul de separație V fiind decalat față de planul de simetrie I - I a șirului de bile 3, astfel încât să treacă prin punctul de intersecție 6 a căilor de rulare 4 și 5.

În aceste exemple de realizare a rulmentului radial axial, prin existența unui plan de separație IV între semi-inelele 14 și 15 ce formează inelul interior, sau prin existența unui plan de separație V între semi-inelele 16 și 17 ce formează inelul exterior, se creează posibilitatea de a face pretensionarea rulmentului prin rectificarea controlată a suprafețelor de contact ale unui semi-inel cu semi-inelul conjugat, corespunzătoare planurilor de separație IV sau V, pe o adâncime determinată.

Mărimea asimetriei dată de unghiurile U2, U3, U5 și U6 este determinată constructiv în funcție de sarcina axială, sarcina radială și momentul de răsturnare pe care trebuie să le suporte rulmentul în cazul unei aplicații concrete.

Construcția rulmentului radial axial, conform invenției, poate fi utilizată atât în variantă simplă ca rulment cu un singur rând de bile, cât și ca parte componentă a unui rulment combinat cu încă un rând de bile, sau ca parte componentă în combinație cu alte rânduri de corpuri de rostogolire, spre exemplu role cilindrice, role butoi, role conice sau alte asemenea.

În cazul unui rulment radial axial cu bile pe un singur rând de bile, considerând jocul radial nul, se evidențiază în fig. 4, asimetria de rigiditate axială exprimată de variația apropierii relative a inelelor δa , în funcție de forța axială F_a aplicată.

1. Rulment radial axial cu bile, cu rigiditate axială asimetrică, constituit dintr-un inel interior (1), un inel exterior (2) și un șir de bile (3), fiecare din inele având câte două căi de rulare (4, 5), respectiv (9, 10), **caracterizat prin aceea că** punctul de intersecție (6) a căilor de rulare (4, 5) din inelul exterior (1) este decalat față de planul de simetrie (I - I) a șirului de bile (3) cu un unghi (U1), bilele (3) având un prim punct de contact (7) cu prima cale de rulare (4) decalat cu un unghi (U2) și un al doilea punct de contact (8) cu a doua cale de rulare (5) decalat cu un unghi (U3) mai mare decât unghiul (U2) de decalare al primului punct de contact (7), astfel încât al doilea punct de contact (8) este coborât în raport cu primul punct de contact (7), precum și față de axa de rotație (x - x) a rulmentului, iar punctul de intersecție (11) a căilor de rulare (9, 10) din inelul interior (2) este decalat unghiular față de planul de simetrie (I - I) a șirului de bile (3) cu un unghi (U4), bilele (3) realizând un al treilea punct de contact (12) pe a treia cale de rulare (9), decalat cu un unghi (U5) mai mare decât unghiul (U6) pe care îl face al patrulea punct de contact (13) aflat pe a patra cale de rulare (10), determinând coborârea celui de-al patrulea punct de contact (13) în raport cu al treilea punct de contact (12).

2. Rulment radial axial cu bile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** inelul interior (2) este format dintr-un prim semi-inel (14) interior care conține a treia cale de rulare (9) și un al doilea semi-inel (15) interior care conține a patra cale de rulare (10), astfel încât planul de separație (IV) dintre semi-inelele (14, 15) interioare este decalat față de planul de simetrie (I - I) a șirului de bile (3) și trece prin punctul de intersecție (11) a celor două căi de rulare (9, 10).

3. Rulment radial axial cu bile, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** inelul exterior (1) este format dintr-un prim semi-inel (16) exterior care conține prima cale de rulare (4) și un al doilea semi-inel (17) exterior care conține a doua cale de rulare (5), astfel încât planul de separație (V) dintre semi-inelele (16, 17) exterioare este decalat față de planul de simetrie (I - I) a șirului de bile (3) și trece prin punctul de intersecție (6) a celor două căi de rulare (4, 5).

4. Rulment radial axial cu bile, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** poate consta într-un rulment cu un singur rând de bile, într-un rulment combinat cu încă un rând de bile sau în combinație cu alte rânduri de corpuri de rostogolire, role cilindrice, role butoi, role conice.

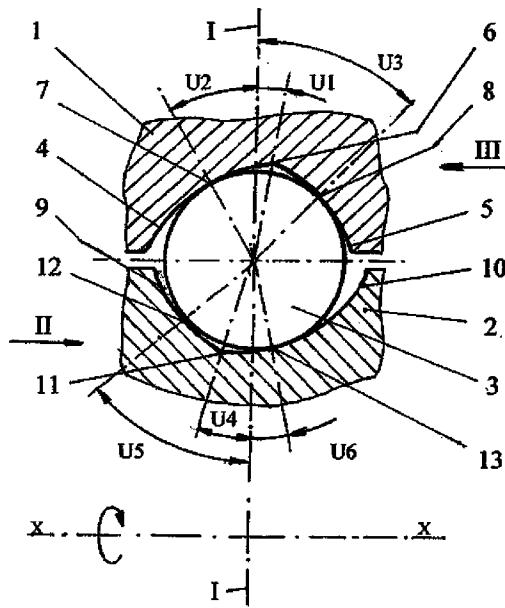


Fig. 1

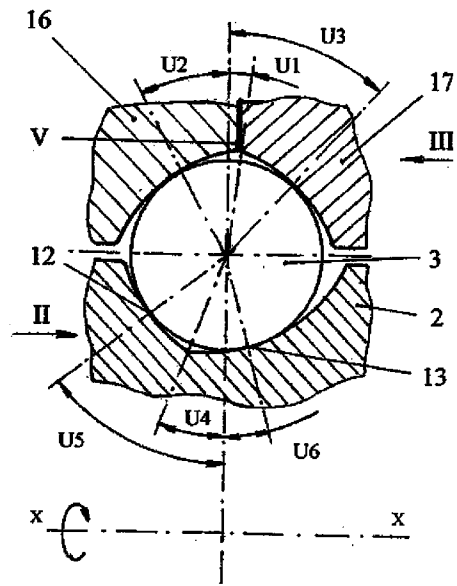


Fig. 3

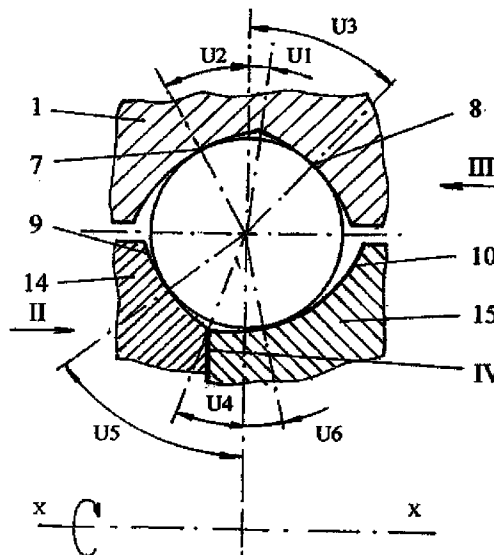


Fig. 2

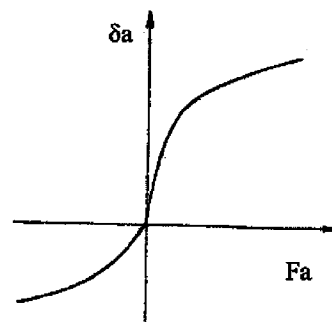


Fig. 4

