

SURUB CU PIULITA CU BILE NERECIRCULATE

Invenția se referă la un surub cu piulita cu bile nerecirculate, mecanism destinat transformării miscării de rotație a surubului sau a piulitei în mișcare de translație a piulitei, respectiv a surubului, soluție constructivă simplă cu aplicații în diverse acționări unde se impun condiții de transmisie precisă și cu un randament ridicat a mișcării.

În scopul transformării mișcării de rotație în mișcare de translație se cunoaște mecanismul surub – piulita.

Dezavantajul unui astfel de mecanism constă în randamentul redus al transmisiei datorat frecării de alunecare dintre suprafețele active reciproce ale filetului executat în cele două componente ale mecanismului.

Cu scopul reducerii frecării dintre surub și piulita se cunosc diversele variante de suruburi cu piulite cu bile recirculate, mecanisme la care frecarea de alunecare dintre suprafețele active ale flancurilor filetului este înlocuită cu frecarea de rostogolire care apare la deplasarea unor bile prin caile de rulare elicoidale ale surubului și piulitei respective.

Dezavantajul unui astfel de mecanism constă în dimensiunile de gabarit mari ale piulitei, cauzate de necesitatea existenței unui canal necesar recirculării bilelor, precum și în condițiile pretentioase de execuție.

Se cunoaște, de asemenea, mecanismul surub – piulita cu role planetare, mecanism la care transmisia mișcării dintre un surub cu mai multe începuturi și piulita se face prin intermediul unor role filetate care se rostogolesc în raport cu suprafețele filetate ale surubului și ale piulitei respective prevăzută cu filet interior. Soluția are avantajul unor frecări reduse de transmisie a mișcării datorită mișcării de rostogolire a roților filetate între cele două corpuri filetate, a unor dimensiuni reduse, precum și a unei capacități portante în funcție de punctele de contact dintre suprafețele filetate ale surubului, roților și piulitei respective.

Dezavantajul acestei soluții constă în faptul că, pentru evitarea unor blocări și pentru asigurarea rotirii ușoare a roților filetate, se impun condiții severe de poziționare dintre acestea în raport cu profilele filetate ale surubului cu mai multe începuturi și profilul filetat al piulitei. Poziționarea se realizează prin rotirea „în fază” a roților filetate față de piulita, în acest scop roțile fiind prevăzute la extremități cu zone danturate de angrenare în raport cu inele cu danturare interioară solidarizate de piulita la ambele extremități ale acesteia, condiție care complică substanțial soluția constructivă a mecanismului și ridică substanțial pretul de cost al acestuia.

Problema pe care o rezolvă invenția de față constă în realizarea unui nou tip de mecanism „surub cu piulita cu bile nerecirculate”, soluție tehnologică și constructivă simplă care asigură o transmisie precisă și cu un randament ridicat a mișcării, similară cu cea a unui surub cu piulita cu bile recirculate, dar având o piulita cu o construcție mult mai simplă și cu un diametru exterior mai redus decât cele ale piulitei cu bile recirculate.

Noul tip de surub cu bile nerecirculate se bazează pe următoarele particularități constructive:

- a. bilele, cu un diametru corespunzător, care sunt poziționate în canalele succesive ale unui filet cu N începuturi, se pot dispune de-a lungul unor generatoare ale suprafeței filetate, la o distanță egală cu pasul aparent al surubului,
- b. pe flancurile canalelor filetate ale unui surub cu N începuturi se pot poziționa, în orice secțiune transversală, N bile cu un diametru corespunzător, câte o bila pentru fiecare canal elicoidal al filetului, aceste bile putându-se înscrie pe flancurile unui canal circular interior al unei piulite, situat în planul secțiunii transversale, la fel ca și în cazul inelului exterior al unui rulment,
- c. în cazul în care surubul se va roti, cele N bile situate pe flancurile fiecărui canal elicoidal al filetului se vor roti și ele în interiorul canalului transversal, ca într-un rulment radial, propulsând axial surubul, în raport cu secțiunea transversală, în funcție de pasul surubului și de unghiul de rotație al acestuia,
- d. piulita va conține mai multe canale circulare interioare distantate între ele cu valoarea pasului aparent al surubului, în funcție de sarcina axială care trebuie dezvoltată prin rotirea surubului sau a piulitei.

Surubul cu piulita cu bile nerecirculate, conform inventiei, inlatura dezavantajele mentionate mai sus prin aceea ca, in scopul simplificarii constructive si asigurarii unei frecari reduse in transmiterea miscarii, suprafata interioara a piulitei este prevazuta cu canale circulare transversale cu acelasi profil si pas aparent ca si cele ale filetului cu mai multe inceputuri al tijeii surubului, in fiecare canal circular al suprafetei interioare a piulitei deplasandu-se un numar de bile egal cu cel al numarului de inceputuri ale filetului surubului, ca intr-un rulment radial cu bile, numarul de siruri longitudinale de bile fiind egal cu numarul de inceputuri ale filetului surubului, unghiul dintre sirurile longitudinale de bile fiind mentinut prin lagaruirea acestora in canalele longitudinale echidistante ale unei bucese de pozitionare, la rotirea relativa dintre surub si piulita, bilele situate in fiecare canal circular transversal a piulitei propulsand axial surubul in functie de unghiul de rotire si de pasul acestuia.

Surubul cu piulita cu bile nerecirculate, conform inventiei, conceput cu scopul reducerii frecarilor la transformarea miscarii de rotatie a surubului sau a piulitei in miscare de translatie a piulitei, respectiv a surubului, destinat unor aplicatii in diverse actionari unde se impun precizie si randament ridicate, este alcatuit dintr-o tija filetata prevazuta cu filet exterior cu pasul P , cu N inceputuri, de exemplu 4 inceputuri, cu pas aparent p_a , cu flancurile suprafetei filetate a , o piulita sub forma unei bucese, prevazuta cu n canale circulare interioare b , având acelasi pas aparent p_a ca si profilul flancurilor suprafetei filetate a a filetului surubului, un numar N de siruri longitudinale de cate n bile egal cu cel al numarului de inceputuri ale filetului tijeii filetate, de exemplu 4, pozitia unghiulara a sirurilor longitudinale de n bile fiind asigurata prin lagaruirea acestora in canalele longitudinale echidistante executate intr-o bucsa de pozitionare, eforturile axiale dintre tija filetata si piulita fiind preluate de catre cele $N \times n$ bile care se reazema pe flancurile suprafetelor filetate a ale surubului si ale canalelor circulare b ale bucsii piulitei, intre cei doi pasi fiind relatia:

$$p_a = P / N$$

Numarul N de siruri longitudinale de cate n bile este egal cu cel al numarului de inceputuri ale filetului tijeii filetate, unghiul dintre sirurile de bile, ($\alpha = 360^\circ / N$) fiind mentinut prin cele N canale longitudinale echidistante executate in bucsa de pozitionare in canalele careia cele N sirurile de cate n bile sunt lagaruite. Pentru a se asigura stabilitatea pozitionarii piulitei fata de tija filetata se recomanda ca numarul minim de siruri longitudinale echidistante de bile sa fie 3, corespunzator cu numarul de 3 inceputuri ale filetului tijeii filetate.

Pentru asigurarea ungerii corespunzatoare si pentru prevenirea patrunderii unor impuritati pe calea de rulare, piulita este prevazuta cu stergatoare amplasate in canale longitudinale proprii situate intre canalele longitudinale ocupate de sirurile de bile.

Prin aplicarea inventiei, fata de solutia cunoscuta de surub cu piulita cu bile recirculate, se obtin urmatoarele avantaje:

- solutie tehnologica si constructiva simpla,
- asigura transformarea cu precizie si cu un randament ridicat a miscarii de rotatie in miscare de translatie, cu aceleasi performante de precizie ca si solutia cunoscuta de surub cu piulita cu bile recirculate,
- piulita cu diametul exterior mai redus decat cel al piulitei cu bile recirculate.

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu fig.1 si 2, care reprezinta:

- fig. 1, sectiune longitudinala prin ansamblul surub cu piulita cu bile nerecirculate, pentru un numar oarecare de siruri de bile – de exemplu 4 siruri a cate 10 bile;
- fig. 2, sectiune transversala prin ansamblul surub cu piulita cu bile nerecirculate;

Surubul cu piulita cu bile nerecirculate conform inventiei, prezentat in fig. 1 si fig. 2, este alcatuit dintr-o tija filetata **1** cu filet cu N inceputuri, de exemplu 4 inceputuri, cu flancurile suprafetei filetate a , un numar de N siruri de cate n bile **2**, egal cu numarul de inceputuri ale filetului surubului, o bucsa a piulitei **3** cu n canale circulare interioare b , o bucsa de pozitionare **4** cu câte N canale longitudinale echidistante c pentru pozitionarea celor N siruri de cate n bile **2** si N perechi de stergatoare **5**, amplasate in alte N canale longitudinale echidistante executate in bucsa de pozitionare intre canalele


de pozitionare ale bilelor, stergatoare care previn patrunderea unor impuritati pe caile de rulare ale bilelor si asigura ungerea corespunzatoare a pieselor in miscare.

In profilul flancurilor **a** ale tijei filetate **1** cu filet cu **N** inceputuri, intra bilele **2** care sunt pozitionate in cele **n** canalele circulare interioare **b** ale bucei piulitei **3**, buca care pe suprafata exterioara este prevazuta cu unul sau mai multe canale de pana **d** pentru antrenarea bucei sau pentru preluarea cuplurilor rezistente la functionarea mecanismului „surub cu piulita cu bile nerecirculate” in ansamblul sau.

Pentru a asigura o mai mare rigiditate a bucei de pozitionare **4**, cele **N** canale longitudinale echidistante **c** in care sunt pozitionate cele **n** bile pot fi executate din doua sau mai multe sectiuni situate pe aceeasi generatoare a bucei de pozitionare, intre sectiuni existand astfel puncte de rigidizare.

In fig. 2 se evidentiaza dispunerea echidistanta a celor **N** siruri de cate **n** bile **2**, egal cu numarul de inceputuri ale filetelor tijei filetate **1**, precum si modul de amplasare a celor **N** stergatoare in canalele longitudinale **c** ale bucei de pozitionare **4**, canale situate simetric in raport cu cele destinate sirurilor de bile.

Cu scopul cresterii preciziei de pozitionare, eliminarea eventualelor jocuri axiale dintre tija filetata **1** si ansamblul piulitei cu bile nerecirculate, formata din buca piulitei **3**, cu bilele **2**, buca de pozitionare **4** si stergatoarele **5**, se realizeaza cu solutii constructive similare cu cele folosite la variantele cunoscute de suruburi cu piulite cu bile recirculate fie prin utilizarea a doua piulite cu bile nerecirculate tensionate axial in structura constructiva in care se monteaza, fie prin sectionarea transversala mediana a bucei piulitei **3** in doua bucati care se tensioneaza axial in alezajul in care acestea se monteaza.

The image shows a handwritten signature in black ink on the left. To its right is a circular official stamp. The stamp contains text in a circular arrangement, including the words "INSTITUTUL NAȚIONAL DE RECHIZIȚII" at the top and "BUCUREȘTI" at the bottom. In the center of the stamp, there is a date "26.11.2009" and a signature.

REVENDICARI

1. Surub cu piulita cu bile nerecirculate, **caracterizat prin aceea ca** in scopul simplificarii constructive a piulitei, a reducerii diametrului exterior al acesteia, precum si pentru asigurarea unei transmisii precise si cu un randament ridicat a miscarii, similara cu solutia cunoscuta a unui surub cu piulita cu bile recirculate, este format dintr-un surub cu un filet cu (N) inceputuri si cu un pas aparent (p_a), in canalele succesive ale filetului fiind pozitionate bile care se dispun de-a lungul a (N) generatoare ale suprafetei filetate, la o distanta egala cu pasul aparent (p_a) al filetului, cate o bila, situata in fiecare canal elicoidal al filetului, putandu-se inscrie pe flancurile unui canal circular transversal interior al unei piulite, la rotirea surubului sau a piulitei, bilele din canalul circular transversal interior rotindu-se la fel ca si in cazul inelului exterior al unui rulment radial cu bile, deplasand axial surubul, in raport cu sectiunea transversala, in functie sensul de rotire, de pasul filetului si de unghiul de rotire al surubului.
2. Surub cu piulita cu bile nerecirculate, in conformitate cu revendicarea 1, **caracterizat prin aceea ca** este alcatuit dintr-o tija filetata (1) cu filet exterior cu un numar (N) de minimum 3 de inceputuri, de exemplu 4 inceputuri, cu flancurile suprafetei filetate (a), un numar de (N) siruri de cate (n) bile (2), egal cu numarul de inceputuri ale filetului surubului, o bucsa a piulitei (3) prevazuta cu (n) canale circulare interioare (b), prin care se rostogolesc bilele, canalele având acelasi profil si pas aparent ca si profilul flancurilor suprafetei filetate (a) a tijeii filetate (1), bucsa piulitei fiind prevazuta pe suprafata sa exterioara cu unul sau mai multe canale de pana (d) pentru antrenarea acesteia sau pentru preluarea cuplurilor rezistente la functionarea mecanismului „surub cu piulita cu bile nerecirculate” in ansamblul sau, o bucsa de pozitionare (4) prevazuta cu (N) canale longitudinale echidistante (c) pentru pozitionarea celor (N) siruri de cate (n) bile (2) si (N) stergatoare (5), amplasate in alte (N) canale longitudinale echidistante executate in bucsa de pozitionare (4) situate intre canalele de pozitionare ale bilelor, stergatoare care previn patrunderea unor impuritati pe caile de rulare ale bilelor si asigura totodata ungera corespunzatoare a cailor de rulare ale bilelor.



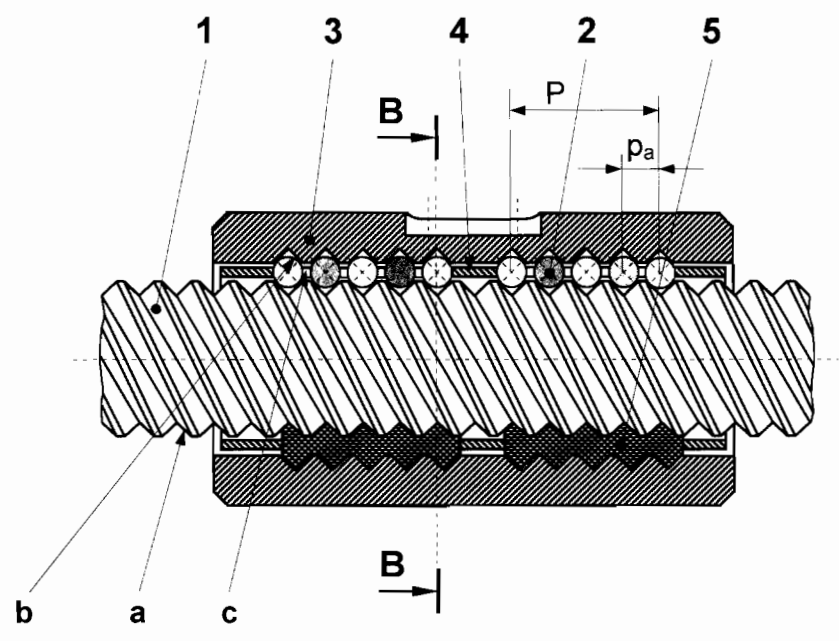
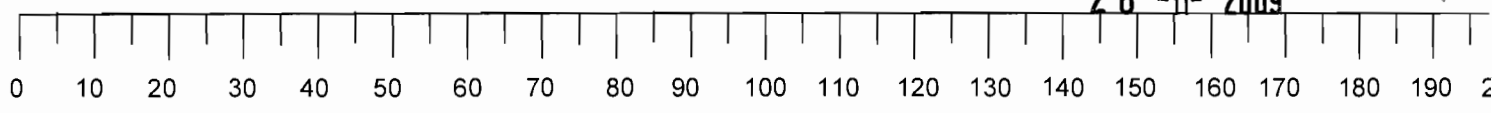


Fig. 1

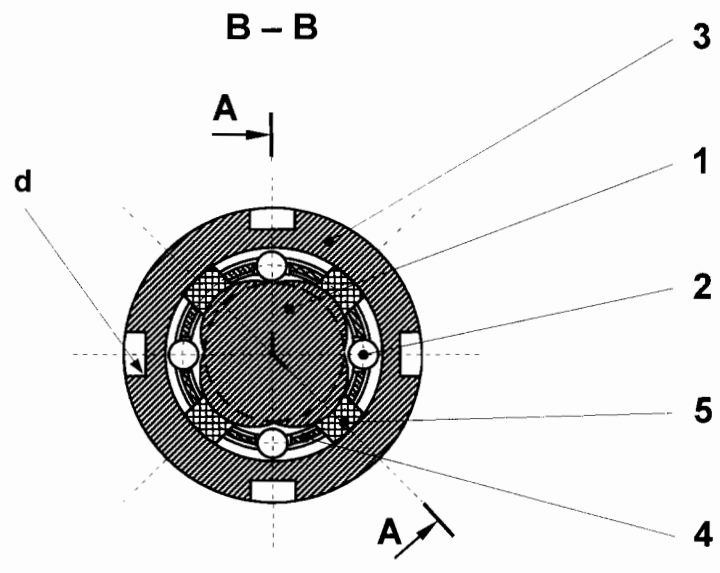


Fig. 2

[Handwritten signatures and a circular official stamp]