



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00131**

(22) Data de depozit: **23/02/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. 1/2017

(41) Data publicării cererii:
30/06/2015 BOPI nr. 6/2015

(73) Titular:
• **ORBAN HORIA BOGDAN,**
*STR. TRESTIANA NR. 1A, BL. 8A, SC. C,
AP. 108, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **STAN GABRIEL,**
*STR. GHEORGHE DEM TEODORESCU
NR. 11D, BL. 11D, SC. 1, AP. 7-1,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO*

(72) Inventatori:
• **ORBAN HORIA BOGDAN,**
*STR. TRESTIANA NR. 1A, BL. 8A, SC. C,
AP. 108, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **STAN GABRIEL,**
*STR. GHEORGHE DEM TEODORESCU
NR. 11D, BL. 11D, SC. 1, AP. 7-1,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5480443; EP 0860147 A2;
US 2014/0018928 A1; US 2013/0053972 A1

(54) **PROTEZĂ DE GENUNCHI SFERICĂ**



RO 130312 B1

1 Artroplastia totală de genunchi este o intervenție de succes larg, utilizată pentru trata-
mentul formelor avansate de gonartroză. Succesul acestei intervenții este măsurat și prin
3 prisma analizelor de supraviețuire a implantului. Decimentarea aseptică a fost identificată ca
fiind principala cauză de eșec precoce al artroplastiei de genunchi. Aceasta se datorează
5 în principal osteolizei periprotetice, efect al uzurii componentelor implantate.

Astfel, este de înțeles preocuparea continuă pentru îmbunătățirea tehnicilor chirur-
7 gicale și a designului protetic, cu scopul de a asigura o supraviețuire cât mai îndelungată a
implantului. Ultimele tendințele în materie de design protetic duc la o configurație cât mai
9 asemănătoare cu cea a genunchiului normal. Astfel, protezele moderne, existente în momen-
tul actual pe piață, prezintă doi condili femurali, metalici, de formă convexă, dar cu raze de
11 curbură diferite, anterior și posterior (**US 6540787 B2** - 01.04.2003). Forma acestora poate
fi simetrică de ambele părți sau asimetrică. Componenta protetică tibială este alcătuită dintr-o
13 parte metalică și un insert de polietilenă cu greutate moleculară mare, ce prezintă de aseme-
nea doi condili, de formă concavă, cu raze de curbură diferite antero-posterior și medio-la-
15 teral, corespunzători pentru articulația cu cei doi condili femurali. Componenta protetică
rotuliană din polietilenă cu greutate moleculară mare are o formă convexă corespunzătoare
17 pentru articulația cu componenta femurală.

În cazul unui genunchi funcțional, partea condiliană a femurului suferă mișcări de
19 alunecare și rostogolire peste suprafața portantă tibială. Frecarea rezultată în urma acestui
contact poate desprinde particule de polietilenă intraarticular. Suprafața portantă a protezei
21 de genunchi este compusă din polietilenă cu greutate moleculară mare (UHMWPE).
Particulele de polietilenă rezultate în urma solicitărilor intense de pe această suprafață sunt
23 responsabile de apariția procesului de osteoliză. Decimentarea aseptică este dependentă
atât de caracteristicile materialului, cât și de designul protetic. Componentele protetice
25 metalice trebuie să aibă anumite caracteristici pentru a face față solicitărilor de la nivelul
genunchiului, astfel încât să asigure o viață îndelungată implantului. Ele trebuie să fie rezis-
27 tente, cu un modul de elasticitate mic, apropiat de cel al osului, să fie rezistente la coroziune
și la uzură, să fie biocompatibile și să asigure osteointegrarea.

29 Protezele postero-stabilizate folosesc un pintene stabilizator ce are rol în limitarea
deplasării posterioare a tibiei din timpul flexiei. Însă, pe parcursul acestui tip de mișcare, la
31 grade mari de flexie, contactul pintenului cu cama femurală duce la apariția unor zone de
presiune, cu precădere în partea posterioară a acestuia, și la uzura polietilenei, boală de
33 particule și decimentare aseptică.

Protezele ce păstrează ligamentul încrucișat posterior prezintă anumite incon-
35 veniente, fiind supuse riscului de apariție a unor mișcări aberante paradoxale de alunecare
anterioară a femurului. Supratensionarea ligamentului încrucișat limitează mișcarea de flexie.

37 Se mai cunoaște un implant pentru genunchi (**US 5480443**) care are o componentă
femurală, una rotuliană, de forma unei calote sferice fixată pe rotula naturală și articulată cu
39 componenta femurală, precum și o componentă tibială articulată cu componenta femurală.

De asemenea, este cunoscută o proteză de genunchi (**EP 0860147 A2**) alcătuită
41 dintr-o componentă femurală, una rotuliană și una tibială sub forma a două calote concave
pentru articularea cu componenta femurală, având o configurație similară.

43 Dezavantajul acestor proteze de genunchi constă în suprasolicitarea articulației și
dificultatea efectuării mișcării de rotație externă a tibiei pe femur.

45 Ținând cont de aceste considerente, este nevoie de o proteză cu tendință scăzută
la formarea bolii de particule, prin scăderea frecării și stresului intraarticular și asigurarea
47 unei suprafețe optime de contact între componente, astfel încât să existe un contact între
componente care să asigure stabilitate și un stres minim în timpul solicitărilor.

RO 130312 B1

Proteza totală de genunchi, sferică, conform invenției, alcătuită din 3 componente, o componentă femurală, una tibială și una rotuliană de configurație sferică și concavă, fixată prin cimentare la suprafața posterioară a rotulei, înlătură dezavantajele menționate și rezolvă problema tehnică amintită, prin aceea că respectiva componentă protetică femurală are un singur condil, fiind de formă sferică și convexă, adaptată astfel încât să poată fi ancorată la partea distală a femurului prin cimentare sau prin osteointegrare, care se articulează cu componenta protetică tibială de formă sferică și concavă, alcătuită dintr-un singur condil și care are o componentă metalică pentru ancorarea la partea proximală a tibiei prin cimentare sau osteointegrare, și cu componenta protetică rotuliană de configurație sferică și concavă, astfel încât să permită mișcările articulare și existența unei lame de lichid sinovial, raza calotei componente tibiale fiind egală cu raza componente rotuliene și puțin mai mare decât raza calotei componente femurale.	1 3 5 7 9 11
Proteza propusă poate evita apariția unora din inconvenientele enumerate mai sus, specifice conformațiilor actuale ale implanturilor de genunchi, prin forma sferică a componentelor articulare, derivată din sfera imaginată ce încadrează proteza 1 de rază 2 .	13 15
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	
- reducerea semnificativă a frecării și uzurii protezei;	17
- creșterea ratei de supraviețuire a implantului;	
- stabilitatea suplimentară dată de forma sferică a componentelor;	19
- eliminarea riscului de subluxare;	
- recuperare post-operatorie mai rapidă.	21
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...7, care reprezintă:	23
- fig. 1, schiță a protezei articulate de genunchi conform invenției, din vedere anterioară, cu reprezentarea în plan a sferei de proveniență a geometriilor componentelor protetice;	25
- fig. 2, schiță a protezei articulate de genunchi din vedere laterală, cu centrul sferei situat sub nivelul marginii posterioare a componente femurale, înălțimea componente protetice tibiale fiind mai mare anterior față de posterior;	27
- fig. 3, schiță a protezei articulate de genunchi din vedere posterioară;	29
- fig. 4, vedere anterioară, laterală și posterioară a componente protetice femurale a protezei conform invenției, cu înălțimea marginii anterioare a protezei femurale mai mare decât cea a marginii posterioare, iar partea articulară a componente femurale fiind de formă sferică și convexă;	31 33
- fig. 5, vedere anterioară, laterală și posterioară a componentelor protetice, tibială și rotuliană, ale protezei conform invenției, cu partea articulară a componente rotuliene concave și sferice, partea articulară a componente tibiale concave și sferice, de rază 2 egală cu cea rotuliană, și o componentă metalică a componente tibiale;	35 37
- fig. 6, vedere anterioară și laterală a protezei articulate de genunchi conform invenției;	39
- fig. 7, vedere din posterior a protezei articulate de genunchi conform invenției.	
Componenta protetică femurală 3 este metalică și alcătuită dintr-un singur condil, cu formă sferică și convexă. Ea se va atașa la osul femural prin intermediul cimentului sau prin osteointegrare.	41 43
Componenta protetică tibială 4 are în alcătuire o parte metalică 6 , ce se va atașa la osul tibial prin cimentare sau osteointegrare, și o parte alcătuită din polietilenă cu greutate moleculară mare, denumită insert, cu un singur condil concav și sferic, ce se va articula cu proteza femurală. Insertul se prinde de partea metalică tibială și se poate detașa, permițând astfel chirurgului să aleagă, pentru o anumită mărime a părții metalice, grosimea potrivită a insertului necesară pentru stabilitatea protezei.	45 47 49

RO 130312 B1

1 Componenta protetică rotuliană **5**, concavă și sferică, de rază **2** egală cu cea tibială,
este compusă din polietilenă cu greutate moleculară mare și va aluneca peste componenta
3 femurală convexă. Ea se va prinde de osul rotulian prin cimentare.

5 Componenta protetică femurală **3** se va rostogoli peste partea superioară concavă
a insertului tibial din alcătuirea componentei tibiale **4**.

7 În valoare absolută, suprafața de contact a componentelor femurală **3** și tibială **4** va
fi de aproximativ 10 ori mai mare decât în cazul protezelor convenționale. Însă forma sferică
9 a componentelor și raza **2** aproximativ egală a acestora poate permite existența unei lame
de lichid intraarticular prin intermediul căruia să se realizeze o distribuție egală a presiunilor
11 intraarticulare și o diminuare a contactului și frecării dintre componente. Sfera de proveniență
a componentei femurale va avea o rază, de ordinul micronilor, mai mică decât razele sferei
13 de proveniență a componentelor tibială și rotuliană, astfel încât să fie permisă mișcarea
articulară și existența lamei de lichid sinovial. Creșterea congruenței articulare și a suprafeței
15 de contact duce la dispariția zonelor de presiune ridicată și la micșorarea uzurii. S-a demon-
strat că, la solicitări de 13 kg/cm^2 , lichidul sinovial din articulație poate asigura un coeficient
17 de frecare între $0,001 \dots 0,03$ (**Linn, 1968, Lubrication of animal joints II. The mechanism.**
J Biomech 1:93-205). Suprafața de contact femuro-tibială pentru un genunchi cu diametrul
19 medio-lateral de 8 cm, în cazul protezei prezentate, va fi de aproximativ $66,4 \text{ cm}^2$, iar ten-
siunile din genunchi, pentru un individ de 80 kg, vor fi mult mai mici de 13 kg/cm^2 . Sunt
21 create condițiile unui contact direct minimal între componentele protetice, frecarea fiind
aproape inexistentă.

23 Forma sferică aduce un plus de stabilitate în articulație cu evitarea alunecării ante-
rioare a femurului în timpul flexiei. În plan frontal, stabilitatea genunchiului protezat va fi
25 asigurată de integritatea ligamentelor colaterale. Alunecarea în recurvatum va fi împiedicată
de integritatea capsulei posterioare. La grade sporite de flexie scade riscul de apariție a unui
27 conflict între rotulă și componenta tibială, iar brațul de forță al cvadricepsului crește odată cu
flexia, efect pozitiv asupra cinematicii articulare și, consecutiv, asupra recuperării post-
operatorii.

29 Va fi posibilă mișcarea naturală de rotație externă gradată a tibiei pe femur ce
însoțește flexia genunchiului, fără apariția unor solicitări mari la nivelul platoului sau
31 pintenului tibial, așa cum apar la protezele convenționale cu platou mobil sau postero-
stabilizate.

RO 130312 B1

Revendicare

Proteză de genunchi sferică, alcătuită din 3 componente, o componentă femurală (3), una tibială (4) și o componentă rotuliană (5) de configurație sferică și concavă fixată prin cimentare la suprafața posterioară a rotulei, **caracterizată prin aceea că** respectiva componentă protetică femurală (3) este alcătuită dintr-un singur condil, fiind de formă sferică și convexă, adaptată astfel încât să poată fi ancorată la partea distală a femurului prin cimentare sau prin osteointegrare, care se articulează cu componenta protetică tibială (4) de formă sferică și concavă, alcătuită dintr-un singur condil și care are o componentă metalică detașabilă, pentru ancorarea la partea proximală a tibiei prin cimentare sau osteointegrare, și cu componenta protetică rotuliană (5) de configurație sferică și concavă, astfel încât să permită mișcările articulare și existența unei lame de lichid sinovial, raza calotei componentei tibiale fiind egală cu raza componentei rotuliene și puțin mai mare decât raza calotei componentei femurale.

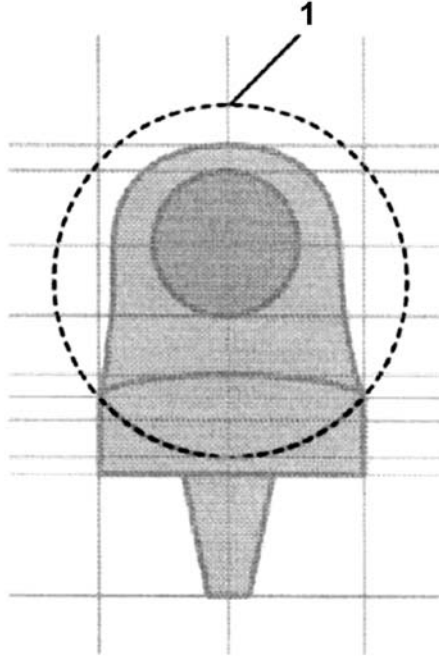


Fig. 1

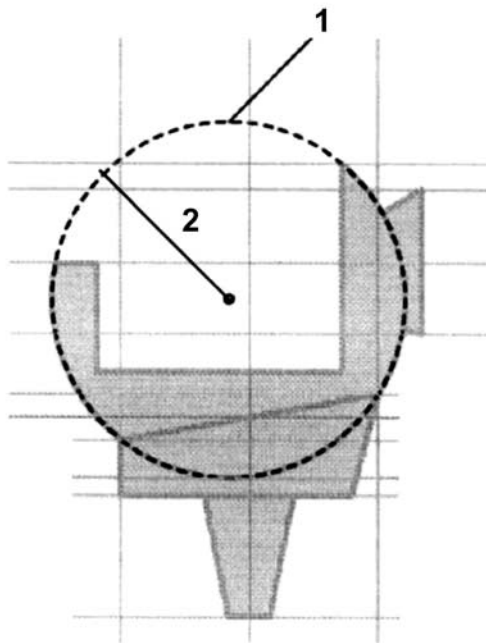


Fig. 2

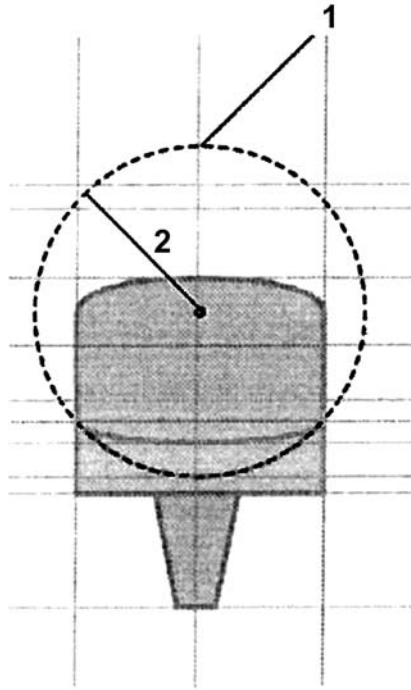


Fig. 3

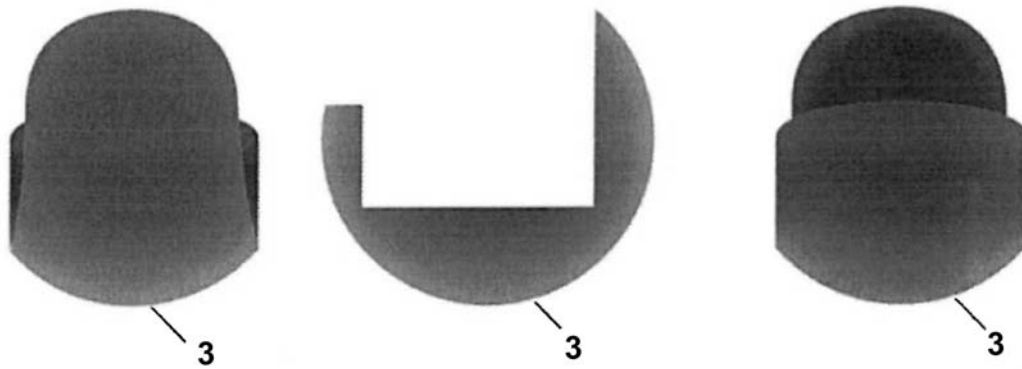


Fig. 4

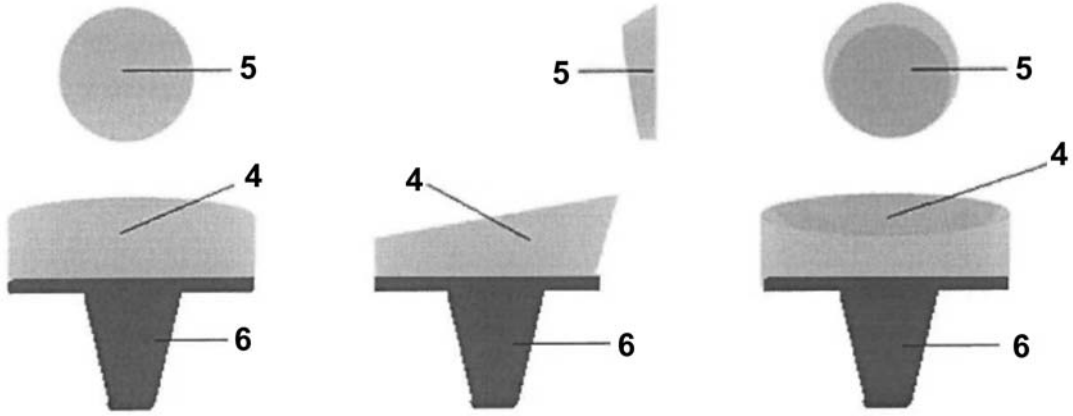


Fig. 5

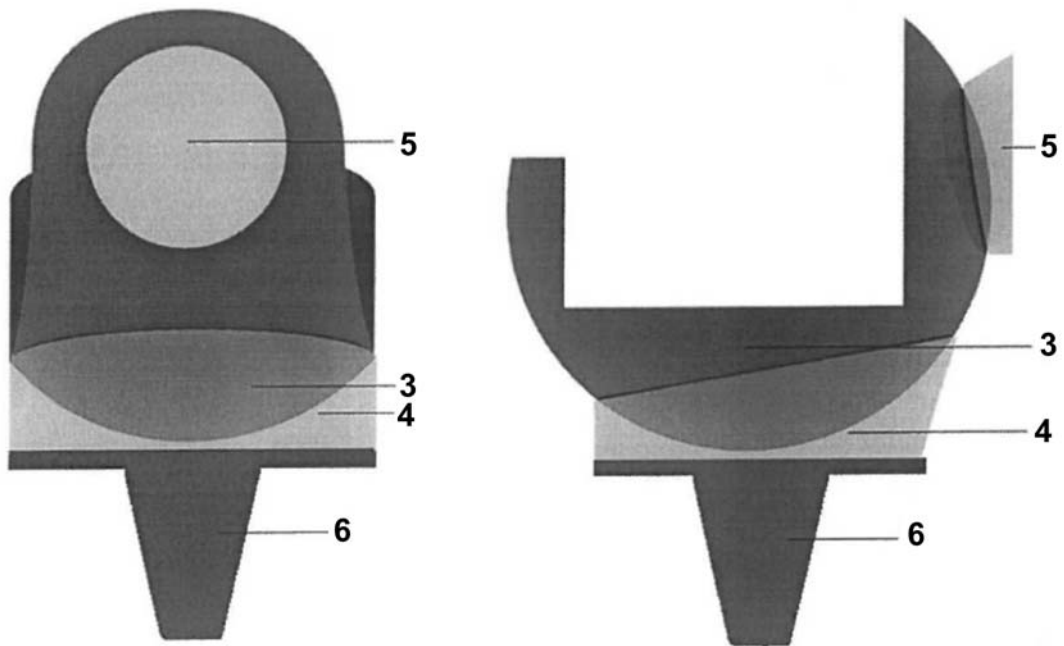


Fig. 6

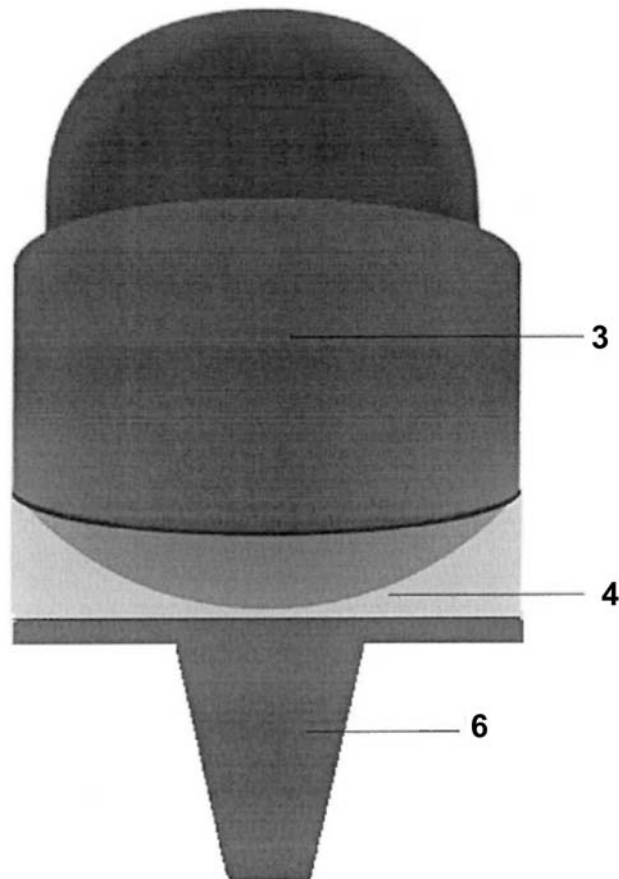


Fig. 7