



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01175**

(22) Data de depozit: **25.11.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. **5/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2012 BOPI nr. **5/2012**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA,**
STR.ALEXANDRU IOAN CUZA NR.13,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• **TARNIȚĂ DANIELA,** *ALEEA MAMAIA*
NR.3, CRAIOVA, DJ, RO;

• **CISMARU FLORIN,** *STR.BUCOVINA,*
BL.I 29, SC.1, AP.9, CRAIOVA, DJ, RO;
• **TARNIȚĂ DĂNUȚ NICOLAE,**
ALEEA MAMAIA NR.3, CRAIOVA, DJ, RO;
• **BERCEANU COSMIN RĂZVAN,**
SAT BISTREȚU NOU NR.184,
COMUNA BISTREȚ, DJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 2009/143374 A2; WO 2010/045116 A1;
US 2003/0195515 A1; RO 78860

(54) **TIJĂ ORTOPEDICĂ CENTROMEDULARĂ,
MODULAR-ADAPTIVĂ, UTILIZATĂ LA TRATAREA
FRACTURILOR DIAFIZARE ALE OASELOR LUNGI**



RO 127375 B1

1 Inventția se referă la o tijă ortopedică, centromedulară, modulară, necesară fixării și
compactării focarului de fractură, în cazelor oaselor lungi, precum și la o metodă de
3 osteosinteză, pentru fracturile diafizare ale oaselor lungi, la care s-a intervenit chirurgical.

Sunt cunoscute tijele centromedulare, actual utilizate în osteosinteza cu focar închis
5 a fracturilor diafizei femurale, tibiale și humerale, care nu permit dispensarea de aparatul
gipsat și mobilizarea precoce a articulațiilor adiacente.

7 Există tije centromedulare Kuntcher și tije centromedulare tip AO, cu blocaj static sau
dinamic. Acestea din urmă prezintă, la ambele extremități, orificii circulare sau eliptice, prin
9 care se fixează la os, prin șuruburi transversale trecute prin os, printr-un canal realizat cu
ajutorul unui burghiu. Țintirea găurilor din tije se realizează cu ajutorul unui dispozitiv de
11 țintire extern, care se atașează la capul tijei, printr-un șurub. După blocajul tijei cu șuruburi,
dispozitivul de ochire se demontează, iar apoi se suturează plaga în straturi anatomice.

13 Se mai cunoaște un dispozitiv intramedular, modular (**WO 2009/143374**), pentru
tratarea fracturilor oaselor lungi, care are în alcătuire, într-o variantă de realizare, niște
15 elemente componente 12A, care se îmbină între ele, prin înfiletare, având lungimi și diametre
variabile, în funcție de dimensiunile și conformația canalului medular al osului, elementul
17 proximal și cel distal fiind prevăzute cu niște orificii, pentru fixarea tijei de canalul medular
al osului.

19 Dezavantajele tijelor cunoscute din stadiul tehnicii constau în următoarele:

- acestea nu se adaptează formei și lungimii canalului medular al osului;
- 21 - nu asigură fixarea festă a focarului de fractură;
- se blochează în canalul medular al osului;
- 23 - sunt dificil de extras după reducerea focarului de fractură și vindecarea osului;
- nu permit întotdeauna o bună compactare a fragmentelor, determinând
25 pseudoartroza;

- la nivelul focarului de fractură, se produc micromișcări care conduc la oboseala
27 materialului din care este realizată tija și, implicit, la ruperea acesteia;

- tijele centromedulare care prezintă mobilitate față de canalul centromedular pot
determina apariția unor leziuni degenerativ - distrofice importante, la nivelul suprafeței de
29 contact cu focarul de fractură, reducându-se, astfel, activitatea osteogenetică centrifugă.

31 Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei tije
centromedulare, modulare, ale cărei caracteristici dimensionale, lungime și diametru pot fi
33 adaptate după conformația canalului medular al osului și care permite compactarea eficientă
a fragmentelor osoase.

35 Tija centromedulară, modular-adaptivă, pentru tratarea oaselor lungi, conform
invenției, alcătuită din niște segmente tubulare cu lungimi și diametre care pot varia în funcție
37 de dimensiunile și conformația canalului medular al osului și care se îmbină între ele prin
înfiletare, rezolvă problema tehnică și înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că
39 segmentul tubular din zona mediană este prevăzut cu niște găuri pentru vehicularea unui
lichid de încălzire sau de răcire a materialului cu memoria formei din care este realizată o
41 componentă care îmbracă segmentul median, aceasta fiind prevăzută cu niște ferestre ce
permit trecerea către os a lichidului de încălzire sau de răcire a materialului cu memoria
43 formei, realizând astfel coeziunea dintre tijă și canalul medular.

45 Tija centromedulară, modular-adaptivă, bazată pe materiale inteligente conform
invenției, utilizată la tratarea fracturilor diafizare ale oaselor lungi, prezintă următoarele
avantaje:

- 47 - este adaptabilă oricărui tip de fractură diafizară a oaselor lungi;
- asigură o bună compactare a fragmentelor osoase, micșorând sau eliminând riscul
49 de pseudoartroză;

RO 127375 B1

- nu permite micromișcări între fragmentele de os aflate în focarul de fractură;	1
- este asigurată stabilitatea la mișcare prin compresiunea interfragmentară continuă;	
- se evită apariția unor leziuni degenerativ-distrofice importante la nivelul suprafeței de contact cu focarul de fractură.	3
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...36, care reprezintă:	5
- fig. 1, vedere în plan vertical a segmentului 1 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	7
- fig. 2, vedere după secțiunea A-A a segmentului 1 din fig. 1;	9
- fig. 3, vedere în perspectivă a segmentului 1;	
- fig. 4, vedere în plan vertical a segmentului 2;	11
- fig. 5, vedere după secțiunea A-A a segmentului 2 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	13
- fig. 6, vedere în perspectivă a segmentului 2;	
- fig. 7, vedere în plan vertical a segmentului 3 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	15
- fig. 8, vedere după secțiunea A-A a segmentului 3;	17
- fig. 9, vedere în perspectivă a segmentului 3;	
- fig. 10, vedere în plan vertical a componentei 4;	19
- fig. 11, vedere în perspectivă a componentei 4;	
- fig. 12, vedere în plan vertical a segmentului 5 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	21
- fig. 13, vedere după secțiunea A-A a segmentului 5;	23
- fig. 14, vedere în perspectivă a segmentului 5;	
- fig. 15, vedere în plan vertical a segmentului 6 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	25
- fig. 16, vedere după secțiunea A-A a segmentului 6;	27
- fig. 17, vedere în perspectivă a segmentului 6;	
- fig. 18, vedere în plan vertical a segmentului 7 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	29
- fig. 19, vedere după secțiunea A-A a segmentului 7;	31
- fig. 20, vedere în perspectivă a segmentului 7;	
- fig. 21, vedere în plan vertical a segmentului 8 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	33
- fig. 22, vedere după secțiunea A-A a segmentului 8;	35
- fig. 23, vedere în perspectivă a segmentului 8;	
- fig. 24, vedere în plan vertical a segmentului 9 din componența tijei centromedulare, conform invenției;	37
- fig. 25, vedere în perspectivă a segmentului 9;	39
- fig. 26, șurub de fixare a tijei ortopedice modular-adaptivă în canalul medular;	
- fig. 27, vedere de ansamblu a tijei ortopedice modular-adaptive, utilizată la tratarea fracturilor oaselor lungi;	41
- fig. 28, element folosit pentru perforarea corticalei osului (numit în termeni uzuali țepușă);	43
- fig. 29, conductor din sârmă oțelită;	45
- fig. 30, bătător de tijă;	
- fig. 31, tarod;	47
- fig. 32, șurubelniță;	

RO 127375 B1

- 1 - fig. 33, ținător de șuruburi (element folosit pentru blocarea tijei centromedulare);
- fig. 34, extractor tijă centromedulară;
3 - fig. 35, starea inițială, neactivată, a elementului cu memoria formei, respectiv, starea
finală, activată, a acestuia;
5 - fig. 36, ilustrație asupra tehnicii chirurgicale de implantare a tijei centromedulare,
modular-adaptive.

7 Tija centromedulară, modulară, conform invenției, este alcătuită din niște segmente,
după cum urmează:

9 Segmentul 1 este prevăzut cu trei orificii de fixare a și b, având, la capătul superior,
un filet interior d, ce permite ansamblarea cu segmentul 10, iar la capătul inferior, prezintă
11 un filet exterior c, ce ajută la filetarea cu segmentul 2. Segmentul 1 are forma tubulară, cu
diametrul exterior e și diametrul interior f.

13 Segmentul 2 este prevăzut, la extremități, cu un filet exterior c și un filet interior d, ce
permit asamblarea acesteia cu segmentele 1, respectiv, 3. Atât diametrul exterior, cât și
15 diametrul interior, corespund cu cele ale segmentului 1.

Segmentul 3 are cele două extremități prevăzute cu filetele interioare d, respectiv,
17 h, și se assemblează, cu ajutorul acestora, cu segmentele 2 și 4. Totodată, diametrul exterior
e al segmentului 3 este același cu cel al segmentelor 1 și 2, iar prin gaura circulară f, se
19 poate introduce segmentul cu numărul 5.

Componenta 4 este realizată din material cu memoria formei care, prin încălzire cu
21 lichid, ia forma canalului medular al osului și asigură coeziunea dintre acesta și tija
centromedulară. Componenta 4 este prevăzută la extremitățile proximală și distală cu două
23 porțiuni cilindrice, având diametrul exterior e și diametrul interior j. Porțiunea medială a
componentei 4 este prevăzută cu niște ferestre i, care permit absorbția de către os a
25 lichidului de încălzire a materialului cu memoria formei.

Segmentul 5 este alcătuit din trei părți: proximală, medială și distală. La partea
27 proximală și distală, există filetele exterioare l, prin care segmentul 5 se assemblează cu
segmentele 3 și 6. La partea medială, există găurile k, prin care circulă lichidul de
29 încălzire/răcire a materialului cu memoria formei. Pe toată lungimea segmentului 5, este
practicat canalul circular, cu diametrul j.

31 Segmentul 6, de formă tubulară, având diametrul exterior e și diametrul interior f, este
prevăzut cu două filete la extremitățile proximală, respectiv, distală. La extremitatea
33 proximală, filetul interior h asigură asamblarea segmentului 6 cu segmentul 5, care este
prevăzut cu filetul exterior l. La extremitatea distală, filetul exterior c asigură asamblarea
35 segmentului 6 cu segmentul 7, care este prevăzut cu filetul interior d.

Segmentul 7, de formă tubulară, având diametrul exterior e și diametrul interior f, este
37 prevăzut cu două filete la extremitățile proximală, respectiv, distală. La extremitatea
proximală, filetul interior d asigură asamblarea segmentului 7 cu segmentul 6, care este
39 prevăzut cu filetul exterior c. La extremitatea distală, filetul exterior c asigură asamblarea
segmentului 7 cu segmentul 8, care este prevăzut la partea superioară cu filetul interior d.

41 Segmentul 8 are două porțiuni: cilindrică și conică. La partea superioară a
segmentului 8, este prevăzut filetul interior d, cu care acesta se assemblează cu segmentul
43 7. Pe toată lungimea segmentului 8, este practicată canalul f. La partea inferioară, segmentul
8 are prevăzute găurile n, în vederea fixării tijei centromedulare în os, prin intermediul unor
45 șuruburi 10.

Segmentul 9, de formă cilindrică, este prevăzut, la partea frontală, cu profilul în stea
47 o, în vederea acționării de către chirurg. La partea inferioară a segmentului 9, este prevăzut
filetul exterior c, cu care segmentul 9 se assemblează cu segmentul 1.

RO 127375 B1

Șuruburile 10 asigură fixarea tije centromedulare în os și sunt dispuse în găurile a , respectiv, n , ale segmentelor 1 , respectiv, 8 .	1
Preoperator, se realizează planificarea operației, care cuprinde măsurarea lungimii osului fracturat atât pe filmele radiologice, cât și pe segmentul simetric al membrului neafectat. Totodată, se măsoară și diametrul canalului medular al osului fracturat.	3 5
Se selectează modulele 1 , 2 , 3 , 5 , 6 , 7 și 8 în așa fel, încât să se realizeze lungimea optimă a tije pentru osul fracturat. De asemenea, alegerea modulelor 1 , 2 , 3 , 5 , 6 , 7 și 8 se face în așa fel, încât modulul 5 să se plaseze cu mijlocul lungimii în dreptul focarului de fractură.	7 9
În continuare, se poziționează bolnavul în decubit dorsal, pe o targă transparentă pentru raze X, cu gamba fracturată pe o atelă Brown. Asupra gambei se exercită o extensie continuă în ax, prin intermediul unei ghete care se fixează cu șireturi pe plantă și asupra căreia acționează greutăți de diferite mărimi, agățate de un cablu oțelit și care este trecut peste un scripete;	11 13
- se face o incizie longitudinală, de aproximativ 2-3 cm, la extremitatea proximală a gambei, superior de tuberozitatea tibială. Incizia interesează tegumentele și toate țesuturile până la corticala tibiei;	15 17
- prin incizia realizată, se pătrunde cu o țepușă 11 , cu ajutorul căreia se perforează corticala osului, realizându-se un canal până în canalul medular. Acest canal are diametrul cu câțiva milimetrii mai mare decât al tije care va fi utilizată pentru osteosinteza fracturii;	19
- prin canalul realizat și apoi prin canalul medular al osului fracturat, se introduce un conductor din sârmă oțelită 12 , care este trecut prin focarul de fractură până în fragmentul distal, sub control radiologic, realizat cu ajutorul unui aparat radiologic cu amplificator de imagine;	21 23
- se introduce tija modulară 22 , obținută după descrierea de mai sus, care prezintă un canal central; pe capul liber al conductorului și prin alunecare se conduce până în canalul osos realizat și apoi, mai departe, până în canalul centromedular al osului. Deoarece canalul osos prezintă variații de calibru și rugozități ale peretelui, tija nu poate avansa doar prin simpla alunecare;	25 27 29
- se înșurubează, la extremitatea liberă a tije, un bătător metalic de tije 13 , prevăzut cu un canal central, pentru conductorul din sârmă oțelită 12 , în care se bate cu un ciocan 24 , realizând astfel avansarea tije în canalul medular, aceasta fiind ghidată concomitent de conductorul oțelit 12 . Avansarea tije în os este urmărită prin imagini Rontgen seriate, până traversează focarul de fractură și ajunge în fragmentul distal al focarului de fractură, iar modulul 5 se poziționează cu mijlocul lungimii în dreptul focarului de fractură;	31 33 35
- se extrage conductorul oțelit 12 , și, prin orificiul bătătorului 13 , se injectează, cu ajutorul unei seringi, ser fiziologic încălzit la 37°C, până când se umple canalul medular. Serul încălzit va produce trecerea segmentului 4 , realizată din materiale inteligente, din forma inițială, neactivată, în care lamele sunt paralele cu modulul 5 , pe care îl îmbracă, în forma finală, activată. Prin această modificare a formei, segmentul 4 exercită o presiune circumferențială asupra fragmentelor de os, producând alinierea acestora și stabilizarea festă a focarului de fractură 21 ;	37 39 41
- se demontează bătătorul de tije 13 , se înșurubează în capul tije șurubul de protecție 9 . Există posibilitatea blocării transversale a tije atât dinamic, cât și static. Pentru această operație, se utilizează un ghid de țintire extern 17 , care se atașează, cu un șurub 16 , la capul tije. Acest ghid de țintire 17 permite alinierea orificiilor transversale de la ambele capete ale tije, forarea unor canale transversale în os și introducerea unor șuruburi prin aceste canale și prin orificiile tije atât proximal, cât și distal.	43 45 47

RO 127375 B1

- 1 - după finalizarea blocării, se închide incizia principală în straturi anatomice, iar
orificiile șuruburilor de blocaj se închid cu un fir la tegument.
- 3 Metoda de implantare a fost exemplificată pentru tibie. Tija modular-adaptivă poate
fi folosită și pentru celelalte oase lungi diafizare, precum femurul și humerusul. În aceste
5 cazuri, diferența metodei de implantare se referă la poziționarea bolnavului pe un anumit tip
de masă și prin locul inciziei.
- 7 Extragerea tijei după consolidarea fracturii presupune următorii timpi:
- 9 - incizie pe vechea cicatrice;
 - 9 - se descoperă capul tije, care se curăță de os și de țesuturile moi care îl acoperă;
 - 11 - se evedențiază șurubul de protecție și se extrage;
 - 11 - se extrag șuruburile de blocaj, dacă tija a fost blocată;
 - 13 - se injectează cu o seringă ser fiziologic rece (4°C) în canalul central al tije, ser care
va produce revenirea segmentului 4 în forma inițială, neactivată;
 - 13 - se înșurubează un extractor de tije pe capul tije centromedulare și se extrage prin
15 culisarea greutății 19 pe suportul 18;
 - 15 - se suturează plaga principală în straturi anatomice, respectiv, plăgile de extragere
17 a șuruburilor de blocaj.
- Trusa pentru implantarea tijelor modular-adaptive în oasele difizare lungi este
19 prevăzută cu următoarele componente:
- 21 - țepușă 11 pentru perforarea osului (fig. 28);
 - 21 - conductor din sârmă oțelită 12, cu diametrul de 3 mm și lungime de 70 mm (fig. 29);
 - 23 - bătător de tije 13, cu canal central pentru conductor și filet exterior la unul dintre
capete, pentru înfiletare la capul tije (fig. 30);
 - 23 - ciocan metalic 24;
 - 25 - ghid de țintire 17, pentru montarea șuruburilor de blocaj (fig. 33);
 - 25 - tarod de os 14, pentru crearea unui filet în cele două corticale ale canalului osos în
27 care se înfiletează șuruburile de blocaj (fig. 31);
 - 27 - șurubelnița cu cap imbus 15, pentru înfiletarea șuruburilor de blocaj și a șurubului
29 de protecție din capul tije (fig. 32); extractor de tije (fig. 34).

RO 127375 B1

Revendicări

1. Tijă centromedulară, modular-adaptivă, pentru tratarea oaselor lungi, alcătuită din niște segmente tubulare (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 și 9) cu lungimi și diametre care pot varia în funcție de dimensiunile și conformația canalului medular al osului, și care se îmbină între ele prin înfiletare, **caracterizată prin aceea că** segmentul tubular (5) din zona mediană este prevăzut cu niște găuri (k) pentru vehicularea unui lichid de încălzire sau de răcire a materialului cu memoria formei din care este realizată o componentă (4) care îmbracă segmentul (5) median, aceasta fiind prevăzută cu niște ferestre (i) ce permit trecerea către os a lichidului de încălzire sau de răcire a materialului cu memoria formei, realizând astfel coeziunea dintre tijă și canalul medular. 11
2. Tijă centromedulară, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** segmentul tubular (1) de la partea proximală și segmentul tubular (9) de la partea distală sunt prevăzute cu niște orificii (a, b și n) pentru fixarea cu șuruburi a tijeii de canalul medular al osului. 15

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01),

A61B 17/92 (2006.01),

A61F 2/28 (2006.01)

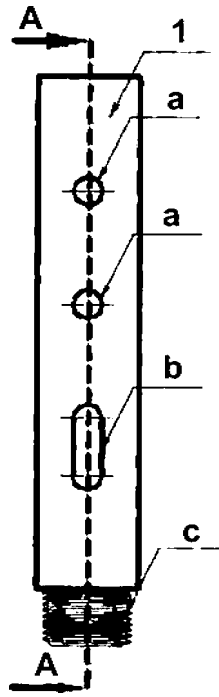


Fig. 1

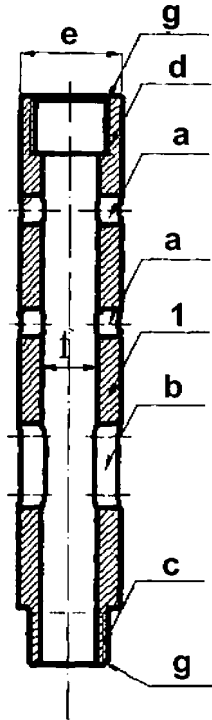


Fig. 2

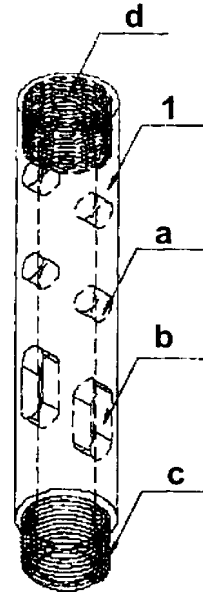


Fig. 3

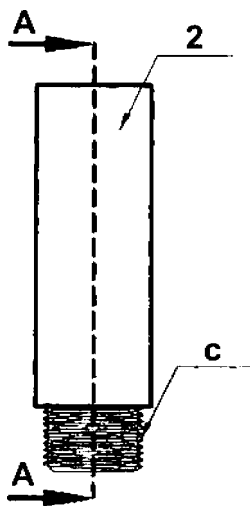


Fig. 4

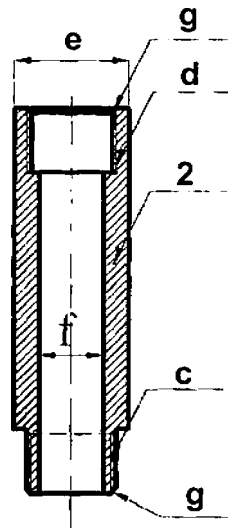


Fig. 5

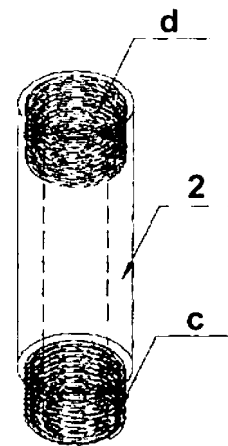


Fig. 6

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01);

A61B 17/92 (2006.01);

A61F 2/28 (2006.01)

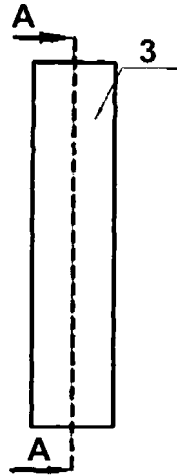


Fig. 7

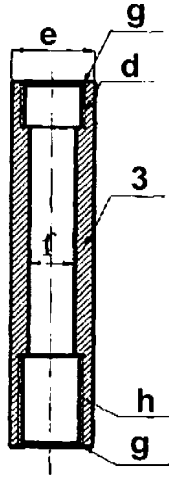


Fig. 8

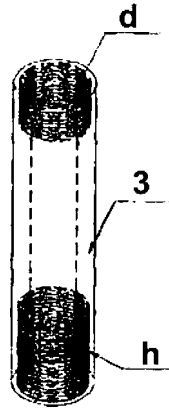


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01);

A61B 17/92 (2006.01);

A61F 2/28 (2006.01)

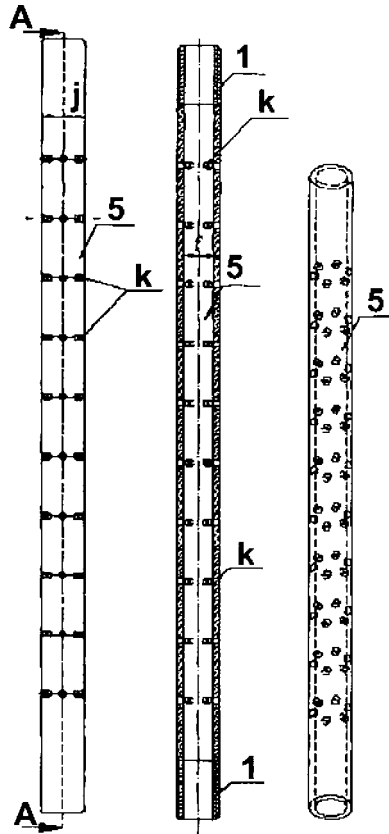


Fig. 12 Fig. 13 Fig. 14

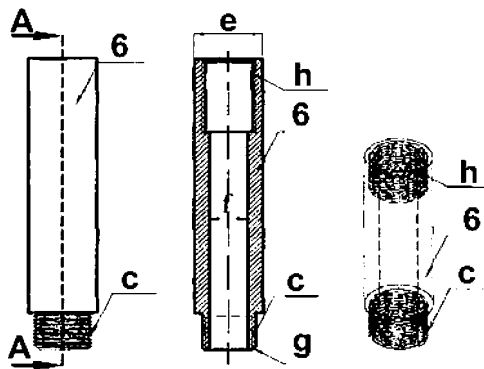


Fig. 15 Fig. 16 Fig. 17

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01);

A61B 17/92 (2006.01);

A61F 2/28 (2006.01)

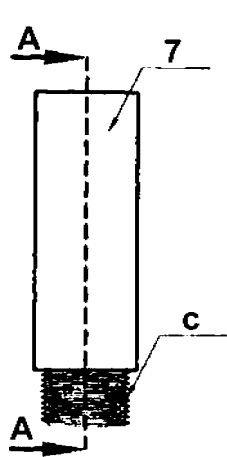


Fig. 18

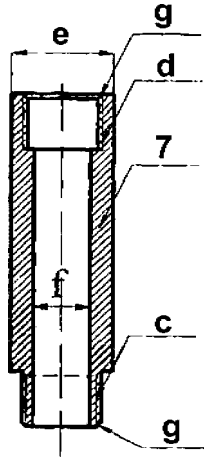


Fig. 19

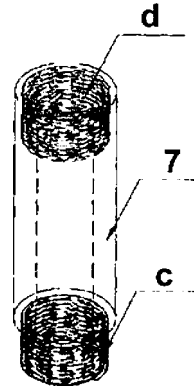


Fig. 20

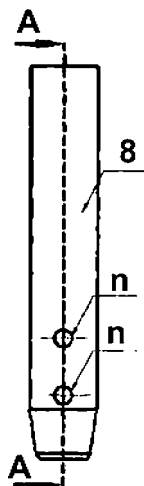


Fig. 21

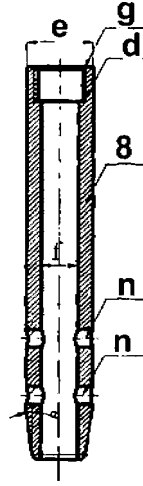


Fig. 22

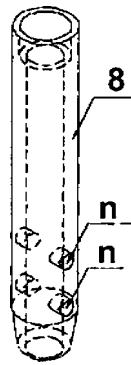


Fig. 23

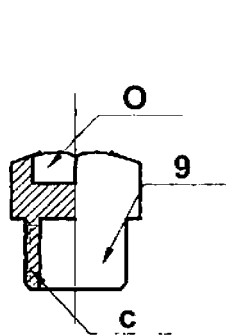


Fig. 24

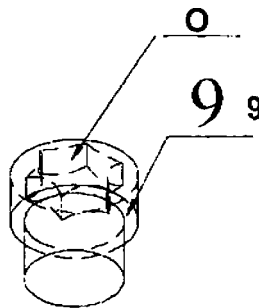


Fig. 25

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01);

A61B 17/92 (2006.01);

A61F 2/28 (2006.01)

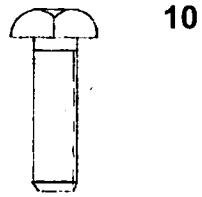


Fig. 26

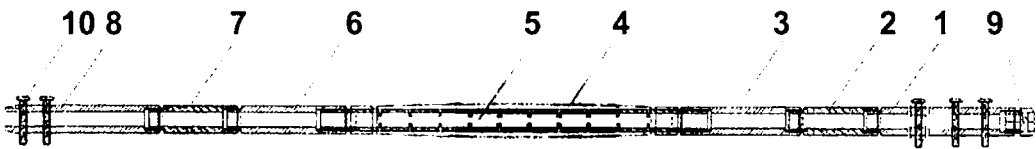


Fig. 27

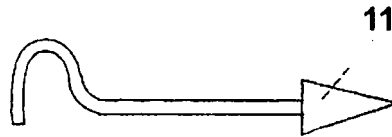


Fig. 28



Fig. 29

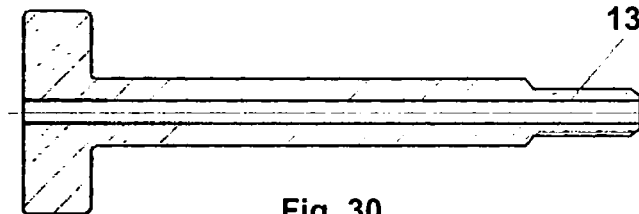


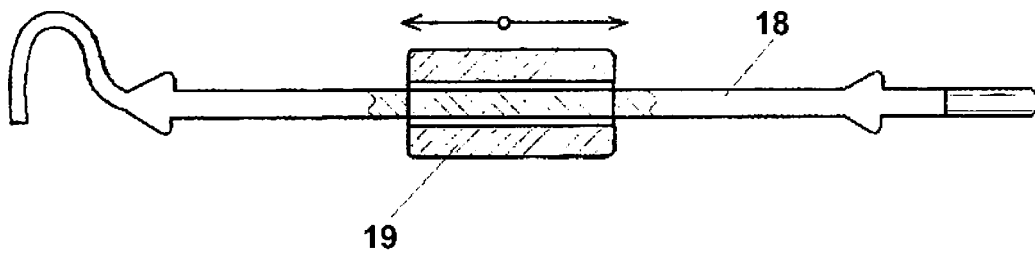
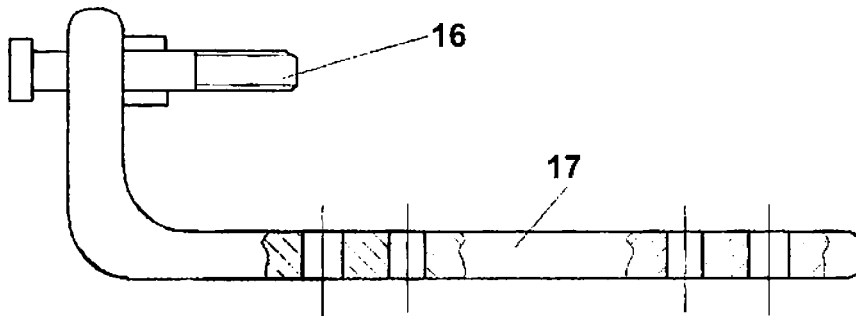
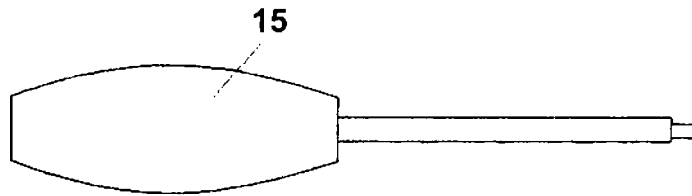
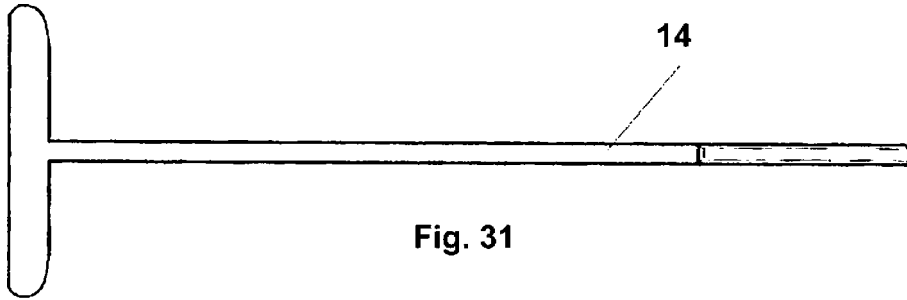
Fig. 30

(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01);

A61B 17/92 (2006.01);

A61F 2/28 (2006.01)



(51) Int.Cl.

A61B 17/72 (2006.01),

A61B 17/92 (2006.01),

A61F 2/28 (2006.01)

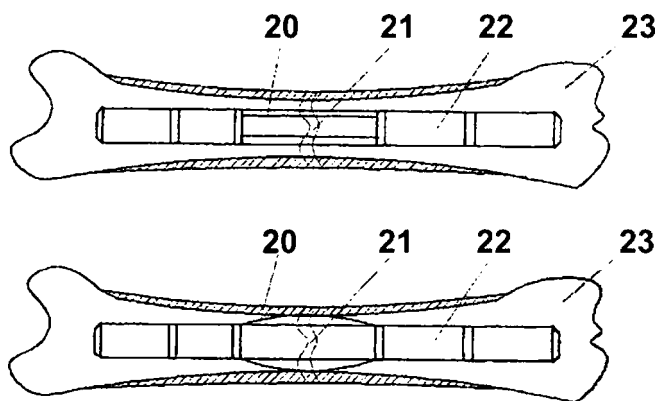


Fig. 35

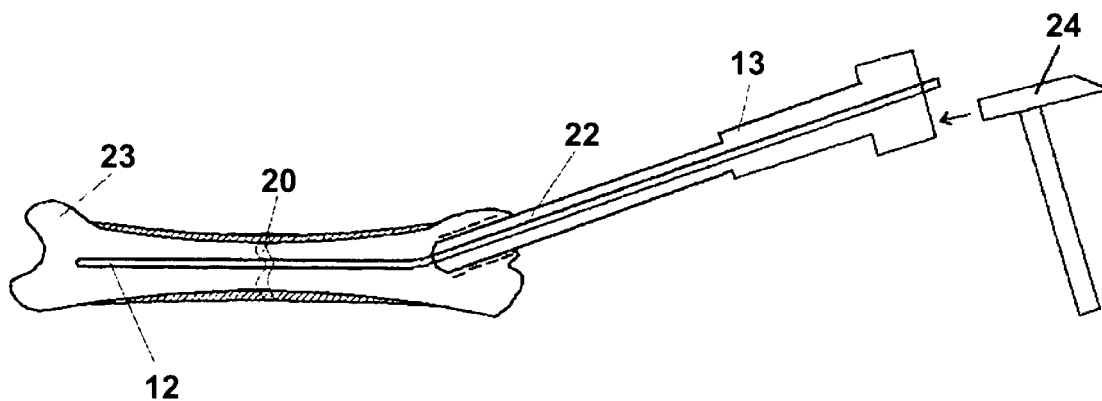


Fig. 36

