



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900386596
Data Deposito	23/08/1994
Data Pubblicazione	23/02/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	F		

Titolo

FISSATORE TROCANTERICO ESTERNO

Titolo: FISSATORE TROCANTERICO ESTERNO

Richiedente: ORTHOFIX S.r.l.

Inventori: Sigg. Ludovico RENZI BRIVIO, Franco LAVINI,
Giovanni FACCIOLO, Daniele VENTURINI

VR94A000075

DESCRIZIONE

23 AGO. 1994

Campo di applicazione

La presente invenzione ha per oggetto un fissatore trocanterico esterno, particolarmente per la stabilizzazione di fratture pertrocanteriche e sottotrocanteriche mediante gruppi di viti ossee inserite nel terzo prossimale esterno del femore.

E' noto che le fratture pertrocanteriche e persottotrocanteriche sono fratture del terzo prossimale del femore di natura instabile e di difficile osteosintesi. Tali fratture sono frequenti in pazienti di età medio-avanzata, normalmente soggetti a notevole rarefazione osteoporotica della regione metafisiaria, e possono verificarsi in politraumatizzati vittime di urti ad alta energia.

Stato della tecnica

Una nota tecnica per la stabilizzazione delle fratture trocanteriche prevede l'uso di dispositivi di sintesi interna, cioè che vengono mantenuti all'interno dell'arto fino a completa solidarizzazione dei frammenti, quali i chiodi endomidollari, gli assiemi lama-placca e gli assiemi vite-placca.





Una tecnica alternativa prevede l'impiego di dispositivi di stabilizzazione esterna, cioè destinati ad essere mantenuti parzialmente all'esterno dell'arto al di sopra della pelle del paziente, che prevedono generalmente due gruppi di viti ossee insediate rispettivamente in una posizione prossimale vicina al collo del femore, ed in una posizione distale vicina al ginocchio, tra loro rigidamente fissati ad una struttura o ad un telaio esterno.

La presente invenzione si riferisce a dispositivi di quest'ultimo tipo.

Uno dei maggiori inconvenienti dei fissatori esterni consiste nel fatto che il gruppo di viti distali è così vicina al ginocchio da limitarne la flessione causando un'eccessiva sollecitazione della parte tendinea del tensore della fascia lata con conseguente accentuata dolorosità del muscolo. Ne consegue un irrigidimento dell'articolazione che richiede maggiori tempi e costi di recupero di mobilità dell'arto e di fisioterapia riabilitativa.

Un ulteriore inconveniente consiste nella notevole perdita ematica connessa con l'implantazione delle viti ossee nella zona del muscolo tensore.

Un altro inconveniente risiede nella frequente necessità di un nuovo intervento chirurgico per rimuovere i tradizionali fissatori a causa della loro





relativa complessità.

Descrizione sintetica dell'invenzione

L'invenzione si propone di superare gli inconvenienti sopra lamentati mediante un fissatore trocanterico esterno affidabile, compatto, confortevole ed economico.

Uno scopo particolare è quello di realizzare un fissatore trocanterico estremamente compatto e di facile posizionamento da parte del chirurgo.

Un altro scopo è quello di realizzare un fissatore esterno che elimini l'interazione con la parte tendinea della fascia lata consentendo un'assoluta mobilità del ginocchio in assenza di dolorosità dell'articolazione, per consentire una drastica limitazione della durata e dei costi del decorso postoperatorio.

Un ulteriore scopo è quello realizzare un fissatore trocanterico che interessi zone e tessuti muscolari meno vascolarizzati così da ridurre le perdite ematiche durante l'intervento operatorio.

Un altro scopo ancora consiste nella semplificazione del dispositivo in modo da consentirne la rimozione ambulatoriale del fissatore senza alcuna complessa operazione in sala operatoria.

L'invenzione raggiunge questi scopi mediante un



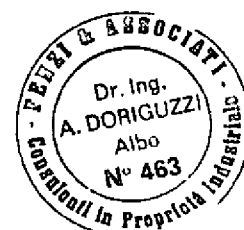


fissatore trocanterico esterno, particolarmente per la stabilizzazione chirurgica di fratture pertrocanteriche e sottotrocanteriche femorali, caratterizzato dal fatto di comprendere una coppia di morsetti con assi longitudinali, in cui uno di detti morsetti è predisposto per serrare un primo gruppo di viti ossee inserite nel massiccio trocanterico, l'altro per serrare un secondo gruppo di viti ossee nella diafisi prossimale del femore, detti morsetti essendo reciprocamente accoppiati in posizione approssimativamente affiancata mediante un elemento intermedio, essendo previsti primi mezzi di bloccaggio per bloccare selettivamente l'angolo di divergenza di detti assi longitudinali e secondi mezzi di bloccaggio per bloccare selettivamente l'angolo di rotazione di almeno uno di detti morsetti attorno al proprio asse longitudinale.

Preferibilmente, l'elemento intermedio è collegato ai morsetti mediante una coppia di giunti girevoli con rispettivi assi di rotazione sostanzialmente ortogonali.

Ogni giunto può comprendere, da un lato, una sede cilindrica, dall'altra un perno di forma complementare alloggiato girevolmente in detta sede.

Il corpo dell'elemento intermedio presenta un foro passante centrale definente una sede per un primo



giunto; inoltre presenta un'appendice laterale esterna sostanzialmente perpendicolare all'asse del suddetto foro passante centrale e definente un perno per un secondo giunto.

In una forma di realizzazione particolare, uno dei morsetti presenta mezzi per bloccare le viti trocanteriche con assi convergenti, l'altro è suddiviso in due parti reciprocamente orientabili attorno all'asse longitudinale del morsetto per sfalsare angolarmente due gruppi di viti femorali.

Inoltre, il primo giunto presenta mezzi di contatto consistenti in una o più superfici di forma tronco-conica.

Il fissatore trocanterico esterno secondo il trovato consente una notevole stabilità della sintesi ed aumenta la confortevolezza per il paziente, il quale può muoversi liberamente subito dopo l'intervento operatorio riducendò i tempi di recupero e di degenza ospedaliera, con notevole beneficio in termini economici.

Inoltre, la localizzazione del fissatore in zone relativamente lontane da tessuti muscolari fortemente vascolarizzati riduce le perdite ematiche.

La relativa semplicità strutturale del fissatore rende possibile la sua rimozione in sede ambulatoriale evitando il ricorso alla sala



operatoria.



Infine, le possibilità di orientare sia le viti trocanteriche che quelle diafisiarie dei rispettivi morsetti aumenta enormemente l'adattabilità del fissatore e la sua stabilità dopo l'installazione in caso di fratture complesse o labili.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione di alcune forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, di un fissatore trocanterico esterno secondo il trovato, illustrate a titolo esemplificativo e non limitativo con l'ausilio delle allegate tavole di disegno in cui:

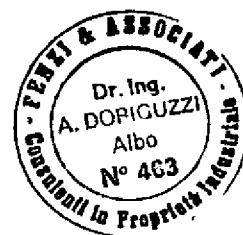
la FIGURA 1 illustra una vista laterale di un fissatore trocanterico esterno secondo il trovato applicato ad una frattura sotto trocanterica femorale;

la FIGURA 2 illustra una vista frontale del fissatore esterno della Fig. 1 parzialmente sezionato lungo il piano di traccia II-II;

la FIGURA 3 rappresenta una vista frontale del fissatore esterno della Fig. 1;

la FIGURA 4 rappresenta una vista dall'alto del fissatore esterno della Fig. 1;

la FIGURA 5 rappresenta una vista prospettica esplosa del fissatore esterno della Fig. 1;



la FIGURA 6 rappresenta una vista laterale di una forma di realizzazione alternativa del fissatore trocanterico esterno secondo il trovato applicato ad una frattura per-sotto trocanterica relativamente labile che interessa il collo femorale;

la FIGURA 7 rappresenta una vista laterale del fissatore della Fig. 6 parzialmente sezionato secondo un piano di traccia VII-VII;

la FIGURA 8 rappresenta una vista frontale di un particolare del fissatore esterno della Fig. 6;

la FIGURA 9 rappresenta una vista dall'alto del particolare della Fig. 8;

la FIGURA 10 rappresenta una vista frontale del fissatore esterno della Fig. 6;

la FIGURA 11 rappresenta una vista dall'alto del fissatore esterno della Fig. 6;

la FIGURA 12 rappresenta una vista prospettica esplosa del fissatore esterno della Fig. 6.

Descrizione di una forma di realizzazione preferita

Con riferimento alle figure citate, un fissatore trocanterico secondo il trovato, indicato globalmente con il numero di riferimento 1, è formato da una coppia di morsetti 2, 3 collegati da un elemento intermedio 4.

Ogni morsetto è formato da due elementi sovrapponibili, rispettivamente una base ed un





coperchio, che possono essere accoppiati mediante opportuni organi di serraggio.

In particolare, il primo morsetto 2 è costituito da una base 5 e da un coperchio 6, aventi rispettive facce interne sostanzialmente piane. Nella forma illustrata, la base 5 è di forma prismatica con una faccia esterna anch'essa piana, mentre il coperchio ha una faccia esterna arrotondata, per evitare spigoli e per armonizzarsi con l'arto. I due elementi 5, 6 presentano coppie di fori passanti allineati, rispettivamente una coppia di fori lisci 7, 8 sul coperchio, ed una coppia di fori filettati 9, 10 nella base, per viti di serraggio 11, 12 a testa incassata.

Una volta uniti reciprocamente, i due elementi 5, 6 definiscono un asse longitudinale a del morsetto 2, risultante dall'intersezione del piano di separazione delle facce piane degli elementi con un piano perpendicolare alle facce interne e passante per la loro mezzzeria.

Sulle facce interne dei due elementi 5, 6 è ricavata una prima serie di sedi trasversali R sostanzialmente parallele ed in posizioni affacciate. Le sedi R sono inclinate rispetto all'asse a con angolo α , approssimativamente pari a quello di inclinazione media del collo trocanterico rispetto





all'asse del femore. E' possibile prevedere, su ogni elemento 5, 6, una seconda serie di sedi S simmetrica alla prima rispetto alla mezzeria della faccia interna, per consentire il montaggio sia su un arto destro che su un arto sinistro.

Serrando le viti 11, 12 gli elementi 5, 6 è possibile bloccare stabilmente una serie di viti ossee V, preventivamente insediate nel massiccio trocanterico, in modo da attraversare parzialmente il collo e la testa del femore; per questa ragione, il morsetto 2 sarà chiamato nel seguito semplicemente trocanterico. Si osserva che a seguito del serraggio, tra i due elementi rimane un minimo spazio, che riduce il problema del bloccaggio differenziato delle viti che si verifica quando si serra a fondo una vite prima dell'altra.

Analogamente, il secondo morsetto 3 è formato da una base 13 e da un coperchio 14, entrambi con facce interne sostanzialmente piane e facce esterne arrotondate, in modo da presentare generalmente la forma di metà cilindri. Anche in questo caso gli elementi 13, 14 presentano fori passanti, rispettivamente lisci 15, 16 nel coperchio 14 e filettati 17, 18 nella base 13, per alloggiare viti di serraggio a testa incassata 19, 20. Una volta assiemato, il morsetto presenta un asse longitudinale



b definito come precedentemente indicato per il morsetto 2.

Sulle facce interne degli elementi 13, 14 è ricavata una serie di sedi trasversali V sostanzialmente parallele ed in posizioni affacciate. In questo caso le sedi V sono sostanzialmente perpendicolari all'asse longitudinale b in quanto destinate a bloccare stabilmente una serie di viti ossee W insediate preventivamente nella diafisi prossimale del femore. Per questa ragione il morsetto 3 verrà chiamato, nel seguito, morsetto diafisiario. Si osserva che tali viti W hanno il vantaggio di essere dislocate in posizione sufficientemente distante dalla parte tendinea della fascia lata in modo da evitare la dolorosità e la limitazione di movimento dell'articolazione del ginocchio tipica dei fissatori trocanterici esterni tradizionali.

L'elemento intermedio 4 ⁱprovvede ad accoppiare i due morsetti 2, 3 in posizioni affiancate determinando selettivamente il loro orientamento relativo mediante rispettivi giunti girevoli.

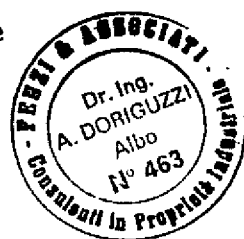
In particolare, l'elemento di collegamento 4 presenta un corpo 21 di forma approssimativamente prismatica definente due assi ortogonali, rispettivamente c e d.

Dal corpo 21 si estende un'appendice 22 di



forma approssimativamente cilindrica con asse c e con una gola periferica 23. L'appendice 22 definisce un perno destinato ad impegnarsi in una sede corrispondente 24 ricavata in modo libero preciso nella base 5 in modo da definire un primo giunto ad accoppiamento girevole. La sede 24 risulta elasticamente cedevole in quanto la base 5 è presenta un taglio radiale 25 nella zona di minimo spessore. è prevista una vite di bloccaggio 26 inseribile in un foro 27, parzialmente filettato, ricavato nella base 5. Opportunamente, inserendo la vite 26 nel foro 27 dopo aver alloggiato l'appendice 22 dell'elemento intermedio 4 nella sede 24, si evita il distacco involontario del morsetto trocanterico 2 dall'elemento intermedio 4. Serrando a fondo la vite 26 si blocca l'angolo relativo della base 5, e quindi del morsetto 2, rispetto all'asse d dell'elemento intermedio 4.

Il secondo giunto è definito da un'estensione assiale 28 della base 13 del morsetto 3, di forma sostanzialmente cilindrica, inseribile in una sede interna 29 di forma corrispondente, libera e precisa, formata nel corpo 21 dell'elemento 4 con asse d. La sede 29 è elasticamente cedevole grazie alla presenza di un intaglio radiale 30 nella sua parete laterale, preferibilmente nella zona di minimo spessore. Anche in questo caso, l'estensione assiale 28, che definisce





il perno del secondo giunto, presenta una gola periferica 31 per il passaggio di una vite 32 inserita in un foro 33 internamente parzialmente filettato ricavato nel corpo 21 dell'elemento 4 e che serve a richiudere elasticamente la sede 29. Inserendo la vite 32 nel foro 33, questa tratterrà l'estensione assiale 28 evitando la separazione del morsetto diafisiario 3 dall'elemento intermedio 4.

Nell'uso, il chirurgo insedierà almeno una coppia di viti V nel massiccio trocanterico ed almeno una coppia di viti W nella zona diafisiaria prossimale del femore, in appositi fori preventivamente realizzati nell'osso facendo uso di maschere di guida o degli stessi morsetti impiegati come boccole di foratura.

Dopodiché, sviterà le viti 26 e 32 sbloccando i giunti girevoli che collegano l'elemento di collegamento intermedio 4 ai morsetti 2 e 3. Quindi orienterà i morsetti 2, 3 variando l'angolo di divergenza tra i rispettivi assi a, b e l'angolo di torsione del morsetto 3 attorno al proprio asse b. Poi serrerà le viti 11, 12, 19, 20 bloccando gli elementi dei morsetti 2, 3 sui rispettivi gruppi di viti ossee V, W. A questo punto, usando un generatore di brillantezza il chirurgo potrà ridurre la frattura in due o uno o più piani di esposizione. Infine, procederà al



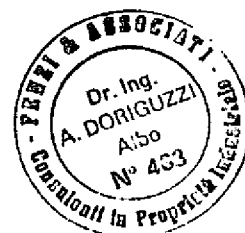
bloccaggio delle viti 26, 32 stabilizzando la frattura.



La forma di realizzazione alternativa illustrata nelle Figg. 6-12 si differenzia da quello delle figure precedenti per tre particolari soluzioni tecniche che interessano i due morsetti ed un giunto tra gli stessi. Queste differenze verranno descritte nel seguito utilizzando, ove necessario, numeri di riferimento con apici per identificare i principali particolari corrispondenti.

La prima differenza interessa la struttura del morsetto trocanterico 2' ed in particolare il suo sistema di arresto delle viti trocanteriche. Come nella precedente forma di realizzazione, il morsetto è costituito da una base 5' e da un coperchio 6' reciprocamente affacciati e serrati da viti di chiusura 11', 12' a testa esagonale incassata passanti in corrispondenti fori lisci 7', 8' realizzati nel coperchio 6' ed avvitare in fori filettati 9', 10' realizzati nella base 5'.

Sulla parte superiore delle facce piane della base 5' e del coperchio 6' sono ricavate, in posizioni affacciate, una prima serie di sedi trasversali fisse parallele R' inclinate di un angolo α rispetto all'asse del morsetto a' per il bloccaggio di una o due viti ossee che attraversano il massiccio



trocanterico e parte del collo femorale. Anche in questo caso, accanto alla prima serie di sedi R' ne è prevista una seconda S' simmetriche rispetto alle precedenti per utilizzare il morsetto indifferentemente su un arto destro o sinistro. Si osserva che questi mezzi di arresto delle viti trocanteriche sono di tipo fisso e mantengono le stesse parallele.



E' stato clinicamente verificato che le viti che attraversano il collo femorale, se sono perfettamente parallele, possono scivolare, cioè penetrare progressivamente nel tessuto osseo per effetto delle sollecitazioni meccaniche agenti sul femore, tanto che la loro estremità può addirittura fuoriuscire dalla testa del femore bloccando l'articolazione.

Un mezzo per evitare tale inconveniente sarebbe quello di disporre le viti non parallele, bensì leggermente convergenti, pur mantenendole nello stesso piano verticale. Tuttavia, non è facile prevedere con esattezza un angolo di convergenza adatto per ogni configurazione e per ogni taglia del femore.

Per questo motivo si è pensato di aggiungere alle sedi di bloccaggio superiori fisse una sede di bloccaggio regolabile. A tal fine, il coperchio 6' presenta nella parte inferiore della sua faccia



interna piana una fresatura o incavo a forma di farfalla che lascia due sporgenze 34, 35 con bordi a V in corrispondenza dei fori 7'. Sulla faccia opposta della base 5' è presente una identica fresatura che definisce corrispondenti sporgenze 36, 37 speculari alle prime. Accoppiando i due elementi, le suddette fresature definiscono una intercapedine 38 atta ad alloggiare un supporto 39 per una vite trocanterica. Il supporto è formato da un elemento scanalato 40 dal quale si estende un perno perpendicolare 41 inseribile in un foro allungato 42 della base 5' con libertà di rotazione e scorrimento longitudinale. Dopo l'inserimento del perno 41 nel foro 42, all'estremità del perno viene montato un anello O-ring 43, trattenuto da una testa ingrossata 44 del perno 41, per evitare lo sfilamento del perno stesso in senso assiale. Serrando le viti 11', 12', la vite T" sarà bloccata energicamente tra il supporto 39 e la faccia opposta del coperchio 6'. Grazie a questa disposizione, il chirurgo potrà variare a piacere l'angolo d'inclinazione δ formata dalla vite trocanterica inferiore T" con l'asse del morsetto, in modo da rendere tale vite convergente rispetto all'altra o alle altre viti trocanteriche T' superiori, scongiurando il pericolo di sfondamento della testa.





La seconda modifica interessa il morsetto diafisiario, ed in particolare il suo sistema di bloccaggio delle relative viti ossee. Dal punto di vista pratico si sono riscontrate alcune difficoltà d'inserimento di tali viti, specialmente quella più lontana dalla testa del femore, difficoltà che dipendono in larga misura dalla precisione del montaggio delle viti inserite nel collo femorale.

Per facilitare tale operazione, è stato pensato di modificare il morsetto diafisiario in modo da consentire l'orientamento delle viti diafisiarie distali rispetto a quelle prossimali, utilizzando, in pratica, un terzo giunto bloccabile con asse coincidente con quello d' del morsetto stesso 3'.

A tal fine, il morsetto diafisiario 3' è formato da una base superiore 13', generalmente a forma di metà cilindro, e da un coperchio superiore 14' serrato da una vite 19' per il bloccaggio di una prima vite ossea W' in sedi contrapposte V'. La parte inferiore della base 13' presenta una espansione 45 con una cavità cilindrica interna 46 coassiale al morsetto, aperta inferiormente, come visibile nella Fig. 7, e provvista di un taglio radiale 47 per renderla elasticamente richiudibile. Una vite 48 è inserita in un foro 49 dell'espansione 45 per serrare la cavità 46. Nella cavità 46 è alloggiata, con minimo





gioco, un'espansione assiale 50 di una base inferiore 51, anch'essa a forma di metà cilindro, con possibilità di rotazione attorno all'asse del morsetto b', e bloccabile nell'orientamento prescelto mediante serraggio della vite 48. L'assieme costituito dall'espansione assiale 50 inserita nella cavità 46 e bloccabile con la vite 48 definisce il terzo giunto girevole del fissatore. Alla base inferiore 51 è accoppiato un coperchio inferiore 52 mediante una vite 20' per il bloccaggio in sedi contrapposte V" di una seconda ed eventualmente di una terza vite diafisiaria W".

Così, il chirurgo avrà la possibilità di inserire senza difficoltà la vite diafisiaria inferiore nel foro predisposto con metodi tradizionali, senza dipendere dalla precisione di posizionamento delle viti del collo femorale. Inoltre, in caso di riposizionamento della vite femorale e riesecuzione del relativo foro, questo potrà essere facilmente eseguito in posizione ruotata rispetto al precedente garantendo la stabilità del fissaggio.

La terza modifica interessa la tipologia dei giunti ad arresto rapido interposti tra l'elemento intermedio 4 ed i morsetti 2, 3. Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 6-12, per semplicità è interessato a questa modifica uno solo



dei giunti, in particolare quello tra l'elemento 4' ed il morsetto 3' e di asse c.



Invece dell'appendice 22 sostanzialmente cilindrica di asse con una gola 23 a sezione semicircolare per il passaggio della vite di arresto 32, come illustrato nella Fig. 5, è prevista un'appendice 53 sostanzialmente cilindrica a gole multiple con sezione radiale a forma di trapezio o di cuneo, chiaramente visibili nella Fig. 7. L'appendice 53 è alloggiata sul fondo semicircolare della cavità 54 della base 5' ed è mantenuta in posizione dalla staffa di arresto 55, avente una superficie di contatto approssimativamente semicircolare di forma complementare a quella dell'appendice stessa 53, cioè con gole trapezoidali. Sulla parte superiore della staffa 55 sono previste due sedi cilindriche 56 sulle quali agiscono le estremità piane di una coppia di viti di pressione 57, a loro volta avvitate in corrispondenti fori filettati 58 formati sul bordo superiore della base 5'.

Serrando le viti 57 si ottiene la compressione della staffa frenante 55 contro l'appendice 53. Le superfici a contatto di forma complementare esercitano un effetto d'incuneamento reciproco che esalta la coppia resistente senza sollecitare eccessivamente la struttura principale della base 5' ed accrescendo la



sicurezza del giunto. E' evidente che questo tipo di struttura di bloccaggio può essere generalmente applicata anche all'altro giunto con analoghi benefici in termini di sicurezza e di resistenza.



I materiali impiegati per gli elementi costituenti dei morsetti 2, 3, 2', 3' e per l'elemento di collegamento intermedio 4, 4' potranno essere scelti tra quelli ad alto rapporto resistenza/peso, biologicamente compatibili e sterilizzabili in autoclave, come le leghe di alluminio ad alta resistenza (UNI9007/2, ERGALL 55) trattate superficialmente con ossidazione dura nera. Le viti potranno essere realizzate in acciaio inox ad alta resistenza del tipo AISI 303 o AISI 304, burattate, passivate ed elettrolucidate.

Si osserva che uno dei coperchi 5, 5', 8, 8' o entrambi potranno esser uniti a slitte o attacchi elastici per consentire un minimo grado di scorrimento longitudinale, al fine di dinamizzare il fissatore e favorire la rigenerazione del callo osseo nel focolaio di frattura.



RIVENDICAZIONI



1. Fissatore trocanterico esterno, particolarmente per la stabilizzazione chirurgica di fratture pertrocanteriche e sottotrocanteriche femorali, caratterizzato dal fatto di comprendere una copia di morsetti (2; 3) con rispettivi assi longitudinali (a; b), uno di detti morsetti (2) essendo preposto al serraggio amovibile di un primo gruppo di viti ossee (V) inserite nel massiccio trocanterico ed almeno parzialmente nel collo femorale, l'altro morsetto (3) essendo preposto al serraggio amovibile di un secondo gruppo di viti ossee (W) inserite nella diafisi prossimale del femore, detta coppia di morsetti essendo reciprocamente accoppiati in posizione affiancata mediante un elemento di collegamento intermedio (4), essendo previsti primi mezzi di bloccaggio (26) per bloccare selettivamente l'angolo di divergenza (α) di detti assi longitudinali (a; b), e secondi mezzi di bloccaggio (32) per bloccare selettivamente l'angolo di rotazione di almeno uno di detti morsetti (3) attorno al proprio asse longitudinale (b).

2. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento intermedio (4) comprende un corpo centrale (21) collegato a detti morsetti mediante una coppia di giunti girevoli con rispettivi



assi di rotazione (c, d) sostanzialmente ortogonali.



3. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 2, in cui ogni giunto comprende, da un lato, una sede cilindrica, dall'altra un'appendice di forma complementare alloggiata girevolmente in detta sede.

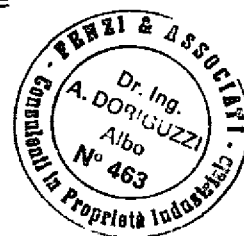
4. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 3 in cui detto corpo (21) con una cavità interna (29) definente una sede per un primo giunto girevole.

5. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 4, in cui detto corpo (21) presenta un'appendice laterale esterna (22) con asse (c) sostanzialmente perpendicolare all'asse (d) di detta sede (29) e definente un perno per un secondo giunto.

6. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 3, in cui ognuno di detti morsetti (2; 3) è composto da una base (6; 7) e da un coperchio (5; 8) aventi rispettive facce interne sostanzialmente piane, detta base e detto coperchio essendo reciprocamente accoppiati da almeno una vite di serraggio (11, 12; 19, 20).

7. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, in cui le facce interne della base e del coperchio di ogni morsetto presentano almeno una serie di sedi (S; T) per l'alloggiamento di detti gruppi di viti ossee (V; W).

8. Fissatore esterno secondo la rivendicazione



7, in cui le sedi di alloggiamento (T) delle viti del morsetto diafisiario (3) sono sostanzialmente perpendicolari all'asse (b) di detto morsetto.



9. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, in cui le sedi di alloggiamento (S) delle viti di detto morsetto trocanterico (2) sono inclinate rispetto all'asse longitudinale (a) di un angolo (α) approssimativamente uguale all'angolo di inclinazione medio del collo trocanterico rispetto a quello del femore.

11. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 10, in cui detto morsetto trocanterico (2) presenta sulle facce interne della base (5) e del coperchio (6) una seconda serie di sedi inclinate (S), simmetriche a quelli della prima serie (S) rispetto all'asse longitudinale (a) per consentire il montaggio su un arto destro e sinistro.

12. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, in cui la base (13) di uno di detti morsetti (3) presenta verso un'estremità prossimale un'estensione assiale (28) definente un perno per detto primo giunto, detto perno essendo inseribile in modo libero preciso in detta sede (29) formata nel corpo (21) di detto elemento intermedio (4).

13. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 12, in cui la base (6) dell'altro di detti morsetti



(2) presenta verso una sua estremità longitudinale un foro passante trasversale (24) definente una sede per detto secondo giunto, atta ad alloggiare in modo libero preciso detta appendice cilindrica (22) di detto corpo intermedio.

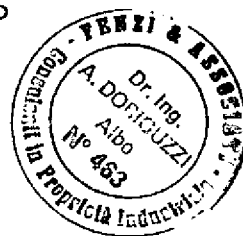


14. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 13, in cui la base (6) del morsetto provvista di detto foro trasversale (24) presenta un taglio (25) sostanzialmente diametrale rispetto a detto foro (24) per rendere la sede di detto secondo giunto elasticamente cedevole.

15. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 14, in cui detti primi mezzi di serraggio comprendono una prima vite (26) tangenziale a detto foro trasversale atta a richiudere selettivamente la sede (24) di detto secondo giunto dopo aver orientato a piacere detta appendice laterale (22) di detto elemento intermedio (4) per regolare l'angolo di deviazione (α) di detti morsetti.

16. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 15, in cui il corpo (21) di detto elemento intermedio (4) presenta un taglio (30) sostanzialmente diametrale a detto foro centrale, atto a rendere la sede di detto primo giunto aperta ed elasticamente cedevole.

17. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 3, in cui detti secondi mezzi di bloccaggio



comprendono una seconda vite di serraggio (32) tangenziale a detta sede (29) di detto corpo (21), atta a richiuderla elasticamente per variare l'angolo di rotazione di uno di detti morsetto attorno al proprio asse longitudinale (d).



18. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 9, in cui almeno una sede per una vite ossea nel morsetto trocanterico (2') è orientabile in un piano parallelo alla superficie di separazione tra la base (5') ed il coperchio (6').

19. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 18, in cui detta sede orientabile comprende un supporto (39) con un elemento scanalato (40) per l'alloggiamento di una vite ossea (T") dal quale si estende un perno (41) inserito con libertà di rotazione e scorrimento in un foro allungato (42) formato in detta base (5') in modo da variare l'angolo d'inclinazione (δ) rispetto all'asse (a') del morsetto (2').

20. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 9, in cui detto morsetto diafisiario comprende una base superiore (13') unita a detto elemento intermedio (4') mediante detto primo giunto, ed una base inferiore (51) unita a detta base superiore mediante un terzo giunto girevole con asse (b') coincidente con quello del morsetto (3').





21. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 21, in cui detto terzo giunto comprende un'estensione assiale (50) formata su detta base inferiore (51) ed inserita in una cavità cilindrica (46) formata in un'espansione (45) di detta base superiore (13'), bloccabile in posizione mediante una vite (48) di serraggio avvitata su detta espansione (45).

22. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 12, in cui la base (6') di detto morsetto trocanterico (2') presenta verso una sua estremità longitudinale una cavità (54) formante una sede per detto secondo giunto, atta ad alloggiare in modo libero preciso detta appendice (53) del corpo intermedio (4'), in cui la superficie esterna di detta appendice (53) è sostanzialmente cilindrica con una o più gole aventi sezione radiale sostanzialmente trapezoidale.

23. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 22, in cui una staffa di bloccaggio (55) è montata tra detta appendice (53) e detta cavità (54), ed è bloccata contro detta appendice mediante una o più viti di pressione (57) avvitate su detta base (5'), detta staffa presentando una superficie semi cilindrica interna di forma complementare a quella di detta appendice (53) per esercitare un effetto d'incuneamento su detta appendice.



D. G. G.

M. B.



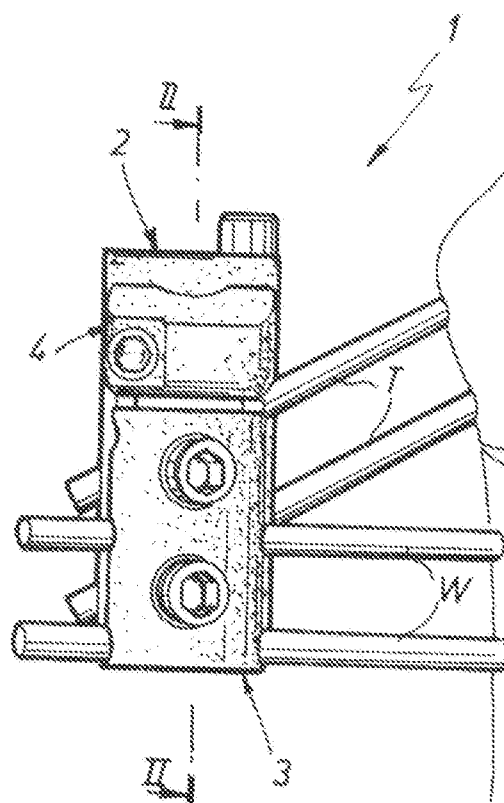


FIG. 1

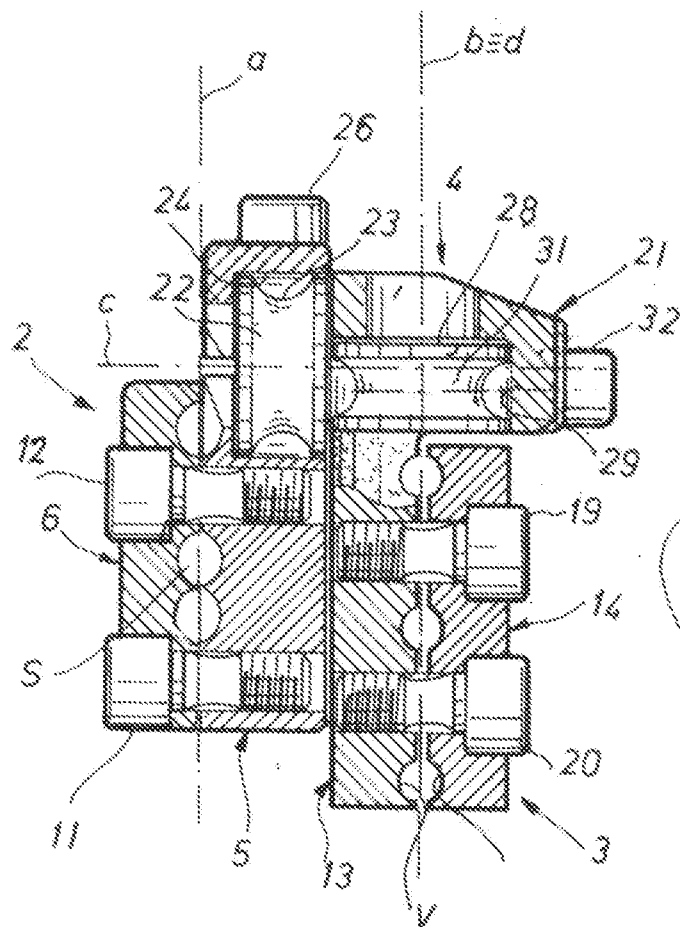
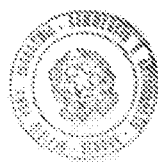


FIG. 2



Dr. Ing. A. D'Onofrio



FIG. 3

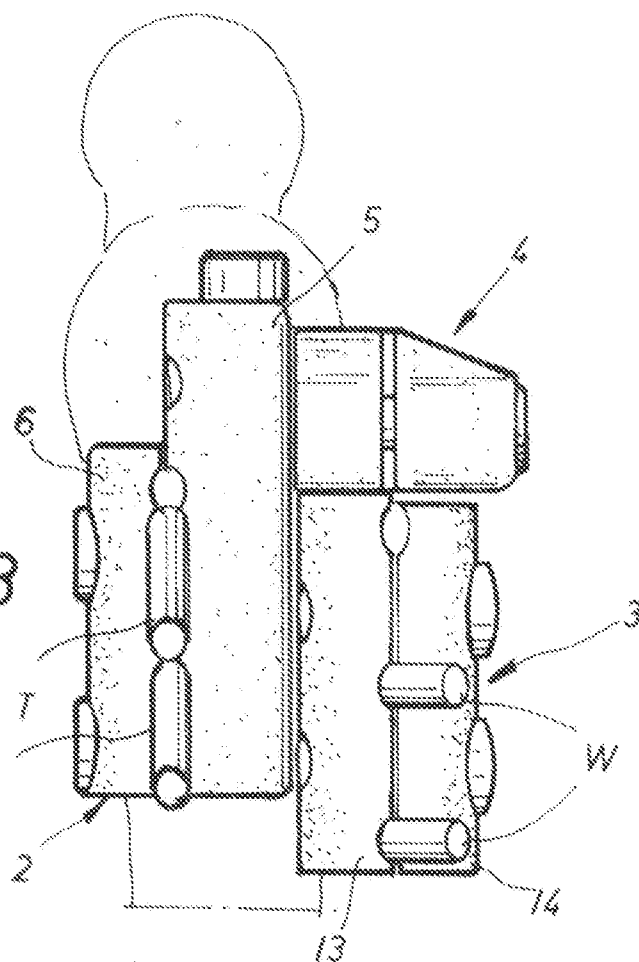
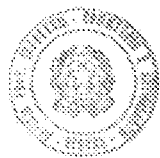
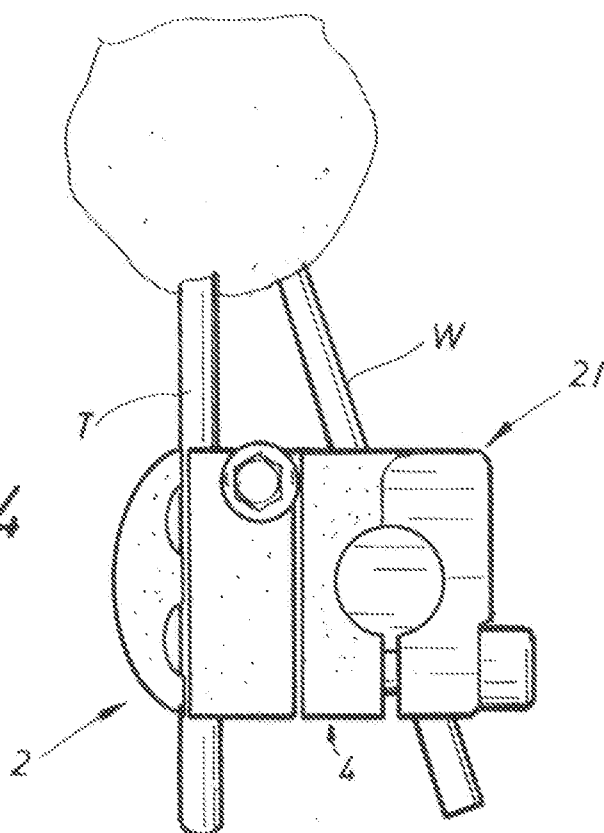


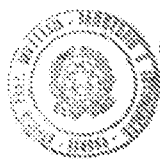
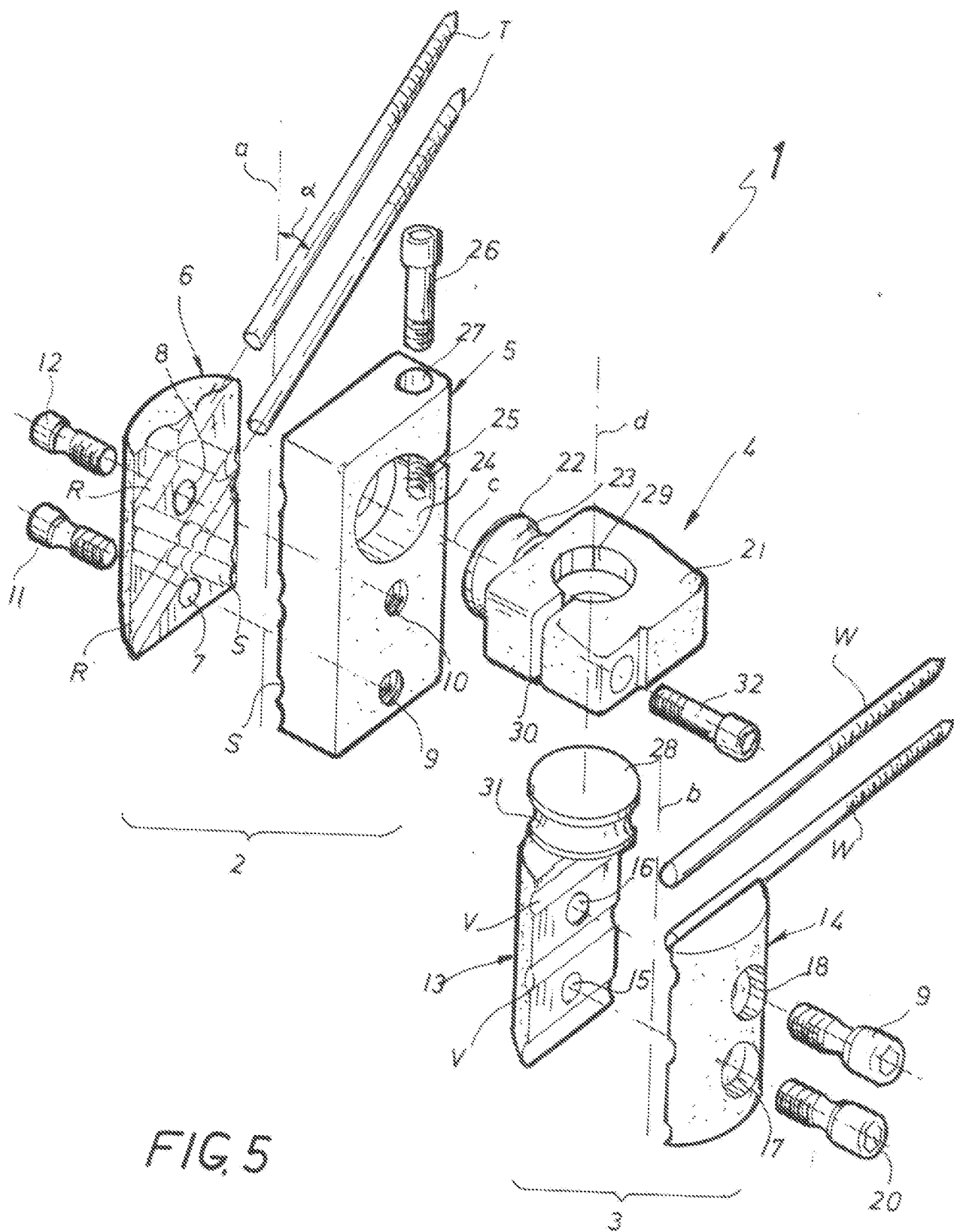
FIG. 4



Alfa Romeo



Alfa Romeo



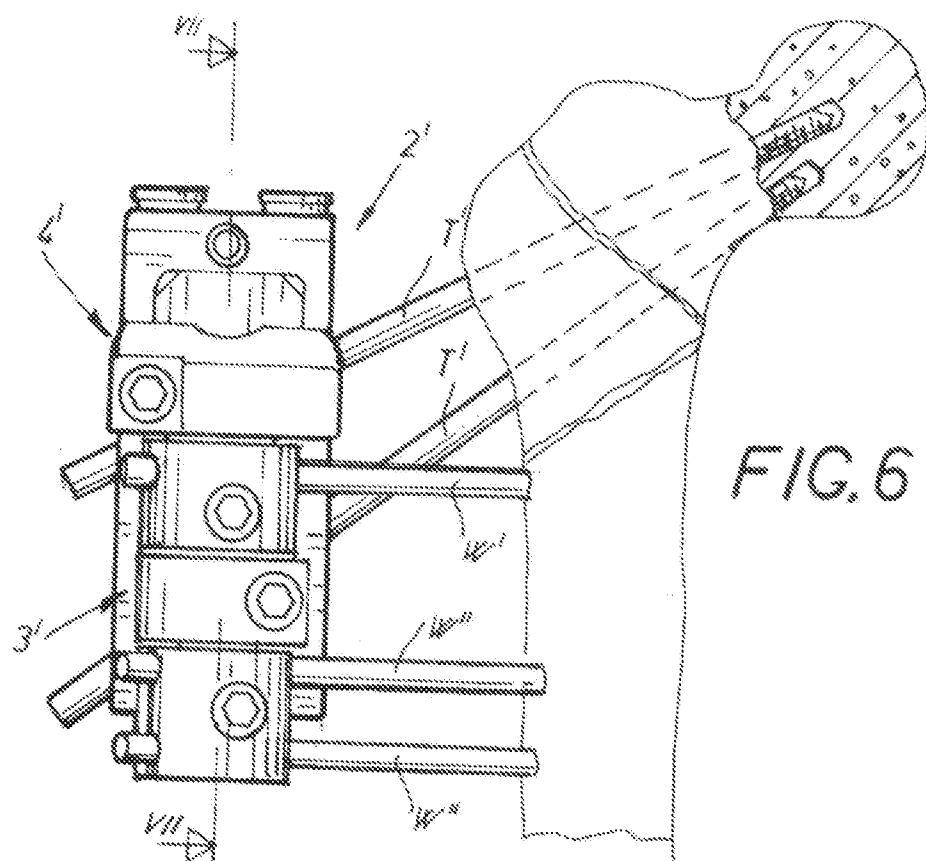


FIG. 6

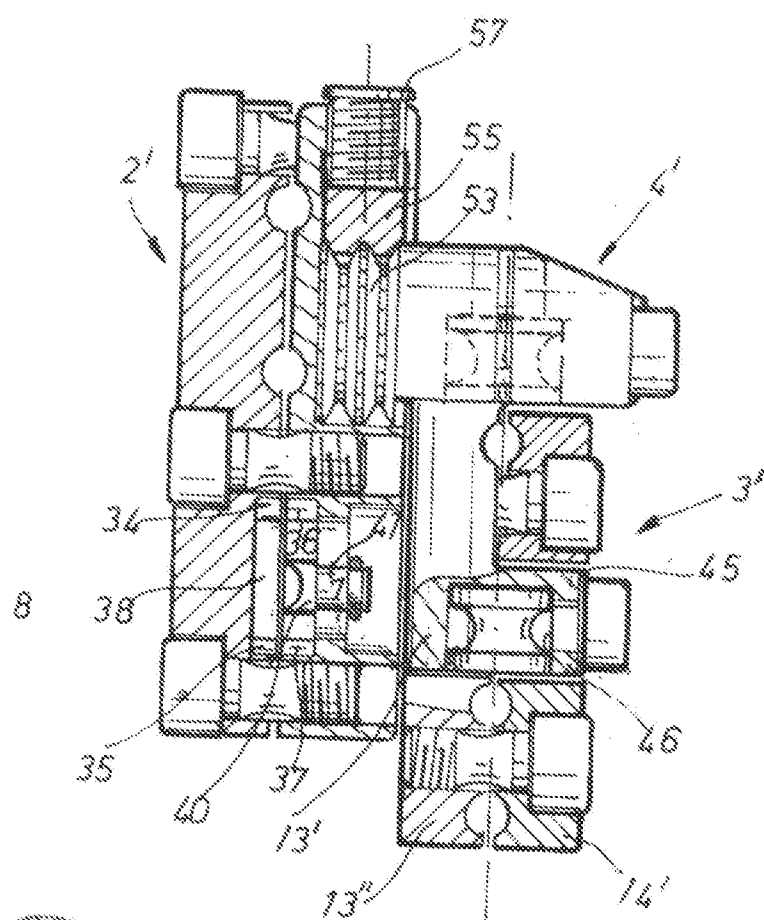


FIG. 7

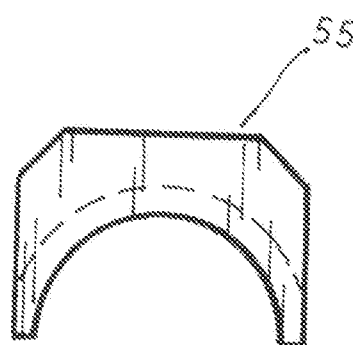


FIG. 8

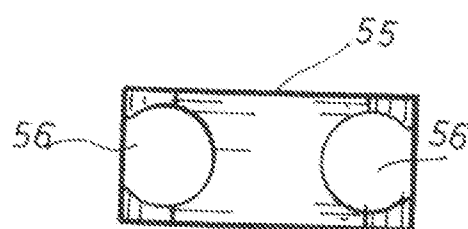


FIG. 9

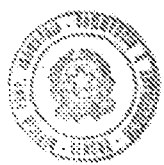


FIG. 10

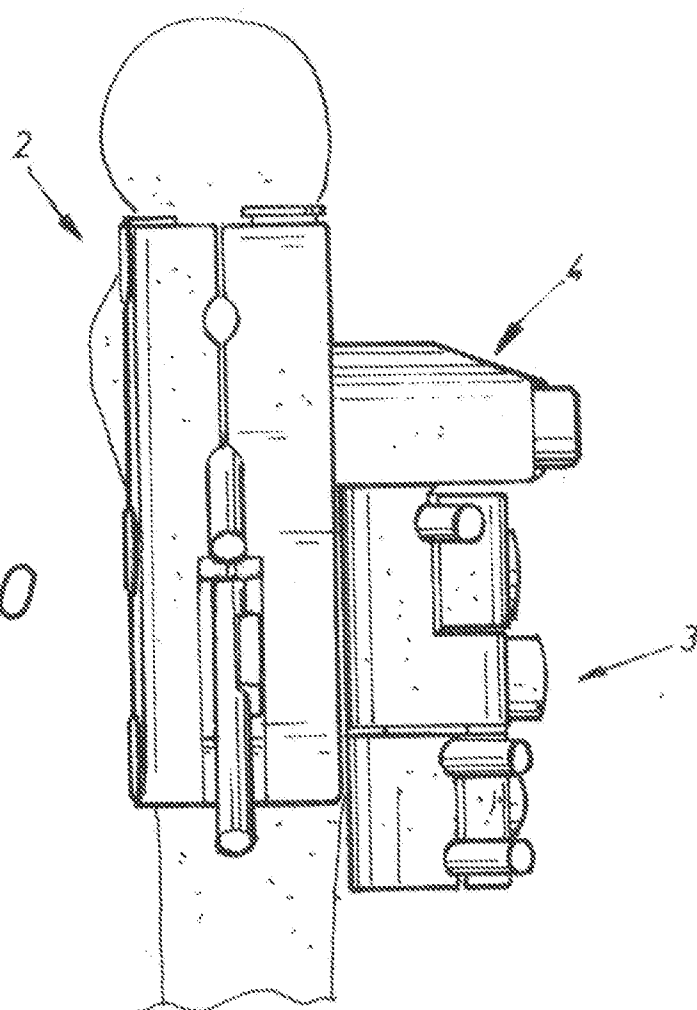
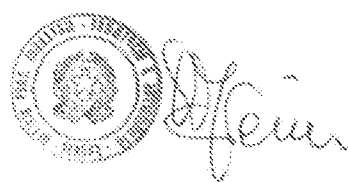
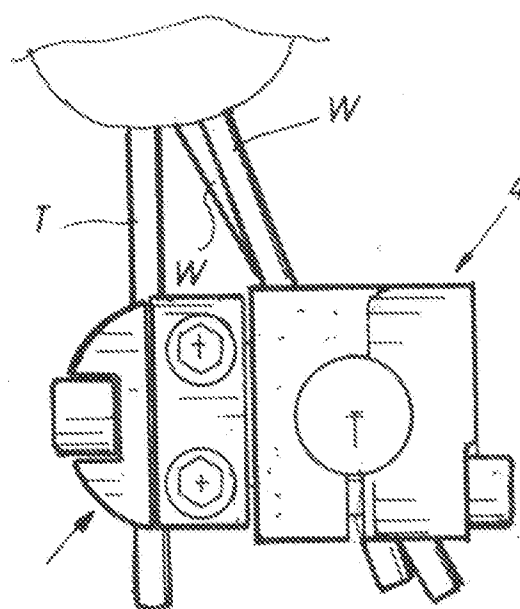


FIG. 11



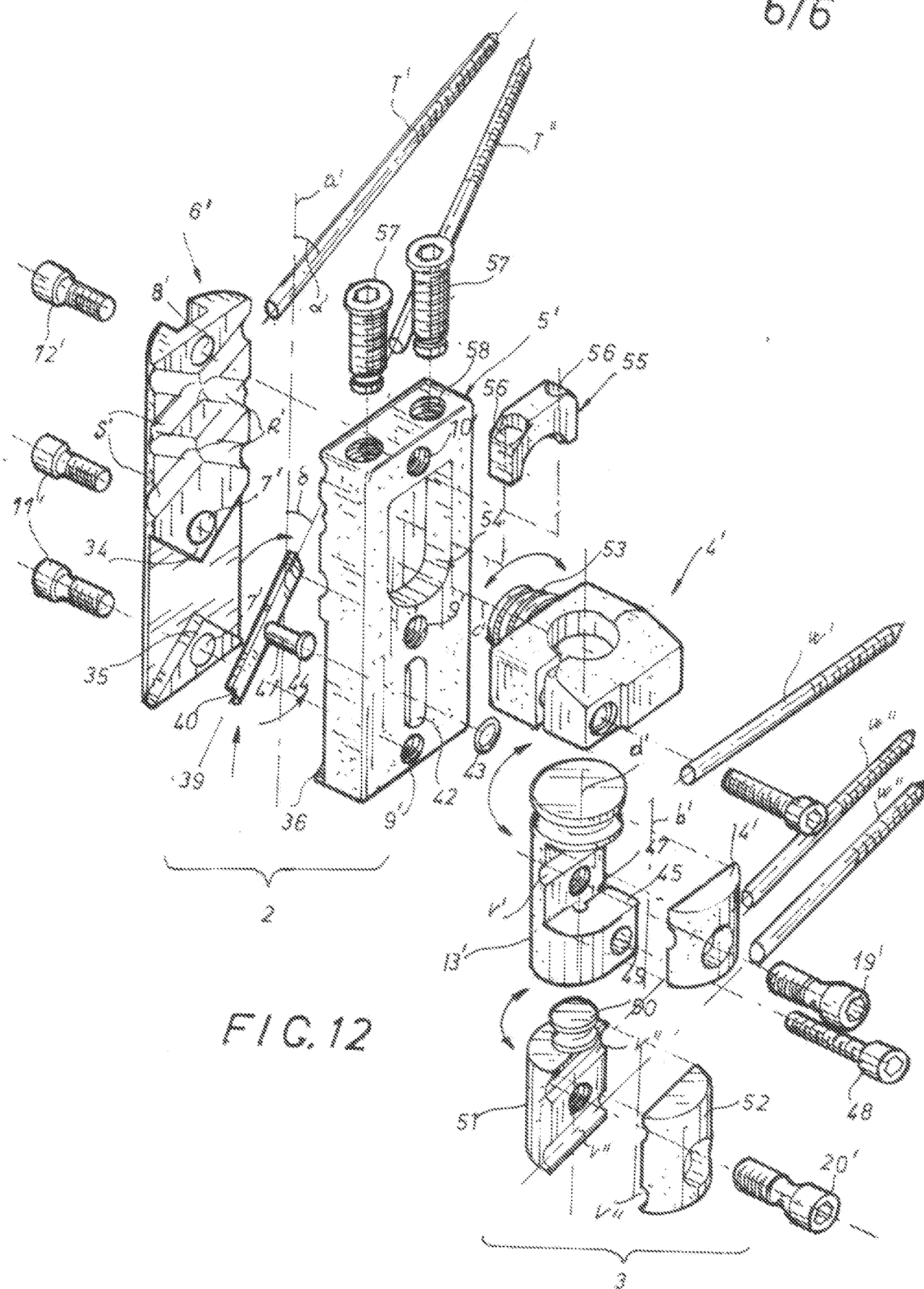


FIG. 12

