

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901780637A1

Publication Date

20110505

Applicant

CITIEFFE S.R.L.

Title

FISSATORE ESTERNO POLIVALENTE.

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE
avente per titolo:

FISSATORE ESTERNO POLIVALENTE.

a nome: **CITIEFFE S.r.l.**, di nazionalità italiana, con
sede a CALDERARA DI RENO (BO), Via Armaroli 21.

Inventori Designati: *Sigg. Franco MINGOZZI, Alan DOVESI*

Il Mandatario: Ing. Leonardo Firmati c/o BUGNION S.p.A.,
Via Goito, 18 - 40126 - Bologna.

Il presente trovato concerne un fissatore esterno
polivalente.

5 In ortopedia, da diversi anni è nota la tecnica di
stabilizzazione delle fratture senza far ricorso ai
tradizionali gessi ortopedici, utilizzando al loro posto
i cosiddetti fissatori esterni.

I fissatori esterni comprendono generalmente una
pluralità di viti ossee, generalmente a gruppi di due,
10 le quali vengono impiantate nei monconi ossei della
frattura in modo che le loro estremità di testa sporgano
dalla pelle del paziente. Tali estremità vengono
ancorate ad una intelaiatura rigida esterna, la quale è
provvista di morsetti e giunti orientabili per potere
15 essere adattata alla posizione delle viti.

Le viti presentano generalmente un corpo cilindrico,
delimitato, da un lato, da una estremità filettata
destinata ad essere avvitata nel moncone osseo, e,
dall'altro, dalla sopracitata estremità di testa, la
20 quale è sagomata per potere essere accoppiata ad una

impugnatura provvisoria che consenta l'avvitamento della vite nel moncone osseo. Generalmente, l'accoppiamento fra vite ed impugnatura è del tipo maschio-femmina ad innesto e disinnesto rapidi.

5 Operativamente, dopo aver inciso i tessuti molli, il medico fora i monconi ossei da bande opposte della rima di frattura e impianta le viti nei fori. Successivamente, il medico accoppia le viti, private dell'impugnatura provvisoria, ai relativi morsetti
10 dell'intelaiatura; quindi, ove necessario, provvede ad una operazione chiamata "riduzione", ossia con l'ausilio di una apparecchiatura radiologica (amplificatore di brillantezza) allinea ai bordi della frattura in modo da disporre i monconi ossei nella posizione più adatta a
15 saldarsi fra loro.

Una volta ridotta la frattura, il medico procede al bloccaggio dei giunti e dei morsetti per mantenere i monconi ossei nella posizione prestabilita, consentendo con ciò la corretta formazione fra i monconi del
20 cosiddetto "callo osseo", che progressivamente porta al ripristino del tessuto osseo lamellare con il quale l'osso recupera la continuità e la funzionalità originarie.

I fissatori esterni consentono, con una presa ossea
25 lontana dal focolaio di frattura e con una stabilizzazione e registrabilità estrinseca alla frattura, di agire sui monconi ossei lasciando la zona di frattura libera per le medicazioni superficiali.

Nello stesso tempo, i fissatori esterni non
30 interferiscono con l'areazione della parte fratturata ed

evitano la perdita di tono muscolare che normalmente si manifesta con l'uso dei gessi ortopedici.

Da diversi anni, l'uso dei fissatori esterni si è esteso ad una vasta casistica di operazioni ortopediche, come
5 l'allungamento degli arti, le correzioni di deformità rotatorie ed angolari degli assi ossei, la pseudoartrosi, ecc. In altre parole, i fissatori esterni sono oggi utilizzati polivalentemente in ortopedia, sia per correggere deformazioni traumatiche che per
10 correggere deformazioni patologiche.

I fissatori esterni di tipo noto non sono però esenti da inconvenienti.

Un inconveniente è dato dal fatto che per l'impianto delle viti ossee, cioè la loro avvitatura, si rende
15 necessario l'impiego di un accessorio aggiuntivo costituito dalla sopracitata impugnatura provvisoria. Ciò ovviamente si traduce in una certa complessità delle operazioni da eseguire, oltre che in un significativo dispendio di tempo, necessario per accoppiare e,
20 successivamente, disaccoppiare l'impugnatura provvisoria da ciascuna vite.

Un altro inconveniente è costituito da una limitata versatilità e da una scarsa comodità di utilizzo.

Va infatti considerato che la posizione delle viti è
25 vincolata dalla presenza di muscoli, vasi sanguigni, nervi e altri tessuti molli. Quando possibile, le viti vengono impiantate in modo da attraversare i cosiddetti "corridoi di sicurezza" dei tessuti molli e, pertanto, possono emergere dalla pelle del paziente secondo
30 diverse angolazioni e con diversi piani di giacitura. Peraltro, nella pratica è stato riscontrato che una

disposizione delle viti secondo varie angolazioni è più efficace nella stabilizzazione della frattura.

Nei fissatori esterni di tipo noto, in particolare in quelli in cui l'intelaiatura presenta una o più barre rigide fra loro interconnesse dai morsetti e dai giunti, la scelta delle sopracitate angolazioni è piuttosto limitata, oppure le angolazioni desiderate sono difficilmente ottenibili con poche e rapide regolazioni.

Uno scopo del presente trovato è quello di realizzare un fissatore esterno che sia completo in sé, permettendo anche una comoda operazione di impianto delle viti, cioè la loro avvitatura, senza ricorso ad accessori aggiuntivi.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello di realizzare un fissatore esterno che sia nel contempo efficace, versatile e di comodo e rapido utilizzo.

In accordo con il trovato, tali scopi vengono raggiunti da un fissatore esterno polivalente comprendente le caratteristiche presenti in una o più delle rivendicazioni allegate.

Le caratteristiche tecniche del trovato, secondo i suddetti scopi, sono chiaramente riscontrabili dal contenuto delle rivendicazioni sotto riportate, ed i vantaggi dello stesso risulteranno maggiormente evidenti nella descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento ai disegni allegati, che ne rappresentano una forma di realizzazione puramente esemplificativa e non limitativa, in cui:

- la figura 1 mostra una forma di realizzazione del fissatore esterno polivalente secondo il presente trovato;

- le figure 2 e 3 sono due rispettive viste prospettiche di un particolare del fissatore esterno di figura 1;

5 - la figura 4 è una vista parzialmente in sezione del particolare delle figure 2 e 3;

- la figura 5 mostra una variante di assemblaggio del particolare delle figure 2 e 3;

10 - le figure 6 e 7 mostrano in sezione, ed in due rispettive configurazioni, un ulteriore particolare del fissatore esterno di figura 1; e

- la figura 8 è una vista prospettica del particolare delle figure 6 e 7, nel contesto di figura 1.

15 Nella figura 1 con il numero 1 di riferimento è indicato nel suo complesso un fissatore esterno polivalente per uso ortopedico.

20 Il fissatore 1 può essere usato sia per la correzione di deformazioni traumatiche sia per la correzione di deformazioni patologiche. Ad esempio, il fissatore 1 può essere utilizzato per la stabilizzazione di una frattura, oppure in altre operazioni ortopediche, come l'allungamento degli arti, le correzioni di deformità rotatorie ed angolari degli assi ossei, la pseudoartrosi, ecc.

25 Il fissatore 1 comprende almeno una vite 2 da impiantare in un rispettivo moncone osseo 3. In particolare, per ciascuno dei monconi ossei 3 estendentisi dalla rima di frattura, il fissatore 1 comprende almeno due viti 2.

30 Secondo quanto meglio illustrato nella figura 4, ciascuna vite 2 presenta un corpo 4 cilindrico, delimitato, da un lato, da una estremità 5 filettata

destinata ad essere avvitata nel moncone osseo 3, e, dall'altro, da una estremità 6 di testa.

Fra le estremità 5 e 6, la vite 2 si sviluppa lungo un asse centrale longitudinale 2a.

5 Il fissatore 1 comprende inoltre una intelaiatura 7 esterna rigida, di ancoraggio stabile delle viti 2.

Una volta impiantate le viti 2 nei rispettivi monconi ossei 3, le sopracitate estremità 6 di testa, sporgenti dalla pelle del paziente insieme a parte del corpo 4,
10 vengono ancorate alla intelaiatura 7 esterna per fissare stabilmente la posizione relativa delle viti 2 e, quindi, dei monconi ossei 3 attorno al focolaio di frattura.

L'intelaiatura 7 esterna comprende un morsetto 8 per
15 ciascuna vite 2 ed almeno una barra 9 di interconnessione fra almeno due morsetti 8.

In particolare, la barra 9 presenta una forma cilindrica.

Nel particolare esempio riportato (figura 1),
20 l'intelaiatura 7 comprende due barre 9, le quali sono fissate, ciascuna, ad una coppia di morsetti 8 e sono fra loro collegate stabilmente da un gruppo 10 di connessione articolato.

Il gruppo 10 di connessione articolato definisce
25 anch'esso parte dell'intelaiatura 7.

Secondo quanto mostrato in dettaglio nella figura 4, ciascun morsetto 8 comprende un corpo 11 centrale, provvisto di una sede 12 di accoppiamento alla vite 2, un elemento 13 di bloccaggio della vite 2 nella sede 12
30 ed una leva 14 di azionamento dell'elemento 13 di bloccaggio.

Il corpo 11 centrale presenta una forma sostanzialmente cilindrica e si sviluppa prevalentemente secondo un asse 15 longitudinale centrale.

5 Lungo l'asse 15, il corpo 11 è delimitato da due estremità 16, 17 longitudinali, fra le quali è interposta una porzione centrale 18.

La porzione 18 presenta un diametro ridotto ed è raccordata gradualmente alle estremità 16 e 17 attraverso rispettive porzioni 19 svasate di diametro
10 crescente verso le estremità 16 e 17.

La sopracitata sede 12 per la vite 2 è definita da una gola ricavata in corrispondenza della estremità 17.

La gola si estende lungo un asse 20 centrale ortogonale all'asse 15.

15 Trasversalmente all'asse 20 la gola presenta un profilo uncinato.

Una volta alloggiata nella sede 12, la vite 2 presenta il suo asse 2a coincidente con l'asse 20 della sede 12.

L'elemento 13 di bloccaggio è definito da un canotto
20 scorrevole lungo il corpo 11 centrale.

L'elemento 13 di bloccaggio è accoppiato coassialmente e girevolmente al corpo 11 centrale per ruotare attorno all'asse 15.

L'elemento 13 di bloccaggio è elasticamente comprimibile
25 nella sua direzione di scorrimento lungo il corpo 11 centrale, ossia nella direzione dell'asse 15.

Più in dettaglio, l'elemento 13 è realizzato in materiale elasticamente deformabile e presenta un intaglio 21 trasversale all'asse 15, il quale separa
30 l'elemento 13 in due semi-cannotti 22 scorrevoli lungo il corpo 11 e fra loro distanziati nella direzione

dell'asse 15 da un intaglio 23.

I semi-cannotti 22 sono fra loro uniti a U all'esterno del corpo 11 da una porzione 24 laterale dell'elemento 13 che si estende nella direzione dell'asse 15.

5 La sopracitata configurazione a U, unita all'elasticità del materiale di cui è composto l'elemento 13, permette la comprimibilità elastica dell'elemento 13 nella direzione dell'asse 15. Tuttavia, secondo varanti non illustrate, tale comprimibilità può essere garantita da
10 mezzi elastici interposti fra i semi-cannotti 22, i quali, in questo caso, possono essere realizzati anche in materiale rigido e indeformabile.

La leva 14 è incernierata, con una sua prima estremità 25, al corpo 11 centrale da banda opposta della sede 12
15 rispetto all'elemento 13 di bloccaggio.

Più in dettaglio, la leva 14 è incernierata alla sopracitata estremità 16 del corpo 11 a mezzo di un perno 26 ortogonale all'asse 15. In altre parole, i semi-cannotti 22 sono interposti fra l'estremità 25
20 della leva 14 e la sede 12.

La cavità interna di scorrimento lungo il corpo 11 centrale del semi-cannotto 22 rivolto verso la sede 12 presenta una sezione ridotta dalla parte rivolta verso l'intaglio 21. Tale riduzione di sezione definisce un
25 finecorsa 27 che impedisce all'elemento 13 di sfilarsi dal corpo 11 centrale nel suo scorrimento lungo il corpo 11 stesso.

In corrispondenza della sua sopracitata estremità 25 la leva 14 presenta una camma 28 di spinta dell'elemento 13
30 di bloccaggio verso la sede 12 di accoppiamento alla vite 2.

La leva 14 è mobile attorno al perno 26 da e verso una posizione terminale, illustrata nelle figure 1-4, di impegno dell'elemento 13 di bloccaggio e di accoppiamento stabile della vite 2 alla sede 12.

5 Nella posizione terminale l'elemento 13 di bloccaggio risulta compresso fra la vite 2, presente nella sede 12, e la camma 28, e i semi-cannotti 22 sono fra loro ravvicinati.

Secondo una forma di realizzazione dell'intaglio 21, 10 nella sopracitata posizione terminale i semi-cannotti 22 sono fra loro a contatto, almeno parziale. Secondo una differente forma di realizzazione dell'intaglio 21, nella sopracitata posizione terminale i semi-cannotti 22 sono fra loro separati seppur ravvicinati per la 15 compressione esercitata dalla leva 14.

L'azione elastica di reazione dell'elemento 13 mantiene bloccata la vite 2 nella sede 12, ed impedisce che la vite 2 possa scorrere assialmente lungo la sede 12. Tale bloccaggio viene garantito dalla forza di attrito fra la 20 vite 2 ed il semi-cannotto 22 con essa a contatto, da un lato, e fra la vite 2 e la sede 12, dall'altro.

La citata azione elastica di reazione dell'elemento 13, mantenendo bloccata la vite 2 nella sede 12 ne impedisce anche la rotazione relativa rispetto al morsetto 8, 25 attorno all'asse 2a, costituendo con ciò un vincolo di tipo torsionale.

Alla vite 2 è peraltro impedito di fuoriuscire dalla sede 12 in una direzione trasversale all'asse 20 in virtù del sopracitato profilo uncinato della sede 12.

30 Nella posizione terminale la leva 14 e la vite 2 sono reciprocamente disposte secondo una configurazione a T,

nella quale il morsetto 8, e più precisamente la leva 14, definisce una impugnatura per l'impianto della vite 2 nel moncone osseo 3. A tale scopo, la leva 14, fra la sua estremità 25 incernierata al corpo 11 centrale ed una sua estremità 29 libera, opposta all'estremità 25, presenta un tratto 30 di raccordo curvo.

In altri termini la leva 14 è conformata ad arco.

Il tratto 30 è conformato anatomicamente per consentire una comoda impugnatura del morsetto 8 nel suo uso come accessorio per l'avvitatura.

Nella posizione terminale, in particolare nell'uso del morsetto 8 come accessorio per l'avvitatura, il tratto 30 di raccordo presenta preferibilmente la sua concavità rivolta nella direzione di sviluppo longitudinale della vite 2, ossia nella direzione dell'asse 2a, verso l'estremità 5 filettata della vite.

Più in generale, nella posizione terminale il tratto 30 di raccordo presenta preferibilmente la sua concavità rivolta nella direzione dell'asse 20 della sede 12, verso la sede 12.

Come meglio illustrato nelle figure 2 e 3, la leva 14 presenta due rebbi 31, i quali sono definiti da due costole fra loro separate del tratto 30 e da due rispettive porzioni fra loro separate dell'estremità 29.

Ad eccezione di un tratto 32 iniziale i cui i rebbi si biforcano, la distanza fra i rebbi 31 è almeno pari al diametro del corpo 4 cilindrico della vite 2 per evitare eventuali interferenze fra la leva 14 e la vite 2 nel movimento della leva 14 da e verso la sopracitata posizione terminale. Ciò consente peraltro un eventuale montaggio alternativo del morsetto 8 sulla vite 2,

capovolto rispetto a quello fin qui descritto, ossia tale per cui nella posizione terminale della leva 14 il tratto 30 di quest'ultima presenta la sua convessità rivolta nella direzione dell'asse 2a verso l'estremità 5 filettata della vite 2 (figura 5).

Tale montaggio alternativo viene preferibilmente limitato solamente all'uso del morsetto 8 come elemento dell'intelaiatura 7. La possibilità di assemblare l'intelaiatura 7 secondo le due varianti sopra descritte conferisce al fissatore 1 una evidente versatilità.

In corrispondenza del tratto 32, la distanza fra i rebbi 31 approssima per eccesso la dimensione trasversale di ciascuna delle quattro facce 33 che definiscono la periferia laterale del terminale 34 di testa della vite 2. Ciò definisce un impedimento di forma alla rotazione relativa fra morsetto 8 e vite 2 nell'uso del morsetto 8 come accessorio per l'avvitatura.

Fra le estremità 25 e 29 il fissatore 1 presenta due fianchi 57 di irrigidimento, i quali si estendono a squadra dal tratto 30 e presentano una o più aperture di alleggerimento.

Il morsetto 8 presenta una sede 35 di accoppiamento alla barra 9. In particolare, la sede 35 è ricavata nell'elemento 13 di bloccaggio ed è definita da una gola ricavata fra i semi-cannotti 22 dalla parte diametralmente opposta della sopracitata porzione 24 laterale dell'elemento 13.

In particolare la gola presenta un profilo semicilindrico di diametro approssimante per eccesso il diametro della barra 9.

La gola si estende lungo un asse 36 centrale ortogonale

all'asse 15.

Una volta alloggiata nella sede 35, la barra 9 presenta il suo asse 9a centrale longitudinale coincidente con l'asse 36 della sede 35.

5 La sede 35 è posta in corrispondenza della porzione 18 centrale, di diametro ridotto, del corpo 11.

La riduzione di diametro della porzione 18 e la corrispondenza delle sede 35 alla porzione 18 consentono di assemblare la barra 9 quanto più vicina possibile
10 all'asse 15, con ciò garantendo una vantaggiosa compattezza nel montaggio, in particolare nel montaggio alternativo di figura 5.

E' importante evidenziare che, con la leva 14 disposta nella sopracitata posizione terminale, l'elemento 13 di
15 bloccaggio accoppia stabilmente e contemporaneamente la vite 2 alla rispettiva sede 12 del corpo 11 centrale, da un lato, e la barra 9 alla rispettiva sede 35, dall'altro. In particolare, nella sopracitata posizione terminale della leva 14, la camma 28 comprime e blocca
20 l'elemento 13 di bloccaggio rispetto al corpo 11 centrale in una posizione in cui l'elemento 13 di bloccaggio accoppia stabilmente e contemporaneamente la vite 2 alla rispettiva sede 12 del corpo 11 centrale, da un lato, e la barra 9 alla rispettiva sede 35 dello
25 stesso elemento 13 di bloccaggio, dall'altro.

Il bloccaggio della barra 9 nella sede 35 è garantito dalla forza di attrito che si esplica fra la barra 9 e l'elemento 13 di bloccaggio.

E' importante evidenziare che il contemporaneo
30 bloccaggio della vite 2 e della barra 9 nel morsetto 8 consente di scegliere e mantenere facilmente la

posizione della barra 9 rispetto all'asse 2a della vite 2. E' infatti possibile ruotare, anche contemporaneamente, l'intero morsetto 8, e dunque la barra 9, attorno all'asse 2a e l'elemento 13 di bloccaggio, e dunque la barra 9, attorno all'asse 15.

In altri termini, per scegliere la posizione della barra 9 rispetto all'asse 2a della vite 2 è possibile ruotare, anche contemporaneamente, la barra 9 attorno all'asse 2a della vite 2 e ad un asse (asse 15) ortogonale all'asse 2a, prima di fissare tale posizione con un unico movimento costituito dalla rotazione della leva 14 verso la sua sopradescritta posizione terminale.

Nel particolare esempio riportato (figura 1), il gruppo 10 di connessione articolato comprende due elementi 37 di giunzione e una barra 38 di connessione.

La barra 38 è del tutto analoga alle sopracitate barre 9. In particolare, la barra 38 è identica ed intercambiabile alle barre 9.

Ovviamente, le barre 9 e 38 possono far parte di un kit di barre di varie lunghezze e di pari diametro.

Secondo quanto meglio illustrato nelle figure 6, 7 e 8, ciascun elemento 37 di giunzione comprende un corpo 39 centrale, una coppia di elementi 40 di bloccaggio, del tutto analoghi al sopradescritto elemento 13 di bloccaggio, ed una leva 41 di azionamento degli elementi 40 di bloccaggio.

Ciascun elemento 40 di bloccaggio è previsto per accogliere e bloccare una rispettiva barra 9 o 38 nell'elemento 37 di giunzione.

Il corpo 39 centrale presenta una forma sostanzialmente cilindrica e si sviluppa prevalentemente secondo un asse

42 longitudinale centrale.

Lungo l'asse 42 il corpo 39 è delimitato da due estremità 43, 44 longitudinali, fra le quali è interposta una porzione centrale 45.

5 La porzione centrale 45 presenta un tratto 46 intermedio di diametro pari a quello delle estremità 43 e 44. Fra il tratto 46 intermedio e ciascuna delle estremità 43 e 44, il corpo 39 presenta tratto 47 a diametro ridotto. Ciascun tratto 47 è raccordato gradualmente al tratto 46
10 intermedio e alla rispettiva estremità 43, 44 attraverso porzioni svasate, analoghe alle porzioni 19 sopra descritte.

Ciascun elemento 40 di bloccaggio è definito da un canotto scorrevole lungo il corpo 39 centrale.

15 Gli elementi 40 di bloccaggio sono accoppiati coassialmente e girevolmente al corpo 39 centrale per ruotare indipendentemente attorno all'asse 42.

Gli elementi 40 di bloccaggio sono elasticamente comprimibili nella loro direzione di scorrimento lungo
20 il corpo 39 centrale, ossia nella direzione dell'asse 42.

Più in dettaglio, ciascun elemento 40 è realizzato in materiale elasticamente deformabile e presenta un intaglio 48 trasversale all'asse 42, il quale separa
25 l'elemento 40 in due semi-cannotti 49 scorrevoli lungo il corpo 39 e fra loro distanziati nella direzione dell'asse 42 da una fessura 50.

I semi-cannotti 49 sono fra loro uniti a U all'esterno del corpo 39 da una porzione 51 laterale dell'elemento
30 40 che si estende nella direzione dell'asse 42. La sopracitata configurazione a U, unita all'elasticità del

materiale di cui è composto l'elemento 40, permette la comprimibilità elastica dell'elemento 40 nella direzione dell'asse 39. Tuttavia, secondo varianti non illustrate, tale comprimibilità può essere garantita da mezzi elastici interposti fra i semi-cannotti 49, i quali, in questo caso, possono essere realizzati anche in materiale rigido e indeformabile.

Ciascun elemento 40 di bloccaggio presenta una sede 55 di accoppiamento alla barra 9 o alla barra 38.

In particolare, la sede 55 è definita da una gola semicilindrica ricavata fra i semi-cannotti 49 dalla parte diametralmente opposta della sopracitata porzione 51 laterale dell'elemento 40. La gola si estende lungo un asse 56 centrale ortogonale all'asse 42.

Vantaggiosamente, ma non necessariamente, sulla sede 55 è eseguita una lavorazione superficiale e/o effettuato un riporto di materiale, atti a rendere la sua superficie una superficie ad elevato coefficiente d'attrito.

Una volta alloggiata nella sede 55, la barra 9 o 38 presenta il suo asse 9a o 38a centrale longitudinale coincidente con l'asse 56 della sede 55.

Ciascuna sede 55 è posta in corrispondenza di un rispettivo tratto 47 a diametro ridotto del corpo 39.

La riduzione di diametro dei tratti 47 e la corrispondenza delle sedi 55 ai tratti 47 consentono di assemblare le barre 9 e 38 quanto più vicine possibile all'asse 42, con ciò garantendo una vantaggiosa compattezza nel montaggio del gruppo 10 di connessione articolato.

La leva 41 è incernierata alla estremità 43 del corpo 39 a mezzo di un perno 52 ortogonale all'asse 42.

5 L'estremità 44 del corpo 39 porta un finecorsa 53 che impedisce agli elementi 40 di bloccaggio di sfilarsi dal corpo 39 centrale nel loro scorrimento lungo il corpo 39 stesso.

In corrispondenza della sua estremità incernierata al corpo 39 la leva 41 presenta una camma 54 di spinta degli elementi 40 di bloccaggio verso il finecorsa 53.

10 La leva 41 è mobile attorno al perno 52 da e verso una posizione terminale, illustrata nelle figure 6 e 8, di impegno degli elementi 40 di bloccaggio.

Nella posizione terminale gli elementi 40 di bloccaggio risultano compressi fra il finecorsa 53 e la camma 54,
15 oltre che attorno alle barre 9 e 38.

L'azione elastica di reazione degli elementi 40 mantiene bloccate le barre 9 e 38 nelle rispettive sedi 55. Tale bloccaggio viene garantito dalla forza di attrito fra le barre 9 e 38 e le rispettive sedi 55.

20 Vantaggiosamente, secondo varianti realizzative alternative non illustrate, sono previsti mezzi atti ad impedire la rotazione relativa degli elementi 40 adiacenti, quali rondelle in materiale ad alto coefficiente d'attrito o anche finiture o lavorazioni
25 superficiali in grado di ostacolare la suddetta rotazione.

E' importante evidenziare che, con la leva 41 disposta nella sopracitata posizione terminale, gli elementi 40 di bloccaggio accoppiano stabilmente e
30 contemporaneamente le barre 9 e 38 all'elemento 37 di giunzione.

E' inoltre importante evidenziare che il contemporaneo bloccaggio delle barre 9 e 38 nell'elemento 37 di giunzione, unitamente alla versatilità di montaggio offerta dai morsetti 8, consente di scegliere e
5 mantenere facilmente la configurazione di montaggio della intelaiatura 7.

E' infatti possibile ruotare, anche contemporaneamente, i due elementi 40 attorno all'asse 42, e dunque reciprocamente la barre 9 e 38, prima di bloccare la
10 posizione relativa di queste ultime con un unico movimento costituito dalla rotazione della leva 41 verso la sua sopradescritta posizione terminale.

Da quanto sopra descritto risulta evidente che, secondo una variante della configurazione mostrata nella figura
15 1, le due barre 9 possono essere collegate fra loro direttamente da un elemento 37 di giunzione.

Secondo una ulteriore variante non illustrata, il fissatore 1 presenta un gruppo 10 di connessione articolato comprendente più di una barra 38 e più di due
20 elementi 37 di giunzione.

Secondo una ulteriore variante non illustrata, il fissatore 1 presenta una unica barra 9 di interconnessione fra i morsetti 8 e il gruppo 10 di connessione articolato è assente.

25 Il fissatore 1 sopra descritto è realizzato con materiali tali da renderlo radiotrasparente, oltre che compatibile con la risonanza magnetica. In particolare, la barra 9 (o ciascuna barra 9 nel caso di intelaiatura 7 comprendente più barre 9), l'elemento 13 di bloccaggio e la leva 14
30 sono realizzati in materiale composito, in particolare epossidico, caricato con polveri di carbonio. Il corpo 11

centrale è realizzato in alluminio. Ciascuna vite 2 è realizzata in titanio.

Allo stesso modo a barra 38 (o ciascuna barra 38 nel caso di intelaiatura 7 comprendente più barre 38), gli
5 elementi 40 di bloccaggio e leva 41 sono realizzati in materiale composito, in particolare epossidico caricato con polveri di carbonio. Il corpo 39 centrale è realizzato in alluminio.

Il trovato così concepito raggiunge gli scopi preposti.
10 Infatti il fissatore 1 risulta completo in sé, permettendo, a mezzo dei suoi stessi morsetti 8, anche una comoda operazione di impianto delle viti 2, senza che si renda necessario il ricorso ad accessori aggiuntivi.

15 Inoltre il fissatore 1 risulta nel contempo efficace, versatile e di comodo e rapido utilizzo. Ciò è garantito dal fatto che il fissatore 1 prevede poche e rapide regolazioni. In particolare, a mezzo delle semplici rotazioni delle leve 14 e 41 è possibile bloccare
20 simultaneamente le posizioni relative di più componenti del fissatore 1.

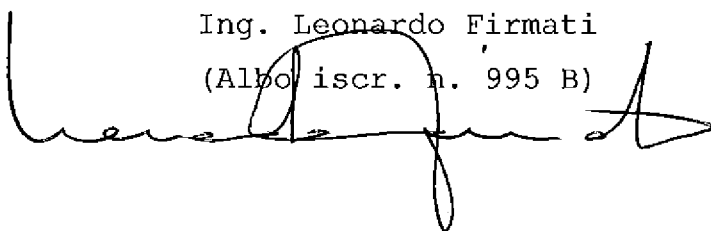
E' evidente che sono preferibilmente previsti mezzi di bloccaggio di sicurezza delle leve 14 e 41 per evitare che queste possano ruotare accidentalmente verso le
25 rispettive posizioni di sblocco. Tali mezzi di bloccaggio possono essere ad esempio costituiti da spine di sicurezza.

E' inoltre evidente che, per favorire un uso del fissatore nelle condizioni di emergenza, il kit di
30 fornitura al personale medico di soccorso può prevedere

i morsetti già preassemblati sulle viti, pronti per l'avvitatura.

Il trovato è inoltre suscettibile di evidente applicazione industriale; può essere altresì oggetto di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; tutti i dettagli possono essere sostituiti, inoltre, da elementi tecnicamente equivalenti.

Ing. Leonardo Firmati
(Albo iscr. n. 995 B)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Leonardo Firmati', with a stylized flourish at the end.

RIVENDICAZIONI

1. Fissatore esterno polivalente, comprendente almeno una vite (2) da impiantare in un moncone osseo (3) ed una intelaiatura (7) provvista di almeno un morsetto (8); il morsetto (8) comprendendo a sua volta un corpo (11) centrale, provvisto di una sede (12) di accoppiamento alla vite (2), un elemento (13) di bloccaggio della vite (2) nella sede (12) ed una leva (14) di azionamento dell'elemento (13) di bloccaggio; la leva (14) essendo incernierata al corpo (11) centrale ed essendo mobile da e verso una posizione terminale di impegno dell'elemento (13) di bloccaggio e di accoppiamento stabile della vite (2) alla sede (12); in detta posizione terminale la leva (14) e la vite (2) essendo reciprocamente disposte secondo una configurazione a T, nella quale la leva (14) definisce una impugnatura per l'impianto della vite (2) nel moncone osseo (3).
2. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che la leva (14), fra una sua prima estremità (25) incernierata al corpo (11) centrale ed una sua seconda estremità (29) libera, opposta a detta prima estremità (25), presenta un tratto (30) di raccordo curvo.
3. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto** che in detta posizione terminale detto tratto (30) di raccordo presenta la sua concavità rivolta nella direzione di sviluppo longitudinale della vite (2) verso l'estremità (5) filettata della vite (2).

4. Fissatore esterno secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, **caratterizzato dal fatto** che la leva (14) è incernierata al corpo (11) centrale da banda opposta della sede (12) rispetto all'elemento (13) di bloccaggio.
5. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 4, **caratterizzato dal fatto** che l'elemento (13) di bloccaggio è definito da un canotto scorrevole lungo il corpo (11) centrale.
- 10 6. Fissatore esterno secondo le rivendicazioni 2 e 5, **caratterizzato dal fatto** che in corrispondenza di detta prima estremità (25) la leva (14) presenta una camma (28) di spinta dell'elemento (13) di bloccaggio verso la sede (12) di accoppiamento alla vite (2).
- 15 7. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto** che l'elemento (13) di bloccaggio è elasticamente comprimibile nella sua direzione di scorrimento lungo il corpo (11) centrale.
- 20 8. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 6 o 7, **caratterizzato dal fatto** che l'elemento (13) di bloccaggio è realizzato in materiale elasticamente deformabile.
- 25 9. Fissatore esterno secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, **caratterizzato dal fatto** che il corpo (11) centrale presenta una forma sostanzialmente cilindrica e l'elemento (13) di bloccaggio è accoppiato coassialmente e girevolmente al corpo (11) centrale per ruotare attorno all'asse (15) longitudinale del corpo (11) centrale.
- 30 10. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 9, in cui l'intelaiatura (7) è provvista di almeno un barra

(9) di interconnessione fra almeno due morsetti (8),
caratterizzato dal fatto che l'elemento (13) di
bloccaggio presenta una sede (35) di accoppiamento alla
barra (9); detta sede (35) presentando un asse (36)
5 longitudinale ortogonale all'asse (15) longitudinale del
corpo (11) centrale.

11. Fissatore esterno secondo le rivendicazioni 6 e 10,
caratterizzato dal fatto che in detta posizione
terminale la camma (28) comprime l'elemento (13) di
10 bloccaggio e blocca l'elemento (13) di bloccaggio
rispetto al corpo (11) centrale in una posizione in cui
l'elemento (13) di bloccaggio accoppia stabilmente e
contemporaneamente la vite (2) alla rispettiva sede (12)
del corpo (11) centrale, da un lato, e la barra (9) alla
15 rispettiva sede (35) dello stesso elemento (13) di
bloccaggio, dall'altro.

12. Fissatore esterno secondo una qualsiasi delle
rivendicazioni da 1 a 8, in cui l'intelaiatura (7) è
provvista di almeno un barra (9) di interconnessione fra
20 almeno due morsetti (8) ed in cui ciascun morsetto (8)
presenta una sede (35) di accoppiamento alla barra (9);
caratterizzato dal fatto che, con la leva (14) disposta
nella detta posizione terminale, l'elemento (13) di
bloccaggio accoppia stabilmente e contemporaneamente la
25 vite (2) alla rispettiva sede (12) del corpo (11)
centrale, da un lato, e la barra (9) alla rispettiva
sede (35), dall'altro.

13. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 12,
caratterizzato dal fatto che detta sede (35) di
30 accoppiamento alla barra (9) è ricavata nell'elemento
(13) di bloccaggio.

14. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 13, **caratterizzato dal fatto** che il corpo (11) centrale presenta una forma sostanzialmente cilindrica e l'elemento (13) di bloccaggio è accoppiato coassialmente e girevolmente al corpo (11) centrale per ruotare attorno all'asse (15) longitudinale del corpo (11) centrale.

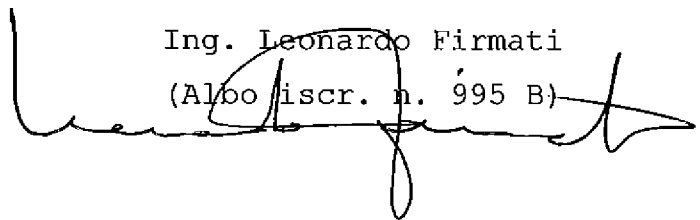
15. Fissatore esterno secondo la rivendicazione 14, **caratterizzato dal fatto** che la sede (35) di accoppiamento alla barra (9) presenta un asse (36) longitudinale ortogonale all'asse (15) longitudinale del corpo (11) centrale.

16. Fissatore esterno secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 15, **caratterizzato dal fatto** che detta leva (14) del morsetto (8) presenta una porzione (32) atta a definire un impedimento di forma alla rotazione relativa fra il morsetto (8) stesso e la vite (2) impegnata nel morsetto (8) durante l'avvitatura della vite (2).

Bologna, 02.11.2009

IL MANDATARIO

Ing. Leonardo Firmati
(Albo iscr. n. 995 B)



CLAIMS

1. A multi-purpose external fixator, comprising at least one screw (2) to be implanted in a bone fragment (3) and a frame (7) equipped with at least one clamp (8); the clamp (8) in turn comprising a central body (11) having a slot (12) for connection to the screw (2), an element (13) for locking the screw (2) in the slot (12) and a lever (14) for operating the locking element (13); the lever (14) being hinged to the central body (11) and able to move from and towards an end position for engagement of the locking element (13) and stable connection of the screw (2) to the slot (12); in said end position the lever (14) and the screw (2) being positioned in a T-shaped configuration relative to each other, in which the lever (14) forms a grip for implanting the screw (2) in the bone fragment (3).

2. The external fixator according to claim 1, characterised in that the lever (14), between its first end (25) which is hinged to the central body (11) and its second, free end (29), opposite the first end (25), comprises a curved connecting portion (30).

3. The external fixator according to claim 2, characterised in that in the end position the connecting portion (30) has its concavity facing in the direction of longitudinal extension of the screw (2) towards the threaded end (5) of the screw (2).

4. The external fixator according to any of the claims from 1 to 3, characterised in that the lever (14) is hinged to the central body (11) on the opposite side of the locking element (13) to the slot (12).

5. The external fixator according to claim 4,

characterised in that the locking element (13) is formed by a tube which can slide along the central body (11).

6. The external fixator according to claims 2 and 5, characterised in that at said first end (25) the lever (14) comprises a cam (28) for pushing the locking element (13) towards the slot (12) for connection to the screw (2).

7. The external fixator according to claim 6, characterised in that the locking element (13) can be elastically compressed in its direction of sliding along the central body (11).

8. The external fixator according to claim 6 or 7, characterised in that the locking element (13) is made of elastically deformable material.

9. The external fixator according to any of the claims from 1 to 8, characterised in that the central body (11) has a substantially cylindrical shape and the locking element (13) is coaxially and rotatably connected to the central body (11) so that it can rotate about the longitudinal axis (15) of the central body (11).

10. The external fixator according to claim 9, where the frame (7) comprises at least one interconnecting bar (9) between at least two clamps (8), characterised in that the locking element (13) comprises a slot (35) for connection to the bar (9); the slot (35) having a longitudinal axis (36) which is at a right angle to the longitudinal axis (15) of the central body (11).

11. The external fixator according to claims 6 and 10, characterised in that in the end position the cam (28) compresses the locking element (13) and locks the locking element (13) relative to the central body (11)

in a position in which the locking element (13) stably and simultaneously connects the screw (2) to the respective slot (12) in the central body (11), on one side, and the bar (9) to the respective slot (35) in the locking element (13), on the other.

12. The external fixator according to any of the claims from 1 to 8, where the frame (7) comprises at least one interconnecting bar (9) between at least two clamps (8) and where each clamp (8) comprises a slot (35) for connection to the bar (9); the fixator being characterised in that, with the lever (14) in the end position, the locking element (13) stably and simultaneously connects the screw (2) to the respective slot (12) in the central body (11), on one side, and the bar (9) to the respective slot (35), on the other.

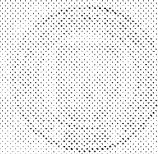
13. The external fixator according to claim 12, characterised in that the slot (35) for connection to the bar (9) is made in the locking element (13).

14. The external fixator according to claim 13, characterised in that the central body (11) has a substantially cylindrical shape and the locking element (13) is coaxially and rotatably connected to the central body (11) so that it can rotate about the longitudinal axis (15) of the central body (11).

15. The external fixator according to claim 14, characterised in that the slot (35) for connection to the bar (9) has a longitudinal axis (36) which is at a right angle to the longitudinal axis (15) of the central body (11).

16. The external fixator according to any of the claims from 1 to 15, characterised in that the clamp (8) lever

(14) comprises a portion (32) designed to form a shape impediment to relative rotation of the clamp (8) and the screw (2) engaged in the clamp (8) while the screw (2) is being screwed into place.



UFFICIO BREVETTI
MINISTERO DELL'INDUSTRIA
ROMA

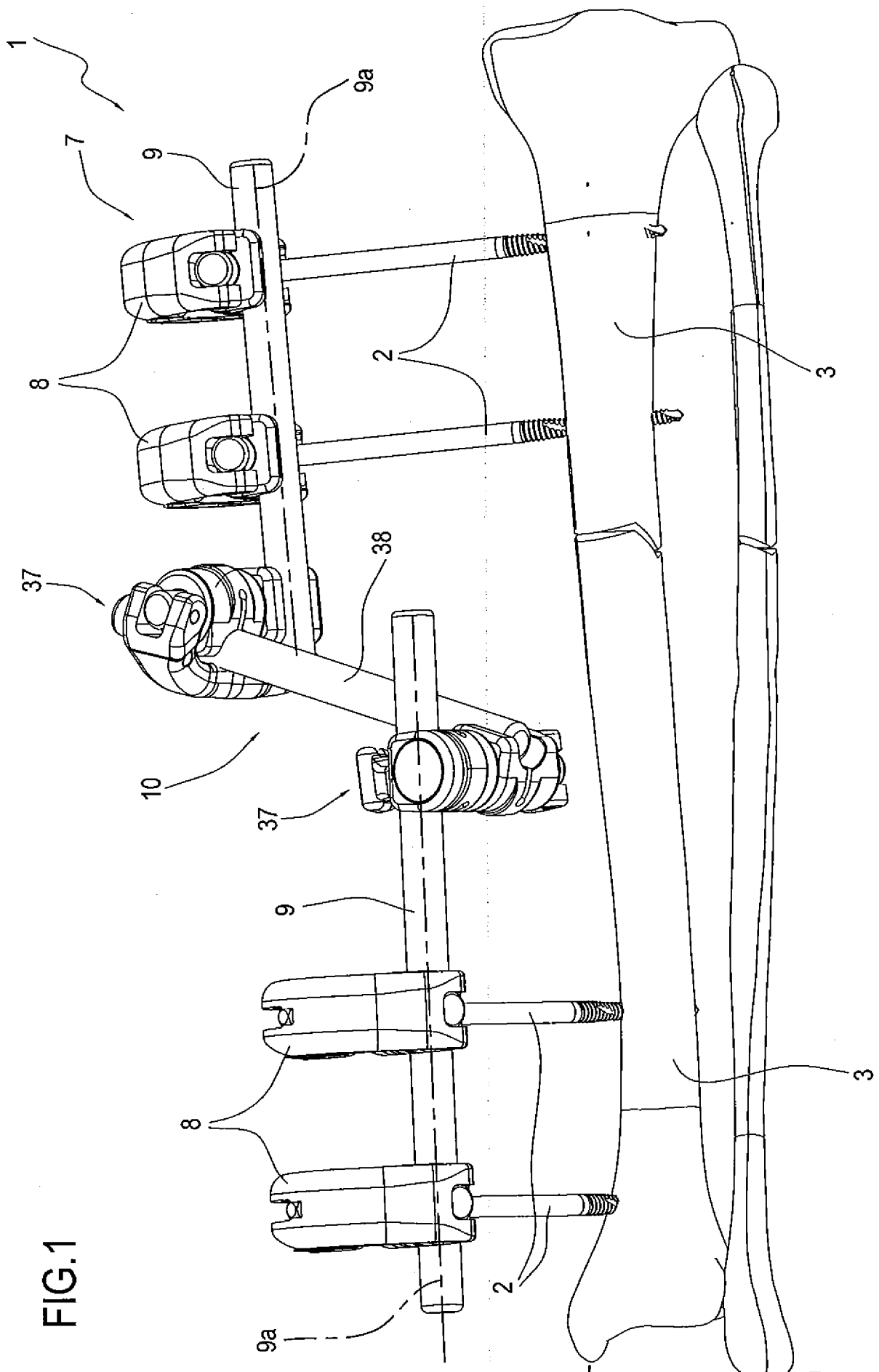
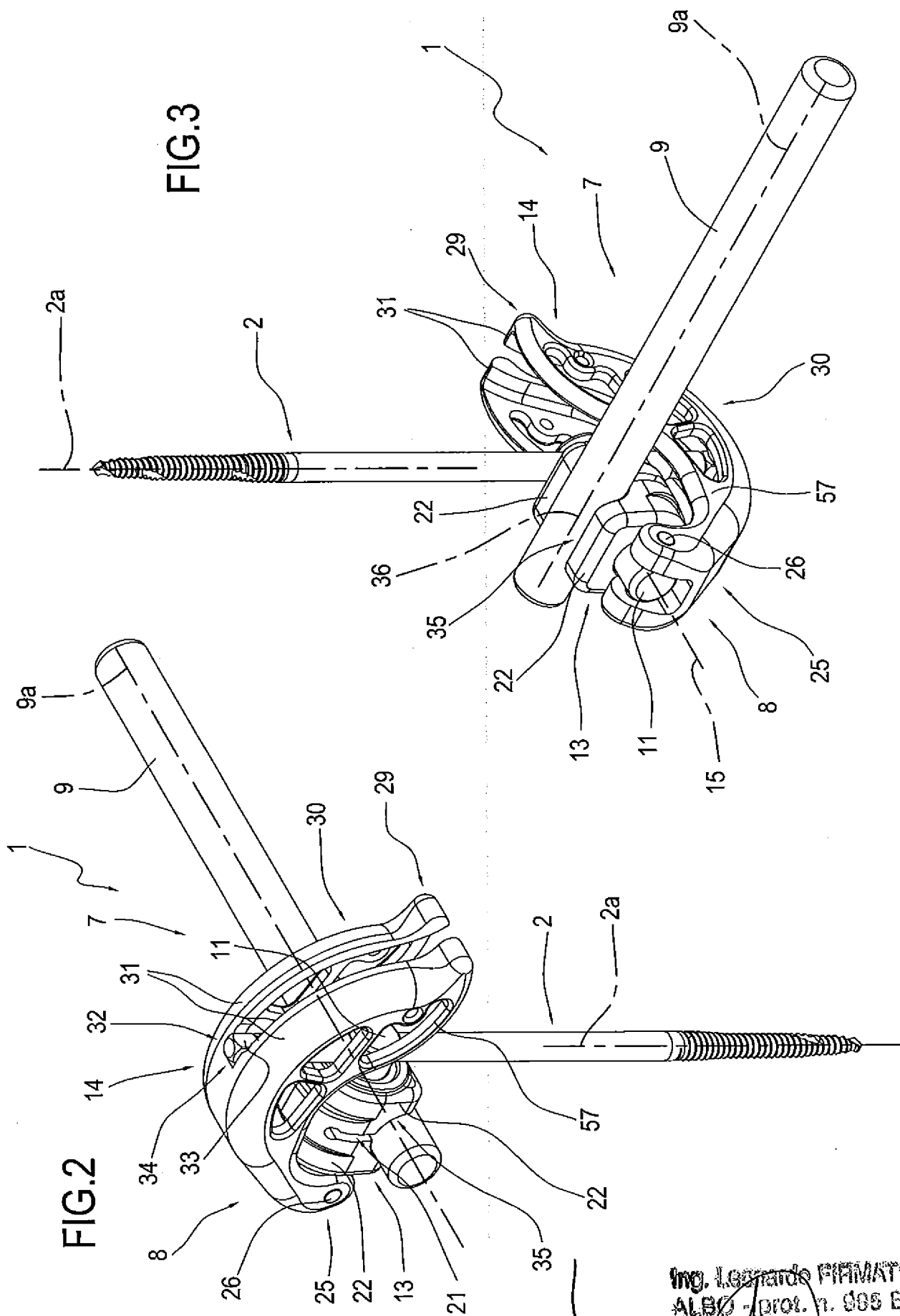
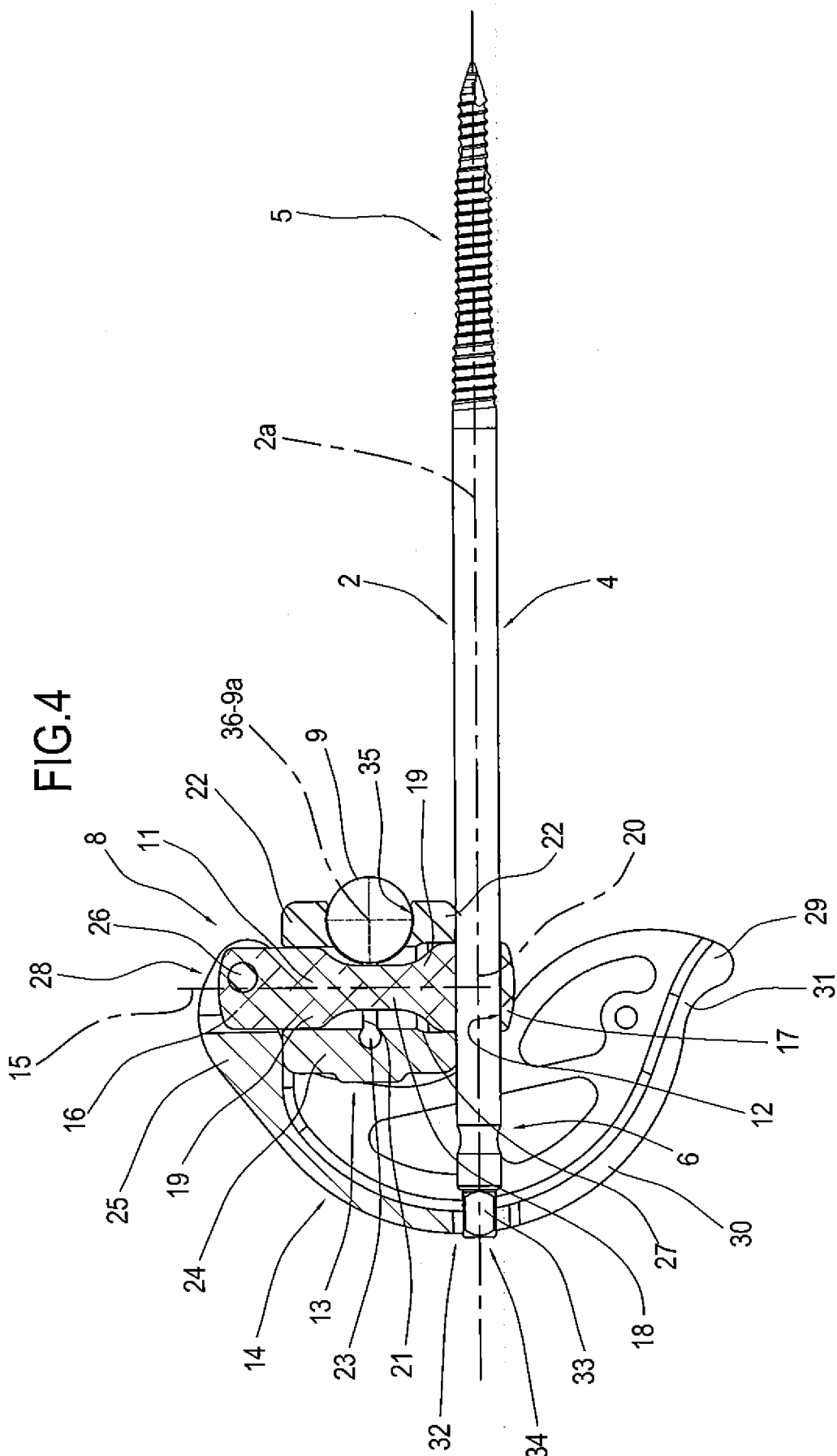


FIG.1

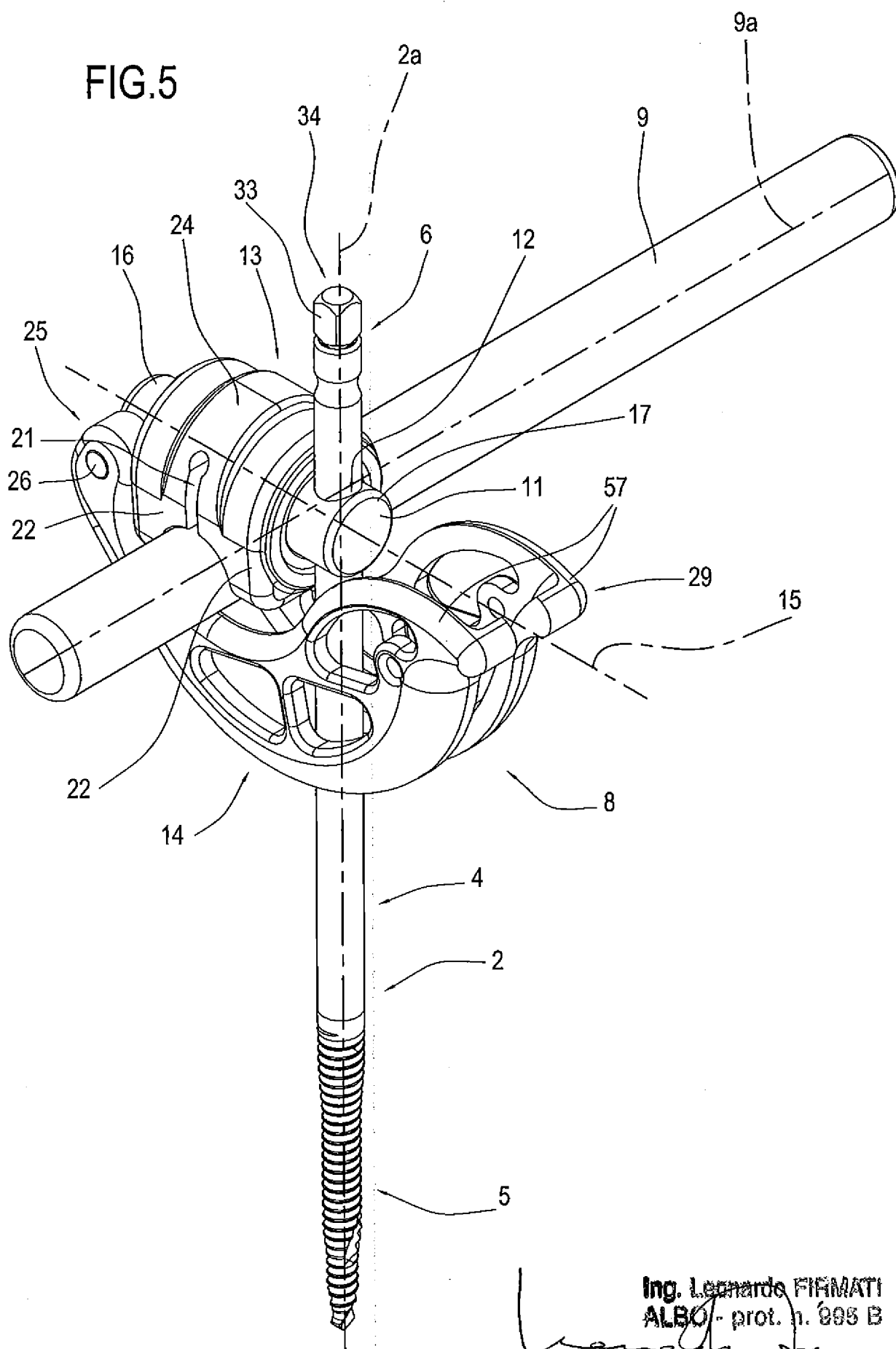


Ing. Leonardo PIRMATI
ALBO - prot. n. 995 B



Ing. Leonardo FIRMATI
ALBO - prot. n. 895 B

FIG.5



Ing. Leonardo FIRMATI
ALBO - prot. n. 995 B

FIG.6

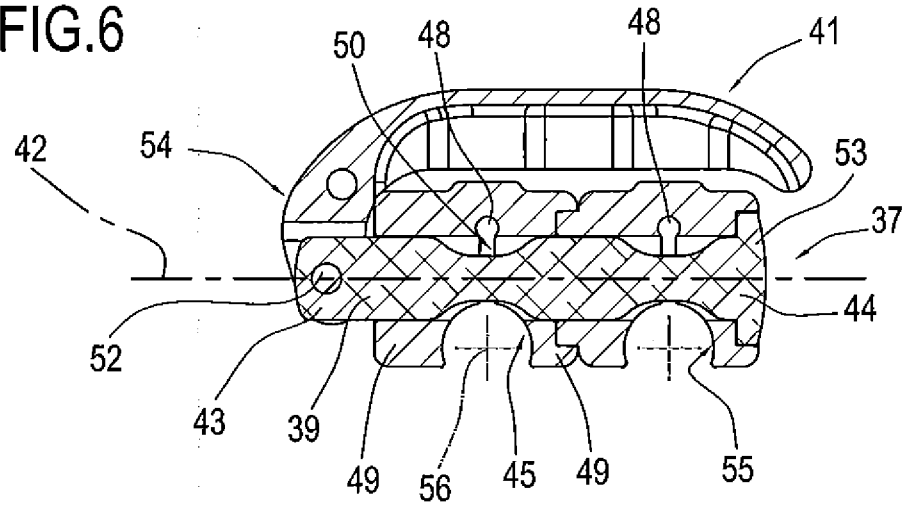


FIG.7

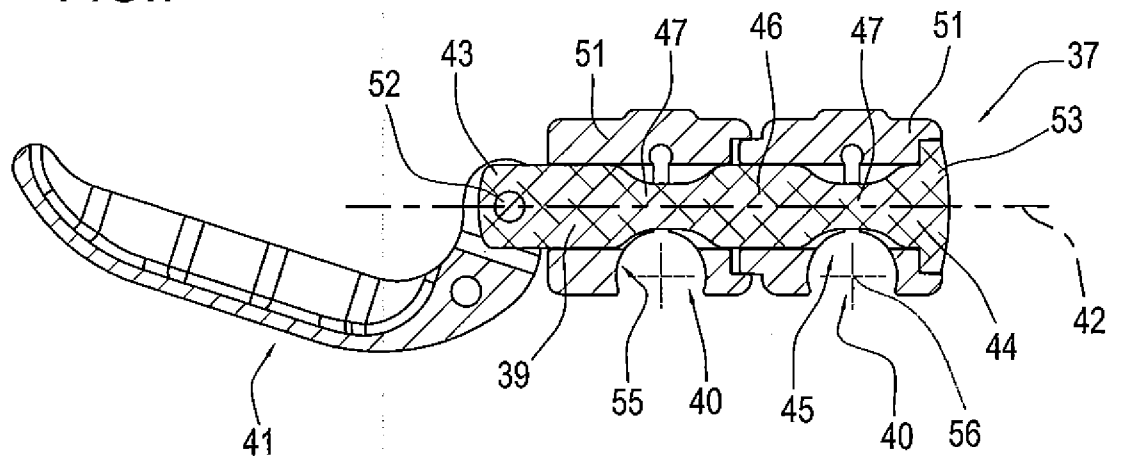
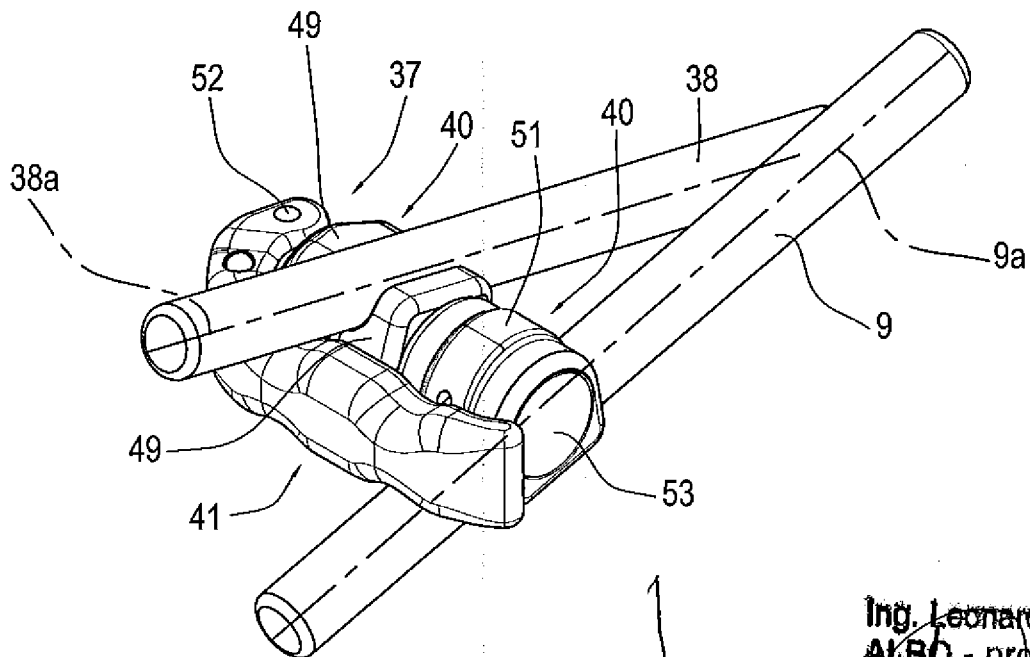


FIG.8



Ing. Leonardo FIRMATI
ALBO - prot. n. 995 B