



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101998900727176
Data Deposito	24/12/1998
Data Pubblicazione	24/06/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	B		

Titolo

**STRUTTURA DI FISSATORE ESTERNO PER IL TRATTAMENTO DI FRATTURE, DISLOCAZIONI
E RIGIDITA' POST-TRAUMATICHE DELL'ARTICOLAZIONE DEL GOMITO.**

Domanda di brevetto per Invenzione Industriale avente titolo:

**STRUTTURA DI FISSATORE ESTERNO PER IL TRATTAMENTO DI
FRATTURE, DISLOCAZIONI E RIGIDITA' POST-
TRAUMATICHE DELL'ARTICOLAZIONE DEL GOMITO**

5 Richiedente: Ditta ORTHOFIX S.r.l.

Inventore: Signori FACCIOLI Giovanni, TEN VELDHUIJS Sander

Depositato il:



RIASSUNTO

10 Un fissatore esterno per il trattamento di fratture, dislocazioni e rigidità post-
traumatiche dell'articolazione del gomito comprende una coppia di morsetti
(5; 6) per viti ossee (S; T) inseribili in ossa (U; O) da parti opposte rispetto
all'asse anatomico dell'articolazione (t), una coppia di elementi di estremità
(2; 3) collegati ai corrispondenti morsetti (5, 6) mediante rispettivi giunti
15 universali (13; 14) provvisti di mezzi di arresto (21, 22), un elemento
centrale (4) per il collegamento articolato degli elementi di estremità con
una coppia di slitte (23; 24) collegate da un bullone (25) definente un asse
meccanico (m) del fissatore, mezzi di fermo (30; 36) associati alle slitte,
mezzi di distrazione (46) atti ad agire sull'elemento centrale (4) per la
20 distrazione dell'asse meccanico (m) in modo da scaricare la cartilagine
dell'articolazione e favorire la mobilità in caso di rigidità post-traumatica. I
mezzi di distrazione comprendono una prima unità ausiliaria (46) formata
da una terza slitta (47) ancorabile lungo i mezzi di guida longitudinali (2'; 3')
in posizione affacciata ad una delle prime due slitte ed una seconda unità
ausiliaria (58) agente sugli elementi di estremità per la loro distrazione
25 angolare.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

La presente invenzione riguarda il settore dell'ortopedia e della chirurgia ossea, ed ha specificamente per oggetto una struttura di fissatore esterno per il trattamento di fratture, dislocazioni e di rigidità post-traumatiche dell'articolazione degli arti superiori, in particolare del gomito.

Stato della tecnica

E' nota da molti anni in ortopedia ed in chirurgia ossea la tecnica che utilizza i cosiddetti fissatori esterni per il trattamento delle fratture e delle dislocazioni ossee nonché delle rigidità post-traumatiche. Tali dispositivi sono essenzialmente costituiti da almeno una coppia di morsetti che supportano viti o perni inseriti nei monconi di una frattura e sono ancorati con un orientamento prestabilito ad un corpo centrale posto all'esterno dell'arto. Una volta ridotta la frattura e/o la dislocazione in sala operatoria, il fissatore è mantenuto montato sull'arto fino a completa rimarginazione e guarigione.

E' altresì noto che le fratture e le dislocazioni in prossimità delle articolazioni, particolarmente del gomito, in presenza di instabilità dei legamenti possono risultare molto dolorose ed invalidanti, limitando notevolmente la mobilità del paziente nelle attività che richiedono flessioni ed estensioni ad ampio raggio del gomito, nonché supinazione e pronazione dell'avambraccio.

Per evitare invalidità permanenti, non è sufficiente che la frattura sia ridotta e stabilizzata correttamente ma è necessario che tali procedure siano accompagnate da una precoce mobilizzazione dell'articolazione per il ripristino della normale funzionalità dell'arto appena lo consentono le condizioni cliniche del paziente.

Sono noti dispositivi per il trattamento di fratture, dislocazioni e rigidità post-

traumatiche del gomito che consentono una parziale mobilità dell'articolazione. Esempi di tali dispositivi sono descritti ed illustrati nei brevetti europei n. 624 352 e n. 460 944 e del brevetto statunitense n. 5.372.597.

5 Tali noti dispositivi sono essenzialmente costituiti da una coppia di elementi rigidi, sostanzialmente arcuati e conformati per abbracciare rispettivamente l'omero e l'avambraccio, sui quali sono fissate viti preliminarmente inserite nei monconi della frattura. Gli elementi rigidi arcuati sono reciprocamente collegati da una coppia di giunti articolati a forma di goniometro, posti ai lati opposti dell'arto ed allineati su un asse trasversale sostanzialmente coincidente con quello
10 dell'articolazione.

I giunti a goniometro sono provvisti di mezzi di regolazione per variare selettivamente l'angolo relativo degli elementi rigidi attorno all'asse di rotazione, in modo da effettuare una distrazione angolare dell'articolazione e consentirne la mobilizzazione.

15 Un inconveniente di tali noti dispositivi è che essi sono piuttosto ingombranti, specie in senso trasversale e da entrambi i lati dell'arto, richiedono tempi di montaggio eccessivamente lunghi ed inoltre sono piuttosto costosi.

Per semplificare la struttura del fissatore ed utilizzare dispositivi già esistenti si è tentato di far uso di fissatori per ossa corte, quali ad esempio il fissatore per bacino messo a punto dal Dr. Pennig, descritto e rivendicato nel brevetto tedesco
20 n. 4231443, essenzialmente costituito da due o più elementi allungati a forma di staffa, provvisti alle estremità di morsetti per viti ossee, in cui gli elementi allungati sono reciprocamente incernierati da un perno filettato, provvisto di una rondella piana sulla quale è avvitato un dado o manopola di bloccaggio.

25 Anche questo dispositivo risulta piuttosto ingombrante ed inoltre non consente di effettuare un'azione di compressione/distrazione sia in senso

longitudinale che rotazionale.

Presentazione dell'invenzione

Uno scopo primario della presente invenzione è quello di realizzare una struttura di fissatore esterno per il trattamento delle articolazioni, in particolare dell'articolazione del gomito, che presenti caratteristiche di grande flessibilità ed efficacia nel recupero precoce della mobilità dell'arto.

Un ulteriore scopo è quello di concepire una struttura di fissatore esterno per il trattamento di fratture, dislocazioni e rigidità post-traumatiche del gomito che consenta di distrarre separatamente l'uno o l'altro delle due ossa dell'articolazione.

Un altro scopo ancora è quello di ideare una struttura di fissatore esterno per il trattamento di fratture, dislocazioni e rigidità post-traumatiche del gomito che consenta di effettuare una distrazione e compressione angolare forzata e controllata.

Un altro scopo è quello di realizzare un fissatore esterno articolare del tipo sopra indicato che abbia una struttura semplificata, estremamente compatta, facile ad installare e relativamente economica.

Non ultimo scopo è quello di realizzare un fissatore esterno articolare del tipo sopra indicato che sia facilmente smontabile in ogni sua parte per effettuare una completa pulizia e sterilizzazione.

Secondo il trovato, è previsto una struttura di fissatore esterno per il trattamento di fratture, dislocazioni e rigidità post-traumatiche delle articolazioni degli arti, in particolare del gomito, il quale, in accordo con la rivendicazione 1, comprende:

- un primo ed un secondo morsetto per viti ossee inseribili in rispettive ossa da parti opposte rispetto all'asse anatomico dell'articolazione;

- un primo ed un secondo elemento rigido allungato collegati rispettivamente a detto primo e detto secondo morsetto mediante rispettivi giunti universali provvisti di mezzi di arresto azionabili selettivamente;

5 - un elemento centrale definente un collegamento articolato tra detto primo e detto secondo elemento rigido con un asse di rotazione sostanzialmente trasversale, in cui detto elemento centrale può essere posizionato in modo che detto asse trasversale risulti sostanzialmente allineato con detto asse anatomico;

10 - mezzi di bloccaggio associati a detto elemento centrale per bloccare detto primo e detto secondo elemento rigido in una molteplicità di posizioni angolari attorno a detto asse trasversale;

caratterizzato dal fatto di prevedere mezzi di regolazione associati a detto elemento centrale atti ad allontanare il suo asse trasversale dall'asse anatomico per consentire la distrazione dell'asse dell'articolazione e favorire la mobilità delle rigidità post-traumatiche.

15 In particolare, il primo ed il secondo elemento allungato presentano, rispettivamente, primi e secondi mezzi di guida longitudinali; l'elemento centrale comprende una prima ed una seconda slitta montate scorrevolmente sui primi e secondi mezzi di guida longitudinali.

20 Le rivendicazioni dipendenti dalla 3 alla 13 definiscono caratteristiche di dettaglio della struttura di fissatore secondo il trovato.

Breve descrizione dei disegni

25 Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione che segue di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di una struttura di fissatore esterno, illustrata a titolo di esempio non limitativo con l'ausilio degli allegati disegni, in cui:

la **FIG. 1** rappresenta una vista generale prospettica della struttura di fissatore esterno secondo il trovato applicato ad un gomito e fissato alle ossa dell'omero e dell'ulna;

5 la **FIG. 2** rappresenta una vista d'assieme laterale della struttura di fissatore di Fig. 1;

la **FIG. 3** rappresenta una vista d'assieme laterale della struttura di fissatore di Fig. 1;

la **FIG. 4** rappresenta una vista laterale, parzialmente sezionata, di un accessorio della struttura di fissatore di Fig. 3;

10 la **FIG. 5** rappresenta una vista frontale, parzialmente sezionata, di un particolare dell'assieme di Fig. 3;

la **FIG. 6** rappresenta una vista laterale di una parte della struttura di fissatore della Fig. 3;

15 la **FIG. 7** rappresenta una vista frontale di un particolare del fissatore di Fig. 6;

la **FIG. 8** rappresenta una vista prospettica in elevazione di un particolare dell'assieme fissatore di Fig. 1;

la **FIG. 9** rappresenta una vista laterale, parzialmente sezionata, del particolare di Fig. 8;

20 la **FIG. 10** rappresenta una vista dall'alto del particolare di Fig. 8;

la **FIG. 11** rappresenta una vista dal basso del particolare di Fig. 8;

la **FIG. 12** rappresenta una vista prospettica dall'alto ed esplosa di un altro particolare della struttura di fissatore di Fig. 1;

la **FIG. 13** rappresenta una vista dall'alto del particolare di Fig. 12;

25 la **FIG. 14** rappresenta una vista laterale, parzialmente sezionata, del particolare di Fig. 12;

la FIG. 15 rappresenta una vista dal basso del particolare di Fig. 12;

la FIG. 16 rappresenta una vista prospettica di un altro particolare ancora della struttura di fissatore della Fig. 1;

la FIG. 17 rappresenta una vista frontale, parzialmente sezionata, del particolare di Fig. 16;

la FIG. 18 rappresenta una vista dall'alto del particolare di Fig. 16;

Descrizione di una forma di realizzazione

Con riferimento alle figure citate, è illustrata una forma di realizzazione della struttura di fissatore secondo il trovato, indicata globalmente con il numero di riferimento 1, la quale comprende una coppia di elementi di estremità o aste 2, 3 uniti tra loro da un elemento centrale di collegamento 4.

A loro volta, gli elementi di estremità 2, 3 sono accoppiati a corrispondenti morsetti 5, 6 per il bloccaggio di due gruppi di viti ossee, indicati rispettivamente S, T.

I due gruppi di viti S, T possono essere inseriti, ad esempio, rispettivamente nell'omero O e nell'ulna U del braccio di un paziente che ha subito una frattura e/o una dislocazione dell'articolazione, ovvero in una articolazione soggetta a rigidità post-traumatica, avente un asse anatomico a, dopo aver realizzato corrispondenti fori nelle zone delle ossa mediante appositi alesatori.

Preferibilmente, gli elementi di estremità 2, 3 sono sostanzialmente identici ed hanno forma di staffe allungate, con rispettivi assi longitudinali a, b, fori centrali allungati 2', 3' con estremità arrotondate e pareti laterali sostanzialmente parallele 7, 8.

In modo in sé noto, i morsetti 5, 6 possono essere formati da coppie di ganasce o metà 5', 5'', 6', 6'' aventi sezione trasversale sostanzialmente

semiellittica, con facce contrapposte sostanzialmente piane e provviste di scanalature di alloggiamento, non visibili nei disegni, per le viti S, T,.

Per facilitare il compito del chirurgo, le ganasce 5', 5", 6', 6" sono preferibilmente incernierate tra loro in corrispondenza di un'estremità 5"', 6"' e possono essere reciprocamente serrate mediante una o più viti di bloccaggio 11, 12 per trattenere i gruppi di viti ossee S, T.

Per consentire l'orientamento dei morsetti 5, 6, questi ultimi sono collegati agli elementi di estremità 2, 3 mediante rispettivi giunti universali 13, 14.

Ogni giunto universale 13, 14, di tipo in sé noto, ad esempio analogo a quelli usati nei fissatori assiali Orthofix della serie 10.000, comprende una sfera 15, 16 solidale ad una delle ganasce 5', 5", 6', 6" di un rispettivo morsetto 5, 6.

Ciascuna delle sfere 15, 16 può essere inserita in una sede assiale di una rispettiva testa espansa 9, 10 ed è trattenuta in tale posizione da rispettive ghiera 17, 18 provviste di attacchi a baionetta, essenzialmente costituiti da sporgenze interne impegnabili selettivamente in bordi anulari esterni formati nelle teste espanse 9, 10.

Per ogni giunto 13, 14 sono previsti mezzi di arresto azionabili dall'esterno per bloccare/sbloccare le sfere 15, 16 rispetto alle teste espanse 9, 10 con un orientamento angolare corrispondente a quello delle viti ossee.

Tali mezzi di bloccaggio potranno essere costituiti, ad esempio, da blocchetti cilindrici 19, 20 inseriti nelle sedi assiali delle teste espanse 9, 10 ed atti a cooperare con le sfere 15, 16 dei giunti. In particolare, i blocchetti presentano una faccia concava con un raggio di curvatura sostanzialmente corrispondente a quello delle sfere 15, 16, ed una faccia opposta sostanzialmente piana. Nelle teste espanse 9, 10 sono previsti fori trasversali nei quali sono inseriti perni eccentrici cavi 21, 22 le cui superfici esterne sono destinate a cooperare con la faccia

sostanzialmente piana di ogni blocchetto 19, 20. La cavità di ogni perno 21, 22 presenta ad almeno un'estremità una sede esagonale per l'inserimento di una chiave esagonale.

5 Inserendo la chiave ed effettuando una rotazione in senso orario o antiorario dei perni eccentrici 21, 22, si ottiene un'escursione assiale dei blocchetti 19, 20 i quali esercitano, con la loro faccia concava, una forza di attrito contro la superficie esterna delle sfere 15, 16, realizzando il bloccaggio delle sfere 15, 16 e quindi dei morsetti 5, 6 nell'orientamento prestabilito.

10 L'elemento di collegamento centrale 4 è conformato in modo da unire mutuamente gli elementi di estremità 2, 3 attorno ad un asse trasversale m, consentendo la regolazione angolare nonché la regolazione longitudinale di tali elementi 2, 3 rispetto a tale asse m.

15 A tal fine, l'elemento di collegamento centrale 4 potrà essere costituito da una prima slitta 23 ed una seconda slitta 24, accoppiabili rispettivamente agli elementi di estremità 2, 3, le quali a loro volta sono reciprocamente accoppiabili mediante un bullone di collegamento 25 con asse trasversale m.

20 In particolare, la slitta 23 presenta un corpo sostanzialmente a forma di U, con una porzione trasversale 26 che unisce due porzioni laterali sostanzialmente parallele e rispettivamente indicate 27, 28. La porzione laterale 27 ha dimensioni tali da essere inserita scorrevolmente entro il foro allungato 2' dell'elemento di estremità 2 e presenta rispetto alla porzione sporgenza 28 un interspazio leggermente superiore allo spessore della parete esterna 7 dell'elemento di estremità 2. Inoltre, la porzione laterale 27 presenta un foro passante 29 che attraversa anche la porzione trasversale 26 per l'inserimento del bullone 25.

25 La porzione laterale 28 presenta un foro internamente filettato nel quale è avvitato un grano di fermo 30. Il grano 30 ha una forma sostanzialmente cilindrica

con una faccia di estremità provvista di un bordo arrotondato, per evitare lesioni, e di una cavità centrale 31 ad esagono incassato per l'inserimento di una chiave esagonale. La faccia piana opposta è provvista di una rondella anulare che serve ad esercitare una pressione di bloccaggio più uniforme ed insensibile all'usura.

5 Così, ruotando il grano di fermo 30 in senso orario si ottiene la compressione della porzione laterale 27 contro la superficie dell'elemento di estremità 2 e quindi il bloccaggio della slitta 23 in una posizione predeterminata lungo il foro allungato 2'.

10 La seconda slitta 24, sostanzialmente simile alla prima 23, presenta un corpo con una porzione trasversale 32 che unisce due porzioni laterali sostanzialmente parallele indicate rispettivamente 33, 34.

15 La porzione laterale 33 è dimensionata in modo tale da poter essere inserita scorrevolmente entro il foro allungato 3' dell'elemento di estremità 3 e presenta, rispetto all'altra porzione laterale 34, un interspazio leggermente superiore allo spessore della parete esterna 8 dell'elemento di estremità 3. Inoltre, la porzione laterale 33 presenta un foro passante 35 che attraversa anche la porzione trasversale 32, per l'inserimento del perno di collegamento 25. La porzione 34 presenta un foro trasversale internamente filettato nel quale è avvitato un seconda grano di fermo 36 simile al precedente. Quest'ultimo
20 presenta una sede centrale 37 ad esagono incassato per l'inserimento di una chiave, non mostrata nei disegni.

25 Così, ruotando il grano di fermo 36 in senso orario si ottiene la compressione della porzione laterale 33 contro la superficie esterna dell'elemento di estremità 3 e quindi il bloccaggio della slitta 24 in una posizione predeterminata lungo il foro allungato 3'.

Il bullone di collegamento 25 presenta, per tutta la sua lunghezza, un foro passante di diametro leggermente superiore a quello di un filo di Kirschenr , una porzione di estremità filettata 25' ed una testa esagonale 25" destinata ad essere alloggiata in una sede di forma complementare ricavata sulla base 25 della slitta 23 formante un elemento anti-rotazione.

La faccia della porzione trasversale 32 più lontana dalle porzioni laterali appendici 33, 34 presenta un bordo in rilievo 38 con tratti di estremità paralleli che definiscono guide laterali per una piastrina 39. Quest'ultima presenta, in una porzione di estremità, un incavo semicircolare 40, destinato ad inserirsi in una corrispondente scanalatura circolare 41 formata nella porzione liscia del bullone 25, in modo da impedire lo scorrimento assiale e quindi lo sfilamento di quest'ultimo dalle due slitte 23, 24. La piastrina 39 è posizionata sulla faccia piana della porzione 32 della slitta 24 ed è ivi trattenuta in posizione da una vite 42 inserita in un foro filettato 43. I tratti paralleli del bordo in rilievo 38 impediscono la rotazione della piastrina 39 attorno alla vite 42.

Una manopola di bloccaggio 44, con profilo sostanzialmente triangolare presenta un corpo cilindrico con un foro assiale filettato e con filettatura interna corrispondente a quella dell'estremità filettata 25' del perno di collegamento 25. Precauzionalmente, sulla estremità filettata 25' del bullone 25 può essere ricavata una sede anulare per un anellino elastico, non mostrati nei disegni, che serve ad esercitare sulla manopola 43 una resistenza controllata all'avvitamento.

Così, le slitte 23, 24 potranno essere bloccate sui rispettivi elementi di estremità 2, 3, e potranno essere reciprocamente collegate dal bullone 25 previa interposizione tra le facce piane dei due elementi 2, 3 di una rondella 45. L'asse meccanico m dell'elemento di collegamento 4 dovrà essere allineato al meglio all'asse anatomico a dell'articolazione del gomito.

A tal fine, un filo di Kirschner K potrà essere inserito lateralmente nella diafisi distale dell'omero O in corrispondenza dell'asse dell'articolazione t, individuato dal chirurgo mediante un amplificatore di brillantezza. Il filo di Kirschner K così installato servirà da guida per l'inserimento delle slitte 23, 24 e quindi per il

5 posizionamento dell'elemento di collegamento 4.

Dopo aver posizionato l'articolazione del giunto 4, si potrà bloccare l'angolo relativo tra gli elementi di estremità 2, 3 ruotando in senso orario la manopola in modo da forzare le facce frontali degli elementi 2, 3 contro la rondella 45.

10 Secondo il trovato, sono previsti primi mezzi di distrazione agenti sull'elemento di collegamento centrale 4 per effettuare subito dopo la riduzione della frattura/dislocazione la distrazione dell'articolazione, in modo da favorire i movimenti di flessione/estensione, scaricare le cartilagini nonché favorire la mobilità dell'articolazione in caso di rigidità post-traumatica.

15 In particolare, i mezzi di distrazione potranno comprendere una prima unità ausiliaria di distrazione, indicata globalmente con il numero di riferimento 46, che potrà essere montata sull'elemento di estremità ulnare 2 (cioè che supporta cioè il gruppo di viti ossee T inserite nell'ulna), come mostrato nella Fig. 1, o

20 S inserite nell'omero), oppure contemporaneamente su entrambe.

L'unità ausiliaria 46 è essenzialmente costituita da una terza slitta 47 avente un corpo sostanzialmente ad "U" con una porzione trasversale 48 che unisce due porzioni laterali 49, 50 sostanzialmente parallele tra loro. La distanza tra le facce opposte di tali porzioni laterali 49, 50 è leggermente superiore alla

25 larghezza della parete laterale 7 dell'elemento 2

Inoltre, nella porzione laterale 49 è formato un foro filettato per un grano di fermo 51 avente un foro esagonale incassato 52 per l'inserimento di una chiave Esagonale.

5 Preferibilmente, verso l'estremità interna della porzione laterale 50 è formato un bordo inclinato 53 sporgente verso l'interno per impedire la rotazione della slitta rispetto alla parete laterale 7 del corpo 2.

10 Infine, nella zona di collegamento tra la porzione trasversale 48 e la porzione laterale 50 è previsto un foro internamente filettato nel quale è avvitata una vite di manovra 54. Tale vite 54 presenta un'estremità di spinta 55 ed una testa 56 con un esagono incassato 57 per una chiave Esagonale.

15 Così, sarà possibile bloccare stabilmente la slitta 47 sull'elemento di estremità 2 in modo che la vite di manovra 54 risulti allineata alla porzione laterale 34 della slitta 24 e con la sua estremità di spinta 55 appoggiata alla faccia adiacente di tale porzione 34. Dopo aver bloccato la slitta 47, la vite di manovra 54 potrà essere ruotata in senso orario in modo da forzare la slitta 24 determinando un allontanamento dell'asse meccanico m dalla sua posizione iniziale e causando quindi una distrazione dell'articolazione. In tal modo, si creerà uno spazio articolare tra le ossa dell'articolazione atto a favorire la mobilità della stessa.

20 Ovviamente, la piccola unità ausiliaria 46 potrà essere smontata e rimontata sull'elemento di estremità omerale 3 invertendo la posizione degli elementi, in modo da ottenere una corrispondente distrazione dell'asse meccanico m rispetto a quello anatomico t .

25 I mezzi di distrazione potranno inoltre comprendere una seconda unità ausiliaria di compressione-distrazione, indicata globalmente con il numero di

riferimento 58, agente sugli elementi di estremità 2, 3 per causare la rotazione controllata forzata attorno all'asse meccanico m dell'articolazione.

In particolare, l'unità di compressione-distrazione 58 potrà essere costituita da un corpo tubolare 59 internamente filettato di asse longitudinale l , nel quale potrà essere inserita una barra filettata 60. All'estremità esterna del corpo tubolare 59 è fissata una prima appendice trasversale cilindrica 61 avente diametro uguale ai fori centrali dei perni eccentrici cavi 21, 22.

Analogamente, all'estremità esterna della barra filettata 60 è vincolata una bussola 62, libera di ruotare attorno all'asse longitudinale della barra ma non di traslare longitudinalmente rispetto ad essa. Alla bussola 62 è fissata rigidamente una seconda appendice trasversale 63, anch'essa di diametro esterno inferiore al diametro interno dei perni cavi 21, 22.

La barra filettata 60 presenta, all'estremità prossima alla bussola 62, una testa espansa 64 con un esagono incassato per l'inserimento di una chiave esagonale.

In alternativa, sulle appendici 61, 63 potranno essere montate prolunghe ad "L" indicate rispettivamente 65, 66 che servono a distanziare l'unità 58 di distrazione-compressione dal fissatore, ampliando la corsa totale del dispositivo.

Così, dopo aver installato il fissatore sull'articolazione, sarà possibile inserire le appendici trasversali 61, 63 o le appendici 65, 66 nei fori dei perni eccentrici cavi 21, 22 e ruotare la testa 64 della barra filettata con una chiave Esagonale in modo da promuovere l'allungamento o l'accorciamento del dispositivo lungo il suo asse l , come schematicamente indicato sulla Fig. 1

L'allungamento e l'accorciamento di entità micrometricamente controllate favorirà l'estensione o la flessione dell'articolazione abbreviando i tempi di

recupero della mobilità nei casi di frattura/dislocazione e di rigidità post-traumatica.

Operativamente, il chirurgo dopo aver preparato la strumentazione, potrà individuare l'asse anatomico t dell'articolazione mediante esame radiografico, quindi potrà stabilire un riferimento per il fissatore inserendo il filo di Kirschner K nella diafisi distale dell'omero O. Il fissatore 1 completo di morsetti 5, 6 verrà quindi presentato davanti al gomito, inserendo il filo di Kirschner K nel foro del bullone di collegamento 25 dell'elemento centrale 4 e regolando la posizione angolare degli elementi di estremità 2, 3 rispetto all'elemento centrale 4 dopo aver sbloccato bussole di arresto 30, 36 delle slitte 23, 24.

Quindi, il chirurgo potrà installare i gruppi di viti S, T nell'omero O e nell'ulna U e le vincola ai morsetti 5, 6. I giunti sferici 13, 14 saranno bloccati in posizione ottimale per mantenere gli elementi di estremità rispettivamente ulnare 2 ed omerale 3 più paralleli possibile all'omero ed all'ulna, così da favorire la flessione/estensione e la supinazione/pronazione dell'arto.

Eventuali errori di allineamento del fissatore, verificabili mediante esame radiologico in entrambi i piani frontale e laterale, potranno essere corretti sbloccando i giunti sferici dei morsetti e le slitte dell'elemento di collegamento centrale 4.

Una volta predisposto il fissatore, stabilendo la posizione ottimale dei giunti e delle slitte, il chirurgo potrà rimuoverlo temporaneamente per effettuare eventuali riduzioni di fratture e di dislocazioni, quindi potrà procedere al riposizionamento del fissatore nella posizione inizialmente stabilita.

Dopo aver nuovamente installato il fissatore, il chirurgo potrà effettuare una riduzione dell'articolazione per favorire il recupero della mobilità dell'arto.

A tal fine, il gomito sarà posto nella posizione di massima estensione, l'unità

di distrazione 46 sarà posizionata sull'elemento di estremità ulnare 2 e verrà sbloccata sia la manopola 43 che il grano di fermo 36 della slitta 24. Quindi la vite di manovra 54 sarà ruotata in senso orario per allontanare l'omero O dall'ulna U effettuando la distrazione dell'asse m. Così, la cartilagine dell'articolazione verrà scaricata, favorendo il movimento dell'articolazione, evitando la crescita di callosità ossee (tessuto eterotopico) ed accelerando il recupero dell'articolazione.

Dopo qualche giorno dall'intervento, la flessione/estensione dell'arto potrà essere favorita installando l'unità di compressione-distrazione 58 sul fissatore ed effettuando movimenti angolari controllati micrometricamente sugli elementi di estremità 2, 3.

Da quanto precede, si può facilmente comprendere che il fissatore secondo il trovato raggiunge tutti gli scopi prefissati ed in particolare si sottolineano le sue caratteristiche di grande flessibilità ed efficacia nel recupero precoce della mobilità dell'arto, nonché la sua capacità di effettuare separatamente la distrazione dell'una o dell'altra delle ossa dell'articolazione, ed infine la sua struttura semplificata, estremamente compatta, facile da installare e relativamente economica.

La struttura di fissatore esterno secondo il trovato è suscettibile di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nel concetto inventivo definito nelle rivendicazioni allegate. Tutti i particolari potranno essere sostituiti con altri equivalenti senza uscire dall'ambito del trovato.

Ove le caratteristiche tecniche menzionate in una qualsiasi delle rivendicazioni siano seguite da numeri o lettere di riferimento, tali simboli di riferimento sono stati introdotti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni, e conseguentemente non hanno alcun effetto limitativo sull'ambito di tutela di ciascuna caratteristica identificata.

RIVENDICAZIONI

1. Struttura di fissatore esterno per il trattamento di fratture e dislocazioni nonché di rigidità post-traumatiche delle articolazioni degli arti, in particolare dell'articolazione del gomito, comprendente:

5 - almeno un primo (5) ed un secondo morsetto (6) per viti ossee inseribili in rispettive ossa (U; O) da parti opposte rispetto all'asse anatomico dell'articolazione (t);

 - almeno un primo (2) ed un secondo elemento di estremità (3) definenti rispettivi assi longitudinali (a, b), collegati a detto primo (5) e detto secondo (6) morsetto mediante corrispondenti giunti universali (13; 14) provvisti di mezzi di arresto (21, 22) azionabili selettivamente;

10

 - un elemento centrale (4) per il collegamento di detti primo e secondo elementi di estremità (2; 3) attorno ad un asse di rotazione meccanico (m) trasversale, detto elemento centrale (4) essendo posizionabile in modo che detto asse meccanico (m) risulti sostanzialmente allineato a detto asse anatomico (t);

15

 - mezzi di fermo (30; 36) associati a detto elemento centrale (4) per bloccare la posizione relativa longitudinale di detto primo (2) e detto secondo (3) elemento di estremità rispetto a detto asse meccanico (m);

 caratterizzato dal fatto di prevedere primi mezzi di distrazione (46) atti ad agire su detto elemento centrale (4) per distanziare detto asse meccanico (m) da detto asse anatomico (t) in modo da scaricare le cartilagini, favorire il movimento e guidare l'articolazione in caso di instabilità.

20

2. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 1, in cui detti primo e secondo elementi di estremità (2; 3) presentano rispettivi mezzi di guida (2'; 3') paralleli a detti assi longitudinali (a; b), detto elemento di collegamento

25

centrale (4) essendo costituito da una prima (23) ed una seconda (24) slitta montate scorrevolmente su detti mezzi di guida longitudinali (2'; 3').

3. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi di fermo (30; 36) sono associati a detta prima e seconda slitta (23; 24) per bloccarle selettivamente in una posizione predeterminata lungo i rispettivi mezzi di guida longitudinali (2'; 3').

4. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 3, in cui detta prima e seconda slitta (23; 24) sono reciprocamente collegate mediante un bullone trasversale (25) definente detto asse meccanico (m) ed inserito in rispettivi fori passanti (29; 35) di ogni slitta (23; 24).

5. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 4, in cui detto bullone di collegamento (25) presenta un foro passante di guida per un filo di Kirschner (K) inseribile in detto asse anatomico (t) dell'articolazione.

6. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, in cui detto bullone di collegamento (25) presenta un'estremità (25") con una formazione anti-rotazione destinata a cooperare con una sede di forma complementare ricavata in una di dette slitte (24) e con l'estremità opposta filettata (25') sulla quale può essere avvitata una manopola di bloccaggio (43).

7. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 6, in cui detta porzione cilindrica del bullone (25) presenta, in prossimità di detta estremità filettata, una gola (41) per una piastrina sagomata (39) ancorata alla rispettiva slitta (24) per impedire, in uso, lo sfilamento del bullone (25) da detto foro passante (29; 35) di ogni slitta (23; 24).

8. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 3, in cui tra detta prima (23) e detta seconda slitta (24) è prevista una rondella piana (45) agente sulle superfici opposte di detta primo e secondo elementi di estremità (2;



INV0411

3) per distribuire più uniformemente il carico assiale e per guidare la rotazione tra i due elementi (2; 3).

5 9. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 3, in cui detti primi mezzi di distrazione comprendono una prima unità ausiliaria (46) formata da almeno una terza slitta (47) ancorabile ad uno di detti elementi di estremità (2; 3) lungo i rispettivi mezzi di guida longitudinali (2'; 3') in posizione affacciata ad una di dette slitte (23; 24).

10 10. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 9, in cui detta terza slitta (47) supporta una vite di manovra (54) con un'estremità libera (55) destinata ad cooperare con la slitta affacciata (23; 24) per allontanarla dalla sua posizione iniziale così da determinare la distrazione longitudinale dell'asse dell'articolazione e creare uno spazio articolare per favorire il ripristino della mobilità dell'articolazione.

15 11. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 10, in cui detta vite di manovra (54) presenta all'altra estremità una testa espansa (56) con almeno un esagono incassato (57) per l'inserimento di una chiave di manovra.

20 12. Struttura di fissatore esterno secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di arresto di detti giunti universali (13; 14) consistono in perni eccentrici cavi (21; 22) con fori passanti.

13. Struttura di fissatore secondo la rivendicazione 12, in cui sono previsti secondi mezzi di distrazione comprendenti una seconda unità ausiliaria (58) di compressione-distrazione micrometrica, detta seconda unità ausiliaria essendo provvista di appendici (61; 63) inseribili nei rispettivi fori passanti di detti perni eccentrici cavi (21; 22) per determinare la distrazione angolare dell'articolazione.


MAROSCIA & ASSOCIATI S.r.l.
Ing. Antonio Maroscia - N. 466

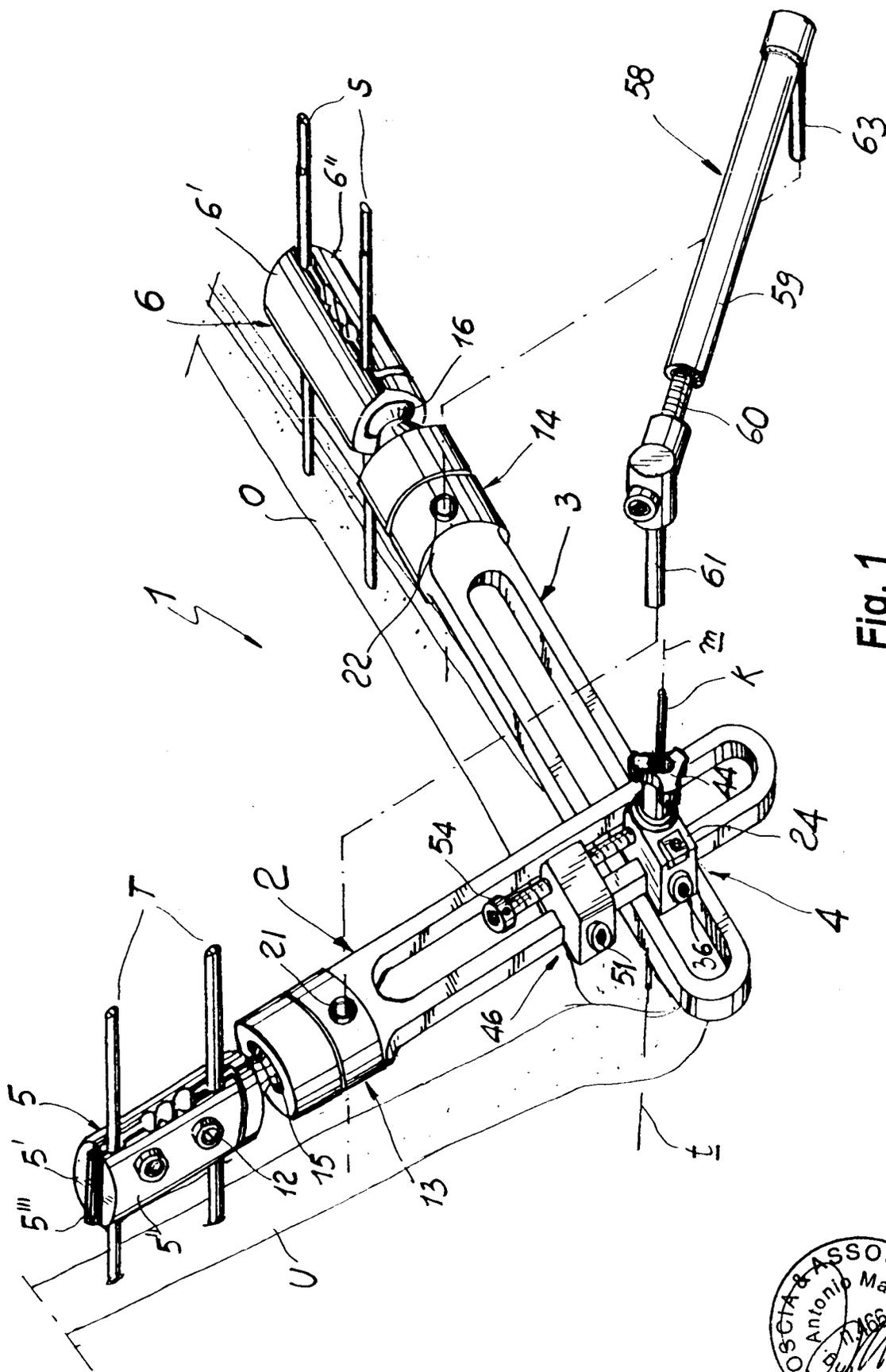
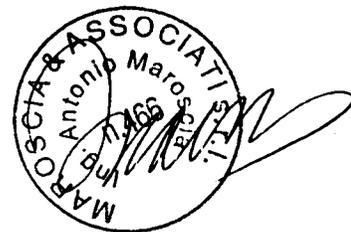


Fig. 1



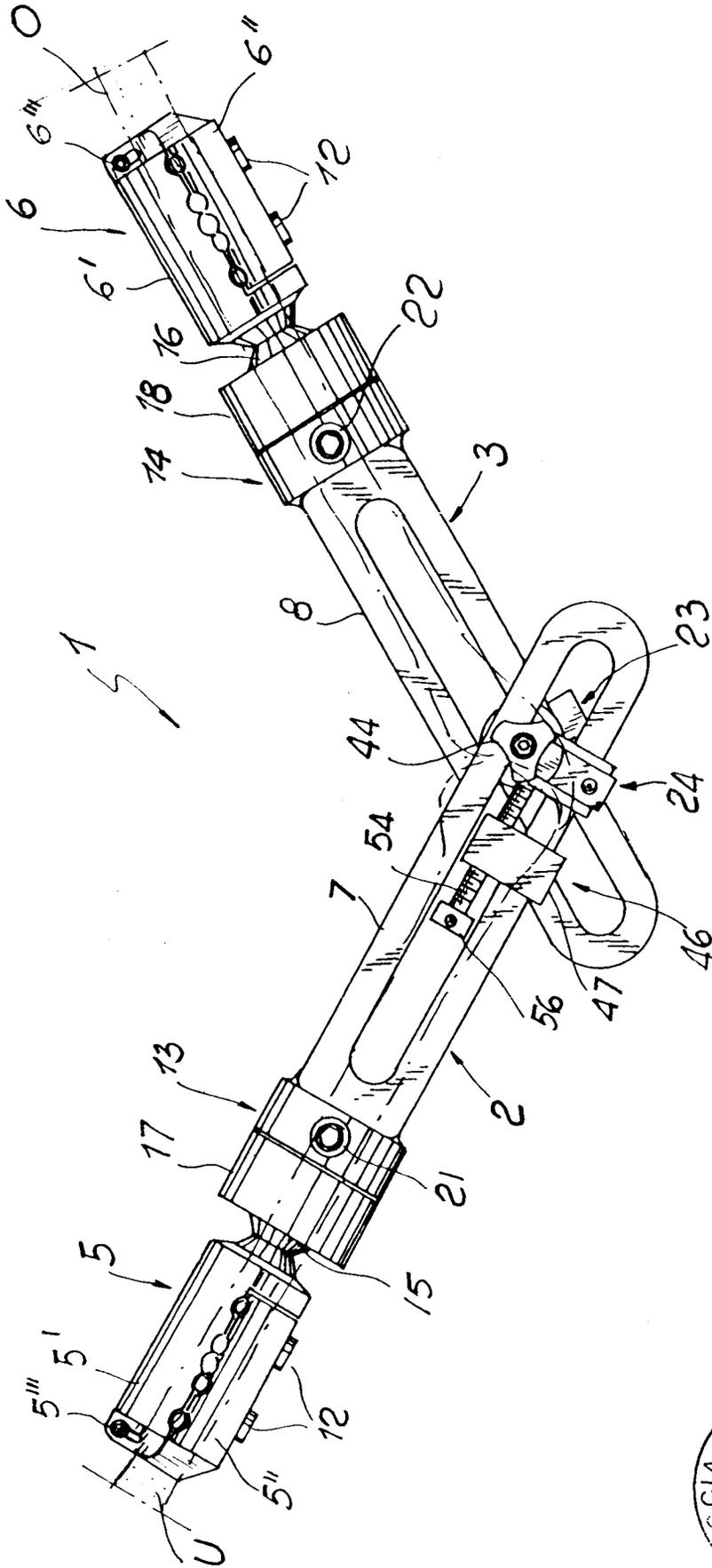
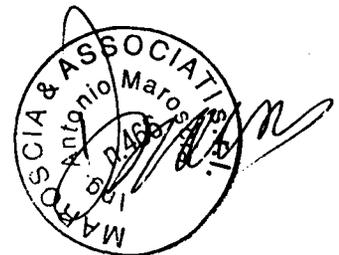


Fig. 2



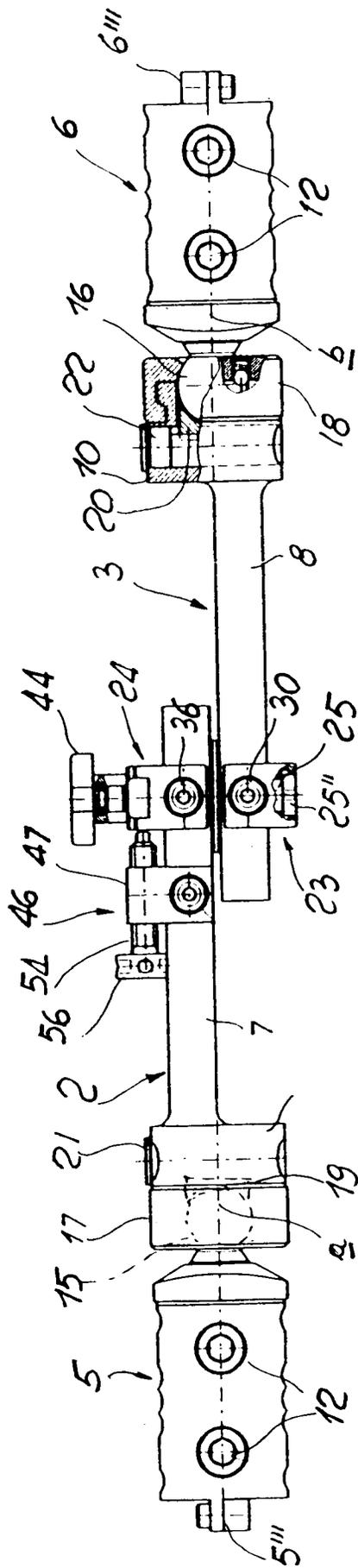


Fig. 3

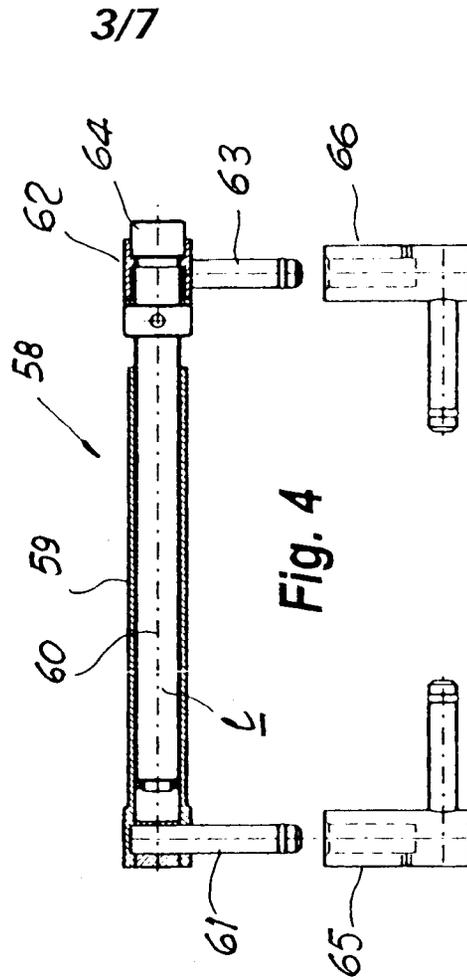


Fig. 4

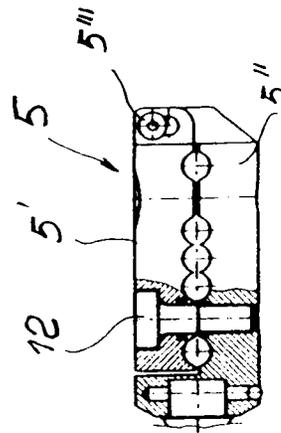


Fig. 5



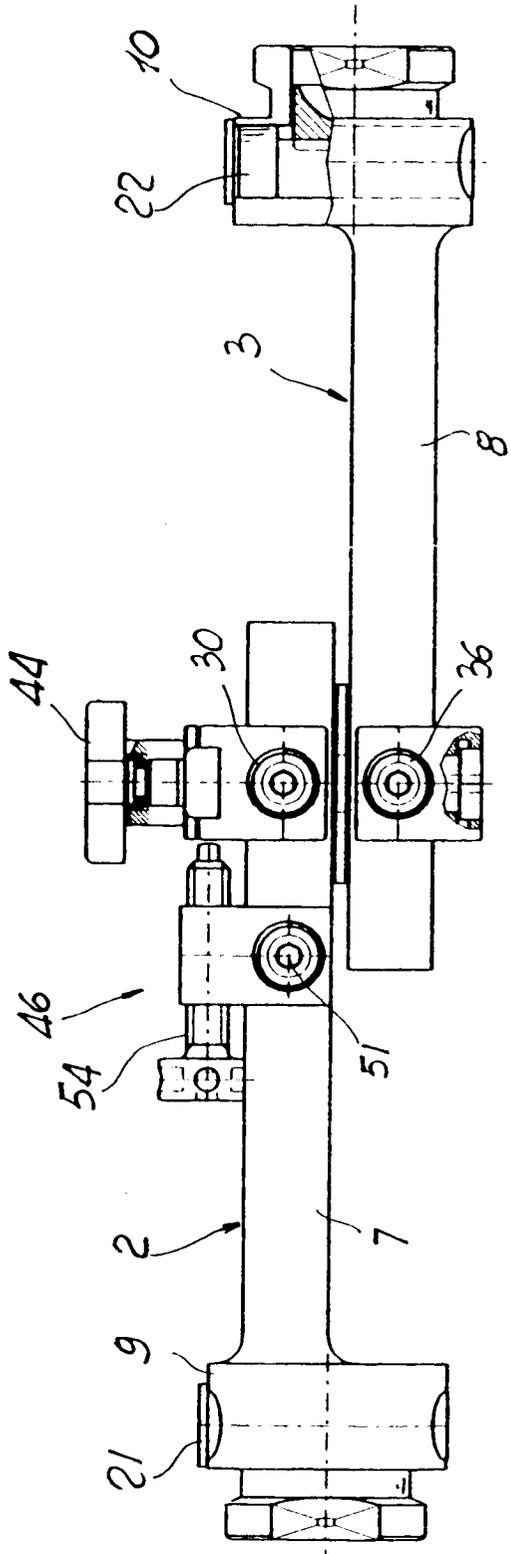


Fig. 6

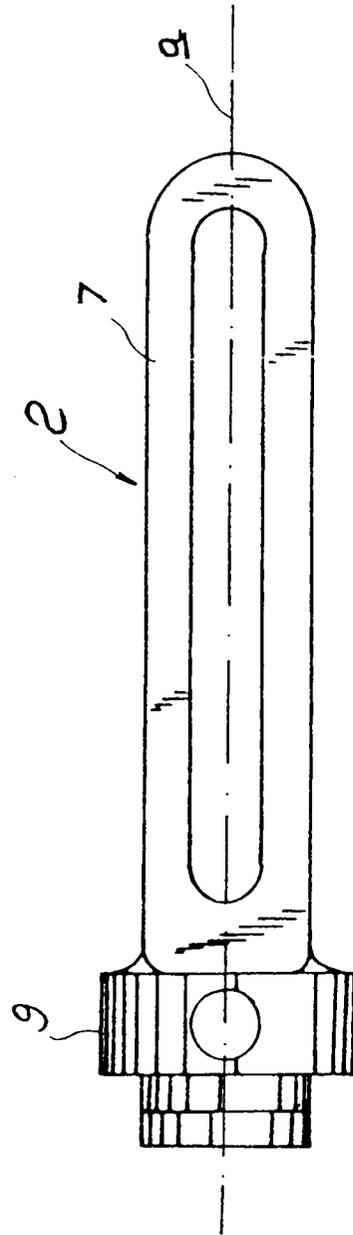


Fig. 7





5/7

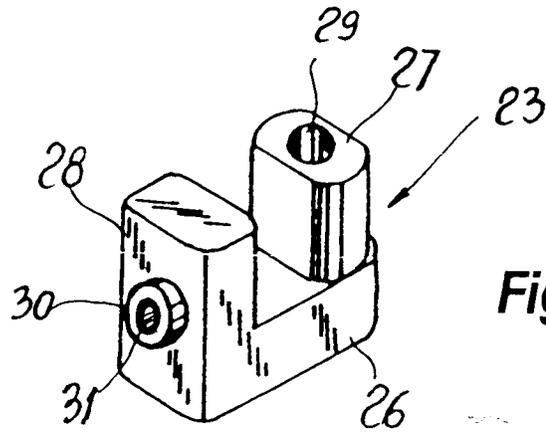


Fig. 8

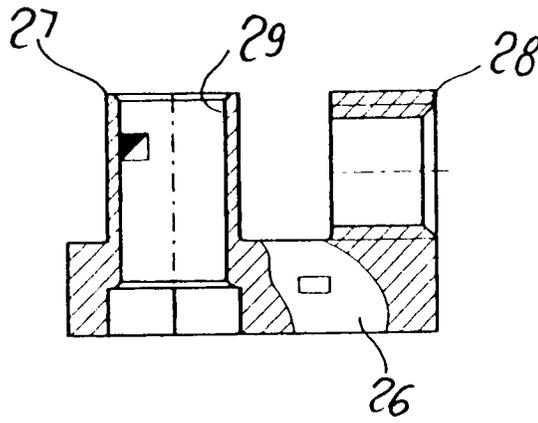


Fig. 9

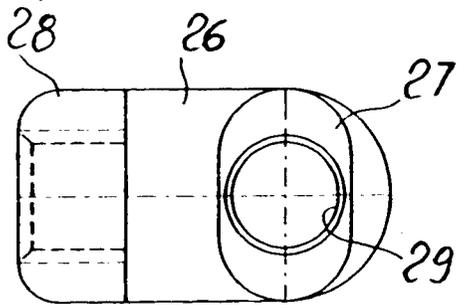


Fig. 10

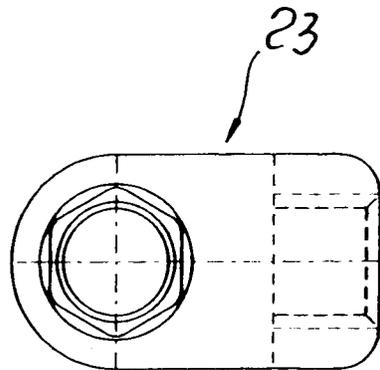


Fig. 11



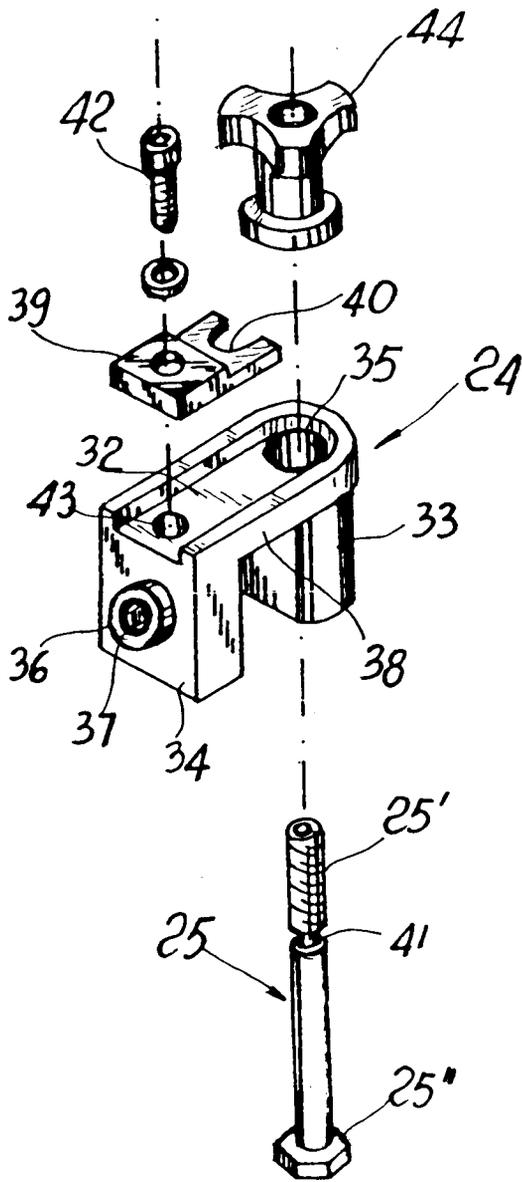


Fig. 12

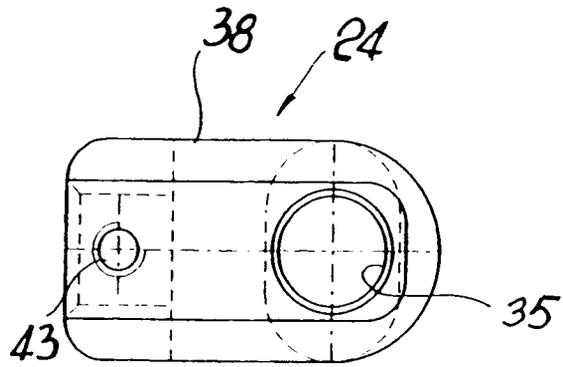


Fig. 13

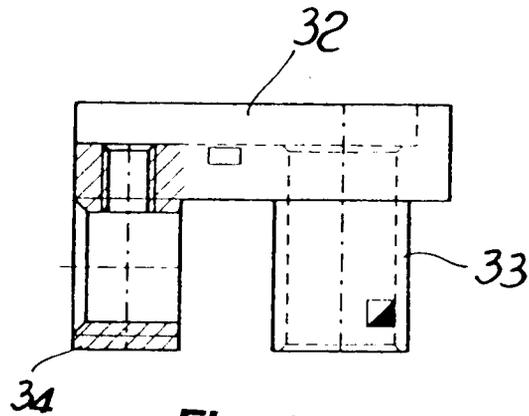


Fig. 14

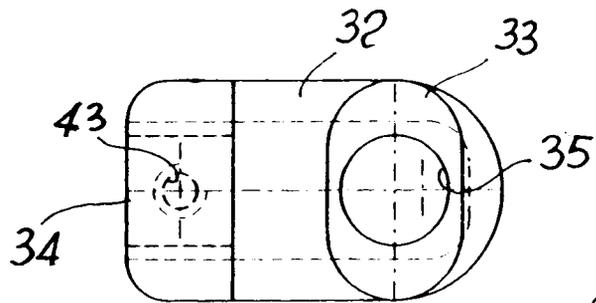
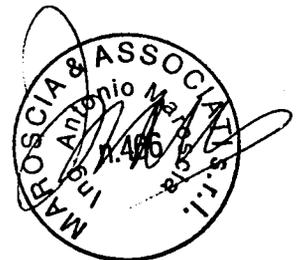


Fig. 15





7/7

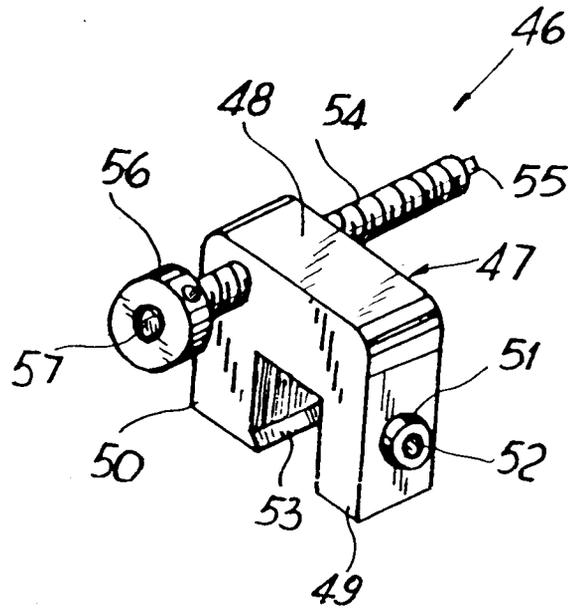


Fig. 16

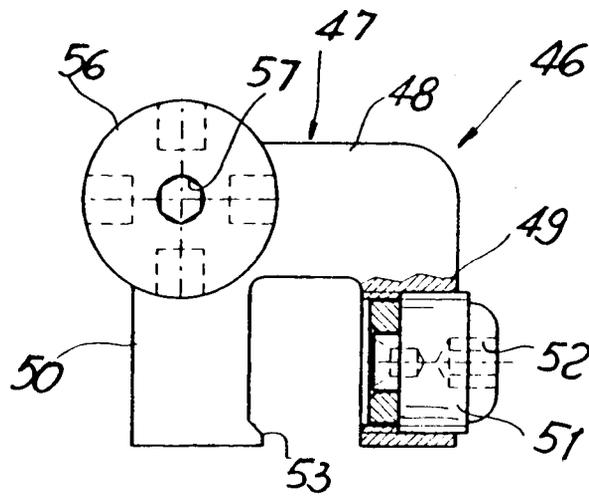


Fig. 17

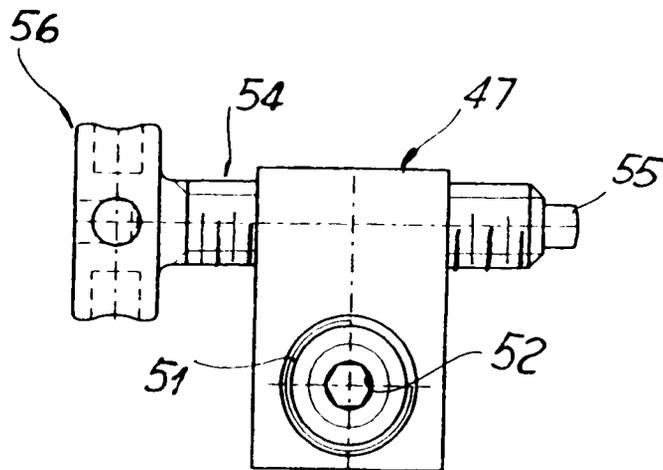


Fig. 18

