CH 635 998 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: A 61 B 17/18
A 61 B 6/00

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **635 998**

(21) Gesuchsnummer: 1648/79

(22) Anmeldungsdatum: 20.02.1979

(30) Priorität(en): 22.02.1978 DE U/7805301

(24) Patent erteilt: 13.05.1983

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.05.1983

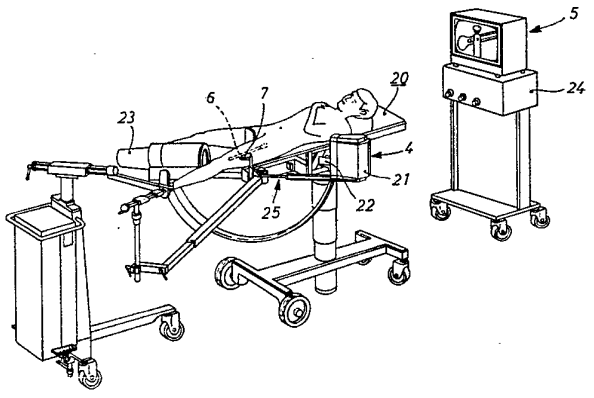
(73) Inhaber:
Howmedica International, Inc.
Zweigniederlassung Kiel, Schönkirchen (DE)

(72) Erfinder:
Karl M. Richter, Wentorf (DE)
Hans Erich Harder, Probsteierhagen (DE)
Klaus Behrens, Rickling (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwaltsbureau Isler & Schmid, Zürich

(54) Distales Zielgerät für die Verriegelungsnagelung.

(57) Der auf dem Operationstisch (20) liegende Patient weist im linken Fenster einen implantierten Verriegelungsnagel (6) auf. Eine Röntgenstrahlquelle (4) ist bezüglich des Operationstisches (20) bewegbar angeordnet und besitzt ein Gehäuse (21) mit einem vorderen Strahlenfenster (22). Im Strahlengang ist ein Empfangsgerät (23) angeordnet, das mit einem über einen Bildverstärker (24) angesteuerten Monitor (5) verbunden ist. Unter dem Gehäuse (21) ist eine Ziellehre (25) mit einer zentrisch im Hauptstrahlengang der Röntgenstrahlenquelle (4) angeordneten Aufnahmehülse (7) vorhanden. Damit wird die Röntgenstrahlenquelle (4) senkrecht zur Achse des Verriegelungsnagels (6) ausgerichtet und auf eine der distalen Bohrungen zentriert. Auf dem Monitor erscheint die Abbildung der Bohrung, die dann durch Einstellen der Aufnahmehülse (7) mit deren Bild überlagert wird. Nach erfolgter Stichinzision wird die Aufnahmehülse bis an die Corticalis geschoben und fixiert. Alle Schritte, wie Inzision, Bohrung, Schraubeneindrehen usw. können mit der Aufnahmehülse vorgenommen werden. Damit geschieht der Zielvorgang schnell, sicher und problemlos.



PATENTANSPRÜCHE

1. Distales Zielgerät für die Verriegelungsnagelung, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Gehäuse (21) einer Röntgenstrahlenquelle (4) eine Fassung (7) für eine Zielhülse verbunden ist, derart, dass die Zielhülse im Abstand zum Austrittsfenster (22) der Strahlenquelle annähernd zentrisch im Hauptstrahlengang angeordnet werden kann.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fassung (7) für die Zielhülse verschiebbar am Gehäuse (21) angeordnet ist.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fassung an einer Gabel (25) angebracht ist, und am Gehäuse (21) zwei die Gabelzinken (26) aufnehmende Buchsen (38, 39) befestigt sind.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Gehäuse (21) wenigstens ein die Gabel in wählbarer Stellung festliegendes Feststellelement (8) angeordnet ist.

5. Gerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Gehäuse (21) eine die Buchsen (38, 39) aufweisende Konsole (12, 3) angebracht ist.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Konsole aus einer fest mit dem Gehäuse verbundenen Grundplatte (12) und aus einer schwenkbar an der Grundplatte (12) gelagerten und die Buchsen (38, 39) haltenden Konsolenplatte (3) besteht.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Grundplatte ein handbetätigbares Schloss (14) angebracht ist, und die schwenkbare Konsolenplatte (3) einen mit dem Schloss (14) in Verriegelungseingriff bringbaren Verriegelungsabschnitt (64) aufweist.

8. Gerät nach Ansprüchen 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Feststellelement ein exzentrischer, mit einem Drehstift (43) verbundener Feststellnocken (8) ist, der im Bereich einer Öffnung in der zugehörigen Buchse (38, 39) angeordnet ist, und der Drehstift (43) mit einem an der Konsolenplatte (3) angeordneten Kniehebelgestänge verbunden ist.

9. Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Drehstift (43) ein Schwenkarm (45) verbunden ist, an den ein Betätigungsglied (46, 47) angeordnet ist, das seinerseits an einen zweiten Schwenkarm (48) angelenkt ist, der mit einem zweiten Drehstift (50) fest verbunden ist, der seinerseits mit einem Handgriff (9) verbunden ist.

10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Schwenkarm (48) das Betätigungsglied (46, 47) in sich lagert, der zweite Schwenkarm (48) mit einem Drehstift (50) verbunden ist, auf dem Exzenterscheiben (52, 53) befestigt sind und welcher drehbar an der schwenkbaren Konsolenplatte (3) gelagert ist und an dem der Handgriff (9) angreift.

11. Gerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Handgriff die Gestalt eines U-förmigen Bügels hat.

12. Gerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzenterscheiben (52, 53) so angebracht sind, dass sie in der Verriegelungsstellung selbsthemmend mit federnden Klötzen (62, 63), welche fest auf die schwenkbare Konsolenplatte (3) geschraubt sind, in Eingriff sind.

13. Gerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Justierschrauben (65, 66) so angebracht sind, dass sie in der Verriegelungsstellung die Konsolenplatte (3) durchstossend fest auf die Grundplatte (12) gedrückt werden und damit das möglicherweise bestehende Spiel zwischen Konsolenplatte (3) und Grundplatte (12) ausgleichen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein distales Zielgerät für die Verriegelungsnagelung.

Es ist bekannt, zum Anvisieren der distalen Bohrungen im Verriegelungsnagel ein fest mit dem Nagel verbundenes Zielgerät vorzusehen. Wegen der physiologischen Krümmung des Femurs und der Torsionsgefahr des Nagels beim Implantieren ist eine derartige Vorrichtung nicht besonders geeignet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein distales Zielgerät für die Verriegelungsnagelung zu schaffen, mit dem der Zielvorgang schnell, sicher und problemlos vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass mit dem Gehäuse einer Röntgenstrahlenquelle eine Fassung für eine Zielhülse verbunden ist, derart, dass die Zielhülse im Abstand zum Austrittsfenster der Strahlenquelle und annähernd zentrisch im Hauptstrahlengang angeordnet werden kann.

Bei dem erfindungsgemässen Zielgerät beginnt der Visiervorgang damit, dass die Strahlenquelle der Röntgeneinrichtung senkrecht zur Nagelachse ausgerichtet und auf eine der distalen Bohrungen des Nagels zentriert wird. Das Röntgenbild wird beispielsweise vom Empfangsgerät über einen Bildverstärker auf einen Monitor gegeben, welcher die Bohrung des Nagels einschliesslich übriger Teile wiedergibt. Durch Verstellung des Zielgerätes und/oder der Lage des Patienten kann eine Überlagerung der Abbildung der Bohrung mit der Fassung für die Zielhülse in Übereinstimmung gebracht werden, so dass die Achse der Zielhülse mit der Achse der Bohrung zusammenfällt.

Nach erfolgter Stichinzision wird die Femur- bzw. Tibia-Zielhülse bis an die Corticalis geschoben und fixiert. Alle Schritte, wie Inzision, Bohrung, Schraubeneindrehen usw. können mit der Zielhülse vorgenommen werden.

Es ist ausserdem möglich, nach jedem Operationsschritt eine Kontrolle vorzunehmen und das Zielgerät gegebenenfalls neu zu justieren.

Aus mechanischen Gründen und wegen der günstigen Justierbarkeit wird als Fassung vorzugsweise eine Aufnahmehülse gewählt, in der die Zielhülse verschiebbar befestigt werden kann.

Die Fassung für die Zielhülse ist über eine geeignete Halterung am Gehäuse der Röntgenstrahlenquelle befestigt, damit sie im Abstand zum Austrittsfenster der Strahlenquelle in deren Hauptstrahlengang angeordnet werden kann. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht hierzu vor, dass die Fassung für die Zielhülse verschiebbar am Gehäuse angeordnet ist. Die Verschiebbarkeit ermöglicht dem Operateur die richtige Entfernung zum Bein des Patienten einzustellen.

Die Halterung für die Zielhülsenfassung kann in irgendeiner geeigneten Art und Weise ausgebildet sein. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht hierzu vor, dass die Fassung an einer Gabel angebracht ist, und am Gehäuse zwei die Gabelzinken aufnehmende Buchsen befestigt sind. Mit Hilfe der Gabel kann die Zielhülsenfassung stufenlos verstellt werden.

Damit die Zielhülsenfassung in einer eingenommenen Position verbleibt, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, dass am Gehäuse wenigstens ein die Gabel in wählbarer Stellung festliegendes Feststellelement angeordnet ist.

Zur Befestigung der Gabel am Gehäuse der Strahlenquelle sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor,

dass am Gehäuse eine die Buchsen aufweisende Konsole angebracht ist.

Um möglichst wenig Behinderung zu schaffen, ist die Gabel an der Unterseite des Gehäuses befestigt. Um nun die Einsetzbarkeit der Gabel, welche vorzugsweise aus sterilisierbarem Material besteht, zu erleichtern, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Konsole aus einer fest mit dem Gehäuse verbundenen Grundplatte und aus einer schwenkbar an der Grundplatte gelagerten und die Buchsen haltenden Konsolenplatte besteht. Zum Einsetzen der Gabel wird die schwenkbare Konsolenplatte nach unten geklappt und anschliessend wieder in die Ausgangsstellung zurückgeschwenkt. Damit die Konsolenplatte in der Betriebsstellung verbleibt, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, dass an der Grundplatte ein handbetätigbares Schloss angebracht ist, und die schwenkbare Konsolenplatte einen mit dem Schloss in Verriegelungseingriff bringbaren Verriegelungsabschnitt aufweist. Das Schloss ist zweckmässigerweise so ausgebildet, dass der Verriegelungsabschnitt beim Zurückschwenken der Konsolenplatte automatisch einrastet. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Anwendungsfall des erfindungsgemässen Zielgerätes.

Fig. 2 zeigt eine Ziellehre für das Zielgerät nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Haltevorrichtung der Ziellehre nach Fig. 2.

Bevor auf die in den Zeichnungen dargestellten Einzelheiten näher eingegangen wird, sei darauf hingewiesen, dass jedes beschriebene Teil für sich oder in Kombination mit den Merkmalen der Ansprüche von erfindungswesentlicher Bedeutung ist.

Auf einem Operationstisch 20 liegt ein Patient, in dessen linkem Femur ein Verriegelungsnagel 6 (angedeutet durch gestrichelte Linien) implantiert ist. Eine Röntgenstrahlenquelle 4 ist bezüglich des Operationstisches 20 bewegbar angeordnet und besitzt ein Gehäuse 21, das ein vorderes Austrittsfenster 22 besitzt. Im Strahlengang des Röntgengenerators 4 ist ein Empfangsgerät 23 angeordnet, das mit einem Monitor 5 verbunden ist, welcher über einen Bildverstärker 24 angesteuert wird.

Unterhalb des Generatorgehäuses 21 ist eine allgemein mit 25 bezeichnete Ziellehre befestigt, welche am vorderen Ende eine Aufnahmehülse 7 besitzt, die zentrisch zum Hauptstrahlengang der Strahlenquelle 4 angeordnet ist.

Die Ziellehre 25 ist in Fig. 2 vergrössert dargestellt. Sie weist eine aus zwei im Querschnitt kreisförmigen Zinken 26 bestehende Gabel auf. An den freien Enden der Zinken 26 sind Stopfen 27 aus Kunststoffmaterial eingesetzt, die am hervorstehenden Ende als Spitze ausgebildet sind. Die Zinken 26 sind aus einem einzigen Längsstab gebogen und somit durch einen kreisbogenförmigen Abschnitt 28 miteinander verbunden. Mit der Mitte des Abschnitts 28 ist ein Stiel 29 verbunden, vorzugsweise durch Schweissung. An dessen Ende ist ein Querstück 30 durch Schweissung befestigt, das in einer Ebene verläuft, die senkrecht zur von den Zinken 26 gebildeten Ebene verläuft. Das Querstück 30 ist rohrförmig und nimmt am freien Ende teleskopisch ein Rohrstück 31 auf, das seinerseits von einer Aufnahmehülse 32 durchsetzt ist. Das Halterohr 31 ist mit Hilfe von Schrauben 33 im Rohrstück 30 befestigt und kann in gestuften Abständen im Rohrstück 30 befestigt werden. Die Aufnahmehülse 32 besitzt eine durchgehende, gestufte Bohrung, wobei sich der engere Teil durch die Haltehülse 31 erstreckt. Die Aufnahmehülse dient zur Aufnahme einer nichtdargestellten Zielhülse, die mit Hilfe eines Sterngriffs 34 in der Aufnahmehülse 32 befestigt werden kann.

Fig. 3 zeigt eine Halterung für die Ziellehre 25 nach Fig. 2. Sie weist eine Grundplatte 12 auf, die an der Unterseite des Generatorgehäuses 21 (Fig. 1) befestigt wird, beispielsweise mit Hilfe von Schrauben. Mit der Grundplatte 12 ist über ein Scharnier eine Konsolenplatte 3 schwenkbar verbunden. Das Scharnier weist eine mit der Grundplatte verschweisste Lagerhülse 13 auf, durch die sich hindurch ein Lagerstift 35 erstreckt, der seinerseits in zwei Drehlagern 36, 37 schwenkbar gelagert ist. Die Drehlager 36, 37 sind mit der schwenkbaren Konsolenplatte 3 verschweisst. An beiden Seiten der Konsolenplatte 3 sind Hülsen 38, 39 angeschweisst, die so bemessen und im Abstand angeordnet sind, dass die Zinken 26 der Ziellehre 25 in die Hülsen eingeschoben werden können. Dies geschieht in Richtung des Pfeils 40.

Auf der schwenkbaren Konsolenplatte 3 sind im Abstand zwei Lagerblöcke 41, 42 angeschweisst für eine Welle 43, die auf den über die Lagerblöcke 41, 42 hinausstehenden Enden Verriegelungsnocken 8 trägt, die drehfest befestigt sind. Die Verriegelungsnocken 8 sind exzentrisch ausgebildet und erstrecken sich teilweise durch einen Schlitz 44 in der Konsolenplatte 3. In der in Fig. 3 gezeigten Stellung erstreckt sich ausserdem ein Abschnitt des Nockens durch eine nichtgezeigte Öffnung der Hülsen 38, 39, um im Fall einer aufgenommenen Ziellehre 25 die Zinken 26 in den Hülsen 38, 39 zu arretieren. Wird die Welle 43 entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn verdreht, wird die Arretierung aufgehoben.

Nachfolgend wird die Betätigung der Welle 43 und damit der Verriegelungsnocken 8 beschrieben. Die Welle 43 erstreckt sich durch einen Kurbelarm 45 und ist drehfest mit diesem verbunden. An den gabelförmigen Kurbelarm 45 ist eine aus zwei Teilen 46, 47 bestehende Verbindungsstange angelenkt. Das Teil 47 besitzt einen Gewindeabschnitt, der in eine Gewindebohrung des Teils 46 einschraubbar ist. Das Teil 47 ist an dem einem Ende von einem Kurbelarm 48 angelenkt, der am unteren Ende mit Kurbelwelle 50 zusammenwirkt. Die Kurbelwelle 50 ist in Bohrungen von Lagerböcken 55, 56 drehbar aufgenommen. Die Exzenterscheiben 52, 53 sind drehfest mit der Kurbelwelle 50 verbunden. Die Lagerböcke 55, 56 sind auf der Konsolenplatte 3 verschweisst. An den Enden der Kurbelwelle 50 sind Ringe 57, 58 drehfest angeordnet, die ihrerseits mit einem U-förmigen Handgriff 9 verschraubt sind. Es sei noch erwähnt, dass Abstandsscheiben 60, 61 zwischen den Lagerböcken 55, 56 und den Exzenterscheiben 52, 53 angeordnet sind.

Man erkennt, dass durch Verschwenken des Handgriffs 9 über die Kurbelwelle 50 und den Kurbelarm 48 die Verbindungsstange axial verstellt wird und damit eine Drehung der Welle 43 und schliesslich der Verriegelungsnocken 8 bewirkt. In der in Fig. 3 dargestellten Stellung wirken die Exzenterscheiben 52, 53 selbsthemmend mit den federnden Klötzen 62, 63 zusammen, die auf der Oberseite der Konsolenplatte 3 verschraubt sind.

Die Teile 46, 47 der Verbindungsstange können in ihrer relativen Lage zueinander verändert werden. Hierzu ist erforderlich, das Teil 47 von dem Kurbelarm 48 zu lösen, damit es gegenüber dem Teil 46 verdreht werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die Spannkraft, mit der die Nokken 8 gegen die Zinken 26 der Ziellehre 25 angreifen, zu verändern.

Die Grundplatte 12 erstreckt sich über die Konsolenplatte 3 am gegenüberliegenden Ende hinaus und hält an diesem Ende ein Schloss 14, das eine Klinke 62 mit einem Entriegelungshebel 63 aufweist. Mit der Konsolenplatte 3 ist eine Verriegelungszunge 64 verbunden, deren etwas über die Kante der Konsolenplatte 3 überstehende Abschnitt mit der Klinke 62 zusammenwirkt. Beim Einschwenken der Kon-

solenplatte 3 in Richtung Grundplatte 12 schnappt die Verriegelungszunge 64 automatisch unter die Klinke 62, um in der in Fig. 3 gezeigten Stellung verriegelt zu werden.

Die Verriegelung kann dann von Hand über den Hebel 63 gelöst werden.

In der in Fig. 3 gezeigten Stellung liegen die Exzenterscheiben 52, 53 fest und unter Spannung gegen die federnden Klötze 62, 63 an, so dass die Schrauben 65, 66 das vorhandene Spiel zwischen den Platten 12 und 3 ausgleichen, weil sie die Platte 3 durchstossend von den Exzenterscheiben 52, 53 auf die Grundplatte 12 gedrückt werden. Die Justierschrauben 65, 66 in den Klötzen 62, 63 sorgen für eine genaue Einstellung.

Der Visiervorgang beginnt damit, dass die Strahlenquelle 4 senkrecht zur Achse des Nagels 6 ausgerichtet und auf eine der distalen Bohrungen zentriert wird. Somit erscheint auf dem Bildschirm die kreisförmige Abbildung dieser Bohrung, die mit der Abbildung der Aufnahmehülse 7 bzw. 32 überlagert wird.

Dieses Bild muss nach jedem Operationsschritt kontrolliert und gegebenenfalls neu justiert werden.

Nach erfolgter Stichinzision wird die nichtgezeigte Zielhülse bis an die Corticalis geschoben und fixiert. Die weiteren Arbeiten werden nun mit Hilfe der Zielhülse vorgenommen.

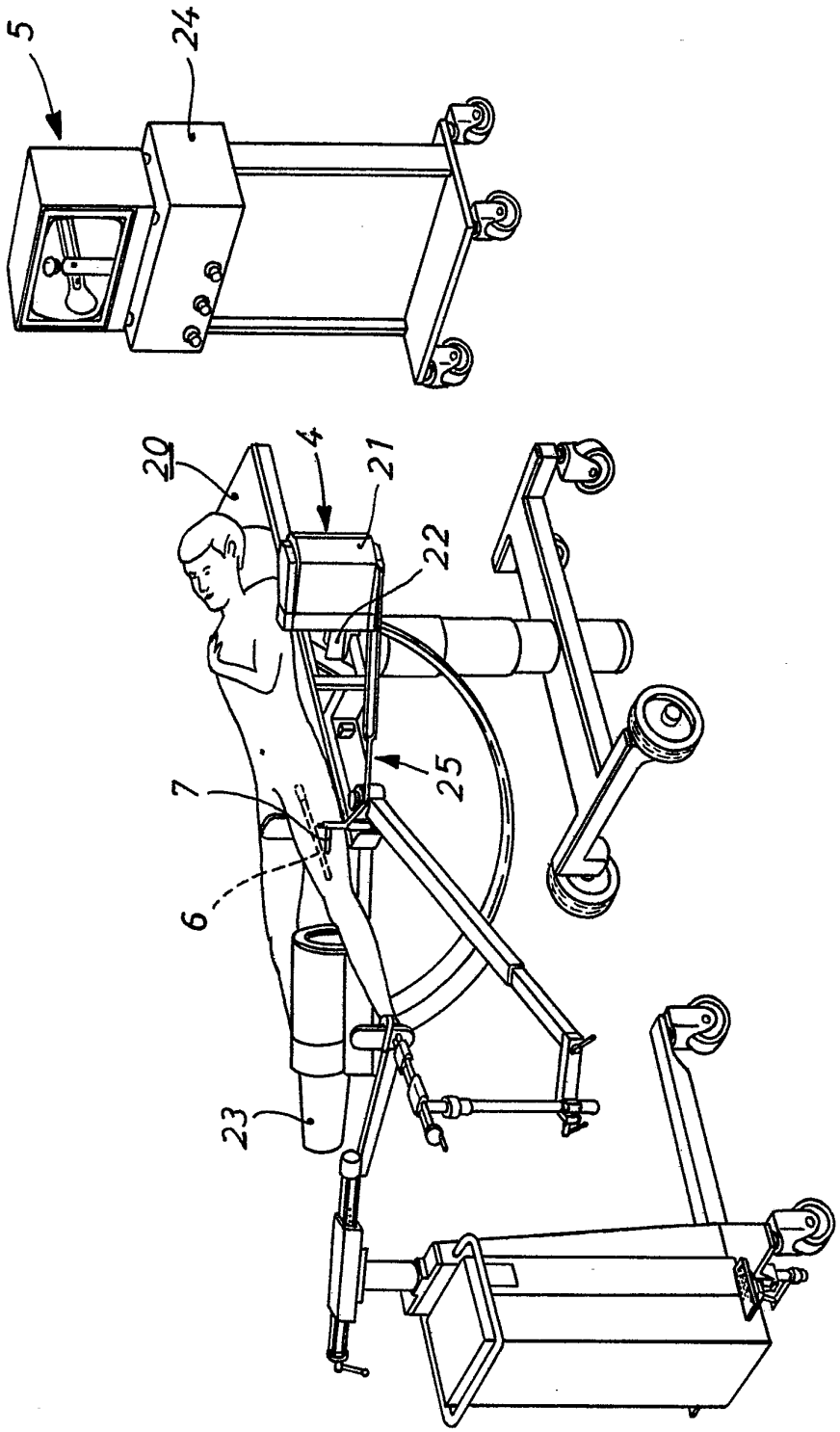


Fig. 1

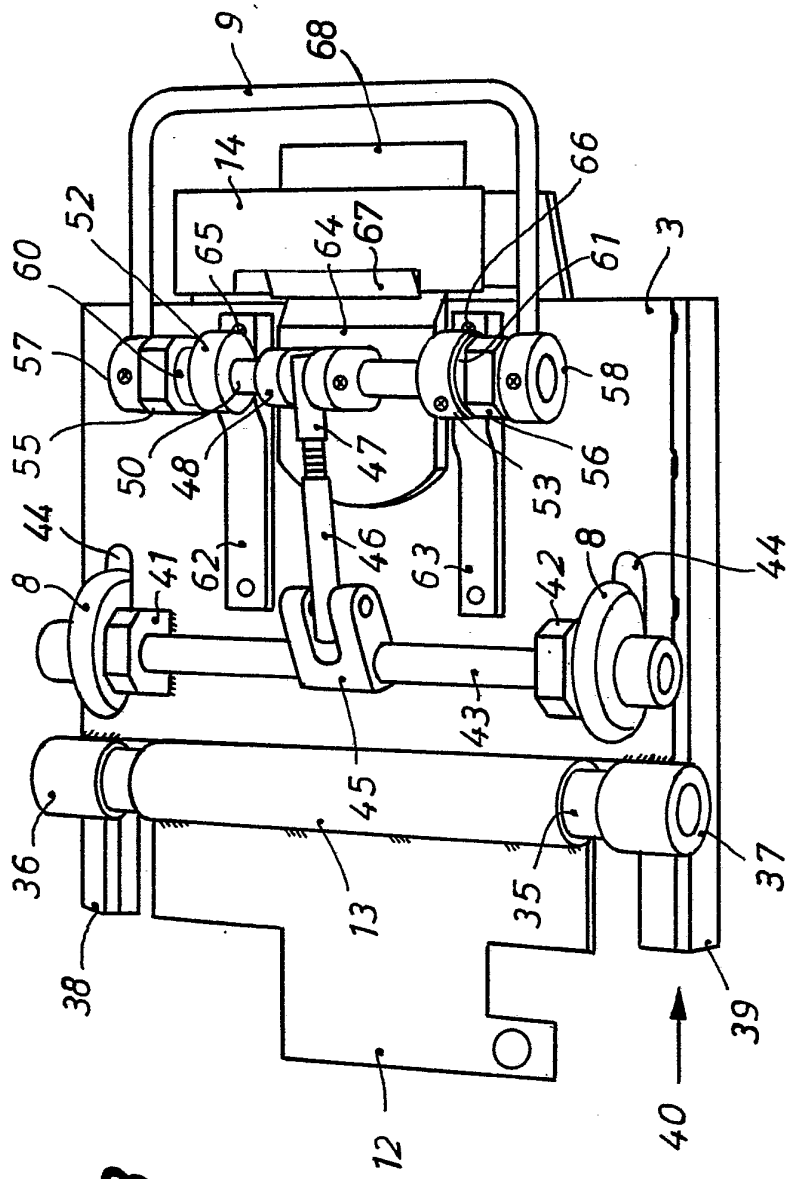

9
68
14
66
52
65
64
67
61
3
60
57
58
55
50
48
47
56
53
44
8
41
62
46
63
42
8
44
43
45
36
13
35
37
38
39
12
40

Fig. 3

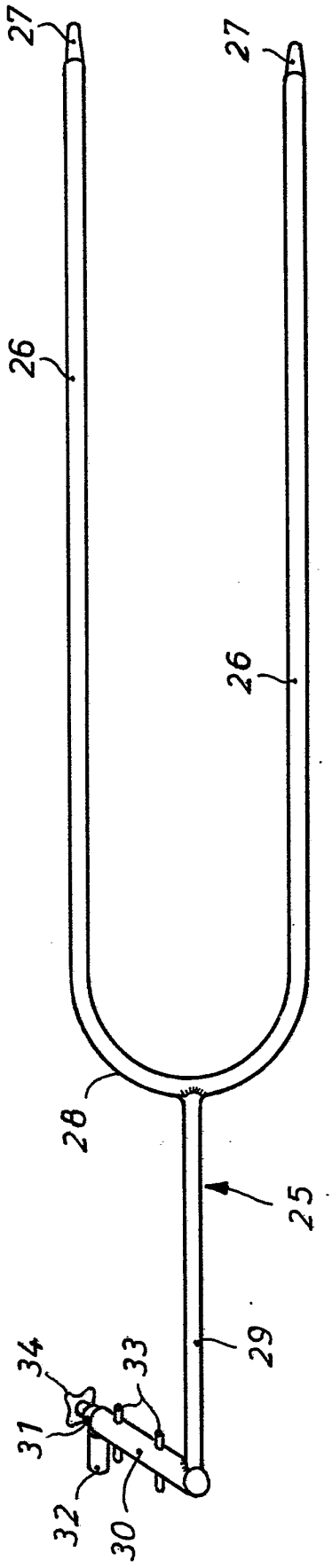

27
27
26
26
28
25
29
34
33
31
32
30

Fig. 2