



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 693 280 A5

⑤① Int. Cl.⁷: A 61 B 006/04
F 16 M 011/06
F 16 C 011/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 01179/99

⑫② Anmeldungsdatum: 25.06.1999

⑫④ Patent erteilt: 15.05.2003

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2003

⑦③ Inhaber:
Paul Scherrer Institut,
5232 Villigen PSI (CH)

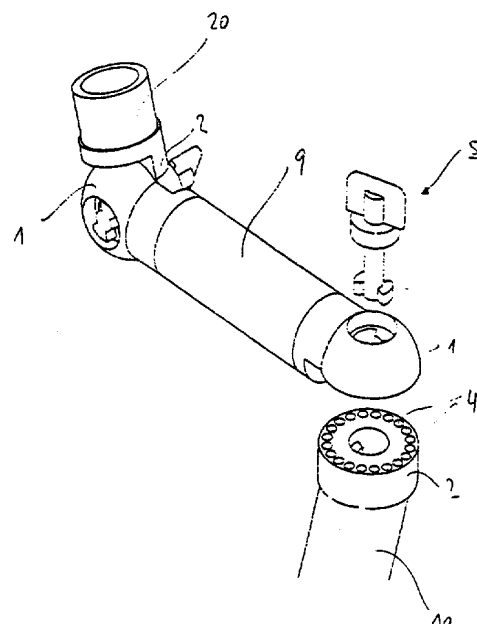
⑦② Erfinder:
Urs Bugmann, Hauptstrasse 62,
5312 Döttingen (CH)
Werner Hiltbold, Schächlistrasse 4,
5412 Gebenstorf (CH)

⑦④ Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG, Siewerdstrasse 95,
Postfach, 8050 Zürich (CH)

⑤④ Vorrichtung zum lösbaren Verbinden von Teilen.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung aus mindestens zwei Teilen (1, 2), die lösbar und in verschiedenen Positionen miteinander verbindbar sind, indem die Teile (1, 2) mit einem Fixierelement (5) gegeneinander pressbar sind, wobei mindestens einer der Teile Überhöhungen aufweist, die in Ausnehmungen (4) des zweiten Teils (2) eingreifen, wobei erfindungsgemäss das Fixierelement (5) manuell betätigbar ist und wobei sich die Teile (1, 2) lediglich an den Stellen berühren, in denen die Überhöhungen in die Ausnehmungen (4) eingreifen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass die einstellbaren Positionen der Teile (1, 2) zueinander mit grosser Genauigkeit jederzeit reproduziert werden können.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Verwendung derselben.

Die Behandlung von Patienten mittels Bestrahlung, beispielsweise mit Protonen, kann im Allgemeinen nicht anlässlich einer einzigen Sitzung abgeschlossen werden. Es hat sich gezeigt, dass zur Effizienzsteigerung der Therapie und zur Entlastung der Patienten mehrere Sitzungen notwendig bzw. von Vorteil sind. Damit der zu Beginn der Strahlentherapie festgelegte Bestrahlungsbereich in den folgenden Sitzungen immer wieder zuverlässig aufgefunden wird, muss der Patient jeweils in der gleichen Position fixiert werden.

Bis anhin wurden über Gelenke verbundene Gestänge verwendet, um die Patienten zu stützen bzw. in eine definierte Position zu zwingen, wobei die Gelenke mittels Schraubverbindungen fixiert wurden. Bei dieser bekannten Verbindungsart mussten Abweichungen von maximal 3 mm in Kauf genommen werden. Unter gleichzeitiger Verwendung von so genannten Zentrierstiften konnte die maximalen Abweichungen auf 1 mm reduziert werden. Durch den Einsatz von Zentrierstiften kann die Genauigkeit zwar verbessert werden, aber ein patientengerechtes Handhaben, das sich durch ruckfreie Bewegungen, Vermeidung von Klopfarbeit und Einstellarbeiten ohne Werkzeuge auszeichnet, ist dadurch nicht gewährleistet. Darüber hinaus kann der Patient die Schraubverbindungen nicht selber lösen.

Aus der US-3 699 844 ist zudem eine Vorrichtung zum Verbinden von Teilen bekannt, wobei der eine Teil halbkugelförmige Ausnehmungen aufweist und im anderen Teil Kugeln eingelassen sind. Gemäss dieser bekannten Lehre werden die beiden Teile beim Zusammenführen durch das Eingreifen der Kugeln in die Ausnehmungen gegeneinander fixiert, wobei sich die beiden zu verbindenden Teile grossflächig, zumindest aber im Bereich der Kugeln berühren. Die bekannte Einrichtung ermöglicht somit, dass eine einmal eingestellte Position der Teile wieder aufgefunden werden kann, wenn die Kugeln wieder in die entsprechenden Ausnehmungen eingreifen. Nachteilig ist jedoch hier, dass zum festen Verbinden der Teile Werkzeuge benötigt werden. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass durch Fertigungstoleranzen und/oder durch Abnutzung hervorgerufene Spiele zwischen den Kugeln und den Ausnehmungen die exakte Reproduktion einer Position nicht mehr möglich ist, d.h. die Reproduzierbarkeit bei dieser bekannten Verbindungsart sinkt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung anzugeben, welche die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Verwendung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem ein Fixierelement vorgesehen ist, das manuell betätigbar ist, sind keine Werkzeuge bei der Pa-

tientenfixierung notwendig. Die Bedeutung der Wendung «manuell betätigbar» ist in der ganzen vorliegenden Schrift in dem Sinne zu verstehen, dass die Fixierelemente allein durch den Einsatz menschlicher Muskelkraft – d.h. unter Ausschluss irgendwelcher Hilfsmittel – dazu verwendet werden, die Teile zu fixieren bzw. wiederum zu lösen.

Des Weiteren weist die erfindungsgemässe Vorrichtung eine überaus hohe Reproduzierbarkeit der einstellbaren Positionen auf. Dies wird dadurch erreicht, dass sich die zu verbindenden Teile lediglich an den Stellen berühren, in denen die Überhöhungen in die Ausnehmungen eingreifen. Dadurch erfolgt die Kraftübertragung einzig über die in die Ausnehmungen eingreifenden Überhöhungen, womit allfällige Abweichungen der Überhöhungen bzw. Ausnehmungen durch Fertigungstoleranzen oder durch Abnutzung zu keinem Spiel zwischen den zu verbindenden Teilen führen können. Versuche an der erfindungsgemässen Vorrichtung haben ergeben, dass die max. Abweichungen in der Grössenordnung von 1/100 mm liegen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung in perspektivischer und explodierartiger Darstellung,

Fig. 2 die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss Fig. 1 in zusammengesetzter Form,

Fig. 3 eine Ansicht von oben auf die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss den Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Schnitt A-A gemäss Angaben in Fig. 3 durch die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss Fig. 1 bis 3,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung in perspektivischer Darstellung von schräg oben,

Fig. 6 einen Ausschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss Fig. 5 in perspektivischer Darstellung von schräg unten,

Fig. 7 die zusammengesetzte erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss Fig. 5 und 6 und

Fig. 8 einen Schnitt durch die Ebene B-B gemäss Angaben in Fig. 7 durch die erfindungsgemässe Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt, in perspektivischer Darstellung, eine erfindungsgemässe Vorrichtung zum Verbinden von zwei scheibenförmigen Teilen 1 und 2, die je ein Verbindungselement 9 bzw. 10 aufweisen. Diese Verbindungselemente 9 und 10 sind vorzugsweise starr mit den Teilen 1 und 2 verbunden und sind – gegebenenfalls über mehrere erfindungsgemässe Vorrichtungen – mit einem Patienten bzw. einer Patientenliege verbunden. Des Weiteren sind in der Mitte der scheibenförmigen Teile 1 und 2 Öffnungen 15 und 16 zur Aufnahme eines Fixierelementes 5 – bestehend aus einem Drehgriff 6, einem Stab 7 und zwei Zapfen 8 – vorgesehen.

Die sich nach dem Zusammenfügen der Teile 1 und 2 gegenüberliegenden Seiten sind – bis auf Ausnehmungen 4 im Teil 2 und bis auf Überhöhungen (in Fig. 1 nicht sichtbar) im Teil 1 – vorzugs-

weise flach ausgebildet. Die Ausnehmungen 4 sind in regelmässigem Abstand auf einem konzentrischen Kreis angeordnet, wobei die Überhöhungen bei verbundenen Teilen 1 und 2 – wie in Fig. 2 dargestellt – in die Ausnehmungen 4 eingreifen. Dabei ist die Anzahl Überhöhungen im ersten Teil 1 vorzugsweise kleiner als die Anzahl Ausnehmungen im zweiten Teil 2. Die Anzahl der Überhöhungen beträgt bei der bevorzugten Ausführungsform drei. Auf Grund der regelmässigen Anordnung der Überhöhungen auf dem Teil 1 bzw. der Ausnehmungen 4 auf dem Teil 2 kann eine gewünschte Position der Teile 1 und 2 zueinander exakt eingestellt werden. Greifen die Überhöhungen des Teils 1 in die gewünschten Ausnehmungen 4 des Teils 2 ein, so werden die Teile 1 und 2 mit dem Fixierelement 5 gegeneinander gepresst, indem dieses zunächst durch die Öffnung 15 des ersten Teils 1 geschoben wird, wobei hierzu die Öffnung 15 Erweiterungen 18 aufweist, welche grösser als die radial verlaufenden Zapfen 8 des Fixierelementes 5 und entsprechend angeordnet sind. Damit können die Zapfen 8 und der Stab 7 die Öffnung 15 des ersten Teils 1 passieren.

Entsprechend den Erweiterungen 18 der Öffnung 15 des ersten Teils 1 weist auch die Öffnung 16 des zweiten Teils 2 Erweiterungen 19 auf, die in Grösse und Anordnung derart ausgestaltet sind, dass das Fixierelement 5 – allenfalls nach einer Drehung um die Längsachse – weiter vorgeschoben werden kann, und zwar bis der Drehgriff 6, welcher in radialer Richtung grössere Abmessungen als der Stab 7 aufweist, am ersten Teil 1 ansteht.

Schliesslich wird zum Fixieren der Teile 1 und 2 das Fixierelement 5 um seine Längsachse 13 gedreht. Dadurch verlassen die Zapfen 8 den Bereich der Erweiterungen 19 der Öffnung 16, und die Teile 1 und 2 werden zusammengehalten.

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemässe Vorrichtung gemäss Fig. 2 in Draufsicht, wobei beide Erweiterungen 18 der Öffnung 15 im ersten Teil 1 für die Zapfen 8 sichtbar sind. Die Verbindungselemente 9 und 10 schliessen dabei einen gewünschten Winkel α ein.

In Fig. 4 ist ein Schnitt A–A gemäss Fig. 3 durch die erfindungsgemässe Vorrichtung dargestellt. Der zweite Teil 2 mit dem Verbindungselement 10 weist auf der Unterseite eine Bohrung 14 auf, deren Mittelachse auf der Längsachse 13 des Stabes 7 liegt, wobei der Durchmesser der Bohrung 14 grösser ist als die radiale Ausdehnung des Fixierelementes 5 im Bereich der Zapfen 8 und wobei die Tiefe der Bohrung 14 derart gewählt ist, dass Auflageelemente 21 und 22 zum Abstützen der Zapfen 8 entstehen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die dem Drehgriff 6 abgewandte Seite der Auflageelemente 21 und 22 – d.h. der Bohrungsboden – als schiefe Ebene ausgebildet, wobei die schiefe Ebene mit einer senkrecht auf die Längsachse 13 stehenden Ebene einen Winkel einschliesst, der kleiner als 10° , vorzugsweise gleich 5° ist. Damit wird es ermöglicht, dass durch Drehen des Fixierelementes 5 parallel zu dessen Längsachse 13 eine Spannkraft erzeugt wird, deren Grösse

abhängig vom Mass der Verdrehung des Fixierelementes 5 ist, wodurch die Teile 1 und 2 gegeneinander gepresst werden. Durch die Wahl der Steigung der schiefen Ebene kann die erforderliche Betätigungskraft zur Erreichung einer gewünschten Spannkraft eingestellt werden, wobei eine solche durch eine Verdrehung von weniger als 180° , vorzugsweise bei 90° erreicht ist.

Eine alternative Ausführungsform zu der in Fig. 4 dargestellten besteht darin, dass die schiefe Ebene nicht auf den Auflageelementen 21 und 22 vorgesehen ist, sondern dass die Zapfen 8 entsprechend als schiefe Ebene ausgebildet sind.

Aus Fig. 4 ist des Weiteren ersichtlich, dass die Öffnung im ersten Teil 1 auf der Seite der Überhöhungen eine Aussparung 17 aufweist, und zwar sind die Abmessungen dieser Aussparung 17 derart gewählt, dass die Zapfen 8 in dieser bei vollständigem Aneinanderliegen der Teile 1 und 2 gedreht werden können. Damit ist das Fixierelement 5 auch bei sich berührenden Teilen 1 und 2 einsetzbar.

Denkbar ist auch, dass an Stelle der Aussparung 17 bei der Öffnung im ersten Teil 1 eine entsprechende Aussparung der Öffnung 16 im zweiten Teil 2 vorgesehen wird, welche die gleiche Funktion, nämlich das Verdrehen der Zapfen 8 bei aneinander liegenden Teilen 1 und 2, erfüllt.

Schliesslich sind bei der bevorzugten Ausführungsform die Bohrungen durch die Teile 1 und 2 derart ausgeführt, dass das Fixierelement 5 zum Verbinden der Teile 1 und 2 sowohl von der einen Seite als auch von der anderen Seite in die Bohrungen eingeführt werden kann. Dies ist von Vorteil sowohl in Bezug auf die Bedienung der erfindungsgemässen Vorrichtung – denn es muss nicht darauf geachtet werden, von welcher Seite das Fixierelement eingeschoben wird – als auch in Bezug auf die Herstellung – denn sind die Herstellungsabläufe für beide Teile 1 und 2, und zwar für beiden Seiten, identisch.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in den Fig. 5 bis 8 dargestellt, wobei es sich hierbei um eine äusserst stabile Variante handelt, die grosse Kräfte aufnehmen kann.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, wie durch Kombination von mehreren erfindungsgemässen Vorrichtungen, die über Verbindungselemente 9, 10 und 20 miteinander verbunden sind, beliebige Konstruktionen für unterschiedlichste Anwendungen erhalten werden können. Tatsächlich eignet sich die Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung nicht nur im medizinischen Bereich, sondern auch in anderen Gebieten mit entsprechenden Anforderungen vorzüglich.

In Fig. 6 ist, in perspektivischer Darstellung, die weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung von schräg unten dargestellt. Dabei sind vier halbkugelförmige Überhöhungen 3 sichtbar, die in die Ausnehmungen 4 (Fig. 5) beim Zusammenführen der Teile 1 und 2 eingreifen. An Stelle von Kugel- bzw. halbkugelförmigen Überhöhungen sind auch pyramidenstumpfförmige Überhöhungen denkbar, wobei dann die Ausnehmungen entsprechend ausgestaltet sind.

In Fig. 7 sind die miteinander verbundenen und mit dem Fixierelement 5 fixierten Teile dargestellt. Des Weiteren ist mit B-B eine Schnittebene angegeben, die als Grundlage für Fig. 8 dient.

Aus Fig. 7 ist deutlich erkennbar, dass sich die durch das Fixierelement 5 gegeneinander gepressten Teile 1 und 2 lediglich über die in die Ausnehmungen 4 des zweiten Teils 2 eingreifenden Überhöhungen 3 des ersten Teils 1 berühren. Abgesehen von diesen Berührungspunkten sind die Teile 1 und 2 beabstandet, wobei die Spaltbreite vorzugsweise 0,5 bis 1 mm beträgt. Dies führt zu der erwähnten hohen Reproduzierbarkeit, die durch diese Erfindung erhalten wird, denn allfällig vorhandene Abnutzungen und/oder Herstellungsungenauigkeiten werden automatisch kompensiert, womit eine gewünschte Position immer wieder mit grosser Genauigkeit eingestellt werden kann.

Durch die Beabstandung der zwei Teile 1 und 2 erfolgt die Kraftübertragung allein über die in die Ausnehmungen eingreifenden Überhöhungen. Demzufolge ist die Anzahl der in die Ausnehmungen eingreifenden Überhöhungen entsprechend der zu übertragenden Kraft zu wählen, mit anderen Worten, je grösser die zu übertragende Kraft ist, desto mehr Überhöhungen sind erforderlich.

Aus Fig. 8, in der eine Ansicht des Schnittes B-B gemäss Fig. 7 dargestellt ist, sind der Aufbau und die Konstruktionsweise dieser weiteren und bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich.

Eine weitere Ausführungsform des Fixierelementes besteht darin, dass an Stelle des Drehgriffes ein Spanngriff mit einem über diesen betätigbaren Exzenter vorgesehen ist. Die erwähnte Spannkraft zur Fixierung der Teile wird bei dieser Ausführungsform somit nicht durch Verdrehen der Zapfen entlang der schiefen Ebene erhalten, sondern indem der Exzenter über den Spanngriff gedreht wird, womit der vom zweiten Teil gehaltene Stab in Richtung Spanngriff gezogen wird. Der zweite Teil kann dabei durch die beschriebenen Auflageelemente – ohne schiefe Ebenen – oder durch einen Schraub- oder Bajonettverschluss gebildet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, bestehend aus mindestens zwei Teilen (1, 2), die lösbar und in verschiedenen Positionen miteinander verbindbar sind, indem die Teile (1, 2) mit einem Fixierelement (5) gegeneinander pressbar sind, wobei mindestens einer der Teile (1) Überhöhungen (3) aufweist, die in Ausnehmungen (4) eines der weiteren Teile (2) eingreifen, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (5) manuell betätigbar ist und dass sich die Teile (1, 2) lediglich an den Stellen berühren, in denen die Überhöhungen (3) in die Ausnehmungen (4) eingreifen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (5) aus einem Stab (7) und einem Drehgriff (6) besteht, wobei der Drehgriff (6) derart am einen Ende des Stabes (7) ausgestaltet ist, dass ein manuelles Drehen um die Längsachse (13) des Stabes (7) möglich ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass am anderen Ende des Stabes

(7) mindestens ein, vorzugsweise zwei in Bezug auf die Längsachse (13) des Stabes (7) radial verlaufende Zapfen (8) vorgesehen sind, die beim Drehen des Stabes (7) um seine Längsachse (13) in eine Nut (11) im zu fixierenden Teil (2) eingreifen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (11) auf der dem Drehgriff (6) zugewandten Seite eine schiefe Ebene aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (5) aus einem Stab (7) und einem Spanngriff besteht, wobei der Spanngriff derart mit einem Exzenter wirkverbunden ist, dass eine Spannkraft parallel zur Längsachse des Stabes (7) erzeugbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das andere Ende des Stabes (7) und der mit diesem zu fixierende Teil (2) einen Bajonett- oder Schraubverschluss bilden.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überhöhungen (3) halbkugel- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet sind, wobei die Ausnehmungen (4) entsprechend ausgestaltet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (4) und die Überhöhungen (3) in regelmässigen Abständen auf konzentrischen Kreisen um das Fixierelement (5) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile (1, 2) rotationssymmetrisch ausgebildet sind und dass die sich gegenüberliegenden Seiten der Teile (1, 2) im Wesentlichen flach ausgebildet sind. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Verbinden von Stangen oder dgl., die mit den Teilen (1, 2) fix verbunden sind.

10. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Verbinden von Stangen, die mit den Teilen (1, 2) fix verbunden sind.

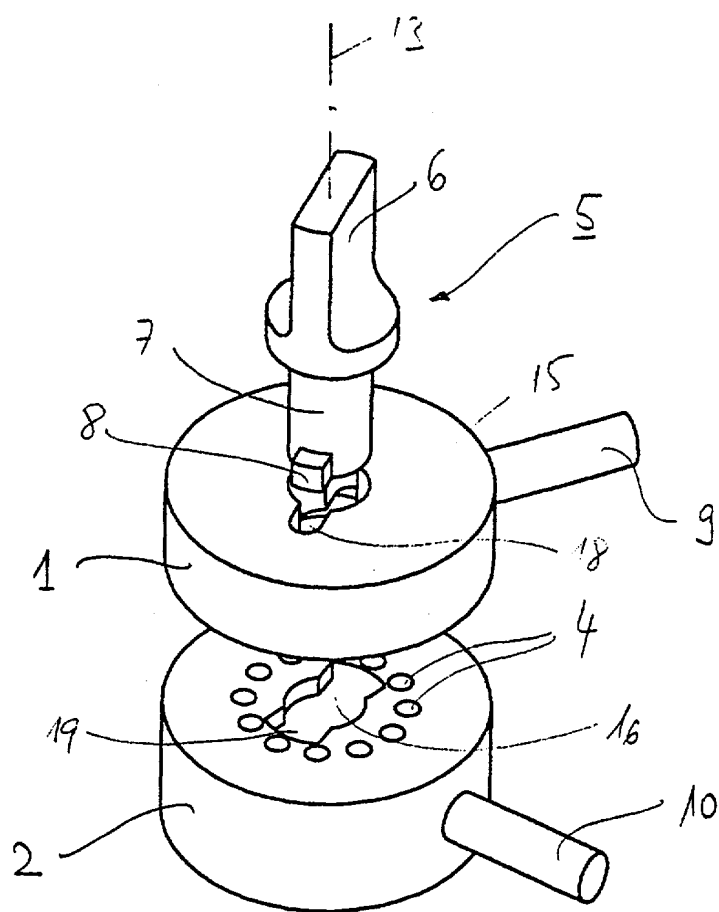


Fig. 1

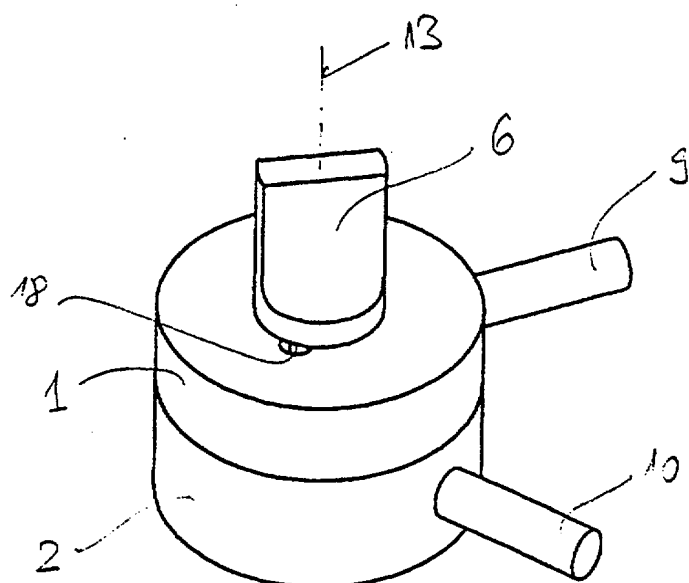


Fig. 2

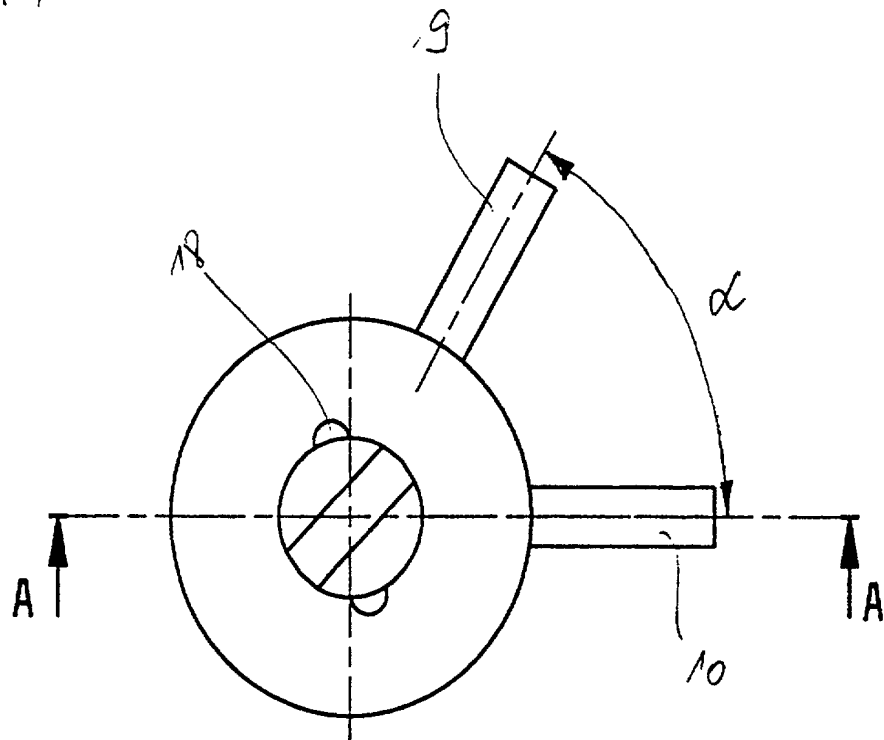
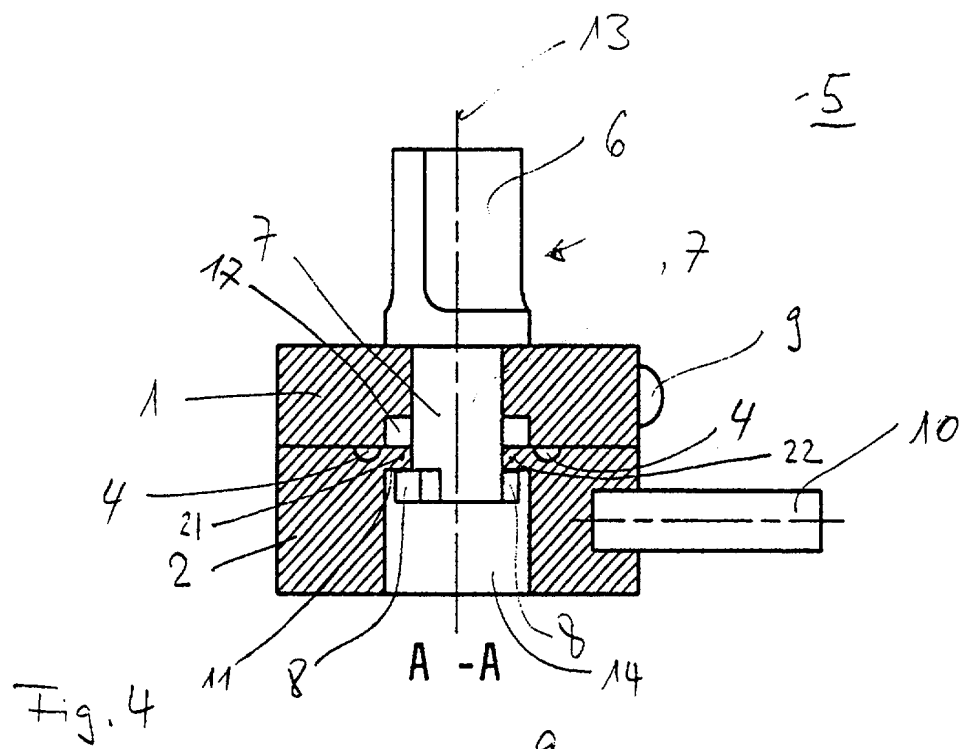
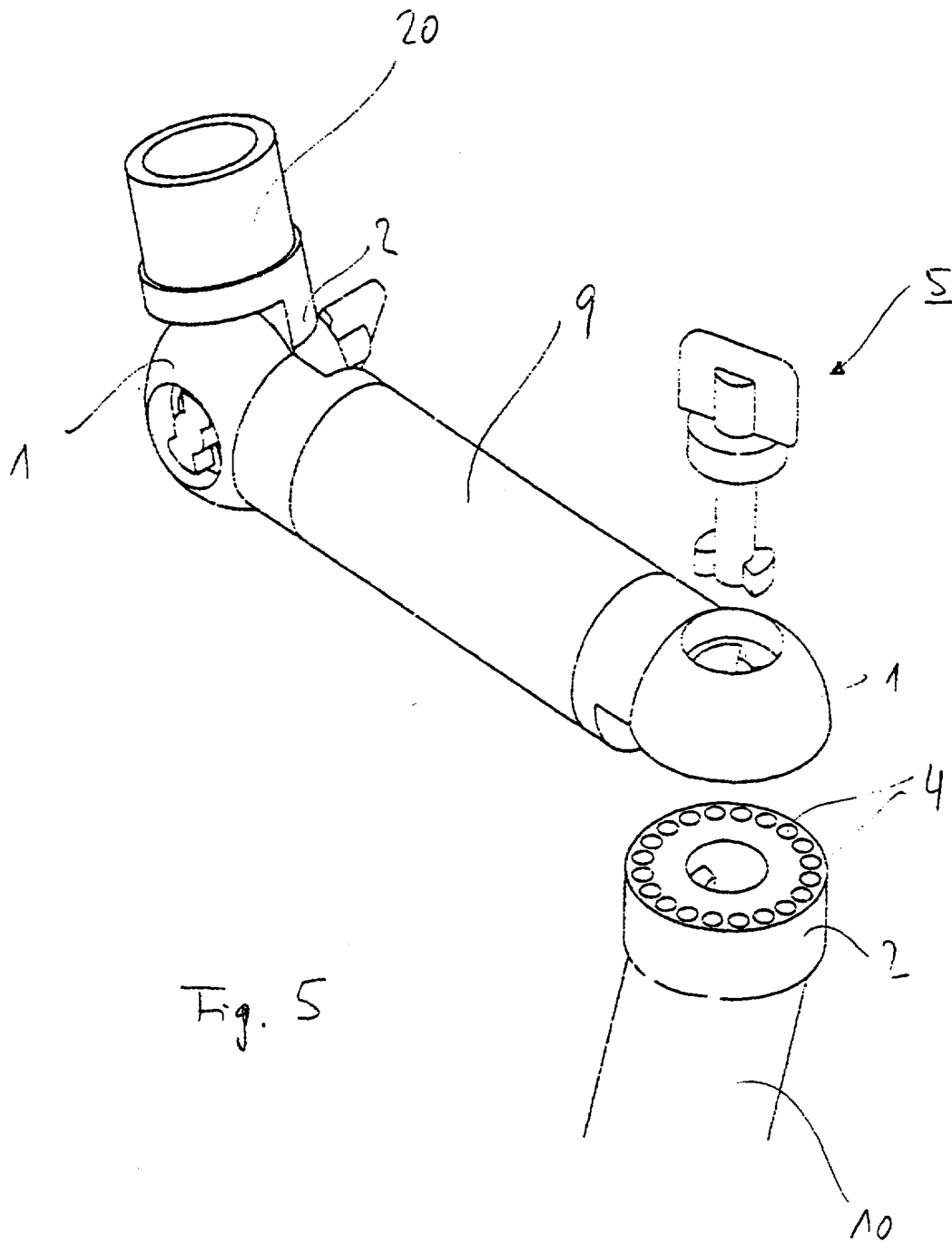


Fig. 3



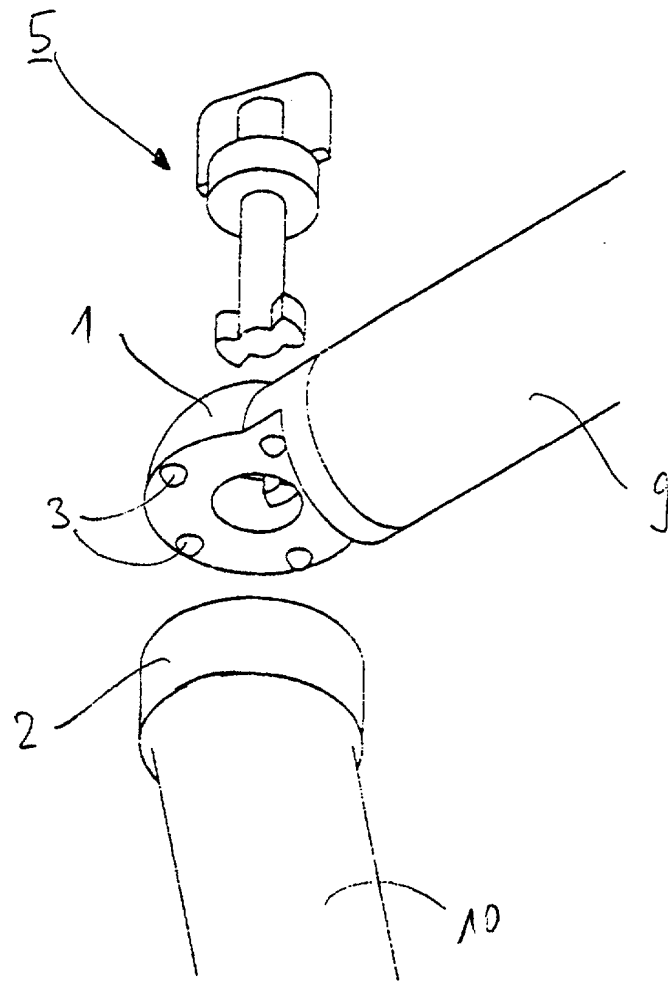


Fig. 6

