



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 37 736 T2** 2009.01.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 207 787 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 37 736.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB00/03117**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 953 302.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/012066**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.08.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **22.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **09.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.01.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 6/00** (2006.01)  
**A61N 5/10** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**9919274 17.08.1999 GB**

(73) Patentinhaber:  
**Elektä AB (publ), Stockholm, SE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Wallach, Koch & Partner, 80339 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, ES, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:  
**COOKE, Robert Stephen, Ewhurst, Surrey GU6 7QA, GB; FRYER, Christopher John, Droitwich, Worcestershire WR9 0BA, GB; HARWOOD, William Richard, Hassocks, West Sussex BN6 9UB, GB; PERKINS, Clifford William, Crawley, West Sussex RH10 6NG, GB; STREAMER, Ralph Peter, Horsham, West Sussex RH12 5RS, GB**

(54) Bezeichnung: **BILDERZEUGUNGSGERÄT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlungsbehandlungsgerät und insbesondere auf Bilderzeugungsgeräte, die ein drehbares Portal aufweisen, das von einem Sockel getragen wird, wobei ein eine Strahlung emittierender Kopf mit dem Portal gekoppelt ist und ein Bilderzeugungsgerät vorgesehen ist, um in visueller Form eine Repräsentation der Strahlung zu liefern, die vom Strahlungskopf emittiert wird, nachdem der Strahl das zu behandelnde Objekt durchlaufen hat. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Lagerung des Bilderzeugungsgerätes am Portal des Strahlungsbehandlungsgerätes.

**[0002]** Das europäische Patent Nr. EP 0541717 beschreibt ein Problem in Verbindung mit an einem Portal angeordneten Bilderzeugungsgeräten, das darin liegt, dass zur Erzeugung gewichtsmäßig leichter Behälter zur Aufnahme einer annehmbaren Strahlungsfeldgröße die Konstruktion des Detektorgerätes sehr sperrig ist, und dies führt zu einer Unbequemlichkeit während der Positionierung eines Patienten, und es wird ein großer Raumbedarf im Behandlungsraum benötigt, wenn keine Behandlung stattfindet. Hierdurch wurde in der Vergangenheit die praktische Benutzung eines derartigen Gerätes sehr eingeschränkt. Das Patent beschreibt eine Vorrichtung zur Lagerung des Bilderzeugungsgerätes am Portal eines Strahlungsbehandlungsgerätes, bei dem das Bilderzeugungsgerät am Ende eines teleskopartig streckbaren Halters fixiert ist, wobei der Halter derart angeordnet ist, dass dann, wenn er nicht benutzt wird, die Haltevorrichtung und das Bilderzeugungsgerät in den Umriss des Portals zurückgezogen sind.

**[0003]** Dieser Aufbau schafft zweckmäßige Mittel zum Verstauen des Bilderzeugungsgerätes und der zugeordneten Lagervorrichtung, wobei die Lagervorrichtung integral mit dem Portal des Strahlungsbehandlungsgerätes ausgebildet ist und deshalb während der Herstellung in die Vorrichtung eingebaut werden muss. Weitere Nachteile dieser Anordnung treten auf, wenn Teile der Lagervorrichtung eine Wartungsreparatur oder einen Ersatz erfordern. Die Vorrichtung erfordert auch, dass ein erheblicher Raumbedarf in dem Körper des bereits sehr sperrigen Teils der Ausrüstung erforderlich ist, um die zusammengeführten Lagervorrichtungen aufzunehmen.

**[0004]** Es sind andere Lagervorrichtungen vorgeschlagen worden, bei denen das Portal des Strahlungsbehandlungsgerätes auf einer Oberfläche montierbar ist. Diese Anordnungen bestehen aus einem Arm zur Halterung des Bilderzeugungsgerätes, das um eine oder mehrere Schwenkachsen zusammenfaltbar ist. Der Arm selbst ist schwenkbar an der Oberfläche des Portals des Behandlungsgerätes montiert, und das Bilderzeugungsgerät ist schwenk-

bar mit dem distalen Ende des Armes der Vorrichtung derart verbunden, dass der gesamte Aufbau flach zusammengefügt werden kann, um mit der Oberfläche des Portals zu fluchten.

**[0005]** Die EP 0919186 (Picker International Inc.) beschreibt eine Vorrichtung zur Positionierung eines Bilderzeugungsgerätes relativ zu dem Portal eines Strahlungstherapiegerätes. Die Vorrichtung umfasst einen C-Arm, der ein Bilderzeugungsgerät trägt, das daran über auslegerartige Stützträger verbunden ist. Der C-Arm ist am Portal durch mehrere schwenkbare und teleskopartig verbundene Arme befestigt. Diese Anordnung ermöglicht eine Positionierung des Bilderzeugungsgerätes in einem weiten Bereich von Positionen, jedoch ist die Vorrichtung sperrig ausgebildet und für die Personen, die das Strahlungstherapiegerät benutzen, äußerst hinderlich.

**[0006]** Um eine genaue visuelle Repräsentation des Bildes zu erzeugen, ist es wichtig, dass das Bilderzeugungsgerät in einem vorbestimmten Abstand von dem die Strahlung emittierenden Kopf positioniert und genau in dieser Stellung gehalten wird. Aus diesem Grunde ist die beschriebene faltbare Montagevorrichtung in der Herstellung äußerst schwierig und kostspielig, und sie ist nicht immer so genau, wie es nötig wäre.

**[0007]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lagervorrichtung zur Lagerung des Bilderzeugungsgerätes an dem Portal zu schaffen, wodurch die den bekannten Geräten eigenen Nachteile vermieden werden.

**[0008]** Gemäß der vorliegenden Erfindung betrifft diese eine Vorrichtung zur Positionierung eines Bilderzeugungsgerätes an einem Portal eines Strahlungstherapiegerätes, wie im Patentanspruch 1 gekennzeichnet.

**[0009]** Zweckmäßigerweise umfasst der Arm zwei oder mehrere langgestreckte Elemente, die gleitbar ineinander greifen. Die gleitbare Verbindung wird durch eines oder mehrere lineare Lager erreicht, die zwischen den langgestreckten Elementen vorgesehen sind. Die langgestreckten Elemente können so angeordnet werden, dass sie ineinander gleiten oder dass sie stattdessen seitlich nebeneinander gleiten. Um eine optimale Stabilität zu erreichen, ist der Arm vorzugsweise schwenkbar um seinen Massenmittelpunkt gelagert. Noch zweckmäßiger ist es, wenn der Arm um den Massenmittelpunkt von Arm und Bilderzeugungsgerät schwenkbar gelagert ist.

**[0010]** Der Halter ist gleitbar derart montiert, dass er längs des streckbaren Armes ausgefahren werden kann. Diese Ausbildung ermöglicht einen kompakten Rückzug des Armes und des Bilderzeugungsgerätes, und es wird ein höherer Freiheitsgrad zur Positionie-

zung des Bilderzeugungsgerätes relativ zum Strahlungskopf erreicht. Der Halter umfasst weiter Mittel, die eine lineare Bewegung des Bilderzeugungsgerätes längs einer Achse ermöglichen, die senkrecht zur Längsachse des streckbaren Armes verläuft. Diese Anordnung ergibt einen weiteren Freiheitsgrad bei der Positionierung des Bilderzeugungsgerätes gegenüber dem die Strahlung emittierenden Kopf, und bei Anordnung längs eines gleitbar gelagerten Halters ergibt sich für das Bilderzeugungsgerät eine einfache Positionierung über einen relativ großen Bereich.

**[0011]** Als weitere Option kann die Vorrichtung mit Mitteln versehen sein, um das Bilderzeugungsgerät radial längs der Oberfläche des Portals nach dem Mittelpunkt hin und von diesem weg zu verschieben. Derartige Mittel können beispielsweise einen Gleiter auf der Oberfläche des Portals oder ein Gelenk und ein Lenkersystem aufweisen, das die Bauteile der Vorrichtung verbindet.

**[0012]** Vorzugsweise ist der Halter von dem Bilderzeugungsgerät abnehmbar, so dass das Bilderzeugungsgerät zur Aufbewahrung oder zum Ersatz entfernt werden kann. Vorzugsweise besitzt der Halter Mittel zur Verriegelung der Position des Bilderzeugungsgerätes, wenn das Gerät innerhalb des Halters angeordnet wird.

**[0013]** Um einen weiteren Freiheitsgrad bei der Positionierung des Bilderzeugungsgerätes zu erreichen, kann der Halter wahlweise eine Rotationseinrichtung aufweisen, um das Bilderzeugungsgerät um eine Achse zu drehen, die parallel zur Längsachse des streckbaren Armes liegt.

**[0014]** Vorzugsweise ist die Vorrichtung mit Ausgleichsmitteln derart versehen, dass der Arm und/oder die aus Arm und Bilderzeugungsgerät bestehende Vorrichtung unter Schwerkraftwirkung in irgendeiner gegebenen Winkelstellung relativ zur Oberfläche des Portals gewichtsmäßig ausgeglichen gehalten werden kann.

**[0015]** Wahlweise kann die Vorrichtung durch mechanische Mittel aktiviert werden, insbesondere wenn die Vorrichtung mit Gegengewichtsmitteln versehen ist, wobei die Gleitbewegung und die Drehbewegung durch einfache Antriebe geringer Leistung betätigt werden können.

**[0016]** So ist ersichtlich, dass die Erfindung eine mechanisch einfache und kostengünstige Vorrichtung schafft, um ein Bilderzeugungsgerät relativ zu dem Portal eines Strahlungstherapiegerätes zu positionieren. Da die Vorrichtung an der Oberfläche montierbar ist, kann sie an einer bestehenden Einrichtung festgelegt werden, und sie kann auf einfache Weise gewartet oder ersetzt werden. Eine Vorrichtung ge-

mäß der Erfindung arbeitet in jeder gegebenen Drehstellung des Portals. So können zwei oder mehrere Geräte gemäß der Erfindung auf irgendeinem einzigen gegebenen Portal eines Strahlungstherapiegerätes vorgesehen werden. Beispielsweise können zwei derartige Geräte an zwei Stellen des Portals eines Strahlungstherapiegerätes angebracht werden, wobei eine erste Stellung angepasst ist an die Megavoltmessung des Strahlungsbildes und eine zweite Stellung angepasst ist an die Kilovoltmessung des Strahlungsbildes. Bei dieser Anordnung, wo der Halter der Vorrichtung lösbar von dem Bilderzeugungsgerät angeordnet ist, kann ein einziges Bilderzeugungsgerät zwischen den beiden Stellungen gemäß der vorliegenden Erfindung übertragen werden, um sowohl Megavoltmessungen als auch Kilovoltmessungen durchzuführen.

**[0017]** Ein besonderer Vorteil dieser Vorrichtung ist dann gegeben, wenn das Schwenkgelenk, um das der Arm montiert ist, von dem Ende des Armes versetzt ist, und dies ermöglicht die Anordnung mit einer selbsttätigen Ausbalancierung, und es wird jede Bewegung um den Arm vermindert, wenn es gestreckt ist. Die Eigenstabilität dieser Vorrichtung bedeutet, dass die bei einem Strecken und Zurückziehen zu überwindenden Kräfte primär Reibungskräfte oder Massenkräfte sind und diese leicht manuell oder mit einfachen elektromechanischen Betätigungseinrichtungen überwunden werden können.

**[0018]** Es ist auch klar, dass die kleine, leichte Vorrichtung bequem zu manövrieren ist, selbst wenn sie teilweise abgesenkt ist.

**[0019]** Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

**[0020]** [Fig. 1](#) zeigt eine Vorrichtung zur Positionierung eines Bilderzeugungsgerätes relativ zum Portal eines Strahlungstherapiegerätes, im Wesentlichen wie in dem europäischen Patent EP0541717 beschrieben;

**[0021]** [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung einer an der Oberfläche montierbaren Faltvorrichtung, wie oben beschrieben;

**[0022]** [Fig. 3](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in voll gestreckter Lage sowohl in perspektivischer Darstellung als auch in Seitenansicht;

**[0023]** [Fig. 4](#) zeigt das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#) in teilweise zurückgezogener Stellung;

**[0024]** [Fig. 5](#) zeigt das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#), wobei die Arme und das Bilderzeugungsgerät vollständig zurückgezogen sind;

[0025] **Fig. 6** zeigt, wie der vollständig zurückgezogene Arm und das Bilderzeugungsgerät sich um den Massenmittelpunkt drehen, um flach gegen das Portal verstaут zu werden;

[0026] **Fig. 7** veranschaulicht das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** in vollständig verstaute und zurückgezogener Stellung sowohl in perspektivischer Darstellung als auch in Seitenansicht;

[0027] **Fig. 8** zeigt, wie das Ausführungsbeispiel bei einer alternativen Portaldrehung arbeiten kann.

[0028] Gemäß **Fig. 1** ist ein Portal **1** eines Strahlungstherapiegerätes mit einem Strahlungskopf **2** und diametral gegenüberliegend dem Strahlungskopf mit einem Bilderzeugungsgerät **3** versehen, das an einem Teleskoparm **4, 5** sitzt, der in einen Hohlraum **6** innerhalb des Portals **1** zurückziehbar ist. Der Arm besteht aus zwei konzentrisch aufeinander ausgegerichteten Rohren **4, 5**, die ineinander längs einer Achse **A** gleitbar sind. Das Bilderzeugungsgerät **3** ist schwenkbar um einen Punkt **7** am distalen Ende des Rohres **4** angeordnet. Diese Anordnung ist in voll gestreckter Stellung dargestellt, jedoch ist ersichtlich, dass ein Zurückziehen des Rohres **4** längs des Rohres **5** in den Hohlraum **6** und eine Verschwenkung des Bilderzeugungsgerätes **3** um die Achse **7** die Möglichkeit schafft, dass der Aufbau zurückgezogen und in eine Stellung abgesenkt werden kann, in der sie mit der Oberfläche des Portals **1** des Strahlungstherapiegerätes fluchtet.

[0029] Gemäß **Fig. 2** ist an dem Portal **1** eines Strahlungstherapiegerätes schwenkbar ein Verbindungsarm **8, 9** angelenkt, der seinerseits mit einem Bilderzeugungsgerät **3** über ein Schwenkgelenk **10** verbunden ist. **Fig. 2a** zeigt die Anordnung teilweise gestreckt, und **Fig. 2b** zeigt die Anordnung voll zurückgezogen.

[0030] Gemäß **Fig. 3** ist am Portal **1** eines Strahlungstherapiegerätes eine Lagerplatte **11** fixiert, mit der über ein Schwenkgelenk ein teleskopartig ausfahrbarer Arm **13, 14** angeordnet ist. Der teleskopartig ausfahrbare Arm besteht aus zwei Rohren **13, 14**, die bei diesem Ausführungsbeispiel im Querschnitt rechteckig ausgebildet sind, die aber auch jede andere Querschnittsform haben können und die seitlich nebeneinander über ein Linearlager **15** verbunden sind. Am distalen Abschnitt **14** des gleitbaren Armes ist gleitbar ein Halter **17** eines Bilderzeugungsgerätes angeordnet, der gleitbar längs des Linearlagers **16** ist. Am Halter **17** ist ein Bilderzeugungsgerät **3** montiert. Das Bilderzeugungsgerät **3** ist gleitbar gegenüber dem Halter **17** über ein Linearlager **18** verbunden.

[0031] Wie aus der Zeichnung ersichtlich, kann sich das Bilderzeugungsgerät **3** längs zweier senkrecht

aufeinander stehender Achsen verschieben, die durch die Linearlager **16** und **18** definiert sind.

[0032] In **Fig. 4** hat sich der distale Abschnitt **14** des streckbaren Armes **13, 14** nach der Oberfläche des Portals **1** über das Linearlager **15** bewegt. Die Bewegung des gleitbaren Armes **14** in dem Linearlager **15** zusammen mit der Bewegung des Linearlagers **16** des Halters **17** schafft die Möglichkeit, dass das Bilderzeugungsgerät **3** über einen relativ großen Betrachtungsbereich positionierbar ist.

[0033] In **Fig. 5** hat sich der Halter **17** von einer relativ distalen Stellung nach einer relativ proximalen Stellung auf dem ausfahrbaren Arm **13, 14** bewegt, wodurch das Bilderzeugungsgerät **3** dichter an die Oberfläche des Portals **1** herangeführt ist. Die teilweise zurückgezogene Stellung schafft einen günstigeren Zugang zu dem Patienten während der Behandlung.

[0034] **Fig. 6** veranschaulicht, wie das Gerät voll zurückgezogen in der Stellung gemäß **Fig. 5** um das Schwenkgelenk **12** in eine Verstaute Stellung verschwenkt werden kann, in der es mit der Oberfläche des Portals **1** fluchtet.

[0035] Schließlich veranschaulicht **Fig. 7** die Vorrichtung in vollständig abgesenkter Lage.

[0036] Vorstehend wurde lediglich ein Ausführungsbeispiel zur Veranschaulichung der Erfindung beschrieben, jedoch ist die Erfindung nicht hierauf beschränkt, sondern das Wesen der Erfindung ergibt sich aus den beiliegenden Ansprüchen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung für das Positionieren einer Bildgebungseinrichtung in Bezug zur Gantry (**1**) einer Strahlentherapievorrichtung, die Folgendes umfasst: eine Befestigungseinrichtung (**11**) für das Befestigen der Vorrichtung an der Oberfläche der Gantry (**1**), einen teleskopartig ausfahrbaren Arm (**13, 14**) der schwenkbar (**12**) mit der Befestigungseinrichtung (**11**) verbunden ist, und einen Halter (**17**) für das Halten einer Bildgebungseinrichtung (**3**), der mit dem distalen Abschnitt (**14**) des teleskopartig ausfahrbaren Arms (**13, 14**) verbunden ist, wobei der Arm zwei oder mehrere längliche Elemente (**13, 14**) umfasst, die verschiebbar miteinander verbunden sind, und die verschiebbare Verbindung durch ein oder mehrere Linearlager (**15**) zwischen den länglichen Elementen (**13, 14**) bereitgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halter (**17**) ein Mittel (**18**) umfasst, mit dem die Bildgebungseinrichtung an einer Achse entlang verschoben werden kann, die senkrecht zur Längsachse des ausfahrbaren Arms (**13, 14**) verläuft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die länglichen Elemente (**13**, **14**) nicht die gleiche Mittelachse besitzen.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (**13**, **14**) im Wesentlichen um seinen Schwerpunkt verschwenkbar angebracht ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Arm (**13**, **14**) im Wesentlichen um den Schwerpunkt der Baugruppe aus Arm und Bildgebungseinrichtung (**3**) verschwenkbar angebracht ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (**17**) so verschiebbar angebracht ist, dass er an dem ausfahrbaren Arm (**13**, **14**) entlang verschoben wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (**17**) von der Bildgebungseinrichtung (**3**) und/oder dem ausfahrbaren Arm (**13**, **14**) abgenommen werden kann.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (**17**) ein Mittel umfasst, mit dem die Position der Bildgebungseinrichtung (**3**) fixiert werden kann.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die des Weiteren ein Mittel umfasst, mit dem die Bildgebungseinrichtung (**3**) um eine Achse gedreht werden kann, die parallel zur Längsachse des ausfahrbaren Arms (**13**, **14**) verläuft.

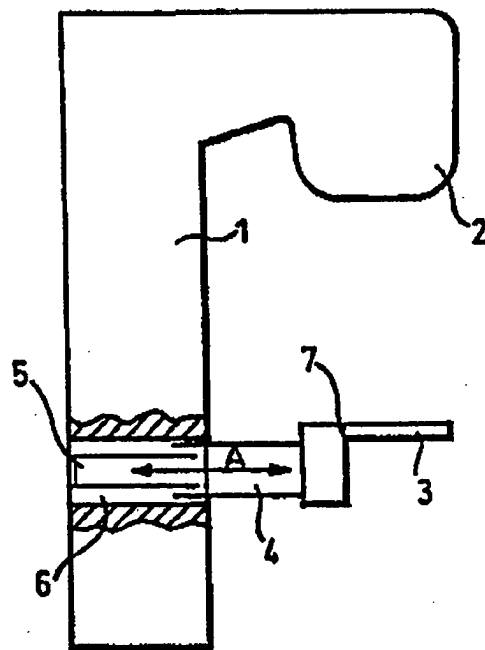
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ein Ausgleichsmittel umfasst, mit dem der ausfahrbare Arm (**13**, **14**) unter Schwerkraft in jeder gegebenen Winkelposition zur Oberfläche der Gantry (**1**) gehalten werden kann.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie durch ein mechanisches oder elektromechanisches Mittel betätigt wird.

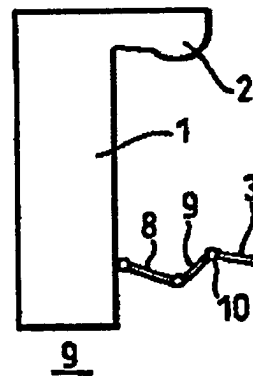
11. Strahlentherapievorrichtung, die eine Gantry (**1**) umfasst, an der eine in einem der Ansprüche 1 bis 10 beschriebene Vorrichtung für das Positionieren einer Bildgebungseinrichtung befestigt ist.

12. Strahlentherapievorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie mehrere Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

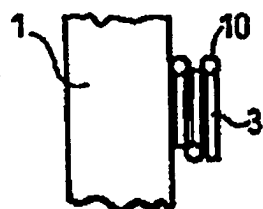
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



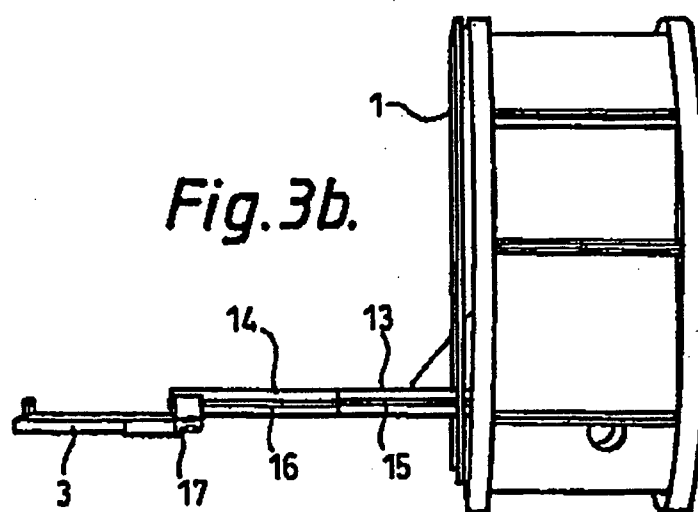
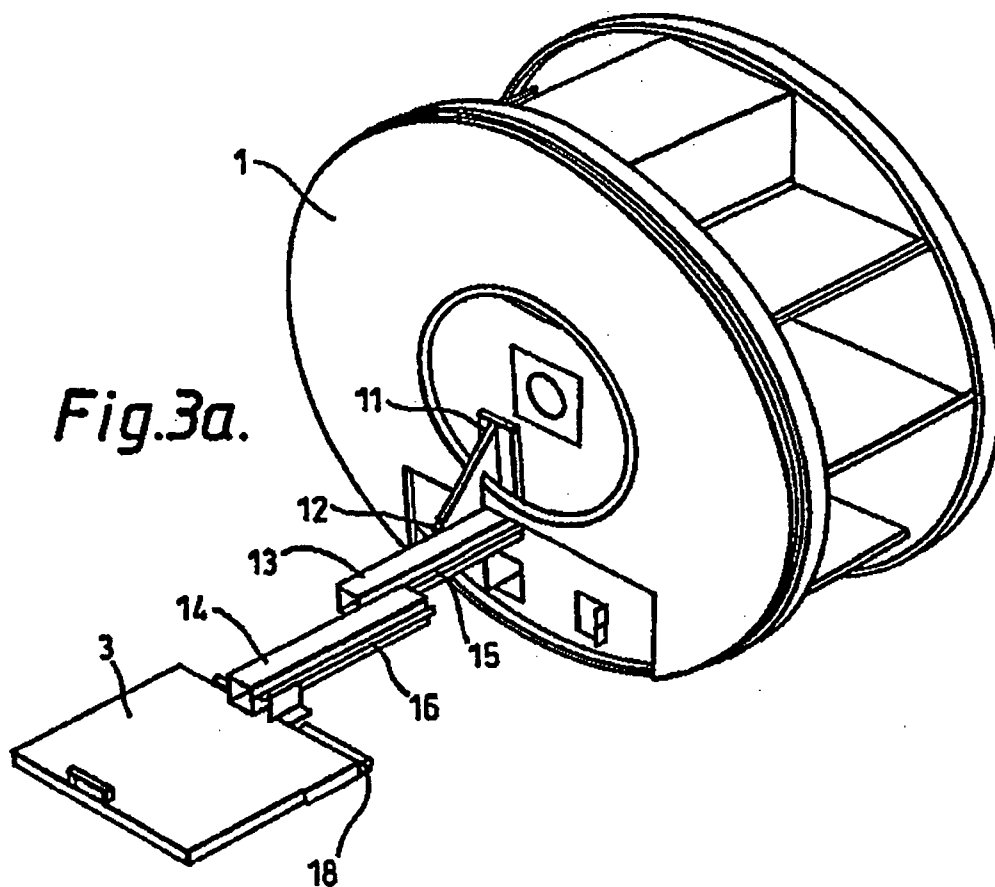
*Fig.1.*



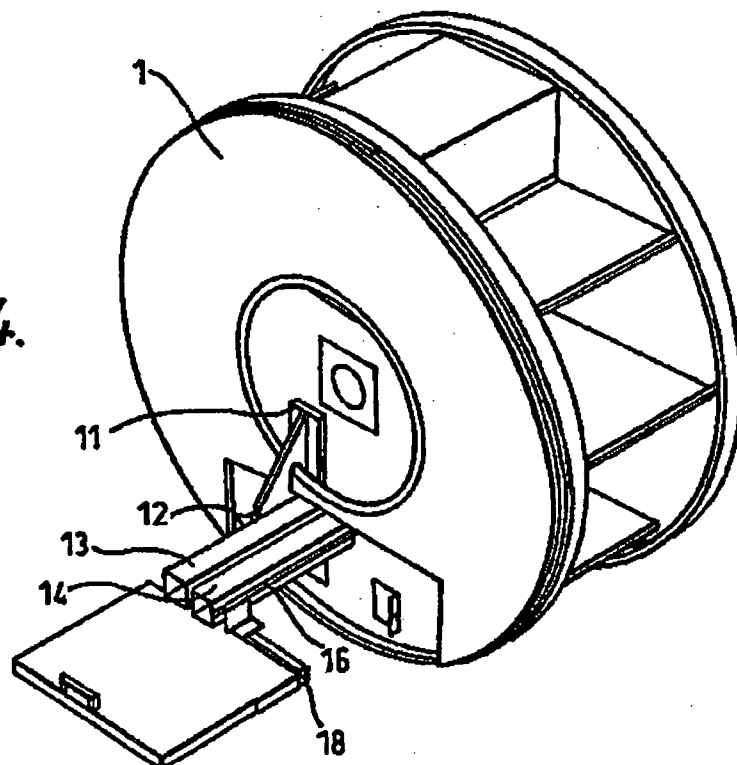
*Fig.2a.*



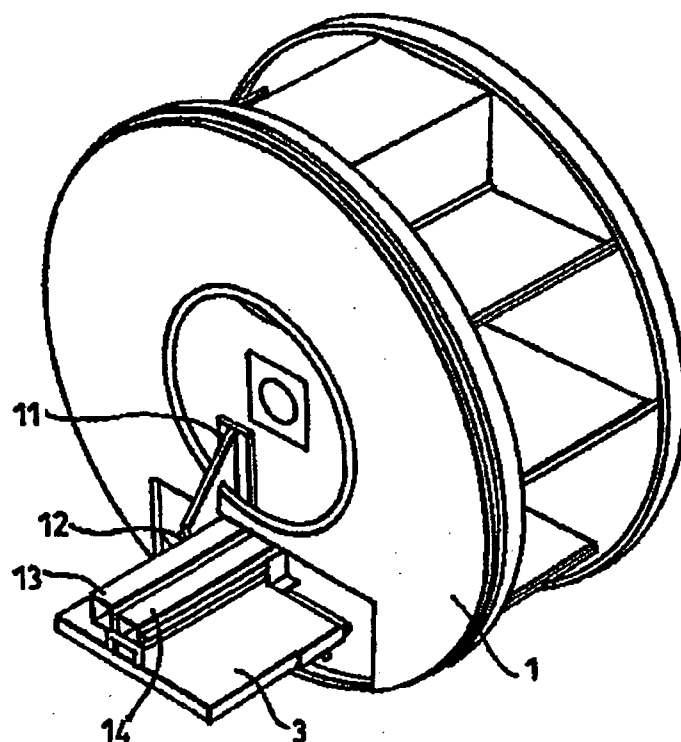
*Fig.2b.*



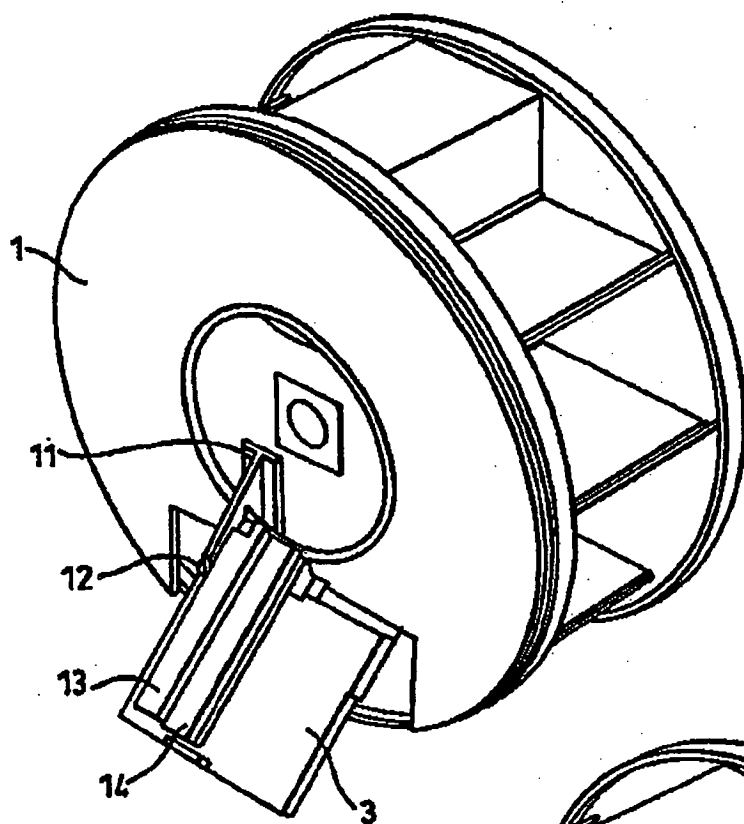
*Fig.4.*



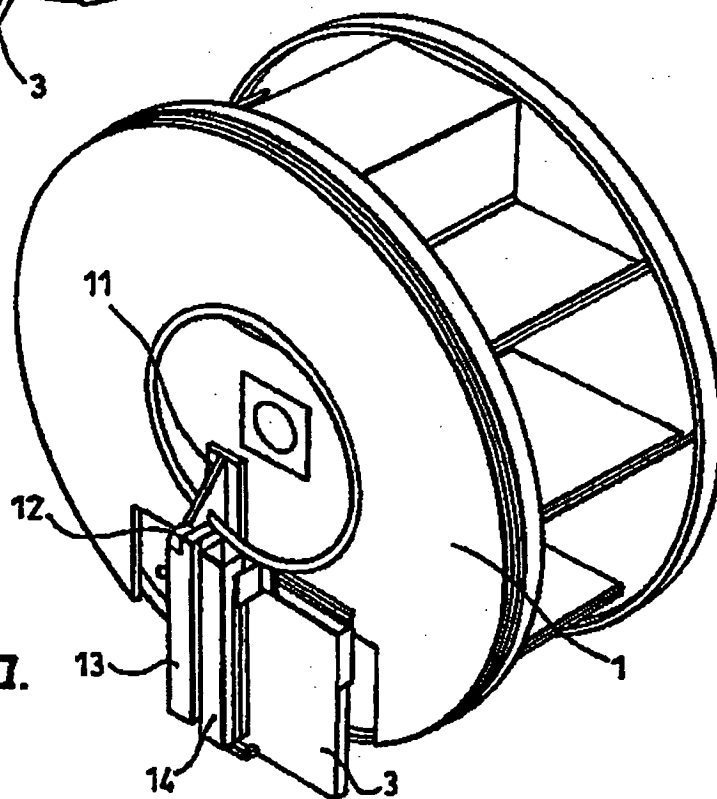
*Fig.5.*



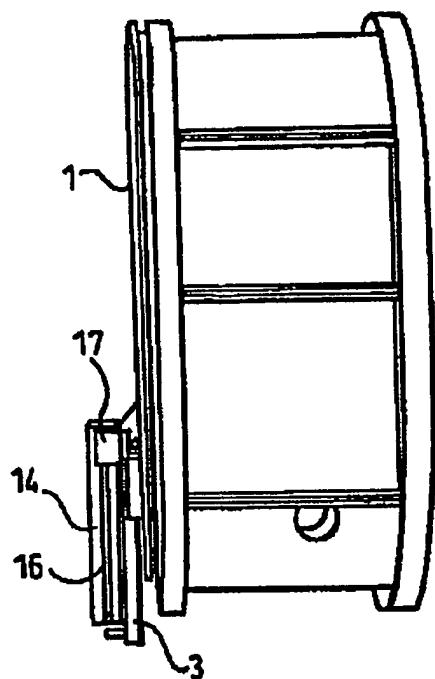




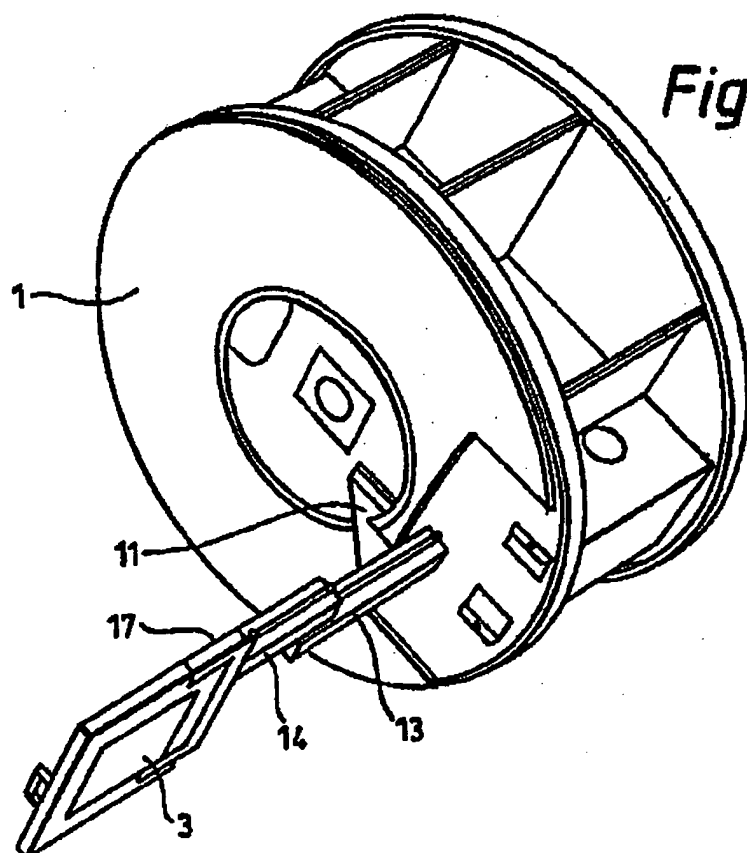
*Fig. 6.*



*Fig. 7a.*



*Fig. 7b.*



*Fig. 8.*