



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 602 701 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93203357.4**

51 Int. Cl.⁵: **A61B 6/00, A61B 6/10**

22 Anmeldetag: **01.12.93**

30 Priorität: **04.12.92 DE 4240791**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg(DE)

84 **DE**

71 Anmelder: **PHILIPS ELECTRONICS N.V.**

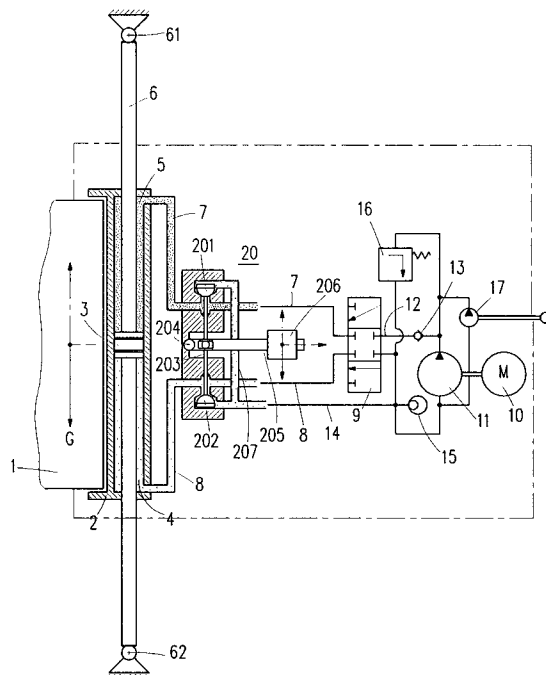
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)
84 **FR GB NL**

72 Erfinder: **Linhart, Claus, Dr. Ing.**
c/o Philips Patentverwalt. GmbH,
Wendelstrasse 35c
D-20097 Hamburg(DE)

74 Vertreter: **Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**
Philips Patentverwaltung GmbH,
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)

54 **Röntgengerät mit einem Hydrauliksystem.**

57 Die Erfindung betrifft ein Röntgengerät (1) mit einem Hydrauliksystem zum Gewichtsausgleich und zum Verschieben eines Geräteteils mit einem Zylinder (2) mit zwei Zylinderkammern (4,5), deren Volumen sich beim Verschieben des Geräteteils gegenseitig zueinander ändert und die über je eine Leitung (7,8) mit einem hydraulischen Antrieb (11) koppelbar sind. Bei einem solchen Röntgengerät wird ein sicherer Betrieb bei einfachem Aufbau dadurch erreicht, daß der hydraulische Antrieb einen Pumpenkreislauf (11) mit einer Vorlaufleitung (12) und einer Rücklaufleitung (14) umfaßt, daß eine Steueranordnung (9) zur wahlweisen Sperrung bzw. zum Verbinden des Vorlaufs mit einer der beiden Leitungen vorgesehen ist, und daß die beiden Leitungen mit der Rücklaufleitung über eine Ventilanordnung (201,202) in Verbindung stehen, die derart gewichtsbelastet ist, daß die Leitung mit dem höheren Druck gerade noch gegenüber der Rücklaufleitung gesperrt ist, die Leitung mit dem niedrigeren Druck aber gegenüber der Rücklaufleitung geöffnet ist.



EP 0 602 701 A1

Die Erfindung betrifft ein Röntgengerät mit einem Hydrauliksystem zum Gewichtsausgleich und zum Verschieben eines Geräteteils mit einem Zylinder mit zwei Zylinderkammern, deren Volumen sich beim Verschieben des Geräteteils gegensinnig zueinander ändert und die über je eine Leitung mit einem hydraulischen Antrieb koppelbar sind.

Ein solches Röntgengerät ist aus der US-PS 4,964,149 bekannt. Die beiden Leitungen stehen dabei über Ventile mit je einem Behälter in Verbindung, dessen Größe ausreichen muß, um das Maximalvolumen der zugeordneten Zylinderkammer aufzunehmen. Jeder Behälter enthält eine Membran, die die Hydraulikflüssigkeit von einem Luftkissen trennt, dessen Druck mittels eines vom Benutzer betätigbaren Handgriffs an dem zu verschiebenden Geräteteil regelbar ist. Das bekannte Hydrauliksystem erlaubt den Gewichtsausgleich und die Verschiebung des Geräteteils auch dann, wenn das Röntgengerät um 180° um eine horizontale Achse geschwenkt worden ist, so daß die auf das Geräteteil wirkende Schwerkraft ihre Richtung um 180° ändert. Allerdings kann das Bauvolumen des Hydrauliksystems insbesondere durch die Behälter relativ groß werden, wenn das Geräteteil schwer ist und der Druck in dem Hydrauliksystem nicht zu groß werden soll.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Röntgenzielgerät zu schaffen, das ohne derartige Behälter auskommt. Der Gewichtsausgleich und die Verschiebung des Geräteteils sollen dabei ebenfalls unabhängig von der Lage des Röntgengerätes erfolgen können, und es soll keine Verletzungsgefahr für einen Patienten bei einer Verschiebung des Geräteteils bestehen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der hydraulische Antrieb einen Pumpenkreislauf mit einer Vorlaufleitung und einer Rücklaufleitung umfaßt, daß eine Steueranordnung zur wahlweisen Sperrung bzw. zum Verbinden des Vorlaufs mit einer der beiden Leitungen vorgesehen ist, und daß die beiden Leitungen mit der Rücklaufleitung über eine Ventilanordnung in Verbindung stehen, die derart gewichtsbelastet ist, daß die Leitung mit dem höheren Druck gerade noch gegenüber der Rücklaufleitung gesperrt ist, die Leitung mit dem niedrigeren Druck aber gegenüber der Rücklaufleitung geöffnet ist.

Wenn der hydraulische Antrieb das Geräteteil in eine Richtung bewegt wird, in der sich das Volumen der Zylinderkammer mit dem höheren Druck vergrößert, dann ist die damit verbundene Leitung durch die Ventilanordnung zunächst gesperrt. Fährt das Geräteteil jedoch gegen ein Hindernis, beispielsweise den Patienten, steigt der Druck in der Leitung, so daß die gewichtsbelastete Ventilanordnung die Leitung öffnet und Hydraulikflüssigkeit über die Rücklaufleitung abfließen läßt,

so daß der Druck in dieser Leitung nicht über einen von der Gewichtsbelastung abhängigen Wert ansteigen kann. - Wird beim Verschieben des Geräteteils hingegen die Kammer mit dem niedrigeren Druck mit dem Vorlauf verbunden, dann fließt die Hydraulikflüssigkeit größtenteils von der mit dieser Kammer verbundenen Leitung direkt in die Rücklaufleitung, so daß sich durch Drosselwirkung nur ein geringer Druck aufbauen kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der hydraulische Antrieb einen Hilfskreislauf umfaßt, in dem eine Hydraulikflüssigkeit - vorzugsweise über ein Druckbegrenzungsventil - umlaufen kann, ohne eine der beiden Leitungen zu passieren. Dies gestattet es, die Pumpe in den Pumpenkreislauf schon einzuschalten, bevor über die Steueranordnung der Vorlauf mit einer der Leitungen verbunden ist - ohne daß dadurch der Druck im Pumpenkreislauf übermäßig hoch wird. Wenn dann über die Steueranordnung eine der beiden Leitungen mit dem Vorlauf verbunden wird, muß der Pumpenkreislauf nicht erst anlaufen.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ventilanordnung zwei Ventile zum Abdichten jeweils einer der Leitungen gegenüber dem Rücklauf aufweist, und daß die Ventile durch mindestens einen in Richtung der Schwerkraft gegensinnig auf sie einwirkendes Steuergewicht so belastet sind, daß das Ventil in der Leitung mit dem jeweils höheren Druck gesperrt und daß das andere Ventil geöffnet ist. Durch geeignete Wahl des Steuergewichts läßt sich der Überdruck, bei dem das Ventil in der Leitung mit dem jeweils höheren Druck öffnet, auf einen vorgebbaren Wert einstellen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert.

In Fig. 1 ist mit 1 das zu verschiebende Geräteteil bezeichnet. Es kann sich dabei um ein Röntgenzielgerät bzw. um einen Wagen handeln, der ein solches Röntgenzielgerät trägt. Das Geräteteil 1 ist mit einem Zylinder 2 verbunden, der durch einen Kolben 3 in eine Kammer 4 und in eine Kammer 5 unterteilt wird. Der Kolben 3 ist an einer den Zylinder 2 durchsetzenden Kolbenstange 6 befestigt, die ihrerseits an zwei festen Punkten 61, 62 mit dem im übrigen nicht näher dargestellten Röntgengerät verbunden ist. An die obere Zylinderkammer 5 ist eine Hydraulikleitung 7 angeschlossen und an die untere Zylinderkammer 4 eine Hydraulikleitung 8. Diese Hydraulikleitungen werden in der Zeichnung zum Teil durch einen einzigen Strich dargestellt.

Anstelle eines bezüglich des Röntgengerätes ortsfesten Kolbens 3 und eines beweglichen Zylinders 2 könnte auch ein ortsfester Zylinder und ein darin beweglicher Kolben vorgesehen sein, wie bei dem Gerät nach der US-PS 4,964,149 (vergl. Fig. 1

und 2). In diesem Fall müßte das Geräteteil statt mit dem Zylinder - über Umlenkrollen - mit dem innerhalb des Zylinders verschiebbaren Kolben verbunden sein.

Die beiden Hydraulikleitungen 7 und 8 sind über ein Dreiwegeventil 9 mit einem hydraulischen Antrieb verbunden, der durch einen Pumpenkreislauf gebildet wird. Dieser Pumpenkreislauf umfaßt eine durch einen Motor 10 angetriebene Pumpe 11, die an eine Vorlaufleitung 12 angeschlossen ist, in der sich ein Rückschlagventil 13 befindet, sowie eine Rücklaufleitung 14, die mit der Pumpe 11 in Verbindung steht. Ein an die Rücklaufleitung 14 angeschlossenes Druckausgleichsgefäß 15 entlüftet die Hydraulikflüssigkeit, z.B. Oel, und sorgt für einen Volumenausgleich bei einer Temperaturänderung der Hydraulikflüssigkeit. Das Dreiwegeventil 9 kann mit einem nicht näher dargestellten Handgriff zur Bewegung des Geräteteils 1 gekoppelt sein. Wird der Handgriff und damit das Dreiwegeventil nach unten bewegt, dann wird die Vorlaufleitung 12 mit der Hydraulikleitung 8 für die untere Zylinderkammer 4 verbunden. Dadurch vergrößert die untere Kammer ihr Volumen, so daß sich der Zylinder 2 und das Geräteteil 1 nach unten bewegen. Wird hingegen der Handgriff nach oben bewegt, dann wird die Vorlaufleitung 12 über das Dreiwegeventil 9 mit der Hydraulikleitung 7 für die obere Zylinderkammer 5 verbunden. Deren Volumen nimmt zu, wobei der Zylinder 2 und das Geräteteil 1 nach oben verschoben werden.

Zweckmäßigerweise wird beim Berühren des erwähnten Handgriffs, d.h. bevor dieser soweit bewegt ist, daß die Vorlaufleitung 12 mit einer der beiden Hydraulikleitungen 7 und 8 verbunden ist, über einen nicht näher dargestellten Berührungssensor der Motor 10 eingeschaltet. Wenn dann die Verbindung mit einer der beiden Leitungen 7, 8 erfolgt, ist ein ausreichender Betriebsdruck aufgebaut. Damit dieser Motor vor der Verbindung mit einer der Hydraulikleitungen 7 oder 8 keine unzulässig hohen Drücke erzeugt, ist ein Hilfskreislauf vorgesehen, wobei entweder die Vorlaufleitung 12 direkt mit dem Behälter 15 verbunden wird oder die Hydraulikflüssigkeit über ein Druckbegrenzungsventil 16 in den Vorratsbehälter zurückgeführt wird.

Der Hydraulikantrieb muß genügend stark sein, um auch bei einem großen Gewicht des Geräteteils in jeder Stellung des Röntgengerätes eine Verschiebung in der gewünschten Richtung zu bewirken. Der Patient darf durch einen derartig leistungsstarken Hydraulikantrieb aber nicht gefährdet werden. Diesem Zweck dient eine zwischen dem Hydraulikantrieb und den Zylinderkammern 4 und 5 angeordnete gewichtsbelastete Ventilanordnung 20 zur Druckbegrenzung.

Die Ventilanordnung 20 umfaßt zwei Ventile 201 bzw. 202, die der Entkopplung zwischen Vor- und Rücklauf dienen. Wenn diese Ventile geöffnet sind, ergibt sich eine Verbindung zwischen der Hydraulikleitung 7 (über eine Verbindungsleitung 207) bzw. 8 und der Rücklaufleitung 14, so daß Hydraulikflüssigkeit aus der genannten Leitung in die Rücklaufleitung 14 treten kann. Die Ventile 201 und 202 sind über eine Ventilstange 203 miteinander gekoppelt. Auf diese Ventilstange wirkt über einen bei 204 angelenkten Hebel 205 ein Steuergewicht 206 ein, so daß die Ventile 201 bzw. 202 nach unten gezogen werden, wobei das Ventil 201 geschlossen wird und das Ventil 202 geöffnet wird. Das Steuergewicht 206 ist so bemessen, daß es bei dem in der oberen Zylinderkammer 5 durch das Gewicht des Geräteteils 1 verursachten Druck noch sicher schließt, um sich bei einem etwas höheren Druck zu öffnen und die Passage von Hydraulikflüssigkeit von der Leitung 7 direkt in den Rücklauf 9 zu gestatten.

Bei einem Heben der Last strömt, wie bereits erwähnt, Hydraulikflüssigkeit von dem Vorlauf 12 in die Hydraulikleitung 7, so daß das Volumen der oberen Zylinderkammer 5 zunimmt und der Zylinder 2 mit dem Geräteteil 1 nach oben verschoben wird. Gleichzeitig fließt aus der unteren Zylinderkammer, die Hydraulikleitung 8 und das geöffnete Ventil 202 Hydraulikflüssigkeit in den Rücklauf 14 ab. Fährt bei diesem Hebe-prozeß das Geräteteil gegen ein Hindernis, beispielsweise das Kinn eines Patienten, dann wird der Druck in der Hydraulikleitung 7 noch weiter erhöht, so daß das Ventil 201 öffnet und Flüssigkeit aus der Hydraulikleitung 7 in den Rücklauf 14 übertritt und der Druck in der Hydraulikleitung 7 nicht mehr weiter ansteigen kann.

Wird andererseits die Last abgesenkt, dann strömt Hydraulikflüssigkeit von der Vorlaufleitung 12 in die Hydraulikleitung 8 zur unteren Zylinderkammer 4, in der ein vergleichsweise niedriger Druck herrscht, der durch den Zustrom etwas ansteigt. Dieser Druckanstieg ist jedoch relativ gering, weil das Ventil 202 geöffnet ist, so daß der größte Teil der Hydraulikflüssigkeit aus der Leitung 8 durch das offene Ventil 202 direkt in den Rücklauf 14 fließt. Der Druckanstieg reicht aber aus, um den Druck in der (dann zunächst geschlossenen) Leitung 7 soweit ansteigen zu lassen, daß das Ventil 201 öffnet und Hydraulikflüssigkeit aus der Zylinderkammer 5 in die Rücklaufleitung 14 ablaufen kann. Fährt dabei das Geräteteil gegen ein Hindernis, dann sinkt der Druck in der Leitung 7, so daß das Ventil 201 schließt und das Geräteteil stehen bleibt.

Wenn das Dreiwegeventil 9 seine in der Zeichnung dargestellte Ruhestellung einnimmt, hat keine der Hydraulikleitungen 7 oder 8 Verbindung mit

dem Vorlauf. Den Leitungen 7 bzw. 8 kann daher weder Hydraulikflüssigkeit zufließen noch kann sie - über das geöffnete Ventil 202 - abfließen. Das Geräteteil bleibt stehen. Wenn der Benutzer in dieser Stellung des Dreiwegeventils 9 das Geräteteil 1 nach abwärts drückt, ohne den Handgriff zu berühren und damit das Dreiwegeventil 9 zu verstellen, öffnet sich das Ventil 201, wenn die vom Benutzer 1 ausgeübte Kraft einen bestimmten Wert überschreitet. Es fließt dann Hydraulikflüssigkeit aus der Leitung 7 über das Ventil 201, die Verbindungsleitung 207, und das Ventil 202 zur Kammer 4; das Geräteteil 4 wird also abgesenkt. Ein Anheben des Geräteteils 4 ist ohne Motorunterstützung nicht ohne weiteres möglich. Bei einem Stromausfall kann zu diesem Zweck eine der Pumpe 11 parallel geschaltete, von Hand zu betätigende Pumpe 17 benutzt werden, wobei gleichzeitig das Ventil 9 nach oben geschoben werden muß.

Bei einer Schwenkung des Röntgengerätes - längs dessen das Geräteteil 1 verfahrbar ist - im Uhrzeigersinn und um eine horizontale Achse verläuft die auf das Geräteteil 1 und das Steuergewicht 206 einwirkende Schwerkraft nicht mehr parallel zur Richtung der Kolbenstange 6, wie durch die gestrichelten Pfeile angedeutet. Dabei nimmt die Kraft ab, mit der das Geräteteil auf die Hydraulikflüssigkeit in der oberen Zylinderkammer 5 einwirkt. In gleichem Maße ändert sich aber auch die vom Steuergewicht 206 auf das Ventil 201 ausgeübte Kraft. Bei einem Schwenken baut sich der Druck in der Zylinderkammer 5 bzw. der Hydraulikleitung 7 daher zunächst durch kurzzeitiges Öffnen des Ventils 201 ab, bis die vom Steuergewicht 206 ausgeübte Kraft wieder das Ventil 201 schließt.

Bei horizontaler Stellung der Kolbenstange 6 hat das Gewicht des Geräteteils 1 keinen Einfluß auf den Druck in den Zylinderkammern 4 und 5. Das Steuergewicht 206 belastet in dieser Stellung die Ventile nicht, so daß beide Ventile 201 und 202 geöffnet sind. Bei geöffnetem Dreiwegeventil 9 strömt dann Hydraulikflüssigkeit aus der Vorlaufleitung 12 entweder in die Hydraulikleitung 7 oder 8. Die dadurch auf das Geräteteil 1 ausgeübte Kraft wird dadurch gedämpft, daß Hydraulikflüssigkeit dann durch das offene Ventil 201 oder 202 in den Rücklauf strömen kann.

Wird das Zielgerät weiter in Richtung des Uhrzeigersinns geschwenkt, so daß die Kolbenstange 6 aus der horizontalen Lage wieder in die vertikale Stellung gelangt, dann wird das Ventil 202 durch das Steuergewicht 206 geschlossen, während das Ventil 201 geöffnet bleibt. Es ergibt sich dann eine entsprechende Funktion, wie in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben.

Patentansprüche

1. Röntgengerät mit einem Hydrauliksystem zum Gewichtsausgleich und zum Verschieben eines Geräteteils (1) mit einem Zylinder (2) mit zwei Zylinderkammern (4,5), deren Volumen sich beim Verschieben des Geräteteils (1) gegenseitig zueinander ändert und die über je eine Leitung (8,7) mit einem hydraulischen Antrieb (11, 12) koppelbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Antrieb einen Pumpenkreislauf mit einer Vorlaufleitung (12) und einer Rücklaufleitung (14) umfaßt, daß eine Steueranordnung (9) zur wahlweisen Sperrung bzw. zum Verbinden des Vorlaufs (12) mit einer der beiden Leitungen (7, 8) vorgesehen ist, und daß die beiden Leitungen mit der Rücklaufleitung über eine Ventilanordnung (20) in Verbindung stehen, die derart gewichtsbelastet ist, daß die Leitung mit dem höheren Druck gerade noch gegenüber der Rücklaufleitung (14) gesperrt ist, die Leitung (8) mit dem niedrigeren Druck aber gegenüber der Rücklaufleitung (14) geöffnet ist.
2. Röntgengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Antrieb einen Hilfskreislauf umfaßt, in dem eine Hydraulikflüssigkeit umlaufen kann, ohne eine der beiden Leitungen zu passieren.
3. Röntgengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung ein Dreiwegeventil umfaßt, das in seiner Ruhestellung den Pumpenkreislauf unterbricht, in einer ersten Arbeitsstellung den Vorlauf mit der einen Leitung und in einer zweiten Arbeitsstellung mit der anderen Leitung verbindet.
4. Röntgengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung zwei Ventile zum Abdichten jeweils einer der Leitungen gegenüber dem Rücklauf aufweist, und daß die Ventile durch mindestens einen in Richtung der Schwerkraft gegenseitig auf sie einwirkendes Steuergewicht so belastet sind, daß das Ventil in der Leitung mit dem jeweils höheren Druck gesperrt und daß das andere Ventil geöffnet ist.
5. Röntgengerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenkreislauf eine von einem Motor (20) antreibbare Pumpe (11) enthält, der eine von Hand betätig-

bare Pumpe (17) parallel geschaltet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5) |
| X A | DE-B-10 14 285 (FRITZ HOFMANN G.M.B.H.) * Spalte 8, Zeile 53 - Spalte 10, Zeile 49; Abbildungen 7,8 * --- | 1-3 4,5 | A61B6/00 A61B6/10 |
| A | FR-A-847 388 (SIEMENS-REINIGER-WERKE A.G.) * Seite 1, Zeile 42 - Seite 2, Zeile 55; Abbildungen 1,2 * --- | 1,5 | |
| A,D | US-A-4 964 149 (G.A.LITTLE) * Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 8, Zeile 36; Abbildung 2 * ----- | 1 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) A61B |
| Recherchenort BERLIN | | Abschlußdatum der Recherche 1. März 1994 | Prüfer Weih, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |