

51

Int. Cl. 2:

A 61 B 6/00

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 22 22 826 B 2

11

Auslegeschrift 22 22 826

21

Aktenzeichen: P 22 22 826.8-35

22

Anmeldetag: 10. 5. 72

43

Offenlegungstag: 14. 12. 72

44

Bekanntmachungstag: 16. 8. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

13. 5. 71 V.St.v.Amerika 142999

54

Bezeichnung: Röntgenuntersuchungsgerät für die Herzdiagnostik

71

Anmelder: U.S. Philips Corp., New York, N.Y. (V.St.A.)

74

Vertreter: Walther, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

72

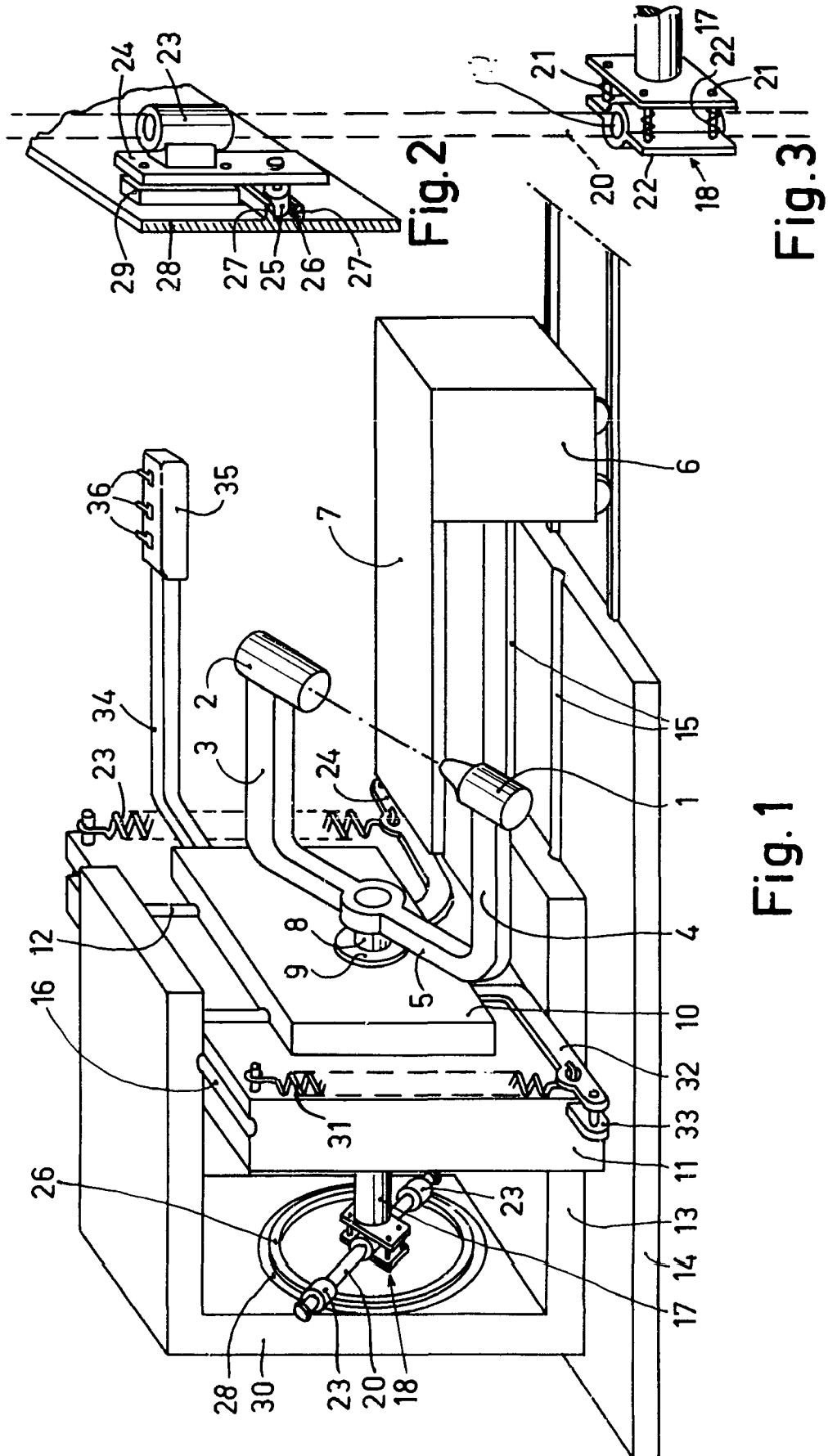
Erfinder: Kok, Pieter Willem, Trumbell, Conn. (V.St.A.)

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 8 57 127

DE 22 22 826 B 2



Patentanspruch:

Röntgenuntersuchungsgerät für die Herzdiagnostik mit einer Röntgenröhre und einer Strahlenauffangvorrichtung die an zwei parallel zu einer Drehachse angebrachten und sich über das eine Ende der Achsen hinaus erstreckenden Armen befestigt sind, die durch ein Joch mit dem einen Ende der Drehachse verbunden sind, wobei die Drehachse in einem vertikal bewegbaren Schlitten drehbar angeordnet ist, der mit einem Träger verbunden ist, der von einem in Richtung der Drehachse verschiebbaren Wagen getragen wird und der horizontal und senkrecht zur Drehachse verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Joch (5) abgewandte Ende der Drehachse (8) mittels eines Koppelstückes (18) längs eines senkrecht zur Drehachse und zur Richtung des Strahlenbündels angeordneten Führungsstabes (20) verschiebbar ist, daß der Führungsstab (20) in Buchsen (23) gleitet, die in einer von einer vertikalen Wand (30) angeordneten Führung (26) geführt und auf der Wand (30) verriegelbar sind, und daß die Lagerbuchsen (23) an einer Platte (24) befestigt sind, die mit einer Rolle (25) versehen ist, die in einer kreisförmigen, an der vertikalen Wand angebrachten Führungsnut (26) läuft, wobei die Platte (24) mit einem elektromagnetisch erregbaren Brems Schuh (29) versehen ist.

Die Erfindung betrifft ein Röntgenuntersuchungsgerät für die Herzdiagnostik mit einer Röntgenröhre und einer Strahlenauffangvorrichtung, die an zwei parallel zu einer Drehachse angebrachten und sich über das eine Ende der Achse hinaus erstreckenden Armen befestigt sind, die durch ein Joch mit dem einen Ende der Drehachse verbunden sind, wobei die Drehachse in einem vertikal bewegbaren Schlitten drehbar angeordnet ist, der mit einem Träger verbunden ist, der von einem in Richtung der Drehachse verschiebbaren Wagen getragen wird und der horizontal und senkrecht zur Drehachse verschiebbar ist.

Für die medizinische, diagnostische Untersuchung und die Behandlung mit Röntgenstrahlen ist bei den dazu eingerichteten Röntgenapparaten das Röntgenstrahlenbündel in Längsrichtung des behandelten Patienten und in der Querrichtung verschiebbar und das Röntgengerät in Richtung des Bündels bewegbar, meistens senkrecht zur Tragfläche für den Patienten. Bei der weitgehend spezialisierten Untersuchung für die Herzkatheterisation wird außerdem gefordert, daß der Patient in verschiedenen Richtungen in bezug auf die Tragfläche des Patiententisches durchstrahlt werden kann, und dabei ist es üblich, daß der erwünschte Projektionswinkel des Röntgenstrahls in bezug auf den Patienten dadurch eingestellt wird, daß der Tisch, auf dem der Patient liegt, oder der Patient selbst gedreht wird. Der Patient liegt dabei in unbequemen Haltungen und es sind Maßnahmen erforderlich, um den Körper auf richtige Art und Weise zu unterstützen, während ferner die Gefahr besteht, daß die Verbindung mit Einzelteilen vor anderen bei der Behandlung notwendigen Apparaten durch die Drehung des Patienten

unterbrochen wird. Um einen fehlerfreien Ablauf der auf diese Art und Weise durchzuführenden Untersuchung zu gewährleisten, müssen ausführliche Vorsorge Maßnahmen getroffen werden, deren Vorbereitungszeit einen unerwünschten Einfluß auf die Dauer der Inbetriebnahme des verfügbaren Raums und der Apparatur ausübt.

Dadurch, daß zum Einpflanzen von Geräten, die die Herzfunktion künstlich aufrechterhalten, und von künstlichen Herzpumpen zum Durchführen von Herztransplantationen und für andere Behandlungen, bei denen meistens eine Herzkatheterisation erforderlich ist, Herzchirurgie in steigendem Maße angewendet wird, kann eine Erhöhung der Zweckmäßigkeit der erforderlichen Röntgenapparatur zur Einschränkung der Behandlungsdauer beitragen.

Aus der DE-PS 8 57 127 ist bereits ein Röntgenuntersuchungsgerät gemäß dem Oberbegriff bekannt, das allerdings im wesentlichen für die Lungenuntersuchung konzipiert ist. Bei Untersuchungen des Herzens hat sich gezeigt, daß die genaue Beobachtung der Fortbewegung eines in das Blutadersystem eingeführten Katheters beträchtlich erleichtert wird, wenn das Röntgenstrahlenbündel in einer senkrecht zur Achse der Röntgenstrahlen stehenden Ebene bewegt wird, ohne daß dabei die gewählte Einstellung und der Abstand der Röntgenröhre in bezug auf die durchlaufende Ebene geändert wird. Eine derartige Verschiebung der Röntgenröhre ist bei dem bekannten Röntgengerät allenfalls bei horizontaler Stellung des die Röntgenröhre und den Leuchtschirm tragenden Jochs möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Röntgenuntersuchungsgerät zu schaffen, mit dem die genannten Bewegungen in beliebiger Stellung des Jochs mühelos und mit großer Genauigkeit ausgeführt werden können. Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Hauptanspruchs angegebenen Maßnahmen gelöst. Das erfindungsgemäße Röntgenuntersuchungsgerät erlaubt es somit, die Röntgenröhre und die Strahlenauffangvorrichtung, im allgemeinen ein Bildverstärker, parallel zu einer Ebene (Abtastebene) zu verschieben, die durch die Drehachse und senkrecht zur Richtung des Strahlenbündels bzw. parallel zur Richtung des Führungsstabes verläuft, wobei der Abstand der Röntgenröhre bzw. der Strahlenauffangvorrichtung von der Abtastebene sich nicht ändert.

Die in Anspruch 2 beschriebene Weiterbildung der Erfindung ermöglicht es, daß das System Röntgenröhre — Strahlenauffangvorrichtung beliebig im Raum verschoben wird — unter Beibehaltung der Richtung des Röntgenstrahlenbündels. Wenn dabei die Buchsen in bezug auf die vertikale Wand verriegelt sind, ist lediglich eine Bewegung parallel zur Abtastebene möglich. Ist die Verriegelung hingegen gelöst, ist eine beliebige Bewegung im Raum möglich.

In Anspruch 3 ist eine zweckmäßige konstruktive Ausbildung des erfindungsgemäßen Röntgenuntersuchungsgerätes beschrieben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der gesamten Anordnung und

Fig. 2 und 3 einige Einzelheiten der Erfindung.

In Fig. 1 ist zur Wahrnehmung der Strahlung der Röntgenröhre ein Bildverstärker dargestellt. Statt dessen können auch andere bekannte Mittel benutzt werden. Die Röntgenröhre 1 und Bildverstärker 2

werden von den Armen 3 und 4 getragen, die durch ein Querjoch 5 miteinander verbunden sind. Die Patiententragfläche 7 eines Untersuchungstisches 6 erstreckt sich zwischen der Röntgenröhre und dem Bildverstärker. Das Joch 5 mit den beiden Armen 3 und 4 ist mit dem einen Ende einer Achse 8 verbunden, die in einem Lager 9 drehbar ist, das in einem Schlitten 10 vorgesehen ist, mit dem die Höhe der Drehachse in bezug auf die Tragfläche 7 eingestellt werden kann. Der vertikal bewegbare Schlitten ist an einem Träger 11 befestigt und an Führungsspuren oder Nuten 12 verschiebbar. Zur Unterstützung des Trägers 11 wird ein Wagen 13 benutzt, der entlang einer Fußplatte 14 in Längsrichtung der Drehachse des Jochs 5 verschiebbar ist. Die Fußplatte 14 ist dazu mit den Führungsbahnen 15 versehen. Der Träger 11 stützt sich auf die Grundfläche des Wagens 13, und er wird durch eine obere Führung 16 in einer vertikalen Stellung gehalten, welche Führung es ermöglicht, daß der Träger in seitlicher Richtung horizontal verschiebbar ist. Die Bewegbarkeit der zu einer Trägerkonstruktion für das Röntgengerät zusammengebauten Teile ermöglicht es, daß dann, wenn die Bedienungsperson eine Kraft auf das Joch ausübt, die daran befestigte Röntgenröhre und die Strahlenauffangvorrichtung sich in einer Richtung verschieben, die die Vektorresultierende der Komponenten der ausgeübten Kraft in den verschiedenen untereinander senkrechten Bewegungsrichtungen ist.

An dem vom Joch 5 abgekehrten Ende 17 der durchgehenden Achse 8 befinden sich die Mittel, die dazu dienen, daß eine gewählte Einstellung der Richtung des Röntgenstrahlenbündels beibehalten wird, wenn das Röntgengerät in dieser oder jener Richtung verschoben wird. Dazu ist am Ende 17 der Achse 8 ein Koppelstück 18 befestigt, das mit einer senkrecht zur Achse angebrachten Bohrung 19 versehen ist (Fig. 3), deren Mittellinie senkrecht zur Fläche des Jochs 5 steht und somit die Richtung des Röntgenstrahlenbündels senkrecht kreuzt. Die Bohrung 19 umschließt einen darin gleitend vorgesehenen Stab 20. Das Koppelstück 18 ist mit Schiebolzen 21 mit dem Ende 17 der Achse 8 verbunden und mittels der Federn 22 an die Enden der Bolzen gedrückt. Der Stab 20 ist ferner in den an den Enden vorgesehenen Lagerbuchsen 23 verschiebbar (Fig. 2). Jede dieser Buchsen ist an einer Platte 24 befestigt, die an der anderen Seite mit einer Rolle 25 versehen ist. Mit dieser Rolle sind die Platte 24 und die Buchse 23 in einer Leitnut 26 zwischen den Stehseiten 27, die die Nut begrenzen und einen Teil einer ringförmigen Bremsplatte 28 bilden, verschiebbar. Zwischen der Bremsplatte 28 und der Platte 24 befindet sich ein mit dieser letzteren verbundener elektromagnetischer Bremsenschuh 29, der soviel Spiel hat, daß er bei erregtem Zustand des Magneten an die Bremsplatte 28 festgeklemmt wird. Die Bremsplatte 28 ist an einer vertikalen Wand 30 des Wagens 13 befestigt.

Vor der Inbetriebsetzung des Koppelmechanismus durch Erregung der elektromagnetischen Verriegelung wird mit Hilfe des Jochs 5 die erwünschte Einstellung der Röntgenröhre 1 mit der Strahlenauffangvorrichtung 2 in bezug auf den Patienten und die Richtung des Röntgenstrahlenbündels bewirkt. Wenn das Röntgenstrahlenbündel vertikal eingestellt ist, so nimmt der Stab 20 im Koppelstück 18 am Ende 17 der Achse 8 die horizontale Stellung ein. Bei der Verschiebung des Jochs 5 in vertikaler Richtung nach oben oder unten zum Einstellen der Röntgenröhre im richtigen Abstand in bezug auf den Patienten, wobei die Achse 8 und der

Schlitten 10 mitbewegt werden, vollziehen die von der Leitbahn 26 geführten Lagerbuchsen 23 eine Bewegung, die sie näher zueinander bringt. Wenn andererseits das Strahlenbündel horizontal eingestellt ist, wobei der Stab 20 vertikal steht, so bewirkt die Emporbewegung des Jochs 5 und der Röntgenröhre, daß das Koppelstück 18 am Stab 20 entlanggleitet. Wenn das Joch 5 in einer Richtung bewegt wird, die die Vektorresultierende einer vertikalen und einer seitlichen Bewegungskomponente ist und wobei die Richtung des Strahlenbündels nicht mit einer dieser Komponenten zusammenfällt, so findet sowohl eine Verschiebung der Lagerbuchsen 23 entlang der kreisförmigen Leitbahn 26 als auch eine Verschiebung des Koppelstücks 18 entlang des Stabs 20 statt. Die Wahl einer von der Bedienungsperson oder dem Kardiologen gewünschte Einstellung des Röntgengeräts und des Winkels, unter dem die Röntgenstrahlen auf den Patienten treffen, wird somit durch den Koppelmechanismus überhaupt nicht behindert. Das Inbetriebsetzen des Koppelmechanismus durch Erregung der elektromagnetischen Verriegelung 29 der Lagerbuchsen 23, wodurch diese Buchsen an der Bremsplatte 28 festgeklemmt werden, hat zur Folge, daß die gewählte Einstellung der Richtung des Röntgenstrahlenbündels bei weiteren Ortsänderungen des Röntgengeräts beibehalten wird. Die augenblicklich noch möglichen Bewegungen mit dem Röntgengerät werden durch den Stab 20 geführt, was bedeutet, daß die horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten zu einer parallel zur Achse des Stabs 20 verlaufenden Bewegungsrichtung zusammengefügt werden. Demzufolge wird jede Kraft auf das Joch 5 in eine seitliche und eine vertikale Komponente zerlegt, wodurch der Träger 11 eine seitliche Verschiebung und der Schlitten 10 eine vertikale Verschiebung erfährt, während das Koppelstück 18 am Stab 20 entlanggleitet und die Richtung des Röntgenstrahls unverändert bleibt.

Die durch die Stellung des Stabs 20 bestimmte Verschiebungsrichtung des Röntgengeräts wird durch die Verschiebung des Wagens 13 entlang der Fußplatte 14 in Achsrichtung des Patienten auf eine Ebene erweitert, welche die Abtastebene genannt wird und die durch den Röntgenstrahl senkrecht durchschnitten wird, wobei die Lage dieser Ebene in bezug auf den Patienten durch die Drehachse des Jochs 5 angegeben wird, die sich in dieser Fläche erstreckt. Auf diese Weise werden die Bewegungen der Teile 10, 11 und 13 der Trägerkonstruktion zu einer Verschiebung des Röntgengeräts koordiniert, wobei die Röntgenröhre 1 sich fortwährend in gleichem Abstand von der Abtastebene und parallel dazu bewegt. Die Bedienungsperson wird dadurch von der schwierigen Aufgabe befreit, unter Beibehaltung einer bestimmten Stellung des Röntgenstrahlenbündels beim Folgen der Fortbewegung des Katheters in einem Blutkanal Abstandsänderungen der Röntgenröhre in bezug auf die Durchstrahlungsebene zu vermeiden, die einen nachteiligen Einfluß auf die Bildwiedergabe ausüben.

Die bewegbaren Teile der Trägerkonstruktion können mit elektromagnetischen Verriegelungen versehen sein, deren Betätigung gesondert oder gemeinsam erfolgen kann, um zwei oder mehrere der bewegbaren Einzelteile untereinander fest zu verbinden.

Für den Gewichtsausgleich des vertikal bewegbaren Schlittens dienen die durch kräftige Federn 31 an die Unterseite des Schlittens 10 angedrückten Hebel 32, die an den Unterstützungen des Trägers 11 drehbar befestigt sind.

22 22 826

5

Am Schlitten 10 ist ein Bedienungsarm 34 angebracht, der am Ende mit einem Handgriff 35 versehen ist, der die Schalter 36 zur Betätigung einer Anzahl von Stromkreisen zur Erregung der elektromagnetischen Verriegelanordnungen enthält.

5

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen
