

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 685 200 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95105219.0**

(51) Int. Cl.⁶: **A61B 6/00**

(22) Anmeldetag: **06.04.95**

(30) Priorität: **02.06.94 SE 9401904**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.95 Patentblatt 95/49

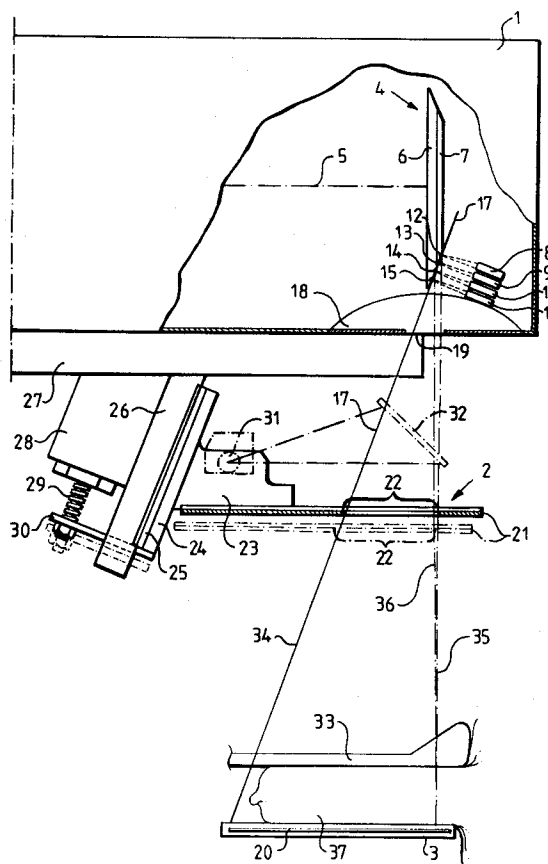
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Siemens Elema AB**
Röntgenvägen 2
S-171 95 Solna 1 (SE)

(72) Erfinder: **Norhager, Yngve**
Berghem
S-186 00 Vallentuna (SE)

(54) **Röntgenuntersuchungsgerät mit einschaltbaren Brennflecken.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Röntgenuntersuchungsgerät mit einer Röntgenröhre, umfassend einen Anodenteller mit wahlweise einschaltbaren Brennflecken, die derart angeordnet sind, dass sämtliche von einer gemeinsamen geraden Linie geschnitten werden. Um ein Röntgenuntersuchungsgerät der erwähnten Art mit einer Primärstrahlenblende zu erhalten, die auf eine sehr einfache Weise derart verschoben werden kann, dass sie schnell in eine Lage gebracht wird, die an den aktuellen Brennfleck eines Anodentellers mit einer Anzahl solcher einschaltbarer Brennflecken, angepasst ist, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass die Primärstrahlenblende (2) beim Umschalten von einem Brennfleck (12 bis 15) zu einem anderen entlang der geraden Linie verschoben wird.



EP 0 685 200 A1

Die Erfindung betrifft ein Röntgenuntersuchungsgerät mit einer Röntgenröhre umfassend einen Anodenteller mit wahlweise einschaltbaren Brennflecken, die derart angeordnet sind, dass sämtliche von einer gemeinsamen geraden Linie geschnitten werden, und mit einer verschiebbaren Primärstrahlenblende.

Ein solches Röntgenuntersuchungsgerät ist in der DE-OS 3 136 806 beschrieben. Der Anodenteller in der Röntgenröhre, die um ihre eigene Achse drehbar ist, ist mit zwei unterschiedlich zur Teller-ebene geneigten Brennfleckbahnen versehen. Die Röntgenröhre umfasst ausserdem zwei Kathoden, bei der jede Kathode auf jeweils eine Brennfleckbahn gerichtet ist. Mit Hilfe der Kathoden wird auf jeder Brennfleckbahn jeweils ein Brennfleck erzeugt, wobei der Brennfleck der einen Bahn z.B. grösser als der der anderen Bahn ist. Hierdurch kann der Operator diejenige Kathode bzw. denjenigen Brennfleck, die bzw. den er bei einer Untersuchung, z.B. bei einer Mammografieuntersuchung für am geeignetsten empfindet, einschalten. Da die Brennflecken mit einem bestimmten Abstand voneinander angebracht sind, muss bei einem Umschalten von dem einen zum anderen Brennfleck auch die Primärstrahlenblende verschoben werden, so dass der Röntgenstrahlenkegel gegen den Objektisch gerichtet wird, d.h. genau das Röntgenfilmblatt, das in den bzw. unter den Objektisch hineingeschoben ist, deckt. Beim Gegenstand der hier beschriebenen DE-OS ist die Primärstrahlenblende bzw. das Primärstrahlenblendengehäuse nur seitlich bis zu zwei Endlagen verschiebbar, wobei die Primärstrahlenblende in der einen Endlage in Bezug auf den einen Brennfleck und in der anderen Endlage in Bezug auf den anderen Brennfleck eingestellt ist. Bei diesem Röntgenuntersuchungsgerät ist nicht berücksichtigt worden, dass die erwähnten Brennflecken ausser in einem seitlichen Abstand voneinander am Anodenteller auch in der Höhe mit Abstand voneinander, d.h. mit verschiedenen Abständen zur Primärstrahlenblende bzw. zum Objektisch, versetzt sind. Beim Umschalten zu einem Brennfleck, der der Primärstrahlenblende am nächsten liegt, kann es daher zu einer unerwünschten Ausbreitung des Röntgenstrahlenfeldes ausserhalb des Aufnahmegebietes führen.

In dem Siemens-Prospekt "Mammomat" ist ein Mammografiegerät gezeigt. Dieses Gerät weist eine Röntgenröhre, die in Verbindung mit der DE-OS 3 136 806 beschrieben ist, auf. Das Gerät ist auch mit einem Primärstrahlenblendengehäuse versehen, das mittels Gelenkarmen in zwei Endlagen schwenkbar ist, wobei die Primärstrahlenblende in jeder Endlage an den aktuellen Fokuspunkt angepasst ist. Dadurch, dass das Primärstrahlenblendengehäuse bei einer Verschiebung von der

einen zur anderen Endlage eine bogenförmige Bewegung beschreibt, wird es sowohl seitlich als auch in der Höhe verschoben. Auf diese Weise wird die Primärstrahlenblende für den Brennfleck, der dem Objektisch am nächsten liegt, auch in der Höhe angepasst.

In der deutschen noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung 4 32 32298 ist eine Röntgenröhre mit einem Anodenteller, an dem vier Brennflecken mit Hilfe von gleich vielen Kathoden erzeugt werden können, beschrieben. Die Brennfleckbahnen des Anodentellers sind auf einer gemeinsamen zur Teller-ebene geneigten Ebene aufgebracht, so dass sämtliche vier erzeugungsbare Brennflecken von einer gemeinsamen fiktiven geraden Linie, die entlang der geneigten Ebene verläuft, geschnitten werden. Eine Primärstrahlenblende, die in Verbindung mit dem im Siemens-Prospekt "Mammomat" beschriebenen Mammografiegerät verwendet wird, kann nicht in Verbindung mit demjenigen Anodenteller, der in der genannten deutschen noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung beschrieben ist, benutzt werden, da diese Primärstrahlenblende lediglich in zwei Endlagen, die an jeweils einen Brennfleck angepasst sind, gebracht werden kann. Durch die bogenförmige Bewegung, die die Primärstrahlenblende bei einer Verschiebung von der einen zu der anderen Endlage beschreibt, gibt es zwischen den beiden Endlagen keine Lage, in der die Blende an einen weiteren erzeugungsbaren Brennfleck am Anodenteller angepasst werden kann, da sämtliche Brennflecken von einer gemeinsamen geraden Linie geschnitten werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Röntgenuntersuchungsgerät der eingangs genannten Art mit einer Primärstrahlenblende zu schaffen, die auf eine sehr einfache Weise derart verschoben werden kann, dass sie schnell in eine Lage gebracht wird, die an den aktuellen Brennfleck eines Anodentellers mit einer Anzahl solcher einschaltbaren Brennflecken angepasst ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Primärstrahlenblende beim Umschalten von einem Brennfleck zum anderen entlang der geraden Linie verschoben wird. Hierdurch kann die Primärstrahlenblende, unabhängig von der Anzahl der Brennflecken immer in eine für den aktuellen Brennfleck optimale Lage gebracht werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Lage und Grösse des Aufnahmegebietes immer dieselbe ist.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Primärstrahlenblende an einer Halterung, die parallel zu der geraden Linie angeordnet ist, angebracht ist. Somit kann auf eine sehr einfache Weise eine Verschiebung der Primärstrahlenblende entlang der geraden Linie erfolgen.

Im Hinblick auf eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Verschiebung der Primärstrahlenblende mit Hilfe eines Motors, vorzugsweise eines Schrittmotors erfolgt. Dadurch wird erreicht, dass die Primärstrahlenblende bei einer Umschaltung von einem Brennfleck zu einem anderen auf eine einfache und unkomplizierte Weise in eine für den aktuellen Brennfleck optimale Lage gebracht werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Primärstrahlenblende um eine Strecke verschoben wird, die dem Abstand zwischen den Brennflecken, zwischen denen die Umschaltung erfolgt, multipliziert mit einem Faktor entspricht, der derart gewählt ist, dass die Grösse der Aufnahmeffläche beibehalten wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die FIG zeigt, etwas vereinfacht, ausgewählte Teile eines Mammografiegerätes, nämlich eine Röntgenröhre 1, eine Primärstrahlenblende 2 und einen Objektisch 3, wobei der Abstand zwischen der Röntgenröhre 1 und dem Objektisch 3 nicht massstäblich dargestellt ist. Die Röntgenröhre 1 ist von einem solchen Typ, der in dieser Anmeldung bereits in der abgehandelten noch nicht veröffentlichten deutschen Schrift 4 323 928 gezeigt und beschrieben ist. Die Röntgenröhre 1 umfasst dabei einen Anodenteller 4, der um seine eigene Achse 5 drehbar ist. Der Anodenteller 4 ist mit zwei Brennfleckbahnen 6 und 7 versehen, die auf einer gemeinsamen zur Tellerebene geneigten Ebene aufgebracht sind. Mit Hilfe von Kathoden 8 bis 11, die gegen die geneigte Tellerebene gerichtet sind, können vier Fokuspunkte 12 bis 15 mit Abstand voneinander auf der Tellerebene erzeugt werden. Wie in der FIG gezeigt ist, werden sämtliche erzeugungsbaren Brennflecken von einer gemeinsamen geraden Linie 17 geschnitten. Die Röntgenröhre 1 ist mit einer Öffnung 18 und einer festen Grobblende 19 versehen, die dazu dient, das von einem der Brennflecken 12 bis 15 erzeugte Röntgenstrahlenbündel zusammenzuhalten und dieses gegen den Objektisch 3, in dem vor einer Aufnahme ein Röntgenfilmblatt 20 angebracht ist, zu richten.

Die Röntgenprimärstrahlenblende 2, die dazu dient, die Röntgenstrahlen von der Röntgenröhre 1, d.h. von einer der Brennflecken 12, 13, 14 oder 15 abzublenken und diese fein einzustellen, besteht hier aus einer Platte 21 aus einem röntgenundurchlässigen Material mit einer annähernd quadratischen Öffnung 22. Die Platte 21 ist über eine Konsole 23 an einem Wagen 24 befestigt. Der Wagen 24 ist seinerseits über linearen Kugellagern 25 mit einer Halterung 26 verbunden und mittels dem Kugellager 25 entlang der Halterung 26 ver-

schiebbar. Die Halterung 26, die über eine Befestigung 27 mit der Röhre 1 fest verbunden ist, ist derart abgewinkelt angebracht, dass sie mit der geraden Linie 17 parallel verläuft. An der Halterung 26 ist auch ein Schrittmotor 28, der eine Schraube 29 derart steuert, dass sie in ihre Längsrichtung verschoben wird, angebracht. Das freie Ende der Schraube 29 ist über ein langgestrecktes Teil 3 mit dem Wagen 24 verbunden. Die Primärstrahlenblende 2 ist ferner mit einer Lampe 31 und einem Spiegel 32, die vorzugsweise an der Konsole 23 bzw. an der Platte 21 befestigt sind, versehen. Die Aufgabe der Lampe 31 und des Spiegels wird später näher beschrieben.

Vor einer Röntgenuntersuchung einer Brust 37 eines Patienten wird diese am Objektisch 3 platziert. Danach wird die Brust 37 auf bekannte Weise mit Hilfe einer Kompressionsplatte 33 komprimiert. In diesem Ausführungsbeispiel soll dargestellt werden, dass die Kathode 8 der Röntgenröhre 1 einen Brennfleck 12 erzeugt, der seinerseits einen Röntgenstrahlenbündel, der für diese Untersuchung geeignet ist, gegen den Objektisch 3 richtet. Mit Hilfe der Blendenöffnung 22 werden die Röntgenstrahlen derart abgegrenzt, dass sie innerhalb einer vorherbestimmten Fläche am Objektisch 3 fallen. Das mittels der Blendenöffnung 22 abgegrenzte Strahlenfeld ist in der FIG mit geraden Linien mit den Bezugszeichen 34 und 35 markiert. Wenn der Arzt nun durch Beeinflussen der Kathode 10 stattdessen wählt, den Brennfleck 14 zu erzeugen, wird der Wagen 24 und damit die Blendenplatte 2 mit Hilfe des Motors 28, der Schraube 29 und dem Teil 30 entlang der Halterung 26 eine Strecke verschoben, die dem Abstand zwischen dem vorhin eingeschalteten Brennfleck 12 und dem Brennfleck 14, multipliziert mit einem Faktor entspricht, der derart gewählt ist, dass die Grösse der Aufnahmeffläche am Objektisch 3 beibehalten wird. Die neue Lage der Blendenplatte 21 bzw. des Wagens 24 wird mit strichpunktlierten Linien gezeigt. Die Blendenöffnung 22 ist nun, indem die Halterung 26 mit der geraden Linie 17 parallel angeordnet ist, entlang der Linie 17 d.h. nach unten und seitlich verschoben, wobei die Verschiebung der Blendenplatte 21 etwas kürzer als der Abstand zwischen den Brennflecken 12 und 14 ist. Auf diese Weise wird, wie bereits beschrieben, die Aufnahmeffläche am Objektisch 3 beibehalten. Die Abgrenzungen des Strahlenfeldes nach dem Umschalten auf den Brennfleck 14 werden hier mit 34 und 36 bezeichnet.

Bei einer Umschaltung von dem Brennfleck 14 auf einen weiteren gewünschten erzeugungsbaren Brennfleck 12, 13 oder 15, wird die Blendenöffnung 22, wie beschrieben, entlang der geraden Linie 17 verschoben, wobei die Blendenöffnung 22 immer in eine Lage gebracht wird, die für den eingeschalte-

ten Brennfleck optimal ist. Der Schrittmotor 28, der den Wagen 24 für die Blendenplatte 21 verschiebt, so dass die Blendenplatte 21 beim Einschalten der gewünschten Brennflecken diese optimalen Lagen einnehmen, wird mittels eines bekannten und daher nicht näher gezeigten oder beschriebenen Mikroprozessors mit einem für diesen Zweck vorgesehenen Steuerprogramm gesteuert.

Durch die beschriebene Verschiebung der Primärstrahlenblende 2 kann, unabhängig von der Anzahl erzeugungsbarer Brennflecken auf einem Anodenteller der in dem Ausführungsbeispiel erwähnten Art, die Blende 2 immer schnell und einfach in eine für den eingeschalteten Brennpunkt optimale Lage gebracht werden.

Die Halterung 26 für die Blendenplatte 21 kann durch ein hier nicht dargestelltes Schienensystem mit senkrecht zueinander angebrachten gekreuzten Schienen, die gegenseitig verschiebbar sind, ersetzt werden. Auch bei einem solchen Aufbau der Halterung, die vorzugsweise senkrecht zur Blendenplatte 21 angebracht ist, kann die Blendenplatte 21 dazu gebracht werden, entlang der geraden Linie 17 verschoben zu werden.

Die in der Beschreibung erwähnte Lampe 31 und der Spiegel 32, die wie bereits erwähnt, vorzugsweise an der Primärstrahlenblende befestigt sind, dienen dazu, vor einer Aufnahme das Aufnahmefeld am Objektisch, das danach mittels Röntgenstrahlen belichtet werden soll, zu erleuchten. Durch das erleuchtete Feld ist es für den Operateur einfacher, das Röntgenobjekt 37 in eine optimale Lage am Objektisch 3 zu plazieren. Das erleuchtete Feld ist auch eine Anzeige der Grösse und Lage des Aufnahmefeldes. Der Spiegel 32 wird danach auf bekannte Weise zur Seite geschoben, damit der Strahlengang zwischen dem Brennfleck und dem Objekt freigehalten wird.

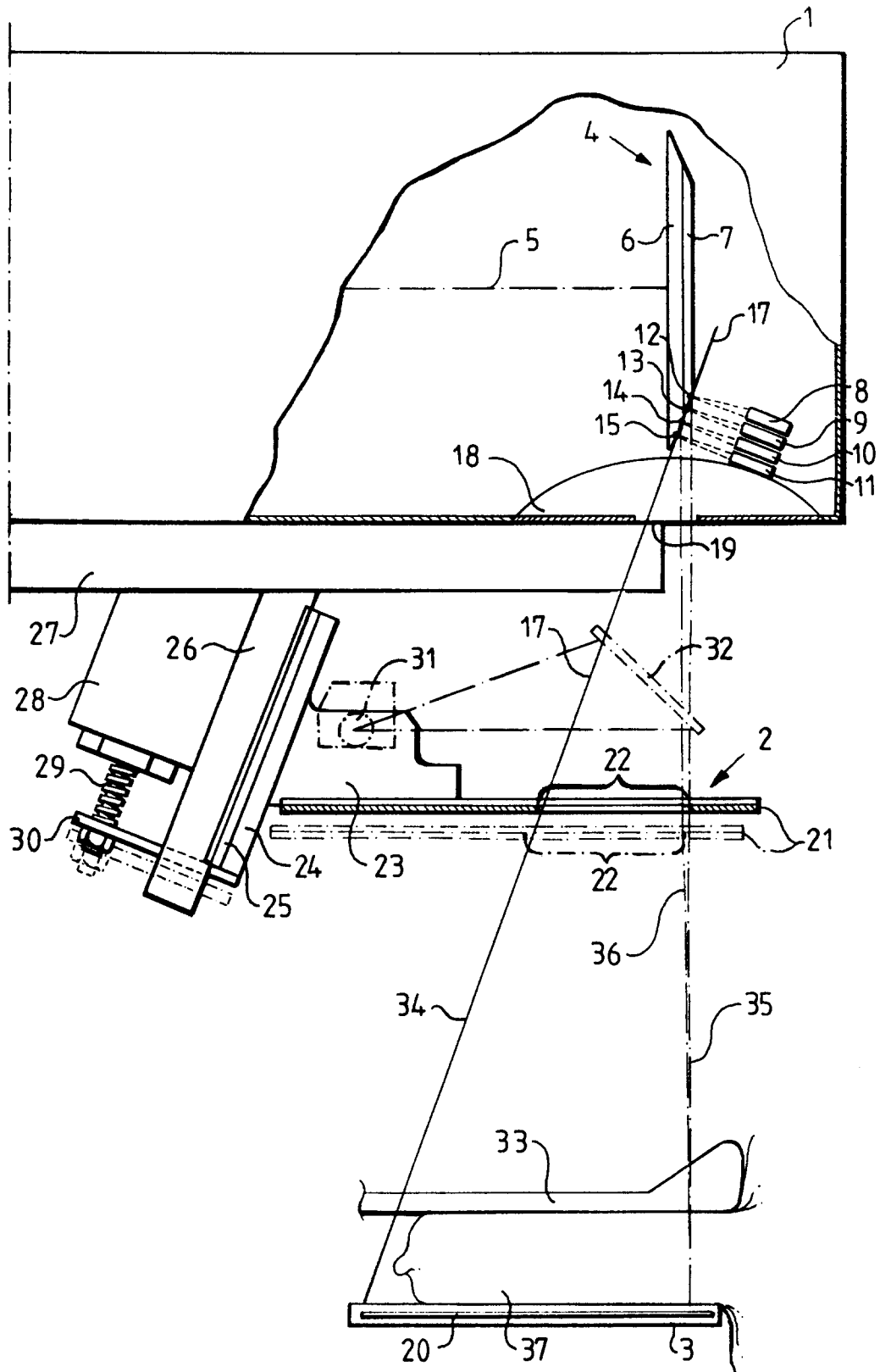
Bezugszeichenliste

1	Röntgenröhre	
2	Primärstrahlenblende	
3	Objektisch	
4	Anodenteller	45
5	Achse	
6, 7	Brennfleckbahn	
8, 9, 10, 11	Kathode	
12, 13, 14, 15	Brennfleck	
17	gerade Linie	50
18, 22	Öffnung, Blendenöffnung	
19	Grobblende	
20	Röntgenfilmblatt	
21	Platte, Blendenplatte	
23	Konsole	55
24	Wagen	
25	Kugellager	
26	Halterung	

27	Befestigung
28	Schrittmotor
29	Schraube
30	Teil
31	Lampe
32	Spiegel
33	Kompressionsplatte
34, 35, 36	Strahlenfeldabgrenzung
37	Brust, Röntgenobjekt

Patentansprüche

1. Röntgenuntersuchungsgerät mit einer Röntgenröhre umfassend einen Anodenteller mit wahlweise einschaltbaren Brennflecken, die derart angeordnet sind, dass sämtliche von einer gemeinsamen geraden Linie geschnitten werden, und mit einer Primärstrahlenblende, **dadurch gekennzeichnet** dass die Primärstrahlenblende (2) beim Umschalten von einem Brennfleck (12 bis 15) zum anderen entlang der geraden Linie (17) verschoben wird.
2. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärstrahlenblende (2) an einer Halterung (26), die parallel zu der geraden Linie (17) angeordnet ist, angebracht ist.
3. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschiebung der Primärstrahlenblende (2) mit Hilfe eines Motors (28), vorzugsweise eines Schrittmotors erfolgt.
4. Röntgenuntersuchungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärstrahlenblende 2 um eine Strecke verschoben wird, die dem Abstand zwischen den Brennflecken (12 bis 15), zwischen denen die Umschaltung erfolgt, multipliziert mit einem Faktor entspricht, der derart gewählt ist, dass die Grösse der Aufnahmefläche beibehalten wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 95105219.0														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.6)														
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, P Sektion, Woche 7605, 10. März 1976 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London; & SU-A-452 932 (BERGER) * Fig.; Zusammenfassung *	1-3	A 61 B 6/00														
A	* Fig.; Zusammenfassung *	4															
D,X	EP - A - 0 074 596 (SIEMENS) * Fig. 1-3; Zusammenfassung; Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2; Ansprüche 1-5 *	1-4															
A	EP - A - 0 485 742 (SIEMENS) * Fig. 1-3; Zusammenfassung; Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 51; Ansprüche 1,7 *	1-4															
A	US - A - 5 224 145 (TOSHIBA) * Fig. 3,4; Zusammenfassung; Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 6, Zeile 35 *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.6) A 61 B 6/00 G 21 K 1/00 G 03 B 41/00 H 01 J 35/00														
A	EP - A - 0 093 297 (SIEMENS) * Fig. 1; Zusammenfassung; Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 1; Ansprüche 1,2 *	1-4															
P,A	DE - A - 4 410 760 (SIEMENS) * Fig. 1,4; Seite 3, Zeile 67 - Seite 4, Zeile 38; Ansprüche 1-4 *	1-4															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 31-05-1995	Prüfer WENNINGER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

-2-

EP 95105219.0

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	<u>FR - A - 2 329 068</u> (COMPAGNIE GENERALE DE RADIOLOGIE) * Fig. 1,2; Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 14 * -----	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 31-05-1995	
		Prüfer WENNINGER	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, 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			