

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 794 536 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.1997 Patentblatt 1997/37

(51) Int Cl. 6: G21K 1/04, A61B 6/06,
H05G 1/26

(21) Anmeldenummer: 97200651.4

(22) Anmeldetag: 05.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

(72) Erfinder: Kunert, Heinz-Peter
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 07.03.1996 DE 19608862

(74) Vertreter: Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing.
Philips Patentverwaltung GmbH,
Röntgenstrasse 24
22335 Hamburg (DE)

(71) Anmelder:

- Philips Patentverwaltung GmbH
22335 Hamburg (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE
- Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven (NL)
Benannte Vertragsstaaten:
FR GB NL

(54) Röntgenuntersuchungsgerät mit einem Röntgenstrahler und einer damit verbundenen Blendeneinheit

(57) Die Erfindung betrifft ein Röntgenuntersuchungsgerät mit einem Röntgenstrahler (3,4) zur Erzeugung von Röntgenstrahlung und einer mit dem Röntgenstrahler (3,4) verbundenen Blendeneinheit (5) mit durch eine Antriebsanordnung (11,12) verstellbaren Blendenschiebern (6) zur Begrenzung des von einer ersten Quelle (1) oder einer zweiten Quelle (2) ausgehenden Strahlenbündels (100,200) und mit einer die Antriebsanordnung steuernden Steuereinheit (13). Dabei läßt sich eine Übereinstimmung zwischen den von den beiden Quellen ausgehenden Strahlenfeldern auch bei unterschiedlicher Größe der Quellen dadurch erreichen, daß die Steuereinheit (13) die Antriebsanordnung (11,12) so steuert, daß die Blendenschieber bei der Begrenzung des Strahlenbündels (101) der ersten Quelle (1) eine erste (h_1) und bei der Begrenzung des Strahlenbündels (200) der zweiten Quelle (2) eine zweite Stellung (h_2) einnehmen, wobei die erste und die zweite Stellung derart sind, daß die durch die Blendenschieber ausgeblendeten Strahlenfelder der ersten und der zweiten Quelle jeweils die gleiche Größe (H) aufweisen.

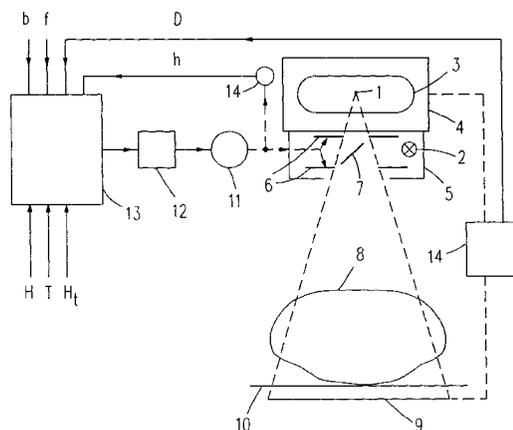


Fig.1

EP 0 794 536 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Röntgenuntersuchungsgerät mit einem Röntgenstrahler zur Erzeugung von Röntgenstrahlung, einem Röntgen-Bildaufnehmer zur Aufzeichnung von Röntgenaufnahmen, einer mit dem Röntgenstrahler verbundenen Blendeneinheit mit durch eine Antriebsanordnung verstellbaren Blendschiebern zur Begrenzung des von einer ersten Quelle oder von einer zweiten Quelle ausgehenden Strahlenbündels und mit einer die Antriebsanordnung steuernden Steuereinheit.

Ein solches Röntgenuntersuchungsgerät ist im wesentlichen aus der EP-OS 685 200 sowie aus der GB-PS 1 313 296 bekannt - allerdings ohne eine Antriebsanordnung für die Blendschieber. Bei diesen Röntgenuntersuchungsgeräten ist in der Blendeneinheit eine Lichtquelle vorgesehen, die über einen Umlenkspiegel das Untersuchungsobjekt bestrahlt. Das Strahlenbündel der Lichtquelle wird von den Blendschiebern begrenzt, und das auf diese Weise beleuchtete Feld soll dem Untersucher anzeigen, welcher Bereich des Patienten bei der folgenden Röntgenaufnahme abgebildet wird, bei der die Blendschieber in ihrer jeweiligen Position bleiben. Dabei kommt es jedoch zu Abweichungen zwischen dem beleuchteten Feld und dem bei der Röntgenaufnahme belichteten Feld, weil die Abmessungen der Lichtquelle (erste Quelle) wesentlich größer sind als die des Brennflecks (zweite Quelle). Das kann dazu führen, daß ein durch die Röntgenaufnahme belichteter Film vergleichsweise große unbelichtete Partien aufweist, die beim Betrachten des Films an einem Lichtkasten zu einer Blendung des Betrachters führen können.

Diese Abweichung zwischen dem beleuchteten Feld und dem bei der Röntgenaufnahme bestrahlten Feld werden gemäß der GB-PS 1 313 296 dadurch vermieden, daß das Licht der Lichtquelle mit Hilfe eines konkaven Spiegels auf eine Öffnung fokussiert wird, die die gleiche Größe hat wie der Brennfleck und deren optische Distanz von den Blendschiebern genauso groß ist wie der Abstand des Brennflecks der Röntgenröhre von den Blendschiebern. Dabei geht aber Licht verloren, und außerdem benötigt diese relativ teure Lösung zusätzlichen Bauraum in der Blendeneinheit.

Ein ähnliches Problem ergibt sich dann, wenn der Röntgenstrahler einer Röntgenröhre mit zwei unterschiedlich großen Brennflecken aufweist. Dabei vergrößert sich das Aufnahmegebiet beim Übergang vom kleinen zum großen Brennfleck. Aus der EP-OS 685 200 ist es bekannt, bei einer Röntgenröhre mit mehreren, unterschiedlich großen und in unterschiedlichen Positionen befindlichen Brennflecken die Primärstrahlenblende insgesamt so zu verschieben, daß beim Übergang von einem Brennfleck zum anderen sich das Röntgenaufnahmegebiet nicht verschiebt. Da sich dabei aber nicht die Größe der Blendenöffnung ändert, ist das Röntgenstrahlenfeld bei Benutzung eines großen Brennflecks

größer als bei einem kleinen Brennfleck.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Röntgenuntersuchungsgerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sich die Strahlenfelder beim Übergang von der einen auf die andere Quelle nicht ändern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuerung der Antriebsanordnung durch die Steuereinheit so ausgebildet ist, daß die Blendschieber bei der Begrenzung des Strahlenbündels der ersten Quelle eine erste und bei der Begrenzung des Strahlenbündels der zweiten Quelle eine zweite Stellung einnehmen, wobei die erste und die zweite Stellung derart sind, daß die durch die Blendschieber ausgeblendeten Strahlenfelder der Quellen in der Ebene des Röntgen-Bildaufnehmers jeweils die gleiche Größe aufweisen.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß die beiden Quellen nie gleichzeitig wirksam sind. Wenn beispielsweise mit Hilfe der Lichtquelle ein bestimmtes Feld bei einer vorgegebenen Stellung der Blendschieber beleuchtet wird, dann wird erfindungsgemäß aufgrund der vorgegebenen Geometrie der Anordnung ermittelt, wie die Stellung der Blendschieber bei einer nachfolgenden Röntgenaufnahme sein muß, damit genau das zuvor beleuchtete Feld von Röntgenstrahlung durchsetzt wird. Die Steuereinheit steuert dann die Antriebsanordnung für die Blendschieber so, daß beim Übergang von der einen Quelle zur anderen Quelle die Blendschieber von ihrer ersten Stellung in die berechnete zweite Stellung übergehen.

Dementsprechend ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Blendeneinheit eine Lichtquelle zur Beleuchtung des von einer Röntgenaufnahme bestrahlten Feldes enthält und daß die Steuereinheit so programmiert ist, daß beim Übergang zu einer Röntgenaufnahme die Blendschieber von der ersten, der Lichtquelle zugeordneten Stellung in die zweite, einem Brennfleck des Röntgenstrahlers zugeordnete Blendenstellung überführt wird. Da sich hierbei beim Übergang zu einer Röntgenaufnahme die Blendschieber soweit öffnen, daß genau das zuvor von der Lichtquelle beleuchtete Feld von der Röntgenstrahlung getroffen wird, kommt es nicht darauf an, daß der optische Abstand der Lichtquelle von den Blendschiebern genauso groß ist wie der Abstand des Brennflecks von den Blendschiebern - wie bei den bekannten Geräten. Die Lichtquelle kann daher innerhalb der Blendeneinheit so positioniert werden, wie es aus konstruktiven Gründen am günstigsten ist.

Eine andere Weiterbildung der Erfindung - die auch in Kombination mit der vorgenannten Ausgestaltung anwendbar ist - sieht vor, daß der Röntgenstrahler wenigstens zwei unterschiedlich große Brennflecken aufweist, und daß die Steuereinheit so programmiert ist, daß beim Übergang von dem großen zum kleinen Brennfleck die Antriebsanordnung so gesteuert wird, daß sich die Blendschieber öffnen.

Bei einem Austausch des Röntgenstrahlers gegen

einen anderen des gleichen Typs kann sich der Abstand zwischen dem Brennfleck und den Blendschiebern ändern, insbesondere wenn Röntgenröhren mit einem Glaskolben verwendet werden. Diese Abstandsänderung führt zu einer verstärkten Abweichung zwischen dem von der Lichtquelle beleuchteten Feld und dem Röntgenaufnahme-feld. Um diese Abweichungen zu verringern, war es daher bisher erforderlich, anhand von Test-Röntgenaufnahmen das Ausmaß der Abweichungen festzustellen und die Blendeneinheit davon abhängig zu justieren. Diese Justierarbeiten mußten anhand weiterer Test-Aufnahmen kontrolliert werden, bis eine Übereinstimmung wenigstens annähernd erreicht war, und deshalb waren diese Justierarbeiten sehr zeit- und kostenaufwendig. Dieser Aufwand läßt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch verringern, daß die Steuereinheit zur Errechnung der Stellungen der Blendschieber in Abhängigkeit von geometrischen Parametern eingerichtet ist und daß wenigstens einer der Parameter in Abhängigkeit von einer Testaufnahme vorgebar ist. Dabei lassen sich die Abweichungen per Software durch Eingabe eines Parameters korrigieren, der aus einer Test-Aufnahme abgeleitet werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Röntgenuntersuchungsgerätes,

Fig. 2 die geometrischen Verhältnisse bei einem solchen Gerät und

Fig. 3 die sich bei einer Änderung des Abstandes des Brennflecks von den Blendschiebern ergebenden Verhältnisse.

In Fig. 1 ist mit 1 der Brennfleck einer Röntgenröhre 3 bezeichnet, die sich in einem Gehäuse 4 befindet. Die Größe des Brennflecks 1 kann in bekannter Weise umschaltbar oder kontinuierlich veränderbar sein.

An dem durch die Röntgenröhre 3 und das Gehäuse 4 gebildeten Röntgenstrahler ist eine Blendeneinheit 5 befestigt, die in verschiedenen Ebenen verstellbare mechanisch gekoppelte Blendschieber 6 mit senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Blendenkanten aufweist, die in dieser Richtung das von dem Brennfleck 1 ausgehende Röntgenstrahlenbündel begrenzen. Außerdem sind in der Blendeneinheit weitere, in Fig. 1 nicht dargestellte Blendschieber vorhanden, die das Strahlenbündel parallel zur Zeichenebene begrenzen können. Weiterhin enthält die Blendeneinheit 5 eine Lichtquelle 2, die über einen für die Röntgenstrahlung transparenten bzw. aus dem Strahlengang der Röntgenröhre 3 entfernbaren Umlenkspiegel 7 ein Untersuchungsobjekt 8 beleuchten kann und dadurch den Benutzer die Größe einer nachfolgenden Röntgenaufnahme anzeigt.

Das Untersuchungsobjekt 8 befindet sich auf einem schematisch dargestellten Lagerungstisch 10, unterhalb dessen sich ein Bildaufnehmer 9 befindet, bei-

spielsweise ein in einer Kassette befindlicher Film. Der Abstand des Objektes 8 von dem Röntgenstrahler 3, 4 - und damit der Abstand des Brennflecks 1 von dem Bildaufnehmer 9 - kann den diagnostischen Erfordernissen angepaßt werden.

Fig. 2 erläutert die geometrischen Verhältnisse bei der insoweit beschriebenen Konfiguration in einer nicht maßstabgerechten Darstellung, um die dabei auftretenden Probleme besser veranschaulichen zu können. Man erkennt, daß die Abmessungen des Brennflecks 1 wesentlich kleiner sind als die Licht emittierende Leuchtfläche der Lichtquelle 2. In der Praxis hat der effektive Brennfleck einer Röntgenröhre Abmessungen von 1 mm^2 oder darunter, während die Abmessungen der Leuchtfläche wesentlich größer sind, insbesondere wenn eine Lichtquelle mit hoher Intensität und/oder langer Lebensdauer benutzt wird. Die Randstrahlen des von der Lichtquelle 2 ausgehenden, vom Umlenkspiegel 7 umgelenkten und durch die Blendschieber 6 begrenzten Strahlenbündel sind in Fig. 2 mit 200 bezeichnet. Sie definieren in der Filmebene ein beleuchtetes Feld mit der Abmessung H, wobei der sich nach innen ausbildende Halbschattenbereich des Lichtes nicht angegeben ist. Die Randstrahlen 100 des vom Brennfleck 1 emittierten Röntgenstrahlenbündels, das sich ergeben würde, wenn - wie allgemein üblich - die Blendschieber 6 beim Übergang zu einer Röntgenaufnahme nicht verändert würden, sind in Fig. 2 durch die strichpunktierten Linien 100 angedeutet. Der Abstand des Brennflecks 1 von den Blendschiebern 6 ist mit d bezeichnet, während D der Abstand des Brennflecks 1 von der Ebene des Bildaufnehmers ist.

Man erkennt, daß das durch die Randstrahlen 100 definierte Röntgenstrahlenfeld kleiner ist als das durch die Randstrahlen der Lichtquelle 200 definierte Feld, wenn der Weg des Zentralstrahls 110 von dem Brennfleck bis zum Aufzeichnungsträger 9 genauso lang ist wie der Weg, den ein Lichtstrahl von der Mitte der Lichtquelle 2 entlang des Zentralstrahls 110 zurücklegt. Die Randstrahlen 101 kennzeichnen demgegenüber ein Röntgenstrahlenbündel, dessen Röntgenstrahlungsfeld genauso groß ist wie das von der Lichtquelle 2 auf dem Film 9 beleuchtete Feld mit der Größe H. Dementsprechend ist die Öffnung h_1 , die das von dem Brennfleck 1 ausgehende Röntgenstrahlenbündel mit den Randstrahlen 101 ausblenden würde, größer als die Öffnung h_2 der Blendschieber 6, durch die das gleiche Feld durch die Lichtquelle 2 mit den Randstrahlen 200 beleuchtet wird. Wenn also beim Übergang auf eine Röntgenaufnahme die Blendschieber von der Stellung h_2 bis zur Stellung h_1 geöffnet werden, stimmen das in einem Fall von der Lichtquelle 2 beleuchtete Feld und das im anderen Fall von der Röntgenaufnahme beleuchtete Feld überein.

Wie dies erreicht wird, wird nachfolgend wiederum anhand von Fig. 1 erläutert. Die Blendschieber 6 werden von einer Antriebsanordnung verstellt, die einen Verstellmotor 11 umfaßt und eine Antriebsstufe 12, die

dem Motor 11 die erforderliche Energie zuführt. Die Antriebsstufe 12 wird von einer Steuereinheit 13 gesteuert, die die jeweils erforderliche Öffnung h der Blendschieber berechnet und die Antriebsstufe 12 entsprechend steuert. Mit den Blendschiebern 6 ist ein Positiongeber 14 mechanisch gekoppelt, der ein der Stellung der Blendschieber entsprechendes Signal h an die Steuereinheit 13 zurückliefert, dieses Signal mit seinem Sollwert vergleicht und bei Abweichungen die Antriebsstufe 12 entsprechend steuert.

Die Steuereinheit 13 enthält einen Microcomputer, dem außer dem Positionswert h ein Signal D zugeführt wird, das von einem Abstandsgeber 14 geliefert wird, der den jeweiligen Abstand des Brennflecks 1 von der Filmebene 9 mißt und ein entsprechendes Signal D erzeugt. Der Steuereinheit 13 wird außerdem ein Signal f zugeführt, das die Größe des Brennflecks 1 kennzeichnet (z.B. größer oder kleiner Fokus). Außerdem wird durch ein Signal b der Steuereinheit 13 der Betriebszustand signalisiert, d.h., ob momentan eine Aufnahme geschaltet wird oder werden soll oder ob das Untersuchungsfeld mit Hilfe der Lichtquelle 2 beleuchtet werden soll. Weiterhin wird der Blendeinheit 13 ein Signal H zugeführt, das die Größe des Bildaufnehmers 9 angibt und ein Signal T , das signalisiert, ob die Stellung der Blendschieber durch das Filmformat bestimmt sein soll oder durch eine sogenannte objektorientierte Einstellung, bei der der Benutzer mittels eines geeigneten Eingabegliedes eine kleinere Blendenöffnung vorgeben kann, als dem Filmformat entspricht.

Wenn die Blendschieber sich entsprechend dem Format H des Bildaufnehmers verstellen sollen, berechnet die Steuereinheit 13 einen Sollwert h_2 für die Stellung der Blendschieber zur Begrenzung des der Lichtquelle 2 ausgehenden Lichtbündels aus den Signalen D , H , der Größe der Lichtquelle 2 und dem optischen Abstand d (Fig 2) der Lichtquelle von den vorderen Blendschiebern 6. Außerdem berechnet die Steuereinheit aus den Signalen f , H , D und d die Stellung h_1 der Blendschieber, die erforderlich ist, um das Format H durch die Röntgenaufnahme zu belichten. Je nachdem, welchen Betriebszustand das Signal b signalisiert, regelt die Steuereinheit 13 die Blendschieber entweder auf die Öffnung h_1 oder auf die Öffnung h_2 ein.

Bei der objektbezogenen Einstellung wird vom Benutzer ein kleineres Aufnahmegebiet vorgegeben, als dem Format des Bildaufnehmers entspricht. Dabei wird zunächst mit Hilfe der Lichtquelle ein geeignetes Aufnahmegebiet vorgegeben, wobei sich ein bestimmter Wert h_2 für die Öffnung der Blendschieber ergibt, der von der Steuereinheit 13 registriert wird. Die Steuereinheit errechnet dann aus dem Wert h_2 sowie den Werten d , D und f die Stellung h_1 der Blendschieber, bei der das Röntgenstrahlenfeld die gleiche Größe haben würde wie das beleuchtete Feld. Sobald dann eine Aufnahme angefordert wird, ändert sich das Signal b und die Steuereinheit 13 gibt anstelle des Wertes h_2 den Wert h_1 für die Stellung der Blendschieber vor.

Wie bereits erwähnt, ist es als Folge der Erfindung nicht mehr erforderlich, daß die Lichtquelle 2 optisch gleich weit von den Blendschiebern 6 entfernt ist wie der Brennfleck 1, weil die Blendschieber 6 stets so gesteuert werden können, daß bei einer nachfolgenden Röntgenaufnahme genau das zuvor beleuchtete Feld bestrahlt wird. Die Position der Lichtquelle 2 kann daher nach konstruktiven Gesichtspunkten vorgegeben werden. Andererseits ist es aber auch möglich, das Gerät mit einem veränderten Abstand d des Brennflecks 1 von den Blendschiebern 6 zu betreiben. Eine solche Veränderung kann sich bei einem Austausch des Röntgenstrahlers ergeben, weil innerhalb von Röntgenstrahlern des gleichen Typs die Lage der Röntgenröhre in bezug auf das Gehäuse 4 und die Lage des Brennflecks in bezug auf die Röntgenröhre 3 um mm differieren kann.

Bei konventionellen Röntgenuntersuchungsgeräten sind erhebliche Justierarbeiten erforderlich, um die sich aus dieser Verschiebung ergebenden Änderungen des von einer Röntgenaufnahme erfaßten Bildfeldes zu kompensieren, wobei die Justierungen jeweils anhand einer Testaufnahme überprüft werden müssen. Bei einem erfindungsgemäßen Röntgengerät genügt eine Testaufnahme und die Eingabe eines daraus abgeleiteten Korrekturparameters H_t . Dies wird nachfolgend in Verbindung mit Fig. 3 erläutert.

Fig. 3 stellt die geometrischen Verhältnisse bei einer vorzugsweise mit dem kleinsten Brennfleck erstellten Testaufnahme dar, bei der die Blendschieber auf einen vorgegebenen Wert h eingestellt werden und der Bildaufnehmer in einem definierten Abstand D von dem Brennfleck 1 angeordnet ist. Wenn der Brennfleck 1 sich an der vorbestimmten Stelle befindet, d.h. im Abstand d von den Blendschiebern 6, ergibt sich dann ein Strahlungsfeld mit den in ausgezogenen Linien 103 dargestellten Randstrahlen. Verschiebt sich hingegen der Brennfleck bei einem Austausch der Röntgenstrahler mit Bezug auf die Blendschieber 6 um den Betrag x in die Position 1', dann definieren die Blendschieber 6 ein Röntgenstrahlenbündel 104, das die Testaufnahme mit einer Breite H_t belichtet. Aus dem Wert H_t und den vorgegebenen bzw. bekannten Werten h , d , D , läßt sich dann die Verschiebung x berechnen gemäß der Beziehung

$$x = \frac{hD - H_t d}{H_t - h}$$

Somit ist es lediglich erforderlich, nach einem Wechsel des Röntgenstrahlers die Abmessungen H_t der Test-Röntgenaufnahme zu messen und in die Steuereinheit 13 einzugeben, die daraus den Wert x ermittelt und fortan bei der Berechnung der Stellung h_1 der Blendschieber für das Röntgenstrahlenbündel anstelle des Wertes d den Wert $d+x$ zugrundegelegt.

Die angegebene Beziehung für x stellt nur eine gute Näherung dar, die umso besser ist, je kleiner der Brenn-

fleck ist. Die Brennfleckgröße geht als additiver Wert ein, der von den Abmessungen H des Röntgenaufnahme-feldes unabhängig ist. Um auch diesen Einfluß noch zu korrigieren, können zwei Röntgenaufnahmen in gleichem Abstand d, aber mit unterschiedlicher Blendeneröffnung gemacht werden, aus denen sich der Einfluß der Brennfleckgröße eliminieren läßt. - Wenn die Brennfleckgröße der Röntgenröhre bekannt ist, kann dies auch von vornherein bei der Berechnung der Verschiebung x berücksichtigt werden.

5

10

Patentansprüche

1. Röntgenuntersuchungsgerät mit einem Röntgenstrahler (3,4) zur Erzeugung von Röntgenstrahlung, einem Röntgen-Bildaufnehmer (9) zur Aufzeichnung von Röntgenaufnahmen, einer mit dem Röntgenstrahler (3,4) verbundenen Blendeneinheit (5) mit durch eine Antriebsanordnung (11,12) verstellbaren Blendenschiebern (6) zur Begrenzung des von einer ersten Quelle (1) oder von einer zweiten Quelle (2) ausgehenden Strahlenbündels (100,200) und mit einer die Antriebsanordnung steuernden Steuereinheit (13),
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Antriebsanordnung (11,12) durch die Steuereinheit (13) so ausgebildet ist, daß die Blendenschieber bei der Begrenzung des Strahlenbündels (101) der ersten Quelle (1) eine erste (h_1) und bei der Begrenzung des Strahlenbündels (200) der zweiten Quelle (2) eine zweite Stellung (h_2) einnehmen, wobei die erste und die zweite Stellung derart sind, daß die durch die Blendenschieber ausgeblendeten Strahlenfelder der Quellen (1,2) in der Ebene des Röntgen-Bildaufnehmers (9) jeweils die gleiche Größe (H) aufweisen.
2. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blendeneinheit eine Lichtquelle (2) zur Beleuchtung des von einer Röntgenaufnahme bestrahlten Feldes enthält und daß die Steuereinheit so programmiert ist, daß beim Übergang zu einer Röntgenaufnahme die Blendenschieber (6) von der ersten, der Lichtquelle (2) zugeordneten Stellung in die zweite, einem Brennfleck (1) des Röntgenstrahlers zugeordnete Blendenstellung überführt wird.
3. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Röntgenstrahler wenigstens zwei unterschiedlich große Brennflecken aufweist, und daß die Steuereinheit so programmiert ist, daß beim Übergang von dem großen zum kleinen Brennfleck die Antriebsanordnung so gesteuert wird, daß sich die Blendenschieber öffnen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4. Röntgenuntersuchungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (13) zur Errechnung der Stellungen der Blendenschieber in Abhängigkeit von geometrischen Parametern eingerichtet ist und daß wenigstens einer der Parameter (H_t , x) in Abhängigkeit von einer Testaufnahme vorgebar ist.

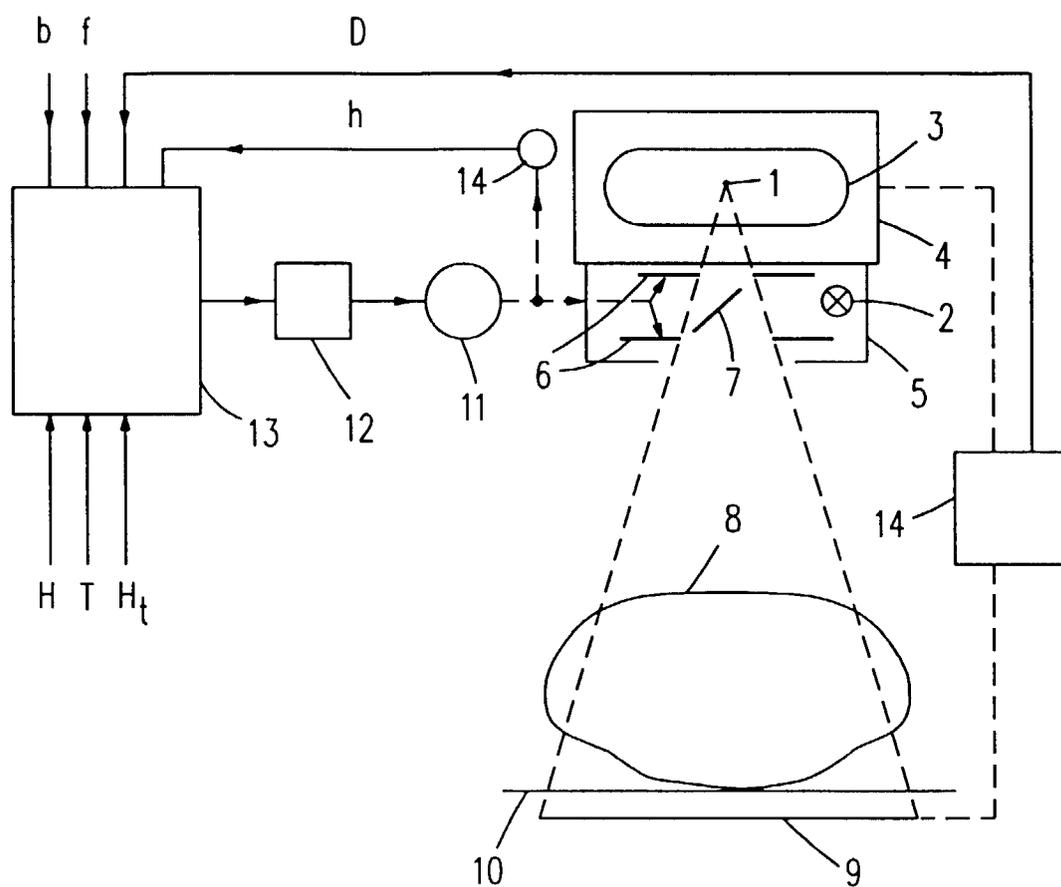


Fig.1

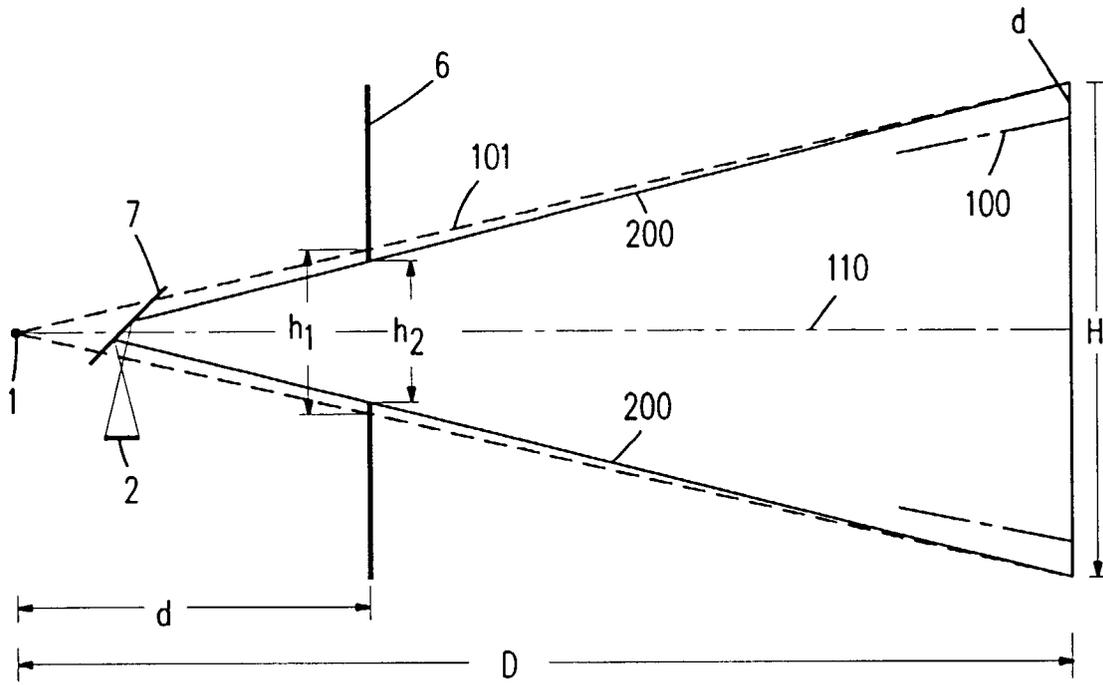


Fig. 2

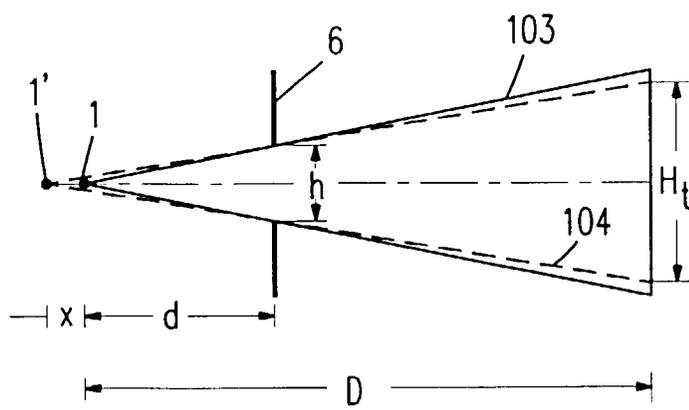


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 20 0651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 21 24 035 A (SIEMENS AG) * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 16 * * Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 24; Abbildung 2 *	1,2	G21K1/04 A61B6/06 H05G1/26
Y	FR 2 721 789 A (GE MEDICAL SYSTEMS (S.A.)) * Seite 1, Zeile 14 - Zeile 32 * * Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 24; Abbildungen 2,4 *	1,2	
A,D	EP 0 685 200 A (SIEMENS ELEMA AB) * Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 58 * * Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 38; Abbildung *	1-3	
A,D	GB 1 313 296 A (PHILIPS ELECTRONIC AND ASSOCIATED INDUSTRIES LIMITED) * Seite 1, Zeile 10 - Seite 2, Zeile 19; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	EP 0 184 695 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 42; Abbildung 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) G21K A61B H05G
A	EP 0 142 841 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) * Seite 3, Zeile 2 - Zeile 14 * * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 34; Abbildungen 4,5 *	1-3	
A	FR 2 634 094 A (GENERAL ELECTRIC CGR SA, EX THOMSON-CGR) * Zusammenfassung * * Seite 6, Zeile 31 - Seite 7, Zeile 23; Abbildung *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21.Mai 1997	Prüfer Horak, G
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P/M/C03)