



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **92200008.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01J 35/06, H01J 35/14**

(22) Anmeldetag : **03.01.92**

(30) Priorität : **08.01.91 DE 4100297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.07.92 Patentblatt 92/29

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB

(71) Anmelder : **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1 (DE)

(84) **DE**

(71) Anmelder : **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven (NL)

(84) **FR GB**

(72) Erfinder : **Brettschneider, Horst, Dr.**
Am Felde 16
W-2086 Ellerau (DE)

(74) Vertreter : **Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1 (DE)

(54) **Röntgenröhre.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Röntgenröhre, deren Brennfleck nach Lage oder Größe veränderbar ist. Dies wird dadurch erreicht, daß eine in ihren Abmessungen an die Veränderung des Brennflecks angepaßte Kathode vorgesehen ist und daß zwischen Kathode (31) und Anode (2) der Röntgenröhre eine Gitteranordnung vorgesehen ist, die eine Anzahl von in einer Ebene befindlichen Gitterelementen (32) umfaßt, die gegeneinander elektrisch isoliert sind und deren Potential unabhängig voneinander steuerbar ist.

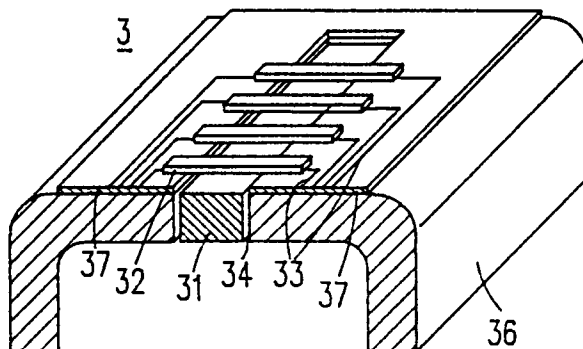


FIG.2

Die Erfindung betrifft eine Röntgenröhre mit veränderbarem Brennfleck. Für Zwecke der Computertomographie sind Röntgenröhren bekannt, bei denen der Brennfleck seine Lage auf der Anode periodisch ändert. Die Änderung der Lage des Brennflecks erfolgt dabei z.B. mit Hilfe einer magnetischen Ablenkeinheit. Eine solche Röntgenröhre erfordert einen relativ langen Ablenkweg, d.h. einen relativ großen Abstand zwischen Anode und Kathode. Je kürzer dieser Abstand ist (und je höher die maximale Röhrenspannung ist), desto höher ist die Ablenkleistung. Bei den kurzen Abständen, die bei einer Drehanodenröntgenröhre zwischen Anode und Kathode gegeben sind, ist eine derartige Ablenkung kaum möglich.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Röntgenröhre zu schaffen, deren Brennfleck in seiner Größe und/oder Lage auch bei einem kurzen Abstand zwischen Anode und Kathode veränderbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine in ihren Abmessungen an die Veränderung des Brennflecks angepaßte Kathode vorgesehen ist und daß zwischen Kathode und Anode der Röntgenröhre eine in einer Ebene befindliche Gitteranordnung vorgesehen ist, die eine Anzahl von Gitterelementen umfaßt, die gegeneinander elektrisch isoliert sind und deren Potential unabhängig voneinander steuerbar ist.

Zwischen Kathode und Anode ist erfindungsgemäß also eine in einer Ebene befindliche Gitteranordnung aus mehreren gegeneinander elektrisch isolierten und in ihrem Potential unabhängig voneinander steuerbaren Gitterelementen vorgesehen. Diese Gitteranordnung schirmt die Kathode praktisch von der Anode ab, so daß bei einer Sperrspannung an den Gitterelementen die Elektronen aus der Kathode nicht zur Anode gelangen können. Erst wenn wenigstens eines der Gitterelemente an ein geeignetes Potential angeschlossen ist, können Elektronen den Bereich um das Gitterelement herum passieren und auf den Teil der Anode auftreffen, der dem betreffenden Gitterelement gegenüberliegt und so einen Brennfleck erzeugen.

Die Größe des Brennflecks kann dadurch verändert werden, daß eine mehr oder weniger große Anzahl von Gitterelementen, die einen zusammenhängenden Bereich der Kathode überdecken, gleichzeitig an ein entsprechendes Potential angeschlossen wird. Eine Veränderung der Lage des Brennflecks läßt sich nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreichen, daß zur Verschiebung des Brennflecks in einer Richtung die Gitteranordnung in Verschieberichtung nebeneinander angeordnete Gitterelemente umfaßt, die nacheinander an ein solches Potential anschließbar sind, daß die aus der Kathode emittierten Elektronen das Gitter jeweils im Bereich des mit diesem Potential beaufschlagten Gitterelements passieren können.

Dabei können ein einziges oder mehrere benachbarte Gitterelemente an das "Durchlaß-Potential" angeschlossen werden. Bei Anschluß nur jeweils eines einzigen Gitterelementes wird das auf "Durchlaß-Potential" liegende Gitterelement unmittelbar vor dem Umschalten auf das nächste (benachbarte) Gitterelement auf "Sperr-Potential" gelegt und dann erst das nächste Gitterelement mit dem "Durchlaß-Potential" verbunden. Zu jedem Zeitpunkt liegt also höchstens ein Gitterelement auf "Durchlaß-Potential". Bei Anschluß mehrerer Gitterelemente an das Durchlaß-Potential erfolgt die Steuerung entsprechend. Die Ablenkung des Elektronenstrahls erfolgt hierbei schrittweise und praktisch leistungslos.

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

Fig. 1 eine Röntgenröhre, bei der die Erfindung anwendbar ist,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine bevorzugte Kathoden-Gitteranordnung in perspektivischer Darstellung und

Fig. 3 den Anschluß der Gitterelemente an die unterschiedlichen Potentiale.

In Fig. 1 ist eine Drehanodenröntgenröhre dargestellt, die in einem Glaskolben 1 eine Drehanodenanordnung 2 und eine Gitter-Kathodenanordnung 3 umfaßt. Im Betriebszustand liegt zwischen den Anordnungen 2 und 3 eine Hochspannung von bis zu 150 kV, wobei sich das Potential symmetrisch gegen Erde verteilt (+ 75 kV, - 75 kV). Die Gitter-Kathodenanordnung 3 emittiert ein Elektronenbündel, das -im Brennfleck- auf die Drehanodenanordnung 2 auftrifft und dort Röntgenstrahlung erzeugt. Das Elektronenstrahlbündel wird in tangentialer Richtung der Drehanode, d.h. etwa senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1, periodisch bewegt, so daß der Brennfleck auf der rotierenden Anode seine Lage periodisch in tangentialer Richtung verschiebt.

Fig. 2 zeigt einen zur Zeichenebene der Fig. 1 parallelen Querschnitt durch die Gitter-Kathodenanordnung 3 in perspektivischer Darstellung. Die Anordnung umfaßt einen Kathodenkopf 36 mit etwa U-förmigem Querschnitt. In seiner Mitte weist dieser Kathodenkopf einen Schlitz 34 auf, in dem sich ein langgestreckter Elektronenemitter 31 befindet. Der Elektronenemitter 31 ist so ausgebildet, daß die im Betriebszustand pro Flächeneinheit emittierte Zahl der Elektronen über seine gesamte Länge konstant ist. Er ist in seinen Abmessungen und gegebenenfalls auch in seiner Form der Strecke auf der Anode angepaßt, auf der sich im Betriebszustand der Brennfleck bewegen soll. Als Elektronenemitter ist beispielsweise eine Nachlieferungskathode oder eine indirekt geheizte Kathode verwendbar.

Auf der der Anode zugewandten Seite des Kathodenkopfes 36 befindet sich um den Schlitz herum eine Schicht 37 aus isolierendem Material. Auf diese Schicht ist eine Gitteranordnung aufgebracht, die aus einer Anzahl von senkrecht zur Längsrichtung des Elektronenemitters 31 verlaufenden zueinander parallelen und in jeweils gleichmäßigem Abstand angeordneten stegförmigen Gitterelementen 32 besteht, deren Zuleitungen

33 auf der Isolierschicht 37 voneinander isoliert angeordnet sind. Die Gitterelemente können durch Wolfram-Drähte oder Kohlenstoff-Whisker gebildet werden, die thermisch sehr hoch belastbar sind.

Jedes Gitterelement ist im Betriebszustand an ein erstes Potential U1 (Sperr-Potential) anschließbar, das gegenüber dem Potential des Elektronenemitters 31 negativ ist (z.B. - 4kV) und an ein zweites Potential U2 (Durchlaß-Potential), das dem Potential des Elektronenemitters 31 entspricht.

Fig. 3 zeigt eine Schaltungsanordnung, mit deren Hilfe der Brennfleck periodisch bewegt werden kann. Jedes Gitterelement 32 ist über einen hochohmigen Widerstand 38 mit einer an das erste Potential U1 angeschlossenen Klemme verbunden und über je einen Schalter 35 mit einer an das zweite Potential U2 angeschlossenen Klemme. Im Ausgangszustand sind alle Schalter 35, beispielsweise Halbleiterschalter, geöffnet, wodurch an allen Gitterelementen über die Widerstände 38 das sperrende Potential U1 anliegt. Wird einer der Schalter 35 oder eine Gruppe benachbarter Schalter geschlossen, werden die betreffenden Gitterelemente auf das Kathodenpotential U2 geschaltet. Dieser Bereich ist dann für Elektronen aus dem Emitter 31 passierbar. Werden die Schalter 35 von einer nicht näher dargestellten Steuerschaltung so geschaltet, daß die Gitterelemente 32 periodisch und einzeln nacheinander derart an das Kathodenpotential U2 angeschlossen werden, daß jeweils höchstens ein Gitterelement an das Durchlaß-Potential U2 angeschlossen ist, - ergibt sich ein beispielsweise von links nach rechts schrittweise und periodisch auf der Anode 2 fortschreitender Brennfleck.

Man kann die Gitteranordnung aber auch dazu benutzen, um den Brennfleck lediglich hinsichtlich seiner Größe zu verändern, indem zusätzlich einer oder mehrere benachbarte Schalter geschlossen werden.

Patentansprüche

1. Röntgenröhre mit veränderbarem Brennfleck,
dadurch gekennzeichnet, daß eine in ihren Abmessungen an die Veränderung des Brennflecks angepaßte Kathode (31) vorgesehen ist und daß zwischen Kathode (31) und Anode (2) der Röntgenröhre eine Gitteranordnung vorgesehen ist, die eine Anzahl von in einer Ebene befindlichen Gitterelementen (32) umfaßt, die gegeneinander elektrisch isoliert sind und deren Potential unabhängig voneinander steuerbar ist.
2. Röntgenröhre nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Verschiebung des Brennflecks in einer Richtung die Gitteranordnung in Verschieberichtung nebeneinander angeordnete Gitterelemente (32) umfaßt, die nacheinander an ein solches Potential (U2) anschließbar sind, daß die aus der Kathode emittierten Elektronen das Gitter jeweils im Bereich des mit diesem Potential (U2) beaufschlagten Gitterelements (32) passieren können.
3. Röntgenröhre nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch ihre Ausbildung als Drehanodenröntgenröhre.

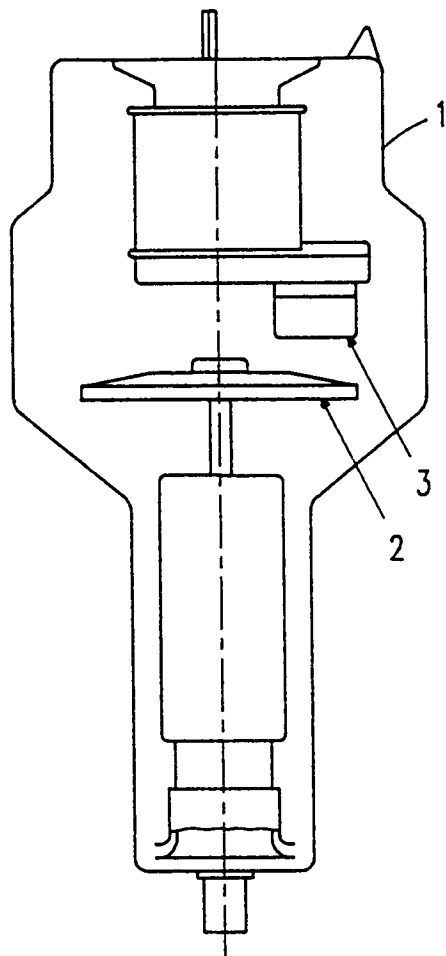


FIG. 1

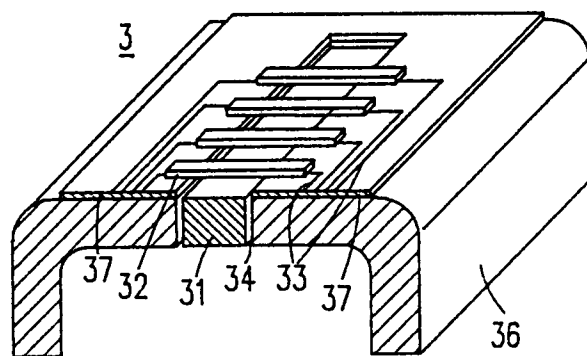


FIG. 2

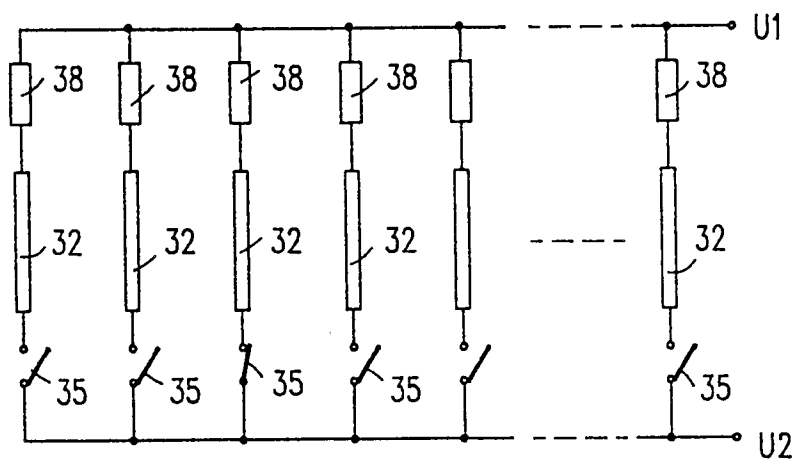


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 20 0008

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 882 339 (RATE, JR. ET AL) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,7-11 * * Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 9, Zeile 49 * ---	1,2,3	H01J35/06 H01J35/14
A	EP-A-0 032 385 (SIEMENS AKTIEN GESELLSCHAFT BERLIN UND MÜNCHEN) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 * * Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 26 * -----	1,2,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 APRIL 1992	Prüfer CLARKE N. S.
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)