

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 445 324 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90104289.5**

(51) Int. Cl.⁵: **H01J 31/50**

(22) Anmeldetag: **06.03.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.91 Patentblatt 91/37

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(72) Erfinder: **Heumann, Reiner, Dipl.-Ing.(FH)**
Am Mühlgarten 17
W-8521 Spardorf(DE)

(54) **Röntgenbildverstärker mit einem Elektrodensystem.**

(57) Bei einem Röntgenbildverstärker mit einem Elektrodensystem zum Fokussieren der beim Auftreffen von Röntgenstrahlung auf einem Eingangsleuchtschirm erzeugten Elektronen auf einen Ausgangsleuchtschirm ist das Elektrodensystem in der Herstellung sehr aufwendig, da für jede Elektrode jeweils eine spezielle Halterung benötigt wird. Die

Montagezeit ist erhöht, weil die Elektroden justiert werden müssen. Bei einem Röntgenbildverstärker nach der Erfindung weist das Elektrodensystem eine ringförmige Elektrode (2, 3) auf, die von einer ringförmigen Halterung dadurch gehalten ist, daß zwischen der Elektrode (2, 3) und der Halterung eine Klemmverbindung besteht.

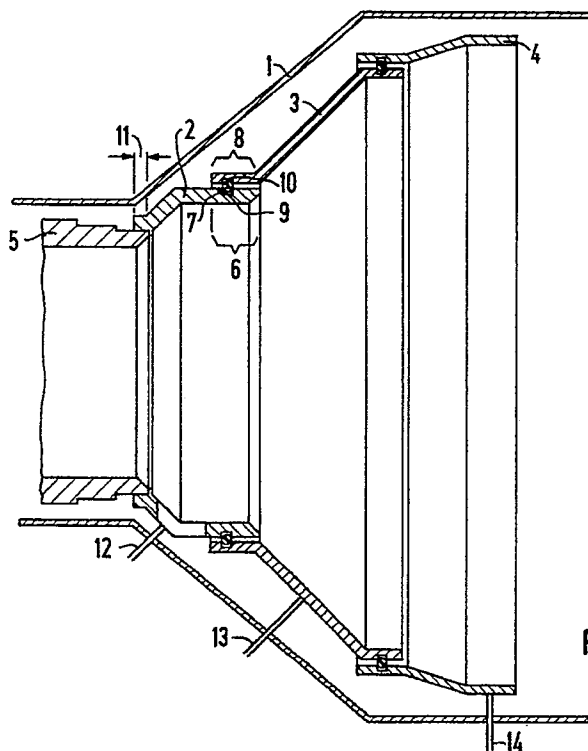


FIG 1

EP 0 445 324 A1

Die Erfindung betrifft einen Röntgenbildverstärker mit einem Elektrodensystem zum Fokussieren der beim Auftreffen von Röntgenstrahlung auf einem Eingangsleuchtschirm erzeugten Elektronen auf einen Ausgangsleuchtschirm.

Röntgenbildverstärker werden in der Röntgen-diagnostik eingesetzt, um ein beim Durchleuchten eines Patienten mit Röntgenstrahlen erzeugtes Röntgenschattebild in ein sichtbares Bild zu wandeln. Am Ausgang des Röntgenbildverstärkers ist eine Fernsehaufnahmeröhre angeschlossen, deren Ausgangssignale über eine Fernsehkette einem Monitor zugeführt werden. Der Untersuchungsbe-
reich wird als Bild auf dem Monitor dargestellt.

Ein bekannter Röntgenbildverstärker ist in dem Buch "Das Röntgenfernsehen" von A.G. Bauer et al, erschienen 1974 im Georg Thieme-Verlag, Stuttgart, auf den Seiten 54 bis 56 beschrieben. Der Röntgenbildverstärker besitzt ein Vakuumgefäß mit einem an einer Stirnseite befindlichen Eingangsleuchtschirm mit einer Photokathode und ein Elektrodensystem zum Beschleunigen und Fokussieren der beim Auftreffen von Röntgenstrahlung auf dem Eingangsleuchtschirm erzeugten Elektronen auf einen auf der anderen Stirnseite angeordneten Ausgangsleuchtschirm des Röntgenbildverstärkers. Das Elektrodensystem besitzt mehrere zylinder- oder ringförmige Elektroden mit unterschiedlichen Durchmessern, an die unterschiedliche Spannungen gelegt sind zum Fokussieren der an einem Punkt des Eingangsleuchtschirms erzeugten Elektronen auf einen entsprechenden Punkt des Ausgangsleuchtschirmes. Diese Elektroden sind als zylinderförmige Ringe mit jeweils einer Halterung an der Innenwand des Vakuumgefäßes befestigt.

Es muß also für jede Elektrode mindestens eine Halterung vorgesehen sein, die mit der Innenwand des Vakuumgefäßes in Verbindung steht. Ein solches Elektrodensystem ist in der Herstellung sehr aufwendig, da für jede Elektrode jeweils eine spezielle Halterung benötigt wird. Zudem ist die Montagezeit erhöht, weil die Elektroden justiert werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Röntgenbildverstärker der eingangs genannten Art so auszuführen, daß seine Herstellung weniger aufwendig und die benötigte Montagezeit reduziert ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Röntgenbildverstärker mit einem Elektrodensystem zum Fokussieren der beim Auftreffen von Röntgenstrahlung auf einem Eingangsleuchtschirm erzeugten Elektronen auf einen Ausgangsleuchtschirm, wobei das Elektrodensystem eine ringförmige Elektrode aufweist, die von einer ringförmigen Halterung dadurch gehalten ist, daß zwischen der Elektrode und der Halterung eine Klemmverbindung besteht, gelöst.

Vorteil der Erfindung ist, daß auf Halterungsele-

mente der Elektrode verzichtet werden kann, deren eines Ende mit dem zylindrischen Wandteil des Röntgenbildverstärkers und deren anderes Ende an der Elektrode zum Beispiel durch Lötens befestigt werden muß. Durch Erschütterung konnte diese Halterung beschädigt werden, mit der Folge, daß sich die Elektrode von der Halterung löst bzw. einer Dejustierung der Elektrode. Die Befestigung der Elektrode gemäß der Erfindung durch Klemmung eines Isolierkörpers an einer Halterung bedarf eines nur geringen Zeitaufwandes, es müssen keine gesonderten Halterungselemente hergestellt werden. Die Gefahr der Dejustierung oder der Beschädigung der Halterung der Elektrode ist reduziert.

Sollte die ringförmige Halterung elektrisch leitend sein, so ist besonders vorteilhaft zwischen der ringförmigen Halterung und der Elektrode mindestens ein Isolierkörper eingeklemmt.

Von Vorteil ist, wenn die Elektrode eine Ausnehmung aufweist, in die der Isolierkörper eingreift und wobei die Elektrode durch Federkraft in Rastverbindung von der Halterung gehalten ist. Der Isolierkörper wird somit in der Ausnehmung gehalten, so daß eine exakte Positionierung der Elektrode möglich ist. Die Montage der Elektrode ist besonders einfach, da sie durch Resten an der Halterung gelagert und somit gleichzeitig positioniert ist. Die Gefahr des LöSENS der Elektrode oder der Dejustierung der Elektrode bei Erschütterung des Röntgenbildverstärkers ist weiter reduziert.

Von Vorteil ist, wenn die Halterung als zweite ringförmige Elektrode ausgebildet ist, da denn auf eine Halterung für die zweite Elektrode verzichtet werden kann, die mit der Innenwand des Vakuumgefäßes in Verbindung steht. Da auf die zusätzliche Halterung verzichtet werden kann und sich somit weniger Teile im Vakuumgefäß befinden, ist die Stabilität des Hochvakuums erhöht.

Wird der Bereich der zweiten Elektrode auf den Bereich der ersten Elektrode aufgeschrumpft, so wird ein inniger Kontakt der Elektroden hergestellt, so daß die Gefahr der Dejustage bei Erschütterung des Röntgenbildverstärkers weiter reduziert ist.

Ein besonders vorteilhafter Aufbau ergibt sich, wenn jeder Bereich der Elektrode eine Nut aufweist zum Aufnehmen des Isolierkörpers, der von Keramikugeln gebildet ist. Die Elektrode kann bei geringem Herstellungs- und Montageaufwand besonders exakt positioniert werden. Das Justieren der Elektrode entfällt somit.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigt:

Figur 1 einen Röntgenbildverstärker mit ei-

ner Halterung einer Elektrode gemäß der Erfindung und

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Halterung einer Elektrode eines Röntgenbildverstärkers.

Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Röntgenbildverstärkers mit den für die Erfindung wesentlichen Teilen. Mit dem Bezugszeichen 1 ist der nahezu zylinderförmige Mantel des Röntgenbildverstärkers gekennzeichnet. Innerhalb dieses Mantels 1 befinden sich eine erste Elektrode 2, eine zweite Elektrode 3 und eine dritte Elektrode 4. Eine Halterung der ersten Elektrode 2 ist mit dem Bezugszeichen 5 gekennzeichnet. Zur Orientierung würde sich von der Halterung 5 nach links der Ausgangsleuchtschirm und nach rechts der Eingangsleuchtschirm des Röntgenbildverstärkers anschließen. Die erste Elektrode 2 besitzt einen Bereich 6, der über einen Isolierkörper 7 mit einem Bereich 8 der zweiten Elektrode 3 in Verbindung steht. Die Bereiche 6 und 8 sind zylinderförmig ausgebildet, wobei vorteilhaft im Bereich 6 der ersten Elektrode 2 eine Nut 9 und im Bereich 8 der zweiten Elektrode 3 eine Nut 10 vorgesehen ist, die sich einander gegenüberliegen.

In diesen Nuten 9, 10 befindet sich der Isolierkörper 7, der beispielsweise als Keramikformkörper ausgebildet ist. Der Keramikformkörper kann beispielsweise von Keramikugeln, einem Keramikring oder von Keramikringsegmenten gebildet sein.

Zur Montage des Elektrodensystems kann der Bereich 11 der ersten Elektrode 2 auf die Halterung 5 aufgeschrumpft sein. Dann wird der Isolierkörper 7 in der Nut 9 angeordnet. Nachdem der Bereich 8 der zweiten Elektrode 3 erwärmt wurde und sich somit erweitert hat, wird er über den Bereich 6 der ersten Elektrode 2 und den Isolierkörper 7 geschoben. Nach dem Abkühlen ist der Bereich 8 auf den Bereich 6 und den Isolierkörper 7 aufgeschrumpft. Dabei ist der Abstand der Bereiche 6 und 8 zueinander durch den Isolierkörper 7 vorgegeben und so bemessen, daß beim Betrieb des Röntgenbildverstärkers kein Spannungsüberschlag zwischen den Elektroden 2, 3 und insbesondere den Bereichen 6, 8 erfolgen kann. Das gleiche Verfahren wird zur Befestigung der dritten Elektrode 4 auf der zweiten Elektrode 3 vollzogen.

Es wird somit ein schnell und einfach zu montierendes Elektrodensystem eines Röntgenbildverstärkers erhalten, bei dem auf Halterungen der Elektroden verzichtet werden kann, die mit dem Mantel 1 des Röntgenbildverstärkers in Verbindung stehen. Durch die zylindrischen Bereiche 6 und 8 ist die Halterung der Elektroden so stabil ausgeführt, daß eine Erschütterung des Röntgenbildverstärkers zu keiner Dejustage der Elektroden führt. Auf das Justieren der Elektroden kann verzichtet werden, da die Nuten 9, 10 sowie der Isolierkörper

7 aus einem Keramikformkörper die Elektroden 2, 3, 4 in optimaler Anordnung positionieren.

Zur Spannungsversorgung der Elektroden 2, 3, 4 können Kontaktstifte 12, 13, 14 vorgesehen sein, deren eines Ende mit der jeweiligen Elektrode 2, 3, 4 und deren anderes Ende durch den Mantel 1 des Röntgenbildverstärkers vakuumdicht geführt ist.

Da auf zusätzliche Halterungen der Elektroden verzichtet werden kann, befinden sich weniger Teile im Vakuumgefäß des Röntgenbildverstärkers, so daß die Stabilität des Vakuums erhöht ist.

Wesentlich für den Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es also, daß die Elektroden, vorausgesetzt es sind mehrere vorhanden, über einen Isolierkörper aufeinander aufgeschrumpft sind. Es kann somit auf zusätzliche Halterungselemente verzichtet werden. Die Erfindung schließt auch nur eine einzige Elektrode ein, die auf eine Halterung aufgeschrumpft ist.

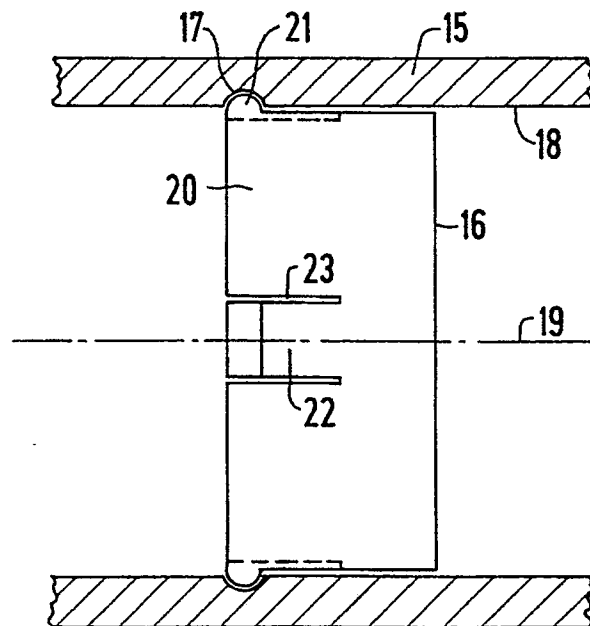
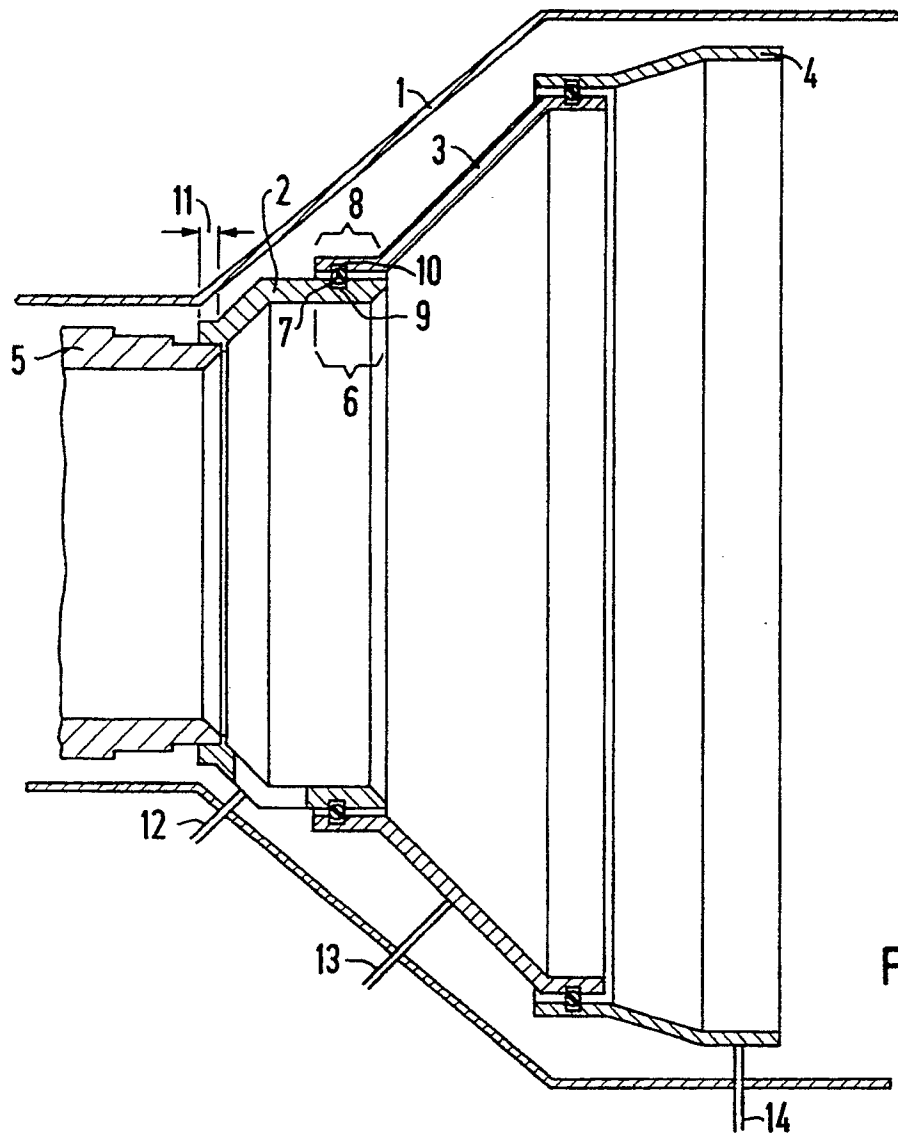
Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines zylindrischen Wandteiles 15 eines Röntgenbildverstärkers, der zur Halterung einer Elektrode 16 eine Nut 17 aufweist. Diese Nut 17 kann entlang der inneren Oberfläche 18 des zylindrischen Wandteiles 15 und zur Längsachse 19 des zylindrischen Wandteiles 15 quer verlaufend in der Oberfläche 18 ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, Ausnehmungen in der Oberfläche 18 vorzusehen, die zueinander beabstandet sind. Die Elektrode 16 besitzt in ihrer äußeren Oberfläche 20, d.h. der Oberfläche, die dem zylindrischen Wandteil 15 zugewandt ist, federnde Laschen 22, die von Schlitten 23 in der Oberfläche der Elektrode 16 gebildet sind. In die Nut 17 greift im montierten Zustand der Elektrode ein Wulst 21 der federnden Laschen 22.

Zur Montage wird die Elektrode 16 beispielsweise von links in den zylindrischen Wandteil 15 eingeführt, wobei die Laschen 22 durch den Wulst 21 federnd nach innen eingedrückt werden. Erreicht die Elektrode 16 ihre vorbestimmte Position, die durch die Nut 17 bestimmt ist, so schnappt der Wulst 21 in die Nut 17, so daß die Elektrode 16 im zylindrischen Wandteil 15 positioniert und gehalten ist. Diese Halterung und Positionierung der Elektrode ist nur als Beispiel zu verstehen. So kann beispielsweise der Wulst 21 der Elektrode 16 auch als Nut ausgeführt sein, wenn die Oberfläche 18 einen Wulst aufweist. Diese Halterung der Elektrode 16 ist geeignet, wenn das zylindrische Wandteil 15 elektrisch nicht leitend ist.

Ist der zylindrische Wandteil 15 selbst als Elektrode ausgebildet, so ist ein Isolierkörper zwischen dem zylindrischen Wandteil 15 und der Lasche 22 vorzusehen. Dieser Isolierkörper kann dann beispielsweise in die Nut 17 des zylindrischen Wandteiles 15 und in eine Ausnehmung der Lasche 22 eingreifen, so daß er im positionierten Zustand der Elektrode 16 eingeklemmt gehalten ist.

Patentansprüche

1. Röntgenbildverstärker mit einem Elektrodensystem zum Fokussieren der beim Auftreffen von Röntgenstrahlung auf einem Eingangsleuchtschirm erzeugten Elektronen auf einen Ausgangsleuchtschirm, wobei das Elektrodensystem eine ringförmige Elektrode (2, 3) aufweist, die von einer ringförmigen Halterung dadurch gehalten ist, daß zwischen der Elektrode (2, 3) und der Halterung eine Klemmverbindung besteht. 5
10
2. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 1, wobei zwischen der ringförmigen Halterung und der Elektrode (2, 3) ein Isolierkörper eingeklemmt ist. 15
3. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 2, wobei die Elektrode (2, 3) eine Ausnehmung (9, 10) aufweist, in die der Isolierkörper (7) eingreift, und wobei die Elektrode (2, 3) durch Federkraft in Rastverbindung von der Halterung gehalten ist. 20
25
4. Röntgenbildverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Halterung als zweite ringförmige Elektrode (3) ausgebildet ist.
5. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 4, wobei ein Bereich (6) der äußeren Oberfläche der ersten Elektrode (2) über den Isolierkörper (7) mit einem Bereich (8) der inneren Oberfläche der zweiten Elektrode (3) in Verbindung steht, so daß die zweite Elektrode (3) von der ersten Elektrode (2) gehalten ist. 30
35
6. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 1, wobei die Bereiche (6, 8) der Elektroden (2, 3) zylindrischförmig ausgebildet sind. 40
7. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 4 oder 5, wobei die zweite ringförmige Elektrode (3) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die der Isolierkörper (7) eingreift. 45
8. Röntgenbildverstärker nach Anspruch 5, wobei der Bereich (8) der zweiten Elektrode (3) auf den Bereich (6) der ersten Elektrode (2) aufgeschumpft ist. 50
9. Röntgenbildverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Isolierkörper (7) als Keramikformkörper ausgebildet ist. 55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 4289

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4585935 (G.BUTTERWICK) * Spalte 2, Zeilen 4 - 28 * * Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 1; Figur 1 * ---	1, 2, 9	H01J31/50
A	US-A-3835314 (S.GROSSEL ET. AL.) * Spalte 3, Zeilen 30 - 39 * * Spalte 4, Zeilen 56 - 67 * * Spalte 5, Zeilen 4 - 23 * * Spalte 5, Zeilen 27 - 29; Figur 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01J29/00 H01J31/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 OKTOBER 1990	
		Prüfer ROWLES K. E. 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 : mündliche 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			