



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 J 35/26

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪ 647 096

⑫① Gesuchsnummer: 8100/80

⑫② Anmeldungsdatum: 31.10.1980

⑫③ Priorität(en): 07.02.1980 DE 3004531

⑫④ Patent erteilt: 28.12.1984

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 28.12.1984

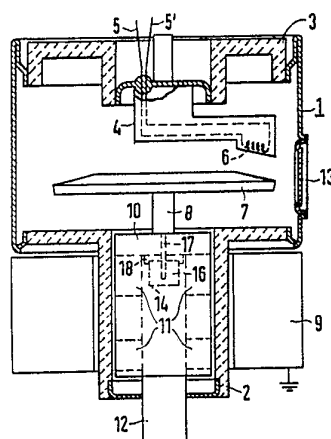
⑦③ Inhaber:  
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,  
München 2 (DE)

⑦② Erfinder:  
Appelt, Günter, Erlangen (DE)  
Friedel, Rudolf, Kleinseebach (DE)  
Geldner, Ernst, Dr., Weiher (DE)

⑦④ Vertreter:  
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ Drehanoden-Röntgenröhre.

⑤⑦ Die Anode der Drehanoden-Röntgenröhre weist in der Drehachse einen Stromzuführungskontakt auf. Dieser besteht bei bekannten Ausführungsformen aus einem Berührungskontakt zwischen bewegten und festen Teilen, so dass Abrieb und damit Verschleiss auftritt. Zur Vermeidung eines Verbrauches des Kontaktes ist ein Flüssigmetallkontakt (14) vorgesehen der einen Topf aufweist, der flüssiges Metall (16) enthält, in welches als Gegenkontakt ein Stift (17) eintaucht, der als Ansatz an der Drehachse (8) der Anode (7) ausgebildet ist. Eine solche mit einem Flüssigmetallkontakt versehene Drehanoden-Röntgenröhre ist insbesondere für den Einsatz in hochbelastbaren Röntgendiagnostikgeräten geeignet.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Drehanoden-Röntgenröhre, bei welcher in der Achse der Drehanode eine Stromzuführungskontaktierung liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierung aus einem Topf (15) besteht, der flüssiges Metall (16) enthält, in welches als Gegenkontakt ein Stift (17) eintaucht.

2. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Topf (15) mit dem Gehäuse der Röhre verbunden ist und der Stift (17) ein Ansatz an der Drehachse (8) der Drehanode (7) ist.

3. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Topf (15) beweglich gelagert ist.

4. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beweglichkeit mindestens eine seitliche Bewegung zulässt, die wenigstens dem seitlichen Lagerpiel des Lagers (11) entspricht.

5. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Topf (15) über eine Schraubenfeder (26) mit seiner Unterlage (12) verbunden ist.

6. Drehanoden-Röntgenröhre nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Topf (15) aus Molybdän besteht.

7. Drehanoden-Röntgenröhre nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (19') des Topfes (15), durch welche der Stift (17) eintaucht, die Form eines nach aussen sich öffnenden Trichters hat.

8. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das flüssige Metall (16) aus einer Gallium-Indium-Legierung besteht mit wenigstens 66%, insbesondere 75,5%, Gallium und dem Rest Indium.

9. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kontaktierende Stift (17) oberhalb der Oberfläche des flüssigen Metalls (16), aber noch innerhalb des Eintauchraumes, eine seitliche, vorzugsweise die Form einer Platte (22) aufweisende, Verdickung aufweist.

10. Drehanoden-Röntgenröhre nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stift (17) an seiner Aussenseite und/oder die Öffnung (19') des Topfes (15') an ihrer Innenseite ein Gewinde (29) aufweist, welches das beim Betrieb der Röhre zwischen den Rand der Öffnung (19') und dieses Gewinde geratende Metall (16) in den Topf (15') hinein befördert.

Die Erfindung betrifft eine Drehanoden-Röntgenröhre nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Solche Röntgenröhren sind etwa bekannt aus der US-PS 38 78 395.

Bei Drehanoden-Röntgenröhren muss bekanntlich ein Kontakt vom feststehenden Teil der Röhre auf die drehende Anode vorhanden sein. In der Regel sind dies Nadel- oder Schleifkontakte, die durch Verschleiss um so schneller verbraucht werden, je schneller die Anoden rotieren. Dies ist insbesondere für die in oben genannter US-PS beschriebenen Anoden, die magnetisch gelagert sind und sehr schnell laufen können, nachteilig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Röntgenröhre gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1 die Kontaktierung der Anode so auszuführen, dass der Verschleiss herabgesetzt ist und sowohl längs der Drehachse als auch seitlich dazu Bewegungen möglich sind. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebenen Massnahmen gelöst. Die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche sind zweckmässige Ausgestaltungen der Erfindung.

Durch die erfindungsgemässe Kontaktierung wird neben Verschleissfreiheit auch Bewegungsfreiheit erhalten. Dabei

sind Längs-, Quer- und Drehbewegungen möglich, während die elektrische Verbindung erhalten bleibt. Ausserdem tritt zwischen dem Eintauchkontakt und dem flüssigen Metall kein Verschleiss auf.

Das erfindungsgemässe flüssige Metall muss bei der Temperatur, bei welcher die Röhre gestartet wird, flüssig sein bzw. flüssig gehalten werden können. Diese Temperatur wird in der Regel Zimmertemperatur sein, so dass es zweckmässig ist, Legierungen zu verwenden, die bei dieser Temperatur flüssig sind. Ausserdem darf bei der Betriebstemperatur aus der Flüssigkeit keine schädliche Beeinflussung des Vakuums hervorgehen.

Eine brauchbare Legierung ist diejenige, die aus Gallium und Indium besteht, wobei das Gallium wenigstens 66 Gewichtsprozent, insbesondere 75,5 Gewichtsprozent ausmacht. Andere höher schmelzende Legierungen sind verwendbar, wenn eine Heizvorrichtung vorgesehen ist, die vor der Einschaltung des Drehmotors die Legierung schmilzt. Mit 3-Stoff-Systemen, z.B. Kalzium (Ca), Indium (In) und Zinn (Sn), können in an sich bekannter Weise noch niedrigere Schmelzpunkte erhalten werden.

Die Anordnung des Topfes kann fest sein, wenn die zu erwartenden Bewegungen in der Grössenordnung der Abmessungen seiner Öffnung liegen. Eine zusätzliche Verbesserung der Beweglichkeit kann erreicht werden, indem der Topf eine bewegliche Halterung aufweist. Er kann dazu z.B. über eine Schraubenfeder mit seiner Unterlage verbunden sein. So kann der gesamte Topf seitlich auswandern und nach Aufhören der seitlichen Beanspruchung wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgehen bzw. in eine andere Lage gebracht werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert.

In der Fig. 1 ist ein Querschnitt durch eine Drehanoden-Röntgenröhre,

in der Fig. 2 vergrössert ein Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Flüssigmetallkontakt,

in der Fig. 3 eine Ausführung, bei welcher der Kontakt beweglich gelagert ist und

in Fig. 4 Ausführungen, bei denen als zusätzliche, das Metall im Topf zurückhaltende Elemente Schraubengewinde benutzt sind, gezeichnet.

In der Fig. 1 ist mit 1 ein metallisches Rohr bezeichnet, welches einen Teil des Vakuumkolbens der Röhre darstellt. Am einen Ende ist in das Rohr ein elektrisch isolierendes Keramikteil 2 eingesetzt und am gegenüberliegenden ein solches Keramikteil 3. An dem der Innenseite der Röhre zugewandten Ende des Teiles 3 ist eine Kathodenanordnung 4 angebracht, durch welche Zuleitungen 5 und 5' zu einer Glühkathodenspirale 6 geführt sind. Der Glühkathode 6 gegenüber befindet sich ein Anodenteller 7, der über eine Achse 8 mit einem Drehsystem verbunden ist, welches aus einem aussen an der Röhre angeordneten Stator 9 und einem im Inneren des Teiles 2 liegenden Rotor 10 besteht. Der Rotor 10 steht über Lager 11 mit einem fest im Teil 2 angebrachten Anschlussstutzen 12 in Verbindung. Als Strahlenausstrittsfenster 13 ist in die Wand von 1 neben der Stelle, an welcher Elektronen aus 6 auf 7 auftreffen, eine Scheibe aus Beryllium eingesetzt.

Für den elektrischen Kontakt zwischen dem Teller 7 und dem Stutzen 12 ist eine Kontaktanordnung 14 vorgesehen. Dieser besteht aus einem Topf 15, der flüssiges Metall 16 enthält, in welches als Gegenkontakt ein Stift eintaucht, der als Ansatz 17 der Achse 8 ausgebildet ist. Der Topf 15 ist mit einem Deckel verschlossen, durch welchen eine Öffnung 19 führt, in welcher sich der Stift 17 befindet. Ausserdem ist der Topf 15 noch durch zwei Platten 20 und 21 (Fig. 2) verschlossen, wovon die direkt auf dem Topf liegende Platte 21 einen

kleineren äusseren Umfang aufweist als der Topf und eine zentrale Öffnung, die weitgehend dem äusseren Umfang des Stiftes 17 angepasst ist, während die Platte 20 im äusseren Umfang demjenigen des Topfes 15 angepasst ist und eine zentrale Öffnung aufweist, die ein loses Durchgreifen des Stiftes 17 erlaubt.

Zusätzlich kann am Stift 17 innerhalb der oberen Öffnung des Topfes 15 eine Platte 22 angebracht sein, deren äusserer Umfang etwas kleiner als die lichte Weite des Topfes ist. Teile des flüssigen Metalls 16, die an diese Platte 22 gelangen, werden dann bei drehender Anode 7 nach aussen an die Innenwand des Topfes 15 geschleudert und davon abgehalten, durch die zentrale Öffnung nach aussen zu gelangen.

In der Ausbildung nach Fig. 3 ist der Topf 15' kleiner als die für ihn vorgesehene Ausnehmung am inneren Ende des Stutzens 12. Seine Form ist gegenüber derjenigen nach Fig. 2 dahingehend abgewandelt, dass seine oberen Endteile nach innen gezogen sind und nach aussen hin eine trichterförmige Öffnung 19' aufweisen, in deren Zentrum sich die Öffnung für den Durchtritt des Stiftes 17 befindet. Als eigentlicher Verschluss und Halterung dient ein Deckel 18', der im wesentlichen dem Deckel 18 nach Fig. 2 entspricht, mit dem Unterschied, dass die Öffnung des Topfes 15' nur gegen ihn gedrückt ist, ohne dass eine feste Verbindung vorhanden ist. Die eigentliche Halterung des Topfes 15' mit seinem Deckel 18' im Ende des Stutzens 12 erfolgt mit einer Platte 23, die am

Ende des Stutzens 12 durch Schrauben 24 gehalten ist. Der Andruck des Topfes an den Deckel 18' erfolgt über eine Halterung 25, die mit einer Schraubenfeder 26 in Verbindung steht, welche am Grunde der Ausnehmung im Ende des Stutzens 12 ihr Gegenlager hat.

Während bei einer seitlichen Bewegung des Stiftes 17 bei einer Ausbildung nach Fig. 2 eine Verschiebung der Platte 21 stattfindet, wird bei einer Ausbildung nach Fig. 3 der Topf 15' selbst innerhalb einer Ausnehmung 27 verschoben.

Insbesondere bei der Ausführung nach Fig. 3 kann zur Zurückhaltung des Metalls 16 im Topf 15' am Stift 17 und/oder am inneren Rand der Öffnung 19' gemäss Fig. 4 ein bezüglich der Drehbewegung des stiftförmigen Ansatzes 17 in den Topf 15' führendes Gewinde 29, 30 angebracht sein. Wegen der Beweglichkeit des Topfes kann die Öffnung 19' jeweils recht genau dem äusseren Umfang des Ansatzes 17 angepasst sein (Schiebesitz) und damit dem Abschluss des Topfes 15' dienlich ausgebildet sein. Die Wirkungsweise ist in Fig. 4 durch den Pfeil 28 angedeutet, der die Drehrichtung des Ansatzes 17 angibt. In das Gewinde 29 geratendes Metall 16 wird durch die Drehung wieder in den Topf 15' zurückbefördert. Auch durch das Gewinde 30 am Innenrand von 19' kann die Zurückhaltung des Metalls 16 im Topf 15' verbessert werden, insbesondere wenn es zusätzlich zu einem Gewinde 29 verwendet wird.

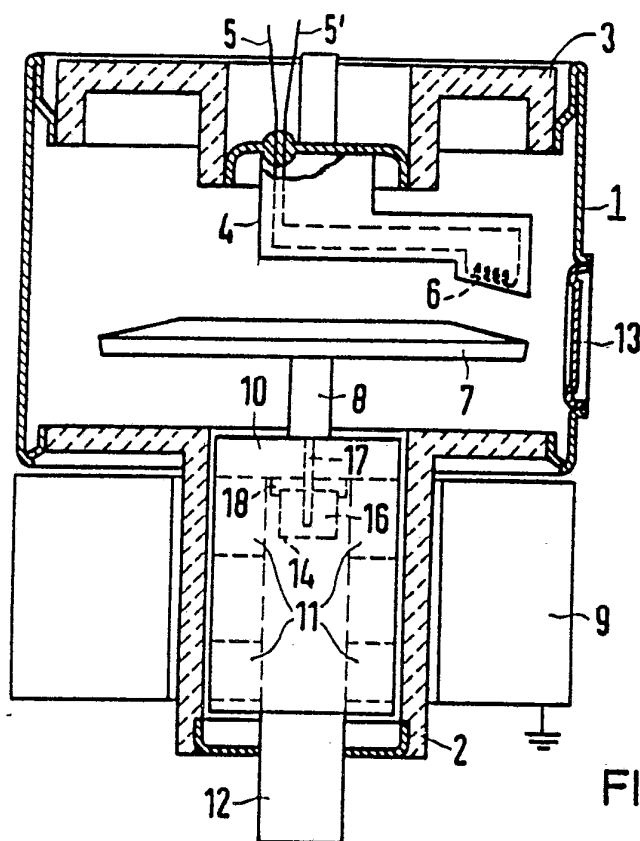


FIG. 1

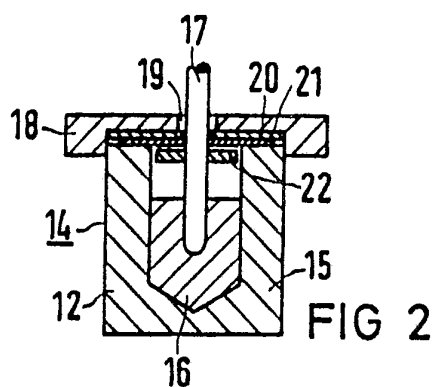


FIG 2

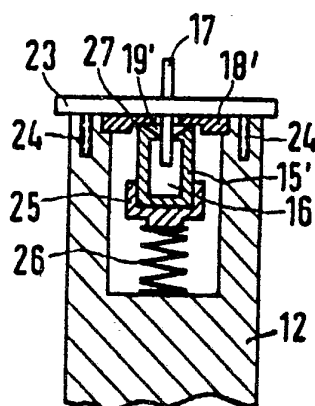


FIG 3

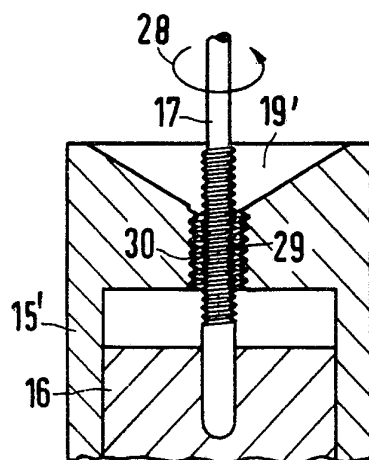


FIG 4