



11

⑫ PATENTSCHRIFT A5

616 273

⑯ Gesuchsnummer: 5666/77

⑬ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München,
München 2 (DE)

⑭ Anmeldungsdatum: 06.05.1977

⑭ Erfinder:
Ingo Beling, Berlin (West)

⑮ Priorität(en): 03.06.1976 DE 2625021

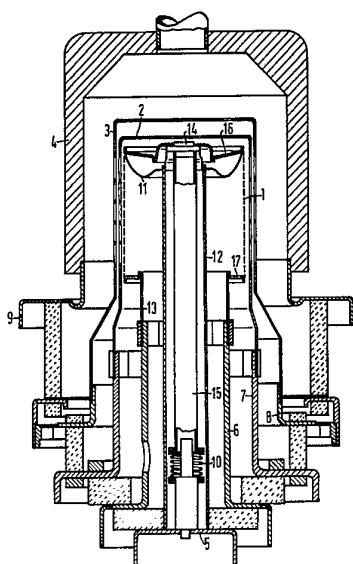
⑯ Vertreter:
SIEMENS-ALBIS Aktiengesellschaft, Zürich

⑯ Patent erteilt: 14.03.1980

⑯ Patentschrift
veröffentlicht: 14.03.1980

⑰ Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre.

⑰ Diese Elektronenröhre besitzt einen koaxialen Aufbau der Elektroden (1, 2, 3, 4) und deren Durchführungen (5, 6, 7, 8, 9). Die rohrförmige Maschenkathode (1) ist direkt geheizt und an einem Ende an einer ringförmigen Kathodenzuführung (6, 13, 17) und am anderen Ende an einer koaxial in der Maschenkathode (1) verlaufenden federnden Haltevorrichtung (10, 15) befestigt, die die Maschenkathode (1) in Längsrichtung gespannt hält. Bei dieser Elektronenröhre soll die Maschenkathode (1) eine verbesserte Standfestigkeit aufweisen und Temperaturwechselbeanspruchungsfolgen vermieden werden. Zu diesem Zweck ist die federnde Haltevorrichtung (10, 15) gegen die Maschenkathode (1) elektrisch isoliert und in das Innere der Maschenkathode (1) erstreckt sich eine zweite Kathodenzuführung (12), die die federnde Haltevorrichtung (10, 15) koaxial umgibt und mit dem anderen Ende die Maschenkathode (1) eine flexible, elektrisch leitende Verbindung (11) hat. Diese Elektronenröhre wird vorwiegend als Senderöhre verwendet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronenröhre mit koaxialem Aufbau der Elektroden und deren Durchführungen und einer direkt geheizten rohrförmigen Maschenkathode, die an einem Ende an einer ringförmigen Kathodenzuführung und am anderen Ende an einer koaxial in der Maschenkathode verlaufenden federnden Haltevorrichtung befestigt ist, die die Maschenkathode in Längsrichtung gespannt hält, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Haltevorrichtung (10, 15) gegen die Maschenkathode (1) elektrisch isoliert ist und dass sich in das Innere der Maschenkathode (1) eine zweite Kathodenzuführung (12) erstreckt, die die federnde Haltevorrichtung (10, 15) koaxial umgibt und die mit dem anderen Ende der Maschenkathode (1) eine flexible, elektrisch leitende Verbindung (11) hat.

2. Elektronenröhre nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Verbindung (11) aus lamelliertem Material besteht.

3. Elektronenröhre nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschenkathode (1) an ihrem anderen Ende über eine Kathodenkappe (16) an der federnden Haltevorrichtung (10, 15) gegen diese mittels eines Isolierteiles (14) elektrisch isoliert befestigt ist.

4. Elektronenröhre nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathodenkappe (16) gemeinsam mit der flexiblen Verbindung (11) an dem anderen Ende der Maschenkathode (1) befestigt ist.

5. Elektronenröhre nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierteil (14) als Führung für die Kathodenkappe (16) dient.

Die Erfindung betrifft eine Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre, mit koaxialem Aufbau der Elektroden und deren Durchführungen und einer direkt geheizten rohrförmigen Maschenkathode, die an einem Ende an einer ringförmigen Kathodenzuführung und am anderen Ende an einer koaxial in der Maschenkathode verlaufenden federnden Haltevorrichtung befestigt ist, die die Maschenkathode in Längsrichtung gespannt hält.

Bei Senderöhren ist es bekannt, als Maschenkathode ein aus Kathodendrähten gebildetes rohrförmiges Maschengitter zu verwenden, das bei einer Halterung an seinen Enden eine Eigenstabilität ohne zusätzliche Streben aufweist. Um die im Betrieb der Senderöhre auftretende thermische Ausdehnung des die Kathode bildenden Maschengitters auszugleichen, ist es bekannt, eine federnde Haltevorrichtung vorzusehen, die die Maschenkathode in Längsrichtung gespannt hält (man vergl. die DE-PS 839 235).

Beim Herstellen und Betrieb von Maschenkathoden von Elektronenröhren werden an die Kathode unter anderem hohe Anforderungen an die Formstabilität gestellt. Da moderne Röhren eine hohe Steilheit haben müssen, werden die Gitter-Kathoden-Abstände immer weiter verringert. Hierdurch werden Formänderungen der Kathode immer kritischer. Außerdem ergeben sich durch die Entwicklung von immer leistungsstärkeren Röhren grössere Elektrodenabmessungen. Bei gleichen Elektrodenabständen entstehen zwangsläufig engere Toleranzen für die Kathodenform. Die Kathodenform muss bei Betriebstemperatur und bei Temperaturwechselbeanspruchungen (Ein- und Ausschalten der Röhre) erhalten bleiben. Hierbei treten besondere Schwierigkeiten auf. Eine Maschenkathode ist bekanntlich in den meisten Fällen zwischen zwei Kappen befestigt. Diese Kappen und ihre Zuführungen sind mechanisch miteinander fest verbunden. Beim Aufheizen der Maschenkathode durch Stromdurchgang erreicht diese in kurzer Zeit

Betriebstemperatur. Die Zuführungen und die Kappen erwärmen sich hingegen langsam. Beim Ausschalten kühlen die Zuführungen hingegen langsamer ab. Bei diesen Temperaturwechselbeanspruchungen ergeben sich mechanische Spannungen in dem Kathodenwickel. Diese führen beim Aufheizen der Kathode zum tonnenförmigen Ausbeulen des Maschenkorbes und beim Abkühlen zum Einziehen. Das Ausbeulen kann bei grossen Kathoden zu Gitter-Kathodenschlüssen führen.

Ausserdem tritt bei Maschenkathoden im Laufe der Lebensdauer ein Sacken und Verziehen des Kathodenwickels auf. Dies wird durch das Eigengewicht der Kathode und den Ausdehnungsunterschied zwischen den z. B. aus Wolfram und Wolframkarbid bestehenden Gitterdrähten hervorgerufen.

Gegen diese Schwierigkeiten ging man bisher einerseits mittels der bekannten federnden Haltevorrichtung vor, die jedoch nachteilig gleichzeitig als Kathodenzuführung starr mit einem das Ende der Maschenkathode bildenden Metallring verbunden ist. Andererseits bemühte man sich, diese Schwierigkeiten in folgender Weise zu beseitigen. So sollte z. B. durch Formglühen des Kathodenwickels bei hohen Temperaturen eine höhere Standfestigkeit der Maschenkathode erreicht werden, oder man verwendete zu diesem Zweck für die Maschenkathode zusätzliche Befestigungsscheiben, sogenannte Mittelabstützungen. Sie werden bei grossen Kathoden eingesetzt und verringern die freie Länge der Kathode.

Eine weitere bekannte Möglichkeit ist die Verwendung einer flexiblen Kathodenkappe (man vergl. die DE-PS 1 278 024). Hierdurch erreicht man bei kleinen Maschenkathoden eine geringere Beanspruchung des Kathodenwickels auf Zug und Druck beim Ein- und Ausschalten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Elektronenröhre mit einer Maschenkathode zu schaffen, die eine verbesserte Standfestigkeit aufweist und bei der insbesondere Temperaturwechselbeanspruchungsfolgen vermieden sind. Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Elektronenröhre, insbesondere Senderöhre, der eingangs genannten Art gemäss der Erfindung vorgeschlagen, dass die federnde Haltevorrichtung gegen die Maschenkathode elektrisch isoliert ist und dass sich in das Innere der Maschenkathode eine zweite Kathodenzuführung erstreckt, die die federnde Haltevorrichtung koaxial umgibt und die mit dem anderen Ende der Maschenkathode eine flexible, elektrisch leitende Verbindung hat.

Die flexible Verbindung besteht dabei vorzugsweise aus weichem lamellierte, elektrisch leitfähigem Material. Dadurch werden auf den Maschenkathodenkorb bei Erwärmung (Ausdehnung) und Abkühlung nur sehr geringe Kräfte ausgeübt.

Die Maschenkathode ist an ihrem anderen Ende vorzugsweise über eine tellerförmige Metallkappe an der federnden Haltevorrichtung gegen diese mittels eines Isolierteiles elektrisch isoliert befestigt.

Das Isolierteil und die zweite Kathodenzuführung sind dabei vorteilhaft so ausgebildet, dass sie die tellerförmige Metallkappe führen. Die Metallkappe kann sich daher nur in Längsrichtung der Kathode bewegen.

Die tellerförmige Metallkappe ist zweckmässig gemeinsam mit der flexiblen Verbindung an dem anderen Ende der Maschenkathode befestigt.

Eine erfindungsgemäss Elektronenröhre zeichnet sich aufgrund der erzielten Formstabilität und Verzugsfreiheit der Maschenkathode vor allem dadurch aus, dass bei ihr eine grosse Steilheit und hohe Leistung erzielt werden kann, wie das insbesondere für Senderöhren erforderlich ist.

An Hand der Figur der Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nachstehend näher erläutert werden. Teile, die nicht unbedingt zum Verständnis der Erfindung beitragen, sind darin unbezeichnet oder fortgelassen.

Die Figur zeigt im Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel einer Sendetetrode mit koaxial angeordneten zylindrischen

Elektroden und Durchführungen. Dazu gehören im einzelnen die zentrale direkt geheizte Maschenkathode 1, die mit dem Durchführungsteller bzw. inneren Kathodenanschlussring 5 und dem Trägerrohr 6 (äusserer Kathodenanschluss) in Verbindung steht. Umschlossen ist die Maschenkathode 1 von zunächst zwei Gitterelektroden 2 und 3, nämlich Steuergitter und Schirmgitter sowie einer Anode 4 mit den zugehörigen Trägerrohren 7, 8 und 9. Das eigentliche Entladungsgefäß wird ausser der als Aussenanode ausgebildeten Anode 4 im wesentlichen vom Durchführungsfuss gebildet, der sich in üblicher Metall-Keramik-Technik abwechselnd aus Metallträgerrohren bzw. -scheiben und Keramikringen zusammensetzt.

Die auf dem Röhrenfuss befestigten Kathodenanschlüsse 5, 6 enden in jeweils einer Kathodenkappe 16 bzw. 17, an welche der eigentliche Kathodenkorb der Maschenkathode 1 angeschweisst ist. Die eine Kathodenkappe 17 ist über ein Zuleitungsrohr 13 mit dem Kathodenanschluss 6 verbunden. Die andere Kathodenkappe 16 hat als Stromzuführung eine flexible Verbindung 11 zu dem als Kathodenzuführung dienenden Rohr 12, das mit dem Kathodenanschluss 5 verbunden ist. Die flexible Verbindung 11 besteht aus weichem lamelliertem, elektrisch leitfähigem Material. Sie soll auf den Kathodenkorb der Maschenkathode 1 bei Erwärmung (Ausdehnung) und Abkühlung möglichst geringe Kräfte ausüben. An der Kathodenkappe 16, welche mit der flexiblen, als Stromzuführung dienen-

den Verbindung 11 gemeinsam am Kathodenkorb der Maschenkathode 1 befestigt ist, kommt eine federnde Haltevorrichtung 10, 15 zur Wirkung. Durch die federnde Haltevorrichtung 10, 15 wird erreicht, dass der Kathodenkorb der Maschenkathode 1 unter einem bestimmten Zug steht. Die federnde Haltevorrichtung besteht aus einem koaxial im Rohr 12 verlaufenden, zur Federkraftübertragung an die Kathodenkappe 16 dienenden Rohr 15 und einer in diesem Rohr 15 angeordneten Druckfeder 10. Bei entsprechender Abstimmung der Feder 15 auf die konstruktiven Abmessungen des Kathodenkorbes steht eine formstabile verzugsfreie Maschenkathode zur Verfügung, wie sie für leistungsstarke Röhren grosser Steilheit benötigt wird. Die federnde Haltevorrichtung 10, 15 ist dabei an einem am tellerförmigen Innenteil der Kathodenkappe 16 vorgesehenen Isolierteil 14 befestigt und somit gegen diese Kathodenkappe 16 elektrisch isoliert. Dieses Isolierteil 14 wird am Rohr 12 geführt. Die Kathodenkappe 16zentriert sich am Isolierteil 14. Das Isolierteil 14 führt somit die obere Kathodenbefestigung.

Die Erfindung ist auf das dargestellte Ausführungsbeispiel nicht beschränkt. Beispielsweise ist eine erfindungsgemäße Maschenkathode auch für Elektronenröhren mit nur einem Gitter, insbesondere Sendetrioden, verwendbar. In diesem Fall entfällt das zweite Gitter (Schirmgitter) der in der Figur dargestellten Sendetetrode.

