

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 257 278
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87110165.5

(51) Int. Cl. 4: H01J 19/74, H01J 19/38

(22) Anmeldetag: 14.07.87

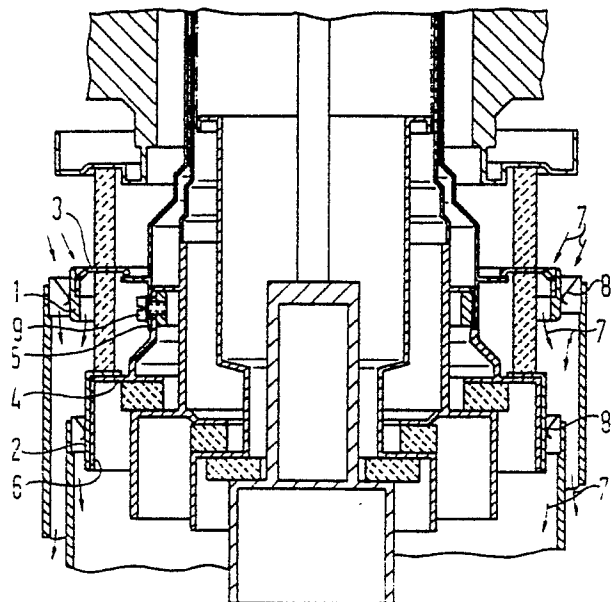
(30) Priorität: 30.07.86 DE 3625843

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.88 Patentblatt 88/09(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin
und München
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: Badenhoop, Rainer, Ing.
Gotenstrasse 23
D-1000 Berlin 62(DE)
Erfinder: Belling, Ingo, Ing.
Baluschkeweg 59
D-1000 Berlin 20(DE)

(54) Schirmgitterelektronenröhre, insbesondere Sendetetrode hoher Leistung und hoher Frequenzen.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schirmgitterelektronenröhre, insbesondere Sendetetrode hoher Leistung und hoher Frequenzen, mit koaxialen Aufbau der Elektroden sowie deren Durchführungen und luftgekühltem Schirmgitteranschluß. Bei dieser Elektronenröhre soll die insbesondere am Schirmgitteranschluß auftretende Verlustwärme verringert, die Wärmeabfuhr verbessert und eine mit geringem technologischen Aufwand verbundene effektive Röhrenkühlung geschaffen werden. Die Erfindung sieht hierzu vor, daß der Schirmgitteranschluß aus zwei in axialer Richtung beabstandeten ringförmigen Schirmgitteranschlußelementen (1, 2) besteht, die zusammen mit ihren Durchführungen (3, 4) im Bereich der Schirmgitteranschlußelemente (1, 2) eine koaxiale Kühlluftführung (7) bilden.

Die erfindungsgemäße Schirmgitterelektronenröhre findet insbesondere als Sendetetrode in Hochfrequenzröhren-Leistungsverstärkern Anwendung.



EP 0 257 278 A1

Schirmgitterelektronenröhre, insbesondere Sendetetrode hoher Leistung und hoher Frequenzen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schirmgitterelektronenröhre gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Betrieb von Elektronenröhren bei hohen Frequenzen treten zusätzliche Verluste auf, die durch Hochfrequenzströme hervorgerufen werden. Dies ist besonders der Fall, wenn Senderöhren mit hohen Anodenwechselspannungen betrieben werden. Die durch die Anodenwechselspannung gespeisten Hochfrequenzströme erzeugen im Gitter-Anodenraum auf den Zuführungen und den Elektroden Verluste, die durch spezielle Kühlung abgeführt werden müssen.

Bei Hochfrequenzröhren-Leistungsverstärkern mit Frequenzen von 100MHz bis 1000MHz, d.h. im VHF-bzw. UHF-Bereich, insbesondere im IV/V-Bereich, stellt die Kühlung der Röhrenanschlüsse immer ein erhebliches Problem dar. Bei einem Betrieb bei hohen Frequenzen müssen die Röhren möglichst kurz und kompakt beschaffen sein, wodurch allerdings die Wärmeabfuhr immer schwieriger wird.

Insbesondere sind bei Hochleistungsröhren für Sender im IV/V-(UHF-)Bereich die Abmessungen (Systemlänge und Zuführungslänge) bedingt durch die elektrische Wellenlänge sehr kurz. Außerdem ist die Wärmeleitfähigkeit der in der Röhrentechnologie verbreiteten Werkstoffe so hoch, daß über die Anschlüsse eine Wärmeabfuhr stattfindet und daher entsprechend gekühlt werden muß.

Bei Verwendung von Hochleistungstetroden in Leistungsverstärkern (Topfkreisen) stellt die Kühlung des Schirmgitteranschlusses immer besondere konstruktive und kühltechnische Anforderungen an den Anwender.

Es ist bekannt, im Hinblick auf die bei hohen Frequenzen ansteigenden Hochfrequenzverluste zur forcierten Luftkühlung des Schirmgitteranschlußringes diesen Teil der Röhre mit einer besonderen Kühlluftführung zu versehen. Zwei an diesem Kühlluftkanal beiderseits der Anschlußfläche angebrachte Reihen von rechteckigen Öffnungen dienen dabei dem Luftein- und austritt (Senderöhren-Datenbuch 1980/81, S.147, herausgegeben von Siemens AG, Bereich Bauelemente, München, Bundesrepublik Deutschland).

Es sind auch Senderöhren bekannt geworden, deren Schirmgitteranschluß anstatt einer Luftkühlung eine integrierte Wasserkühlschlange enthält (NTG-Fachberichte 85, 1983, Seiten 128 bis 132, erschienen im VDE-Verlag, Berlin, ISBN 3-8007-1321-7). Diese Kühlvorrichtung macht allerdings einen Röhrenwechsel schwierig und zeitaufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die an den Röhrenanschlüssen, insbesondere am Schirmgitteranschluß auftretende Verlustwärme zu verringern, die Wärmeabfuhr zu verbessern und somit eine mit geringem technologischen Aufwand verbundene effektive Röhrenkühlung zu schaffen. Außerdem soll eine vollkommene Trennung der HF-Ströme des Anoden-Schirmgitter-Raumes und des Steuergitter-Schirmgitter-Raumes erzielt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schirmgitterelektronenröhre mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand zusätzlicher Ansprüche.

Gemäß der Erfindung sind für eine Elektronenröhre, insbesondere eine Sendetetrode, zwei getrennte Schirmgitteranschlußelemente (Kontaktringe) und Durchführungen vorgesehen. Die erste Durchführung besteht dabei aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff mit geringen HF-Verlusten. Aufgrund seiner Konstruktion und seiner physikalischen Eigenschaften läßt sich dieser Werkstoff gut kühlen. Von weiterem Vorteil ist, daß dadurch die durch die elektrische Wellenlänge bedingte Systemlänge unabhängig von mechanischen Erfordernissen kurz gehalten werden kann. Die zweite Durchführung wird für den mechanischen Aufbau, Befestigung des Schirmgitters und Verschließen der Vakuummülle benutzt. Bei der Werkstoffauswahl wird die mechanische Beanspruchung und die thermische Ausdehnung des hieran durch Verschrauben befestigten Schirmgitters berücksichtigt. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß durch die doppelte Schirmgitterdurchführung eine Kühlluftführung erreicht wird, mit der sich die zulässigen Temperaturen der Röhre beherrschen lassen.

Darüber hinaus ist von besonderem Vorteil, daß durch die doppelten Schirmgitteranschlüsse außerdem eine vollkommene Trennung der HF-Ströme des Anoden-Schirmgitter(G_2)-Raumes und des Steuergitter(G_1)-Schirmgitter(G_2)-Raumes erreicht wird. Kopplungen, die z.B. an Schirmgitterkontaktfedern entstehen können, sind damit ausgeschlossen.

Anhand eines in der Figur der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels soll die Erfindung weiter erläutert werden. Teile, die nicht unbedingt zum Verständnis der Erfindung beitragen, sind in der Figur unbezeichnet oder weggelassen.

Die Figur zeigt schematisch im Ausschnitt als Ausführungsbeispiel eine Sendetetrode. Die Sendetetrode weist im wesentlichen einen coaxialen Aufbau der Elektroden, nämlich der Kathode, des Steuergitters, des Schirmgitters und der Anode sowie deren Durchführungen auf. Der Anschluß des Schirmgitters 5 besteht aus zwei in axialer Richtung voneinander beabstandeten ringförmigen Schirmgitteranschlußelementen (Kontaktringen) 1 und 2. Diese beiden Schirmgitteranschlußelemente 1, 2 bilden zusammen mit ihren zugehörigen Durchführungen 3, 4 eine coaxiale Kühlluftführung (Kühlluftkanal), deren Verlauf durch Pfeile 7 angedeutet ist. Die ringförmigen Schirmgitteranschlußelemente 1, 2 bestehen aus einem Metall oder einer Legierung hoher Wärmeleitfähigkeit, vorzugsweise aus Kupfer. Die erste Durchführung 3 besteht wiederum aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff, und zwar aus einem mit geringen HF-Verlusten, vorzugsweise aus Kupfer. Die zweite Durchführung 4 besteht aus einem mechanisch stabilen Werkstoff, dessen thermischer Ausdehnungskoeffizient an den des als Vakuumhülle 6 bevorzugt verwendeten Metall-Keramik-Materials angepaßt ist. Als Werkstoff für die zweite Durchführung 4 ist eine Eisen-Kobalt-Nickel-Legierung besonders geeignet, um eine vakuumdichte Metall-Keramik-Verbindung der Vakuumhülle 6 zu erhalten. Das Keramikmaterial dient dabei als Isolationsstrecke zwischen den einzelnen Metall-Keramik-Verbindungen bzw. Durchführungen der Tetrode. Das Schirmgitter 5 ist an der zweiten Durchführung 4 mittels einer Verschraubung 8 befestigt. Die außen an den Schirmgitteranschlußelementen (Kontaktringen) 1, 2 in Form eines Schirmgitterfederkranzes angebrachten Kontaktfedern 9 erlauben eine nahezu unbeeinträchtigte coaxiale Kühlluftführung in Richtung der Pfeile 7.

Ansprüche

1. Schirmgitterelektronenröhre, insbesondere Sendetetrode hoher Leistung und hoher Frequenzen, mit coaxialem Aufbau der Elektroden sowie deren Durchführungen und luftgekühltem Schirmgitteranschluß, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schirmgitteranschluß aus zwei in axialer Richtung beabstandeten ringförmigen Schirmgitteranschlußelementen (1, 2) besteht, die zusammen mit ihren Durchführungen (3, 4) im Bereich der Schirmgitteranschlußelemente (1, 2) eine coaxiale Kühlluftführung (7) bilden.

2. Schirmgitterelektronenröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ringförmigen Schirmgitteranschlußelemente (1, 2) aus einem Metall oder einer Legierung hoher Wärmeleitfähigkeit bestehen, und daß die erste

Durchführung (3) aus einem gut wärmeleitenden Werkstoff mit geringen HF-Verlusten und die zweite Durchführung (4) aus einem mechanisch stabilen, im thermischen Ausdehnungsverhalten an den des als Vakuumhülle (6) verwendeten Metall-Keramik-Materials angepaßten Werkstoff bestehen.

3. Schirmgitterelektronenröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste ringförmige Schirmgitteranschlußelement (1) sowie die erste Durchführung (3) aus Kupfer und das zweite Schirmgitteranschlußelement (2) sowie die zweite Durchführung (4) aus einer Eisen-Kobalt-Nickel-Legierung bestehen.

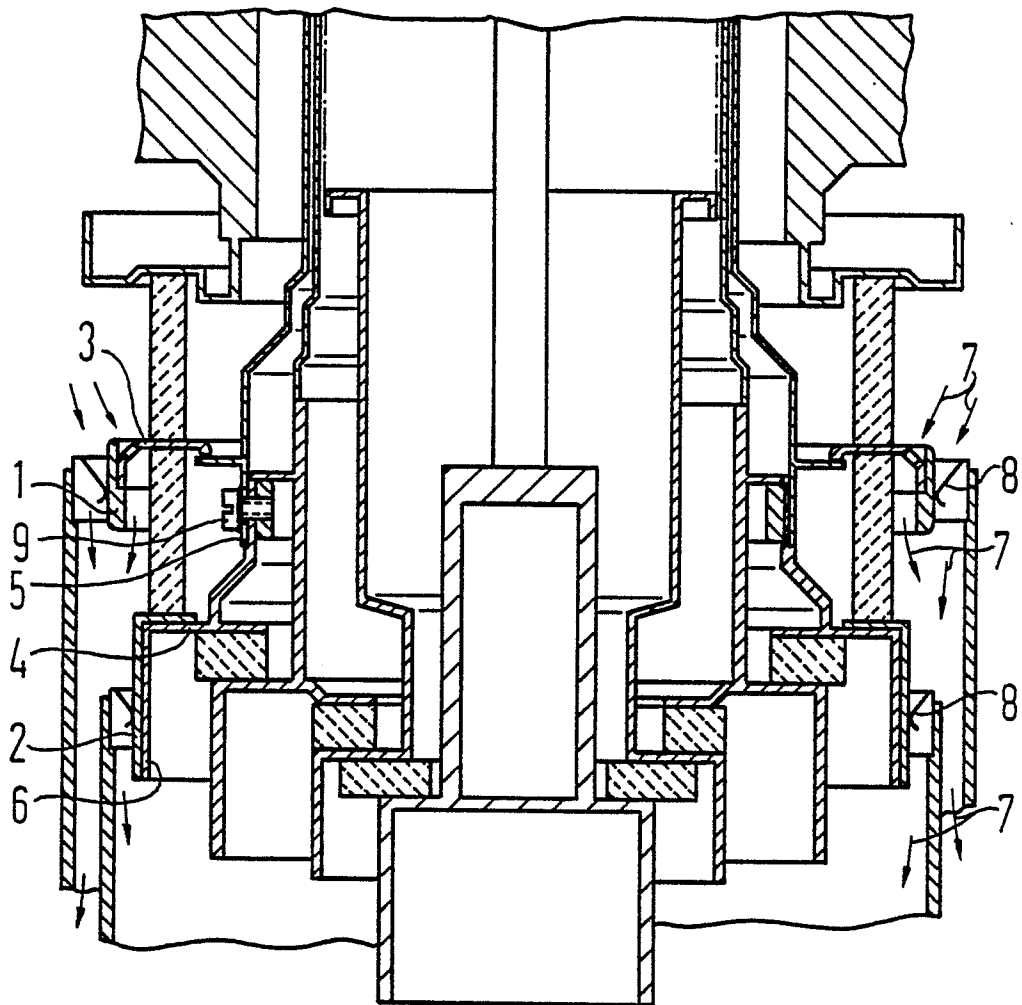
4. Schirmgitterelektronenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Röhre als Sendetetrode in Hochfrequenzröhren-Leistungsverstärkern (Topfkreisen) verwendet wird.

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 0165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	EP-A-0 162 754 (THOMSON-CSF) * Insgesamt *	1-4	H 01 J 19/74 H 01 J 19/38
A	DE-C- 872 609 (SIEMENS & HALSKE) * Figur 1; Seite 2, Zeilen 8-44 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 01 J 19/00 H 01 J 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-10-1987	Prüfer SCHAUB G.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 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			