

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87109715.0

51 Int. Cl.4: **H01J 23/027**

22 Anmeldetag: 06.07.87

30 Priorität: 16.07.86 DE 3624052

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.88 Patentblatt 88/03

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

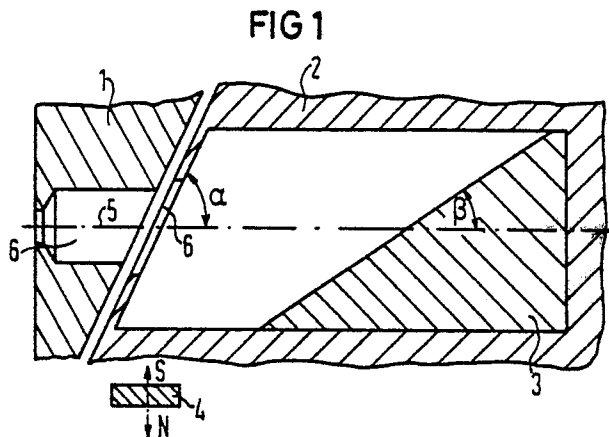
71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Schmid, Eckard, Dipl.-Phys.**
Gotenweg 8
D-8011 Poing(DE)

54 **Elektronenstrahlauffänger für Laufzeitröhren.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektronenstrahlauffänger für Laufzeitröhren, insbesondere Mehrstufen-Kollektor für Wanderfeldröhren, mit mehreren, den Elektronenstrahl umgebenden, in Richtung der Elektronenstrahlachse (5) in einem Winkel α geneigten, hintereinander angeordneten, elektrisch gegeneinander isolierten Auffangelektroden (1, 2) und einem Auffängerboden (3). In diesem Mehrstufen-Kollektor soll ein Rücklaufen von abgebremsten Elektronen und ausgelösten Sekundärelektronen weitgehend vermieden werden, um insbesondere sehr gute Linearitätseigenschaften bei hochlinearen Wanderfeldröhren zu erzielen. Die Erfindung sieht hierzu vor, daß der ebene Auffängerboden (3) zur Elektronenstrahlachse (5) in einem Winkel β kleiner als 90° geneigt ist, und daß der Neigungswinkel β des Auffängerbodens (3) kleiner als der Neigungswinkel α der Auffangelektroden (1, 2) ist.

Der erfindungsgemäße Elektronenstrahlauffänger findet insbesondere bei Richtfunk-Wanderfeldröhren Anwendung.



Elektronenstrahlauffänger für Laufzeitröhren.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektronenstrahlauffänger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Auffängerausführung geht aus der Druckschrift IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.ED-19, January 1977, Seiten 104 bis 110, als bekannt hervor. Die zur weichen Landung der aufzufangenden Elektronenstrahlen zur Elektronenstrahlachse schräg angeordneten Auffangelektroden weisen dabei den gleichen Neigungswinkel auf. Dem elektrischen Feld ist zusätzlich ein axiales Magnetfeld überlagert.

Aus der DE-PS 24 49 890 ist ein Elektronenstrahlauffänger für Laufzeitröhren bekannt, bei dem zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit und der Wärmeabführung isolierende Distanzstücke zwischen den Auffangelektroden mit diesen fest verbunden sind, wobei diese Elektroden zugleich mit einer Manschette umschlossen sind, deren radiale Wärmeausdehnung an die der Distanzstücke angepaßt ist. Dieser Elektronenstrahlauffänger weist einen nach außen zugespitzten rotationssymmetrischen Auffängerboden auf.

Weiterhin ist aus der DE-PS 23 33 441 eine Lauffeldröhre mit einer ppm-(periodisch permanentmagnetischen-) Elektronenstrahlbündeleinrichtung und einem Elektronenstrahlauffänger bekannt, bei dem im Übergangsbereich zwischen zwei Auffangelektroden ein axiales Magnetfeld (magnetisches Sammellinsenfeld) vorgesehen ist. Der Auffängerboden ist wiederum rotationssymmetrisch und in Elektronenstrahlrichtung spitzförmig verjüngt.

Bei einem Elektronenstrahlauffänger von Laufzeitröhren, wie z.B. Wanderfeldröhren, Rückwärtswellenoszillatoren oder Klystrons, besteht zum einen das Problem, daß der Auffänger die durch die Verlustleistung des auftreffenden Elektronenstrahls entstehende Wärme aufnehmen und nach außen ableiten können soll. Zum anderen soll der Elektronenstrahlauffänger so ausgebildet sein, daß die abgebremsten Elektronen sowie die beim Auftreffen des Elektronenstrahls auf die Auffängerwandung ausgelösten Sekundärelektronen nicht in den Entladungsraum zurückgelangen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem Elektronenstrahlauffänger, insbesondere Mehrstufen-Kollektor für Laufzeitröhren, ein Rücklaufen von abgebremsten Elektronen und ausgelösten Sekundärelektronen weitgehend zu vermeiden, um insbesondere sehr gute Linearitätseigenschaften bei hochlinearen Wanderfeldröhren, wie sie für Richtfunkanwendungen benötigt werden, zu erzielen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Elektronenstrahlauffänger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand zusätzlicher Ansprüche.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die spezielle abgeschrägte Ausbildung der Auffangelektroden und des Auffängerbodens die Achselektronen seitlich abgelenkt und somit abgebremst werden. Das Entstehen von Sekundärelektronen wird durch die verminderte Auftreffgeschwindigkeit der Elektronen gleichzeitig verringert und ein Rücklaufen der Elektronen weitgehend unterdrückt. Von besonderem Vorteil ist dabei im Gegensatz zu einem rotationssymmetrischen Auffängerboden die Abschrägung des Auffängerbodens, da die schnellen Elektronen, die in der Nähe des Auffängerbodens umkehren oder auch ausgelöste Sekundärelektronen nicht so leicht in den Wechselwirkungsraum, beispielsweise Wendelraum, zurückfließen können. Das Zurücklaufen der Elektronen wird noch dadurch weiter reduziert, daß die Neigungsebene des Auffängerbodens zusätzlich gegenüber der Neigungsebene der Auffangelektroden verdreht ist. Eine weitere Unsymmetrie im Elektronenstrahlauffänger läßt sich vorteilhaft dadurch realisieren, daß durch einen Querfeldmagnet dem asymmetrischen elektrischen Feld an der Trennstelle zwischen den Kollektorstufen (Auffangelektroden) ein transversales Magnetfeld überlagert wird. Damit wird zusätzlich in der Ebene senkrecht zum schrägen elektrischen Feld ein asymmetrisches Magnetfeld wirksam. Von weiterem Vorteil ist, zur Reduzierung der Sekundärelektronenanzahl den Auffänger vorzugsweise aus Kohlenstoff oder aufgerauhtem Molybdän herzustellen.

Anhand von in den Figuren der Zeichnung rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen soll die Erfindung weiter erläutert werden. Teile, die nicht unbedingt zum Verständnis der Erfindung beitragen, sind in den Figuren unbezeichnet oder weggelassen. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Zweistufen-Kollektor teilweise im Schnitt und

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform des Zweistufen-Kollektors nach Fig. 1 teilweise im Schnitt.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Zweistufen-Kollektor besteht im wesentlichen aus der ersten Auffangelektrode (Kollektorstufe) 1, der zweiten Auffangelektrode (Kollektorstufe) 2 und dem Auffängerboden (Kollektorboden) 3, die in

Richtung der Elektronenstrahlachse 5 hintereinander angeordnet sind. Im Bereich der Elektronenstrahlachse 5 weisen die beiden Auffangelektroden 1, 2 jeweils eine zentrale Elektronenstrahldurchtrittsöffnung 6 auf. Die Ebenen der beiden Auffangelektroden 1 und 2 sind zur Elektronenstrahlachse 5 in einem Winkel α kleiner als 90° geneigt. Der ebene Auffängerboden 3 ist zur Elektronenstrahlachse 5 in einem Winkel β kleiner als 90° geneigt. Der Neigungswinkel β des Auffängerbodens 3 ist kleiner als der Neigungswinkel α der Auffangelektroden 1 bzw. 2.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die in einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Elektronenstrahlachse 5 geneigte Ebene des Auffängerbodens 3 zusätzlich gegenüber der Neigungsebene der Auffangelektroden 1, 2 um einen Winkel γ zwischen 0° und 90° aus der Zeichenebene gedreht.

Im Übergangsbereich (Trennstelle) zwischen der ersten Auffangelektrode 1 und der zweiten Auffangelektrode 2 ist in beiden Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 und Figur 2 ein Querfeldmagnet 4 vorgesehen, der zum Erzeugen eines transversalen Magnetfeldes dient, dessen Verlauf durch die mit den Buchstaben N bzw. S versehenen Pfeile angedeutet ist.

Als Material für den Auffängerboden 3 ist zur Verminderung der Sekundärelektronenemission Kohlenstoff oder aufgerauhtes Molybdän bevorzugt verwendbar.

Bezugszeichenliste

Bezugszeichen Begriff

- 1 Erste Kollektorstufe
- 2 Zweite Kollektorstufe
- 3 Auffängerboden
- 4 Querfeldmagnet
- 5 Elektronenstrahlachse
- 6 Elektronenstrahldurchtrittsöffnung

Ansprüche

Elektronenstrahlauffänger für Laufzeitröhren, insbesondere Mehrstufen-Kollektor für Wanderfeldröhren, mit mehreren, den Elektronenstrahl umgebenden, in Richtung der Elektronenstrahlachse in einem Winkel α geneigten, hintereinander angeordneten, elektrisch gegeneinander isolierten Auffangelektroden und einem Auffängerboden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der ebene Auffängerboden (3) zur Elektronenstrahlachse (5) in einem Winkel β

kleiner als 90° geneigt ist, und daß der Neigungswinkel β des Auffängerbodens (3) kleiner als der Neigungswinkel α der Auffangelektroden (1, 2) ist.

2. Elektronenstrahlauffänger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Elektronenstrahlachse (5) geneigte Ebene des Auffängerbodens (3) zusätzlich gegenüber der Neigungsebene der Auffangelektroden (1, 2) um einen Winkel γ zwischen 0° und 90° verdreht ist.

3. Elektronenstrahlauffänger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Übergangsbereich zwischen der ersten Auffangelektrode (1) und der zweiten Auffangelektrode (2) ein Querfeldmagnet (4) zum Erzeugen eines transversalen Magnetfeldes angeordnet ist.

4. Elektronenstrahlauffänger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auffängerboden (3) aus Kohlenstoff oder aufgerauhtem Molybdän besteht.

35

40

45

50

55

FIG 1

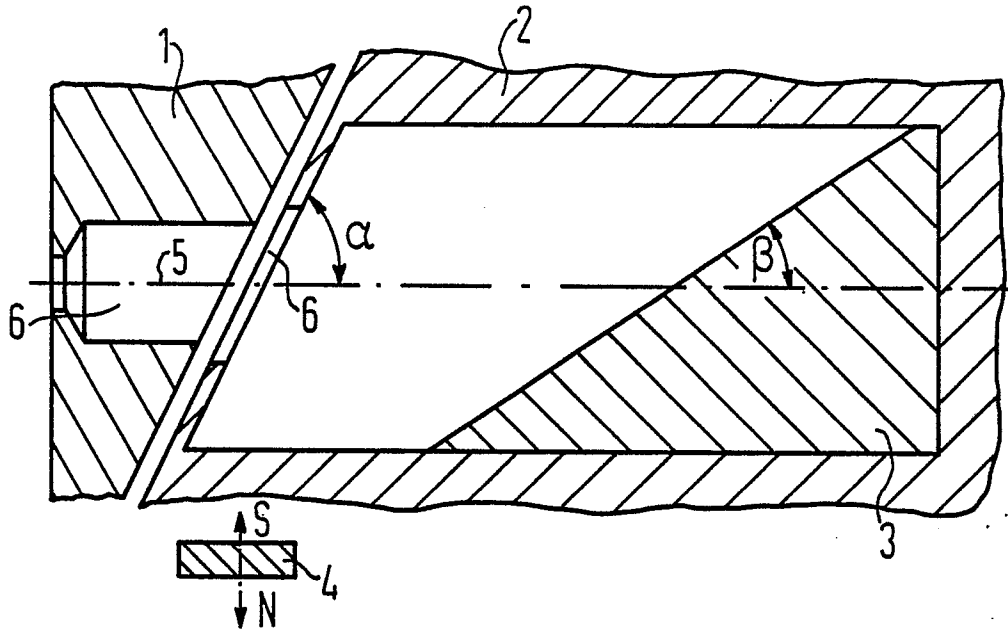
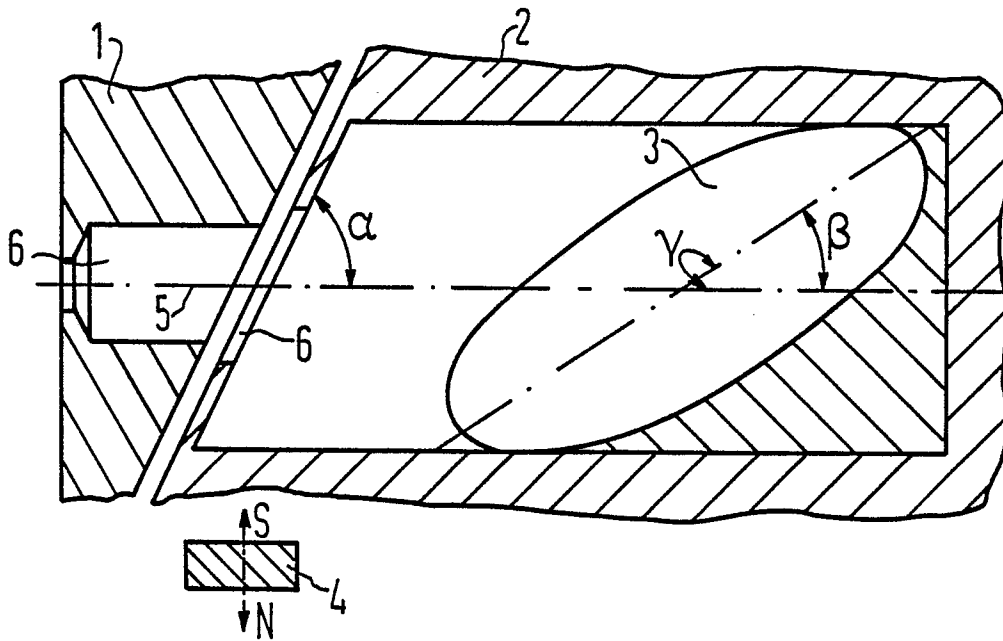


FIG 2





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A | FR-A-2 219 518 (THOMSON-CSF) * Seite 3, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 8; Abbildungen * | 1,2 | H 01 J 23/027 |
| A | DE-C- 687 590 (TELEFUNKEN) * Seite 1, Zeile 53 - Seite 2, Zeile 21; Seite 2, Zeilen 59-80; Abbildung 4 * | 1,2 | |
| A | DE-A-1 907 720 (ENGLISH ELECTRIC) * Seite 3, zweite Hälfte - Seite 4, letzter Absatz; Abbildung * | 1,2 | |
| A | FR-A- 991 127 (CSF) * Insgesamt * | 3 | |
| A | US-A-3 202 863 (D.A. DUNN et al.) * Spalte 1, Zeilen 26-70; Abbildung 9 * | 3 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) H 01 J |
| A | US-A-3 179 839 (W. SCHMIDT) * Insgesamt * | 3,4 | |
| A | DE-B-2 355 902 (SIEMENS) * Spalte 2, Zeilen 57-60; Abbildung 1 * | 4 | |
| | --- --/--- | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 08-10-1987 | Prüfer LAUGEL R.M.L. |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : mündliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A | US-A-3 549 930 (SIEMENS) * Insgesamt * | 4 | |
| A | FR-A-1 137 415 (CFTH) * Insgesamt * | 4 | |
| A | R. CHAMPEIX: "Physique et technique des tubes électroniques", Tome II, "Théorie et fabrication des tubes", 1960, Seiten 62-67, Dunod, Paris, FR. * Seiten 62-67 * | 4 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 08-10-1987 | Prüfer LAUGEL R.M.L. |
| 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 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 | |