

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80103664.1

51 Int. Cl.³: **H 01 J 33/04**
H 05 H 7/00

22 Anmeldetag: 27.06.80

30 Priorität: 03.07.79 DE 2926840

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.81 Patentblatt 81/5

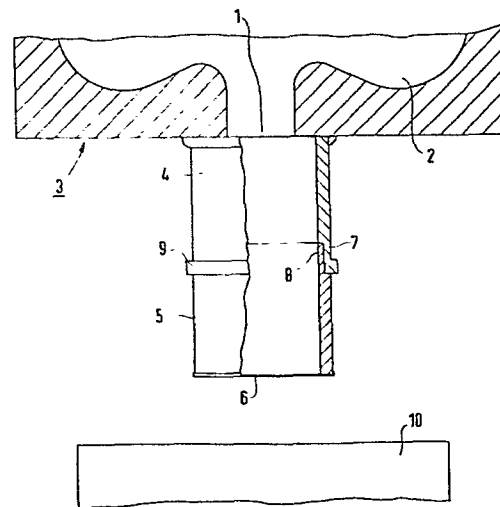
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
und München
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

72 Erfinder: Ludemann, Jerry Tappan
3505 Kempton Way
Oakland, Calif. 94611(US)

54 Strahlenaustrittsfenster und Verfahren zu dessen Herstellung.

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlenaustrittsfenster für die in einer evakuierten Beschleunigungsrohre (3) beschleunigten Elektronen. Bei hochbelasteten Strahlenaustrittsfenstern besteht die Gefahr des örtlichen Durchschmelzens. Hierzu sieht die Erfindung die Verwendung einer Titanfolie (6) vor. Titan erhitzt sich wegen seines geringeren Absorptionskoeffizienten weniger stark und hält darüber hinaus höhere Temperaturen aus. Zu diesem Zweck werden die Titanfolie (6) auf einem Vanadiumring (5) und der Vanadiumring auf einem Stahlring (4) aufgeschweißt. Der Stahlring selbst kann auf der Beschleunigungsrohre aufgelötet werden. Zusätzlich können der Stahlring und der Vanadiumring mit ineinandergreifenden Schultern versehen sein.



BEZEICHNUNG GEÄNDERT.
siehe Titelseite

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 P 5903 EUR

5 Strahlenaustrittsfenster

Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlenaustrittsfenster für die in einer evakuierten Beschleunigungsröhre beschleunigten Elektronen.

10

Es ist allgemein üblich, die evakuierten Beschleunigungsröhren von Elektronenbeschleunigern mit Strahlenaustrittsfenstern aus Edelstahl zu versehen. Da diese Strahlenaustrittsfenster den vollen Atmosphärendruck aushalten müssen, kann eine bestimmte Wandstärke nicht unterschritten werden. Darüber hinaus kann die Wandstärke aber auch aus fertigungstechnischen Gründen nicht beliebig stark reduziert werden, weil sich das Fenster sonst nicht mehr hinreichend zuverlässig vakuumdicht auf den Austrittsflansch der Beschleunigungsröhre aufschweißen läßt.

20

Da der Absorptionskoeffizient solcher Fenster für Elektronenstrahlung nicht zu vernachlässigen ist, ist es insbesondere bei hohen Strahlendichten erforderlich,

25



- 2 - VPA 79 P 5903 EUR

eine Wasserkühlung für das Strahlenaustrittsfenster vorzusehen. Zu diesem Zweck sind daher schon Strahlenaustrittsfenster bekannt, die zwei in einem nur geringen Abstand von wenigen Millimetern angebrachte
5 0,25 mm starke Edelstahlfolien besitzen, deren Zwischenraum von Wasser durchströmt wird. Mit einer solchen intensiven Kühlung läßt sich ein örtliches Überhitzen und Aufschmelzen des Strahlenaustrittsfensters, was letztendlich zu einem Gaseinbruch in der Beschleunigungsröhre führen würde, zu höheren Elektronenstrahl-
10 dichten hin verschieben. Damit werden jedoch eine zusätzliche Fensterebene und ein zusätzlicher Energieverlust in Kauf genommen.

15 Es ist bereits vorgeschlagen worden, für das Fenster eine einzige Edelstahlfolie zu verwenden und nur den Flansch, auf den diese Folie aufgeschweißt ist, zu kühlen. In diesem Fall ist es jedoch erforderlich, den Durchmesser des Fensters so stark wie irgend möglich
20 zu verringern, um möglichst viel Wärme je Zeiteinheit an den Flansch abführen zu können. Bei solchen Fenstern würde trotzdem die Gefahr bestehen, daß die Wärme vom Auftreffpunkt der Elektronen nicht schnell genug abgeleitet wird, so daß das Fenster punktförmig
25 aufschmilzt und dabei örtlich perforiert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Strahlenaustrittsfenster für Beschleunigungsröhren zu entwickeln, das vakuumdicht aufzuschweißen ist, den Elektronenstrahl möglichst wenig schwächt und möglichst
30 wenig dazu neigt, örtlich durchzuschmelzen und dabei undicht zu werden.

Bei einem Strahlenaustrittsfenster der eingangs genannten Art ist daher erfindungsgemäß die Austritts-
35



öffnung der Beschleunigungsröhre von einem auf die Beschleunigungsröhre aufgelöteten Stahlring und einem mit dem Stahlring verschweißten Vanadiumring umschlossen und mittels einer auf dem Vanadiumring aufgeschweißten Titanfolie verschlossen. Diese Bauweise hat den großen Vorteil, daß hier ein Material verwendet wird, das einen verhältnismäßig geringen spezifischen Absorptionskoeffizienten mit einer hohen Schmelztemperatur verbindet. Der verhältnismäßig geringe Absorptionskoeffizient für Elektronenstrahlung führt bei einer gegebenen Wandstärke nicht nur zu einem geringeren Energieverlust der Elektronen, er führt auch zu einer geringeren Wärmebelastung der Folie je Volumenelement. Durch die höhere Schmelztemperatur wird darüber hinaus nicht nur ein vorzeitiges Aufschmelzen des Fensters unwahrscheinlicher, es wird auch durch die mit der vierten Potenz der Temperatur zunehmenden Wärmeabstrahlung eines schwarzen Strahlers, verbunden mit der höheren zulässigen Betriebstemperatur, möglich, ohne zusätzliche Kühlung, größere Wärmemengen abzuleiten. Dabei ist der zwischen Titanfolie und Stahlring eingeschobene Vanadiumring eine technologische Voraussetzung, um die Titanfolie vakuumdicht aufschweißen zu können.

Die Verbindung des Stahlringes mit dem Vanadiumring wird bedeutend erleichtert, wenn der Stahlring in Ausgestaltung der Erfindung mit einer Schulter zur Führung des Vanadiumringes versehen ist. Auf diese Weise besteht keine Gefahr, daß sich die Teile während des Schweißvorganges gegeneinander verschieben. Besondere Spannvorrichtungen werden dadurch überflüssig. Gleiches gilt, wenn der Vanadiumring in einer anderen Ausgestaltung der Erfindung mit einer Schulter zur Führung des Stahlringes versehen ist.

In besonders zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung kann der Stahlring an seinem an dem Vanadiumring angrenzenden Rand verstärkt sein. Dies gibt eine erhöhte Sicherheit bei der technologisch ohnehin recht schwierigen Verbindung des Stahlringes mit dem Vanadiumring. Vor allen Dingen wird so das Weglaufen des leichter schmelzenden Stahls während des Schweißvorganges verzögert, weil über die Randverstärkung mehr Wärme aufgenommen wird und auch mehr Stahl zur Verfügung steht.

10

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

15 Die Figur zeigt eine aufgeschnittene Darstellung des erfindungsgemäßen Strahlenaustrittsfensters.

Vor der Strahlenaustrittsöffnung 1 des letzten Hohlraumresonators 2 der Beschleunigungsröhre 3 ist ein Stahlring 4 aufgelötet. Auf dem Stahlring 4 ist ein Vanadiumring 5 aufgeschweißt und auf dem Vanadiumring ist eine diesen und damit die Strahlenaustrittsöffnung 1 vakuumdicht verschließende Titanfolie 6 aufgeschweißt. Sowohl der Stahlring 4, als auch der Vanadiumring 5 sind mit je einer ineinandergreifenden und in ihren Durchmessern aneinander angepaßten Schulter 7, 8 versehen. Dabei greift die Schulter 7 des Stahlringes 4 außen über die Schulter 8 des Vanadiumringes 5. Außerdem ist der Stahlring zusätzlich an der Außenseite seines dem Vanadiumring zugewandten Randes zu einem Wulst 9 verstärkt.

Bei der Erstellung des Fensters ist die Titanfolie 6 zunächst auf einen dem äußeren Durchmesser des Vanadiumringes angepaßten Durchmesser zurechtzuschneiden.

35



- 5 -

VPA 79 P 5903 EUR

Die zugeschnittene Titanfolie wird auf eine geeignete plane Unterlage 10 guter Wärmeleitfähigkeit und ausreichender Wärmekapazität gelegt. Der Vanadiumring 8 wird dann zentriert auf die Titanfolie 6 aufgesetzt und auf die Titanfolie und die Unterlage 10 gepreßt. Sodann kann die Titanfolie mit einem Lichtbogen auf den Vanadiumring 5 aufgeschweißt werden. Dabei ist keine Schutzgasatmosphäre nötig.

- 10 Ist die Titanfolie 6 auf den Vanadiumring 5 aufgeschweißt, so wird der Stahlring 4 auf das offene Ende des Vanadiumringes aufgesetzt. Der Stahlring und der Vanadiumring werden dabei untereinander durch ihre ineinandergreifenden Schultern 7 und 8 zentriert gehalten. Durch diese Zentrierung entfällt die Notwendigkeit der Verwendung einer besonderen Spannvorrichtung. Der dem Vanadiumring 5 zugewandte Wulst 9 des Stahlringes 4 läßt den wesentlich früher als das Vanadium schmelzenden Stahl beim Aufschweißen auf den Vanadiumring weniger schnell wegfließen. Beim Schweißen wird kein anderes Material zugeführt. Außerdem ist zu beachten, daß der Vanadiumring nicht anschmilzt, da dies zu Veränderungen des Kristallgefüges und zu einer unerwünschten Versprödung der Schweißnaht führt.
- 25 Dagegen ist die Erhitzung des Wulstes 9 des Stahlringes 4 so weit zu treiben wie es die Fließeigenschaften des Stahles zulassen. Dabei findet nur ein geringes Eindringen des Stahls in die Oberflächenstruktur des Vanadiums statt. Die Verschweißung des Stahlringes 4 mit dem Vanadiumring 5 muß in einer Schutzgasatmosphäre erfolgen.
- 30

Das fertige Elektronenaustrittsfenster, bestehend aus Titanfolie 6, Vanadiumring 5 und Stahlring 4, kann dann mit seinen Stahlring in bekannter Weise auf die

35



- 6 - VPA 79 P 5903 EUR

Strahlenaustrittsseite der meist aus Kupfer gefertigten Beschleunigungsröhre 3 aufgelötet werden.

5

10

15

20

25

30

35

BAD ORIGINAL



Patentansprüche

1. Strahlenaustrittsfenster für die in einer evakuierten Beschleunigungsröhre beschleunigten Elektronen, d a -
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Strahlenaustrittsöffnung (1) der Beschleunigungsröhre (3) von einem auf die Beschleunigungsröhre aufgelöteten Stahlring (4) und einem mit dem Stahlring verschweißten Vanadiumring (5) umschlossen und mittels einer auf dem
10 Vanadiumring aufgeschweißten Titanfolie (6) verschlossen ist.

2. Strahlenaustrittsfenster nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
15 Stahlring (4) mit einer Schulter (7) zur Führung des Vanadiumringes (5) versehen ist.

3. Strahlenaustrittsfenster nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
20 Vanadiumring (5) mit einer Schulter (8) zur Führung des Stahlringes (4) versehen ist.

4. Strahlenaustrittsfenster nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
25 Stahlring (4) an seinem an den Vanadiumring (5) angrenzenden Rand verstärkt ist.

5. Verfahren zur Herstellung eines Strahlenaustrittsfensters nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
30 z e i c h n e t , daß der Vanadiumring (5) zuerst auf die Titanfolie (6) aufgeschweißt und anschließend mit dem Stahlring (4) verlötet wird.



- 2 - VPA 79 P 5903 EUR

6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Titanfolie (6) auf
einer ebenen als Wärmeableiterdienenden Unterlage (10)
aufgelegt wird, der Vanadiumring (5) mit seinem einen
5 Rand auf die Titanfolie gestellt und anschließend längs
seines äußeren Randes mit der Titanfolie verschweißt
wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t , daß der Stahlring (4) zuerst
auf den Rand des Vanadiumringes (5) aufgesetzt wird und
in einer Schutzgasatmosphäre, ohne Zugabe von anderem
Lot, bei einer Temperatur auf den Vanadiumring aufge-
schweißt wird, die unter der Schmelztemperatur des
15 Vanadiums liegt.

20

25

30

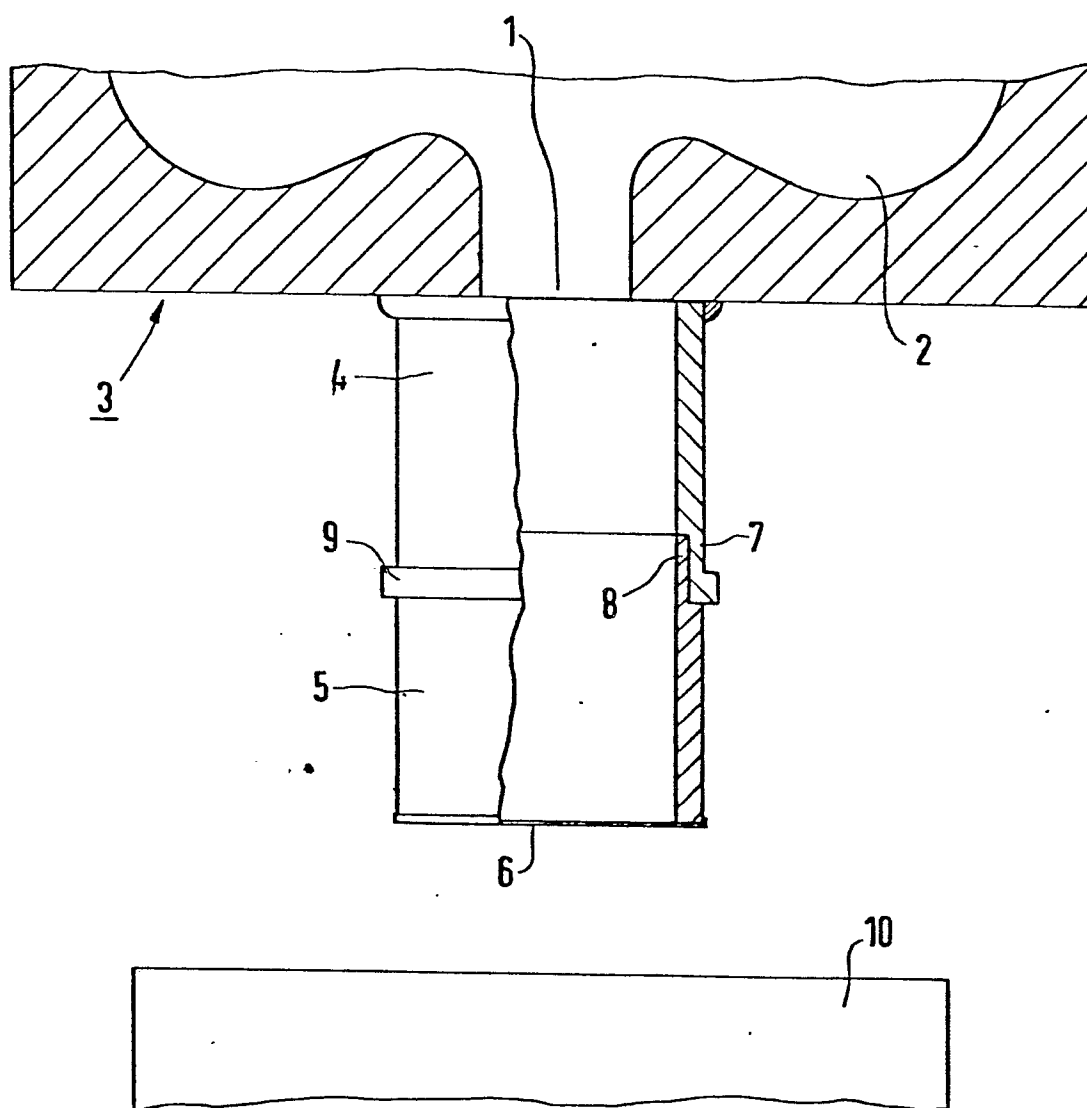
35

BAD ORIGINAL



0023272

79 P 5903 1/1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - B - 2 128 255 (MATSUSHITA) + Spalte 2, Zeilen 30-42 + --	1	H 01 J 33/04 H 05 H 7/00
	DE - B - 1 539 691 (BRITISH TITAN) + Fig. 1 + --	2	
P	GB - A - 2 033 651 (PHILIPS) (21-05-1980) + Seite 2, Zeilen 96-103 + --	1	
	GB - A - 1 432 499 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) + Fig. 2; Seite 2, Zeilen 66-90 + --	1,2,3, 4	H 05 H 1/00 H 05 H 5/00 H 05 H 6/00 H 05 H 7/00
	US - A - 3 581 093 (CARR) + Fig. 2; Spalte 2, Zeilen 45-50; Spalte 3, Zeilen 55-58 + --	1,2,5	H 01 J 33/00 H 01 J 35/00
	US - A - 3 222 558 (HUESCHEN) + Fig. 3; Spalte 1, Zeilen 40-72; Spalte 2, Zeilen 1-72 + ----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	W I E N	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		04-11-1980	SCHMIDT