



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 241 726**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :

23.11.89

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 J 29/86, H 01 J 9/26**

(21) Anmeldenummer : **87103724.8**

(22) Anmeldetag : **14.03.87**

(54) Bildverstärkerröhre.

(30) Priorität : **12.04.86 DE 3612368**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.10.87 Patentblatt 87/43

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **23.11.89 Patentblatt 89/47**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE NL

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 764 315
US-A- 3 868 536
US-A- 4 039 877

(73) Patentinhaber : **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH**
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

(72) Erfinder : **Stübler, Hans**
Sudetenstrasse 6
D-7913 Senden (DE)

(74) Vertreter : **Amersbach, Werner, Dipl.-Ing. et al**
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70 (DE)

EP 0 241 726 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bildverstärkeröhre nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Herstellung derartiger Bildverstärkeröhren geschieht in der Weise, daß die Röhre zunächst mechanisch aufgebaut wird und daß dann durch die Pumpstutzen hindurch zumindest einige Materialien zur Herstellung der Photokathodenbeschicht insbesondere in Form von Metaldämpfen eingebracht werden. Danach schließen sich Formierungsschritte und ggf. weitere Aufdampfungen an, bis schließlich die Röhre abgepumpt und die Pumpstutzen verschlossen werden. Bei der Endprüfung bzw. schon vor dem endgültigen Abpumpen der Röhre können sich Fehler an der Photokathodenbeschicht bemerkbar machen, die zu einer Unbrauchbarkeit der Röhre führen und die bei zusammengebauter Röhre nicht zu reparieren sind. Die Röhre muß also wieder geöffnet werden, um einen neuen Photokathodenträger einzusetzen. Dabei hat sich herausgestellt, daß auch nach Einsetzen eines neuen Kathodenträgers und Herstellen einer einwandfreien Photokathode unerwünschte Elektronenemissionen im Wandungsbereich, insbesondere in der Nähe der Photokathode und in dem der Photokathode benachbarten Raum auftreten. In solchen Fällen war die Bildverstärkeröhre mehr oder weniger völlig unbrauchbar geworden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Aufbau einer eingangs genannten Bildverstärkeröhre anzugeben, die im Falle einer unbrauchbaren Photokathode leicht zu öffnen ist und den Einbau eines neuen Photokathodenträgers ermöglicht, wobei die Gefahr des Auftretens von unerwünschten Elektronenemissionen weitgehend vermieden ist. Dies ist insbesondere dann von großer Bedeutung, wenn es sich um eine Bildverstärkeröhre handelt, die eine Multikanal-Elektronenverstärkerplatte in dichtem Abstand vor dem Leuchtschirm aufweist (Bildverstärker der 2. Generation, Invertertyp; vergl. z. B. US-A-3 868 536).

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Bildverstärkeröhre besteht darin, daß die Öffnung der Röhre an einer Stelle erfolgt, die auch ein Entfernen bzw. Auswechseln der Wandungsteile gestattet, die zu unerwünschten Elektronenemissionen neigen. Das sind unter anderem auch Isolierringe des Vakuumgehäuses, die mit den Materialien teilweise bedeckt sind, die zum Bedampfen der Photokathode verwendet werden. Solche Ablagerungen auf Isolierteilen werden bei dem Öffnen der Röhre und längerem Aussetzen der Normalatmosphäre teilweise umgewandelt und führen zu solch störenden Materialien, die unerwünschte Elektronen emittieren. Es sind dies insbesondere solche Wandungsteile, die zwischen der Elektrode mit geringer Elektronen-

durchtrittsöffnung und der Photokathode liegen. Die Elektrode mit der geringen Durchtrittsöffnung schirmt den Leuchtschirmseitigen Raum weitgehend gegen die Aufdampfmaterialien für die Photokathode ab.

An sich ist es aus der DE-A-1 764 315 bekannt, bei einem Bildwandler ein aus zwei ringförmigen metallischen Teilen bestehender Gehäuseteil einzufügen, dessen beide Teile nach außen weisende Flanschteile aufweisen, die vakuumdicht miteinander verbunden werden. Zum Öffnen der Verbindung wird materialabgetragen. Diese Druckschrift läßt sich nicht aus über die Lage dieses Gehäuseteils und zeigt auch nicht die Elektroden der Röhre.

Anhand des in der Figur im Querschnitt dargestellten Ausführungsbeispiels einer Mehr-Elektronenbildverstärkeröhre wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert.

Die Bildverstärkeröhre besitzt einen im wesentlichen rotationssymmetrischen Aufbau, d. h. die Isolierteile und die Elektroden bzw. deren Halterungen sind im wesentlichen rotationssymmetrische Teile. Die auf Kathodenpotential liegende Kathodenelektrode 1 besteht, wie dargestellt, aus mehreren Teilen und weist einen oder zwei Pumpstutzen 14 und 15 auf. Durch die Pumpstutzen hindurch werden auch zumindest teilweise die Materialdämpfe zur Herstellung der Photokathode eingebracht. Die Kathodenelektrode trägt ein Eingangsfenster 3, das z. B. aus einer Lichtleitfaserscheibe besteht. Auf der Innenfläche dieses Eingangsfensters 3 wird die Photokathodenbeschicht 5 aufgebracht.

Weiterhin ist eine Anodenelektrode 6 vorgesehen, die eine Elektronendurchtrittsöffnung 16 geringen Durchmessers, z. B. 1 bis 2 mm Durchmesser, aufweist. In diesem Bereich befindet sich die Strahlentaille (crossover) des aus der Photokathode 5 austretenden Elektronenbündels. Diese Anodenelektrode 6 ist mittels eines metallischen Ringteiles zwischen zwei keramischen Isolierringen 2 und 9 gehalten.

Die Röhre weist weiterhin einen durchsichtigen Leuchtschirmträger 4 auf, auf dessen Innenfläche die Leuchtschirmschicht 7 angeordnet ist. Dicht vor der Leuchtschirmschicht 7, z. B. in einem Abstand kleiner 1 mm ist eine Multikanal-Elektronenverstärkerplatte 8 angebracht, die ebenso wie der Leuchtschirmträger 4 unter Zwischenfügung von als Metallringe ausgebildeten Halterungen vakuumdicht mit Isolierringen 2 verbunden ist. Durch die Isolierringe 2 und 9, die bevorzugt aus Keramik bestehen, wird einerseits der gewünschte Abstand und andererseits die gewünschte Isolation der Elektroden sichergestellt.

Gemäß der Erfindung ist nun in das Vakuumgefäß ein ringförmiges Metallteil eingefügt, das aus zwei Teilen 11a und 11b besteht, von denen jedes einen nach Außen weisenden Ringflansch 12 aufweist. Die vakuumdichte Verbindung der beiden Teile 11a und 11b erfolgt am Umfang 13 der

beiden aufeinanderliegenden Ringflansche 12 in der Weise, daß diese Verbindung durch Abdrehen oder Abschleifen wieder entferntbar ist, so daß die Röhre an dieser Stelle leicht geöffnet werden kann. Die beiden Ringteile 11a und 11b, die mit ihren anderen Enden jeweils mit Isolierringen 2 vakuumdicht verbunden sind, befinden sich in dem Bereich zwischen der Anodenelektrode 6 und der Multikanalplatte 8.

Stellt sich nun nach erfolgter Herstellung der Photokathodenschicht 5 heraus, daß diese fehlerhaft ist, so wird die Röhre durch Entfernen der vakuumdichten Verbindung 13 geöffnet und das Teil 11a mit den daran befestigten kathodenseitigen Teilen gegen ein neues Teil ausgewechselt. Von besonderer Bedeutung ist dabei zum einen, daß der Teil mit der teuren Multikanal-Verstärkerplatte 8 und dem Leuchtschirm 7 wieder verwendbar ist und zum anderen, daß die Teile der Vakuumhülle, also auch die Isolierringe 9 der Vakuumhülle, die sich im Raum zwischen der Photokathode 5 und der Anodenelektrode 6 befinden, mit ausgewechselt werden. Durch die Herstellung der Photokathode 5 haben sich nämlich Dämpfe der Metalle, die zur Herstellung der Photokathode verwendet werden, auch auf den Wandungsteilen des Isolerringes 9 in diesem Raum niedergeschlagen. Beim Öffnen der Röhre werden diese Materialien durch den Einfluß des Luftsauerstoffes verändert und führen dann zu einem elektrischen Fehlverhalten der Röhre, wenn diese Teile wieder verwendet würden. Andererseits wirkt aber die Anodenelektrode 6 mit ihrer geringen Elektronenöffnung 16 weitgehend als Abschirmung gegen diese Metalldämpfe bei der Photokathodenherstellung, so daß die Wandungsteile in dem Raum zwischen der Anodenelektrode 6 und dem Leuchtschirm 7 im wesentlichen nicht mit solchen Dämpfen beaufschlagt sind und deshalb auch nach dem Öffnen wieder verwendbar sind. Auch ist es von Vorteil, daß die Pumpstutzen 15 und 14, die ggf. schon durch Abquetschen mechanisch deformiert sind, sich an dem Teil befinden, das bei einem notwendigen Öffnen der Röhre ausgewechselt wird, sodaß das neue Ersatzteil auch neue Pumpstutzen aufweist.

Bevorzugt besteht die vakuumdichte Verbindung am Umfang 13 der Flansche 12 der beiden Metallringe 11a und 11b aus einer Schweißverbindung. Die Verbindungen zwischen den Keramikteilen 2, 9 und den metallenen Elektrodenhalterungen sind bevorzugt Lötverbindungen.

Patentansprüche

1. Bildverstärkerröhre rotationssymmetrischen Aufbaus mit einer, ein Eingangsfenster mit Photokathode und wenigstens einen Pumpstutzen aufweisenden Kathodenelektrode, mit einer Anodenelektrode, deren Elektronendurchtrittsöffnung geringen Durchmessers die Strahlentaille der Elektronenflut eng umgibt, mit einer Leuchtschirmfenster mit Leuchtschirm aufweisenden Leuchtschirmelektrode und mit mehreren ringför-

migen Isolierteilen, die vakuumdicht mit den Elektroden bzw. deren Halterungen so verbunden sind, daß sie zusammen mit diesen ein Vakuumgefäß bilden und die Elektroden in gewünschtem Abstand voneinander isoliert halten, dadurch gekennzeichnet, daß in geringem Abstand vor dem Leuchtschirm (7) eine Multikanal-Elektronenverstärkerplatte (8) angeordnet ist, daß zwischen der Multikanal-Verstärkerplatte (8) und der Anodenelektrode (6) ein aus zwei ringförmigen metallischen Teilen (11a, 11b) bestehendes Gehäuseteil eingefügt ist, dessen beide Teile (11a, 11b) nach außen weisende Flanschteile (12) aufweisen und daß die vakuumdichte Verbindung dieser beiden Ringteile (11a, 11b) am Umfang (13) der Flanschteile (12) derart vorgenommen ist, daß sie durch metallabtragende Bearbeitung am Umfang (13) der Flansche (12) wieder lösbar ist.

2. Bildverstärkerröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vakuumdichte Verbindung am Umfang (13) der Flansche (12) der Ringteile (11a, 11b) eine Schweißverbindung ist.

3. Bildverstärkerröhre nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das aus den beiden Ringteilen (11a, 11b) bestehende Gehäuseteil mit Isolierringen (2, 9) vakuumdicht verbunden ist.

4. Bildverstärkerröhre nach Anspruch 1 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierteile (2, 9) aus Keramik bestehen.

Claims

1. An image intensifier tube with an axially symmetrical structure comprising a cathode assembly equipped with an input surface with a photocathode and at least one exhaust tube, an anode cone with a small-diameter aperture through which the electrons pass and which tightly girdles the electron flow at this point, a display screen electrode attached to a phosphor screen mounted in an output window with several annular isolating elements that are joined with the electrodes or their mounts vacuum-tight in such a way that, together with these, they form a vacuum envelope while at the same time keeping the electrodes isolated and at the proper distances from one another, characterized in that a multi-channel plate array for electron amplification (8) is situated just before the phosphor screen (7), that a housing section consisting of two annular metallic parts (11a, 11b) is inserted between the multi-channel plate array (8) and the anode cone (6), both parts of which (11a, 11b) bear outward-pointing flanges (12), and that the vacuum-tight joint between these two annular parts (11a, 11b) is implemented in such a way at the circumference (13) of the flanges (12) that it can be reseparated by machining away metal at the circumference (13) of the flanges (12).

2. An image intensifier tube as claimed in Claim 1, characterized in that the vacuum-tight joint at the circumference (13) of the flanges (12) of the annual parts (11a, 11b) is a welded joint.

3. An image intensifier tube as claimed in Claim 1 or Claim 2, characterized in that the housing section consisting of the two annular parts (11a, 11b) is joined vacuum-tight by means of isolating rings (2, 9).

4. An image intensifier tube as claimed in Claim 1 or Claim 3, characterized in that the isolating parts (2, 9) are made of ceramic.

Revendications

1. Intensificateur d'image à structure symétrique avec électrode cathodique présentant une fenêtre d'entrée avec photocathode et au moins un manchon de pompe, avec une électrode anodique, dont le faible diamètre d'un orifice de passage des électrons resserre étroitement le flux de ceux-ci, avec une électrode d'écran luminescent présentant une fenêtre d'écran avec écran luminescent, et avec plusieurs pièces isolantes en forme d'anneau hermétiquement rattachées aux électrodes ou à leurs liaisons de telle manière qu'elles constituent, avec ces dernières, une enceinte sous vide et qu'elles maintiennent les électrodes isolées les unes des autres à un écartement voulu, caractérisé par le fait qu'un

5 amplificateur d'électrons multi-canaux (8) est disposé à un faible écart devant l'écran luminescent (7), qu'une pièce de carter composée de deux pièces métalliques (11a, 11b) en forme d'anneaux est insérée entre cet amplificateur (8) et l'électrode anodique (6), ces deux pièces (11a, 11b) présentant des brides (12) orientées vers l'extérieur, et que la liaison hermétique de ces deux anneaux (11a, 11b) sur le pourtour (13) des brides (12) est accomplie de telle sorte, que par un enlèvement de matière sur le pourtour (13), la bride (12) soit de nouveau déliée.

10 2. Intensificateur d'image selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la liaison hermétique des anneaux (11a, 11b) sur le pourtour (13) de la bride (12) est un assemblage soudé.

15 3. Intensificateur d'image selon la revendication 1 ou selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la partie de carter constituée des deux anneaux (11a, 11b) est hermétiquement reliée aux pièces isolantes en forme d'anneau (2, 9).

20 4. Intensificateur d'image selon la revendication 1 ou selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les pièces isolantes (2, 9) soient réalisées en céramique.

30

35

40

45

50

55

60

65

