

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
28.03.90

⑤① Int. Cl.⁴: **H01J 9/26**

②① Anmeldenummer: **87108254.1**

②② Anmeldetag: **06.06.87**

⑤④ **Verfahren zum vakuumdichten Verbinden zweier metallener Gehäusetelle.**

③① Priorität: **19.06.86 DE 3620585**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/1

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.03.90 Patentblatt 90/13

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

⑥⑥ Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 482 366
US-A- 3 427 088

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4,
Nr. 52 (E-7)[534], 18. April 1980; & JP-A-55 24 327
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7,
Nr. 24 (E-208)[1392], 2. November 1983; &
JP-A-58 135 554

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

⑦② Erfinder: **Bischof, Norbert, Ulmer Strasse 33,**
D-7915 Elchingen/Thaltingen(DE)
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)

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Vakuumverschlußtechnik bei der Herstellung von Bildverstärker-Wafer-Röhren erfolgt in einer Hoch-Vakuumkammer, nachdem die einzelnen Bauteile der Röhre, wie Leuchtschirm, Mikrokanalplatte, Kathodenträger usw. durch eine Löt- oder Kaltverpressung mit Indium als Lot in dieser Hochvakuumkammer miteinander verbunden werden. Die Lötverbindung besitzt den Nachteil, daß bei dem Verschließen des Systems frei werdende Gase auch das Vakuum in der Wafferröhre selbst verschlechtern kann. Verwendet man Temperaturen, die so niedrig sind, daß das Indium nicht schmilzt, so benötigt man sehr lange Bearbeitungszeiten, ohne sicherstellen zu können, daß eine genügende Entgasung erfolgt ist. Verwendet man höhere Temperaturen, z. B. bis zu 400°C, bei welchen das Indiumlot schmilzt, so können Legierungen auftreten, die zu einer Änderung der Gefügestruktur führen, die wiederum Schwierigkeiten bei der nachfolgenden Kaltverpressung machen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neuartige Verbindungstechnik für einen vakuumdichten Verschluss der Gehäuseteile, insbesondere einer Wafer-Bildverstärkerröhre anzugeben, die hohe Entgasungstemperaturen anzuwenden gestattet und zu Röhren verbesserter Lebensdauer führt.

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

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung wird darin gesehen, daß die Gefahr von Verunreinigungen innerhalb der fertigen Röhre durch Restgase weitgehend vermindert ist und zum anderen ein sicherer und dauerhafter Verschluss sichergestellt ist.

Anhand des in der Figur schematisch dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher erklärt.

Die Figur zeigt schematisch eine Hälfte einer im wesentlichen rotationssymmetrisch aufgebauten Wafer-Bildröhre 9 mit einer Eingangsscheibe 10, auf deren Innenfläche 13 sich die Photokathode befindet und mit einem Faseroptik-Ausgangsfenster 11, auf dessen Innenfläche sich eine Leuchtstoffschicht 12 befindet. Dazwischen ist eine Mikrokanalplatte 14 als Sekundärelektronenverstärker angeordnet. Die einzelnen Bauteile, insbesondere die Eingangs- und Ausgangsfenster 10 und 11 sind mit flanschartigen Gehäuseteilen 7 und 8 aus Metall, insbesondere durch Löten oder Verschmelzen verbunden. Die flanschartigen Gehäuseteile werden dann innerhalb einer Vakuumkammer in der vorbeschriebenen Weise miteinander verbunden. Von der Vakuumkammer ist lediglich ein Fenster 6 dargestellt.

Die Verbindung der Gehäuseteile erfolgt nach einer Systemausheiz-Temperaturbehandlung, die bis über 400°C beträgt. Dabei befindet sich das noch nicht vakuumdicht verbundene Röhrengehäuse bereits in der Vakuumkammer. Die Mikrokanalplatte und die Eingangs- und Ausgangsfenster sind be-

reits mit den einzelnen metallenen Gehäuseteilen verbunden. Die ringförmigen flanschartigen metallenen Gehäuseteile 7 und 8 bestehen bevorzugt aus einer Eisen-Nickel-Kobalt-Verbindung. Zwischen die Flächen der Flansche 7, 8 wird ein dünner Gold- oder Kupferring 4 eingelegt. In der Vakuumkammer befinden sich weiterhin entsprechend geformte Preßstempel 3 und Gegenlager 2, die dazu dienen, einen stärkeren Druck auf die beiden Flanschteile 7 und 8 auszuüben. Durch diesen Druck werden die beiden Flanschteile fest miteinander verpreßt. Die zwischengelegten duktilen Metallteile 4 aus Gold oder Kupfer verformen sich dabei und ergeben eine Art Kalt-Lötverbindung. Die Röhre ist dadurch in ihren Abmessungen weitgehend festgelegt und abgedichtet.

Gemäß der Erfindung wird nun weiterhin die auf einer Drehvorrichtung 5 aufgesetzte Röhre innerhalb der Vakuumkammer bei bestehendem Vakuum gedreht. Ein außerhalb der Vakuumkammer befindlicher Laser 1 erzeugt einen Laserstrahl 15, der umgelenkt wird und mittels einer Sammeloptik 16 auf die Nahtstelle des kalt verpreßten Flansches 7, 8 fokussiert. Dadurch wird das Material der beiden Flanschteile 7 und 8 am Umfang miteinander verschweißt. Zu diesem Zweck wird die Intensität des Laserstrahles und der Drehgeschwindigkeit des Drehtellers 5 entsprechend aufeinander abgestimmt.

Der Querschnitt des Laserstrahles 15 ist in der Ebene der vakuumdicht in die Wandung der Vakuumkammer eingesetzten Fensters 6 so gewählt, daß die thermische Flächenbelastung noch zu keiner Schädigung des Flansches 6 führen kann. Z. b. bei einer Laserstrahl-Brennweite von z. B. 150 bis 200 mm Brennweite wird durch das an dem Fenster 6 vorhandene Strahlenbündel eine Aufwärmung dieser Scheibe noch nicht nennenswert stattfinden. Bei der Verschweißung des Umfangs der Flanschteile 7 und 8 mittels des Laserstrahles kann es zu einer Metallabdampfung kommen. Diese Metallabdampfung kann aber infolge der bereits stattgefundenen Kaltverpreßung nicht in das innere der Wafer-Bildverstärkerröhre gelangen. Um jedoch die Innenseite der vakuumdicht in die Vakuumkammer eingesetzten Scheibe 6 vor Metallabdampfung zu schützen, ist es zweckmäßig, auf der Innenseite dieses Fensters 6 eine zusätzliche und austauschbare Schutzscheibe anzubringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum vakuumdichten Verbinden zweier metallenen Gehäuseteile einer Elektronenröhre bei dem die Gehäuseteile in einer Vakuumkammer ausgeheizt und durch zwischengefügtes Verbindungsmetall und Druckanwendung miteinander verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsnaht nach erfolgter Druckverbindung in der Vakuumkammer zusätzlich mittels eines Laserstrahles verschweißt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischengefügte Verbindungsmetall duktiler ist als das Metall der Gehäuseteile und nach Durchführung der Druckverbindung so

dünn ist, daß bei der Laserschweißung die Metallkanten der Gehäuseteile miteinander verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsmetall ein duktiles Metall, wie Gold, Kupfer oder dergleichen verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsmetall ein Metall mit Loteigenschaften bezüglich der Gehäuseteile verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Metall für die Gehäuseteile eine Eisenverbindung, insbesondere eine Chrom, Nickel und/oder Kobalt enthaltende Eisenverbindung verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile nach Art einer Flanschverbindung miteinander verbunden werden und die Laserverschweißung am Umfang der Flanschanten vorgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Druck verbundenen Gehäuseteile innerhalb der Vakuumkammer gedreht werden und der außerhalb der Vakuumkammer erzeugte Laserstrahl durch ein vakuumdichtes Fenster in der Wand der Vakuumkammer auf die Schweißstelle fokussiert gerichtet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl derart fokussiert wird, daß er in der Durchtrittsebene durch das Fenster einen so großen Durchmesser besitzt, daß eine Schädigung des Fensters vermieden wird.

9. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch die Verwendung zur Herstellung einer Bildverstärkerröhre mit Photokathode, insbesondere einer Wafer-Bildverstärkerröhre.

Claims

1. Method for the vacuum-tight connection of two metallic housing parts of an electronic valve, in which method the housing parts are baked out in a vacuum chamber and each connected with the other by interposed connecting metal and application of pressure, characterised thereby, that the connecting seam is welded together in the vacuum chamber by means of a laser beam additionally after pressure connection.

2. Method according to claim 1, characterised thereby, that the interposed connecting metal is more ductile than the metal of the housing parts and so thin after performance of the pressure connection that the metal edges of the housing parts are each connected with the other during the laser welding.

3. Method according to claim 1 or claim 2, characterised thereby, that a ductile metal such as gold, copper or the like is used as connecting metal.

4. Method according to one of the claims 1 to 3, characterised thereby, that a metal with soldering properties with respect to the housing parts is used as connecting metal.

5. Method according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that an iron compound, in particular an iron compound containing chromium, nickel and/or cobalt is used as metal for the housing parts.

6. Method according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the housing parts are each connected with the other in the manner of a flange connection and the laser welding is undertaken at the circumference of the flange edges.

7. Method according to one of the claims 1 to 6, characterised thereby, that the housing parts, which have been connected by pressure, are rotated within the vacuum chamber and the laser beam, which is produced outside the vacuum chamber, is directed focussed on the weld location through a vacuum-tight window in the wall of the vacuum chamber.

8. Method according to claim 7, characterised thereby, that the laser beam is focussed in such a manner that it has such a large diameter in the plane of passage through the window that a damage of the window is avoided.

9. Use of the method according to one of the claims 1 to 8 for the production of an image amplifier valve with photo-cathode, in particular a wafer image amplifier valve.

Revendications

1. Procédé de liaison, étanche au vide, de deux parties métalliques de boîtier d'un tube électronique, dans le cas duquel on chauffe les parties du boîtier dans une chambre à vide et on les réunit l'une à l'autre au moyen d'un métal de liaison que l'on interpose et au moyen d'une application de pression, caractérisé en ce qu'après avoir effectué la liaison par pression, on soude en outre le joint de liaison dans la chambre à vide au moyen d'un faisceau laser.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le métal de liaison interposé est plus ductile que le métal des parties du boîtier et, après exécution de la liaison par pression, est suffisamment mince pour que, lors du soudage au laser, les arêtes métalliques des parties du boîtier soient réunies l'une à l'autre.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que comme métal de liaison on emploie un métal ductile, comme l'or, le cuivre ou analogue.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que comme métal de liaison on emploie un métal présentant des caractéristiques de brasage à l'égard des parties du boîtier.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que comme métal pour les parties du boîtier on emploie un composé ferreux, en particulier un composé ferreux contenant du chrome du nickel et/ou du cobalt.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on réunit les parties du boîtier l'une à l'autre à la façon d'une liaison à rebord et que l'on procède au soudage au laser à la périphérie des arêtes du rebord.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on fait tourner les parties du boîtier, réunies par pression, à l'intérieur de la chambre à vide et que l'on dirige le faisceau laser, produit à l'extérieur de la chambre à vide, à travers une fenêtre, étanche au vide et prévue dans la paroi de la chambre à vide, en le focalisant sur l'emplacement du soudage.

5

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on focalise le faisceau laser de façon que dans le plan de traversée de la fenêtre il possède un diamètre assez grand pour éviter d'endommager la fenêtre.

10

9. Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 8, pour la fabrication d'un tube amplificateur d'image avec photocathode, en particulier d'un tube amplificateur d'image à microplaquette.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

