



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 396 871 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2004 Patentblatt 2004/11

(51) Int Cl.7: **H01J 29/86**, H01J 5/22,
C03C 27/06

(21) Anmeldenummer: **03018680.3**

(22) Anmeldetag: **22.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Schier, Dieter, Dr.**
55122 Mainz (DE)
• **Beier, Wolfram, Prof. , Dr.**
55270 Essenheim (DE)

(30) Priorität: **05.09.2002 DE 10241916**

(74) Vertreter: **Fuchs Mehler Weiss & Fritzsche**
Patentanwälte
Söhnleinstrasse 8
65201 Wiesbaden (DE)

(71) Anmelder: **Schott Glas**
55122 Mainz (DE)

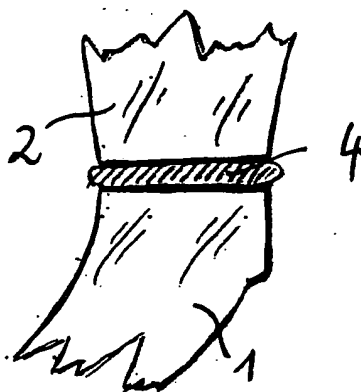
(54) **Kathodenstrahlröhre**

(57) Derartige Kathodenstrahlröhren bestehen aus separat hergestellten Glaskomponenten Bildschirm und Trichter mit Hals, die über angeformte Fügeanten vakuumdicht miteinander verbunden sind.

Gemäß dem Stand der Technik erfolgt die Verbindung der Fügeanten durch Verlöten mit einem Glaslot im Rahmen eines aufwändigen thermischen Prozesses.

Gemäß der Erfindung kann die Kathodenstrahlröhre auf einfache Weise hergestellt werden, wenn zwischen den Fügeanten ein plastisch verformbares Dichtmittel (4) eingelegt ist, und die beiden Glaskomponenten Bildschirm (1) und Konus (2, 3) der evakuierten Kathodenstrahlröhre ohne Verwendung einer permanenten Fügeverbindung allein durch den äußeren Luftdruck gegeneinander dichtend gepresst und durch Kraftschluß zusammengehalten sind.

FIG. 2



EP 1 396 871 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kathodenstrahlröhre, bestehend aus den separat hergestellten Glaskomponenten Bildschirm und Trichter mit Hals, die über angeformte Fügekannten mit einem dazwischen befindlichen Dichtmittel vakuumdicht miteinander verbunden sind.

[0002] Kathodenstrahlröhren, auch nach ihrem Erfinder als Braunsche Röhren bezeichnet, finden typischerweise Anwendung zur elektronischen Darstellung von Bildern, d.h. als Bildröhren in Fernsehgeräten, Computer-Monitoren, Oszilloskopen usw.

[0003] Die Kathodenstrahlröhre besteht aus drei separat gefertigten Glas-Komponenten, dem Bildschirm, dem Trichter und dem Hals, die mit bekannten Technologien der Glasindustrie vakuumdicht zur Kathodenstrahlröhre verbunden werden.

[0004] Der Hals, ein Glasrohr, der später das Kathodenstrahlssystem aufnimmt, wird mit dem Trichter, der ein Pressteil ist, durch Löten zu dem sogenannten Konus verbunden. Dieser Vorgang ist weitgehend unproblematisch.

[0005] Der Bildschirm, der ebenfalls ein Glas-Preßteil ist, und der Konus besitzen angeformte Fügenähte, die sogenannten Lötanten, die in einem gesonderten Arbeitsgang feingeschliffen werden müssen. Sie werden danach mit einem Glaslot unlösbar und vakuumdicht miteinander verbunden.

[0006] Dieser Prozessschritt, der mit einer kurzfristigen thermischen Belastung entlang der Fügenaht einhergeht, muß in geeigneter Weise in die gesamte Prozesskette der Bildröhrenherstellung integriert werden, in deren Verlauf elektrotechnische und elektronische Bauteile und Komponenten (Elektronenkanone, Loch/Schlitzmaske usw.) in die Bildröhre eingebaut werden müssen und ein ausreichendes Vakuum hergestellt werden muß.

[0007] Als Glaslote werden nach dem Stand der Technik entweder Glaslote z.B. auf Basis $\text{PbO-ZnO-B}_2\text{O}_3$ oder $\text{SnO-ZnO-P}_2\text{O}_5$ oder mit kristallinen Partikeln (z. B. Al_2O_3 , ZrO_2) oder aber kristallisierende Glaslote verwendet.

[0008] Das Verbinden des Bildschirms mit dem Konus durch Verlöten ist an sich ein bewährter Stand der Technik, der allerdings folgende Nachteile aufweist:

- Der fügetechnische Prozessschritt verursacht Kosten.
- An die Fügeflächen der Glasteile "Schirm und Trichter" werden hohe Genauigkeitsanforderungen gestellt. Die Fügeflächen müssen daher nach dem Pressen noch geschliffen werden, wobei R-max-Werte kleiner/gleich $2\text{ }\mu\text{m}$ erreicht werden müssen.
- Der Prozessschritt des Verschmelzens der Glasteile mit einem Glaslot belastet die Bildröhre bzw. deren elektronische oder elektrotechnische Komponenten thermisch bis auf einige Hundert °C, so dass

bei der Auslegung dieser Bauteile darauf Rücksicht genommen werden muß.

- Das Recycling von mit Glasloten gefügten Bildröhren ist umständlich, da Schirm und Trichter aufwendig getrennt werden müssen. Da Schirm- und Trichterglas sehr verschiedene chemische Zusammensetzungen aufweisen, müssen beide Gläser für weitere Verwendungen sortenrein vorliegen und daher sorgfältig voneinander getrennt werden.

[0009] Dieses Recycling von Bildröhren wird beispielsweise in der DE 39 01 842 A1 und der DE 195 22 962 C2 beschrieben.

[0010] Die GB 1 032 433 beschreibt eine Kathodenstrahlröhre, bei der eine permanente Fügeverbindung zwischen Bildschirm und Trichter in der Weise hergestellt wird, dass auf die Fügekannten eine metallische Beschichtung aufgebracht und zwischen die beschichteten Fügekannten ein thermoplastisches Dichtmittel eingebracht und unter Hitze und Druck an die Fügekannten angeschmolzen wird.

[0011] Die im Zusammenhang mit der permanenten Fügeverbindung mit einem Glaslot beschriebenen Nachteile, mit Ausnahme der hohen Genauigkeitsanforderungen an die Fügeflächen, bleiben jedoch auch bei der bekannten permanenten Fügeverbindung über einen angeschmolzenen Thermoplasten bestehen.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs bezeichnete Kathodenstrahlröhre hinsichtlich der vakuumdichten Verbindung des Bildschirms mit dem Konus ohne permanente Fügenaht auszubilden.

[0013] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einer Kathodenstrahlröhre, bestehend aus den separat hergestellten Glaskomponenten Bildschirm und Trichter mit Hals, die über angeformte Fügekannten mit einem dazwischen befindlichen Dichtmittel vakuumdicht miteinander verbunden sind, gemäß der Erfindung dadurch, dass die Glaskomponenten Bildschirm und Trichter mit Hals der evakuierten Kathodenstrahlröhre ohne Verwendung einer permanenten Fügeverbindung allein durch den äußeren Luftdruck unter plastischer Verformung des zwischen den Fügekannten eingelegten Dichtmittels gegeneinander dichtend gepresst und durch Kraftschluß zusammen gehalten sind.

[0014] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass der äußere Luftdruck ausreicht, um die beiden Glasteile Schirm und Trichter mit Hals (Konus) fest und vakuumdicht nach dem Prinzip der "Magdeburger Halbkugeln" gegeneinander zu pressen, so dass die Verbindung von Bildschirm und Konus ohne feste, d.h. permanente Fügenaht zwischen diesen Glasteilen auskommt.

[0015] Voraussetzungen dafür sind, dass im Innern des von beiden Glasteilen gebildeten Hohlraumes ein Vakuum angelegt wird, und dass ein plastisches Dichtungsband zwischen die Randflächen der beiden Glasteile eingelegt und so zusammengepresst wird, dass es eine dauerhaft hermetisch dichtende Funktion übernimmt.

[0016] Dieser Fertigungsschritt erfolgt beim Bildröhrenhersteller und zwar in der Stufe der Endmontage, in der auch bei konventionell verlöteten Bildröhrenteilen die Röhre evakuiert wird.

[0017] Gegenstand der Erfindung sind daher Kathodenstrahl-Röhren, die ohne permanente Verbindung ihrer Hauptteile "Bildschirm und Konus" hergestellt und lediglich durch den äußeren Luftdruck zusammengehalten werden und die deshalb folgende Vorteile aufweisen:

a) Kostenreduzierung bei der Röhrenherstellung durch Wegfall des nach heutigem Stand der Technik üblichen und allgemein als notwendig erachteten fügetechnischen Prozessschrittes.

b) Reduzierung der Genauigkeitsanforderungen an die Kanten der Glasteile "Schirm" und "Konus" gegenüber der klassischen Methode des Verbindens über ein Glaslot, insofern, weil diese nicht mehr geschliffen werden müssen, sondern wie gepresst unmittelbar verwendet werden können, mit der Folge eines weiteren Kostensenkungspotenziales bei der Glasteileherstellung. Es hat sich gezeigt, dass die Heißglas-Preßvorgänge bzw. die dadurch realisierten Toleranzen der Pressglasteile ausreichend sind, um die entsprechenden Spezifikationen der fertigen Bildröhre zu gewährleisten, wobei das plastisch verformbare Band die Abdichtung der lediglich gepressten Kanten gegeneinander gewährleistet.

c) Reduzierung der für die Bildröhrenherstellung notwendigen Prozeß-Temperatur, da der Prozessschritt entfällt, der üblicherweise zum temporären Erhitzen und Aufschmelzen des herkömmlicherweise in der Fügenaht verwendeten Glaslotes notwendig ist, mit weiteren günstigen Konsequenzen für die in der Bildröhre einsetzbaren Materialien und Baugruppen.

d) Sehr einfache Möglichkeit, erfindungsgemäß gefertigte Bildröhren im Recycling-Falle in ihre Hauptbestandteile zu zerlegen.

[0018] Vorzugsweise ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung das Dichtmittel ein flach ausgebildetes Dichtband, dessen Kontur dem Querschnitt der Nahtstelle entspricht.

[0019] Dadurch kann die Dichtnaht sehr schmal gehalten werden ohne Verlust an Wirksamkeit.

[0020] Vorzugsweise besteht das verformbare Dichtband aus einem Silikonwerkstoff. Derartige Silikonwerkstoffe haben sich auf vielen Gebieten als ausgezeichnete Dichtmittel bewährt. Um eine passgenaue Verbindung zwischen Bildschirm und Konus zu gewährleisten, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß der Querschnitt der Fügekanten der beiden Glasteile

Bildschirm und Konus nach dem Nut-Feder-Prinzip geformt ist. Dieses Prinzip gewährleistet eine exakte Positionierung der beiden zu verbindenden Glasteile zueinander.

[0021] Damit die Kathodenstrahlröhre zwecks Recycling bzw. Wiederverwertung einzelner Baugruppen sehr einfach in ihre Einzelteile zerlegt werden kann, ist am Konus der Kathodenstrahlröhre eine Belüftungsöffnung vorgesehen, so daß die entsorgte Kathodenstrahlröhre leicht mit Umgebungsluft geflutet werden kann. Auf diese Weise zerfällt sie quasi von selbst in ihre Einzelteile bzw. kann mit sehr geringem Aufwand in ihre Einzelteile zerlegt werden.

[0022] Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Längsschnitt-Darstellung den Grundaufbau einer Kathodenstrahlröhre mit einem plastisch verformbaren Dichtmittel zwischen Bildschirm und Trichter,

Fig. 2 in einer Ausschnitt-Darstellung aus Fig. 1 im Dichtbereich die Anordnung eines Dichtbandes zwischen den flachen Fügekanten von Bildschirm und Trichter, und

Fig. 3 in einer Ausschnitt-Darstellung entsprechend Fig. 2 die Anordnung eines Dichtbandes zwischen nach dem Nut/Feder-Prinzip ausgeformten Fügekanten von Bildschirm und Trichter.

[0024] Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Längsschnitt-Darstellung den Grundaufbau einer Kathodenstrahlröhre, bestehend aus den separat, typischerweise durch Pressen, hergestellten Glaskomponenten Bildschirm 1 und Trichter 2 mit angelötetem Hals 3. Bildschirm 1 und Trichter 2 sind über beim Pressen angeformte Fügekanten vakuumdicht miteinander verbunden.

[0025] Gemäß dem Stand der Technik erfolgt diese Verbindung über eine Glaslot-Verbindung mit als Nachteil empfundenen, eingangs geschilderten Konsequenzen.

[0026] Gemäß der Erfindung erfolgt diese Verbindung auf einfache Weise dadurch, daß zwischen den Fügekanten ein plastisch verformbares Dichtmittel 4 eingelegt ist, und die beiden Glaskomponenten Bildschirm 1 und Konus 2, 3 der evakuierten Kathodenstrahlröhre ohne Verwendung einer permanenten Fügeverbindung allein durch den äußeren Luftdruck gegeneinander dichtend gepresst und durch Kraftschluß zusammengehalten sind.

[0027] Wie aus Fig. 2, die eine Ausschnittvergrößerung aus Fig. 1 im Dichtbereich zeigt, hervorgeht, ist beispielsweise das Dichtmittel 4 ein flach ausgebildetes, umlaufendes Dichtband, dessen Kontur dem Querschnitt der Nahtstelle im Fugebereich entspricht, wobei

das verformbare Dichtband 4 typischerweise aus einem Silikonwerkstoff besteht.

[0028] Um eine exakte Positionierung des Bildschirms 1 relativ zum Konus 2, 3 zu erzielen, ist, wie die Ausschnittvergrößerung nach Fig. 3 zeigt, der Querschnitt der Fügeanten der beiden Glasteile Bildschirm 1 und Konus 2, 3 nach dem Nut-Feder-Prinzip geformt, d.h.

die Fügeante des Bildschirms 1 weist eine umlaufende, wulstartige Feder 1 a und die Fügeante des Trichters 2 eine abgesenkte Nut 2 a auf. Sowohl die Feder 1 a als auch die Nut 2 a werden auf einfache Weise beim Pressen des jeweiligen Glasteiles durch entsprechende Ausbildungen in der Pressform ausgeformt.

[0029] Die in Fig. 2 dargestellte Nut-/Feder-Ausbildung ist nur als Ausführungsbeispiel zu verstehen. Anstelle einer abgerundeten Ausformung können auch eckige Ausformungen ausgebildet werden. Auch ist es denkbar, ein Nut-/Feder-Paar nebeneinander auszubilden.

[0030] Das Dichtband 4 muß auch nicht zwingend, wie in Fig. 2 dargestellt, parallel zu den Fügeanten, diese vollständig bedeckend, liegen. Das Dichtband kann auch senkrecht zu den Fügeanten, aufgenommen in entsprechenden, vorzugsweise mittigen Ausnehmungen der beiden Fügeanten, angeordnet sein.

[0031] Um die zusammengesetzte Bildröhre auf einfache Weise zerlegen zu können, ist zweckmäßig am Konus der Bildröhre eine Belüftungsöffnung vorgesehen (nicht dargestellt).

4. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Fügeanten der beiden Glasteile Bildschirm (1) und Konus (2, 3) nach dem Nut-Feder-Prinzip geformt ist.

5. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Konus der Kathodenstrahlröhre eine Belüftungsöffnung vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Kathodenstrahlröhre, bestehend aus den separat hergestellten Glaskomponenten Bildschirm (1) und Trichter (2) mit Hals (3), die über angeformte Fügeanten mit einem dazwischen befindlichen Dichtmittel vakuumdicht miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Glaskomponenten Bildschirm (1) und Trichter (2) mit Hals (3) der evakuierten Kathodenstrahlröhre ohne Verwendung einer permanenten Fügeverbindung allein durch den äußeren Luftdruck unter plastischer Verformung des zwischen den Fügeanten eingelegten Dichtmittels (4) gegeneinander dichtend gepresst und durch Kraftschluß zusammengehalten sind.
2. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel (4) ein flach ausgebildetes Dichtband ist, dessen Kontur dem Querschnitt der Nahtstelle entspricht.
3. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verformbare Dichtband (4) aus einem Silikonwerkstoff besteht.

FIG. 1

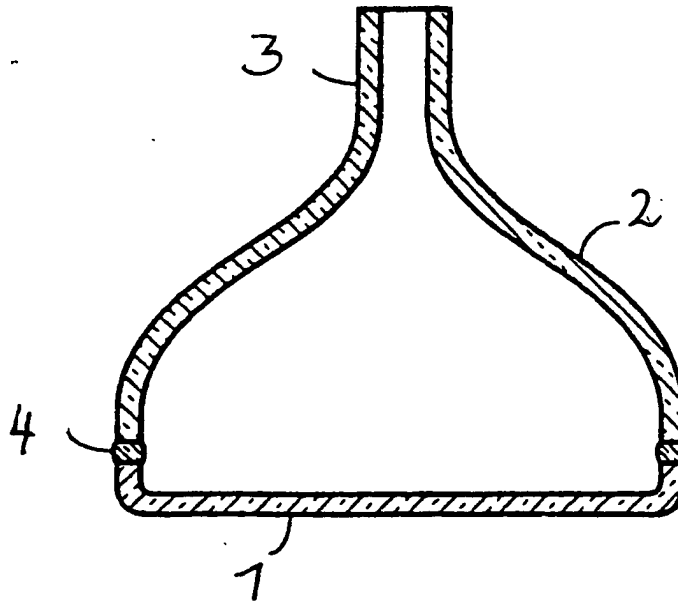


FIG. 2

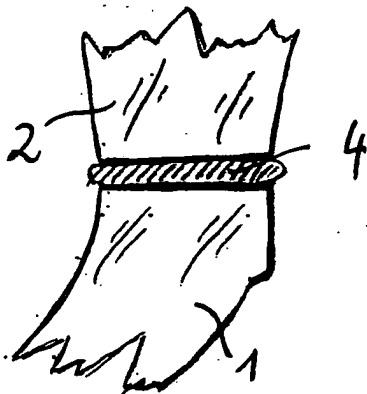


FIG. 3

