



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 28 701 T2** 2004.04.29

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 756 307 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 28 701.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 111 950.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.07.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.01.1997**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.04.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H01J 29/82**

H01J 31/20, H01J 9/18

(30) Unionspriorität:

19196395 27.07.1995 JP

(73) Patentinhaber:

**Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa,
JP**

(74) Vertreter:

Henkel, Feiler & Hänzel, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Nishimura, Takashi, Minato-ku, Tokyo 105, JP;
Takahashi, Toru, Minato-ku, Tokyo 105, JP**

(54) Bezeichnung: **Kathodenstrahlröhre und Herstellungsverfahren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kathodenstrahlröhre und insbesondere auf eine Kathodenstrahlröhre, die zur Großbildschirmanzeige fähig ist, wobei mehrere unterteilte Bereiche eines Leuchtstoffschirms separat abgetastet werden und in den einzelnen Bereichen erhaltene Bilder zusammengefügt werden, um ein zusammengesetztes Bild zu erzeugen, sowie auf ein Herstellungsverfahren hierfür.

[0002] In jüngster Zeit sind qualitätsmäßig hochstehende Kathodenstrahlröhren für den Bildfunk und für Großbildschirme mit hoher Auflösung auf verschiedene Art und Weisen untersucht worden. In den US-Patent Nr. 5 365 142 und 5 287 034, der japanischen Patentanmeldung KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 5-36363 etc., sind Kathodenstrahlröhren beschrieben, bei denen mehrere unterteilte Bereiche eines Leuchtstoffschirms mit einer integralen Struktur separat mit Elektronenstrahlen abgetastet werden, die von mehreren Elektronenkanonen emittiert werden.

[0003] Die Kathodenstrahlröhren dieses Typs sind mit einer Umhüllung bzw. einem Kolben mit einer Frontplatte und einer hinteren Platte versehen, die im wesentlichen von flacher Form sind und einander gegenüberliegen. Ein Leuchtstoffschirm ist auf der Innenfläche der Frontplatte ausgebildet. Mehrere Trichter sind an der hinteren Platte befestigt, und eine Elektronenkanone ist im Hals jedes Trichters angeordnet.

[0004] Bei diesen Kathodenstrahlröhren sind mehrere Halterungen innerhalb des Kolbens angeordnet, um eine atmosphärische Last, die auf die flache Frontplatte und die hintere Platte einwirkt, zu tragen. Es ist ratsam, die Halterungen so anzuordnen, daß sie sich in Kontakt mit einem nicht-luminösen Bereich des Leuchtstoffschirms befinden. Gemäß der in dem US-Patent Nr. 5 365 142 beschriebenen Kathodenstrahlröhre, auf der der Oberbegriff von Anspruch 1 basiert, ist der Leuchtstoffschirm von der Art mit schwarzen Streifen mit streifenförmigen, lichtabsorbierenden Schichten (Schwarzstreifenschichten), und die Halterungen sind so angeordnet, daß ihre jeweiligen keilförmigen distalen Endabschnitte an den lichtabsorbierenden Schichten anliegen.

[0005] In dem Fall, in dem die distalen Enden der Halterungen so auf den streifenförmigen, lichtabsorbierenden Schichten angeordnet sind, müssen sie genau mit den lichtabsorbierenden Schichten ausgerichtet sein. Gemäß einem Positionierungsverfahren, das in der japanischen Patentanmeldung, KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 7-78570 beschrieben ist, werden die Halterungen an der rückwärtigen Platte vorab befestigt, und die rückwärtige Platte mit darauf befindlichen Halterungen und die Frontplatte einzeln mit Positionierungsmitteln versehen. Die jeweiligen distalen Endabschnitte der Halterungen werden mit den lichtabsorbierenden Schichten auf dem Leuchtstoff-

schirm durch Zusammenbauen der rückwärtigen Platte und der Frontplatte in vorbestimmten Relativpositionen ausgerichtet, wobei die Positionierungsmittel als Bezugsmarken verwendet werden.

[0006] Bei diesem Montageverfahren jedoch werden die jeweiligen Positionen der Halterungen relativ zum Leuchtstoffschirm indirekt mittels Positionierungsmittel eingestellt, die einzeln an der rückwärtigen Platte und der Frontplatte angebracht sind. Demgemäß bringt die Positionierung der Halterungen in Bezug auf den Leuchtstoffschirm unter Verwendung der Positionierungsmittel die folgenden Probleme mit sich.

(a) Die Halterungen werden mit geringer Genauigkeit befestigt. Da jede Halterung ihren proximalen Endabschnitt an der rückwärtigen Platte befestigt hat, verringert sich die Positionsgenauigkeit ihres distalen Endabschnitts, der in Kontakt mit dem Leuchtstoffschirm steht, leicht infolge eines Herabfallens o. dgl. der Halterung.

(b) Die Genauigkeit der Positionierung durch die Positionierungsmittel ist gering. Im allgemeinen weisen die an der Frontplatte und der hinteren Platte angebrachten Positionierungsmittel eine verschiebbare Einsetzstruktur auf und erfordern eine sanfte Gleitbewegung, wenn sie positioniert werden.

[0007] Ferner müssen die Positionierungsmittel so aufgebaut sein, daß sie eine geringfügige Verschiebung erfahren, die einer Wärmedehnung zuzuschreiben ist, ohne während einer Wärmebehandlung für die Bildung des Kolbens, die mit dem Sintern von Glasfritte verbunden ist, sich festzufressen bzw. steckenzubleiben, erfahren können. Damit ist ein relativ breiter Zwischenraum zwischen den beiden Positionierungsmitteln erforderlich. In diesem Fall beträgt die mögliche Positionierungsgenauigkeit in etwa 0,1 mm, was für eine hochgenaue Positionierung ungeeignet ist. Infolgedessen kann eine hinreichende Genauigkeit nicht erreicht werden, wenn diese Positionierungsstruktur auf eine hochpräzise Farbkathodenstrahlröhre angewandt wird, die einen Leuchtstoffschirm aufweist, in der Leuchtstoffschichten und lichtabsorbierende Schichten mit feiner Teilung angeordnet sind.

[0008] (c) Die Positionierungsmittel können nicht einfach auf groß dimensionierte Kathodenstrahlröhren angewandt werden. Mit der Zunahme der Bildschirmgröße wird erwartet, daß die Positionierungsmittel zum Halten der Frontplatte und der hinteren Platte in den vorbestimmten Relativpositionen widerstandsfähiger sind, so daß sich ihr Gewicht erhöht. Im Fall eines Großbildschirms ist es schwierig, sowohl hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit und der Genauigkeit die beiden Platten unter Verwendung der Positionierungsmittel zu positionieren, die nur etwa zwei an der Zahl sind. Es ist daher nötig, die Anzahl der für diesen Zweck verwendeten Positionierungsmittel zu erhöhen. Somit sind die Positionie-

rungsmittel zum Halten der vorbestimmten Relativpositionen der Frontplatte und der hinteren Platte keine wirksamen Mittel, um die Größenzunahme der Kathodenstrahlröhren zu bewältigen, die einen komplizierten Aufbau, mehr Gewicht und höhere Kosten mit sich bringt.

[0009] Eine vorbekannte Kathodenstrahlröhre mit einem Vakuumkolben, einer rückflächigen Elektrode, mehreren Kathoden, einer Einheit von Metallplatten-elektroden, die mit dazwischen eingefügten Isolier-räumen zusammengesteckt sind, sowie einer als Einheit hergestellten Elektrodenstruktur ist in JP-A-11 **30452** beschrieben. Der Vakuumkolben besteht aus einer vorderen Frontplatte, einer aus einer Metallplatte und Seitenwänden bestehenden hinteren Frontplatte, die zwischen der vorderen Frontplatte und der hinteren Frontplatte, positioniert sind und ihre Kanten umgeben. Die Elektrodenstruktur besteht aus mehreren Halterungswänden, die jeweils aus einem Halterungswandträger gebildet sind, einem Paar Elektrodenplatten und mehreren nadelartigen Ansätzen, die am unteren Ende der Elektrodenplatten jeder Halterungswand befestigt sind. Die Halterungswände werden durch die nadelartigen Ansätze auf der vorderen Frontplatte getragen. Die jeweiligen Halterungswände werden nicht direkt an der hinteren Frontplatte getragen.

[0010] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung dieser Umstände getätigt, und ihre Aufgabe ist es, eine Kathodenstrahlröhre bereitzustellen, bei der Halterungsmittel zum Halten einer Frontplatte und einer hinteren Platte sehr genau in bezug auf einen Leuchtstoffschild an der Innenfläche der Frontplatte positioniert werden können, womit eine groß dimensionierte, hochpräzise Bildschirmanzeige gewährleistet wird, und ein Herstellungsverfahren hierfür bereitzustellen.

[0011] Um die obige Aufgabe zu erfüllen, umfaßt eine Kathodenstrahlröhre gemäß der vorliegenden Erfindung einen Vakuumkolben mit einer im wesentlichen rechteckigen flachen Frontplatte und einer im wesentlichen rechteckigen flachen hinteren Platte, die der Frontplatte gegenüberliegt, einen an der Innenfläche der Frontplatte ausgebildeten Leuchtstoffschild, zwischen der Frontplatte und der hinteren Platte gelegene und die Frontplatte und die hintere Platte unter atmosphärischem Druck halternde Halterungsmittel sowie mehrere Elektronenkanonen zum Emittieren von Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffschild derart, daß mehrere Bereiche des Leuchtstoffschilds unterteilt mit den Elektronenstrahlen abgetastet werden. Die Halterungsmittel umfassen mehrere Halterungselemente, von denen jedes aus einem einzelnen Element gebildet ist und seine gegenüberliegenden Enden einzeln an der Frontplatte und der hinteren Platte anliegen hat, sowie mehrere Verbindungselemente, die jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Halterungselementen verbinden und an der Frontplatte befestigt sind.

[0012] Gemäß der Kathodenstrahlröhre der Erfin-

dung weist außerdem die Frontplatte eine Vertikalachse und eine Horizontalachse auf, die einander unter rechtem Winkel schneiden, wobei die Halterungselemente in mehreren parallel zur Vertikalachse verlaufenden Säulen bzw. Spalten angeordnet sind und jedes der Verbindungselemente die Halterungselemente in jeder entsprechenden Säule parallel zur Vertikalachse verbindet.

[0013] Die Frontplatte weist Bezugsmarken auf, an denen die betreffenden einen Enden der Halterungselemente direkt anliegen, wodurch die Halterungselemente in Bezug auf den Leuchtstoffschild ausgerichtet werden.

[0014] Gemäß der Erfindung sind außerdem die Bezugsmarken an einer Innenfläche der Frontplatte außerhalb des Leuchtstoffschilds ausgebildet.

[0015] Die Bezugsmarken sind derart ausgebildet, daß die betreffenden einen Enden der mit ihnen ausgerichteten Halterungselemente durch die Frontplatte hindurch von außen einsehbar sind.

[0016] Ein Verfahren zum Herstellen einer Kathodenstrahlröhre gemäß der vorliegenden Erfindung, welches einen Vakuumkolben mit einer im wesentlichen rechteckigen flachen Frontplatte und einer im wesentlichen rechteckigen flachen hinteren Platte, die der Frontplatte gegenüberliegt, einen an der Innenfläche der Frontplatte ausgebildeten Leuchtstoffschild, zwischen der Frontplatte und der hinteren Platte gelegene Halterungsmittel und die Frontplatte und die hintere Platte unter atmosphärischem Druck halternde Halterungsmittel, sowie mehrere Elektronenkanonen zum Emittieren von Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffschild derart, daß mehrere Bereiche des Leuchtstoffschilds unterteilt mit den Elektronenstrahlen abgetastet werden, umfaßt die folgenden Schritte: Erstellen mehrerer Halterungseinheiten, von denen jede mehrere Halterungselemente aufweist, von denen jedes aus einem einzelnen Element gebildet ist und von denen ein Ende an der Frontplatte und das andere Ende an der hinteren Platte anliegt, sowie ein die Halterungselemente verbindendes Verbindungselement, Positionieren der Halterungselemente jeder Halterungseinheit in vorbestimmten Positionen in bezug auf den Leuchtstoffschild, Befestigen des Verbindungselements jeder positionierten Halterungseinheit an der Frontplatte, so daß die betreffenden einen Enden des Halterungselements an der Innenfläche der Frontplatte anliegen, und Verbinden der hinteren Platte mit der Frontplatte so, daß die betreffenden einen Enden des Halterungselements an der hinteren Platte anliegen.

[0017] Gemäß der auf diese Weise angeordneten Farbkathodenstrahlröhre und dem Herstellungsverfahren werden mehrere Halterungselemente integral mittels jedes Verbindungselements verbunden, und die jeweiligen bildschirmseitigen Endabschnitte der integral verbundenen Halterungselemente werden in bezug auf den Leuchtstoffschild positioniert. Damit wird die Positionierungsgenauigkeit der Halterungselemente in bezug auf den Leuchtstoffschild verbes-

sert. Ferner können der Aufbau und die Herstellung dieser Kathodenstrahlröhre vereinfacht werden, da die Halterungselemente, die eine sehr hohe Anordnungsgenauigkeit erfordern, direkt an der Frontplatte angebracht sind, auf der der Leuchtstoffschirm ausgebildet ist. Infolgedessen kann die Erfindung auch zufriedenstellend auf hochpräzise Farbkathodenstrahlröhren angewandt werden, bei denen Leuchtstoffschirme mit feiner Teilung angeordnet sind.

[0018] Die Halterungselemente können direkt in bezug auf den Leuchtstoffschirm positioniert werden, ohne die Hilfe irgendwelcher anderer Elemente. Damit werden kumulative Fehler, die verursacht werden, wenn die Halterungselemente indirekt in bezug auf den Leuchtstoffschirm unter Verwendung irgendeines anderen Elements positioniert werden, reduziert. Darüber hinaus werden, die Halterungselemente bei normaler Temperatur positioniert und können genau an den vorbestimmten Positionen angebracht werden, so daß sie nicht leicht durch einen Wärmebehandlungsprozeß beeinflusst werden. Im Vergleich mit dem herkömmlichen Fall, bei dem ein schwergewichtiges Positionierungsmittel verwendet wird, muss daher die Kathodenstrahlröhre nicht kompliziert im Aufbau oder versteift sein, so daß die Herstellungskosten gesenkt werden können.

[0019] In dem Fall, in dem mehrere Halterungselemente, die in der Richtung der Vertikalachse angeordnet sind, integral mittels eines Verbindungselements verbunden werden, kann insbesondere das Verbindungselement an der Frontplatte befestigt werden, so daß der Aufbau der Kathodenstrahlröhre vereinfacht werden kann.

[0020] Mit der Verwendung der Bezugsmarken, die am Leuchtstoffschirm ausgebildet sind, können außerdem die Halterungselemente in bezug auf den Leuchtstoffschirm einfach positioniert werden. Die Positionierungsgenauigkeit der Halterungselemente, die mittels eines Verbindungselements verbunden sind, kann durch Ausrichten einiger der mittels der Verbindungselemente verbundenen Halterungselemente mit den Bezugsmarken stark verbessert werden.

[0021] Die Bezugsmarken zum Positionieren der Halterungselemente können genauer an den vorbestimmten Positionen in bezug auf den Leuchtstoffschirm angebracht werden, indem sie in dem gleichen Formprozeß für den Leuchtstoffschirm während der Herstellung der Kathodenstrahlröhre ausgebildet werden. Basierend auf diesen Bezugsmarken können die Halterungselemente sehr genau in bezug auf den Leuchtstoffschirm angeordnet werden. Damit können praktische Kathodenstrahlröhren mit einer hohen Massenproduzierbarkeit einfach hergestellt werden.

[0022] Ferner dienen die Halterungselemente als Elemente zum Tragen des atmosphärischen Drucks und werden mit einem Druck in einer Richtung senkrecht zu der Frontplatte und der hinteren Platte und in einer Axialrichtung jedes Halterungselements beauf-

schlagt. Andererseits dient jedes der Verbindungselemente als Element zum Verbinden mehrerer Halterungselemente und wird nicht mit atmosphärischem Druck beaufschlagt.

[0023] Diese Erfindung ist aus der folgenden detaillierten Beschreibung im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen besser verständlich, in denen zeigen:

[0024] **Fig. 1** bis **11** eine Farbkathodenstrahlröhre gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei zeigen:

[0025] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht der Farbkathodenstrahlröhre,

[0026] **Fig. 2** eine Schnittansicht längs einer Linie II-II der **Fig. 1**,

[0027] **Fig. 3** eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der Farbkathodenstrahlröhre,

[0028] **Fig. 4A** eine Draufsicht zur Darstellung eines Leuchtstoffschirms der Farbkathodenstrahlröhre,

[0029] **Fig. 4B** eine vergrößerte Draufsicht zur Darstellung eines Teils des Leuchtstoffschirms,

[0030] **Fig. 5** eine perspektivische Ansicht zur Darstellung eines Maskenteils und eines Maskenrahmens der Farbkathodenstrahlröhre,

[0031] **Fig. 6** eine perspektivische Ansicht zur Darstellung einer Halterungseinheit der Farbkathodenstrahlröhre,

[0032] **Fig. 7** eine Schnittansicht der Halterungseinheit,

[0033] **Fig. 8** eine Schnittansicht zur Veranschaulichung eines Layouts der Halterungseinheit, von Maskenteilen und eines Vakuumkolbens,

[0034] **Fig. 9** eine Schnittansicht zur Darstellung der Halterungseinheit und eines Montagegestells, das beim Zusammenbau der Halterungseinheit verwendet wird,

[0035] **Fig. 10A** eine Seitenansicht zur Darstellung der Relativpositionen des distalen Endes eines Halterungselements der Halterungseinheit und des Leuchtstoffschirms,

[0036] **Fig. 10B** eine Draufsicht zur Darstellung der Relativpositionen des distalen Endes des Halterungselements der Halterungseinheit und des Leuchtstoffschirms, und

[0037] **Fig. 11** eine Schnittansicht zur Darstellung eines Layouts der Halterungseinheit, eines Maskenteils und des Vakuumkolbens und

[0038] **Fig. 12A** und **12B** perspektivische Ansichten, die jeweils verschiedene Modifikationen des Montagegestells zeigen.

[0039] Eine Farbkathodenstrahlröhre gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun im Detail unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0040] In der Farbkathodenstrahlröhre gemäß **Fig. 1** bis **3** weist ein einzelner Leuchtstoffschirm **1**, der an der Innenfläche einer Frontplatte **4** ausgebildet ist, mehrere Bereiche R1 bis R20 auf, insgesamt zwanzig in dem dargestellten Beispiel, welche eine Matrix aus vier Reihen und fünf Spalten bilden. Diese

Bereiche R1 bis R20 werden unterteilt mit Elektronenstrahlen abgetastet, die von mehreren Elektronenkanonen **2** emittiert werden, und in den einzelnen Bereichen erhaltene unterteilte Bilder werden so zusammengefügt, daß ein zusammengesetztes Farbbild am Leuchtstoffschirm **1** angezeigt wird.

[0041] Die Farbkathodenstrahlröhre ist mit einem Vakuumkolben **8** versehen, der die Frontplatte **4**, eine Seitenwand **5**, eine rückwärtige Platte **6** und zwanzig Glastrichter **7** aufweist. Die Frontplatte **4** ist eine im wesentlichen rechteckige flache Glasstruktur mit einer Horizontalachse (Hauptachse oder X-Achse) und einer Vertikalachse (Nebenachse oder Y-Achse), die einander unter rechten Winkeln schneiden. Die Seitenwand **5** ist ein Glasrahmen, der im wesentlichen senkrecht zum Umfangsrandabschnitt der Frontplatte **4** zusammengefügt ist. Die hintere Platte **6** ist eine im wesentlichen rechteckige flache Glasstruktur, die an der Seitenwand **5** angefügt ist und der Frontplatte **4** parallel gegenüberliegt. Die Trichter **7** sind an der hinteren Platte **6** angefügt. Die hintere Platte **6** weist zwanzig rechteckige Öffnungen **9** auf, die in der Form einer Matrix aus vier Reihen und fünf Spalten angeordnet sind, welche der Matrix der Bereiche R1 bis R20 des Leuchtstoffschirms **1** entsprechen. Die Trichter **7** sind mit der Außenfläche der hinteren Platte **6** so verbunden, daß sie ihre entsprechenden Öffnungen **9** umgeben.

[0042] Wie in den **Fig. 4A** und **4B** gezeigt ist, ist der Leuchtstoffschirm **1** mit integraler Struktur an der Innenfläche der Frontplatte **4** ausgebildet. An diesem Schirm **1** sind lichtabsorbierende Schichten (schwarze Streifenschichten) **11** in der Form von vertikal langgestreckten Streifen mit vorbestimmten Intervallen in der Horizontalrichtung angeordnet. Ferner sind dreifarbige Leuchtstoffschichten B, G und R, die in der Form von vertikal langgestreckten Streifen angeordnet sind, die blaues, grünes bzw. rotes Licht ausstrahlen können, so ausgebildet, daß sie die Intervalle oder Zwischenräume zwischen den lichtabsorbierenden Schichten **11** ausfüllen. Die Leuchtstoffschicht **1** ist insgesamt rechteckig. An der Innenfläche der Frontplatte **4** ist ein rahmenförmiger, nicht luminöser Abschnitt **13**, der aus dem gleichen Material wie die lichtabsorbierenden Schichten **11** gebildet ist und eine feststehende Breite aufweist, am Außenumfang des Leuchtstoffschirms **1** vorgesehen.

[0043] Gemäß der vorliegenden Erfindung sind außerdem vier Bezugsmarken **14** zum Positionieren der Halterungselemente (wird später erwähnt) an jedem eines Paares von Horizontalseiten des nicht-luminösen Abschnitts **13** ausgebildet. Jede Bezugsmarke **14**, die auf der Verlängerung ihrer entsprechenden streifenförmigen, lichtabsorbierenden Schicht **11** gelegen ist, wird durch teilweises Entfernen des nicht-luminösen Abschnitts **13** gebildet, um die Frontplattenoberfläche freizulegen. Genauer gesagt weist jede Marke **14** die Form eines Schlitzes auf, der sich in der Vertikalrichtung erstreckt, so daß der bildschirmseitige Endabschnitt seines entsprechenden

Halterungselements durch die Frontplatte **4** und die Marke **14** von der Außenflächenseite der Frontplatte eingesehen werden kann.

[0044] Ferner ist ein Paar Befestigungselemente **15**, jeweils in der Form eines horizontal langgestreckten Streifens, an der Innenfläche der Frontplatte **4** außerhalb des nicht-luminösen Abschnitts **13** auf jeder Seite in der Vertikalrichtung mittels Glasfritte befestigt. Jedes der Befestigungselemente **15** ist aus einer Nickellegierung gebildet, die einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist wie die Frontplatte **1** aus Glas.

[0045] Eine Schatten- bzw. Lochmaske **17** ist dem Leuchtstoffschirm **1** innerhalb der Frontplatte **4** zugewandt. Die Maske **17** ist in fünf rechteckige flache Maskenteile M1 bis M5 aufgeteilt, die sich in der Vertikalrichtung erstrecken und entsprechend einzeln an den fünf Faltenbereichen des Leuchtstoffschirms **1** angeordnet sind.

[0046] Wie **Fig. 5** zeigt, weist jedes der Maskenteile M1 bis M5 vier rechteckige wirksame Abschnitte **18** auf, die in der Longitudinalrichtung angeordnet sind und jeweils den vier Reihen von Bereichen des Leuchtstoffschirms **1** entsprechen. Eine große Anzahl von Elektronenstrahlöffnungen sind in jedem wirksamen Bereich ausgebildet. Die einzelnen Abschnitte **18** sind mittels eines nicht wirksamen Abschnitts **19**, in dem keine Elektronenstrahlöffnungen ausgebildet sind, miteinander gekoppelt.

[0047] Die Maskenteile M1 bis M5 sind einzeln an rechteckigen Maskenrahmen **20** angebracht, die sich in der Vertikalrichtung erstrecken und in vorbestimmten Abständen in der Horizontalrichtung angeordnet sind. Jeder Maskenrahmen **20** ist auf der Frontplatte **4** durch Befestigen von Teilen **21** an den longitudinal gegenüberliegenden Seitenabschnitten des Rahmens an den Befestigungselementen **15** an der Innenfläche der Frontplatte angebracht. Somit sind die jeweiligen wirksamen Abschnitte **18** der Maskenteile ihren entsprechenden Bereichen des Leuchtstoffschirms **1** zugewandt.

[0048] Paare von Stufen **22** sind zwischen der Innenfläche der Frontplatte **4** und den Maskenteilen M1 bis M5, die an den Befestigungselementen **15** mittels des Maskenrahmens **20** befestigt sind, angeordnet. Die Stufen **22** dienen dazu, einen vorbestimmten Zwischenraum (Wert q) zwischen der Innenfläche der Frontplatte **4** und den Maskenteilen einzustellen. Ein Endabschnitt jeder Stufe **22** ist an seinem entsprechenden Befestigungselement **15** mittels eines Befestigungsteils **23** befestigt, während der andere Endabschnitt gegen seinentsprechendes Maskenteil gedrückt ist, wobei er innerhalb jedes entsprechenden vertikalen Endabschnitts seines entsprechenden Maskenrahmens **20** hindurchgeht, wodurch auf das Maskenteil eine Spannung ausgeübt wird.

[0049] Ein Halterungsmechanismus **24** zum Tragen einer auf die Frontplatte **4** und die hintere Platte **6** einwirkenden atmosphärischen Last ist zwischen diese Platten **4** und **6** eingefügt. Der Halterungsmechanis-

mus **24** umfaßt beispielsweise zwanzig zylindrische Halterungselemente **25** und die Halterungselemente integral verbindende Verbindungselemente **26**. Jedes Halterungselement **25** erstreckt sich im wesentlichen senkrecht zur Frontplatte **4** und zur hinteren Platte **6**, und ihre distalen und proximalen Enden liegen jeweils an den Platten **4** bzw. **6** an.

[0050] Die Halterungselemente **25** sind so angeordnet, daß jedes ihrer jeweiligen distalen Enden an den Schnittpunkt der Grenzen zwischen jeweils vier entsprechenden benachbarten Bereichen R1 bis R20 des Leuchtstoffschirms **1** oder dem Abschnitt jeder Horizontalseite des nicht-luminösen Abschnitts **13**, der nahe der Grenze zwischen jeweils entsprechenden zwei horizontal benachbarten Bereichen gelegen ist, anliegt. Somit sind insgesamt zwanzig Halterungselemente **25** vorhanden und bilden eine Matrix aus fünf Reihen und vier Spalten. Die fünf Halterungselemente **25** in jeder Spalte sind miteinander durch jedes entsprechenden Verbindungselements **26** verbunden und bilden eine Halterungseinheit **34**.

[0051] Jedes Halterungselement **25**, das im Detail in den Fig. 6 und 7 gezeigt ist, ist aus einem Material wie z. B. Nickellegierung gebildet, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient annähernd dem von Glas entspricht, d. h. dem Material der Frontplatte **4** und der rückwärtigen Platte **6**, und weist ein gleichmäßiges Potential über seine gesamte Länge von distalen Ende zum proximalen Ende auf. Das distale Ende **28** jedes Halterungselements **25** an der Frontplattenseite ist keilförmig.

[0052] Jedes Verbindungselement **26** umfaßt ein Paar länglicher Paßelemente **29a** und **29b** und hat die Form eines quadratischen Rohrs, das durch Zusammenfügen der jeweiligen Öffnungsseiten der Paßelemente aufgebaut ist. Die Paßelemente **29a** und **29b** sind aus einem Material wie beispielsweise einer Nickellegierung gebildet, deren Wärmeausdehnungskoeffizient annähernd dem von Glas entspricht, dem Material der Frontplatte **4** und der rückwärtigen Platte **6**, und zumindest ihre Oberfläche weist elektrische Leitfähigkeit auf. Jedes der Paßelemente **29a** und **29b** ist mit fünf Durchgangslöchern **40** ausgebildet, durch die Halterungselemente **25** einzeln hindurchgeführt sind, wobei die entsprechenden Löcher **40** der Paßelemente **29a** und **29b** einander coaxial zugewandt sind. Ein Befestigungsteil **30** ist an jedem der longitudinal gegenüberliegende Endabschnitte jedes Verbindungselements **26** angebracht. Das Verbindungselement **26** ist an den Befestigungselementen **15** an der Frontplatte **4** durch die Befestigungsteile **30** befestigt.

[0053] Ein ringförmiger Kragen **27** ist in einer vorbestimmten Axialposition an jedem Halterungselement **25** so befestigt, daß das Halterungselement **25** genau und fest am Verbindungselement **26** angebracht ist. Jedes Halterungselement **25** ist durch jedes gegenüberliegende Paar Durchgangslöcher **40** in dem Verbindungselement **26** hindurchgeführt und an dem Verbindungselement **26** durch Anschweißen des

Kragens **27** an das Paßelement **29a** befestigt. Somit erstrecken sich die fünf Halterungselemente **25** in jeder Halterungseinheit **34** parallel zueinander und sind miteinander über das Verbindungselement **26** verbunden, das sich senkrecht zu den Halterungselementen **25** erstreckt. Ferner sind die fünf Halterungselemente **25** in einer Art und Weise verbunden, daß ihre jeweiligen distalen Enden **28** in der Longitudinalrichtung des Verbindungselements **26** ausgerichtet sind.

[0054] Genauer gesagt weist jedes Halterungselement die Form einer Säule mit einem Durchmesser d von 8 mm auf, und sein keilförmiges distales Ende **28** hat eine Breite von 0,05 mm und eine Länge von 8 mm, die gleich im Durchmesser d des Halterungselements **25** ist. Das Verbindungselement **26** hat eine Breite w von 12 mm, eine Höhe h von 10 mm, und eine Länge von 350 mm. Der Kragen **27** ist aus einem rostfreien Ring mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Dicke von 5 mm gebildet.

[0055] Wie in den Fig. 2 und 8 gezeigt ist, ist jede Halterungseinheit **34** an der Frontplatte **4** derart angebracht, daß die Befestigungsteile **30**, die an den gegenüberliegenden Enden ihrer entsprechenden Verbindungselemente **26** angebracht sind, einzeln an den Befestigungselementen **15** an den vertikal, gegenüberliegenden Seiten der Innenfläche der Frontplatte **4** befestigt sind. In diesem Fall sind die vier Halterungseinheiten **34** so angeordnet, daß die Longitudinalrichtung jedes Verbindungselements **26** sich in-line mit der Vertikalrichtung der Frontplatte **4** befindet, und daß jedes von ihnen zwischen seinen entsprechenden zwei horizontal benachbarten Maskenteilen (M1 und M2 in Fig. 8) gelegen ist. Außerdem ist jede Halterungseinheit **34** so gelegen, daß die entsprechenden distalen Enden **28** der zwei Halterungselemente **25** an ihren longitudinal gegenüberliegenden Endabschnitten des Verbindungselements **26** einzeln entsprechend den Bezugsmarken **14** in dem nicht luminösen Bereich **13** des Leuchtstoffschirms **1** gelegen sind, und die jeweiligen distalen Enden **28** der drei Zwischen-Halterungselemente **25** auf einer der lichtabsorbierenden Schichten **11** an den Schnittpunkten der Grenzen zwischen den benachbarten Bereichen des Leuchtstoffschirms **1** gelegen sind.

[0056] Andererseits ist eine Elektronenkanone **2** in einem Hals **32** jedes der zwanzig Trichter **7** vorgesehen, und ein Ablenkjoch **50** zum Abtasten eines von der Elektronenkanone in der Horizontal- und Vertikalrichtung emittierten Elektronenstrahls ist um den Hals **32** herum angebracht.

[0057] Bei der auf diese Weise aufgebauten Farbkathodenstrahlröhre werden von den Elektronenkanonen **5** in den jeweiligen Halsen **32** der zwanzig Trichter **7** emittierte Elektronenstrahlen in der Horizontal- und Vertikalrichtung durch Magnetfelder abgelenkt, die durch die Ablenkjoche **50** erzeugt werden. Die zwanzig Bereiche R1 bis R20 in der Matrix aus vier Reihen und fünf Spalten des Leuchtstoffschirms **1** werden separat mit den abgelenkten Elek-

tronenstrahlen abgetastet, die durch die Lochmaske 17 geschickt werden. Unterteilte Bilder, die auf dem Leuchtstoffschirm 1 durch die separate Abtastung gebildet werden, werden ohne Überlappung oder Zwischenräume mittels Signalen zusammengefügt, die an die Elektronenkanonen 2 und die Ablenkjoche 50 angelegt werden, woraufhin ein zusammengesetztes Farbbild am Bildschirm 1 angezeigt wird.

[0058] Die Farbkathodenstrahlröhre mit dem oben beschriebenen Aufbau wird in den folgenden Arbeitsgängen hergestellt. Zunächst wird die Art und Weise des Zusammenbaus jeder Halterungseinheit 34 beschrieben. Die Halterungseinheit 34 wird unter Verwendung eines Montagegestells zusammengebaut, das in Fig. 9. gezeigt ist. Das Montagegestell umfaßt Tragelemente 36 mit einem U-förmigen Querschnitt und mit darin ausgebildeten Kerben 35 zum einzelnen Tragen bzw. Haltern der fünf vertikal angeordneten Halterungselemente 25, und ein Preßteil (nicht dargestellt) zum Pressen bzw. Drücken des Trageils 36 zur Seite, wie durch Pfeile 37 angedeutet ist, so daß die durch das Trageil 36 getragenen Halterungselemente 25 sich vertikal erstrecken. Das Montagegestell umfaßt ferner einen Endregler 39, der mit einer Nut 38 versehen ist, welche in die betreffenden keilförmigen distalen Enden 28 der von dem Trageil 36 getragenen Halterungselemente 25 eingreifen kann, wodurch die Positionen der distalen Enden 28 geregelt werden, und einen Verbindungselementregler 52 zum Regeln der Position des Verbindungselements 26 in bezug auf die von dem Trageil 36 getragenen Halterungselemente 25.

[0059] Die Nut 38 des Endreglers 39 weist im Vergleich mit jedem Halterungselement 25 mit dem Durchmesser von 8 mm und der distalen Endbreite von 0,05 mm die Form einer rechteckigen Nut von 1 mm Breite und 3 mm Tiefe auf.

[0060] Nachdem das Paar Paßelemente 29a und 29b zusammengefügt ist, wird beim Zusammenbau der Halterungseinheit 34 der Verbindungselementregler 52 so positioniert, daß er sich in Kontakt mit der Innenfläche des Paßelements 29a befindet, und die Paßelemente 29a und 29b werden beispielsweise durch Laserschweißen zusammengeschweißt, um das Verbindungselement 26 zu bilden. Das resultierende Verbindungselement 26 ist innerhalb des Trageils 36 mit dem U-förmigen Querschnitt gelegen.

[0061] Dann werden die fünf Halterungselemente 25, die jeweils mit dem Kragen 27 zusammengepaßt sind, zum Eingriff mit ihren entsprechenden Kerben 35 des Trageils 36 gebracht und werden einzeln durch die Durchgangslöcher 40 in den Paßelementen 29a und 29b hindurchgeführt. Gleichzeitig werden die jeweiligen keilförmigen distalen Enden 28 der Halterungselemente 25 in die Nut 38 des Endreglers 39 eingepaßt.

[0062] Anschließend werden die betreffenden proximalen Endabschnitte der Halterungselemente 25 in der durch einen Pfeil 42 angegebenen Richtung unter

Druck gesetzt und die Halterungselemente 25 seitwärts gedrückt, um durch das Preßelement vertikal gestellt zu werden. In diesem Zustand werden die Halterungselemente 25, die Kragen 27 und Verbindungselemente 26 beispielsweise durch Laserschweißen zusammengeschweißt. Danach wird die so integral durch Schweißen montierte Halterungseinheit 34 in der Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene herausgezogen, um aus dem Montagegestell entnommen zu werden. In Fig. 9 stellen schwarze Punkte Schweißpunkte der einzelnen Elemente dar.

[0063] Beim Herstellen des Kolbens 8 der Farbkathodenstrahlröhre wird andererseits das Paar Befestigungselemente 15 einzeln an den vertikal gegenüberliegenden Seitenabschnitten der Innenfläche der Frontplatte 4 mittels Glasfritte (sh. Fig. 3) befestigt. Anschließend wird der Leuchtstoffschirm an der Innenfläche der Formplatte 4, die mit dem Befestigungselement 15 eingesetzt ist, durch photographisches Drucken unter Verwendung einer Master-Maske ausgebildet. Beim Formen des Leuchtstoffschirms 1 werden genau wie beim Formen eines Leuchtstoffschirms einer herkömmlichen Farbkathodenstrahlröhre des Typs mit schwarzen Streifen die streifenförmigen lichtabsorbierenden Schichten 11 zunächst unter Verwendung eines Sensitizers, schwarzer Farbe etc. ausgebildet. Gleichzeitig wird der nicht-luminöse Abschnitt 13 am Außenumfang des Leuchtstoffschirms 1 ausgebildet, und die Bezugsmarken 14 am nicht-luminösen Abschnitt 13. Der nicht-luminöse Abschnitt 13 und die Bezugsmarken 14 können gleichzeitig mit den lichtabsorbierenden Schichten 11 durch vorhergehendes Ausbilden von Mustern erhalten werden, die dem Abschnitt und den Marken 14 an der Mastermarke entspricht, welche beim Bilden der Schichten 11 verwendet wird.

[0064] Anschließend wird eine fotoempfindliche Leuchtstoffschlämme auf die Innenfläche der Frontplatte 4 aufgebracht, und die streifenförmigen, dreifarbigigen Leuchtstoffschichten B, G und R werden in den Spalten zwischen den nichtabsorbierenden Schichten 11 durch Verwenden einer Mastermaske ausgebildet. Anschließend wird durch Sputtern ein Aluminiumfilm auf die Rückseite der Leuchtstoffschichten B, G und R aufgebracht. Dadurch werden die Bezugsmarken 14 und der Umfangsabschnitt der Frontplatte 4 abgedeckt, damit sich kein Aluminium darauf absetzt.

[0065] Außer dem Leuchtstoffschirm 1 werden die Maskenteile M1 bis M5 durch Photoätzen ausgebildet, wie im Fall der Lochmaske der herkömmlichen Farbkathodenstrahlröhre. Die Maskenteile M1 bis M5 und die Maskenrahmen 20 werden unter Verwendung eines Montagegestells in bezug aufeinander positioniert, und die Maskenteile werden einer geringeren Spannung ausgesetzt, als es eine abschließend aufzubringende Spannung ist. In diesem Stadium werden die gegenüberliegenden Endabschnitte jedes Maskenteils an Maskenteil-Montageabschnitte an den longitudinal gegenüberliegenden En-

dabschnitten des entsprechenden Maskenrahmens **20** beispielsweise durch Laserschweißen angeschweißt (sh. **Fig. 5**). Die Elektronenkanonen **2** werden vorher in den jeweiligen Halsen **32** der zwanzig Trichter **7** abgedichtet.

[0066] Danach werden die Stufen **22** an vorbestimmten Positionen an den Befestigungselementen **15** positioniert und angebracht, die an der Innenfläche der Frontplatte **4** mittels eines Montagegestells (sh. **Fig. 3**) angebracht sind. Ferner wird jedes der Maskenteile M1 bis M5 an seinem entsprechenden Paar von Stufen **22** plziert, und der Leuchtstoffschirm **1** an der Innenfläche der Frontplatte **4** sowie die Maskenteile werden an vorbestimmten Relativpositionen positioniert. Dann wird jeder Maskenrahmen **20** in eine Position gezwungen, so daß seine Befestigungsteile **21** in Kontakt mit ihren entsprechenden Befestigungselementen **15** stehen, eine Spannung an jedes Maskenteil angelegt und die Befestigungsteile **21** an den Befestigungselementen **15** angeschweißt.

[0067] Dann werden die vier vormontierten Halterungseinheiten **34** in bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** mittels eines weiteren Montagegestells positioniert. Dabei werden die keilförmigen distalen Enden **28** derjenigen Halterungselemente **25**, die an den longitudinal gegenüberliegenden Endseiten der Verbindungselemente **26** gelegen sind, einzeln mit den Bezugsmarken **14** am nicht-luminösen Bereich **13** um den Leuchtstoffschirm **1** herum ausgerichtet, wie in den **Fig. 10A** und **10B** gezeigt ist. Bei diesem Positionierungsvorgang wird außerdem jede der Halterungseinheiten **34** so gehalten, daß die betreffenden distalen Enden **28** von jeweils 5 Halterungselementen **20** etwa 0,5 mm über dem Leuchtstoffschirm **1** gehalten werden, damit der Schirm **1** nicht beschädigt wird. In diesem Zustand werden die distalen Enden **28** der beiden Halterungselemente **25** an den gegenüberliegenden Endseiten jedes Verbindungselements **26** über ihre entsprechenden Bezugsmarken **14** beobachtet, die von der Außenflächenseite der Frontplatte **4** einsehbar sind. Dadurch werden die Halterungseinheiten **34** so positioniert, daß eine Hälfte jedes distalen Endes **28** in bezug auf seine Länge an seiner entsprechenden Bezugsmarke **14** gelegen ist, und die restliche Hälfte an der entsprechenden lichtabsorbierenden Schicht **11**. Anschließend werden die positionierten Halterungseinheiten **34** so in Positionen gezwungen und gehalten, daß die betreffenden distalen Enden **28** der Halterungselemente **25** in Kontakt mit dem Leuchtstoffschirm **1** stehen, und die Befestigungsteile **30**, die an jedem Verbindungselement **26** angebracht sind, werden an ihren entsprechenden Befestigungselementen **15** angeschweißt.

[0068] Wie in den **Fig. 2** und **11** gezeigt ist, werden anschließend die Frontplatte **4**, die mit den Maskenteilen M1 bis M5 (M3 ist in diesen Zeichnungen dargestellt) und den Halterungseinheiten **34** versehen ist, die Seitenwand **5**, die rückwärtige Platte **6** und die

zwanzig Trichter **7**, die jeweils die Elektronenkanone **2** darin aufweisen, in vorbestimmten Relativpositionen mittels eines weiteren Montagegestells kombiniert und integral mittels Glasfritte zusammengefügt. Danach wird die sich ergebende Struktur Abgasabzugsvorgängen und anderen Prozessen unterzogen, wie bei der Herstellung der herkömmlichen Farbkathodenstrahlröhren, woraufhin die Farbkathodenstrahlröhre gemäß der vorliegenden Ausführungsform fertiggestellt ist.

[0069] Gemäß der auf diese Weise aufgebauten Farbkathodenstrahlröhre sind mehrere Halterungselemente **25** mittels jeweiliger Verbindungselemente **26** integriert, und die integrierten Halterungselemente **25** und der Leuchtstoffschirm **1** sind direkt in bezug aufeinander positioniert. Dementsprechend können im Prinzip kumulative Fehler bei der Montage, die verursacht werden können, wenn die Halterungselemente und der Leuchtstoffschirm indirekt positioniert werden, Verschiebungen bei einem Wärmebehandlungsprozeß etc. vermieden werden. Somit können alle Halterungselemente **25** sehr genau in den vorbestimmten Positionen in bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** angeordnet werden.

[0070] Wenn die Leuchtstoffschichten B, G und R des Leuchtstoffschirms **1** in sehr kleinen Abständen von 0,5 mm oder weniger angeordnet sind, erfordern die Halterungselemente **25** beispielsweise die Anordnungsgenauigkeit von ca. 0,05 mm. Gemäß dem herkömmlichen Verfahren mit der indirekten Positionierung jedoch ist das Positionierungsmittel so gestaltet, daß seine Paßgenauigkeit allein einen Anteil von 0,05 mm oder mehr einnimmt, um sein Festfressen bzw. Blockieren zu vermeiden, und daß verschiedene Fehler kumulativ zu diesem Wert hinzukommen. Damit ist es schwer, daß die Halterungselemente **25** die Anordnungsgenauigkeit des oben genannten Niveaus einhalten.

[0071] Bei der Farbkathodenstrahlröhre gemäß der vorliegenden Erfindung sind die Halterungselemente **25** integral mittels der Verbindungselemente **26** verbunden, und die extern einsehbaren Bezugsmarken **14** sind auf dem nicht-luminösen Abschnitt des Leuchtstoffschirms **1** ausgebildet. Mit dieser Anordnung können die Halterungselemente **25** sehr genau durch direktes Positionieren mit den betreffenden distalen Enden **28** der durch die Frontplatte **4** beobachtbaren Halterungselemente **25** angeordnet werden. Somit kann die vorliegende Erfindung auch auf hochpräzise Farbkathodenstrahlröhren angewandt werden, bei denen Leuchtstoffschichten mit feinen Abständen bzw. Teilungen angeordnet sind, und auf groß dimensionierte Kathodenstrahlröhren.

[0072] Da die Lochmaske **17** und die Halterungselemente **25**, die eine hohe Anordnungsgenauigkeit erfordern, beide an der Frontplatte **4** angebracht sind, die den darauf ausgebildeten Leuchtstoffschirm **1** aufweist, kann der Aufbau und die Herstellung der Farbkathodenstrahlröhre vereinfacht werden. Ferner sind die in jeder vertikalen Spalte angeordneten Hal-

terungselemente **25** integral mittels ein und desselben Verbindungselements **26** verbunden. Demgemäß können die Halterungselemente **25** an der Frontplatte **4** durch individuelles Befestigen der gegenüberliegenden Endabschnitte des Verbindungselements **26** an den Befestigungselementen **15** zur gemeinsamen Benutzung mit der Lochmaske **17** angebracht werden. Somit können der Aufbau und die Herstellung der Farbkathodenstrahlröhre noch mehr vereinfacht werden.

[0073] Durch Ausrichten einiger der Halterungselemente, die mittels eines Verbindungselements **26** mit den Bezugsmarken **14** verbunden sind, können die restlichen Halterungselemente **25**, die durch das gleiche Verbindungselement verbunden sind, in ihren jeweiligen vorbestimmten Positionen positioniert werden. Somit wird die Genauigkeit der Positionierung der Halterungselemente **25** in Bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** erheblich verbessert, und der Positionierungsvorgang wird vereinfacht.

[0074] Das Verbindungselement **26** jeder Halterungseinheit **34** ist an der Frontplatte **4** ohne irgendeine wesentliche Belastung hinsichtlich der Oberflächenrichtung der Frontplatte befestigt. Dementsprechend besteht keine Möglichkeit bzw.

[0075] Wahrscheinlichkeit, daß der Leuchtstoffschirm **1** an der Frontplatte **4** durch die Verbindungselemente **26** beschädigt wird.

[0076] Ferner können die Halterungselemente **25** in bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** bei normaler Temperatur positioniert werden, und es besteht kein Bedarf an einer komplizierten Struktur oder an Festigkeit für die Anordnung des herkömmlichen schwergewichtigen Positionierungsmittels, so daß die Herstellungskosten gesenkt werden können.

[0077] Da die Bezugsmarken **14** zum Positionieren der Halterungselemente **25** in dem gleichen Formungsprozeß wie für den Leuchtstoffschirm **1** gebildet werden, können sie außerdem genau in den vorbestimmten Positionen in bezug auf den Schirm **1** angeordnet werden. Infolgedessen können die Halterungselemente **25** sehr genau in den vorbestimmten Positionen in bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** angeordnet werden, so daß die gewünschte Farbkathodenstrahlröhre einfach hergestellt werden kann.

[0078] Da jedes Halterungselement **25**, welches den Halterungsmechanismus **24** bildet, aus einem einzelnen Säulenelement gebildet ist, kann ferner seine Axiallänge mit hoher Genauigkeit eingestellt werden. Demgemäß können die einzelnen Halterungselemente **25** mit einer feststehenden Höhe ohne Abweichung ausgebildet werden, so daß die Frontplatte **4** und die rückwärtige Platte **6** des Vakuumkolbens **8** mittels der Halterungselemente stabil gehalten werden können.

[0079] Das Verbindungselement **26** jeder Halterungseinheit **34** ist aus einem Material gebildet, dessen Wärmedehnungskoeffizient annähernd gleich dem des Materials für die Frontplatte **4** und die rückwärtige Platte **6**, ist. Selbst wenn es bei einer Wärme-

behandlung während der Herstellung oder durch beim Betrieb erzeugte Wärme erhitzt wird, expandiert oder kontrahiert das Verbindungselement **26** im wesentlichen mit der gleichen Rate wie der Vakuumkolben **8**. Somit kann verhindert werden, daß die Halterungselemente **25**, die mittels des Verbindungselements **26** verbunden sind, in bezug auf den Leuchtstoffschirm **1** verschoben werden.

[0080] Da jedes Verbindungselement **26** zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitend ist, kann es nicht mit einer Spannung im Vakuumkolben **8** oder den Elektronenstrahlen elektrisch aufgeladen werden. Damit kann eine unerwartete Ablenkung der Elektronenstrahlen oder irgendeine andere Störung, die der Aufladung des Verbindungselements **26** zuzuschreiben ist, verhindert werden.

[0081] Es ist anzumerken, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt ist und verschiedene Änderungen und Modifikationen vom Fachmann vorgenommen werden können, ohne vom Schutzzumfang oder Geist der Erfindung abzuweichen.

[0082] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist beispielsweise jedes Verbindungselement **26** aus der Nickellegierung gebildet, deren Wärmedehnungskoeffizient im wesentlichen gleich dem der Frontplatte ist. Das Verbindungselement **26** kann jedoch auch aus irgendeinem anderen Material gebildet sein, dessen Wärmedehnungskoeffizient sich etwas von dem der Frontplatte unterscheidet, vorausgesetzt, daß der Unterschied in der Wärmedehnung klein genug ist, um den Leuchtstoffschirm trotz etwaiger Bewegungen der Halterungselemente **25** infolge einer Wärmedehnung des Verbindungselements zu beschädigen. Ferner kann jede Halterungseinheit **34** irgendeinen anderen Aufbau aufweisen, der Materialien mit verschiedenen Wärmedehnungskoeffizienten kombiniert oder bei dem der Unterschied in der Wärmedehnung mittels eines elastischen Elements verringert wird.

[0083] Gemäß der oben beschriebenen Ausführungsform werden darüber hinaus die Halterungseinheiten im voraus montiert, und alle Halterungselemente werden in den vorbestimmten Positionen durch Ausrichten der spezifischen Halterungselemente mit den auf dem Leuchtstoffschirm ausgebildeten Bezugsmarken angeordnet. Eine Farbkathodenstrahlröhre mit der gleichen Funktion kann aber auch durch ein Verfahren erhalten werden, bei dem nach der Positionierung derjenigen Halterungselemente, die relativ einfach positioniert werden können, z. B. diejenigen die nahe dem Zentrum des Leuchtstoffschirms gelegen sind, unter Verwendung der Bezugsmarken eine Mehrzahl von Halterungselementen durch Einpassen mit den Verbindungselementen integriert werden.

[0084] In der vorhergehenden Ausführungsform ist ferner die Nut **38** des Endreglers **39**, der die Positionen der jeweiligen bildschirmseitigen Endabschnitte der Halterungselemente regelt, eine rechteckige Nut.

Wenn die bildschirmseitigen Endabschnitte der Halterungselemente keilförmig sind, kann die Nut **38** aber auch eine andere geeignete Form annehmen, z. B. dreieckig (**Fig. 12A**), oder eine Form, die ein Dreieck und ein Rechteck kombiniert (**Fig. 12B**).

[0085] Der bildschirmseitige Endabschnitt jedes Halterungselements ist zwar gemäß der vorangehenden Ausführungsform keilförmig, er kann aber auch eine andere geeignete Form aufweisen, z. B. nadel-förmig oder plattenförmig. Alternativ kann der bildschirmseitige Endabschnitt jedes Halterungselements auch einen anderen Aufbau aufweisen, z. B. einen mit einer Bezugsmarke zum Regeln seiner Position.

[0086] In der oben beschriebenen Ausführungsform sind die jeweiligen bildschirmseitigen Endabschnitte derjenigen Halterungselemente, die einzeln an den gegenüberliegenden Endabschnitten gelegen sind und in Bezug auf den Leuchtstoffschirm positioniert sind, keilförmig, und ihre distalen Enden sind mit den streifenförmigen, lichtabsorbierenden Schichten ausgerichtet. In dem Fall, in dem diese Halterungselemente außerhalb des wirksamen Bereichs des Leuchtstoffschirms angeordnet sind, d. h. in dem nicht-luminösen Abschnitt, sind ihre distalen Enden nicht immer mit den lichtabsorbierenden Schichten ausgerichtet und können irgendeine geeignete Form zur Positionierung aufweisen.

[0087] Beim Zusammenbau der Farbkathodenstrahlröhre gemäß der vorhergehenden Ausführungsform wird das Verbindungselement jeder Halterungseinheit an den Befestigungselementen auf der Frontplatte befestigt. Falls der Kolben aber evakuiert ist bzw. wird, ist jede Halterungseinheit fest am Kolben unter der auf die Frontplatte und die rückwärtige Platte einwirkenden atmosphärischen Last befestigt. Dementsprechend können die Halterungseinheiten unter Verwendung einer geeigneten Befestigungsstruktur angebracht werden, die stark bzw. widerstandsfähig genug ist, keine Verschiebung zu erfahren, die einer darauf während der Herstellungsprozesse einwirkenden Vibration zuzuschreiben ist.

[0088] Ferner ist die vorliegende Erfindung nicht auf Farbkathodenstrahlröhren wie die gemäß der hier beschriebenen Ausführungsform beschränkt, sondern kann auch auf monochromatische Kathodenstrahlröhren ohne Lochmaske mit dem gleichen Ergebnis angewandt werden.

[0089] Ferner können die unterteilten Bereiche des Leuchtstoffschirms und die Halterungselemente des Halterungsmechanismus in der Anzahl je nach Erfordernis verändert werden. Gemäß der vorangehenden Ausführungsform verbindet jedes Verbindungselement die vertikal angeordneten Halterungselemente in jeder entsprechenden Spalte bzw. Säule, jede Halterungseinheit kann aber auch so gestaltet sein, daß mehrere horizontal angeordnete Halterungselemente mittels jedes Verbindungselements verbunden sind.

Patentansprüche

1. Kathodenstrahlröhre mit:
einem Vakuumkolben (**8**) mit einer im wesentlichen rechteckigen flachen Frontplatte (**4**) und einer im wesentlichen rechteckigen flachen rückwärtigen Platte (**6**), die der Frontplatte (**4**) gegenüberliegt, einem Leuchtstoffschirm (**1**), der an einer Innenfläche der Frontplatte (**4**) ausgebildet ist, Halterungsmitteln (**24**), die zwischen der Frontplatte (**4**) und der rückwärtigen Platte (**6**) gelegen sind und die Frontplatte (**4**) und die rückwärtige Platte (**6**) unter atmosphärischem Druck halten, wobei die Halterungsmittel (**24**) mehrere Halterungselemente (**25**) aufweisen, von denen jedes aus einem einzelnen Element gebildet ist und mit einem Ende (**28**) an der Frontplatte (**4**) und mit dem anderen Ende an der rückwärtigen Platte (**6**) anliegt, und mehreren Elektronenkanonen (**2**) zum Emittieren von Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffschirm (**1**) derart, dass mehrere Bereiche (R1 bis R20) des Leuchtstoffschirms aufgeteilt mit den Elektronenstrahlen abgetastet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner mehrere Verbindungselemente (**26**) aufweist, welche eine vorbestimmte Anzahl der Halterungselemente (**25**) verbinden und an der Frontplatte (**4**) befestigt sind.

2. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 1, wobei die Frontplatte (**4**) eine Vertikalachse (Y) und eine Horizontalachse (X) aufweist, die einander unter rechten Winkeln kreuzen, wobei die mehreren Halterungselemente (**25**) in mehreren zu der Vertikalachse parallelen Spalten angeordnet sind und jedes Verbindungselement (**26**) die Halterungselemente (**25**) in jeder entsprechenden Spalte parallel zu der Vertikalachse verbindet.

3. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Frontplatte (**4**) Bezugsmarken (**14**) aufweist, an denen die jeweiligen einen Enden der Halterungselemente (**25**) direkt anliegen, um die Halterungselemente in Bezug auf den Leuchtstoffschirm (**1**) zu positionieren.

4. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 3, wobei die Bezugsmarken (**14**) an der Innenfläche der Frontplatte (**4**) außerhalb des Leuchtstoffschirms (**1**) ausgebildet sind.

5. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 4, wobei die Bezugsmarken (**14**) auf eine Art und Weise ausgebildet sind, dass die jeweiligen einen Enden (**28**) der damit ausgerichteten Halterungselemente (**25**) durch die Frontplatte (**4**) von außen einsehbar sind.

6. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 4 in Kombination mit den Ansprüchen 2 und 3, wobei die Halterungselemente (**25**) in jeder Spalte zwei Halterungselemente (**25**), die außerhalb des Leuchtstoff-

schirms (1) gelegen sind und an den Bezugsmarken (14) anliegen, und mindestens ein Halterungselement, das auf dem Leuchtstoffschirm (1) gelegen ist, umfassen.

7. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Verbindungselemente (26) einen Wärmedehnungskoeffizienten aufweisen, der im wesentlichen gleich dem der Frontplatte (4) ist.

8. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Verbindungselemente (26) elektrische Leitfähigkeit haben.

9. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Verbindungselemente (26) an der Frontplatte (4) ohne jegliche Belastung in Bezug auf die Oberflächenrichtung der Frontplatte (4) befestigt sind.

10. Kathodenstrahlröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei jedes der Halterungselemente (25) aus einem spaltenartigen Element gebildet ist, das sich im wesentlichen senkrecht zu der Frontplatte (4) und der rückwärtigen Platte (6) erstreckt, und jedes der Verbindungselemente (26) sich senkrecht zu den Halterungselementen (25) erstreckt und mehrere Durchgangslöcher (40) aufweist, durch die die Halterungselemente (25) einzeln geführt sind.

11. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 2, ferner mit einer Lochmaske (17), die in dem Vakuumkolben (8) so angeordnet ist, dass sie dem Leuchtstoffschirm (1) zugewandt ist, und

der Leuchtstoffschirm (1) eine große Anzahl von streifenförmigen Leuchtstoffschichten (G, B, R), die sich parallel zu der Vertikalachse (Y) erstrecken und in Intervallen entlang der Horizontalachse (X) angeordnet sind, und streifenförmige, lichtabsorbierende Schichten (11), die zwischen den benachbarten Leuchtstoffschichten ausgebildet sind und sich in der Richtung der Vertikalachse erstrecken, aufweist, und die Halterungselemente (25) in jeder Spalte entlang den Grenzen zwischen jeweils zwei entsprechenden horizontal benachbarten Bereichen aus den mehreren Bereichen (R1 bis R20) des Leuchtstoffschirms und in Ausrichtung mit einer der lichtabsorbierenden Schichten angeordnet sind.

12. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 11, wobei die Frontplatte (4) eine lichtabsorbierende Schicht (13), die um den Leuchtstoffschirm (1) herum ausgebildet ist, sowie Bezugsmarken (14), an denen die jeweiligen einen Enden (28) der Halterungselemente (25) direkt anliegen, um die Halterungselemente in Bezug auf den Leuchtstoffschirm zu positionieren, aufweist.

13. Verfahren zum Herstellen einer Kathodenstrahlröhre, die einen Vakuumkolben (8) mit einer im

wesentlichen rechteckigen flachen Frontplatte (4) und einer im wesentlichen rechteckigen flachen rückwärtigen Platte (6) gegenüber der Frontplatte, einem an der Innenfläche der Frontplatte ausgebildeten Leuchtstoffschirm (1), zwischen der Frontplatte und der rückwärtigen Platte gelegenen Halterungsmitteln (24), welche die Frontplatte und die rückwärtige Platte unter atmosphärischem Druck halten, und mehreren Elektronenkanonen (2) zum Emittieren von Elektronenstrahlen auf den Leuchtstoffschirm so, dass mehrere Bereiche (R1 bis R20) des Leuchtstoffschirms unterteilt mit den Elektronenstrahlen abgetastet werden, umfasst, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Erstellen mehrerer Halterungseinheiten (34), von denen jede mehrere Halterungselemente (25), von denen jedes aus einem einzelnen Element gebildet ist und ein Ende (28) zur Anlage an der Frontplatte (4) und das andere Ende zur Anlage an der rückwärtigen Platte (6) aufweist, sowie ein die Halterungselemente verbindendes Verbindungselement (26) umfasst, Positionieren der Halterungselemente (25) jeder Halterungseinheit (34) in vorbestimmten Positionen in Bezug auf den Leuchtstoffschirm (1), Befestigen des Verbindungselements (26) jeder positionierten Halterungseinheit (34) an der Frontplatte (4) so, dass die jeweiligen einen Enden (28) der Halterungselemente (25) an der Innenfläche der Frontplatte (4) anliegen, und Zusammenfügen der rückwärtigen Platte (6) mit der Frontplatte (4) derart, dass die jeweiligen anderen Enden der Halterungselemente (25) an der rückwärtigen Platte anliegen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, ferner mit den folgenden Schritten:

Ausbilden mehrerer Bezugsmarken (14) an der Innenfläche der Frontplatte (4) in vorbestimmten Positionen in Bezug auf den Leuchtstoffschirm (1), und Positionieren jeder der Halterungseinheiten (34) durch Ausrichten mindestens eines der Halterungselemente mit der Bezugsmarke.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei in dem Schritt des Ausbildens der Bezugsmarken die Bezugsmarken (14) gleichzeitig mit einer Ausbildung des Leuchtstoffschirms (1) an der Innenfläche der Frontplatte (4) ausgebildet werden.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

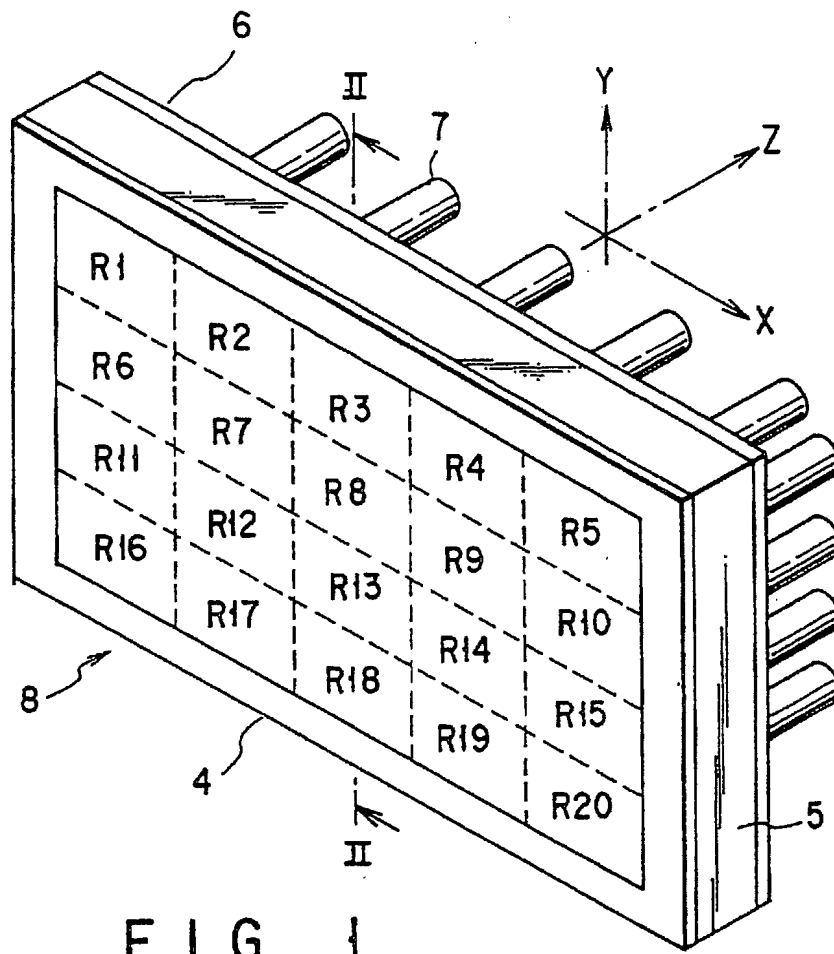


FIG. 1

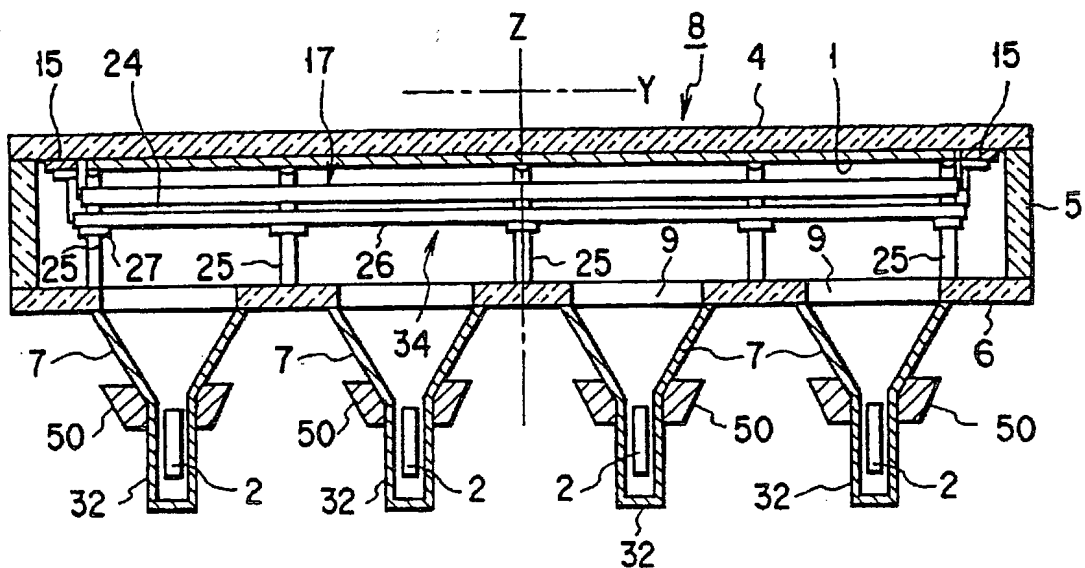
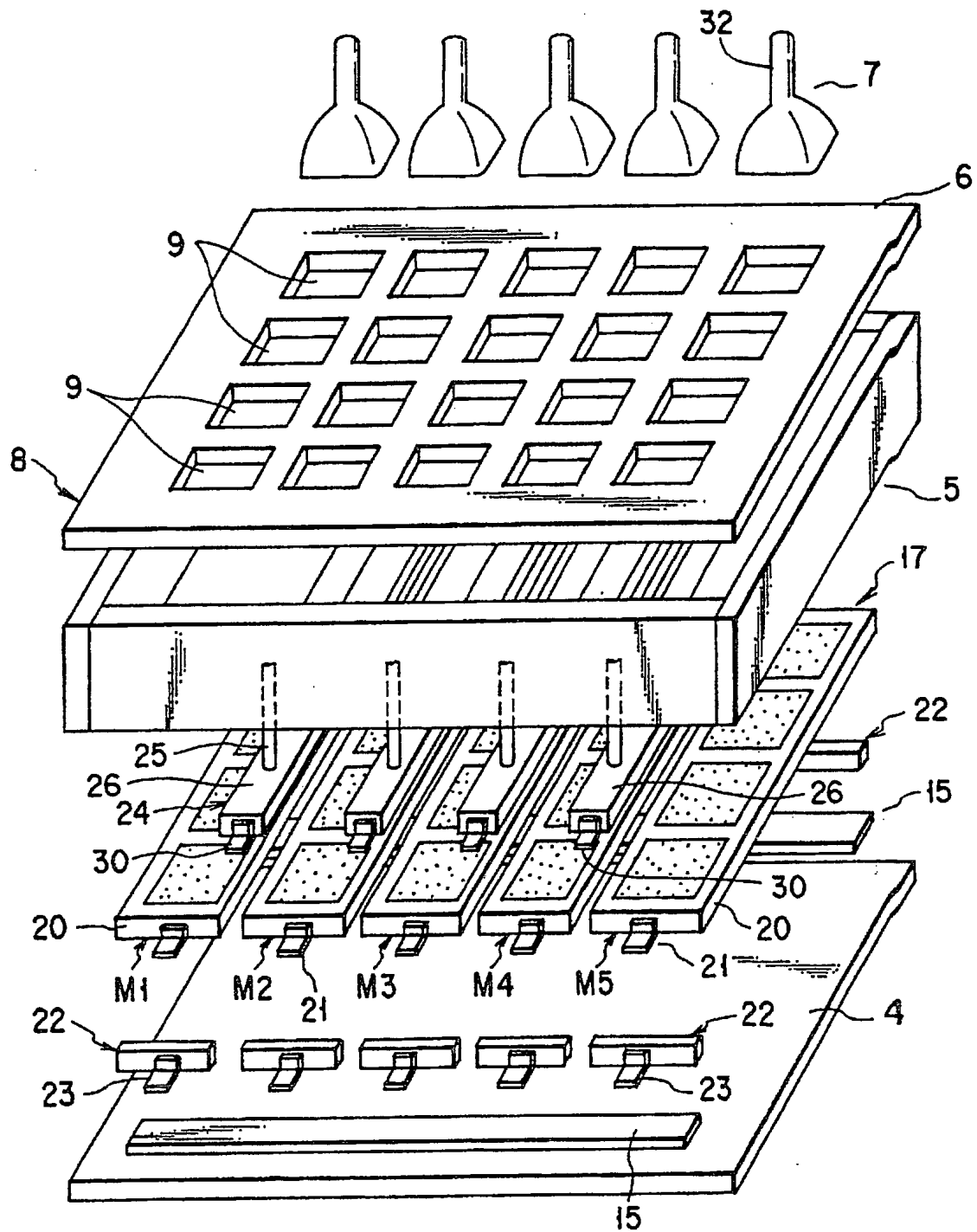


FIG. 2



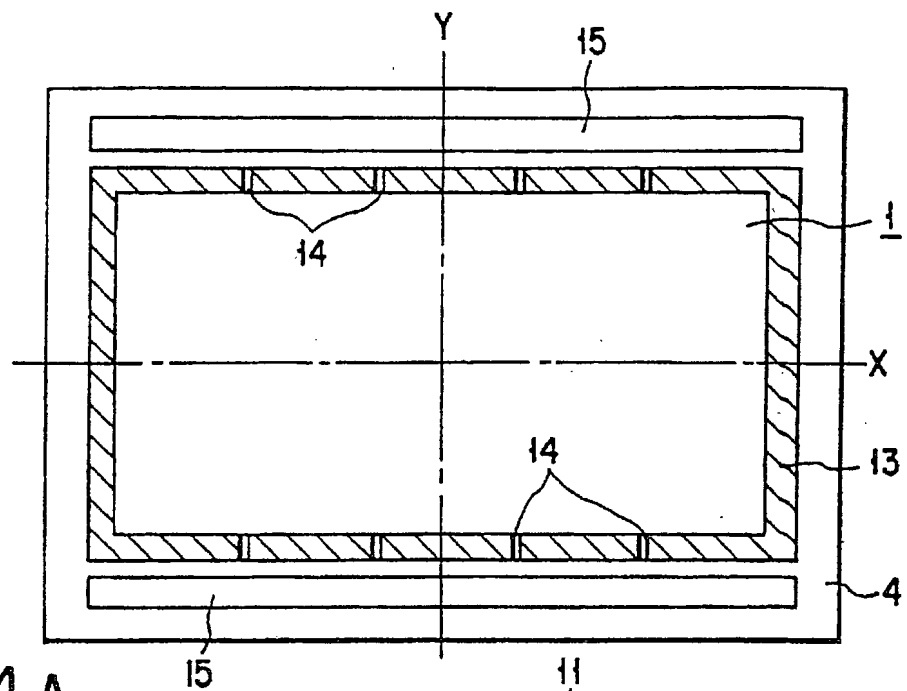


FIG. 4A

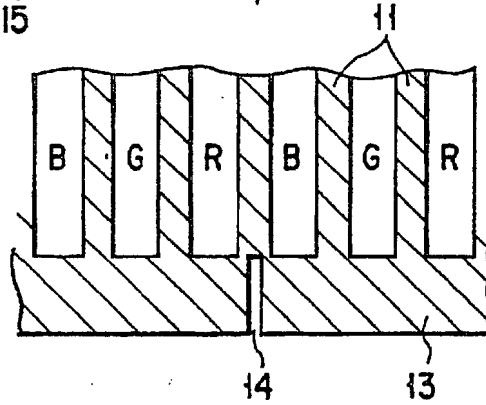


FIG. 4B

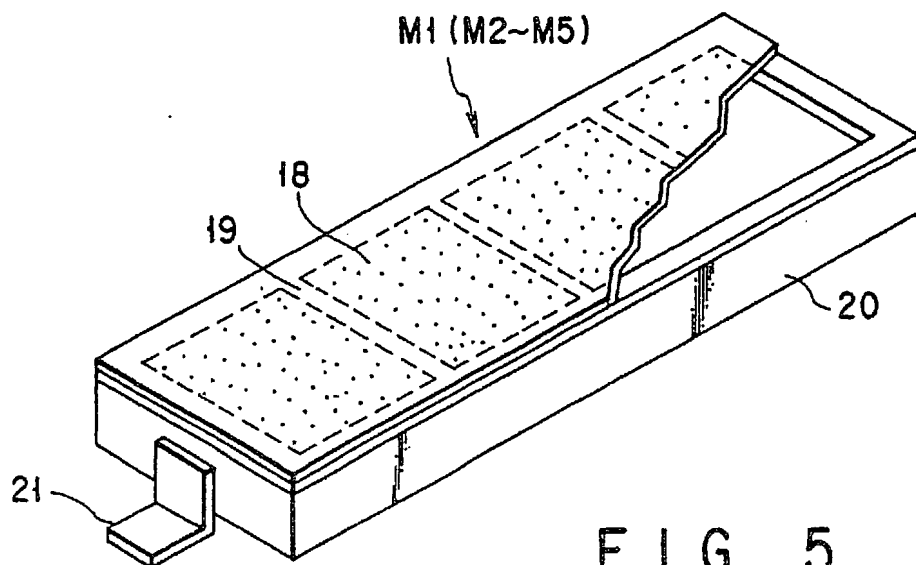


FIG. 5

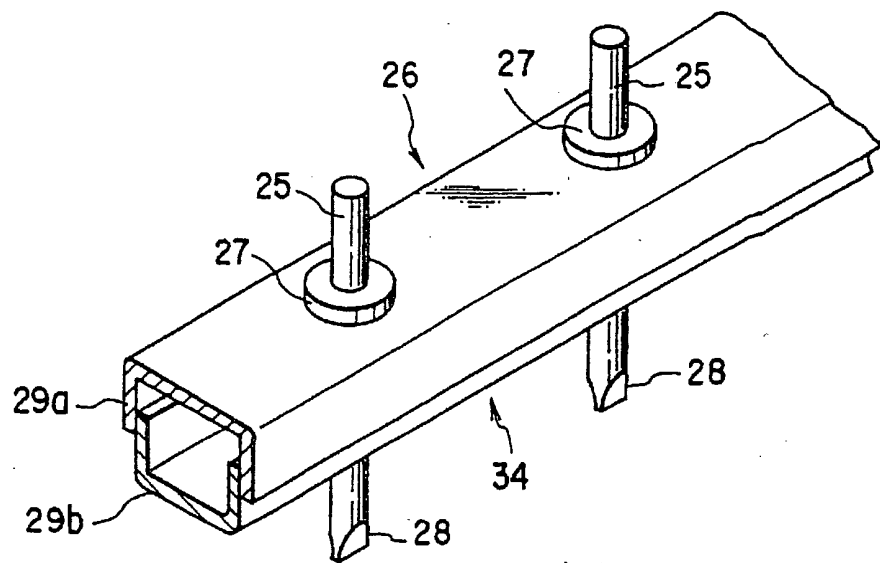


FIG. 6

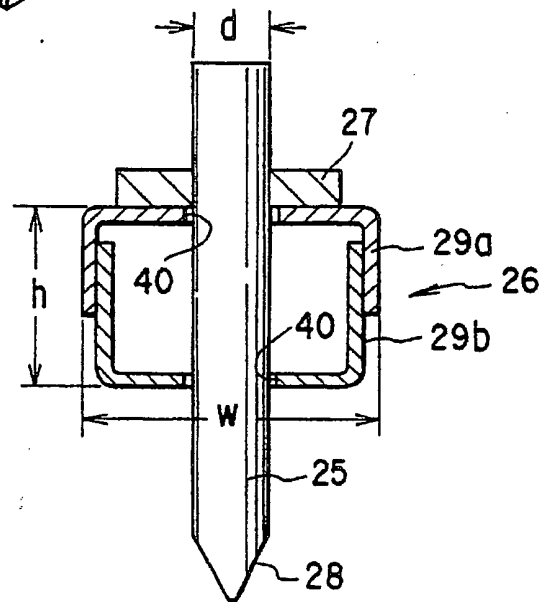


FIG. 7

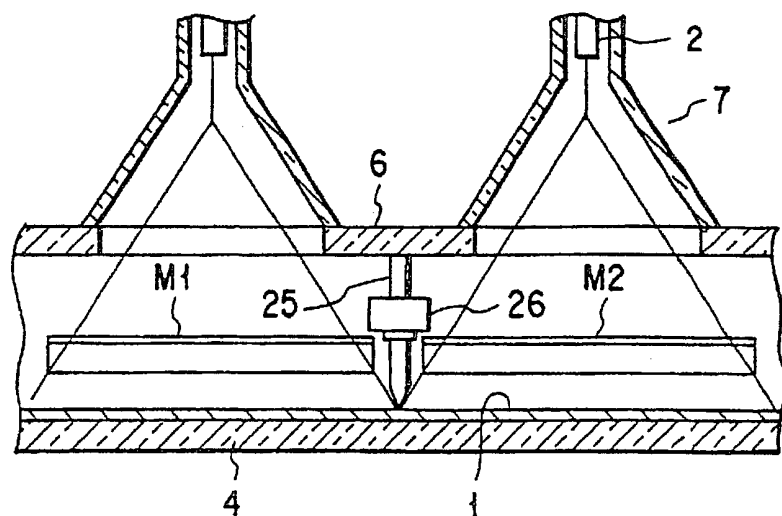


FIG. 8

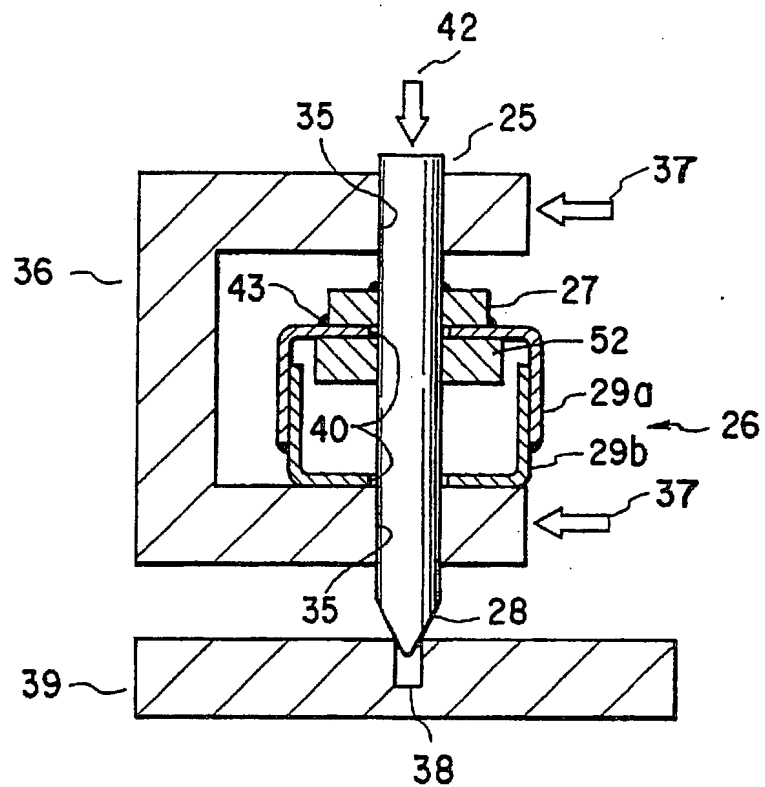


FIG. 9

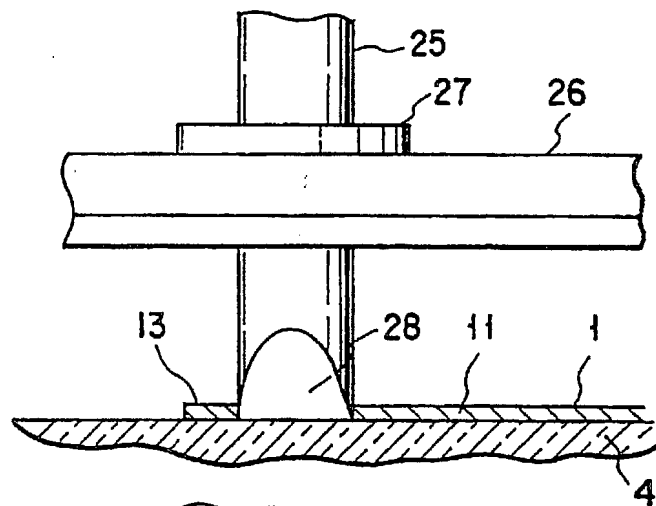


FIG. 10A

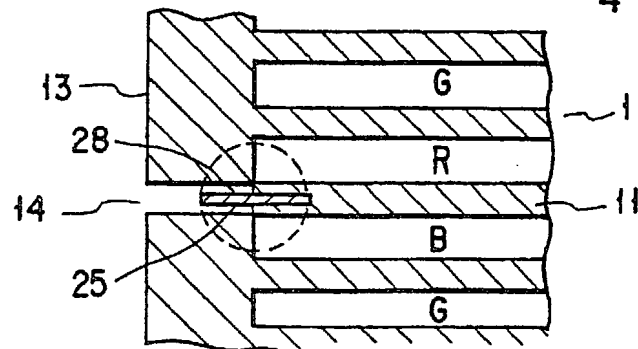


FIG. 10B

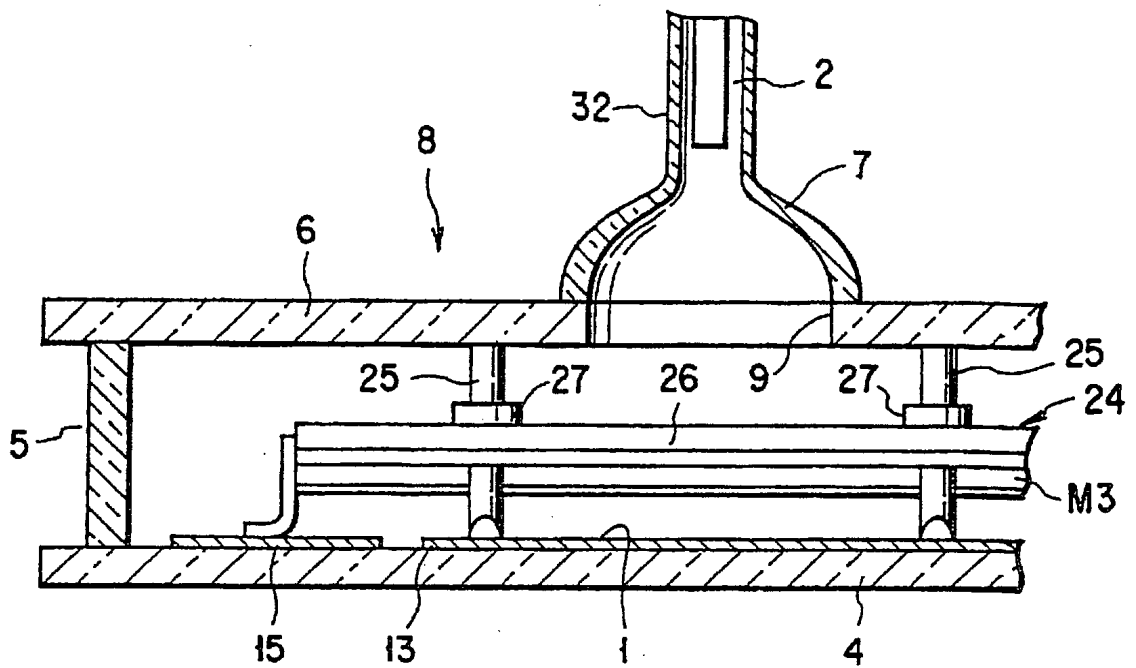


FIG. 11

