



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 12 497 T2 2004.02.19

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 895 269 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 12 497.9

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP98/00118

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 900 370.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/032148

(86) PCT-Anmeldetag: 14.01.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 23.07.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 03.02.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 26.03.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 19.02.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: H01J 9/40

G02F 1/1333

(30) Unionspriorität:

580797 16.01.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

NAKAYAMA, Akira, Shinagawa-ku, Tokyo 141, JP

(74) Vertreter:

Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667  
München

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNGSVERFAHREN EINER BILDANZEIGE

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 eingereicht, 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****Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung mit einem Paar Substrate, die um eine vorgegebenen Distanz voneinander derart beabstandet sind, dass zwischen ihnen eine Lücke definiert wird, in welche Gas eingeschlossen ist. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer zuverlässigen Bildanzeigeeinrichtung mit hoher Produktivität, und zwar selbst dann, wenn das Gas unter hohem Druck in der Größenordnung des Atmosphärendrucks eingeschlossen ist.

**Technischer Hintergrund**

[0002] Jüngst wurden Bildanzeigeeinrichtungen entwickelt, die als Flachbildanzeigeeinrichtungen bezeichnet werden und die im Unterschied zu Kathodenröhrenanzeigeeinrichtungen oder CRT-Anzeigeeinrichtungen eine flache Gestalt besitzen. Diese Bildanzeigeeinrichtungen sind zum Beispiel Plasmaanzeigeeinrichtungen, welche die Lichtemission aus einem phosphorisierenden Element oder Phosphorelement (phosphor element) auf der Grundlage des Aussendens ultravioletter Strahlen durch elektrische Entladungen (nachfolgend als PDP bezeichnet) verwenden.

[0003] Diese PDP weist ein Paar Substrate auf, welche sich, derart gegenüberstehen, dass zwischen ihnen eine Lücke derart definiert wird, dass zwischen ihnen ein ionisierbares Gas eingeschlossen werden kann. Auf der inneren Oberfläche oder Innenfläche des einen der Substrate ist das phosphorisierende Element oder Phosphorelement angeordnet. Die elektrische Entladung wird im ionisierbaren Gas erzeugt, und es wird mittels Lichtemission oder Lichtaussendung vom Phosphorelement mittels Strahlung der durch die Entladung erzeugten ultravioletten Strahlen ein Bild angezeigt.

[0004] Diese PDP können grob in zwei Typen unterteilt werden, nämlich einen so genannten DC-Typ und einen so genannten AC-Typ. Beim DC-Typ sind die Entladungselektroden auf beiden Substraten vorgesehen, und zwar sowohl auf dem, welches mit dem Phosphorelement ausgebildet ist, als auch auf dem, welches nicht mit dem Phosphorelement ausgebildet ist, und zwar derart, dass sich die Elektroden einander gegenüberstehen, um entlang der Stärke oder Schichtdicke eine elektrische Ladung ausbilden zu können. Beim AC-Typ ist die Entladungselektrode ausschließlich auf einem der Substrate vorgesehen, nämlich auf demjenigen, welches nicht mit dem Phosphorelement ausgebildet ist. Die Entladungselektrode ist mit einer dielektrischen Schicht abgedeckt, um eine elektrische Entladung in der Richtung innerhalb der Ebene zu ermöglichen.

[0005] Andere Flachbildanzeigeeinrichtungen als

die PDP-Einrichtungen sind zum Beispiel vom Typ einer Anzeige, bei welcher eine Flüssigkristallschicht mit einem darin vorgesehenen Flüssigkristall gemäß eines so genannten aktiven Matrixsystems zum ansteuernden Betreiben eines aktiven Elements, zum Beispiel gemäß eines Transistors, betrieben wird. Diese Transistoren sind von Pixel zu Pixel ausgebildet. Diese Anzeigen werden auch als TFT-Flüssigkristallanzeigeeinrichtungen bezeichnet und erlangen in letzter Zeit immer mehr Aufmerksamkeit.

[0006] Dabei einer derartigen TFT-Flüssigkristallanzeige eine hohe Anzahl von Halbleitereinrichtungen, zum Beispiel von Transistoren, notwendig ist, bestehen im Zusammenhang mit diesen Einrichtungen Probleme im Hinblick auf die Produktausbeute bei Anzeigen mit einer großen Fläche, zum Beispiel beim Ausbilden von Bildschirmen mit einer großen Anzeigefläche, wodurch auch die Produktionskosten ansteigen.

[0007] Zum Lösen dieser Probleme wurde eine Bildzeugungsvorrichtung vorgeschlagen, welche innerhalb eines Systems betrieben wird, bei welchem anstelle von MOS-Transistoren oder Dünnschichttransistoren als aktive Elemente ein Entladungsplasma verwendet wird.

[0008] Dieser Typ einer Bildanzeigeeinrichtung kann so mit einer Anzeigetafel ausgebildet sein, bei welcher eine Plasmazelle mit einer Mehrzahl Entladungselektroden für eine Plasmaentladung zusammen mit einem zweiten Substrat verwendet wird, bei welchem Elektroden vorgesehen sind, die im Wesentlichen in rechten Winkeln zu den Entladungselektroden angeordnet sind, und zwar über einer Flüssigkristallschicht eines Flüssigkristalls als elektro-optischem Material.

[0009] Die Plasmazelle selbst weist ein erstes Substrat mit einer Mehrzahl im Wesentlichen paralleler Entladungselektroden auf seiner Hauptoberfläche sowie eine dünne Schicht eines dielektrischen Materials in einem vorgewählten Abstand von dem ersten Substrat auf. Ein ionisierbares Gas wird in dem Raum zwischen dem ersten Substrat und der dünnen dielektrischen Schicht sowie dem Umfangs bereich der sich so ergebenden Anordnung eingeschlossen und versiegelt, und zwar mittels eines Versiegelungsmittels. Die Plasmazelle wird durch Unterteilungswandbereiche in einer Mehrzahl. linienartiger Plasmakammern unterteilt, in welchen die Plasmaentladung erzeugt werden kann.

[0010] Das zweite Substrat besitzt eine Mehrzahl Elektroden, die sich im Wesentlichen in rechten Winkeln zu den Entladungselektroden der Plasmazelle auf ihrer Hauptoberfläche erstrecken. Das zweite Substrat wird über die Flüssigkristallschicht auf der dielektrischen Plasmaschicht der Plasmazelle angeordnet, und zwar mit der die Elektrode tragenden Oberfläche als Gegenfläche.

[0011] Bei dieser Anzeigetafel wird der Flüssigkristall durch sequentielles Schalten und Abrastern der Plasmakammern der Plasmazelle und durch Anlegen

entsprechender Signalspannungen über die Elektroden des zweiten Substrats, welche der Plasmazelle gegenüberliegen, betrieben oder angesteuert, wobei die Zwischenstellungen der Flüssigkristallschicht synchron mit dem Schalten und Abrastern der Bereiche der Plasmakammern, welche mit den Elektroden des zweiten Substrats sich überschneiden, die jeweiligen Pixel begrenzen.

[0012] Sowohl bei den PDP-Einrichtungen als auch bei den Bildanzeigeeinrichtungen, bei welchen eine Flüssigkristallschicht über ein Entladungsplasma gesteuert wird, ist es notwendig, dass ein ionisierbares Gas zwischen einem Paar sieh gegenüberliegender Substrate oder zwischen einem ersten Substrat und einer dünnen dielektrischen Schicht, wie das oben beschrieben wurde, eingeschlossen wird. Das ionisierbare Gas wird dadurch versiegelt, dass ein Durchgangsloch im Substrat eingebracht wird, dass eine Glasmöhre darin eingefügt wird, dass der Raum zwischen dieser Glasmöhre evakuiert wird, dass in dem Raum ein Gas eingebracht wird und, dass die Glasmöhre nachfolgend versiegelt wird. Dieses Versiegeln der Glasmöhre erfolgt durch Aufheizen der Glasmöhre, durch radiales Komprimieren der Glasmöhre mittels eines externen oder äußeren Drucks unter dem Aufheizen und durch Ausbrennen oder Abfackeln (burning off) des äußeren Bereichs davon, um dem Ende ein spontanes Versiegeln zu ermöglichen, oder durch Komprimieren der Glasmöhre in die Form eines Zapfens oder Balkens und durch nachfolgendes Abschneiden des distalen Endes davon.

[0013] In jüngster Zeit wird das eingeschlossene und versiegelte Glas mit höheren Drücken ausgebildet und komprimiert. Insbesondere wird ein Druck im Bereich von etwa einer Atmosphäre oder ein darüber hinausgehender Druck beim Einschließen und Versiegeln des Gases verwendet, während das Gas bisher unter Vakuumdruck oder unter einem geringeren Druck als einer Atmosphäre eingeschlossen und versiegelt wurde.

[0014] Falls ein derart hoher Druck verwendet wird, steht das Gas innerhalb der Röhre unter einem höheren Druck als dem äußeren oder externen Druck, das heißt unter einem höheren Druck als dem Atmosphärendruck. Daher wird es schwierig, die Glasmöhre mittels herkömmlicher Verfahren zu versiegeln. Das bedeutet, dass, wenn die Glasmöhre zum Versiegeln aufgeheizt wird, das Glas weich wird oder schmilzt und dabei der Innendruck oder interne Druck über einen Wert hinaus ansteigt, welcher größer ist als der äußere Druck oder externe Druck. Aus diesem Grund kann sich der aufgeheizte Bereich wie ein Ballon ausdehnen und im schlimmsten Fall auch explodieren, wodurch eine Versiegelung unmöglich wird.

[0015] Beim Herstellen des Röhrenkörpers oder Röhrenhohlkörpers wird eine Röhre eines sauerstofffreien Kupfers (oxygenefree copper) evakuiert und mit einem Gas derart beladen, dass der Gasdruck gleich ist oder größer zum/als der externe Druck. Nach dem Beladen oder Einfüllen des Gases wird

der Röhrenhohlraum zur Versiegelung abgequetscht (pinched off). Diesen Verfahren ist jedoch im Hinblick auf die hohen Produktionskosten und, der geringen Produktivität nämlich aufgrund der Schwierigkeiten beim Befestigen der sauerstofffreien Röhre (oxygen-free tube) in einer bestimmten Stellung, nicht wünschenswert.

[0016] Daher könnte man zum Versiegeln der Glasmöhre einer Bildanzeigeeinrichtung, bei welcher Gas unter einem hohen Versiegelungsdruck eingeschlossen und versiegelt wird, auf den Gedanken kommen, den äußeren Druck oder externen Druck über eine Atmosphäre hinaus anzuheben, um damit den scheinbaren Druck in der Glasmöhre abzusenken und damit ein Versiegeln der Glasmöhre zu erreichen. Andererseits kann auch daran gedacht werden, die Temperatur der Glasmöhre in die Nähe der Schmelztemperatur des Glases zum Abquetschen des distalen Endes der Röhre anzuheben.

[0017] Jedoch ist bei der zuerst genannten Vorgehensweise das Versiegeln der Glasmöhre auf ein Verfahren mittels Hitzeversiegelung mittels eines Heizdrahts oder mittels einer Hochfrequenzheizversiegelung beschränkt. Da es in diesem Fall jedoch notwendig ist, den Bereich um den Versiegelungspunkt herum hermetisch zu versiegeln, wird dadurch die Größe der Versiegelungseinrichtung erhöht. Zusätzlich muss die Versiegelung von einer Glasmöhre zu anderen oder nächsten individuell durchgeführt werden, wodurch sich Einschränkungen im Hinblick auf eine Massenproduktion und folglich auf die Produktivität des Verfahrens ergeben.

[0018] Bei dem zuletzt genannten Verfahren muss die Wandstärke der Glasmöhre angehoben werden, da die Röhre dazu neigt, sich auszudehnen, falls eine nur geringe Wandstärke verwendet wird. In diesem Fall wird die Glasmöhre aufgeheizt und schrittweise oder graduell komprimiert und dann schließlich abgequetscht. Der Abquetschvorgang beeinflusst die Zuverlässigkeit der Bilderzeugungseinrichtung in dem Sinne, dass die Betriebszuverlässigkeit des sich ergebenden Produkts nicht garantiert werden kann. Zusätzlich beeinflusst der Abquetschvorgang häufig auch noch die vorgesehenen Substratpaare bzw. das erste Substrat und die dünne dielektrische Schicht, und zwar derart, dass ein Verbindungsreich zwischen der Glasmöhre und dem aus dem Versiegelungsmaterial geformten Substrat sich voneinander ablösen, wodurch die Zuverlässigkeit der Einrichtung beeinflusst wird.

[0019] Bei einem Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung ist es also unumgänglich, eine Bilderzeugungseinrichtung bereitzustellen, bei welcher ein erhöhter Versiegelungsgasdruck verwendet werden kann, um die Massenproduktivität und die Betriebszuverlässigkeit der Bildanzeigeeinrichtung zu gewährleisten.

[0020] Das Dokument FR-A-2210012 offenbart ein Versiegelungsverfahren für Kolben oder Röhren elektrischer Lampen mit den Schritten:

[0021] (1) Einführen einer Kristallperle (crystal pearl) in den Kolben oder die Röhre, Schmelzen oder Löten einer Glasröhre, Ausbilden eines Vakuums im Kolben oder der Röhre und Auffüllen mit einem Gas, (2) radiales Komprimieren der Glasröhre oder des Glaskolbens, um einen eingeschnürten Bereich auszubilden, (3) Umdrehen oder Invertieren der Position oder Anordnung des Kolbens oder der Röhre derart, dass die Kristallperle im eingeschnürten Bereich der Glasröhre stecken bleibt und (4) Einbringen einer Wärmemenge durch fokussierte Infrarotstrahlung in den eingeschnürten Bereich derart, dass die Kristallperle mit einem geringeren Schmelzpunkt als dem des Glases der Glasröhre schmilzt und einen Stopfen zum Versiegeln des Kolbens und der Röhre ausbildet.

#### Offenbarung der Erfindung

[0022] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung bereitzustellen, welches in der Lage ist, einen erhöhten Druck eines Versiegelungsgases zur Verfügung zu stellen, und dadurch eine optimale Massenproduktivität, hohe Produktivität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

[0023] Zur Lösung dieser Aufgabe schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen, der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung gemäß Anspruch 1 weist auf einen ersten Schritt zum Verbinden einer Glasröhre in einem Öffnungsbereich eines Durchgangslochs, welches an einer vorgegebenen Stelle einer Hauptoberfläche eines ersten Substrats gegenüberliegend zu einer anderen Hauptoberfläche einem Plattenelement angrenzend ausgebildet und mit einem vorgegebenen Abstand vom ersten Substrat angeordnet ist, wobei das erste Substrat und das Plattenelement darauf eine Anordnung bilden mit Umfangsbereichen, welche hermetisch versiegelt sind, um eine hermetisch versiegelte Anordnung zu bilden, einen zweiten Schritt des Anordnens einer kalzinierten festkörperartigen Fritte, welche von einem Halteelement in der Nachbarschaft einer Verbindung der Glasröhre zum Durchgangsloch in der Glasröhre gehalten wird, einen dritten Schritt des Evakuierens eines Zwischenraums zwischen dem ersten Substrat und dem Plattenelement über die Glasröhre, einen vierten Schritt des radialen Komprimierens eines vorgegebenen Bereichs der Glasröhre, um einen eingeschnürten Bereich auszubilden, wobei die kalzinierte festkörperartige Fritte zwischen dem eingeschnürten Bereich, und dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs ERP bleibt, einen fünften Schritt des Bewegens der kalzinierten festkörperartigen Fritte zum eingeschnürten Bereich der Glasröhre, einen sechsten Schritt des Beladens des Zwischenraums zwischen

dem ersten Substrat und dem Plattenelement über die Glasröhre mit einem Gas und einen siebten Schritt des Schmelzens und Verfestigens der kalzinierten festkörperartigen Fritte im eingeschnürten Bereich der Glasröhre zum hermetischen Versiegeln des eingeschnürten Bereichs.

[0024] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung wird das Halteelement für die kalzinierte festkörperartige Fritte gegebenenfalls gebildet von einer Metallplatte, welche in die kalzinierte festkörperartige Fritte eingefügt ist, und von einem Federelement zum Halten der Metallplatte in der Glasröhre. Dabei wird die Metallplatte mittels einer Hochfrequenzheizung erhitzt zum Lösen der kalzinierten festkörperartigen Fritte vom Halteelement zum Bewegen der kalzinierten festkörperartigen Fritte zum eingeschnürten Bereich hin.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung kann das Halteelement für die kalzinierte festkörperartige Fritte gebildet werden von einer ferromagnetischen Platte, welche in die kalzinierte festkörperartige Fritte eingefügt wird, und von einem Federelement zum Halten der ferromagnetischen Platte in der Glasröhre, wobei die ferromagnetische Platte zu Schwingungen angeregt wird durch einen Elektromagneten, und zwar zum Bewegen der kalzinierten festkörperartigen Fritte entlang dem Halteelement zum eingeschnürten Bereich hin.

[0026] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung kann eine Mehrzahl Entladeelektroden im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet werden, während eine dünne dielektrische Platte als Platten- element angeordnet wird und während eine Plasmazelle als hermetisch versiegelte Anordnung ausgebildet wird. In diesem Fall weist das erfindungsgemäße Verfahren einen Schritt auf, welcher nach dem sechsten Schritt/siebten Schritt durchgeführt wird, wobei dieser Schritt ein Schritt des Aufschichtens eines zweiten Substrats auf der dünnen dielektrischen Schicht der Plasmazelle über einer elektro-optischen Schicht ist. Das zweite Substrat weist dabei auf seiner angrenzenden Oberfläche im Wesentlichen rechtwinklig ausgebildete Entladeelektroden auf, die sich rechtwinklig zu den Entladeelektroden des ersten Substrats der Plasmazelle erstrecken.

[0027] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung weist das erste Substrat oder das Plattenelement auf ihren angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Entladeelektroden derart auf, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Das Plattenelement oder das erste Substrat weisen auf ihrer jeweiligen angrenzenden Oberfläche eine Mehrzahl Adressierungselektroden derart auf, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Entladungselektroden erstrecken, wobei das Plattenelement für dieses erste Substrat auf seiner angrenzenden Oberfläche eine Mehrzahl Phosphorelemente abgeschieden auf-

weist.

[0028] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung weisen das erste Substrat oder das Plattenelement auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Entladeelektroden derart auf, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Das Plattenelement oder das erste Substrat weisen auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen Phosphorelemente abgeschieden auf. Die hermetisch versiegelte Anordnung weist eine Mehrzahl Adressierungselektroden zwischen dem ersten Substrat und dem Plattenelement derart angeordnet auf, dass sich diese im Wesentlichen in rechten Winkeln zu den Entladeelektroden erstrecken.

[0029] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung weisen das erste Substrat oder das Plattenelement auf ihrer jeweiligen angrenzenden Oberfläche eine Mehrzahl positiver Elektroden derart auf, dass sich diese im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken. Das Plattenelement oder das erste Substrat weisen auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl negativer Elektroden derart auf, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den ersten Elektroden erstrecken. Das Plattenelement oder das erste Substrat weisen auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Phosphorelemente auf ihrer jeweiligen Hauptoberfläche abgeschieden auf.

[0030] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung wird insbesondere eine Glasröhre in einem Öffnungsbereich eines Durchgangslochs in einer vorgegebenen Position oder Stellung eines ersten Substrats einer hermetisch versiegelten Anordnung angeordnet, welche aus einem ersten Substrat und einem Plattenelement besteht, welches in einer vorgegebenen Entfernung vom ersten Substrat beabstandet vorgesehen ist, wobei der Durchmesserbereich der sich ergebenden Anordnung mittels eines Versiegelungsmaterials versiegelt wird, um eine hermetisch versiegelte Anordnung auszubilden. Eine kalzinierte und festkörperartige Fritte, welche von einem Halteelement gehalten wird, wird in der Nachbarschaft einer Verbindung der Glasröhre mit dem Durchgangsloch in der Glasröhre gehalten. Die Innenseite oder der Innenraum der versiegelten Anordnung wird über die Glasröhre evakuiert. Ein vor-gegebener Bereich der Glasröhre wird radial zusammenge- drückt oder komprimiert um einen eingeschnürten Bereich auszubilden, wobei die kalzinierte und festkörperartige Fritte zwischen dem eingeschnürten Bereich und dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs verbleibt. Die kalzinier- te und festkörperartige Fritte wird dann auf den zusammen- geschnürten Bereich der Glasröhre hinzu bewegt. Es wird dann ein Gas in den Zwischenraum zwischen dem ersten Substrat und dem Plattenelement über die Glasröhre eingeletet. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte im eingeschnürten Bereich der Glas-

röhre wird geschmolzen und nachfolgend verfestigt, um eine hermetische Versiegelung des eingeschnürten Bereichs auszubilden. Auf diese Art und Weise wird die Glasröhre wirkungsvoll versiegelt, und zwar durch Verstopfen mit dem Material der Fritte. Es besteht daher keine Notwendigkeit, die Glasröhre selbst zu versiegeln, so dass es möglich wird, die hermetisch versiegelte Anordnung mit einem erhöhten Gasdruck zu beaufschlagen, welcher bis zu einer Atmosphäre betragen kann. Diese Versiegelung ist besonders zuverlässig. Gemäß dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für das Bildanzeigegerät kann die Glasröhre auf einfache Art und Weise versiegelt werden, um eine optimale Massenproduktion zu ermöglichen.

[0031] Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung wird auch eine hohe Versiegelungszuverlässigkeit gewährleistet, so dass der Innenraum oder die Innenseite der hermetisch versiegelten Anordnung selbst dann nicht beeinflusst werden, wenn nicht notwendige Bereiche der Glasröhre nach dem Schmelzen und Verfestigen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte zum hermetischen Versiegeln des zusammengeschnürten Bereichs abgeschnitten und entfernt werden.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

[0032] **Fig. 1** ist ein Flussdiagramm, welches ein Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0033] **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht, welche den Vorgang zum Verbinden einer Glasröhre mit einer Plasmazelle zeigt.

[0034] **Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht, welche den Vorgang des Verbindens der Glasröhre mit der Plasmazelle zeigt.

[0035] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht, welche ein Beispiel einer mittels eines Halteelements gehaltenen kalzinierten und festkörperartigen Fritte zeigt.

[0036] **Fig. 5** ist eine vergrößerte Seitenansicht, welche auf schematische Art und Weise den Vorgang des Anordnens der kalzinierten und festkörperartigen Fritte in einer Glasröhre zeigt.

[0037] **Fig. 6** ist ein Flussdiagramm, welches ein Herstellungsverfahren für eine kalzinierte und festkörperartige Fritte zeigt.

[0038] **Fig. 7** ist eine vergrößerte Seitenansicht, welche auf schematische Art und Weise den Vorgang des Komprimierens oder Zusammendrückens der Glasröhre zeigt.

[0039] **Fig. 8** ist eine schematische Seitenansicht, welche ein Beispiel des Haltezustands der kalzinierten festkörperartigen Fritte durch einen Einschnürrungsbereich der Glasröhre zeigt.

[0040] **Fig. 9** ist eine vergrößerte Seitenansicht, welche auf schematische Art und Weise das Schmelzen und Verfestigen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte zeigt.

[0041] **Fig. 10** ist eine Querschnittsansicht, welche den Vorgang des Abschneidens oder Entfernen einer Glasmöhre zeigt.

[0042] **Fig. 11** ist eine vergrößerte schematische Querschnittsansicht, welche ein Beispiel einer Bildanzeigeeinrichtung zeigt, welche gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0043] **Fig. 12** ist eine vergrößerte und schematische perspektivische Ansicht einer Bildanzeigeeinrichtung, welche mittels einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0044] **Fig. 13** ist eine schematische Ansicht, welche eine Datenelektrode, eine Plasmaelektrode und einen Entladungskanal einer Bildanzeigeeinrichtung zeigt.

[0045] **Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht, welche eine andere Ausführungsform der kalzinierten festkörperartigen Fritte zeigt, die von einem Haltelement gehalten wird.

[0046] **Fig. 15** ist eine schematische Seitenansicht, welche eine andere Ausführungsform des Zustands des Haltens einer kalzinierten festkörperartigen Fritte durch einen Zusammenschnürungsbereich oder Einschnürungsbereich der Glasmöhre zeigt.

[0047] **Fig. 16** ist eine vergrößerte und schematische Querschnittsansicht, welche ein anderes Beispiel einer Bildanzeigeeinrichtung zeigt, welche gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0048] **Fig. 17** ist eine, schematische und perspektivische Explosionsansicht, welche die Bildanzeigeeinrichtung aus **Fig. 16** zeigt

[0049] **Fig. 18** ist eine schematische Ansicht, welche eine Anzeigeelektrode, eine Adresselektrode und ein Pixel der Bildanzeigeeinrichtung zeigt.

[0050] **Fig. 19** ist eine vergrößerte und schematische Querschnittsansicht, welche eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zeigt, welche gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0051] **Fig. 20** ist eine vergrößerte und schematische Querschnittsansicht, welche eine andere Ausführungsform der Bildanzeigeeinrichtung zeigt, die gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0052] **Fig. 21** ist eine vergrößerte und schematische und perspektivische Explosionsansicht, welche, eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zeigt, die gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0053] **Fig. 22** ist eine vergrößerte und schemati-

sche Querschnittsansicht, welche eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zeigt, die gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0054] **Fig. 23** ist eine vergrößerte und schematische Querschnittsansicht, welche eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zeigt, die gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0055] **Fig. 24** ist eine vergrößerte und schematische und perspektivische Explosionsansicht, welche eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zeigt, die gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Bildanzeigeeinrichtung hergestellt wurde.

[0056] **Fig. 25** ist eine Seitenansicht, welche einen Zusammenhang zwischen den inneren und äußeren Durchmessern und dem eingeschränkten oder eingeschnürten Bereich der Glasmöhre darstellt.

#### Beste Ausführungsform der Erfindung

[0057] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail erläutert.

[0058] Zunächst wird die vorliegende Erfindung im Hinblick auf ein Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung erläutert, die ausgebildet ist zum Ansteuern oder Betreiben einer Flüssigkristallschicht, und zwar unter Verwendung eines Entladungsplasmas.

[0059] Beim Herstellungsverfahren einer Bildanzeigeeinrichtung gemäß dieser Ausführungsform wird zunächst eine Plasmazelle ausgebildet (ST1). Das bedeutet, dass eine Plasmazelle **2** hergestellt wird, wie das in **Fig. 1** beschrieben ist. Die Plasmazelle **2** weist ein erstes Substrat **8** und eine dünne Schicht eines dielektrischen Materials **3** auf, welche auf dem ersten Substrat **8** in einem vorgegebenen Abstand mitteils Unterteilungswände **10** angeordnet ist, wobei der Umfangsbereich davon mit einem Frittensiegel **11** versiegelt vorgesehen ist, wie das in **Fig. 2** dargestellt ist. Das erste Substrat **8** besitzt ein Durchgangsloch **14** in einem vorgegebenen Bereich und eine Mehrzahl Anodenelektroden **9A** sowie Kathodenelektroden **9K** auf seiner Hauptoberfläche **8a**. Bei der Plasmazelle **2** sind die Plasmaelektroden (Entladungselektroden) auf der Hauptoberfläche **8a**, welche die innere Hauptoberfläche des ersten Substrats **8** ist, angeordnet, wie das oben beschrieben wurde. Das bedeutet dass die Anodenelektroden **9A** und die Kathodenelektroden **9K** gemäß einer parallelen Linienanordnung ausgebildet und zueinander parallel alternierend in einer vorgegebenen Richtung mit einem vorgegebenen Abstand voneinander angeordnet sind, um einen Satz Entladungselektroden zu bilden

[0060] Die Mittelbereiche der oberen Seiten oder Oberseiten der Anodenelektroden **9A** und der Kathodenelektroden **9K** sind auf den Unterteilungswandbereichen **10** mit vorgegebenen Breiten entlang der Elektroden ausgebildet, wobei der Abstand oder die Lücke zwischen dem ersten Substrat **8** und der dünnen dielektrischen Schicht **3** die Entladungskanäle **12** begrenzen. Die oberen Seiten oder Oberseiten der Unterteilungswandbereiche **10** sind so ausgebildet, dass sie sich gegen die untere Oberfläche der dünnen dielektrischen Schicht **3** abstützen, um eine konstante Lücke oder einen konstanten Zwischenraum zwischen dem ersten Substrat **8** und der dünnen dielektrischen Schicht **3** auszubilden.

[0061] Die dünne dielektrische Schicht **3** wird von einer dünnen Glasschicht gebildet und dient selbst als Kondensator. Um eine ausreichende dielektrische Kopplung zwischen einer elektro-optischen Anzeigezelle, wie sie später beschrieben wird, und der Plasmazelle **2** zu gewährleisten und um die zweidimensionale Ausdehnung oder Expansion der elektrischen Ladungen zu unterdrücken, muss die Dicke oder Stärke der dünnen dielektrischen Schicht **3** so klein wie möglich gehalten werden, insbesondere in einer Größenordnung von etwa 50 µm.

[0062] Entlang des Umfangs oder um den Umfang des ersten Substrats **8** herum ist eine Frittenversiegelung **11** aus einem niedrig schmelzenden Glasmaterial vorgesehen zum Verbinden des ersten Substrats **8** mit der dünnen dielektrischen Schicht **3** und zwar derart, dass sich ein hermetisch versiegelter Zustand ausgebildet, so dass die Plasmazelle **2** als hermetisch versiegelter, Bereich oder Raum wirken kann. In diesem hermetisch versiegelten Raum, welcher durch den Zwischenspace oder Zwischenraum zwischen dem ersten Substrat **8** und der dünnen dielektrischen Schicht **3** gebildet wird, wird ein ionis erbares Gas in einem nachfolgenden Schritt eingefüllt und versiegelt. Das Versiegelungsgas kann zum Beispiel ein inertes Gas oder eine Mischung inert er Gase sein.

[0063] Dann wird ein Glaskröprenverbindungsschritt (ST2) ausgeführt, wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die Glaskröpren **15** in einer Öffnung einer Hauptoberfläche **8b** des ersten Substrats **8** der Plasmazelle **2** gegenüberliegend der Hauptoberfläche **8a** gesichert wird, welche den Anodenelektroden **9A** und den Kathodenelektroden **9K** gegenüberliegt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Glaskröpren **15** am ersten Substrat **8** mittels einer Verbindung **22** aus einem Frittenmaterial gesichert. Zu diesem Zeitpunkt werden beide Enden der Glaskröpren **15** geöffnet. Die Glaskröpren **15** besitzt einen inneren Durchmesser, der größer ist, als der der Öffnung des Durchgangslochs **14**.

[0064] Dann wird eine kalzinierte und festkörperartige Fritte in der Glaskröpren **15** angeordnet (ST3). Diese kalzinierte und festkörperartige Fritte kann Bestandteil sein einer im Wesentlichen säulenförmigen kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16**, welche durch

ein Halteelement **17** gehalten wird, wie das in **Fig. 3** dargestellt ist. Die kalzinierte festkörperartige Fritte, welche von jeglicher geeigneten Gestalt sein kann, solange sie nur in die Glaskröpren **15** eingeführt werden kann, ist vorzugsweise von geringer Größe, jedoch von ausreichendem Volumen.

[0065] Das Halteelement **17** besteht aus einer Metallplatte **18**, die teilweise in der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16** zum Halten der kalzinierten festkörperartigen Fritte **16** vorgesehen ist und aus einer Sicherungsfeder **19** die mit der Metallplatte **18** verbunden ist, zum Halten in der Glaskröpren **15**. Diese Sicherungsfeder **19** besteht aus einem, im Wesentlichen halbkreisförmigen Federbereich **19a**, der im Wesentlichen in den Innenwandoberflächenbereich der Glaskröpren **15** hineinpasst und im Wesentlichen einen U-förmigen Randbereich oder Rahmenbereich **19** aufweist, der mit dem Mittelbereich des Federbereichs **19a** verbunden ist, wobei das distale Ende des Randbereichs oder Rahmenbereichs **19b** die Metallplatte **18** trägt. Durch diese Sicherungsfeder **19** werden der Rahmenbereich **19b**, die Metallplatte **18** und die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** gegen die innere Wand der Glaskröpren **15** mittels der Federkraft des ausgelenkten oder gebogenen Bereichs des Federbereichs **19a** gehalten.

[0066] Das bedeutet, dass, falls die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** in der Glaskröpren **15** mit dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs **14** in der Hauptoberfläche **8b** des ersten Substrats **8** verbunden ist, wie das schematisch in **Fig. 4** gezeigt ist, die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** durch die Metallplatte **18** gehalten wird, welche ihrerseits am distalen Ende des Rahmenbereichs oder Randbereichs **19** gesichert ist, und zwar am Innenwandbereich **15a** der Glaskröpren **15** mittels der Federkraft des gebogenen oder ausgelenkten Bereichs des Federbereichs **19a** zum Halten der kalzinierten Fritte **16** innerhalb der Glaskröpren **15**, wie das in **Fig. 5** dargestellt ist.

[0067] Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird wie nachfolgend erläutert hergestellt. Der Schritt ST11 des Schmelzens und Formens der Fritte wird ausgeführt, wie das in **Fig. 6** dargestellt ist. Das bedeutet, ein kleinerer Bereich eines Lösungsmittels enthaltenden Binders oder Bindematerials wird mit einem Frittenpulver gemischt, um so ein Frittenpulver herzustellen, welches einer Metall schmelze einer vorgegebenen Gestalt zugegeben wird. Dieses wird, dann unter Druck gesetzt, um eine vorgegebene Gestalt zu erreichen. Dann wird ein Kälzinierungsschritt (ST12) ausgeführt, wie das in **Fig. 6** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die gemäß der obigen Beschreibung geschmolzene und geformte Fritte unter Bedingungen, von zum Beispiel 390°C für 10 Minuten, kalziniert wird, um eine kalzinierte und festkörperartige Fritte zu erzeugen. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird dann einem Befestigungsschritt (ST13) unterzogen, wie das in **Fig. 6** dargestellt ist. Dies bedeutet insbesondere, dass die Me-

tallplatte **18** des zuvor erzeugten Halteelements **17** mittels einer Heizeinrichtung aufgeheizt wird, und zwar derart, dass ein Brenner von geringer Größe in Kontakt gebracht wird mit der kalzinierten und festkörperartigen Fritte. Die Kontaktbereiche werden geschmolzen und miteinander verschmolzen sowie nachfolgend verfestigt, um die Anordnung zu vervollständigen.

[0068] Dann wird die Innenseite oder der Innenraum der Plasmazelle **2** im Rahmen eines Evakuierungsschritts (ST4) evakuiert, wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die Auslasskanäle **12** in der Plasmazelle **2** über die Glasröhre **15** evakuiert werden, wie das in **Fig. 2** mittels des Pfeiles A dargestellt ist. In **Fig. 2** ist zur Vereinfachung die kalzinierte und festkörperartige Fritte nicht dargestellt.

[0069] Dann wird die Glasröhre **15** gemäß **Fig. 1** komprimiert oder zusammendrückt ST5 Das bedeutet dass der äußere Umfang der Glasröhre **15** von einer Heizeinrichtung **20** derart umschlossen wird, dass ein Heizdraht an einer vorgegebenen Stellung oder Position, bei welcher die kalzinierte und festkörperartige Fritte durch das Halteelement **17** gehalten wird unterhalb der kalzinierten und festkörperartigen Fritte angeordnet ist, das heißt, in einer vorgegebenen Stellung oder Position der Glasröhre **15** so dass die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** zwischen dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs welches dabei nicht dargestellt ist und der vorgegebenen Stellung oder Position angeordnet ist. Der aufgeheizte Bereich der Glasröhre **15** wird aufgeweicht und, da die Innenseite oder der Innenraum der Glasröhre **15** unter Vakuum gehalten wird, wird die Glasröhre **15** radial komprimiert oder zusammengedrückt, wie das in **Fig. 7** dargestellt ist, um einen eingeschnürten Bereich **21** auszubilden.

[0070] Dann wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte bewegt (ST6), wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die Metallplatte **18** des Halteelements **17**, welche die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** hält, durch eine Hochfrequenzheizung aufgeheizt wird, um den verbundenen Bereich oder Verbindungsbereich der Metallplatte **18** mit der kalzinierten und festkörperartigen Fritte alleinig zu schmelzen, und zwar zum Lösen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16** von der Metallschmelze oder dem Metallformkörper. Dies bewirkt, dass die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** vom Halteelement **17** außer Eingriff gebracht wird, um sich in der Glasröhre **15** hinab zu bewegen, wie das in **Fig. 8** dargestellt ist, um durch den eingeschnürten Bereich **21** aufgehalten und gehalten zu werden.

[0071] Dann wird das ionisierbare Gas in die Plasmazelle **2** eingeleitet (ST7), wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass das ionisierbare Gas, welches in die Auslasskanäle **12** einzuleiten ist, gemäß dem in **Fig. 2** dargestellten Pfeil B eingeleitet wird, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit die kalzinierte und festkörperartige Fritte wiederum nicht dargestellt ist.

[0072] Der Schritt des Versiegelns der Glasröhre (ST8) durch das Schmelzen und Verfestigen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte wird zum Schmelzen und Verfestigen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16** zum Versiegeln der Glasröhre **15** ausgeführt, wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die Heizeinrichtung **20** entlang des Umfangs oder um den, Umfang der Glasröhre **15** herum angeordnet wird zum Heizen des eingeschnürten Bereichs **21**, wie das schematisch in **Fig. 9** dargestellt ist. Das Heizen kann bei einer Temperatur von etwa 430°C bis etwa 450°C für etwa 2 Minuten durchgeführt werden. Dadurch wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** die vom eingeschnürten Bereich **21** aufgefangen und gehalten wird, geschmolzen, wie das in **Fig. 9** dargestellt ist, um den eingeschnürten Bereich **21** zu verstopfen oder zu versiegeln (stop up). Falls die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** in diesem Zustand verfestigt wird, ist der eingeschnürte Bereich **21** der Glasröhre **15** durch die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** hermetisch versiegelt.

[0073] Der Schritt des Abschneidens oder Entfernen der nicht benötigten Bereiche der Glasröhre (ST9) wird dann zum Ablösen oder Abschneiden der nicht benötigten Bereiche der Glasröhre **15** durchgeführt, wie das in **Fig. 1** dargestellt ist. Das bedeutet, dass die Glasröhre **15** am eingeschnürten Bereich **21** entfernt oder abgelöst wird, wie das in **Fig. 10**, durch X-Y dargestellt ist.

[0074] Schließlich wird der Schritt des Ausbildens der zweiten Substratschicht (ST10) danach ausgeführt, um eine zweite Substratschicht auf der dünnen dielektrischen Schicht **3** der Plasmazelle **2** über der Flüssigkristallschicht auszubilden, wie das in **Fig. 1** gezeigt ist. Das bedeutet, dass ein zweites Substrat **4** auf der dünnen dielektrischen Schicht **3** über der Flüssigkristallschicht **7** aufgeschichtet oder angeordnet wird, um die Bildanzeigeeinrichtung mit dem Aufbau einer flachen Tafel oder einer flachen Anzeigetafel abzuschließen, bei welchem die elektro-optische Anzeigezelle **1** und die Plasmazelle **2** über der Flüssigkristallschicht **7** schichtartig angeordnet sind. Das zweite Substrat **4** besitzt an seiner Hauptoberfläche **4a** als einer dem ersten Substrat **8** gegenüberliegenden Fläche eine Mehrzahl Datenelektroden **5**, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Anodenlektroden **9A** und zu den Kathodenlektroden **9K** des ersten Substrats **8** erstrecken.

[0075] Die elektro-optische Anzeigezelle **1** wird gebildet durch das zweite Substrat **4**, auf deren inneren Hauptoberfläche **4a** eine Mehrzahl paralleler und liniennartiger Datenelektroden **5** Seite an Seite in einer vorgegebenen Anordnungsrichtung vorgesehen sind, und zwar mit einem vorgegebenen Abstand zueinander, wie das in den **Fig. 11** und **12** dargestellt ist. Diese vorgegebene Anordnungsrichtung der Datenelektroden **5** ist die Spaltenrichtung.

[0076] Auf den Mittelbereichen der oberen Oberflächen der Anodenlektroden **9A** und der Kathoden-

elektroden **9K** ist eine Mehrzahl Unterteilungswandbereiche **10** mit einer vorgegebenen Breite derart angeordnet, dass diese sich entlang der Elektroden erstrecken.

[0077] Das zweite Substrat **4** der elektro-optischen Anzeigenelemente **1** ist mit der dielektrischen Schicht **3** über eine Abstandseinrichtung oder über einen Spacer **6** verbunden. Zwischen dem zweiten Substrat **4** und der dünnen dielektrischen Schicht **3** ist der Flüssigkristall als elektrochemisches Material vorgesehen, um die Flüssigkristallschicht **7** zu bilden. Das elektro-optische Material kann jegliches geeignetes Material neben einem Flüssigkristall sein. Der Zwischenraum oder die Lücke zwischen dem zweiten Substrat **4** und der dünnen dielektrischen Schicht **3** kann zum Beispiel etwa 4 bis etwa 10 µm betragen. Dieser Zwischenbereich ist insbesondere gleichförmig über dem gesamten Oberflächenbereich.

[0078] Das bedeutet, dass das zweite Substrat auf der Plasmazelle **2** über der Flüssigkristallschicht **7** als elektro-optisches Material schichtartig angeordnet ist.

[0079] Im Ergebnis davon sind die Entladungskanäle **12** (Plasmakammern) über die Unterteilungswandbereiche **10** voneinander separiert angeordnet und Seite an Seite in der Spaltenrichtung ausgebildet. Das bedeutet, dass die Entladungskanäle **12** derart ausgebildet sind, dass sie sich rechtwinklig zu den Datenelektroden **5** erstrecken.

[0080] Folglich wirken die Datenelektroden **5** als Spaltenbetriebseinheiten oder Spaltenantriebseinheiten, wogegen die Entladekanäle oder Entladungs-kanäle **12** als Zeilenbetriebseinheiten oder Zeilenantriebseinheiten fungieren. Durch die Schnittpunkte oder Schnittpunktbereiche werden die jeweiligen Pixel **13** gebildet, wie das in **Fig. 13** dargestellt ist.

[0081] Falls bei der oben beschriebenen Bildanzeigeeinrichtung eine vorgegebene Spannung zwischen den Anodenelektroden **9A** und den Kathodenelektroden **9K**, die einen vorgegebenen Entladungskanal **12** definieren, angelegt wird, wird das in den Entladungs-kanälen **12** versiegelt eingeschlossene Gas derart ionisiert, dass sich eine Plasmaentladung zur Aufrechterhaltung des Anodenpotentials ausbildet.

[0082] Falls in diesem Zustand die Datenspannung zwischen den Datenelektroden **5** angelegt wird, wird die Datenspannung in die Bereiche der Flüssigkristallschicht **7** eingeschrieben, die mit der Mehrzahl Pixel, die in Spaltenrichtung in Zusammenhang mit den Entladungs-kanälen **12** angeordnet sind, in welche sich die Plasmaentladung ausgebildet hat, eingeschrieben.

[0083] Beim Beenden der Plasmaentladung befinden sich die Entladungs-kanäle **12** auf einem floatenden Potential derart dass die Datenspannung, die in den Bereichen, der Flüssigkristallschicht **7** in Übereinstimmung mit den Pixeln **13** eingeschrieben wurde, solange gehalten wird, bis der nächste Schreibvorgang oder die nächste Schreibperiode (zum Beispiel bis zur Erzeugung eines nächsten Fel-

des, Bildes oder Frames) erfolgt. In diesem Fall fungieren die Entladungs-kanäle **12** als Abtast- oder Samplingschalter, wobei die Bereiche der Flüssigkristallschicht **7** der jeweiligen Pixel als Abtast- oder Samplingkondensatoren fungieren.

[0084] Die Flüssigkristallschicht wird durch die in die Flüssigkristallschicht eingeschriebene Spannung derart betrieben, dass eine Anzeige auf der Grundlage von Pixeln erfolgt. Folglich wird durch sequentielles Abrastern oder Abtasten der Entladungs-kanäle **12**, in welchen eine Plasmaentladung wie oben beschrieben, erzeugt wird, und durch Anlegen der Datenspannungen synchron mit dem Abtasten oder Abrastern die Flüssigkristallschicht **7** als aktives Matrixadressierungssystem zum Anzeigen eines zweidimensionalen Bildes betrieben.

[0085] Beim Herstellen der Bildanzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte, welche durch das Halteelement **17** gehalten wird, in der Glasküvette **15**, welche für die Evakuierung und zum Beschicken der Plasmazelle **2** mit Gas verwendet wird, platziert oder angeordnet. Der Innenraum oder die Innenseite der Plasmazelle **2** wird dann evakuiert, und zwar über die Glasküvette **15**. Es wird ein vorgegebener Bereich der Glasküvette **15** radial komprimiert, um einen eingeschnürten Bereich **21** auszubilden. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte verbleibt im Raum oder Raumbereich zwischen dem eingeschnürten Bereich **21** und dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs **14** im ersten Substrat **8** der Plasmazelle **2**. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** wird dann außer Eingriff gebracht vom Halteelement **17** dass diese sich auf den eingeschnürten Bereich **21** der Glasküvette **15** hinzubewegt. Nach dem Zuführen des Gases in die Plasmazelle **5** über die Glasküvette **15** wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte **16** im eingeschnürten Bereich **21** der Glasküvette **15** geschmolzen und anschließend verfestigt, um eine hermetische Versiegelung des eingeschnürten Bereichs **21** zu erreichen. Da die Glasküvette **15** im Wesentlichen durch das Frittenmaterial versiegelt ist, besteht keine weitere Notwendigkeit einer Versiegelung der Glasküvette **15** selbst, so dass es möglich wird, den internen oder inneren Gasdruck in der Plasmazelle **2**, welcher bis zu einer Atmosphäre betragen kann, aufrecht zu erhalten. Bei dem vorliegenden Herstellungsverfahren kann der innere Druck oder Innen- druck in der Plasmazelle **2** solange angehoben werden, wie die Haltekräfte oder die Stärke der Glasküvette **15** dies erlauben. Darüber hinaus kann ein Versiegeln mit einer hohen Zuverlässigkeit dieser Art und Weise erreicht werden, um eine hohe Betriebszuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Bildanzeigeeinrichtung zu gewährleisten. Bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung kann die Glasküvette **15** auf einfache Art und Weise versiegelt werden, um eine befriedigende und ausreichende Massenproduktivität und hohe Produktionsrate zu erreichen.

[0086] Bei dem Herstellungsverfahren für eine Bildanzeigeeinrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform bleibt auch der Innenraum oder die Innenseite der Plasmazelle **2** selbst dann unbeeinflusst, falls der nicht benötigte Bereich der Glaskugel **15** nach dem Schmelzen und Wiederverfestigen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16** zum hermetischen Versiegeln des eingeschnürten Bereichs **21** abgeschnitten oder entfernt wird, so dass auch hier eine hohe Betriebszuverlässigkeit der hergestellten Bildanzeigeeinrichtung gewährleiste ist. Die Temperatur zum Schmelzen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **16** kann in ausreichender Art und Weise durch Heizen mittels eines Heizdrahts erreicht werden und ist somit konstant. Jegliche sich ergebende Abweichung im internen oder inneren Gasdruck kann durch Berechnungen korrigiert werden.

[0087] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform weist das Halteelement eine Metallplatte und eine Sicherungsfeder auf, welche zum Halten der kalzinierten und festkörperartigen Fritte verwendet werden. Alternativ kann ein derartiges Halteelement **37** verwendet werden, welches gebildet wird von einer ferromagnetischen Platte **38** mit einer Endöse **37a** (terminal lug), welche in eine kalzinierte und festkörperartige Fritte **36** eingeführt ist, wodurch sich eine im Wesentlichen U-förmige Sicherungsfeder **39** ergibt, wie das in **Fig. 14** dargestellt ist. Bei diesem Haltelement **37** wird die ferromagnetische Platte **38** an einem Ende **39a** der Sicherungsfeder **39** gesichert, wobei das distale gegenüberliegende Ende **39b** der Sicherungsfeder **39** geneigt oder gekrümmmt ist auf die ferromagnetische Platte **38** zu. Das bedeutet, dass ein elastisch gebogener Bereich der Sicherungsfeder **39** eine Trennung oder Separation der ferromagnetischen Platte **38** vom gegenüberliegenden Ende **39b** der Sicherungsfeder **39** weg bewirkt.

[0088] Falls die kalzinierte und festkörperartige Fritte **36** in der Glaskugel angeordnet ist oder wird, werden die ferromagnetische Platte **38** und das gegenüberliegende Ende **39b** der Sicherungsfeder **39** gegen die innere Wand oder die Innenwandoberfläche der Glaskugel mittels der elastischen Kraft der Sicherungsfeder **39** derart gedrückt, dass sich eine Beabstandung der ferromagnetischen Platte **38** und des gegenüberliegenden Endes **39b** voneinander weg ergibt um die ferromagnetische Platte **38** und das gegenüberliegende Ende **39b** in der Glaskugel zu halten. Zum Bewegen der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **36** auf den eingeschnürten Bereich der Glaskugel hin ist es ausreichend, falls Vibrationen oder Schwingungen zum Beispiel mittels eines Elektromagneten auf die ferromagnetische Platte **38** zum Verschieben der kalzinierten festkörperartigen Fritte **36** zusammen mit dem Haltelement **37** aufgrund seines eigenen Gewichts zum eingeschnürten Bereich **41** in der Glaskugel **35** hin übertragen werden.

[0089] Es können auch ähnliche Wirkungen und Effekte durch Herstellen der Bildanzeigeeinrichtung

mittels des oben beschriebenen Herstellungsverfahrens unter Verwendung der kalzinierten und festkörperartigen Fritte **36** erreicht werden, welches durch das Halteelement **37** gehalten wird.

[0090] Obwohl das Herstellungsverfahren für die Bildanzeigeeinrichtung, bei welchem die Flüssigkristallschicht unter Verwendung eines Entladungsplasmas betrieben wird, oben im Detail beschrieben wurde, kann die vorliegende Erfindung auch im Hinblick auf die Herstellung einer PDP verwendet werden.

[0091] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben, bei welchem die Erfindung im Rahmen der Herstellung einer PDP verwertet wird.

[0092] Das Herstellungsverfahren für die PDP ist vergleichbar mit dem der Bildanzeigeeinrichtung, welche vorgesehen ist zum Betreiben oder Antreiben der Flüssigkristallschicht unter Verwendung eines Entladungsplasmas. Zunächst wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben, bei welcher die Herstellung eines PDP vom AC-Typ angewandt wird.

[0093] Das Herstellungsverfahren für die PDP ist demjenigen für das Bildanzeigegerät ähnlich, bei welchem die Ansteuerung eine Flüssigkristallschicht unter Verwendung eines Entladungsplasmas erfolgt. Ein signifikanter Unterschied besteht in der Verwendung des ersten Substrats und einer Komponente, welche als Plattenmaterial verwendet wird. Unter Bezugnahme auf die **Fig. 16** und **17** wird gezeigt, dass eine PDP vom AC-Typ ein erstes Substrat **58** als erstes Substrat verwendet, auf dessen Hauptoberfläche **58a** als benachbarte oder gegenüberliegende Oberfläche eine Mehrzahl paralleler und linienartiger Adresselektroden **59** in einem vorgegebenen Abstand derart vorgesehen sind, dass diese sich in einer vorgegebenen Richtung hin erstrecken. Auf dem ersten Substrat **58** sind linienartige Unterteilungswandbereiche **60** zwischen benachbarten Adresselektroden **59** derart vorgesehen, dass diese sich entlang der Elektroden **59** derart erstrecken, dass dort Beabstandungsbereiche durch die Unterteilungswandbereiche **60** begrenzt ausgebildet sind, die darüber hinaus mit den Adresselektroden **59** korrespondieren. Auf dem ersten Substrat **58** sind des Weiteren Phosphorelemente **56a**, **56b** und **56c** sequentiell oder aufeinander folgend wiederholt derart angeordnet, dass diese über den Adesselektroden **59** liegen. Diese Phosphorelemente **56a**, **56b** und **56c** können rot, grün bzw. blau gefärbt sein. Im ersten Substrat **58** ist ein Durchgangsloch **64** derart ausgebildet, dass dieses die Adesselektroden **59** oder die Unterteilungswandbereiche **50** freilegt.

[0094] Als Plattenmaterial wird ein zweites Substrat **54** vorgesehen auf dessen angrenzender oder gegenüberliegender Hauptoberfläche **54a** eine Mehrzahl Anzeigeelektroden **55** als Entladungselektroden ausgebildet ist. Die Anzeigeelektroden **55** sind parallel und linienartig sowie auf einem transparenten und elektrisch leitfähigen Material ausgebildet. Auf

dem zweiten Substrat **54** ist auch eine so genannte Buselektrode **53** derart angeordnet dass diese auf einem Bereich der Anzeigeelektroden **55** geschichtet ausgebildet ist. Die Buselektrode **53** ist zur Vereinfachung in der **Fig. 16** nicht dargestellt. Sequentiell oder darauf folgend ist auch eine dielektrische Schicht **61** sowie eine Schutzschicht **62** derart vorgesehen, dass diese über den Anzeigeelektroden **55** und der Buselektrode **53** liegen.

[0095] Zum Herstellen einer PDP vom AC-Typ werden zunächst das erste Substrat **58** und das zweite Substrat **54** derart angeordnet positioniert, dass die Hauptoberflächen **58a** bzw. **54a** sich einander gegenüberliegend und die distalen Enden der Unterteilungswandbereiche **60** sich gegen die Oberfläche, der Schutzschicht **65** abstützen. Der Durchmesser der sich so ergebenden Anordnung wird mittels eines Frittensiegels **61** versiegelt, um eine hermetisch abgeschlossene oder hermetisch versiegelte Anordnung **71** zu schaffen. Bei dieser hermetisch versiegelten Anordnung **71** sind die begrenzten Beabstandungsbereiche **52**, die von den Unterteilungswandbereichen **60** umgeben sind, und die Schutzschicht **62** des zweiten Substrats **54** korrespondierend mit den Adresselektroden **59** des ersten Substrat **58** vorgesehen.

[0096] Eine Glaskugel **65** wird dann mit einer Öffnung des Durchgangslochs **64** in der Hauptoberfläche **58b** des ersten Substrats **58** der Hauptoberfläche **58a** als gegenüberliegende oder benachbarte Oberfläche gegenüberliegend angeordnet, und zwar mittels einer Verbindung **72** aus einem Frittenmaterial.

[0097] Dann wird eine kalzinierte und festkörperartige Fritte in die Glaskugel **65** eingeführt und angeordnet, und zwar wie bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren. Jegliches der oben beschriebenen Materialien kann auch für die kalzinierte und festkörperartige Fritte verwendet werden.

[0098] Das Innere oder die Innenseite der hermetisch versiegelten Anordnung **71** wird dann über die Glaskugel **65** evakuiert. Ein vorgegebener Bereich der Glaskugel **65** wird dann wie bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren komprimiert. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird dann an eine vorgegebene Position oder Stelle bewegt. Es wird Glas in das Innere der hermetisch abgeschlossenen oder hermetisch versiegelten Anordnung **71** eingeleitet.

[0099] Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird dann geschmolzen und verfestigt, um die Glaskugel **65** zu verfestigen oder zu verschließen. Der nicht benötigte Bereich der Glaskugel **65** wird dann in der gleichen Art und Weise entfernt oder abgeschnitten, wie dies im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren der Fall ist, und zwar um die PDP vom AC-Typ zu vervollständigen, wie das in **Fig. 16** dargestellt ist.

[0100] Bei der oben beschriebenen PDP vom AC-Typ werden die Anzeigeelektroden, die als Entla-

dungselektroden fungieren, parallel und linienartig ausgebildet, wobei diese in einem vorgegebenen Abstand voneinander und nebeneinander oder Seite an Seite in einer vorgegebenen Richtung angeordnet werden, und zwar derart, dass zwischen benachbarten Anzeigeelektroden **52** in der Richtung in der Ebene eine elektrische Entladung auftritt. Diese Anordnungsrichtung korrespondiert mit der Spaltenrichtung. Die Adresselektroden **59** werden auf dem ersten Substrat **58** parallel und linienartig und in einem vorgegebenen Abstand voneinander beabstandet angeordnet, wie das in den **Fig. 16** und **17** dargestellt ist. Die Anordnungsrichtung korrespondiert in diesem Fall mit der Zeilenrichtung.

[0101] Folglich fungieren die Anzeigeelektroden **5** und die Adresselektroden **59** als Spaltenbetriebseinheiten bzw. als Reihenbetriebseinheiten. Die Kreuzungsbereiche oder Kreuzungspunkte dieser beiden Antriebseinheiten oder Treibereinheiten korrespondieren mit den Pixeln **57**. Ein Bild wird durch Anregung der Phosphorelemente **26a**, **26b** und **26c** bewirkt, die in Raumbereichen oder Beabstandungsbereichen **52**, die mit diesen Pixeln korrespondieren, angeordnet sind.

[0102] Obwohl die Glaskugel **65** in diesem Fall eine lineare Form besitzt, kann auch eine L-förmige Glaskugel **75** verwendet werden, wie sie in **Fig. 19** dargestellt ist. Da die PDP vom AC-Typ aus **Fig. 19** in ähnlicher Art und Weise aufgebaut und konfiguriert ist wie die PDP vom AC-Typ aus **Fig. 16** sind die gleichen Komponenten und Elemente mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und die jeweilige korrespondierende Beschreibung wird zur Vereinfachung fortgelassen. Falls die Glaskugel **75** eine L-Form aufweist, nimmt die Glaskugel **75** weniger Raum ein und ermöglicht somit eine Reduktion der Dicke oder Stärke der PDP in seiner Gesamtheit.

[0103] Für die Massenherstellung von Bildanzeigeeinrichtungen der vorliegenden Erfindung können einige zehn Glaskugeln gleichzeitig angeordnet und Seite an Seite oder nebeneinander verbunden und im Rahmen des Evakuierungsschritts und des Schritts des Einleitens von Gas verarbeitet werden, um somit die Produktivität beim Herstellen zu verbessern. Falls jedoch Glaskugeln in senkrechter Art und Weise aus den Anzeigeeinrichtungen hervorstehen, ist der Abstand zwischen den nebeneinander angeordneten Glaskugeln erhöht, so dass die Herstellungseinrichtung an Größe zunimmt, weil die Größe der Gehäusebereiche der Anzeigeeinrichtung (Substrate) ein Verbinden der Glaskugeln Seite an Seite behindern. Falls die Glaskugeln **75** in L-Form angeordnet sind ist die Ausdehnung der Anzeigeeinrichtung in seiner Gesamtheit (die Substrate) jeweils derart reduziert dass falls die Glaskugeln Seite an Seite angeordnet und miteinander verbunden werden, die Beabstandung zwischen den Gehäuseteilen oder Hauptbereichen der Anzeigeeinrichtung vermindert oder angeordnet werden kann, um die Größe des Herstellungsgeräts zu reduzieren und damit die Produktivität des

Verfahrens zu verbessern.

[0104] Durch Ausbilden der Glasmöhre **75** in L-Form kann nicht nur die Ausdehnung oder Stärke der gesamten Anzeigeeinrichtung reduziert, sondern auch die Produktivität gesteigert sowie eine Kostenreduktion erreicht werden. Selbstverständlich ist der Neigungswinkel oder Biegewinkel der Glasmöhre nicht auf 90° beschränkt, sondern er kann größer oder kleiner sein als 90°, oder es können auch mehrere Biegungen oder Krümmungen in der Röhre vorgesehen sein, wenn der Aufbau bei der jeweiligen Anwendung der vorliegenden Erfindung dies ermöglicht.

[0105] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform wird ein erstes Substrat, auf deren angrenzender oder gegenüberliegender Oberfläche Adresselektroden parallel zueinander angeordnet sind und auf welchem die Phosphorelemente abgeschieden sind, verwendet, wogegen auch ein Plattenelement verwendet wird, auf deren angrenzenden Oberfläche oder gegenüberliegenden Oberfläche eine Mehrzahl Entladungselektroden im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet werden. Alternativ hat das erste Substrat die Mehrzahl Entladungselektroden auf seiner angrenzenden oder gegenüberliegenden Oberfläche, und zwar im Wesentlichen parallel zueinander, und das Plattenelement besitzt die Adresselektroden und die Phosphorelemente, die auf seiner angrenzenden oder gegenüberliegenden Oberfläche ausgebildet sind.

[0106] Es kann auch ein erstes Substrat mit Phosphorelementen auf seiner angrenzenden oder gegenüberliegenden Oberfläche sowie ein Plattenelement mit der Mehrzahl Entladungselektroden verwendet werden welche im Wesentlichen parallel zueinander abgeschieden sind wobei die Adresselektroden im wesentlichen parallel zueinander zwischen dem ersten Substrat und dem Plattenelement im hermetisch versiegelten Element ausgebildet und vorgesehen sind.

[0107] Das bedeutet, es liegt ein erstes Substrat **78** vor mit parallel und linienförmigen Unterteilungswandbereichen **80**, die auf seiner Hauptoberfläche **78a** als angrenzende Oberfläche oder gegenüberliegende Oberfläche in einem vorgegebenen Abstand ausgebildet sind, damit sie sich in einer vorgegebenen Richtung erstrecken. Es sind des Weiteren Phosphorelemente **76a**, **76b** und **76c** im Zwischenraum der zwischen benachbarten Unterteilungswandbereichen **80** begrenzt vorgesehen ist, wiederholt angeordnet, wie das in **Fig. 20** und in **Fig. 21** dargestellt ist. Als Phosphorelemente **76a**, **76b** und **76c** können zum Beispiel rote, grüne bzw. blaue Phosphorelemente verwendet werden. In dem Zwischenraum zwischen den benachbarten Unterteilungswandbereichen **80** sind parallel zueinander und linienförmig Adresselektroden **79** ausgebildet, die dabei auf den Phosphorelementen **76a**, **76b** und **76c** geschichtet ausgebildet sind. Das bedeutet, dass diese Adresselektroden **79** ebenfalls Seite an Seite oder nebeneinander in einem vorgegebenen Abstand zueinander in

einer vorgegebenen Richtung angeordnet sind. Es ist ein Durchgangsloch **74** derart vorgesehen, um die Adresselektroden **79** und die Unterteilungswandbereiche **80** freizulegen (clear).

[0108] Als Plattenelement wird das zweite Substrat **54**, welches bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren für eine PDP vom AC-Typ verwendet wurde, verwendet. Das bedeutet, dass dieselben Bezeichnungen verwendet werden, um dieselben Komponenten oder Elemente zu bezeichnen, die jeweilige korrespondierende Beschreibung wird zur Vereinfachung fortgelassen.

[0109] Das erste Substrat **78** und das zweite Substrat **54** sind so, angeordnet, dass die Hauptoberflächen **78a** und **54a** davon sich einander derart gegenüber stehen, dass die distalen Enden der Unterteilungswandbereiche **80** gegen die Oberfläche der Schutzschicht **62** drücken. Die Umfangsbereiche oder Durchmesserbereiche der zwei Komponenten werden mittels einer Frittenversiegelung **81** versiegelt, um eine hermetisch versiegelte Anordnung **91** komplett bereitzustellen. Bei dieser hermetisch versiegelten Anordnung **91** sind Zwischenraumbereiche **82**, die durch die Unterteilungswandbereiche **80** umgeben sind, und die Schutzschicht **62** des zweiten Substrats **54** in Korrespondenz mit den Adresselektroden **79** des ersten Substrat **78** definiert. Die Adresselektroden **79** sind zwischen dem ersten Substrat **78** und dem zweiten Substrat **54** ausgebildet.

[0110] Wie bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren wird die Glasmöhre **65** mittels einer Verbindung **72** des Frittenmaterials in der Öffnung der Hauptoberfläche **78b** im ersten Substrat **78** gegenüberliegend der Hauptoberfläche **78a**, welche als angrenzende Oberfläche oder gegenüberliegende Oberfläche dient, verbunden.

[0111] Wie bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte in der Glasmöhre **65** angeordnet. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird in der zuvor beschriebenen Art und Weise verwendet.

[0112] Ebenfalls wie bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren wird die kalzinierte und festkörperartige Fritte geschmolzen und verfestigt, um die Glasmöhre **65** zu versiegeln, während ein nicht benötigter Bereich der Glasmöhre **65** abgeschnitten oder entfernt wird, um die PDP vom AC-Typ vervollständigt herzustellen, wie das in **Fig. 20** dargestellt ist. Die Anzeigeelektroden **5** und die Adresselektroden **59** wirken als Spaltenbetriebseinheiten oder Spaltentreibereinheiten bzw. als Zeilenbetriebseinheiten oder Zeilentreibereinheiten. Die Schnittpunkte oder Schnittbereiche dieser beiden Treibereinheiten oder Betriebseinheiten korrespondieren zu Pixeln. Ein Bild wird durch Anregung der Phosphorelemente **76a**, **76b** und **76c** ausgebildet, welche in Zwischenbereichen **82** angeordnet und vorgesehen sind, die mit diesen Pixeln korrespondieren.

[0113] Obwohl in diesem Fall eine Glasmöhre **65** in lineare Form oder Gestalt verwendet wurde, kann

auch eine L-förmige Glasröhre **75** verwendet werden, wie das in **Fig. 22** dargestellt ist. Da die PDP vom AC-Typ aus **Fig. 22** in ähnlicher Art und Weise zu der in **Fig. 16** gezeigten PDP vom AC-Typ aufgebaut ist, werden dieselben oder die gleichen Komponenten und Elemente mit denselben Referenzzeichen oder Bezugszeichen bezeichnet, und die jeweils korrespondierende Beschreibung dieser Elemente wird zur Vereinfachung fortgelassen. Falls die Glasröhre **75** eine L-Form aufweist, benötigt die Glasröhre **75** weniger Raum oder nimmt weniger Raum ein, so dass es möglich wird, die Ausdehnung oder Stärke oder Dicke der PDP in seiner Gesamtheit zu reduzieren.

[0114] Für eine Massenherstellung von Bildanzeigeeinrichtungen der vorliegenden Erfindung werden mehrere zehn Glasröhren angeordnet und nebeneinander liegend oder Seite an Seite miteinander verbunden. Dann werden der Evakuierungsschritt und der Schritt des Einfüllens von Gas gleichzeitig durchgeführt, wodurch die Produktivität des Verfahrens verbessert wird. Falls sich die Glasröhren jedoch senkrecht aus der Anzeigeeinrichtung heraus erstrecken, ist der Zwischenraum zwischen den Glasröhren, die Seite an Seite oder nebeneinander angeordnet sind, erhöht, so dass die Herstellungsgeräte einen größeren Raum einnehmen, weil ein Hauptteilbereich oder ein Gehäusebereich der Anzeigeeinrichtung (Substrate) ein Verbinden der Seite an Seite liegenden Glasröhren verhindert oder behindert. Falls die Glasröhren **75** in L-Form angeordnet sind, ist die Anzeigeeinrichtung in ihrer Gesamtheit (Substrate) in ihrer Ausdehnung reduziert, so dass, falls die Glasröhren angeordnet und Seite an Seite liegend miteinander verbunden werden, der Abstand oder der Zwischenraum zwischen den Hauptteilen oder Hauptteilbereichen oder Gehäusen der Anzeigeeinrichtung reduziert ist, so dass die Größe der Herstellungseinrichtung ebenfalls reduziert ist, wodurch sich eine Verbesserung der Produktionseffizienz ergibt.

[0115] Durch Ausbilden der Glasröhre **75** in L-Form wird nicht nur die Ausdehnung der fertig gestellten Anzeigeeinrichtung reduziert, sondern es ergeben sich auch eine höhere Produktionseffizienz sowie eine Kostenreduktion. Natürlich kann der Biegewinkel oder Krümmungswinkel der Glasröhres nicht nur auf den Wert 90° beschränken, sondern er kann größer oder auch keiner sein als 90°. Ferner können auch mehrere Biegungen oder Krümmungen vorgesehen sein in der, Röhre, falls der Aufbau derart gewählt ist, dass sich dadurch eine Anwendung der vorliegenden Erfindung ergibt.

[0116] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei welcher diese bei einem Herstellungsverfahren für eine PDP vom DC-Typ erläutert wird, wird nachfolgend beschrieben. Das Herstellungsverfahren für die PDP vom DC-Typ ist ähnlich zu dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren für eine PDP vom AC-Typ, wobei der Hauptunterschied darin besteht, dass ein unterschiedliches erstes Substrat und ein unterschiedliches Plattenelement verwendet

werden.

[0117] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 23** und **24**, welche eine PDP vom DC-Typ zeigen, ist dargelegt, dass ein erstes Substrat **98** verwendet wird mit einer Mehrzahl, positiver Anzeigeelektroden **99a** auf seiner Hauptoberfläche **98a** als angrenzender Oberfläche oder gegenüberliegender Oberfläche, wobei die positiven Anzeigeelektroden **99a** die Form planarer Quadrate aufweisen, um als Elektroden zu fungieren. Insbesondere wird eine Zahl positiver Hilfsanzeigeelektroden **99B** nebeneinander oder Seite an Seite mit einem vorgegebenen Abstand in einer vorgegebenen Richtung angeordnet und mittels Leitungen oder Drähte **100A**, die in **Fig. 23** nicht dargestellt sind, für die positiven Anzeigeelektroden verbunden, um einen Satz oder eine Anordnung paralleler und linienartiger positiver Anzeigeelektroden zu schaffen, die sich im Wesentlichen in einer vorgegebenen Richtung erstrecken. Die positiven Anzeigeelektroden **99A** und die Drähte **100A** der positiven Anzeigeelektroden werden über Widerstände **102A** miteinander verbunden, um einen Entladestrom auf einen kleineren Wert hin zu unterdrücken, um die Produktlebensdauer zu erhöhen oder zu verbessern.

[0118] Auf der Hauptoberfläche **98a** des ersten Substrats **98** sind ebenfalls mehrere positive Hilfslektroden **99B** in einer planparallelen Anordnung vorgesehen. Insbesondere ist eine Anzahl positiver Hilfsanzeigeelektroden **99B** nebeneinander liegend oder Seite an Seite mit einem vorgegebenen Abstand in einer vorgegebenen Richtung vorgesehen und mittels Drähten oder Verbindungen **100B** für die positiven Hilfsanzeigeelektroden verbunden, um eine Anordnung oder einen Satz paralleler und linienartiger positiver Hilfslektroden zu schaffen, die sich im Wesentlichen in der vorgegebenen Richtung erstrecken. Die positiven Hilfslektroden **99A** und die Drähte oder Leitungen **100B** für die positiven Hilfslektroden sind mittels Widerstände **102B** miteinander verbunden, um einen Entladestrom auf einen kleineren Wert hin zu unterdrücken, um die Produktlebensdauer zu verbessern.

[0119] Es ist eine Spalte positiver Hilfslektroden benachbart zu zwei Spalten positiver Anzeigeelektroden vorgesehen, zu denen benachbart zwei weitere Spalten positiver Anzeigeelektroden angeordnet sind.

[0120] Auf dem ersten Substrat **98** ist eine dielektrische Schicht **103** derart angeordnet, dass sie über der Hauptoberfläche **98a** des ersten Substrats **98** liegt, welches die positiven Anzeigeelektroden **99A** und die positiven Hilfsanzeigeelektroden **99B** trägt. Die Bereiche der dielektrischen Schicht **103**, welche mit den positiven Anzeigeelektroden **99A** und den positiven Hilfsanzeigeelektroden **99B** korrespondieren, sind mit Löchern oder Öffnungen **104** versehen, wobei die dielektrische Schicht **103** in den übrigen Bereichen isoliert ausgebildet ist. Die dielektrische Schicht **103** wird mit einer weißen Farbe vorgesehen, um das von Phosphor emittierte Licht zu reflektieren.

Ein Durchgangsloch **124** ist im ersten Substrat **98** vorgesehen, um die Anordnung oder den Satz positiver Anzeigeelektroden und die Anordnung oder den Satz positiver Hilfselektroden freizulegen (clean).

[0121] Das Plattenelement ist ein zweites Substrat **114**, auf dessen Hauptoberfläche **114** eine Mehrzahl paralleler und linienartiger oder linienförmiger negativer Elektroden **115** ausgebildet ist, so dass sich diese nebeneinander liegend oder Seite an Seite im Wesentlichen in rechten Winkeln zur Anordnungsrichtung des Satzes oder der Anordnung Anzeigeelektroden erstrecken, wie das in den **Fig. 23** und **24** gezeigt ist. Es ist zu bemerken, dass diese Figuren ausschließlich eine der negativen Elektroden zeigen.

[0122] Beim zweiten Substrat **114** ist eine Mehrzahl rahmenartiger oder frameartiger Unterteilungswandbereiche **110** mit je- weils einer. Mehrzahl Fensterbereichen von planarer und quadratischer Gestalt über den negativen Elektroden **115** liegend ausgebildet. Diese Fensterbereiche **105** sind in den Unterteilungswandbereichen **110** korrespondierend mit den positiven Anzeigeelektroden **99A** des Satzes positiver Anzeigeelektroden derart ausgebildet, dass die Fensterbereiche **105** mit den positiven Anzeigeelektroden **99A** des Satzes positiver Anzeigeelektroden korrespondierend ausgebildet sind. Ebenfalls korrespondierend mit den positiven Hilfsanzeigeelektroden **99B** sind Ausnehmungen oder Vertiefungen **106** korrespondierend mit dem Satz oder der Anordnung positiver Hilfsanzeigeelektroden ausgebildet. Die negativen Elektroden **115** sind derart angeordnet, dass sie in den Fensterbereichen **105** teilweise freiliegen.

[0123] Das bedeutet, dass, falls das erste Substrat **98** und das zweite Substrat **114** einander gegenüberliegend angeordnet sind, die negativen Elektroden und die positiven Anzeigeelektroden **99A** einander ausschließlich in denjenigen Bereichen gegenüberliegen, die mit den Fensterbereichen **105** korrespondieren, so dass diese Bereiche als Anzeigezellen **112A** fungieren. Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass vier, Anzeigezellen **112A**, die einander in einer Vor- und Zurückrichtung und in einer Links- und Rechtsrichtung benachbart sind, ein Hauptpixel (sole pixel) bilden. Ein Phosphorelement **116** ist innerhalb der Anzeigezellen **112** in Richtung auf das erste Substrat **98** zu angeordnet, außer an der lateralen Seite der Unterteilungswandbereiche **115** und der positiven Anzeigeelektroden **99A**. Von diesen Phosphorelementen können diejenigen, die mit den zwei Anzeigezellen **112A** assoziiert sind, die Farbe Grün aufweisen, während diejenigen, die mit den, verbleibenden Anzeigezellen **112** assoziiert sind, getrennte die Farben Blau und Rot aufweisen können.

[0124] In den Ausnehmungen **106** stehen sich die negativen Elektroden **115** und die positiven Hilfsanzeigeelektroden **99B** einander, gegenüber, wobei diese sich gegenüber stehenden Bereiche als Hilfszellen **112B** fungieren. Das bedeutet, dass dort eine Hilfszelle **112B** für zwei Anzeigezellen **112A** vorliegt. Der Zweck dieser Hilfszelle **112B** ist, die geladenen

Teilchen oder quasistabilen Teilchen, die im Bereich der elektrischen Entladung in der Hilfszelle **112B** erzeugt werden, zu ermöglichen, in die linken und rechten Seitenanzeigezellen **112A** einzudringen, um die Entladungsstartspannung abzusenken.

[0125] Beim Herstellen oder zum Herstellen einer PDP vom DC-Typ werden das erste Substrat **98** und das zweite Substrat **114** derart angeordnet, dass die Hauptoberflächen **98A** und **114A** davon sich gegenüberliegen. Das erste Substrat **98** und das zweite Substrat **114** werden so geschichtet angeordnet, dass die distalen Enden der Unterteilungswandbereiche **110** gegen die Oberfläche der dielektrischen Schicht **103** drücken. Die Durchmesserbereiche oder Umfangsbereiche der sich ergebenden Anordnung werden dann mittels eines Frittensiegels **101** versiegelt, um die Herstellung einer hermetisch versiegelten Anordnung **121** abzuschließen, wie das in **Fig. 23** dargestellt ist.

[0126] Dann wird wie bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren ein Verbindungselement **72** eines Frittenmaterials verwendet, um die Glaskugel **65** mit einem Öffnungsbereich eines Durchgangslochs **124** in der Hauptoberfläche **98b** des ersten Substrats **98** gegenüberliegend zur Hauptoberfläche **98a** zu verbinden.

[0127] Dann wird wie bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren die kalzinierte und festkörperartige Fritte im Innern oder, auf der Innenseite der Glaskugel **65** angeordnet. Es wird eine zuvor beschriebene kalzinierte und festkörperartige Fritte verwendet.

[0128] Dann wird bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren der Innenraum oder die Innenseite der hermetisch versiegelten Anordnung **121** über die Glaskugel **65** evakuiert. Der vorgegebene Bereich der Glaskugel **65** wird eingeschnürt. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wird dann in den zuvor bestimmten Bereich oder die zuvor bestimmte Position gebracht. Das Gas wird dann in den Innenraum oder auf die Innenseite der hermetisch versiegelten Anordnung **121** eingeleitet.

[0129] Schließlich wird wie bei dem zuvor beschriebenen Herstellungsverfahren die kalzinierte und festkörperartige Fritte geschmolzen und verfestigt, um die Glaskugel **65** zu versiegeln. Schließlich wird dann der nicht benötigte Bereich der Glaskugel **65** abgeschnitten oder entfernt, um eine PDP vom DC-Typ vollständig auszubilden, wie das in **Fig. 23** dargestellt ist.

[0130] Bei der vorliegenden PDP vom DC-Typ werden die Phosphorelemente **116** in den Anzeigezellen **112A** betrieben oder mit Energie beaufschlagt, um ein Bild auszubilden.

[0131] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform wurde eine lineare Glaskugel als Glaskugel **65** verwendet. Es kann jedoch auch eine L-förmige Glaskugel verwendet werden, wie dies oben bereits beschrieben wurde, in welchem Fall die Glaskugel in ihrem Bereich reduziert sein kann, um die Größe der

PDP in seiner Gesamtheit zu reduzieren

[0132] Zur Massenherstellung von Bildanzeigeeinrichtungen der vorliegenden Erfindung werden mehrere zehn Glasröhren angeordnet und Seite an. Seite liegend oder nebeneinander. miteinander verbunden. Es wird dann der Schritt des Evakuierens sowie der Schritt des Einführens von Gas simultan oder gleichzeitig durchgeführt, wodurch sich eine Verbesserung der Produktionseffizienz ergibt. Falls jedoch die Glasröhren sich senkrecht aus den Anzeigeeinrichtungen heraus erstrecken, ist der Zwischenraum zwischen den Glasröhren, die Seite an Seite oder nebeneinander liegend angeordnet sind, erhöht, so dass das Herstellungsgerät oder die Herstellungseinrichtung an Größe zunimmt, weil die Größe des Hauptkörpers oder der Hauptkörperebereiche der Anzeigeeinrichtung (Substrate) ein miteinander Verbinden der Glasröhren Seite an Seite oder nebeneinander verhindert. Falls die Glasröhren **75** in L-Form angeordnet werden, kann die Anzeigeeinrichtung in ihrer Gesamtheit (Substrate) im Hinblick auf ihre Ausdehnung reduziert werden, so dass die Glasröhren angeordnet und Seite an Seite oder nebeneinander liegend miteinander verbunden werden können, wobei der Zwischenraum oder Abstand zwischen den Hauptkörperebereichen der Anzeigeeinrichtung in ihrer Größe reduziert werden können, wodurch sich die Produktion der Einrichtung vereinfacht und die Produktionseffizienz erhöht.

[0133] Durch Ausbilden der Glasröhre **75** in L-Form kann nicht nur die fertig gestellte Anzeigeeinrichtung im Hinblick auf ihre Ausdehnung reduziert werden, sondern es ergibt sich auch eine effizientere Herstellung sowie eine Kostenreduktion. Selbstverständlich kann der Biegewinkel oder Negungswinkel der Glasröhre nicht nur den Winkel 90° annehmen, sondern er kann größer oder auch kleiner sein als 90°. Es können auch mehrere Biegungen oder Krümmungen vorgesehen sein, falls die Anordnung der Röhre eine Anwendung der vorliegenden Erfindung ermöglicht. Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist das verwendete erste; Substrat ein derartiges Substrat, auf dessen angrenzender Oberfläche oder gegenüberliegender Oberfläche eine Mehrzahl. Elektroden als positive Elektroden im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind, während das zweite Substrat ein Substrat ist, auf dessen angrenzender Oberfläche oder gegenüberliegender Oberfläche Elektroden als negative Elektroden derart angeordnet sind, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Anodenelektroden erstrecken, wobei auch Phosphorelemente angeordnet vorgesehen sind. Alternativ dazu können die ersten und zweiten Substrate auch ein derartiges Substrat sein, auf deren angrenzender oder gegenüberliegender Oberfläche Elektroden als negative Elektroden derart ausgebildet sind, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Anodenelektroden erstrecken, wobei auch wieder Phosphorelemente abgeschieden sind, bzw. ein Substrat auf dessen angrenzender oder ge-

genüberliegender Oberfläche eine Mehrzahl Elektroden als positive Elektroden derart vorgesehen sind, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken.

[0134] Für eine Bestätigung der Effekte, Vorteile und Wirkungen der vorliegenden Erfindung wurden die nachfolgenden Experimente durchgeführt. Dabei wurde ein Paar Glasplatten in einem vorgegebenen Abstand zueinander angeordnet, wobei der Umfangsbereich oder Durchmesserbereich der sich ergebenden Anordnung mittels eines Frittenmaterials versiegelt wurde, um eine hermetisch abgeschlossene oder versiegelte Anordnung zu schaffen. Bei einer der Glasplatten der hermetisch versiegelten Anordnung wurde ein Durchgangsloch an welches die Glasröhre angeschlossen wurde. Eine kalzinierte und festkörperartige Fritte wurde in der Glasröhre angeordnet. Es wurde die Innenseite der hermetisch versiegelten Anordnung über die Glasröhre evakuiert. Dann wurde die Glasröhre radial eingeschnürt, und zwar an einer Stelle oder Position, die es ermöglicht, dass die kalzinierte und festkörperartige Fritte dazwischen und dem Durchgangsloch verbleibt, um einen eingeschnürten Bereich zu bilden. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wurde dann zum eingeschnürten Bereich hin bewegt, geschmolzen und wieder verfestigt, wonach überprüft wurde, ob eine mögliche Beschädigung der hermetisch versiegelten Anordnung oder der Glasröhre vorlag, oder ob ein hermetisch versiegelter Zustand bestand.

[0135] Der Gasdruck der hermetisch versiegelten Anordnung wurde auf 1 kgf/cm<sup>2</sup> bis 1,2 kgf/cm<sup>2</sup> eingestellt. Als Glasröhre wurde eine Glasröhre **145** verwendet, deren thermischer Expansionskoeffizient  $94 \times 10^{-7}$  cm/cm<sup>2</sup>/°C betrug. Der äußere Durchmesser war D1 und der innere Durchmesser war D2, wie das in **Fig. 25** gezeigt ist. Die Werte dafür betrugen 9,2 mm bzw. 5,5 mm. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wurde, von LS-0206 (Handelsname) durch NIPPON DENKI GLASS KK hergestellt. Die kalzinierter und festkörperartige Fritte wurde insbesondere bei einem Druck von 5 kg/cm<sup>2</sup> geschmolzen und geformt, und zwar unter Verwendung eines Metallformkörpers mit einem inneren Durchmesser von 5 mm. Dazu wurde eine Wärmebehandlung bei 390°C bis 400°C für etwa zehn Minuten durchgeführt, um ein gebranntes Säulenprodukt mit einem Durchmesser von 5 mm und einer Höhe von 5 bis 6 mm zu erhalten. Die Glasröhre **145** wurde dann radial komprimiert, und zwar an der zuvor erwähnten vorgegebenen Stelle, bis der Innendurchmesser D3 aus **Fig. 25** 3 mm betrug, um einen eingeschnürten Bereich **151** auszubilden. Die kalzinierte und festkörperartige Fritte wurde bei 430°C bis 450°C für zwei Minuten geschmolzen.

[0136] Es ergab sich, dass der hermetisch versiegelte Bereich oder die hermetisch versiegelte Anordnung nicht zerstört wurde, während die Glasröhre ebenfalls intakt blieb, wobei also der hermetisch versiegelte Zustand ausreichend erschien. Dass bedeutet, dass falls eine Bildanzeigeeinrichtung erfin-

dungsgemäß ausgebildet wird die Bildanzeigeeinrichtung mit einem hohen Funktionszuverlässigkeit selbst dann hergestellt, werden kann, falls der Gasdruck in der hermetisch versiegelten Anordnung sich im Bereich von einer Atmosphäre befindet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Bildanzeigeeinrichtung mit:

- einem ersten Schritt zum Verbinden einer Glasröhre (15) in einem Öffnungsbereich eines Durchgangslochs (14), welches an einer vorgegebenen Stelle einer Hauptoberfläche eines ersten Substrats (8) gegenüberliegend zu ihrer anderen Hauptoberfläche einem Plattenelement (3) angrenzend ausgebildet und mit
- einem vorgegebenen Abstand vom ersten Substrat (8) angeordnet ist, wobei das erste Substrat (8) und das Plattenelement (3) darauf eine Anordnung bilden mit Umfangsbereichen, welche hermetisch versiegelt sind, um eine hermetisch versiegelte Anordnung zu bilden,
- einem zweiten Schritt des Anordnens einer kalzinierten festkörperartigen Fritte (16), welche von einem Halteelement (17) in der Nachbarschaft einer Verbindung der Glasröhre (15) zum Durchgangsloch (14) in der Glasröhre (15) gehalten wird,
- einem dritten Schritt des Evakuierens eines Zwischenraums zwischen dem ersten Substrat (8) und dem Plattenelement (3) über die Glasröhre (15),
- einem vierten Schritt des radialen Komprimierens eines vorgegebenen Bereichs der Glasröhre (15), um einen eingeschnürten Bereich (21) auszubilden, wobei die kalzinierte festkörperartige Fritte (16) zwischen dem eingeschnürten Bereich (21) und dem Öffnungsbereich des Durchgangslochs (14) verbleibt,
- einem fünften Schritt des Bewegens der kalzinierten festkörperartigen Fritte (16) zum eingeschnürten Bereich (21) der Glasröhre (15)
- einem sechsten Schritt des Beladens des Zwischenraums zwischen dem ersten Substrat (8) und dem Elastenelement (3) über die Glasröhre (15) mit einem Gas und
- einem siebten Schritt des Schmelzens und Verfestigens der kalzinierten festkörperartigen Fritte (16) im eingeschnürten Bereich der Glasröhre (15) zum hermetischen Versiegeln des eingeschnürten Bereichs (21).

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei welchem das Halteelement (17) für die kalzinierte festkörperartige Fritte (16) gebildet wird von einer Metallplatte (18), welche in die kalzinierte festkörperartige Fritte (16) eingefügt ist, und von einem Federelement (19) zum Halten der Metallplatte (18) in der Glasröhre (15),
- wobei die Metallplatte (18) mittels einer Hochfre-

quenzheizung erhitzt wird zum Lösen der kalzinierten festkörperartigen Fritte (16) vom Halteelement (17) zum Bewegen der kalzinierten festkörperartigen Fritte (16) zum eingeschnürten Bereich (21) hin.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei welchem das Halteelement (37) für die kalzinierte festkörperartige Fritte (36) gebildet wird von einer ferromagnetischen Platte (38), welche in die kalzinierte festkörperartige Platte (36) eingefügt wird, und von einem Federelement (39) zum Halten der ferromagnetischen Platte (38) in der Glasröhre (35),
- wobei die ferromagnetische Platte (38) zu Schwingungen angeregt wird durch einen Elektromagneten, und zwar zum Bewegen der kalzinierten festkörperartigen Fritte (36) entlang dem Halteelement (37) zum eingeschnürten Bereich (41) hin.

4. Verfahren nach Anspruch 1

- bei welchem im ersten Schritt eine Mehrzahl Entladeelektroden (9A, 9K) im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet wird, während eine dünne dielektrische Platte als Plattenelement (3) angeordnet wird und während eine Plasmazelle als hermetisch versiegelte Anordnung ausgebildet wird,
- wobei das Verfahren des Weiteren einen Schritt aufweist, welcher nachfolgend zum siebten Schritt durchgeführt wird, wobei dieser Schritt ein Schritt des Aufschichtens eines zweiten Substrats (4) auf der dünnen dielektrischen Schicht (3) der Plasmazelle (1) über einer elektro-optischen Schicht (7) ist, wobei das zweite Substrat (4) Elektroden (5) auf seiner angrenzenden Oberfläche ausgebildet derart aufweist, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den Entladeelektroden (9A, 9K) des ersten Substrats (8) der Plasmazelle (1) erstrecken.

5. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei welchem das erste Substrat (8) oder das Plattenelement (3) auf ihren angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Entladeelektroden (9A, 9K) derart aufweisen, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken,
- wobei das Plattenelement (3) oder das erste Substrat (8) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Adressierungselektroden derart aufweisen, dass diese sich im wesentlichen rechtwinklig zu den Entladungselektroden (9A, 9K) erstrecken, wobei das Plattenelement (3) für dieses erste Substrat (8) auf seiner angrenzenden Oberfläche eine Mehrzahl Phosphorelemente abgeschieden aufweist

6. Verfahren nach Anspruch 1,

- bei welchem das erste Substrat (8) oder das Plattenelement (3) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Entladeelektroden (9A, 9K) derart aufweisen, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken,
- wobei das Plattenelement (3) oder das erste Substrat (8) auf seiner angrenzenden Oberfläche eine Mehrzahl Phosphorelemente abgeschieden aufweist

rat (8) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen Phosphorelemente abgeschieden aufweisen und

– wobei die hermetisch versiegelte Anordnung mit einer Mehrzahl Adressierungselektroden zwischen dem ersten Substrat (8) und dem Plattenelement (3) derart angeordnet sind, dass diese sich im Wesentlichen in rechten Winkeln zu den Entladeelektroden (9A, 9K) erstrecken.

7. Verfahren nach Anspruch 1,

– bei welchem das erste Substrat (8) oder das Plattenelement (3) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl positiver Elektroden (9A) derart aufweisen, dass diese sich im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken, und

– wobei das Plattenelement (3) oder das erste Substrat (8) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl negativer Elektroden (9K) derart aufweisen, dass diese sich im Wesentlichen rechtwinklig zu den positiven Elektroden (9A) erstrecken, wobei das Plattenelement (3) oder das erste Substrat (8) auf ihren jeweiligen angrenzenden Oberflächen eine Mehrzahl Phosphorelemente auf ihrer Hauptoberfläche abgeschieden aufweisen.

Es folgen 21 Blatt Zeichnungen

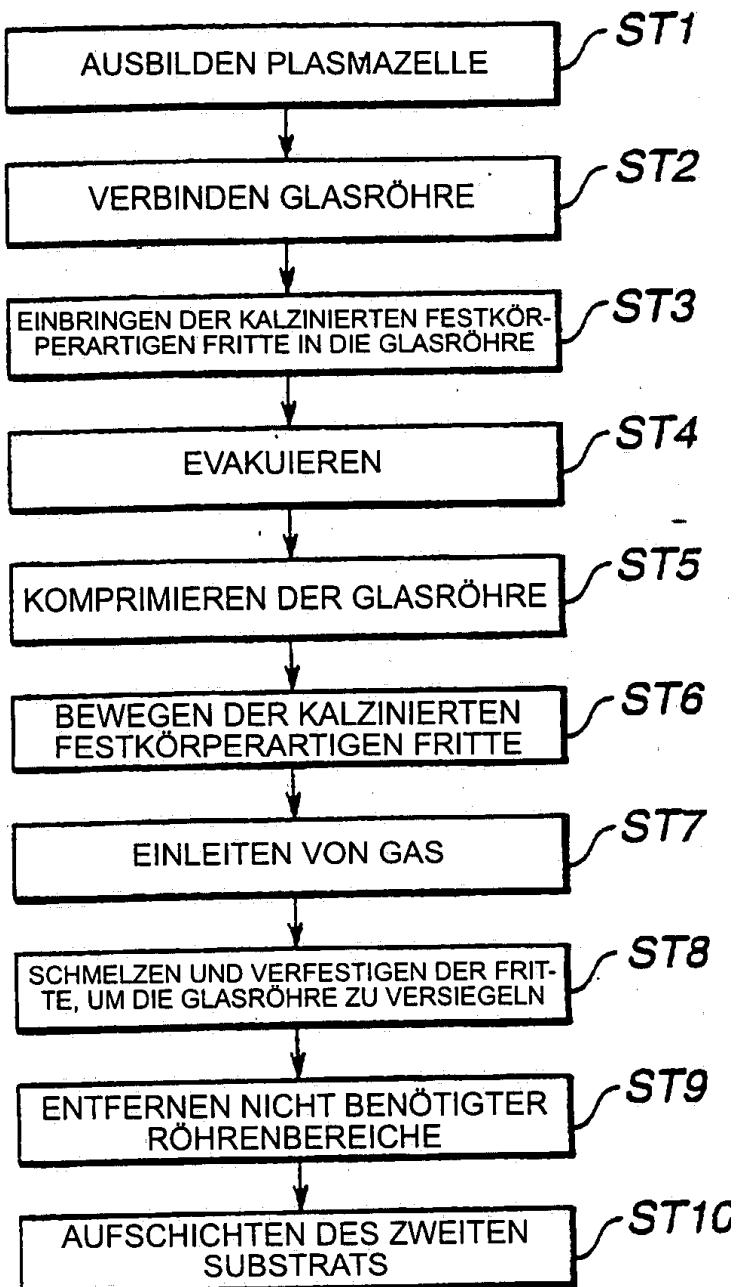
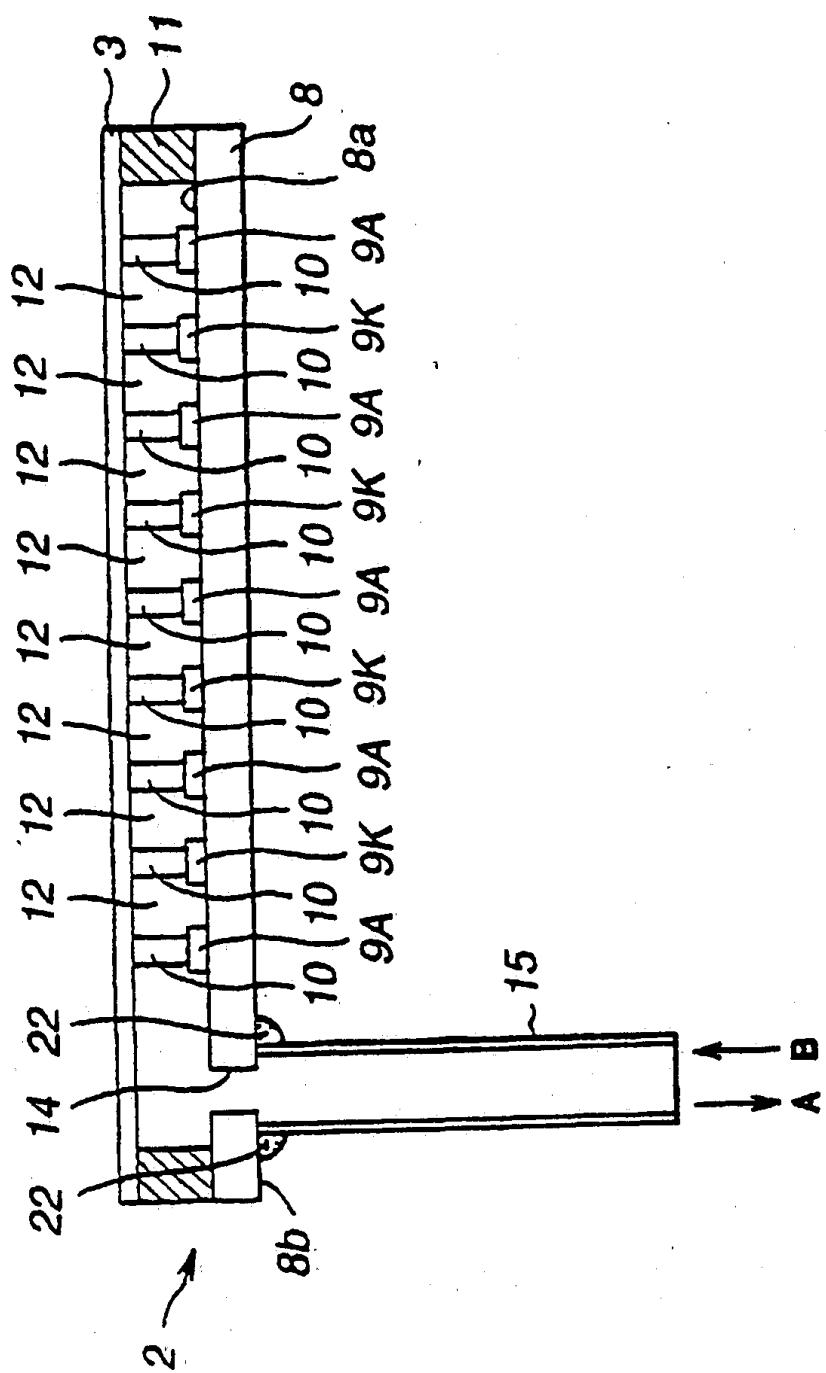
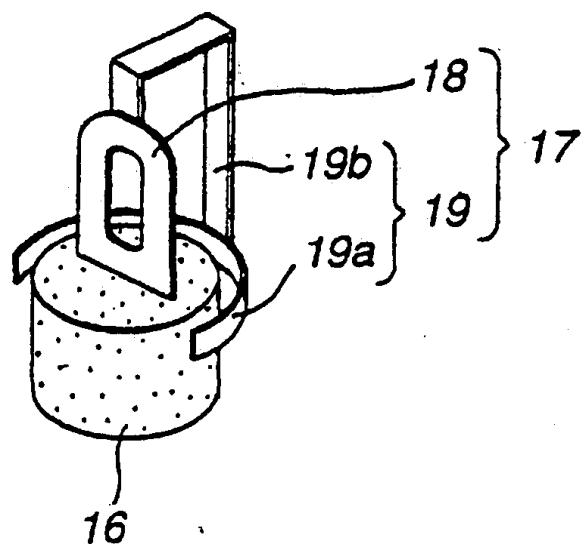


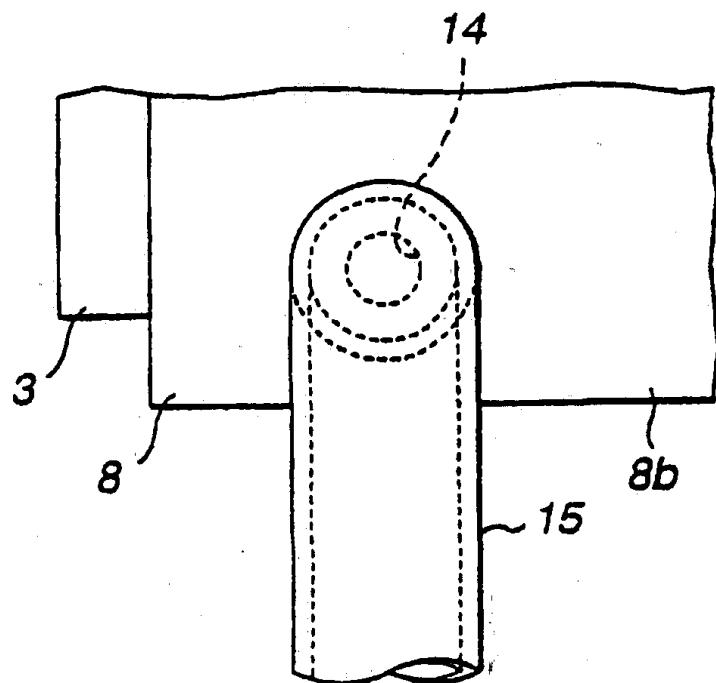
FIG.1



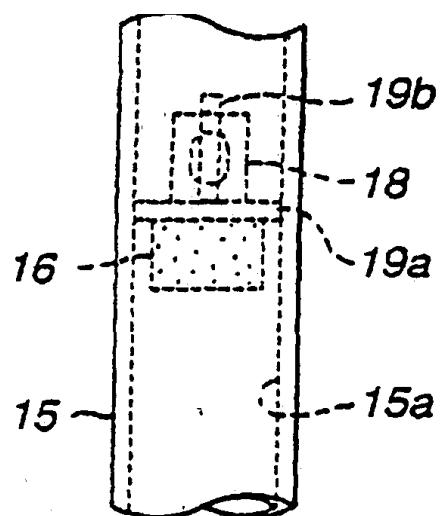
**FIG.2**



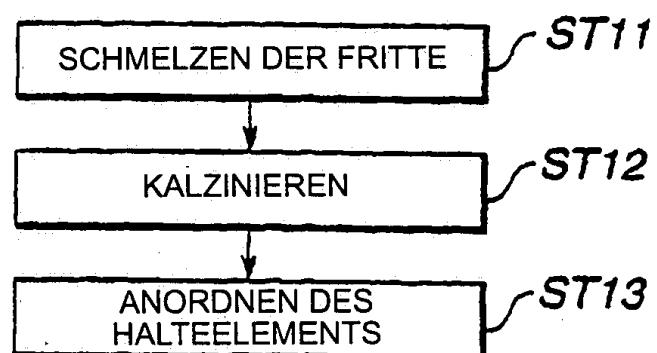
**FIG.3**



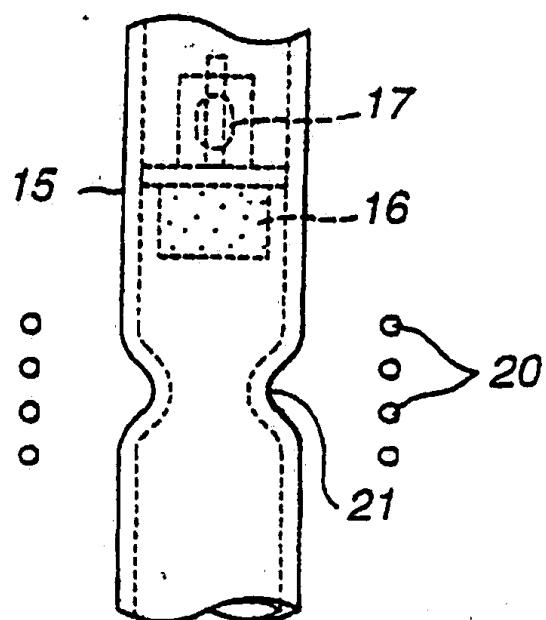
**FIG.4**



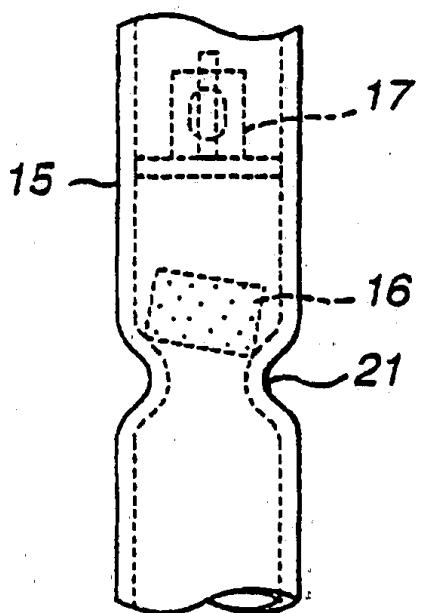
**FIG.5**



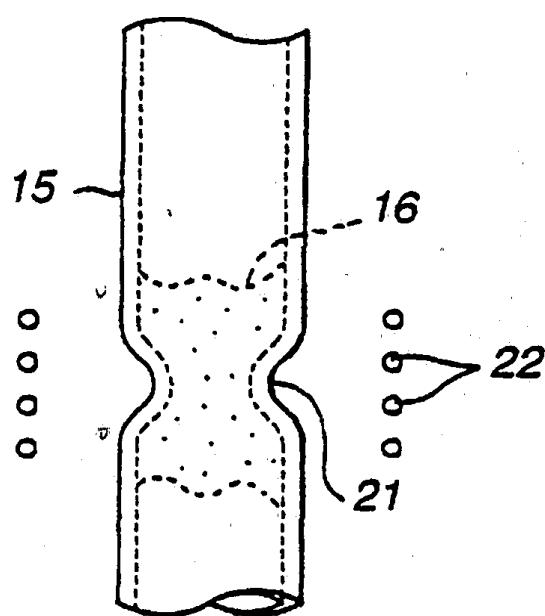
**FIG.6**



**FIG.7**



**FIG.8**



**FIG.9**

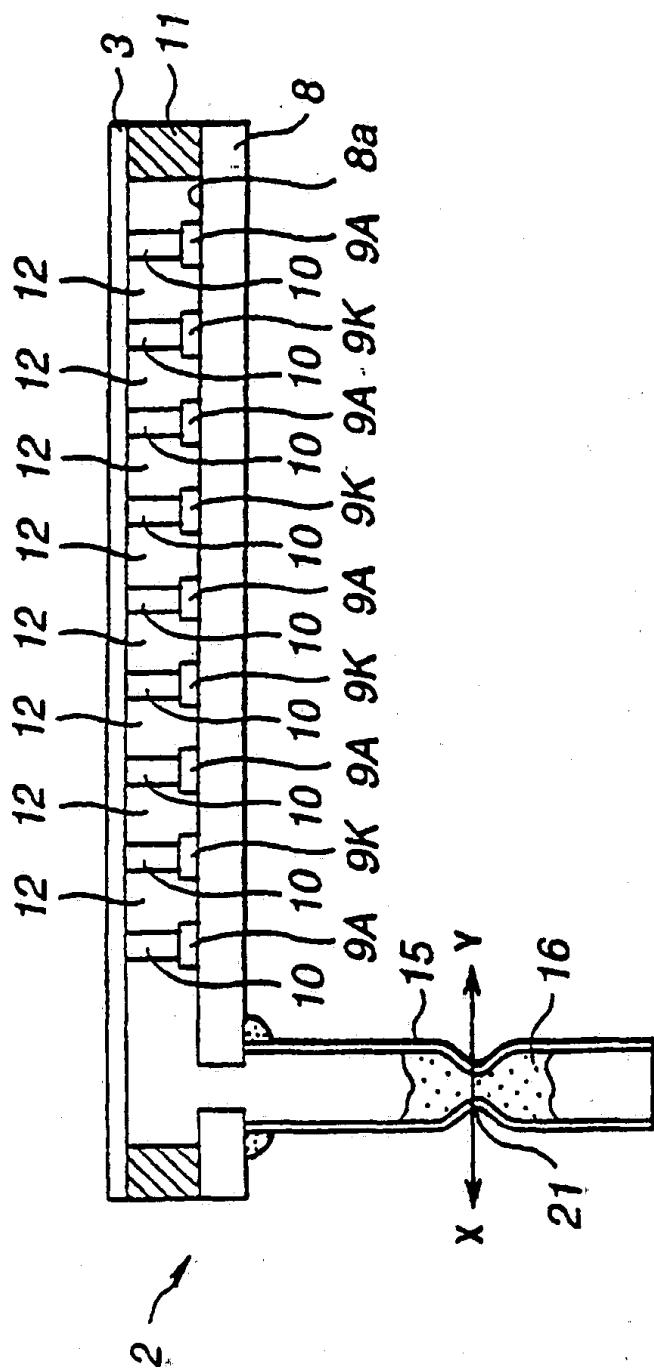


FIG.10

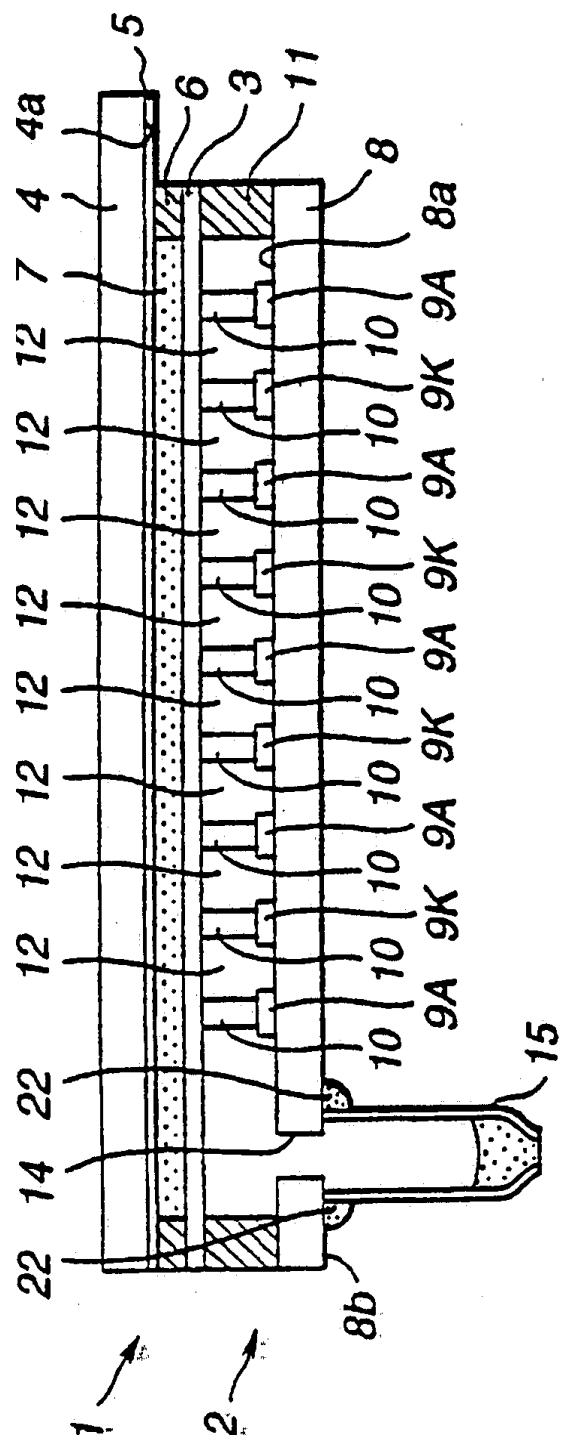
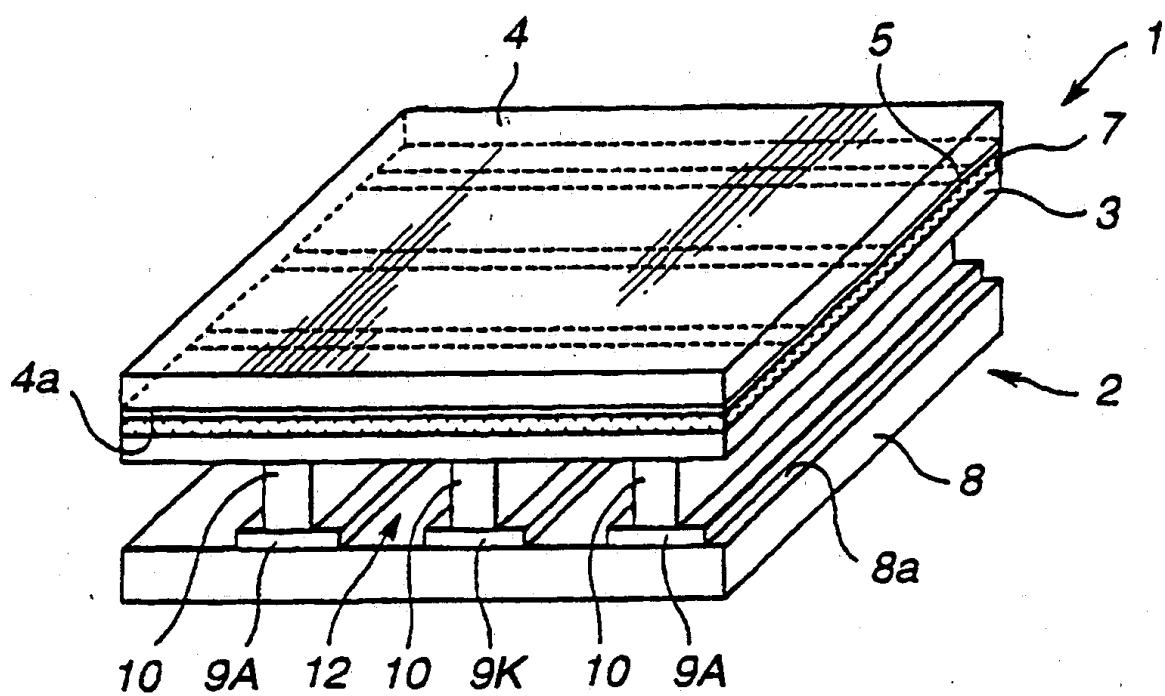
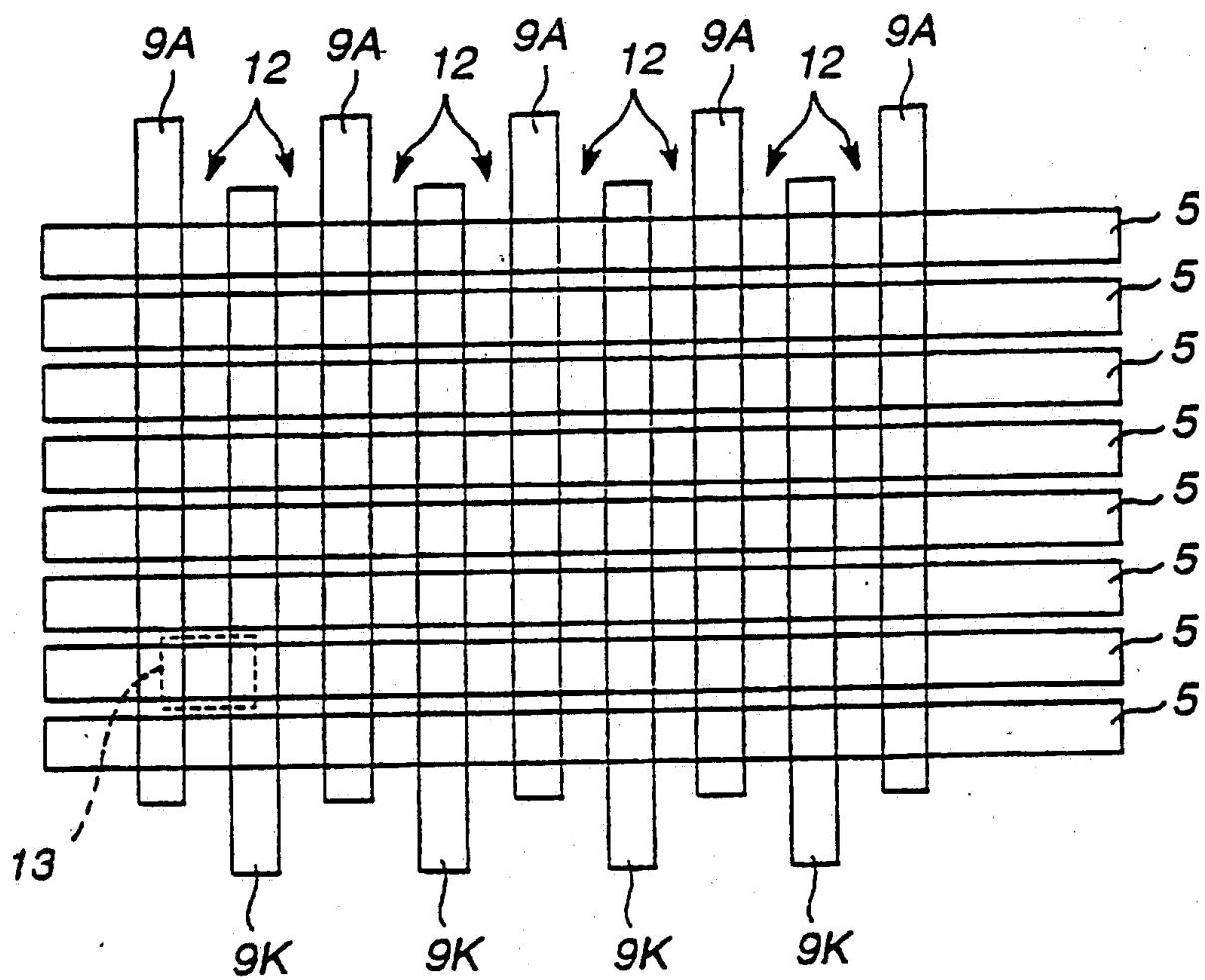


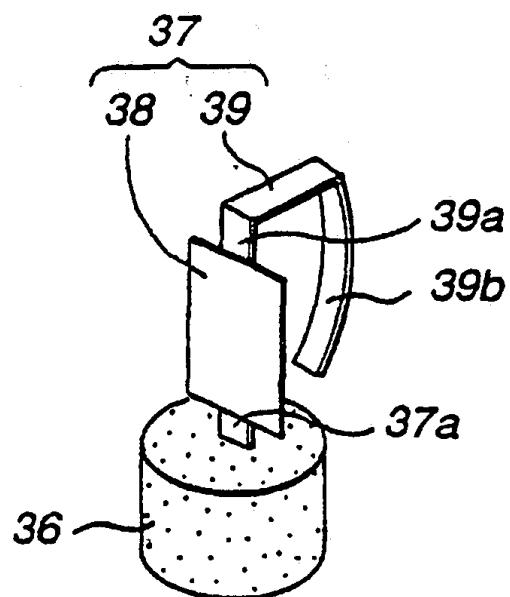
FIG. 1



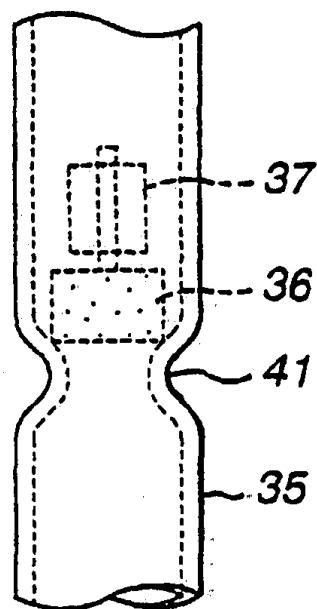
**FIG.12**



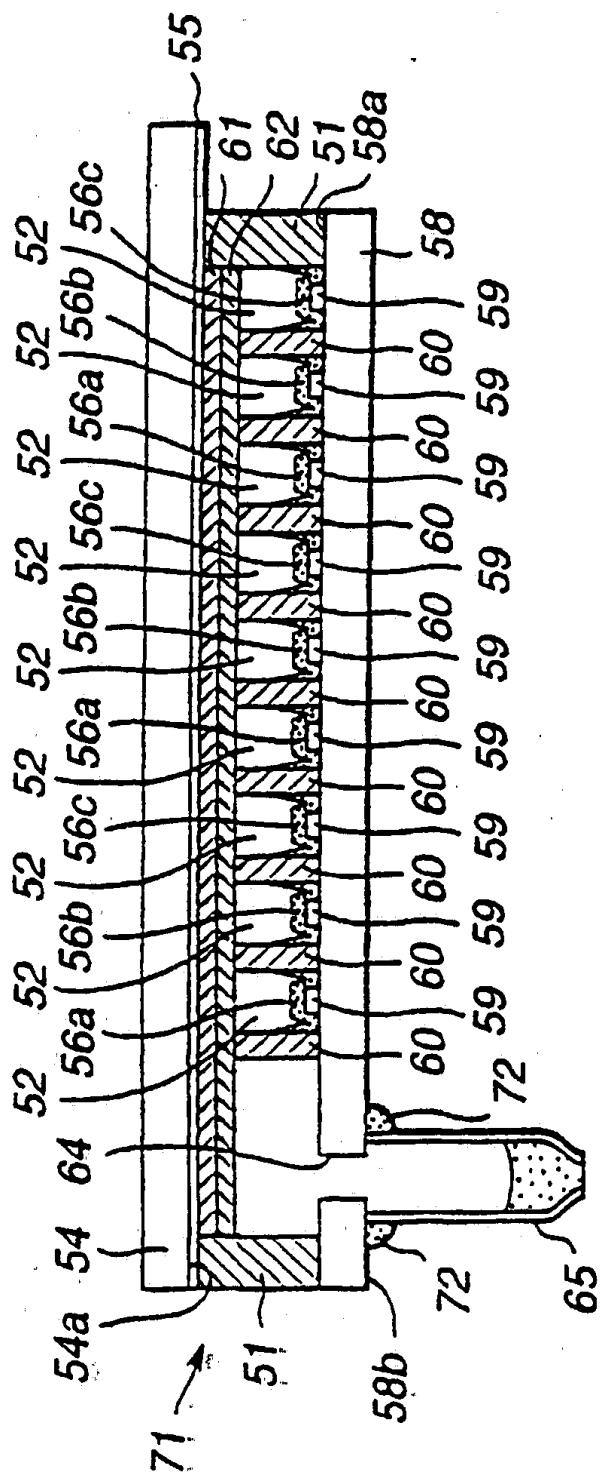
**FIG.13**



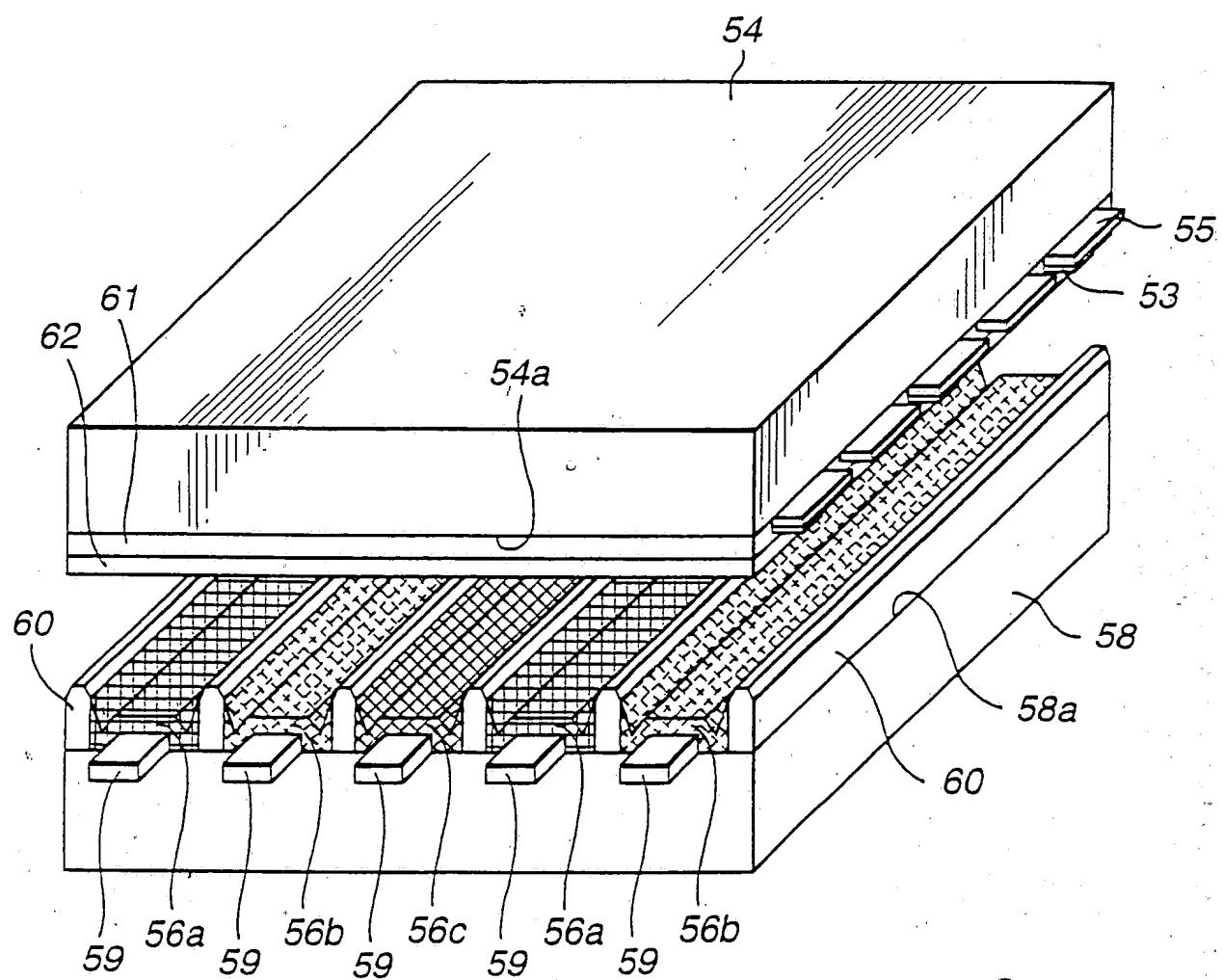
**FIG.14**



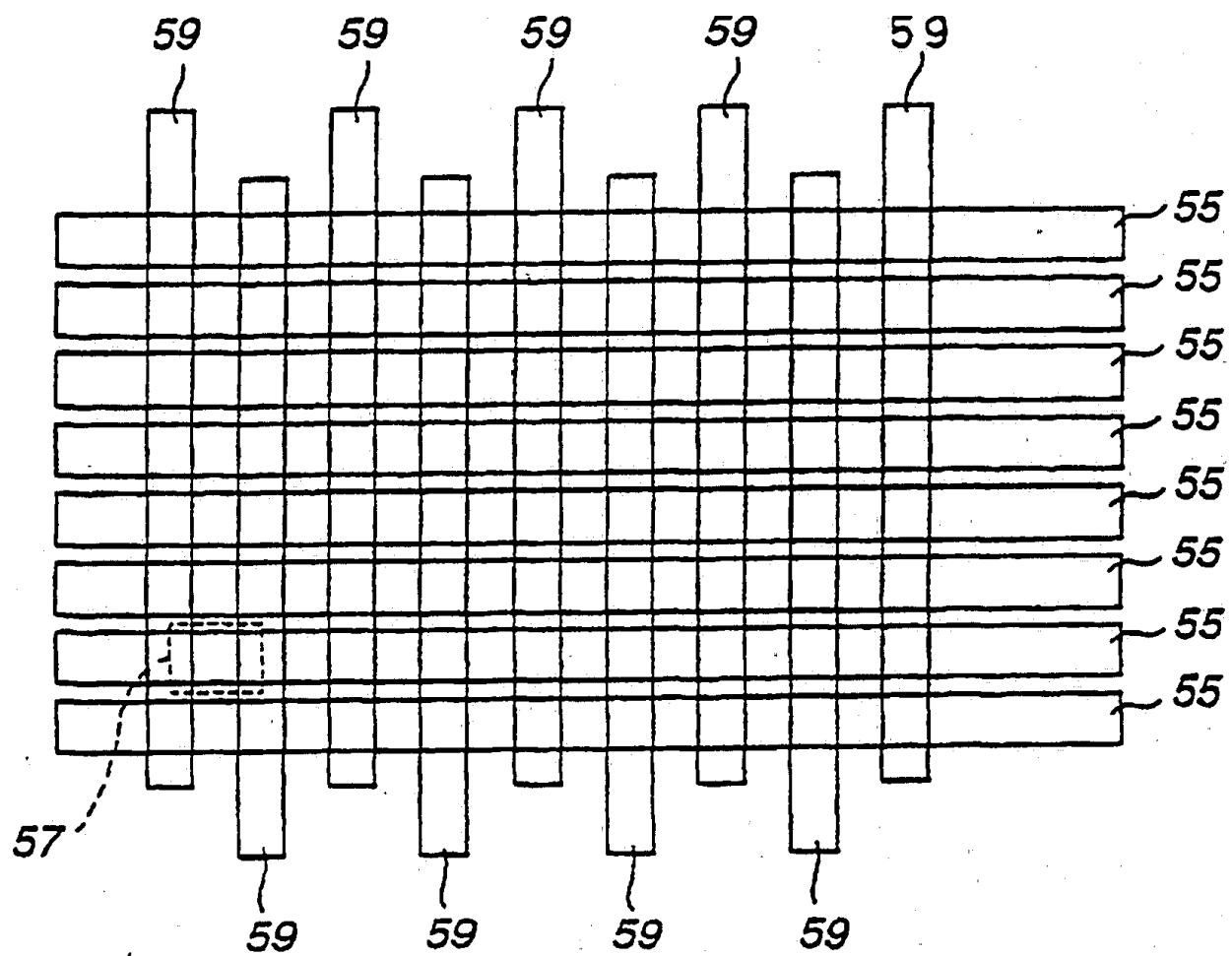
**FIG.15**



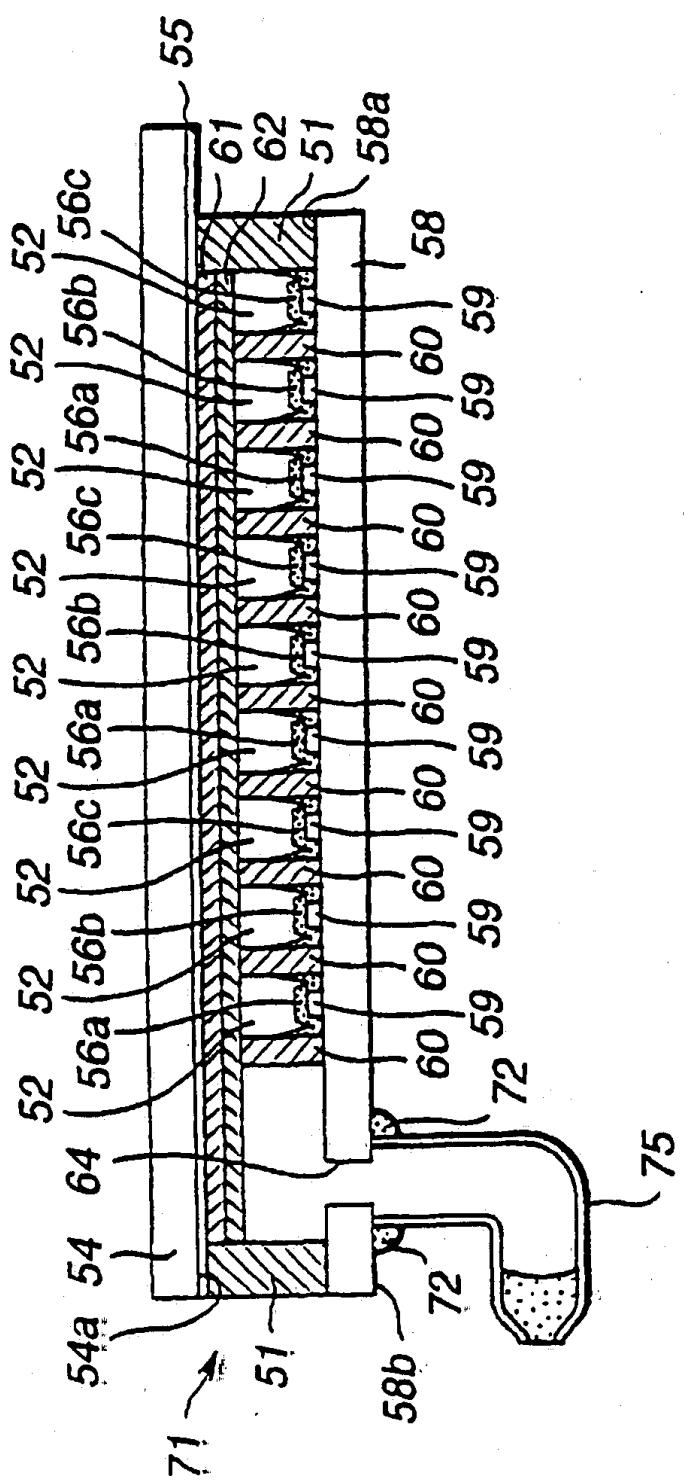
**FIG. 16**



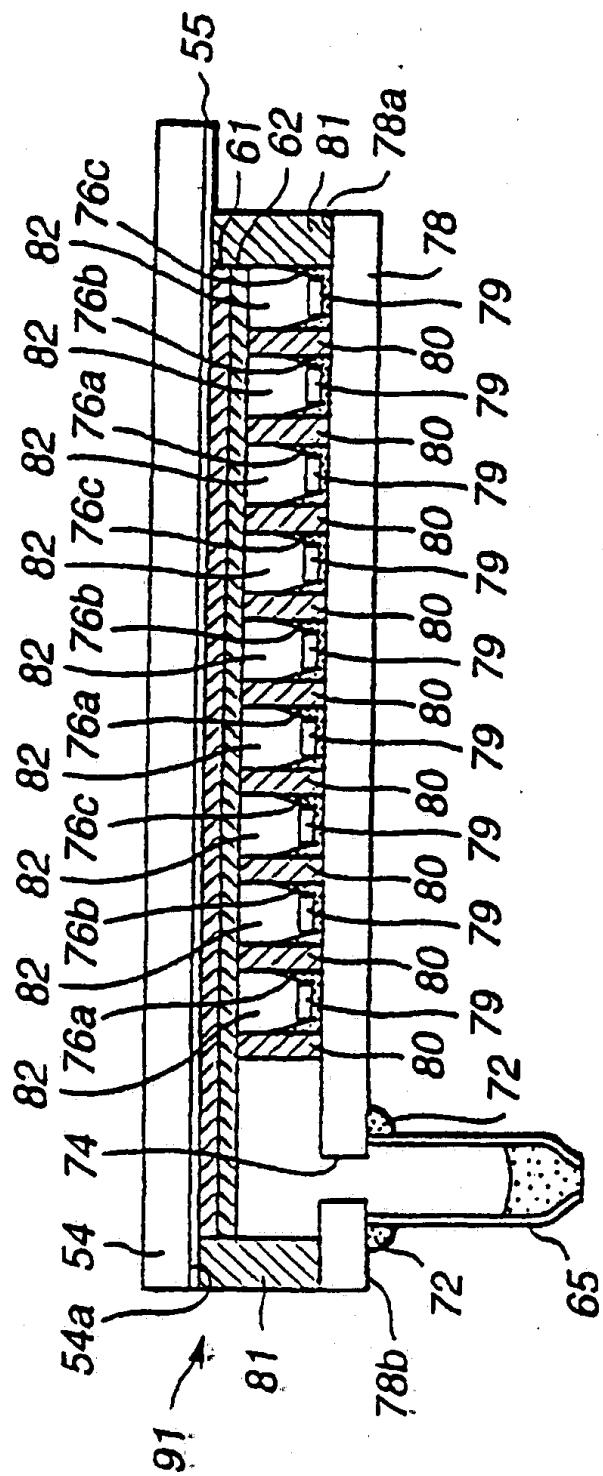
**FIG.17**



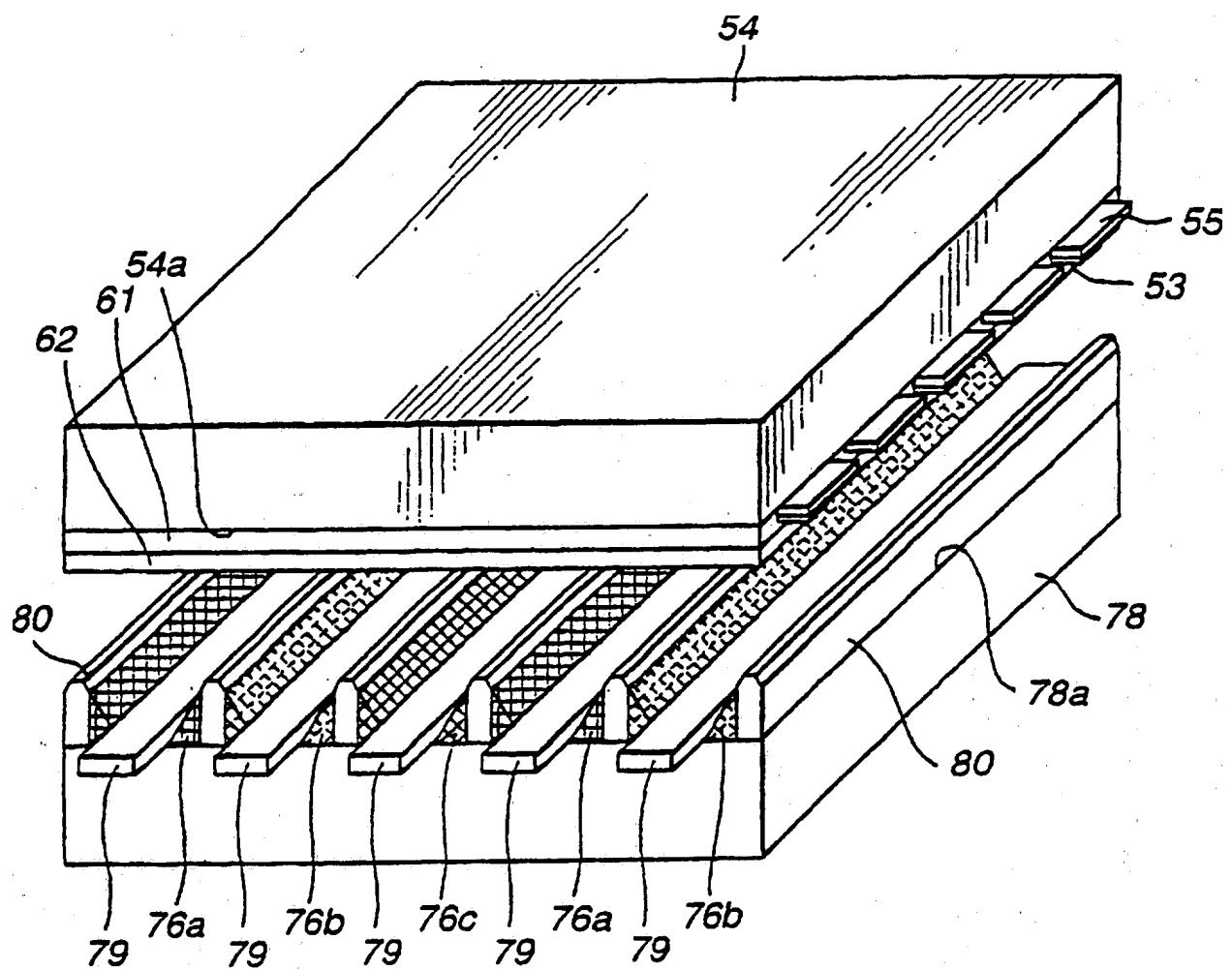
**FIG.18**



**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG.21**

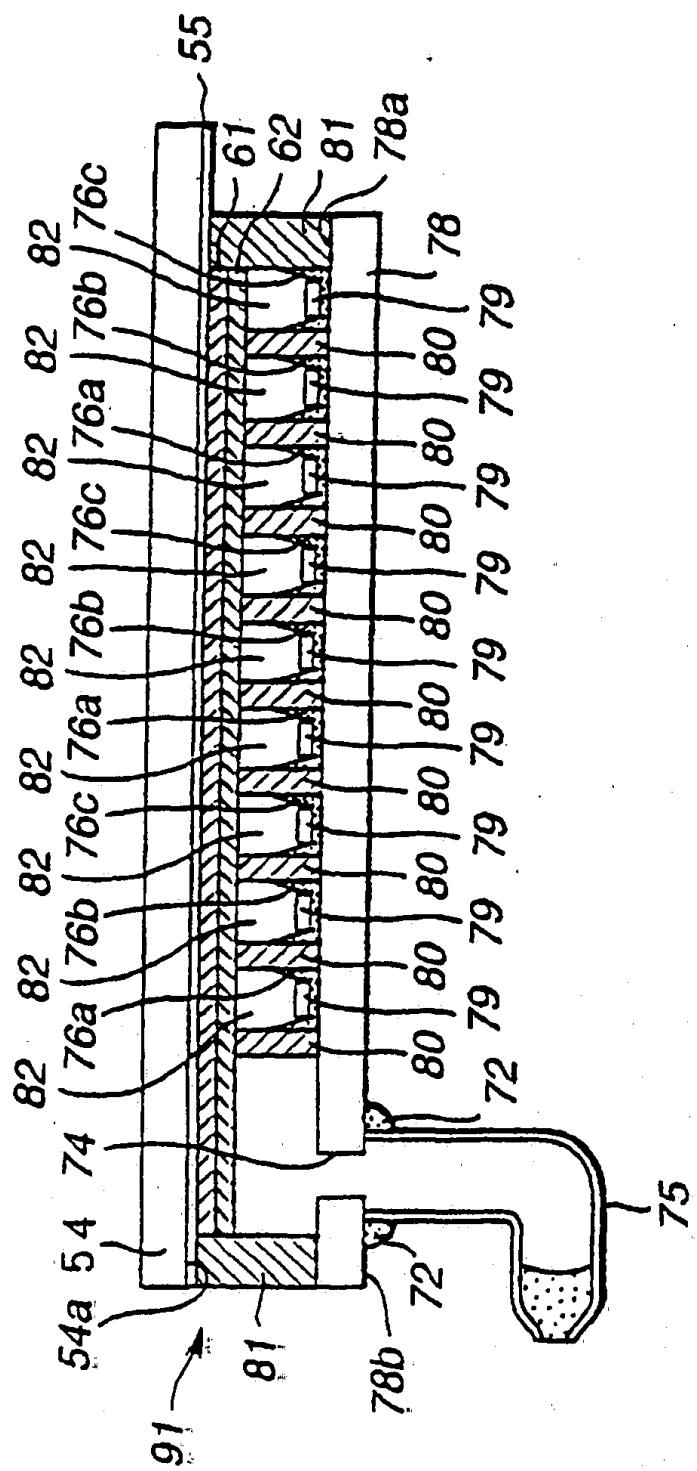


FIG. 22

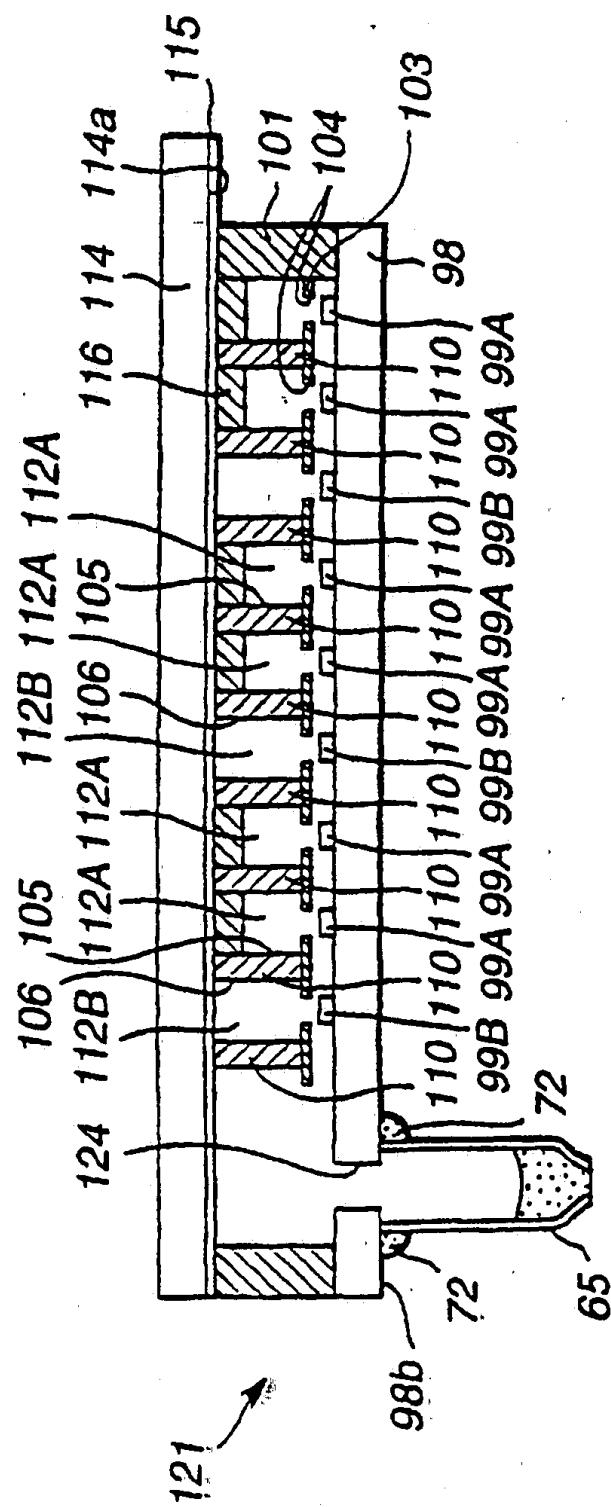


FIG.23

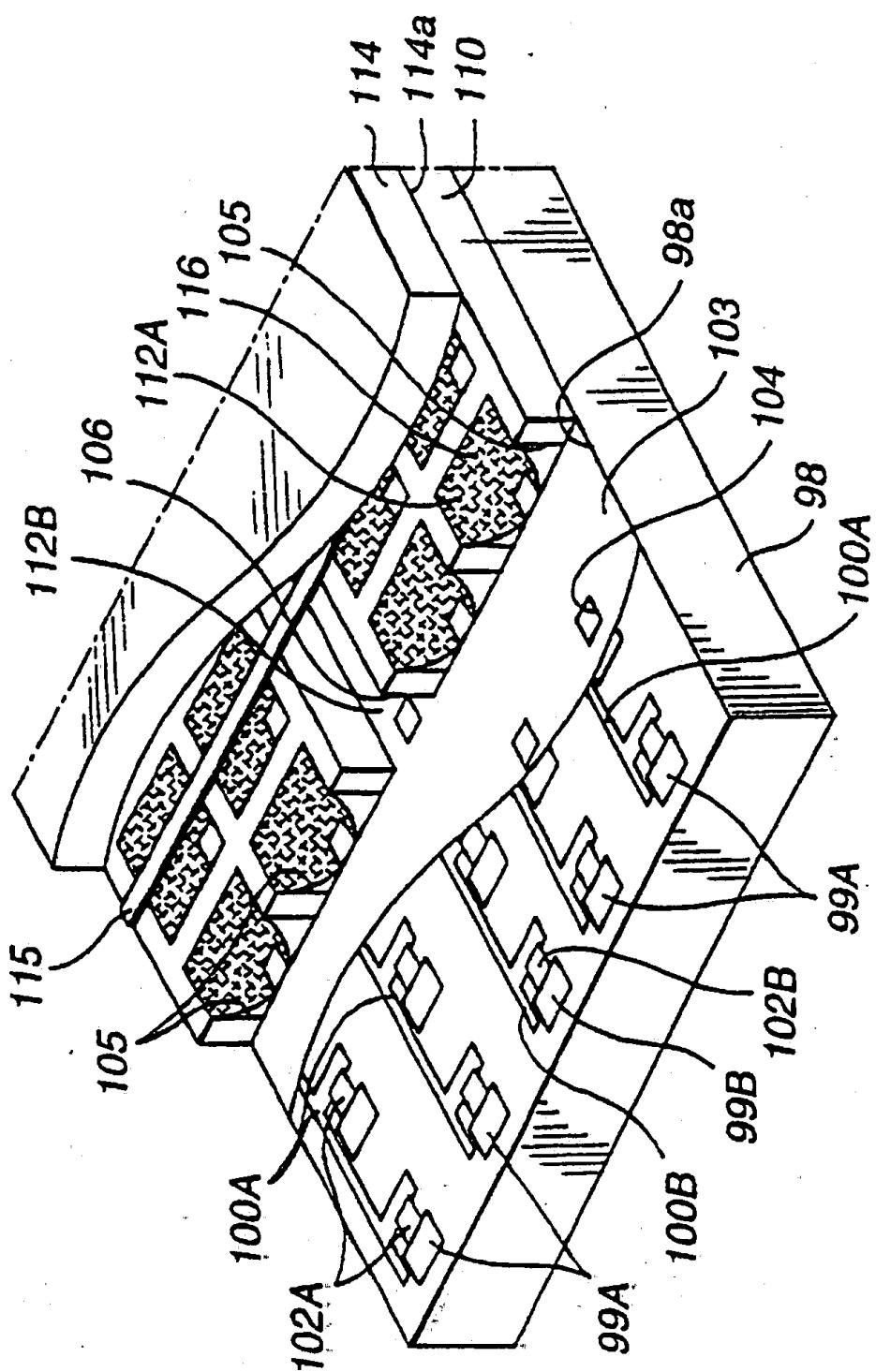
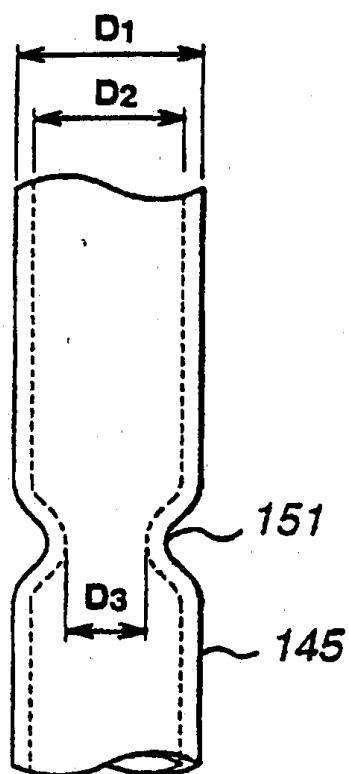


FIG.24



**FIG.25**