

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 895 267 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(51) Int Cl.7: **H01J 9/14**, H01J 29/07

(21) Anmeldenummer: **97113315.2**

(22) Anmeldetag: **01.08.1997**

(54) **Farbbildröhre**

Color picture tube

Tube image couleur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.1999 Patentblatt 1999/05

(73) Patentinhaber: **Matsushita Display Devices
(Germany) GmbH**
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- **Fichtler, Heiko**
73274 Notzingen (DE)
- **Maeda, Masakazu**
79794 Filderstadt (DE)
- **Reidinger, Rolf**
73063 Ebersbach II (DE)
- **Schrempf, Erich, Dr.**
73035 Göppingen (DE)
- **Wolffram, Werner**
73230 Kirchheim-Teck/Nabern (DE)

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser Anwaltssozietät**
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 357 256 **US-A- 4 983 136**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 004, 30.April 1997 & JP 08 329838 A (HITACHI LTD), 13.Dezember 1996,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 193 (E-617), 4.Juni 1988 & JP 62 295329 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 22.Dezember 1987,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 168 (E-611), 20.Mai 1988 & JP 62 281225 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 7.Dezember 1987,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 011, 29.November 1996 & JP 08 190857 A (HITACHI LTD), 23.Juli 1996,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 236 (E-1210), 29.Mai 1992 & JP 04 048530 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 18.Februar 1992,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 151 (E-0906), 22.März 1990 & JP 02 010627 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16.Januar 1990,**

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

EP 0 895 267 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Farbbildröhre gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus DE-C2- 31 25 075 ist eine Farbbildröhre mit einer Schattenmaske bekannt, bei der die Schattenmaske ausschließlich auf der vom Bildschirm abgekehrten Seite mit einer Elektronen reflektierenden Schicht überzogen ist.

[0003] Beim Betrieb einer Farbbildröhre wird der größte Teil der Elektronen auf ihrem Weg zum Bildschirm von der Schattenmaske aufgefangen. Die Energie der Elektronen wird in Wärme umgewandelt und erhöht so die Temperatur der Schattenmaske. Aufgrund der Temperaturerhöhung findet eine thermische Ausdehnung der Schattenmaske statt. Diese thermische Ausdehnung hat zur Folge, daß sich die Schattenmaske wölbt (Doming), wodurch sich die Maskenöffnungen für die Elektronen verschieben und Farbfehler in dem auf dem Bildschirm wiedergegebenen Bild entstehen.

[0004] In DE-C2- 31 25 075 ist beschrieben, auf der Einfallfläche der Elektronenstrahlen auf der Schattenmaske eine Elektronen reflektierende Schicht anzubringen, die verhindert, daß die auf der Schattenmaske auftreffenden Elektronen in die Schattenmaske eindringen können und dort ihre Energie in Wärme umwandeln. Zur Beschichtung werden Verbindungen, Legierungen oder Gemische von Metallen mit Atomzahlen höher als 70 verwendet, insbesondere Wolfram, Blei und Wismut. Bei den Metallverbindungen werden Carbide, Sulfide und Oxide verwendet. In der beschriebenen Ausführungsform besteht die Schicht aus Wismutoxid. Solche Beschichtungen aus Carbiden, Sulfiden und Oxiden haben im allgemeinen den Vorteil, daß sie außer einem großen Elektronenreflexionskoeffizienten auch einen großen Wärmeemissionskoeffizienten aufweisen.

[0005] Nachteilig ist, daß solche Beschichtungen, die einen großen Elektronenreflexions- und Wärmeemissionskoeffizienten aufweisen, bei der Herstellung von Farbbildröhren gleichzeitig zu einer hohen Ausfallrate führen.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, die Ausfallrate bei der Herstellung von Farbbildröhren zu verringern ohne gleichzeitig das Domingverhalten der Schattenmaske zu verschlechtern.

[0007] Dazu wird die Schattenmaske einer Farbbildröhre auf der dem Bildschirm abgewandten Seite mit einer Elektronen reflektierenden Schicht versehen, um das Domingverhalten der Schattenmaske zu verbessern. Die Suspension, die zur Beschichtung der Schattenmaske mit einer solchen Schicht verwendet wird, enthält als Bestandteile Wismutoxid und Wasserglas, wobei der Gewichtsanteil von Wasserglas zu Wismutoxid an dieser Suspension zwischen 4 und 15,5 % liegt und bei gutem Domingverhalten gleichzeitig die Produktivität der Farbbildröhrenherstellung verbessert.

[0008] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird Natrium-Wasserglas in dieser Suspension verwendet.

[0009] Einen besonders guten Kompromiß zwischen gutem Domingverhalten und niedriger Ausfallrate bei der Herstellung von Farbbildröhren wird mit einer Suspension zur Beschichtung der Schattenmaske erreicht, die die folgenden Bestandteile mit den jeweils angegebenen Gewichtsanteilen (ungefähre Angaben) enthält:

27,27 % Wismutoxid,
2,07 % Natriumwasserglas und
70,66 % Wasser.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0011] Es zeigen:

Fig.1 den inneren Aufbau einer Farbbildröhre,

Fig.2 einen Ausschnitt des Aufbaus der Farbbildröhre, um die Auswirkungen des Doming darzustellen,

Fig.3 ein Diagramm, welches das Doming in Abhängigkeit vom Verhältnis Natriumwasserglas/Wismutoxid angibt, und

Fig.4 ein Diagramm, das die Ausschußrate bei der Bildröhrenherstellung in Abhängigkeit vom Gewichtsverhältnis von Natriumwasserglas/Wismutoxid angibt.

[0012] Fig.1 stellt einen Schnitt durch eine Farbbildwiedergaberöhre 1 dar. Der Glaskörper der Farbbildwiedergaberöhre 1 besteht aus einem Schirm 2 und einem Konus mit einem Halsbereich 4. Die Farbbildwiedergaberöhre 1 enthält ein Elektronenstrahlerzeugungssystem 5, das innerhalb des Röhrenhalses 4 angeordnet ist. Die Innenseite des Schirmes der Farbbildwiedergaberöhre 2 ist mit Dreiergruppen von Leuchtstoffpunkten mit einem jeweils rot, grün und blau leuchtenden Punkten beschichtet. Vor dieser Leuchtstoffschicht 8 ist innerhalb der Farbbildwiedergaberöhre 1 eine Schattenmaske 3 angebracht. Diese Schattenmaske 3 befindet sich etwa in einem Abstand von 15 mm zur Leuchtstoffschicht 8 und besitzt Öffnungen, die in Bezug zu den Leuchtstoffpunkten der Leuchtstoffschicht 8 angeordnet sind. Beim Betrieb einer Farbbildwiedergaberöhre 1 werden in dem Elektronenstrahlerzeugungssystem 5 drei Elektronenstrahlen 7 erzeugt, die von der Ablenkeneinheit 9 jeweils so gesteuert werden, daß sie auf eine der Dreiergruppen der Leuchtstoffpunkte gerichtet sind. Die Öffnungen in der Schattenmaske bewirken, daß jeder der Elektronenstrahlen nur jeweils den ihm zugeordneten Leuchtstoffpunkt trifft.

[0013] Etwa 80 % der von dem Elektronenstrahlerzeugungssystem 5 kommenden Elektronen 7 treffen dabei die Schattenmaske 3. Die kinetische Energie der auf der Schattenmaske auftreffenden Elektronen wird zum größten Teil in thermische Energie umgewandelt. So

steigt die Temperatur der Maske 3, die zu einer thermischen Ausdehnung der Schattenmaske 3 führt. Aufgrund dieser thermischen Ausdehnung wölbt sich die Schattenmaske und verschiebt auf diese Weise die Öffnungen in der Schattenmaske und damit auch den Auftreffpunkt der Elektronenstrahlen auf der Leuchtstoffschicht 8 auf der Bildschirminnenseite 2. Eine solche Verschiebung des Auftreffpunktes führt dazu, daß die Elektronenstrahlen 7 nicht nur und nicht in der Intensität auf den ihnen zugeordneten Leuchtstoffpunkten auftreffen.

[0014] Diese als Doming bezeichnete Wölbung der Schattenmaske 3 wird anhand von Fig. 2 näher erläutert. In kaltem Zustand der Schattenmaske 3 ist die Öffnung so angeordnet, daß der Elektronenstrahl 7 nur im Punkt 10 auf der Leuchtstoffbeschichtung 8 des Bildschirms 2 auftrifft. Die Erwärmung der Schattenmaske 3 durch Elektronen, die auf dieser auftreffen, verformt sich die Schattenmaske und weist eine Wölbung 3a auf. Dabei werden auch die Öffnungen der Schattenmaske 3a verschoben und die Elektronen des Elektronenstrahls 7 treffen im Punkt 11 auf der Leuchtstoffschicht 8 auf. Diese Verformung wird als Doming bezeichnet und beeinträchtigt die Bildqualität der Farbbildröhre.

[0015] Durch Beschichtung der schirmabgewandten Seite der Schattenmaske 3 kann der Elektronenreflexions- und Wärmeemissionskoeffizient der Schattenmaske 3 erhöht werden, so daß das Domingverhalten mit seinen negativen Auswirkungen auf die Bildqualität der Farbbildröhre verbessert werden kann.

[0016] Zusätzlich weist die Farbbildröhre einen Getter 6 auf. Das Gettermaterial wird beim Gettern aus dem Getter 6 verdampft und lagert sich auf der Innenseite der Farbbildröhre ab. Getter können durch Absorption oder chemische Umsetzung erhebliche Mengen Gas binden und so zum Aufrechterhalten oder Verbessern des Vakuums in der Farbbildröhre dienen. Es hat sich gezeigt, daß diese Schicht aus Gettermaterial auf der in der oben beschriebenen Weise beschichteten Schattenmaske 3 das Domingverhalten negativ beeinflusst. Einer Zunahme des Doming aufgrund einer Ablagerung einer Schicht aus Gettermaterial auf der Schattenmaske kann verhindert werden, indem beispielsweise das Gettermaterial von der Schattenmaske verdampft wird. Dadurch wird jedoch die Lage und Form des Getters 6 eingeschränkt und ein Teil der Innenseite der Farbbildröhre wird nicht mit Gettermaterial bedeckt.

[0017] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die abgewandte Seite der Schattenmaske 3 mit einer Wismutoxid-Beschichtung versehen.

[0018] Eine Wismutoxid-Beschichtung hat den Vorteil, daß sie einen höheren Elektronen-Rückstreu-Koeffizienten als die Eisenoxidschicht der Schattenmaske besitzt. Eine Wismutoxid-Beschichtung kann deshalb die von der Schattenmaske absorbierte Elektronenenergie reduzieren und auf diese Weise das Domingverhalten verbessern.

[0019] Die erfindungsgemäß verwendete Suspensi-

on zur Beschichtung der Schattenmaske 3 enthält außer Wismutoxid (Bi_2O_3) auch einen bestimmten Anteil an Wasserglas. Bei Wasserglas kann es sich um Natrium-Wasserglas, etwa $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ oder Kalium-Wasserglas, etwa $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$, handeln. Erfindungsgemäß wird bevorzugt eine Suspension aus Wismutoxid und Natrium-Wasserglas verwendet.

[0020] Auf diese Beschichtung der Schattenmaske auf der schirmabgewandten Seite zur Verbesserung des Domingverhaltens wird eine Schicht Gettermaterial aufgebracht.

[0021] Es hat sich gezeigt, daß der Anteil von Natrium-Wasserglas in der Wismutoxidsuspension ebenso das Domingverhalten beeinflusst. In Fig. 3 ist dargestellt, wie sich der Auftreffpunkt des Elektronenstrahls 7 auf der Leuchtstoffschicht 8 auf der Bildschirminnenseite aufgrund des Doming der Schattenmaske verschiebt. Die Verschiebung des Auftreffpunktes des Elektronenstrahls ist als Funktion des Gewichtsverhältnisses der Anteile von Natrium-Wasserglas und Wismutoxid dargestellt. Für die Ermittlung der Daten, die dem dargestellten Kurvenverlauf zugrundeliegen, wurde eine Beschichtungsmenge von Wismutoxid von ungefähr 1g für eine Schattenmaske einer 25"-Farbbildröhre verwendet. Gemäß dem dargestellten Kurvenverlauf verstärkt eine Zunahme des Anteils von Natrium-Wasserglas das Doming. Oberhalb eines Verhältnisses von etwa 15,5 % der Gewichtsanteile von Natrium-Wasserglas zu Wismutoxid an der Suspension zeigt sich eine deutliche Zunahme des Doming, unterhalb dieses Wertes bleibt das Domingverhalten auf nahezu konstantem Niveau.

[0022] Es wäre daher wünschenswert, den Gewichtsanteil von Natriumwasserglas auf niedrigem Niveau zu halten. Ein zu niedriger Anteil von Natrium-Wasserglas an der Wismutoxidsuspension führt aber zu weiteren Problemen, beispielsweise einer Verstopfung der Öffnungen in der Schattenmaske, Überschlagen etc. Natrium-Wasserglas wirkt in der Wismutoxidsuspension als Haftvermittler für das Wismutoxid auf der Schattenmaske nach dem beim Frittprozeß notwendigen Erhitzen auf 440° C. Bei dem Frittprozeß wird der Konus und der Bildschirm einer Farbbildwiedergaberöhre durch eine Fritte verbunden. Probleme wie Verstopfung der Öffnungen oder Überschlagen werden durch die schlechtere Haftung des Wismutoxids auf der Oberfläche der Schattenmaske in der Farbbildröhre verursacht.

[0023] In Fig. 4 ist dargestellt, welches Verhältnis der Gewichtsanteile von Natriumwasserglas zu Wismutoxid an der Suspension zu welcher Ausschußrate bei der Herstellung von Farbbildröhren führt. Dabei zeigt sich, daß ein Verhältnis unterhalb von 4 % zu einer deutlich höheren Ausschußrate bei der Herstellung führt. Bei einem Verhältnis von 4 % oder größer bleibt die Ausschußrate auf sehr niedrigem Niveau.

[0024] Erfindungsgemäß wird deshalb eine Suspension zur Beschichtung der schirmabgewandten Seite der Schattenmaske verwendet, bei der der Gewichtsanteil von Natriumwasserglas und Wismutoxid ein Verhält-

nis aufweist, das zwischen 4 und 15,5 % liegt. Ein Verhältniswert innerhalb dieses Bereiches führt zu einem guten Domingverhalten bei gleichzeitig niedriger Ausschußrate des Herstellungsprozesses für solche Farbbildwiedergaberöhren. Die Suspension zur Beschichtung solcher Schattenmasken setzt sich innerhalb dieses Bereichs aus Wasser, Wismutoxid und Natriumwasserglas zusammen. Bei einem Verhältnis der Gewichtsanteile von Natriumwasserglas zu Wismutoxid von 4 % enthält die Suspension beispielsweise 1,11 % Natriumwasserglas, 27,97 % Wismutoxid und 70,92 % Wasser. Bei einem Verhältnis der Gewichtsanteile von 15,5 % enthält eine solche Suspension beispielsweise 4,04 % Natriumwasserglas, 26,08 % Wismutoxid und 69,88 % Wasser. Eine besonders vorteilhafte Zusammensetzung, die gleichzeitig beide Ziele - gutes Domingverhalten und niedrige Ausschußrate bei der Herstellung - erfüllt, läßt sich mit einem Verhältnis der Gewichtsanteile von Natriumwasserglas zu Wismutoxid von etwa 7,5 % erreichen. Eine solche Suspension setzt sich beispielsweise aus 2,07 % Natriumwasserglas, 27,27 % Wismutoxid und 70,66 % Wasser zusammen.

[0025] Um bei der Herstellung der Suspension zum Beispiel Konzentrationsschwankungen in der Suspension zu vermeiden, wird mit den Nichtwasserbestandteilen der Suspension zunächst eine Lösung gebildet und aus diesen Lösungen und einem zusätzlichen Wasseranteil anschließend die Suspension gebildet. Für die oben beschriebene Zusammensetzung der Suspension werden jeweils Wismutoxid mit einem Gewichtsanteil von 40 % in Wasser gelöst und ebenso Natriumwasserglas mit einem Gewichtsanteil von 50 % in Wasser gelöst. Die zur Beschichtung der Schattenmaske verwendete besonders vorteilhafte Suspension mit einem Verhältnis der Gewichtsanteile (ohne Wasser) von etwa 7,5 % von Natrium-Wasserglas zu Wismutoxid setzt sich in diesem Fall aus 4,08 % der 50%-igen Natriumwasserglaslösung, aus 68,03 % der 40%-igen Wismutoxidlösung und aus 27,89 % Wasser zusammen. Auf entsprechende Weise läßt sich die Suspension für alle Verhältniswerte des Gewichtsanteils von Natriumwasserglas zu Wismutoxid zu Natriumwasserglas des angegebenen Bereichs bilden, ohne daß, verursacht durch die Auflösung der festen Bestandteile der Suspension in Wasser, deutliche Konzentrationsschwankungen in der Suspension auftreten.

Patentansprüche

1. Farbbildröhre mit einer Elektronenkanone, einem Bildschirm und einer Schattenmaske, wobei die Schattenmaske auf der dem Bildschirm abgewandten Seite mit einer Suspension beschichtet ist, die als Bestandteile Wismutoxid und Wasserglas enthält, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gewichtsanteil von Wasserglas zu Wismutoxid an der Suspension zwischen 4 und 15,5 % liegt.

2. Farbbildröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wasserglas Natrium-Wasserglas ist.

3. Farbbildröhre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zur Beschichtung der Schattenmaske verwendete Suspension die folgenden Bestandteile mit etwa den jeweils angegebenen Gewichtsanteilen aufweist:

27,27 % Wismutoxid,
2,07 % Natriumwasserglas und
70,66 % Wasser.

Claims

1. Colour picture tube having an electron gun, a picture screen and a shadow mask, wherein the shadow mask is coated on the side remote from the picture screen with a suspension that contains bismuth oxide and water glass as constituents, **characterized in that** the proportion by weight of water glass to bismuth oxide in the suspension is between 4 and 15.5%.

2. Colour picture tube according to Claim 1, **characterized in that** the water glass is sodium water glass.

3. Colour picture tube according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the suspension used to coat the shadow mask contains the following constituents with approximately the proportions by weight specified in each case:

27.27% bismuth oxide
2.07% sodium water glass and
70.66% water.

Revendications

1. Tube image couleur avec un canon à électrons, un écran et un masque d'ombre, le masque d'ombre étant revêtu, sur la face opposée à l'écran, d'une suspension contenant comme constituants de l'oxyde de bismuth et du verre soluble, **caractérisé en ce que** la proportion en poids du verre soluble par rapport à l'oxyde de bismuth dans la suspension est comprise entre 4 et 15,5 %.

2. Tube image couleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le verre soluble est du verre soluble au sodium.

3. Tube image couleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la solution utilisée pour re-

vêtir le masque d'ombres, présente les constituants suivants, avec à peu près le pourcentage en poids chaque fois indiqué.

27,27 % oxyde de bismuth

5

2,07 % verre soluble au sodium, et

70,66 % eau.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

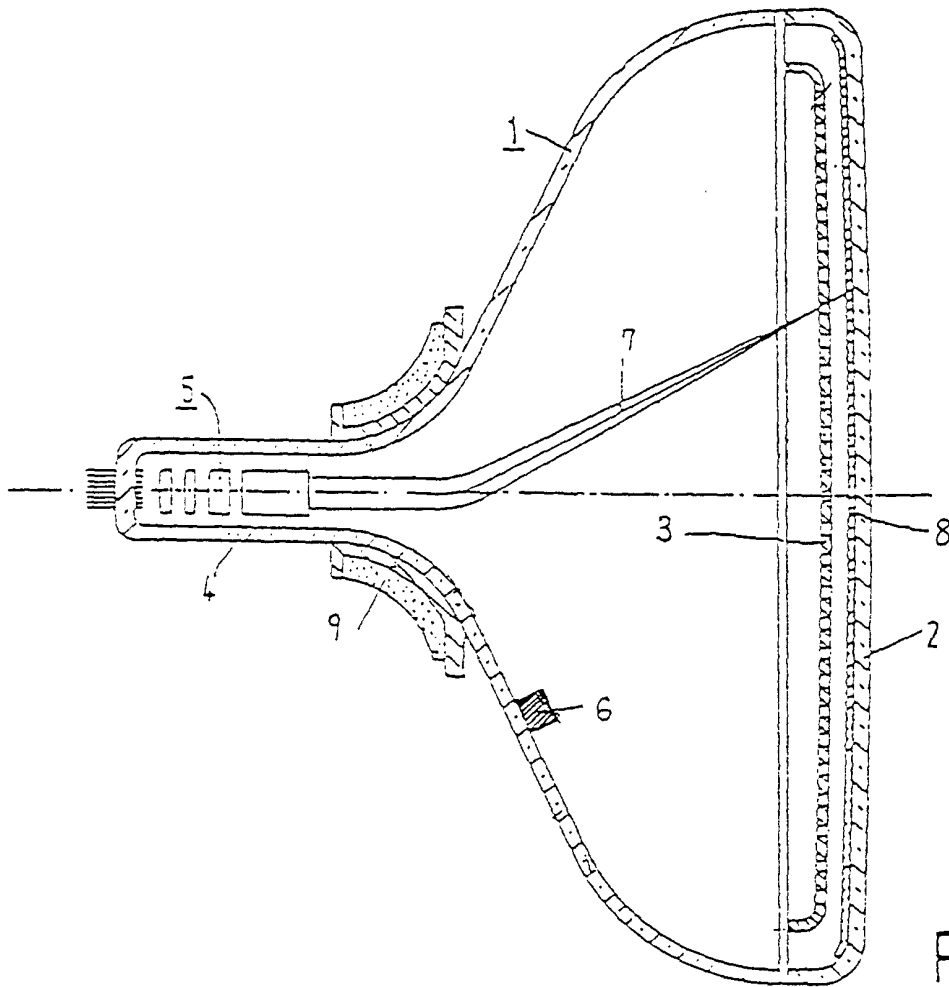


FIG. 1

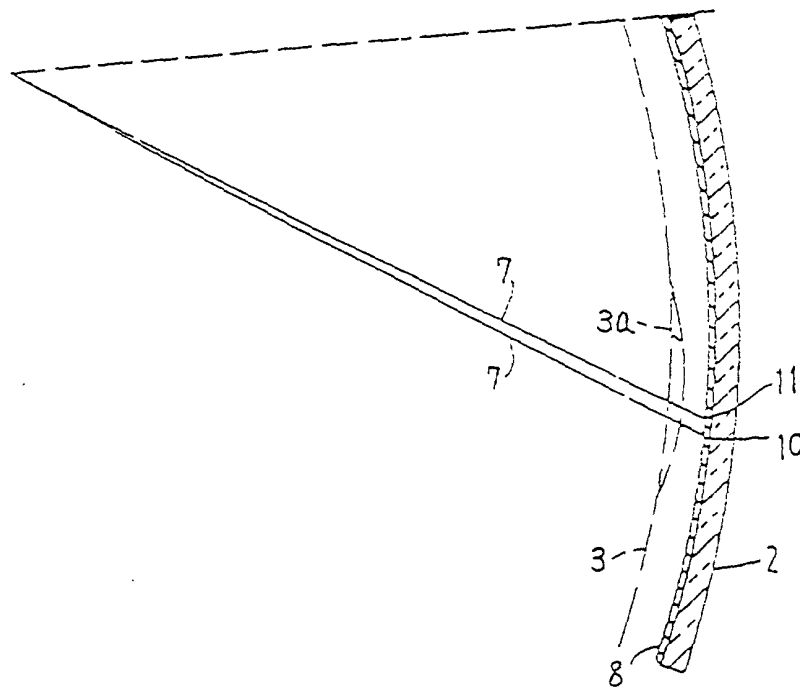


FIG. 2

Fig. 3

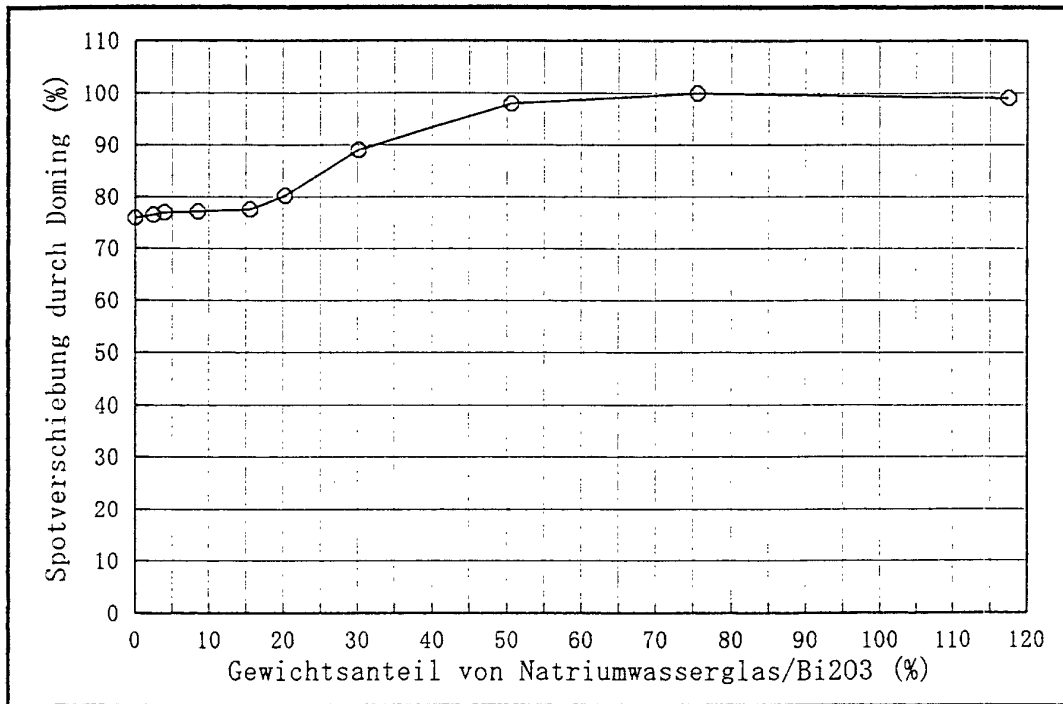


Fig. 4

