



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2005 001 816 T2 2007.12.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 617 455 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2005 001 816.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **05 253 331.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.05.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.01.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01J 29/07 (2006.01)**
H01J 29/86 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2004163148 01.06.2004 JP

(73) Patentinhaber:
**Matsushita Toshiba Picture Display Co., Ltd.,
Takatsuki, Osaka, JP**

(74) Vertreter:
**Hössle Kudlek & Partner, Patentanwälte, 70173
Stuttgart**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:
**Shimizu, Norio, Ibaraki-shi Osaka 567-0832, JP;
Nihei, Fumiaki, Ibaraki-shi Osaka 567-0829, JP;
Uchikawa, Toshio, Ibaraki-shi Osaka 567-0829, JP**

(54) Bezeichnung: **Farbbildröhre**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Farbbildröhre, die mit einer Lochmaske versehen ist.

[0002] Im allgemeinen, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, umfasst eine Farbbildröhre eine Umhüllung, die aus einer im wesentlichen rechteckigen Platte **3** gebildet ist, in der ein Randabschnitt **2** auf dem Umfang einer nutzbaren Oberfläche **1** vorgesehen ist, die aus einer gebogenen Oberfläche gebildet ist, und einem Trichter **4** in einer Trichterform, der mit dem Randabschnitt **2** verbunden ist. Eine im wesentlichen rechteckige Lochmaske **7** mit einer gebogenen Oberfläche, in der eine Anzahl von Elektronenstahldurchgangsöffnungen **6** gebildet sind, ist so plaziert, dass diese gegenüber einem Leuchtstoffbildschirm **5** ist, der aus dreifarbigem Phosphor- bzw. Leuchtstoffschichten besteht, die auf einer inneren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** gebildet sind. Die Lochmaske **7** wird durch einen im wesentlichen rechteckigen Maskenrahmen **8** gehalten. Ein Lochmaskenaufbau **9**, der aus der Lochmaske **7** und dem Maskenrahmen **8** besteht, ist abnehmbar bzgl. der Platte **3** mit einem Ende einer im wesentlichen V-förmigen elastischen Stütze **15** gehalten, die an jedem Eckabschnitt oder jeweils auf bzw. an einer kurzen Seite und einer langen Seite des Maskenrahmens **8** angefügt ist, und das andere Ende der elastische Stütze **15** ist in Eingriff mit einem Bolzenstift **16**, der auf einer inneren Wand des Randabschnitts **2** der Platte **3** befestigt ist. Eine Elektronenkanone **12**, die drei Elektronenstrahlen **11** abstrahlt bzw. emittiert, ist in einem Hals **10** des Trichters **4** aufgenommen. Die drei Elektronenstrahlen, die durch die Elektronenkanone **12** abgestrahlt werden, werden durch ein magnetisches Feld abgelenkt, das durch eine Ablenkvorrichtung **13** erzeugt wird, die auf einer äußeren Seite des Trichters **4** angebracht ist, und es wird ihnen ermöglicht, den Leuchtstoffbildschirm **5** in horizontaler und vertikaler Richtung über die Lochmaske **7** abzutasten, wodurch ein Farbbild angezeigt wird.

[0003] Im allgemeinen sollten, um ein Bild ohne irgendeine Farbverschiebung bzw. -versetzung auf dem Leuchtstoffbildschirm **5** der Farbbildröhre anzuzeigen, die drei Elektronenstrahlen **11**, die durch die Elektronenstrahldurchgangsöffnungen **6** gelangen, die in der Lochmaske **7** gebildet sind, korrekt auf den dreifarbigem Leuchtstoffschichten des Leuchtstoffbildschirms **5** jeweils landen.

[0004] In neuerer Zeit besteht, um die Sichtbarkeit der Farbbildröhre zu verbessern, ein Bedarf an einer Verringerung der Krümmung der äußeren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3**, um die Form der äußeren Oberfläche im wesentlichen flach zu gestalten. Zusammen mit diesem ist es ebenfalls notwendig, die Krümmung der inneren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** hinsichtlich des Explosionsschutzes und der Sichtbarkeit zu verringern.

[0005] Außerdem ist es, um den Elektronenstrahlen zu ermöglichen, geeignet bei erwünschten Positionen der inneren Oberfläche der Platte **1** zu landen, notwendig, einen Abstand q zwischen der Platte **3** und der Lochmaske **7** geeignet zu halten und die Krümmung der Lochmaske **7** mit den Elektronenstrahldurchgangsöffnungen **6** in Übereinstimmung mit der Krümmung der inneren Oberfläche der Platte **3** zu verringern.

[0006] Gemäß einer Farbbildröhre des Lochmaskentyps ist bei deren Funktionsprinzip der relative Betrag der Elektronenstrahlen **11**, die durch die Elektronenstrahldurchgangsöffnungen **6** der Lochmaske **7** gelangen, um den Leuchtstoffbildschirm **5** zu erreichen, $1/3$ oder weniger der gesamten Menge der Elektronenstrahlen, die von der Elektronenkanone **12** abgestrahlt werden, und die anderen Elektronenstrahlen schlagen an die Lochmaske **7** und werden in Wärmeenergie umgewandelt. Somit tritt ein sogenanntes Verformungs- bzw. Doming-Phänomen auf. D. h. die Lochmaske **7** wird erwärmt, um sich thermisch zu erweitern, und folglich wird diese verformt, um auf der Seite des Leuchtstoffbildschirms **5** anzuschwellen. Wenn das Intervall q zwischen dem Leuchtstoffbildschirm **5** und der Lochmaske **7** einen erlaubten Bereich aufgrund des Doming übersteigt, verschiebt sich die Landeposition der Elektronenstrahlen **11** bzgl. des Leuchtstoffbildschirms **5**, wodurch die Farbreinheit verschlechtert wird.

[0007] Die Größe der Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen **11**, die durch die thermische Erweiterung der Lochmaske **7** verursacht wird, variiert in großem Maße in Abhängigkeit der Helligkeit eines Bildmusters und der Zeitdauer des Musters. Insbesondere im Falle eines lokalen Anzeigens eines Bildmusters mit hoher Helligkeit trifft ein lokales Doming auf, und eine lokale Landepositionsverschiebung tritt innerhalb eines kurzen Zeitraums auf. Bei dem lokalen Doming ist der Betrag der Landepositionsverschiebung groß.

[0008] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, wird angenommen, dass eine Mitte der Lochmaske **7** (d.h. ein Punkt, bei dem eine Röhrenachse (Z-Achse) kreuzt) P0 ist, eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und parallel zu einer langen Seite eine Hauptachse (X-Achse) ist, und eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und der Hauptachse und parallel zu einer kurzen Seite eine Unter- bzw. Nebenachse (Y-Achse) ist. Außerdem wird an-

genommen, dass ein Abstand zwischen der Mitte P0 und einem Ende eines nutzbaren Bereichs der Lochmaske 7 entlang der Hauptachse W ist. Das vorstehend erwähnte lokale Doming tritt am meisten bemerkbar in dem Fall auf, bei dem ein Muster mit hoher Helligkeit in einem Bereich auf dem Leuchtstoffbildschirm 5 angezeigt wird, der einem ovalen Bereich 30 entspricht, einschließlich eines Punkts P1 auf der Hauptachse weg von der Mitte P0 um $(2/3) \times W$, und die Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen in dem Bereich auf dem Leuchtstoffbildschirm 5 entsprechend dem Bereich 30 am größten ist.

[0009] Wenn sich die Krümmung der Lochmaske 7 verringert, erhöht sich der Domingbetrag. Daher erhöht sich ebenfalls der Betrag der Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen und die Farbreinheit verringert sich merklich. Folglich wird in einer Farbbildröhre, in der die äußere Oberfläche der nutzbaren Oberfläche 1 der Platte 3 im wesentlichen flach ist, um ein Doming zu unterdrücken, eine Legierung, die hauptsächlich Eisen und Nickel enthält, mit einem geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten im allgemeinen als ein Material für die Lochmaske 7 verwendet. Bspw. wird eine Eisen-Nickel-Legierung, wie bspw. 36 Ni Invar-Legierung (siehe Tabelle 3, die nachstehend beschrieben ist) verwendet. Eine solche Legierung bringt hohe Kosten mit sich, während diese einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von 1 bis 2×10^{-6} bei 0°C bis 100°C hat, und diese ist wirksam zum Unterdrücken eines Domings.

[0010] Weiterhin hat die Eisen-Nickel-Legierung eine große Elastizität nach dem Glühen bzw. Ausheilen, so dass es schwierig ist, eine gebogene Oberfläche aus einer solchen Legierung durch Formen zu bilden und eine gewünschte gebogene Oberfläche zu erhalten. Selbst wenn die Eisen-Nickel-Legierung erhitzt wird, bspw. bei einer Temperatur von 900°C , beträgt die Fließgrenzen- bzw. Fließfestigkeit etwa $28 \times 10^7 \text{ N/m}^2$. Somit ist es notwendig, die Legierung bei einer beträchtlich hohen Temperatur zu behandeln, um die Fließfestigkeit auf $20 \times 10 \text{ N/m}^2$ oder weniger zu setzen, bei der ein Formen im allgemeinen als einfach betrachtet wird. Insbesondere in einer Farbbildröhre mit einer äußeren Oberfläche mit flacher Platte ist die Krümmung der Lochmaske 7 gering, so dass ein Formen schwieriger wird.

[0011] In dem Fall, bei dem ein Formen unzureichend ist und eine unerwünschte Belastung bzw. Spannung in der Lochmaske 7 nach dem Formen bleibt, ändert die Restspannung die Form der Lochmaske 7 im Laufe der Herstellung der Farbbildröhre, was zu der Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen führt, was zu der signifikanten Verschlechterung der Farbreinheit führt.

[0012] Andererseits kann mit einem Material, das hauptsächlich Eisen mit hoher Reinheit enthält, die Fließfestigkeit auf $20 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ oder weniger durch Erhitzen bei etwa 800°C gesetzt werden, so dass ein Formen sehr einfach ist. Somit ist es nicht notwendig, die Formtemperatur im Laufe des Formens hoch zu halten, was bei einer Invar-Legierung erforderlich ist, und die Produktivität ist ebenfalls zufriedenstellend.

[0013] Der Wärmeausdehnungskoeffizient des Materials, das hauptsächlich Eisen mit hoher Reinheit enthält, ist jedoch hoch (d.h. etwa 12×10^{-6} bei 0°C bis 100°C), was für ein Doming nachteilig ist. Insbesondere in dem Fall des Anwendens eines solchen Materials bei einer Farbbildröhre, bei der die äußere Oberfläche der nutzbaren Oberfläche 1 der Platte 3 im wesentlichen flach ist, tritt ein ernsthaftes Problem auf, wie bspw. die signifikante Verschlechterung der Farbreinheit.

[0014] Die Druckschrift JP 10(1998)-199436 A offenbart eine Lochmaske in der Form einer im wesentlichen zylindrischen Oberfläche, in der der Radius einer Krümmung in einer Hauptachsenrichtung fast unendlich ist und der Radius der Krümmung in einer Nebenachsenrichtung im wesentlichen konstant unabhängig von der Position in der Hauptachsenrichtung ist. Selbst eine solche Lochmaske hat eine Wirkung des Unterdrückens eines Domings zu einem gewissen Grad. In dem Fall des Verwendens eines kostengünstigen Eiserimaterials kann jedoch eine ausreichende Wirkung nicht erzielt werden.

[0015] Weiterhin offenbart die Druckschrift JP 2004-31305 A eine Kathodenstrahlröhre, die ein kostengünstiges Eisenmaterial für eine Lochmaske verwendet, indem der Radius der Krümmung einer inneren Oberfläche der Platte definiert wird. Bei dieser Kathodenstrahlröhre kann jedoch eine ausreichende Wirkung des Unterdrückens des Domings nicht erhalten werden, wie auch nicht auf demselben Weg wie in der Druckschrift JP 10(1998)-199436 A. Wenn ein Versuch durchgeführt wird, um eine ausreichende Wirkung des Unterdrückens des Domings zu erhalten, erhöht sich das Gewicht einer Platte im Vergleich zu dem Fall des Verwendens eines teuren Invar-Materials.

[0016] Wie vorstehend beschrieben ist, wird in dem Fall des Verringerns der Krümmung der äußeren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche 1 der Platte 3, um die Sichtbarkeit zu erhöhen, wenn eine Legierung als ein Material für die Lochmaske 7 verwendet wird, wobei die Legierung hauptsächlich Eisen und Nickel enthält, es

schwierig, eine gekrümmte Oberfläche durch Formen zu bilden, und eine erwünschte gekrümmte Oberfläche kann nicht erhalten werden. Andererseits wird, wenn ein kostengünstiges Eisenmaterial mit ausreichender Formbarkeit verwendet wird, die Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen aufgrund des lokalen Doming der Lochmaske 7 während eines Betriebs einer Farbbildröhre auftreten, was bewirkt, dass ein Leuchtstoff, der sich von den Leuchtstoffen unterscheidet, die vorgesehen sind, um Licht zu emittieren, Licht emittiert, was zu der Verschlechterung in der Farbreinheit der Farbbildröhre führt.

[0017] Die Druckschrift EP 1115139 beschreibt eine Farbbildröhre.

[0018] Die Druckschrift EP 1258904 beschreibt eine Farbkathodenstrahlröhre mit einer flachen äußeren Fläche.

[0019] Die Druckschrift EP 1089313 beschreibt eine Farbkathodenstrahlröhre mit einer flachen glatten Fläche.

[0020] Die Druckschrift EP 1061548 beschreibt eine Farbkathodenstrahlröhre.

[0021] Die Druckschrift EP 0692810 beschreibt eine Farbkathodenstrahlröhre.

[0022] Die Druckschrift EP 0578251 beschreibt eine Farbkathodenstrahlröhre.

[0023] Daher ist es unter Berücksichtigung des Vorstehenden ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Farbbildröhre bereitzustellen, die eine ausreichende Sichtbarkeit aufweist und eine geringere Verschlechterung in der Farbreinheit aufgrund eines Doming hat, obgleich diese eine Lochmaske hat, die aus einem kostengünstigen Material mit ausreichender Formbarkeit gefertigt ist.

[0024] Bei einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Farbbildröhre nach Anspruch 1 bereitgestellt.

[0025] Bei einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Farbbildröhre nach Anspruch 4 bereitgestellt.

[0026] Diese und andere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für den Fachmann beim Lesen und Verstehen der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren deutlich werden.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht, die eine schematische Konfiguration einer Farbbildröhre darstellt.

[0028] [Fig. 2](#) zeigt eine Sackung- bzw. Sinkbetragänderungskurve einer Lochmaske gemäß einem Beispiel für eine Farbbildröhre mit einer diagonalen nutzbaren Größe von 51 cm entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0029] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische Ansicht, die Kurven auf einer Lochmaske erläutert, denen Aufmerksamkeit gegeben wird, gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0030] [Fig. 4](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang einer Kurve C1 und dem Doming in der Lochmaske gemäß einem Beispiel entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0031] [Fig. 5](#) zeigt ein Verhältnis zwischen einer Sinkbetragkurve entlang einer Kurve C2 und dem Doming in der Lochmaske gemäß einem Beispiel entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0032] [Fig. 6](#) zeigt eine Sinkbetragänderungskurve der Lochmaske gemäß einem Beispiel für eine Farbbildröhre mit einer diagonalen nutzbaren Größe von 36 cm entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0033] [Fig. 7](#) zeigt eine Sinkbetragänderungskurve einer Lochmaske gemäß einem Beispiel für eine Farbbildröhre mit einer diagonalen nutzbaren Größe von 60 cm entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0034] [Fig. 8](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C2 und Bedingung 2 der vorliegenden Erfindung in einem Beispiel einer Lochmaske für eine Farbbildröhre mit einer diagonalen nutzbaren Größe von 51 cm entsprechend Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung.

[0035] [Fig. 9](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C1 einer Lochmaske mit einem einzigen Radius einer Krümmung und Bedingung 1 der vorliegenden Erfindung.

[0036] [Fig. 10](#) zeigt eine schematische Ansicht, die ein Verfahren zum Bilden eines Leuchtstoffstreifens darstellt.

[0037] [Fig. 11A](#) zeigt eine vergrößerte Vorderansicht eines idealen Leuchtstoffbildschirms.

[0038] [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) zeigen vergrößerte Vorderansichten von ungeeigneten Leuchtstoffbildschirmen.

[0039] [Fig. 12](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Dicke und der Helligkeit eines diagonalen Endes einer Platte in Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung.

[0040] [Fig. 13](#) zeigt eine Vorderansicht eines nutzbaren Bereichs einer Lochmaske mit einem Beispiel einer Position, bei der ein lokales Doming auftritt.

[0041] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Farbbildröhre mit ausreichender Sichtbarkeit und geringer Verschlechterung in der Farbreinheit bedingt durch ein Doming erreicht werden, obgleich eine kostengünstige Lochmaske vorliegt.

[0042] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Ausführungsform 1

[0043] [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer Farbbildröhre. Die Farbbildröhre umfasst eine Umhüllung, die aus einer im wesentlichen rechteckigen Platte **3** besteht, in der ein Randabschnitt **2** auf dem Umfang einer nutzbaren Oberfläche **1** vorgesehen ist, auf der ein Bild angezeigt wird, und einen Trichter **4** in einer Trichterform, der mit dem Randabschnitt **2** verbunden ist. Eine im wesentlichen rechteckige Lochmaske **7** mit einer gebogenen bzw. gekrümmten Oberfläche, in der eine Anzahl an Elektronenstrahldurchgangsöffnungen gebildet ist, ist so plaziert, um gegenüber dem Leuchtstoffbildschirm **5** zu sein, der aus dreifarbigem Leuchtstoffschichten auf einer inneren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** gebildet ist. Die Lochmaske **7** wird durch einen im wesentlichen rechteckigen Maskenrahmen **8** mit einem im wesentlichen L-förmigen Querschnitt gehalten. Ein Lochmaskenaufbau **9**, der aus der Lochmaske **7** und dem Maskenrahmen **8** besteht, wird abnehmbar bzgl. der Platte **3** mit einem Ende einer im wesentlichen V-förmigen elastischen Stütze **15** gehalten, die an jedem Eckabschnitt oder jeweils auf einer kurzen Seite und einer langen Seite des Maskenrahmens **8** angefügt ist, und das andere Ende der elastischen Stütze **15** ist in Eingriff mit einem Bolzenstift **16**, der auf einer inneren Wand des Randabschnitts **2** der Platte **3** befestigt ist. Eine Elektronenkanone **12**, die drei Elektronenstrahlen **11** abstrahlt, ist in einem Hals **10** des Trichters **4** aufgenommen. Die drei Elektronenstrahlen **11**, die durch die Elektronenkanone **12** abgestrahlt werden, werden durch ein magnetisches Feld abgelenkt, das durch eine Ablenkvorrichtung **13** erzeugt wird, die auf einer äußeren Seite des Trichters **4** angebracht ist, und es wird diesen ermöglicht, den Leuchtstoffbildschirm **5** in horizontaler und vertikaler Richtung über die Lochmaske **7** abzutasten, wodurch ein Farbbild angezeigt wird.

[0044] Um ein Bild ohne jegliche Farbverschiebung auf dem Leuchtstoffbildschirm **5** der Farbbildröhre anzuzeigen, sollten die drei Elektronenstrahlen **11**, die durch die Elektronenstrahldurchgangsöffnungen **6** gelangen, die in der Lochmaske **7** gebildet sind, korrekt auf den dreifarbigem Leuchtstoffschichten auf dem Leuchtstoffbildschirm **5** jeweils landen. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die korrekte Position zwischen der Platte **3** und der Lochmaske **7** zu halten.

[0045] Neuerdings wird, um die Sichtbarkeit der Farbbildröhre zu verbessern, die äußere Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** im wesentlichen abgeflacht mit einem Radius einer Krümmung von 10.000 mm oder mehr, und zusammen mit diesem sollte die Lochmaske **7** abgeflacht werden.

[0046] Wenn die Krümmung der Lochmaske **7** verringert wird, wird es schwierig, eine gebogene Oberfläche

durch. Formen zu bilden. Durch Verwenden eines Materials, das 95 % oder mehr Eisen enthält, kann jedoch die Formbarkeit einer gebogenen Oberfläche merklich bei geringen Kosten verbessert werden.

[0047] Ein solches Material hat jedoch einen hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Daher wird, wenn ein lokales Bildmuster mit hoher Helligkeit angezeigt wird, ein lokales Doming auftreten und die Landepositionsverschiebung der Elektronenstrahlen wird groß.

[0048] Als Maßnahmen, um das vorstehend genannte Problem anzugehen, werden betrachtet, die Krümmung der Lochmaske **7** zu erhöhen und ebenfalls die Krümmung der inneren Oberfläche der Platte in Übereinstimmung mit der erhöhten Krümmung der Lochmaske **7** zu erhöhen.

[0049] In diesem Fall treten jedoch aufgrund der Erhöhung der Dicke des Umfangs der Platte **3** Probleme auf, wie bspw. ein Brechen der Platte **3** bewirkt durch thermische Spannung im Laufe der Herstellung davon, die Verschlechterung der Helligkeit und die Erhöhung des Gewichts.

[0050] Die vorliegende Erfindung kann die vorstehend genannten Probleme lösen. Ein Beispiel davon wird nachstehend beschrieben.

[0051] [Fig. 2](#) zeigt den Sinkbetrag einer Oberfläche der Lochmaske **7**, die für eine Farbbildröhre verwendet wird, mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 51 cm, einem Sichtverhältnis von 4:3 und einem Radius einer Krümmung einer äußeren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** von 20.000 mm. Hierbei betrifft der Sinkbetrag einen Verlagerungs- bzw. Versetzungsbetrag (die Seite der Elektronenkanone **12** wird als positiv angenommen) in einer Röhrenachsen-(Z-Achsen-)Richtung der Oberfläche (Oberfläche gegenüber dem Leuchtstoffbildschirm **5**) der Lochmaske **7**.

[0052] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, wird angenommen, dass eine Mitte (d.h. ein Punkt, bei dem die Röhrenachse (Z-Achse) kreuzt) der im wesentlichen rechteckigen Lochmaske **7** P0 ist, eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und parallel zu einer langen Seite eine Hauptachse (X-Achse) ist und eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und der Hauptachse und parallel zu einer kurzen Seite eine Nebenachse (Y-Achse) ist.

[0053] In [Fig. 2](#) repräsentiert eine "Hauptachse" eine Sinkbetragänderungskurve entlang einer Kurve C1 auf der Oberfläche der Lochmaske **7**, die eine Ebene, die durch die Mitte P0 und parallel zu der Röhrenachse und der Hauptachse in [Fig. 3](#) reicht, kreuzt. In diesem Fall entspricht eine Position (Referenzpunkt), bei der die "Koordinate" einer horizontalen Achse 0 in [Fig. 2](#) ist, der Mitte P0.

[0054] In [Fig. 3](#) ist, angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve C1 und dem Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske **7** ein Hauptachsenende PL ist, ein Abstand zwischen der Mitte P0 und dem Hauptachsenende PL entlang der Hauptachse W, und ein Punkt auf der Lochmaske **7** (Kurve C1) weg von der Mitte P0 um $(2/3) \times W$ in einer Hauptachsenrichtung P1, in [Fig. 2](#) repräsentiert eine "Hauptachsenzwischenachse" eine Sinkbetragänderungskurve entlang einer Kurve C2 auf der Oberfläche der Lochmaske **7**, die eine Ebene, die durch den Punkt P1 und parallel zu der Röhrenachse und die Nebenachse reicht, kreuzt. In diesem Fall entspricht eine Position (Referenzpunkt), bei der die "Koordinate" der horizontalen Achse 0 in [Fig. 2](#) ist, dem Punkt P1. Gemäß der vorliegenden Erfindung betrifft der "nutzbare Bereich" der Lochmaske **7** einen Bereich auf der Lochmaske **7**, bei dem eine Anzahl an Elektronenstrahldurchgangsöffnungen gebildet sind.

[0055] In [Fig. 2](#) repräsentiert eine "Nebenachse" eine Sinkbetragsänderungskurve entlang einer Kurve C3 auf der Oberfläche der Lochmaske **7**, die eine Ebene, die durch die Mitte P0 und parallel zu der Röhrenachse und der Nebenachse reicht, in [Fig. 3](#) kreuzt. In diesem Fall entspricht eine Position (Referenzpunkt), bei der die "Koordinate" der horizontalen Achse 0 in [Fig. 2](#) ist, der Mitte P0.

[0056] In [Fig. 2](#) repräsentiert eine "kurze Seite" eine Sinkbetragänderungskurve entlang einer Kurve C4 auf der Oberfläche der Lochmaske **7**, die eine Ebene, die durch das Hauptachsenende PL und parallel zu der Röhrenachse und der Nebenachse reicht, in [Fig. 3](#) kreuzt. In diesem Fall entspricht eine Position (Referenzpunkt), bei der die "Koordinate" der horizontalen Achse in [Fig. 2](#) ist, dem Hauptachsenende PL.

[0057] Die vertikale Achse in [Fig. 2](#) zeigt einen Sinkbetrag bzgl. der Mitte P0.

[0058] Bei dem vorliegenden Beispiel hat die Lochmaske **7** eine keilgebogene bzw. in Spline-Form gebogene Kurvenoberfläche, bei der die Sinkbetragänderungskurven, die in [Fig. 2](#) gezeigt sind, entlang den Kurven C1, C2 die folgenden Bedingungen erfüllt.

[0059] Es sei angenommen, dass ein Abstand von dem Referenzpunkt zu dem Ende des nutzbaren Bereichs auf der Lochmaske **7** in einer Richtung vertikal zu der Röhrenachse L ist und ein Sinkbetrag bei dem Ende des nutzbaren Bereichs bzgl. des Referenzpunkts Ze ist, dann sind eine erste Sinkbetragkurve, die einen ersten Sinkbetrag $Z1$ bei einem Punkt bei einem Abstand d von dem Referenzpunkt in einer Richtung vertikal zu der Röhrenachse repräsentiert, die durch die folgende Formel 1 repräsentiert ist, und eine zweite Sinkbetragkurve, die einen zweiten Sinkbetrag $Z2$ bei einem Punkt bei dem Abstand d von dem Referenzpunkt in der Richtung vertikal zu der Röhrenachse repräsentiert, die durch die folgende Formel 2 repräsentiert ist, definiert.

$$Z1 = \{(Ze \cdot (1 - rf1))/L^2\}d^2 + \{(Ze \cdot rf1)/L^4\}d^4 \quad \text{Formel 1}$$

$$Z2 = \{(Ze \cdot (1 - rf2))/L^2\}d^2 + \{(Ze \cdot rf2)/L^4\} \cdot d^4 \quad \text{Formel 2}$$

[0060] Die Sinkbetragkurve, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, entlang der Kurve $C1$, erfüllt die folgende Bedingung.

[0061] Bedingung 1: Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, es sei angenommen, dass ein Abstand von der Mitte $P0$ zu dem Hauptachsenende PL der Lochmaske **7** entlang einer Hauptachse W ist und ein Sinkbetrag des Hauptachsenendes PL bezüglich der Mitte $P0$ ZPL ist, dann liegt zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C1$ zwischen der Mitte $P0$ und dem Hauptachsenende PL zwischen der ersten Sinkbetragkurve, die durch Formel 1 repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragkurve, die durch Formel 2 repräsentiert ist, vor, wobei $L = W$, $Ze = ZPL$, $rf1 = 0,7$, $rf2 = 1,2$.

[0062] Die Sinkbetragänderungskurve, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, entlang der Kurve $C2$, erfüllt die folgende Bedingung 2.

[0063] Bedingung 2: Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C2$ und dem Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske **7** $P2$ ist, ein Abstand von dem Punkt $P1$ zu dem Punkt $P2$ in der Nebenachsenrichtung $H2$ ist und ein Sinkbetrag des Punkts $P2$ bzgl. des Punkts $P1$ $ZP2$ ist, dann liegt zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C2$ zwischen dem Punkt $P1$ und dem Punkt $P2$ zwischen der ersten Sinkbetragkurve, die durch Formel 1 repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragkurve, die durch Formel 2 repräsentiert ist, vor, wobei $L = H2$, $Ze = ZP2$, $rf1 = -0,4$, $rf2 = 0$.

[0064] Außerdem ist es bevorzugt, dass die Sinkbetragänderungskurve, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, entlang der Kurve $C3$ die folgende Bedingung 3 erfüllt.

[0065] Bedingung 3: Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C3$ und dem Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske **7** ein Nebenachsenende PS ist, ein Abstand von der Mitte PO zu dem Nebenachsenende PS entlang einer Nebenachse $H3$ ist und ein Sinkbetrag des Nebenachsenendes PS bzgl. der Mitte $P0$ ZPS ist, dann ist zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve $C3$ zwischen der Mitte $P0$ und dem Nebenachsenende PS positioniert auf einer Seite positioniert, bei der ein Sinkbetrag größer bzgl. der ersten Sinkbetragkurve ist, die durch Formel 1 repräsentiert ist, wobei $L = H3$, $Ze = ZPS$, $rf1 = 0,2$.

[0066] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Sinkbetragänderungskurve, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, entlang der Kurve $C4$ die folgende Bedingung 4 erfüllt.

[0067] Bedingung 4: Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C4$ und einer diagonalen Linie der Lochmaske **7** ein diagonales Ende PD ist, ein Abstand von dem Hauptachsenende PL zu dem diagonalen Ende PD in der Nebenachsenrichtung $H4$ ist und ein Sinkbetrag bei dem diagonalen Ende PD bzgl. des Hauptachsenendes PL ZPD ist, dann liegt zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C4$ zwischen dem Hauptachsenende PL und dem diagonalen Ende PD zwischen der ersten Sinkbetragänderungskurve, die durch Formel 1 repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragänderungskurve, die durch Formel 2 repräsentiert ist, vor, wobei $L = H4$, $Ze = ZPD$, $rf1 = -0,4$, $rf2 = 0$.

[0068] [Fig. 4](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C1$ und dem Doming. In der folgenden Formel 5 wird die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C1$ durch Variieren von rf erhalten, unter einer Bedingung des Setzens von $L = 190$ mm und $Ze = 10,87$ mm, und ein Domingbetrag wird in jedem Fall erhalten.

$$Z = \{(Ze \cdot (1 - rf1))/L^2\}d^2 + \{(Ze \cdot rf1)/L^4\} \cdot d^4 \quad \text{Formel 5}$$

[0069] In [Fig. 4](#) repräsentiert ein "Hauptachsenmittelpunkt" einen Domingbetrag bei einem Mittelpunkt zwischen der Mitte P0 und dem Hauptachsenende PL und ein "diagonaler Mittelpunkt" repräsentiert einen Domingbetrag bei einem Mittelpunkt zwischen der Mitte P0 und dem diagonalen Ende PD und ein "Durchschnitt" repräsentiert einen Durchschnittswert der Domingbeträge bei beiden Positionen. Bei diesen Positionen ist es wahrscheinlich, dass der Domingbetrag maximal in der Lochmaske wird.

[0070] In [Fig. 4](#) ist, wenn r_f in der Nähe von 1,1 ist, die Balance zwischen den Domingbeträgen bei beiden Positionen zufriedenstellend. Wenn r_f größer als 1,2 ist, ist es wahrscheinlich, dass ein Abschnitt bzw. Anteil (d.h. ein Beugungspunkt), bei dem eine Krümmung umgekehrt wird, in der Sinkbetragänderungskurve erscheint; folglich verringert sich die Stärke einer Lochmaske und die Herstellung davon wird schwierig. Durch Einstellen von $0,7 \leq r_f \leq 1,2$, was die vorstehend genannte Bedingung 1 erfüllt, kann ein Doming unterdrückt werden, während die Festigkeit und Formbarkeit der Lochmaske gesichert werden.

[0071] [Fig. 5](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C2 und dem Doming. In der folgenden Formel 5 wird die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C2 durch Variieren von r_f erhalten, unter einer Bedingung des Einstellens von $L = 143$ mm und $Z_e = 8,21$ mm, und ein Domingbetrag wird in jedem Fall erhalten.

$$Z = \{(Z_e \cdot (1 - r_f)) / L^2\} d^2 + \{(Z_e \cdot r_f) / L^4\} \cdot d^4 \quad \text{Formel 5}$$

[0072] In [Fig. 5](#) repräsentiert ein "Hauptachsenmittelpunkt" einen Domingbetrag bei einem Mittelpunkt zwischen der Mitte P0 und dem Hauptachsenende PL, ein "diagonaler Mittelpunkt" repräsentiert einen Domingbetrag bei einem Mittelpunkt zwischen der Mitte P0 und dem diagonalen Ende PD und ein "Durchschnitt" repräsentiert einen Durchschnittswert der Domingbeträge bei beiden Positionen. Bei diesen Positionen ist es wahrscheinlich, dass der Domingbetrag maximal in der Lochmaske wird.

[0073] Im allgemeinen hat die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C2 einen besonders großen Einfluss auf das Doming. In [Fig. 5](#) wird das Folgende herausgefunden: wenn $-0,4 \leq r_f \leq 0$ ist, was die vorstehend genannte Bedingung 2 erfüllt, dann ist die Balance zwischen den Domingbeträgen bei beiden Positionen ausreichend und der Durchschnittswert davon ist gering, so dass ein Doming wirksam unterdrückt werden kann.

[0074] In [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) wird, obwohl die Sinkbetragänderungskurven mit denselben L und Z_e variiert werden, wie diejenigen in dem in [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel, die vorstehend genannte Wirkung im allgemeinen unabhängig von den Werten von L und Z_e erhalten. Insbesondere kann, wenn die Sinkbetragänderungskurve, die den Referenzpunkt mit einem Punkt (Endpunkt) bei einem Abstand L von dem Referenzpunkt verbindet, die vorstehend genannten Bedingungen der vorliegenden Erfindung erfüllt, die Wirkung des Unterdrückens des Doming der vorliegenden Erfindung erhalten werden.

[0075] Tabelle 1 zeigt einen maximalen Wert eines Bewegungsbetrags eines Elektronenstrahls auf einem Bildschirm bewirkt durch Doming, wenn r_f auf drei Weisen in den Sinkbetragänderungskurven variiert wird, die durch die vorstehend genannte Formel 5 erhalten werden, entlang den Kurven C1 und C2. Wie die Werte von L und Z_e werden dieselben Werte wie diejenigen in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) verwendet.

Tabelle 1

| | rf | maximaler Bewegungsbetrag von Elektronenstrahl bewirkt durch Doming (μm) |
|---|------------------------------|---|
| Sinkbetragänderungskurve entlang Kurve C1 | 0,4 | 350 |
| | 1,0 (vorliegende Erfindung) | 255 |
| | 1,4 | 270 |
| Sinkbetragänderungskurve entlang Kurve C2 | -0,6 | 287 |
| | -0,2 (vorliegende Erfindung) | 255 |
| | 0,4 | 320 |

[0076] Es ist zu verstehen, dass der Bewegungsbetrag der Elektronenstrahlen in dem Fall verringert werden kann, in dem die vorstehend genannten Bedingungen 1 und 2 erfüllt sind. Somit ist das Doming in großem Maße durch die Sinkbetragänderungskurven entlang der Kurven C1 und C2 beeinflusst.

[0077] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C3 die vorstehend genannte Bedingung 3 erfüllt, da die folgende Wirkung erhalten werden kann. Zunächst kann das Problem des Doming in einem Bereich leicht näher zu der Mitte P0 bzgl. des Punkts P1 gelöst werden. Als zweites kann die Haltstärke der gebogenen Oberfläche (Festigkeit, die in der Lage ist, eine gebogene Kurvenform bzgl. einer äußeren Kraft zu halten) der Lochmaske 8 verbessert werden. Bspw. wird bei einer Lochmaske, bei der die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C3 durch die vorstehend genannte Formel 5 repräsentiert ist, wobei $r_f = 0$ ist, die Haltfestigkeit der gebogenen Oberfläche um etwa 35 % verbessert werden, im Vergleich zu derjenigen der Lochmaske, die durch die vorstehend genannte Formel 5 repräsentiert ist, wobei $r_f = 0,6$ ist.

[0078] Weiterhin wird, wenn die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C4 die vorstehend genannte Bedingung 4 erfüllt, die folgende Wirkung erhalten. Zunächst kann das Problem des Doming in einem Bereich leicht nahe zu einer äußeren Seite bzgl. des Punkts P1 gelöst werden. Als zweites kann verhindert werden, dass die Krümmung der Sinkbetragänderungskurve umgekehrt wird (d.h. es kann verhindert werden, dass die Sinkbetragänderungskurve einen Wendepunkt hat). Als drittes wird eine Bildschirmform ohne irgendeinen Inkongruenzsinn erhalten.

[0079] Tabelle 2 zeigt eine Zusammenfassung von Elektronenstrahlbewegungsbeträgen, die durch Doming verursacht werden, bei dem Punkt P1 in dem Fall, in dem eine Lochmaske verschiedene Arten von Oberflächenformen in Farbbildröhren mit drei Typen von nutzbaren diagonalen Bildschirmgrößen haben. In Tabelle 2 repräsentiert ein "einzigiger Radius einer Krümmung" den Fall, in dem die Lochmaske eine Form hat mit einem Teil einer kugelförmigen Oberfläche mit einem Radius einer Krümmung R, der ausgeschnitten ist. Eine "zylindrische" Oberfläche in einer Nebenachsenrichtung" repräsentiert den Fall, in dem eine Lochmaske eine zylindrische Oberflächenform hat, bei der der Radius der Krümmung in der Nebenachsenrichtung konstant unabhängig von einer Position in der Hauptachsenrichtung ist, wie in der vorstehend genannten Druckschrift JP 10(1998)-199436 A gezeigt ist. Eine "Spline-Annäherung" bzw. "Spline-Approximation" repräsentiert den Fall, in dem die Oberflächenform eines nutzbaren Bereichs einer Lochmaske aus einer einem Spline angenäherten gebogenen Oberfläche von x und y ist, wobei x eine Hauptachsenrichtung repräsentiert und y eine Nebenachsenrichtung repräsentiert. Eine "biquadratische Funktionsapproximation" repräsentiert den Fall, in dem die Oberflächenform eines nutzbaren Bereichs einer Lochmaske aus einer gebogenen Oberfläche von x und y besteht, die einer biquadratischen Funktion angenähert ist, wobei x eine Hauptachsenrichtung repräsentiert und

y eine Nebenachsenrichtung repräsentiert. Die vorstehend genannten Bedingungen 1 bis 4 der vorliegenden Erfindung werden bei der "Spline-Approximation" und der "biquadratischen Funktionsapproximation" erreicht. Zur Erleichterung des Vergleichs ist der Sinkbetrag bei einem diagonalen Ende gesetzt, um gleich bei derselben nutzbaren diagonalen Bildschirmgröße zu sein.

[0080] Die Sinkbetragänderungskurven entlang der Kurven C1 bis C4 einer Lochmaske der "Spline-Approximation" mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 51 cm sind in [Fig. 2](#) gezeigt. [Fig. 6](#) zeigt Sinkbetragänderungskurven entlang den Kurven C1 bis C4 einer Lochmaske der "Spline-Approximation" mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 36 cm und [Fig. 7](#) zeigt Sinkbetragänderungskurven entlang den Kurven C1 bis C4 einer Lochmaske der "Spline-Approximation" mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 60 cm.

[0081] [Fig. 6](#) zeigt einen Sinkbetrag einer Lochmaskenoberfläche gemäß einem Beispiel der vorliegenden Erfindung mit einer Spline approximierten gebogenen Oberfläche, die in einer Farbbildröhre mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 36 cm verwendet wird, einem Bildseitenverhältnis von 4:3 und einem Radius einer Krümmung von einer äußeren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche 1 der Platte 3 von 20.000 mm auf dieselbe Weise wie in [Fig. 2](#). Weiterhin zeigt [Fig. 7](#) einen Sinkbetrag einer Lochmaskenoberfläche gemäß einem Beispiel der vorliegenden Erfindung mit einer Spline approximierten Oberfläche, die in einer Farbbildröhre mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 60 cm verwendet wird, einem Bildseitenverhältnis von 4:3 und einem Radius einer Krümmung einer äußeren Oberfläche der nutzbaren Oberfläche 1 der Platte 3 von 20.000 mm auf dieselbe Weise wie in Figur 2.

Tabelle 2

| Nutzbare diagonale Größe (cm) | Oberflächenform | Bewegungsbetrag eines Elektronenstrahls (μm) | Sinkbetrag bei diagonalem Ende (mm) |
|-------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 51 | Einzelner Radius einer Krümmung (R = 1694 mm) | 443 | 16,8 |
| | Zylindrische Oberfläche in Nebenachsenrichtung | 281 | 16,8 |
| | Spline-Approximation (vorliegende Erfindung) | 256 | 16,8 |
| | Approximation mit biquadratischer Funktion (vorliegende Erfindung) | 255 | 16,8 |
| 36 | Einzelner Radius einer Krümmung (R = 1207 mm) | 310 | 12,0 |
| | Spline-Approximation (vorliegende Erfindung) | 243 | 12,0 |
| 60 | Einzelner Radius einer Krümmung (R = 2209 mm) | 578 | 18,0 |

| | | | |
|--|--|-----|------|
| | Spline- Approximation (vorliegende Erfindung) | 330 | 18,0 |
|--|--|-----|------|

[0082] Gemäß Tabelle 2 ist zu verstehen, dass unabhängig von einer Bildschirmgröße in dem Fall, in dem Bedingungen 1 bis 4 der vorliegenden Erfindung erfüllt sind, der Bewegungsbetrag von Elektronenstrahlen, der durch ein Doming bewirkt wird, in großem Maße verringert werden kann. In dem Fall der "zylindrischen Oberfläche in einer Nebenachsenrichtung" ist es, obwohl der Bewegungsbetrag von Elektronenstrahlen zu einem gewissen Grad verringert werden kann, wenn eine Platte mit einer im wesentlichen flachen äußeren Oberfläche entsprechend einer solchen Lochmaske hergestellt wird, notwendig, die Dicke der Platte bei einem Nebenachsenende (etwa 10 mm) zu erhöhen. Folglich erhöht sich das Gewicht der Platte außerordentlich, was zu einer Erhöhung der Kosten führt. Außerdem erhöht sich der Unterschied in der Dicke zwischen der Mitte und dem Nebenachsenende der Platte, so dass ein Brechen der Platte bedingt durch thermische Verzerrung bzw. Verformung während eines Wärmeprozesses im Laufe der Herstellung einer Farbbildröhre ansteigt. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Doming in großem Maße unterdrückt werden, während das Gewicht einer Platte gleich dem in dem Fall des "einzelnen Radius einer Krümmung" gehalten wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann unabhängig von dem Sinkbetrag bei einem diagonalen Ende die Wirkung eines Unterdrückens eines Domings erzielt werden. Somit wird, wenn eine Platte bspw. diagonale Größe von 51 cm hat, die Wirkung eines Unterdrückens eines Domings erzielt, wobei dasselbe Plattengewicht wie das (9,5 kg) in dem Fall des Verwendens eines kostengünstigen Invar-Materials gegeben ist.

[0083] Das Auftreten eines Domings in der Nähe der Mitte eines Bildschirms der Lochmaske ist beinahe vernachlässigbar, da es unwahrscheinlich ist, die Bewegung der Landeposition von Elektronenstrahlen zu beeinflussen. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist das Doming in der Nähe der Mitte des Bildschirms, was vernachlässigbar ist, relativ größer als das in der Nähe des Punkts P1 gesetzt, wo der zulässige Bereich am engsten ist. Dies kann das Doming in der Nähe des Punkts P1 unterdrücken bzw. unterbinden.

[0084] [Fig. 8](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve ("Hauptachsenzwischenachse") entlang der Kurve C2 der Lochmaske, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, und Bedingung 2 der vorliegenden Erfindung. Eine unterbrochene Linie repräsentiert die Sinkbetragänderungskurve der vorliegenden Erfindung, "rf = -0,4" repräsentiert eine erste Sinkbetragänderungskurve, die durch Formel 1 repräsentiert ist, unter Bedingung 2, und "rf = 0" repräsentiert eine zweite Sinkbetragänderungskurve, die durch Formel 2 repräsentiert ist, unter Bedingung 2. Die Sinkbetragänderungskurve des vorliegenden Beispiels, die durch die unterbrochene Linie repräsentiert ist, erstreckt sich über eine Distanz H2 = 1,43 mm von dem Punkt P1 zu dem Punkt P2 in einer Richtung parallel zu der Nebenachse, und ein Abschnitt von 95 mm entsprechend zu 66% der Distanz wird zwischen der ersten Sinkbetragkurve und der zweiten Sinkbetragkurve positioniert. Es ist am bevorzugtesten, dass alle Abschnitte der Sinkbetragänderungskurve zwischen der ersten Sinkbetragkurve und der zweiten Sinkbetragkurve vorliegen. Solange jedoch zumindest 60% der Sinkbetragänderungskurve zwischen der ersten Sinkbetragkurve und der zweiten Sinkbetragkurve vorliegen, kann die Wirkung des Unterdrückens eines Domings erhalten werden.

[0085] [Fig. 9](#) zeigt ein Verhältnis zwischen der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C1 der Lochmaske mit einem einzelnen Radius einer Krümmung mit einer nutzbaren diagonalen Größe von 51 cm, was in Tabelle 2 gezeigt ist, und Bedingung 1 der vorliegenden Erfindung. Eine unterbrochene Linie repräsentiert die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C1 der Lochmaske, "rf = 0,7" repräsentiert eine erste Sinkbetragkurve, die durch Formel 1 repräsentiert ist, unter Bedingung 1, und "rf = 1,2" repräsentiert eine zweite Sinkbetragkurve, die durch Formel 2 repräsentiert ist, unter Bedingung 1. In diesem Beispiel liegt keiner der Abschnitte bzw. Anteile der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve C1 zwischen der Mitte P0 und dem Hauptachsenende PL zwischen der ersten Sinkbetragkurve und der zweiten Sinkbetragkurve vor.

[0086] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, es sei angenommen, dass ein Abstand von der Mitte P0 zu dem Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske 7 auf einer diagonalen Achse D ist, W auf der Hauptachse ist und H3 auf der Nebenachse ist und der Sinkbetrag bezüglich der Mitte P0 Z_{MD} bei dem diagonalen Ende des nutzbaren Bereichs ist, Z_{MH} bei dem Hauptachsenende ist und Z_{MV} bei dem Nebenachsenende ist, dann ist es bevorzugt, die folgenden Formeln 3 und 4 zu erfüllen:

$$Z_{MD} > 1,4 \times Z_{MH} > Z_{MV}$$

Formel 3

$Z_{MD}/D > 0,06$

Formel 4

[0087] Formel 3 definiert den Sinkbetrag Z_{MH} bei dem Hauptachsenende. Wenn der Sinkbetrag Z_{MH} des Hauptachsenendes zu sehr erhöht wird, werden Doming-Eigenschaften verschlechtert. Die geeignete Wirkung des Unterdrückens eines Domings kann durch Erfüllen von Formel 3 erhalten werden.

[0088] Formel 4 definiert einen Grad eines Sinkens bzw. Sackens bei dem diagonalen Ende. Wenn Z_{MD}/D größer wird, wird die Krümmung entlang der Kurve C2, durch ein Doming am stärksten beeinflusst ist, größer, so dass die große Wirkung des Unterdrückens des Domings erhalten wird. Wenn Z_{MD}/D zu sehr erhöht wird, wie in einer später beschriebenen Ausführungsform 2, neigt die Dicke des nutzbaren Bereichs des Bildschirms der Platte bei dem diagonalen Ende dazu, sich zu erhöhen. Somit ist es bevorzugt, Z_{MD}/D zu setzen, um groß innerhalb der zulässigen oberen Grenze der Dicke der Platte zu sein.

[0089] In der vorstehend genannten Lochmaske in [Fig. 2](#) ist $Z_{MD}/D = 0,071$, $Z_{MD} = 16,8$ mm, $Z_{MV} = 5,9$ mm und $Z_{MH} = 10,9$ mm.

[0090] Wie vorstehend beschrieben ist, wird gemäß der vorliegenden Erfindung die äußere Oberfläche der nutzbaren Oberfläche **1** der Platte **3** ausreichend abgeflacht, wie vorstehend beschrieben ist, und es wird eine ausreichende Sichtbarkeit erhalten. Weiterhin ist es möglich, als ein Material für die Lochmaske **7** bspw. ein Aluminium beruhigten Stahl zu verwenden, der in Tabelle 3 gezeigt ist und aus einem hochreinen Eisen mit einem Koeffizient eine Wärmeausdehnung von 12×10^{-6} bei 0°C bis 100°C gefertigt ist. Daher ist die Formbarkeit der Lochmaske **7** ausreichend, obgleich geringe Kosten damit verbunden sind. Dann kann ein Doming unterdrückt werden, wie vorstehend beschrieben ist, so dass eine Farbbildröhre mit einer geringen Verschlechterung in der Farbreinheit bewirkt durch ein Doming bereitgestellt werden kann.

Tabelle 3

| Komponente | Aluminium beruhigter Stahl | Invar-Legierung |
|------------|-------------------------------|------------------------------|
| C | 0,002 | 0,009 |
| Mn | 0,3 | 0,47 |
| Si | <0,01 | 0,13 |
| P | 0,016 | 0,005 |
| S | 0,009 | 0,002 |
| Al | 0,052 | - |
| Ni (+Co) | - | 36,5 |
| Fe | Verbleibender Ab- schnitt | Verbleibender Ab- schnitt |

(Einheit %)

[0091] Die Oberfläche des nutzbaren Bereichs der Lochmaske **7** kann mit einem Wismuthoxid überzogen werden, wodurch ein Doming weiter unterdrückt werden kann.

Ausführungsform 2

[0092] In einer Farbbildröhre ist es bevorzugt, dass das Intervall q zwischen der Platte **3** und der Lochmaske **7** über einen gesamten Bereich eines Bildschirms geeignet gesetzt ist. Daher ist es bevorzugt, dass die innere Oberfläche der Platte **3** eine Krümmung nahe derjenigen der gebogenen Oberfläche der Lochmaske **7** hat. In dem Fall, in dem die Lochmaske **7** aus einem Material gefertigt ist, das 95% oder mehr an Eisen enthält, und die Oberfläche davon in einer Form gesetzt ist, die wirksam zum Unterdrücken eines Domings ist, wie in Ausführungsform 1 beschrieben ist, ist es bevorzugt, dass die innere Oberfläche der Platte **3** die Bedingungen erfüllt, die ähnlich denjenigen in Ausführungsform 1 sind. Der Grund hierfür ist folgender.

[0093] Der Leuchtstoffbildschirm **5** wird durch ein Belichtungsverfahren gebildet, wobei die Lochmaske **7** als eine Maske verwendet wird. Insbesondere werden, wie in Figur C gezeigt ist, Leuchtstoffstreifen der drei Farben (rot, grün und blau) durch Bestrahlen der inneren Oberfläche der Platte **3** mit Lichtstrahlen von Lichtquellen **18R**, **18G** und **18B** einer Belichtungsvorrichtung erhalten, approximiert bzw. angenähert zu Wegen von Elektronenstrahlen.

[0094] Zu diesem Zeitpunkt wird das vorstehend genannte Intervall q gesetzt, um $s = 2/3 PH_p$ zu erfüllen, wie in [Fig. 11A](#) gezeigt ist, wodurch gleichmäßige Leuchtstoffstreifen erhalten werden. Hierbei repräsentiert PH_p einen Anordnungsabstand von Leuchtstoffstreifen von drei Farben (rot R, grün G und blau B) und wird eindeutig bei dem Anordnungsabstand von Elektronenstrahldurchgangsöffnungen der Lochmaske bestimmt. Bei dem vorstehenden Ausdruck repräsentiert s ein Intervall zwischen der Mitte des roten Leuchtstoffstreifens R und der Mitte des blauen Leuchtstoffstreifens B und variiert in Abhängigkeit des Intervalls q . Wenn jedoch $s < 2/3 PH_p$ ist, wie in [Fig. 11B](#) gezeigt ist, oder $s > 2/3 PH_p$ ist, wie in [Fig. 11C](#) gezeigt ist, kann die Weite bzw. Breite jeder schwarzen nicht lichtemittierenden Schicht (schwarzer Streifen) **17** nicht ausreichend erhalten werden. Somit ist es wahrscheinlich, dass die Farbreinheit während eines Betriebs der Farbbildröhre sich verschlechtert. Wenn der Abstand PH_p größer ist, kann die Breite der schwarzen nichtlichtemittierenden Schicht ausreichender erhalten werden. Wenn jedoch der Abstand PH_p jedoch zu groß ist, verschlechtert sich die Auflösung.

[0095] Die innere Oberfläche der Platte der Farbbildröhre gemäß der vorliegenden Erfindung ist wie folgt konfiguriert.

[0096] Insbesondere sind, es sei angenommen, dass ein Abstand von dem Referenzpunkt zu dem Ende des nutzbaren Bereichs auf der inneren Oberfläche der Platte **3** in einer Richtung vertikal zu der Röhrenachse L' ist, und ein Sinkbetrag bei dem Ende des nutzbaren Bereichs bezüglich des Referenzpunkts Ze' ist, dann sind eine erste Sinkbetragänderungskurve, die einen ersten Sinkbetrag $Z1'$ repräsentiert, bei einem Punkt bei einem Abstand d' von dem Referenzpunkt in einer Richtung vertikal zu der Röhrenachse, repräsentiert durch die folgende Formel 1', und eine zweite Sinkbetragkurve, die einen zweiten Sinkbetrag $Z2'$ repräsentiert, bei einem Punkt bei dem Abstand d' von dem Referenzpunkt in der Richtung vertikal zu der Röhrenachse, repräsentiert durch die folgende Formel 2', definiert.

$$Z1' = \{(Ze' \cdot (1 - rf1'))/L'^2\}d'^2 + \{(Ze' \cdot rf1')/L'^4\} \cdot d'^4 \quad \text{Formel 1'}$$

$$Z2' = \{(Ze' \cdot (1 - rf2'))/L'^2\}d'^2 + \{(Ze' \cdot rf2')/L'^4\} \cdot d'^4 \quad \text{Formel 2'}$$

[0097] Auf dieselbe Weise wie in [Fig. 3](#) wird angenommen, dass eine Mitte (d.h. ein Punkt, bei dem die Röhrenachse (Z-Achse) kreuzt) eines im wesentlichen rechteckigen nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte **3** $P0'$ ist, eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und parallel zu einer langen Seite eine Hauptachse (X-Achse) ist und eine Achse orthogonal zu der Röhrenachse und der Hauptachse und parallel zu einer kurzen Seite eine Nebenachse (Y-Achse) ist.

[0098] Eine Kurve $C1'$ ist definiert, die erhalten wird, wenn eine Ebene, die durch die Mitte $P0'$ und parallel zu der Röhrenachse und der Hauptachse verläuft, die innere Oberfläche der Platte **3** kreuzt.

[0099] Es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C1'$ und dem Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte **3** ein Hauptachsenende PL' ist, ein Abstand von der Mitte $P0'$ zu dem Hauptachsenende PL' entlang der Hauptachse W' ist, und ein Punkt auf der inneren Oberfläche (Kurve $C1'$) der Platte **3** weg von der Mitte $P0'$ um $(2/3) \times W'$ in der Hauptachsenrichtung $P1'$ ist, dann ist eine Kurve $C2'$ definiert, die erhalten wird, wenn eine Ebene, die durch den Punkt $P1'$ und parallel zu der Röhrenachse und der Nebenachse verläuft, die innere Oberfläche der Platte **3** kreuzt.

[0100] Eine Kurve $C3'$ ist definiert, die erhalten wird, wenn eine Ebene, die durch die Mitte $P0'$ und parallel zu der Röhrenachse und der Nebenachse verläuft, die innere Oberfläche der Platte **3** kreuzt.

[0101] Eine Kurve $C4'$ ist definiert, die erhalten wird, wenn eine Ebene, die durch das Hauptachsenende PL' und parallel zu der Röhrenachse und der Nebenachse verläuft, die innere Oberfläche der Platte **3** kreuzt.

[0102] Die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C1'$ erfüllt die folgende Bedingung 1'.

[0103] Bedingung 1': es sei angenommen, dass ein Sinkbetrag des Hauptachsenendes PL' bezüglich der Mitte $P0'$ ZPL' ist, dann liegt zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C1'$

zwischen der Mitte $P0'$ und dem Hauptachsenende PL' zwischen der ersten Sinkbetragkurve, die durch Formel 1' repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragkurve, die durch Formel 2' repräsentiert ist, vor, wobei $L' = W'$, $Ze' = ZPL'$, $rf1' = 0,7$, $rf2' = 1,2$.

[0104] Die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C2'$ erfüllt die folgende Bedingung $C2'$.

[0105] Bedingung 2': es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C2'$ und dem Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte **3** $P2'$ ist, ein Abstand von dem Punkt $P1'$ zu dem Punkt $P2'$ in der Nebenachsenrichtung $H2'$ ist, und ein Sinkbetrag bei dem Punkt $P2'$ bezüglich des Punkts $P1'$ $ZP2'$ ist, dann liegt zumindest ein Abschnitt von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C2'$ zwischen dem Punkt $P1'$ und dem Punkt $P2'$ zwischen der ersten Sinkbetragkurve, die durch Formel 1' repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragkurve, die durch Formel 2' repräsentiert ist, vor, wobei $L' = H2'$, $Ze' = ZP2'$, $rf1' = -0,4$, $rf2' = 0$.

[0106] Durch Erfüllen der Bedingungen 1' und 2' können für den Fall des Formens des Leuchtstoffbildschirms **5** durch ein Belichtungsverfahren in der Farbbildröhre, die mit der Lochmaske **7** bereitgestellt ist, was in Ausführungsform 1 gezeigt ist, die schwarzen nicht-lichtemittierenden Schichten **17** mit einer gleichmäßigen Breite gebildet werden.

[0107] Außerdem ist es bevorzugt, dass die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C3'$ die folgende Bedingung 3' erfüllt.

[0108] Bedingung 3': es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C3'$ und dem Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte **3** ein Nebenachsenende PS' ist, ein Abstand von der Mitte $P0'$ zu dem Nebenachsenende PS' entlang einer Nebenachse $H3'$ ist, und ein Sinkbetrag bei dem Nebenachsenende PS' bezüglich der Mitte $P0'$ ZPS' ist, dann ist zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C3'$ zwischen der Mitte $P0'$ und dem Nebenachsenende PS' auf einer Seite positioniert, wo ein Sinkbetrag größer bezüglich der ersten Sinkbetragkurve ist, die durch Formel 1' repräsentiert ist, wobei $L' = H3'$, $Ze' = ZPS'$, $rf1' = 0,2$.

[0109] Durch Erfüllen von Bedingung 3' ist es unwahrscheinlich, selbst in dem Fall, in dem ein Doming auftritt, dass ein Elektronenstrahl auf einem Leuchtstoff landet, der sich von dem erwünschten Leuchtstoff unterscheidet, was die Verschlechterung der Farbreinheit verhindert.

[0110] Außerdem ist es bevorzugt, dass die Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C4'$ die folgende Bedingung 4' erfüllt.

[0111] Bedingung 4': es sei angenommen, dass ein Schnittpunkt zwischen der Kurve $C4'$ und der diagonalen Linie der inneren Oberfläche der Platte **3** ein diagonales Ende PD' ist, ein Abstand von dem Hauptachsenende PL' zu dem diagonalen Ende PD' in einer Nebenachsenrichtung $H4'$ ist, und ein Sinkbetrag bei dem diagonalen Ende PD' bezüglich des Hauptachsenendes PL' ZPD' ist, dann liegt zumindest ein Anteil von 60 % der Sinkbetragänderungskurve entlang der Kurve $C4'$ zwischen dem Hauptachsenende PL' und dem diagonalen Ende PD' zwischen der ersten Sinkbetragkurve, die durch Formel 1' repräsentiert ist, und der zweiten Sinkbetragkurve, die durch Formel 2' repräsentiert ist, vor, wobei $L' = H4'$, $Ze' = ZPD'$, $rf1' = -0,4$, $rf2' = 0$.

[0112] Durch Erfüllen der Bedingung 4' wird der Inkongruenzsinn bezüglich der Form der Bildanzeigefläche der Platte abgeschwächt.

[0113] Bei der vorliegenden Erfindung betrifft der "nutzbare Bereich" der inneren Oberfläche der Platte **3** einen Bereich auf der inneren Oberfläche der Platte **3**, wo Leuchtstoffschichten der drei Farben (rot, grün und blau) gebildet werden.

[0114] [Fig. 12](#) zeigt ein Verhältnis zwischen dem Dickenverhältnis bei dem diagonalen Ende PD' der Platte **3** bezüglich der Mitte $P0'$ und dem Helligkeitsverhältnis bei dem diagonalen Ende PD' bei diesem Dickenverhältnis bezüglich der Mitte $P0'$. Wie anhand [Fig. 12](#) zu verstehen ist, wenn das Dickenverhältnis bei dem diagonalen Ende PD' sich erhöht, verringert sich die umfängliche Helligkeit des Bildschirms. Es sei angenommen, dass eine Dicke der Platte **1** bei der Mitte $P0'$ T_c ist, und eine Dicke der Platte **1** bei dem diagonalen Ende PD' T_D ist, dann ist es bevorzugt, dass $T_D/T_c < 2,1$. Folglich kann durch Setzen des Transmissionsgrads der Platte **3** bei der Mitte $P0'$ auf 40 bis 60 % die Verschlechterung der Helligkeit bei der Peripherie bzw. dem Umfang vernachlässigbar anstelle eines hohen Kontrasts eingestellt werden. In einer Farbbildröhre, die mit der Lochmas-

ke, die in [Fig. 2](#) der Ausführungsform 1 gezeigt ist, versehen ist, ist $T_D/T_C = 1,9$.

[0115] Das anwendbare Gebiet der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders beschränkt und die vorliegende Erfindung kann in weitem Maße bei einer Farbbildröhre für ein Fernsehgerät, eine Computeranzeige usw. verwendet werden.

Patentansprüche

1. Farbbildröhre mit:
einer Platte (3),
einem Phosphor- bzw. Leuchtstoffbildschirm (5) in einer im wesentlichen rechteckigen Form, der auf einer inneren Oberfläche der Platte gebildet ist, und
einer Lochmaske (7) mit einem nutzbaren Bereich, in dem eine Anzahl von Elektronenstrahldurchgangsöffnungen (6) gebildet sind, die so plziert ist, um gegenüber dem Leuchtstoffbildschirm (5) zu sein, wobei ein Radius einer Krümmung einer äußeren Oberfläche der Platte (3) 10.000 mm oder mehr ist, und die Lochmaske (7) aus einem Material gefertigt ist, das 95 % oder mehr Eisen enthält, die Farbbildröhre **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die Lochmaske (7) so konfiguriert ist, dass: für eine Kurve C1, die auf der Oberfläche der Lochmaske (7) und in einer Ebene liegt, die durch die Mitte P0 des nutzbaren Bereichs der Lochmaske reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Hauptachse der Lochmaske ist, dann zumindest 60 % der Durchbiege- bzw. Sinkbetragkurve entlang der Kurve C1 zwischen der Mitte P0 und dem Hauptachsenende PL, wo die Kurve C1 das Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZPL \cdot (1 - 0,7))/W^2\}d^2 + \{(ZPL \cdot 0,7)/W^4\} \cdot d^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZPL \cdot (1 - 1,2))/W^2\}d^2 + \{(ZPL \cdot 1,2)/W^4\} \cdot d^4$$

vorliegt, wobei:

W der Abstand von der Mitte P0 zu dem Hauptachsenende PL, gemessen in einer Richtung parallel zu der Hauptachse ist, ZPL der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Hauptachsenende PL der Kurve C1 bezüglich der Mitte P0 ist und Z der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0 bei dem Punkt bei einem Abstand d von der Mitte P0 in einer Richtung parallel zu der Hauptachse ist, und die Farbbildröhre weiterhin dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lochmaske (7) weiterhin so konfiguriert ist, dass:

für eine Kurve C2, die auf der Oberfläche der Lochmaske und in einer Ebene liegt, die durch einen Punkt P1 auf der Lochmaske P reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Neben- bzw. Unterachse der Lochmaske ist, wobei der Punkt P1 auf der Kurve C1 bei einem Abstand $2/3 \times W$ gemessen in einer Richtung parallel zu der Hauptachse weg von der Mitte P0 liegt, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C2 zwischen dem Punkt P1 und einem Punkt P2, wo die Kurve C2 das Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$z = \{(2P^2 \cdot (1 + 0,4))/(H^2)\}d^2 + \{(2P^2 \cdot (-0,4))/(H^2)\} \cdot d^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZP2)/(H^2)\}d^2$$

vorliegt, wobei:

H2 der Abstand von dem Punkt P1 zu dem Punkt P2 gemessen in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, ZP2 der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Punkt P2 der Kurve C2 bezüglich des Punkts P1 ist und Z der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich des Punkts P1 bei einem Punkt bei einem Abstand d von dem Punkt P1 in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist.

2. Farbbildröhre nach Anspruch 1, bei der die Lochmaske (7) weiterhin so konfiguriert ist, dass: für eine Kurve C3, die auf der Oberfläche der Lochmaske (7) und in einer Ebene liegt, die durch die Mitte P0 der Lochmaske reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Nebenachse der Lochmaske ist, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C3 zwischen der Mitte P0 und dem Nebenachsenende PS, wo die Kurve C3 das Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske schneidet, auf einer Seite positioniert

ist, wo ein Sinkbetrag größer als eine erste Sinkbetragkurve ist, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZPS \cdot (1 - 0,2))/(H3)^2\}d^2 + \{(ZPS \cdot 0,2)/(H3)^4\} \cdot d^4$$

wobei H3 der Abstand von der Mitte P0 zu dem Nebenachsenende PS gemessen in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist, ZPS der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Nebenachsenende PS der Kurve C3 bezüglich der Mitte P0 ist und Z der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0 bei einem Punkt bei einem Abstand d von der Mitte P0 in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, und die Lochmaske (7) weiterhin so konfiguriert ist, dass:

für eine Kurve C4, die auf der Oberfläche der Lochmaske und in einer Ebene liegt, die durch das Hauptachsenende PL reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Nebenachse der Lochmaske ist, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C4 zwischen dem Hauptachsenende PL und dem diagonalen Ende PD, wo die Kurve C4 eine diagonale Linie der Lochmaske schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZPD \cdot (1 + 0,4))/(H4)^2\}d^2 + \{(ZPD \cdot (-0,4))/(H4)^4\} \cdot d^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z = \{(ZPD)/(H4)^2\}d^2$$

vorliegt, wobei H4 der Abstand von dem Hauptachsenende PL zu dem diagonalen Ende PD gemessen in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, ZPD der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem diagonalen Ende PD der Kurve C4 bezüglich des Hauptachsenendes PL ist und Z der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich des Hauptachsenendes PL bei einem Punkt einen Abstand d von dem Hauptachsenende PL in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist.

3. Farbbildröhre nach Anspruch 1, bei der die Lochmaske (7) so konfiguriert ist, dass die folgenden Formeln erfüllt sind:

$$Z_{MD} > 1,4 \times Z_{MH} > Z_{MV}; \text{ und}$$

$$Z_{MD}/D > 0,06,$$

wobei

D der Abstand von der Mitte P0 zu dem Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske gemessen entlang einer diagonalen Achse der Lochmaske (7) ist, Z_{MD} der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0 bei einem diagonalen Ende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske ist, Z_{MH} der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0 bei dem Hauptachsenende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske ist und Z_{MV} der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0 bei einem Nebenachsenende des nutzbaren Bereichs der Lochmaske (7) ist.

4. Farbbildröhre mit:

einer Platte (3),

einem Phosphor- bzw. Leuchtstoffbildschirm (5) in einer im wesentlichen rechteckigen Form, der auf einer inneren Oberfläche der Platte gebildet ist, wobei die Platte einen nutzbaren Bereich auf ihrer inneren Oberfläche hat, wo Leuchtstoffschichten von drei Farben gebildet sind, und

einer Lochmaske (7), in der eine Anzahl von Elektronenstrahldurchgangsöffnungen (6) gebildet ist, die so platziert ist, um gegenüber dem Leuchtstoffbildschirm (5) zu sein,

wobei ein Radius einer Krümmung einer äußeren Oberfläche der Platte (3) 10.000 mm oder mehr ist,

die Lochmaske (7) aus einem Material gefertigt ist, das 95 % oder mehr Eisen enthält,

die Farbbildröhre dadurch gekennzeichnet ist, dass die Platte (3) so konfiguriert ist, dass:

für eine Kurve C1', die auf der inneren Oberfläche der Platte (3) und in einer Ebene liegt, die durch die Mitte P0' des nutzbaren Bereichs der Platte reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Hauptachse der Platte ist, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C1' zwischen der Mitte P0' und dem Hauptachsenende PL', wo die Kurve C1' das Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZPL' \cdot (1 - 0,7))/(W')^2\}(d')^2 + \{(ZPL' \cdot 0,7)/(W')^4\} \cdot (d')^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZPL' \cdot (1 - 1,2))/(W')^2\} \cdot (d')^2 + \{(ZPL' \cdot 1,2)/(W')^4\} \cdot (d')^4$$

vorliegt, wobei:

W' der Abstand von der Mitte P0' zu dem Hauptachsenende PL' gemessen in einer Richtung parallel zu der Hauptachse ist, ZPL' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Hauptachsenende PL' der Kurve C1' bezüglich der Mitte P0' ist und Z' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0' bei einem Punkt bei einem Abstand d' von der Mitte P0' in einer Richtung parallel zu der Hauptachse ist, und die Farbbildröhre weiterhin dadurch gekennzeichnet ist, dass die Platte (3) weiterhin so konfiguriert ist, dass: für eine Kurve C2', die auf der inneren Oberfläche der Platte und in einer Ebene liegt, die durch einen Punkt P1' auf der inneren Oberfläche der Platte reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Nebenachse der Platte ist, wobei der Punkt P1' auf der Kurve C1' bei einem Abstand $2/3 \times W'$ gemessen in einer Richtung parallel zu der Hauptachse weg von der Mitte P0' liegt, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C2' zwischen dem Punkt P1' und einem Punkt P2', wo die Kurve C2' das Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZP2' \cdot (1 + 0,4))/(H2')^2\} \cdot (d')^2 + \{(ZP2' \cdot (-0,4))/(H2')^4\} \cdot (d')^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZP2')/(H2')^2\} \cdot (d')^2$$

vorliegt, wobei:

H2' der Abstand von dem Punkt P1' zu dem Punkt P2' gemessen in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist, ZP2' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Punkt P2' der Kurve C2' bezüglich des Punkts P1' ist und Z' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich des Punkts P1' bei einem Punkt bei einem Abstand d' von dem Punkt P1' in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist.

5. Farbbildröhre nach Anspruch 4, bei der die Platte (3) weiterhin so konfiguriert ist, dass: für eine Kurve C3', die auf der inneren Oberfläche der Platte (3) und in einer Ebene liegt, die durch die Mitte P0' der Platte reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Nebenachse der Platte ist, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C3' zwischen der Mitte P0' und dem Nebenachsenende PS', wo die Kurve C3' das Ende des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte schneidet, auf einer Seite positioniert ist, wo ein Sinkbetrag größer als eine erste Sinkbetragkurve ist, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZPS' \cdot (1 - 0,2))/(H3')^2\} \cdot (d')^2 + \{(ZPS' \cdot 0,2)/(H3')^4\} \cdot (d')^4$$

wobei H3' der Abstand von der Mitte P0' zu dem Nebenachsenende PS' gemessen in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, ZPS' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem Unterachsenende PS' der Kurve C3' bezüglich der Mitte P0' ist und Z' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich der Mitte P0' bei einem Punkt bei einem Abstand d' von der Mitte P0' in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, und die Platte (3) weiterhin so konfiguriert ist, dass:

für eine Kurve C4', die auf der inneren Oberfläche der Platte (3) und in einer Ebene liegt, die durch das Hauptachsenende PL' reicht und die parallel zu der Röhrenachse und einer Nebenachse der Platte ist, dann zumindest 60 % der Sinkbetragkurve entlang der Kurve C4' zwischen dem Hauptachsenende PL' und dem diagonalen Ende PD', wo die Kurve C4' eine diagonale Linie der Platte schneidet, zwischen einer ersten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZPD' \cdot (1 + 0,4))/(H4')^2\} \cdot (d')^2 + \{(ZPD' \cdot (-0,4))/(H4')^4\} \cdot (d')^4$$

und einer zweiten Sinkbetragkurve, die repräsentiert ist durch:

$$Z' = \{(ZPD')/(H4')^2\} \cdot (d')^2$$

vorliegt, wobei H4' der Abstand von dem Hauptachsenende PL' zu dem diagonalen Ende PD' gemessen in einer Richtung parallel zu der Nebenachse ist, ZPD' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bei dem diagonalen Ende PD' der Kurve C4' bezüglich des Hauptachsenendes PL' ist und Z' der Sinkbetrag in der Röhrenachsenrichtung bezüglich des Hauptachsenendes PL' bei einem Punkt einen Abstand d' von dem Haupt-

achsenende PL' in einer Richtung parallel zu der Unterachse ist.

6. Farbbildröhre nach Anspruch 4, bei der:
eine Transmittanz der Platte **(3)** bei der Mitte P0' 40 bis 60 % ist, und
ein Verhältnis: $T_D/T_C < 2,1$ erfüllt ist,
wobei T_C die Dicke der Platte **(3)** bei der Mitte P0' ist und T_D die Dicke der Platte bei dem diagonalen Ende PD'
des nutzbaren Bereichs der inneren Oberfläche der Platte **(3)** ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

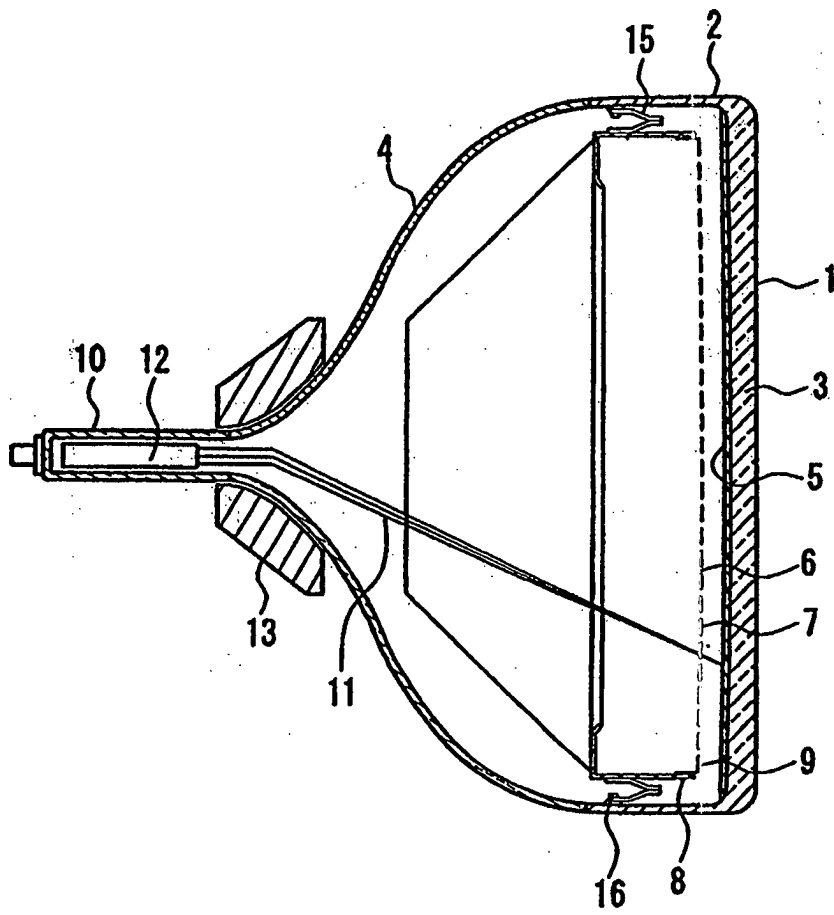


FIG. 1

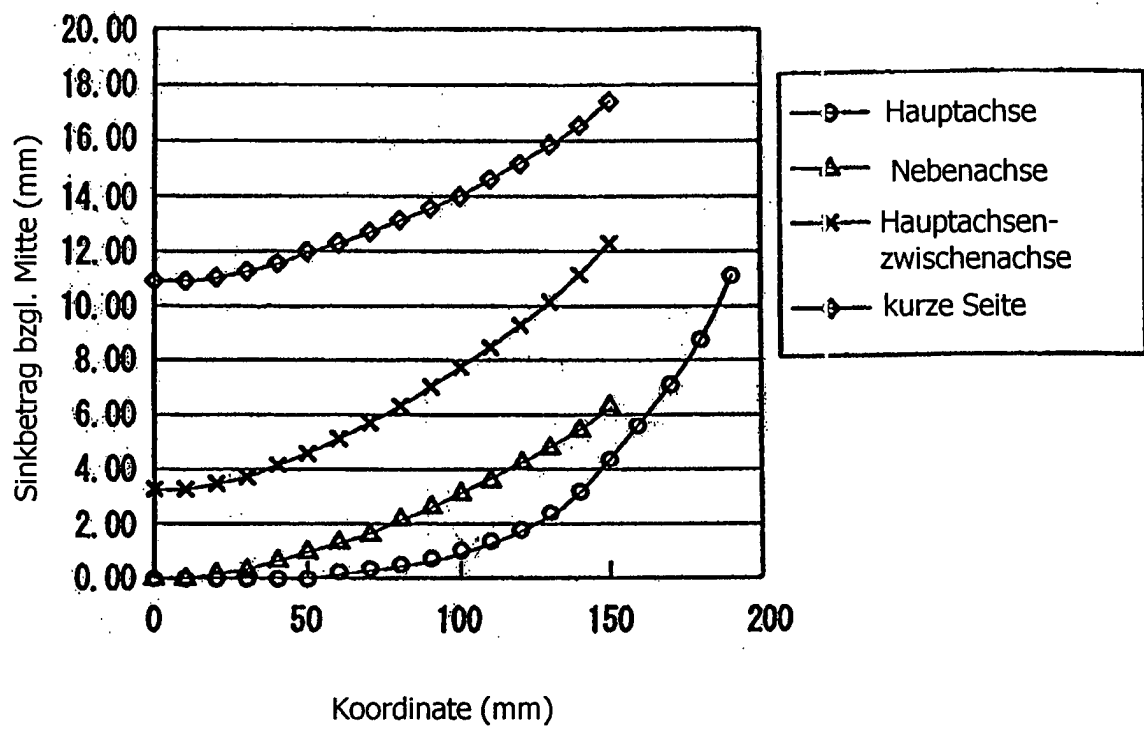


FIG. 2

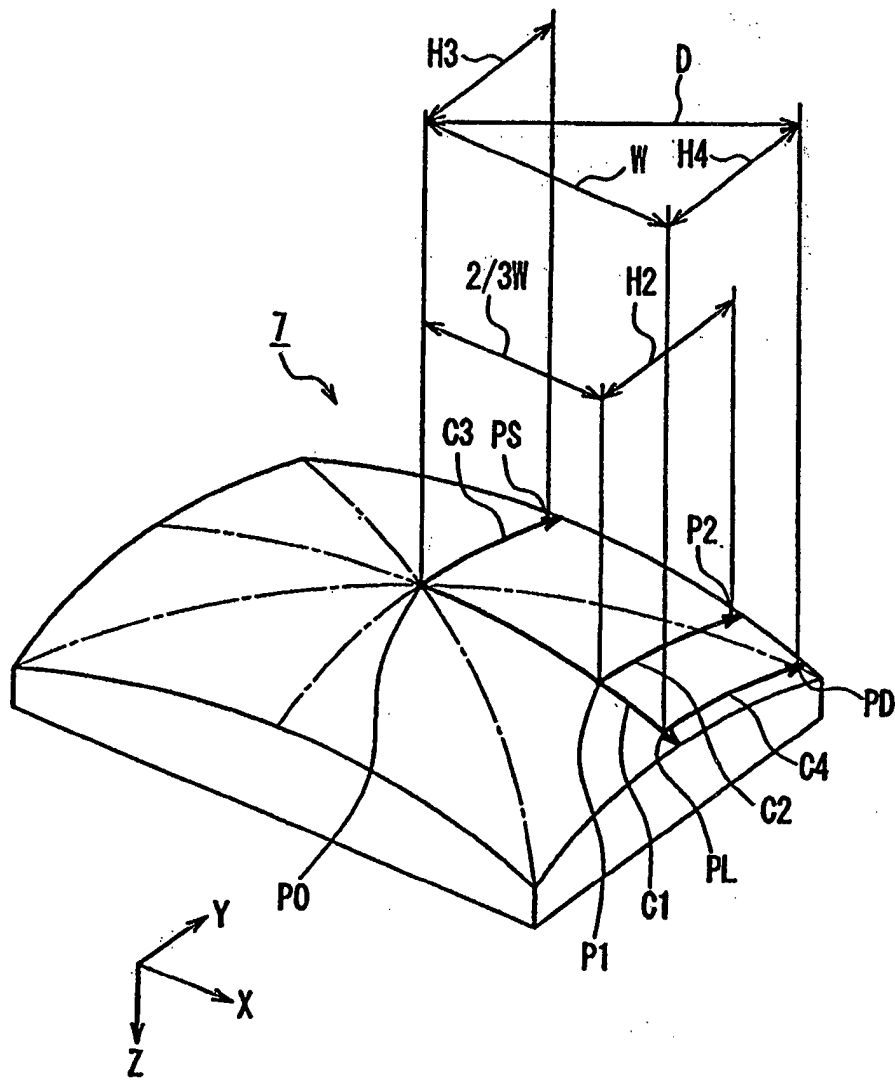


FIG. 3

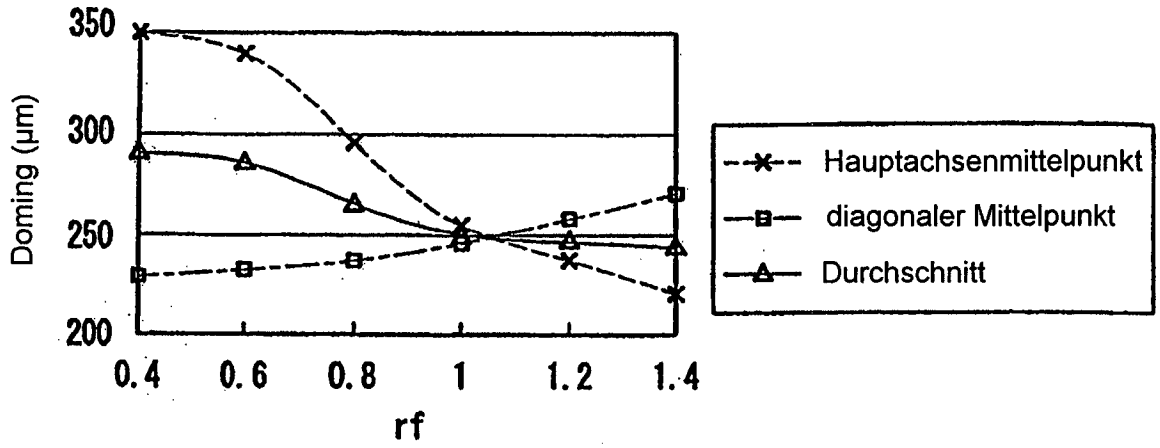


FIG. 4

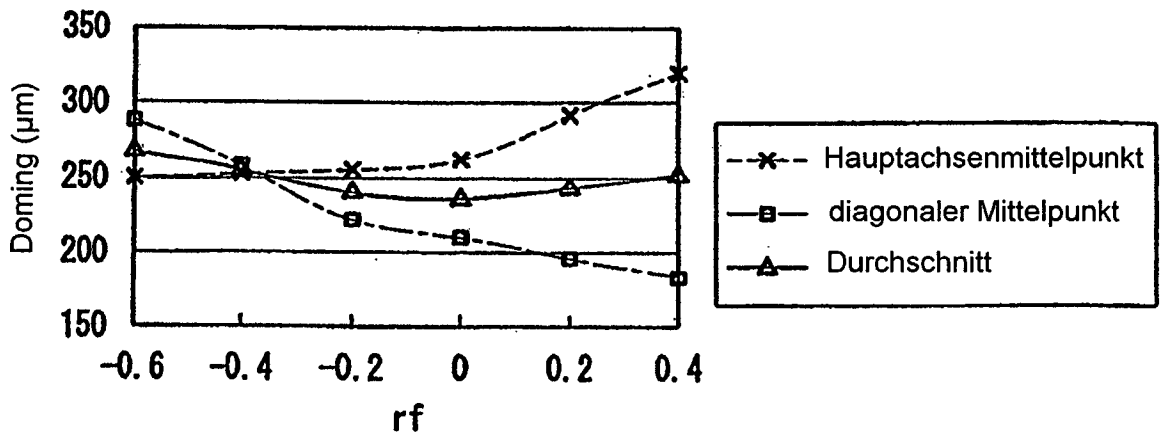


FIG. 5

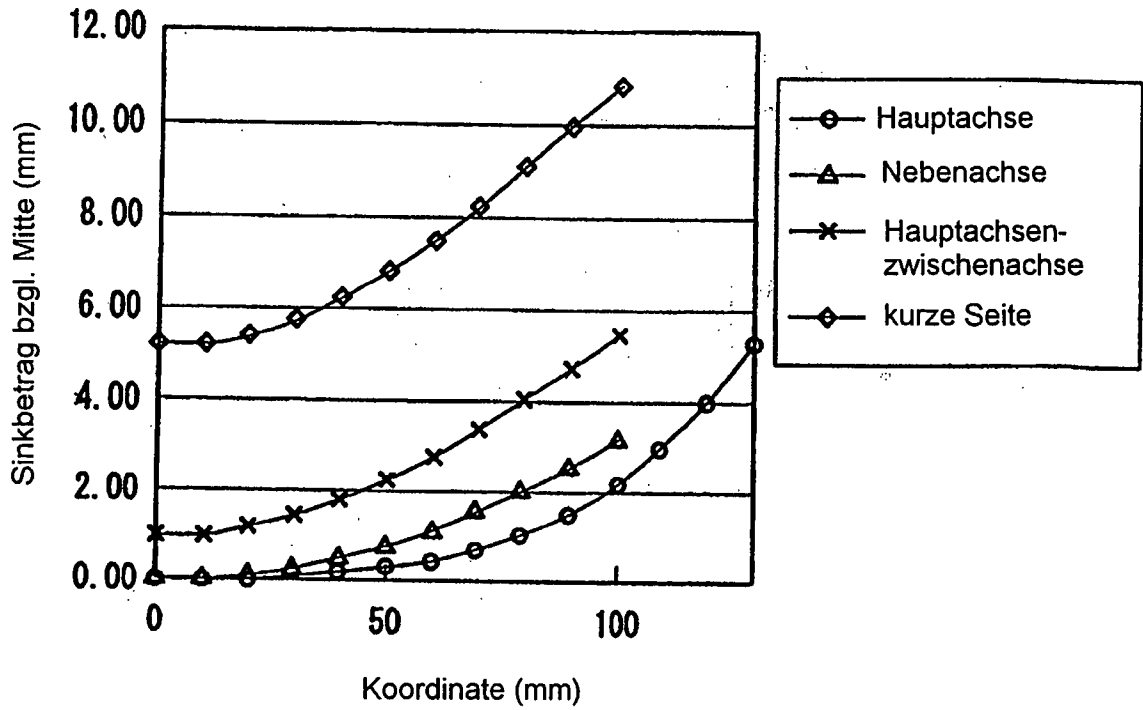


FIG. 6

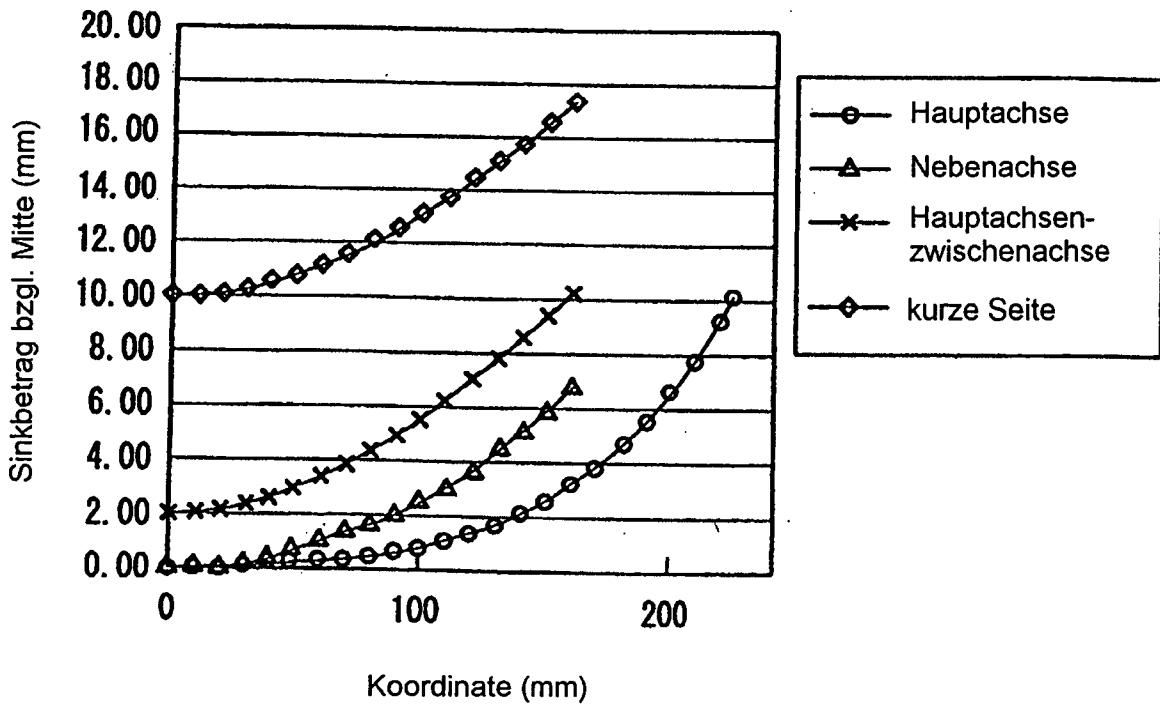


FIG. 7

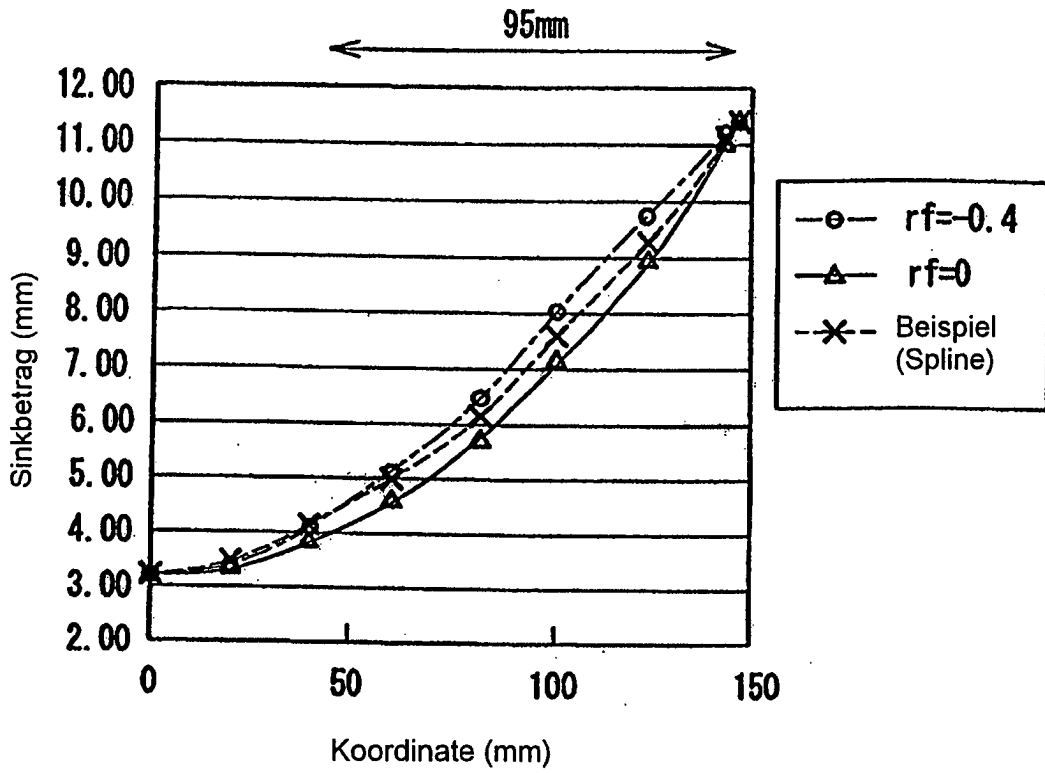


FIG. 8

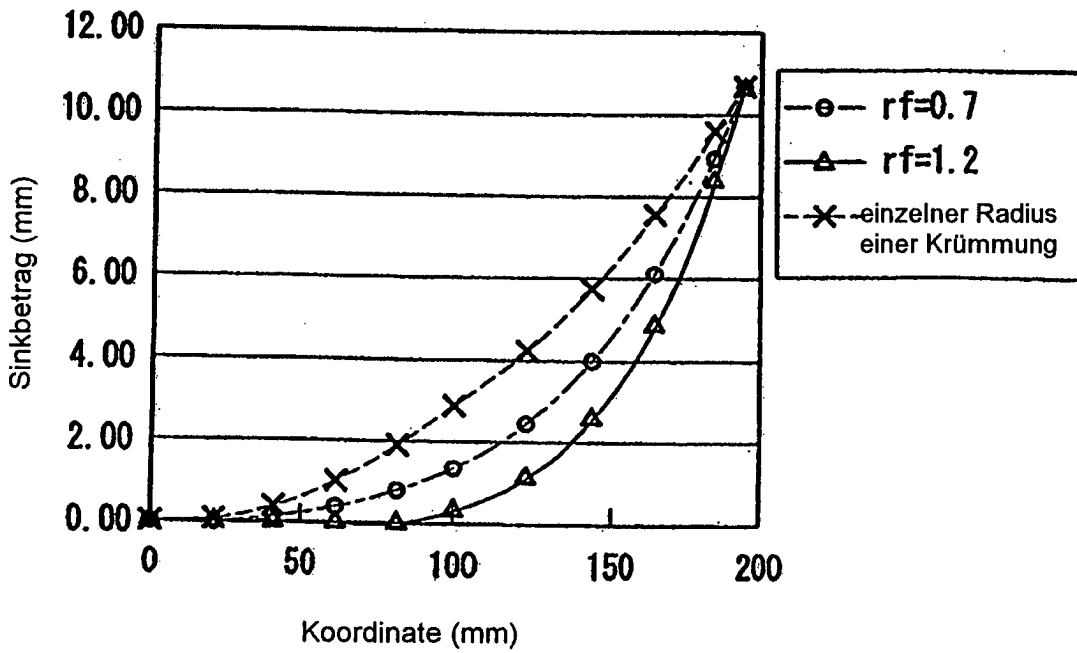


FIG. 9

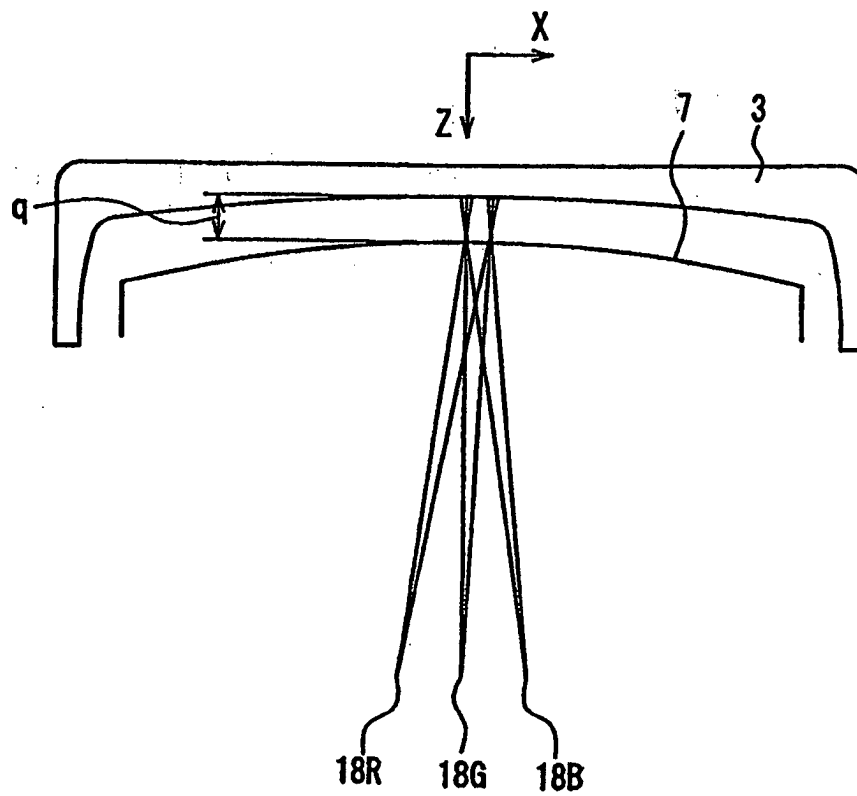


FIG. 10

FIG. 11A

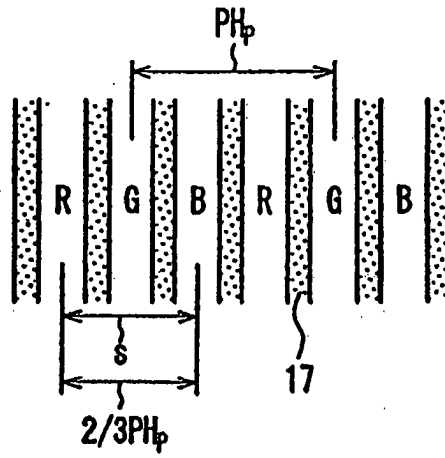


FIG. 11B

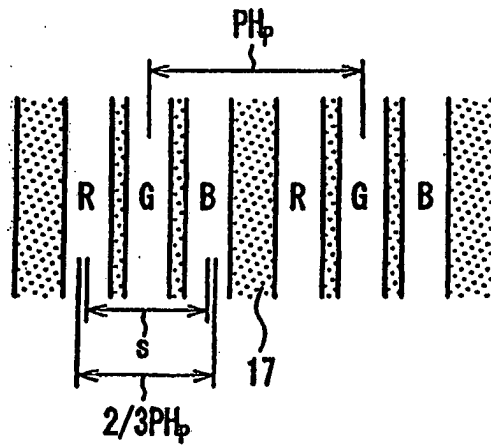
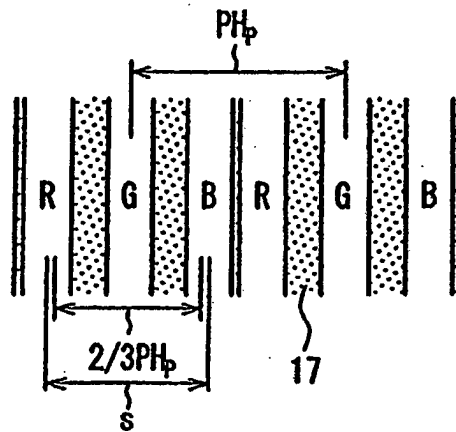


FIG. 11C



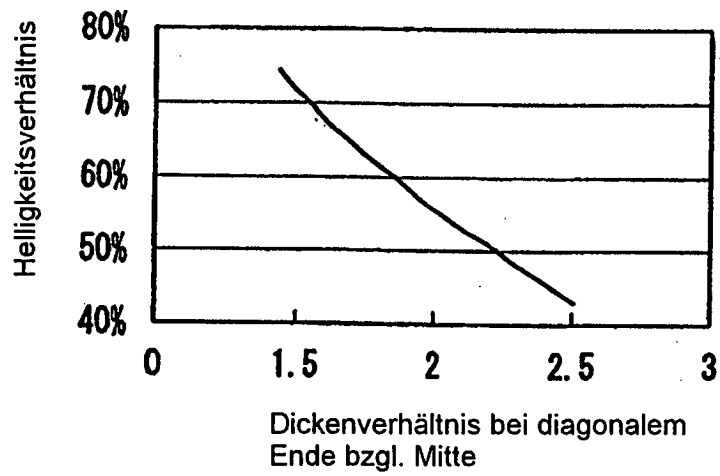


FIG. 12

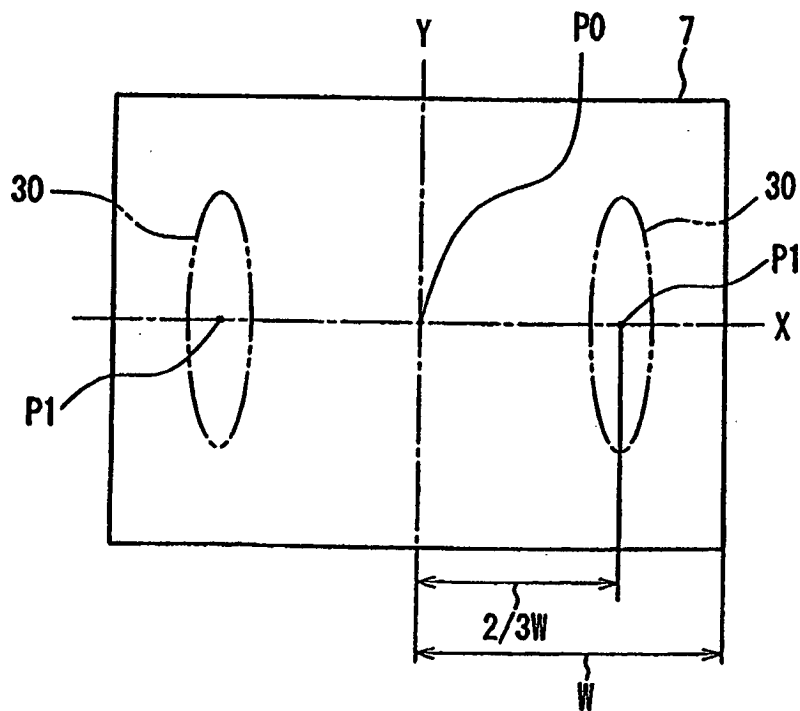


FIG. 13

Stand der Technik