

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Farbbildröhre mit einem evakuierten Kolben, der aus einem Hals, einem Konus und einem Bildfenster zusammengesetzt ist, in welchem Hals ein Elektronenstrahlerzeugungssystem angeordnet ist, mit dem drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegende Elektronenstrahlen erzeugt werden, die mit einem Fokussierlinsenfeld auf einem Bildschirm, der an der Innenseite des Bildfensters angebracht ist, fokussiert werden, welches Fokussierungslinsenfeld zwischen zwei hintereinander auf den Achsen liegenden Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems gebildet wird, welche Elektroden mit sich zueinander erstreckenden äusseren Rändern versehen sind und in diesen Rändern in einem tieferen, sich im wesentlichen senkrecht zu den Achsen erstreckenden Teil drei symmetrisch in bezug auf die Ebene befindliche Öffnungen angebracht sind, durch die die Elektronenstrahlen hindurchgehen.

Eine derartige Farbbildröhre ist aus der US-PS-4 370 592 bekannt. In dieser Patentschrift ist weiter erwähnt, dass das auf diese Weise erzeugte Fokussierlinsenfeld dennoch astigmatisch ist und die Elektronenstrahlen mehr vertikal als horizontal fokussiert werden. Dieser Astigmatismus wird, wie in dieser Patentschrift beschrieben, dadurch korrigiert, dass die zweite Elektrode der Fokussierungslinse einer Platte mit einem länglichen Schlitz versehen wird, der an der Seite des Bildschirms angebracht ist. Dieser Schlitz liegt symmetrisch in bezug auf die Ebene durch die Strahlachsen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Korrekturen des Horizontal-Vertikal-Astigmatismus nicht genügen, da die Qualität des Auftrefflecks auf dem Bildschirm immer noch zu wünschen übriglässt. Die UK-Patentanmeldung 2 112 564 beschreibt ebenfalls eine derartige Farbbildröhre. Der Horizontal/Vertikal-Astigmatismus wird dadurch beseitigt, dass die Öffnungen im vertieften Teil eine längliche Form erhalten. Dies genügt jedoch nicht zum Erhalten kleinerer Auftreffleckabmessungen.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Massnahmen zur Verbesserung der Auftreffleckqualität anzugeben und kleinere Auftreffleckabmessungen als bei den bekannten Röhren mit vergleichbaren Strahlströmen zu erhalten.

Diese Aufgabe wird bei einer Farbbildröhre der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die mittlere Öffnung in zumindest einer der Elektroden länglich und so ausgebildet ist, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Achtpolkomponente im Fokussierungslinsenfeld an der Stelle des mittleren Elektronenstrahls erzeugt werden, und die äusseren Öffnungen in zumindest einer der Elektroden derart geformt sind, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Sechspolkomponente im Fokussierungslinsenfeld an der Stelle der äusseren Elektronenstrahlen erzeugt werden.

Der Erfindung liegt die versuchsweise und durch Berechnungen erhaltene Erkenntnis zu-

grunde, dass, da die drei Elektronenstrahlen mit ihren Achsen in einer Ebene und in sich zueinander erstreckenden äusseren Rändern liegen, nicht nur eine verschiedene Fokussierung in horizontaler und vertikaler Richtung, sondern auch in zwischenliegenden Richtungen erfolgt. Um den mittleren Strahl herum entsteht insbesondere eine Achtpolkomponente und um die Aussenstrahlen herum eine Sechspolkomponente im Fokussierungslinsenfeld. Diese Mehrpolkomponenten sind wenigstens zum grössten Teil auszugleichen. Dies kann erfindungsgemäss dadurch erreicht werden, dass den Öffnungen in den Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld erzeugt wird, eine derartige von einer runden Öffnung abweichende Form gegeben wird, dass neben der Vierpolkomponente für den mittleren Strahl eine ausgleichende Achtpolkomponente und für die äusseren Strahlen eine ausgleichende Sechspolkomponente erhalten wird. Der Horizontal/Vertikal-Astigmatismus lässt sich durch die Vierpolkomponente im Linsenfeld im wesentlichen ausgleichen. Jedoch ist es auch möglich im Fokussierungslinsenfeld einen Horizontal/Vertikal-Astigmatismus in dem Mass auftreten zu lassen, dass der Astigmatismus der Ablenkspulen ausgeglichen wird.

Weiter hat es sich gezeigt, dass ein optimaler Abstand gegeben ist, mit dem der äussere Rand über dem vertieften Teil ausragt. Eine bevorzugte erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Farbbildröhre ist daher dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Rand um einen Abstand über den tieferen Teil hinausragt, der gleich 10 bis 25% des grössten Durchmessers des tieferen Teils im äusseren Rand ist.

Ist der Abstand kleiner, ist der Einfluss der Form der Öffnungen auf das Linsenfeld vorherrschend und verringert den wirksamen Linsendurchmesser. Ist der Abstand grösser, ist der Einfluss der Öffnungen zu gering zum guten Korrigieren der Aberrationen. Meistens weisen die Elektroden einen ovalen Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Elektronenstrahlerzeugungssystems auf. Jedoch können die Elektroden auch einen runden senkrechten Querschnitt haben. Eine ausgleichende Achtpolkomponente im Fokussierungslinsenfeld kann dadurch erzeugt werden, dass der mittleren Öffnung im tieferen Teil der ersten und/oder der zweiten Elektrode neben einer länglichen Form zum Erzeugen einer Vierpolkomponente im wesentlichen eine achteckige Form gegeben wird. Eine ausgleichende Sechspolkomponente im Fokussierungslinsenfeld lässt sich dadurch erzeugen, dass die äusseren Öffnungen im wesentlichen eine Birnenform bekommen.

Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Farbbildröhre ist daher dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in zumindest der ersten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange Achse senkrecht zur erwähnten Ebene verläuft und der Rand dieser Öffnung im we-

sentlichen ein Achteck bildet und die äusseren Öffnungen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung aus gesehen nach aussen hin konvergieren. Eine zwischen zwei Elektroden gebildete Fokussierungslinse kann so betrachtet werden, dass sie aus zwei Linsenteilen zusammengesetzt ist, und zwar einem positiven Linsenteil (Äquipotentiallinien konvex in Richtung auf die Elektrode mit niedrigem Potential) und einem schwächeren negativen Linsenteil (Äquipotentiallinie konvex in Richtung auf die Elektrode mit hohem Potential). Die Stärke des positiven Linsenteils ist immer grösser als die des negativen Linsenteils, so dass die zwei Linsenteile zusammen eine positive Linsenwirkung haben.

Wenn die Öffnungen in der zweiten Elektrode der Fokussierungslinse die gleiche Form wie die Öffnungen in der ersten Elektrode haben, wird der Einfluss der Öffnungen in der ersten Elektrode auf den positiven Linsenteil durch den Einfluss der Öffnungen in der zweiten Elektrode auf den negativen Linsenteil geschwächt. Diese wird weiter unten näher erläutert.

Eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Farbbildröhre nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in der zweiten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange Achse in der erwähnten Ebene liegt und der Rand dieser Öffnung im wesentlichen ein Achteck bildet, und die äusseren Öffnungen im wesentlichen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung aus gesehen nach aussen hin auseinander streben.

Durch diese Ausbildung der Öffnungen in der zweiten Elektrode kann auch die gewünschte Korrektur erhalten werden. Durch Kombination der ersten und zweiten bevorzugten Ausführungsform lässt sich auch die gewünschte Korrektur durchführen. Es ist klar, dass die gewünschten Achtpol- und Sechspolkomponenten auch durch das Anbringen beispielsweise einer länglichen, im wesentlichen achteckigen mittleren Öffnung in der ersten Elektrode mit der langen Achse der Öffnung senkrecht zur erwähnten Ebene und zweier nach aussen auseinanderstrebender, im wesentlichen birnenförmiger äusserer Öffnungen in der zweiten Elektrode der Fokussierungslinse erhalten werden können. Auch ist es möglich, die gewünschten Achtpol- und Sechspolkomponenten dadurch zu erhalten, dass z.B. eine längliche, im wesentlichen achteckige, mittlere Öffnung mit der langen Achse in der erwähnten Ebene in der zweiten Elektrode und zwei nach aussen konvergierende, im wesentlichen birnenförmige äussere Öffnungen in der ersten Elektrode angebracht werden. Dies ist jedoch aus herstellungstechnischen Erwägungen weniger vorteilhaft.

Die birnenförmigen Öffnungen werden auf einfache Weise dadurch erhalten, dass sie aus von der mittleren Öffnung nach aussen oder nach innen hin konvergierenden gleichschenkligen Trapezen zusammengesetzt werden, die an der Aus-

sen- und/oder Innenseite mit Kreisbogen abgeschlossen sind.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemässe Farbbildröhre,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Elektronenstrahlerzeugungssystem in einer Farbbildröhre nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht einer Linsenelektrode nach Fig. 2,

Fig. 4 den Durchmesser des Auftrefflecks auf dem Bildschirm abhängig vom Strahlstrom für drei Farbbildröhren,

Fig. 5 eine weitere Ansicht einer Linsenelektrode nach Fig. 2, und

Fig. 6 eine andere birnenförmige Öffnung.

In Fig. 1 ist eine Farbbildröhre vom sog. «In-Line»-Typ im Längsschnitt dargestellt. In einem Glaskolben 1, der aus einem Bildfenster 2, einem Konus 3 und einem Hals 4 besteht, ist in diesem Hals ein integriertes Elektronenstrahlerzeugungssystem 5 angeordnet, das drei Elektronenstrahlen 6, 7 und 8 erzeugt, die mit ihren Achsen in der Zeichenebene liegen. Die Achse des mittleren Elektronenstrahls 7 fällt zunächst mit der Röhrenachse 9 zusammen. Das Bildfenster 2 ist an der Innenseite mit einer Vielzahl von Leuchtstofftripeln versehen. Jedes Tripel enthält eine Linie aus einem blauleuchtenden Phosphor, einer Linie aus einem grünleuchtenden Phosphor und einer Linie aus einem rotleuchtenden Phosphor. Alle Tripel zusammen bilden den Bildschirm 10. Die Leuchtstofflinien verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Vor dem Bildschirm ist eine Lochmaske 11 angeordnet, in der eine grosse Anzahl länglicher Öffnungen 12 angebracht ist, durch die die Elektronenstrahlen 6, 7 und 8 gehen, die je nur Leuchtstofflinien einer einzigen Farbe erreichen. Die drei in einer Ebene liegenden Elektronenstrahlen werden vom Ablenkspulensystem 13 abgelenkt.

In Fig. 2 ist ein Längsschnitt des Elektronenstrahlerzeugungssystems der Farbbildröhre nach Fig. 1 dargestellt. Das Elektronenstrahlerzeugungssystem enthält eine gemeinsame becherförmige Steuerelektrode 20, in der drei Kathoden 21, 22 und 23 befestigt sind, und eine gemeinsame plattenförmige Anode 24. Die drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegenden Elektronenstrahlen werden mit Hilfe der für die drei Elektronenstrahlen gemeinsamen Elektroden 25 und 26 fokussiert. Die Elektrode 25 besteht aus zwei becherförmigen Teilen 27 und 28, die mit ihren offenen Enden aneinander befestigt sind. Die Elektrode 26 enthält einen einzigen becherförmigen Teil 29 und eine Zentrierbuchse 30, deren Boden mit Öffnungen 31 versehen ist, durch die die Elektronenstrahlen hindurchgehen. Die Elektrode 25 ist mit einem sich zur Elektrode 26 erstreckenden äusseren Rand 32 und die Elektrode 26 mit einem sich zur Elektrode 25 erstreckenden äusseren Rand 33 versehen. Im vertieften Teil 34, der sich senkrecht zu den Achsen 35, 36 und 37 der Elektronenstrahlen 6, 7 und 8 erstreckt, sind Öffnungen 38, 39 und

40 angebracht. Im vertieften Teil 41, der sich im wesentlichen senkrecht zur Achse 36 des mittleren Elektronenstrahls erstreckt, sind Öffnungen 42, 43 und 44 angebracht. Die vertieften Teile 34 und 41 können mit den Teilen 28 bzw. 29 wie im Elektronenstrahlerzeugungssystem nach der Beschreibung in der US-Patentschrift 4370592 eine Einheit bilden. Die Öffnungen in den vertieften Teilen können auch mit Kragen ausgerüstet sein. Da der Rand 33 eine grössere Öffnung als der Rand 32 hat, konvergieren die Elektronenstrahlen hinter der Fokussierungslinse. Jedoch ist es auch möglich, die Elektronenstrahlen schon in oder hinter dem Triodenteil des Elektronenstrahlerzeugungssystems zusammenlaufen zu lassen, der von der Kathode und den Elektroden 20, 24 und 25 gebildet wird; (Siehe beispielsweise US-Patentschrift 4 291 251). Die Wand der Elektroden 25 und 26 ist beispielsweise 0,25 mm dick. Der Spalt zwischen den Elektroden 25 und 26 hat beispielsweise eine Breite von 1 mm. Der Abstand zwischen den Achsen der Elektronenstrahlen 35, 36 und 37 beträgt beispielsweise 4,45 mm.

In Fig. 3 ist eine Ansicht der Linsenelektrode 25 nach Fig. 2 dargestellt. Durch die im wesentlichen achteckige und längliche Ausbildung der Öffnung 39, deren lange Achse senkrecht zur Ebene der Bündelachse 35, 36 und 37 verläuft, deren Schnittlinie 45 in der Zeichenebene dargestellt ist, wird neben dem Horizontal/Vertikal-Astigmatismus die Achtpolkomponente im wesentlichen ausgeglichen, die im Fokussierungslinsenfeld durch die Ränder 32 und 33 entsteht.

Die Ecken des Achtecks können gerundet sein, womit gleichzeitig Mehrpole höherer Ordnung ausgeglichen werden. Auch ist es möglich, die Seiten 46 und 47, die in der Zeichnung Teile eines Kreises bilden, gerade auszubilden. Durch die im wesentlichen birnenförmige Ausbildung der Öffnungen 38 und 40, wobei der Rand der Öffnungen von der mittleren Öffnung 39 aus gesehen nach aussen hin zusammenläuft, wird die Sechspolkomponente im wesentlichen ausgeglichen, die im Fokussierungslinsenfeld durch die Ränder 32 und 33 entsteht.

Derartige birnenförmige und achteckige Öffnungen lassen sich leicht verwirklichen, indem von einem Kreis (gestrichelte Linien) ausgegangen wird, wobei Teile (48, 49) des Kreises durch ihre Sehnen (50, 51) ersetzt werden.

Eine auf diese Weise hergestellte birnenförmige Öffnung hat einen Rand mit der Form eines gleichschenkligen Trapezes, wobei die Basis und die Scheitellinie durch Kreisbögen ersetzt sind. Ein Teil des Kreisbogens 52 kann durch seine Sehne 53 (gestrichelt dargestellt) ersetzt werden.

Die äusseren, gestrichelt dargestellten Kreise haben einen Radius beispielsweise von 2,15 mm und der mittlere Kreis einen Radius von 1,9 mm. Die Strahlachsen 35 und 36 und die Strahlachsen 36 und 37 liegen beispielsweise 4,45 mm auseinander. In einem Achsensystem X-Y mit dem Schnittpunkt in der Zeichenebene, wobei die Achse 36 der Mittelpunkt ist, liegen die Eckpunkte A,

B, C und D an den in der Tabelle angegebenen Stellen

	X(mm)	Y(mm)
5		
A	0,8	1,72
B	1,56	0,65
C	3,96	2,09
D	5,46	1,90

Der Rand 32 erstreckt sich 2 mm über dem vertieften Teil 34. Die Öffnungen 38 und 40 sind identisch und liegen in bezug auf die X-Achse symmetrisch. Die Öffnung 39 liegt in bezug auf die X- und Y-Achse symmetrisch.

In Fig. 4 ist der Auftreffleckdurchmesser d (in mm) auf dem Bildschirm abhängig vom Elektronenstrahlstrom I (in mA) für den mittleren Elektronenstrahl für drei Elektronenstrahlerzeugungssysteme dargestellt. Die Linie A ist der Verlauf des Auftreffleckdurchmessers abhängig vom Strahlstrom bei einem Elektronenstrahlerzeugungssystem vom herkömmlichen Typ ohne Rand und ohne vertieften Teil. Die Linie B ist der Verlauf des Auftreffleckdurchmessers abhängig vom Strahlstrom bei einem Elektronenstrahlerzeugungssystem nach der US-Patentschrift 4 370 592. Die Linie C gibt den Verlauf des Auftreffleckdurchmessers abhängig vom Strahlstrom bei einem Elektronenstrahlerzeugungssystem für eine erfindungsgemässe Farbbildröhre wieder. Die Elektroden 25 und 26 sind gemäss den Fig. 2 und 3 ausgeführt. Aus diesem Vergleich geht hervor, dass durch die Verwendung der Erfindung sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Strahlströmen der Auftreffleckdurchmesser kleiner ist, wodurch ein schärferes Bild erhalten werden kann. In erfindungsgemässen Röhren wurde ein 10 bis 20% kleinerer Auftreffleck festgestellt als bei Röhren, in denen die Erfindung nicht verwendet wurde. Durch die Verwendung von Öffnungen gemäss Fig. 3 in der Elektrode 25 kann neben der Vierpol- auch die gewünschte Acht- und Sechspolkomponentenkorrektur erhalten werden. Durch mehr oder weniger längliche Ausbildung der dargestellten Öffnungen kann auch die Vierpolkomponente im Fokussierungslinsenfeld an der Stelle der Strahlen nach Bedarf ausgeglichen oder auf einen bestimmten Wert eingestellt werden. Durch die Verwendung der gleichen Lochform gemäss Fig. 3 in der Elektrode 26 wird die Sechs- und Achtpolkorrektur geschwächt. Die Verwendung identischer Linsenteile bietet jedoch Vorteile, die weiter unten näher erläutert werden.

In Fig. 5 ist eine andere Ausführungsform der Linsenelektrode 26 nach Fig. 2 dargestellt. Die Öffnung 43 ist wie die Öffnung 39 in Fig. 3 im wesentlichen achteckig und länglich. Die lange Achse dieser Öffnung liegt jetzt jedoch in der Ebene durch die Elektronenstrahlachsen, deren Schnittlinie 54 mit der Zeichenebene dargestellt ist. Durch eine derartige Form der Öffnung wird neben der Vierpolkomponente die Achtpolkomponente, die im Fokussierungslinsenfeld durch die

Ränder 32 und 33 entsteht, im wesentlichen ausgeglichen. Die Öffnungen 42 und 44 sind im wesentlichen birnenförmig. Der Rand der Öffnungen strebt jetzt nach aussen hin auseinander. Die Sechspolkomponente, die im Fokussierungslinsenfeld durch die Ränder 32 und 33 entsteht, wird im wesentlichen durch diese Öffnungen ausgeglichen. Die andere Lage der Öffnungen in der Elektrode 26 im Vergleich zur Lage in der Elektrode 25 ist die Folge davon, dass die Fokussierungslinse als zusammengesetzt aus einem positiven Linsenteil gefolgt von einem schwächeren negativen Linsenteil betrachtet werden kann. Durch Verkleinerung des Öffnungsdurchmessers in einer bestimmten Richtung in der Elektrode 25 wird die Linse in dieser Richtung kräftiger, weil nahe bei der Elektrode 25 der positive Linsenteil liegt. Durch die Verkleinerung des Öffnungsdurchmessers in einer bestimmten Richtung in der Elektrode 26 wird die Linse in dieser Richtung schwächer, weil nahe bei der Elektrode 26 der negative Linsenteil liegt. Es folgt daraus, dass die Öffnungsdurchmesser in den Elektroden 25 und 26 entgegengesetzt zueinander geändert werden müssen, um den gleichen Effekt zu bewirken.

Wenn die Öffnungen in den Elektroden 25 und 26 jedoch die gleiche Form haben, erfolgt dennoch eine Korrektur, weil der positive Linsenteil immer stärker als der negative Linsenteil ist. Die Wahl der gleichen Form der Öffnungen in den Elektroden 25 und 26 kann aus herstellungstechnischen Gründen vorteilhaft sein. Wie in der noch nicht offengelegten niederländischen Patentanmeldung 8203320 beschrieben ist, kann der Astigmatismus der Elektronenstrahlen auch noch dadurch verringert werden, dass die Linsenelektrodenanteile, zwischen denen sich in einem Elektronenstrahlerzeugungssystem das Linsenfeld bildet, identisch ausgeführt werden. Die Linsenelektrodenanteile müssen mit den entsprechenden Seiten einander zugewandt und mit den entsprechenden Öffnungen einander gegenüber angeordnet werden. Durch die Gegenüberstellung identischer Teile für die Linsenelektroden auf die beschriebene Weise wird erreicht, dass die Abweichungen der gewünschten Form der einander gegenüberliegenden Öffnungen, welche Abweichungen während der Herstellung der Öffnungen entstanden sind, ungefähr gleich gross sind. Dadurch ist auch der störende Einfluss auf die Elektronenstrahlen für beide Linsenelektroden etwa gleich gross, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen, wodurch der Astigmatismus durch diese Abweichungen gering wird.

Die birnenförmigen Öffnungen können auch, wie in Fig. 6 angegeben, ausgeführt werden. Die geraden Linien 60, 61, 62, 63 und 64 sind wieder Sehnen eines Kreises, von dem noch die Bogen 65, 66 und 67 übrig sind.

Es ist auch möglich die Vier-, Sechs- und Acht-polkomponenten im Fokussierungslinsenfeld durch Rundung der Öffnungen in den vertieften Teilen und die Anbringung von Kragen an diesen Öffnungen zu erhalten, von welchen Kragen entlang des Umfangs die Höhe variiert (wellige Kra-

gen). Diese Kragen sind jedoch mit Hilfe vieleckiger Zugstempel, z.B. mit einem sechseckigen oder achteckigen Zugstempel in einer Platte mit runden Öffnungen, schwer herstellbar. Es ist auch möglich, einen runden Zugstempel in einer Platte mit sechs- oder achteckigen Öffnungen zu verwenden. Die Kragen können zur Verwirklichung von Konvergenz auch schräg gemacht werden.

Patentansprüche

1. Farbbildröhre mit einem evakuierten Kolben, der aus einem Hals, einem Konus und einem Bildfenster zusammengesetzt ist, in welchem Hals ein Elektronenstrahlerzeugungssystem angeordnet ist, mit dem drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegende Elektronenstrahlen erzeugt werden, die mit einem Fokussierungslinsenfeld auf einem Bildschirm, der an der Innenseite des Bildfensters angebracht ist, fokussiert werden, welches Fokussierungslinsenfeld zwischen zwei hintereinander auf den Achsen liegenden Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems gebildet wird, welche Elektroden mit sich zueinander hin erstreckenden äusseren Rändern versehen sind und in diesen Rändern in einem vertieften, sich im wesentlichen senkrecht zu den Achsen erstreckenden Teil drei symmetrisch in bezug auf die erwähnte Ebene angeordnete Öffnungen angebracht sind, durch die die Elektronenstrahlen hindurchgehen, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Öffnung in zumindest einer der Elektroden länglich ist und so ausgebildet ist, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Acht-polkomponente im Fokussierungslinsenfeld an der Stelle des mittleren Elektronenstrahls erzeugt werden, und die äusseren Öffnungen in zumindest einer der Elektroden derart geformt sind, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Sechspolkomponente im Fokussierungslinsenfeld an der Stelle der äusseren Elektrodenstrahlen erzeugt werden.

2. Farbbildröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Rand um einen Abstand über den vertieften Teil hinausragt, der gleich 10 bis 25% des grössten Durchmessers des vertieften Teils im äusseren Rand ist.

3. Farbbildröhre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in der ersten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange Achse senkrecht zur erwähnten Ebene verläuft und der Rand dieser Öffnung im wesentlichen ein Achteck bildet und die äusseren Öffnungen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung her gesehen nach aussen hin konvergieren.

4. Farbbildröhre nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in der zweiten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange

Ränder 32 und 33 entsteht, im wesentlichen ausgeglichen. Die Öffnungen 42 und 44 sind im wesentlichen birnenförmig. Der Rand der Öffnungen strebt jetzt nach aussen hin auseinander. Die Sechspolkomponente, die im Fokussierungslinsensfeld durch die Ränder 32 und 33 entsteht, wird im wesentlichen durch diese Öffnungen ausgeglichen. Die andere Lage der Öffnungen in der Elektrode 26 im Vergleich zur Lage in der Elektrode 25 ist die Folge davon, dass die Fokussierungslinse als zusammengesetzt aus einem positiven Linsenteil gefolgt von einem schwächeren negativen Linsenteil betrachtet werden kann. Durch Verkleinerung des Öffnungsdurchmessers in einer bestimmten Richtung in der Elektrode 25 wird die Linse in dieser Richtung kräftiger, weil nahe bei der Elektrode 25 der positive Linsenteil liegt. Durch die Verkleinerung des Öffnungsdurchmessers in einer bestimmten Richtung in der Elektrode 26 wird die Linse in dieser Richtung schwächer, weil nahe bei der Elektrode 26 der negative Linsenteil liegt. Es folgt daraus, dass die Öffnungsdurchmesser in den Elektroden 25 und 26 entgegengesetzt zueinander geändert werden müssen, um den gleichen Effekt zu bewirken.

Wenn die Öffnungen in den Elektroden 25 und 26 jedoch die gleiche Form haben, erfolgt dennoch eine Korrektur, weil der positive Linsenteil immer stärker als der negative Linsenteil ist. Die Wahl der gleichen Form der Öffnungen in den Elektroden 25 und 26 kann aus herstellungstechnischen Gründen vorteilhaft sein. Wie in der noch nicht offengelegten niederländischen Patentanmeldung 8203320 beschrieben ist, kann der Astigmatismus der Elektronenstrahlen auch noch dadurch verringert werden, dass die Linsenelektrodenanteile, zwischen denen sich in einem Elektronenstrahlerzeugungssystem das Linsensfeld bildet, identisch ausgeführt werden. Die Linsenelektrodenanteile müssen mit den entsprechenden Seiten einander zugewandt und mit den entsprechenden Öffnungen einander gegenüber angeordnet werden. Durch die Gegenüberstellung identischer Teile für die Linsenelektroden auf die beschriebene Weise wird erreicht, dass die Abweichungen der gewünschten Form der einander gegenüberliegenden Öffnungen, welche Abweichungen während der Herstellung der Öffnungen entstanden sind, ungefähr gleich gross sind. Dadurch ist auch der störende Einfluss auf die Elektronenstrahlen für beide Linsenelektroden etwa gleich gross, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen, wodurch der Astigmatismus durch diese Abweichungen gering wird.

Die birnenförmigen Öffnungen können auch, wie in Fig. 6 angegeben, ausgeführt werden. Die geraden Linien 60, 61, 62, 63 und 64 sind wieder Sehnen eines Kreises, von dem noch die Bogen 65, 66 und 67 übrig sind.

Es ist auch möglich die Vier-, Sechs- und Acht-polkkomponenten im Fokussierungslinsensfeld durch Rundung der Öffnungen in den vertieften Teilen und die Anbringung von Kragen an diesen Öffnungen zu erhalten, von welchen Kragen entlang des Umfangs die Höhe variiert (wellige Kra-

gen). Diese Kragen sind jedoch mit Hilfe vieleckiger Zugstempel, z.B. mit einem sechseckigen oder achteckigen Zugstempel in einer Platte mit runden Öffnungen, schwer herstellbar. Es ist auch möglich, einen runden Zugstempel in einer Platte mit sechs- oder achteckigen Öffnungen zu verwenden. Die Kragen können zur Verwirklichung von Konvergenz auch schräg gemacht werden.

Patentansprüche

1. Farbbildröhre mit einem evakuierten Kolben, der aus einem Hals, einem Konus und einem Bildfenster zusammengesetzt ist, in welchem Hals ein Elektronenstrahlerzeugungssystem angeordnet ist, mit dem drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegende Elektronenstrahlen erzeugt werden, die mit einem Fokussierungslinsensfeld auf einem Bildschirm, der an der Innenseite des Bildfensters angebracht ist, fokussiert werden, welches Fokussierungslinsensfeld zwischen zwei hintereinander auf den Achsen liegenden Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems gebildet wird, welche Elektroden mit sich zueinander hin erstreckenden äusseren Rändern versehen sind und in diesen Rändern in einem vertieften, sich im wesentlichen senkrecht zu den Achsen erstreckenden Teil drei symmetrisch in bezug auf die erwähnte Ebene angeordnete Öffnungen angebracht sind, durch die die Elektronenstrahlen hindurchgehen, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Öffnung in zumindest einer der Elektroden länglich ist und so ausgebildet ist, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Achtpolkkomponente im Fokussierungslinsensfeld an der Stelle des mittleren Elektronenstrahls erzeugt werden, und die äusseren Öffnungen in zumindest einer der Elektroden derart geformt sind, dass eine Vierpolkomponente und eine ausgleichende Sechspolkkomponente im Fokussierungslinsensfeld an der Stelle der äusseren Elektrodenstrahlen erzeugt werden.

2. Farbbildröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Rand um einen Abstand über den vertieften Teil hinausragt, der gleich 10 bis 25% des grössten Durchmessers des vertieften Teils im äusseren Rand ist.

3. Farbbildröhre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in der ersten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsensfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange Achse senkrecht zur erwähnten Ebene verläuft und der Rand dieser Öffnung im wesentlichen ein Achteck bildet und die äusseren Öffnungen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung her gesehen nach aussen hin konvergieren.

4. Farbbildröhre nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in der zweiten der beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsensfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange



Achse in der erwähnten Ebene liegt und der Rand dieser Öffnung im wesentlichen ein Achteck bildet, und die äusseren Öffnungen im wesentlichen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung aus gesehen nach aussen hin auseinander streben.

5. Farbbildröhre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Fortpflanzungsrichtung der Elektronenstrahlen gesehen in beiden Elektroden, zwischen denen das Fokussierungslinsenfeld gebildet wird, die mittlere Öffnung länglich ist, wobei deren lange Achse senkrecht zur erwähnten Ebene verläuft und der Rand dieser Öffnung im wesentlichen ein Achteck bildet und die äusseren Öffnungen birnenförmig sind, wobei deren Ränder von der mittleren Öffnung her gesehen nach aussen hin konvergieren.

6. Farbbildröhre nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die birnenförmigen Öffnungen durch von der mittleren Öffnung aus gesehen nach aussen oder nach innen zusammenlaufende gleichschenklige Trapeze gebildet sind, die an der Innen- und/oder Aussenseite mit Kreisbögen abgeschlossen sind.

Claims

1. A colour display tube comprising in an evacuated envelope which is composed of a neck, a cone and a display window, in said neck an electron beam generating system with which three electron beams situated with their axes in one plane are generated, which beams are focused, by means of a focusing lens field, on a display screen which is provided on the inside of the display window, which focusing lens field is formed between two electrodes of the electron beam generating system situated one behind the other along the axes, which electrodes comprise outermost edges facing each other and within these edges three apertures through which the electron beams pass are provided symmetrically with respect to the said plane in a recessed part extending substantially at right angles to the axes, characterized in that the central aperture in at least one of the electrodes is elongate and is formed in such manner that a quadrupole component and a compensating eight-pole component are generated in the focusing lens field at the area of the central electron beam, and in that the outermost apertures in at least one of the electrodes are formed in such manner that a quadrupole component and a compensating six-pole component are generated in the focusing lens field at the area of the outermost electron beams.

2. A colour display tube as claimed in Claim 1, characterized in that the outermost edge projects over the recessed part by a distance which is equal to 10 to 25% of the largest diameter of the recessed part within the outermost edge.

3. A colour display tube as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that, viewed in the direction of propagation of the electron beams, the central aperture in the first electrode of the two electrodes between which the focusing lens field is formed, is

elongate, the long axis of said aperture being at right angles to the said plane and the edge of the said aperture forming substantially an octagon and the outermost apertures being pear-shaped, the edges of the said apertures, viewed from the central aperture, converging outwardly.

4. A colour display tube as claimed in Claim 1, 2 or 3, characterized in that, viewed in the direction of propagation of the electron beams, the central aperture in the second electrode of the two electrodes between which the focusing lens field is formed is elongate, the long axis of said aperture being situated in the said plane and the edge of the said aperture forming substantially an octagon and the outermost apertures being substantially pear-shaped, the edges of the said apertures, viewed from the central aperture, diverging outwardly.

5. A colour display tube as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that, viewed in the direction of propagation of the electron beams, the central aperture in the two electrodes between which the focusing lens field is formed is elongate, the long axis of said aperture being at right angles to the said plane and the edge of the said aperture forming substantially an octagon and the outermost apertures being pear-shaped, the edges of the said apertures, viewed from the central aperture, converging outwardly.

6. A colour display tube as claimed in Claim 3, 4 or 5, characterized in that the pear-shaped apertures are formed by isosceles trapeziums converging outwardly or inwardly viewed from the central aperture and being closed on the inside and/or the outside by arcs of a circle.

Revendications

1. Tube image couleurs comportant une enveloppe vidée d'air qui est constituée par un col, un cône et une fenêtre image, col dans lequel est disposé un système de canons électroniques permettant d'engendrer trois faisceaux d'électrons dont les axes se situent dans un plan et qui sont focalisés à l'aide d'un champ de lentilles de focalisation sur un écran image réalisé sur la face intérieure de la fenêtre image, champ de lentilles de focalisation qui est formé entre deux électrodes du système de canons électroniques disposées l'une derrière l'autre le long des axes, électrodes qui présentent des bords extérieurs s'étendant l'un vers l'autre et à l'intérieur de ces bords sont réalisées, dans une partie enfoncée s'étendant essentiellement perpendiculairement aux axes et d'une façon symétrique par rapport audit plan, trois ouvertures que traversent les faisceaux d'électrons, caractérisé en ce que l'ouverture centrale dans au moins l'une des électrodes est oblongue et formée de façon à obtenir une composante quadripolaire et une composante octopolaire compensatrice dans le champ de lentilles de focalisation à l'endroit du faisceau d'électrons central et les ouvertures extrêmes dans au moins l'une des électrodes sont formées de façon à obtenir une composante quadripolaire et une compo-



sante hexapolaire compensatrice dans le champ de lentilles de focalisation à l'endroit des faisceaux d'électrons extrêmes.

2. Tube image couleurs selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord extérieur dépasse la partie enfoncée d'une distance égale à 10 à 25% du diamètre le plus grand de la partie enfoncée dans le bord extérieur.

3. Tube image couleurs selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que vue dans la direction de propagation des faisceaux d'électrons, dans la première des deux électrodes entre lesquelles est formé le champ de lentilles de focalisation, l'ouverture centrale est allongée, son grand axe s'étend perpendiculairement audit plan et le bord de cette ouverture constitue essentiellement un octogone et les ouvertures extrêmes sont en forme de poire, les bords des ouvertures extrêmes, vus à partir de l'ouverture centrale, convergeant vers l'extérieur.

4. Tube image couleurs selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que vue dans la direction de propagation des faisceaux d'électrons dans la deuxième des deux électrodes entre lesquelles est formé le champ de lentilles de focali-

sation, l'ouverture centrale est oblongue et son grand axe se situe dans ledit plan et le bord de cette ouverture constitue essentiellement un octogone et les ouvertures extrêmes sont essentiellement en forme de poire et leurs bords sont divergents, vus à partir de l'ouverture centrale.

5. Tube image couleurs selon la revendication 1, caractérisé en ce que vue dans la direction de propagation des faisceaux d'électrons dans les deux électrodes entre lesquelles est formé le champ de lentilles de focalisation, l'ouverture centrale est oblongue et son grand axe s'étend perpendiculairement audit plan et le bord de cette ouverture constitue essentiellement un octogone et les ouvertures extrêmes sont en forme de poire, les bords convergeant vers l'extérieur, vus à partir de l'ouverture centrale.

6. Tube image couleurs selon la revendication 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que vues à partir de l'ouverture centrale, les ouvertures en forme de poire sont formées par des trapèzes isocèles qui convergent vers l'extérieur ou vers l'intérieur et qui sont fermées par des arcs de cercle du côté extérieur et/ou intérieur.

30

35

40

45

50

55

60

65

7

