



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 374 A5

4(51) H 01 J 31/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 J / 273 965 2
(31) 8400779(22) 08.03.85
(32) 12.03.84(44) 22.01.86
(33) NL

(71) siehe (73)

(72) van Gorkum, Aart A.; Vrijssen, Gerardus A.; Beirens, Leopold C., NL

(73) N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 5621 BA Eindhoven, NL

(54) Elektronenstrahlröhre

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, eine Elektronenstrahlröhre zu schaffen, in der die sphärische Aberration infolge der Konvergenz minimal ist und in der die Fokussierung der Elektronenstrahlen und die Konvergenz getrennt voneinander und gegebenenfalls einstellbar ist. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß alle aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen zumindest teilweise durch eine für alle Elektronenstrahlen gemeinsame Wendellinse mit einer Länge $l \leq 2 D$ konvergiert werden, worin l die Wendellänge und D der Wendeldurchmesser ist. Die sphärische Aberration und die Koma in den Elektronenstrahlen werden durch den verhältnismäßig großen Linsendurchmesser und durch die Wendel verkleinert, weil durch die Länge der Wendel der Feldgradient klein gehalten werden kann. Auch sind die Fokussierung und die Konvergenz der Elektronenstrahlen nicht mehr verknüpft, wodurch dynamische Konvergenz möglich wird.

Berlin, den 15. 5. 1985
65 127/13

Elektronenstrahlröhre

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Elektronenstrahlröhre mit Mitteln zum Erzeugen von zumindest zwei Elektronenstrahlen, die vollständig oder nahezu vollständig auf einem Bildschirm konvergiert und über diesen Bildschirm abgelenkt werden, wobei ein Raster beschrieben und jeder Elektronenstrahl zumindest durch eine Fokussierungslinse auf dem Bildschirm zu einem Auftreffleck fokussiert wird.

Derartige Elektronenstrahlröhren werden als Farbfernsehbildröhren, als Datengraphik-Farbbildröhren zum Wiedergeben von Symbolen und/oder Figuren (Datengraphik = DGD = Data Graphic Display), als Röhren mit hoher Wiedergabegeschwindigkeit zum Wiedergeben von Computerdaten oder als Projektionsfernsehbildröhren benutzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine derartige Kathodenstrahlröhre ist aus der US-PS 3 906 279 bekannt, die als hierin aufgenommen betrachtet werden kann. Hierin ist ein Elektronenstrahlerzeugungssystem zum Erzeugen von drei Elektronenstrahlen beschrieben, das drei mit ihren Achsen parallel verlaufende und in einer Ebene liegende Elektronenstrahlerzeuger enthält. Durch die exzentrische Anordnung der letzten Elektroden der äußeren

Elektronenstrahlerzeuger wird in den Fokussierungslinsen dieser Elektronenstrahlerzeuger dem Linsenfeld eine Zweipolkomponente zugefügt, wodurch die äußeren Elektronenstrahlen zum mittleren Elektronenstrahl hin gelenkt werden, so daß die drei Elektronenstrahlen auf dem Bildschirm konvergieren.

In der DE-OS 29 34 993, die als hierin aufgenommen betrachtet werden kann, ist eine Elektronenstrahlröhre mit einem derartigen Elektronenstrahlerzeugungssystem beschrieben, in der die äußeren Elektronenstrahlen nicht in den Fokussierungslinsen, sondern im Triodenteil der zwei äußeren Elektronenstrahlerzeuger konvergieren werden. Der Triodenteil eines Strahlerzeugers wird durch die Kathode, die Steuerelektrode (g-1) und die erste Anode (g-2) gebildet.

In der US-PS 3 011 090, die ebenfalls als hierin aufgenommen betrachtet werden kann, ist eine Elektronenstrahlröhre mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem mit Elektronenstrahlerzeugern beschrieben, deren parallel verlaufende Achsen in gleichem Abstand voneinander liegen. Die letzte zylindrische Elektrode des Strahlerzeugungssystems ist für die drei Elektronenstrahlen gemeinsam und bildet zusammen mit der elektrisch leitenden Wandbedeckung auf der Innenwand des Halses der Elektronenstrahlröhre eine alle Strahlen konvergierende Elektronenlinse. Der wirksame Durchmesser dieser Konvergenzlinse liegt zwischen dem Durchmesser der letzten zylindrischen Elektrode und dem Innendurchmesser des Halses mit der elektrisch leitenden Wandbedeckung. Dies wird weiter unten näher erläutert.

In der US-PS 3 748 514, die als hierin aufgenommen betrach-

tet werden kann, ist eine Elektronenstrahlröhre beschrieben, in der das Strahlerzeugungssystem eine lange Wendelelektrode zum Beschleunigen einer großen Anzahl von Elektronenstrahlen derart enthält, daß gegenseitige Raumladungsabstoßung der Strahlen ausgeglichen wird. Im letzten Teil dieser Wendelelektrode werden alle Elektronenstrahlen gleichzeitig auf dem Bildschirm konvergiert, fokussiert und anschließend über den Bildschirm abgelenkt. Die Konvergenz und die Fokussierung sind magnetisch und erfolgen mittels einer Fokussierungsspule um den an der Bildschirmseite liegenden Teil der Wendelelektrode. Ein Nachteil dieser Röhre besteht darin, daß alle Elektronenstrahlen gleichzeitig von derselben Linse fokussiert und konvergiert werden. Fokussierung und Konvergenz sind also miteinander verbunden, wodurch dynamische Konvergenz nicht möglich ist.

Der Art der Konvergenz nach der Beschreibung in den US-PS 3 906 279, 4 291 251 und 3 011 090 hat zur Folge, daß die sphärische Aberration in den Elektronenstrahlen größer wird. Die Konvergenz nach der US-PS 3 906 279 erfolgt außerdem in Verbindung mit der Fokussierung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile bekannter Anordnungen zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektronenstrahlröhre anzugeben, in der die sphärische Aberration infolge der Konvergenz minimal ist, und in der die Fokussierung

der Elektronenstrahlen und die Konvergenz getrennt voneinander und gegebenenfalls dynamisch einstellbar sind.

Diese Aufgabe wird bei einer Elektronenstrahlröhre der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß alle aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen zumindest teilweise durch eine für alle Elektronenstrahlen gemeinsame Wendellinse mit einer Länge $l \leq 2D$ konvergiert werden, worin l die Wendellänge und D der Wendeldurchmesser sind.

Bei einigen bisher bekannten Wendelelektroden, beispielsweise bei der Elektrode nach der Beschreibung in der bereits erwähnten US-PS 3 748 514, war die Länge l viele Male größer als der Durchmesser D , wodurch eher eine beschleunigende Anode als eine Elektronenlinse erhalten wurde. Durch die Wahl $l \leq 2D$ kann eine ausreichend starke Linsenwirkung erreicht werden.

Bei Verwendung einer Linse zum Konvergieren einiger Elektronenstrahlen können diese Strahlen als Teilstrahlen eines einzigen großen Strahls betrachtet werden, der fokussiert wird. Durch Verwendung einer Wendellinse, beispielsweise auf der Innenwand des Halses der Elektronenstrahlröhre, ist der Linsendurchmesser möglichst groß und beispielsweise gleich dem Innendurchmesser des Halses. In der bereits erwähnten US-PS 3 011 090 liegt der wirksame Durchmesser der Linse, wie bereits erwähnt, zwischen dem Durchmesser der letzten zylindrischen Elektrode und dem Innendurchmesser des Halses mit der elektrisch leitenden Wandbedeckung. Dieser wirksame Durchmesser ist also kleiner als der einer Wendellinse auf der Halswand, wodurch die sphärische Aberration infolge der

Linse nach der US-Patentschrift größer ist. Die sphärische Aberration in den Elektronenstrahlen infolge der erfindungsgemäßen Wendellinse wird nicht nur durch den verhältnismäßig großen Linsendurchmesser verkleinert, sondern auch durch die Wendel, da damit durch die Länge der Wendel der Feldgradient in der Linse klein gehalten werden kann. Wenn die Elektronenstrahlen nunmehr im Vergleich zu den bisher bekannten Linsen in einem verhältnismäßig geringen und etwa gleichen Abstand von der Linsenachse liegen, hat die geringe sphärische Aberration dieser Konvergenzlinse, die als Komafehler in den Auftreffflecken der äußeren Elektronenstrahlen am Bildschirm zum Ausdruck kommt, nahezu keinen störenden Einfluß auf die Elektronenstrahlen.

In der US-PS 3 452 246 ist eine Wendellinse zum Fokussieren eines einzigen Elektronenstrahles und nicht zum Konvergieren einiger bereits je für sich fokussierter Elektronenstrahlen beschrieben.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Elektronenstrahlröhre ist dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und im wesentlichen von der Wendellinse konvergiert werden, wobei der Brennpunkt der Wendellinse auf oder nahezu auf dem Bildschirm liegt.

Die Fokussierung jedes Elektronenstrahls erfolgt im wesentlichen durch die Fokussierungslinsen. Wenn eine Konvergenzlinse mit einem Brennpunktabstand f_c und eine Fokussierungslinse mit einem Brennpunktabstand f_m in etwa gleichem Abstand Q vom Bildschirm liegen, konvergiert die Konvergenzlinse

parallel verlaufende Elektronenstrahlen auf dem Schirm, wenn $f_c = Q$ ist. Die Fokussierungslinsen fokussieren die Elektronenstrahlen auf dem Bildschirm, wobei der kurz hinter der Kathode gebildete Bündelknoten, der sog. "cross-over", auf dem Bildschirm dargestellt wird. Für die Darstellung eines Gegenstandes (z. B. "cross-over") kann die Vergrößerung M wie folgt geschrieben werden

$$M = 1 - \frac{Q}{f_m}$$

Substitution von $f_c = Q$ ergibt

$$\frac{f_c}{f_m} = 1 - M,$$

weil M zwischen -2 und -7 liegt. Für die meisten in der Praxis benutzten Elektronenstrahlerzeuger folgt, daß die Fokussierungslinse immer stärker als die Konvergenzlinse ist. Der Unterschied wird größer für größere Werte von M .

Ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Elektronenstrahlröhre nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen konvergieren und diese Konvergenz von der Wendellinse korrigiert wird, so daß die Elektronenstrahlen auf oder nahezu auf dem Bildschirm konvergieren. Die Korrektur der Konvergenz kann dynamisch während der Ablenkung erfolgen, so daß beispielsweise auch nicht selbst-konvergierende Spulen verwendet werden können. Die Wendellinse kann eine Bi-Potential- oder Uni-Potential-Wendellinse sein. Die Bi-Potential-Wendellinse kann eine beschleunigende oder verzögernde Linse sein. Die Uni-Potential-Wendellinse besteht aus einer Wendelelektrode mit einer Abzweigung, an die ein derartiges Potential angelegt wird, daß der Potentialgradient in einem Teil der Wendel umgekehrt wird. Ein Vorteil einer derartigen

Uni-Potential-Wendellinse besteht darin, daß das Potential auf der letzten Elektrode des Strahlerzeugersystems gleich dem Potential am Bildschirm sein kann, so daß die Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems auf den üblichen Potentialen betrieben werden können. Die Abzweigung braucht nicht in der Mitte der Wendelelektrode angebracht zu werden.

Weiterhin ist der Kolben mit einem zylindrischen Hals versehen, in dem die erwähnten Mittel zum Erzeugen zumindest zweier Elektronenstrahlen zentriert sind und sich die Wendellinse an der Innenwand dieses Halses erstreckt.

Die Wendellinse ist auf der Innenwand eines Zylinders aus Isoliermaterial angebracht, der im evakuierten Kolben der Röhre befestigt ist.

Die erfindungsgemäße Elektronenstrahlröhre eignet sich sowohl als Farbbild-Datengraphik-Wiedergaberöhre als auch als Fernsehbildwiedergaberöhre.

Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine Farbbildwiedergaberöhre nach der Erfindung;

Fig. 2: die Konvergenz mittels einer Wendellinse mit einer Erläuterung an Hand einer graphischen Darstellung, in der die gemessenen relativen Auftreffstellen $x(\text{mm})$ abhängig von der elektrischen Spannung $V_s(\text{kV})$ über eine Wendellinse dargestellt sind;

Fig. 3: einen Längsschnitt durch den Hals einer erfindungsgemäßen Elektronenstrahlröhre mit einer Bi-Potentialwendellinse;

Fig. 4: einen Längsschnitt durch den Hals einer erfindungsgemäßen Elektronenstrahlröhre mit einer Uni-Potentialwendellinse, und

Fig. 5: einen Längsschnitt durch den Hals einer erfindungsgemäßen Elektronenstrahlröhre mit einer Bi-Potentialwendellinse für dynamische Konvergenzkorrektur.

In Fig. 1 schematisch eine Elektronenstrahlröhre im Längsschnitt, in diesem Fall eine Farbfernsehbildröhre nach der Erfindung dargestellt. Der Außenkolben 1 dieser Bildwiedergaberöhre besteht aus einem Bildfenster 2, einem Konus 3 und einem Hals 4. In diesem Hals ist ein Elektronenstrahlerzeugungssystem 5 angebracht, das drei Strahlerzeuger 6; 7 und 8 enthält, die die Elektronenstrahlen 9, 10 bzw. 11 erzeugen. Die Achse des mittleren Strahlerzeugers 7 fällt mit der Röhrenachse 12 zusammen. Auf der Innenseite des Bildfensters 2 ist der Bildschirm 13 angebracht. Dieser Bildschirm besteht aus einer Vielzahl von Tripeln von im wesentlichen parallel verlaufenden Streifen aus Leuchtstoff. Jedes Tripel erhält in der gleichen Reihenfolge einen rotleuchtenden, einen grünleuchtenden und einen blauleuchtenden Streifen. Kurz vor dem Bildschirm ist eine Farbauswahlelektrode 14 (beispielsweise eine Lochmaske) angebracht, die mit einer Vielzahl parallel zu den Streifen verlaufender Reihen länglicher Öffnungen 15 versehen ist. Die Elektronenstrahlen werden in zwei zueinander senkrecht verlaufenden Richtungen über den Bildschirm 13 mit dem Ablenkspulensystem 16 abgelenkt. Ein jeder der

Strahlerzeuger 6, 7 und 8 ist an seinem an der Bildschirmseite liegenden Ende mit einer Fokussierungslinse versehen, mit der die Elektronenstrahlen auf dem Bildschirm fokussiert werden. Die Elektronenstrahlen werden mit Hilfe einer Wendellinse 17 auf dem Bildschirm konvergiert. Da durch die Konvergenz die Elektronenstrahlen einen spitzen Winkel an der Stelle der Farbauswahlelektrode 14 miteinander bilden, gehen die Elektronenstrahlen unter diesem Winkel durch die Öffnungen 15 und erreichen jeweils nur Streifen aus Leuchtstoff mit einer Farbe. Die Konvergenz der Elektronenstrahlen kann ausschließlich mit der Wendellinse 17 erfolgen, wie weiter unten an Hand der Fig. 3 und 4 erläutert wird. Es ist jedoch auch möglich, wie an Hand der Fig. 2 und der Fig. 5 erläutert wird, schon teilweise konvergierende Elektronenstrahlen mit der Wendellinse konvergieren zu lassen. Die Erfindung zum Konvergieren von Elektronenstrahlen mit Hilfe einer Wendellinse beschränkt sich selbstverständlich nicht auf Farbfernsehbildröhren, an denen die Auftreffflecke der drei Elektronenstrahlen auf dem Bildschirm aufeinanderfallen. In Mehrstrahlröhren ist es oft erforderlich, einige Elektronenstrahlen derart zu konvergieren, daß die Auftreffflecke in geringem definiertem Abstand voneinander liegen, beispielsweise im Zeilenabstand. Dazu eignet sich insbesondere eine Wendellinse. Die Erfindung läßt sich grundsätzlich in Mehrstrahlröhren mit zwei oder mehreren Elektronenstrahlen verwenden. Die Auftreffflecke können bei derartigen Röhren in einer Reihe oder in einer Matrix liegen, die über den Bildschirm abgelenkt wird.

Die Wendellinse 17 ist mit ihrem am Bildschirm liegenden Ende 18 mit der elektrisch leitenden Innenbedeckung 19 des Konus 3 elektrisch verbunden, der wieder mit der Aluminium-

bedeckung (hier nicht dargestellt) des Bildschirms 13, dem Hochspannungskontakt 22 und den Farbauswahlmitteln 14 verbunden ist. Das andere Ende 20 der Wendellinse 17 ist mit einer Kontaktfeder 21 an das Erzeugernde 23 und an die letzten Elektroden der Fokussierungslinsen elektrisch angeschlossen.

In Fig. 2 sind die gemessenen relativen Auftreffleckstellen x (mm) für die Auftreffflecke R (rot), G (grün) und B (blau) abhängig von der Spannung V_s (kV) über die Wendellinse bei einer Bildwiedergaberöhre vom Typ nach Fig. 1 dargestellt. Für diese Messungen wurde eine Bildwiedergaberöhre verwendet, bei der eine Uni-Potentialwendellinse auf der Innenseite des Bildwiedergaberöhrenhalses 4 (Fig. 1) mit einem Durchmesser von 36 mm und mit einem Innendurchmesser von 32 mm angebracht war. Die Wendellinse hatte eine Länge von 30 mm. Die Wendellinse bestand aus 75 Windungen mit einer Breite von 0,35 mm und einer Steigung von 0,4 mm. Der Gesamtwiderstand betrug $10^{10} \Omega$. Das bedeutet eine Verlustleistung von etwa 0,6 W bei einer Spannung von 25 kV über der Wendel. Derartige Wendellinsen können auch aus bekannten Werkstoffen hergestellt werden, aus denen auch elektrische Widerstände hergestellt werden, wie Metalle, elektrische leitende Emailen und Gläser usw. Eine Wendellinse enthält meist 2 bis 3 Windungen pro mm. Die Anzahl der Windungen pro mm ist jedoch nicht kritisch, da es sich bei einer Wendellinse um den Potentialgradienten handelt. Der Abstand der Mitte C der Wendellinse zum Bildschirm betrug bei dieser Wiedergaberöhre 205 mm. Der benutzte Erzeuger war ein "in-line"-Strahlerzeuger, wie er in den Farbfernsehbildröhren vom Typ 30-AX von Philips verwendet wird (siehe "30 AX Self-Aligning 110° in line color-t.v. display", IEEE Trans. Cons. El., CE 24,

(1978) 481). Der Abstand von diesem Strahlerzeuger zur Mitte C der Spirallinse betrug 32 mm. Bei den Messungen wurde die letzte Elektrode des Strahlerzeugers und das damit elektrisch verbundene Ende der Spirallinse auf 10 kV Spannung gehalten. Aus den Messungen ergibt sich, daß bei $V_s = 10$ kV, wobei also keine Spannung über der Wendel vorhanden war, sowohl die Auftreffflecke R und G als auch B in einem Abstand voneinander von etwa 1,5 mm lagen. Durch Erhöhung oder Herabsetzung der Spannung V_s über diese Bi-Potentialwendellinse war es möglich, die drei Elektronenstrahlen konvergieren zu lassen, indem eine beschleunigende oder verzögernde Linse daraus gemacht wurde.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch den Hals 28 einer Elektronenstrahlröhre mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem, gefolgt von einer Bi-Potentialwendellinse. Die Verbindungen der Anschlußstifte 29 mit den Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems sind der Deutlichkeit halber weggelassen. Der Innendurchmesser D des Halses beträgt 28 mm. Die Länge l der Wendel 39 beträgt gleichfalls 28 mm. Das Elektronenstrahlerzeugungssystem 30 enthält drei integrierte Elektronenstrahlerzeuger. Die Kathoden 31 befinden sich in ersten Gittern 32, die wieder im zweiten Gitter 33 montiert sind, das für die drei Strahlerzeuger gemeinsam ist. Die Kathoden, die ersten Gitter und die zweiten Gitter sind mittels keramischen Materials 27 aneinander befestigt. Die Befestigung der anderen Elektroden erfolgt auf übliche Weise mit hier nicht dargestellten Glasstäben. Zwischen den einander gegenüberliegenden Öffnungen in den gemeinsamen Elektroden 34 und 35 werden durch Anlegen von Spannungen die Fokussierungslinsen für die drei Elektronenstrahlen 36, 37 und 38 gebildet. Bei den verschiedenen Elektroden sind die

zugeführten Spannungen angegeben. Die aus dem Strahlerzeugungssystem 30 austretenden, parallel verlaufenden Elektronenstrahlen werden von der Bi-Potentialwendellinse 39 konvergiert, so daß die Auftreffflecke der drei Strahlen auf dem 280 mm weiter vom Zentrum C der Wendellinse entlang des Strahles 37 liegenden Bildschirm aufeinanderfallen. Die Spannung an der Wendellinse beträgt bei Konvergenz 17 kV.

Fig. 4 zeigt wie Fig. 3 auf analoge Weise einen Längsschnitt durch den Hals 28 einer Elektronenstrahlröhre mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem, gefolgt von einer Uni-Potentialwendellinse. Die Verbindungen der Anschlußstifte 29 mit den Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems sind der Deutlichkeit halber in dieser Figur wieder weggelassen. Der Innendurchmesser D des Halses beträgt 28 mm. Die Länge I der Wendel 40 beträgt gleichfalls 28 mm. Das Strahlerzeugungssystem 30 ist gleich dem der Fig. 3. Bei den verschiedenen Elektroden sind wieder die zugeführten Spannungen angegeben. Die aus dem Elektronenstrahlerzeugungssystem 30 heraustretenden, parallel verlaufenden Elektronenstrahlen werden von einer Uni-Potentialwendellinse 40 konvergiert, so daß die Auftreffflecke der drei Strahlen auf dem 280 mm weiter vom Zentrum C der Wendellinse entlang des Strahles 37 liegenden Bildschirm aufeinanderfallen. Die Wendellinse 40 ist mit einer Abzweigung in Form einer elektrischen Glasdurchführung 41 versehen. Die Uni-Potentialwendellinse wird dadurch erhalten, daß ein höheres oder niedrigeres Potential (hier 13 kV) im Vergleich zu den Spannungen an den Wendelenden (hier 25 kV) an diese Abzweigung angelegt wird.

In Fig. 5 ist wie in den Fig. 3 und 4 auf analoge Weise ein Längsschnitt durch den Hals 28 einer Elektronenstrahlröhre

mit einer Bi-Potentialwendellinse dargestellt. Die Verbindungen der Anschlußstifte 29 mit den Elektroden des Elektronenstrahlerzeugungssystems sind der Deutlichkeit halber wieder weggelassen. Der Innendurchmesser D des Halses beträgt 28 mm. Die Länge l der Wendel 68 beträgt gleichfalls 28 mm. Das Elektronenstrahlerzeugungssystem 51 ist ein System mit getrennten Strahlerzeugern gemäß der Beschreibung in der US-PS 4 291 251. Die Konvergenz der Elektronenstrahlen 52, 53 und 54 wird in diesem Fall dadurch erhalten, daß die Enden 70 der Elektroden 55 und 56, die den Elektroden 57 und 58 gegenüberliegen und normalerweise einen Winkel von 90° mit der Erzeugerachse bilden, einen Winkel von etwa 87° mit der Erzeugerachse bilden. In den ersten Gittern 59 befinden sich die Kathoden 60. Die Elektronenstrahlen werden mit Hilfe von Linsenfeldern zwischen den Elektroden 56 und 62, den Elektroden 61 und 63 und den Elektroden 55 und 64 fokussiert. Die Elektroden 62, 63 und 64 sind an einem Zentrierbecher 65 befestigt, der mit Hilfe einer Kontaktfeder 66 mit der elektrisch leitenden Wandbedeckung 67 verbunden ist. Die Wendellinse 68 ist zwischen dieser Bedeckung 67 und der Wandbedeckung 69 des Konus angebracht, der mit der Aluminiumbedeckung des Bildschirms verbunden ist. Die Wandbedeckung 69 ist ebenfalls mit dem Hochspannungskontakt 22 (siehe Fig. 1) verbunden und wird auf einer Spannung von 25 kV gehalten. Indem nunmehr die Spannung an der anderen Seite der Wendellinse 68 während der Ablenkung variiert wird (beispielsweise von 20 bis 25 kV), ist es möglich, die Konvergenz über den ganzen Bildschirm dynamisch erfolgen zu lassen. Es ist in diesem Fall nicht mehr nötig, selbstkonvergierende Ablenkspulen zu verwenden, welchem Spulentyp der Nachteil anhaftet, daß Ablenkdefokussierung in vertikaler Richtung auftritt. Es ist selbstverständlich ohne weiteres möglich, die in Fig. 5

dargestellte Bi-Potentialwendellinse durch eine Uni-Potentialwendellinse gemäß der Darstellung in Fig. 4 zu ersetzen. Die Erfindung beschränkt sich selbstverständlich nicht auf Wendellinsen, die auf der Innenwand eines Röhrenhalses angebracht sind. So sind schachtelförmige Elektronenstrahlröhren bekannt, in denen eine derartige Wendellinse auf der Innenwand eines Zylinders aus Isoliermaterial (beispielsweise Glas) angebracht werden kann, der im schachtelförmigen Kolben koaxial mit dem Elektronenstrahlerzeugungssystem montiert ist.

Erfindungsanspruch

1. Elektronenstrahlröhre mit Mitteln zum Erzeugen zumindest zweier Elektronenstrahlen, die vollständig oder nahezu vollständig auf einem Bildschirm konvergiert und über diesen Bildschirm abgelenkt werden, wobei ein Raster beschrieben und jeder Elektronenstrahl durch zumindest eine Fokussierungslinse auf dem Bildschirm zu einem Auftreffleck fokussiert wird, gekennzeichnet dadurch, daß alle aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen zumindest teilweise durch eine für alle Elektronenstrahlen gemeinsame Wendellinse mit einer Länge $1 \leq 2D$ konvergiert werden, worin 1 die Wendellänge und D der Wendeldurchmesser ist.
2. Elektronenstrahlröhre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und im wesentlichen von der Wendellinse konvergiert werden, wobei ein Brennpunkt der Wendellinse auf oder nahezu auf dem Bildschirm liegt.
3. Elektronenstrahlröhre nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die aus den Fokussierungslinsen austretenden Elektronenstrahlen konvergieren und diese Konvergenz von der Wendellinse korrigiert wird, so daß die Elektronenstrahlen auf oder nahezu auf dem Bildschirm konvergieren.
4. Elektronenstrahlröhre nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Korrektur der Konvergenz während der Ablenkung dynamisch erfolgt.

5. Elektronenstrahlröhre nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß die Wendellinse eine Bi-Potentiallinse ist.
6. Elektronenstrahlröhre nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Wendellinse eine Uni-Potentiallinse ist, die aus einer Wendelelektrode mit einer Abzweigung besteht, an die ein derartiges Potential angelegt wird, daß der Potentialgradient in einem Teil der Linse umgekehrt wird.
7. Elektronenstrahlröhre nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß der Kolben mit einem zylindrischen Hals versehen ist, in dem die erwähnten Mittel zum Erzeugen zumindest zweier Elektronenstrahlen zentriert sind und sich die Wendellinse an der Innenwand dieses Halses erstreckt.
8. Elektronenstrahlröhre nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß sie eine Farbbild-Datengraphik-Wiedergaberöhre ist (Datengraphik = DGD = Data Graphic Display).
9. Elektronenstrahlröhre nach einem der Punkte 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß sie eine Projektions-Fernsehbildwiedergaberöhre ist.
10. Elektronenstrahlröhre nach einem der Punkte 1 bis 7, 8 oder 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Wendellinse auf der Innenwand eines Zylinders aus Isoliermaterial angebracht ist, der im evakuierten Kolben der Röhre befestigt ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen.

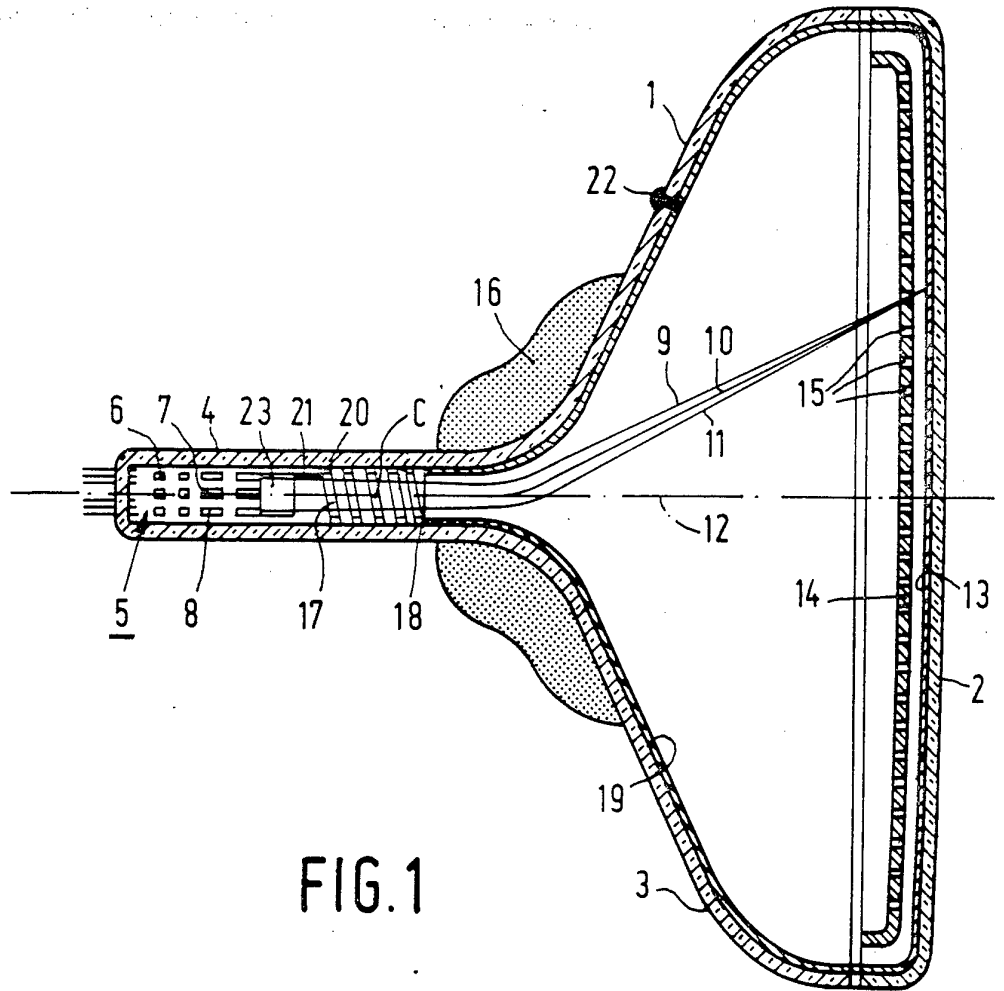


FIG. 1

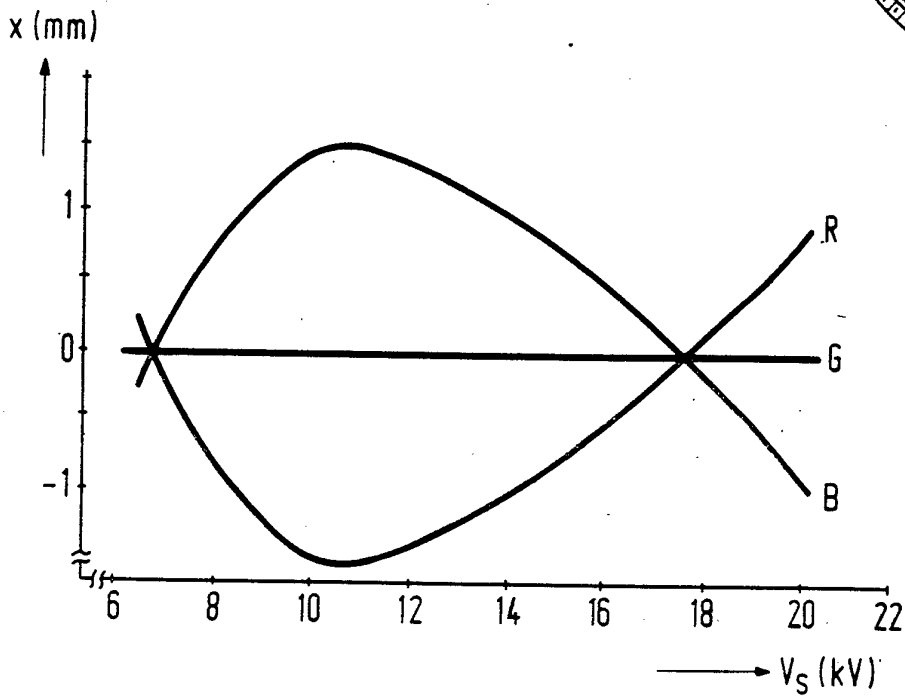


FIG. 2

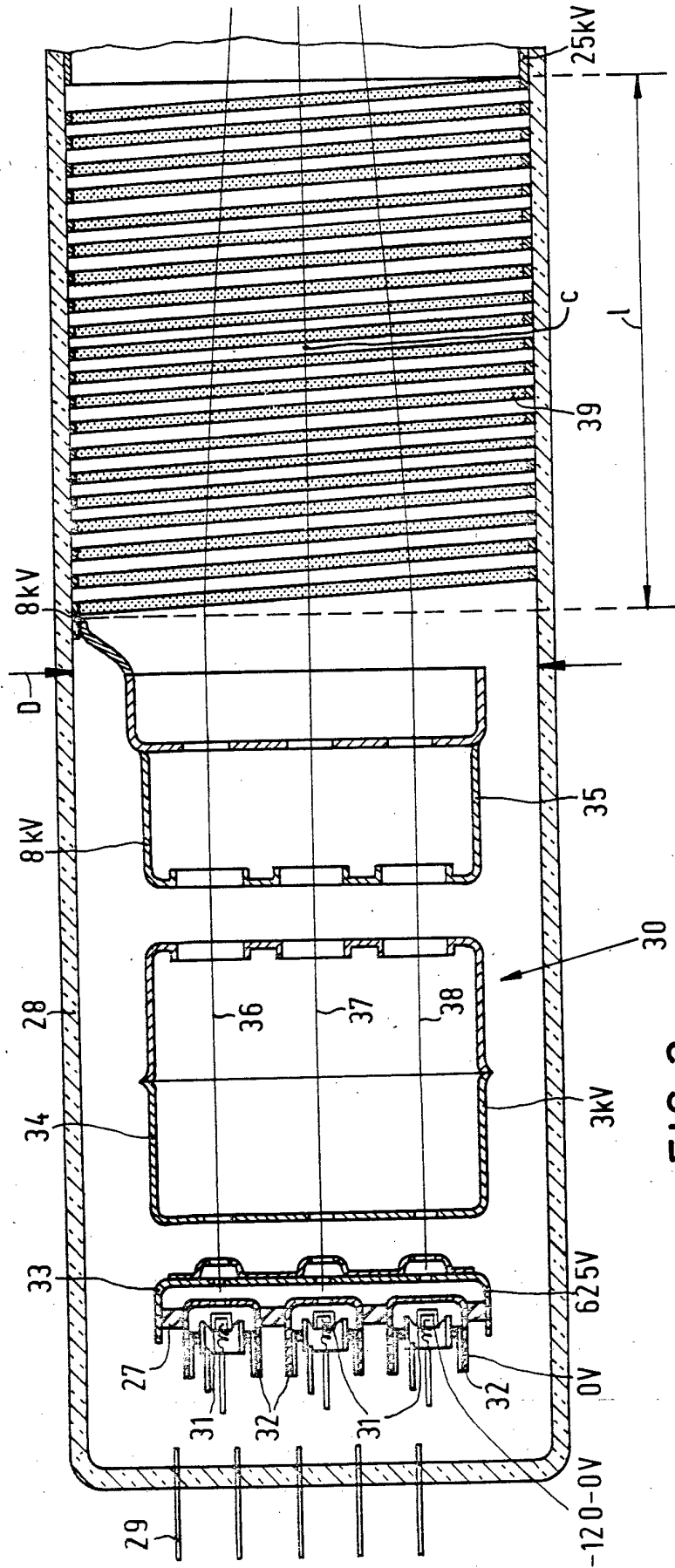


FIG. 3

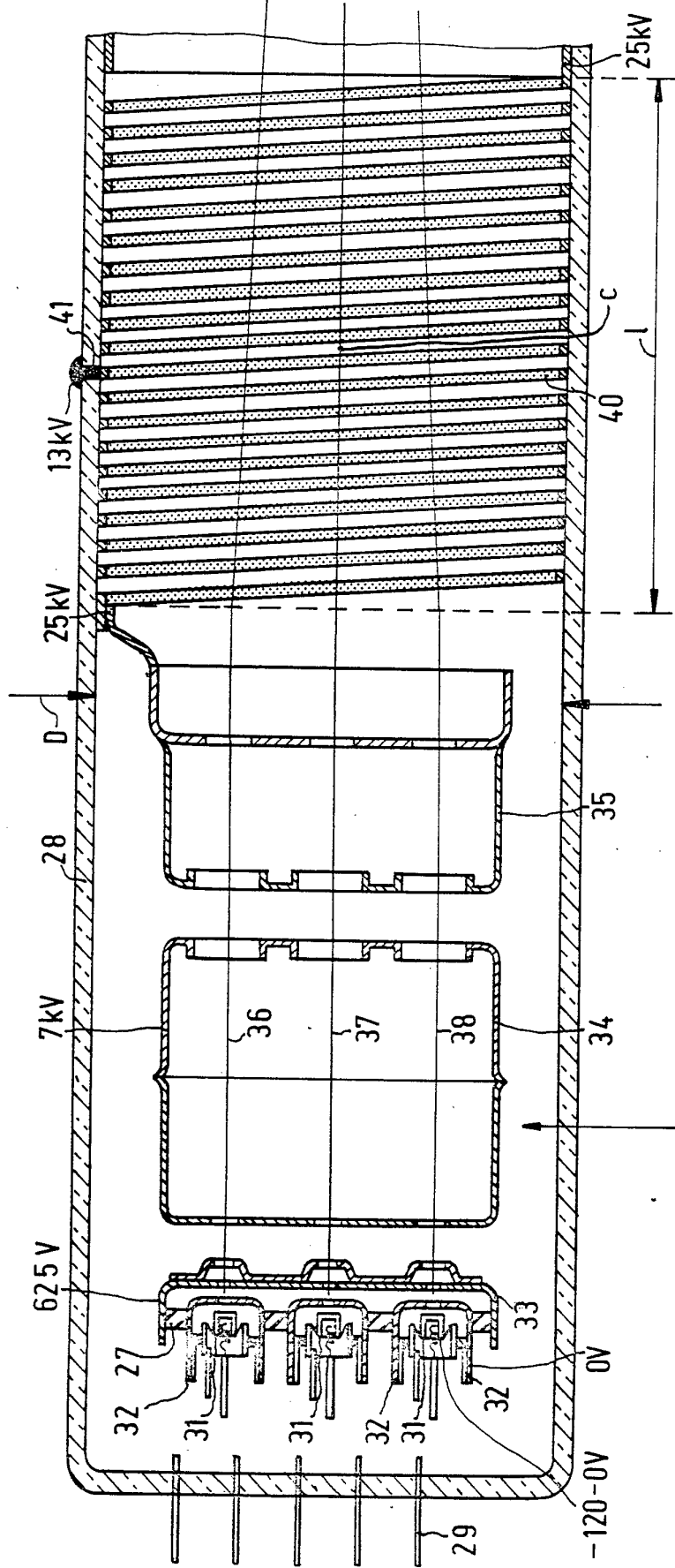


FIG. 4

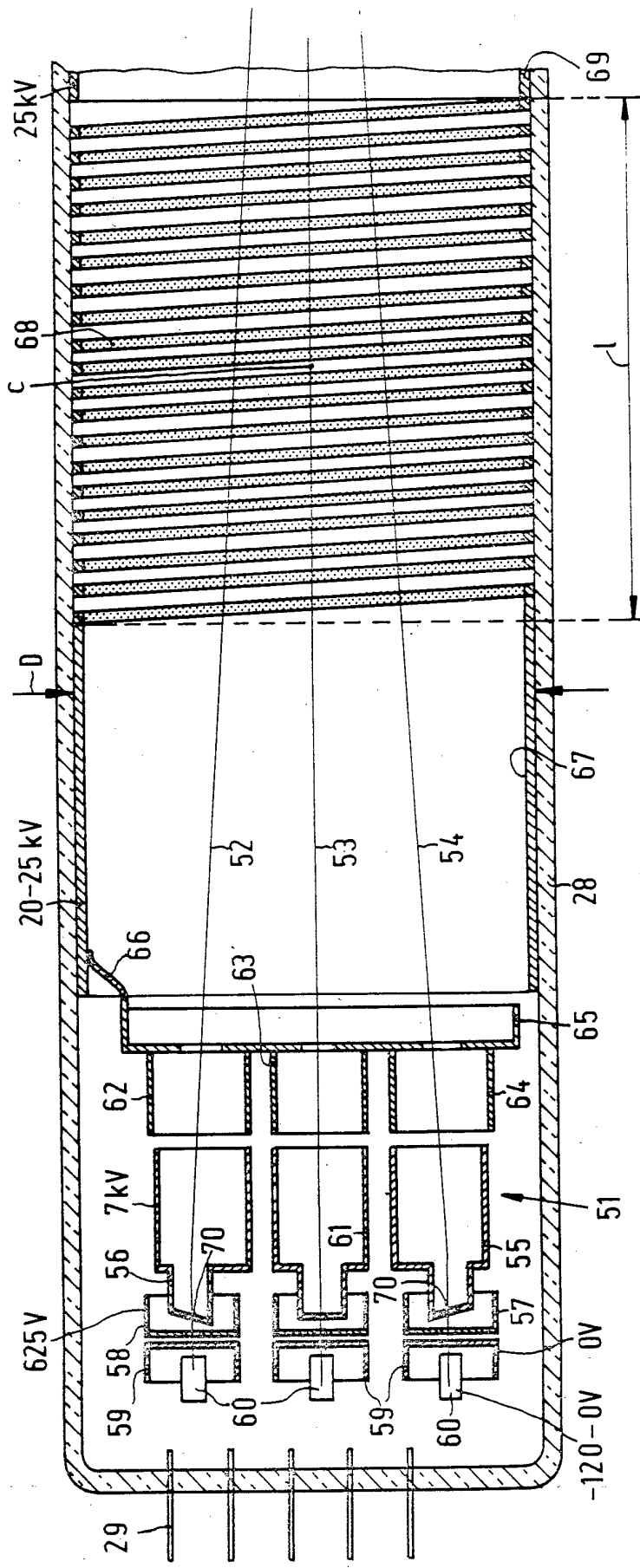


FIG. 5