



(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 253 324 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) H 01 J 31/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

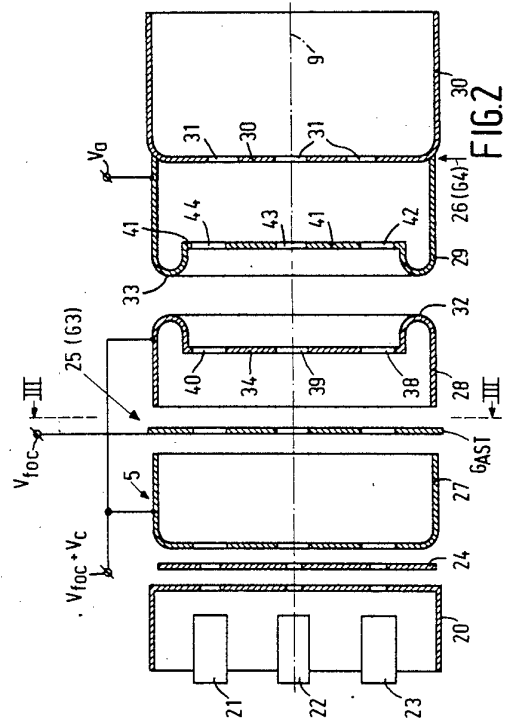
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP H 01 J / 299 335 1	(22)	19.01.87	(44)	13.01.88
(31)	8600117	(32)	21.01.86	(33)	NL

(71) siehe (73)
 (72) Gerritsen, Jan; Aerts, Cornelius Josephus, NL
 (73) N.V. Philips' Gloeilampenfabriken, 5621 BA Eindhoven, NL

(54) Farbfernsehbildröhre mit verringerter Ablenkdefokussierung

(55) Farbfernsehbildröhre, Ablenkdefokussierung, Elektronenstrahlerzeugungssystem, Drei-In-Linie-Typ, Hauptlinse, Fokussierungselektrode, Konstanzspannung, parabelförmig, Horizontalablenkung, synchron
 (57) Farbfernsehbildröhre mit verringerter Ablenkdefokussierung, mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem (5) vom Drei-In-Linie-Typ. Das Elektronenstrahlerzeugungssystem (5) enthält eine Hauptlinse, die durch eine erste Fokussierungselektrode (25) und eine zweite Fokussierungselektrode (26) gebildet wird. Die erste Fokussierungselektrode enthält im Abstand voneinander angeordnete Unterelektroden (27) und (28), zwischen denen eine Hilfelektrode angeordnet ist, die ein astigmatisches Element G_{AST} bildet. Die Hilfelektrode G_{AST} ist im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Konstanzspannung verbunden, während mindestens die einen Teil der Hauptlinse bildende Unterelektrode (28) im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Regelspannung verbunden ist. Die Regelspannung kann eine statische oder eine sich dynamisch ändernde Spannung sein, beispielsweise eine parabelförmig gekrümmte Spannung, die zur Horizontalablenkung synchron verläuft. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Farbfernsehbildröhre mit verringerter Ablenkdefokussierung mit einem evakuierten Außenkolben, der aus einem Hals, einem Konus und einem Bildfenster besteht, wobei in diesem Hals ein Elektronenstrahlerzeugungssystem angeordnet ist, mit dem drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegende Elektronenstrahlen erzeugt werden, die mit einem Fokussierungslinsenfeld auf einem an der Innenseite des Bildfensters angebrachten Bildschirm fokussiert werden, wobei das Fokussierungslinsenfeld durch eine erste, vom Bildschirm angewandte Fokussierungselektrode und eine zweite, dem Bildschirm zugewandte Fokussierungselektrode des Elektronenstrahlerzeugungssystems gebildet wird, wobei die ersten und zweiten Fokussierungselektroden im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer ersten Fokussierungsspannung bzw. einer Hochspannung verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Fokussierungselektrode eine vordere und eine hintere Unterelektrode, wobei die erste an die zweite Fokussierungselektrode grenzt, sowie eine Hilfelektrode enthält, die mit Öffnungen für den Durchgang der Elektronenstrahlen versehen ist und ein astigmatisches Element bildet, wobei die Hilfelektrode an die vom Bildschirm abgewandte Seite der vorderen Unterelektrode grenzt und im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Konstantspannung verbunden ist, während zumindest die vordere Unterelektrode im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Regelspannung verbunden ist.
2. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regelspannung einen festen Wert hat.
3. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regelspannung eine sich dynamisch ändernde Spannung ist.
4. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sich dynamisch ändernde Spannung eine parabelförmig gekrümmte Komponente enthält, die zur Ablenkung in Richtung der größten Umfangsabmessung des Bildschirms synchron verläuft.
5. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sich dynamisch ändernde Spannung eine Kombination parabelförmig gekrümmter Komponenten enthält, die mit der horizontalen Ablenkung bzw. der vertikalen Ablenkung synchron verlaufen.
6. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Unterelektroden im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Regelspannung verbunden sind.
7. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nur die vordere Unterelektrode im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Regelspannung verbunden ist.
8. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die hintere Unterelektrode und die Hilfelektrode im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen derselben Festspannung verbunden sind.
9. Farbfernsehbildröhre nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfelektrode mit der hinteren Unterelektrode fest verbunden ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft eine Farbfernsehbildröhre mit einem evakuierten Außenkolben, der aus einem Hals, einem Konus und einem Bildfenster besteht, wobei in diesem Hals ein Elektronenstrahlerzeugungssystem angeordnet ist, mit dem drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegende Elektronenstrahlen erzeugt werden, die mit einem Fokussierungslinsenfeld auf einem an der Innenseite des Bildfensters angebrachten Bildschirm fokussiert werden, wobei das Fokussierungslinsenfeld durch eine erste, vom Bildschirm abgewandte Fokussierungselektrode und eine zweite dem Bildschirm zugewandte Fokussierungselektrode des Elektronenstrahlerzeugungssystems gebildet wird, wobei die ersten und zweiten Fokussierungselektroden im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer ersten Fokussierungsspannung bzw. einer Hochspannung verbunden wird.

Eine solche Bildwiedergaberöhre ist vom herkömmlichen Typ.

In einer Elektronenstrahlröhre ist es oft erwünscht, einen Elektronenstrahl beispielsweise in horizontaler Richtung stärker als in vertikaler Richtung zu fokussieren. Dies kann beispielsweise deshalb erforderlich sein, Astigmatismus der Ablenkspule oder anderer Elektronenlinsen in der Röhre auszugleichen. Dies ist u. a. bei Farbfernsehbildröhren mit drei Elektronenstrahlen in einer Ebene und mit einer selbstkonvergierenden Ablenkspule notwendig. Eine solche Ablenkspule übt in einer Richtung senkrecht zur Ebene durch die Elektronenstrahlen einen konvergierenden Einfluß auf die getrennten Elektronenstrahlen aus. Die dadurch auftretende vertikale Überfokussierung läßt sich nicht ausreichend mit statischen Mitteln ausgleichen, namentlich bei Hochauflösungs-Farbfernsehbildröhren, infolge der immer höheren Anforderungen, die an die Schärfe gestellt werden.

In der US-A-4366419 ist ein Hauptlinsenaufbau für ein nicht integriertes In-line-Farb-wiedergabeelektronenerzeugungssystem beschrieben, in dem sich ein Elektrodensystem für (dynamische) Bekämpfung von Ablenkdefokussierung befindet. Dieses System läßt sich jedoch nicht ohne weiteres in integrierten Erzeugnissen anwenden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem integrierten Farbfernseh-elektrodenerzeugungssystem auf einfache und wirksame Weise die vertikale Überfokussierung zu korrigieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Farbfernsehbildröhre eingangs erwähnter Art erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die erste Fokussierungselektrode eine vordere und eine hintere Unterelektrode, wobei die vordere an die zweite Fokussierungselektrode grenzt, sowie eine Hilfselektrode enthält, die mit Öffnungen für den Durchgang der Elektronenstrahlen versehen ist und ein astigmatisches Element bildet, wobei die Hilfselektrode an die vom Bildschirm abgewandte Seite der vorderen Unterelektrode grenzt und im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Konstantspannung verbunden ist, während zumindest die vordere untere Elektrode im Betrieb mit Mitteln zum Zuführen einer Regelspannung verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß Korrektur der vertikalen Überfokussierung durch die Anwendung einer zusätzlichen Elektrode und nur einer Regelspannung möglich ist.

Die Regelspannung kann eine fest eingestellte (statische) Spannung sein. Der Wert dieser Spannung kann derart sein, daß eine optimale Fleckform in Bildschirmmitte erzeugt wird. Auf andere Weise kann der Wert derart sein, daß eine optimale Fleckform in den Ecken erzeugt wird. Ist ein Kompromiß erwünscht, kann ein Wert zwischen den beiden vorgenannten Werten gewählt werden. Dazu kann die Einstellung der Regelspannung zum Beseitigen während der Herstellung entstandener geringer Differenzen in den Röhren einer Serie verwendet werden.

Statt einer fest eingestellten Spannung kann die Regelspannung eine sich dynamisch ändernde Spannung sein. Dabei ist es möglich, die Fleckform an allen Stellen am Bildschirm zu optimieren.

Die (sich dynamisch ändernde) Regelspannung kann beiden Unterelektroden zugeführt werden. Dies bietet den Vorteil, daß die Amplitude verhältnismäßig klein sein kann (z. B. 300V). Ein Nachteil ist jedoch, daß der Strahlöffnungswinkel beeinflusst (moduliert) wird, da die Stärke der Vorfokussierungslinse schwankt. Dieser Nachteil wird durch das ausschließliche Zuführen der (sich dynamisch ändernden) Regelspannung zur vorderen Unterelektrode (als Teil der Hauptlinse) vermieden. In diesem Fall soll die Amplitude jedoch beträchtlich höher sein (z. B. 600V).

Wenn die (sich dynamisch ändernde) Regelspannung nur der vorderen Unterelektrode zugeführt wird, ist es praktisch, der hinteren Unterelektrode und der Hilfselektrode die gleiche feste Spannung zuzuführen. Insbesondere ist es dabei möglich, die Hilfselektrode mit der hinteren Unterelektrode fest zu verbinden.

Ein geeigneter Verlauf der sich dynamisch ändernden Regelspannung wird erreicht, wenn sie eine parabelförmig gekrümmte Komponente enthält, die zur Ablenkung in Richtung der größten Umfangsabmessung des Bildschirms synchron verläuft. Bei einem Bildschirm mit einem liegenden Format (Landschaftsformat) ist dies die Horizontalablenkung. Bei einem Bildschirm mit einem aufrechten Format (Porträtformat) ist es die Vertikalablenkung.

Eine weitere Möglichkeit dabei ist, daß die sich dynamisch ändernde Spannung eine Kombination parabelförmig gekrümmter Komponenten enthält, die zur Horizontalablenkung bzw. zur Vertikalablenkung synchron verlaufen.

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

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Farbfernsehbildröhre,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Elektronenstrahlerzeugungssystem mit Hilfselektrode gemäß der Anwendung in der Farbfernsehbildröhre nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Ansicht der Hilfselektrode des Elektronenstrahlerzeugungssystems nach Fig. 2,
- Fig. 4 eine Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen der Anodenspannung V_a und G_4 und der Spannung V_{G_3} bei einer Festspannung V_{AST} an der Hilfselektrode bei einem Erzeuger nach Fig. 2,
- Fig. 5 ein Beispiel einer sich dynamisch ändernden Spannung an G_3 ,
- Fig. 6A einen Längsschnitt durch eine erste Abwandlung des Elektronenstrahlerzeugungssystems nach Fig. 2,
- Fig. 6B einen Längsschnitt durch eine zweite Abwandlung des Elektronenstrahlerzeugungssystems nach Fig. 2, und
- Fig. 7 eine Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen der Anodenspannung V_a und G_4 und der Spannung V_{G_3} an G_3 bei einer Festspannung V_{AST} an der Hilfselektrode bei einem Elektronenstrahlerzeuger nach Fig. 6A.

In Fig. 1 ist eine Farbfernsehbildröhre vom sog. „In-line“-Typ in einem 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 Ebene der Zeichnung 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 Tripeln von Leuchtstoffelementen versehen. Die Elemente können aus Linien oder Punkten bestehen. Jedes Tripel enthält ein Element aus einem blauleuchtenden Leuchtstoff, ein Element aus einem grünleuchtenden Leuchtstoff und ein Element aus einem rotleuchtenden Leuchtstoff. Alle Tripel miteinander bilden den Bildschirm 10. Vor dem Bildschirm ist die Lochmaske 11 angeordnet, in der eine Vielzahl länglicher Öffnungen 12 angeordnet ist, durch die die Elektronenstrahlen 6, 7 und 8 treten, die je nur Leuchtstoffelemente einer Farbe treffen. Die drei in einer Ebene liegenden Elektronenstrahlen werden vom Ablenkspulensystem 13 abgelenkt.

In Fig. 2 ist ein Längsschnitt des Elektronenstrahlerzeugungssystems dargestellt, wie es in der Farbfernsehbildröhre nach Fig. 1 verwendet wird. Das Elektronenstrahlerzeugungssystem enthält eine gemeinsame becherförmige Elektrode 20, in der drei Kathoden 21, 22 und 23 befestigt sind, und ein gemeinsames plattenförmiges Schirmgitter 24. Die drei mit ihren Achsen in einer Ebene liegenden Elektronenstrahlen werden mit Hilfe der für die drei Elektronenstrahlen gemeinsamen Fokussierungselektroden 25 (G_3) und 26 (G_4) fokussiert. Die Elektrode 25 besteht aus zwei becherförmigen Teilchen 27 und 28, die mit ihren offenen Enden einander zugewandt sind. Die Hauptlinse, die also von einer ersten Fokussierungselektrode G_3 und von einer zweiten Fokussierungselektrode oder auch Anode G_4 gebildet wird, kann von einem herkömmlichen Typ oder beispielsweise vom Polygontyp sein. Der letzte Typ ist in EP-A 134069 (PHN 10752) beschrieben.

Eine zusätzliche, ein astigmatisches Element bildende Hilfselektrode G_{AST} ist in dieser Ausführungsform als eine flache Platte mit länglichen Öffnungen ininigem Abstand von der Hauptlinse etwa halbwegs G_3 isoliert angeordnet. Die Öffnungen können jegliche Form haben, die zum Erzeugen eines Vierpolfeldes führt, beispielsweise eine Rechteck- (wie in Fig. 3 dargestellt), eine Oval- oder eine Rautform. Das Potential der Hilfselektrode wird etwa gleich dem von G_3 gewählt (Anwendung einer Hilfselektrode in G_4 ist weniger praktisch, weil es dabei zwei Elektroden mit sehr hoher, etwas abweichender Spannung in der Röhre gibt).

Da bei einem selbstkonvergierenden System in horizontaler Richtung platzabhängige dynamische Fokussierung erforderlich ist, muß die fokussierende Gesamtwirkung in horizontaler Richtung des astigmatischen Elements und der Hauptlinse zusammen konstant bleiben, unabhängig von der von der Regelspannung herbeigeführten Beeinflussung der Fokussierung für die vertikale Richtung.

Das bedeutet, daß in Fig. 2 die Regelspannung V_c nicht dem astigmatischen Element G_{AST} zugeführt werden muß, denn dabei würde die Fokussierung in horizontaler und in vertikaler Richtung entgegengesetzt beeinflußt werden. Wird dagegen die Regelspannung V_c der Fokussierungselektrode G3 zugeführt, werden sowohl die Stärke der Hauptlinse als auch die Stärke des vom astigmatischen Element in G3 erzeugten Vierpolfeldes gleichzeitig beeinflußt. Es erweist sich jetzt als möglich, die axiale Lage, die Stärke und die Richtung dieses Vierpolfeldes auf derartige Weise zu bemessen, daß sich in horizontaler Richtung die Gesamtfokussierung dadurch nicht ändert, daß die Wirkungen von Hauptlinse und Vierpol einander aufheben. In vertikaler Richtung verstärken die beiden Wirkungen sich. Dieser Zustand wird mit einer Messung veranschaulicht, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist. Die Anodenspannung V_a an G4 wird gegen die an G3 bei einer Festspannung an G_{AST} und unter der Bedingung eingetragen, daß der Fleck in horizontaler bzw. vertikaler Richtung fokussiert bleibt. Es zeigt sich, daß V_a (horizontal) bei guter Bemessung nahezu unabhängig von V_{G3} ist. Da sich zur Ecke des Bildes hin die vertikale Gesamtlinsenstärke abschwächen soll, muß bei dynamischer Korrektur die Polarität des dynamischen Signals an G3 einen derartigen Wert haben, daß die Spannung bei der Ablenkung ansteigt. Das dynamische Signal kann beispielsweise parabelförmig gekrümmt sein und synchron zur Horizontalablenkung verlaufen (siehe Fig. 5).

Die gute Polarität des Vierpolfeldes kann in Fig. 2 durch die Wahl vertikaler Schlitze im astigmatischen Element G_{AST} erreicht werden. Die gute Stärke kann mittels der Form der Schlitze und der Dicke der Platte, die das astigmatische Element bildet, zusammen mit der axialen Lage erreicht werden, weil die Vierpollinsenstärke im richtigen Verhältnis zum Gegenstandsabstand sein soll. Befindet sich z. B. G_{AST} zu nahe bei der Hauptlinse und/oder ist die Konfiguration der Öffnungen ungeeignet gewählt, zeigt es sich, daß V_a (horizontal) beispielsweise nicht mehr von V_{G3} unabhängig ist.

Eine Nebenwirkung der Zufuhr einer Regelspannung an der Ganzen G3-Elektrode ist außerdem, daß auch die Stärke der Vorfokussierungslinse sich ändert. Dies läßt sich dadurch vermeiden, daß die Regelspannung nur dem Teil 28 von G3 zugeführt wird (nämlich jenem Teil von G3, der ein Teil der Hauptlinse ist). Der Teil 27 von G3 (der Teil von G3 zwischen der Triode und G_{AST}) kann dann zusammen mit G_{AST} eine Festspannung führen. Auch dabei ist eine Verbindung der axialen Lage und der Bemessung von G_{AST} erreichbar, wobei die horizontale Fokussierung nicht von Änderungen in der Spannung am Teil 28 von G3 beeinflußt wird. Diese Ausführungsform ist in Fig. 6A dargestellt, in der für gleiche Bauteile dieselben Bezugsziffern wie in Fig. 2 benutzt sind. Zum Erreichen der optimalen Wirkung liegt die Hilfselektrode G_{AST} in diesem Fall näher bei der Hauptlinse als bei dem in Fig. 2 dargestellten Fall.

In Fig. 7 ist eine für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6A charakteristische Messung analog der Messung dargestellt, deren Ergebnisse in Fig. 4 dargestellt sind.

In Fig. 6B ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, daß eine Abwandlung des in Fig. 6A dargestellten Ausführungsbeispiels ist. Die Hilfselektrode G_{AST} ist in diesem Fall mit der Unterelektrode 27 fest verbunden.

Versuche haben erwiesen, daß die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele hervorragende Ergebnisse liefern. Der Fleck ist beim guten dynamischen Betrieb an allen Stellen am Schirm sowohl horizontal als auch vertikal optimal fokussiert.

Fig. 2 zeigt weiter noch folgende Einzelheiten. Immerhin beschränkt sich die Erfindung nicht auf das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2. Die Elektrode 26 enthält einen becherförmigen Teil 29 und die Zentrierbüchse 30, deren Boden mit Öffnungen 31 versehen ist, durch die die Elektronenstrahlen gehen. Die Elektrode 25 ist mit einem sich nach der Elektrode 26 hin erstreckenden äußeren Rand 32 und die Elektrode 26 mit einem sich nach der Elektrode 25 hin erstreckenden äußeren Rand 33 versehen. Im versenkten 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 versenkten Teil 41, der sich im wesentlichen senkrecht zur Achse 36 des mittleren Elektronenstrahls erstreckt, sind Öffnungen 42, 43 und 44 angebracht. Die versenkten Teile 34 und 41 bilden eine Einheit mit den Teilen 28 bzw. 29.

In Abhängigkeit vom Erzeugersystementwurf können die Elektronenstrahlen für die Konvergenz entweder in der Fokussierungslinse oder im Linsenfeld zwischen Elektroden 24 und 27 zueinander hin abgewinkelt werden.

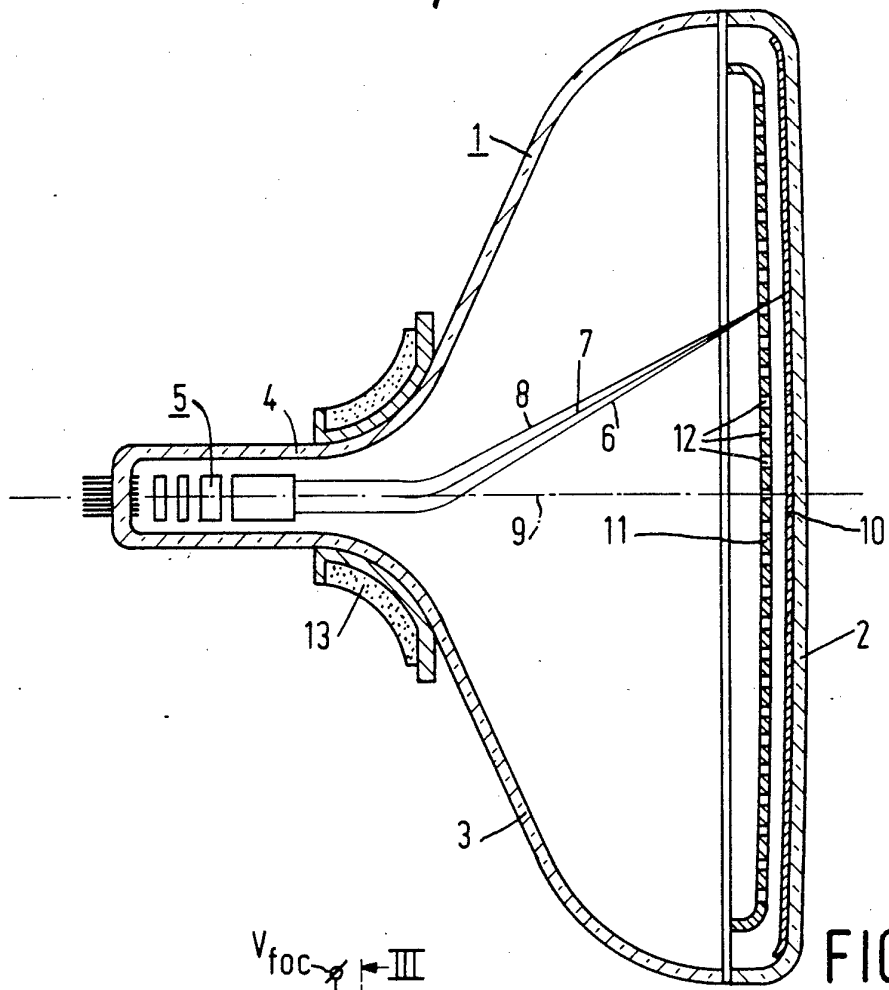


FIG. 1

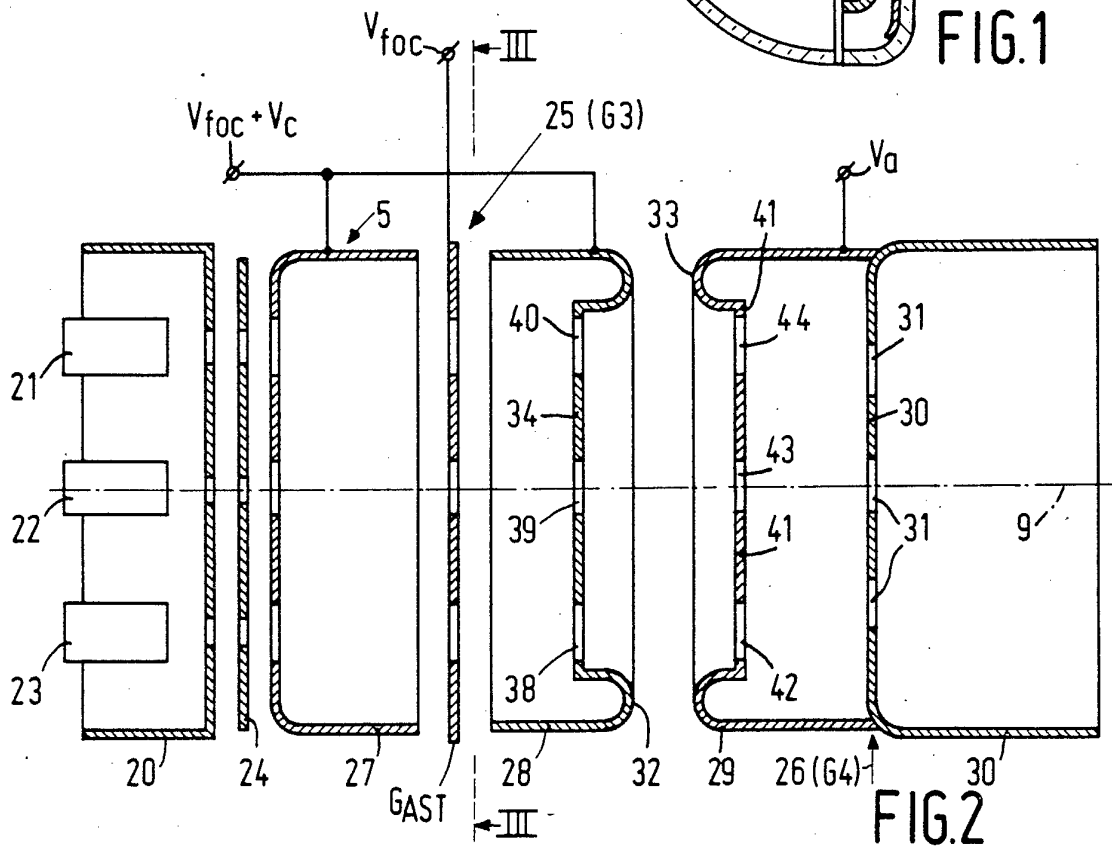


FIG. 2

-5-

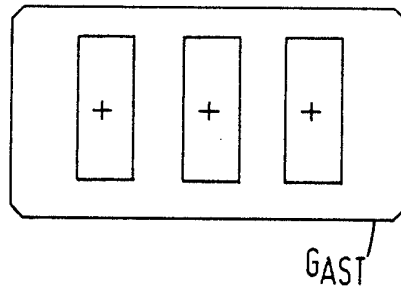


FIG.3

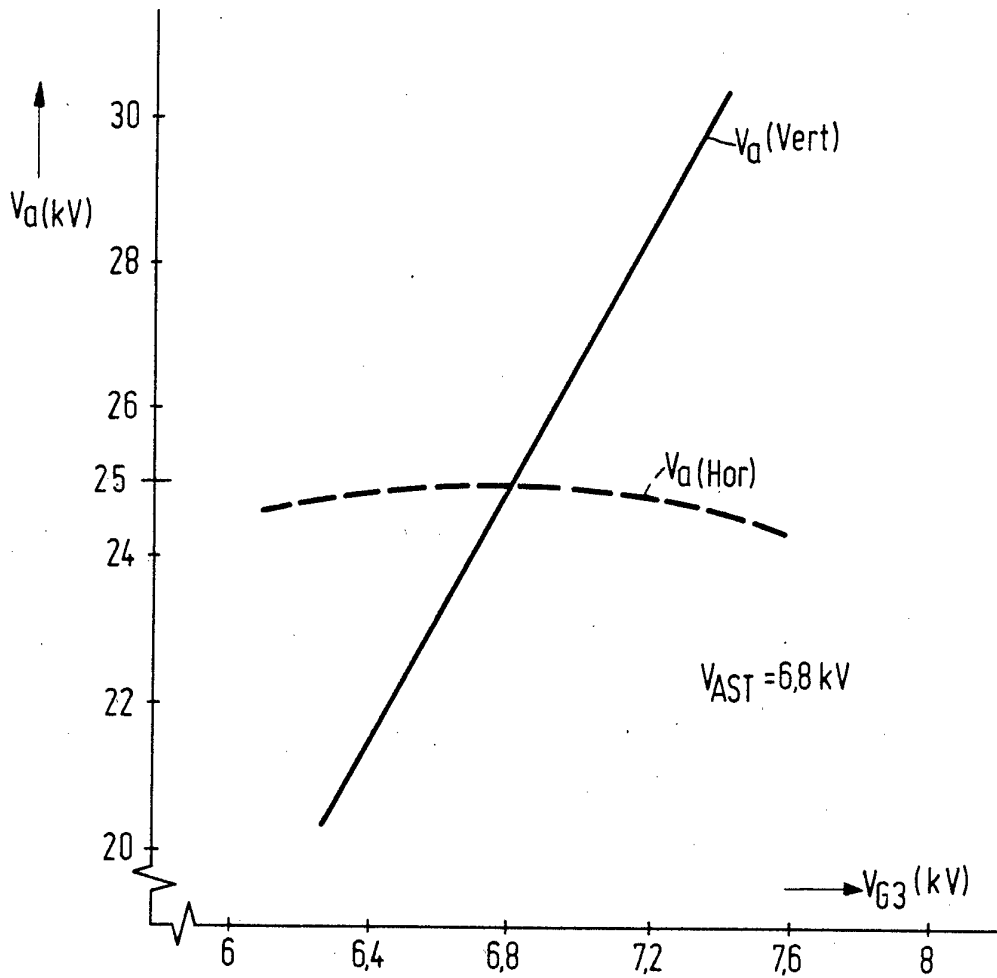


FIG.4

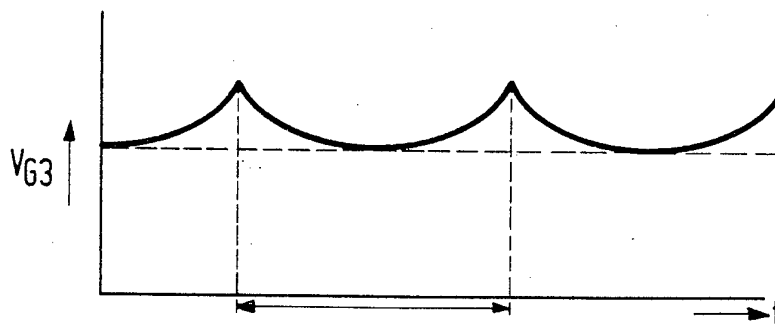


FIG.5

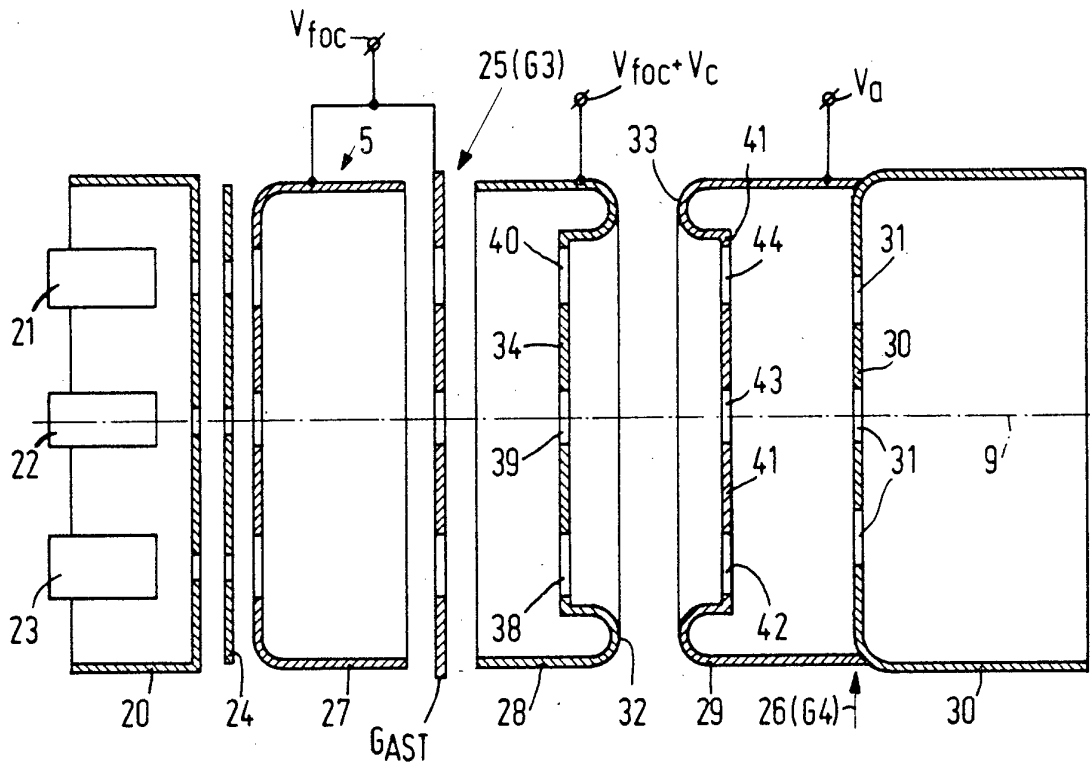


FIG. 6A

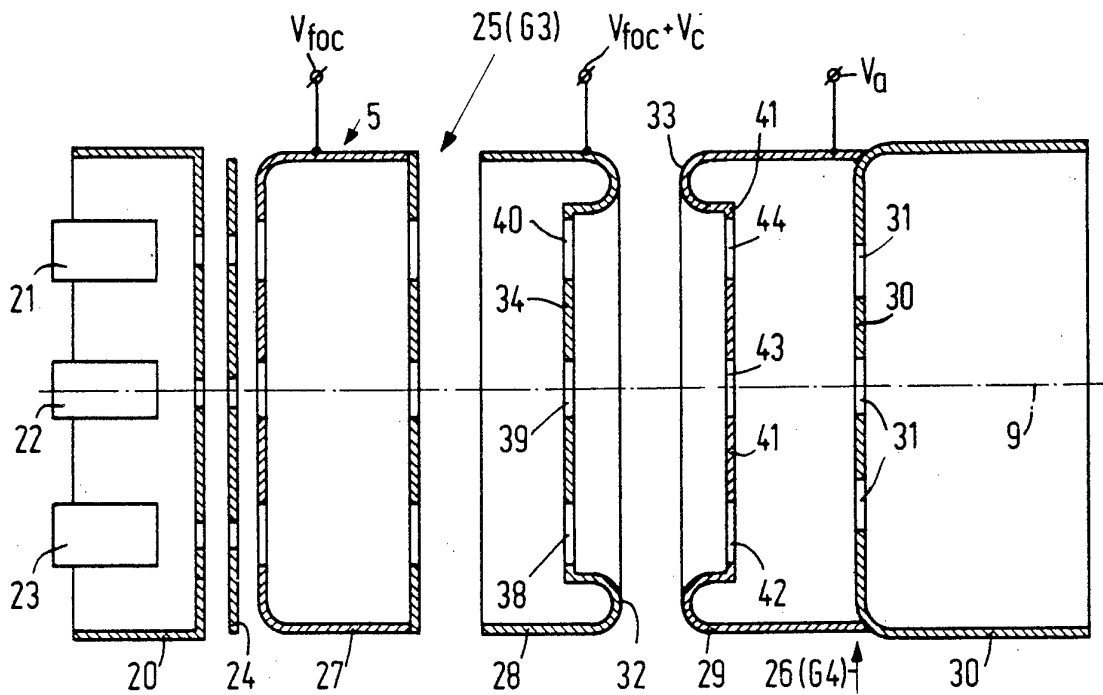


FIG. 6B

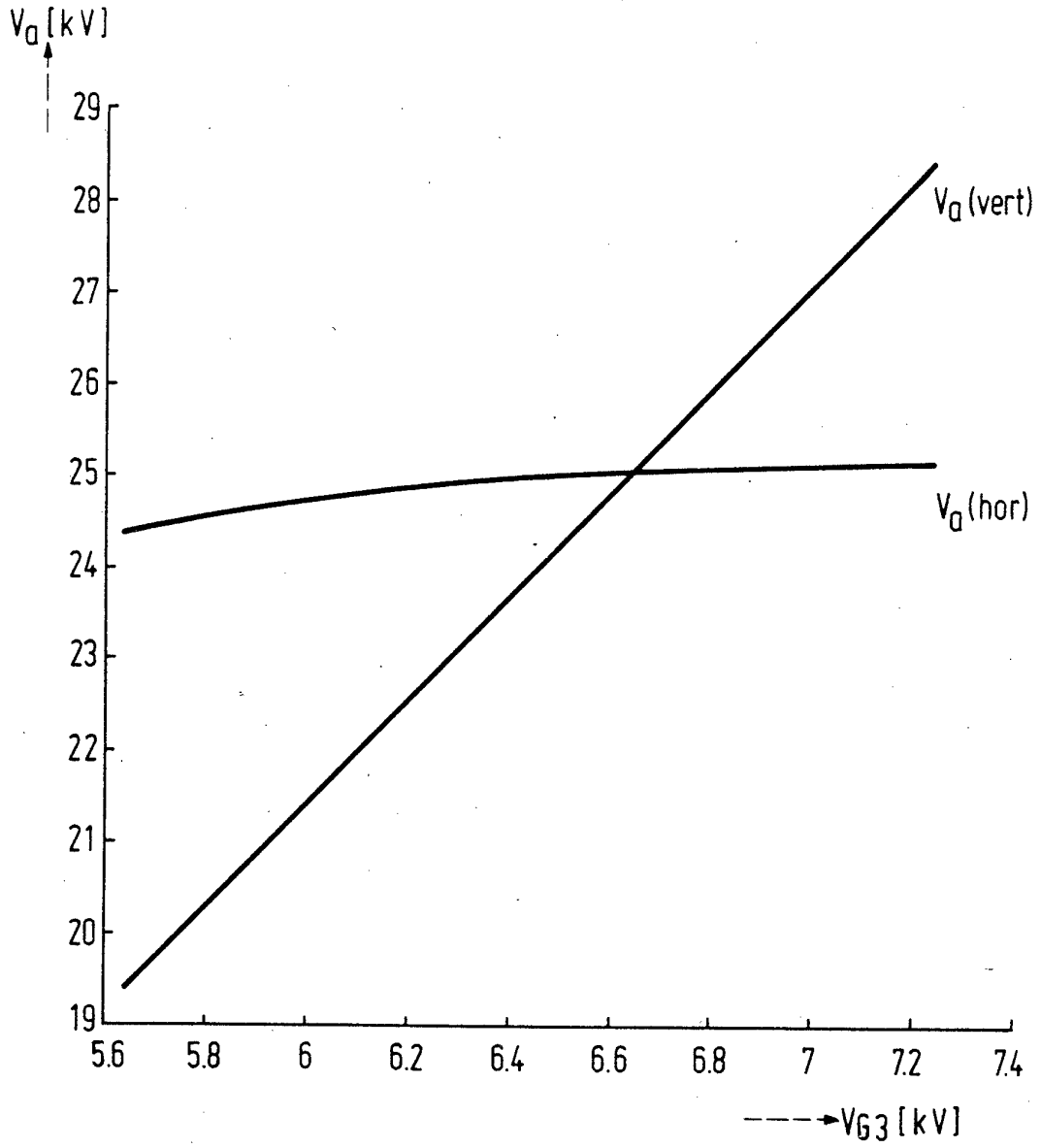


FIG.7