



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 J / 306 368 3
(31) 900971

(22) 26.08.87
(32) 27.08.86

(44) 16.11.88
(33) US

(71) siehe (73)

(72) Ingle, Arthur J.; Alig, Roger C., US

(73) RCA Corporation, 201 Washington Road, Princeton, N. J. 08540, US

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, Berlin, 1130, DD

(54) Farbbildröhre mit Inline-Strahlensystem und Komakorrektur

(55) Farbbildröhre, Inline-Strahlensystem, Komakorrektur, Schirm, Ablenkzone, Ablenkfelder, Nebenschlußglied, magnetisch permeables Glied, Öffnung

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Farbbildröhre (10) mit einem Inline-Strahlensystem (26) zur Erzeugung dreier Inline-Elektronenstrahlen (28), nämlich eines mittleren Strahls und zweier äußerer Strahlen, und zum Richten dieser drei Strahlen entlang anfänglich koplanarer Wege (B, G, R) auf einen Schirm (22) der Röhre. Die Strahlen laufen durch eine Ablenkzone, in der zwei orthogonale magnetische Ablenkfelder (V, H) zu erzeugen sind, deren erstes (V) eine Ablenkung der Strahlen in einer ersten Richtung bewirkt, die senkrecht zur Inline-Richtung der Strahlen ist, und deren zweites (H) eine Ablenkung in einer zweiten Richtung bewirkt, die parallel zur Inline-Richtung der Strahlen ist. Das Strahlensystem enthält zwei Nebenschlußglieder (74, 76; 88, 90), um Teile der beiden Ablenkfelder im Nebenschluß um die Wege der äußeren Strahlen (B, R) herumzuleiten. Jedes Nebenschlußglied besteht aus einem magnetisch permeablen Glied, in welchem sich eine Öffnung (78; 92) befindet, und umgibt jeweils vollständig einen der Elektronenstrahlwege. Die Erfindung besteht darin, daß jedes Nebenschlußglied in der ersten Richtung länger ist als in der zweiten Richtung, daß es ferner symmetrisch bezüglich einer Mittelachse dieses Gliedes ist, die parallel zur ersten Richtung läuft, und symmetrisch bezüglich einer anderen Mittelachse des betreffenden Gliedes, die parallel zur zweiten Richtung läuft, und daß die äußere Umfangsform jedes Nebenschlußgliedes rechteckig ist und daß die Öffnung in jedem Nebenschlußglied rechteckige Form hat, wobei die Seitenränder der Öffnung parallel zu den äußeren Umfangsrändern des betreffenden Nebenschlußgliedes verlaufen. Fig. 1

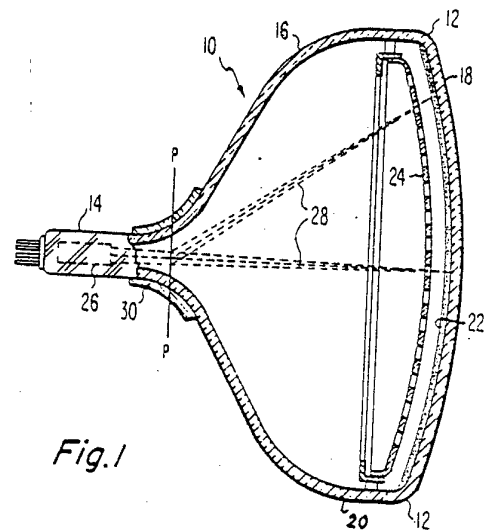


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Kathodenstrahlröhre (10) mit einem Inline-Strahlsystem (26) zur Erzeugung dreier Inline-Elektronenstrahlen (28) und zum Richten dieser Strahlen entlang zugeordneter Wege (B, G, R) durch magnetische Ablenkfelder (V, H) hindurch auf einen Kathodolumineszenzschirm (22) der Röhre, wobei ein erstes (V) der Ablenkfelder eine Ablenkung der Strahlen in einer ersten Richtung bewirkt, die senkrecht zur Inline-Richtung der Elektronenstrahlen ist, während ein zweites (H) der Ablenkfelder eine Ablenkung der Strahlen in einer zweiten Richtung bewirkt, die parallel zur Inline-Richtung der Strahlen ist, mit einer Einrichtung, die Teile der Ablenkfelder über Wege, die um mindestens einen der Strahlen herumführen, nebenschließen und hierzu mindestens ein magnetisch permeables Nebenschlußglied (74, 76; 88, 90) in Form einer flachen Platte aufweist, die in der Mitte eine Öffnung hat und einen der Elektronenstrahlwege (B, R) vollständig umgibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Nebenschlußglied (74, 76; 88, 90) in der ersten Richtung länger ist als in der zweiten Richtung und symmetrisch ist bezüglich einer Mittelachse dieses Gliedes, die parallel zur ersten Richtung läuft, und symmetrisch bezüglich einer anderen Mittelachse dieses Gliedes, die parallel zur zweiten Richtung läuft; daß die äußere Umgangsform des Nebenschlußgliedes rechteckig ist; daß die Öffnung im Nebenschlußglied rechteckige Form hat, wobei die Seitenränder der Öffnung parallel zu den äußeren Umfangsrändern des Nebenschlußgliedes liegen.
2. Kathodenstrahlröhre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (78) im Nebenschlußglied (74, 76) quadratische Form hat.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Farbbildröhre mit Inline-Strahlsystem und bezieht sich speziell auf eine Verbesserung am Strahlsystem, die darauf abzielt, gleiche Rastergrößen innerhalb der Röhre zu erhalten (sogenannte Komakorrektur), ohne die Elektronenstrahlen ernstlich zu verzerrern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ein „Inline“-Strahlsystem ist so beschaffen, daß es mehrere (vorzugsweise drei) Elektronenstrahlen nebeneinander in einer gemeinsamen Ebene erzeugt und diese Strahlen entlang konvergierender Wege auf einen nahe dem Röhrenschirm liegenden Konvergenzpunkt oder kleinen Konvergenzbereich richtet.

Ein Problem bei einer Farbbildröhre mit Inline-Strahlsystem ist der Komafehler, der darin besteht, daß die von den Elektronenstrahlen auf den Schirm durch ein außersitzendes magnetisches Ablenkjoch abgetasteten Raster unterschiedliche Größe oder Abmessungen haben, weil die Positionen der beiden äußeren Strahlen exzentrisch bezüglich der Mitte des Jochs liegen. Bisher hat man dieses Problem zu lösen versucht, indem man verschieden geformte magnetisch permeable Glieder nahe den Elektronenstrahlwegen, oder diese umgebend, in einem Randbereich des vom Joch erzeugten Ablenkfeldes anordnete. So lehrt z. B. die US-Patentschrift 3873879, kleine scheibenförmige „Steigerungselemente“ oberhalb und unterhalb des mittleren Strahls vorzusehen und ring- oder ringscheibenförmige Nebenschlußglieder um die beiden äußeren Strahlen anzuordnen. Die Steigerungselemente konzentrieren die vertikal verlaufenden Feldlinien des Horizontalablenkfeldes am mittleren Strahlweg. Die Nebenschlußglieder umgeben vollständig die äußeren Strahlen und leiten Randbestandteile sowohl des Vertikal- als auch des Horizontalablenkfeldes um die äußeren Strahlen herum. Außerdem konzentrieren die Nebenschlußglieder die horizontal laufenden Feldlinien des Vertikalablenkfeldes am mittleren Strahlweg, wodurch die Vertikalablenkung des mittleren Strahls gesteigert wird. Falls eine noch weitergehende Steigerung der Vertikalablenkung des mittleren Strahls erforderlich ist, kann der Außendurchmesser der ringscheibenförmigen Nebenschlußglieder vergrößert werden, um mehr vom Vertikalablenkfeld zu sammeln. Für den größtmöglichen Durchmesser der Nebenschlußglieder gibt es jedoch eine Obergrenze. Macht man die Nebenschlußglieder zu groß, dann erstrecken sie sich in den Bereich des mittleren Strahls. In jüngerer Zeit wurde ein Ablenkjoch entwickelt, das eine sehr starke vertikale Komakorrektur erfordert. Leider ist es nicht möglich, eine derartige Komakorrektur mittels ringscheibenförmiger Nebenschlußglieder zu erreichen, weil die Glieder dann den mittleren Strahl überlappen müßten. Man könnte die erforderliche Komakorrektur zwar unter Verwendung anderer Typen von Nebenschlußgliedern erzielen, etwa mittels C- oder D-förmiger Glieder, jedoch können wegen der fehlenden Symmetrie derartiger Glieder die Elektronenstrahlen ernstlich verzerrt werden. Es besteht daher Bedarf an einer Nebenschluß-Konstruktion, die einerseits die bei Verwendung des neuen Jochs erforderliche starke Komakorrektur liefern kann, andererseits aber keine ernstliche Verzerrung der Elektronenstrahlen bringt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Farbbildröhre so auszubilden, daß diese Forderung erfüllt wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 beschriebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind im Unteranspruch 2 gekennzeichnet.

Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Farbbildröhre, die ein Inline-Strahlsystem aufweist, um drei Inline-Elektronenstrahlen, nämlich einen mittleren Strahl und zwei äußere Strahlen, zu erzeugen und sie längs anfänglich koplanarer Wege auf einen Schirm der Röhre zu richten. Die Strahlen durchlaufen eine Ablenkzone, in der zwei orthogonale magnetische Ablenkkfelder aufgebaut werden können. Ein erstes dieser Felder bewirkt eine Ablenkung der Strahlen in einer ersten Richtung, die senkrecht zur Inline-Richtung der Strahlen ist, während das zweite Feld eine Ablenkung in einer zweiten Richtung bewirkt, die parallel zur Inline-Richtung der Strahlen ist. Das Strahlsystem enthält Mittel, um Teile der beiden Ablenkkfelder über Wege, die am mindestens einen der Strahlwege herumführen, nebenschließen. Diese Mittel enthalten mindestens ein magnetisch permeables Nebenschlußglied mit einer darin befindlichen Öffnung. Das Nebenschlußglied umgibt einen der Elektronenstrahlwege vollständig. Die Verbesserung besteht nun darin, daß das Nebenschlußglied in der ersten Richtung länger ist als in der zweiten Richtung und symmetrisch bezüglich einer der ersten Richtung parallelen Mittelachse dieses Gliedes sowie symmetrisch bezüglich einer der zweiten Richtung parallelen anderen Mittelachse dieses Gliedes ist, ferner daß die äußere Umrißgestalt des Nebenschlußgliedes rechteckig ist und daß die Öffnung im Nebenschlußglied rechteckige Gestalt hat, wobei die Seitenränder der Öffnung parallel zu den äußeren Seitenrändern des Nebenschlußgliedes sind.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachstehend an Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen näher erläutert:

- Fig. 1: (Blatt 1) zeigt, teilweise im Axialschnitt, eine Schattenmasken-Farbbildröhre, in welcher die Erfindung verkörpert wird, von oben;
 Fig. 2: (Blatt 1) zeigt, teilweise axial aufgeschnitten, das in Fig. 1 gestrichelt angedeutete Elektronenstrahl-Erzeugungssystem;
 Fig. 3: (Blatt 2) ist eine Stirnansicht des Elektronenstrahl-Erzeugungssystems gemäß der Linie 3—3 in Fig. 2 und zeigt Nebenschlußglieder zur Komakorrektur;
 Figuren 4 und 5: (Blatt 3) sind Draufsichten auf die Nebenschlußglieder nach Fig. 3 und zeigen den Effekt dieser Nebenschlußglieder auf horizontale und vertikale magnetische Ablenkkfelder;
 Fig. 6: (Blatt 2) ist eine Stirnansicht eines Elektronenstrahl-Erzeugungssystems mit Komakorrekturgliedern gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Die in der Fig. 1 in Draufsicht dargestellte Farbbildröhre 10 hat einen Glaskolben mit einer rechteckigen Kappe 12 und einem rohrförmigen Hals 14, der über einen sich rechteckig erweiternden Trichter 16 mit der Kappe verbunden ist. Die Röhrenkappe 12 besteht aus einer Sicht- oder Frontplatte 18 und einem um deren Umfang verlaufenden Flansch 20, der mit dem Trichter 16 versiegelt ist. Auf der inneren Oberfläche der Frontplatte 18 befindet sich ein dreifarbiges Leuchtstoffschirm 22. Der Schirm 22 ist vorzugsweise ein Lihtschirm mit Leuchtstoffstreifen oder -linien, die sich im wesentlichen senkrecht zur Richtung der hochfrequenten Zeilenabtastung des Rasters der Röhre erstrecken (senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1). Eine durch viele Löcher oder Öffnungen perforierte Farbwahlelektrode oder Schattenmaske 14 ist durch herkömmliche Mittel abnehmbar und in vorbestimmtem Abstand zum Schirm 22 befestigt. Zentral innerhalb des Halses 14 sitzt, wie gestrichelt in Fig. 1 angedeutet, ein Inline-Elektronenstrahlerzeugungssystem (hier kurz „Strahlsystem“ genannt), um drei Elektronenstrahlen 28 zu erzeugen und sie längs anfänglich koplanarer konvergierender Wege durch die Maske 24 hindurch auf den Schirm 22 zu richten.

Die Röhre nach Fig. 1 ist für einen Betrieb mit einem äußeren magnetischen Ablenkjoch 30 ausgelegt, z. B. mit einem selbst-konvergierenden Joch, das im dargestellten Fall die Röhre im Bereich des Übergangs zwischen Hals 14 und Trichter 12 umschließt. Im aktivierten Zustand unterwirft das Joch 30 die drei Strahlen 28 Magnetflüssen in vertikaler und horizontaler Richtung, wodurch die Strahlen veranlaßt werden, horizontal bzw. vertikal in einem rechteckigen Raster über den Schirm 22 zu tasten. Die Anfangs- oder Ursprungsebene der Ablenkung (Ort der Nullablenkung) ist in der Fig. 1 durch die Linie P—P etwa in der Mitte des Jochs 30 dargestellt. Wegen Randfeldern erstreckt sich die Ablenkzone der Röhre in Axialrichtung vom Joch 30 bis in den Bereich des Strahlsystems 26. Die tatsächliche Krümmung der Wege abgelenkter Strahlen in der Ablenkzone ist in der Fig. 1 aus Gründen der Einfachheit nicht dargestellt.

Einzelheiten des Strahlsystems 26 sind in den Figuren 2 und 3 gezeigt. Das Strahlsystem 26 besitzt zwei gläserne Haltestäbe 32, an denen die verschiedenen Elektroden befestigt sind. Diese Elektroden sind: drei gleichmäßig beabstandete koplanare Kathoden 34 (jeweils eine für jeden Strahl), eine als G1-Elektrode bezeichnete Steuergitterelektrode 36, eine als G2-Elektrode bezeichnete Schirmgitterelektrode 38, eine als G3-Elektrode bezeichnete erste Beschleunigungs- und Fokussierungselektrode 40 und eine als G4-Elektrode bezeichnete zweite Beschleunigungs- und Fokussierungselektrode 42. Die Elektroden sind in der genannten Reihenfolge im Abstand zueinander längs der Glasstäbe 32 angeordnet. Jede der G1- bis G4-Elektroden hat drei nebeneinanderliegende (Inline-) Öffnungen, um den Durchtritt dreier koplanarer Elektronenstrahlen zu erlauben. Die elektrostatische Hauptfokussierungslinse im Strahlsystem 26 wird zwischen der G3-Elektrode 40 und der G4-Elektrode 42 gebildet. Die G3-Elektrode 40 ist durch vier becherförmige Elemente 44, 46, 48 und 50 gebildet. Die offenen Enden von zweien dieser Elemente, nämlich der Elemente 44 und 46, sind aneinander befestigt, ebenso wie die offenen Enden der anderen beiden Elemente 48 und 50. Das geschlossene Ende des dritten Elementes 48 ist am geschlossenen Ende des zweiten Elementes 46 befestigt. Obwohl die G3-Elektrode 40 hier als eine aus vier Stücken bestehende Struktur gezeigt ist, kann diese Elektrode aus irgendeiner beliebigen Anzahl von Elementen hergestellt sein, auch der Fall eines einzigen Elementes mit derselben Länge ist denkbar. Die G4-Elektrode 42 ist ebenfalls becherförmig, ihr offenes Ende ist jedoch durch eine gelochte Platte 52 verschlossen. Am austrittsseitigen Ende des Strahlsystems 26 befindet sich ein Abschirmbecher 53, der an der Platte 52 befestigt ist.

Die einander zugewandten geschlossenen Enden der G3-Elektrode 40 und der G4-Elektrode 42 haben jeweils eine große Vertiefung 54 bzw. 56. Durch die Vertiefungen 54 und 56 ist derjenige Teil des geschlossenen Endes der G3-Elektrode 40, der drei Löcher 60 enthält (von denen nur das mittlere gezeigt ist), gegenüber demjenigen Teil des geschlossenen Endes der G4-Elektrode 42, der drei Löcher 66 enthält (von denen ebenfalls nur das mittlere gezeigt ist), zurückversetzt. Die übrigen Teile der geschlossenen Enden der G3-Elektrode 40 und der G4-Elektrode 42 bilden jeweils einen Bord 70 bzw. 72, der rings um die jeweils betreffende Vertiefung 54 bzw. 56 verläuft. Die Borde 70 und 72 sind die einander am nächsten kommenden Teile der beiden Elektroden 40 und 42.

Auf dem Boden des Abschirmbeckers 53 befinden sich zwei magnetisch permeable Komakorrekturglieder 74 und 76, die Nebenschlüsse für den Magnetfluß bilden und daher als „Nebenschlußglieder“ bezeichnet werden. Der Boden des Abschirmbeckers 53 enthält drei Löcher 82, 84 und 86, durch welche die Elektronenstrahlen dringen. Die Zentren der unabgelenkten Elektronenstrahlwege sind mit R, G und B bezeichnet, wobei R und B die Wege der äußeren Strahlen sind und G der Weg des mittleren Strahls ist.

Die Fig. 3 zeigt nähere Einzelheiten der Nebenschlußglieder 74 und 76. Jedes Nebenschlußglied ist eine flache Platte mit einem rechteckigen äußeren Umfangsrand und einer quadratischen, zentrierten Öffnung 78. Zwei der Seitenränder der Öffnung 78 verlaufen parallel zur Inline-Richtung der Inline-Elektronenstrahlen, während die anderen beiden Seitenränder senkrecht dazu verlaufen. Die Nebenschlußglieder 74 und 76 sind auf den beiden äußeren oder seitlichen Löchern 82 und 86 im Abschirmbecher 53 zentriert.

Typische Abmessungen für die Nebenschlußglieder 74 und 76 im Falle eines Inline-Strahlsystems, bei welchem die Löcher einen Mitte-Mitte-Abstand von 5,08 mm haben, sind folgende:

Außenmaße: 6,045 mm mal 7,620 mm

Maße der Öffnung: 4,115 mm mal 4,115 mm

Dicke: 0,508 mm.

Durch Verwendung von Nebenschlußgliedern mit den vorgenannten Abmessungen läßt sich eine Rasterkorrektur von ungefähr 46 mm/Gauß erzielen.

Die Nebenschlußglieder 74 und 76 haben mit anderen, weiter unten beschriebenen Ausführungsformen bestimmte charakteristische Merkmale gemeinsam. Jedes Nebenschlußglied ist in einer Richtung, die senkrecht zur Inline-Richtung der Elektronenstrahlen läuft, länger als in der Inline-Richtung der Elektronenstrahlen. Ferner ist jedes Nebenschlußglied symmetrisch bezüglich einer vertikalen Achse und symmetrisch bezüglich einer horizontalen Achse, und außerdem überlappen die Nebenschlußglieder das mittlere Loch im Abschirmbecher nicht.

Die Figuren 4 und 5 veranschaulichen die Einflüsse, welche die Nebenschlußglieder 74 und 76 auf das Horizontal- bzw. das Vertikalablenkfeld nehmen. Gemäß der Fig. 4 werden die vertikal laufenden Feldlinien des magnetischen Flusses des Horizontalablenkfeldes H von den Nebenschlußgliedern 74 und 76 angezogen, und der größte Teil dieser Linien wird um die beiden äußeren Strahlen R und B herum umgeleitet. Die Nebenschlußglieder 74 und 76 leiten außerdem einen Teil des Horizontalablenkfeldes im Nebenschluß um den mittleren Strahl G herum. Gemäß der Fig. 5 werden die horizontal laufenden Feldlinien des magnetischen Flusses des Vertikalablenkfeldes V von den Nebenschlußgliedern 74 und 76 angezogen, und der größte Teil dieser Linien umgeht die beiden äußeren Strahlen R und B. Am mittleren Strahl G werden die Linien des Flusses durch die Nebenschlußglieder konzentriert (Steigerung der Flußdichte). Da die einander zugewandten Seiten der Nebenschlußglieder 74 und 76 geradlinig sind, werden die Flußlinien jedoch gleichmäßig im Bereich des mittleren Strahls G verteilt. Obwohl der größte Teil der Magnetflußlinien um die äußeren Strahlen umgeleitet wird, laufen einige Flußlinien auch durch die Öffnungen der Nebenschlußglieder. Die Formen dieser Flußlinien innerhalb der Öffnung werden in gewissem Maß durch die Form der Öffnungen in den Nebenschlußgliedern beeinflusst. Da die Formen der Flußlinien einen Elektronenstrahl verzerren können, ist es wichtig, im Nebenschlußglied eine Öffnung zu verwenden, die sowohl vertikal als auch horizontal symmetrisch ist. Es hat sich gezeigt, daß quadratische und rechteckige Öffnungen in den Nebenschlußgliedern gleichermaßen gut wirken.

Die Fig. 6 zeigt eine zweite Ausführungsform von Komakorrektur- oder Nebenschlußgliedern 88 und 90. Jedes Glied hat einen rechteckigen äußeren Umfang und im Inneren zentriert eine rechteckige, nicht-quadratische Öffnung 92. Die kurzen Seiten der Öffnung 92 sind parallel zur Inline-Richtung der Inline-Elektronenstrahlen. Die Nebenschlußglieder 88 und 90 wirken zur Komakorrektur im wesentlichen in der gleichen Weise wie die Nebenschlußglieder 74 und 76. Wegen der Form der rechteckigen Öffnungen, die eine geringere horizontale Breite, aber eine größere vertikale Länge haben, sind jedoch die horizontalen Flußlinien in den Öffnungen an den Orten der Strahlwege geradliniger, und die Anzahl vertikaler Flußlinien an den Strahlwegen ist etwas kleiner. Ein solches Zuschneiden der Form der Öffnungen kann als Trimmverfahren benutzt werden, um kleine Schwankungen in der Verzerrung der Elektronenstrahlen zu kompensieren.

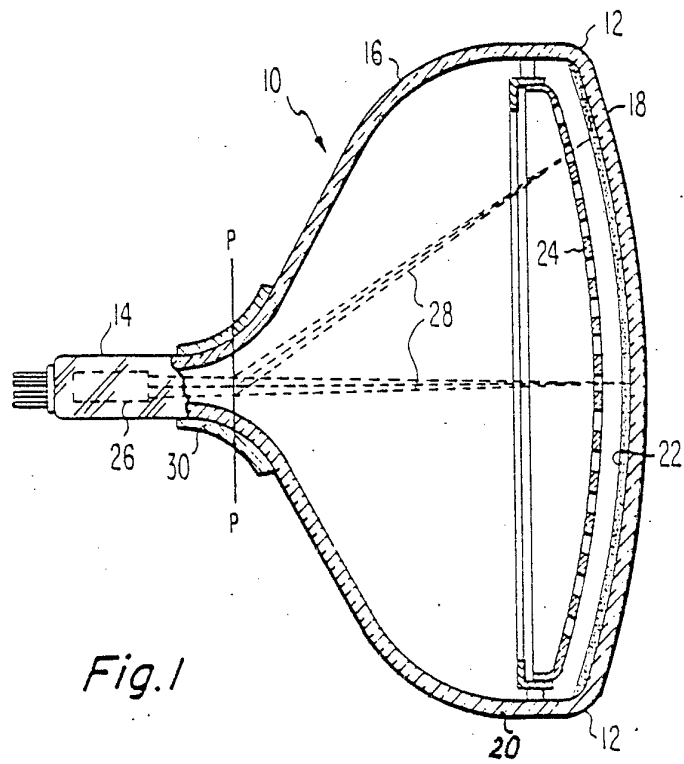


Fig. 1

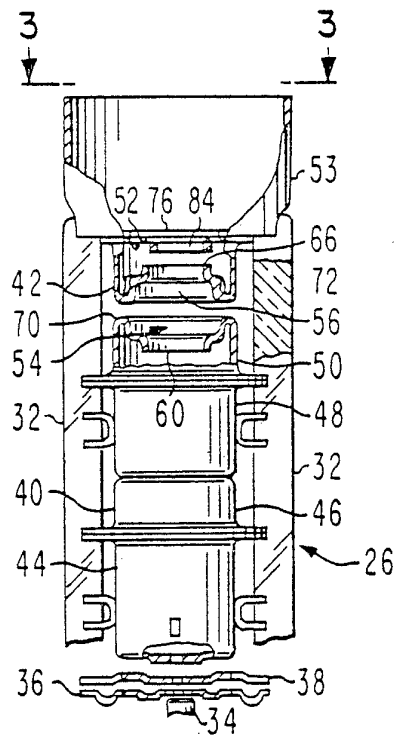


Fig. 2

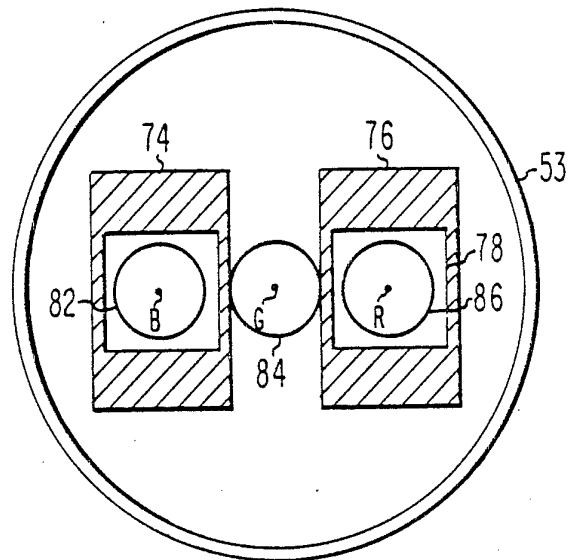


Fig. 3

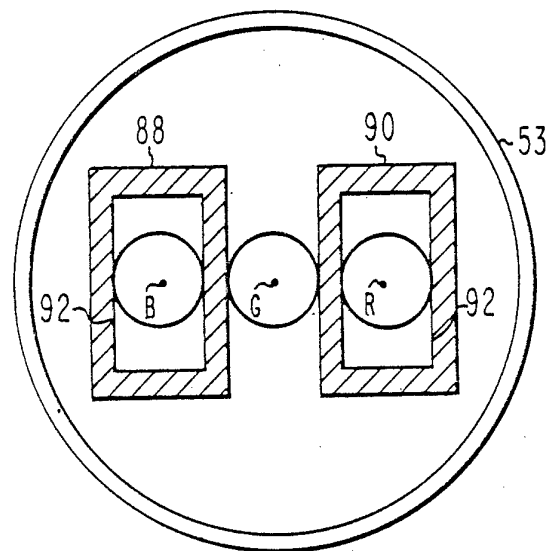


Fig. 6

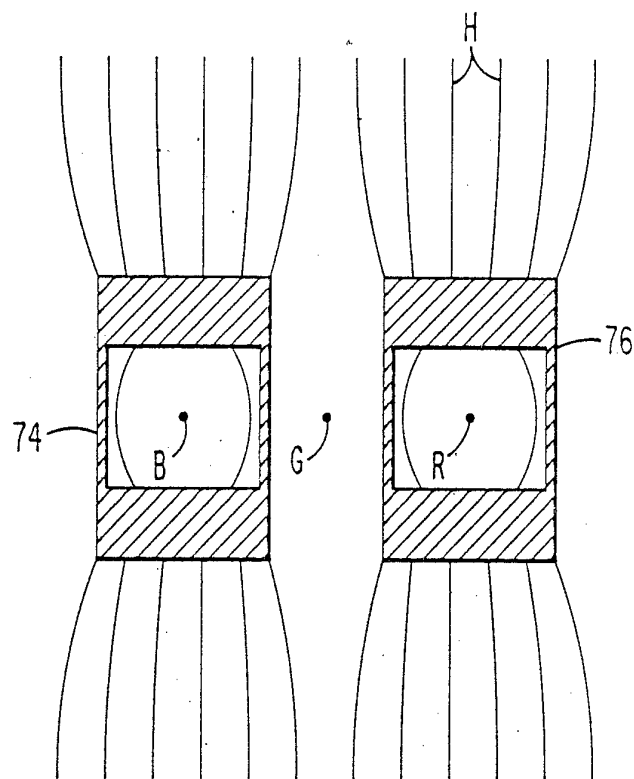


Fig. 4

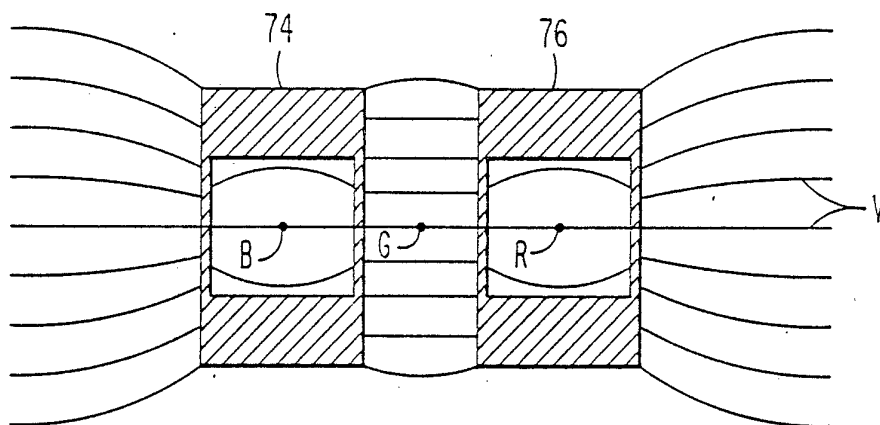


Fig. 5