



(51) 国際特許分類7 H01J 29/48	A1	(11) 国際公開番号 WO00/31772 (43) 国際公開日 2000年6月2日(02.06.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06409 (22) 国際出願日 1999年11月17日(17.11.99) (30) 優先権データ 特願平10/330799 1998年11月20日(20.11.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)[JP/JP] 〒210-8572 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 木宮 淳一(KIMIYA, Junichi)[JP/JP] 〒366-0034 埼玉県深谷市常盤町64-1 東芝深谷男子第一寮G223 Saitama, (JP) 菅原 繁(SUGAWARA, Shigeru)[JP/JP] 〒369-0306 埼玉県児玉郡上里町七本木3501-95 Saitama, (JP) 大久保俊二(OOKUBO, Syunji)[JP/JP] 〒360-0843 埼玉県熊谷市三ヶ尻1739 Saitama, (JP) (74) 代理人 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内外國特許法律事務所内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB) 添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: CATHODE-RAY TUBE (54) 発明の名称 陰極線管 (57) Abstract A sixth grid (G6) forming a main electron lens includes a first anode (G61), an auxiliary electrode (G62), and a second anode (G63). A moderate voltage is applied to a fifth grid (G5), the anode voltage is applied to the first and second anodes (G61, G63), and an intermediate voltage is applied to a middle electrode (GM) and the auxiliary electrode (G62).		

(57)要約

主電子レンズ部を構成する第6グリッドG6を、第1陽極電極G61、補助電極G62、及び第2陽極電極G63によって構成している。第5グリッドG5には、中位の電圧が印加され、第1及び第2陽極電極G61、G63には、陽極電圧が印加され、中間電極GM及び補助電極G62には、これらの中間の電圧が印加される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

陰極線管

技術分野

この発明は、陰極線管に係り、特に、画面周辺での解像度の劣化の少ない電子銃構体を搭載した陰極線管に関する。

背景技術

セルフコンバーゼンス方式のインライン型カラー受像管は、同一水平面上を通るセンタービーム及びその両側の一对のサイドビームからなる一列配置の3電子ビームを放出するインライン型電子銃構体と、電子銃構体から放出された電子ビームを偏向するための非斉一磁界を形成する偏向ヨークとを備えている。この電子銃構体から放出された3電子ビームは、電子銃構体に含まれる主レンズ部分の作用によってスクリーン中央に集中するとともに、ピンクッション型の水平偏向磁界およびバレル型の垂直偏向磁界からなる非斉一磁界により画面全域で自己集中する。

このような非斉一磁界中を通過した電子ビーム6は、それぞれ非点収差を受け、例えば図1Aに示すように、ピンクッション型磁界10により、矢印11H、11V方向の力を受ける。この電子ビーム6が蛍光体スクリーンの周辺部に到達した際、蛍光体スクリーン上に形成されるビームスポット12は、図1Bに示すように歪む。この歪みは、電子ビーム6を垂直方向すなわちV軸方向に過集束するような偏向収差によって発生する。

これにより、ビームスポット12は、垂直方向に広がるハ

ロー部 1 3 A と、水平方向すなわち H 軸方向に伸びたコア部 1 3 B とを形成する。このような偏向収差は、管が大型になるほど、また管の偏向角が広角になるほど大きくなり、蛍光体スクリーン周辺部の解像度を著しく劣化する。

このような偏向収差による解像度の劣化を解決するため、スクリーン周辺部に電子ビームを偏向するに従い、電子銃構体に形成される電子レンズのレンズ作用を一部変化させることにより、スクリーン周辺部での偏向収差を補正する高性能電子銃構体が開発されている。

この一例として、特開昭 6 4 - 3 8 9 4 7 号公報には、以下に示すような電子銃構体が記載されている。すなわち、この電子銃構体は、図 2 に示すように、カソード K (R、G、B) 側から蛍光体スクリーン側に向かって順に配置された第 1 グリッド G 1、第 2 グリッド G 2、第 3 グリッド G 3、第 4 グリッド G 4、第 5 グリッド G 5、第 1 中間電極 G M 1、第 2 中間電極 G M 2、第 6 グリッド G 6 を有している。これら第 3 乃至第 6 グリッドには、図 3 に示すような電圧がそれぞれ印加されている。

図 3 において、図中の実線は、電子ビームを蛍光体スクリーンの中央に集束する無偏向時の電圧を示し、図中の破線は、電子ビームを蛍光体スクリーン周辺部に集束する偏向時の電圧をそれぞれ示す。横軸 Z は、電子銃構体が配置される円筒状のネック部の実質的な中心軸に相当する管軸すなわち Z 軸上における各電極の位置に対応する。Z 軸の正方向は、蛍光体スクリーン側に対応し、Z 軸の負方向は、カソード側に対

応する。縦軸 V は、各グリッドに印加される電圧レベルを示している。

図 3 に示すように、第 3 グリッド及び第 5 グリッドには、所定の直流電圧 V_f に、電子ビームの偏向量に応じて変化する変動電圧 V_d を重畳したダイナミックフォーカス電圧が印加される。

このような電圧が各グリッドに印加されることにより、図 4 A 及び B に示すように、第 5 グリッド G_5 と第 1 中間電極 GM_1 との間に 4 極子レンズ部 QL_2 、第 1 中間電極 GM_1 と第 2 中間電極 GM_2 との間に円筒レンズ部 CL 、第 2 中間電極 GM_2 と第 6 グリッド G_6 との間に 4 極子レンズ部 QL_1 がそれぞれ形成される。4 極子レンズ部 QL_2 は、相対的に集束作用の垂直方向成分と、相対的に発散作用の水平方向成分とを有する。4 極子レンズ部 QL_1 は、相対的に発散作用の垂直方向成分と、相対的に集束作用の水平方向成分とを有する。電子銃構体の主電子レンズ部 ML は、このような 4 極子レンズ部 QL_1 及び QL_2 と、円筒レンズ部 CL とによって構成される。

偏向時には、図 3 に示すように、第 3 グリッド G_3 及び第 5 グリッド G_5 に印加される電圧を実線から破線で示すように上昇させることにより、図 4 B に示したように、4 極子レンズ部 QL_2 及び円筒レンズ部 CL が弱められ、水平方向の集束力は変化させずに、垂直方向にのみ発散作用を持たせ、偏向磁界による垂直方向の電子ビームの過集束を補正する構成としている。

しかしながら、水平方向の偏向磁界に同期したダイナミックフォーカス電圧は、15 kHz以上の偏向周波数に同期するため、その場合には、第5グリッドー第1中間電極間、第1中間電極ー第2中間電極間、第2中間電極ー第6グリッド間の静電容量を介して、交流成分が伝達され、第1及び第2中間電極に、水平方向のダイナミックフォーカス電圧の一部が重畳される。そのため、4極子レンズ部QL2及び主レンズ部CLのみならず、4極子レンズ部QL1のレンズ作用も変動する。

したがって、垂直方向の発散作用が不足し、またセルフコンバーゼンスタイプでは、集束力が変化してはならない水平方向の集束力が弱くなってしまう。これにより、蛍光体スクリーン周辺部において、垂直方向には過集束のハロー部が残り、水平方向には集束力不足の電子ビームスポットが形成されることになる。

このような問題を解決するために、特開平7-147146号公報には、図5に示すような構成の電子銃構体が記載されている。すなわち、第5グリッドは、第1セグメントG51及び第2セグメントG52によって構成されている。第3グリッド及び第2セグメントG52には、図6に破線で示したように、電子ビームの偏向量の増大に伴って上昇する電圧が印加される。これにより、図7に破線で示したように、偏向時にのみ、第1セグメントG51と第2セグメントG52との間に、発散作用の垂直方向成分と、集束作用の水平方向成分とを有する4極子レンズ部QL3を形成する。

しかしながら、上述したように補助的な4極子レンズ部 Q L 3 を作用させると、レンズ主面、すなわち電子ビームを蛍光体スクリーンに集束させる場合の仮想的なレンズ中心（カソードから出射されたビーム軌道と蛍光体スクリーンに入射するビーム軌道とのクロス点）が移動するといった問題が発生する。

すなわち、垂直方向のレンズ主面は、無偏向時には、主レンズ部 M L のほぼ中央にある。これに対し、4極子レンズ部 Q L 3 を作用させた偏向時には、垂直方向のレンズの主面は、4極子レンズ部 Q L 3 の垂直方向成分により電子ビームを垂直方向に発散するので、主レンズ部 M L よりも蛍光体スクリーン側すなわち Z 軸の正方向に移動する。

また、水平方向のレンズ主面は、無偏向時には、垂直方向と同様に、主レンズ部 M L のほぼ中央にある。これに対し、4極子レンズ部 Q L 3 を作用させた偏向時には、水平方向のレンズ主面は、4極子レンズ部 Q L 3 の水平方向成分により電子ビームを集束するので、主レンズ部 M L よりもカソード側すなわち Z 軸の負の方向に移動する。

このようなレンズ主面の移動により、偏向された電子ビームが集束される蛍光体スクリーン周辺部では、垂直方向の角倍率が水平方向の角倍率より相対的に小さくなる。このため、電子ビームのビームスポットの形状は、偏向ヨークの偏向磁界による影響とは別に、垂直方向より水平方向に相対的に拡大した横長に歪む作用を受けてしまう。

したがって、蛍光体スクリーン周辺部では、ビームスポッ

ト形状の水平方向径がより拡大し、画像劣化を引き起こす。
また、ビームスポット形状の垂直方向径がより縮小し、周辺部において、モアレが発生するといった問題も発生する。

また、偏向角の大きなカラー陰極線管の場合、偏向磁界にコマ収差成分を持ってしまい、偏向磁界のレンズ作用成分すなわち偏向ヨークレンズのそれぞれのサイドビームに対する集束力が異なってしまい、図 14 に示すように、画面の左と右においてビームスポット径状が著しく異なってしまう現象がおこる。この場合、フォーカス電極に適切なダイナミック電圧を印加しても、画面の左右で同時に電子ビームスポットを適切に集束させることができないといった問題が発生する。

上述したように、特開昭 64-38947 号公報による電子銃構体では、主レンズ部 ML を構成する各電極間の静電容量を介して、第 5 グリッド G5 に印加されたダイナミックフォーカス電圧の交流成分が第 1 及び第 2 中間電極に伝達される。このため、第 2 中間電極と第 6 グリッドとの間に形成される 4 極子レンズ部 QL1 のレンズ作用も変動する。したがって、垂直方向の発散作用が不足し、水平方向の集束力が不足するため、蛍光体スクリーン周辺部において、垂直方向に過集束によるハロー部が残り、水平方向に集束力が不足して、ビームスポットは、水平方向に拡張するように歪んでしまう。

このような現象を解決した特開平 7-147146 号公報による電子銃構体においては、偏向時のみ、主レンズ部 ML のカソード側に補助的な 4 極子レンズ QL3 を形成している。このような 4 極子レンズ部 QL3 を偏向時に作用させると、

垂直方向のレンズ主面は、スクリーン側に前進し、水平方向のレンズ主面は、カソード側に後退する。このため、垂直方向と水平方向との間に、レンズ倍率の差が生じ、水平方向に長く歪んだビームスポットが形成されてしまう問題が発生する。

また、偏向角の大きなカラー陰極線管の場合、偏向磁界にコマ収差成分を持ってしまい、偏向磁界のレンズ作用成分すなわち偏向ヨークレンズのそれぞれのサイドビームに対する集束力が異なってしまい、図14に示すように、画面の左と右においてビームスポット径状が著しく異なってしまう現象がおこる。この場合、フォーカス電極に適切なダイナミック電圧を印加しても、画面の左右で同時に電子ビームスポットを適切に集束させることができないといった問題が発生する。

発明の開示

この発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、画面周辺部で発生するビームスポット形状の歪み現象を解決、あるいは軽減することにより、画面全域において、良好な解像度を得ることが可能な陰極線管を提供することにある。

先に述べた、水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、及び垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進による、電子ビームの水平方向と垂直方向との角倍率差による横長化は、第3の4極子レンズQL3の強度が大きいほど、角倍率差が大きくなるといえる。これは、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量が第3の4極子レンズQL3の集束及び

発散のレンズ作用に影響されるからである。また、この第3の4極子レンズQ L 3のレンズ作用は、先に述べたように、主レンズ部の中間電極G M 1及びG M 2へのダイナミック電圧の交流成分の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足を補うために作用させるものである。このことから、ダイナミック電圧の中間電極への重畳が減少すれば、第3の4極子レンズQ L 3のレンズ作用は弱くて済む。これは、つまり、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量が少なくなることであり、画面周辺での電子ビームスポットの角倍率差による横長化を軽減させる方向である。

よって、画面周辺での電子ビームの横長化の軽減は、ダイナミック電圧の中間電極G M 1及びG M 2への重畳を減少させれば達成される。

この発明では、このダイナミック電圧の中間電極G M 1及びG M 2への重畳を減少させる手段として、以下の構成とした。

図9 Aは、この発明の陰極線管に適用される電子銃構体の主レンズ部の電極構成及び配線を示し、図9 Bは、図9 Aに示した主レンズ部の等価回路を示している。

偏向磁界と同期して変動する中位のフォーカス電圧が印加されるフォーカス電極G 5と、陽極電圧が印加される第1陽極電極G 6 1との間に、1つの中間電極G Mが配置され、中位のフォーカス電圧よりも高く陽極電圧よりも低い電圧が与えられている。この3つの電極により、電界拡張型の主レン

ズ部 M L が形成されている。そして、この電界拡張型の主レンズ部 M L を形成する第 1 陽極電圧 G 6 1 と、この電極よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に配置された同じく陽極電圧が印加される第 2 陽極電極 G 6 3 との間に、少なくとも 1 つの補助電極 G 6 2 が配置され、この電極 G 6 2 と中間電極 G M とが電氣的に接続されている。

以上、説明を簡略化するために、中間電極 G M が 1 つの場合について説明したが、これに限らず、中間電極が複数存在しても良いことは言うまでもない。また、この電極構成図には示していないが、フォーカス電極 G 5 のカソード側には、第 3 の 4 極子レンズ Q L 3 が存在する。

従来、図 10 A に示すような電極構成であると、図 10 B に示すような等価回路となり、中間電極 G M への重畳電圧 V_m は、ダイナミック電圧の交流成分を V_d とすると、図 10 B に示した等価回路から、 $V_m = C / 2 C \cdot V_d = 1 / 2 \cdot V_d$ と計算できるので、中間電極 G M には、フォーカス電極 G 5 に印加される交流成分 V_d の 50 % (フォーカス電極 G 5 - 中間電極 G M 間、及び中間電極 G M - 陽極電極 G 6 間の静電容量が同じ場合) が重畳される。それに比べて、この発明による構成では、図 9 A に示すような電極構成となり、図 9 B に示すような等価回路となる。このとき、中間電極 G M への重畳電圧 V_m は、 $V_m = C / 4 C \cdot V_d = 1 / 4 \cdot V_d$ と計算できるので、中間電極 G M には、フォーカス電極 G 5 に印加される交流成分 V_d の 25 % が重畳される。したがって、この発明の構成にすることにより、従来の 50 % の重畳

電圧を半分の 25% とすることができる。

このことにより、これまで主レンズ部の中間電極 GM にダイナミック電圧の交流成分が 50% 重畳しているために発生していた、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足、これを補うための第 3 の 4 極子レンズ QL3 の動作による水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進による電子ビームの水平方向及び垂直方向の角倍率差による横長化を半減させることができる。

また、図 11B に示すように、電界拡張型の主レンズ部を形成する第 1 陽極電極 G61 と、この電極よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に配置された同じく陽極電圧が印加される第 2 陽極電極 G63 と、この間に配置された中間電極 GM に電氣的に接続された補助電極 G62 の間に相対的に垂直方向に発散、水平方向に集束のレンズ作用を持つ非対称レンズが形成され、偏向磁界の DY レンズの近傍に配置される。

図 13A には、DY レンズの近傍にアスティグレンズを配置した場合のレンズ状態と電子ビームの軌道とを示し、図 13B には、DY レンズから離れた位置にアスティグレンズを配置した場合のレンズ状態と電子ビームの軌道とを示している。ここで、 α_0 は、電子ビーム形成部からの出射角、 α_1 (V) 及び α_1 (H) は、スクリーンへのビーム入射角を示し、LH 及び LV は、それぞれ垂直方向 (V) 及び水平方向 (H) のレンズ主面位置を表す。このレンズ主面位置は、ビーム出射角が α_0 で同じ場合、カソード側にある方がスクリ

ーンへのビーム入射角が小さくなり、角倍率は大きくなる。そのため、スクリーンに投影される電子ビームスポットは大きくなってしまう。逆に、このレンズ主面位置がスクリーン側にあると、角倍率は小さくなり、電子ビームスポットは小さくなる。

つまり、図 1 3 A に示した D Y レンズの近傍にアスティグレンズを配置した場合と、図 1 3 B に示した D Y レンズから離れた位置にアスティグレンズを配置した場合とで比較すると、図 1 3 A に示した場合のように、D Y レンズの近傍にアスティグレンズを配置した場合には、アスティグレンズと D Y レンズの合成されたレンズ主面は、垂直方向（V）で D Y レンズの少しスクリーン側へ（L V）、水平方向（H）では、アスティグレンズの少しカソード側（L H）に位置することになり、垂直方向の電子ビーム径よりも、水平方向の電子ビーム径の方が大きくなる。そして、この現象は、図 1 3 B に示した場合のように、D Y レンズから離れた位置にアスティグレンズを配置した場合には、より顕著となり、垂直方向（V）の主面位置（L V'）は、あまり変わらないが、水平方向の主面位置（L H'）は、大きくカソード側へとシフトし、電子ビームスポットの水平方向のビーム径は、より大きくなってしまう。このように、D Y レンズの近傍にアスティグレンズを配置することにより、D Y レンズから離れた位置にアスティグレンズを配置するよりも、画面周辺での電子ビームのスポット形状を丸くすることができる。

以上述べたように、主レンズ部を構成する中間電極へのダ

イナミック電圧の重畳電圧を減少させる効果と、D Y レンズの近傍に相対的に垂直方向に発散作用、水平方向に集束作用を持たせた非対称レンズを形成させることにより、画面周辺での電子ビームスポットの過度の横潰れ現象（過度の垂直径の縮小と水平径の拡大）を軽減させることができる。

すなわち、上記課題を解決し目的を達成するために、
請求項 1 によれば、

少なくとも 1 本の電子ビームを形成し、射出する電子ビーム形成部、及びこの電子ビームを加速して画面上に集束させる主電子レンズ部を有する電子銃構体と、

この電子銃構体から放出された電子ビームを偏向して画面上の水平方向及び垂直方向に走査するための偏向磁界を発生する偏向ヨークと、を備えた陰極線管において、

前記主電子レンズ部は、第 1 レベルの集束電圧が印加される集束電極と、第 1 レベルより高い第 2 レベルの陽極電圧が印加される陽極電極と、前記集束電極と陽極電極との間に配置される前記第 1 レベルより高く第 2 レベルより低い第 3 レベルの中間電圧が印加される少なくとも 1 つの中間電極と、からなる電界拡張型レンズであり、

前記陽極電極は、第 1 陽極電極と、この第 1 陽極電極よりも電子ビームの進行方向の前記画面側に配置された第 2 陽極電極と、前記第 1 陽極電極と第 2 陽極電極との間に配置された少なくとも 1 つの補助電極とを有し、

少なくとも 1 つの前記補助電極と前記中間電極の少なくとも 1 つとが電氣的に接続されたことを特徴とする陰極線管が

提供される。

図面の簡単な説明

図 1 A 及び B は、蛍光体スクリーン周辺部に形成されるビームスポットの歪みを説明するための図、

図 2 は、従来の電子銃構体の一例を概略的に示す水平断面図、

図 3 は、図 2 に示した電子銃構体の主要なグリッドに印加される電圧レベルを概略的に示す図、

図 4 A 及び B は、偏向時及び無偏向時における主電子レンズ部のレンズ作用を説明するための図、

図 5 は、従来の電子銃構体の他の一例を概略的に示す水平断面図、

図 6 は、図 5 に示した電子銃構体の主要なグリッドに印加される電圧レベルを概略的に示す図、

図 7 は、偏向時及び無偏向時における主電子レンズ部のレンズ作用を説明するための図、

図 8 は、この発明の陰極線管の一例としてのカラー陰極線管の構造を概略的に示す水平断面図、

図 9 A は、この発明による電子銃構体における、主電子レンズ部の構成を概略的に示す図であり、図 9 B は、図 9 A に示した主電子レンズ部の等価回路を示す図、

図 10 A は、従来の電子銃構体における主電子レンズ部の構成を概略的に示す図であり、図 10 B は、図 10 A に示した主電子レンズ部の等価回路を示す図、

図 11 A は、図 8 に示したカラー陰極線管に適用される電

子銃構体の構成を概略的に示す垂直断面図であり、図 1 1 B は、図 1 1 A に示した電子銃構体におけるレンズ作用を説明するための図、

図 1 2 A ないし E は、図 1 1 A に示した電子銃構体の主電子レンズ部を構成する各電極の構造を示す正面図、

図 1 3 A 及び B は、D Y レンズとアスティグレンズとの位置関係と、倍率の関係を説明するための図、

図 1 4 は、サイドビーム (R) の軌道の偏向磁界中の位置と、画面周辺でのビームスポット形状を示す図、

図 1 5 A は、サイドビーム (R) が図 1 4 の (A) で示した軌道を通る場合の第 2 陽極電極の補助電極側の電子ビーム通過孔との位置関係を示す図であり、図 1 5 B は、サイドビーム (R) が図 1 4 の (B) に示した軌道を通る場合の第 2 陽極電極の補助電極側の電子ビーム通過孔との位置関係を示す図であり、図 1 5 C は、図 1 5 A に示した場合におけるサイドビーム (R) が受けるレンズ作用を概略的に示す図であり、図 1 5 D は、図 1 5 B に示した場合におけるサイドビーム (R) が受けるレンズ作用を概略的に示す図、

図 1 6 は、この発明の第 3 の実施の形態におけるサイドビームが受ける可能性のある主レンズ部のコマ収差を受けた場合のビームスポット形状をスクリーン側から見た図である。
発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の陰極線管にかかる一実施の形態について図面を参照して説明する。

まず、この発明の第 1 の実施の形態について説明する。

図 9 A は、この発明の陰極線管に適用される電子銃構体の主レンズ部の電極構成及び配線を示し、図 9 B は、図 9 A に示した主レンズ部の等価回路を示している。

図 9 A に示すように、偏向磁界と同期して変動する中位のフォーカス電圧が印加されるフォーカス電極 G 5 と、陽極電圧が印加される第 1 陽極電極 G 6 1 との間に、1 つの中間電極 G M が配置され、抵抗器により中位のフォーカス電圧よりも高く陽極電圧よりも低い電圧が与えられている。この 3 つの電極により、電界拡張型的主レンズ部 M L が形成されている。そして、この電界拡張型的主レンズ部 M L を形成する第 1 陽極電圧 G 6 1 と、この電極よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に配置された同じく陽極電圧が印加される第 2 陽極電極 G 6 3 との間に、少なくとも 1 つの補助電極 G 6 2 が配置され、この電極 G 6 2 と中間電極 G M とが電氣的に接続されている。

従来、図 10 A に示すような電極構成であると、図 10 B に示すような等価回路となり、中間電極 G M への重畳電圧 V_m は、ダイナミック電圧の交流成分を V_d とすると、図 10 B に示した等価回路から、 $V_m = C / 2 C \cdot V_d = 1 / 2 \cdot V_d$ と計算できる（各電極間のギャップの静電容量 C を同一とした場合）。このため、中間電極 G M には、フォーカス電極 G 5 に印加される交流成分 V_d の 50 %（フォーカス電極 G 5 - 中間電極 G M 間、及び中間電極 G M - 陽極電極 G 6 間の静電容量が同じ場合）の交流電圧成分が重畳される。

それに比べて、この実施の形態による構成では、図 9 A に

示すような電極構成となり、図 9 B に示すような等価回路となる。このとき、中間電極 G M への重畳電圧 V_m は、 $V_m = C / 4 C \cdot V_d = 1 / 4 \cdot V_d$ と計算できる（各電極間のギャップの静電容量 C を同一とした場合）。このため、中間電極 G M には、フォーカス電極 G 5 に印加される交流成分 V_d の 25% が重畳される。

したがって、この実施の形態による構成とすることにより、従来の 50% の重畳電圧を半分の 25% とすることができ、従来からすると、半減となる。

このことにより、これまで主レンズ部の中間電極 G M にダイナミック電圧の交流成分の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足を補うための第 3 の 4 極子レンズの強度を減少させることができ、強いては水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進による、電子ビームの水平方向及び垂直方向の角倍率差による横長化を軽減することができる。

次に、この発明の第 2 の実施の形態について説明する。

この発明の陰極線管の一例としてのセルフコンバージョン方式のインライン型カラー受像管は、図 8 に示すように、パネル部 1 及びこのパネル部 1 に一体に接合されたファンネル部 2 からなる外囲器を有している。このパネル部 1 は、その内面に、青、緑、赤に発光するストライプ状あるいはドット状の 3 色蛍光体層からなる蛍光体スクリーン（ターゲット）3 を有している。また、パネル部 1 は、その内部に蛍光

体スクリーン 3 に対向して装着された、多数のアパーチャを有するシャドウマスク 4 を有している。

ファンネル部 2 は、そのネック部 5 内に配設された、同一水平面上を通るセンタービーム及びこの両側の一对のサイドビームからなる一列配置の 3 電子ビーム 6 B、6 G、6 R を放出するインライン型電子銃構体 7 を備えている。この 3 電子ビーム 6 (B、G、R) は、円形の断面形状を有する円筒状のネック部の中心軸に相当する管軸すなわち Z 軸に沿って放出される。電子銃構体 7 から放出される 3 電子ビーム 6 (B、G、R) は、Z 軸に直交する水平方向すなわち H 軸方向に沿って一列に配置されている。

ファンネル部 2 は、その外側に装着された、非斉一偏向磁界を形成する偏向ヨーク 8 を備えている。この非斉一偏向磁界は、電子ビームの進行方向すなわち Z 軸方向に対して直交する水平方向 (インライン方向) すなわち H 軸方向に形成されたピンクッション型の水平偏向磁界と、管軸方向及び水平方向に対して直交する垂直方向すなわち V 軸方向に形成されたバレル型の垂直方向磁界と、からなる。

このカラー受像管では、インライン型電子銃構体 7 は、その主レンズ部分において、低電圧側のグリッドに設けられたサイドビーム通過孔の位置を高電圧側のその位置より互いに偏心させることにより、蛍光体スクリーン 3 の中央において、3 電子ビームを集中させる。電子銃構体 7 から放出された 3 電子ビーム 6 B、6 G、6 R は、偏向ヨーク 8 によって発生される非斉一磁界により水平方向及び垂直方向に偏向さ

れ、シャドウマスク 4 を介して蛍光体スクリーン 3 全域を自己集中しながら水平方向及び垂直方向に走査する。これにより、カラー画像が表示される。

図 1 1 A は、この発明の一実施の形態に係る陰極線管に適用される電子銃構体の概略断面図である。

図 1 1 A に示すように、電子銃構体は、ヒータ（図示せず）を内装した 3 個のカソード K（B、G、R）、第 1 グリッド G 1、第 2 グリッド G 2、第 3 グリッド G 3、第 4 グリッド G 4、第 5 グリッド G 5、中間電極 G M、第 6 グリッド G 6、及びコンバーゼンスカップ C を備えている。これらのカソード、グリッド、及び電極は、この順に配置され、絶縁支持体（図示せず）により支持固定されている。

3 個のカソード K（B、G、R）は、水平方向に沿って配置されている。

第 1 グリッド G 1 は、薄い板状電極であり、径小の 3 個の電子ビーム通過孔を有している。第 2 グリッド G 2 は、薄い板状電極であり、径小の 3 個の電子ビーム通過孔を有している。第 3 グリッド G 3 は、1 個のカップ状電極と厚板電極とによって構成されている。この第 3 グリッド G 3 は、その第 2 グリッド G 2 との対向面に、第 2 グリッド G 2 の電子ビーム通過孔よりもやや径大の 3 個の電子ビーム通過孔を有している。また、第 3 グリッド G 3 は、その第 4 グリッド G 4 との対向面に、径大の 3 個の電子ビーム通過孔を有している。第 4 グリッド G 4 は、2 個のカップ状電極の開放端を突き合わせて構成され、それぞれ第 3 グリッド G 3 及び第 5 グリッ

ド G 5 との対向面に、径大の 3 個の電子ビーム通過孔を有している。

第 5 グリッド G 5 は、Z 軸方向に沿った第 4 グリッド G 4 側に配置された第 1 セグメント G 5 1、および中間電極 G M 側に配置された第 2 セグメント G 5 2 を有している。第 1 セグメント G 5 1 は、Z 軸方向に長い 2 個のカップ状電極の開放端を突き合わせて構成される。この第 1 セグメント G 5 1 は、第 4 グリッド G 4 との対向面に、径大の 3 個の電子ビーム通過孔を有するとともに、第 2 セグメント G 5 2 との対向面に、図 1 2 A に示すような 3 個の V 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有している。

第 2 セグメント G 5 2 は、第 1 セグメント G 5 1 との対向面に、図 1 2 B に示すような 3 個の H 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有し、中間電極 G M との対向面には、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。

中間電極 G M は、厚板電極であり、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。

第 6 グリッド G 6 は、Z 軸方向に沿ってカソード K 側から順に配置された、第 1 陽極電極 G 6 1、補助電極 G 6 2、及び第 2 陽極電極 G 6 3 を有している。第 1 陽極電極 G 6 1 は、中間電極 G M との対向面に配置された、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有する厚板電極と、この厚板電極の補助電極 G 6 2 側に配置された、図 1 2 B に示すような 3 個の H 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有する板状電極と、を有している。

補助電極 G 6 2 は、板状電極であり、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。第 2 陽極電極 G 6 3 は、補助電極 G 6 2 との対向面に配置された、図 1 2 B に示すような 3 個の H 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有する板状電極を有している。第 2 陽極電極 G 6 3 は、蛍光体スクリーン側の面にコンバーゼンスカップを備えている。

この電子銃構体では、図 1 1 A に示すように、3 個の陰極 K (B、G、R) には、約 1 0 0 乃至 1 5 0 V 程度の電圧 E_K が印加され、第 1 グリッド G 1 は、接地されている。第 2 グリッド G 2 及び第 4 グリッド G 4 は、管内で接続され、約 6 0 0 乃至 8 0 0 V 程度の電圧 $E_C 2$ が印加されている。第 3 グリッド G 3 及び第 5 グリッド G 5 の第 1 セグメント G 5 1 は、管内で接続され、中位に固定された約 6 乃至 9 K V 程度の集束電圧 V_f が印加されている。

第 5 グリッド G 5 の第 2 セグメント G 5 2 には、中位に固定された電圧 V_f に電子ビームの偏向量に応じてパラボラ状に変化する電圧 V_d が重畳された約 6 乃至 9 K V 程度の集束電圧 ($V_f + V_d$) が印加されている。

第 6 グリッド G 6 の第 1 陽極電極 G 6 1 及び第 2 陽極電圧 G 6 3 は、管内で接続され、約 2 5 乃至 3 0 K V 程度の陽極電圧 E_b が印加されている。中間電極 G M 及び第 6 グリッド G 6 の補助電極 G 6 2 は、管内で接続され、抵抗器 1 0 0 を介して、第 2 セグメント G 5 2 に印加される集束電圧より高く、第 1 陽極電極 G 6 1 に印加される陽極電圧より低いこれ

らのほぼ中間の電圧が印加されている。

このように、第5グリッドG5の第2セグメントG52と第6グリッドG6の第1陽極電極G61との間で中間電極GMにより電界拡張されたレンズ系は、主電子レンズ部MLを形成し、長焦点の大口径レンズを構成する。これにより、スクリーン上で、より小さい電子ビームスポットを再現することができる。

図11Bには、図11Aに示したような電圧印加により第5グリッドG5乃至第6グリッドG6によって形成される主電子レンズ部の概略的な構成が示されている。ここで、実線は、電子ビームを蛍光体スクリーンの中央に集束する無偏向時の電子ビーム軌道及びレンズ作用を示し、破線は、電子ビームを蛍光体スクリーン周辺に偏向する偏向時の電子ビーム軌道及びレンズ作用を示している。

図11Bに実線で示すように、無偏向時には、主電子レンズ部MLは、第2セグメントG52と中間電極GMとの間に形成された4極子レンズ部QL2と、中間電極GMと第1陽極電極G61との間に形成された4極子レンズ部QL1とを有している。

4極子レンズ部QL2は、主電子レンズ部MLの電子ビーム入射部分に形成され、相対的に集束作用を有する垂直方向成分と、相対的に発散作用を有する水平方向成分とを備えている。また、4極子レンズ部QL1は、主電子レンズ部MLの電子ビーム出射部分に形成され、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、相対的に集束作用を有する水平方向成分

とを備えている。

さらに、第1陽極電極G 6 1、補助電極G 6 2、及び第2陽極電極G 6 3により、偏向磁界のレンズ作用としての偏向ヨークレンズD Y Lの近傍に、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、集束作用を有する水平方向成分とを備えた4極子レンズ部Q L 4が形成される。

また、図1 1 Bに破線で示すように、偏向時には、電子ビームの偏向量の増大に伴ってパラボラ状に変化する電圧V dが第2セグメントG 5 2に重畳されるため、第1セグメントG 5 1と第2セグメントG 5 2との間に、相対的に発散方向に作用する垂直方向成分と、集束方向に作用する水平方向成分とを備えた4極子レンズ部Q L 3が形成される。また、この時、4極子レンズ部Q L 1及びQ L 2のレンズ作用は、無偏向時より弱く作用する。

図1 1 Aに示すように、偏向磁界と同期して変動する中位の集束電圧が印加される第5グリッドG 5の第2セグメントG 5 2と、陽極電圧が印加される第1陽極電極G 6 1との間に、1つの中間電極G Mが配置され、この中間電極G Mには、中位の集束電圧と陽極電圧とのほぼ中間の電圧が印加されている。この3つの電極により、電界拡張型の主電子レンズ部M Lが形成されている。

この電界拡張型の主電子レンズ部M Lを形成する第1陽極電極G 6 1と、この電極よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に配置された第2陽極電極G 6 3との間に、少なくとも1つの補助電極G 6 2が配置され、この補助電極G 6 2と

中間電極 G M とが電氣的に接続された構成としている。なお、ここでは、説明を簡略化するために、中間電極が 1 つの場合について説明したが、これに限らず、中間電極が複数存在しても良い。

上述したような構成とすることにより、集束電極としての第 2 セグメント G 5 2 に印加される交流電圧成分 V_d の中間電極 G M への重畳をする割合すなわち重畳率を減少させることが可能となり、第 1 の実施の形態で説明したように、画面全面で良好なビームスポット形状を得ることが可能となる。

また、電子ビーム偏向時に、4 極子レンズ Q L 3 が動作する場合、水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、及び垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進により、電子ビームに対する水平方向の角倍率と垂直方向の角倍率との間に差が生じ、画面の周辺部において、ビームスポットが横長化する問題がある。水平方向と垂直方向との角倍率差は、4 極子レンズ Q L 3 のレンズ作用が強いほど、大きくなるといえる。これは、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量が 4 極子レンズ Q L 3 の水平方向成分すなわち集束作用と、垂直方向成分すなわち発散作用との強さに影響されるからである。

この 4 極子レンズ Q L 3 のレンズ作用は、先に述べたように、主レンズ部の中間電極への交流電圧成分 V_d の交流成分の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足を補うために作用させるのである。このことから、交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率が減少すれば、

4 極子レンズ Q L 3 のレンズ作用を従来ほど強くする必要がなくなる。

つまり、4 極子レンズ部 Q L 3 のレンズ作用を低下することにより、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量を少なくすることが可能となり、水平方向と垂直方向との角倍率差を低減できる。これにより、画面周辺での電子ビームスポットの横長化を軽減させることが可能となる。

したがって、画面周辺部での電子ビームの横長化の軽減は、交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率を減少させることにより達成できる。

そこで、この発明では、この交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率を減少させる手段として、上述のような構成としている。

すなわち、従来の電子銃構体のように、図 10 A のような電極構成では、図 10 B に示すような等価回路となり、第 5 グリッド G 5 - 中間電極 G M 間、及び中間電極 G M - 第 6 グリッド G 6 間の静電容量が同じと仮定すると、中間電極 G M には、集束電極 G 5 に印加される交流電圧成分 V_d の 50 % が重畳される。これに対して、図 9 A に示したようなこの発明の電極構成では、図 9 B に示すような等価回路となり、各電極間の静電容量を同じとすると、中間電極 G M に印加される交流電圧成分 V_d の 25 % が重畳されることになる。これは、従来の電子銃構体と比較して、重畳率を半減できたことになる。

これにより、主電子レンズ部 M L の中間電極 G M への交流

電圧成分 V_d の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足を抑制することが可能となる。また、これらのレンズ作用の不足を補うために形成する4極子レンズ Q_L3 のレンズ強度を減少させることができ、水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、及び垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進による、電子ビームに対する水平方向及び垂直方向の角倍率差を低減できる。したがって、画面周辺部におけるビームスポットの横長化を減少させることが可能となる。

また、図 11B に示すように、電界拡張型の主電子レンズ部 ML を形成する第1陽極電極 G_{61} と、この電極 G_{61} よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に形成された第2陽極電極 G_{63} と、中間電極 GM と電氣的に接続され、第1陽極電極 G_{61} と第2陽極電極 G_{63} との間に配置された補助電極 G_{62} により、非対称レンズ Q_L4 が形成される。この非対称レンズ Q_L4 は、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、相対的に集束作用を有する水平方向成分とを備え、偏向ヨークレンズ DYL の近傍に配置されている。

このため、課題を解決するための手段で既に説明したように、画面周辺部に電子ビームを偏向する際に発生する偏向ヨークレンズ DYL の強力な集束作用を有する垂直方向成分、及び強力な発散作用を有する水平方向成分を効果的に補正することができる。したがって、画面周辺部に形成されるビームスポットは、垂直径の過度の縮小及び水平径の過度の増大を抑制することができるため、円形に近づけることができる。

次に、この発明の第3の実施の形態について説明する。

この発明の陰極線管は、上述した第2の実施の形態と同一のインライン型カラー受像管であり、これに適用される電子銃構体は、図10Aに示すように、ヒータ（図示せず）を内装した3個のカソードK（B、G、R）、第1グリッドG1、第2グリッドG2、第3グリッドG3、第4グリッドG4、第5グリッドG5、中間電極GM、第6グリッドG6、及びコンバーゼンスカップCを備えている。これらのカソード、グリッド、及び電極は、この順に配置され、絶縁支持体（図示せず）により支持固定されている。

3個のカソードK（B、G、R）は、水平方向に沿って配置されている。

第1グリッドG1は、薄い板状電極であり、径小の3個の電子ビーム通過孔を有している。第2グリッドG2は、薄い板状電極であり、径小の3個の電子ビーム通過孔を有している。第3グリッドG3は、1個のカップ状電極と厚板電極とによって構成されている。この第3グリッドG3は、その第2グリッドG2との対向面に、第2グリッドG2の電子ビーム通過孔よりもやや径大の3個の電子ビーム通過孔を有している。また、第3グリッドG3は、その第4グリッドG4との対向面に、径大の3個の電子ビーム通過孔を有している。第4グリッドG4は、2個のカップ状電極の開放端を突き合わせて構成され、それぞれ第3グリッドG3及び第5グリッドG5との対向面に、径大の3個の電子ビーム通過孔を有している。

第 5 グリッド G 5 は、Z 軸方向に沿った第 4 グリッド G 4 側に配置された第 1 セグメント G 5 1、および中間電極 G M 側に配置された第 2 セグメント G 5 2 を有している。第 1 セグメント G 5 1 は、Z 軸方向に長い 2 個のカップ状電極の開放端を突き合わせて構成される。この第 1 セグメント G 5 1 は、第 4 グリッド G 4 との対向面に、径大の 3 個の電子ビーム通過孔を有するとともに、第 2 セグメント G 5 2 との対向面に、図 1 2 A に示すような 3 個の V 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有している。

第 2 セグメント G 5 2 は、第 1 セグメント G 5 1 との対向面に、図 1 2 B に示すような 3 個の H 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有し、中間電極 G M との対向面には、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。

中間電極 G M は、厚板電極であり、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。

第 6 グリッド G 6 は、Z 軸方向に沿ってカソード K 側から順に配置された、第 1 陽極電極 G 6 1、補助電極 G 6 2、及び第 2 陽極電極 G 6 3 を有している。第 1 陽極電極 G 6 1 は、中間電極 G M との対向面に配置された、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有する厚板電極と、この厚板電極の補助電極 G 6 2 側に配置された、図 1 2 B に示すような 3 個の H 軸方向に長い電子ビーム通過孔を有する板状電極と、を有している。

補助電極 G 6 2 は、板状電極であり、図 1 2 C に示すような 3 個のほぼ円形の電子ビーム通過孔を有している。第 2 陽

極電極 G 6 3 は、補助電極 G 6 2 との対向面に配置された、図 1 2 D に示すような 3 個の電子ビーム通過孔を有する板状電極を有している。すなわち、3 個の電子ビーム通過孔のうち、センタービームが通過するセンタービーム通過孔は、H 軸方向に長く、サイドビームが通過するサイドビーム通過孔は、センタービーム通過孔に近い側の垂直径が広く、センタービーム通過孔から離れる側の垂直径が狭く形成されている。第 2 陽極電極 G 6 3 は、蛍光体スクリーン側の面にコンバーゼンスカップを備えている。

この電子銃構体では、図 1 1 A に示すように、3 個の陰極 K (B、G、R) には、約 1 0 0 乃至 1 5 0 V 程度の電圧 E_K が印加され、第 1 グリッド G 1 は、接地されている。第 2 グリッド G 2 及び第 4 グリッド G 4 は、管内で接続され、約 6 0 0 乃至 8 0 0 V 程度の電圧 E_{C2} が印加されている。第 3 グリッド G 3 及び第 5 グリッド G 5 の第 1 セグメント G 5 1 は、管内で接続され、中位に固定された約 6 乃至 9 K V 程度の集束電圧 V_f が印加されている。

第 5 グリッド G 5 の第 2 セグメント G 5 2 には、中位に固定された電圧 V_f に電子ビームの偏向量に応じてパラボラ状に変化する電圧 V_d が重畳された約 6 乃至 9 K V 程度の集束電圧 ($V_f + V_d$) が印加されている。

第 6 グリッド G 6 の第 1 陽極電極 G 6 1 及び第 2 陽極電圧 G 6 3 は、管内で接続され、約 2 5 乃至 3 0 K V 程度の陽極電圧 E_b が印加されている。中間電極 G M 及び第 6 グリッド G 6 の補助電極 G 6 2 は、管内で接続され、抵抗器 1 0 0 を

介して、第2セグメントG 5 2に印加される集束電圧より高く、第1陽極電極G 6 1に印加される陽極電圧より低いこれらのほぼ中間の電圧が印加されている。

このように、第5グリッドG 5の第2セグメントG 5 2と第6グリッドG 6の第1陽極電極G 6 1との間で中間電極GMにより電界拡張されたレンズ系は、主電子レンズ部MLを形成し、長焦点の大口径レンズを構成する。これにより、スクリーン上で、より小さい電子ビームスポットを再現することができる。

図11Bには、図11Aに示したような電圧印加により第5グリッドG 5乃至第6グリッドG 6によって形成される主電子レンズ部の概略的な構成が示されている。ここで、実線は、電子ビームを蛍光体スクリーンの中央に集束する無偏向時の電子ビーム軌道及びレンズ作用を示し、破線は、電子ビームを蛍光体スクリーン周辺に偏向する偏向時の電子ビーム軌道及びレンズ作用を示している。

図11Bに実線で示すように、無偏向時には、主電子レンズ部MLは、第2セグメントG 5 2と中間電極GMとの間に形成された4極子レンズ部QL 2と、中間電極GMと第1陽極電極G 6 1との間に形成された4極子レンズ部QL 1とを有している。

4極子レンズ部QL 2は、主電子レンズ部MLの電子ビーム入射部分に形成され、相対的に集束作用を有する垂直方向成分と、相対的に発散作用を有する水平方向成分とを備えている。また、4極子レンズ部QL 1は、主電子レンズ部ML

の電子ビーム出射部分に形成され、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、相対的に集束作用を有する水平方向成分とを備えている。

さらに、第1陽極電極G 6 1、補助電極G 6 2、及び第2陽極電極G 6 3により、偏向磁界のレンズ作用としての偏向ヨークレンズD Y Lの近傍に、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、集束作用を有する水平方向成分とを備えた4極子レンズ部Q L 4が形成される。

また、図1 1 Bに破線で示すように、偏向時には、電子ビームの偏向量の増大に伴ってパラボラ状に変化する電圧V dが第2セグメントG 5 2に重畳されるため、第1セグメントG 5 1と第2セグメントG 5 2との間に、相対的に発散方向に作用する垂直方向成分と、集束方向に作用する水平方向成分とを備えた4極子レンズ部Q L 3が形成される。また、この時、4極子レンズ部Q L 1及びQ L 2のレンズ作用は、無偏向時より弱く作用する。

図1 1 Aに示すように、偏向磁界と同期して変動する中位の集束電圧が印加される第5グリッドG 5の第2セグメントG 5 2と、陽極電圧が印加される第1陽極電極G 6 1との間に、1つの中間電極G Mが配置され、この中間電極G Mには、中位の集束電圧と陽極電圧とのほぼ中間の電圧が印加されている。この3つの電極により、電界拡張型の主電子レンズ部M Lが形成されている。

この電界拡張型の主電子レンズ部M Lを形成する第1陽極電極G 6 1と、この電極よりも電子ビームの進行方向スクリ

ーン側に配置された第2陽極電極G 6 3との間に、少なくとも1つの補助電極G 6 2が配置され、この補助電極G 6 2と中間電極GMとが電氣的に接続された構成としている。なお、ここでは、説明を簡略化するために、中間電極が1つの場合について説明したが、これに限らず、中間電極が複数存在しても良い。

上述したような構成とすることにより、集束電極としての第2セグメントG 5 2に印加される交流電圧成分V dの中間電極GMへの重畳をする割合すなわち重畳率を減少させることが可能となり、第1の実施の形態で説明したように、画面全面で良好なビームスポット形状を得ることが可能となる。

また、電子ビーム偏向時に、4極子レンズQL 3が動作する場合、水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、及び垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進により、電子ビームに対する水平方向の角倍率と垂直方向の角倍率との間に差が生じ、画面の周辺部において、ビームスポットが横長化する問題がある。水平方向と垂直方向との角倍率差は、4極子レンズQL 3のレンズ作用が強いほど、大きくなるといえる。これは、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量が4極子レンズQL 3の水平方向成分すなわち集束作用と、垂直方向成分すなわち発散作用との強さに影響されるからである。

この4極子レンズQL 3のレンズ作用は、先に述べたように、主レンズ部の中間電極への交流電圧成分V dの交流成分の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の

集束作用の不足を補うために作用させるのである。このことから、交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率が減少すれば、4極子レンズ Q_L3 のレンズ作用を従来ほど強くする必要がなくなる。

つまり、4極子レンズ部 Q_L3 のレンズ作用を低下することにより、水平方向及び垂直方向のレンズ主面の移動量を少なくすることが可能となり、水平方向と垂直方向との角倍率差を低減できる。これにより、画面周辺での電子ビームスポットの横長化を軽減させることが可能となる。

したがって、画面周辺部での電子ビームの横長化の軽減は、交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率を減少させることにより達成できる。

そこで、この発明では、この交流電圧成分 V_d の中間電極への重畳率を減少させる手段として、上述のような構成としている。

すなわち、従来の電子銃構体のように、図10Aのような電極構成では、図10Bに示すような等価回路となり、第5グリッド $G5$ - 中間電極 GM 間、及び中間電極 GM - 第6グリッド $G6$ 間の静電容量が同じと仮定すると、中間電極 GM には、集束電極 $G5$ に印加される交流電圧成分 V_d の50%が重畳される。これに対して、図9Aに示したようなこの発明の電極構成では、図9Bに示すような等価回路となり、各電極間の静電容量を同じとすると、中間電極 GM に印加される交流電圧成分 V_d の25%が重畳されることになる。これは、従来の電子銃構体と比較して、重畳率を半減できたこと

になる。

これにより、主電子レンズ部 M L の中間電極 G M への交流電圧成分 V_d の重畳による、垂直方向の発散作用の不足、及び水平方向の集束作用の不足を抑制することが可能となる。また、これらのレンズ作用の不足を補うために形成する 4 極子レンズ Q L 3 のレンズ強度を減少させることができ、水平方向のレンズ主面のカソード側への後退、及び垂直方向のレンズ主面のスクリーン側への前進による、電子ビームに対する水平方向及び垂直方向の角倍率差を低減できる。したがって、画面周辺部におけるビームスポットの横長化を減少させることが可能となる。

また、図 1 1 B に示すように、電界拡張型の主電子レンズ部 M L を形成する第 1 陽極電極 G 6 1 と、この電極 G 6 1 よりも電子ビームの進行方向スクリーン側に形成された第 2 陽極電極 G 6 3 と、中間電極 G M と電氣的に接続され、第 1 陽極電極 G 6 1 と第 2 陽極電極 G 6 3 との間に配置された補助電極 G 6 2 により、非対称レンズ Q L 4 が形成される。この非対称レンズ Q L 4 は、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、相対的に集束作用を有する水平方向成分とを備え、偏向ヨークレンズ D Y L の近傍に配置されている。

このため、上述した第 2 の実施の形態で既に説明したように、画面周辺部に電子ビームを偏向する際に発生する偏向ヨークレンズ D Y L の強力な集束作用を有する垂直方向成分、及び強力な発散作用を有する水平方向成分を効果的に補正することができる。したがって、画面周辺部に形成されるビー

ムスポットは、垂直径の過度の縮小を抑制することができるため、円形に近づけることができる。

また、この実施例では、偏向角の大きなカラー陰極線管の場合の、偏向磁界が持つコマ収差成分によって引き起こされる、図 1 4 に示されるような画面の左と右とでビームスポット形状が異なってしまう問題に対しても対処している。すなわち、偏向ヨークレンズ D Y L の近傍に非対称レンズを配置し、この非対称レンズ中で偏向磁界による予備偏向をおこさせる構成とする。そして、この非対称レンズは、センタービーム及びサイドビームに対してそれぞれ効果の異なるレンズ作用を有しており、そのサイドビームが受けるレンズ作用は、図 1 4 及び図 1 5 A 乃至 D に示されるように、サイドビームが偏向磁界の予備偏向によりセンタービームよりの軌道を通る場合（図 1 5 B）よりも、サイドビームが偏向磁界の予備偏向によってセンタービームから離れた軌道を通る場合（図 1 5 A）の方が、相対的に垂直方向に電子ビームに対して強い発散力を受けるようになされている。

すなわち、図を参照して説明すると、図 1 5 A 及び図 1 5 B には、第 2 陽極電極 G 6 3 の補助電極 G 6 2 側の電子ビーム通過孔と、センタービーム（G）サイドビーム（R）の位置をスクリーン側から見た図を示し、図 1 5 C 及び図 1 5 D には、サイドビームが受ける、相対的に垂直方向の発散作用及び水平方向の集束作用のレンズ作用を示している。サイドビーム（R）が図 1 4 で（A）に示す軌道を通る場合は、第 2 陽極電極 G 6 3 の補助電極 G 6 2 側の電子ビーム通過孔を

図 1 5 A に示したように通過し、その時、サイドビーム (R) が受けるレンズ作用は、図 1 5 C のようになる。

一方、サイドビーム (R) が図 1 4 で (B) に示す軌道を通る場合は、第 2 陽極電極 G 6 3 の補助電極 G 6 2 側の電子ビーム通過孔を図 1 5 B に示したように通過し、その時、サイドビーム (R) が受けるレンズ作用は、図 1 5 D のようになる。

よって、図 1 4 の (A) の軌道をサイドビームが通過する場合には、画面周辺において、相対的に垂直方向には過集束、水平方向には集束不足の状態になっており、この垂直方向に過集束、水平方向に集束不足の状態を補正するように、図 1 5 A に示されるように、第 2 陽極電極 G 6 3 の補助電極 G 6 2 側の電子ビーム通過孔の垂直径の小さくなっている部分をサイドビーム (R) が通るように構成され、このことにより、図 1 5 C に示されるように、相対的に垂直方向には強い発散作用、水平方向には強い集束作用を受けるようになされている。

また、一方、図 1 4 の (B) の軌道をサイドビームが通過する場合には、画面周辺において、相対的に垂直方向には集束不足、水平方向には過集束の状態になっており、この垂直方向に集束不足、水平方向に過集束の状態を補正するように、図 1 5 B に示されるように、第 2 陽極電極 G 6 3 の補助電極 G 6 2 側の電子ビーム通過孔の垂直径の大きくなっている部分をサイドビーム (R) が通るように構成され、このことにより、図 1 5 D に示されるように、相対的に垂直方向には図

1 5 C に示した場合より弱い発散作用、水平方向に弱い集束作用を受けるようになされている。

このような構成としたことにより、画面周辺の左右において、サイドビームの形状差を無くすことができ、その結果、偏向磁界によって引き起こされる図 1 4 に示したようなコマ収差成分を適切に補正することができる。したがって、サイドビームが画面の左と右において偏向ヨークレンズ D Y L の異なる集束力により、集束電極に適切な交流電圧成分を印加しても、画面の左右で同時に電子ビームスポットを適切に集束させることができないといった問題を解消することが可能となる。

そして、上記のような構成とした場合、画面センターにおいて、サイドビーム (R) が図 1 6 に示すようなコマ収差を伴った三角形状となる場合がある。このように、仮にコマ収差成分を持ってしまった場合には、次のような構成としても良い。すなわち、第 1 陽極電極 G 6 1 の中間電極 G M との対向面に、図 1 2 E に示されるような形状の 3 個の電子ビーム通過孔を有する板状電極を配置することにより、コマ収差成分を補正することができる。すなわち、図 1 2 E に示すように、この板状電極は、水平方向に長いセンタービーム通過孔と、センタービーム通過孔に近い部分の垂直径が狭く、センタービーム通過孔から離れるにしたがい垂直径が広がる一対のサイドビーム通過孔を有している。このような形状とすることで、図 1 6 の三角形状のサイドビームのコマ収差を補正することができる。

なお、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。

例えば、中間電極を2つ以上の構成としても良く、その場合、いずれの中間電極と第6グリッドG6の補助電極G62を電氣的に接続しても同様な効果を得ることができる。

また、上述した実施の形態では、集束電極すなわち第5グリッドG5を2つのセグメントで構成したが、これに限ることはなく、3つ以上のセグメントで構成しても良い。

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明によれば、画面周辺で発生する、水平方向及び垂直方向のレンズ倍率差によるビームスポット形状の歪み現象を解決、あるいは軽減することにより、画面全域において、良好な解像度を得ることが可能な陰極線管を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 少なくとも1本の電子ビームを形成し、射出する電子ビーム形成部、及びこの電子ビームを加速して画面上に集束させる主電子レンズ部を有する電子銃構体と、

この電子銃構体から放出された電子ビームを偏向して画面上の水平方向及び垂直方向に走査するための偏向磁界を発生する偏向ヨークと、を備えた陰極線管において、

前記主電子レンズ部は、第1レベルの集束電圧が印加される集束電極と、第1レベルより高い第2レベルの陽極電圧が印加される陽極電極と、前記集束電極と陽極電極との間に配置される前記第1レベルより高く第2レベルより低い第3レベルの中間電圧が印加される少なくとも1つの中間電極と、からなる電界拡張型レンズであり、

前記陽極電極は、第1陽極電極と、この第1陽極電極よりも電子ビームの進行方向の前記画面側に配置された第2陽極電極と、前記第1陽極電極と第2陽極電極との間に配置された少なくとも1つの補助電極とを有し、

少なくとも1つの前記補助電極と前記中間電極の少なくとも1つとが電氣的に接続されたことを特徴とする陰極線管。

2. 前記第1陽極電極、補助電極、及び第2陽極電極により、非対称レンズ部を形成する手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の陰極線管。

3. 前記非対称レンズ部は、相対的に集束作用を有する水平方向成分と、相対的に発散作用を有する垂直方向成分とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の陰極線管。

4. 前記電子ビーム形成部は、水平方向に一系列に配列されたセンタービーム及び一対のサイドビームからなる少なくとも3本の電子ビームを形成し、

前記非対称レンズ部は、センタービーム及び一対のサイドビームのそれぞれに対して異なるレンズ作用を与えることを特徴とする請求項2に記載の陰極線管。

5. 3本の電子ビームを前記画面の水平方向端部に偏向する際、前記非対称レンズ部のうち、一対のサイドビームがそれぞれ通過する非対称レンズは、互いにレンズ強度が異なるよう形成されたことを特徴とする請求項4に記載の陰極線管。

6. 一対のサイドビームがそれぞれ通過する非対称レンズの電子ビームに対しての集束力は、サイドビームが前記偏向磁界の予備偏向によりセンタービーム寄りの軌道を通る場合よりも、サイドビームが前記偏向磁界の予備偏向によりセンタービームから離れた軌道を通る場合の方が、相対的に垂直方向に強い発散作用を持つことを特徴とする請求項5に記載の陰極線管。

7. 前記主電子レンズ部の集束電極に印加される第1レベルの集束電圧に、電子ビームの偏向量の増大に伴ってパラボラ状に変化する交流電圧成分を重畳する手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の陰極線管。

8. 前記主電子レンズ部を構成する前記集束電極と、この集束電極に隣接する中間電極との間に、相対的に集束作用を有する垂直方向成分と、発散作用を有する水平方向成分

とを備えた非対称レンズ部を形成する手段と、

第1陽極電極と、これに隣接する中間電極との間に、相対的に発散作用を有する垂直方向成分と、集束作用を有する水平方向成分とを備えた非対称レンズ部を形成する手段と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の陰極線管。

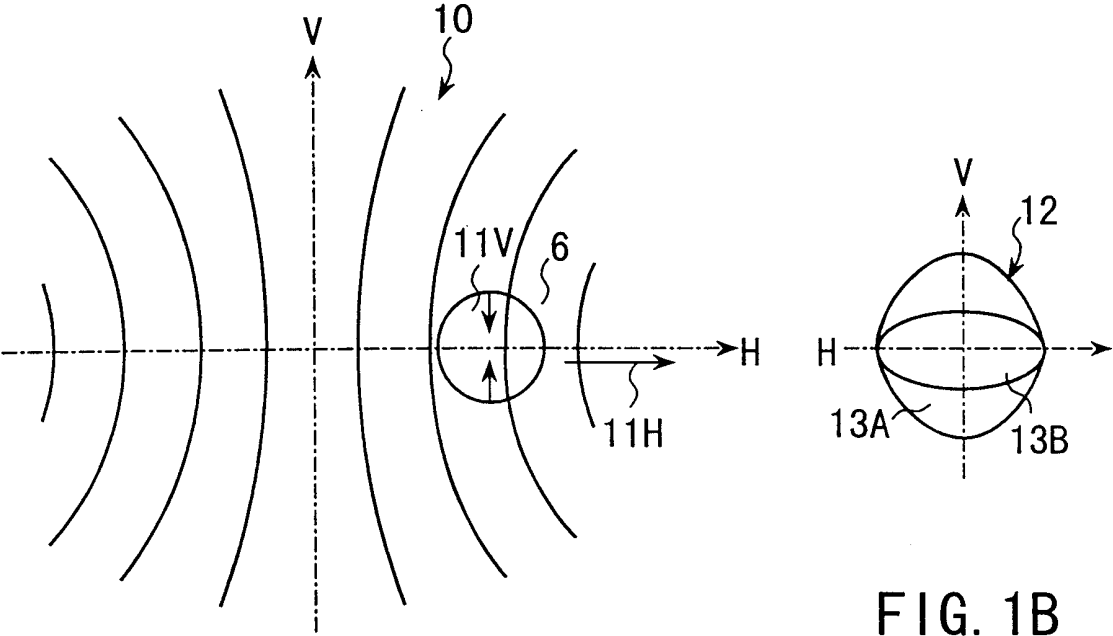


FIG. 1A

FIG. 1B

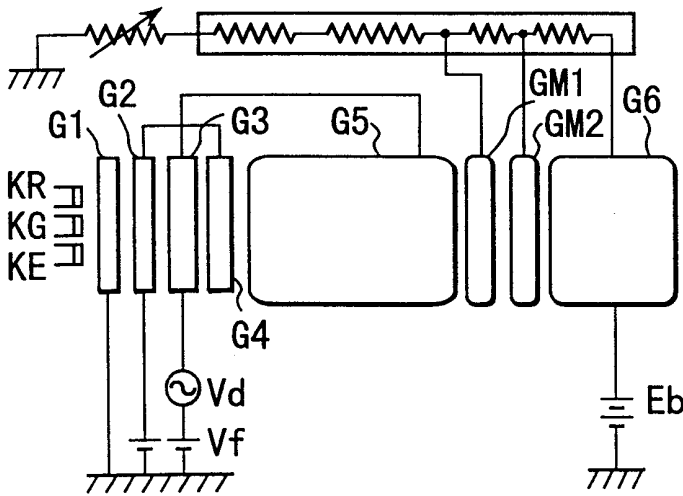


FIG. 2 (従来技術)

2/8

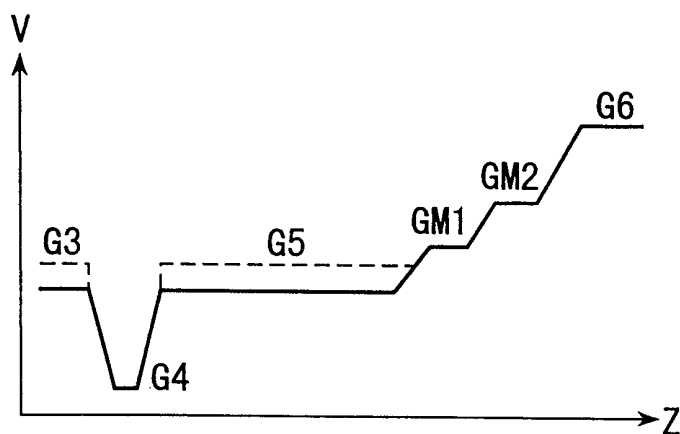


FIG. 3
(従来技術)

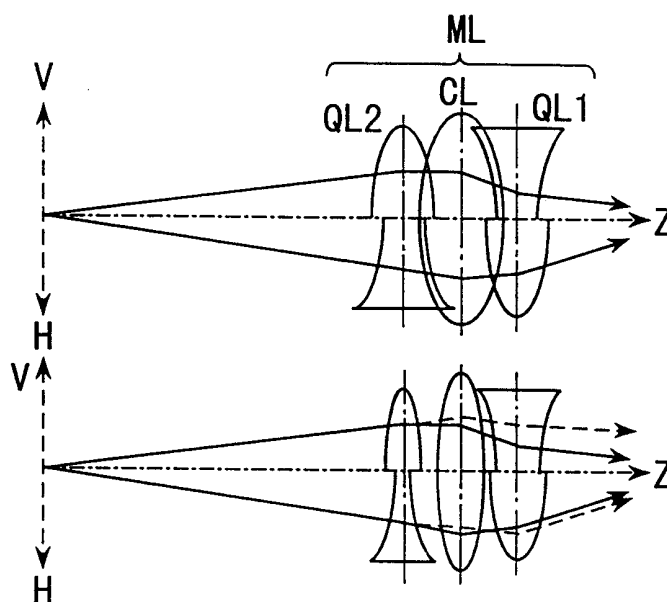


FIG. 4A
(従来技術)

FIG. 4B
(従来技術)

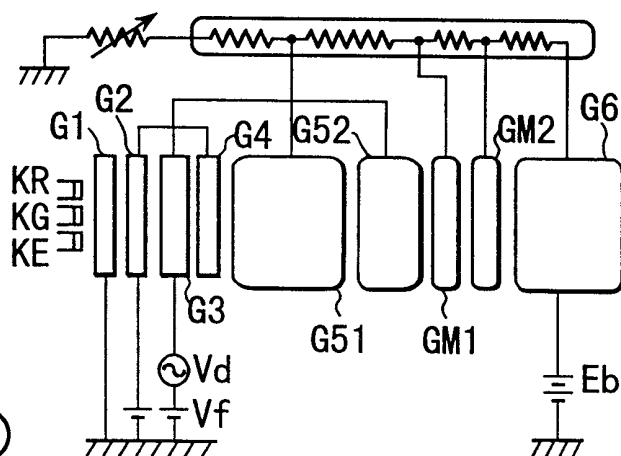
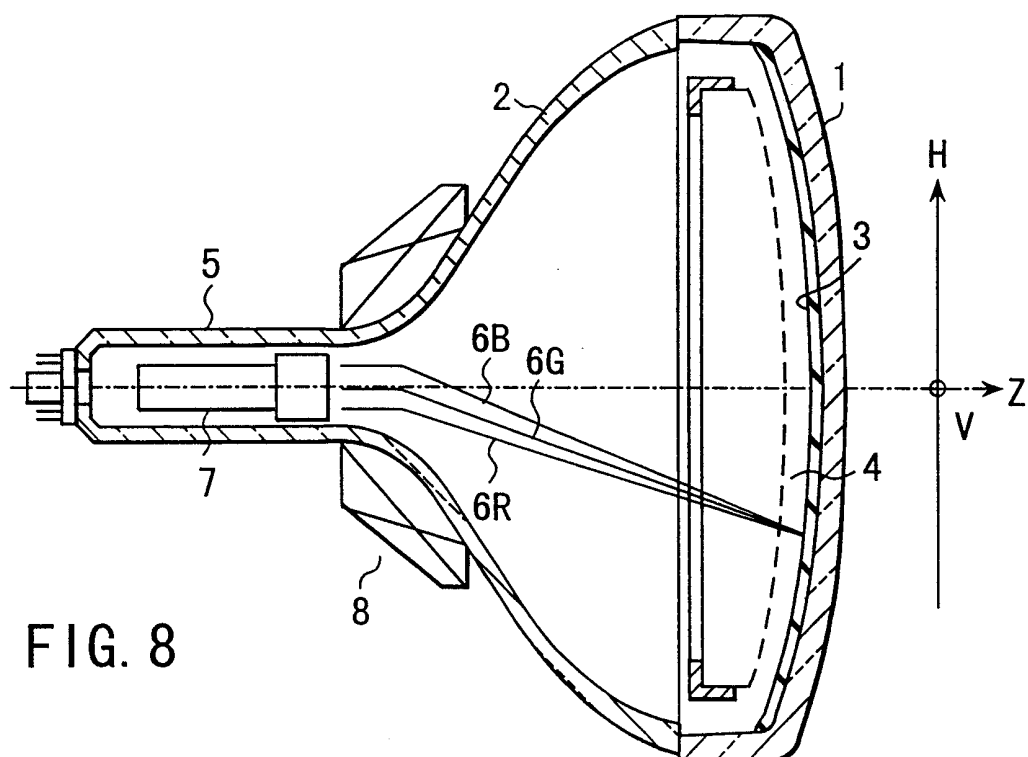
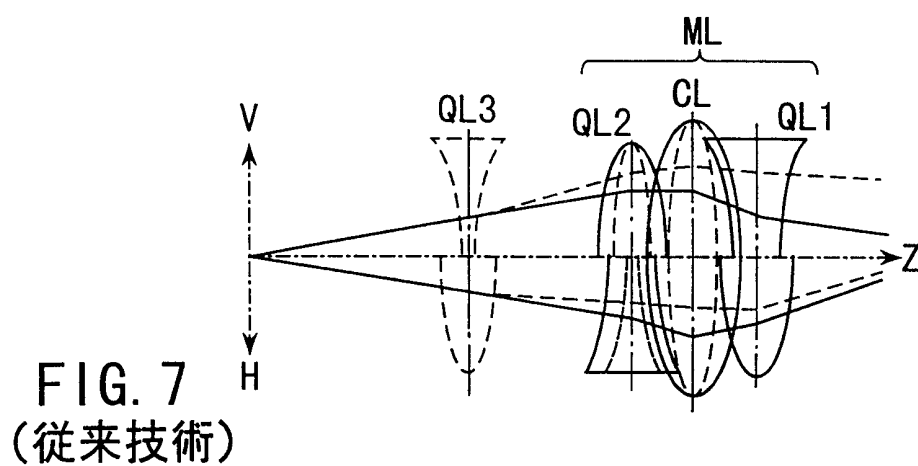
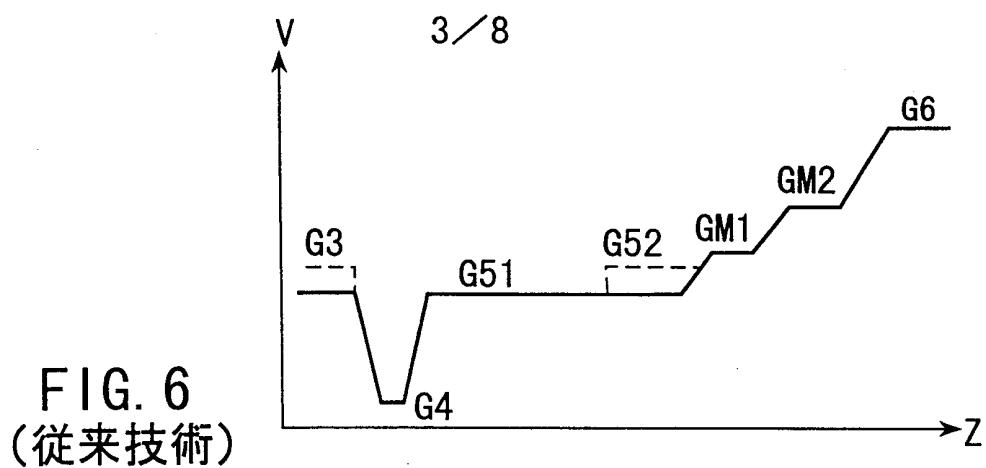


FIG. 5
(従来技術)



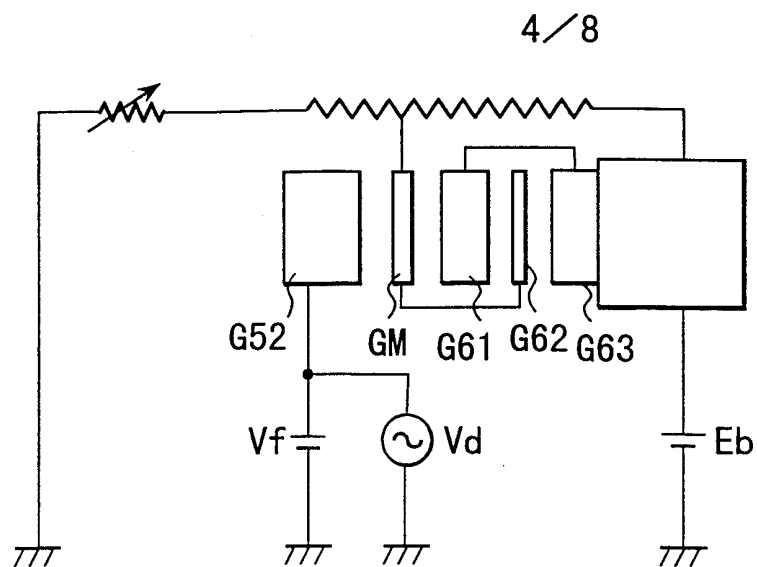


FIG. 9A

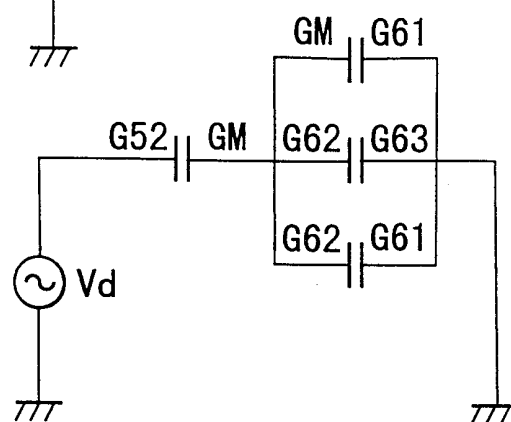


FIG. 9B

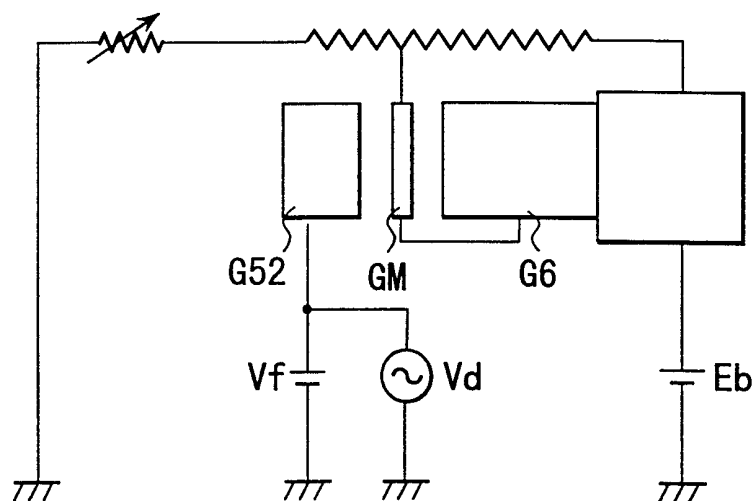


FIG. 10A

(従来技術)

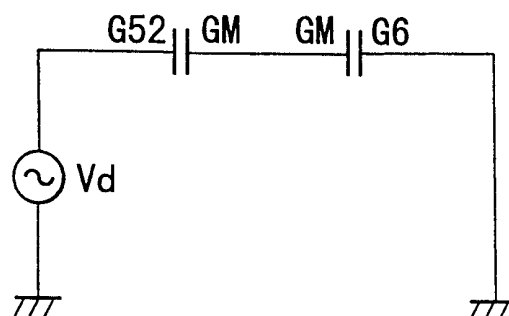


FIG. 10B

(従来技術)

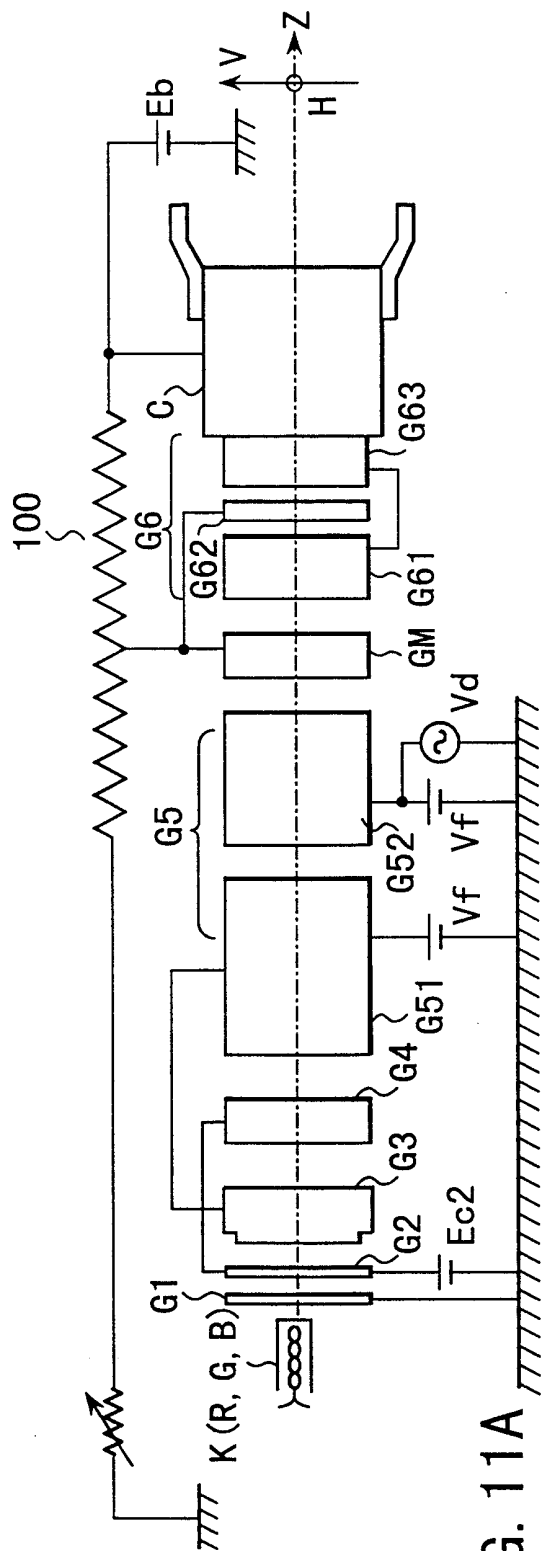


FIG. 11A

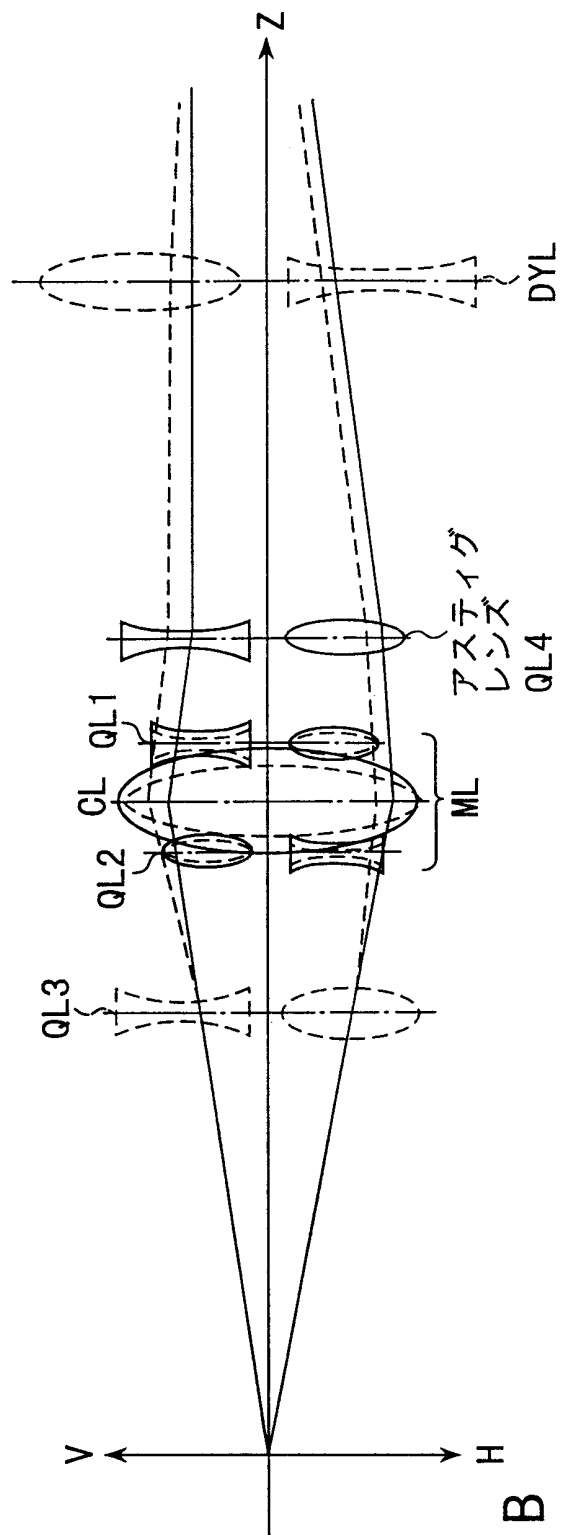


FIG. 11B

6/8

FIG. 12A

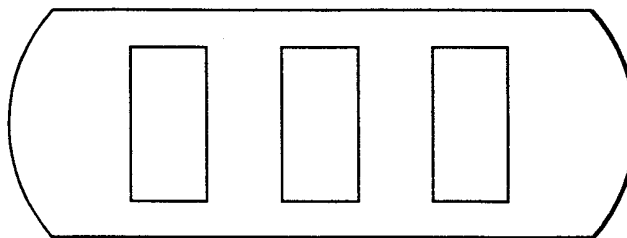


FIG. 12B

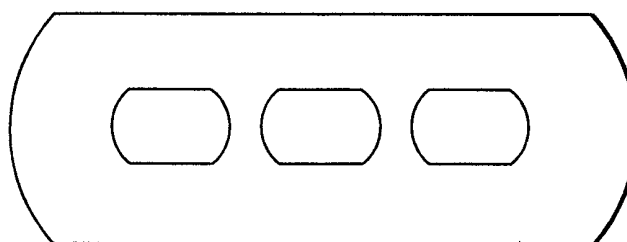


FIG. 12C

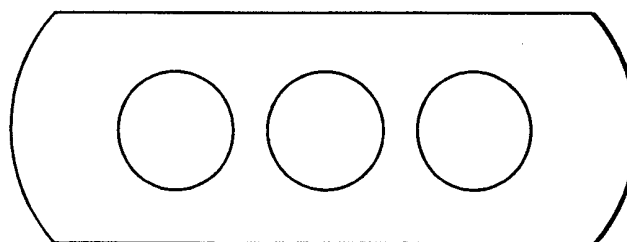


FIG. 12D

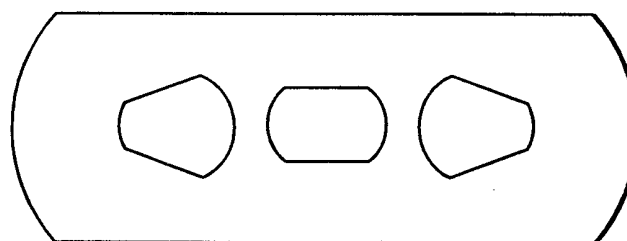
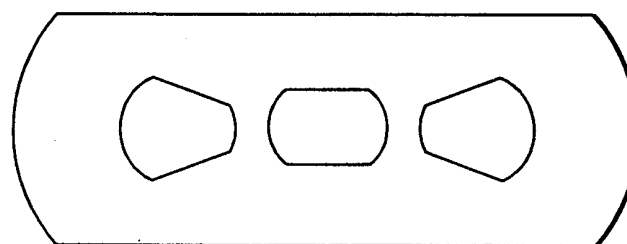


FIG. 12E



7/8

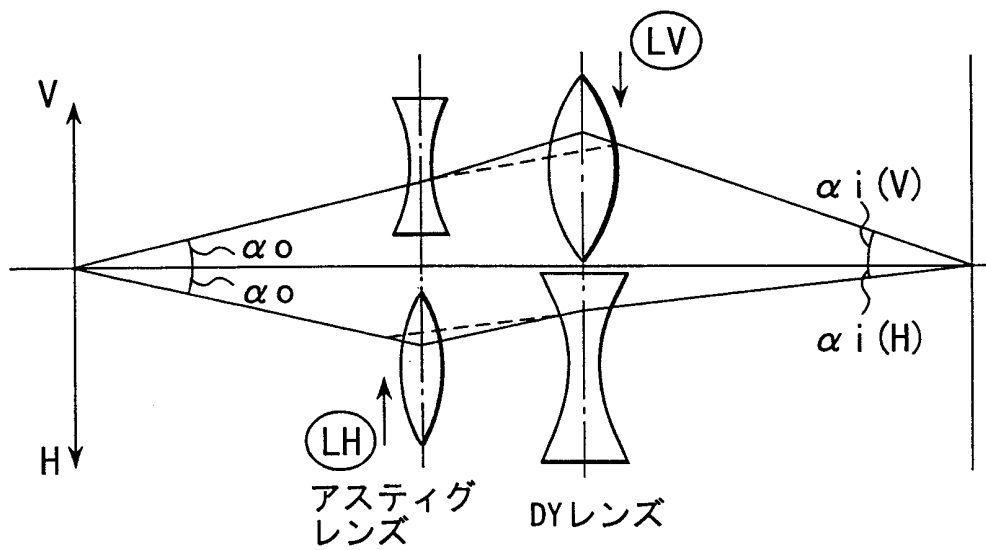


FIG. 13A

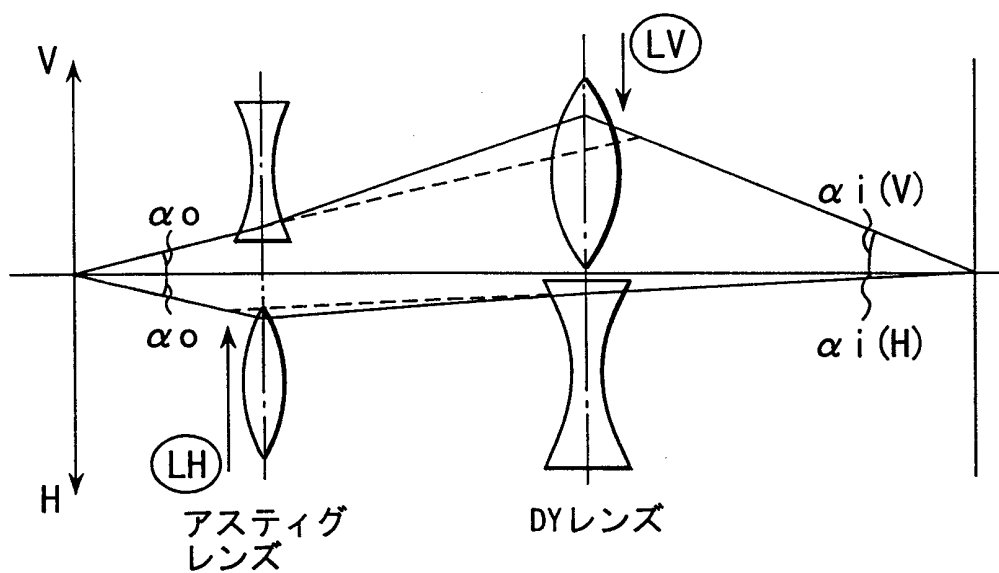


FIG. 13B

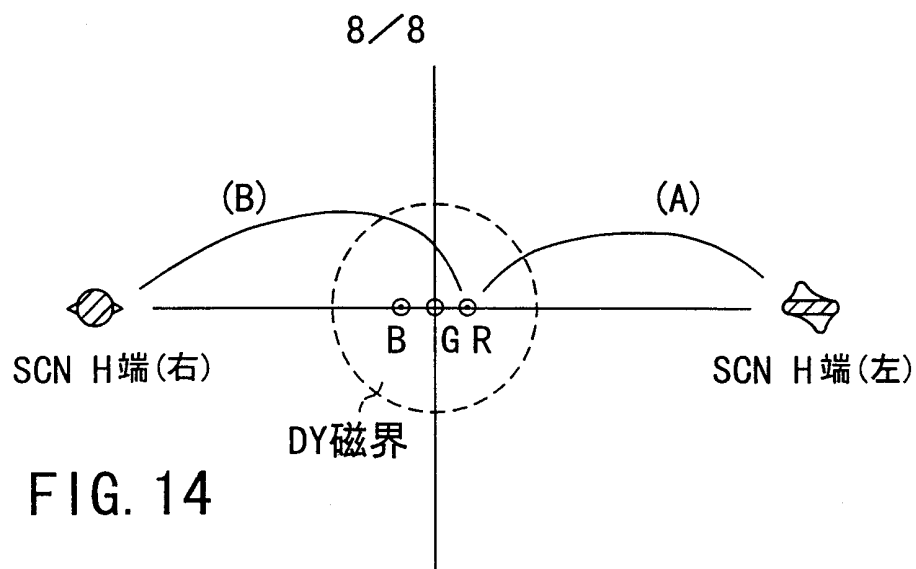


FIG. 14

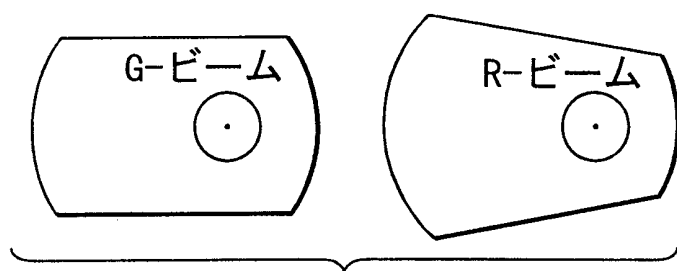


FIG. 15A

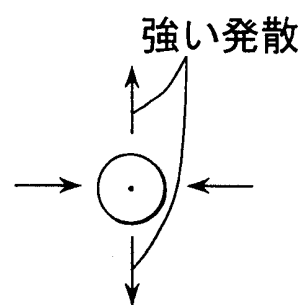


FIG. 15C

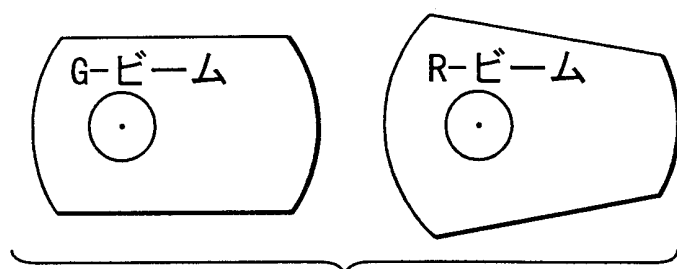


FIG. 15B

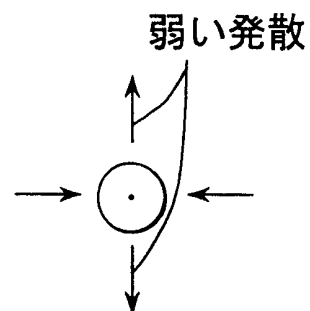
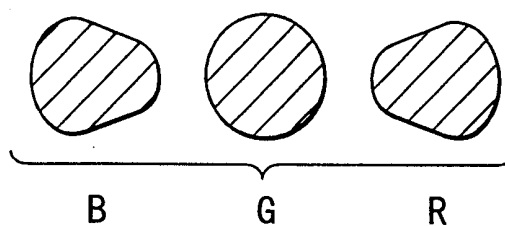


FIG. 15D

FIG. 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01J29/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J29/48, 29/50, 29/62

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-162041, A (Sony Corporation), 21 June, 1996 (21.06.96), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-8
A	JP, 8-227671, A (Toshiba Corporation), 03 September, 1996 (03.09.96), Claim 1; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-8
A	JP, 8-148095, A (Hitachi, Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), Claim 2; Figs. 1 to 6 & EP, 714115, A & US, 5936338, A	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 February, 2000 (15.02.00)Date of mailing of the international search report
22 February, 2000 (22.02.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J29/48

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J29/48, 29/50, 29/62

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P、8-162041、A (ソニー株式会社) 21.6月.1996 (21.06.96) 全文、第1-9図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P、8-227671、A (株式会社東芝) 3.9月.1996 (03.09.96) 請求項1、第1-14図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P、8-148095、A (株式会社日立製作所) 7.6月.1996 (07.06.96) 請求項2、第1-6図 & E P、714115、A & U S、5936338、A	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.02.2000

国際調査報告の発送日

22.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉浦 淳

2G

8704

電話番号 03-3581-1101 内線 3225