(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3918134号

(P3918134)

(45)発行日　平成19年5月23日(2007.5.23)　(24)登録日　平成19年2月23日(2007.2.23)

(51)Int.Cl.		F I		
G09G 3/20	(2006.01)	G09G	3/20	J
G09G 3/28	(2006.01)	G09G	3/28	E
G09G 3/30	(2006.01)	G09G	3/28	J
		G09G	3/30	J

請求項の数 7　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平6-302399
(22)出願日　平成6年12月6日(1994.12.6)
(65)公開番号　特開平7-219474
(43)公開日　平成7年8月18日(1995.8.18)
審査請求日　平成13年10月31日(2001.10.31)
審判番号　不服2004-1189(P2004-1189/J1)
審判請求日　平成16年1月15日(2004.1.15)
(31)優先権主張番号　特願平5-305415
(32)優先日　平成5年12月6日(1993.12.6)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　505348027
株式会社日立プラズマパテントライセンシング
東京都千代田区大手町二丁目２番１号
(74)代理人　100094525
弁理士　土井　健二
(72)発明者　冨尾　重寿
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内
(72)発明者　上田　壽男
神奈川県川崎市中原区上小田中１０１５番地　富士通株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】平面表示装置及びその駆動方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数のセル部を備えた表示手段と、該セル部を維持放電させるため、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を有する放電維持パルスを制御するコントロール部とを有し、アドレス放電を行う走査サイクルと、引き続いて前記維持放電を行うサステインサイクルとを含む平面表示装置に於いて、

該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、

該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流の収束値を前記点灯表示用電圧に応じて設定する電流収束値設定手段とを有し、

前記コントロール部は、該電流検出手段により検出された該表示手段に流れる電流と該電流収束値設定手段により設定された電流収束値に基づいて、前記検出された電流が前記電流収束値を超える場合に前記放電維持パルスの周波数を低下させるように制御し、前記サステインサイクルにおいて、該周波数に応じて前記放電維持パルスを出力した後、前記放電維持パルスの出力を停止するように制御することを特徴とする平面表示装置。

【請求項２】

当該平面表示装置は、更に該点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段を備え、該電圧検出手段の出力に応じて設定される電流収束値に基づいて、前記検出された電流が前記電流収束値を超える場合は該放電維持電圧パルスの周波数を低下した値に設定する周波数設定手段を有することを特徴とする請求項１記載の平面表示装置。

【請求項３】

当該平面表示装置は、更に該点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段を有し、前記電流収束値設定手段には該電圧検出手段により検出された点灯表示用電圧に対応した電流収束値情報を記憶する記憶手段が設けられており、前記コントロール部は、前記検出された点灯表示用電圧に対応する電流収束値情報を該記憶手段から読み出し、該電流検出手段により検出された該表示手段に流れる電流が該電流収束値に収束するように、前記放電維持パルスの周波数を制御することを特徴とする請求項１記載の平面表示装置。

【請求項４】

複数のセル部を備えた表示手段と、該セル部を維持放電させるため、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を有する放電維持パルスを制御するコントロール部とを有し、アドレス放電を行う走査サイクルと、引き続いて前記維持放電を行うサステインサイクルとを含む平面表示装置に於いて、

該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、

該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段と、

該電圧検出手段の出力値と該電流検出手段の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算する電力値演算手段が設けられており、

該電力値が所定の値を超える場合に、該放電維持電圧パルスの周波数を低下させるよう制御し、前記サステインサイクルにおいて、該周波数に応じて前記放電維持パルスを出力した後、前記放電維持パルスの出力を停止するように制御することを特徴とする平面表示装置。

【請求項５】

複数のセル部を備えた表示手段を有し、アドレス放電を行う走査サイクルと、引き続いて該セル部を維持放電させるため、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を有する放電維持パルスを制御するサステインサイクルとを含む平面表示装置の制御方法であって、

該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流値を所定の値に収束するよう制御する為の電流収束値を前記点灯表示用電圧に応じて設定した後、該表示手段に流れる電流値を検出し、

当該検出された該電流値に応答して、当該電流値が該電流収束値を超える場合は前記放電維持パルスの周波数を低下した値に設定し、前記サステインサイクルにおいて設定した該周波数に応じて前記放電維持パルスを出力した後、前記放電維持パルスの出力を停止するように制御することを特徴とする平面表示装置の制御方法。

【請求項６】

当該平面表示装置においては、更に該点灯表示用電圧を検出し、該検出された点灯表示用電圧に応じて設定される電流収束値に基づいて、前記検出された電流が前記電流収束値を超える場合は該放電維持電圧パルスの周波数を低下した値に設定することを特徴とする請求項５記載の平面表示装置制御方法。

【請求項７】

当該平面表示装置は、更に該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出し、該検出された点灯表示用電圧値に対応した電流収束値情報を記憶すると共に、該点灯表示用電圧検出時に、検出された点灯表示用電圧値に対応する電流収束値情報を読み出し、前記検出された該表示手段に流れる電流値が前記電流収束値を超える場合は、前記放電維持パルスの周波数を低下させるよう制御することを特徴とする請求項５記載の平面表示装置制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は平面表示装置に関するものであり、特に詳しくは、平面表示装置に於いて表示パネルに印加される表示電圧の変化に係わらず安定して輝度を呈する平面表示装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、薄形の利点からＣＲＴに代わり交流タイプのＰＤＰ（ＡＣ型プラズマディスプレイ），直流タイプのＰＤＰ（ＤＣ型プラズマディスプレイ），ＬＣＤ（液晶ディスプレイ），ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）等の平面マトリクス形表示装置で、カラー表示の表面表示装置を提供する蛍光体を使用するもの、或いは主としてモノクロ表示の表面表示装置を提供するガス発光によるもの等の平面表示装置があり、これらに対する需要が増加しているが、特に最近ではカラー表示の要求が高まっている。

【０００３】

従来から、例えば、プラズマディスプレイ装置やエレクトロルミネセンスディスプレイ（ＥＬ）装置等が代表的とされている、平面表示装置、即ちフラット形表示装置は、奥行きが小さく、且つ大型の表示画面が実現されて来ている事から、急速にその用途が拡大され、生産規模も増大して来ている。

処で、係る平面表示装置は、一般的には、電極間に堆積された電荷を所定の電圧下で放電発光させて表示するものであり、その一般的な表示原理を、プラズマディスプレイ装置を例に採って、その構造と作動を以下に概略的に説明する。

【０００４】

即ち、従来から良く知られているプラズマディスプレイ装置（ＡＣ型ＰＤＰ）には、２本の電極で選択放電（アドレス放電）および維持放電を行う２電極型と、第３の電極を利用してアドレス放電を行う３電極型とがある。

一方、カラー表示を行うプラズマディスプレイ装置（ＰＤＰ）では、放電により発生する紫外線によって放電セル内に形成した蛍光体を励起しているが、この蛍光体は、放電により同時に発生する正電荷であるイオンの衝撃に弱いという欠点がある。　上記の２電極型では、当該蛍光体がイオンに直接当たるような構成になっているため、蛍光体の寿命低下を招く恐れがある。

【０００５】

これを回避するために、カラープラズマディスプレイ装置では、面放電を利用した３電極構造が一般に用いられている。

さらに、この３電極型においても、第３の電極が維持放電を行う第１と第２の電極が配置されている基板に当該第３の電極を形成する場合と、対向するもう一つの基板に当該第３の電極を配置する場合がある。

【０００６】

また、同一基板に前記の３種の電極を形成する場合でも、維持放電を行う２本の電極の上に第３の電極を配置する場合と、その下に第３の電極を配置する場合がある。

さらに、蛍光体から発せられた可視光を、その蛍光体を透過して見る場合と、蛍光体からの反射を見る場合がある。

【０００７】

上記したプラズマディスプレイ装置を含む、各タイプの平面表示装置は、その構成や型は多少互いに異なってはいるものの、何れも原理は、互いに同一であるので、以下では、維持放電を行う第１と第２の電極を設けた第１の基板と、これとは別で、当該第１の基板と対向する第２の基板に第３の電極を形成して構成された平面表示装置に付いてその具体例を説明する。

【０００８】

即ち、図７は、上記したＡＣ型の３電極方式プラズマディスプレイ装置（ＰＤＰ）の構成の概略を示す概略的平面図であり、又、図８は、図７のプラズマディスプレイ装置に形成される、一つの放電セル１０における概略的断面図である。

即ち、当該プラズマディスプレイ装置は、図７及び図８から判る様に、２枚のガラス基板１２、１３によって構成されている。第１の基板１３には、互いに平行して配置された維持電極として作動する第１の電極（Ｘ電極）１４、および第２の電極（Ｙ電極）１５を備え、それらは、誘電体層１８で被覆されている。

【０００９】

更に、該誘電体層１８からなる放電面には保護膜としてＭｇＯ（酸化マグネシューム）膜

等で構成された被膜２１が形成されている。
一方、前記第１のガラス基板１３と向かい合う第２の基板１２の表面には、第３の電極即ちアドレス電極として作動する電極１６が、該維持電極１４、１５と直交する形で形成されている。
【００１０】
また、アドレス電極１６上には、赤、緑、青の発光特性の一つを持つ蛍光体１９が、該第２の基板１２の該アドレス電極が配置されている面と同一の面に形成されている壁部１７によって規定される放電空間２０内に、配置されている。
つまり、該プラズマディスプレイ装置に於ける各放電セル１０は壁（障壁）によって仕切られている。
【００１１】
また、上記具体例に於ける該プラズマディスプレイ装置１に於いては、第１の電極（Ｘ電極）１４と該第２の電極（Ｙ電極）１５とは、互いに平行に配置され、それぞれ対を構成しており、該第２の電極（Ｙ電極）１５は、それぞれ個別に駆動されるが、該第１の電極（Ｘ電極）１４は、共通電極を構成しており、１個のドライバで駆動される構成と成っている。
【００１２】
又、図９は、図７および図８に示したプラズマディスプレイ装置を駆動するための周辺回路を示した概略的ブロック図であって、例えば上記した様な構成を有する表示パネル３０は、該アドレス電極を駆動するアドレスドライバ手段、Ｘ電極、Ｙ電極をそれぞれ個別に駆動するドライバ手段を含むパネルドライバ回路３１により所定の制御を受けて所定の画像を表示するものであり、アドレス電極を駆動するアドレスデータであるドットクロック信号及び表示データは、データコントロール回路３３に入力され、適宜のフレームメモリから所定のアドレス信号とタイミング信号を受けた後、該パネルドライバ回路３１に入力され、所定のアドレス電極を駆動し、且つ例えば、選択されたＹ電極の所定のセル部に、所定の表示データを印加する。
【００１３】
一方、１フレーム毎に出力される垂直同期信号であるV_{SYNC}信号とサブフレーム毎に出力される水平同期信号であるH_{SYNC}は共にスキャンコントロール回路３４に入力されると共に、前記データコントロール回路３３から入力される制御信号に応答して、パネルドライバ回路３１に入力されＹ電極及びＸ電極を個別に駆動する。
【００１４】
又、該スキャンコントロール回路３４は、前記した所定の選択されたセル部を維持放電させる為、該Ｙ電極及びＸ電極に印加される維持放電電圧パルスの周波数を変化させ表示画面の輝度を制御する様に構成されているものであり、具体的には、表示用電圧Ｖｓが当該表示パネルに印加された場合に於ける当該表示パネルに流れる消費電流を電流検出手段３７で検出し、そのデータを例えば８ビットのデジタルデータにアナログ／デジタルコンバータ３６で変換したのち、マイクロコントローラ（ＭＰＵ）３５で、当該８ビットデータを、例えば７ビットの制御コードに変換して前記スキャンコントロール回路３４に設けたサステインカウンタに入力して、維持放電パルスの周波数を適宜に変化させ、輝度を調整する様になっている。
【００１５】
同様に、従来に於ける直流型のプラズマディスプレイ装置の構成とその動作に付いて、図１６と図１７を参照して説明すると、基本的な構成は、図７及び図８に示すＡＣ型プラズマディスプレイ装置と同一であるが、図１６に示す様に、２枚のガラス基板１２、１３が対向する内面に配置された電極は、図７に於けるＸ電極はなく、アドレス電極に相当する陽極（アノード電極）Ａ１～ＡＭと、図７に於けるＹ電極に相当する、該陽極（アノード電極）と直交して配列されている陰極（カソード電極）Ｋ１～ＫＮとで構成されており、そのパネル１０の構成は、図１７に示す様に、図８と同様、２枚のガラス基板、即ち前面ガラス基板１２と後面ガラス基板１３を対向させて配置させたものであり、該２枚のガラ

ス基板の間に例えば、ヘリウムＨｅとキセノンＸｅとの混合ガスを封入したものであり、且つ適宜の壁部１７によって所定の放電空間が形成されている。

【００１６】

尚、図１６、図１７の直流型のプラズマディスプレイ装置に於いては、直流を使用する関係から、図８に示される様な、誘電体１８とＭｇＯ膜２１は不要となる。

そして、係る構成のパネルに於いて、該陰極ＫＮと陽極ＡＭとの間に適宜の電圧を印加する事により、該壁部１７により仕切られた空間内、つまり表示セル内の該陰極ＫＮと陽極ＡＭとの間で放電がおこり、この時発生する紫外線で蛍光体を励起して発光する。

【００１７】

係る直流型のプラズマディスプレイ装置に於いては、所定の直流電圧が上記の両電極間に印加されている間中、放電発光が行われる。

【００１８】

【発明が解決しようとする課題】

処で、上記した従来の平面表示装置に於いては、図１０及び図１１に示す様に、例えば、直流型のプラズマディスプレイ（ＤＣ－ＰＤＰ）を例にとって説明すると、該プラズマディスプレイ（ＤＣ－ＰＤＰ）に於ける表示パネル３０の輝度は、アノード電極ＡＭ及びカソード電極ＫＮの交差点によって構成されるセル部１０に於ける放電スポット単体７０で見た場合、放電電圧パルスを増大させると放電スポット７０の放電面積は図１０（Ａ）から図１０（Ｂ）に変化する様に、急激に増大し、発光部の点輝度が増大する。

【００１９】

同様に、該交流型のプラズマディスプレイ（ＡＣ－ＰＤＰ）に於ける面放電型セル部の場合にも図１１（Ａ）及び図１１（Ｂ）に示す様に、印加電圧が低電圧である場合には、図１１（Ａ）に示す様に、該放電スポット２０は、放電ギャップの内側だけで放電しているが、当該電圧が上昇すると該放電スポット７０の面積も図１１（Ｂ）に示す様に増大し、発光部の輝度が増大する。

【００２０】

又、上記した従来の平面表示装置の電力は、印加電圧が一定である場合には、電流に比例して増大し、又電流は、発光周波数に比例する事が判っている。

その為、従来の平面表示装置に於いては、点灯面積即ち点灯表示率が増大した場合には、電流値を検出する事によって、発光周波数を制御して電流を一定にする制御を行っている。

【００２１】

具体的には、例えば、図９に示す従来の平面表示装置の回路構成に於いて、当該表示装置に印加される表示用高圧電圧Ｖｓは、電流検出回路３７を通って該パネルドライバ回路３１に入力されると同時に、当該検出された電流値は、８ビットＡ／Ｄコンバータ３６により８ビットデータに変換されて演算手段（マイクロコントローラ等から構成されている）３５に入力され、該演算手段３５内部では、検出された電流値が、予め設定された電流収束値を越えているか否かを判断して、当該電流収束値を越えている場合には、維持放電パルスの周波数を低下させる事により、電流値を一定に保つ様に制御されている。

【００２２】

尚、前記演算手段３５から前記スキャンコントロール回路３４に対しては、７ビットのコードによる、維持放電パルスの周波数変換制御信号が出力されるものである。

図１２及び図１３は、従来に於ける平面表示装置での、表示率（％）を変化させた場合に於ける、表示パネルに流れる電流Ｉｓ、輝度、及び維持放電パルス（サステインパルス）の周波数との関係を、表示電圧Ｖｓをパラメータとした場合の、変化をそれぞれ示すグラフである。

【００２３】

即ち、上記した様に、従来に於ける平面表示装置の特性から、図１２に示す様に、表示率を増加して行くに従って、電流値Ｉｓは増加していき、その変化は、電圧値Ｖｓの大きい場合に示されるグラフａと当該電圧値Ｖｓの小さい場合に示されるグラフｂとで差が現れ

る事を示している。
つまり、従来の平面表示装置に於いては、表示率を増加するに従って、電流値Ｉｓは、比例的に増大するものであり、又該増加の程度は、該電圧値Ｖｓが大きい程大である事が判る。
【００２４】
一方、図１３に示す様に、該表示率を増加すると、輝度は、下降傾向を示すと共に、輝度の程度は、電圧値Ｖｓが大きい程、グラフｅに示す様に輝度は高く、電圧値Ｖｓが低い程、グラフｄに示す様に輝度は低くなっている事が判る。
又、図１３のグラフｆ及びグラフｇから理解される様に、表示率に応じて、該周波数を変更すると、輝度のレベルを変化させる事が判明しており、当該周波数を変化させる制御を行わない場合には、図１３の点線を含むグラフｄ及びｅとなるが、当該周波数を変化させて制御を行うと実線で示されるグラフｄ’及びｅ’となる事が判る。
【００２５】
上記の分析から理解される様に、従来の平面表示装置に於いては、表示率を上げようとすると電流値が増加するので、消費電流が増大し、経済的なパネルとは言えなくなる。
又、該表示率を増加すると輝度のレベルは低下すると共に、表示電圧Ｖｓの差によって、当該輝度に大きな差が存在する事も理解される。
【００２６】
そこで、従来に於いては、消費電力を低減する目的から、図１２の実線グラフｃで示す様に、当該表示率が、例えば５０％を越える場合には、予め定められた所定の電流以上の電流が流れない様に、維持放電パルスの周波数を低下させる等の制御を実行して、一定の電流値以上にならない様な表示操作が行われていた。当該図１２で示す様な電流値を所定の値に固定する制御を実行するには、図１３のグラフｆ及びｇに示す様に、当該周波数を低下させる事によって、該表示パネルを流れる電流を低減する事により実現されるが、該周波数が低下する事から当然のことながら輝度が低下する。
【００２７】
従って、上記の各要因を調整して、如何に最適な消費電流で、最適な表示率及び輝度をうるかが問題となっている。
従来に於いては、前記した様に、最大に流れる電流値が、仕様により設定されるものであり、その為、最大の状態、つまり最悪の条件を考慮して決定される必要があり、設定電圧は、マージンを持っているので、結局表示電圧Ｖｓが最大の時を基準にして設定電圧を決定する必要がある。
【００２８】
即ち、表示電圧Ｖｓの最大値によって制限電流値が決まるので、その結果輝度も決定されるという関係になる。
一方、設定電圧、即ち表示電圧Ｖｓの違いにより輝度にかなりの相違が見られるので、表示電圧Ｖｓの設定電圧の変化によって、輝度が変化する事になり、画像そのものの品質を低下させる原因になっていた。
【００２９】
本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を改良し、該表示率に無関係な低消費電力型の平面表示装置を提供すると共に、当該表示率の変化及び表示電圧Ｖｓ設定電圧の変化に係わらず、輝度の変化を抑制して、安定した輝度により画像表示可能な平面表示装置を提供するものである。
【００３０】
【課題を解決するための手段】
本発明は上記した目的を達成するために、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、複数のセル部を備えた表示手段と、該セル部を維持放電させるため、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を有する放電維持パルスを制御するコントロール部とを有し、アドレス放電を行う走査サイクルと、引き続いて前記維持放電を行うサステインサイクルとを含む平面表示装置に於いて、該表示手段に流れる電流を検出する電流検

出手段と、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流の収束値を前記点灯表示用電圧に応じて設定する電流収束値設定手段とを有し、前記コントロール部は、該電流検出手段により検出された該表示手段に流れる電流と該電流収束値設定手段により設定された電流収束値に基づいて、前記検出された電流が前記電流収束値を超える場合に前記放電維持パルスの周波数を低下させるように制御し、前記サステインサイクルにおいて、該周波数に応じて前記放電維持パルスを出力した後、前記放電維持パルスの出力を停止するように制御することを特徴とする平面表示装置である。

【００３１】

【作用】

本発明に係る該平面表示装置に於いては、上記した従来に於ける問題点を解決する為に、前記した様な技術構成を採用しているので、基本的には、電力に注目し、電力を一定にすると言う前提の下に於いて、電圧、即ち表示電圧Ｖｓが低い場合には、収束させる電流値を増加させる事が出来るので、輝度を増加させる事が出来ると言う技術思想に基づくものである。

【００３２】

具体的には、直流型のプラズマディスプレイ装置或いは交流型のプラズマディスプレイ装置の何れに於いても、電流の収束値を表示電圧Ｖｓに応じて変化させる事によって周波数を変化させ、それによって、表示電圧Ｖｓの差に基づく、輝度の相違を可能な限り小さくして、安定化した輝度による画像表示を実現する事が可能となったものである。

【００３３】

より具体的には、表示電圧Ｖｓが低い状態の場合には、収束させる電流値のレベルを高く設定し、それによって駆動電圧パルスの周波数を増加させる事が出来て、輝度が増加するので、表示電圧Ｖｓが低い状態の場合の輝度のレベルが高くなり表示電圧Ｖｓが高い状態の場合の輝度のレベルに接近させる事が出来るので、表示電圧Ｖｓ差による輝度の変化を少なくする事が可能となる。

【００３４】

【実施例】

以下に、本発明に係る平面表示装置に関する具体例を、特にＡＣ型のプラズマディスプレイ装置に付いて図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は係る具体例に限定されるものではなく、当然ＤＣ型のプラズマディスプレイ装置にも適用されるものであることは、前記したとおりである。

【００３５】

即ち、本発明に係る平面表示装置の基本構成は、上記した通り、表面に電極が配置されている少なくとも２枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、更に当該電極間に構成される複数個の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と駆動電圧パルスに従って、発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段と、該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、当該表示手段に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段とを有する平面表示装置であって、該平面表示装置は、プラズマディスプレイ或いはエレクトロルミネセンスディスプレイ等であっても良く、更に、当該基板間に適宜の蛍光体が挿入されていても良く、更には、該駆動電圧パルスは、維持放電電圧パルスであり、且つ該セル部は、該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している事が望ましい。

【００３６】

又、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段が、当該電流を該維持放電電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段である事も望ましい。

そこで、上記本発明に係る平面表示装置の具体例を図１に示すならば、図１は、本発明に係る平面表示装置に関する一具体例の構成の例を示すブロックダイアグラムであって、図

中、表面に電極が配置されている少なくとも２枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、且つ当該基板間に適宜の蛍光体が挿入されており、更に当該電極間に構成される複数個の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段３０に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を、該維持放電電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段４０と、該表示手段３０に流れる電流を検出する電流検出手段３７と、当該表示手段３０に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段４１とを有する平面表示装置１が示されている。

【００３７】

本発明に係る該平面表示装置は、例えば、プラズマディスプレイであっても良く、又エレクトロルミネセンスディスプレイであっても良い。

本発明に於ける平面表示装置に於いては、当該平面表示装置の表示パネル３０を構成するセル部の発光放電操作が、維持放電パルスの周波数を変化させる事によって変化する形式の構成を有する平面表示装置であれば、如何なるものでも採用する事が可能である。

【００３８】

図１に示されている本発明に係る平面表示装置の構成の基本は、図９に示されている従来の平面表示装置と略同一であり、同一回路、同一手段に付いては同一の符号を付してあり、その詳細に付いての再度の説明はここでは省略する。

そして、本発明に係る該平面表示装置１の特徴的な構成としては、図１に示す様に、表示電圧Ｖｓを検出する為の電圧検出手段３９を該電流検出手段３７と直列に配置せしめたものであり、更に、該電圧検出手段３９の出力と該電流検出手段３７の出力とを個別にセレクタ手段３８に入力し、適宜の選択指令ＳＬ１に応答して、所定のデータを該８ビットＡ／Ｄコンバータ３６に出力し、当該８ビットの検出データを該マイクロコントローラ３５に入力させる。

【００３９】

一方、本発明に於いては、該マイクロコントローラ３５と接続され、予め所定の電流収束値データを記憶した電流収束値設定手段４１が設けられており、当該マイクロコントローラ３５が、受信した当該表示電圧Ｖｓ値データに対応する電流収束値データを、該マイクロコントローラ３５からの要求信号を受け取った場合に、そのデータを読み出して、該マイクロコントローラ３５に提供する様に構成されている。

【００４０】

当該該マイクロコントローラ３５は、当該制御データに基づいて所定の電流収束値を設定して、以後の演算の基礎とするものである。

従って、本発明に係る平面表示装置に於ける該点灯周波数制御手段４０は、該電流収束値設定手段４１により設定された電流収束値に、該表示手段３０を流れる電流を収束させる様に、セル部の放電維持電圧パルスの周波数を制御するものであり、具体的な態様としては、図１に示されるマイクロコントローラ等で構成される演算手段３５を用いて、所定の演算プログラムをにより、入力される電流値データから、該表示パネル部を構成するセル部に印加される表示電圧Ｖｓの極性を交互に変換して維持放電させる為の維持放電パルスの周波数を変化させる周波数設定手段４７を該演算手段３５内に設けておき、該周波数設定手段４７により維持放電パルスの制御データを作成して、該スキャンコントローラ回路３４に設けられたサステインカウンタ回路４５にその制御データを入力するものである。

【００４１】

係る操作が実行される事によって、当該維持放電パルスの周波数が増加すれば電流値も増加し、当該維持放電パルスの周波数が低下すれば電流値も低下する事から、電流値を所定の値に維持する事が可能となる。

本発明に於いては、基本的には、該電流検出手段３７によって検出された電流値データに基づいて上記の制御を実行することが可能であるが、更に、本発明に於ける目的をより正確に且つより具体的に実現する為に、該表示電圧Ｖｓの電圧を検出する電圧検出手段を更

に設け、該電流値と表示電圧値Ｖｓとの双方を使用して且つ電力値を一定にすると言う設定条件を導入して、前記電流値と電圧値を変化させて、所定の安定した輝度でしかも低消費電力による画像表示を行う様にしたもので有っても良い。

【００４２】

つまり、本発明に係る当該平面表示装置は、更に該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段３９を設けると共にと該電圧検出手段３９の出力値と該電流検出手段３７の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算する電力値演算手段４６を例えば該マイクロコントローラ等で構成される演算手段３５内に設け、該点灯周波数制御手段が、該電力値を一定となる様に、該維持放電電圧パルスの周波数を制御する様に構成したもので有っても良い。

【００４３】

本発明に係る平面表示装置１に於いて使用される当該電流検出手段３７と電圧検出手段３９の構成は特に限定されるものではなく、公知の検出装置を使用する事が可能であるが、その一例として、電流検出手段の例を図２に示し、又電圧検出手段の例を図３に示しておく。

図２には本発明に於いて使用しえる電流検出手段３７の一具体例の構成例が示されている。

【００４４】

係る具体例によれば、表示電圧Ｖｓを供給する電源とパネルドライブ回路３１とを接続する配線中に、当該電流検出手段３７が設けられているもので有って、該配線中に抵抗Ｒ４を設けると同時に、バイポーラトランジスタＴＲ１とＴＲ２のエミッタを該抵抗Ｒ４の両端にそれぞれ接続させ、且つ該トランジスタＴＲ１とＴＲ２のベースを共通に接続する。

【００４５】

一方、該トランジスタＴＲ２のコレクタを抵抗Ｒ３を介して接地せしめると共に、当該トランジスタＴＲ２のベースとも接続させておく。

又、該トランジスタＴＲ１のコレクタを抵抗Ｒ１を介して接地せしめると共に、当該コレクタを抵抗Ｒ２を介して容量Ｃ１の一端部に接続させ、更にその接続部を後述する比較回路４に接続させた構成を有している。

【００４６】

上記電流検出手段３７により検出される該電流値Ｉｓは、該点灯周波数制御手段４０に設けられているセレクタ回路３８のＡ端子に入力されるものである。

一方、図３には本発明に於いて使用しえる表示電圧Ｖｓ検出回路３９の構成例が示されている。

係る具体例によれば、表示電圧Ｖｓを供給する電源とパネルドライブ回路３１とを接続する配線中に、当該電圧検出手段３９が設けられているもので有って、該配線に接続される適宜のノード部Ｎ１から、抵抗Ｒ５とＲ６を直列に接続して接地させた回路部の接続ノード部Ｎ２から抵抗Ｒ７とコンデンサＣ２を直列に接続して接地せしめた回路部を設け且つ該抵抗Ｒ７とコンデンサＣ２との接続ノード部Ｎ３から、検出された電圧値が該点灯周波数制御手段４０に設けられているセレクタ回路３８のＢ端子に入力されるものである。

【００４７】

本発明に係る該電流値及び電圧値は、適宜該点灯周波数制御手段４０に於けるマイクロコントローラ等で構成される演算手段３５内に設けられた適宜のメモリ手段４２に記憶させておく事も可能であり、特に電圧値に関しては、使用される当該表示手段３０に固有の値であり、一回測定すれば、以後は同一の電圧値がえられる事から、該メモリ手段４２に最初に測定した電圧値を記憶させておけば、以後はそのメモリ手段４２から随時に電圧値データを読み出して使用する事が出来る。

例えば、メモリ内に、高い電圧値が来たら第１の制御データ、中間処理の電圧値が来たら第２の制御データ、低い電圧値が来たら第３の制御データをそれぞれ使用する様に記憶させておけば、それ以降に検出された電圧値に応じて、メモリから適宜の制御データを読み出す様にするもので有っても良い。

【００４８】
又、本発明に於いて使用される電流収束値設定手段４１は、前記した様に、予め定められた電圧値に対応する最適な電流収束値に関する制御データを例えばルックアップテーブルの形式で記憶しておき、検出される電圧値に対応した所定の制御データを該点灯周波数制御手段４０に供給するものである。
又、該点灯周波数制御手段４０には、当該検出された電流値と電圧値、及び該電流収束値設定手段４１から提供される電流収束値データを考慮し、且つ該電力値演算手段４６から出力される電力が一定となる様な条件下に、適切な輝度を達成させる為の周波数設定手段４７が設けられているもので有って、該周波数設定手段４７に於いては、予め定められた維持放電パルスの周波数となる様に該スキャンコントロール回路３４を制御する制御信号を出力するものであり、その具体例としては、当該スキャンコントロール回路を制御する為の周波数に関する制御データを７ビットにコード化して記憶したルックアップテーブルを用意しておくものであり、係るルックアップテーブルから所定の制御データを選択して該スキャンコントロール回路３４に供給するものである。
【００４９】
該ルックアップテーブルは、例えば１２８ステップの異なる周波数制御データで構成されるものである。
係るルックアップテーブルの一例を図１４として示しておく。
次に、本発明に於いて使用される該周波数を変更制御する該スキャンコントロール回路３４は、その構成が特に限定されるものではないが、その一例を図１５に示すブロックダイアグラムを参照しながら説明する。
【００５０】
図示のスキャンコントロール回路３４は、アドレス一括書込み方式に於いて波形プログラムを最小単位で構成して、ＲＯＭのアドレスカウンタを該最小単位の中をループする様にしたシステムに於いて、波形プログラムの最小単位の先頭アドレスをラッチし、次に最小単位の最終アドレスで前にラッチした先頭アドレスをアドレスカウンタにロードする操作を繰り返し、次の最小単位に移行する様に制御する方式であり、図中、先ず信号Ｖｃが入力される事により、各ブロックはリセットされ、アドレスカウンタ５２が動作を開始する。
【００５１】
該カウンタ値が走査サイクルに入った所の先頭アドレスをアドレスラッチ５０が、アドレスラッチカウンタ制御ＲＯＭ５７からのラッチクロック（latch clock)によりラッチし、このラッチされたアドレスデータは、走査サイクルの最終アドレスのタイミングでアドレスカウンタ制御ＲＯＭ５７からのロード信号（load)によりアドレスカウンタにロードされる。
【００５２】
この動作は、スキャンラインカウンタ５４の値が８ビットロータリＳＷ５６の値と一致し、デジタルコンパレータ５５からの出力信号により、ロード信号（load)が禁止されるまで継続される。
当該ロード信号（load)が禁止されると、アドレスカウンタは走査サイクルから抜け出しサステインサイクルに入る事になり、このサイクルでも先頭アドレスと最終アドレスの場所で走査サイクルと同じ動作を行う事になる。
【００５３】
サステインカウンタ５７によりサステインの数が計数され数えられた値とコンパレータ５８の出力とが一致すると、ロード信号（load)を禁止し走査サイクルから抜け出す。
この時に、コンパレータ５８の出力は、フィールドカウンタ６０の出力状態と輝度スイッチＳＷ６１の出力状態により、決定される事になる。
【００５４】
サステインサイクルから抜け出すとアドレスカウンタはアドレスカウンタ制御ＲＯＭからのリセット信号（RSET）によりリセットされ、書込みサイクルからスタートする事になる

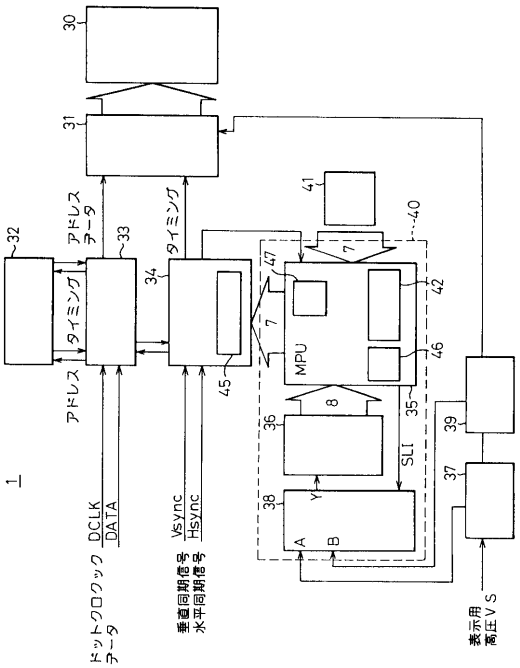
。
尚、次の制御信号Ｖｃが入力される迄フィールドカウンタは全てのサイクルが終了する毎にカウントアップする事になる。
【００５５】
本具体例に於いては、上記した輝度スイッチＳＷ６１に、本発明に係るマイクロコントローラ等で構成される演算手段３５内に設けられた周波数設定手段４７からの制御信号が入力される事によって、維持放電パルスの周波数を変更する事が可能となる。
図４及び図５は、上記した本発明に係る平面表示装置を使用して画像表示走査を実行した場合の効果を示すグラフである。
【００５６】
即ち、本発明に於いては、電力値を一定にすると言う技術思想を導入した事によって、収束させる電流値を従来の様な固定式から、変動可能方式に変更する事が可能となったことから、表示電圧Ｖｓが変化するのに対応して最適な輝度状態を保持する事が容易に実行出来る事になった。
つまり、当該表示電圧Ｖｓが低い場合には、図５に示す様に、制御する周波数を高める事によって収束電流値Ｉｓを増加させたレベルに維持せしめる様に制御する事により、表示率が増加した場合でも、電力を一定にして、従来の輝度レベルよりも高い輝度レベルを実現する事が可能となる。
【００５７】
又反対に、該表示電圧Ｖｓが高い場合には、従来同様周波数を低下させる事によって収束電流値Ｉｓを低下させたレベルに維持せしめる様に制御することにより、表示率が増加した場合でも、電力を一定に制御する事が可能となる。
しかも、本発明によれば、該表示率の高い領域に於ける該表示電圧Ｖｓの差による輝度レベルの相違が小さくなる方向に維持されているので、安定した、高品質の表示画面を得る事が可能となる。
【００５８】
本具体例に於いては、収束させる電流値が異なるもので有って、本発明に於いては、如何なる設定表示電圧Ｖｓの場合であっても、電力を一定値以下に保つことから、当該表示電圧Ｖｓが低い状態の場合の輝度のレベルが表示電圧Ｖｓが高い状態の場合の輝度レベルに接近させる事が出来る。
又、図６（Ａ）及び図６（Ｂ）は、本発明に係る平面表示装置の他の具体例に於いて得られる効果を説明するグラフであり、点灯周波数が低い状態に於いても、当該表示電圧Ｖｓの差による輝度レベルの相違を解消し、全表示率に於いて均一で安定した輝度が得られる様に表示電圧Ｖｓを表示上問題のない最低の電圧に設定する事によって、全体を高い周波数に於いて動作させる様にしたものである。
【００５９】
図６（Ａ）に於ける表示率と電流値との関係に於いては、該表示電圧Ｖｓが高い場合と低い場合に於ける輝度差を無くす目的から周波数を高めているので、電流値が高くなり、該マイクロコントローラ３５による電流が一定になる表示率もやや少ない表示率から制御が開始されている事が理解される。
更に、図６（Ｂ）から明らかな様に、特に表示率の低い領域に於いて周波数を調整する事により、表示電圧Ｖｓの変化による輝度差を解消させる事が可能となる。
【００６０】
尚、本発明に係る該平面表示装置は、上記した様に、表示電圧Ｖｓ値の相違による輝度レベルの差を小さくしえることから、係る平面表示装置を複数個用意して、これ等をマトリックス状に配列して大型のマルチプルディスプレイ装置を形成した場合でも、それぞれの平面表示装置間の輝度の差が見掛け上小さい事から、違和感を与えることない大型の表示装置を構成することも可能である。
【００６１】
又、係る表示装置を複数個用意して、これ等を円柱状に配置し、大型の公衆表示装置を形

成した場合でも、同様に表示装置を構成する事が可能である。
即ち、図１８には、本発明に係る個々の表示装置を所定のパネル部１８１に複数個マトリックス状に配置して平面状の大型表示システムを構成した例を示すものであり、この例では、本発明に係る平面表示装置１８２を１６台用意して構成したものである。
【００６２】
又図１９には、本発明に係る平面表示装置１９２を３２台用意して、それ等を適宜の円筒状体１９１の表面にマトリックス状に配置して円筒状の大型表示装置を構成したものである。
尚、本発明に於ける平面表示装置に於ける表示駆動方法としては、既に前記した各説明から明らかとなっているが、その基本的な技術構成を以下に纏めておくと、先ず第１の表示駆動方法としては、上記した構成を有する平面表示装置に於いて該表示手段３０に流れる電流を検出すると共に、当該検出された該電流値に応答して、当該電流値を所定の値に制御する為の電流収束値を任意の値に設定する様に構成されている平面表示装置の制御方法であり、又第２の表示駆動方法としては、該点灯表示率を制御するに際し、設定された該電流収束値により設定された電流収束値に該表示手段に流れる電流を収束させる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する平面表示装置制御方法である。
【００６３】
又、第３の表示駆動方法としては、例えば、当該平面表示装置に於いて、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出すると同時に、該電圧検出手段の出力値と該電流検出手段の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算し、該電力値が一定となる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する様にする平面表示装置制御方法である。
【００６４】
更に、第４の表示駆動方法としては、例えば、上記した各平面表示駆動方法に於いて、更に該検出された表示用電圧に応答して、該放電維持電圧パルスの周波数を所定の値に設定する様に制御する平面表示装置制御方法もある。
又、第５の表示駆動方法としては、例えば、上記した各平面表示駆動方法に於いて、更に該検出された検出電圧値に対応した制御情報を記憶すると共に、該電圧検出時に、検出された電圧値に対応する制御情報を前記記憶された情報と対比して該表示装置を制御する様に構成した平面表示装置制御方法も考えられる。
【００６５】
【発明の効果】
本発明に係る平面表示装置は、上記した様な技術構成を採用しているので、電流の収束値を表示電圧Ｖｓに応じて変化させる事によって周波数を変化させ、それによって、表示電圧Ｖｓの差に基づく、輝度の相違を可能な限り小さくして、安定化した輝度による画像表示を実現する事が可能となったものである。
【００６６】
更には、表示電圧Ｖｓが低い状態の場合には、収束させる電流値のレベルを高く設定し、それによって維持放電パルスの周波数を増加させる事が出来るので、輝度が増加するので、表示電圧Ｖｓが低い状態の場合の輝度のレベルが高くなり表示電圧Ｖｓが高い状態の場合の輝度のレベルに接近させる事が出来るので、表示電圧Ｖｓ差による輝度の変化を少なくする事が可能となる。
【００６７】
従って、本発明に係る平面表示装置に於いては、平面表示装置に於ける表示率の制限を撤廃し、該表示率に無関係な低消費電力型の平面表示装置を提供すると共に、当該表示率の変化及び表示電圧Ｖｓの変化に係わらず、輝度の変化を抑制して、安定した輝度により画像表示可能な平面表示装置を提供する事が可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】図１は、本発明に係る平面表示装置の一具体例の構成を説明するブロックダイアグラムである。
【図２】図２は、本発明に於ける平面表示装置に使用される電流検出手段の一具体例の構

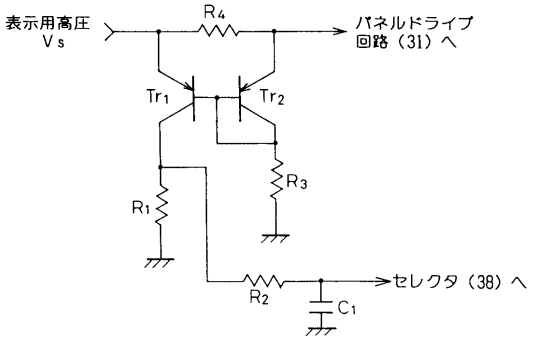
成を説明するブロックダイアグラムである。
【図３】図３は、本発明に於ける平面表示装置に使用される電圧検出手段の一具体例の構成を説明するブロックダイアグラムである。
【図４】図４は、本発明に於ける平面表示装置に於いて表示動作を実行する場合の表示率と電流値との関係を示すグラフである。
【図５】図５は、本発明に於ける平面表示装置に於いて表示動作を実行する場合の表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。
【図６】図６（Ａ）は本発明に於ける平面表示装置に於いて別の表示動作を実行する場合の表示率と電流値との関係を示すグラフであり、図６（Ｂ）は、同じく表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。
【図７】図７は、従来に於ける交流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置で使用される表示手段の構成例を説明する平面図である。
【図８】図８は、従来に於ける交流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置のセル部の構成を示す断面図である。
【図９】図９は、従来に於ける平面表示装置の駆動回路の構成例を説明するブロックダイアグラムである。
【図１０】図１０は、平面表示装置に於けるセル部分の放電状態を示す図である。
【図１１】図１１は、平面表示装置に於けるセル部分の放電状態を示す図である。
【図１２】図１２は、従来に於ける平面表示装置の表示駆動時に於ける表示率と電流値との関係を示すグラフである。
【図１３】図１３は、従来に於ける平面表示装置の表示駆動時に於ける表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。
【図１４】図１４は、本発明に係る平面表示装置に於いて使用される周波数制御データの例を示す図である。
【図１５】図１５は、本発明に於ける平面表示装置で使用されるスキャンコントローラ回路の一具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。
【図１６】図１６は、従来に於ける直流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置で使用される表示手段の構成例を説明する平面図である。
【図１７】図１７は、従来に於ける直流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置のセル部の構成を示す断面図である。
【図１８】図１８は、本発明に係る平面表示装置を使用した平面状の大型表示システムの例を示す図である。
【図１９】図１９は、本発明に係る平面表示装置を使用した円筒状の大型表示システムの例を示す図である。
【符号の説明】
１０…セル部
１２、１３…基板
１４…Ｘ電極
１５…Ｙ電極
１６…アドレス電極
１７…壁部
１８…誘電体層
１９…蛍光体
２０…放電空間
２１…ＭｇＯ膜
３０…パネル部
３１…パネルドライブ回路
３２…フレームメモリ
３３…データコントロール回路
３４…スキャンコントロール回路

３５…演算手段、マイクロコントローラ
３６…アナログ／デジタル変換手段（Ａ／Ｄコンバータ）
３７…電流検出手段
３８…セレクタ
３９…電圧検出手段
４０…点灯周波数制御手段
４１…電流収束値設定手段
４２…メモリ手段
４５…サステインカウンタ回路
４６…電力値演算手段
４７…周波数設定手段
７０…放電スポット

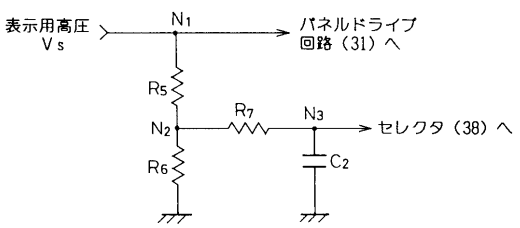
【図１】



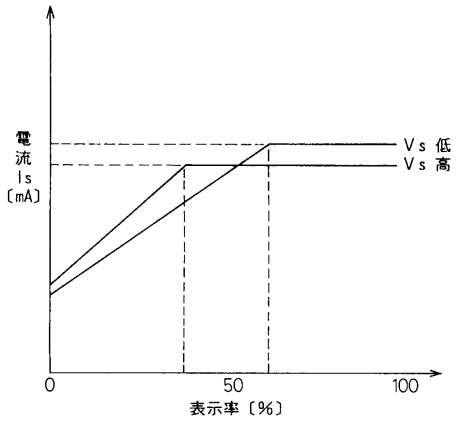
【図２】



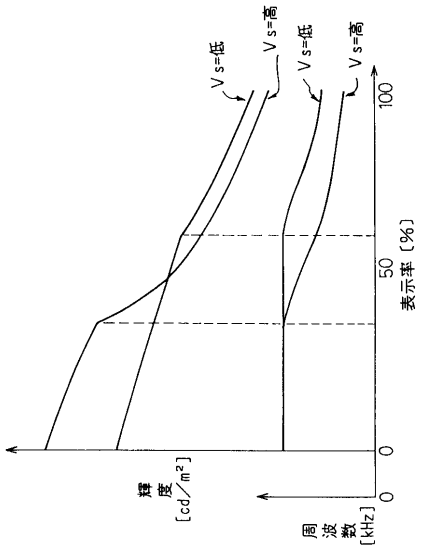
【図３】



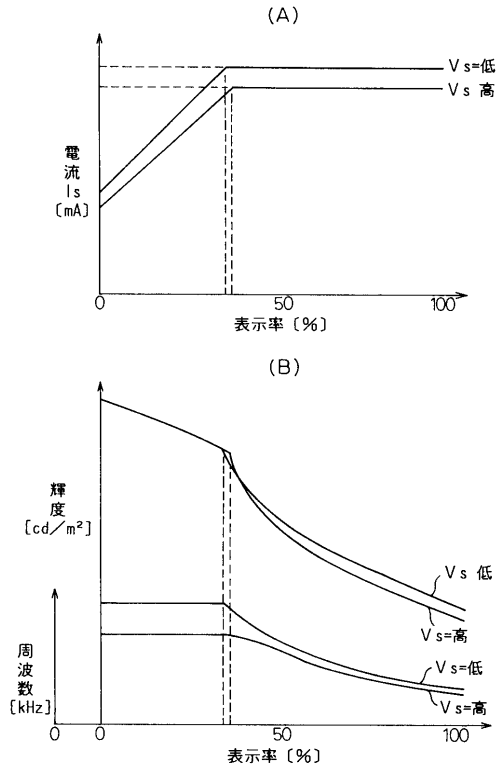
【図４】


電流 Is〔mA〕
Vs 低
Vs 高
0
50
100
表示率〔%〕

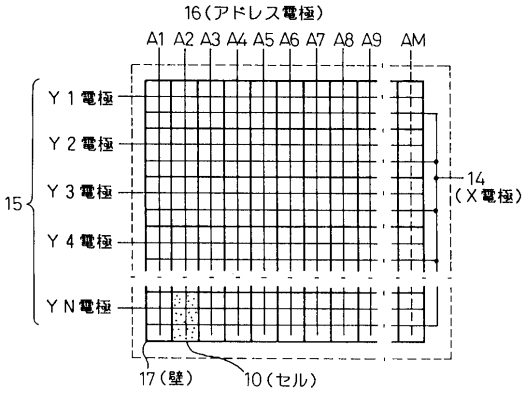
【図５】


Vs=低
Vs=高
Vs=低
Vs=高
100
50
0
表示率〔%〕
輝度〔cd／m²〕
0
周波数〔kHz〕

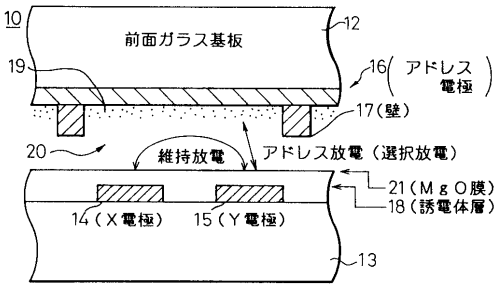
【図６】


(A)
電流 Is〔mA〕
Vs=低
Vs 高
0
50
100
表示率〔%〕
(B)
輝度〔cd／m²〕
Vs 低
Vs=高
Vs=低
Vs=高
周波数〔kHz〕
0
0
50
100
表示率〔%〕

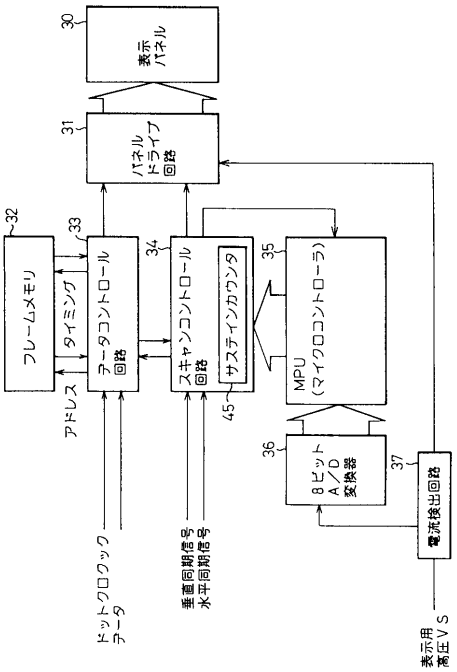
【図７】


16（アドレス電極）
A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AM
Y 1 電極
Y 2 電極
Y 3 電極
Y 4 電極
Y N 電極
15
14
（X電極）
17（壁）
10（セル）

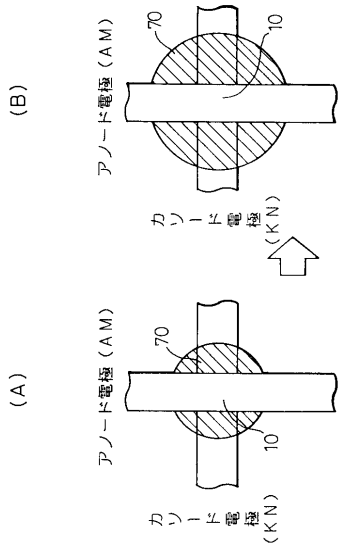
【図８】


10
前面ガラス基板
12
19
16
アドレス電極
17（壁）
20
維持放電
アドレス放電（選択放電）
21（MgO膜）
18（誘電体層）
14（X電極）
15（Y電極）
13

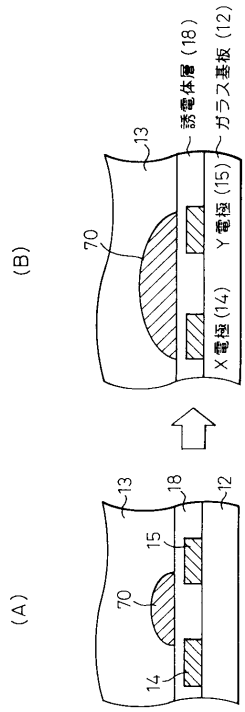
【図９】



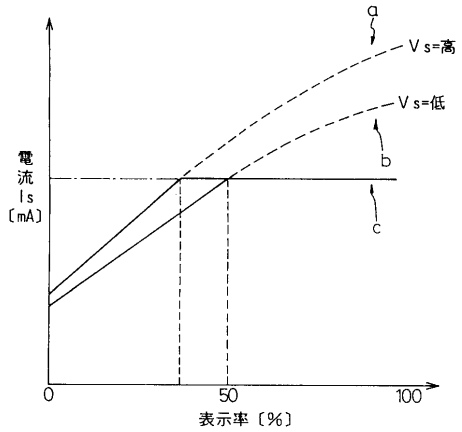
【図１０】



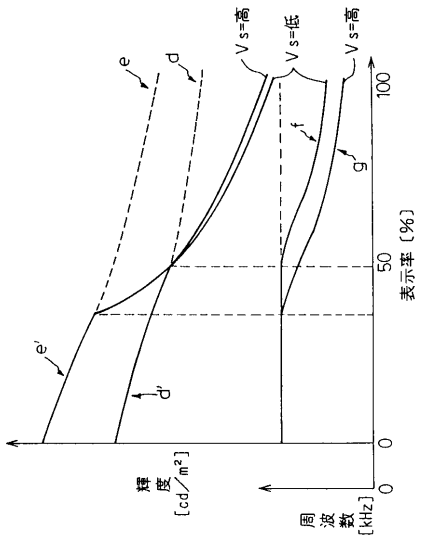
【図１１】



【図１２】



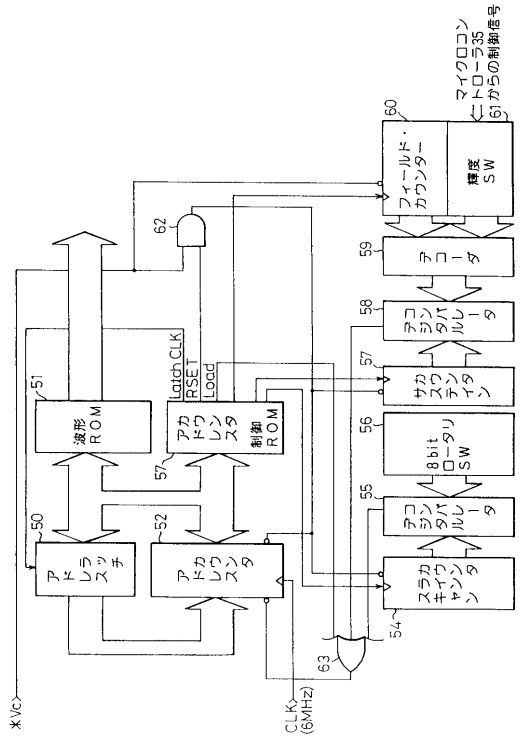
【図１３】



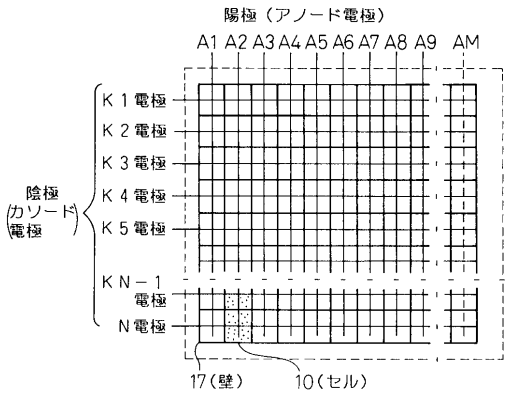
【図１４】

コード番号	維持放電回数／画面	発光同期 (kHz)	7ビットコード
0	504	30.24	0000000
1	497	29.82	0000001
2	494	29.64	0000010
3	490	29.40	0000011
4	487	29.22	0000100
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・

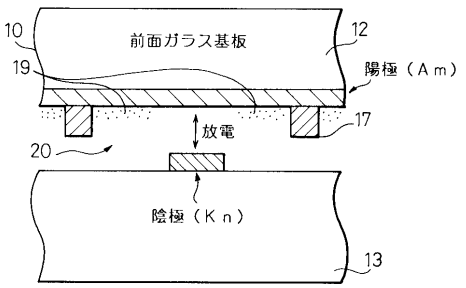
【図１５】



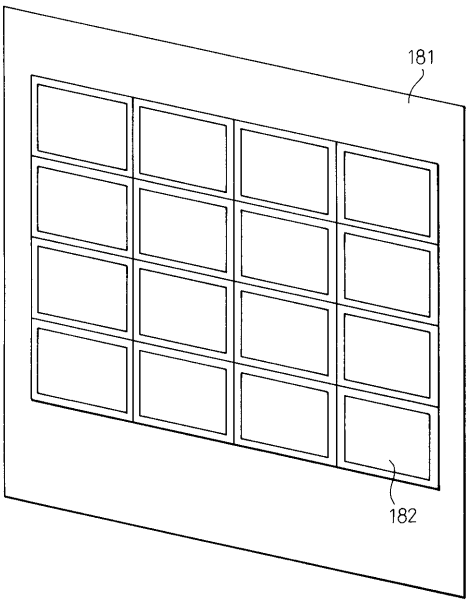
【図１６】



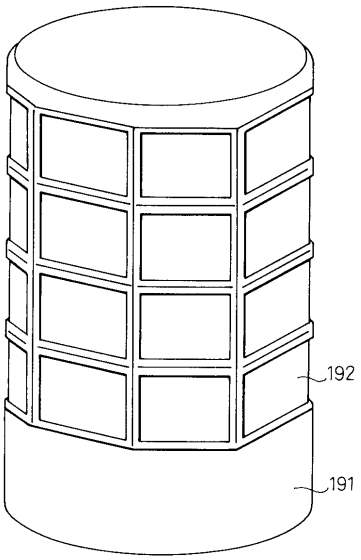
【図１７】



【図１８】



【図１９】



フロントページの続き

合議体
審判長　上田　忠
審判官　下中　義之
審判官　小川　浩史

(56)参考文献　特開平４－３３８９９８（ＪＰ，Ａ）
特開平１－１９３７９７（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１８２７９２（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２７３２８８（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１８１４３０（ＪＰ，Ａ）
特開平２－６３０９３（ＪＰ，Ａ）
特開平１－１６３７９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G09G 3/28