(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-258465
(P2009-258465A)
(43)公開日　平成21年11月5日(2009.11.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G09G 3/28	(2006.01)	G09G	3/28	H	5C040
G09G 3/288	(2006.01)	G09G	3/28	E	5C080
G09G 3/20	(2006.01)	G09G	3/28	B	5C580
H01J 11/02	(2006.01)	G09G	3/20	641E	
		G09G	3/20	680H	

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 20 頁）　最終頁に続く

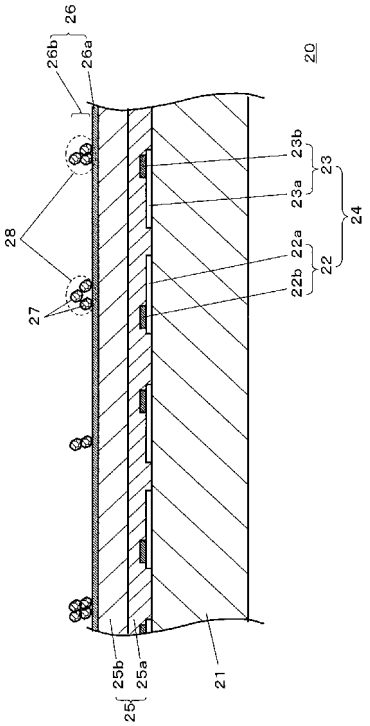
(21)出願番号　特願2008-108592 (P2008-108592)
(22)出願日　平成20年4月18日 (2008.4.18)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　村田　充弘
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　溝上　要
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プラズマディスプレイ装置

(57)【要約】
【課題】高速かつ安定した書込み動作を行い、擬似輪郭が発生することなくかつ滑らかな階調を表示する、画像表示品質の優れたプラズマディスプレイ装置を提供する。
【解決手段】プラズマディスプレイパネルの前面板２０の保護層２６は、金属酸化物を含む薄膜で形成された下地保護層２６ａと、酸化マグネシウムの単結晶粒子が複数個凝集した凝集粒子２７を下地保護層２６ａに付着させて形成した粒子層２６ｂとから構成され、パネル駆動回路は、複数のサブフィールドのうち最初のサブフィールドで壁電荷を形成する初期化放電を発生させ、複数のサブフィールドの書込み期間において壁電荷を消去する書込み放電を発生させてパネルを駆動するように構成したことを特徴とする。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１のガラス基板上に表示電極対を形成し前記表示電極対を覆うように誘電体層を形成し前記誘電体層の上に保護層を形成した前面板と、第２のガラス基板上にデータ電極を形成した背面板とを対向配置して、前記表示電極対と前記データ電極とが対向する位置に放電セルを形成したプラズマディスプレイパネルと、
前記放電セルで書込み放電を発生させる書込み期間と維持放電を発生させる維持期間とを有する複数のサブフィールドを時間的に配置して１フィールド期間を構成して前記プラズマディスプレイパネルを駆動するパネル駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ装置であって、
前記保護層は、金属酸化物を含む薄膜で形成された下地保護層と、酸化マグネシウムの単結晶粒子が複数個凝集した凝集粒子を前記下地保護層に付着させて形成した粒子層とから構成され、
前記パネル駆動回路は、前記複数のサブフィールドのうち最初のサブフィールドで壁電荷を形成する初期化放電を発生させ、前記複数のサブフィールドの書込み期間において壁電荷を消去する書込み放電を発生させて前記プラズマディスプレイパネルを駆動するように構成したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
【請求項２】
前記パネル駆動回路は、前記表示電極対を複数の表示電極対グループに分け、前記複数の表示電極対グループに対応して前記書込み期間を複数の部分書込み期間に分け、１つの部分書込み期間と次の部分書込み期間との間に壁電荷を補充するための補充期間を設けて、前記プラズマディスプレイパネルを駆動するように構成したことを特徴とする請求項１に記載のプラズマディスプレイ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プラズマディスプレイパネルを用いた画像表示装置であるプラズマディスプレイ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
プラズマディスプレイパネル（以下、「パネル」と略記する）は薄型の画像表示素子の中でも高速表示が可能であり、かつ大型化が容易であることから、大画面表示装置として実用化されている。
【０００３】
パネルは前面板と背面板とを貼り合わせて構成されている。前面板は、ガラス基板と、ガラス基板上に形成された走査電極および維持電極からなる表示電極対と、表示電極対を覆うように形成された誘電体層と、誘電体層上に形成された保護層とを有する。保護層は誘電体層をイオン衝突から保護するとともに放電を発生しやすくする目的で設けられている。
【０００４】
背面板は、ガラス基板と、ガラス基板上に形成されたデータ電極と、データ電極を覆う誘電体層と、誘電体層上に形成された隔壁と、隔壁間に形成された赤色、緑色および青色のそれぞれに発光する蛍光体層とを有する。前面板と背面板とは、表示電極対とデータ電極とが放電空間をはさんで交差するように対向され、周囲を低融点ガラスで封着されている。放電空間にはキセノンを含む放電ガスが封入されている。ここで表示電極対とデータ電極との対向する部分に放電セルが形成される。
【０００５】
このような構成のパネルを用いたプラズマディスプレイ装置は、パネルの各放電セルで選択的にガス放電を発生させ、このとき生じた紫外線で赤色、緑色および青色の各色の蛍光体を励起発光させてカラー表示を行っている。

【０００６】
このようなパネルを用いたプラズマディスプレイ装置で画像を表示する方法として主にサブフィールド法が用いられている。これは、あらかじめ輝度重みの定められた複数のサブフィールドで１フィールド期間を構成し、各サブフィールドで放電セルそれぞれの発光・非発光を制御して画像を表示する方法である。
【０００７】
しかし、各放電セルの点灯・非点灯を各サブフィールドで任意に行うと、動画像を表示した際に輪郭状の著しい階調乱れ、いわゆる擬似輪郭が発生することが知られている。そこで、この擬似輪郭を抑制する方法として、放電セルの発光するサブフィールドが連続するように、また放電セルの発光しないサブフィールドも連続するように制御して階調表示を行うことにより擬似輪郭を抑制する方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。このような表示方法により、擬似輪郭の発生を抑えることができるが、表示できる階調が制限され滑らかな階調を表示することが難しいという問題を抱えていた。
【０００８】
滑らかな階調を表示するためには、１フィールド期間を構成するサブフィールドの数を増加すればよい。上述したサブフィールド法は、初期化期間、書込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドで１フィールド期間を構成し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う方法である。ここで、１フィールド期間を構成するサブフィールドの数を増加するためには、短い時間内に確実な書込み動作を行う必要がある。そのために高速駆動の可能なパネルの開発が進められるとともに、そのパネルの特長を生かして品質の高い画像を表示するための駆動方法および駆動回路についての検討が進められている。
【０００９】
パネルの放電特性は保護層の特性に大きく依存しており、特に高速駆動の可否を左右する電子放出性能と電荷保持性能を改善するために、保護層の材料、構成、製造方法等について多くの検討がなされている。例えば特許文献２には、マグネシウム蒸気を気相酸化して生成することにより２００ｎｍ～３００ｎｍにカソードルミネッセンス発光ピークを有する酸化マグネシウム層が設けられたパネルと、書込み期間において全表示ラインを構成する表示電極対各々の一方に走査パルスを順に印加するとともに走査パルスが印加される表示ラインに対応した書込みパルスをデータ電極に供給する電極駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ装置が開示されている。
【特許文献１】特開平１１－３０５７２６号公報
【特許文献２】特開２００６－５４１５８号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
近年は、大画面に加えて高精細度プラズマディスプレイ装置が要望されており、あわせて高い画像表示品質も求められている。このようにライン数が増加する一方で、滑らかな階調を表示するためのサブフィールド数も確保しなければならない。そのため、１ラインあたりの書込み動作に割り当てられる時間はますます短くなる傾向にある。そこで、割り当てられた時間内に確実な書込み動作を行うために、従来以上に高速かつ安定した書込み動作が可能なパネル、その駆動方法、それを実現する駆動回路を備えたプラズマディスプレイ装置が望まれている。
【００１１】
本発明はこのような課題に鑑みなされたもので、高速かつ安定した書込み動作を行い、擬似輪郭が発生することなくかつ滑らかな階調を表示することができる画像表示品質の優れたプラズマディスプレイ装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
上記目的を達成するために本発明は、第１のガラス基板上に表示電極対を形成し表示電

極対を覆うように誘電体層を形成し誘電体層の上に保護層を形成した前面板と、第２のガラス基板上にデータ電極を形成した背面板とを対向配置して、表示電極対とデータ電極とが対向する位置に放電セルを形成したパネルと、放電セルで書込み放電を発生させる書込み期間と維持放電を発生させる維持期間とを有する複数のサブフィールドを時間的に配置して１フィールド期間を構成してパネルを駆動するパネル駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ装置であって、保護層は、金属酸化物を含む薄膜で形成された下地保護層と、酸化マグネシウムの単結晶粒子が複数個凝集した凝集粒子を下地保護層に付着させて形成した粒子層とから構成され、パネル駆動回路は、複数のサブフィールドのうち最初のサブフィールドで壁電荷を形成する初期化放電を発生させ、複数のサブフィールドの書込み期間において壁電荷を消去する書込み放電を発生させてパネルを駆動するように構成したことを特徴とする。この構成により、各サブフィールドの書込み期間において高速かつ安定した書込み動作を行い、擬似輪郭が発生することなくかつ滑らかな階調を表示することができる画像表示品質の優れたプラズマディスプレイ装置を提供することができる。

【００１３】

また本発明のパネル駆動回路は、表示電極対を複数の表示電極対グループに分け、複数の表示電極対グループに対応して書込み期間を複数の部分書込み期間に分け、１つの部分書込み期間と次の部分書込み期間との間に壁電荷を補充するための補充期間を設けて、パネルを駆動するように構成してもよい。この構成により、走査パルス電圧および書込みパルス電圧の昇を抑えることができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、高速かつ安定した書込み動作を行い、擬似輪郭が発生することなくかつ滑らかな階調を表示することができる画像表示品質の優れたプラズマディスプレイ装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置について図面を用いて説明する。

【００１６】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の構造を示す分解斜視図である。パネル１０は前面板２０と背面板３０とが対向して配置され、その外周部を低融点ガラスの封着材によって封着されている。パネル１０内部の放電空間１５には、キセノン等の放電ガスが４００Ｔｏｒｒ～６００Ｔｏｒｒの圧力で封入されている。

【００１７】

前面板２０のガラス基板（第１のガラス基板）２１上には、走査電極２２および維持電極２３よりなる表示電極対２４が平行に複数形成されている。ガラス基板２１上には表示電極対２４を覆うように誘電体層２５が形成され、さらにその誘電体層２５の上に酸化マグネシウムを主成分とする保護層２６が形成されている。

【００１８】

また、背面板３０のガラス基板（第２のガラス基板）３１上には、表示電極対２４と直交する方向に複数のデータ電極３２が互いに平行に形成され、これを誘電体層３３が被覆している。さらに誘電体層３３上には隔壁３４が形成されている。誘電体層３３上および隔壁３４の側面には紫外線によって赤色、緑色および青色にそれぞれ発光する蛍光体層３５が形成されている。ここで、表示電極対２４とデータ電極３２とが交差する位置に放電セルが形成され、赤色、緑色、青色の蛍光体層３５を有する放電セルの一組がカラー表示のための画素になる。なお誘電体層３３は必須ではなく、誘電体層３３を省略した構成であってもよい。

【００１９】

図２は、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の前面板２０の構成を示す断面図で

あり、図１に示した前面板２０と上下を逆にして示している。ガラス基板２１上に、走査電極２２と維持電極２３よりなる表示電極対２４が形成されている。走査電極２２は、インジウムスズ酸化物や酸化スズ等から形成された透明電極２２ａと、透明電極２２ａ上に形成されたバス電極２２ｂとにより構成されている。同様に維持電極２３は、透明電極２３ａとその上に形成されたバス電極２３ｂとにより構成されている。バス電極２２ｂ、バス電極２３ｂは透明電極２２ａ、透明電極２３ａの長手方向に導電性を付与するために設けられ、銀を主成分とする導電性材料によって形成されている。

【００２０】

誘電体層２５は、本実施の形態においては、透明電極２２ａ、透明電極２３ａおよびバス電極２２ｂ、バス電極２３ｂを覆うように形成された第１誘電体層２５ａと、第１誘電体層２５ａ上に形成された第２誘電体層２５ｂの２層構造である。しかし、誘電体層２５は必ずしも２層構造である必要はなく、単層構造または３層以上の構造であってもよい。

【００２１】

そして誘電体層２５上には保護層２６が形成されている。以下に、保護層２６の詳細について説明する。誘電体層２５をイオン衝突から保護するとともに駆動の速度を大きく左右する電子放出性能と電荷保持性能を改善するために、保護層２６は、第２誘電体層２５ｂの上に形成された下地保護層２６ａと、下地保護層２６ａ上に形成された粒子層２６ｂとから構成されている。

【００２２】

下地保護層２６ａは酸化マグネシウムを主成分とする薄膜であり、その厚みは、例えば０．３μｍ～１．０μｍである。

【００２３】

粒子層２６ｂは、酸化マグネシウムの単結晶粒子２７が複数個凝集した凝集粒子２８を、下地保護層２６ａの全面にわたってほぼ均一に分布するように離散的に付着させることにより構成している。なお、図２には凝集粒子２８を拡大して示している。図３は、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の凝集粒子２８の一例を示す図である。凝集粒子２８とは、このように単結晶粒子２７が凝集またはネッキングした状態のもので、静電気やファンデルワールス力等によって複数の単結晶粒子２７が集合体をなしているものである。単結晶粒子２７としては、１４面体や１２面体等の７面以上の面を持ち、粒径が０．９μｍ～２．０μｍ程度の多面体形状を有するものが望ましい。また凝集粒子２８としては単結晶粒子２７が２個～５個凝集したものが望ましく、凝集粒子２８の粒径としては、０．３μｍ～５μｍ程度のものが望ましい。

【００２４】

上述した条件を満たす単結晶粒子２７およびそれらが凝集した凝集粒子２８は、次のようにして生成することができる。例えば、炭酸マグネシウムや水酸化マグネシウム等の酸化マグネシウム前駆体を焼成して生成する場合、焼成温度を比較的高い１０００度以上に設定することで、粒径を０．３μｍ～２μｍ程度に制御することができる。さらに、酸化マグネシウム前駆体を焼成することにより、単結晶粒子２７同士が凝集またはネッキングした凝集粒子２８を得ることができる。

【００２５】

次に、上述した保護層２６の効果について説明する。本実施の形態における保護層２６の効果を確認するために、構成の異なる３種類の保護層を有するパネルを試作し、それらの放電特性を調べた。１種類目の試作パネルは、酸化マグネシウムを主成分とする薄膜の下地保護層２６ａのみからなる保護層を備えたパネルである。２種類目の試作パネルは、酸化マグネシウムを主成分とする薄膜の下地保護層２６ａの上に酸化マグネシウムの単結晶粒子２７を凝集させずに散布し付着させたパネルである。３種類目の試作パネルは本実施の形態におけるパネルであり、酸化マグネシウムを主成分とする薄膜の下地保護層２６ａの上に酸化マグネシウムの単結晶粒子２７を凝集させて凝集粒子２８を全面にわたってほぼ均一に分布するように離散的に付着させたパネルである。

【００２６】

これらの３種類のパネルについて、電子放出性能と電荷保持性能とを調べた。電子放出性能が高いほど放電が発生しやすく放電遅れが小さくなる。そこで３種類のパネルのそれぞれの放電遅れ時間を測定して統計遅れ時間を推定し、その逆数を積分した数値Ｋをそれぞれのパネルの電子放出性能を示す数値とした。従ってこの数値Ｋが大きいほど電子放出性能が高いパネルである。

【００２７】

また電荷保持性能が低いパネルでは、後述するパネルの駆動方法において、電荷を補償するために走査電極２２に印加する走査パルス電圧を高くする必要がある。またデータ電極３２に印加する書込みパルス電圧を高くする必要がある。そこでそれぞれのパネルを駆動するために必要な走査パルスの最低電圧Ｖｍｉｎを、電荷保持性能を示す数値として用いた。従ってこの電圧Ｖｍｉｎが小さいほど電荷保持性能が高いパネルである。

【００２８】

図４は、本発明の実施の形態１におけるパネルを含む３種類の試作パネル１１～試作パネル１３の電子放出性能と電荷保持性能とを示す図である。１種類目の試作パネル１１は、電圧Ｖｍｉｎが低く、数値Ｋも低い。従って、電荷保持性能は高いが電子放出性能が低いパネルであることがわかる。また２種類目の試作パネル１２は、電圧Ｖｍｉｎ、数値Ｋともに高い。従って、電子放出性能は高いが電荷保持性能は低いパネルである。

【００２９】

一方、本実施の形態における３種類目の試作パネル１３は、電圧Ｖｍｉｎが低く数値Ｋは高い。従って、電子放出性能が高く、かつ電荷保持性能も高い良好な特性を示すパネル１０であることがわかる。このように、酸化マグネシウムを主成分とする薄膜の下地保護層２６ａと、下地保護層２６ａの上に酸化マグネシウムの単結晶粒子２７を凝集させて凝集粒子２８を全面にわたってほぼ均一に分布するように付着させた粒子層２６ｂとを有する保護層２６を設けることにより、電子放出性能が高く、かつ電荷保持性能も高い良好な特性を示すパネルを得ることができる。

【００３０】

次に、単結晶粒子２７の粒径について説明する。なお、以下の説明において粒径とはメジアン径を意味している。

【００３１】

図５（ａ）は、試作パネル１３の、単結晶粒子２７の粒径を変化させて電子放出性能を調べた実験結果を示す図である。なお粒径は、単結晶粒子２７を電子顕微鏡で観察することにより測長した。単結晶粒子２７の粒径が０．３μｍ程度に小さくなると電子放出性能が低くなり、粒径が０．９程度μｍ以上であれば高い電子放出性能が得られることが実験によりわかった。しかしながら本発明者らは、背面板３０の隔壁３４の頂部と接触する位置に粒径の大きい単結晶粒子２７が存在すると、隔壁３４の頂部を破損させる確率が増加することを実験的に確認した。図５（ｂ）は、試作パネル１３の単結晶粒子２７の粒径と隔壁３４の破損との関係を示す図である。このように、単結晶粒子２７の粒径が２．５μｍ程度に大きくなると、隔壁破損の確率が急激に高くなるが、２．５μｍより小さい結晶粒子径であれば、隔壁破損の確率は比較的小さく抑えることができることがわかる。

【００３２】

以上の結果から、単結晶粒子２７の粒径は０．９μｍ以上２．５μｍ以下であることが望ましいと考えられる。しかし製造上のばらつき等を考慮して、粒径が０．９μｍ～２μｍの範囲にある単結晶粒子２７の凝集粒子２８を使用することが望ましい。このように保護層２６を構成すれば、隔壁３４を破損するおそれがなく、電子放出性能が高く、かつ電荷保持性能も高い良好な特性を示すパネル１０を得ることができる。

【００３３】

なお本実施の形態においては、酸化マグネシウムを主成分とする薄膜の下地保護層２６ａを用いたパネル１０について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。保護層２６は誘電体層２５をイオン衝突から保護するとともに放電を発生しやすくする目的で設けられている。そして本実施の形態においては保護層２６を下地保護層２６ａと粒子

層２６ｂとで構成し、下地保護層２６ａは主に誘電体層２５を保護し、粒子層２６ｂは主に放電を発生しやすくする役割を持つ。そのため下地保護層２６ａとして、アルミニウムを含む酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、または高い耐スパッタ性能を有する金属酸化物を含むその他の材料を用いて形成してもよい。また、粒子層２６ｂを形成する単結晶粒子２７としては、ストロンチウム、カルシウム、バリウム、アルミニウム等を含む酸化マグネシウムを用いてもよく、また酸化ストロンチウム、酸化カルシウム、酸化バリウム等を主成分とする単結晶粒子を用いて粒子層２６ｂを形成してもよい。

【００３４】

次に、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の駆動方法について説明する。

【００３５】

図６は、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の電極配列を示す図である。パネル１０には、行方向（ライン方向）に長いｎ本の走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ（図１の走査電極２２）およびｎ本の維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ（図１の維持電極２３）が配列され、列方向に長いｍ本のデータ電極Ｄ１～Ｄｍ（図１のデータ電極３２）が配列されている。そして、１対の走査電極ＳＣｉ（ｉ＝１～ｎ）および維持電極ＳＵｉと１つのデータ電極Ｄｊ（ｊ＝１～ｍ）とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内にｍ×ｎ個形成されている。放電セルの数は、高精細度プラズマディスプレイ装置に用いるパネルであれば、例えば、ｍ＝１９２０×３＝５７６０、ｎ＝１０８０である。

【００３６】

次に、パネル１０を駆動するために各電極に印加する駆動電圧波形について説明する。パネル１０は、サブフィールド法、すなわち１フィールド期間を複数のサブフィールドに分割し、サブフィールド毎に各放電セルの発光・非発光を制御することによって階調表示を行う。それぞれのサブフィールドは書込み期間および維持期間を有する。また最初のサブフィールドには初期化期間を有する。

【００３７】

初期化期間では初期化放電を発生し、放電セルを発光させるための維持放電に必要な壁電荷を各電極上に形成する。あわせて書込み放電に必要な壁電荷も形成する。書込み期間では、発光させない放電セルで書込み放電を発生し維持放電のための壁電荷を消去する。そして維持期間では、輝度重みに応じた数の維持パルスを表示電極対に交互に印加して、書込み放電を発生させなかった放電セルで維持放電を発生させて発光させる。

【００３８】

このように、本実施の形態における駆動方法の特徴は、最初のサブフィールドに初期化期間を設けそれ以降のサブフィールドには初期化期間を設けない点、発光させない放電セルで書込み動作を行う点である。そして最初のサブフィールドの初期化期間において初期化動作を行い、その後書込み動作を行わない放電セルでは継続して維持放電を発生し発光する。また一旦書込み動作を行った放電セルでは、次に初期化動作を行うまで維持放電を発生することはない。このように、サブフィールド法の中でも、放電セルの発光するサブフィールドが連続するように、また放電セルの発光しないサブフィールドも連続するように制御して階調表示を行う駆動方法を、以下「連続駆動法」と略記する。

【００３９】

本実施の形態においては、１フィールドを１４のサブフィールド（第１ＳＦ、第２ＳＦ、・・・、第１４ＳＦ）に分割し、各サブフィールドのそれぞれは、例えば（１、１、１、１、３、５、５、８、１６、１６、２０、２２、２８、６４）の輝度重みを持つ。また第１ＳＦは初期化期間を有するサブフィールドであり、第２ＳＦ～第１４ＳＦは初期化期間を有しないサブフィールドである。以下、本実施の形態における連続駆動法の詳細について説明する。

【００４０】

図７は、本発明の実施の形態１におけるパネル１０の各電極に印加する駆動電圧波形図である。まず、初期化期間を有する第１ＳＦについて説明する。

【００４１】

第１ＳＦの初期化期間では、まずその前半部において、データ電極Ｄ１～Ｄｍに０（Ｖ）を、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｎｇをそれぞれ印加し、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに対して放電開始電圧以下の電圧Ｖｉ１から、放電開始電圧を超える電圧Ｖｉ２に向かって緩やかに上昇する傾斜波形電圧を印加する。

【００４２】

この傾斜波形電圧が上昇する間に、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎと維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ、データ電極Ｄ１～Ｄｍとの間でそれぞれ微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ上に負の壁電圧が蓄積されるとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍ上および維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ上には正の壁電圧が蓄積される。ここで、電極上の壁電圧とは電極を覆う誘電体層上、保護層上、蛍光体層上等に蓄積された壁電荷により生じる電圧を表す。このときの初期化放電では、続く初期化期間の後半部において壁電圧の最適化を図ることを見越して、過剰に壁電圧を蓄えておく。

【００４３】

次に初期化期間の後半部では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを印加し、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに対して放電開始電圧以下となる電圧Ｖｉ３から放電開始電圧を超える電圧Ｖｉ４に向かって緩やかに下降する傾斜波形電圧を印加する。この間に、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎと維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ、データ電極Ｄ１～Ｄｍとの間でそれぞれ微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ上の過剰な負の壁電圧および維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ上の過剰な正の壁電圧が適正化され維持放電に必要な壁電荷が形成される。またデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の過剰な正の壁電圧も適正化され、書込み放電に必要な壁電荷も形成される。以上により初期化動作が終了する。

【００４４】

続く書込み期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。

【００４５】

次に、１ライン目の走査電極ＳＣ１に負の走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋ（ｋ＝１～ｍ）に正の書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。このときデータ電極Ｄｋ上と走査電極ＳＣ１上との交差部の電圧差は、外部印加電圧の差（Ｖｄ－Ｖａ）にデータ電極Ｄｋ上の壁電圧と走査電極ＳＣ１上の壁電圧の差とが加算されたものとなり放電開始電圧を超える。そして、データ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との間および維持電極ＳＵ１と走査電極ＳＣ１との間に書込み放電が起こり、走査電極ＳＣ１上の壁電圧および維持電極ＳＵ１上の壁電圧が消去される。このときの壁電圧の消去とは、後述する維持期間において維持放電が発生しない程度に壁電圧が弱められることを意味している。またデータ電極Ｄｋ上には負の壁電圧が蓄積される。

【００４６】

ここで、走査パルス電圧Ｖａと書込みパルス電圧Ｖｄを印加した後、書込み放電が発生するまでの時間を「放電遅れ時間」と称する。仮にパネルの電子放出性能が低く放電遅れ期間が長くなると、確実に書込み動作を行うために走査パルス電圧Ｖａと書込みパルス電圧Ｖｄとを印加する時間、すなわち走査パルス幅と書込みパルス幅とを長く設定する必要があり、高速に書込み動作を行うことができなくなる。また仮にパネルの電荷保持性能が低いと、壁電圧の減少を補うために走査パルス電圧Ｖａと書込みパルス電圧Ｖｄとの電圧値を高く設定する必要がある。しかしながら本実施の形態におけるパネル１０は電子放出性能が高いので、走査パルス幅および書込みパルス幅を従来のパネルより短く設定することができ、安定して高速に書込み動作を行うことができる。また本実施の形態におけるパネル１０は電荷保持性能が高いので、走査パルス電圧Ｖａと書込みパルス電圧Ｖｄとの電圧値を従来のパネルより低く設定することができる。

【００４７】

このようにして、１ライン目に発光させない放電セルで書込み放電を起こして各電極上の壁電圧を消去する書込み動作が行われる。一方、書込みパルス電圧Ｖｄを印加しなかっ

たデータ電極Ｄ１～Ｄｍと走査電極ＳＣ１との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生せず初期化期間の終了時における壁電圧が保たれる。以上の書込み動作をｎライン目の放電セルに至るまで行い、書込み期間が終了する。

【００４８】

続く維持期間では、まず走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を印加するとともに維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓを印加する。すると書込み放電を起こさなかった放電セルでは、維持電極ＳＵｉ上と走査電極ＳＣｉ上との電圧差が維持パルス電圧Ｖｓに維持電極ＳＵｉ上の壁電圧と走査電極ＳＣｉ上の壁電圧との差が加算されたものとなり放電開始電圧を超える。

【００４９】

そして、走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に維持放電が起こり、このとき発生した紫外線により蛍光体層３５が発光する。そして走査電極ＳＣｉ上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極ＳＵｉ上に負の壁電圧が蓄積される。なお、書込み期間において書込み放電を起こした放電セルでは維持放電は発生しない。

【００５０】

続いて、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには維持パルス電圧Ｖｓを、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎには０（Ｖ）をそれぞれ印加する。すると、維持放電を起こした放電セルでは、走査電極ＳＣｉ上と維持電極ＳＵｉ上との電圧差が放電開始電圧を超えるので再び走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に維持放電が起こり、走査電極ＳＣｉ上に負の壁電圧が蓄積され維持電極ＳＵｉ上に正の壁電圧が蓄積される。

【００５１】

以降同様に、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎと走査電極ＳＣ１～ＳＣｎとに交互に輝度重みに応じた数の維持パルスを印加し、表示電極対の電極間に電位差を与えることにより、書込み期間において書込み放電を起こさなかった放電セルで維持放電が継続して行われる。

【００５２】

続く第２ＳＦは初期化期間を有しないサブフィールドである。第２ＳＦの書込み期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。そして１ライン目の走査電極ＳＣ１に負の走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋに正の書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。

【００５３】

すると直前の第１ＳＦで維持放電を発生した放電セルでは、データ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との間および維持電極ＳＵ１と走査電極ＳＣ１との間に書込み放電が起こり、走査電極ＳＣ１上の壁電圧および維持電極ＳＵ１上の壁電圧が消去される。このようにして、１ライン目に発光させない放電セルで書込み放電を起こして各電極上の壁電圧を消去する書込み動作が行われる。一方、初期化期間の後の書込み期間ですでに書込み放電を発生して直前の第１ＳＦで維持放電を発生しなかった放電セル、および書込みパルス電圧Ｖｄを印加しなかった放電セルのデータ電極Ｄ１～Ｄｍと走査電極ＳＣ１との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生しない。以上の書込み動作をｎライン目の放電セルに至るまで行い、書込み期間が終了する。

【００５４】

続く維持期間では、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を印加するとともに維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓを印加する。すると直前の第１ＳＦの維持期間に維持放電を発生しかつ書込み放電を起こさなかった放電セルでは、走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に維持放電が起こり、対応する放電セルが発光する。なお、初期化期間の後の書込み期間ですでに書込み放電を発生して直前の第１ＳＦで維持放電を発生しなかった放電セル、または書込み放電を起こした放電セルでは維持放電は発生しない。

【００５５】

続いて、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには維持パルス電圧Ｖｓを、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎには０（Ｖ）をそれぞれ印加する。すると、維持放電を起こした放電セルでは再び維持放

電が起こり、維持電極ＳＵｉ上に正の壁電圧が蓄積され走査電極ＳＣｉ上に負の壁電圧が蓄積される。以降同様に、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎと走査電極ＳＣ１～ＳＣｎとに交互に輝度重みに応じた数の維持パルスを印加し、表示電極対の電極間に電位差を与えることにより、維持放電が継続して行われる。

【００５６】

第３ＳＦ～第１４ＳＦの駆動電圧波形およびパネルの動作も維持パルス数を除いて第２ＳＦとほぼ同様である。

【００５７】

すなわち、第３ＳＦ～第１４ＳＦの書込み期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。そして１ライン目の走査電極ＳＣ１に負の走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋに正の書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。

【００５８】

すると直前のサブフィールドで維持放電を発生した放電セルでは書込み放電が起こり、走査電極ＳＣ１上の壁電圧および維持電極ＳＵ１上の壁電圧が消去される。一方、初期化期間の後の書込み期間ですでに書込み放電を発生して直前のサブフィールドで維持放電を発生しなかった放電セル、および書込みパルス電圧Ｖｄを印加しなかった放電セルでは書込み放電は発生しない。以上の書込み動作をｎライン目の放電セルに至るまで行い、書込み期間が終了する。

【００５９】

続く維持期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎと走査電極ＳＣ１～ＳＣｎとに交互に輝度重みに応じた数の維持パルスを印加する。すると直前のサブフィールドの維持期間に維持放電を発生しかつ書込み放電を起こさなかった放電セルでは維持放電が起こり対応する放電セルが発光する。一方、初期化期間の後の書込み期間ですでに書込み放電を発生して直前のサブフィールドで維持放電を発生しなかった放電セル、または書込み放電を起こした放電セルでは維持放電は発生しない。

【００６０】

なお、本実施の形態においては、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに印加する電圧Ｖｉ１は１３０（Ｖ）、電圧Ｖｉ２は３８０（Ｖ）、電圧Ｖｉ３は２００（Ｖ）、電圧Ｖｉ４は－２５（Ｖ）、電圧Ｖｃは８０（Ｖ）、電圧Ｖａは－５０（Ｖ）、電圧Ｖｓは２００（Ｖ）であり、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに印加する電圧Ｖｎｇは－５０（Ｖ）、電圧Ｖｅは５０（Ｖ）、電圧Ｖｓは２００（Ｖ）であり、データ電極Ｄ１～Ｄｍに印加する電圧Ｖｄは６７（Ｖ）である。また走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに印加する上り傾斜波形電圧の傾斜は１．０Ｖ／μであり、下り傾斜波形電圧の傾斜は－１．３Ｖ／μである。また走査パルスのパルス幅および書込みパルスのパルス幅はともに１．０μｓである。しかしこれらの電圧値は上述した値に限定されるものではなく、パネルの放電特性やプラズマディスプレイ装置の仕様にもとづき最適に設定することが望ましい。

【００６１】

このように、本実施の形態における駆動方法は連続駆動法である。すなわち、最初のサブフィールドの初期化期間において初期化動作を行い、その後書込み動作を行わない放電セルでは継続して維持放電を発生し発光する。また一旦書込み動作を行った放電セルでは、次に初期化動作を行うまで維持放電を発生することはない。

【００６２】

このように本実施の形態においては、電子放出性能が高く高速駆動可能なパネル１０の性能を生かして書込み期間を短縮し、階調を表示するために必要なサブフィールド数を確保した上で、パネル１０を連続駆動法で駆動している。そのため擬似輪郭の発生しない品質の高い画像を表示することができる。

【００６３】

また本実施の形態におけるパネル１０は電荷保持性能が高いので、走査パルス電圧Ｖａと書込みパルス電圧Ｖｄとの電圧値を従来のパネルより低く設定することができる。しか

しながら本実施の形態におけるパネル１０であっても壁電荷の減少が全くないわけではないので、表示電極対の数が増加するにつれ、またサブフィールド数が増加するにつれて走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧も上昇する傾向がある。これらの電圧の上昇を抑えた連続駆動法について、次に説明する。

【００６４】

（実施の形態２）

本発明の実施の形態２におけるパネルの構造は、実施の形態１におけるパネル１０の構造と同じであるため説明を省略する。実施の形態２が実施の形態１と大きく異なる点はパネル１０の駆動方法であり、走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧の上昇を抑えた連続駆動法にある。

【００６５】

図８は、本発明の実施の形態２におけるパネル１０の電極配列を示す図である。パネル１０の電極配列自体は実施の形態１と同様である。すなわち、行方向（ライン方向）に長いｎ本の走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ（図１の走査電極２２）およびｎ本の維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ（図１の維持電極２３）が配列され、列方向に長いｍ本のデータ電極Ｄ１～Ｄｍ（図１のデータ電極３２）が配列されている。そして、１対の走査電極ＳＣｉ（ｉ＝１～ｎ）および維持電極ＳＵｉと１つのデータ電極Ｄｊ（ｊ＝１～ｍ）とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内にｍ×ｎ個形成されている。放電セルの数は、例えば、ｍ＝１９２０×３＝５７６０、ｎ＝１０８０である。表示電極対の数について特に制限はないが、実施の形態２においては説明のために、ｎ＝１０８０として説明する。

【００６６】

また、ｎ本の走査電極ＳＣ１～ＳＣ１０８０およびｎ本の維持電極ＳＵ１～ＳＵ１０８０の１０８０対の表示電極対は、複数の表示電極対グループに分けられている。実施の形態２においては、パネルを上下方向に４分割して４つの表示電極対グループに分けたとして説明する。パネルの上部に位置する表示電極対から順に第１の表示電極対グループ、第２の表示電極対グループ、第３の表示電極対グループ、第４の表示電極対グループとする。すなわち２７０本の走査電極ＳＣ１～ＳＣ２７０および２７０本の維持電極ＳＵ１～ＳＵ２７０が第１の表示電極対グループに属し、２７０本の走査電極ＳＣ２７１～ＳＣ５４０および２７０本の維持電極ＳＵ２７１～ＳＵ５４０が第２の表示電極対グループに属し、２７０本の走査電極ＳＣ５４１～ＳＣ８１０および２７０本の維持電極ＳＵ５４１～ＳＵ８１０が第３の表示電極対グループに属し、２７０本の走査電極ＳＣ８１１～ＳＣ１０８０および２７０本の維持電極ＳＵ８１１～ＳＵ１０８０が第４の表示電極対グループに属している。

【００６７】

図９は、本発明の実施の形態２におけるパネル１０の各電極に印加する駆動電圧波形図である。図９には、第１ＳＦと第２ＳＦとを示している。

【００６８】

第１ＳＦの初期化期間については実施の形態１と同様であるため説明を省略する。

【００６９】

続く書込み期間では、４つの表示電極対グループに対応して書込み期間を４つの部分書込み期間（第１期間、第２期間、第３期間、第４期間）に分け、それぞれの部分書込み期間の前に、壁電荷を補充するための補充期間を設けている。

【００７０】

書込み期間の最初の補充期間では、まず走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓをそれぞれ印加する。すると走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に放電が発生する。続いて走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに維持パルス電圧Ｖｓを、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに０（Ｖ）をそれぞれ印加する。すると再び走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に放電が発生する。補充期間におけるこれらの放電（以下、「補充放電」と称する）は維持放電と同様の放電であり、画像表示とは関係なく発生する。そして何らかの理由によりデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電荷の減少が発生しても、

補充放電によりデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電荷が補充されるために、続く第１期間において走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧が上昇することはない。

【００７１】

続く部分書込み期間、すなわち第１期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。次に、１ライン目の走査電極ＳＣ１に走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋに書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。するとデータ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との間および維持電極ＳＵ１と走査電極ＳＣ１との間に書込み放電が起こり、走査電極ＳＣ１上の壁電圧および維持電極ＳＵ１上の壁電圧が消去される。以上の書込み動作を第１の表示電極対グループに属する２７０ライン目の放電セルに至るまで行い、第１期間を終了する。

【００７２】

続く補充期間では、まず走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓをそれぞれ印加して補充放電を発生させ、続いて走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに維持パルス電圧Ｖｓを維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに０（Ｖ）をそれぞれ印加して補充放電を発生させる。第１期間において書込み動作を行う放電セルは全体の１／４であるため、減少する壁電荷の量も、実施の形態１における駆動方法の書込み期間における壁電荷の減少の量の１／４程度である。しかしこれ以上壁電荷が減少する前に、補充放電によりデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電荷が補充されるので、続く第２期間において走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧が上昇することはない。

【００７３】

続く部分書込み期間、すなわち第２期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。次に、２７１ライン目の走査電極ＳＣ２７１に走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち２７１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋに書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。すると書込み放電が発生して走査電極ＳＣ２７１上の壁電圧および維持電極ＳＵ２７１上の壁電圧が消去される。以上の書込み動作を第２の表示電極対グループに属する２７１ライン目～５４０ライン目の放電セルに至るまで行い、第２期間を終了する。

【００７４】

続く補充期間では、まず走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓをそれぞれ印加して補充放電を発生させ、続いて走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに維持パルス電圧Ｖｓを維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに０（Ｖ）をそれぞれ印加して補充放電を発生させる。第２期間においても書込み動作を行う放電セルは全体の１／４であるため、減少する壁電荷の量も、実施の形態１における駆動方法の書込み期間における壁電荷の減少の量の１／４程度である。しかしこれ以上壁電荷が減少する前に、補充放電によりデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電荷が補充されるので、続く第３期間において走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧が上昇することはない。

【００７５】

続く第３期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。次に、５４１ライン目の走査電極ＳＣ５４１に走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち５４１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋに書込みパルス電圧Ｖｄを印加する。すると書込み放電が発生して走査電極ＳＣ５４１上の壁電圧および維持電極ＳＵ５４１上の壁電圧が消去される。以上の書込み動作を第３の表示電極対グループに属する５４１ライン目～８１０ライン目の放電セルに至るまで行い、第３期間を終了する。

【００７６】

続く補充期間でも他の補充期間と同様に、まず走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに正の維持パルス電圧Ｖｓをそれぞれ印加して補充放電を発生させ、続いて走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに維持パルス電圧Ｖｓを維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに０（Ｖ）をそれぞれ印加して補充放電を発生させる。

【００７７】
第４期間では、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｃを印加する。次に、８１１ライン目の走査電極ＳＣ８１１に走査パルス電圧Ｖａを印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち８１１ライン目に発光させない放電セルのデータ電極Ｄｋ書に込みパルス電圧Ｖｄを印加する。すると書込み放電が発生して走査電極ＳＣ８１１上の壁電圧および維持電極ＳＵ８１１上の壁電圧が消去される。以上の書込み動作を第４の表示電極対グループに属する８１１ライン目～１０８０ライン目の放電セルに至るまで行い、書込み期間を終了する。
【００７８】
第１ＳＦの維持期間については実施の形態１と同様であるため説明を省略する。
【００７９】
第２ＳＦの書込み期間においても、４つの表示電極対グループに対応して書込み期間を４つの部分書込み期間（第１期間、第２期間、第３期間、第４期間）に分け、それぞれの部分書込み期間の前に、壁電荷を補充するための補充期間を設けている。ただし第１期間の前の補充放電は第１ＳＦの維持期間の維持放電で代用することができるので実施の形態２においては省略している。それ以外の期間、すなわち第１期間、補充期間、第２期間、補充期間、第３期間、補充期間、第４期間は、第１ＳＦの第１期間、補充期間、第２期間、補充期間、第３期間、補充期間、第４期間とそれぞれ同様である。
【００８０】
第２ＳＦの維持期間については実施の形態１と同様であるため説明を省略する。また、第３ＳＦ～第１４ＳＦについても維持パルス数を除いて第２ＳＦと同様である。
【００８１】
このように実施の形態２においては、表示電極対２４を４つの表示電極対グループに分け、４つの表示電極対グループに対応して書込み期間を４つの部分書込み期間に分け、部分書込み期間の前に壁電荷を補充するための補充期間を設けて、パネル１０を駆動している。そのために、各部分書込み期間において書込み動作を行う放電セルは全体の１／４であり、減少する壁電荷の量も、実施の形態１における駆動方法の書込み期間における壁電荷の減少の量の１／４程度である。そしてこれ以上壁電荷が減少する前に、補充放電によりデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電荷が補充されるので、続く各部分書込み期間において走査パルス電圧Ｖａおよび書込みパルス電圧Ｖｄの電圧が上昇することはなく、これらの電圧の上昇を抑えることができる。
【００８２】
なお実施の形態２においては、表示電極対２４を４つの表示電極対グループに分け、４つの表示電極対グループに対応して書込み期間を４つの部分書込み期間に分け、第１ＳＦでは各部分書込み期間の前に壁電荷を補充するための補充期間を設け、第２ＳＦ～第１４ＳＦでは第１期間を除く各部分書込み期間の前に壁電荷を補充するための補充期間を設け、パネル１０を駆動した。しかし本発明はこれに限定されるものではなく、パネルの特性等により表示電極対２４を複数の表示電極対グループに分け、複数の表示電極対グループに対応して書込み期間を複数の部分書込み期間に分け、少なくとも１つの部分書込み期間の前に壁電荷を補充するための補充期間を設けてパネルを駆動すればよい。
【００８３】
また、実施の形態２においては、第１の表示電極対グループを第１期間に、第２の表示電極対グループを第２期間に、第３の表示電極対グループを第３期間に、第４の表示電極対グループを第４期間に、それぞれ書込み動作を行うものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。それぞれの表示電極対グループの表示輝度を揃えるために、表示電極対グループと部分書込み期間との組み合わせをフィールド毎に入れ替えることが望ましい。例えば、１番目のフィールドでは、第１の表示電極対グループを第１期間に、第２の表示電極対グループを第２期間に、第３の表示電極対グループを第３期間に、第４の表示電極対グループを第４期間にそれぞれ書込み動作を行う。２番目のフィールドでは、第１の表示電極対グループを第２期間に、第２の表示電極対グループを第３期間に、

第３の表示電極対グループを第４期間に、第４の表示電極対グループを第１期間にそれぞれ書込み動作を行う。３番目のフィールドでは、第１の表示電極対グループを第３期間に、第２の表示電極対グループを第４期間に、第３の表示電極対グループを第１期間に、第４の表示電極対グループを第２期間にそれぞれ書込み動作を行う。４番目のフィールドでは、第１の表示電極対グループを第４期間に、第２の表示電極対グループを第１期間に、第３の表示電極対グループを第２期間に、第４の表示電極対グループを第３期間に、それぞれ書込み動作を行う。このように、表示電極対グループと部分書込み期間との組み合わせをフィールド毎にサイクリックに入れ替えることにより、それぞれの表示電極対グループの表示輝度を揃えることができる。

【００８４】

次に、実施の形態１および実施の形態２において説明した駆動電圧波形を発生させるための駆動回路の一例について説明する。

【００８５】

図１０は、本発明の実施の形態１および２におけるプラズマディスプレイ装置１００の回路ブロック図である。プラズマディスプレイ装置１００は、パネル１０とパネル駆動回路とを備えている。パネル１０の保護層２６は、酸化マグネシウムを含む薄膜で形成された下地保護層２６ａと、酸化マグネシウムの単結晶粒子が複数個凝集した凝集粒子２８を下地保護層２６ａの全面にわたって離散的に付着させて形成した粒子層２６ｂとから構成されている。パネル駆動回路は、複数のサブフィールドのうち最初のサブフィールドで維持放電に必要な壁電荷を形成する初期化放電を発生させ、複数のサブフィールドの書込み期間において維持放電に必要な壁電荷を消去する書込み放電を発生させてパネル１０を駆動する。パネル駆動回路は、パネル１０、画像信号処理回路４１、データ電極駆動回路４２、走査電極駆動回路４３、維持電極駆動回路４４、タイミング発生回路４５および各回路ブロックに必要な電源を供給する電源回路（図示せず）を備えている。

【００８６】

画像信号処理回路４１は、入力された画像信号をサブフィールド毎の発光・非発光を示す画像データに変換する。データ電極駆動回路４２はサブフィールド毎の画像データを各データ電極Ｄ１～Ｄｍに対応する信号に変換し各データ電極Ｄ１～Ｄｍを駆動する。タイミング発生回路４５は水平同期信号および垂直同期信号をもとにして各回路ブロックの動作を制御する各種のタイミング信号を発生し、それぞれの回路ブロックへ供給する。走査電極駆動回路４３はタイミング信号にもとづいて各走査電極ＳＣ１～ＳＣｎをそれぞれ駆動し、維持電極駆動回路４４はタイミング信号にもとづいて維持電極ＳＵ１～ＳＵｎを駆動する。

【００８７】

図１１は、本発明の実施の形態１および２におけるプラズマディスプレイ装置１００の走査電極駆動回路４３および維持電極駆動回路４４の回路図である。

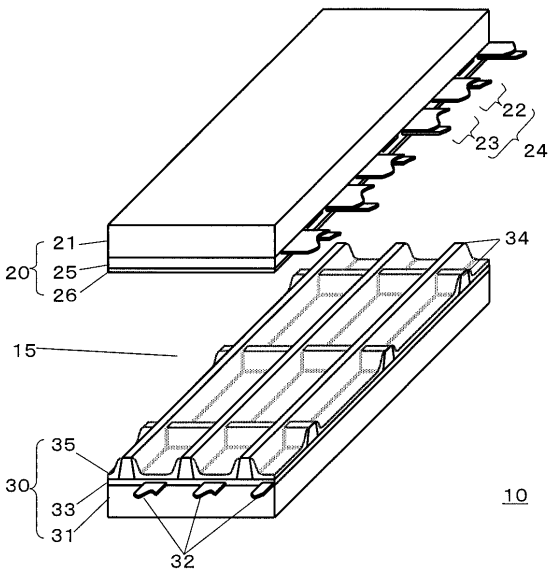
【００８８】

走査電極駆動回路４３は、維持パルス発生回路５０、初期化波形発生回路６０、走査パルス発生回路７０を備えている。維持パルス発生回路５０は、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｓを印加するためのスイッチング素子Ｑ５５と、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに０（Ｖ）を印加するためのスイッチング素子Ｑ５６と、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに維持パルスを印加する際の電力を回収するための電力回収部５９とを有する。初期化波形発生回路６０は、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに上り傾斜波形電圧を印加するためのミラー積分回路６１と、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに下り傾斜波形電圧を印加するためのミラー積分回路６２とを有する。なおスイッチング素子Ｑ６３およびスイッチング素子Ｑ６４は、他のスイッチング素子の寄生ダイオード等を介して電流が逆流することを防ぐために設けている。走査パルス発生回路７０は、フローティング電源Ｅ７１と、フローティング電源Ｅ７１の高圧側の電圧または低圧側の電圧を走査電極ＳＣ１～ＳＣｎのそれぞれに印加するためのスイッチング素子Ｑ７２Ｈ１～Ｑ７２Ｈｎ、Ｑ７２Ｌ１～Ｑ７２Ｌｎと、フローティング電源Ｅ７１の低圧側の電圧を電圧Ｖａに固定するスイッチング素子Ｑ７３を有する。

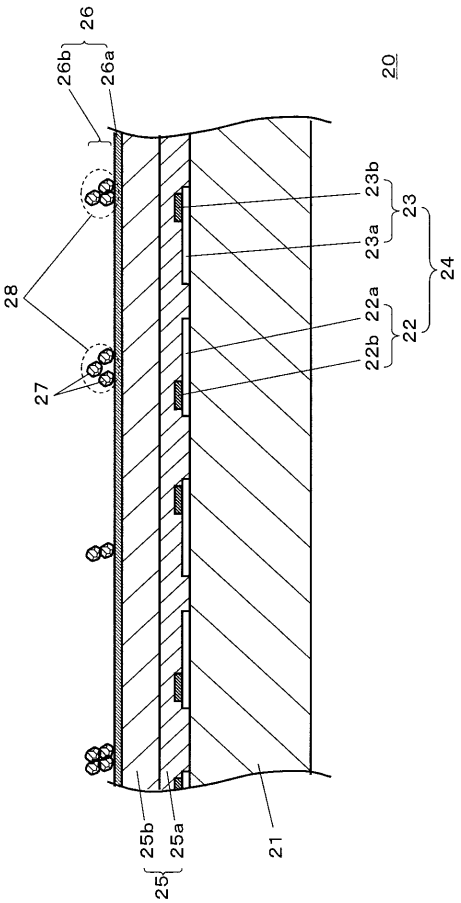
【００８９】
維持電極駆動回路４４は、維持パルス発生回路８０、初期化・書込み電圧発生回路９０を備えている。維持パルス発生回路８０は、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｓを印加するためのスイッチング素子Ｑ８５と、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに０（Ｖ）を印加するためのスイッチング素子Ｑ８６と、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに維持パルスを印加する際の電力を回収するための電力回収部８９とを有する。初期化・書込み電圧発生回路９０は、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｅを印加するためのスイッチング素子Ｑ９２およびダイオードＤ９２と、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに電圧Ｖｎｇを印加するためのスイッチング素子Ｑ９４とを有する。スイッチング素子Ｑ９５は、他のスイッチング素子の寄生ダイオード等を介して電流が逆流することを防ぐために設けている。
【００９０】
なお、これらのスイッチング素子は、ＭＯＳＦＥＴやＩＧＢＴ等の一般に知られた素子を用いて構成することができる。またこれらのスイッチング素子は、タイミング発生回路４５で発生したそれぞれのスイッチング素子に対応するタイミング信号により制御される。
【００９１】
なお、図１１に示した駆動回路は、図７に示した駆動電圧波形を発生させる回路構成の一例であって、本発明のプラズマディスプレイ装置は、この回路構成に限定されるものではない。
【００９２】
また、実施の形態１、２において用いた具体的な各数値は、単に一例を挙げたに過ぎず、パネルの特性やプラズマディスプレイ装置の仕様等にあわせて、適宜最適な値に設定することが望ましい。
【産業上の利用可能性】
【００９３】
本発明のプラズマディスプレイ装置は、高速かつ安定した書込み動作を行い、表示品質の優れた画像を表示することができるのでディスプレイ装置として有用である。
【図面の簡単な説明】
【００９４】
【図１】本発明の実施の形態１におけるパネルの構造を示す分解斜視図
【図２】同パネルの前面板の構成を示す断面図
【図３】同パネルの凝集粒子の一例を示す図
【図４】同パネルを含む試作パネルの電子放出性能と電荷保持性能とを示す図
【図５】（ａ）は試作パネルの単結晶粒子の粒径を変化させて電子放出性能を調べた実験結果を示す図、（ｂ）は試作パネルの単結晶粒子の粒径と隔壁の破損との関係を示す図
【図６】本発明の実施の形態１におけるパネルの電極配列を示す図
【図７】同パネルの各電極に印加する駆動電圧波形図
【図８】本発明の実施の形態２におけるパネルの電極配列を示す図
【図９】同パネルの各電極に印加する駆動電圧波形図
【図１０】本発明の実施の形態１および２におけるプラズマディスプレイ装置の回路ブロック図
【図１１】同プラズマディスプレイ装置の走査電極駆動回路および維持電極駆動回路の回路図
【符号の説明】
【００９５】
１０　パネル
２０　前面板
２１　（第１の）ガラス基板
２２　走査電極
２２ａ，２３ａ　透明電極

２２ｂ，２３ｂ　バス電極
２３　維持電極
２４　表示電極対
２５　誘電体層
２６　保護層
２６ａ　下地保護層
２６ｂ　粒子層
２７　単結晶粒子
２８　凝集粒子
３０　背面板
３１　（第２の）ガラス基板
３２　データ電極
３４　隔壁
３５　蛍光体層
４１　画像信号処理回路
４２　データ電極駆動回路
４３　走査電極駆動回路
４４　維持電極駆動回路
４５　タイミング発生回路
５０，８０　維持パルス発生回路
６０　初期化波形発生回路
７０　走査パルス発生回路
１００　プラズマディスプレイ装置

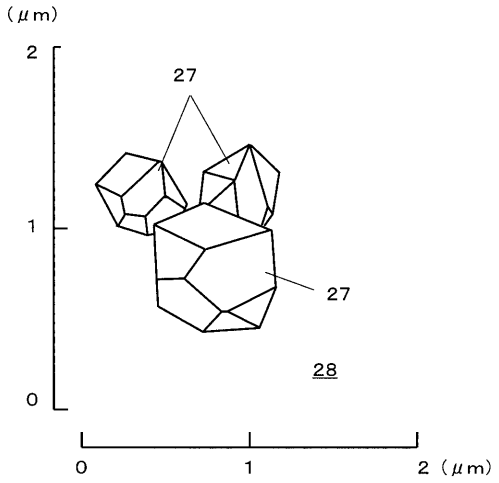
【図１】



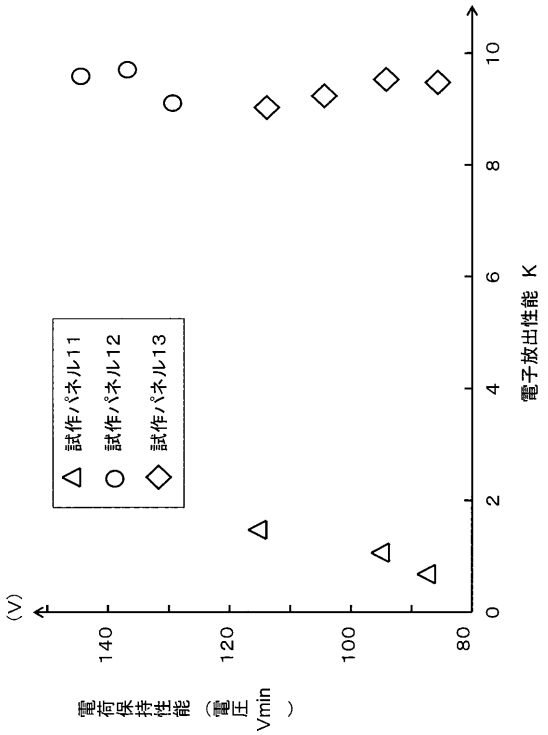
【図２】



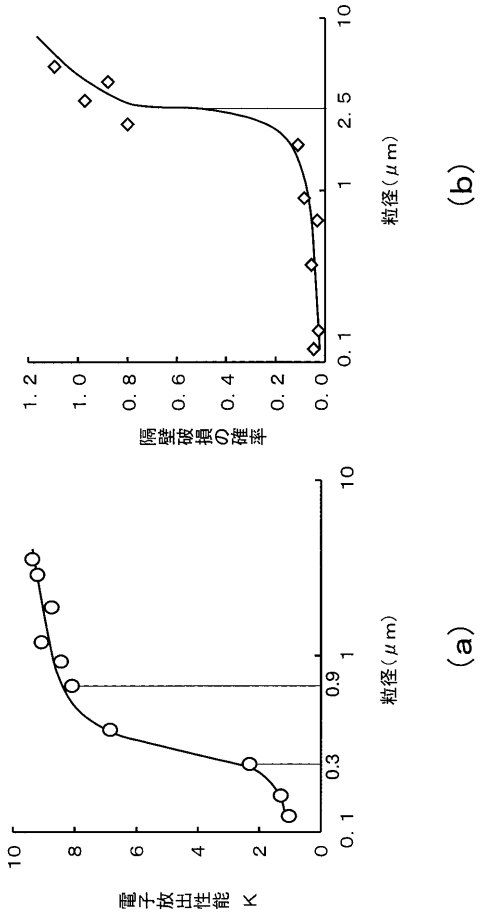
【図３】


(μm)
2
1
0
27
27
28
0
1
2 (μm)

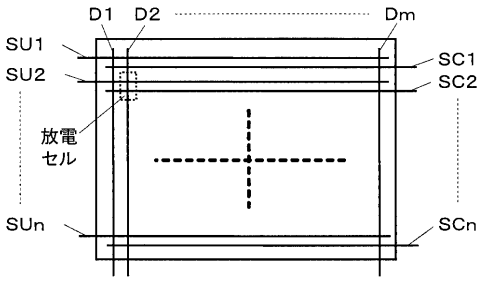
【図４】


試作パネル11
試作パネル12
試作パネル13
(V)
140
120
100
80
電荷保持性能（電圧 Vmin）
0
2
4
6
8
10
電子放出性能 K

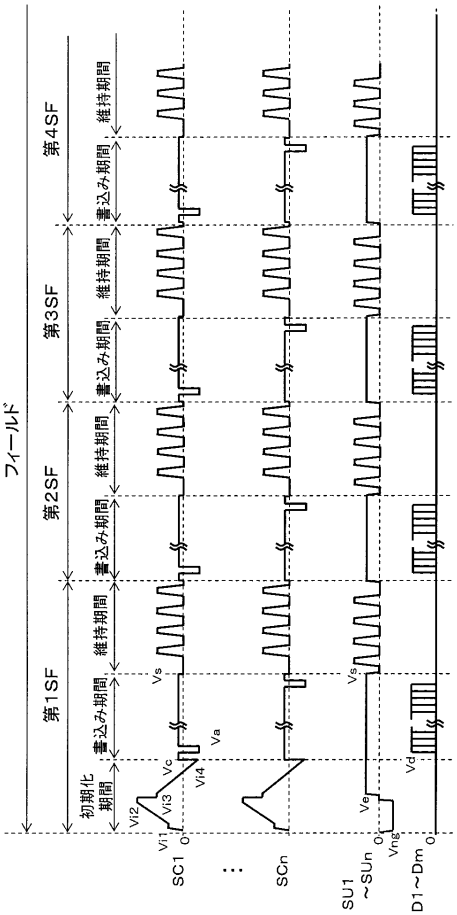
【図５】


1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
隔壁破損の確率
0.1
1
2.5
10
粒径(μm)
(b)
10
8
6
4
2
0
電子放出性能 K
0.1
0.3
0.9
1
10
粒径(μm)
(a)

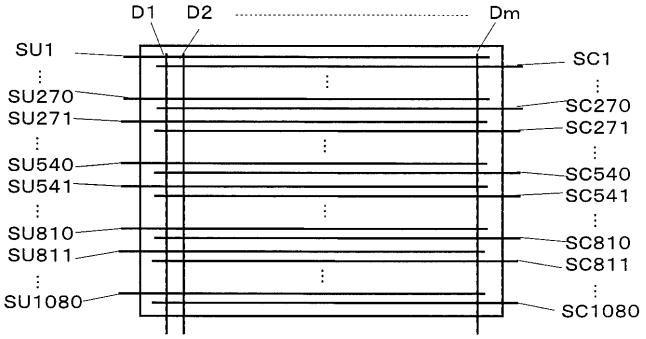
【図６】


D1
D2
Dm
SU1
SU2
SUn
SC1
SC2
SCn
放電
セル

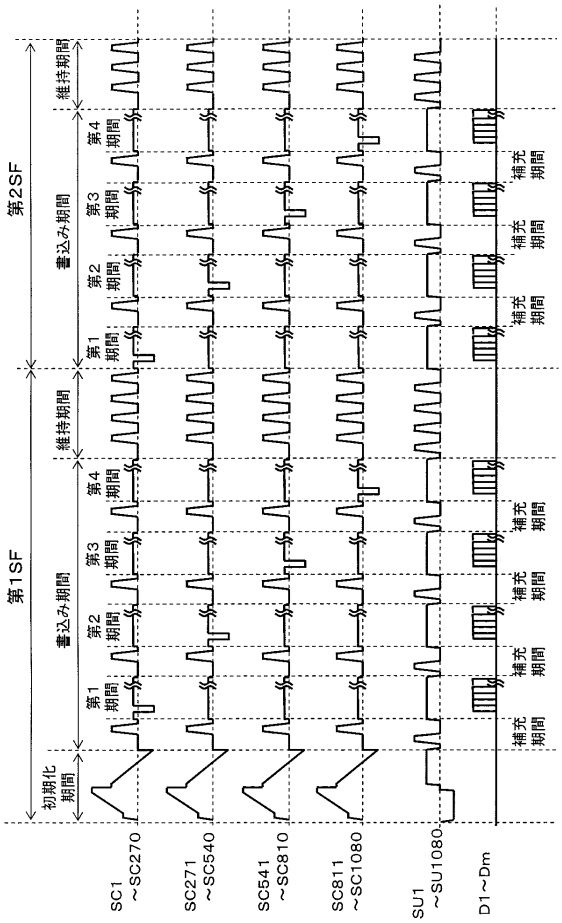
【図７】


フィールド
第1SF
第2SF
第3SF
第4SF
初期化期間
書込み期間
維持期間
Vi1
Vi2
Vi3
Vi4
Vc
Va
Vs
Ve
Vd
Vng
SC1
SCn
SU1～SUn
D1～Dm

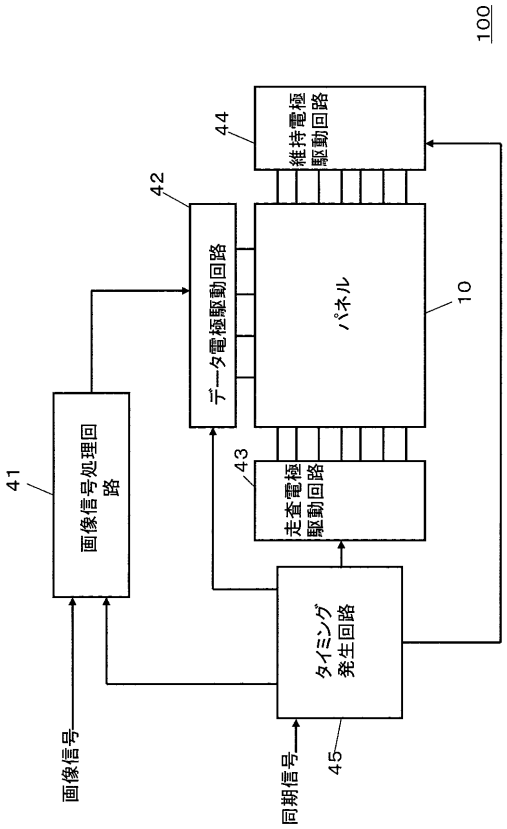
【図８】


D1
D2
Dm
SU1
SU270
SU271
SU540
SU541
SU810
SU811
SU1080
SC1
SC270
SC271
SC540
SC541
SC810
SC811
SC1080

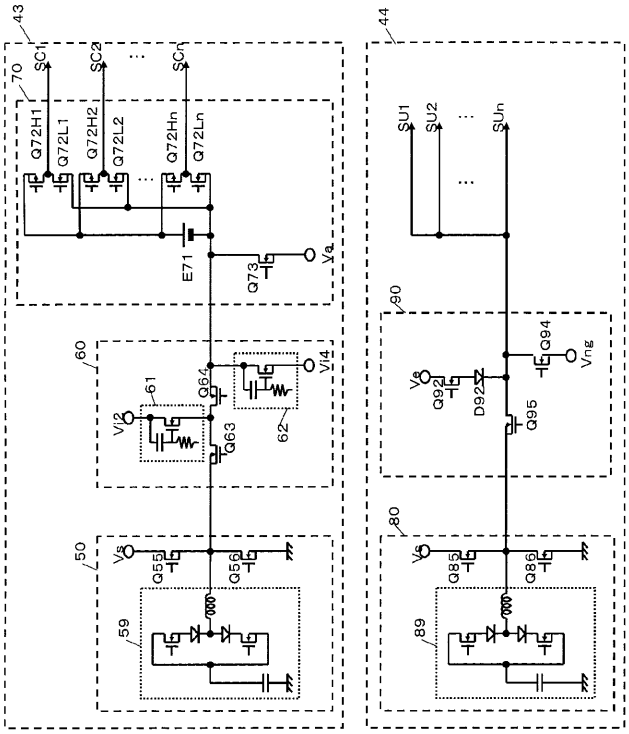
【図９】


第1SF
第2SF
初期化期間
書込み期間
維持期間
第1期間
第2期間
第3期間
第4期間
補充期間
SC1～SC270
SC271～SC540
SC541～SC810
SC811～SC1080
SU1～SU1080
D1～Dm

【図１０】


100
10
41
42
43
44
45
画像信号処理回路
データ電極駆動回路
走査電極駆動回路
維持電極駆動回路
パネル
タイミング発生回路
画像信号
同期信号

【図１１】


43
70
SC1
SC2
SCn
Q72H1
Q72L1
Q72H2
Q72L2
Q72Hn
Q72Ln
E71
Q73
Va
60
61
Q64
V4
V2
Q63
62
50
V3
Q55
Q56
59
44
SU1
SU2
SUn
90
Q94
Vng
V5
Q92
D92
Q95
80
V6
Q85
Q86
89

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	G09G 3/20	622K	
	G09G 3/20	621F	
	G09G 3/20	641R	
	H01J 11/02	B	

(72)発明者 若林 俊一
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

Ｆターム(参考) 5C040 FA01 GA02 GE02 GE07 GF03 MA02 MA17 MA30
5C080 AA05 BB05 DD02 EE19 EE29 FF12 HH04 HH06 JJ02 JJ03
JJ04 JJ05 JJ06
5C580 AA03 BA01 BA02 BA09 BA19 BB20 BC06