(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3601220号
(P3601220)
(45)発行日　平成16年12月15日(2004.12.15)　(24)登録日　平成16年10月1日(2004.10.1)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01J 11/02　H01J 11/02　B

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-306536
(22)出願日　平成8年11月18日(1996.11.18)
(65)公開番号　特開平10-149774
(43)公開日　平成10年6月2日(1998.6.2)
審査請求日　平成14年11月5日(2002.11.5)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100113077
弁理士　高橋　省吾
(74)代理人　100112210
弁理士　稲葉　忠彦
(74)代理人　100108431
弁理士　村上　加奈子
(74)代理人　100128060
弁理士　中鶴　一隆
(72)発明者　原田　茂樹
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プラズマディスプレイパネル及びその駆動方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光透過性前面基板と背面基板によって放電容器を構成し、前記前面基板に維持電極を配置したプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面基板に配置された維持電極は、不透明導電膜により形成され、それぞれ前記維持電極の長辺方向と平行な方向に分割された細電極群で構成される電極対からなり、前記細電極の電極幅及びピッチから決まる開口率が、前記電極対の中心に近い領域では高く、離れた領域では低くなるよう、前記細電極のパターンに重み付けをしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。
【請求項２】
前記細電極群間に短絡部を設けたことを特徴とする請求項１記載のプラズマディスプレイパネル。
【請求項３】
前記短絡部は背面基板に設けられたリブに対応した位置に設けたことを特徴とする請求項２記載のプラズマディスプレイパネル。
【請求項４】
前記細電極の一部を用いてプライミング放電を起こすことを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネルとその駆動方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

プラズマディスプレイパネル（以下、ＰＤＰとする）の構造は、交流駆動型ＰＤＰ（以下、ａｃ－ＰＤＰとする）に限定しても、従来から様々なものが提案されてきた。図７は例えば特開平５－３０７９３５号公報に示された従来のプラズマディスプレイを示す斜視図であり、面放電型と呼ばれるａｃ－ＰＤＰの構造のものである。図において、１は前面基板、２は背面基板であり、この２枚の基板を対向に配置して、その間に放電空間３を形成する。放電空間には、放電によって紫外線を発生するガスとしてＸｅ等の希ガスと他の希ガスとの混合ガスが数百Ｔｏｒｒ封入されている。

【０００３】

背面基板にはリブ４と呼ばれる障壁が画素ピッチで平行に形成されている。リブ間には書込電極と呼ばれる平行な電極群５が維持電極に垂直に設けられ、その上に蛍光体６が塗布されている。

【０００４】

前面基板には、二本一対の電極が形成されている。これら１対の電極は、Ｘ電極７、Ｙ電極８と呼び、それぞれ画素ピッチの間隔で、平行にかつ書込電極５やリブ４とは垂直な方向に配置される。これらＸ電極７、Ｙ電極８は主に表示を維持するための電極として用いられるため、ここでは維持電極と呼び、Ｘ電極、Ｙ電極をまとめて維持電極対と呼ぶ。これら電極の上には誘電体の層１１が形成され、更に誘電体保護層としてＭｇＯ膜１２が形成される。

【０００５】

次に発光の原理について説明する。前面基板の維持電極間に電位差が生じ、放電が起こると、蛍光体６が放電によって発生した紫外線によって励起され可視光線が発生する。発生した可視光線は、前面基板１を通して外部に取り出される。表示面からは、蛍光体の反射光を見ることになるため、一般的に反射型とも言われる。また、放電は維持電極対の近い維持電極上で発生し、時間とともに電極の外側に向かって移動する。このため、放電によって十分紫外線を発生させるためにある程度の電極面積が必要とされる。

【０００６】

このように、反射型ＰＤＰにおいては、維持電極は電流を供給し放電を起こし、放電を広げる役割と蛍光体によって発生した可視光線を外部に取り出す役割を担う。しかし、維持電極材料として、低抵抗と高透過率の両方を十分満たす材料は見つかっていない。従来のＰＤＰでは、図８に示すように、維持電極７、８はは透明電極９と母電極１０の２層で構成されている。ここで、透明電極９は、放電を起こし、放電を広げ、また可視光線を外部に取り出す役割を担い、母電極は電流を供給する役割を担う。母電極１０は通常Ｃｒ－Ｃｕ－Ｃｒ、Ｃｒ－Ａｌ－Ｃｒ等の３層構造に代表される低抵抗金属材料が用いられ、薄膜プロセスによって形成される。また、金や銀等の印刷ペーストを用い厚膜印刷プロセスによって形成されることもある。また、光の取りだし効率を上げるために母電極１０は透明電極９上の、維持電極対の中心からできるだけ離れた所に配されるのが普通である。

【０００７】

また、例えば実開昭６３－５６５４８号公報に示された、前面基板の維持電極の形状に関する他の従来例を図９、１０に示す。この従来例では前面基板の電極に透明電極を用いずに、網目状の金属薄膜で形成されている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来の構成では、維持電極７、８には透明電極９が形成されているが、その材料としては一般にＩＴＯ、ＳｎＯ２等の酸化膜が用いられる。ＩＴＯは、主に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の物理蒸着法によって成膜され、ＳｎＯ２膜に比べ、導電性、透明性、パターニング加工の容易性に優れているが、耐化学安定性、耐熱性は劣り、物理蒸着法故に大面積、量産化に対応し難いという欠点がある。一方、Ｓｎ

Ｏ２膜は、主に化学蒸着法（ＣＶＤ法）によって成膜されるため、大面積、量産化に対応し易く、耐化学安定性、耐熱性に優れているが、導電性、透明性はＩＴＯ膜に劣り、耐化学安定性に優れている故に高精度のパターニングがし難いという欠点がある。どちらにしても、一長一短があり、電極としてＩＴＯ、ＳｎＯ２等の酸化物の透明導電膜を用いることは、プロセス上、ＰＤＰの性能に於いて、最善の選択とは言い難い。

【０００９】

また、透明電極９と母電極１０との二層構造となっているため、透明電極９のパターンと母電極１０のパターンを正確にアライメントする必要があり、プロセスの歩留まり向上を妨げていた。

【００１０】

また、図９、１０に示されたような、網目状のパターンを用いると、高開口率と低抵抗を両立することができない。網目状のパターンは、長辺方向の成分と短辺方向の成分によって形成されているが、短辺方向の成分は低抵抗化には有効でない上、開口率を低下させていた。

【００１１】

また、現在用いられている駆動シーケンスでは、放電を安定に起こすために一定期間に一度、全面放電を行う。これはプライミング放電と呼ばれ、プライミング放電による発光は、コントラスト比のためには極力抑える必要がある。しかし、表示のための維持放電と、プライミング放電が同じ維持電極間で行われているため、構造的にプライミング放電の発光だけを減少させることができなかった。

【００１２】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、透明導電膜を用いることなく、低抵抗で高透過率である前面基板の維持電極を有し、高コントラスト化可能な構造であるプラズマディスプレイパネル及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るプラズマディスプレイパネルにおいては、前面基板に配置される維持電極は、不透明導電膜により形成され、それぞれ前記維持電極の長辺方向と平行な方向に分割された細電極群で構成される電極対からなり、前記細電極の電極幅及びピッチから決まる開口率が、前記電極対の中心に近い領域では高く、離れた領域では低くなるよう、前記細電極のパターンに重み付けをしたものである。

【００１４】

また、前記細電極群間に短絡部を設けるものである。

【００１５】

また、前記短絡部は背面基板に設けられたリブに対応した位置に設けるものである。

【００１８】

さらに、このプラズマディスプレイの駆動方法として、前記細電極の一部を用いてプライミング放電を起こすものである。

【００１９】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態であるプラズマディスプレイパネルにおいては、放電は維持電極を構成する複数の低抵抗金属電極で形成されている細電極群によって行い、発生した光の取り出しは、前記細電極群の間の細隙によって行う。

【００２０】

また、維持電極対中心に近い細電極の幅を細く、またはピッチの幅を大きくするようパターンに重み付けがなされた維持電極においては、維持電極対中心に近い細電極の細隙のほうが、より外側の細隙よりも多く光を取り出せる。

【００２１】

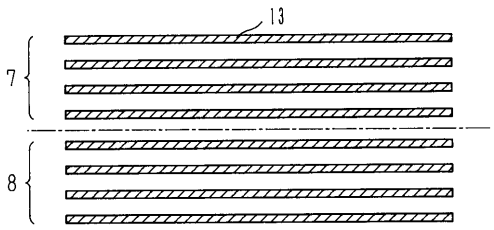
また、前記細電極群間の一部に背面基板のリブのピッチと同じ間隔で短絡部が設けられていると、細電極が一部断線しても、短絡部によって補償される。

【００２２】
また、前記細電極がパネル全体に等ピッチで形成されていると、パネル完成後において電極の選択が自由にできる。
【００２３】
また、維持放電を行うときは、前記前面基板の電極を構成する細電極すべてを用いて放電、発光を起こし、プライミング放電時には、細電極の一部を用いて、維持放電時よりも小さい放電、発光を起こさせる。
【００２４】
以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。
実施の形態１．
図１はこの発明の実施の形態１であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極を示す図である。なお、この発明は前面基板の維持電極に関するものであり、背面基板については図７に示したような、従来の構造であると考えてさしつかえない。前面基板上の維持電極７、８はそれぞれ図に示すように、維持電極の長辺方向に平行でかつ、前記前面基板の維持電極の数分の１の幅の細電極１３が２本以上所定のピッチで配置された細電極群１３で構成される。１つの維持電極を構成する細電極群１３は、通常同電位になるよう選択されているが、必ずしもパターンによって束ねられているわけではない。材料としては低抵抗であることと、維持電極に接する下層膜と上層膜との相性を優先すれば良く、プロセス上扱い難い透明導電膜を使用しなくても良い。抵抗と開口率の関係は、表示面では抵抗低下にほとんど寄与しない短辺成分のパターンがないため、低抵抗と高開口率を両立することができる。
【００２５】
Ｘ電極７、Ｙ電極８間に放電開始電圧以上の電位が印加されると、維持電極対中心に近い領域で放電が開始し、外側に向かって放電が広がる。この際、維持電極内の電極がない部分は電位がかかっていないように見えるが、維持電極は誘電体で覆われており、誘電体上では細電極幅１３以上に電位が広がっている。そのため、ギャップ近傍で開始した放電が、電極が途切れた部分で終了することはなく、外側まで広がる。放電の形態としては、透明電極によって構成されている従来の放電となんら変わるところはなく、誘電体面の有効な電極面積は、最も維持電極対中心に近い細電極１３と最も外側の細電極で決定される電極の面積とほぼ同等の値である。
【００２６】
実施の形態２．
２本の電極を平行に配置し、その電極間で放電に起こす面放電では、維持電極上において輝度分布ができる。それは、電極面上の電界分布によるもので、維持電極対中心に近い領域が明るく、外側に向かって暗くなる。図２はこの発明の実施の形態２であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極を示す図であり、図に示す様に、輝度の高い維持電極対中心に近い電極の領域の開口率を輝度の低い電極外側の領域の開口率より高くなるよう、細電極１３の幅及びピッチのパターンに重み付けをすることにより、光の取り出し効率を向上させることができる。
【００２７】
実施の形態３．
実施の形態１、２の細電極幅は、途中断線することが無いように十分に考えて決定する必要があるが、プロセス上断線する可能性があることは否定できない。図３はこの発明の実施の形態３であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極及び背面基板の電極のリブの位置関係を示す図であり、図に示すように、細電極間の一部に短辺方向に短絡部１４を設ける。これにより、細電極１３の一部が断線しても、短絡部で補償することができる。また、短絡部の長辺方向に対するピッチを、背面基板のピッチに合わせることにより、表示セル内に、短辺方向の成分である短絡部が現れないようにする。よって、短絡部による開口率の低下は起きない。図においては、短絡部はすべての細電極間に設けられているが、必ずしもそうする必要はなく、細電極間の１部に短絡部を設けてもよい。

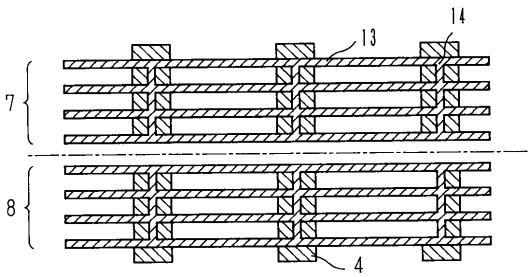
【００２８】
実施の形態４．
前記実施の形態１、２では、維持電極７、８の幅、維持電極間のギャップ、維持電極対のピッチは、設計の段階で決定されており、パネル完成後にこの値を変更することはできない。図４では、前記前面基板の電極の数分の１の幅の細電極１３がパネル全面において等ピッチで形成されている。これにより、パネル完成後においても、電極選択の仕方を変えることによって、維持電極７、８の幅、維持電極間のギャップ、維持電極対のピッチを自由に変えることができる。つまり、同じパネルを用いながら、ユーザーの要求に合わせて、パネルの仕様を変更することが可能となる。
【００２９】
実施の形態５．
また、前記実施の形態１、２、３、４に示されるように維持電極が幾つかの分離した細電極で構成される構造をしていると、コントラストを低減させる駆動方法を採用することができる。図５は維持放電時の電極の選択の方法及び放電の広がりの示す模式図、図６はプライミング放電時の電極の選択方法とその放電の広がりを示す模式図である。維持放電時においては、通常電極を選択するように、維持電極７、８に相当する細電極１３をすべて選択する。この時、放電は維持電極全体に広がり、表示させるに十分な発光が得られる。一方、プライミング放電時には、維持電極７、８の一部の細電極１３を選択し、例えば図においては、最も維持電極対の中心に近い細電極１３を選択する。この時、放電は維持電極全体には広がらず、選択した細電極１３の幅のみで終了し、その放電による発光は、維持放電による発光に比べ、かなり低くなる。よって、コントラスト比が改善される。
【００３０】
【発明の効果】
この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。
【００３１】
前面基板に配置された維持電極が、不透明導電膜により形成され、それぞれ前記維持電極の長辺方向と平行な方向に分割された細電極群で構成される電極対で構成されているため、透明電極を用いない分、プロセスを短縮かつ簡略化することができる。
【００３２】
また、低抵抗化に有効でない維持電極の短辺方向の成分がないため、低抵抗、高開口率の電極を実現することができる。
【００３３】
また、前記前面基板の電極を構成する細電極の電極幅及びピッチが、電極対の中心に近い領域の開口率は高く、離れた領域の開口率は低くなるよう、パターンに重み付けをすることにより、光の取り出し効率を上昇させることができる。
【００３４】
また、前記細電極群間に短絡部が設けられていると、細電極が一部断線しても、短絡部によって補償され、歩留まりが向上する。
【００３７】
さらに、前記前面基板の電極を構成する細電極一部を用いてプライミング放電を起こすことにより、プライミング放電による発光を表示に用いる維持放電による発光よりも小さくすることができ、コントラスト比を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施の形態１であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極を示す図である。
【図２】この発明の実施の形態２であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極を示す図である。
【図３】この発明の実施の形態３であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極及び背面基板のリブの位置関係を示す図である。

【図４】この発明の実施の形態４であるプラズマディスプレイパネルの前面基板の電極を示す図である。
【図５】維持放電時の電極の選択の方法及び放電の広がりを示す模式図である。
【図６】プライミング放電時の電極の選択方法と放電の広がりを示す模式図である。
【図７】従来のプラズマディスプレイを示す斜視図である。
【図８】従来のプラズマディスプレイの前面基板の電極を示す図である。
【図９】従来のプラズマディスプレイの前面基板の電極を示す図である。
【図１０】従来のプラズマディスプレイの前面基板の電極を示す図である。
【符号の説明】
１　前面基板、２　背面基板、３　放電空間、４　リブ、５　書込電極、６　蛍光体、７　維持電極（Ｘ電極）、８　維持電極（Ｙ電極）、９　透明電極、１０　母電極、１１　誘電体層、１２　ＭｇＯ膜、１３　細電極、１４　短絡部。

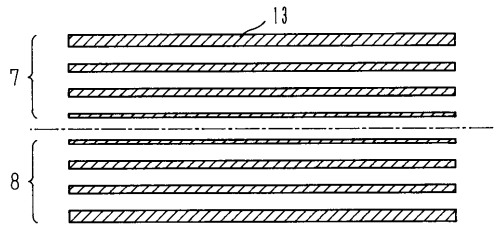
【図１】



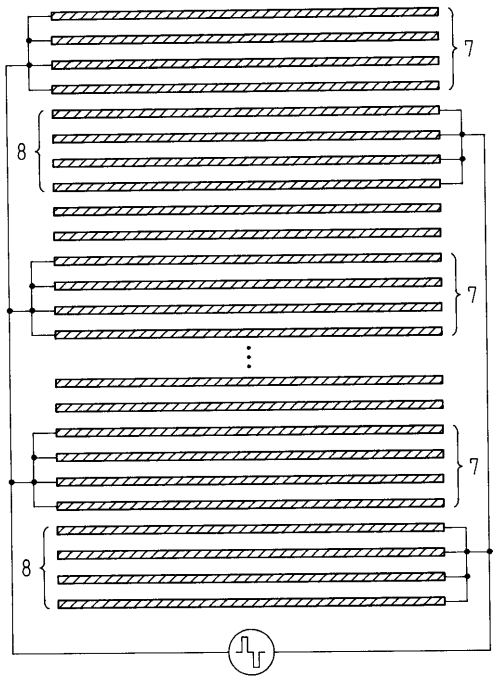
【図３】



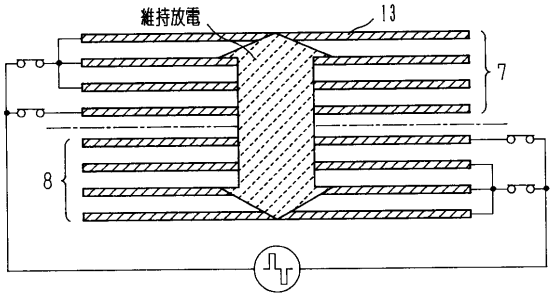
【図２】



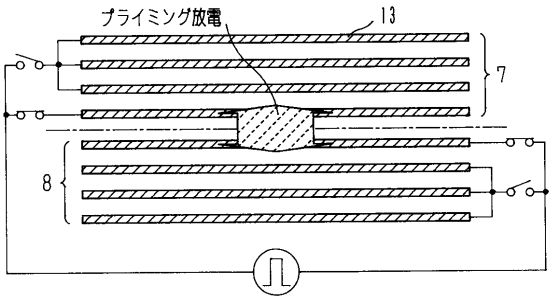
【図４】



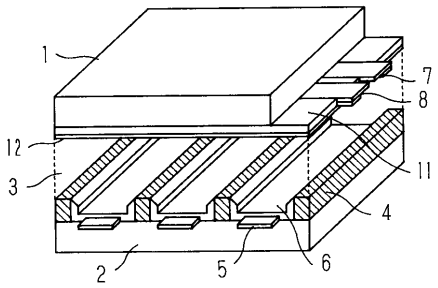
【図５】



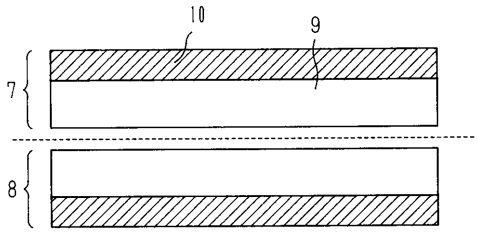
【図６】



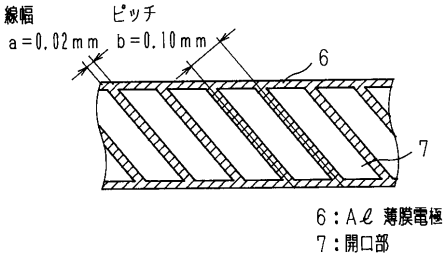
【図７】



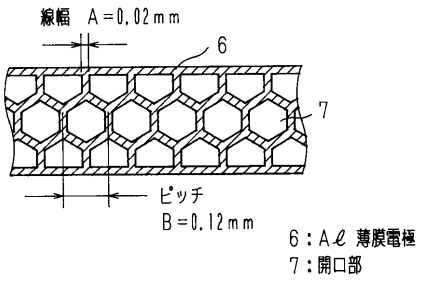
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(72)発明者　岩田　明彦
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　斉藤　善夫
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　山本　達也
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

審査官　小川　亮

(56)参考文献　特開平３－１８７１２５（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２６７２９３（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１３５７０１（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１９００３９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－５６５４８（ＪＰ，Ｕ）
特開平９－２８３０２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01J 11/02