(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2012-209194
(P2012-209194A)
(43)公開日　平成24年10月25日(2012.10.25)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01J 11/22	(2012.01)	H01J 11/02	B	5C040
H01J 11/34	(2012.01)			

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 10 頁）

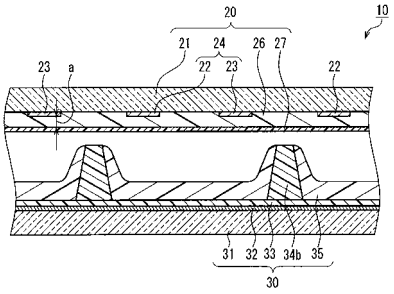
(21)出願番号　特願2011-75355(P2011-75355)
(22)出願日　平成23年3月30日(2011.3.30)

(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　110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(72)発明者　泉　知明
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　秋山　利幸
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

Ｆターム(参考)　5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GD01 GE07 GE08 LA14 MA17

(54)【発明の名称】プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】
【課題】低電圧で良好な画像表示を行うことができるプラズマディスプレイパネルを提供すること。
【解決手段】それぞれの内表面に放電を発生させる電極２４、３２が形成された一対の基板２１、３１が空間を介して対向配置され、前記一対の基板２１、３１のうちの一方の基板２１に形成された前記電極２４を覆う誘電体層２６と前記誘電体層２６を覆う保護膜２７とを備え、前記保護膜２７は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、希土類酸化物のいずれか、またはこれらの混合物、もしくは、これらのいずれかとマグネシウムとの複合酸化物により形成され、前記一方の基板２１に形成された電極２４上の前記誘電体層２６の厚さが２０μm以下であることを特徴とする。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
それぞれの内表面に放電を発生させる電極が形成された一対の基板が空間を介して対向配置され、
前記一対の基板のうちの一方の基板に形成された前記電極を覆う誘電体層と前記誘電体層を覆う保護膜とを備え、
前記保護膜は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、希土類酸化物のいずれか、またはこれらの混合物、もしくは、これらのいずれかとマグネシウムとの複合酸化物により形成され、
前記一方の基板に形成された電極上の前記誘電体層の厚さが２０μｍ以下である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】
前記電極上の前記誘電体層の厚さが１０～１８μｍである請求項１に記載のプラズマディスプレイパネル。
【請求項３】
前記一対の基板の内の他方の基板に、前記空間を放電セルに区切る隔壁が形成されていて、前記誘電体層の前記隔壁に対向する部分の厚みが前記電極上の厚みよりも厚い請求項１または２に記載のプラズマディスプレイパネル。
【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に関し、特に、放電特性に優れたプラズマディスプレイパネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
プラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ）として代表的な交流面放電型プラズマディスプレイパネルは、対向配置された前面板と背面板との間に多数の放電セルが形成されているという基本構成を有する。
【０００３】
前面板は、ガラス製の前面基板とその内表面に形成された一対の走査電極と維持電極とからなる表示電極と、それらを覆う誘電体層および保護膜を有する。ここで保護膜は、電子放出を行って安定した放電を発生させるとともに、放電により発生したイオンが誘電体層をスパッタして静電容量が変動し、放電特性が変化してしまうことを防止する。
【０００４】
背面板は、ガラス製の背面基板とその内表面に形成されたデータ電極とそれを覆う誘電体層と隔壁と蛍光体層とを有する。そして、表示電極とデータ電極とが立体交差するように前面板と背面板とが対向配置されて密封され、内部の放電空間には放電ガスが封入される。表示電極とデータ電極とが対向する部分に放電セルが形成され、画像表示のための放電を発生させる。
【０００５】
プラズマディスプレイパネルでは、このように構成された各放電セル内でガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線によって放電セル内に塗布された赤、緑、青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】
プラズマディスプレイパネルに用いられる保護膜としては、上記した、電子放出を行って安定した放電を発生させるとともに誘電体層を保護するというその配置目的から、電子放出特性やスパッタ耐性に優れた酸化マグネシウム（ＭｇＯ）が主に使用されてきた。そして、近年のプラズマディスプレイパネルの省電力化に対する要求に応え、ＭｇＯを用いた保護膜でより低電力での安定した駆動を実現するために、例えば、ＭｇＯに所定濃度のセリウム（Ｃｅ）を添加することで、保護膜中の禁制帯にＣｅに起因するエネルギー準位

を形成して２次電子放出係数と電荷保持特性の向上を図ることが提案されている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２００９－３０１８４１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
上記した従来のプラズマディスプレイパネルは、ＭｇＯを主成分とする保護膜において放電開始電圧を低減するという一定の効果があるものの、近年のエコロジーブームや液晶ディスプレイなどの他の平板型画像表示装置との比較から強まっている、プラズマディスプレイパネルへのさらなる省電力化の要請に十分に対応できているとは言えなかった。
【０００９】
本発明はこのような現状に鑑みてなされたもので、低電圧で良好な画像表示を行うことができるプラズマディスプレイパネル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】
【００１０】
本発明のプラズマディスプレイパネルは、それぞれの内表面に放電を発生させる電極が形成された一対の基板が空間を介して対向配置され、前記一対の基板のうちの一方の基板に形成された前記電極を覆う誘電体層と前記誘電体層を覆う保護膜とを備え、前記保護膜は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、希土類酸化物のいずれか、またはこれらの混合物、もしくは、これらのいずれかとマグネシウムとの複合酸化物により形成され、前記一方の基板に形成された電極上の前記誘電体層の厚さが２０μｍ以下であることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１１】
本発明のプラズマディスプレイパネルは、基板内表面に形成された電極を覆う誘電体層をさらに覆う保護膜材料として、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、希土類酸化物のいずれか、またはこれらの混合物、もしくは、これらのいずれかとマグネシウムとの複合酸化物を用い、誘電体層の厚さを２０μｍ以下としている。このため、酸化カルシウムなどの二次電子放出係数の大きな材料の特性を活かして、低電圧で良好な画像表示を行うことができるプラズマディスプレイパネルを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの概略構成を示す要部分解斜視図である。
【図２】本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの、放電セルの構成を示す断面図である。
【図３】本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの、放電セル内における電界強度の分布を示す図である。
【図４】本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの、誘電体層膜厚と発光効率との関係を示す図である。
【図５】誘電体層の膜厚を変化させた場合の、放電開始電圧と放電空間における電界強度の変化を示すイメージ図である。
【図６】本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの変形例における、放電セルの構成を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
本発明のプラズマディスプレイパネルは、それぞれの内表面に放電を発生させる電極が

形成された一対の基板が空間を介して対向配置され、前記一対の基板のうちの一方の基板に形成された前記電極を覆う誘電体層と前記誘電体層を覆う保護膜とを備え、前記保護膜は、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、希土類酸化物のいずれか、またはこれらの混合物、もしくは、これらのいずれかとマグネシウムとの複合酸化物により形成され、前記一方の基板に形成された電極上の前記誘電体層の厚さが２０μｍ以下である。

【００１４】

上記本発明のプラズマディスプレイパネルは、保護膜として、二次電子放出係数の大きな材料を用いることで、放電開始電圧を低下させることができる。また、誘電体層の膜厚を２０μｍ以下としているため、放電開始電圧が低下しても放電空間における放電電界強度を高く維持できるので、低電圧で良好な画像表示を行うことができる発光効率の高いプラズマディスプレイパネルを提供することができる。

【００１５】

上記本発明のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記電極上の前記誘電体層の厚さが１０～１８μｍであることが好ましい。前記誘電体の膜厚を薄くするほど、放電空間における放電電界強度を高く維持することが可能であるが、前記誘電体の膜厚を薄くする弊害として電離量が増加することによる電力ロスが生じ、紫外線生成効率の低下が見られるようになる。

【００１６】

また、前記一対の基板の内の他方の基板に、前記空間を放電セルに区切る隔壁が形成されていて、前記誘電体層の前記隔壁に対向する部分の厚みが前記電極上の厚みよりも厚いことが好ましい。このようにすることで、放電経路となる電極上の電界をより強くすることができる。

【００１７】

以下、本発明のプラズマディスプレイパネル、および、プラズマディスプレイパネルの製造方法について、図面を参照して説明する。

【００１８】

図１は、本発明の実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルの概略構成を示す要部分解斜視図である。

【００１９】

本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０は、前面板２０と背面板３０とを空間を介して対向配置し、周辺部を図示しない封着材を用いて封着することにより構成されており、前面板２０と背面板３０との間に多数の放電セルが形成されている。

【００２０】

前面板２０は、一方の基板であるガラス製の前面基板２１と、前面基板２１の内表面に形成された走査電極２２と維持電極２３とからなる表示電極２４と、表示電極２４を覆う誘電体層２６と、誘電体層を覆う保護膜２７とを有している。

【００２１】

表示電極２４は、前面基板２１の内表面上に形成された一対の走査電極２２と維持電極２３とからなっていて、前面基板２１上に互いに平行に複数本が形成されている。なお、図１では、表示電極２４が、走査電極２２、維持電極２３、走査電極２２、維持電極２３という順番に繰り返して形成されている例を示したが、表示電極２４は、走査電極２２、維持電極２３、維持電極２３、走査電極２２というように、走査電極２２と維持電極２３との順序が交互に異なるように形成されていてもよい。

【００２２】

また、図１では、走査電極２２および維持電極２３が、それぞれ所定の幅を持った電極パターンで構成されているように示しているが、走査電極２２と維持電極２３によって放電セルからの発光が遮られることを避けるために、走査電極２２と維持電極２３とを、それぞれ透明導電膜を用いた透明電極と金属材料のバス電極の組み合わせとして構成することができる。また、走査電極２２と維持電極２３それぞれを、幅の狭い電極の対としてそ

れぞれ２本ずつ形成することもできる。

【００２３】

表示電極２４上と電極が形成されていない前面基板２１の内表面上を覆うように、誘電体層２６が形成され、誘電体層２６上には誘電体層２６を覆うように保護膜２７が形成されている。

【００２４】

背面板３０は、他方の基板であるガラス製の背面基板３１と、背面基板３１の内表面上に形成されたデータ電極３２と、データ電極３２を覆うように形成された誘電体層３３と、誘電体層３３上に形成された隔壁３４と、隔壁の表面に形成された蛍光体層３５とを有している。

【００２５】

背面基板３１上のデータ電極３２は、複数本が互いに平行に形成されている。そしてデータ電極３２を覆う誘電体層３３上に、縦隔壁３４ａと横隔壁３４ｂとを有する井桁状の隔壁３４が形成されている。さらに誘電体層３３の表面と隔壁３４の側面とに赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）各色の蛍光体層３５が形成されている。なお、隔壁３４を縦隔壁３４ａ横隔壁３４ｂとで格子状に構成すること、また、蛍光体としてＲＧＢの三色を用いることは、いずれも本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０において必須の要件ではなく、縦もしくは横方向のみの隔壁を用いることや、ＲＧＢ三色以外の色の蛍光体を用いることもできる。

【００２６】

前面板２０と背面板３０とは、それぞれの内表面に形成された表示電極２４とデータ電極３２とが略直交に立体交差するように対向配置され、表示電極２４とデータ電極３２とが対向して交差する部分に放電セルが形成される。前面基板２１および背面基板３１において、放電セルが形成された部分が画像を表示する画像表示領域となり、図１では図示しない、画像表示領域を外側から囲む前面基板２１および背面基板３１の周縁部分が、低融点ガラスの封着材により封着されている。前面板２０と背面板３０との間に形成された放電空間には、放電ガスが封入されている。

【００２７】

本実施形態にかかるプラズマディスプレイパネル１０では、保護膜２７として厚さが一例として約８００ｎｍの酸化カルシウム（ＣａＯ）を主成分とする蒸着膜が用いられ、放電ガスとしてキセノン（Ｘｅ）が２０％のＮｅ－Ｘｅ混合ガスが用いられている。また、一画素に相当する放電セル一つの大きさは、縦４８０μｍ、横１６０μｍとしている。なお、その他の表示電極２４、アドレス電極３２、隔壁３４、蛍光体層３５等の仕様は、一般的なプラズマディスプレイパネルのものと同様であるため詳細な説明は省略する。

【００２８】

図２は、本実施形態にかかるプラズマディスプレイパネル１０の放電セルの状態を示す要部拡大断面図である。

【００２９】

図２に示すように、前面基板２１の内表面に、走査電極２２と維持電極２３とからなる表示電極２４、誘電体層２６、保護膜２７が順次形成された前面板２０と、背面基板３１の内表面に、データ電極３２、誘電体層３３、横隔壁３４ｂが形成され、誘電体層３３と横隔壁３４ｂが蛍光体層３５で覆われている背面板３０との対向部分が放電セルを形成している。なお、図２は、背面板３０を表示電極２４の配設方向から見た断面図であるため、図１に示した隔壁３４の内、横隔壁３４ｂの断面が見えている。

【００３０】

図２に示すように、前面板２０と背面板３０とは所定の間隔を隔てて対向していて、この間隙部分である放電空間に、前面板２０の保護膜２７が面している。そして、本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０では、走査電極２２および維持電極２３上の部分における誘電体層２６の膜厚ａが１１μｍとなっている。

【００３１】

図３は、本実施形態にかかるプラズマディスプレイパネルにおいて、異なる膜厚の誘電体層が形成されている状態で放電電圧を印加した際の、走査電極および維持電極近傍における電界強度の分布状態を示している。

【００３２】

図３では、便宜上図の上部側が放電空間として示されているため、図２の放電セルの断面構成図を１８０度回転した状態となっている。また、走査電極２２と維持電極２３の位置をそれぞれ図中に点線で示している。

【００３３】

図３において一点鎖線４１が誘電体層の膜厚５μｍ、二点鎖線４２が膜厚１１μｍ、点線４３が膜厚２１μｍ、実線４４が膜厚２７μｍの状態をそれぞれ示している。

【００３４】

図３から明らかなように、走査電極２２維持電極２３の幅方向の端部に強い電界が生じており、特に走査電極２２と維持電極２３それぞれの間隙側の端部で電界が強くなっている。また、誘電体層の厚さが薄いほど放電電界が局所的に強いひずみを形成して、誘電体層の膜厚が５μｍを示す一点鎖線４１、誘電体層の膜厚が１１μｍを示す二点鎖線４２では、走査電極２２と維持電極２３の端部で上に凸となるピーク上の電界分布を示している。

【００３５】

これに対し、誘電体層の膜厚２１μｍの点線４３、膜厚２７μｍの実線４４では、電界強度分布に凸状の部分は生じず、全体としてなだらかな分布を形成している。

【００３６】

また、図３で示した膜厚の異なる誘電体層を形成したプラズマディスプレイパネルそれぞれにおいて、電極に印加されたパルス状の印加電圧の値とその電圧が印加されたときの蛍光体層の発光輝度から求めた発光効率の関係を実験により確認した結果、プラズマディスプレイパネルにおける通常の印加電圧である１５０～２００Ｖの領域では、誘電体層の膜厚が１１μｍのものが最も発光効率が高くなっている。特に、図３に示されるように放電電界の分布では、最も強いピーク状の強度分布を示していた誘電体層の膜厚が５μｍの場合よりも、誘電体層の膜厚が１１μｍの場合のものの方が、発光効率は全体に高くなっている。誘電体層の厚さが５μｍの場合には、膜厚が薄すぎて、放電中の電離量が多くなり、電子とイオンがより多く、高密度に生成される。このように電子・イオン密度が非常に高くなると、紫外線を放射するＸｅ励起原子が紫外線を放射する前に電子と再衝突して電離する機会が増える。このため、全放電電力における紫外線生成に消費されるエネルギーが相対的に減少することになる。このように、誘電体層が薄くなりすぎると、紫外線生成効率を悪化させる現象が顕著になり、強電界による紫外線生成効率向上効果よりも優勢になることが、膜厚５μｍでの効率低下の原因と考えられる。

【００３７】

また、図３で放電電界の強度分布に強いピークが生じなかった、誘電体層の膜厚が２１μｍの場合と、膜厚２７μｍの場合には、プラズマディスプレイパネルで通常用いられる印加電圧の領域でいずれも発光効率が低いことがわかる。

【００３８】

そこで、さらにサンプルを加えて、誘電体層の膜厚と発光効率との関係を測定した。その結果を図４に示す。

【００３９】

図４は、誘電体層の膜厚と発光効率の関係を示す図である。この図４は、誘電体層の膜厚を変化させたときに、放電が発生する最小駆動電圧と最大駆動電圧を求め、その最小駆動電圧と最大駆動電圧の中央数値における発光効率を測定した結果を示している。図４から明らかなように、誘電体層の膜厚が約１１μｍのときに発光効率が約２．６［ｌｍ／Ｗ］と最も高くなることがわかる。また、図４から、誘電体層の膜厚が２０μｍ以下であれば、良好な発光効率の目安となる発光効率２［ｌｍ／Ｗ］を確保することができることがわかる。

【００４０】
図５は、本実施形態のプラズマディスプレイパネルにおいて、高い二次電子放出係数の部材を保護膜として用い、かつ、誘電体層の厚さを薄くすることにより、低電圧駆動が可能となる効果を説明するためのイメージモデル図である。
【００４１】
図５（ａ）は、保護膜材料として、従来のＭｇＯに換えてＣａＯなどの二次電子放出係数の高い部材を用いた場合の、印加電圧Ｖｆ（Ｆｉｒｉｎｇ　Ｖｏｌｔａｇｅ）と、そのときに生じる放電電界Ｅ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｆｉｅｌｄ）の変化を示している。
【００４２】
図５（ａ）に示すように、保護膜材料として二次電子放出係数の高い部材を用いた場合には、放電開始に必要な印加電圧を下げることができる。そして、放電開始時に印加されている電圧が下がることに伴って、電極間の電位差が小さくなるため放電セルに生じる放電電界も小さくなる。
【００４３】
一方、本実施形態のプラズマディスプレイパネルのように、保護膜材料として二次電子放出係数の高い部材を用いたことに加え、誘電体層の厚さを薄くすることを組み合わせると、図５（ｂ）に示すように、放電開始電圧は、二次電子放出係数が高い物質を保護膜に用いたことによる電圧低下に加えて、さらに、誘電体層の膜厚が薄くなった効果が付加されて一層低下させることができる。
【００４４】
また、放電セルに生成する電界の強さは、図３に示したように誘電体層が薄くなると電界強度の歪みによって実効的に高くなる効果が得られるため、二次電子放出係数の高い部材を用いたことによる電界強度低下の効果を打ち消すように、誘電体層の膜厚を薄くすることの効果によって電界強度が回復する。
【００４５】
プラズマディスプレイパネルにおける放電が、低電圧で生じる場合、すなわち放電開始電圧が低いことは、電極に印加する電圧を下げることができるために、低電圧駆動の観点から効果がある。一方、蛍光体を十分に発光させるためには、放電により生じる紫外線を効率良く生成させることが必要である。しかし、放電セルに生じる電界強度が小さいと紫外線生成効率が悪くなり発光輝度も小さくなる。本実施形態のプラズマディスプレイパネルでは、図５（ｂ）に模式的に示したように、誘電体層の膜厚を薄くすることで放電セルに生じる電界強度を引き上げる効果があり、その結果、紫外線生成効率が高くなり、蛍光体層からの可視発光の強度が上がって発光効率が高くなったと考えられる。
【００４６】
このように、本実施形態にかかるプラズマディスプレイパネル１０では、保護膜２７として酸化カルシウム（ＣａＯ）などの、従来代表的な保護膜材料として用いられているＭｇＯと比較して部材自体の二次電子放出係数が高い材料を用いて放電開始電圧を下げることができる効果に加え、誘電体層の膜厚を２０μｍ以下と従来よりも薄くすることで、さらに一層放電開始電圧を低下させることができ、また、電界強度の低下を抑制して高い発光効率を実現することができる。このため、本発明のプラズマディスプレイパネルは、低消費電力での動作を可能にすることができる。
【００４７】
なお、誘電体層の膜厚としては、図４に示すように、１０～１８μｍであることがより好ましい。これは、誘電体層の厚さが５μｍの場合には、膜厚が薄すぎて電離量が多くなり、紫外線を放射するＸｅ励起原子が多段階電離する機会が増え、結果として電力損失となってしまうことが原因と考えられる。
【００４８】
図６は、本実施形態にかかる変形例のプラズマディスプレイの放電セルの構成を示している。
【００４９】

図６に示す、変形例のプラズマディスプレイパネル１０’は、誘電体層２６’の厚さが一定ではない点が、図２に示した本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０と異なる。なお、変形例のプラズマディスプレイパネル１０’は、誘電体層２６’の膜厚が異なる点以外は図２に示した本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０と同じであるため、同じ部材には同じ符号を振り、詳細な説明は省略する。

【００５０】

図６に示すように、変形例のプラズマディスプレイパネル１０’の誘電体層２６’は、その厚さが一定ではなく、走査電極２２および維持電極２３が配置されている放電セルの中央部分で薄く、隣り合う放電セルとの境界部分である背面板３０に形成された横隔壁３４ｂに対向する部分で厚くなっている。

【００５１】

この、変形例のプラズマディスプレイパネル１０’においても、走査電極２２および維持電極２３上の誘電体層の膜厚ｂを、５～２０μｍ、より好ましくは１０～１８μｍとすることで、発光効率が高く低消費電力での動作が可能なプラズマディスプレイパネル１０’を実現することができる。なお、背面板３０の横隔壁３４ｂに対向する厚い部分の誘電体層２６’の膜厚ｃは、一例として、従来のＭｇＯ保護膜を用いた場合の誘電体層の膜厚と同様に２０～３０μｍとすることができる。

【００５２】

図６に示した変形例プラズマディスプレイパネル１０’のように、走査電極２２と維持電極２３が実際にデータ電極３２と対向する放電経路が形成される部分で誘電体層２６’の膜厚を薄くして、放電経路ではない部分で膜誘電体層２６’の膜厚を厚くすることにより、走査電極２２および維持電極２３上により電界を集中させることができる。このため、誘電体層２６’の膜厚を薄くして、放電のための電界強度を確保するという効果がより強く発揮され、高い発光効率での放電を得ることができる。

【００５３】

なお、変形例の保護層２７は、下地となる誘電体層２６’の表面が平坦ではないためにその表面の位置が図２に示した本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０のものと異なっているが、膜厚は約８００ｎｍであって図２に示した本実施形態のプラズマディスプレイパネル１０と同じとなっている。

【００５４】

以上、本発明のプラズマディスプレイパネルの説明においては、保護膜材料として電子放出特性の高いＣａＯを用いたものを例示して説明してきた。しかし、本発明にかかるプラズマディスプレイパネルにおいて、保護膜材料はＣａＯに限られるものではない。

【００５５】

ＣａＯと同様に、従来用いられてきたＭｇＯと比較して電子放出特性が高くいわゆる高γ特性の保護膜部材として、酸化ストロンチウム（ＳｒＯ）、酸化バリウム（ＢａＯ）を用いることができる。また、ランタン（Ｌａ）、セシウム（Ｃｅ）、ネオジム（Ｎｄ）などの希土類の酸化物である、La_2O_3、CeO_2、Nd_2O_3などの二次電子放出係数の高い材料を保護膜材料として用いることができる。

【００５６】

さらに、上記したＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ、La_2O_3、CeO_2、Nd_2O_3の２以上の物質を含む混合物、ＣａＯ、ＳｒＯ、ＢａＯ、La_2O_3、CeO_2、Nd_2O_3のいずれかとＭｇＯとの複合酸化物も、二次電子放出係数の高い材料として好適に保護膜に使用することができる。

【００５７】

そして、いずれの材料を用いた保護膜においても、放電電極上の誘電体層の膜厚を２０μｍ以下、より好ましくは、１０～１８μｍとすることで、発光効率の高く低消費電力で動作可能なプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【００５８】

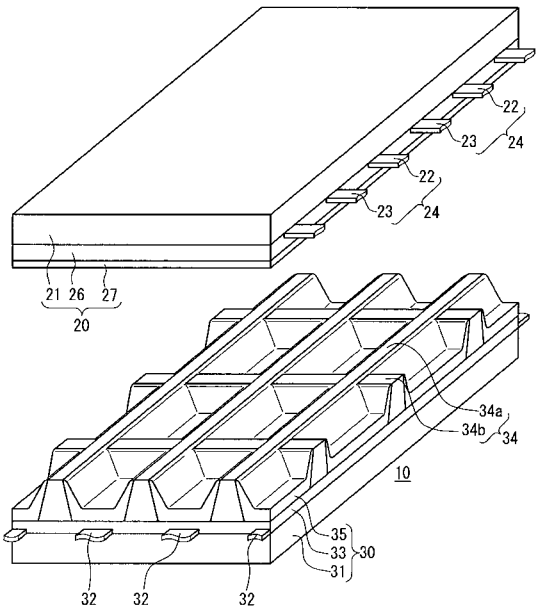
以上説明したように、本発明のプラズマディスプレイパネルは、消費電力を抑制した低電圧で駆動するプラズマディスプレイ装置を提供する上で有用である。

【符号の説明】

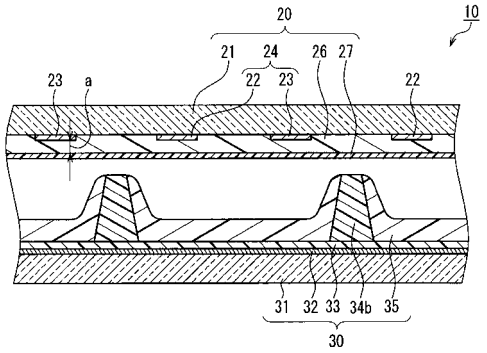
【００５９】

１０　　プラズマディスプレイパネル
２０　　前面板
２１　　前面基板（一方の基板）
２４　　表示電極（電極）
２６　　誘電体層
２７　　保護膜
２８　　Ｉｒ微粒子
３０　　背面板
３１　　背面基板
３２　　データ電極

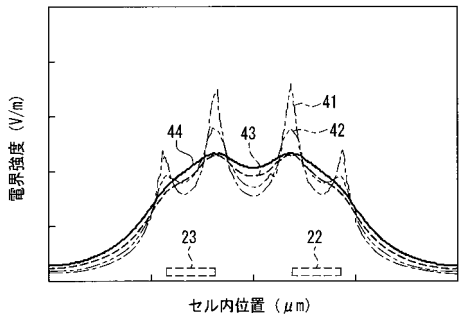
【図１】



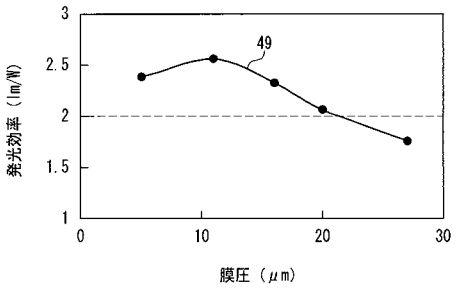
【図２】



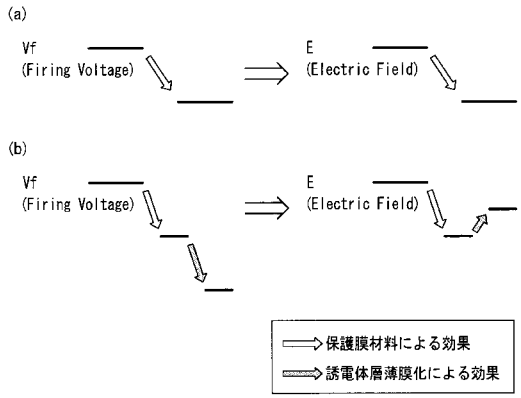
【図３】



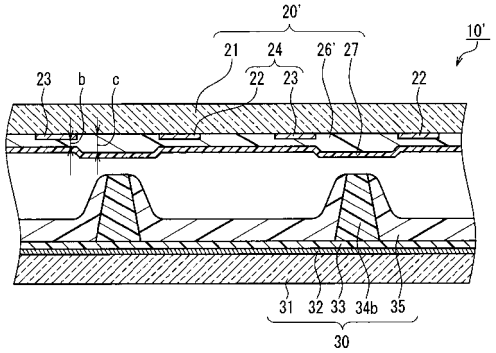
【図４】


3
2.5
2
1.5
1
0
10
20
30
49
発光効率（lm/W）
膜圧（μm）

【図５】


(a)
Vf
(Firing Voltage)
E
(Electric Field)
(b)
Vf
(Firing Voltage)
E
(Electric Field)
保護膜材料による効果
誘電体層薄膜化による効果

【図６】


20'
10'
21
24
26'
27
23
b
c
22
23
22
31
32
33
34b
35
30