(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3918879号
(P3918879)
(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
H01J 11/02 (2006.01)　　H01J 11/02　B
H01J 11/00 (2006.01)　　H01J 11/00　K

請求項の数 1　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-38874
(22)出願日　平成7年2月27日(1995.2.27)
(65)公開番号　特開平8-236028
(43)公開日　平成8年9月13日(1996.9.13)
審査請求日　平成14年2月20日(2002.2.20)

前置審査

(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
(74)代理人　100094514
弁理士　林　恒徳
(72)発明者　渦巻　拓也
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　望月　昭宏
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】プラズマディスプレイ用二次電子放出材料及びプラズマディスプレイパネル

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
２つの基板が間隔を挟んで対向し、該間隔に放電させるべき不活性ガスが封入され、少なくとも一つの前記基板上に帯状の電極とそれを被覆する誘電体層と該誘電体層上にあって前記不活性ガスと接する表面に二次電子放出材料のＭｇＯからなる保護層を形成してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、
前記ＭｇＯの保護層を構成するＭｇの一部がそれぞれＦｅ、Ｃｒ、Ｖで置換され、且つ前記ＦｅおよびＣｒからの発光強度が強く、前記Ｖからの発光強度が弱くなるように、前記Ｖの量が前記Ｆｅと前記Ｃｒの総量よりも少ないことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明はプラズマディスプレイパネル（以下、ＰＤＰと称する。）における２次電子放出材料及びＰＤＰに関し、より詳しくは、ＰＤＰにおいて誘電体層の保護層を形成する２次電子放出材料の改良及びこれを用いたＰＤＰに関する。
ＰＤＰには直接放電型（ＤＣ型ＰＤＰ）と面放電型を採る間接放電型（ＡＣ型ＰＤＰ）があり、ＰＤＰは大画面化が容易なこと、自発光型で表示品質が良いこと、応答速度が速いことなどの特長がある。また、薄型化が可能なことから液晶表示デバイス（ＬＣＤ）などとともに壁掛け用のディスプレイとして注目されている。将来、より高精彩化が望まれて

いる。
【０００２】
ＤＣ型ＰＤＰ，ＡＣ型ＰＤＰのいずれの場合も誘電体層の保護層としてＭｇＯが用いられているが、より高精彩化するためには現在の放電開始電圧（Ｖｆ）を下げるとともに、動作の安定性を維持するため放電維持最小電圧と放電維持最大電圧間の幅を広げる必要がある。
【０００３】
【従来の技術】
図８は、従来例の面放電型のＡＣ型ＰＤＰの断面図である。図８に示すように、背面ガラス基板１の上には並行する帯状の２つの表示電極２，３を一組とする放電維持電極対が形成されている。表示電極２，３は誘電体層４で被覆され、更に、誘電体層４上にＭｇＯからなる薄い保護層５が形成されている。ここで、誘電体層４は表示電極への電圧印加により生じた電荷を蓄積するために設けられ、保護層５は放電により生じたイオンの衝突による誘電体層４の破壊を防ぐために設けられる。
【０００４】
一方、前面ガラス基板６の上には帯状のアドレス電極７と蛍光体層８が形成されている。上記の背面ガラス基板１と前面ガラス基板６は、保護層５と蛍光体層８が対向し、かつ表示電極２，３とアドレス電極７が交差するように重ね合わされる。保護層５と蛍光体層８の間には隙間９が形成され、その隙間９に放電を起こさせる不活性ガスが封入される。
【０００５】
次に、上記のＰＤＰの動作について説明する。表示電極２，３間に放電維持電圧に相当するＡＣ電圧を印加して誘電体層４に電荷を蓄積しておく。次に、アドレス電極７に放電開始電圧に達するようなＡＣ電圧を印加すると、間隙に生ずる高電界により不活性ガスが電子とイオンに分離し、プラズマ化する。そして、電子とイオンが再結合する際に発生する紫外線を受けて蛍光体層８が発色する。以降は、誘電体層４に蓄積された電荷により放電維持電圧に相当するＡＣ電圧を表示電極２，３間に印加するだけで不活性ガスが放電し、蛍光体層８が発色する。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、ＡＣ型ＰＤＰの高精彩化の要求により表示電極２，３間の距離を狭くしようとすると、放電開始電圧が増大し、又は、誘電体層４の静電破壊を招く。このため、放電開始電圧を低下させなければならない。
また、放電開始電圧が増大するとともに放電維持最小電圧も増大すると考えられる。更に、表示電極２，３間が狭くなった分だけそれらの間に発生する電界が増大し、誘電体層４の静電破壊電圧が低下するため、放電維持最大電圧の上限が制限を受ける。以上のように、ＰＤＰの高精彩化に伴い、放電維持最小電圧と放電維持最大電圧の差（放電マージン電圧）が小さくなる傾向がある。ＰＤＰを余裕をもって動作させ、その動作の安定化を図るためには、放電マージン電圧を広くしておくことが望ましい。
【０００７】
本発明は、上記の従来例の問題点に鑑みて創作されたものであり、放電開始電圧を低くし、かつ放電マージン電圧を広くすることができるＰＤＰにおける２次電子放出材料を提供することを目的とするものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するため、第１の発明は、プラズマディスプレイ用二次電子放出材料に係り、ＭｇＯを構成するＭｇの一部が、少なくともＦｅ，Ｃｒ及びＶ（バナジウム）元素で置換されたプラズマディスプレイ用二次電子放出材料であって、前記Ｆｅ及びＣｒからの発光強度が強く、かつ前記Ｖからの発光が弱くなるように、前記置換量が設定されてなることを特徴とし、
第２の発明は、プラズマディスプレイパネルに係り、２つの基板が間隙を挟んで対向し

、該間隙に放電させるべき不活性ガスを封入してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、少なくとも一つの前記基板の前記不活性ガスと接する側の表面に請求項１記載の二次電子放出材料からなる保護層が形成されていることを特徴とし、

第３の発明は、第２の発明に記載のプラズマディスプレイパネルに係り、前記２つの基板はそれぞれガラス基板上に帯状の電極と誘電体層と前記保護層とが順に積層されてなり、前記保護層同士が対面し、かつそれぞれの前記電極が交差するように前記２つの基板が重ねられていることを特徴とし、

第４の発明は、第３の発明に記載のプラズマディスプレイパネルに係り、前記２つの基板のうち、一方の前記基板はガラス基板上に互いに並行する帯状の放電維持電極対と誘電体層と前記保護層とが順に積層されてなり、他方の前記基板はガラス基板上に帯状の書き込み電極と蛍光体層とが順に積層されてなり、前記保護層と前記蛍光体層とが対面し、かつ前記電極対と前記書き込み電極とが交差するように前記２つの基板が重ねられていることを特徴としている。

【０００９】

【作用】

プラズマディスプレイパネルの放電開始電圧は保護層からの２次電子放出量により大きな影響を受ける。

即ち、不活性ガスが電離して生じたイオンは保護層に衝突して内部に進入する。この運動エネルギを受けて、保護層から２次電子が発生し、さらに電離を促進する。従って、放電開始電圧を下げるためには保護層からの２次電子放出量を大きくすることが必要である。

【００１０】

また、２次電子放出量を大きくすることにより、放電維持最小電圧が下がると考えられるので、放電マージン電圧を広くするためにも２次電子放出量を大きくする方がよいと考えられる。

本願発明者は、イオン衝撃に強いＭｇＯを用いるとともに、そのＭｇの一部を鉄（Ｆｅ）及びクロム（Ｃｒ）のうち少なくともいずれかで置換することにより、放電マージン電圧を広くすることができることを、実験により見いだした。特に、鉄及びクロムに加えて、鉄及びクロムの総量と比べて少量のバナジウム（Ｖ）を置換すれば、その効果が大きくなることを見いだした。

【００１１】

また、上記置換により保護層からの２次電子放出量が大きくなると考えられるため、放電開始電圧を低くすることも可能である。

【００１２】

【実施例】

次に、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。

（１）本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料

第１の実施例に係る二次電子放出材料について実験した結果を以下に説明する。

【００１３】

(i) 試料の作成

図１に示す構造の調査用試料を作成した。調査用試料として、２つの基板１１，１２間の隙間１３に不活性ガスを封じてプラズマディスプレイパネルを形成したものを用い、モノクロタイプのＰＤＰの構成となっている。そして、保護層として用いられるＭｇＯ中のＭｇを置換する元素に鉄（Ｆｅ），クロム（Ｃｒ）及びバナジウム（Ｖ）を用い、これらの含有量を種々変えたものを６種類（＃１～＃６）作成した。

【００１４】

以下、調査用試料の構造について説明する。即ち、一方の基板１１はガラス基板21ａ上に帯状の第１の表示電極22ａと誘電体層23ａと保護層24ａとを順に積層し、他方の基板１２はガラス基板21ｂ上に帯状の第２の表示電極22ｂと誘電体層23ｂと保護層24ｂとを順に積層した。なお、第１の表示電極22ａと第２の表示電極22ｂにはそれぞれ引出配線25ａ，25ｂが接続されている。

【００１５】
そして、保護層24ａ，24ｂ同士が対面し、第１の表示電極22ａと第２の表示電極22ｂとが交差するように２つの基板１１，１２が重ねられるとともに、基板１１，１２間に放電用の不活性ガスを封入するための３０μｍの隙間１３が形成される。
第１及び第２の表示電極22ａ，22ｂとしてスパッタ法により形成されたＣｒ膜／Ｃｕ膜／Ｃｒ膜の３層の導電膜を用い、誘電体層23ａとして塗布法等により形成された膜厚約２０μｍの酸化鉛系（ＰｂＯ系）のガラス膜を用いた。
【００１６】
また、保護層24ａ，24ｂとして遷移金属である鉄（Ｆｅ），クロム（Ｃｒ）及びバナジウム（Ｖ）でマグネシウム（Ｍｇ）を置換した膜厚約０．５μｍのＭｇＯ膜を用いた。ＭｇＯ膜24ａ，24ｂは、含有量を種々変えて鉄（Ｆｅ），クロム（Ｃｒ）及びバナジウム（Ｖ）を混合したＭｇＯ単結晶をるつぼに入れて溶融し、これを電子ビーム蒸着（ＥＢ蒸着）することにより形成された。
【００１７】
(ii)実験方法
（ａ）フォトルミネッセンスの測定方法
ＭｇＯ単結晶を用いたＥＢ蒸着により得られた保護層24ａ，24ｂ中のＭｇと置換している元素を特定し、Ｆｅ，Ｃｒ及びＶの量を検出するため、フォトルミネッセンス測定を行った。
【００１８】
フォトルミネッセンス測定は、光励起された電子が不純物イオンの準位に落ちるときに発生する光を観測するものである。その光は不純物イオンに特有の波長を有し、存在量に比例した強度を有するので、不純物の種類や量を特定することができる。
光源として波長４８８ｎｍ及び５１４．５ｎｍのＡｒレーザを用い、それぞれパワー５０ｍＷ，３６ｍＷで保護層24ａ，24ｂを励起した。なお、励起波長４８８ｎｍ，５１４．５ｎｍの光はエネルギにすると、それぞれ２．５４ｅＶ，２．４１ｅＶに相当し、ＭｇＯのバンドギャップ７．７５ｅＶの約１／３のエネルギしかないため、価電子帯（valence band）の電子を伝導帯（conduction band ）にまで励起することはできない。それにもかかわらず、ルミネッセンスが観測されるのは、図７に示すように、ＭｇＯのバンドギャップ内に酸素欠陥などの幾つかの局在準位が存在し、これらから伝導帯に電子が励起されるためであると考えられる。
【００１９】
（ｂ）放電維持最小電圧，放電維持最大電圧及び放電マージン電圧の測定方法
第１及び第２の表示電極22ａ，22ｂに周波数２ＫＨｚの交流電源を接続して徐々に電圧を増加していき、放電が開始する電圧（放電開始電圧；Ｖｆ）を測定した。また、放電の開始後に電圧を下げていき、放電が消滅するときの電圧（放電維持最小電圧；Ｖｓｍｉｎ）を測定した。更に、電圧を上げていき、放電が消滅するとき、或いは誘電体層23ａ，23ｂが破壊するときの電圧（放電維持最大電圧；Ｖｓｍａｘ）を測定した。
【００２０】
また、放電維持最大電圧と放電維持最小電圧とから放電マージン電圧（Ｖｓｍａｘ－Ｖｓｍｉｎ）を計算した。
(iii) 実験結果について
（ａ）フォトルミネッセンスの測定結果
図３（ａ），（ｂ）に測定結果を示す。図３（ａ）は測定波長に対する発光強度を示す特性図であり、図３（ｂ）は測定波長７００ｎｍ付近の拡大図である。ともに、縦軸は任意単位で表した発光強度を示し、横軸は線形目盛りで表した測定波長〔ｎｍ〕を示す。なお、図３（ａ）において、図の上部に示す横軸は測定波長に対応する光子のエネルギ〔ｅＶ〕を示す。
【００２１】
図３（ａ）及び図３（ｂ）に示すように、幾つかの特徴的なピークが観測された。ピーク

位置を示す測定波長は光源の励起波長４８８ｎｍ，５１４．５ｎｍによって変化しないことから、ラマン効果でなく、ルミネッセンスにより出現しているものだと判断することができる。なぜなら、ラマン効果によるピークは光とフォノンとの相互作用によるものであるため、励起波長が変化すると、ラマン散乱のピーク位置も励起波長の変化量だけシフトするからである。

【００２２】

以下、ピークに対応する不純物の種類を特定する。凡そ６５０～９２０ｎｍの測定波長の範囲で観測されるルミネッセンスは過去に観測されているので、これらのデータを基にした。

文献〔S.Datta,K.E.Aeberli,I.M.Boswarva,and D.B.Holt,J.Microscopy 118(1980)367 によれば、２００～２５０ｐｐｍのＦｅをドープしたＭｇＯのカソードルミネッセンス測定結果が記載されており、６８８，７０６，７２３，７４７ｎｍの明瞭なピークが観測されている。従って、図中、これらに近い位置にあるピークがＦｅ元素の存在を示していると考えられる。

【００２３】

更に、文献〔C.C.Chao,J.Phys.Chem.Solids,32(1971)2517 によるＭｇＯ中の$Cr^{3+}$からのルミネッセンス測定結果は、６９８，７１２，７２０，７２５ｎｍの発光を観測していると考えられる。従って、図中、これらに近い位置にあるピークがＣｒ元素の存在を示していると考えられる。

また、６５９．５～６８０ｎｍの領域の発光は$Mn^{4+}$からのものであるとの報告〔K.Dunphy,and W.W.Duley,J,Phys.Chem.Solids,51(1990)1077 があり、６６０ｎｍのルミネッセンスがそれに対応していると考えられる。従って、図中、これらに近い位置にあるピークがＭｎ元素の存在を示していると考えられる。

【００２４】

更に、８８０～９２０ｎｍに見られる発光に関して、文献〔I.Femandez and J.Llopis,Phys.stat.sol.(a)108(1988)K163 によれば、図中、特に８７０ｎｍの強い発光は、$V^{2+}$からのルミネッセンスであると考えられる。

（ｂ）放電維持最小電圧，放電維持最大電圧及び放電マージン電圧の測定結果

測定波長７００，７２０，８７０ｎｍの発光強度〔ｃｐｓ〕と放電維持最小電圧（Ｖｓｍｉｎ）、放電維持最大電圧（Ｖｓｍａｘ）〔Ｖ〕との関係を図４（ａ）に示す。Ｖｓｍｉｎ，Ｖｓｍａｘの値は、試料を１時間エージングした後の測定値である。図４（ａ）からＶｓｍａｘは７２０ｎｍの発光強度とほぼ比例関係にあることが分かる。

【００２５】

また、放電マージン電圧（Ｖｓｍａｘ－Ｖｓｍｉｎ）と各発光強度との関係を図４（ｂ）に示す。放電マージン電圧は８７０ｎｍの発光強度とほぼ反比例の関係にあることが分かる。

これらの間の相関をより明確にするため、各発光強度に対するＶｓｍｉｎ，Ｖｓｍａｘ，Ｖｓｍａｘ－Ｖｓｍｉｎの依存性をそれぞれ図５（ａ），（ｂ），図６に示す。各図中、データの傾向を実線で示した。

【００２６】

図６の放電マージン電圧については、興味ある結果が得られた。即ち、測定波長７００ｎｍの発光強度は、放電マージン電圧に対してほぼ一定であるのに対して、測定波長７２０ｎｍ，８７０ｎｍの発光強度は大きく変化している。

放電マージン電圧が１１Ｖを境にして高くなると測定波長７２０ｎｍの発光強度が急速に増加する。これは、少なくともＦｅ及びＣｒのうちいずれかのＭｇ置換量が増加するほど、バンドギャップ内に不純物準位が多数形成されること、そこに高いエネルギを持った電子がトラップされて不純物準位の基底状態に遷移すること、それにより、ＭｇＯの表面から２次電子が多数発生することを示していると考えられる。

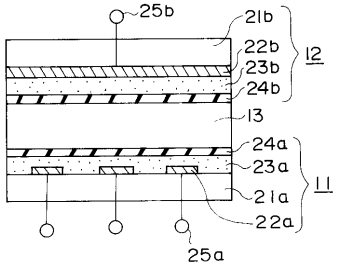
【００２７】

一方、放電マージン電圧が１１Ｖを境にして高くなると測定波長８７０ｎｍの発光強度は

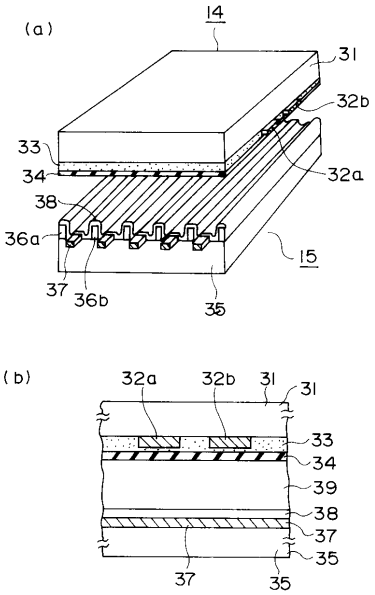
減少する。
以上から、ＰＤＰの保護層に用いられるＭｇＯ膜中のＦｅ及びＣｒからの発光強度が強く、或いはＶからの発光が弱い場合に、放電マージン電圧が高くなることがわかった。これは、少なくともＦｅ及びＣｒのうちいずれかでＭｇを置換したことによるため、或いはこれにＶ添加の効果が加わったことによるためと考えられる。
【００２８】
なお、放電開始電圧（Ｖｆ）については、データを取得していないが、ＭｇＯの表面から２次電子が多数発生していると予想されるため、保護層に接する不活性ガスの放電が促進されるため、放電開始電圧（Ｖｆ）も下がると考えられる。
（２）本発明の第２の実施例に係るプラズマディスプレイパネル
以下に、第２の実施例に係るカラーＰＤＰについて図２（ａ），（ｂ）を参照しながら説明する。保護層３８として上記の二次電子放出材料を用いている。図２（ａ），（ｂ）は、それぞれカラー表示が可能な面放電型ＰＤＰの構成を示す斜視図及び部分断面図である。
【００２９】
図中、３１は前面ガラス基板、32ａ，32ｂは前面ガラス基板３１表面に形成され、一方向に並行して延びる２つ一組の帯状の表示電極対で、それぞれＣｒ膜／Ｃｕ膜／Ｃｒ膜の三層の導電膜からなる。３３は表示電極32ａ，32ｂを被覆して形成された厚さ約２０μｍの酸化鉛系（ＰｂＯ系）のガラス層（誘電体層）である。
【００３０】
３４は第１の実施例に示した二次電子放出材料からなる保護層である。
以上が一方の基板１４を構成する。
３５は前面ガラス基板３１と対向するように形成される背面ガラス基板、36ａ，36ｂは背面ガラス基板３５上に形成され、一方向に互いに並行する帯状の仕切り壁、３７は仕切り壁36ａ，36ｂ間の凹部に仕切り壁36ａ，36ｂに沿って形成されたアドレス電極（書き込み電極）、３８はアドレス電極３７を被覆する蛍光体で、アドレス電極３７と蛍光体３８は、例えば、赤を表示す。なお、符号を付けていないが、赤の表示部の隣には横並びに緑、青、赤・・の表示が順に並んでいる。各色の蛍光体は互いに異なる材料からなる。青の場合、例えば$BaMgAl_{14}O_{23}:En^{2+}$が用いられ、緑の場合、例えば$BaAl_{12}O_{19}:Mn$が用いられ、赤の場合、例えば$Y_{0.65}Gd_{0.35}BO_3:En^{3+}$ が用いられる。各アドレス電極３７及び蛍光体３８間は仕切り壁36ａ，36ｂにより仕切られている。
【００３１】
以上が他方の基板１５を構成する。
なお、実際のＰＤＰでは、仕切り壁，アドレス電極，蛍光体及び表示電極は上記説明したのと同様な構成で多数形成されているが、上記の説明では、簡単のため、１組しか説明していない。
背面ガラス基板３５の蛍光体３８と前面ガラス基板３１の表示電極32ａ，32ｂとが数十μｍの隙間３９をあけて対面し、かつ表示電極32ａ，32ｂと背面ガラス基板３５のアドレス電極３７とが交差するように基板１４，１５は重ね合わされる。
【００３２】
図２（ｂ）は仕切り壁36ａと仕切り壁36ｂとの間の凹部の隙間３９を示す部分断面図で、凹部にネオン（Ｎｅ）とキセノン（Ｘｅ）の混合ガスやヘリウム（Ｈｅ）とＸｅの混合ガス等の不活性ガスを減圧封入している。
上記のＰＤＰを動作させる場合、表示電極32ａ及び32ｂの間に放電開始前の放電維持電圧（交流又は直流）を印加して誘電体層３３に電荷を蓄積しておく。この状態で、アドレス電極３７に放電開始電圧に達するように電圧（交流又は直流）を印加することにより放電を起こさせる。これにより、凹部の隙間３９にプラズマを発生させ、そのプラズマから発する励起光により蛍光体３８が発光し、カラー表示がなされる。
【００３３】
上記の第２の実施例に係るカラーＰＤＰによれば、保護層３４の材料として第１の実施例

に係る二次電子放出材料を用いているので、二次電子放出量が増え、封入された不活性ガスの電離が促進される。
これにより、放電開始電圧を下げることができるので、放電維持電極間の間隔を狭くし、カラーＰＤＰの高精彩化を図ることができる。
【００３４】
また、放電マージン電圧を広くすることができるので、ＰＤＰを安定に動作させることができる。
なお、第２の実施例では、面放電型ＰＤＰに本発明を適用しているが、これに限らず、不活性ガスが封入され、不活性ガスに接する保護層からの二次電子放出を利用して不活性ガスの放電を促進する構成のＰＤＰに本発明を適用することができる。
【００３５】
【発明の効果】
以上のように、本発明に係るプラズマディスプレイ用二次電子放出材料によれば、ＭｇＯを構成するＭｇの一部が少なくともＦｅ，Ｃｒ及びＶのうちいずれか一つの元素で置換されている。このため、２次電子放出量が増えるので、放電が促進され、放電開始電圧が下がり、かつ放電マージン電圧が広くなる。特にＶの量はＦｅとＣｒの総量よりも少なくすることにより、その効果を高めることができる。
【００３６】
また、本発明に係るプラズマディスプレイパネルによれば、放電開始電圧を下げることができるので、放電維持電極間の間隔を狭くし、プラズマディスプレイパネルの高精彩化を図ることができる。しかも、放電マージン電圧を広くすることができるので、プラズマディスプレイパネルを安定に動作させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料を調査するためのＰＤＰについて示す断面図である。
【図２】本発明の第２の実施例に係る面放電型ＰＤＰについて示す斜視図及び断面図である。
【図３】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料のフォトルミネッセンスの調査結果について示す特性図である。
【図４】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料の放電維持最小電圧，放電維持最大電圧及び放電マージン電圧の調査結果について示す特性図である。
【図５】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料の発光強度に対する放電維持最小電圧及び放電維持最大電圧依存性の調査結果について示す特性図である。
【図６】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料の発光強度に対する放電マージン電圧依存性の調査結果について示す特性図である。
【図７】本発明の第１の実施例に係る二次電子放出材料のバンド構造について示す図である。
【図８】従来例に係るＰＤＰについて示す断面図である。
【符号の説明】
１１，１２，１４，１５　基板、
１３，３９　隙間、
21ａ，21ｂ，３１，３５　ガラス基板、
22ａ，32ａ　第１の表示電極、
22ｂ，32ｂ　第２の表示電極、
23ａ，23ｂ，３３　誘電体層、
24ａ，24ｂ，３４　保護層、
25ａ，25ｂ　引出し配線、
36ａ，36ｂ　仕切り壁、
３７　アドレス電極（書き込み電極）、
３８　蛍光体層。

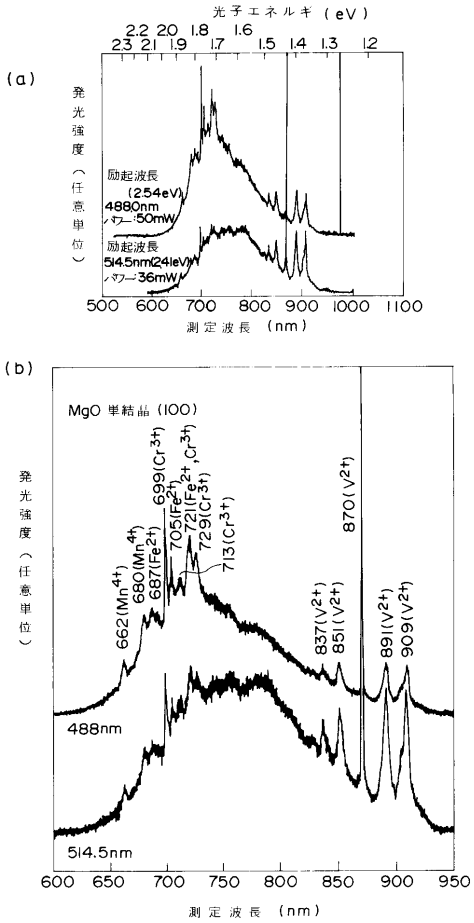
【図１】


25b
21b
22b
23b
24b
12
13
24a
23a
21a
22a
11
25a

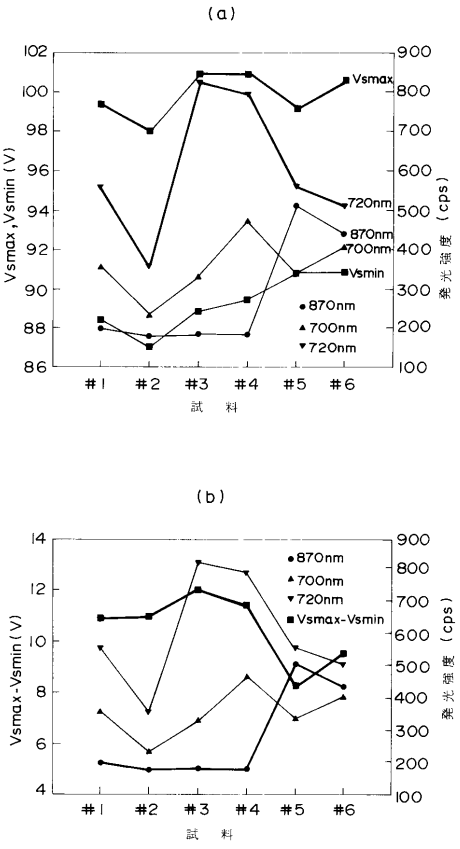
【図２】


(a)
14
31
32b
33
34
32a
38
36a
15
37
36b
35
(b)
32a
32b
31
31
33
34
39
38
37
35
37
35

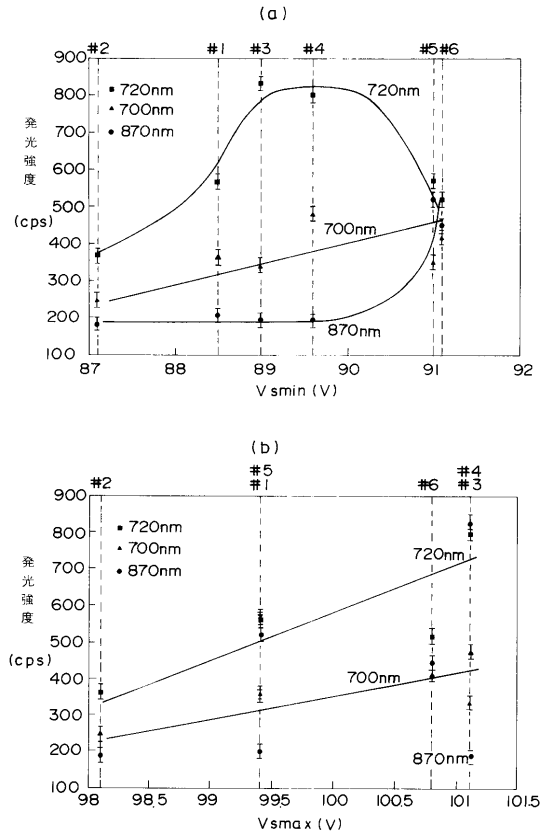
【図３】


(a)
光子エネルギ（eV）
2.3 2.2 2.1 2.0 1.9 1.8 1.7 1.6 1.5 1.4 1.3 1.2
発光強度（任意単位）
励起波長
(2.54eV)
488nm
パワー50mW
励起波長
514.5nm(2.41eV)
パワー36mW
500 600 700 800 900 1000 1100
測定波長（nm）
(b)
MgO 単結晶(100)
発光強度（任意単位）
662(Mn4+)
680(Mn4+)
687(Fe2+)
699(Cr3+)
705(Fe2+)
721(Fe2+,Cr3+)
729(Cr3+)
713(Cr3+)
837(V2+)
851(V2+)
870(V2+)
891(V2+)
909(V2+)
488nm
514.5nm
600 650 700 750 800 850 900 950
測定波長（nm）

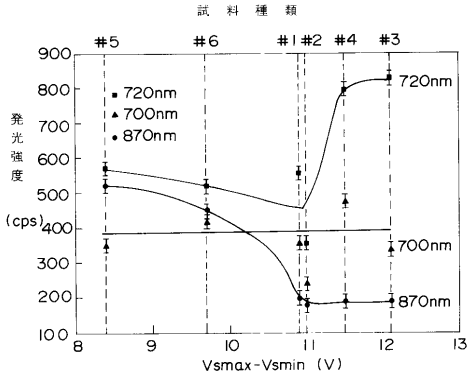
【図４】


(a)
Vsmax, Vsmin (V)
102 100 98 96 94 92 90 88 86
900 800 700 600 500 400 300 200 100
発光強度（cps）
Vsmax
720nm
870nm
700nm
Vsmin
870nm
700nm
720nm
#1 #2 #3 #4 #5 #6
試料
(b)
Vsmax-Vsmin (V)
14 12 10 8 6 4
900 800 700 600 500 400 300 200 100
発光強度（cps）
870nm
700nm
720nm
Vsmax-Vsmin
#1 #2 #3 #4 #5 #6
試料

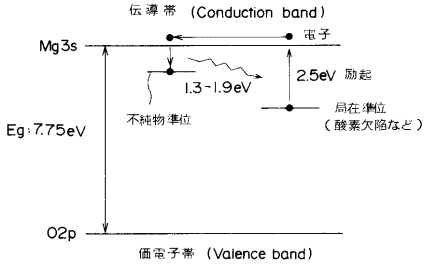
【図５】


(a)
#2
#1
#3
#4
#5#6
720nm
700nm
870nm
発光強度
(cps)
Vsmin (V)
(b)
#2
#5
#1
#6
#4
#3
Vsmax (V)

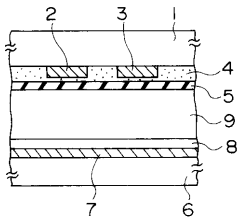
【図６】


試料種類
#5
#6
#1
#2
#4
#3
720nm
700nm
870nm
発光強度
(cps)
Vsmax-Vsmin (V)

【図７】


伝導帯 (Conduction band)
電子
Mg3s
1.3~1.9eV
2.5eV 励起
不純物準位
局在準位
(酸素欠陥など)
Eg:7.75eV
02p
価電子帯 (Valence band)

【図８】


2
3
1
4
5
9
8
7
6

フロントページの続き

審査官　河原　英雄

(56)参考文献　特開平０４－１５４０２４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１８２９４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３７５１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01J 11/00-04
H01J 9/02