

(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2008-251325

(P2008-251325A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO1J	11/02	(2006.01)	HO1J	11/02	B	5C027		
HO1J	9/02	(2006.01)	HO1J	9/02	F	5C028		
HO1J	9/20	(2006.01)	HO1J	11/02	Z	5C040		
			HO1J	9/20	A			

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-90557 (P2007-90557)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 林原 光男
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 沢井 裕一
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 山本 浩貴
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

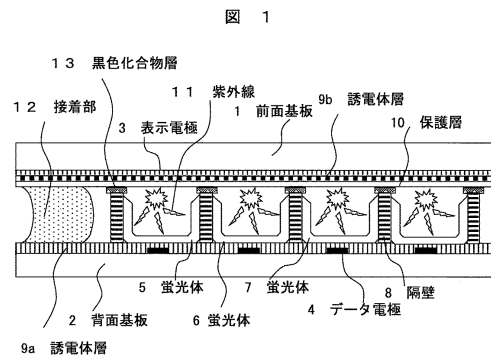
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高温酸化雰囲気において黒色劣化を起こさず、剥離の問題の起こらないプラズマディスプレイ構造を提供する。

【解決手段】 対向して設けられ、周縁部が接着された前面基板及び背面基板と、前面基板上に設けられた電極と、前記電極上に設けられた誘電体層と、前記誘電体層上に設けられた保護層と、前記保護層上に開口部を有する黒色化合物層と、前記背面基板上に設けられた電極及び誘電体層と、前面基板及び背面基板の間隙を保持する隔壁と、前記隔壁で形成される空間内に充填された蛍光体とを有するプラズマディスプレイパネルであって、隔壁から見て前面基板側に黒色化合物層を形成し、前記黒色化合物層はガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成し、前記ガラスは遷移金属元素を含むリン酸ガラスで形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向して設けられ、周縁部が接着された前面基板及び背面基板と、前記前面基板上に設けられた電極と、前記電極上に設けられた誘電体層と、前記誘電体層上に設けられた保護層と、前記保護層上に開口部を有する黑色化合物層と、前記背面基板上に設けられた電極と、前記背面基板上に設けられた前記電極の上に設けられた誘電体層と、前記前面基板及び前記背面基板の間隙を保持する隔壁と、前記隔壁で形成される空間内に充填された蛍光体とを具備するプラズマディスプレイパネルであって、

前記隔壁から見て前記前面基板側に前記黑色化合物層を有し、前記黑色化合物層がガラスとセラミックスよりなるフィラーとの混合物で構成され、前記ガラスが遷移金属元素を含むリン酸ガラスよりなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記遷移金属元素が、バナジウム、タングステン、モリブデン、ニオブ、鉄から選ばれた少なくとも 1 種よりな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 3】

請求項 1 において、前記ガラスが、各成分の酸化物に換算して、 V_2O_5 : 30 ~ 60 wt %、 P_2O_5 : 15 ~ 40 wt %、 BaO : 2 ~ 25 wt %、 Sb_2O_3 : 5 ~ 30 wt %、 WO_3 : 0 ~ 15 wt % の組成比を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

20

【請求項 4】

請求項 1 において、前記ガラスがナトリウムまたはカリウムを含有し、これらのアルカリ金属元素の含有量が、アルカリ金属元素を R で表したときに R_2O の酸化物換算で 10 wt % 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 5】

請求項 1 において、前記ガラスが TeO_2 を含有し、前記 TeO_2 の含有量が 5 wt % 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 6】

請求項 1 において、前記ガラスが、各成分の酸化物に換算して、 V_2O_5 : 30 ~ 60 wt %、 P_2O_5 : 15 ~ 40 wt %、 BaO : 2 ~ 25 wt %、 Sb_2O_3 : 5 ~ 30 wt %、 WO_3 : 0 ~ 15 wt % の組成比を有し、このガラスとセラミックスフィラーとの比率がガラス 10 ~ 70 vol %、セラミックスフィラー 30 ~ 90 vol % からなることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

30

【請求項 7】

請求項 6 において、前記セラミックスフィラーの平均粒子径が $1 \mu m$ 以上 $10 \mu m$ 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 8】

請求項 7 において、前記セラミックスフィラーが、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 $ZrSiO_4$ 、コージェライト、ムライト、ユークリプタイトから選ばれた 1 種またはそれらの 2 種以上の混合物であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

40

【請求項 9】

請求項 1 において、前記黑色化合物の層を高アスペクト構造と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 10】

請求項 1 において、前記黑色化合物層を前記前面基板上の誘電体層と前面基板との間に形成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 11】

請求項 1 において、ライン状の前記隔壁の上部と、前記前面基板上において前記隔壁と交差する方向に前記黑色化合物層を配置したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 において、前記隔壁の一部に段差があるか、または前記黑色化合物層を前記隔壁上に鎖線状に形成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 1 3】

請求項 3 において、前記黑色化合物の抵抗率が $10^7 \cdot \text{cm}$ 以上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 1 4】

対向して設けられ、周縁部が接着された前面基板及び背面基板と、前記前面基板上に設けられた電極と、前記電極上に設けられた誘電体層と、前記誘電体層上に設けられた保護層と、前記保護層上に開口部を有する黑色化合物層と、前記背面基板上に設けられた電極と、前記背面基板の電極の上に設けられた誘電体層と、前記前面基板及び背面基板の間隙を保持する隔壁と、前記隔壁で形成される空間内に充填された蛍光体とを有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記前面基板上の保護層の上に隔壁材料を印刷し、その上にガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成した黑色化合物ペーストを印刷し、硬化処理をした後にこれらの一部を除去し、その後、黑色化合物を溶融させて前記背面基板と前記前面基板とを一体化させることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 1 5】

対向して設けられ、周縁部が接着された前面基板及び背面基板と、前記前面基板上に設けられた電極と、前記電極上に設けられた誘電体層と、前記誘電体層上に設けられた保護層と、前記保護層上に開口部を有する黑色化合物層と、前記背面基板上に設けられた電極と、前記背面基板の電極の上に設けられた誘電体層と、前記前面基板及び背面基板の間隙を保持する隔壁と、前記隔壁で形成される空間内に充填された蛍光体とを有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記前面基板上の保護層の上に隔壁材料を印刷し、その上にガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成した黑色化合物ペーストを印刷・加熱することによって黑色化合物の層を形成し、その後、前記前面基板と前記背面基板とを接合することによってパネルを形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【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及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来からプラズマディスプレイのコントラストを上げる手段として、ブラックマトリックス（以下、BMと略す）と呼ばれる黒色のストライプ状の層を設けることが行われてきた。BMの材料としては、特許文献 1 に記載の Ru、Mn、Ni、Cr 等の酸化物が用いられている。また、特許文献 2 に記載のように、BM材料の黒色度合いの低下防止を目的として、低次酸化チタンの表面にシリカ、アルミナ、チタニア等の化合物でBM材料を被覆する技術が知られている。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 16836 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 36344 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略す）は、前面基板に透明電極を形成し、バス電極を形成し、その上にBM、誘電体層、保護層を形成する。誘電体層はガラスペーストを印刷して焼成して形成される。すなわち、BMを印刷、焼成した後、BMは再度、加熱工程を経る。この際、特許文献 1 に示された様な従来の黒色無機顔料は、大

10

20

30

40

50

気中で高温に加熱された際に還元反応をする等の理由で色調が変化するものが多く、周辺材料と反応をして剥離をするものもある。また、特許文献2では酸素欠損型の酸化チタンの表面をコートし、安定化することで、この問題を回避しているが、同手段では作業工程が増えるためにコスト的に不利である。

【0005】

本発明の目的は、作業工程を増やすことなく、高温の酸化性雰囲気中でも安定した黒色を呈するBMを有するPDP及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、対向して設けられ、周縁部が接着された前面基板及び背面基板と、前記前面基板上に設けられた電極と、前記電極上に設けられた誘電体層と、前記誘電体層上に設けられた保護層と、前記保護層上に開口部を有する黒色化合物層と、前記背面基板上に設けられた電極と、前記背面基板の電極の上に設けられた誘電体層と、前記前面基板及び前記背面基板の間隙を保持する隔壁と、前記隔壁で形成される空間内に充填された蛍光体とを有するPDPであって、前記黒色化合物層が前記隔壁から見て前面基板側に形成され、前記黒色化合物層がガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成され、ガラスが遷移金属元素を含むリン酸ガラスよりなることを特徴とする。

10

【0007】

遷移金属元素は、バナジウム、タングステン、モリブデン、ニオブ、鉄の内の少なくとも1種であると好適である。

20

【0008】

ガラスは、各成分の酸化物に換算して、 V_2O_5 : 30 ~ 60 wt %、 P_2O_5 : 15 ~ 40 wt %、 BaO : 2 ~ 25 wt %、 Sb_2O_3 : 5 ~ 30 wt %、 WO_3 : 0 ~ 15 wt %の組成比を有するバナジンリン酸ガラスが好ましい。

【0009】

上記組成比を有するバナジンリン酸系ガラスは、ガラス軟化温度が450 ~ 550の範囲になる。前面基板の誘電体層を焼成する温度は通常500 ~ 600であり、BMに用いるガラスを500 ~ 600の温度域で接着するために、バナジンリン酸ガラスを上記組成比にすることが望ましい。

【0010】

ここでBaOは網目修飾酸化物であり、バナジンリン酸ガラスを安定にする効果があるため必須成分とし、2 ~ 25 wt %を含有させる。 Sb_2O_3 はガラスの耐水性を高める効果があるため必須成分とし、5 ~ 30 wt %を含有させる。

30

【0011】

また、誘電体層の材質に応じて、誘電体層の焼成温度が変わる場合は、バナジンリン酸ガラスの軟化温度が、誘電体層の焼成温度よりも50 ~ 100低くなるように組成を検討するとよい。このため、本発明のBM用ガラスは、上記した組成比に限定されるものではない。

【0012】

さらに、本発明のガラスは WO_3 を0 ~ 15 wt %含んでもよい。 WO_3 もまた V_2O_5 と同様にガラス形成酸化物であり、必須成分ではないが、ガラスの軟化点を高める効果があるため適宜使用する。

40

【0013】

同様に、前記ガラスはNa又はKよりなるアルカリ金属を含んでも良い。Na又はKの含有量は、アルカリ金属元素をRで表したときに、 R_2O (Na_2O 、 K_2O)の酸化物換算で0 ~ 10 wt %とする。 R_2O は必須成分ではないが、添加することにより電気抵抗率を高めることができる。また、前記ガラスは TeO_2 を0 ~ 5 wt %含むことができる。 TeO_2 は中間酸化物であり、これも必須成分ではないが、ガラスの軟化点を下げる効果があるため適宜使用する。

【0014】

50

この様なガラスを用いてBMを作製する際、前面基板に誘電体層を焼き付ける温度において、BMの流動性が高くなりすぎると好ましくない。そこで、ガラス10～70vol%に対して、セラミックスフィラーを30～90vol%混合することにより、誘電体層の焼成時の流動性を調整する。これはガラスに対するセラミックスフィラーの混合量を多くした場合に流動性が低下する性質を利用したものである。

【0015】

セラミックスフィラーの粒子径が大きすぎれば混合物の流動性は高くなり、つまり形状維持性が低下する。セラミックスフィラーの粒子径が小さすぎれば、ガラスが結晶化する可能性が高くなる上、ペースト中に均一に分散しにくくなる。ガラスが結晶化すれば、鮮やかな黒色が損なわれる。よって、セラミックスフィラーの最小の平均粒子径は1 μ mとする。またBMの線幅はおおむね50 μ mであることから、セラミックスフィラーのへ基金粒子径は最大でも10 μ mとする。

10

【0016】

前記セラミックスフィラーの役割は、本発明のガラスと前面ガラス基板の熱膨張係数を合わせることであり、本発明のガラスよりも熱膨張係数が低いセラミックスなら何でもよいが、一般に用いられる安価なセラミックスフィラーとして、SiO₂、ZrO₂、Al₂O₃、ZrSiO₄、コージェライト、ムライト、ユークリプタイトの何れかまたはそれらの2種以上の混合物を用いることが望ましい。

【0017】

本発明に係るパネル構造の特徴としては、上述したプラズマディスプレイにおいて、黒色化合物層を高アスペクト構造として、これを誘電体層と前面基板側の間に形成する。また、ライン状の隔壁の前面基板側と、前面基板上に、前記隔壁と交差する方向に黒色化合物層を形成しても良い。

20

【0018】

また、格子状の隔壁を有するプラズマディスプレイにおいては、隔壁の一部に段差を設けるか、黒色化合物層を鎖線状に形成構造とする。

【0019】

さらに、いずれの構造においても、誘電体に蓄積された電荷が黒色化合物を介してリークしないようにするために、黒色化合物としては抵抗率10⁷ cm以上が望ましい。

【0020】

PDPの製造方法においては、前面基板上の保護層の上に隔壁材料を印刷し、その上にガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成した黒色化合物を印刷し、硬化処理をした後にこれらの一部を除去し、その後、黒色化合物を溶融させて背面基板側と前面基板側とを一体化させる。或いは、前面基板上にガラスとセラミックスよりなるフィラーの混合物で構成した黒色化合物を印刷・加熱することによって黒色化合物の層を形成し、その後、前面基板と背面基板とを接合することによってパネルを形成する。これにより、従来の工程を増やすことなく簡便な方法でパネルが作製できる。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、酸化雰囲気での加熱に関わらず、BMとなる黒色化合物の黒色度を保つことができ、BMの剥離の問題も発生せず、工程数が増える問題もない。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

プラズマディスプレイ装置は、ネオン、キセノン等の希ガスを充填した微小空間内に放電を生じさせて充填された蛍光体を発光させる表示装置である。図1は、PDPの概要を示す図である。

【0023】

PDPは、前面基板1、背面基板2を100～200 μ mの間隙をもって対向させ、各基板の間隙を隔壁8で維持する。基板の周縁部はガラスを主成分とする接着材で封止され、内部に希ガスが充填される。各基板と隔壁で区切られた微小空間をセルと称し、このセ

50

ルには、R (Red : 赤色)、G (Green : 緑色)、B (Blue : 青色) (以後RGBと記す)の3色の蛍光体5, 6, 7がそれぞれ充填され、3色のセルで一画素を構成して各色の光を発光する。

【0024】

各基板には、規則的に配列した電極が設けられ、対となる前面基板上の電極、背面基板上の電極の間に表示信号に応じて選択的に100~200ボルトの電圧を印加し、電極間の放電により紫外線11を発生させて蛍光体を発光させ、画像情報を表示する。

【0025】

PDPの背面基板側には、基板上にデータ電極4 (またはアドレス電極) が形成されている。データ電極はCr/Cu/Cr配線、銀配線等よりなる。同電極は、印刷法、スパッタ法により形成される。

10

【0026】

点灯させたいセルのアドレス電極と表示電極の間でアドレス放電を行い、セル内に壁電荷を蓄積する。次に表示電極対に一定の電圧を印加することで、アドレス放電で壁電荷が蓄積されたセルのみ表示放電が起こり、紫外線を発生する仕組みでプラズマディスプレイの表示が行われる。

【0027】

データ電極の上には、誘電体層9を形成する。誘電体層9aはアドレス電極の電流を制御することと、絶縁破壊から保護するために設ける。誘電体層9aの上にはストライプ形状、格子形状等の開口部を有する隔壁8を形成する。隔壁8は直線状 (ストライプ状、隔壁状) や、格子状などの形状を有し、隔壁となるペースト状の材料を印刷法で塗布し、これをサンドブラスト法で削って形成する。隔壁で区切られたセル内には、各色の蛍光体5, 6, 7が壁面に塗布される。

20

【0028】

一方、前面基板には表示電極3が形成される。表示電極3は、透明電極、バス電極よりなる。透明電極はインジウム-スズの酸化物膜 (ITO膜) 等、バス電極はCr/Cu/Cr配線、銀配線等よりなる。表示電極3は、背面基板上に形成されるデータ電極4と直交するように配置される。これらの電極上には、電極の保護と放電時に壁電荷を形成するメモリ機能を有する誘電体層9bが形成される。誘電体層9b上には、プラズマより電極等を保護する保護層10が形成される。保護層10としては、MgO膜を形成することが一般的である。さらに、隔壁より見て前面基板側には、各画素に対応した開口部を有する黑色化合物層13 (ブラックマトリクス) を形成する。黑色が前面基板側より見えることで、画像のコントラストを向上させる効果がある。

30

【0029】

背面基板及び前面基板は正確に位置を合わせて対向させ、周縁部を接着して接着部12を形成する。接着材としてはガラス接着材を使用し、加熱しながら内部のガスを排気し、希ガスを封入する。データ電極と表示電極の交差する部位で電圧を印加して希ガスを放電させ、プラズマ状態とする。希ガスがプラズマ状態から元の状態に戻る際に生じる紫外線11を利用して蛍光体が発光する。

【0030】

このようにしてプラズマディスプレイは作製されるが、ブラックマトリクスとなる黑色層は、ブラックマトリクス形成後の加熱プロセスにおいて、酸化条件下での加熱で黑色度が低下する、あるいはBMが接触する部材から剥離するといった問題を起こすため、下記の例で示す実施例によってこれを解決した。

40

【実施例1】

【0031】

本実施例では、まずバナジンリン酸系ガラスの組成範囲を検討した。以下にガラスの作成方法を示す。

【0032】

出発原料は、 V_2O_5 (高純度化学研究所製、純度99.9%)、 $BaCO_3$ (高純度

50

化学研究所製、純度99.9%)、 P_2O_5 (高純度化学研究所製、純度99.9%)、 Sb_2O_3 (和光試薬製、純度99.9%)、 TeO_2 (高純度化学研究所製、純度99.9%)、 Na_2CO_3 (高純度化学研究所製、純度99.9%)、 K_2CO_3 (高純度化学研究所製、純度99.9%)である。

【0033】

隔壁用のガラスを作製するために、まず各原料を図2に示す重量比で混合した。なお、 $BaCO_3$ に関しては、 $BaO + CO_2$ となって分解されうることを加味し、 BaO 相当量を混合した。

【0034】

これらの原料混合粉末が入った白金るつぼを、ガラス溶解炉に設置し、加熱を開始した。その時の昇温速度は5 / minとし、目標温度に到達した時点から1時間保持した。本実施例では、目標温度を1000 に固定した。溶解したガラスを攪拌しながら1時間保持し、保持後は白金るつぼを溶解炉から取り出し、あらかじめ300 に加熱していた黒鉛鑄型に鑄込んだ。

10

【0035】

黒鉛鑄型に鑄込んだガラスは、あらかじめ歪取り温度に加熱している歪取り炉に移動し、1時間保持により歪を除去した後、1 / minの速度で室温まで冷却した。

【0036】

得られたガラスは30mm x 40mm x 80mmの大きさである。得られたガラスブロックを粉砕し、DTA評価を行い、ガラス転移点(Tg)、ガラス軟化点を評価した。

20

【0037】

BGM-1のガラスはガラス化しない場合があった。これを除くガラス粉末に対して、平均粒子径1 μ mの Al_2O_3 粉末を60vol%混合した混合粉末を用いて、以下の試験を行った。

【0038】

まず、混合粉末を直径10mm、高さ5mmの円柱状の粉末成形体にし、各ガラスの軟化点+100の温度で、大気中で1時間焼成した。焼成後のサンプルの上下面を研磨し、Agペーストを塗布することにより電極を形成した。両面に電極を形成したサンプルの電気抵抗率は定電流印加法によって測定した。

【0039】

電気抵抗率評価の結果、いずれのサンプルの電気抵抗率も 10^7 cmを超える高抵抗のものであったので、5インチのガラス基板の上に隔壁として形成し、放電試験に供した。

30

【0040】

試験サンプルは以下のようにして作製した。

【0041】

5インチのガラス基板にスキャン電極を形成後、誘電体ペーストを塗布、焼成し、その上に更にMgO層を形成して前面ガラス基板を作製する。

【0042】

次に5インチのガラス基板にデータ電極を形成し、誘電体ペーストを塗布、焼成し、更に保護膜を形成し、背面ガラス基板とする。

40

【0043】

ガラス+セラミックス混合粉末に、溶剤及び分散剤を混合してペースト状にしたものを隔壁材料として背面基板の上に印刷し、各ガラスの軟化点+100の温度で、すなわち490 ~ 590 の範囲で、大気中で1時間焼成した。焼成後の隔壁層を、サンドブラスト法によりストライプ状に加工することで隔壁を形成する。次に隔壁の壁面に蛍光体を塗布する。蛍光体の焼き付け温度は450 とした。

【0044】

試験パネルの組立は、まず前面基板、背面基板の周辺部に封着用ガラスペーストを塗布し、対向するスキャン電極とデータ電極が直交するように張り合わせ気密封着する。パネルの封着温度は450 とした。隔壁には60vol%のセラミックスフィラーが混合さ

50

れているため450 においてもその形状を損なうことなく維持する。

【0045】

次にパネルの周辺部に設けているP管を通して真空排気をし、その後、放電ガス用の希ガスを導入し、P管を封止する。ここで放電ガスはXe(キセノン)を含み、Xe組成比を10%とし、放電ガス圧力p(Torr)と放電電極間の距離d(mm)の積である「pd積」は200とした。

【0046】

図1に本発明のパネルの構成図を示す。前面パネル側は前面基板1、表示電極3、誘電体層9、保護膜10等で構成され、表示電極3としては図3に示す様に、透明電極14、バス電極15等が、隔壁と交差方向に設置される。背面パネル側は、背面基板2の上に誘電体層9と隔壁8、さらにその上にBMとなる黑色化合物層13等を形成する。

10

【0047】

この場合、黑色化合物は、隔壁材料を印刷した上に黑色化合物の層も印刷し、2層の状態のものをサンドブラスト法によりストライプ状に加工することで隔壁を形成した。黑色化合物層13としては、製造時の黑色劣化を防止すること、さらには隔壁材料よりも軟化点の低めのものを選定し、例えば本発明の場合のBMG-14~BMG-16を用いる。この実施例の場合、黑色化合物が良好な黑色度を有するため、優れたコントラストが得られると同時に、黑色化合物が接触する隔壁材、保護膜であるMgOから剥離する問題の発生もなく、工程数も従来と同等である。

【実施例2】

20

【0048】

図4は黑色化合物層13のアスペクト比を高くした実施例で、外部からの入射光の反射を低減することによってコントラストを向上できるだけでなく、蛍光体からの光の一部を全反射によってパネル前面に放出できるため高効率化も可能である。

【実施例3】

【0049】

図5は隔壁8から見て前面パネル側に、前面基板1に接する形で本発明の黑色化合物層13を形成した例である。また、図6の様に前面基板1に表示電極3を設け、表面電極が配線された部分は、その上に黑色化合物層13、それを覆う形で保護層10といった構成に設けても良い。この時、黑色化合物層13は、例えばBMG-2~BMG-13等を用いて作製する。さらに、図7に示す様に黑色化合物層13aを隔壁8上に形成し、さらに隔壁8に対して直交する方向に黑色化合物13bの層を形成し、BMを実効的にマトリックス状としたものでも良い。

30

【0050】

前面基板側に設けた黑色化合物層13bは抵抗率を $10^7 \cdot \text{cm}$ 以上であるため、誘電体に蓄えられた電荷が隔壁を伝わってリークすることはほとんどないが、望ましくはBMG-2~BMG-4の黑色化合物を用いるのが良い。

【実施例4】

【0051】

図8は本発明の黑色化合物の形成法を示す。まず背面基板2の上に誘電体層9aを形成し、その上に隔壁材料20を圧膜印刷する。その上に黑色化合物21を印刷する。この時、黑色化合物21として光硬化型のペーストを用いる場合は、これを印刷する際にUVを照射して硬化させる。加熱硬化型のペーストの場合は、印刷後に加熱して隔壁材料と黑色化合物からなる2層の状態をまず形成し、加熱硬化させる。その後、フォトリソプロセス等でマスキングをし、エッチングあるいはサンドブラストによって、ライン状あるいは格子状の隔壁とその上部に位置する黑色化合物とを残して他を除去する。こうして作製した背面基板を、誘電体層9b、保護層10等を設けた前面基板1と加圧・加熱することにより一体化する。黑色化合物層としてはBMG-14~BMG-16が好適で、この場合も黑色化合物が良好な黑色度を有するため優れたコントラストが得られ、剥離の問題も発生しない。

40

50

【実施例 5】

【0052】

図9は真空排気のため格子状隔壁に段差を形成した実施例である。具体的な作製法としては、エッチングあるいはサンドブラストで格子状隔壁22を作った後に、その一部を加工して、隔壁上に黑色化合物層13を形成した例である。また、図10のように格子状隔壁22の上に、黑色化合物層21を数10~数100μm厚さに鎖線状に印刷し、背面基板を前面基板と一体化し、真空排気孔を有する隔壁を形成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の黑色化合物を用いたPDPの構成図である。

10

【図2】隔壁用ガラスの組成範囲検討結果を示す図である。

【図3】本発明に係る隔壁、電極等の構成図である。

【図4】本発明の黑色化合物を用いたPDPの構成図である。

【図5】本発明の黑色化合物を用いたPDPの構成図である。

【図6】本発明の黑色化合物を用いたPDPの構成図である。

【図7】本発明に係る黑色化合物、隔壁、電極等の構成図である。

【図8】本発明に係る隔壁および黑色化合物層の作製方法を示す図である。

【図9】本発明に係る黑色化合物、隔壁の構成図である。

【図10】本発明に係る黑色化合物、隔壁の構成図である。

【符号の説明】

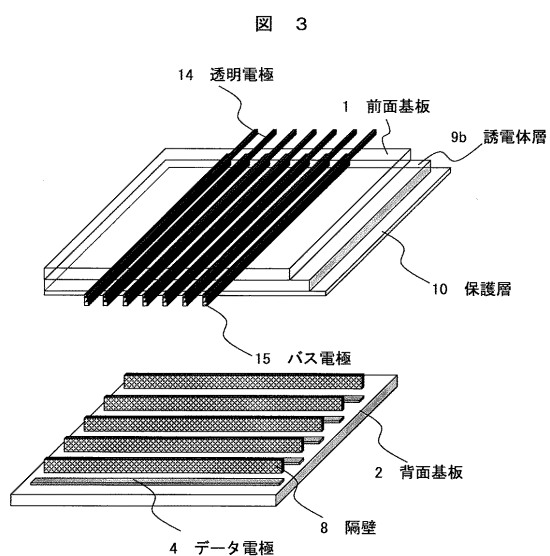
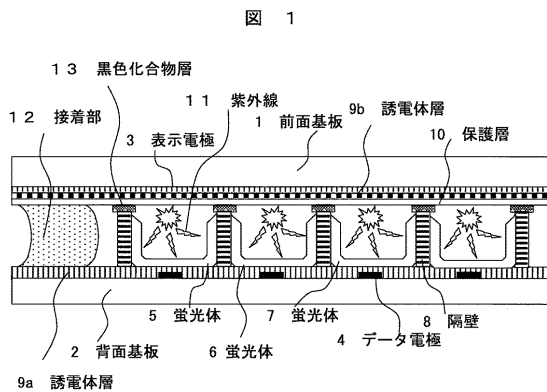
20

【0054】

1...前面基板、2...背面基板、3...表示電極、4...データ電極、5...蛍光体、6...蛍光体、7...蛍光体、8...隔壁、9a, 9b...誘電体層、10...保護層、11...紫外線、12...接着部、13...黑色化合物層、14...透明電極、15...バス電極、20...隔壁材料、21...黑色化合物、22...格子状隔壁。

【図1】

【図3】



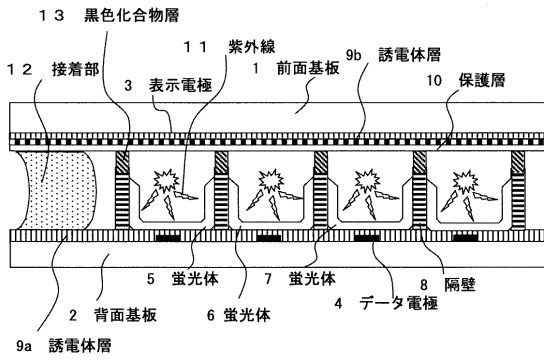
【図2】

図 2

サンプル名	組成表										DTA分析結果				電気抵抗率 (Ωcm)	色
	V ₂ O ₅	P ₂ O ₅	BaO	Sb ₂ O ₃	TeO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	NO ₂	V/P	T _g	T _g	T _g	T _g	α (250°C)		
BMG-1	25	40	15	20					0.6	ガラス化せず						
BMG-2	30	35	15	20					0.9	405	430	535		1.2×10 ¹²	黒	
BMG-3	40	25	15	20					1.6	385	410	495		8.9×10 ¹¹	黒	
BMG-4	45	20	10	10				15	2.3	415	440	550		6.5×10 ¹¹	黒	
BMG-5	45	20	5	10				20	2.3	525	540	610		7.1×10 ¹⁰	黒	
BMG-6	55	25	5	10		5			2.2	385	445	485		8.1×10 ⁷	黒	
BMG-7	50	22	10	18					2.3	390	405	460		1.4×10 ⁸	黒	
BMG-8	50	20	15	15					2.5	390	410	470		2.2×10 ⁸	黒	
BMG-9	50	18	15	17					2.8	390	410	470		4.3×10 ⁷	黒	
BMG-10	50	16	15	19					3.1	385	410	465		1.2×10 ⁷	黒	
BMG-11	54	20	21	5					2.7	380	410	465	87.1	1.3×10 ¹⁰	黒	
BMG-12	54	20	13	13					2.7	395	419	460		6.8×10 ⁷	黒	
BMG-13	54	20	12	12					2.7	365	385	445		6.1×10 ⁷	黒	
BMG-14	54	20	12	12			2		2.7	370	385	445		5.0×10 ⁷	黒	
BMG-15	54	20	12	12			1	1	2.7	365	380	445		4.2×10 ⁷	黒	
BMG-16	54	20	10	10				6	2.7	385	400	460		3.5×10 ⁸	黒	
BMG-17	66	24	10						2.75	310	325	390	91.5	1.2×10 ⁷	黒	
BMG-18	66	24	5	5					2.75	320	345	395	79.7	8.2×10 ⁸	黒	

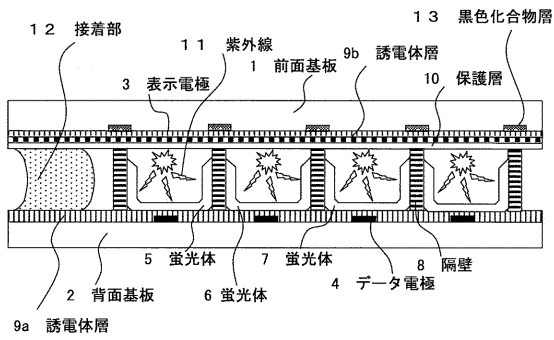
【図 4】

図 4



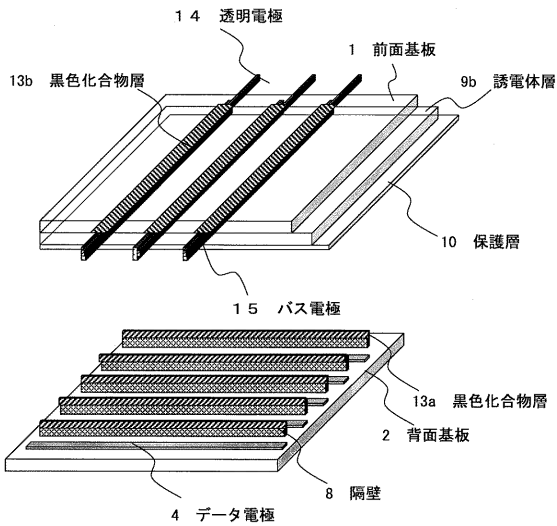
【図 5】

図 5



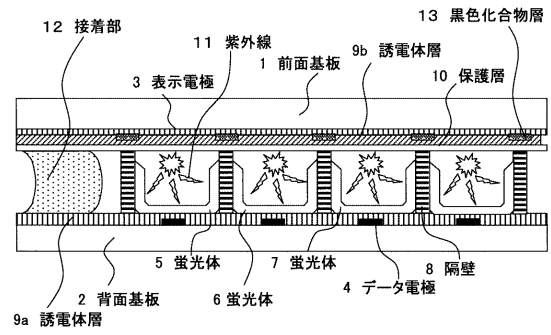
【図 7】

図 7



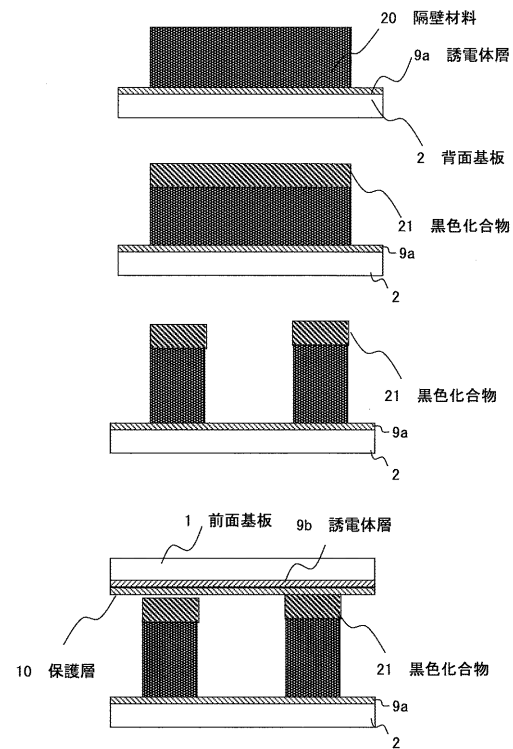
【図 6】

図 6



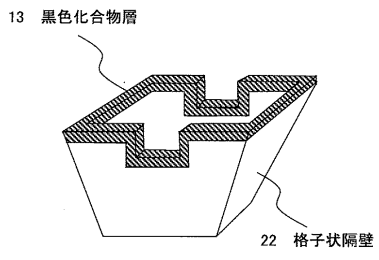
【図 8】

図 8



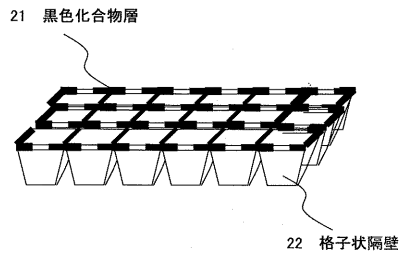
【图 9】

图 9



【图 10】

图 10



フロントページの続き

- (72)発明者 宮田 素之
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 北條 房郎
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 内藤 孝
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 金澤 啓一
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 三宅 竜也
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 百生 秀人
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 5C027 AA06 AA10

5C028 FF06 JJ02 JJ07 JJ09

5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC05 GC06 GC18 GC19 GD01 GE01

GF02 GF03 GF13 GF18 GF19 GG04 GH06 GH07 GJ02 GJ08

JA02 JA07 JA12 JA15 JA17 JA22 KA04 KA08 KA11 KB14

KB28 MA02 MA03 MA04