

(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2008-34390
(P2008-34390A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 J 11/02 (2006.01)	HO 1 J 11/02 B	5C027
HO 1 J 9/02 (2006.01)	HO 1 J 9/02 F	5C040

審査請求 未請求 請求項の数 29 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-195970 (P2007-195970)	(71) 出願人	502032105 エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド
(22) 出願日	平成19年7月27日 (2007.7.27)		
(31) 優先権主張番号	10-2006-0071601		
(32) 優先日	平成18年7月28日 (2006.7.28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2006-0071600	(74) 代理人	110000165 グローバル・アイピー東京特許業務法人
(32) 優先日	平成18年7月28日 (2006.7.28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	金 甫鉉
(31) 優先権主張番号	10-2007-0008805		大韓民国 ソウル 瑞草区 牛眠洞 16 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティド アイピー グループ
(32) 優先日	平成19年1月29日 (2007.1.29)	(72) 発明者	朴 ▲ミン▼洙
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国 ソウル 瑞草区 牛眠洞 16 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティド アイピー グループ

最終頁に続く

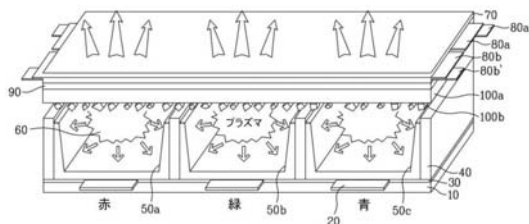
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】二次電子放出特性を向上させて放出電圧を下げ、放電を制御して効率を高めることができる保護膜を含むプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】隔壁を介在して向かい合う第1パネルと第2パネルを含んでなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記第1パネルの誘電体層上に形成された第1保護膜と、前記第1保護膜上に形成され、300~500nmの波長領域で最大値の陰極線発光(cathodoluminescence)を持つ金属酸化物の含まれた第2保護膜と、を含んでなることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを提供する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

隔壁を介在して向かい合う第 1 パネルと第 2 パネルを含んでなるプラズマディスプレイパネルであって、

前記第 1 パネルの誘電体層上に形成された第 1 保護膜と、

前記第 1 保護膜上に形成され、 $300 \sim 500 \text{ nm}$ の波長領域で最大値の陰極線発光 (cathodoluminescence) を持つ金属酸化物が備えられた第 2 保護膜と、

を含んで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 2】

前記金属酸化物は、気体状態の金属に、酸素が $2 \sim 20 \text{ sccm}$ で、アルゴンが $0 \sim 18 \text{ sccm}$ で供給されてなることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記金属酸化物は、単結晶の酸化マグネシウムパウダであることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

放電遅延時間が、 $1.2 \mu\text{s}$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】

面放電開始電圧が 305 V 以下であり、対向放電開始電圧が 250 V 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記単結晶の酸化マグネシウムパウダは、前記第 1 保護膜上に部分的に形成されたことを特徴とする、請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】

前記単結晶の酸化マグネシウムパウダは、前記第 1 保護膜上に群集形態で形成されたことを特徴とする、請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】

前記金属酸化物は、アルカリ金属またはアルカリ土金属の酸化物であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】

前記金属酸化物は、 SrCaO 、 MgCaO 、 MgSrO 、 CsI からなる群より選ばれることを特徴とする、請求項 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】

前記金属酸化物は、大きさ $50 \sim 1000 \text{ nm}$ のパウダであることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】

前記第 1 保護膜は、厚さが $100 \sim 1000 \text{ nm}$ であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】

前記第 2 保護膜は、厚さが $100 \sim 1500 \text{ nm}$ であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】

前記金属酸化物の 2 次電子放出係数は、酸化マグネシウムの 2 次電子放出係数よりも大きいことを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 14】

第 1 パネルの誘電体層上に、第 1 保護膜を蒸着する段階と、

前記第 1 保護膜上に、 $300 \sim 500 \text{ nm}$ の波長領域で最大値の陰極線発光を持つ単結晶の金属酸化物が含まれた第 2 保護膜を蒸着する段階と、

10

20

30

40

50

を含んでな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 15】

前記単結晶の金属酸化物は、気相蒸着法で形成されたことを特徴とする、請求項 14 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 16】

前記単結晶の金属酸化物は、気体状態の金属に、酸素が 2 ~ 20 s c c m で、そしてアルゴンが 0 ~ 18 s c c m で供給されて形成されることを特徴とする、請求項 15 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 17】

前記第 2 保護膜を蒸着する段階は、
溶媒と分散剤及び単結晶のアルカリ金属またはアルカリ土類金属酸化物パウダを混合して第 2 保護膜液相を製造する段階 (P r e - m i x i n g) と、
前記製造された第 2 保護膜液相をミリング (m i l l i n g) する段階と、
前記第 1 保護膜上に前記ミリングされた第 2 保護膜液相を塗布して乾燥及び焼成する段階と、
を含むことを特徴とする、請求項 14 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

10

【請求項 18】

前記第 2 保護膜液相は、前記単結晶のアルカリ金属またはアルカリ土類金属酸化物パウダが 1 ~ 10 重量%で、前記溶媒と分散剤が 90 ~ 99 重量%で混合されてなることを特徴とする、請求項 17 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

20

【請求項 19】

前記溶媒は、アルコール系 (a l c o h o l)、グリコール系 (G l y c o l または D i o l)、プロピレングリコールエーテル類 (P r o p y l e n e G l y c o l E t h e r)、プロピレングリコールアセテート類 (P r o p y l e n e G l y c o l A c e t a t e)、ケトン類 (k e t o n e)、ブチルカルビトールアセテート (B C A : B u t y l C a r b i t o l A c e t a t e)、キシレン (x y l e n e)、テルピネオール (t e r p i n e o l)、テキサノール (t e x a n o l)、水またはこれらの混合物を使用することを特徴とする、請求項 17 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 20】

前記分散剤は、アクリル (a c r y l)、エポキシ (e p o x y)、ウレタン (u r e t h a n e)、アクリルウレタン (a c r y l i c u r e t h a n e)、アルキド (a l k y d)、ポリアミドポリマー (p o l y a m i d p o l y m e r)、PCA (P o l y C a r b o x y l i c A c i d) またはこれらの混合物を使用することを特徴とする、請求項 17 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

30

【請求項 21】

前記第 2 保護膜液相の塗布は、スプレーコーティング (s p r a y c o a t i n g) 法、バー (b a r) コーティング法、スクリーンプリンティング (s c r e e n p r i n t i n g) 法、グリーンシート法から選ばれたいずれかの方法を用いることを特徴とする、請求項 17 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

40

【請求項 22】

前記第 2 保護膜液相は、100 ~ 200 で乾燥され、400 ~ 600 で焼成されることを特徴とする、請求項 17 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 23】

前記第 2 保護膜を形成する段階は、
溶媒、分散剤及び単結晶の MgO ナノパウダを混合して第 2 保護膜液相を製造する段階 (P r e - m i x i n g) と、
前記製造された第 2 保護膜液相をミリング (m i l l i n g) する段階と、
前記第 1 保護膜上に前記ミリングされた第 2 保護膜液相を塗布して乾燥及び焼成する段階と、

50

を含むことを特徴とする、請求項 1 4 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 4】

前記第 2 保護膜液相は、前記単結晶の MgO ナノパウダを 1 ~ 2 0 重量%、前記溶媒と分散剤を 8 0 ~ 9 9 重量%で混合して形成されることを特徴とする、請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 5】

前記溶媒、分散剤及び単結晶の MgO ナノパウダの混合は、所定時間かくはんするか、または、超音波分散を用いて行うことを特徴とする、請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 6】

前記第 1 保護膜上への前記第 2 保護膜液相の塗布は、スクリーンプリンティング (Screen printing)、ディスペンシング (dispensing)、フォトリソグラフィ (photolithography)、インクジェット (Ink-jet) 法から選ばれたいずれかの方法で行われることを特徴とする、請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 7】

前記第 2 保護膜は、前記第 1 パネルの透明電極のパターンに沿って前記金属酸化物が群集して形成されることを特徴とする、請求項 1 4 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 8】

マグネシウム気体を用意する段階と、
前記マグネシウム気体に酸素気体とアルゴン気体を供給し、酸化マグネシウム単結晶を形成する段階と、
を含んでなることを特徴とする、酸化マグネシウムの製造方法。

【請求項 2 9】

前記酸素気体は 2 ~ 2 0 s c c m で供給され、前記アルゴン気体は 2 ~ 2 0 s c c m で供給されることを特徴とする、請求項 2 8 に記載の酸化マグネシウムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置に係り、特に、保護膜とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

マルチメディア技術の発展に伴い、高精度、大画面、高画質のディスプレイ装置が要求されている。しかし、既存の CRT (Cathode Ray Tube) は 4 0 インチ以上の大画面を具現するには限界があり、また LCD (Liquid Crystal Display)、PDP (Plasma Display Panel) 及びプロジェクション TV (Television) などが急速に発展され、高画質・大画面が要求される映像分野に広く用いられている。

【0003】

プラズマディスプレイパネルは、アドレス電極を備えた下部パネル、維持電極対を備えた上部パネル及び隔壁で定義される放電セルを有し、放電セル内には蛍光体が塗布される。ここで、それぞれの放電セル内には、ネオン、ヘリウムまたはネオンとヘリウムとの混合気体などのような主放電気体と、少量のキセノンを含む不活性ガスが充填されている。そして、上部パネルと下部パネル間の放電空間内で放電が生じると、この時に発生した真空紫外線 (vacuum ultraviolet rays) が蛍光体に入射して可視光線が発生し、この可視光線によって画面が表示される。

【0004】

ここで、プラズマディスプレイパネルの上部パネルと下部パネルにはそれぞれ維持電極対及びアドレス電極を保護する誘電体層が形成される。しかし、プラズマディスプレイパ

10

20

30

40

50

ネルの放電時に(+)イオンの衝撃から上部パネルに備えられた上板誘電体が擦り消えながらナトリウム(Na)などの金属物質が電極を短絡(short)させる恐れがあった。

【0005】

したがって、上部パネルに備えられた上板誘電体層上に保護膜が形成される。この保護膜は、(+)イオンの衝撃によく耐えることができ、2次電子放出係数の高い酸化マグネシウム(MgO)をコーティングして形成することができる。このような保護膜の形成によって駆動電圧の低電圧化が図られ、この低電圧化によってプラズマディスプレイパネルの低電力消費及び輝度及び放電効率の向上が図られる。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記の従来プラズマディスプレイパネルの保護膜には、下記のような問題点があった。

【0007】

酸化マグネシウムで保護膜を形成するときに保護膜中に他の不純物が含まれる恐れがあり、ジッター(jitter)特性が低下するという問題点があった。このようなジッター特性の低下を防ぐために、均質(homogeneous)保護膜を提供する必要があるが、従来のプラズマディスプレイパネルの保護膜は膜表面に不純物が含まれるという問題点があった。しかも、不純物の含まれた保護膜は、プラズマ粒子の衝撃によって表面に微細なクラック(crack)ができて寿命が低下し、対向放電時に保護膜から放出される2次電子の個数が減少する恐れがあった。

20

【0008】

酸化マグネシウムのみで形成された保護膜は、2次電子放出係数をある程度高めることはできるものの、それには限界があり、また高い駆動電圧と低効率等の問題点もあった。

【0009】

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、二次電子放出特性を向上させて放出電圧を下げ、放電を制御して効率を高めることができる保護膜及びその製造方法並びにこれを用いたプラズマディスプレイパネル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】

30

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイは、隔壁を介在して向かい合う第1パネルと第2パネルを含んでなるプラズマディスプレイパネルであって、前記第1パネルの誘電体層上に形成された第1保護膜と、前記第1保護膜上に形成され、300~500nmの波長領域で最大値の陰極線発光(cathodoluminescence)を持つ金属酸化物が備えられた第2保護膜と、を含んでなる。

【0011】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、第1パネルの誘電体層上に、第1保護膜を蒸着する段階と、前記第1保護膜上に、300~500nmの波長領域で最大値の陰極線発光を持つ単結晶の金属酸化物が含まれた第2保護膜を蒸着する段階と、を含んでなる。

40

【0012】

さらに、本発明の酸化マグネシウムの製造方法は、マグネシウム気体を用意する段階と、前記マグネシウム気体に酸素気体とアルゴン気体を供給し、酸化マグネシウム単結晶を形成する段階と、を含んでなる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの駆動時に保護膜における二次電子放出特性が向上するという効果が得られる。あるいは、プラズマディスプレイパネルの二次電子放出特性が向上するため、面放電と対向放電開始電圧が減少し、輝度と放電効率が高い

50

ために電力消耗と放電遅延時間が減るという効果が得られる。またあるいは、プラズマディスプレイパネルの保護膜を所定部分の群集形態としたため、材料費の節減が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係るプラズマディスプレイパネル及びその製造方法の好適な実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明によるプラズマディスプレイパネルの保護膜構造の一実施例を示す図である。以下、図1を参照して、本発明によるプラズマディスプレイパネルの保護膜の一実施例について説明する。

【0016】

第1保護膜100aは、誘電体層(図示せず)上に形成される。ここで、第1保護膜100aは酸化マグネシウムを含んでなり、ここにドーパントを含めることができる。ドーパントは、保護膜の2次電子放出特性を向上させ、放電遅延時間を減らすためのもので、アルミニウム(Al)、クロム(Cr)、水素(H₂)、シリコン(Si)、スカンジウム(Sc)及びガドリニウム(Gd)からなる群より選ばれることができる。そして、第1保護膜100aは、100~1000nmの厚さで形成されることができる。ドーパントはジッター値が最小限に抑えられるように第1保護膜100a中に20~500ppm(parts per million)の割合で含まれることが好ましい。

【0017】

なお、第1保護膜100a上には、第2保護膜100bが形成される。第2保護膜100bは金属酸化物を含んでなることができる。ここで、金属酸化物は、300~500nmの波長領域で最大値の陰極線発光(cathodoluminescence)を持つことを特徴とする。なお、この金属酸化物は、気体状態の金属に、酸素が2~20sccmで、アルゴンが0~18sccmで供給されて形成されている。すなわち、第1保護膜100aは、(+)イオンの衝撃から誘電体を保護できるが、ジッター特性及び放電効率が依然としてよくないため、金属酸化物からなる第2保護膜100bを形成するわけである。なお、第2保護膜100bは、100~1500nm厚で形成されることができる。金属酸化物は、50~1000nmの大きさにすれば良い。

【0018】

ここで、第2保護膜100b中の金属酸化物は、単結晶の酸化マグネシウムパウダからなる、または、アルカリ金属またはアルカリ土金属の酸化物からなる。保護膜の材料を酸化マグネシウムのみとした場合における2次電子放出係数に比べて、アルカリ金属またはアルカリ土金属を混合した場合におけるそれがより大きいことが、表1からわかる。

【0019】

【表1】

蒸着方法	保護膜	2次電子放出係数
E-beam	MgO	0.33
	MgO+アルカリ金属	0.53~0.60
スパッタリング	MgO	0.40
	MgO+アルカリ土類金属	0.56~0.62

【0020】

具体的には、金属酸化物は、SrCaO、MgCaO、MgSrO及びCsIからなる群より選ぶことができる。また、第2保護膜100bを構成する金属酸化物は、第1保護膜100aに部分的に形成されることができる。具体的には、この金属酸化物は、第1保護膜100a上に群集形態で形成されることができる。ここで、金属酸化物は、第1保護膜100a上に透明電極のパターンに沿ってパターンニングされるため、保護膜の表面が平坦でなく凸凹な形状となる。こうすると、プラズマディスプレイパネルのガス放電時に、紫外

10

20

30

40

50

線イオンが保護膜に衝突する表面積が増加して2次電子の放出量が増加し、放電開始電圧を下げることができ、結果として、放電効率を高め且つジッター(jitter)を減少させることができる。これらの効果は、第2保護膜100bを構成する金属酸化物の2次電子放出係数が、酸化マグネシウムの2次電子放出係数よりも大きい場合にさらに著しくなる。

【0021】

なお、第2保護膜を構成する金属酸化物は、上部パネル中の透明電極のパターンに沿って群集されることができる。ここで、金属酸化物は、透明電極を保護することが可能である他、プラズマディスプレイ放電中にXeなどの放電ガスから生じる147nm波長のVUV(vacuum ultraviolet)を250nm波長のUVとして放出し、結果的に輝度を向上させる。

10

【0022】

図2は、本発明によるプラズマディスプレイパネルの放電セル構造の一実施例を示す斜図である。次に、図2を参照して、本発明によるプラズマディスプレイパネルの放電セル構造について説明する。

【0023】

本実施例によるプラズマディスプレイパネルは、上部パネルと下部パネルが隔壁を介して向かい合っている。上部パネルは、画像がディスプレイされる表示面である上部基板70上に、一对の透明電極80a, 80bとバス電極80a', 80b'とが対をなして形成された維持電極対が配列される。そして、下部パネルは、下部基板10上に、上部パネルの維持電極対と交差するアドレス電極20が配列される。これら下部パネルと上部パネルは一定の距離を置いて平行に結合する。

20

【0024】

下部パネル上には、複数個の放電空間、すなわち、放電セルの形成のために、ストライプタイプ(または、ウェルタイプ等)の隔壁40が平行に配列される。そして、アドレス放電によって真空紫外線を発生させる複数のアドレス電極20は隔壁に対して平行に配列される。下部パネルの上側面には、アドレス放電時に画像表示のための可視光線を放出する赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の蛍光体50a, 50b, 50cが塗布される。そして、アドレス電極20と蛍光体との間には、アドレス電極を保護するための下板誘電体層30が形成される。

30

【0025】

一方、維持電極対上に形成された上板誘電体層90上には第1保護膜100aと第2保護膜100bが順に形成される。第1保護膜と第2保護膜の詳細特性は、前述した通りである。したがって、放電空間中で放電が生じると(+)イオンが発生するが、酸化マグネシウムなどからなる第1保護膜100aが上板誘電体層を保護し、放電空間と接する第2保護膜100bは金属酸化物などからなるため、上記のように放電特性を向上させることができる。

【0026】

図3A及び図3Bは、本発明と従来技術によるプラズマディスプレイパネルの面放電と対向放電電圧をそれぞれ比較したグラフであり、図4Aは、本発明と従来技術によるプラズマディスプレイパネルのジッター特性を比較したグラフであり、図4Bは、本発明によるプラズマディスプレイパネルの保護膜材料である金属酸化物の陰極線発光特性を示すグラフである。

40

【0027】

図3Aに示すように、従来のプラズマディスプレイパネルは、略320Vで面放電が起きるが、本発明によるプラズマディスプレイパネルは305V以下で面放電が起きる。そして、図3Bに示すように、従来のプラズマディスプレイパネルは、略258Vで対向放電が起きるが、本発明によるプラズマディスプレイパネルは、略250V以下で対向放電が起きる。したがって、本発明によれば、放電開始電圧が低くなり、プラズマディスプレイパネルの消費電力を低減させることができる。

50

【0028】

図3A及び3Bに示す従来のフィルム型保護膜を有するプラズマディスプレイパネルと、本発明の金属酸化物を含む保護膜を有するプラズマディスプレイパネルの放電特性を、表2に示す。

【0029】

【表2】

	フィルム	金属酸化物
面放電	320V	303V
対向放電	258V	247V

10

【0030】

また、図4Aに示すように、従来のフィルム型保護膜を有するプラズマディスプレイパネルでは、放電遅延時間が略 $2\mu\text{s}$ であったが、本発明によるプラズマディスプレイパネルでは、放電遅延時間が $1.2\mu\text{s}$ 以下となった。ここで、従来のプラズマディスプレイパネルのフィルム型保護膜と本発明によるプラズマディスプレイパネルの金属酸化物を含む保護膜のジッター特性を、表3に示す。

【0031】

【表3】

	フィルム	金属酸化物
$T_{99.9}$	2.265	1.115
T_f	0.600	0.785
T_{avg}	0.982	0.928
sigma	0.249	0.054
$T_{sc6\%}$	2.477	1.252

20

【0032】

ここで、 T_f (formative time) の場合は、フィルム型保護膜の方がやや速くなり、その他の時間は、金属酸化物の方がより速くなったため、放電遅延時間が一般的に短縮したことがわかる。このようなジッター特性の向上は、図4Bに示すように、第2保護膜に含まれた金属酸化物の陰極線発光特性が、 $300\sim 500\mu\text{m}$ で最大値を持つことに起因する。

30

【0033】

以下、本発明によるプラズマディスプレイパネルの製造方法の一実施例について説明する。本実施例は、上記のプラズマディスプレイパネルを製造する方法である。

【0034】

まず、上部パネルの誘電体層上に第1保護膜を蒸着する。ここで、第1保護膜は、スプレー法、コーティング法、化学的気相蒸着(CVD)法、電子ビーム(E-beam)法、イオンメッキ(Ion-plating)法、ゾルゲル法及びスパッタリング法等で形成すると良い。この第1保護膜は、誘電体層上に稠密に形成され、(+)イオンなどの衝撃から誘電体を保護することができる。この特性を確保するために、第1保護膜は $100\sim 1000\text{nm}$ (nanometer) の厚さで形成することが好ましい。もし、第1保護膜の厚さが 100nm 以下であれば誤放電の可能性があり、 1000nm 以上では製造工程とコスト上の問題点が生じうる。なお、第1保護膜中には酸化マグネシウムに加えてドーパントが添加されると良い。ドーパントが添加されると、アドレス期間のジッター値が小さくなるが、ドーパントの含量が一定値を超えるとかえってジッター値が増加してしまう。したがって、ドーパントは、ジッター値が最小限になる範囲でドーピングされる

40

50

ことが好ましく、保護膜中に20～500ppmの割合で添加されることが最も好ましい。

【0035】

次に、電子ビーム法で第1保護膜を蒸着する方法について説明する。まず、第1保護膜材料である第1ソース物質 (source material) を用意する。ここで、第1ソース物質は、酸化マグネシウムにドーパントが微量含まれたものにすれば良く、ドーパントは、上述の如く、Al、Cr、H₂、Si、Sc及びGdからなる群より選ばれる。また、第1ソース物質は、上記のドーパントが酸化マグネシウムにドーピングされた単一のソース物質を用意しても良く、それぞれ別個に用意しても良い。続いて、この第1ソース物質を高温で加熱し、物理的なエネルギーを用いて第1保護膜を誘電体層上に蒸着する。

10

【0036】

その後、第1保護膜上にスプレー法、コーティング法、化学的気相蒸着 (CVD) 法、電子ビーム (E-beam) 法、イオンメッキ (Ion-plating) 法、ゾルゲル法及びスパッタリング法等で第2保護膜を蒸着する。化学気相蒸着法で第2保護膜を蒸着する方法について説明すると、次の通りである。ここで、第2保護膜は、300～500nmの波長領域で最大値の陰極線発光 (cathode luminescence) を有する単結晶の金属酸化物を含む。また、この金属酸化物は、気体状態の金属に、酸素が2～20sccm、そしてアルゴンが0～19sccmで供給されてなる。

【0037】

20

まず、第2保護膜材料である第2ソース物質を用意する。ここで、第2ソース物質は、酸化マグネシウムのみからなる。この第2ソース物質を加熱し、発生する蒸気を第1保護膜上に蒸着させることによって第2保護膜を形成する。このとき、酸化マグネシウムは単結晶の形態で蒸着される。ここで、化学気相蒸着法は、第2保護膜の酸化マグネシウムを膜と結晶の中間程度の物性にし、スプレー法等で形成する場合よりも第2保護膜の蒸着強度を向上させることができる。

【0038】

図5は、本発明に係る化学気相蒸着装置の一実施例を示す図である。以下、図5を参照して、本発明に係る化学気相蒸着装置の一実施例について説明する。

【0039】

30

本実施例による化学気相蒸着装置は、チャンバー、温度調節部及び制御部を備えてなる。図5に示すように、チャンバー200は、ソース物質などが内部に注入される注入部210と、ソース物質などを外部に排出する排出部220と、チャンバー内部の温度を調節する温度調節部 (図示せず) と、チャンバー内部のキャリアガス及び反応ガスの流速を調節する制御部 (図示せず) とを備える。

【0040】

チャンバー200内に、第1保護膜100aの形成されたプラズマディスプレイパネルの上部パネルを入れた後、化学気相蒸着法で第2保護膜100bを形成する。このとき、注入部からキャリアガス、反応ガス及びプレカーソル (precursor) などのソースを、チャンバー中に注入する。このとき、ソース物質はメタルアルコキッドなどを用い、酸化マグネシウム結晶の成長を促進させる。そして、キャリアガスとしては窒素や水素などを使用し、反応ガスとしては酸素、水素、窒素またはアルゴンのいずれかを使用する。

40

【0041】

この際、第2保護膜の形成工程で第1保護膜上に核生成サイト (site) が形成され、それぞれのサイトで酸化マグネシウム単結晶が成長する。また、それぞれの酸化マグネシウムの単結晶は不規則的に形成され、保護膜が全体的に屈曲しても良い。このとき、第2保護膜は100～1500nm厚に形成されることが好ましい。このような条件を満足するために、制御部でキャリアガス及び反応ガスの流速を調節し、温度調節部でチャンバー内部の温度を調節することが好ましい。

50

【0042】

本発明の第2保護膜は、化学気相蒸着法その他、液相法で蒸着されても良い。次に、液相法で第2保護膜を蒸着する方法について説明する。

【0043】

まず、アルカリ金属またはアルカリ土金属酸化物で第2保護膜を形成する方法について説明する。

【0044】

まず、図6に示すように、溶媒、分散剤及び単結晶の金属酸化物パウダを混合して第2保護膜液相を製造する(Pre-mixing)(S410)。この金属酸化物は、アルカリ金属またはアルカリ土金属酸化物であれば良い。ここで、単結晶の金属酸化物パウダを1~10重量%、溶媒と分散剤を90~99重量%で混合し、溶媒はアルコール系(alcohol)、グリコール系(GlycolまたはDiol)、プロピレングリコールエーテル類(Propylene Glycol Ether)、プロピレングリコールアセテート類(Propylene Glycol Acetate)、ケトン類(ketone)、ブチルカルビトールアセテート(BCA:Butyl Carbitol Acetate)、キシレン(xylene)、テルピネオール(terpineol)、テキサノール(texanol)、水またはこれらの混合物を使用する。分散剤は、アクリル(acrylic)、エポキシ(epoxy)、ウレタン(urethane)、アクリルウレタン(acrylic urethane)、アルキド(alkyd)、ポリアミドポリマー(polyamid polymer)、PCA(PolyCarboxylic Acid)またはこれらの混合物を使用する。

10

20

【0045】

また、上記液相を製造する段階は、2000~4000rpmで1~10分間持続し、ミールング段階は6000~10000rpmで10~60分間持続し、溶媒、分散剤及び単結晶の金属酸化物パウダを所定時間(例えば、1時間)かくはん(stirring)しつつ混合し、超音波分散器を用いた超音波分散によって第2保護膜液相を製造する。

【0046】

続いて、製造された第2保護膜液相をミールング(milling)する(S420)。ここで、第2保護膜液相はミールング器によってミールングする。次いで、第1保護膜上にミールングされた第2保護膜液相を塗布する方法は、スプレーコーティング(spray coating)法、バー(bar)コーティング法、スクリーンプリンティング(screen printing)法、グリーンシート法のいずれかの方法を用い、選択された方法によって第1保護膜上の全面に第2保護膜液相を塗布する(S430)。続いて、第1保護膜上に塗布された第2保護膜液相を乾燥及び焼成し(S440)、第2保護膜を形成する(S450)。ここで、溶媒の種類によって100~200で乾燥し、400~600で焼成することで、単結晶の金属酸化物パウダを含むパーティクルが第1保護膜上の全面に群集形態で不規則的に残され、第2保護膜が完成される。

30

【0047】

次に、第2保護膜を単結晶の酸化マグネシウムパウダで蒸着する工程について説明する。

40

【0048】

まず、溶媒、分散剤及び単結晶のMgOナノパウダを混合して第2保護膜液相を製造する(Pre-mixing)(S410)。ここで、単結晶のMgOナノパウダを1~20重量%、溶媒と分散剤を80~99重量%で混合し、溶媒はアルコール系(alcohol)、グリコール系(GlycolまたはDiol)、プロピレングリコールエーテル類(Propylene Glycol Ether)、プロピレングリコールアセテート類(Propylene Glycol Acetate)、ケトン類(ketone)、ブチルカルビトールアセテート(BCA:Butyl Carbitol Acetate)、キシレン(xylene)、テルピネオール(terpineol)、テキサノール(texanol)、水またはこれらの混合物を使用し、分散剤は、アクリル(a

50

cryl)、エポキシ(epoxy)、ウレタン(urethane)、アクリルウレタン(acrylic urethane)、アルキド(alkyd)、ポリアミドポリマー(polyamid polymer)、PCA(PolyCarboxylic Acid)またはこれらの混合物を使用する。

【0049】

また、溶媒、分散剤及び単結晶のMgOナノパウダを所定時間(例えば、1時間)かくはん(stirring)しつつ混合し、超音波分散器を用いた超音波分散によって第2保護膜液相を製造する。次に、製造された第2保護膜液相をミールング(milling)する(S420)。ここで、第2保護膜液相はミールング器を用いてミールングする。次いで、第1保護膜上に、ミールングされた第2保護膜液相をスクリーンプリンティング(Screen printing)、ディスペンシング(dispensing)、フォトリソグラフィ(photolithography)、インクジェット(Ink-jet)法のいずれかの方法で塗布する(S430)。

10

【0050】

その後、第1保護膜上に塗布された第2保護膜液相を乾燥及び焼成し(S440)、第2保護膜を形成する(S450)。ここで、溶媒の種類によって、100~200で乾燥し、400~600で焼成することで、単結晶のMgOナノパウダを含むパーティクルが第1保護膜上の所定部分に群集形態で残され、第2保護膜が完成される。

【0051】

本発明に係るプラズマディスプレイパネルの製造工程は、以上の保護膜の形成工程以外は、通常のプラズマディスプレイパネルの製造工程と同様である。

20

【0052】

まず、ガラス(glass)を加工して上部基板を用意し、該上部基板上に2つの透明電極(ITO)を形成し、これら電極上に部分的に補助電極であるバス電極を順次蒸着して放電維持電極を形成する。これらの電極上に上部誘電体層を形成し、該誘電体層上に第1保護膜と第2保護膜を順次形成する。

【0053】

下部基板の製造工程は、ガラス上にアドレス電極を形成する工程と、アドレス電極を保護するための下部誘電体層を形成する工程と、下部誘電体層の上面に放電セルを区画する隔壁を形成する工程と、隔壁間に、画像表示のための可視光線を放出する蛍光体層を形成する工程と、を含んでなる。

30

【0054】

最後に、アドレス電極の形成されている下部基板上にシーリング(sealing)材を塗布し、上部基板と合着することで、プラズマディスプレイパネルを完成する。

【0055】

以上説明した内容に基づき、当業者にとって本発明の技術思想を逸脱しない範囲で様々な変更及び修正が可能であることは明らかである。

【0056】

したがって、本発明の技術的範囲は、以上の実施例に記載された内容に限定されず、特許請求の範囲によって定められなければならない。

40

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明によるプラズマディスプレイパネルの保護膜構造の一実施例を示す図である。

【図2】本発明によるプラズマディスプレイパネルの放電セル構造の一実施例を示す斜視図である。

【図3A】本発明及び従来技術によるプラズマディスプレイパネルの面放電と対向放電電圧をそれぞれ比較したグラフである。

【図3B】本発明及び従来技術によるプラズマディスプレイパネルの面放電と対向放電電圧をそれぞれ比較したグラフである。

50

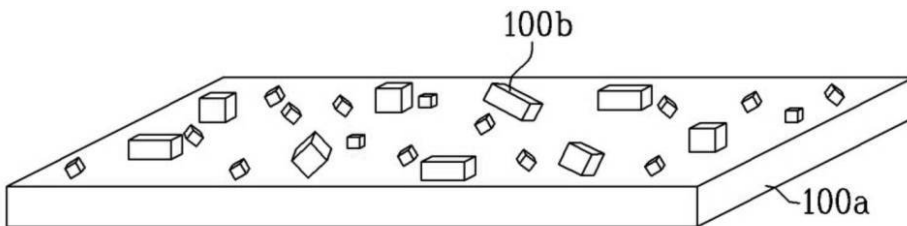
【図 4 A】本発明及び従来技術によるプラズマディスプレイパネルのジッター特性を比較したグラフである。

【図 4 B】本発明によるプラズマディスプレイパネルの保護膜材料である金属酸化物の陰極線発光特性を示すグラフである。

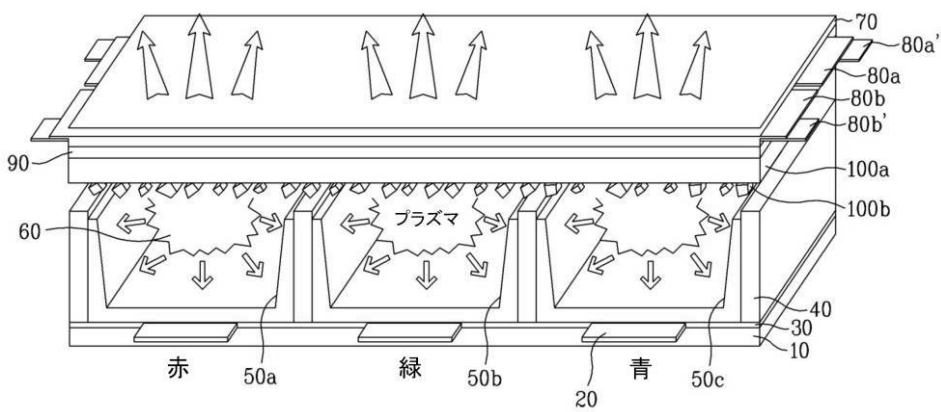
【図 5】本発明による化学気相蒸着装置の一実施例を示す図である。

【図 6】本発明によるプラズマディスプレイパネルの第 2 保護膜の製造工程の一実施例を示す流れ図である。

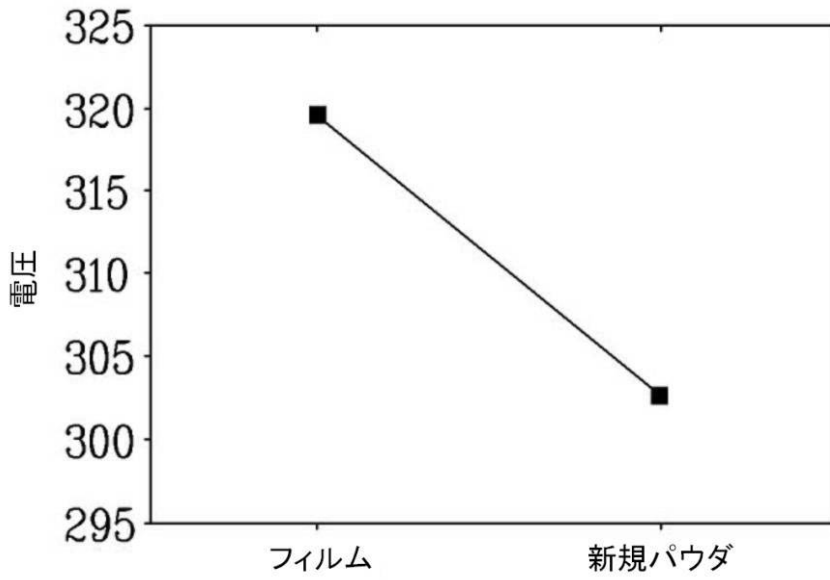
【図 1】



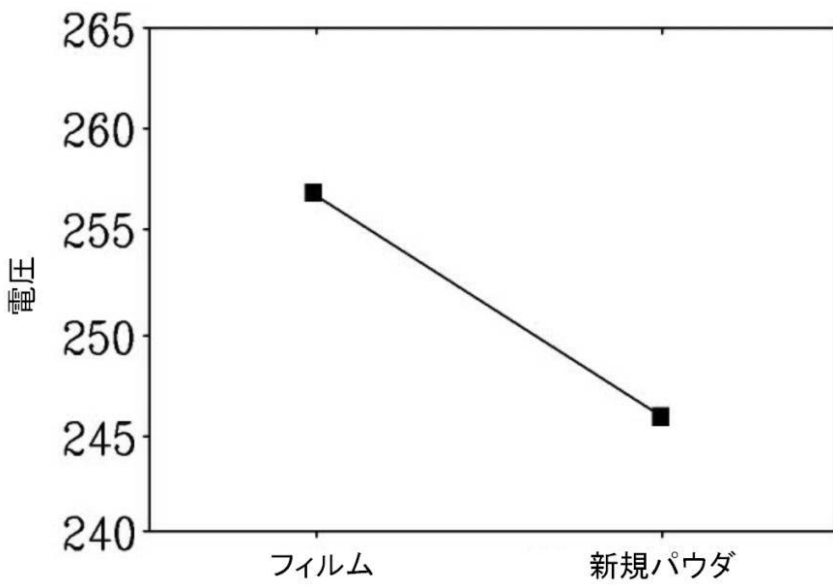
【図 2】



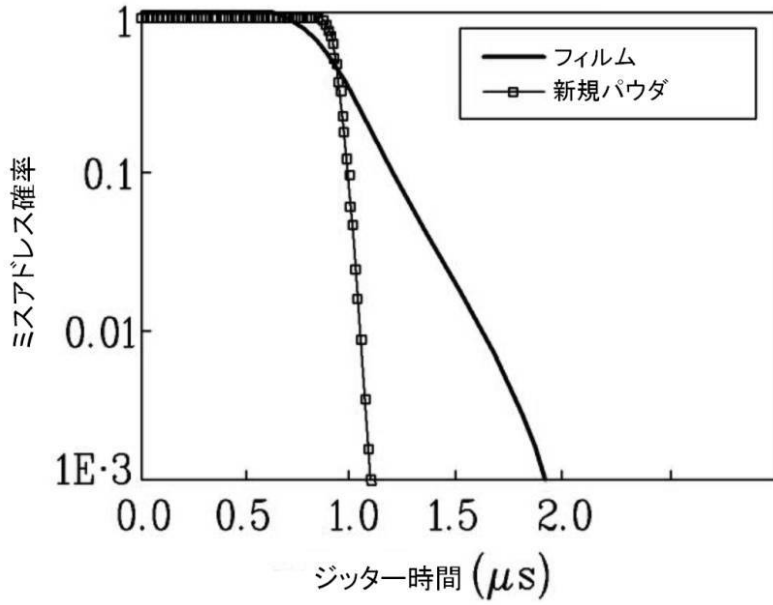
【図 3 A】



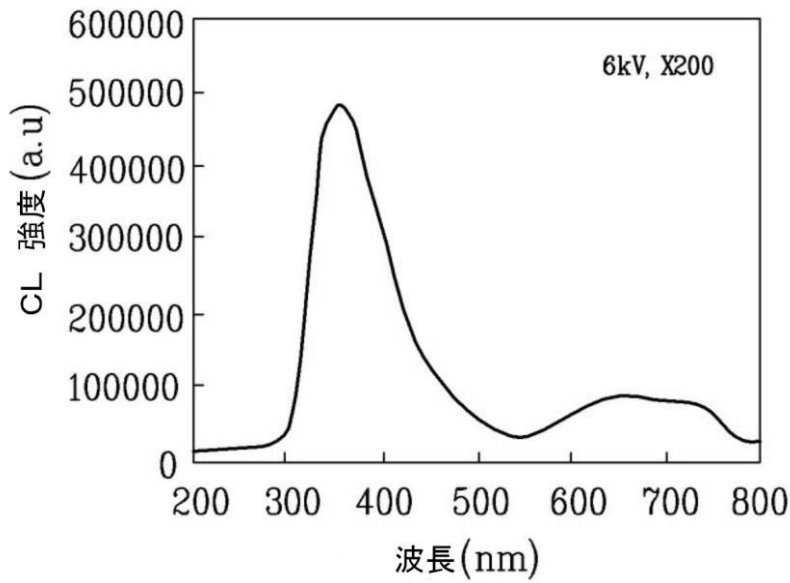
【図 3 B】



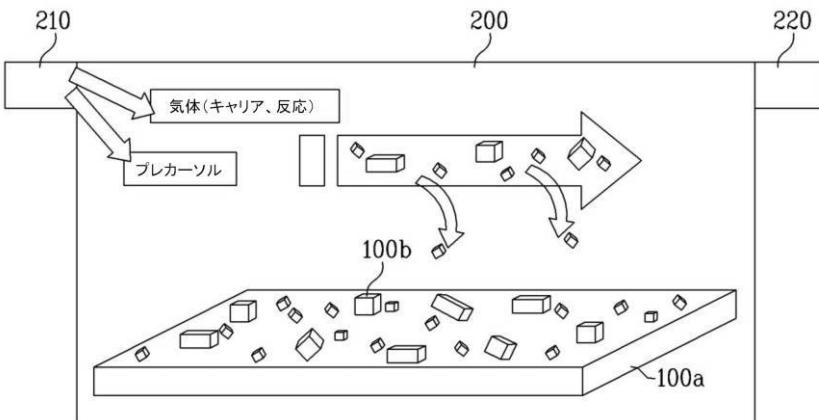
【 図 4 A 】



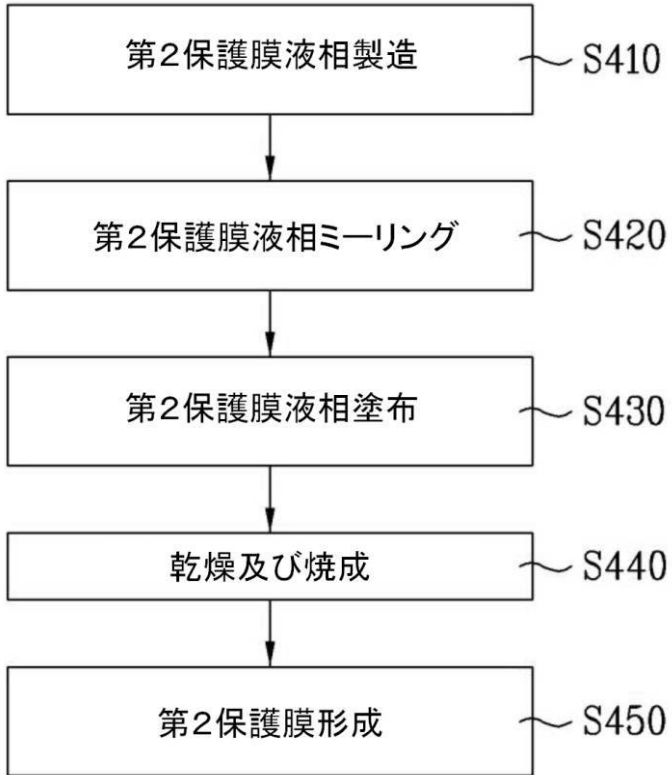
【 図 4 B 】



【 図 5 】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 朴 徳海
大韓民国 ソウル 瑞草區 牛眠洞 1 6 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティ
ド アイピー グループ
- (72)発明者 柳 炳吉
大韓民国 ソウル 瑞草區 牛眠洞 1 6 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティ
ド アイピー グループ
- (72)発明者 金 泳成
大韓民国 ソウル 瑞草區 牛眠洞 1 6 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティ
ド アイピー グループ
- (72)発明者 宋 文奉
大韓民国 ソウル 瑞草區 牛眠洞 1 6 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティ
ド アイピー グループ
- (72)発明者 趙 元基
大韓民国 ソウル 瑞草區 牛眠洞 1 6 番地 エルジーエレクトロニクス インコーポレイティ
ド アイピー グループ

Fターム(参考) 5C027 AA05

5C040 FA01 FA04 GB03 GE02 GE09 JA07 KA04 KB08 LA14 MA03
MA12 MA26 MA30