

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3877449号
(P3877449)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl. F I
H O 1 J 9/227 (2006.01) H O 1 J 9/227 E

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-285163	(73) 特許権者	591252862 ナミックス株式会社 新潟県新潟市澗川3993番地
(22) 出願日	平成10年10月7日(1998.10.7)	(74) 代理人	100078662 弁理士 津国 肇
(65) 公開番号	特開2000-113814(P2000-113814A)	(74) 代理人	100072279 弁理士 渡邊 睦雄
(43) 公開日	平成12年4月21日(2000.4.21)	(74) 代理人	100075225 弁理士 篠田 文雄
審査請求日	平成16年10月19日(2004.10.19)	(74) 代理人	100108590 弁理士 佐伯 とも子
		(72) 発明者	服部 修 新潟県新潟市澗川3993番地 ナミック ス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光体パターンの形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蛍光体層を形成する方法であって、下記の工程を順に行うことを含む蛍光体層の形成方法：

(I) アドレス電極及び隔壁が形成されたプラズマディスプレイパネル基板上に感光性レジストを塗布する工程；

(II) 露光及び現像を行って、任意のセルを露出させる工程；

(III) 露出させた任意のセルに、蛍光体と、エチルセルロース、ニトロセルロース及びアクリル樹脂から選ばれる有機樹脂並びにトルエン、キシレン、アミルベンゼン、p-シメン、テトラリン、メントール、テルピネオール、カルペオール、ボルネオール、メンタンジオール、2-メトキシエタノール、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、メチルイソブチルケトン及びエチレングリコールモノメチルエーテル酢酸エステルから選ばれる有機溶媒から調製されるベヒクルとを混合した蛍光体ペーストをスクリーン印刷法にて適用し、乾燥させる工程；

(IV) 任意のセルを更に感光性レジストで埋める工程。

【請求項2】

工程(I)～(IV)の後、蛍光体の種類を換えた蛍光体ペーストを用いて、工程(II)～(IV)を繰り返す、その後、工程(V)感光性レジストを剥離する工程；そして工程(VI)不要な蛍光体ペースト部分を焼成により除去する工程を行って、赤、緑及び青に発光する多色の蛍光体パターンを有する蛍光体層を形成する、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

感光性レジストが、ポジ型レジストである、請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法により形成した蛍光体層を有するプラズマディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、環境パフォーマンスの高い、精細なプラズマディスプレイパネル（PDP）用の蛍光体層を高精度に製造する改良された方法に関する。

10

【0002】

【従来技術】

現在、PDPの量産には、特開平5-47303号に開示されているようなスクリーン印刷法が用いられている。スクリーン印刷法は必要な部分にだけ蛍光体層を形成するために、高価な蛍光体の無駄がなく、作製工程が簡便であるという特徴がある。しかし、寸法精度の点で問題があり、HDTVレベルの精細度になると、技術的に困難である。例えば、セルピッチが150 μm以下である25型サイズのSXGAクラスのような高精細パネルでは、蛍光体層をスクリーン印刷法で形成した場合、蛍光体層の均一性が低下し、また、印刷パターンの位置ズレが生じやすく、混色が発生するという問題がある。さらには、スクリーン版の裏に回り込んだ蛍光体ペーストがリブ頂部に付着してしまう危険性も高まり、高精度を達成する必要性の点から、スクリーンの耐久性にも限界がある。このように、スクリーン印刷法で蛍光体層の微細パターンを安定して精度よく形成することは困難である。

20

【0003】

一方では、特開平9-265906号に開示されているような感光性樹脂組成物を用いる感光性ペースト法が提案されている。感光性ペースト法は、寸法精度は高いが、工数が多く、現像工程において除去された蛍光体が無駄になり、廃液が環境に与える影響が大きいなどの課題がある。また、通常、感光性ペーストに使用される有機材料は、スクリーン印刷用ペーストで用いる有機材料と比較して、熱分解性に劣り、焼成除去の後にカーボンが残留しやすい。残留カーボンはセル内に充填した希ガスを吸収するため、パネル寿命を縮め、パネル特性を低下させる。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、使用材料の有効利用率を向上させながら、精細なPDP用の蛍光体層を高精度に製造する改良された方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基板上に所定の蛍光体のパターンを形成する方法において、あらかじめ隔壁が形成され、それを含む感光性レジストにて全面が被覆された基板上、

(I) 所定の蛍光体を適用する部分を開口させ、

40

(II) 蛍光体を付着させ、乾燥させ、そして

(III) 該蛍光体を付着させた部分を感光性レジストで埋める

ことを所定の回数行って形成する方法に関する。

【0006】

更に、本発明は、蛍光体層を形成する方法であって、下記の工程を順に行うことを含む蛍光体層の形成方法に関する：

(I) アドレス電極及び隔壁が形成されたプラズマディスプレイパネル基板上に感光性レジストを塗付する工程；

(II) 露光及び現像を行って、任意のセルを露出させる工程；そして

(III) 任意のセルに蛍光体を含むペーストを印刷法にて適用し、乾燥させる工程

50

(IV) 任意のセルを更に感光性レジストで埋める工程。

【0007】

本発明の別法によれば、上記の工程(I)～(IV)をそれぞれ蛍光体の種類を換えて繰り返し、その後、工程(V)感光性レジストを剥離する工程；そして工程(VI)不要な蛍光体ペースト部分を焼成により除去する工程を行って、赤、緑及び青に発光する多色の蛍光体パターンを有する蛍光体層を形成する方法が好ましい。

【0008】

上記のいずれかの方法により形成した蛍光体層を有するプラズマディスプレイが好ましい。なお、基板、透明電極、バス電極、誘電体層、保護層、蛍光体、アドレス電極及び隔壁などのガス放電表示パネルに用いるその他の構成要素は、従来の公知の材料及び形成方法を用いてもよい。

10

【0009】

本発明にしたがって、上記の方法で形成した蛍光体層を有するPDPは、高精度でありながら、使用材料の有効利用率が高く、低コストである。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明によれば、「蛍光体」とは、通常用いる蛍光体であり、特に限定されない。なお、「蛍光体」とは、蛍光体単味ではなく、有機樹脂及び有機溶媒などの混合物であるベヒクルと混合したペースト状のものを含む。

【0011】

本発明によれば、「所定の蛍光体を適用する部分」とは、基板上に形成された隔壁によって区切られた空間であって、所定の幅と深さを有するように均一に形成されたセルである。本発明の好ましい態様では、所定の蛍光体をこの溝様の部分2本おきに、1本適用することが好ましい。

20

【0012】

本発明によれば、「所定の蛍光体を適用する部分を開口させる」とは、任意の部分、例えば開口部又はセルを露出させて、蛍光体が適用できる状態にすることである。

【0013】

本発明によれば、「蛍光体を付着させた部分を埋める」とは、蛍光体を付着させた開口部は、続く乾燥工程において蛍光体容積が減少するため、上部にあきを生じているので、そのあきを感光性レジストにて埋めることである。

30

【0014】

本発明では、感光性レジスト材料として、ネガ型、ポジ型、ネガ-ポジ両用型のいずれでもよく、形態も液状レジスト、又はドライフィルムレジストのいずれを用いてもよい。このようなレジスト材料は、アルカリ現像型バインダーポリマー、そのモノマー、光重合開始剤などを含有したものをを用いることが好ましい。感光性レジストが、ポジ型レジストであることが特に好ましい。

【0015】

液状レジストの場合、アドレス電極及び隔壁を形成したPDPにスピコート法、ロールコート法などの一般的な方法で塗布し、乾燥後、所定のパターンをゆするマスクを介して露光することにより、パターンを転写し、その後現像して、任意のセルのみを露出させることが好ましい。

40

【0016】

ドライフィルムレジストの場合、アドレス電極及び隔壁を形成したPDPに加熱圧着(ラミネート)により密着させ、所定のパターンで露光、現像を行い任意のセルのみを露出させることが好ましい。

【0017】

本発明によれば、現像液は、0.1～2重量%のアルカリ水溶液、特に1重量%以下の炭酸ナトリウム水溶液が好ましい。

【0018】

50

任意のセルを露出させた後、蛍光体ペーストを塗布する。その塗布方法はスクリーン印刷、ブレードコーティング法、ディスペンス法、スピコート法、ロールコート法などのいかなる方法でもよい。蛍光体ペーストはそれぞれの塗布方法に適した材料及び組合せを用いることにより、適用形態を最適にすることができる。

【0019】

本発明に用いることができる蛍光体は、特に限定されない。金属酸化物、希土類オキシハライドを母体としたものが好ましい。赤色用の蛍光体粉末としては、 $(Y, Gd, Eu)BO_3$ 、 $(Y, Eu)_2O_3$ などが好ましい。緑色用の蛍光体粉末としては、 $(Zn, Mn)_2SiO_4$ 、 $(Ba, Mn)Al_{12}O_{19}$ などが好ましい。青色用の蛍光体粉末としては、 $(Ba, Eu)MgAl_{10}O_{17}$ などが好ましい。

10

【0020】

本発明に用いることができるベヒクルは、有機樹脂と有機溶媒から調製する。有機樹脂としては、エチルセルロース、ニトロセルロース、アクリル樹脂などが挙げられる。また、有機溶媒としては、トルエン、キシレン、アミルベンゼン、p-シメン、テトラリンなどの芳香族炭化水素；メントール、テルピネオール、カルペオール、ボルネオール、メンタンジオールなどのテルペンアルコール；2-メトキシエタノール、ジエチレングリコールモノブチルエーテルなどのエーテルアルコール；メチルイソブチルケトンなどのケトン；並びにエチレングリコールモノメチルエーテル酢酸エステルなどのエステルが挙げられ、これらの混合物でもよい。特に、ジエチレングリコールモノブチルエーテルでエチルセルロース樹脂を溶解したものが好ましい。

20

【0021】

本発明に用いることができるベヒクル濃度は、付着方法が、例えばスクリーン印刷である場合、所望の見掛け粘度(25)10~100 Pa・s、特に30~70 Pa・sを有するペーストを与えるよう調整することが好ましい。

【0022】

スクリーン印刷法により蛍光体ペーストを適用する領域は、確実にセルが充填されるように、露出させたセルの開口部と等しいことが好ましく、開口部よりも広く設定することがより好ましい。

【0023】

本発明によれば、蛍光体ペーストを付着させた後、スクレーパーなどで過剰な蛍光体ペーストをかきとり、120~180 で有機溶媒を揮発させることが好ましい。通常は、蛍光体を所定の回数付着させた後レジストを剥離するが、蛍光体を適用する毎に剥離し、400~600 で焼成してもよい。かきとったペーストは、再利用することができ、蛍光体材料の利用効率の向上に寄与する。

30

【0024】

本発明の一実施形態を、図1に基づき、詳細に説明する。隔壁が形成されたプラズマディスプレイパネル基板上面の全部に感光性レジストを塗付し〔図1(A)〕、露光及び現像を行って、任意のセルを露出させ〔図1(B)〕、任意のセルに蛍光体を含むペーストを印刷法にて適用し、乾燥させ〔図1(C)〕、任意のセルを更に感光性レジストで埋め〔図1(D)〕、これらの工程をそれぞれ蛍光体の種類を換えて所定回数繰り返し、蛍光体適用が完了した後、感光性レジストを剥離し〔図1(E)〕、不要な蛍光体ペースト部分を焼成により除去する工程を行って〔図1(F)〕、赤、緑及び青に発光する多色の蛍光体パターンを有する蛍光体層を形成する。

40

【0025】

【実施例】

実施例1

a) アドレス電極及び隔壁をあらかじめ形成した背面側PDP基板の上に、ブレードコーティング法を用いて、液状の感光性レジストPME R - ND40(東京応化工業株式会社製)を膜厚5~15 μm塗布し、70 で30分間温風乾燥させた。

【0026】

50

b) 隔壁に対応する位置に開口部を有し、セル2本おきに1本が露出するようなパターンでストライプ状の開口を有するマスクを介して、 400 mJ/cm^2 で露光し、次いで現像液N-A5(東京応化工業株式会社製)を用いて25で120秒現像して、任意のセルを露出させた。

【0027】

c) 露出させたセル内に、緑、青及び赤に発光する蛍光体ペースト各種(各蛍光体ペーストの蛍光体含有量は、赤： $(\text{Y}, \text{Eu})_2\text{O}_3$ 45%、緑： $(\text{Ba}, \text{Mn})\text{Al}_{12}\text{O}_{19}$ 40%及び青： $(\text{Ba}, \text{Eu})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}$ 40%である)のうち1種、エチルセルロース樹脂及びジエチレングリコールモノブチルエーテルからなる粘度 $40\text{ Pa}\cdot\text{S}$ の蛍光体ペーストを調製して、250メッシュのスクリーンマスクを用いるスクリーン印刷法により充填し、次いで余剰の蛍光体ペーストをスクレーパーでかきとった。

10

【0028】

d) 150で10分間乾燥させ、乾燥した蛍光体の上に、前記のレジストを塗付し、乾燥させた。

【0029】

e) 上記の一連の蛍光体塗布工程工程b)~d)を、3種類の蛍光体の個々のセルパターンが1本ずつずれるようにして、繰り返し、ストライプ状の蛍光面パターンを形成した。つぎに、0.4%水酸化ナトリウム水溶液に60で20秒間浸し、感光性レジストを剝離した。つぎに、500で10分間焼成し、蛍光体ペーストの不要部分を除去して蛍光体層を形成した。

20

【0030】

このようにして、混色及びカスレがない均一で高精度な蛍光体層を形成した。

【0031】

実施例2

a) 実施例1と同様の基板上にドライフィルムレジストAP550(東京応化工業株式会社製)を温度130、圧力3kgでラミネートした。

【0032】

b) 実施例1の工程b)と同様にして 100 mJ/cm^2 で露光し、次いで30の1%炭酸ナトリウム水溶液をスプレー圧 1.5 kg/cm^2 で用いて現像して、セルを露出させた。

【0033】

c) ブレードコーティング法を用いて、ペーストを充填した以外は、実施例1の工程c)と同様にして行った。

30

【0034】

d) 実施例1の工程d)及びe)と同様にして、混色及びカスレがない均一で高精度な蛍光体層を形成した。

【0035】

感光性レジストPMER-ND40を、OFPR-5000に代えた以外は、実施例1と同様にして蛍光体層を形成した。この蛍光体層は、混色及びカスレがなく、均一で高精度であった。

【0036】

比較例1

a) 隔壁に対応したスクリーンマスクを用いて、実施例1と同様のPDP基板及びペーストを用いて、セル2本おきに1本をスクリーン印刷した。

【0037】

b) 実施例1の工程d)と同様にして行った。

【0038】

c) つぎに、赤、緑及び青に発光する蛍光体ペースト各種を、個々のセルパターンが1本ずつずれるようにして順次充填し、ストライプ状の蛍光面パターンを形成した。その後、500で10分間焼成し、不要な蛍光体ペースト部分を除去して、比較蛍光体層を得た。

40

。

50

【 0 0 3 9 】

このようにして得られた蛍光体層は、混色及びカスレが数箇所で見られた。

【 0 0 4 0 】

比較例 2

a) 実施例 1 と同様の基板を用いるが、ペーストに BMR C - 1 0 0 0 (東京応化工業社製) 及びブチルメタクリレートの混合物である感光性レジストを用い、(表示)セル全体にペーストをベタ印刷した。つぎに 8 0 で 3 0 分間乾燥させた。

【 0 0 4 1 】

b) 実施例 1 と同様のマスクを介して 4 0 0 mJ/cm² で露光し、次いで 3 0 の 1 % 炭酸ナトリウム水溶液中に現像して、目的のセルに蛍光体層を形成した。

10

【 0 0 4 2 】

c) 比較例 1 の工程 c) と同様にして、比較蛍光体層を得た。このようにして得られた蛍光体層は高精度であったが、蛍光体ペースト量を実施例と比較すると、製造時に蛍光体を含む廃材が蛍光体ペースト全使用量の 2 / 3 以上であり、更に、実施例の 3 倍以上の蛍光体ペースト量が必要であった。更に、ペーストに用いた有機材料が焼成除去した後も残留した。

【 0 0 4 3 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、使用材料の有効利用率が高いことから、精細な P D P 用の蛍光体層を高精度に低コストで製造でき、そして熱分解性の悪い有機材料を用いる必要がないことから、高信頼性の P D P を簡便に得ることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

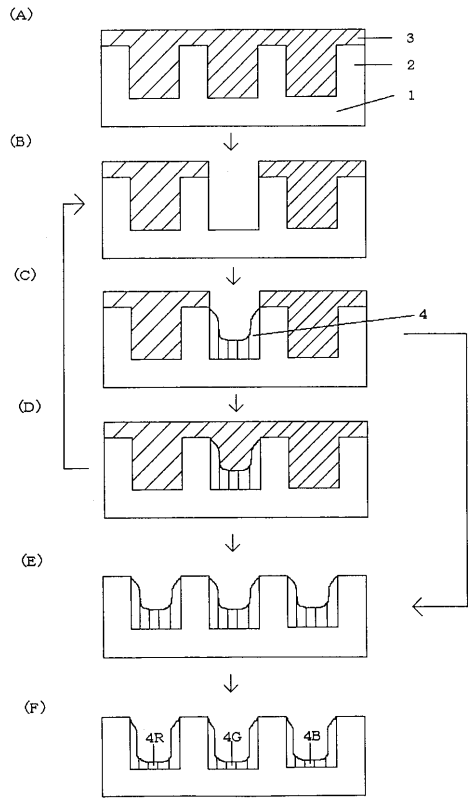
【 図 1 】 本発明の P D P の工程流れ図である。

【 符号の説明 】

- 1 ガラス基板
- 2 隔壁
- 3 感光性レジスト
- 4 R 赤色蛍光体層
- 4 G 緑色蛍光体層
- 4 B 青色蛍光体層

30

【 図 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 長谷川 博巳
新潟県新潟市濁川3993番地 ナミックス株式会社内
- (72)発明者 山崎 敏栄
新潟県新潟市濁川3993番地 ナミックス株式会社内
- (72)発明者 関本 秀樹
新潟県新潟市濁川3993番地 ナミックス株式会社内

審査官 小林 紀史

- (56)参考文献 特開平06-196093(JP,A)
特開平06-251701(JP,A)
特開平10-228864(JP,A)
特開平10-261365(JP,A)
特開平11-076922(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01J 9/20 - 9/236
H01J11/00 - 17/64