

(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2006-93103  
(P2006-93103A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

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

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-192714 (P2005-192714)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社
(22) 出願日	平成17年6月30日 (2005.6.30)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5 75番地
(31) 優先権主張番号	10-2004-0076443	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(32) 優先日	平成16年9月23日 (2004.9.23)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	金 俊亨 大韓民国京畿道水原市靈通区シン洞575 Fターム(参考) 5C027 AA09 5C040 GF19 JA17

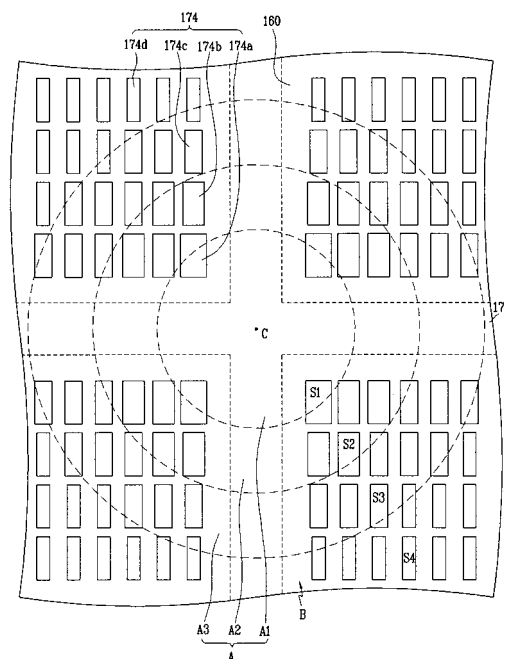
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 隔壁及び放電空間を均一に形成することが可能な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。

【解決手段】 一对の第1原板と第2原板を用いて、複数の放電セルを区画する隔壁と、各放電セルの放電に関与する電極とを備えるプラズマディスプレイパネルを、一つまたは複数製造する製造方法において、隔壁を形成する工程は、第1原板に隔壁形成層160を形成する段階と；隔壁形成層160を覆うようにレジストを形成する段階と；レジストをパターニングして、予め設定された放電セルのパターンに応じてレジストに開口部174を形成する段階と；レジストパターン172によって隔壁形成層160をエッチングする段階と、エッチングされた隔壁形成層160を焼成する段階を含む。開口部174を形成する段階では、第1原板の中央付近に配置される開口部の面積S1と、第1原板の周縁付近に配置される開口部の面積S4と、が互いに異なる。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一対の第 1 原板と第 2 原板を用いて、複数の放電セルを区画する隔壁と、前記各放電セルの放電に参与する電極とを備えるプラズマディスプレイパネルを、一つまたは複数製造するプラズマディスプレイパネルの製造方法において：

前記隔壁を形成する工程は、

( a ) 前記第 1 原板に隔壁形成層を形成する段階と；

( b ) 前記隔壁形成層を覆うようにレジストを形成する段階と；

( c ) 前記レジストをパターンングして、予め設定された放電セルのパターンに応じて前記レジストに開口部を形成する段階と；

( d ) 前記レジストパターンによって前記隔壁形成層をエッチングする段階と；

( e ) 前記エッチングされた隔壁形成層を焼成する段階と；

を含み、

前記 ( c ) 段階では、

前記第 1 原板の中央付近に配置される開口部の面積と、前記第 1 原板の周縁付近に配置される開口部の面積と、が互いに異なるように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。

**【請求項 2】**

前記 ( c ) 段階では、

前記第 1 原板の中心付近に配置される開口部の面積より、前記第 1 原板の周縁付近に配置される開口部の面積を、小さく形成す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の製造方法。

**【請求項 3】**

前記 ( c ) 段階では、

前記第 1 原板には、前記第 1 原板の中心を中心とする円形の第 1 領域と、前記第 1 領域の周縁に位置する第 2 領域とが設定され、

前記第 1 領域に配置される開口部の面積より、前記第 2 領域に配置される開口部の面積を小さく形成することを特徴とする、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の製造方法。

**【請求項 4】**

前記第 1 領域は、前記第 1 原板の中心を中心とする同心円状の境界線によって、少なくとも 2 以上の小領域に区分されており、

前記各小領域では、各開口部の面積が均一であることを特徴とする、請求項 3 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

**【請求項 5】**

前記 ( c ) 段階では、

前記第 1 原板の中心を含む前記小領域から前記第 2 領域に隣接する前記小領域にかけて、開口部の面積が次第に小さくなるように形成することを特徴とする、請求項 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 6】**

前記 ( d ) 段階では、

前記隔壁形成層をサンドブラスト法でエッチングすることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか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 7】**

前記レジストは、フォトレジストまたはドライフィルムレジストのいずれかであることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか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 8】**

前記 ( a ) 段階では、

前記各プラズマディスプレイパネルが形成される領域に対応するように前記隔壁形成層

10

20

30

40

50

を形成することを特徴とする，請求項 1～7 のいずれか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 9】

前記 (d) 段階と前記 (e) 段階との間に，

前記レジストを除去する段階をさらに含むことを特徴とする，請求項 1～8 のいずれかに記載の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】

10

【技術分野】

【0001】

本発明はプラズマディスプレイパネルの製造方法に関し，より詳しくは，隔壁形成工程を改善して，放電セルを均一に形成することができる，プラズマディスプレイパネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に，プラズマディスプレイパネルは，気体放電によって得られたプラズマから放射される真空紫外線 (vacuum ultraviolet, VUV) が蛍光体を励起させることによって発生する可視光を利用して映像を表示するディスプレイ素子である。このようなプラズマディスプレイパネルは，高解像度の画面が構成可能であるので，次世代の薄型表示装置として脚光を浴びている。

20

【0003】

プラズマディスプレイパネルの一般的な構造は，3電極面放電型構造である。3電極面放電型構造は，同一面上に位置する2つの電極が形成される一基板及び上記一基板から所定の距離だけ離隔してアドレス電極が形成される他基板を含み，両基板の間の空間には隔壁が形成されて，複数の放電セルを区画する。

【0004】

従来は，プラズマディスプレイパネルを個別に製造したが，これは，生産性が低くて製品単価が高いという問題がある。したがって，最近では，一つの原板に複数のプラズマディスプレイパネルを形成した後，このような原板を面取りすることによって，一つの原板で複数のプラズマパネルを製造する，多面取工法に対する研究が進められている。

30

【0005】

一方，隔壁を製造するためには，下記の段階を経なければならない。まず，基板全面に隔壁層及びレジスト (resist) を順次に形成した後，マスクを利用してレジストを所定のパターンにパターニングする。この時，レジストは，放電セルのパターンのための同一な大きさの開口部を有するようにパターニングされる。次に，レジストパターンによって上記隔壁層をエッチングして焼成する。この時，上記隔壁層がエッチングされた部分が放電空間として提供される。

【0006】

40

上記隔壁層をエッチングする方法としては，サンドブラスト (sand blast) 法が適用されるが，これは，隔壁層に錬磨剤を噴射して，レジストが形成されない部分をエッチングする方法である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし，従来のプラズマディスプレイの製造方法によれば，プラズマディスプレイパネルの面積化及び多面取工法の適用によって，プラズマディスプレイパネルを製造するための基板の大きさも大きくなっており，そのために，隔壁製造工程で，各部分で隔壁層がエッチングされる程度が異なるという問題が発生することがある。特に，錬磨剤の流動を

50

妨害する因子が多い基板の中央部では、錬磨剤が積滞して他の部分より隔壁層が少なく除去される。したがって、基板の中央部では他の部分より隔壁の幅が広く形成され、より小さい放電空間を有するようになる。

【0008】

これにより、パネルの放電電圧及び輝度の均一度が低下して、不均一な放電などが発生して、表示特性が低下する問題がある。

【0009】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的は、隔壁及び放電空間を均一に形成することが可能な、新規かつ改良され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。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、一对の第1原板と第2原板を用いて、複数の放電セルを区画する隔壁と、上記各放電セルの放電に関与する電極とを備えるプラズマディスプレイパネルを、一つまたは複数製造するプラズマディスプレイパネルの製造方法において：上記隔壁を形成する工程は、(a)上記第1原板に隔壁形成層を形成する段階と；(b)上記隔壁形成層を覆うようにレジストを形成する段階と；(c)上記レジストをパターンングして、予め設定された放電セルのパターンに応じて上記レジストに開口部を形成する段階と；(d)上記レジストパターンによって上記隔壁形成層をエッチングする段階と；(e)上記エッチングされた隔壁形成層を焼成する段階と；を含み、上記(c)段階では、上記第1原板の中央付近に配置される開口部の面積と、上記第1原板の周縁付近に配置される開口部の面積と、が互いに異なるように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が提供される。

20

【0011】

また、上記(c)段階では、上記第1原板の中心付近に配置される開口部の面積より、上記第1原板の周縁付近に配置される開口部の面積を、小さく形成してもよい。

【0012】

また、上記(c)段階では、上記第1原板には、上記第1原板の中心を中心とする円形の第1領域と、上記第1領域の周縁に位置する第2領域とが設定され、上記第1領域に配置される開口部の面積より、上記第2領域に配置される開口部の面積を小さく形成してもよい。

30

【0013】

また、上記第1領域は、上記第1原板の中心を中心とする同心円状の境界線によって、少なくとも2以上の小領域に区分されており、上記各小領域では、各開口部の面積が均一であってもよい。

【0014】

また、上記(c)段階では、上記第1原板の中心を含む上記小領域から上記第2領域に隣接する上記小領域にかけて、開口部の面積が次第に小さくなるように形成してもよい。

【0015】

また、上記(d)段階では、上記隔壁形成層をサンドブラスト法でエッチングしてもよい。

40

【0016】

また、上記レジストは、フォトレジスト(PR: photo resist)またはドライフィルムレジスト(DFR: dry film resist)のいずれかであってもよい。

【0017】

また、上記(a)段階では、上記各プラズマディスプレイパネルが形成される領域に対応するように上記隔壁形成層を形成してもよい。

【0018】

また、上記(d)段階と上記(e)段階との間に、上記レジストを除去する段階をさら

50

に含んでもよい。

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように、本発明によれば、レジストをパターンニングする段階で、錬磨剤の流動を妨害する因子を考慮してレジストの開口部を形成することによって、隔壁形成層をエッチングする段階で、背面原板全体にかけて均一に隔壁形成層をエッチングすることができる。これにより、隔壁及び放電セルを均一に形成することができ、パネル全体で均一な放電電圧及び均一な輝度特性を有することができる。したがって、不均一な放電などの問題を防止して、表示特性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、添付した図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する発明特定事項については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0021】

図1は本発明の第1実施形態にかかる複数のプラズマディスプレイパネルが形成される第1原板及び第2原板を示した平面図である。図2は図1のA部分を示した部分分解斜視図である。

【0022】

図1を参照すると、所定の間隔をおいて互いに対向配置される一つの第1原板10（以下、背面原板とする。）及び第2原板20（以下、前面原板とする。）に、プラズマディスプレイパネル100が複数形成される。

【0023】

図2を参照すると、各々のプラズマディスプレイパネル100に対応して、背面原板10にアドレス電極12、誘電層14、隔壁16、及び蛍光体層19が形成され、前面原板20に表示電極21、22、誘電層24、及び保護膜26が形成される。

【0024】

上記各プラズマディスプレイパネル100について、図2を参照してより詳細に説明する。

【0025】

背面原板10の前面原板20に向かう面には、一方向（図面のy軸方向）に沿ってアドレス電極12が形成される。そして、これらアドレス電極12を覆いながら背面原板10に誘電層14が形成される。アドレス電極12は、隣接したもの同士が所定の間隔を維持しながら平行に形成される。

【0026】

誘電層14上には、複数の放電セル18を区画する隔壁16が形成される。隔壁16は、アドレス電極12と平行な方向（図面のy軸方向）に形成される第1隔壁部材16a及びアドレス電極12と交差する方向（図面のx軸方向）に形成される第2隔壁部材16bを含む。これにより、放電セル18の平面形状は実質的に四角形である。

【0027】

このような隔壁の構造は、上記で説明した構造に限定されず、アドレス電極と平行な隔壁部材のみからなるストライプ型の隔壁の構造など、多様な形状の隔壁の構造であってもよい。そして、放電セルの平面形状も、四角形以外に、六角形、円形、楕円形など、多様な形状であってもよい。

【0028】

各放電セル18の内部には、赤色、緑色、及び青色の蛍光体層19が形成され、プラズマ放電を起こすことができるように放電ガスが注入される。

【0029】

そして、背面原板10に対向する前面原板20の内面には、アドレス電極12と交差する方向（図面のx軸方向）に沿って表示電極21、22が形成される。表示電極21、2

10

20

30

40

50

2 は、走査電極 2 1 及び維持電極 2 2 を含む。

【0030】

このような走査電極 2 1 及び維持電極 2 2 の各々は、アドレス電極 1 2 と交差する方向に長く連結されて形成されるバス電極 2 1 b , 2 2 b 及び上記バス電極 2 1 b , 2 2 b から放電セル 1 8 の中心に向かってのびた拡大電極 2 1 a , 2 2 a を含むことができる。

【0031】

拡大電極 2 1 a , 2 2 a は、放電セル 1 8 の内部でプラズマ放電を起こす役割を果たすもので、開口率の確保のために、透明材料であるインジウム - 錫酸化物 ( I n d i u m T i n O x i d e , I T O ) などから構成されることができ、バス電極 2 1 b , 2 2 b は、このような拡大電極 2 1 a , 2 2 a の高い抵抗を補償して通電性を確保するためのもので、金属材料から構成されることができ。

10

【0032】

これら表示電極 2 1 , 2 2 を覆いながら前面基板 2 0 の全面に誘電層 2 4 及び M g O 保護膜 2 6 が順次に形成される。M g O 保護膜 2 6 は、プラズマ放電時に電離されたイオンの衝突から誘電層 2 4 を保護して、高い二次電子放出係数を有して、放電効率を向上させる役割を果たす。

【0033】

上記では、プラズマディスプレイパネルの構造の一実施形態を説明したが、本発明はこのようなプラズマディスプレイパネルの構造に限定されず、多様な構造のプラズマディスプレイパネルが適用されてもよい。

20

【0034】

本発明の第 1 実施形態によるプラズマディスプレイパネルの製造方法は、背面基板 1 0 に複数のプラズマディスプレイパネル 1 0 0 に対応するアドレス電極 1 2 , 誘電層 1 4 , 隔壁 1 6 , 及び蛍光体層 1 9 を形成する工程、前面基板 2 0 に複数のプラズマディスプレイパネル 1 0 0 に対応する表示電極 2 1 , 2 2 , 誘電層 2 4 , 及び蛍光体層 1 9 を形成する工程、及び各々のプラズマディスプレイパネル 1 0 0 に面取りする工程を含む。

【0035】

ここで、背面基板 1 0 にアドレス電極 1 2 , 誘電層 1 4 , 及び蛍光体層 1 9 を形成する工程、前面基板 2 0 に表示電極 2 1 , 2 2 , 誘電層 2 4 , 及び保護膜 2 6 を形成する工程、複数のプラズマディスプレイパネル 1 0 0 が形成された背面基板 1 0 及び第 2 基板 2 0 を面取りする工程などは公知の方法であるので、詳細な説明を省略する。

30

【0036】

次に、隔壁を形成する工程について、詳細に説明する。

【0037】

図 3 A ~ 図 3 E は本発明の第 1 実施形態によるプラズマディスプレイパネルの製造方法における隔壁形成工程を説明するための各段階での概略的な断面図である。図面では、便宜上、背面基板 1 0 に形成されるアドレス電極 1 2 及び誘電層 1 4 は図示せず、隔壁 1 6 の形成に関連する部分のみを示す。

【0038】

図 3 A は、隔壁形成層を形成する工程を示す断面図である。

40

【0039】

まず、図 3 A に示されているように、背面基板 1 0 に複数のプラズマディスプレイパネルの各々に対応する隔壁形成層 1 6 0 を形成する。隔壁形成層 1 6 0 は、背面基板 1 0 に隔壁用ペーストを塗布して、これを乾燥することによって形成される。

【0040】

上記では、各々のプラズマディスプレイパネル 1 0 0 に対応する部分に隔壁形成層 1 6 0 を形成したことを図示して説明したが、これに限定されない。したがって、隔壁形成層が複数のプラズマディスプレイパネルが形成される領域の全面に形成されてもよい。

【0041】

図 3 B は、レジストを形成する工程を示す断面図である。

50

## 【0042】

次に、図3Bに示されているように、隔壁形成層160を覆いながら背面原板10にレジスト170を形成する。この時、レジストはPRまたはDFRである。図面では、レジスト170が背面原板10の全面に形成されることを図示したが、本実施形態はこれに限定されず、レジストが上記隔壁形成層160の全面を覆って形成されればよい。

## 【0043】

図3Cは、レジストパターンを形成する工程を示す断面図である。

## 【0044】

次に、図3Cに示されているように、レジスト170をパターニングして、所定の放電セルのパターンによる開口部174を有するレジストパターン172を形成する。この時、レジスト170上に露光マスク180をおいてレジスト170を露光及び現像して、放電セルのパターンによる開口部を有するレジストパターン172を形成する。

10

## 【0045】

レジスト170をパターニングする段階では、各領域に位置する開口部174が互いに異なる面積を有するようにレジストパターン172を形成する。このように各部分の開口部の面積を異ならせて形成する方法としては、このような形状を有する露光マスク180を利用する方法などが適用されるが、この他の多様な方法も適用される。

## 【0046】

本実施形態によるレジストパターン172を、図4を参照して説明する。図4は本発明の第1実施形態によって形成されたレジストパターンを示した部分平面図である。

20

## 【0047】

背面原板の中心(C)に隣接して配置される開口部174aの面積より背面原板の外側周縁付近に配置される開口部174dの面積を小さく形成する。これは、サンドブラスト法で隔壁及び放電セルを形成する場合、エッチングされる程度に差がありえるため、これを考慮して各部分で開口部の面積が互いに異なるように形成するのである。

## 【0048】

放電セルをより均一に形成するためには、背面原板の中心(C)から一定の距離範囲に配置される開口部の面積を同一に形成し、中心(C)から背面原板の外側周縁に向かって開口部174の面積をしだいに小さく形成することができる。

## 【0049】

つまり、背面原板には、背面原板の中心(C)を中心にする円形の第1領域(A)及び第1領域(A)の周縁に形成される第2領域(B)が設定される。第1領域(A)は、複数の小領域(A1, A2, A3)を含むことができ、各小領域(A1, A2, A3)の境界線は背面原板の中心(C)を中心にする同心円状に形成されることができる。この時、同一な小領域内に開口部174の中心が位置する開口部174は、実質的に同一な面積を有する。

30

## 【0050】

本実施形態で、各第1領域(A)の小領域(A1, A2, A3)及び第1領域(A)は円形に形成されるが、これに限定されず、上記各領域は四角形、六角形などの多様な形状に形成されてもよい。

40

## 【0051】

本実施形態で、第1領域(A)は、一例として第1小領域(A1)、第2小領域(A2)、及び第3小領域(A3)を含むことができる。この時、開口部174は、 $S1 > S2 > S3 > S4$ の条件を満たして形成される。

## 【0052】

ここで、S1は第1小領域(A1)内に開口部174の中心が位置する開口部174aの面積であり、S2は第2小領域(A2)内に開口部174の中心が位置する開口部174bの面積であり、S3は第3小領域(A3)内に開口部174の中心が位置する開口部174cの面積であり、S4は第2領域(B)に開口部174の中心が位置する開口部174dの面積である。

50

## 【0053】

つまり、第1領域(A)では、背面原板の中心に位置する第1小領域(A1)から第2領域(B)に隣接する第3小領域(A3)まで開口部174の面積がしだいに小さく形成され、第2領域(B)に位置する開口部は第1領域(A)に位置する開口部174より小さい面積を有する。

## 【0054】

図3Dは、隔壁形成層をエッチングする工程を示す断面図である。

## 【0055】

次に、図3Dに示されているように、レジストパターン172によって隔壁形成層160をエッチングすることによって、放電セルのパターンに対応する部分を除去して、当該部分を放電セルとして提供する。この時、隔壁形成層160は、湿式エッチング(wet etching)法または乾式エッチング(dry etching)法でエッチングできるが、本実施形態では、乾式エッチング法の一つであるサンドブラスト法で隔壁形成層160をエッチングする。つまり、サンドブラスト装置190は、レジストパターン172が形成された隔壁形成層160に錬磨剤を噴射することによって、開口部174の部分の隔壁形成層160をエッチングする。

10

## 【0056】

上記のように、本実施形態によるレジストパターン172は、隔壁形成層のエッチングを妨害する因子が多い中央部に他の部分より大きい開口部が形成されるので、エッチングを妨害する因子が多い中央部で発生する可能性がある錬磨能力の低下を補償する。したがって、背面原板10全体にかけて隔壁形成層160を均一にエッチングすることができ、これにより隔壁及び放電セルを均一に形成することができる。

20

## 【0057】

図3Eは、レジストパターンを除去する工程を示す断面図である。

## 【0058】

次に、図3Eに示されているように、レジストパターン172を除去して、隔壁パターン162を焼成して、隔壁16を完成する。

## 【0059】

本実施形態では、レジストパターンの開口部は四角形に形成されるが、これに限定されず、放電セルのパターンによって多様な形状の開口部が形成されることができ、これも本発明の範囲に属する。

30

## 【0060】

また、本実施形態では、多面取工法を適用したことを説明したが、一つの原板で一つのプラズマディスプレイパネルを製造する場合にも適用してもよい。

## 【0061】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

## 【産業上の利用可能性】

40

## 【0062】

本発明は、プラズマディスプレイの製造方法に適用可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0063】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる複数のプラズマディスプレイパネルが形成される第1原板及び第2原板を示した平面図である。

【図2】同実施形態にかかる図1のA部分を示した部分分解斜視図である。

【図3A】同実施形態にかかる隔壁形成層を形成する工程を示す断面図である。

【図3B】同実施形態にかかるレジストを形成する工程を示す断面図である。

【図3C】同実施形態にかかるレジストパターンを形成する工程を示す断面図である。

50

【図 3 D】同実施形態にかかる隔壁形成層をエッチングする工程を示す断面図である。

【図 3 E】同実施形態にかかるレジストパターンを除去する工程を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態によって形成されたレジストパターンを示した部分平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

1 0 第 1 原板 / 背面原板

1 2 アドレス電極

1 4 , 2 4 誘電層

1 6 隔壁

10

1 6 a 第 1 隔壁部材

1 6 b 第 2 隔壁部材

1 8 放電セル

1 9 蛍光体層

2 0 第 2 原板 / 前面原板

2 1 走査電極

2 1 a , 2 2 a 拡大電極

2 1 b , 2 2 b バス電極

2 2 維持電極

2 6 保護膜

20

1 0 0 プラズマディスプレイパネル

1 6 0 隔壁形成層

1 7 0 レジスト

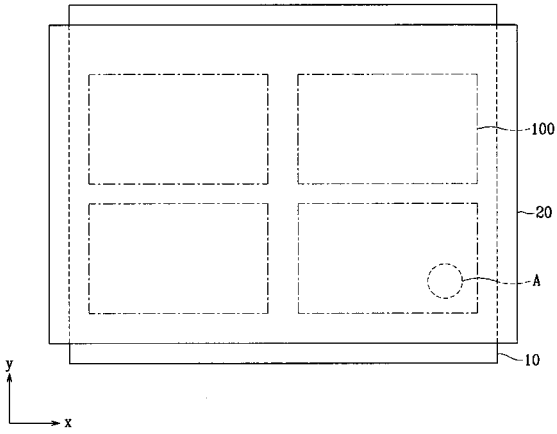
1 7 2 レジストパターン

1 7 4 開口部

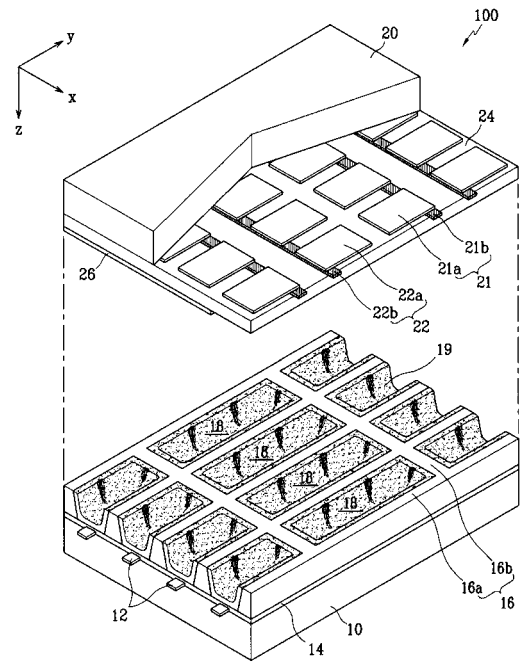
1 8 0 露光マスク

1 9 0 サンドブラスト装置

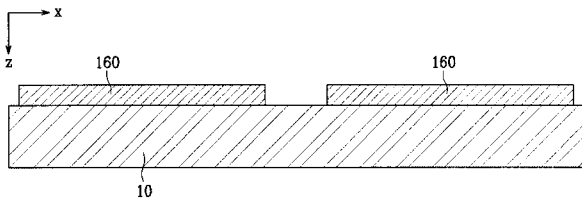
【 図 1 】



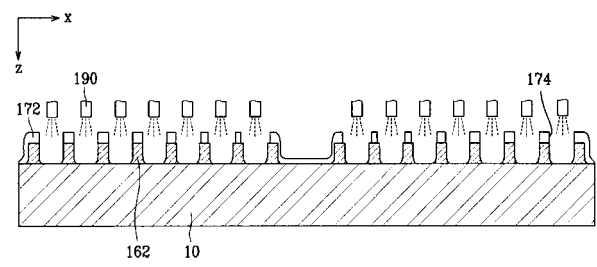
【 図 2 】



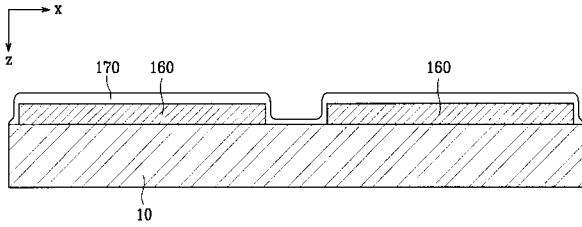
【 図 3 A 】



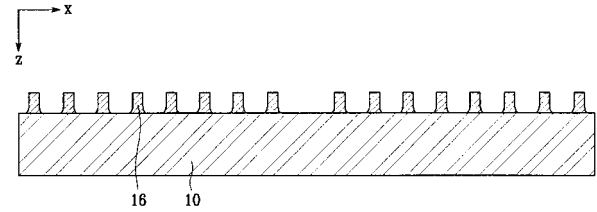
【 図 3 D 】



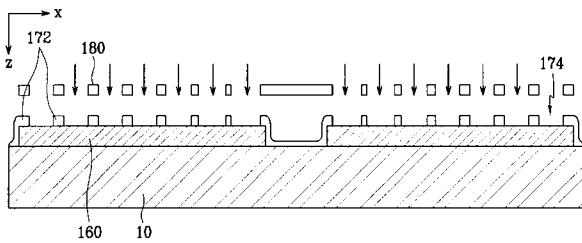
【 図 3 B 】



【 図 3 E 】



【 図 3 C 】



【 図 4 】

