(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年3 月9 日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/025266 A1

(51) 国際特許分類:
G03F 7/20 (2006.01) *H01J 11/02* (2006.01)
H01J 9/02 (2006.01) *H01J 9/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015503

(22) 国際出願日: 2005 年8 月26 日 (26.08.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-250103 2004 年8 月30 日 (30.08.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町２丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内田 哲夫 (UCHIDA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒5200822 滋賀県大津市秋葉台１２番１６号 Shiga (JP). 辻 喜亨 (TSUJI, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒5200842 滋賀県大津市園山２丁目１０－Ａ５－２７号 Shiga (JP). 井口 雄一朗 (IGUCHI, Yuichiro) [JP/JP]; 〒5202153 滋賀県大津市一里山１丁目２４番８号 Shiga (JP). 岩島 みのり (IWASHIMA, Minori) [JP/JP]; 〒5250027 滋賀県草津市野村１丁目２４番７－４０２号 Shiga (JP).

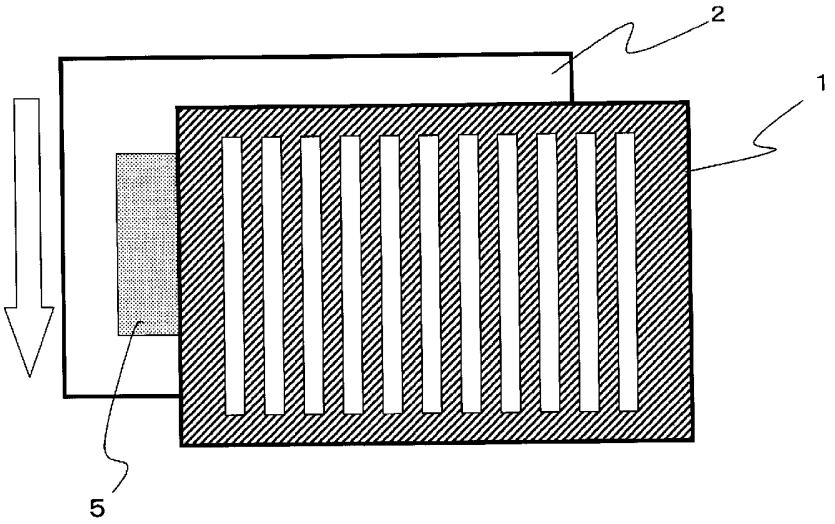
(74) 代理人: 岩見 知典 (IWAMI, Tomonori); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号 東レ株式会社知的財産部内 Shiga (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY MEMBER EXPOSING METHOD AND PLASMA DISPLAY MEMBER MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ディスプレイ用部材の露光方法およびプラズマディスプレイ用部材の製造方法



(57) Abstract: A plasma display member manufacturing method wherein generation of defects such as interruption and short-circuit of a pattern obtained after exposure and development is suppressed and yield is improved, even when a foreign material is adhered on a photomask or the photomask is scratched. A display member exposing method wherein a display member having a photosensitive layer formed on a board is exposed through a photomask having a desired pattern. The display member exposing method is characterized in that the photomask and the board are relatively shifted during exposure operation.

(57) 要約: フォトマスク上に異物が付着した場合、あるいはキズがあった場合でも、露光・現像後に得られるパターンの断線あるいは短絡等の欠陥の発生を抑制し、歩留まりを向上することができるプラズマディ

[続葉有]

WO 2006/025266 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

スプレイ用部材の製造方法を提供する。　基板上に感光層が形成されたディスプレイ用部材に対し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光動作を行うディスプレイ用部材の露光方法であって、露光動作中にフォトマスクと基板とを相対移動させることを特徴とするディスプレイ用部材の露光方法。

明 細 書

ディスプレイ用部材の露光方法およびプラズマディスプレイ用部材の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ディスプレイ用部材の露光方法に関するものであり、さらにこの露光方法を用いたプラズマディスプレイ用部材の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 薄型・大型テレビに使用できるディスプレイとして、プラズマディスプレイパネル(以下、PDPと略す)が注目されている。これらPDPを構成する電極層、誘電体層、MgO層、隔壁層、蛍光体層のうち、電極層、誘電体層、隔壁層、蛍光体層においては、基板上に感光性ペーストを塗布または積層し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光、その後所望の現像液を用いて現像する方法が知られている。

[0003] 例えば基板上にセラミック粉末と紫外線硬化型樹脂からなる層を形成し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光・現像することにより隔壁層を形成する方法(特許文献1)が、また基板上にガラスペーストを塗布・乾燥したのちレジストを塗布し、該レジストを所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光・現像し、次いでサンドブラストにより隔壁パターンを形成する方法(特許文献2)、また隔壁層上に感光性蛍光体ペーストを塗布し、フォトマスクを介して露光する方法などが提案されている(特許文献3)。

[0004] しかしながら、フォトマスク上に異物が付着した場合、あるいはキズがあった場合、露光・現像後に得られるパターンは、その殆どが断線あるいは短絡等の欠陥が発生し、歩留まりが低下するという問題があった。

[0005] このような問題に対し、フォトマスクの開口部の長さが、パターン層の長さより短いフォトマスクを準備し、基板またはフォトマスクを移動させながら露光する方法(特許文献4)が提案されている。しかしながら本方法においては、PDPの隔壁などの厚膜のパターンの場合、基板またはフォトマスクの移動方向端部で露光不足が生じ、パターンの細り、剥がれが生じるという問題がある。

特許文献1:特開平2－165538号公報

特許文献2:特開平7－320641号公報

特許文献3:特開2000－113614号公報

特許文献4:特開2004－240095号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記背景技術に鑑み、本発明は、断線あるいは短絡等の欠陥が発生しにくく、歩留まりの高いディスプレイ用部材の製造方法を提供することをその課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明は次の構成を有する。すなわち、本発明は基板上に感光層が形成されたディスプレイ用部材に対し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光動作を行うディスプレイ用部材の露光方法であって、露光動作中にフォトマスクと基板とを相対移動させることを特徴とするディスプレイ用部材の露光方法である。また、本発明は上記露光方法を用いたディスプレイ用部材の製造方法である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、フォトマスク上に異物が付着した場合や、キズがあった場合でも、パターンの断線や短絡等の欠陥発生を抑制し、歩留まりの高いディスプレイ用部材の露光方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明のディスプレイ用部材の露光方法の説明図である。

[図2]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す斜視図である。

[図3]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す斜視図である。

[図4]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す斜視図である。

[図5]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す模式図である。

[図6]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す模式図である。

[図7]本発明により製造される隔壁の形状の一例を示す模式図である。

符号の説明

[0010] 1:フォトマスク

2:基板

3:隔壁

4:補助隔壁

4－1:パターン標準部

4－2:パターン終端部

5:感光層

発明を実施するための最良の形態

[0011] 本発明は、基板上に形成された、少なくとも感光性を有する層に対して、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光動作を行う露光工程を含むことを特徴とする。ここでいう露光動作とは、エネルギー線を、所望のパターンを有するフォトマスクを介して連続して照射する動作をいう。従って、1回の露光動作とは、エネルギー線の照射を開始してから照射を終了するまでの動作をいう。また、フォトマスクとは、前記エネルギー線を透光する部分と遮光する部分が所望のパターンで配設されたものをいう。露光される感光性を有する層がネガ型の場合は、フォトマスクからエネルギー線が透光した部分が硬化し、またポジ型の場合はその部分が分解され、所望の現像液により不要部分を溶解除去することにより目的のパターンが形成される。

[0012] しかしながら、用いるフォトマスク上に、異物が付着した場合や、キズ、気泡があった場合、この部分でのエネルギー線の遮光あるいは屈折により、得られるパターンが断線、欠け、短絡、太りなどを生じる。この欠陥は、フォトマスクを洗浄あるいは交換するまで、殆ど同じ部位に発生し、歩留まりが低下するという問題がある。

[0013] これに対し本発明のような、(1)フォトマスクまたは基板を動かしながら露光する方法(図1のように、露光動作中にフォトマスクと基板とを相対移動させる露光方法。)、あるいは(2)1回の露光動作後、一度フォトマスクまたは基板を動かし、再度露光する方法(少なくとも2回の露光動作の間にフォトマスクと基板とを相対移動させる露光方法)は、異物、キズ、気泡などによるエネルギー線の遮光される場所が固定されないため、得られるパターンの欠陥の発生を防ぐことができる。 以下、本発明をプラズマ

ディスプレイ用部材（以下、PDP用部材と略す）を構成する各層の形成方法に沿って説明する。一般的にPDP用部材は、対となる複数のサステイン電極層、ブラックストライプ層、誘電体層、MgO層などから構成させる前面板と、アドレス電極層、誘電体層、隔壁層、蛍光体層などから構成される背面板とからなる。

[0014] まず前面板のサステイン電極、背面板のアドレス電極の形成においては、基板上に銀やアルミニウム、クロム、ニッケルなどの金属が所望のパターンで配設されたものをいう。本発明で用いる基板としては、ソーダガラスの他にPDP用の耐熱ガラスである旭硝子社製の“PD200”や日本電気硝子社製の“PP8”などが挙げられる。

[0015] 電極を形成する方法としては、これらの金属の粉末と感光性有機成分を用いた感光性金属ペーストを塗布した後に、フォトマスクを用いてパターン露光し、不要な部分を現像工程で溶解除去し、さらに、400～600℃に加熱・焼成して電極パターンを形成する感光性ペースト法を用いることができる。

[0016] このような電極層の形成に本発明を適用する場合、上記（2）の発明が適用される場合が多い。すなわち、基板上に形成された感光性金属ペースト塗布膜と、所望のパターンを有するフォトマスクの位置を合わせ一度露光し（露光動作1）、さらに、所望の量で基板またはフォトマスクを移動し、再度位置合わせをし、露光（露光動作2）することで、フォトマスクに付着した異物、キズ、気泡などによる欠陥発生を抑制することができる。

[0017] PDP用部材の電極層は一般的に端子部分、接続引き出し部分、表示部分の3つから構成されている。このような電極層の形成に本発明を適用する場合は、端子部分のブロック単位が同一のパターンであることが好ましい。すなわち、露光動作1から露光動作2への移動は、端子ブロックと同ピッチで実施することにより、パターンを合致させることができる。

[0018] 本発明で形成される電極厚みは1～10μmが好ましく、2～7μmがより好ましい。電極厚みが薄すぎると抵抗値が大きくなり正確な駆動が困難となる傾向にあり、厚すぎると材料が多く必要になり、コスト的に不利な傾向にある。電極層のラインの幅は好ましくは20～2300μm、より好ましくは30～200μmである。電極層のライン幅が細すぎると抵抗値が高くなり正確な駆動が困難となる傾向にあり、太すぎると隣り合う電

極間の距離が小さくなるため、ショート欠陥が生じやすい傾向にある。さらに、電極層は表示セル(画素の各RGBを形成する領域)に応じたピッチで形成される。通常のPDPでは100～500μm、高精細PDPにおいては100～400μmのピッチで形成するのが好ましい。

[0019] 次いで前面板及び背面板の誘電体はガラス粉末と有機バインダーを主成分とするガラスペーストを前記電極層を覆う形で塗布した後に、400～600℃で焼成することにより形成できる。誘電体層に用いるガラスペーストには、酸化鉛、酸化ビスマス、酸化亜鉛、酸化リンの少なくとも1種類以上を含有し、これらを合計で10～80重量%含有するガラス粉末を好ましく用いることができる。10重量%以上とすることで、600℃以下での焼成が容易になり、80重量%以下とすることで、結晶化を防ぎ透過率の低下を防止する。

[0020] これらのガラス粉末と有機バインダーと混練してペーストを作成できる。用いる有機バインダーとしては、エチルセルロース、メチルセルロース等に代表されるセルロース系化合物、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソブチルアクリレート等のアクリル系化合物等を用いることができる。また、ガラスペースト中に、溶媒、可塑剤等の添加剤を加えても良い。

[0021] 溶媒としては、テルピネオール、ブチロラクトン、トルエン、メチルセルソルブ等の汎用溶媒を用いることができる。また、可塑剤としてはジブチルフタレート、ジエチルフタレート等を用いることができる。ガラス粉末以外にフィラー成分を添加することにより、反射率が高く、輝度の高いPDPを得ることができる。フィラーとしては、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム等が好ましく、粒子径0．05～3μmの酸化チタンを用いることが特に好ましい。フィラーの含有量はガラス粉末:フィラーの重量比で、1:1～10:1が好ましい。フィラーの含有量をガラス粉末の10分の1以上とすることで、輝度向上の実効を得ることができる。また、ガラス粉末の等量以下とすることで、焼結性を保つことができる。また、導電性微粒子を添加することにより駆動時の信頼性の高いPDPを作成することができる。導電性微粒子は、ニッケル、クロムなどの金属粉末が好ましく、粒子径は1～10μmが好ましい。1μm以上とすることで十分な

効果を発揮でき、10μm以下とすることで誘電体上の凹凸を抑え隔壁形成を容易にすることができる。これらの導電性微粒子が誘電体層に含まれる含有量としては、0.1～10重量%が好ましい。0.1重量%以上とすることで実効を得ることができ、10重量%以下とすることで、隣り合うアドレス電極間でのショートを防ぐことができる。誘電体層の厚みは好ましくは3～30μm、より好ましくは3～15μmである。誘電体層の厚みが薄すぎるとピンホールが多発する傾向にあり、厚すぎると放電電圧が高くなり、消費電力が大きくなる傾向にある。

[0022] また、誘電体層は所望の凹凸パターンを有する構造が好ましく適用される。この場合、前記有機バインダーとしては、感光性有機成分を用いた感光性誘電体ペーストが用いられることがある。

[0023] 感光性有機成分としては、感光性モノマー、感光性オリゴマー、感光性ポリマーのうちの少なくとも1種類から選ばれた感光性成分を含有することが好ましく、更に、必要に応じて、光重合開始剤、光吸収剤、増感剤、有機溶媒、増感助剤、重合禁止剤を添加する。

[0024] 感光性モノマーとしては、炭素－炭素不飽和結合を含有する化合物で、その具体的な例として、単官能および多官能性の(メタ)アクリレート類、ビニル系化合物類、アリル系化合物類などを用いることができる。これらは1種または2種以上使用することができる。

[0025] 感光性オリゴマー、感光性ポリマーとしては、炭素－炭素2重結合を有する化合物のうちの少なくとも1種類を重合して得られるオリゴマーやポリマーを用いることができる。重合する際に、これらのモノマの含有率が、10重量%以上、さらに好ましくは35重量%以上になるように、他の感光性のモノマと共重合することができる。ポリマーやオリゴマーに不飽和カルボン酸などの不飽和酸を共重合することによって、感光後の現像性を向上することができる。不飽和カルボン酸の具体的な例として、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、または、これらの酸無水物などが挙げられる。こうして得られた側鎖にカルボキシル基などの酸性基を有するポリマ、もしくは、オリゴマーの酸価(AV)は、50～180の範囲が好ましく、70～140の範囲がより好ましい。以上に示したポリマーもしくはオリゴマーに対し

て、光反応性基を側鎖または分子末端に付加させることによって、感光性をもつ感光性ポリマや感光性オリゴマーとして用いることができる。好ましい光反応性基は、エチレン性不飽和基を有するものである。エチレン性不飽和基としては、ビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基などが挙げられる。

[0026] 光重合開始剤の具体的な例として、ベンゾフェノン、O−ベンゾイル安息香酸メチル、4，4－ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4，4－ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4，4－ジクロロベンゾフェノン、4－ベンゾイル－4－メチルフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2，3－ジエトキシアセトフェノン、2，2－ジメトキシ－2－フェニル－2－フェニルアセトフェノンなどが挙げられる。これらを1種または2種以上使用することができる。光重合開始剤は、感光性成分に対し、好ましくは0．05～10重量%の範囲で添加され、より好ましくは、0．1～5重量%の範囲で添加される。重合開始剤の量が少な過ぎると、光感度が低下する傾向にあり、光重合開始剤の量が多すぎると、露光部の残存率が小さくなり過ぎる傾向にある。

[0027] 光吸収剤を添加することも有効である。紫外光や可視光の吸収効果が高い化合物を添加することによって、高アスペクト比、高精細、高解像度が得られる。光吸収剤としては、有機系染料からなるものが好ましく用いられる、具体的には、アゾ系染料、アミノケトン系染料、キサンテン系染料、キノリン系染料、アントラキノン系染料、ベンゾフェノン系染料、ジフェニルシアノアクリレート系染料、トリアジン系染料、p－アミノ安息香酸系染料などが使用できる。有機系染料は、焼成後の絶縁膜中に残存しないので、光吸収剤による絶縁膜特性の低下を少なくできるので好ましい。これらの中でも、アゾ系およびベンゾフェノン系染料が好ましい。有機染料の添加量は、0．05～5重量%が好ましく、より好ましくは、0．05～1重量%である。添加量が少なすぎると、光吸収剤の添加効果が減少する傾向にあり、多すぎると、焼成後の絶縁膜特性が低下する傾向にある。

[0028] 増感剤は、感度を向上させるために添加される。増感剤の具体例としては、2，4－ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2，3－ビス(4－ジエチルアミノベンザル)シクロペンタノン、2，6－ビス(4－ジメチルアミノベンザル)シクロヘキサノンなどが挙げられる。これらを1種または2種以上使用することができる。増感剤を

感光性ペーストに添加する場合、その添加量は、感光性成分に対して通常0．05～10重量%、より好ましくは0．1～10重量%である。増感剤の量が少な過ぎると光感度を向上させる効果が発揮されない傾向にあり、増感剤の量が多過ぎると、露光部の残存率が小さくなる傾向にある。

[0029] 有機溶媒としては、例えば、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メチルエチルケトン、ジオキサン、アセトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、テトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、γ－ブチルラクトン、Ｎ－メチルピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミド、ブロモベンゼン、クロロベンゼン、ジブロモベンゼン、ジクロロベンゼン、ブロモ安息香酸、クロロ安息香酸などやこれらのうちの1種以上を含有する有機溶媒混合物が用いられる。

[0030] 感光性ペーストは、通常、上記の無機微粒子や有機成分を所定の組成になるように調合した後、3本ローラーや混練機で均質に混合分散される。

[0031] 前記感光性誘電体ペーストを基板上に塗布した後、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光・現像することにより表面に所望の凹凸パターンを有する誘電体層を形成することができる。

[0032] このようなパターンを有する誘電体層の形成に本発明を適用する場合は、得ようとするパターンがストライプ状の場合は、基板上に形成された感光性誘電体ペースト塗布膜と、所望のパターンを有するフォトマスクの位置を合わせ、基板またはフォトマスクをストライプパターンの延長方向に移動させながら露光する方法、または前記塗布膜を一度露光し（露光動作1）、さらに、所望の量で基板またはフォトマスクを移動し、再度位置合わせをし露光（露光動作2）する方法を適用することで、フォトマスクに付着した異物、キズ、気泡などによる欠陥発生を抑制することができる。また、ストライプ以外のパターンの場合は前記後者の方法を適用することができる。

[0033] また、背面板においては、前記誘電体層上に隔壁層が好ましく形成される。前記電極層は、パターンに欠陥が発生した場合であっても、比較的容易に修正（リペア）ができるが、隔壁層においては高さが電極層と比較して高いため、修正が困難となる。

よって本発明はこの隔壁層の形成方法に最も好ましく適用される。

[0034] 隔壁層の断面形状は台形や矩形に形成することが好ましい。隔壁層を構成する隔壁の高さは、80μm～200μmが適している。80μm以上とすることで蛍光体とスキャン電極が近づきすぎるのを防ぎ、放電による蛍光体の劣化を防ぐことができる。また、200μm以下とすることで、スキャン電極での放電と蛍光体の距離を近づけ、十分な輝度を得ることができる。またピッチ(P)は、100μm≦P≦500μmのものがよく用いられる。また、高精細プラズマディスプレイとしては、隔壁のピッチ(P)が、100μm≦P≦250μmである。100μm以上とすることで放電空間を広くし十分な輝度を得ることができ、500μm以下とすることで画素の細かいきれいな映像表示ができる。250μm以下にすることにより、HDTV(ハイビジョン)レベルの美しい映像を表示することができる。RGBのうち、比較的輝度の低い青色に相当する隔壁間のピッチを他の色よりも広くすることも好ましい。線幅(L)は、半値幅で10μm≦L≦50μmであることが好ましい。10μm以上とすることで強度を保ち、前面板と背面板を封着する際に破損が生じるのを防ぐことができる。また、50μm以下とすることで蛍光体の形成面積を大きくとることができ高い輝度を得ることができる。

[0035] また、前記隔壁と垂直方向に補助隔壁を形成したいわゆる井桁状の隔壁パターンについても本発明では好ましく形成される。

[0036] 補助隔壁を形成することにより、補助隔壁の壁面にも蛍光体層を形成することができ、発光面積を大きくとることができる他、PDPの発光させるべきセル以外の誤発光を補助隔壁によって抑制することができる。従って、紫外線が効率よく蛍光面に作用するため輝度を高めることが可能である。また、補助隔壁が存在することで、隔壁全体の結合面積が広くなり、部材の構造的強度が得られる。その結果、隔壁や補助隔壁の幅を小さくすることができ、表示セル部における放電容積を大きくすることができ、放電効率をさらによくすることができる。補助隔壁の断面形状も、台形や矩形に形成することができる。

[0037] 補助隔壁の高さは隔壁の高さの1／10～1／1であることが好ましい。補助隔壁の高さを隔壁の高さの1／10以上とすることで、発光面積を大きくとることによる輝度向上の効果を得ることができる。また、蛍光体層の形成の際の混色や、プラズマディス

プレイの表示の際の他色間のクロストークの発生を考慮すると、補助隔壁の高さは隔壁の高さの1／1以下とすることが好ましい。

[0038] 補助隔壁を形成する位置とピッチは、前面板と合わせてプラズマディスプレイとした際に画素を区切る位置に形成することが、ガス放電と蛍光体層の発光の効率の点から好ましい。

[0039] 補助隔壁の線幅は、頂部幅で、30μm～700μm、さらには40～600μmが好ましい。補助隔壁の頂部幅を30μm以上とすることで、補助隔壁の形成工程や後工程に耐える強度を得ることができる。また300μm以下とすることで、均質で強固な焼成を行うことができる。

[0040] また、補助隔壁の底部幅を補助隔壁頂部幅の1．1～1．5倍とすることが、焼成収縮により補助隔壁の跳ね上がりを防止する点で好ましい。

このような隔壁層を形成する方法として、本発明では絶縁性無機成分と感光性有機成分からなる感光性ペーストを用いたフォトリソグラフィー法が好ましく適用される。

[0041] 感光性ペーストの無機微粒子としては、ガラス、セラミック（アルミナ、コーディライトなど）などを用いることができる。特に、ケイ素酸化物、ホウ素酸化物、または、アルミニウム酸化物を必須成分とするガラスやセラミックスが好ましい。

[0042] 無機微粒子の粒子径は、作製しようとするパターンの形状を考慮して選ばれるが、体積平均粒子径（D50）が、1～10μmであることが好ましく、より好ましくは、1～5μmである。D50を10μm以下とすることで、表面凸凹が生じるのを防ぐことができる。また、1μm以上とすることで、ペーストの粘度調整を容易にすることができる。さらに、比表面積0．2～3m^2／gのガラス微粒子を用いることが、パターン形成において、特に好ましい。

[0043] 隔壁および補助隔壁は、熱軟化点の低いガラス基板上にパターン形成されるため、無機微粒子として、熱軟化温度が350℃～600℃のガラス微粒子を60重量%以上含む無機微粒子を用いることが好ましい。また、熱軟化温度が600℃以上のガラス微粒子やセラミック微粒子を添加することによって、焼成時の収縮率を抑制することができるが、その量は、40重量%以下が好ましい。

[0044] 用いるガラス粉末としては、焼成時にガラス基板にそりを生じさせないためには線膨

脹係数が50×10^{-7}～90×10^{-7}、更には、60×10^{-7}～90×10^{-7}のガラス微粒子を用いることが好ましい。隔壁を形成する素材としては、ケイ素および／またはホウ素の酸化物を含有したガラス材料が好ましく用いられる。

[0045] 酸化ケイ素は、3～60重量%の範囲で配合されていることが好ましい。3重量%以上とすることで、ガラス層の緻密性、強度や安定性が向上し、また、熱膨脹係数を所望の範囲内とし、ガラス基板とのミスマッチを防ぐことができる。ここでいうミスマッチとは、ガラス基板と隔壁および補助隔壁を形成するガラス層の熱膨張係数差が20以上、さらには15以上となる場合をいう。両者の熱膨張係数の差が20を超えると基板に反りが発生し、前面板と貼り合わせた場合、割れが発生しやすくなる。また、60重量%以下にすることによって、熱軟化点が低くなり、ガラス基板への焼き付けが可能になるなどの利点がある。

[0046] 酸化ホウ素は、5～50重量%の範囲で配合することによって、電気絶縁性、強度、熱膨脹係数、絶縁層の緻密性などの電気、機械および熱的特性を向上することができる。50重量%以下とすることでガラスの安定性を保つことができる。

[0047] さらに、酸化ビスマス、酸化鉛、酸化亜鉛のうちの少なくとも1種類を合計で5～50重量%含有させることによって、ガラス基板上にパターン加工するのに適した温度特性を有するガラスペーストを得ることができる。特に、酸化ビスマスを5～50重量%含有するガラス微粒子を用いると、ペーストのポットライフが長いなどの利点が得られる。ビスマス系ガラス微粒子としては、次の組成を含むガラス粉末を用いることが好ましい。

酸化ビスマス :10～40重量部

酸化ケイ素 : 3～50重量部

酸化ホウ素 :10～40重量部

酸化バリウム : 8～20重量部

酸化アルミニウム:10～30重量部。

[0048] また、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウムのうち、少なくとも1種類を3～20重量%含むガラス微粒子を用いてもよい。アルカリ金属酸化物の添加量は、20重量%以下、好ましくは、15重量%以下にすることによって、ペーストの安定性を向上す

ることができる。上記3種のアルカリ金属酸化物の内、酸化リチウムがペーストの安定性の点で、特に好ましい。リチウム系ガラス微粒子としては、例えば次に示す組成を含むガラス粉末を用いることが好ましい。

[0049] この場合の具体的なガラス微粒子としては、次に示す組成を含むガラス粉末を用いることが好ましい。

酸化リチウム : 2～15重量部

酸化ケイ素 :15～50重量部

酸化ホウ素 :15～40重量部

酸化バリウム : 2～15重量部

酸化アルミニウム: 6～25重量部。

[0050] また、酸化鉛、酸化ビスマス、酸化亜鉛のような金属酸化物と酸化リチウム，酸化ナトリウム、酸化カリウムのようなアルカリ金属酸化物の両方を含有するガラス微粒子を用いれば、より低いアルカリ含有量で、熱軟化温度や線膨脹係数を容易にコントロールすることができる。

[0051] また、ガラス微粒子中に、酸化アルミニウム、酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムなど、特に、酸化アルミニウム、酸化バリウム、酸化亜鉛を添加することにより、加工性を改良することができるが、熱軟化点、熱膨脹係数の点からは、その含有量は、40重量%以下が好ましく、より好ましくは25重量%以下である。

[0052] 感光性有機成分としては、感光性モノマー、感光性オリゴマー、感光性ポリマーのうちの少なくとも1種類から選ばれた感光性成分を含有することが好ましく、更に、必要に応じて、光重合開始剤、光吸収剤、増感剤、有機溶媒、増感助剤、重合禁止剤を添加する。

[0053] 感光性モノマーとしては、炭素－炭素不飽和結合を含有する化合物で、その具体的な例として、単官能および多官能性の(メタ)アクリレート類、ビニル系化合物類、アリル系化合物類などを用いることができる。これらは1種または2種以上使用することができる。

[0054] 感光性オリゴマー、感光性ポリマーとしては、炭素－炭素2重結合を有する化合物

のうちの少なくとも1種類を重合して得られるオリゴマーやポリマーを用いることができる。重合する際に、これらのモノマの含有率が、10重量%以上、さらに好ましくは35重量%以上になるように、他の感光性のモノマと共重合することができる。ポリマーやオリゴマーに不飽和カルボン酸などの不飽和酸を共重合することによって、感光後の現像性を向上することができる。不飽和カルボン酸の具体的な例として、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、または、これらの酸無水物などが挙げられる。こうして得られた側鎖にカルボキシル基などの酸性基を有するポリマ、もしくは、オリゴマーの酸価(AV)は、50～180の範囲が好ましく、70～140の範囲がより好ましい。以上に示したポリマーもしくはオリゴマーに対して、光反応性基を側鎖または分子末端に付加させることによって、感光性をもつ感光性ポリマや感光性オリゴマーとして用いることができる。好ましい光反応性基は、エチレン性不飽和基を有するものである。エチレン性不飽和基としては、ビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基などが挙げられる。

[0055] 光重合開始剤の具体的な例として、ベンゾフェノン、O-ベンゾイル安息香酸メチル、4, 4－ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4－ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4－ジクロロベンゾフェノン、4－ベンゾイル－4－メチルフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2, 3－ジエトキシアセトフェノン、2, 2－ジメトキシ－2－フェニル－2－フェニルアセトフェノンなどが挙げられる。これらを1種または2種以上使用することができる。光重合開始剤は、感光性成分に対し、好ましくは0. 05～10重量%の範囲で添加され、より好ましくは、0. 1～5重量%の範囲で添加される。重合開始剤の量が少な過ぎると、光感度が低下する傾向にあり、光重合開始剤の量が多すぎると、露光部の残存率が小さくなり過ぎる傾向にある。

[0056] 光吸収剤を添加することも有効である。紫外光や可視光の吸収効果が高い化合物を添加することによって、高アスペクト比、高精細、高解像度が得られる。光吸収剤としては、有機系染料からなるものが好ましく用いられる、具体的には、アゾ系染料、アミノケトン系染料、キサンテン系染料、キノリン系染料、アントラキノン系染料、ベンゾフェノン系染料、ジフェニルシアノアクリレート系染料、トリアジン系染料、p－アミノ安息香酸系染料などが使用できる。有機系染料は、焼成後の絶縁膜中に残存しないので

、光吸収剤による絶縁膜特性の低下を少なくできるので好ましい。これらの中でも、アゾ系およびベンゾフェノン系染料が好ましい。有機染料の添加量は、0．05～5重量％が好ましく、より好ましくは、0．05～1重量％である。添加量が少なすぎると、光吸収剤の添加効果が減少する傾向にあり、多すぎると、焼成後の絶縁膜特性が低下する傾向にある。

[0057] 増感剤は、感度を向上させるために添加される。増感剤の具体例としては、2，4－ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2，3－ビス(4－ジエチルアミノベンザル)シクロペンタノン、2，6－ビス(4－ジメチルアミノベンザル)シクロヘキサノンなどが挙げられる。これらを1種または2種以上使用することができる。増感剤を感光性ペーストに添加する場合、その添加量は、感光性成分に対して通常0．05～10重量％、より好ましくは0．1～10重量％である。増感剤の量が少な過ぎると光感度を向上させる効果が発揮されない傾向にあり、増感剤の量が多過ぎると、露光部の残存率が小さくなる傾向にある。

[0058] 有機溶媒としては、例えば、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メチルエチルケトン、ジオキサン、アセトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、テトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、γ－ブチルラクトン、N－メチルピロリドン、N，N－ジメチルホルムアミド、N，N－ジメチルアセトアミド、ブロモベンゼン、クロロベンゼン、ジブロモベンゼン、ジクロロベンゼン、ブロモ安息香酸、クロロ安息香酸などやこれらのうちの1種以上を含有する有機溶媒混合物が用いられる。

[0059] 感光性ペーストは、通常、上記の無機微粒子や有機成分を所定の組成になるように調合した後、3本ローラーや混練機で均質に混合分散し作製する。次いで上記のような感光性ペーストの塗布、乾燥、露光、現像、焼成を行う。

[0060] これらの一連の形成工程において、感光性ペーストを塗布する方法としては、スクリーン印刷法、バーコーター、ロールコーター、ダイコーター、ブレードコーターなどを用いることができる。塗布厚みは、塗布回数、スクリーンのメッシュ、ペーストの粘度を選ぶことによって調整できる。

[0061] このとき、感光性の塗布幅は、得ようとする隔壁層を構成する隔壁パターンの長さL(mm)に対し

L－2(mm) ≦ L(mm) ≦ L＋5(mm)

であることが好ましい。このような長さとすることで、後術する本発明の露光方法を有効に実施することができる。尚、パターン長さとは、一方向へ連続した線状パターンの長さをいう。

[0062] また、隔壁パターンの端部は、塗布幅終端部に対しその高さが減衰していく形状(テーパー状)であることが好ましい。この高さが減衰していく領域の長さは0．5～6mm、さらには1～4mmの範囲であることが好ましい。このような形状とすることで、隔壁層焼成収縮による端部の跳ね上がりを防止することができる。 また前記塗布後の乾燥は、通風オーブン、ホットプレート、IR炉などを用いることができる。

[0063] 次に上記塗布、乾燥後の塗布膜を、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光する。

[0064] 得ようとする隔壁パターンが図2あるいは図3に示すようなストライプ状の場合、基板とフォトマスクの位置を調整したのち、フォトマスクを介してエネルギー線を照射する露光動作を実施する。本発明では基板またはフォトマスクを移動させながら露光動作を実施する。このときの基板またはフォトマスクの移動方向は、フォトマスクに配設されたストライプ状パターンの延長方向である必要がある。こうすることでパターンの露光量ムラを抑制することができる。また、露光動作中の基板またはフォトマスクの移動量は0．03～10mmとすることが好ましく、さらには0．05～7mm、さらには0．10～5mmであることが好ましい。移動量が0．03mm未満では、フォトマスク上に付着した異物、キズなどによる隔壁パターン欠陥の発生を抑制する効果が低く、また前記範囲を超えると露光動作時間がかかり、タクトタイムが長くなるため生産性が低下する。

[0065] また、この時使用するフォトマスクに配設されたパターン長さは、前述した塗布幅より長いことが好ましい。具体的には、感光性ペーストの塗布幅Lに対し、1～20mm、さらには1～10mm長いことが好ましい。前記範囲未満では、露光動作中の基板またはマスクの移動により、隔壁パターン終端部に相当する部位の露光不足が起こり、パターンの細りやハガレが発生しやすくなり、前記範囲を超えると、エネルギー線の光

漏れにより不要な部分が硬化してしまう懸念があるため好ましくない。

[0066] また、パターン終端部での露光量不足を防止する目的で、感光性ペースト塗布膜の厚みが、隔壁パターンの長手方向の終端部に向かうにしたがい薄くなる形状(端部テーパー形状)であることが好ましい。本発明において、終端部をテーパー形状とする場合は、その長さは塗布膜終端部から1～10mm、さらには1．2～8mmであることが好ましい。テーパー部分が前記範囲未満では露光不足を抑制する効果が低く、また前記範囲を超える場合は標準部のパターン長さが短くなるため好ましくない。

[0067] さらに、このような端部での露光不足を低減するために、隔壁長手方向パターン終端部に相当する部位のみ、フォトマスクに配設されたストライプパターンの幅を太くしたり、円形にしたりする方法も本発明では好ましく適用される。例えば隔壁長手方向パターン終端部のパターンの幅を太くする場合は、フォトマスクと基板とを相対移動させる距離により異なるが、パターン長手方向終端部から通常相対移動距離の1．2倍～3倍に相当する長さ分、標準(中央部)の幅の1．1～5倍太くすることが好ましい。尚、ここでいう終端部とは、連続した直線状のパターンの始点および終点のことをいい、標準部とはPDPとして実際に映像を表示するエリアのことを言う。

[0068] さらに、得ようとする隔壁パターンが、図4に示すような隔壁パターンと補助隔壁パターンから構成される井桁状パターンの場合、本発明では、感光性ペーストを塗布後、補助隔壁パターン(横ストライプ状)を一度前記した方法により露光し、次いで隔壁パターン(縦ストライプ状)を前記方法により露光される。

[0069] 隔壁と補助隔壁に所望の段差を設けたい場合は、補助隔壁または隔壁の低い方のパターンを一度前記方法により露光し、隔壁と補助隔壁の段差に相当する量の感光性ペーストを塗布・乾燥し、高い方のパターンを前記方法により露光することで、段違いの井桁パターンを形成することができる。

[0070] また、補助隔壁パターン(横ストライプ)の終端部での露光不足を抑制する目的で、図5のように補助隔壁終端部に相当する部位の隔壁パターン(縦ストライプ)の幅を太くする方法や、図6のように隔壁パターンを複数本配設する方法、図7のようにパターン長手方向の終端部幅を太くする方法が本発明では好ましく適用される。該隔壁の幅、あるいは複数本隔壁を形成するエリアは、前述した補助隔壁の露光動作時の基

板またはフォトマスクの移動量により異なるが、好ましくは基板またはフォトマスクの移動量の1．2倍以上、さらには1．5倍以上であることが好ましい。こうすることで補助隔壁端部の露光不足部分は、後に露光される隔壁パターンの露光により補償される。また、図7のように補助隔壁のパターン長手方向の終端幅を太くする場合には、フォトマスク上のパターンの長さを得られるパターンの長さよりも短くしておくことが好ましく、その長さは移動量と同じであることが好ましい。また、終端幅を太くする長さは移動量により異なるが、移動量の1倍以上、さらには1．1倍以上が好ましい。こうすることで、補助隔壁端部の露光量不足部は、後に露光される隔壁パターンの露光により補償される。

[0071] パターン長手方向の終端部の幅は、標準部幅の1．2倍～3倍であることが好ましい。前記範囲未満では、パターン終端部での露光量不足が生じやすくなり、また前記範囲を超えると現像時に残さ、パターン不良になりやすい傾向にある。

[0072] 本発明で露光動作時に使用されるエネルギー線は、例えば、可視光線、近紫外線、紫外線、電子線、X線、レーザ光などが挙げられる。これらの中で紫外線が最も好ましく、その光源として、例えば、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、ハロゲンランプ、殺菌灯などが使用できる。これらのなかでも超高圧水銀灯が好適である。露光条件は、塗布厚みによって異なるが、1～100mW／cm^2の出力の超高圧水銀灯を用いて0．1～10分間露光を行う。

[0073] ここで、フォトマスクと感光性ペーストの塗布膜表面との距離、すなわちギャップ量は50～500μm、さらには70～400μmに調整することが好ましい。ギャップ量を50μm以上さらには70μm以上とすることにより、基板またはフォトマスク移動時の感光性ペースト塗布膜とフォトマスクの接触を防ぎ、双方の破壊や汚染を防ぐことができる。また500μm以下さらには400μm以下とすることにより、適度にシャープなパターニングが可能となる。

[0074] 露光後実施される現像は、露光部分と非露光部分の現像液に対する溶解度差を利用して、現像を行う。現像は、浸漬法やスプレー法、ブラシ法等で行うことができる。

[0075] 現像液は、感光性ペースト中の溶解させたい有機成分が溶解可能である溶液を用

いる。感光性ペースト中にカルボキシル基などの酸性基をもつ化合物が存在する場合、アルカリ水溶液で現像できる。アルカリ水溶液としては、水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウム、炭酸ナトリウム水溶液、水酸化カルシウム水溶液などが使用できるが、有機アルカリ水溶液を用いた方が焼成時にアルカリ成分を除去しやすいので好ましい。有機アルカリとしては、一般的なアミン化合物を用いることができる。具体的には、テトラメチルアンモニウムヒドロキサイド、トリメチルベンジルアンモニウムヒドロキサイド、モノエタノールアミン、ジエタノールアミンなどが挙げられる。アルカリ水溶液の濃度は、通常、0．01～10重量%、より好ましくは0．1～5重量%である。アルカリ濃度が低過ぎれば可溶部が除去されない傾向にあり、アルカリ濃度が高過ぎれば、パターン部が剥離したり、また、非可溶部を腐食させる傾向にある。また、現像時の現像温度は、20～50℃で行うことが工程管理上好ましい。

[0076] 次に、現像により得られた隔壁・補助隔壁のパターンは焼成炉にて焼成される。焼成雰囲気や温度は、ペーストや基板の種類によって異なるが、空気中、窒素、水素などの雰囲気中で焼成する。焼成炉としては、バッチ式の焼成炉やローラーハース式の連続型焼成炉を用いることができる。焼成温度は、400～800℃で行うと良い。ガラス基板上に直接隔壁を形成する場合は、450～620℃の温度で10～60分間保持して焼成を行うと良い。

[0077] この焼成時に、隔壁と補助隔壁の幅が極端に違う場合、具体的には補助隔壁の幅が隔壁幅より極端に太い場合、隔壁と補助隔壁の焼成収縮挙動の違いにより、両者の界面で隔壁が断線したり、補助隔壁に亀裂が生じたりする。

[0078] この問題に対し、補助隔壁頂部にストライプ状の溝を形成することにより、補助隔壁の焼成収縮を緩和することができ、補助隔壁と隔壁界面での隔壁断線を抑制することができる。

[0079] 次いで所定のアドレス電極と平行方向に形成された隔壁間に、R（赤）G（緑）B（青）各色に発光する蛍光体層を形成する。蛍光体層は、蛍光体粉末、有機バインダーおよび有機溶媒を主成分とする蛍光体ペーストを所定の隔壁間に塗着させ、乾燥し、必要に応じて焼成することにより形成することができる。

[0080] 蛍光体ペーストを所定の隔壁間に塗着させる方法としては、スクリーン印刷版を用

いてパターン印刷するスクリーン印刷法、吐出ノズルの先端から蛍光体ペーストをパターン吐出するディスペンサー法、また、蛍光体ペーストの有機バインダーとして前述の感光性を有する有機成分を用いた感光性ペースト法により各色の蛍光体ペーストを所定の場所に塗着させることができるが、コストの理由からスクリーン印刷法、ディスペンサー法が本発明では好ましく適用される。

[0081] このとき蛍光体の形成を感光性ペースト法により形成する場合本発明が好ましく適用される。

[0082] 露光方法としては、前述した隔壁パターンと同様の方法で実施することができる。

実施例

[0083] 以下に、本発明を実施例を用いて、具体的に説明する。ただし、本発明はこれに限定はされない。なお、実施例、比較例中の濃度(%)は重量%である。

[0084] (実施例1)

ガラス基板PD200(サイズ:964×570mm)上に感光性銀ペースト用いてアドレス電極を作成した。感光性銀ペーストを塗布、乾燥、露光、現像、焼成工程を経て、線幅100μm、厚み3μm、ピッチ300μmのアドレス電極を形成した。

[0085] 次に、酸化ビスマスを75重量%含有する低融点ガラスの粉末を60重量%、平均粒子径0.3μmの酸化チタン粉末を10重量%、エチルセルロース15重量%、テルピネオール15重量%を混練して得られたガラスペーストをスクリーン印刷により、表示部分のバス電極が覆われるように20μmの厚みで塗布した後に、570℃15分間の焼成を行って誘電体層を形成した。

[0086] 誘電体層上に、感光性ペーストを塗布した。感光性ペーストはガラス粉末と感光性成分を含む有機成分から構成され、ガラス粉末としては、酸化リチウム10重量%、酸化珪素25重量%、酸化硼素30重量%、酸化亜鉛15重量%、酸化アルミニウム5重量%、酸化カルシウム15重量%からなる組成のガラスを粉砕した平均粒子径2μmのガラス粉末を用いた。感光性成分を含む有機成分としては、カルボキシル基を含有するアクリルポリマー30重量%、トリメチロールプロパントリアクリレート30重量%、光重合開始剤である"イルガキュア369"(チバガイギー社製)10重量%、γ-ブチロラクトン30重量%からなるものを用いた。

[0087] 感光性ペーストは、これらのガラス粉末と感光性成分を含む有機成分をそれぞれ70:30の重量比率で混合した後に、ロールミルで混練して作製した。

[0088] 次にこの感光性ペーストをダイコーターを用いて塗布幅が530mm、乾燥後厚み200μmになるように塗布した。乾燥は、クリーンオーブン(ヤマト科学社製)で行った。乾燥後、ピッチ300μm、幅50μm、長さ536mmのストライプ状パターンが配設されたフォトマスクを準備し、露光照度20mW/cm^2、露光時間20秒、フォトマスクと基板上の塗布膜間距離(ギャップ量)を200μmで、基板とフォトマスクの位置を合わせた後、基板をストライプパターンの延長方向に0.025mm/秒、距離0.5mmで基板を移動させながら露光動作を実施した。尚、この時フォトマスク上に大きさ100μmの黒色異物を飛散させて露光を行った。

[0089] 露光後、0.5重量%のエタノールアミン水溶液中で現像し、さらに、580℃で15分間焼成することにより、隔壁パターンを得た。

[0090] 得られた隔壁パターンを画像検査装置(Vテクノロジー製 スーパーネプチューン9000)にて欠陥検査を実施した。検査の結果、得られた隔壁パターンに断線、欠け、太り、短絡などの欠陥はないものであった。

[0091] (比較例1)

実施例1において、露光動作時の基板の移動を実施しなかった(基板もフォトマスクも静止状態)他は同一手法にて隔壁パターンを得た後、画像検査を実施した。検査の結果、得られた隔壁パターンはフォトマスクに付着した黒色異物部分での断線、欠けが無数に発生したものであった。

[0092] (実施例2)

実施例1の露光動作において、基板とフォトマスクの位置を合わせた後、一度10秒間露光動作を実施し、その後基板をフォトマスク上に配設されたストライプパターンの延長上に0.5mm移動させ、再度10秒間露光動作を実施した他は同一手法にて隔壁パターンを得た。

得られた隔壁パターンを画像検査装置にて欠陥検査を実施した。検査の結果、得られた隔壁パターンは、フォトマスク上の黒色異物に相当する部位は若干細り気味であったが、断線、欠け、太り、短絡などの欠陥はないものであった。

[0093] （実施例3）

ガラス基板PD200（サイズ：964×570mm）上に感光性銀ペースト用いてアドレス電極を作成した。感光性銀ペーストを塗布、乾燥、露光、現像、焼成工程を経て、線幅100μm、厚み3μm、ピッチ300μmのアドレス電極を形成した。

[0094] 次に、酸化ビスマスを75重量%含有する低融点ガラスの粉末を60%、平均粒子径0．3μmの酸化チタン粉末を10重量%、エチルセルロース15%、テルピネオール15%を混練して得られたガラスペーストをスクリーン印刷により、表示部分のバス電極が覆われるように20μmの厚みで塗布した後に、570℃15分間の焼成を行って誘電体層を形成した。

[0095] 誘電体層上に、感光性ペーストを塗布した。感光性ペーストはガラス粉末と感光性成分を含む有機成分から構成され、ガラス粉末としては、酸化リチウム10重量%、酸化珪素25重量%、酸化硼素30重量%、酸化亜鉛15重量%、酸化アルミニウム5重量%、酸化カルシウム15重量%からなる組成のガラスを粉砕した平均粒子径2μmのガラス粉末を用いた。感光性成分を含む有機成分としては、カルボキシル基を含有するアクリルポリマー30重量%、トリメチロールプロパントリアクリレート30重量%、光重合開始剤である“イルガキュア369”（チバガイギー社製）10重量%、γ－ブチロラクトン30重量%からなるものを用いた。

[0096] 感光性ペーストは、これらのガラス粉末と感光性成分を含む有機成分をそれぞれ70:30の重量比率で混合した後に、ロールミルで混練して作製した。

[0097] 次にこの感光性ペーストをダイコーターを用いて塗布幅が530mm、乾燥後厚み170μmになるように塗布した。乾燥は、クリーンオーブン（ヤマト科学社製）で行った。

[0098] 乾燥後、ピッチ700μm、幅50μm、長さ930．6mmのストライプ状パターン（補助隔壁用）が配設されたフォトマスクを準備し、露光照度20mW／cm^2、露光時間20秒、フォトマスクと基板上の塗布膜間距離（ギャップ量）を200μmで、基板とフォトマスクの位置を合わせた後、基板をストライプパターンの延長方向に0．025mm／秒、距離0．3mmで基板を移動させながら露光動作を実施した。尚、この時フォトマスク上に大きさ100μmの黒色異物を飛散させて露光を行った。

[0099] その上にならに感光性ペーストをダイコーターを用いて塗布幅が525mm、乾燥後

厚み40μmになるように塗布した。乾燥は、クリーンオーブン(ヤマト科学社製)で行った。

[0100] 乾燥後、ピッチ300mm、幅50μm、一番左右のライン幅は400μm、長さ536mmのストライプ状パターン(隔壁用)が配設されたフォトマスクを準備し、露光照度20mW/cm^2、露光時間20秒、フォトマスクと基板上の塗布膜間距離(ギャップ量)を200μmで、基板とフォトマスクの位置を合わせた後、基板をストライプパターンの延長方向に0.025mm/秒、距離0.5mmで基板を移動させながら露光動作を実施した。尚、この時フォトマスク上に大きさ100μmの黒色異物を飛散させて露光を行った。

[0101] 露光後、0.5重量%のエタノールアミン水溶液中で現像し、さらに、580℃で15分間焼成することにより、隔壁と補助隔壁に段差を有する井桁形状の隔壁パターンを得た。

得られた隔壁パターンを画像検査装置(Vテクノロジー製 スーパーネプチューン9000)にて欠陥検査を実施した。検査の結果、得られた隔壁パターンに断線、欠け、太り、短絡などの欠陥はないものであった。

[0102] (比較例2)

実施例3において、補助隔壁および隔壁露光動作時の基板の移動を実施しなかった(基板もフォトマスクも静止状態)他は同一手法にて井桁形状の隔壁パターンを得た後、画像検査を実施した。検査の結果、得られた補助隔壁および隔壁パターンはフォトマスクに付着した黒色異物部分での断線、欠けが無数に発生したものであった。

[0103] (実施例4)

実施例1において、感光性ペーストの塗布膜の露光に用いたフォトマスク(終端部幅および標準部幅が50μm)を、ストライプパターン長さ530mm、ストライプパターン長手方向終端部から内側に0.8mmの範囲の幅(終端部幅)を80μmに変更した他は同一手法により隔壁パターンを得た。すなわち、このフォトマスクの終端部幅は標準部幅の1.6倍である。 得られた隔壁パターンを画像検査装置にて欠陥検査を実施した。検査の結果、得られた隔壁パターンに断線、欠け、太り、短絡などの欠陥はないものであった。

請求の範囲

[1] 基板上に感光層が形成されたディスプレイ用部材に対し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して露光動作を行うディスプレイ用部材の露光方法であって、露光動作中にフォトマスクと基板とを相対移動させることを特徴とするディスプレイ用部材の露光方法。

[2] 相対移動させる距離が0．03～10mmであることを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ用部材の露光方法。

[3] 基板上に感光層が形成されたディスプレイ用部材に対し、所望のパターンを有するフォトマスクを介して複数回の露光動作を行うディスプレイ用部材の露光方法であって、少なくとも2回の露光動作の間にフォトマスクと基板とを相対移動させることを特徴とするディスプレイ用部材の露光方法。

[4] 相対移動させる距離が0．03～200mmであることを特徴とする請求項3に記載のディスプレイ用部材の露光方法。

[5] フォトマスクのパターンがストライプ状であり、相対移動の方向がストライプの方向に対して平行方向であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のディスプレイ用部材の露光方法。

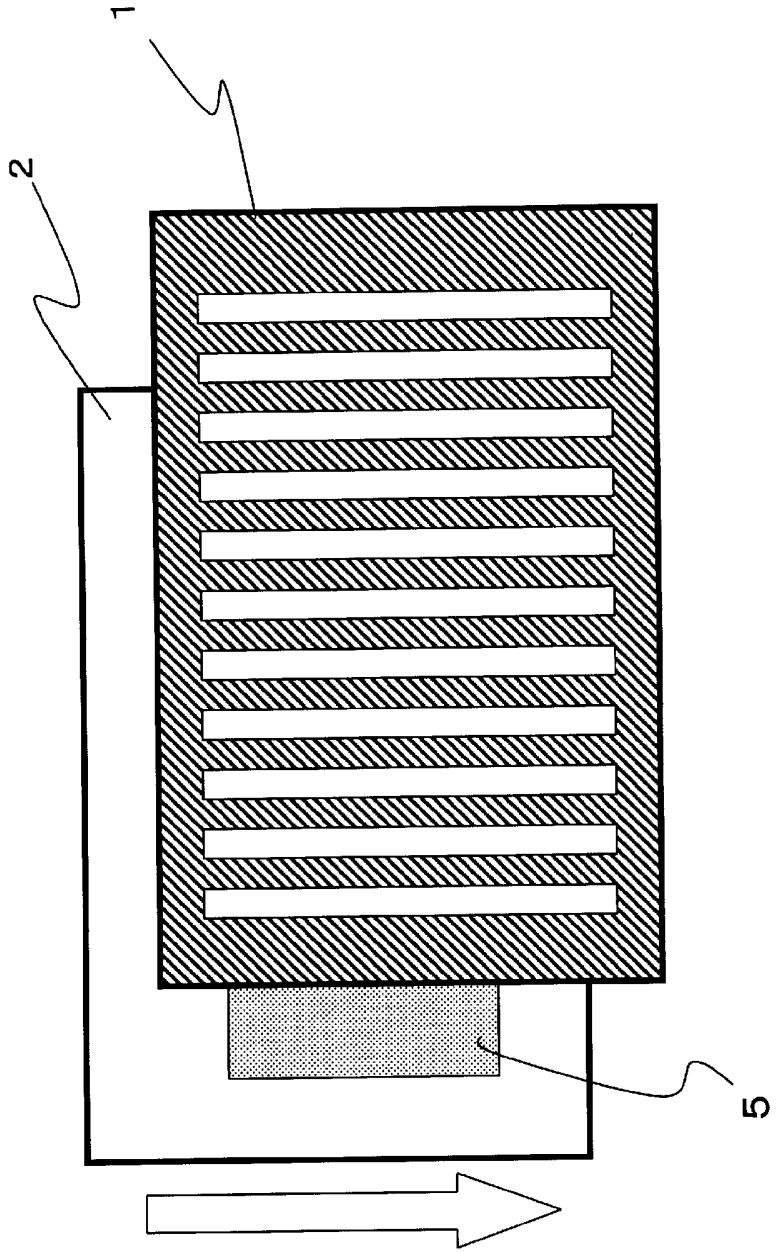
[6] フォトマスクのパターンの長さが、得られるパターンの長さより長いことを特徴とする請求項1～5いずれかに記載のディスプレイ用部材の露光方法。

[7] フォトマスクのパターンの長さが、得られるパターン長さよりも短く、かつ該フォトマスクパターンの終端部幅が標準部幅よりも広いことを特徴とする請求項1に記載のディスプレイ用部材の露光方法。

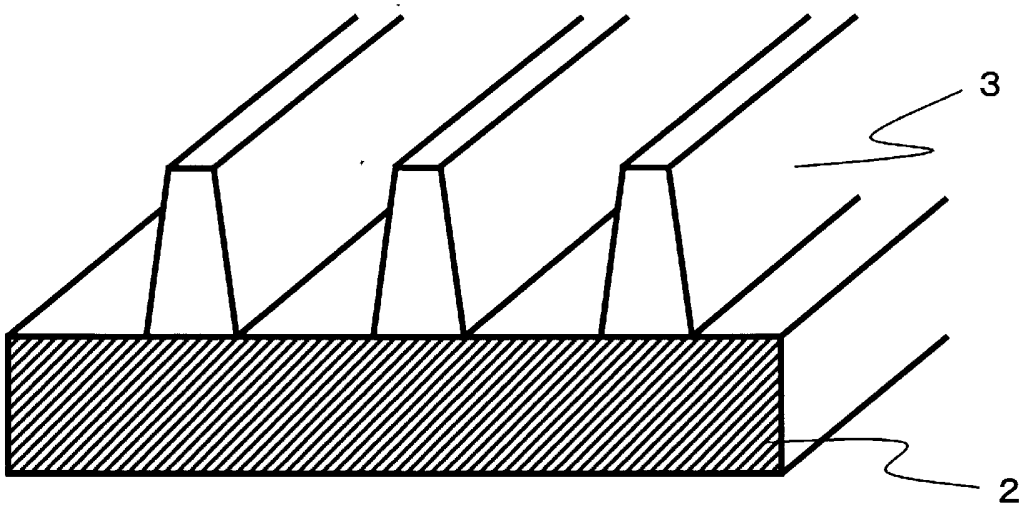
[8] フォトマスクのパターンの終端部幅が標準部幅の1．2～3倍であることを特徴とする請求項7に記載のディスプレイ用部材の露光方法。

[9] 請求項1～8のいずれかに記載の露光方法を用いたディスプレイ用部材の製造方法。

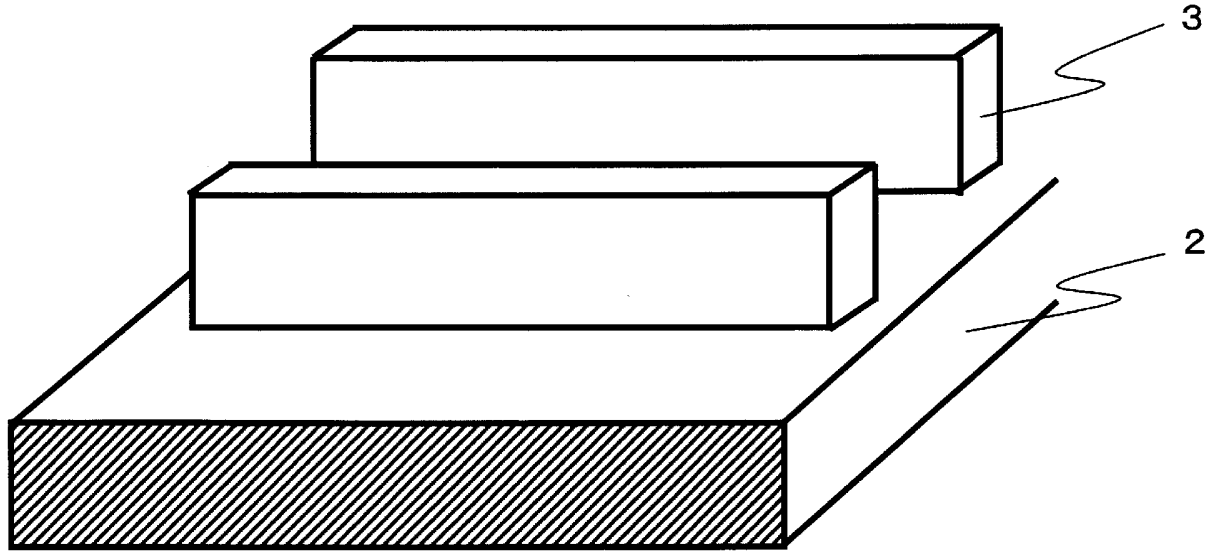
[図1]



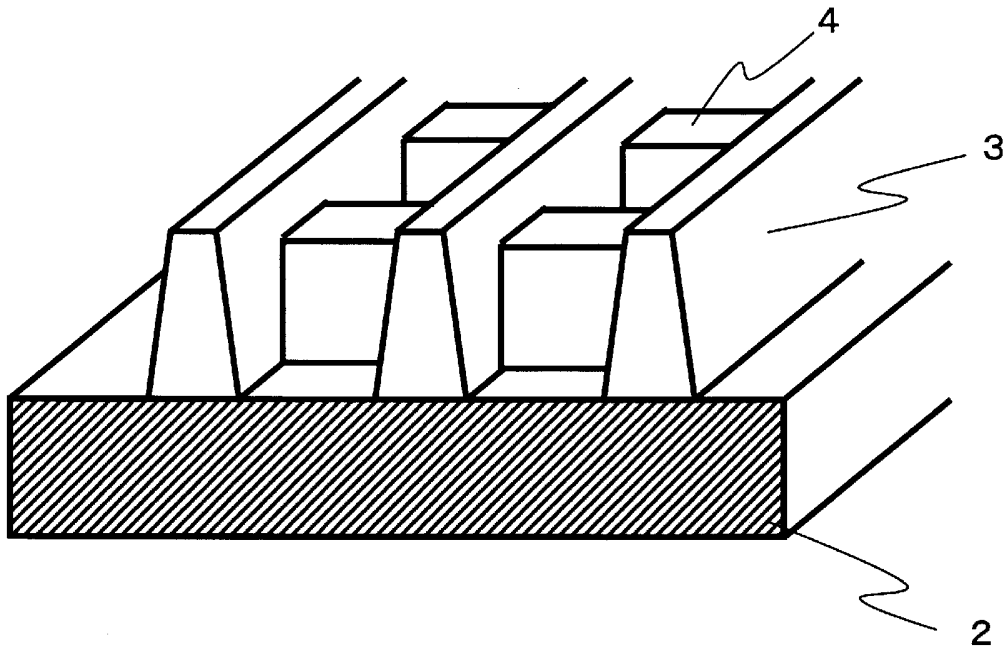
[図2]



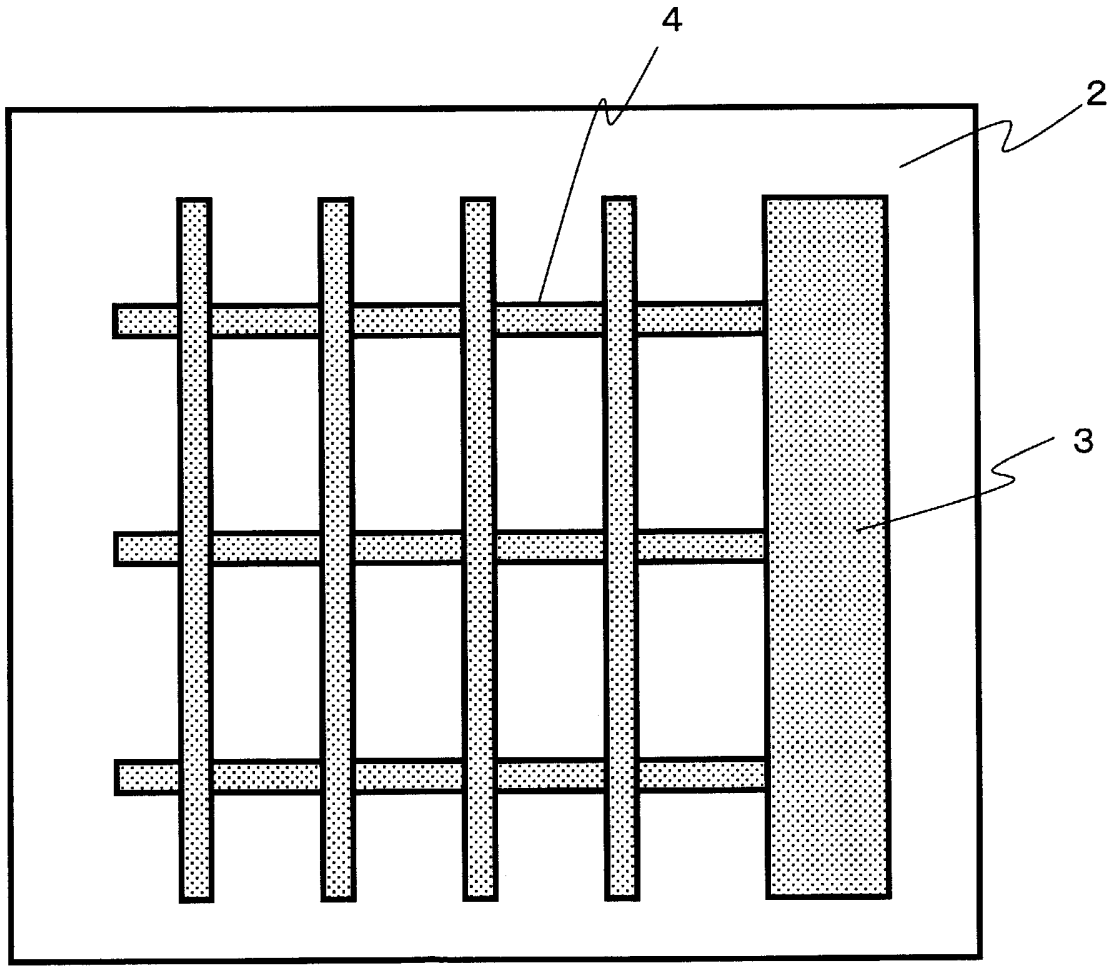
[図3]



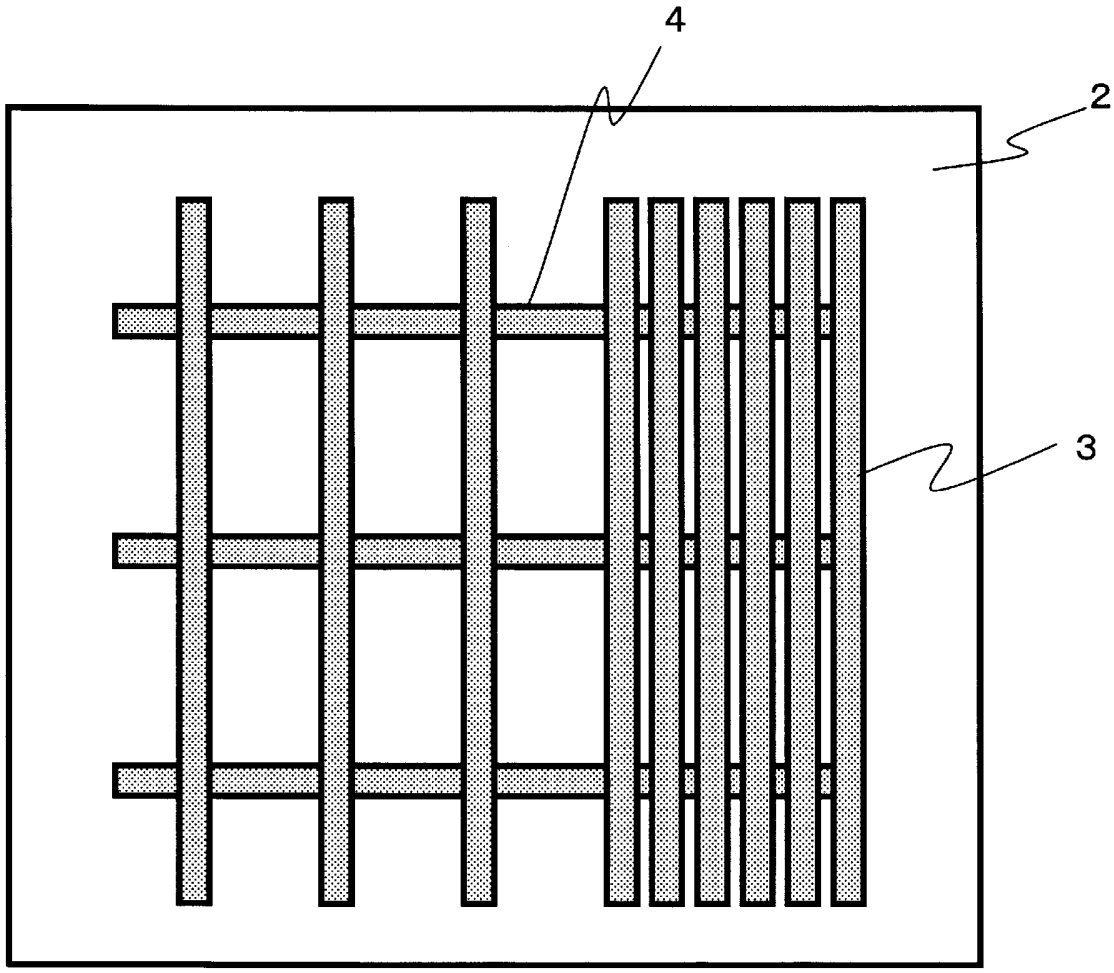
[図4]



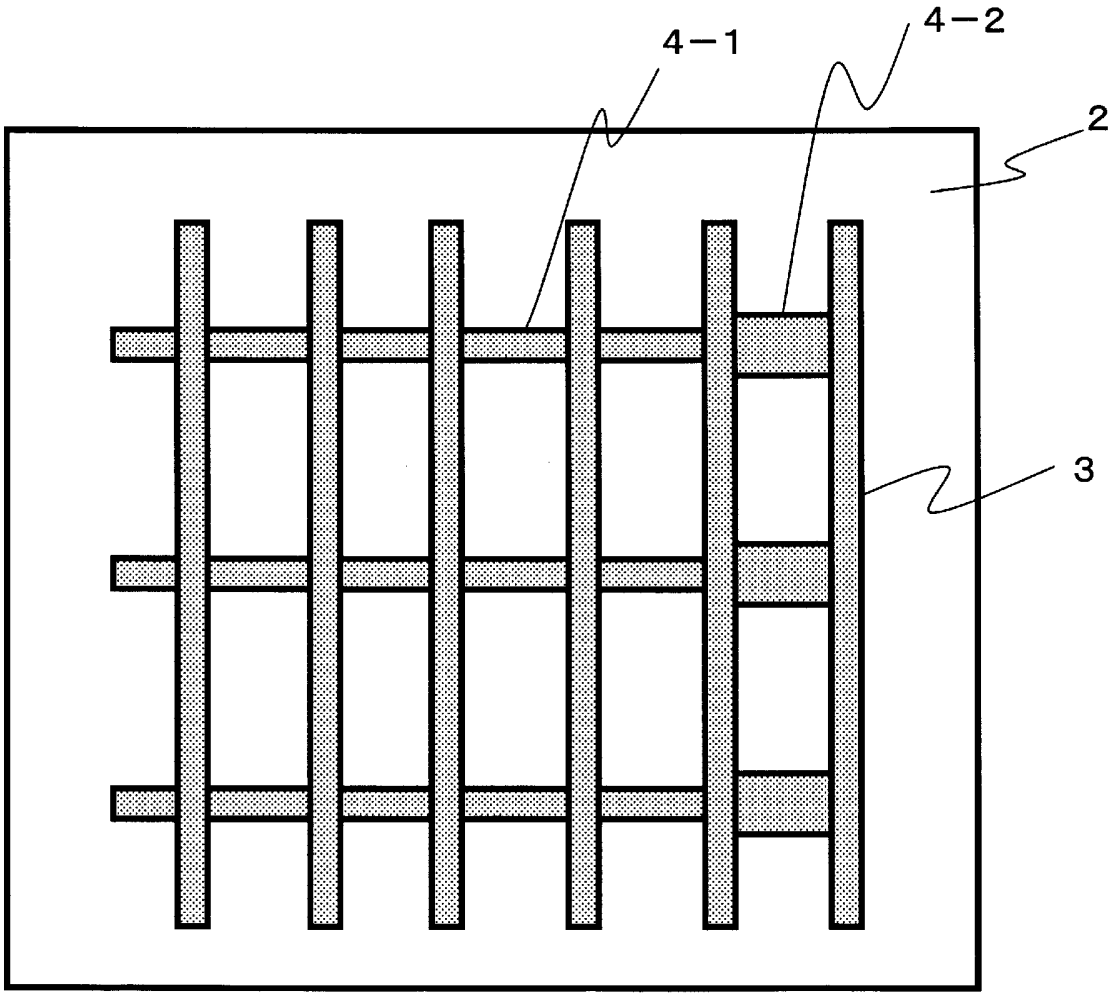
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/015503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03F7/20 (2006.01), *H01J9/02* (2006.01), *H01J11/02* (2006.01), *H01J9/24* (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03F7/20 (2006.01), *H01J9/02* (2006.01), *H01J11/02* (2006.01), *H01J9/24* (2006.01), *H01L21/027* (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-162065 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 June, 2003 (06.06.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5,9 7,8
X	JP 2004-240095 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 26 August, 2004 (26.08.04), Full text; all drawings (Family: none)	1,5,9
X	JP 11-233428 A (Nikon Corp.), 27 August, 1999 (27.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1,5,9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 November, 2005 (17.11.05)	29 November, 2005 (29.11.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/015503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-306818 A (NEC Kansai, Ltd.), 02 November, 2000 (02.11.00), Full text; all drawings (Family: none)	3-5,9
Y	JP 57-186329 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 16 November, 1982 (16.11.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
X	JP 48-052479 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 23 July, 1973 (23.07.73), Full text; all drawings (Family: none)	3,4,6,9
Y	JP 06-314542 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 November, 1994 (08.11.94), Full text; all drawings; particularly, Par. No. [0009] (Family: none)	7,8
A	JP 56-162747 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 14 December, 1981 (14.12.81), Fig. 5 (Family: none)	7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１５５０３

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*G03F7/20* (2006.01), *H01J9/02* (2006.01), *H01J11/02* (2006.01), *H01J9/24* (2006.01)

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*G03F7/20* (2006.01), *H01J9/02* (2006.01), *H01J11/02* (2006.01), *H01J9/24* (2006.01), *H01L21/027* (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-162065 A (三菱電機株式会社) 2003.06.06, 全文全図　(ファミリーなし)	1-5,9 7,8
X	JP 2004-240095 A (大日本印刷株式会社) 2004.08.26, 全文全図　(ファミリーなし)	1,5,9
X	JP 11-233428 A (株式会社ニコン) 1999.08.27, 全文全図　(ファミリーなし)	1,5,9

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １７．１１．２００５	国際調査報告の発送日 ２９．１１．２００５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　2M　3011 多田　達也 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP 2000-306818 A (関西日本電気株式会社) 2000.11.02, 全文全図　(ファミリーなし)	3-5,9
Y	JP 57-186329 A (東京芝浦電気株式会社) 1982.11.16, 全文全図　(ファミリーなし)	1-4
X	JP 48-052479 A (東京芝浦電気株式会社) 1973.07.23, 全文全図　(ファミリーなし)	3,4,6,9
Y	JP 06-314542 A (大日本印刷株式会社) 1994.11.08, 全文全図 (特に【0009】)　(ファミリーなし)	7,8
A	JP 56-162747 A (沖電気工業株式会社) 1981.12.14, 第５図　(ファミリーなし)	7