

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006 年 9 月 21 日 (21.09.2006)

PCT

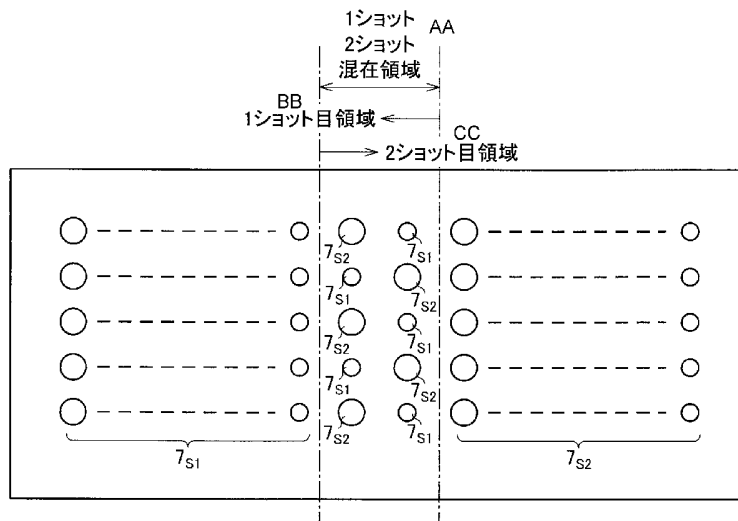
(10) 国際公開番号  
**WO 2006/098182 A1**

- (51) 国際特許分類: *G02F 1/1339* (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01) 5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304291 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松岡 康司 (MAT-SUOKA, Kohji). 徳田 剛 (TOKUDA, Tsuyoshi).
- (22) 国際出願日: 2006 年 3 月 6 日 (06.03.2006) (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (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2005-075822 2005 年 3 月 16 日 (16.03.2005) 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, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒

/ 続葉有 /

(54) Title: SUBSTRATE, DISPLAY PANEL, DISPLAY, AND METHOD FOR PRODUCING SUCH SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 基板、表示パネル、表示装置、ならびに上記基板の製造方法



AA.. MIXED REGION OF FIRST SHOT AND SECOND SHOT  
BB.. FIRST SHOT REGION  
CC.. SECOND SHOT REGION

(57) Abstract: A photospacer is formed on a substrate by performing split exposure processing in the direction parallel with the surface of the substrate. A part of a first shot exposure region and a part of a second shot exposure region are overlapped. In the overlapped region, a photospacer ( $7_{s1}$ ) patterned by first shot exposure processing and a photospacer ( $7_{s2}$ ) patterned by second shot exposure processing exist mixedly. In a substrate provided with the photospacers, unevenness of cell gap can be reduced at the joint of respective shots.

(57) 要約: 基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって、当該基板にフォトスペーサーを形成する。このとき、1ショット目の露光領域の一部と2ショット目の露光領域の一部とを重畳させる。そして、この重畳領域において、1ショット目の露光処理でパターンニングされたフォト

/ 続葉有 /



WO 2006/098182 A1



MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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),

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。

スペーサー（ $7_{s1}$ ）と、2ショット目の露光処理で形成されたフォトスペーサー（ $7_{s2}$ ）とを混在させる。これによって、フォトスペーサーを備えた基板において、各ショットの継ぎ目部分におけるセルギャップムラを低減することができる。

## 明 細 書

基板、表示パネル、表示装置、ならびに上記基板の製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターンニングされるスペーサーを備えた基板、それを用いた表示パネル、表示装置、ならびに上記基板の製造方法に関するものである。

背景技術

- [0002] 液晶表示装置は、2枚の対向する基板間に液晶材料が封入されてなる液晶層を挟持した表示パネルを備えている。そして、従来の表示パネルでは、表示パネルにおける両基板間のギャップを保持するために、両基板間にスペーサーを設ける。このスペーサーは、一般的には、ガラスや合成樹脂などからなる透明なビーズ(球状体粒子)であり、これらを両基板間に散布することでギャップを保持する。
- [0003] ところが、上記ビーズタイプのスペーサーは、表示品質に悪影響を及ぼす要因となる可能性がある。まず、上記透明のスペーサーを用いる場合には、スペーサーを介して光漏れが生じる。また、透明であるか否かによらずスペーサーが液晶層中に存在することで、スペーサー近傍の液晶分子の配向状態が乱されることもある。
- [0004] このような問題を解決する技術として、「フォトスペーサー」と呼ばれる技術が提案されている。この技術は、感光性材料に露光処理および現像処理を施すことにより、表示パネルにおける画素間の遮光層の位置に突起部を形成し、この突起部をスペーサー(フォトスペーサー)として用いる。
- [0005] 例えば、特許文献1には、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温時の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さおよび断面積を有する第一柱状スペーサーと、過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さおよび断面積を有する第二柱状スペーサーの二種類の柱状スペーサーを形成する技術が記載されている。
- 特許文献1:特開2003-121857(公開日2003年4月23日) しかしながら、上記特許文献1に開示されている従来の技術では、基板間のギャップ(セルギャップ)にム

ラが生じやすくなるという問題が生じる。

- [0006] 具体的には、基板面に対する露光処理を複数のショットで行う場合、言い換えれば、基板面を複数の領域に分割して領域ごとに異なるショットで露光処理を行う分割露光を行う場合に、工程上の諸要因により、各ショットの継ぎ目部分でフォトスペーサーの断面積または底面積がショット毎に変化してしまうことがある。なお、上記断面積または底面積は、フォトスペーサーの基板面に平行な断面あるいは底面（上底面または下底面）の面積を指す。上記諸要因としては、例えば、(1)各ショットにおける基板とマスクとのギャップの不均一や、(2)露光ランプの向きなどによって生じる光量の差（露光光量の基板面内方向に対する強度分布）、(3)複数の基板を作成する場合に基板の表面段差が基板ごとに異なること、などが挙げられる。
- [0007] このように各ショットの継ぎ目部分でフォトスペーサーの断面積や底面積が変化すると、同一の荷重に対するフォトスペーサーの基板面法線方向の変形量（つぶれ量）が異なってしまうので、各ショットの継ぎ目部分で、基板間のギャップ（セルギャップ）にムラが生じる。その結果、形成されたフォトスペーサーの高さはそれぞれ同じでも、荷重をかけて基板同士を貼り合わせると、まるでフォトスペーサーの高さがそれぞれ違うように見えてしまい、そのためにセルギャップムラが視認されてしまう。
- [0008] つまり、従来は、分割露光処理における各ショットの露光領域を、互いに重畳しないように隣接させ、各領域の境界線が直線状になるように配置していたので、各ショットの継ぎ目部分でフォトスペーサーの断面積または底面積の急峻な変化が発生していた。この場合、断面積または底面積の小さいフォトスペーサーは変形しやすく（つぶれやすく）、断面積または底面積の大きいフォトスペーサーは変形しにくい（つぶれにくい）ので、各ショットの継ぎ目部分を境界として、同じ荷重に対する基板面法線方向の変形量の異なるフォトスペーサーが形成されることになる。その結果、フォトスペーサーを形成した基板と対向する基板とを貼り合わせる際に、たとえ各フォトスペーサーの高さは同じであっても、継ぎ部分で急峻なセルギャップが顕在化してしまう。これにより、表示パネルとして用いる場合に、セルギャップムラが視認されてしまう。
- [0009] 図18(a)および図18(b)は、従来のプロキシミティ露光装置における分割露光工程の一例を示す斜視図である。これらの図に示す例では、フォトスペーサーとなる感

光性材料102を基板(例えば、カラーフィルタ(CF)基板)101表面に塗布し、この基板101上からマスク104を介して露光することにより感光性材料102のパターニングが行われる。図18(a)および図18(b)の例では、開口部を有する遮光シャッター103を基板101上に配置し、さらに遮光シャッター103の開口部にマスク104を配置して、上方から露光光としてUV(紫外)光等を照射することにより感光性材料102を露光する。

[0010] まず、図18(a)に示すように基板101上の一部に対して1ショット目の露光処理が行われる(同図では図中左側の領域)。その後、図18(b)に示すように基板101上の1ショット目の露光処理を行った領域とは異なる領域(同図では図中右側の領域)に2ショット目の露光処理が行われる。

[0011] ところが、一般的に、マスクによって所定のパターンを露光する場合には、露光の対象物とマスクとの間で精細な位置設定を行う必要がある。それゆえ、面積の広い基板全体を複数のショットで分割露光する場合には、各ショット間でマスク104と基板101との間隔を完全に一様に保つことは困難である。したがって、例えば図19(a)および図19(b)に示すように、マスク104と基板101との間隔が一様でない状態で露光処理が行われる場合がある。

[0012] 図19(a)は、1ショット目の露光時に基板101の図中左端よりも基板101の中央部の方が基板101とマスク104とのギャップが大きい場合を示しており、図19(b)は、2ショット目の露光時に基板101の図中右端よりも基板101の中央部の方が基板101とマスク104とのギャップが大きい場合を示している。なお、図19(a)および図19(b)では説明の便宜上、ギャップの違いを分かり易くするために、マスク104の傾斜角を現実よりも大きくしている。また、図20は、この場合の、基板101上に形成されるフォトスペーサーの断面積または底面積を模式的に示した平面図である。

[0013] 図19(a)および図19(b)に模式的に示すようにマスク104が傾斜した状態で露光処理が行われ、これによってフォトスペーサーがパターニングされたとすると、形成されたフォトスペーサーの断面積または底面積は、図20に示すように、基板101の中央部が大きく、基板101の左端および右端に向かうほど小さくなる。また、基板101の中央部にて1ショット目で形成されたフォトスペーサーをPS1とし、2ショット目で形成

されたフォトスペーサーをPS2とすれば、1ショット目および2ショット目におけるマスク104の基板101に対する傾斜角の違いなどにより、1ショット目と2ショット目の境界で隣接するPS1とPS2とは、それぞれの断面積または底面積が互いに異なる。このため、1ショット目と2ショット目との境界付近ではギャップムラが生じてしまう。

[0014] なお、図19(a)および図19(b)に示した例では、1ショット目領域と2ショット目領域との境界近傍において、各ショットでパターニングしたフォトスペーサーPS1、PS2の断面積または底面積の差は比較的小さい。この場合には、ギャップムラも比較的軽微である。しかしながら、上記フォトスペーサーPS1、PS2の断面積または底面積の差が大きい場合には、基板101を対向基板(図示せず)に貼り合わせたときに、ギャップムラとしてより視認されやすくなってしまう。

[0015] 図21(a)は、1ショット目の露光時に基板101の図中左端よりも基板101の中央部の方が基板101とマスク104とのギャップが大きい場合を示しており、図21(b)は、2ショット目の露光時に基板101の図中右端よりも基板101の中央部の方が基板101とマスク104とのギャップが大きい場合を示している。なお、図21(a)および図21(b)でも、説明の便宜上、ギャップの違いを分かり易くするために、マスク104の傾斜角を現実よりも大きくしている。また、図22は、この場合の、基板101上に形成されるフォトスペーサーの面積を模式的に示した平面図である。

[0016] 図21(a)および図21(b)に模式的に示すようにマスク104が傾斜した状態で露光処理が行われ、これによってフォトスペーサーがパターニングされたとすると、形成されたフォトスペーサーの断面積または上底面積は、図22に示すように、1ショット目の領域では基板101の中央部が大きく、基板101の左端に向かうほど小さくなる。また、2ショット目の領域では、基板101の中央部が小さく、基板101の右端向かうほど大きくなる。

[0017] この場合、各ショットの境界において、フォトスペーサーの断面積または底面積が急峻に変化するので、基板101を対向基板(図示せず)に貼り合わせたときに、大きなギャップムラが生じてしまう。

[0018] また、図23(a)および図23(b)に示すように、各ショットにおける露光光の照射領域内で、露光光量にばらつきが生じる場合がある。つまり、露光処理の工程において、

例えば光量設定によっては、図23(a)に示すように、1ショット目の露光時には、基板101の図中左端における露光光の光量が相対的に小さく、基板101の中央部における露光光の光量が相対的に大きくなる。その後、図23(b)に示すように、2ショット目の露光時には、1ショット目の露光光のばらつきがシフトし、基板101の中央部における露光光の光量が相対的に小さく、基板101の図中右端における露光光の光量が相対的に大きくなる。

[0019] このように各ショットの露光領域において、露光光の光量バランスが狂ってしまう場合が生じると、フォトスペーサーの断面積または上底面積は、上記した図22に示す場合と同様、1ショット目の領域では基板101の中央部が大きく、基板101の左端に向かうほど小さくなり、2ショット目の領域では、基板101の中央部が小さく、基板101の右端向かうほど大きくなる。しかも、露光光の光量のばらつきと、マスク104および基板101表面のギャップの違いが重なれば、各ショットの境界では、フォトスペーサーの断面積または底面積の変化はより大きくなる。

[0020] 上記のように、フォトスペーサーをパターンニング形成するための露光工程において、分割露光処理を実施する場合には、従来は、上記問題を解決するために、露光ギャップの調整や露光光量の調整を、露光タクトを無視して実施する、言い換えれば、露光工程の効率性を二の次とし、ショットに関わらず露光の程度を全露光面でほぼ均一となることを優先して、露光条件を追い込んでいくしかなかった。しかし、それでも、装置精度や基板毎の表面形状のばらつきから、上記のような不具合を防止することとは困難であった。

[0021] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって形成されるフォトスペーサーを備えた基板において、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減した基板、それを備えた表示パネルおよび表示装置を提供することにある。

#### 発明の開示

[0022] 本発明の基板は、上記の課題を解決するために、対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターンニングされてなる複数のスペーサーを備えた基板であって、上記スペーサーは、基板面平行方向の複数の

領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理によってパターンニングされており、上記領域の一部と隣接する他の領域の一部とが重畳する領域を有し、上記重畳する領域には、上記分割露光処理における異なるショットでパターンニングされた上記スペーサーが混在している構成を有している。

[0023] 上記の構成によれば、上記分割露光処理における異なるショットでパターンニングされた上記スペーサーが混在する領域を有する。このため、異なるショットでパターンニングされた各スペーサーの面積(断面積あるいは上底面積)が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分において、対向して備えられる両板間の間隔が急峻に変化することを防止できる。すなわち、基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって形成されるスペーサーを備えた基板において、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減できる。これにより、従来必要であった、分割露光処理における各ショットの露光ギャップや露光光量のばらつきを低減させる等の調整(追い込み)を簡略化することができる。

[0024] また、上記スペーサーは、分割露光処理によってパターンニングされた分割露光層を含み、上記重畳する領域には、異なるショットでパターンニングされた上記分割露光層を含むスペーサーが混在している構成としてもよい。

[0025] 上記の構成によれば、異なるショットでパターンニングされた分割露光層を含むスペーサーが混在する領域を備えている。すなわち、上記スペーサーの少なくとも1部は、分割露光処理によってパターンニングされたものであり、上記基板は、上記分割露光処理における異なるショットでパターンニングされた層を含むスペーサーが混在する領域を備えている。

[0026] また、上記基板は、当該基板の基板面法線方向から見て上記スペーサーと重畳しない領域に、露光処理によってパターンニングされてなる機能層を備えており、上記スペーサーの少なくとも一部は、上記露光処理によってパターンニングされてなる機能層と同一の材料からなる構成としてもよい。例えば、上記基板は、上記機能層として、露光処理によってパターンニングされたカラーフィルタ層を備え、上記スペーサーは、上記カラーフィルタ層と同一の材料からなる構成としてもよい。

[0027] 上記の構成によれば、上記スペーサーは、上記露光処理によってパターンニングさ

れてなる機能層と、共通の材料によって形成される。このため、上記スペーサーのための材料を個別に用意する必要が無いので、製造コストの低減を図ることができる。また、上記機能層の露光処理と、上記スペーサーの露光工程とを共通の処理によって行うことで、製造工程を簡略化し、製造コストをさらに低減できる。

[0028] また、上記スペーサーは、複数の層の積層構造からなり、上記積層構造を構成する層のうち、当該層の形状が、上記スペーサーの基板面法線方向の高さ、および／または、上記スペーサーに基板面法線方向の荷重を付与したときの変形量に最も影響を与える層である変形量決定層が、分割露光処理によってパターニングされてなり、上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記変形量決定層を含むスペーサーが混在している構成であってもよい。

[0029] 上記の構成によれば、上記変形量決定層が、分割露光処理によってパターニングされてなり、上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記変形量決定層を含むスペーサーが混在している。このため、異なるショットでパターニングされた上記変形量決定層の形状が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分において、対向して備えられる両板間の間隔が急峻に変化することを防止できる。つまり、異なるショットでパターニングされた各スペーサーに平面的大きさ(形状)の差が生じ、各スペーサーの高さおよび変形量が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分で両基板のギャップが急峻に変化することを防止できる。

[0030] また、上記変形量決定層は、上記スペーサーの最上層の形状に影響を与える層であってもよい。ここで、スペーサーの最上層とは、当該スペーサーが形成される基板の基板面から最も遠い側の層である。また、上記スペーサーの最上層の形状に影響を与える層とは、当該層の形状が異なる場合に、当該層を備えてなるスペーサーの最上層の形状が異なる層である。なお、上記積層構造からなるスペーサーの各層における上底面の形状は特に限定されるものではなく、例えば円形状であってもよく、あるいは多角形であってもよい。

[0031] 上記の構成によれば、上記スペーサーの最上層の形状に影響を与える層が、分割露光処理によってパターニングされてなり、上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた当該層を含むスペーサーが混在している。このため、異なるショッ

トでパターニングされた上記層の形状が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分において、対向して備えられる両板間の間隔が急峻に変化することを防止できる。

[0032] また、上記変形量決定層は、上記積層構造を構成する各層のうち、上底面積が最小である最小面積層であつてもよい。

[0033] 上記最小面積層は、上記スペーサーの上底面積に大きな影響を与える。また、スペーサーの基板面法線方向の高さおよび変形量に対して大きく影響する。このため、異なるショットでパターニングされた上記最小面積層を含むスペーサーが混在する領域を形成することにより、異なるショットでパターニングされた上記最小面積層の上底面積が各ショットでパターニングされたスペーサーについて異なる場合でも、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減できる。

[0034] また、上記スペーサーは、上記最小面積層の上底面積に影響を与える最小面積決定層をさらに含み、上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記最小面積決定層を含むスペーサーが混在している構成としてもよい。ここで、上記最小面積層の上底面積に影響を与える最小面積決定層とは、当該層の上底面積が異なる場合に、上記最小面積層の上底面積が異なる層である。

[0035] 上記の構成によれば、異なるショットでパターニングされた上記最小面積決定層の上底面積が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分において、対向して備えられる両板間の間隔が急峻に変化することを防止できる。

[0036] また、上記最小面積決定層は、上記最小面積層との上底面の直径差または上底面の外接円の直径差が $0\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 未満の層であつてもよい。

[0037] 上記最小面積層における上底面の直径または上底面の外接円の直径と、上記最小面積決定層における上底面の直径または上底面の外接円の直径との差が $0\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 未満の場合、上記最小面積決定層は、上記最小面積層の上底面積に大きな影響を与える。また、最小面積層を備えてなるスペーサーの基板面法線方向の高さおよび変形量に大きく影響する。このため、上記最小面積層に加えて、上記最小面積決定層についても、異なるショットでパターニングされた上記最小面積決定層を含むスペーサーが混在する領域を形成することで、異なるショットでパターニングされた上記最小面積決定層の上底面積が互いに異なる場合でも、各ショットの継ぎ

目部分におけるギャップムラを低減できる。

- [0038] また、上記重畳する領域の幅は、5mm以上200mm以下であってもよい。
- [0039] 上記重畳する領域の幅が狭すぎると、各ショットの境界部におけるギャップムラを十分に低減できない場合があるが、上記重畳する領域の幅を5mm以上とすることで、ギャップムラを低減させることができる。
- [0040] さらに、上記基板に遮光層が設けられている場合には、上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされたスペーサーまたはスペーサーを構成する層は、該遮光層と重畳する領域に設けられていることが好ましい。これによって、画像の表示に影響を与えることなく、スペーサーを設けることができる。
- [0041] 本発明の表示パネルは、上記の課題を解決するために、上記したいずれかの基板を備えてなることを特徴としている。また、本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、上記表示パネルを供えている構成である。
- [0042] 上記の各構成によれば、基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって形成されるスペーサーを備えた基板からなる表示パネルおよび表示装置において、上記分割露光処理における各ショットの継ぎ目部分でギャップムラが生じ、セルギャップムラとして視認されることを防止できる。
- [0043] なお、上記基板は液晶パネル用として好適に用いることができる。したがって、上記表示パネルあるいは表示装置の好ましい一例としては液晶パネルあるいは液晶表示装置を挙げることができる。
- [0044] 本発明の基板の製造方法は、上記の課題を解決するために、対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターニングされてなる複数のスペーサーを備えた基板の製造方法であって、上記スペーサーを、上記基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理工程を含み、上記分割露光処理工程では、上記領域の一部を隣接する他の領域の一部と重畳させ、当該重畳する領域に、異なるショットでパターニングしたスペーサーを混在させる方法である。
- [0045] 上記の方法によれば、上記分割露光処理工程において、分割露光処理を行う領域の一部をそれに隣接する他の領域の一部と重畳させ、当該重畳する領域に、異なる

ショットでパターニングしたスペーサーを混在させる。このため、異なるショットでパターニングされた各スペーサーの面積が異なる場合でも、異なるショットの継ぎ目部分において、対向して備えられる両板間の間隔が急峻に変化することを防止できる。すなわち、基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって形成されるスペーサーを備えた基板において、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減できる。

[0046] さらに、上記基板の製造方法においては、分割露光処理工程では、複数のスペーサーをパターニングするためにマスクを用いればよいが、当該マスクは、規則的なパターンを有する標準領域と、互いに重ね合わせることで標準領域と同じ規則的なパターンとなる相補的なパターンを有する混在領域対応領域とを備えており、混在領域対応領域はマスクの両端部に帯状に設けられている一方、両端部以外の領域が標準領域となっている。

[0047] 上記方法によれば、実質、一種類のマスクを用いるのみで、重畳混在領域において、異なるショットでパターニングしたフォトスペーサーを混在させて形成することができる。

[0048] このように、本発明の基板は、上記スペーサーは、基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理によってパターニングされてなり、上記領域の一部と隣接する他の領域の一部とが重畳する領域を有し、上記重畳する領域には、上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされた上記スペーサーが混在している。

[0049] それゆえ、異なるショットでパターニングされた各スペーサーの断面積または底面積が異なる場合でも、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減できる。

[0050] 本発明の表示パネルは、上記したいずれかの基板を備えている。また、本発明の表示装置は、上記表示パネルを備えている。

[0051] それゆえ、基板面平行方向に対して分割露光処理を行うことによって形成されるスペーサーを備えた基板からなる表示パネルおよび表示装置において、上記分割露光処理における各ショットの継ぎ目部分でギャップムラが生じ、セルギャップムラとして視認されることを防止できる。

[0052] 本発明の基板の製造方法は、上記分割露光処理工程において、上記領域の一部を隣接する他の領域の一部と重畳させ、当該重畳する領域に、異なるショットでパターンニングしたスペーサーを混在させる。

[0053] それゆえ、異なるショットでパターンニングされた各スペーサーの面積が異なる場合でも、各ショットの継ぎ目部分におけるギャップムラを低減できる。

#### 図面の簡単な説明

[0054] [図1]図1は、本発明の一実施形態にかかるフォトスペーサーが形成された基板の平面図である。

[図2(a)]図2(a)は、本発明の一実施形態にかかる表示パネルの断面図である。

[図2(b)]図2(b)は、図2(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図3]図3は、本発明の一実施形態にかかる表示パネルを備えてなる表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図4]図4は、本発明の一実施形態にかかる表示パネルにおける各画素の周辺の概略構成を示す模式図である。

[図5]図5は、本発明の一実施形態にかかる表示パネルに備えられるスイッチング素子の構成例を示す断面図である。

[図6(a)]図6(a)は、本発明の一実施形態にかかる基板のフォトスペーサーをパターンニングするための露光工程を示す斜視図である。

[図6(b)]図6(b)は、本発明の一実施形態にかかる基板のフォトスペーサーをパターンニングするための露光工程を示す斜視図である。

[図7(a)]図7(a)は、本発明の一実施形態において、フォトスペーサーをアレイ側基板に設けた場合の表示パネルの断面図である。

[図7(b)]図7(b)は、本発明の一実施形態において、図7(a)の場合における対向基板の平面図である。

[図8]図8は、図5に示したスイッチング素子を備えるアレイ側基板に、遮光層をさらに設けた場合の構成例を示す断面図である。

[図9(a)]図9(a)は、図2(a)に示した表示パネルにおいて、リブに代えてリベットを備

える場合の表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図9(b)]図9(b)は、図9(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図10(a)]図10(a)は、図7(a)に示した表示パネルにおいて、リブに代えてリベットを備える場合の表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図10(b)]図10(b)は、図10(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図11(a)]図11(a)は、本発明の他の実施形態にかかる、積層構造からなるフォトスペーサーを備えた基板を備えてなる表示パネルの概略構成を示す断面図である。

[図11(b)]図11(b)は、図11(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図12]図12は、図11(a)および図11(b)に示した対向基板の製造工程の流れを示すフロー図である。

[図13(a)]図13(a)は、本発明の他の実施形態にかかる表示パネルの変形例を示す断面図である。

[図13(b)]図13(b)は、図13(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図14(a)]図14(a)は、本発明の他の実施形態にかかる表示パネルの変形例を示す断面図である。

[図14(b)]図14(b)は、図14(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図15(a)]図15(a)は、図11(a)に示した表示パネルにおいて、リブに代えてリベットを備える場合の表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図15(b)]図15(b)は、図15(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図16(a)]図16(a)は、図13(a)に示した表示パネルにおいて、リブに代えてリベットを備える場合の表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図16(b)]図16(b)は、図16(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図

である。

[図17(a)]図17(a)は、図14(a)に示した表示パネルにおいて、リブに代えてリベットを備える場合の表示パネルの構成例を示す断面図である。

[図17(b)]図17(b)は、図17(a)に示した表示パネルに備えられる対向基板の平面図である。

[図18(a)]図18(a)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程を示す斜視図である。

[図18(b)]図18(b)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程を示す斜視図である。

[図19(a)]図19(a)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、基板とマスクとの間隔が不均一な場合の一例を示す斜視図である。

[図19(b)]図19(b)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、基板とマスクとの間隔が不均一な場合の一例を示す斜視図である。

[図20]図20は、図19(a)および図19(b)に示した分割露光工程によってパターニングされたフォトスペーサーを示す平面図である。

[図21(a)]図21(a)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、基板とマスクとの間隔が不均一な場合の他の例を示す斜視図である。

[図21(b)]図21(b)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、基板とマスクとの間隔が不均一な場合の他の例を示す斜視図である。

[図22]図22は、図21(a)および図21(b)に示した分割露光工程によってパターニングされたフォトスペーサーを示す平面図である。

[図23(a)]図23(a)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、各ショットの露光領域で露光量のばらつきが生じた場合の例を示す斜視図である。

[図23(b)]図23(b)は、従来技術における、フォトスペーサーをパターニングするための分割露光工程において、各ショットの露光領域で露光量のばらつきが生じた場合の例を示す斜視図である。

[図24]図24は、図1に示す配置のフォトスペーサーを形成するために用いられるマスクの一例と、当該マスクを用いた分割露光処理の一例を模式的に示す概略平面図平面図である。

### 符号の説明

- [0055]
- 2 アレイ側基板(基板)
  - 3, 3b 遮光層
  - 4 電極
  - 5 リブ
  - 5b リベット
  - 6 配向膜
  - 7, 7S1, 7S2 フォトスペーサー(スペーサー)
  - 7' 感光性材料
  - 7b フォトスペーサー(スペーサー)
  - 8 電極
  - 9 配向膜
  - 10 表示パネル
  - 11 液晶層
  - 12 遮光シャッター
  - 13 マスク
  - 20 表示装置
  - 21 画素
  - 26 スイッチング素子
  - 27 ゲート電極
  - 28 ソース電極
  - 29 ドレイン電極

CF1, CF2, CF3 カラーフィルタ層(機能層)

L1 層(分割露光層)

L2 層(分割露光層、最小面積決定層)

L3 層(分割露光層、変形量決定層、最小面積層)

L4 層(分割露光層)

L2' 層(分割露光層、変形量決定層、最小面積層)

L3' 層(分割露光層)

発明を実施するための最良の形態

[0056] [実施形態1]

本発明の一実施の形態について説明する。

[0057] 図2(a)は、本実施の形態にかかる、フォトスペーサーが形成された対向基板(基板)1および対向基板1を備えてなる表示パネル10の概略構成を示す断面図であり、図2(b)は、対向基板1をアレイ側基板(基板)2側から見た平面図である。

[0058] 図2(a)に示すように、対向基板1は、図示しないガラス等の支持基板上に、3色のカラーフィルタ層CF1, CF2, CF3と、遮光層(BM; Black Matrix)3と、電極(対向電極)4と、リブ5と、配向膜6と、フォトスペーサー(PS; Photo Spacer)7とを備えている。

[0059] 各カラーフィルタ層CF1, CF2, CF3は、支持基板上の異なる領域にそれぞれ形成されている。なお、各カラーフィルタ層の間には遮光層3が形成されている。また、各カラーフィルタ層の一部と遮光層3の一部とが基板面法線方向に重畳していてもよい。

[0060] 各カラーフィルタ層CF1, CF2, CF3の色は、特に限定されるものではなく、任意に設定すればよい。また、3色のカラーフィルタ層を備えた構成に限らず、例えば単色や2色であってもよく、あるいは4色以上であってもよい。

[0061] 遮光層3は、アレイ側基板2に形成されるスイッチング素子等に対向する位置に形成されている。遮光層3の材質は特に限定されるものではないが、例えばクロム等の金属膜からなる。

[0062] 電極4は、各カラーフィルタ層CF1, CF2, CF3および遮光層3を覆うように形成されている。電極4の材質は、特に限定されるものではないが、例えばITO(インジウム

錫酸化物)などを用いることができる。

- [0063] リブ5は、図2(b)に示すように、長手方向が基板面内の異なる2方向に延在するように配置されている。これにより、液晶層11に封入された液晶材料を4方向に配向させることができる。リブ5の具体的な形状、サイズ等の形成条件(例えば延在する方向、リブ5の幅、リブ5の所定面積当たりの数等)は特に限定されるものではなく、液晶材料が液晶層11内で所望の方向に配向できるようになっていればよい。
- [0064] フォトスペーサー(柱状スペーサー)7は、対向基板1の基板面に垂直な方向から見て遮光層3と重畳する領域における電極4上に形成されている。なお、詳細は後述するが、フォトスペーサー7は、感光性材料に対して露光処理、現像処理等を行うことによって形成される。
- [0065] 配向膜6は、電極4、リブ5、フォトスペーサー7を覆うように形成されている。配向膜6の材質は、特に限定されるものではないが、例えばポリイミド(PI)などを、遮光層3、各カラーフィルタ層CF1, CF2, CF3、電極4、リブ5が形成された支持基板上に、印刷によって転写したものを用いることができる。また、必ずしも配向膜6を備える必要はなく、基板や表示パネル10の用途等によって配向膜6を省略してもよい。
- [0066] アレイ側基板2は、ガラス等からなる支持基板2a上に、電極(アレイ側電極、絵素電極)8、配向膜9を備えている。電極8および配向膜9としては、電極4および配向膜6と同様のものを用いることができる。なお、配向膜6および9は、カラーフィルタ層CF1, CF2, CF3、遮光層3、電極4、リブ5、フォトスペーサー7を形成した対向基板1と、アレイ側基板2とに、転写法によって印刷されてなる。
- [0067] 対向基板1とアレイ側基板2とは、フォトスペーサー7によって所定の間隔を保持した状態で対向している。なお、両基板間の領域である液晶層11には、液晶材料が封入されている。液晶材料は特に限定されるものではなく、例えばネガ型液晶材料であってもよく、あるいはポジ型液晶材料であってもよい。また、液晶材料の注入は、配向膜6, 9を形成した後、対向基板1とアレイ側基板2とをフォトスペーサー7を介して貼り合わせ、両基板間に液晶材料を注入(真空注入)することによって行われる。ただし、液晶層11の形成方法はこれに限るものではなく、例えば、両基板を貼り合わせる前に液晶材料を真空中で滴下するODF(One Drop Fill、液晶滴下型注入)プロセスを

用いて形成してもよい。

- [0068] また、電極4、電極8の配置についても特に限定されるものではなく、例えば、基板面内方向に電界を生じる配置としてもよく、基板面法線方向に電界を生じる配置としてもよい。
- [0069] 図3は、表示パネル10を備えてなる表示装置20の要部の概略構成を示すブロック図であり、図4は、図3に示す表示装置に用いられる表示パネル10における各画素の周辺の概略構成を示す模式図である。
- [0070] 図3に示すように、本実施の形態にかかる表示装置20は、画素21…がマトリクス状に配された表示パネル10と、駆動回路としてのソースドライバ22およびゲートドライバ23と、電源回路24等とを備えている。
- [0071] 上記各画素21には、図4に示すように、画素容量25およびスイッチング素子26が設けられている。
- [0072] また、表示パネル10におけるアレイ側基板2側には、複数のデータ信号線SL1～SLn(nは2以上の任意の整数を示す)と、各データ信号線SL1～SLnにそれぞれ交差する複数の走査信号線GL1～GLm(mは2以上の任意の整数を示す)とが設けられ、これらデータ信号線SL1～SLnおよび走査信号線GL1～GLmの組み合わせ毎に、上記画素21…が設けられている。
- [0073] 電源回路24は上記ソースドライバ22およびゲートドライバ23に、表示パネル10にて表示を行うための電圧を供給し、これにより、ソースドライバ22は、表示パネル10のデータ信号線SL1～SLnを駆動し、ゲートドライバ23は、表示パネル10の走査信号線GL1～GLmを駆動する。
- [0074] スwitchング素子(能動素子)26としては、例えばFET(電界効果型トランジスタ)あるいはTFT(薄膜トランジスタ)等が用いられる。図5は、スイッチング素子26の一構成例を示す断面図である。この図に示すように、スイッチング素子26は、例えば、支持基板1a上に形成されたゲート電極27、 $\text{SiO}_2$ 等からなる非導電膜111、i層114、N+層113、ソース電極28、ドレイン電極29、 $\text{SiO}_2$ 等からなる非導電膜112、樹脂等からなる非導電膜115、電極8を備えている。なお、これらの各部材の形成方法は特に限定されるものではないが、通常、蒸着、レジスト塗布、露光、現像、エッチング等

の工程を経て形成される。また、図5の構成では、非導電膜115を備えているが、必ずしも非導電膜115を備えている必要はなく、例えば、非導電膜112上に電極8を設けるようにしてもよい。

[0075] スイッチング素子26のゲート電極27は走査信号線GLiに、ソース電極28はデータ信号線SLiに、さらに、ドレイン電極29は画素容量25の一端(電極8)に接続されている。また、画素容量25の他端(対向基板1側に形成された電極4)は、全画素21…に共通の図示しない共通電極線に接続されている。これにより、上記各画素21において、走査信号線GLi(iは1以上の任意の整数を示す)が選択されると、スイッチング素子26が導通し、図示しないコントローラから入力される表示データ信号に基づいて信号電圧が決定され、この信号電圧が、ソースドライバ22によりデータ信号線SLi(iは1以上の任意の整数を示す)を介して画素容量25に印加される。画素容量25は、走査信号線GLiの選択期間が終了してスイッチング素子26が遮断されている間、理想的には、遮断時の電圧を保持し続ける。

[0076] 次に、対向基板1にフォトスペーサーを形成する方法について説明する。なお、カラーフィルタ層CF1、CF2、CF3、遮光層3、電極4、リブ5の製造方法については、公知の製造方法を適用できるため、ここでは説明を省略する。

[0077] カラーフィルタ層CF1、CF2、CF3、遮光層3、電極4が形成された支持基板上に、フォトスペーサー7となる感光性材料を塗布する。なお、感光性材料の材質は特に限定されるものではなく、露光・現像処理後にスペーサーとしての適度の強度を有するものであればよい。例えば、本実施の形態では、アクリル系樹脂を好適に用いることができる。

[0078] 次に、図6(a)に示すように、対向基板1に塗布した感光性材料7'に、開口部を有する遮光シャッター12、および、遮光シャッター12の開口部に配置されるマスク13を介してUV(紫外)光等の露光光(光)を照射することにより、支持基板1a上に塗布した感光性材料7'を所定の形状にパターンニングする。なお、本実施形態では、基板面上の領域を複数の領域に分割し、分割した領域ごとに露光処理を行う(分割露光する)。図6(a)は、この分割露光処理のうち、1ショット目(1回目)の露光処理工程を示している。

[0079] 1ショット目の露光処理が終わると、図6(b)に示すように、マスク13の位置を基板面に平行な方向に移動させ、2ショット目の露光処理を行う。なお、この際、基板上における1ショット目の露光光が照射される領域(1ショット目領域)の一部と、2ショット目の露光光が照射される領域(2ショット目領域)の一部とが重畳するように、各ショットの露光領域を設定する。

[0080] これにより、図1に示すように、1ショット目領域の一部と2ショット目領域の一部とが重畳した混合領域(1ショット2ショット混在領域)が形成される。この領域(以下、適宜、重畳混在領域と称する)では、1ショット目の露光処理でパターニングされたフォトスペーサー7<sub>S1</sub>(フォトスペーサー7)と、2ショット目の露光処理でパターニングされたフォトスペーサー7<sub>S2</sub>(フォトスペーサー7)とが混在することになる。なお、図1は、1ショット目領域と2ショット目領域とが重畳する領域(重畳混在領域)において、1ショット目でパターニングするフォトスペーサー7<sub>S1</sub>と2ショット目でパターニングする7<sub>S2</sub>とが、均等に分布するように(図1における上下左右に交互に配置されるように)形成したマスク13を用いた場合の例を示している。

[0081] また、図24は、図1に示す重畳混在領域を形成するために用いられるマスク13の一例と、このマスク13を用いた露光処理の一例を示す模式図である。マスク13は、図24に示すように、例えば長形状であって、フォトスペーサー7に対応する円形パターン37が全面に設けられている。マスク13の大部分は、隣接する円形パターン37同士は等間隔となるように規則的に配置されているが、長手方向の両端部では、上記混在領域を形成するために、円形パターン37aおよび37bがジグザグに配置されている。

[0082] マスク13そのものを領域別に分けるとすれば、その両端部を混在領域対応領域13a・13b(説明の便宜上、単に、対応領域と称する)とし、中央の大部分を標準領域13cと規定することができる。対応領域13a・13bは、両端部それぞれにおいて、マスク13の長手方向に直行する方向に一定の幅で広がるバンド状の領域となっており、それ以外の部分は標準領域13cとなっている。

[0083] このうち、図中左側の端部、すなわち対応領域13aでは、同図の中上から下に向かって左側、右側、左側、右側、左側の位置にそれぞれ円形パターン37aがジグザグ

に配置されている。これに対して、図中右側の端部、すなわち対応領域13bでは、同図の上から下に向かって、右側、左側、右側、左側、右側の位置に円形パターン37aがジグザグに配置されている。これら対応領域13a・13bは互いに相補的となるように円形パターン37a・37bが配置されており、互いの対応領域13a・13bを重ね合わせると、円形パターン37a・37bは重なることなく、全体として、標準領域37cと同じく互いに等間隔の配置となる。

[0084] 上記マスク13を用いて支持基板1a上に塗布した感光性材料7' (図24には図示せず) に対して分割露光処理を行うと、図24に示すように、1ショット目の露光処理では、図中枠線を二重で強調したフォトスペーサー7<sub>S1</sub> が形成され、2ショット目の露光処理では図中斜線で網掛けしたフォトスペーサー7<sub>S2</sub> が形成され、混在領域では、フォトスペーサー7<sub>S1</sub> およびフォトスペーサー7<sub>S2</sub> が混在し、かつ互いのフォトスペーサー7<sub>S1</sub> およびフォトスペーサー7<sub>S2</sub> 同士が等間隔に配列することになる。

[0085] このように、フォトスペーサーをパターニングするには、所望のパターンを有するマスクを用いればよいが、このマスクでは、規則的なパターンを有する標準領域が両端部以外の領域を占めており、両端部は、互いに重ね合わせることで標準領域と同じ規則的なパターンとなる相補的なパターンを有する混在領域対応領域となっていることが好ましい。これにより、実質、一種類のマスクを用いるのみで、重畳混在領域において、異なるショットでパターニングしたフォトスペーサーを混在させて形成することができる。

[0086] 以上のように、本実施形態にかかる対向基板1は、フォトスペーサーをパターニングするための露光処理が分割露光によって行われており、1ショット目の露光領域の一部と2ショット目の露光領域の一部とが重畳している。このため、1ショット目の露光領域と2ショット目の露光領域とが重畳する領域(重畳混在領域)では、各ショットの露光処理によってパターニングされたフォトスペーサーが混在している。

[0087] これにより、1ショット目の露光領域と2ショット目の露光領域との境界部では、両ショットでパターニングしたフォトスペーサーにおいて、基板面に平行な断面または底面(上底面または下底面)の面積の相違が生じたとしても、対向基板1をアレイ側基板2に貼り合わせたときに、重畳混在領域にてショット毎のフォトスペーサーが混在するた

め、これによってフォトスペーサーの基板面法線方向の変形量が急峻に変化することを防止できる。したがって、対向基板1とアレイ側基板2とを貼り合わせた後にギャップムラが生じることを防止できる。

[0088] なお、上記の説明では、1ショット目の露光領域の一部と2ショット目の露光領域の一部とを重畳させることについて説明したが、分割する領域の数は特に限定されるものではなく、さらに多数の領域に分割して露光処理を行ってもよい。この場合には、各ショットの露光領域の一部が、隣接する他の露光領域の一部と重畳するようにすればよい。

[0089] また、本実施形態では、1ショット目領域と2ショット目領域とが重畳する領域(混在領域)において、1ショット目でパターニングされたフォトスペーサー $7_{s1}$ と2ショット目でパターニングされた $7_{s2}$ とが、基板面に平行な互いに直交する二方向について交互に配置されているが、これに限るものではない。1ショット目領域と2ショット目領域とが重畳する領域において、各ショットでパターニングされたフォトスペーサーが混在していればよい。例えば、1ショット目でパターニングされたフォトスペーサーと2ショット目でパターニングされたフォトスペーサーとをランダムに分散させてモザイク状に混在させてもよい。また、マスク13は、上記重畳領域においてフォトスペーサーを混在させるパターンに応じたものを用いればよい。また、各で用いるマスク13は共通であってもよく、異なってもよい。

[0090] また、各ショットの混在領域の幅は、特に限定されるものではなく、0以上マスクサイズ以下の範囲で任意に設定すればよい。ただし、ギャップムラを低減するためには、各ショットの混在領域の幅は広ければ広いほど好ましい。また、混在領域の幅が狭すぎると、混在領域近傍におけるギャップムラを十分に低減できない場合があるので、ギャップムラを十分に低減させるためには、混在領域の幅を10mm以上とすることが好ましい。一方、露光処理の効率を高めて生産性を向上させるためには、各ショットの混在領域の幅を狭くすることが好ましい。このため、生産性の観点から、混合領域の幅は200mm以下とすることが好ましい。

[0091] また、本実施形態では、カラーフィルタ層が形成される対向基板1にフォトスペーサー7を設ける例について説明したが、これに限るものではなく、アレイ側基板2にフォト

スペーサーを形成してもよい。図7(a)はアレイ側基板2にフォトスペーサー7を設けた場合の表示パネル10の一部を示す断面図であり、図7(b)はこの場合における対向基板1をアレイ側基板2側から見た平面図である。

[0092] 図7(a)に示すように、アレイ側基板2にフォトスペーサー7を設ける場合、支持基板2a上に電極8を形成し、基板面における電極8のない領域(アレイ側基板2と対向基板1とを貼り合わせるときに対向基板1の遮光層3と重畳する領域)にフォトスペーサー7を形成する。なお、この場合、フォトスペーサー7の形成工程は、電極8の形成工程よりも後に行う方が、フォトスペーサー7の高さを安定させられるので好ましい。フォトスペーサー7の形成方法は、対向基板1上に形成する場合と同様の方法を用いればよい。

[0093] また、本実施形態では、対向基板1に遮光層3を備えているが、これに限るものではなく、例えばアレイ側基板2に遮光層を備えてもよい。図8は、図5に示したスイッチング素子26を備えるアレイ側基板2に、遮光層3bをさらに設けた場合の構成例を示す断面図である。この図に示すように、アレイ側基板2側に遮光層3bを設ける場合には、スイッチング素子26を覆うように遮光層3bを配置すればよい。なお、この図に示す例では、非導電膜112と非導電膜115との間に遮光層3bを形成しているが、これに限らず、異なる層に形成してもよい。また、図8の構成では、非導電膜115を備えているが、必ずしも非導電膜115を備えている必要はなく、例えば、非導電膜112上に遮光層3bを形成し、非導電膜112および遮光層3bの上に電極8を形成してもよい。

[0094] また、アレイ側基板2に遮光層を備える場合、基板面法線方向から見て遮光層と重畳する領域、あるいは基板面法線方向から見て電極8の形成されていない領域にフォトスペーサー7を形成することが好ましい。また、スイッチング素子26および電極8を形成した後にフォトスペーサー7を形成する方が、フォトスペーサー7の高さを安定させられるので好ましい。

[0095] また、本実施形態では、対向基板1に液晶分子を配向させるための部材としてリブ5を設けているが、これに限るものではない。すなわち、リブ5を備えない構成としてもよい。なお、この場合にも、フォトスペーサー7を対向基板1側に設けてもよく、アレイ側基板2側に設けてもよい。つまり、図2(a)および図2(b)に示した構成からリブ5を

削除した構成としてもよく、あるいは、図7(a)および図7(b)に示した構成からリブ5を削除した構成としてもよい。

[0096] また、液晶分子を配向させるための部材としてリブ5とは異なる他の部材を備えてもよい。図9(a)および図9(b)は、図2(a)および図2(b)に示した構成において、リブ5をリベット5bに置き換えた場合の構成例を示す断面図および平面図である。また、図10(a)および図10(b)は、図7(a)および図7(b)に示した構成において、リブ5をリベット5bに置き換えた場合の構成例を示す断面図および平面図である。これらの例のように、基板面内方向の断面が直線状に形成されるリブ5に代えて、基板面内方向の断面が円形状のリベット5bを用いることにより、液晶分子を全方位に配向させることができる。なお、リベット5bの具体的な形状、サイズ等の形成条件(例えばリベット5bの径、リベット5bの所定面積当たりの数等)は特に限定されるものではなく、液晶材料が液晶層11内で所望の方向に配向できるようになっていればよい。

[0097] なお、図2(b)や図9(b)等に示すように、リブ5を設ける構成では、フォトスペーサー7を設ける位置の設定をリブ5の位置と関連付けてもよい。例えば、図2(b)に示す構成では、リブ5は、二つ一組として見た場合には、一方の端部が近接し他方の端部が開いた状態、言い換えれば、一対のリブ5・5が任意の角度で開くように設けられていると見ることができる。ここで、フォトスペーサー7は、リブ5・5の近接する側の端部に近い位置に設けられている。この場合、フォトスペーサー7はリブ5による液晶分子の配向をサポートするような位置に設けられているとことになるので、より好ましい。同様に、図9(b)に示す構成では、リブ5の代わりにリベット5bを設けているが、リベット5bの配置位置に対応するようにフォトスペーサー7を設けていることになるので、リベット5bによる液晶分子の全方位配向をサポートすることになり好ましい。このように液晶分子を配向させるための液晶配向部材が設けられている場合、フォトスペーサー7を設ける位置を配向部材に対応させることが好ましい。

[0098] また、本実施形態では、フォトスペーサー7を形成するための感光性材料として、基板上に形成される他の層の材料とは違う材料を用いているが、これに限るものではない。例えば、いずれかのカラーフィルタ層(機能層)を形成するための材料(例えば、アクリル系樹脂)と同一の材料を用いてもよく、あるいは、リブ5やリベット5bを構成す

る層(機能層)と同一の材料(例えば、マイクロポジット(登録商標)系樹脂)を用いてもよい。また、アレイ側基板2にカラーフィルタ(CF)層を設けたCFオンアレイ構造からなるアレイ側基板2を用い、このアレイ側基板2上にカラーフィルタ層(機能層)と同じ材料からなるフォトスペーサー7を形成してもよい。また、他の層と共通の露光処置によってフォトスペーサー7のパターニングを行うようにしてもよい。

[0099] また、本実施形態では、円筒形状(円柱状)からなるフォトスペーサーを形成する例について述べているが、フォトスペーサーの形状はこれに限るものではなく、円柱に限らず柱状の形状であってもよいし、例えば円錐形状や、円錐の上部を欠いた台形状であってもよい。つまり、基板面に平行な断面は円形であってもよいし多角形であってもよいし、その他の形状であってもよい。また、基板面に垂直な断面が多角形となる形状、あるいは基板面に垂直な断面形状の一部が曲線となるような形状などであってもよい。

[0100] [実施形態2]

本発明の他の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、実施形態1と同様の構成および機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0101] 本実施形態では、積層構造からなるフォトスペーサーを形成する場合について説明する。図11(a)は、本実施形態にかかる、積層構造からなるフォトスペーサー7bが形成された対向基板1の一部および対向基板1を備えてなる表示パネル10の一部の概略構成を示す断面図であり、図11(b)は、対向基板1をアレイ側基板2側から見た平面図である。

[0102] 図11(a)に示すように、対向基板1は、図示しないガラス等の支持基板上に、3色のカラーフィルタ層CF1、CF2、CF3と、遮光層3と、電極4と、リブ5と、配向膜6と、フォトスペーサー7bとを備えている。

[0103] 各カラーフィルタ層CF1、CF2、CF3は、支持基板上の異なる領域にそれぞれ形成されている。なお、各カラーフィルタ層の間には遮光層3が形成されている。また、遮光層3は、アレイ側基板2に形成されるスイッチング素子等に対向する位置に配置されている。

- [0104] 電極4は、各カラーフィルタ層CF1、CF2、CF3および遮光層3を覆うように形成されている。電極4の材質は、特に限定されるものではないが、例えばITO（インジウム錫酸化物）などを用いることができる。
- [0105] リブ5は、図11(b)に示すように、長手方向が基板面内の異なる2方向に延在するように配置されている（実施形態1および図2(b)参照）。
- [0106] フォトスペーサー（積層フォトスペーサー）7bは、対向基板1の基板面に垂直な方向から見て遮光層3と重畳する領域に形成されている。なお、フォトスペーサー7bは、図11(a)に示すように、カラーフィルタ層（機能層）CF1、CF2、CF3、リブ5のそれぞれに用いられる材料と同一の材料が積層されてなる。すなわち、フォトスペーサー7bは、遮光層3上に、カラーフィルタ層CF1と同一の材料からなる層L1、カラーフィルタ層CF2と同一の材料からなる層L2、カラーフィルタ層CF3と同一の材料からなる層L3、電極4、リブ5を構成する層（機能層）と同一の材料からなる層L4を含む積層構造からなる。
- [0107] 配向膜6は、電極4、リブ5、フォトスペーサー7bを覆うように形成されている（実施形態1および図2(b)参照）。
- [0108] 次に、対向基板1の製造方法について図12を用いて説明する。図12は、対向基板1の製造工程の流れを示すフロー図である。
- [0109] まず、支持基板上に遮光層3を形成する（S1）。より詳細には、遮光層3となる材料（BMレジスト）を支持基板上に塗布し、露光、現像、バーク（焼成）等を施して遮光層3を形成する。
- [0110] 次に、カラーフィルタ層CF1およびフォトスペーサー7bを構成する最下層（第1層）の層L1を形成する（S2）。より詳細には、カラーフィルタ層CF1および層L1となる材料（第1の色材料）を支持基板1aおよび遮光層3を覆うように塗布し、露光、現像、エッチング処理等を施してカラーフィルタ層CF2および層L1を所定の位置に形成する。なお、この工程における露光処理は、基板面上の領域ごとに分割して露光を行う分割露光処理であってもよく、基板面の全域に対して一括して露光を行う一括露光処理であってもよい。また、分割露光処理を行う場合、後述する層L3の形成工程のように、隣接する分割露光領域の一部が互いに重畳する領域、すなわち異なるショットの

露光でパターニングされた層L1が混在する領域を形成してもよく、あるいは各分割領域が互いに重畳しないようにしてもよい。

- [0111] 次に、カラーフィルタ層CF2およびフォトスペーサー7bを構成する層L2(下から二番目の層、第2層)を形成する(S3)。より詳細には、カラーフィルタ層CF2および層L2となる材料(第2の色材料)を支持基板1a、遮光層3、カラーフィルタ層CF1、層L1を覆うように塗布し、露光、現像処理等を施してカラーフィルタ層CF2および層L1を所定の位置に形成する。なお、これらの層を形成する際の露光処理については、カラーフィルタ層CF1および層L1と同様の方法を用いることができる。
- [0112] 次に、カラーフィルタ層CF3およびフォトスペーサー7bを構成する層L3(下から三番目の層、第3層)となる材料(第3の色材料)を、支持基板1a、遮光層3、カラーフィルタ層CF1、CF2、層L1、層L2を覆うように塗布する(S4)。
- [0113] その後、異なるショットで露光されてパターニングされた層L3が混在する領域を形成するように分割露光処理を行い、カラーフィルタ層CF3および層L3のパターニングを行う(S5)。
- [0114] 次に、露光処理によってパターニングしたカラーフィルタ層CF3および層L3の現像処理を行う(S6)。
- [0115] 次に、支持基板上に形成した各層を覆うように、電極4を形成する(S7)。
- [0116] 次に、リブ5およびフォトスペーサー7bを構成する最上層の層L4(第4層)を形成する(S8)。より詳細には、リブ5および層L4となる材料(リブ材料)を、支持基板上に形成した各層を覆うように塗布し、露光、現像処理等を施してリブ5および層L4を所定の位置に形成する。なお、層L4の形状は特に限定されるものではないが、ここでは図11(a)に示したように、層L2や層L3を覆うような円錐形状となるように形成する。
- [0117] これにより、3色のカラーフィルタ層CF1、CF2、CF3と、遮光層3と、電極4と、リブ5と、フォトスペーサー(PS;Photo Spacer)7bとを備えた対向基板1が完成する。
- [0118] そして、このように形成した対向基板1とアレイ側基板2とに、転写法によって配向膜6、9を印刷する。その後、対向基板1とアレイ側基板2とをフォトスペーサー7bを介して貼り合わせ、両基板間に液晶材料を注入(真空注入)して表示パネル10を形成する。なお、両基板を貼り合わせる前に液晶材料を真空中で滴下するODFプロセスを

用いて表示パネル10を形成してもよい。なお、配向膜6, 9を必ずしも設ける必要はなく、配向膜6, 9を備えない構成としてもよい。

[0119] 以上のように、本実施形態にかかる対向基板1は、積層構造からなるフォトスペーサー7bの形成過程において、下から三番目の層L3を形成する際に、異なるショットで露光されてパターニングされた層L3が混在する領域を形成するように分割露光処理されており、フォトスペーサー7bはこのような層L3を含む構成となっている。なお、図11(a)に示した構成からなるフォトスペーサー7bでは、フォトスペーサー7bを構成する各層のうちアレイ側基板1側の上底面積(基板面から遠い側の基板面に略平行な表面の面積)が最小である層(最小面積層)L3が、フォトスペーサー7bのアレイ側基板1側(最上層)の上底面積(形状)およびフォトスペーサー7bの基板面法線方向の高さおよび変形量に最も影響を与える層(変形量決定層)となっている。つまり、層L3の形状が異なる場合、層L3を備えてなるスペーサーの最上層の形状がその影響を受ける。

[0120] これにより、対向基板1をアレイ側基板2に貼り合わせたときに、異なるショットの露光領域の境界部において、各ショットでパターニングしたフォトスペーサーの面積の相違によってフォトスペーサーの基板面法線方向の変形量が急峻に変化することを防止できる。したがって、対向基板1とアレイ側基板2とを貼り合わせた後にギャップムラが生じることを防止できる。

[0121] なお、本実施形態では、層L3をパターニングするための分割露光処理を、異なるショットで露光された層L3を含むフォトスペーサー7bが混在する領域を形成するように行っているが、これに限るものではない。例えば、フォトスペーサー7bを構成する他の層L1, L2, L4についても、層L3と同様、異なるショットで露光された層L1, L2, L4を含むフォトスペーサー7bが混在する領域を形成するように分割露光処理を行ってパターニングしてもよい。

[0122] あるいは、層L3を通常の露光処理でパターニングし、層L3とは異なる他の層L1, L2, L4を、異なるショットで露光された層L1, L2, L4を含むフォトスペーサー7bが混在する領域を形成するように分割露光処理を行ってパターニングしてもよい。すなわち、積層構造からなるフォトスペーサー7bにおいて、少なくとも1層が、異なるショット

トで露光された層が混在する領域を形成するように、分割露光処理を行うようにすればよい。これにより、得られるフォトスペーサー7bは、前記実施形態1と同様に、異なるショットで形成されたものが混在する領域を有することになり、ギャップムラを低減することができる。

[0123] ただし、フォトスペーサーにおける基板面法線方向の変形量の相違によるギャップムラを低減するためには、少なくとも各フォトスペーサーの基板面法線方向の高さおよび／または変形量に最も影響を与える層(変形量決定層)について、異なるショットで露光された当該層を含むフォトスペーサーが混在する領域を形成するように分割露光処理することが好ましい。例えば、当該層の形状(上底面積等)が異なる場合に、フォトスペーサーの最上層の形状(上底面積等)を異ならせるような影響を与える層について、前述のように、異なるショットで露光された変形量決定層が混在する領域を形成するように分割露光処理を行うことが好ましい。これにより、得られるフォトスペーサーにおけるギャップムラを有効に低減することができる。

[0124] また、フォトスペーサー7bを構成する各層の上底面あるいは基板面に平行な断面の形状は特に限定されるものではなく、例えば略円形形状であってもよく、あるいは多角形であってもよい。

[0125] また、フォトスペーサーの基板面法線方向の変形量に最も寄与する層に加えて、フォトスペーサーの基板面法線方向の変形量に対する寄与が大きい他の層についても、前述のように、異なるショットで露光された当該層が混在する領域を形成するように分割露光処理を行うことが好ましい。

[0126] 例えば、フォトスペーサー7bを構成する各層のうち上底面積が最小である層(最小面積層)の面積に影響を与える層(最小面積決定層)について、異なるショットで露光された当該層を含むフォトスペーサーが混在する領域を形成するように分割露光処理することが好ましい。つまり、当該層の上底面積が異なる場合に、上記最小面積層の上底面積を異ならせるような影響を与える層(最小面積決定層)について、異なるショットで露光された当該層が混在する領域を形成するように、分割露光処理することが好ましい。

[0127] このような、最小面積決定層としては、例えば、当該層の上底面積と、フォトスペー

サー7bを構成する各層のうち上底面積が最小である層の上底面積との差が、所定値以内である層があげられる。

- [0128] 例えば、各層の上底面の形状が円形である場合、上底面積が最小の層に対して、上底面の直径差が $0\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下である層を、異なるショットで露光された当該層が混在する領域を形成するように分割露光処理すればよい。
- [0129] また、各層の上底面の形状が円形以外(例えば多角形など)である場合、上底面積が最小の層に対して、上底面の外接円の直径差が $0\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下である層を、異なるショットで露光された当該層が混在する領域を形成するように分割露光処理すればよい。
- [0130] また、図11(a)では、層L1, L2, L3の基板面平行方向の上底面積が、この順で小さくなるように各層を形成しているが、本発明はこのような構成に限られるものではない。
- [0131] 例えば、図13(a)および図13(b)に示すように、層L3'が層L2'を覆うように形成してもよい。なお、図13(a)および図13(b)に示す構成では、層L2'が、フォトスペーサーを構成する各層の中で最も上底面積が小さい層(最小面積層)となっており、フォトスペーサー7bの上底面積(最上層の上底面積)、および、フォトスペーサー7bの基板面垂直方向の変形量に最も寄与する。したがって、この場合、層(変形量決定層、最小面積層)L2'について、異なるショットで露光された層L2'が混在する領域を形成するように、分割露光処理を行うことが好ましい。
- [0132] また、例えば、図11(a)および図11(b)に示したフォトスペーサー7bにおいて、いずれかの層を省略してもよい。例えば、図14(a)および図14(b)に示すように、層L2を省略して、フォトスペーサー7bを、カラーフィルタ層CF1と同一の材料からなる層L1、カラーフィルタ層CF3と同一の材料からなる層L3、電極4、リブ5と同一の材料からなる層L4からなる積層構造としてもよい。なお、省略する層は任意に選択すればよく、1層に限らず2層以上を省略してもよい。
- [0133] このように本実施形態における積層構造のフォトスペーサー7bの具体的な構成は特に限定されるものではなく、層L1～層L4の4層構造であってもよいし、2層構造や3層構造であってもよいし、5層以上の構造となってもよい。

- [0134] また、リブ5に代えて、リベット5bを備える構成としてもよい。図15(a)および図15(b)は、図11(a)および図11(b)に示した構成において、リブ5をリベット5bに置き換えた場合の構成例を示す断面図および平面図である。また、図16(a)および図16(b)は、図13(a)および図13(b)に示した構成において、リブ5をリベット5bに置き換えた場合の構成例を示す断面図および平面図である。また、図17(a)および図17(b)は、図14(a)および図14(b)に示した構成において、リブ5をリベット5bに置き換えた場合の構成例を示す断面図および平面図である。これらの例のように、基板面内方向の断面が直線状に形成されるリブ5に代えて、基板面内方向の断面が円形状のリベット5bを用いることにより、液晶分子を全方位に配向させることができる。
- [0135] また、本実施形態では主に、対向基板1にフォトスペーサー7bを形成する場合について説明したが、これに限るものではない。例えば、アレイ側基板2にフォトスペーサー7bを設けてもよい。この場合、例えば、スイッチング素子26を構成するいずれかの層と同一の材料を用いて、フォトスペーサー7bの一部を形成してもよい。
- [0136] あるいは、カラーフィルタ層を対向基板1ではなくアレイ側基板2に備え、カラーフィルタ層と同一の材料を用いて、フォトスペーサー7bの一部を形成してもよい。例えば、図5に示したスイッチング素子26を備えてなるアレイ側基板2において、非導電膜115および電極8側の表面にカラーフィルタ層およびフォトスペーサー7bを配置してもよい。また、支持基板2aと非導電膜111との間、あるいは非導電膜112と非導電膜115との間などにカラーフィルタ層およびフォトスペーサー7bを配置してもよい。ただし、樹脂系の非導電膜などをフォトスペーサー7b上に形成すると、フォトスペーサー7bの高さが緩和される(フォトスペーサー7b近傍における両基板間の間隔がフォトスペーサー7bの影響を受けて狭くなる)場合があるので、フォトスペーサー7bは、非導電膜111よりも対向基板1側に配置することが好ましい。また、フォトスペーサー7bの高さを安定させるためには、電極8の形成後に、フォトスペーサー7bを形成することが好ましい。
- [0137] また、図5または図8に示した構成において、非導電膜115を省略し、非導電膜112(図8では非導電膜112および遮光層8b)と電極8との間にカラーフィルタ層を形成してもよい。さらに、このように形成されるアレイ側基板2にフォトスペーサー7bを形成

する場合、非導電膜112と電極8との間に形成されるカラーフィルタ層と同一の材料からなる層を含むフォトスペーサー(積層柱)7bを、基板面法線方向から見て電極8が形成されておらず、かつ遮光層3または遮光層3aと重畳する領域における、カラーフィルタ層と同一の層(非導電膜112上または遮光層3b上)に形成してもよい。

[0138] また、実施形態1と同様、遮光層3bをアレイ側基板2に設けてもよい。また、アレイ側基板2に遮光層3bを備える場合、基板面法線方向から見て遮光層3bと重畳する領域にフォトスペーサー7bを形成することが好ましい。

[0139] また、実施形態1と同様、リブ5やリベット5bのような配向規制部材を備えない構成としてもよい。なお、この場合にも、フォトスペーサー7bを対向基板1側に設けてもよく、アレイ側基板2側に設けてもよい。さらに、アレイ側基板2にカラーフィルタ(CF)層を設けたCFオンアレイ構造からなるアレイ側基板2を用い、このアレイ側基板2上にカラーフィルタ層と同じ材料からなるフォトスペーサー7bを形成してもよい。

[0140] また、積層構造からなるフォトスペーサー7bを形成する場合にも、実施形態1と同様、異なるショットで分割露光されてパターンニングされた層を含むフォトスペーサー7bが混在する領域の幅を、10mm以上とすることが好ましい。また、上記混在領域の幅の上限は特に限定されるものではないが、生産性を向上させるためには、200mm以内とすることが好ましい。

[0141] なお、本実施形態のフォトスペーサー7bは、略円錐形状、または、円錐の上部を欠いた台形状、あるいは、基板面に垂直な断面が多角形となる形状等ということができるが、もちろんこの形状に限定されるものではない。形成の容易性やスペーサーとしての耐久性の観点から、フォトスペーサー7b(または実施形態1のフォトスペーサー7)は、基板面に平行な断面が円形である形状、すなわち円錐形状や、円形台形状(円錐の上部を欠いた形状)や、円柱形状が好ましい。

[0142] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

#### 産業上の利用の可能性

[0143] 本発明は、対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保持する必要の

ある基板全般に適用できる。例えば、液晶パネル、ELパネル、プラズマディスプレイパネル等の表示パネルに用いられる基板に適用できる。また、本発明は、フォトスペーサーをパターニングするための露光処理を分割露光処理とする必要が生じるような、大型の基板に特に適している。

### 請求の範囲

- [1] 対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターニングされてなる複数のスペーサーを備えており、  
上記スペーサーは、基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理によってパターニングされてなり、  
上記領域の一部と隣接する他の領域の一部とが重畳する領域を有し、上記重畳する領域には、上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされた上記スペーサーが混在していることを特徴とする基板。
- [2] 上記スペーサーは、分割露光処理によってパターニングされた分割露光層を含み、  
上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記分割露光層を含むスペーサーが混在していることを特徴とする請求項1に記載の基板。
- [3] 上記基板は、当該基板の基板面法線方向から見て上記スペーサーと重畳しない領域に、露光処理によってパターニングされてなる機能層を備えており、  
上記スペーサーの少なくとも一部は、上記露光処理によってパターニングされてなる機能層と同一の材料からなることを特徴とする請求項1に記載の基板。
- [4] 上記機能層は、カラーフィルタ層であることを特徴とする請求項3に記載の基板。
- [5] 上記スペーサーは、複数の層の積層構造からなり、  
上記積層構造を構成する層のうち、当該層の形状が、上記スペーサーの基板面法線方向の高さ、および／または、上記スペーサーに基板面法線方向の荷重を付与したときの変形量に最も影響を与える層である変形量決定層が、分割露光処理によってパターニングされてなり、  
上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記変形量決定層を含むスペーサーが混在していることを特徴とする請求項1に記載の基板。
- [6] 上記変形量決定層は、上記スペーサーの最上層の形状に影響を与える層であることを特徴とする請求項5に記載の基板。
- [7] 上記変形量決定層は、  
上記積層構造を構成する各層のうち、上底面積が最小である最小面積層であるこ

とを特徴とする請求項6に記載の基板。

- [8] 上記スペーサーは、上記最小面積層の上底面積に影響を与える最小面積決定層をさらに含み、

上記重畳する領域には、異なるショットでパターニングされた上記最小面積決定層を含むスペーサーが混在していることを特徴とする請求項7に記載の基板。

- [9] 上記最小面積決定層は、上記最小面積層との上底面の直径差または上底面の外接円の直径差が $0\ \mu\text{m}$ 以上 $20\ \mu\text{m}$ 未満の層であることを特徴とする請求項8に記載の基板。

- [10] 上記重畳する領域の幅が、 $5\text{mm}$ 以上であることを特徴とする請求項1に記載の基板。

- [11] 上記基板には遮光層が設けられて、

上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされたスペーサーまたはスペーサーを構成する層は、該遮光層と重畳する領域に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板。

- [12] 液晶パネル用であることを特徴とする請求項1に記載の基板。

- [13] 対向して備えられる一对の基板を備えており、

少なくとも一方の基板は、他方の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターニングされてなる複数のスペーサーを備えており、

上記スペーサーは、基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理によってパターニングされてなり、

上記領域の一部と隣接する他の領域の一部とが重畳する領域を有し、上記重畳する領域には、上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされた上記スペーサーが混在していることを特徴とする表示パネル。

- [14] 液晶パネルであることを特徴とする請求項13に記載の表示パネル。

- [15] 対向して備えられる一对の基板を備えており、

少なくとも一方の基板は、他方の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターニングされてなる複数のスペーサーを備えており、

上記スペーサーは、基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理

を行う分割露光処理によってパターニングされてなり、

上記領域の一部と隣接する他の領域の一部とが重畳する領域を有し、上記重畳する領域には、上記分割露光処理における異なるショットでパターニングされた上記スペーサーが混在している表示パネルを備えてなることを特徴とする表示装置。

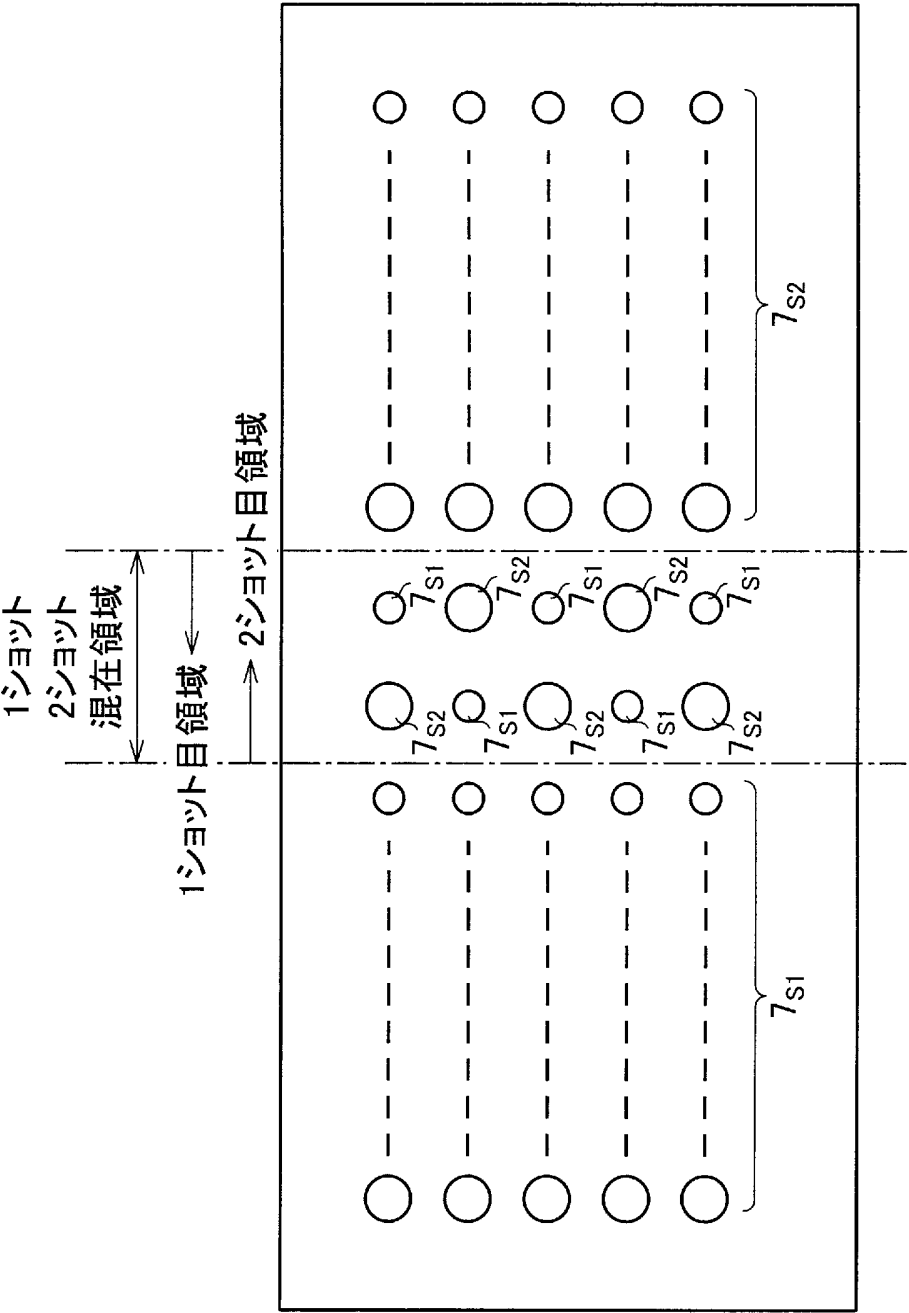
- [16] 対向して備えられる他の基板との間隔を所定の間隔に保つための、露光処理によってパターニングされてなる複数のスペーサーを、上記基板面平行方向の複数の領域毎に異なるショットで露光処理を行う分割露光処理工程を含み、

上記分割露光処理工程では、上記領域の一部を隣接する他の領域の一部と重畳させ、当該重畳する領域に、異なるショットでパターニングしたスペーサーを混在させることを特徴とする基板の製造方法。

- [17] 上記分割露光処理工程では、複数のスペーサーをパターニングするためにマスクを用い、

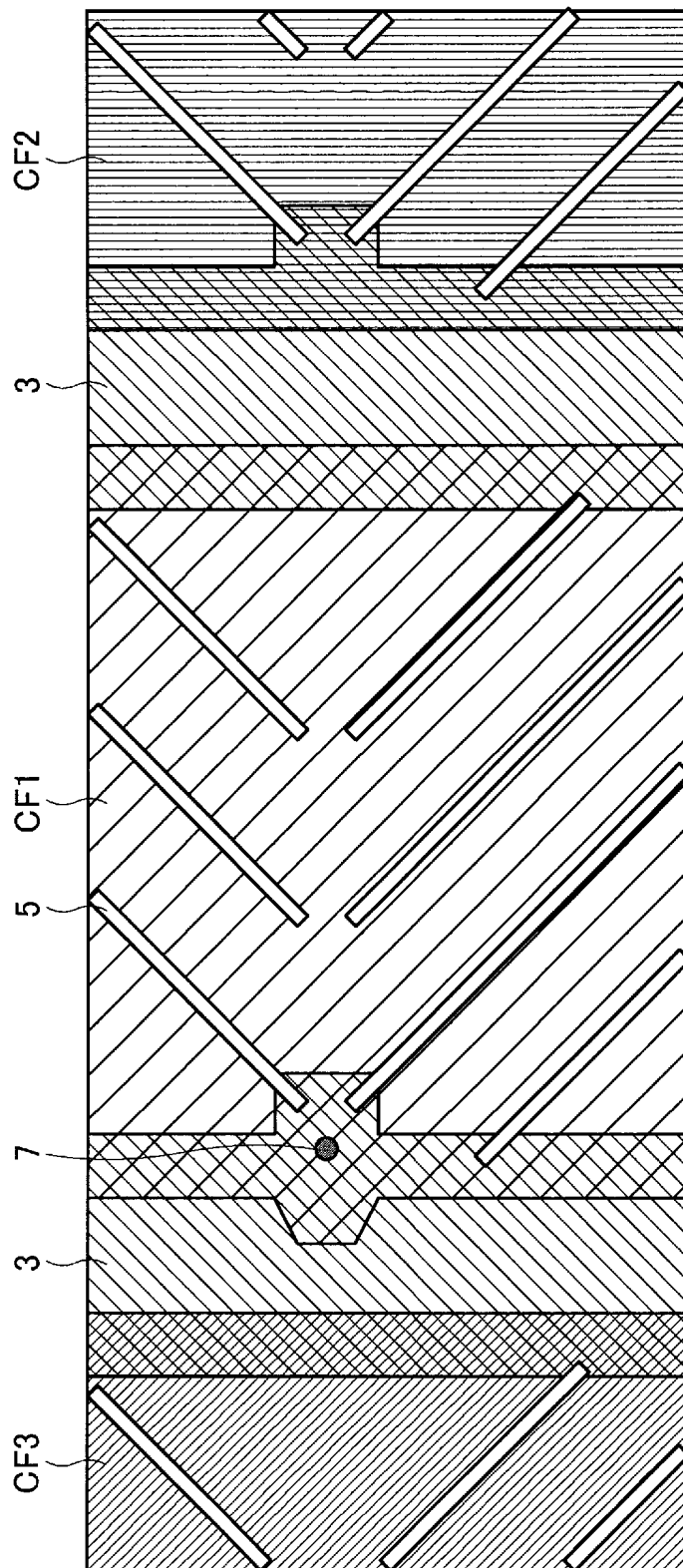
当該マスクは、規則的なパターンを有する標準領域と、互いに重ね合わせることで標準領域と同じ規則的なパターンとなる相補的なパターンを有する混在領域対応領域とを備えており、混在領域対応領域はマスクの両端部に帯状に設けられている一方、両端部以外の領域が標準領域となっていることを特徴とする請求項16に記載の基板の製造方法。

[図1]

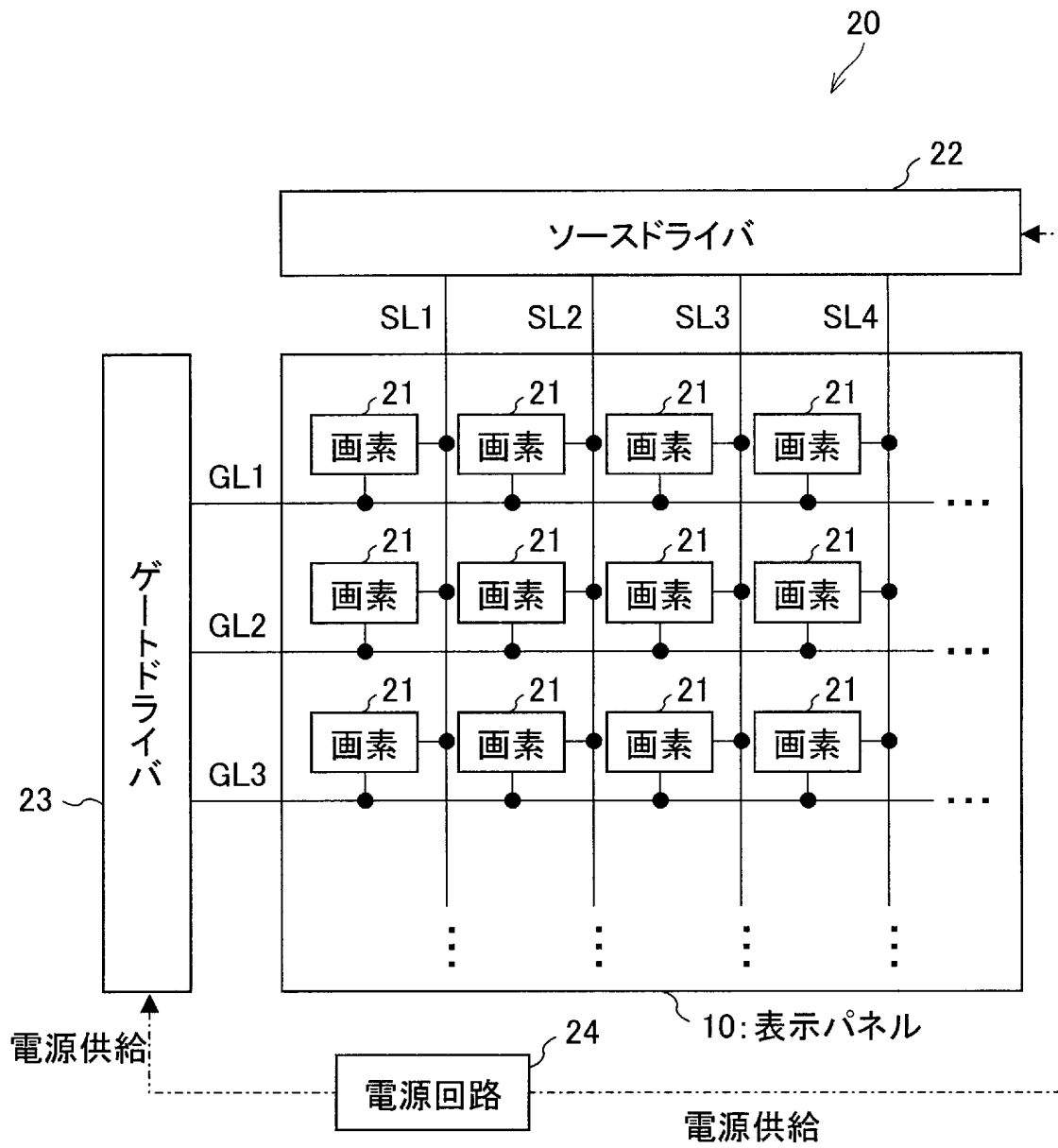




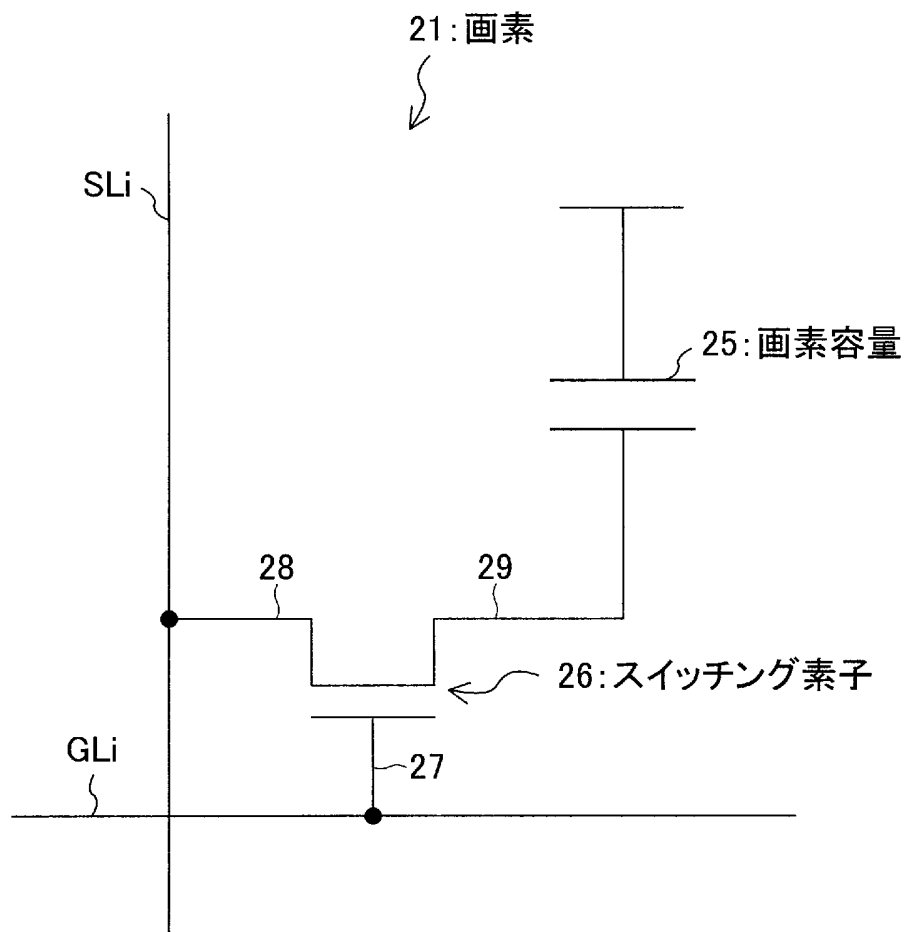
[図2(b)]



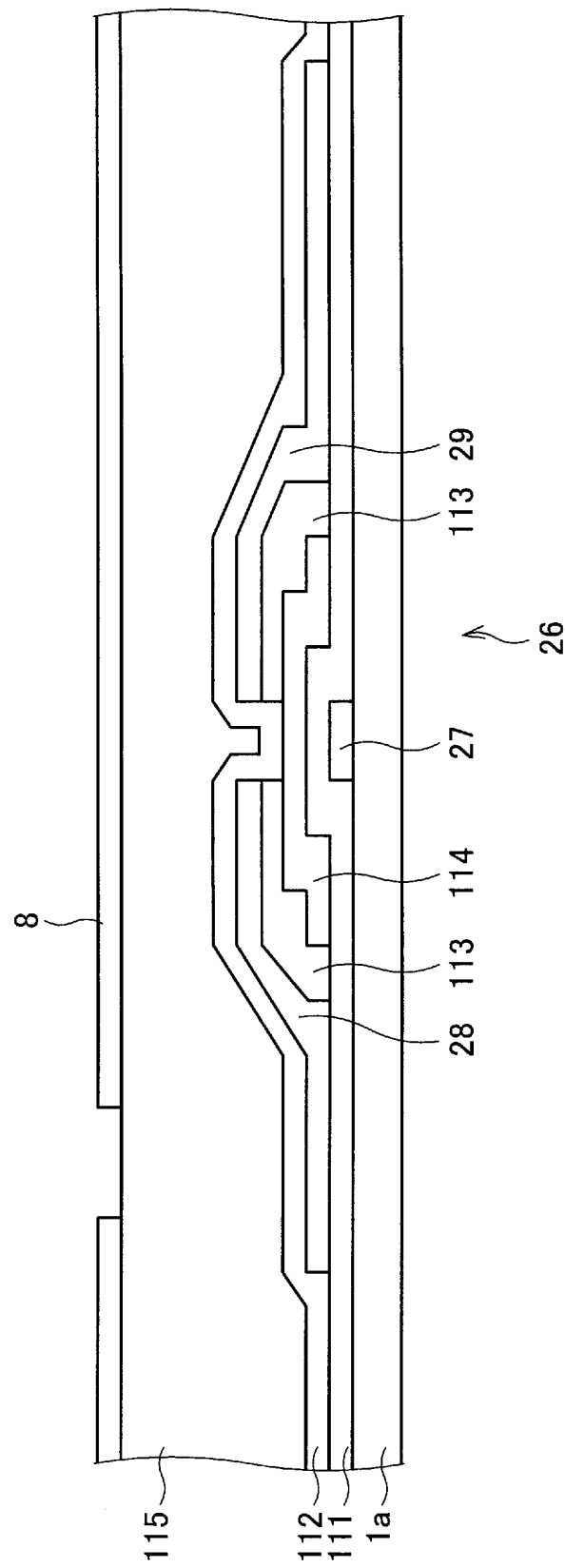
[図3]



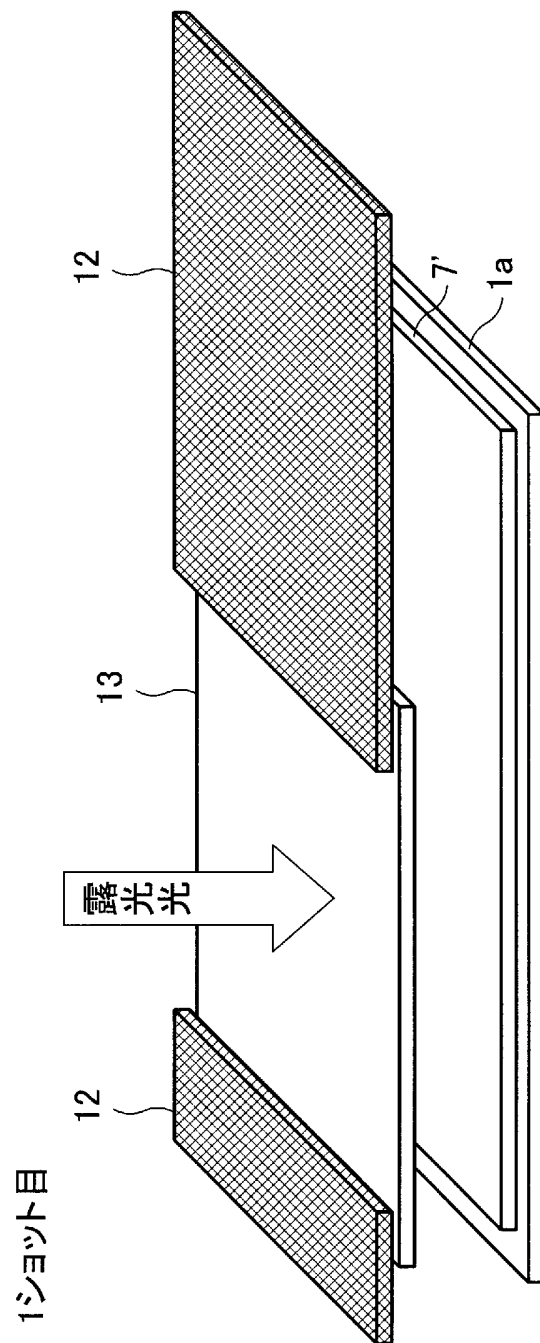
[図4]



[図5]

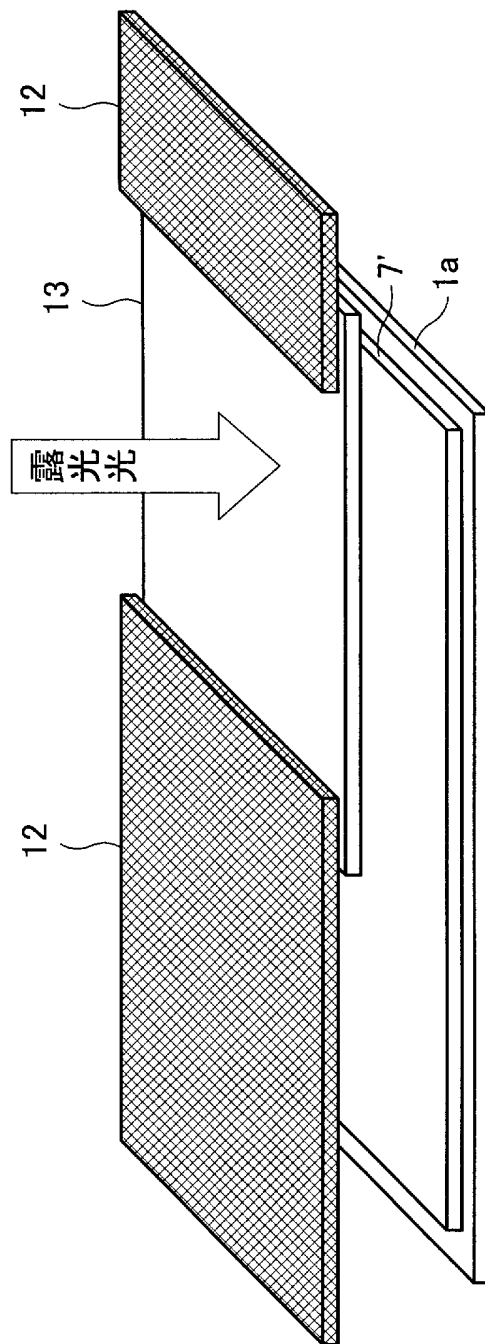


[図6(a)]

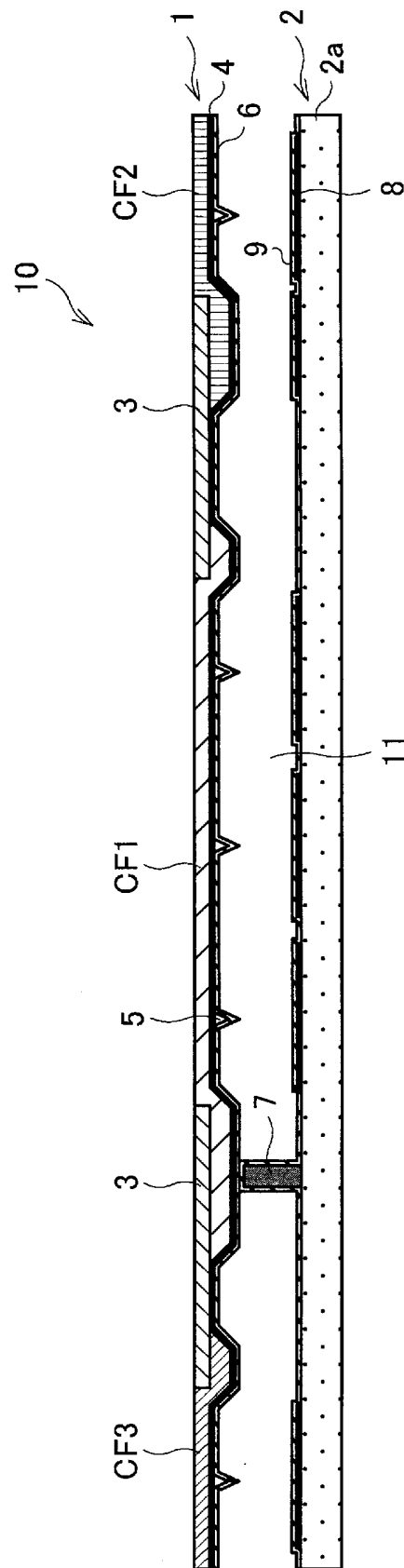


[図6(b)]

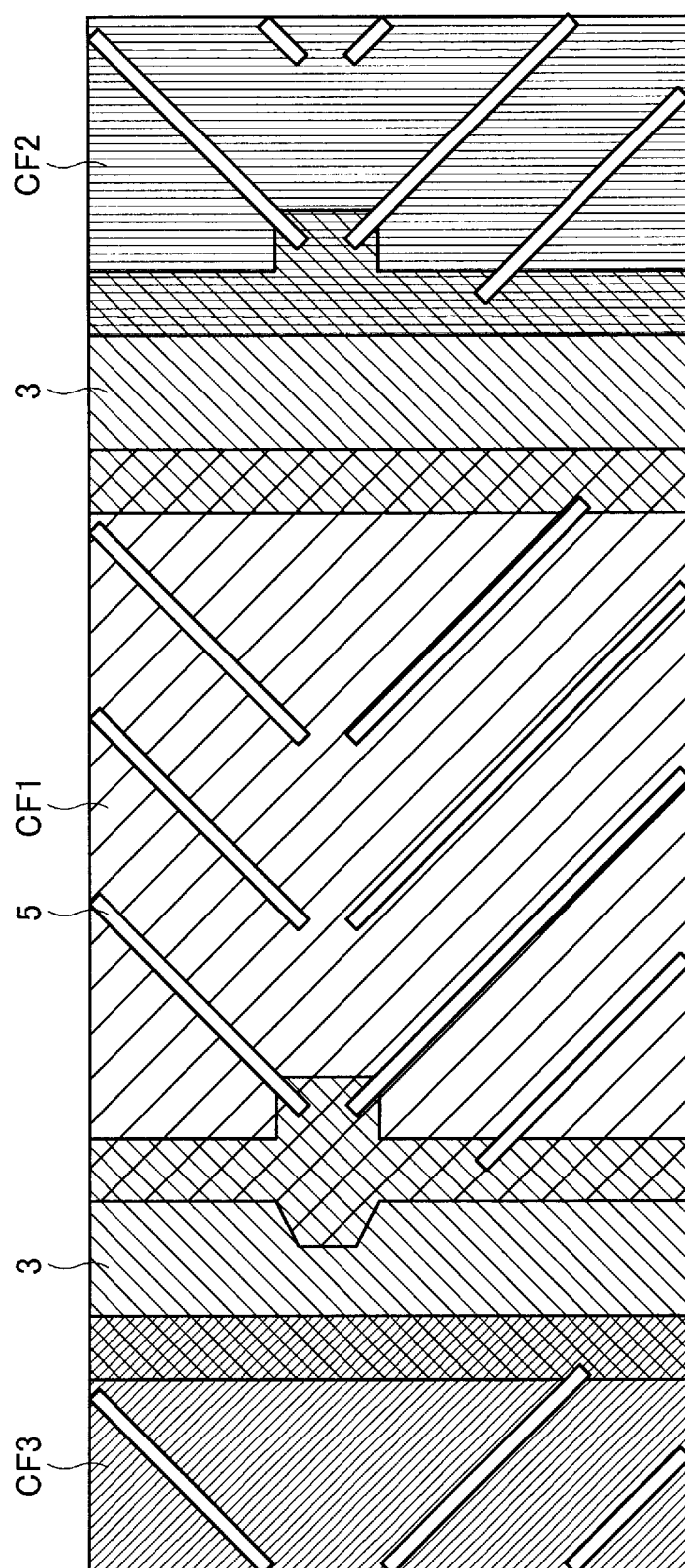
2ショット目



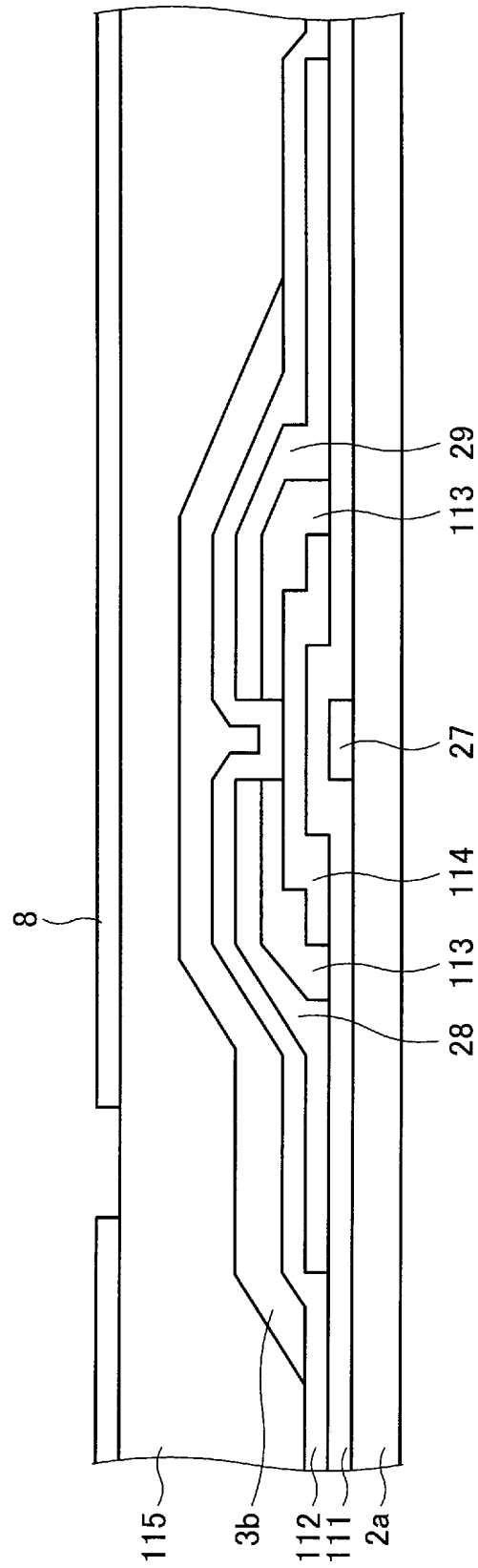
[図7(a)]



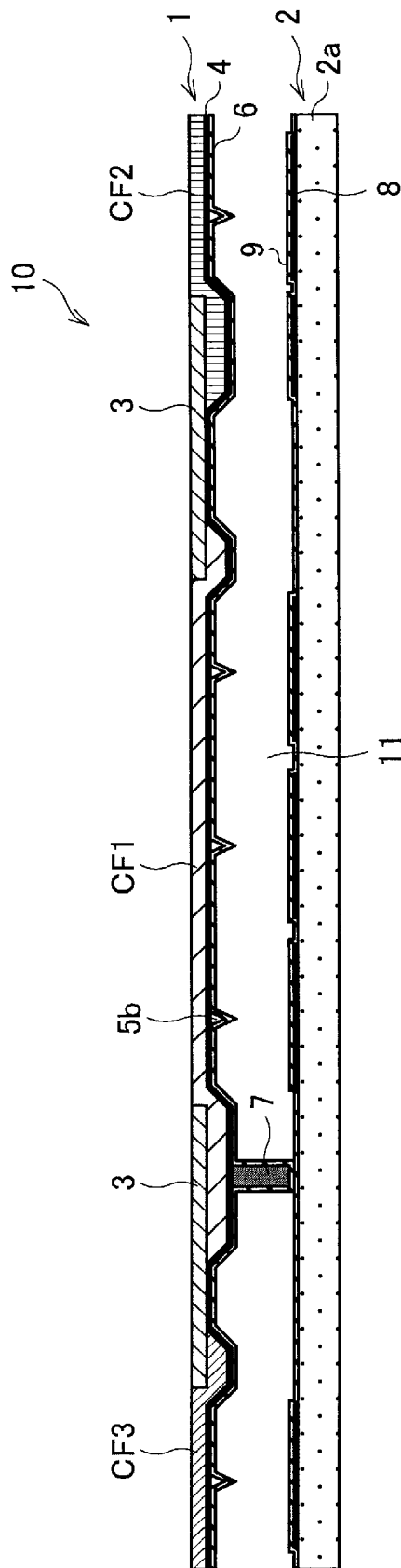
[図7(b)]



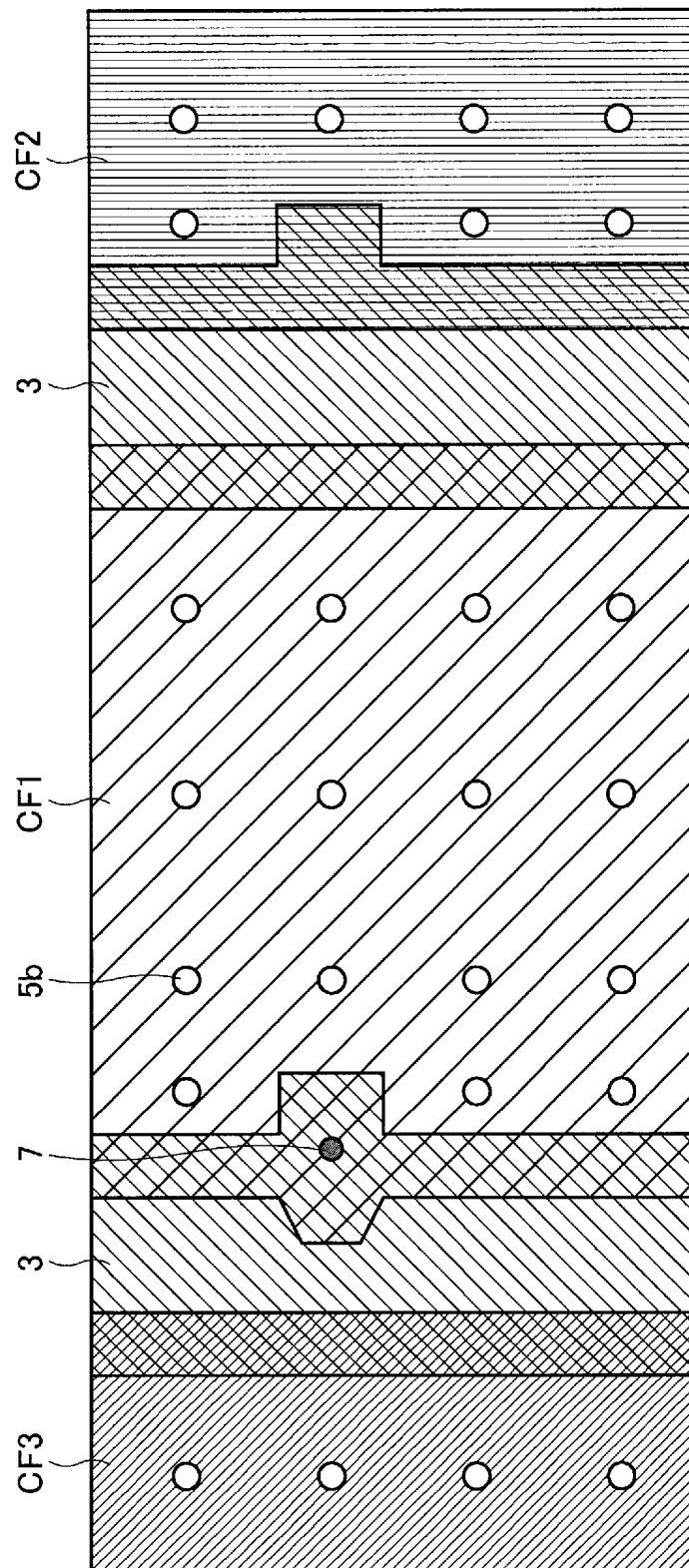
[図8]



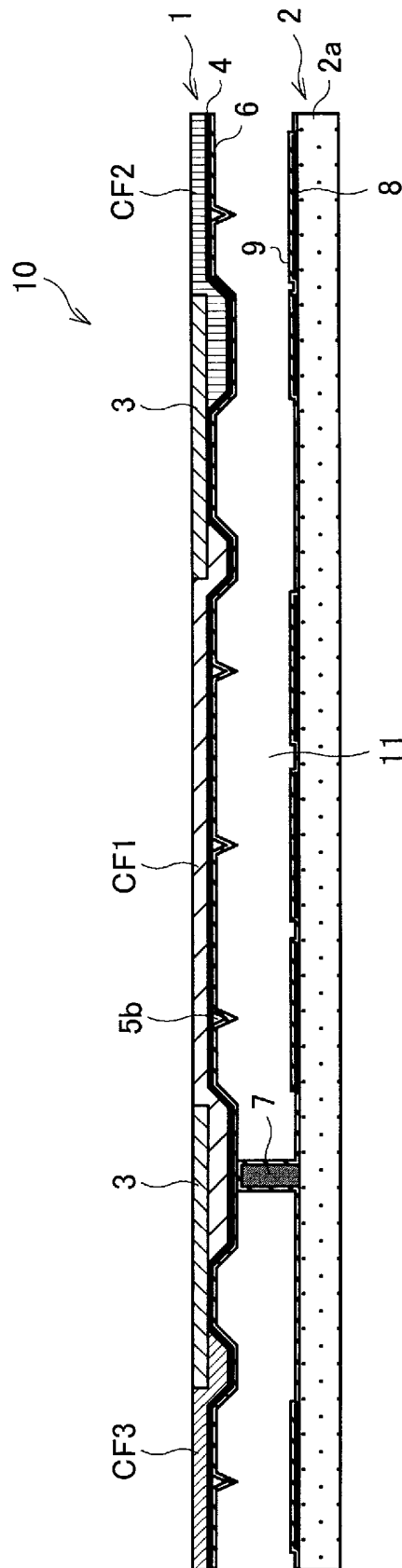
[図9(a)]



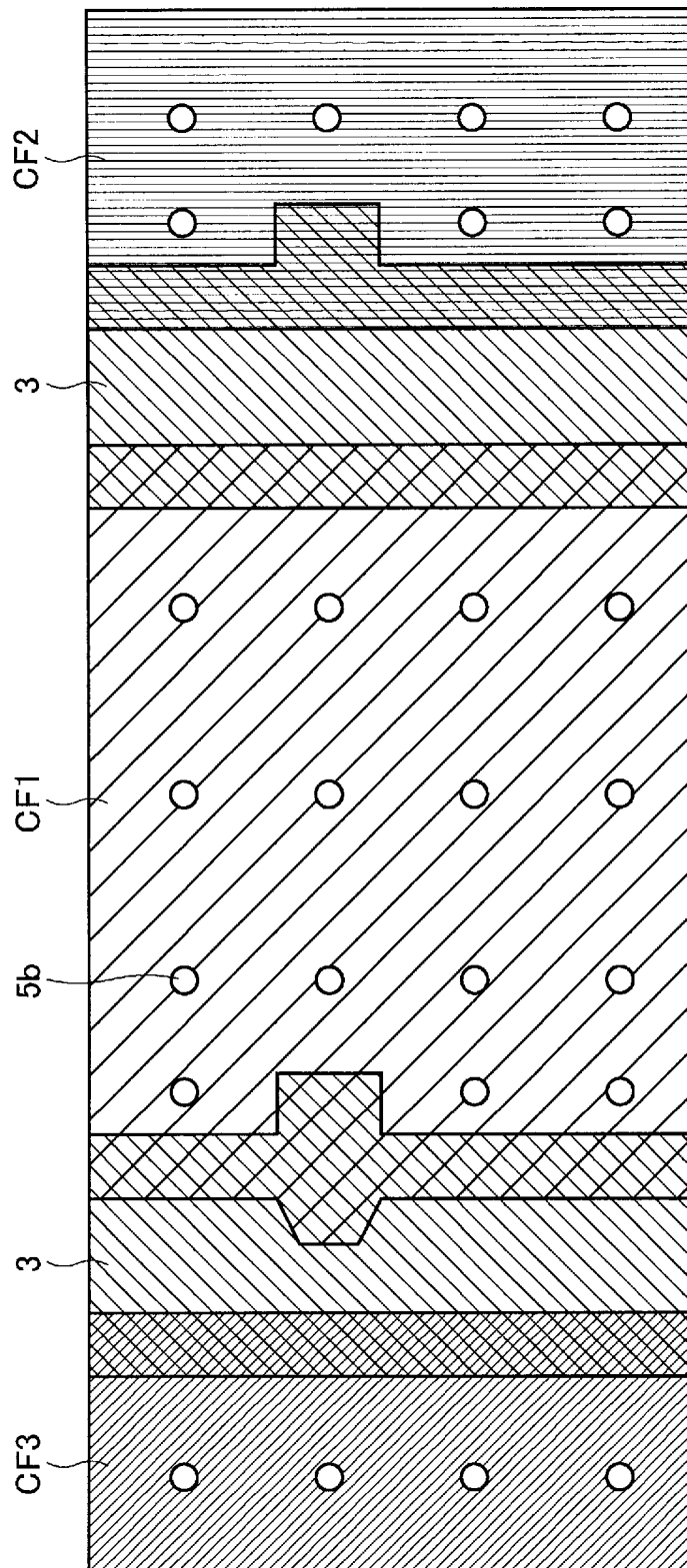
[図9(b)]



[図10(a)]



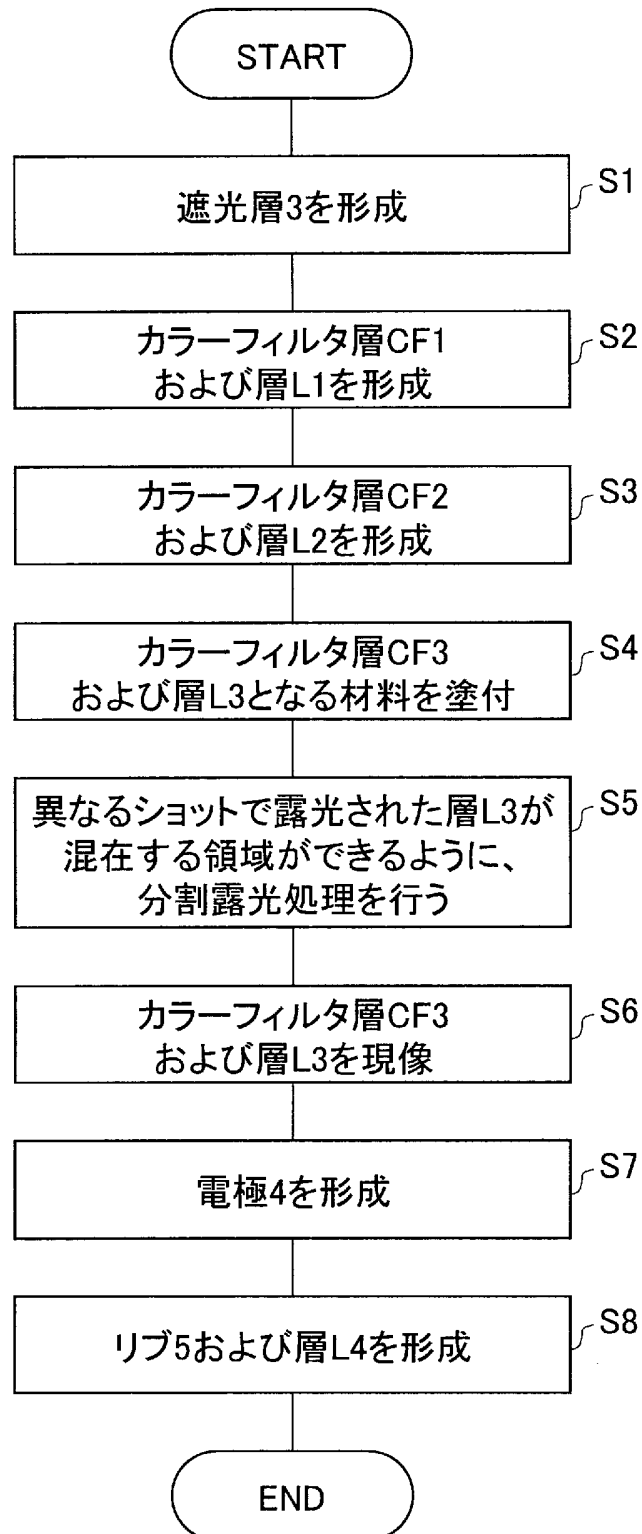
[図10(b)]





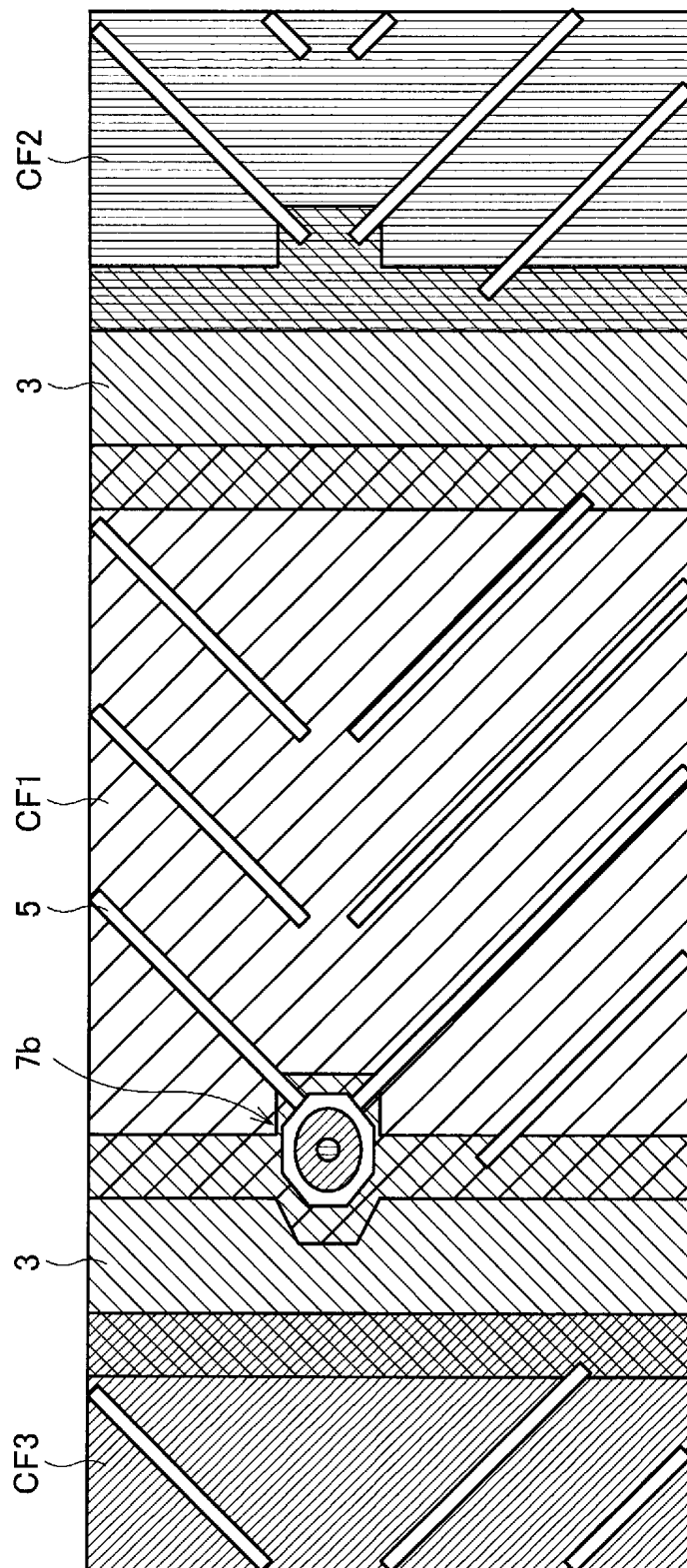
[illegible]

[図12]



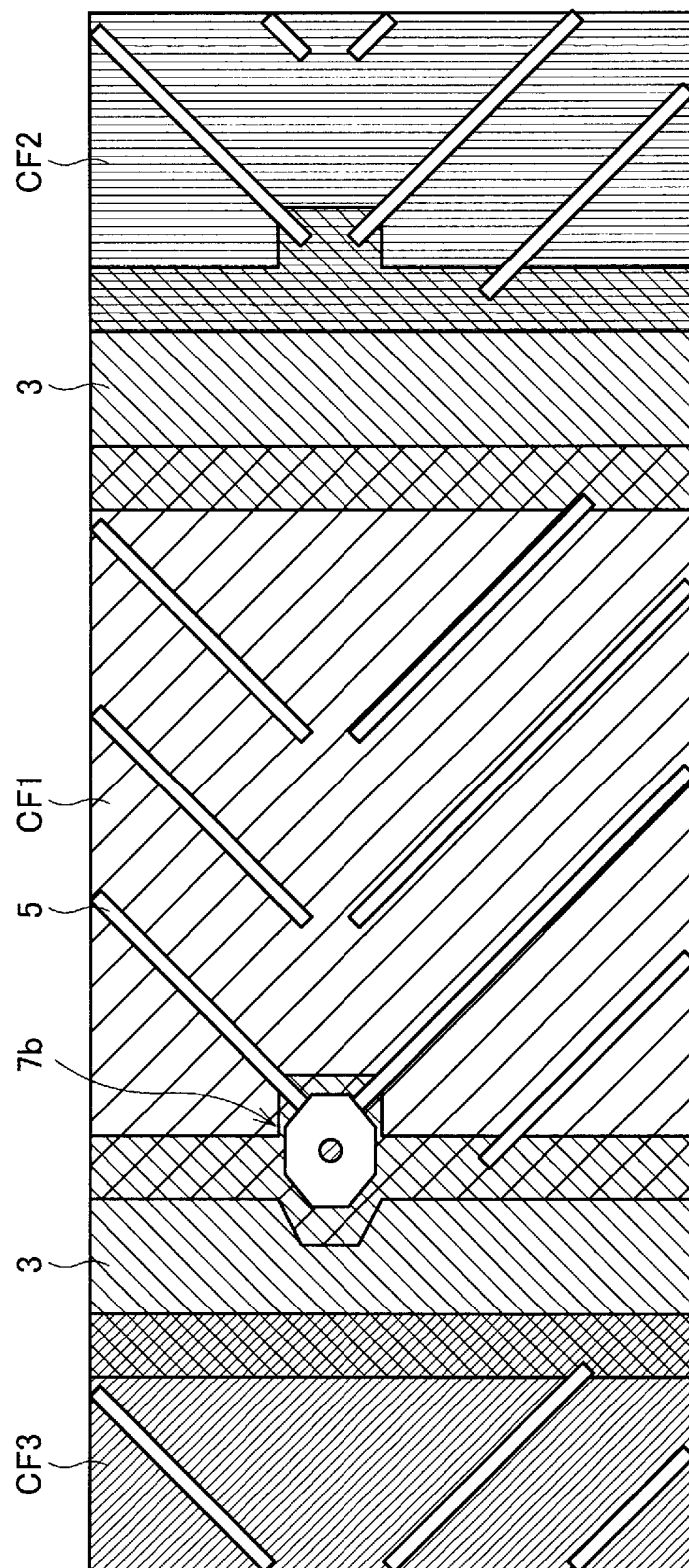


[図13(b)]



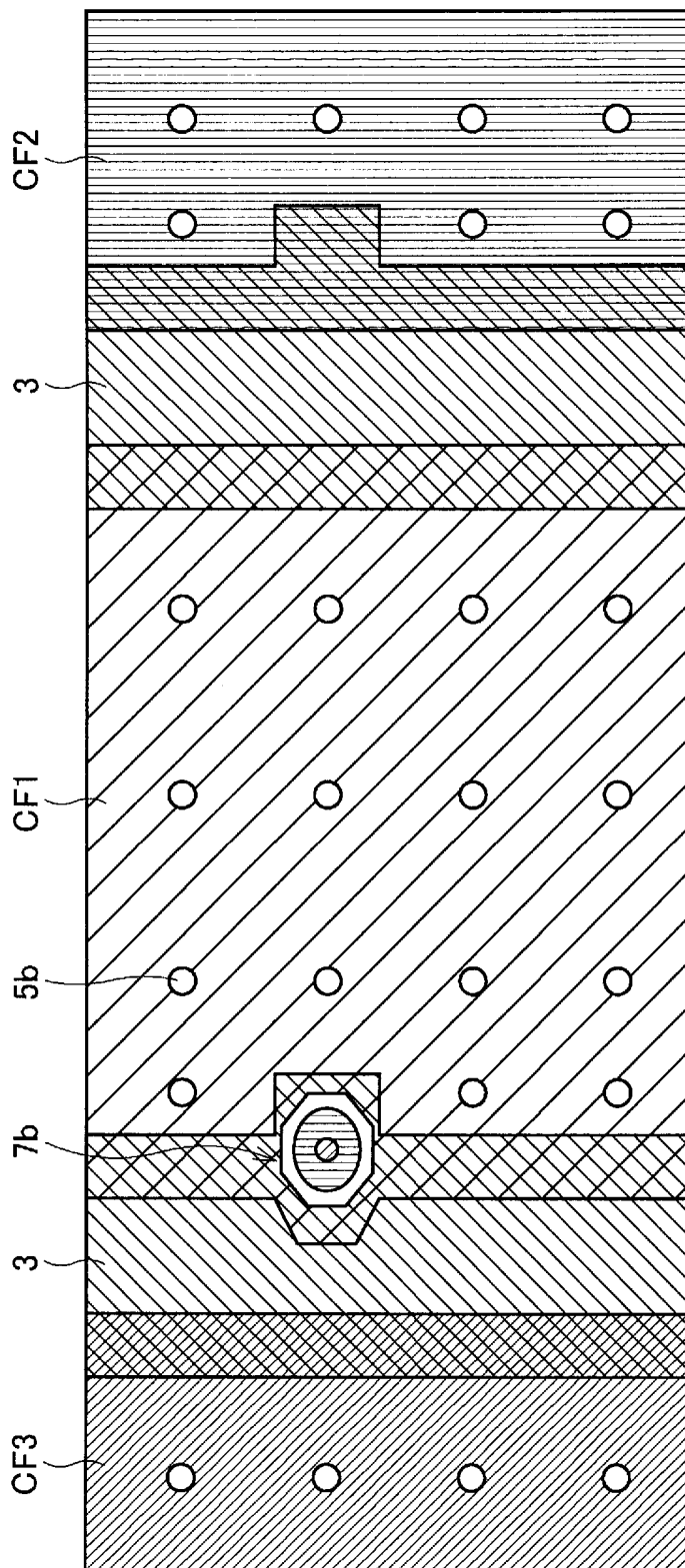


[図14(b)]

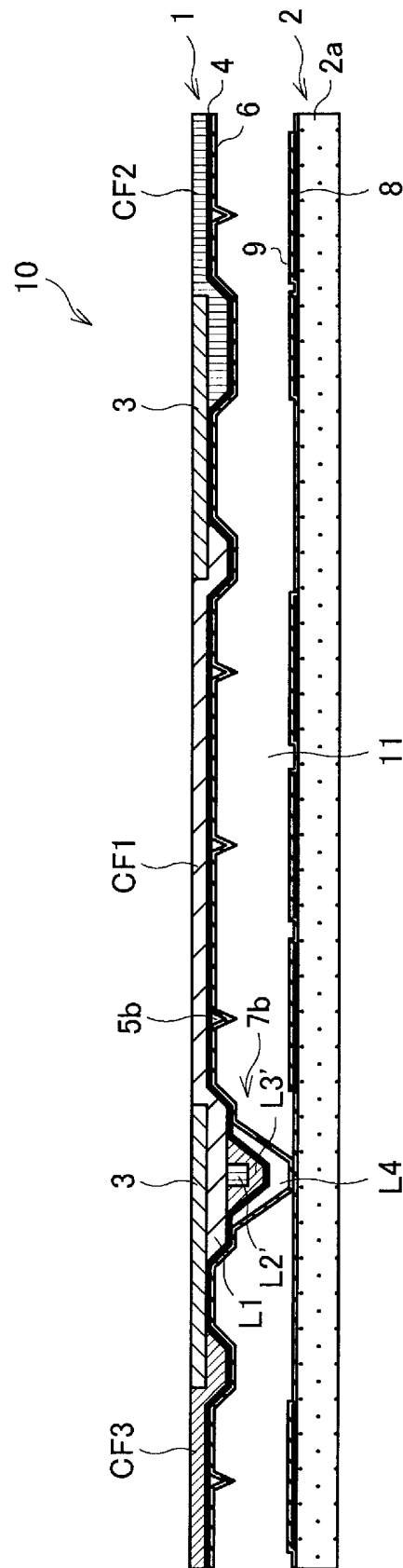




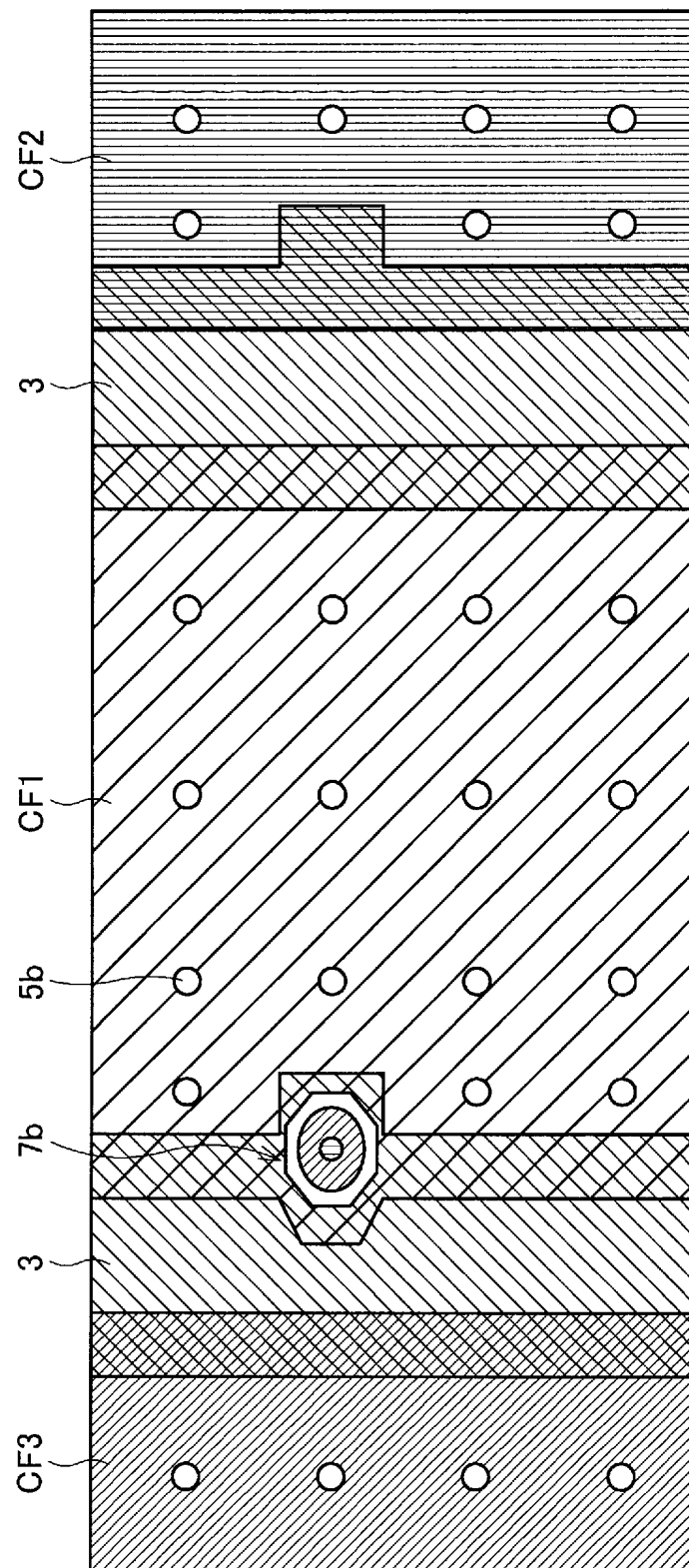
[図15(b)]



[図16(a)]

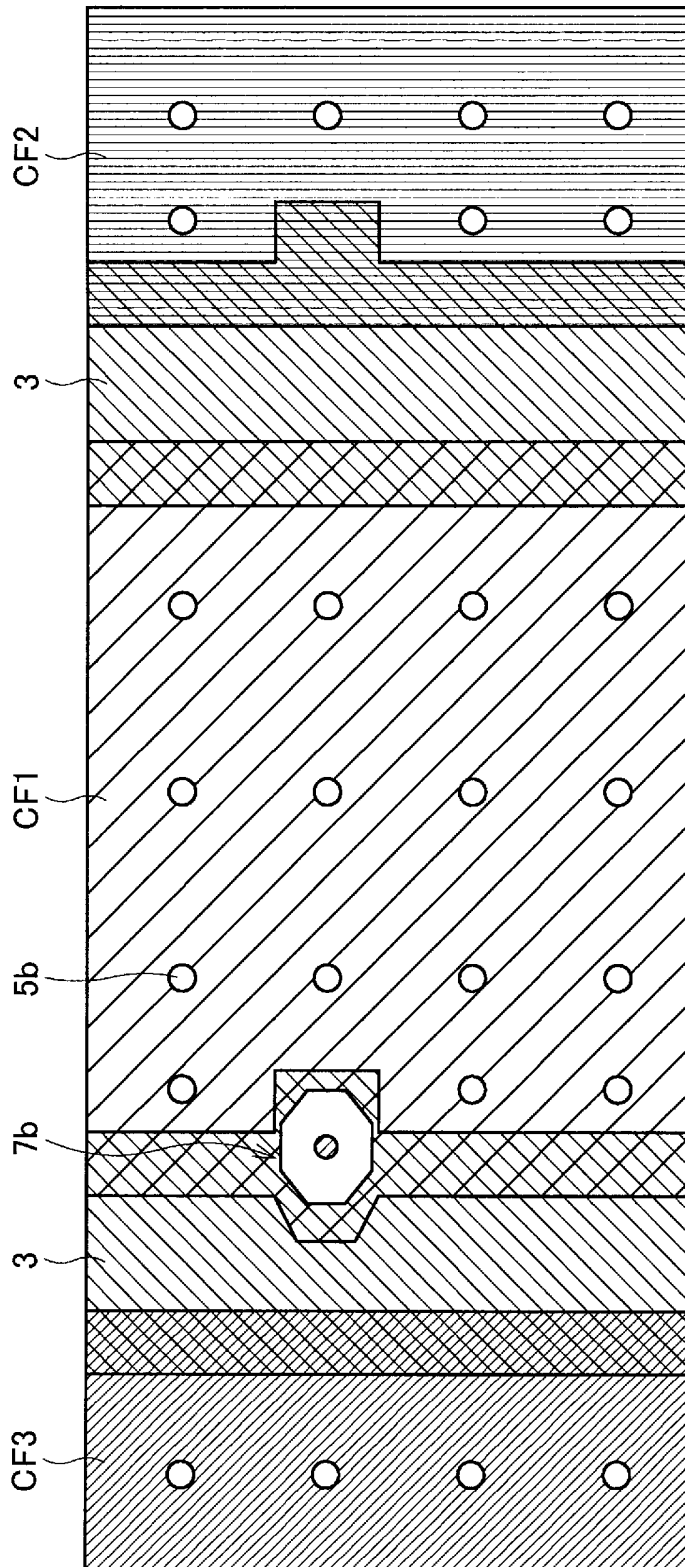


[図16(b)]

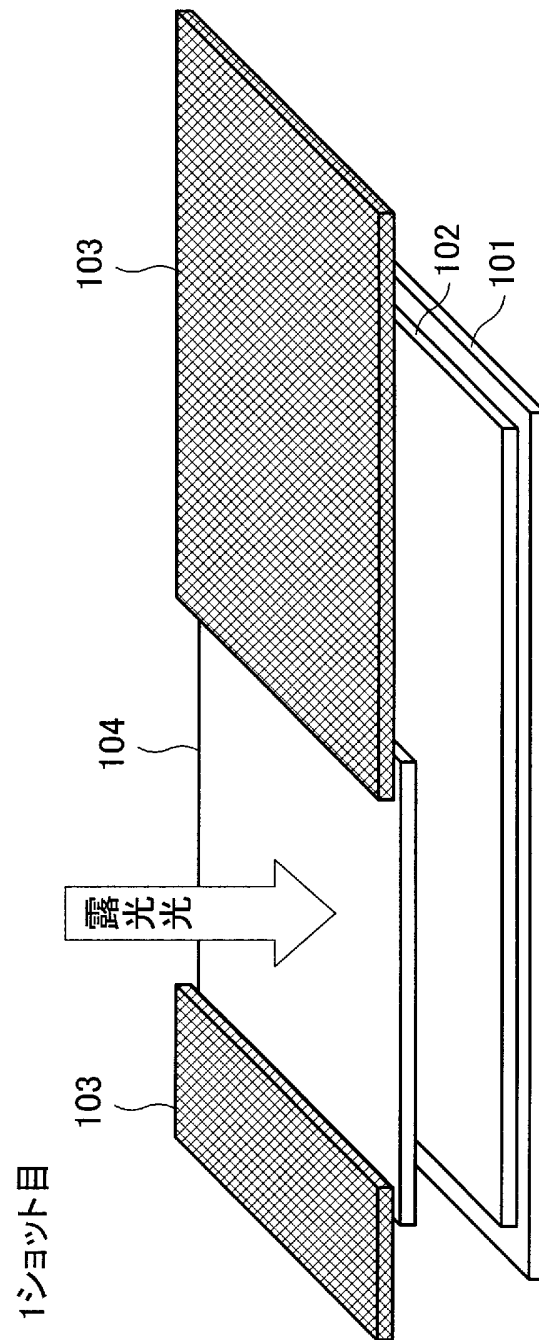




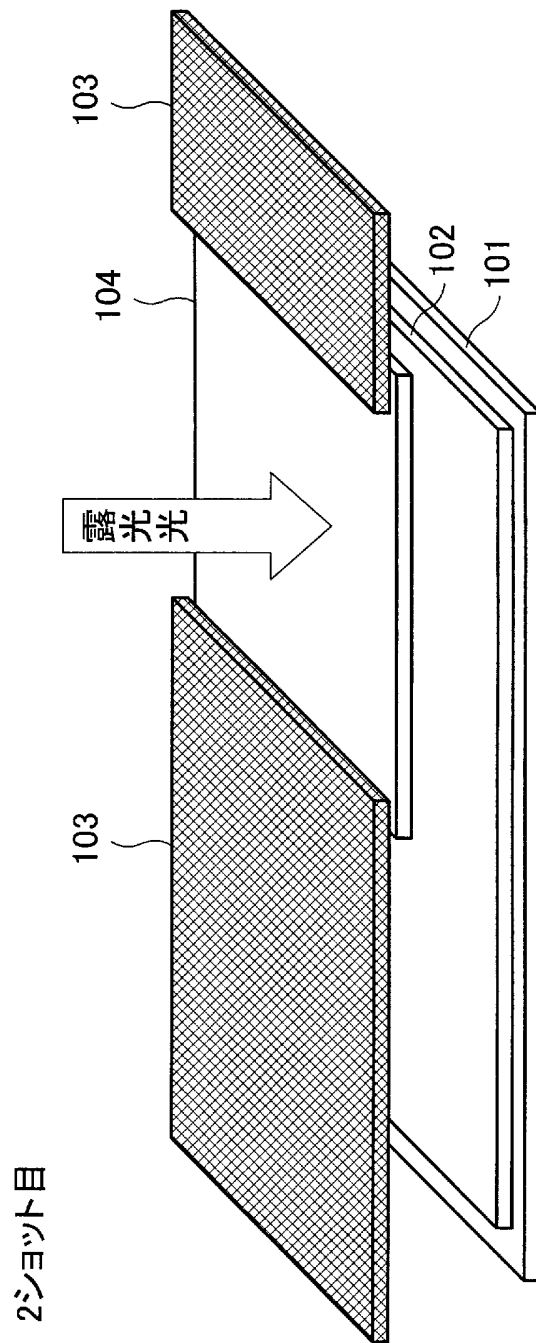
[図17(b)]



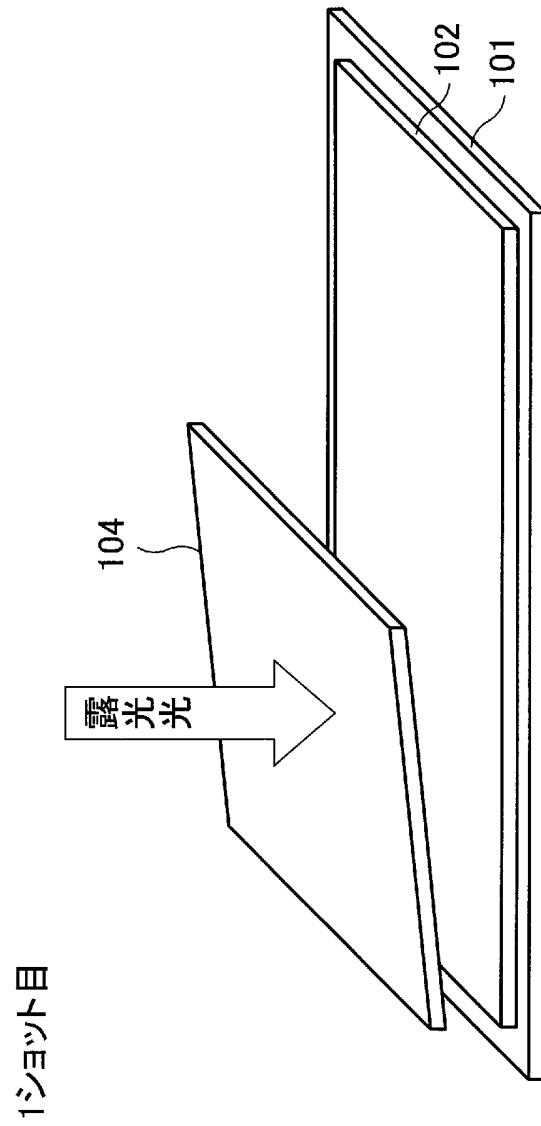
[図18(a)]



[図18(b)]

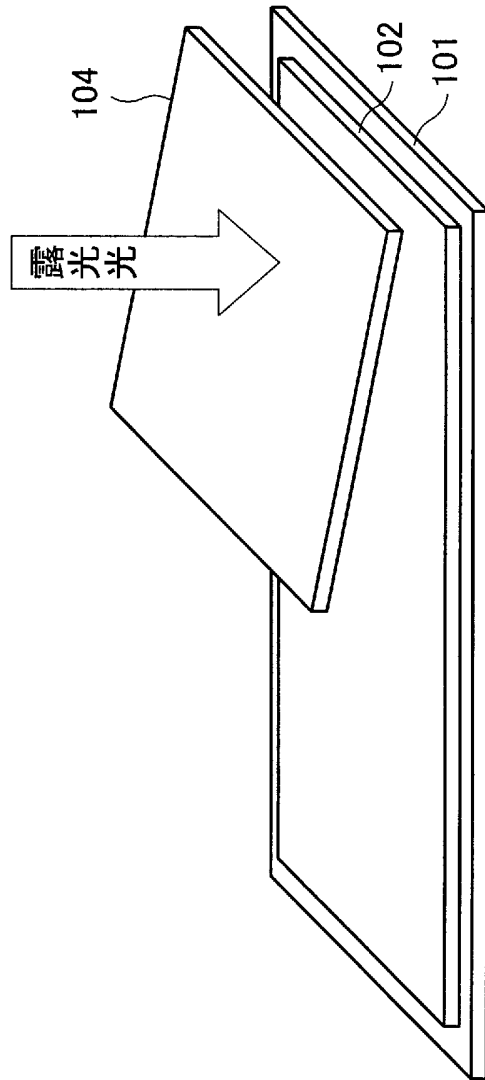


[図19(a)]

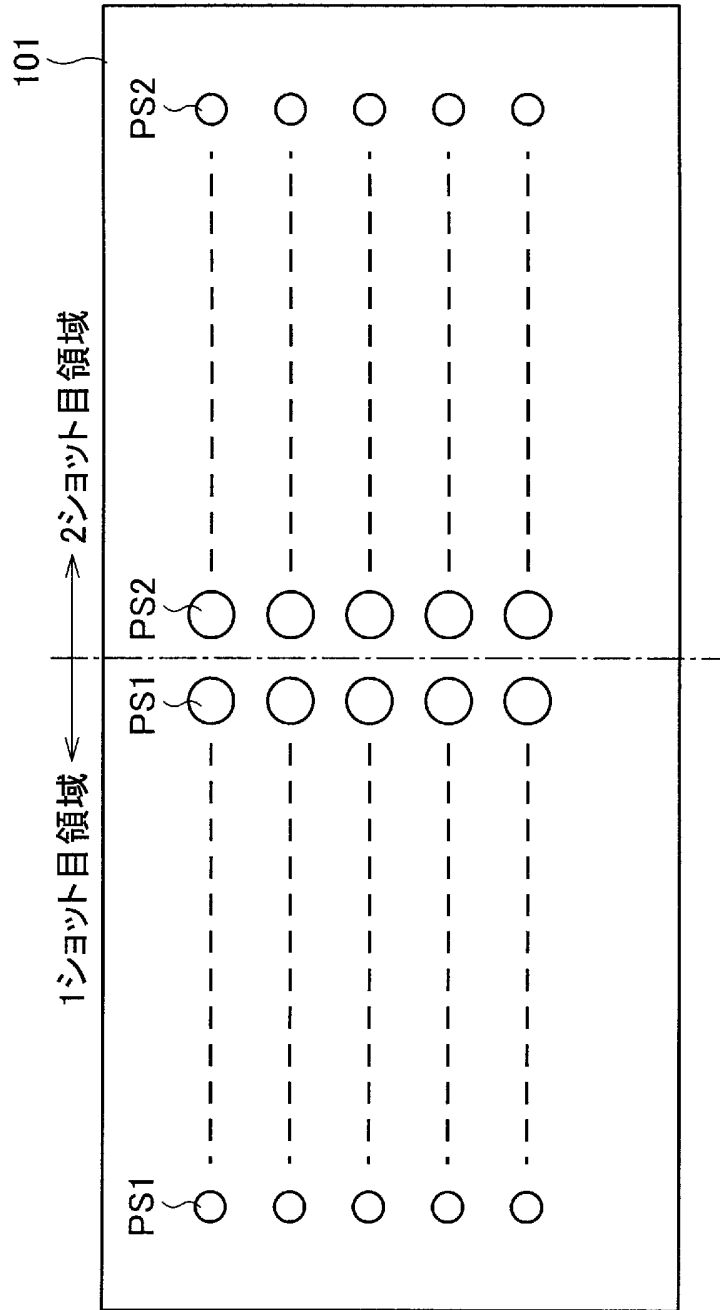


[図19(b)]

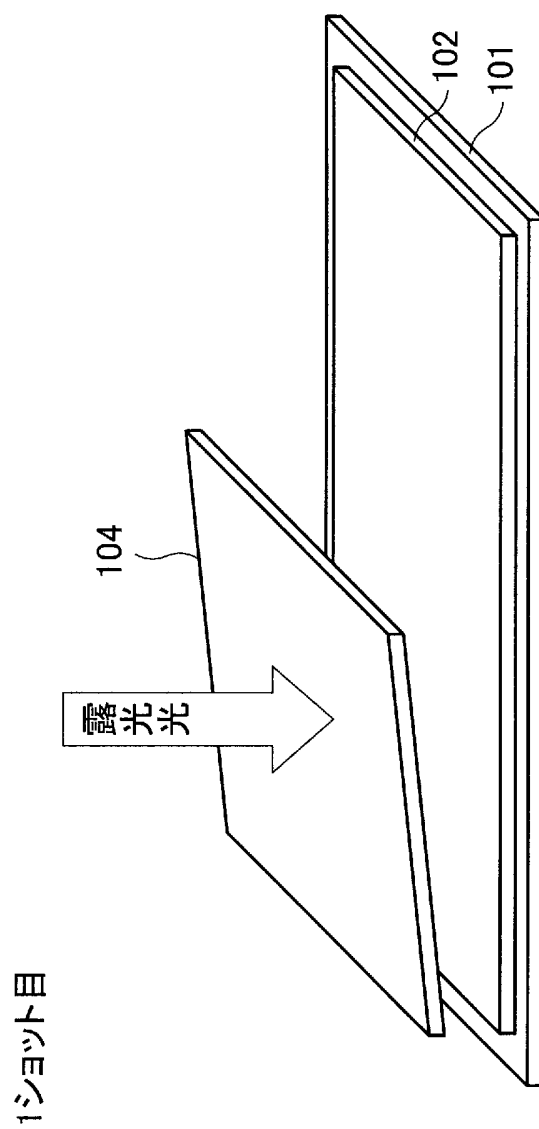
2シヨット目



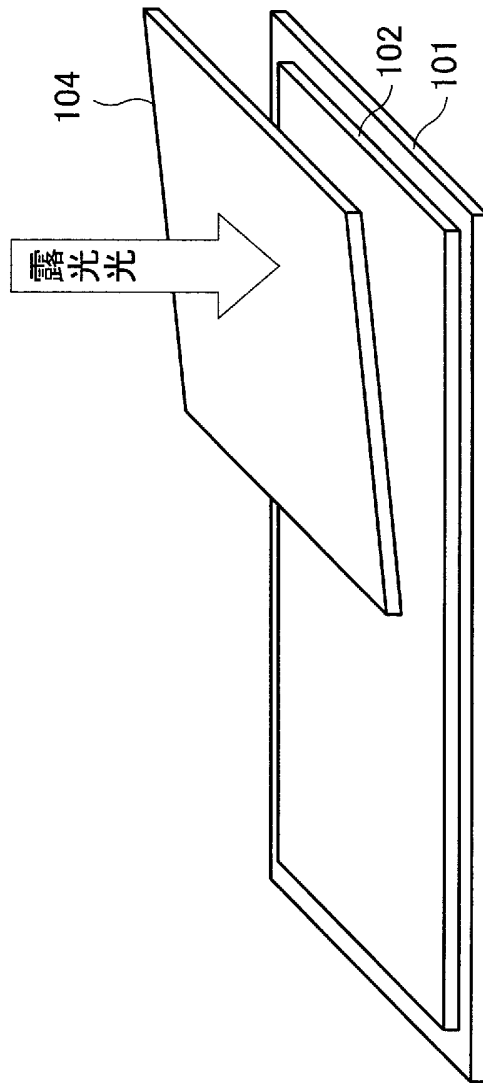
[図20]



[図21(a)]

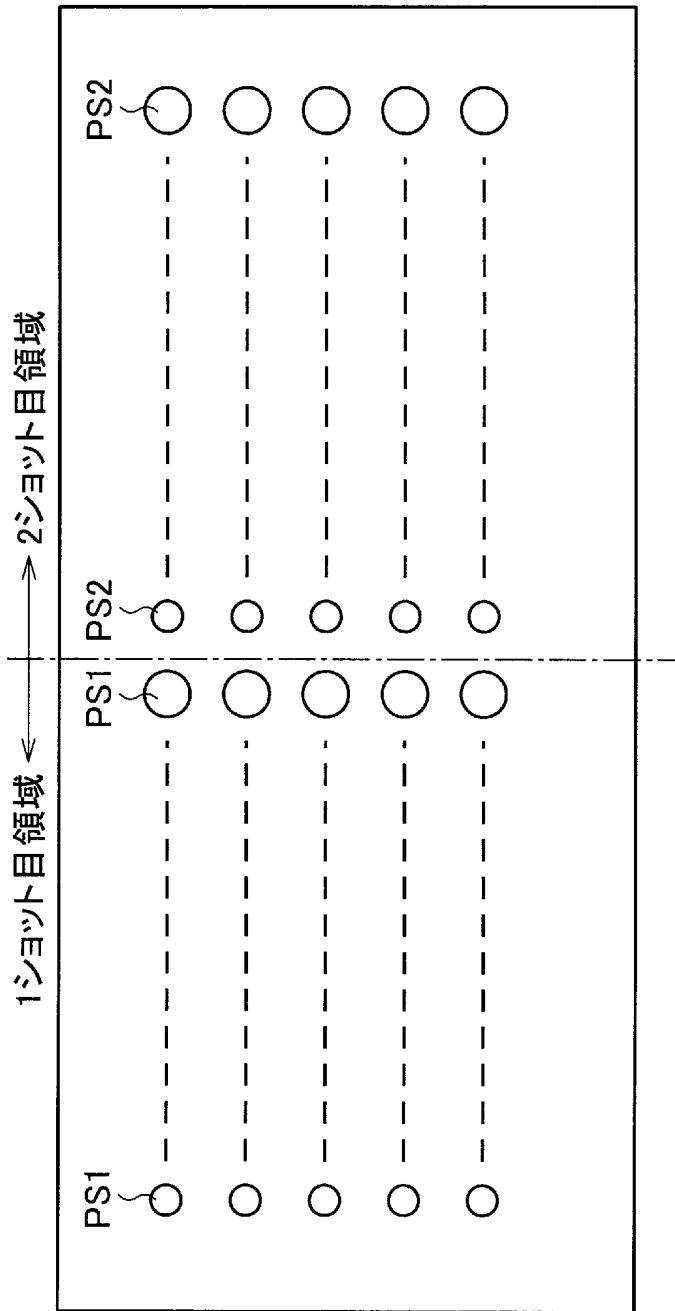


[図21(b)]

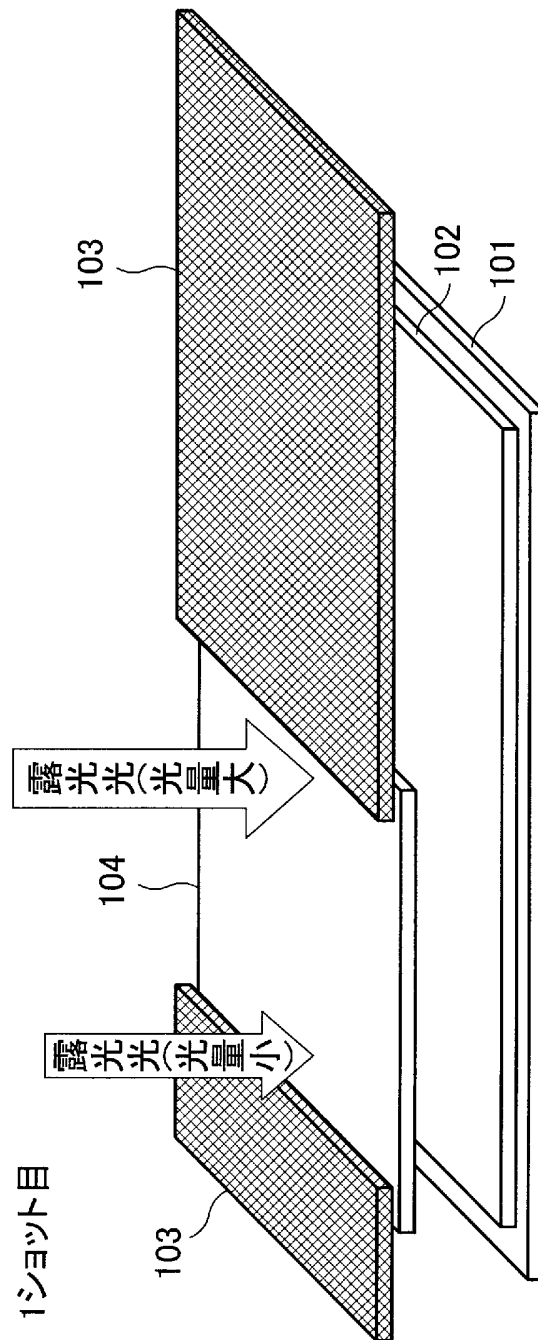


2シヨット目

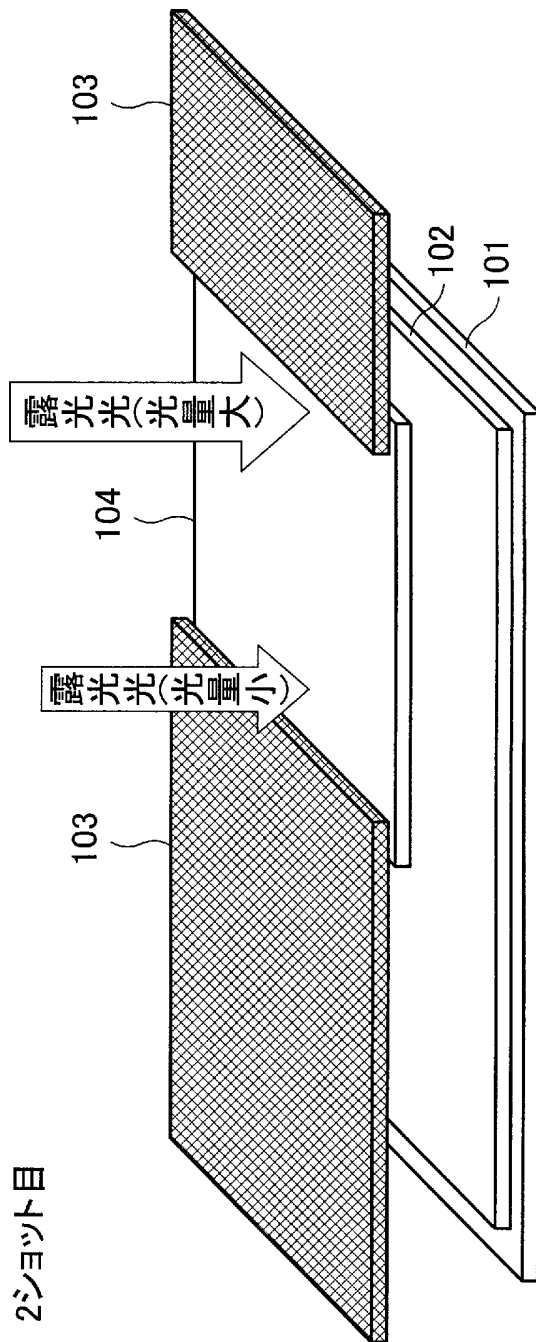
[図22]



[図23(a)]



[図23(b)]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304291

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>G02F1/1339</b> (2006.01) , <b>G02F1/13</b> (2006.01) , <b>G09F9/30</b> (2006.01)<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br><b>G02F1/1339</b> (2006.01) , <b>G02F1/13</b> (2006.01) , <b>G09F9/30</b> (2006.01)<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                 |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                                                                                 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                         | Relevant to claim No.                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2003-57660 A (Sharp Corp.),<br>26 February, 2003 (26.02.03),<br>Par. No. [0023]<br>& US 2003-71959 A1   | 1-17                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2001-209053 A (Hitachi, Ltd.),<br>03 August, 2001 (03.08.01),<br>Par. No. [0066]<br>(Family: none)      | 1-17                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2000-111925 A (Denso Corp.),<br>21 April, 2000 (21.04.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-17                                                                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |                                                                                 |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                            |                                                                                 |
| Date of the actual completion of the international search<br>24 March, 2006 (24.03.06)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br>11 April, 2006 (11.04.06) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            | Authorized officer                                                              |
| Facsimile No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | Telephone No.                                                                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304291

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2000-221512 A (Toshiba Corp., Toshiba Electronic Engineering Corp.),<br>11 August, 2000 (11.08.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                  | 1-17                  |
| A         | JP 2002-214624 A (Sharp Corp.),<br>31 July, 2002 (31.07.02),<br>Par. Nos. [0027], [0076], [0094]<br>(Family: none)                                                                                                                   | 1-17                  |
| A         | JP 2001-242467 A (Sanyo Electric Co., Ltd.,<br>Tottori Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>07 September, 2001 (07.09.01),<br>Claim 4; detailed explanation of the invention;<br>Par. Nos. [0012], [0030], [0041], [0043]<br>(Family: none) | 1-17                  |
| P, A      | JP 2006-3456 A (NEC Ekisho Technology<br>Kabushiki Kaisha, NEC Kagoshima, Ltd.),<br>05 January, 2006 (05.01.06),<br>Par. Nos. [0022] to [0040]<br>(Family: none)                                                                     | 1-17                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |                                                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>Int.Cl. G02F1/1339(2006.01), G02F1/13(2006.01), G09F9/30(2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |                                                       |         |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>Int.Cl. G02F1/1339(2006.01), G02F1/13(2006.01), G09F9/30(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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2006年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2006年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2006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<br>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<br>請求の範囲の番号                                      |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2003-57660 A（シャープ株式会社）<br>2003.02.26, 第23段落 &<br>US 2003-71959 A1 | 1-17                                                  |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2001-209053 A（株式会社日立製作所）<br>2001.08.03, 第66段落（ファミリーなし）            | 1-17                                                  |         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2000-111925 A（株式会社デンソー）<br>2000.04.21, 全文、全図（ファミリーなし）             | 1-17                                                  |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                      |                                                       |         |
| 国際調査を完了した日<br>24.03.2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      | 国際調査報告の発送日<br>11.04.2006                              |         |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ISA/JP）<br>郵便番号100-8915<br>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）<br>右田 昌士<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3255 | 2L 9513 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                              |                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| A                     | J P 2 0 0 0 - 2 2 1 5 1 2 A (株式会社東芝、東芝電子エンジニアリング株式会社) 2 0 0 0 . 0 8 . 1 1 , 全文、全図 (ファミリーなし)                                  | 1 - 1 7          |
| A                     | J P 2 0 0 2 - 2 1 4 6 2 4 A (シャープ株式会社)<br>2 0 0 2 . 0 7 . 3 1 , 第 2 7 , 7 6 , 9 4 段落 (ファミリーなし)                               | 1 - 1 7          |
| A                     | J P 2 0 0 1 - 2 4 2 4 6 7 A (三洋電機株式会社、鳥取三洋電機株式会社) 2 0 0 1 . 0 9 . 0 7 , 請求項 4 , 発明の詳細な説明第 1 2 , 3 0 , 4 1 , 4 3 段落 (ファミリーなし) | 1 - 1 7          |
| P, A                  | J P 2 0 0 6 - 3 4 5 6 A (NEC 液晶テクノロジー株式会社、鹿児島日本電気株式会社) 2 0 0 6 . 0 1 . 0 5 , 第 2 2 - 4 0 段落 (ファミリーなし)                        | 1 - 1 7          |