

(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
2014 年 2 月 27 日(27.02.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/030581 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/20 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071900
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 14 日(14.08.2013)
- (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 2012-182499 2012 年 8 月 21 日(21.08.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 川西 隆史(KAWANISHI Takafumi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 5 番 3 6 号 Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

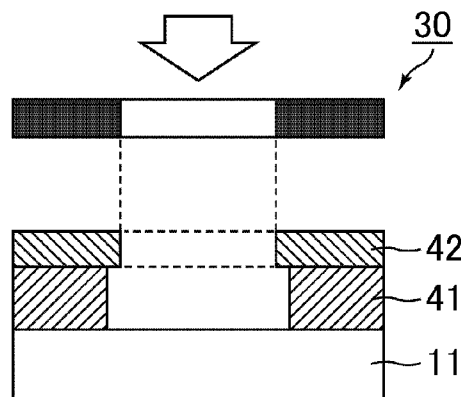
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COLOR FILTER SUBSTRATE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: カラーフィルタ基板、及び、その製造方法



(57) Abstract: Provided are: a color filter substrate that can increase the uniformity of the thickness of a color filter; and a method for producing the color filter substrate. The method for producing a color filter substrate includes: a step for forming on a transparent substrate a plurality of mutually stacked photoresist films; a step for exposing the plurality of photoresist films with a photo mask therebetween; a step for forming a partition having an aperture by means of developing the exposed plurality of photoresist films; and a step for discharging ink into the aperture. The plurality of photoresist films have photosensitivities that differ from each other.

(57) 要約: 本発明は、カラーフィルタの膜厚の均一性を向上することができるカラーフィルタ基板、及び、その製造方法を提供する。本発明は、互いに積層された複数のフォトリソ膜を透明基板上に形成する工程と、フォトマスクを介して前記複数のフォトリソ膜を露光する工程と、露光された前記複数のフォトリソ膜を現像することによって、開口を有する隔壁を形成する工程と、前記開口内にインクを吐出する工程とを含み、前記複数のフォトリソ膜の感光度は、互いに異なるカラーフィルタ基板の製造方法である。



WO 2014/030581 A1

明 細 書

発明の名称：カラーフィルタ基板、及び、その製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、カラーフィルタ基板、及び、その製造方法に関する。より詳しくは、インクジェット方式によってカラーフィルタを形成する場合に好適なカラーフィルタ基板、及び、その製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] カラーフィルタ基板は、液晶ディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ（FPD）に広く利用されている。カラーフィルタ基板は、通常、透明基板、ブラックマトリクス（BM）、及び、カラーフィルタ（CF）を備える。BM、及び、CFは、透明基板上に形成される。

[0003] 現在、CFは主にフォトリソグラフィ法を利用して形成される。しかしながら、インクジェット方式を用いてCFを形成する技術についても開発が進められている（例えば、特許文献1参照。）。インクジェット方式によれば、設備投資、及び、材料費の削減が可能であるので、カラーフィルタ基板のコストを削減することができる。また、インクジェット方式は、大型のカラーフィルタ基板にも容易に対応することができる。

[0004] また、インクジェット方式に用いられるBMの、形状、及び、撥液性を制御する技術が開示されている（例えば、特許文献2、3参照。）。これらでは、フォトリソグラフィ法を利用してBMが形成されており、BMを形成するために複数回の露光を行う必要がある。

[0005] 更に、フォトレジスト膜を形成する工程と、フォトマスクを介して前記フォトレジスト膜を露光する工程と、露光された前記フォトレジスト膜を現像することによって、開口を有する隔壁を形成する工程と、前記開口内にインクを吐出する工程とを含み、前記フォトマスクは、透光領域、遮光領域、及び、調光領域を有し、前記調光領域の透過率は、前記透光領域の透過率よりも小さく、かつ、前記遮光領域の透過率よりも大きく、前記調光領域は、前記

透光領域、及び、前記遮光領域それぞれの輪郭線に沿って、前記透光領域、及び、前記遮光領域の間に設けられるカラーフィルタ基板の製造方法が開示されている（例えば、特許文献4参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-69726号公報

特許文献2：特開2009-145650号公報

特許文献3：特開2009-145910号公報

特許文献4：国際公開2012/060243号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ここで、図13～15を参照して、本発明者が検討を行った比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法について説明する。図13は、比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたBMを模式的に示した断面図である。図14は、比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたBMの断面を写したSEM写真である。図15は、比較形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、インク吐出工程を示す。

[0008] まず、図13に示すように、透明基板111上に、フォトリソグラフィ法を用いて、開口116を有するBM113を形成した。BM113の断面形状は、図14に示すように、方形状又は台形状であった。次に、酸素を含む雰囲気下でプラズマ処理を行い、基板111の露出部117（開口116内において露出している部分）を親水化した。次に、 CF_4 等のフッ素系ガスを用いたプラズマ処理を行い、BM113の表面を撥水化した。次に、インクジェット方式により、BM113の開口116内に、赤色、青色、緑色のインク118を吐出した。このとき、BM113は、インク118の流動を防止する隔壁として機能する。また、図15に示すように、インク118は、中

央部が厚い凸形状になる。その後、仮焼成（プリベーク）工程、及び、本焼成（ポストベーク）工程を行い、CF119を形成した。

[0009] 図16に、CF119、及び、BM113の白色干渉法による三次元画像を示す。図17は、ある一つのCF119の膜厚分布を示すグラフである。図16、17に示すように、比較形態1では、インク118同様、各CF119の形状も凸状であり、各CF119の膜厚（形状）が不均一であった。したがって、上記方法により作製されたカラーフィルタ基板を用いて液晶パネルを組み立てると、液晶層の厚みがサブ画素内で不均一になった。その結果、上記液晶パネルを備える液晶ディスプレイの光学特性、すなわち表示特性は、フォトリソグラフィ法を用いてCFを形成した場合に比べて劣っていた。

[0010] このように、インクジェット方式を採用した場合に、不均一な膜厚のCFが特に形成されやすい。

[0011] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、カラーフィルタの膜厚の均一性を向上することができるカラーフィルタ基板、及び、その製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者は、カラーフィルタの膜厚の均一性を向上することができるカラーフィルタ基板の製造方法について種々検討したところ、インクの流動を防止する隔壁の形状に着目した。そして、感光度が互いに異なり、かつ、互いに積層された複数のフォトレジスト膜を透明基板上に形成し、フォトマスクを介して、この複数のフォトレジスト膜を露光することにより、複数のフォトレジスト膜の中で最も透明基板に近い膜を除く膜から隔壁のヒサシ部を形成できることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0013] すなわち、本発明の一側面は、カラーフィルタ基板の製造方法であって、前記製造方法は、（１）互いに積層された複数のフォトレジスト膜を透明基板上に形成する工程と、

- (2) フォトマスクを介して前記複数のフォトリソ膜を露光する工程と、
- (3) 露光された前記複数のフォトリソ膜を現像することによって、開口を有する隔壁を形成する工程と、
- (4) 前記開口内にインクを吐出する工程とを含み、
- 前記複数のフォトリソ膜の感光度は、互いに異なるカラーフィルタ基板の製造方法である。

[0014] 前記カラーフィルタ基板の製造方法は、このような工程を必須として含むものである限り、その他の工程により特に限定されるものではない。前記カラーフィルタ基板の製造方法における好ましい実施形態について以下に詳しく説明する。なお、以下に示す各種実施形態は、適宜、組み合わせられてもよい。

[0015] 前記複数のフォトリソ膜は各々、ネガ型であり、

前記複数のフォトリソ膜の前記感光度は、前記透明基板に近い膜ほど小さくてもよい。これより、隔壁のヒサシ部を容易に形成することができる。

[0016] 前記複数のフォトリソ膜は各々、ポジ型であり、

前記複数のフォトリソ膜の前記感光度は、前記透明基板に近い膜ほど大きくてもよい。これより、隔壁のヒサシ部を容易に形成することができる。

[0017] 前記フォトマスクは、透光領域、遮光領域、及び、調光領域を有し、

前記調光領域の透過率は、前記透光領域の透過率よりも小さく、かつ、前記遮光領域の透過率よりも大きく、

前記調光領域は、前記透光領域、及び、前記遮光領域の各々の輪郭線に沿って、かつ、前記透光領域、及び、前記遮光領域の間に設けられてもよい。

これにより、隔壁のヒサシ部の形状を容易に最適化することができる。

[0018] なお、前記透光領域は、必ずしも全波長の光を完全に透過する必要はない。

波長350～450nmにおける前記透過領域の透過率は、好適には、90～95%である。

[0019] また、前記遮光領域は、必ずしも全波長の光を完全に遮光する必要はない。

波長 350～450 nm における前記遮光領域の透過率は、好適には、1% 以下である。

[0020] 波長 350～450 nm における前記調光領域の透過率は、好適には、2～80% である。

[0021] 前記開口は、第一の開口であり、

前記工程（3）において、前記第一の開口とともに第二の開口を前記隔壁に形成し、

前記工程（4）において、前記第一のインクを吐出するとともに、前記第二の開口内に前記第一のインクとは異なる色の第二のインクを吐出し、

前記調光領域は、前記第一の開口及び前記隔壁の間の第一の境界に対応して設けられ、前記第二の開口及び前記隔壁の間の第二の境界に対応して設けられなくてもよい。

これにより、互いに膜厚が異なる複数色のカラーフィルタを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。

[0022] 前記フォトマスクは、前記調光領域を複数有し、

前記複数の調光領域の透過率は、互いに異なってもよい。

これにより、互いに膜厚が異なる複数色のカラーフィルタを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。

なお、このとき、波長 350～450 nm における前記複数の調光領域の透過率の差は、1% 以上であってもよい。

[0023] 前記フォトマスクは、前記調光領域を複数有し、

前記複数の調光領域の透過率は、互いに実質的に同じであってもよい。

これにより、互いの膜厚が実質的に同じである複数色のカラーフィルタを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。

なお、このとき、波長 350～450 nm における前記複数の調光領域の透過率の差は、1% 未満であってもよい。

[0024] 前記調光領域は、ハーフトーン領域、又は、グレートーン領域であることが好ましい。これにより、調光領域の透過率を、より容易、かつ、より確実に

、透光領域の透過率よりも小さく、かつ、遮光領域の透過率よりも大きくすることができる。

[0025] 前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板に近い層部分を除く層部分は、前記開口側に張り出した張出し部を含み、
前記工程（４）において、前記インクは、前記張出し部の前記透明基板側の面に接するまで吐出されることが好ましい。

[0026] 前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板から遠い層部分は、下が空洞になった橋渡し部を含み、
前記工程（４）において、前記インクは、前記橋渡し部の前記透明基板側の面に接するまで吐出されることが好ましい。これにより、サブ画素によって同じ色のカラーフィルタの膜厚（形状）がばらつくのを抑制することができる。

[0027] 本発明の他の側面は、透明基板と、開口が形成された隔壁と、前記開口内に形成されたカラーフィルタとを備えるカラーフィルタ基板であって、
前記カラーフィルタ、及び、前記隔壁は、前記透明基板上に形成され、
前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分は各々、フォトレジスト材料の硬化物を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板に近い層部分を除く層部分は、前記開口側に張り出した張出し部を含み、
前記カラーフィルタは、前記透明基板とは反対側に突出した形状を有し、かつ、前記張出し部の前記透明基板側の面に接し、
前記複数の層部分に含まれる前記フォトレジスト材料の感光度は、互いに異なるカラーフィルタ基板である。

[0028] 前記カラーフィルタ基板は、前記カラーフィルタ基板の製造方法を用いて作製することができる。したがって、カラーフィルタの膜厚の均一性を向上することができる。

[0029] 前記カラーフィルタ基板の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。前記カラーフィルタ基板における好ましい実施形態について以下に詳しく説明する。なお、以下に示す各種実施形態は、適宜、組み合わせられてもよい。

[0030] 前記隔壁は、撥液剤を含まないことが好ましい。これにより、隔壁の形成工程後に、隔壁の表面処理工程を実施することができる。したがって、隔壁の表面の性質を任意の性質（親液性、又は、撥液性）に設定することができる。

[0031] 前記開口、前記カラーフィルタ、及び、前記張出し部はそれぞれ、第一の開口、第一のカラーフィルタ、及び、第一の張出し部であり、
前記隔壁には、第二の開口が更に形成され、
前記カラーフィルタ基板は、前記第二の開口内、かつ、前記基板上に形成された第二のカラーフィルタを更に備え、
前記張出し部を含む前記層部分は、前記第二の開口側に張り出した第二の張出し部を更に含み、
前記第二のカラーフィルタの色は、前記第一のカラーフィルタの色と異なり、
前記第二のカラーフィルタは、前記基板とは反対側に突出した形状を有し、
かつ、前記第二の張出し部の前記基板側の面に接し、
前記第二の張出し部の厚みは、前記第一の張出し部の厚みと異なってもよい。

これにより、互いに膜厚が異なる複数色のカラーフィルタを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。

なお、このとき、前記第一の張出し部の厚みと前記第二の張出し部の厚みとの差は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であってもよい。

[0032] 前記開口、前記カラーフィルタ、及び、前記張出し部はそれぞれ、第一の開口、第一のカラーフィルタ、及び、第一の張出し部であり、

前記隔壁には、第二の開口が更に形成され、
前記カラーフィルタ基板は、前記第二の開口内、かつ、前記基板上に形成された第二のカラーフィルタを更に備え、
前記張出し部を含む前記層部分は、前記第二の開口側に張り出した第二の張出し部を更に含み、
前記第二のカラーフィルタの色は、前記第一のカラーフィルタの色と異なり、
前記第二のカラーフィルタは、前記基板とは反対側に突出した形状を有し、
かつ、前記第二の張出し部の前記基板側の面に接し、
前記第二の張出し部の厚みは、前記第一の張出し部の厚みと実質的に同じであってもよい。
これにより、互いの膜厚が実質的に同じである複数色のカラーフィルタを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。
なお、このとき、前記第一の張出し部の厚みと前記第二の張出し部の厚みとの差は、 $0.1\ \mu\text{m}$ 未満であってもよい。

- [0033] 前記複数の層部分の中で最も前記透明基板から遠い層部分は、下が空洞になった橋渡し部を含み、
前記カラーフィルタは、前記空洞内に形成され、前記橋渡し部の前記透明基板側の面に接することが好ましい。これにより、サブ画素によって同じ色のカラーフィルタの膜厚（形状）がばらつくのを抑制することができる。

発明の効果

- [0034] 本発明によれば、カラーフィルタの膜厚の均一性を向上することができるカラーフィルタ基板、及び、その製造方法を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、第一及び第二フォトレジスト膜を形成する工程を示す。
[図2]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、露光工程を示す。

[図3]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造工程に用いられるフォトマスクの平面模式図である。

[図4]図3中のA1－A2線における断面模式図である。

[図5]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図6]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の平面模式図である。

[図7]図6中のB1－B2線における断面模式図である。

[図8]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、インク吐出工程を示す。

[図9]図8中の隔壁のヒサシ部と、その近傍との断面模式図である。

[図10]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の断面模式図である。

[図11]実施形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の別の断面模式図である。

[図12]実施形態1とは異なるカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面を写した走査型電子顕微鏡（SEM）写真（参考写真）である。

[図13]比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたBMの断面模式図である。

[図14]比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたBMの断面を写した走査型電子顕微鏡（SEM）写真である。

[図15]比較形態1のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、インク吐出工程を示す。

[図16]比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された、CF、及び、BMの白色干渉法による三次元画像である。

[図17]比較形態1のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたCFの膜厚分布を示すグラフである。

[図18]実施形態2のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、第一、第二及び第三フォトリソ膜を形成する工程と、露光工程とを示す。

[図19]実施形態2のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図20]実施形態2のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図21]実施形態2のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、インク吐出工程を示す。

[図22]実施形態2のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の断面模式図である。

[図23]実施形態3のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、第一及び第二フォトリソ膜を形成する工程と、露光工程とを示す。

[図24]実施形態3のカラーフィルタ基板の製造工程に用いられるフォトリソマスクの平面模式図である。

[図25]実施形態3のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図26]実施形態4のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、第一及び第二フォトリソ膜を形成する工程と、露光工程とを示す。

[図27]実施形態4のカラーフィルタ基板の製造工程に用いられるフォトリソマスクの平面模式図である。

[図28]図27で示したフォトリソマスクの拡大図であり、ハーフトーン領域、及び、遮光領域を示す。

[図29]図27中のC1-C2線における断面模式図である。

[図30]実施形態4のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図31]実施形態5のカラーフィルタ基板の製造工程に用いられるフォトリソマスクの平面模式図である。

[図32]実施形態6のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の断面模式図である。

[図33]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、第一及び第二フォトリソ膜を形成する工程を示す。

[図34]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、露光工程を示す。

[図35]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造工程に用いられるフォトリソマスクの平面模式図である。

[図36]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面模式図である。

[図37]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の別の断面模式図である。

[図38]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の平面模式図である。

[図39]図38中のC1-C2線における断面模式図である。

[図40]図38中のD1-D2線における断面模式図である。

[図41]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した図であり、インク吐出工程を示す。

[図42]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造工程を模式的に示した別の図であり、インク吐出工程を示す。

[図43]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の断面模式図である。

[図44]実施形態7のカラーフィルタ基板の製造方法によって作製されたカラーフィルタ基板の別の断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0037] (実施形態1)

図 1 ～ 1 2 を参照して、実施形態 1 のカラーフィルタ基板の製造方法について説明する。

- [0038] まず、図 1 に示すように、ガラス基板等の透明基板 1 1 上に、液状、又は、シート状の第一フォトレジスト材料を塗布、又は、貼付する。その後、必要に応じて、仮焼成工程、及び、本焼成工程をこの順に行い、遮光性の第一フォトレジスト膜 4 1 を形成する。第一フォトレジスト膜 4 1 の膜厚は、 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ （好適には $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ ）である。
- [0039] 次に、第一フォトレジスト膜 4 1 上に、液状、又は、シート状の第二フォトレジスト材料を塗布、又は、貼付する。その後、必要に応じて、仮焼成工程、及び、本焼成工程をこの順に行い、遮光性の第二フォトレジスト膜 4 2 を形成する。第二フォトレジスト膜 4 2 の膜厚は、 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ （好適には $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$ ）である。
- [0040] 第一及び第二フォトレジスト材料はいずれも、ネガ型であり、一般的なフォトレジスト材料を利用することができる。ただし、第一及び第二フォトレジスト材料の感光度は、互いに異なる。より詳細には、後述する電磁波又は電子線に対する感光度は、第二フォトレジスト材料よりも第一フォトレジスト材料の方が大きい。
- [0041] なお、第一フォトレジスト材料の感光度を増加させるには、第一フォトレジスト材料中に含有されている感光性化合物（例えば、光ラジカル開始剤、及び、二重結合を有するラジカル重合性化合物）の濃度を増加すればよい。
- [0042] また、第一及び第二フォトレジスト材料、及び、後述する隔壁の色は特に限定されないが、黒色が好ましく、第一及び第二フォトレジスト材料、及び、後述する隔壁は、黒色顔料を含むことが好ましい。これにより、優れたコントラストを実現することができる。
- [0043] 次に、図 2 に示すように、フォトマスク 3 0 を介して、電磁波（例えば、紫外線）をフォトレジスト膜 4 1、4 2 に照射する。このときの露光量は、例えば、 $20 \sim 500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （好適には $100 \sim 300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）である。

- [0044] 本実施形態において使用可能な露光装置の種類は特に限定されず、例えば、ステッパ、ミラープロジェクション露光装置、プロキシミティ露光装置等が挙げられる。
- [0045] また、電磁波の代わりに電子線を照射してもよい。
- [0046] フォトマスク 30 は、図 3 に示すように、透光領域 31、及び、遮光領域 32 を有する。透光領域 31 は、矩形状に設けられている。遮光領域 32 は、透光領域 31 以外の領域であり、格子状に設けられている。
- [0047] 図 4 に示すように、フォトマスク 30 は、透明な基板（支持体） 34 と、基板 34 上にパターニングされた遮光層 35 とを有している。
- [0048] 基板 34 は、照射された光を実質的に全て透過する。具体的には、波長 350～450 nm における基板 34 の透過率は、例えば 90～95% であり、特に好適には 92% である。基板 34 の材料としては、ソーダ石灰ガラス、合成石英ガラス等のガラスが挙げられる。
- [0049] 遮光層 35 は、遮光性の薄膜をパターニングすることによって形成される。遮光層 35 は、照射された光を実質的に完全に遮断する。具体的には、波長 350～450 nm における遮光層 35 の透過率は、例えば 1% 以下であり、特に好適には実質的に 0% である。遮光層 35 の材料としては、クロム等の金属が挙げられる。
- [0050] 遮光層 35 は、遮光領域 32 の全領域内に形成され、透光領域 31 内には形成されていない。したがって、透光領域 31 内には、基板 34 のみが存在するので、透光領域 31 は、照射された光をほとんど透過する。また、遮光領域 32 は、照射された光を実質的に完全に遮断する。
- [0051] 透光領域 31、及び、遮光領域 32 の透過率はそれぞれ、基板 34、及び、遮光層 35 の透過率と同じである。
- [0052] 次に、水酸化カリウム水溶液等の現像液を用いて、露光されたフォトレジスト膜 41、42 を現像し、フォトレジストパターンを形成する。これにより、フォトレジスト膜 41、42 の透光領域 31 を介して露光された部分は、実質的に全て除去される。それに対して、フォトレジスト膜 41、42 の遮

光領域 3 2 に対応する部分、すなわち未露光部分は、ほとんど残存する。ただし、第一フォトリソ膜 4 1 の感光度が第二フォトリソ膜 4 2 の感光度よりも大きいため、上層の第二フォトリソ膜 4 2 がより狭い範囲で除去され、下層の第一フォトリソ膜 4 1 がより広い範囲で除去される。その結果、図 5 に示すように、第二フォトリソ膜 4 2 から後述するヒサシ部を形成することができる。

[0053] 次に、電磁波（例えば、紫外線）又は電子線を、フォトリソパターンに照射する。

[0054] 次に、160～300℃（好適には200～260℃）で焼成工程を行う。

[0055] 以上の工程によって、図 6、7 に示すように、基板 1 1 上に隔壁（バンク）1 3 が形成される。

[0056] 隔壁 1 3 には、矩形状の複数の開口 1 6 が形成され、隔壁 1 3 は、格子状の本体部分 1 4 と、ヒサシ部（張出し部）1 5 とを含む。ヒサシ部 1 5 は、本体部分 1 4 の上部（基板 1 1 とは反対側の部分）から開口 1 6 側に（開口 1 6 に向かって）突き出ている。また、隔壁 1 3 は、第一層部分（基板 1 1 側の部分）2 0 と、第一層部分 2 0 上に積層された第二層部分（基板 1 1 とは反対側の部分）2 1 とを有し、ヒサシ部 1 5 は、第二層部分 2 1 に含まれる。ヒサシ部 1 5 は、第一層部分 2 0 よりも開口 1 6 側に張り出している。ヒサシ部 1 5 の厚み、より詳細には、ヒサシ部 1 5 の本体部分 1 4 に接する部分の厚みは、0.2～0.5 μm 程度である。また、ヒサシ部 1 5 の幅は、3～30 μm 程度である。

[0057] なお、図 7、1 3 に示すように、互いに対向するヒサシ部 1 5 の間の距離 D は、比較形態 1 の BM 1 1 3 の互いに対向する部分の間の距離 d と略等しい。

[0058] 次に、酸素を含む雰囲気下でプラズマ処理を行う。これにより、基板 1 1 の露出部 1 7（開口 1 6 内において露出している部分）を親液性（好適には親水性）にする。

[0059] 次に、CF₄等のフッ素系ガスを用いたプラズマ処理を行う。これにより、隔

壁 13 の表面を撥液性（好適には撥水性）にする。なお、プラズマ処理を行う代わりに、第一及び第二フォトリソ材料に撥液剤を混入してもよいが、第一及び第二フォトリソ材料と、隔壁 13 とは、撥液剤を含有しないことが好ましい。

[0060] 次に、インクジェット装置を用いて、開口 16 内、すなわち露出部 17 上に、赤色、青色、緑色のインク 18 を吐出する。図 8 に示すように、インク 18 は、隔壁 13 によって堰き止められるまで、開口 16 内を広がり、その結果、開口 16 内はインク 18 によって満たされることになる。このように、隔壁 13 は、インク 18 の流動を防止する機能と、ブラックマトリクスとしての機能とを有する。また、インク 18 は、表面張力の影響によって、基板 11 とは反対側に突出した形状（凸形状）を有する。インク 18 の頂点は、隔壁 13 よりも非常に高くなっており、基板 11 の表面からインク 18 の頂点までの高さは、 $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度であり、隔壁 13 の高さの 5 倍以上、20 倍以下である。

[0061] また、図 9 に示すように、インク 18 は、ヒサシ部 15 の下面（基板 11 側の面、基板 11 に対向する面）に接している。これにより、インク 18 の表面は、ヒサシ部 15 によって基板 11 側に押し込まれる。すなわち、インク 18 には基板 11 側に向かって圧力が加わる。その結果、比較形態 1 の場合に比べて、インク 18 の表面をより平坦にすることができる。また、異なる色のインク 18 同士が隔壁 13 を乗り越えて混ざり合うのを防止することができる。更に、インク 18 が隔壁 13 まで広がらず、後述するカラーフィルタ（CF）19 と、隔壁 13 との間に隙間が発生するのを防ぐことができる。

[0062] 次に、仮焼成工程、及び、本焼成工程をこの順に行う。これにより、インク 18 中の溶媒が蒸発し、図 10 に示すように、赤色、青色、緑色の CF 19 が形成される。これらの CF 19 は、隔壁 13 によって区画されている。このようにして、カラーフィルタ基板 10 が完成する。

[0063] 各色の CF 19 は、基板 11 とは反対側に突出した形状（凸形状）を有する

。また、各色のＣＦ１９は、溶媒が蒸発した分だけインク１８よりも薄くなっているが、ヒサシ部１５の下面には接している。

[0064] 図１１に示すように、各色のＣＦ（赤色のＣＦ１９Ｒ、緑色のＣＦ１９Ｇ、青色のＣＦ１９Ｂ）の膜厚（高さ）は、互いに略同一である。また、各色のＣＦ用のヒサシ部（ヒサシ部１５Ｒ、ヒサシ部１５Ｇ、ヒサシ部１５Ｂ）の厚みは、互いに略同一であり、これにより、上述のような膜厚を有する各色のＣＦの形状を容易に最適化することができる。

[0065] 図１２に、本実施形態とは異なるカラーフィルタ基板の製造方法によって作製された隔壁の断面を写したＳＥＭ写真（参考写真）を示す。本実施形態によっても、図１２に示した隔壁と同様に、隔壁１３のエッジにヒサシ部１５を形成することができる。したがって、上述のように、インク１８の表面の平坦性を向上することができる。その結果、ＣＦ１９の表面の平坦性も向上でき、ＣＦ１９の膜厚の均一性を向上することができる。

[0066] また、ＣＦ１９は、フォトリソグラフィ法を利用して形成されＣＦと同等の色性能（光学特性）を有する。そのため、カラーフィルタ基板１０を液晶ディスプレイに利用した場合、この液晶ディスプレイは、フォトリソグラフィ法を用いてＣＦが形成されたカラーフィルタ基板を利用した場合と同等の光学特性（表示特性）を実現することができる。

[0067] また、本実施形態において、隔壁１３の形成のために必要な露光回数は１回であり、上述の特許文献２、３に記載の技術では、必要な露光回数は２回である。すなわち、本実施形態によれば、特許文献２、３に記載の技術に比べて、工程数の削減、すなわちコストの削減が可能である。

[0068] また、本実施形態では、隔壁１３の形成工程後に、隔壁１３の表面処理工程を実施している。そのため、隔壁１３の表面の性質を任意の性質（親液性、又は、撥液性）に設定することができる。他方、特許文献２、３に記載の技術では、撥液剤（撥インク剤）を含有するＢＭ用樹脂組成物を使用している。このような製造プロセスの相違により、特許文献２、３に記載の技術では、本実施形態のようにＣＦ１９の表面を平坦にすることができない。

[0069] なお、積層されるフォトリソ膜の数は、2層に特に限定されず、3層以上であってもよい。以下、3層のフォトリソ膜を用いる実施形態2について詳述する。

[0070] (実施形態2)

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態1と実質的に同じである。

[0071] まず、図18に示すように、液状、又は、シート状の第一フォトリソ材料を用いて、ガラス基板等の透明基板211上に、遮光性の第一フォトリソ膜241を形成する。第一フォトリソ膜241の膜厚は、0.5～3.0 μm （好適には1.0～2.0 μm ）である。

[0072] 次に、液状、又は、シート状の第二フォトリソ材料を用いて、第一フォトリソ膜241上に、遮光性の第二フォトリソ膜242を形成する。第二フォトリソ膜242の膜厚は、0.5～3.0 μm （好適には1.0～2.0 μm ）である。

[0073] 次に、液状、又は、シート状の第三フォトリソ材料を用いて、第二フォトリソ膜242上に、遮光性の第三フォトリソ膜243を形成する。第三フォトリソ膜243の膜厚は、0.5～3.0 μm （好適には1.0～2.0 μm ）である。

[0074] 第一、第二及び第三フォトリソ材料はいずれも、ネガ型であり、一般的なフォトリソ材料を利用することができる。ただし、第一、第二及び第三フォトリソ材料の感光度は、互いに異なる。より詳細には、後述する電磁波又は電子線に対する感光度は、第三フォトリソ材料よりも第二フォトリソ材料の方が大きく、第二フォトリソ材料よりも第一フォトリソ材料の方が大きい。

[0075] 第一、第二及び第三フォトリソ材料、及び、後述する隔壁の色は特に限定されないが、黒色が好ましく、第一、第二及び第三フォトリソ材料、及び、後述する隔壁は、黒色顔料を含むことが好ましい。

[0076] 次に、上述のフォトマスク30を介して、電磁波（例えば、紫外線）をフォトリソ膜241、242、243に照射する。フォトマスク30は、上

述のように、透光領域 3 1、及び、遮光領域 3 2 を有する。このときの露光量は、例えば、 $50 \sim 300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （好適には $100 \sim 200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）である。なお、電磁波の代わりに電子線を照射してもよい。

[0077] 次に、水酸化カリウム水溶液等の現像液を用いて、露光されたフォトレジスト膜 2 4 1、2 4 2、2 4 3 を現像し、フォトレジストパターンを形成する。これにより、フォトレジスト膜 2 4 1、2 4 2、2 4 3 の透光領域 3 1 を介して露光された部分は、実質的に全て除去される。それに対して、フォトレジスト膜 2 4 1、2 4 2、2 4 3 の遮光領域 3 2 に対応する部分、すなわち未露光部分は、ほとんど残存する。ただし、フォトレジスト膜 2 4 1、2 4 2 及び 2 4 3 の感光度は、基板 2 1 1 に近い膜ほど大きいため、上層の第三フォトレジスト膜 2 4 3 が最も狭い範囲で除去され、下層の第一フォトレジスト膜 2 4 1 が最も広い範囲で除去される。その結果、図 1 9 に示すように、第二及び第三フォトレジスト膜 2 4 2、2 4 3 からヒサシ部を形成することができる。

[0078] 次に、電磁波（例えば、紫外線）又は電子線を、フォトレジストパターンに照射する。

[0079] 次に、 $160 \sim 300^\circ\text{C}$ （好適には $200 \sim 260^\circ\text{C}$ ）で焼成工程を行う。

[0080] 以上の工程によって、図 2 0 に示すように、基板 2 1 1 上に隔壁（バンク）2 1 3 が形成される。

[0081] 隔壁 2 1 3 は、第一層部分 2 2 0 と、第一層部分 2 2 0 上に積層された第二層部分 2 2 1 と、第二層部分 2 2 1 上に積層された第三層部分 2 2 2 とを有し、第二及び第三層部分 2 2 1、2 2 2 によってヒサシ部 2 1 5 が形成されている。ヒサシ部 2 1 5 は、第一層部分 2 2 0 よりも隔壁 2 1 3 の開口 2 1 6 側に張り出している。

[0082] 次に、実施形態 1 と同様にして、酸素を含む雰囲気下でプラズマ処理を行う。

[0083] 次に、実施形態 1 と同様にして、 CF_4 等のフッ素系ガスを用いたプラズマ処理を行う。第一、第二及び第三フォトレジスト材料と、隔壁 2 1 3 とは、撥

液剤を含有しないことが好ましい。

[0084] 次に、図 2 1 に示すように、実施形態 1 と同様に、インクジェット装置を用いて、開口 2 1 6 内、すなわち基板 2 1 1 の露出部 2 1 7（開口 2 1 6 内において露出している部分）上に、赤色、青色、緑色のインク 2 1 8 を吐出する。

[0085] このとき、インク 2 1 8 は、ヒサシ部 2 1 5 の下面（基板 2 1 1 側の面、基板 2 1 1 に対向する面）に接している。これにより、実施形態 1 と同様に、インク 2 1 8 の表面を平坦にすることができる。また、異なる色のインク 2 1 8 同士が隔壁 2 1 3 を乗り越えて混ざり合うのを防止することができる。更に、インク 2 1 8 が隔壁 2 1 3 まで広がらず、後述するカラーフィルタ（CF）2 1 9 と、隔壁 2 1 3 との間に隙間が発生するのを防ぐことができる。

[0086] 次に、仮焼成工程、及び、本焼成工程をこの順に行う。これにより、インク 2 1 8 中の溶媒が蒸発し、図 2 2 に示すように、赤色、青色、緑色の CF 2 1 9 が形成される。これらの CF 2 1 9 は、隔壁 2 1 3 によって区画されている。このようにして、カラーフィルタ基板 2 1 0 が完成する。

[0087] 各色の CF 2 1 9 は、基板 2 1 1 とは反対側に突出した形状（凸形状）を有する。また、各色の CF 2 1 9 は、溶媒が蒸発した分だけインク 2 1 8 よりも薄くなっているが、ヒサシ部 2 1 5 の下面には接している。

[0088] 本実施形態によれば、実施形態 1 と同様の作用効果を奏することができる。

[0089] （実施形態 3）

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態 1 と実質的に同じである。

[0090] まず、図 2 3 に示すように、液状、又は、シート状の第一フォトリソ材料を用いて、ガラス基板等の透明基板 3 1 1 上に、遮光性の第一フォトリソ膜 3 4 1 を形成する。

[0091] 次に、液状、又は、シート状の第二フォトリソ材料を用いて、第一フォトリソ膜 3 4 1 上に、遮光性の第二フォトリソ膜 3 4 2 を形成する。

- [0092] 第一及び第二フォトレジスト材料はいずれも、ポジ型であり、一般的なフォトレジスト材料を利用することができる。ただし、第一及び第二フォトレジスト材料の感光度は、互いに異なる。より詳細には、後述する電磁波又は電子線に対する感光度は、第二フォトレジスト材料よりも第一フォトレジスト材料の方が小さい。
- [0093] 次に、フォトマスク 330 を介して、電磁波（例えば、紫外線）をフォトレジスト膜 341、342 に照射する。このときの露光量は、例えば、 $50 \sim 300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （好適には $100 \sim 200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）である。なお、電磁波の代わりに電子線を照射してもよい。
- [0094] フォトマスク 330 は、図 24 に示すように、透光領域 331、及び、遮光領域 332 を有する。フォトマスク 330 は、遮光層のパターンが異なることを除いて、上述のフォトマスク 30 と実質的に同じである。フォトマスク 330 とフォトマスク 30 とでは透光領域及び遮光領域のパターンがネガ・ポジの関係になっており、フォトマスク 330 の透光領域のパターンがフォトマスク 30 の遮光領域のパターンと実質的に同じであり、フォトマスク 330 の遮光領域のパターンがフォトマスク 30 の透光領域のパターンと実質的に同じである。
- [0095] 次に、水酸化カリウム水溶液等の現像液を用いて、露光されたフォトレジスト膜 341、342 を現像し、フォトレジストパターンを形成する。これにより、フォトレジスト膜 341、342 の遮光領域 332 に対応する部分、すなわち未露光部分は、実質的に全て除去される。それに対して、フォトレジスト膜 341、342 の透光領域 331 を介して露光された部分は、ほとんど残存する。ただし、第一フォトレジスト膜 341 の感光度が第二フォトレジスト膜 342 の感光度よりも小さいため、上層の第二フォトレジスト膜 342 がより広い範囲で残存し、下層の第一フォトレジスト膜 341 がより狭い範囲で残存する。その結果、図 25 に示すように、第二フォトレジスト膜 342 からヒサシ部を形成することができる。
- [0096] その後、実施形態 1 と同様の工程を経て、本実施形態のカラーフィルタ基板

が完成する。

[0097] 本実施形態によれば、実施形態 1 と同様の作用効果を奏することができる。

[0098] (実施形態 4)

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態 1 と実質的に同じである。本実施形態と、実施形態 1 ～ 3 との主な相違点は、実施形態 1 ～ 3 では、2 階調のフォトリソグレイマスクを使用するが、本実施形態では、多階調のフォトリソグレイマスクを使用する点にある。

[0099] まず、図 26 に示すように、液状、又は、シート状の第二フォトリソグレイ材料を用いて、ガラス基板等の透明基板 411 上に、遮光性の第一フォトリソグレイ膜 441 を形成する。

[0100] 次に、液状、又は、シート状の第二フォトリソグレイ材料を用いて、第一フォトリソグレイ膜 441 上に、遮光性の第二フォトリソグレイ膜 442 を形成する。

[0101] 第一及び第二フォトリソグレイ材料はいずれも、ネガ型であり、一般的なフォトリソグレイ材料を利用することができる。ただし、第一及び第二フォトリソグレイ材料の感光度は、互いに異なる。より詳細には、後述する電磁波又は電子線に対する感光度は、第二フォトリソグレイ材料よりも第一フォトリソグレイ材料の方が大きい。

[0102] 次に、フォトリソグレイマスク 430 を介して、電磁波（例えば、紫外線）をフォトリソグレイ膜 441、442 に照射する。このときの露光量は、例えば、 $50 \sim 300 \text{ mJ/cm}^2$ （好適には $100 \sim 200 \text{ mJ/cm}^2$ ）である。なお、電磁波の代わりに電子線を照射してもよい。

[0103] フォトリソグレイマスク 430 は、図 27、28 に示すように、透光領域 431 と、遮光領域 432 と、調光領域であるハーフトーン領域（HT 領域）433 とを有する。

[0104] HT 領域 433 は、透光領域 431、及び、遮光領域 432 それぞれの輪郭線に沿って、透光領域 431、及び、遮光領域 432 の間に設けられている。透光領域 431 は、遮光領域 432、及び、HT 領域 433 以外の領域で

あり、矩形状に設けられている。遮光領域432は、格子状に設けられている。このように、HT領域433は、遮光領域432のエッジに沿って設けられている。また、HT領域433は、領域431、432の一方を縁取り、領域431、432の他方は、領域431、432の一方と、HT領域433とを除く領域に対応している。

[0105] HT領域433の幅Wは、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ （好適には $1.0 \sim 3.0 \mu\text{m}$ ）である。

[0106] 図29に示すように、フォトマスク430は、透明な基板（支持体）434、遮光層435、及び、半透過層436を有する。遮光層435、及び、半透過層436はそれぞれ、基板434上にパターンニングされている。

[0107] 基板434は、実施形態1で説明した基板34と実質的に同じである。

[0108] 遮光層435は、実施形態1で説明した遮光層35と同様にして形成され、その性質は、遮光層35の性質と実質的に同じである。

[0109] 半透過層436は、半透過性の薄膜をパターンニングすることによって形成される。半透過層436は、照射された光の一部を透過する。具体的には、波長 $350 \sim 450 \text{ nm}$ における半透過層436の透過率は、例えば、20%（好適には30%）以上、80%（好適には70%）以下である。半透過層436の材料としては、クロム、モリブデンシリサイド、タンタル、アルミニウム、ケイ素等の元素を含む酸化物、窒化物、炭化物、酸窒化物、炭窒化物等が挙げられる。

[0110] 半透過層436は、HT領域433の全領域内に形成されている。したがって、HT領域433は、照射された光の一部を透過する。

[0111] 透光領域431、遮光領域432、及び、HT領域433の透過率はそれぞれ、基板434、遮光層435、及び、半透過層436の透過率と実質的に同じである。したがって、フォトマスク430の透過率は、遮光領域432、HT領域433、及び、透光領域431の順で大きくなる。

[0112] 次に、水酸化カリウム水溶液等の現像液を用いて、露光されたフォトレジスト膜441、442を現像し、フォトレジストパターンを形成する。これに

より、フォトレジスト膜441、442の透光領域431を介して露光された部分は、実質的に全て除去される。それに対して、フォトレジスト膜441、442のHT領域433を介して露光された部分は、部分的に除去され、フォトレジスト膜441、442の遮光領域432に対応する部分、すなわち未露光部分は、ほとんど残存する。ただし、第一フォトレジスト膜441の感光度が第二フォトレジスト膜442の感光度よりも大きいため、上層の第二フォトレジスト膜442がより狭い範囲で除去され、下層の第一フォトレジスト膜441がより広い範囲で除去される。その結果、図30に示すように、第二フォトレジスト膜442からヒサシ部を形成することができる。

[0113] その後、実施形態1と同様の工程を経て、本実施形態のカラーフィルタ基板が完成する。本実施形態においても、図11で示した場合と同様に、互いの膜厚が実質的に同じである複数色のCFを容易に形成でき、また、それらの形状を容易に最適化することができる。

[0114] また、本実施形態によれば、実施形態1と同様の作用効果を奏することができる。

[0115] (実施形態5)

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態4と実質的に同じである。

本実施形態においては、フォトマスク430の代わりに、フォトマスク530を用いて露光工程を行う。

[0116] 図31に示すように、フォトマスク530は、HT領域433の代わりに、調光領域としてグレートーン(GT)領域537を有することを除いて、フォトマスク430と実質的に同じである。GT領域537には、遮光部と、露光装置の解像限界よりも小さい透光部とが形成されている。遮光部は、遮光領域432と同様に遮光層を含む。すなわち、遮光部は、上述の遮光性の薄膜を用いて形成される。透光部は、遮光層を含まず、基板434のみを含む。したがって、透光部は、照射された光をほとんど透過する。一方、遮光部は、遮光層を含むので、照射された光を実質的に完全に遮断する。すなわ

ち、G T領域5 3 7は、照射された光の一部を透過する。

[0117] 波長3 5 0～4 5 0 n mにおけるG T領域5 3 7の透過率は、実質的に数％である。したがって、フォトマスク5 3 0の透過率は、遮光領域5 3 2、G T領域5 3 7、及び、透光領域5 3 1の順で大きくなる。

[0118] G T領域5 3 7の透光部のパターンは特に限定されず、例えば、スリット、ドット、微細パターン等が挙げられる。透光部は、露光装置の解像限界よりも小さいので、透光部のパターンが転写されること無く、ヒサシ部を形成することができる。したがって、本実施形態によっても、実施形態1、4と同様の作用効果を奏することができる。

[0119] (実施形態6)

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態3と実質的に同じである。

本実施形態の露光工程に用いられるフォトマスクにおいては、C Fの色毎に、調光領域の有無、種類、透過率、幅などの設定が互いに異なる。換言すると、本実施形態に用いられるフォトマスクの調光領域は、パターンの種類と、透過率と、幅との少なくとも一つが互いに異なる複数の領域を含む。また、特定の色のC F用のヒサシ部のみに対応して調光領域が形成されていてもよい。これにより、ヒサシ部の形状（例えば、厚み）をC Fの色毎で最適化することができる。通常、インクの色（種類）によって、ヒサシ部の最適な形状は異なるためである。

[0120] 例えば、本実施形態に用いられるフォトマスクは、第一の色のC F用のヒサシ部に対応して、すなわち、第一の開口及び隔壁の間の第一の境界に対応してH T領域を有し、第二の色のC F用のヒサシ部に対応して、すなわち、第二の開口及び隔壁の間の第二の境界に対応してG T領域を有してもよい。その一方で、該フォトマスクは、第三の色のC F用のヒサシ部に対応して、すなわち、第三の開口及び隔壁の間の第三の境界に対応して調光領域ではなく遮光領域を有してもよい。これにより、H T領域と、G T領域と、遮光領域とで透過率を容易に異ならせることができる。そのため、より容易に、ヒサシ部の形状を色毎で最適化することができる。

[0121] また、本実施形態では、各色のCFの膜厚（高さ）は、互いに異なる。より詳細には、各色のCFの平均膜厚、及び、最大膜厚（頂点部の膜厚）は、互いに異なる。更に、各色のCF用のヒサシ部の厚みも、互いに異なり、各色のCF用のヒサシ部の本体部分に接する部分の厚みは、 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 程度の範囲内で設定される。例えば、図32に示すように、緑色のCF619Gは、赤色のCF619Rよりも厚く、青色のCF619Bは、CF619Gよりも厚い。また、緑色のCF用のヒサシ部615Gは、青色のCF用のヒサシ部615Bよりも厚く、赤色のCF用のヒサシ部615Rは、ヒサシ部615Gよりも厚い。ヒサシ部615R、615G、615Bを形成することによって、上述のような膜厚を有する各色のCFの形状を容易に最適化することができる。

[0122] （実施形態7）

本実施形態は、以下の点を除いて、実施形態1と実質的に同じである。

[0123] まず、図33に示すように、液状、又は、シート状の第一フォトリソ材料を用いて、ガラス基板等の透明基板711上に、遮光性の第一フォトリソ膜741を形成する。

[0124] 次に、液状、又は、シート状の第二フォトリソ材料を用いて、第一フォトリソ膜741上に、遮光性の第二フォトリソ膜742を形成する。

[0125] 第一及び第二フォトリソ材料はいずれも、ネガ型であり、一般的なフォトリソ材料を利用することができる。ただし、第一及び第二フォトリソ材料の感光度は、互いに異なる。より詳細には、後述する電磁波又は電子線に対する感光度は、第二フォトリソ材料よりも第一フォトリソ材料の方が大きい。

[0126] 次に、図34に示すように、フォトマスク730を介して、電磁波（例えば、紫外線）をフォトリソ膜741、742に照射する。このときの露光量は、例えば、 $50 \sim 300 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （好適には $100 \sim 200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）である。なお、電磁波の代わりに電子線を照射してもよい。

[0127] フォトマスク 730 は、図 35 に示すように、透光領域 731、及び、遮光領域 732 を有する。フォトマスク 730 は、遮光層のパターンが若干異なることを除いて、上述のフォトマスク 30 と実質的に同じである。透光領域 731 は、矩形状に設けられている。遮光領域 732 は、透光領域 731 以外の領域であり、格子状に設けられている。遮光領域 732 は、透光領域 731 の長辺に隣接し、相対的に幅が広い領域 732 a（図 35 中の縦方向に延在する領域）と、透光領域 731 の短辺に隣接し、相対的に幅が狭い領域 732 b（図 35 中の横方向に延在する領域）とを含んでいる。

[0128] 次に、水酸化カリウム水溶液等の現像液を用いて、露光されたフォトレジスト膜 741、742 を現像し、フォトレジストパターンを形成する。これにより、フォトレジスト膜 741、742 の透光領域 731 を介して露光された部分は、実質的に全て除去される。それに対して、フォトレジスト膜 741、742 の領域 732 a に対応する未露光部分は、ほとんど残存する。ただし、第一フォトレジスト膜 741 の感光度が第二フォトレジスト膜 742 の感光度よりも大きいため、上層の第二フォトレジスト膜 742 がより狭い範囲で除去され、下層の第一フォトレジスト膜 741 がより広い範囲で除去される。その結果、図 36 に示すように、第二フォトレジスト膜 42 からヒサシ部を形成することができる。また、フォトレジスト膜 742 の領域 732 b に対応する部分は、ほとんど残存する。他方、フォトレジスト膜 741 の感光度は大きく、また、領域 732 b の幅は狭いため、フォトレジスト膜 741 の領域 732 b に対応する部分は、透光領域 731 から回り込んだ電磁波の影響を大きく受けることとなる。そして、この部分の溶解性が全体的に大きくなり、この部分のほとんど全てが除去される。その結果、図 37 に示すように、後述する橋渡し部を形成することができる。

[0129] 次に、電磁波（例えば、紫外線）又は電子線を、フォトレジストパターンに照射する。

[0130] 次に、160～300℃（好適には200～260℃）で焼成工程を行う。

[0131] 以上の工程によって、図 38～40 に示すように、基板 711 上に隔壁（バ

ンク) 713が形成される。

[0132] 隔壁713には、矩形状の複数の開口716が形成され、隔壁713は、ストライプ状の本体部分714と、ヒサシ部（張出し部）715と、橋渡し部712とを含む。

[0133] ヒサシ部715は、本体部分714の上部（基板711とは反対側の部分）から開口716側に（開口716に向かって）突き出ている。また、隔壁713は、第一層部分（基板711側の部分）720と、第一層部分720上に積層された第二層部分（基板711とは反対側の部分）721とを有し、ヒサシ部715は、第二層部分721に含まれる。ヒサシ部715は、第一層部分720よりも開口716側に張り出している。ヒサシ部715の厚み、より詳細には、ヒサシ部715の本体部分714に接する部分の厚みは、0.2～0.5 μm 程度である。また、ヒサシ部715の幅は、3～30 μm 程度である。

[0134] 橋渡し部712は、互いに対向する本体部分714の上部の間に設けられ、これらの部分を互いに接続している。また、橋渡し部712は、第二層部分721に含まれる。橋渡し部712の下には第一層部分720はほとんど存在せず、橋渡し部712の下は空洞722になっている。橋渡し部712の厚みは、0.2～0.5 μm 程度である。また、橋渡し部712の幅は、3～30 μm 程度である。

[0135] 次に、酸素を含む雰囲気下でプラズマ処理を行う。これにより、基板711の露出部717（開口716及び空洞722内において露出している部分）を親液性（好適には親水性）にする。

[0136] 次に、 CF_4 等のフッ素系ガスを用いたプラズマ処理を行う。これにより、隔壁713の表面を撥液性（好適には撥水性）にする。なお、プラズマ処理を行う代わりに、第一及び第二フォトリソ材料に撥液剤を混入してもよいが、第一及び第二フォトリソ材料と、隔壁713とは、撥液剤を含有しないことが好ましい。

[0137] 次に、インクジェット装置を用いて、開口716内に、赤色、青色、緑色の

インク 7 1 8 を吐出する。ただし、空洞 7 2 2 を介して互いに隣接する開口 7 1 6（図 3 8 中の縦方向に並ぶ開口）内には同じ色のインク 7 1 8 を吐出する。図 4 1、4 2 に示すように、インク 7 1 8 は、隔壁 7 1 3 によって堰き止められるまで開口 7 1 6 内を広がるとともに、空洞 7 2 2 内を広がっていく。その結果、開口 7 1 6 及び空洞 7 1 2 内はインク 7 1 8 によって満たされることになる。インク 7 1 8 は、表面張力の影響によって、基板 7 1 1 とは反対側に突出した形状（凸形状）を有する。インク 7 1 8 の頂点は、隔壁 7 1 3 よりも非常に高くなっており、基板 7 1 1 の表面からインク 7 1 8 の頂点までの高さは、10～15 μm 程度であり、隔壁 7 1 3 の高さの 5 倍以上、20 倍以下である。

[0138] また、インク 7 1 8 は、ヒサシ部 7 1 5 及び橋渡し部 7 1 2 の各々の下面（基板 7 1 1 側の面、基板 7 1 1 に対向する面）に接している。これにより、インク 7 1 8 の表面は、ヒサシ部 7 1 5 及び橋渡し部 7 1 2 によって基板 7 1 1 側に押し込まれる。すなわち、インク 7 1 8 には基板 7 1 1 側に向かって圧力が加わる。その結果、比較形態 1 の場合に比べて、インク 7 1 8 の表面をより平坦にすることができる。また、異なる色のインク 7 1 8 同士が隔壁 7 1 3 を乗り越えて混ざり合うのを防止することができる。更に、インク 7 1 8 が隔壁 7 1 3 まで広がらず、後述するカラーフィルタ（CF）と、隔壁 7 1 3 との間に隙間が発生するのを防ぐことができる。そして、各色のインク 7 1 8 は、空洞 7 2 2 によって繋がった縦方向に並ぶ開口 7 1 6 内を自由に流動することができるので、サブ画素によって同じ色の CF の膜厚（形状）がばらつくのを効果的に抑制することができる。

[0139] 次に、仮焼成工程、及び、本焼成工程をこの順に行う。これにより、インク 7 1 8 中の溶媒が蒸発し、図 4 3、4 4 に示すように、赤色の CF 7 1 9 R、緑色の CF 7 1 9 G、及び、青色の CF 7 1 9 B が形成される。これらの CF は、隔壁 7 1 3 によって区画されている。ただし、縦方向に隣接する同じ色の CF は、橋渡し部 7 1 2 の下で互いに繋がっている。このようにして、カラーフィルタ基板 7 1 0 が完成する。

- [0140] 各色のCFは、基板711とは反対側に突出した形状（凸形状）を有する。
また、各色のCFは、溶媒が蒸発した分だけインク718よりも薄くなっているが、ヒサシ部715及び橋渡し部712の下面には接している。
- [0141] 本実施形態によれば、隔壁713にヒサシ部715及び橋渡し部712を形成することができる。したがって、実施形態1と同様の作用効果を奏することができる。また、サブ画素によって同じ色のCFの膜厚（形状）がばらつきのを効果的に抑制することができる。
- [0142] 本実施形態において、積層されるフォトリソ膜の数は、2層に特に限定されず、3層以上であってもよい。
- [0143] なお、各実施形態において、カラーフィルタ基板の用途は特に限定されず、例えば、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等のFPDが挙げられる。
- [0144] また、各フォトリソ材料及び隔壁は、透明であってもよいが、その場合は、別途、遮光膜を設けることが好ましい。なお、この遮光膜は、遮光性の薄膜（例えば、クロム等の金属膜）をパターニングすることによって形成すればよい。そして、遮光膜の形成後、透明な隔壁を形成すればよい。
- [0145] また、各実施形態において、CFの色の種類と数は特に限定されず、適宜設定することができる。例えば、CFは、赤色、青色、緑色、黄色の4色であってもよいし、赤色、青色、緑色、無色の4色であってもよいし、赤色、青色、緑色、黄色、シアンの5色であってもよいし、黄色、シアン、マゼンタの3色であってもよい。
- [0146] 更に、上述した実施形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、適宜組み合わせられてもよい。例えば、ポジ型の複数のフォトリソ膜を積層し、調光領域を有するフォトマスクを介して、この積層膜を露光してもよい。

符号の説明

- [0147] 10、710：カラーフィルタ基板
11、211、311、411、711：透明基板
13、213、713：隔壁

1 4、7 1 4 : 本体部分

1 5、1 5 R、1 5 G、1 5 B、2 1 5、6 1 5 R、6 1 5 G、6 1 5 B、
7 1 5 : ヒサシ部 (張出し部)

1 6、2 1 6、7 1 6 : 開口

1 7、2 1 7、7 1 7 : 露出部

1 8、2 1 8、7 1 8 : インク

1 9、2 1 9 : カラーフィルタ (C F)

1 9 R、6 1 9 R、C F 7 1 9 R : 赤色のカラーフィルタ (C F)

1 9 G、6 1 9 G、C F 7 1 9 G : 緑色のカラーフィルタ (C F)

1 9 B、6 1 9 B、C F 7 1 9 B : 青色のカラーフィルタ (C F)

2 0、2 2 0、7 2 0 : 第一層部分

2 1、2 2 1、7 2 1 : 第二層部分

3 0、3 3 0、4 3 0、5 3 0、7 3 0 : フォトマスク

3 1、3 3 1、4 3 1、7 3 1 : 透光領域

3 2、3 3 2、4 3 2、7 3 2、7 3 2 a、7 3 2 b : 遮光領域

3 4、4 3 4 : 基板 (支持体)

3 5、4 3 5 : 遮光層

4 1、4 2、2 4 1、2 4 2、2 4 3、3 4 1、3 4 2、4 4 1、4 4 2、
7 4 1、7 4 2 : フォトレジスト膜

2 2 2 : 第三層部分

4 3 3 : ハーフトーン領域 (H T 領域)

4 3 6 : 半透過層

5 3 7 : グレートーン (G T) 領域

7 1 2 : 橋渡し部

7 2 2 : 空洞

請求の範囲

- [請求項1] カラーフィルタ基板の製造方法であって、
前記製造方法は、（１）互いに積層された複数のフォトリソ膜を透明基板上に形成する工程と、
（２）フォトリソマスクを介して前記複数のフォトリソ膜を露光する工程と、
（３）露光された前記複数のフォトリソ膜を現像することによって、開口を有する隔壁を形成する工程と、
（４）前記開口内にインクを吐出する工程とを含み、
前記複数のフォトリソ膜の感光度は、互いに異なるカラーフィルタ基板の製造方法。
- [請求項2] 前記複数のフォトリソ膜は各々、ネガ型であり、
前記複数のフォトリソ膜の前記感光度は、前記透明基板に近い膜ほど小さい請求項１記載のカラーフィルタ基板の製造方法。
- [請求項3] 前記複数のフォトリソ膜は各々、ポジ型であり、
前記複数のフォトリソ膜の前記感光度は、前記透明基板に近い膜ほど大きい請求項１記載のカラーフィルタ基板の製造方法。
- [請求項4] 前記フォトリソマスクは、透光領域、遮光領域、及び、調光領域を有し、
前記調光領域の透過率は、前記透光領域の透過率よりも小さく、かつ、
前記遮光領域の透過率よりも大きく、
前記調光領域は、前記透光領域、及び、前記遮光領域の各々の輪郭線に沿って、かつ、前記透光領域、及び、前記遮光領域の間に設けられる請求項１～３のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。
- [請求項5] 前記開口は、第一の開口であり、
前記工程（３）において、前記第一の開口とともに第二の開口を前記隔壁に形成し、
前記工程（４）において、前記第一のインクを吐出するとともに、前記第二の開口内に前記第一のインクとは異なる色の第二のインクを吐

出し、

前記調光領域は、前記第一の開口及び前記隔壁の間の第一の境界に対応して設けられ、前記第二の開口及び前記隔壁の間の第二の境界に対応して設けられないことを特徴とする請求項4記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項6] 前記フォトリソは、前記調光領域を複数有し、
前記複数の調光領域の透過率は、互いに異なることを特徴とする請求項4又は5記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項7] 前記フォトリソは、前記調光領域を複数有し、
前記複数の調光領域の透過率は、互いに実質的に同じであることを特徴とする請求項4又は5記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項8] 前記調光領域は、ハーフトーン領域、又は、グレートーン領域であることを特徴とする請求項4～7のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項9] 前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板に近い層部分を除く層部分は、前記開口側に張り出した張り出し部を含み、
前記工程（4）において、前記インクは、前記張り出し部の前記透明基板側の面に接するまで吐出される請求項1～8のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項10] 前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板から遠い層部分は、下が空洞になった橋渡し部を含み、
前記工程（4）において、前記インクは、前記橋渡し部の前記透明基板側の面に接するまで吐出される請求項1～9のいずれかに記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

[請求項11] 透明基板と、開口が形成された隔壁と、前記開口内に形成されたカラーフィルタとを備えるカラーフィルタ基板であって、

前記カラーフィルタ、及び、前記隔壁は、前記透明基板上に形成され、
前記隔壁は、互いに積層された複数の層部分を含み、
前記複数の層部分は各々、フォトリジスト材料の硬化物を含み、
前記複数の層部分の中で最も前記透明基板に近い層部分を除く層部分は、前記開口側に張り出した張出し部を含み、
前記カラーフィルタは、前記透明基板とは反対側に突出した形状を有し、かつ、前記張出し部の前記透明基板側の面に接し、
前記複数の層部分に含まれる前記フォトリジスト材料の感光度は、互いに異なるカラーフィルタ基板。

[請求項12] 前記隔壁は、撥液剤を含まない請求項1記載のカラーフィルタ基板。

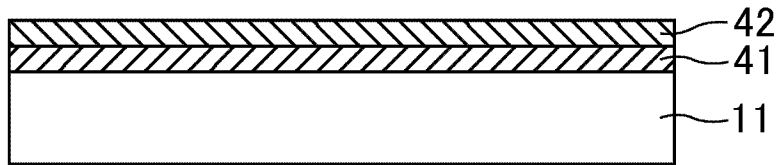
[請求項13] 前記開口、前記カラーフィルタ、及び、前記張出し部はそれぞれ、第一の開口、第一のカラーフィルタ、及び、第一の張出し部であり、
前記隔壁には、第二の開口が更に形成され、
前記カラーフィルタ基板は、前記第二の開口内、かつ、前記基板上に形成された第二のカラーフィルタを更に備え、
前記張出し部を含む前記層部分は、前記第二の開口側に張り出した第二の張出し部を更に含み、
前記第二のカラーフィルタの色は、前記第一のカラーフィルタの色と異なり、
前記第二のカラーフィルタは、前記基板とは反対側に突出した形状を有し、かつ、前記第二の張出し部の前記基板側の面に接し、
前記第二の張出し部の厚みは、前記第一の張出し部の厚みと異なることを特徴とする請求項1又は12記載のカラーフィルタ基板。

[請求項14] 前記開口、前記カラーフィルタ、及び、前記張出し部はそれぞれ、第一の開口、第一のカラーフィルタ、及び、第一の張出し部であり、
前記隔壁には、第二の開口が更に形成され、

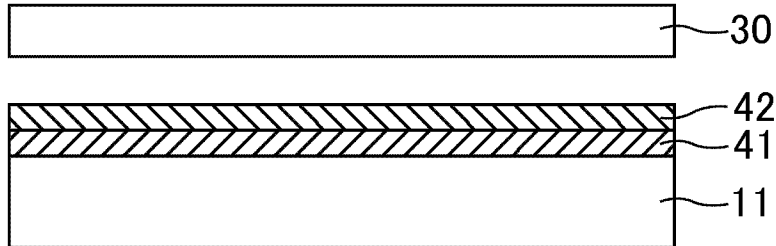
前記カラーフィルタ基板は、前記第二の開口内、かつ、前記基板上に形成された第二のカラーフィルタを更に備え、
前記張出し部を含む前記層部分は、前記第二の開口側に張り出した第二の張出し部を更に含み、
前記第二のカラーフィルタの色は、前記第一のカラーフィルタの色と異なり、
前記第二のカラーフィルタは、前記基板とは反対側に突出した形状を有し、かつ、前記第二の張出し部の前記基板側の面に接し、
前記第二の張出し部の厚みは、前記第一の張出し部の厚みと実質的に同じであることを特徴とする請求項 11 又は 12 記載のカラーフィルタ基板。

[請求項15] 前記複数の層部分の中で最も前記透明基板から遠い層部分は、下が空洞になった橋渡し部を含み、
前記カラーフィルタは、前記空洞内に形成され、前記橋渡し部の前記透明基板側の面に接することを特徴とする請求項 11 ～ 14 のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

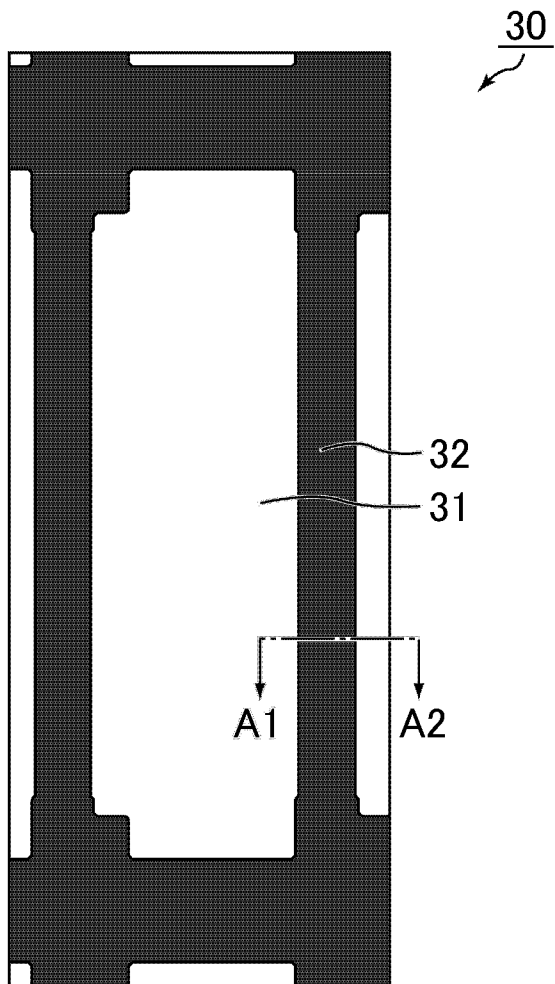
[図1]



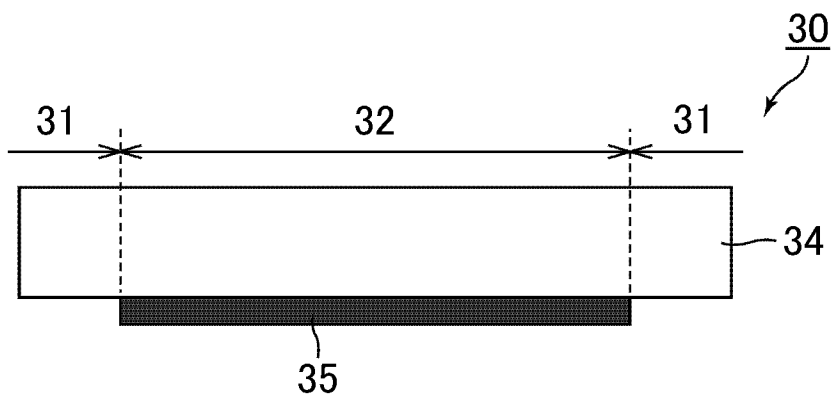
[図2]



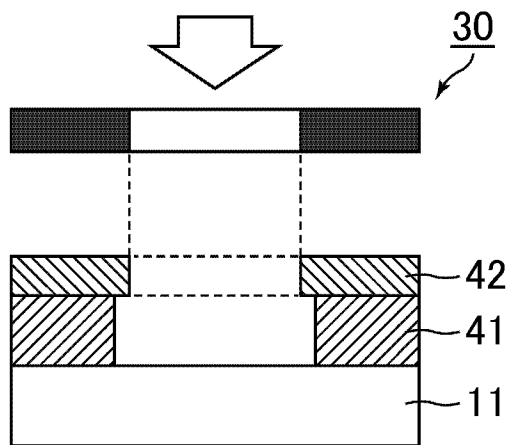
[図3]



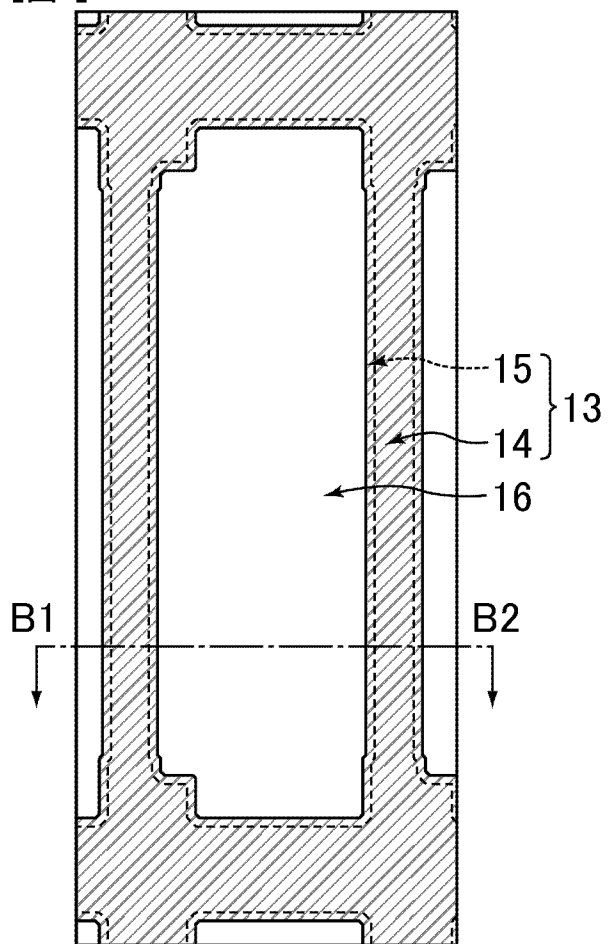
[図4]



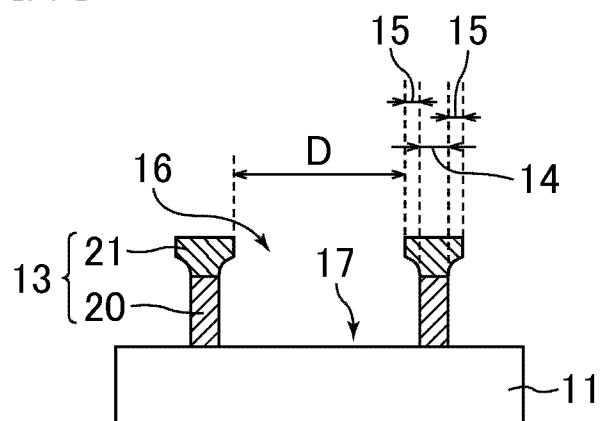
[図5]



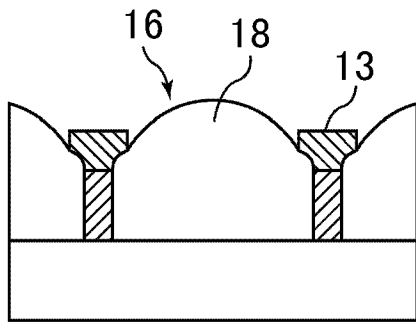
[図6]



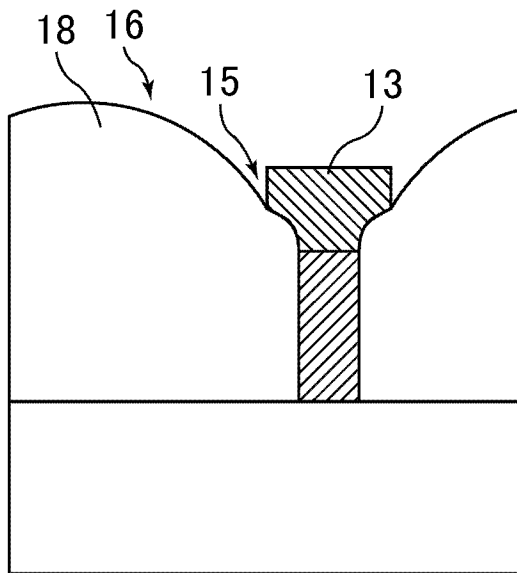
[図7]



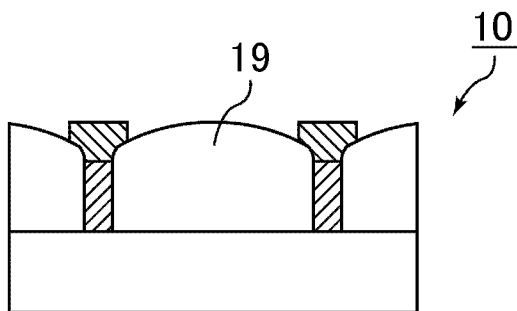
[図8]



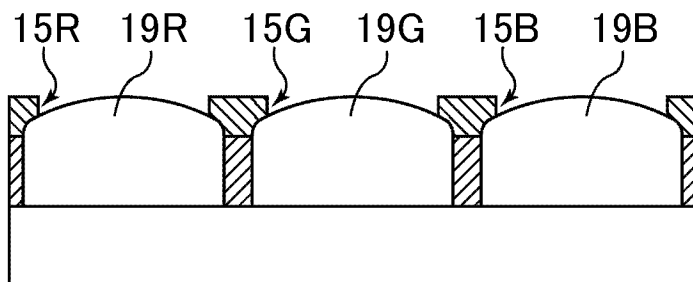
[図9]



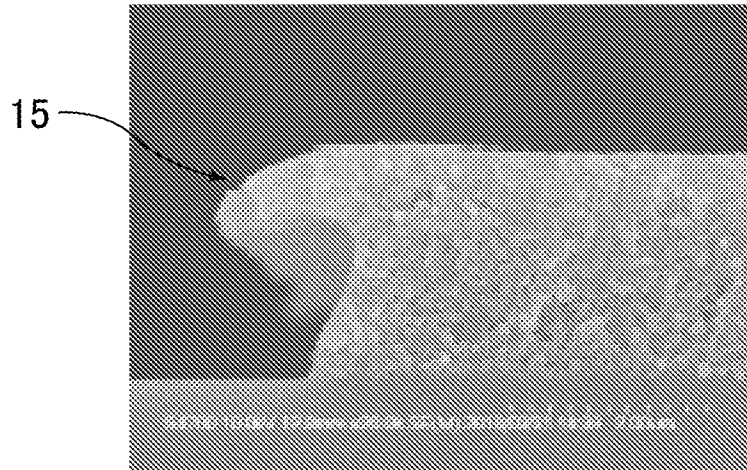
[図10]



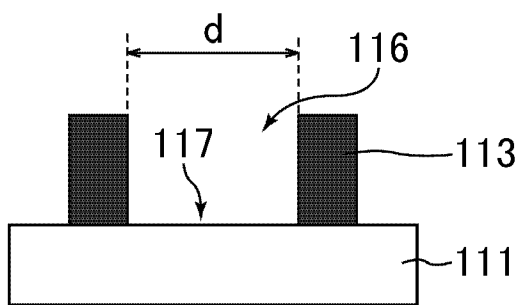
[図11]



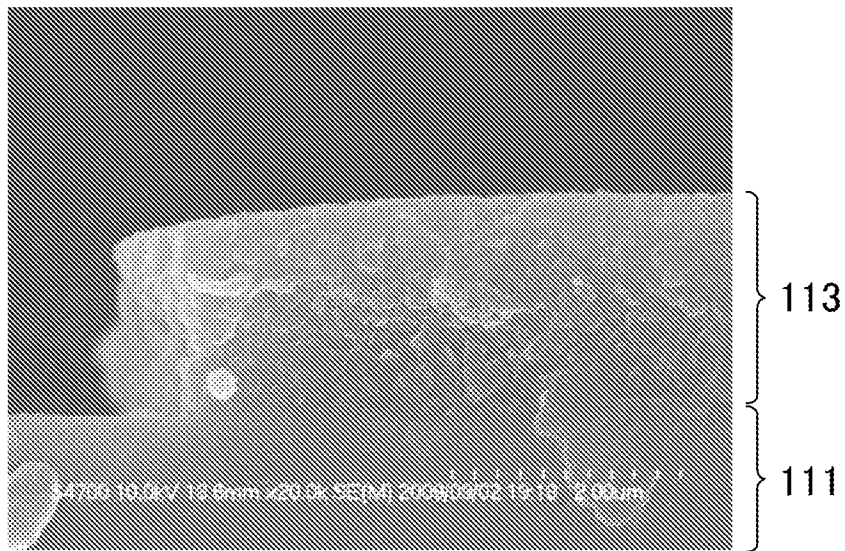
[図12]



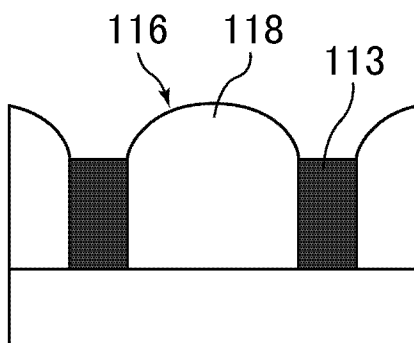
[図13]



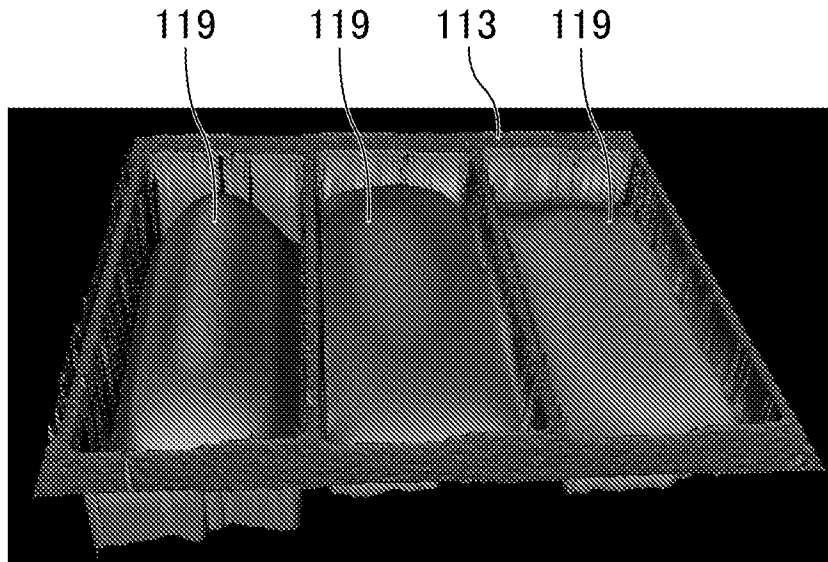
[図14]



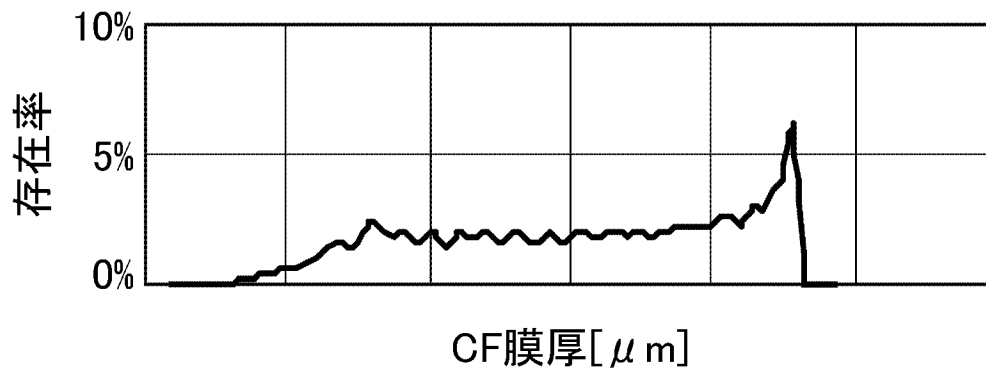
[図15]



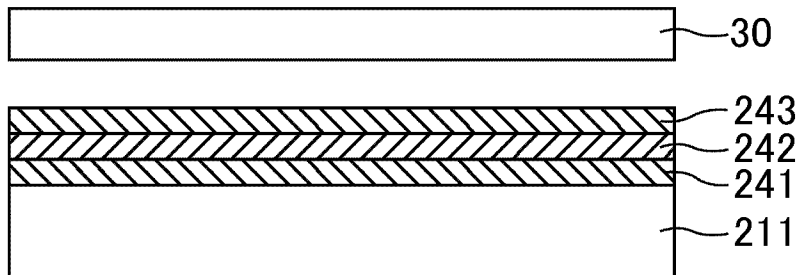
[図16]



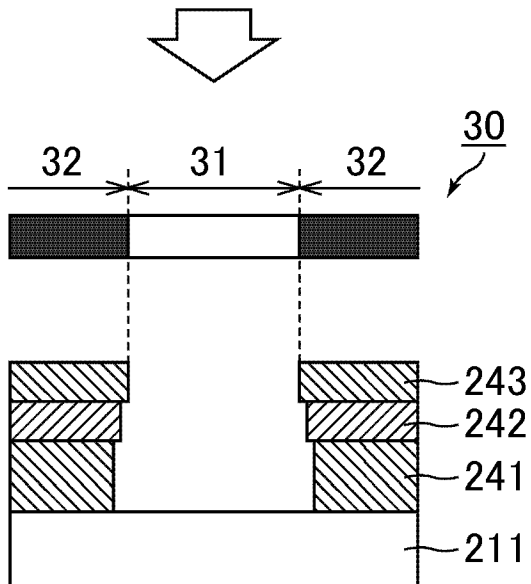
[図17]



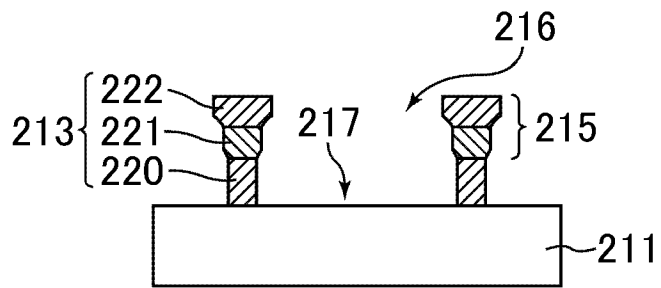
[図18]



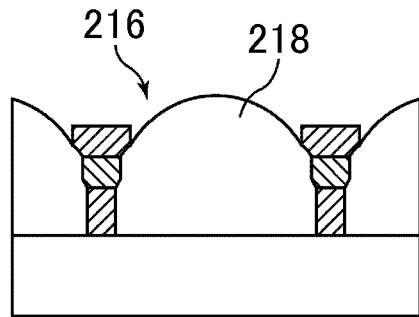
[図19]



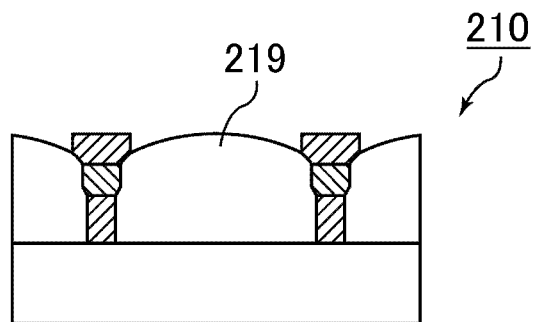
[図20]



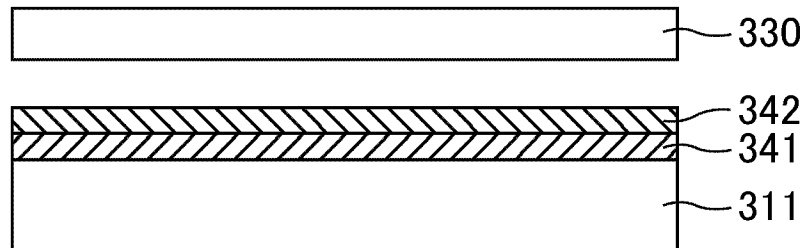
[図21]



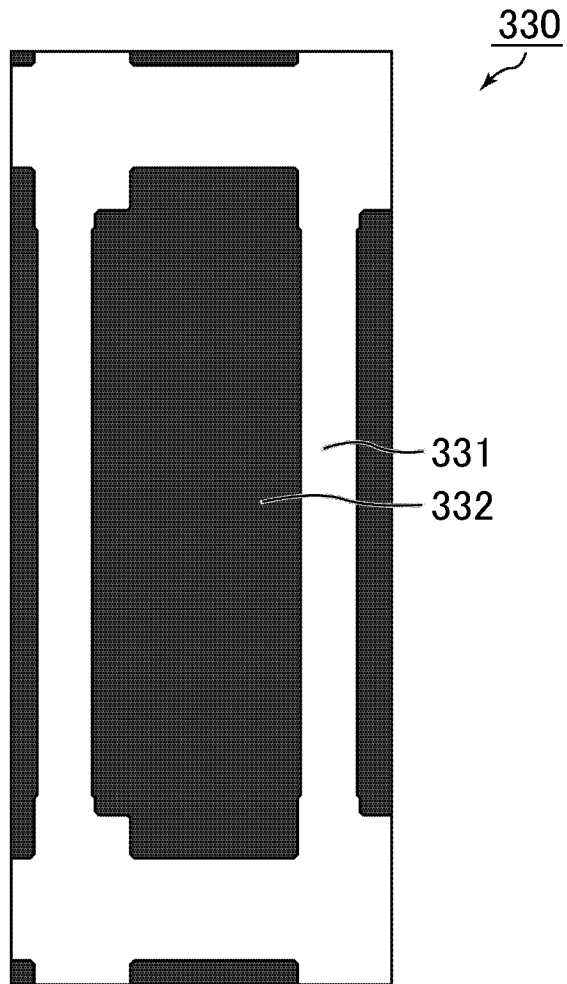
[図22]



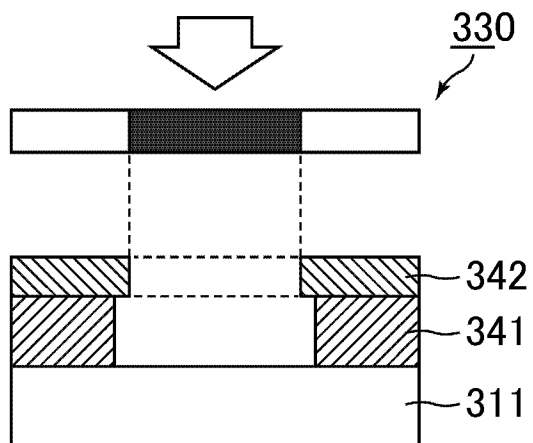
[図23]



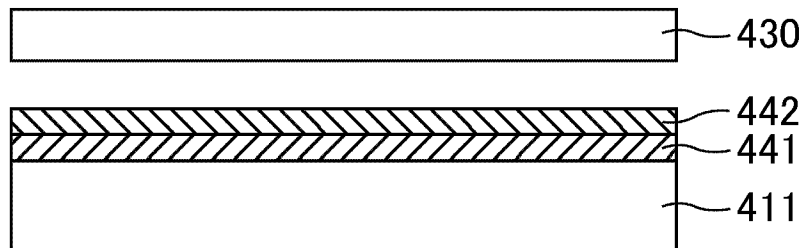
[図24]



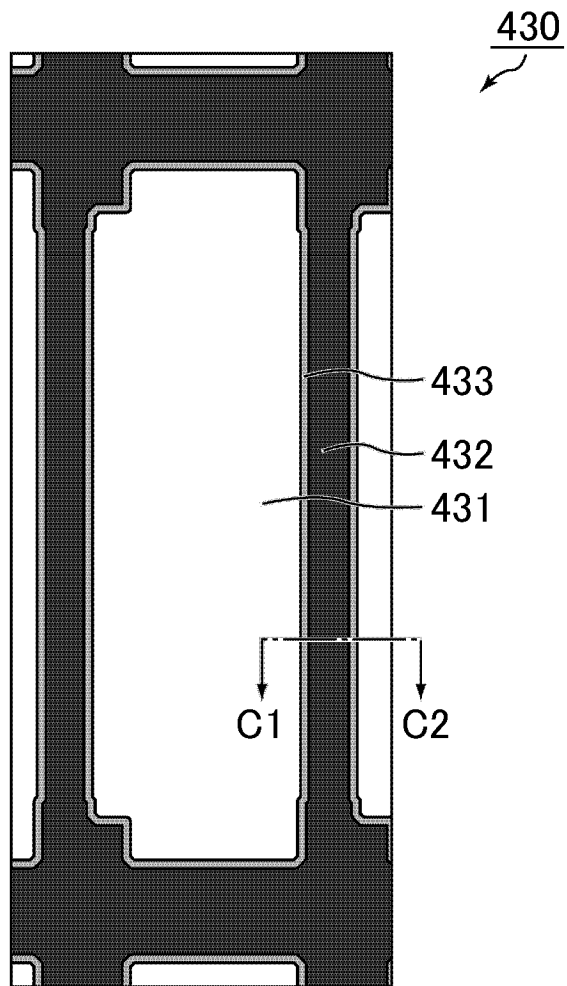
[図25]



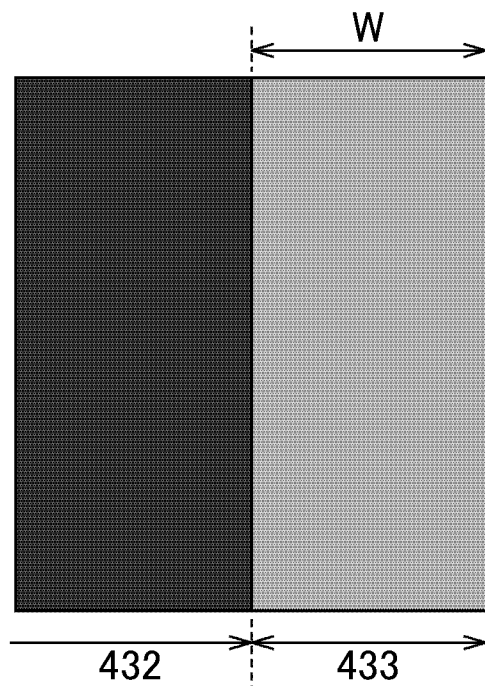
[図26]



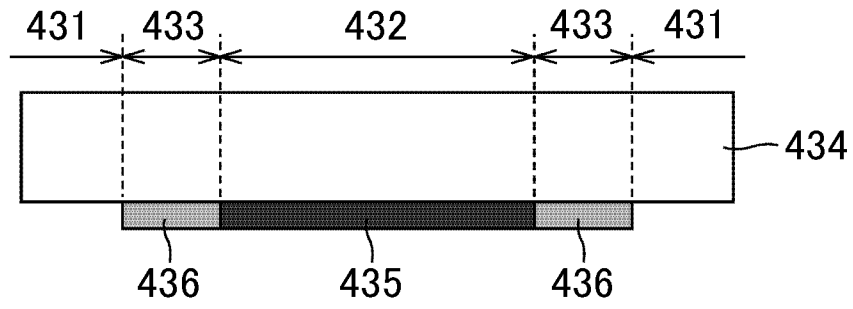
[図27]



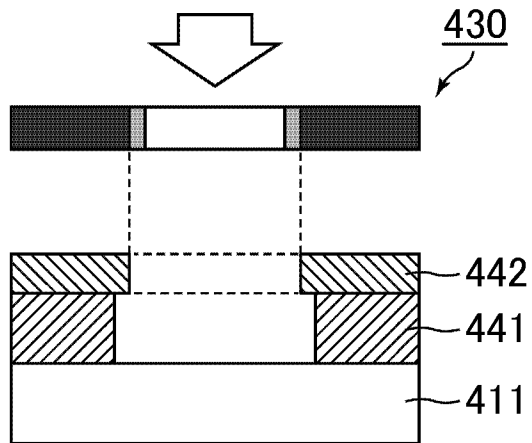
[図28]



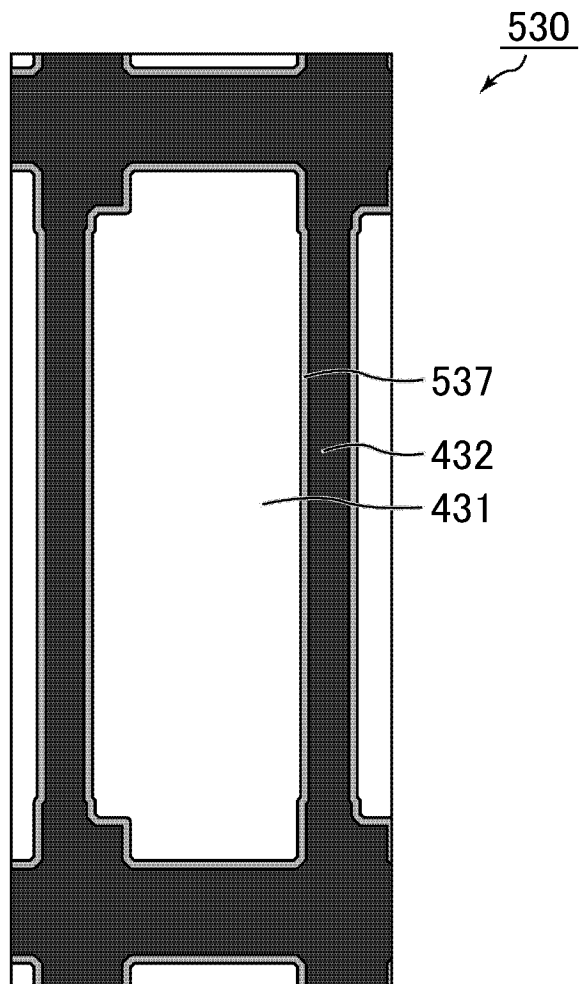
[図29]



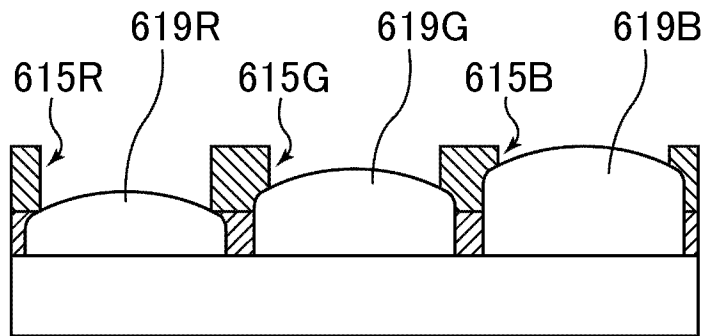
[図30]



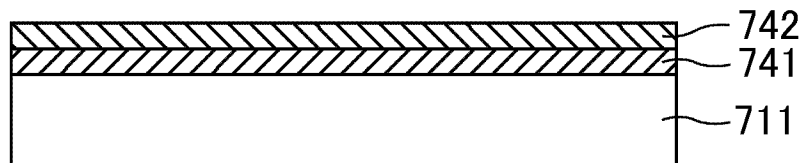
[図31]



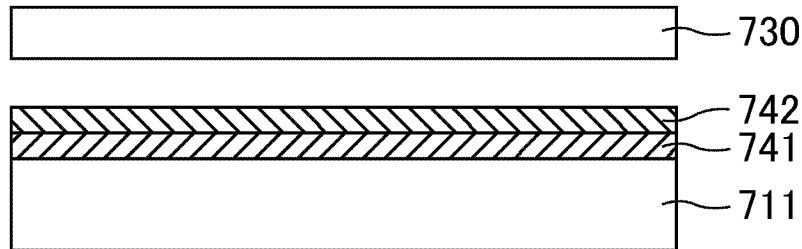
[図32]



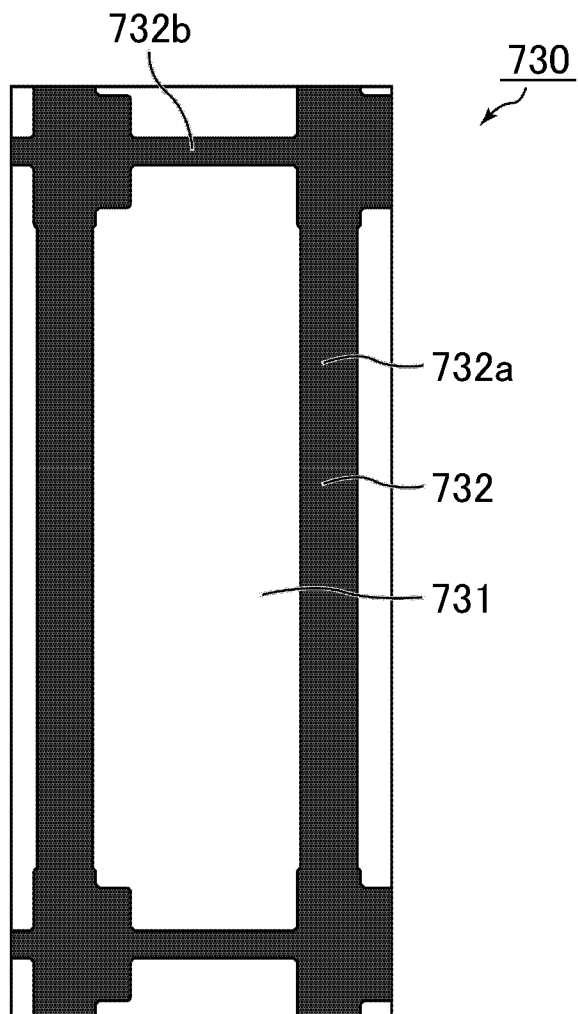
[図33]



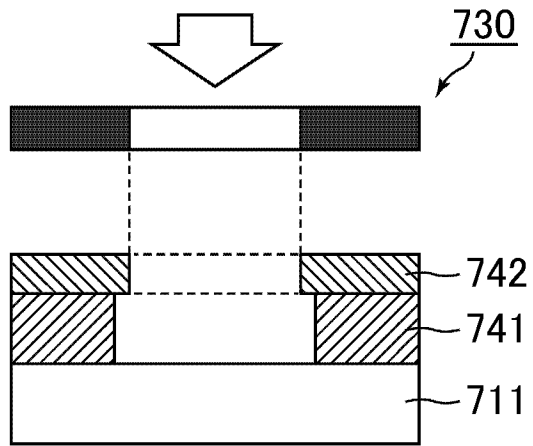
[図34]



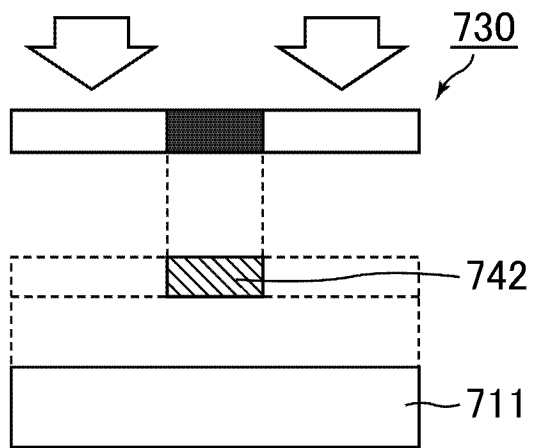
[図35]



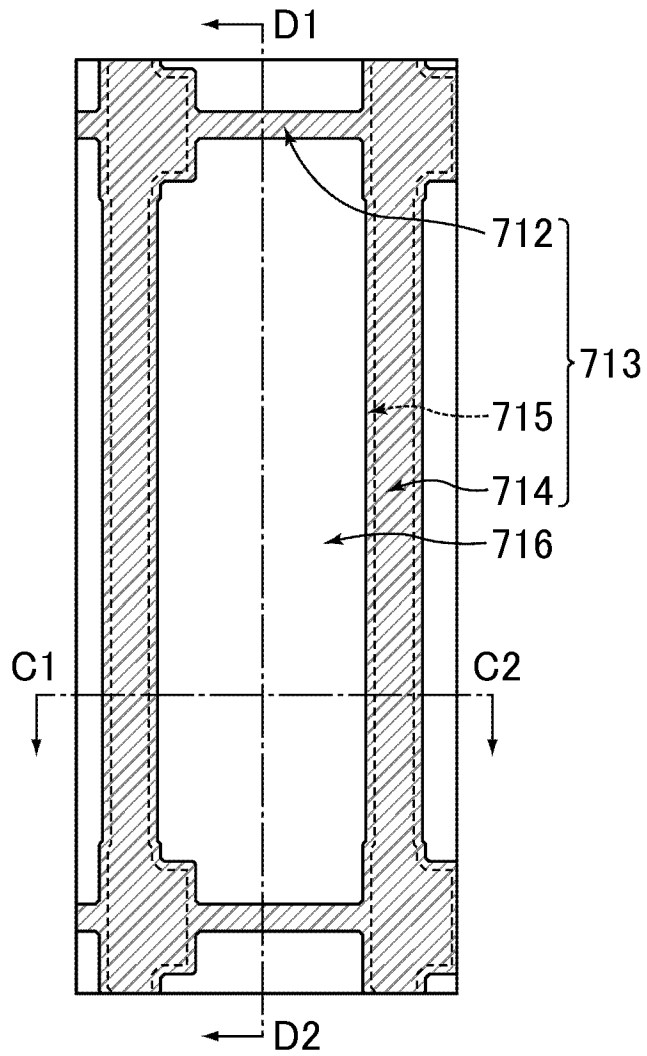
[図36]



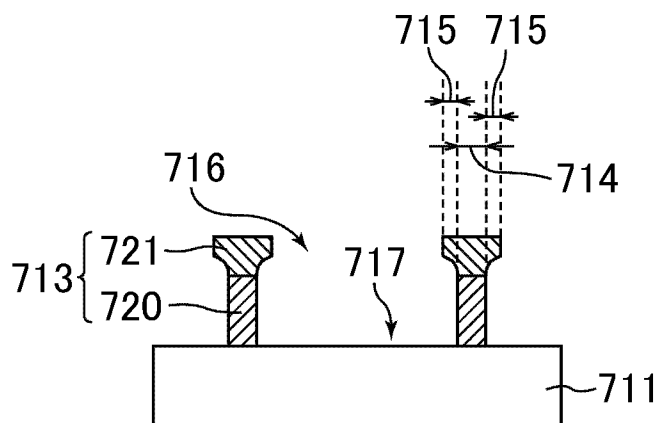
[図37]



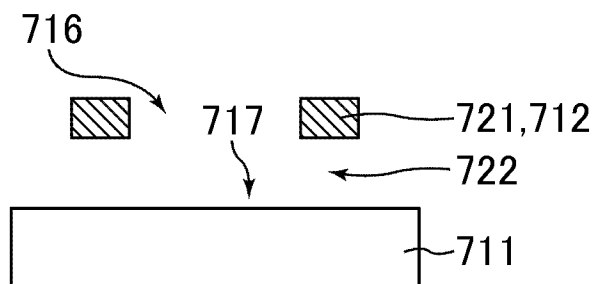
[図38]



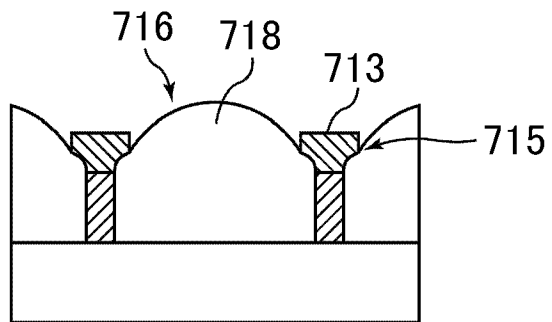
[図39]



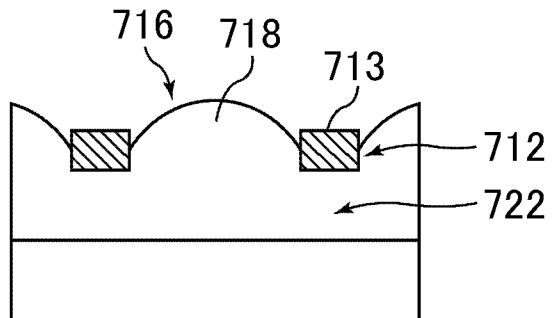
[図40]



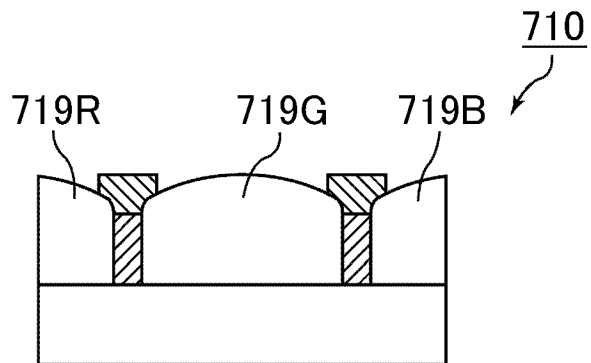
[図41]



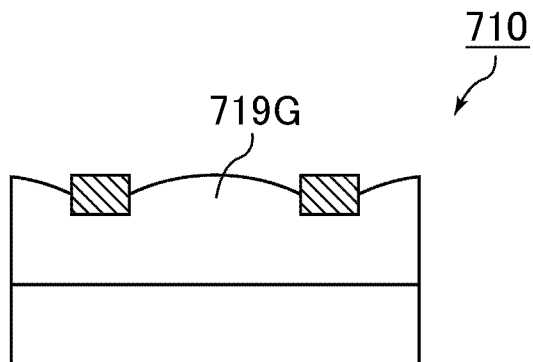
[図42]



[図43]



[図44]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G02B5/20(2006.01) i, G02F1/1335(2006.01) i</i>		
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) <i>G02B5/20, G02F1/1335</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013</i>		
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.
Y A	WO 2012/060243 A1 (Sharp Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-9, 11-14 10, 15
Y A	JP 2011-526694 A (Cambridge Display Technology Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), claims 1 to 14; paragraphs [0014], [0041] to [0078] & US 2011/0101317 A1 & GB 2458454 A & GB 804875 D0 & WO 2009/112569 A1 & DE 112009000595 T & CN 102017158 A & KR 10-2011-0031900 A	1-9, 11-14 10, 15
☒ 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 06 November, 2013 (06.11.13)		Date of mailing of the international search report 19 November, 2013 (19.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-162882 A (Sharp Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), claims 1 to 17; paragraphs [0023] to [0026], [0034] (Family: none)	1-9, 11-14 10, 15
Y A	JP 2009-251499 A (Fuji Electric Holdings Co., Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), claims 1 to 2; paragraphs [0033] to [0049] (Family: none)	1-9, 11-14 10, 15
A	JP 2010-217390 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), claims 1 to 7; fig. 1 (Family: none)	1-15
A	JP 2009-145650 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), claims 1 to 9; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-15
A	JP 2009-145910 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), claims 1 to 3; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i			
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（I P C）） Int.Cl. G02B5/20, G02F1/1335			
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 請求項の番号	
Y A	WO 2012/060243 A1（シャープ株式会社）2012.05.10, 全文全図 （ファミリーなし）	1-9, 11-14 10, 15	
Y A	JP 2011-526694 A （ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー リミテッド） 2011.10.13, 【請求項1】 - 【請求項14】 , 段落【0014】 , 【0041】 - 【0078】 & US 2011/0101317 A1 & GB 2458454 A & GB 804875 D0 & WO 2009/112569 A1 & DE 112009000595 T & CN 102017158 A & KR 10-2011-0031900 A	1-9, 11-14 10, 15	
☒ 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 06.11.2013		国際調査報告の発送日 19.11.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 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） 濱野 隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 9108

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 請求項の番号
Y A	JP 2006-162882 A (シャープ株式会社) 2006. 06. 22, 【請求項 1】 - 【請求項 17】 , 段落 【0023】 - 【0026】 , 【0034】 (ファミリーなし)	1-9, 11-14 10, 15
Y A	JP 2009-251499 A (富士電機ホールディングス株式会社) 2009. 10. 29, 【請求項 1】 - 【請求項 2】 , 段落 【0033】 - 【0049】 (ファミリーなし)	1-9, 11-14 10, 15
A	JP 2010-217390 A (凸版印刷株式会社) 2010. 09. 30, 【請求項 1】 - 【請求項 7】 , 【図 1】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2009-145650 A (凸版印刷株式会社) 2009. 07. 02, 【請求項 1】 - 【請求項 9】 , 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2009-145910 A (凸版印刷株式会社) 2009. 07. 02, 【請求項 1】 - 【請求項 3】 , 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-15