

WO 2013/001583 A1

## (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  
2013年1月3日(03.01.2013)

(10) 国際公開番号

WO 2013/001583 A1

## (51) 国際特許分類:

*H05B 33/04* (2006.01)      *H05B 33/10* (2006.01)  
*G09F 9/30* (2006.01)      *H05B 33/12* (2006.01)  
*H01L 27/32* (2006.01)      *H05B 33/22* (2006.01)  
*H01L 51/50* (2006.01)

(74) 代理人: 中島 司朗, 外(NAKAJIMA, Shiro et al.);  
〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1  
号淀川5番館6F Osaka (JP).

## (21) 国際出願番号:

PCT/JP2011/003768

## (22) 国際出願日:

2011年6月30日(30.06.2011)

## (25) 国際出願の言語:

日本語

## (26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真100  
6番地 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT,  
RO, RS, RU, 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.

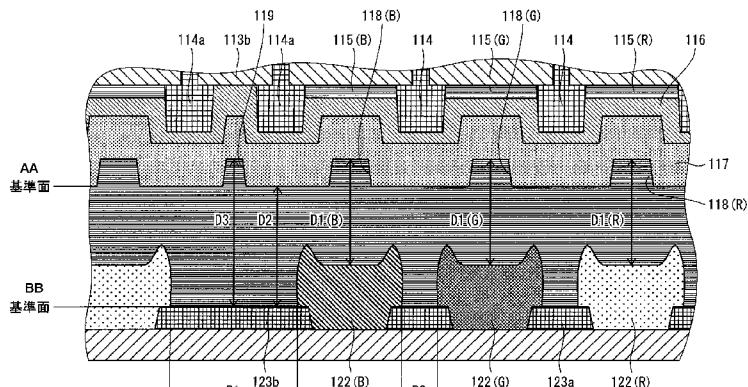
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,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

[続葉有]

## (54) Title: DISPLAY PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY PANEL

## (54) 発明の名称: 表示パネル及び表示パネルの製造方法

[図9]



AA, BB REFERENCE SURFACE

(57) Abstract: The present invention provides a display panel whereby the occurrence of a gap between substrates is minimized and, even if the gap occurs, the impact of the gap on a light-emitting element can be reduced. The display panel is provided with an element substrate including multiple pixels each of which is comprised of multiple light-emitting elements, an opposite substrate arranged on the pixel side opposite the element substrate, and a sealing resin layer interposed between the element substrate and the opposite substrate, for sealing the light-emitting elements. A surface which is an opposing surface of the element substrate and positioned above the light-emitting element is defined as an above-element surface, and a surface of the opposite substrate, which is opposite the above-element surface is defined as an opposite-element surface. A surface which is an opposing surface of the element substrate and positioned above and between mutually adjoining pixels is defined as an above-and-between-pixel surface, and a surface of the opposite substrate, which is opposite the above-and-between-pixel surface is defined as an opposite-and-between-pixel surface. At this point, a distance (D1) between the above-element surface corresponding to the light-emitting element constituting the pixel and the opposite-element surface is shorter than a distance (D2) between the above-and-between-pixel surface positioned above and between mutually adjoining pixels and the opposite-and-between-pixel surface.

## (57) 要約:

[続葉有]



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,

NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

---

基板間での空隙の発生を抑制しつつ、空隙が発生したとしても、当該空隙の発光素子への影響を小さくできる表示パネルを提供するものである。表示パネルは、複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板と、素子基板に対して画素側に対向配置される対向基板と、素子基板と対向基板との間に介在して発光素子を封止する封止樹脂層とを備え、素子基板の対向面であって発光素子上に位置する面を素子上面とし、対向基板における素子上面と対向する面を素子対向面とし、素子基板の対向面であって隣接する他の画素との間の画素間上に位置する面を画素間上面とし、対向基板における画素間上面と対向する面を画素間対向面とするととき、画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D1は、隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D2よりも小さい。

## 明細書

### 発明の名称：表示パネル及び表示パネルの製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、素子基板と対向基板との間に封止樹脂層を介在させた表示パネルに関するものである。

#### 背景技術

[0002] 従来、封止樹脂層は、外部からの水分や酸素の浸入により、有機EL素子などの発光素子が劣化するのを防止するため設けられている。つまり、発光素子が形成された素子基板と、これに対向する対向基板（例えば、CF基板）との間に封止樹脂層が形成されている。

[0003] 以下、封止樹脂層の成形方法について説明する。

[0004] 図24は、封止樹脂層の成形時の樹脂の流れを示す模式図であり、図25は図24のA部の拡大図であり、図26は図24のB1-B2断面図である。図27は、樹脂材料の広がりを示す模式図である。

[0005] 封止樹脂層は、例えば、対向基板901上に封止用の樹脂材料903を滴下することで行われる。樹脂材料903の滴下は、その1滴により多数（例えば100個程度である。）の発光素子を覆うことができる量であり、対向基板901に対し複数箇所で行われる。

[0006] 次に、対向基板901上に滴下された樹脂材料903の硬化を開始させる。樹脂材料903の硬化は、例えばUV光の照射により開始させることができ、硬化遅延剤量、重合開始材料、反応基の量を調整することで、硬化時間を変えることができる。

[0007] 次に、滴下した樹脂材料903が硬化してしまう前に、対向基板901に対向させて素子基板を配置し、対向基板901と素子基板とを貼りあわせる。この際、滴下された樹脂材料903は、図24～図26に示すように、滴下位置を中心に同心円状に拡大して広がる。

[0008] その結果、図27に示すように、ある滴下位置を中心に同心円状に広がっ

た樹脂材料903aと、樹脂材料903aの滴下位置に隣接して滴下された滴下位置を中心同心円状に広がった樹脂材料903b, 903cとが相互に重複することで、対向基板901と素子基板との間に封止樹脂層が広い範囲で形成される。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2010-244694号公報（図4参照）

特許文献2：特開2008-112001号公報

特許文献3：特開2006-227296号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0010] 上記技術では、封止樹脂層内に樹脂材料により充填されなかった空隙905が残存してしまうという問題がある。この空隙905が発光素子上に存在する場合、当該発光素子は封止樹脂層に覆われないことになり、外部から侵入する水分や酸素による劣化から発光素子を保護することができないという問題がある。

[0011] そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、空隙の発生を抑制しつつ、空隙が発生したとしても、当該空隙の発光素子への影響を小さくできる表示パネル及びその表示パネルの製造方法を提供するものである。

### 課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示パネルは、1又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板と、前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板と、前記素子基板と前記対向基板との間に介在して前記発光素子を封止する封止樹脂層とを備え、前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向する面を素子対向面とし

、前記素子基板の前記対向基板側の面であって隣接する他の画素との間の画素間に位置する面を画素間上面とし、前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面とするとき、少なくとも1つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D1は、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D2よりも小さい。

[0013] 上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示パネルの製造方法は、1又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板を形成する素子基板形成工程と、前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板を形成する対向基板形成工程と、前記素子基板形成工程で形成された前記素子基板と、前記対向基板形成工程で形成された前記対向基板とを対向させた状態で、前記素子基板と前記対向基板との間に前記発光素子を封止する封止樹脂層を形成する封止樹脂層形成工程とを含み、前記素子基板形成工程及び前記対向基板形成工程では、前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向する面を素子対向面とし、前記素子基板の前記対向基板側の面であって隣接する他の画素との間の画素間に位置する面を画素間上面とし、前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面とし、前記素子基板と前記対向基板とを対向させたとき、少なくとも1つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D1は、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D2よりも小さくなるように、前記素子基板及び前記対向基板を形成する。

## 発明の効果

[0014] 本発明に係る一態様では、前記発光素子が形成されている部分での前記素子基板と前記対向基板との間隔よりも広い間隔を有する部分が、前記発光素子が形成されている部分以外に存在している。これにより、発光素子が形成されている部分での素子基板と対向基板との間隔が、発光素子が形成されて

いない部分より狭くなり、樹脂材料の流動性が向上し、発光素子が形成されている部分での空隙の発生を抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0015] [図1]表示装置の全体構成を模式的に示すブロック図である。

[図2]実施の形態の表示パネルの要部を模式的に示す部分断面図である。

[図3] E L 基板の平面図である。

[図4]図3のA 1 – A 2 の断面を矢印方向から見た図である。

[図5]図3のB 1 – B 2 の断面を矢印方向から見た図である。

[図6] C F 基板の平面図である。

[図7]図6のC 1 – C 2 の断面を矢印方向から見た図である。

[図8]図6のD 1 – D 2 の断面を矢印方向から見た図である。

[図9] E L 基板とC F 基板との位置関係を示す図である

[図10] E L 基板の製造工程の一例を示す図である。

[図11] E L 基板の製造工程の一例を示す図である。

[図12] C F 基板の製造工程の一例を示す図である。

[図13] C F 基板の製造工程の一例を示す図である。

[図14]貼着工程の一例を示す図である。

[図15]試験の概要を説明する図であり、(a) はE L 基板とC F 基板との凹凸を説明する図であり、(b) はE L 基板とC F 基板との間隔を示す図である。

[図16] 20インチあたりの空隙数を示す図である。

[図17]上記試験における樹脂材料の流動状態を示す図であり、(a) は水準3のC F 基板を利用した場合であり、(b) は水準1のC F 基板を利用した場合である。

[図18]図17の図をトレースした図であり、(a) は水準3のC F 基板を利用した場合であり、(b) は水準1のC F 基板を利用した場合である。

[図19]水準3において空隙の発生位置を示す図である。

[図20]図19の図をトレースした図である。

[図21] E L 基板と C F 基板との間隔と空隙の発生状態とを説明する図である。

[図22]変形例 1 に係る表示パネルの要部を模式的に示す部分断面図である。

[図23]実施の形態に係る表示パネルを備える表示装置を示す図である。

[図24]封止樹脂層の成形時の樹脂の流れを示す模式図である。

[図25]図 2 4 の A 部の拡大図である。

[図26]図 2 4 の B 1 – B 2 断面図である。

[図27]樹脂材料の広がりを示す模式図である。

## 発明を実施するための形態

### [0016] [実施の形態の概要]

実施の形態に係る表示パネルは、1又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板と、前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板と、前記素子基板と前記対向基板との間に介在して前記発光素子を封止する封止樹脂層とを備え、前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向する面を素子対向面とし、前記素子基板の前記対向基板側の面であって隣接する他の画素との間の画素間上面に位置する面を画素間上面とし、前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面とするとき、少なくとも1つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D 1は、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D 2よりも小さい。

### [0017]

また、実施の形態に係る表示パネルは、前記素子基板は、前記画素間の上方であって前記対向基板に最も近い面を基準面としたとき、前記発光素子の上方に前記基準面に対し凹入する第1凹部を有し、当該第1凹部の底面が前記素子上面であり、前記基準面が前記画素間上面であり、前記対向基板は、前記素子基板の前記基準面と対向する面を基準面としたとき、前記第1凹部に対向する部位に前記対向基板の基準面に対し突出する第1凸部を有し、当

該第1凸部の頂面が前記素子対向面であり、当該対向基板の基準面が前記画素間対向面である。

- [0018] これにより発光素子が形成されている部分での間隔D1が、発光素子が形成されていない画素間での間隔D2より狭くなるので、発光素子が形成されている部分での樹脂材料の流動性が向上し、発光素子が形成されている部分での空隙の発生を抑制することができる。
- [0019] 逆に、発光素子が形成されていない画素間での間隔D2が間隔D1より広くなっているので、発光素子が形成されていない画素間での樹脂材料は流れにくく、画素間に空隙を誘導することができる。
- [0020] 一方、画素間に空隙が発生するにしても、当該画素間には発光素子がないため、空隙が発光素子に与える影響は少ない。
- [0021] さらに、発光素子が形成されている部分での空隙の発生を抑制することができるため、発光時に、空隙の存在による輝度低下も生じ難く、さらに、非発光時の外光反射によるちらつきも抑制できる。
- [0022] 実施の形態に係る表示パネルは、前記素子基板における前記対向基板側の面と前記対向基板における前記素子基板側の面との間隔が前記間隔D2よりも大きい拡大部が、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間の上方に存在する。
- [0023] これにより、拡大部に空隙を誘導させやすくなり、空隙が発生するとしても、発光素子が形成されていない画素間に発生する確率が高くなり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0024] 実施の形態に係る表示パネルは、前記発光素子は隔壁間に形成されている。これにより、素子基板の対向基板側に凹凸ができ易くなるが、上記間隔の関係を満たすことで、発光素子上に空隙が発生するのを抑制できる。
- [0025] 実施の形態に係る表示パネルは、前記隔壁の高さが一定である。これにより素子基板の対向基板側の凹凸を均一にすることができ、素子基板と対向基板との間隔の管理が容易となり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0026] 実施の形態に係る表示パネルは、前記画素間には、補助電極が設けられて

いる。これにより、空隙が生じるとしても、発光に寄与しない補助電極の領域に空隙を集めることができるので、素子基板の素子上面と対向基板の素子対向面との間に空隙の発生を抑制できる。その結果、外部からの水・酸素の発光素子等への侵入を防止できる。

- [0027] 実施の形態に係る表示パネルは、前記画素は発光色の異なる複数の発光素子により構成されている。また、前記画素を構成する複数の発光素子の発光色の数は、少なくとも3色である。これによりカラーの表示パネルを得ることができる。
- [0028] 実施の形態に係る表示パネルは、前記発光素子はEL発光素子である。これにより薄型・高効率の表示パネルを得ることができる。
- [0029] 実施の形態に係る表示パネルは、前記対向基板は、前記発光素子の発光色に対応して配列された複数のカラーフィルターを備え、前記対向基板の第1凸部は、前記カラーフィルターである。これにより、対向基板の素子基板側に凹凸ができ易くなるが、上記間隔の関係を満たすことで、発光素子上に空隙が発生するのを抑制できる。
- [0030] 実施の形態に係る表示パネルは、前記対向基板は、前記発光色に対応したカラーフィルターを区画するブラックマトリクスを含み、前記対向基板の基準面は前記ブラックマトリクスにおける前記素子基板側の面である。これにより、基準面が一定となり易く（基準面が変動しない）、素子基板と対向基板との間隔の管理が容易となり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0031] 実施の形態に係る表示パネルは、前記拡大部は前記画素間の略中央に存する。これにより、発光素子が形成されていない画素間であって、隣接する両画素を構成している発光素子から最も離れた位置に空隙が発生する確率が高くなり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0032] 実施の形態に係る表示パネルは、前記カラーフィルターに対応した複数の第1凸部は、前記対向基板の基準面に対して突出量が異なり、画素中央に位置する第1凸部が最も高い。これにより、画素間に空隙を誘導させやすくなり、高品質な表示パネルを得ることができる。

[0033] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、1又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板を形成する素子基板形成工程と、前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板を形成する対向基板形成工程と、前記素子基板形成工程で形成された前記素子基板と、前記対向基板形成工程で形成された前記対向基板とを対向させた状態で、前記素子基板と前記対向基板との間に前記発光素子を封止する封止樹脂層を形成する封止樹脂層形成工程とを含み、前記素子基板形成工程及び前記対向基板形成工程では、前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向する面を素子対向面とし、前記素子基板の前記対向基板側の面であって隣接する他の画素との間の画素間上に位置する面を画素間上面とし、前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面とし、前記素子基板と前記対向基板とを対向させたとき、少なくとも1つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D1は、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D2よりも小さくなるように、前記素子基板と前記対向基板とを形成する。

[0034] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記素子基板は、前記画素間の上方であって前記対向基板に最も近い面を基準面としたとき、前記発光素子の上方に前記基準面に対し凹入する第1凹部を有し、当該第1凹部の底面が前記素子上面であり、前記基準面が前記画素間上面であり、前記対向基板は、前記素子基板の前記基準面と対向する面を基準面としたとき、前記第1凹部に対向する部位に前記対向基板の基準面に対し突出する第1凸部を有し、当該第1凸部の頂面が前記素子対向面であり、当該対向基板の基準面が前記画素間対向面である。これにより発光素子が形成されている部分での間隔D1が、発光素子が形成されていない画素間での間隔D2より狭くなるので、発光素子が形成されている部分での樹脂材料の流動性が向上し、発光素子が形成されている部分での空隙の発生を抑制することができる。逆に、発光素子が形成されていない画素間での間隔D2が間隔D1より広くなっている

ので、発光素子が形成されていない画素間での樹脂材料は流れにくく、画素間に空隙を誘導することができる。一方、画素間に空隙が発生するにしても、当該画素間には発光素子がないため、空隙が発光素子に与える影響は少ない。

- [0035] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記素子基板における前記対向基板側の面と前記対向基板における前記素子基板側の面との間隔が前記間隔D2よりも大きい拡大部が、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間の上方に存在する。これにより、拡大部に空隙を誘導させやすくなり、空隙が発生するとしても、発光素子が形成されていない画素間に発生する確率が高くなり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0036] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記画素間には、補助電極が設けられている。これにより、空隙が生じるとしても、発光に寄与しない補助電極の領域に空隙を集めることができるので、素子基板の素子上面と対向基板の素子対向面との間に空隙の発生を抑制できる。その結果、外部からの水・酸素の発光素子等への侵入を防止できる。
- [0037] 実施の形態に係る表示パネルは、前記画素は発光色の異なる複数の発光素子により構成されている。これによりカラーの表示パネルを得ることができる。
- [0038] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記対向基板は、前記発光素子の発光色に対応して配列された複数のカラーフィルターと、前記発光色に対応したカラーフィルターを区画するブラックマトリクスとを含み、前記対向基板の第1凸部は前記カラーフィルターであり、前記対向基板の基準面は前記ブラックマトリクスにおける前記素子基板側の面である。これにより、基準面が一定となり易く（基準面が変動しない）、素子基板と対向基板との間隔の管理が容易となり、高品質な表示パネルを得ることができる。
- [0039] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記拡大部は前記画素間の略中央に存する。これにより、発光素子が形成されていない画素間であって、隣接する両画素を構成している発光素子から最も離れた位置に空隙が発生す

る確率が高くなり、高品質な表示パネルを得ることができる。

[0040] 実施の形態に係る表示パネルの製造方法は、前記カラーフィルターに対応した複数の第1凸部は、前記対向基板の基準面に対して突出量が異なり、画素中央に位置する第1凸部が最も高い。これにより、画素間に空隙を誘導させやすくなり、高品質な表示パネルを得ることができる。

#### [実施の形態]

以下、本発明の実施の形態に係る表示パネルについて図面を参照しながら説明する。なお、実施の形態では、本発明で使用している、材料、数値は好ましい例を示しているだけであり、この形態に本発明が限定されることはない。また、本発明の技術的思想の範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能であり、他の実施の形態との組み合わせは、矛盾が生じない範囲で可能である。

##### 1. 全体構成

本実施の形態に係る表示装置1の全体構成について図面を用いて説明する。

[0041] 図1は、表示装置1の全体構成を模式的に示すブロック図である。

[0042] 表示装置1は、同図に示すように、表示パネル10と、これに接続された駆動制御部20とを有し構成されている。

[0043] 表示パネル10は、例えば、有機材料の電界発光現象を利用したトップエミッショントイプの有機EL表示パネルである。駆動制御部20は、4つの駆動回路21～24と各駆動回路21～24を制御する制御回路25とから構成されている。

[0044] なお、表示パネルは、有機材料を利用した有機ELタイプに限定されず、無機材料を利用した無機ELタイプであっても良い。また、表示パネルは、トップエミッショントイプに限定されず、ボトムエミッショントイプであっても良い。

[0045] 駆動制御部20の配置については、これに限られないし、駆動回路の個数も4つに限定するものでないし、例えば、制御回路と駆動回路とが一体にな

った回路でも良い。

## 2. 表示パネル 10 の構成

表示パネル 10 の構成について詳細に説明する。

[0046] 図 2 は、実施の形態の表示パネル 10 の要部を模式的に示す部分断面図である。

[0047] 表示パネル 10 は、同図に示すように、EL 基板（本発明の「素子基板」に相当する。）11 と CF 基板（本発明の「対向基板」に相当する。）12 を有し、EL 基板 11 と CF 基板 12 との間に封止樹脂層 13 が介在している。封止樹脂層 13 は、EL 基板 11 と CF 基板 12 とを接合する目的の他、表示パネル 10 の外部からの水分やガスの EL 基板（発光素子）11 への侵入を防止する目的を有する。

[0048] なお、表示パネル 10 における光の取出し口側を上側や表側とし、図中の「Z」方向の矢印の向いている側である。

### (1) EL 基板

EL 基板 11 は、表示用の複数の発光素子から構成される画素（ピクセル）を複数備える。EL 基板 11 は基板、層間絶縁膜、陽極、バンク、発光層等からなる。なお、本明細書では、画素をピクセルとして以下説明する。

[0049] 図 3 は EL 基板の平面図であり、図 4 は図 3 の A1-A2 の断面を矢印方向から見た図であり、図 5 は図 3 の B1-B2 の断面を矢印方向から見た図である。

[0050] EL 基板 11 は、CF 基板 12 と貼り合わされる側を上側や表側とし、図 2 における「Z」方向の矢印の向いている側である。

[0051] EL 基板 11 は、基板上に複数のピクセル 30 が XY 方向に配置されている。ここでは、1 つのピクセル 30 は、3 個（3 色（R, G, B））のサブピクセル 31 (R), 31 (G), 31 (B) により構成されている。

[0052] ここで、サブピクセル 31 は、本発明の「発光素子」に相当し、ここでは 3 つサブピクセルにより 1 つのピクセルが構成される。また、発光色に関係なくサブピクセル全般を指す場合は、単に「31」の符号を用いる。

- [0053] ここでは、1つのサブピクセル31はY方向に長い形状をし、3つのサブピクセル31(R), 31(G), 31(B)がX方向に配置されることで、平面視において略正方形状のピクセル30が得られる。
- [0054] 以下、主に図4、図5を用いて説明する。
- [0055] 基板は、ここではTFT基板111が利用されている。TFT基板111の上面には例えば層間絶縁膜112が形成されている。層間絶縁膜112は、TFT基板111の表面段差を平坦に調整するために設けられている。なお、TFT基板111に層間絶縁膜が形成されたものを基板としても良い。
- [0056] 層間絶縁膜112の上面には、陽極113aがサブピクセル31単位で配置されている。陽極113aは、サブピクセル31の平面視形状と同じY方向に長い形状をしている。
- [0057] 層間絶縁膜112の上面には、図2および図4に示すように、補助電極113bがピクセル30間に形成されている。
- [0058] 陽極113a間及び陽極113aと補助電極113bとの間にはバンク(本発明の「隔壁」に相当する。)114が形成されている。バンク114は、層間絶縁膜112上であって陽極113aや補助電極113bが形成されていない領域から、陽極113aや補助電極113bの間を通り、陽極113aや補助電極113bの上面周縁部分に一部が乗り上げた状態で、例えば横断面形状が台形状に上方へと突出している。
- [0059] バンク114により規定された(バンク114により囲繞されている)領域内の陽極113a上には、所定の発光色の発光層、例えば有機発光層115が積層されている。
- [0060] なお、図中において、青色の有機発光層を「115(B)」、緑色の有機発光層を「115(G)」、赤色の有機発光層を「115(R)」でそれぞれ表している。また、発光色に関係なく有機発光層全般を指す場合は、単に「115」の符号を用いる。
- [0061] 有機発光層115上には、陰極116及び封止層117が、それぞれバンク114で規定された領域を超えて隣接する有機発光層115及び補助電極

113bのものと連続するように形成されている。つまり、有機発光層115の上面領域、補助電極113bの上面であってバンク114により覆われていない領域並びにバンク114の側面及び上面には陰極116が形成され、当該陰極116の上面に封止層117が形成されている。

[0062] 封止層117は、有機発光層115等が水分に晒されたり、空気に晒されたりすることを抑制する機能を有する。封止層117は、バンク114による凹凸のため、上面が凹凸状をしている。

[0063] 上記構成のEL基板11におけるCF基板12側に位置する上面（封止層117の上面でもある。）のうち、隣接するピクセル30間の上方に位置する面、換言すると、隣接するピクセル30間に形成されているバンク114の上方に位置する面を、「ピクセル間上面（画素間上面）」や「基準面」とする。

[0064] また、上記構成のEL基板11の上面のうち、ピクセル30を構成しているサブピクセルの上方に位置する面、換言すると、有機発光層115の上方に位置する面（部分）が、EL基板11の基準面に対して凹入する第1凹部118となっており、この第1凹部118の底面を「サブピクセル上面（素子上面）」とする。

[0065] さらに、上記構成のEL基板11の上面のうち、隣接するピクセル30間の中央の上方に位置する部分が、EL基板11の基準面に対して凹入している第2凹部119となっており、この第2凹部119が形成されている部分が本発明の「拡大部」に相当する。

## （2）CF基板

図6はCF基板の平面図であり、図7は図6のC1-C2の断面を矢印方向から見た図であり、図8は図6のD1-D2の断面を矢印方向から見た図である。

[0066] CF基板12は、基板121、カラーフィルター122等からなる。

[0067] カラーフィルター122は、図6に示すように、図3で示したサブピクセル31の平面視形状に似たY方向に長い形状をしている。

- [0068] 以下、主に図7および図8を用いて説明する。
- [0069] 基板121は、表示パネル10における前面基板であり、光透性材料からなる。基板121の上面には、EL基板11の有機発光層115(B), 115(G), 115(R)に対応して、つまり、サブピクセル31(B), 31(G), 31(R)に対応してカラーフィルター122(B), 122(G), 122(R)が形成されている。なお、発光色に関係なくカラーフィルター全般を指す場合は、単に「122」の符号を用いる。
- [0070] 基板121の上面であって各カラーフィルター122間、つまりサブピクセル31間には、いわゆる、ブラックマトリクス(以下、単に「BM」とする。)123が形成されている。各カラーフィルター122は、図7および図8に示すように、隣接する両側のBM123の上面周縁部分に一部が乗り上げた状態で形成されている。
- [0071] BM123は、表示パネル10の表示面への外光の照り返しや外光の入射を防止し、表示コントラストを向上させる目的で設けられる黒色層である。BM123は、図2に示すように、EL基板11のバンク114に対応(対向)して形成され、ピクセル30間部分(換言すると、補助電極113bに対応する部分である。)では、2つのバンク114a, 114aに対応して形成され、その幅(図中の左右方向の寸法)がカラーフィルター122間のBM123(a)の幅よりも大きい。
- [0072] ここで、サブピクセル31間に配されたBMとピクセル30間に配されたBMとを区別するために、サブピクセル31間のBMを「サブピクセル間BM」とし、符号「123a」で表し、隣接するピクセル30間のBMを「ピクセル間BM」とし、符号を「123b」で表す。また、配置位置に関係なくBM全般を指す場合は、「123」の符号を用いる。
- [0073] BM123は、EL基板11の各サブピクセル31に対応して、図6に示すように、カラーフィルター122が形成された領域を除いて形成されている。つまり、図6～図8に示すように、各カラーフィルター122を区画するように井桁状に形成されている。

[0074] 上記構成のCF基板12におけるEL基板11側に位置する上面のうち、EL基板12のサブピクセル上面に対向する面、換言すると、本発明の第1凸部に相当するカラーフィルター122の頂面（上面）を「サブピクセル対向面（素子対向面）」とする。

[0075] また、上記構成のCF基板12の上面のうち、EL基板12の画素間面に對向する面、換言すると、ピクセル間BM123bが形成されている面を、「ピクセル間対向面（画素間対向面）」や「基準面」とする。

### (3) EL基板とCF基板との位置関係

図9は、EL基板11とCF基板12との位置関係を示す図である。

[0076] EL基板11の表面は、上述したように、ピクセル間上面（基準面）を基準として、バンク114間の上方に対応する部分が第1凹部118となっている。

[0077] 第1凹部は、有機発光層115(B), 115(G), 115(R)に対応して存在し、個別の第1凹部を指すときは、符号「118(B)」, 「118(G)」, 「118(R)」を用い、全体を指すときは符号「118」を用いる。

[0078] CF基板12の表面は、上述したように、ピクセル間対向面（基準面）を基準として、カラーフィルター122が形成されている部分が突出している。

[0079] ここで、CF基板12におけるカラーフィルター122(B), 122(G), 122(R)の各上面（頂面）であるサブピクセル対向面とEL基板11における第1凹部118(B), 118(G), 118(R)の底面であるサブピクセル上面との間隔を「D1(B)」, 「D1(G)」, 「D1(R)」とし、CF基板12の基準面（つまり、BM123の上面である。）とEL基板11の基準面（つまりピクセル間上面である。）との間隔を「D2」とし、CF基板12の基準面とEL基板11のピクセル間の第2凹部119との間隔を「D3」とする。なお、ここでの間隔は両基板間の最小の間隔を言うものとする。

[0080] このとき、E L 基板 1 1 と C F 基板 1 2 との間の間隔は、

D 2 > D 1 であり、D 2 > D 1 (B)

D 2 > D 1 であり、D 2 > D 1 (G)

D 2 > D 1 であり、D 2 > D 1 (R)

の関係にある。

[0081] さらに、好ましくは、上記関係に加えて、

D 3 > D 2

の関係にある。

[0082] ここで、E L 基板 1 1 及び C F 基板 1 2 をそれぞれ平面視したときに、E L 基板 1 1 のピクセル 3 0 に対応する領域をピクセル領域（画素領域）といい、E L 基板 1 1 のピクセル 3 0 間に対応する領域をピクセル間領域（画素間領域）ともいう。

[0083] なお、上述での D 1 (B)、D 1 (G)、D 1 (R) のカラーフィルターの上面は図 7 に示すように、平面視における各カラーフィルター 1 2 2 の中央部分であり、本例の場合、もっとも膜厚が薄くなる部分である。

[0084] 上記の関係を満たすことにより、封止樹脂層 1 3 内に空隙が発生するのを抑制でき、空隙が発生しても、その空隙は、ピクセル間 BM 1 2 3 b 上のピクセル間領域に発生させやすくできる。

[0085] これは、ピクセル領域における間隔 D 1 が、E L 基板 1 1 と C F 基板 1 2 との間の間隔のうち、狭い方の部分であり、この部分に封止樹脂層 1 3 の樹脂材料が押し出されて、その結果、空隙も樹脂材料によって押し出されるために、ピクセル領域内に空隙が生じ難くなるからである。なお、間隔が狭い部分に樹脂材料が押し出されるのは、後述するが毛細管現象と同じメカニズムによるものと想定している。

[0086] また、図 9 に示すように、C F 基板 1 2 におけるピクセル間の間隔を「B 1」とし、カラーフィルター 1 2 2 間の間隔を「B 2」とする。

[0087] このとき、C F 基板 1 2 における凸部（カラーフィルターである。）間の間隔は、

B 1 > B 2

の関係にある。

[0088] さらに、

B 2 < D 1

上記の関係を満たすことにより、ピクセル領域における空隙の発生を抑制でき、空隙が発生したとしても、ピクセル間 BM 1 2 3 b 上のピクセル間領域に発生させやすくできる。これは、上述の理由によるものである。なお、ピクセル間 BM 1 2 3 b の上方のピクセル間領域に空隙ができたとしても、従来のようなサブピクセルの上方に存在しないため、サブピクセルへの影響は少ない。

[0089] さらに、EL 基板 1 1 と CF 基板 1 2 との間の間隔が最大となる位置（つまり、間隔 D 3 の位置である。）が、ピクセル間の略中央（設計上は中央であるが、製造ばらつきにより中央からずれる場合を含む。）にある。これにより、封止樹脂層 1 3 内に空隙が発生する場合、ピクセル間領域に発生させやすくできる。これは、上述の理由によるものである。

### 3. 製造方法

表示パネル 1 0 は、EL 基板 1 1 を準備する工程と、CF 基板 1 2 を準備する工程と、準備された EL 基板 1 1 と CF 基板 1 2 とを貼りあわせる工程とを経て製造される。

#### (1) EL 基板を準備する工程

EL 基板 1 1 の製造工程を説明する。

[0090] 図 1 0 及び図 1 1 は、EL 基板 1 1 の製造工程の一例を示す図である。

[0091] まず、TFT 基板 1 1 1 に層間絶縁膜 1 1 2 を形成する（図 1 0 の（a）である。）。その後、層間絶縁膜 1 1 2 の上面に陽極 1 1 3 a 及び補助電極 1 1 3 b 用の金属薄膜 1 5 1 を形成し（図 1 0 の（b）である。）、当該金属薄膜 1 5 1 をパターニングして陽極 1 1 3 a 及び補助電極 1 1 3 b を得る（図 1 0 の（c）である。）。金属薄膜 1 5 1 の形成は例えばスパッタリング法を利用し、パターニングは例えばフォトリソグラフィ法を利用すること

で実施できる。

[0092] 次に、バンク用の材料である絶縁性有機材料からなるバンク材料層153を形成し(図10の(d)である。)、バンク材料層153をパターニングしてバンク114を得る(図11の(a)である。)。バンク材料層153の形成は例えば塗布等により実施することができ、パターニングは、例えば、所定形状の開口部を持つマスクを重ね、マスクの上から感光させ、余分なバンク材料層153を現像液で洗い出す(ウェットプロセス)ことで実施できる。

[0093] 次に、バンク114形成後、バンク114で区画された領域内に有機発光層115を形成する(図11の(b)である。)。有機発光層115の形成は、例えばインクジェット法により有機EL材料を含む組成物インクを滴下し、そのインクを乾燥させることで実施できる。

[0094] その後、バンク114や有機発光層115の上面を被覆するように陰極116を形成し(図11の(c)である。)、さらに、封止層117を形成する(図11の(d)である。)。

[0095] 陰極116の形成は、例えばスパッタリングにより実施でき、封止層117の形成は、例えばスパッタリング、化学気相成長(CVD)、原子層堆積(ALD)等により実施できる。

## (2) カラーフィルターを準備する工程

CF基板12の製造工程を説明する。

[0096] 図12及び図13は、CF基板12の製造工程の一例を示す図である。

[0097] まず、紫外線硬化樹脂(例えば紫外線硬化アクリル樹脂)材料を主成分とし、これに黒色顔料を添加してなるBM材料を溶媒に分散させてBMペースト161を調整し、当該BMペースト161を基板121の一方の面(上面)に塗布する(図12の(a)である。)。

[0098] 塗布したBMペースト161を乾燥し、溶媒をある程度揮発させて、ペーストの形態を保持できる程度になると、バンク114の位置に対応するよう所定形状の開口部163aを持つパターンマスク163を重ねる(図12

の（b）である。）。

[0099] そして、重ねたパターンマスク163の上から紫外線照射を行い、その後、BMペースト161を焼成し、パターンマスク163及び未硬化のBMペースト161を除去して現像・キュアすることにより、図12の（c）に示すように、バンク114の位置に合わせたBM123a, 123bが完成する。

[0100] 次に、BM123を形成した基板121の表面（上面）に、紫外線硬化樹脂成分を主成分とするカラーフィルター122（R）の材料を溶媒に分散させ、フィルターペースト（R）を塗布する。溶媒をある程度除去した後、所定のパターンマスクを載置し、紫外線照射を行う。

[0101] その後、キュアを行い、パターンマスク及び未硬化のフィルターペースト（R）を除去して現像すると、図13の（a）に示すように、カラーフィルター122（R）が形成される。なお、カラーフィルター122（R）は、BM123に沿って形成されており、隣接する両側のBM123の端部上面に一部が乗り上げた状態で形成される。

[0102] 上記カラーフィルター122（R）の形成工程と同じ工程を各色のカラーフィルター材料について同様に繰り返すことで、カラーフィルター122（G），122（B）を形成する。これにより、各有機発光層115の位置に合わせてカラーフィルター122（G）、122（B）が形成される（図13の（b）、（c）である。）。

[0103] なお、カラーフィルター122（G），122（B）も、カラーフィルター122（R）と同様、BM123に沿って形成されており、隣接する両側のBM123の端部上面に一部が乗り上げた状態で形成されている。

[0104] 以上の工程を経ることで、CF基板12が完成する。

### （3）貼りあわせる工程

EL基板11とCF基板12とを貼りあわせる貼着工程では、EL基板11の貼着面（上面）に対して封止樹脂層用の樹脂材料を複数箇所滴下する工程と、樹脂材料が滴下されているEL基板11に対しCF基板12の貼着面

(上面) を付き合せる工程と、付き合せた状態で樹脂を硬化させる工程とを含む。

[0105] なお、ここでは、EL基板11に対して樹脂材料を滴下する場合について説明するが、例えば、CF基板12に対して樹脂材料を滴下しても良い。

[0106] 図14は、貼着工程の一例を示す図である。

[0107] まず、準備(製造)したEL基板11と、準備(製造)したCF基板12とを封止するための封止樹脂層13用の樹脂材料の流出を防止するためのシール材(所謂、DAMである。)のペーストを塗布し、さらに、CF基板12の外周部分を除く内側部分(つまり有機発光層115が形成されている部分である。)に封止樹脂層13用の樹脂材料(FILL)165を、所定の間隔を空けて滴下していく(滴下工程であり、図14の(a)である。)。

[0108] 樹脂材料165の滴下が終了すると、その後、真空状態においてEL基板11とCF基板12とを貼り合わせる(図14の(b)である。)。この際、滴下した状態の樹脂材料165は、EL基板11とCF基板12との間を通して広がり、滴下した樹脂材料165間の隙間が無くなっていく(図24、図25参照)。

[0109] なお、樹脂材料165に対し例えばUV光を照射する。この照射は、樹脂材料165を滴下しながらでも良いし、すべての樹脂材料165を滴下した後に照射しても良い。UV光を照射してから、樹脂の硬化が起こるまでに遅延時間がある。UV照射時に多少の硬化が始まると可能性があるが、EL基板11にCF基板12を貼り合わせた後から硬化が大きく進みだす。

[0110] そして、滴下した樹脂材料165が十分に広がると、樹脂材料165を硬化する(硬化工程である。)。樹脂材料165が硬化すると、当該樹脂材料は、封止樹脂層13を構成することとなる(図14の(c)である。)。

[0111] 以上の工程により、表示パネル10が完成する。

[0112] このとき、EL基板11とCF基板12との位置関係が上記関係にあるため、封止樹脂層13内に空隙が発生する場合、ピクセル間BM123b上に発生させやすくできる。

#### 4. 実施例

##### (1) 材料

###### (1-1) TFT 基板

TFT 基板 111 は、基板本体上に、TFT、配線部材、TFT を被覆するパッシベーション膜など（図示せず）を形成した構成である。

[0113] 基板本体は、例えば、無アルカリガラス、ソーダガラス、無蛍光ガラス、磷酸系ガラス、硼酸系ガラス、石英、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコーン系樹脂、又はアルミナ等の絶縁性材料である。なお、基板本体は有機樹脂フィルムであってもかまわない。

[0114] 層間絶縁膜 112 は、例えば、ポリイミド系樹脂またはアクリル系樹脂等の絶縁材料で構成されている。

###### (1-2) 陽極及び補助電極

陽極 113a 及び補助電極 113b は、金属配線であり、例えば、Al（アルミニウム）あるいはアルミニウム合金で形成されている。

[0115] なお、陽極 113a は、例えば、Ag（銀）、銀とパラジウムと銅との合金、銀とルビジウムと金との合金、MoCr（モリブデンとクロムの合金）、NiCr（ニッケルとクロムの合金）等で形成されていても良い。

[0116] 実施の形態に係る表示パネル 10 はトップエミッション型であるので、陽極 113a は、光反射性の高い材料で形成されていることが好ましい。

###### (1-3) バンク

バンク 114 は、絶縁材料により構成されている。具体的には、樹脂等の有機材料で形成されている。有機材料の例として、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等がある。なお、バンク 114 は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。

[0117] さらに、バンク 114 はエッチング処理、ベーク処理等がされることがあるので、それらの処理に対して過度に変形、変質などをしないような耐性の高い材料で形成されることが好ましい。

#### (1-4) 有機発光層

有機発光層115は、例えば、特開平5-163488号公報に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ビピリジン化合物の金属錯体、シップ塩とIII族金属との錯体、オキシン金属錯体、希土類錯体等の蛍光物質で形成されることが好ましい。

#### (1-5) 陰極

陰極116は、いわゆる透明電極が利用される。具体的には、ITO(酸化インジウムスズ)やIZO(酸化インジウム亜鉛)等である。なお、表示パネル10は、上述したように、トップエミッション型であるので、陰極116は、当然、光透過性の材料で形成されることが好ましい。

#### (1-6) 封止層

封止層117は、例えば、SiO(酸化シリコン)、SiN(窒化シリコン)、SiON(酸窒化シリコン)、SiC(炭化ケイ素)、SiOC(炭素含有酸化シリコン)、AlN(窒化アルミニウム)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(酸化アルミニウム)等の材料で形成される。表示パネル10はトップエミッション型であるので、封止層117は、当然光透過性の材料で形成されることが好

ましい。

#### (1-7) 基板 (C F 基板)

C F 基板 1 2 の基板 1 2 1 は、例えば、上述の T F T 基板 1 1 1 における基板本体と同様の材料で構成することができる。なお、T F T 基板 1 1 1 における基板本体と異なる材料で構成することもできる。但し、表示パネル 1 0 をトップエミッション型にするため、良好な透明性を持つことが要求される。

#### (1-8) カラーフィルター

カラーフィルター 1 2 2 は、赤色、緑色、青色に対応した各々の波長域の可視光を透過する、公知の樹脂材料、例えばポリイミド系材料で構成されている。

#### (1-9) B M

B M 1 2 3 は、例えば光吸収性及び遮光性に優れる黒色顔料を含む紫外線硬化樹脂材料で構成される。紫外線硬化樹脂材料としては、アクリル樹脂等がある。

#### (1-10) 封止樹脂層

封止樹脂層 1 3 は、各種透明樹脂材料で構成される。具体的には、エポキシ系樹脂、シリコーン系樹脂等であり、硬化前の粘度は、樹脂材料の拡がり具合と密着性とを考慮し設定される必要があり、50 [m m P a · s] ~ 1 0 0 0 [m m P a · s] が適当である。特に、1 0 0 [m m P a · s] ~ 5 0 0 [m m P a · s] である。

### (2) 凹凸

#### (2-1) E L 基板 (図4 参照)

E L 基板 1 1 は、上述したように、その表面に凹凸を有する。なお、凹凸は、凹部の底面を基準にすると凸部（のみ）となり、凸部の頂面を基準にすると凹部（のみ）となり、凹部の底と凸部の頂部との間の位置を基準にすると凹部と凸部の両方を有することとなり、これらの各場合を含めて凹凸としている。

[0118] ここでは、ピクセル間30の上方に位置する表面を基準として、バンク114間に凹部118, 119を有する。この凹部118, 119の深さD<sub>e</sub>1は、1.0 [μm]である。なお、言うまでもなく、EL基板11の表面のうち、TFT基板111から最も近い位置（バンク114間の底面）を基準にすると、バンク114に対応した部分に高さ1.0 [μm]の凸部を有することとなる。

#### (2-2) CF基板（図6及び図7参照）

実施の形態では、カラーフィルター122（R），122（G），122（B）の膜厚t<sub>1</sub>は2.5 [μm]であり、ここでは、色間でその膜厚を統一している。

[0119] BM123の膜厚t<sub>2</sub>は、サブピクセル間BM123a、ピクセル間BM123bに関係なく、1.0 [μm]である。

[0120] したがって、CF基板12の表面側の凹凸は、BM123の表面（ピクセル間BM123bの表面でも、サブピクセル間BM123aの表面でも同じである。）を基準とすると、カラーフィルター122が凸部となっており、この凸部の高さH<sub>1</sub>は、1.5 [μm]である。

#### (2-3) 間隔

実施の形態におけるEL基板11とCF基板12との間隔について説明する。

[0121] EL基板11におけるバンク114間の第1凹部118の底面と、CF基板12における各カラーフィルター122の頂面との間隔D<sub>1</sub>は、10.0 [μm]である。なお、本例では、カラーフィルター122の高さ及びバンク114間の凹部の深さは各発光色とも同じであるため、間隔D<sub>1</sub>はすべての発光色で同じになる。

[0122] EL基板11のピクセル間上面とCF基板12のピクセル間対向面との間隔D<sub>2</sub>は10.50 [μm]である。また、ピクセル間領域の略中央に存する第2凹部119の底面とCF基板12のピクセル間BM123bの表面との間隔D<sub>3</sub>は11.50 [μm]である。

[0123] 本例の場合、E L基板1 1とC F基板1 2との間隔において、間隔D 3が最も大きい。（3）製造工程について

上述したように、封止樹脂層1 3の樹脂材料の粘度は500 [mmPa · s]であり、樹脂材料の滴下は例えばシリンジを用いて行われる。滴下する1滴の樹脂材料は、約100個程度のピクセル30を覆うことが可能な量である。滴下する滴数は、表示パネル10の大きさにより決定される。

[0124] 樹脂材料の滴下は、ジグザグ状に行う。つまり、行列状に滴下する場合、例えば行方向の隣接する2つの行を見たとき、滴下位置が列方向に1／2ピッチずれている。

[0125] 滴下した樹脂材料あるいは滴下中の樹脂材料に例えばUV光を照射する。ここでは、UV照射をしてから硬化が遅延する樹脂材料を使用している。このため、E L基板1 1とC F基板1 2とを貼り合わせる前及び貼り合せた後も、樹脂材料の硬化はそれほど進行せず、樹脂材料はE L基板1 1とC F基板1 2との隙間に流入していく。

[0126] そして、樹脂材料がE L基板1 1とC F基板1 2との隙間を充填した後（あるいは、充填するであろう時間を経過した後）、樹脂材料の硬化促進のため加熱し、樹脂材料が硬化すると、表示パネル10が完成する。

## 5. 樹脂材料の流動性

### (1) 概略について

背景技術及び発明が解決しようとする課題の欄で説明したように、封止樹脂層内に空隙が発生するという課題を認識し、空隙発生位置等を調査したところ、特定の場所に空隙が発生していることが分かった。

[0127] 一つ目に、樹脂材料の滴下パターンに従い、滴下点から最も遠い位置に規則的に発生していることが分かり、二つ目に、特定の色の部分に空隙が集中していることが分かった。

[0128] そして、カラーフィルターの各色（R）（G）（B）の膜厚を種々変えて詳細を検討した結果、主にC F基板の凹凸形状に影響を受けることが分かった。つまり、E L基板1 1とC F基板1 2との貼り合わせ時の樹脂材料の拡

がり安さ（流動性）はカラーフィルターの突出量（換言すると、EL基板とCF基板との間の隙間）の程度に影響を受けることがわかった。

[0129] この影響は、EL基板11及びCF基板12の表面の濡れ性よりも大きく寄与していることが分かり、また、カラーフィルターに含まれる顔料又は染料の種類にもあまり制約を受けないことが分かった。

## (2) 試験内容

EL基板11とCF基板12との間の距離と、封止樹脂層13用の樹脂材料の流動性について、CF基板12の凹凸を変えて行った試験結果を用いて説明する。

[0130] 図15は、試験の概要を説明する図であり、(a)はEL基板とCF基板との凹凸を説明する図であり、(b)はEL基板とCF基板との間隔を示す図である。

[0131] 試験は、同図に示すように、3種類行い、EL基板11の凹凸を一定にして、3つの水準のCF基板12を用いた。

[0132] 試験に用いたEL基板11は、CF基板12のカラーフィルター122に対応して凹入しており、つまり、バンク114間の第1凹部118を想定しており、その凹入深さは1 [μm] である。

[0133] 一方、試験に用いたCF基板12は、基板121を基準としたBM123の高さを「BM」、同じく、青色のカラーフィルター122(B)の高さを「B」、緑色のカラーフィルター122(G)の高さを「G」、赤色のカラーフィルター122(R)の高さを「R」とし、各高さを図15の(b)の下表に示す。

[0134] ここで参考までに、従来のカラーフィルター122及びBMの膜厚について説明する（この従来が図15の(a)の下表中の水準1である。）。

[0135] カラーフィルター122の膜厚はサブピクセル（の種類）に対応して決定している。例えば、カラーフィルター122(B)の膜厚は1.62 [μm]，カラーフィルター122(G), 122(R)の膜厚は1.0 [μm] であり、色間で膜厚が異なることが多い。

[0136] ここで、BM122の膜厚が例えば1.3 [μm]の場合、BM122の上面を基準とすると、カラーフィルター122(B)の突出量は0.32 [μm]、カラーフィルター122(G)、122(R)の凹入量は0.3 [μm]である。

[0137] 上記の水準1～3のCF基板を用いると、EL基板11とCF基板12との間隔D1、D2は同図の(b)に示すようになる。

[0138] つまり、水準1では、間隔D1(R)、D1(G)は11.60 [μm]であり、間隔D1(B)は10.98 [μm]となり、間隔D2は11.30 [μm]である。ピクセル領域での間隔D1(R)、D1(G)がピクセル領域外の間隔D2よりも大きい。

[0139] 水準2では、間隔D1(R)、D1(G)、D1(B)は10.80 [μm]で同じであり、間隔D2は11.30 [μm]となり、サブピクセルが形成されていないピクセル領域外(ピクセル間領域である。)の間隔D2がピクセル領域での間隔D1(R)、D1(G)、D1(B)よりも大きい。

[0140] 水準3では、間隔D1(R)、D1(G)、D1(B)は10.00 [μm]で同じであり、間隔D2は10.50 [μm]となり、サブピクセルが形成されていないピクセル領域外(ピクセル間領域である。)の間隔D2がピクセル領域での間隔D1(R)、D1(G)、D1(B)よりも大きい。

[0141] ピクセル領域内での間隔D1は、水準3の間隔D1は10.00 [μm]であり、水準2の間隔D1が11.30 [μm]であり、水準3の方が水準2よりも小さい。

#### (2-1) 空隙数について

図16は、20インチ当たりの空隙数を示す図である。

[0142] 上記の3種類(水準1～水準3)のCF基板12を用いて、樹脂材料165を滴下して、実際の製造工程と同じように、EL基板11とCF基板12の貼り合わせた際の、封止樹脂層13内の発生した空隙数を調査した。なお、調査は、画面サイズが20インチの表示パネル10に対して行われた。

[0143] 空隙数の数は、図16に示すように、水準3、水準2、水準1の順で少な

くなっている。これは、各水準における間隔D 1と間隔D 2との大小関係及び間隔D 1の大きさ等が影響していると考えられる。

[0144] 水準1と水準2とを比べると、上述のように水準2の方が水準1よりも空隙数が少ない。つまり、水準2の方が水準1よりも空隙が発生し難い構成である。

[0145] 水準1と水準2との構成を比較すると、水準1では間隔D 1 (B)のみが間隔D 2より小さくなっているのに対し、水準2では間隔D 1 (R), D 1 (G), D 1 (B)のすべてが間隔D 2よりも小さくなっている。また、水準2における間隔D 1が水準1における間隔D 1よりも小さくなっている。

[0146] このことから、間隔D 1のすべてが間隔D 2よりも小さく、間隔D 1が小さくなると、空隙が発生し難くなると言える。

[0147] また、水準2と水準3とを比べると、上述のように水準3の方が水準2よりも空隙数が少ない。つまり、水準3の方が水準2よりも空隙が発生し難い構成である。

[0148] 水準2と水準3との構成を比較すると、水準2、水準3とも間隔D 1 (R), D 1 (G), D 1 (B)のすべてが間隔D 2よりも小さく、また、水準3における間隔D 1が水準2における間隔D 1よりも小さく。

[0149] このことからも、上記水準1と水準2との比較で説明したように、間隔D 1のすべてが間隔D 2よりも大きく、間隔D 1が小さくなると、空隙が発生し難くなると言える。

[0150] 以上をまとめると、間隔D 1のすべてが間隔D 2よりも大きく、E L基板11とC F基板12との間の隙間(間隔)が小さい程、空隙が発生し難くなる。

#### (2-2) 発生位置について

図17は、上記試験における樹脂材料の流動状態を示す図であり、(a)は水準3のC F基板を利用した場合であり、(b)は水準1のC F基板を利用した場合である。図18は、図17の図をトレースした図であり、(a)は水準3のC F基板を利用した場合であり、(b)は水準1のC F基板を利

用した場合である。

- [0151] 図17及び図18に示すように、水準3では樹脂材料（黒い側）165が複数のピクセル領域に亘って均等に流動し、1つのピクセル領域内においても均等に流動していることが確認できる。これは、サブピクセル単位、つまり、各色のカラーフィルターにおいてEL基板11とCF基板12との間の間隔が、一定であり、狭いことに起因している。
- [0152] 一方、水準1では樹脂材料（黒側）165が各ピクセル（領域）単位で同じようなパターンで流動し、1ピクセル（領域）単位では、青色のカラーフィルター122（B）とEL基板11との間、BM123bとEL基板11との間で樹脂材料165が流動（広がる）し、赤色のカラーフィルター122（R）とEL基板11との間、緑色のカラーフィルター122（G）とEL基板11との間で、樹脂材料165がそれぞれ流動し難くなっていることが確認できる。
- [0153] 水準1における、青色のカラーフィルター122（B）とBM123bとの樹脂材料165の流動性と、赤色のカラーフィルター122（R）と緑色のカラーフィルター122（G）との樹脂材料165の流動性との相違は、EL基板11とCF基板12との間隔であり、間隔の大きい赤色のカラーフィルター122（R）と緑色のカラーフィルター122（G）とで樹脂材料の流動性が悪くなっている。
- [0154] 以上のことから、EL基板11とCF基板12との間隔が大きいほど樹脂材料165の流動性が悪くなることが確認でき、水準3では樹脂材料165の流動性が良好であり、封止樹脂層13内に空隙が発生し難い構成であると言える。
- [0155] 図19は、水準3において空隙の発生位置を示す図である。図20は、図19の図をトレースした図である。
- [0156] 水準3における空隙は、図19及び図20に示すように、ピクセル間領域に発生している。つまり、（a）ではピクセル間を左右方向に延伸する状態で発生し、（b）ではピクセルの周囲（2辺である。）に沿う状態で発生し

ている。

[0157] 水準3におけるピクセル間には、ピクセル間BM123bが形成されており、当該ピクセル間BM123bとEL基板11との間隔(D2)が、カラーフィルター122の上面とEL基板11の第1凹部118との間隔(D1)よりも大きく、このピクセル間に對応するピクセル間領域での樹脂材料の流動性が悪くなり、これに起因して空隙が発生している。

[0158] すなわち、EL基板11とCF基板12の間隔を最適化することで空隙の発生を抑制することができ、さらに、EL基板11とCF基板12の間隔の大きさ(距離である。)を部分的に調整することで、空隙の発生位置を特定することができる。

### (3) 考察

#### (3-1) 間隔について

上記の試験により、EL基板とCF基板との間隔が広くなると、樹脂材料が流動し難くなり、EL基板とCF基板との間隔に大(広)小(狭)がある場合、間隔が小(狭)の方が、間隔が大(広)よりも樹脂材料の流動が良好であることが判明した。

[0159] このことから、EL基板とCF基板との間隔について以下のことが考察できる。

[0160] 図21は、EL基板とCF基板との間隔と空隙の発生状態とを説明する図である。

[0161] なお、図21に示すD1, D2, D3は、図9や図15の(b)で説明したものと同じである。

#### (a) $D_1 < D_2 < D_3$ の場合

本例の場合、間隔が最も小さいD1の領域では樹脂材料が流動し易く、この領域(つまり、ピクセル領域内である。)では空隙は発生し難い。

[0162] 特に、D1の領域は、有機発光層が存在しており、有機発光層への水分・酸素等の侵入を防ぐことができる。

[0163] 一方、D2はD1より大きく、D3はD2よりも大きい。このため、樹脂

材料の流動性は、D 1 の領域よりも D 2 の領域の方が樹脂材料の流動が悪く、D 2 の領域よりも D 3 の領域の方が樹脂材料の流動が悪い。

[0164] 従って、空隙は、D 1 側に発生し難く、D 3 側に発生し易くなる。D 3 の領域は、ピクセル間領域の略中央に位置しており、この領域には有機発光層がないため、D 3 の領域で空隙が発生しても、有機発光層があるピクセル領域で空隙が発生するよりも、空隙による有機発光層への影響は小さい。

[0165] 以上のことから、D 1, D 2, D 3 の関係が、

$$D 1 < D 2 < D 3$$

の場合が最も好ましい形態であると考えられる。

(b)  $D 2 < D 1 < D 3$  の場合

本例の場合、ピクセル領域の D 1 がピクセル間領域の D 2 よりも大きいため、D 1 の領域での樹脂材料は流動し難く、この領域では空隙は発生しやすくなる。

[0166] 以上のことから、D 1, D 2, D 3 の関係が、

$$D 2 < D 1 < D 3$$

の場合、好ましくない形態であると考えられる。

(c)  $D 2 < D 3 = D 1$  の場合

本例の場合、間隔が最も小さい D 2 の領域では樹脂材料が流動し易く、この領域では空隙は発生し難くなる。

[0167] しかしながら、有機発光層のあるピクセル領域での D 1 は有機発光層の存在しないピクセル間領域での D 3 と同じであり、D 1 の領域は、D 3 の領域と同じように空隙が発生し易いと言える。つまり、D 1 の領域では、D 3 の領域と同程度に空隙が発生する可能性があると言える。

[0168] 以上のことから、D 1, D 2, D 3 の関係が、

$$D 2 < D 3 = D 1$$

の場合、好ましくない形態であると考えられる。

(d)  $D 2 < D 3 < D 1$  の場合

本例の場合、E L 基板 1 1 と C F 基板 1 2 との間隔が、有機発光層のある

ピクセル領域でのD 1 がもっとも大きく、この領域で空隙が最も発生し易いと言える。

[0169] 以上のことから、D 1 , D 2 , D 3 の関係が、

$$D_2 < D_3 < D_1$$

の場合、好ましくない形態であると考えられる。

### (3-2) BMの幅

実施の形態では、特にEL基板とCF基板との間隔に注目している。

[0170] ここで、例えば、図9において、CF基板12の表面であってサブピクセル間BM123aの上方に位置する面と、EL基板11の表面であってバンク114の上方に位置する面との間隔は、EL基板11のピクセル間上面（バンク114aの上方に位置する表面）とCF基板12のピクセル間対向面との間隔D 2と同じである。単にEL基板11とCF基板12との間隔だけに着目すると、ピクセル領域内であってサブピクセル間BM123aの上方に対応する部分に空隙が発生する可能性がある。

[0171] しかしながら、樹脂材料は、間隔が狭いほどその流動性が高くなることを考慮すると、ピクセル領域内の各カラーフィルター122間、例えば、カラーフィルター122(B)とカラーフィルター122(G)との間隔B 2(図9参照)は、3 [μm] ~8 [μm] 程度であり、例えば間隔B 2が5 [μm] であれば、CF基板12のカラーフィルター122とEL基板11との間隔D 1に比べて小さく、カラーフィルター122間におけるCF基板12とEL基板11との間隔は考慮する必要がないと言える。

[0172] なお、参考までにカラーフィルター122間の間隔は、CF基板12とEL基板11との間隔D 1に対して、1.0倍以下であれば、カラーフィルター122間におけるCF基板12とEL基板11との間隔が、間隔D 1よりも大きくて無視できると考えられる。

[0173] 逆に、ピクセル間の間隔（図9の「B 1」である。）が、ピクセル領域内で隣接するカラーフィルター122間の間隔と同様に、間隔D 1に対して小さい場合、間隔D 2が間隔D 1よりも大きくて、ピクセル領域内の空隙

発生を抑制することは難しくなる。従って、ピクセル間の間隔は、C F基板12とE L基板11との間隔D1に対して、例えば、5 [μm]程度以上大きければ、ピクセル領域内の空隙発生を抑制することができ、さらに、ピクセル間領域への空隙の誘導も可能となる。

[発明をするに至った経緯]

本発明者が、E L基板とC F基板との間に介在する封止樹脂層内に発生する空隙について、その原因について検討したところ、以下のことが分かった。

[0174] 即ち、封止用の樹脂材料が同心円状に広がる際、同心円状の中心に近い領域では空隙は発生せず、同心円状の中心から離れた円周領域にて空隙が発生していた。これは、ある滴下位置（この位置を「第1の滴下位置」ともいう。）を中心に同心円状に広がった封止用の樹脂材料と、第1の滴下位置と隣接する滴下位置（この位置を「第2の滴下位置」ともいう。）を中心に同心円状に広がった封止用の樹脂材料とは、完全に重複するわけではなく、重複しない領域が生じる。そして、この重複しない領域が空隙となる。

[0175] さらに、空隙の発生箇所について分析をしたところ、封止用の樹脂材料が同心円状に広がる際に、同心円状の中心から離れるほど、封止用の樹脂材料が進みやすい環境又は進みにくい環境があること（つまり、進みやすい環境では空隙は発生せず、進みにくい環境では空隙が発生する。）を突き止めた。

[0176] E L基板を断面から見た場合、E L基板のC F基板側にはバンクが存在し、このバンク間にサブピクセルが形成されている。従って、E L基板の表面の形状は凹凸がある形状となっている。

[0177] C F基板を断面から見た場合、C F基板の表面にはBMが各色のフィルターのバンクとしても機能し、BM間に各々の色に対応したカラーフィルターが形成されている。従って、C F基板の表面の形状は凹凸がある形状となっている。

[0178] ここで、E L基板のバンク間にサブピクセルが形成されているため、バン

ク間の凹部にサブピクセルが存在することになる。一方、CF基板の各カラーフィルターはEL基板の各サブピクセルに対向する位置に存在する。

- [0179] 発明者が、EL基板の、サブピクセルが存在するバンク間に形成される凹部の程度、及び、CF基板の、EL基板のサブピクセルに対向するカラーフィルターの高さ（BMの表面を基準に凹部及び凸部となる両方の場合を含む。）の関係を、鋭意検討及び解析をした結果、以下の知見を得るに至った。
- [0180] 即ち、CF基板のカラーフィルターを、BMの表面を基準にEL基板に向けて凸部とした場合、EL基板のバンク間の凹部とCF基板のカラーフィルターの凸部との間に封止用の樹脂材料が進みやすい傾向にある、ということである。
- [0181] 換言すれば、EL基板とCF基板との間で封止用の樹脂材料を押圧する際に、封止用の樹脂材料は両基板間の隙間内を拡大し、このときに空隙の位置も決まる。封止用の樹脂材料は、拡大する際に、基板間隔の広い空間の方ではなく、基板間隔の狭い空間に吸い込まれやすい。
- [0182] さらに、CF基板のカラーフィルターの凸部の程度（突出量）を高くし、EL基板のバンク間の凹部とCF基板のカラーフィルターの凸部との間隔を狭くし、相対的に、EL基板のバンク間の凹部の両側（EL基板のバンク）とCF基板のカラーフィルターの凸部の両側（CF基板のサブピクセル間BM）との間隔より狭くした場合、EL基板のバンク間の凹部と、CF基板のカラーフィルターである凸部との間で封止用の樹脂材料は一層進みやすいことが分かった。換言すれば、前記封止用樹脂層に生ずる空隙は、EL基板とCF基板との間であってピクセルが存在しないピクセル間領域に行きやすくなる。
- [0183] これは、現段階では明らかになっていない点もあるが、毛細管現象と同じメカニズムによるものと想定している。本発明は、上記した新規な知見により得られたものである。
- [0184] 毛細管現象と同じメカニズムによるものの場合、EL基板、あるいはCF基板のいずれか一方の表面を、両方の基板の貼り合わせる前に、例えば酸素

プラズマ照射、あるいはUV照射などによって、表面を活性化させて毛細管現象を一層、促進させることもできる。

<変形例>

1. EL基板

(1) 表面の凹凸

実施の形態では、EL基板11の表面の凹凸はバンク114に起因するものであるが、例えば、表面の封止層(117)を平坦にしても良い。封止層(117)の平坦化には、封止層(117)の厚肉化や平坦加工により実施できる。

[0185] また、表面において、バンクに対応する部分が周りの凹部の底を基準とすると凸部となっていたが、逆にバンクのある部分では例えば凹となるように加工しても良い。(バンク部分を基準面とすると、周りが凹部となっている。)

但し、EL基板とCF基板とを対向した際に、EL基板のバンク間とCF基板のカラーフィルターとの間隔よりも広い部分が、EL基板のバンク間とCF基板のカラーフィルタバンク間とで挟まれた領域以外にあることが必要となる。

(2) バンク

実施の形態では、各ピクセル間は2つのバンクにより仕切られている。つまり、隣接する2つのピクセルにおいて、一方のピクセルにおける他方のピクセル側に位置する有機発光層(115(B))の他方のピクセル側に1つのバンク114があり、他方のピクセルにおける一方のピクセル側に位置する有機発光層(115(R))の一方のピクセル側に1つのバンク114があり、ピクセル間に2つのバンク114が存在している(すなわち、図2において補助電極113bの両側に2つのバンク114が存在している。)。

[0186] しかしながら、ピクセル間のバンクは1つで構成しても良く、この例を変形例1として説明する。なお、本例において、実施の形態で説明した符号と同じものは、実施の形態で説明した構成と同じである。

[0187] 図22は、変形例1に係る表示パネル200の要部を模式的に示す部分断面図である。

[0188] 表示パネル200は、EL基板201とCF基板12とを封止樹脂層203を介して接合してなる。

[0189] EL基板201は、基板(TFT基板)111、層間絶縁膜112、陽極113a、補助電極113b、バンク205、有機発光層115、陰極207、封止層209を有する。

[0190] バンク205は、サブピクセル間に配置されたサブピクセル間バンク205aと、ピクセル間に配置されたピクセル間バンク205bとの2種類ある。サブピクセル間バンク205aは実施の形態におけるサブピクセル31間に配置されたサブピクセル間バンク114と同じ構成である。

[0191] 変形例1では、ピクセル30間に存するバンク(205b)を1つとすることで、CF基板12におけるピクセル間に相当する部分の表面が平坦となり、実施の形態と異なる。

[0192] EL基板201とCF基板12との間隔については、CF基板12におけるピクセル間対向面とEL基板201のピクセル間上面との間隔を「D2」とし、EL基板201におけるサブピクセル上面とCF基板12におけるサブピクセル対向面との間隔を「D1」としたとき、

$$D1 < D2$$

の関係を満たしている。これにより、有機発光層115(サブピクセル)が存在するピクセル領域での空隙の発生を抑制することができる。

### (3) ピクセル

実施の形態でのピクセルは、発光色の異なる3つのサブピクセルより構成される。しかしながら、ピクセルは、1つのサブピクセルにより構成しても良い。

## 2. CF基板

### (1) カラーフィルターの種類

実施の形態では、カラーフィルターの種類は、赤色(R)、緑色(G)、

青色（B）の3種類であったが、3種類に限定するものではない。例えば、黄色（Y）を加えた4種類としても良いし、モノクロを対象としてカラーフィルターを備えない構造としても良い。

[0193] なお、有機発光層の発光色の波長が、カラーフィルターによる色選択が必要な波長の場合、対向基板であるCF基板のカラーフィルターも不要となる。このような場合、対向基板を透明基板で構成し、当該透明基板の表面形状を、EL基板のサブピクセルに対応した凹凸状にすれば、実施の形態で説明したCF基板と同等となる。

#### （2）カラーフィルターの配置

実施の形態では、ピクセル領域内におけるカラーフィルターの配置パターンは一定であったが、配置パターンはピクセル領域毎に変更しても良い。

[0194] さらに、実施の形態では、3種類のカラーフィルター122を1個ずつ用いて1ピクセルを構成していたが、例えば、所定のカラーフィルターのみを複数（例えば、2個）用いて、合計4個のカラーフィルター（この場合、サブピクセルも4個となる。）で1画素を構成しても良い。

#### （3）カラーフィルターの膜厚

実施の形態では、カラーフィルター122の膜厚は発光色に関係なく一定であったが、カラーフィルター122の膜厚は一定でなくても良い。但し、各カラーフィルター122の頂面（サブピクセル対向面である。）と、EL基板11，201におけるサブピクセル上面との間隔D1（R），D1（G），D1（B）が、ピクセル間領域におけるEL基板11，201とCF基板12との間隔D2よりも小さいことが必要となる。

[0195] なお、EL基板11，201における各カラーフィルター122に対向する各部分（つまり、サブピクセル上面である。）は、EL基板11，201のピクセル間上面に対して、凹入していても良いし、凸出していても良く、さらに、凹入量及び凸出量は、例えばカラーフィルターに対応させて異なっていても良い。

[0196] 各カラーフィルターでEL基板とCF基板との間隔D1が異なる場合、ピ

クセル領域の中央部分での間隔D 1が、ピクセル領域の端部分での間隔D 1よりも狭い方が好ましい。これは、ピクセル領域の中央部分での間隔D 1を狭くして、ピクセル領域の中央部分での樹脂材料の流動性を高め、ピクセル領域の中央に空隙が発生するのをなるべく避けるためである。換言すると、中央部分での間隔D 1を両側部分よりも狭くして、空隙を両側部分にずらした状態で発生させるためである。

[0197] つまり、同じ大きさの空隙がピクセル領域内に発生する場合、空隙がピクセル領域内に完全に入る状態で発生するよりも、空隙がピクセル領域外に張出してピクセル領域内に空隙の一部が存在する状態で発生した方が、有機発光層に及ぼす影響を小さくできるためである。

### 3. 表示装置

図23は、本発明に係る表示装置の概略図である。表示装置1は、画面部分に上記説明した表示パネル10を備える他、スピーカ、電源オン／オフスイッチ、外部のスピーカや映像を記憶するためのレコーダ等と接続するための接続端子部を備える。

### 4. その他

実施の形態では、ピクセル間領域の略中央におけるEL基板とCF基板との間隔D 3は、全領域に対するピクセルの位置に関係なく、最大となっている。つまり、図2において補助電極(113b)の両側に分離したバンク(114a)を形成し、当該バンク(114a)間に応じたEL基板12の表面に第2凹部119を形成して間隔D 3を大きくしている。

[0198] しかしながら、発明者らの検討により、空隙が発生しやすい領域は、樹脂材料を滴下した位置から離れた領域であることが判明しているため、特に空隙の発生し易い領域だけ間隔D 3を大きくなるように第2凹部119を形成しても良い。さらに、特に空隙の発生し易い領域だけ、間隔D 2を間隔D 1より大きくしても良い。

### 産業上の利用可能性

[0199] 本発明は、素子基板と対向基板との間であって発光素子が形成されている

部分に空隙が発生するのを抑制するのに広く利用することができる。

### 符号の説明

[0200]	1 0	表示パネル
	1 1	E L 基板（素子基板）
	1 2	C F 基板（対向基板）
	1 3	封止樹脂層
	3 0	ピクセル
	3 1	サブピクセル
	1 1 8	第1凹部
	1 1 9	第2凹部
	1 2 2	カラーフィルター（第1凸部）
	1 2 3	B M

## 請求の範囲

- [請求項1] 1 又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板と、  
前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板と、  
前記素子基板と前記対向基板との間に介在して前記発光素子を封止  
する封止樹脂層と  
を備え、  
前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置  
する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向す  
る面を素子対向面とし、前記素子基板の前記対向基板側の面であって  
隣接する他の画素との間の画素間上に位置する面を画素間上面とし、  
前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面と  
するとき、  
少なくとも 1 つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対  
応した素子上面と素子対向面との間隔 D 1 は、前記少なくとも 1 つの  
画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔 D 2  
よりも小さい  
表示パネル。
- [請求項2] 前記素子基板は、前記画素間の上方であって前記対向基板に最も近  
い面を基準面としたとき、前記発光素子の上方に前記基準面に対し凹  
入する第 1 凹部を有し、当該第 1 凹部の底面が前記素子上面であり、  
前記基準面が前記画素間上面であり、  
前記対向基板は、前記素子基板の前記基準面と対向する面を基準面  
としたとき、前記第 1 凹部に対向する部位に前記対向基板の基準面に  
対し突出する第 1 凸部を有し、当該第 1 凸部の頂面が前記素子対向面  
であり、当該対向基板の基準面が前記画素間対向面である  
請求項 1 に記載の表示パネル。
- [請求項3] 前記素子基板における前記対向基板側の面と前記対向基板における

前記素子基板側の面との間隔が前記間隔D2よりも大きい拡大部が、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間の上方に存在する

請求項1又は2に記載の表示パネル。

[請求項4] 前記発光素子は隔壁間に形成されている

請求項1から3のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項5] 前記隔壁の高さが一定である

請求項4に記載の表示パネル。

[請求項6] 前記画素間には、補助電極が設けられている

請求項1から5のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項7] 前記画素は発光色の異なる複数の発光素子により構成されている

請求項1から6のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項8] 前記画素を構成する複数の発光素子の発光色の数は、少なくとも3色である

請求項7に記載の表示パネル。

[請求項9] 前記発光素子は、EL発光素子である

請求項1から8のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項10] 前記対向基板は、前記発光素子の発光色に対応して配列された複数のカラーフィルターを備え、

前記対向基板の第1凸部は、前記カラーフィルターである

請求項7から9のいずれかに記載の表示パネル。

[請求項11] 前記対向基板は、前記発光色に対応したカラーフィルターを区画するブラックマトリクスを含み、

前記対向基板の基準面は前記ブラックマトリクスにおける前記素子基板側の面である

請求項10に記載の表示パネル。

[請求項12] 前記拡大部は前記画素間の略中央に存する

請求項3に記載の表示パネル。

[請求項13] 前記カラーフィルターに対応した複数の第1凸部は、前記対向基板の基準面に対して突出量が異なり、画素中央に位置する第1凸部が最も高い

請求項10又は11に記載の表示パネル。

[請求項14] 1又は複数の発光素子から構成される画素を複数備える素子基板を形成する素子基板形成工程と、

前記素子基板に対して前記画素側に対向配置される対向基板を形成する対向基板形成工程と、

前記素子基板形成工程で形成された前記素子基板と、前記対向基板形成工程で形成された前記対向基板とを対向させた状態で、前記素子基板と前記対向基板との間に前記発光素子を封止する封止樹脂層を形成する封止樹脂層形成工程と

を含み、

前記素子基板形成工程及び前記対向基板形成工程では、

前記素子基板の前記対向基板側の面であって前記発光素子上に位置する面を素子上面とし、前記対向基板における前記素子上面と対向する面を素子対向面とし、前記素子基板の前記対向基板側の面であって隣接する他の画素との間の画素間上に位置する面を画素間上面とし、前記対向基板における前記画素間上面と対向する面を画素間対向面とし、前記素子基板と前記対向基板とを対向せたとき、

少なくとも1つの画素において、当該画素を構成する発光素子に対応した素子上面と素子対向面との間隔D1は、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間上面と画素間対向面との間隔D2よりも小さくなるように、

前記素子基板及び前記対向基板を形成する  
表示パネルの製造方法。

[請求項15] 前記素子基板は、前記画素間の上方であって前記対向基板に最も近い面を基準面としたとき、前記発光素子の上方に前記基準面に対し凹

入する第1凹部を有し、当該第1凹部の底面が前記素子上面であり、前記基準面が前記画素間上面であり、

前記対向基板は、前記素子基板の前記基準面と対向する面を基準面としたとき、前記第1凹部に対向する部位に前記対向基板の基準面に對し突出する第1凸部を有し、当該第1凸部の頂面が前記素子対向面であり、当該対向基板の基準面が前記画素間対向面である

請求項14に記載の表示パネルの製造方法。

[請求項16]

前記素子基板における前記対向基板側の面と前記対向基板における前記素子基板側の面との間隔が前記間隔D2よりも大きい拡大部が、前記少なくとも1つの画素に隣接する他の画素との画素間の上方に存在する

請求項14又は15に記載の表示パネルの製造方法。

[請求項17]

前記画素間に、補助電極が設けられている

請求項14から16のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

[請求項18]

前記画素は発光色の異なる複数の発光素子により構成されている

請求項14から17のいずれかに記載の表示パネルの製造方法。

[請求項19]

前記対向基板は、前記発光素子の発光色に対応して配列された複数のカラーフィルターと、前記発光色に対応したカラーフィルターを区画するブラックマトリクスとを含み、

前記対向基板の第1凸部は前記カラーフィルターであり、前記対向基板の基準面は前記ブラックマトリクスにおける前記素子基板側の面である

請求項18に記載の表示パネルの製造方法。

[請求項20]

前記拡大部は前記画素間の略中央に存する

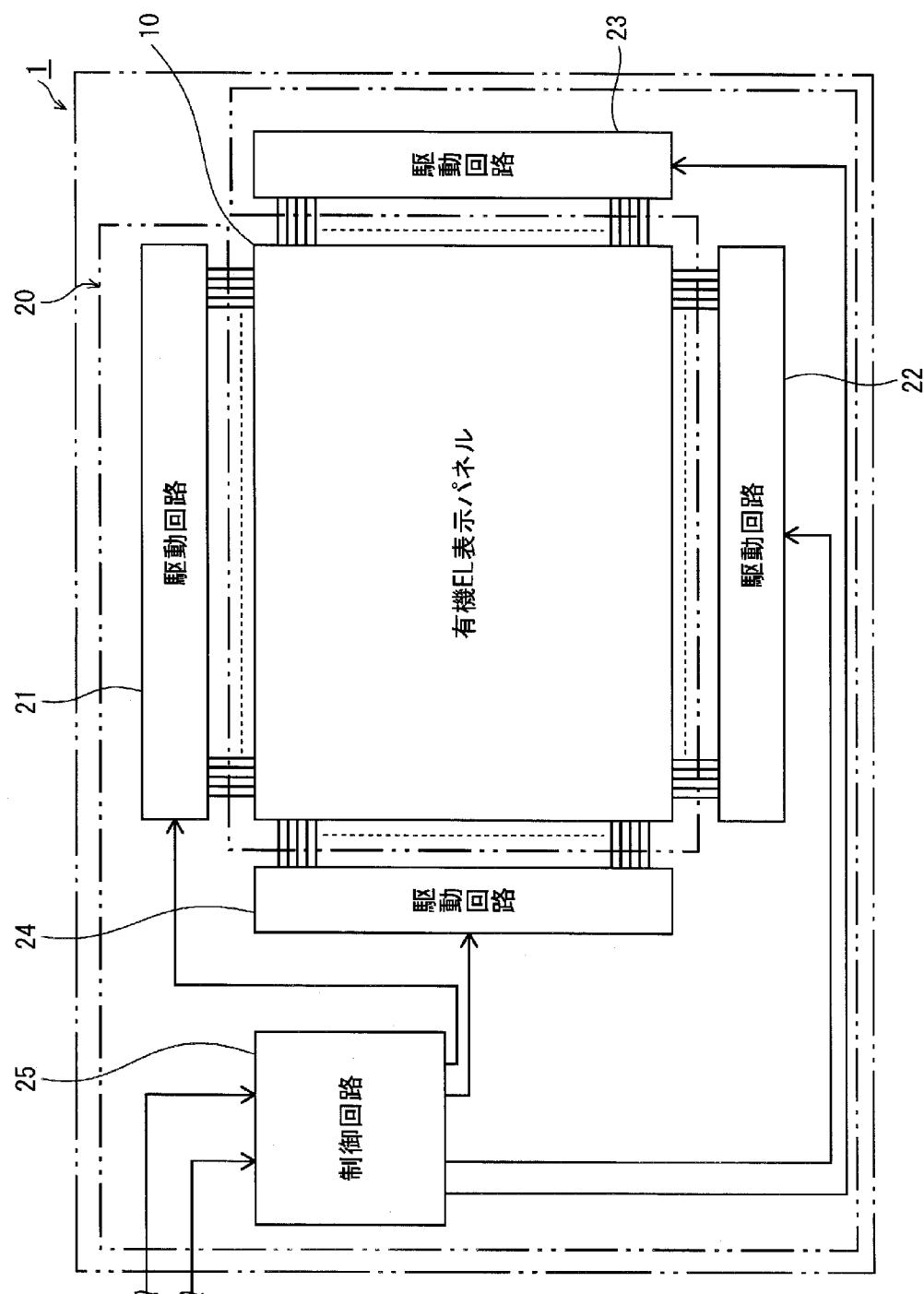
請求項16に記載の表示パネルの製造方法。

[請求項21]

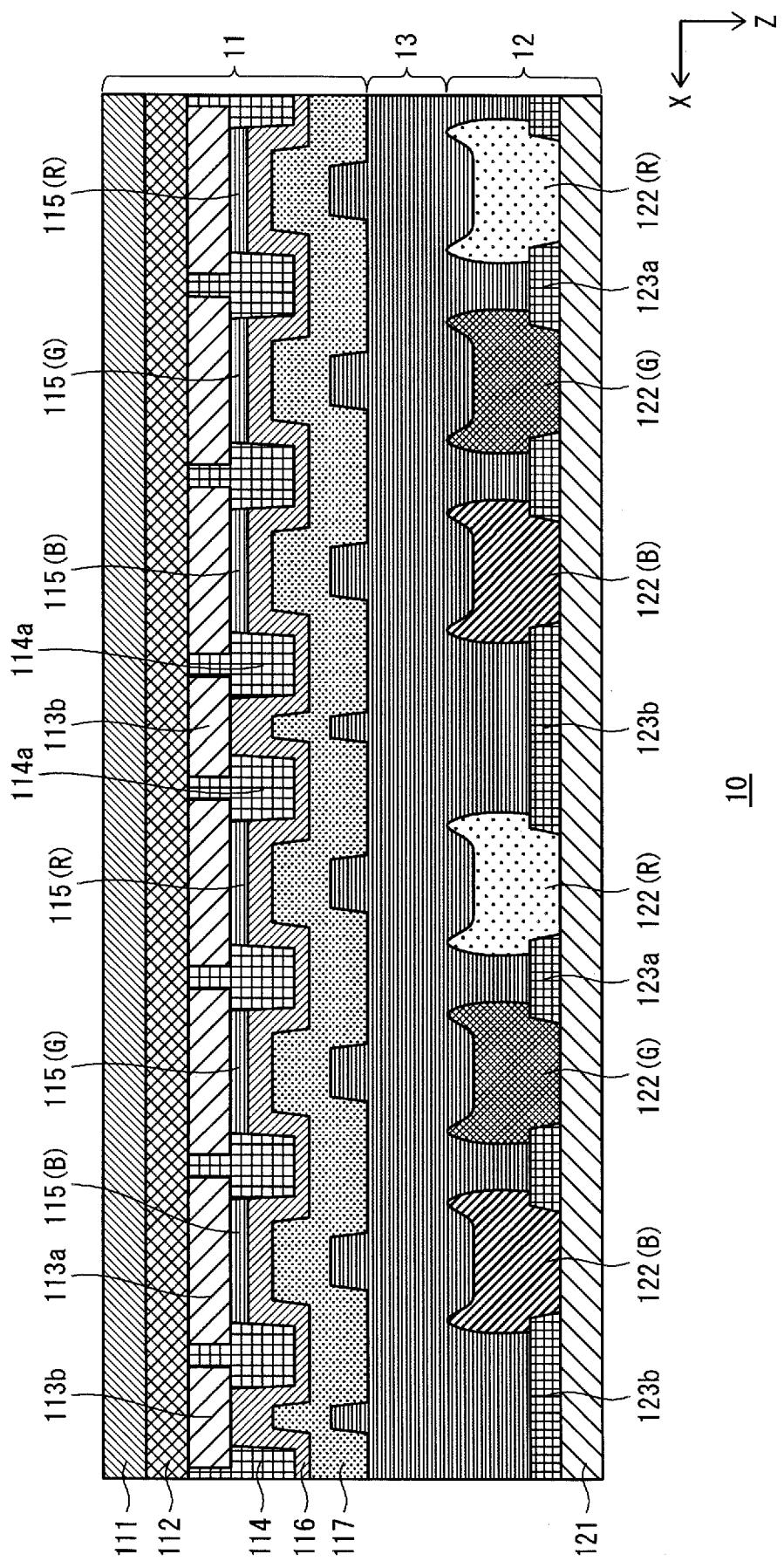
前記カラーフィルターに対応した複数の第1凸部は、前記対向基板の基準面に対して突出量が異なり、画素中央に位置する第1凸部が最も高い

請求項 1 9 に記載の表示パネルの製造方法。

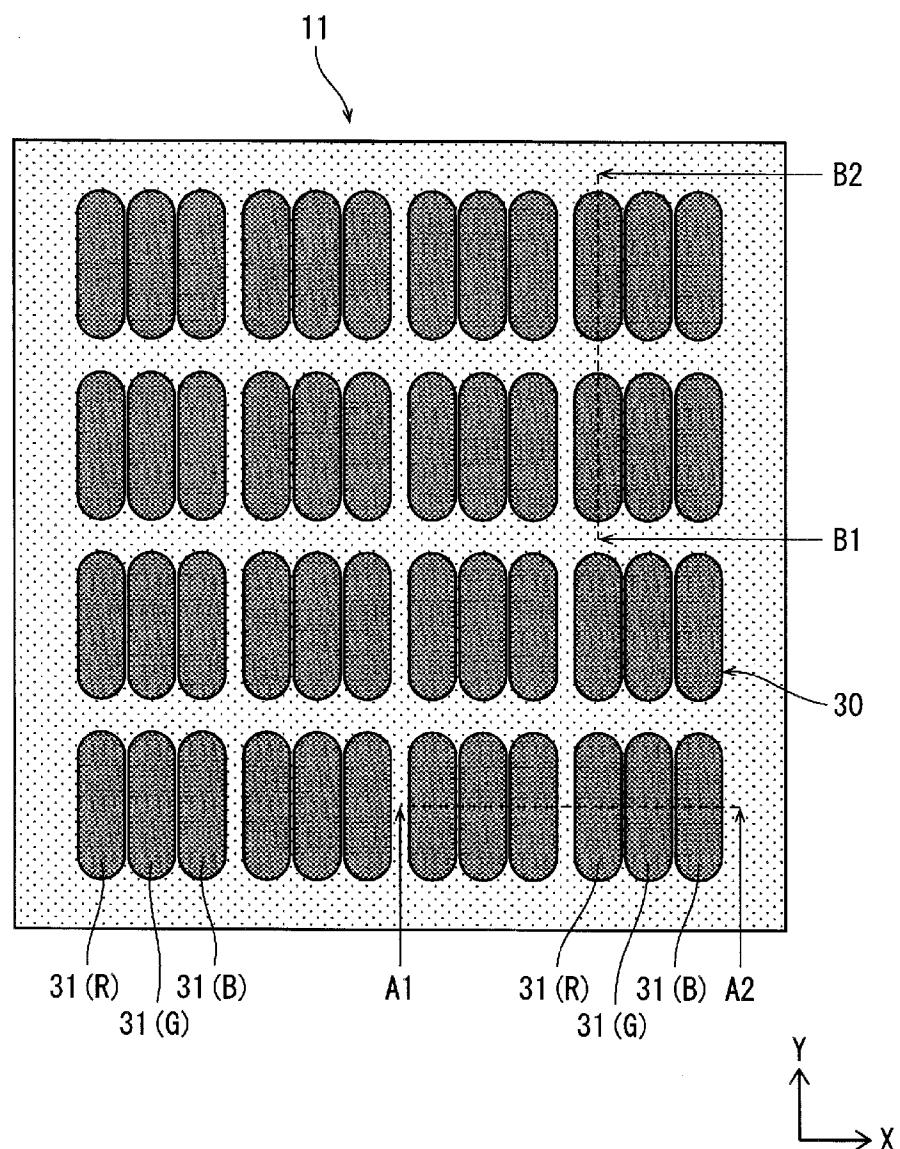
[図1]



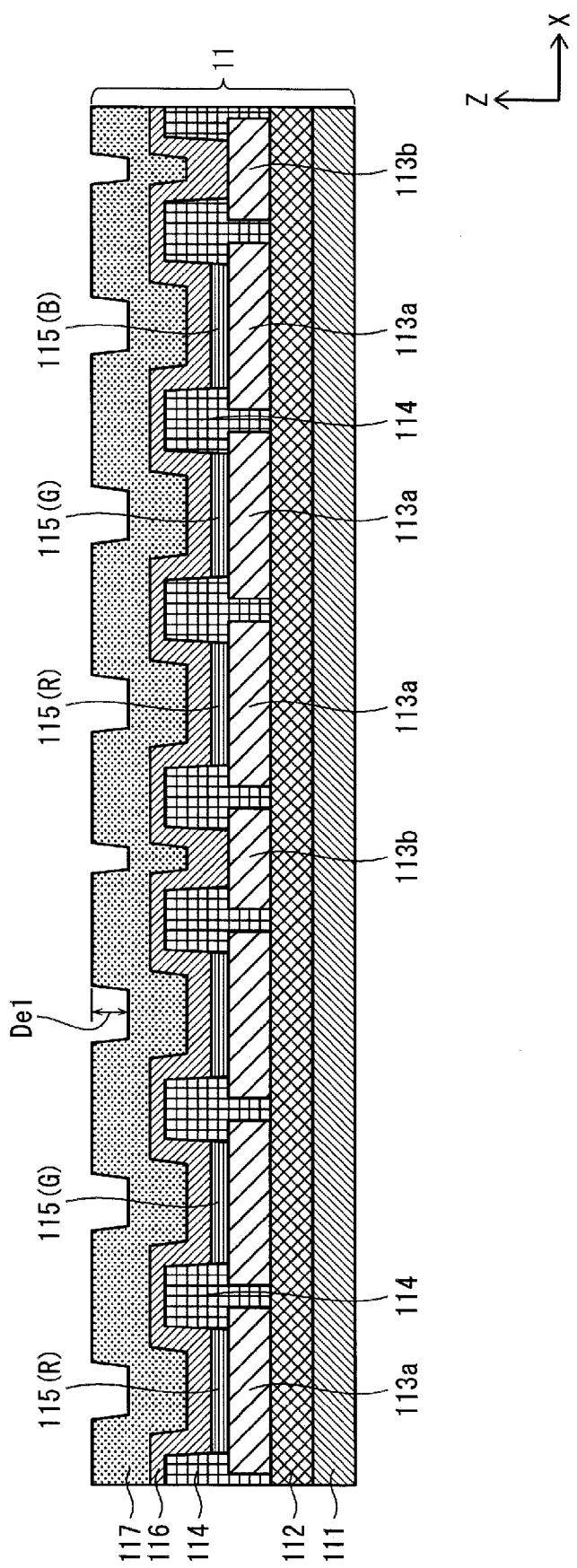
[図2]



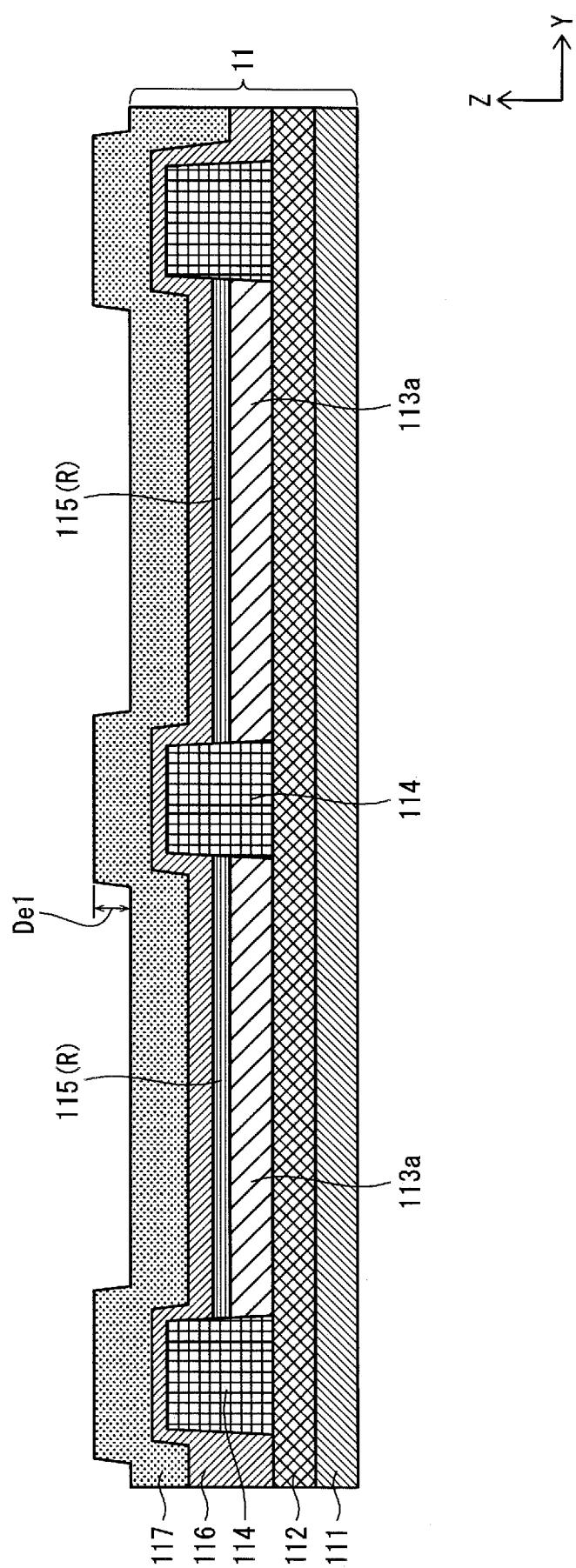
[図3]



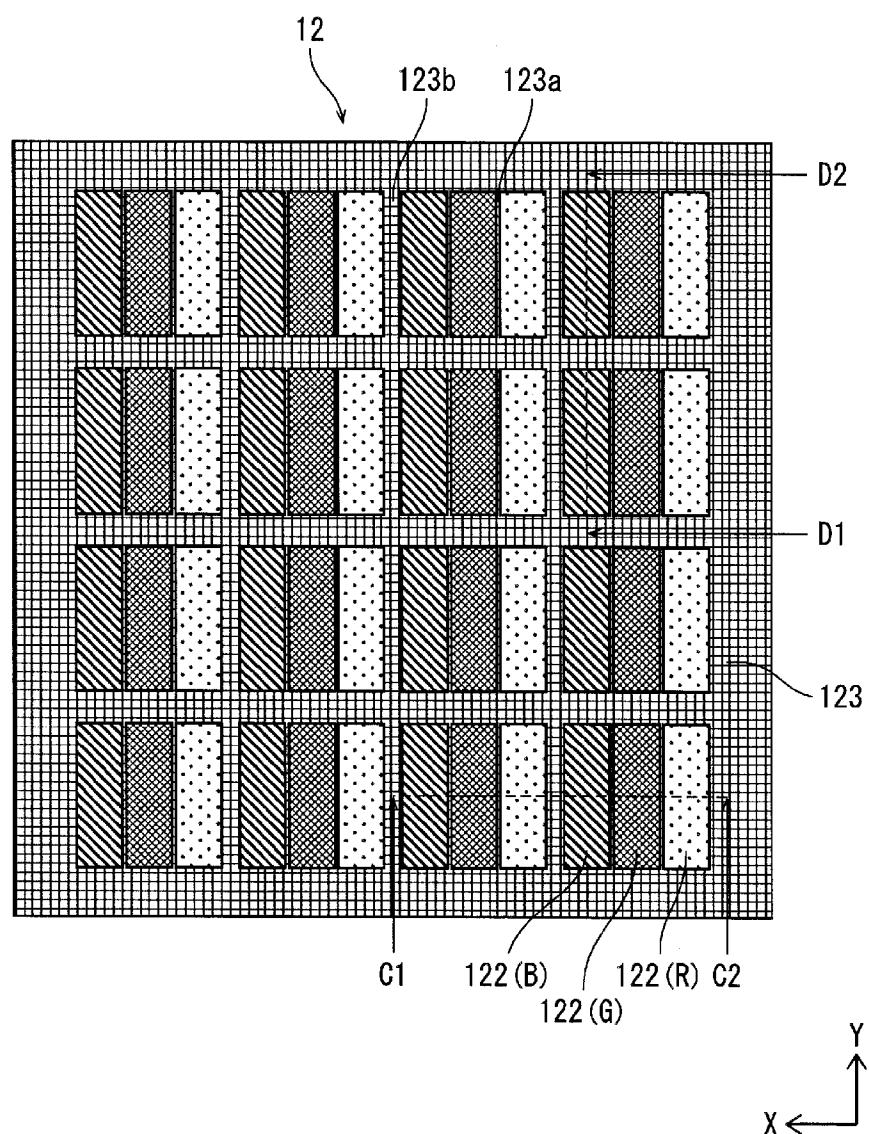
[図4]



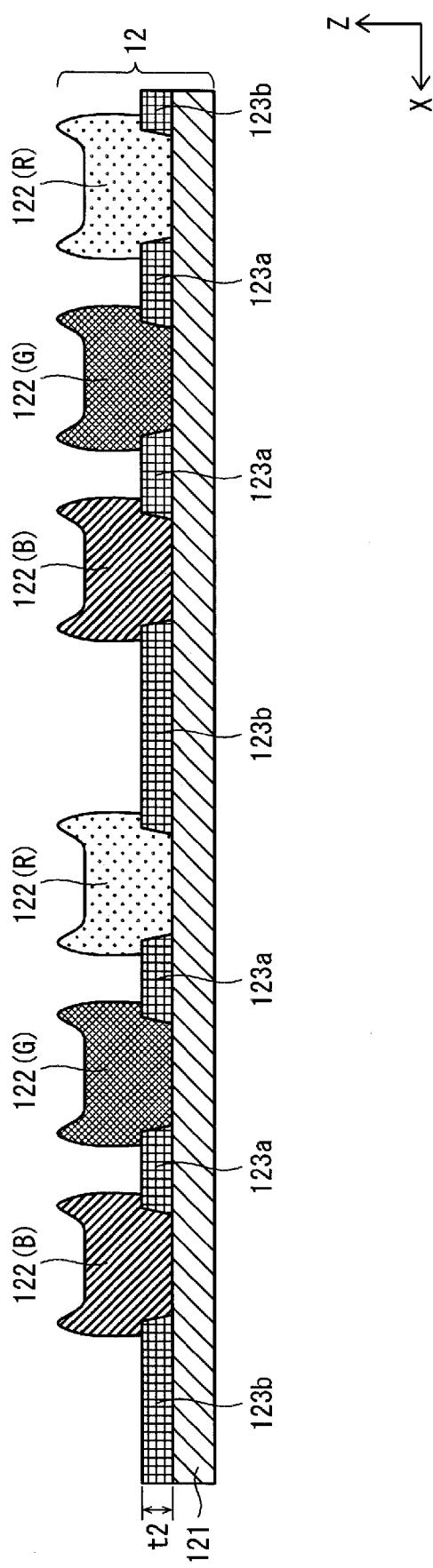
[図5]



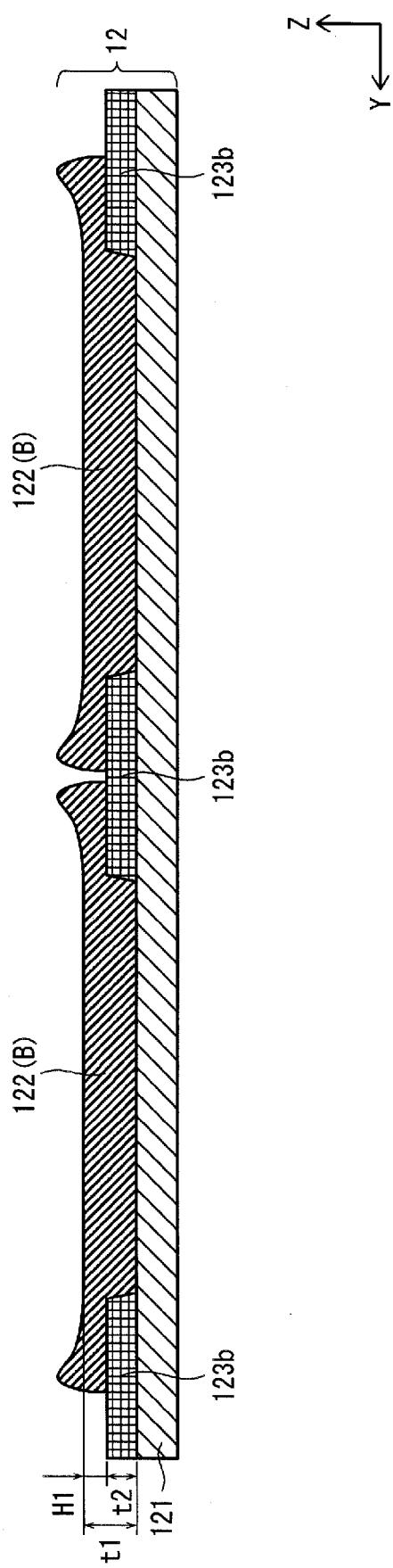
[図6]



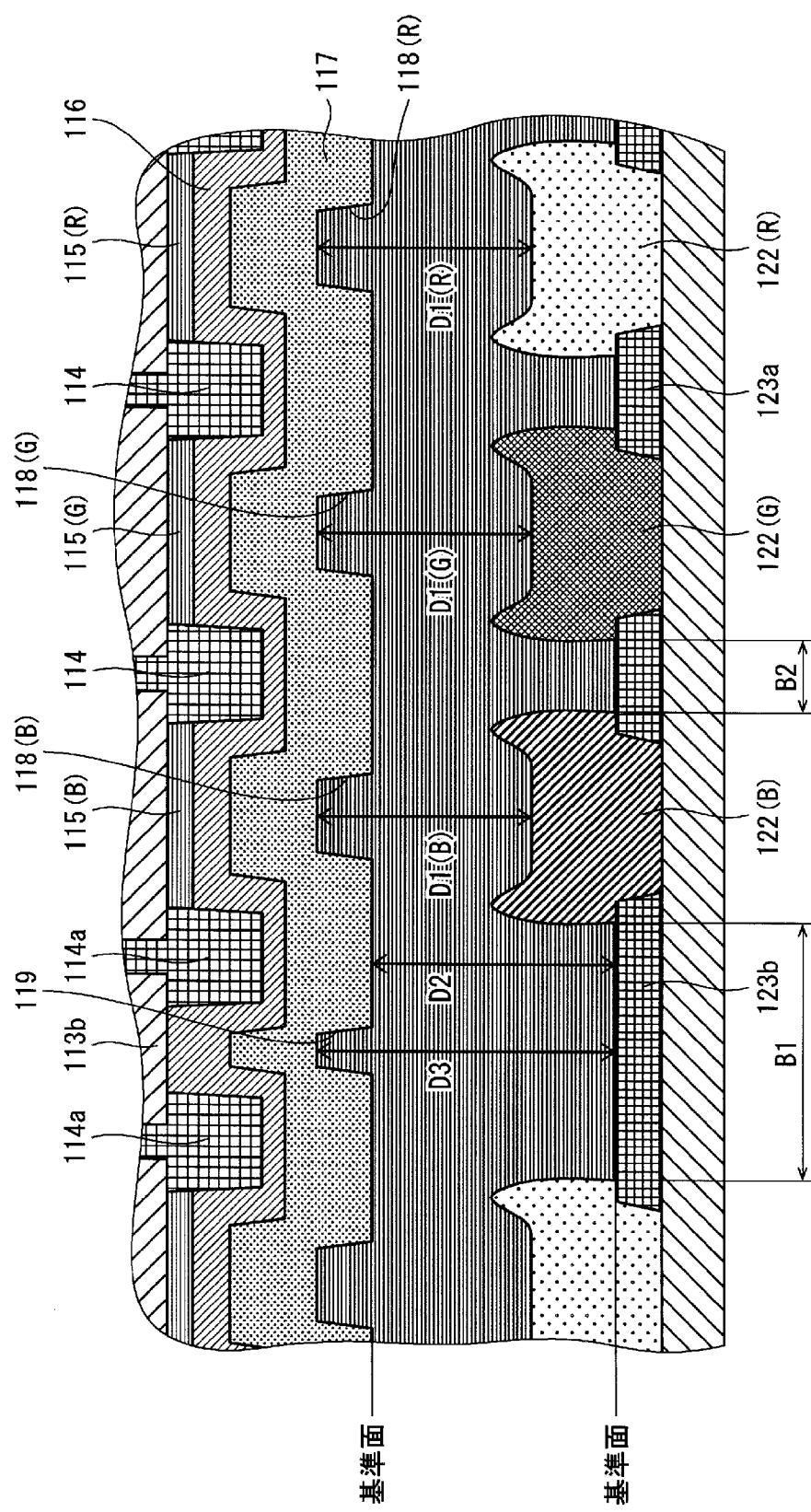
[図7]



[図8]

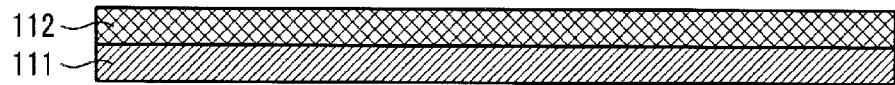


[図9]

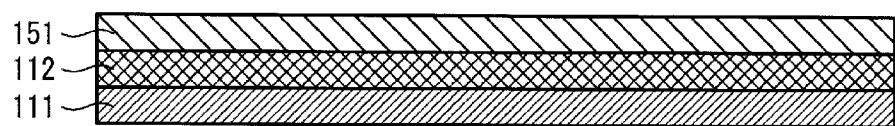


## [図10]

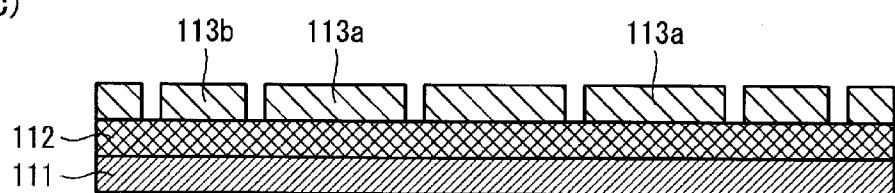
(a)



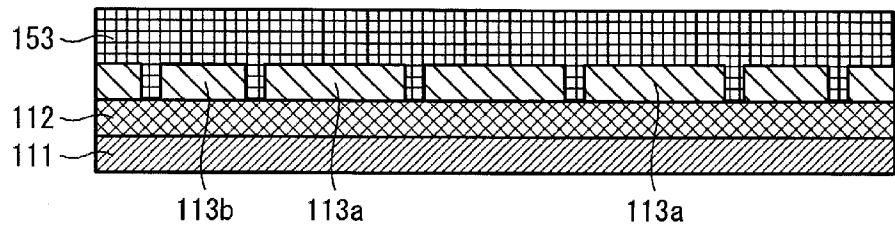
(b)



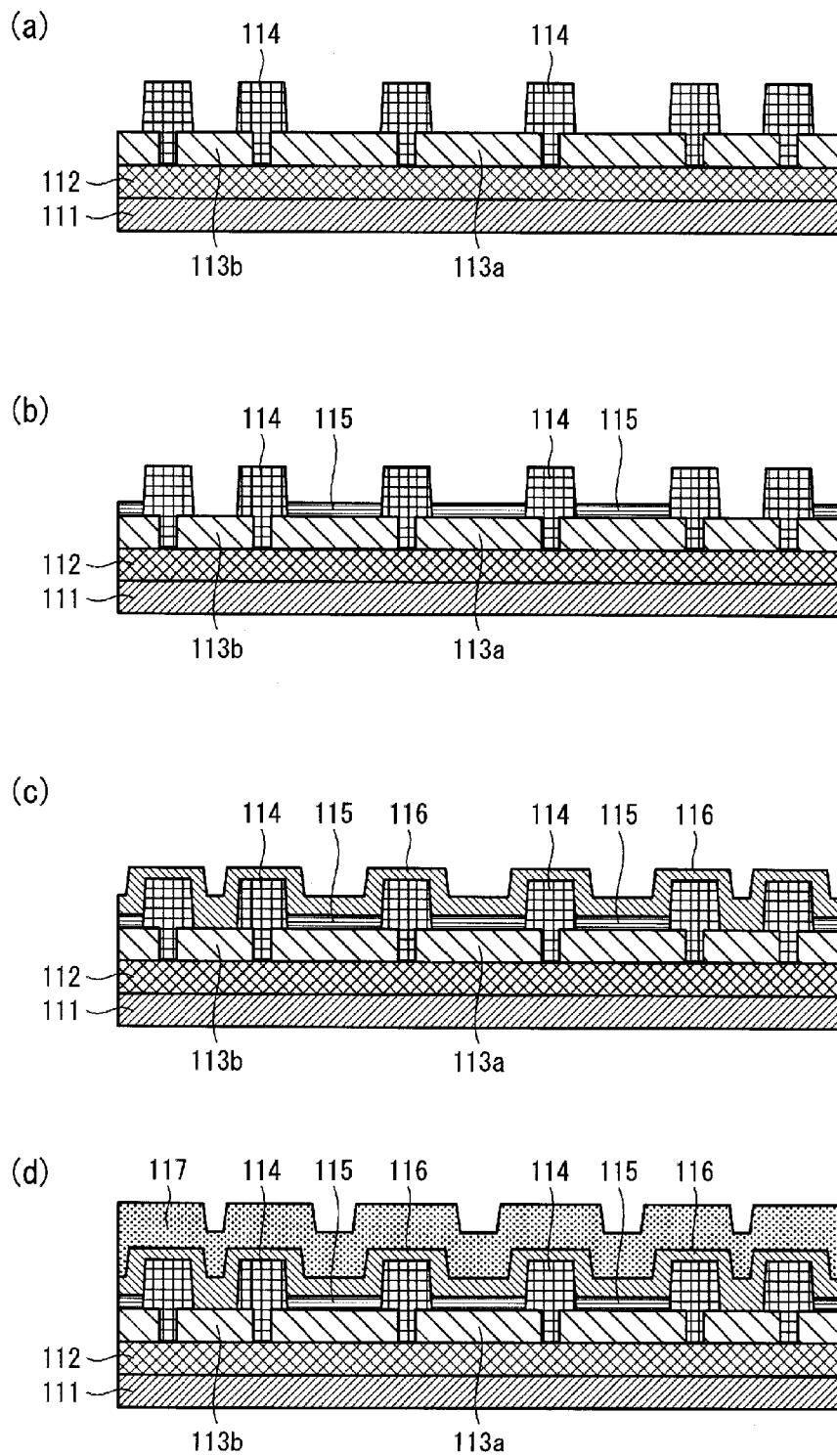
(c)



(d)

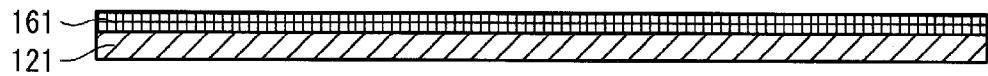


[図11]

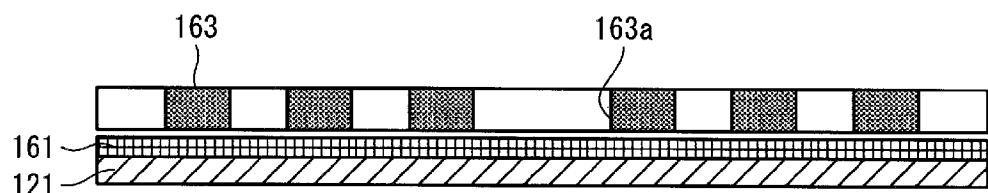


## [図12]

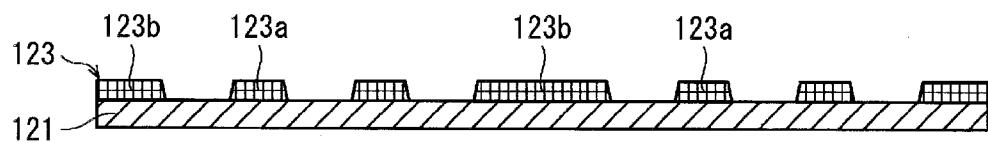
(a)



(b)

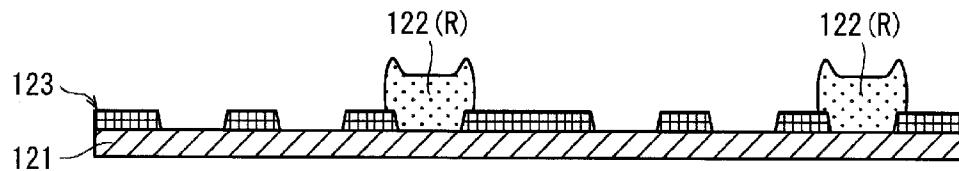


(c)

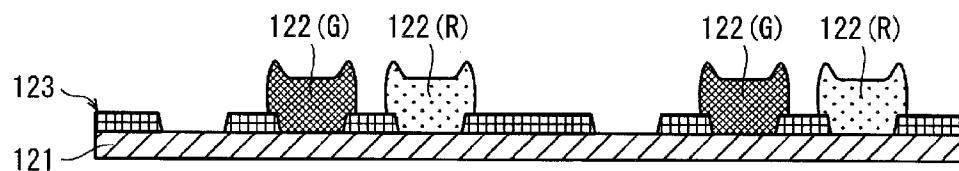


## [図13]

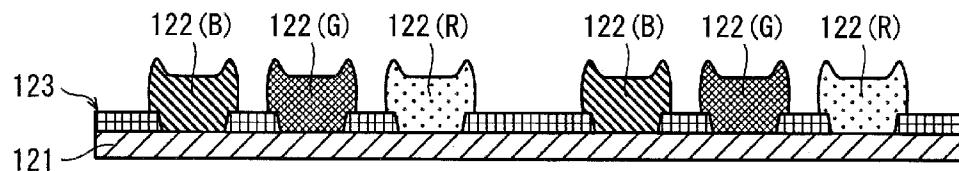
(a)



(b)

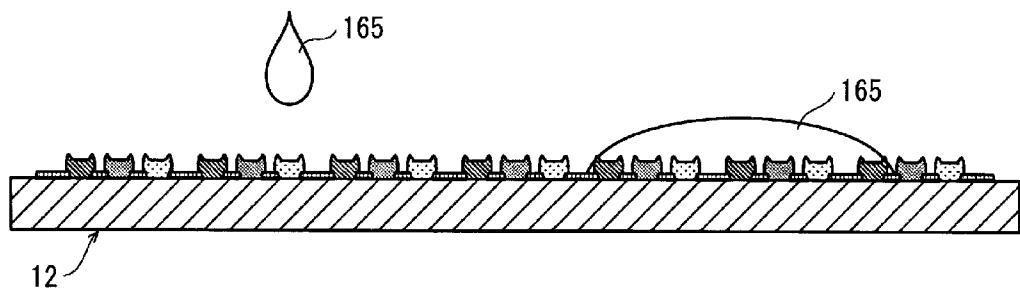


(c)

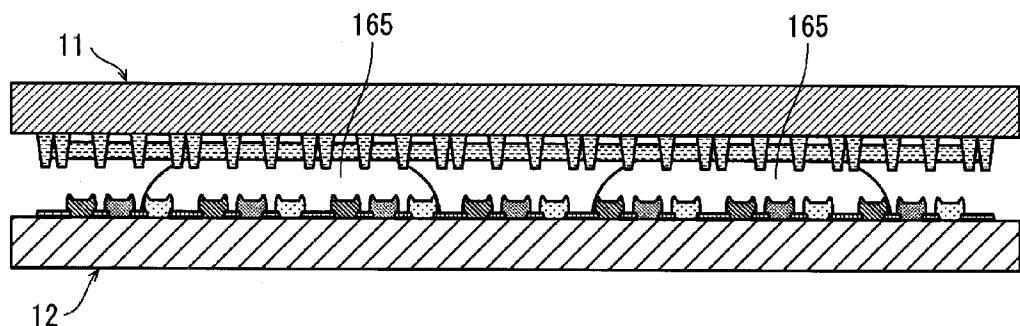


## [図14]

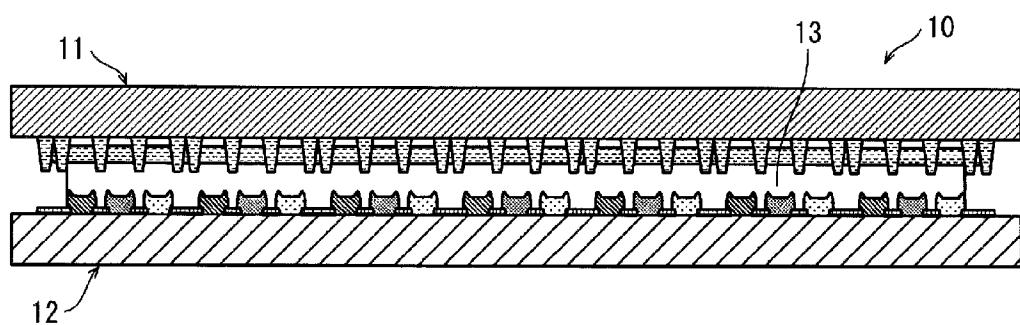
(a)



(b)

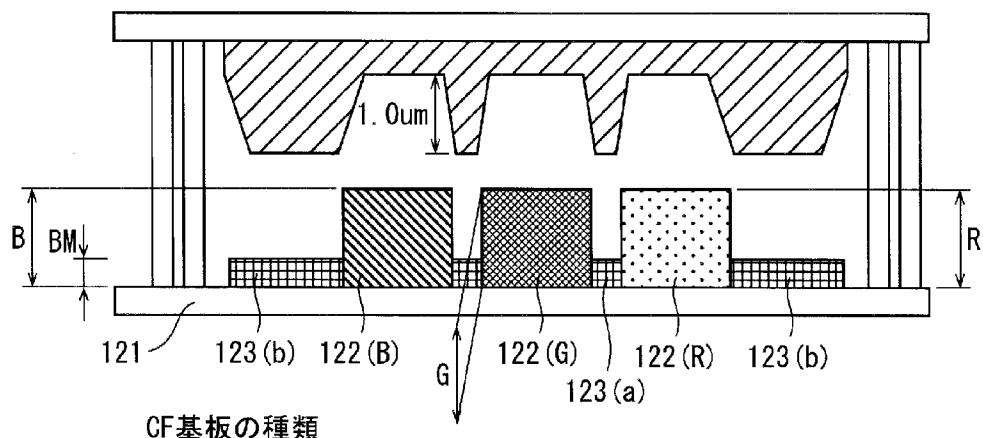


(c)



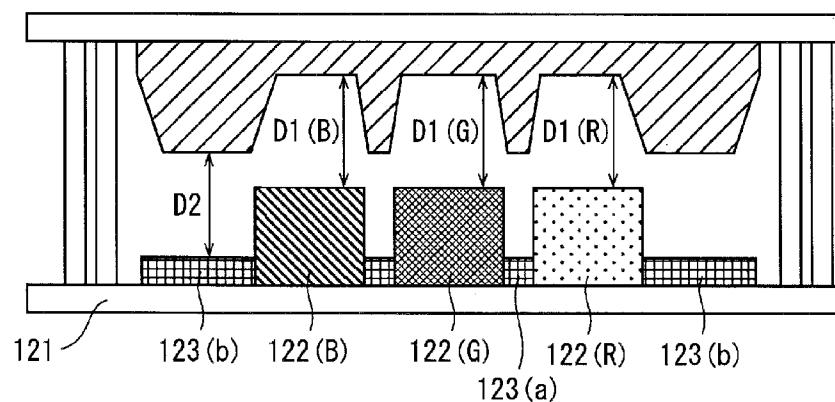
[図15]

(a)



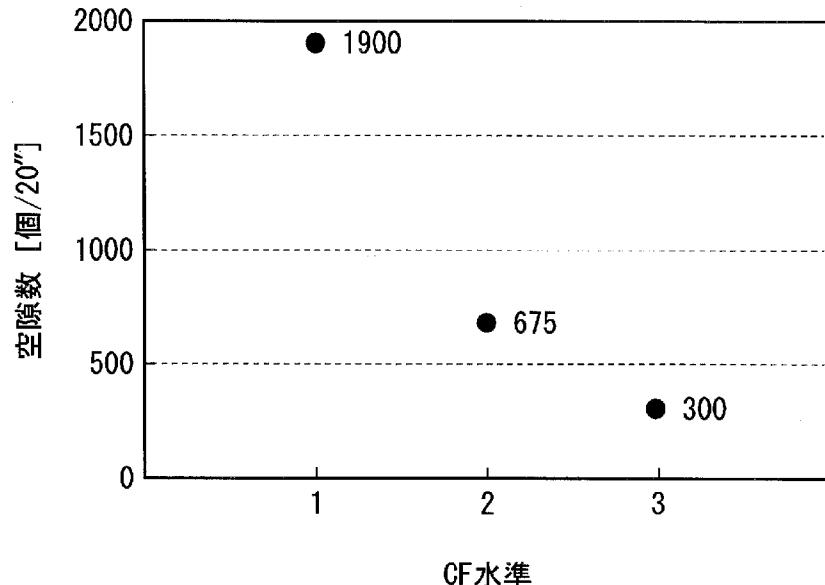
CF構成部	水準	1	2	3
R [μm]		1.0	1.8	2.5
G [μm]		1.0	1.8	2.5
B [μm]		1.62	1.8	2.5
BM [μm]		1.3	1.3	1.0

(b)

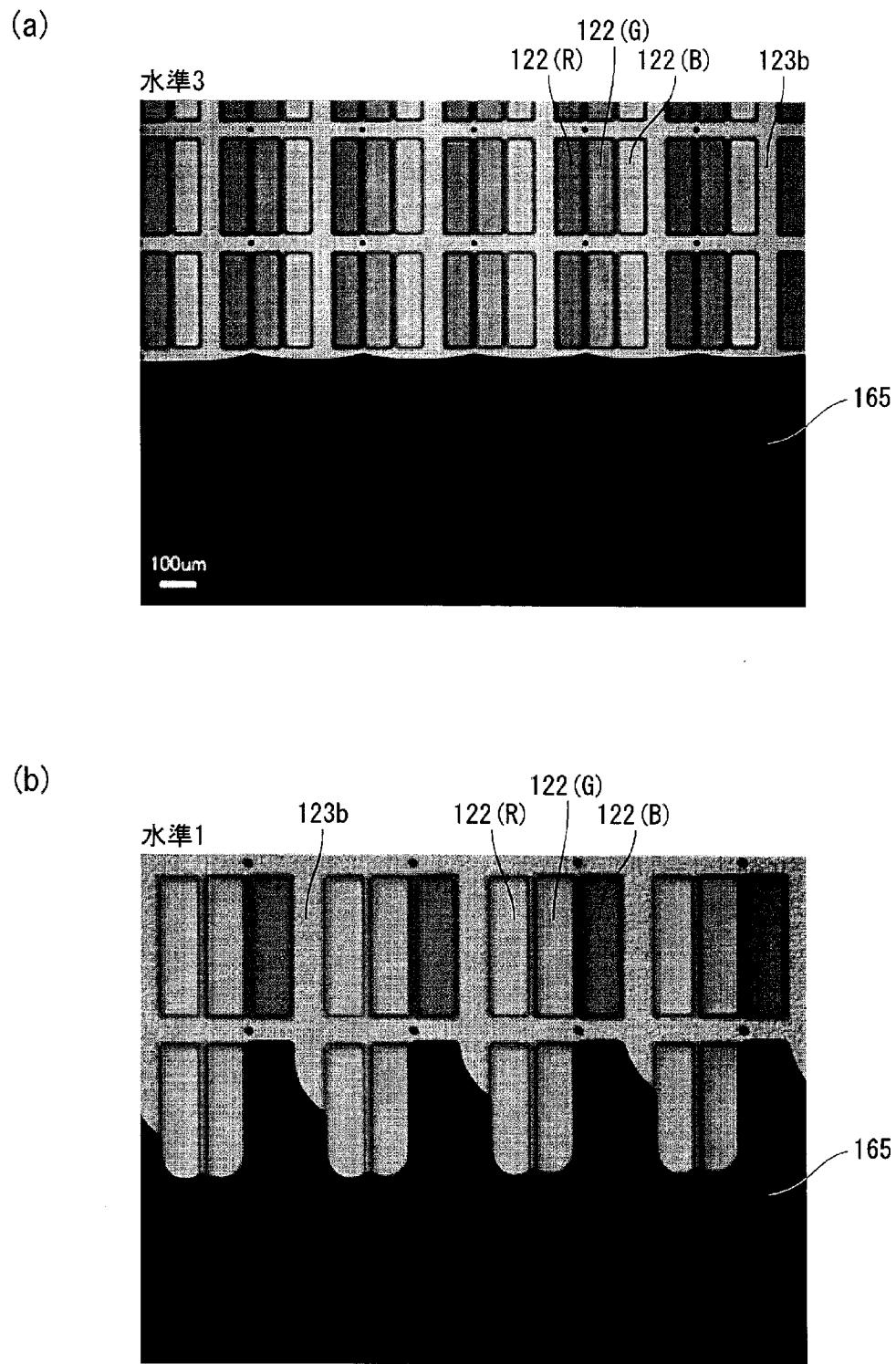


水準	1	2	3
D1 (R)	11.60	10.80	10.00
D1 (G)	11.60	10.80	10.00
D1 (B)	10.98	10.80	10.00
D2	11.30	11.30	10.50

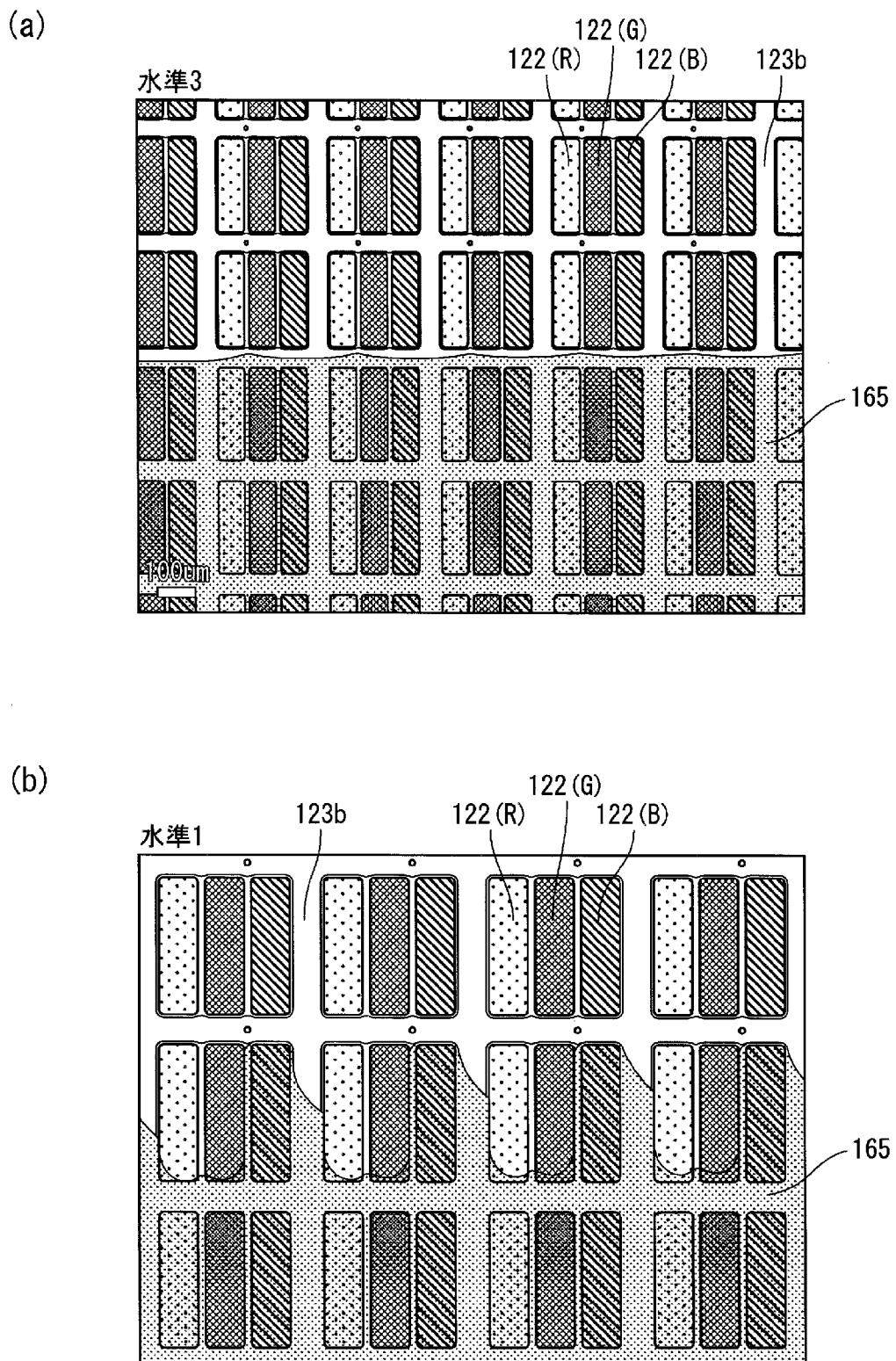
[図16]



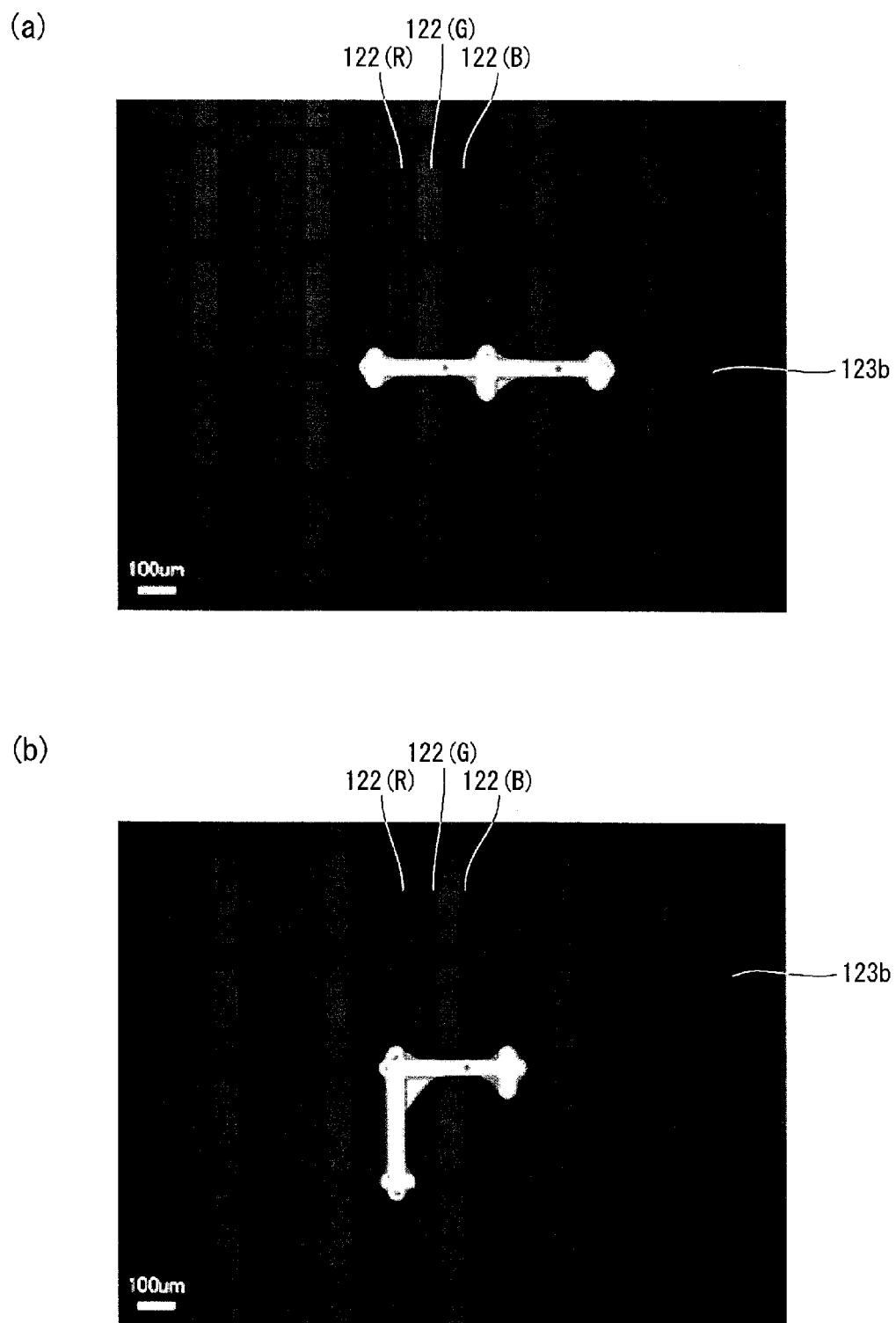
[図17]



[図18]

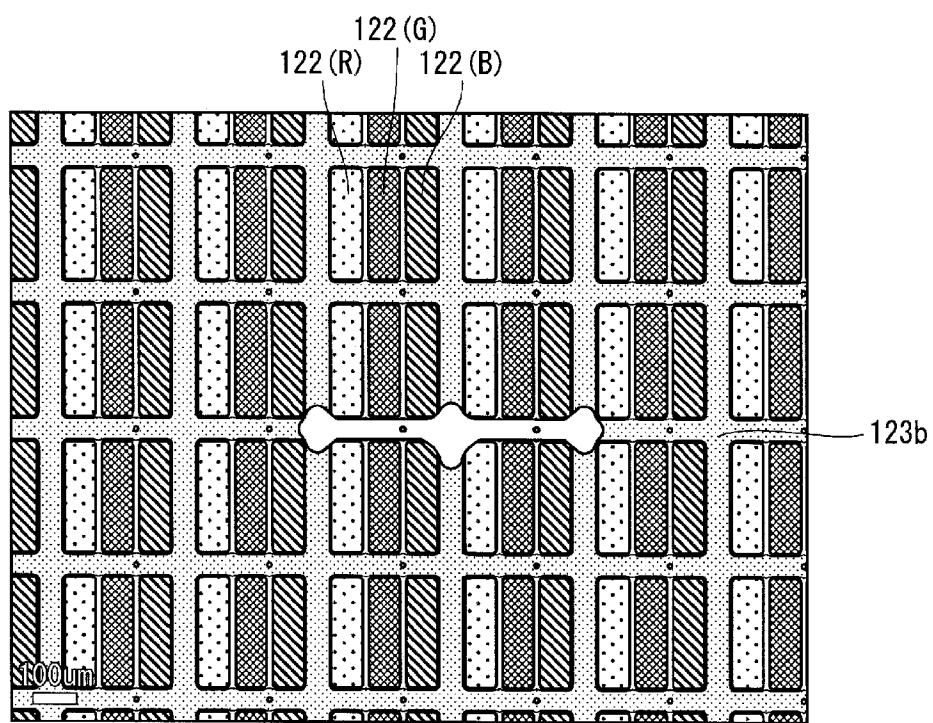


[図19]

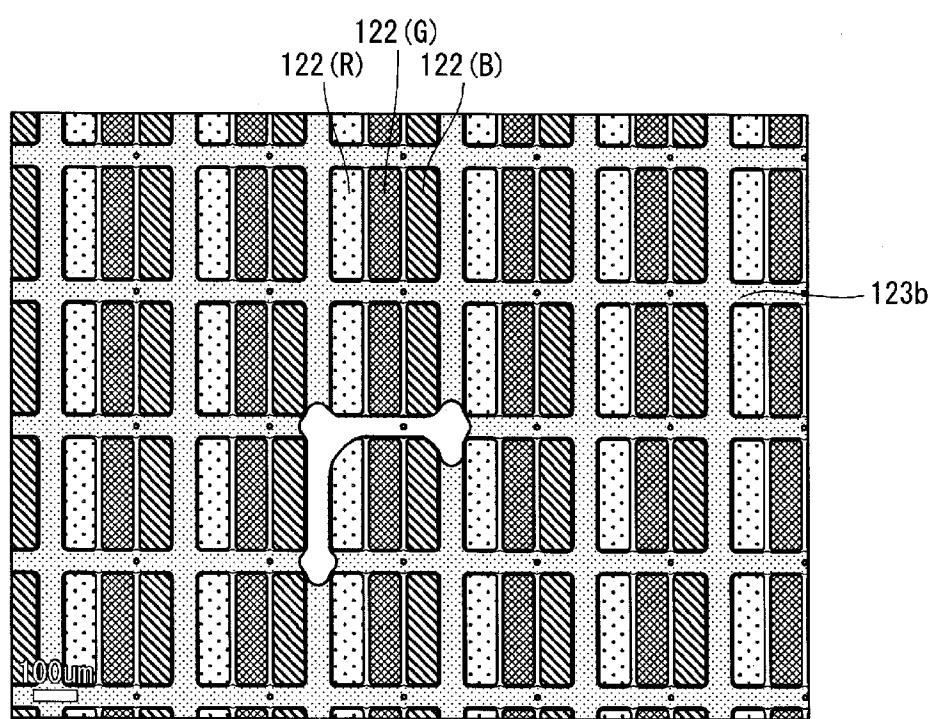


[図20]

(a)

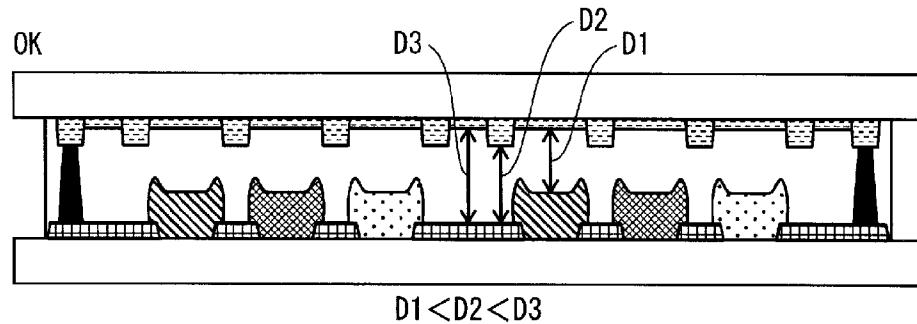


(b)

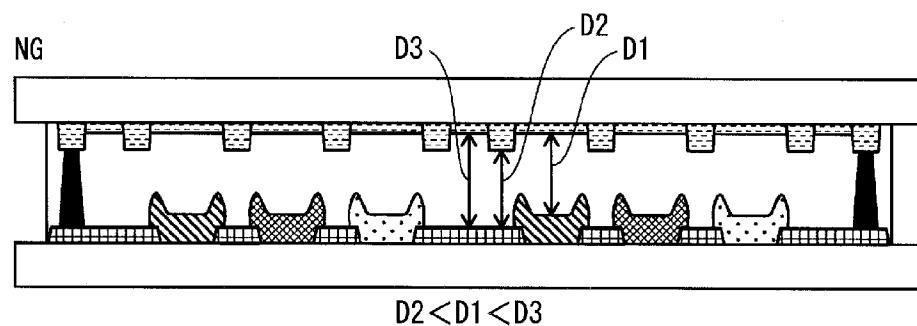


[図21]

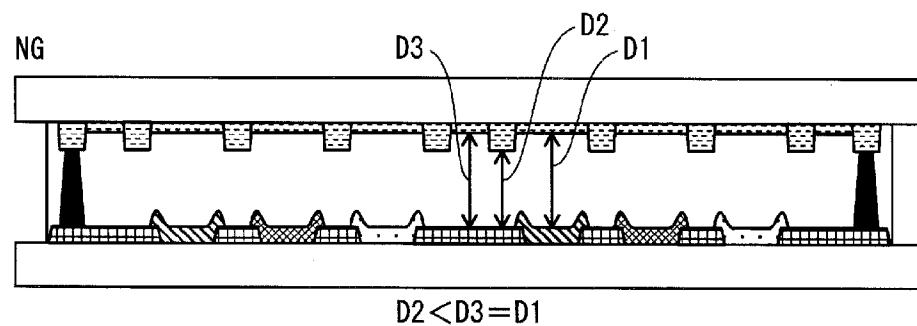
(a)



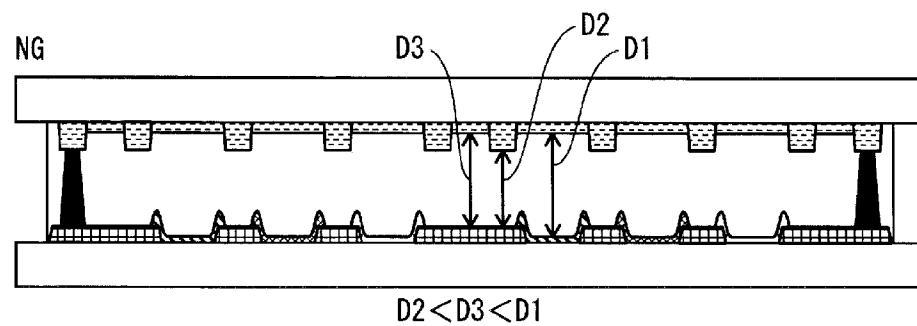
(b)



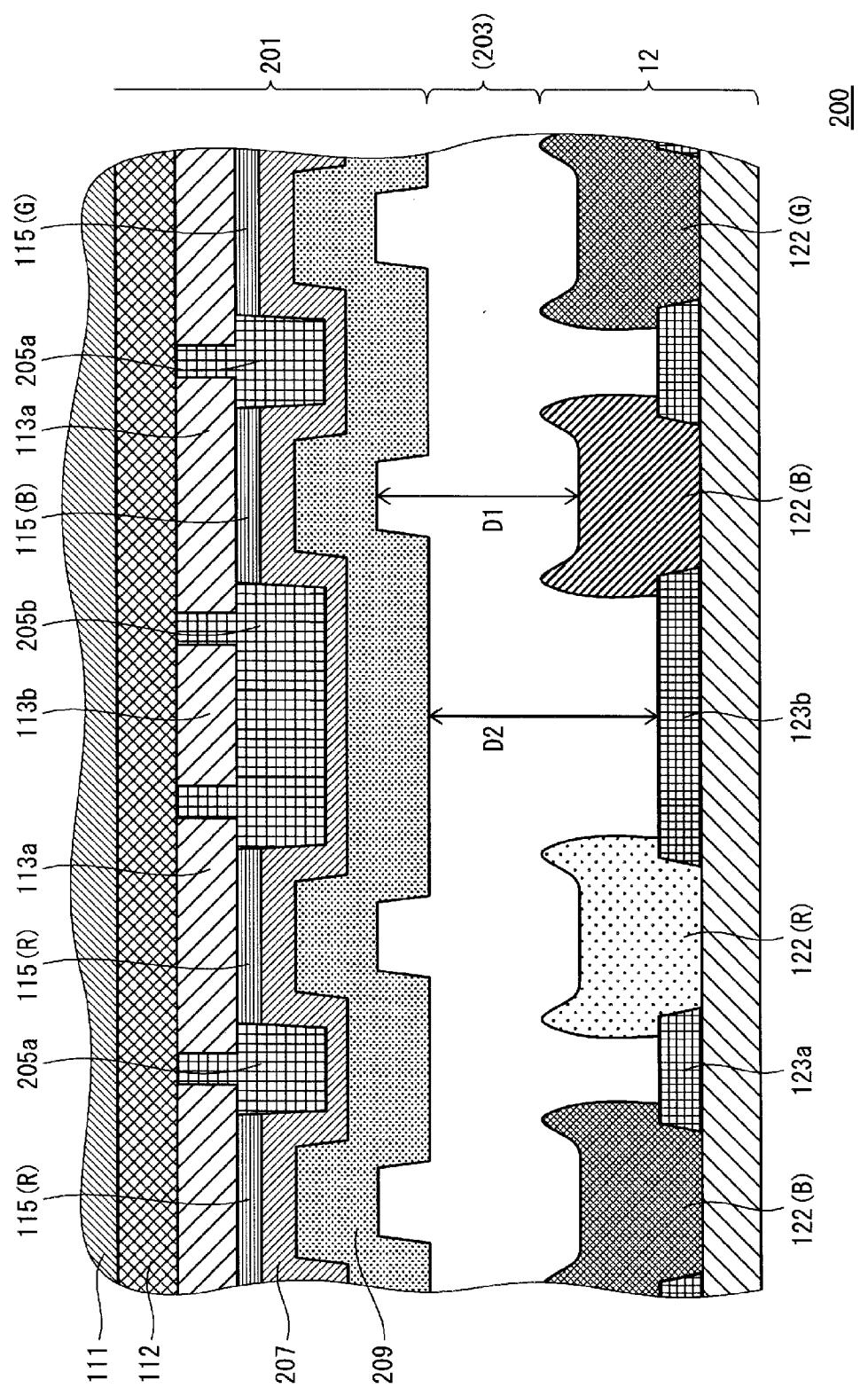
(c)



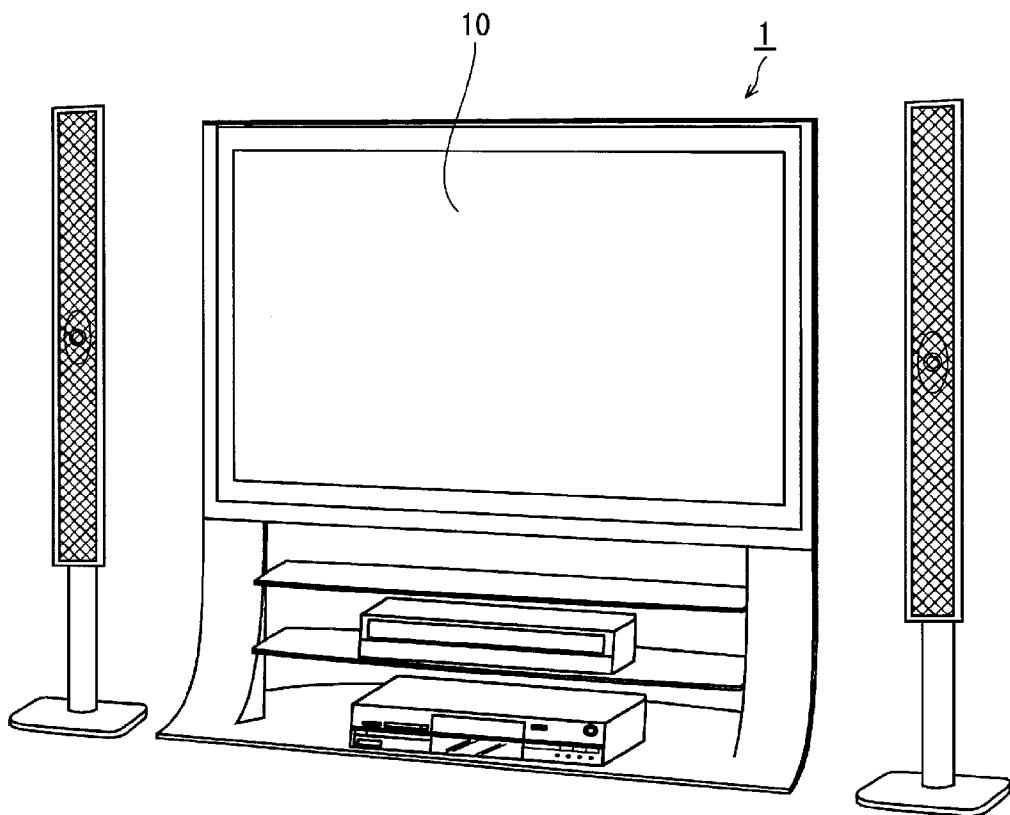
(d)



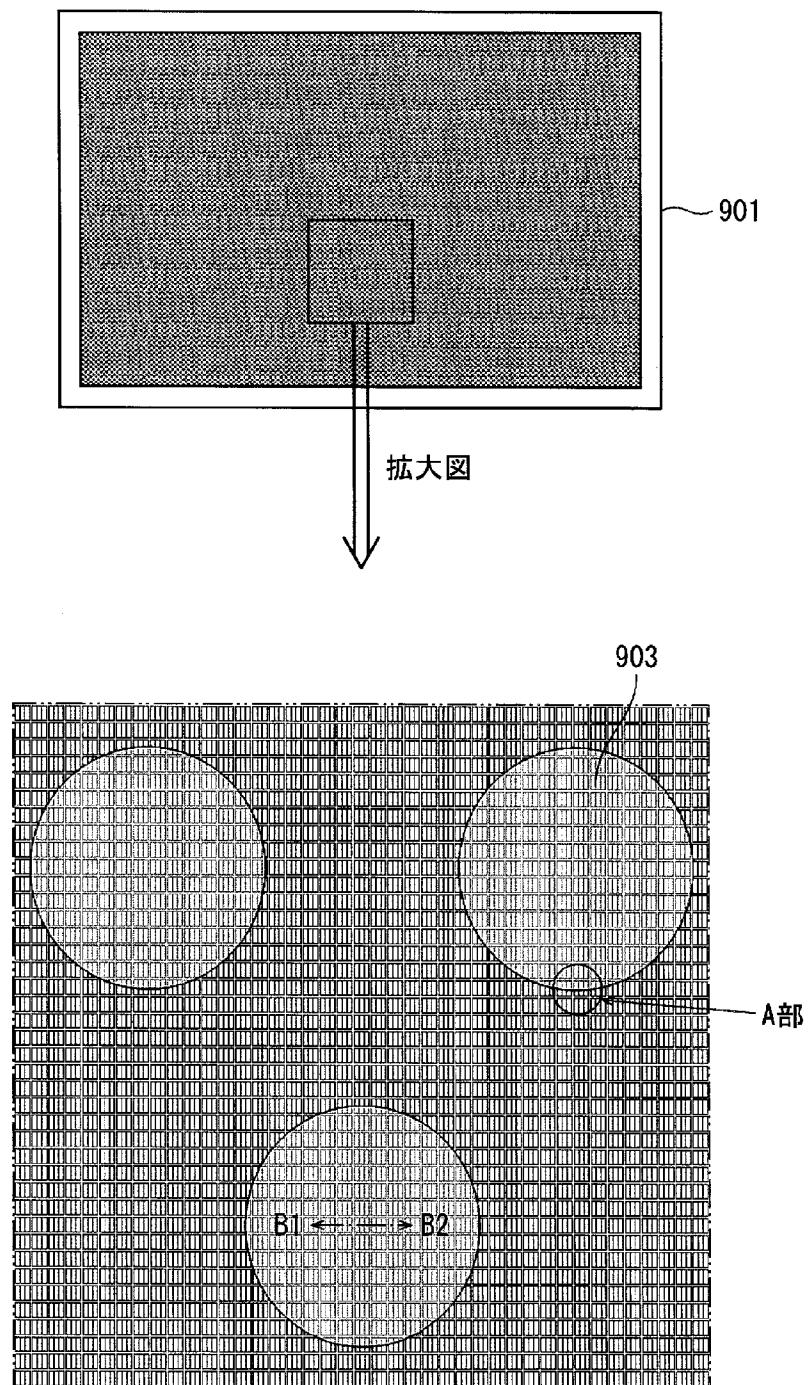
[図22]



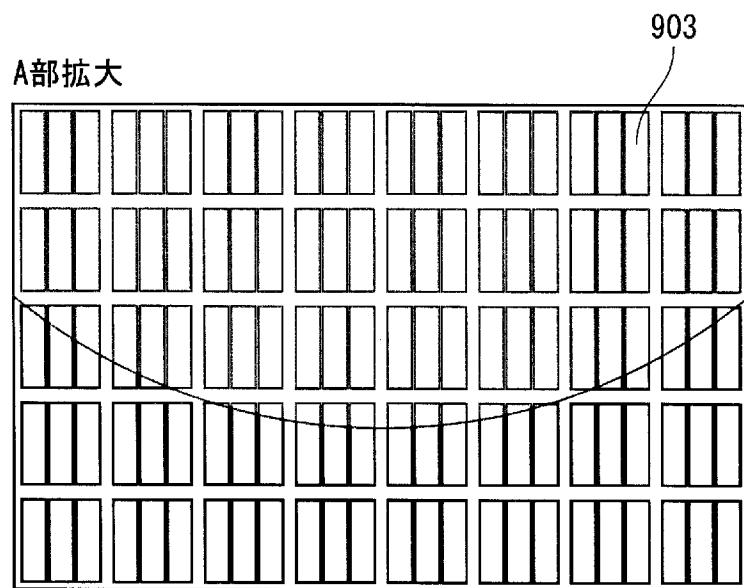
[図23]



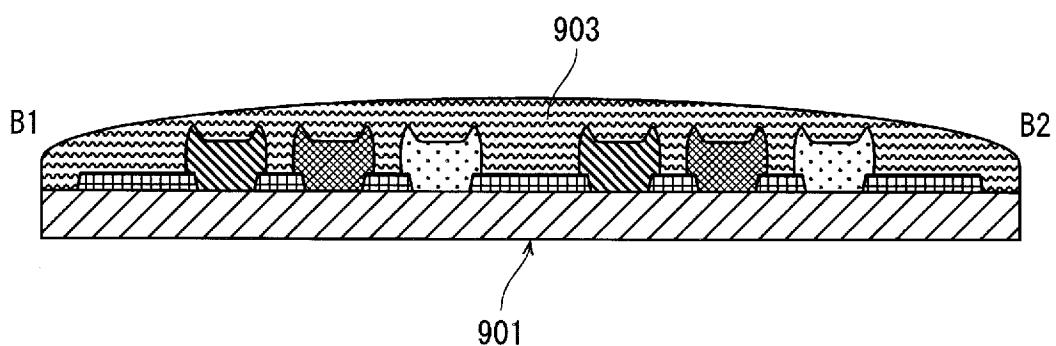
[図24]



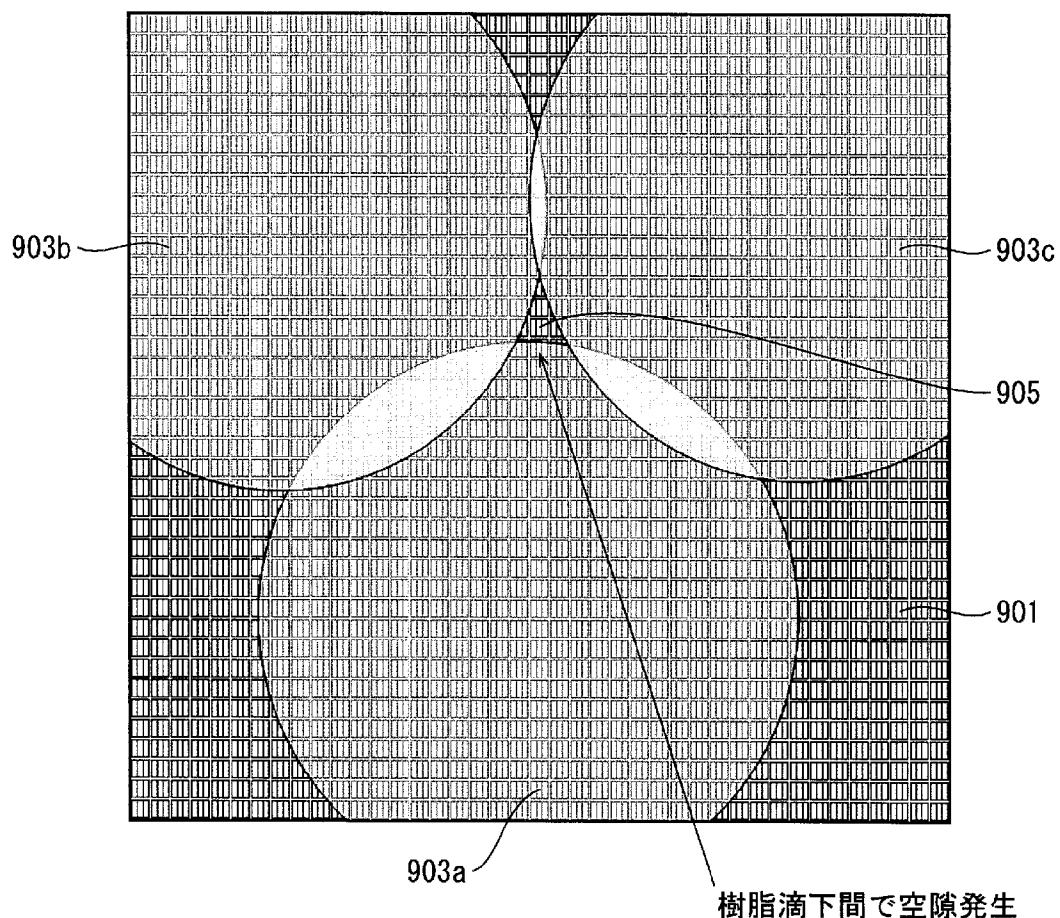
[図25]



[図26]



[図27]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003768

### A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H05B33/04 (2006.01)i, G09F9/30 (2006.01)i, H01L27/32 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i, H05B33/10 (2006.01)i, H05B33/12 (2006.01)i, H05B33/22 (2006.01)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)

*H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22*

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2011</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2011</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2011</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.
X	JP 2005-293946 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0018] to [0036], [0039] to [0049]; table 2; fig. 2, 4, 6 (Family: none)	1, 2, 4, 5, 7-11, 13-15, 18, 19, 21 3, 6, 12, 16, 17, 20
Y	JP 2007-095611 A (Seiko Epson Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0066] to [0082]; fig. 5, 7 (Family: none)	3, 12, 16, 20
Y	JP 2007-165214 A (Seiko Epson Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0023] to [0040]; fig. 3, 4 (Family: none)	6, 17

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  
25 July, 2011 (25.07.11)

Date of mailing of the international search report  
02 August, 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/003768

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-271470 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 November 2009 (19.11.2009), paragraphs [0016] to [0078]; fig. 1, 4, 6 (Family: none)	1, 4, 5, 7-11, 13, 14, 18, 19, 21
A	JP 2006-196429 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0051] to [0053]; fig. 1, 9 (Family: none)	1-21
A	JP 2007-103027 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0072], [0074] (Family: none)	1, 14

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(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（IPC））

Int.Cl. H05B33/04, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/10, H05B33/12, H05B33/22

## 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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
X	JP 2005-293946 A (三洋電機株式会社) 2005.10.20, [0018]-[0036], [0039]-[0049], [表2], 図2, 4, 6 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5, 7-11 , 13-15, 18, 19 , 21
Y		3, 6, 12, 16, 17 , 20
Y	JP 2007-095611 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.04.12, [0066]-[0082], 図5, 7 (ファミリーなし)	3, 12, 16, 20

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  25.07.2011	国際調査報告の発送日  02.08.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 小西 隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3271 20 4081

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	JP 2007-165214 A (セイコーホームズ株式会社) 2007. 06. 28, [0023]-[0040], 図 3, 4 (ファミリーなし)	6, 17
X	JP 2009-271470 A (大日本印刷株式会社) 2009. 11. 19, [0016]-[0078], 図 1, 4, 6 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 7-11, 13, 14, 18, 19, 21
A	JP 2006-196429 A (三洋電機株式会社) 2006. 07. 27, [0051]-[0053], 図 1, 9 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2007-103027 A (三洋電機株式会社) 2007. 04. 19, [0072], [0074] (ファミリーなし)	1, 14