

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/185754 A1

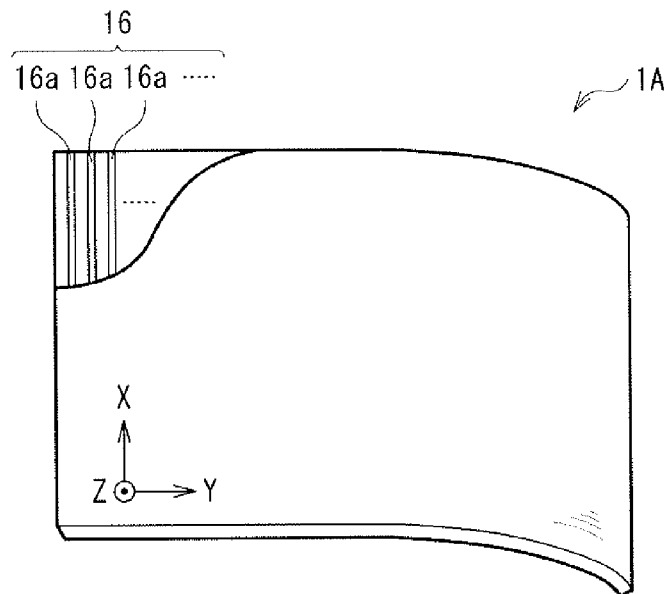
- (51) 国際特許分類:
H05B 33/04 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)
G02B 5/20 (2006.01) *H04N 9/07* (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
H01L 27/146 (2006.01) *H05B 33/12* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H05B 33/22* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055986
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 29 日(29.02.2016)
- (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 2015-102069 2015 年 5 月 19 日(19.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J O L E D (JOLED INC.) [JP/JP];
〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目 2 3
番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和泉 健一 (IZUMI, Kenichi); 〒1010054 東
京都千代田区神田錦町三丁目 2 3 番地 株式会
社 J O L E D 内 Tokyo (JP). 下川 啓介
(SHIMOKAWA, Keisuke); 〒1010054 東京都千代田
- 区神田錦町三丁目 2 3 番地 株式会社 J O L E
D 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所
(TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORA-
TION); 〒1600022 東京都新宿区新宿 1 丁目 1 5
番 9 号 さわだビル 3 階 Tokyo (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,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
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, ST, 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,

[続葉有]

(54) Title: FUNCTIONAL ELEMENT, DISPLAY DEVICE, AND IMAGE PICKUP DEVICE

(54) 発明の名称: 機能性素子、表示装置および撮像装置

[図1]



(57) Abstract: This functional element is provided with: a flexible first substrate and a flexible second substrate, which are disposed facing each other; an element layer formed between the first substrate and the second substrate; and a structural body, which is disposed inside of the element layer, includes a plurality of protruding sections, and has in-plane anisotropy in elasticity.

(57) 要約: この機能性素子は、各々が可撓性を有すると共に対向配置された第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成された素子層と、素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体とを備える。

WO 2016/185754 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：機能性素子、表示装置および撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、可撓性基板を用いた機能性素子、およびそのような機能性素子を備えた表示装置ならびに撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、薄型かつ軽量の表示装置として、フレキシブルディスプレイの開発が進んでいる。このような表示装置では、ヤング率が低く、可撓性をもつ材料が用いられる。特許文献1には、このような表示装置において、可撓性を有する基板上に発光素子を形成するための手法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-253014号公報

発明の概要

[0004] 上記のような表示装置では、その柔軟性から、装置全体を丸めたり、折り畳んだりすることができ、様々な用途での活用が期待されている。一方で、局所的な衝撃あるいは変形などに対する耐性（衝撃耐性）においては、改善の余地がある。柔軟性を保持しつつ衝撃耐性をもつ素子構造の実現が望まれている。

[0005] したがって、柔軟性を保持しつつ衝撃耐性を向上させることが可能な機能性素子、表示装置および撮像装置を提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施の形態の機能性素子は、各々が可撓性を有すると共に対向配置された第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成された素子層と、素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体とを備えたものである。

[0007] 本開示の一実施の形態の表示装置は、各々が可撓性を有すると共に対向配置された第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成され

ると共に、複数の表示画素を有する素子層と、素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体とを備えたものである。

[0008] 本開示の一実施の形態の撮像装置は、各々が可撓性を有すると共に対向配置された第1基板および第2基板と、第1基板と第2基板との間に形成されると共に、複数の撮像画素を有する素子層と、素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体とを備えたものである。

[0009] 本開示の一実施の形態の機能性素子、表示装置および撮像装置では、可撓性を有する第1基板と第2基板との間に形成された素子層の内部に、複数の凸部を含む構造体が配置され、かつこの構造体の弾性が面内異方性を有している。構造体が面内において弾性（弾性率）の異なる方向を有することで、所定の方向における曲げ易さは保持されつつ、素子全体の機械的強度が高まる。

[0010] 本開示の一実施の形態の機能性素子、表示装置および撮像装置では、可撓性を有する第1基板と第2基板との間に形成された素子層の内部に、複数の凸部を含む構造体が配置され、かつこの構造体の弾性が面内異方性を有している。これにより、所定の方向における曲げ易さを保持しつつ、素子全体の機械的強度を高めることができる。よって、柔軟性を保持しつつ、衝撃耐性を向上させることが可能となる。

[0011] 尚、上記内容は本開示の一例である。本開示の効果は、上述したものに限らず、他の異なる効果であってもよいし、更に他の効果を含んでいてもよい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施の形態に係る機能性素子の構成を表す模式図である。

[図2]図1に示した機能性素子を側面からみた図である。

[図3]図2に示した機能性素子の一部の構成を表す断面図である。

[図4]図3に示した機能性素子の詳細構成例を表す断面図である。

[図5]図4に示した絶縁膜、凸部およびカラーフィルタ層の配置構成を表す平面図である。

[図6A]図5のI B-I B線に対応する矢視断面構成を表す断面図である。

[図6B]図5のI C-I C線に対応する矢視断面構成を表す断面図である。

[図7A]図4に示した機能性素子の製造方法を説明するための断面図である。

[図7B]図7Aに続く工程を表す断面図である。

[図7C]図7Bに続く工程を表す断面図である。

[図8]図7Cに続く工程を表す断面図である。

[図9]図8に続く工程を表す断面図である。

[図10A]図9に続く工程を表す断面図である。

[図10B]図10Aに続く工程を表す断面図である。

[図10C]図10Bに続く工程を表す断面図である。

[図11]図10Cに続く工程を表す断面図である。

[図12]図11に続く工程を表す断面図である。

[図13A]図12に続く工程を表す断面図である。

[図13B]図13Aに続く工程を表す断面図である。

[図14A]図1に示した機能性素子の形状例を表す模式図である。

[図14B]図1に示した機能性素子の形状例を表す模式図である。

[図15]図1に示した機能性素子の形状例を表す模式図である。

[図16]図1に示した機能性素子の形状例を表す模式図である。

[図17]変形例1に係る絶縁膜、凸部およびカラーフィルタ層の配置構成を表す平面図である。

[図18]変形例2に係る絶縁膜、凸部およびカラーフィルタ層の配置構成を表す平面図である。

[図19A]変形例3-1に係る絶縁膜および凸部の配置構成を表す平面図である。
。

[図19B]変形例3-2に係る絶縁膜および凸部の配置構成を表す平面図である。
。

[図20]変形例4に係る機能性素子の構成を表す断面図である。

[図21]図20に示した絶縁膜、凸部およびカラーフィルタ層の配置構成を表す平面図である。

[図22]変形例5に係る機能性素子の構成を表す断面図である。

[図23]変形例6に係る機能性素子の構成を表す断面図である。

[図24A]変形例7-1に係る凸部の配置構成を表す平面模式図である。

[図24B]変形例7-2に係る凸部の配置構成を表す平面模式図である。

[図24C]変形例7-3に係る凸部の配置構成を表す平面模式図である。

[図24D]変形例7-4に係る凸部の配置構成を表す平面模式図である。

[図24E]変形例7-5に係る凸部の配置構成を表す平面模式図である。

[図25]表示装置の機能構成例を表すブロック図である。

[図26]撮像装置の機能構成例を表すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（素子層の内部に、弾性において面内異方性をもつ構造体が配置された機能性素子の例）

2. 変形例1（同色2列の画素配列における絶縁膜および凸部の配置例）

3. 変形例2（ストライプ状の画素配列における絶縁膜および凸部の配置例）

4. 変形例3-1, 3-2（ヘキサゴナル状に形成された絶縁膜および凸部の配置例）

5. 変形例4（カラーフィルタ層を凸部に重畳形成して第2基板と接触させた例）

6. 変形例5（第2基板上にカラーフィルタ層を形成した例）

7. 変形例6（第2基板上の一部にカラーフィルタ層を重畳形成して凸部と接触させた例）

8. 変形例7-1～7-5（面内で凸部の配置密度を変化させた例）

9. 適用例（表示装置および撮像装置の例）

[0014] <実施の形態>

[構成]

図1は、本開示の一実施の形態に係る機能性素子（機能性素子1A）の全体構成を表すものである。図2は、機能性素子1Aを側面からみた図である。機能性素子1Aは、可撓性を有し、例えば丸めたり、折り曲げたりすることが可能なフレキシブルデバイスである。この機能性素子1Aは、内部に所定の構造体16を有することにより、例えばXY面内における特定の第1の方向（X軸方向）においては撓まない（または撓みにくい）が、第1の方向と直交する第2の方向（Y軸方向）では撓み易い構造を有している。換言すると、機能性素子1Aは、XZ断面における形状は変化しない（変形しにくい）が、YZ断面における形状は変化し易いように構成されている。

[0015] 図3は、機能性素子1Aの断面構成の一例を表したものである。この断面構成は、図2の一部（Aの部分）の構成に相当する。機能性素子1Aは、例えば第1基板10と、第2基板20との間に素子層10Aを有している。素子層10Aと第1基板10との間には電子回路層11が形成され、素子層10Aと第2基板20の間には、封止樹脂層19が形成されている。素子層10Aの内部に、構造体16が配置されている。

[0016] 素子層10Aは、例えば有機電界発光（EL：Electro luminescence）素子または液晶表示素子などの発光（表示）素子を含んで構成されている。あるいは、素子層10Aは、フォトダイオードなどの光電変換素子を含んで構成されていてもよい。この素子層10Aの一例（有機電界発光素子を含む例）については、後述する。

[0017] 構造体16は、複数の凸部16aを含んで構成されると共に、弾性（弾性率）において面内異方性（XY面内での異方性）を有している（弾性が面内異方性を有している）。ここでは、構造体16は、X軸方向に沿った弾性率が、Y軸方向に沿った弾性率よりも大きくなるように構成されている。詳細には、構造体16において、一軸方向に沿った引っ張り応力（または圧縮応

力)と、この応力に対する歪みとの関係(ヤング率)が面内異方性を有する。つまり、構造体16は、X軸方向におけるヤング率が、Y軸方向におけるヤング率よりも大きくなるように構成されている。機能性素子1Aでは、このような構造体16が素子層10Aの内部に配置されることで、上記のようにX軸方向において撓みにくく、Y軸方向において撓み易い構造が実現される。

[0018] この構造体16では、X軸方向に沿った断面形状と、Y軸方向に沿った断面形状とが互いに異なっている。本実施の形態では、構造体16の各凸部16aが、X軸方向に沿って延在する突条である。平面視的には(XY面内では)、X軸方向に延在する各凸部16aがY軸方向に沿って配列したストライプ状を成すように、複数の凸部16aが配置されている(図1)。尚、構造体16は、第1基板10に形成されてもよいし、第2基板20に形成されてもよい。また、第1基板10と第2基板20との両方に形成されてもよい。

[0019] (有機EL装置の構成例)

図4は、機能性素子1Aの詳細構成例として、素子層10Aに有機EL素子(10R, 10G, 10B, 10W)を用いた有機EL装置の断面構成を表したものである。但し、図4には、有機EL素子10R, 10Bに対応する部分のみを示している。この有機EL装置は、例えば上面発光方式(トップエミッション方式)の発光装置であり、オンチップカラーフィルタ(OC CF: On Chip Color Filter)を用いた構造を有している。

[0020] この有機EL装置は、例えば、第1基板10上に、電子回路層11、第1電極12、絶縁膜15、有機EL層13(表示機能層)、第2電極14、保護膜17、カラーフィルタ層(赤色フィルタ層18R, 緑色フィルタ層18G, 青色フィルタ層18B)およびブラックマトリクス層18BMをこの順に有している。カラーフィルタ層とブラックマトリクス層18BMの上には、封止樹脂層19を介して第2基板20が貼り合わせられている。尚、第1電極12、絶縁膜15、有機EL層13、第2電極14、保護膜17、カラーフィルタ層(赤色フィルタ18R, 緑色フィルタ18G, 青色フィルタ1

8 B) およびブラックマトリクス層 1 8 B M が、図 3 に示した素子層 1 0 A の一具体例に相当する。

[0021] 有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B, 1 0 W はそれぞれ、例えば後述の表示装置において各画素（表示画素）内に配置され、駆動電流の印加によって発光を生じるものである。ここでは、一例として、2 行 2 列で配置された R（赤）, G（緑）, B（青）, W（白）の 4 画素（サブピクセル）の組を 1 ピクセルとして、画素が 2 次元配置された構成を例に挙げる。以下、有機 E L 装置の各部の構成と、その内部に配置された構造体 1 6 の詳細構成について説明する。

[0022] 第 1 基板 1 0 および第 2 基板 2 0 は、可撓性を有する材料から構成されている。可撓性を有する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂などの樹脂が挙げられる。一例としては、ポリエチレン（P E）、ポリカーボネート（P C）、ポリプロピレン（P P）、ポリ塩化ビニル（P V C）、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリスチレン（P S）、ポリウレタン（P U R）、アクリル樹脂、ポリアミド（P A）およびポリイミド（P I）などが挙げられる。あるいは、樹脂に限らず、薄膜金属（表面が絶縁処理されたもの）あるいは薄膜ガラスなどが用いられてもよい。但し、第 2 基板 2 0 は、光透過性をもつ材料から構成されている。

[0023] 電子回路層 1 1 は、有機 E L 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B, 1 0 W を駆動するための画素回路を含む層である。この電子回路層 1 1 には、例えば薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor）および保持容量などを含む画素回路と、走査線、電源線および信号線などの各種配線層とが形成されている。電子回路層 1 1 の表面は、例えば平坦化絶縁膜により覆われている。

[0024] 第 1 電極 1 2 は、画素毎（有機 E L 素子毎）に設けられ、例えば有機 E L 層 1 3 に正孔を注入する電極として機能するものである。第 1 電極 1 2 は、光反射性を有する導電性材料、例えば銀（A g）およびアルミニウム（A l）などの金属元素の単体または合金から構成されている。この第 1 電極 1 2 は、電子回路層 1 1 内に形成された画素回路と電氣的に接続されている。

- [0025] 有機EL層13は、第1電極12および第2電極14を通じて注入された電子と正孔との再結合により励起子を生じて発光する有機化合物を含むものである。この有機EL層13は、例えば複数種類の発光層を組み合わせで構成されており、各発光層から発せられた色光の混色により、所望の発光スペクトル（例えば白色光）を生じる発光層（白色発光層）である。この有機EL層13から発せられた白色光が、カラーフィルタ層（赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18G、青色フィルタ層18B）のいずれかを通過することにより、R、G、Bの3原色の色光となる。尚、W画素では、例えばカラーフィルタ層が設けられておらず、有機EL層13を出射した白色光が表示される。
- [0026] この有機EL層13と第1電極12との間には、例えば図示しない正孔輸送層（HTL：Hole Transport Layer）および正孔注入層（HIL：Hole Injection Layer）が設けられていてもよい。また、有機EL層13と第2電極14との間には、電子輸送層（ETL：Electron Transport Layer）および電子注入層（EIL：Electron Injection Layer）などが設けられていてもよい。ここでは、有機EL層13が白色発光層である場合を例に挙げたが、有機EL層13は、画素毎に単一色を発する発光層により構成されていてもよい（単色発光であってもよい）。
- [0027] 第2電極14は、例えば、全画素に共通して設けられ、有機EL層13に電子を注入する電極として機能するものである。この第2電極14の構成材料としては、光透過性を有する導電性材料、例えばインジウム錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）およびインジウム・ガリウム・亜鉛酸化物（IGZO）などの透明導電膜が挙げられる。この第2電極14は、例えば後述する凸部16aの上面および側面を覆って、連続的に形成されている。
- [0028] 絶縁膜15は、第1電極12を画素毎に電氣的に分離するためのものであり、例えば第1電極12上において、有機EL層13に対向して開口H1を有している。この絶縁膜15は、例えば感光性樹脂などの有機材料、または

無機材料により構成されている。

[0029] 本実施の形態では、この絶縁膜 15 上に、上述した構造体 16 を構成する複数の凸部 16a が形成されている。図 5 に、機能性素子 1A の一部（絶縁膜 15、凸部 16a およびカラーフィルタ層）の配置構成について示す。尚、図 4 は、図 5 の I A - I A 線に対応する矢視断面構成を表したものである。また、図 5 では、有機 EL 素子 10R, 10G, 10B, 10W に相当する領域を一点鎖線で囲って図示している。このように、絶縁膜 15 は、例えば画素毎（有機 EL 素子 10R, 10G, 10B, 10W 毎）に開口 H1 を有している。凸部 16a は、このような絶縁膜 15 上に、X 軸方向に沿って延在して形成されている（X 軸方向に沿って延在する突条である）。この例では、凸部 16a は、例えば画素間（開口 H1 同士の間）の列状の領域を埋めるように設けられている。凸部 16a の幅は、絶縁膜 15 の幅（開口 H1 同士の間隔）と同等であってもよいし、異なってもよい。また、凸部 16a は、画素間の全ての列に設けられていなくともよい。例えば、凸部 16a は、任意の数の列に対して 1 つずつ配置されていてもよいし、選択的な列には配置されていなくともよい（間引かれて配置されていてもよい）。

[0030] このような凸部 16a を複数含む構造体 16 では、上記のように X 軸方向に沿った断面形状と、Y 軸方向に沿った断面形状とが互いに異なっている。図 6A に、図 5 の I B - I B 線に対応する矢視断面構成を、図 6B に、図 5 の I C - I C 線に対応する矢視断面構成を、それぞれ示す。図 5 および図 6A に示したように、構造体 16 の Y 軸方向に沿った断面形状（YZ 断面形状）は、複数の矩形状が Y 軸方向に沿って離散的に配置された構造を成す。一方、図 6B に示したように、構造体 16 の X 軸方向に沿った断面形状（XZ 断面形状）は、X 軸方向に沿って連続的に延在する矩形状を成す。

[0031] 凸部 16a の構成材料としては、例えば、感光性樹脂などの有機材料が挙げられる。凸部 16a は、絶縁膜 15 と同一材料により構成されていてもよく、この場合には、プロセス容易性が高まる（後述）。また、凸部 16a は、無機材料（例えば、窒化シリコン（SiN_x）、酸化シリコン（SiO_x）等

）により構成されていてもよい。この場合には、保護性能が向上し、有機EL層13の水分による劣化などが隣接画素へ拡がることを抑制することができる。更に、凸部16aと、絶縁膜15とは、弾性率（詳細にはヤング率）の異なる材料から構成されていてもよい。尚、凸部16aの構成材料は、絶縁性材料に限らず、導電性材料であっても構わない。

[0032] この凸部16aの厚み（高さ）は、特に限定されないが、凸部16aと絶縁膜15との合計の厚みが、例えば数nm以上10μm以下程度となるように形成されている。凸部16aが柱としての役割を果たすため、絶縁膜15の厚みの割合は大きい方が望ましい。また、凸部16aの側面は垂直面（XY平面に対して垂直な面）であってもよいし、テーパを有していてもよい。また、プロセスによっては、凸部16aの側面が逆テーパを有していても構わない。

[0033] 保護膜17は、例えば窒化シリコンおよび酸化シリコンなどの無機材料から構成されている。この保護膜17は、凸部16aの形状に倣って、第2電極14上に形成されている。

[0034] カラーフィルタ層（赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18G、青色フィルタ層18B）は、保護膜17上の、有機EL素子10R、10G、10Bに対応する領域に形成されている。具体的には、赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18Gおよび青色フィルタ層18Bはそれぞれ、絶縁膜15の開口H1に対向する領域に画素毎に形成されている。赤色フィルタ層18Rは、入射光のうちの赤色光を選択的に透過させる機能膜であり、緑色フィルタ層18Gは、入射光のうちの緑色光を選択的に透過させる機能膜であり、青色フィルタ層18Bは、入射光のうちの青色光を選択的に透過させる機能膜である。

[0035] ブラックマトリクス層18BMは、遮光性を有すると共に、画素間の領域を覆うように形成されている。ブラックマトリクス層18BMの一部は、凸部16aの上面にも重畳して形成されている。このブラックマトリクス層18BMは、有機材料または無機材料から構成されている。例えば、ブラック

マトリクス層 18 BM は、複数の無機膜からなる積層構造とすることができる。このような構造により光を干渉させて遮断することが可能である。

[0036] 封止樹脂層 19 は、例えば熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂などからなり、接着層として機能するものである。

[0037] [製造方法]

上記のような機能性素子 1 A（有機 EL 装置）は、例えば次のようにして製造することができる。図 7 A～図 13 B に、有機 EL 装置の製造方法の一例について工程順に示す。

[0038] まず、図 7 A に示したように、支持基板 110 上に、図示しない剥離層（接着層）などを用いて第 1 基板 10 を固定する。支持基板 110 としては、第 1 基板 10 よりも硬い基板（例えばガラス基板など）を用いる。続いて、図 7 B に示したように、第 1 基板 10 上に、上述した電子回路層 11 を、公知の薄膜プロセスを用いて形成する。この後、図 7 C に示したように、電子回路層 11 上に、複数の第 1 電極 12 を形成する。具体的には、上述したような金属材料を、例えば蒸着法またはスパッタ法などにより、電子回路層 11 上に成膜する。その後、例えばフォトリソグラフィ法を用いたエッチングによりパターンニングし、第 1 電極 12 を形成する。

[0039] 次に、図 8 に示したように、第 1 電極 12 上に、絶縁膜 15 を形成する。具体的には、第 1 電極 12 上に、上述した材料（例えば感光性樹脂などの有機材料）を、例えば塗布成膜した後、所定のフォトリソグラフィ法を用いて露光することにより、開口 H1 を有する絶縁膜 15 をパターン形成する。

[0040] 続いて、図 9 に示したように、絶縁膜 15 上に、凸部 16 a を形成する。具体的には、絶縁膜 15 上に上述した材料（例えば感光性樹脂などの有機材料）を、例えば塗布成膜した後、所定のフォトリソグラフィ法を用いて露光することにより、上述したような Y 軸方向に沿って延在する複数の凸部 16 a を形成することができる。

[0041] あるいは、凸部 16 a として無機材料を用いる場合には、例えばその無機材料を成膜後、フォトリソグラフィ法を用いたエッチングによりパターンニ

グを行うことで、凸部 16 a を形成することができる。また、凸部 16 a として、絶縁膜 15 と同一材料を用いる場合には、絶縁膜 15 および凸部 16 a の材料成膜を一括して行った後、2 段階のパターニング（露光またはエッチング）を行うことにより、絶縁膜 15 と凸部 16 a とを形成することができる。換言すると、成膜した材料の膜厚を X 軸方向および Y 軸方向の各方向において制御することにより、絶縁膜 15 および凸部 16 a を形成することができる。工数および材料コストなどを削減することができ、プロセス容易性を高めることができる。

[0042] 次に、図 10 A に示したように、有機 EL 層 13 を形成する。有機 EL 層 13 は、例えばインクジェット法あるいは反転印刷法などにより開口 H1 毎に形成する（塗り分ける）ことができる。あるいは、真空蒸着法により形成してもよく、この場合には、マスク等を用いた塗り分けにより開口 H1 毎に有機 EL 層 13 を形成することができる。但し、有機材料は、凸部 16 a 上に堆積していても構わない。

[0043] 続いて、図 10 B に示したように、例えばスパッタ法を用いて、第 1 基板 10 の全面にわたって、上述した材料よりなる第 2 電極 14 を形成する。

[0044] 次に、図 10 C に示したように、例えば CVD（Chemical Vapor Deposition）法等を用いて保護膜 17 を形成する。

[0045] 続いて、図 11 に示したように、カラーフィルタ層（赤色フィルタ層 18 R および青色フィルタ層 18 B のみ示す）と、ブラックマトリクス層 18 B M とを、上述した所定の領域に形成する。このようにして、有機 EL 素子 10 R、10 G、10 B、10 W を形成することができる。

[0046] 次に、図 12 に示したように、形成した有機 EL 素子 10 R、10 G、10 B、10 W を覆うように、封止樹脂層 19 を形成する。

[0047] 続いて、図 13 A に示したように、封止樹脂層 19 上に、第 2 基板 20 を貼り合わせる。この際、第 2 基板 20 は、予め支持基板 120 に、図示しない剥離層（接着層）を用いて固定しておく。第 2 基板 20 を、支持基板 120 上に固定した状態で、封止樹脂層 19 上に貼り合わせる。支持基板 120

としては、第2基板20よりも硬い基板（例えばガラス基板など）を用いる。

[0048] 最後に、図13Bに示したように、支持基板110、120を、第1基板10および第2基板20から剥離する。これにより、図4に示した有機EL装置を完成する。

[0049] [作用、効果]

機能性素子1Aでは、有機EL素子10R、10G、10B、10Wの各有機EL層13に、第1電極12と第2電極14とを通じて駆動電流が注入されると、有機EL層13において正孔と電子とが再結合して励起子が生じ、発光が起こる。有機EL素子10R、10G、10Bでは、有機EL層13から発せられた光（白色光）は、第2電極14と保護膜17等を透過した後、カラーフィルタ層（赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18Gおよび青色フィルタ層18Bのいずれか）を透過する。これにより、赤色光、緑色光および青色光が、表示光として第2基板20の上方へ出射する。有機EL素子10Wでは、有機EL層13から発せられた白色光が、第2電極14と保護膜17等を透過した後、表示光として第2基板20の上方へ出射する。

[0050] この機能性素子1Aでは、上記のような有機EL素子10R、10G、10B、10Wを含む素子層10Aが、可撓性を有する第1基板10と第2基板20との間に形成されている。これにより、例えばユーザは、機能性素子1Aを丸めたり、折り畳んだりして扱うことができる。

[0051] ところが、このような可撓性基板を用いたフレキシブルデバイスでは、局所的な衝撃や変形に対して弱く、そのような衝撃等に起因して、例えばデバイス内部の保護構造が破壊されてしまうことがある。これを防止するために、例えば強固な外部保護構造を形成することも考えられるが、このような保護構造を形成した場合には、フレキシブル性を欠いたデバイスとなってしまう。

[0052] これに対し、本実施の形態では、素子層10Aの内部に、複数の凸部16

aを含む構造体16が配置されている。また、この構造体16の弾性が面内異方性を有している。具体的には、複数の凸部16aのそれぞれが、X軸方向に沿って延在する突条となっている。これにより、一方向（Y軸方向）における曲げ易さを保持しつつ、素子全体の機械的強度を向上させ、局所的な衝撃や変形に対する耐性を高めることができる。よって、柔軟性を保持しつつ、衝撃耐性を向上させることが可能となる。

[0053] 例えば、本実施の形態の構造体16を有する機能性素子1Aでは、図14Aおよび図14Bに模式的に示したように、Y軸方向では曲げ易く（丸め易く）、X軸方向では、曲げにくい（丸めにくい）構造を実現することができる。柔軟性と衝撃耐性を両立することが可能である。

[0054] 尚、上記実施の形態では、構造体16において、凸部16aをX軸方向に延在する突条としたが、凸部16aは、Y軸方向に延在する突条であってもよい。この場合には、X軸方向において曲げ易く、Y軸方向において曲げにくい構造が実現される。あるいは、構造体16が弾性において面内異方性を有する構造であれば、凸部16aは、X軸方向およびY軸方向の両方に延在していてもよい（平面視的に格子状を成すように配置されていてもよい）。この場合には、機能性素子1Aは、例えば図15および図16に模式的に示したように、図14Aおよび図14Bに示した例に比べ、リジッドなデバイスとなるが、衝撃耐性に優れ、薄型かつ軽量のデバイスを実現できる。また、図15に示したように、機能性素子1Aの一方の基板の表面（例えば第2基板20の表面）S1が、湾曲面を有していてもよいし、図16に示したように平板状であっても構わない。

[0055] 以下、上記実施の形態の変形例に係る構成について説明する。尚、上記実施の形態と同様の構成要素については、同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

[0056] <変形例1>

図17は、変形例1に係る絶縁膜15、凸部16aおよびカラーフィルタ層（赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18Gおよび青色フィルタ層1

8 B) の配置構成を表す平面図である。上記実施の形態では、2 行 2 列で R, G, B, W の 4 画素が配置された構成を例示したが、機能性素子 1 A の画素配列は、これに限定されるものではない。例えば、本変形例のように、R, G, B の 3 画素（有機 EL 素子 10 R, 10 G, 10 B）をそれぞれ、1 行 2 列で配置してもよい（同色 2 列の画素配列であってもよい）。また、ここでは、R, G, B の 3 画素構成としたが、R, G, B, W の 4 画素構成としても構わない。

[0057] 本変形例のような画素配列の場合にも、素子層 10 A（図 17 には図示せず）の内部に構造体 16 が形成されることで、具体的には、絶縁膜 15 上に、例えば X 軸方向に沿って延在して複数の凸部 16 a が配置されることで、Y 軸方向において曲げ易い（X 軸方向では曲げにくい）構造が実現される。また、このような構造体 16 を備えることで、装置全体の機械的強度が高まる。よって、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

[0058] また、本変形例では、直線状に（行方向に）、R, G, B の各画素が配置されることから、有機 EL 層 13 を、例えばストライプコーターを用いて形成することができる。また、赤色フィルタ層 18 R、緑色フィルタ層 18 G および青色フィルタ層 18 B についても、例えばストライプコーターを用いて形成することができる。即ち、OCCF の形成工程において、エッチング工程を削減することが可能である。

[0059] <変形例 2>

図 18 は、変形例 2 に係る絶縁膜 15、凸部 16 a およびカラーフィルタ層（赤色フィルタ層 18 R、緑色フィルタ層 18 G および青色フィルタ層 18 B）の配置構成を表す平面図である。上記実施の形態では、2 行 2 列で R, G, B, W の 4 画素が配置された構成を例示したが、機能性素子 1 A の画素配列は、これに限定されるものではない。例えば、本変形例のように、R, G, B の 3 画素（有機 EL 素子 10 R, 10 G, 10 B）をストライプ状に配置してもよい。また、ここでは、R, G, B の 3 画素構成としたが、R, G, B, W の 4 画素構成としても構わない。

[0060] 本変形例のような画素配列の場合にも、素子層 10A（図 18 には図示せず）の内部に構造体 16 が形成されることで、具体的には、絶縁膜 15 上に、例えば X 軸方向に沿って延在して複数の凸部 16a が配置されることで、Y 軸方向において曲げ易い（X 軸方向では曲げにくい）構造が実現される。また、このような構造体 16 を備えることで、装置全体の機械的強度が高まる。よって、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

[0061] <変形例 3-1, 3-2>

図 19A は、変形例 3-1 に係る絶縁膜 15 および凸部 16a の配置構成を表す平面図である。図 19B は、変形例 3-2 に係る絶縁膜 15 および凸部 16a の配置構成を表す平面図である。上記実施の形態では、構造体 16 における凸部 16a が、格子状の画素配列における行列方向（X 軸方向および Y 軸方向）の一方に沿って延在した構成を例示したが、本変形例のように、凸部 16a は、ヘキサゴナル形状のうちの一方に沿って延在する辺に沿って配置されていてもよい。

[0062] 例えば、図 19A に示したように、凸部 16a は、絶縁膜 15 の面形状がヘキサゴナル形状を含む場合に、そのヘキサゴナル形状のうちの一方（方向 A1）に沿って延在する辺に沿って配置されていてもよい。あるいは、図 19B に示したように、凸部 16a は、ヘキサゴナル形状のうちの方向 A1 と異なる方向（方向 A2）に沿って延在する辺に沿って配置されていてもよい。また、方向 A1 に延在する辺と、方向 A2 に延在する辺との両方に、凸部 16a が配置されていても構わない。

[0063] 本変形例の場合にも、素子層 10A（図 19A および図 19B には図示せず）の内部に構造体 16 が形成されることで、具体的には、絶縁膜 15 上に、例えば方向 A1 または方向 A2 に沿って延在して複数の凸部 16a が配置されることで、一軸方向における曲げ易さが保持されつつ、装置全体の機械的強度が高まる。よって、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

[0064] <変形例 4>

図20は、変形例4に係る機能性素子の構成を表す断面図である。図21は、図20に示した絶縁膜15、カラーフィルタ層および凸部16aの構成を表す平面図である。尚、図20は、図21のI D-I D線に対応する矢視断面構成を表したものである。

[0065] 本変形例の機能性素子においても、上記実施の形態と同様、可撓性を有する第1基板10と第2基板20との間に素子層10Aを有し、この素子層10Aの内部に、構造体16が配置されている。素子層10Aには、OCCFとして、カラーフィルタ層（赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18G、青色フィルタ層18B）と、ブラックマトリクス層18BMとが形成されている。また、構造体16は、複数の凸部16aを含むと共に、弾性において面内異方性を有している。例えば、各凸部16aが、X軸方向に沿って延在する突条である。

[0066] 但し、本変形例では、上記実施の形態と異なり、凸部16aと第2基板20とが点状の領域において接触している（点接触または点状接触している）。具体的には、凸部16a上の選択的な領域に更に凸部16bが配置されている。この凸部16bに対向する領域において、カラーフィルタ層の一部が、凸部16aと重畳して形成されている。ここでは、図21に示したように、凸部16bが、4つの画素によって囲まれる領域（矩形状の開口H1の角付近の領域）に設けられている。このように多段に重ねて設けられた凸部16a、16bに、例えば緑色フィルタ層18Gの一部と青色フィルタ層18Bの一部とが、更に重なって形成されている。これにより、凸部16a上の選択的な部分が相対的に高くなるように構成され、凸部16a（凸部16b）とカラーフィルタ層との積層部分が、第2基板20と点状の領域で接触した構造を実現できる。

[0067] 尚、ここでは、凸部16a上に凸部16bを形成すると共に、この凸部16bにカラーフィルタ層を重畳させた構成を例示したが、凸部16a、16bによる多段構造のみ、あるいはカラーフィルタ層を重畳させた構造のみによって、点状接触させるような構成であってもよい。また、ここでは4画素

に1つの割合で凸部16bを配置したが、凸部16bの配置密度は任意であり、特に限定されない。

[0068] 本変形例のような凸部16a, 16bおよびカラーフィルタ層を用いた構成においても、素子層10Aの内部において、絶縁膜15上に、例えばX軸方向に沿って延在する複数の凸部16aが配置されることで、Y軸方向において曲げ易い(X軸方向では曲げにくい)構造が実現される。また、このような構造体16を備えることで、装置全体の機械的強度が高まる。よって、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

[0069] また、本変形例では、凸部16bに対応する点状の領域に荷重が集中し易いことから、衝撃耐性をより高めることができる。また、第2基板20と凸部16a, 16bとの点状接触によって、衝撃が封止樹脂層19を通じて拡がりにくくなる。衝撃や変形に起因する封止樹脂層19における保護機能の低下を抑制することができる。

[0070] <変形例5>

図22は、変形例5に係る機能性素子の構成を表す断面図である。上記実施の形態では、カラーフィルタ層が第1基板10の側に形成された構成(OCFを用いた構成)を例示したが、カラーフィルタ層は、第2基板20の一面に形成されていてもよい。ここでは、赤色フィルタ層18R、緑色フィルタ層18Gおよび青色フィルタ層18Bと、ブラックマトリクス層18BMとを含むBM/CF層18が、第2基板20の第1基板10との対向面に形成されている。尚、図22には、赤色フィルタ層18Rおよび青色フィルタ層18Bのみを図示している。

[0071] 本変形例の場合にも、素子層10Aの内部に複数の凸部16aを含む構造体16が形成されることで、Y軸方向において曲げ易い(X軸方向では曲げにくい)構造が実現される。また、このような構造体16を備えることで、装置全体の機械的強度が高まる。よって、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

[0072] <変形例6>

図 2 3 は、変形例 6 に係る機能性素子の構成を表す断面図である。尚、図 2 3 には、緑色フィルタ層 1 8 G および青色フィルタ層 1 8 B のみを図示している。本変形例では、上記変形例 5 の素子構造において、凸部 1 6 a と第 2 基板 2 0 とが点状の領域において接触（点接触または点状接触）している。具体的には、凸部 1 6 a 上の選択的な領域に更に凸部 1 6 b が配置されている。この凸部 1 6 b に対向する領域において、カラーフィルタ層の一部が重畳して形成されている。この重畳した部分が、凸部 1 6 a（凸部 1 6 b）と点状の領域で接触している。このような構成により、上記実施の形態および変形例 4 と同等の効果を得ることができる。

[0073] <変形例 7-1～7-5>

図 2 4 A～図 2 4 E は、変形例 7-1～7-5 に係る凸部 1 6 a の配置構成を模式的に表したものである。上記実施の形態では、構造体 1 6 を構成する凸部 1 6 a が、画素間の列領域に配置されている構成を例示したが、凸部 1 6 a の密度（配置密度）は、面内で異なってもよい。例えば、図 2 4 A に示したように、凸部 1 6 a の配置密度が、面内中央部よりも周縁部において大きくなるように構成されていてもよい。周縁部において凸部 1 6 a の密度が大きいことで、装置全体の機械的強度が増す（全体の剛性が高まる）。あるいは、図 2 4 B に示したように、凸部 1 6 a の配置密度が、面内中央部よりも周縁部において小さくなるように構成されていてもよい。

[0074] また、図 2 4 C に示したように、点状の凸部 1 6 a を離散配置した構成において、その配置密度が面内で異なってもよい。更に、図 2 4 D に示したように、複数の凸部 1 6 a の幅を面内中央部と周縁部とにおいて変化させることで、配置密度が面内で異なるように構成してもよい。また、図示はしないが、面内中央部に配置された凸部 1 6 a と、周縁部に配置された凸部 1 6 a とにおいて、ヤング率の異なる材料が用いられても構わない。加えて、図 2 4 E に示したように、凸部 1 6 a は、X 軸方向に連続的に延在した突条である必要はなく、任意の箇所にスリット 1 6 a 1 を有していてもよい。

[0075] <適用例>

上記実施の形態および変形例において説明した機能性素子は、図 25 に示した表示装置（表示装置 2 A）または図 26 に示した撮像装置（撮像装置 2 B）に適用することができる。

[0076] 表示装置 2 A は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、映像として表示するものであり、例えば有機 EL ディスプレイまたは液晶ディスプレイなどである。表示装置 2 A は、例えばタイミング制御部 2 1 と、信号処理部 2 2 と、駆動部 2 3 と、表示画素部 2 4 とを備えている。表示画素部 2 4 が、上述の機能性素子 1 A に相当する。

[0077] タイミング制御部 2 1 は、各種のタイミング信号（制御信号）を生成するタイミングジェネレータを有しており、これらの各種のタイミング信号を基に、信号処理部 2 2 等の駆動制御を行うものである。信号処理部 2 2 は、例えば、外部から入力されたデジタルの映像信号に対して所定の補正を行い、それにより得られた映像信号を駆動部 2 3 に出力するものである。駆動部 2 3 は、例えば走査線駆動回路および信号線駆動回路などを含んで構成され、各種制御線を介して表示画素部 2 4 の各画素を駆動するものである。表示画素部 2 4 は、機能性素子 1 A を含んで構成されている。機能性素子 1 A の素子層 1 0 A には、画素（表示画素）毎に、上記した有機 EL 素子 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B 等のいずれかが形成されている。

[0078] 撮像装置 2 B は、例えば画像を電気信号として取得する固体撮像装置であり、例えば CCD (Charge Coupled Device) または CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどから構成されている。撮像装置 2 B は、例えばタイミング制御部 2 5 と、駆動部 2 6 と、撮像画素部 2 7 と、信号処理部 2 8 とを備えている。撮像画素部 2 7 が、上述の機能性素子 1 A に相当する。

[0079] タイミング制御部 2 5 は、各種のタイミング信号（制御信号）を生成するタイミングジェネレータを有しており、これらの各種のタイミング信号を基に、駆動部 2 6 の駆動制御を行うものである。駆動部 2 6 は、例えば行選択回路、AD変換回路および水平転送走査回路などを含んで構成され、各種制

御線を介して撮像画素部 27 の各画素から信号を読み出す駆動を行うものである。撮像画素部 27 は、機能性素子 1A を含んで構成されている。機能性素子 1A の素子層 10A には、画素（撮像画素）毎に、フォトダイオードなどの光電変換素子が形成されている。信号処理部 28 は、撮像画素部 27 から得られた信号に対して様々な信号処理を施すものである。

[0080] このように、上述した機能性素子 1A は、表示装置 2A および撮像装置 2B に適用することが可能であり、これにより柔軟性と衝撃耐性に優れた電子デバイスを実現することができる。また、撮像装置 2B では、撮像画素部 27 の受光面に湾曲した形状を付与することができ、これによってレンズ設計を容易にすることも可能である。この際、上述したような構造体 16 の面内異方性により、受光面は一軸方向において湾曲し易く、半円筒状（シリンドリカル状）を成すが、信号処理部 28 における信号処理（補正処理）によって、受光面を球面と見做すことも可能である。

[0081] 以上、実施の形態等を挙げて説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等で説明した凸部 16a の位置、形状および数などは、一例であり、例示したものに限定されるものではない。

[0082] また、上記実施の形態等に記載した各層の材料および厚みは列挙したものに限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよい。更に、表示装置では、上述した全ての層を備えている必要はなく、あるいは上述した各層に加えて更に他の層を備えていてもよい。また、上記実施の形態等において説明した効果は一例であり、本開示の効果は、他の効果であってもよいし、更に他の効果を含んでいてもよい。

[0083] なお、本開示は以下のような構成であってもよい。

(1)

各々が可撓性を有すると共に対向配置された第 1 基板および第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に形成された素子層と、
前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内

異方性を有する構造体と

を備えた機能性素子。

(2) 前記構造体では、面内の第1の方向における弾性率は、前記第1の方向と異なる第2の方向における弾性率よりも大きい

上記(1)に記載の機能性素子。

(3)

前記構造体では、前記第1の方向に沿った断面形状と、前記第2の方向に沿った断面形状とが互いに異なる

上記(2)に記載の機能性素子。

(4)

前記複数の凸部はそれぞれ、前記第1の方向に沿って延在する突条である

上記(3)に記載の機能性素子。

(5)

前記素子層は、前記第1基板の側から順に、第1電極と、表示機能層と、第2電極とを有する

上記(1)～(4)のいずれか1つに記載の機能性素子。

(6)

前記表示機能層は、有機電界発光層を含み、

前記素子層は、前記第1電極上に形成されると共に前記表示機能層に対向して開口を有する絶縁膜を更に有し、

前記複数の凸部は、前記絶縁膜上に配置されている

上記(5)に記載の機能性素子。

(7)

前記複数の凸部は、前記絶縁膜と同一材料から構成されている

上記(6)に記載の機能性素子。

(8)

前記複数の凸部は、前記絶縁膜と弾性率の異なる材料から構成されている

上記(6)に記載の機能性素子。

(9)

前記複数の凸部は、無機材料から構成されている

上記 (6) に記載の機能性素子。

(1 0)

前記素子層では、前記第 2 電極上に保護膜を介して複数のカラーフィルタ層が設けられ、

前記複数のカラーフィルタ層の一部が前記凸部に重畳して形成されると共に、前記複数のカラーフィルタ層の一部と前記凸部との積層部分が前記第 2 基板と接している

上記 (5) ～ (9) のいずれか 1 つに記載の機能性素子。

(1 1)

前記素子層では、前記第 2 基板の前記第 1 基板との対向面に複数のカラーフィルタ層が設けられ、

前記複数のカラーフィルタ層同士が重畳して形成されると共に、その重畳した部分が前記凸部と接している

上記 (1) ～ (9) のいずれか 1 つに記載の機能性素子。

(1 2)

前記絶縁膜の面形状がヘキサゴナル形状を含み、

前記複数の凸部は、前記絶縁膜上において、前記ヘキサゴナル形状のうちの一方に延在する辺に沿って配置されている

上記 (6) ～ (1 1) のいずれか 1 つに記載の機能性素子。

(1 3)

前記突条はスリットを有する

上記 (4) ～ (1 2) のいずれか 1 つに記載の機能性素子。

(1 4) 前記複数の凸部は、点状に離散して配置されている

上記 (3) に記載の機能性素子。

(1 5)

前記構造体は、前記第 1 基板および前記第 2 基板のうちの一方または両方

に形成されている

上記（１）～（１４）のいずれか１つに記載の機能性素子。

（１６）

前記複数の凸部の配置密度は面内で異なっている

上記（１）～（１５）のいずれか１つに記載の機能性素子。

（１７）

前記配置密度は、面内中央部よりも周縁部において大きくなっている

上記（１６）に記載の機能性素子。

（１８）

前記配置密度は、面内中央部よりも周縁部において小さくなっている

上記（１６）に記載の機能性素子。

（１９）

各々が可撓性を有すると共に対向配置された第１基板および第２基板と、

前記第１基板と前記第２基板との間に形成されると共に、複数の表示画素を有する素子層と、

前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体と

を備えた

機能性素子を有する表示装置。

（２０）

各々が可撓性を有すると共に対向配置された第１基板および第２基板と、

前記第１基板と前記第２基板との間に形成されると共に、複数の撮像画素を有する素子層と、

前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体と

を備えた

機能性素子を有する撮像装置。

[0084] 本出願は、日本国特許庁において２０１５年５月１９日に出願された日本

特許出願番号第2015-102069号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0085] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

- [請求項1] 各々が可撓性を有すると共に対向配置された第1基板および第2基板と、
 前記第1基板と前記第2基板との間に形成された素子層と、
 前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体と
 を備えた機能性素子。
- [請求項2] 前記構造体では、面内の第1の方向における弾性率は、前記第1の方向と異なる第2の方向における弾性率よりも大きい
 請求項1に記載の機能性素子。
- [請求項3] 前記構造体では、前記第1の方向に沿った断面形状と、前記第2の方向に沿った断面形状とが互いに異なる
 請求項2に記載の機能性素子。
- [請求項4] 前記複数の凸部はそれぞれ、前記第1の方向に沿って延在する突条である
 請求項3に記載の機能性素子。
- [請求項5] 前記素子層は、前記第1基板の側から順に、第1電極と、表示機能層と、第2電極とを有する
 請求項1に記載の機能性素子。
- [請求項6] 前記表示機能層は、有機電界発光層を含み、
 前記素子層は、前記第1電極上に形成されると共に前記表示機能層に対向して開口を有する絶縁膜を更に有し、
 前記複数の凸部は、前記絶縁膜上に配置されている
 請求項5に記載の機能性素子。
- [請求項7] 前記複数の凸部は、前記絶縁膜と同一材料から構成されている
 請求項6に記載の機能性素子。
- [請求項8] 前記複数の凸部は、前記絶縁膜と弾性率の異なる材料から構成されている

請求項 6 に記載の機能性素子。

[請求項9] 前記複数の凸部は、無機材料から構成されている

請求項 6 に記載の機能性素子。

[請求項10] 前記素子層では、前記第 2 電極上に保護膜を介して複数のカラーフィルタ層が設けられ、

前記複数のカラーフィルタ層の一部が前記凸部に重畳して形成されると共に、前記複数のカラーフィルタ層の一部と前記凸部との積層部分が前記第 2 基板と接している

請求項 5 に記載の機能性素子。

[請求項11] 前記素子層では、前記第 2 基板の前記第 1 基板との対向面に複数のカラーフィルタ層が設けられ、

前記複数のカラーフィルタ層同士が重畳して形成されると共に、その重畳した部分が前記凸部と接している

請求項 1 に記載の機能性素子。

[請求項12] 前記絶縁膜の面形状がヘキサゴナル形状を含み、

前記複数の凸部は、前記絶縁膜上において、前記ヘキサゴナル形状のうちの一方に延在する辺に沿って配置されている

請求項 6 に記載の機能性素子。

[請求項13] 前記突条はスリットを有する

請求項 4 に記載の機能性素子。

[請求項14] 前記複数の凸部は、点状に離散して配置されている

請求項 3 に記載の機能性素子。

[請求項15] 前記構造体は、前記第 1 基板および前記第 2 基板のうちの一方または両方に形成されている

請求項 1 に記載の機能性素子。

[請求項16] 前記複数の凸部の配置密度は面内で異なっている

請求項 1 に記載の機能性素子。

[請求項17] 前記配置密度は、面内中央部よりも周縁部において大きくなっている

る

請求項 16 に記載の機能性素子。

[請求項18]

前記配置密度は、面内中央部よりも周縁部において小さくなっている

る

請求項 16 に記載の機能性素子。

[請求項19]

各々が可撓性を有すると共に対向配置された第 1 基板および第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に形成されると共に、複数の表示画素を有する素子層と、

前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体と

を備えた

機能性素子を有する表示装置。

[請求項20]

各々が可撓性を有すると共に対向配置された第 1 基板および第 2 基板と、

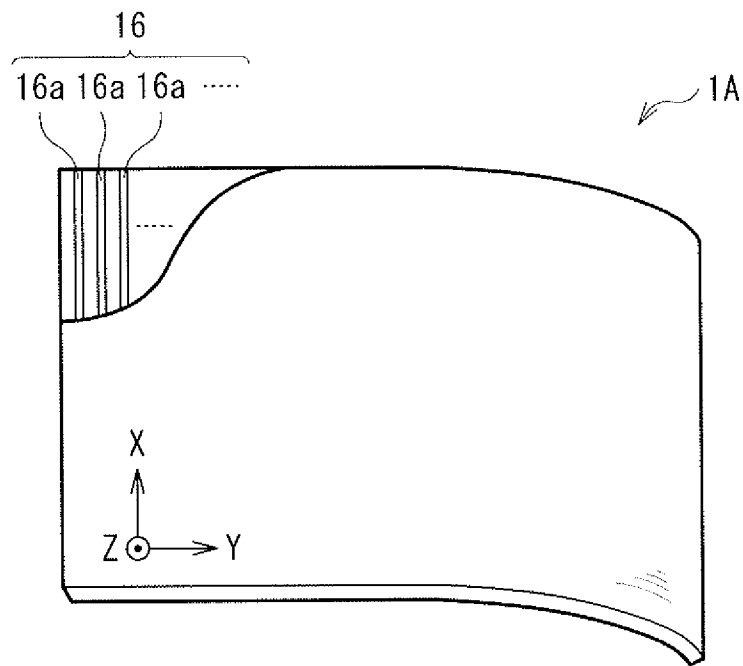
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に形成されると共に、複数の撮像画素を有する素子層と、

前記素子層の内部に配置され、複数の凸部を含むと共に弾性において面内異方性を有する構造体と

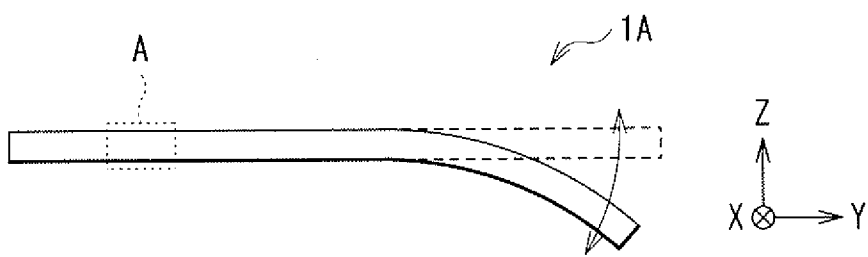
を備えた

機能性素子を有する撮像装置。

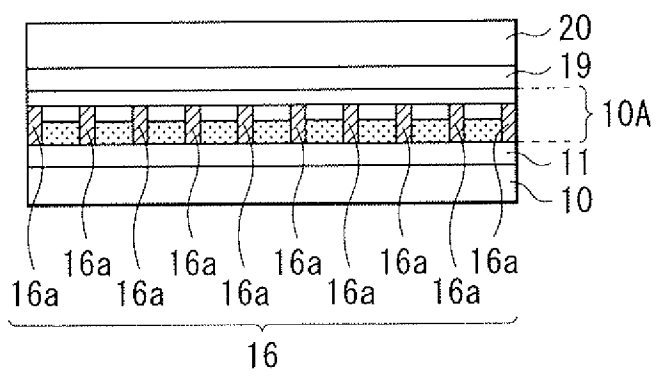
[図1]



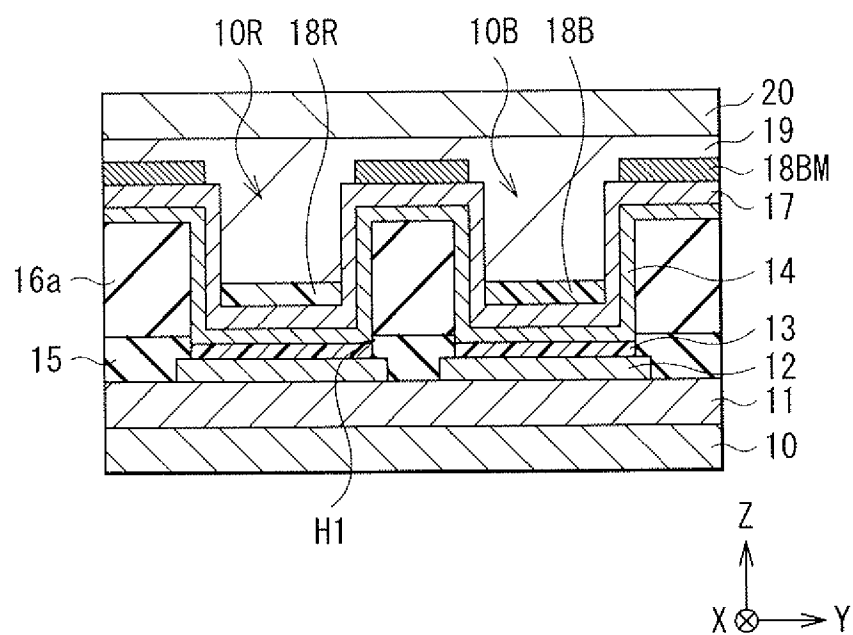
[図2]



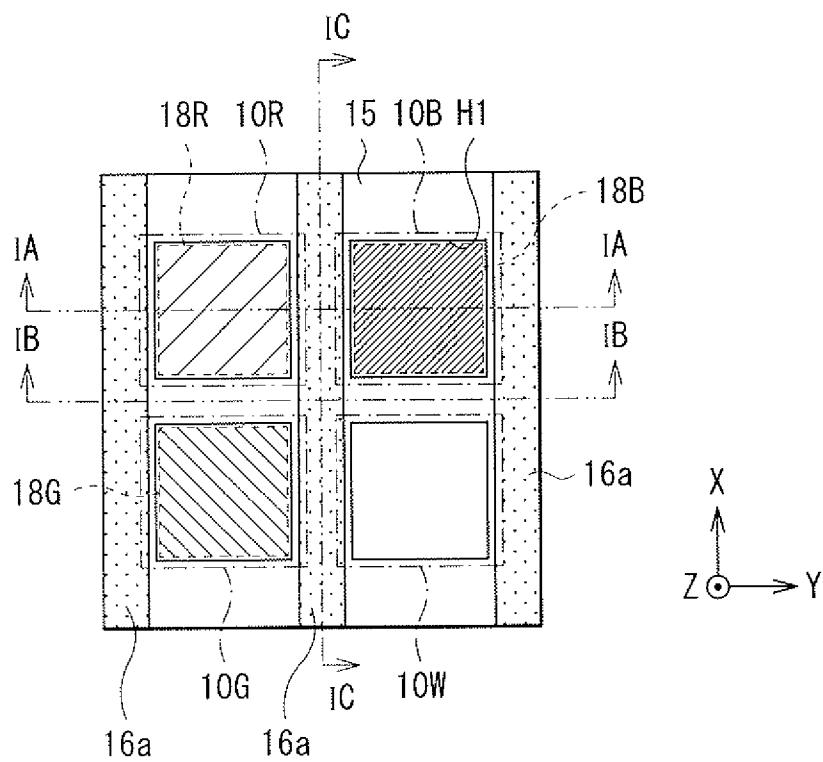
[図3]



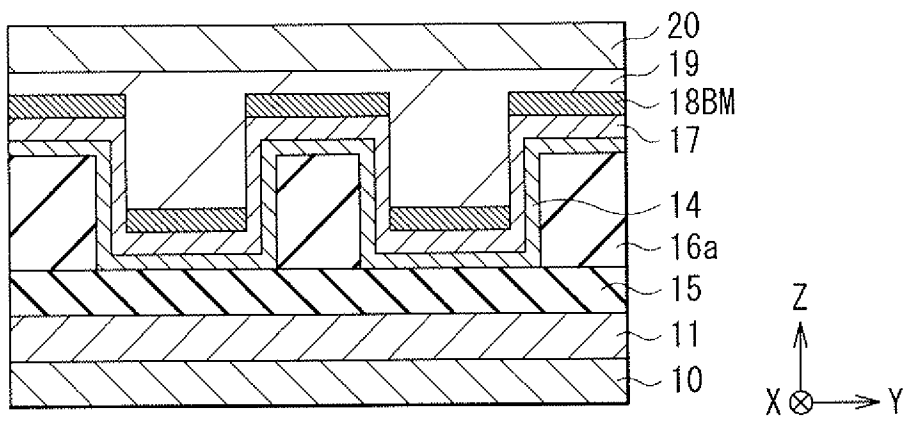
[図4]



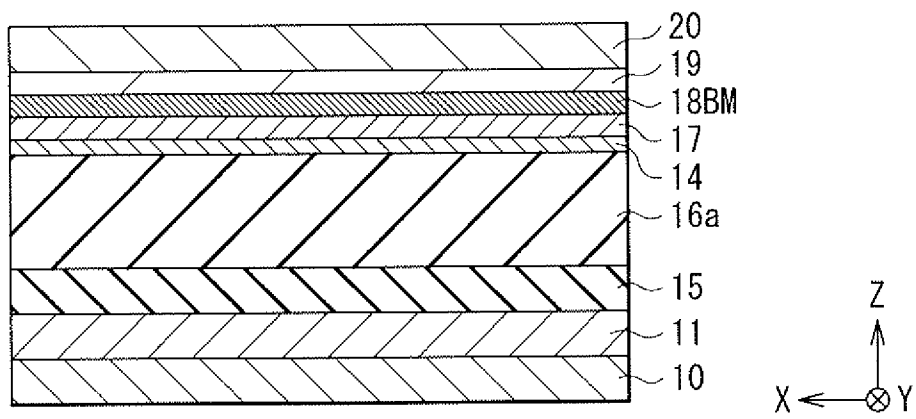
[図5]



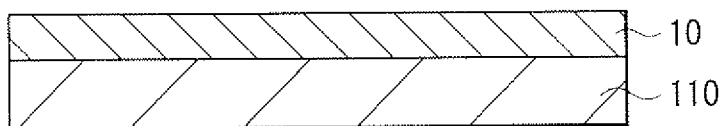
[図6A]



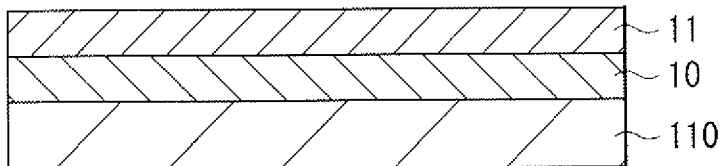
[図6B]



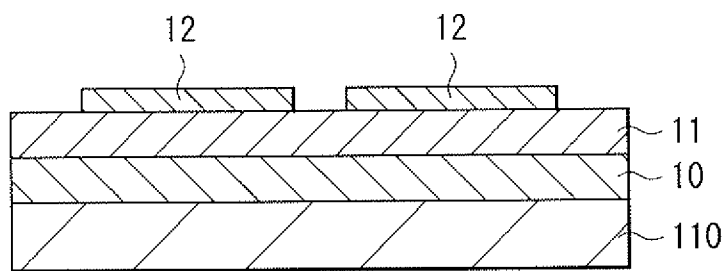
[図7A]



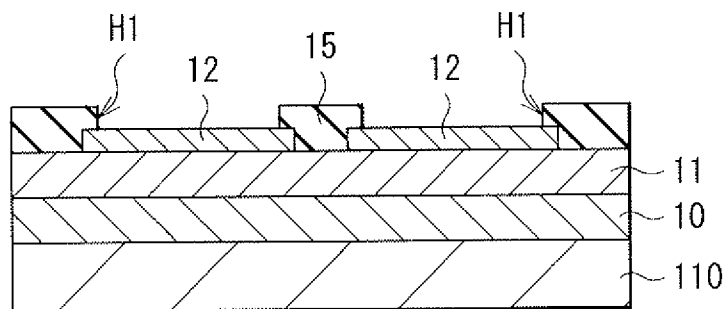
[図7B]



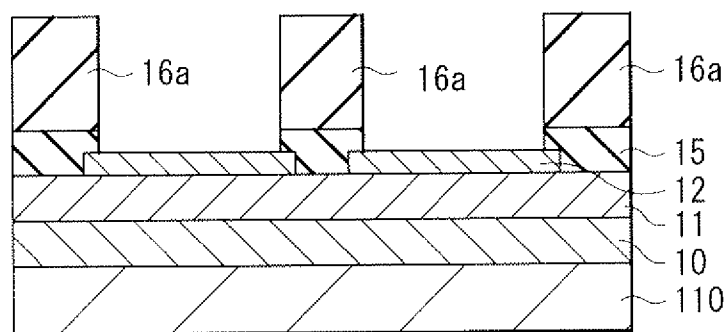
[図7C]



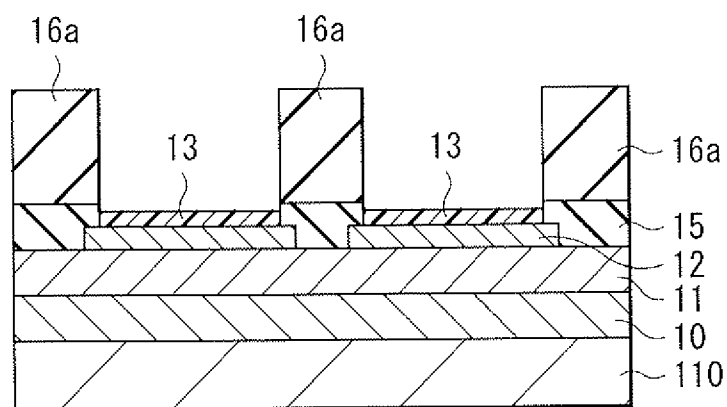
[図8]



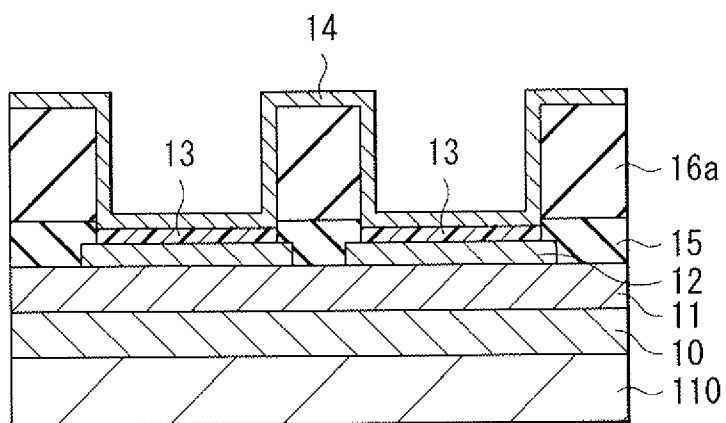
[図9]



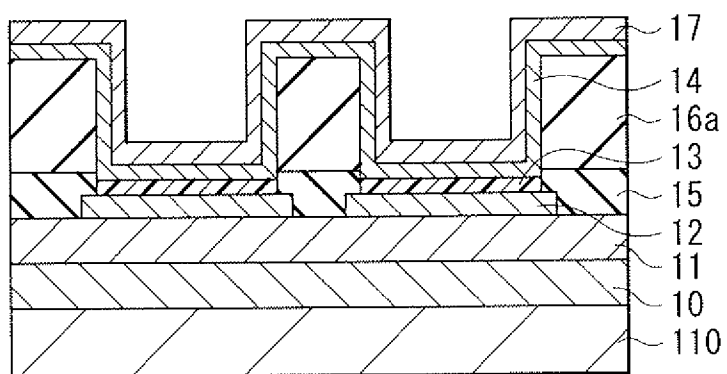
[図10A]



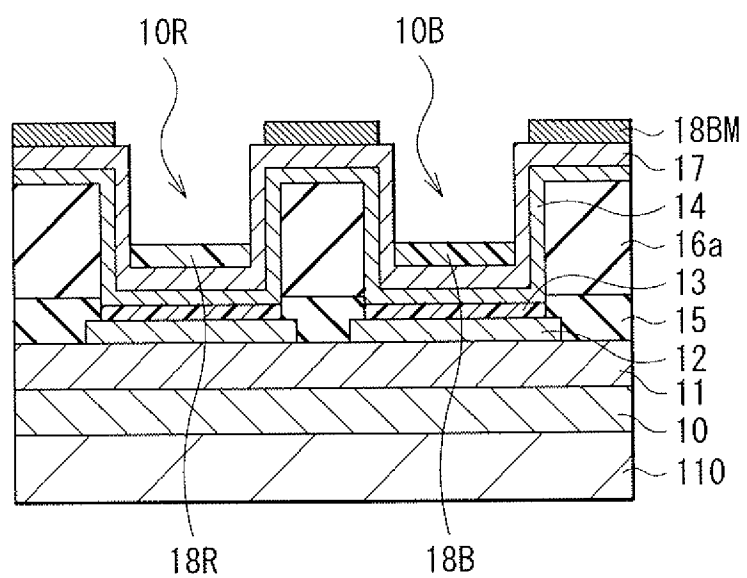
[図10B]



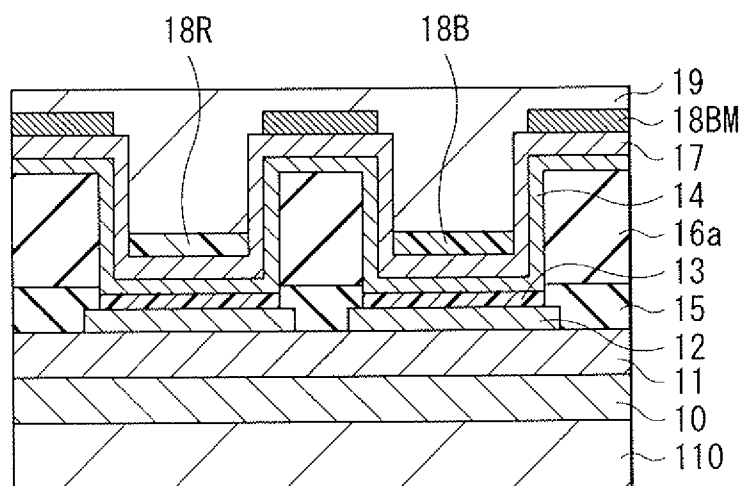
[図10C]



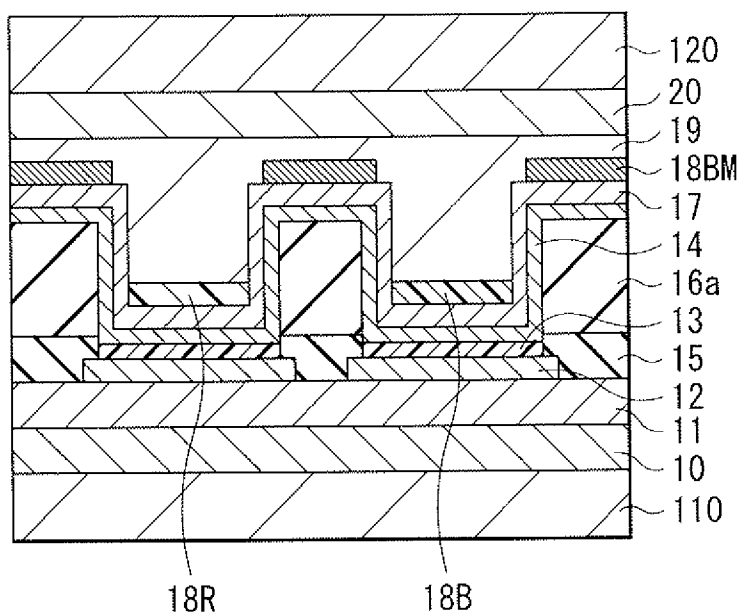
[図11]



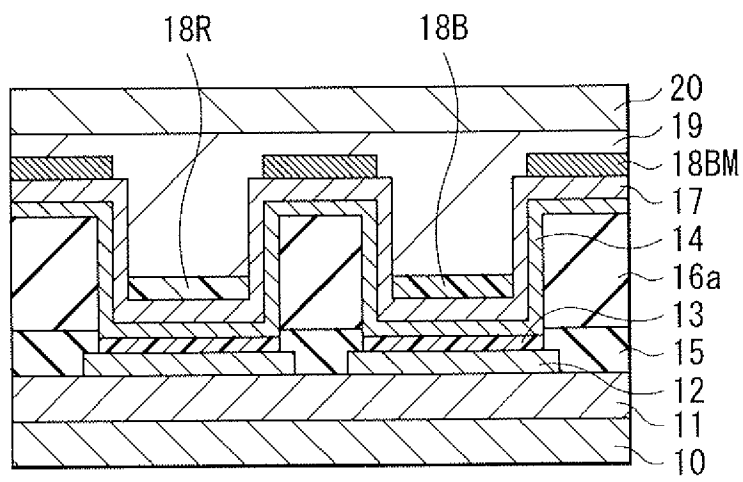
[図12]



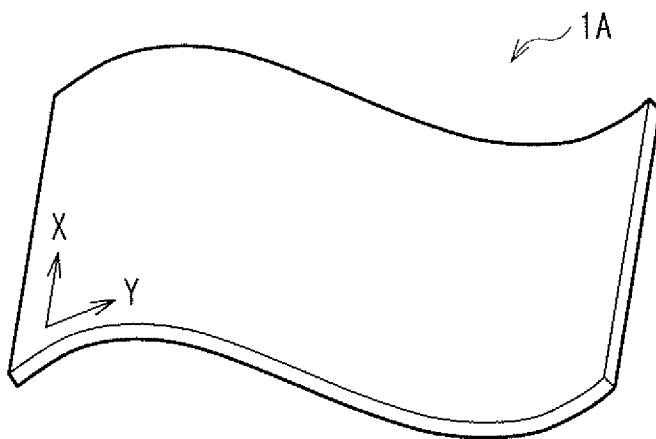
[図13A]



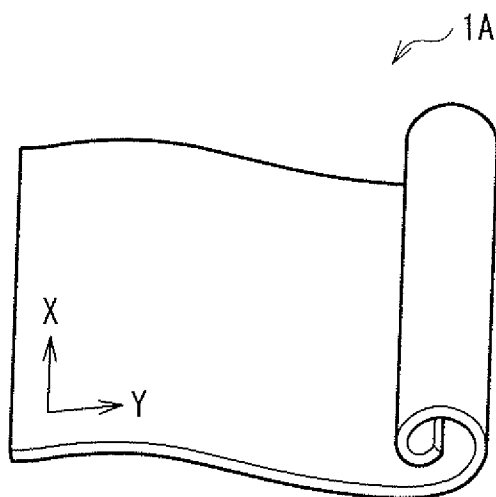
[図13B]



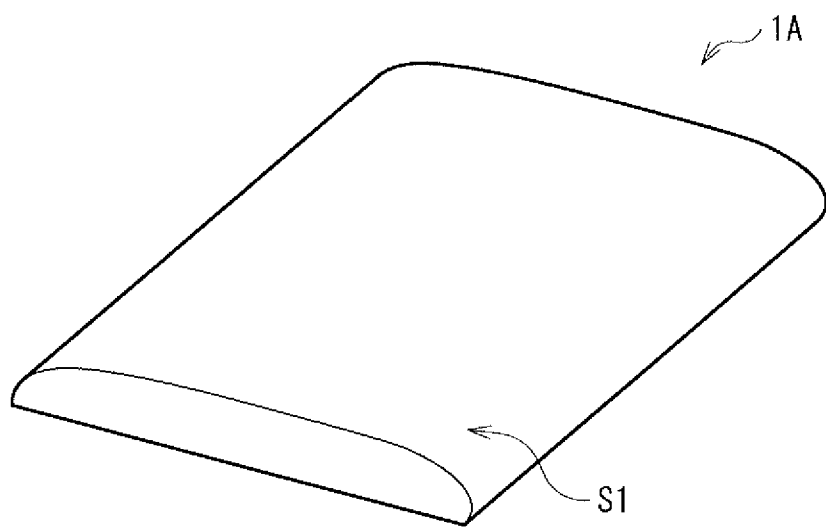
[図14A]



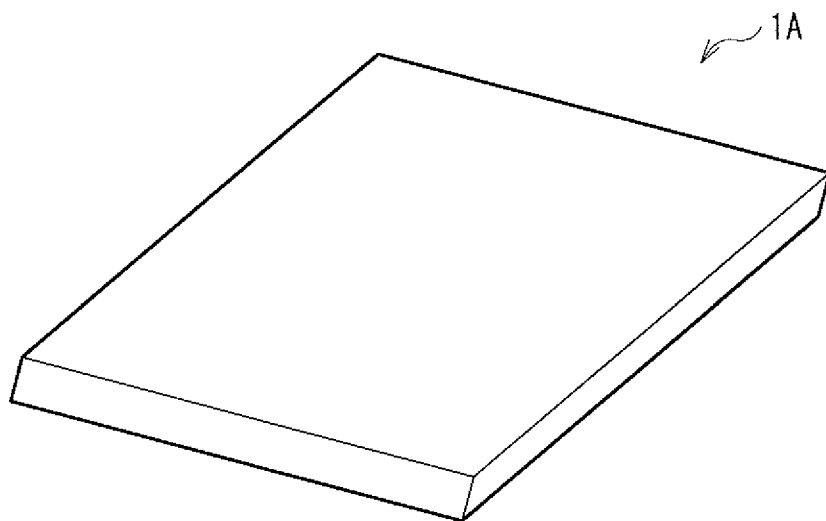
[図14B]



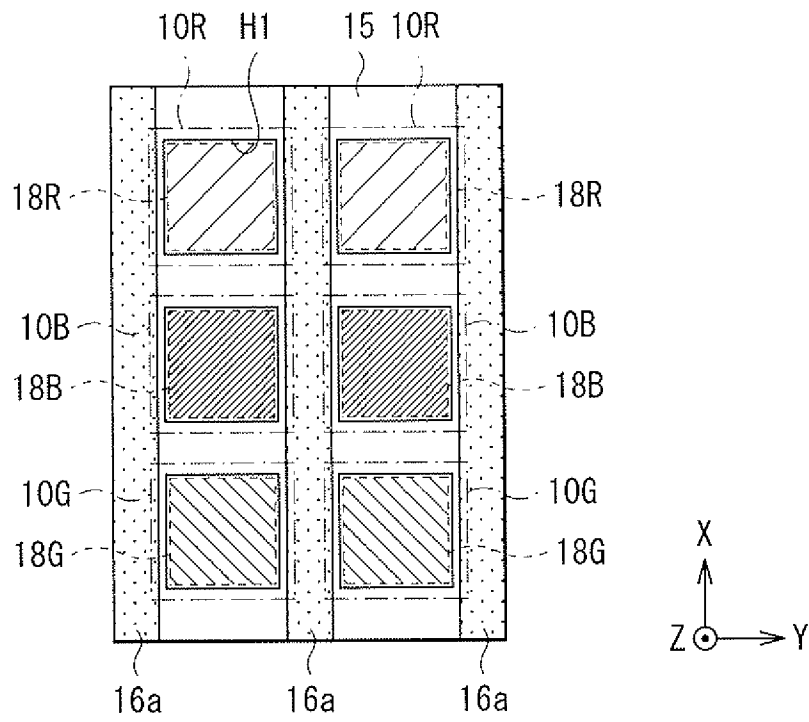
[図15]



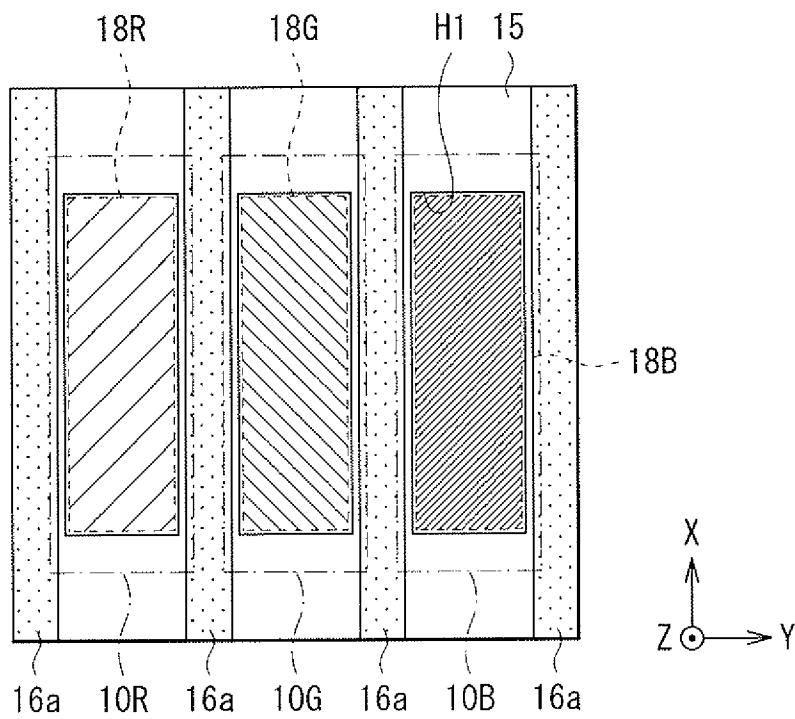
[図16]



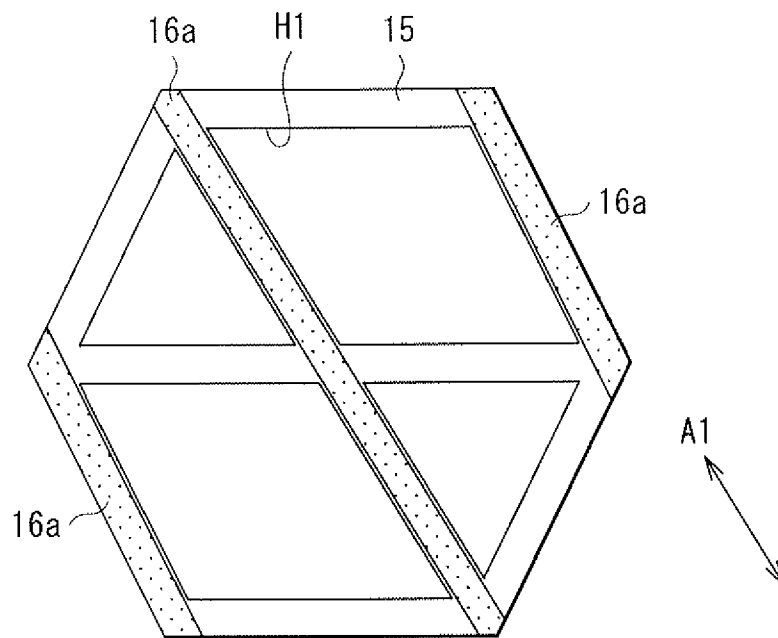
[図17]



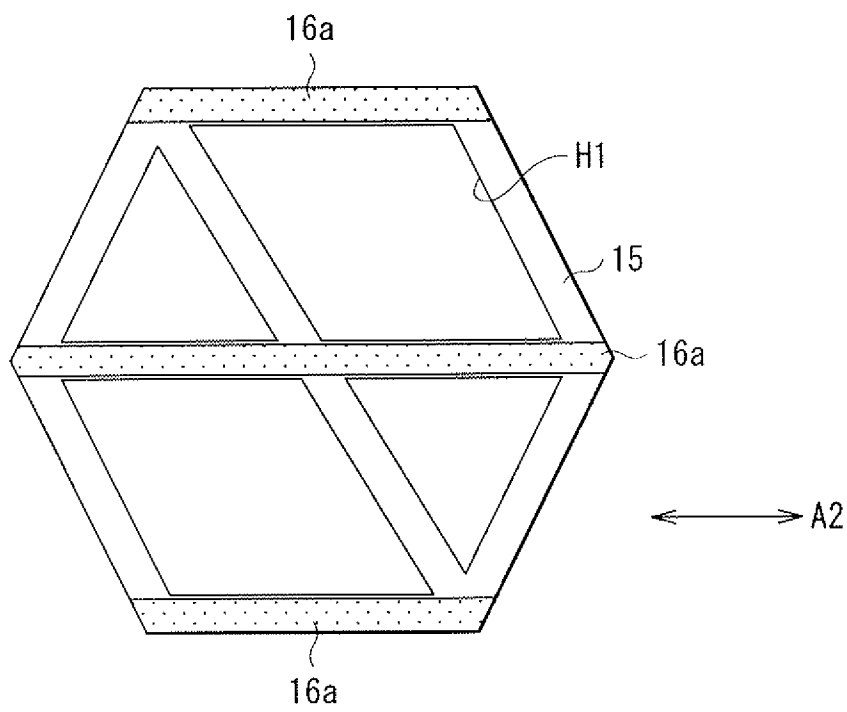
[図18]



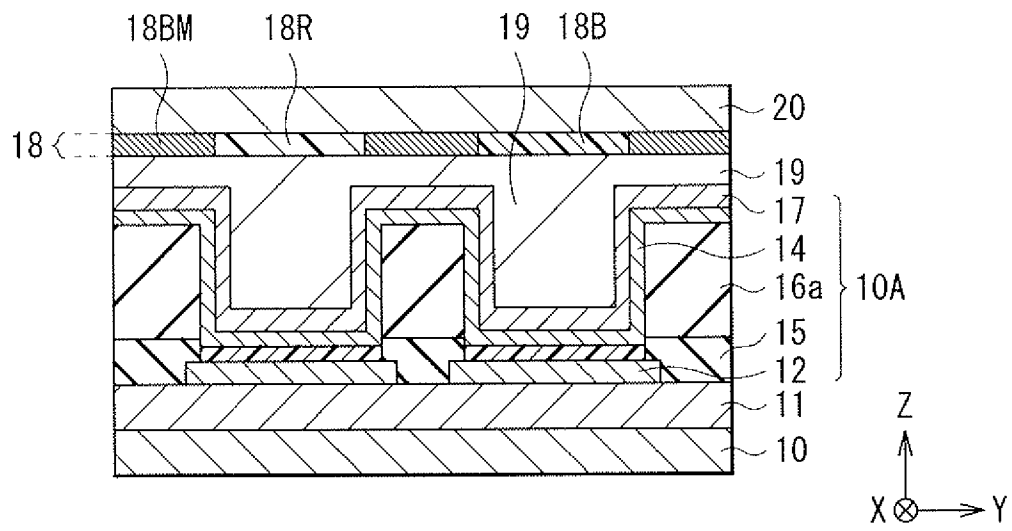
[図19A]



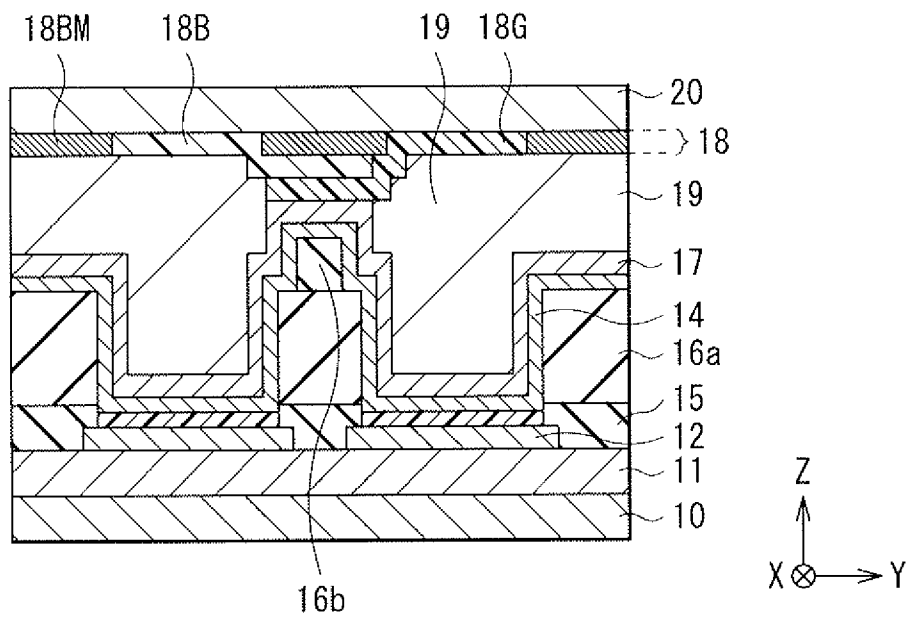
[図19B]



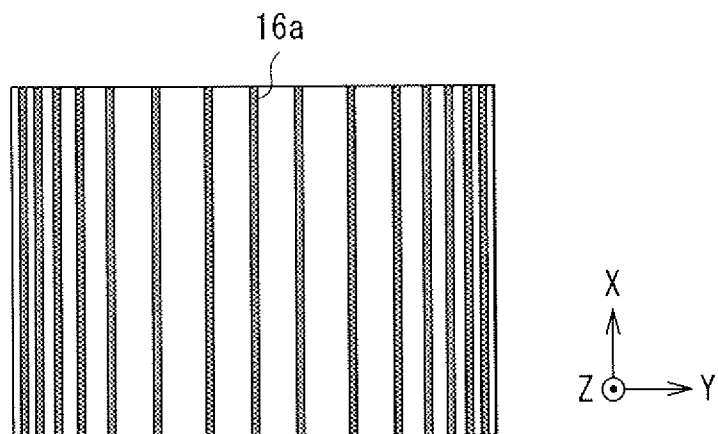
[図22]



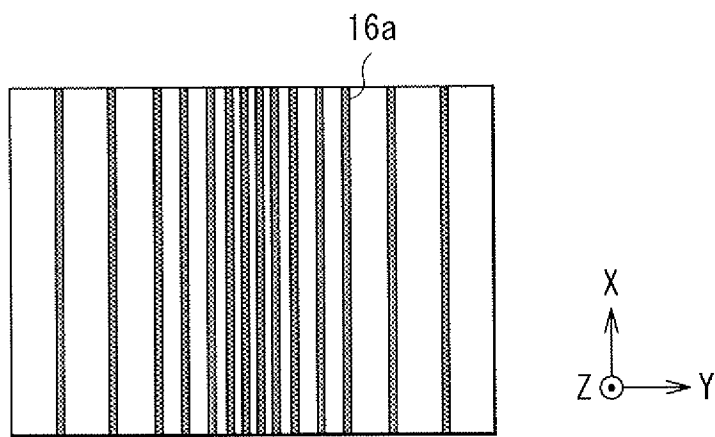
[図23]



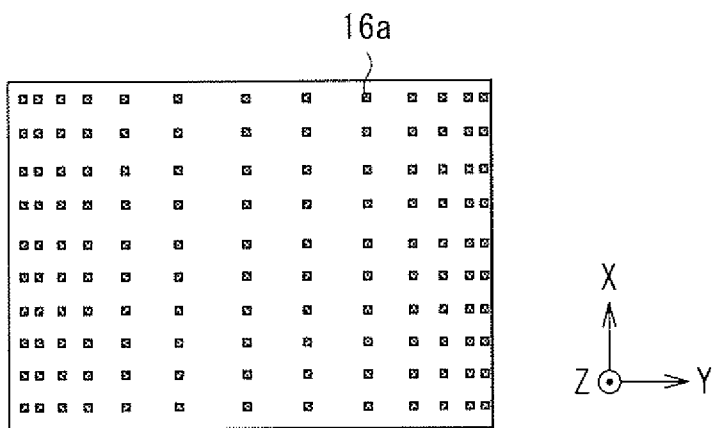
[図24A]



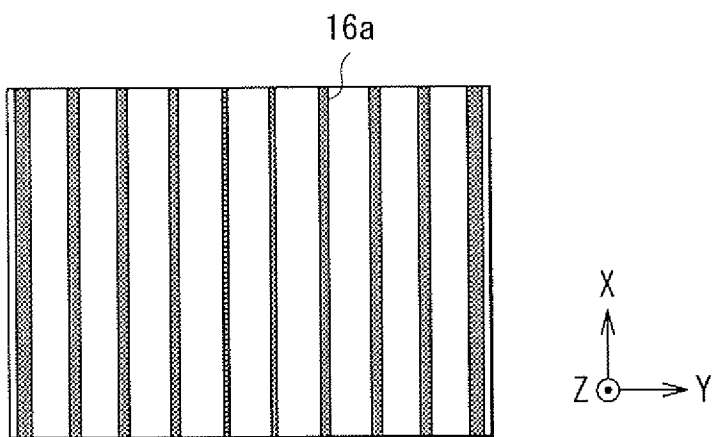
[図24B]



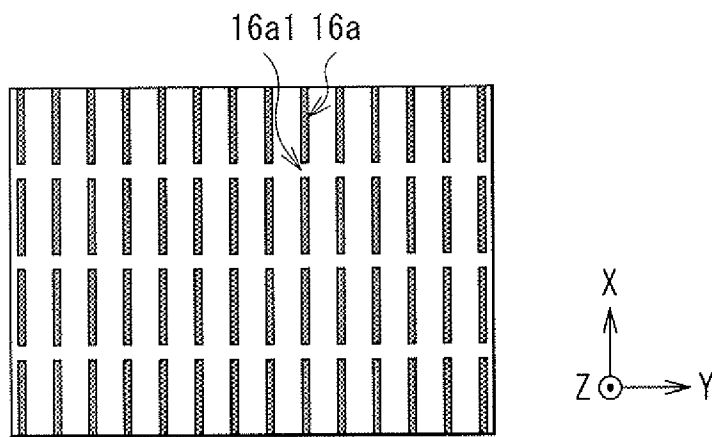
[図24C]



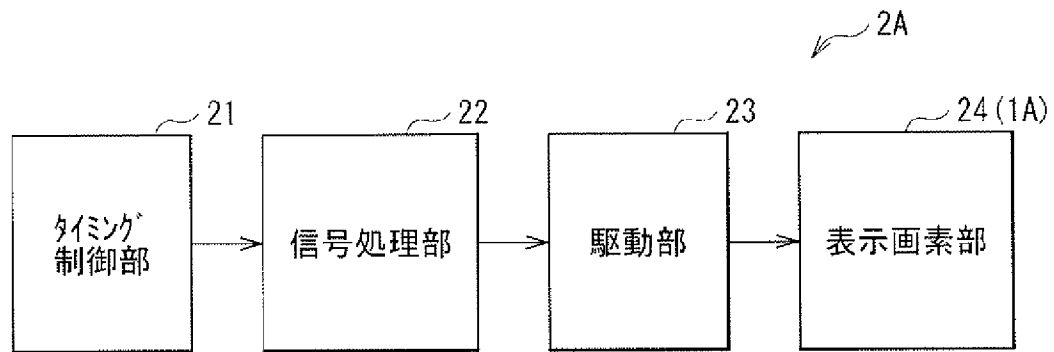
[図24D]



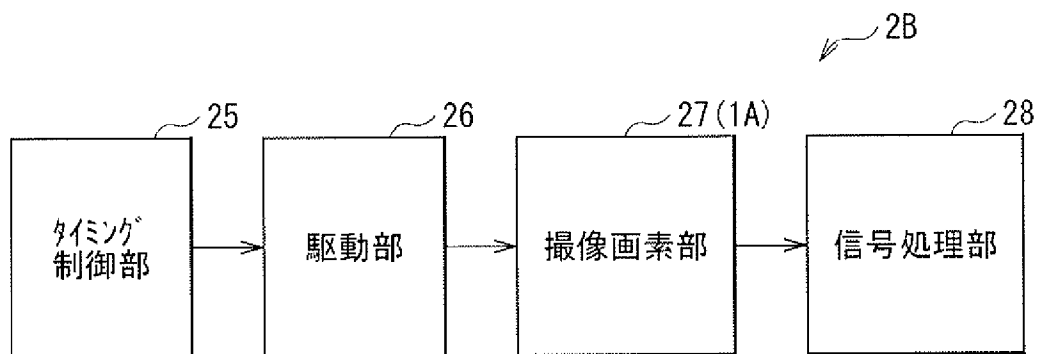
[図24E]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/04(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i,
H01L27/146(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H04N5/369(2011.01)i, H04N9/07(2006.01)i, H05B33/02(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, G02B5/20, G09F9/30, H01L27/146, H01L27/32, H01L51/50,
H04N5/369, H04N9/07, H05B33/02, H05B33/12, H05B33/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2012-190794 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 04 October 2012 (04.10.2012), claim 3; paragraphs [0001] to [0012], [0028] to [0152], [0188] to [0202]; fig. 1 to 7 & US 2012/0217516 A1 claim 3; paragraphs [0001] to [0013], [0039] to [0162], [0198] to [0214]; fig. 1 to 7 & WO 2012/115016 A1 & TW 201244204 A & KR 10-2014-0052969 A	1-9, 14-15, 19 10-11, 13, 16-18 12, 20

☒ 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
11 May 2016 (11.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055986

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2014-209481 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0019] to [0065]; fig. 2 to 7 & WO 2014/157657 A1 & TW 201508966 A & CN 105027676 A & KR 10-2015-0119959 A & KR 10-2016-0010654 A	1-5, 13, 15, 19 10-11, 16-18 6-9, 12, 14, 20
X Y A	JP 2009-237248 A (Hitachi Displays, Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0001], [0009] to [0011]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5, 15, 19 10-11, 16-18 6-9, 12-14, 20
X Y A	CN 103985321 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-5, 14-19 10-11 6-9, 12-13, 20
Y A	JP 2015-46264 A (Pioneer Corp., Tohoku Pioneer Corp.), 12 March 2015 (12.03.2015), claim 6; paragraphs [0003], [0010] to [0071]; all drawings (Family: none)	1-11, 15-19 12-14, 20
Y	JP 2012-253014 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 20 December 2012 (20.12.2012), paragraphs [0128] to [0134], [0149] to [0156]; fig. 6 & US 2012/0286312 A1 paragraphs [0140] to [0146], [0161] to [0169]; fig. 6	10-11
Y	JP 2009-16115 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0001], [0030] to [0036]; fig. 9 (Family: none)	16-18
Y	JP 7-318712 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), paragraphs [0004] to [0032]; fig. 5 (Family: none)	20
Y	JP 2007-328062 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 20 December 2007 (20.12.2007), paragraphs [0118] to [0120], [0149]; fig. 2 (Family: none)	20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055986

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H05B33/12(2006.01)i, H05B33/22(2006.01)i

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/146(2006.01)i,
H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i, H04N9/07(2006.01)i,
H05B33/02(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 (I P C))

Int.Cl. H05B33/04, G02B5/20, G09F9/30, H01L27/146, H01L27/32, H01L51/50, H04N5/369, H04N9/07, H05B33/02,
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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 2012-190794 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2012.10.04, 請求項3, 段落[0001] - [0012], [0028] - [0152],	1 - 9, 14
Y	[0188] - [0202], 図1 - 図7 & US 2012/0217516 A1, 請求項3, 段落[0001] - [0013], [0039] - [0162], [0198] - [0214], 図1 - 図7 & WO 2012/115016 A1 & TW	- 15, 19 10 - 11, 13, 16 - 18
A	201244204 A & KR 10-2014-0052969 A	12, 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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 6

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

池田 博一

2 0

3 4 9 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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
X Y A	JP 2014-209481 A (大日本印刷株式会社) 2014.11.06, 段落[0019]–[0065], 図2–図7 & WO 2014/157657 A1 & TW 201508966 A & CN 105027676 A & KR 10-2015-0119959 A & KR 10-2016-0010654 A	1–5, 13, 15, 19 10–11, 16–18 6–9, 12, 14, 20
X Y A	JP 2009-237248 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2009.10.15, 段落[0001], [0009]–[0011], 図1–図5 (ファミリーなし)	1–5, 15, 19 10–11, 16–18 6–9, 12 –14, 20
X Y A	CN 103985321 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO. LTD.) 2014.08.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1–5, 14 –19 10–11 6–9, 12 –13, 20
Y A	JP 2015-46264 A (パイオニア株式会社, 東北パイオニア株式会社) 2015.03.12, 請求項6, 段落[0003], [0010]–[0071], 全図 (ファミリーなし)	1–11, 1 5–19 12–14, 20
Y	JP 2012-253014 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2012.12.20, 段落[0128]–[0134], [0149]–[0156], 図6 & US 2012/0286312 A1, 段落[0140]–[0146], [0161]–[0169], 図6	10–11
Y	JP 2009-16115 A (大日本印刷株式会社) 2009.01.22, 段落[0001], [0030]–[0036], 図9 (ファミリーなし)	16–18
Y	JP 7-318712 A (凸版印刷株式会社) 1995.12.08, 段落[0004]–[0032], 図5 (ファミリーなし)	20
Y	JP 2007-328062 A (大日本印刷株式会社) 2007.12.20, 段落[0118]–[0120], [0149], 図2 (ファミリーなし)	20