

(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
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166511 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/10 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

LUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014
神奈川県厚木市旭町四丁目14番
1号 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004844

(22) 国際出願日: 2020年2月7日(07.02.2020)

(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 2019-025522 2019年2月15日(15.02.2019) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SO-

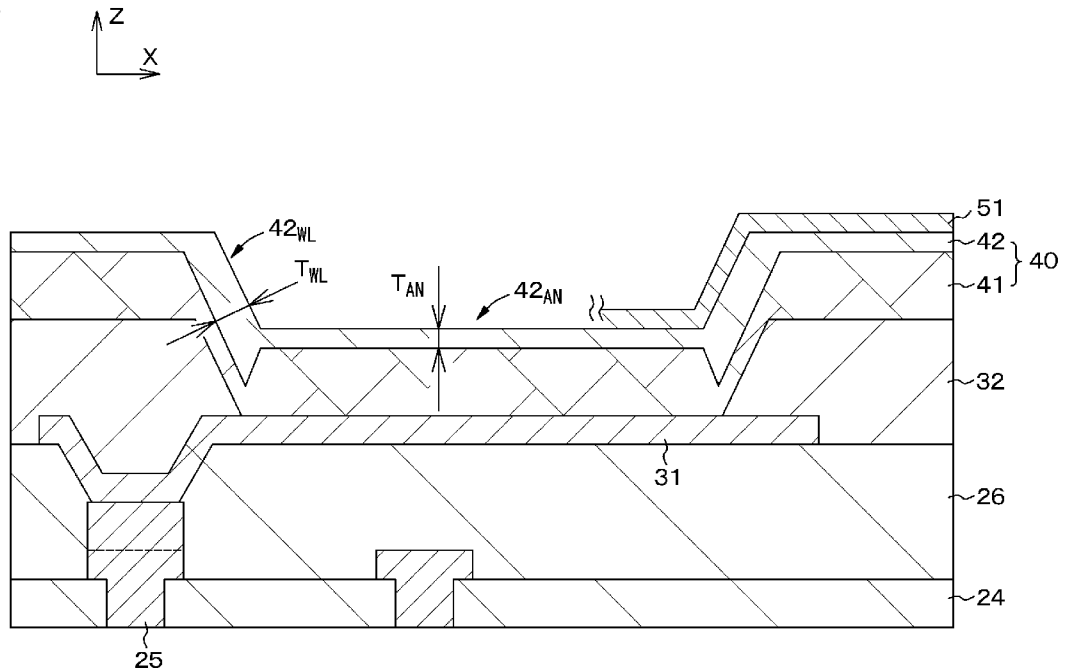
(72) 発明者: 今林 大智 (**IMABAYASHI Daichi**);
〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1
号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式
会社内 Kanagawa (JP). 市川 朋芳(**ICHIKAWA
Tomoyoshi**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四
丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリュ
ーションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 山本 孝久, 外(**YAMAMOTO Takahisa
et al.**); 〒1410032 東京都品川区大崎4丁目3
番2号 秋葉ビル301号 Tokyo (JP).

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC AP-
PARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器

図4



(57) **Abstract:** This display device comprises first electrodes formed on a substrate by being arranged in a two-dimensional matrix, a partition wall part provided between adjacent first electrodes and having a cross-sectional shape in which the width decreases commensurately with the distance from the substrate, an organic layer that is formed over the entire surface including the first electrodes and the partition wall part and that is constituted by layering a plurality of material layers, and a second electrode that is formed over the entire surface including the organic layer, wherein, among the plurality

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

of material layers constituting the organic layer, the material layer located closest to the second electrode is formed such that the resistance of a section located above an oblique surface of the partition wall part is greater than the resistance of a section located above the first electrode.

(57) 要約: 表示装置は、基板上に2次元マトリクス状に配列して形成された第1電極と、隣接する第1電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、第1電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、有機層上を含む全面に形成された第2電極とを含んでおり、有機層を構成する複数の材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている。

明 細 書

発明の名称：表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器
技術分野

[0001] 本開示は、表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置に代わる表示装置として、有機材料のエレクトロルミネッセンス（Electro Luminescence：EL）を利用した有機EL表示装置が注目されている。そして、有機EL表示装置は、モニタなどの直視型ディスプレイの他、数マイクロメートル程度の微細な画素ピッチが要求される超小型ディスプレイにも適用されつつある。

[0003] 有機EL表示装置における画素は、通常、画素毎に対応して設けられた第1電極と、第1電極上に形成された有機層と、有機層上に形成された第2電極とから構成される発光部を備えている。このような構成において、隣接する第1電極の間に隔壁部を設けるといったことも行われている（例えば、特許文献1における第1部材（符号31）を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-157782号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 第1電極上および隔壁部上を含む全面に有機層を形成するといった場合、隔壁部が第1電極よりも突出した状態であるため、成膜の均一性が害される。例えば、隔壁部と第1電極との境界付近において膜厚が薄くなり易い。

[0006] このため、表示装置の駆動時において、第1電極上の有機層と隔壁部と第1電極との境界付近の有機層とを対比すると、後者の有機層により高い電界が印加される。従って、低輝度状態においては、隔壁部と第1電極との境界付近の有機層が発光しやすいといった傾向を示す。しかしながら、有機層の

膜厚は取り出される光の波長にも影響を与えるため、第1電極上の有機層が発光する場合と、隔壁部と第1電極との境界付近の有機層が発光する場合とで色度が変化する。このため、低輝度状態になると色度の変化が目立つといった現象が生ずる。

[0007] 従って、本開示の目的は、低輝度状態になると色度が変化するといった現象を軽減することができる表示装置、係る表示装置を備えた電子機器、および、係る表示装置の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するための本開示に係る表示装置は、
基板上に2次元マトリクス状に配列して形成された第1電極と、
隣接する第1電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、
第1電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、
有機層上を含む全面に形成された第2電極と、
を含んでおり、
有機層を構成する複数の材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、
表示装置である。

[0009] 上記の目的を達成するための本開示に係る表示装置の製造方法は、
基板上に第1電極を2次元マトリクス状に配列して形成する工程と、
基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部を、隣接する第1電極の間に設ける工程と、
第1電極上および隔壁部上を含む全面に、複数の材料層が積層されて成る有機層を形成する工程と、
有機層上を含む全面に第2電極を形成する工程と、
を含んでおり、

有機層を形成する工程において、

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成する、

表示装置の製造方法である。

[0010] 上記の目的を達成するための本開示に係る電子機器は、

基板上に 2 次元マトリクス状に配列して形成された第 1 電極と、

隣接する第 1 電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、

第 1 電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、

有機層上を含む全面に形成された第 2 電極と、
を含んでおり、

有機層を構成する複数の材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、
表示装置を有する電子機器である。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図 1 は、本開示の第 1 の実施形態に係る表示装置の模式的な平面図である。

[図2]図 2 は、画素の模式的な回路図である。

[図3]図 3 は、表示領域における画素を含む部分の模式的な一部断面図である。

[図4]図 4 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[図5]図 5 は、参考例の表示装置における有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[図6]図 6 A および図 6 B は、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説

明するための模式的な一部端面図である。

[図7]図7は、図6Bに引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図8]図8は、図7に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図9]図9は、図8に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図10]図10は、図9に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図11]図11は、図10に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図12]図12は、図11に引き続き、第1の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図13]図13は、第2の実施形態に係る表示装置の表示領域における画素を含む部分の模式的な一部断面図である。

[図14]図14は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[図15]図15は、第2の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図16]図16は、図15に引き続き、第2の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図17]図17は、図16に引き続き、第2の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図18]図18は、第3の実施形態に係る表示装置の表示領域における画素を含む部分の模式的な一部断面図である。

[図19]図19は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[図20]図20は、第4の実施形態に係る表示装置の表示領域における画素を

含む部分の模式的な一部断面図である。

[図21]図 2 1 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[図22]図 2 2 は、第 4 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図23]図 2 3 は、図 2 2 に引き続き、第 4 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図24]図 2 4 は、図 2 3 に引き続き、第 4 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図25]図 2 5 は、図 2 4 に引き続き、第 4 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するための模式的な一部端面図である。

[図26]図 2 6 は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図であり、図 2 6 A にその正面図を示し、図 2 7 B にその背面図を示す。

[図27]図 2 7 は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。

[図28]図 2 8 は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、実施形態に基づいて本開示を説明する。本開示は実施形態に限定されるものではなく、実施形態における種々の数値や材料は例示である。以下の説明において、同一要素または同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示の表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器、全般に関する説明

2. 第 1 の実施形態

3. 第 2 の実施形態

4. 第 3 の実施形態

5. 第 4 の実施形態

6. 電子機器の説明、その他

[0013] [本開示の表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器、全般に関する説明]

本開示に係る表示装置、本開示に係る電子機器に用いられる表示装置、及び、本開示に係る表示装置の製造方法によって得られる表示装置（以下、単に、これらを「本開示の表示装置」と呼ぶ場合がある。）は、上述したように、

基板上に２次元マトリクス状に配列して形成された第１電極と、

隣接する第１電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、

第１電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、

有機層上を含む全面に形成された第２電極と、
を含んでおり、

有機層を構成する複数の材料層のうち最も第２電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第１電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている。

[0014] ここで、「複数の材料層が積層されて成る有機層」とは、主に有機材料から構成されている層を意味し、必ずしも全てが有機材料で構成されていることを要しない。例えば、無機材料から成る材料層や、無機材料が添加された有機材料から成る材料層を、複数の材料層の一部として含むといった構成も包含される。

[0015] 本開示の表示装置において、有機層を構成する材料層のうち最も第２電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第１電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている構成とすることができる。あるいは又、有機層を構成する材料層のうち最も第２電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第１電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている構成とすることができる。

- [0016] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の表示装置において、有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、電子輸送性材料または電子注入性材料から成る構成とすることができる。
- [0017] 電子輸送性材料として、例えば、BCP（2，9-ジメチル-4，7-ジフェニル-1，10-フェナントロリン）、8-ヒドロキシキノリン又はその誘導体の金属錯体や含窒素複素環誘導体（例えば、トリス（8-キノリノール）アルミニウム錯体、ベンズイミダゾール誘導体、フェナントロリン誘導体、イミダゾピリジン誘導体）といった材料を挙げることができる。尚、これら化合物や錯体を単独で用いてもよいし、複数を混合して用いてもよい。
- [0018] 電子注入性材料として、例えば、リチウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウムといったアルカリ金属あるいはアルカリ土類金属、フッ化リチウムや酸化リチウムといった化合物、8-キノリノールリチウム等のアルカリ金属またはアルカリ土類金属を中心金属とする有機金属錯体を挙げることができる。尚、これら化合物や錯体を単独で用いてもよいし、複数を混合して用いてもよい。
- [0019] この場合において、有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層はフッ化リチウムから成る構成とすることができる。そして、フッ化リチウムから成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている構成とすることができる。
- [0020] あるいは又、有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る構成とすることができる。そして、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている構成とすることができる。あるいは又、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分のフッ化リチウム濃度が、第1電極上に位置する部分のフッ化リチ

ウム濃度よりも高くなるように形成されることによって、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている構成とすることができる。

[0021] 上述した各種の好ましい構成を含む本開示の表示装置において、有機層は、各第1電極に対して共通に形成された発光層を含んでいる構成とすることができる。この構成は、発光層を塗分けの必要がなく、微細化に適しているといった利点を備えている。この場合において、有機層は白色を発光し、カラーフィルタとの組み合わせでカラー表示を行うといった構成とすることができる。

[0022] あるいは又、有機層は、各第1電極に対して個別に形成された発光層を含んでいる構成とすることもできる。この構成は、微細化には不利であるが、カラー表示に際してカラーフィルタを必要としないので、優れた発光効率が得られるといった利点を備えている。

[0023] 上述したように、本開示に係る表示装置の製造方法は、
基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部を、隣接する第1電極の間に設ける工程と、
第1電極上および隔壁部上を含む全面に、複数の材料層が積層されて成る有機層を形成する工程と、
有機層上を含む全面に第2電極を形成する工程と、
を含んでおり、
有機層を形成する工程において、
有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成する。

[0024] 上述した本開示に係る表示装置の製造方法にあつては、有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成する構成とすることができる。あるいは又、有機層を構成する材料層のうち最も第2

電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成する構成とすることもできる。

[0025] 画素を構成する発光部は、第1電極と有機層と第2電極によって構成される。例えば第1電極は有機層にホールを注入するためのアノード電極であり、第2電極は有機層に電子を注入するためのカソード電極である。有機層で発生した光がカソード電極側へ射出されるといったいわゆるトップエミッション型である場合、第1電極は光反射性を有するように構成され、第2電極は光透過性を有するように構成される。

[0026] 光反射性を有する電極は、有機層の発光波長に対して高い反射率を示すことが好ましく、例えば、クロム（Cr）、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、チタン（Ti）、タンタル（Ta）などといった金属単体あるいは合金といった金属材料から形成することができる。尚、電極は単層構造であってもよいし積層構造であってもよい。

[0027] また、光透過性を有する電極は、インジウム－錫酸化物（ITO, Indium Tin Oxide, Snドープの In_2O_3 、結晶性ITO及びアモルファスITOを含む）、インジウム－亜鉛酸化物（IZO, Indium Zinc Oxide）などの透明導電材料を用いて構成することができる。尚、場合によっては、光透過性を有するほどに薄膜化した金属膜を用いることもできる。

[0028] 有機層には、赤色発光層、緑色発光層、及び、青色発光層といった各種発光層を含む構成とすることができる。白色とする場合には、これらの積層構造、あるいは又、青色を発光する青色発光層および黄色を発光する黄色発光層を含む積層構造、青色を発光する青色発光層および橙色を発光する橙色発光層を含む積層構造を有する形態とすることができる。

[0029] 発光層を構成する発光材料は、蛍光性のものであってもよいし、燐光性のものであってもよい。発光材料の構成は特に限定するものではなく、4,4-ビス（2,2-ジフェニルビニン）ビフェニル（DPVBi）と2,6-

ビス〔(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル〕-1, 5-ジシアロナフタレン(BSN)の混合物(赤色発光)、DPVB_iと4, 4'-ビス〔2-〔4-(N, N-ジフェニルアミノ)フェニル〕ビニル〕ビフェニル(DPAVB_i)の混合物(青色発光)、DPVB_iとクマリン6の混合物(緑色発光)などといった周知の材料を用いることができる。また、各色の発光層は、上述した発光材料に加え、電子やホールといったキャリアの輸送性材料などを適宜加えて構成することができる。

[0030] カラー表示の構成とする場合には、1つの画素は複数の副画素から成る構成、具体的には、1つの画素は、赤色表示副画素、緑色表示副画素、及び、青色表示副画素の3つの副画素から成る構成とすることができる。更には、これらの3種の副画素に更に1種類あるいは複数種類の副画素を加えた1組(例えば、輝度向上のために白色光を発光する副画素を加えた1組、色再現範囲を拡大するために補色を発光する副画素を加えた1組、色再現範囲を拡大するためにイエローを発光する副画素を加えた1組、色再現範囲を拡大するためにイエロー及びシアンを発光する副画素を加えた1組)から構成することもできる。

[0031] 表示装置の画素(ピクセル)の値として、VGA(640, 480)、S-VGA(800, 600)、XGA(1024, 768)、APRC(1152, 900)、S-XGA(1280, 1024)、U-XGA(1600, 1200)、HD-TV(1920, 1080)、Q-XGA(2048, 1536)の他、(1920, 1035)、(720, 480)、(1280, 960)等、画像表示用解像度の幾つかを例示することができるが、これらの値に限定するものではない。

[0032] 表示装置に用いられる絶縁層や保護膜などは、公知の無機材料や有機材料から適宜選択した材料を用いて形成することができ、例えば、真空蒸着法やスパッタリング法に例示される物理的气相成長法(PVD法)、各種の化学的气相成長法(CVD法)などの周知の成膜方法で形成することができる。また、これらをパターンニングする場合には、エッチング法やリフトオフ法な

どの周知のパターニング法の組み合わせによって行うことができる。

[0033] 本開示に係る表示装置において、発光部の発光を制御する画素回路などの構成は特に限定するものではない。発光部は、例えば、基板上の或る平面内に形成され、例えば、層間絶縁層を介して、発光部を駆動する画素回路の上方に配置されているといった構成とすることができる。画素回路を構成するトランジスタの構成は、特に限定するものではない。pチャネル型の電界効果トランジスタであってもよいし、nチャネル型の電界効果トランジスタであってもよい。

[0034] 基板の構成材料として、半導体材料、ガラス材料、あるいは、プラスチック材料を例示することができる。画素回路を半導体基板に形成されたトランジスタによって構成するといった場合、例えばシリコンから成る半導体基板にウエル領域を設け、ウエル内にトランジスタを形成するといった構成とすればよい。一方、画素回路を薄膜トランジスタなどによって構成するといった場合は、ガラス材料やプラスチック材料から成る基板を用いてその上に半導体薄膜を形成し画素回路を形成することができる。各種の配線は、周知の構成や構造とすることができる。

[0035] 表示装置を駆動するソースドライバなどの所定の回路は、周知の回路素子を用いて構成することができる。例えば、図1に示す垂直スキャナーや電源部などについても、周知の回路素子を用いて構成することができる。

[0036] また、本開示の表示装置を備えた電子機器として、直視型や投射型の表示装置の他、画像表示機能を備えた各種の電子機器を例示することができる。

[0037] 本明細書における各種の式に示す条件は、式が数学的に厳密に成立する場合の他、式が実質的に成立する場合にも満たされる。式の成立に関し、表示装置の設計上あるいは製造上生ずる種々のばらつきの存在は許容される。また、以下の説明で用いる図は模式的なものである。例えば、後述する図3は表示装置の断面構造を示すが、幅、高さ、厚さなどの割合を示すものではない。

[0038] [第1の実施形態]

第 1 の実施形態は、本開示の第 1 の態様に係る、表示装置、表示装置の製造方法、及び、電子機器に関する。

[0039] 図 1 は、本開示の第 1 の実施形態に係る表示装置の模式的な平面図である。

[0040] 表示装置 1 は、行方向（図 1 において X 方向）に沿って配された画素行毎に設けられた、走査線 WS および給電線 PS 1、並びに、列方向（図 1 において Y 方向）に沿って配された画素列毎に設けられたデータ線 DTL を含んでいる。各画素 70 は、走査線 WS および給電線 PS 1、並びに、データ線 DTL に接続された状態で、行方向に N 個、列方向に M 個、合計 $N \times M$ 個の 2 次元マトリクス状に配列されている。

[0041] 2 次元マトリクス状に配列された画素 70 によって、画像を表示する表示領域（画素アレイ部）80 が構成される。表示領域 80 における画素 70 の行数は M であり、各行を構成する画素 70 の数は N である。

[0042] 走査線 WS および給電線 PS 1 の本数は、それぞれ M 本である。第 m 行目（但し、 $m = 1, 2, \dots, M$ ）の画素 70 は、第 m 番目の走査線 WS_m および第 m 番目の給電線 $PS1_m$ に接続されており、1 つの画素行を構成する。また、データ線 DTL の本数は N 本である。第 n 列目（但し、 $n = 1, 2, \dots, N$ ）の画素 70 は、第 n 番目のデータ線 DTL_n に接続されている。

[0043] 尚、図 1 では記載を省略しているが、表示装置 1 は、全ての画素 70 に共通に接続される共通給電線を備えている。共通給電線には、共通の電圧として例えば接地電位が供給される。

[0044] 表示装置 1 は、更に、表示領域 80 を駆動するための、ソースドライバ 110、垂直スキャナー 120、及び、電源部 130 といった各種回路を備えている。尚、図 1 に示す例において、垂直スキャナー 120、及び、電源部 130 はそれぞれ、表示領域 80 の一端側に配置されているとしたが、これは例示に過ぎない。

[0045] 表示領域 80、ソースドライバ 110、垂直スキャナー 120、及び、電源部 130 は、基板 10 に一体として構成されている。即ち、表示装置 1 は

、ドライバ回路一体型の表示装置である。

[0046] ソースドライバ110には、例えば図示せぬ装置から、表示すべき画像に応じた階調を表す信号 LD_{sig} が入力される。信号 LD_{sig} は、例えば低電圧のデジタル信号である。ソースドライバ110は、映像信号 LD_{sig} の階調値に応じたアナログ信号を生成し、映像信号としてデータ線DTLに供給するために用いられる。生成するアナログ信号は、最大値はソースドライバ110に供給される電源電圧と略同等であって、振れ幅は数ボルト程度といった信号である。

[0047] 垂直スキャナ120は、走査線WSに走査信号を供給する。この走査信号によって、画素70は例えば行単位で線順次走査される。電源部130は、走査線WSの走査とは無関係に、給電線PS1に所定の電源電圧 V_{cc} （例えば10ボルト程度）を継続して供給するとして説明する。尚、場合によっては、走査線WSの走査に対応して、給電線PS1に供給する電圧を切り替えるといった構成であってもよい。

[0048] 表示装置1は、例えばカラー表示の表示装置であり、行方向に並ぶ3つの画素70から成る群が1つのカラー画素を構成する。従って、 $N' = N / 3$ とすれば、表示領域80には、行方向に N' 個、列方向に M 個、合計 $N' \times M$ 個のカラー画素が配列される。

[0049] 上述したように、垂直スキャナ120の走査信号によって、画素70は行単位で線順次走査される。第 m 行、第 n 列目に位置する画素70を、以下、第 (n, m) 番目の画素70と呼ぶ。

[0050] 表示装置1にあっては、第 m 行目に配列された N 個の画素70が同時に駆動される。換言すれば、行方向に沿って配された N 個の画素70にあっては、その発光／非発光のタイミングは、それらが属する行単位で制御される。表示装置1の表示フレームレートを FR （回／秒）と表せば、表示装置1を行単位で線順次走査するときの1行当たりの走査期間（いわゆる水平走査期間）は、 $(1 / FR) \times (1 / M)$ 秒未満である。

[0051] 以上、表示装置1の概要について説明した。次いで、画素70の詳細につ

いて説明する。

[0052] 先ず、画素 70 の回路構成について説明する。図 2 は、画素の模式的な回路図である。尚、図示の都合上、図 2 においては、1 つの画素 70、より具体的には、第 (n, m) 番目の画素 70 についての結線関係を示した。

[0053] 図 2 に示すように、画素（表示素子）70 は、電流駆動型の発光部 ELP、及び、発光部 ELP を駆動するための画素回路 71 を備えている。画素回路 71 は、映像信号を書き込むための書込みトランジスタ TR_w と、発光部 ELP に電流を流す駆動トランジスタ TR_D とを少なくとも含んでいる。これらは、p チャネル型トランジスタから構成されている。

[0054] 画素回路 71 は、更に、容量部 C_s を備えている。容量部 C_s は、駆動トランジスタ TR_D のソース領域に対するゲート電極の電圧（所謂ゲート・ソース間電圧）を保持するために用いられる。画素 70 の発光時において、駆動トランジスタ TR_D の一方のソース／ドレイン領域（図 2 において給電線 PS1 に接続されている側）はソース領域として働き、他方のソース／ドレイン領域はドレイン領域として働く。

[0055] 容量部 C_s を構成する一方の電極と他方の電極は、それぞれ、駆動トランジスタ TR_D の一方のソース／ドレイン領域とゲート電極に接続されている。駆動トランジスタ TR_D の他方のソース／ドレイン領域は、発光部 ELP のアノード電極に接続されている。

[0056] 発光部 ELP は、流れる電流値に応じて発光輝度が変化する電流駆動型の発光部であって、具体的には、有機エレクトロルミネッセンス発光部から成る。発光部 ELP の構成については、後述する図 3 を参照して、後で詳しく説明する。

[0057] 発光部 ELP の他端（具体的には、カソード電極）は、共通給電線に接続されている。共通給電線には所定の電圧 V_{CATH} （例えば接地電位）が供給される。尚、発光部 ELP の容量を符号 C_{EL} で表す。発光部 ELP の容量 C_{EL} が小さくて画素 70 を駆動する上で支障を生ずるなどといった場合には、必要に応じて、発光部 ELP に対して並列に接続される補助容量を設ければよい。

[0058] 書込みトランジスタ T_{R_W} は、走査線 W_S に接続されるゲート電極と、データ線 D_{TL} に接続される一方のソース／ドレイン領域と、駆動トランジスタ T_{R_D} のゲート電極に接続される他方のソース／ドレイン領域とを有する。結果として、データ線 D_{TL} からの信号電圧は、書込みトランジスタ T_{R_W} を介して容量部 C_s に書き込まれる。

[0059] 上述したように、容量部 C_s は、駆動トランジスタ T_{R_D} の一方のソース／ドレイン領域とゲート電極との間に接続されている。駆動トランジスタ T_{R_D} の一方のソース／ドレイン領域には電源部 130 から給電線 PS_{1_m} を介して電源電圧 V_{CC} が印加される。データ線 D_{TL} からの映像信号電圧 V_{sig} が書込みトランジスタ T_{R_W} を介して容量部 C_s に書き込まれると、容量部 C_s は $(V_{CC} - V_{sig})$ といった電圧を、駆動トランジスタ T_{R_D} のゲート・ソース間電圧として保持する。駆動トランジスタ T_{R_D} には、以下の式 (1) で表すドレイン電流 I_{ds} が流れ、発光部 ELP は電流値に応じた輝度で発光する。

$$[0060] \quad I_{ds} = k \cdot \mu \cdot ((V_{CC} - V_{sig}) - |V_{th}|)^2 \quad (1)$$

尚、

μ : 実効的な移動度

L : チャネル長

W : チャネル幅

V_{th} : 閾値電圧

C_{ox} : (ゲート絶縁層の比誘電率) $\times$ (真空の誘電率) $\div$ (ゲート絶縁層の厚さ)

$$k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$$

とする。

[0061] 尚、上述した画素回路 71 の構成は一例に過ぎない。実際には、画素回路は種々の構成をとり得る。

[0062] 以上、画素 70 の回路構成について説明した。引き続き、表示装置 1 を構成する各種構成要素の立体的な配置関係について説明する。

[0063] 図 3 は、表示領域における画素を含む部分の模式的な一部断面図である。

図４は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0064] 図３に示すように、表示装置１は、

基板１０上に２次元マトリクス状に配列して形成された第１電極３１と、
隣接する第１電極３１の間に設けられ、基板１０から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部３２と、

第１電極３１上および隔壁部３２上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層４０と、

有機層４０上を含む全面に形成された第２電極５１と、
を含んでいる。

[0065] 有機層４０を構成する複数の材料層のうち最も第２電極５１側に配置される材料層４２は、隔壁部３２の斜面上に位置する部分の抵抗が、第１電極３１上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている。より具体的には、有機層４０を構成する材料層のうち最も第２電極５１側に配置される材料層４２は、隔壁部３２の斜面上に位置する部分が、第１電極３１上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている。材料層４２の厚み関係については、図４を参照して、後で詳しく説明する。

[0066] 先ず、図３を参照して、各種構成要素の概要について説明する。

[0067] 基板１０は、例えばガラス材料から成る。この基板１０上に、発光部ＥＬＰの発光を制御するトランジスタを含む画素回路７１が形成されている。

[0068] 基板１０上には、画素回路７１を構成する各種トランジスタのゲート電極２１が形成されている。ゲート電極２１は、例えば、アルミニウム（Ａｌ）などの金属、またはポリシリコンなどを用いて形成することができる。ゲート絶縁膜２２は、ゲート電極２１を覆うように基板１０の全面に設けられている。ゲート絶縁膜２２は、例えば、シリコン酸化物（ SiO_x ）やシリコン窒化物（ SiN_x ）などを用いて形成することができる。

[0069] ゲート絶縁膜２２上には半導体材料層２３が形成されている。半導体材料層２３は、非晶質シリコン、多結晶シリコン、酸化物半導体などを用いて形成することができる。また、半導体材料層２３の一部領域は、不純物がドー

プされており、ソース／ドレイン領域を形成する。更に、一方のソース／ドレイン領域と他方のソース／ドレイン領域との間に位置し、かつ、ゲート電極 21 の上方に位置する半導体材料層 23 の領域は、チャネル領域を形成する。これらによって、基板 10 上に、ボトムゲート型の薄膜トランジスタが形成される。尚、図示の都合上、ソース／ドレイン領域やチャネル領域の表示は省略されている。

[0070] 半導体材料層 23 上には層間絶縁膜 24 が形成されている。層間絶縁膜 24 は、例えば、シリコン酸化物 (SiO_x)、シリコン窒化物 (SiN_x)、またはシリコン酸窒化物 (SiO_xN_y) などから形成されている。ソース／ドレイン電極 25 は、層間絶縁膜 24 に設けられたコンタクトホールを介して半導体材料層 23 に接続されている。ソース／ドレイン電極 25 は、例えばアルミニウム (Al) といった金属から形成されている。

[0071] そして、電極 25 上を含む全面を覆うように平坦化膜 26 が形成されている。平坦化膜 26 は、トランジスタ等を被覆し平坦化するために形成される。平坦化膜 26 は、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、もしくはノボラック系樹脂などの有機絶縁膜、またはシリコン酸化物 (SiO_x)、シリコン窒化物 (SiN_x)、もしくは酸シリコン窒化物 (Si_xN_y) などの無機絶縁膜を用いて形成することができる。

[0072] 第 1 電極 31 は、平坦化膜 26 の上に、2次元マトリクス状に配列して形成されている。第 1 電極 31 は、平坦化膜 26 に設けられたコンタクトプラグ 27 を介して駆動トランジスタのソース／ドレイン電極 25 に接続されている。尚、ゲート電極 21 や電極 25、コンタクトプラグ 27 などは模式的に示されており、図 2 に示す画素回路 71 の構成要素を全て示したものではない。例えば、図 2 に示した容量部 C_s を構成する電極の図示は省略されている。

[0073] 隔壁部 32 は、隣接する第 1 電極 31 の間に設けられており、第 1 電極 31 の各々を離隔する。隔壁部 32 は、基板 10 から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有しており、例えば、隔壁部 32 を構成する材料層に、第 1 電

極 3 1 側を底部とし逆側が開いた形状の開口を形成することによって形成されている。隔壁部 3 2 は、無機酸化物、無機窒化物、無機酸窒化物、あるいは又、樹脂材料などを用いて形成することができる。

[0074] 有機層 4 0 は、第 1 電極 3 1 上と隔壁部 3 2 上を含む全面に形成されている。有機層 4 0 は、各第 1 電極 3 1 に対して共通に形成された発光層を含んでおり、白色光を発光する。そして、有機層 4 0 上を含む全面に、透明な第 2 電極 5 1 が形成されている。

[0075] 有機層 4 0 は、第 1 電極 3 1 側から、ホール注入層、ホール輸送層、赤色発光層、発光分離層、青色発光層、緑色発光層、電子輸送層などといった、複数の材料層が積層されて成る。符号 4 2 は、有機層 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層を示す。

[0076] 表示装置 1 において、材料層 4 2 は、BCP などの電子輸送性材料から成る。符号 4 1 は、有機層 4 0 における材料層 4 2 を除く材料層を示す。尚、図示の都合上、符号 4 1 を一層として表した。後述する他の実施形態においても同様である。

[0077] 透明な第 2 電極 5 1 は、有機層 4 0 上を含む全面に形成されている。第 2 電極 5 1 は、光透過性が良好で仕事関数が小さい材料から構成されている。ここでは、第 2 電極はインジウム亜鉛酸化物 (IZO) から成るとして説明する。第 2 電極の厚さは、例えば、10～200 ナノメートルの範囲に設定される。

[0078] 第 1 電極 3 1 と有機層 4 0 と第 2 電極 5 1 とが積層された部分によって、図 2 に示す発光部 ELP が構成される。第 1 電極 3 1 はアノード電極として機能し、第 2 電極 5 1 はカソード電極として機能する。

[0079] 保護膜 6 1 は、第 2 電極 5 1 上を含む全面に形成されている。保護膜 6 1 は、有機層 4 0 への水分の侵入を防止するためのものであって、透水性の低い材料を用いて厚さ 1～8 マイクロメートル程度で形成される。保護膜 6 1 の材料としては、シリコン窒化物 (SiN_x)、シリコン酸化物 (SiO_x)、アルミニウム酸化物 (AlO_x)、チタン酸化物 (TiO_x)、またはこれらの

組み合わせが用いられる。

[0080] 保護膜 6 1 には、カラーフィルタ 6 2 が形成された対向基板 6 3 が配置されている。対向基板 6 3 は、保護膜 6 1 の上に、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂などを用いて貼り合わすことによって配置することができる。

[0081] 以上、各種構成要素の概要について説明した。引き続き、有機層 4 0 の成膜構成について、詳しく説明する。

[0082] 図 4 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0083] 表示装置 1 において、有機層 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置され、BCP などの電子輸送性材料から成る材料層 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分（符号 4 2_{WL} で表す）が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分（符号 4 2_{AN} で表す）よりも厚くなるように形成されている。即ち、

材料層 4 2_{WL} の厚さ $T_{WL} >$ 材料層 4 2_{AN} の厚さ T_{AN}

である。これによって、材料層 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように構成される。

[0084] ここで、本開示の理解を助けるため、従来の構成による有機層の成膜構成について、説明する。

[0085] 図 5 は、参考例の表示装置における有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0086] 第 1 電極 3 1 上と隔壁部 3 2 上を含む全面に、例えば回転蒸着やライン蒸着によって成膜を行う場合、蒸着源からの蒸発方向と、基板 1 0 上の第 1 電極 3 1 と隔壁部 3 2 の面とが成す角度の関係によって、膜厚が左右される。定性的には、隔壁部 3 2 の斜面上における成膜の厚さが相対的に薄くなる。従って、図 5 に示すように、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する有機層（符号 4 0_{WL} で表す）は、第 1 電極 3 1 上に位置する有機層（符号 4 0_{AN} で表す）よりも薄くなる。

[0087] 従って、第 1 電極 3 1 上の有機層 4 0_{AN} と、隔壁部 3 2 と第 1 電極 3 1 との

境界付近の有機層 4 0_{WL}とを比較すると、相対的には後者の有機層に高い電界が印加される。従って、低輝度状態においては、有機層 4 0_{WL}が発光しやすいといった傾向を示す。また、有機層 4 0_{WL}は有機層 4 0_{AN}とは膜厚が異なるので、低輝度状態において色度の変化が目立つといった現象が生ずる。

[0088] これに対し、図 4 に示す有機層の成膜構成において、材料層 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分の抵抗よりも大きい。従って、隔壁部 3 2 と第 1 電極 3 1 との境界付近の有機層 4 0 の発光が抑制されるので、低輝度状態における色度の変化を軽減することができる。

[0089] 以上、有機層 4 0 の成膜構成を含む表示装置 1 の詳しい構造について説明した。引き続き、上記の表示装置 1 の製造方法について説明する。

[0090] 表示装置 1 の製造方法は、

基板 1 0 上に第 1 電極 3 1 を 2 次元マトリクス状に配列して形成する工程と、

基板 1 0 から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部 3 2 を、隣接する第 1 電極 3 1 の間に設ける工程と、

第 1 電極 3 1 上および隔壁部 3 2 上を含む全面に、複数の材料層が積層されて成る有機層 4 0 を形成する工程と、

有機層 4 0 上を含む全面に第 2 電極 5 1 を形成する工程と、
を含んでおり、

有機層 4 0 を形成する工程において、

有機層 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層を、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成する。より具体的には、有機層 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層を、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分よりも厚くなるように形成する。

[0091] 図 6 ないし図 1 2 は、第 1 の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明す

るための模式的な一部端面図である。

[0092] 以下、これらの図を参照して、表示装置 1 の製造方法について詳しく説明する。

[0093] [工程－100] (図 6 A、図 6 B 参照)

基板 10 を用意し、基板 10 上に所定の成膜およびパターニングプロセスを経ることにより、薄膜トランジスタを含む画素回路を形成する。続いて、画素回路上の全面に層間絶縁膜 24 をスピンコート法、スリットコート法、スパッタリング法、CVD 法などにより形成する。次いで、層間絶縁膜 24 に開口部を形成した後に開口部に電極 25 を形成する (図 6 A 参照)。

[0094] 電極 25 上を含む全面を覆うように平坦化膜 26 を形成した後、駆動トランジスタの他方のソース／ドレイン電極に接続されるコンタクトプラグ 27 を埋め込む。次いで、平坦化膜 26 上に、2 次元マトリクス状に配列した第 1 電極 31 を形成する (図 6 B 参照)。

[0095] [工程－110] (図 7 参照)

その後、隣接する第 1 電極 31 の間に、画素間絶縁膜としての隔壁部 32 を形成する。第 1 電極 31 を含む全面にシリコン酸窒化物などの無機絶縁膜をスパッタリング法または CVD 法などによって成膜する。次いで、成膜した無機絶縁膜をリソグラフィ法およびドライエッチング法によって、第 1 電極 31 側を底部とし逆側が開いた形状の開口を形成する。これによって、基板 10 から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部 32 を設けることができる。

[0096] [工程－120] (図 8、図 9、図 10、図 11 参照)

その後、第 1 電極 31 上と隔壁部 32 上を含む全面に、例えば、白色で発光する有機層 40 を形成する。まず、第 1 電極 31 側の材料層 42 を除く材料層 41 として、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、赤色発光層、発光分離層、青色発光層、緑色発光層を、順次、成膜する (図 8 参照)。

[0097] 次いで、全面に、電子輸送性材料から成る材料層 42 を成膜する。このとき、後述するプラズマ処理後においても隔壁部 32 の斜面上において十分な

膜厚が確保できるように、材料層 4 2 を厚く成膜する（図 9 参照）。

[0098] その後、材料層 4 2 にプラズマ処理を施す（図 10 参照）。ここでは、アルゴンガス雰囲気中で材料層 4 2 に対して逆スパッタ処理を施した。このときのアッシングレートは、隔壁部 3 2 の斜面上において相対的に低くなる。これによって、有機層 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層 4 2 を、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分よりも厚くなるように形成することができる（図 11 参照）。

[0099] [工程－130]（図 12 参照）

次いで、有機層 4 0 上の全面に、第 2 電極 5 1 を形成する。例えば、スパッタリング法によってインジウム亜鉛酸化物（IZO）から成る膜を全面に亘って形成することによって、第 2 電極 5 1 を得ることができる。

[0100] [工程－140]

その後、例えば CVD 法を用いて保護膜 6 1 を形成する。次いで、必要に応じてカラーフィルタ 6 2 が形成された対向基板 6 3 などを貼りあわせる。以上の工程によって図 3 に示す表示装置 1 を得ることができる。

[0101] 尚、上記の説明において、有機層 4 0 は各第 1 電極 3 1 に対して共通に形成された発光層を含んでいるとしたが、これに限るものではない。有機層 4 0 は、各第 1 電極に対して個別に形成された発光層を含んでいる構成であってもよい。

[0102] [第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態において、有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、電子輸送性材料から構成されていた。これに対し、第 2 の実施形態では、有機層の構成が相違し、最も第 2 電極側に配置される材料層が電子注入性材料から構成されている点が、主に相違する。より具体的には、最も第 2 電極側に配置される材料層はフッ化リチウムから成る。

[0103] 図 13 は、第 2 の実施形態に係る表示装置の模式的な一部断面図である。第 2 の実施形態に係る表示装置の模式的な平面図は、図 1 において、表示装

置 1 を表示装置 2 と読み替えればよい。後述する他の実施形態においても同様である。

[0104] 表示装置 2 においても、有機層 240 は、複数の材料層が積層されて成る。表示装置 2 において、有機層 240 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 51 側に配置される材料層 242 は、フッ化リチウムから構成されている。符号 241 は、有機層 240 における材料層 242 を除く材料層を示す。

[0105] 図 14 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0106] フッ化リチウムから成る材料層 242 は、隔壁部 32 の斜面上に位置する部分（符号 242_{WL} で表す）が、第 1 電極 31 上に位置する部分（符号 242_{AN} で表す）よりも厚くなるように形成されている。即ち、材料層 242_{WL} の厚さ $T_{WL} >$ 材料層 242_{AN} の厚さ T_{AN} である。これによって、材料層 242 は、隔壁部 32 の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極 31 上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように構成される。従って、隔壁部 32 と第 1 電極 31 との境界付近の有機層 240 の発光が抑制されるので、低輝度状態における色度の変化を軽減することができる。

[0107] 上記の表示装置 2 の製造方法について説明する。

[0108] [工程－200]

先ず、上述した [工程－100] ないし [工程－120] で説明したと同様の工程を行い、第 1 電極 31 や隔壁部 32 が形成された基板 10 を得る（図 7 参照）。

[0109] [工程－210]（図 15、図 16、図 17 参照）

第 1 電極 31 上と隔壁部 32 上含む全面に、例えば、白色で発光する有機層 240 を形成する。先ず、第 1 電極 31 側の材料層 242 を除く材料層 241 として、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、赤色発光層、発光分離層、青色発光層、緑色発光層、電子輸送層を、順次、成膜する。次いで、全面に、電子注入性材料から成る材料層 242 を成膜する（図 15 参照）。こ

のとき、後述するプラズマ処理後においても隔壁部 3 2 の斜面上において十分な膜厚が確保できるように、材料層 2 4 2 を厚く成膜する。

[0110] その後、材料層 2 4 2 にプラズマ処理を施す（図 1 6 参照）。ここでは、アルゴンガス雰囲気中で材料層 2 4 2 に対して逆スパッタ処理を施した。第 1 実施形態において説明したのと同様に、アッシングレートは、隔壁部 3 2 の斜面上において相対的に低くなる。これによって、有機層 2 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層 2 4 2 を、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分よりも厚くなるように形成することができる（図 1 7 参照）。

[0111] [工程－2 2 0]

引き続き、上述した [工程－1 3 0] 及び [工程－1 4 0] において説明したと同様の工程を行うことによって、図 1 3 に示す表示装置 2 を得ることができる。

[0112] [第 3 の実施形態]

第 3 の実施形態は、第 2 の実施形態に対して、最も第 2 電極側に配置される材料層がカルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る点が相違する。

[0113] 図 1 8 は、第 3 の実施形態に係る表示装置の模式的な一部断面図である。

[0114] 表示装置 3 においても、有機層 3 4 0 は、複数の材料層が積層されて成る。表示装置 3 において、有機層 3 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層 3 4 2 は、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から構成されている。符号 3 4 1 は、有機層 3 4 0 における材料層 3 4 2 を除く材料層を示す。

[0115] 図 1 9 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0116] カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層 3 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分（符号 3 4 2_{WL}で表す）が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分（符号 3 4 2_{AN}で表す）よりも厚くなるように形成されている。即ち、

材料層 3 4 2_{WL}の厚さ $T_{WL} >$ 材料層 3 4 2_{AN}の厚さ T_{AN}

である。これによって、材料層 3 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように構成される。従って、隔壁部 3 2 と第 1 電極 3 1 との境界付近の有機層 3 4 0 の発光が抑制されるので、低輝度状態における色度の変化を軽減することができる。

[0117] 上記の表示装置 3 の製造方法は、有機層の組成が異なる他は、第 2 の実施形態において説明した製造方法と同様であるので、説明を省略する。

[0118] [第 4 の実施形態]

第 4 の実施形態は、第 3 の実施形態の変形である。第 4 の実施形態において、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分のフッ化リチウム濃度が、第 1 電極上に位置する部分のフッ化リチウム濃度よりも高くなるように形成されている。これによって、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなる。

[0119] 図 2 0 は、第 4 の実施形態に係る表示装置の表示領域における画素を含む部分の模式的な一部断面図である。

[0120] 表示装置 4 においても、有機層 4 4 0 は、複数の材料層が積層されて成る。表示装置 4 においても、有機層 4 4 0 を構成する材料層のうち最も第 2 電極 5 1 側に配置される材料層 4 4 2 は、フッ化リチウムから構成されている。符号 4 4 2 A は、フッ化リチウムの濃度が高い部分を示す。符号 4 4 1 は、有機層 4 4 0 における材料層 4 4 2 を除く材料層を示す。

[0121] 図 2 1 は、有機層の成膜構成を説明するための模式的な一部断面図である。

[0122] カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層 4 4 2 は、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分（符号 4 4 2_{WL}で表す）のフッ化リチウム濃度が、第 1 電極 3 1 上に位置する部分（符号 4 4 2_{AN}で表す）のフッ化リチウム濃度よりも高くなるように形成されている。これによって、隔壁部 3 2 と第 1

電極 3 1 との境界付近の有機層 4 4 0 の発光が抑制されるので、低輝度状態における色度の変化を軽減することができる。

[0123] 上記の表示装置 4 の製造方法について説明する。

[0124] [工程－４００]

先ず、上述した [工程－１００] ないし [工程－１２０] で説明したと同様の工程を行い、第 1 電極 3 1 や隔壁部 3 2 が形成された基板 1 0 を得る（図 7 参照）。

[0125] [工程－４１０]（図 2 2、図 2 3、図 2 4 参照）

第 1 電極 3 1 上と隔壁部 3 2 上含む全面に、例えば、白色で発光する有機層 4 4 0 を形成する。先ず、第 1 電極 3 1 側の材料層 4 4 2 を除く材料層 4 4 1 として、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、赤色発光層、発光分離層、青色発光層、緑色発光層、電子輸送層を、順次、成膜する。次いで、全面に、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層 4 4 2 を成膜する（図 2 2 参照）。そして、引き続き、全面に、フッ化リチウム濃度が高くなるように共蒸着を行う（図 2 3 参照）。符号 4 4 2 A は、フッ化リチウム濃度が高い共蒸着膜の部分を示す。尚、図においては、ハッチングの太さを変えて濃度の相違を表した。

[0126] その後、材料層 4 4 2 にプラズマ処理を施す（図 2 4 参照）。ここでは、アルゴンガス雰囲気中で材料層 4 4 2 に対して逆スパッタ処理を施した。第 1 実施形態において説明したのと同様に、アッシングレートは、隔壁部 3 2 の斜面上において相対的に低くなる。これによって、材料層 4 4 2 A は、隔壁部 3 2 の斜面上においてより多く残留する（図 2 5 参照）。結果として、材料層 4 4 2 において、隔壁部 3 2 の斜面上に位置する部分のフッ化リチウム濃度は、第 1 電極 3 1 上に位置する部分のフッ化リチウム濃度よりも高くなる。

[0127] [工程－４２０]

引き続き、上述した [工程－１３０] 及び [工程－１４０] において説明したと同様の工程を行うことによって、図 2 0 に示す表示装置 4 を得ること

ができる。

[0128] 尚、上述の説明では、[工程－４１０]において材料層４４２におけるフッ化リチウム濃度が段階的に変化する態様としたが、これに限るものではない。例えば、共蒸着膜から成る材料層４４２におけるフッ化リチウム濃度を連続的に高くなるようにしてもよい。

[0129] 以上説明した本開示に係る各種の表示装置によれば、有機層を構成する複数の材料層のうち最も第２電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗値が、第１電極上に位置する部分の抵抗値よりも大きくなるように形成されている。従って、隔壁部と第１電極との境界付近の有機層が発光し難くなるので、低輝度状態になると色度が変化するといった現象が軽減される。

[0130] [電子機器]

以上説明した本開示の表示装置は、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示部（表示装置）として用いることができる。一例として、例えば、テレビジョンセット、デジタルスチルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話機等の携帯端末装置、ビデオカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（頭部装着型ディスプレイ）等の表示部として用いることができる。

[0131] 本開示の表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。一例として、画素アレイ部に透明なガラス等の対向部が貼り付けられて形成された表示モジュールが該当する。尚、表示モジュールには、外部から画素アレイ部への信号等を入出力するための回路部やフレキシブルプリントサーキット（ＦＰＣ）などが設けられていてもよい。以下に、本開示の表示装置を用いる電子機器の具体例として、デジタルスチルカメラ及びヘッドマウントディスプレイを例示する。但し、ここで例示する具体例は一例に過ぎず、これに限られるものではない。

[0132] （具体例１）

図26は、レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラの外観図であり、図26Aにその正面図を示し、図26Bにその背面図を示す。レンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、例えば、カメラ本体部（カメラボディ）411の正面右側に交換式の撮影レンズユニット（交換レンズ）412を有し、正面左側に撮影者が把持するためのグリップ部413を有している。

[0133] そして、カメラ本体部411の背面略中央にはモニタ414が設けられている。モニタ414の上部には、ビューファインダ（接眼窓）415が設けられている。撮影者は、ビューファインダ415を覗くことによって、撮影レンズユニット412から導かれた被写体の光像を視認して構図決定を行うことが可能である。

[0134] 上記の構成のレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラにおいて、そのビューファインダ415として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るレンズ交換式一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラは、そのビューファインダ415として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

[0135] （具体例2）

図27は、ヘッドマウントディスプレイの外観図である。ヘッドマウントディスプレイは、例えば、眼鏡形の表示部511の両側に、使用者の頭部に装着するための耳掛け部512を有している。このヘッドマウントディスプレイにおいて、その表示部511として本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本例に係るヘッドマウントディスプレイは、その表示部511として本開示の表示装置を用いることによって作製される。

[0136] （具体例3）

図28は、シースルーヘッドマウントディスプレイの外観図である。シースルーヘッドマウントディスプレイ611は、本体部612、アーム613および鏡筒614で構成される。

[0137] 本体部612は、アーム613および眼鏡600と接続される。具体的に

は、本体部 6 1 2 の長辺方向の端部はアーム 6 1 3 と結合され、本体部 6 1 2 の側面の一側は接続部材を介して眼鏡 6 0 0 と連結される。なお、本体部 6 1 2 は、直接的に人体の頭部に装着されてもよい。

[0138] 本体部 6 1 2 は、シースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 の動作を制御するための制御基板や、表示部を内蔵する。アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 と鏡筒 6 1 4 とを接続させ、鏡筒 6 1 4 を支える。具体的には、アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 の端部および鏡筒 6 1 4 の端部とそれぞれ結合され、鏡筒 6 1 4 を固定する。また、アーム 6 1 3 は、本体部 6 1 2 から鏡筒 6 1 4 に提供される画像に係るデータを通信するための信号線を内蔵する。

[0139] 鏡筒 6 1 4 は、本体部 6 1 2 からアーム 6 1 3 を経由して提供される画像光を、接眼レンズを通じて、シースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 を装着するユーザの目に向かって投射する。このシースルーヘッドマウントディスプレイ 6 1 1 において、本体部 6 1 2 の表示部に、本開示の表示装置を用いることができる。

[0140] [その他]

なお、本開示の技術は以下のような構成も取ることができる。

[0141] [A 1]

基板上に 2 次元マトリクス状に配列して形成された第 1 電極と、
隣接する第 1 電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、

第 1 電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、

有機層上を含む全面に形成された第 2 電極と、
を含んでおり、

有機層を構成する複数の材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、
表示装置。

[A 2]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、

上記 [A 1] に記載の表示装置。

[A 3]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、

上記 [A 1] に記載の表示装置。

[A 4]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、電子輸送性材料または電子注入性材料から成る、

上記 [A 1] ないし [A 3] のいずれかに記載の表示装置。

[A 5]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層はフッ化リチウムから成る、

上記 [A 4] のいずれかに記載の表示装置。

[A 6]

フッ化リチウムから成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、

上記 [A 5] のいずれかに記載の表示装置。

[A 7]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る、

上記 [A 4] に記載の表示装置。

[A 8]

カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面

上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、

上記[A7]に記載の表示装置。

[A9]

カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分のフッ化リチウム濃度が、第1電極上に位置する部分のフッ化リチウム濃度よりも高くなるように形成されることによって、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、

上記[A8]に記載の表示装置。

[A10]

有機層は、各第1電極に対して共通に形成された発光層を含んでいる、
上記[A1]ないし[A9]のいずれかに記載の表示装置。

[A11]

有機層は、各第1電極に対して個別に形成された発光層を含んでいる、
上記[A1]ないし[A9]のいずれかに記載の表示装置。

[0142] [B1]

基板上に第1電極を2次元マトリクス状に配列して形成する工程と、

基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部を、隣接する第1電極の間に設ける工程と、

第1電極上および隔壁部上を含む全面に、複数の材料層が積層されて成る有機層を形成する工程と、

有機層上を含む全面に第2電極を形成する工程と、
を含んでおり、

有機層を形成する工程において、

有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成する、

表示装置の製造方法。

[B 2]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成する、

上記 [B 1] に記載の表示装置の製造方法。

[B 3]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成する、

上記 [B 1] に記載の表示装置の製造方法。

[0143] [C 1]

基板上に 2 次元マトリクス状に配列して形成された第 1 電極と、

隣接する第 1 電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、

第 1 電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、

有機層上を含む全面に形成された第 2 電極と、
を含んでおり、

有機層を構成する複数の材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第 1 電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、

表示装置を有する電子機器。

[C 2]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、

上記 [C 1] に記載の電子機器。

[C 3]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、
上記 [C 1] に記載の電子機器。

[C 4]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、電子輸送性材料または電子注入性材料から成る、
上記 [C 1] ないし [C 3] のいずれかに記載の電子機器。

[C 5]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層はフッ化リチウムから成る、
上記 [C 4] のいずれかに記載の電子機器。

[C 6]

フッ化リチウムから成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、
上記 [C 5] のいずれかに記載の電子機器。

[C 7]

有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る、
上記 [C 4] に記載の電子機器。

[C 8]

カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、
上記 [C 7] に記載の電子機器。

[C 9]

カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面

上に位置する部分のフッ化リチウム濃度が、第1電極上に位置する部分のフッ化リチウム濃度よりも高くなるように形成されることによって、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、

上記[C8]に記載の電子機器。

[C10]

有機層は、各第1電極に対して共通に形成された発光層を含んでいる、
上記[C1]ないし[C9]のいずれかに記載の電子機器。

[C11]

有機層は、各第1電極に対して個別に形成された発光層を含んでいる、
上記[C1]ないし[C9]のいずれかに記載の電子機器。

符号の説明

[0144] 1, 2, 3, 4・・・表示装置、10・・・基板、21・・・ゲート電極、
22・・・ゲート絶縁膜、23・・・半導体材料層、24・・・層間絶縁膜、
25・・・電極、26・・・平坦化膜、27・・・コンタクトプラグ、3
1・・・第1電極（アノード電極）、32・・・隔壁部、40, 240, 3
40, 440・・・有機層、41, 241, 341, 441・・・第2電極
側の材料層を除く有機層の部分、42, 242, 342, 442, 442A
・・・第2電極側の材料層、51・・・第2電極、61・・・保護膜、62
・・・カラーフィルタ、63・・・対向基板、70・・・画素、80・・・
表示領域、110・・・ソースドライバ、120・・・垂直スキャナー、1
30・・・電源部、411・・・カメラ本体部、412・・・撮影レンズユ
ニット、413・・・グリップ部、414・・・モニタ、415・・・ビュー
ファインダ、511・・・眼鏡形の表示部、512・・・耳掛け部、60
0・・・眼鏡（アイウェア）、611・・・シースルーヘッドマウントディ
スプレイ、612・・・本体部、613・・・アーム、614・・・鏡筒

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に2次元マトリクス状に配列して形成された第1電極と、
 隣接する第1電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、
 第1電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、
 有機層上を含む全面に形成された第2電極と、
 を含んでおり、
 有機層を構成する複数の材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、
 表示装置。
- [請求項2] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項4] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、電子輸送性材料または電子注入性材料から成る、
 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項5] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層はフッ化リチウムから成る、
 請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] フッ化リチウムから成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている

、

請求項 5 に記載の表示装置。

[請求項7] 有機層を構成する材料層のうち最も第 2 電極側に配置される材料層は、カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る、
請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項8] カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成されている、
請求項 7 に記載の表示装置。

[請求項9] カルシウムとフッ化リチウムの共蒸着膜から成る材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分のフッ化リチウム濃度が、第 1 電極上に位置する部分のフッ化リチウム濃度よりも高くなるように形成されることによって、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第 1 電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成されている、
請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項10] 有機層は、各第 1 電極に対して共通に形成された発光層を含んでいる、
請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項11] 有機層は、各第 1 電極に対して個別に形成された発光層を含んでいる、
請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項12] 基板上に第 1 電極を 2 次元マトリクス状に配列して形成する工程と、
、

基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部を、隣接する第 1 電極の間に設ける工程と、

第 1 電極上および隔壁部上を含む全面に、複数の材料層が積層されて成る有機層を形成する工程と、

有機層上を含む全面に第 2 電極を形成する工程と、

を含んでおり、

有機層を形成する工程において、

有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成する、
表示装置の製造方法。

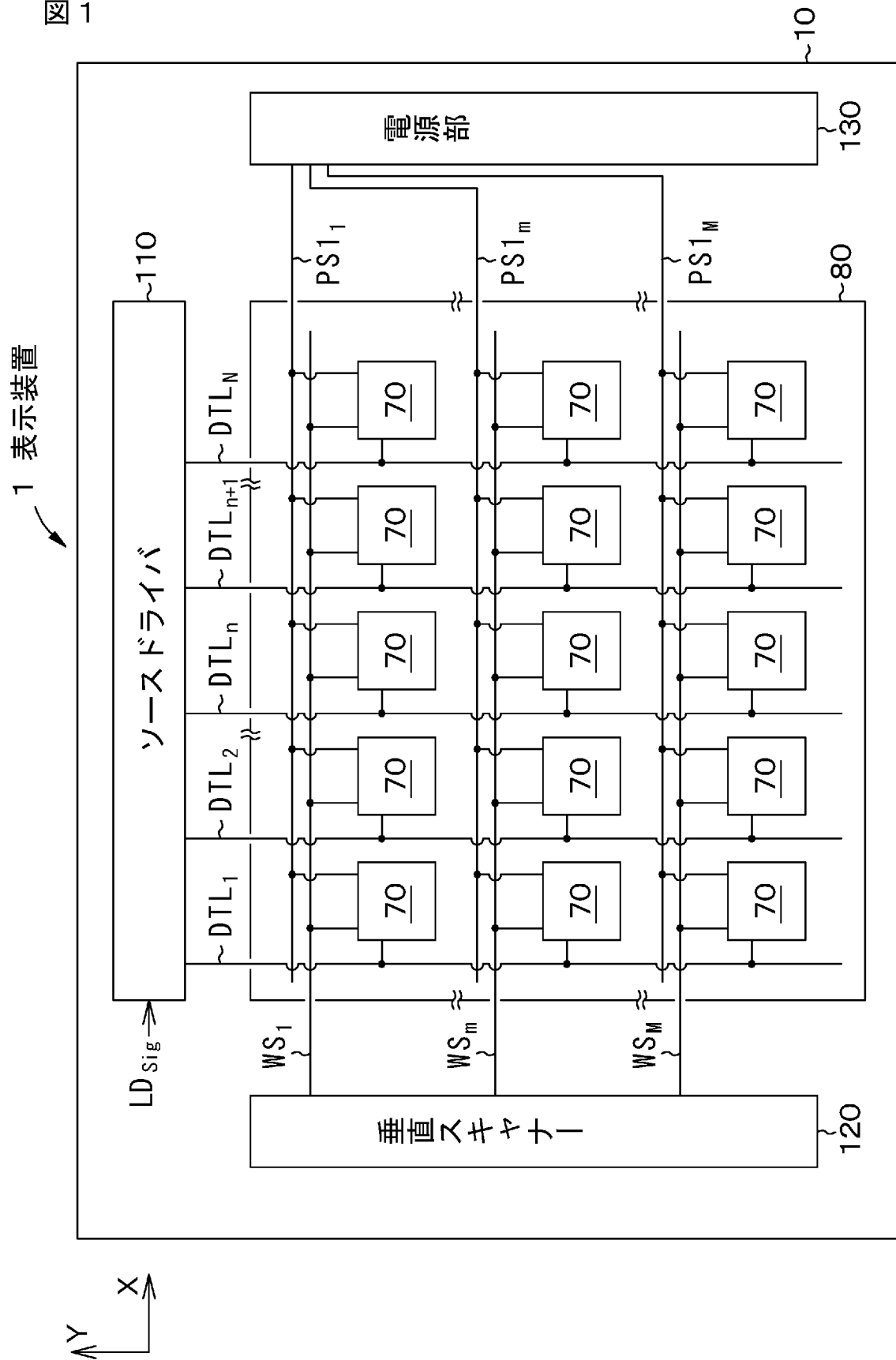
[請求項13] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも厚くなるように形成する、
請求項12に記載の表示装置の製造方法。

[請求項14] 有機層を構成する材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層を、隔壁部の斜面上に位置する部分が、第1電極上に位置する部分よりも抵抗率が高くなるように形成する、
請求項12に記載の表示装置の製造方法。

[請求項15] 基板上に2次元マトリクス状に配列して形成された第1電極と、
隣接する第1電極の間に設けられ、基板から離れるに従い幅が狭くなる断面形状を有する隔壁部と、
第1電極上および隔壁部上を含む全面に形成された、複数の材料層が積層されて成る有機層と、
有機層上を含む全面に形成された第2電極と、
を含んでおり、
有機層を構成する複数の材料層のうち最も第2電極側に配置される材料層は、隔壁部の斜面上に位置する部分の抵抗が、第1電極上に位置する部分の抵抗よりも大きくなるように形成されている、
表示装置を有する電子機器。

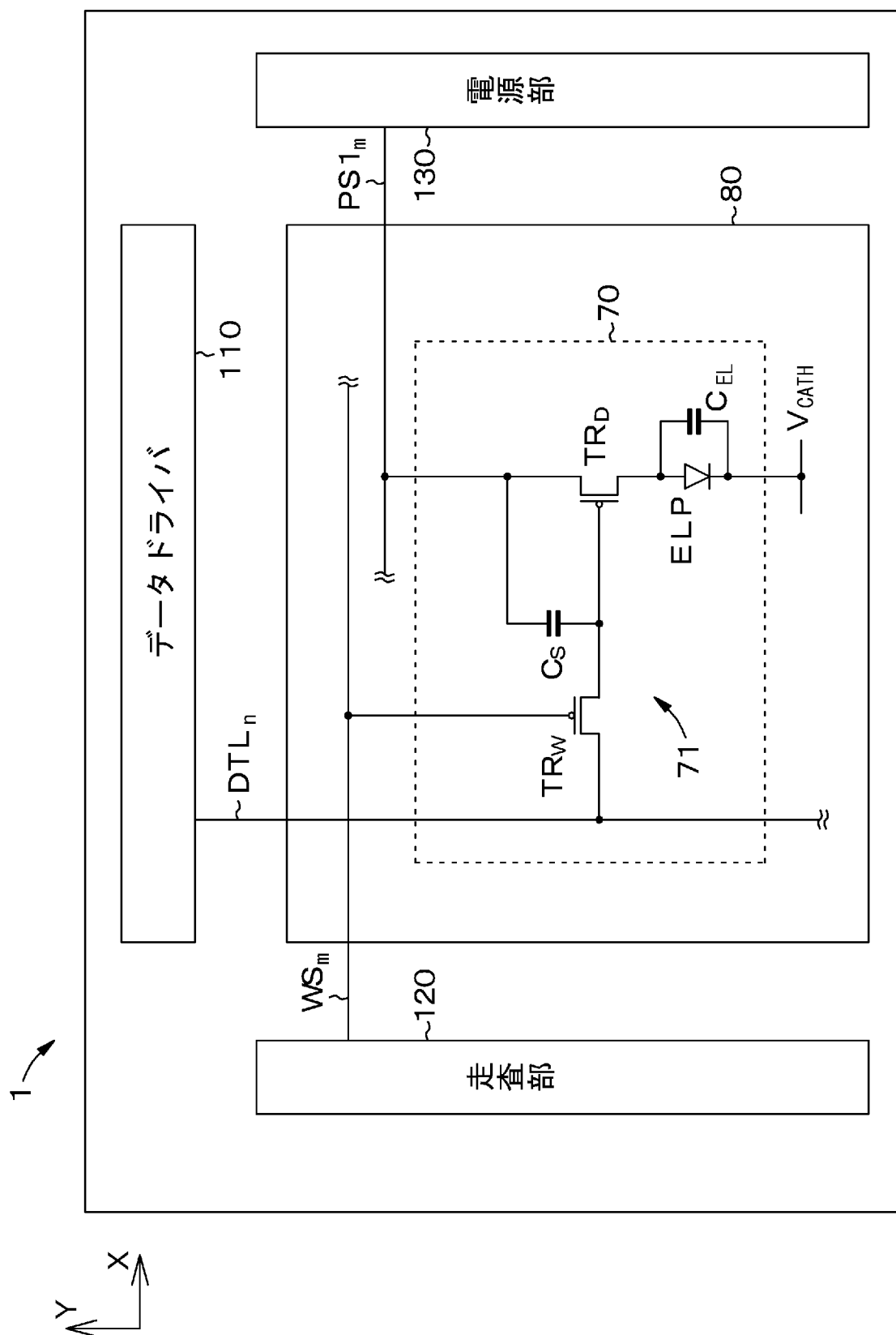
[図1]

図 1



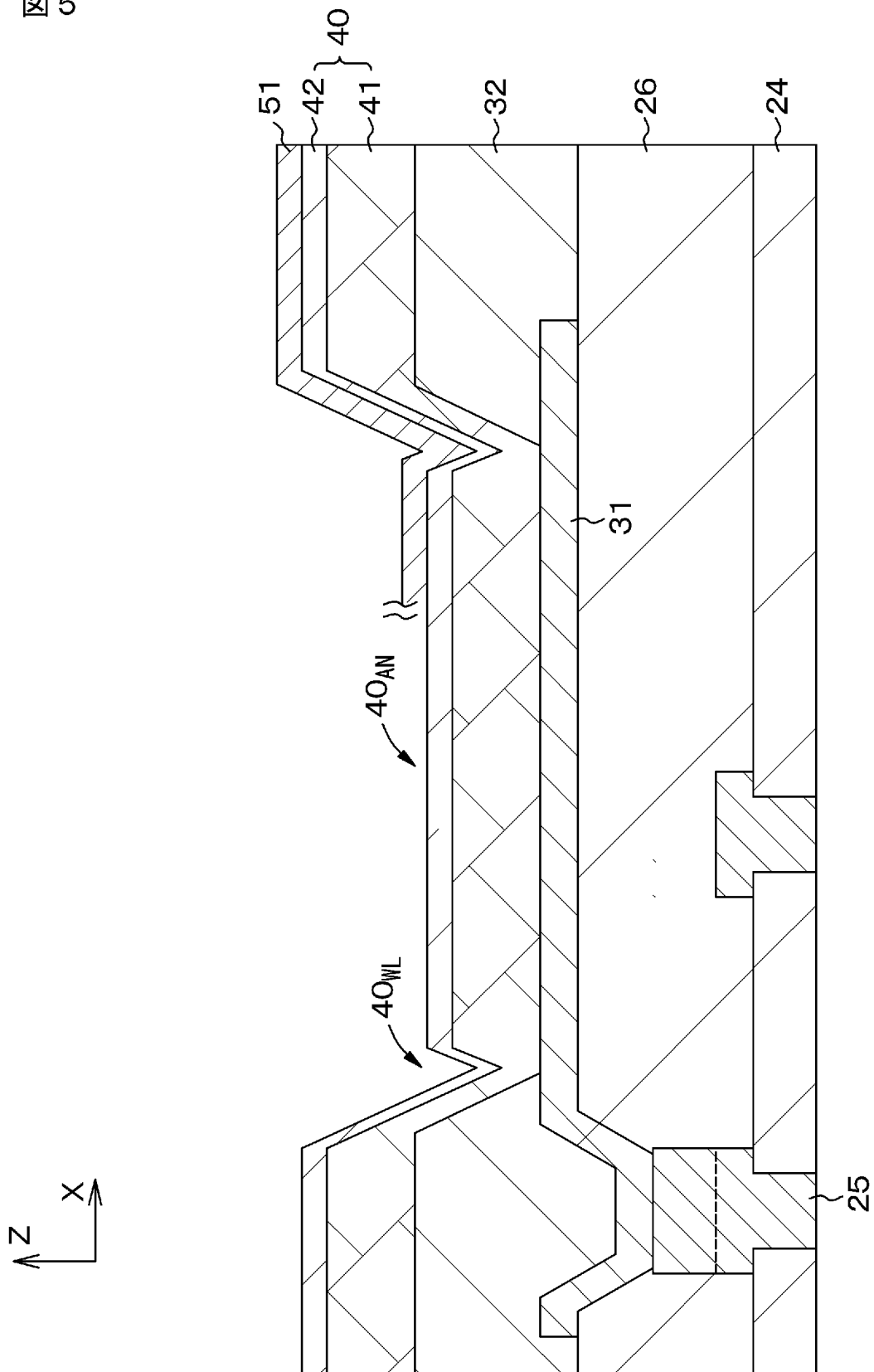
[図2]

图 2

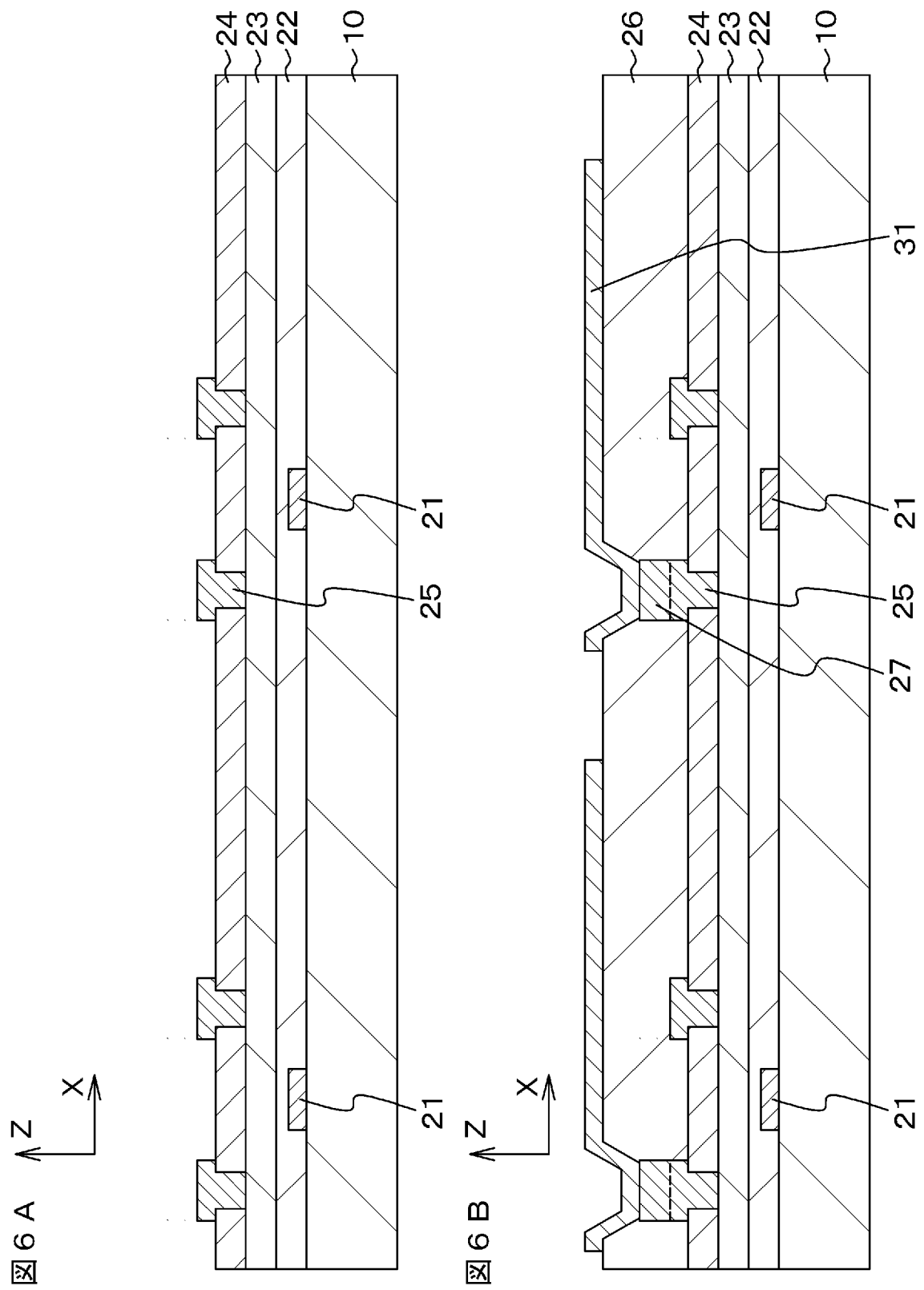


[図5]

図 5

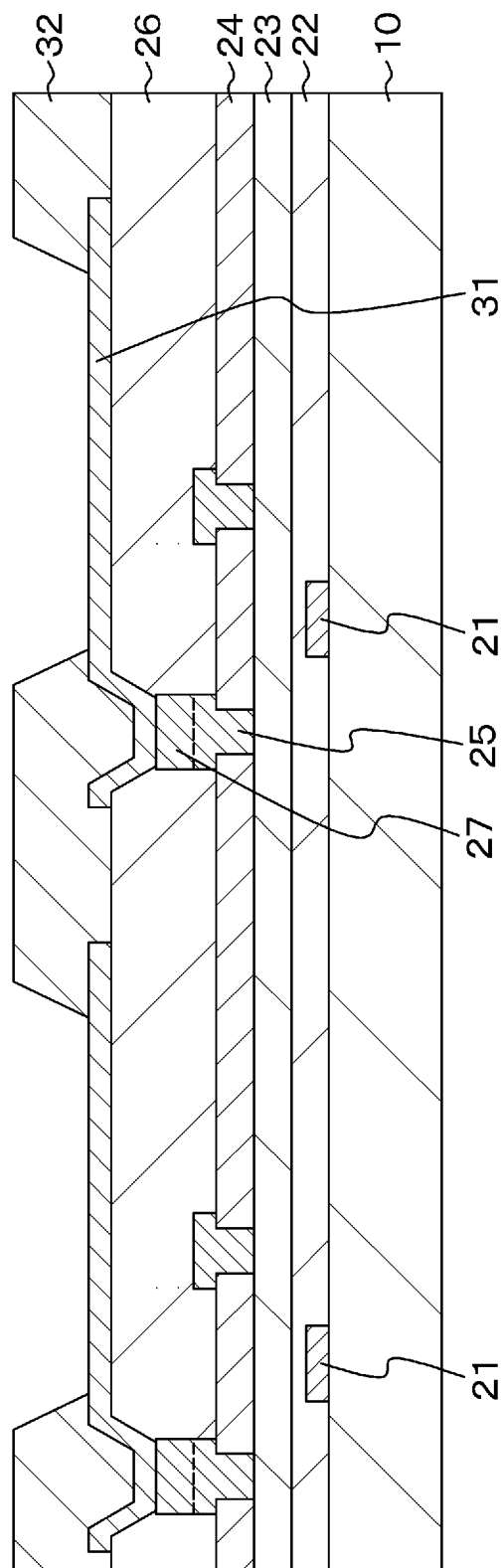
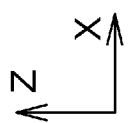


[図6]



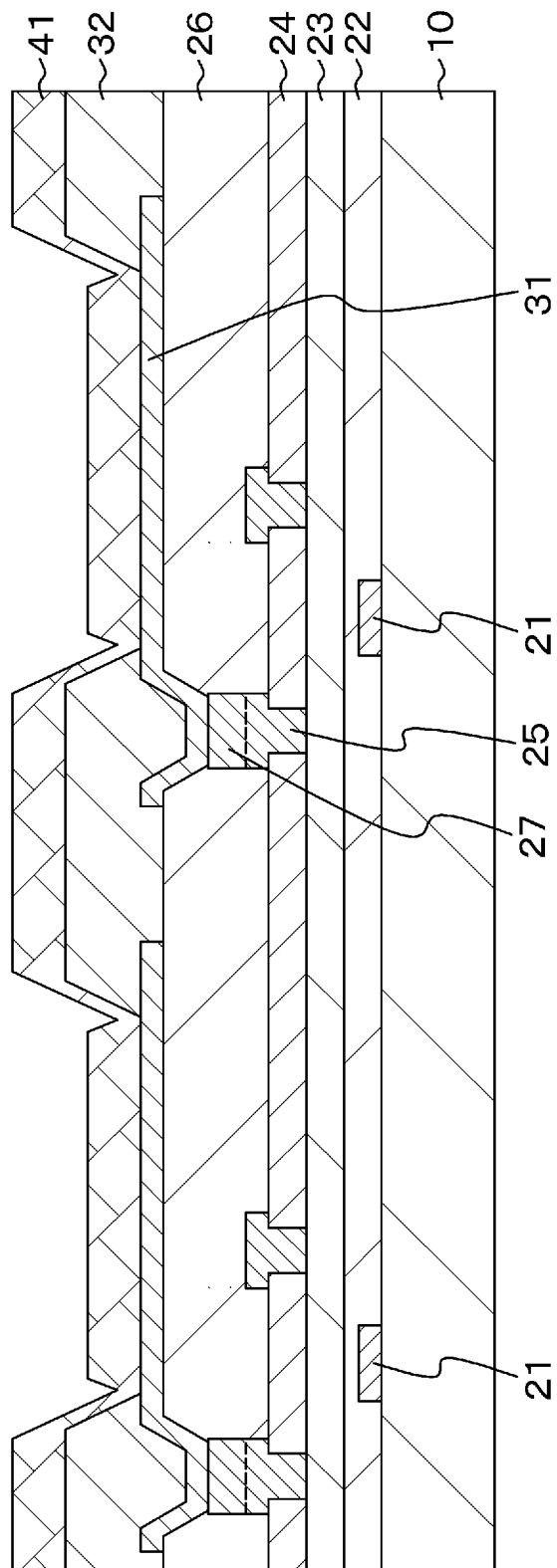
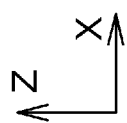
[図7]

図 7



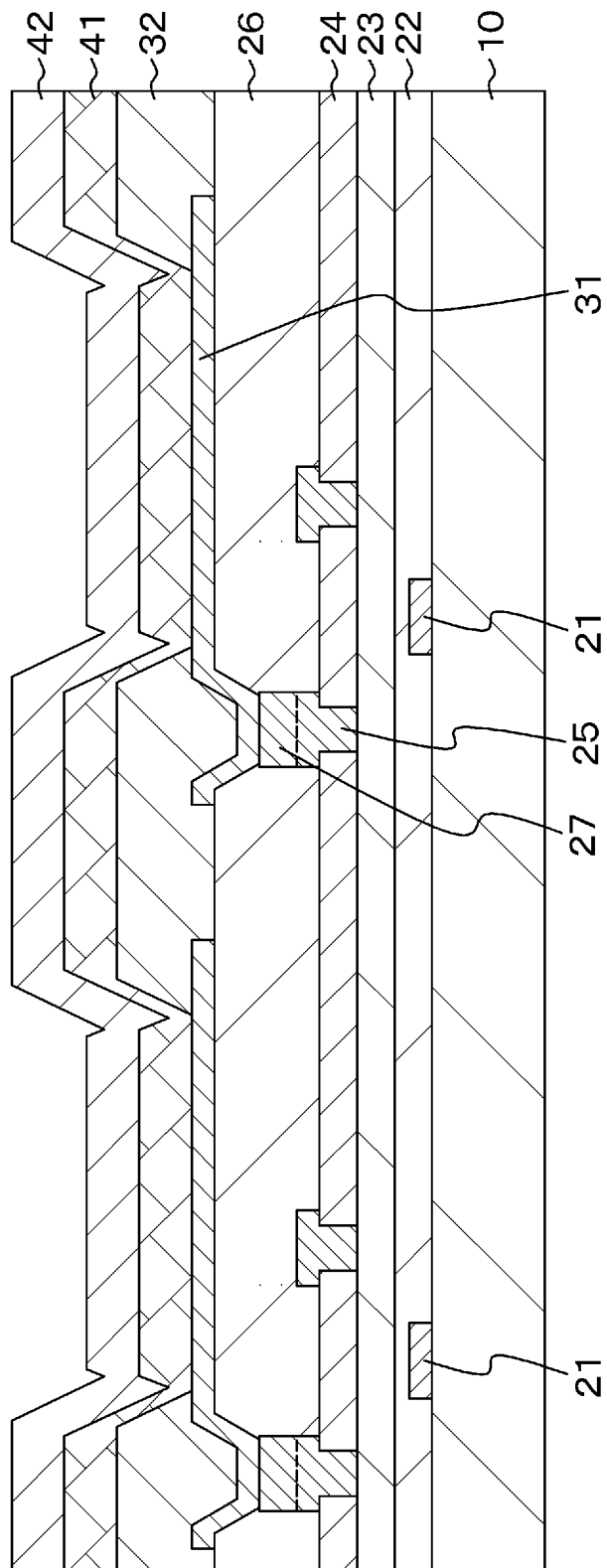
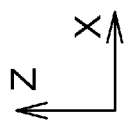
[図8]

図 8



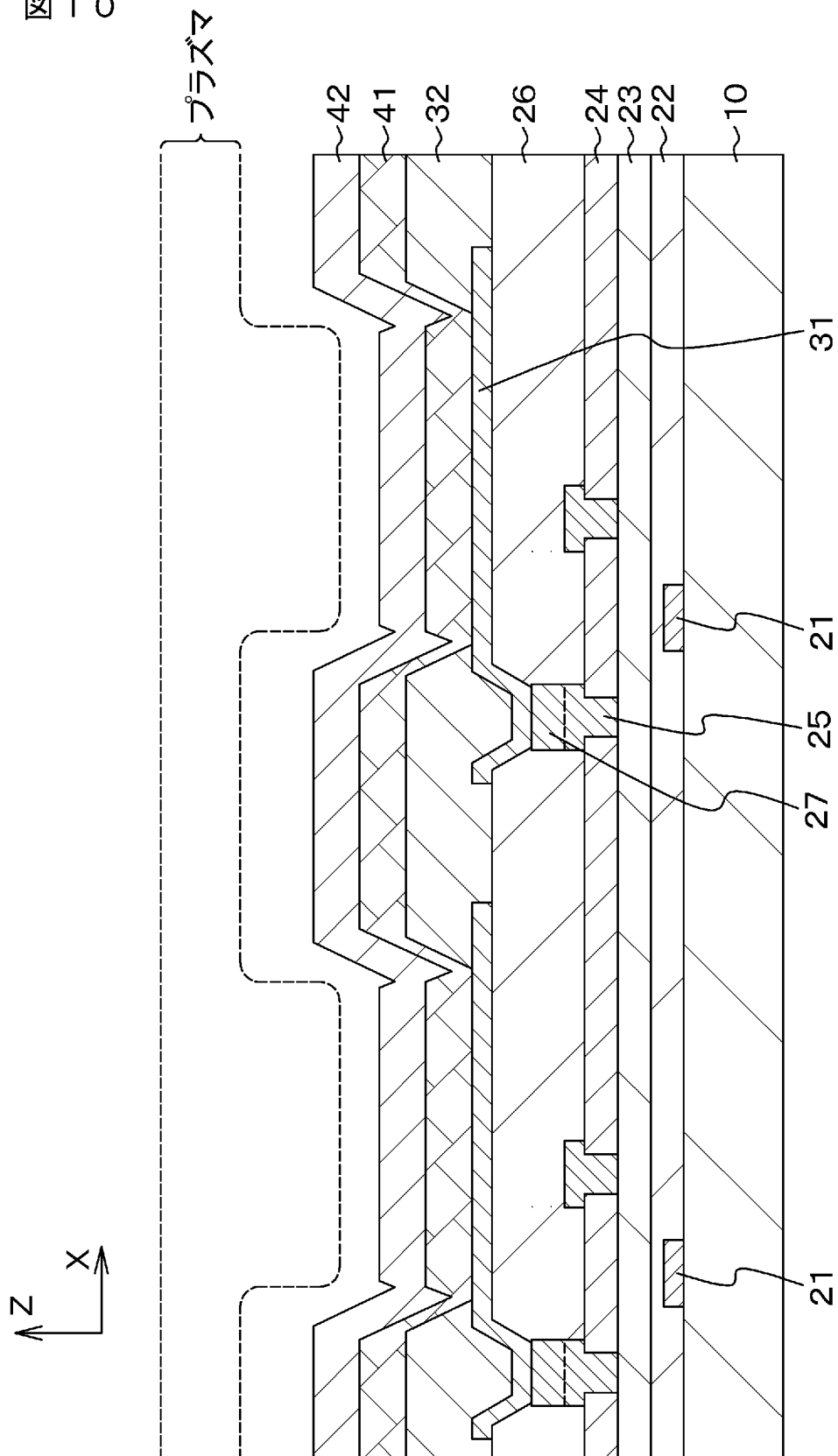
[図9]

図 9



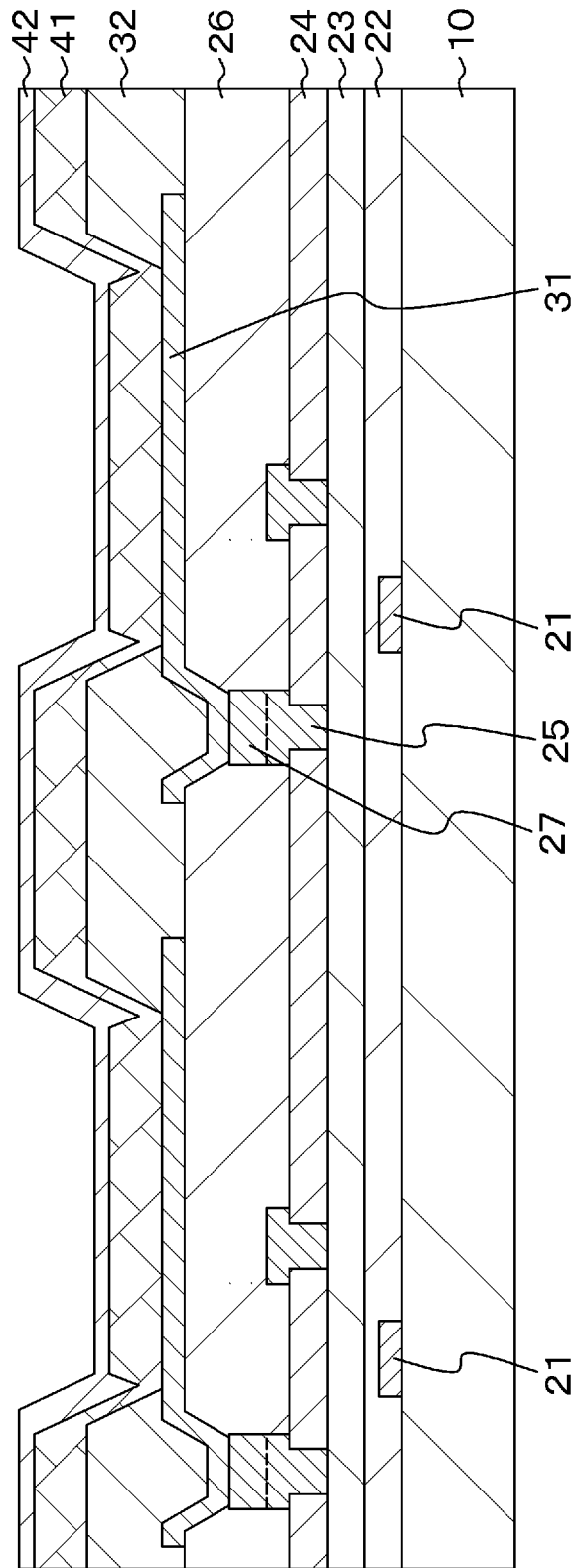
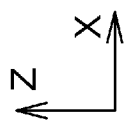
[図10]

図 10



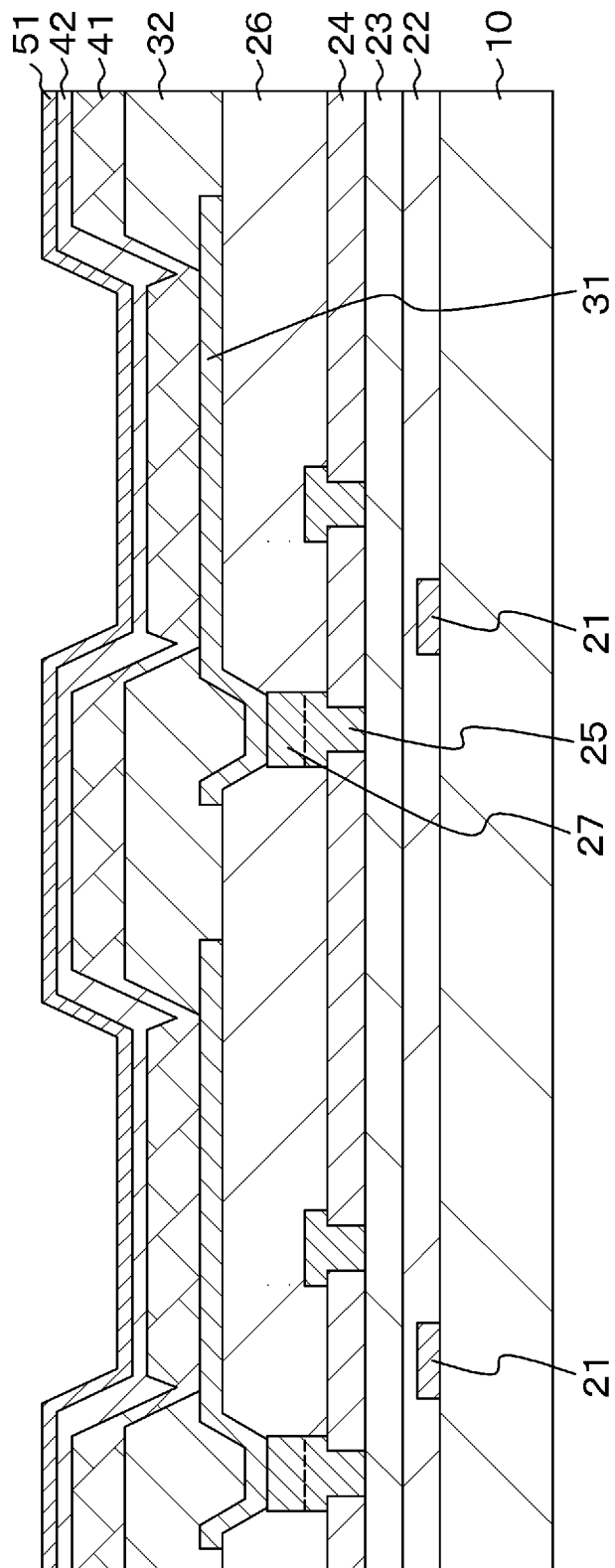
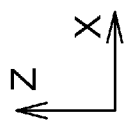
[図11]

図 1 1



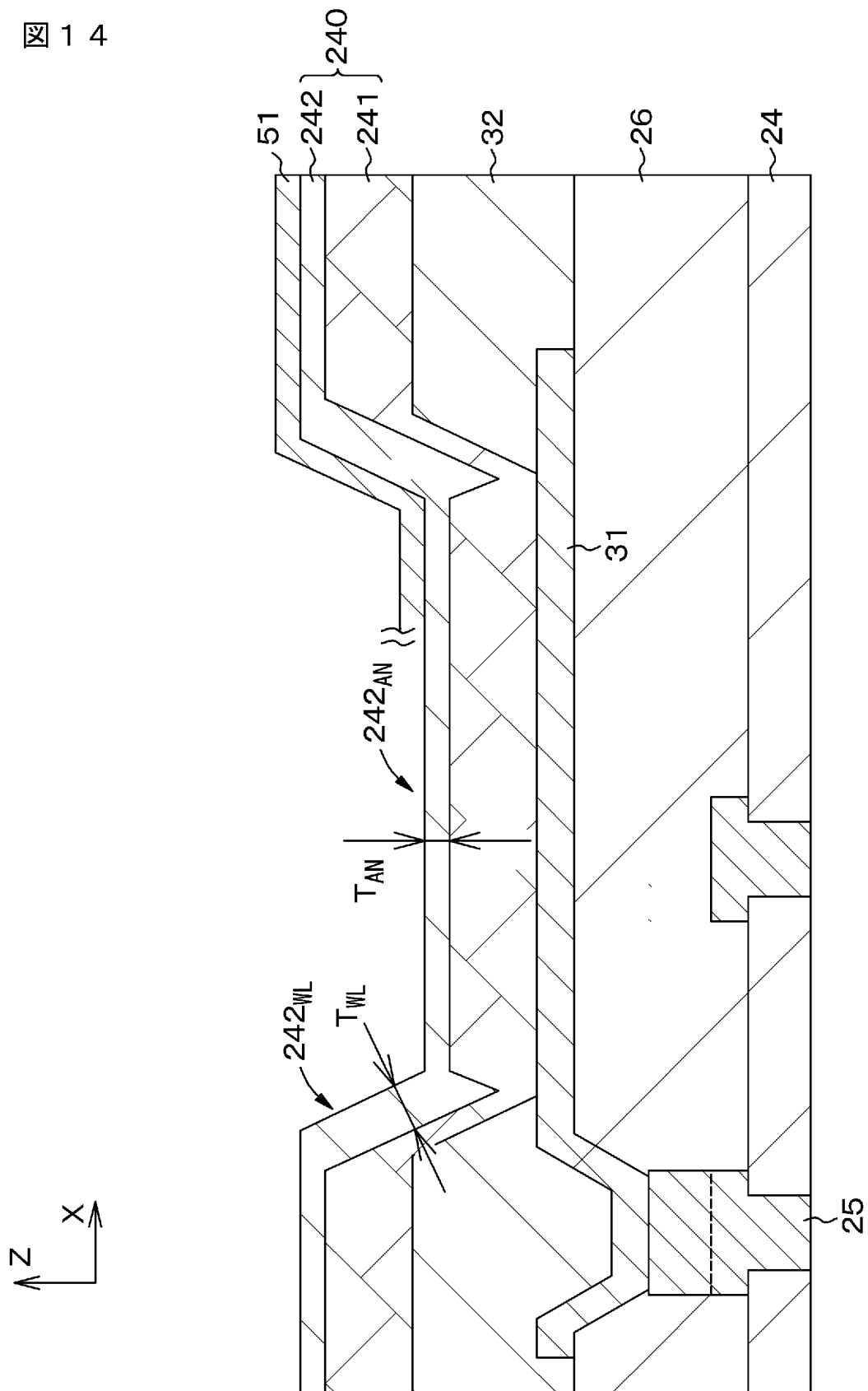
[図12]

図 1 2



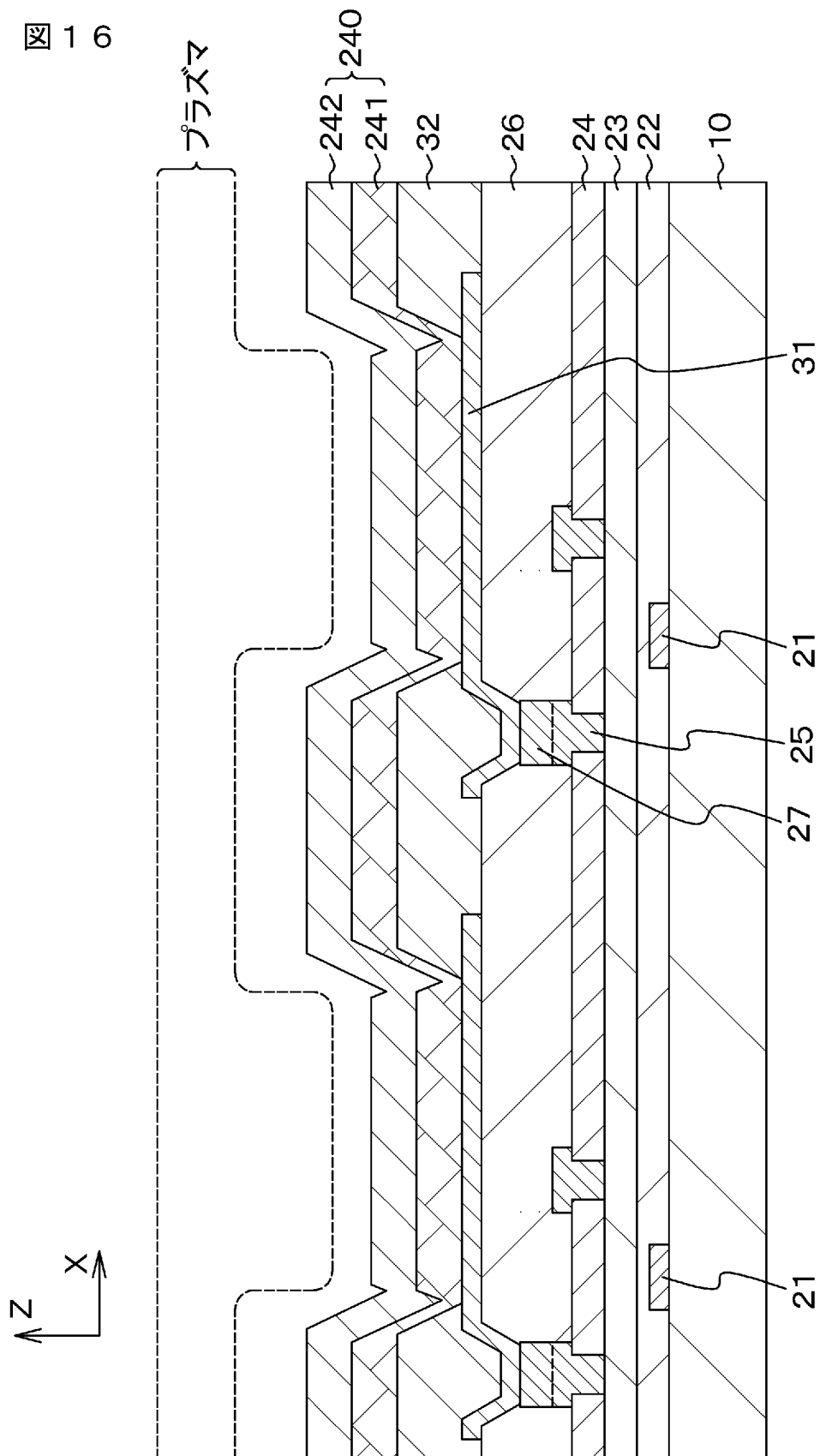
[図14]

図 1 4



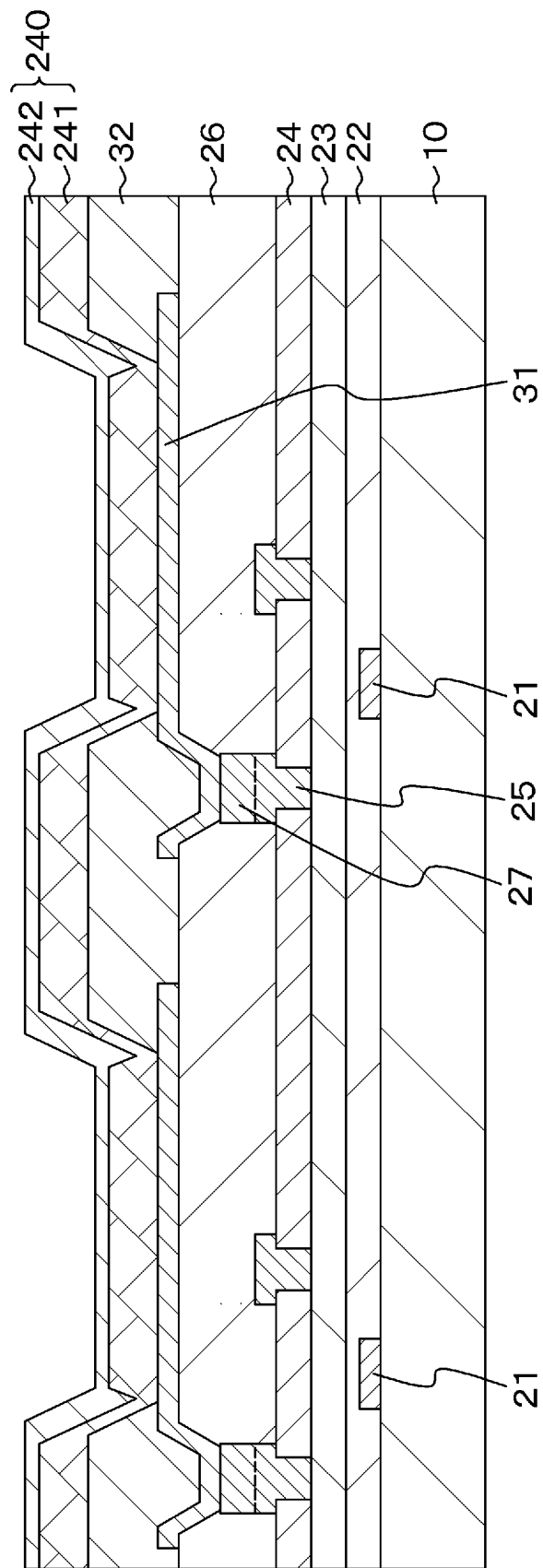
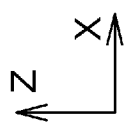
[図16]

図 16



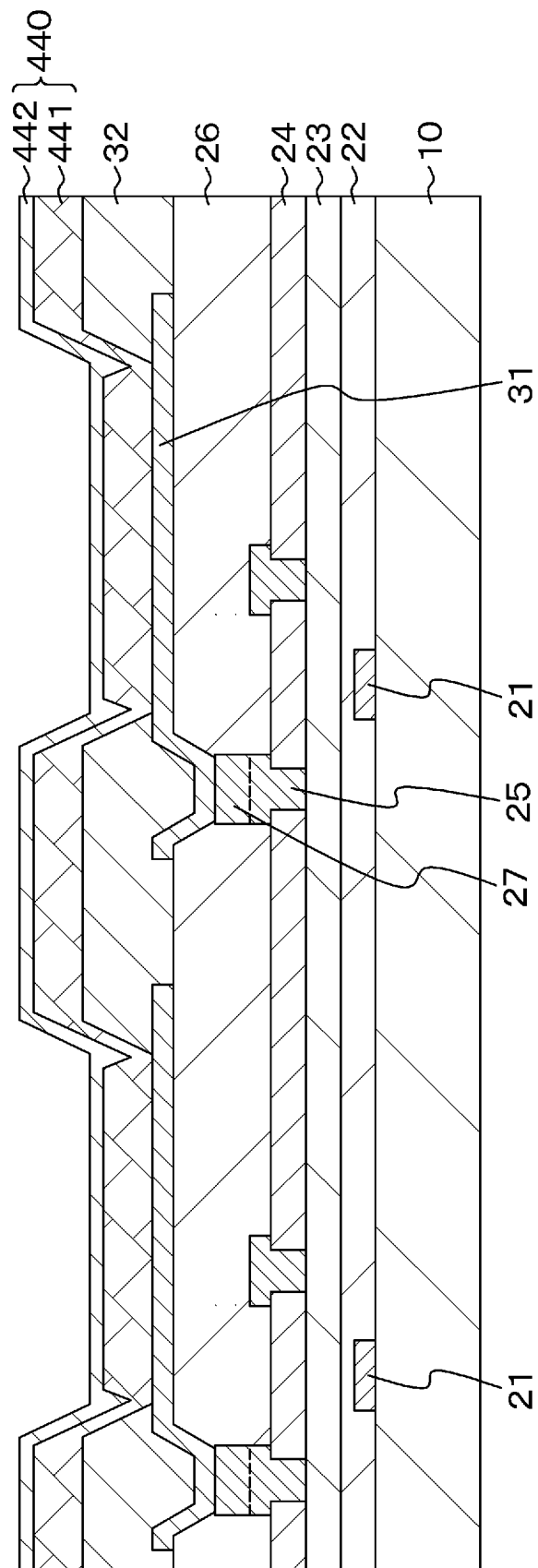
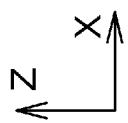
[図17]

図 1 7



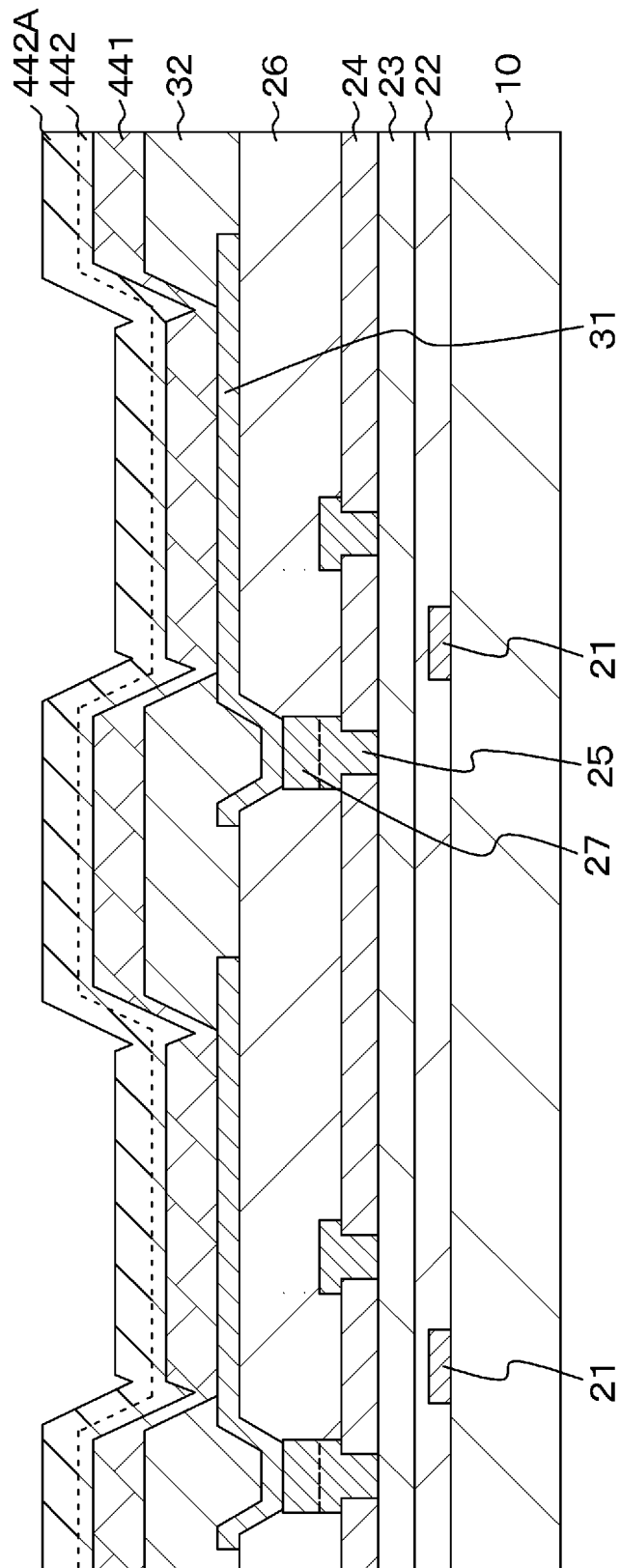
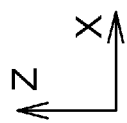
[図22]

図 2 2



[図23]

図 23



[図26]

図 2 6 A

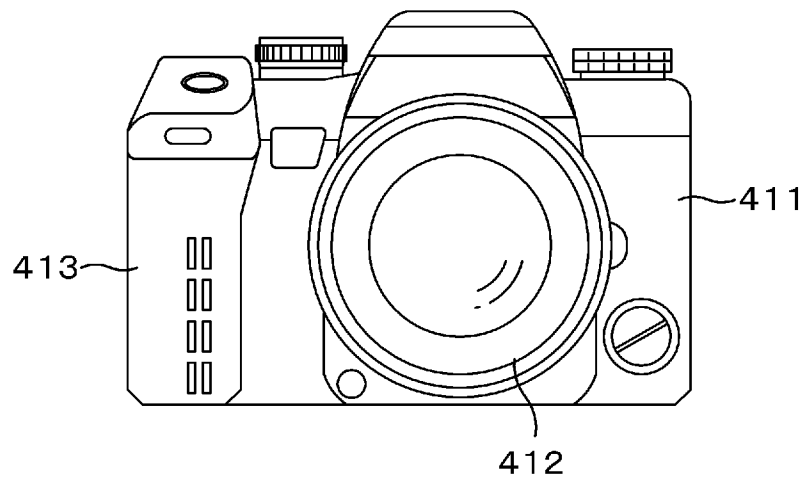
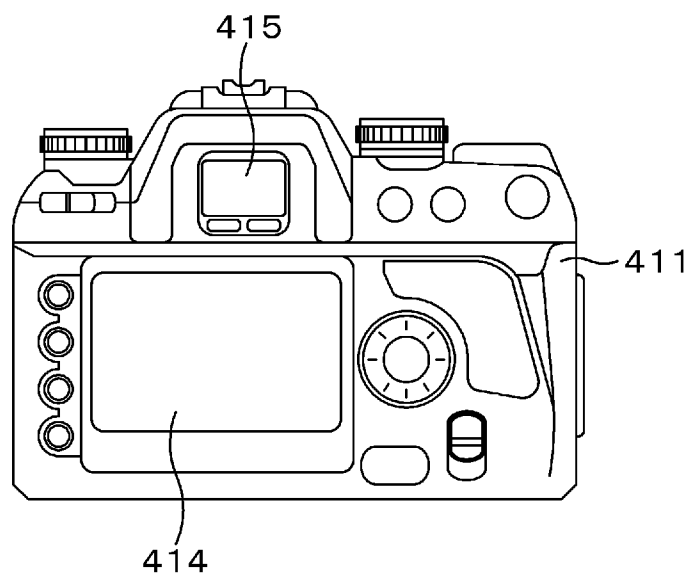
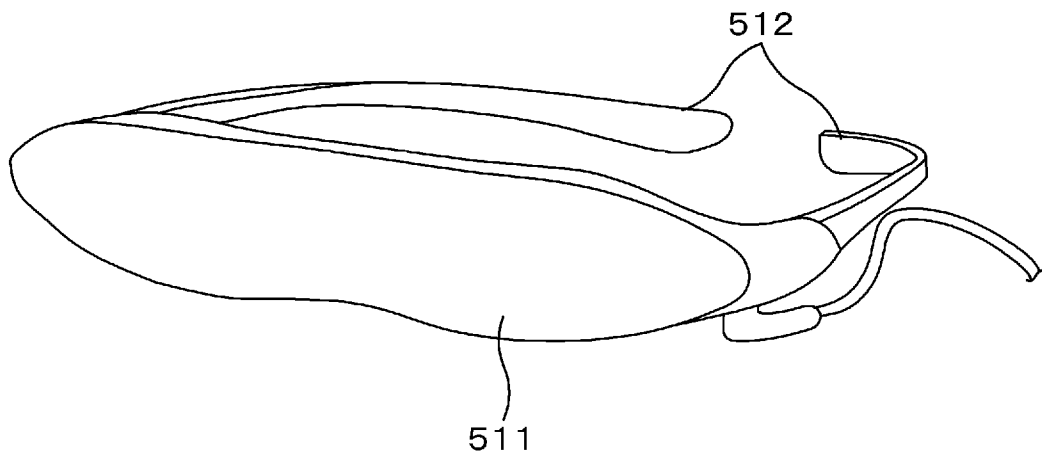


図 2 6 B



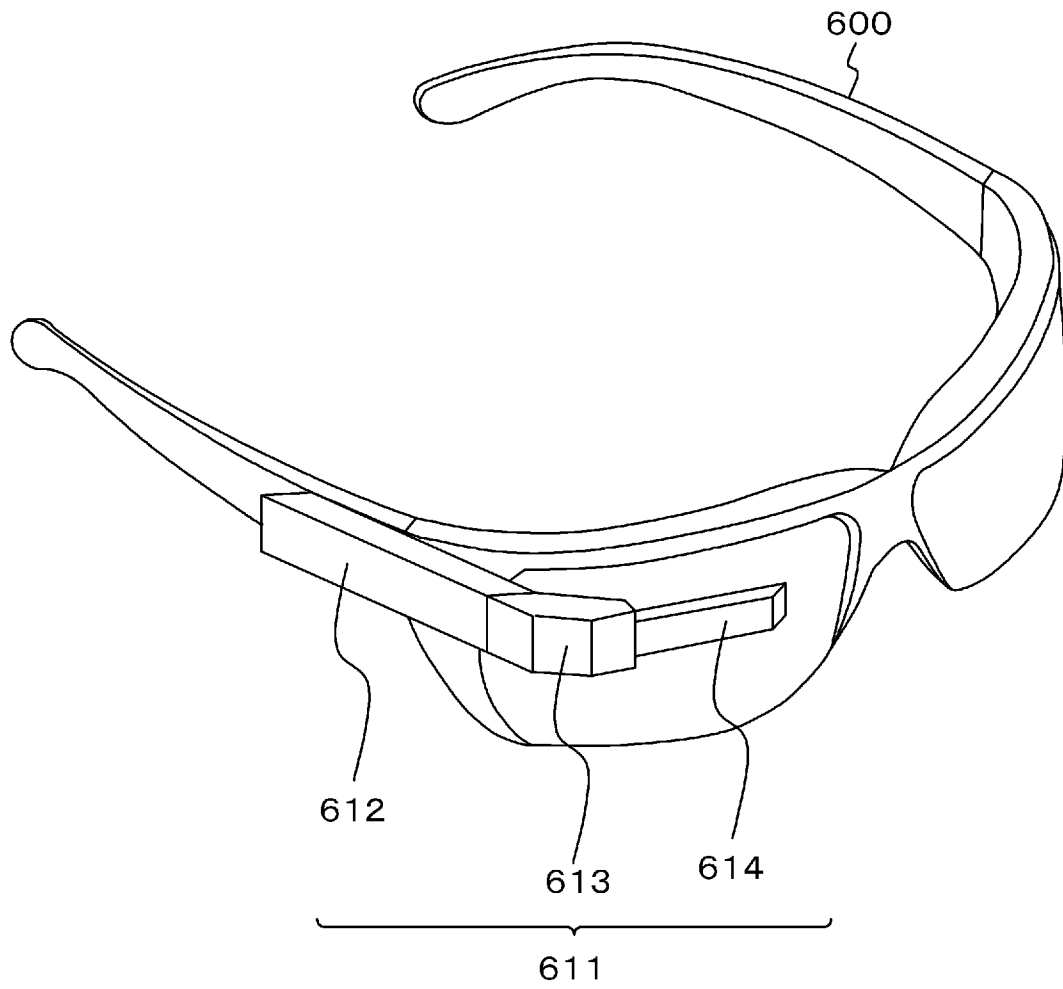
[図27]

図 27



[図28]

図 28



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/10 (2006.01)i, H05B33/12 (2006.01)i, H01L51/50 (2006.01)i,
H05B33/22 (2006.01)i, G09F9/00 (2006.01)i, G09F9/30 (2006.01)i,
H01L27/32 (2006.01)i

FI: H05B33/22B, H05B33/14A, H01L27/32, H05B33/10, H05B33/22Z, H05B33/12B,
G09F9/30365, G09F9/30349Z, G09F9/00338

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)

Int.Cl. H05B33/10, H05B33/12, H01L51/50, H05B33/22, G09F9/00, G09F9/30,
H01L27/32

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2014-123528 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 03.07.2014 (2014-07-03), claims,	1-2, 4-6, 11-
Y	paragraphs [0061]-[0075], [0081]-[0088], [0134]-	13, 15
A	[0136], fig. 1(C), 2(A), 5(B)	7-8, 10
Y	JP 2005-222725 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 18.08.2005 (2005-08-18), paragraph [0035]	3, 9, 14
Y	JP 2013-30476 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 07.02.2013 (2013-02-07), claims, paragraphs [0080]-[0091], fig. 4	7-8
A	JP 2011-14347 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 20.01.2011 (2011-01-20), claims, fig. 5-8	10
A	JP 2012-134171 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 12.07.2012 (2012-07-12), claims, fig. 1, 4-6	1-15
		1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18.03.2020

Date of mailing of the international search report
07.04.2020

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/JP2020/004844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/038171 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 26.03.2009 (2009-03-26), fig. 7	1-15
A	KR 10-2009-0002742 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 09.01.2009 (2009-01-09), entire text, all drawings	1-15
P, A	JP 2019-160396 A (JAPAN DISPLAY INC.) 19.09.2019 (2019-09-19), claims, fig. 3-5	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004844

JP 2014-123528 A	03.07.2014	US 2014/0175470 A1 claims, paragraphs [0080]-[0097], [0103]-[0119], [0174]-[0176], fig. 1C, 2A, 5B CN 103887443 A
JP 2005-222725 A	18.08.2005	(Family: none)
JP 2013-30476 A	07.02.2013	US 2012/0326201 A1 claims, paragraphs [0091]-[0102], fig. 4 KR 10-2013-0007440 A
JP 2011-14347 A	20.01.2011	(Family: none)
JP 2012-134171 A	12.07.2012	US 2010/0193817 A1 claims, fig. 1, 4-6 WO 2009/017026 A1 EP 2175504 A1 KR 10-2010-0051637 A CN 101765929 A TW 200917888 A
WO 2009/038171 A1	26.03.2009	US 2012/0138904 A1 fig. 7 CN 101803464 A KR 10-2010-0072265 A TW 200924555 A
KR 10-2009-0002742 A	09.01.2009	(Family: none)
JP 2019-160396 A	19.09.2019	US 2019/0280062 A1 claims, fig. 3-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 33/10(2006.01)i; H05B 33/12(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i; H05B 33/22(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i FI: H05B33/22 B; H05B33/14 A; H01L27/32; H05B33/10; H05B33/22 Z; H05B33/12 B; G09F9/30 365; G09F9/30 349Z; G09F9/00 338																										
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）） H05B33/10; H05B33/12; H01L51/50; H05B33/22; G09F9/00; G09F9/30; H01L27/32 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-123528 A（株式会社半導体エネルギー研究所）03.07.2014（2014-07-03） 特許請求の範囲, 段落[0061]-[0075], [0081]-[0088], [0134]-[0136], 図1(C), 図2(A), 図5(B)</td> <td>1-2, 4-6, 11-13, 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>7-8, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3, 9, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2005-222725 A（セイコーエプソン株式会社）18.08.2005（2005-08-18） 段落[0035]</td> <td>7-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013-30476 A（株式会社半導体エネルギー研究所）07.02.2013（2013-02-07） 特許請求の範囲, 段落[0080]-[0091], 図4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-14347 A（カシオ計算株式会社）20.01.2011（2011-01-20） 特許請求の範囲, 図5-8</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-134171 A（住友化学株式会社）12.07.2012（2012-07-12） 特許請求の範囲, 図1, 4-6</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			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 2014-123528 A（株式会社半導体エネルギー研究所）03.07.2014（2014-07-03） 特許請求の範囲, 段落[0061]-[0075], [0081]-[0088], [0134]-[0136], 図1(C), 図2(A), 図5(B)	1-2, 4-6, 11-13, 15	Y		7-8, 10	A		3, 9, 14	Y	JP 2005-222725 A（セイコーエプソン株式会社）18.08.2005（2005-08-18） 段落[0035]	7-8	Y	JP 2013-30476 A（株式会社半導体エネルギー研究所）07.02.2013（2013-02-07） 特許請求の範囲, 段落[0080]-[0091], 図4	10	A	JP 2011-14347 A（カシオ計算株式会社）20.01.2011（2011-01-20） 特許請求の範囲, 図5-8	1-15	A	JP 2012-134171 A（住友化学株式会社）12.07.2012（2012-07-12） 特許請求の範囲, 図1, 4-6	1-15
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 2014-123528 A（株式会社半導体エネルギー研究所）03.07.2014（2014-07-03） 特許請求の範囲, 段落[0061]-[0075], [0081]-[0088], [0134]-[0136], 図1(C), 図2(A), 図5(B)	1-2, 4-6, 11-13, 15																								
Y		7-8, 10																								
A		3, 9, 14																								
Y	JP 2005-222725 A（セイコーエプソン株式会社）18.08.2005（2005-08-18） 段落[0035]	7-8																								
Y	JP 2013-30476 A（株式会社半導体エネルギー研究所）07.02.2013（2013-02-07） 特許請求の範囲, 段落[0080]-[0091], 図4	10																								
A	JP 2011-14347 A（カシオ計算株式会社）20.01.2011（2011-01-20） 特許請求の範囲, 図5-8	1-15																								
A	JP 2012-134171 A（住友化学株式会社）12.07.2012（2012-07-12） 特許請求の範囲, 図1, 4-6	1-15																								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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 18.03.2020		国際調査報告の発送日 07.04.2020																								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 岩井 好子 20 4160 電話番号 03-3581-1101 内線 3271																								

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
A	WO 2009/038171 A1 (凸版印刷株式会社) 26.03.2009 (2009 - 03 - 26) 図7	1-15
A	KR 10-2009-0002742 A (LG DISPLAY CO., LTD) 09.01.2009 (2009 - 01 - 09) 全文全図	1-15
P, A	JP 2019-160396 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 19.09.2019 (2019 - 09 - 19) 特許請求の範囲, 図3-5	1-15

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004844

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-123528	A	03.07.2014	US 2014/0175470 A1 特許請求の範囲, 段落 [0080]-[0097], [0103]- [0119], [0174]-[0176], 図 1C, 図2A, 図5B CN 103887443 A	
JP	2005-222725	A	18.08.2005	(ファミリーなし)	
JP	2013-30476	A	07.02.2013	US 2012/0326201 A1 特許請求の範囲, 段落 [0091]-[0102], 図4 KR 10-2013-0007440 A	
JP	2011-14347	A	20.01.2011	(ファミリーなし)	
JP	2012-134171	A	12.07.2012	US 2010/0193817 A1 特許請求の範囲, 図1, 4-6 WO 2009/017026 A1 EP 2175504 A1 KR 10-2010-0051637 A CN 101765929 A TW 200917888 A	
WO	2009/038171	A1	26.03.2009	US 2012/0138904 A1 図7 CN 101803464 A KR 10-2010-0072265 A TW 200924555 A	
KR	10-2009-0002742	A	09.01.2009	(ファミリーなし)	
JP	2019-160396	A	19.09.2019	US 2019/0280062 A1 特許請求の範囲, 図3-5	