

(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
2018年11月29日(29.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/216432 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 33/06 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)

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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017179

(22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)

(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 2017-101399 2017年5月23日(23.05.2017) 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 SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 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).

(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, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置及び電子機器

[図6]

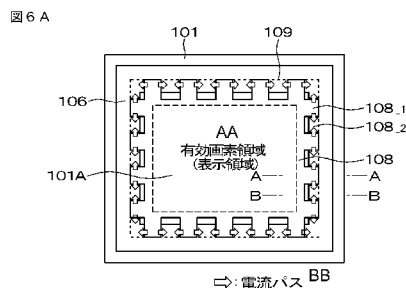


図6B

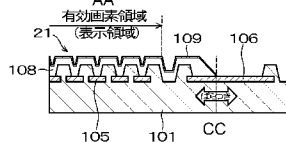
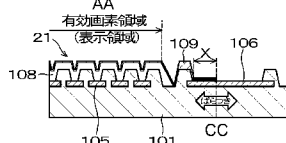


図6C



AA Effective pixel area (display area)
BB Current path
CC Variation

(57) Abstract: This display device is provided, on a circuit part that is formed on a substrate, with: an organic EL layer which is formed on the circuit part, with an insulating film being interposed therebetween; a cathode electrode which is formed on the organic EL layer in the form of a film and is commonly used by all pixels; and a contact electrode which is provided in the outer peripheral part of an effective pixel area and electrically connects the cathode electrode and the circuit part with each other. In this display device, the cathode electrode is electrically connected with the contact electrode inside the end face of the film formation area of the organic EL layer.

(57) 要約: 基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機EL層、有機EL層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電気的に接続するコンタクト電極を備える表示装置において、カソード電極を、有機EL層の成膜エリアの端よりも内側において、コンタクト電極と電気的に接続する。

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)）

明 細 書

発明の名称：表示装置及び電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、表示装置及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年の表示装置は、平面型（フラットパネル型）の表示装置が主流である。平面型の表示装置の一つとして、画素の発光部（発光素子）として、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度に変化する、所謂、電流駆動型の電気光学素子を用いた表示装置がある。電流駆動型の電気光学素子としては、有機材料のエレクトロルミネッセンス（EL：Electro Luminescence）を利用し、有機薄膜に電界をかけると発光する現象を用いた有機EL素子が知られている。

[0003] 画素の発光部として有機EL素子を用いた有機EL表示装置は、一般に、TFT（Thin Film Transistor；薄膜トランジスタ）を用いて基板上に形成された回路部を覆う状態で絶縁膜が設けられ、この絶縁膜上に有機EL素子が配列形成された構成となっている。また、有機EL素子の上には、上部電極としてカソード電極が全画素共通に成膜される。カソード電極については、回路部と電氣的に接続する必要がある。

[0004] カソード電極を回路部と電氣的に接続するために、従来は、有効画素領域（表示領域）の外周部にコンタクト領域を設け、当該コンタクト領域にてカソード電極と回路部との電氣的接続を行う構成を採っている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-199739号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、カソード電極と回路部との電氣的接続を行う目的で有効画素領域の外周部に設けられるコンタクト領域は、表示パネルの額縁（パネル周縁部）の幅の律速要因となっている。表示パネルの額縁幅が大きいと、理収（理論的収率）が減ることによる製造コストの上昇につながる上、表示装置搭載製品のデザインに制限がかかるため、デバイスとしての商品性を低下させることになる。

[0007] そこで、本開示は、有効画素領域の外周部に、カソード電極と回路部との電氣的接続を行うコンタクト領域を設けるに当たって、表示パネルの狭額縁化を図ることが可能な表示装置及び当該表示装置を有する電子機器を提供することを目的とする。

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の表示装置は、
基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機ＥＬ層、
、
有機ＥＬ層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、
有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電氣的に接続するコンタクト電極を備え、
カソード電極は、有機ＥＬ層の成膜エリアの端面よりも内側において、コンタクト電極と電氣的に接続されている。また、上記の目的を達成するための本開示の電子機器は、上記の構成の表示装置を有する。

[0009] 有機ＥＬ層の成膜エリアの端面よりも内側において、カソード電極をコンタクト電極と電氣的に接続する構成を採ることで、カソード電極を、有機ＥＬ層の成膜エリアよりも大きいサイズで成膜する必要がなくなるため、有機ＥＬ層の成膜エリアの端面の製造ばらつきと、カソード電極１０９の成膜エリアの端面の製造ばらつきとを足し算が考える必要がなくなる。その結果、有効画素領域の外側に必要となるコンタクト領域の面積を、有機ＥＬ層の成膜エリアの端面よりも外側でコンタクト電極とコンタクトをとる場合に比べて縮小できる。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、有効画素領域の外周部に、カソード電極と回路部との電氣的接続を行うコンタクト領域を設けるに当たって、コンタクト領域の面積を縮小できるため、表示パネルの狭額縁化を図ることができる。尚、ここに記載された効果に必ずしも限定されるものではなく、本明細書中に記載されたいずれかの効果であってもよい。また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、これに限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本開示のアクティブマトリクス型有機EL表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。

[図2]図2は、本開示のアクティブマトリクス型有機EL表示装置における画素（画素回路）の回路構成の一例を示す回路図である。

[図3]図3は、表示パネルの周縁部の断面構造の一例を示す断面図である。

[図4]図4は、有機EL層の断面構造の一例を示す断面図である。

[図5]図5Aは、従来例に係るカソード電極のコンタクト構造について説明する平面視での概略構成図であり、図5Bは、図5AのA-A線に沿った断面構造を示す断面図である。

[図6]図6Aは、実施例1に係るカソード電極のコンタクト構造を示す平面視での概略構成図であり、図6Bは、図6AのA-A線に沿った断面構造を示す断面図であり、図6Cは、図6AのB-B線に沿った断面構造を示す断面図である。

[図7]図7Aは、実施例2に係るカソード電極のコンタクト構造における凹凸形状の凸部の別の形状の一例を示す平面視での概略構成図であり、図7Bは、別の形状の他の例を示す平面視での概略構成図である。

[図8]図8は、実施例3に係るカソード電極のコンタクト構造を示す平面視での概略構成図である。

[図9]図9Aは、表示パネルの中央部と周縁部との電圧降下差に伴う発光輝度

の差を示す図であり、図 9 B は、カソードコンタクト電極の電源供給端子からの距離の違いに伴う発光輝度の差を示す図である。

[図10]図 1 0 は、実施例 4 に係るカソード電極のコンタクト構造を示す平面視での概略構成図である。

[図11]図 1 1 A は、本開示の電子機器の具体例 1 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の正面図であり、図 1 1 B は、その背面図である。

[図12]図 1 2 は、本開示の電子機器の具体例 2 に係るヘッドマウントディスプレイの一例を示す外観図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の技術を実施するための形態（以下、「実施形態」と記述する）について図面を用いて詳細に説明する。本開示の技術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などは例示である。以下の説明において、同一要素又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. 本開示の表示装置及び電子機器、全般に関する説明

2. 本開示の表示装置

2-1. システム構成

2-2. 画素回路

2-3. 表示パネルの断面構造

2-4. カソード電極のコンタクト構造について

2-5. 実施例 1（本開示の表示装置）

2-6. 実施例 2（実施例 1 の変形例）

2-7. 実施例 3（実施例 1 の変形例）

2-8. 実施例 4（実施例 1 の変形例）

3. 変形例

4. 本開示の電子機器

4-1. 具体例 1（デジタルスチルカメラの例）

4-2. 具体例2（ヘッドマウントディスプレイの例）

5. 本開示がとることができる構成

[0013] <本開示の表示装置及び電子機器、全般に関する説明>

本開示の表示装置及び電子機器にあつては、有機EL層の成膜エリアの端部について、辺方向において凹凸形状を有する構成とすることができる。そして、カソード電極について、有機EL層の成膜エリアの端部における凹凸形状の凹部にてコンタクト電極と電氣的に接続されている構成とすることができる。

[0014] 上述した好ましい構成を含む本開示表示装置及び電子機器にあつては、有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状の凸部について、矩形形状、三角形形状、又は、孤形状を有する構成とすることができる。また、有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、凸部のピッチに粗密がある構成とすることができる。このとき、有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、辺の中央部の凸部のピッチが密であり、辺の端部の凸部のピッチが粗である構成とすることが好ましい。

[0015] 更に、上述した好ましい構成を含む本開示表示装置及び電子機器にあつては、カソード電極について、電源供給端子を有する構成とすることができる。そして、有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、カソード電極の電源供給端子に近い側の凸部のピッチが粗であり、電源供給端子から遠い側の凸部のピッチが密である構成とすることが好ましい。

[0016] <本開示の表示装置>

本開示の表示装置は、電気光学素子に流れる電流を、当該電気光学素子と同じ画素回路内に設けた能動素子、例えば絶縁ゲート型電界効果トランジスタによって制御するアクティブマトリクス型表示装置である。絶縁ゲート型電界効果トランジスタとしては、典型的には、MOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタやTFT (Thin Film Transistor) を例示することができる。

[0017] ここでは、一例として、デバイスに流れる電流値に応じて発光輝度が変化

する電流駆動型の電気光学素子である例えば有機EL素子を、画素回路の発光部（発光素子）として用いるアクティブマトリクス型有機EL表示装置を例に挙げて説明するものとする。以下では、「画素回路」を単に「画素」と記述する場合がある。

[0018] [システム構成]

図1は、本開示のアクティブマトリクス型有機EL表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。図1に示すように、本開示の有機EL表示装置10は、有機EL素子を含む複数の画素20が行列状に2次元配置されて成る画素アレイ部30と、当該画素アレイ部30の周辺に配置される周辺回路（周辺駆動部）とを有する構成となっている。

[0019] 周辺回路は、例えば、画素アレイ部30と同じ表示パネル70上に搭載された書込み走査部40、駆動走査部50、及び、信号出力部60等から成り、画素アレイ部30の各画素20を駆動する。尚、書込み走査部40、駆動走査部50、及び、信号出力部60のいくつか、あるいは全部を表示パネル70外に設ける構成を採ることも可能である。

[0020] 表示パネル70の基板としては、ガラス基板等の絶縁性透明基板を用いることもできるし、シリコン基板等の半導体基板を用いることもできる。表示パネル70の基板として、シリコン基板等の半導体基板を用いた有機EL表示装置は、所謂、マイクロディスプレイ（小型ディスプレイ）と呼称され、デジタルスチルカメラの電子ビューファインダや、ヘッドマウントディスプレイの表示部等として用いて好適なものである。

[0021] 有機EL表示装置10については、モノクロ（白黒）表示対応の構成とすることもできるし、カラー表示対応の構成とすることもできる。有機EL表示装置10がカラー表示対応の場合は、カラー画像を形成する単位となる1つの画素（単位画素／ピクセル）は複数の副画素（サブピクセル）から構成される。このとき、副画素の各々が図1の画素20に相当することになる。より具体的には、カラー表示対応の表示装置では、1つの画素は、例えば、赤色（Red；R）光を発光する副画素、緑色（Green；G）光を発光

する副画素、青色（Blue；B）光を発光する副画素の3つの副画素から構成される。

[0022] 但し、1つの画素としては、RGBの3原色の副画素の組み合わせに限られるものではなく、3原色の副画素に更に1色あるいは複数色の副画素を加えて1つの画素を構成することも可能である。より具体的には、例えば、輝度向上のために白色（White；W）光を発光する副画素を加えて1つの画素を構成したり、色再現範囲を拡大するために補色光を発光する少なくとも1つの副画素を加えて1つの画素を構成したりすることも可能である。

[0023] 画素アレイ部30には、 m 行 n 列の画素20の配列に対して、行方向（画素行の画素の配列方向／水平方向）に沿って走査線31（31₁～31 _{m} ）と駆動線32（32₁～32 _{m} ）とが画素行毎に配線されている。更に、 m 行 n 列の画素20の配列に対して、列方向（画素列の画素の配列方向／垂直方向）に沿って信号線33（33₁～33 _{n} ）が画素列毎に配線されている。

[0024] 走査線31₁～31 _{m} は、書込み走査部40の対応する行の出力端にそれぞれ接続されている。駆動線32₁～32 _{m} は、駆動走査部50の対応する行の出力端にそれぞれ接続されている。信号線33₁～33 _{n} は、信号出力部60の対応する列の出力端にそれぞれ接続されている。

[0025] 書込み走査部40は、シフトレジスタ回路等によって構成されている。この書込み走査部40は、画素アレイ部30の各画素20への映像信号の信号電圧の書込みに際して、走査線31（31₁～31 _{m} ）に対して書込み走査信号WS（WS₁～WS _{m} ）を順次供給することによって画素アレイ部30の各画素20を行単位で順番に走査する、所謂、線順次走査を行う。

[0026] 駆動走査部50は、書込み走査部40と同様に、シフトレジスタ回路等によって構成されている。この駆動走査部50は、書込み走査部40による線順次走査に同期して、駆動線32（32₁～32 _{m} ）に対して発光制御信号DS（DS₁～DS _{m} ）を供給することによって画素20の発光／非発光（消光）の制御を行う。

[0027] 信号出力部60は、信号供給源（図示せず）から供給される輝度情報に依

じた映像信号の信号電圧（以下、単に「信号電圧」と記述する場合もある） V_{sig} と基準電圧 V_{ofs} とを選択的に出力する。ここで、基準電圧 V_{ofs} は、映像信号の信号電圧 V_{sig} の基準となる電圧（例えば、映像信号の黒レベルに相当する電圧）に相当する電圧、あるいは、その近傍の電圧である。基準電圧 V_{ofs} は、補正動作を行う際に、初期化電圧として用いられる。

[0028] 信号出力部60から択一的に出力される信号電圧 V_{sig} ／基準電圧 V_{ofs} は、信号線34（ $34_1 \sim 34_n$ ）を介して画素アレイ部30の各画素20に対して、書込み走査部40による線順次走査によって選択された画素行の単位で書き込まれる。すなわち、信号出力部60は、信号電圧 V_{sig} を画素行（ライン）単位で書き込む線順次書込みの駆動形態を採っている。

[0029] [画素回路]

図2は、本開示のアクティブマトリクス型有機EL表示装置10における画素（画素回路）の回路構成の一例を示す回路図である。画素20の発光部は、有機EL素子21から成る。有機EL素子21は、デバイスに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電気光学素子の一例である。

[0030] 図2に示すように、画素20は、有機EL素子21と、有機EL素子21に電流を流すことによって当該有機EL素子21を駆動する駆動回路（画素駆動回路）とによって構成されている。有機EL素子21は、全ての画素20に対して共通に配線された共通電源線34にカソード電極が接続されている。図中、 C_{el} は、有機EL素子21の等価容量である。

[0031] 有機EL素子21を駆動する駆動回路は、駆動トランジスタ22、サンプリングトランジスタ23、発光制御トランジスタ24、保持容量25、及び、補助容量26を有する構成となっている。ここでは、有機EL素子21及びその駆動回路を、ガラス基板のような絶縁体上ではなく、シリコン基板のような半導体基板上に形成することを想定し、駆動トランジスタ22として、Pチャネル型のトランジスタを用いる構成を採っている。

[0032] また、本例では、サンプリングトランジスタ23及び発光制御トランジスタ24についても、駆動トランジスタ22と同様に、Pチャネル型のトラン

ジスタを用いる構成を採っている。従って、駆動トランジスタ 22、サンプリングトランジスタ 23、及び、発光制御トランジスタ 24 は、ソース／ゲート／ドレインの 3 端子ではなく、ソース／ゲート／ドレイン／バックゲートの 4 端子となっている。バックゲートには電源電圧 V_{dd} が印加される。

[0033] 但し、サンプリングトランジスタ 23 及び発光制御トランジスタ 24 については、スイッチ素子として機能するスイッチングトランジスタであることから、Pチャネル型のトランジスタに限られるものではない。従って、サンプリングトランジスタ 23 及び発光制御トランジスタ 24 は、Nチャネル型のトランジスタでも、Pチャネル型とNチャネル型が混在した構成のものでよい。

[0034] 上記の構成の画素 20 において、サンプリングトランジスタ 23 は、信号出力部 60 から信号線 33 を通して供給される信号電圧 V_{sig} をサンプリングすることによって保持容量 25 に書き込む。発光制御トランジスタ 24 は、電源電圧 V_{dd} のノードと駆動トランジスタ 22 のソース電極との間に接続され、発光制御信号 DS による駆動の下に、有機 EL 素子 21 の発光／非発光を制御する。

[0035] 保持容量 25 は、駆動トランジスタ 22 のゲート電極とソース電極との間に接続されている。この保持容量 25 は、サンプリングトランジスタ 23 によるサンプリングによって書き込まれた信号電圧 V_{sig} を保持する。駆動トランジスタ 22 は、保持容量 25 の保持電圧に応じた駆動電流を有機 EL 素子 21 に流すことによって有機 EL 素子 21 を駆動する。

[0036] 補助容量 26 は、駆動トランジスタ 22 のソース電極と、固定電位のノード、例えば、電源電圧 V_{dd} のノードとの間に接続されている。この補助容量 26 は、信号電圧 V_{sig} を書き込んだときに駆動トランジスタ 22 のソース電位が変動するのを抑制するとともに、駆動トランジスタ 22 のゲートーソース間電圧 V_{gs} を、駆動トランジスタ 22 の閾値電圧 V_{th} にする作用を為す。

[0037] [表示パネルの断面構造]

表示パネル 70 の周縁部の断面構造の一例を図 3 に示す。ここで例示する

表示パネル 70 は、例えば、白色光を発光する白色有機 EL 素子とカラーフィルタとの組み合わせによって、R（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかの色光がパネル上面（基板 101 と反対側の面）側から出射される、上面発光型（所謂、トップエミッション型）の表示パネルである。

[0038] 表示パネル 70 を構成する基板 101 上の領域は、複数の画素 20 がマトリクス状に配置されて成る、画素アレイ部 30 に相当する有効画素領域（表示領域）101A と、有効画素領域 101A の周辺（外縁側／外周側）に位置する周辺領域 101B とから成る。有効画素領域 101A 内には、駆動トランジスタ 22、サンプリングトランジスタ 23、発光制御トランジスタ 24、保持容量 25、及び、補助容量 26 から成る画素駆動回路 102A が設けられている。周辺領域 101B 内には、書込み走査部 40、駆動走査部 50、及び、信号出力部 60 等から成る周辺回路 102B が設けられている。そして、画素駆動回路 102A や周辺回路 102B の回路部及び金属層 102C を含む回路層 102 が基板 101 上に形成されている。

[0039] 表示パネル 70 は、回路層 102 上に、例えば、無機絶縁層 103、有機絶縁層 104、アノード電極 105（同じ層の導電層 106 を含む）、有機絶縁層 107、有機 EL 層 108、カソード電極 109、保護層 110、充填剤層（接着層）111、シール材 112、及び、ブラックマトリクス層 113 がこの順に積層された積層構造を有している。尚、ブラックマトリクス層 113 と同じ層には、カラーフィルタ 115（図 4 参照）が画素単位で設けられている。また、この積層構造上には封止用基板 114 が貼り合わされており、積層構造が封止されるようになっている。

[0040] 上記の積層構造において、アノード電極 105 及び導電層 106 は、同一工程及び同一材料によって形成された導電膜であり、開口 115 によって互いに分離され、両領域間が電氣的に非導通となっている。また、導電層 106 は、アノード電極 105 側の端部において、回路層 102 の金属層 102C と電氣的に接続されている。

[0041] 金属層 102C は、画素駆動回路 102A や周辺回路 102B の回路部に

対する配線層としての機能を有するとともに、当該回路部に対してカソード電極 109 を電氣的に接続する（コンタクトをとる）ための配線層（電極）としての機能を有する。図 3 において、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端面からカソード電極 109 の成膜エリアの端面までの領域が、カソードコンタクト電極としての機能を有する導電層 106 とカソード電極 109 とのコンタクトをとるコンタクト領域 X となる。金属層 102C の材料としては、例えば、アルミニウム（Al）、銅（Cu）、チタン（Ti）等の金属元素の単体または合金を用いることができる。

[0042] 無機絶縁層 103 は、回路層 102 上にほぼ一様に形成されている。この無機絶縁層 103 の材料としては、例えば、酸化シリコン（ SiO_x ）、窒化シリコン（ SiN_x ）、酸化窒化シリコン（ SiN_xO_y ）、酸化チタン（ TiO_x ）または酸化アルミニウム（ Al_xO_y ）等の無機材料を用いることができる。

[0043] 有機絶縁層 104、107 はそれぞれ、画素間絶縁層として機能するものであり、有機絶縁層 104 が下層側、有機絶縁層 107 が上層側に形成されている。下層側の有機絶縁層 104 は、基板 101 上において、有効画素領域 101A からその外部領域（例えば、周辺領域 101B を介して基板 101 の端部）まで延在するように形成されている。上層側の有機絶縁層 107 は、有効画素領域 101A から周辺領域 101B の一部（例えば、有効画素領域 101A 寄りの周辺領域 101B まで形成され、その端面は有機 EL 層 108 によって覆われている。有機絶縁層 104、107 の材料としては、例えば、ポリイミド、アクリル、ノボラック樹脂又はシロキサン等の有機材料を用いることができる。

[0044] アノード電極 105、有機 EL 層 108 及びカソード電極 109 は、前述した白色有機 EL 素子を構成する積層構造となっている。アノード電極 105 は、有効画素領域 101A 内においては各色の画素 20 毎に設けられている。また、有効画素領域 101A の外部領域（主に、周辺領域 101B）には、このアノード電極 105 が延在して形成されるとともに、開口 115 によって切断された導電層 106 がほぼ一様に形成されている。すなわち、ア

ノード電極 105 および導電層 106 は、同一工程及び同一材料によって形成される。アノード電極 105 および導電層 106 としては、例えば、アルミニウム (Al) や、ITO (Indium Tin Oxide: 酸化インジウム錫) と銀 (Ag) との積層等による金属材料を用いることができる。

[0045] 有機EL層 108 は、導電層 106 及び有機絶縁層 107 上に、有効画素領域 101A から周辺領域 101B の一部にまで延在するように形成されている。有機EL層 108 の具体的な構造の詳細については後述する。

[0046] カソード電極 109 は、透明電極からなり、有効画素領域 101A 内において各画素 20 に共通の電極として設けられている。カソード電極 109 の材料としては、例えば、ITO や IZO (Indium Zink Oxide: 酸化インジウム亜鉛)、ZnO (酸化亜鉛) 等の材料を用いることができる。

[0047] カソード電極 109 は、基板 101 上において、有効画素領域 101A からその外部領域 (例えば、周辺回路 102B の端部) まで延在するように形成されている。具体的には、カソード電極 109 は、有機絶縁層 152 の端面を覆う部分を介して導電層 106 上に設けられた有機EL層 108 よりも拡張して形成されている。そして、この拡張領域において、アノード電極 105 と導電層 106 とが直接積層されている。

[0048] また、カソード電極 109 は、上記のように周辺領域 101B において導電層 106 と直接積層されている。これにより、前述したコンタクト領域 X において、カソード電極 109 と金属層 102A とが導電層 106 を介して電氣的に接続されている。このように、コンタクト領域 X を、有効画素領域 101A を囲むように設けることにより、表示パネル 70 の中央部の輝度の低下を抑えることができる。

[0049] 保護層 110 は、カソード電極 109 上に形成されるとともに、例えば周辺回路 102B、無機絶縁層 103、有機絶縁層 104、導電層 106 及びカソード電極 109 の端面を覆うように基板 101 上まで連続して形成されている。この保護層 110 の材料としては、例えば、酸化シリコン (SiO_x)、窒化シリコン (SiN_x)、酸化窒化シリコン (SiN_xO_y)、酸化チタン

(TiO_x)、又は、酸化アルミニウム (Al_xO_y) 等の無機材料を用いることができる。

[0050] 充填剤層 111 は、保護層 110 の上にほぼ一様に形成されており、接着層として機能するものである。この充填剤層 111 の材料としては、例えば、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂等を用いることができる。

[0051] シール材 112 は、基板 101 の端部（端縁部）に配設されており、基板 101 と封止用基板 114 との間の各層を外部から封止するための部材である。シール材 112 の材料としても、例えば、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂等を用いることができる。

[0052] 封止用基板 114 は、充填剤層 111 及びシール材 112 と共に、白色有機 EL 素子を封止する。封止用基板 114 は、赤色画素、緑色画素、及び、青色画素から出射される各色光に対して透明なガラス等の材料により構成されている。この封止用基板 114 における基板 101 側の面上には、各画素 20 に対応する位置にそれぞれ、例えば、赤色フィルタ、緑色フィルタおよび青色フィルタからなるカラーフィルタが設けられ、各画素 20 の間に遮光膜としてブラックマトリクス層 113 が設けられている。

[0053] これにより、赤色画素、緑色画素、及び、青色画素内の各白色有機 EL 素子から発せられた白色光が、上記した各色のカラーフィルタを透過することによって、赤色光、緑色光、青色光がそれぞれ出射されるようになっている。また、赤色画素、緑色画素、及び、青色画素内、並びに、その間の配線において反射された外光を吸収し、コントラストを改善するようになっている。

[0054] 有機 EL 層 108 の具体的な構造の詳細について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、有機 EL 層 108 の断面構造の一例を示す断面図である。

[0055] 図 4 に示すように、有機 EL 層 108 は、アノード電極 105 の側から順に、正孔注入層 1081、正孔輸送層 1082、発光層 1083、電子輸送層 1084、及び、電子注入層 1085 を積層した積層構造を有している。これらの層のうち、発光層 1083 以外の層は必要に応じて設ければよい。

正孔注入層 1081 は、正孔注入効率を高めるとともに、リークを防止するために設けられる。正孔輸送層 1082 は、発光層 1083 への正孔輸送効率を高めるためのものである。発光層 1083 は、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり、光を発生するものである。電子輸送層 1084 は、発光層 1083 への電子輸送効率を高めるためのものである。電子注入層 1085 は、電子注入効率を高めるためのものである。尚、有機 EL 層 108 の構成材料としては、一般的な低分子又は高分子有機材料を用いることができ、特に限定されない。

[0056] 上述したように、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 10 は、基板 101 上に形成された回路部（画素駆動回路 102A や周辺回路 102B）を覆う状態で有機絶縁層 104 が設けられ、この有機絶縁層 104 上に有機 EL 素子 21 が形成された構成となっている。そして、有機 EL 素子 21 の下に、下部電極としてアノード電極 105 が画素単位で設けられているのに対し、有機 EL 素子 21 の上には、上部電極としてカソード電極 109 が全画素共通に設けられている。

[0057] [カソード電極のコンタクト構造について]

カソード電極 109 については、基板 101 上に形成された回路部と電氣的に接続する必要がある。この電氣的接続を実現するために、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 10 では、有効画素領域（表示領域）101A の外周部にコンタクト領域 X を設け、当該コンタクト領域 X にてカソード電極 109 と回路部との電氣的接続を行うようにしている（図 3 参照）。より具体的には、カソード電極 109 は、有機絶縁層 104 上に形成された、カソードコンタクト電極としての機能を有する導電層 106 を介して、回路層 102 の金属層 102C と電氣的に接続されている。

[0058] カソード電極 109 のコンタクト領域 X は、表示パネル 70 の額縁（パネル周縁部）の幅の律速要因となっている。従って、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端面、及び、カソード電極 109 の成膜エリアの端面の製造ばらつきを考慮して、以下の条件を満たす額縁幅にする必要がある。

・有機EL層108が必ず有効画素領域101A上を被覆し、有機EL層108の成膜エリアの端面がコンタクト領域X上に存在する。これは、回路層102の段差の影響によって、カソード電極109が所謂段切れし、電氣的にオープンになることを防止するためである。

・カソードコンタクト電極（即ち、導電層106）とカソード電極109とのコンタクト抵抗の低抵抗化のために、コンタクト領域Xが所望の幅（面積）満たす。

[0059] 図3に示したカソード電極109のコンタクト構造は、従来例に相当する。以下に、カソード電極109のコンタクト構造の従来例について、図5A、図5Bを用いて具体的に説明する。図5Aは、従来例に係るカソード電極のコンタクト構造について説明する平面視での概略構成図であり、図5Bは、図5AのA-A線に沿った断面図である。

[0060] 上記の条件を満たす額縁幅にするために、従来例に係るカソード電極のコンタクト構造では、カソード電極109を、有機EL層108の成膜エリアよりも大きいサイズで、下地段差による段切れを防止するために、端部がテーパー状になるように成膜している。そして、有機EL層108の成膜エリアの端面よりも外側のコンタクト領域Xにおいて、カソード電極109をカソードコンタクト電極である導電層106と電氣的に接続するようにしている。

[0061] 図5Aにおいて、白抜きの矢印は、カソード電極109とカソードコンタクト電極との間の電流パスを表している。従来例に係るカソード電極109のコンタクト構造では、電流パスは、有機EL層108上のカソード電極109を通るので、下地段差の影響を受けず段切れは発生しない。

[0062] 但し、従来例に係るカソード電極109のコンタクト構造では、カソード電極109を有機EL層108の成膜エリアよりも大きいサイズで成膜し、有機EL層108の成膜エリアの端面よりも外側でカソードコンタクト電極とコンタクトをとるようにしているために、次のような不具合が生じる。

[0063] すなわち、有機EL層108の成膜エリアの端面の製造ばらつきと、カソ

ード電極 109 の成膜エリアの端面の製造ばらつきとを足し算で考える必要があるため、有効画素領域（表示領域）101Aの外側に必要となるコンタクト領域Xの面積が大きくなり、必然的に、表示パネル70の額縁幅も大きくなる。表示パネル70の額縁幅が大きいと、理収が減ることによる製造コストの上昇につながる上、表示装置搭載製品のデザインに制限がかかるため、デバイスとしての商品性を低下させることになる。

[0064] そこで、本実施形態では、有機EL層108の成膜エリアの端面よりも内側において、カソード電極109をカソードコンタクト電極である導電層106と電氣的に接続するようにしている。これにより、カソード電極109を、有機EL層108の成膜エリアよりも大きいサイズで成膜する必要がなくなるため、有機EL層108の成膜エリアの端面の製造ばらつきと、カソード電極109の成膜エリアの端面の製造ばらつきとを足し算が考える必要がなくなる。

[0065] その結果、有効画素領域101Aの外側に必要となるコンタクト領域Xの面積を、有機EL層108の成膜エリアの端面よりも外側でカソードコンタクト電極とコンタクトをとる場合に比べて縮小できるために、表示パネル70の狭額縁化を図ることができる。そして、表示パネル70の狭額縁化により、理収が増えるため製造コストの低減を図ることができるとともに、表示装置搭載製品のデザインにかかる制限を抑制できるため、デバイスとしての商品性の向上を図ることができる。

[0066] 特に、表示パネル70の基板として、シリコン基板等の半導体基板を用いたマイクロディスプレイ（小型ディスプレイ）では、基板101のサイズ（チップサイズ）に対して有効画素領域101Aの占める割合が小さいため、有効画素領域101Aの外周部のサイズの影響が顕著になる。このような観点からも、表示パネル70の狭額縁化を図ることができる本技術は、特にマイクロディスプレイに有用なものとなる。

[0067] 以下に、コンタクト領域Xの面積を縮小し、表示パネル70の狭額縁化を図るためのカソード電極109のコンタクト構造の具体的な実施例について

説明する。

[0068] [実施例 1]

実施例 1 は、コンタクト領域 X の面積を縮小し、表示パネル 70 の狭額縁化を図るためのカソード電極 109 のコンタクト構造の一例である。実施例 1 に係るカソード電極 109 のコンタクト構造の平面視での概略構成を図 6 A に示し、図 6 A の A-A 線に沿った断面構造を図 6 B に示し、図 6 A の B-B 線に沿った断面驛面を図 6 C に示す。

[0069] 図 6 A から明らかなように、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端部は、辺方向（図の上下左右方向）において凹凸形状（所謂、櫛歯形状）を有している。このコンタクト構造において、凹凸形状の凸部 108₁は、矩形形状を有している。すなわち、凸部 108₁は、その側面が有効画素領域 101 A に対して垂直な形状となっている。

[0070] また、カソード電極 109 は、有機 EL 層 108 の成膜エリアと同じサイズで成膜されている。すなわち、本実施例では、カソード電極 109 の成膜エリアと有機 EL 層 108 の成膜エリアとが同サイズとなっている。但し、カソード電極 109 の成膜エリアは、有機 EL 層 108 の成膜エリアと同サイズである必要はなく、有機 EL 層 108 の成膜エリアよりも小さいサイズであってもよい。

[0071] 有機 EL 層 108 の成膜エリアの端部が凹凸形状を有するコンタクト構造において、カソード電極 109 は、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端面（凸部 108₁の頂面）よりも内側、より具体的には、凹凸形状の凹部 108₂にてカソードコンタクト電極（導電層 106）と電氣的に接続されている。

[0072] 上述したように、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端部を凹凸形状とし、その凹部 108₂にてカソード電極 109 をカソードコンタクト電極と電氣的に接続するようにしたことで、カソード電極 109 を、有機 EL 層 108 の成膜エリアと同サイズ又はそれよりも小さいサイズで成膜できる。これにより、有機 EL 層 108 の成膜エリアの端面よりも外側でカソードコンタクト電極とコンタクトをとっていた場合に、当該成膜エリアの端面から外側に突

出していた分だけ、コンタクト領域Xの面積を縮小できるために、表示パネル70の狭額縁化を図ることができる。また、電流パスは、有機EL層108上のカソード電極109を通るため段切れは発生しない。これらの作用、効果については、以下の実施例においても同様である。

[0073] [実施例2]

実施例2は、実施例1の変形例であり、有機EL層108の成膜エリアの端部の凹凸形状の凸部108₁の別の形状例である。実施例2に係るカソード電極のコンタクト構造における凹凸形状の凸部108₁の別の形状の一例を図7Aに示し、別の形状の他の例を図7Bに示す。

[0074] 実施例1では、凸部108₁が矩形形状を有しているのに対し、図7Aに示す例では、凸部108₁は、三角形形状を有している。すなわち、凸部108₁は、その側面が有効画素領域101Aに対して斜めの形状となっている。図7Bに示す例では、凸部108₁は、円弧や楕円弧等を含む孤形状を有している。

[0075] 上述したように、凸部108₁が三角形形状又は孤形状を有することで、矩形形状を有する場合に比べて、有機EL層108の成膜端（成膜エリアの端部）の周囲長を長くできる。そして、有機EL層108の成膜端の周囲長が長くできることで、電流パスの幅が広がり、当該電流パスにおける抵抗値を下げるため、有機EL素子21の電圧降下を抑えることができる。これにより、有機EL素子21の駆動電圧の低電圧化を図ることができるため、有機EL表示装置10全体の消費電力の低減が可能となる。

[0076] [実施例3]

実施例3は、実施例1の変形例であり、有機EL層108の成膜エリアの端部の凹凸形状において、矩形形状の有機EL層108の成膜エリアの辺の位置に応じて凸部108₁のピッチに粗密を設ける例である。実施例3に係るカソード電極109のコンタクト構造の平面視での概略構成を図8に示す。

[0077] 実施例1に係るカソード電極109のコンタクト構造では、凸部108₁のピッチが一定であるのに対し、実施例3に係るカソード電極109のコンタ

クト構造では、矩形形状の有機EL層108の成膜エリアにおいて、各辺の凸部108₁のピッチに粗密を設けるようにしている。より具体的には、矩形形状の有機EL層108の成膜エリアの各辺において、辺の中央部の凸部108₁のピッチを密とし、端部に向かうに従って凸部108₁のピッチを疎としている。

[0078] 表示パネル70では、パネル中心に近づくほど電圧降下が大きくなるため、図9Aに示すように、表示パネル70において、パネル周縁部の発光輝度に比べて、パネル中心部の発光輝度が低下する。

[0079] これに対して、例えば、矩形形状の有機EL層108の成膜エリアの各辺において、辺の中央部の凸部108₁のピッチを密とし、端部に向かうに従って凸部108₁のピッチを疎とすることで、辺の中央部の有機EL層108の成膜端の周囲長を、辺の端部よりも長くできる。これにより、辺の中央部の電流パスの幅が辺の端部よりも広がり、当該電流パスにおける抵抗値を下げることができる。その結果、辺の中央部と端部での電圧降下差を小さくできるため、表示パネル70のパネル面全体に亘って発光輝度の均一化を図ることができる。

[0080] 尚、実施例3では、凸部108₁の形状が矩形形状の実施例1に係るカソード電極109のコンタクト構造に適用した場合を例に挙げたが、凸部108₁の形状が三角形形状又は孤形状の実施例2に係るカソード電極109のコンタクト構造に対しても同様に適用可能である。

[0081] また、凸部108₁のピッチが一定である実施例1に係るカソード電極109のコンタクト構造において、辺の中央部の凸部108₁の形状を矩形形状に代えて、三角形形状又は孤形状とすることによっても、実施例3と同様の作用、効果を得ることができる。すなわち、例えば、矩形形状の有機EL層108の成膜エリアの各辺において、辺の端部の凸部108₁の形状を矩形形状と、中央部の凸部108₁の形状を三角形形状又は孤形状とすることで、辺の中央部の有機EL層108の成膜端の周囲長を、辺の端部よりも長くできる。従って、実施例3と同様の作用、効果を得ることができる。

[0082] [実施例4]

実施例4は、実施例1の変形例であり、有機EL層108の成膜エリアの端部の凹凸形状において、カソードコンタクト電極の電源供給端子からの距離に応じて凸部108₁のピッチに粗密を設ける例である。実施例3に係るカソード電極109のコンタクト構造の平面視での概略構成を図10に示す。

[0083] 図10に示すように、カソードコンタクト電極である導電層106は、表示パネル70の外部の電源部（接地を含む）に電氣的に接続される例えば2つの電源供給端子106₁、106₂を有している。カソードコンタクト電極が電源供給端子106₁、106₂を有する表示パネル70では、電源供給端子106₁、106₂から遠くなるほど電圧降下が大きくなるため、図9Bに示すように、表示パネル70において、電源供給端子106₁、106₂に近い側の発光輝度に比べて、遠い側の発光輝度が低下する。

[0084] これに対して、実施例4に係るカソード電極109のコンタクト構造では、有機EL層108の成膜エリアの凹凸形状において、電源供給端子106₁、106₂に近い側の凸部108₁のピッチを粗とし、遠い側の凸部108₁のピッチを密としている。これにより、電源供給端子106₁、106₂から遠い側の有機EL層108の成膜端の周囲長を近い側よりも長くできるため、遠い側の電流パスの幅が近い側よりも広がり、当該電流パスにおける抵抗値を下げることができる。その結果、電源供給端子106₁、106₂に近い側と遠い側での電圧降下差を小さくできるため、表示パネル70のパネル面全体に亘って発光輝度の均一化を図ることができる。

[0085] 尚、ここでは、カソードコンタクト電極である導電層106が電源供給端子106₁、106₂を、表示パネル70の一辺（図10では、上辺）に有する場合を例に挙げたが、表示パネル70の二辺（図10では、上辺及び下辺）に有する場合もある。この場合は、例えば、表示パネル70の上辺側及び下辺側の凸部108₁のピッチを同じに設定し、表示パネル70の右辺側及び左辺側の凸部108₁ピッチについて、辺の中央部を密とし、端部側を疎とすることが好ましい。

[0086] また、実施例4では、凸部108₁の形状が矩形形状の実施例1に係るカソード電極109のコンタクト構造に適用した場合を例に挙げたが、凸部108₁の形状が三角形形状又は孤形状の実施例2に係るカソード電極109のコンタクト構造に対しても適用可能である。

[0087] また、凸部108₁のピッチが一定である実施例1に係るカソード電極109のコンタクト構造において、電源供給端子106₁、106₂から遠い側の凸部108₁の形状を矩形形状に代えて、三角形形状又は孤形状とすることによっても、実施例4と同様の作用、効果を得ることができる。すなわち、電源供給端子106₁、106₂に近い側の凸部108₁の形状を矩形形状と、遠い側の凸部108₁の形状を三角形形状又は孤形状とすることで、電源供給端子106₁、106₂から遠い側の有機EL層108の成膜端の周囲長を、近い側よりも長くできる。従って、実施例4と同様の作用、効果を得ることができる。

[0088] <変形例>

以上、本開示の技術について、好ましい実施形態に基づき説明したが、本開示の技術は当該実施形態に限定されるものではない。上記の実施形態において説明した表示装置の構成、構造は例示であり、適宜、変更することができる。例えば、上記の実施形態では、有機EL素子21及びその駆動回路を、シリコンのような半導体上に形成することを想定したが、これに限られるものではなく、ガラスのような絶縁体上に形成することも可能である。

[0089] また、上記の実施形態では、画素回路として、図2に示した回路構成を例示したが、これに限られるものではなく、必要に応じて、トランジスタを増やしたりすることも可能である。例えば、駆動トランジスタ22のドレイン電極と電流排出先ノード（例えば、共通電源線34）との間にスイッチングトランジスタを接続し、当該スイッチングトランジスタにより、画素20の非発光期間に有機EL素子21が発光しないように制御するようにすることも可能である。

[0090] <本開示の電子機器>

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。電子機器としては、テレビジョンセット、ノート型パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、携帯電話機等の携帯端末装置、ヘッドマウントディスプレイ等を例示することができる。但し、これらに限られるものではない。

[0091] このように、あらゆる分野の電子機器において、その表示部として本開示の表示装置を用いることにより、以下のような効果を得ることができる。すなわち、本開示の表示装置によれば、表示パネルの狭額縁化を図ることができる。従って、本開示の表示装置を用いることにより、電子機器本体の小型化に寄与できる。

[0092] 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、これらに限られるものではない。

[0093] （具体例１）

図１１は、本開示の電子機器の具体例１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の外観図であり、図１１Ａにその正面図を示し、図１１Ｂにその背面図を示す。

[0094] 本具体例１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、例えば、カメラ本体部（カメラボディ）２１１の正面右側に交換式の撮影レンズユニット（交換レンズ）２１２を有し、正面左側に撮影者が把持するためのグリップ部２１３を有している。

[0095] そして、カメラ本体部 2 1 1 の背面略中央にはモニタ 2 1 4 が設けられている。モニタ 2 1 4 の上部には、電子ビューファインダ（接眼窓） 2 1 5 が設けられている。撮影者は、電子ビューファインダ 2 1 5 を覗くことによって、撮影レンズユニット 2 1 2 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。

[0096] 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、その電子ビューファインダ 2 1 5 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、本具体例 1 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、その電子ビューファインダ 2 1 5 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。

[0097] [具体例 2]

図 1 2 は、本開示の電子機器の具体例 2 に係るヘッドマウントディスプレイの一例を示す外観図である。

[0098] 本具体例 2 に係るヘッドマウントディスプレイ 3 0 0 は、本体部 3 0 1、アーム部 3 0 2 及び鏡筒 3 0 3 を有する透過式ヘッドマウントディスプレイ構成となっている。本体部 3 0 1 は、アーム部 3 0 2 及び眼鏡 3 1 0 と接続されている。具体的には、本体部 3 0 1 の長辺方向の端部はアーム部 3 0 2 に取り付けられている。また、本体部 3 0 1 の側面の一方側は、接続部材（図示せず）を介して眼鏡 3 1 0 に連結されている。尚、本体部 3 0 1 は、直接的に人体の頭部に装着されてもよい。

[0099] 本体部 3 0 1 は、ヘッドマウントディスプレイ 3 0 0 の動作を制御するための制御基板や表示部を内蔵している。アーム部 3 0 2 は、本体部 3 0 1 と鏡筒 3 0 3 とを連結させることで、本体部 3 0 1 に対して鏡筒 3 0 3 を支える。具体的には、アーム部 3 0 2 は、本体部 3 0 1 の端部及び鏡筒 3 0 3 の端部と結合されることで、本体部 3 0 1 に対して鏡筒 3 0 3 を固定する。また、アーム部 3 0 2 は、本体部 3 0 1 から鏡筒 3 0 3 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している。

[0100] 鏡筒 3 0 3 は、本体部 3 0 1 からアーム部 3 0 2 を経由して提供される画

像光を、眼鏡 310 のレンズ 311 を透して、ヘッドマウントディスプレイ 300 を装着するユーザの目に向かって投射する。

[0101] 上記の構成のヘッドマウントディスプレイ 300 において、本体部 301 に内蔵される表示部として、本開示の表示装置を用いることができる。すなわち、本具体例 2 に係るヘッドマウントディスプレイ 300 は、その表示部として、本開示の表示装置を用いることによって作製される。

[0102] <本開示がとることができる構成>

尚、本開示は、以下のような構成をとることもできる。

《A. 表示装置》

[A-1] 基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機 EL 層、

有機 EL 層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、

有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電氣的に接続するコンタクト電極を備え、

カソード電極は、有機 EL 層の成膜エリアの端面よりも内側において、コンタクト電極と電氣的に接続されている、

表示装置。

[A-2] 有機 EL 層の成膜エリアの端部は、辺方向において凹凸形状を有しており、

カソード電極は、有機 EL 層の成膜エリアの端部における凹凸形状の凹部にてコンタクト電極と電氣的に接続されている、

上記 [A-1] に記載の表示装置。

[A-3] 有機 EL 層の成膜エリアの端部の凹凸形状の凸部は、矩形形状、三角形形状、又は、孤形状を有する、

上記 [A-2] に記載の表示装置。

[A-4] 有機 EL 層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、凸部のピッチに粗密がある、

上記 [A-2] 又は上記 [A-3] に記載の表示装置。

〔A－5〕有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、辺の中央部の凸部のピッチが密であり、辺の端部の凸部のピッチが粗である、

上記〔A－4〕に記載の表示装置。

〔A－6〕カソード電極は、電源供給端子を有しており、

有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、カソード電極の電源供給端子に近い側の凸部のピッチが粗であり、電源供給端子から遠い側の凸部のピッチが密である、

上記〔A－4〕に記載の表示装置。

《B. 電子機器》

〔B－1〕基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機EL層、

有機EL層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、

有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電氣的に接続するコンタクト電極を備え、

カソード電極は、有機EL層の成膜エリアの端面よりも内側において、コンタクト電極と電氣的に接続されている、

表示装置を有する電子機器。

〔B－2〕有機EL層の成膜エリアの端部は、辺方向において凹凸形状を有しており、

カソード電極は、有機EL層の成膜エリアの端部における凹凸形状の凹部にてコンタクト電極と電氣的に接続されている、

上記〔B－1〕に記載の電子機器。

〔B－3〕有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状の凸部は、矩形形状、三角形形状、又は、孤形状を有する、

上記〔B－2〕に記載の電子機器。

〔B－4〕有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、凸部のピッチに粗密がある、

上記〔B－2〕又は上記〔B－3〕に記載の電子機器。

〔B－５〕有機ＥＬ層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、辺の中央部の凸部のピッチが密であり、辺の端部の凸部のピッチが粗である、

上記〔B－４〕に記載の電子機器。

〔B－６〕カソード電極は、電源供給端子を有しており、

有機ＥＬ層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、カソード電極の電源供給端子に近い側の凸部のピッチが粗であり、電源供給端子から遠い側の凸部のピッチが密である、

上記〔B－４〕に記載の電子機器。

符号の説明

[0103] １０・・・有機ＥＬ表示装置、２０・・・画素（画素回路）、２１・・・有機ＥＬ素子、２２・・・駆動トランジスタ、２３・・・サンプリングトランジスタ、２４・・・発光制御トランジスタ、２５・・・保持容量、２６・・・補助容量、３０・・・画素アレイ部、４０・・・書込み走査部、５０・・・駆動走査部、６０・・・信号出力部、７０・・・表示パネル、１０１・・・基板、１０１Ａ・・・有効画素領域（表示領域）、１０１Ｂ・・・周辺領域、１０２・・・回路層、１０２Ａ・・・画素駆動回路、１０２Ｂ・・・周辺回路、１０３・・・無機絶縁層層、１０４・・・有機絶縁層、１０５・・・アノード電極（下部電極）、１０６・・・導電層（カソードコンタクト電極）、１０６_１、１０６_２・・・電源供給端子、１０７・・・有機絶縁層、１０８・・・有機ＥＬ層、１０８_１・・・凹凸形状の凸部、１０８_２・・・凹凸形状の凹部、１０９・・・カソード電極（上部電極）、１１０・・・保護層、１１１・・・充填剤層（接着層）、１１２・・・シール剤、１１３・・・ブラックマトリクス層、１１４・・・封止用基板、１１５カラーフィルタ

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機EL層、
- 有機EL層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、
- 有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電氣的に接続するコンタクト電極を備え、
- カソード電極は、有機EL層の成膜エリアの端面よりも内側において、コンタクト電極と電氣的に接続されている、
- 表示装置。
- [請求項2] 有機EL層の成膜エリアの端部は、辺方向において凹凸形状を有しており、
- カソード電極は、有機EL層の成膜エリアの端部における凹凸形状の凹部にてコンタクト電極と電氣的に接続されている、
- 請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状の凸部は、矩形形状、三角形形状、又は、孤形状を有する、
- 請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、凸部のピッチに粗密がある、
- 請求項2に記載の表示装置。
- [請求項5] 有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、辺の中央部の凸部のピッチが密であり、辺の端部の凸部のピッチが粗である、
- 請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] カソード電極は、電源供給端子を有しており、
- 有機EL層の成膜エリアの端部の凹凸形状において、カソード電極の電源供給端子に近い側の凸部のピッチが粗であり、電源供給端子から遠い側の凸部のピッチが密である、
- 請求項4に記載の表示装置。

[請求項7] 基板上に形成された回路部の上に、絶縁膜を介して成膜された有機EL層、

 有機EL層の上に全画素共通に成膜されたカソード電極、及び、

 有効画素領域の外周部に設けられ、カソード電極を回路部と電氣的に接続するコンタクト電極を備え、

 カソード電極は、有機EL層の成膜エリアの端面よりも内側において、コンタクト電極と電氣的に接続されている、

 表示装置を有する電子機器。

[図1]

図 1

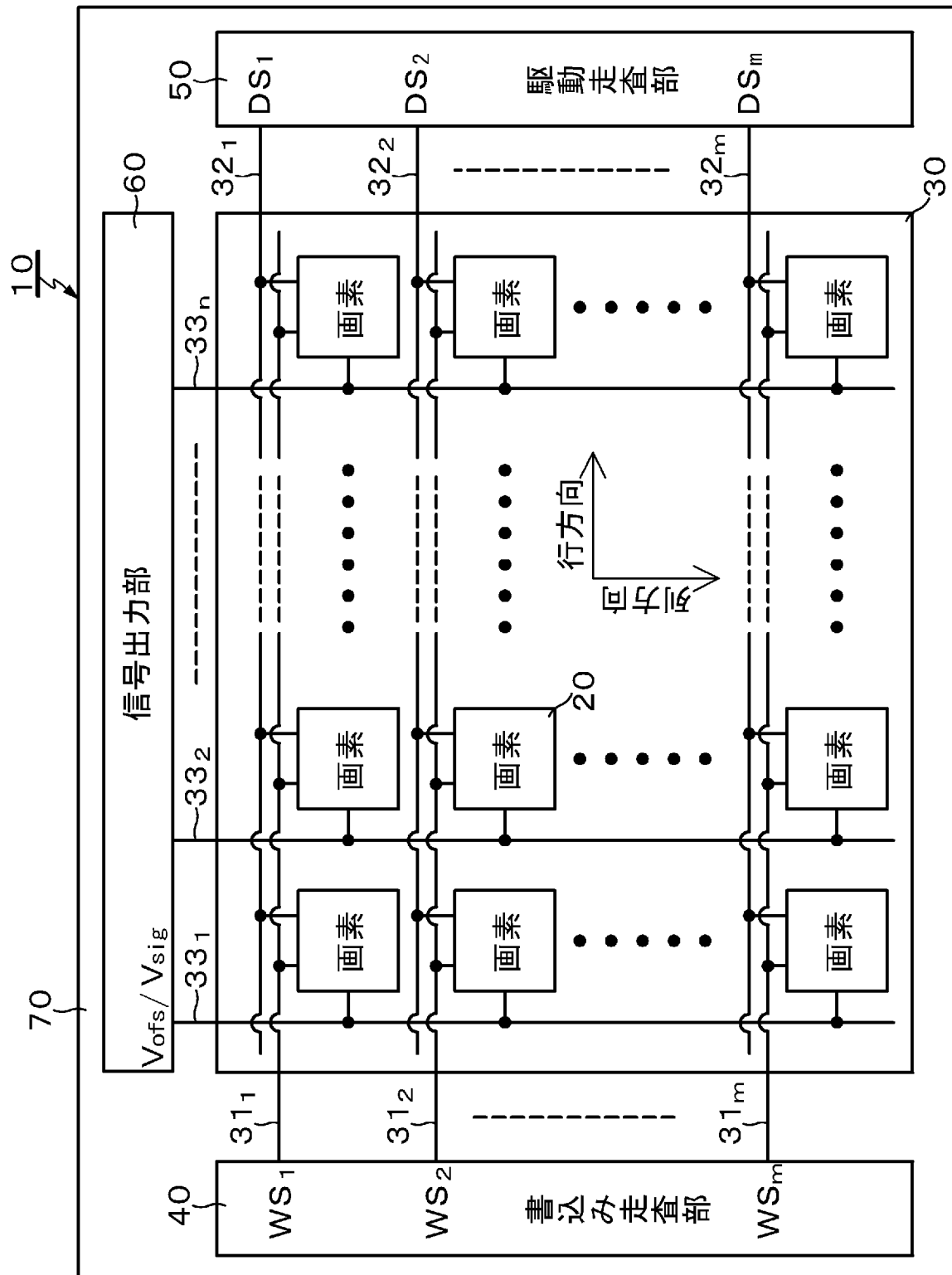
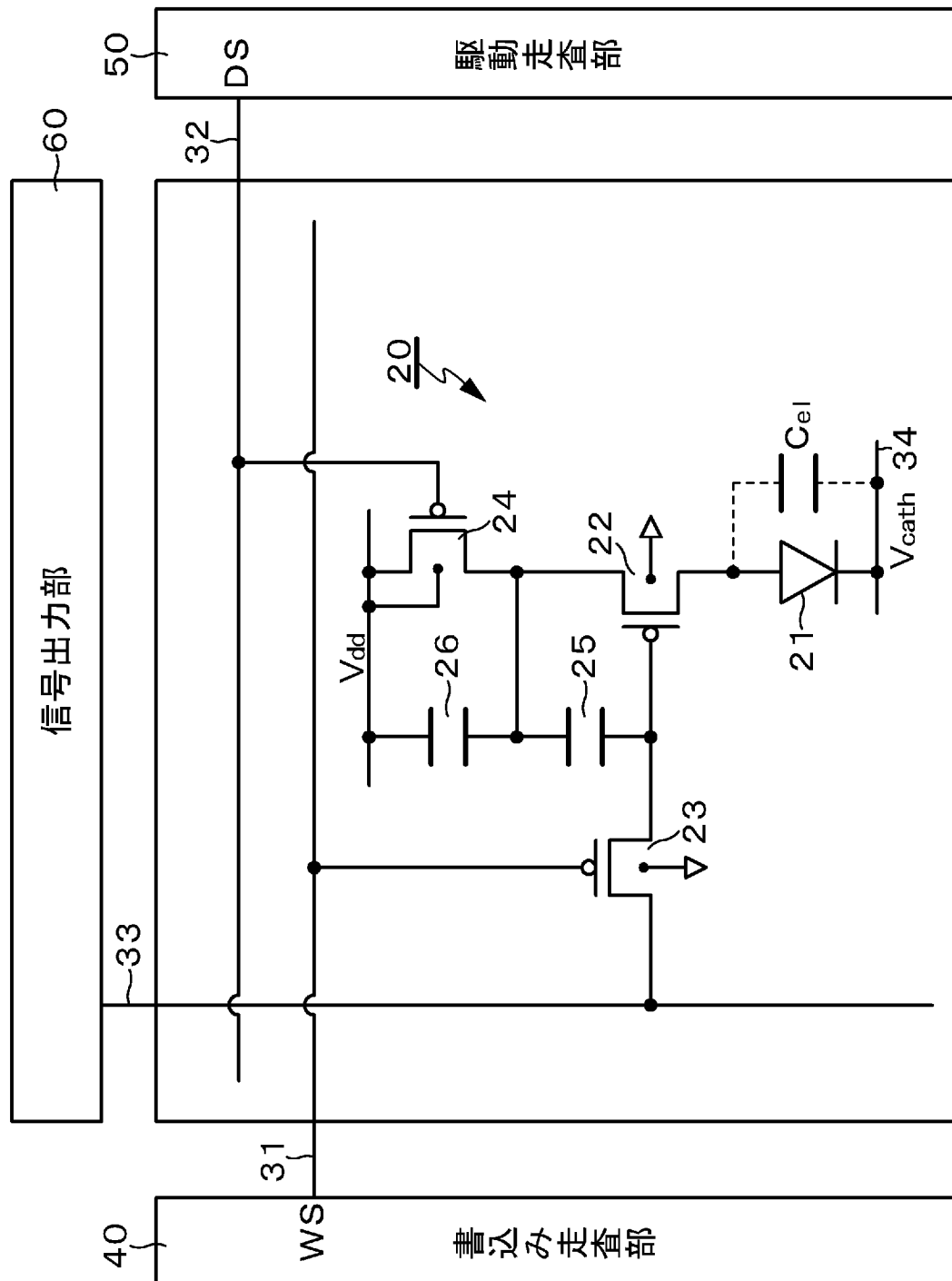
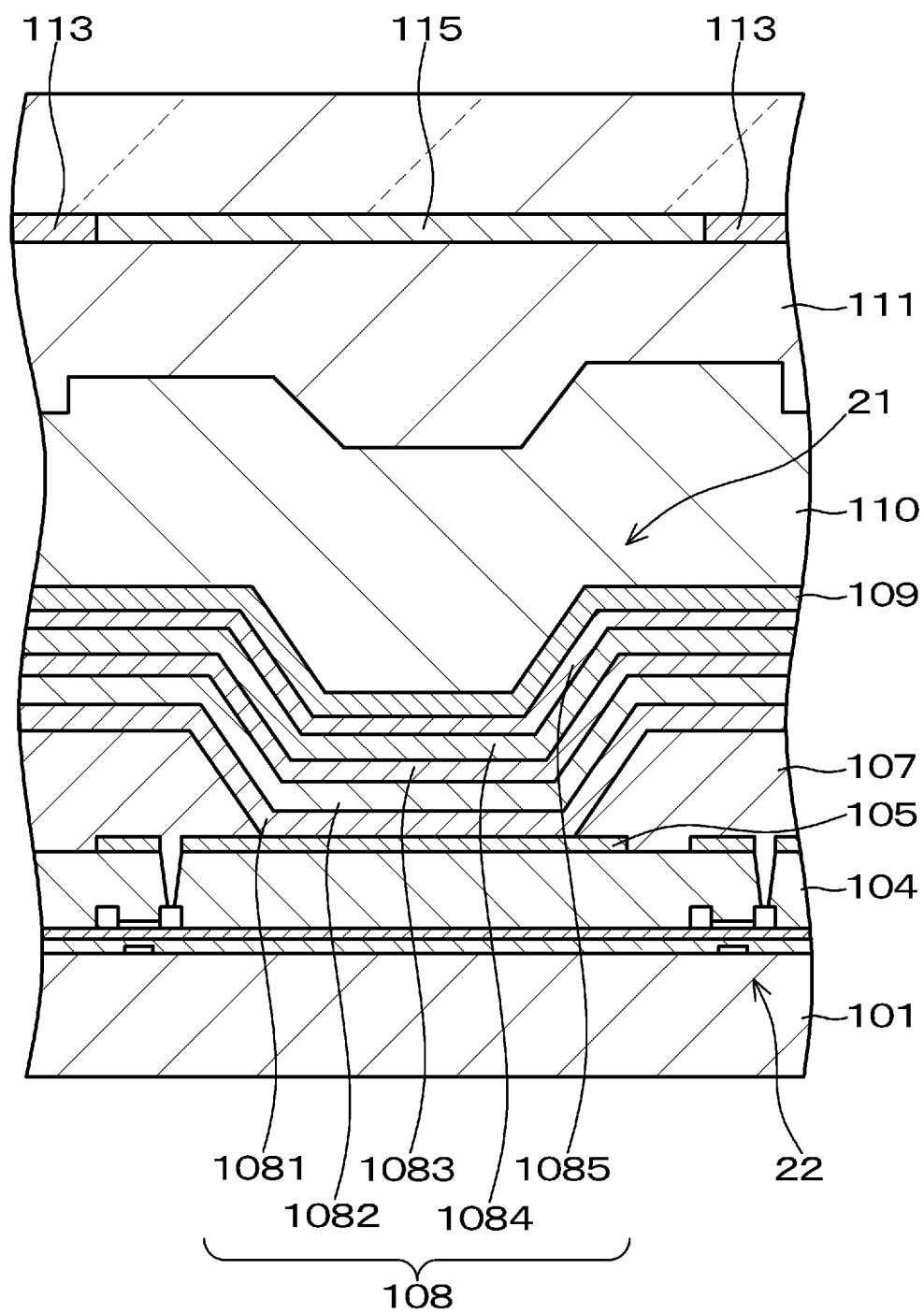


図 2



[図4]

図 4



[図5]

図 5 A

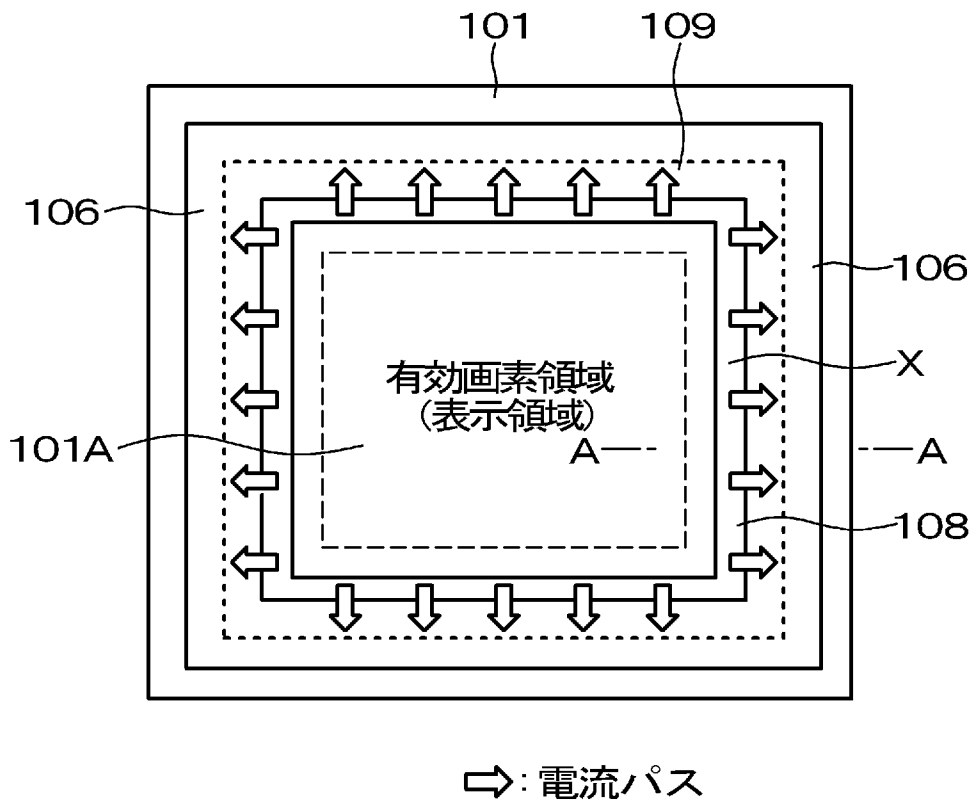
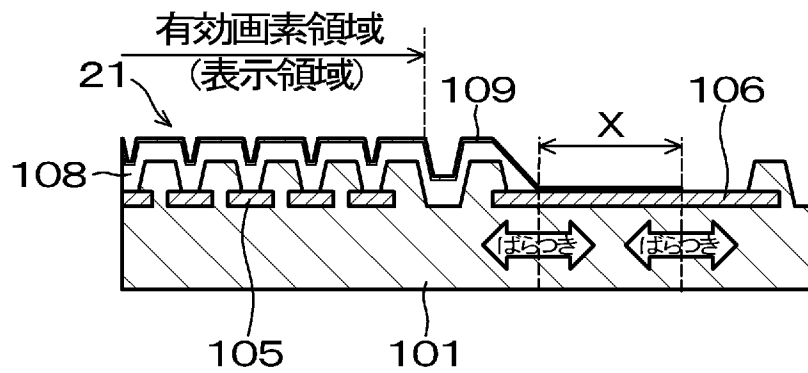


図 5 B



[図6]

図 6 A

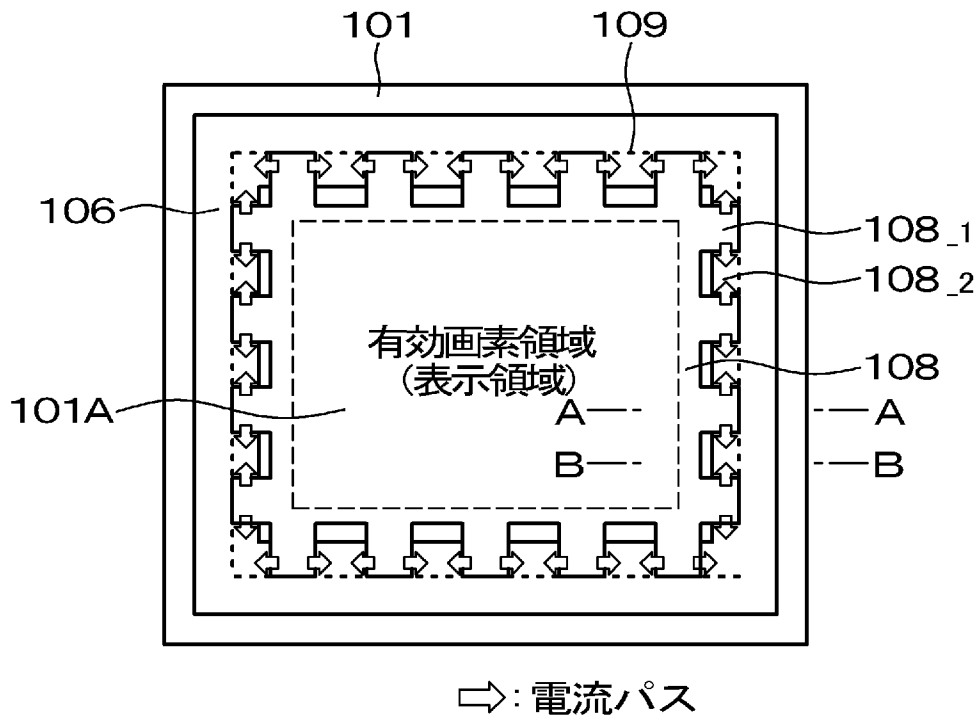


図 6 B

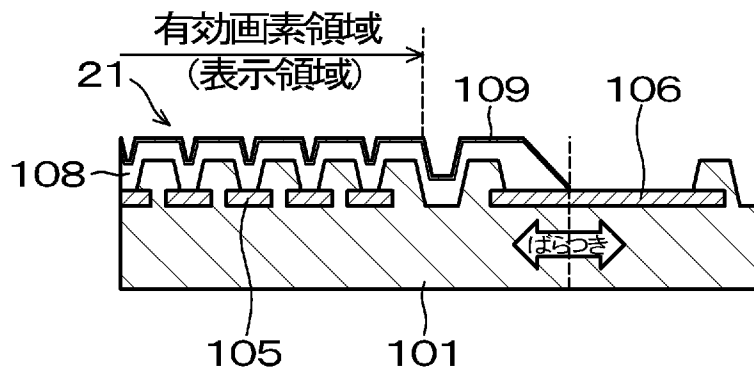
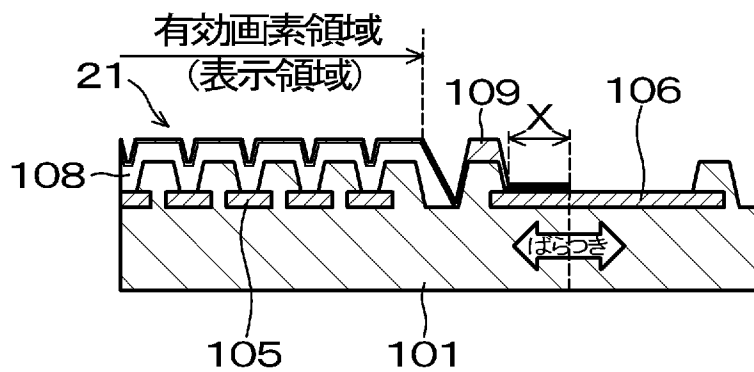


図 6 C



[図7]

図 7 A

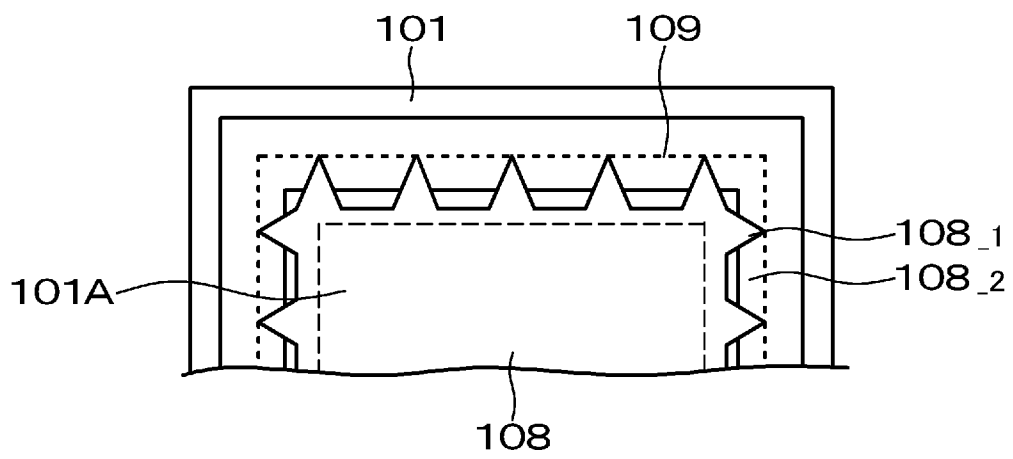
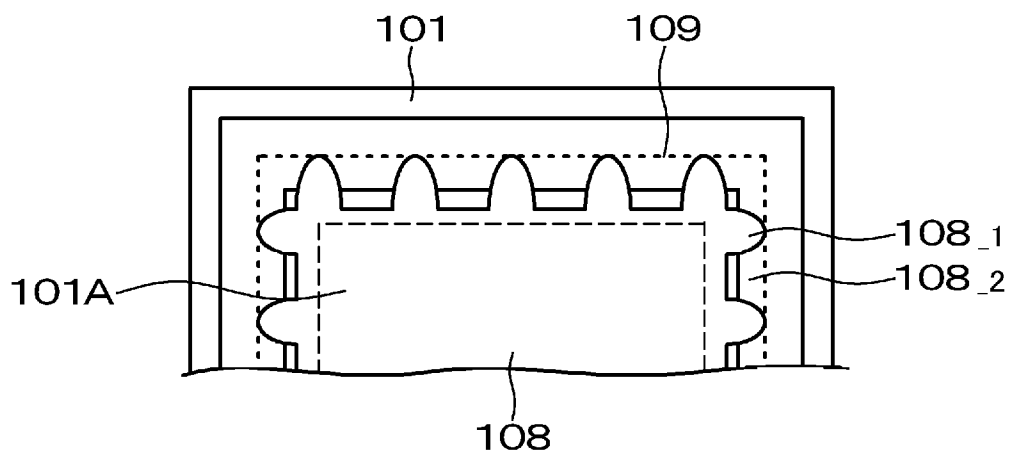
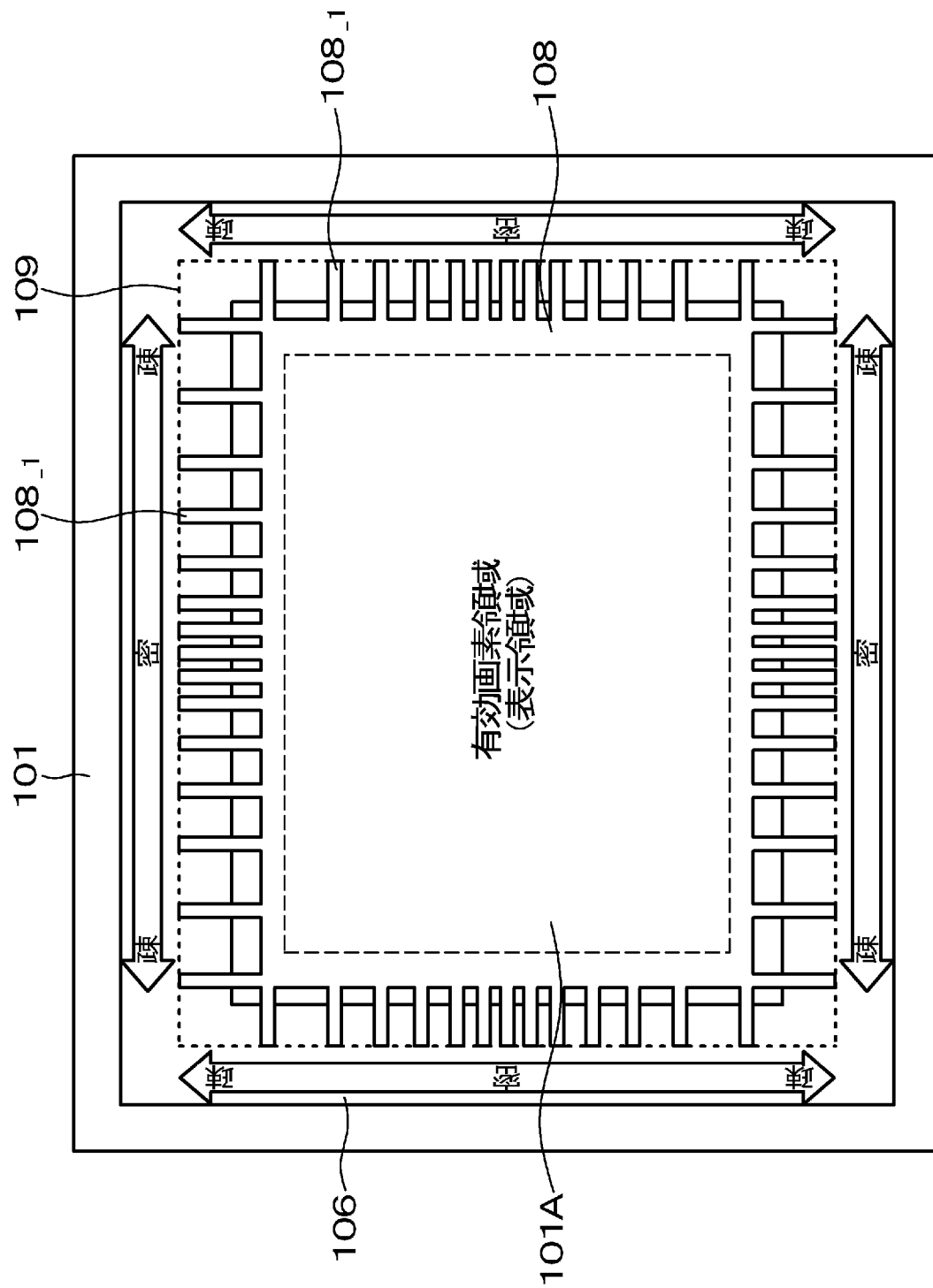


図 7 B



[図8]

図 8



[図9]

図 9 A

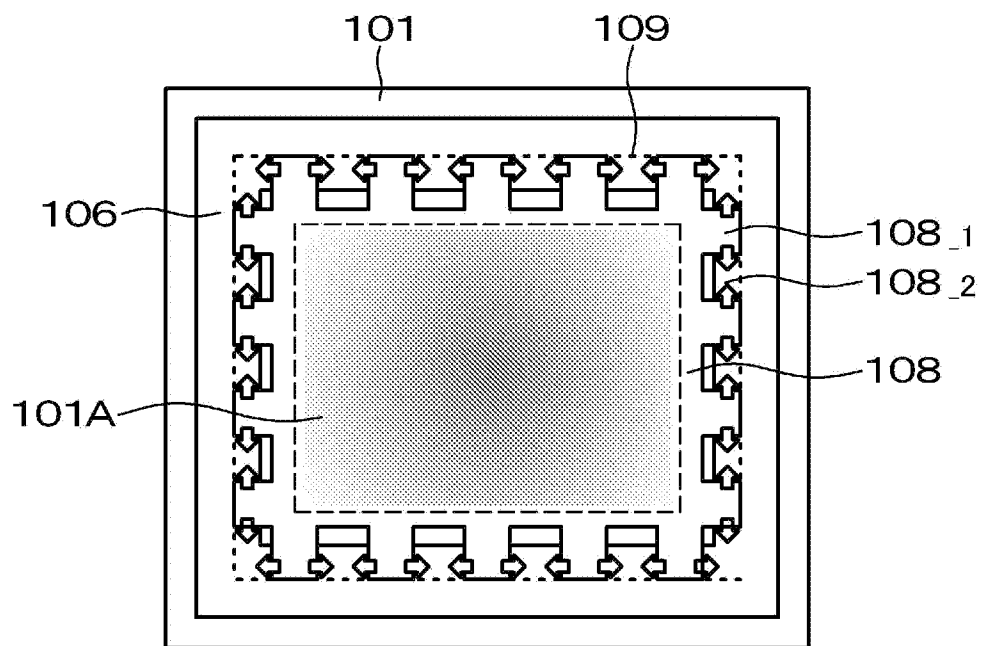
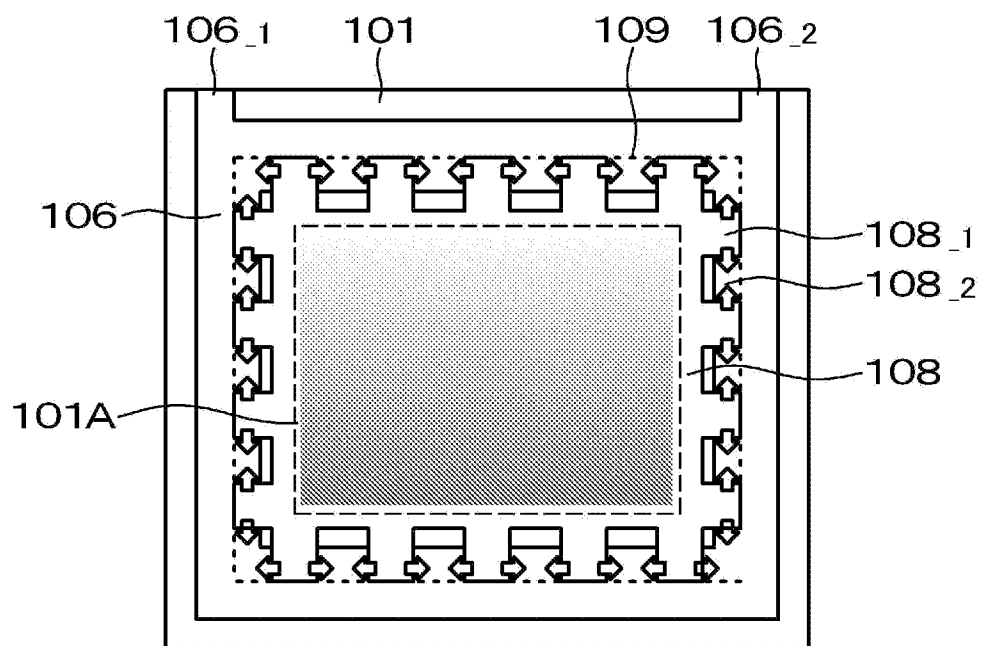
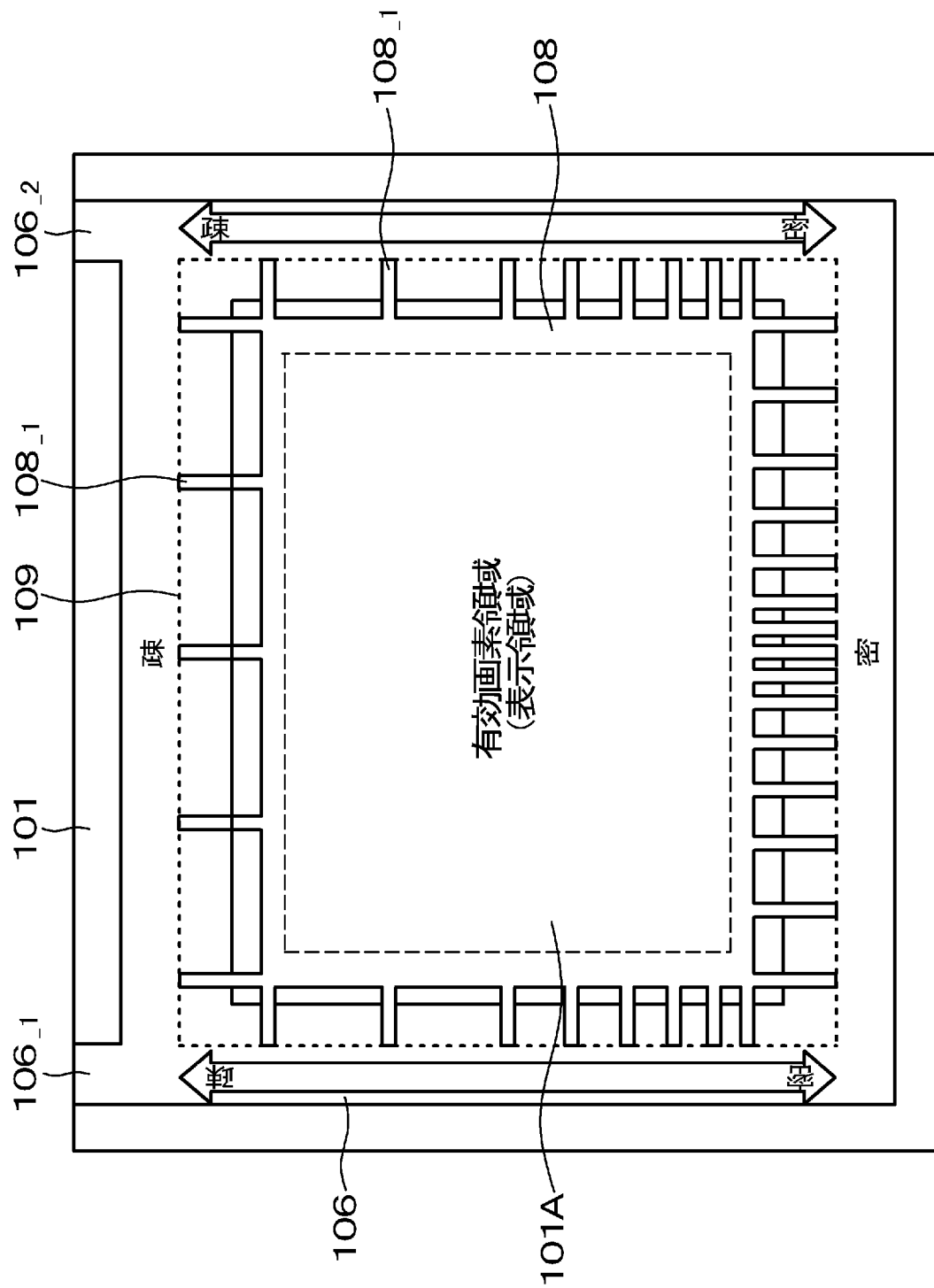


図 9 B



[図10]

図 1 0



[図11]

図 1 1 A

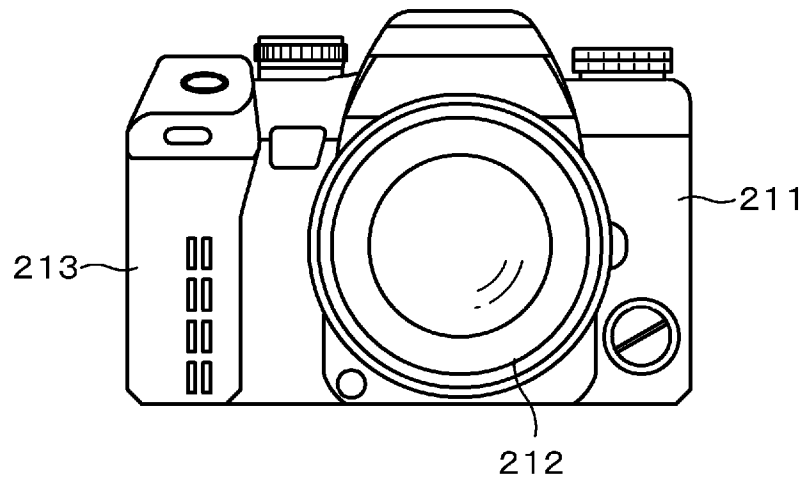
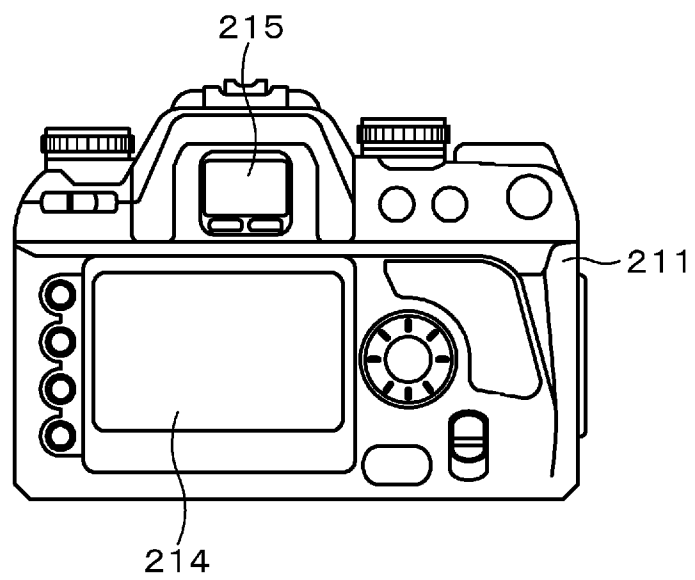
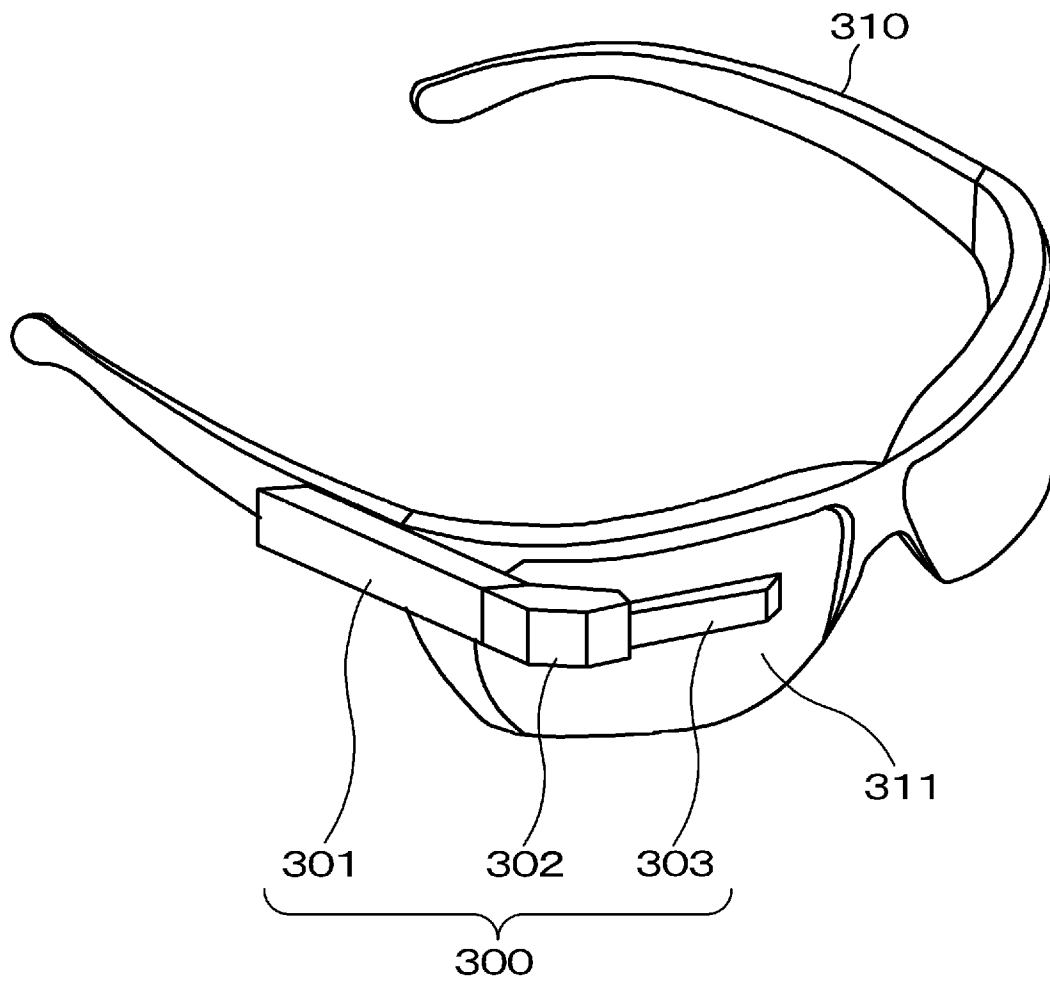


図 1 1 B



[図12]

図 1 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B33/06 (2006.01) i, G09F9/30 (2006.01) i, H01L27/32 (2006.01) i,
H05B33/02 (2006.01) i, H05B33/26 (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)

Int.Cl. H05B33/06, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/02, H05B33/26

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	US 2015/0144922 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 28 May 2015, paragraphs [0080]-[0104], fig. 6B-8 & KR 10-2015-0061756 A & CN 104681589 A	1, 7 2-6
X A	US 2017/0141180 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 18 May 2017, paragraphs [0025]-[0060], fig. 2-5 & JP 2017-91878 A	1, 7 2-6
A	WO 2013/065547 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 10 May 2013, paragraphs [0028]-[0075], fig. 7-25 (Family: none)	1-7



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
24 July 2018 (24.07.2018)

Date of mailing of the international search report
07 August 2018 (07.08.2018)

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/JP2018/017179

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 2009/125696 A1 (ROHM CO., LTD.) 15 October 2009, paragraphs [0023]-[0056], fig. 1-15 & US 2011/0025197 A1, paragraphs [0063]-[0096], fig. 1-15 & EP 2271178 A1 & CN 101990785 A	1-7
A	JP 2005-100916 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 14 April 2005, paragraphs [0029]-[0089], fig. 1-2 & US 2005/0077818 A1, paragraphs [0037]-[0121], fig. 1-2 & EP 1510563 A2 & TW 200511894 A & KR 10-2005-0021948 A & CN 1592529 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05B33/06 (2006.01)i, G09F9/30 (2006.01)i, H01L27/32 (2006.01)i, H05B33/02 (2006.01)i, H05B33/26 (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. H05B33/06, G09F9/30, H01L27/32, H05B33/02, H05B33/26

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	US 2015/0144922 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2015.05.28, [0080] - [0104], FIG. 6B-FIG. 8 & KR 10-2015-0061756 A & CN 104681589 A	1, 7 2-6
X A	US 2017/0141180 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 2017.05.18, [0025] - [0060], FIG. 2-FIG. 5 & JP 2017-91878 A	1, 7 2-6

☑ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

24.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三笠 雄司

20

4632

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
A	WO 2013/065547 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2013.05.10, [0028] - [0075], [図7] - [図25] (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2009/125696 A1 (ローム株式会社) 2009.10.15, [0023] - [0056], [図1] - [図15] & US 2011/0025197 A1 [0063]-[0096], FIG. 1-15 & EP 2271178 A1 & CN 101990785 A	1-7
A	JP 2005-100916 A (株式会社豊田自動織機) 2005.04.14, [0029] - [0089], [図1] - [図2] & US 2005/0077818 A1 [0037]-[0121], FIG. 1-2 & EP 1510563 A2 & TW 200511894 A & KR 10-2005-0021948 A & CN 1592529 A	1-7