

(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1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/022100 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/027641

(22) 国際出願日: 2019年7月12日(12.07.2019)

(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 2018-140946 2018年7月27日(27.07.2018) 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).

(72) 発明者: 川口 菜々子(KAWAGUCHI Nanako); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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).

ヨンズ株式会社内 Kanagawa (JP). 山口 哲司(YAMAGUCHI Tetsuji); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1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). 中田 征志(NAKATA Masashi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

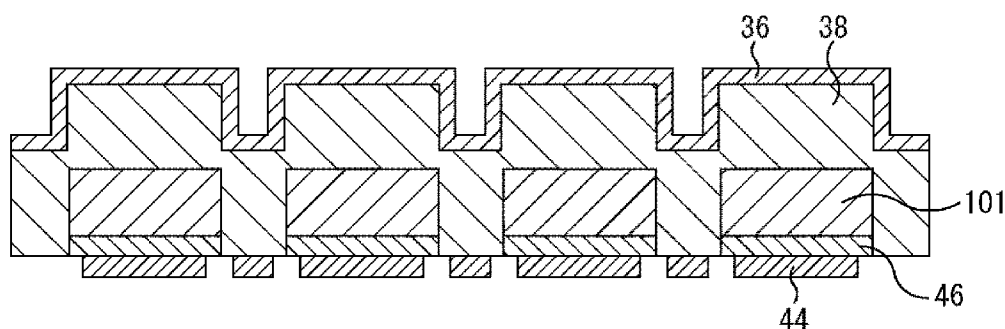
(74) 代理人: 西川 孝, 外(NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿プライムスクエア9階 Tokyo (JP).

(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, 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, KE, KG, KH,

(54) Title: IMAGING ELEMENT AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像素子、電子機器

FIG. 7



(57) Abstract: The present technology relates to an imaging element and an electronic device that can acquire various pieces of information which pertains to a subject and includes polarization information. The present invention comprises: an organic photoelectric conversion film which has optical transparency, is oriented in a predetermined axial direction, and has stepped sections; an upper electrode disposed on a light incident surface side of the organic photoelectric conversion film; and a lower electrode disposed on an upper electrode-facing side of the organic photoelectric conversion film. Protrusions and recesses are formed on the light incident surface side of the organic photoelectric conversion film. An accumulation layer that accommodates charges converted by the organic photoelectric conversion film is provided between the organic photoelectric conversion film and the lower electrode, and formation of the stepped sections are determined depending on the presence or absence of the accumulation layer. The present technology can be applied to, for example, an imaging element that detects a polarization component in a predetermined direction.

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, 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)）

(57) 要約：本技術は、偏光情報を含む被写体の多様な情報を取得できるようにする撮像素子、電子機器に関する。光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、有機光電変換膜の上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える。有機光電変換膜の光入射面側は、凹凸が形成されている。有機光電変換膜と下部電極との間に、有機光電変換膜で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、蓄積層の有無により段差が形成されている。本技術は、例えば、所定の方向の偏光成分を検出する撮像素子に適用できる。

明 細 書

発明の名称：撮像素子、電子機器

技術分野

[0001] 本技術は撮像素子、電子機器に関し、例えば、光学成分を選択的に取得する際に用いて好適な撮像素子、電子機器に関する。

背景技術

[0002] 偏光フィルタをセンサ上に搭載することにより被写体の偏光情報を取得する偏光カメラが実用化されている。偏光カメラを用いることにより、被写体の面方位の情報や透明な物の存在を取得できるため、物体識別や異物検知が容易となる。そのため製造ラインにおける検品装置や車載カメラなど、幅広い分野への応用が見込まれる（例えば特許文献１、２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１２－８００６５号公報

特許文献２：特開２０１４－５７２３１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 偏光カメラは、所定方向の偏光軸を有する偏光フィルタを通過した光を検出するという、光成分の取捨選択をする原理上、取得できる情報が限定的である。一方、偏光カメラで取得できる面方位などの情報は、画像解析を必要とする各種情報処理においても有用であるため、そのような処理へ容易に応用できる技術が望まれている。

[0005] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、撮影により、偏光情報を含む被写体の多様な情報を取得できるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術の一側面における第１の撮像素子は、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、前記有機光電変換膜の光入

射面側に配置された上部電極と、前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える。

[0007] 本技術の一側面における第1の電子機器は、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子と、前記撮像素子からの信号を処理する処理部とを備える。

[0008] 本技術の一側面の第2の撮像素子は、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える。

[0009] 本技術の一側面の第2の電子機器は、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子と、前記撮像素子からの信号を処理する処理部とを備える。

[0010] 本技術の一側面における第1の撮像素子においては、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、有機光電変換膜の上部電極と対向する側に配置された下部電極とが備えられている。

[0011] 本技術の一側面の第1の電子機器は、前記第1の撮像素子を含む構成とされている。

[0012] 本技術の一側面の第2の撮像素子においては、光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、有機光電変換膜の上部電極と対向する側に配置された下部電極とが備えられている。

[0013] 本技術の一側面の第2の電子機器は、前記第2の撮像素子を含む構成とされている。

[0014] なお、電子機器は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

発明の効果

[0015] 本技術の一側面によれば、撮影により、偏光情報を含む被写体の多様な情報を取得できる。

[0016] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施の形態における撮像素子の概念図である。

[図2]本実施の形態における第1光検出層の偏光有機光電変換膜の形成手法の例を模式的に示す図である。

[図3]本実施の形態の撮像素子の構造例を示す断面図である。

[図4]本実施の形態におけるイメージセンサの構造の概略を示す図である。

[図5]撮像素子の構成を示す平面図である。

[図6]撮像素子の構成を示す断面図である。

[図7]撮像素子の構成を示す断面図である。

[図8]透明半導体の構成について説明するための図である。

[図9]画像処理装置の構成例を示す図である。

[図10]転送トランジスタがない構成例を示す撮像素子の断面図である。

[図11]結晶の配向について説明するための図である。

[図12]第2の実施の形態における第1光検出層の構成例を示す断面図である。
。

[図13]第3の実施の形態における第1光検出層の構成例を示す平面図である。
。

[図14]第3の実施の形態における第1光検出層の構成例を示す断面図である。
。

[図15]画素値の補間について説明するための図である。

[図16]画素値の補間について説明するための図である。

[図17]第4の実施の形態における第1光検出層の構成例を示す断面図である。

[図18]第4の実施の形態における第1光検出層の構成例を示す平面図である。

[図19]内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[図20]カメラヘッド及びCCUの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図21]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図22]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。

[0019] 図1は本実施の形態における撮像素子の概念図である。撮像素子10は第1光検出層12および第2光検出層16を含む。第1光検出層12は偏光有機光電変換膜とそれを挟むように形成された透明電極を含み、所定方位の偏光成分を吸収して電荷を発生させ、残りの偏光成分を透過する構造を有する。第2光検出層16は、一般的なCCD（Charge Coupled Device）イメージセンサやCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサなどの半導体素子構造を有する。

[0020] 第1光検出層12の偏光有機光電変換膜は、有機光電変換材料を所定方向に配向させたものであり、入射光8のうち配向軸（吸収長軸）に平行な方向の偏光成分を吸収して電荷に変換する。残りの成分、すなわち配向軸に垂直な方向の偏光成分は透過され、第2光検出層16で光電変換される。双方の層で生じた電荷を読み出すことにより、同じ位置において2つの方位の偏光成分を検出できるとともに、入射光8を無駄なく検出結果に反映させることができる。

[0021] 図2は、第1光検出層12の偏光有機光電変換膜の形成手法の例を模式的に示している。まず図2のAに示すように、透明な下部電極44上に、SiO₂を真空斜方蒸着することにより配向制御層48を形成する。配向制御層

48は、後述する段差に該当する部分を作り出す部分であり、図中、縦方向の突起（直方体）が所定の間隔で複数形成されている。

[0022] 次に図2のBに示すように、光吸収異方性を有する有機光電変換膜50を配向制御層48上に蒸着もしくは塗布する。これにより図2のCに示すように、配向軸が所定方向に揃った状態で有機光電変換膜を形成することができる。図中、直方体の上部の有機光電変換膜50と、直方体の間の有機光電変換膜50が、それぞれ徐々に成長することで、配向軸が所定方向に揃った状態で有機光電変換膜が形成される。

[0023] 配向を所定の軸方向に揃える技術としてはこのほか、ラビング、引っ張り、微細トレンチによる配向制御層形成、光配向膜の利用など、様々なものが実用化されており、本実施の形態ではそのいずれを採用してもよい。

[0024] 図3は本実施の形態の撮像素子の構造例を断面図で表している。撮像素子10は、第2光検出層16、第1光検出層12、オンチップレンズ30を、検出結果を電気信号として転送するための多層配線層58上にこの順で積層させ、支持基板60を裏に貼り合わせた構造を有する。

[0025] 第1光検出層12は、図5乃至7を参照して詳細は後述するが、所定方位の偏光成分を光電変換する有機光電変換膜38と、それに電圧を印加し信号電荷を取り出すための上部電極36と下部電極44を含む構成とされている。

[0026] 第1光検出層12の上に、保護膜34、平坦化層32を介してオンチップレンズ30を設ける。保護膜34は光透過性を有する無機材料、例えば酸化シリコン、窒化シリコン、酸窒化シリコンなどにより形成する。平坦化層32は、光透過性を有する樹脂、例えばアクリル系樹脂、スチレン系樹脂、エポキシ系樹脂などにより形成する。ただし保護膜34が平坦化層32を兼ねてもよい。オンチップレンズ30は、入射光を第1光検出層12の各画素領域に集光させるものである。

[0027] 第1光検出層12の下層には、層間絶縁膜40を介して第2光検出層16を設ける。ここで層間絶縁膜40は遮光層42を含み、第2光検出層16へ

の横方向からの光の入射を抑制する。第2光検出層16は、シリコン基板56に、各画素に対応させて光電変換素子54を埋設した構造を有する。なお同図では、第1光検出層12における配向軸の異なる有機光電変換膜38に対し、第1光検出層12の画素に対応する下部電極44と、第2光検出層16の画素に対応する光電変換素子54を、どちらも1つずつ設けている。

[0028] 第1光検出層12は、図5乃至7を参照して詳細は後述するが、所定方位の偏光成分を光電変換する有機光電変換膜38を含む。有機光電変換膜38の材料として、波長依存性の感度を持つ材料を用いた場合、図3に示した撮像素子10の構造で、カラー画像を取得することができる。また、第1光検出層12または第2光検出層16の上層にカラーフィルタを設けることで、カラー画像を取得する構成とすることも可能である。

[0029] 図示するような撮像素子10を、図の横方向および奥行き方向にマトリクス状に並べ、電荷読み出しのタイミングを制御する周辺回路を接続することにより、少なくとも2種類の光の情報を2次元データとして同時に取得するイメージセンサを構成できる。さらに後述するように、第1光検出層12は、内部に段差を有する構成とされ、段差の上段と下段でそれぞれ異なる信号を得る構成とされている。よって、撮像素子10は、少なくとも2種類、構成によっては3種類の光の情報を2次元データとして同時に取得するイメージセンサとして構成されている。

[0030] 電荷の読み出しのための周辺回路の構成は一般的なイメージセンサと同様とすることができる。ただし、第1光検出層12の検出値を画素値とする1種類または2種類の画像と第2光検出層16の検出値を画素値とする画像の2または3つを並行して読み出すため、同様の周辺回路を2または3つ設ける。または、第1光検出層12の検出値を画素値とする1種類または2種類の画像と第2光検出層16の検出値を画素値とする画像の2または3つを順次読み出すようにし、周辺回路を1つ設ける構成としても良い。

[0031] 図4は本実施の形態におけるイメージセンサの構造の概略を示している。イメージセンサ70は画素部72と、周辺回路としての行走査部74、水平

選択部 76、列走査部 80、制御部 78を含む。画素部 72は図3で示したような撮像素子 10をマトリクス状に配列させてなる。本実施の形態では、第1光検出層 12からは、それを構成する有機光電変換膜の配向軸と平行な偏光成分を示す電荷が、第2光検出層 16からは、それと直交する偏光成分を示す電荷が、画素単位でそれぞれ読み出される。

[0032] 同図では、読み出しのための3つの周辺回路のうち一方を代表させて示している。光電変換により発生し電荷蓄積層に蓄積された電荷を読み出すための、トランジスタ等既存の機構を含む各画素は、行毎に行走査部 74、列毎に水平選択部 76および列走査部 80に接続されている。行走査部 74はシフトレジスタやアドレスコードなどによって構成され各画素を行単位で駆動する。

[0033] 行走査部 74によって選択走査された画素から出力される信号は水平選択部 76に供給される。水平選択部 76は、アンプや水平選択スイッチなどによって構成される。列走査部 80はシフトレジスタやアドレスデコーダなどによって構成され、水平選択部 76の各水平選択スイッチを操作しつつ順番に駆動する。列走査部 80による選択走査により、水平選択部 76に供給された各画素からの信号が外部へ出力される。制御部 78は、タイミング信号を生成し、水平選択部 76および列走査部 80などの駆動タイミングを制御する。

[0034] 図示するような周辺回路を、第1光検出層 12からの信号読み出し用と第2光検出層 16からの信号読み出し用にそれぞれ設けることにより、一例として、それらに基づく複数種類の画像の出力フレームレートを独立に制御することができる構成とすることができる。例えば、第1光検出層 12からの画像のフレームレートを、第2光検出層 16からの画像のフレームレートより小さくする。

[0035] 具体的には後者を 60 fps としたとき前者を 30 fps などとする。このようにすると、第1光検出層 12により発生した電荷の蓄積時間を第2光検出層 16より長くでき、第1光検出層 12の感度を向上させることができ

る。例えば本実施の形態において第1光検出層12は、信号読み出しのための多層配線層58までの層間距離が大きいため、第2光検出層16と比較し動作速度の制限が厳しくなる。したがって、両者からの画像のフレームレートを独立に制御することにより、第2光検出層16からの画像の出力レートを十分に確保しつつ、第1光検出層12からの画像を無理なく出力する態様を実現できる。

[0036] <第1光検出層の構成>

図5乃至図7を参照し、第1光検出層12の構成について説明する。図5は、第1光検出層12の平面図であり、図6は、図5中の線分A-A'での断面図であり、図7は、図5中の線分B-B'での断面図である。

[0037] 図5に示した平面図のように第1光検出層12には、下部電極44が所定の間隔で配置されている。また、転送トランジスタの一部をなすTG電極111とFD（フローティングディフュージョン）の一部をなすFD電極112も形成されている。FD電極112は、図6に示した断面図に示したように、シリコン基板56内に形成されているFD領域121と接続されている。

[0038] 図6、図7を参照するに、第1光検出層12は、所定方位の偏光成分を光電変換する有機光電変換膜38と、それに電圧を印加し信号電荷を取り出すための上部電極36および下部電極44を含む構成とされている。また、第1光検出層12は、有機光電変換膜38と絶縁膜46との間に、透明半導体層101を備える構成とされている。

[0039] 透明半導体層101は、有機光電変換膜38よりも電荷の移動度が高く、且つ、バンドギャップが大きな材料を用いて構成されている。透明半導体層101は、例えば、IGZO等の化合物半導体材料、遷移金属ダイカルコゲナイド、シリコンカーバイド、ダイヤモンド、グラフェン、カーボンナノチューブ、縮合多環炭化水素化合物および縮合複素環化合物等が用いられる。

[0040] 上記材料によって構成された透明半導体層101を光電変換層22の下層に設けることにより、電荷蓄積時における電荷の再結合を防止することがで

き、転送効率を向上させることが可能となる。

[0041] 第1光検出層12は、有機光電変換膜38によって光電変換され生じた電荷を読み出すため、下部電極44には多層配線層58へ至る導電性プラグ52が接続される。導電性プラグ52を移動した電荷は、図示しない電荷蓄積層に蓄積され、所定のタイミングで読み出される。

[0042] 上部電極36は、図示しないコンタクトメタル層により多層配線層58に接続され電圧が印加される。有機光電変換膜38は、領域（例えば画素毎）に異なる複数方位の偏光成分を吸収して光電変換する一方、残りの偏光成分を透過させる。

[0043] 図3に示したように、第1光検出層12と第2光検出層16を備える撮像素子10とすることで、上記したように、第1光検出層12で所定の方位の偏光成分を吸収して光電変換し、残りの偏光成分を第2光検出層16で吸収して光電変換させることができる。よって、撮像素子10で受光された光を損失することなく利用することができる。

[0044] 撮像素子10を、第1光検出層12のみを備え、第2光検出層16を備えない構成とすることも可能である。この場合、第1光検出層12で所定の方位の偏光成分を受光し、その所定の方位の偏光成分での画像データを得ることができるイメージセンサを構成することができる。

[0045] また、後述するように、本技術を適用した第1光検出層12を備える撮像素子10によれば、第1光検出層12により1画素で異なる感度で所定の方位の偏光成分を取得することができ、複数の偏光成分を用いて、ダイナミックレンジの広い画像を生成することができる。

[0046] また、後述するように、本技術を適用した第1光検出層12を備える撮像素子10によれば、第1光検出層12により1画素で異なる方位の偏光成分を取得することができ、図3に示した第1光検出層12と第2光検出層16を備える撮像素子10と同じく、撮像素子10で受光された光を損失することなく利用することができる構成とすることもできる。

[0047] このように、本技術を適用した撮像素子10によれば、第1光検出層12

(有機光電変換膜)のみを備えた構成としても、ダイナミックレンジの広い画像を生成することができたり、受光された光を損失なく利用することができたりする撮像素子とすることができる。

[0048] 以下の説明では、第1光検出層12について説明を加えるが、以下に説明する第1光検出層12は、第1光検出層12のみを有する撮像素子に適用することもできるし、第1光検出層12と第2光検出層16を有する撮像素子に適用することもできる。

[0049] 第1光検出層12を構成する有機光電変換膜38は、例えばキナクリドン誘導体、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、共役ポリマーなどを上述のように所定軸方向に配向させて形成されている。

[0050] 有機光電変換膜38に用いる有機光電変換材料としては、例えば、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、テトラセン、ピレン、ペリレン、およびフルオランテンあるいはそれらの誘導体のうちのいずれか1種が好適に用いられる。

[0051] あるいは、フェニレンビニレン、フルオレン、カルバゾール、インドール、ピレン、ピロール、ピコリン、チオフェン、アセチレン、ジアセチレン等の重合体やそれらの誘導体を用いてもよい。加えて、金属錯体色素、シアニン系色素、メロシアニン系色素、フェニルキサンテン系色素、トリフェニルメタン系色素、ロダシアニン系色素、キサンテン系色素、大環状アザアヌレン系色素、アズレン系色素、ナフトキノン、アントラキノン系色素、アントラセンおよびピレン等の縮合多環芳香族および芳香環あるいは複素環化合物が縮合した鎖状化合物、または、スクアリリウム基およびクロコニツクメチン基を結合鎖として持つキノリン、ベンゾチアゾール、ベンゾオキサゾール等の二つの含窒素複素環、または、スクアリリウム基およびクロコニツクメチン基により結合したシアニン系類似の色素等を好ましく用いることができる。

[0052] なお、上記金属錯体色素としては、ジチオール金属錯体系色素、金属フルロシアニン色素、金属ポルフィリン色素、またはルテニウム錯体色素が好ま

しいが、これに限定されるものではない。

[0053] なお白黒画像を取得する場合、有機光電変換膜 38 には、所定の色に限定されない、より広い範囲の波長帯を吸収する材料を用いることができる。このような材料や構造は、特に太陽光発電の分野などでも実用化されている。例えば可視光の広い波長帯の光を吸収する材料として、ポリチエニレンビニレン (PTV) やポリビニルカルバゾール (PVK) などのポリマーや、それらと有機分子を混合した材料などを用いることができる。

[0054] 所定の色の波長帯のみを検出しカラー画像を得たい場合、カラーフィルタ層を上部電極 36 よりも上層 (オンチップレンズ 30 側) に形成すれば良い。

[0055] 上部電極 36 および下部電極 44 は、光透過性を有する無機導電膜、例えば ITO (インジウム錫酸化物)、TO (酸化錫) などで構成することができる。

[0056] 図 7 を参照するに、透明半導体層 101 は、所定の間隔を有して形成されている。透明半導体層 101 が形成されている部分では、透明半導体層 101 上に有機光電変換膜 38 と上部電極 36 が形成されている。また、透明半導体層 101 が形成されている部分では、透明半導体層 101 の下側には絶縁膜 46 が形成され、その絶縁膜 46 の下側に下部電極 44 が形成されている。

[0057] 透明半導体層 101 が形成されていない部分、すなわち透明半導体層 101 との間の部分には、有機光電変換膜 38 が形成され、その有機光電変換膜 38 の上側には、上部電極 36 が形成されている。有機光電変換膜 38 の下側には、下部電極 44 が形成されている。透明半導体層 101 が形成されていない部分では、有機光電変換膜 38 は、絶縁膜 46 を介さずに、下部電極 44 と接続される構成とされている。

[0058] 図 8 を参照し、有機光電変換膜 38 の形状について説明を加える。有機光電変換膜 38 の上部 (オンチップレンズ 30 側) を見たとき、有機光電変換膜 38 には、微細な凹凸が形成されている。この凹部と凸部は、基準とする

面（以下、基準面と記述する）をどこにするかにより異なる。

[0059] 有機光電変換膜 38 と上部電極 36 との境界部分であり、保護膜 34 に近い面を上面 38-1 とする。有機光電変換膜 38 と上部電極 36 との境界部分であり、下部電極 44 に近い面を下面 38-2 とする。基準面 A は、上面 38-1 が形成されている位置の面であるとし、基準面 B は、下面 38-2 が形成されている位置の面であるとする。

[0060] 基準面 A を基準とした場合、有機光電変換膜 38 の形状は、基準面 A に対して凹部がある形状となる。すなわち、基準面 A を基準とした場合、その基準面 A（＝上面 38-1）に対して、下側にくぼんだ位置に下面 38-2 が位置し、有機光電変換膜 38 の上部は、微細な凹部が形成されている領域となる。さらに換言すれば、基準面 A を基準としたとき、有機光電変換膜 38 の上部は、上面 38-1 と上面 38-1 との間に凹部が形成され、微細な凹部が形成されている領域であると言える。

[0061] 基準面 B を基準とした場合、有機光電変換膜 38 の上部の形状は、基準面 B に対して凸部がある形状となる。すなわち、基準面 B を基準とした場合、その基準面 B（＝下面 38-2）に対して、上側に張り出した位置に上面 38-1 が位置し、有機光電変換膜 38 の上部は、微細な凸部が形成されている領域となる。さらに換言すれば、基準面 B を基準としたとき、有機光電変換膜 38 の上部は、下面 38-2 と下面 38-2 との間に凸部が形成され、微細な凸部が形成されている領域であると言える。

[0062] このように、有機光電変換膜 38 は、凹凸を有する形状で形成されている。この凹凸は、透明半導体層 101 が形成されている部分と形成されていない部分とに対応しており、透明半導体層 101 が形成されている部分は凸部となり、透明半導体層 101 が形成されていない部分は凹部となる。以下の説明では、透明半導体層 101 が形成されている部分の有機光電変換膜 38 を凸部 38a と記述し、透明半導体層 101 が形成されていない部分の有機光電変換膜 38 を凹部 38b と記述する。

[0063] 有機光電変換膜 38 と透明半導体層 101 との境界部分の面を面 C とし、

有機光電変換膜 38 と下部電極 44 との境界部分の面を面 D とする。また、凸部 38 a の高さ、換言すれば、基準面 A と面 C との距離を高さ a とする。また、凹部 38 b の高さ、換言すれば、基準面 B と面 D との距離を高さ b とする。また、凸部 38 a の幅、換言すれば、透明半導体層 101 の幅を幅 c とする。さらに、凹部 38 b の幅、換言すれば、透明半導体層 101 の間隔を幅 d とする。

[0064] 凸部 38 a は、高さ a、幅 c で囲まれる領域であるとする。また、凹部 38 b は、高さ b、幅 d で囲まれる領域であるとする。なお、奥行き方向は、図 6 で示したように、凸部 38 a と凹部 38 b で同じ長さとなり、その長さを長さ e とした場合、凸部 38 a の体積は、高さ a × 幅 c × 長さ e となり、凹部 38 b の体積は、高さ b × 幅 d × 長さ e となる。

[0065] 下部電極 44 は、凸部 38 a と凹部 38 b にそれぞれ形成されている。凸部 38 a のところに形成されている下部電極 44 を、下部電極 44 a と記述し、凹部 38 b のところに形成されている下部電極 44 を、下部電極 44 b と記述する。

[0066] 凸部 38 a のところには、下部電極 44 a が形成され、凹部 38 b のところには、下部電極 44 b が形成されている。換言すれば、下部電極 44 は、透明半導体層 101 の有無により生じている段差の上部（凸部 38 a に該当する部分）で発生した電荷を読み出す下部電極 44 a と、段差の下部（凹部 38 b に該当する部分）で発生した電荷を読み出す下部電極 44 b から構成されている。

[0067] 下部電極 44 a と下部電極 44 b を独立して制御することで、凸部 38 a からの電荷の読み出しと、凹部 38 b からの電荷の読み出しを、それぞれ独立して行うことができるように構成されている。

[0068] 撮像素子 10 に入射した光は、上部電極 36 を透過し、有機光電変換膜 38 にて光電変換され、有機光電変換膜 38 内にキャリアが発生する。上部電極 36 と下部電極 44 の間には電界がかかっているため、有機光電変換膜 38 に発生したキャリアは、下部電極 44 側へと移動する。

- [0069] 有機光電変換膜 38 の凸部 38 a で発生したキャリアは、透明半導体層 101 側に移動し、透明半導体層 101 に蓄積される。透明半導体層 101 は、キャリアを蓄積し、転送する機能を有し、上記したような材料で形成されている。透明半導体層 101 に蓄積されたキャリアは、転送トランジスタがオンにされることで、FD に転送される。
- [0070] 有機光電変換膜 38 の凹部 38 b で発生したキャリアは、転送トランジスタがオンにされることで、FD に転送される。
- [0071] このように、有機光電変換膜 38 の凸部 38 a で発生したキャリアは下部電極 44 a から読み出され、有機光電変換膜 38 の凹部 38 b で発生したキャリアは下部電極 44 b で読み出される。すなわち、有機光電変換膜 38 の凸部 38 a で発生したキャリアと、有機光電変換膜 38 の凹部 38 b で発生したキャリアは、別系統の電極により読み出される。
- [0072] 図 4 を参照した説明時に、図 3 に示したような構成の撮像素子 10 の場合、図 4 に示した周辺回路を、3 系統備えているとして説明した。このうちの 2 系統は、有機光電変換膜 38 の有機光電変換膜 38 の凸部 38 a で発生したキャリアを読み出す下部電極 44 a を含む周辺回路と、有機光電変換膜 38 の凹部 38 b で発生したキャリアを読み出す下部電極 44 b を含む周辺回路とされる。
- [0073] 第 2 光検出層 16 を備えず、第 1 光検出層 12 のみを備える構成とされている撮像素子 10 の場合、2 系統の周辺回路が備えられる。
- [0074] 図 8 を参照し、凸部 38 a と凹部 38 b についてさらに説明を加える。
- [0075] 凸部 38 a の高さ a と凹部 38 b の高さ b は、高さ $a > \text{高さ } b$ 、高さ $a = \text{高さ } b$ 、高さ $a < \text{高さ } b$ のいずれかの関係を満たす。また、凸部 38 a の幅 c と凹部 38 b の幅 d は、幅 $c > \text{幅 } d$ 、幅 $c = \text{幅 } d$ 、幅 $c < \text{幅 } d$ のいずれかの関係を満たす。
- [0076] この高さ a 、高さ b 、幅 c 、幅 d を調整することで、凸部 38 a と凹部 38 b の感度を調整することができる。図 8 を参照するに、凸部 38 a の光入射面は、基準面 A であり、凹部 38 b の光入射面は、基準面 B である。撮像

素子 10 において、凹部 38 b の光入射面は、凸部 38 a の光入射面よりも深い位置にあるため、深さの関係だけに着目した場合、凹部 38 b の方が、凸部 38 a よりも感度が低くなる。

[0077] 凸部 38 a の高さ a と凹部 38 b の高さ b を調整することで、凸部 38 a と凹部 38 b の感度を調整できる。例えば、凸部 38 a の高さ a と凹部 38 b の高さ b の差分を調整することで、凸部 38 a と凹部 38 b の感度の差を調整できる。

[0078] 凸部 38 a の高さ a と凹部 38 b の高さ b 以外の部分は、同一に設定されていた場合、高さ $a > \text{高さ } b$ または高さ $a = \text{高さ } b$ に設定されていた場合、凸部 38 a の感度の方が、凹部 38 b の感度よりも高くなる。高さ $a < \text{高さ } b$ に設定されていた場合、凸部 38 a の感度と、凹部 38 b の感度が同等、または、凸部 38 a の感度の方が、凹部 38 b の感度よりも低くなる。

[0079] 凸部 38 a の幅 c と凹部 38 b の幅 d に注目した場合、広い幅の方が、感度が高くなる。幅が広くなることで、受光面積が広くなるため、幅が広い方が、感度が高くなる。凸部 38 a の幅 c と凹部 38 b の幅 d 以外の部分は、同一に設定されていた場合、幅 $c > \text{幅 } d$ または幅 $c = \text{幅 } d$ に設定されていた場合、凸部 38 a の感度の方が、凹部 38 b の感度よりも高くなる。幅 $c < \text{幅 } d$ に設定されていた場合、凸部 38 a の感度と、凹部 38 b の感度が同等、または、凸部 38 a の感度の方が、凹部 38 b の感度よりも低くなる。

[0080] このように、凸部 38 a と凹部 38 b の高さ a、高さ b、幅 c、幅 d を調整することで、凸部 38 a と凹部 38 b の感度を調整することができる。

[0081] また凸部 38 a には、透明半導体層 101 が含まれるが、凹部 38 b には、透明半導体層 101 が含まれない。透明半導体層 101 の有無や、透明半導体層 101 の材料によっても、感度が変化する可能性がある。

[0082] 高さ a、高さ b、幅 c、幅 d、透明半導体層 101 の材料などを調整し、凸部 38 a の感度と凹部 38 b の感度差が、例えば $1/8$ や $1/16$ とすることができる。

[0083] このように、本技術を適用した第 1 光検出層 12 は、1 画素内に、感度な

どの特性が異なる領域を設けることができる。

[0084] 図5乃至図8を参照して説明した第1光検出層12によれば、1画素で、感度（特性）が異なる2つの画像データを取得することができる。

[0085] 第1光検出層12によれば、長時間露光に相当する画像と短時間露光に相当する画像を、同時に得ることができる。長時間露光の画像と短時間露光の画像を合成することで、広ダイナミックレンジの画像を生成する技術はあり、そのような技術を本技術に適用することもできる。

[0086] 図9に広ダイナミックレンジの画像を生成する画像処理装置の一例の構成を示す。図9に示した画像処理装置201は、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置、携帯電話機などの撮像機能を有する携帯端末装置、画像読取部に撮像装置を用いる複写機など、画像取込部（光電変換部）に撮像装置を用いる電子機器全般に対して適用可能であり、それらの電子機器の一部を構成する。

[0087] すなわち、本技術を適用した撮像素子10は、画像処理装置201に画像を供給する装置の一部として適用可能であるし、上記した電子機器に組み込まれて画像を撮像する装置の一部としても適用可能である。なお、電子機器に搭載されるモジュール状の形態、即ちカメラモジュールを撮像装置とする場合もある。

[0088] 図9に示した画像処理装置201は、画像処理装置201は、高感度画像取得部211、低感度画像取得部212、係数算出部213、および合成部214を有する。

[0089] 高感度画像取得部211は、凸部38aで発生したキャリアを読み出す下部電極44aからのデータを取得し、画像を生成する。低感度画像取得部212は、凹部38bで発生したキャリアを読み出す下部電極44bからのデータを取得し、画像を生成する。

[0090] ここでは、凸部38aの感度の方が、凹部38bの感度よりも高い場合を例に挙げて説明を続ける。凸部38aの感度の方が、凹部38bの感度よりも高いため、凸部38aで発生したキャリアを読み出すことで生成される画

像を高感度画像と記述する。また凹部 38b で発生したキャリアを読み出すことで生成される画像を低感度画像と記述する。

[0091] ここでの高感度、低感度とは、一方に対して他方を比較したときに、感度が高いか否かを表し、高い方を高感度、低い方を低感度と記述しているのであり、所定の基準を設けたときに、その基準よりも高い感度である、または低い感度であるといったことを示す記載ではない。

[0092] 高感度画像取得部 211 で生成された高感度画像は、係数算出部 213 と合成部 214 に供給される。低感度画像取得部 212 で生成された低感度画像は、係数算出部 213 と合成部 214 に供給される。係数算出部 213 は、高感度画像と低感度画像をどの程度の割合でブレンドすれば良いかを示す係数を算出する。例えば、高輝度領域においては低感度画像の画素値の重みを大きく設定し、低輝度領域においては高感度画像の画素値の重みを大きく設定する係数が設定される。このような係数設定処理により、低輝度領域から高輝度領域に至る画素値をより高精度に表現することが可能となる。

[0093] 合成部 214 は、係数算出部 213 の算出した係数に応じて、高感度画像と低感度画像とを合成し、合成画像を生成する。これらの処理によって、低輝度領域から高輝度領域に至る画素値をより高精度に表現した広ダイナミックレンジの画像を生成して出力する。

[0094] 本技術によれば、1 画素で、高感度な画素値と低感度の画素値という異なる感度（特性）の画素値を得ることができる。

[0095] 例えば、従来の長時間露光により高感度な画像を取得し、短時間露光により低感度な画像を取得するような場合、画素部 72（図 4）に長時間露光用の画素と短時間露光の画素が例えば交互に配置され、長時間露光画像と短時間露光画像が取得される構成とされる。

[0096] このように空間的に長時間露光用の画素と短時間露光用の画素を配置した場合、高感度画像と低感度画像を合成するとき、それぞれの画像において、画素値を補間する処理が必要である。

[0097] 本技術によれば、1 画素で、高感度な画素値と低感度の画素値を得ること

ができるため、このような画素値を補間するといった処理を行う必要がなく、処理負担の軽減、処理時間の短縮、回路構成の簡略化などをはかることができる。

[0098] また、本技術によれば、高感度画像も低感度画像も、同一の露光時間で撮像することができる。

[0099] 従来のように、長時間露光と短時間露光により、高感度画像と低感度画像を取得するようにした場合、蓄積時間の違いにより動被写体の映像が崩れてしまう可能性があるため、動被写体の映像が崩れないようにするための処理を行う必要がある。

[0100] 本技術によれば、高感度画像と低感度画像を、同一の露光時間で撮像することができるため、このような蓄積時間の違いによる動被写体の映像の崩れを低減するための処理を行う必要がなく、処理負担の軽減、処理時間の短縮、回路構成の簡略化などをはかることができる。

[0101] 一方で本実施の形態においては、露光時間を変えることも可能である。上記したように、第1光検出層12は、2系統の周辺回路を備えるため、換言すれば、有機光電変換膜38の凸部38aからの読み出しと凹部38bからの読み出しを、それぞれ独立して行うことができる構成とされているため、異なる露光時間での読み出しを制御する構成とすることも可能である。

[0102] 異なる露光時間での読み出しを制御するようにした場合、より精度高く感度を調整することができる。

[0103] 撮像素子10の構成として、暗所を撮影しているときなど、有機光電変換膜38の凸部38aからの読み出しキャリアと凹部38bからの読み出したキャリアをFDで加算する構成を適用することもできる。

[0104] <転送トランジスタの有無>

FDにキャリアを転送する構成として、図6に示したように、転送トランジスタ(TG電極111)を設けて、転送するようにしても良いし、図10に示すように、転送トランジスタを設けずに転送する構成としても良い。

[0105] 図10に示した第1光検出層12のように、絶縁膜46を形成しない部分

を設け、その部分にF D電極112を形成する。上部電極36と下部電極44との間に電界がかかることで、有機光電変換膜38に発生したキャリアは、下部電極44側へと移動し、絶縁膜46が形成されていない部分へと導かれる。そして、絶縁膜46が形成されていない部分から、F D電極112へとキャリアは流れる。このようにしてキャリアの読み出しが行われる。

[0106] さらに、図6に示したように、T G電極111を備えることで、F D電極112への転送の効率を向上させることができる。T G電極111は、下部電極44とF D電極112との間に形成され、所定の電圧が印加される構成とされている。

[0107] 撮像素子10を、図6に示したように、転送トランジスタを備える構成としても良いし、図10に示したように、転送トランジスタを備えない構成としても良く、どちらの場合も本技術の適用範囲内である。

[0108] <配向精度の向上について>

上記したように、有機光電変換膜38は、透明半導体層101が形成されている部分と形成されていない部分があることで、凸部38aと凹部38bを有した構成とされている。

[0109] 換言すれば、有機光電変換膜38は、段差を有した構成とされている。有機光電変換膜38の段差は、透明半導体層101の有無により生じ、透明半導体層101がある部分が、段差の上部に該当し、凸部38aに該当する。また、透明半導体層101が無い部分が、段差の下部に該当し、凹部38bに該当する。

[0110] また、透明半導体層101に、スリットの部分は透明半導体層101が形成されていないスリットが設けられている。スリットではない部分は、透明半導体層101がある部分に該当し、凸部38aに該当する。また、スリットの部分は透明半導体層101が無い部分に該当し、凹部38bに該当する。

[0111] 段差（スリット）を設けることで、図11のAに示したように、段差（スリット）方向に、結晶の成長方向を配向するようにすることができる。図1

1のAにおいては、図中縦方向が段差方向であり、縦方向に結晶の成長方向が配向するようになっている。また、結晶の成長方向は、下部電極44が形成される方向と一致するようにすることができ、一致させることで、より効率良く読み出しを行うことが可能となる。

[0112] 図11のBに示すように、撮像素子10に入射された光は、結晶の成長方向に沿って吸収されやすい。図11のB中、縦方向が、結晶の成長方向であるため、この結晶の成長方向に沿った光は吸収されやすいが、図中横方向は、結晶の成長方向に沿っていないため、光は吸収されづらい。すなわち、所定の方向の光は吸収されるが、所定の方向以外の光は吸収されづらくなるため、偏光成分の検出が可能となる。

[0113] また、段差を設けることで、結晶の大きさを制御することができる。例えば、図8を参照して説明したように、凸部38aの幅を幅cで形成し、凹部38bの幅を幅dで形成する場合、幅cの大きさに合った結晶と幅dの大きさに合った結晶をそれぞれ成長させることができる。結晶の成長の大きさも、所望の大きさにすることができ、この点からも、偏光成分の検出をより精度良く行える撮像素子とすることができる。

[0114] このように、有機光電変換膜38内に段差を形成することで、結晶の成長方向が配向し、結晶の大きさも揃えることができ、偏光成分をより精度良く検出できる撮像素子とすることができる。

[0115] <第2の実施の形態における第1光検出層>

図12は、第2の実施の形態における第1光検出層12の構成例を示す図である。図5乃至図8を参照して説明した第1光検出層12を、第1光検出層12aとし、第2の実施の形態における第1光検出層12を、第1光検出層12bとして説明を続ける。第1の実施の形態における第1光検出層12aと同一の部分には、同一の符号を付し、適宜説明は省略する。

[0116] 第2の実施の形態における第1光検出層12bは、第1の実施の形態における第1光検出層12aと比較し、凹部38bにも透明半導体層101が形成されている点が異なる。図12を参照するに、有機光電変換膜38の凹部

38bのところにも透明半導体層101bが形成されている。ここでは、凸部38aに形成されている透明半導体層101と凹部38bに形成されている透明半導体層101を区別するために、凸部38aに形成されている透明半導体層101を透明半導体層101aと記述し、凹部38bに形成されている透明半導体層101を透明半導体層101bと記述する。

[0117] 透明半導体層101bは、透明半導体層101aよりも薄く形成されている。よって、第1の実施の形態と同じく、段差がある有機光電変換膜38が形成される。凹部38bにも透明半導体層101bを形成することで、凹部38bも、凸部38aと同じように、凹部38bで光電変換されたキャリアは、一旦、透明半導体層101bに蓄積され、転送トランジスタがオンにされたタイミングで、下部電極44bから読み出される。

[0118] 図12に示した第1光検出層12bの断面図は、図5の第1光検出層12の平面図において、線分B-B'のところの断面図である。図5の第1光検出層12の平面図における線分A-A'の断面は、第2の実施の形態においても、第1の実施の形態と同じく図6に示した第1光検出層12の断面図となる。

[0119] 第2の実施の形態における第1光検出層12bにおいても、凸部38aからのキャリアの読み出し、処理を行う周辺回路と、凹部38bからのキャリアの読み出し、処理を行う周辺回路は、それぞれ別系統で設けられ、それぞれ所望の処理が行えるように構成されている。

[0120] 図12では、下部電極44が、下部電極44aと下部電極44bに分かれている場合を図示したが、下部電極44aと下部電極44bが繋がっている構成（1つの下部電極44として構成）としても良い。

[0121] 線分A-A'（図5）における断面において、凸部38aからのキャリアの読み出しと凹部38bからのキャリアの読み出しを別々に行える構成とされていることで、また透明半導体層101aと透明半導体層101bは、分離した状態で形成されているため、線分B-B'（図5）における断面、すなわち図12に示した断面においては、下部電極44を一体化した構成とし

ても、凸部38aからのキャリアの読み出しと凹部38bからのキャリアの読み出しをそれぞれ制御することができる。

[0122] 第1の実施の形態における第1光検出層12aにおいても、図7に示した線分B-B'における断面において、下部電極44aと下部電極44bを一体化した構成としても良い。

[0123] なお、回路構成や配線の形状、位置などは、一例であり、ここに例示したもの以外であっても、本技術を適用できる。

[0124] 図12に示した第1光検出層12bにおいて、透明半導体層101aと透明半導体層101bは、同一の材料で形成されていても良いし、異なる材料で形成されていても良い。異なる材料で形成されることで、凸部38aと凹部38bの特性を変えることができ、例えば、感度差の調整をより細かく行うことができる。

[0125] 第2の実施の形態における第1光検出層12bにおいても、図6に示したように転送トランジスタを備える構成とすることもできるし、図10に示したように転送トランジスタを備えない構成とすることも可能である。

[0126] 第1の実施の形態、第2の実施の形態における第1光検出層12において、凸部38aと凹部38bは、それぞれ等間隔に形成されていても良いし、不等間隔に形成されていても良い。例えば、図8を再度参照するに、1画素内の複数の凸部38aのそれぞれの幅aは、全て同一の幅であっても良いし、異なる幅であっても良い。

[0127] 第1の実施の形態、第2の実施の形態における第1光検出層12において、1画素内にある複数の透明半導体層101aの高さは、それぞれ同一であっても良いし、異なっても良い。また、第2の実施の形態における第1光検出層12bにおいて、1画素内にある複数の透明半導体層101bの高さは、それぞれ同一であっても良いし、異なっても良い。

[0128] 第2の実施の形態として1画素内に、厚さの異なる透明半導体層101aと透明半導体層101bが形成されている場合を例示したが、2以上の厚さの異なる透明半導体層101が形成されているようにしても良い。

[0129] 厚さの異なる複数の透明半導体層 101 が形成されることで、複数の異なる大きさの段差、換言すれば、入射面からの深さが異なる領域を複数形成することができる。このように構成した場合、2 以上の異なる感度を有する撮像素子 10 とすることができる。

[0130] また、第 1 の実施の形態と組み合わせて、厚さの異なる透明半導体層 101 と、透明半導体層 101 が形成されていない部分（凹部 38b に該当する部分）が形成されている撮像素子 10 とすることもできる。

[0131] <第 3 の実施の形態における第 1 光検出層>

図 13 は、第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 12c の構成例を示す平面図であり、図 14 は、第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 12c の構成例を示す断面図である。第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 12 を、第 1 光検出層 12c として説明を続ける。第 1 または第 2 の実施の形態における第 1 光検出層 12a（12b）と同一の部分には、同一の符号を付し、適宜説明は省略する。

[0132] 図 13、図 14 に示した第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 12c も、図 12 に示した第 2 の実施の形態における第 1 光検出層 12b と同じく、凸部 38a と凹部 38b に、厚さの異なる透明半導体層 101 が形成されているが、直交する方向に形成されている点異なる。

[0133] 図 13 に示すように第 1 光検出層 12c には、平面において、透明半導体層 101c と透明半導体層 101d が、直交するように、それぞれ複数本形成されている。図 14 は、図 13 に示した第 1 光検出層 12c において、線分 C-C' の部分の断面を示す断面図である。図 14 に示したように、透明半導体層 101c は透明半導体層 101d よりも厚く形成されている。

[0134] 図 13 中、透明半導体層 101c は縦方向に形成されているため、透明半導体層 101c のところに形成される有機光電変換膜 38 は、縦方向に結晶が配向されている。また、図 13 に示すように、第 1 光検出層 12c は、線分 D-D' 方向で見たとき、透明半導体層 101c が所定の間隔を有して配置されている。断面で見たとき、例えば、第 1 光検出層 12a（図 7）と類

似する形状となり、透明半導体層 101c が形成されている部分と形成されていない部分が、交互に位置する形状となる。

[0135] 第 1 の実施の形態における第 1 光検出層 12a と同じく、縦方向にスリット（透明半導体層 101c と透明半導体層 101c の間）が設けられているため、縦方向に有機光電変換膜 38 の結晶が配向する。よって、透明半導体層 101c が形成されている部分では、縦方向に偏光を有する光が透過する。

[0136] 図 13 中、透明半導体層 101d は横方向に形成されているため、透明半導体層 101d のところに形成される有機光電変換膜 38 は、横方向に結晶が配向されている。また、図 13 に示すように、第 1 光検出層 12c は、線分 E-E' 方向で見たとき、透明半導体層 101d が所定の間隔を有して配置されている。断面で見たとき、例えば、第 1 光検出層 12a（図 7）と類似する形状となり、透明半導体層 101d が形成されている部分と形成されていない部分が、交互に位置する形状となる。

[0137] 第 1 の実施の形態における第 1 光検出層 12a と同じく、横方向にスリット（透明半導体層 101d と透明半導体層 101d の間）が設けられているため、縦方向に有機光電変換膜 38 の結晶が配向する。よって、透明半導体層 101d が形成されている部分では、横方向に偏光を有する光が透過する。

[0138] このように、第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 12c においては、縦方向と横方向のそれぞれの方向に対する偏光成分を、同時に検出することができる構造とすることができる。

[0139] なお、ここでは、縦方向と横方向のそれぞれの方向に対する偏光成分を検出する場合、換言すれば、透明半導体層 101c と透明半導体層 101d が直交する状態で形成されている場合を例に挙げて説明したが、透明半導体層 101c と透明半導体層 101d が所定の角度（直交以外の角度）で形成され、その所定の角度分だけずれている方向の偏光成分が検出されるように構成することも可能である。

- [0140] 図13に示した第1光検出層12cによれば、複数の方向の偏光成分を、同一画素で、同時刻に取得する撮像素子を提供することが可能となる。
- [0141] 第3の実施の形態における第1光検出層12cは、例えば、画素補正に適用することができる。画素補正に適用した場合に、第1光検出層12cが好適であることについて、図15、図16を参照して説明する。
- [0142] 図15を参照し、従来の偏光素子を用いた場合の補正について説明し、図16を参照し、本願の偏光素子（第1光検出層12cを含む撮像素子）を用いた場合の補正について説明する。
- [0143] 図15は、画素部72（図4）にアレイ状に配置されている画素の一部を示す。図15では、3×3の9個の画素を示す。画素部72には、画素301-1乃至301-9が配置されている。
- [0144] このうち、図中中央に配置されている画素301-5は、従来の偏光成分を検出する撮像素子または第1の実施の形態における第1光検出層12aを含む撮像素子であるとする。また、画素301-5以外の画素301は、偏光成分を検出しない画素であり、例えば、第2光検出層16のみを含む撮像素子であるとする。
- [0145] 画素301-1乃至301-9（画素301-5を除く）に対して、画素301-5は、偏光成分の光を検出する点で異なる。画素301-5は、他の画素301と異なる特性を有するため、画素301-5の画素も、他の画素301と同じく、1つの画素として扱うようにするには、画素301-5から得られる画素値を補正して用いる必要がある。
- [0146] 画素301-5の画素値を補正する場合、撮影する被写体の形状により、偏光量が変わるため、単純に所定のゲインを乗算することで補正することはできない。このため、画素301-5の画素値を補正する場合、画素301-5の左側の画素301-4の画素値と右側の画素301-6の画素値の平均値を算出し、その算出された値を画素301-5の画素値とするといった補間がなされる。
- [0147] このような補正（補間）によると、縦方向に細かな被写体の像が崩れる可

能性がある。例えば、図15のO列に縦方向の線があった場合、S列とN列に位置する画素301から補間がなされると、O列の対象画素は、本来とは異なる画素値となってしまいう可能性がある。また、ラインメモリを設けて上下に位置する画素301-2と画素301-8も含めて補正する方法もある。この補正の場合、ラインメモリが必要になり、補正の精度も必ずしも上がるとは限らない。

[0148] 図16は、図15と同じく、画素部72（図4）にアレイ状に配置されている3×3の9個の画素を示す。図16に示した画素のうち図中中央に配置されている画素301-5'は、第3の実施の形態における第1光検出層12cを含む撮像素子であるとする。

[0149] 上記したように、第3の実施の形態における第1光検出層12cを含む撮像素子によれば、1画素内に複数の偏光層が設けられているため、複数の偏光成分を取得することができる。図16では、複数の偏光層のうち、図中横方向の偏光層を偏光層A（透明半導体層101dを含む層）とし、図中縦方向の偏光層を偏光層B（透明半導体層101cを含む層）とする。

[0150] 被写体の形状に起因（法線ベクトル）し、偏光層Aの感度が、通常よりも下がった場合、偏光層Bの感度が上がる。すなわち、偏光層Aの感度と偏光層Bの感度は、一方が下がれば、他方が上がるという関係にある。よって、偏光層Aの感度（画素値）と偏光層Bの感度（画素値）を合成すれば、画素301-5'が他の画素301と同じ構成であった場合に得られる感度（画素値）を推定することができる。

[0151] 例えば、画素301-5'の画素値は、以下の式で算出することができる。

$$\text{補正值} = 1.5A + 2.5B$$

この式において、Aは、偏光層Aから得られる画素値を表し、Bは、偏光層Bから得られる画素値を表す。

[0152] この補正式は、一例であり、例えば係数は、撮像素子の特性に合わせて適切に設定される値である。また1次式であっても良いし、2次式以上であっ

ても良い。

[0153] また、縦型分光センサなどと称される撮像素子の場合、上記した式に、他の色に関する係数が含まれているようにしても良い。例えば、補正対象の画素が、緑（G）色である場合（第1光検出層12cが緑色の光を受光する層として設定されている場合）、赤（R）色や青（B）色を使った係数が、上記した式に含まれるようにしても良い。

[0154] このように、第3の実施の形態における第1光検出層12cを含む撮像素子によれば、補正（補間）を行うときに、他の画素からの画素値を用いなくても補正（補間）できるようになるため、図15を参照して説明したような不都合が発生するようなことを抑制することができる。よって、第1光検出層12cを含む撮像素子によれば、偏光成分を抽出できるだけでなく、偏光成分を検出しない画素と併用する場合にも、他の画素と同程度の精度を有する画素値を算出することができる。

[0155] 上記した第1乃至第3の実施の形態においては、透明半導体層101は、光透過性のある材料であるとして説明をした。図3に示した撮像素子10のように、第1光検出層12の下部に第2光検出層16を備えるような場合第2光検出層16に光が届くように、透明半導体層101は、光透過性のある材料で構成されているのが好ましい。

[0156] 例えば、第1光検出層12のみを備える撮像素子10とし、第1光検出層12を光が透過する必要がないような構成とした場合、透明半導体層101は、光透過性のある材料以外の材料で構成されていても良い。

[0157] また、下部電極44も、撮像素子10の構成により、光透過性の材料で構成されていても良いし、光透過性ではない材料で構成されていても良い。

[0158] <第4の実施の形態における第1光検出層>

図17は、第4の実施の形態における第1光検出層12dの構成例を示す断面図である。第4の実施の形態における第1光検出層12を、第1光検出層12dとして説明を続ける。第1乃至第3の実施の形態における第1光検出層12a乃至cと同一の部分には、同一の符号を付し、適宜説明は省略す

る。

[0159] 第1乃至第3の実施の形態における第1光検出層12a乃至cにおいては、透明半導体層101を形成することで、段差がある形状とし、有機光電変換膜38の結晶が配向するようにした例を挙げて説明をした。有機光電変換膜38の結晶が配向するようにするための仕組みとして、親水性と疎水性の違いを用いて結晶の成長方向を制御する構成とした第1光検出層12dについて説明する。

[0160] 図17は、第4の実施の形態における第1光検出層12dの断面図である。第1光検出層12dは、下部電極44上に絶縁膜46が形成され、絶縁膜46上に親水性制御層401が形成されている。親水性制御層401上には、有機光電変換膜38dが形成され、有機光電変換膜38d上には、上部電極36dが形成されている。

[0161] 図17に示すように、有機光電変換膜38dは、段差がない、換言すれば、上部に凹凸を有する形状ではなく、平坦な膜として形成されている。また、有機光電変換膜38dが平坦な膜で形成されるため、上部電極36dも、平坦な膜で形成されている。

[0162] 親水性制御層401は、図18に示すように、第1光検出層12dを上部から見たとき、親水性の親水性膜411と疎水性の疎水性膜412が交互に配列されている。ここでは、親水性膜411、疎水性膜412として記述し、膜が形成されているとして説明を続けるが、親水性制御層401は、親水性制御層401の表面の親水性が制御できる構成であれば良く、物理的に認識できる膜厚を有していなくても良い。

[0163] 親水性の制御として、例えば、表面にHMDS（ヘキサメチルジシラザン）のような疎水性の液体を塗布することで、親水性膜411と疎水性膜412にそれぞれ該当する領域を形成するようにしても良い。また親水性の制御として、部分的にアッシングを加えることで親水性膜411に該当する領域を形成するようにしても良い。

[0164] また、親水性の制御として、親水性制御層401の表面の材料を変えるこ

とで、親水性膜 4 1 1 と疎水性膜 4 1 2 にそれぞれ該当する領域を形成するようにしても良い。例えば、 SiO_2 （疎水性）/ Si （親水性）/ SiO_2 （疎水性）のように材料を交互に配置することで親水性制御層 4 0 1 の親水性の制御を行うようにしても良い。

[0165] 親水性制御層 4 0 1 の表面の材料を変える構造は、 Si 表面を部分的にエッチングし、 SiO_2 を CVD (Chemical Vapor Deposition) で形成後、CMP (Chemical Mechanical Polishing) で平坦化するといった通常の半導体プロセスで形成することができるため、親水性制御層 4 0 1 を形成するための工程が複雑化したり、コストが増してしまうようなことなく、形成することができる。

[0166] このような親水性または疎水性を制御するための親水性制御層 4 0 1 を設けることで、有機光電変換膜 3 8 d の結晶の成長方向を制御することが可能となる。有機光電変換膜 3 8 d が疎水性である場合、疎水性の状態の領域に、結晶が広がり、有機光電変換膜 3 8 d が親水性である場合、親水性の状態の領域に、結晶が広がる。

[0167] 親水性上に形成された有機光電変換膜 3 8 と疎水性上に形成された有機光電変換膜 3 8 は、異なる特性を有する領域となる。第 4 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 d は、異なる特性を有する領域が、交互に形成された層となる。

[0168] 第 4 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 d も、第 1 乃至第 3 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 a 乃至 c と同じく、結晶の成長方向を制御することができるため、1 画素内に、特性の異なる領域を作り出すことができる。

[0169] 第 4 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 d を、第 1 または第 2 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 a, b と同じく、異なる感度で、所定の方向の偏光成分を検出するように構成し、広ダイナミックレンジの画像を生成する場合に適用しても良い。

[0170] また、第 4 の実施の形態における第 1 光検出層 1 2 d を、第 3 の実施の形

態における第1光検出層12cと同じく、異なる方向の偏光成分を1画素で検出するように構成し、偏光成分を検出しない画素と併用し、画像を生成する場合に適用しても良い。

[0171] 本技術は、有機光電変換膜38を、異方性を持って成長させ、有機光電変換膜38の結晶に配向を持たせた撮像素子である。有機光電変換膜38に、異方性を持たせて成長させる手法については、ここに例示した段差を設ける手法や、親水性の制御による手法に限らず、他の手法を適用することも可能である。

[0172] 本技術は、上記したように、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置、携帯電話機（スマートフォン）などの撮像機能を有する携帯端末装置、画像読取部に撮像装置を用いる複写機など、画像取込部（光電変換部）に撮像装置を用いる電子機器全般に対して適用可能であり、それらの電子機器の一部を構成する。

[0173] 例えば、スマートフォンでは、顔認識などを含めた物体形状を正確に捉えることに対するニーズが高まっており、物体形状を測定するときの撮像装置に、本技術を適用できる。

[0174] また、電子機器としては、例えば、VR（Virtual Reality）、AR（Augmented Reality）、MR（Mixed Reality）向けのHMD（Head Mounted Display）などもあり、これらの電子機器に対しても本技術を適用できる。

[0175] このようなHMDにおいては、ジェスチャーを認識するためにセンサが備えられている。また、HMDでは、HMDを使用しているユーザがいる空間を、正確にとらえ、現実の映像に仮想物体を重畳することが行われるため、そのような空間を正確にとらえる（映像を撮像する）ためのセンサも、HMDには備えられている。

[0176] このようなセンサに対しても、上記した本技術を適用できる。

[0177] <内視鏡手術システムへの応用例>

また、例えば、本開示に係る技術（本技術）は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0178] 図19は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[0179] 図19では、術者（医師）11131が、内視鏡手術システム11000を用いて、患者ベッド11133上の患者11132に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム11000は、内視鏡11100と、気腹チューブ11111やエネルギー処置具11112等の、その他の術具11110と、内視鏡11100を支持する支持アーム装置11120と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート11200と、から構成される。

[0180] 内視鏡11100は、先端から所定の長さの領域が患者11132の体腔内に挿入される鏡筒11101と、鏡筒11101の基端に接続されるカメラヘッド11102と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒11101を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡11100を図示しているが、内視鏡11100は、軟性の鏡筒を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0181] 鏡筒11101の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡11100には光源装置11203が接続されており、当該光源装置11203によって生成された光が、鏡筒11101の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者11132の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡11100は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0182] カメラヘッド11102の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット（CCU: Camera Control Unit）11201に送信される。

- [0183] CCU 11201は、CPU (Central Processing Unit) やGPU (Graphics Processing Unit) 等によって構成され、内視鏡11100及び表示装置11202の動作を統括的に制御する。さらに、CCU 11201は、カメラヘッド11102から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。
- [0184] 表示装置11202は、CCU 11201からの制御により、当該CCU 11201によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。
- [0185] 光源装置11203は、例えばLED (light emitting diode) 等の光源から構成され、術部等を撮影する際の照射光を内視鏡11100に供給する。
- [0186] 入力装置11204は、内視鏡手術システム11000に対する入力インタフェースである。ユーザは、入力装置11204を介して、内視鏡手術システム11000に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、内視鏡11100による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示等を入力する。
- [0187] 処置具制御装置11205は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具11112の駆動を制御する。気腹装置11206は、内視鏡11100による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者11132の体腔を膨らめるために、気腹チューブ11111を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ11207は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ11208は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。
- [0188] なお、内視鏡11100に術部を撮影する際の照射光を供給する光源装置11203は、例えばLED、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成することができる。RGBレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色（各波長）の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置11203

において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、RGBレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド11102の撮像素子の駆動を制御することにより、RGBそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

[0189] また、光源装置11203は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド11102の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

[0190] また、光源装置11203は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Narrow Band Imaging）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察すること（自家蛍光観察）、又はインドシアニンググリーン（ICG）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得ること等を行うことができる。光源装置11203は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び／又は励起光を供給可能に構成され得る。

[0191] 図20は、図19に示すカメラヘッド11102及びCCU11201の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0192] カメラヘッド11102は、レンズユニット11401と、撮像部11402と、駆動部11403と、通信部11404と、カメラヘッド制御部1

１４０５と、を有する。ＣＣＵ１１２０１は、通信部１１４１１と、画像処理部１１４１２と、制御部１１４１３と、を有する。カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１とは、伝送ケーブル１１４００によって互いに通信可能に接続されている。

[0193] レンズユニット１１４０１は、鏡筒１１１０１との接続部に設けられる光学系である。鏡筒１１１０１の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド１１１０２まで導光され、当該レンズユニット１１４０１に入射する。レンズユニット１１４０１は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。

[0194] 撮像部１１４０２を構成する撮像素子は、１つ（いわゆる単板式）であってもよいし、複数（いわゆる多板式）であってもよい。撮像部１１４０２が多板式で構成される場合には、例えば各撮像素子によってＲＧＢそれぞれに対応する画像信号が生成され、それらが合成されることによりカラー画像が得られてもよい。あるいは、撮像部１１４０２は、３Ｄ（dimensional）表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための１対の撮像素子を有するように構成されてもよい。３Ｄ表示が行われることにより、術者１１１３１は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部１１４０２が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット１１４０１も複数系統設けられ得る。

[0195] また、撮像部１１４０２は、必ずしもカメラヘッド１１１０２に設けられなくてもよい。例えば、撮像部１１４０２は、鏡筒１１１０１の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0196] 駆動部１１４０３は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部１１４０５からの制御により、レンズユニット１１４０１のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部１１４０２による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

[0197] 通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１との間で各種の情報を送受信する

ための通信装置によって構成される。通信部 11404 は、撮像部 11402 から得た画像信号を RAW データとして伝送ケーブル 11400 を介して CCU 11201 に送信する。

[0198] また、通信部 11404 は、CCU 11201 から、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を受信し、カメラヘッド制御部 11405 に供給する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。

[0199] なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、ユーザによって適宜指定されてもよいし、取得された画像信号に基づいて CCU 11201 の制御部 11413 によって自動的に設定されてもよい。後者の場合には、いわゆる AE (Auto Exposure) 機能、AF (Auto Focus) 機能及び AWB (Auto White Balance) 機能が内視鏡 11100 に搭載されていることになる。

[0200] カメラヘッド制御部 11405 は、通信部 11404 を介して受信した CCU 11201 からの制御信号に基づいて、カメラヘッド 11102 の駆動を制御する。

[0201] 通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 から、伝送ケーブル 11400 を介して送信される画像信号を受信する。

[0202] また、通信部 11411 は、カメラヘッド 11102 に対して、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を送信する。画像信号や制御信号は、電気通信や光通信等によって送信することができる。

[0203] 画像処理部 11412 は、カメラヘッド 11102 から送信された RAW データである画像信号に対して各種の画像処理を施す。

[0204] 制御部 11413 は、内視鏡 11100 による術部等の撮像、及び、術部

等の撮像により得られる撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部 11413 は、カメラヘッド 11102 の駆動を制御するための制御信号を生成する。

[0205] また、制御部 11413 は、画像処理部 11412 によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部等が映った撮像画像を表示装置 11202 に表示させる。この際、制御部 11413 は、各種の画像認識技術を用いて撮像画像内における各種の物体を認識してもよい。例えば、制御部 11413 は、撮像画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具 11112 の使用時のミスト等を認識することができる。制御部 11413 は、表示装置 11202 に撮像画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させてもよい。手術支援情報が重畳表示され、術者 11131 に提示されることにより、術者 11131 の負担を軽減することや、術者 11131 が確実に手術を進めることが可能になる。

[0206] カメラヘッド 11102 及び CCU 11201 を接続する伝送ケーブル 11400 は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

[0207] ここで、図示する例では、伝送ケーブル 11400 を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド 11102 と CCU 11201 との間の通信は無線で行われてもよい。

[0208] なお、ここでは、一例として内視鏡手術システムについて説明したが、本開示に係る技術は、その他、例えば、顕微鏡手術システム等に適用されてもよい。

[0209] <移動体への応用例>

また、例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0210] 図 2 1 は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0211] 車両制御システム 1 2 0 0 0 は、通信ネットワーク 1 2 0 0 1 を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図 2 1 に示した例では、車両制御システム 1 2 0 0 0 は、駆動系制御ユニット 1 2 0 1 0、ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0、車外情報検出ユニット 1 2 0 3 0、車内情報検出ユニット 1 2 0 4 0、及び統合制御ユニット 1 2 0 5 0 を備える。また、統合制御ユニット 1 2 0 5 0 の機能構成として、マイクロコンピュータ 1 2 0 5 1、音声画像出力部 1 2 0 5 2、及び車載ネットワーク I/F (Interface) 1 2 0 5 3 が図示されている。

[0212] 駆動系制御ユニット 1 2 0 1 0 は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット 1 2 0 1 0 は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0213] ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0 は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0 は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウinker又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0 には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0 は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0214] 車外情報検出ユニット 1 2 0 3 0 は、車両制御システム 1 2 0 0 0 を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット 1 2 0 3 0 には、撮像部 1 2 0 3 1 が接続される。車外情報検出ユニット 1 2 0 3 0

は、撮像部１２０３１に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット１２０３０は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

[0215] 撮像部１２０３１は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部１２０３１は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部１２０３１が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0216] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット１２０４０には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部１２０４１が接続される。運転者状態検出部１２０４１は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット１２０４０は、運転者状態検出部１２０４１から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0217] マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット１２０１０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むＡＤＡＳ（Advanced Driver Assistance System）の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0218] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした

協調制御を行うことができる。

[0219] また、マイクロコンピュータ 12051 は、車外情報検出ユニット 12030 で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット 12020 に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、車外情報検出ユニット 12030 で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0220] 音声画像出力部 12052 は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図 21 の例では、出力装置として、オーディオスピーカ 12061、表示部 12062 及びインストルメントパネル 12063 が例示されている。表示部 12062 は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでもよい。

[0221] 図 22 は、撮像部 12031 の設置位置の例を示す図である。

[0222] 図 22 では、撮像部 12031 として、撮像部 12101、12102、12103、12104、12105 を有する。

[0223] 撮像部 12101、12102、12103、12104、12105 は、例えば、車両 12100 のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部 12101 及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部 12105 は、主として車両 12100 の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部 12102、12103 は、主として車両 12100 の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部 12104 は、主として車両 12100 の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部 12105 は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0224] なお、図22には、撮像部12101ないし12104の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲12111は、フロントノーズに設けられた撮像部12101の撮像範囲を示し、撮像範囲12112, 12113は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部12102, 12103の撮像範囲を示し、撮像範囲12114は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部12104の撮像範囲を示す。例えば、撮像部12101ないし12104で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両12100を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0225] 撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部12101ないし12104の少なくとも1つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0226] 例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を基に、撮像範囲12111ないし12114内における各立体物までの距離と、この距離の時間的变化（車両12100に対する相対速度）を求めることにより、特に車両12100の進行路上にある最も近い立体物で、車両12100と略同じ方向に所定の速度（例えば、0 km/h以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ12051は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0227] 例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、2輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車両12100の周辺の障害物を、車両12100のドラ

イバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ 12051 は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ 12061 や表示部 12062 を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット 12010 を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0228] 撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像中に歩行者が存在するかどうかを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ 12051 が、撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部 12052 は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部 12062 を制御する。また、音声画像出力部 12052 は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部 12062 を制御してもよい。

[0229] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0230] なお、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0231] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、

前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、

前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子。

(2)

前記有機光電変換膜の光入射面側は、凹凸が形成されている前記(1)に記載の撮像素子。

(3)

前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、

前記蓄積層の有無により前記段差が形成されている

前記(1)または(2)に記載の撮像素子。

(4)

前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、

前記蓄積層の厚さの違いにより前記段差が形成されている

前記(1)または(2)に記載の撮像素子。

(5)

前記蓄積層は、光透過性の材料で形成されている

前記(3)または(4)に記載の撮像素子。

(6)

前記蓄積層が形成されている部分は、前記蓄積層と前記下部電極との間に絶縁層をさらに備える

前記(3)に記載の撮像素子。

(7)

前記下部電極は、

前記段差の上部の前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第1の下部電極と、

前記段差の下部の前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第2の下部電極と

を備える

前記（１）乃至（６）のいずれかに記載の撮像素子。

（８）

前記第１の下部電極から読み出された電荷に基づく画像と前記第２の下部電極から読み出された電荷に基づく画像を合成することで広ダイナミックレンジの画像を生成する

前記（７）に記載の撮像素子。

（９）

前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、

前記蓄積層は、

第１の方向に配列された第１の蓄積層と、

前記第１の方向と所定の角度を有した第２の方向に配列された第２の蓄積層と

を備える

前記（１）または（２）に記載の撮像素子。

（１０）

前記下部電極は、

前記第１の蓄積層に蓄積された電荷を読み出す第１の下部電極と、

前記第２の蓄積層に蓄積された電荷を読み出す第２の下部電極と

を備える

前記（９）に記載の撮像素子。

（１１）

前記第１の下部電極から読み出された電荷に基づく画素値と前記第２の下部電極から読み出された電荷に基づく画素値を用いた所定の演算を行うことで、画素値を補正する

前記（１０）に記載の撮像素子。

（１２）

光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、

前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、

前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子と、

前記撮像素子からの信号を処理する処理部と

を備える電子機器。

(13)

光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、

前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、

前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子。

(14)

前記異なる特性は、異なる感度である

前記(13)に記載の撮像素子。

(15)

前記有機光電変換膜は、親水性と疎水性が交互に形成されている面上に形成され、

前記親水性上に形成されている前記有機光電変換膜と、前記疎水性上に形成されている前記有機光電変換膜とは異なる特性を有する

前記(13)または(14)に記載の撮像素子。

(16)

前記下部電極は、

第1の前記特性を有する前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第1の下部電極と、

第2の前記特性を有する前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第2の下部電極と

を備える

前記（１３）乃至（１５）のいずれかに記載の撮像素子。

（１７）

光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、

前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、

前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極とを備える撮像素子と、

前記撮像素子からの信号を処理する処理部と

を備える電子機器。

符号の説明

[0232] １０ 撮像素子， １２ 第１光検出層， １６ 第２光検出層， ２２ 光電変換層， ３０ オンチップレンズ， ３２ 平坦化層， ３４ 保護膜， ３６ 上部電極， ３８ 有機光電変換膜， ４０ 層間絶縁膜， ４２ 遮光層， ４４ 下部電極， ４６ 絶縁膜， ４８ 配向制御層， ５０ 有機色素， ５２ 導電性プラグ， ５４ 光電変換素子， ５６ シリコン基板， ５８ 多層配線層， ６０ 支持基板， ７０ イメージセンサ， ７２ 画素部， ７４ 行走査部， ７６ 水平選択部， ７８ 制御部， ８０ 列走査部， １０１ 透明半導体層， １１１ T G電極， １１２ F D電極， １２１ F D領域， ２０１ 画像処理装置， ２１１ 高感度画像取得部， ２１２ 低感度画像取得部， ２１３ 係数算出部， ２１４ 合成部， ３０１ 画素， ４０１ 親水性制御層， ４１１ 親水性膜， ４１２ 疎水性膜

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、
前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、
前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極と
を備える撮像素子。
- [請求項2] 前記有機光電変換膜の光入射面側は、凹凸が形成されている
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項3] 前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜
で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、
前記蓄積層の有無により前記段差が形成されている
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項4] 前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜
で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、
前記蓄積層の厚さの違いにより前記段差が形成されている
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項5] 前記蓄積層は、光透過性の材料で形成されている
請求項3に記載の撮像素子。
- [請求項6] 前記蓄積層が形成されている部分は、前記蓄積層と前記下部電極と
の間に絶縁層をさらに備える
請求項3に記載の撮像素子。
- [請求項7] 前記下部電極は、
前記段差の上部の前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第
1の下部電極と、
前記段差の下部の前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第
2の下部電極と
を備える

請求項 1 に記載の撮像素子。

[請求項8] 前記第 1 の下部電極から読み出された電荷に基づく画像と前記第 2 の下部電極から読み出された電荷に基づく画像を合成することで広ダイナミックレンジの画像を生成する

請求項 7 に記載の撮像素子。

[請求項9] 前記有機光電変換膜と前記下部電極との間に、前記有機光電変換膜で変換された電荷を蓄積する蓄積層を備え、

前記蓄積層は、

第 1 の方向に配列された第 1 の蓄積層と、

前記第 1 の方向と所定の角度を有した第 2 の方向に配列された第 2 の蓄積層と

を備える

請求項 1 に記載の撮像素子。

[請求項10] 前記下部電極は、

前記第 1 の蓄積層に蓄積された電荷を読み出す第 1 の下部電極と、

前記第 2 の蓄積層に蓄積された電荷を読み出す第 2 の下部電極と

を備える

請求項 9 に記載の撮像素子。

[請求項11] 前記第 1 の下部電極から読み出された電荷に基づく画素値と前記第 2 の下部電極から読み出された電荷に基づく画素値を用いた所定の演算を行うことで、画素値を補正する

請求項 10 に記載の撮像素子。

[請求項12] 光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、段差を有する有機光電変換膜と、

前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、

前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極と

を備える撮像素子と、

前記撮像素子からの信号を処理する処理部と
を備える電子機器。

[請求項13] 光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、
前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、
前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極と

を備える撮像素子。

[請求項14] 前記異なる特性は、異なる感度である
請求項13に記載の撮像素子。

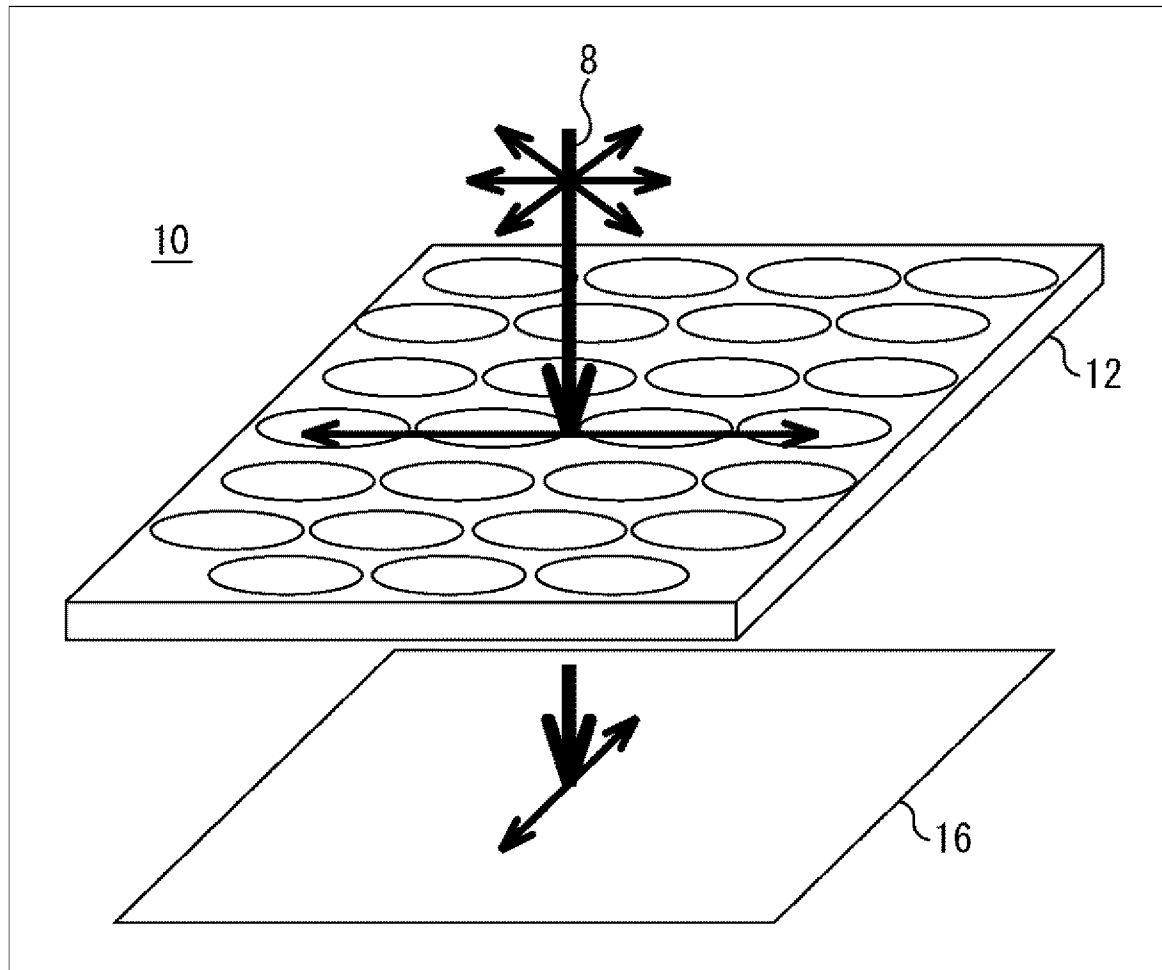
[請求項15] 前記有機光電変換膜は、親水性と疎水性が交互に形成されている面上に形成され、
前記親水性上に形成されている前記有機光電変換膜と、前記疎水性上に形成されている前記有機光電変換膜とは異なる特性を有する
請求項13に記載の撮像素子。

[請求項16] 前記下部電極は、
第1の前記特性を有する前記有機光電変換膜で発生した電荷を読み出す第1の下部電極と、
第2の前記特性を有する前記有機光電変換膜で発生した電荷の読み出す第2の下部電極と
を備える
請求項13に記載の撮像素子。

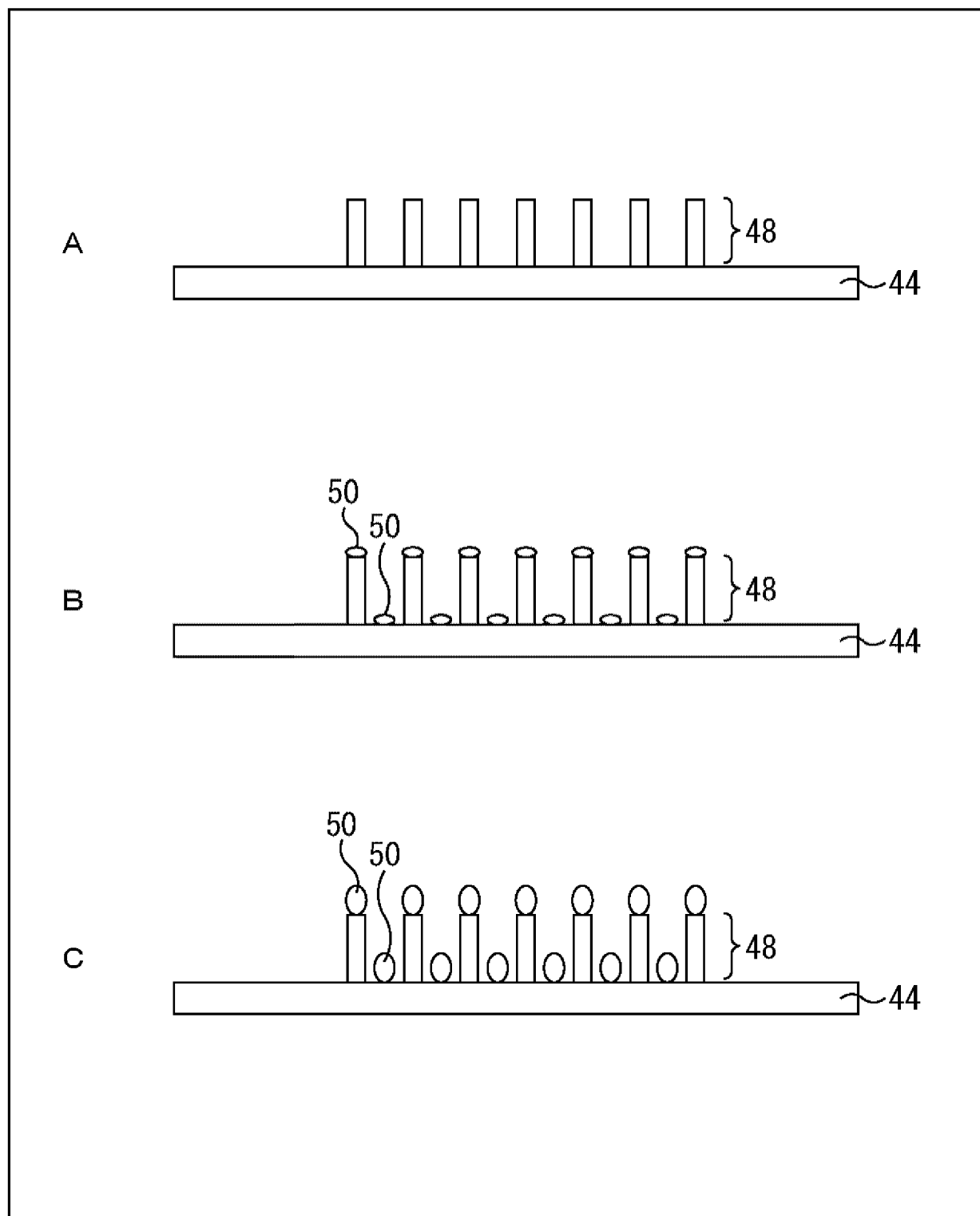
[請求項17] 光透過性を有し、所定の軸方向に配向され、異なる特性を有する領域を含む有機光電変換膜と、
前記有機光電変換膜の光入射面側に配置された上部電極と、
前記有機光電変換膜の前記上部電極と対向する側に配置された下部電極と
を備える撮像素子と、

前記撮像素子からの信号を処理する処理部と
を備える電子機器。

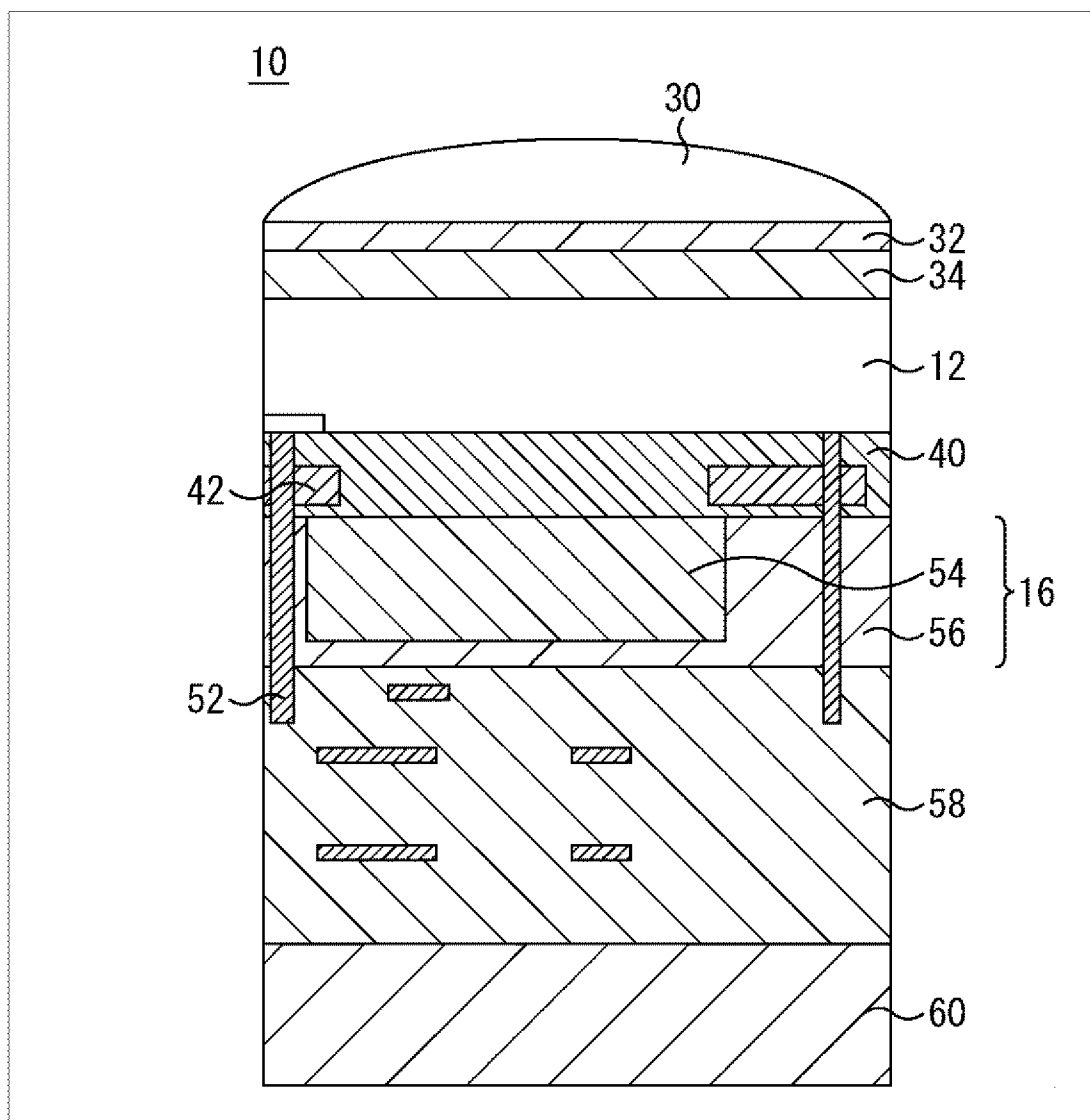
[図1]
FIG. 1



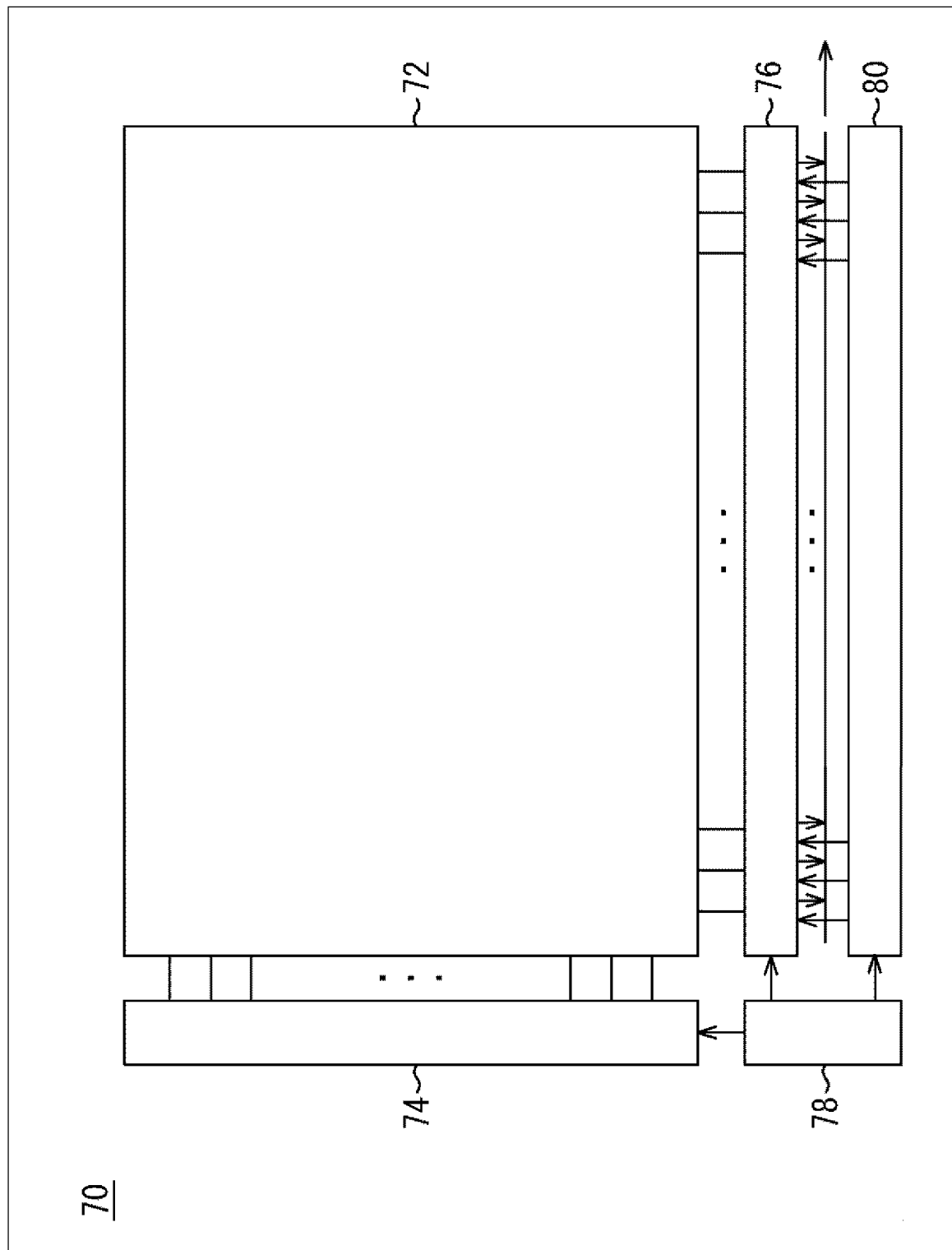
[図2]
FIG. 2



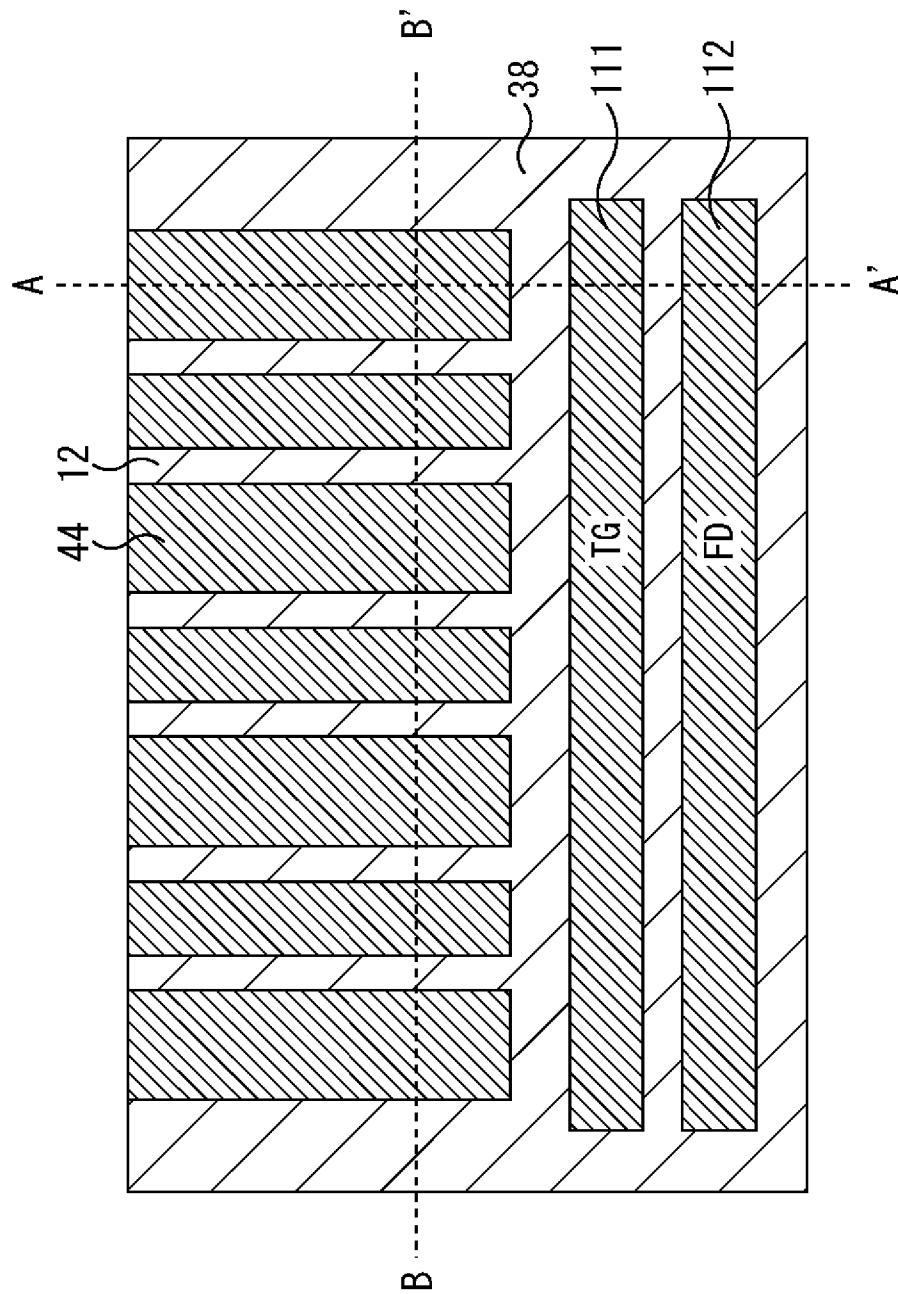
[図3]
FIG. 3



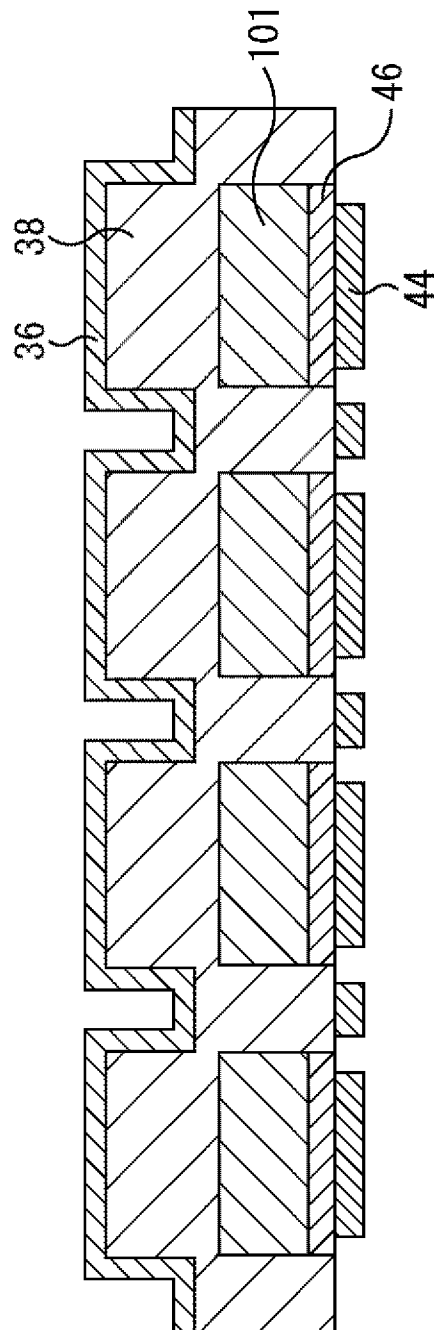
[図4]
FIG. 4



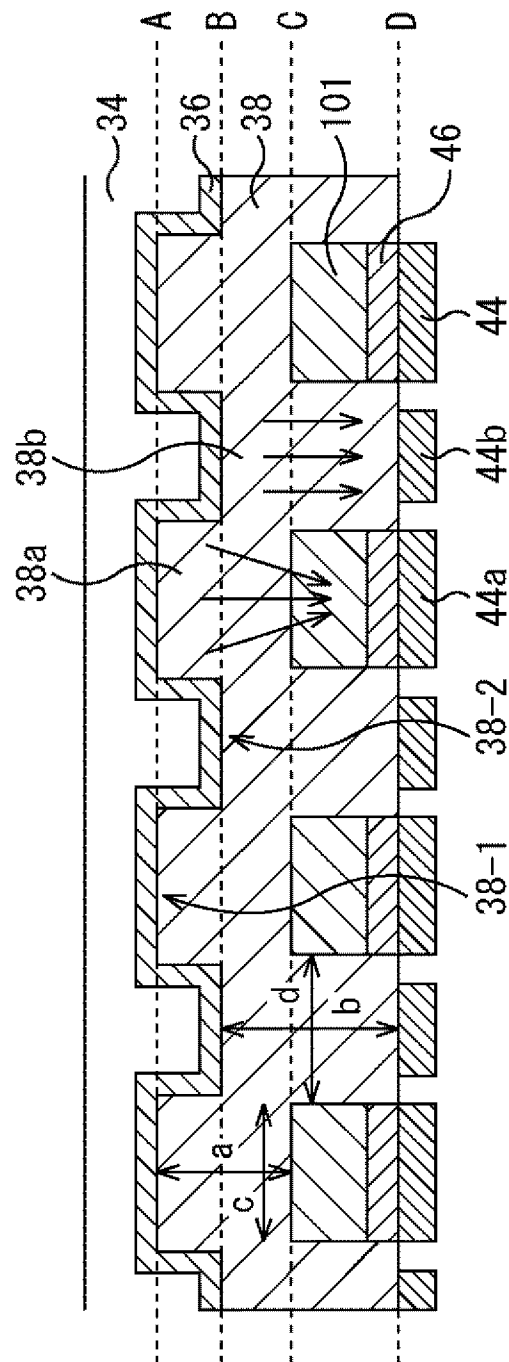
[図5]
FIG. 5



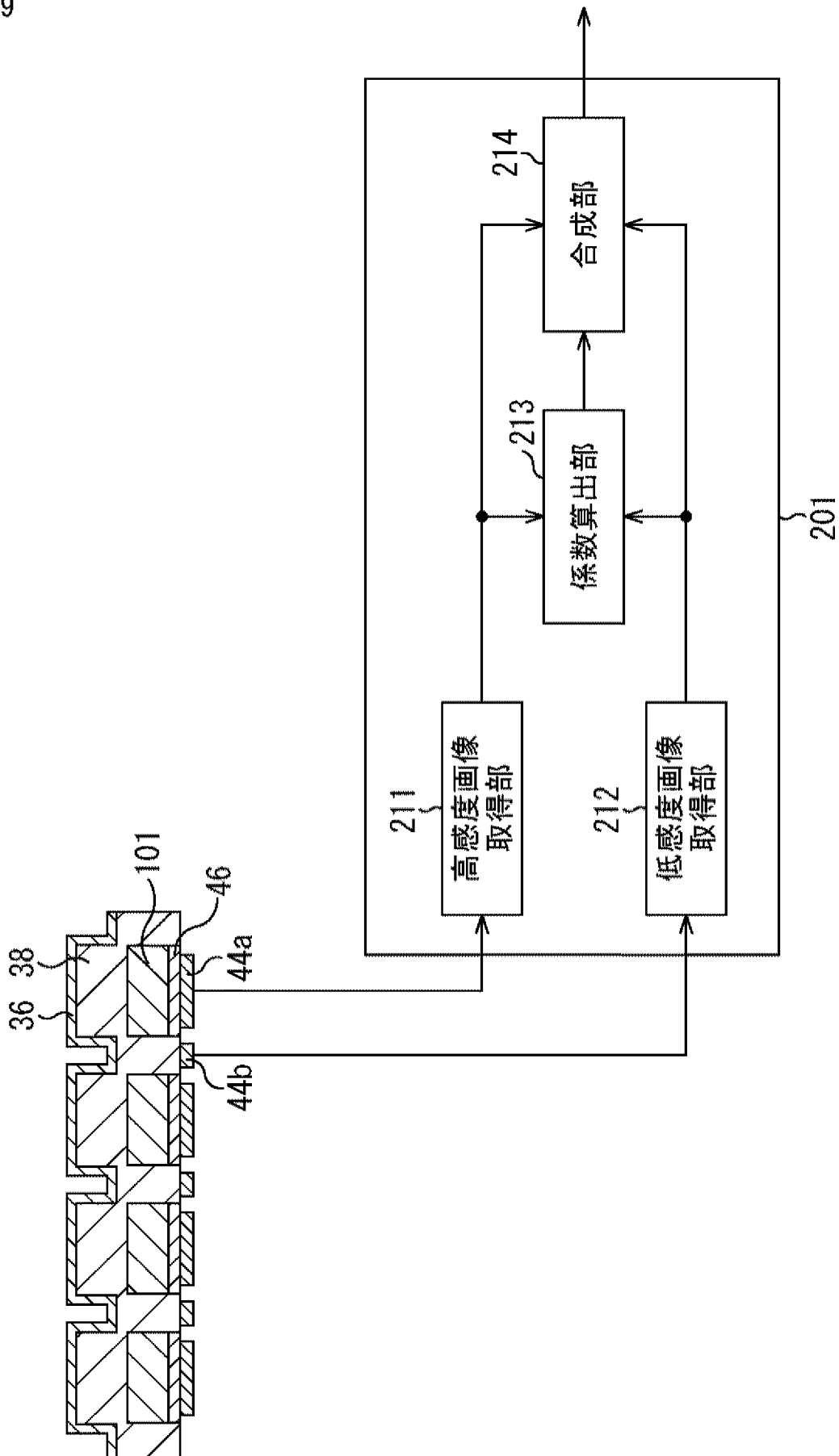
[図7]
FIG. 7



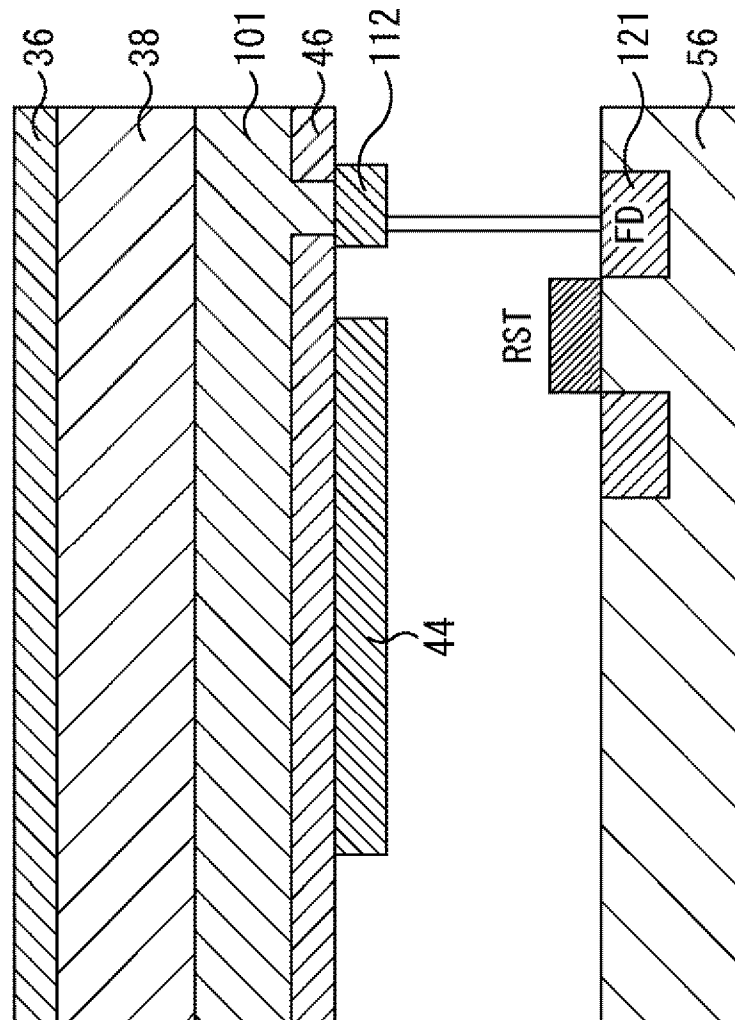
[図8]
FIG. 8



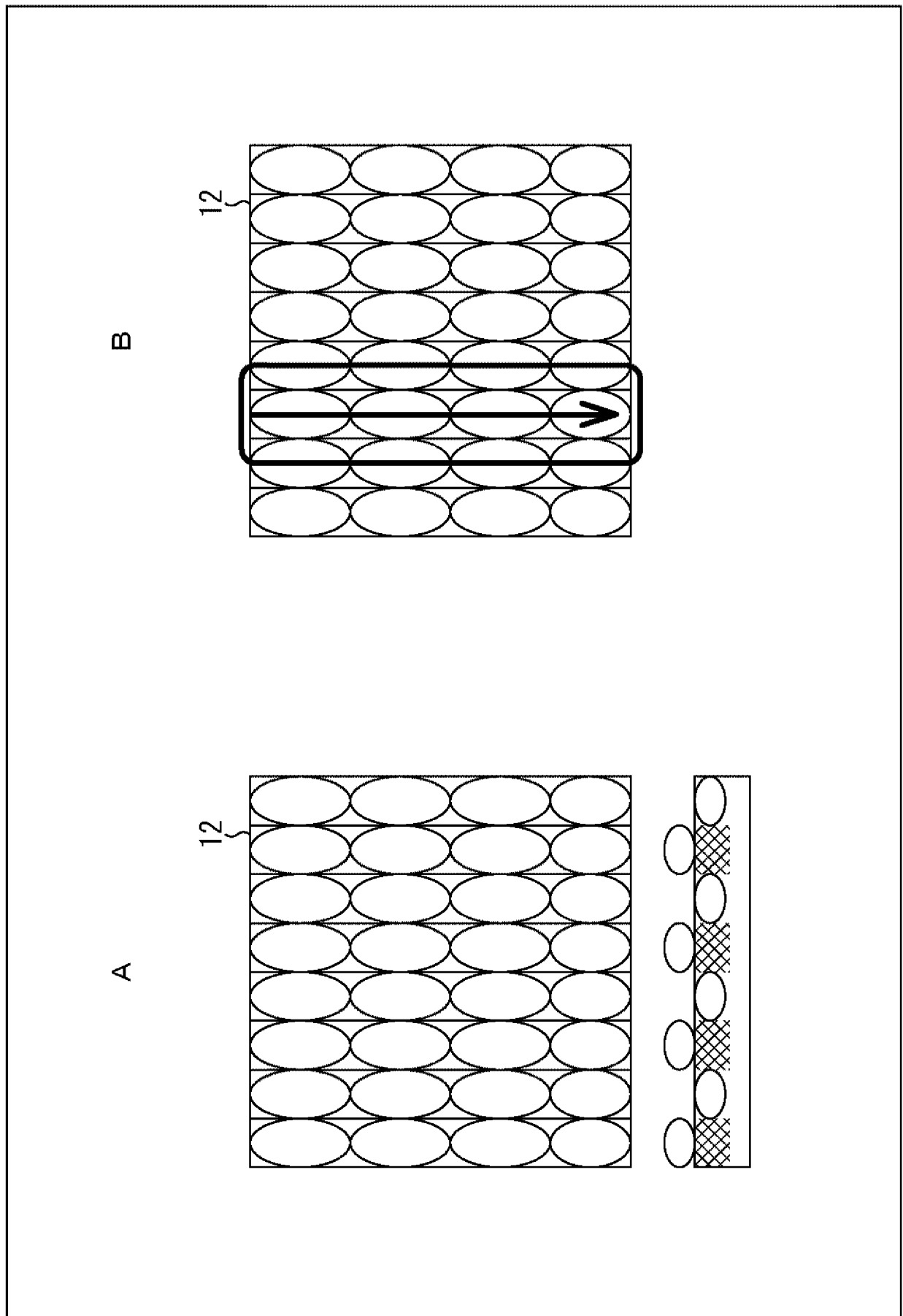
[図9]
FIG. 9



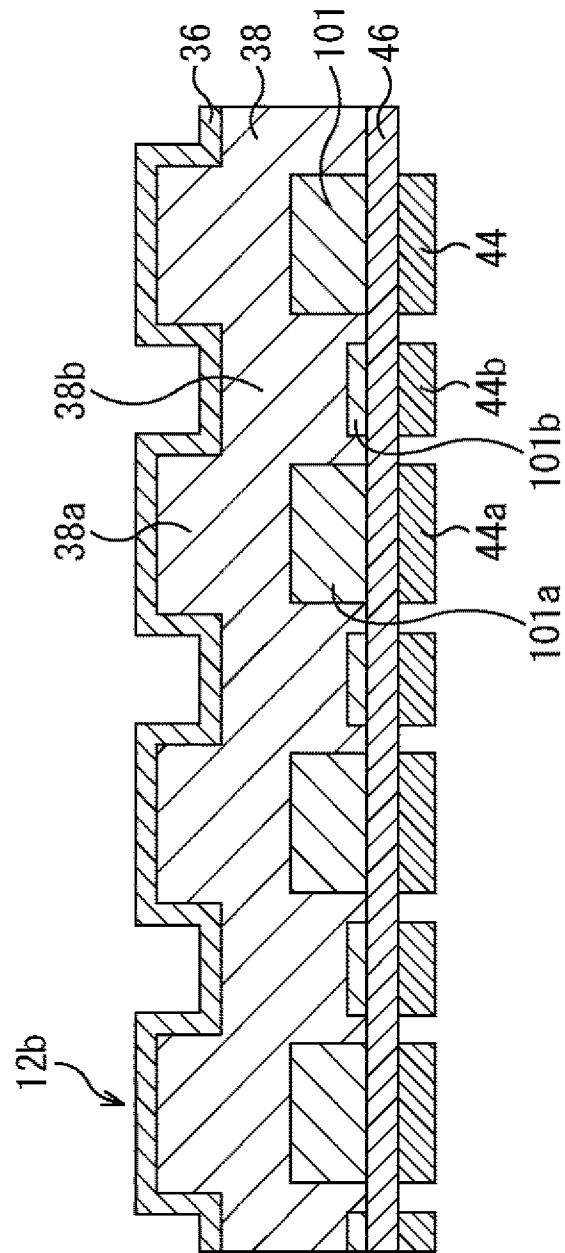
[図10]
FIG. 10



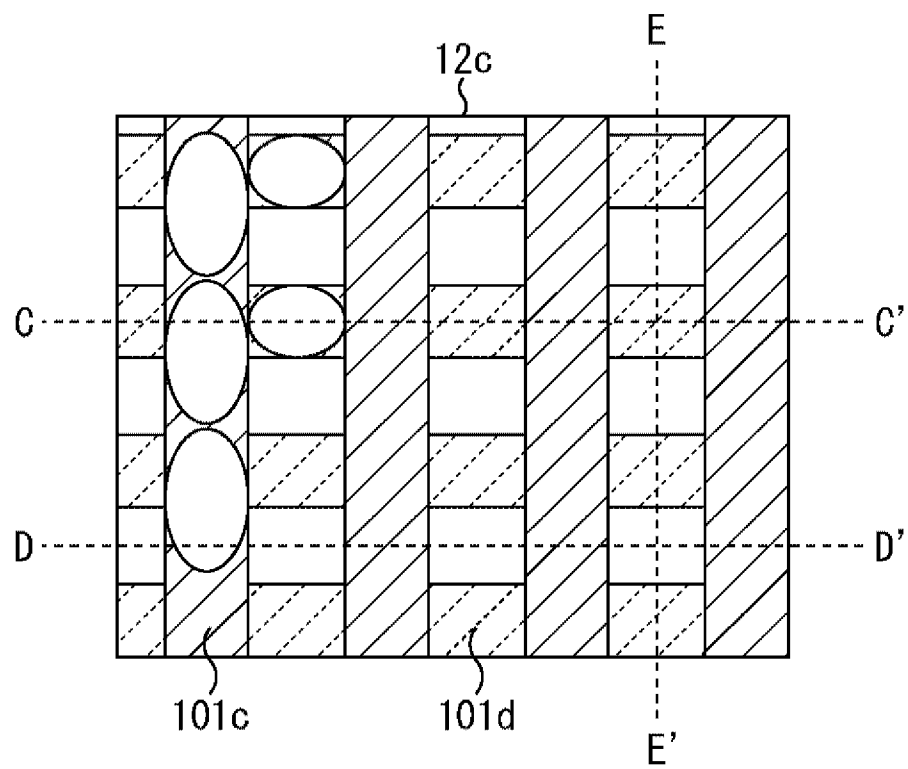
[図11]
FIG. 11



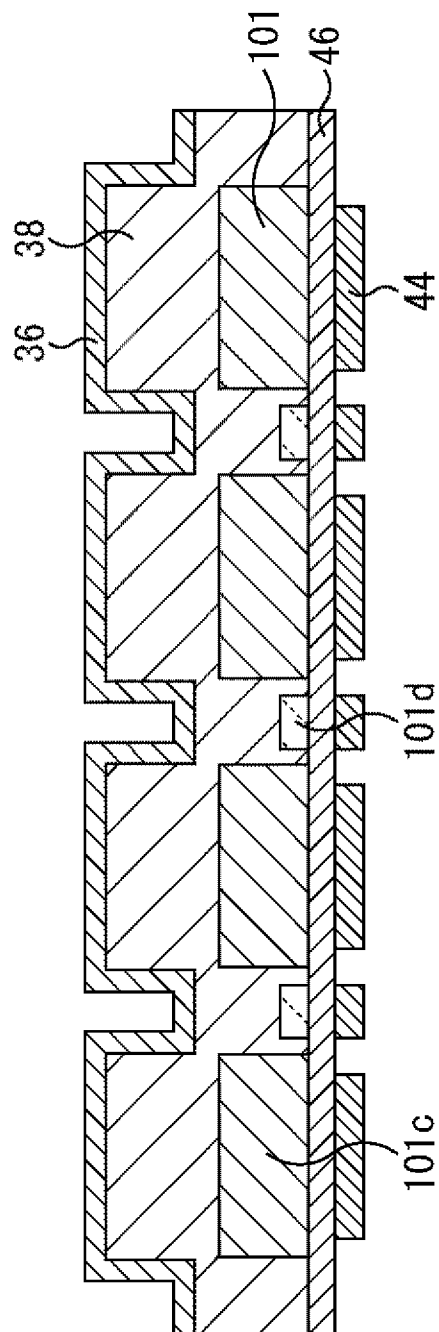
[図12]
FIG. 12



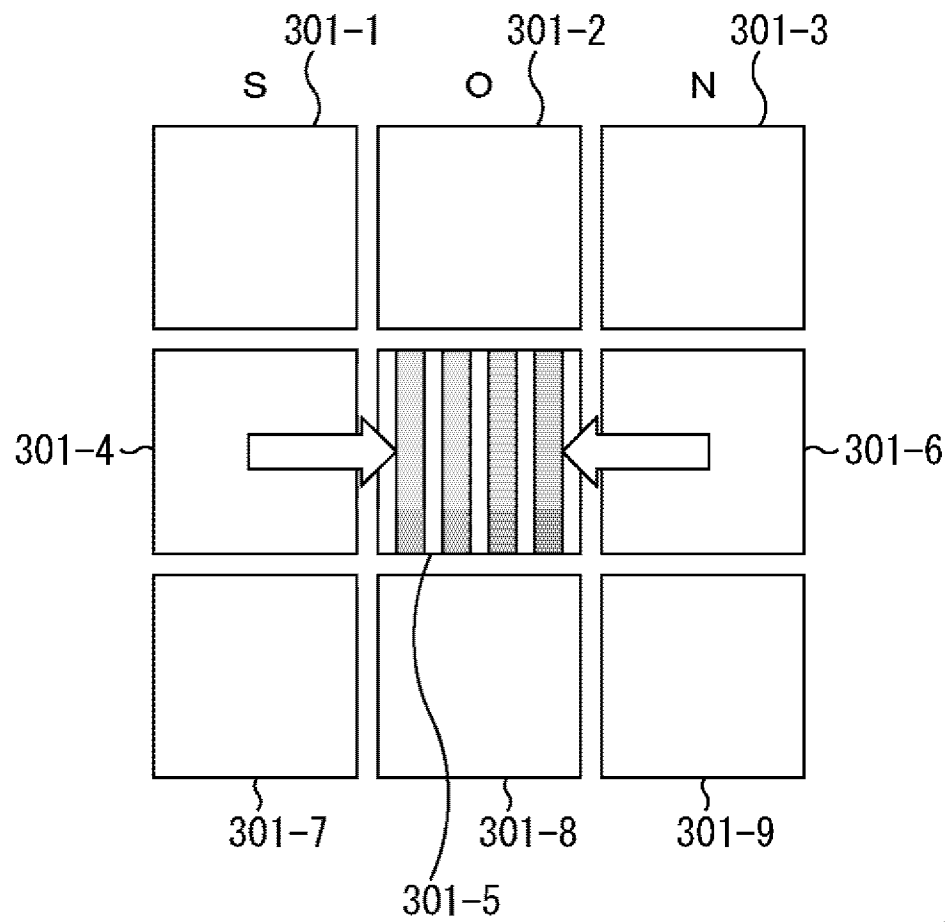
[図13]
FIG. 13



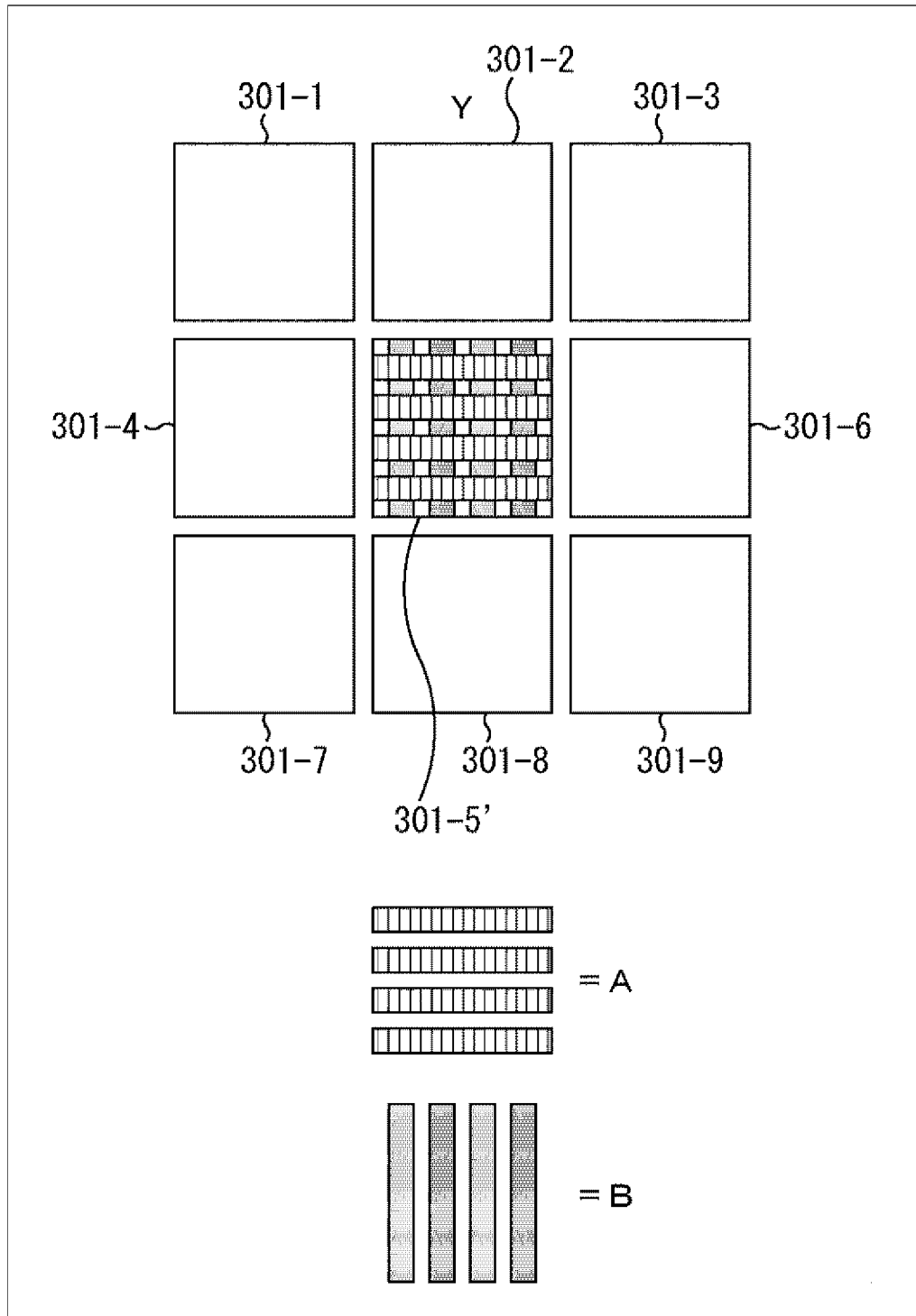
[図14]
FIG. 14



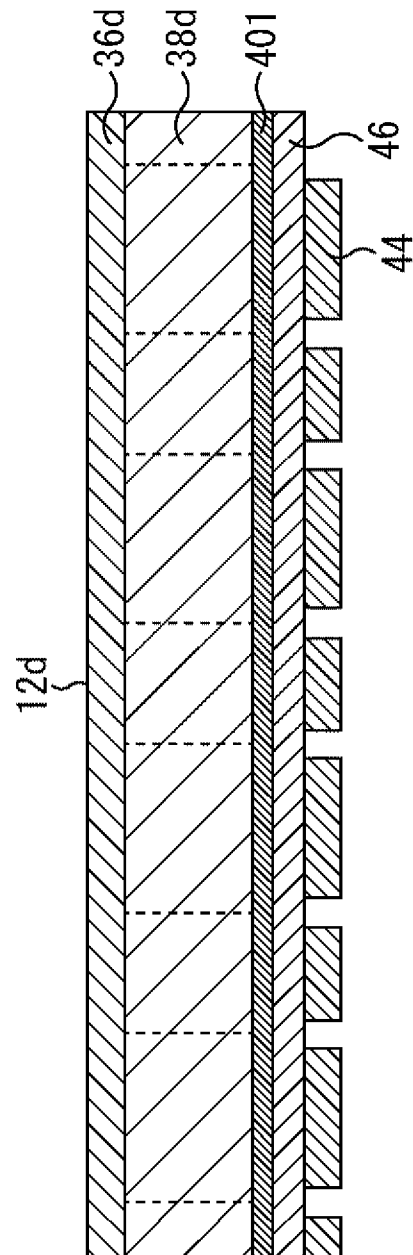
[図15]
FIG. 15



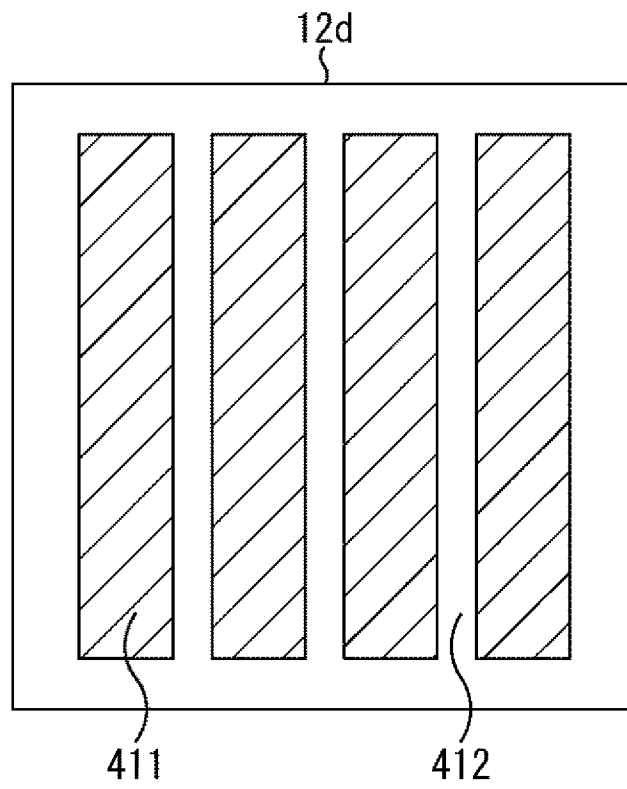
[図16]
FIG. 16



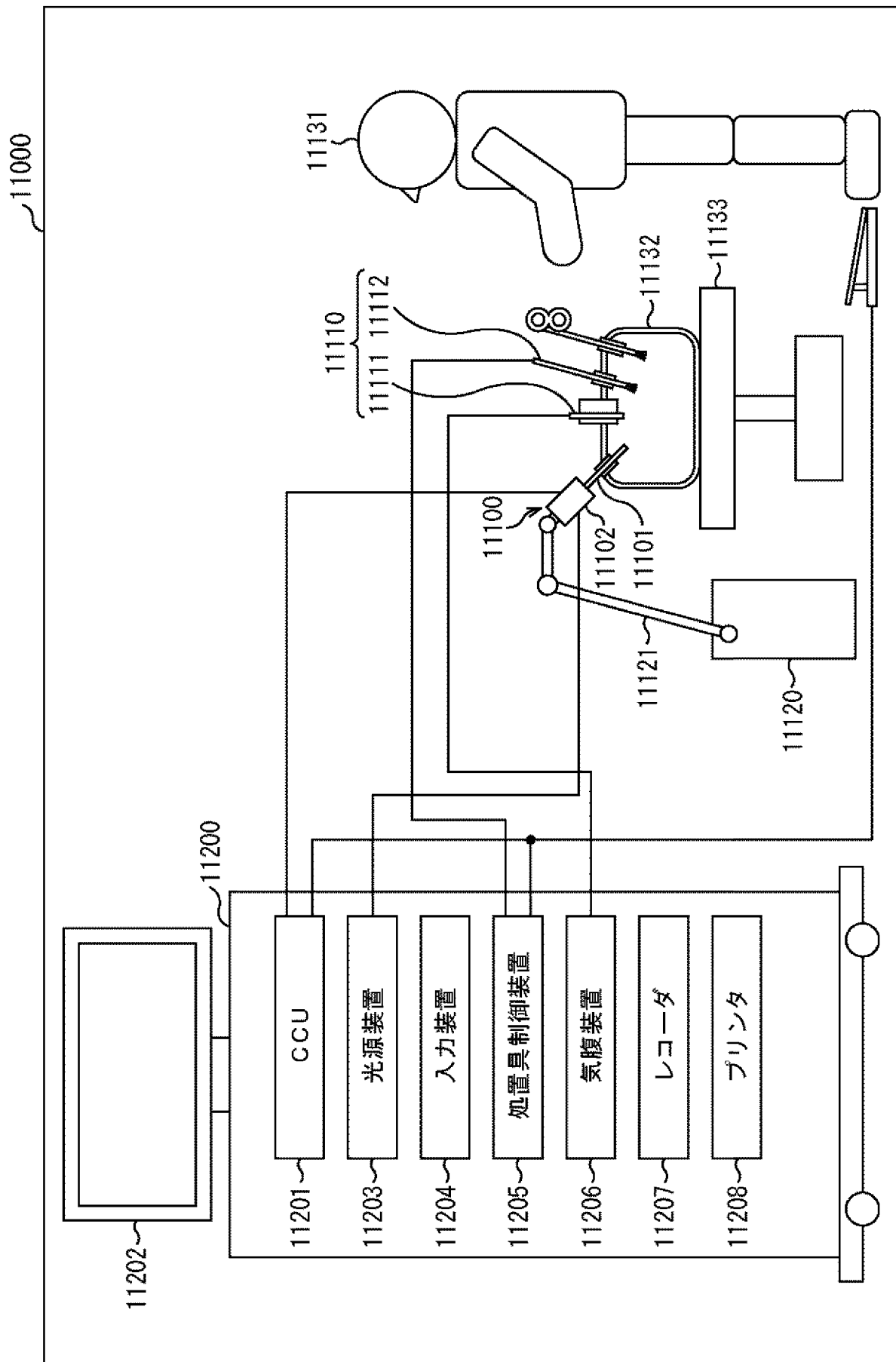
[図17]
FIG. 17



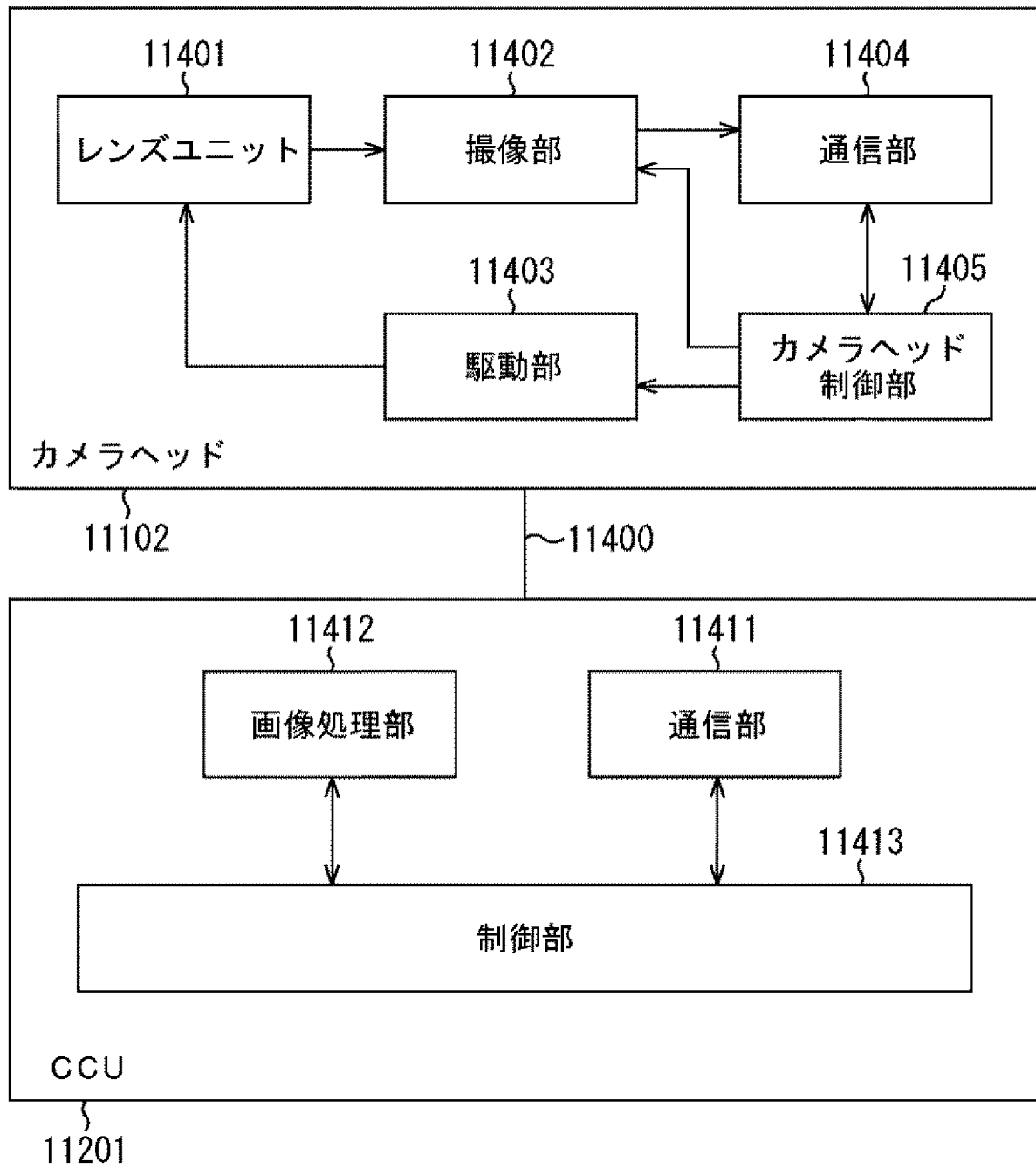
[図18]
FIG. 18



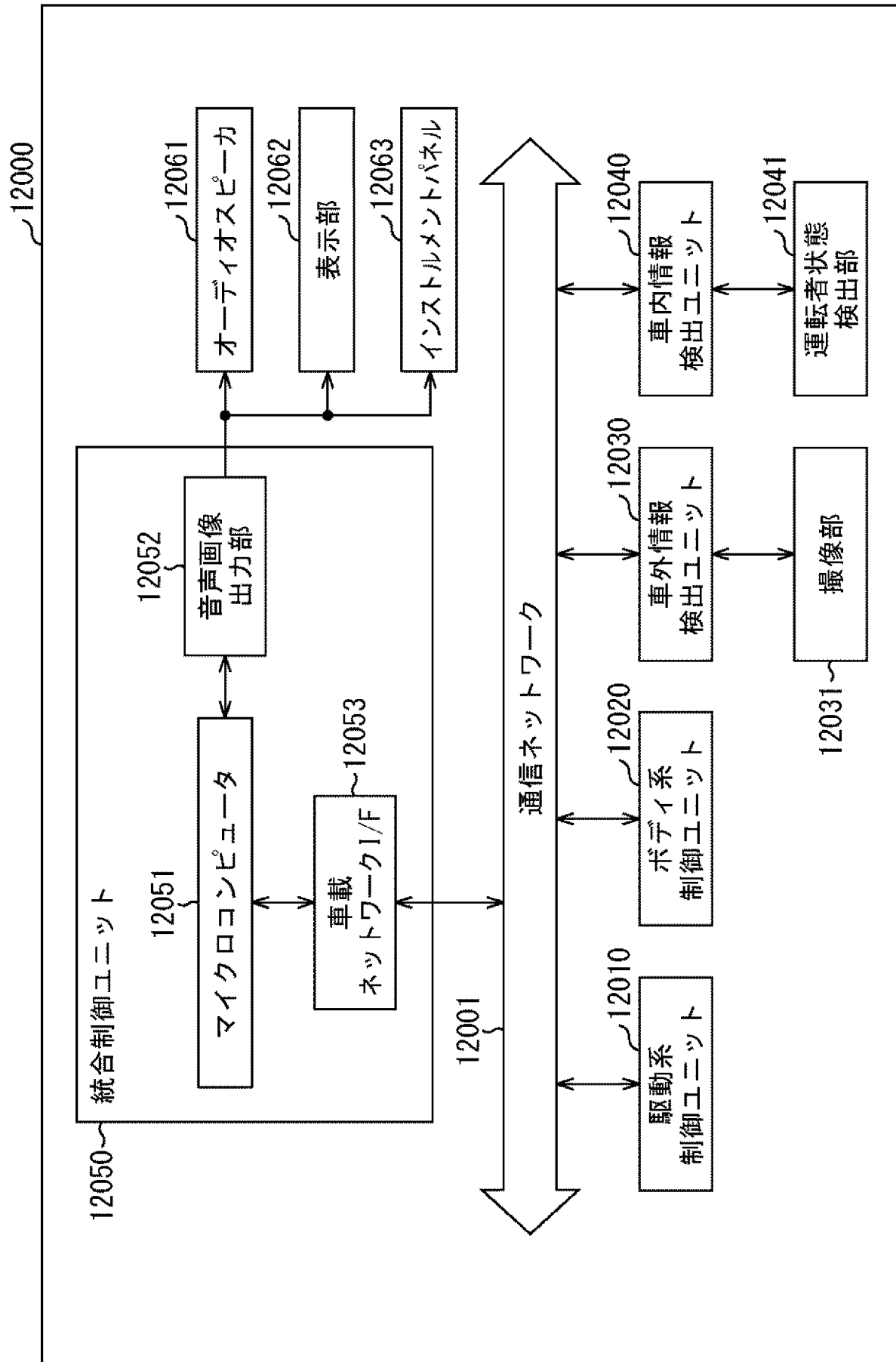
[図19]



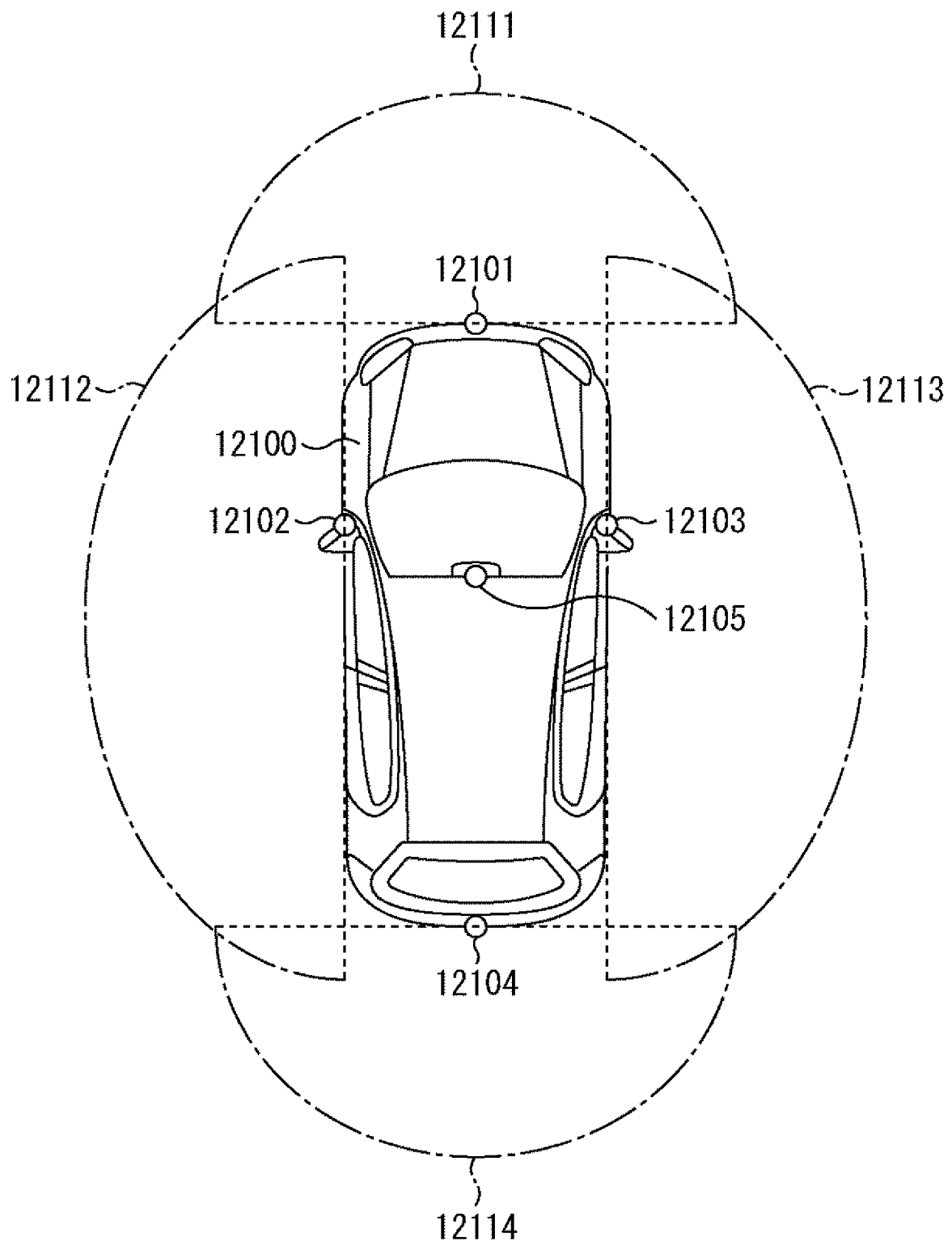
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/027641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L27/146 (2006.01) i, H04N5/369 (2011.01) 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. H01L27/146, H04N5/369

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2013-26332 A (SONY CORP.) 04 February 2013, paragraphs [0042], [0112], fig. 1-19 & US 2013/0020663 A1, paragraphs [0058], [0127], fig. 1-19	1, 12 2-11, 13-17
X A	JP 2017-38011 A (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) 16 February 2017, paragraphs [0014], [0016], [0019], [0036], fig. 1-31 & US 2018/0204882 A1, paragraphs [0043], [0045], [0048], [0065], fig. 1-31 & WO 2017/026385 A1	13, 14, 16, 17 1-12, 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 September 2019 (18.09.2019)

Date of mailing of the international search report
01 October 2019 (01.10.2019)

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/JP2019/027641

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-179354 A (PANASONIC CORP.) 25 September 2014, paragraphs [0003], [0004], fig. 1-7 & WO 2013/001780 A1, paragraphs [0003], [0004], fig. 1-7	1-17
A	JP 2018-85402 A (SONY CORP.) 31 May 2018, paragraphs [0079], [0192], fig. 1-60 & WO 2018/096980 A2, paragraphs [0087], [0200], fig. 1-60	1-17
A	JP 2015-138861 A (SONY CORP.) 30 July 2015, paragraphs [0020]-[0058], fig. 1-6 & US 2015/0206925 A1, paragraphs [0041]-[0082], fig. 1-6	1-17
A	JP 2005-85933 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 31 March 2005, paragraph [0047], fig. 1-6 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)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. H01L27/146, H04N5/369

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2013-26332 A（ソニー株式会社） 2013.02.04, 段落 0042, 0112, 図 1-19 & US 2013/0020663 A1, 段落 0058, 0127, 図 1-19	1, 12 2-11, 13-17
X A	JP 2017-38011 A（株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント）2017.02.16, 段落 0014, 0016, 0019, 0036, 図 1-31 & US 2018/0204882 A1, 段落 0043, 0045, 0048, 0065, 図 1-31 & WO 2017/026385 A1	13, 14, 16, 17 1-12, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

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

18.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

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）

小山 満

5 F

9458

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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	JP 2014-179354 A (パナソニック株式会社) 2014. 09. 25, 段落 0003, 0004, 図 1-7 & WO 2013/001780 A1, 段落 0003, 0004, 図 1-7	1-17
A	JP 2018-85402 A (ソニー株式会社) 2018. 05. 31, 段落 0079, 0192, 図 1-60 & WO 2018/096980 A2, 段落 0087, 0200, 図 1-60	1-17
A	JP 2015-138861 A (ソニー株式会社) 2015. 07. 30, 段落 0020-0058, 図 1-6 & US 2015/0206925 A1, 段落 0041-0082, 図 1-6	1-17
A	JP 2005-85933 A (松下電器産業株式会社) 2005. 03. 31, 段落 0047, 図 1-6 (ファミリーなし)	1-17