

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/013261 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) H04N 9/07 (2006.01)
H04N 5/359 (2011.01) G02B 3/00 (2006.01)
H04N 5/369 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024403
- (22) 国際出願日: 2022年6月17日(17.06.2022)
- (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 2021-129676 2021年8月6日(06.08.2021) 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14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 鈴木 理之 (SUZUKI, Masayuki); 〒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).

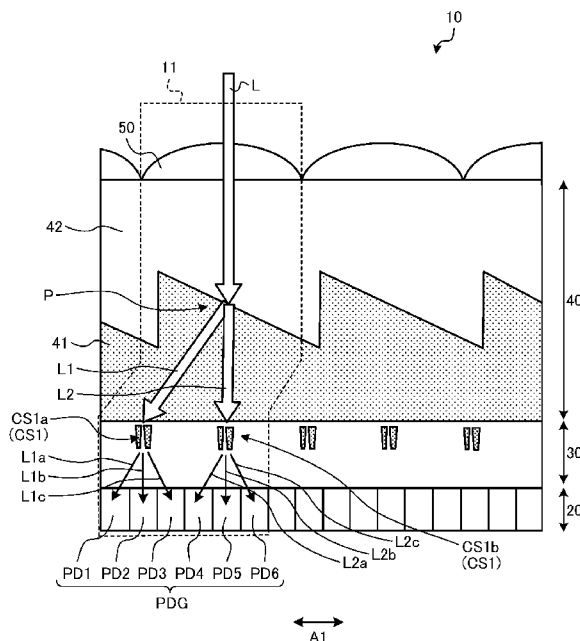
(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: SOLID-STATE IMAGING ELEMENT AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 固体撮像素子および電子機器

[図5]



(57) Abstract: A solid-state imaging element (1) disclosed herein comprises a plurality of photoelectric conversion parts, an on-chip lens, a prism part (P), and a plurality of color splitters CS1. The plurality of photoelectric conversion parts are arranged side by side in a matrix shape inside a semiconductor layer (20). The on-chip lens is disposed further toward a light incident side than the semiconductor layer (20) so as to be shared by the plurality of photoelectric conversion parts. The prism part (P) is disposed between the on-chip lens and the plurality of photoelectric conversion parts. The plurality of color splitters (CS1) are disposed between the prism part (P) and the plurality of photoelectric conversion parts.

(57) 要約: 本開示に係る固体撮像素子(1)は、複数の光電変換部と、オンチップレンズと、プリズム部(P)と、複数のカラープリッタCS1と、を備える。複数の光電変換部は、半導体層(20)内にマトリックス状に並んで配置される。オンチップレンズは、複数の光電変換部が共有するように半導体層(20)よりも光入射側に配置される。プリズム部(P)は、オンチップレンズと複数の光電変換部との間に配置される。複数のカラープリッタ(CS1)は、プリズム部(P)と複数の光電変換部との間に配置される。

[続葉有]

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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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))

明 細 書

発明の名称： 固体撮像素子および電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、固体撮像素子および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、デジタルカメラは、ますます普及が進んでおり、その中心部品である固体撮像素子（イメージセンサ）の需要はますます高まっている。これに伴い、固体撮像素子では高画質化や高機能化を実現するための技術開発が盛んに行われている（たとえば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-157801号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記の従来技術では、画質を向上させるという点で更なる改善の余地があった。

[0005] そこで、本開示では、画質を向上させることができる固体撮像素子および電子機器を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によれば、固体撮像素子が提供される。固体撮像素子は、複数の光電変換部と、オンチップレンズと、プリズム部と、複数のカラーズプリッタと、を備える。複数の光電変換部は、半導体層内にマトリックス状に並んで配置される。オンチップレンズは、複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置される。プリズム部は、前記オンチップレンズと複数の前記光電変換部との間に配置される。複数のカラーズプリッタは、前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、画質を向上させることができる固体撮像素子および電子機器を提供することができる。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

[0008] [図1]本開示の実施形態に係る固体撮像素子の概略構成例を示すシステム構成図である。

[図2]本開示の実施形態に係る画素アレイ部の構造を模式的に示す断面図である。

[図3]本開示の実施形態に係るフォトダイオード群の構成を示す平面図である。

[図4]本開示の実施形態に係るカラースプリッタの原理について説明するための図である。

[図5]本開示の実施形態に係る画素アレイ部における入射光の入射状態を示す図である。

[図6]本開示の実施形態の変形例1に係る画素アレイ部の構造を模式的に示す断面図である。

[図7]本開示の実施形態の変形例1に係るフォトダイオード群の構成を示す平面図である。

[図8]本開示の実施形態の変形例1に係る画素アレイ部における入射光の入射状態を示す図である。

[図9]本開示の実施形態の変形例2に係る画素アレイ部の構成および入射光の入射状態を示す図である。

[図10]本開示の実施形態の変形例2に係るフォトダイオード群の構成を示す平面図である。

[図11]本開示の実施形態の変形例3に係る画素アレイ部の構成および入射光の入射状態を示す図である。

[図12]本開示の実施形態の変形例4に係る画素アレイ部の構造を模式的に示す断面図である。

[図13]本開示の実施形態の変形例5に係る画素アレイ部の構造を模式的に示す断面図である。

[図14]本開示の実施形態の変形例6に係る画素アレイ部の構成および入射光の入射状態を示す図である。

[図15]本開示の実施形態の変形例7に係る画素アレイ部の構造を模式的に示す斜視図である。

[図16]本開示の実施形態の変形例8に係る複数のフォトダイオード群の配置の一例を示す平面図である。

[図17]本開示の実施形態の変形例9に係る複数のフォトダイオード群の配置の一例を示す平面図である。

[図18]本開示の実施形態の変形例10に係る複数のフォトダイオード群の配置の一例を示す平面図である。

[図19]本開示に係る技術を適用した電子機器としての撮像装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の各実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0010] 近年、デジタルカメラは、ますます普及が進んでおり、その中心部品である固体撮像素子（イメージセンサ）の需要はますます高まっている。これに伴い、固体撮像素子では高画質化や高機能化を実現するための技術開発が盛んに行われている。

[0011] たとえば、光入射側に1つの波長域の光を光電変換する光電変換部が設けられ、光入射側とは反対側に別の2つの波長域の光をそれぞれ光電変換する2つの光電変換部が設けられる固体撮像素子が提案されている。

[0012] しかしながら、上記の従来技術では、3つの異なる波長域の光しか光電変

換できないため、画質を向上させるという点で更なる改善の余地があった。

[0013] そこで、上述の問題点を克服し、固体撮像素子の画質を向上させることができる技術の実現が期待されている。

[0014] [固体撮像素子の構成]

図1は、本開示の実施形態に係る固体撮像素子1の概略構成例を示すシステム構成図である。図1に示すように、CMOSイメージセンサである固体撮像素子1は、画素アレイ部10と、システム制御部12と、垂直駆動部13と、カラム読出し回路部14と、カラム信号処理部15と、水平駆動部16と、信号処理部17とを備える。

[0015] これら画素アレイ部10、システム制御部12、垂直駆動部13、カラム読出し回路部14、カラム信号処理部15、水平駆動部16および信号処理部17は、同一の半導体基板上または電氣的に接続された複数の積層半導体基板上に設けられる。

[0016] 画素アレイ部10には、入射光量に応じた電荷量を光電変換して内部に蓄積し、信号として出力することが可能な光電変換素子（フォトダイオードPD1～PD6（図2参照）など）を有する有効単位画素11が行列状に2次元配置されている。なお、以下の説明では、有効単位画素11を「単位画素11」とも呼称する。

[0017] また、画素アレイ部10は、有効単位画素11の他に、フォトダイオードPD1～PD6等を持たない構造のダミー単位画素や、受光面を遮光することで外部からの光入射が遮断された遮光単位画素等が、行及び／又は列状に配置されている領域を含む場合がある。

[0018] なお、遮光単位画素は、受光面が遮光された構造である以外は、有効単位画素11と同様の構成を備えていてもよい。また、以下では、入射光量に応じた電荷量の光電荷を、単に「電荷」とも呼称し、単位画素11を、単に「画素」とも呼称する場合もある。

[0019] 画素アレイ部10には、行列状の画素配列に対して、行ごとに画素駆動線LDが図面中の左右方向（画素行の画素の配列方向）に沿って形成され、列

ごとに垂直画素配線L Vが図面中の上下方向（画素列の画素の配列方向）に沿って形成される。画素駆動線L Dの一端は、垂直駆動部1 3の各行に対応した出力端に接続される。

[0020] カラム読出し回路部1 4は、少なくとも、画素アレイ部1 0内の選択行における単位画素1 1に列ごとに定電流を供給する回路、カレントミラー回路および読出し対象となる単位画素1 1の切替えスイッチなどを含む。

[0021] そして、カラム読出し回路部1 4は、画素アレイ部1 0内の選択画素におけるトランジスタとともに増幅器を構成し、光電荷信号を電圧信号に変換して垂直画素配線L Vに出力する。

[0022] 垂直駆動部1 3は、シフトレジスタやアドレスデコーダなどを含み、画素アレイ部1 0の各単位画素1 1を、全画素同時や行単位などで駆動する。この垂直駆動部1 3は、その具体的な構成については図示を省略するが、読出し走査系と、掃出し走査系あるいは一括掃出しおよび一括転送系とを有する構成となっている。

[0023] 読出し走査系は、単位画素1 1から画素信号を読み出すために、画素アレイ部1 0の単位画素1 1を行単位で順に選択走査する。行駆動（ローリングシャッタ動作）の場合、掃出しについては、読出し走査系によって読出し走査が行われる読出し行に対して、その読出し走査よりもシャッタスピードの時間分だけ先行して掃出し走査が行なわれる。

[0024] また、グローバル露光（グローバルシャッタ動作）の場合は、一括転送よりもシャッタスピードの時間分先行して一括掃出しが行なわれる。このような掃出しにより、読出し行の単位画素1 1のフォトダイオードPD 1～PD 6などから不要な電荷が掃出し（リセット）される。そして、不要電荷の掃出し（リセット）により、いわゆる電子シャッタ動作が行われる。

[0025] ここで、電子シャッタ動作とは、直前までフォトダイオードPD 1～PD 6などに溜まっていた不要な光電荷を捨てて、新たに露光を開始する（光電荷の蓄積を開始する）動作のことをいう。

[0026] 読出し走査系による読出し動作によって読み出される信号は、その直前の

読出し動作または電子シャッタ動作以降に入射した光量に対応するものである。行駆動の場合は、直前の読出し動作による読出しタイミングまたは電子シャッタ動作による掃出しタイミングから、今回の読出し動作による読出しタイミングまでの期間が、単位画素 1 1 における光電荷の蓄積時間（露光時間）となる。グローバル露光の場合は、一括掃出しから一括転送までの時間が蓄積時間（露光時間）となる。

[0027] 垂直駆動部 1 3 によって選択走査された画素行の各単位画素 1 1 から出力される画素信号は、垂直画素配線 L V の各々を通してカラム信号処理部 1 5 に供給される。カラム信号処理部 1 5 は、画素アレイ部 1 0 の画素列ごとに、選択行の各単位画素 1 1 から垂直画素配線 L V を通して出力される画素信号に対して所定の信号処理を行うとともに、信号処理後の画素信号を一時的に保持する。

[0028] 具体的には、カラム信号処理部 1 5 は、信号処理として少なくとも、ノイズ除去処理、たとえば C D S（Correlated Double Sampling：相関二重サンプリング）処理を行う。このカラム信号処理部 1 5 による C D S 処理により、リセットノイズや増幅トランジスタ A M P の閾値ばらつきなどの画素固有の固定パターンノイズが除去される。

[0029] なお、カラム信号処理部 1 5 には、ノイズ除去処理以外に、たとえば、A D 変換機能を持たせて、画素信号をデジタル信号として出力するように構成することもできる。

[0030] 水平駆動部 1 6 は、シフトレジスタやアドレスデコーダなどを含み、カラム信号処理部 1 5 の画素列に対応する単位回路を順番に選択する。この水平駆動部 1 6 による選択走査により、カラム信号処理部 1 5 で信号処理された画素信号が順番に信号処理部 1 7 に出力される。

[0031] システム制御部 1 2 は、各種のタイミング信号を生成するタイミングジェネレータなどを含み、タイミングジェネレータで生成された各種のタイミング信号を基に、垂直駆動部 1 3、カラム信号処理部 1 5、水平駆動部 1 6 などの駆動制御を行う。

[0032] 固体撮像素子 1 は、さらに、信号処理部 17 と、図示しないデータ格納部とを備える。信号処理部 17 は、少なくとも加算処理機能を有し、カラム信号処理部 15 から出力される画素信号に対して加算処理などの種々の信号処理を行う。

[0033] データ格納部は、信号処理部 17 での信号処理にあたって、その処理に必要なデータを一時的に格納する。これら信号処理部 17 およびデータ格納部については、固体撮像素子 1 とは別の基板に設けられる外部信号処理部、たとえば DSP (Digital Signal Processor) やソフトウェアによる処理であってもよいし、固体撮像素子 1 と同じ基板上に搭載されてもよい。

[0034] [画素アレイ部の構成]

つづいて、画素アレイ部 10 の詳細な構成について、図 2～図 5 を参照しながら説明する。図 2 は、本開示の実施形態に係る画素アレイ部 10 の構造を模式的に示す断面図であり、図 3 は、本開示の実施形態に係るフォトダイオード群 PDG の構成を示す平面図である。

[0035] 図 2 に示すように、画素アレイ部 10 は、半導体層 20 と、カラースプリッタ層 30 と、プリズム層 40 と、複数の OCL (オンチップレンズ) 50 とを備える。そして、画素アレイ部 10 では、外部からの入射光 L が入射する側（以下、光入射側とも呼称する。）から順に、複数の OCL 50、プリズム層 40、カラースプリッタ層 30 および半導体層 20 が積層されている。

[0036] 半導体層 20 は、第 1 導電型（たとえば、P 型）の半導体領域（図示せず）と、第 2 導電型（たとえば、N 型）の複数の半導体領域（図示せず）とを有する。そして、第 1 導電型の半導体領域内に、第 2 導電型の複数の半導体領域が画素単位で平面方向（画素 11 の配列方向）に並んで形成されることにより、PN 接合によるフォトダイオード PD1～PD6 が、所与の方向 A1 に沿ってこの順に並んで形成される。

[0037] フォトダイオード PD1～PD6 は、光電変換部の一例である。なお、以下の説明では、フォトダイオード PD1～PD6 を総称して、「フォトダイ

オードPD」とも呼称する。

[0038] また、同じOCL50を介して入射光Lが入射するフォトダイオードPD1～PD6（以下、「フォトダイオード群PDG」とも呼称する。）では、図3に示すように、それぞれ複数個（図では6個）ずつのフォトダイオードPD1～PD6が設けられる。すなわち、1つの画素11には、フォトダイオードPD1～PD6が複数個ずつ設けられる。

[0039] そして、複数個ずつのフォトダイオードPD1～PD6は、すべて所与の方向A2に沿って並んで配置される。かかる方向A2は、方向A1と略垂直な方向である。

[0040] フォトダイオードPD1は、たとえば、紫色の波長域（以下、「紫色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。フォトダイオードPD2は、たとえば、青色の波長域（以下、「青色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。

[0041] フォトダイオードPD3は、たとえば、緑色の波長域（以下、「緑色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。フォトダイオードPD4は、たとえば、黄色の波長域（以下、「黄色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。

[0042] フォトダイオードPD5は、たとえば、橙色の波長域（以下、「橙色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。フォトダイオードPD6は、たとえば、赤色の波長域（以下、「赤色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。

[0043] なお、半導体層20における光入射側とは反対側の面には、図示しない配線層が配置される。かかる配線層は、層間絶縁膜（図示せず）内に複数の配線膜（図示せず）および複数の画素トランジスタ（図示せず）が形成されることにより構成される。かかる複数の画素トランジスタは、フォトダイオードPD1～PD6にそれぞれ蓄積された電荷の読み出しなどを行う。

[0044] 半導体層20における光入射側の面には、カラースプリッタ層30が配置される。カラースプリッタ層30は、低屈折率層31および複数の高屈折率

部 3 2 を有する。

[0045] 低屈折率層 3 1 は、高屈折率部 3 2 よりも低い屈折率を有する材料で構成される。低屈折率層 3 1 は、たとえば、酸化シリコンや酸化アルミニウムなどの金属酸化物、またはアクリル樹脂などの有機物で構成される。

[0046] 低屈折率層 3 1 の内部には、所定の形状を有する高屈折率部 3 2 が設けられる。高屈折率部 3 2 は、低屈折率層 3 1 よりも高い屈折率を有する材料で構成される。高屈折率部 3 2 は、たとえば、窒化シリコン、炭化シリコンなどのシリコン化合物、酸化チタン、酸化タンタル、酸化ニオブ、酸化ハフニウム、酸化インジウム、酸化スズなどの金属酸化物、あるいはこれらの複合酸化物で構成される。また、高屈折率部 3 2 は、シロキサンなどの有機物から構成されてもよい。

[0047] カラースプリッタ層 3 0 には、高屈折率部 3 2 と、かかる高屈折率部 3 2 に隣接する低屈折率層 3 1 とで構成される複数のカラースプリッタ C S 1 が配置される。かかるカラースプリッタ C S 1 は、カラースプリッタ C S 1 a およびカラースプリッタ C S 1 b を含む。

[0048] カラースプリッタ C S 1 a は、たとえば、フォトダイオード P D 2 の光入射側に配置される。カラースプリッタ C S 1 b は、たとえば、フォトダイオード P D 5 の光入射側に配置される。

[0049] また、図 3 に示すように、1 つの画素 1 1 には、カラースプリッタ C S 1 a、C S 1 b がそれぞれ複数個（図では 6 個）ずつ設けられ、複数個ずつのカラースプリッタ C S 1 a、C S 1 b は、すべて所与の方向 A 2 に沿って並んで配置される。カラースプリッタ C S 1 の作用などについては後述する。

[0050] カラースプリッタ層 3 0 における光入射側の面には、プリズム層 4 0 が配置される。プリズム層 4 0 は、高屈折率層 4 1 と、低屈折率層 4 2 とを有する。そして、プリズム層 4 0 では、光入射側から順に、低屈折率層 4 2 および高屈折率層 4 1 が積層されている。

[0051] 高屈折率層 4 1 は、低屈折率層 4 2 よりも高い屈折率を有する材料で構成される。高屈折率層 4 1 は、たとえば、窒化シリコン、炭化シリコンなどの

シリコン化合物、酸化チタン、酸化タンタル、酸化ニオブ、酸化ハフニウム、酸化インジウム、酸化スズなどの金属酸化物、あるいはこれらの複合酸化物で構成される。また、高屈折率層41は、シロキサンなどの有機物から構成されてもよい。

[0052] また、高屈折率層41における光入射側の面には、所定の形状を有する凸部41aが設けられる。

[0053] 低屈折率層42は、高屈折率層41よりも低い屈折率を有する材料で構成される。低屈折率層42は、たとえば、酸化シリコンや酸化アルミニウムなどの金属酸化物、またはアクリル樹脂などの有機物で構成される。

[0054] プリズム層40には、高屈折率層41の凸部41aと、かかる凸部41aに隣接する低屈折率層42とで構成されるプリズム部Pが配置される。かかるプリズム部Pの作用などについては後述する。

[0055] OCL50は、たとえば、半球形状に構成され、画素11ごとに設けられる。OCL50は、各画素11のプリズム部Pに入射光Lを集光するレンズである。OCL50は、たとえば、アクリル系などの樹脂により構成される。

[0056] つづいて、実施形態に係るカラースプリッタCS1の原理について、図4を参照しながら説明する。図4は、本開示の実施形態に係るカラースプリッタCS1の原理について説明するための図である。

[0057] 図4に示すように、カラースプリッタCS1には、低屈折率層31および高屈折率部32の深さ方向の配置が異なる第1領域R1および第2領域R2が配置される。

[0058] 具体的には、第1領域R1では、低屈折率（たとえば、屈折率 n_1 ）である低屈折率層31が光入射方向に沿って長さ X_1 だけ配置される。また、第2領域R2では、低屈折率層31に加えて、高屈折率（たとえば、屈折率 n_2 ）である高屈折率部32が光入射方向に沿って長さ X_2 だけ配置される。

[0059] このような構成を有するカラースプリッタCS1において、第1領域R1及び第2領域R2に同時に入射光Lが入射した場合、低屈折率層31と高屈

折率部32との屈折率差により、第1領域R1と第2領域R2との間で入射光Lの進む距離に差が生じる。

[0060] 具体的には、第1領域R1の光路長D1は、以下の式(1)で求められる。

$$D1 = n1 \times X1 \quad \cdots (1)$$

[0061] また、第2領域R2の光路長D2は、以下の式(2)で求められる。

$$D2 = n1 \times (X1 - X2) + n2 \times X2 \quad \cdots (2)$$

[0062] かかる式(1)および式(2)に基づいて、第1領域R1と第2領域R2との間の光路長差ΔDは、以下の式(3)で求められる。

$$\Delta D = D2 - D1 = X2 \times (n2 - n1) \quad \cdots (3)$$

[0063] そして、カラースプリッタCS1を通った入射光Lは、第1領域R1と第2領域R2との間の光路長差ΔDによって、図4に示すように、遅れて光が進んでくる第1領域R1側に曲がって出射される。

[0064] かかる入射光Lの屈曲角θは、以下の式(4)で求められる。

$$\theta = \arctan(\Delta D / \lambda) = \arctan(X2 \times (n2 - n1) / \lambda) \quad \cdots (4)$$

λ：入射光Lの波長

[0065] 上記の式(4)に示すように、入射光Lの屈曲角θは、入射光Lの波長λに依存する。そのため、それぞれの波長域に合わせて低屈折率層31および高屈折率部32の屈折率n1、n2を適宜選択することにより、カラースプリッタCS1は、それぞれの波長域の光を所望の別の向きに屈曲させることができる。

[0066] 図5は、本開示の実施形態に係る画素アレイ部10における入射光Lの入射状態を示す図である。図5に示すように、可視領域におけるすべての波長域を有する入射光Lは、OCL50で集光され、プリズム層40でプリズム部Pに達する。

[0067] そして、実施形態に係るプリズム部Pは、かかる入射光Lを短波長域（たとえば、紫色～緑色の波長域）の光L1と、長波長域（たとえば、黄色～赤

色の波長域)の光L 2とに分光する。

[0068] さらに、実施形態に係るプリズム部Pは、短波長域の光L 1を同じ画素1 1のカラースプリッタCS 1 aに向けて屈曲させ、長波長域の光L 2を同じ画素1 1のカラースプリッタCS 1 bに向けて屈曲させる。

[0069] そして、カラースプリッタCS 1 aに達した光L 1を、カラースプリッタCS 1 aは、紫色領域の光L 1 aと、青色領域の光L 1 bと、緑色領域の光L 1 cとに分光する。

[0070] さらに、カラースプリッタCS 1 aは、紫色領域の光L 1 aをフォトダイオードPD 1に向けて屈曲させ、青色領域の光L 1 bをフォトダイオードPD 2に向けて屈曲させ、緑色領域の光L 1 cをフォトダイオードPD 3に向けて屈曲させる。

[0071] 同様に、カラースプリッタCS 1 bに達した光L 2を、カラースプリッタCS 1 bは、黄色領域の光L 2 aと、橙色領域の光L 2 bと、赤色領域の光L 2 cとに分光する。

[0072] さらに、カラースプリッタCS 1 bは、黄色領域の光L 2 aをフォトダイオードPD 4に向けて屈曲させ、橙色領域の光L 2 bをフォトダイオードPD 5に向けて屈曲させ、赤色領域の光L 2 cをフォトダイオードPD 6に向けて屈曲させる。

[0073] ここまで説明したように、実施形態では、OCL 50とフォトダイオードPD 1～PD 6との間にプリズム部PおよびカラースプリッタCS 1を配置することで、それぞれ波長域の異なる光L 1 a～L 2 cを効率よくフォトダイオードPD 1～PD 6に入射できる。

[0074] これにより、実施形態では、1つの画素1 1において、6つの異なる波長域の光(すなわち、6色の光)をそれぞれ効率よく光電変換することができる。したがって、実施形態によれば、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。

[0075] また、実施形態では、カラースプリッタCS 1よりも光入射側にプリズム部Pを配置するとよい。このように、波長域の広い光(たとえば、入射光L

）の分光により適したプリズム部Pを光入射側に配置することにより、それぞれ波長域の異なる光L 1 a～L 2 cをさらに効率よくフォトダイオードPD 1～PD 6に入射させることができる。

[0076] したがって、実施形態によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0077] また、実施形態では、プリズム部PとフォトダイオードPD 1～PD 6との間にプリズム部PではなくカラースプリッタCS 1を配置するとよい。このように、波長域の限られた光（例えば光L 1、L 2）を高い分解能で分光することができるカラースプリッタCS 1を用いることで、それぞれ波長域の異なる光L 1 a～L 2 cをさらに効率よくフォトダイオードPD 1～PD 6に入射させることができる。

[0078] したがって、実施形態によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0079] また、実施形態では、カラースプリッタCS 1が、メタサーフェス構造を有するとよい。かかるメタサーフェス構造とは、1つのカラースプリッタCS 1内に形成される複数の柱状部が、入射光Lの波長 λ 以下の周期で配列される構造のことである。

[0080] これにより、カラースプリッタCS 1の有効屈折率を変化させることができることから、それぞれ波長域の異なる光L 1 a～L 2 cをさらに所望の向きに屈曲させることができる。

[0081] したがって、実施形態によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0082] また、実施形態では、図3に示すように、同じ波長域の光が入射するフォトダイオードPDが1つの画素11に複数（たとえば、6つ）設けられ、かかる複数のフォトダイオードPDが、所与の方向A 2に沿って並んで配置されるとよい。

[0083] これにより、かかる方向A 2に沿って規則的にくり返されるパターンを用いて画素アレイ部10を形成することができることから、画素アレイ部10

の製造コストを低減することができる。

[0084] また、実施形態では、カラースプリッタCS1とフォトダイオードPD1～PD6との間に、それぞれの波長域に対応する複数のカラーフィルタ（図示せず）が配置されてもよい。

[0085] このように、分光特性がカラースプリッタCS1よりも優れたカラーフィルタを配置することにより、フォトダイオードPD1～PD6での混色の発生を抑制することができる。

[0086] [各種変形例]

<変形例1>

つづいて、本開示の実施形態に係る画素アレイ部10の各種変形例について、図6～図18を参照しながら説明する。

[0087] 図6は、本開示の実施形態の変形例1に係る画素アレイ部10の構造を模式的に示す断面図であり、実施形態の図2に対応する図である。また、図7は、本開示の実施形態の変形例1に係るフォトダイオード群PDGの構成を示す平面図であり、実施形態の図3に対応する図である。

[0088] 変形例1に係る画素アレイ部10では、フォトダイオード群PDGの構成およびカラースプリッタ層30の構成が実施形態と異なる。具体的には、図6に示すように、半導体層20には、フォトダイオードPD1、PD7、PD2、PD3、PD8、PD4、PD5、PD6が、所与の方向A1に沿ってこの順に並んで形成される。

[0089] また、同じOCL50を介して入射光Lが入射するフォトダイオードPD1～PD8では、図7に示すように、それぞれ複数個（図では8個）ずつのフォトダイオードPD1～PD8が設けられる。すなわち、1つの画素11には、フォトダイオードPD1～PD8が複数個ずつ設けられる。そして、複数個ずつのフォトダイオードPD1～PD8は、すべて所与の方向A2に沿って並んで配置される。

[0090] フォトダイオードPD7は、たとえば、藍色の波長域（以下、「藍色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。フォト

ダイオードPD8は、たとえば、黄緑色の波長域（以下、「黄緑色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。

[0091] なお、フォトダイオードPD1～PD6は、上記の実施形態と同様の波長域の光を受光して光電変換する光電変換部であることから、詳細な説明は省略する。

[0092] また、カラースプリッタ層30には、カラースプリッタCS1に加えて、カラースプリッタCS2が配置される。カラースプリッタCS2は、別のカラースプリッタの一例である。

[0093] カラースプリッタCS2は、カラースプリッタCS1と同様、高屈折率部32と、かかる高屈折率部32に隣接する低屈折率層31とで構成される。カラースプリッタCS2は、カラースプリッタCS1とフォトダイオード群PDGとの間に配置される。カラースプリッタCS2は、カラースプリッタCS2a～CS2dを含む。

[0094] カラースプリッタCS2aは、たとえば、フォトダイオードPD1とフォトダイオードPD7との境界の光入射側に配置される。カラースプリッタCS2bは、たとえば、フォトダイオードPD2とフォトダイオードPD3との境界の光入射側に配置される。

[0095] カラースプリッタCS2cは、たとえば、フォトダイオードPD8とフォトダイオードPD4との境界の光入射側に配置される。カラースプリッタCS2dは、たとえば、フォトダイオードPD5とフォトダイオードPD6との境界の光入射側に配置される。

[0096] また、カラースプリッタCS1のカラースプリッタCS1aは、たとえば、フォトダイオードPD7とフォトダイオードPD2との境界の光入射側に配置される。カラースプリッタCS1bは、たとえば、フォトダイオードPD4とフォトダイオードPD5との境界の光入射側に配置される。

[0097] また、図7には図示していないが、1つの画素11には、カラースプリッタCS1a、CS1b、CS2a～CS2dがそれぞれ複数個（たとえば、8個）ずつ設けられる。そして、複数個ずつのカラースプリッタCS1a、

CS 1 b、CS 2 a～CS 2 dは、すべて所与の方向A 2に沿って並んで配置される。

[0098] 図8は、本開示の実施形態の変形例1に係る画素アレイ部10における入射光Lの入射状態を示す図である。図8に示すように、変形例1では、可視領域におけるすべての波長域を有する入射光Lが、OCL 50で集光され、プリズム層40でプリズム部Pに達する。

[0099] そして、変形例1に係るプリズム部Pは、かかる入射光Lを短波長域（たとえば、紫色～緑色の波長域）の光L 1と、長波長域（たとえば、黄色～赤色の波長域）の光L 2とに分光する。

[0100] さらに、変形例1に係るプリズム部Pは、短波長域の光L 1を同じ画素11のカラーズプリッタCS 1 aに向けて屈曲させ、長波長域の光L 2を同じ画素11のカラーズプリッタCS 1 bに向けて屈曲させる。

[0101] そして、カラーズプリッタCS 1 aに達した光L 1を、カラーズプリッタCS 1 aは、短波長域（たとえば、紫色～藍色の波長域）の光L 1 aと、長波長域（たとえば、青色～緑色の波長域）の光L 1 bとに分光する。

[0102] さらに、カラーズプリッタCS 1 aは、短波長域の光L 1 aをカラーズプリッタCS 2 aに向けて屈曲させ、長波長域の光L 1 bをカラーズプリッタCS 2 bに向けて屈曲させる。

[0103] 同様に、カラーズプリッタCS 1 bに達した光L 2を、カラーズプリッタCS 1 bは、短波長域（たとえば、黄緑色～緑色の波長域）の光L 2 aと、長波長域（たとえば、橙色～赤色の波長域）の光L 2 bとに分光する。

[0104] さらに、カラーズプリッタCS 1 bは、短波長域の光L 2 aをカラーズプリッタCS 2 cに向けて屈曲させ、長波長域の光L 2 bをカラーズプリッタCS 2 dに向けて屈曲させる。

[0105] そして、カラーズプリッタCS 2 aに達した光L 1 aを、カラーズプリッタCS 2 aは、紫色領域の光L 1 a 1と、藍色領域の光L 1 a 2とに分光する。さらに、カラーズプリッタCS 2 aは、紫色領域の光L 1 a 1をフォトダイオードPD 1に向けて屈曲させ、藍色領域の光L 1 a 2をフォトダイオ

ードPD7に向けて屈曲させる。

[0106] 同様に、カラースプリッタCS2bに達した光L1bを、カラースプリッタCS2bは、青色領域の光L1b1と、緑色領域の光L1b2とに分光する。さらに、カラースプリッタCS2bは、青色領域の光L1b1をフォトダイオードPD2に向けて屈曲させ、緑色領域の光L1b2をフォトダイオードPD3に向けて屈曲させる。

[0107] また、カラースプリッタCS2cに達した光L2aを、カラースプリッタCS2cは、黄緑色領域の光L2a1と、緑色領域の光L2a2とに分光する。さらに、カラースプリッタCS2cは、黄緑色領域の光L2a1をフォトダイオードPD8に向けて屈曲させ、緑色領域の光L2a2をフォトダイオードPD4に向けて屈曲させる。

[0108] また、カラースプリッタCS2dに達した光L2bを、カラースプリッタCS2dは、橙色領域の光L2b1と、赤色領域の光L2b2とに分光する。さらに、カラースプリッタCS2dは、橙色領域の光L2b1をフォトダイオードPD5に向けて屈曲させ、赤色領域の光L2b2をフォトダイオードPD6に向けて屈曲させる。

[0109] このように、変形例1では、OCL50とフォトダイオードPD1～PD8との間にプリズム部P及びカラースプリッタCS1、CS2を配置することで、それぞれ波長域の異なる光L1a1～L2b2を効率よくフォトダイオードPD1～PD8に入射できる。

[0110] これにより、変形例1では、1つの画素11において、8つの異なる波長域の光（すなわち、8色の光）をそれぞれ効率よく光電変換することができる。したがって、変形例1によれば、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。

[0111] また、変形例1では、カラースプリッタCS2が、メタサーフェス構造を有するとよい。これにより、カラースプリッタCS2の有効屈折率を変化させることができることから、それぞれ波長域の異なる光L1a1～L2b2をさらに所望の向きに屈曲させることができる。

[0112] したがって、変形例 1 によれば、画素アレイ部 10 の画質をさらに向上させることができる。

[0113] また、変形例 1 では、カラースプリッタ CS 2 とフォトダイオード PD 1 ～ PD 8 との間に、それぞれの波長域に対応する複数のカラーフィルタ（図示せず）が配置されてもよい。

[0114] このように、分光特性がカラースプリッタ CS 1 よりも優れたカラーフィルタを配置することにより、フォトダイオード PD 1 ～ PD 8 での混色の発生を抑制することができる。

[0115] <変形例 2>

図 9 は、本開示の実施形態の変形例 2 に係る画素アレイ部 10 の構成および入射光 L の入射状態を示す図であり、実施形態の図 5 に対応する図である。また、図 10 は、本開示の実施形態の変形例 2 に係るフォトダイオード群 PD G の構成を示す平面図であり、実施形態の図 3 に対応する図である。

[0116] 変形例 2 に係る画素アレイ部 10 では、カラースプリッタ層 30 の構成およびプリズム部 P の機能が実施形態と異なる。具体的には、図 9 に示すように、半導体層 20 には、フォトダイオード PD 1、PD 7、PD 2、PD 3、PD 8、PD 4、PD 5、PD 9、PD 6 が、所与の方向 A 1 に沿ってこの順に並んで形成される。

[0117] また、同じ OCL 50 を介して入射光 L が入射するフォトダイオード PD 1 ～ PD 9 では、図 10 に示すように、それぞれ複数個（図では 9 個）ずつのフォトダイオード PD 1 ～ PD 9 が設けられる。すなわち、1 つの画素 11 には、フォトダイオード PD 1 ～ PD 9 が複数個ずつ設けられる。そして、複数個ずつのフォトダイオード PD 1 ～ PD 9 は、すべて所与の方向 A 2 に沿って並んで配置される。

[0118] フォトダイオード PD 9 は、たとえば、赤橙色の波長域（以下、「赤橙色領域」とも呼称する。）の光を受光して光電変換する光電変換部である。なお、フォトダイオード PD 1 ～ PD 8 は、上記の実施形態および変形例 1 と同様の波長域の光を受光して光電変換する光電変換部であることから、詳細

な説明は省略する。

[0119] また、図9に示すように、カラースプリッタ層30には、実施形態と構成が異なるカラースプリッタCS1が設けられる。具体的には、カラースプリッタCS1は、カラースプリッタCS1a、CS1b、CS1cを含む。

[0120] カラースプリッタCS1aは、たとえば、フォトダイオードPD7の光入射側に配置される。カラースプリッタCS1bは、たとえば、フォトダイオードPD8の光入射側に配置される。カラースプリッタCS1cは、たとえば、フォトダイオードPD9の光入射側に配置される。

[0121] また、図10には図示していないが、1つの画素11には、カラースプリッタCS1a～CS1cがそれぞれ複数個（たとえば、9個）ずつ設けられる。そして、複数個ずつのカラースプリッタCS1a～CS1cは、すべて所与の方向A2に沿って並んで配置される。

[0122] 図9に示すように、変形例2では、可視領域におけるすべての波長域を有する入射光Lが、OCL50で集光され、プリズム層40でプリズム部Pに達する。

[0123] そして、変形例2に係るプリズム部Pは、かかる入射光Lを短波長域（たとえば、紫色～青色の波長域）の光L1と、中波長域（たとえば、緑色～黄色の波長域）の光L2と、長波長域（たとえば、橙色～赤色の波長域）の光L3とに分光する。

[0124] さらに、変形例2に係るプリズム部Pは、短波長域の光L1を同じ画素11のカラースプリッタCS1aに向けて屈曲させ、中波長域の光L2を同じ画素11のカラースプリッタCS1bに向けて屈曲させる。また、変形例2に係るプリズム部Pは、長波長域の光L3を同じ画素11のカラースプリッタCS1cに向けて屈曲させる。

[0125] そして、カラースプリッタCS1aに達した光L1を、カラースプリッタCS1aは、紫色領域の光L1aと、藍色領域の光L1bと、青色領域の光L1cとに分光する。

[0126] さらに、カラースプリッタCS1aは、紫色領域の光L1aをフォトダイ

オードPD1に向けて屈曲させ、藍色領域の光L1bをフォトダイオードPD7に向けて屈曲させ、青色領域の光L1cをフォトダイオードPD2に向けて屈曲させる。

[0127] 同様に、カラースプリッタCS1bに達した光L2を、カラースプリッタCS1bは、緑色領域の光L2aと、黄緑色領域の光L2bと、黄色領域の光L2cとに分光する。

[0128] さらに、カラースプリッタCS1bは、緑色領域の光L2aをフォトダイオードPD3に向けて屈曲させ、黄緑色領域の光L2bをフォトダイオードPD8に向けて屈曲させ、黄色領域の光L2cをフォトダイオードPD4に向けて屈曲させる。

[0129] また、カラースプリッタCS1cに達した光L3を、カラースプリッタCS1cは、橙色領域の光L3aと、赤橙色領域の光L3bと、赤色領域の光L3cとに分光する。

[0130] さらに、カラースプリッタCS1cは、橙色領域の光L3aをフォトダイオードPD5に向けて屈曲させ、赤橙色領域の光L3bをフォトダイオードPD9に向けて屈曲させ、赤色領域の光L3cをフォトダイオードPD6に向けて屈曲させる。

[0131] このように、変形例2では、プリズム部Pで入射光Lを3種類の異なる波長域の光に分光するとともに、かかる3種類の異なる波長域の光を3つのカラースプリッタCS1a～CS1cに入射させる。これにより、変形例2では、それぞれ波長域の異なる光L1a～L3cを効率よくフォトダイオードPD1～PD9に入射させることができる。

[0132] すなわち、変形例2では、1つの画素11において、9つの異なる波長域の光（すなわち、9色の光）をそれぞれ効率よく光電変換することができる。したがって、変形例2によれば、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。

[0133] また、変形例2では、カラースプリッタCS1とフォトダイオードPD1～PD9との間に、それぞれの波長域に対応する複数のカラーフィルタ（図

示せず)が配置されてもよい。

[0134] このように、分光特性がカラースプリッタCS1よりも優れたカラーフィルタを配置することにより、フォトダイオードPD1～PD9での混色の発生を抑制することができる。

[0135] <変形例3>

図11は、本開示の実施形態の変形例3に係る画素アレイ部10の構成および入射光Lの入射状態を示す図であり、実施形態の図5に対応する図である。

[0136] 変形例3に係る画素アレイ部10では、フォトダイオード群PDGの構成およびカラースプリッタ層30の機能が実施形態と異なる。具体的には、図11に示すように、半導体層20には、フォトダイオードPD2～PD6が、所与の方向A1に沿ってこの順に並んで形成される。

[0137] また、図示はしていないが、同じOCL50を介して入射光Lが入射するフォトダイオードPD2～PD6では、それぞれ複数個(たとえば、5個)ずつのフォトダイオードPD2～PD6が設けられる。すなわち、1つの画素11には、フォトダイオードPD2～PD6が複数個ずつ設けられる。

[0138] そして、複数個ずつのフォトダイオードPD2～PD6は、すべて所与の方向A2(図3参照)に沿って並んで配置される。なお、フォトダイオードPD2～PD6は、上記の実施形態と同様の波長域の光を受光して光電変換する光電変換部であることから、詳細な説明は省略する。

[0139] また、変形例3のカラースプリッタCS1は、カラースプリッタCS1a、CS1bを含む。カラースプリッタCS1aは、たとえば、フォトダイオードPD3の光入射側に配置される。カラースプリッタCS1bは、たとえば、フォトダイオードPD5の光入射側に配置される。

[0140] また、1つの画素11には、カラースプリッタCS1a、CS1bがそれぞれ複数個(たとえば、5個)ずつ設けられる。そして、複数個ずつのカラースプリッタCS1a、CS1bは、すべて所与の方向A2に沿って並んで配置される。

- [0141] 図 1 1 に示すように、変形例 3 では、可視領域におけるすべての波長域を有する入射光 L が、OCL50 で集光され、プリズム層 40 でプリズム部 P に達する。
- [0142] そして、変形例 3 に係るプリズム部 P は、かかる入射光 L を短波長域（たとえば、青色～黄色の波長域）の光 L 1 と、長波長域（たとえば、黄色～赤色の波長域）の光 L 2 とに分光する。
- [0143] さらに、変形例 3 に係るプリズム部 P は、短波長域の光 L 1 を同じ画素 11 のカラースプリッタ CS1a に向けて屈曲させ、長波長域の光 L 2 を同じ画素 11 のカラースプリッタ CS1b に向けて屈曲させる。
- [0144] そして、カラースプリッタ CS1a に達した光 L 1 を、カラースプリッタ CS1a は、青色領域の光 L 1a と、緑色領域の光 L 1b と、黄色領域の光 L 1c とに分光する。
- [0145] さらに、カラースプリッタ CS1a は、青色領域の光 L 1a をフォトダイオード PD2 に向けて屈曲させ、緑色領域の光 L 1b をフォトダイオード PD3 に向けて屈曲させ、黄色領域の光 L 1c をフォトダイオード PD4 に向けて屈曲させる。
- [0146] 同様に、カラースプリッタ CS1b に達した光 L 2 を、カラースプリッタ CS1b は、黄色領域の光 L 2a と、橙色領域の光 L 2b と、赤色領域の光 L 2c とに分光する。
- [0147] さらに、カラースプリッタ CS1b は、黄色領域の光 L 2a をフォトダイオード PD4 に向けて屈曲させ、橙色領域の光 L 2b をフォトダイオード PD5 に向けて屈曲させ、赤色領域の光 L 2c をフォトダイオード PD6 に向けて屈曲させる。
- [0148] ここまで説明したように、変形例 3 では、1 つの画素 11 において、5 つの異なる波長域の光（すなわち、5 色の光）をそれぞれ効率よく光電変換することができることから、画素アレイ部 10 の画質を向上させることができる。
- [0149] また、変形例 3 では、互いに隣接する一対のカラースプリッタ CS1a、

C S 1 b が、同じフォトダイオード P D 4 に同じ波長域の光（ここでは、黄色領域の光）を入射させる。

[0150] これにより、特定の波長域の光をより多くフォトダイオード P D に入射させることができる。したがって、変形例 3 によれば、画素アレイ部 10 の画質をさらに向上させることができる。

[0151] なお、図 11 の例では、上記実施形態（図 2 など）の構成に基づいて、互いに隣接する一対のカラープリッタ C S 1 a、C S 1 b から同じフォトダイオード P D に同じ波長域の光を入射させる例について示したが、本開示はかかる例に限られない。

[0152] たとえば、本開示では、上記変形例 1（図 6 など）の構成に基づいて、互いに隣接する一対のカラープリッタ C S 2 などから同じフォトダイオード P D に同じ波長域の光を入射させてもよい。さらに、本開示では、上記変形例 2（図 9 など）の構成に基づいて、互いに隣接する一対のカラープリッタ C S 1 から同じフォトダイオード P D に同じ波長域の光を入射させてもよい。

[0153] <変形例 4>

図 12 は、本開示の実施形態の変形例 4 に係る画素アレイ部 10 の構造を模式的に示す断面図である。図 12 に示すように、変形例 4 では、プリズム部 P とカラープリッタ C S 1 との間に、半球形状の複数のマイクロレンズ 51 が設けられる。

[0154] かかる複数のマイクロレンズ 51 は、たとえば、カラープリッタ C S 1 a、C S 1 b の光入射側にそれぞれ配置される。そして、複数のマイクロレンズ 51 は、カラープリッタ C S 1 a、C S 1 b に入射する光 L 1、L 2（図 5 参照）を、カラープリッタ C S 1 a、C S 1 b に向けて集光する。

[0155] これにより、カラープリッタ C S 1 a、C S 1 b に入射する光 L 1、L 2 の光量を増加させることができることから、フォトダイオード P D 1 ~ P D 6 の感度を向上させることができる。

[0156] なお、マイクロレンズ 51 は、半球形状のレンズに限られず、メタサーフ

ェス構造を有するメタレンズであってもよい。これによっても、フォトダイオードPD1～PD6の感度を向上させることができる。

[0157] <変形例5>

図13は、本開示の実施形態の変形例5に係る画素アレイ部10の構造を模式的に示す断面図である。図13に示すように、変形例5では、カラースプリッタCS1とフォトダイオード群PDGとの間に、複数のマイクロレンズ52が設けられる。

[0158] かかる複数のマイクロレンズ52は、たとえば、フォトダイオードPD1～PD6の光入射側にそれぞれ配置される。そして、複数のマイクロレンズ52は、フォトダイオードPD1～PD6に入射する光L1a～L2c（図5参照）を、フォトダイオードPD1～PD6に向けて集光する。

[0159] これにより、フォトダイオードPD1～PD6に入射する光L1a～L2cの光量を増加させることができることから、フォトダイオードPD1～PD6の感度を向上させることができる。

[0160] なお、マイクロレンズ52は、半球形状のレンズに限られず、メタサーフェス構造を有するメタレンズであってもよい。これによっても、フォトダイオードPD1～PD6の感度を向上させることができる。

[0161] <変形例6>

図14は、本開示の実施形態の変形例6に係る画素アレイ部10の構造を模式的に示す断面図である。図14に示すように、各画素11におけるOCL50、プリズム部PおよびカラースプリッタCS1の相対的な位置関係は、たとえば、画素アレイ部10の中心からの距離（像高）に応じて調整されてもよい（いわゆる瞳補正）。

[0162] これにより、画素アレイ部10において像高がそれぞれ異なる各画素11において、フォトダイオードPD1～PD6に略均等に光L1a～L2cを入射させることができる。したがって、変形例6によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0163] <変形例7>

図15は、本開示の実施形態の変形例7に係る画素アレイ部10の構造を模式的に示す斜視図である。なお、図15では、理解を容易にするため、OCL50およびフォトダイオード群PDG以外の構成要素の図示を省略している。

[0164] 図15に示すように、変形例7では、OCL50が半球形状のレンズではなく、半円筒形状のレンズ構造（いわゆる、シリンダーレンズ構造）である。そして、変形例7では、シリンダーレンズ構造を有するOCL50の軸方向が、同じ波長域の光が入射する複数のフォトダイオードPD（たとえば、フォトダイオードPD1）が並ぶ方向A2と同じ方向を向いている。

[0165] これにより、同じ波長域の光が入射する複数のフォトダイオードPDに対して、略均等に光を入射させることができる。したがって、変形例7によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0166] <変形例8、9>

図16および図17は、本開示の実施形態の変形例8、9に係る複数のフォトダイオード群PDGの配置の一例を示す平面図である。図16に示すように、変形例8では、互いに隣接するフォトダイオード群PDGにおいて、同じ波長域の光が入射する複数のフォトダイオードPDが並ぶ方向が互いに異なる。

[0167] たとえば、図16に示すように、右上および左下に位置するフォトダイオード群PDGでは、同じ波長域の光が入射する複数のフォトダイオードPDが方向A2に沿って並んでいる。一方で、左上および右下に位置するフォトダイオード群PDGでは、同じ波長域の光が入射する複数のフォトダイオードPDが方向A1に沿って並んでいる。

[0168] これにより、互いに隣接するフォトダイオード群PDGにおいて、フォトダイオードPDの配列が局在化することによる色ムラの発生を抑制することができる。したがって、変形例8によれば、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。

[0169] なお、互いに隣接するフォトダイオード群PDGの配列例は、図16の例

に限られず、たとえば、図 17 に示すように配列を変更してもよい。これによっても、画素アレイ部 10 の画質をさらに向上させることができる。

[0170] <変形例 10>

図 18 は、本開示の実施形態の変形例 10 に係る複数のフォトダイオード群 PDG の配置の一例を示す平面図である。図 18 に示すように、複数のフォトダイオード群 PDG（すなわち、複数の画素 11）が千鳥状に配列されている。

[0171] これによっても、フォトダイオード群 PDG と OCL50（図 2 参照）との間にプリズム部 P（図 2 参照）とカラースプリッタ CS1（図 2 参照）とが配置されることにより、画素アレイ部 10 の画質を向上させることができる。

[0172] [効果]

実施形態に係る固体撮像素子 1 は、複数の光電変換部（フォトダイオード PD）と、オンチップレンズ（OCL50）と、プリズム部 P と、複数のカラースプリッタ CS1 と、を備える。複数の光電変換部（フォトダイオード PD）は、半導体層 20 内にマトリックス状に並んで配置される。オンチップレンズ（OCL50）は、複数の光電変換部（フォトダイオード PD）が共有するように半導体層 20 よりも光入射側に配置される。プリズム部 P は、オンチップレンズ（OCL50）と複数の光電変換部（フォトダイオード PD）との間に配置される。複数のカラースプリッタ CS1 は、プリズム部 P と複数の光電変換部（フォトダイオード PD）との間に配置される。

[0173] これにより、画素アレイ部 10 の画質を向上させることができる。

[0174] また、実施形態に係る固体撮像素子 1 において、カラースプリッタ CS1 は、メタサーフェス構造を有する。

[0175] これにより、画素アレイ部 10 の画質をさらに向上させることができる。

[0176] また、実施形態に係る固体撮像素子 1 は、カラースプリッタ CS1 と複数の光電変換部（フォトダイオード PD）との間に配置される別のカラースプリッタ（カラースプリッタ CS2）、をさらに備える。

- [0177] これにより、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。
- [0178] また、実施形態に係る固体撮像素子1において、一部の光電変換部（フォトダイオードPD）には、同じ波長域の光が入射する。そして、同じ波長域の光が入射する複数の光電変換部（フォトダイオードPD）は、所与の方向A2に沿って並んで配置される。
- [0179] これにより、画素アレイ部10の製造コストを低減することができる。
- [0180] また、実施形態に係る固体撮像素子1において、オンチップレンズ（OCL50）は、所与の方向A2と同じ向きの軸方向を有するシリンダーレンズ構造を有する。
- [0181] これにより、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。
- [0182] また、実施形態に係る固体撮像素子1は、プリズム部Pと複数の光電変換部（フォトダイオードPD）との間に配置される複数のマイクロレンズ51、52をさらに備える。
- [0183] これにより、フォトダイオードPDの感度を向上させることができる。
- [0184] また、実施形態に係る固体撮像素子1において、互いに隣接する一対のカラープリッタCS1a、CS1bは、同じ光電変換部（フォトダイオードPD）に同じ波長域の光を入射させる。
- [0185] これにより、画素アレイ部10の画質をさらに向上させることができる。
- [0186] また、実施形態に係る固体撮像素子1は、複数の光電変換部（フォトダイオードPD）と、オンチップレンズ（OCL50）と、を備える。複数の光電変換部（フォトダイオードPD）は、半導体層20内にマトリックス状に並んで配置される。オンチップレンズ（OCL50）は、複数の光電変換部（フォトダイオードPD）が共有するように半導体層20よりも光入射側に配置される。また、1つのオンチップレンズ（OCL50）を共有する複数の光電変換部（フォトダイオードPD）は、5つ以上の異なる波長域の光をそれぞれ受光する。
- [0187] これにより、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。
- [0188] [電子機器]

なお、本開示は、固体撮像素子への適用に限られるものではない。すなわち、本開示は、固体撮像素子のほかにカメラモジュールや撮像装置、撮像機能を有する携帯端末装置、または画像読取部に固体撮像素子を用いる複写機など、固体撮像素子を有する電子機器全般に対して適用可能である。

[0189] かかる撮像装置としては、たとえば、デジタルスチルカメラやビデオカメラなどが挙げられる。また、かかる撮像機能を有する携帯端末装置としては、たとえば、スマートフォンやタブレット型端末などが挙げられる。

[0190] 図19は、本開示に係る技術を適用した電子機器100としての撮像装置の構成例を示すブロック図である。図19の電子機器100は、たとえば、デジタルスチルカメラやビデオカメラなどの撮像装置や、スマートフォンやタブレット型端末などの携帯端末装置などの電子機器である。

[0191] 図19において、電子機器100は、レンズ群101と、固体撮像素子102と、DSP回路103と、フレームメモリ104と、表示部105と、記録部106と、操作部107と、電源部108とから構成される。

[0192] また、電子機器100において、DSP回路103、フレームメモリ104、表示部105、記録部106、操作部107、および電源部108は、バスライン109を介して相互に接続されている。

[0193] レンズ群101は、被写体からの入射光（像光）を取り込んで固体撮像素子102の撮像面上に結像する。固体撮像素子102は、上述した実施形態に係る固体撮像素子1に対応し、レンズ群101によって撮像面上に結像された入射光の光量を画素単位で電気信号に変換して画素信号として出力する。

[0194] DSP回路103は、固体撮像素子102から供給される信号を処理するカメラ信号処理回路である。フレームメモリ104は、DSP回路103により処理された画像データを、フレーム単位で一時的に保持する。

[0195] 表示部105は、たとえば、液晶パネルや有機EL（Electro Luminescence）パネルなどのパネル型表示装置からなり、固体撮像素子102で撮像された動画または静止画を表示する。記録部106は、固体撮像素子102で

撮像された動画または静止画の画像データを、半導体メモリやハードディスクなどの記録媒体に記録する。

[0196] 操作部107は、ユーザによる操作にしたがい、電子機器100が有する各種の機能についての操作指令を発する。電源部108は、DSP回路103、フレームメモリ104、表示部105、記録部106、および操作部107の動作電源となる各種の電源を、これら供給対象に対して適宜供給する。

[0197] このように構成されている電子機器100では、固体撮像素子102として、上述した各実施形態の固体撮像素子1を適用することにより、画素アレイ部10の画質を向上させることができる。

[0198] 以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示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。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0199] 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限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0200] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、
複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、

前記オンチップレンズと複数の前記光電変換部との間に配置されるプリズム部と、

前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のカラープリッタと、

を備える固体撮像素子。

(2)

前記カラープリッタは、メタサーフェス構造を有する

前記（１）に記載の固体撮像素子。

（３）

前記カラスプリッタと複数の前記光電変換部との間に配置される別のカラスプリッタ、をさらに備える

前記（１）または（２）に記載の固体撮像素子。

（４）

一部の前記光電変換部には、同じ波長域の光が入射し、

同じ波長域の光が入射する複数の前記光電変換部は、所与の方向に沿って並んで配置される

前記（１）～（３）のいずれか一つに記載の固体撮像素子。

（５）

前記オンチップレンズは、前記所与の方向と同じ向きの軸方向を有するシリンドーレンズ構造を有する

前記（４）に記載の固体撮像素子。

（６）

前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のマイクロレンズをさらに備える

前記（１）～（５）のいずれか一つに記載の固体撮像素子。

（７）

互いに隣接する一対の前記カラスプリッタは、同じ前記光電変換部に同じ波長域の光を入射させる

前記（１）～（６）のいずれか一つに記載の固体撮像素子。

（８）

１つのオンチップレンズを共有する複数の前記光電変換部は、５つ以上の異なる波長域の光をそれぞれ受光する

前記（１）～（７）のいずれか一つに記載の固体撮像素子。

（９）

半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、

複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、

を備え、

1つのオンチップレンズを共有する複数の前記光電変換部は、5つ以上の異なる波長域の光をそれぞれ受光する

固体撮像素子。

(10)

固体撮像素子と、

被写体からの入射光を取り込んで前記固体撮像素子の撮像面上に結像させる光学系と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対して処理を行う信号処理回路と、を備え、

前記固体撮像素子は、

半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、

複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、

前記オンチップレンズと複数の前記光電変換部との間に配置されるプリズム部と、

前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のカラープリッタと、を有する

電子機器。

(11)

前記カラープリッタは、メタサーフェス構造を有する

前記(10)に記載の電子機器。

(12)

前記固体撮像素子は、

前記カラープリッタと複数の前記光電変換部との間に配置される別のカラープリッタ、をさらに有する

前記（１０）または（１１）に記載の電子機器。

（１３）

一部の前記光電変換部には、同じ波長域の光が入射し、

同じ波長域の光が入射する複数の前記光電変換部は、所与の方向に沿って
並んで配置される

前記（１０）～（１２）のいずれか一つに記載の電子機器。

（１４）

前記オンチップレンズは、前記所与の方向と同じ向きの軸方向を有するシ
リンダーレンズ構造を有する

前記（１３）に記載の電子機器。

（１５）

前記固体撮像素子は、

前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のマイク
ロレンズをさらに有する

前記（１０）～（１４）のいずれか一つに記載の電子機器。

（１６）

互いに隣接する一対の前記カラスプリッタは、同じ前記光電変換部に同
じ波長域の光を入射させる

前記（１０）～（１５）のいずれか一つに記載の電子機器。

（１７）

１つのオンチップレンズを共有する複数の前記光電変換部は、５つ以上の
異なる波長域の光をそれぞれ受光する

前記（１０）～（１６）のいずれか一つに記載の電子機器。

（１８）

固体撮像素子と、

被写体からの入射光を取り込んで前記固体撮像素子の撮像面上に結像させ
る光学系と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対して処理を行う信号処理回路と、を

備え、

前記固体撮像素子は、

半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、

複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、

を有し、

1つのオンチップレンズを共有する複数の前記光電変換部は、5つ以上の異なる波長域の光をそれぞれ受光する

電子機器。

符号の説明

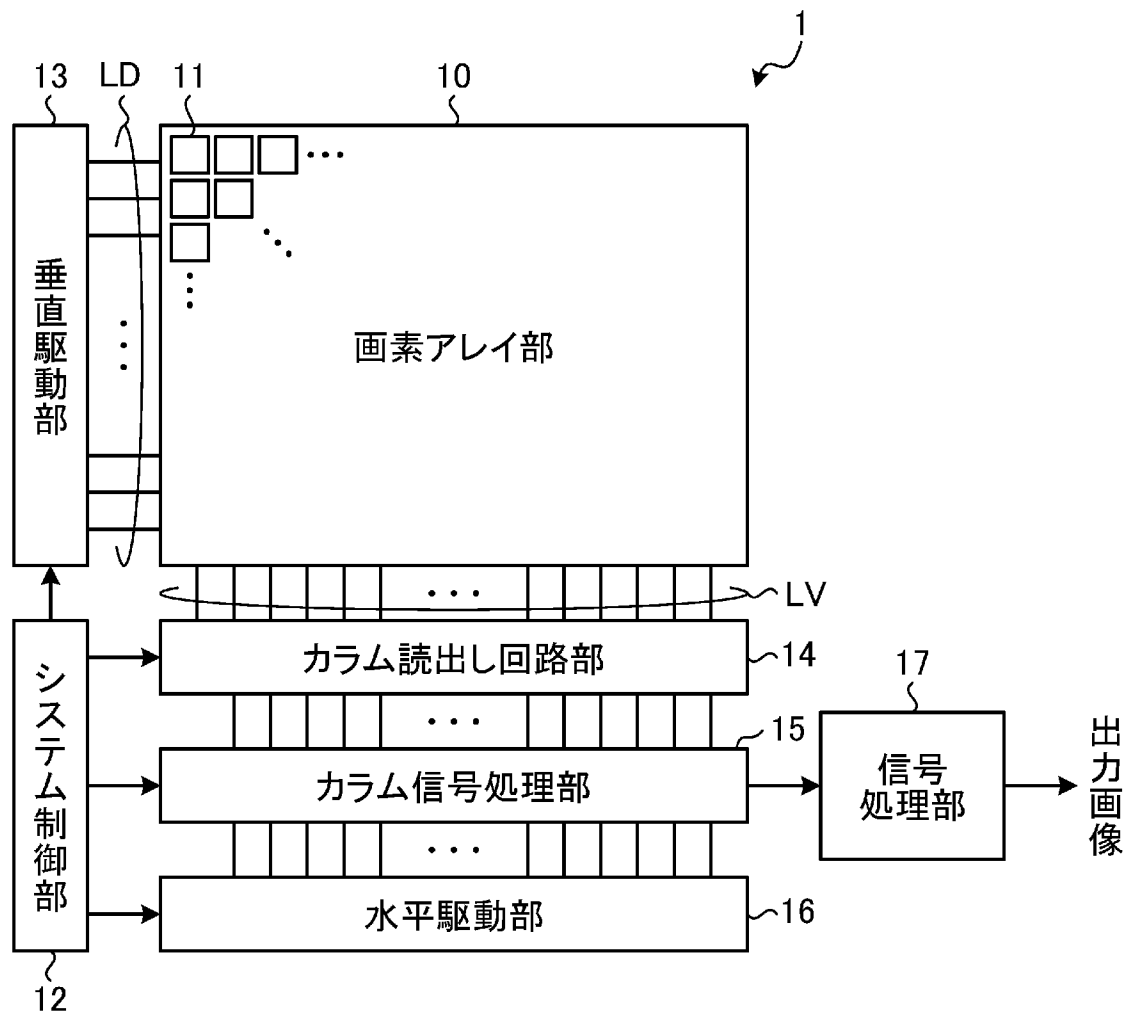
- [0201] 1 固体撮像素子
- 10 画素アレイ部
- 30 カラースプリッタ層
- 40 プリズム層
- 50 OCL
- 51、52 マイクロレンズ
- 100 電子機器
- CS1、CS1a、CS1b カラースプリッタ
- CS2、CS2a～CS2d カラースプリッタ（別のカラースプリッタの一例）
- A2 方向（所与の方向の一例）
- P プリズム部
- PD、PD1～PD9 フォトダイオード（光電変換部の一例）

請求の範囲

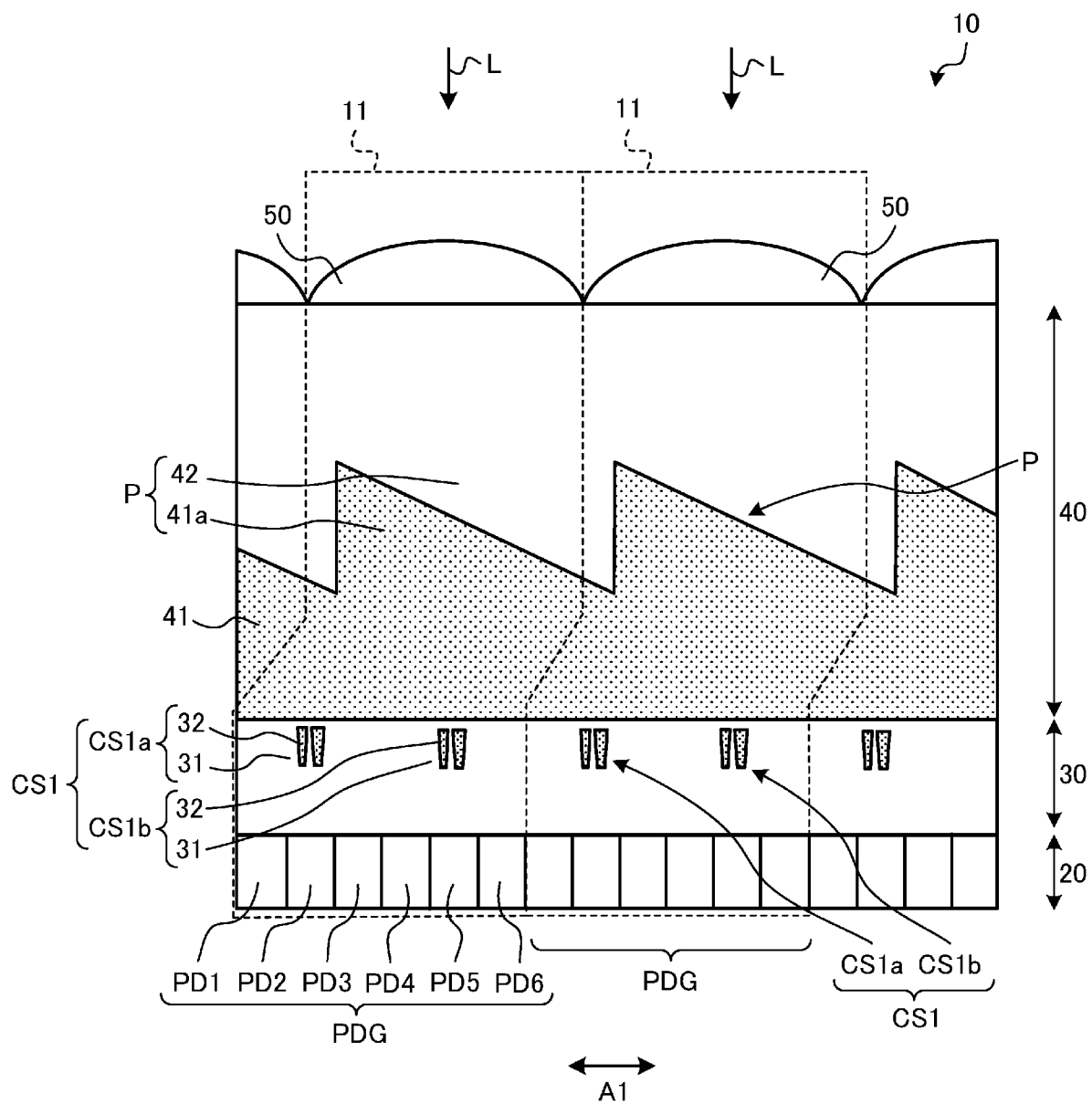
- [請求項1] 半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、
 複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、
 前記オンチップレンズと複数の前記光電変換部との間に配置されるプリズム部と、
 前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のカラスプリッタと、
 を備える固体撮像素子。
- [請求項2] 前記カラスプリッタは、メタサーフェス構造を有する
 請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項3] 前記カラスプリッタと複数の前記光電変換部との間に配置される別のカラスプリッタ、をさらに備える
 請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項4] 一部の前記光電変換部には、同じ波長域の光が入射し、
 同じ波長域の光が入射する複数の前記光電変換部は、所与の方向に沿って並んで配置される
 請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項5] 前記オンチップレンズは、前記所与の方向と同じ向きの軸方向を有するシリンダーレンズ構造を有する
 請求項4に記載の固体撮像素子。
- [請求項6] 前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のマイクロレンズをさらに備える
 請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項7] 互いに隣接する一対の前記カラスプリッタは、同じ前記光電変換部に同じ波長域の光を入射させる
 請求項1に記載の固体撮像素子。

- [請求項8] 半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、
- 複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、
- を備え、
- 1つのオンチップレンズを共有する複数の前記光電変換部は、5つ以上の異なる波長域の光をそれぞれ受光する
- 固体撮像素子。
- [請求項9] 固体撮像素子と、
- 被写体からの入射光を取り込んで前記固体撮像素子の撮像面上に結像させる光学系と、
- 前記固体撮像素子からの出力信号に対して処理を行う信号処理回路と、を備え、
- 前記固体撮像素子は、
- 半導体層内にマトリックス状に並んで配置される複数の光電変換部と、
- 複数の前記光電変換部が共有するように前記半導体層よりも光入射側に配置されるオンチップレンズと、
- 前記オンチップレンズと複数の前記光電変換部との間に配置されるプリズム部と、
- 前記プリズム部と複数の前記光電変換部との間に配置される複数のカラースプリッタと、を有する
- 電子機器。

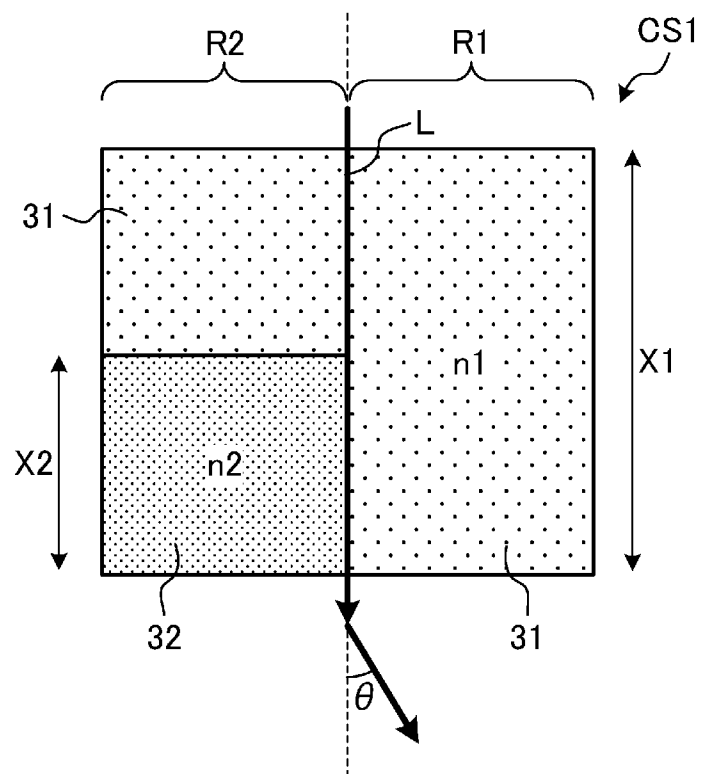
[図1]



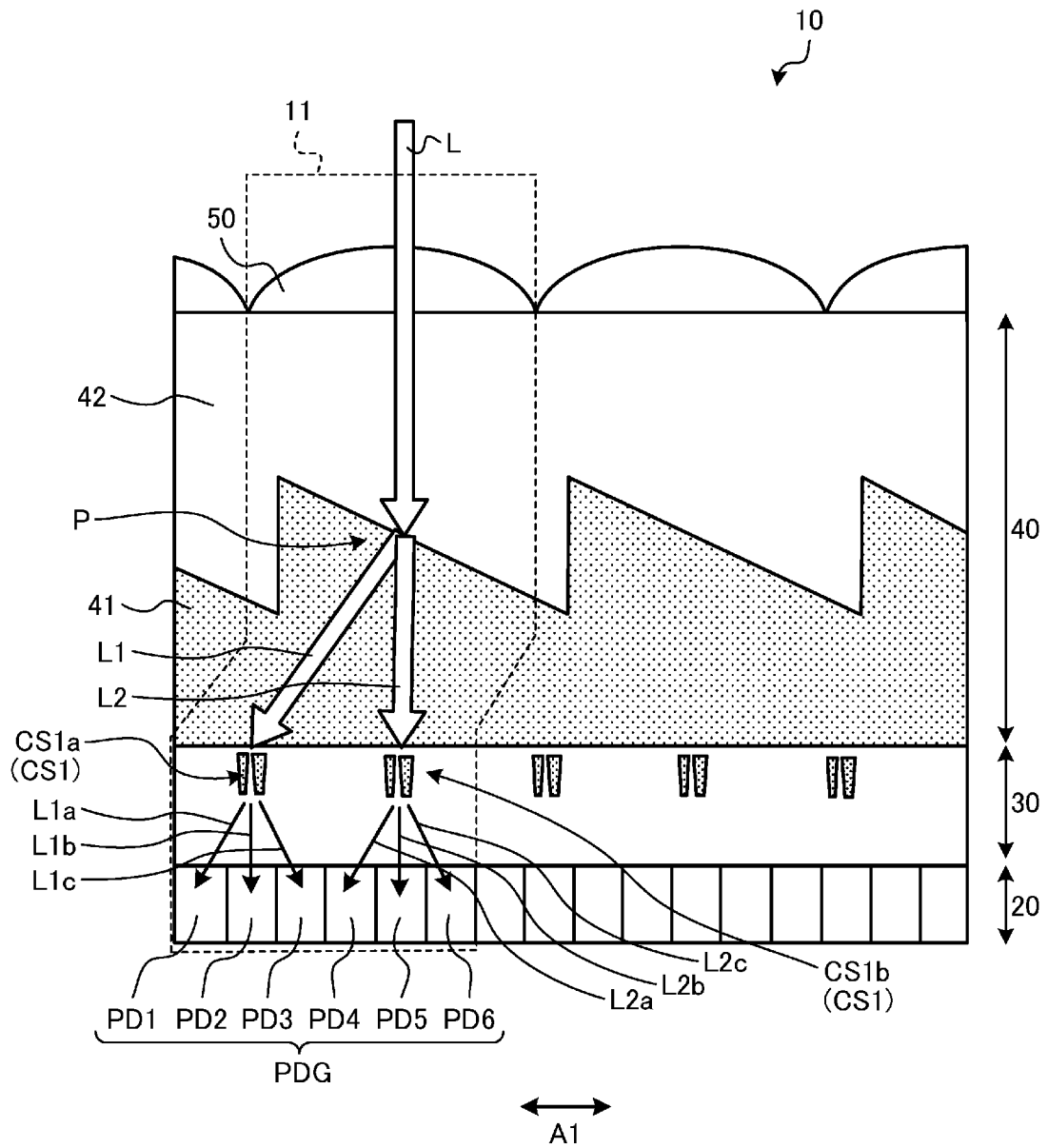
[図2]



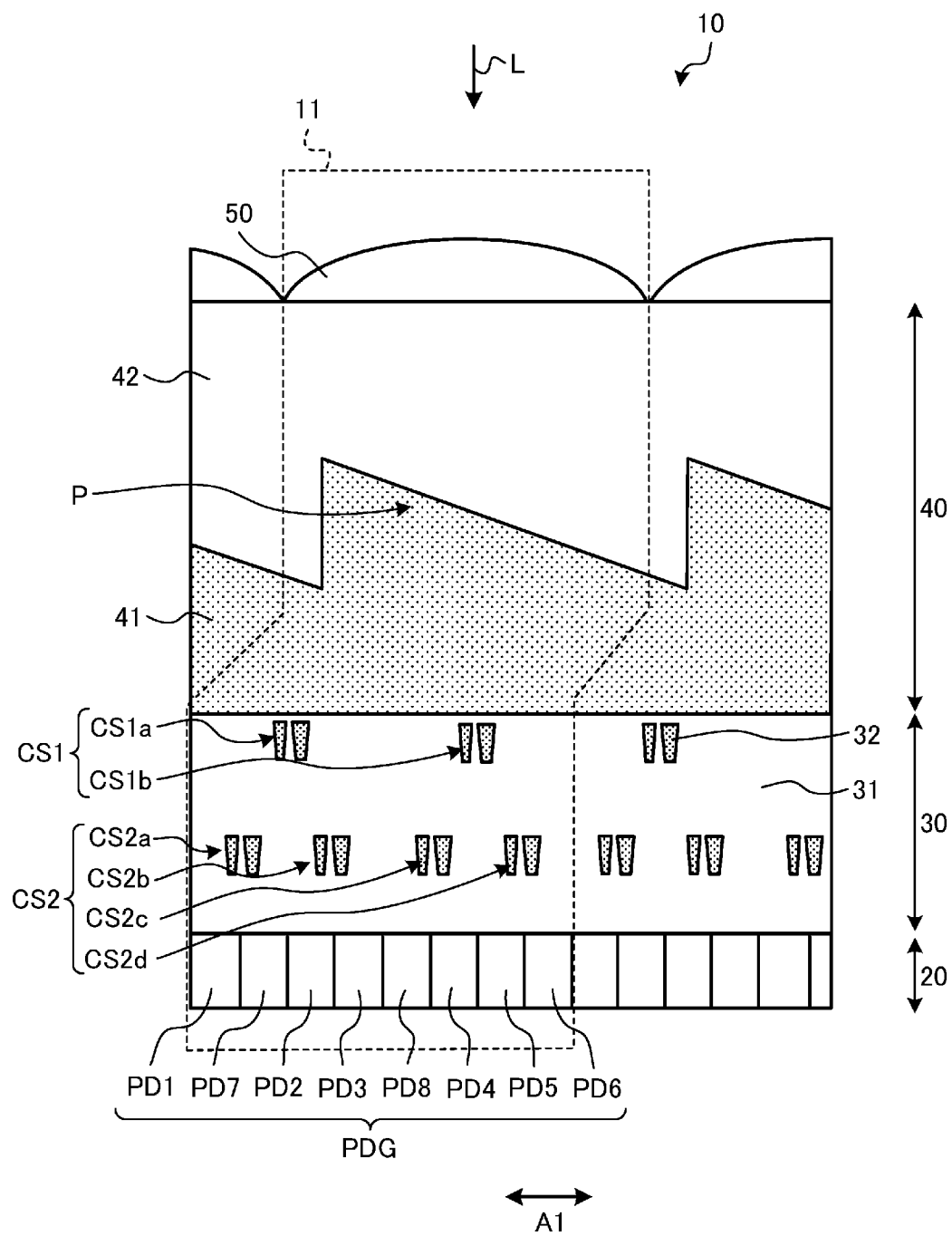
[図4]



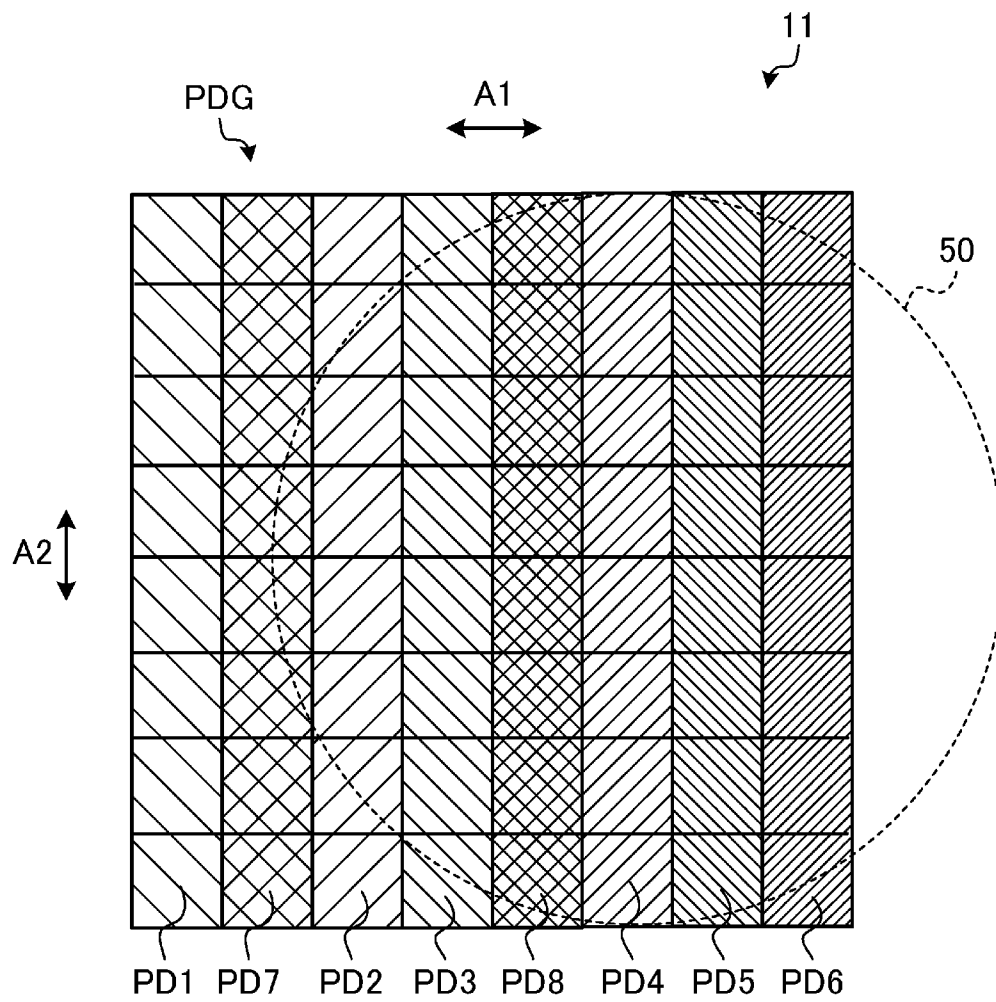
[図5]

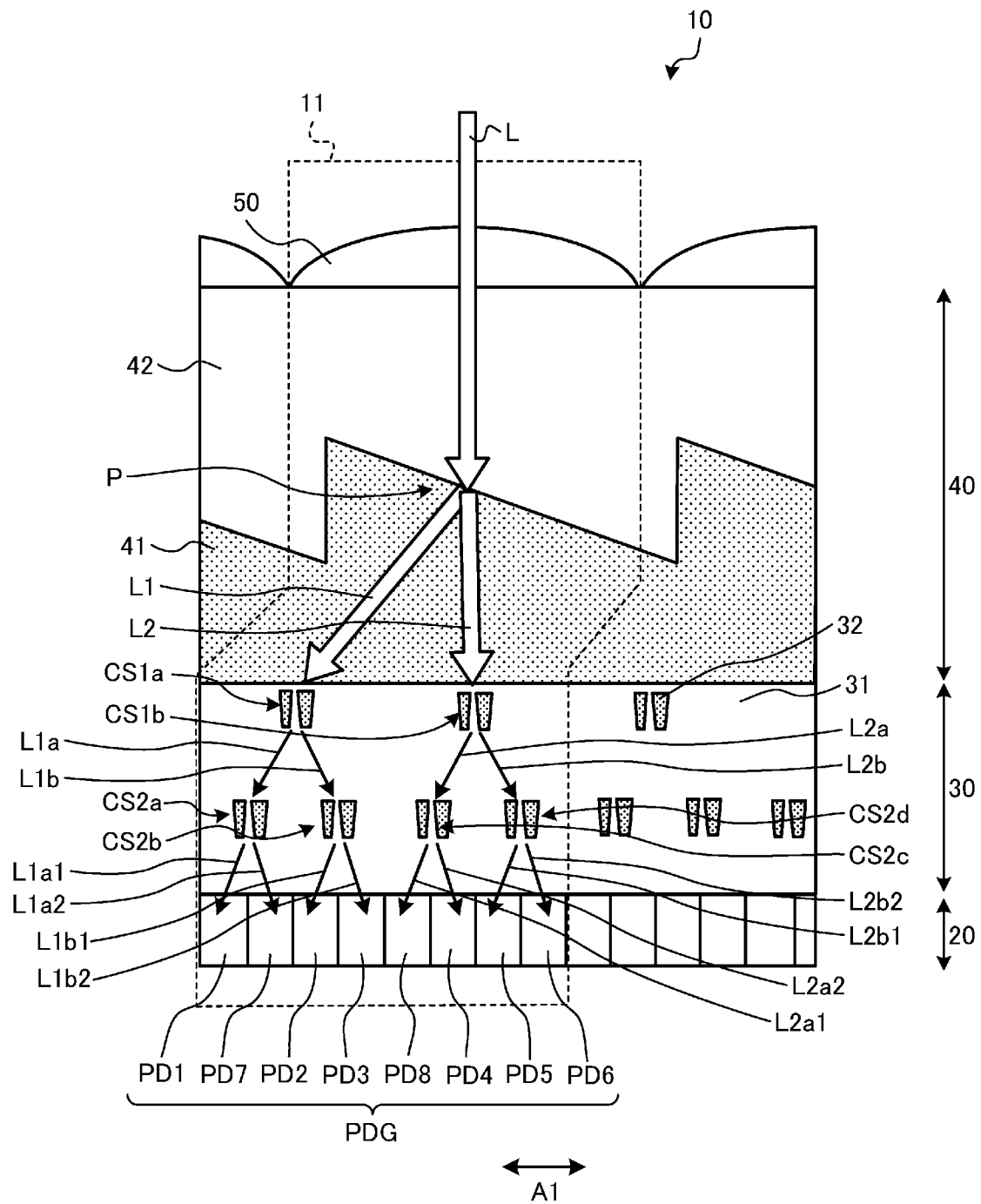


[図6]

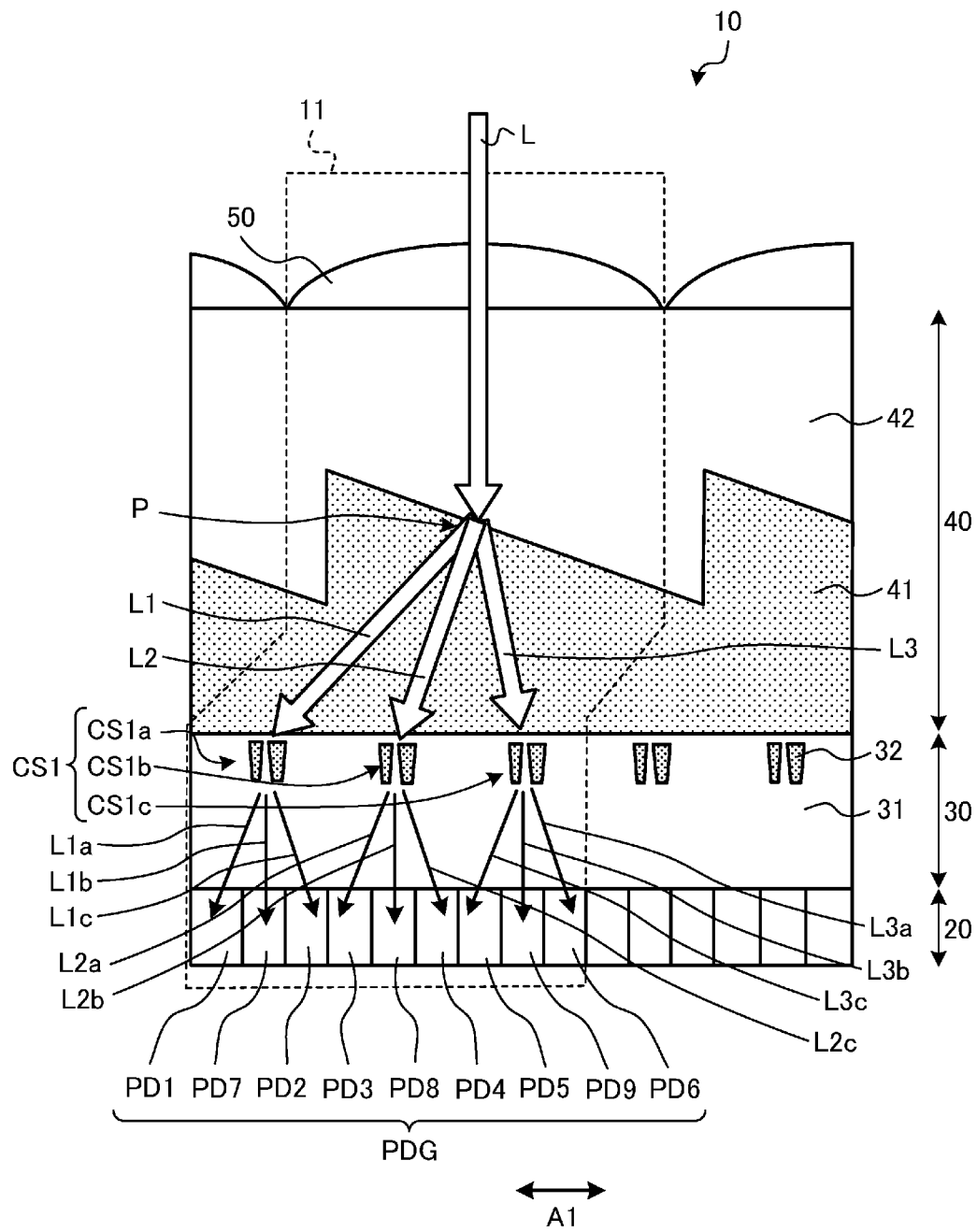


[図7]

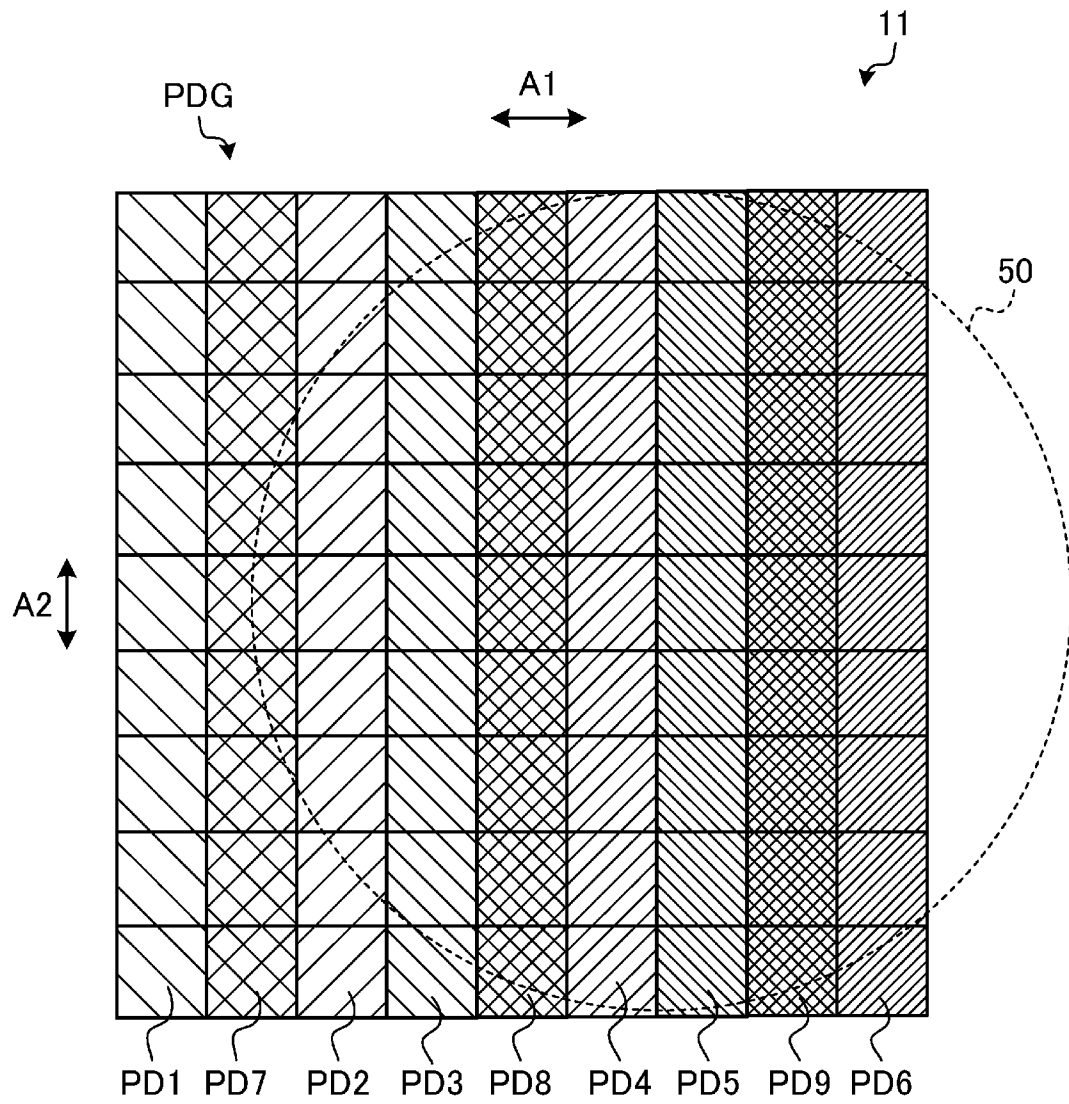




[図9]

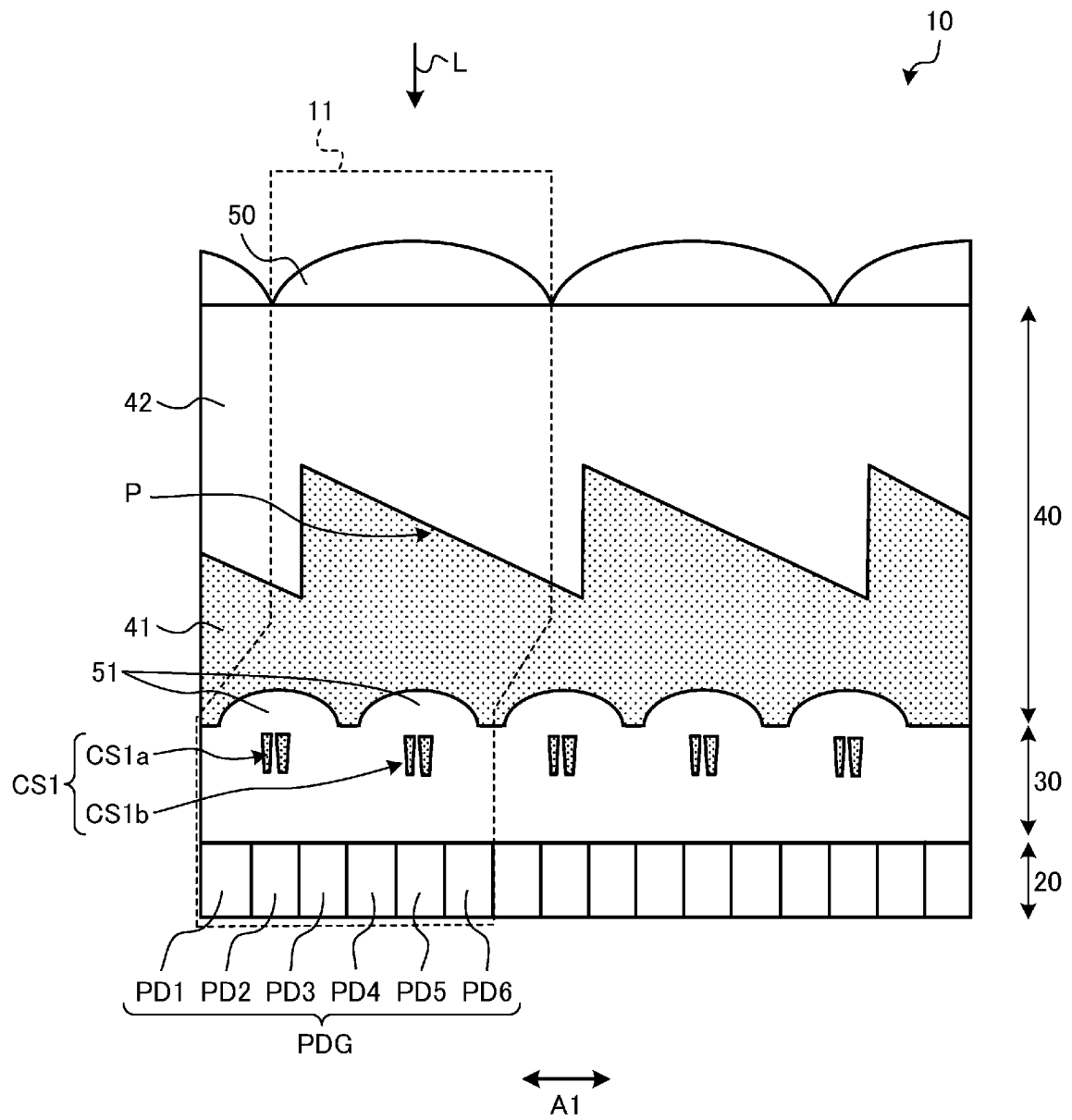


[図10]

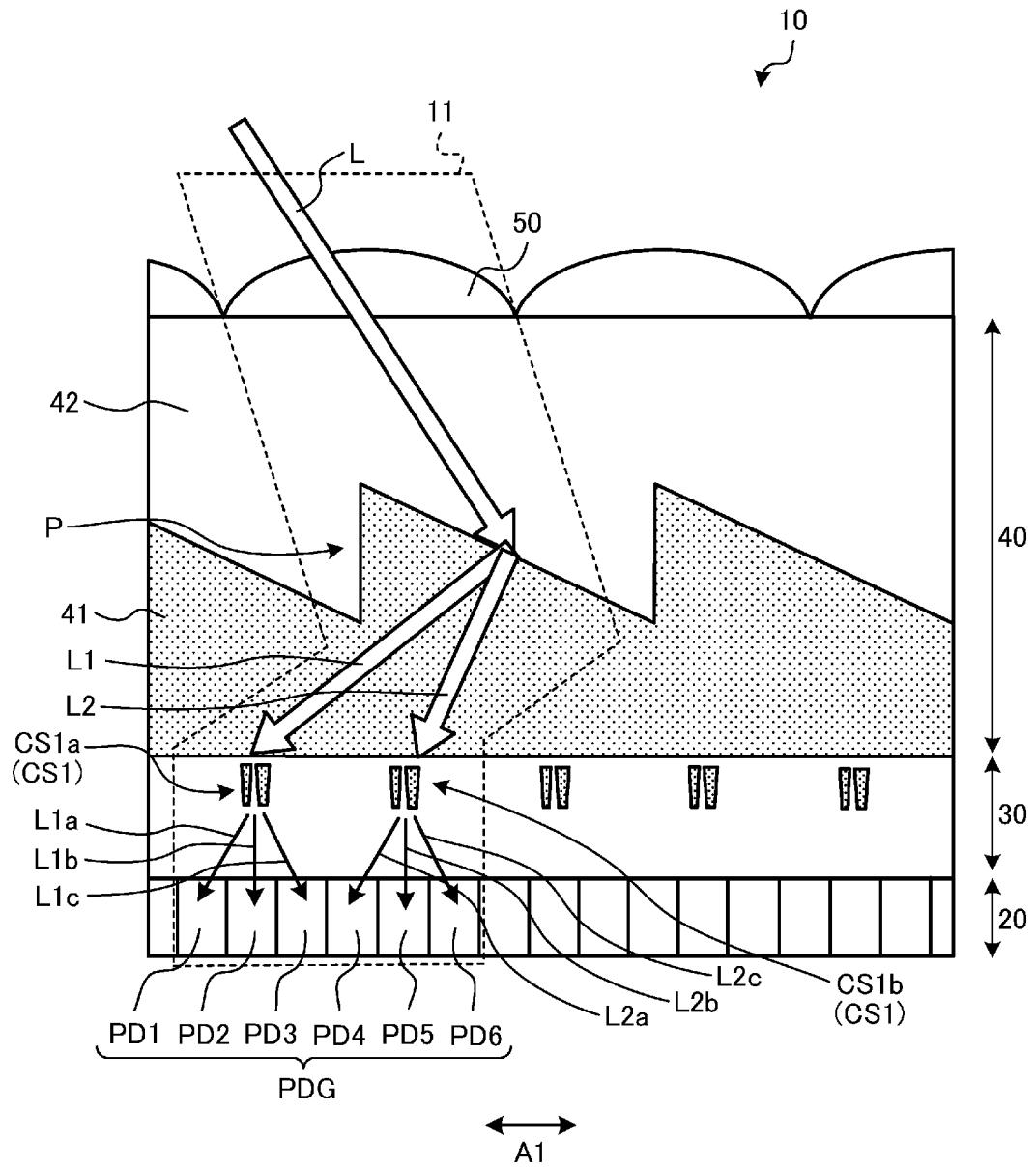


[illegible]

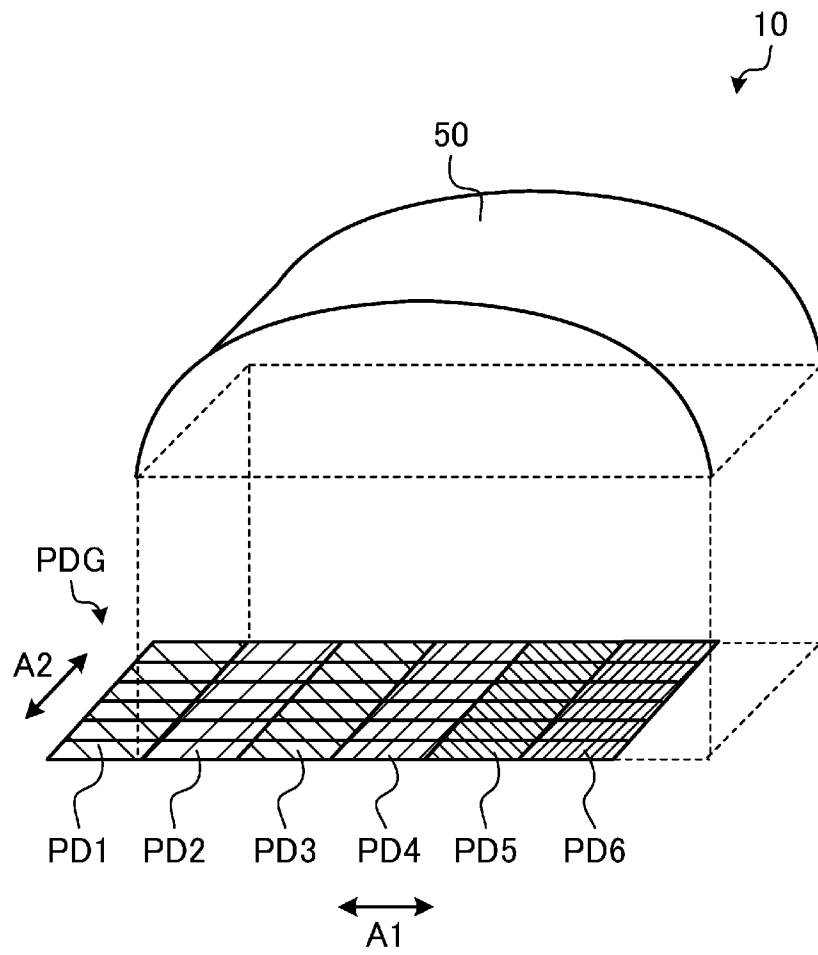
[図12]



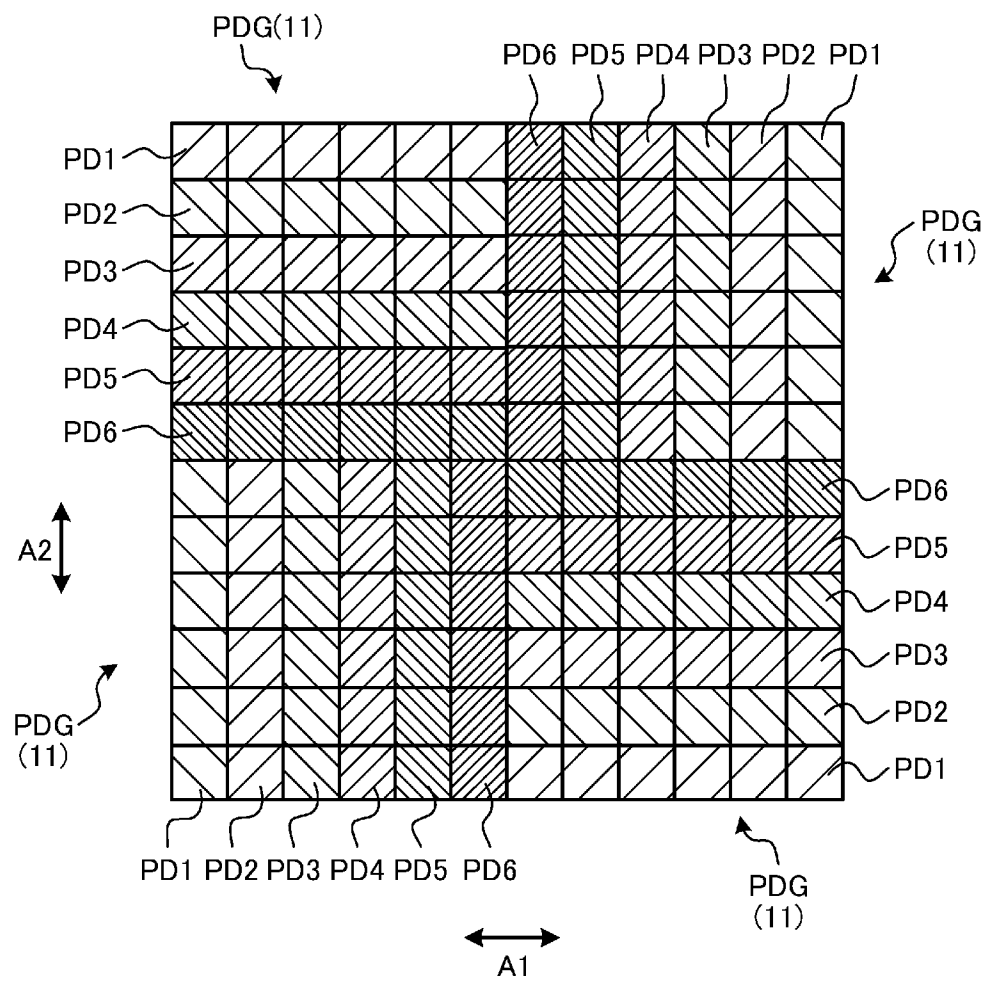
[図14]

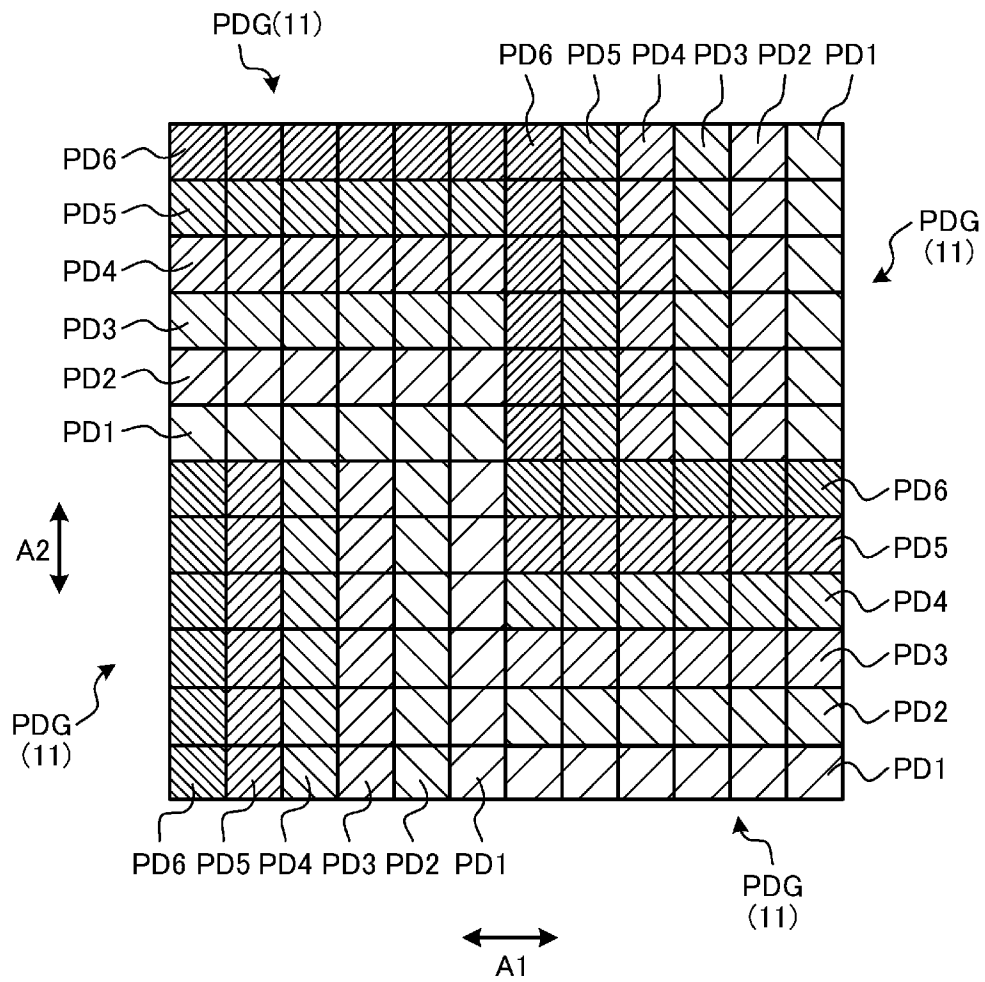


[図15]

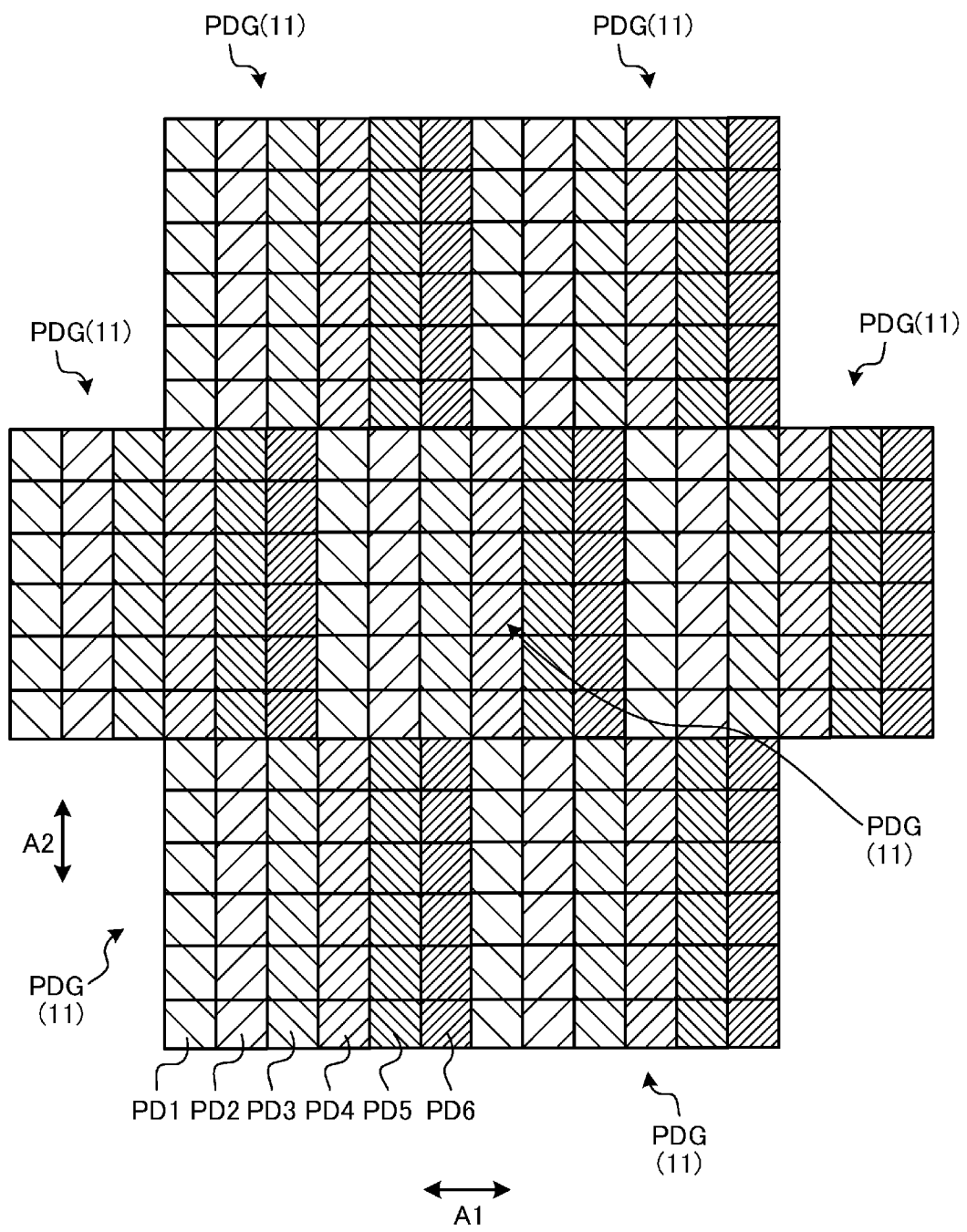


[図16]

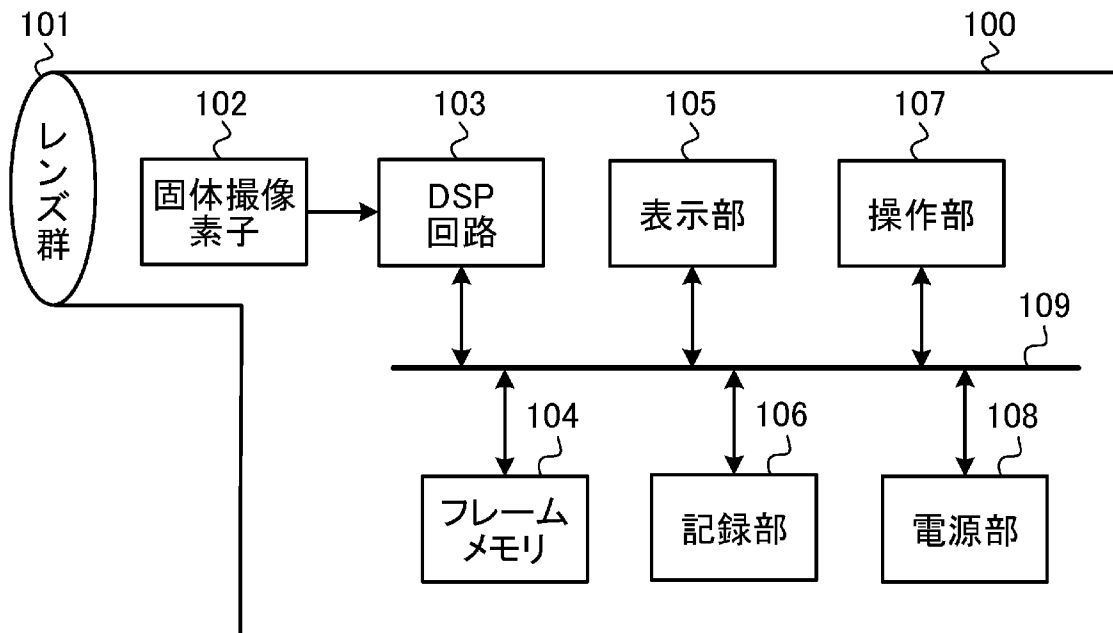




[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/146(2006.01)i; **H04N 5/359**(2011.01)i; **H04N 5/369**(2011.01)i; **H04N 9/07**(2006.01)i; **G02B 3/00**(2006.01)i
 FI: H01L27/146 D; H01L27/146 A; H04N5/369; H04N5/359; H04N9/07 A; H04N9/07 D; G02B3/00 A

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)

H01L27/146; H04N5/359; H04N5/369; H04N9/07; G02B3/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2012-156194 A (SONY CORP) 16 August 2012 (2012-08-16)	1, 2, 4-7, 9
A	paragraphs [0043]-[0058], fig. 1-5	3, 8
Y	JP 2019-184986 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 24 October 2019 (2019-10-24)	1, 2, 4-7, 9
	paragraphs [0040]-[0063], [0079]-[0086], fig. 3-7, 12	
X	JP 2001-309395 A (SONY CORP) 02 November 2001 (2001-11-02)	8
Y	paragraphs [0015]-[0035], fig. 1	5, 6
A		1-4, 7, 9
A	US 2015/0286060 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 October 2015 (2015-10-08)	1-9
	entire text, all drawings	



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

10 August 2022

Date of mailing of the international search report

23 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024403**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/0064448 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 March 2016 (2016-03-03) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2009/019818 A1 (PANASONIC CORPORATION) 12 February 2009 (2009-02-12) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/024403

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-156194	A	16 August 2012	(Family: none)	
JP	2019-184986	A	24 October 2019	EP 3683838 A1 paragraphs [0039]-[0063], [0079]-[0086], fig. 3-7, 12	
				US 2020/0266230 A1	
				WO 2019/202890 A1	
				KR 10-2020-0029572 A	
				CN 111095561 A	
JP	2001-309395	A	02 November 2001	US 2002/0005471 A1 paragraphs [0021]-[0041], fig. 1	
US	2015/0286060	A1	08 October 2015	KR 10-2015-0116347 A	
US	2016/0064448	A1	03 March 2016	KR 10-2016-0025895 A	
WO	2009/019818	A1	12 February 2009	US 2010/0176473 A1 entire text, all drawings	
				CN 101548381 A	
				KR 10-2010-0047862 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 27/146(2006.01)i; H04N 5/359(2011.01)i; H04N 5/369(2011.01)i; H04N 9/07(2006.01)i; G02B 3/00(2006.01)i FI: H01L27/146 D; H01L27/146 A; H04N5/369; H04N5/359; H04N9/07 A; H04N9/07 D; G02B3/00 A																													
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）） H01L27/146; H04N5/359; H04N5/369; H04N9/07; G02B3/00 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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022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 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																												
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																												
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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>Y</td> <td>JP 2012-156194 A (ソニー株式会社) 16.08.2012 (2012 - 08 - 16) [0043] - [0058], 図1-5</td> <td>1,2,4-7,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3,8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-184986 A (日本電信電話株式会社) 24.10.2019 (2019 - 10 - 24) [0040] - [0063], [0079] - [0086], 図3-7, 12</td> <td>1,2,4-7,9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2001-309395 A (ソニー株式会社) 02.11.2001 (2001 - 11 - 02) [0015] - [0035], 図1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5,6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-4,7,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015/0286060 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2015 (2015 - 10 - 08) 全文, 全図</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016/0064448 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03.03.2016 (2016 - 03 - 03) 全文, 全図</td> <td>1-9</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	Y	JP 2012-156194 A (ソニー株式会社) 16.08.2012 (2012 - 08 - 16) [0043] - [0058], 図1-5	1,2,4-7,9	A		3,8	Y	JP 2019-184986 A (日本電信電話株式会社) 24.10.2019 (2019 - 10 - 24) [0040] - [0063], [0079] - [0086], 図3-7, 12	1,2,4-7,9	X	JP 2001-309395 A (ソニー株式会社) 02.11.2001 (2001 - 11 - 02) [0015] - [0035], 図1	8	Y		5,6	A		1-4,7,9	A	US 2015/0286060 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2015 (2015 - 10 - 08) 全文, 全図	1-9	A	US 2016/0064448 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03.03.2016 (2016 - 03 - 03) 全文, 全図	1-9
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																											
Y	JP 2012-156194 A (ソニー株式会社) 16.08.2012 (2012 - 08 - 16) [0043] - [0058], 図1-5	1,2,4-7,9																											
A		3,8																											
Y	JP 2019-184986 A (日本電信電話株式会社) 24.10.2019 (2019 - 10 - 24) [0040] - [0063], [0079] - [0086], 図3-7, 12	1,2,4-7,9																											
X	JP 2001-309395 A (ソニー株式会社) 02.11.2001 (2001 - 11 - 02) [0015] - [0035], 図1	8																											
Y		5,6																											
A		1-4,7,9																											
A	US 2015/0286060 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08.10.2015 (2015 - 10 - 08) 全文, 全図	1-9																											
A	US 2016/0064448 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03.03.2016 (2016 - 03 - 03) 全文, 全図	1-9																											
☒ 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 10.08.2022		国際調査報告の発送日 23.08.2022																											
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） 柴山 将隆 5F 3035 電話番号 03-3581-1101 内線 3559																											

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 2009/019818 A1 (パナソニック株式会社) 12.02.2009 (2009 - 02 - 12) 全文, 全図	1-9

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/JP2022/024403

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-156194	A	16.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	2019-184986	A	24.10.2019	EP 3683838 A1	
				[0039]-[0063], [0079]-	
				[0086], Figs.3-7, 12	
				US 2020/0266230 A1	
				WO 2019/202890 A1	
				KR 10-2020-0029572 A	
				CN 111095561 A	
JP	2001-309395	A	02.11.2001	US 2002/0005471 A1	
				[0021]-[0041], Fig.1	
US	2015/0286060	A1	08.10.2015	KR 10-2015-0116347 A	
US	2016/0064448	A1	03.03.2016	KR 10-2016-0025895 A	
WO	2009/019818	A1	12.02.2009	US 2010/0176473 A1	
				全文, 全図	
				CN 101548381 A	
				KR 10-2010-0047862 A	