

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月1日(01.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/020846 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 27/146 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01) *H04N 1/028* (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/021011

(22) 国際出願日: 2017年6月6日(06.06.2017)

(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 2016-150039 2016年7月29日(29.07.2016) 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

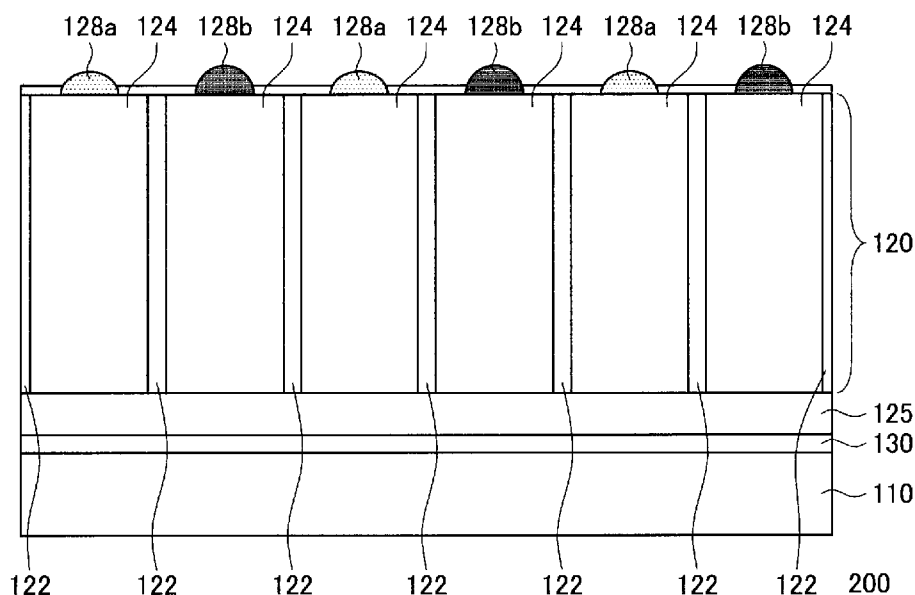
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 長濱 嘉彦(NAGAHAMA, Yoshihiko); 〒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). 引地 邦彦(HIKICHI, Kunihiko); 〒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). 山本 篤志(YAMAMOTO, Atsushi); 〒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: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



(57) **Abstract:** [Problem] To effectively use the sensing region in a light-receiving element. [Solution] An imaging device according to the present invention includes: a light shield having light-shielding walls and a plurality of light transmissive parts formed in a plurality of openings between the light-shielding walls; and a light-receiving element layer in which a plurality of light-receiving elements are arranged for performing photoelectric conversion in accordance with incidence light input through the light transmissive parts of the light shield to thereby acquire image information that passes through mutually different optical elements each provided for an adjacent light transmissive part. The configuration allows the imaging device to acquire the image information that passes through mutually different optical elements each provided for an adjacent light transmissive part, thereby effectively using the sensing region in the light-receiving element.



3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所
所 四谷オフィス 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, 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: 【課題】受光素子のセンサ領域を有効活用すること。【解決手段】本開示に係る撮像装置は、遮光壁と前記遮光壁間の複数の開口部に形成された複数の透光部を有する遮光体と、前記遮光体の前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う多数の受光素子が配列され、隣接する前記透光部毎に異なる光学素子を通過した画像情報を取得する受光素子層と、を備える。この構成により、隣接する透光部毎に異なる光学素子を通過した画像情報が取得されるため、受光素子のセンサ領域を有効活用すること。

明 細 書

発明の名称 : 撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えばイメージセンサにおけるレンズ下方のクロストーク防止する構造として、下記の特許文献1に記載された技術が公知である。特許文献1には、複数の受光部をもつ光電変換素子と、該受光部ごとに形成されたマイクロレンズとからなるイメージセンサにおいて、前記光電変換素子と前記マイクロレンズとで挟まれた領域に、前記受光部ごとに光の入射方向を制限する遮光壁が、前記光電変換素子上に一体的に形成された構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-223846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、上記特許文献に記載された技術では、隣接するマイクロレンズによって撮像される被写体領域には重複が生じる場合がある。このため、光電変換素子のセンサ面積を有効に活用できない問題が生じる。

[0005] そこで、受光素子層のセンサ領域を有効活用することが求められていた。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によれば、遮光壁と前記遮光壁間の複数の開口部に形成された複数の透光部を有する遮光体と、前記遮光体の前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う多数の受光素子が配列され、隣接する前記透光部の領域毎に異なる種類の画像情報を取得する受光素子層と、を備える、撮像装置が提供される。

発明の効果

[0007] 以上説明したように本開示によれば、受光素子のセンサ領域を有効活用することが求められていた。

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の一実施形態に係る撮像装置の前提となる構成を示す概略断面図である。

[図2]図1の上方から撮像装置を見た状態を示す模式図である。

[図3]マイクロレンズの配置を示す模式図である。

[図4]上辺遮光層の開口部（円形部分）の配置を示す模式図である。

[図5]下辺遮光層の開口部（矩形部分）の配置を示す模式図である。

[図6]本開示の一実施形態に係る撮像装置の構成を示す概略断面図である。

[図7]本開示の一実施形態に係る撮像装置の構成を示す概略断面図である。

[図8]図6及び図7の上方から撮像装置を見た状態を示す模式図である。

[図9]上辺遮光層の開口部（円形部分）の配置を示す模式図である。

[図10]下辺遮光層の開口部（矩形部分）の配置を示す模式図である。

[図11]図1の構成に対して、遮光体の開口部（透光部）の配置間隔を単純に狭くした例を示す概略断面図である。

[図12]図6に示す本実施形態の構成において、それぞれのマイクロレンズで別の画像が取得される様子を示す模式図である。

[図13]光学倍率の異なるマイクロレンズを交互に配置した例を示す概略断面図である。

[図14]マイクロレンズの下部に異なる偏光子を追加した例を示す模式図である。

[図15]マイクロレンズの下部に異なる偏光子を追加した例を示す模式図である。

[図16]マイクロレンズの下に波長選択フィルタを設けた例を示す概略断面図である。

[図17]下辺遮光層と同じ深さ位置に波長選択フィルタを設けた例を示す概略断面図である。

[図18]受光素子層の上に波長選択フィルタを設けた例を示す概略断面図である。

[図19]波長選択フィルタの具体的な特性を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0010] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 前提となる構成例
2. 本開示に係る撮像装置の構成例

[0011] 1. 前提となる構成例

図1は、本開示の一実施形態に係る撮像装置の前提となる構成を示す概略断面図である。この撮像装置100は、後述する本実施形態に係る撮像装置200と同様、例えば指紋などの生体情報を撮像するために用いられる。撮像装置100は、受光素子層110、遮光体120、薄膜接合樹脂層130、下辺遮光層125、上辺遮光層126、カバーガラス127を有して構成されている。

[0012] 撮像装置100は、受光素子層110と遮光体120が薄膜接合樹脂層130により接合されて形成される。受光素子層110と遮光体120を薄膜接合樹脂層130により隙間なく接合することにより、その隙間に起こり得た結露を防止することができ、得られる画像の劣化を抑止することができる。

[0013] 受光素子層110は、縦横に配置された多数の受光素子から成る。薄膜接

合樹脂層 130 は、透明材から成り、受光素子層 110 と遮光体 120 を隙間なく接合するために配置される。

[0014] 遮光体 120 は、Si などの遮光材から成る遮光壁 122 と、ガラスまたは樹脂などの透明材から成る透光部 124 から構成される。遮光壁 122 は、遮光材に対してリソグラフィとドライエッチングなどの加工によって貫通孔を開口することにより形成される。透光部 124 は、遮光壁 122 の間（すなわち、貫通孔）に透明材が充填されることにより形成される。

[0015] すなわち、遮光体 120 は、遮光壁 122 によって囲まれている開口部が透光部 124 とされ、上辺側（光の入射面側）から入射される光を下辺側（受光素子側）に透過させるように形成されている。

[0016] 遮光体 120 の下辺側には、BLK CF（黒色カラーフィルタ）やTi, W などの遮光材から成り、遮光体 120 の各開口部（遮光壁 122 によって囲まれている透光部 124）よりも狭い矩形の開口部を有する下辺遮光層 125 が形成されている。

[0017] 一方、遮光体 120 の上辺側には、BLK CF や Ti, W などの遮光材から成り、遮光体 120 の各開口部（遮光壁 122 によって囲まれている透光部 124）よりも狭い円形の開口部を有する上辺遮光層 126 が形成されている。上辺遮光層 126 の円形の開口部には、マイクロレンズ 128 が形成されている。また、マイクロレンズ 128 よりも被写体側にはカバーガラス 127 が配置されている。

[0018] 被写体からの光は、マイクロレンズ 128、上辺遮光層 126、透光部 124、下辺遮光層 125 を通過し、最終的に図 5 に示す下辺遮光層 125 の開口に対応する矩形（正方形）の光として受光素子層 110 に入射する。

[0019] 生体情報として例えば指紋の情報を取得する際には、ユーザの指がカバーガラス 127 の上に置かれ、横から LED 等により照明を当てる。これにより、光が指の中で散乱し、この内部散乱光を撮像装置 100 に入射させて撮像することで、指紋、静脈などの情報を取得することができる。

[0020] 図 2 は、図 1 の上方から撮像装置 100 を見た状態を示す模式図である。

図2では、上辺遮光層126の図示は省略している。また、図3～図5は、図2の上方から撮像装置200を見た場合のマイクロレンズ128、上辺遮光層126、下辺遮光層125を示す模式図である。ここで、図3は、マイクロレンズ128の配置を示しており、図4は、上辺遮光層126の開口部（円形部分）の配置を示しており、図5は下辺遮光層125の開口部（矩形部分）の配置を示している。

[0021] 図1～図5に示した構成において、受光素子層110の光電変換領域（画素領域）のうち遮光体120の各開口部下に配置される部分は光電変換に寄与して有効に活用される。一方、遮光体120の非開口部下に配置される受光素子層100の領域は、入射光が遮蔽されるため光電変換に寄与しない無効領域となる。このため、受光素子層110の画素領域の面積に対する光電変換に寄与する面積の比率をセンサ面積効率とすると、図1～図5に示す構成例では、センサ面積効率が低くなる。このため、撮像装置100として所望の性能・機能を得るためにはセンサ面積を拡げる必要があり、コストアップ要因となる。

[0022] 2. 本開示に係る撮像装置の構成例

本実施形態では、図1～図5に示す構成では遮光体120の非開口部となっている部分にも遮光体120の開口部を設け、センサ面積効率を向上させる。図6及び図7は、本開示の一実施形態に係る撮像装置200の構成を示す概略断面図である。また、図8は、図6及び図7の上方から撮像装置100を見た状態を示す模式図である。図8では、上辺遮光層126の図示は省略している。また、図9、図10は、図6及び図7の上方から撮像装置200を見た場合の上辺遮光層126、下辺遮光層125を示す模式図である。ここで、図8は、マイクロレンズ128及び透光部124の配置を示しており、図9は、上辺遮光層126の開口部（円形部分）の配置を示しており、図10は下辺遮光層125の開口部（矩形部分）の配置を示している。

[0023] また、図6は、図8に示す一点鎖線I-I'に沿った断面を示しており、図7は、図8に示す一点鎖線II-II'に沿った断面を示している。

[0024] 図6～図10に示すように、本実施形態に係る撮像装置200では、図1～図5の構成では遮光体120の開口部（透光部124）が設けられていない領域にも遮光体120の開口部（透光部124）を設けている。ここで、図8～図10は、図2～図5と同じ面積の領域を示している。図2と図8を比較すると明らかなように、図2ではマイクロレンズ128及び透光部124が9個設けられているのに対し、図8では、図2と同じ面積にマイクロレンズ128及び透光部124が36個設けられている。図1～図5の構成における遮光体開口部と非開口部の比（長さ方向）が1：1であれば、本実施形態の構造のセンサ面積効率は最大4倍近くまで高めることができ、図1～図5の構成で同じ機能を実現する場合に比べ、コストを1／4近くに抑制することができる。なお、図2においてマイクロレンズ128及び透光部124の数を更に増やすことで、センサ面積効率を更に高めることが可能である。また、センサ面積効率が4倍程度まで上昇すれば、同じ情報量を取得するためには、受光素子層110の面積を1／4程度まで縮小できるため、製造コストを大幅に低減することも可能である。

[0025] 図6～図10に示す本実施形態の撮像装置200では、異なる機能を持つレンズ等の光学素子を交互に配置し、それぞれ異なる画像情報を取得する構造としている。具体的には、図6～図8に示すように、緑波長用のマイクロレンズ128a、赤波長用のマイクロレンズ128b、青波長用のマイクロレンズ128c、及びピンホール129が交互に配置される。このように、本実施形態では、波長ごとに形状や材質等を最適化したマイクロレンズ128a、128b、128cと、モノクロ用のピンホール129を交互に配置する。これにより、物体側の撮像領域は変わらないが、レンズ前方のクロストークの影響なく得られる情報量を飛躍的（この図の列だけで2倍）に増やすことができる。

[0026] 生体情報を取得する際には、測定対象に応じて照射する光の波長を変えることが望ましい。例えば、指紋や脈拍を測定する場合には、緑波長（570nm程度）を用いる。また、透明度、脈拍、メラニン測定する場合には、

赤波長（660nm程度）を用いる。また、皮下脂肪厚、静脈、メラニンを測定する場合には、近赤外波長（940）を用いる。光は波長に応じて屈折の度合いが変わるため、波長に応じてマイクロレンズ128a, 128b, 128cのレンズ形状を最適化することで、それぞれの波長に合った設計のマイクロレンズ128a, 128b, 128cを介して入射光を取得することができる。そして、光の波長に応じたマイクロレンズ128a, 128b, 128cを用いることで、被写体から得られる情報量を大幅に増大することが可能である。また、ピンホール129を介して光を入射させることで、被写体の輝度情報を直接取得することが可能となる。

[0027] 図11は、図1の構成に対して、遮光体120の開口部（透光部124）の配置間隔、すなわち、マイクロレンズ128の配置間隔を単純に狭くした例を示す概略断面図である。図11に示すように、単純に遮光体120の開口部（透光部124）の配置間隔を狭くした場合、受光素子層110の画素領域を有効に活用できるように見えるが、実際には物体側の撮像領域は変わらないため、受光素子層110で得られる情報量に大きな変化はない。図11に示す領域Aでは、隣接するマイクロレンズ128の撮像領域が重なるため、同じ情報を余分に取得することになり、透光部124の配置間隔を狭くしても情報量を増やすことはできない。むしろ、図11に示す構成では、各開口部への入射光にはレンズ前方（上方）のクロストークが生じ、得られた情報の信号処理に大きな負荷がかかるため、コストアップ要因となる。

[0028] 従って、図1～図5に示した構成例のように、遮光体120の開口部（透光部124）は、隣接するマイクロレンズ128の撮像領域が重ならないように、所定の間隔を空けて配置される。このため、遮光体120の開口部が設けられていない領域では、下層の受光素子層100が利用されないため、センサ面積効率が低下してしまう。

[0029] 一方、本実施形態では、図1～図5に示した構成例で既に設けられている透光部124の周囲に新たな透光部124を設け、各透光部124に異なる機能を持たせることで、各透光部124に対応する受光素子層110の各領

域が異なる画像データを取得する。従って、図1～図5の構成例では使用されていなかった受光素子層110の領域を有効活用することができ、センサ面積効率を大幅に向上することが可能である。

[0030] 図12は、図6に示す本実施形態の構成において、マイクロレンズ128aとマイクロレンズ128bのそれぞれで別の画像が取得される様子を示す模式図である。図12に示すように、緑波長用のマイクロレンズ128aと赤波長用のマイクロレンズ128bとを交互に配置することで、マイクロレンズ128aとマイクロレンズ128bのそれぞれで別の画像を取得することができる。これにより、得られる情報が増えると共に、受光素子層110の画素領域を有効に活用することが可能となる。

[0031] 図13は、光学倍率の異なるマイクロレンズ128d, 128eを交互に配置した例を示す概略断面図である。光学倍率の異なるマイクロレンズ128d, 128eは、平面的には千鳥状に配置される。図13に示す構成によれば、異なる被写体距離（ピント位置）の被写体に対し、同じ撮像領域と解像度を持つ画像を取得することができる。図13に示す構成例は、物体距離（深さ）方向が異なる複数の画像情報の取得に有用である。例えば指の生体情報を取得する場合、指紋や汗腺は皮膚の表面にある一方、静脈は皮膚の表面から数mm程度深い位置にある。図13に示す構成例によれば、これらの深さの異なる生体情報を同時に取得することが可能である。一方、図1～図5に示す構成例では、光学倍率が等しいマイクロレンズ128を複数設けているため、例えば指の指紋にピントを合わせた場合は、静脈は合焦位置から外れるため、静脈の情報を取得することはできない。このように、本実施形態によれば、各透光部124のマイクロレンズ128d, 128eの光学倍率を異ならせることで、各透光部124に対応する受光素子層110の各領域が異なる画像データを取得することができ、センサ面積効率を大幅に向上することが可能である。

[0032] 以上説明した例では、マイクロレンズ128の特性を変えることで各透光部124に対応する受光素子層110の各領域が異なる画像データを取得す

るようにした。一方、マイクロレンズ128と受光素子層110の間に素子
を設けることで、各透光部124に対応する受光素子層110の各領域が異
なる画像データを取得するようにしても良い。

[0033] 図14及び図15は、マイクロレンズ128の下部に異なる偏光子132
a, 132bを追加し、偏光子132a, 132bを交互に配置した例を示
す模式図である。図15は、図14の上方から見た状態を示す模式図であっ
て、偏光子132a, 132bの配置を示す模式図である。図14は、図1
5に示す一点鎖線111-111'に沿った断面に対応している。

[0034] 図15に示すように、一点鎖線111-111'に沿った行と、その2行
上、2行下の行では、水平方向の偏光子132aと垂直方向の偏光子132
bとが交互に配置されている。偏光子132a, 132bは、各透光部12
4に対応する位置に配置される。また、一点鎖線111-111'に沿った
行と、その1行上、1行下の行では、 $\lambda/4$ 板134と偏光子を有していな
い開口部136が交互に配置されている。 $\lambda/4$ 板134と開口部136も
、各透光部124に対応する位置に配置される。 $\lambda/4$ 板134（四分の一
波長板）は、偏光子の一種であり、入射光が直線偏光だった場合は円偏光（
楕円偏光）に変換し、また逆に入射光が円偏光（楕円偏光）だった場合は直
線偏光に変換する機能を有している。

[0035] 従って、偏光子132a, 偏光子132b、 $\lambda/4$ 板134が設けられた
領域では、偏光子132a, 偏光子132b、 $\lambda/4$ 板134に応じた偏光
を受光素子層110が取得することができる。従って、図15に示す構成に
おいても、隣接する各透光部124で異なる機能を持たせることができる。

[0036] また、図16～図18は、各透光部124に対応して波長選択フィルタ1
40を設けた構成例を示す概略断面図である。波長選択フィルタ140は、
一例として、顔料もしくは染料の少なくとも一つを含む有機材料、もしくは
、無機膜の積層から構成される。ここで、図16は、マイクロレンズ128
の下に波長選択フィルタを設けた例を示す概略断面図である。また、図17
は、下辺遮光層125と同じ深さ位置に波長選択フィルタ140を設けた例

を示す概略断面図である。また、図18は、受光素子層110の上に波長選択フィルタを設けた例を示す概略断面図である。図16～図18に示すように、一部のマイクロレンズ128に、少なくとも1つの波長選択フィルタ140を設けることにより、複数のマイクロレンズ128から複数の波長データを同時に取得できる。

[0037] 図19は、波長選択フィルタ140の具体的な特性を示す模式図である。波長選択フィルタは、複数のフィルタ特性a～mを組み合わせて構成することができる。図18に示す波長選択フィルタ140の各特性(1)～(7)は、波長と出力との関係を示している。各特性(1)～(7)において、aの特性は、波長選択フィルタ140を用いない場合の、波長と出力の関係を示している。また、フィルタ特性b～mのそれぞれでは、波長と出力の関係が異なっている。フィルタ特性a～mを組み合わせることで、波長選択フィルタの各特性(1)～(7)を得ることができる。例えば、特性(3)では、フィルタ特性bとフィルタ特性cを組み合わせることで、領域Aと領域Cに相当する波長のみを透過させる波長選択フィルタ140を構成している。また、特性(4)、特性(5)では、フィルタ特性d～f、特性g～iの組み合わせを適宜変更することで、短波長側から長波長側の領域A～Dを通過又は遮断する任意の波長選択フィルタ140を構成することができる。このように、特性の異なる波長選択フィルタ140をマイクロレンズ128が配置された各透光部124に配置することで、隣接する各透光部124で異なる機能を持たせることができる。

[0038] 以上のように、本実施形態では、隣接する透光部124毎に異なる光学素子を通過した画像情報が、受光素子層110において取得される。ここで、上述したマイクロレンズ128a～128f、ピンホール129、偏光子132a、132b、波長選択フィルタ140が光学素子に相当する。

[0039] これにより、本実施形態によれば、受光素子層110の各透光部124に対応する領域からより多くの情報を得ることができる。そして、マイクロレンズ128の下方にクロストーク防止のために配置する遮光体120の非開

口部を極力削減することにより、センサ面積効率を大幅に向上させることが可能となる。また、異なる機能を持つレンズ等の光学部品を隣接する透光部124毎に交互に配置し、それぞれ異なる画像情報を取得する構造とすることで、レンズ前方のクロストークの影響なく得られる情報量を飛躍的に増やすことが可能となる。

[0040] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0041] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0042] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 遮光壁と前記遮光壁間の複数の開口部に形成された複数の透光部を有する遮光体と、

前記遮光体の前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う多数の受光素子が配列され、隣接する前記透光部毎に異なる光学素子を通じた画像情報を取得する受光素子層と、

を備える、撮像装置。

(2) 前記光学素子は、前記遮光体の光の入射面側に前記透光部毎に設けられているマイクロレンズであり、

前記受光素子層は、前記マイクロレンズにより集光されて前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う前記受光素子を備える、前記(1)に記載の撮像装置。

(3) 隣接する前記透光部に対応する前記マイクロレンズは、入射光の波

長に応じた異なる形状を有する、前記（２）に記載の撮像装置。

（４） 隣接する前記透光部に対応する前記マイクロレンズは、被写体距離に応じた異なる光学倍率を有する、前記（２）に記載の撮像装置。

（５） 隣接する前記透光部において、１の前記透光部には前記マイクロレンズの代わりに前記光学素子としてピンホールが設けられる、前記（２）に記載の撮像装置。

（６） 前記光学素子は、隣接する前記透光部に設けられ、隣接する前記透光部毎に入射光の波長が異なるように波長を変換する波長変換フィルタである、前記（１）に記載の撮像装置。

（７） 前記遮光体の光の入射面側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第１の遮光層を備え、

前記波長変換フィルタは、前記第１の遮光層の近傍に設けられた、前記（６）に記載の撮像装置。

（８） 前記遮光体の受光素子層側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第２の遮光層を備え、

前記波長変換フィルタは、前記第２の遮光層の近傍に設けられた、前記（６）に記載の撮像装置。

（９） 前記波長変換フィルタは、前記受光素子層の表面に設けられた、前記（６）に記載の撮像装置。

（１０） 前記光学素子は、隣接する前記透光部に設けられ、隣接する前記透光部毎に入射光の偏光方向が異なるように偏光方向を制御する偏光子である、前記（１）に記載の撮像装置。

（１１） 前記遮光体の光の入射面側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第１の遮光層を備え、

前記偏光子は、前記第１の遮光層の近傍に設けられた、前記（１０）に記載の撮像装置。

符号の説明

[0043] １１０ 受光素子層

- 1 2 0 遮光体
- 1 2 2 遮光壁
- 1 2 8, 1 2 8 a ~ 1 2 8 e マイクロレンズ
- 1 2 9 ピンホール
- 1 3 2 a, 1 3 2 b 偏光子
- 1 4 0 波長選択フィルタ
- 2 0 0 撮像装置

請求の範囲

- [請求項1] 遮光壁と前記遮光壁間の複数の開口部に形成された複数の透光部を有する遮光体と、
- 前記遮光体の前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う多数の受光素子が配列され、隣接する前記透光部毎に異なる光学素子を通過した画像情報を取得する受光素子層と、
- を備える、撮像装置。
- [請求項2] 前記光学素子は、前記遮光体の光の入射面側に前記透光部毎に設けられているマイクロレンズであり、
- 前記受光素子層は、前記マイクロレンズにより集光されて前記透光部を介して入力された入射光に応じて光電変換を行う前記受光素子を備える、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 隣接する前記透光部に対応する前記マイクロレンズは、入射光の波長に応じた異なる形状を有する、請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 隣接する前記透光部に対応する前記マイクロレンズは、被写体距離に応じた異なる光学倍率を有する、請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項5] 隣接する前記透光部において、1の前記透光部には前記マイクロレンズの代わりに前記光学素子としてピンホールが設けられる、請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記光学素子は、隣接する前記透光部に設けられ、隣接する前記透光部毎に入射光の波長が異なるように波長を変換する波長変換フィルタである、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記遮光体の光の入射面側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第1の遮光層を備え、
- 前記波長変換フィルタは、前記第1の遮光層の近傍に設けられた、請求項6に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記遮光体の受光素子層側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第2の遮光層を備え、

前記波長変換フィルタは、前記第2の遮光層の近傍に設けられた、請求項6に記載の撮像装置。

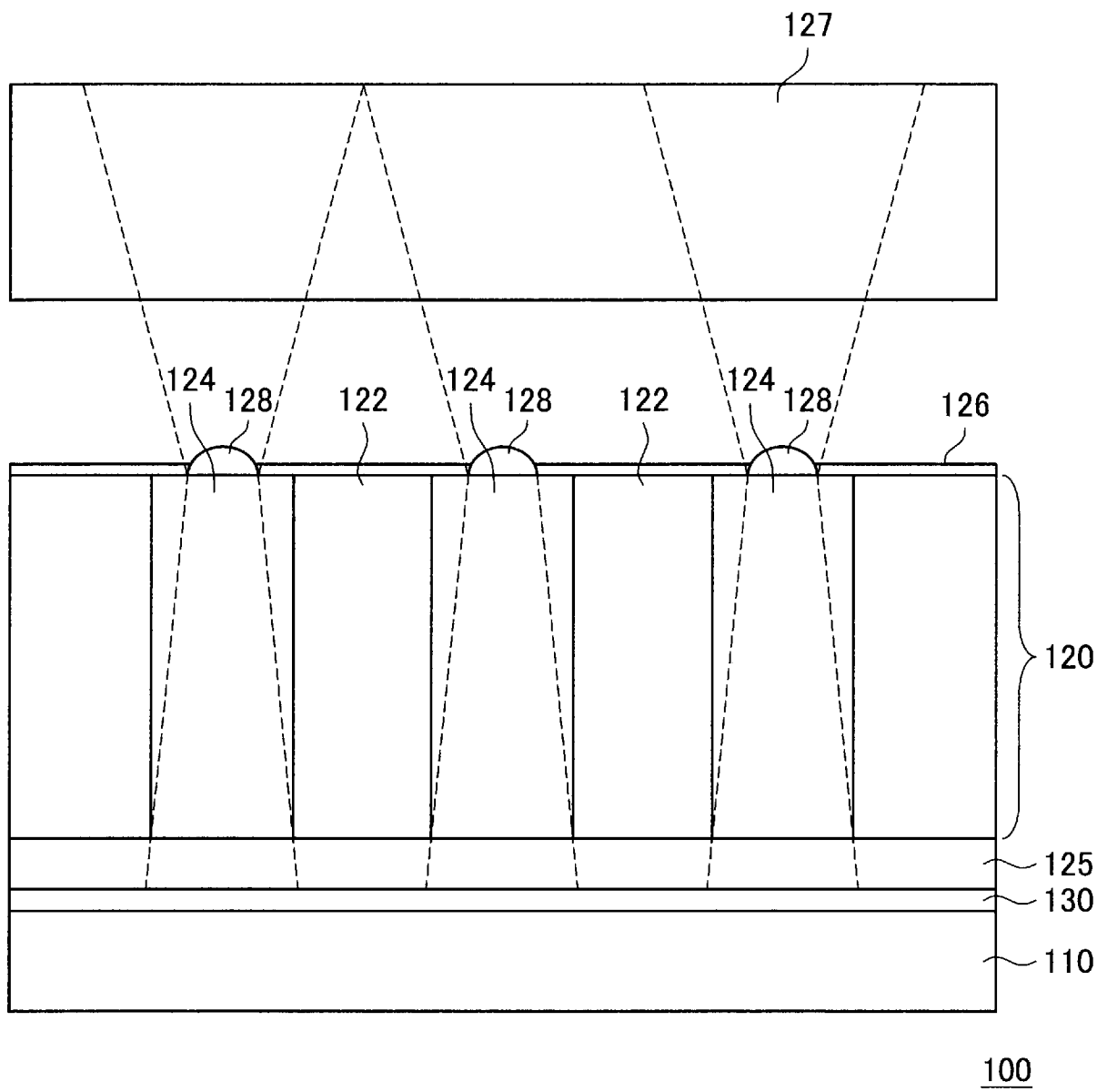
[請求項9] 前記波長変換フィルタは、前記受光素子層の表面に設けられた、請求項6に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記光学素子は、隣接する前記透光部に設けられ、隣接する前記透光部毎に入射光の偏光方向が異なるように偏光方向を制御する偏光子である、請求項1に記載の撮像装置。

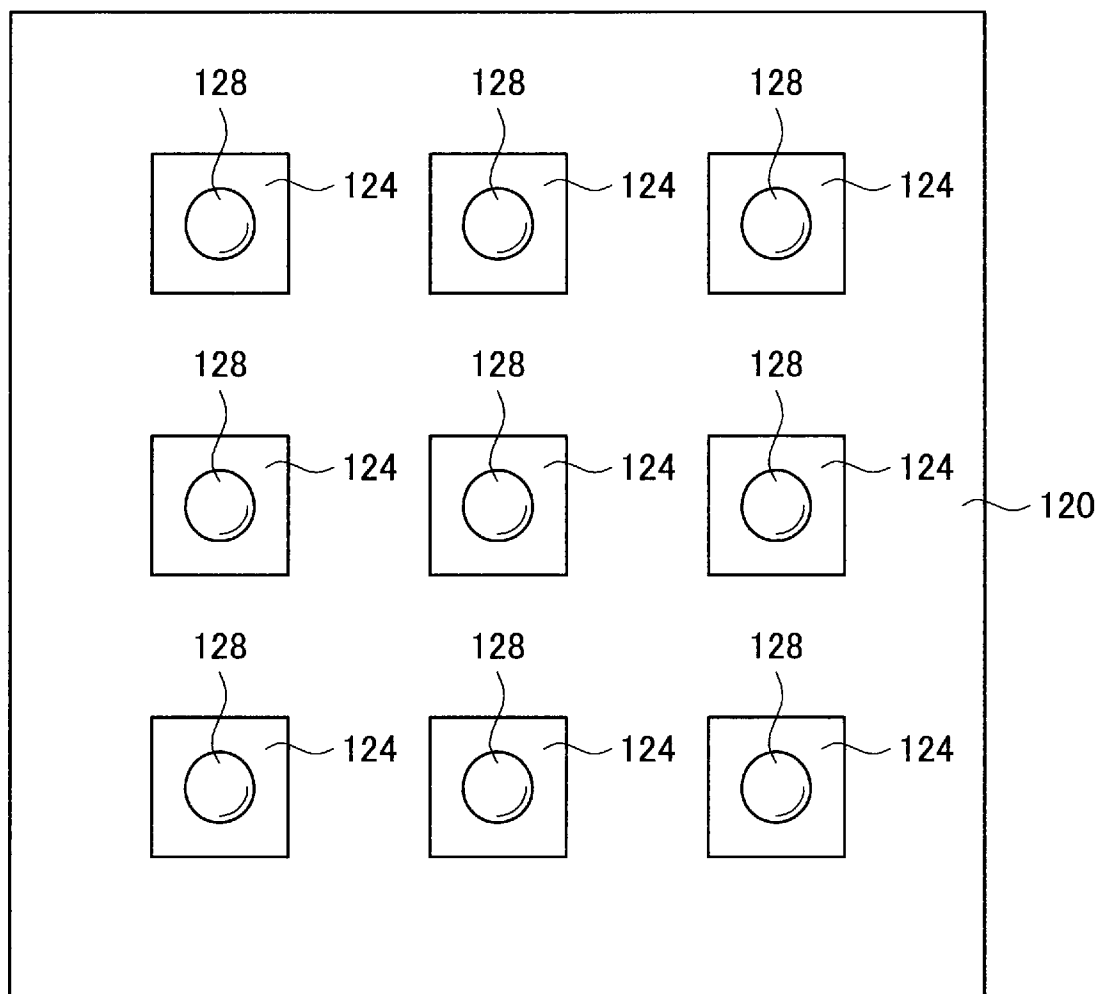
[請求項11] 前記遮光体の光の入射面側に形成され、前記遮光体の前記開口部毎に開口部を有する第1の遮光層を備え、

前記偏光子は、前記第1の遮光層の近傍に設けられた、請求項10に記載の撮像装置。

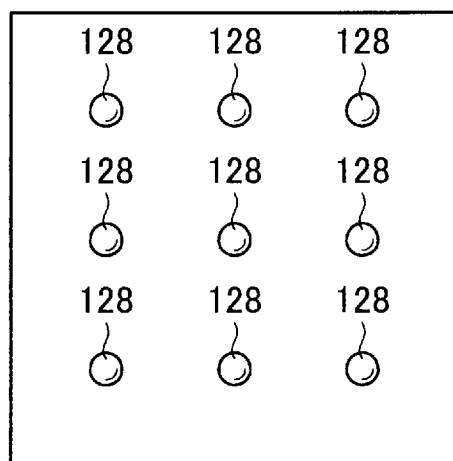
[図1]



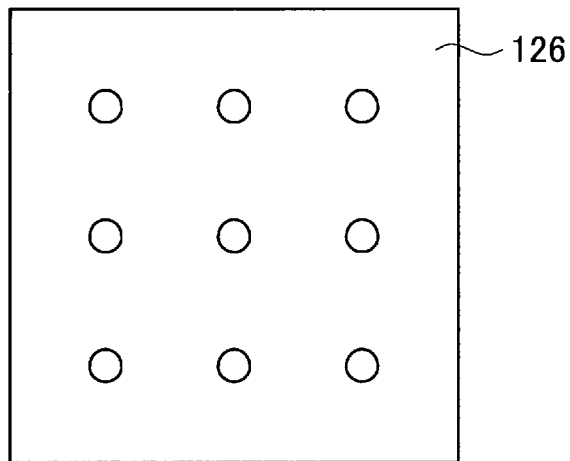
[図2]



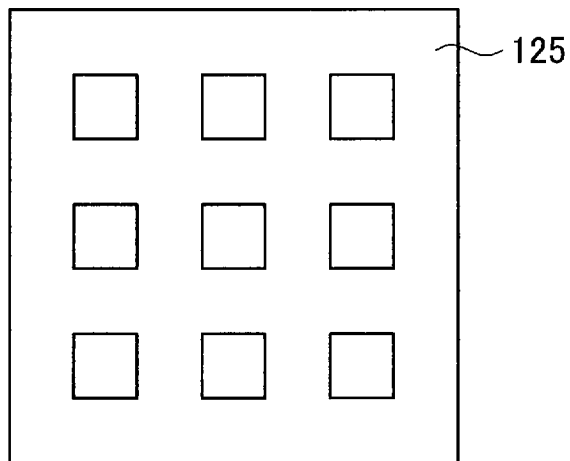
[図3]



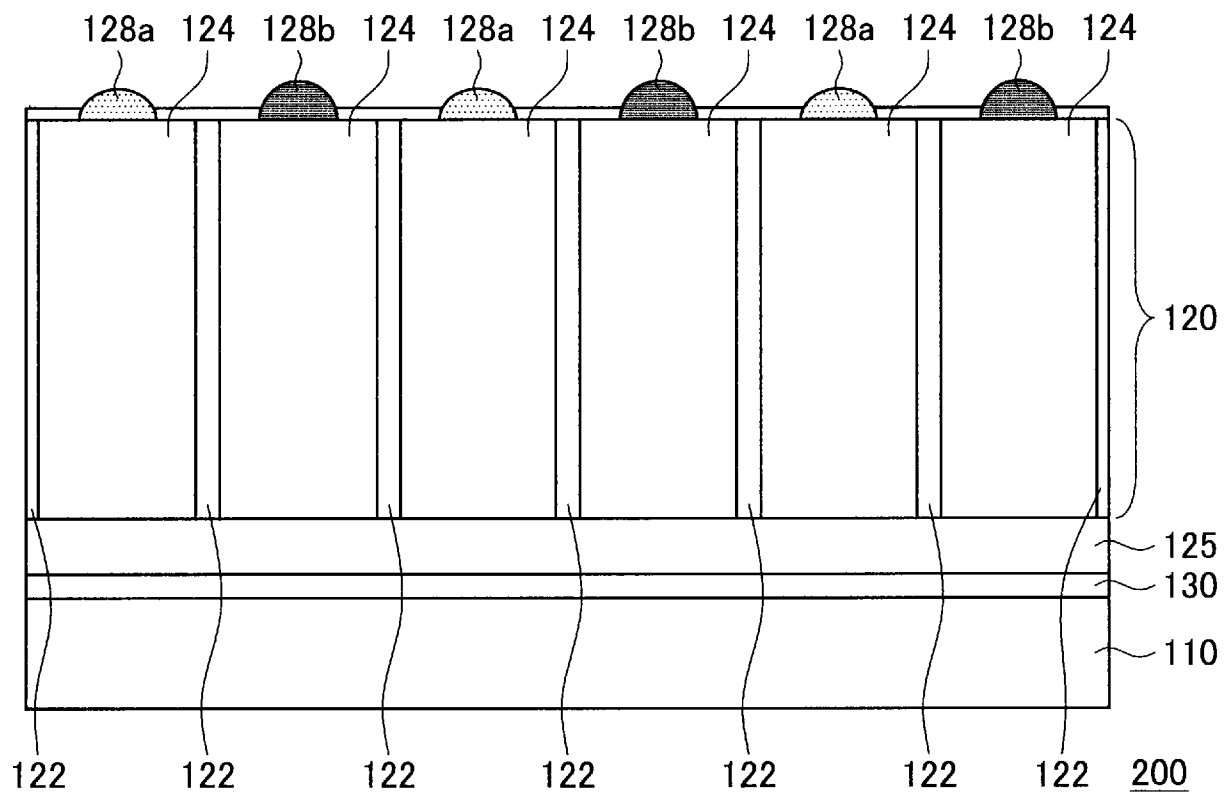
[図4]



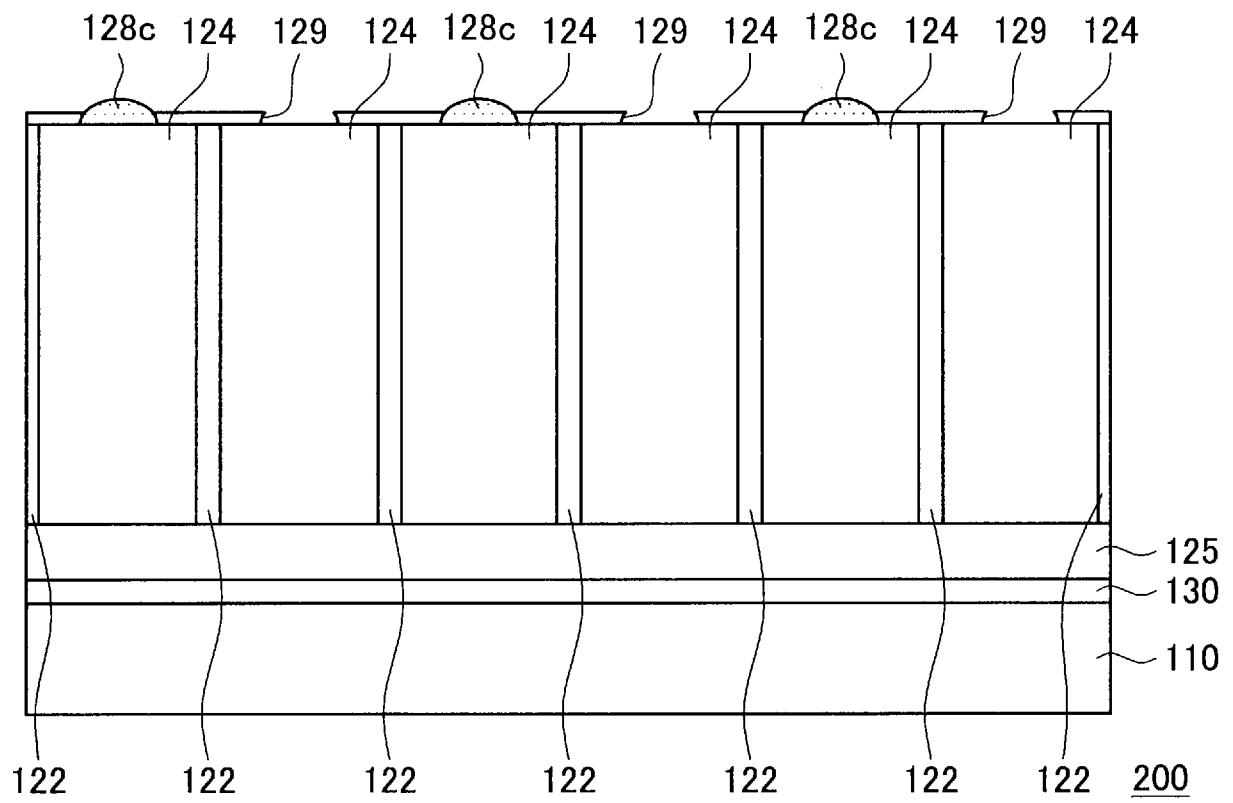
[図5]



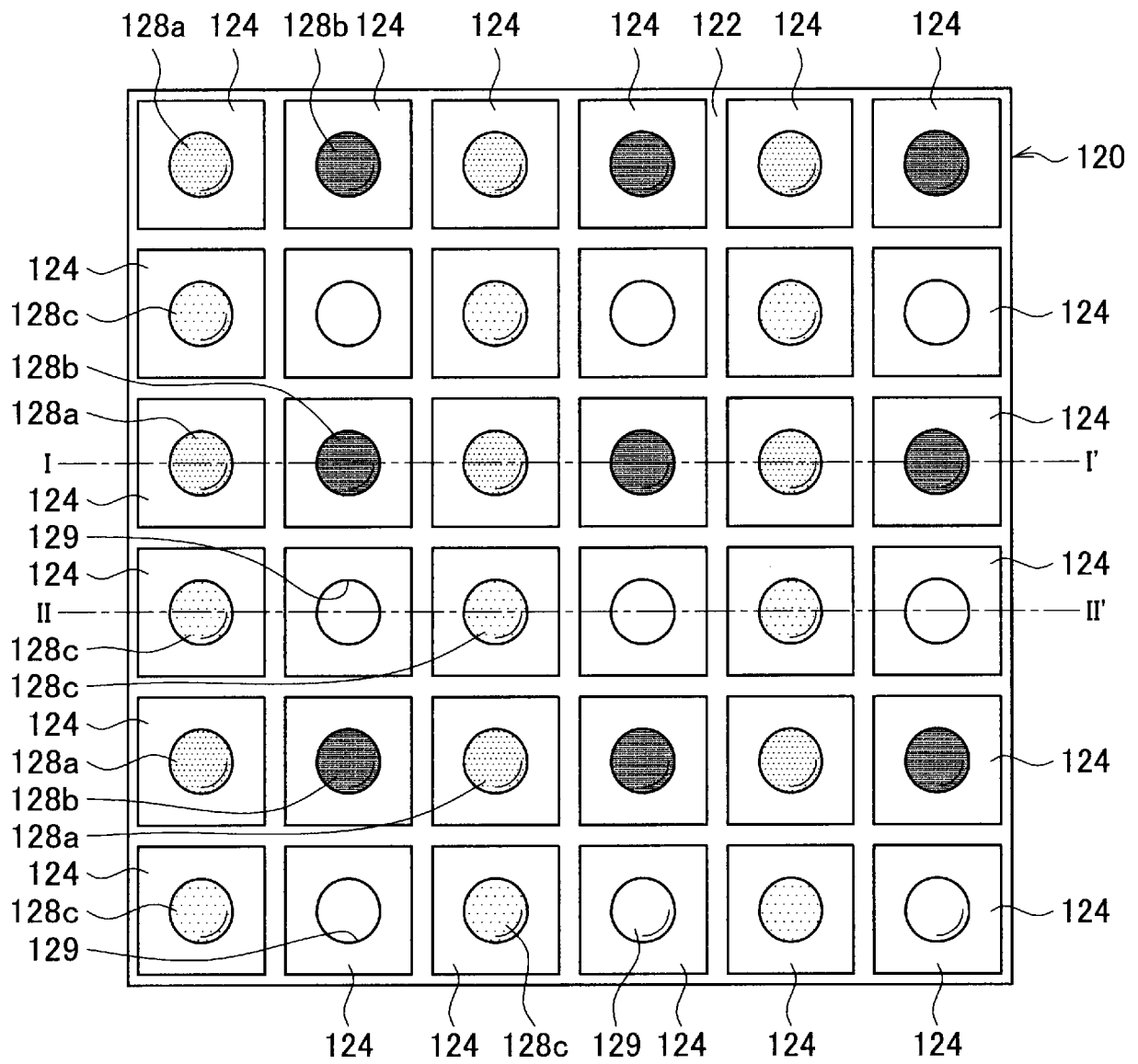
[図6]



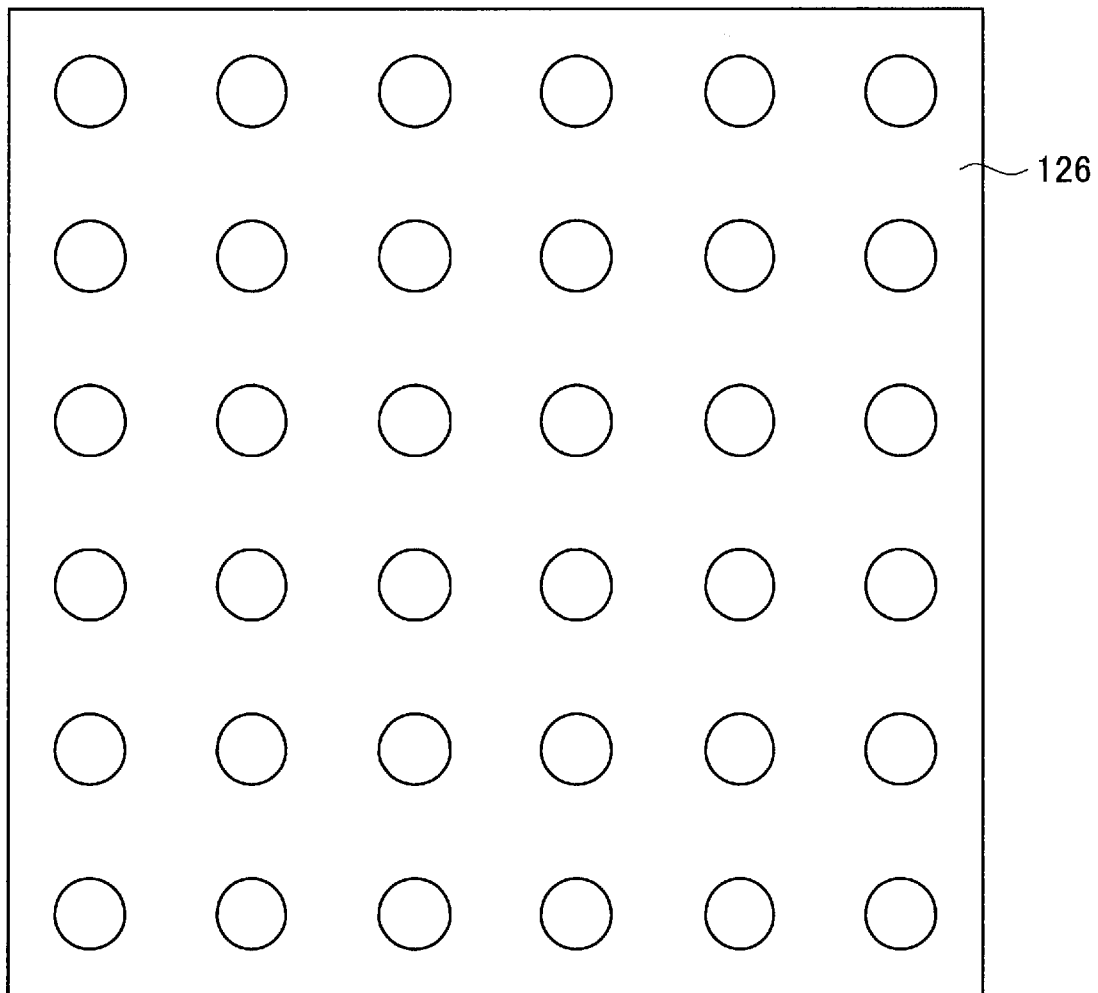
[図7]



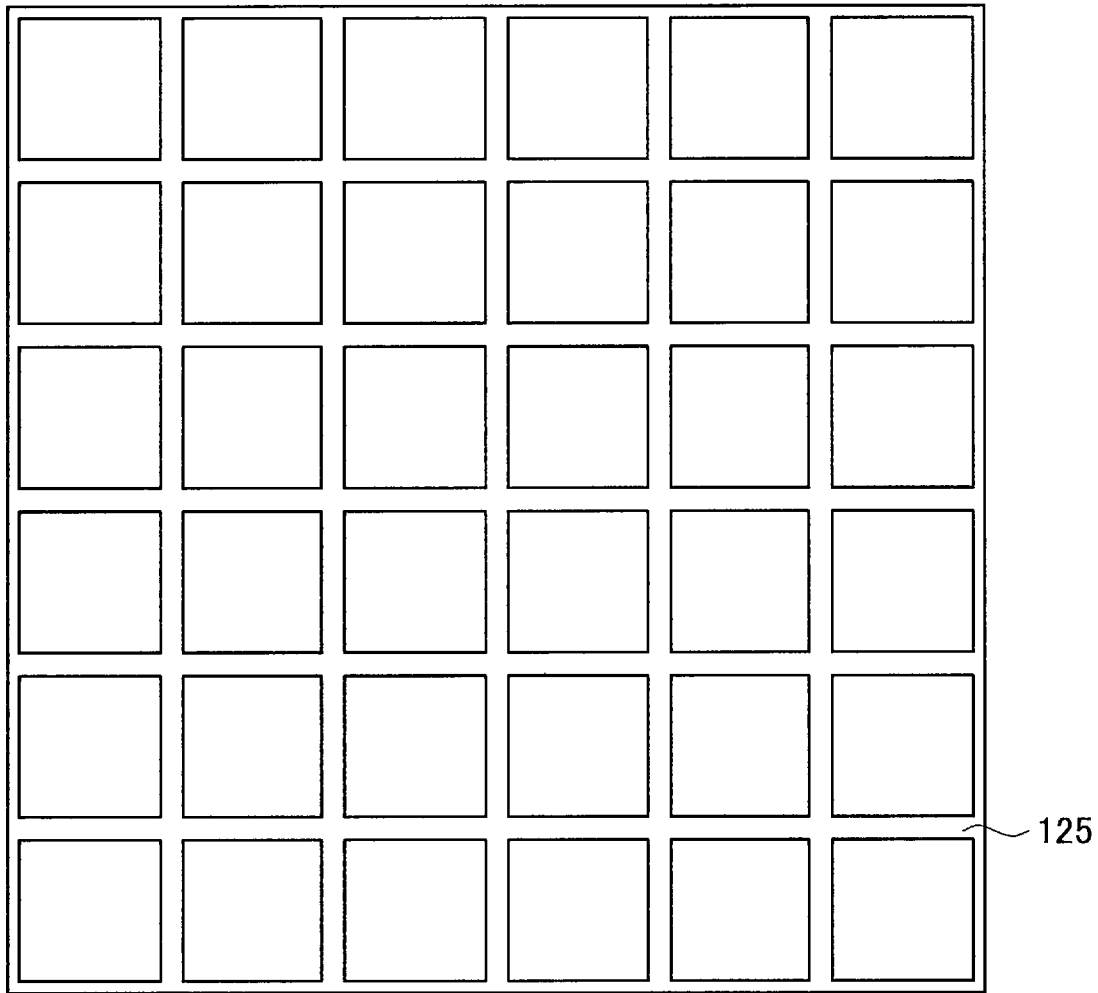
[図8]



[図9]

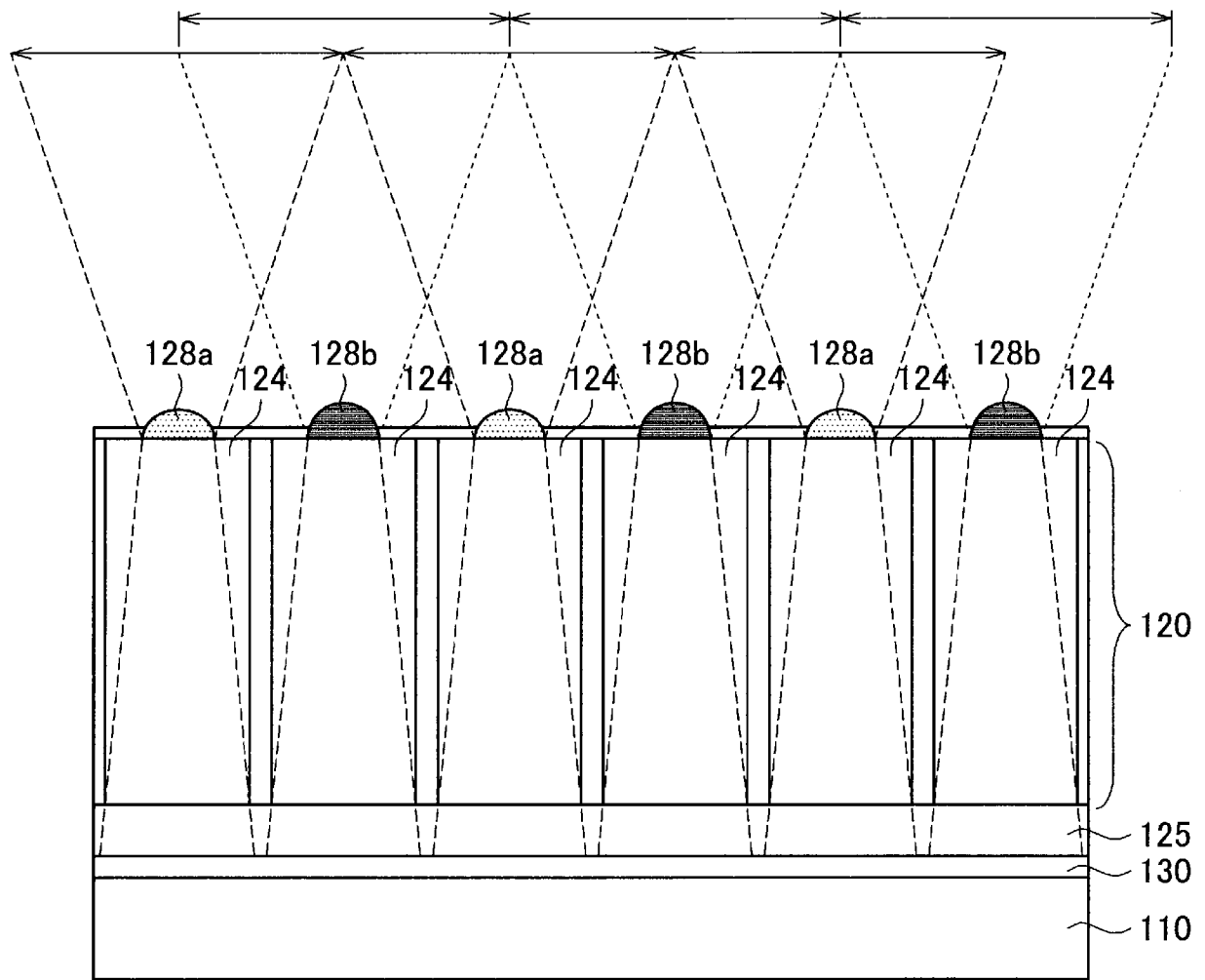


[図10]

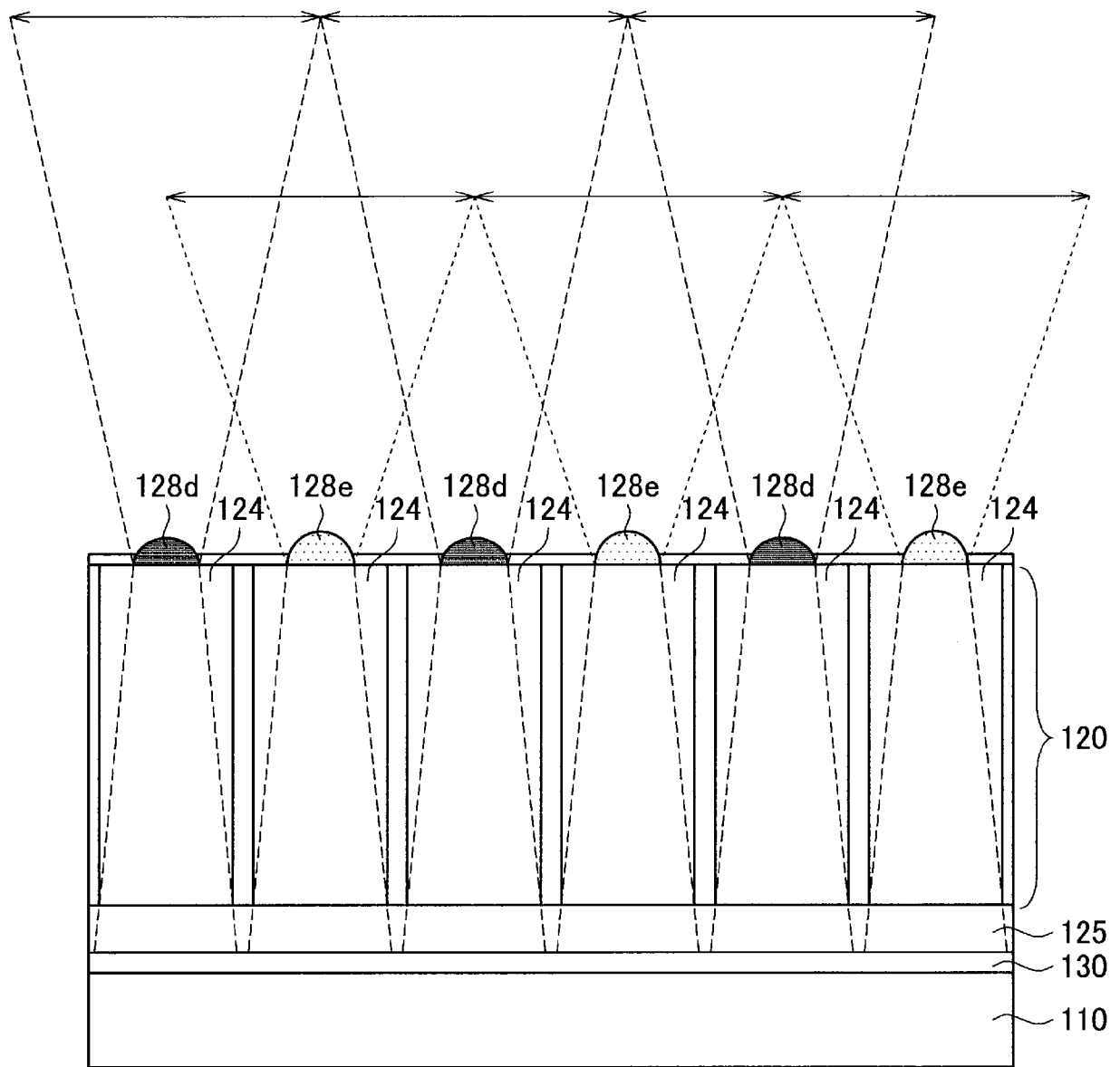


[illegible]

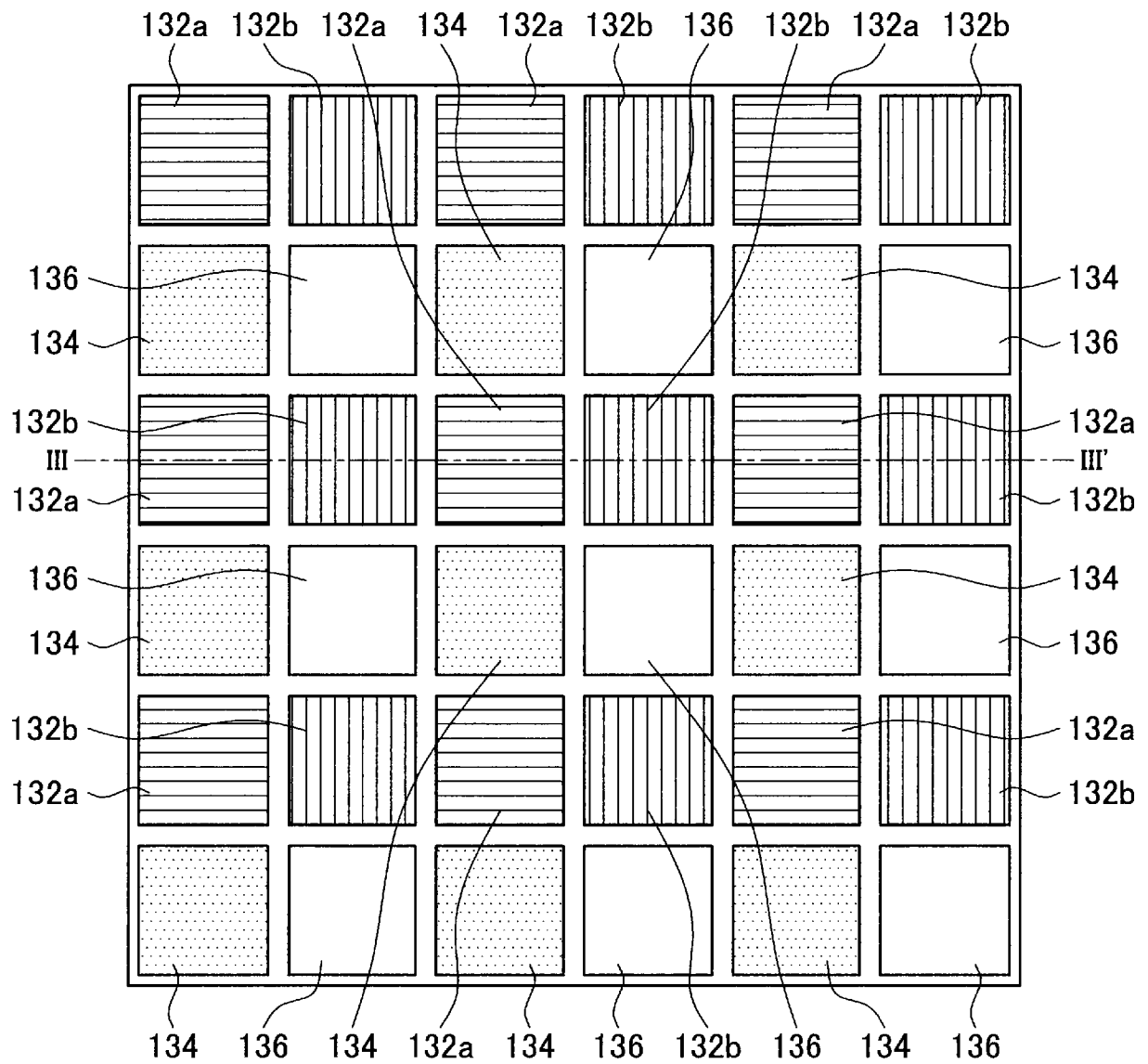
[図12]

200

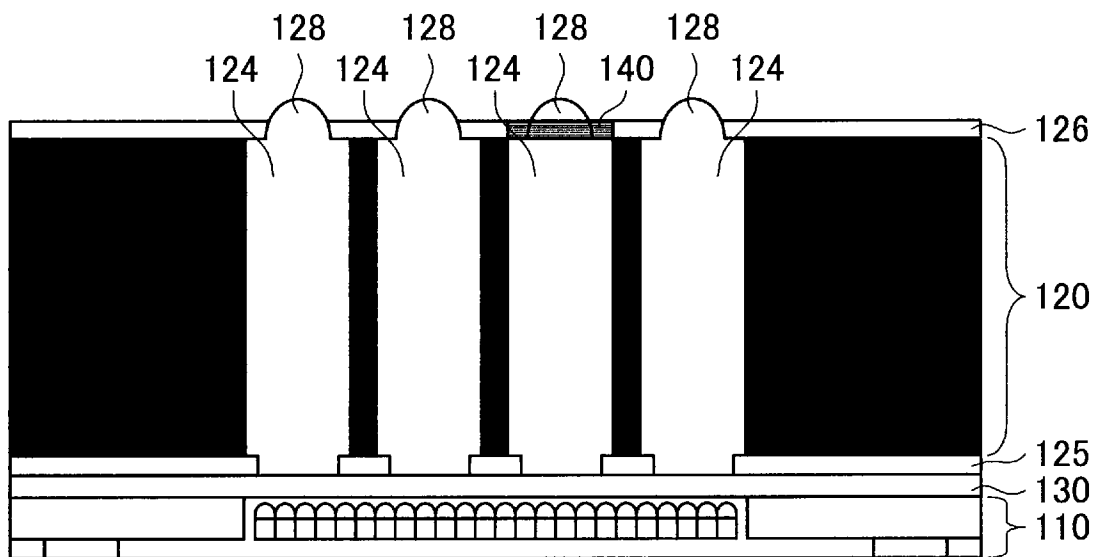
[図13]

200

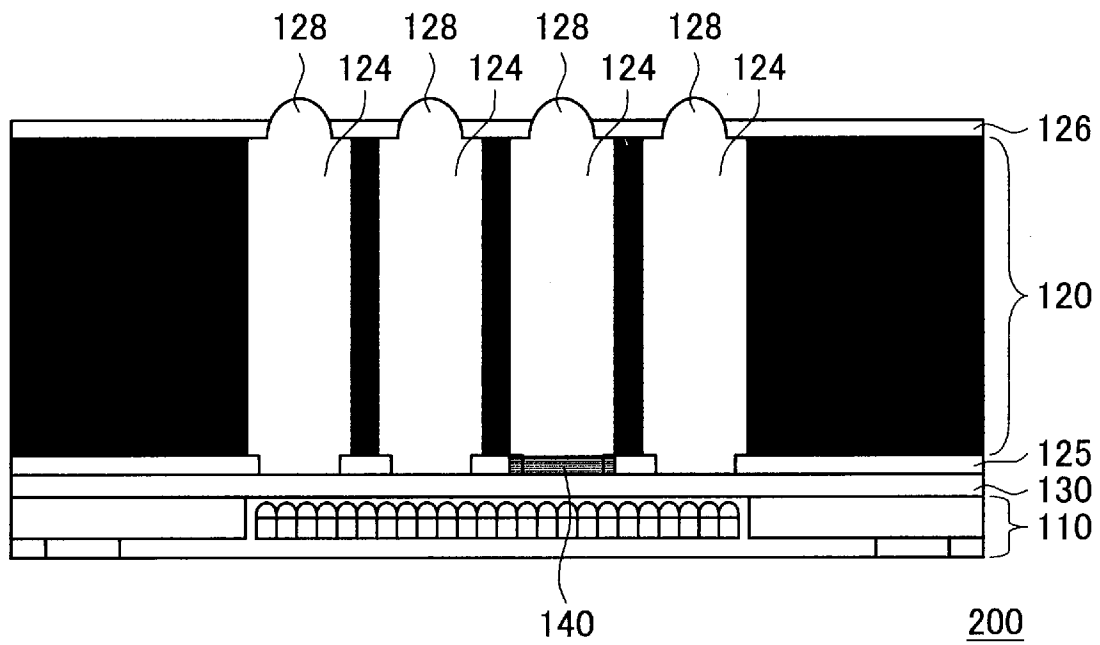
[図15]



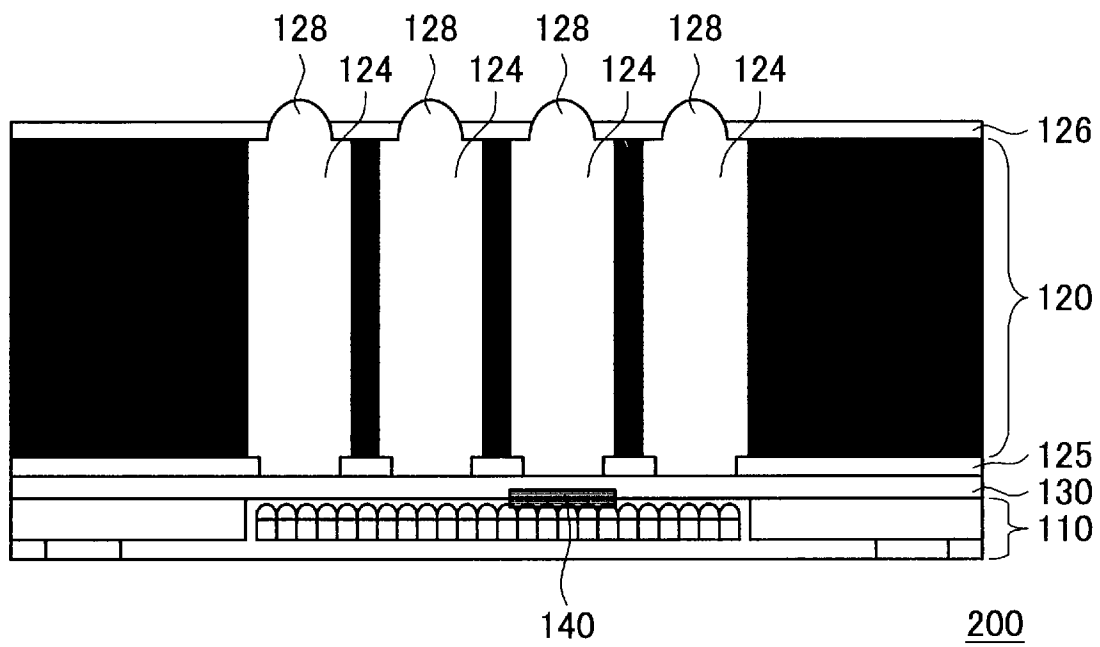
[図16]



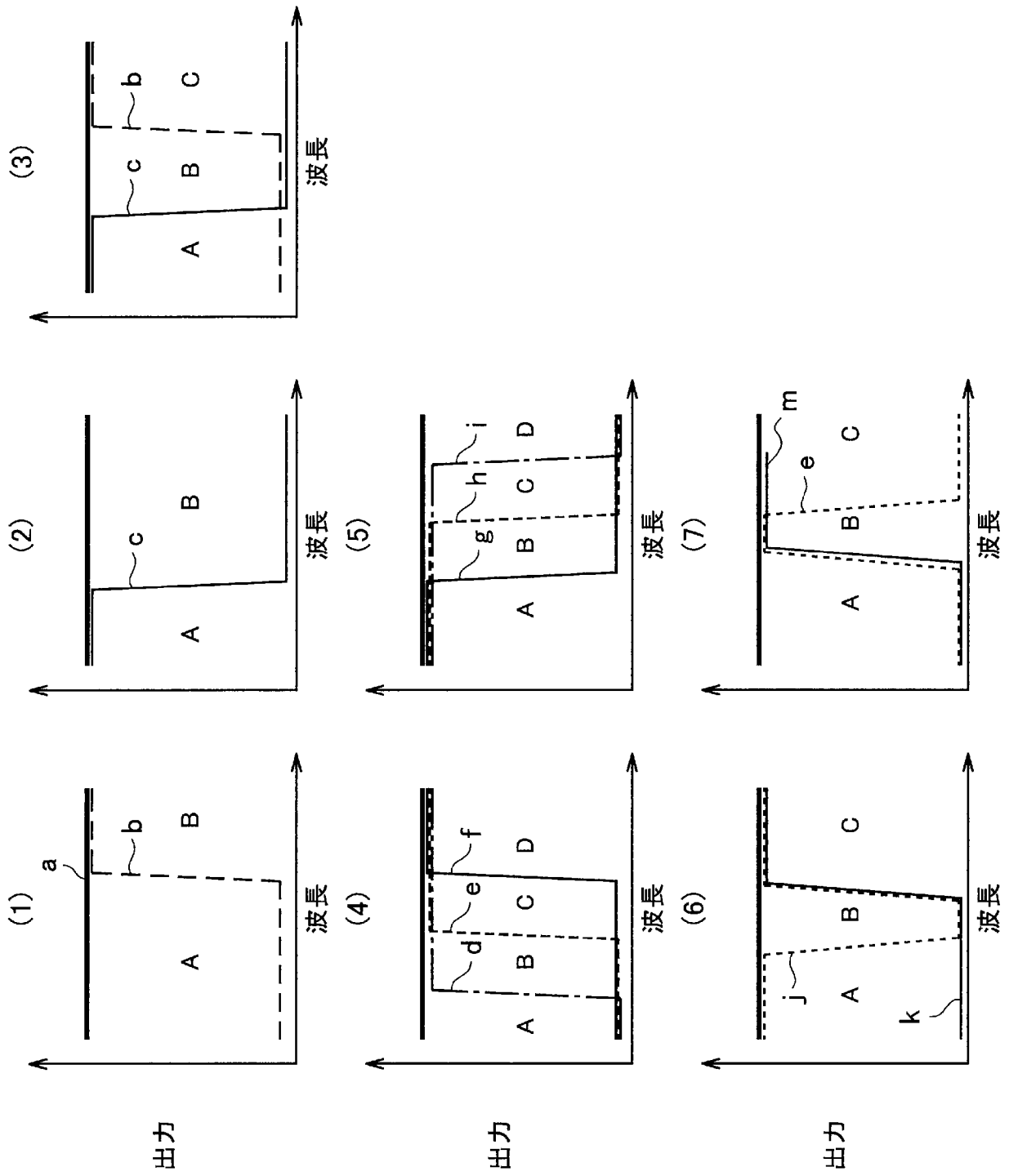
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/021011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/146(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, H04N1/028(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)

H01L27/146, G02B3/00, G02B5/20, G02B5/30, H04N1/028, H04N5/369

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-158825 A (Ricoh Co., Ltd.), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraphs [0012] to [0024]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-2, 4 3, 5-9
X Y	JP 2001-061109 A (Japan Science and Technology Corp.), 06 March 2001 (06.03.2001), paragraphs [0016] to [0038], [0053] to [0068]; fig. 1 to 8, 12 to 15 & EP 1079613 A2 paragraphs [0014] to [0034], [0049] to [0056]; fig. 1 to 8, 12 to 15 & US 7009652 B1	1-2, 10 3, 5-9, 11

☒ 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
31 July 2017 (31.07.17)

Date of mailing of the international search report
15 August 2017 (15.08.17)

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/JP2017/021011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-038075 A (NEC Corp.), 07 February 1995 (07.02.1995), paragraphs [0015] to [0019], [0024] to [0025]; fig. 4 to 5 & US 5493143 A1 column 5, line 29 to column 6, line 5; fig. 8 to 9	3
Y	JP 2006-196634 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0021] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 9-116127 A (Sony Corp.), 02 May 1997 (02.05.1997), paragraphs [0022] to [0028], [0037]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3
Y	JP 8-102924 A (Sharp Corp.), 16 April 1996 (16.04.1996), paragraphs [0029] to [0037]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5
Y	WO 2016/009707 A1 (Sony Corp.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0063] to [0070], [0154] to [0155]; fig. 10, 27 & EP 3171587 A1 paragraphs [0063] to [0070], [0154] to [0155]; fig. 10, 27 & CN 106537890 A & KR 10-2017-0032227 A & TW 201605236 A	6-9
Y	JP 2001-223846 A (Sharp Corp.), 17 August 2001 (17.08.2001), paragraphs [0018] to [0026], [0029], [0032] to [0035]; fig. 1 to 3 (Family: none)	7-9, 11
Y	JP 2007-121631 A (Funai Electric Co., Ltd.), 17 May 2007 (17.05.2007), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1 to 2 & US 2007/0097512 A1 paragraphs [0029] to [0032]; fig. 1 to 2	8-9

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, G02B3/00(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, H04N1/028(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, G02B3/00, G02B5/20, G02B5/30, H04N1/028, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	JP 2007-158825 A (株式会社リコー) 2007.06.21, 段落 [0012] - [0024], [図 1] - [図 11] (ファミリーなし)	1-2, 4 3, 5-9
X Y	JP 2001-061109 A (科学技術振興事業団) 2001.03.06, 段落 [0016] - [0038], [0053] - [0068], [図 1] - [図 8], [図 12] - [図 15] & EP 1079613 A2, 段落 [0014] - [0034], [0049] - [0056], 図 1-8, 12-15	1-2, 10 3, 5-9, 11

☑ 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

31.07.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

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)

田邊 顕人

5 F

5894

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
	& US 7009652 B1	
Y	JP 7-038075 A (日本電気株式会社) 1995.02.07, 段落 [0015] - [0019], [0024] - [0025], [図 4] - [図 5] & US 5493143 A1, 第 5 欄第 29 行-第 6 欄第 5 行, 第 8-9 図	3
Y	JP 2006-196634 A (松下電器産業株式会社) 2006.07.27, 段落 [0021] - [0027], [図 1] (ファミリーなし)	3
Y	JP 9-116127 A (ソニー株式会社) 1997.05.02, 段落 [0022] - [0028], [0037], [図 1] - [図 2] (ファミリーなし)	3
Y	JP 8-102924 A (シャープ株式会社) 1996.04.16, 段落 [0029] - [0037], [図 1] - [図 4] (ファミリーなし)	5
Y	WO 2016/009707 A1 (ソニー株式会社) 2016.01.21, 段落 [0063] - [0070], [0154] - [0155], [図 10], [図 27] & EP 3171587 A1, 段落 [0063] - [0070], [0154] - [0155], 図 10, 27 & CN 106537890 A & KR 10-2017-0032227 A & TW 201605236 A	6-9
Y	JP 2001-223846 A (シャープ株式会社) 2001.08.17, 段落 [0018] - [0026], [0029], [0032] - [0035], [図 1] - [図 3] (ファミリーなし)	7-9, 11
Y	JP 2007-121631 A (船井電機株式会社) 2007.05.17, 段落 [0016] - [0019], [図 1] - [図 2] & US 2007/0097512 A1, 段落 [0029] - [0032], 図 1-2	8-9