(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5月11日(11.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/083847 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/026805

(22) 国際出願日： 2017年7月25日(25.07.2017)

(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 2016-216253 2016年11月4日(04.11.2016) 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).

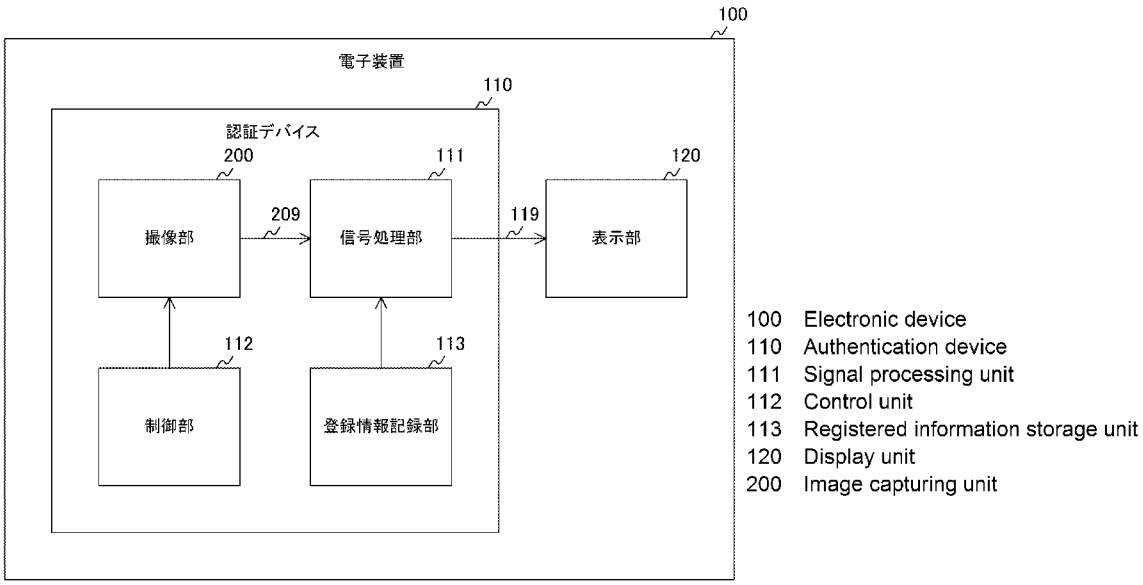
(72) 発明者: 馬場 友彦(**BABA, Tomohiko**); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 丸島 敏一(**MARUSHIMA, Toshikazu**); 〒1600022 東京都新宿区新宿3－3－2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 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,

(54) **Title:** AUTHENTICATION DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称： 認証デバイス、および、電子装置



(57) **Abstract:** This authentication device for capturing images exhibits improved image quality. The authentication device is provided with an image capturing unit and a signal processing unit. The image capturing unit in the authentication device provided with the image capturing unit and the signal processing unit has arranged therein, in the following order from the subject side, a transparent protective layer, a light blocking film provided with a plurality of holes, and image capturing elements provided with photoelectric conversion units in locations corresponding to the plurality of holes. The

WO 2018/083847 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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))

signal processing unit in the authentication device carries out a prescribed authentication process on the basis of images captured by the image capturing unit.

(57) 要約:画像を撮像する認証デバイスにおいて、画像の画質を向上させる。 認証デバイスは、撮像部と信号処理部とを具備する。この撮像部と信号処理部とを具備する認証デバイス内の撮像部において、物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置する。また、認証デバイス内の信号処理部は、撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う。

明　細　書

発明の名称 ： 認証デバイス、および、電子装置

技術分野

[0001] 本技術は、認証デバイス、および、電子装置に関する。詳しくは、画像を撮像する認証デバイス、および、電子装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、コンピュータへのログイン時や、銀行ＡＴＭ（Automatic Teller Machine）の利用開始時などの様々なシーンにおいて、指紋や静脈などの身体的特徴を用いて個人を識別する生体認証技術が利用されている。例えば、透明体フィルムでカバーした固体撮像素子により指を撮像して指紋認証を行う認証装置が提案されている（例えば、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２００７－２６４９５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術では、固体撮像素子を利用して指紋認証が行われている。しかし、この従来技術では、固体撮像素子内の画素のそれぞれにおいて、その真上からの光に斜め方向からの光が混入し、画像の画質が低下するおそれがある。そして、その画像の画質の低下により、認証精度が低下してしまうという問題がある。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、画像を撮像する認証デバイスにおいて、画像の画質を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第１の側面は、物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、上記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた

撮像素子とを配置した撮像部と、上記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部とを具備する認証デバイスである。これにより、複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子により撮像された画像に基づいて認証処理が行われるという作用をもたらす。

[0007] また、この第１の側面において、上記撮像部において上記遮光膜と上記撮像素子との間に透明体をさらに配置してもよい。これにより、遮光膜と撮像素子との間の距離が調整されるという作用をもたらす。

[0008] また、この第１の側面において、上記撮像素子には、複数の単位セルが配列され、上記光電変換部は、上記複数の単位セルのそれぞれに配置され、上記複数の開口のそれぞれからの光は対応する上記光電変換部に入射され、上記複数の単位セルのそれぞれにおいて上記光電変換部に該当しない部分には上記開口からの光は入射されないものとしてもよい。これにより、複数の開口のそれぞれからの光が光電変換されるという作用をもたらす。

[0009] また、この第１の側面において、上記光電変換部のサイズと上記開口のサイズとは略一致してもよい。これにより、光電変換部とサイズが略一致する開口からの光が光電変換されるという作用をもたらす。

[0010] また、この第１の側面において、上記単位セルのピッチをｄとし、有効な上記フォトディテクタのサイズをｐとし、上記遮光膜の物体側の面から上記光電変換部までの距離をｔとし、上記保護層の厚さをＬとして

０．７マイクロメートル≦ｄ≦１６．０マイクロメートル

０．４マイクロメートル≦ｐ≦１５．０マイクロメートル

ｐ＜ｄ

３マイクロメートル≦ｔ≦２９００マイクロメートル

２５マイクロメートル≦Ｌ≦２９００マイクロメートル

の式を全て満たす認証デバイスであってもよい。これにより、式を全て満たす認証デバイスにより認証処理が行われるという作用をもたらす。

[0011] また、この第１の側面において、少なくとも２層の前記遮光膜が配置され

てもよい。これにより、迷光が抑制されるという作用をもたらす。

[0012] また、この第１の側面において、上記信号処理部は、上記所定の認証処理において上記撮像された画像と予め登録された生体情報とを比較してもよい。これにより、撮像された画像が生体情報と比較されるという作用をもたらす。

[0013] また、本技術の第２の側面は、物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、上記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、上記撮像部により撮像された画像に対して所定の信号処理を行う信号処理部とを具備する電子装置である。これにより、複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子により撮像された画像に対して信号処理が行われるという作用をもたらす。

[0014] また、本技術の第３の側面は、物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、上記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、上記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部と、上記認証処理の結果に基づいて所定の画面を表示する表示部とを具備する電子装置である。これにより、複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子により撮像された画像に基づいて実行された認証処理の結果により所定の画面が表示されるという作用をもたらす。

発明の効果

[0015] 本技術によれば、画像を撮像する認証デバイスにおいて、画像の画質を向上させることができるという優れた効果を奏し得る。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

[0016] [図1]本技術の第１の実施の形態における電子装置の一構成例を示すブロック図である。

[図2]本技術の第１の実施の形態における撮像部の斜視図の一例である。

[図3]本技術の第１の実施の形態における遮光膜、透明体および固体撮像素子の斜視図の一例である。

[図4]本技術の第１の実施の形態における撮像部の断面図の一例である。

[図5]本技術の第１の実施の形態における固体撮像素子の入射角と感度との関係の一例を示すグラフである。

[図6]本技術の第１の実施の形態における、ある開口の真上の物点から、その隣の開口への光の入射角の一例を示す図である。

[図7]本技術の第１の実施の形態における光学的伝達関数の一例を示すグラフである。

[図8]本技術の第１の実施の形態におけるフォトディテクタに入射される光の入射角の一例を示す図である。

[図9]本技術の第２の実施の形態における撮像部の斜視図の一例である。

[図10]本技術の第３の実施の形態におけるレンズレス顕微鏡の一構成例を示すブロック図である。

[図11]本技術の第３の実施の形態における撮像部の斜視図の一例である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

１．第１の実施の形態（開口ごとにフォトディテクタを設けた例）

２．第２の実施の形態（２層の遮光膜を積層し、開口ごとにフォトディテクタを設けた例）

３．第３の実施の形態（開口ごとにフォトディテクタを設け、画像を拡大する例）

[0018] ＜１．第１の実施の形態＞

［電子装置の構成例］

図１は、本技術の第１の実施の形態における電子装置１００の一構成例を示すブロック図である。この電子装置１００は、指紋認証や静脈認証を行う

機能を有する装置であり、認証デバイス１１０および表示部１２０を備える。電子装置１００としては、例えば、スマートフォンやパーソナルコンピュータが想定される。

[0019] 認証デバイス１１０は、指紋認証や静脈認証を行って認証結果を出力するデバイスであり、撮像部２００、信号処理部１１１、制御部１１２および登録情報記録部１１３を備える。

[0020] 撮像部２００は、制御部１１２の制御に従ってユーザの身体の部位（指など）の画像データを撮像するものである。この撮像部２００は、画像データを信号線２０９を介して信号処理部１１１に供給する。

[0021] 制御部１１２は、撮像部２００を制御して画像データを撮像させるものである。例えば、電源ボタンが押下されたときや、タッチパネルがタップされたときに、制御部１１２は、撮像を開始させる。

[0022] 登録情報記録部１１３は、予め登録された指紋や静脈などの生体情報を記録するものである。

[0023] 信号処理部１１１は、撮像された画像データに対して、認証処理を含む所定の信号処理を行うものである。この認証処理において、信号処理部１１１は、撮像された画像データと登録情報とを比較して、認証の成否を判定する。そして、信号処理部１１１は、認証処理の結果を表示部１２０に供給する。

[0024] 表示部１２０は、認証処理の結果に基づいて所定の画面を表示するものである。例えば、画面のロック解除に指紋認証を用いる場合において表示部１２０は、認証に成功すると、ロック画面から初期画面等に表示を切り替える。

［撮像部の構成例］

[0025] 図２は、本技術の第１の実施の形態における撮像部２００の斜視図の一例である。この撮像部２００は、カバーガラス２１０、遮光膜２２０、透明体２３０および固体撮像素子２４０を備える。固体撮像素子２４０には板状の透明体２３０が積層され、その透明体２３０に遮光膜２２０が積層され、そ

の遮光膜２２０に板状のカバーガラス２１０が積層される。言い換えれば、物体側から順に、カバーガラス２１０、遮光膜２２０、透明体２３０および固体撮像素子２４０が配置される。このカバーガラス２１０にユーザが身体の部位（指など）を押し当てると、固体撮像素子２４０が、その部位の画像データを撮像する。

[0026] カバーガラス２１０は、遮光膜２２０の表面を保護する層である。なお、表面を保護することができる透明な部材であれば、ＰＥＴ（Poly-Ethylene Terephthalate)樹脂など、ガラス以外のものを用いてもよい。また、カバーガラス２１０は、特許請求の範囲に記載の保護層の一例である。

[0027] 以下、固体撮像素子２４０の像面に平行な所定の軸をＸ軸とし、その面に平行でＸ軸に垂直な軸をＹ軸とし、Ｘ軸およびＹ軸に垂直な軸をＺ軸とする。

[0028] 図３は、本技術の第１の実施の形態におけるカバーガラス２１０、遮光膜２２０、透明体２３０および固体撮像素子２４０の斜視図の一例である。

[0029] 固体撮像素子２４０は、画像データを撮像するものである。例えば、ＣＭＯＳ（Complementary MOS）センサやＣＣＤ（Charge Coupled Device）センサが固体撮像素子２４０として用いられる。この固体撮像素子２４０の像面には、二次元格子状に複数の単位セル２４２が配列されている。単位セル２４２は、固体撮像素子２４０を構成する単位であり、画像データにおける画素データを生成する。また、単位セル２４２のそれぞれには、フォトディテクタ２４１が設けられる。

[0030] フォトディテクタ２４１は、光を光電変換してアナログの電気信号を生成するものである。フォトディテクタ２４１として、例えば、フォトダイオードが用いられる。単位セル２４２は、その電気信号をデジタルの画素データに変換する。そして、単位セル２４２のそれぞれの画素データを配列したデータが画像データとして出力される。なお、フォトディテクタ２４１は、特許請求の範囲に記載の光電変換部の一例である。

[0031] ここで、フォトディテクタ２４１および単位セル２４２の形状は、例えば

、正方形であり、単位セル２４２の面積は、フォトディテクタ２４１の面積よりも大きい。

[0032] また、フォトディテクタ２４１は、全てを撮像に用いる必要は無く、複数のフォトディテクタ２４１の中の一部のみを撮像に用いてもよい。例えば、画素を間引いて解像度を低下させる際には、一部のフォトディテクタ２４１のみが用いられる。撮像に用いるフォトディテクタ２４１を以下、「有効な」フォトディテクタ２４１と称し、それ以外のフォトディテクタ２４１を「無効な」フォトディテクタ２４１と称する。

[0033] 遮光膜２２０には、二次元格子状に複数の開口２２１が設けられている。それぞれの開口２２１は、遮光膜２２０をＺ軸方向に沿って貫通しており、フォトディテクタ２４１ごとに、１つの開口２２１が配置される。像面から物体への方向を上方向として、開口２２１の真上からの光は、その開口２２１を通過し、開口２２１とペアを形成するフォトディテクタ２４１に入射される。

[0034] 図４は、本技術の第１の実施の形態における撮像部２００の断面図の一例である。像面において、隣接する単位セル２４２の中心間の距離を以下、セルピッチｄと称する。また、単位セル２４２内のフォトディテクタ２４１の一辺の長さを以下、セルサイズｐとする。また、遮光膜２２０の物体側の面からフォトディテクタ２４１までの距離をｔとする。また、カバーガラス２１０のＺ軸方向の長さを厚さＬとする。

[0035] 図５は、本技術の第１の実施の形態における固体撮像素子２４０の入射角と感度との関係の一例を示すグラフである。同図における横軸は、画素への入射光の入射角R_1を示し、縦軸は、入射角R_1の入射光に対する画素の感度を示す。縦軸の感度は、最大感度に対する比率で表されている。入射角R_1の単位は、例えば、「°」であり、感度の単位は、例えば、パーセント（％）である。

[0036] また、図５における実線は、通常のデジタルカメラなどで用いられる、斜入射感度特性が良好な固体撮像素子の入射感度ごとの感度を示す。例えば、

入射角R_1が１５°のときの感度は、８０パーセント（％）より高い。同図における点線は、撮像部２００に配置された固体撮像素子２４０の入射感度ごとの感度を示す。同図に例示するように、固体撮像素子２４０の斜入射感度特性は、通常の固体撮像素子よりも悪い。例えば、入射角R_1が１５°のときの感度が、８０パーセント（％）以下である。

[0037] 図６は、本技術の第１の実施の形態における、ある開口の真上の物点から、その隣の開口への光の入射角R_2の一例を示す図である。セルピッチｄを１０マイクロメートル（μｍ）とし、開口２２１から物体までの距離Ｌ’を３７．３マイクロメートル（μｍ）とすると、入射角R_2は、次の式により求められる。ここで、Ｌ’は、Ｌ以上の実数である。

$$R_2 = \arctan(10/37.3) \fallingdotseq 15$$

上式において$\arctan()$は、正接関数の逆関数を示す。

[0038] 入射角R_2が１５°程度であるため、図５に例示した点線のグラフより、固体撮像素子２４０の斜入射感度が８０パーセント（％）となる。この感度未満では、画素を識別することができないものとすると、この３７．３マイクロメートルの距離に平坦に物体を置いた際に固体撮像素子２４０の分解能は、約１０マイクロメートル（μｍ）となる。

[0039] 図７は、本技術の第１の実施の形態における光学的伝達関数の一例を示すグラフである。同図における縦軸は、光学的伝達関数であり、横軸は、像面上の位置を示す。また、図７の実線は、図５の実線に係る固体撮像素子の光学的伝達関数を示し、図７の点線は、図５の点線に係る固体撮像素子２４０の光学的伝達関数を示す。光学的伝達関数のピークに対応する位置は、単位セル２４２（画素）の中心の位置に該当する。

[0040] 図５に例示したように、真上からの入射光の光量に対して、真上以外からの入射光の光量が低下するものとすると、図７に例示するように、それぞれの画素の真上からの光が、その画素に光学的に伝達される一方で、斜めからの光は伝達されなくなる。

[0041] このため、図７に例示するように、斜入射感度の比較的低い固体撮像素子

２４０の光学的伝達関数が高くなり、物体の識別が容易となる。

[0042] 図８は、本技術の第１の実施の形態におけるフォトディテクタ２４１に入射される光の入射角の一例を示す図である。同図に例示するように、ペアを形成するフォトディテクタ２４１および開口２２１を結ぶ直線とのなす角度R_Aからの光が開口２２１内に入射される。この入射角R_Aは、例えば、１５°以下であり、それより角度の大きな光は、フォトディテクタ２４１に入射されない。

[0043] 図５乃至図７で説明した原理に基づいて、まず、図３に例示したように、物体側から順にカバーガラス２１０、遮光膜２２０、透明体２３０および固体撮像素子２４０が配置される。この固体撮像素子２４０上には、遮光膜２２０上の開口２２１ごとにフォトディテクタ２４１が設けられる。

[0044] さらに、図８に例示したように、ペアを形成するフォトディテクタ２４１および開口２２１を結ぶ直線とのなす角度が所定角度（１５°など）より大きな方向からの入射光は、そのフォトディテクタ２４１には入射されないものとする。

[0045] 加えて、図４に例示したように像面に複数の単位セル２４２が配置され、それぞれの単位セル２４２内のフォトディテクタ２４１のみに光が入射され、そのフォトディテクタ２４１以外の部分には、光が入射されないものとする。

[0046] さらに、ペアを形成するフォトディテクタ２４１の一辺のサイズと開口２２１の一辺のサイズとが略一致するものとする。

[0047] また、撮像部２００は、次の式を全て満たすものとする。

$0.7 \leqq d \leqq 16.0$ ・・・式１

$0.4 \leqq p \leqq 15.0$ ・・・式２

$p < d$ ・・・式３

$3 \leqq t \leqq 2900$ ・・・式４

$25 \leqq L \leqq 2900$ ・・・式５

式１乃至式５におけるｄ、ｐ、ｔおよびＬの単位は、例えば、マイクロメー

トル（μｍ）である。

[0048] 式１に関し、指紋の中にある汗腺や、指紋を認識するには、２０００ｄｐｉ（dots per inch）程度の解像度が必要である。この解像度を実現するには、１２．７マイクロメートル（μｍ）以下のセルピッチｄが要求されるが、後段の画像処理により解像度を向上することができることを考慮すると、セルピッチｄは１６マイクロメートル（μｍ）以下でよい。したがって、「１６」がセルピッチｄの上限となる。また、固体撮像素子２４０の一般的な設計限界より、「０．７」がセルピッチｄの下限となる。

[0049] 式２に関し、有効なフォトディテクタ２４１のセルサイズｐと単位セル２４２のセルピッチｄとの差が小さいと、十分な解像度が得られない。しかし、後述のように開口２２１を施した遮光膜２２０を複数枚にすると、解像度不足を克服することができる。この遮光膜の寸法は、製造上の観点から、大きいピッチで単位セル当たり、１マイクロメートル（μｍ）は必要である。これらの遮光膜により解像度不足を解消し、ｔを３マイクロメートル（μｍ）、Ｌを２５マイクロメートル（μｍ）とし、セルサイズｐを１５マイクロメートル（μｍ）とすると、次の式より、入射角R_Aが得られる。

$$R_A = arctan(7.5/28) \fallingdotseq 15$$

入射角R_Aを１５°程度にすることができるため、「１５．０」がセルサイズｐの上限となる。

[0050] また、セルピッチｄが０．４マイクロメートル（μｍ）より小さいと、波長が０．４マイクロメートル（μｍ）以下の光が回折の影響を強く受けて、フォトディテクタ２４１まで到達しなくなる。このため、「０．４」がセルピッチｄの下限となる。

[0051] また、有効なフォトディテクタ２４１は、単位セル２４２内に配置されるため、式３を満たす必要がある。

[0052] 式４に関し、距離ｔを長くするほど、斜入射感度が低くなり、光学的伝達関数の値が高くなる。しかし、距離ｔを長くするには、遮光膜２２０を厚くしなければならず、厚さが大きいほど、製造が困難となる。ここで、例えば

、セルピッチｄを１６マイクロメートル（μｍ）とし、有効なフォトディテクタ２４１のセルサイズｐを８マイクロメートル（μｍ）とし、カバーガラス２１０の厚さＬを５２．４マイクロメートル（μｍ）とする。この場合には、距離ｔが３マイクロメートル（μｍ）となり、ある画素に対して、その隣の画素への入射光の光量が１０パーセント減少する。現状の設計パラメータとして、これらの数値が商品として成立する限界であり、このときの「３」が距離ｔの下限となる。

[0053] また、撮像部２００の厚さが３ミリメートル（ｍｍ）以下であることを要求されることが多く、その際、ｔの取り分は最大でも、２．９ミリメートル（ｍｍ）、すなわち２９００マイクロメートル（μｍ）までとなる。このため、「２９００」がｔの上限となる。

[0054] また、距離ｔは、遮光膜２２０と透明体２３０とのそれぞれの厚さにより調整される。なお、式４の条件を満たせるのであれば、透明体２３０を配置しない構成としてもよい。また、透明体２３０を１枚のみ設けているが、式４の条件を満たせるのであれば、積層した２枚以上の透明体２３０を設けてもよい。

[0055] 式５に関し、カバーガラス２１０が薄すぎると、ロボットのアームがカバーガラス２１０をハンドリングすることが困難となる。ハンドリングすることができる最小値は２５マイクロメートル（μｍ）程度であるため、「２５」がＬの下限となる。また、撮像部２００の厚さが３ミリメートル（ｍｍ）以下であることを要求されることが多く、その他の厚みも考慮して、カバーガラス２１０の厚さは２．９ミリメートル（ｍｍ）、すなわち２９００マイクロメートル（μｍ）までとなる。このため、「２９００」がＬの上限となる。

[0056] 式１乃至式５の条件下において、撮像部２００の有効なフォトディテクタ２４１からなる有効域のサイズを例えば、５ミリメートル（ｍｍ）×５ミリメートル（ｍｍ）とする。この有効域内に例えば、５００×５００個の単位セル２４２が配列される。この構成における、パラメータの設定例を下記に

示す。

セルピッチｄ：１９マイクロメートル（μｍ）

セルサイズｐ：２マイクロメートル（μｍ）

厚さＬ：１９０マイクロメートル（μｍ）

距離ｔ：８マイクロメートル（μｍ）

[0057] 開口２２１のサイズは、セルサイズｐと同じ値である。上述の例では、セルピッチｄが１０マイクロメートル（μｍ）であるため、原理的には、２５４０ｄｐｉの解像度を実現することができる。また、カバーガラスの厚さＬが１９０マイクロメートル（μｍ）であるため、あるフォトディテクタ２４１の真上の一点から隣のフォトディテクタ２４１への入射角は、３°となる。この際に、隣の画素の真上の一点からの光は、２０パーセント蹴られるため、おおよそ、それぞれのフォトディテクタ２４１において、その真上からの光が転写される。これにより、画像データの画質を向上させて、指紋の認証精度を上昇させることができる。また、３００マイクロメートル（μｍ）の有機基板上に、２００マイクロメートル（μｍ）の厚さのシリコンで固体撮像素子２４０を形成した場合、認証デバイス１１０全体の厚みを、７００マイクロメートル（μｍ）程度以下にすることができる。

[0058] 斜め方向からの光の蹴られ率を上げれば、カバーガラス２１０の表面より上の空間にあるものも識別することができる。これにより、非接触で認証を行う、レンズレスの認証デバイス１１０を実現することができる。また、レンズレスであるため、安価で生産性の高い認証デバイス１１０を提供することができる。

[0059] このように、本技術の第１の実施の形態によれば、遮光膜２２０上の開口２２１のそれぞれに対応する位置にフォトディテクタ２４１を設けたため、それぞれのフォトディテクタ２４１において、その真上以外の方向からの光の入射を抑制することができる。これにより、真上方向からの光のみがフォトディテクタ２４１に入射されるため、画像データの画質を向上させることができる。

[0060] ＜２．第２の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、認証デバイス１１０に遮光膜２２０を１枚のみ配置していたが、遮光膜２２０に設けた複数の開口２２１により回折が生じて、フォトディテクタ２４１の真上以外からの光が迷光として入射されてしまうおそれがある。この迷光を抑制するには、例えば、遮光膜を２層以上とすればよい。この第２の実施の形態の認証デバイス１１０は、２層以上の遮光膜を設けた点において第１の実施の形態と異なる。

[0061] 図９は、本技術の第２の実施の形態における撮像部２００の斜視図の一例である。この第２の実施の形態の撮像部２００は、カバーガラス２１０と透明体２３０との間に上側遮光膜２２２および下側遮光膜２２３を配置した点において第１の実施の形態と異なる。透明体２３０の上に下側遮光膜２２３が積層され、その上に上側遮光膜２２２が積層される。なお、遮光膜を２層としているが、３層以上の遮光膜を積層してもよい。

[0062] このように、本技術の第２の実施の形態では、２層の遮光膜を積層したため、回折により生じた迷光がフォトディテクタ２４１に入射されることを抑制することができる。これにより、画像データの画質をさらに向上させることができる。

[0063] ＜３．第３の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、撮像部２００を認証デバイス１１０内に設けていたが、レンズレス顕微鏡内に設けて、試料の観察に利用することもできる。この第３の実施の形態の撮像部２００は、レンズレス顕微鏡内に配置された点において第１の実施の形態と異なる。

[0064] 図１０は、本技術の第３の実施の形態におけるレンズレス顕微鏡１０１の一構成例を示すブロック図である。このレンズレス顕微鏡１０１は、微小な物体を拡大する装置であり、撮像部２００、信号処理部１１５、制御部１１６および表示部１２０を備える。

[0065] 制御部１１６は、ユーザの操作に従って撮像部２００を制御して画像データを撮像させる。第３の実施の形態の撮像部２００の構成は、第１の実施の

形態と同様である。

[0066] 信号処理部１１５は、画像データの一部を拡大する処理を実行する。拡大の際に信号処理部１１５は、画素を補間する処理や、アンチエイリアス処理を必要に応じて実行する。信号処理部１１５は、拡大した画像データを表示部１２０に供給して表示させる。

[0067] 図１１は、本技術の第３の実施の形態における撮像部２００の斜視図の一例である。ユーザは、観察対象の試料３０３をスライドガラス３０１に乗せ、カバープレート３０２で覆う。このように、スライドガラス３０１上に試料３０３を載せてカバープレート３０２で覆い、観察しやすく処理したものは、プレパラートと呼ばれる。

[0068] そして、ユーザは、そのプレパラートをカバーガラス２１０に載置し、撮像部２００に撮像させるための操作を行う。その操作に従って撮像部２００は、高画質で画像データを撮像し、その画像データ内の試料３０３の部分を拡大する。表示部１２０は、その拡大画像を表示する。これにより、ユーザは、試料３０３を拡大して観察することができる。その観察結果に基づいて、ユーザや画像解析装置（不図示）は、細胞の選り分けや、ウイルスの判別などを行うことができる。

[0069] 撮像部２００の有効域のサイズを例えば、１０ミリメートル（ｍｍ）×１０ミリメートル（ｍｍ）とする。この有効域内に例えば、３３００×３３００個の単位セル２４２が配列される。この構成における、パラメータの設定例を下記に示す。

セルピッチｄ：３マイクロメートル（μｍ）

セルサイズｐ：１マイクロメートル（μｍ）

厚さＬ：５８マイクロメートル（μｍ）

距離ｔ：８マイクロメートル（μｍ）

[0070] 開口２２１のサイズは、セルサイズｐと同じ値である。上述の例では、セルピッチｄが３マイクロメートル（μｍ）であるため、原理的には、８３８２ｄｐｉの解像度を実現することができる。また、カバーガラス２１０の厚

さＬが５８マイクロメートル（μｍ）であるため、あるフォトディテクタ２４１の真上の一点から隣のフォトディテクタ２４１への入射角は、３°となる。この際に、隣の画素の真上の一点からの光は、４２パーセント蹴られるため、おおよそ、それぞれのフォトディテクタ２４１において、その真上からの光が転写される。これにより、画像データの画質を向上させて、指紋の認証精度を上昇させることができる。

[0071] このように、本技術の第３の実施の形態では、レンズレス顕微鏡１０１は、遮光膜２２０上の開口２２１のそれぞれに対応する位置にフォトディテクタ２４１を設けて画像を拡大するため、ユーザは、高画質で撮像された試料を拡大して観察することができる。

[0072] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0073] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、ＣＤ（Compact Disc）、ＭＤ（MiniDisc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、メモリカード、ブルーレイディスク（Blu-ray（登録商標）Disc）等を用いることができる。

[0074] 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。

[0075] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像

素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部と

を具備する認証デバイス。

（２）前記撮像部において前記遮光膜と前記撮像素子との間に透明体をさらに配置した前記（１）記載の認証デバイス。

（３）前記撮像素子には、複数の単位セルが配列され、

前記光電変換部は、前記複数の単位セルのそれぞれに配置され、

前記複数の開口のそれぞれからの光は対応する前記光電変換部に入射され、

前記複数の単位セルのそれぞれにおいて前記光電変換部に該当しない部分には前記開口からの光は入射されない

前記（１）または（２）に記載の認証デバイス。

（４）前記光電変換部のサイズと前記開口のサイズとは略一致する

前記（３）記載の認証デバイス。

（５）前記単位セルのピッチをｄとし、有効な前記フォトディテクタのサイズをｐとし、前記遮光膜の物体側の面から前記光電変換部までの距離をｔとし、前記保護層の厚さをＬとして

０．７マイクロメートル≦ｄ≦１６．０マイクロメートル

０．４マイクロメートル≦ｐ≦１５．０マイクロメートル

ｐ＜ｄ

３マイクロメートル≦ｔ≦２９００マイクロメートル

２５マイクロメートル≦Ｌ≦２９００マイクロメートル

の式を全て満たす前記（３）または（４）記載の認証デバイス。

（６）少なくとも２層の前記遮光膜が配置される

前記（１）から（５）のいずれかに記載の認証デバイス。

（７）前記信号処理部は、前記所定の認証処理において前記撮像された画像と予め登録された生体情報とを比較する

前記（１）から（６）のいずれかに記載の認証デバイス。

（８）物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に対して所定の信号処理を行う信号処理部と

を具備する電子装置。

（９）物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部と、

前記認証処理の結果に基づいて所定の画面を表示する表示部と

を具備する電子装置。

符号の説明

[0076] １００　電子装置

１０１　レンズレス顕微鏡

１１０　認証デバイス

１１１、１１５　信号処理部

１１２、１１６　制御部

１１３　登録情報記録部

１２０　表示部

２００　撮像部

２１０　カバーガラス

２２０　遮光膜

２２１　開口

２２２　上側遮光膜

２２３　下側遮光膜

２３０　透明体

２４０　固体撮像素子

２４１　フォトディテクタ

２４２　単位セル

３０１　スライドガラス

３０２　カバープレート

請求の範囲

[請求項1] 物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部と

を具備する認証デバイス。

[請求項2] 前記撮像部において前記遮光膜と前記撮像素子との間に透明体をさらに配置した請求項１記載の認証デバイス。

[請求項3] 前記撮像素子には、複数の単位セルが配列され、

前記光電変換部は、前記複数の単位セルのそれぞれに配置され、

前記複数の開口のそれぞれからの光は対応する前記光電変換部に入射され、

前記複数の単位セルのそれぞれにおいて前記光電変換部に該当しない部分には前記開口からの光は入射されない

請求項１記載の認証デバイス。

[請求項4] 前記光電変換部のサイズと前記開口のサイズとは略一致する

請求項３記載の認証デバイス。

[請求項5] 前記単位セルのピッチをｄとし、有効な前記フォトディテクタのサイズをｐとし、前記遮光膜の物体側の面から前記光電変換部までの距離をｔとし、前記保護層の厚さをＬとして

０．７マイクロメートル≦ｄ≦１６．０マイクロメートル

０．４マイクロメートル≦ｐ≦１５．０マイクロメートル

ｐ＜ｄ

３マイクロメートル≦ｔ≦２９００マイクロメートル

２５マイクロメートル≦Ｌ≦２９００マイクロメートル

の式を全て満たす請求項３記載の認証デバイス。

[請求項6] 少なくとも２層の前記遮光膜が配置される

請求項１記載の認証デバイス。

[請求項7] 前記信号処理部は、前記所定の認証処理において前記撮像された画像と予め登録された生体情報とを比較する

請求項１記載の認証デバイス。

[請求項8] 物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に対して所定の信号処理を行う信号処理部と

を具備する電子装置。

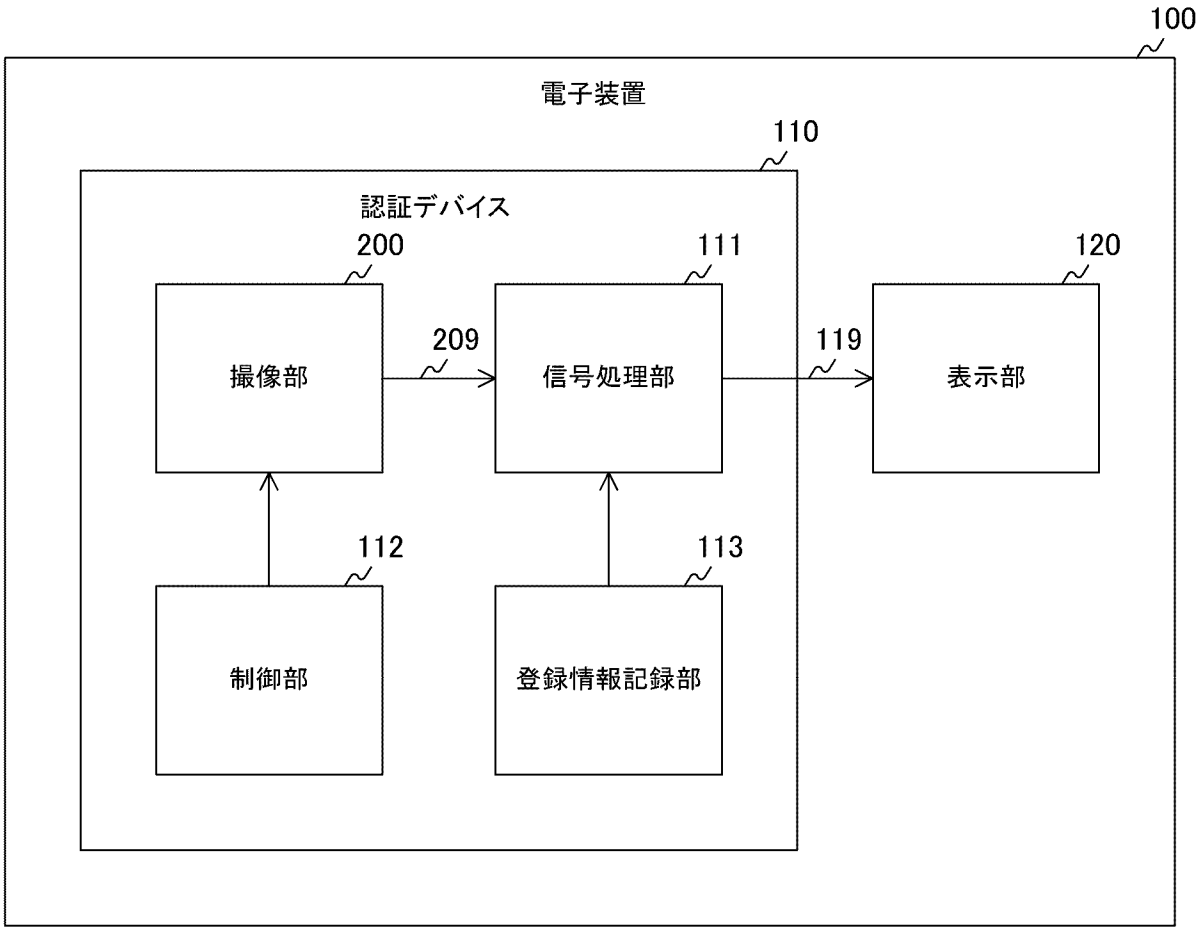
[請求項9] 物体側から順に、透明な保護層と、複数の開口が設けられた遮光膜と、前記複数の開口のそれぞれに対応する位置に光電変換部が設けられた撮像素子とを配置した撮像部と、

前記撮像部により撮像された画像に基づいて所定の認証処理を行う信号処理部と、

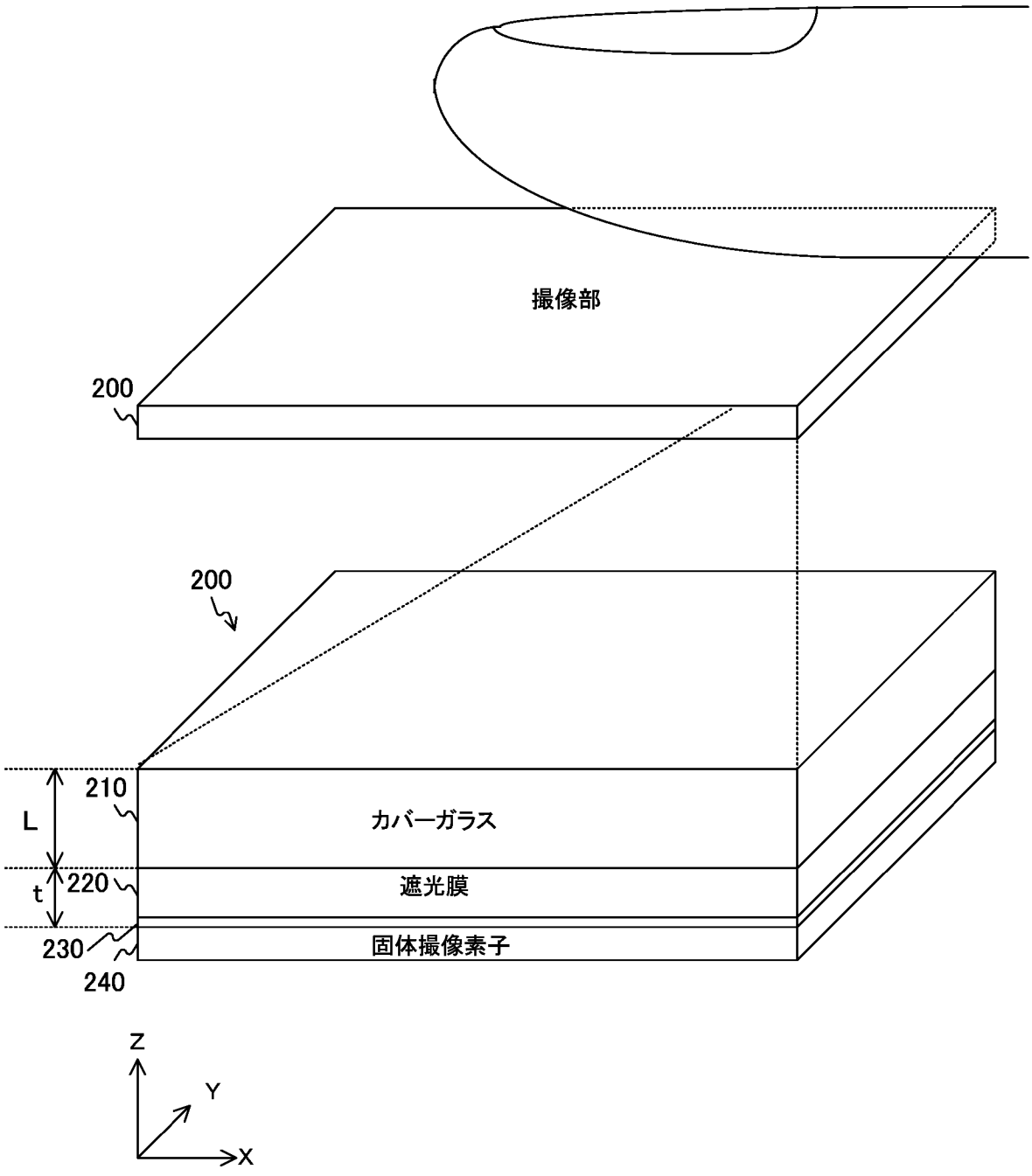
前記認証処理の結果に基づいて所定の画面を表示する表示部と

を具備する電子装置。

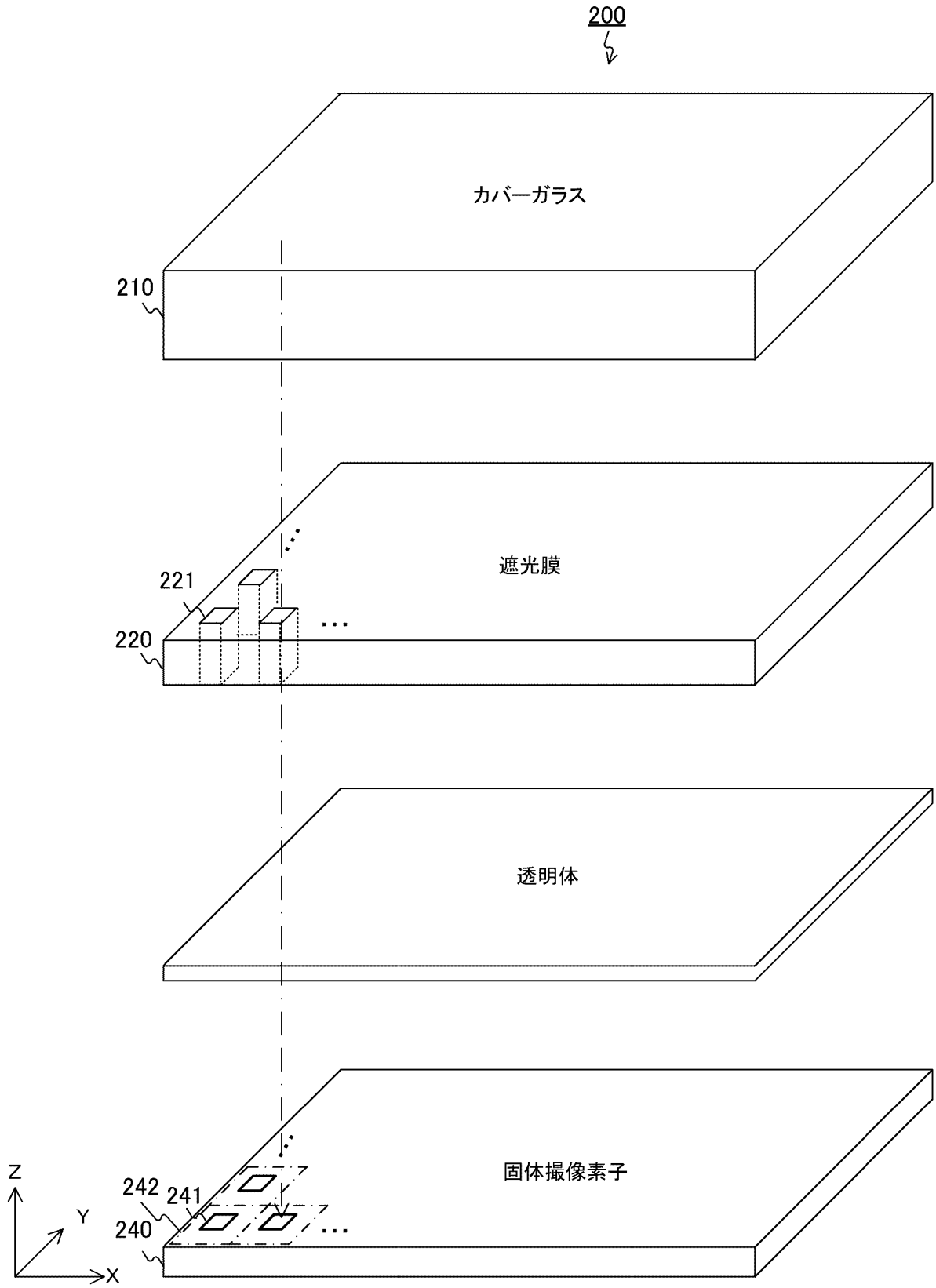
[図1]


100
電子装置
110
認証デバイス
200
111
120
撮像部
209
信号処理部
119
表示部
112
113
制御部
登録情報記録部

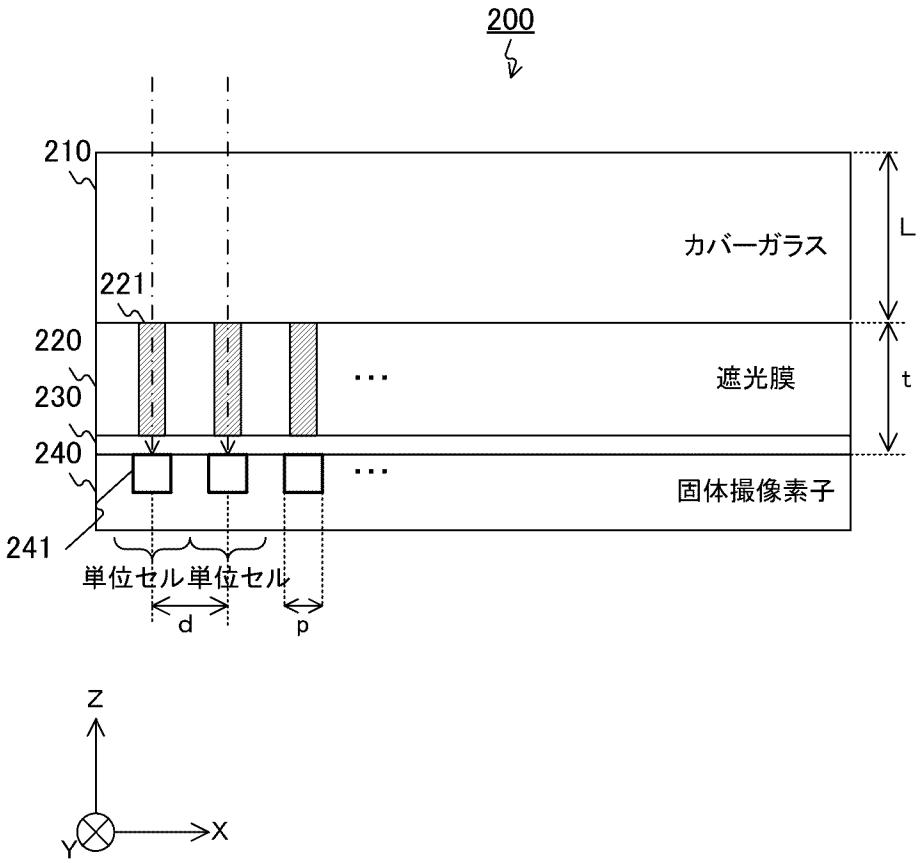
[図2]



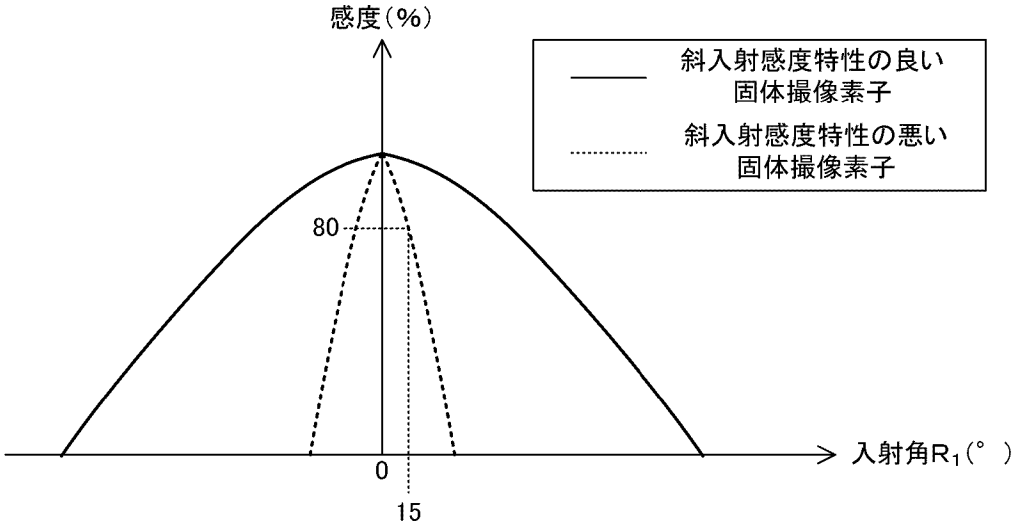
[図3]



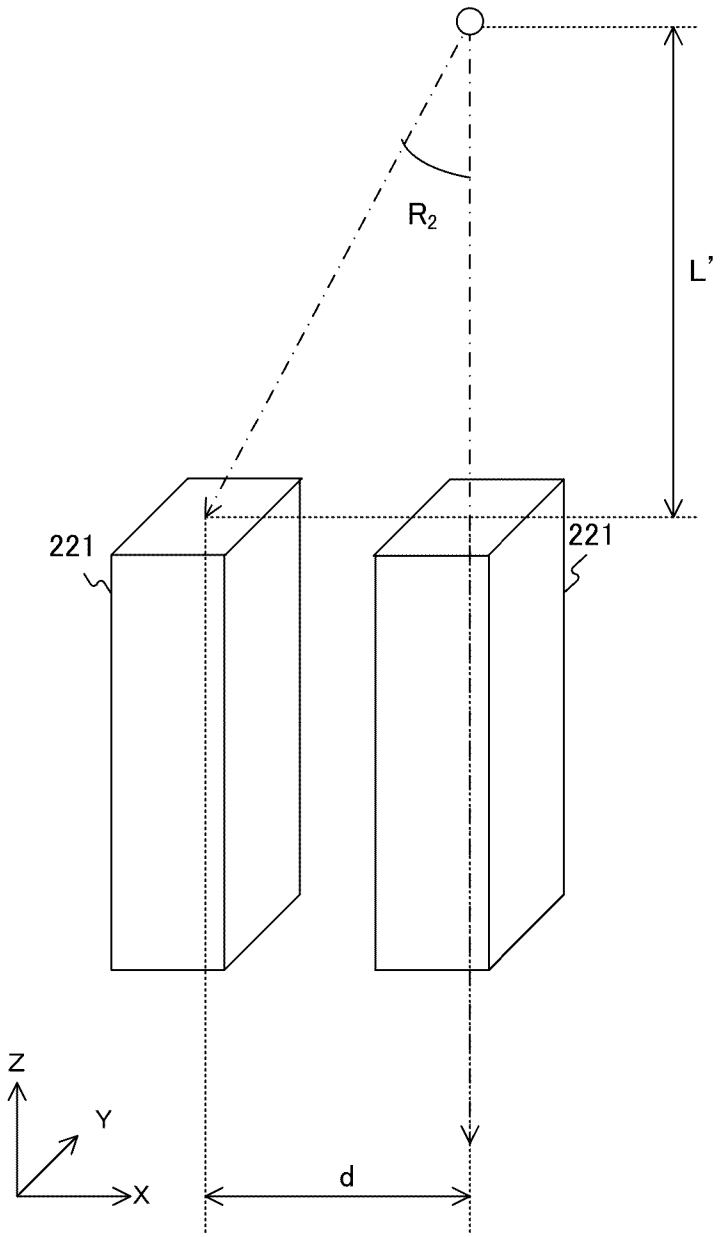
[図4]


200
210
カバーガラス
L
221
220
遮光膜
t
230
240
固体撮像素子
241
単位セル単位セル
d
p
Z
X
Y

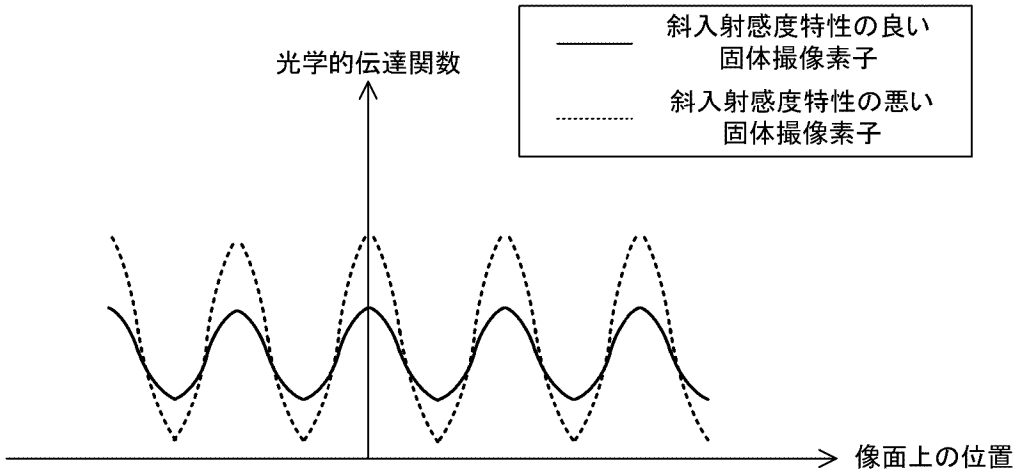
[図5]



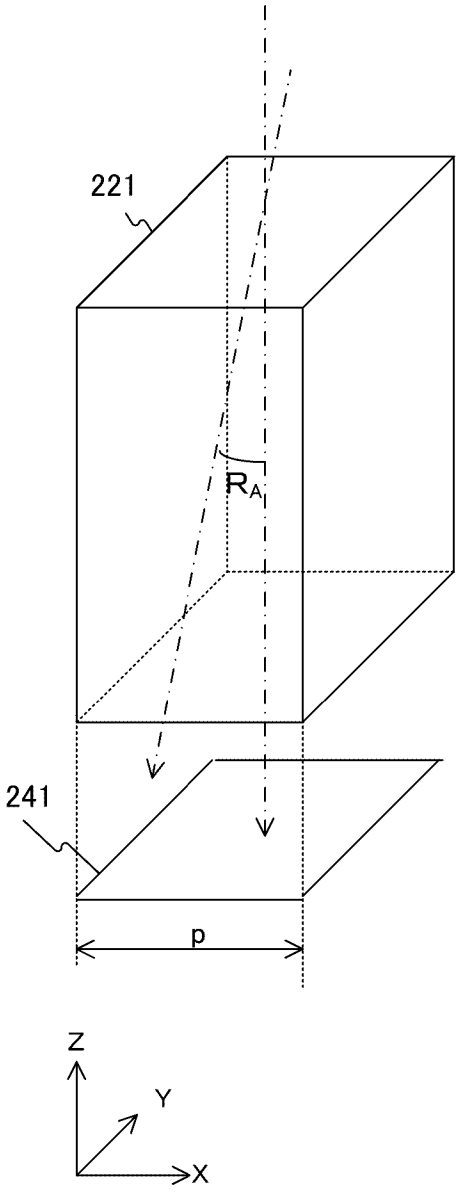
[図6]



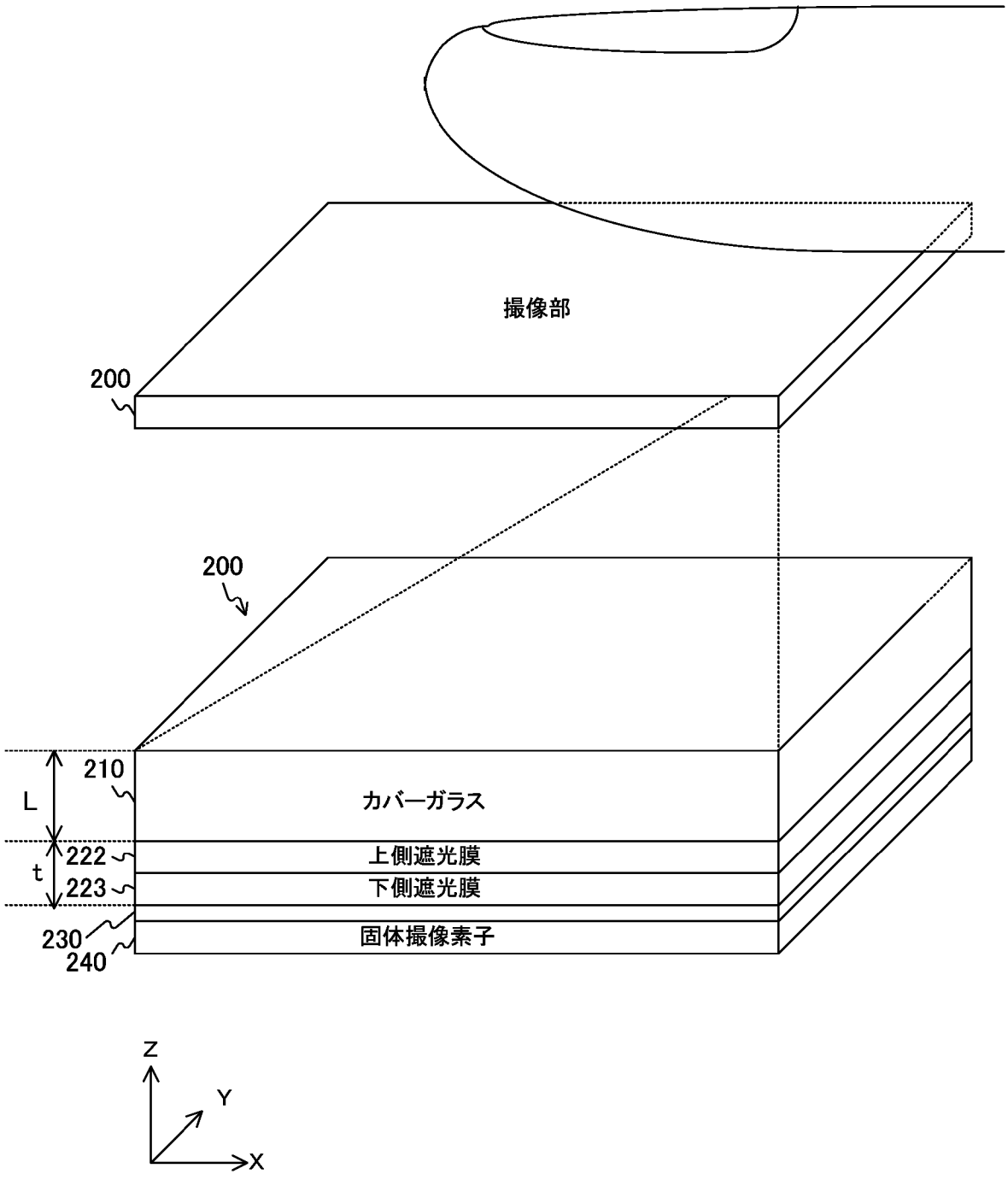
[図7]



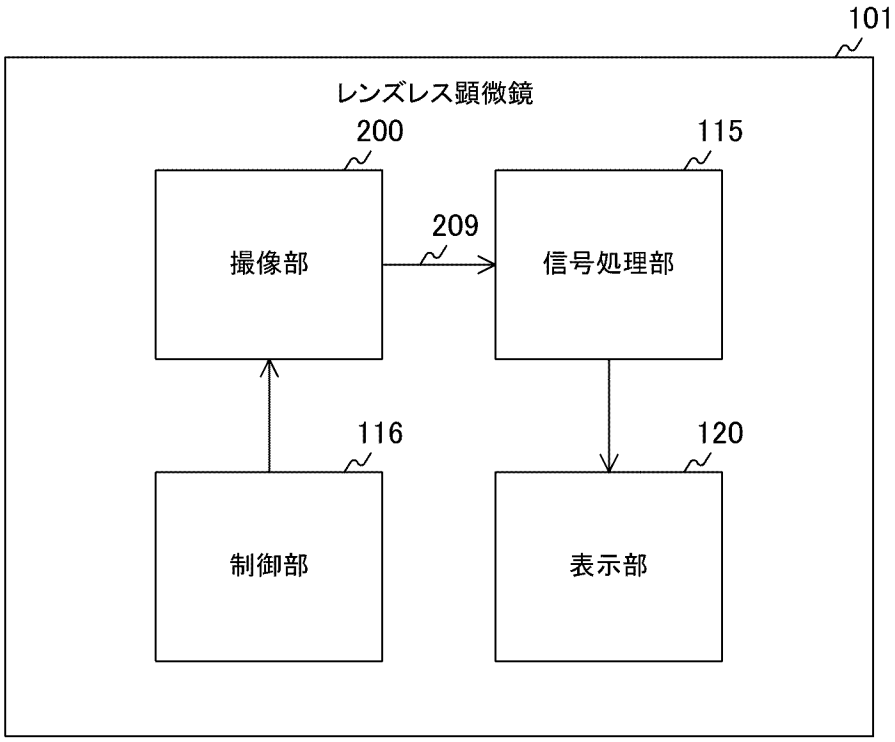
[図8]



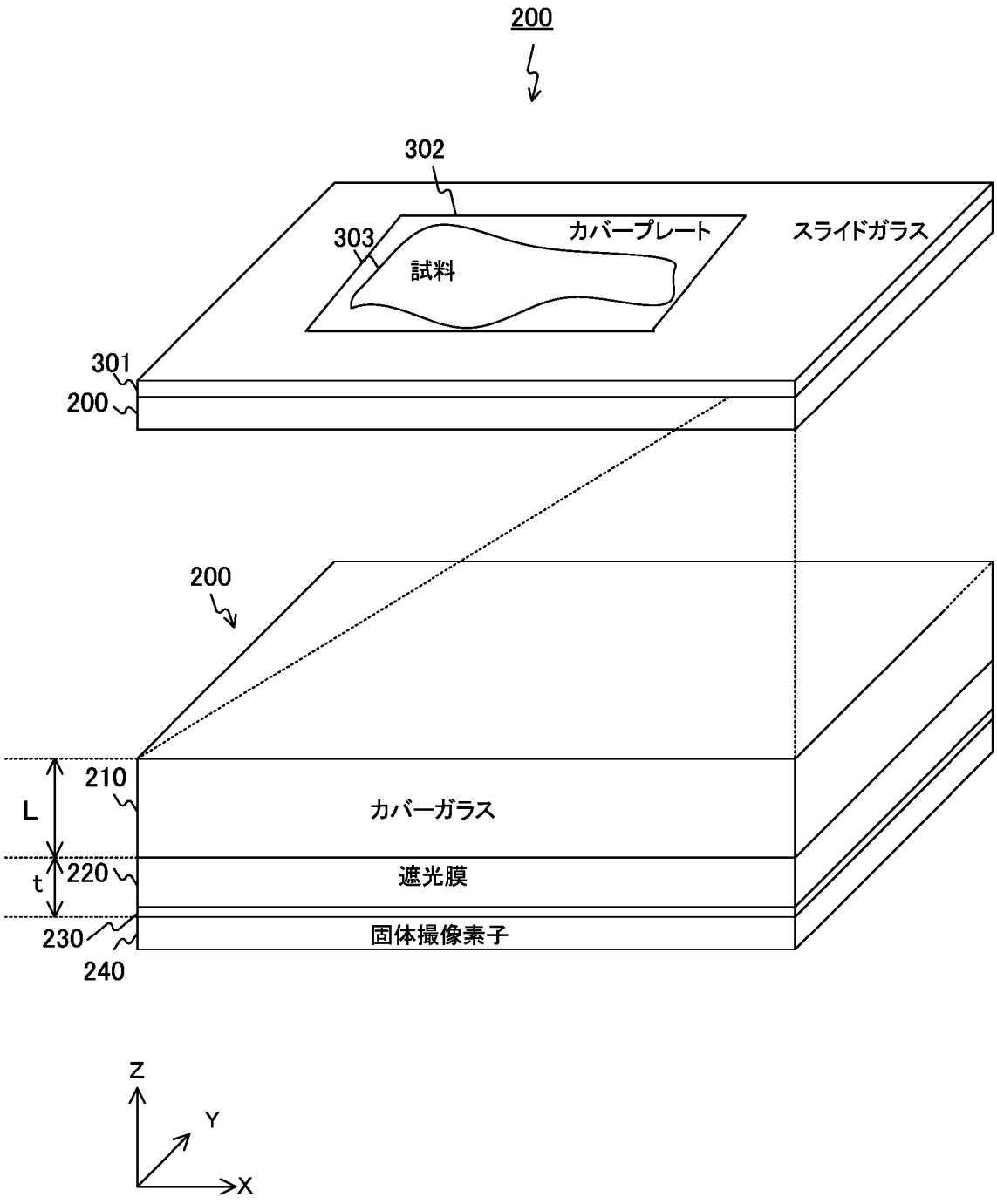
[図9]


撮像部
200
200
L
210
カバーガラス
t
222
上側遮光膜
223
下側遮光膜
230
240
固体撮像素子
Z
Y
X

[図10]



[図11]


200
302
303
カバープレート
スライドガラス
試料
301
200
200
L
210
カバーガラス
t
220
遮光膜
230
固体撮像素子
240
Z
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T1/00

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 2009-3821 A (Hitachi, Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), claim 30; paragraphs [0002] to [0004], [0058] to [0066]; fig. 8 to 9 & US 2008/0317303 A1 paragraphs [0003] to [0008], [0104] to [0112]; fig. 8 to 9	1,3-5,7-9 2,6
Y	JP 2012-221083 A (Seiko Epson Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), paragraph [0035]; fig. 2 & US 2012/0256089 A1 paragraph [0063]; fig. 2 & CN 102727212 A	2

☒ 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	Date of mailing of the international search report
03 October 2017 (03.10.17)	17 October 2017 (17.10.17)
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/JP2017/026805

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 2009-3809 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraph [0159] & US 2008/0031497 A1 paragraph [0245]	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２６８０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06T1/00

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

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	JP 2009-3821 A (株式会社日立製作所) 2009.01.08, ［請求項３０］, 段落［０００２］－［０００４］, ［００５８］－［００６６］, ［図８］－［図９］ & US 2008/0317303 A1, Paragraphs[0003]-[0008], [0104]-[0112], FIG.8-FIG.9	１，３－５，７－９
Y		２，６
Y	JP 2012-221083 A (セイコーエプソン株式会社) 2012.11.12, 段落［００３５］,［図２］& US 2012/0256089 A1, Paragraph[0063], FIG.2 & CN 102727212 A	２

☑　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	国際調査報告の発送日
０３．１０．２０１７	１７．１０．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｈ　３２４７
佐藤　実
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３１

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
Ｙ	JP 2009-3809 A（日立マクセル株式会社）2009.01.08, 段落［０１５９］ & US 2008/0031497 A1, Paragraph[0245]	６