(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月30日(30.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/084973 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *G03B 17/02* (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G03B 11/00 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/036933

(22) 国際出願日： 2019年9月20日(20.09.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-200401 2018年10月24日(24.10.2018) JP

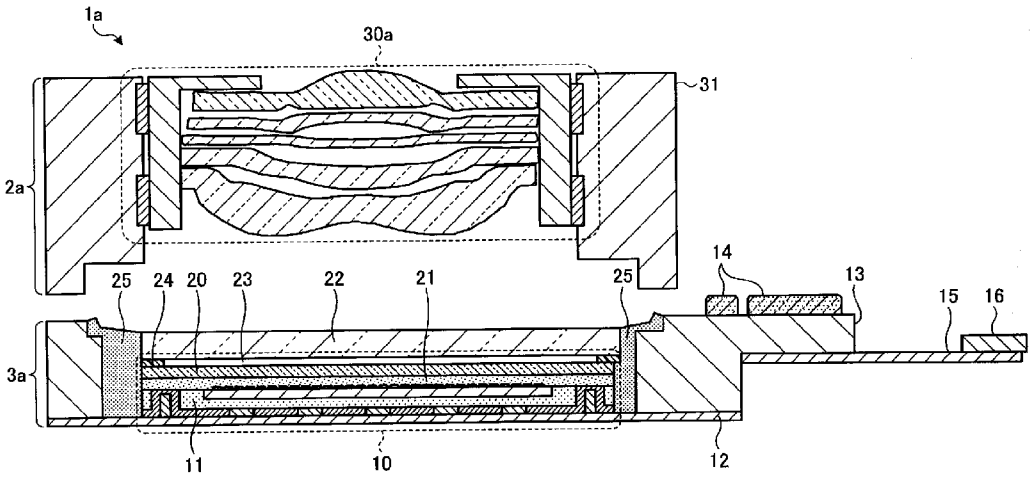
(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(**SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 木村 勝治 (**KIMURA, Katsuji**); 〒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). 関大一 (**SEKI, Hirokazu**); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務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).

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 撮像装置



(57) **Abstract:** This image processing device comprises: a solid-state image pickup element (11) in which a light receiving surface is formed by arraying light receiving elements in a two-dimensional lattice shape; a glass substrate (20) provided to the light receiving surface of the solid-state image pickup element; and an infrared radiation reduction filter (22) that is provided facing, via a cavity layer (23), a second surface of the glass substrate which is the surface opposite a first surface of the glass substrate facing the light receiving surface.

WO 2020/084973 A1

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, 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: 撮像装置は、受光素子が２次元格子状に配列されて受光面が形成される固体撮像素子（１１）と、固体撮像素子の受光面に配置されるガラス基板（２０）と、ガラス基板の、受光面の側に向いた第１の面と反対側の第２の面に対してキャビティ層（２３）を介して配置される赤外線カットフィルタ（２２）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、カメラ付き移動体端末装置やディジタルスチルカメラなどにおいて撮像を行う撮像装置としての固体撮像素子では、多画素化が進む一方で、小型化および低背化が進んでいる。このような多画素化、小型化および低背化を実現する固体撮像素子の構造の一つとして、チップサイズパッケージ（ＣＳＰ）構造が知られている。ＣＳＰ構造は、チップ単体と同程度のサイズで実現された極めて小型のパッケージである。ＣＳＰ構造の固体撮像素子では、例えば、半導体基板上に、入射した光を電気信号に変換するための画素が形成され、画素が形成される受光面に対し、固体撮像素子の固定、受光面の保護などのためのガラス基板が配置されて構成される。

[0003] 一方、ＣＳＰ構造の固体撮像素子において、入射した被写体光が受光面において画素に受光されると共に、当該受光面で反射してガラス基板に入射し、ガラス基板と空気との境界面においてさらに反射し、その反射光が受光面に受光される現象が発生することが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１６／１５２４３１号

特許文献2：特開２０１５－６１１９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ＣＳＰ構造の固体撮像素子では、上述した現象により、受光面に直接的に入射した被写体光の周囲に、受光面およびガラス基板と空気との境界面にて反射した反射光が撮像されてしまう。この反射光は、例えば被写体像に対す

るフレアやゴーストとして撮像画像上に現れ、撮像画像の画質低下の要因となる。上述の現象による撮像画像への影響は、ガラス基板の板厚を薄くすることで低減可能であることが知られている。しかしながら、ガラス基板の板厚を薄くすると、固体撮像素子全体の強度が低下してしまうという問題点があった。

[0006] 本開示は、ＣＳＰ構造を有し、高画質の撮像画像を取得可能、且つ、強度を確保可能とした撮像装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を解決するために、本開示の撮像装置は、受光素子が２次元格子状に配列されて受光面が形成される固体撮像素子と、固体撮像素子の受光面に配置されるガラス基板と、ガラス基板の、受光面の側に向いた第１の面と反対側の第２の面に対してキャビティ層を介して配置される赤外線カットフィルタと、を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]第１の実施形態に係る撮像装置の構造例を示す断面図である。

[図1B]第１の実施形態に係る撮像装置の構造例を示す上面図である。

[図2]第１の実施形態に適用可能な、赤外線カットフィルタにスペーサを設けた場合の、通気経路のより具体的な例を示す図である。

[図3A]ガラス基板の板厚が厚い場合の例について説明するための図である。

[図3B]ガラス基板の板厚が厚い場合の例について説明するための図である。

[図4A]ガラス基板の板厚が薄い場合の例について説明するための図である。

[図4B]ガラス基板の板厚が薄い場合の例について説明するための図である。

[図5]第１の実施形態の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す断面図である。

[図6]第２の実施形態に係る撮像装置の一例の構造を示す断面図である。

[図7]第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す断面図である。

[図8]第２の実施形態の第２の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す断面

図である。

[図9]第３の実施形態に適用可能な電子機器としての端末装置の一例の構成を示すブロック図である。

[図10]本開示の技術を適用した撮像装置の使用例を説明する図である。

[図11]体内情報取得システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図12]内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[図13]カメラヘッドおよびＣＣＵの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図14]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図15]車外情報検出部および撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について、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] ［第１の実施形態］

本開示の第１の実施形態について説明する。第１の実施形態に係る撮像装置は、２次元格子状に配列された、それぞれ受光した光を光電変換により電気信号に変換する複数の受光素子を含む固体撮像素子と、当該固体撮像素子の固定および受光面の保護のためのガラス基板と、当該ガラス基板に対してキャビティ層（空隙層）を介して配置される赤外線カットフィルタと、を含む。第１の実施形態に係る撮像装置に、当該固体撮像素子の受光面に被写体像を結像させるためのレンズ群および当該レンズ群を駆動するアクチュエータや、受光素子から出力される電気信号に信号処理を施す信号処理回路を含めてもよい。

[0011] 詳細は後述するが、第１の実施形態に係る撮像装置において、ガラス基板は、板厚が赤外線カットフィルタの板厚よりも薄いものが用いられる。また、ガラス基板は、当該ガラス基板と略同一の屈折率を持つ透明部材（例えば

接着剤）にて、固体撮像素子の受光面に対して固着される。

[0012] 図１Ａおよび図１Ｂは、第１の実施形態に係る撮像装置の構造例を示す図である。図１Ａは、第１の実施形態に係る撮像装置１ａを、当該撮像装置１ａに入射される光の光軸を含む面による断面の例を示す断面図である。また、図１Ｂは、撮像装置１ａを、光の入射方向から見た例を示す上面図である。

[0013] 図１Ａにおいて、撮像装置１ａは、レンズ群３０ａおよびアクチュエータ３１を含む光学部２ａと、ＣＳＰ固体撮像素子１０、回路基板１２、回路基板１５、固定部１３および赤外線カットフィルタ２２を含む素子部３ａと、を有する。

[0014] 光学部２ａにおいて、レンズ群３０ａは、複数枚のレンズを含み、後述する固体撮像素子１１の受光面に対して被写体像を結像させる。アクチュエータ３１は、レンズ群３０ａに含まれる所定のレンズを例えばＣＳＰ固体撮像素子１０に対向する方向に、図１Ａにおける上下方向、および、左右方向（および前後方向）に駆動する。これにより、オートフォーカスおよび手ブレ補正機能のうち少なくとも一方の機能が実現される。

[0015] なお、アクチュエータ３１は、オートフォーカスおよび手振れ補正の何れか一方の機能を有したものでもよいし、オートフォーカスおよび手振れ補正の何れの機能も有しない、単なるレンズホルダでもよい。また、オートフォーカスや手振れ補正に関しては、画像処理などアクチュエータ３１以外の手段で実現してもよい。

[0016] 素子部３ａにおいて、ＣＳＰ固体撮像素子１０は、例えばＣＭＯＳ(Complementary Metal Oxide Semiconductor)を用いたイメージセンサである固体撮像素子１１を含み、チップサイズパッケージ（ＣＳＰ）構造を有する。固体撮像素子１１は、これに限らず、ＣＣＤ(Charge Coupled Device)を用いたイメージセンサであってもよい。

[0017] 固体撮像素子１１は、２次元格子状に配列された複数の受光素子（例えばフォトダイオード）と、各受光素子を駆動するための駆動回路と、を含む。

固体撮像素子１１は、各受光素子から読み出された信号に対してＣＤＳ(Correlated Double Sampling)などの信号処理を施す信号処理回路をさらに含んでもよい。固体撮像素子１１において、各受光素子は、光電変換により、入射された光の光量に応じた電荷を発生する。固体撮像素子１１は、各受光素子において発生された電荷に対応する電気信号による画素信号を出力する。固体撮像素子１１は、ＣＳＰ固体撮像素子１０に設けられる接続部を介して、外部との間で電気的に接続される。

[0018] 固体撮像素子１１は、より詳細には、例えば、各受光素子における、光が入射される入射部に対して、Ｒ（赤色）、Ｇ（緑色）およびＢ（青色）の何れかのカラーフィルタが配置され、さらに、カラーフィルタの入射側に、マイクロレンズが配置される。この、マイクロレンズが配置される面を、固体撮像素子１１の受光面とする。

[0019] ＣＳＰ固体撮像素子１０において、固体撮像素子１１の受光面側に、透明なガラス基板２０が設けられる。ガラス基板２０は、透明部材としての接着剤２１により、固体撮像素子１１の受光面に接着され、固体撮像素子１１に対して固定的に配置される。ガラス基板２０は、固体撮像素子１１の固定および受光面の保護の機能を有する。ガラス基板２０の接着剤２１に接する面と反対側の面には、キャビティ層２３を介して赤外線カットフィルタ２２が配置される。赤外線カットフィルタ２２は、赤外波長領域の光をカットするフィルタである。

[0020] キャビティ層２３は、ガラス基板２０の図１Ａにおける上部側の面と、当該面に対向する赤外線カットフィルタ２２の面との間に形成される空隙層であって、内部には空気が存在する。キャビティ層２３の高さは、スペーサ２４により形成される。例えば、スペーサ２４を赤外線カットフィルタ２２上に予め形成し、赤外線カットフィルタ２２をスペーサ２４を介してガラス基板２０上に配置する。これにより、スペーサ２４の高さを有するキャビティ層２３を形成することができる。スペーサ２４は、光の反射を抑制可能な材質により形成すると好ましい。このような材質を実現する材料として、艶消

し黒色に着色された合成樹脂などがある。

[0021] なお、キャビティ層２３は、内部に空気を含むため、熱による空気の膨張に伴う変形などを防止するために、図１Ｂに通気経路４０として例示されるように、外部との通気を可能とするための経路を設けると好ましい。

[0022] 図２は、第１の実施形態に適用可能な、赤外線カットフィルタ２２にスペーサ２４を設けた場合の、通気経路４０のより具体的な例を示す図である。図２は、赤外線カットフィルタ２２をガラス基板２０に対向する面から見た様子を示している。図２の例では、赤外線カットフィルタ２２の４辺に設けられたスペーサ２４の一部に、キャビティ層２３と外部とを通じさせる通気経路４０’が設けられている。また、通気経路４０’は、図２に例示されるように、屈曲した形状とすると、外部からキャビティ層２３内部にダストなどが入り込むことが防止され、好ましい。

[0023] なお、キャビティ層２３の体積が十分小さい場合には、通気経路４０’を省略することができる。

[0024] 固定剤２５は、固体撮像素子１１と、ガラス基板２０と、赤外線カットフィルタ２２とを固定する。これにより、固体撮像素子１１と、ガラス基板２０と、赤外線カットフィルタ２２と、が一体的に構成される。すなわち、ＣＳＰ固体撮像素子１０と赤外線カットフィルタ２２とが一体的に構成される。さらに、固定剤２５は、ＣＳＰ固体撮像素子１０のサイドからの迷光を軽減させる機能を持つ。例えば、固定剤２５は、艶消し黒色の合成樹脂、あるいは、艶消し黒色に着色された合成樹脂を用いて形成することができる。

[0025] このように、素子部３ａにおいては、固体撮像素子１１の受光面に対して、接着剤２１、ガラス基板２０、の順に積層され、さらに、ガラス基板２０に対してキャビティ層２３を介して赤外線カットフィルタ２２が積層される。なお、ガラス基板２０、接着剤２１および赤外線カットフィルタ２２は、略等しい屈折率を持つものを用いる。

[0026] ここで、上述したように、ガラス基板２０は、赤外線カットフィルタ２２よりも薄いものが用いられる。一例として、赤外線カットフィルタ２２の板

厚が２００μｍ～２５０μｍ程度である場合、ガラス基板２０の板厚を３０μｍ～１１０μｍ程度とする。ガラス基板２０の板厚は、１０μｍ～１１０μｍ程度であってもよい。また、キャビティ層２３の高さすなわちスペーサ２４の高さは、特に限定されないが、１０μｍ～数１０μｍ程度とすることが考えられる。

[0027] 固定部１３は、固定剤２５を介してＣＳＰ固体撮像素子１０と赤外線カットフィルタ２２とが接続される。これにより、ＣＳＰ固体撮像素子１０と赤外線カットフィルタ２２とが固定部１３に対して固定される。また、固定部１３は、上面部にアクチュエータ３１が搭載され、素子部３ａに対して光学部２ａが固定される。

[0028] 素子部３ａにおいて、回路基板１２は、ＣＳＰ固体撮像素子１０が備える接続部と電気的に接続される。また、回路基板１２は、固定部１３を介して回路基板１５と接続され、さらに回路基板１５を介してコネクタ１６に接続される。コネクタ１６は、外部の端子と接続可能とされる。すなわち、固体撮像素子１１から出力された画素信号は、回路基板１２、固定部１３および回路基板１５を介してコネクタ１６に供給され、外部に出力される。

[0029] また、固定部１３上には、例えば固体撮像素子１１やアクチュエータ３１の駆動に必要なコンデンサ、抵抗素子や、アクチュエータ３１を制御するための集積回路といった回路部品１４が実装される。回路基板１２および１５は、固定部１３を介して、これら回路部品１４と接続される。なお、回路基板１２は、線膨張率が固体撮像素子１１の材質であるシリコンの線膨張率に近い（類似した）材質であることが望ましい。また、回路基板１２は、所定の弾性率よりも低い低弾性率の材質であることが望ましい。

[0030] 図１Ｂに示すように、固定部１３上の所定位置に、位置固定部18_1、18_2、18_3および18_4が設けられる。位置固定部18_1～18_4は、ＣＳＰ固体撮像素子１０を固定部１３の開口部の適切な位置に容易に配置可能とするためのものである。すなわち、これら位置固定部18_1～18_4は、ＣＳＰ固体撮像素子１０の４箇所の各角部が嵌め込まれる構造とされている。位置固定部１

８_1～１８_4により、固定部１３に対して固定剤２５が注入される前の状態でも、重力の作用により、ＣＳＰ固体撮像素子１０を回路基板１２上の適切な位置に誘導し固定することが可能となっている。

[0031] なお、位置固定部１８_1～１８_4は、ＣＳＰ固体撮像素子１０が固定部１３の開口部の適切な位置に配置された場合に、ＣＳＰ固体撮像素子１０との間に、交差が許容される範囲で、極僅かに隙間が生じるサイズに構成されている。一方で、位置固定部１８_1～１８_4は、ＣＳＰ固体撮像素子１０に反りや歪み、収縮などが生じた場合には、ＣＳＰ固体撮像素子１０に当接して適切な位置に誘導することができる。このように、位置固定部１８_1～１８_4は、ＣＳＰ固体撮像素子１０の反りや歪み、収縮などによる、ＣＳＰ固体撮像素子１０の傾きやずれの発生を防止する構造である。

[0032] したがって、ＣＳＰ固体撮像素子１０は、４箇所の角部のそれぞれを位置固定部１８_1～１８_4に合わせて、固定部１３に対して嵌め込まれるように載置されることにより、自重による重力の作用を受けて、位置固定部１８_1～１８_4により、回路基板１２上の適切な位置に誘導されるように配置することが可能となる。

[0033] また、ＣＳＰ固体撮像素子１０は、回路基板１２上の適切な位置に誘導されて配置された後、ＣＳＰ固体撮像素子１０と固定部１３との間の空間に固定剤２５が注入された場合の位置のズレが、位置固定部１８_1～１８_4により抑制される。そのため、固定剤２５が乾燥して固着（硬化）するまでの間に固定剤２５の変形などが発生した場合であっても、回路基板１２に対する、ＣＳＰ固体撮像素子１０の歪み、反り、および傾きの発生を防止することができる。上述したように、固定剤２５は、硬化後に反射を抑える目的も有する。そのため、固定剤２５は、反射率が所定以下、例えば反射率５％以下のものを使用することが好ましい。

[0034] 上述したように、第１の実施形態に係る撮像装置１ａは、ＣＳＰ固体撮像素子１０の受光面に接着剤２１を介してガラス基板２０を配置し、さらに、スペーサ２４により形成されたキャビティ層２３を介して赤外線カットフィ

ルタ２２を配置している。そのため、ガラス基板２０の板厚を極めて薄く（例えば１０μｍ～数１０μｍ程度）した場合であっても、十分な強度を得ることが可能となる。

[0035] 次に、ガラス基板２０を薄くした場合の効果について説明する。先ず、図３Ａおよび図３Ｂを用いて、ガラス基板２０の板厚が厚い場合の例について説明するための図である。図３Ａは、固体撮像素子１００の受光面１０１に対して、それぞれ接着剤１０３を介してガラス基板１０２ａが積層されている様子を模式的に示している。受光面１０１は、画素毎にマイクロレンズが配置される。

[0036] ここで、ガラス基板１０２ａの屈折率n_Aが例えばn_A＝１．５であり、接着剤１０３の屈折率n_Bも、ガラス基板１０２ａと略等しい屈折率n_B＝１．５を有するものとする。また、ガラス基板１０２ａの、接着剤１０３と接していない面は、空気と接している。ここでは、空気の屈折率n_{AIR}を、n_{AIR}＝１．０として考える。また、一般的には、固体撮像素子１００の屈折率n_Cは、接着剤１０３およびガラス基板１０２ａの屈折率n_Aおよびn_Bより大きい。例えば、固体撮像素子１００の受光面１０１に配置されるマイクロレンズの屈折率ｎをｎ＝１．８とすると、この屈折率ｎ＝１．８を固体撮像素子１００の屈折率n_Cと見做すことができる。

[0037] この場合、図３Ａに示されるように、固体撮像素子１１に入射される光の光束２００は、固体撮像素子１１の受光面１０１において、例えばマイクロレンズに反射される。光束２００が受光面１０１で反射された反射光２０１ａは、接着剤１０３を透過してガラス基板１０２ａに入射し、ガラス基板１０２ａと空気との境界にて反射される。この反射光２０２ａは、固体撮像素子１１の受光面１０１に到達し、固体撮像素子１１に再度入射される。この現象は、一般的に、全反射と称されており、屈折率の高い物質から低い物質へ光が透過する際に発生することは既知である。以降、この空気との境界で反射した反射光２０２ａを、折返し反射光２０２ａと呼ぶ。

[0038] 図３Ｂは、図３Ａの条件において固体撮像素子１００により撮像された撮

像画像のイメージを模式的に示す図である。光源からの光線がある面に照射された場合、光源の像が、その面において一定の広がりを有して投影されることが知られている。図３Ａの例における光束２００は、一定の広がりを有して受光面１０１に照射され、受光素子に受光される。図３Ｂに、光束２００が直接的に受光素子に受光されて撮像された像２１０の例を示す。例えば、光束２００の光源が点光源であっても、像２１０は、一定の広がりを有する。

[0039] さらに、折返し反射光２０２ａが、光束２００が受光面１０１に入射された位置から、接着剤１０３およびガラス基板１０２ａの合計の厚みに応じた距離d_1だけ離れた位置に照射され、受光素子に受光される。

[0040] この距離d_1が像２１０の半径よりも大きい場合、光束２００による像２１０の中心点から距離d_1を半径とする円状の像２１１ａとして撮像される。この像２１１ａは、像２１０に対するフレアあるいはゴーストなどと呼ばれ、固体撮像素子１００により撮像される画像の画質を劣化させる要因となる。

[0041] 図４Ａおよび図４Ｂは、上述した図３Ａおよび図３Ｂと対応する図であって、ガラス基板２０の板厚が図３Ａの例に比べて薄い場合の例について説明するための図である。なお、図４Ａにおいて、ガラス基板１０２ｂ、接着剤１０３および固体撮像素子１００の屈折率は、図３Ａを用いて説明したガラス基板１０２ａ、接着剤１０３および固体撮像素子１００の屈折率n_A、n_Bおよびn_Cと同一であるものとする。また、接着剤１０３の厚みは、図３Ａの例と図４Ａの例とで同一であるものとする。

[0042] 図４Ａにおいて、ガラス基板１０２ｂの板厚が図３Ａのガラス基板１０２ａの板厚よりも薄い場合、光束２００の折返し反射光２０２ｂが受光面１０１に照射される位置と、光束２００が受光面１０１に入射された位置との距離d_2が、上述した距離d_1より小さくなる。ここで、ガラス基板１０２ｂと接着剤１０３とを合わせた厚みが所定以下の場合、図４Ｂに例示されるように、折返し反射光２０２ｂによる像２１１ｂが光束２００による像２１０の範囲内に入る。すなわち、ガラス基板１０２ｂおよび接着剤１０３の厚みをあ

る程度以上薄くすることで、固体撮像素子１００により撮像された画像において発生するフレアやゴーストを抑制することができ、撮像画質の向上が期待できる。

[0043] しかしながら、固体撮像素子１００に配置するガラス基板１０２ｂおよび接着剤１０３の厚みを薄くすると、当該固体撮像素子１００の強度が低くなり、当該固体撮像素子１００がＣＳＰ固体撮像素子に含まれる場合、そのＣＳＰ固体撮像素子全体の強度が低くなる。この場合、例えば、当該固体撮像素子１００を含むＣＳＰ固体撮像素子を用いた装置において、例えば落下試験などの信頼性試験で良好な結果を得ることが難しくなる。

[0044] これに対して、第１の実施形態に係る撮像装置１ａは、図１Ａを用いて説明したように、ガラス基板２０に対してキャビティ層２３を介して赤外線カットフィルタ２２を配置するようにしている。固体撮像素子１１の受光面に入射し、当該受光面で反射した光は、ガラス基板２０とキャビティ層２３との境界でさらに反射し、折返し反射光として固体撮像素子１１の受光面に入射される。

[0045] ここで、第１の実施形態に係る撮像装置１ａは、ガラス基板２０と、キャビティ層２３を形成するためのスペーサ２４と、赤外線カットフィルタ２２とを固定剤２５で固定している。そのため、ガラス基板２０の板厚を例えば数１０μｍと薄くした場合であっても、撮像装置１ａの素子部３ａ全体の強度を確保することが可能である。したがって、ガラス基板２０の板厚を十分薄くすることができ、折返し反射光によるフレアやゴーストの発生を抑制することが可能である。

[0046] ［第１の実施形態の変形例］

次に、第１の実施形態の変形例について説明する。第１の実施形態の変形例は、ガラス基板２０と赤外線カットフィルタ２２との間のキャビティ層２３を、スペーサ２４を用いずに形成する場合の例である。図５は、第１の実施形態の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す図である。図５は、当該撮像装置に入射される光の光軸を含む面による断面の例を示している。

[0047] 図５に示される撮像装置１ｂの素子部３ｂにおいて、赤外線カットフィルタ２２は、ＣＳＰ固体撮像素子１０に対して、フィルタ固定用樹脂２６を用いて、ＣＳＰ固体撮像素子１０に配置されるガラス基板２０に対して所定の距離を保って固定される。フィルタ固定用樹脂２６は、例えば艶消し黒色などで着色された、光の反射を抑制可能なものを用いる。また、フィルタ固定用樹脂２６は、硬化した固定剤２５に対して十分な強さで固着可能なものを用いる。

[0048] 例えば、ＣＳＰ固体撮像素子１０の外周に対して、フィルタ固定用樹脂２６を塗布する。塗布したフィルタ固定用樹脂２６が硬化していない状態で、赤外線カットフィルタ２２を、４辺がフィルタ固定用樹脂２６に隙間無く接するように、ＣＳＰ固体撮像素子１０上に配置する。フィルタ固定用樹脂２６が硬化することで、赤外線カットフィルタ２２がＣＳＰ固体撮像素子１０に対して固定される。これにより、ＣＳＰ固体撮像素子１０に配置されるガラス基板２０と、赤外線カットフィルタ２２との間に、フィルタ固定用樹脂２６の塗布状態に応じた高さのキャビティ層２３が形成される。

[0049] この第１の実施形態の変形例においても、上述した第１の実施形態と同様に、赤外線カットフィルタ２２を、ガラス基板２０を含むＣＳＰ固体撮像素子１０に対してフィルタ固定用樹脂２６を用いて固定している。そのため、ガラス基板２０の板厚を例えば数１０μｍと薄くした場合であっても、撮像装置１ａの素子部３ａ全体の強度を確保することが可能である。したがって、ガラス基板２０の板厚を十分薄くすることができ、折返し反射光によるフレアやゴーストの発生を抑制することが可能である。

[0050] ［第２の実施形態］

次に、第２の実施形態について説明する。第２の実施形態は、図１を用いて説明した第１の実施形態に係る撮像装置１ａにおけるレンズ群３０ａを、当該レンズ群３０ａに含まれる最下層のレンズと、他のレンズとによる２群に分離し、当該最下層のレンズを、赤外線カットフィルタ２２上に配置する例である。ここで、最下層のレンズとは、レンズ群３０ａに含まれる複数の

レンズのうち、ＣＳＰ固体撮像素子１０に最も近い位置に配置されるレンズを指す。

[0051] 図６は、第２の実施形態に係る撮像装置の一例の構造を示す図である。図６は、当該撮像装置に入射される光の光軸を含む面による断面の例を示している。図６に示される撮像装置１ｃは、素子部３ｃにおいて、赤外線カットフィルタ２２上に、被写体像を受光面に結像させるためのレンズ群を構成する最下層のレンズ３２が配置されている。すなわち、光学部２ｂにおいて、レンズ群３０ｂは、図１のレンズ群３０ａの最下層のレンズ３２を除いた各レンズを含むことになる。レンズ３２は、赤外線カットフィルタ２２に対して例えば透明な接着剤により接着され固定される。

[0052] 第２の実施形態に係る撮像装置１ｃは、図１を用いて説明した第１の実施形態に係る撮像装置１ａと同様に、ガラス基板２０と、キャビティ層２３を形成するためのスペーサ２４と、赤外線カットフィルタ２２とを固定剤２５で固定している。そのため、素子部３ｃ全体の強度を確保しつつガラス基板２０の板厚を薄くすることができ、折返し反射光によるフレアやゴーストの発生を抑制することが可能である。

[0053] さらに、第２の実施形態に係る撮像装置１ｃは、赤外線カットフィルタ２２に対してレンズ３２を固定している。そのため、第１の実施形態に係る撮像装置１ａおよびその変形例による撮像装置１ｂと比べて、さらに強度を持たせることが可能である。そのため、ガラス基板２０の板厚をより薄くして折返し反射光によるフレアやゴーストの発生をより効果的に抑制することが可能である。

[0054] ［第２の実施形態の第１の変形例］

次に、第２の実施形態の第１の変形例について説明する。第２の実施形態の第１の変形例は、図１を用いて説明した第１の実施形態に係る撮像装置１ａにおけるレンズ群３０ａを、上層側（被写体からの光が入射される側）の複数枚のレンズからなるレンズ群３０ｃと、下層側の複数枚のレンズからなるレンズ群３０ｄとに分離し、レンズ群３０ｄを、赤外線カットフィルタ２

２上に配置する例である。

[0055] 図７は、第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す図である。図７は、当該撮像装置に入射される光の光軸を含む面による断面の例を示している。図７に示される撮像装置１ｄは、被写体像を固体撮像素子１１の受光面に結像させるためのレンズ群が、それぞれ複数枚のレンズを含むレンズ群３０ｃと、レンズ群３０ｄとに分離されて構成されている。レンズ群３０ｃは、光学部２ｃに含まれ、アクチュエータ３１により駆動されて、オートフォーカスや手ブレ補正の機能を実現する。

[0056] レンズ群３０ｄは、素子部３ｄに含まれ、図７の例では、レンズ群全体における最下層のレンズ３２と、一つ上層のレンズ３３とを含んで構成される。これらレンズ３２および３３は、上述のオートフォーカスや手ブレ補正の機能には直接的には関与しない、固定レンズである。レンズ３２およびレンズ３３は、例えば透明な接着剤にて接着されて一体的な構造とされ、さらに、レンズ３２は、赤外線カットフィルタ２２に対して透明な接着剤により接着されて固定される。

[0057] 第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置１ｄは、図１を用いて説明した第１の実施形態に係る撮像装置１ａと同様に、ガラス基板２０と、キャビティ層２３を形成するためのスペーサ２４と、赤外線カットフィルタ２２とを固定剤２５で固定している。さらに、第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置１ｄは、赤外線カットフィルタ２２に対して、一体的に構成されたレンズ３２および３３を固定している。そのため、上述した第２の実施形態に係る撮像装置１ｃと比べて、さらに強度を持たせることが可能であり、ガラス基板２０の板厚をより薄くして折返し反射光によるフレアやゴーストの発生をより効果的に抑制することが可能である。

[0058] ［第２の実施形態の第２の変形例］

次に、第２の実施形態の第２の変形例について説明する。第２の実施形態の第２の変形例は、図７を用いて説明した第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置１ｄの構造に対して、素子部３ｄに含まれる、光学部２ｃのレ

ンズ群３０ｃから光が直接的に入射されるレンズ３３に対して、遮光マスクを設けた例である。

[0059] 図８は、第２の実施形態の第２の変形例に係る撮像装置の一例の構造を示す図である。図８は、当該撮像装置に入射される光の光軸を含む面による断面の例を示している。図８において、第２の実施形態の第２の変形例に係る撮像装置１ｅは、図７を用いて説明した撮像装置１ｄと同様に、被写体像を固体撮像素子１１の受光面に結像させるためのレンズ群を分離させた上層側のレンズ群３０ｃが光学部２ｃに含まれる。また、素子部３ｅは、当該レンズ群の下層側のレンズ群３０ｄが含まれている。下層側のレンズ群３０ｄは、赤外線カットフィルタ２２に接着され固定される、最下層のレンズ３２と、当該レンズ３２に接着され固定されるレンズ３３と、を含む。これに限らず、図６を用いて説明した第２の実施形態に係る撮像装置１ｃと同様に、素子部３ｅがレンズ群の最下層のレンズ３２のみを含む構成でもよい。

[0060] ここで、レンズ群３０ｃに入射された光は、例えば、レンズ群３０ｃの最上層のレンズ３４の中心に対して角度αで示す範囲内においてレンズ群３０ｃから射出され、レンズ群３０ｄに入射されるものとする。この場合、レンズ群３０ｄの最上層のレンズ３３において、この角度αにてレンズ群３０ｃから光が照射される範囲の外側の光は、固体撮像素子１１での受光に際して不要な光であるといえる。したがって、この範囲の外側の光が固体撮像素子１１に入射されないように遮光することが好ましい。

[0061] 第２の実施形態の第２の変形例では、固体撮像素子１１と、ガラス基板２０と、キャビティ層２３を形成するためのスペーサ２４と、レンズ群３０ｄとを固定する固定剤２５を、レンズ群３０ｄにおける入射面となる最上層のレンズ３３の上面まで延長させて塗布することで、レンズ３３に対する遮光マスク５１を形成する。より具体的には、固定剤２５を、レンズ３３の周辺から、レンズ３３に対してレンズ群３０ｃから光が照射される範囲の境界付近まで延長させて塗布する。これにより、固体撮像素子１１に対する余分な光の入射が抑制され、固体撮像素子１１により撮像される画像の高画質化が

可能となる。

[0062] また、第２の実施形態の第２の変形例に係る撮像装置１ｅは、図７を用いて説明した第２の実施形態の第１の変形例に係る撮像装置１ｄと同様に、赤外線カットフィルタ２２に対して、一体的に構成されたレンズ３２および３３を固定している。そのため、上述した第２の実施形態に係る撮像装置１ｃと比べて、さらに強度を持たせることが可能であり、ガラス基板２０の板厚をより薄くして折返し反射光によるフレアやゴーストの発生をより効果的に抑制することが可能である。

[0063] ［第３の実施形態］

次に、第３の実施形態について説明する。第３の実施形態は、上述した第１の実施形態およびその変形例、ならびに、第２の実施形態およびその各変形例に係る撮像装置１ａ～１ｅの何れかを、電子機器に適用した例である。以下では、特に記載の無い限り、撮像装置１ａを適用した例として説明を行う。

[0064] 図９は、第３の実施形態に適用可能な電子機器としての端末装置３００の一例の構成を示すブロック図である。端末装置３００は、例えば多機能型携帯電話端末（スマートフォン）であり、撮像機能を備える。端末装置３００は、撮像機能を備え、携帯容易に構成された電子機器であればタブレット型パーソナルコンピュータなど他の電子機器を適用してもよい。

[0065] 図９の例では、端末装置３００は、光学系３１０と、シャッタ装置３１１と、固体撮像素子３１２と、信号処理部３１３と、ディスプレイ３１４と、メモリ３１５と、駆動部３１６と、を含む。端末装置３００は、さらに、制御部３２０と、入力デバイス３２１と、通信Ｉ／Ｆ３２２と、を含む。

[0066] 制御部３２０は、ＣＰＵ(Central Processing Unit)と、ＲＯＭ(Read Only Memory)およびＲＡＭ(Random Access Memory)とを含む。制御部３２０は、ＲＯＭに予め記憶されたプログラムに従い、ＲＡＭをワークメモリとして用いて動作するＣＰＵにより、この端末装置３００の全体の動作を制御する。入力デバイス３２１は、ユーザ操作を受け付け、受け付けたユーザ操

作に応じた制御信号を制御部３２０に送る。通信Ｉ／Ｆ３２２は、制御部３２０の制御に従い、所定のプロトコルに従い、例えば無線通信により外部との通信を行う。

[0067] 光学系３１０は、上述した光学部２ａに対応し、１枚または複数枚のレンズを含むレンズ群３０を有して構成され、被写体からの光（入射光）を固体撮像素子３１２に導き、固体撮像素子３１２の受光面に結像させる。また、光学系３１０、上述したアクチュエータ３１を含むことができる。シャッタ装置３１１は、光学系３１０および固体撮像素子３１２の間に配置され、制御部３２０の制御に従って、固体撮像素子３１２への光照射期間および遮光期間を制御する。

[0068] 固体撮像素子３１２は、上述したＣＳＰ固体撮像素子１０に対応し、光学系３１０およびシャッタ装置３１１を介して固体撮像素子１１受光面に結像される光に応じて、一定期間、信号電荷を蓄積する。固体撮像素子３１２に蓄積された信号電荷は、駆動部３１６から供給される駆動信号（タイミング信号）に従って転送される。

[0069] 駆動部３１６は、制御部３２０の制御に従い、固体撮像素子３１２の転送動作、および、シャッタ装置３１１のシャッタ動作を制御する駆動信号を出力して、固体撮像素子３１２およびシャッタ装置３１１を駆動する。

[0070] 信号処理部３１３は、制御部３２０の制御に従い、固体撮像素子３１２から出力された信号電荷に対してＣＤＳなど各種の信号処理を施し、当該信号電荷に応じた画像データを生成する。また、信号処理部３１３は、制御部３２０の制御に従い、信号処理を施すことにより得た画像データのディスプレイ３１４への表示、および、メモリ３１５への記憶を行うことができる。

[0071] 制御部３２０は、入力デバイス３２１に対するユーザ操作に応じて、メモリ３１５に記憶される画像データを、通信Ｉ／Ｆ３２２により外部に送信することができる。

[0072] このように構成された端末装置３００は、光学系３１０および固体撮像素子３１２として、上述した撮像装置１ａ～１ｅを適用することで、固体撮像

素子３１２の強度を確保しつつ、固体撮像素子３１２に用いられるガラス基板２０の板厚を薄くすることができる。したがって、固体撮像素子３１２において撮像され信号処理部３１３により信号処理されて得られた画像データにおけるフレアやゴーストが抑制され、画像データの高画質化が可能である。

[0073] ［第４の実施形態］

次に、第４の実施形態として、本開示に係る、第１の実施形態、ならびに、第２の実施形態およびその各変形例による撮像装置１ａ～１ｅの適用例について説明する。図１０は、上述の第１の実施形態、ならびに、第２の実施形態およびその各変形例に係る撮像装置１ａ～１ｅを使用する使用例を示す図である。

[0074] 上述した各撮像装置１ａ～１ｅは、例えば、以下のように、可視光や、赤外光、紫外光、Ｘ線等の光をセンシングする様々なケースに使用することができる。

[0075] ・ディジタルカメラや、カメラ機能付きの携帯機器等の、鑑賞の用に供される画像を撮影する装置。

・自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮影する車載用センサ、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサ等の、交通の用に供される装置。

・ユーザのジェスチャを撮影して、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、ＴＶや、冷蔵庫、エアーコンディショナ等の家電に供される装置。

・内視鏡や、赤外光の受光による血管撮影を行う装置等の、医療やヘルスケアの用に供される装置。

・防犯用途の監視カメラや、人物認証用途のカメラ等の、セキュリティの用に供される装置。

・肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクロスコープ等の、美容の用に供される装置。

・スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラ等の、スポーツの用に供される装置。

・畑や作物の状態を監視するためのカメラ等の、農業の用に供される装置。

[0076] ［本開示に係る技術のさらなる適用例］

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ適用することができる。例えば、本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0077] （体内情報取得システムへの適用例）

図１１は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る、カプセル型内視鏡を用いた患者の体内情報取得システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[0078] 体内情報取得システム１０００１は、カプセル型内視鏡１０１００と、外部制御装置１０２００とから構成される。

[0079] カプセル型内視鏡１０１００は、検査時に、患者によって飲み込まれる。カプセル型内視鏡１０１００は、撮像機能および無線通信機能を有し、患者から自然排出されるまでの間、胃や腸等の臓器の内部を蠕動運動等によって移動しつつ、当該臓器の内部の画像（以下、体内画像ともいう）を所定の間隔で順次撮像し、その体内画像についての情報を体外の外部制御装置１０２００に順次無線送信する。

[0080] 外部制御装置１０２００は、体内情報取得システム１０００１の動作を統括的に制御する。また、外部制御装置１０２００は、カプセル型内視鏡１０１００から送信されてくる体内画像についての情報を受信し、受信した体内画像についての情報に基づいて、表示装置（図示しない）に当該体内画像を表示するための画像データを生成する。

[0081] 体内情報取得システム１０００１では、このようにして、カプセル型内視鏡１０１００が飲み込まれてから排出されるまでの間、患者の体内の様子を撮像した体内画像を随時得ることができる。

[0082] カプセル型内視鏡１０１００と外部制御装置１０２００の構成および機能についてより詳細に説明する。

[0083] カプセル型内視鏡１０１００は、カプセル型の筐体１０１０１を有し、その筐体１０１０１内には、光源部１０１１１、撮像部１０１１２、画像処理部１０１１３、無線通信部１０１１４、給電部１０１１５、電源部１０１１６、および制御部１０１１７が収納されている。

[0084] 光源部１０１１１は、例えばＬＥＤ(Light Emitting Diode)等の光源から構成され、撮像部１０１１２の撮像視野に対して光を照射する。

[0085] 撮像部１０１１２は、撮像素子、および当該撮像素子の前段に設けられる複数のレンズからなる光学系から構成される。観察対象である体組織に照射された光の反射光（以下、観察光という）は、当該光学系によって集光され、当該撮像素子に入射する。撮像部１０１１２では、撮像素子において、そこに入射した観察光が光電変換され、その観察光に対応する画像信号が生成される。撮像部１０１１２によって生成された画像信号は、画像処理部１０１１３に提供される。

[0086] 画像処理部１０１１３は、ＣＰＵやＧＰＵ(Graphics Processing Unit)等のプロセッサによって構成され、撮像部１０１１２によって生成された画像信号に対して各種の信号処理を行う。画像処理部１０１１３は、信号処理を施した画像信号を、ＲＡＷデータとして無線通信部１０１１４に提供する。

[0087] 無線通信部１０１１４は、画像処理部１０１１３によって信号処理が施された画像信号に対して変調処理等の所定の処理を行い、その画像信号を、アンテナ１０１１４Ａを介して外部制御装置１０２００に送信する。また、無線通信部１０１１４は、外部制御装置１０２００から、カプセル型内視鏡１０１００の駆動制御に関する制御信号を、アンテナ１０１１４Ａを介して受信する。無線通信部１０１１４は、外部制御装置１０２００から受信した制御信号を制御部１０１１７に提供する。

[0088] 給電部１０１１５は、受電用のアンテナコイル、当該アンテナコイルに発生した電流から電力を再生する電力再生回路、および昇圧回路等から構成される。給電部１０１１５では、いわゆる非接触充電の原理を用いて電力が生

成される。

[0089] 電源部１０１１６は、二次電池によって構成され、給電部１０１１５によって生成された電力を蓄電する。図１１では、図面が煩雑になることを避けるために、電源部１０１１６からの電力の供給先を示す矢印等の図示を省略しているが、電源部１０１１６に蓄電された電力は、光源部１０１１１、撮像部１０１１２、画像処理部１０１１３、無線通信部１０１１４、および制御部１０１１７に供給され、これらの駆動に用いられ得る。

[0090] 制御部１０１１７は、ＣＰＵ等のプロセッサによって構成され、光源部１０１１１、撮像部１０１１２、画像処理部１０１１３、無線通信部１０１１４、および、給電部１０１１５の駆動を、外部制御装置１０２００から送信される制御信号に従って適宜制御する。

[0091] 外部制御装置１０２００は、ＣＰＵ、ＧＰＵ等のプロセッサ、又はプロセッサとメモリ等の記憶素子が混載されたマイクロコンピュータ若しくは制御基板等で構成される。外部制御装置１０２００は、カプセル型内視鏡１０１００の制御部１０１１７に対して制御信号を、アンテナ１０２００Ａを介して送信することにより、カプセル型内視鏡１０１００の動作を制御する。カプセル型内視鏡１０１００では、例えば、外部制御装置１０２００からの制御信号により、光源部１０１１１における観察対象に対する光の照射条件が変更され得る。また、外部制御装置１０２００からの制御信号により、撮像条件（例えば、撮像部１０１１２におけるフレームレート、露出値等）が変更され得る。また、外部制御装置１０２００からの制御信号により、画像処理部１０１１３における処理の内容や、無線通信部１０１１４が画像信号を送信する条件（例えば、送信間隔、送信画像数等）が変更されてもよい。

[0092] また、外部制御装置１０２００は、カプセル型内視鏡１０１００から送信される画像信号に対して、各種の画像処理を施し、撮像された体内画像を表示装置に表示するための画像データを生成する。当該画像処理としては、例えば現像処理（デモザイク処理）、高画質化処理（帯域強調処理、超解像処理、ノイズリダクション処理、手ブレ補正処理等）、拡大処理（電子ズーム

処理）等、それぞれ単独で、あるいは、組み合わせて、各種の信号処理を行うことができる。外部制御装置１０２００は、表示装置の駆動を制御して、生成した画像データに基づいて撮像された体内画像を表示させる。あるいは、外部制御装置１０２００は、生成した画像データを記録装置（図示しない）に記録させたり、印刷装置（図示しない）に印刷出力させてもよい。

[0093] 以上、本開示に係る技術が適用され得る体内情報取得システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部１０１１２に適用され得る。具体的には、上述した各撮像装置１ａ～１ｅにおける、ＣＳＰ固体撮像素子１０および赤外線カットフィルタ２２を含む構成は、撮像部１０１１２に適用することができる。撮像部１０１１２に本開示に係る技術を適用することにより、固体撮像素子１１の入射光の入射位置と、全反射による折返し反射光の入射位置とのずれを、固体撮像素子１１の受光面内において略一定にすることができる。そのため、例えば外部制御装置１０２００において実行される画像処理などに係る負荷を低減させることが可能となる。

[0094] （内視鏡手術システムへの適用例）

本開示に係る技術は、さらに、内視鏡手術システムに適用されてもよい。図１２は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[0095] 図１２では、術者（医師）１１１３１が、内視鏡手術システム１１０００を用いて、患者ベッド１１１３３上の患者１１１３２に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム１１０００は、内視鏡１１１００と、気腹チューブ１１１１１やエネルギー処置具１１１１２等の、その他の術具１１１１０と、内視鏡１１１００を支持する支持アーム装置１１１２０と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート１１２００と、から構成される。

[0096] 内視鏡１１１００は、先端から所定の長さの領域が患者１１１３２の体腔内に挿入される鏡筒１１１０１と、鏡筒１１１０１の基端に接続されるカメ

ラヘッド１１１０２と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒１１１０１を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡１１１００を図示しているが、内視鏡１１１００は、軟性の鏡筒を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0097] 鏡筒１１１０１の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡１１１００には光源装置１１２０３が接続されており、当該光源装置１１２０３によって生成された光が、鏡筒１１１０１の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者１１１３２の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡１１１００は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0098] カメラヘッド１１１０２の内部には光学系および撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、ＲＡＷデータとしてＣＣＵ（カメラコントロールユニット）１１２０１に送信される。

[0099] ＣＣＵ１１２０１は、ＣＰＵやＧＰＵ等によって構成され、内視鏡１１１００および表示装置１１２０２の動作を統括的に制御する。さらに、ＣＣＵ１１２０１は、カメラヘッド１１１０２から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。

[0100] 表示装置１１２０２は、ＣＣＵ１１２０１からの制御により、当該ＣＣＵ１１２０１によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。

[0101] 光源装置１１２０３は、例えばＬＥＤ(Light Emitting Diode)等の光源から構成され、術部等を撮影する際の照射光を内視鏡１１１００に供給する。

[0102] 入力装置１１２０４は、内視鏡手術システム１１０００に対する入力イン

タフェースである。ユーザは、入力装置１１２０４を介して、内視鏡手術システム１１０００に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、内視鏡１１１００による撮像条件（照射光の種類、倍率および焦点距離等）を変更する旨の指示等を入力する。

[0103] 処置具制御装置１１２０５は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具１１１１２の駆動を制御する。気腹装置１１２０６は、内視鏡１１１００による視野の確保および術者の作業空間の確保の目的で、患者１１１３２の体腔を膨らめるために、気腹チューブ１１１１１を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ１１２０７は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ１１２０８は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

[0104] なお、内視鏡１１１００に術部を撮影する際の照射光を供給する光源装置１１２０３は、例えばＬＥＤ、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成することができる。ＲＧＢレーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色（各波長）の出力強度および出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置１１２０３において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、ＲＧＢレーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド１１１０２の撮像素子の駆動を制御することにより、ＲＧＢそれぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

[0105] また、光源装置１１２０３は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド１１１０２の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれおよび白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができる。

[0106] また、光源装置１１２０３は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光

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

[0107] 図１３は、図１２に示すカメラヘッド１１１０２およびＣＣＵ１１２０１の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0108] カメラヘッド１１１０２は、レンズユニット１１４０１と、撮像部１１４０２と、駆動部１１４０３と、通信部１１４０４と、カメラヘッド制御部１１４０５と、を有する。ＣＣＵ１１２０１は、通信部１１４１１と、画像処理部１１４１２と、制御部１１４１３と、を有する。カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１とは、伝送ケーブル１１４００によって互いに通信可能に接続されている。

[0109] レンズユニット１１４０１は、鏡筒１１１０１との接続部に設けられる光学系である。鏡筒１１１０１の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド１１１０２まで導光され、当該レンズユニット１１４０１に入射する。レンズユニット１１４０１は、ズームレンズおよびフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。

[0110] 撮像部１１４０２は、撮像素子で構成される。撮像部１１４０２を構成する撮像素子は、１つ（いわゆる単板式）であってもよいし、複数（いわゆる多板式）であってもよい。撮像部１１４０２が多板式で構成される場合には

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

[0111] また、撮像部１１４０２は、必ずしもカメラヘッド１１１０２に設けられなくてもよい。例えば、撮像部１１４０２は、鏡筒１１１０１の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0112] 駆動部１１４０３は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部１１４０５からの制御により、レンズユニット１１４０１のズームレンズおよびフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部１１４０２による撮像画像の倍率および焦点が適宜調整され得る。

[0113] 通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部１１４０４は、撮像部１１４０２から得た画像信号をＲＡＷデータとして伝送ケーブル１１４００を介してＣＣＵ１１２０１に送信する。

[0114] また、通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１から、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を受信し、カメラヘッド制御部１１４０５に供給する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率および焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。

[0115] なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、ユーザによって適宜指定されてもよいし、取得された画像信号に基づいてＣＣＵ

１１２０１の制御部１１４１３によって自動的に設定されてもよい。後者の場合には、いわゆるＡＥ(Auto　Exposure)機能、ＡＦ(Auto　Focus)機能およびＡＷＢ(Auto　White　Balance)機能が内視鏡１１１００に搭載されていることになる。

[0116] カメラヘッド制御部１１４０５は、通信部１１４０４を介して受信したＣＣＵ１１２０１からの制御信号に基づいて、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御する。

[0117] 通信部１１４１１は、カメラヘッド１１１０２との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部１１４１１は、カメラヘッド１１１０２から、伝送ケーブル１１４００を介して送信される画像信号を受信する。

[0118] また、通信部１１４１１は、カメラヘッド１１１０２に対して、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を送信する。画像信号や制御信号は、電気通信や光通信等によって送信することができる。

[0119] 画像処理部１１４１２は、カメラヘッド１１１０２から送信されたＲＡＷデータである画像信号に対して各種の画像処理を施す。

[0120] 制御部１１４１３は、内視鏡１１１００による術部等の撮像、および、術部等の撮像により得られる撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部１１４１３は、カメラヘッド１１１０２の駆動を制御するための制御信号を生成する。

[0121] また、制御部１１４１３は、画像処理部１１４１２によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部等が映った撮像画像を表示装置１１２０２に表示させる。この際、制御部１１４１３は、各種の画像認識技術を用いて撮像画像内における各種の物体を認識してもよい。例えば、制御部１１４１３は、撮像画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具１１１１２の使用時のミスト等を認識することができる。制御部１１４１３は、表示装置１１２０２に撮像画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術

支援情報を当該術部の画像に重畳表示させてもよい。手術支援情報が重畳表示され、術者１１１３１に提示されることにより、術者１１１３１の負担を軽減することや、術者１１１３１が確実に手術を進めることが可能になる。

[0122] カメラヘッド１１１０２およびＣＣＵ１１２０１を接続する伝送ケーブル１１４００は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

[0123] ここで、図１３の例では、伝送ケーブル１１４００を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１との間の通信は無線で行われてもよい。

[0124] 以上、本開示に係る技術が適用され得る内視鏡手術システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、内視鏡１１１００や、カメラヘッド１１１０２の撮像部１１４０２に適用され得る。具体的には、上述した各撮像装置１ａ～１ｅにおける、ＣＳＰ固体撮像素子１０および赤外線カットフィルタ２２を含む構成は、撮像部１０４０２に適用することができる。撮像部１１４０２に本開示に係る技術を適用することにより、固体撮像素子１１の入射光の入射位置と、全反射による折返し反射光の入射位置とのずれを、固体撮像素子１の撮像面内においてほぼ一定にすることができるので、例えばＣＣＵ１１２０１における画像処理に係る負荷を低減させることが可能となる。

[0125] なお、ここでは、一例として内視鏡手術システムについて説明したが、本開示に係る技術は、その他、例えば、顕微鏡手術システム等に適用されてもよい。

[0126] （移動体への適用例）

本開示に係る技術は、さらに自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボットといった各種の移動体に搭載される装置に対して適用されてもよい。

[0127] 図１４は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例で

ある車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0128] 車両制御システム１２０００は、通信ネットワーク１２００１を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図１４に示した例では、車両制御システム１２０００は、駆動系制御ユニット１２０１０、ボディ系制御ユニット１２０２０、車外情報検出ユニット１２０３０、車内情報検出ユニット１２０４０、および統合制御ユニット１２０５０を備える。また、統合制御ユニット１２０５０の機能構成として、マイクロコンピュータ１２０５１、音声画像出力部１２０５２、および車載ネットワークＩ／Ｆ（インタフェース）１２０５３が図示されている。

[0129] 駆動系制御ユニット１２０１０は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット１２０１０は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、および、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0130] ボディ系制御ユニット１２０２０は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット１２０２０は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット１２０２０には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット１２０２０は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0131] 車外情報検出ユニット１２０３０は、車両制御システム１２０００を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット１２０３０には、撮像部１２０３１が接続される。車外情報検出ユニット１２０３０は、撮像部１２０３１に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像

を受信する。車外情報検出ユニット１２０３０は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。車外情報検出ユニット１２０３０は、例えば、受信した画像に対して画像処理を施し、画像処理の結果に基づき物体検出処理や距離検出処理を行う。

[0132] 撮像部１２０３１は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部１２０３１は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部１２０３１が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0133] 車内情報検出ユニット１２０４０は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット１２０４０には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部１２０４１が接続される。運転者状態検出部１２０４１は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット１２０４０は、運転者状態検出部１２０４１から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0134] マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット１２０１０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両のレーン逸脱警告等を含むＡＤＡＳ(Advanced Driver Assistance System)の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0135] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０又は車内情報検出ユニット１２０４０で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御すること

により、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0136] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット１２０２０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0137] 音声画像出力部１２０５２は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声および画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図１４の例では、出力装置として、オーディオスピーカ１２０６１、表示部１２０６２およびインストルメントパネル１２０６３が例示されている。表示部１２０６２は、例えば、オンボードディスプレイおよびヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

[0138] 図１５は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。図１５では、車両１２１００は、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４および１２１０５を有する。

[0139] 撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４および１２１０５は、例えば、車両１２１００のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドアおよび車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部１２１０１および車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として車両１２１００の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部１２１０２、１２１０３は、主として車両１２１００の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部１２１０４は、主として車両１２１００の後方の画像を取得する。撮像部１２１０１および１２１０５で取得される前方の画像は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は

車線等の検出に用いられる。

[0140] なお、図１５には、撮像部１２１０１～１２１０４の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲１２１１１は、フロントノーズに設けられた撮像部１２１０１の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１２および１２１１３は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部１２１０２および１２１０３の撮像範囲を示し、撮像範囲１２１１４は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部１２１０４の撮像範囲を示す。例えば、撮像部１２１０１～１２１０４で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両１２１００を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0141] 撮像部１２１０１～１２１０４の少なくとも１つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部１２１０１～１２１０４の少なくとも１つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0142] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１～１２１０４から得られた距離情報を基に、撮像範囲１２１１１～１２１１４内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両１２１００に対する相対速度）を求めることにより、特に車両１２１００の進行路上にある最も近い立体物で、車両１２１００と略同じ方向に所定の速度（例えば、０ｋｍ／ｈ以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ１２０５１は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0143] 例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１～１２１０４から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、２輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ１

２０５１は、車両１２１００の周辺の障害物を、車両１２１００のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ１２０５１は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ１２０６１や表示部１２０６２を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット１２０１０を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0144] 撮像部１２１０１～１２１０４の少なくとも１つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１～１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在するか否かを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部１２１０１～１２１０４の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ１２０５１が、撮像部１２１０１～１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部１２０５２は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部１２０６２を制御する。また、音声画像出力部１２０５２は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部１２０６２を制御してもよい。

[0145] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部１２０３１に適用され得る。具体的には、上述した各撮像装置１ａ～１ｅにおける、ＣＳＰ固体撮像素子１０および赤外線カットフィルタ２２を含む構成は、撮像部１２０３１に適用することができる。撮像部１２０３１に本開示に係る技術を適用することにより、固体撮像素子１１の入射光の入射位置と、全反射による折返し反射光の入射位置とのずれを、固体撮像素子１１の撮像面内において略一定にすることができる。そのため、例えば車外情報検

出ユニット１２０３０における画像処理などに係る負荷を低減させることが可能となる。

[0146] 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無く、また他の効果があってもよい。

[0147] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

受光素子が２次元格子状に配列されて受光面が形成される固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の前記受光面に配置されるガラス基板と、

前記ガラス基板の、前記受光面の側に向いた第１の面と反対側の第２の面に対してキャビティ層を介して配置される赤外線カットフィルタと、

を備える撮像装置。

（２）

前記ガラス基板の板厚が前記赤外線カットフィルタの板厚よりも薄い

前記（１）に記載の撮像装置。

（３）

前記赤外線カットフィルタと前記ガラス基板の前記第２の面との間に設けられる、前記キャビティ層を形成するためのスペーサをさらに備え、

前記スペーサは、

光の反射を抑制可能な材質を用いて形成される

前記（１）または（２）に記載の撮像装置。

（４）

前記スペーサは、

前記キャビティ層の内部と外部とを通じさせるための通気経路を有する

前記（３）に記載の撮像装置。

（５）

前記固体撮像素子と、前記ガラス基板と、前記赤外線カットフィルタとが、光の反射を抑制可能な固定剤を用いて固定される

前記（１）乃至（４）の何れかに記載の撮像装置。

（６）

前記ガラス基板は、前記受光面に対して透明部材を介して配置される

前記（１）乃至（５）の何れかに記載の撮像装置。

（７）

前記赤外線カットフィルタ上に、被写体像を前記受光面に結像させるレンズ群に含まれるレンズのうち１以上のレンズが固定して配置される

前記（１）乃至（６）の何れかに記載の撮像装置。

（８）

前記１以上のレンズの入射面に、前記レンズ群から入射された光が該入射面に照射される範囲の外の光を遮光可能な遮光マスクをさらに備える

前記（７）に記載の撮像装置。

（９）

前記遮光マスクは、

前記固体撮像素子と、前記ガラス基板と、前記赤外線カットフィルタとを固定する固定剤を前記入射面に延長させて形成される

前記（８）に記載の撮像装置。

符号の説明

[0148] １ａ，１ｂ，１ｃ，１ｄ，１ｅ　撮像装置

２ａ，２ｂ，２ｃ　光学部

３ａ，３ｂ，３ｃ，３ｄ，３ｅ　素子部

１０　ＣＳＰ固体撮像素子

１１，１００，３１２　固体撮像素子

２０，１０２ａ，１０２ｂ　ガラス基板

２１，１０３　接着剤

２２　赤外線カットフィルタ

２３　キャビティ層

２４　スペーサ

２５　固定剤

３０ａ，３０ｂ，３０ｃ，３０ｄ　レンズ群

３２，３３，３４　レンズ

４０，４０’　通気経路

５１　遮光マスク

１０１　受光面

３００　端末装置

３１３　信号処理部

３１５　メモリ

３２０　制御部

請求の範囲

[請求項1] 受光素子が２次元格子状に配列されて受光面が形成される固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の前記受光面に配置されるガラス基板と、

前記ガラス基板の、前記受光面の側に向いた第１の面と反対側の第２の面に対してキャビティ層を介して配置される赤外線カットフィルタと、

を備える撮像装置。

[請求項2] 前記ガラス基板の板厚が前記赤外線カットフィルタの板厚よりも薄い

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項3] 前記赤外線カットフィルタと前記ガラス基板の前記第２の面との間に設けられる、前記キャビティ層を形成するためのスペーサをさらに備え、

前記スペーサは、

光の反射を抑制可能な材質を用いて形成される

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項4] 前記スペーサは、

前記キャビティ層の内部と外部とを通じさせるための通気経路を有する

請求項３に記載の撮像装置。

[請求項5] 前記固体撮像素子と、前記ガラス基板と、前記赤外線カットフィルタとが、光の反射を抑制可能な固定剤を用いて固定される

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記ガラス基板は、前記受光面に対して透明部材を介して配置される

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項7] 前記赤外線カットフィルタ上に、被写体像を前記受光面に結像させ

るレンズ群に含まれるレンズのうち１以上のレンズが固定して配置される

請求項１に記載の撮像装置。

[請求項8] 前記１以上のレンズの入射面に、前記レンズ群から入射された光が該入射面に照射される範囲の外の光を遮光可能な遮光マスクをさらに備える

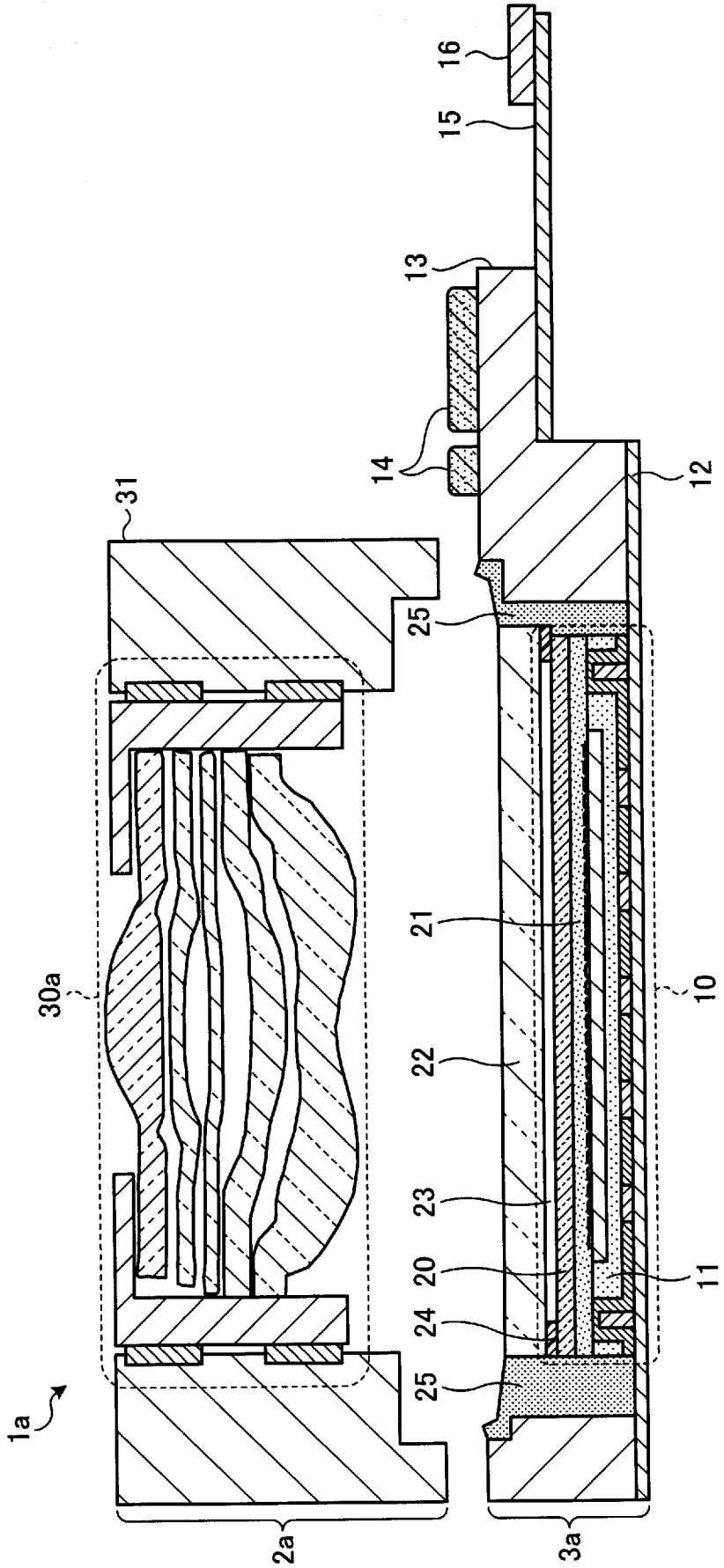
請求項７に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記遮光マスクは、

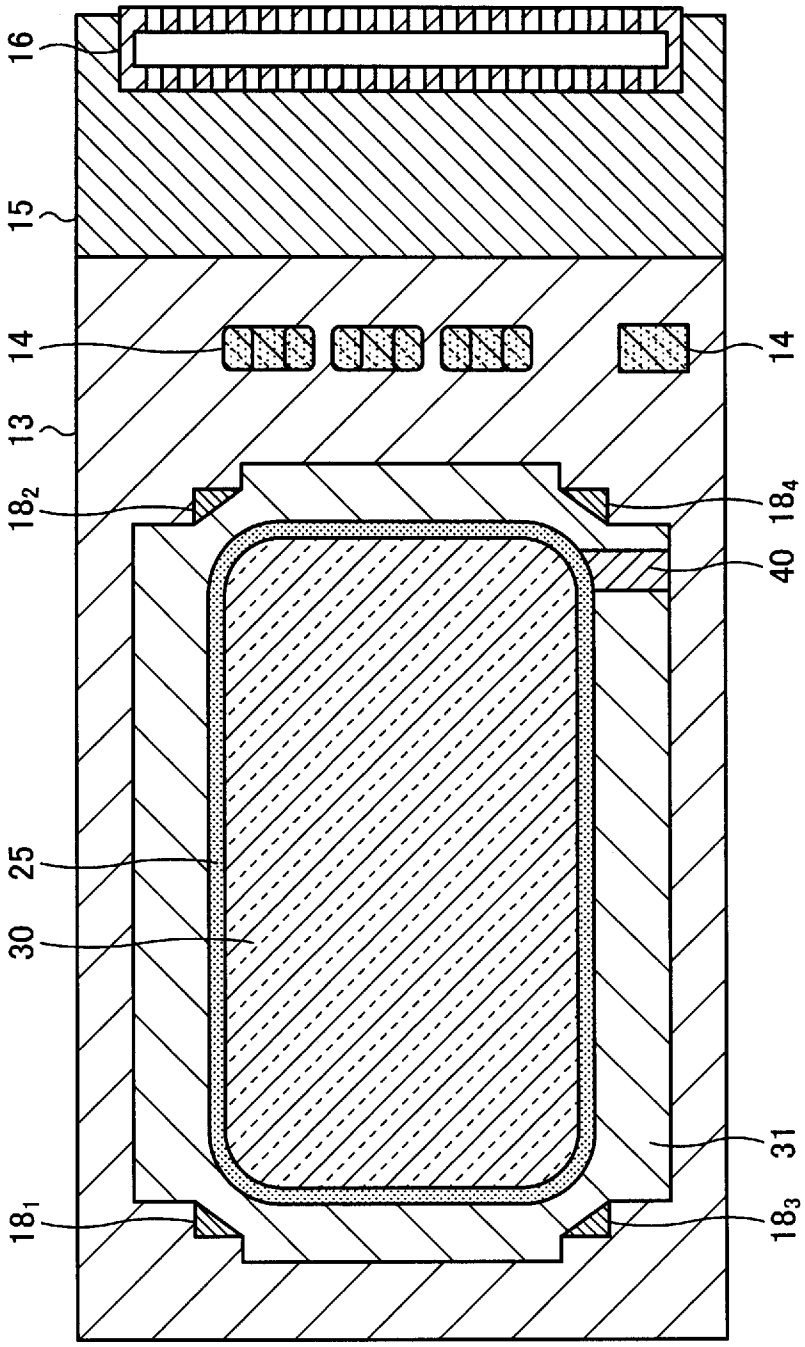
前記固体撮像素子と、前記ガラス基板と、前記赤外線カットフィルタとを固定する固定剤を前記入射面に延長させて形成される

請求項８に記載の撮像装置。

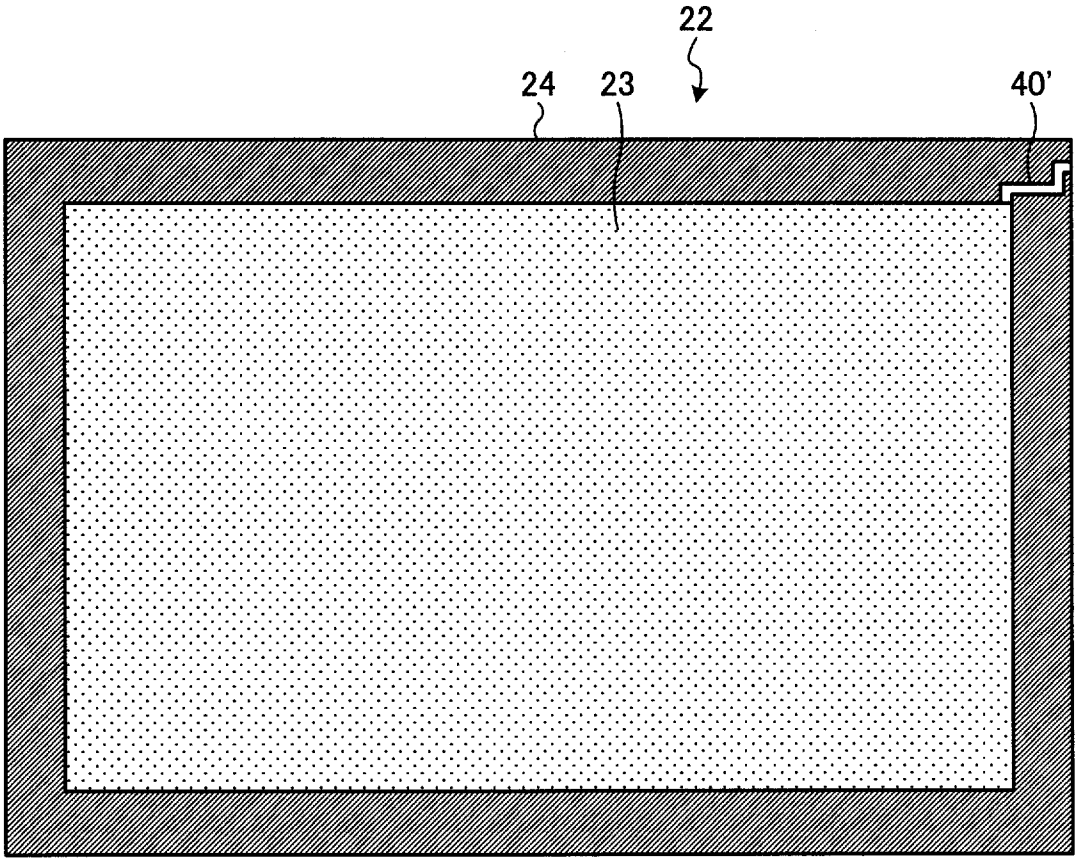
[図1A]



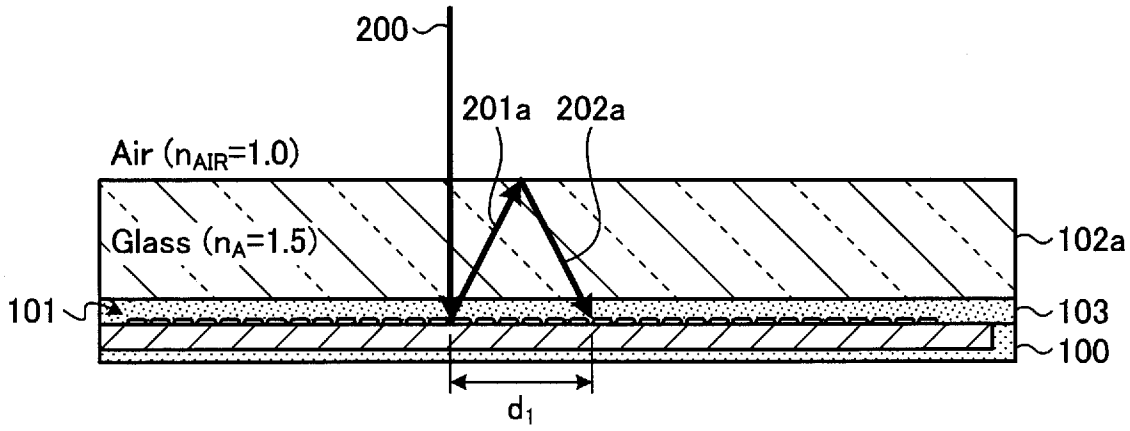
[図1B]



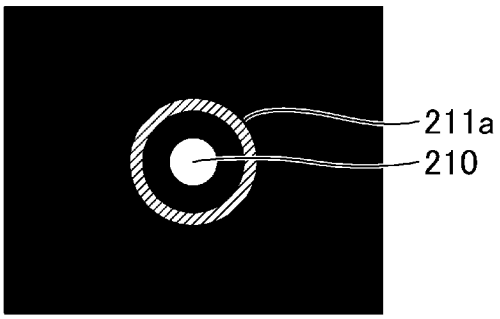
[図2]



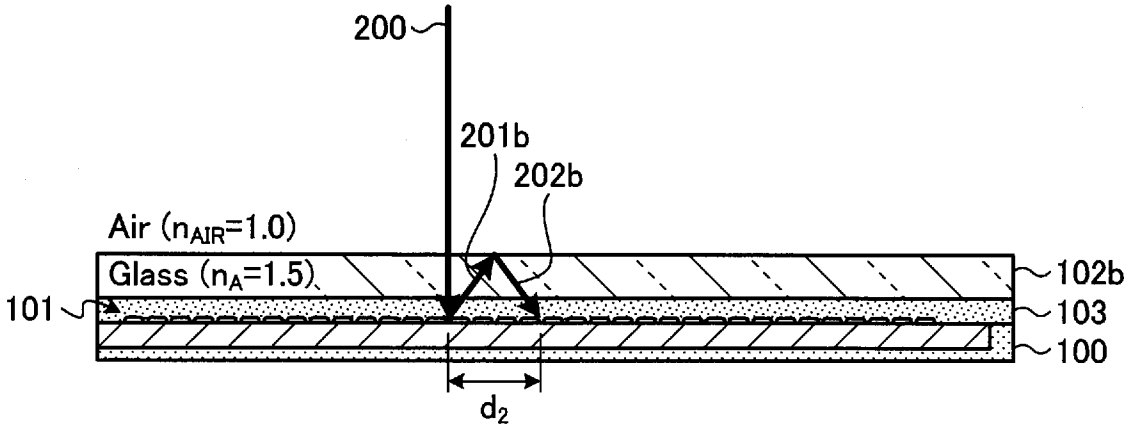
[図3A]


200
201a
202a
Air (n_{AIR}=1.0)
Glass (n_A=1.5)
101
102a
103
100
d_1

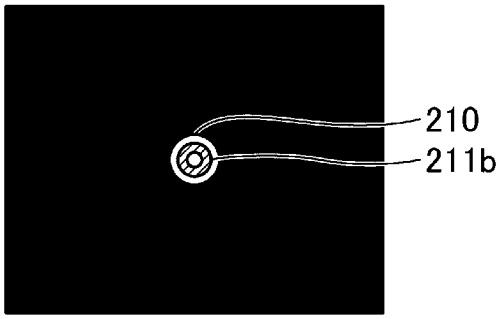
[図3B]


211a
210

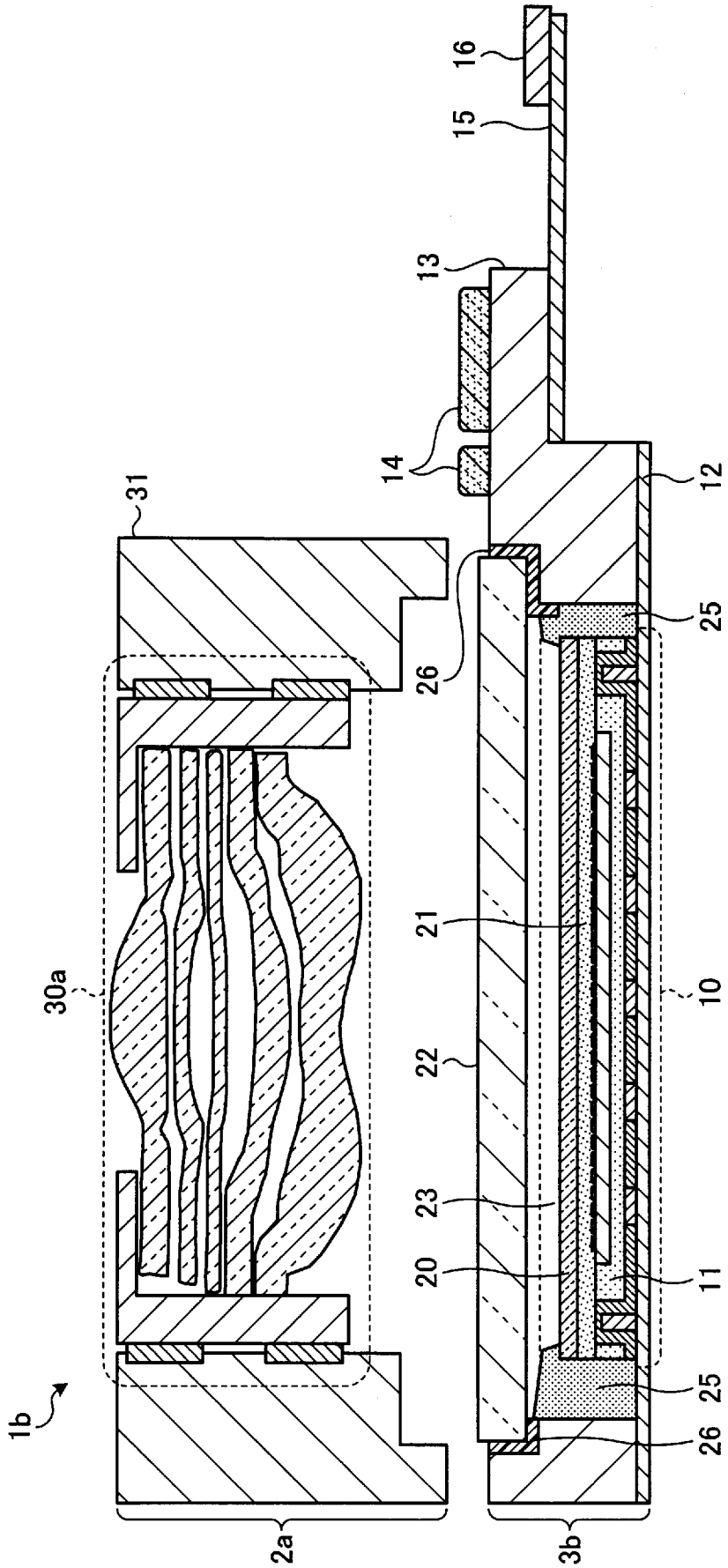
[図4A]


200
201b
202b
Air (n_{AIR}=1.0)
Glass (n_A=1.5)
101
102b
103
100
d_2

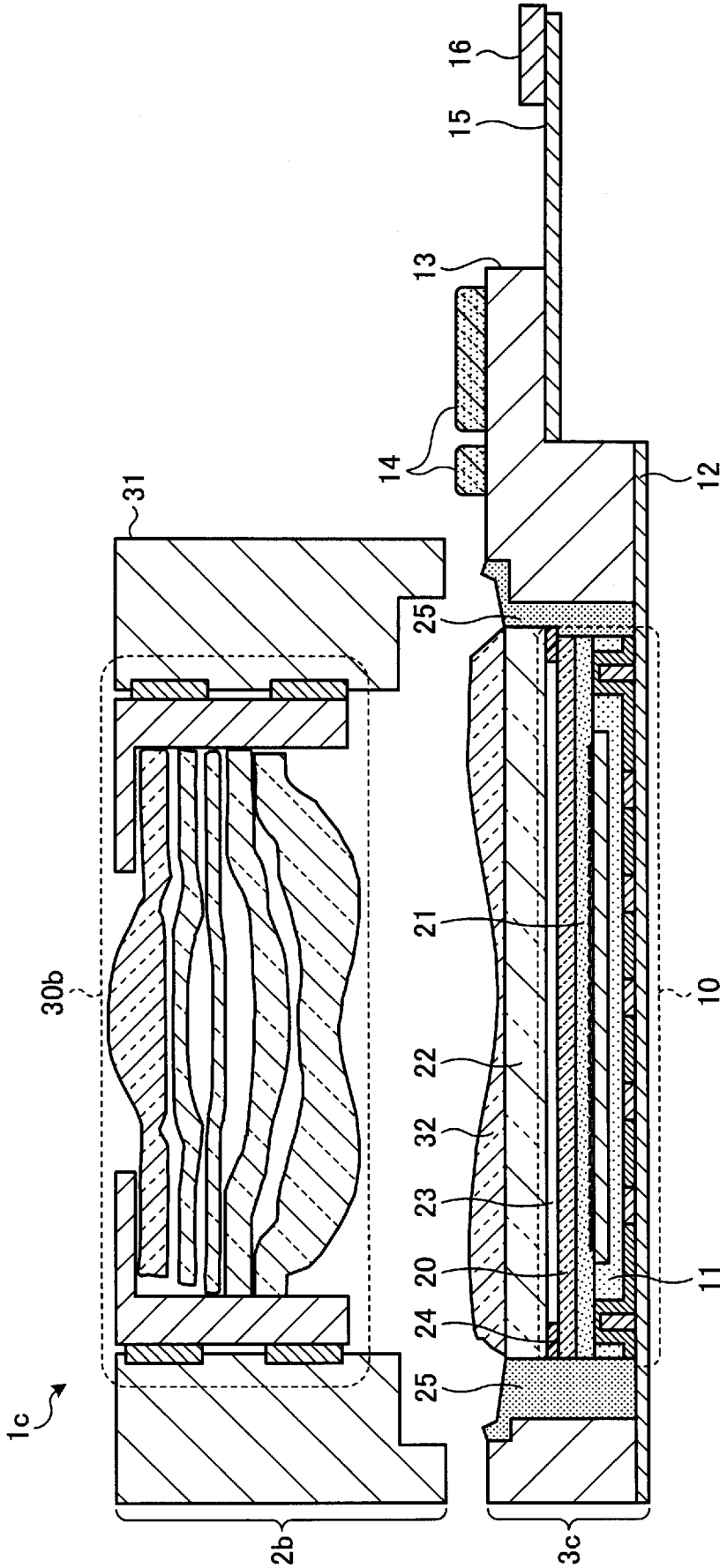
[図4B]


210
211b

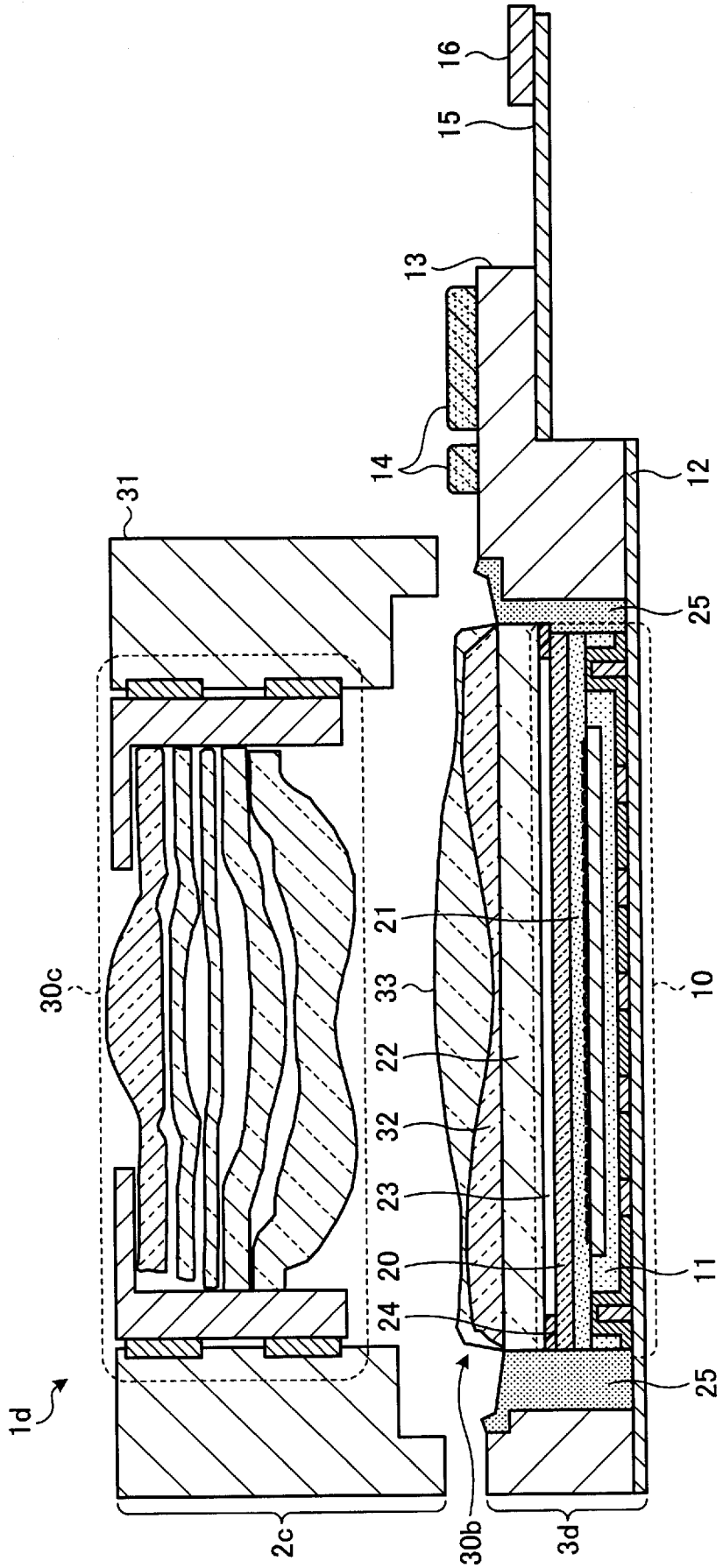
[図5]



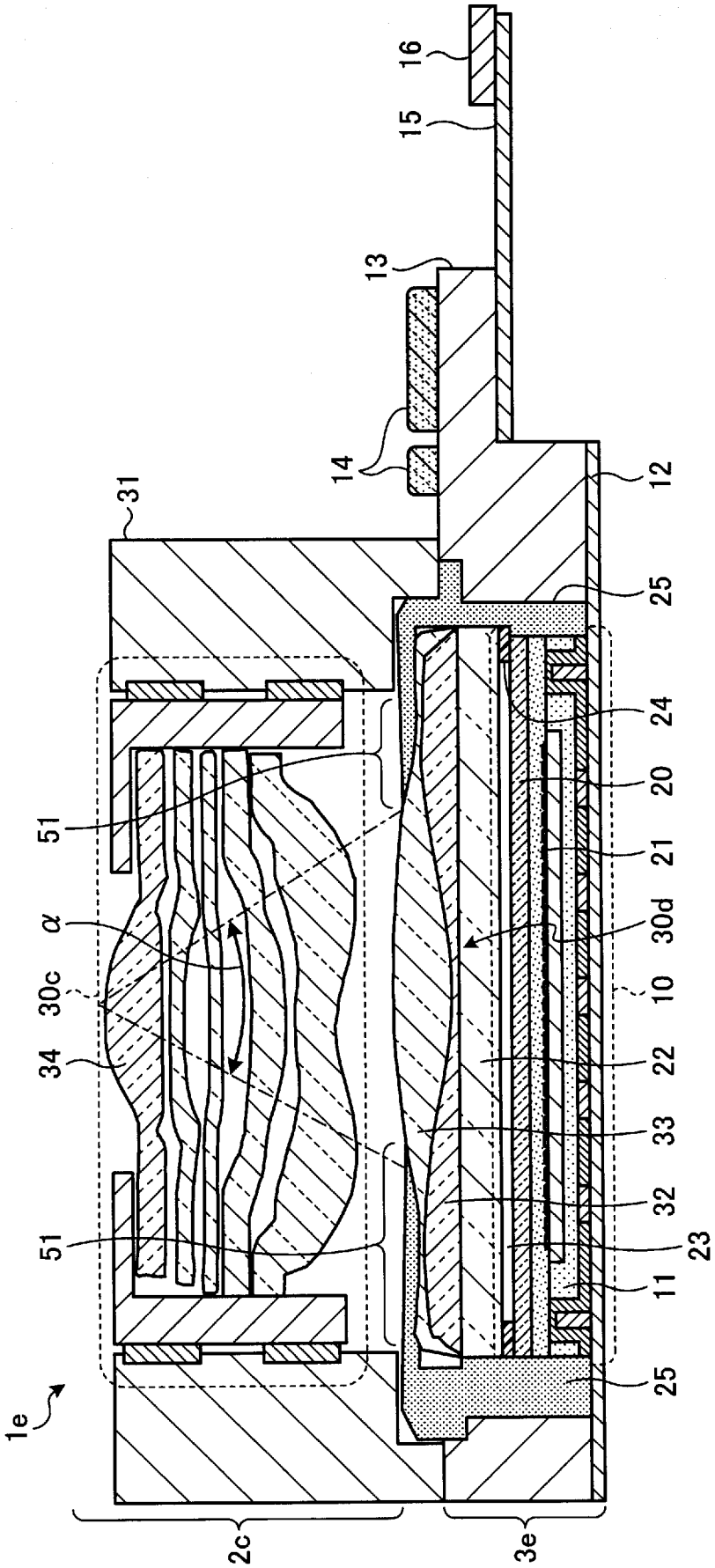
[図6]



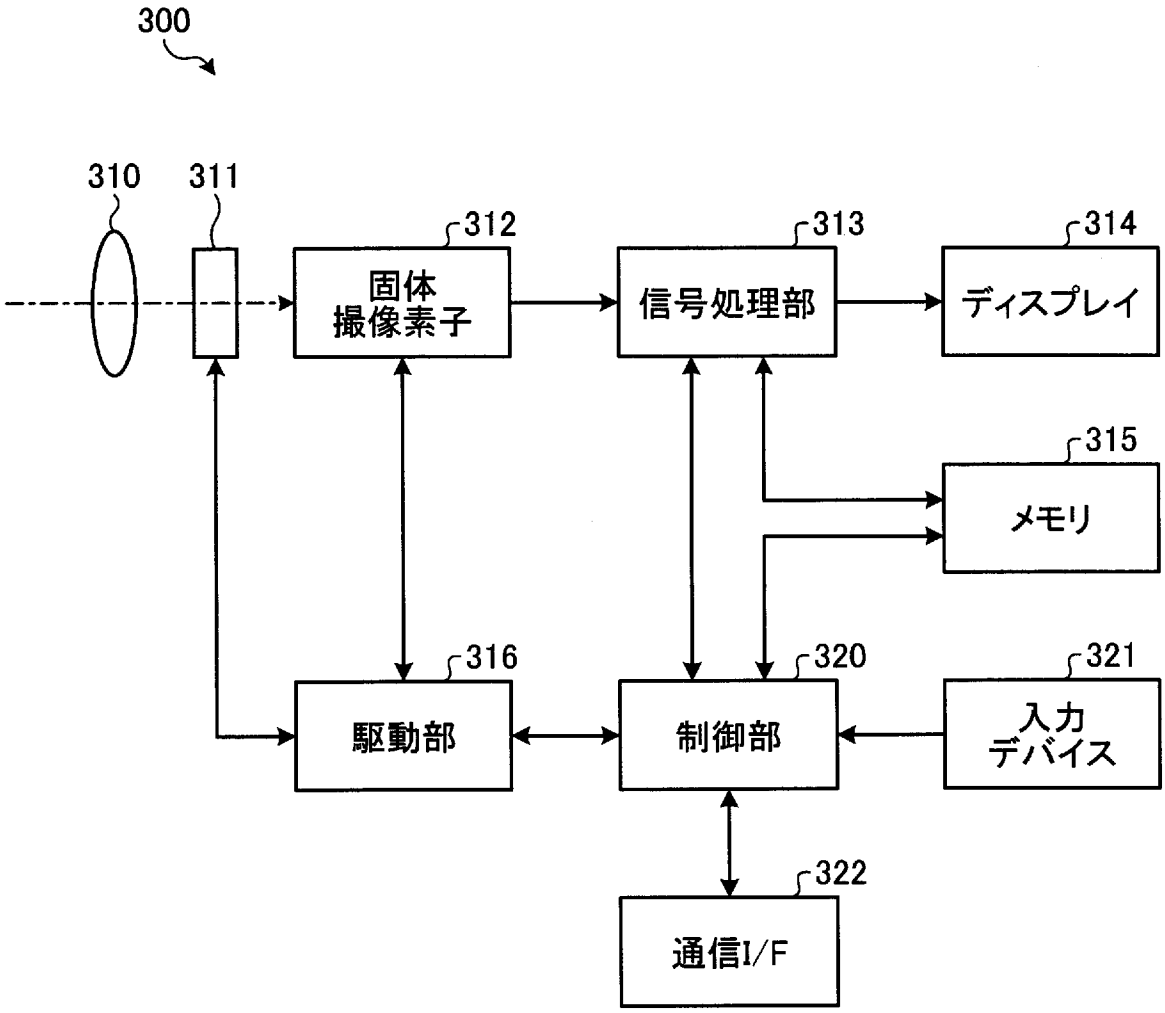
[図7]



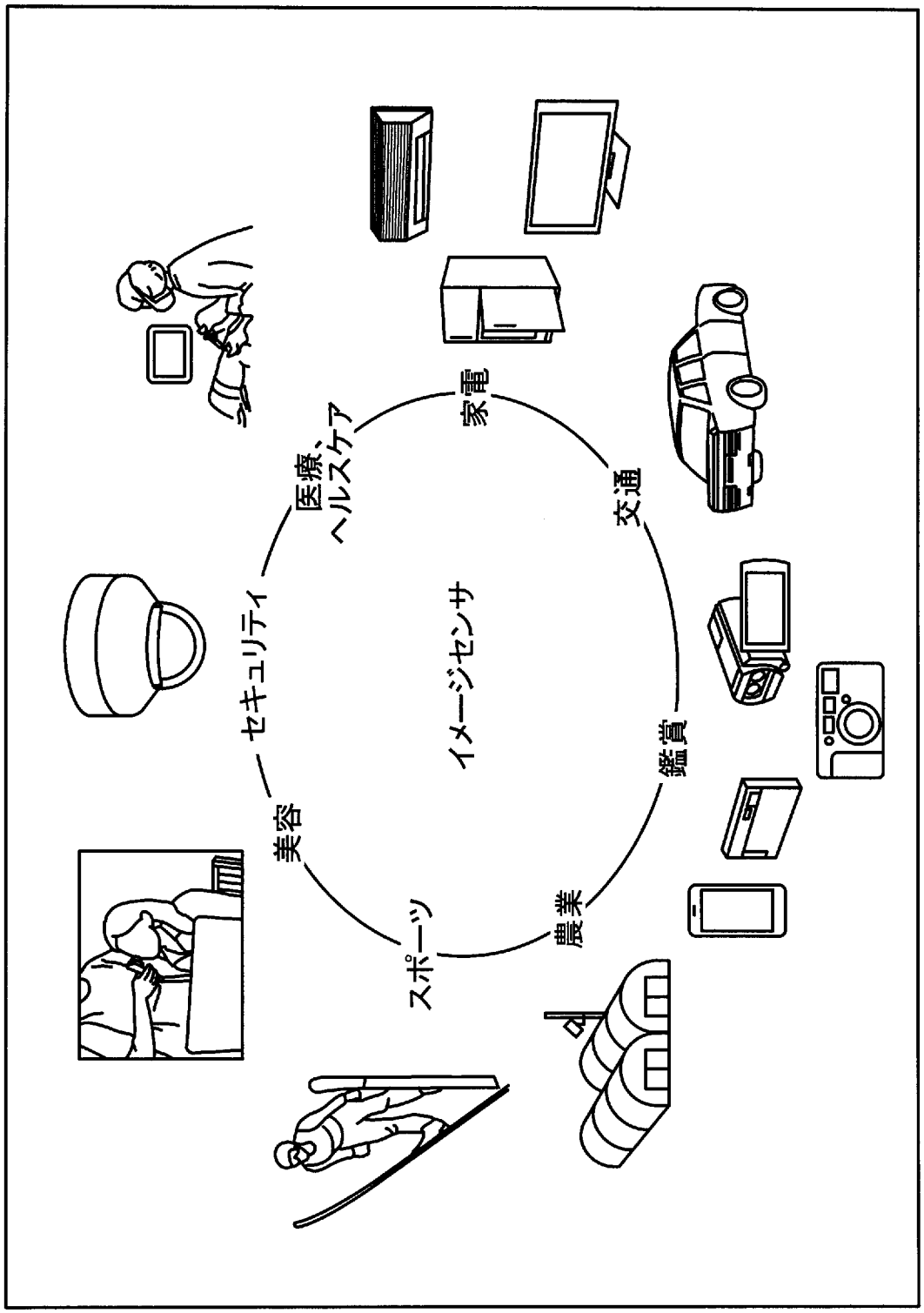
[図8]


16
15
13
14
12
31
25
24
20
21
51
α
30d
30c
10
34
22
33
32
51
23
11
25
1e
2c
3e

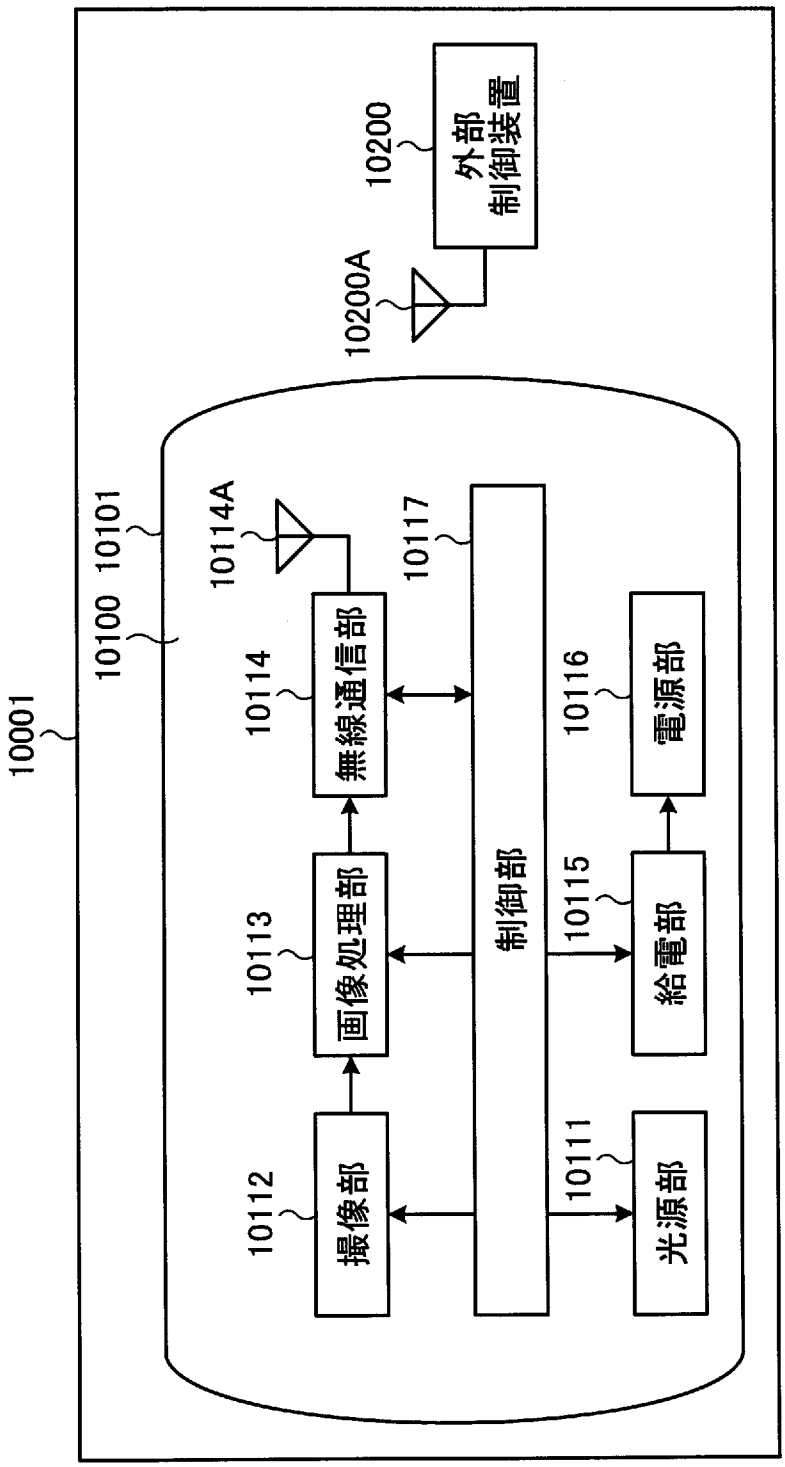
[図9]


300
310
311
312
固体
撮像素子
313
信号処理部
314
ディスプレイ
315
メモリ
316
駆動部
320
制御部
321
入力
デバイス
322
通信I/F

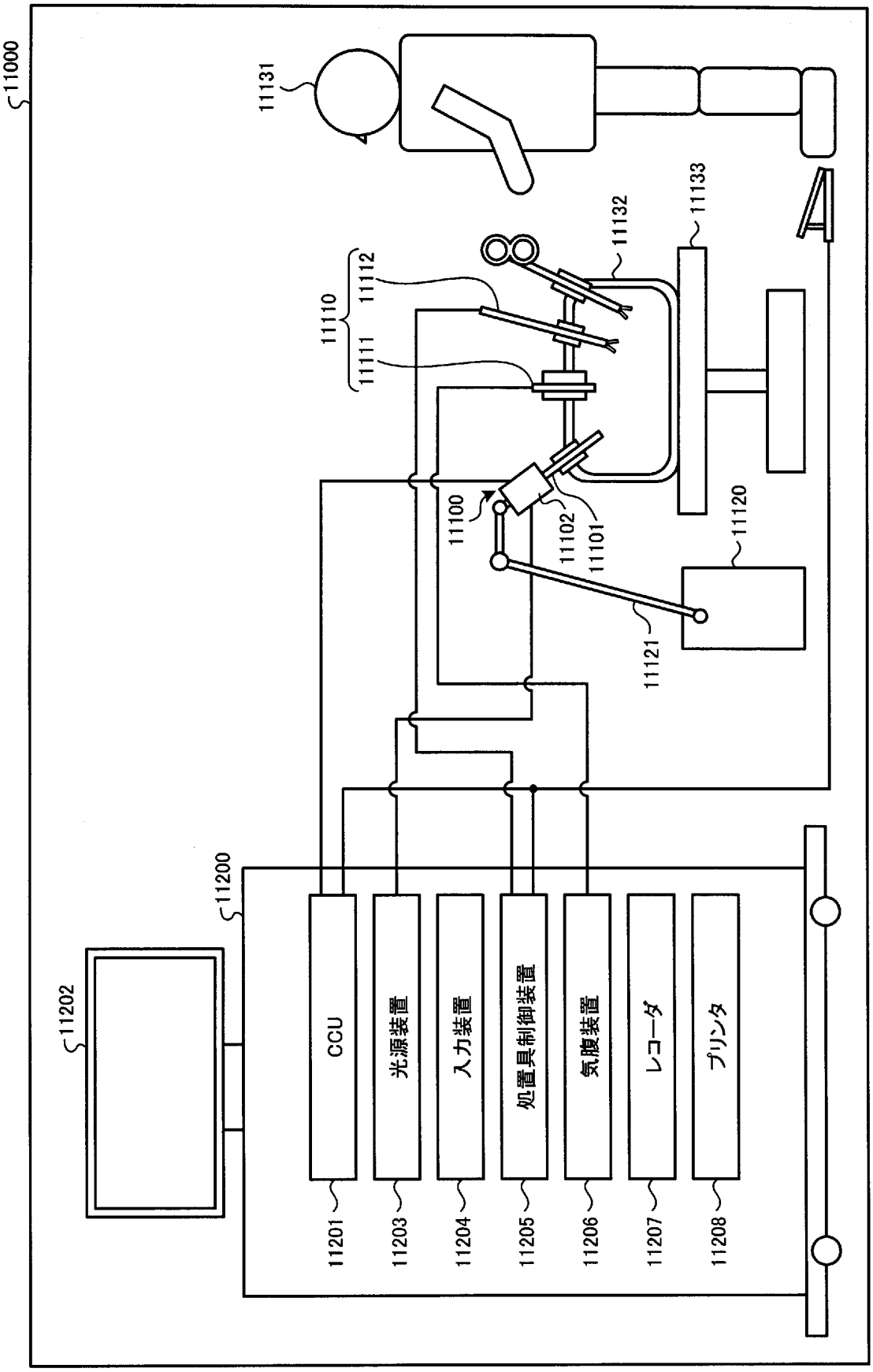
[図10]



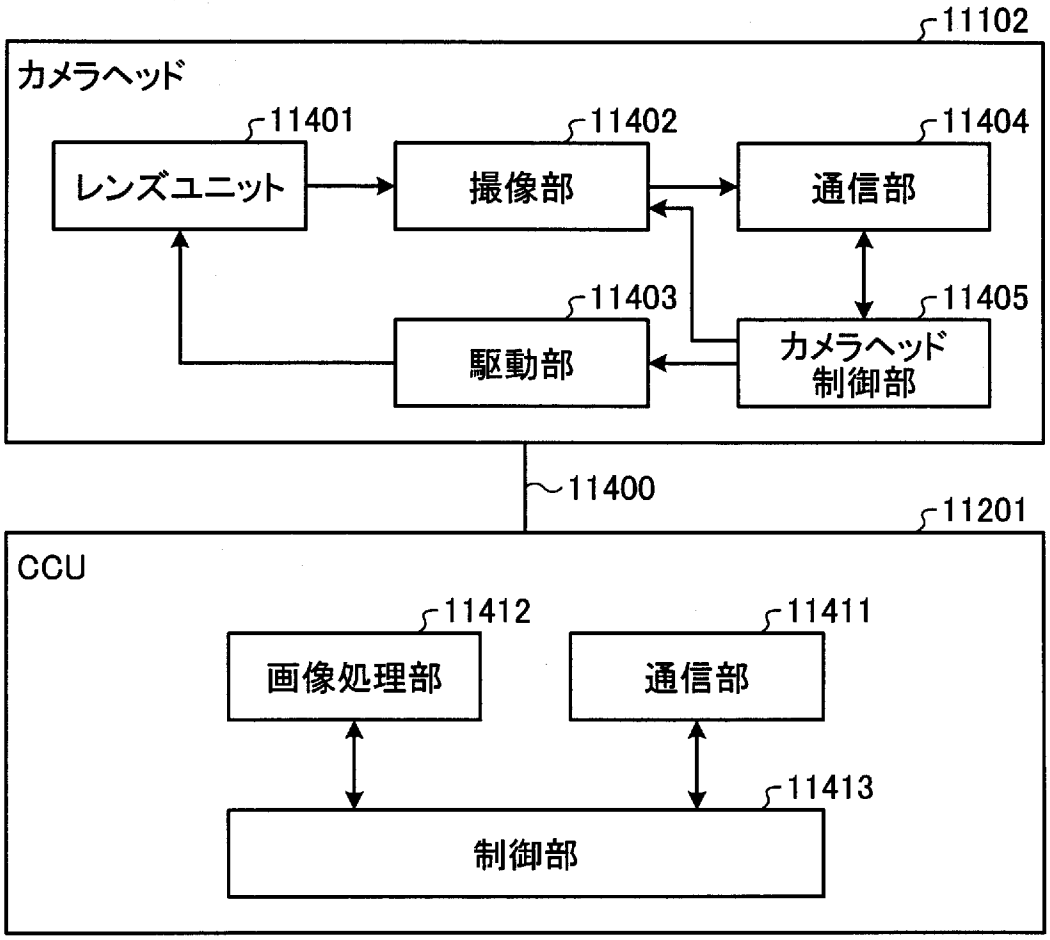
[図11]


10001
10100
10101
10200
外部
制御装置
10200A
10114A
10114
無線通信部
10117
10116
電源部
制御部
10113
画像処理部
10115
給電部
10112
撮像部
10111
光源部

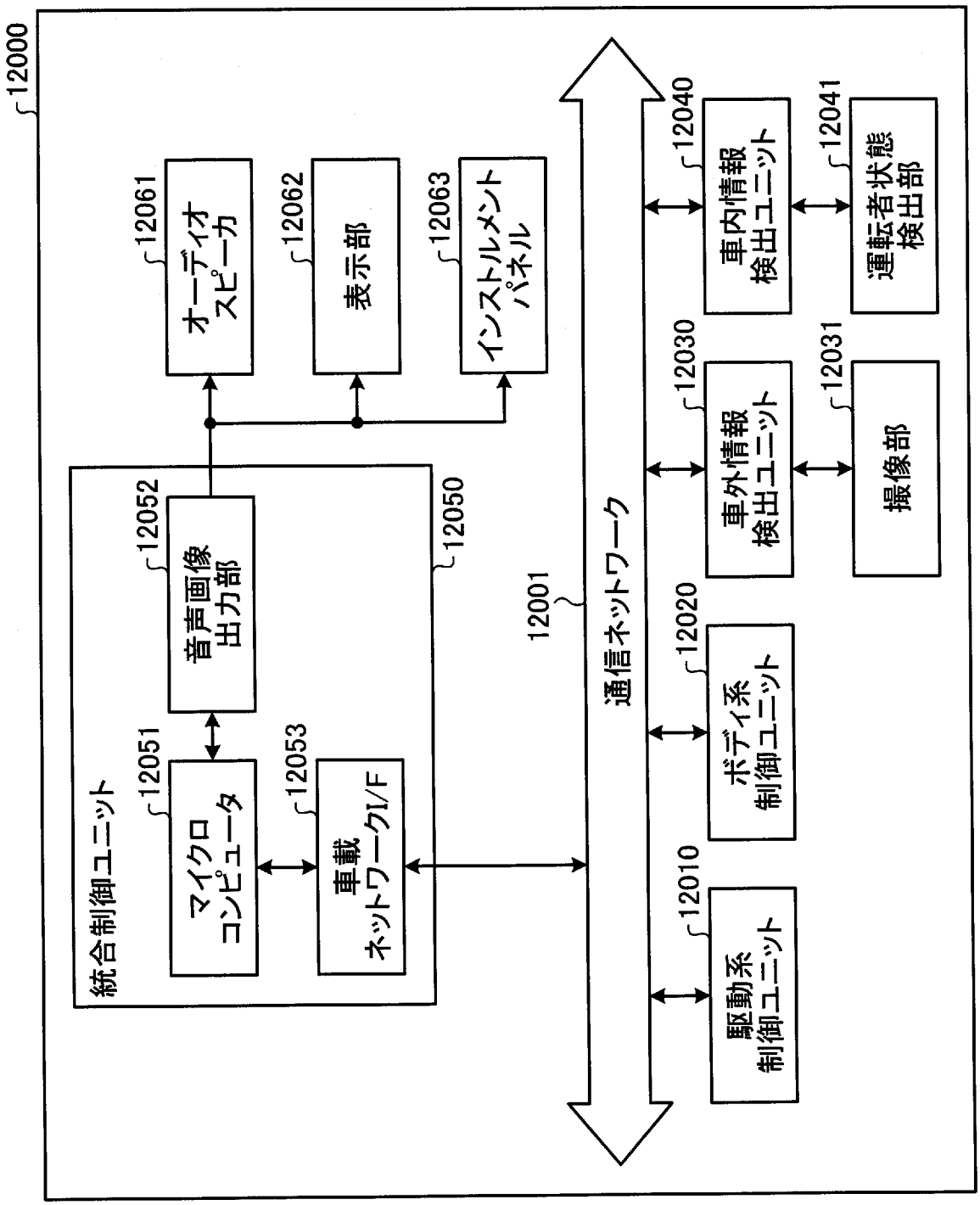
[図12]


11000
11131
11132
11133
11110
11112
11111
11100
11102
11101
11120
11121
11200
11202
CCU
光源装置
入力装置
処置具制御装置
気腹装置
レコーダ
プリンタ
11201
11203
11204
11205
11206
11207
11208

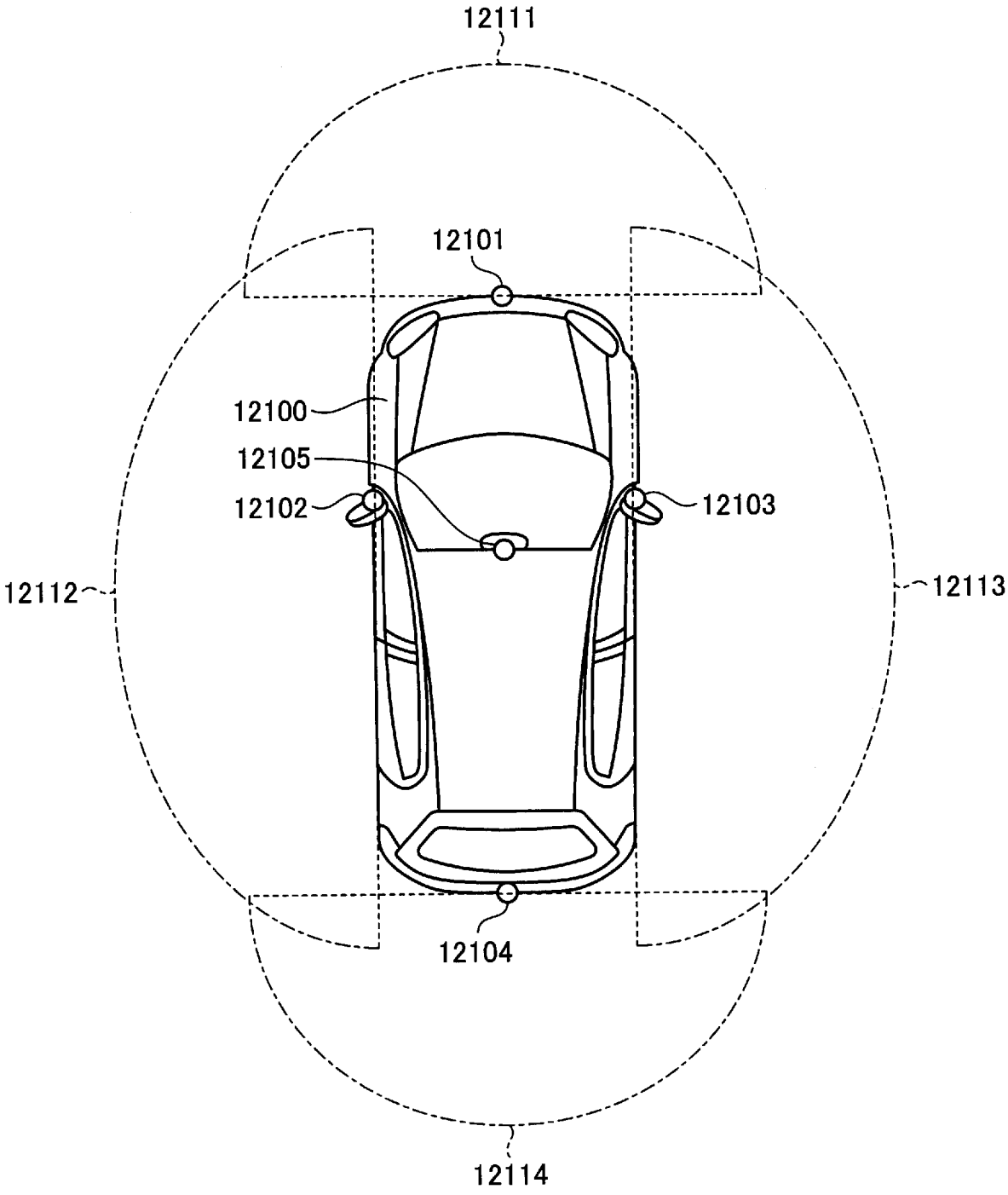
[図13]


11102
カメラヘッド
11401
レンズユニット
11402
撮像部
11404
通信部
11403
駆動部
11405
カメラヘッド
制御部
11400
11201
CCU
11412
画像処理部
11411
通信部
11413
制御部

[図14]


12000
統合制御ユニット
12050
マイクロコンピュータ
12051
音声画像出力部
12052
車載ネットワークI/F
12053
通信ネットワーク
12001
オーディオスピーカ
12061
表示部
12062
インストルメントパネル
12063
駆動系制御ユニット
12010
ボディ系制御ユニット
12020
車外情報検出ユニット
12030
撮像部
12031
車内情報検出ユニット
12040
運転者状態検出部
12041

[図15]


12111
12101
12100
12105
12102
12103
12112
12113
12104
12114

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G03B11/00(2006.01)i, G03B17/02(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H01L27/146, G02B7/02, G03B11/00, G03B17/02, H04N5/225, H04N5/369

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-134742 A (TOSHIBA CORP.) 12 July 2012, paragraphs [0010]-[0013], fig. 1 (Family: none)	1-2, 6-7 3-9
Y	JP 2009-193986 A (SONY CORP.) 27 August 2009, paragraphs [0025]-[0028], [0048], fig. 1 & US 2009/0200629 A1, paragraphs [0034]-[0037], [0065], fig. 1A	3-4

☒ 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 December 2019 (03.12.2019)	17 December 2019 (17.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036933

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 2008-117919 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 22 May 2008, paragraphs [0012]-[0016], [0028]-[0030], fig. 1-2 & US 2009/0200630 A1, paragraphs [0019], [0026]-[0029], [0043]-[0049], fig. 1, 5 & WO 2008/053849 A1 & KR 10-2008-0091439 A & CN 101366118 A & KR 10-0994845 B1 & TW 200832692 A	4, 8
Y	JP 2018-085353 A (SONY CORP.) 31 May 2018, paragraphs [0014]-[0027], fig. 2 & US 2018/0083056 A1, paragraphs [0029]-[0042], fig. 2 & WO 2016/152431 A1	5
Y	JP 2018-110302 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 12 July 2018, paragraphs [0030]-[0032], [0057]-[0060], fig. 1, 5 & WO 2018/123643 A1, paragraphs [0030]-[0032], [0057]-[0060], fig. 1, 5 & CN 109952648 A & KR 10-2019-0097064 A	6-9
Y	JP 2007-233262 A (KONICA MINOLTA OPTO, INC.) 13 September 2007, paragraph [0051], fig. 9 (Family: none)	8-9
P, X	JP 2019-047237 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 22 March 2019, paragraphs [0032]-[0039], [0062]-[0086], fig. 1, 4-5 & WO 2019/044540 A1, paragraphs [0033]-[0040], [0063]-[0087], fig. 1, 4-5	1, 4-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３６９３３

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, G02B7/02(2006.01)i, G03B11/00(2006.01)i, G03B17/02(2006.01)i, H04N5/225(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, G02B7/02, G03B11/00, G03B17/02, H04N5/225, H04N5/369

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2012-134742 A (株式会社東芝) 2012.07.12, 段落 [0010] - [0013], [図 1] (ファミリーなし)	1-2, 6-7 3-9
Y	JP 2009-193986 A (ソニー株式会社) 2009.08.27, 段落 [0025] - [0028], [0048], [図 1] & US 2009/0200629 A1, 段落 [0034] - [0037], [0065], 図 1A	3-4

☑　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
０３．１２．２０１９	１７．１２．２０１９

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）　５Ｆ　５８９４
田邊　顕人
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
Y	JP 2008-117919 A (凸版印刷株式会社) 2008.05.22, 段落 [0012] - [0016], [0028] - [0030], [図 1] - [図 2] & US 2009/0200630 A1, 段落 [0019], [0026] - [0029], [0043] - [0049], 図 1, 5 & WO 2008/053849 A1 & KR 10-2008-0091439 A & CN 101366118 A & KR 10-0994845 B1 & TW 200832692 A	4, 8
Y	JP 2018-085353 A (ソニー株式会社) 2018.05.31, 段落 [0014] - [0027], [図 2] & US 2018/0083056 A1, 段落 [0029] - [0042], 図 2 & WO 2016/152431 A1	5
Y	JP 2018-110302 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 2018.07.12, 段落 [0030] - [0032], [0057] - [0060], [図 1], [図 5] & WO 2018/123643 A1, 段落 [0030] - [0032], [0057] - [0060], [図 1], [図 5] & CN 109952648 A & KR 10-2019-0097064 A	6-9
Y	JP 2007-233262 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2007.09.13, 段落 [0051], [図 9] (ファミリーなし)	8-9
P, X	JP 2019-047237 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 2019.03.22, 段落 [0032] - [0039], [0062] - [0086], [図 1], [図 4] - [図 5] & WO 2019/044540 A1, 段落 [0033] - [0040], [0063] - [0087], [図 1], [図 4] - [図 5]	1, 4-9