

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-40892
(P2019-40892A)

(43) 公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 L	27/146	(2006.01)	HO 1 L	27/146		D	2H042	
HO 4 N	5/369	(2011.01)	HO 4 N	5/369			4C161	
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	530		4M118	
GO 2 B	5/00	(2006.01)	GO 2 B	5/00		B	5C024	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-159089 (P2017-159089)
(22) 出願日 平成29年8月22日 (2017.8.22)

(71) 出願人 316005926
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(74) 代理人 100121131
弁理士 西川 孝
(74) 代理人 100082131
弁理士 稲本 義雄
(72) 発明者 荻田 知治
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
Fターム(参考) 2H042 AA01 AA09 AA15 AA22
4C161 CC06 DD01 FF40 LL01 PP08
PP13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、カメラモジュール、及び、電子機器

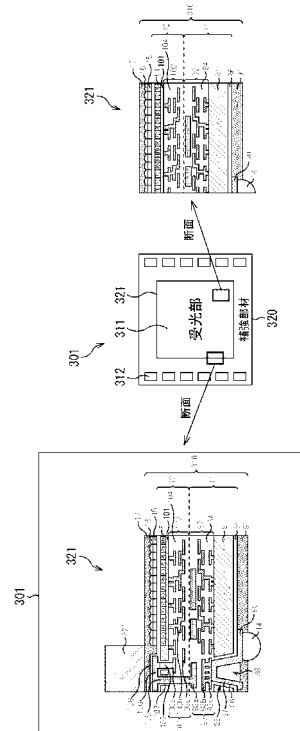
(57) 【要約】

【課題】カメラモジュールの低背化及び感度の向上を図る。

【解決手段】撮像装置は、光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、半導体基板の受光部側に配置された、受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材とを備える。本技術は、例えば、画像を撮像する撮像装置、光を集光し画像を撮像するカメラモジュール、カメラ機能付きの電子機器、車両に搭載される車両制御システム、及び、内視鏡手術に使用される内視鏡手術システム等に適用できる。

【選択図】 図6

FIG. 6



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
 光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、
 前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と
 を備えるWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置。
- 【請求項 2】
 前記補強部材は、Si又はガラスにより構成される
 請求項 1 に記載の撮像装置。
- 【請求項 3】 10
 前記補強部材は、遮光構造を有する
 請求項 1 に記載の撮像装置。
- 【請求項 4】
 前記補強部材は、前記遮光構造を、前記補強部材の前記受光部と対向する側と反対側と、
 前記補強部材の前記開口部の端面とに有する
 請求項 3 に記載の撮像装置。
- 【請求項 5】
 前記補強部材は、前記遮光構造を、前記補強部材の前記受光部と対向する側に、さらに
 有する
 請求項 4 に記載の撮像装置。 20
- 【請求項 6】
 前記補強部材は、樹脂を介して前記半導体基板に配置されている
 請求項 1 に記載の撮像装置。
- 【請求項 7】
 前記補強部材の開口部の前記樹脂の厚みが、前記開口部以外の部分の前記樹脂の厚みよりも薄い
 請求項 6 に記載の撮像装置。
- 【請求項 8】
 前記樹脂が、前記補強部材の開口部以外の部分にのみ設けられている
 請求項 6 に記載の撮像装置。 30
- 【請求項 9】
 光を集光する光学系と、
 前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置と、
 を備え、
 前記撮像装置は、
 光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、
 前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と
 を有する
 カメラモジュール。 40
- 【請求項 10】
 光を集光する光学系と、
 前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置と、
 を備え、
 前記撮像装置は、
 光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、
 前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と
- 50

を有する
電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、撮像装置、カメラモジュール、及び、電子機器に関し、特に、例えば、カメラモジュールの低背化及び感度の向上を図ることができるようにする撮像装置、カメラモジュール、及び、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

10

例えば、特許文献1には、WLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-135938号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

WLCSP構造の撮像装置の最上部には、ガラス保護基板が設けられており、かかる撮像装置とレンズモジュールとで構成されるカメラモジュールでは、レンズモジュールから撮像装置に入射する光は、ガラス保護基板を通過する。

【0005】

ガラス保護基板では、光の反射や吸収が発生し、撮像装置の光に対する感度が低下する。また、光がガラス保護基板を通過することによって、光の屈折が発生し、光の光路長が長くなる。

【0006】

光の光路長が長くなると、レンズモジュールのレンズの焦点面がレンズから遠のく。その結果、撮像装置とレンズモジュールのレンズとの距離を長くする必要が生じ、カメラモジュールの高さが高くなる。

30

【0007】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、カメラモジュールの低背化及び感度の向上を図ることができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本技術の撮像装置は、光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材とを備えるWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置である。

【0009】

40

本技術のカメラモジュールは、光を集光する光学系と、前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置とを備え、前記撮像装置は、光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材とを有するカメラモジュールである。

【0010】

本技術の電子機器は、光を集光する光学系と、前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置とを備え、前記撮像装置は、光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材とを有す

50

る電子機器である。

【0011】

本技術の撮像装置、カメラモジュール、及び、電子機器においては、半導体基板に、光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成され、補強部材が、前記半導体基板の前記受光部側に配置されている。前記補強部材は、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する。

【発明の効果】

【0012】

本技術によれば、カメラモジュールの低背化及び感度の向上を図ることができる。

【0013】

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】

【0014】

【図1】WLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置の構成例を示す外觀概略図である。

【図2】積層基板の概略構成例を示す斜視図である。

【図3】撮像装置の構成例を示す断面図である。

【図4】撮像装置の他の構成例を示す断面図である。

【図5】撮像装置における光の光路を示す図である。

【図6】本技術を適用した撮像装置の第1の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【図7】半導体基板に対する補強部材の配置を説明するための撮像装置の断面図である。

【図8】撮像装置を用いたカメラモジュールの構成例を示す断面図である。

【図9】撮像装置を用いたカメラモジュールの他の構成例を示す断面図である。

【図10】本技術を適用した撮像装置の第2の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【図11】本技術を適用した撮像装置の第3の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【図12】本技術を適用した撮像装置の第4の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【図13】本技術を適用した撮像装置の第5の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【図14】撮像装置を使用する使用例を示す図である。

【図15】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16】車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

【図17】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18】カメラヘッド及びCCUの機能構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

< 1. 撮像装置の構成例 >

図1は、WLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置の構成例を示す外觀概略図である。

【0016】

図1に示される撮像装置1は、下側基板11と上側基板12とが積層されて構成されている積層基板13がパッケージ化された半導体パッケージになっている。

【0017】

下側基板11には、不図示の外部基板と電氣的に接続するための裏側電極であるはんだボール14が、複数、形成されている。

【0018】

10

20

30

40

50

上側基板 12 の上面には、R (赤)、G (緑)、又は B (青) のカラーフィルタ 15 とオンチップレンズ 16 が形成されている。また、上側基板 12 は、オンチップレンズ 16 を保護するためのガラス保護基板 18 と、ガラスシール樹脂 17 を介してキャビティレス構造で接続されている。

【0019】

図 2 は、積層基板 13 の概略構成例を示す斜視図である。

【0020】

例えば、上側基板 12 には、図 2 の A に示されるように、光電変換を行う画素が 2 次元配列された画素領域 21 と、画素の制御を行う制御回路 22 とが形成されており、下側基板 11 には、画素から出力された画素信号を処理する信号処理回路などのロジック回路 23 が形成されている。

10

【0021】

あるいはまた、積層基板 13 は、図 2 の B に示されるように、上側基板 12 に、画素領域 21 のみが形成され、下側基板 11 に、制御回路 22 とロジック回路 23 とが形成される構成でもよい。

【0022】

以上のように、ロジック回路 23 又は制御回路 22 及びロジック回路 23 の両方を、画素領域 21 の上側基板 12 とは別の下側基板 11 に形成して積層させることで、1 枚の半導体基板に、画素領域 21、制御回路 22、及びロジック回路 23 を平面方向に配置した場合と比較して、撮像装置 1 のサイズを小型化することができる。

20

【0023】

以下では、少なくとも画素領域 21 が形成される上側基板 12 を、画素センサ基板 12 と称し、少なくともロジック回路 23 が形成される下側基板 11 を、ロジック基板 11 と称して説明を行う。

【0024】

図 3 は、撮像装置 1 の構成例を示す断面図である。

【0025】

ロジック基板 11 では、例えばシリコン (Si) で構成された半導体基板 81 (以下、シリコン基板 81 という。) の上側 (画素センサ基板 12 側) に、多層配線層 82 が形成されている。この多層配線層 82 により、図 2 の制御回路 22 やロジック回路 23 が構成されている。

30

【0026】

多層配線層 82 は、画素センサ基板 12 に最も近い最上層の配線層 83a、中間の配線層 83b、及び、シリコン基板 81 に最も近い最下層の配線層 83c などからなる複数の配線層 83 と、各配線層 83 の間に形成された層間絶縁膜 84 とで構成される。

【0027】

複数の配線層 83 は、例えば、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、タングステン (W) などを用いて形成され、層間絶縁膜 84 は、例えば、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜などで形成される。複数の配線層 83 及び層間絶縁膜 84 のそれぞれは、全ての階層が同一の材料で形成されていてもよいし、階層によって 2 つ以上の材料を使い分けてもよい。

40

【0028】

シリコン基板 81 の所定の位置には、シリコン基板 81 を貫通するシリコン貫通孔 85 が形成されており、シリコン貫通孔 85 の内壁に、絶縁膜 86 を介して接続導体 87 が埋め込まれることにより、シリコン貫通電極 (TSV: Through Silicon Via) 88 が形成されている。絶縁膜 86 は、例えば、SiO₂膜や SiN 膜などで形成することができる。

【0029】

なお、図 3 に示されるシリコン貫通電極 88 では、内壁面に沿って絶縁膜 86 と接続導体 87 が成膜され、シリコン貫通孔 85 内部が空洞となっているが、内径によってはシリコン貫通孔 85 内部全体が接続導体 87 で埋め込まれることもある。換言すれば、貫通孔の内部が導体で埋め込まれていても、一部が空洞となってもどちらでもよい。このこ

50

とは、後述するチップ貫通電極 (TCV : Through Chip Via) 105 などについても同様である。

【0030】

シリコン貫通電極 88 の接続導体 87 は、シリコン基板 81 の下面側に形成された再配線 90 と接続されており、再配線 90 は、はんだボール 14 と接続されている。接続導体 87 及び再配線 90 は、例えば、銅 (Cu)、タングステン (W)、チタン (Ti)、タンタル (Ta)、チタンタングステン合金 (TiW)、ポリシリコンなどで形成することができる。

【0031】

また、シリコン基板 81 の下面側では、はんだボール 14 が形成されている領域を除いて、再配線 90 と絶縁膜 86 とを覆うように、ソルダマスク (ソルダレジスト) 91 が形成されている。

【0032】

一方、画素センサ基板 12 では、シリコン (Si) で構成された半導体基板 101 (以下、シリコン基板 101 という。) の下側 (ロジック基板 11 側) に、多層配線層 102 が形成されている。この多層配線層 102 により、図 2 の画素領域 21 の画素回路が構成されている。

【0033】

多層配線層 102 は、シリコン基板 101 に最も近い最上層の配線層 103a、中間の配線層 103b、及び、ロジック基板 11 に最も近い最下層の配線層 103c などからなる複数の配線層 103 と、各配線層 103 の間に形成された層間絶縁膜 104 とで構成される。

【0034】

複数の配線層 103 及び層間絶縁膜 104 として使用される材料は、上述した配線層 83 及び層間絶縁膜 84 の材料と同種のものを使用することができる。また、複数の配線層 103 や層間絶縁膜 104 が、1 又は 2 つ以上の材料を使い分けて形成されてよい点も、上述した配線層 83 及び層間絶縁膜 84 と同様である。

【0035】

なお、図 3 の例では、画素センサ基板 12 の多層配線層 102 は、3 層の配線層 103 で構成され、ロジック基板 11 の多層配線層 82 は、4 層の配線層 83 で構成されているが、配線層の総数はこれに限られず、任意の層数で形成することができる。

【0036】

シリコン基板 101 内には、PN 結合により形成された複数のフォトダイオード 51 が形成されている。フォトダイオード 51 は、画素を構成する。

【0037】

また、図示は省略されているが、多層配線層 102 とシリコン基板 101 には、フォトダイオード 51 の電荷を転送する転送トランジスタなどの複数の画素トランジスタなども形成されている。

【0038】

カラーフィルタ 15 とオンチップレンズ 16 が形成されていないシリコン基板 101 の所定の位置には、画素センサ基板 12 の配線層 103a と接続されているシリコン貫通電極 109 と、ロジック基板 11 の配線層 83a と接続されているチップ貫通電極 105 とが、形成されている。

【0039】

チップ貫通電極 105 とシリコン貫通電極 109 とは、シリコン基板 101 上面に形成された接続用配線 106 で接続されている。また、シリコン貫通電極 109 及びチップ貫通電極 105 のそれぞれとシリコン基板 101 との間には、絶縁膜 107 が形成されている。さらに、シリコン基板 101 の上面には、絶縁膜 (平坦化膜) 108 を介して、カラーフィルタ 15 やオンチップレンズ 16 が形成されている。

【0040】

10

20

30

40

50

以上のように、図 1 に示される撮像装置 1 の積層基板 1 3 は、ロジック基板 1 1 の多層配線層 8 2 側と、画素センサ基板 1 2 の多層配線層 1 0 2 側とを貼り合わせた積層構造となっている。図 3 では、ロジック基板 1 1 の多層配線層 8 2 と、画素センサ基板 1 2 の多層配線層 1 0 2 との貼り合わせ面が、破線で示されている。

【 0 0 4 1 】

また、撮像装置 1 の積層基板 1 3 では、画素センサ基板 1 2 の配線層 1 0 3 とロジック基板 1 1 の配線層 8 3 とが、シリコン貫通電極 1 0 9 とチップ貫通電極 1 0 5 との 2 本の貫通電極により接続され、ロジック基板 1 1 の配線層 8 3 とはんだボール（裏面電極）1 4 とが、シリコン貫通電極 8 8 と再配線 9 0 とにより接続されている。これにより、撮像装置 1 の平面積を、極限にまで小さくすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

さらに、積層基板 1 3 とガラス保護基板 1 8 との間を、キャビティレス構造にして、ガラスシール樹脂 1 7 により貼り合わせることににより、高さ方向についても低く（低背化）することができる。

【 0 0 4 3 】

したがって、図 1 に示される撮像装置 1 によれば、より小型化した撮像装置としての半導体パッケージを実現することができる。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、撮像装置 1 の他の構成例を示す断面図である。

【 0 0 4 5 】

図 4 では、ロジック基板 1 1 と画素センサ基板 1 2 とが、配線層どうしの金属結合により接続されている。

20

【 0 0 4 6 】

より具体的には、ロジック基板 1 1 の多層配線層 8 2 内の最上層の配線層 8 3 a と、画素センサ基板 1 2 の多層配線層 1 0 2 内の最下層の配線層 1 0 3 c とが、金属結合により接続されている。配線層 8 3 a 及び配線層 1 0 3 c の材料には、例えば、銅（Cu）が好適である。なお、図 4 の例では、ロジック基板 1 1 と画素センサ基板 1 2 との接合面の一部のみに、配線層 8 3 a と配線層 1 0 3 c とが形成されているが、接合面の全面に、接合用配線層としての金属（銅）が成膜されていてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、図 4 では、図 3 と比較して簡略化して図示してあるが、ロジック基板 1 1 の配線層 8 3 とはんだボール 1 4 とは、図 3 の場合と同様に、シリコン貫通電極 8 8 と再配線 9 0 とにより接続されている。

30

【 0 0 4 8 】

図 5 は、図 3 の撮像装置 1 における光の光路を示す図である。

【 0 0 4 9 】

撮像装置 1 では、図 5 において上側からガラス保護基板 1 8 を介して入射する光が、フォトダイオード 5 1 で構成される画素で受光され、画像が撮像される。

【 0 0 5 0 】

ガラス保護基板 1 8 では、光がガラス保護基板 1 8 に入射するときに、ガラス保護基板 1 8 の上側の面で、光の一部が反射される。さらに、ガラス保護基板 1 8 では、光がガラス保護基板 1 8 から出射するときに、ガラス保護基板 1 8 の下側の面で、光の一部が反射される。また、ガラス保護基板 1 8 では、ガラス保護基板 1 8 に入射する光の一部が吸収される。そのため、ガラス保護基板 1 8 を介して、画素で受光される光は、ガラス保護基板 1 8 に入射する（直前の）光よりも強度が低い光になり、結果として、撮像装置 1 の光に対する感度が低下する。

40

【 0 0 5 1 】

また、画素で受光される光は、ガラス保護基板 1 8 を通過するときに屈折するため、光路長が長くなる。撮像装置 1 と、光を集光するレンズ（光学系）を有するレンズモジュールとで、カメラモジュールを構成する場合、光路長が長くなると、レンズモジュールのレ

50

レンズの焦点面がレンズから遠のくため、撮像装置 1 とレンズモジュールのレンズとの距離を長くする必要が生じ、カメラモジュールの高さ (Total Height) が高くなる。

【 0 0 5 2 】

以上の点、図 4 の撮像装置 1 でも同様である。

【 0 0 5 3 】

そこで、本技術では、カメラモジュールの低背化及び感度の向上を図ることができるようにする。

【 0 0 5 4 】

本技術は、例えば、図 3 や図 4 に示したようなWLCSP構造の撮像装置に適用することができる。以下、本技術を、図 3 に示したようなWLCSP構造の撮像装置に適用した場合の実施の形態について説明する。

10

【 0 0 5 5 】

なお、本技術は、図 3 や図 4 に示したような撮像装置以外のWLCSP構造の撮像装置にも適用することができる。また、本技術は、WLCSP構造でない撮像装置にも適用することができる。

【 0 0 5 6 】

< 2 . 撮像装置の第 1 の実施の形態の構成例 >

図 6 は、本技術を適用した撮像装置の第 1 の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【 0 0 5 7 】

20

なお、図 6 では、補強部材 3 2 0 の開口部 3 2 1 の端面を含む部分の断面図と、開口部 3 2 1 の端面を含まない部分の断面図とが示されている。後述する実施の形態でも同様である。また、図中、図 3 と対応する部分については同一の符号を付してあり、以下では、その説明は適宜省略する。

【 0 0 5 8 】

撮像装置 3 0 1 は、半導体基板 3 1 0 、及び、補強部材 3 2 0 を有する。

【 0 0 5 9 】

半導体基板 3 1 0 は、ガラス保護基板 1 8 が設けられていないことを除き、図 3 の撮像装置 1 と同様に構成される。すなわち、半導体基板 3 1 0 は、撮像装置 1 の概略図である図 1 に示したように、下側基板 1 1 と上側基板 1 2 とが積層された積層基板 1 3 、はんだボール 1 4 、カラーフィルタ 1 5 、オンチップレンズ 1 6 、及び、ガラスシール樹脂 1 7 で構成される。

30

【 0 0 6 0 】

図 6 の平面図において、半導体基板 3 1 0 は、略矩形状になっており、受光部 3 1 1 及びPAD 3 1 2 を有する。

【 0 0 6 1 】

受光部 3 1 1 は、半導体基板 3 1 0 の中央部分に構成されており、光電変換を行う画素が 2 次元配列された画素領域 2 1 (図 2) に相当する部分である。PAD 3 1 2 は、半導体基板 3 1 0 の周辺部分に構成されており、例えば、はんだボール (図 1) 1 4 に相当する部分である。図 6 の平面図では、PAD 3 1 2 が透けてみえるように図示してあるが、実際には、半導体基板 3 1 0 の下側にあるPAD 3 1 2 は、半導体基板 3 1 0 に隠れて見えない。後述する実施の形態でも同様である。

40

【 0 0 6 2 】

なお、受光部 3 1 1 を構成する画素は、撮像装置 1 で撮像される画像の画素値となる画素信号が得られる、いわゆる有効画素であり、黒レベルを検出するためのOPB (Optical Black) 画素を含まない。OPB画素は、受光部 3 1 1 より外側の半導体基板 3 1 0 の周辺部に形成されている。

【 0 0 6 3 】

補強部材 3 2 0 は、平面が半導体基板 3 1 0 と同程度のサイズの矩形状の、平面形状の部材である。補強部材 3 2 0 は、半導体基板 3 1 0 の上側としての受光部 3 1 1 側に配置

50

されており、受光部 3 1 1 に対向する部分が開口している開口部 3 2 1 を有する。補強部材 3 2 0 としては、例えば、Si (シリコン) や、ガラス、プラスチック、カーボン、その他の、ある程度の強度を有し、半導体基板 3 1 0 を補強することが可能な任意の部材を採用することができる。

【 0 0 6 4 】

撮像装置 3 0 1 は、ガラス保護基板 1 8 に代えて補強部材 3 2 0 が設けられている点で、撮像装置 1 (図 1、図 3) と相違する。

【 0 0 6 5 】

補強部材 3 2 0 が、開口部 3 2 1 を有するため、撮像装置 3 0 1 では、光が、ガラス保護基板 1 8 を介することなく、受光部 3 1 1 に入射する。したがって、受光部 3 1 1 には、光が屈折することなく入射するので、撮像装置 1 のように、光の光路長が長くなることを防ぐことができる。

10

【 0 0 6 6 】

その結果、撮像装置 3 0 1 と、光を集光するレンズを有するレンズモジュールとで、カメラモジュールを構成する場合に、撮像装置 1 のように、受光部 3 1 1 とレンズモジュールのレンズとの距離を長くする必要はなく、カメラモジュールを低背化することができる。

【 0 0 6 7 】

また、撮像装置 3 0 1 では、受光部 3 1 1 の光が入射する側に、撮像装置 1 のように、ガラス保護基板 1 8 がないので、光がガラス保護基板 1 8 を通過する際に生じる光の反射や吸収がなく、受光部 3 1 1 で受光される光の強度が弱くなって、光の感度が低下することを抑制することができる。

20

【 0 0 6 8 】

次に、撮像装置 3 0 1 の製造方法について説明する。

【 0 0 6 9 】

撮像装置 3 0 1 を製造する製造装置 (図示せず) は、まず、絶縁膜 8 6、シリコン貫通電極 8 8、及び、ソルダマスク 9 1 がない状態の半導体基板 3 1 0 を構成する。さらに、製造装置は、絶縁膜 8 6、シリコン貫通電極 8 8、及び、ソルダマスク 9 1 がない状態の半導体基板 3 1 0 に、補強部材 3 2 0 を設け、その補強部材 3 2 0 を下側にして、絶縁膜 8 6、シリコン貫通電極 8 8、及び、ソルダマスク 9 1 を形成し、撮像装置 3 0 1 を完成させる。補強部材 3 2 0 は、絶縁膜 8 6、シリコン貫通電極 8 8、及び、ソルダマスク 9 1 が形成されるときに、半導体基板 3 1 0 を補強する。

30

【 0 0 7 0 】

補強部材 3 2 0 は、上述のように、半導体基板 3 1 0 を補強するので、その補強に必要な強度を有する部材を採用することが望ましい。補強部材 3 2 0 としては、上述したように、例えば、Si やガラス、プラスチック、カーボンの板、金属などの部材を採用することができる。さらに、補強部材 3 2 0 としては、遮光構造 (反射防止構造) を有する部材を採用することができる。

【 0 0 7 1 】

遮光構造は、例えば、カーボン等の黒色で遮光機能を有する部材を補強部材 3 2 0 として採用することや、補強部材 3 2 0 の表面に、遮光膜 (板) を設けること等により実現することができる。

40

【 0 0 7 2 】

図 7 は、半導体基板 3 1 0 に対する補強部材 3 2 0 の配置を説明するための撮像装置 3 0 1 の断面図である。

【 0 0 7 3 】

半導体基板 3 1 0 の受光部 3 1 1 の外側の部分を周辺部 3 3 1 というとともに、受光部 3 1 1 と周辺部 3 3 1 との境界を有効部端ということとする。

【 0 0 7 4 】

補強部材 3 2 0 は、開口部 3 2 1 の端面が、有効部端から半導体基板 3 1 0 の外側に向

50

かって700um程度までの範囲に位置するように構成され、半導体基板310に配置される。

【0075】

なお、周辺部331には、不図示のOPB画素が存在する。

【0076】

<3.カメラモジュールの構成例>

図8は、撮像装置301を用いたカメラモジュールの構成例を示す断面図である。

【0077】

図8のカメラモジュールは、撮像装置301と、レンズモジュール401とで構成される。

【0078】

レンズモジュール401は、レンズ411、鏡筒412、及び、アクチュエータ413を有する。

【0079】

レンズモジュール401において、レンズ411は、鏡筒412の内部に固定され、鏡筒412は、その鏡筒412の外側に設けられたアクチュエータ413に支持されている。

【0080】

アクチュエータ413は、鏡筒412を、レンズ411の光軸方向に移動し、これにより、フォーカスを調節する。

【0081】

図8では、以上のように構成されるレンズモジュール401のアクチュエータ413が、補強部材320に接着され、カメラモジュールが構成されている。

【0082】

以上のように構成されるカメラモジュールでは、レンズ411（光学系）に入射した光が、受光部311に集光される。受光部311では、レンズ411からの光が受光され、光電変換が行われることにより、画像が撮像される。

【0083】

図9は、撮像装置301を用いたカメラモジュールの他の構成例を示す断面図である。

【0084】

図9のカメラモジュールは、撮像装置301と、レンズモジュール501とで構成される。

【0085】

レンズモジュール501は、レンズ511及び鏡筒512を有する。

【0086】

なお、レンズ511としては、例えば、WLL（Wafer Level Lens）を採用し、カメラモジュール全体を、ウエハーレベルで構成することができる。

【0087】

レンズモジュール501において、レンズ511は、鏡筒512の内部に固定されている。レンズモジュール501は、アクチュエータ413がない点で、図8に示したレンズモジュール401と相違する。

【0088】

図9では、以上のように構成されるレンズモジュール501の鏡筒512が、補強部材320に接着され、カメラモジュールが構成されている。

【0089】

以上のように、構成されるカメラモジュールでは、レンズ511に入射した光が、受光部311に集光される。受光部311では、レンズ511からの光が受光され、光電変換が行われることにより、画像が撮像される。

【0090】

<4.撮像装置の第2の実施の形態の構成例>

10

20

30

40

50

図10は、本技術を適用した撮像装置の第2の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【0091】

なお、図中、図6と対応する部分については同一の符号を付してあり、以下では、その説明については適宜する。

【0092】

図10において、撮像装置601は、半導体基板310、及び、Siやガラスで構成される補強部材320を有する。したがって、撮像装置601は、図6の撮像装置301と同様に構成される。

【0093】

但し、図10の撮像装置601は、補強部材320の受光部311と対向する側と反対側の面である上面320Uと、補強部材320の開口部321側の端面320Eとに遮光構造（反射防止構造）602を有する点で、遮光構造602を有しない撮像装置301と相違する。

【0094】

以上のように、補強部材320が遮光構造602を有する場合には、半導体基板310の周辺部331（図7）のうちの補強部材320の下部に、OPB画素が存在するときに、そのOPB画素に遮光膜を設けずに済むので、撮像装置601の製造コストを削減するとともに、半導体基板310の構造の自由度を向上させることができる。

【0095】

< 5 . 撮像装置の第3の実施の形態の構成例 >

図11は、本技術を適用した撮像装置の第3の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【0096】

なお、図中、図10と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0097】

図11において、撮像装置701は、半導体基板310、及び、Siやガラスで構成される補強部材320を有する。したがって、撮像装置701は、図10の撮像装置601と同様に構成される。

【0098】

但し、図11の撮像装置701は、補強部材320の上面320U及び端面320Eの他に、受光部311と対向する側の面である下面320Dに、遮光構造702を有する点で、上面320U及び端面320Eだけに、遮光構造602を有する撮像装置601と相違する。

【0099】

以上のように、撮像装置701は、補強部材320の上面320U及び端面320Eの他に、下面320Dにも遮光構造702を有するので、補強部材320の下部のガラスシール樹脂17に入り込んだ光が、下面320Dで反射されることを抑制し、その結果、下面320Dでの光の反射に起因するフレアやゴーストの発生を抑制することができる。

【0100】

< 6 . 撮像装置の第4の実施の形態の構成例 >

図12は、本技術を適用した撮像装置の第4の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【0101】

なお、図中、図11と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0102】

図12において、撮像装置801は、半導体基板310及び補強部材320を有する。したがって、撮像装置801は、図11の撮像装置701と同様に構成される。

10

20

30

40

50

【0103】

但し、図12の撮像装置801は、受光部311（の上部）、すなわち、補強部材320の開口部321にガラスシール樹脂17が設けられておらず、補強部材320の開口部321以外の部分（のみ）にガラスシール樹脂17が設けられている点で、補強部材320の開口部321及び開口部321以外にガラスシール樹脂17が設けられている図11の撮像装置701と相違する。

【0104】

以上のように、撮像装置801では、受光部311（開口部321）にガラスシール樹脂17が設けられていないので、受光部311に入射する光が、ガラスシール樹脂17で反射されることや吸収されることがなくなる。その結果、受光部311の光に対する感度を向上させることができる。

10

【0105】

<7. 撮像装置の第5の実施の形態の構成例>

図13は、本技術を適用した撮像装置の第5の実施の形態の構成例を示す平面図及び断面図である。

【0106】

なお、図中、図11と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0107】

図13において、撮像装置901は、半導体基板310及び補強部材320を有する。したがって、撮像装置901は、図11の撮像装置701と同様に構成される。

20

【0108】

但し、図13の撮像装置901は、受光部311（の上部）、すなわち、補強部材320の開口部321のガラスシール樹脂17が、開口部321以外の部分のガラスシール樹脂17に対して下側に彫り込まれ、開口部321のガラスシール樹脂17の厚みが、開口部321以外の部分のガラスシール樹脂17の厚みよりも薄くなっている点で、開口部321及び開口部321以外の部分に、均一の厚みのガラスシール樹脂17が設けられている図11の撮像装置701と相違する。

【0109】

以上のように、撮像装置901では、開口部321のガラスシール樹脂17の厚みが、開口部321以外の部分のガラスシール樹脂17の厚みよりも薄いので、図11の場合に比較して、受光部311に入射する光がガラスシール樹脂17で反射されることや吸収されることに起因する、受光部311の光に対する感度の低下を抑制することができる。

30

【0110】

なお、図12の撮像装置801のガラスシール樹脂17の構成、及び、図13の撮像装置901のガラスシール樹脂17の構成は、図6の撮像装置301や、図10の撮像装置601にも適用することができる。

【0111】

また、図8や図9のカメラモジュールは、図6の撮像装置301の他、図10の撮像装置601ないし図13の撮像装置901を用いて構成することができる。

40

【0112】

<8. 撮像装置の使用例>

【0113】

図14は、図6の撮像装置301を使用する使用例を示す図である。

【0114】

撮像装置301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電子機器に使用することができる。図10の撮像装置601ないし図13の撮像装置901についても同様である。

【0115】

・デジタルカメラや、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

50

影する電子機器

- ・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電子機器

- ・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、エアコンディショナ等の家電に供される電子機器

- ・内視鏡や、電子顕微鏡、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電子機器

- ・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電子機器

- ・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電子機器

- ・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電子機器

- ・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電子機器

【0116】

< 9 . 移動体への応用例 >

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

【0117】

図15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。

【0118】

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15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、及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、及び車載ネットワークI/F（Interface）12053が図示されている。

【0119】

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、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

【0120】

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、キーレスエントリーシステム、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。

【0121】

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

10

20

30

40

50

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。

【0122】

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。

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

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。

【0126】

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12030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。

【0127】

音声画像出力部12052は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図15の例では、出力装置として、オーディオスピーカ12061、表示部12062及びインストルメントパネル12063が例示されている。表示部12062は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

【0128】

図16は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

【0129】

図16では、撮像部12031として、撮像部12101、12102、12103、12104、12105を有する。

【0130】

撮像部12101、12102、12103、12104、12105は、例えば、車

10

20

30

40

50

両 1 2 1 0 0 のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部 1 2 1 0 1 及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部 1 2 1 0 5 は、主として車両 1 2 1 0 0 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 1 2 1 0 2、1 2 1 0 3 は、主として車両 1 2 1 0 0 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 1 2 1 0 4 は、主として車両 1 2 1 0 0 の後方の画像を取得する。車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部 1 2 1 0 5 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。

【 0 1 3 1 】

なお、図 1 6 には、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲 1 2 1 1 1 は、フロントノーズに設けられた撮像部 1 2 1 0 1 の撮像範囲を示し、撮像範囲 1 2 1 1 2、1 2 1 1 3 は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部 1 2 1 0 2、1 2 1 0 3 の撮像範囲を示し、撮像範囲 1 2 1 1 4 は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部 1 2 1 0 4 の撮像範囲を示す。例えば、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 1 2 1 0 0 を上方から見た俯瞰画像が得られる。

10

【 0 1 3 2 】

撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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。

20

【 0 1 3 3 】

例えば、マイクロコンピュータ 1 2 0 5 1 は、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 から得られた距離情報を基に、撮像範囲 1 2 1 1 1 ないし 1 2 1 1 4 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 1 2 1 0 0 に対する相対速度）を求めることにより、特に車両 1 2 1 0 0 の進行路上にある最も近い立体物で、車両 1 2 1 0 0 と略同じ方向に所定の速度（例えば、0 km/h 以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ 1 2 0 5 1 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。

30

【 0 1 3 4 】

例えば、マイクロコンピュータ 1 2 0 5 1 は、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 2 0 5 1 は、車両 1 2 1 0 0 の周辺の障害物を、車両 1 2 1 0 0 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 1 2 0 5 1 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 1 2 0 6 1 や表示部 1 2 0 6 2 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 1 2 0 1 0 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。

40

【 0 1 3 5 】

撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 1 2 0 5 1 は、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 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 1 2 0 5 1 が、撮像部 1 2 1 0 1 ないし 1 2 1 0 4 の撮像画像中に

50

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。

【0136】

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、撮像部 12031 等に適用され得る。具体的には、図 6 の撮像装置 301、図 10 の撮像装置 601 ないし図 13 の撮像装置 901 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、撮像部 12031 の低背化、ひいては、小型化を図り、撮像部 12031 の設置の自由度を向上させることができる。

10

【0137】

< 10 . 内視鏡手術システムへの応用例 >

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応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。

【0138】

図 17 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。

【0139】

図 17 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。

20

【0140】

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。

30

【0141】

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。

【0142】

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

40

【0143】

CCU 11201 は、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) 等によって構成され、内視鏡 11100 及び表示装置 11202 の動作を統括的に制御する。さらに、CCU 11201 は、カメラヘッド 11102 から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。

50

【0144】

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。

【0145】

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。

【0146】

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

10

【0147】

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

【0148】

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

20

30

【0149】

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

【0150】

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

40

【0151】

図18は、図17に示すカメラヘッド11102及びCCU11201の機能構成の一

50

例を示すブロック図である。

【0152】

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。

【0153】

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

10

【0154】

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

20

【0155】

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。

【0156】

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

30

【0157】

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。

【0158】

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及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。

40

【0159】

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CCU11201の制御部11413によって自動的に設定されてもよい。後者の場合には、いわゆるAE（Auto Exposure）機能、AF（Auto Focus）機能及びAWB（Auto White Balance）機能が内視鏡11100に搭載されていることになる。

【0160】

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。

50

【0161】

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。

【0162】

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。

【0163】

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。

【0164】

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

【0165】

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。

【0166】

カメラヘッド11102及び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。

【0167】

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

【0168】

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等に適用され得る。具体的には、図6の撮像装置301、図10の撮像装置601ないし図13の撮像装置901は、撮像部11402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、撮像部11402の低背化、ひいては、小型化を図り、かかる撮像部11402を有するカメラヘッド11102の小型化を図ることができる。

【0169】

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。

【0170】

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

【0171】

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、本明細書に記載されたもの以外に効果があってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

< その他 >

本技術は、以下のような構成もとることができる。

(1)

光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、
前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と
を備えるWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置。

(2)

前記補強部材は、Si又はガラスにより構成される

10

(1)に記載の撮像装置。

(3)

前記補強部材は、遮光構造を有する

(1)又は(2)に記載の撮像装置。

(4)

前記補強部材は、前記遮光構造を、前記補強部材の前記受光部と対向する側と反対側と、
前記補強部材の前記開口部の端面とに有する

(3)に記載の撮像装置。

(5)

前記補強部材は、前記遮光構造を、前記補強部材の前記受光部と対向する側に、さらに
有する

20

(4)に記載の撮像装置。

(6)

前記補強部材は、樹脂を介して前記半導体基板に配置されている

(1)ないし(5)のいずれかに記載の撮像装置。

(7)

前記補強部材の開口部の前記樹脂の厚みが、前記開口部以外の部分の前記樹脂の厚みよりも薄い

(6)に記載の撮像装置。

(8)

前記樹脂が、前記補強部材の開口部以外の部分にのみ設けられている

30

(6)に記載の撮像装置。

(9)

光を集光する光学系と、

前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置と、

を備え、

前記撮像装置は、

光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、

前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と

40

を有する

カメラモジュール。

(1 0)

光を集光する光学系と、

前記光を受光し、画像を撮像するWLCSP (Wafer Level Chip Size Package) 構造の撮像装置と、

を備え、

前記撮像装置は、

光電変換を行う複数の画素を有する受光部が形成された半導体基板と、

50

前記半導体基板の前記受光部側に配置された、前記受光部に対向する部分が開口した開口部を有する補強部材と

を有する
電子機器。

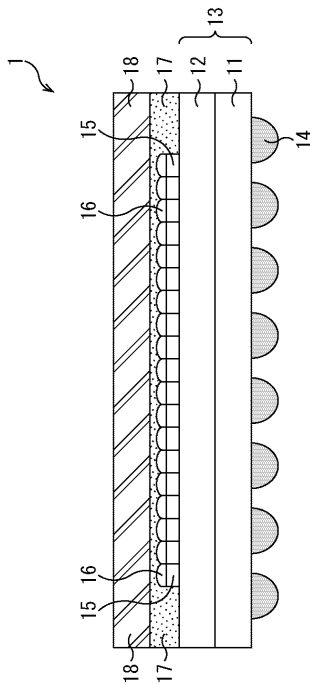
【符号の説明】

【0173】

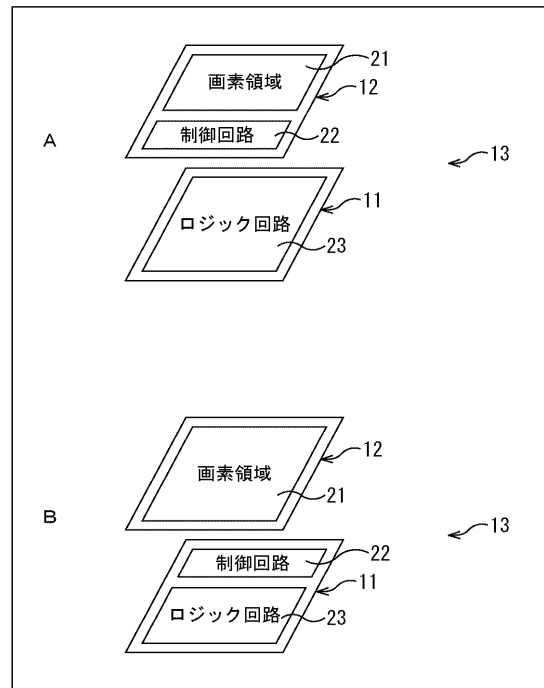
1 撮像装置, 13 積層基板, 15 カラーフィルタ, 16 オンチップレンズ, 17 ガラスシール樹脂, 18 ガラス保護基板, 301 撮像装置, 310 半導体基板, 311 受光部, 312 PAD, 320 補強部材, 320U 上面, 320E 端面, 320D 下面, 321 開口部, 331 周辺部, 401 レンズモジュール, 411 レンズ, 412 鏡筒, 413 アクチュエータ, 501 レンズモジュール, 511 レンズ, 601 撮像装置, 602 遮光構造, 701 撮像装置, 702 遮光構造, 801, 901 撮像装置

10

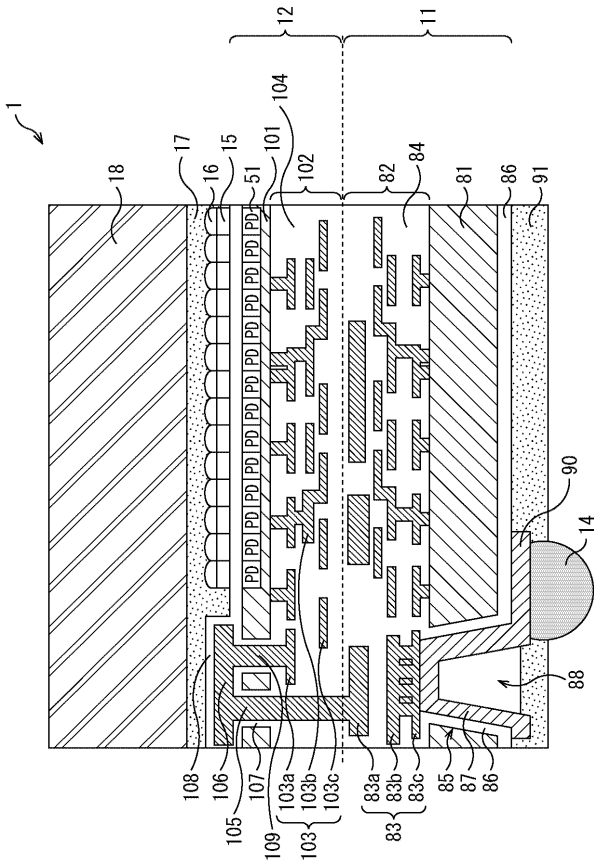
【図1】
FIG. 1



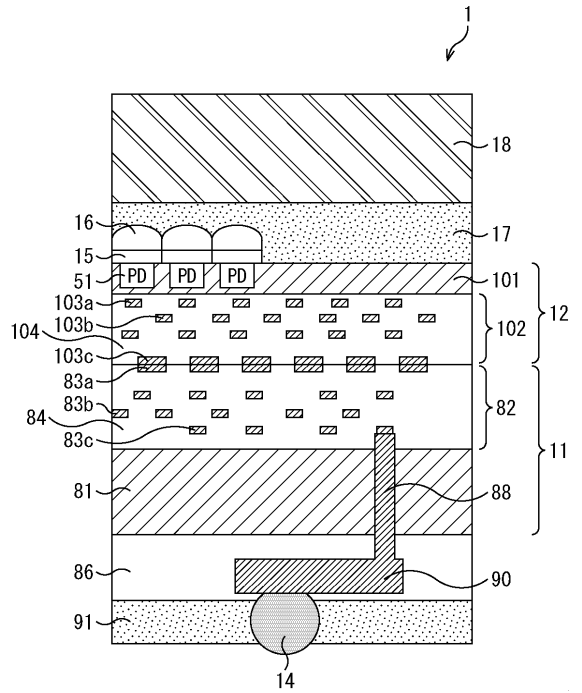
【図2】
FIG. 2



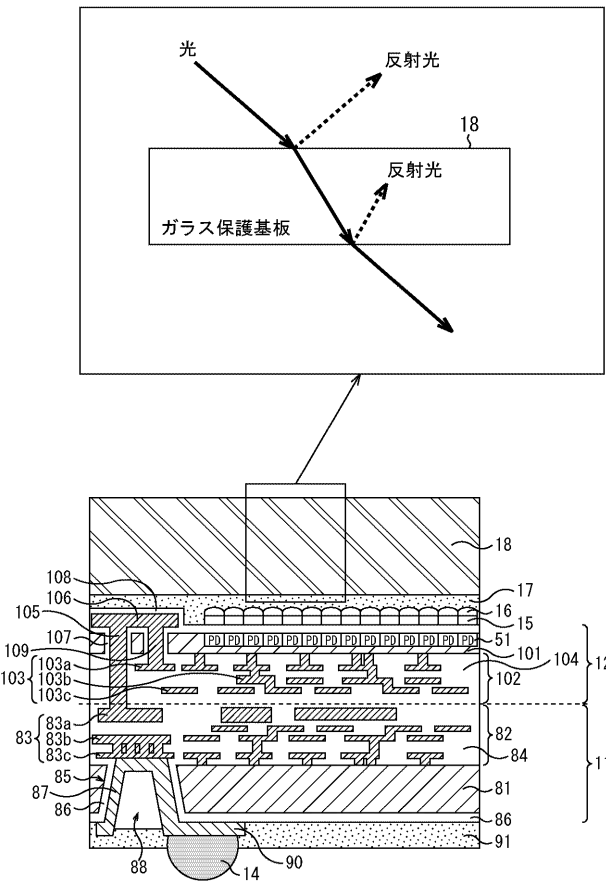
【図3】
FIG. 3



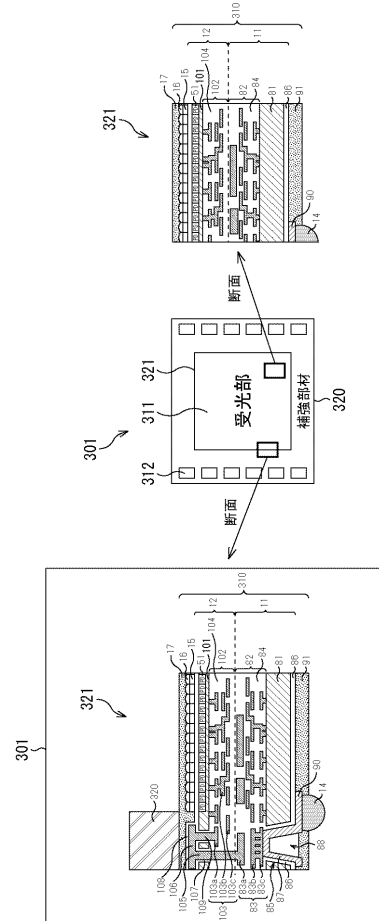
【図4】
FIG. 4



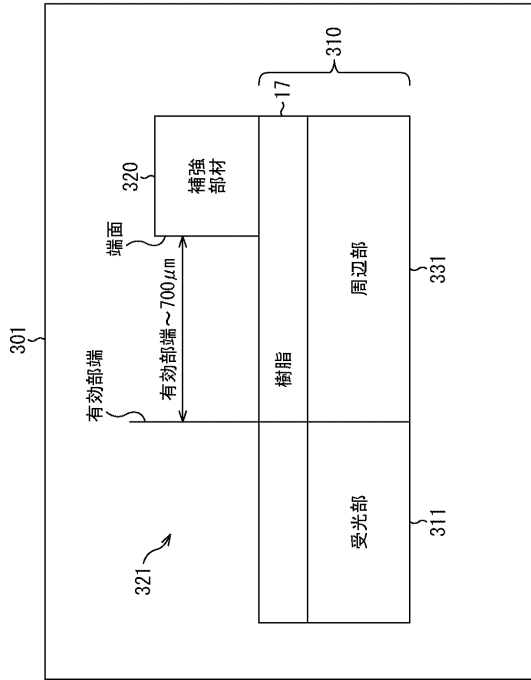
【図5】
FIG. 5



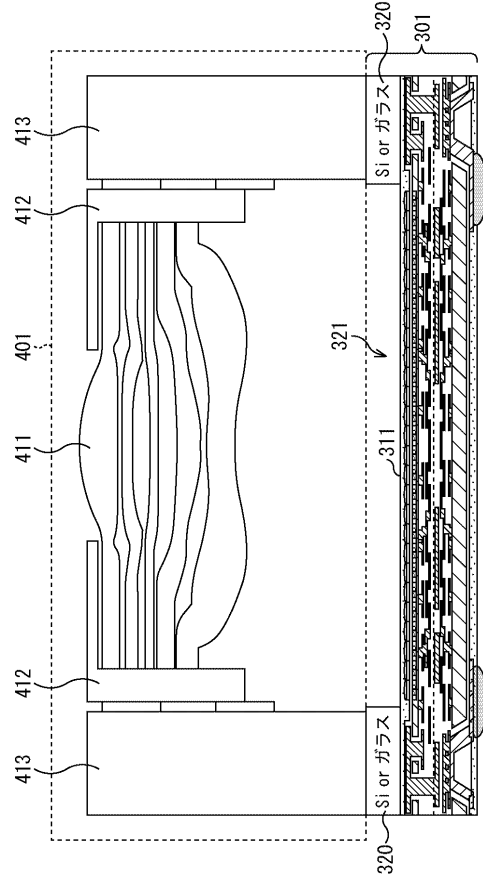
【図6】
FIG. 6



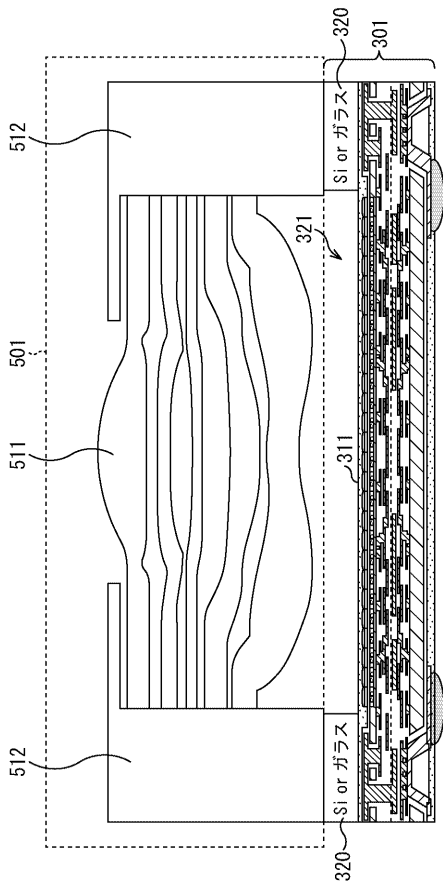
【図 7】
FIG. 7



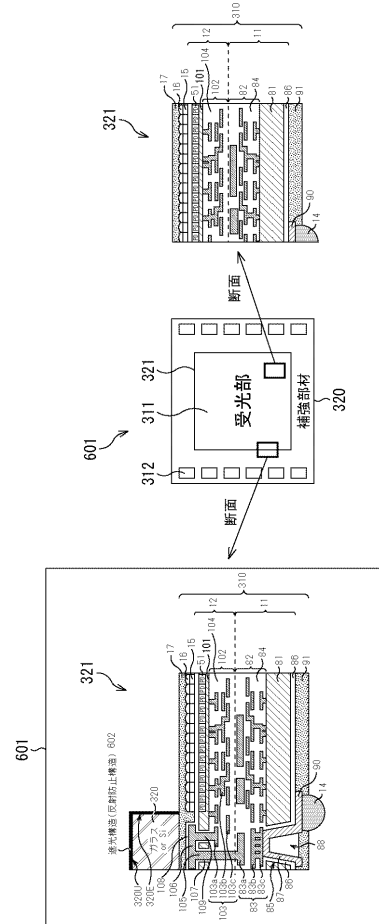
【図 8】
FIG. 8



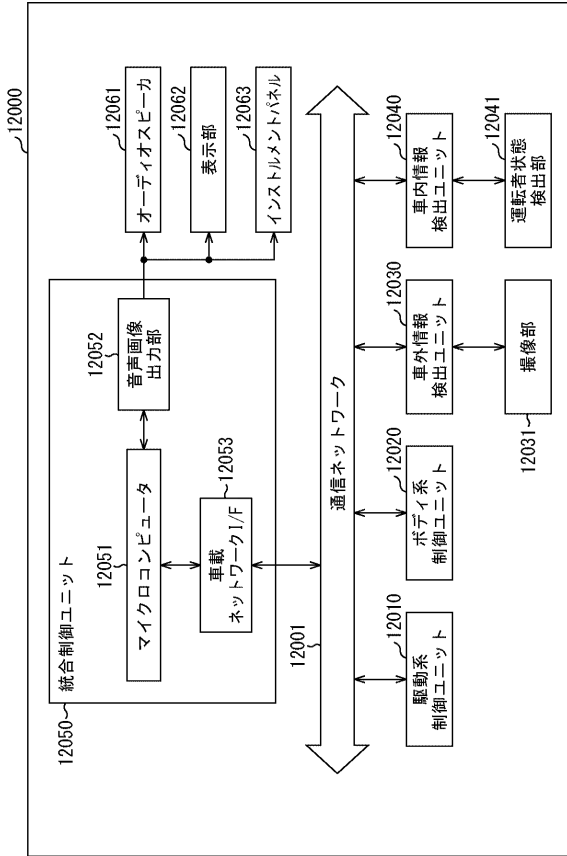
【図 9】
FIG. 9



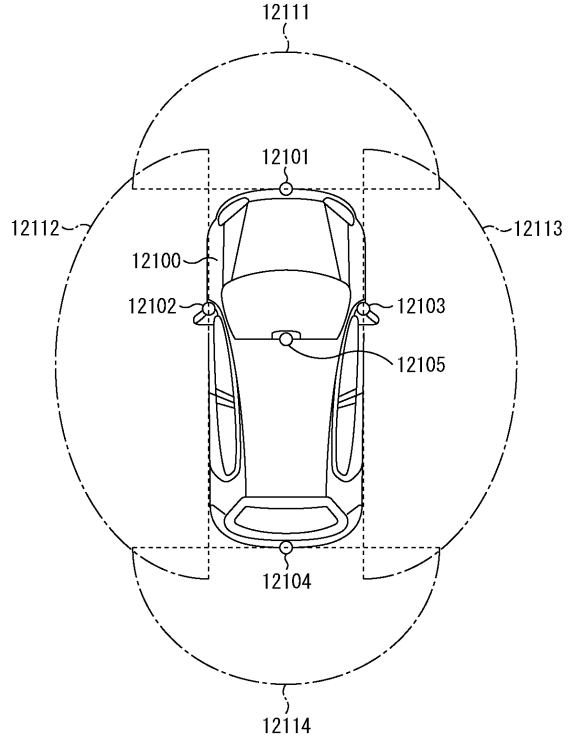
【図 10】
FIG. 10



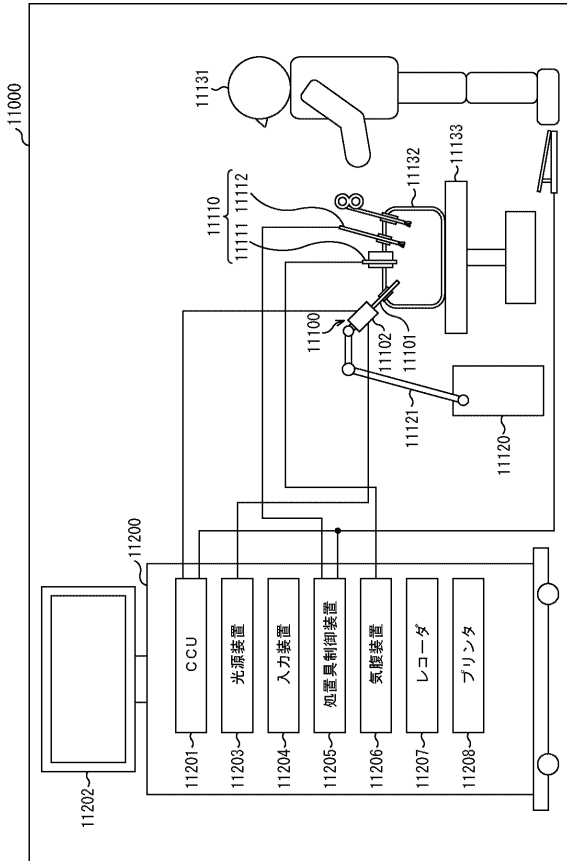
【図 15】



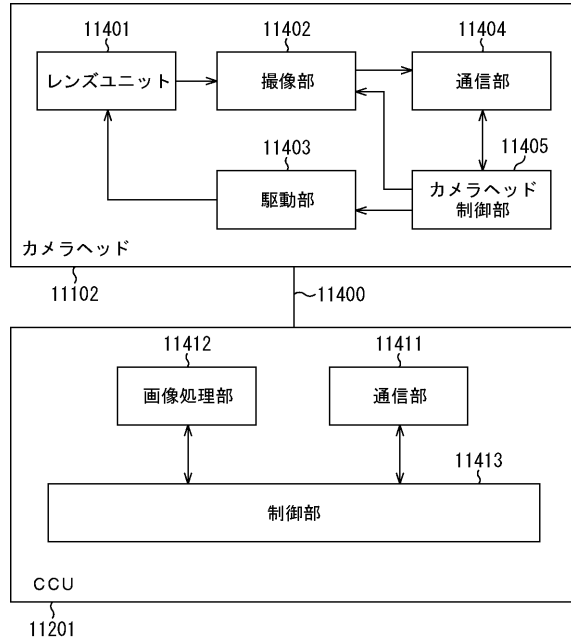
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA01 AA10 AB01 BA19 CA03 FA06 GB01 GB09 GC08 GD03
GD04 HA02 HA07 HA09 HA11 HA22 HA23 HA25 HA30 HA31
HA33
5C024 CX41 CY48 GX24 GZ34 HX01

专利名称(译)	成像设备，相机模块和电子设备		
公开(公告)号	JP2019040892A	公开(公告)日	2019-03-14
申请号	JP2017159089	申请日	2017-08-22
申请(专利权)人(译)	索尼半导体解决方案有限公司		
[标]发明人	荻田知治		
发明人	荻田 知治		
IPC分类号	H01L27/146 H04N5/369 A61B1/04 G02B5/00		
CPC分类号	A61B1/04 G02B5/00 H01L27/146 H04N5/369		
FI分类号	H01L27/146.D H04N5/369 A61B1/04.530 G02B5/00.B		
F-TERM分类号	2H042/AA01 2H042/AA09 2H042/AA15 2H042/AA22 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/LL01 4C161/PP08 4C161/PP13 4M118/AA01 4M118/AA10 4M118/AB01 4M118/BA19 4M118/CA03 4M118/FA06 4M118/GB01 4M118/GB09 4M118/GC08 4M118/GD03 4M118/GD04 4M118/HA02 4M118/HA07 4M118/HA09 4M118/HA11 4M118/HA22 4M118/HA23 4M118/HA25 4M118/HA30 4M118/HA31 4M118/HA33 5C024/CX41 5C024/CY48 5C024/GX24 5C024/GZ34 5C024/HX01		
代理人(译)	西川 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是降低相机模块的高度和灵敏度。一种成像装置，包括：半导体基板，其上形成有用于执行光电转换的多个像素的光接收单元；以及开口部分，其设置在半导体基板的光接收单元侧上并且具有面向光接收单元的部分。还有一个加固件。例如，本技术用于用于捕获图像的成像装置，用于收集光并捕获图像的相机模块，具有相机功能的电子装置，安装在车辆上的车辆控制系统以及内窥镜手术适用于内窥镜手术系统。 [选图]图6

FIG. 6

