

(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2018-200423

(P2018-200423A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 11/00 (2006.01)	G03B 11/00	2H044
H01L 27/146 (2006.01)	H01L 27/146 D	2H083
H04N 5/335 (2011.01)	H04N 5/335	4M118
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 300	5C024
G02B 7/02 (2006.01)	H04N 5/225 400	5C122
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 34 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-105713 (P2017-105713)
 (22) 出願日 平成29年5月29日 (2017.5.29)

(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 木村 勝治
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、および電子機器

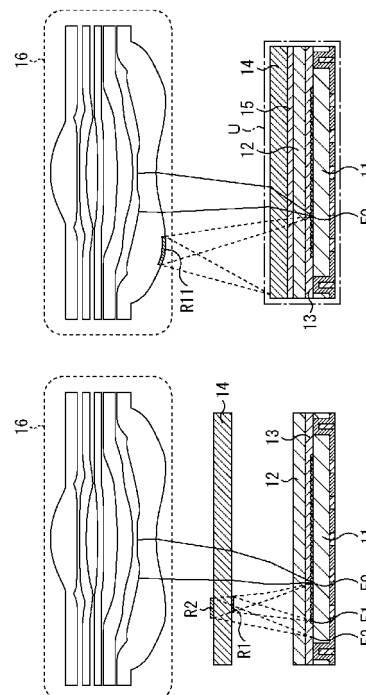
(57) 【要約】

【課題】 装置構成の小型化や低背化を実現すると共に、フレアやゴーストの発生を抑制できるようにする。

【解決手段】 固体撮像素子の受光面に、屈折率が等しい透明の接着剤でガラス基板を貼り付ける。ガラス基板の固体撮像素子が貼り付けられていない面に、屈折率が等しい透明の接着剤で赤外光カットフィルタ (IRCF) を貼り付ける。本開示は、撮像装置に適用することができる。

【選択図】 図2

FIG. 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部と
を含む撮像装置。

【請求項 2】

前記一体化構成部は、
前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、
前記入射光の赤外光を削除する赤外光カットフィルタとが一体化された構成である
請求項 1 に記載の撮像装置。

10

【請求項 3】

前記ガラス基板は、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、
前記赤外光カットフィルタは、前記ガラス基板の前記固体撮像素子が貼り付けられた面と反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、
前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率である
請求項 2 に記載の撮像装置。

20

【請求項 4】

前記ガラス基板の周囲には凸部が設けられており、前記凸部が前記固体撮像素子と対向して前記接着剤により貼り付けられることにより、前記ガラス基板と前記固体撮像素子とが対向する空間に空気層からなる空洞が設けられる
請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記赤外光カットフィルタは、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、
前記ガラス基板は、前記赤外光カットフィルタの前記固体撮像素子が貼り付けられた面とは反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、
前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率である
請求項 2 に記載の撮像装置。

30

【請求項 6】

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群をさらに含み、
前記一体化構成部は、前記レンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群を、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成する
請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記最下位層レンズ群は、透明な接着剤により貼り付けられる
請求項 6 に記載の撮像装置。

40

【請求項 8】

前記最下位層レンズ群は、少なくとも 1 枚のレンズにより構成される
請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理が施されている
請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

50

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面にAR (Anti Reflection) コートが施されている請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 1 1】

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面がモスアイ構造とされている

請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 1 2】

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群を光軸に対して前後させることで合焦位置を調整するアクチュエータをさらに含む

10

請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 1 3】

前記赤外光カットフィルタは、青板ガラスである

請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 1 4】

前記赤外光カットフィルタは、赤外光カット樹脂である

請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 1 5】

前記赤外光カットフィルタは、有機多層膜よりなる赤外光カット塗布剤である

20

請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 1 6】

前記ガラス基板は、辺縁部にブラックマスクが施されている

請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 1 7】

前記一体化構成部は、前記入射光の赤外光を削除する機能を備えた、前記固体撮像素子を固定するガラス基板からなる赤外光カットガラスである

請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 1 8】

前記一体化構成部は、

30

前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる機能と、前記入射光の赤外光を削除する機能とを有する、複数のレンズからなるレンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群とから構成され、

前記最下位層レンズ群は、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成される

請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 1 9】

前記固体撮像素子は、CSP (Chip Size Package) 構造、または、COB (Chip on Board) 構図である

請求項 1 に記載の撮像装置。

40

【請求項 2 0】

入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部と

を含む電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、撮像装置、および電子機器に関し、特に、装置構成の小型化や低背化を実現すると共に、フレアやゴーストの発生を抑制して撮像できるようにした撮像装置、および

50

電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カメラ付き移動体端末装置や、デジタルスチルカメラなどで用いられる固体撮像素子において、高画素化および小型化、並びに低背化が進んでいる。

【0003】

カメラの高画素化および小型化にともない、レンズと固体撮像素子が光軸上で近くなり、赤外光カットフィルタがレンズ付近に配置されることが一般的となっている。

【0004】

例えば、複数のレンズからなるレンズ群のうち、最下位層となるレンズを、固体撮像素子上に構成することにより、固体撮像素子の小型化を実現する技術が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-061193号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、固体撮像素子上に最下位層のレンズを構成するようにした場合、装置構成の小型化や低背化には貢献するものの、赤外光カットフィルタとレンズとの距離が近くなることにより、光の反射による内乱反射に起因したフレアや、ゴーストが生じてしまう。

20

【0007】

本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、固体撮像素子において、小型化や低背化を実現すると共に、フレアやゴーストの発生を抑制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】

本開示の一側面の撮像装置は、入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部とを含む撮像装置である。

30

【0009】

前記一体化構成部は、前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、前記入射光の赤外光を削除する赤外光カットフィルタとが一体化された構成とすることができる。

【0010】

前記ガラス基板は、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、前記赤外光カットフィルタは、前記ガラス基板の前記固体撮像素子が貼り付けられた面と反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率とすることができる。

40

【0011】

前記ガラス基板の周囲には凸部が設けられており、前記凸部が前記固体撮像素子と対向して前記接着剤により貼り付けられることにより、前記ガラス基板と前記固体撮像素子とが対向する空間に空気層からなる空洞が設けられるようにすることができる。

【0012】

前記赤外光カットフィルタは、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、前記ガラス基板は、前記赤外光カットフィルタの前記固体撮像素子が貼り付けられた面とは反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率とすることができる。

50

【0013】

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群をさらに含ませるようにすることができ、前記一体化構成部は、前記レンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群を、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成させるようにすることができる。

【0014】

前記最下位層レンズ群は、透明な接着剤により貼り付けられるようにすることができる。

【0015】

前記最下位層レンズ群は、少なくとも1枚のレンズにより構成されるようにすることができる。

10

【0016】

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理が施されているようにすることができる。

【0017】

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面にAR (AntiReflection) コートが施されるようにすることができる。

【0018】

前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面がモスアイ構造とされるようにすることができる。

20

【0019】

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群を光軸に対して前後させることで合焦位置を調整するアクチュエータをさらに含ませるようにすることができる。

【0020】

前記赤外光カットフィルタは、青板ガラスとすることができる。

【0021】

前記赤外光カットフィルタは、赤外光カット樹脂とすることができる。

30

【0022】

前記赤外光カットフィルタは、有機多層膜よりなる赤外光カット塗布剤とすることができる。

【0023】

前記ガラス基板は、辺縁部にブラックマスクが施されるようにすることができる。

【0024】

前記一体化構成部は、前記入射光の赤外光を削除する機能を備えた、前記固体撮像素子を固定するガラス基板からなる赤外光カットガラスとすることができる。

【0025】

前記一体化構成部は、前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる機能と、前記入射光の赤外光を削除する機能とを有する、複数のレンズからなるレンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群とから構成され、前記最下位層レンズ群は、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成されるようにすることができる。

40

【0026】

前記固体撮像素子は、CSP (ChipSizePackage) 構造、または、COB (ChiponBoard) 構造とすることができる。

【0027】

本開示の一側面の電子機器は、入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する

50

機能とを一体化した一体化構成部とを含む電子機器である。

【0028】

本開示の一側面においては、入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部とが含まれる。

【発明の効果】

【0029】

本開示の一側面によれば、特に、固体撮像素子において、装置構成の小型化や低背化を実現すると共に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0030】

【図1】本開示の撮像装置の第1の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図2】図1の撮像装置において、内乱反射に起因するゴーストやフレアが発生しないことを説明する図である。

【図3】図1の撮像装置で撮像された画像に内乱反射に起因するゴーストやフレアが発生しないことを説明する図である。

【図4】本開示の撮像装置の第2の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図5】図4の撮像装置において、内乱反射に起因するゴーストやフレアが発生しないことを説明する図である。

【図6】本開示の撮像装置の第3の実施の形態の構成例を説明する図である。

20

【図7】本開示の撮像装置の第4の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図8】本開示の撮像装置の第5の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図9】本開示の撮像装置の第6の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図10】本開示の撮像装置の第7の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図11】本開示の撮像装置の第8の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図12】本開示の撮像装置の第9の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図13】本開示の撮像装置の第10の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図14】本開示の撮像装置の第11の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図15】本開示の撮像装置の第12の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図16】本開示の撮像装置の第13の実施の形態の構成例を説明する図である。

30

【図17】本開示の撮像装置の第14の実施の形態の構成例を説明する図である。

【図18】本開示のカメラモジュールを適用した電子機器としての撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【図19】本開示の技術を適用したカメラモジュールの使用例を説明する図である。

【図20】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21】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。

【図22】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23】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。

【発明を実施するための形態】

【0031】

40

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

【0032】

以下、本開示を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態
2. 第2の実施の形態
3. 第3の実施の形態
4. 第4の実施の形態

50

- 5. 第5の実施の形態
- 6. 第6の実施の形態
- 7. 第7の実施の形態
- 8. 第8の実施の形態
- 9. 第9の実施の形態
- 10. 第10の実施の形態
- 11. 第11の実施の形態
- 12. 第12の実施の形態
- 13. 第13の実施の形態
- 14. 第14の実施の形態
- 15. 電子機器への適用
- 16. 固体撮像装置の使用例
- 17. 内視鏡手術システムへの応用例
- 18. 移動体への応用例

10

【0033】

<1. 第1の実施の形態>

図1を参照して、装置構成の小型化と低背化とを実現しつつ、ゴーストやフレアの発生を抑制する、本開示の第1の実施の形態の撮像装置の構成例について説明する。尚、図1は、撮像装置の側面断面図である。

【0034】

図1の撮像装置1は、固体撮像素子11、ガラス基板12、IRCF（赤外光カットフィルタ）14、レンズ群16、回路基板17、アクチュエータ18、コネクタ19、およびスペーサ20より構成されている。

20

【0035】

固体撮像素子11は、いわゆるCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）や、CCD（Charge Coupled Device）などからなるイメージセンサであり、回路基板17上で電氣的に接続された状態で固定されている。固体撮像素子11は、アレイ状に配置された図示せぬ複数の画素より構成され、画素単位で、図中上方よりレンズ群16を介して集光されて入射される、入射光の光量に応じた画素信号を生成し、画像信号として回路基板17を介してコネクタ19より外部に出力する。

30

【0036】

固体撮像素子11の図1中の上面部には、ガラス基板12が設けられており、透明の、すなわち、ガラス基板12と略同一の屈折率の接着剤（GLUE）13により貼り合わされている。

【0037】

ガラス基板12の図1中の上面部には、入射光のうち、赤外光をカットするIRCF14が設けられており、透明の、すなわち、ガラス基板12と略同一の屈折率の接着剤（GLUE）15により貼り合わされている。IRCF14は、例えば、青板ガラスから構成されており、赤外光をカットする。

【0038】

すなわち、固体撮像素子11、ガラス基板12、およびIRCF14が、積層され、透明の接着剤13、15により、貼り合わされて、一体的な構成とされて、回路基板17に接続されている。

40

【0039】

また、IRCF14は、固体撮像素子11の製造工程において、個片化された後に、ガラス基板12上に貼り付けられるようにしてもよいし、複数の固体撮像素子11からなるウェハ状のガラス基板12上の全体に大判のIRCF14を貼り付けた後、固体撮像素子11単位で個片化するようにしてもよく、いずれの手法を採用してもよい。

【0040】

固体撮像素子11、ガラス基板12、およびIRCF14が一体構成された全体を取り囲む

50

ようにスペーサ 20 が回路基板 17 上に構成されている。また、スペーサ 20 の上に、アクチュエータ 18 が設けられている。アクチュエータ 18 は、円筒状に構成されており、その円筒内部に複数のレンズが積層されて構成されるレンズ群 16 を内蔵し、図 1 中の上下方向に駆動させる。

【0041】

このような構成により、アクチュエータ 18 は、レンズ群 16 を、図 1 中の上下方向（光軸に対して前後方向）に移動させることで、図中の上方となる図示せぬ被写体までの距離に応じて、固体撮像素子 11 の撮像面上において、被写体を結像させるように焦点を調整することでオートフォーカスを実現する。

【0042】

図 1 のような撮像装置 1 の構成により、IRCF 14 が、固体撮像素子 11、およびガラス基板 12 上に設けられることになるので、光の内乱反射によるフレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0043】

すなわち、図 2 の左部で示されるように、IRCF 14 が、ガラス基板 (Glass) 12 に対して離間して、レンズ (Lens) 16 とガラス基板 12 との中間付近に構成される場合、実線で示されるように入射光が集光されて、IRCF 14、ガラス基板 12、および接着剤 13 を介して、固体撮像素子 (CIS) 11 に位置 F0 に入射した後、点線で示されるように位置 F0 において反射し、反射光が発生する。

【0044】

位置 F0 で反射した反射光は、点線で示されるように、その一部が、例えば、接着剤 13、およびガラス基板 12 を介して、ガラス基板 12 と離間した位置に配置された IRCF 14 の背面（図 2 中の下方の面）R1 で反射し、再び、ガラス基板 12、および接着剤 13 を介して、位置 F1 において、再び固体撮像素子 11 に入射する。

【0045】

また、焦点 F0 で反射した反射光は、点線で示されるように、その他の一部が、例えば、接着剤 13、およびガラス基板 12、並びに、ガラス基板 12 と離間した位置に配置された IRCF 14 を透過して、IRCF 14 の上面（図 2 中の上方の面）R2 で反射し、IRCF 14、ガラス基板 12、および接着剤 13 を介して、位置 F2 において、再び固体撮像素子 11 に入射する。

【0046】

この位置 F1、F2 において、再び入射する光が、内乱反射に起因するフレアやゴーストを発生させる。より具体的には、図 3 の画像 P1 で示されるように、固体撮像素子 11 において、照明 L を撮像する際に、反射光 R21、R22 で示されるような、フレアやゴーストとして現れることになる。

【0047】

これに対して、図 1 の撮像装置 1 の構成と対応する、図 2 の右部で示されるような撮像装置 1 のように、IRCF 14 が、ガラス基板 12 上に構成されると、実線で示される入射光が集光されて、IRCF 14、接着剤 15、ガラス基板 12、および接着剤 13 を介して、固体撮像素子 11 に位置 F0 で入射した後、点線で示されるように反射する。そして、反射した光は、接着剤 13、ガラス基板 12、接着剤 15、および IRCF 14 を介して、レンズ群 16 上の最下位層のレンズの面 R11 により反射するが、レンズ群 16 が IRCF 14 から十分に離れた位置であるので、固体撮像素子 11 において十分に受光できない範囲に反射される。

【0048】

すなわち、固体撮像素子 11、ガラス基板 12、および IRCF 14 は、略同一の屈折率の接着剤 13、15 により貼り合わされて一体化された構成にされているので、一体化された構成である、図中の一点鎖線で囲まれた一体化構成部 U においては、屈折率が統一されることで、異なる屈折率の層の境界で発生する内乱反射の発生が抑制され、例えば、図 2 の左部における位置 F0 の近傍である、位置 F1、F2 で再入射されることが抑制される

10

20

30

40

50

。

【0049】

これにより、図1の撮像装置1は、照明Lを撮像した場合、図3の画像P2で示されるように、画像P1における反射光R21、R22のような、内乱反射に起因するフレアやゴーストの発生が抑制された画像を撮像することができる。

【0050】

結果として、図1で示される第1の実施の形態の撮像装置1のような構成により、装置構成の小型化および低背化を実現すると共に、内乱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。

【0051】

尚、図3の画像P1は、図2の左部の構成からなる撮像装置1により夜間において照明Lが撮像された画像であり、画像P2は、図2の右部の構成からなる（図1の）撮像装置1により夜間において照明Lが撮像された画像である。

【0052】

また、以上においては、レンズ群16をアクチュエータ18により図1中において上下方向に移動させることにより被写体までの距離に応じて、焦点距離を調整して、オートフォーカスを実現できる構成を例に説明したが、アクチュエータ18を設けず、レンズ群16による焦点距離を調整せず、いわゆる単焦点レンズとして機能させるようにしてもよい。

。

【0053】

<2. 第2の実施の形態>

第1の実施の形態においては、IRCF14を固体撮像素子11の撮像面側に貼り付けられたガラス基板12上に貼り付ける例について説明してきたが、さらに、レンズ群16を構成する最下位層のレンズを、IRCF14上に設けるようにしてもよい。

【0054】

図4は、図1における撮像装置1を構成する複数のレンズからなるレンズ群16のうちの、光の入射方向に対して最下位層となるレンズを、レンズ群16から分離して、IRCF14上に構成するようにした撮像装置1の構成例を示している。尚、図4において、図1における構成と基本的に同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【0055】

すなわち、図4の撮像装置1において、図1の撮像装置1と異なる点は、IRCF14の図中の上面において、さらに、レンズ群16を構成する複数のレンズのうちの、光の入射方向に対して最下位層となるレンズ31を、レンズ群16から分離して設けた点である。尚、図4のレンズ群16は、図1のレンズ群16と同一の符号を付しているが、光の入射方向に対して最下位層となるレンズ31が含まれていない点で、厳密には、図1のレンズ群16とは異なる。

【0056】

図4のような撮像装置1の構成により、IRCF14が、固体撮像素子11上に設けられたガラス基板12上に設けられ、さらに、IRCF14上にレンズ群16を構成する最下位層のレンズ31が設けられることになるので、光の内乱反射によるフレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0057】

すなわち、図5の左部で示されるように、ガラス基板12上にレンズ群16の光の入射方向に対して最下位層となるレンズ31が設けられ、IRCF14が、レンズ31に対して離間して、レンズ群16とレンズ31との中間付近に構成される場合、実線で示される入射光が集光されて、IRCF14、レンズ31、ガラス基板12、および接着剤13を介して、固体撮像素子11に位置F0で入射した後、点線で示されるように位置F0から反射して、反射光が発生する。

【0058】

10

20

30

40

50

位置 F 0 で反射した反射光は、点線で示されるように、その一部が、例えば、接着剤 1 3、ガラス基板 1 2、およびレンズ 3 1 を介して、レンズ 3 1 と離間した位置に配置された IRCF 1 4 の背面（図 2 中の下方の面）R 3 1 で反射し、レンズ 3 1、ガラス基板 1 2、および接着剤 1 3 を介して、位置 F 1 1 において、再び固体撮像素子 1 1 に入射する。

【0059】

また、焦点 F 0 で反射した反射光は、点線で示されるように、その他の一部が、例えば、接着剤 1 3、ガラス基板 1 2、およびレンズ 3 1、並びに、レンズ 3 1 と離間した位置に配置された IRCF 1 4 を透過して、IRCF 1 4 の上面（図 2 中の上方の面）R 3 2 で反射し、IRCF 1 4、レンズ 3 1、ガラス基板 1 2、および接着剤 1 3 を介して、位置 F 1 2 において、再び固体撮像素子 1 1 に入射する。

10

【0060】

この位置 F 1 1、F 1 2 において、再び入射する光が、固体撮像素子 1 1 において、フレアやゴーストとして現れることになる。この点については、図 3 を参照して説明した画像 P 1 における照明 L の反射光 R 2 1、R 2 1 が、図 2 の位置 F 1、F 2 において再入射した場合に発生する原理と基本的には同様である。

【0061】

これに対して、図 4 の撮像装置 1 における構成と同様に、図 5 の右部で示されるように、レンズ群 1 6 の最下位層のレンズ 3 1 が、IRCF 1 4 上に構成されると、実線で示されるように入射光が集光されて、レンズ 3 1、IRCF 1 4、接着剤 1 5、ガラス基板 1 2、および接着剤 1 3 を介して、固体撮像素子 1 1 に位置 F 0 で入射した後、反射して、点線で示されるように接着剤 1 3、ガラス基板 1 2、接着剤 1 5、IRCF 1 4、およびレンズ 3 1 を介して、十分に離れた位置のレンズ群 1 6 上の面 R 4 1 により反射光が発生するが、固体撮像素子 1 1 において略受光できない範囲に反射されるので、フレアやゴーストの発生を抑制することができる。

20

【0062】

すなわち、固体撮像素子 1 1、接着剤 1 3、ガラス基板 1 2、および IRCF 1 4 は、略同一の屈折率の接着剤 1 3、1 5 により貼り合わされて一体化された構成にされているので、一体化された構成である、図中の一点鎖線で囲まれた一体化構成部 U においては、屈折率が統一されることで、異なる屈折率の層の境界で発生する内乱反射の発生が抑制され、例えば、図 5 の左部で示されるように、位置 F 0 の近傍の位置 F 1 1、F 1 2 への反射光などの入射が抑制される。

30

【0063】

結果として、図 5 で示される第 2 の実施の形態の撮像装置 1 のような構成により、装置構成の小型化および低背化を実現すると共に、内乱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。

【0064】

< 3. 第 3 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態においては、最下位層のレンズ 3 1 を IRCF 1 4 上に設ける例について説明してきたが、最下位層のレンズ 3 1 と IRCF 1 4 とを接着剤により貼り合わせるようにしてもよい。

40

【0065】

図 6 は、最下位層のレンズ 3 1 と IRCF 1 4 とを接着剤により貼り合わせるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。尚、図 6 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0066】

すなわち、図 6 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 と異なる点は、最下位層のレンズ 3 1 と IRCF 1 4 とを透明の、すなわち、略屈折率が同一の接着剤 5 1 により貼り合わせている点である。

【0067】

50

図 6 の撮像装置 1 のような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0068】

また、レンズ 31 の平坦性が大きくない場合、接着剤 51 を用いずに IRCF 14 に固定しようとしても、レンズ 31 の光軸に対して IRCF 14 がずれてしまう恐れがあるが、レンズ 31 と IRCF 14 とが接着剤 51 により貼り合わされることにより、レンズ 31 の平坦性が小さくなくても、レンズ 31 の光軸に対して、ずれがないように IRCF 14 を固定することが可能となり、光軸のずれにより生じる画像の歪みの発生を抑制することが可能となる。

【0069】

< 4. 第 4 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態においては、光の入射方向に対して最下位層のレンズ 31 を IRCF 14 上に設ける例について説明してきたが、最下位層のレンズ 31 のみならず、レンズ群 16 の最下位層を構成する複数のレンズ群を IRCF 14 上に設けるようにしてもよい。

【0070】

図 7 は、レンズ群 16 のうちの、入射方向に対して最下位層を構成する複数のレンズからなるレンズ群を IRCF 14 上に構成するようにした撮像装置 1 の構成例を示している。尚、図 7 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0071】

すなわち、図 7 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 と異なる点は、レンズ 31 に代えて、レンズ群 16 のうちの光の入射方向に対して最下位層を構成する複数のレンズからなるレンズ群 71 を IRCF 14 上に設けている点である。尚、図 7 では、2 枚のレンズからなるレンズ群 71 の例が示されているが、それ以上の数のレンズによりレンズ群 71 を構成するようにしてもよい。

【0072】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0073】

また、レンズ群 16 を構成する複数のレンズのうちの最下位層を構成する複数のレンズからなるレンズ群 71 が IRCF 14 上に構成されるため、レンズ群 16 を構成するレンズ数を減らすことができ、レンズ群 16 を軽量化できるので、オートフォーカスに使用されるアクチュエータ 18 の駆動力量を低減させることが可能となり、アクチュエータ 18 の小型化と低電力化を実現することが可能となる。

【0074】

尚、第 3 の実施の形態の図 6 の撮像装置 1 におけるレンズ 31 を、レンズ群 71 に代えて、透明の接着剤 51 で IRCF 14 に貼り付けるようにしてもよい。

【0075】

< 5. 第 5 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態においては、固体撮像素子 11 上にガラス基板 12 を接着剤 13 により貼り付け、ガラス基板 12 の上に IRCF 14 を接着剤 15 により貼り付ける例について説明してきたが、ガラス基板 12、接着剤 15、および IRCF 14 を、ガラス基板 12 の機能と IRCF 14 の機能とを併せ持った構成で置き換えて、接着剤 13 により固体撮像素子 11 上に貼り付けるようにしてもよい。

【0076】

図 8 は、ガラス基板 12、接着剤 15、および IRCF 14 を、ガラス基板 12 の機能と IRCF 14 の機能とを併せ持った構成で置き換えて、接着剤 13 により、固体撮像素子 11 上に貼り付けて、その上に最下位層のレンズ 31 を設けるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。尚、図 8 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0077】

10

20

30

40

50

すなわち、図 8 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 と異なる点は、ガラス基板 1 2 および IRCF 1 4 を、ガラス基板 1 2 の機能と、IRCF 1 4 の機能とを備えた IRCF ガラス基板 1 4 ' に置き換えて、接着剤 1 3 により固体撮像素子 1 1 上に貼り付け、さらに、IRCF 1 4 ' 上に最下位層のレンズ 3 1 を設けるようにした点である。

【0078】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0079】

すなわち、現在、固体撮像素子 1 1 は、小型化のため、CSP (Chip Size Package) 構造と称されるガラス基板 1 2 と固体撮像素子 1 1 を接着し、ガラス基板を基軸基板として、固体撮像素子 1 1 を薄く加工することにより、小型の固体撮像素子の実現が可能となっている。図 8 においては、IRCF ガラス基板 1 4 ' が、IRCF 1 4 の機能と共に、平坦度の高いガラス基板 1 2 としての機能も実現することで、低背化を実現することが可能となる。

【0080】

尚、第 1 の実施の形態、第 3 の実施の形態、および第 4 の実施の形態である、図 1、図 6、図 7 の撮像装置 1 における、ガラス基板 1 2、接着剤 1 5、および IRCF 1 4 を、ガラス基板 1 2 の機能と、IRCF 1 4 の機能とを備えた IRCF ガラス基板 1 4 ' に置き換えるようにしてもよい。

【0081】

< 6. 第 6 の実施の形態 >

第 4 の実施の形態においては、CSP 構造の固体撮像素子 1 1 上に接着剤 1 3 によりガラス基板 1 2 を貼り付け、さらに、ガラス基板 1 2 の上に接着剤 1 5 により IRCF 1 4 を貼り付け、さらに、IRCF 1 4 上にレンズ群 1 6 を構成する複数のレンズのうち、最下位層の複数のレンズからなるレンズ群 7 1 を設ける例について説明してきたが、CSP 構造の固体撮像素子 1 1 に代えて、COB (Chip on Board) 構造の固体撮像素子 1 1 を用いるようにしてもよい。

【0082】

図 9 は、図 7 の撮像装置 1 における、ガラス基板 1 2 および IRCF 1 4 を、ガラス基板 1 2 の機能と、IRCF 1 4 の機能とを備えた IRCF ガラス基板 1 4 ' に置き換えると共に、CSP 構造の固体撮像素子 1 1 に代えて、COB (Chip on Board) 構造の固体撮像素子 1 1 を用いるようにした構成例を示している。尚、図 9 の撮像装置 1 において、図 7 の撮像装置 1 の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0083】

すなわち、図 9 の撮像装置 1 において、図 7 の撮像装置 1 と異なる点は、ガラス基板 1 2 および IRCF 1 4 を、ガラス基板 1 2 の機能と、IRCF 1 4 の機能とを備えた IRCF ガラス基板 1 4 ' に置き換えた点と、CSP 構造の固体撮像素子 1 1 に代えて、COB (Chip on Board) 構造の固体撮像素子 9 1 を用いるようにした点である。

【0084】

このような構成においても、図 7 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0085】

また、近年、撮像装置 1 の小型とともに固体撮像素子 1 1 の小型化のため CSP 構造が一般的となっているが、CSP 構造はガラス基板 1 2 または IRCF ガラス基板 1 4 ' との張り合わせや、固体撮像素子 1 1 の端子を受光面の裏側に配線するなど、加工が複雑になるため、COB 構造の固体撮像素子 1 1 と比較して高価となる。そこで、CSP 構造だけでなく、ワイヤボンダ 9 2 などにより回路基板 1 7 と接続される COB 構造の固体撮像素子 9 1 を用いるようにしてもよい。

【0086】

COB 構造の固体撮像素子 9 1 を用いることにより、回路基板 1 7 への接続を容易なもの

とすることができるので、加工をシンプルにすることが可能となり、コストを低減させることができる。

【0087】

尚、第1の実施の形態乃至第3の実施の形態、および第5の実施の形態である図1、図4、図6、図8の撮像装置1におけるCSP構造の固体撮像素子11を、COB（Chip on Board）構造の固体撮像素子11に代えるようにしてもよい。

【0088】

＜7. 第7の実施の形態＞

第2の実施の形態においては、固体撮像素子11上にガラス基板12を設け、さらに、ガラス基板上にIRCF14を設ける例について説明してきたが、固体撮像素子11上にIRCF14を設け、さらに、IRCF14上にガラス基板12を設けるようにしてもよい。

【0089】

図10は、ガラス基板12を用いる場合であって、固体撮像素子11上にIRCF14を設け、さらに、IRCF14上にガラス基板12を設けるようにした撮像装置1の構成例を示している。

【0090】

図10の撮像装置1において、図4の撮像装置1と異なる点は、ガラス基板12とIRCF14とを入れ替えて、透明の接着剤13により固体撮像素子11上にIRCF14を貼り付け、さらに、透明の接着剤15によりIRCF14上にガラス基板12を貼り付けるようにして、そのガラス基板12上にレンズ31を設けるようにした点である。

【0091】

このような構成においても、図4の撮像装置1と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0092】

また、IRCF14は、一般に、特性上、温度や外乱による影響により、平坦性が低く、固体撮像素子11上の画像に歪を生じさせる恐れがある。

【0093】

そこで、IRCF14の両面にコーティングの材料などを塗布するなどして、平坦性を保持させるような特殊な材料を採用したりすることが一般的であるが、これによりコスト高となっていた。

【0094】

これに対して、図10の撮像装置1においては、平坦性の低いIRCF14を平坦性の高い固体撮像素子11とガラス基板12とで挟み込むことにより、低コストで、平坦性を確保することが可能となり、画像の歪を低減させることが可能となる。

【0095】

従って、図10の撮像装置1により、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となると共に、IRCF14の特性により生じる画像の歪を抑制することが可能となる。また、平坦性を保持させるような特殊な材料からなるコーティングが不要となるので、コストを低減させることが可能となる。

【0096】

尚、第1の実施の形態、第3の実施の形態、および第4の実施の形態である図1、図6、図7の撮像装置1においても、ガラス基板12とIRCF14とを入れ替えて接着剤13、15で貼り付けるようにしてもよい。

【0097】

＜8. 第8の実施の形態＞

第1の実施の形態においては、赤外光をカットする構成としてIRCF14を用いる例について説明してきたが、赤外光をカットすることが可能な構成であれば、IRCF14以外の構成でもよく、例えば、IRCF14に代えて、赤外光カット樹脂を塗布して用いるようにしてもよい。

【0098】

10

20

30

40

50

図 1 1 は、IRCF 1 4 に代えて、赤外光カット樹脂を用いるようにした撮像装置 1 の構成例である。尚、図 1 1 の撮像装置 1 において、図 1 の撮像装置 1 と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0099】

すなわち、図 1 1 の撮像装置 1 において、図 1 の撮像装置 1 と異なる点は、IRCF 1 4 に代えて、赤外光カット樹脂 1 1 1 が設けられている点である。赤外光カット樹脂 1 1 1 は、例えば、塗布されることにより設けられる。

【0100】

このような構成においても、図 1 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

10

【0101】

また、近年、樹脂の改良が進み、赤外カット効果のあるものが一般的になってきており、赤外光カット樹脂 1 1 1 はCSP型の固体撮像素子 1 1 の生産時にガラス基板 1 2 に塗布できることが知られている。

【0102】

尚、第 2 の実施の形態乃至第 4 の実施の形態、および第 7 の実施の形態である、図 4、図 6、図 7、図 1 0 の撮像装置 1 におけるIRCF 1 4 に代えて、赤外光カット樹脂 1 1 1 を用いるようにしてもよい。

【0103】

< 9. 第 9 の実施の形態 >

20

第 2 の実施の形態においては、ガラス基板 1 2 を用いる場合、平板のものが固体撮像素子 1 1 に空洞などが無い密着した状態で設けられる例について説明してきたが、ガラス基板 1 2 と固体撮像素子 1 1 との間に空洞（キャビティ）を設けるようにしてもよい。

【0104】

図 1 2 は、ガラス基板 1 2 と固体撮像素子 1 1 との間に空洞（キャビティ）を設けるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。図 1 2 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0105】

すなわち、図 1 2 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置と異なる点は、ガラス基板 1 2 に代えて、周囲に凸部 1 3 1 a を備えたガラス基板 1 3 1 が設けられている点である。周囲の凸部 1 3 1 a が固体撮像素子 1 1 と当接し、透明の接着剤 1 3 2 により凸部 1 3 1 a が接着されることで、固体撮像素子 1 1 の撮像面とガラス基板 1 3 1 との間に空気層からなる空洞（キャビティ）1 3 1 b が形成される。

30

【0106】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0107】

尚、第 1 の実施の形態、第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態、および第 8 の実施の形態である、図 1、図 6、図 7、図 1 1 の撮像装置 1 におけるガラス基板 1 2 に代えて、ガラス基板 1 3 1 を用いるようにして、接着剤 1 3 2 により凸部 1 3 1 a のみが接着されるようにすることで、空洞（キャビティ）1 3 1 b が形成されるようにしてもよい。

40

【0108】

< 10. 第 10 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態においては、レンズ群 1 6 の最下位層のレンズ 3 1 をガラス基板 1 2 上に設けられたIRCF 1 4 の上に構成する例にしてきたが、ガラス基板 1 2 上のIRCF 1 4 に代えて、赤外光カット機能を備えた有機多層膜の塗布剤により構成されるようにしてもよい。

【0109】

図 1 3 は、ガラス基板 1 2 上のIRCF 1 4 に代えて、赤外光カット機能を備えた有機多層

50

膜の塗布剤により構成されるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。

【0110】

図 13 の撮像装置 1 において、図 4 の撮像装置 1 と異なる点は、ガラス基板 12 上の IRCF 14 に代えて、赤外光カット機能を備えた有機多層膜の塗布剤 151 により構成されるようにした点である。

【0111】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0112】

尚、第 1 の実施の形態、第 3 の実施の形態、第 4 の実施の形態、第 7 の実施の形態、および第 9 の実施の形態である、図 1，図 6，図 7，図 10，図 12 の撮像装置 1 における IRCF 14 に代えて、赤外光カット機能を備えた有機多層膜の塗布剤 151 を用いるようにしてもよい。

【0113】

< 11. 第 11 の実施の形態 >

第 10 の実施の形態においては、ガラス基板 12 上の IRCF 14 に代えて、赤外光カット機能を備えた有機多層膜の塗布剤 151 上にレンズ群 16 の最下位層のレンズ 31 を備えるようにした例について説明してきたが、さらに、レンズ 31 に AR (Anti Reflection) コートをするようにしてもよい。

【0114】

図 14 は、図 13 の撮像装置 1 におけるレンズ 31 に AR コートを施すようにした撮像装置 1 の構成例を示している。

【0115】

すなわち、図 14 の撮像装置 1 において、図 13 の撮像装置 1 と異なる点は、レンズ 31 に代えて、AR コート 171a がなされた、レンズ群 16 の最下位層のレンズ 171 が設けられている点である。AR コート 171a は、例えば、真空蒸着、スパッタリング、または WET コーティングなどを採用することができる。

【0116】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0117】

また、レンズ 171 の AR コート 171a により、固体撮像素子 11 からの反射光の内乱反射が抑制されるので、より高い精度でフレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0118】

尚、第 2 の実施の形態、第 3 の実施の形態、第 5 の実施の形態、第 7 の実施の形態、第 9 の実施の形態、および第 10 の実施の形態である、図 4，図 6，図 8，図 10，図 12，図 13 の撮像装置 1 におけるレンズ 31 に代えて、AR コート 171a が付されたレンズ 171 を用いるようにしてもよい。また、第 4 の実施の形態および第 6 の実施の形態である、図 7，図 9 の撮像装置 1 におけるレンズ群 71 の表面（図中の再上面）に AR コート 171a と同様の AR コートを施すようにしてもよい。

【0119】

< 12. 第 12 の実施の形態 >

第 11 の実施の形態においては、レンズ 31 に代えて、AR (Anti Reflection) コート 171a が付されたレンズ 171 を用いるようにした例について説明してきたが、反射防止機能が実現できれば、AR コート以外の構成でもよく、例えば、反射を防止する微小な凹凸構造であるモスアイ構造にするようにしてもよい。

【0120】

図 15 は、図 13 の撮像装置 1 におけるレンズ 31 に代えて、モスアイ構造の反射防止機能が付加されたレンズ 191 を設けるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。

【0121】

すなわち、図15の撮像装置1において、図13の撮像装置1と異なる点は、レンズ31に代えて、モスアイ構造となるような処理がなされた反射防止処理部191aが施されている、レンズ群16の最下位層のレンズ191が設けられている点である。

【0122】

このような構成においても、図13の撮像装置1と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0123】

また、レンズ191には、モスアイ構造となるような処理がなされた反射防止処理部191aにより、固体撮像素子11からの反射光の内乱反射が抑制されるので、より高い精度でフレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。尚、反射防止処理部191aは、反射防止機能を実現できれば、モスアイ構造以外の反射防止処理がなされたものでもよい。

10

【0124】

尚、第2の実施の形態、第3の実施の形態、第5の実施の形態、第7の実施の形態、第9の実施の形態、および第10の実施の形態である、図4、図6、図8、図10、図12、図13の撮像装置1におけるレンズ31に代えて、反射防止処理部191aが付されたレンズ191を用いるようにしてもよい。また、第4の実施の形態および第6の実施の形態である、図7、図9の撮像装置1におけるレンズ群71の表面に反射防止処理部191aと同様の反射防止処理を施すようにしてもよい。

20

【0125】

<13. 第13の実施の形態>

第4の実施の形態においては、IRCF14の上にレンズ群16の最下位層のレンズ31が設けられる例について説明してきたが、赤外光カットの機能と、最下位層のレンズ31と同様の機能とを備えた構成で置き換えるようにしてもよい。

【0126】

図16は、図4の撮像装置1におけるIRCF14とレンズ群16の最下位層のレンズ31とに代えて、赤外光カット機能と、レンズ群16の最下位層のレンズと同様の機能とを備えた赤外光カットレンズを設けるようにした撮像装置1の構成例を示している。

【0127】

すなわち、図16の撮像装置1において、図4の撮像装置1と異なる点は、IRCF14とレンズ群16の最下位層のレンズ31に代えて、赤外光カット機能付きの赤外光カットレンズ201が設けられている点である。

30

【0128】

このような構成においても、図4の撮像装置1と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0129】

また、赤外光カットレンズ201は、赤外光カット機能と、レンズ群16の最下位層のレンズ31としての機能とを兼ね備えた構成であるため、IRCF14とレンズ31とをそれぞれ個別に設ける必要がないので、撮像装置1の装置構成を、より小型化および低背化することが可能となる。また、第4の実施の形態である、図7の撮像装置1におけるレンズ群71とIRCF14に代えて、赤外光カット機能と、レンズ群16の最下位層の複数のレンズからなるレンズ群71としての機能とを兼ね備えた赤外光カットレンズに置き換えるようにしてもよい。

40

【0130】

<14. 第14の実施の形態>

固体撮像素子11の受光面の辺縁部からは、迷光が入り込みやすいことが知られている。そこで、固体撮像素子11の受光面の辺縁部にブラックマスクを施して、迷光の侵入を抑制することでフレアやゴーストの発生を抑制するようにしてもよい。

【0131】

50

図 17 の左部は、図 13 の撮像装置 1 におけるガラス基板 12 に代えて、固体撮像素子 11 の受光面の辺縁部を遮光するブラックマスクを設けたガラス基板 221 を設けるようにした撮像装置 1 の構成例を示している。

【0132】

すなわち、図 17 の左部の撮像装置 1 において、図 13 の撮像装置 1 と異なる点は、ガラス基板 12 に代えて、図 17 の右部で示されるように、辺縁部 Z2 に遮光膜からなるブラックマスク 221a が施されたガラス基板 221 が設けられている点である。ブラックマスク 221a は、フォトリソグラフィなどによりガラス基板 221 に施される。尚、図 17 の右部におけるガラス基板 221 の中心部 Z1 にはブラックマスクが施されていない。

10

【0133】

このような構成においても、図 4 の撮像装置 1 と同様に、フレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0134】

また、ガラス基板 221 は、辺縁部 Z2 にブラックマスク 221a が施されているので、辺縁部からの迷光の侵入を抑制することができ、迷光に起因するフレアやゴーストの発生を抑制することが可能となる。

【0135】

尚、ブラックマスク 221a については、ガラス基板 221 のみならず、固体撮像素子 11 に迷光が入らないようにすることができれば、その他の構成に設けるようにしてもよく、例えば、赤外光カット機能を備えた有機多層膜の塗布剤 151 やレンズ 31 に設けられるようにしてもよいし、IRCF 14、IRCF ガラス基板 14'、ガラス基板 131、レンズ 71、171、191、赤外光カット樹脂 111、赤外光カットレンズ 201 等に設けられるようにしてもよい。尚、この際、表面の平坦性が低く、フォトリソグラフィによりブラックマスクを施すことができない場合については、例えば、インクジェットにより平坦性の低い表面にブラックマスクを施すようにしてもよい。

20

【0136】

以上の如く、本開示によれば、小型化に伴う光の固体撮像素子からの内乱反射に起因するフレア、およびゴーストを低減することが可能になると共に、撮像装置の性能を落とすことなく、高画素化、高画質化、および小型化を実現することが可能となる。

30

【0137】

<15. 電子機器への適用例>

上述した図 1、図 4、図 6 乃至図 17 の撮像装置 1 は、例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの撮像装置、撮像機能を備えた携帯電話機、または、撮像機能を備えた他の機器といった各種の電子機器に適用することができる。

【0138】

図 18 は、本技術を適用した電子機器としての撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【0139】

図 18 に示される撮像装置 501 は、光学系 502、シャッタ装置 503、固体撮像素子 504、駆動回路 505、信号処理回路 506、モニタ 507、およびメモリ 508 を備えて構成され、静止画像および動画を撮像可能である。

40

【0140】

光学系 502 は、1 枚または複数枚のレンズを有して構成され、被写体からの光（入射光）を固体撮像素子 504 に導き、固体撮像素子 504 の受光面に結像させる。

【0141】

シャッタ装置 503 は、光学系 502 および固体撮像素子 504 の間に配置され、駆動回路 1005 の制御に従って、固体撮像素子 504 への光照射期間および遮光期間を制御する。

【0142】

50

固体撮像素子504は、上述した固体撮像素子を含むパッケージにより構成される。固体撮像素子504は、光学系502およびシャッタ装置503を介して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504に蓄積された信号電荷は、駆動回路505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。

【0143】

駆動回路505は、固体撮像素子504の転送動作、および、シャッタ装置503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504およびシャッタ装置503を駆動する。

【0144】

信号処理回路506は、固体撮像素子504から出力された信号電荷に対して各種の信号処理を施す。信号処理回路506が信号処理を施すことにより得られた画像（画像データ）は、モニタ507に供給されて表示されたり、メモリ508に供給されて記憶（記録）されたりする。

【0145】

このように構成されている撮像装置501においても、上述した光学系502、および固体撮像素子504に代えて、図1，図4，図6乃至図17のいずれかの撮像素子1を適用することにより、装置構成の小型化および低背化を実現しつつ、内乱反射に起因するゴーストやフレアを抑制することが可能となる。

<16. 固体撮像装置の使用例>

【0146】

図19は、上述の撮像装置1を使用する使用例を示す図である。

【0147】

上述した撮像装置1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。

【0148】

・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

【0149】

<17. 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。

【0150】

図20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。

【0151】

図20では、術者（医師）11131が、内視鏡手術システム11000を用いて、患

10

20

30

40

50

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。

【０１５２】

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。

10

【０１５３】

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。

【０１５４】

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。

20

【０１５５】

CCU１１２０１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、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。

30

【０１５６】

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。

【０１５７】

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。

【０１５８】

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。

40

【０１５９】

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。

50

【0160】

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。

10

【0161】

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。

【0162】

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。

20

【0163】

図21は、図20に示すカメラヘッド11102及びCCU11201の機能構成の一例を示すブロック図である。

30

【0164】

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。

【0165】

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せられて構成される。

40

【0166】

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

50

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。

【0167】

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。

【0168】

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。

【0169】

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。

【0170】

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。

【0171】

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。

【0172】

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。

【0173】

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。

【0174】

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。

【0175】

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。

【0176】

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。

【0177】

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

10

20

30

40

50

御部 1 1 4 1 3 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 1 1 4 1 3 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 1 1 1 1 2 の使用時のミスト等を認識することができる。制御部 1 1 4 1 3 は、表示装置 1 1 2 0 2 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 1 1 1 3 1 に提示されることにより、術者 1 1 1 3 1 の負担を軽減することや、術者 1 1 1 3 1 が確実に手術を進めることが可能になる。

【0178】

カメラヘッド 1 1 1 0 2 及び C C U 1 1 2 0 1 を接続する伝送ケーブル 1 1 4 0 0 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。

【0179】

ここで、図示する例では、伝送ケーブル 1 1 4 0 0 を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド 1 1 1 0 2 と C C U 1 1 2 0 1 との間の通信は無線で行われてもよい。

【0180】

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 1 1 1 0 0 や、カメラヘッド 1 1 1 0 2 (の撮像部 1 1 4 0 2)、C C U 1 1 2 0 1 (の画像処理部 1 1 4 1 2) 等に適用され得る。具体的には、例えば、図 1, 図 4, 図 6 乃至図 17 の撮像装置 1 は、レンズユニット 1 1 4 0 1 および撮像部 1 0 4 0 2 に適用することができる。レンズユニット 1 1 4 0 1 および撮像部 1 0 4 0 2 に本開示に係る技術を適用することにより、装置構成の小型化および低背化を実現すると共に、内乱反射に起因するフレアやゴーストの発生を抑制させることが可能となる。

【0181】

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。

【0182】

< 18. 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。

【0183】

図 22 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。

【0184】

車両制御システム 1 2 0 0 0 は、通信ネットワーク 1 2 0 0 1 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 22 に示した例では、車両制御システム 1 2 0 0 0 は、駆動系制御ユニット 1 2 0 1 0、ボディ系制御ユニット 1 2 0 2 0、車外情報検出ユニット 1 2 0 3 0、車内情報検出ユニット 1 2 0 4 0、及び統合制御ユニット 1 2 0 5 0 を備える。また、統合制御ユニット 1 2 0 5 0 の機能構成として、マイクロコンピュータ 1 2 0 5 1、音声画像出力部 1 2 0 5 2、及び車載ネットワーク I/F (interface) 1 2 0 5 3 が図示されている。

【0185】

駆動系制御ユニット 1 2 0 1 0 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 1 2 0 1 0 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。

【0186】

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。

【0187】

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。

【0188】

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。

【0189】

車内情報検出ユニット12040は、車内の情報検出する。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。

【0190】

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。

【0191】

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。

【0192】

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。

【0193】

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

10

20

30

40

50

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22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。

【0194】

図23は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

【0195】

図23では、車両12100は、撮像部12031として、撮像部12101、12102、12103、12104、12105を有する。

10

【0196】

撮像部12101、12102、12103、12104、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12101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及び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。

20

【0197】

なお、図23には、撮像部12101ないし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、12113は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部12102、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ないし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。

【0198】

撮像部12101ないし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ないし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。

30

【0199】

例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし12104から得られた距離情報を基に、撮像範囲12111ないし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。

40

【0200】

例えば、マイクロコンピュータ12051は、撮像部12101ないし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12051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

50

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。

【０２０１】

撮像部１２１０１ないし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ないし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ないし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ないし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。

【０２０２】

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、例えば、図１，図４，図６乃至図１７の撮像装置１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、装置構成の小型化および低背化を実現すると共に、内乱反射に起因するフレアやゴーストの発生を抑制させることが可能となる。

【０２０３】

尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

< １ > 入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部と

を含む撮像装置。

< ２ > 前記一体化構成部は、

前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、

前記入射光の赤外光を削除する赤外光カットフィルタとが一体化された構成である

< １ >に記載の撮像装置。

< ３ > 前記ガラス基板は、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、

前記赤外光カットフィルタは、前記ガラス基板の前記固体撮像素子が貼り付けられた面と反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、

前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率である

< ２ >に記載の撮像装置。

< ４ > 前記ガラス基板の周囲には凸部が設けられており、前記凸部が前記固体撮像素子と対向して前記接着剤により貼り付けられることにより、前記ガラス基板と前記固体撮像素子とが対向する空間に空気層からなる空洞が設けられる

< ３ >に記載の撮像装置。

< ５ > 前記赤外光カットフィルタは、前記固体撮像素子の前記入射光の受光面側に、透明の接着剤により貼り付けられ、

前記ガラス基板は、前記赤外光カットフィルタの前記固体撮像素子が貼り付けられた面とは反対側の面に、前記透明の接着剤により貼り付けられ、

前記透明の接着剤は、前記固体撮像素子、前記ガラス基板、および赤外光カットフィルタにおける屈折率と略同一の屈折率である

< 2 > に記載の撮像装置。

< 6 > 前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群をさらに含み、

前記一体化構成部は、前記レンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群を、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成する

< 2 > に記載の撮像装置。

< 7 > 前記最下位層レンズ群は、透明な接着剤により貼り付けられる

< 6 > に記載の撮像装置。

< 8 > 前記最下位層レンズ群は、少なくとも 1 枚のレンズにより構成される

10

< 6 > に記載の撮像装置。

< 9 > 前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理が施されている

< 6 > に記載の撮像装置。

< 10 > 前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面にAR (Anti Reflection) コートが施されている

< 9 > に記載の撮像装置。

< 11 > 前記最下位層レンズ群は、前記固体撮像素子から反射される光の反射を防止する反射防止処理として、入射方向に対向する表面がモスアイ構造とされている

20

< 9 > に記載の撮像装置。

< 12 > 前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる、複数のレンズからなるレンズ群を光軸に対して前後させることで合焦位置を調整するアクチュエータをさらに含む

< 6 > に記載の撮像装置。

< 13 > 前記赤外光カットフィルタは、青板ガラスである

< 2 > に記載の撮像装置。

< 14 > 前記赤外光カットフィルタは、赤外光カット樹脂である

< 2 > に記載の撮像装置。

< 15 > 前記赤外光カットフィルタは、有機多層膜よりなる赤外光カット塗布剤である

30

< 2 > に記載の撮像装置。

< 16 > 前記ガラス基板は、辺縁部にブラックマスクが施されている

< 2 > に記載の撮像装置。

< 17 > 前記一体化構成部は、前記入射光の赤外光を削除する機能を備えた、前記固体撮像素子を固定するガラス基板からなる赤外光カットガラスである

< 1 > 乃至 < 16 > のいずれかに記載の撮像装置。

< 18 > 前記一体化構成部は、

前記固体撮像素子を固定するガラス基板と、

前記固体撮像素子の受光面に対して、前記入射光を合焦させる機能と、前記入射光の赤外光を削除する機能とを有する、複数のレンズからなるレンズ群のうち、前記入射光の入射方向に対して最下位層を構成するレンズからなる最下位層レンズ群とから構成され、

40

前記最下位層レンズ群は、前記入射光を受光する方向に対して最前段に構成される

< 1 > に記載の撮像装置。

< 19 > 前記固体撮像素子は、CSP (Chip Size Package) 構造、または、COB (Chip on Board) 構造である

< 1 > に記載の撮像装置。

< 20 > 入射光の光量に応じて光電変換により画素信号を生成する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子を固定する機能と、前記入射光の赤外光を除去する機能とを一体化した一体化構成部と

を含む電子機器。

50

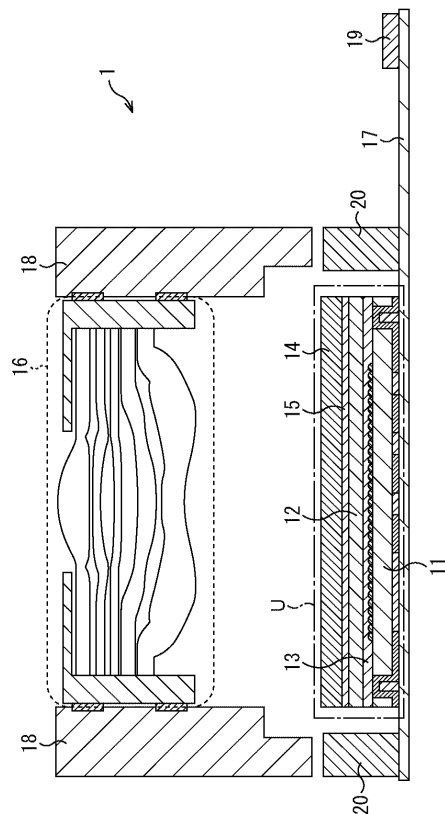
【符号の説明】

【 0 2 0 4 】

1 撮像装置, 1 1 (CPS構造の) 固体撮像素子, 1 2 ガラス基板, 1 3
 接着剤, 1 4 IRCF (赤外光カットフィルタ), 1 4' IRCFガラス基板, 1 5
 接着剤, 1 6 レンズ群, 1 7 回路基板, 1 8 アクチュエータ, 1 9 コネ
 クタ, 2 0 スペース, 3 1 レンズ, 5 1 接着剤, 7 1 レンズ群, 9 1
 (COB構造の) 固体撮像素子, 9 2 ワイヤボンド, 1 1 1 赤外光カット樹脂,
 1 3 1 ガラス基板, 1 3 1 a 凸部, 1 3 1 b 空洞 (キャビティ), 1 5 1
 赤外光カット機能を備えた塗布剤, 1 7 1 レンズ, 1 7 1 a ARコート, 1 9
 1 レンズ, 1 9 1 a 反射防止処理部, 2 0 1 赤外光カットレンズ, 2 2 1 10
 ガラス基板

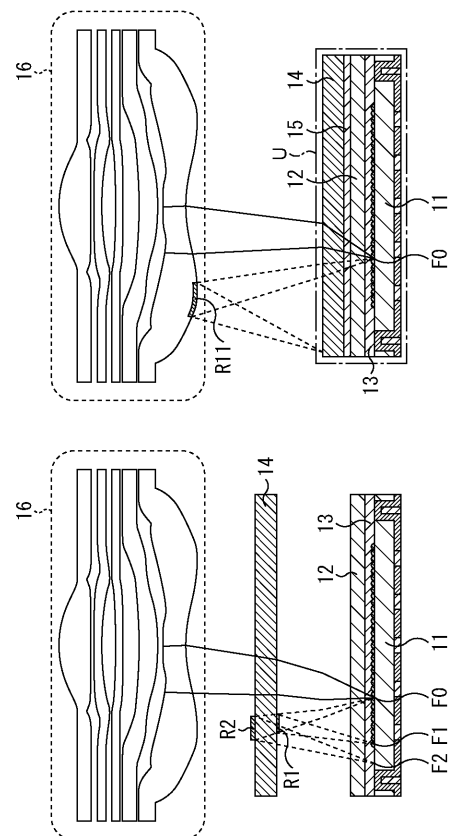
【図 1】

FIG. 1



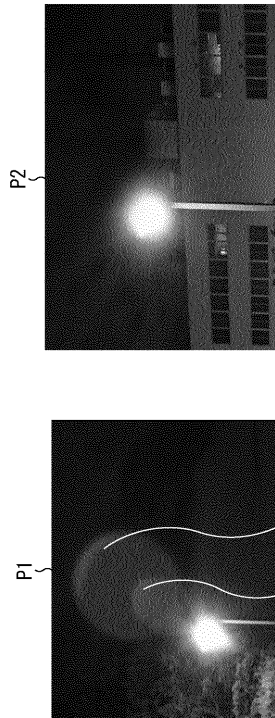
【図 2】

FIG. 2



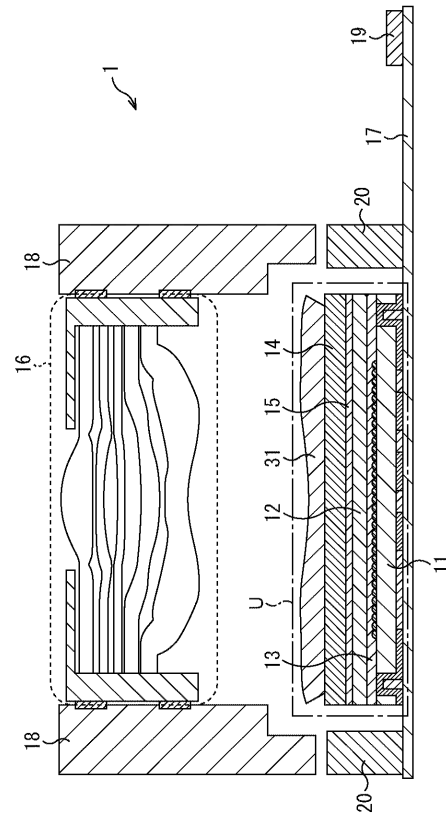
【図 3】

FIG. 3



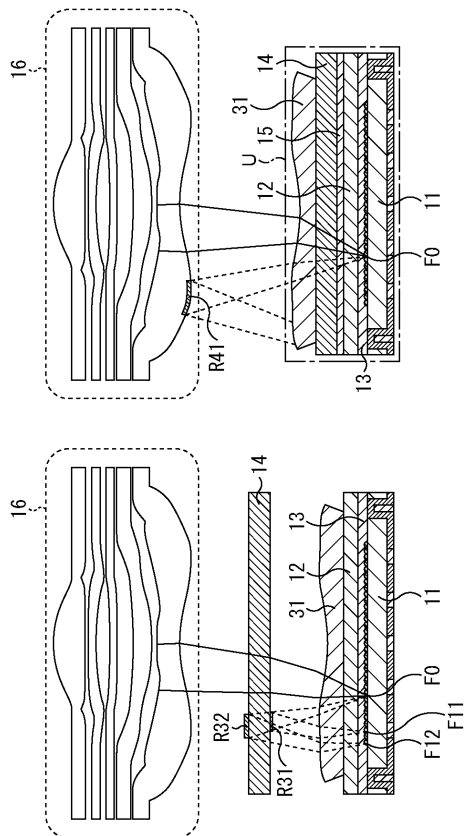
【図 4】

FIG. 4



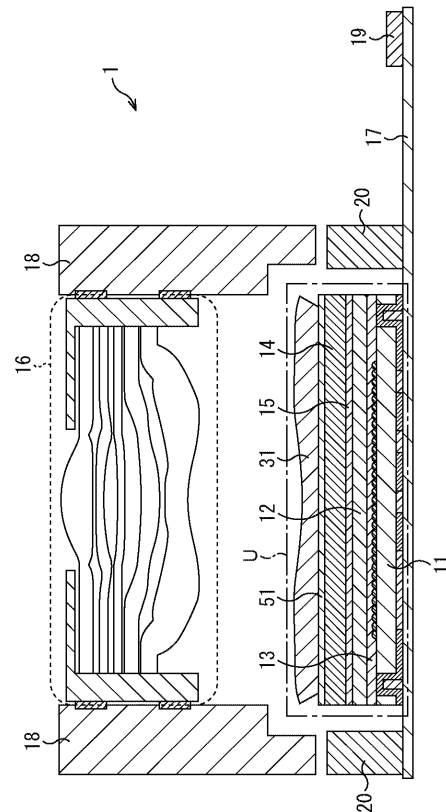
【図 5】

FIG. 5

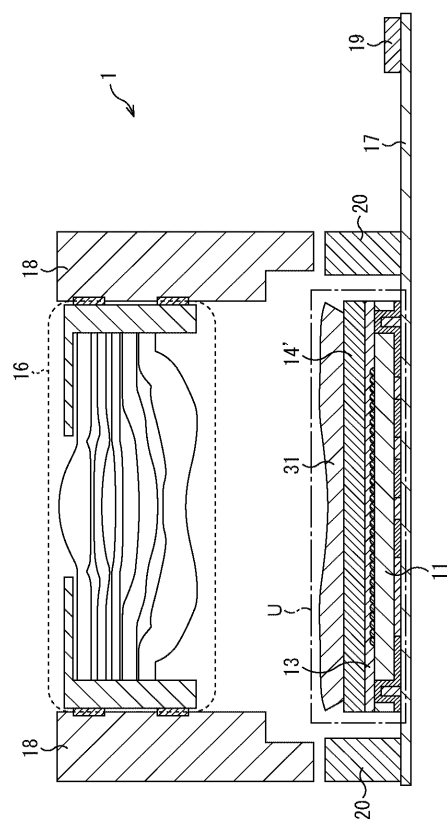


【図 6】

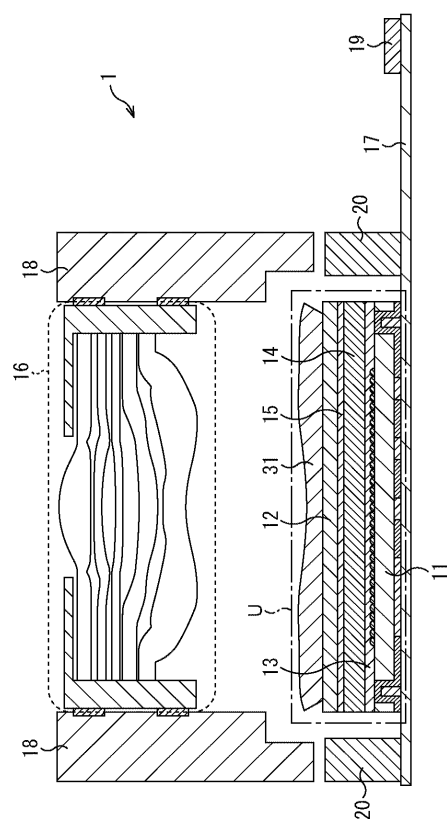
FIG. 6



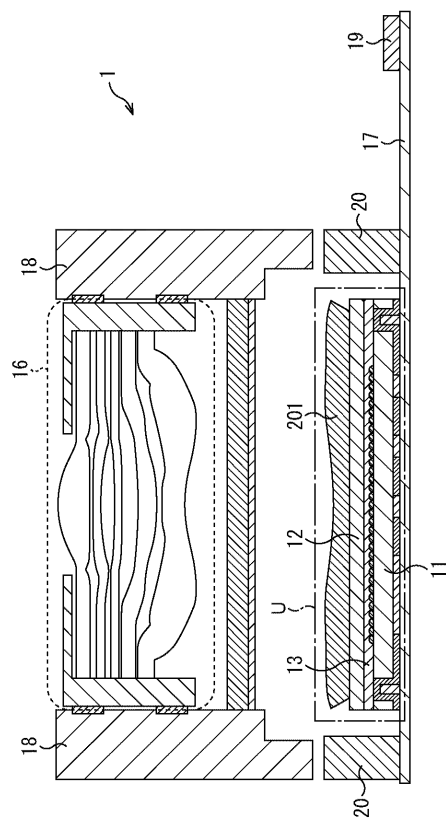
【図 8】
FIG. 8



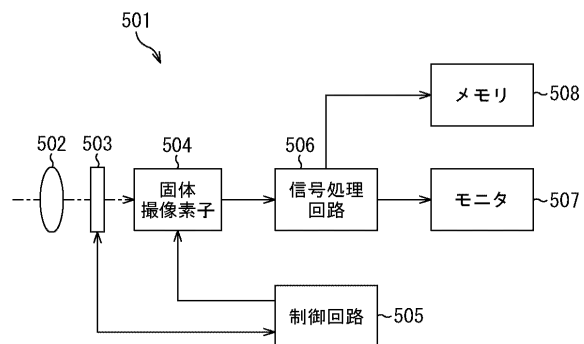
【図 10】
FIG. 10



【図 16】
FIG. 16

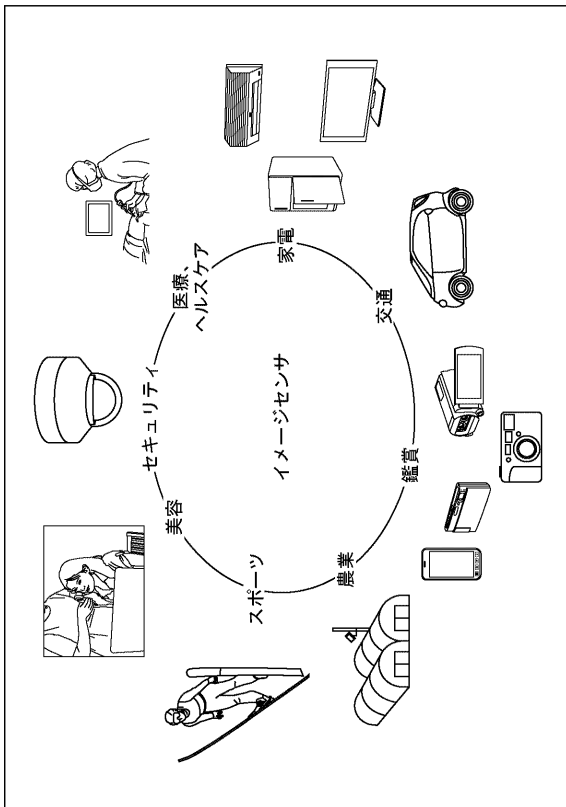


【図 18】
FIG. 18

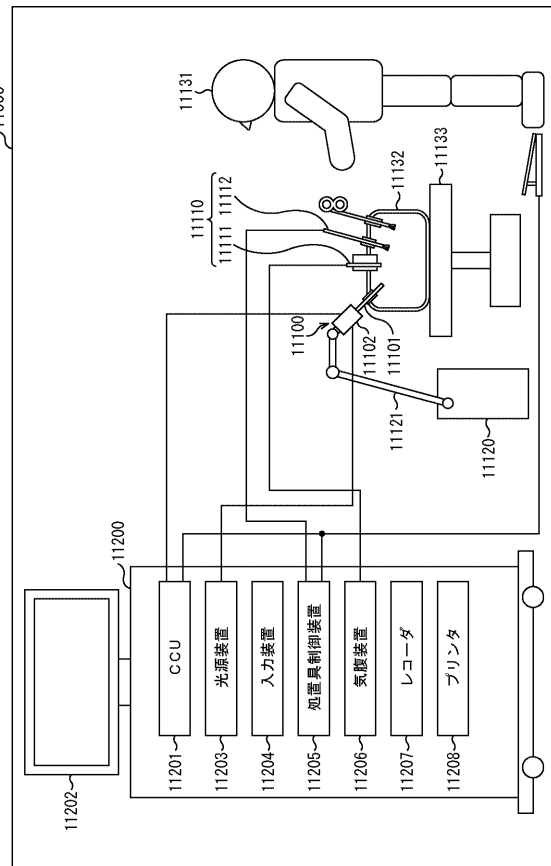


【図 19】

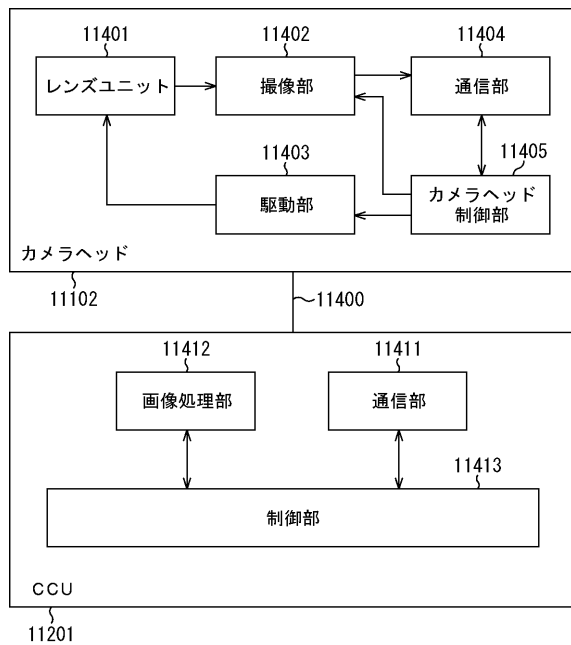
FIG. 19



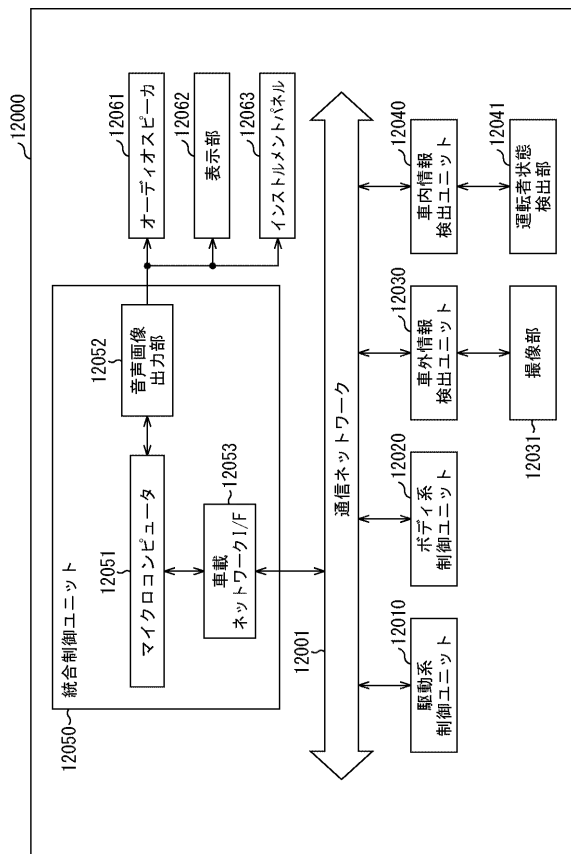
【図 20】



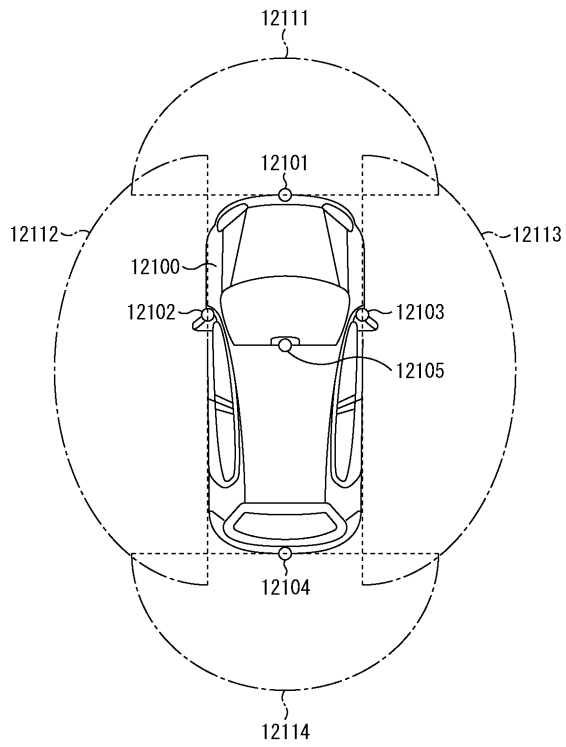
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
G 0 2 B	7/04	(2006.01)	G 0 2 B	7/02	Z
			G 0 2 B	7/02	A
			G 0 2 B	7/02	D
			G 0 2 B	7/04	E

(72)発明者 山本 篤志

神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 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) 2H044 AA02 AD01 AJ06 BE01 BE07
2H083 AA04 AA11 AA19 AA26 AA32
4M118 BA14 GC11 GD03 HA02 HA11 HA23 HA24 HA25 HA26
5C024 CX11 CY47 EX23 EX24 EX42 EX51
5C122 EA54 FB20 GE05 GE11 GE18