

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/159344 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) *H04N 5/369* (2011.01)
A61B 1/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005651

(22) 国際出願日: 2018年2月19日(19.02.2018)

(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 2017-040131 2017年3月3日(03.03.2017) 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).

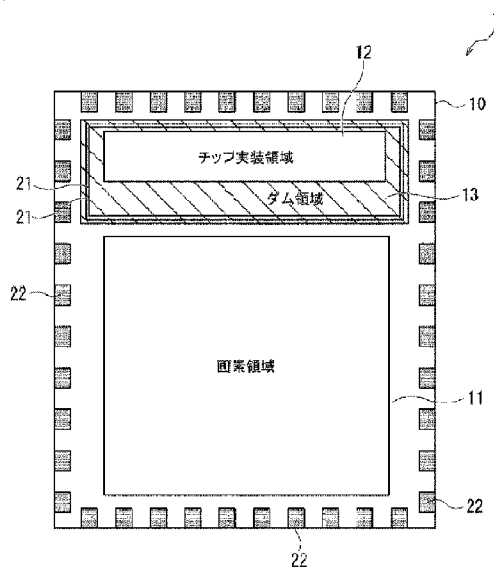
(72) 発明者: 藤曲 潤一郎(FUJIMAGARI Junichiro); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 大久保 智弘(OHKUBO Tomohiro); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿プライムスクエア9階 Tokyo (JP).

(54) Title: SOLID-STATE IMAGING ELEMENT, ELECTRONIC DEVICE, AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像素子、電子機器、および半導体装置

FIG. 1



- 11 Pixel region
- 12 Chip mounting region
- 13 Dam region

(57) Abstract: This invention pertains to a solid-state imaging element, electronic device, and semiconductor device with which it is possible to reduce surface reflection at a region forming a slit and improve flare characteristics. The solid-state imaging element is provided with: a pixel region in which a plurality of pixels are arranged two-dimensionally as a matrix; a chip mounting region in which a chip is flip-chip mounted; and a dam region disposed around the chip mounting region, the dam region having formed therein one or more slits for damming the outflow of a resin. An OCL similar to the OCL of the pixel region is formed in the dam region. This invention can be applied, e.g., to a solid-state imaging element in which the chip is flip-chip mounted.

(57) 要約: 本技術は、スリットを形成する領域の表面反射を低減し、フレア特性を向上させることができるようにする固体撮像素子、電子機器、および半導体装置に関する。固体撮像素子は、複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める1以上のスリットが形成されているダム領域とを備える。ダム領域には、画素領域のOCLと同じOCLが形成されている。本技術は、例えば、チップがフリップチップ実装される固体撮像素子等に適用できる。

(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))

明 細 書

発明の名称： 固体撮像素子、電子機器、および半導体装置

技術分野

[0001] 本技術は、固体撮像素子、電子機器、および半導体装置に関し、特に、スリットを形成する領域の表面反射を低減し、フレア特性を向上させることができるようにした固体撮像素子、電子機器、および半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 基板にはんだバンプを介してフリップチップ実装を行う際に、その接続信頼性を向上させる手段として、基板とチップの間にアンダフィル樹脂とよばれる樹脂を注入して充填し、これを固化させる方法が取られていた。

[0003] 本出願人は、特許文献1において、基板上のチップを実装する領域の周りに、アンダフィル樹脂の流出を堰き止めるスリット（溝）を形成した構造を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2016／039173号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1で提案の構造では、スリットを形成する領域が平らな面となっているため、その平らな面からの表面反射が強く、フレア発生の要因となっていた。

[0006] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、スリットを形成する領域の表面反射を低減し、フレア特性を向上させ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

[0007] 本技術の第1の側面の固体撮像素子は、複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、

前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める１以上のスリットが形成されているダム領域とを備え、前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている。

[0008] 本技術の第２の側面の電子機器は、複数の画素が行列状に２次元配置された画素領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める１以上のスリットが形成されているダム領域とを備え、前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている固体撮像素子を備える。

[0009] 本技術の第１及び第２の側面においては、複数の画素が行列状に２次元配置された画素領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める１以上のスリットが形成されているダム領域とが設けられ、前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている。

[0010] 本技術の第３の側面の半導体装置は、OCLが行列状に形成されるOCL領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める１以上のスリットが形成されているダム領域とを備え、前記ダム領域には、前記OCL領域のOCLと同じOCLが形成されている。

[0011] 本技術の第３の側面においては、OCLが行列状に形成されるOCL領域と、チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める１以上のスリットが形成されているダム領域とが設けられ、前記ダム領域には、前記OCL領域のOCLと同じOCLが形成されている。

[0012] 固体撮像素子、電子機器、及び半導体装置は、独立した装置であっても良いし、他の装置に組み込まれるモジュールであっても良い。

発明の効果

[0013] 本技術の第１乃至第３の側面によれば、スリットを形成する領域の表面反射を低減し、フレア特性を向上させることができる。

[0014] 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

- [0015] [図1]本技術を適用した固体撮像素子の平面図である。
- [図2]固体撮像素子の第1の実施の形態に係る断面図である。
- [図3]図2のスリット領域付近の断面図である。
- [図4]固体撮像素子の第2の実施の形態に係る断面図である。
- [図5]スリットの底面に形成される低反射突起物の例を示す断面図である。
- [図6]第1の実施の形態の変形例に係る断面図である。
- [図7]第2の実施の形態の変形例に係る断面図である。
- [図8]固体撮像素子の製造方法を説明するフローチャートである。
- [図9]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。
- [図10]イメージセンサの使用例を示す図である。
- [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]カメラヘッド及び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

[0016] 以下、本技術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. 固体撮像素子の平面図
2. 第1の実施の形態の断面図
3. 第2の実施の形態の断面図
4. 変形例
5. 製造方法
6. 電子機器への適用例

7. イメージセンサの使用例
8. 体内情報取得システムへの応用例
9. 内視鏡手術システムへの応用例
10. 移動体への応用例

[0017] <1. 固体撮像素子の平面図>

図1は、本技術を適用した固体撮像素子の平面図である。

[0018] 図1の固体撮像素子1は、半導体として例えばシリコン(Si)を用いた半導体基板10に、受光した光量に応じた光電荷を生成し、蓄積する光電変換部を有する画素が行方向及び列方向の行列状に2次元配置された画素領域11と、所定の信号処理を行う回路が形成されたチップ61(図2)がフリップチップ実装されるチップ実装領域12と、チップ実装領域12の周囲に配置されるダム領域13とを備える。図1において斜線を付して示された領域がダム領域13であり、ダム領域13には、樹脂の流出を堰き止めるための溝であるスリット21が、複数(図1の例では2つ)、形成されている。樹脂の流出を堰き止めるためのスリット21はダムとも呼ばれる。

[0019] 固体撮像素子1の外周部には、複数の電極パッド22が形成されている。電極パッド22は、検査工程におけるプローブの接点やワイヤーボンディングに利用される。

[0020] <2. 第1の実施の形態の断面図>

図2は、固体撮像素子1の第1の実施の形態に係る断面図である。

[0021] 図2は、画素領域11及びチップ実装領域12の端部と、その間の及びダム領域13とを含む断面図である。

[0022] 画素領域11では、半導体基板10内に光電変換部としてのフォトダイオード(不図示)が画素単位に形成されるとともに、半導体基板10の上側に、OCL(オンチップレンズ)41が、画素単位に形成されている。OCL41の上面には、例えば、LT0(Low Temperature Oxide)膜を用いた反射防止膜(低反射膜)42が成膜されている。また、OCL41と、半導体基板10との間には、R(赤)、G(緑)、B(青)等の所定波長の光を通すカラーフィルタ層43が形

成されている。

[0023] OCL 4 1 は、例えば、窒化シリコン (SiN)、または、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン-アクリル共重合系樹脂、若しくはシロキサン系樹脂等の樹脂系材料で形成される。また、反射防止膜 4 2 の材料には、窒化シリコン (SiN)、酸化ハフニウム (HfO₂)、酸化アルミニウム (Al₂O₃)、酸化ジルコニウム (ZrO₂)、酸化タンタル (Ta₂O₅)、酸化チタン (TiO₂)、酸化ランタン (La₂O₃)、酸化プラセオジム (Pr₂O₃)、酸化セリウム (CeO₂)、酸化ネオジム (Nd₂O₃)、酸化プロメチウム (Pm₂O₃)、酸化サマリウム (Sm₂O₃)、酸化ユウロピウム (Eu₂O₃)、酸化ガドリニウム (Gd₂O₃)、酸化テルビウム (Tb₂O₃)、酸化ジスプロシウム (Dy₂O₃)、酸化ホルミウム (Ho₂O₃)、酸化ツリウム (Tm₂O₃)、酸化イッテルビウム (Yb₂O₃)、酸化ルテチウム (Lu₂O₃)、酸化イットリウム (Y₂O₃) などを用いてもよい。

[0024] チップ実装領域 1 2 には、チップ 6 1 が半導体基板 1 0 にフリップチップ実装されている。具体的には、チップ 6 1 の電極部 6 2 と、半導体基板 1 0 の電極部 6 2 が、はんだバンプ 6 4 を介して、電氣的に接続されている。

[0025] チップ 6 1 と半導体基板 1 0 との間のはんだバンプ 6 4 以外の隙間には、アンダフィル樹脂 6 5 が充填されている。アンダフィル樹脂 6 5 は、例えば、UV (紫外線) 硬化樹脂や熱硬化樹脂などで構成され、チップ 6 1 と半導体基板 1 0 の隙間に注入された後、硬化されている。

[0026] チップ 6 1 の上面および側面と、チップ 6 1 周辺のアンダフィル樹脂 6 5 は、遮光性を有する黒色樹脂等で構成される遮光樹脂 6 6 で覆われている。遮光樹脂 6 6 も、UV (紫外線) 硬化樹脂や熱硬化樹脂などで構成され、ディスプレイを用いて塗布した後、硬化されることにより形成されている。

[0027] 一方、ダム領域 1 3 には、画素領域 1 1 に形成されたカラーフィルタ層 4 3 と OCL 4 1 が、そのまま延伸されて形成されている。図 2 の例では、画素領域 1 1 とダム領域 1 3 が 4 画素相当の距離だけ離れており、その画素領域 1 1 とダム領域 1 3 の間の領域にも、OCL 4 1、反射防止膜 4 2、及び、カラーフィルタ層 4 3 が形成されている。その画素領域 1 1 とダム領域 1 3 の間の

領域は、省略してもよいし、ダム領域 13 の一部と考えてもよい。

[0028] ダム領域 13 には、スリット 21 が複数本形成されている。図 2 では、ダム領域 13 に、5 個のスリット 21A 乃至 21E が形成された例で示されているが、スリット 21 の個数は、2 個以上であれば、特に限定されない。

[0029] 図 2 の例において、画素領域 11 に近い 3 個のスリット 21A 乃至 21C は、遮光樹脂 66 の画素領域 11 および電極パッド 22 への流出を堰き止めるスリットであり、チップ実装領域 12 に近い 2 個のスリット 21D 及び 21E は、アンダフィル樹脂 65 の画素領域 11 および電極パッド 22 への流出を堰き止めるスリットである。したがって、ダム領域 13 は、遮光樹脂 66 の画素領域 11 および電極パッド 22 への流出を堰き止めるスリット 21 が形成される遮光樹脂ダム領域 71 と、アンダフィル樹脂 65 の画素領域 11 および電極パッド 22 への流出を堰き止めるスリット 21 が形成される UF（アンダフィル）ダム領域 72 を少なくとも含む。

[0030] スリット 21 の幅 SL_W は、例えば、2 乃至 10 μm 程度に形成される。スリット 21 の深さ SL_D は OCL41 の高さ OCL_H にもよるが、例えば、OCL41 の高さ OCL_H が 1.5 乃至 3.0 μm 程度とすれば、スリット 21 の深さ SL_D は、1.0 μm 程度は必要となる。

[0031] 図 2 の例は、OCL41 と反射防止膜 42 を形成した後に、スリット 21 を形成する製造方法で製造した場合の例であるため、スリット 21 の内周面には反射防止膜 42 が成膜されていないが、OCL41 とスリット 21 を形成した後に、反射防止膜 42 を形成してもよい。この場合、スリット 21 の内周面（側面及び底面）にも反射防止膜 42 を形成することができる。

[0032] 図 3 に示されるように、スリット 21 が形成される領域であるスリット領域 81 の平面サイズは、例えば、画素領域 11 の 2 画素や 3 画素に相当するサイズ、換言すれば、OCL41 の平面サイズの整数倍の平面サイズで形成することができる。なお、勿論、スリット領域 81 の平面サイズは、OCL41 の整数倍に限らず、任意のサイズで形成してよい。

[0033] また、図 3 に示されるように、スリット領域 81 において、スリット領域

8 1 の外周（端面）からスリット 2 1 までの距離 8 2 は、画素領域 1 1 の OCL 4 1 の半径 R とスリット形成時の平面方向の形成位置誤差 ΔSL の和（ $R + \Delta SL$ ）以上の距離を離れた位置に形成する必要がある。これにより、スリット 2 1 の鉛直面と OCL 材料の頂上部とのなす角 θ が 90 度に近い角度となり、アンダフィル樹脂 6 5 または遮光樹脂 6 6 を堰き止めるダムとしての機能が高まる。なお、この距離 8 2 を広げ過ぎると、OCL 材料の平坦領域が拡大するため、プロセス条件とレイアウトの最適化が必要となる。

[0034] 以上、図 2 及び図 3 を参照して説明したように、第 1 の実施の形態によれば、チップ実装領域 1 2 の周囲のダム領域 1 3 に、画素領域 1 1 と同様の OCL 4 1 を延伸して形成して平坦な領域をなくしたことにより、表面反射を低減し、フレア特性を向上させることができる。

[0035] また、フリップチップ実装されるチップ 6 1 の上面および側面とアンダフィル樹脂 6 5 を、遮光樹脂 6 6 で覆うようにしたので、フレア特性をさらに向上させることができる。

[0036] ダム領域 1 3 には、樹脂の流出を堰き止める複数のスリット 2 1 が形成されており、このスリット 2 1 により、アンダフィル樹脂 6 5 と遮光樹脂 6 6 の画素領域 1 1 および電極パッド 2 2 への流出を堰き止めることができる。

[0037] < 3. 第 2 の実施の形態の断面図 >

図 4 は、固体撮像素子 1 の第 2 の実施の形態に係る断面図である。

[0038] 図 4 は、第 1 の実施の形態における図 2 の断面図に対応する図であり、第 1 の実施の形態と共通する部分については同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

[0039] 第 2 の実施の形態では、ダム領域 1 3 のスリット領域 8 1 に形成されたスリット 2 1 F 及び 2 1 G の底面に、低反射突起物として、画素領域 1 1 の OCL 4 1 と同じ OCL 4 1 が形成されている。図 4 の例では、スリット 2 1 F 及び 2 1 G の底面に、2 個の OCL 4 1 が形成されている例が示されているが、スリット 2 1 F 及び 2 1 G の底面に形成される OCL 4 1 の個数は任意である。また、スリット 2 1 F 及び 2 1 G の底面に形成された OCL 4 1 の上面には、反射防止膜 4 2 も

成膜されている。

[0040] このように、ダム領域 1 3 に形成されたスリット 2 1 の底面に、低反射突起物として、画素領域 1 1 に形成している OCL 4 1 と同じ OCL を 1 個以上、形成することができる。

[0041] あるいはまた、画素領域 1 1 に形成している OCL 4 1 と異なる OCL、例えば、OCL 4 1 よりも小さいサイズの OCL を 1 個以上、形成してもよい。

[0042] あるいはまた、画素領域 1 1 に形成している OCL 4 1 と異なる形状の低反射突起物 9 1、例えば、図 5 に示されるような、三角錐や四角錐の形状の低反射突起物 9 1 を形成してもよい。低反射突起物 9 1 の上面には、反射防止膜 4 2 も成膜されている。

[0043] 以上のように、第 2 の実施の形態によれば、チップ実装領域 1 2 の周囲のダム領域 1 3 に、画素領域 1 1 と同様の OCL 4 1 を延伸して形成して平坦な領域をなくしたことにより、表面反射を低減し、フレア特性を向上させることができる。

[0044] また、チップ 6 1 の上面および側面とアンダフィル樹脂 6 5 を、遮光樹脂 6 6 で覆うようにしたので、フレア特性をさらに向上させることができる。

[0045] ダム領域 1 3 には、樹脂の流出を堰き止める複数のスリット 2 1 が形成されているので、アンダフィル樹脂 6 5 と遮光樹脂 6 6 の画素領域 1 1 および電極パッド 2 2 への流出を堰き止めることができる。

[0046] さらに、ダム領域 1 3 に形成された 1 個以上のスリット 2 1 の底面に、画素領域 1 1 の OCL 4 1 と同じ OCL などを、低反射突起物として形成することにより、フレア特性を向上させることができる。

[0047] < 4. 変形例 >

第 1 及び第 2 の実施の形態の変形例について説明する。

[0048] 図 6 は、第 1 の実施の形態の変形例を示す断面図であり、図 7 は、第 2 の実施の形態の変形例を示す断面図である。

[0049] 図 6 及び図 7 に示される変形例では、UF ダム領域 7 2 の OCL 形状が、第 1 及び第 2 の実施の形態から変更されている。

[0050] 即ち、図2に示した第1の実施の形態のUFダム領域72では、OCL材料が平坦に形成されたなかに2個のスリット21D及び21Eが形成されていたが、図6の変形例では、遮光樹脂ダム領域71と同様に、OCL41と、その平面サイズの整数倍の平面サイズのOCL形状が形成されたなかに、2個のスリット21D及び21Eが形成されている。

[0051] また、図7の変形例では、第2の実施の形態の遮光樹脂ダム領域71と同様に、UFダム領域72にスリット21Kが形成されたスリット領域81が設けられ、そのスリット21Kの底面に、低反射突起物として、画素領域11のOCL41と同じOCL41が形成されている。

[0052] 以上のように、UFダム領域72のスリット21が形成されるOCL材料の形状は、遮光樹脂ダム領域71のOCL形状に合わせてもよい。

[0053] <5. 製造方法>

図8を参照して、固体撮像素子1の製造方法について説明する。

[0054] フォトダイオードや複数のトランジスタ等が形成された半導体基板10の光入射面側の上面に、カラーフィルタ層43が形成された後、ステップS1において、カラーフィルタ層43の上に、OCL41が形成される。OCL41は、画素領域11から延伸されて、ダム領域13にも形成される。また、ダム領域13のスリット21が形成されるスリット領域81には、OCL41の平面サイズよりも大きいサイズのOCLが形成される。

[0055] ステップS2において、画素領域11及びダム領域13のOCL41（スリット領域81のOCLも含む）の上面に、反射防止膜42が形成される。

[0056] ステップS3において、ダム領域13のスリット領域81に、スリット21が形成される。なお、上述したように、スリット21と反射防止膜42を形成する順番は、逆でもよい。

[0057] ステップS4において、チップ61が半導体基板10のチップ実装領域12にフリップチップ実装される。

[0058] ステップS5において、チップ実装領域12のチップ61と半導体基板10との間に、アンダフィル樹脂65が充填され、硬化される。

[0059] ステップS 6において、チップ6 1の上面および側面とアンダフィル樹脂6 5の上面を含む領域に、遮光樹脂6 6が塗布された後、硬化される。

[0060] 以上のようにして、固体撮像素子1が製造される。

[0061] <6. 電子機器への適用例>

上述した固体撮像素子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、撮像機能を備えたオーディオプレーヤといった各種の電子機器に適用することができる。

[0062] 図9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。

[0063] 図9に示される撮像装置101は、光学系102、シャッタ装置103、固体撮像素子104、制御回路105、信号処理回路106、モニタ107、およびメモリ108を備えて構成され、静止画像および動画像を撮像可能である。

[0064] 光学系102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104に導き、固体撮像素子104の受光面に結像させる。

[0065] シャッタ装置103は、光学系102および固体撮像素子104の間に配置され、制御回路105の制御に従って、固体撮像素子104への光照射期間および遮光期間を制御する。

[0066] 固体撮像素子104は、上述した固体撮像素子1により構成される。固体撮像素子104は、光学系102およびシャッタ装置103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104に蓄積された信号電荷は、制御回路105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。固体撮像素子104は、それ単体でワンチップとして構成されてもよいし、光学系102ないし信号処理回路106などと一緒にパッケージングされたカメラモジュールの一部として構成されてもよい。

[0067] 制御回路 105 は、固体撮像素子 104 の転送動作、および、シャッタ装置 103 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 104 およびシャッタ装置 103 を駆動する。

[0068] 信号処理回路 106 は、固体撮像素子 104 から出力された画素信号に対して各種の信号処理を施す。信号処理回路 106 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 107 に供給されて表示されたり、メモリ 108 に供給されて記憶（記録）されたりする。

[0069] 上述したように、固体撮像素子 104 として、上述した各実施の形態に係る固体撮像素子 1 を用いることで、フレア特性を向上させた撮像を実現することができる。従って、ビデオカメラやデジタルスチルカメラ、さらには携帯電話機等のモバイル機器向けカメラモジュールなどの撮像装置 101 においても、撮像画像の高画質化を図ることができる。

[0070] <7. イメージセンサの使用例>

図 10 は、上述の固体撮像素子 1 を用いたイメージセンサの使用例を示す図である。

[0071] 上述の固体撮像素子 1 を用いたイメージセンサは、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。

[0072] ・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

[0073] < 8. 体内情報取得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、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に適用されてもよい。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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、撮像機能及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。

[0077] 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（図示せず）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。

[0078] 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。

[0079] カプセル型内視鏡１０１００と外部制御装置１０２００の構成及び機能についてより詳細に説明する。

[0080] 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、及び制御部１０１１７が収納されている。

[0081] 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。

[0082] 撮像部１０１１２は、撮像素子、及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。

[0083] 画像処理部１０１１３は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）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。

[0084] 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１

０１００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。

[0085] 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、及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。

[0086] 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、及び制御部１０１１７に供給され、これらの駆動に用いられ得る。

[0087] 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、及び、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。

[0088] 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。

[0089] 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、NR（Noise reduction）処理及び／若しくは手ブレ補正処理等）、並びに／又は拡大処理（電子ズーム処理）等、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（図示せず）に記録させたり、印刷装置（図示せず）に印刷出力させてもよい。

[0090] 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、撮像部 10112 に適用され得る。具体的には、撮像部 10112 として、上述した各実施の形態に係る固体撮像素子 1 を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、フレア特性を向上させた撮像画像を提供することができるため、より鮮明な術部画像を得ることができ、検査の精度が向上する。

[0091] < 9. 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。

[0092] 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。

[0093] 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 1 1 1 2 0 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 1 1 2 0 0 と、から構成される。

[0094] 内視鏡 1 1 1 0 0 は、先端から所定の長さの領域が患者 1 1 1 3 2 の体腔内に挿入される鏡筒 1 1 1 0 1 と、鏡筒 1 1 1 0 1 の基端に接続されるカメラヘッド 1 1 1 0 2 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 1 1 1 0 1 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 1 1 1 0 0 を図示しているが、内視鏡 1 1 1 0 0 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。

[0095] 鏡筒 1 1 1 0 1 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 1 1 1 0 0 には光源装置 1 1 2 0 3 が接続されており、当該光源装置 1 1 2 0 3 によって生成された光が、鏡筒 1 1 1 0 1 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 1 1 1 3 2 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡 1 1 1 0 0 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。

[0096] カメラヘッド 1 1 1 0 2 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）1 1 2 0 1 に送信される。

[0097] CCU 1 1 2 0 1 は、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit）等によって構成され、内視鏡 1 1 1 0 0 及び表示装置 1 1 2 0 2 の動作を統括的に制御する。さらに、CCU 1 1 2 0 1 は、カメラヘッド 1 1 1 0 2 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。

- [0098] 表示装置 11202 は、CCU 11201 からの制御により、当該 CCU 11201 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。
- [0099] 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。
- [0100] 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。
- [0101] 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。
- [0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 図 13 は、図 12 に示すカメラヘッド 11102 及び CCU 11201 の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0106] 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。CCU 11201 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 CCU 11201 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。

[0107] 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 1 1 1 0 2 まで導光され、当該レンズユニット 1 1 4 0 1 に入射する。レンズユニット 1 1 4 0 1 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。

[0108] 撮像部 1 1 4 0 2 は、撮像素子で構成される。撮像部 1 1 4 0 2 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 1 1 4 0 2 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 1 1 4 0 2 は、3 D (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。3 D 表示が行われることにより、術者 1 1 1 3 1 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 1 1 4 0 2 が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対して、レンズユニット 1 1 4 0 1 も複数系統設けられ得る。

[0109] また、撮像部 1 1 4 0 2 は、必ずしもカメラヘッド 1 1 1 0 2 に設けられなくてもよい。例えば、撮像部 1 1 4 0 2 は、鏡筒 1 1 1 0 1 の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0110] 駆動部 1 1 4 0 3 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 1 1 4 0 5 からの制御により、レンズユニット 1 1 4 0 1 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 1 1 4 0 2 による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

[0111] 通信部 1 1 4 0 4 は、CCU 1 1 2 0 1 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 1 1 4 0 4 は、撮像部 1 1 4 0 2 から得た画像信号を RAW データとして伝送ケーブル 1 1 4 0 0 を介して CCU 1 1 2 0 1 に送信する。

[0112] また、通信部 1 1 4 0 4 は、CCU 1 1 2 0 1 から、カメラヘッド 1 1 1 0 2 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 1 1 4

05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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] カメラヘッド 11102 及び CCU 11201 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。

[0121] 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 CCU 11201 との間の通信は無線で行われてもよい。

[0122] 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、カメラヘッド 11102 の撮像部 11402 に適用され得る。具体的には、撮像部 11402 として、上述した各実施の形態に係る固体撮像素子 1 を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、フレア特性を向上させた撮像画像を提供することができるため、より鮮明な術部画像を得ることができる。

[0123] 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。

[0124] <10. 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。

[0125] 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。

[0126] 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、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。

[0127] 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。

[0128] 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inker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。

- [0129] 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。
- [0130] 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。
- [0131] 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。
- [0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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 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 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もよい。

[0136] 図 15 は、撮像部 12031 の設置位置の例を示す図である。

[0137] 図 15 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。

[0138] 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。

[0139] なお、図 15 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。

[0140] 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。

[0141] 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、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 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。

[0142] 例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 1

2104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。

[0143] 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どう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。

[0144] 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に適用され得る。具体的には、撮像部12031として、上述した各実施の形態に係る固体撮像素子1を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、フレア特性を向上させることがで

き、より見やすい撮影画像を得ることができる。また、得られた撮影画像を用いて、ドライバの疲労を軽減したり、ドライバや車両の安全度を高めることが可能になる。

[0145] また、本技術は、可視光の入射光量の分布を検知して画像として撮像する固体撮像素子への適用に限らず、赤外線やX線、あるいは粒子等の入射量の分布を画像として撮像する固体撮像素子や、広義の意味として、圧力や静電容量など、他の物理量の分布を検知して画像として撮像する指紋検出センサ等の固体撮像素子（物理量分布検知装置）全般に対して適用可能である。

[0146] また、本技術は、固体撮像素子に限らず、他の半導体集積回路を有する半導体装置全般に対して適用可能である。この場合の半導体装置は、OCL 4 1 が行列状に形成されるOCL領域（固体撮像素子 1 の画素領域 1 1 に相当）と、チップ 6 1 がフリップチップ実装されるチップ実装領域 1 2 と、チップ実装領域 1 2 の周囲のダム領域 1 3 とを備え、ダム領域 1 3 には、OCL領域と同じOCLが形成されている。

[0147] 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。

[0148] 例えば、上述した複数の実施の形態の全てまたは一部を任意に組み合わせた形態を採用することができる。

[0149] 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の効果があってもよい。

[0150] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、
チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める1以上のスリットが形成されているダム領域と、
を備え、
前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている

を備える固体撮像素子。

(2)

前記スリットの底面に、低反射突起物を備える

前記(1)に記載の固体撮像素子。

(3)

前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLと同じOCL形状である

前記(2)に記載の固体撮像素子。

(4)

前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLより小さいOCL形状である

前記(2)に記載の固体撮像素子。

(5)

前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLと異なる形状である

前記(2)に記載の固体撮像素子。

(6)

前記スリットが形成されているOCLの平面サイズは、前記画素領域のOCLの整数倍のサイズである

前記(1)乃至(5)のいずれかに記載の固体撮像素子。

(7)

前記スリットは、前記チップの上面および側面を覆う遮光樹脂の流出を堰き止めるスリットである

前記(1)乃至(6)のいずれかに記載の固体撮像素子。

(8)

前記スリットは、前記チップがフリップチップ実装される範囲に充填されるアンダフィル樹脂の流出を堰き止めるスリットである

前記(1)乃至(6)のいずれかに記載の固体撮像素子。

(9)

前記ダム領域のOCLの上面に、反射防止膜が形成されている

前記(1)乃至(8)のいずれかに記載の固体撮像素子。

(10)

複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、
チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める1以上の
スリットが形成されているダム領域と、
を備え、
前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている
を備える固体撮像素子
を備える電子機器。

(11)

OCLが行列状に形成されるOCL領域と、
チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める1以上の
スリットが形成されているダム領域と、
を備え、
前記ダム領域には、前記OCL領域のOCLと同じOCLが形成されている
を備える半導体装置。

符号の説明

[0151] 1 固体撮像素子, 10 半導体基板, 11 画素領域, 12 チ
ップ実装領域, 13 ダム領域, 21 (21A乃至21G) スリット,
22 電極パッド, 41 OCL, 42 反射防止膜, 43 カラーフ
ィルタ層, 61 チップ, 64 はんだバンプ, 65 アンダフィル
樹脂, 66 遮光樹脂, 91 低反射突起物, 101 撮像装置,
104 固体撮像素子

請求の範囲

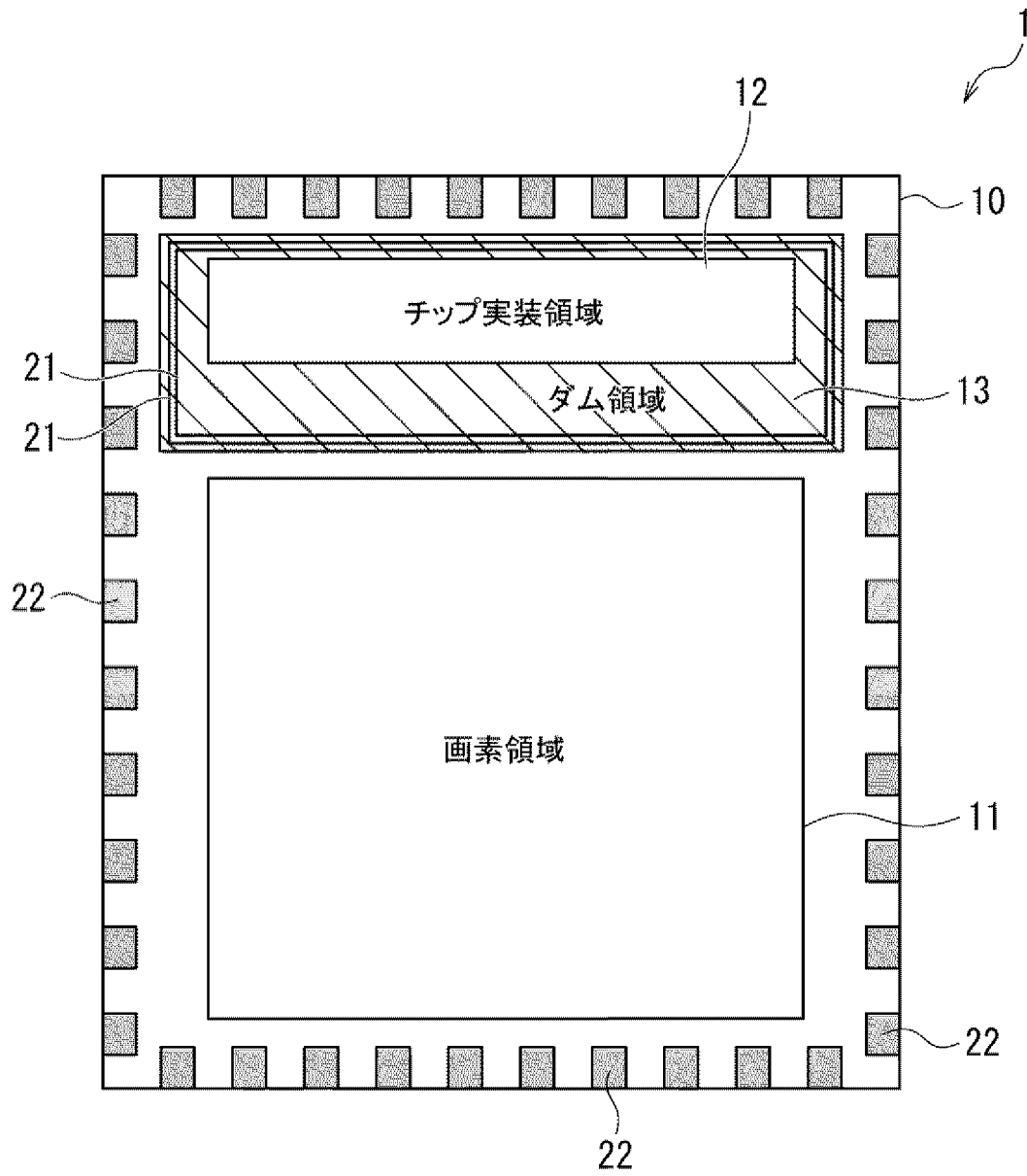
- [請求項1] 複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、
チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める1以上のスリットが形成されているダム領域と
を備え、
前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている
を備える固体撮像素子。
- [請求項2] 前記スリットの底面に、低反射突起物を備える
請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項3] 前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLと同じOCL形状である
請求項2に記載の固体撮像素子。
- [請求項4] 前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLより小さいOCL形状である
請求項2に記載の固体撮像素子。
- [請求項5] 前記低反射突起物は、前記画素領域のOCLと異なる形状である
請求項2に記載の固体撮像素子。
- [請求項6] 前記スリットが形成されているOCLの平面サイズは、前記画素領域のOCLの整数倍のサイズである
請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項7] 前記スリットは、前記チップの上面および側面を覆う遮光樹脂の流出を堰き止めるスリットである
請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項8] 前記スリットは、前記チップがフリップチップ実装される範囲に充填されるアンダフィル樹脂の流出を堰き止めるスリットである
請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項9] 前記ダム領域のOCLの上面に、反射防止膜が形成されている
請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項10] 複数の画素が行列状に2次元配置された画素領域と、

チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める 1
以上のスリットが形成されているダム領域と
を備え、
前記ダム領域には、前記画素領域のOCLと同じOCLが形成されている
を備える固体撮像素子
を備える電子機器。

[請求項11]

OCLが行列状に形成されるOCL領域と、
チップがフリップチップ実装されるチップ実装領域と、
前記チップ実装領域の周囲に配置され、樹脂の流出を堰き止める 1
以上のスリットが形成されているダム領域と
を備え、
前記ダム領域には、前記OCL領域のOCLと同じOCLが形成されている
を備える半導体装置。

[図1]
FIG. 1

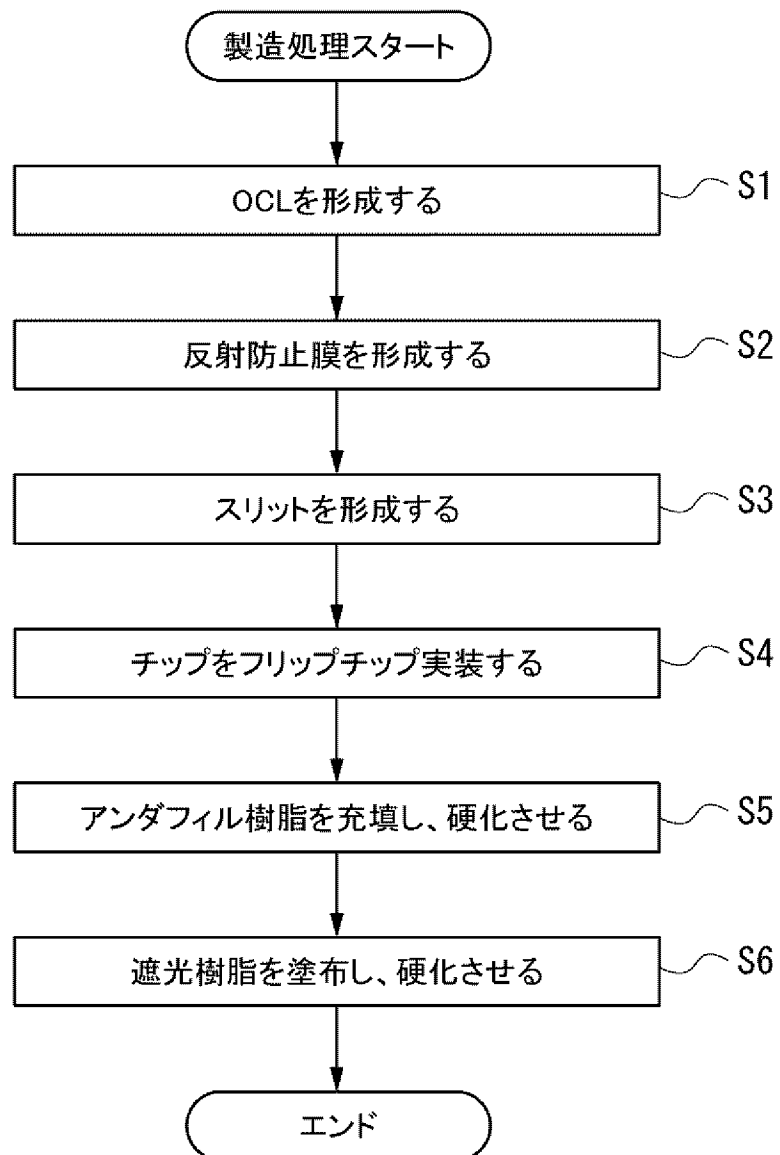


[illegible]

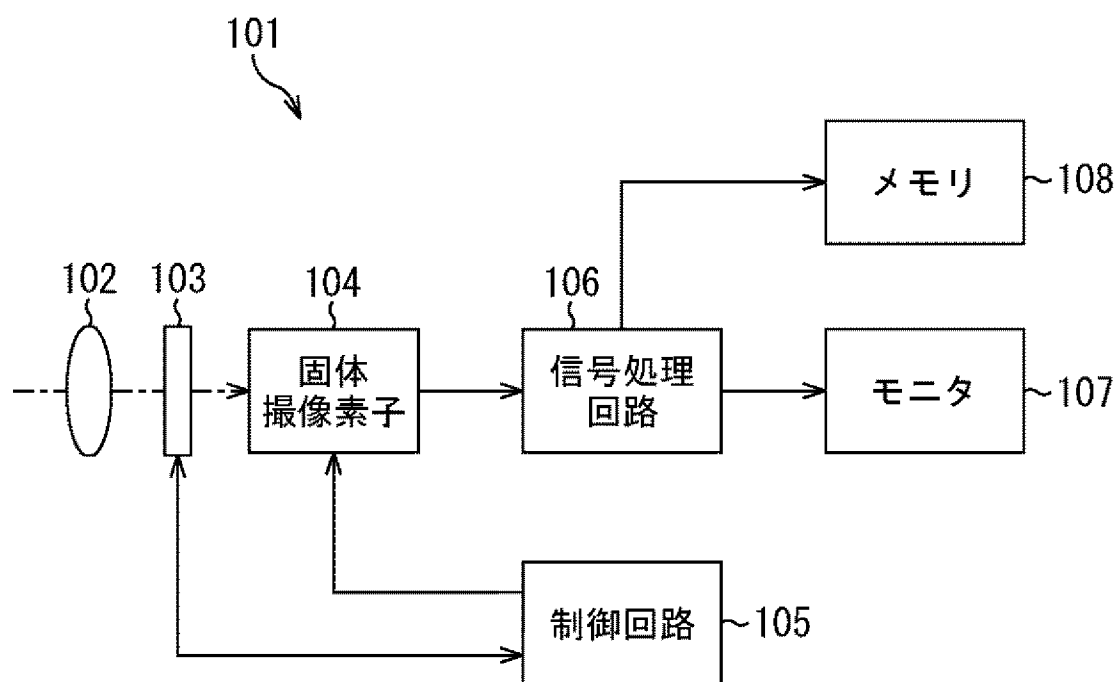
[illegible]

[図8]

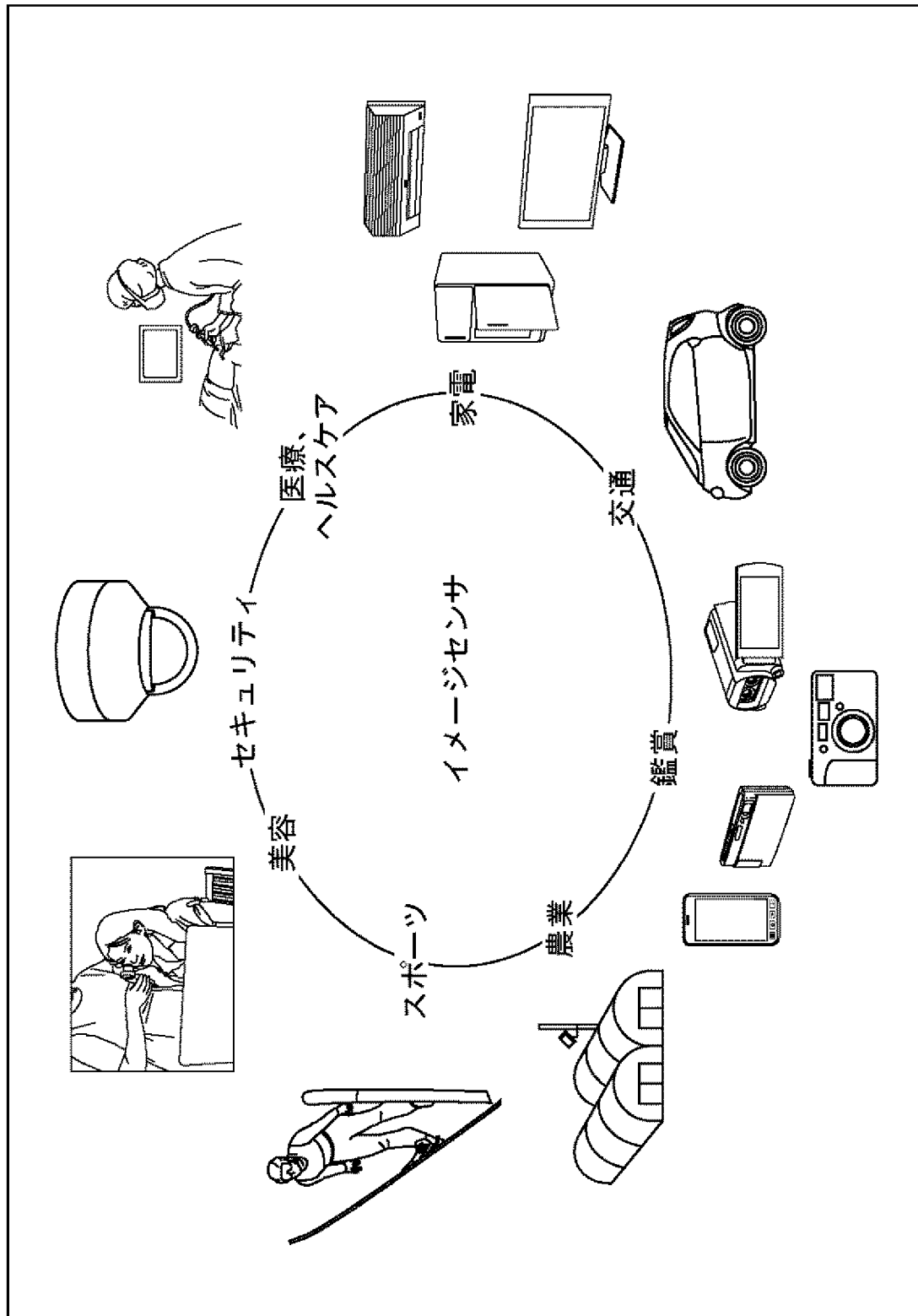
FIG. 8



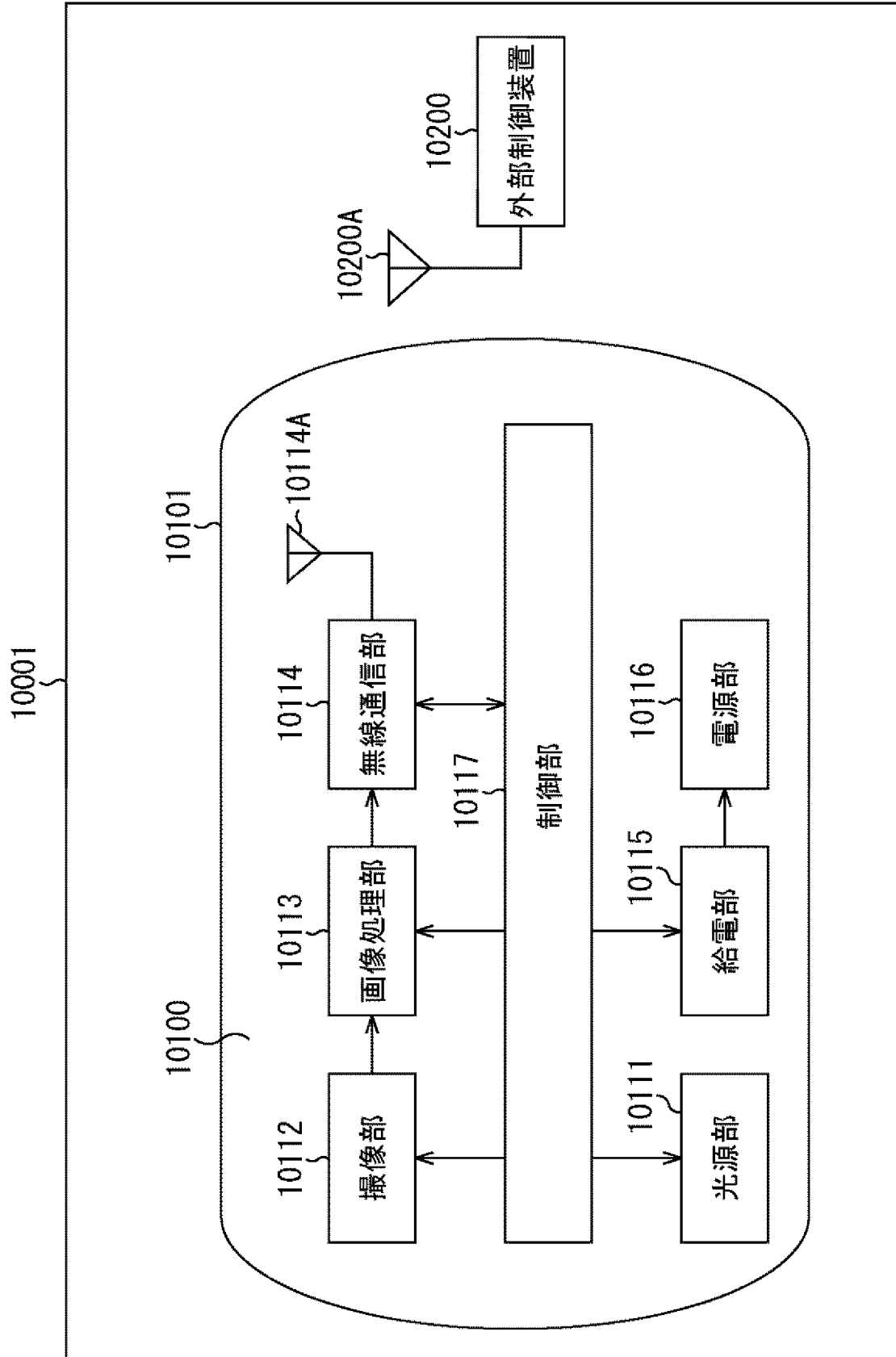
[図9]
FIG. 9



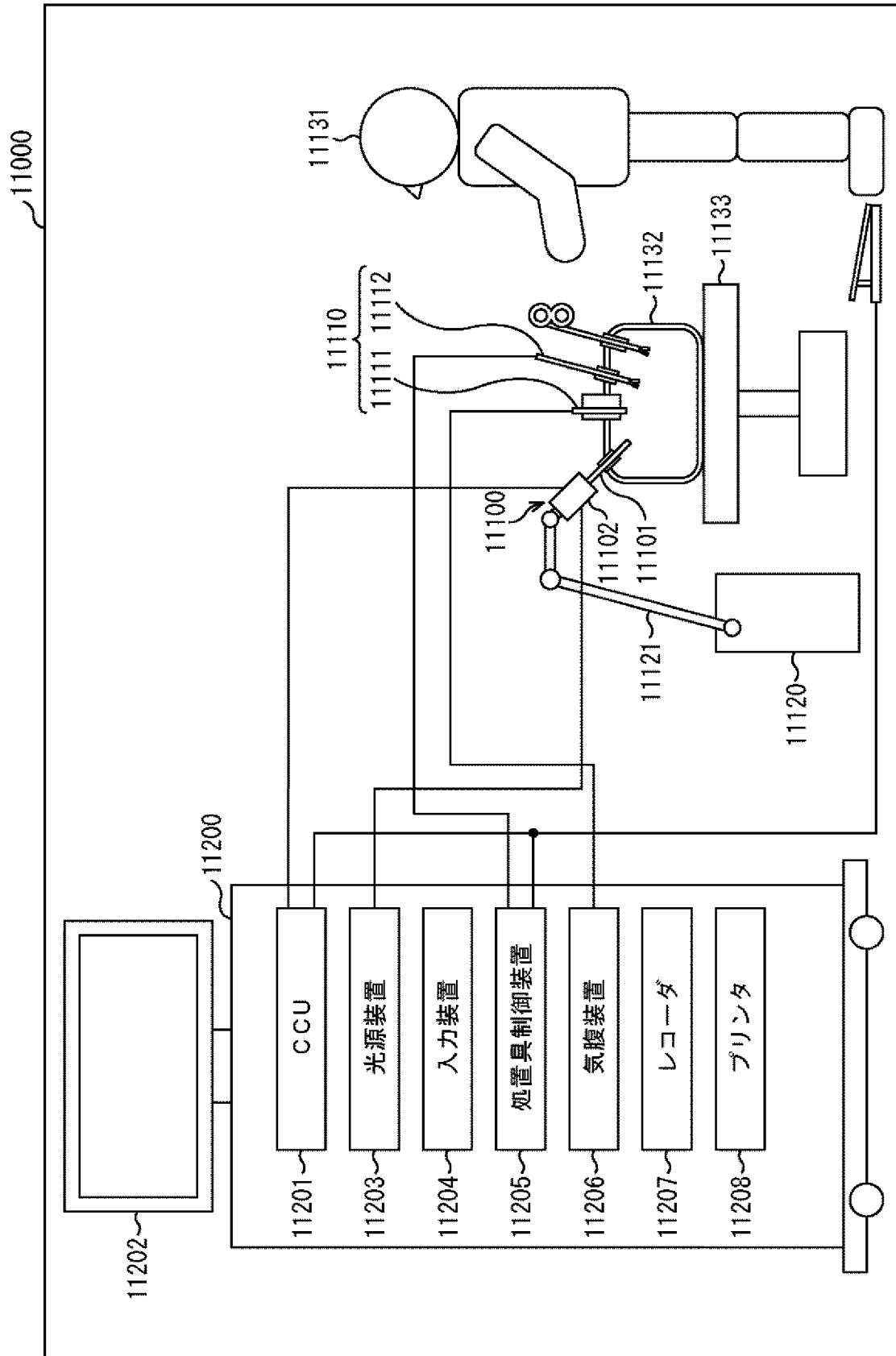
[図10]
FIG. 10



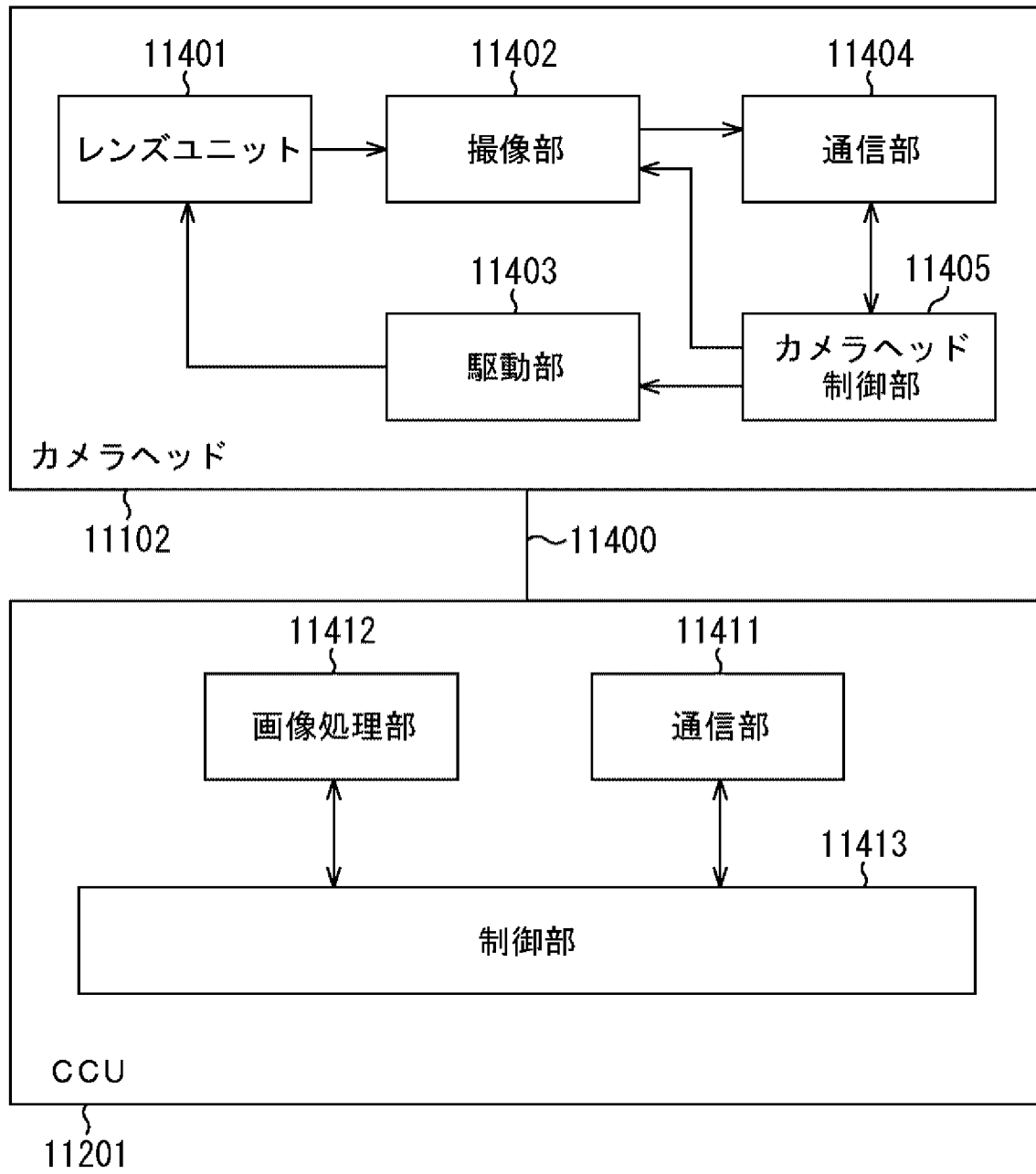
[図11]



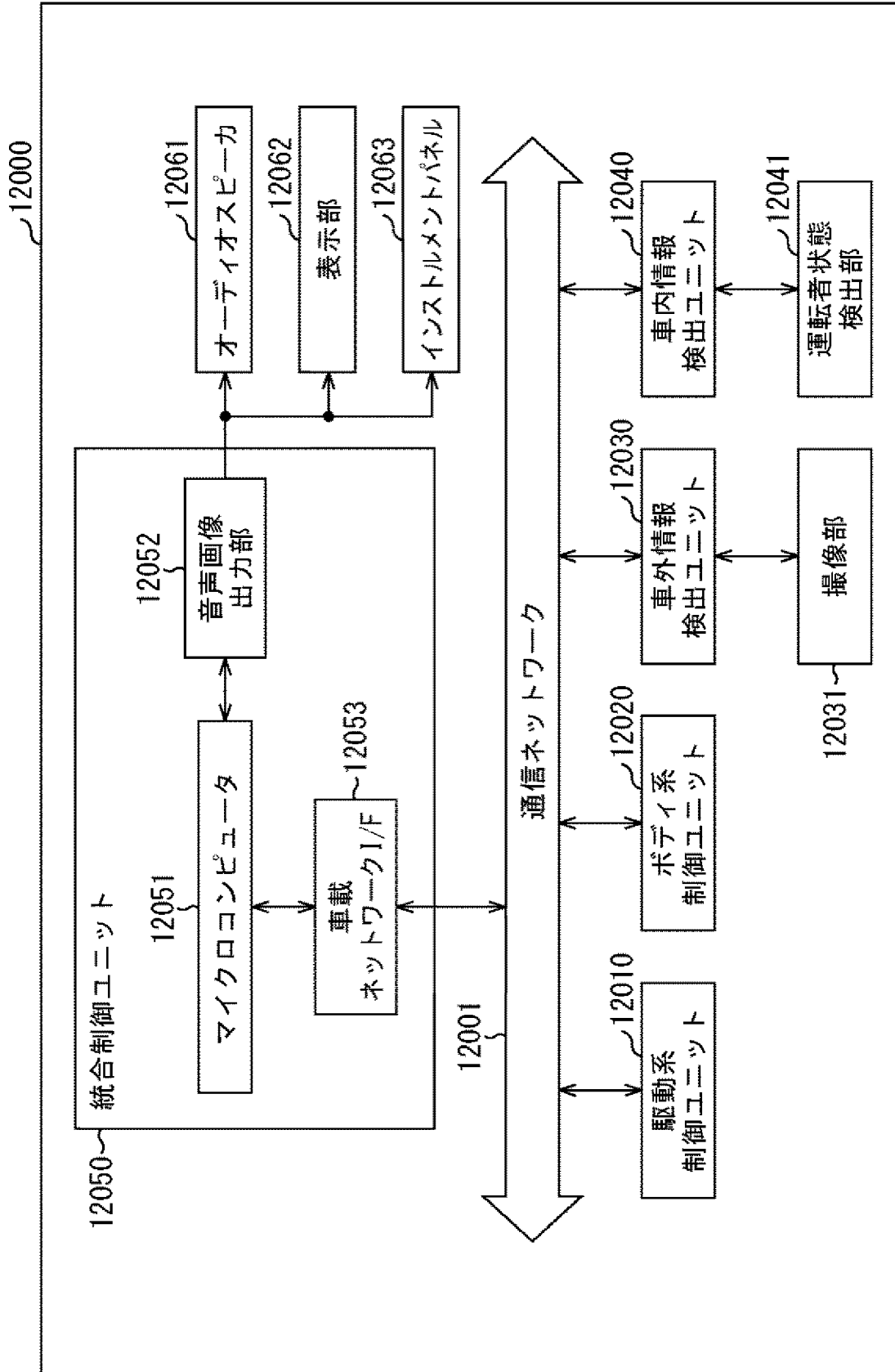
[図12]



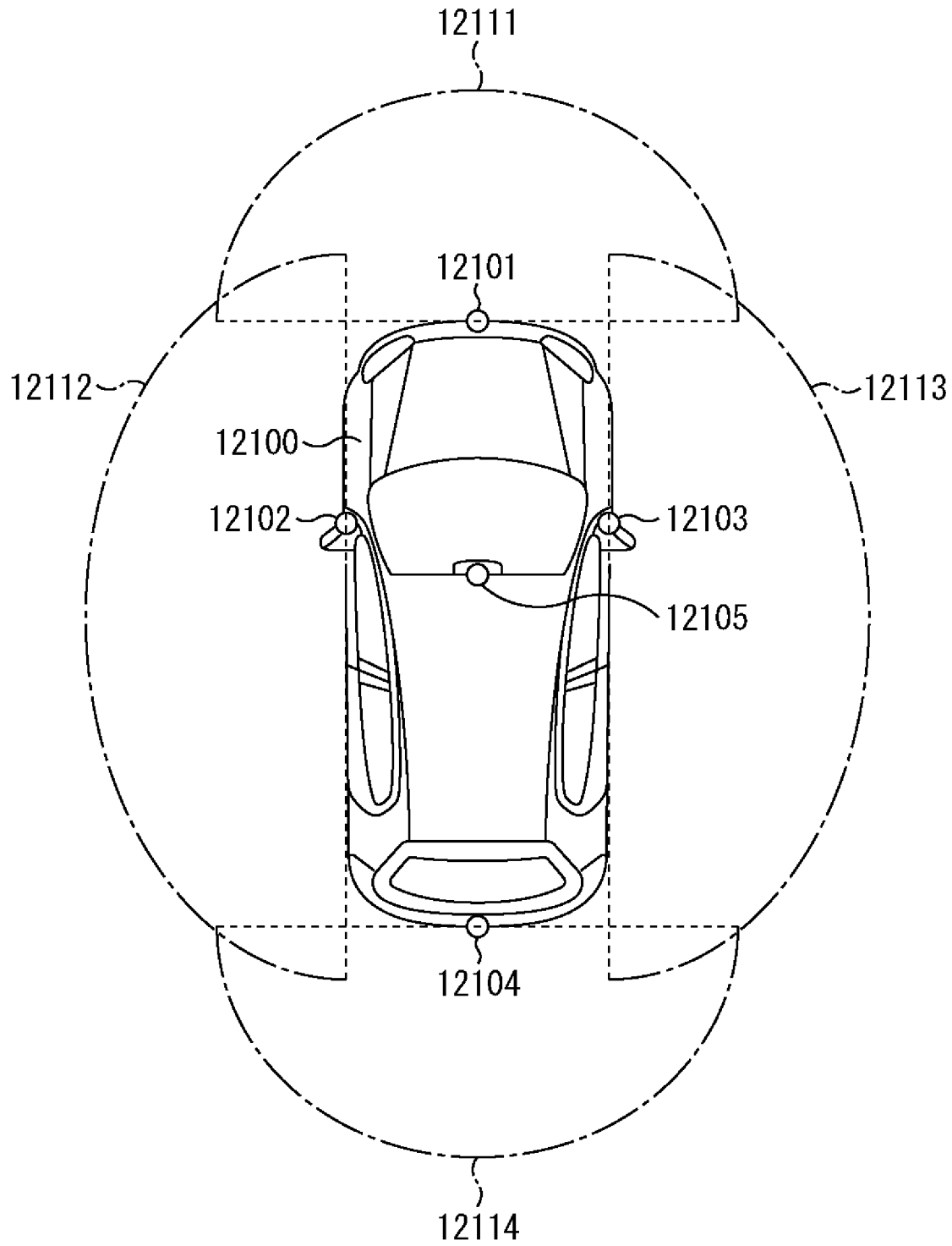
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, A61B1/04(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, A61B1/04, 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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2016/039173 A1 (SONY CORP.) 17 March 2016, paragraphs [0001], [0022]-[0068], fig. 1-8 & US 2017/0256577 A1, paragraphs [0001], [0029]-[0075], fig. 1-8 & CN 106796941 A & KR 10-2017-0057229 A & TW 201611255 A	1, 6, 8, 10-11 2-5, 7, 9
Y	JP 2013-12518 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 17 January 2013, paragraphs [0020]-[0029], fig. 1-3 (Family: none)	2-5, 9
Y	WO 2016/072279 A1 (SONY CORP.) 12 May 2016, paragraphs [0058]-[0063], fig. 13 & US 2017/0317127 A1, paragraphs [0077]-[0082], fig. 13 & KR 10-2017-0078627 A & CN 107078140 A	4
Y	WO 2012/093426 A1 (PANASONIC CORP.) 12 July 2012, paragraphs [0010]-[0020], [0034]-[0037], fig. 1, 6 & US 2013/0264599 A1, paragraphs [0021]-[0035], [0052]-[0056], fig. 1, 6	7



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

"I" 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

13 April 2018 (13.04.2018)

Date of mailing of the international search report

24 April 2018 (24.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005651

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 53-112061 A (SHARP CORP.) 30 September 1978, page 1, lower right column, line 18 to page 2, lower left column, line 7, fig. 1-3 (Family: none)	7
A	JP 2016-163011 A (SONY CORP.) 05 September 2016, paragraphs [0042]-[0080], fig. 2-10 & WO 2016/139914 A1, paragraphs [0041]-[0079], fig. 2-10 & CN 107112341 A & KR 10-2017-0124526 A	1-11

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, A61B1/04(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, A61B1/04, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2016/039173 A1（ソニー株式会社）2016.03.17, 段落[0001],[0022]-[0068], 図1-8 & US 2017/0256577 A1, 段落[0001],[0029]-[0075], 図1-8 & CN 106796941 A & KR 10-2017-0057229 A & TW 201611255 A	1, 6, 8, 10-11 2-5, 7, 9
Y	JP 2013-12518 A（凸版印刷株式会社）2013.01.17, 段落[0020]-[0029], 図1-3 (ファミリーなし)	2-5, 9

☒ 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

13.04.2018

国際調査報告の発送日

24.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小池 英敏

5 F

8396

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	WO 2016/072279 A1 (ソニー株式会社) 2016. 05. 12, 段落[0058]-[0063], 図 13 & US 2017/0317127 A1, 段落[0077]-[0082], 図 13 & KR 10-2017-0078627 A & CN 107078140 A	4
Y	WO 2012/093426 A1 (パナソニック株式会社) 2012. 07. 12, 段落[0010]-[0020], [0034]-[0037], 図 1, 6 & US 2013/0264599 A1, 段落[0021]-[0035], [0052]-[0056], 図 1, 6	7
Y	JP 53-112061 A (シャープ株式会社) 1978. 09. 30, 第 1 頁右下欄第 18 行-第 2 頁左下欄第 7 行, 図 1-3 (ファミリーなし)	7
A	JP 2016-163011 A (ソニー株式会社) 2016. 09. 05, 段落[0042]-[0080], 図 2-10 & WO 2016/139914 A1, 段落[0041]-[0079], 図 2-10 & CN 107112341 A & KR 10-2017-0124526 A	1-11