

(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2月15日(15.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/030139 A1

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

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026767

(22) 国際出願日: 2017年7月25日(25.07.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-155570 2016年8月8日(08.08.2016) JP

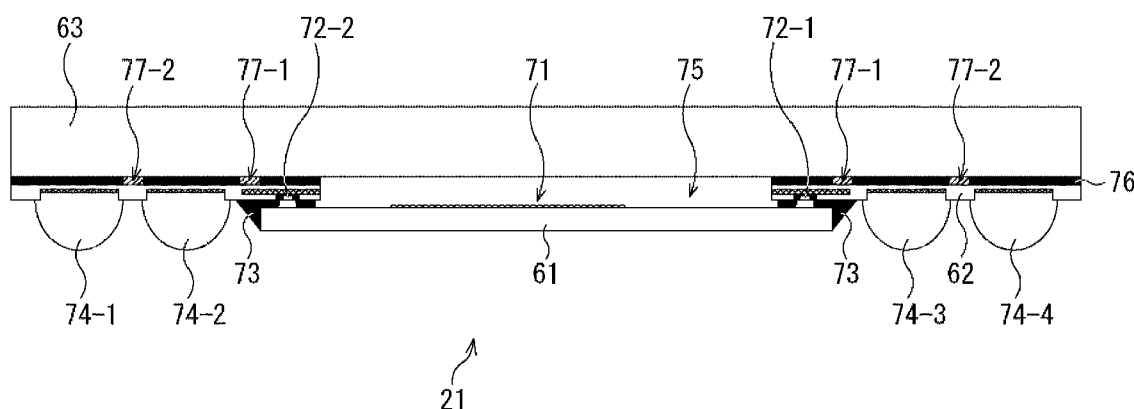
(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 粂内 雄太 (MOMIUCHI Yuta); 〒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). 高岡 裕二(TAKAOKA Yuji); 〒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). 中山 浩和(NAKAYAMA Hirokazu); 〒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). 田仲 清久(TANAKA Kiyohisa); 〒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). 戸川 実栄(TOGAWA Miyoshi); 〒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). 関 大ー(SEKI Hirokazu);

(54) Title: IMAGING ELEMENT PACKAGE AND CAMERA MODULE

(54) 発明の名称: 撮像素子パッケージおよびカメラモジュール

FIG. 2



(57) **Abstract:** The present technique relates to: an imaging element package which is able to have improved reliability; and a camera module. An imaging element package according to the present invention is provided with: a flexible substrate; an imaging element which is connected to a first surface of the flexible substrate; and a member which has a linear expansion coefficient different from that of the flexible substrate, and which is bonded to a second surface of the flexible substrate by means of an adhesive, said second surface being on the reverse side of the first surface. A portion of the adhesive is provided with a slit that intersects with the direction from the imaging element toward an end of the flexible substrate when viewed from the direction perpendicular to the flexible substrate. The present technique is applicable to a camera module.



〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 0 0 0 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).
岸田 栄一郎(KISHIDA Eiichirou); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水 4 0 0 0 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 2 5 号 西新宿木村屋ビルディング 9 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本技術は、信頼性を向上させることができるようにする撮像素子パッケージおよびカメラモジュールに関する。撮像素子パッケージは、フレキシブル基板と、フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、フレキシブル基板における第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材とを備え、接着剤の部分には、フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、撮像素子からフレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成されている。本技術はカメラモジュールに適用することができる。

明 細 書

発明の名称：撮像素子パッケージおよびカメラモジュール

技術分野

[0001] 本技術は撮像素子パッケージおよびカメラモジュールに関し、特に、信頼性を向上させることができるようにした撮像素子パッケージおよびカメラモジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、モバイル機器の薄型化に伴い、撮像素子パッケージに対する低背化および信頼性向上の要求が強まっている。その要求に応えるものとして、例えば開口部を有する回路基板に撮像素子を接続し、開口部をガラスなどの透明部材で封止するファンアウト型の撮像素子パッケージが提案されている（例えば、特許文献1 参照）。

[0003] このような撮像素子パッケージでは、外部端子が回路基板における撮像素子の外側に設けられるため、WLCSP (Wafer Level Chip Size Package) のようなファンイン型の撮像素子パッケージよりも平面方向のサイズが大きくなってしまふものの低背化が可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5794020号公報

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、上述した技術では、回路基板の剥離や接続位置のずれの発生等を十分に抑制し、信頼性を向上させることは困難であった。

[0006] 例えば撮像素子パッケージでは、撮像素子が接続された回路基板と、その回路基板に接着された透明部材との線膨張係数の差によって、撮像素子パッケージへの加熱時に回路基板が歪んでしまうことがある。そうすると、回路基板の歪みによって、回路基板と透明部材との接着界面の剥離が生じたり、

撮像素子や外部接続端子の位置にずれが生じたりするおそれがある。例えば外部接続端子の位置にずれが生じると、撮像素子パッケージの二次実装信頼性が低下してしまうことになる。

[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、信頼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

[0008] 本技術の第1の側面の撮像素子パッケージは、フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材とを備え、前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成されている。

[0009] 前記スリットには、前記スリットの幅が前記フレキシブル基板の厚さよりも広くなるように形成されているようにすることができる。

[0010] 前記スリットには、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記フレキシブル基板と前記撮像素子との接続部分のある領域とは異なる領域に形成されているようにすることができる。

[0011] 前記スリットには、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記第1の面に設けられた外部端子のある領域とは異なる領域に形成されているようにすることができる。

[0012] 前記接着剤の部分には、1または複数の前記スリットが形成されており、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう任意の直線が、前記1または複数の前記スリットのうちの少なくとも1つの前記スリットと交差するように前記スリットが形成されているようにすることができる。

[0013] 前記接着剤の部分には、前記撮像素子の受光部を隙間なく囲む前記スリットが1または複数形成されているようにすることができる。

- [0014] 前記接着剤の部分には、複数の前記スリットによって前記撮像素子の受光部が囲まれるように、前記スリットが形成されているようにすることができる。
- [0015] 前記撮像素子が、受光部が前記部材と対向するように前記第1の面に接続され、前記フレキシブル基板における前記受光部と対向する部分には開口部が設けられ、前記部材が透明な部材により形成されているようにすることができる。
- [0016] 前記撮像素子と前記フレキシブル基板との接続部分には樹脂が塗布されているようにすることができる。
- [0017] 前記撮像素子の前記受光部と前記部材との間に空洞部を設け、前記スリットを含む1または複数のスリットにより、前記空洞部と外部とを接続する通気路が形成されているようにすることができる。
- [0018] 前記通気路の前記外部側の端が1つだけ設けられているようにすることができる。
- [0019] 本技術の第1の側面においては、フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材とを備える撮像素子パッケージにおいて、前記接着剤の部分に、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成される。
- [0020] 本技術の第2の側面のカメラモジュールは、フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材と、外部から入射した光を、前記部材、および前記フレキシブル基板の開口部を介して前記撮像素子へと導くレンズと、前記フレキシブル基板の前記第1の面と接続された基板とを備え、前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見

たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成されている。

[0021] 本技術の第2の側面においては、フレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材と、外部から入射した光を、前記部材、および前記フレキシブル基板の開口部を介して前記撮像素子へと導くレンズと、前記フレキシブル基板の前記第1の面と接続された基板とを備えるカメラモジュールにおいて、前記接着剤の部分に、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成される。

発明の効果

[0022] 本技術の第1の側面および第2の側面によれば、信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]カメラモジュールの構成例を示す図である。

[図2]撮像素子パッケージの構成例を示す図である。

[図3]スリットについて説明する図である。

[図4]スリットによる歪みの抑制について説明する図である。

[図5]撮像素子パッケージの製造について説明する図である。

[図6]撮像素子パッケージの製造について説明する図である。

[図7]スリットの他の例について説明する図である。

[図8]スリットの他の例について説明する図である。

[図9]固体撮像素子を使用する使用例を示す図である。

[図10]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。

[図11]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

[0024] 以下、図面を参照して、本技術を適用した実施の形態について説明する。

[0025] 〈第 1 の実施の形態〉

〈カメラモジュールの構成例〉

本技術は、撮像素子が接続されたフレキシブル基板と透明部材とを接着する接着剤部分に、撮像素子部分を囲むようにスリットを設けることでフレキシブル基板の歪みの発生を抑制し、信頼性を向上させることができるようにするものである。

[0026] なお、ここでいう撮像素子部分がスリットにより囲まれるとは、スリットによって隙間なく撮像素子が囲まれる場合だけでなく、スリット同士の間隙間が設けられるように形成された複数のスリットによって撮像素子が囲まれる場合や、完全にではないが 1 つのスリットによりほぼ撮像素子が囲まれる場合なども含まれている。

[0027] 以下では、特に「隙間なく囲まれる」や「ほぼ囲まれる」などの限定的な記述がなく、単にスリットにより撮像素子部分が囲まれると記すときには、スリットによって隙間なく撮像素子が囲まれる場合や、複数のスリットによってほぼ撮像素子が囲まれる場合、完全にではないが 1 つのスリットによりほぼ撮像素子が囲まれる場合などを含むこととする。

[0028] 本技術は、例えば撮像素子を有する撮像素子パッケージや、そのような撮像素子パッケージを備えるカメラモジュールなどに適用可能である。また、例えば本技術を適用したカメラモジュールは、車載用や医療用のカメラ、監視カメラ、モバイル機器やパーソナルコンピュータに搭載するカメラなどに用いることができる。

[0029] 図 1 は、本技術を適用したカメラモジュールの一実施の形態の構成例を示す図である。

[0030] 図 1 に示すカメラモジュール 11 は、撮像素子パッケージ 21、機能ガラス部材 22、光学レンズ 23、受動素子 24、および基板 25 を有している。

[0031] この例では、カメラモジュール 11 の筐体 26 内部に撮像素子パッケージ 21、機能ガラス部材 22、光学レンズ 23、および受動素子 24 が配置さ

れている。特に、この例では、機能ガラス部材 2 2 と光学レンズ 2 3 からなるレンズモジュールが筐体 2 6 に取り付けられた構成とされている。

[0032] また、カメラモジュール 1 1 では、撮像素子パッケージ 2 1 や受動素子 2 4 が、カメラモジュール 1 1 のマザーボードである基板 2 5 上に実装（接続）されている。

[0033] 撮像素子パッケージ 2 1 は、例えば CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサなどの撮像素子を有しており、撮像機能を実現するためのパッケージである。撮像素子パッケージ 2 1 は、基板 2 5 と物理的に接続されており、これにより撮像素子パッケージ 2 1 と基板 2 5 内部とが電氣的に接続される。

[0034] 撮像素子パッケージ 2 1 の図中、上側には赤外カットフィルタ等として機能する機能ガラス部材 2 2 が配置されており、さらにその機能ガラス部材 2 2 の図中、上側には外部からの光を集光して撮像素子パッケージ 2 1 へと導く光学レンズ 2 3 が配置されている。

[0035] したがって、撮像時には、被写体からの光は、光学レンズ 2 3 により集光されて、機能ガラス部材 2 2 を通り、撮像素子パッケージ 2 1 の受光部へと入射することになる。撮像素子パッケージ 2 1 は、入射した光を受光して光電変換することで画像を撮像し、得られた画像のデータを基板 2 5 へと出力する。

[0036] また、受動素子 2 4 は、例えばチップコンデンサなどの素子からなり、基板 2 5 上に接続されることで、基板 2 5 内部と電氣的に接続される。

[0037] 〈撮像素子パッケージの構成例〉

次に、図 1 に示した撮像素子パッケージ 2 1 のより詳細な構成例について説明する。

[0038] 撮像素子パッケージ 2 1 は撮像素子を有するファンアウト型のパッケージ（半導体装置）であり、撮像素子パッケージ 2 1 の断面は例えば図 2 に示すようになっている。

[0039] 図 2 に示す例では、撮像素子パッケージ 2 1 は撮像素子 6 1、フレキシブ

ル基板 6 2、および透明部材 6 3 を有している。

[0040] 撮像素子 6 1 は、例えば CMOS イメージセンサなどからなり、外部からの光を受光して光電変換することで、入射した光の受光量に応じた信号を生成する複数の画素を有している。撮像素子 6 1 は、それらの複数の画素からなる受光部 7 1 がフレキシブル基板 6 2 と対向するように、導電性バンプ 7 2-1 や導電性バンプ 7 2-2 によりフレキシブル基板 6 2 に接続されている。すなわち、撮像素子 6 1 の入力端子には導電性バンプ 7 2-1 や導電性バンプ 7 2-2 が形成され、これらの導電性バンプ 7 2-1 や導電性バンプ 7 2-2 によって撮像素子 6 1 がフレキシブル基板 6 2 の図中、下側の面にフリップチップ接続される。

[0041] なお、以下、導電性バンプ 7 2-1 および導電性バンプ 7 2-2 を特に区別する必要のない場合、単に導電性バンプ 7 2 とも称することとする。

[0042] ここで、導電性バンプ 7 2 は、例えば金スタッドバンプや導電性のペースト等からなり、この導電性バンプ 7 2 によって撮像素子 6 1 がフレキシブル基板 6 2 に物理的にも電氣的にも接続される。なお、導電性バンプ 7 2 は金スタッドバンプや導電性のペーストに限らず、撮像素子 6 1 とフレキシブル基板 6 2 を接続可能なものであればどのような材料から形成されてもよい。

[0043] また、撮像素子 6 1 とフレキシブル基板 6 2 との接続部分、すなわち導電性バンプ 7 2 の部分には接続強度を担保するため、撮像素子 6 1 側から樹脂 7 3 が塗布されており、この樹脂 7 3 により撮像素子 6 1 と透明部材 6 3 との間の空間が隙間なく封止される。

[0044] また、フレキシブル基板 6 2 における撮像素子 6 1 が実装されている側の面には、マザーボードである基板 2 5 と接続するための外部端子 7 4-1 乃至外部端子 7 4-4 が形成されている。この例では、外部端子 7 4-1 乃至外部端子 7 4-4 は、フレキシブル基板 6 2 における撮像素子 6 1 の外周近傍の領域に設けられており、これらの外部端子 7 4-1 乃至外部端子 7 4-4 によって、フレキシブル基板 6 2 と基板 2 5 とが物理的にも電氣的にも接続される。

- [0045] なお、以下、外部端子 7 4 - 1 乃至外部端子 7 4 - 4 を特に区別する必要のない場合、単に外部端子 7 4 とも称することとする。これらの外部端子 7 4 は、例えば半田ボールなどからなるが、フレキシブル基板 6 2 と基板 2 5 とを接続可能なものであれば、どのような材料から形成されてもよい。
- [0046] また、フレキシブル基板 6 2 における撮像素子 6 1 の受光部 7 1 と対向する部分には、開口部 7 5 が設けられている。この例では、開口部 7 5 は受光部 7 1 よりも広い領域となっており、外部（被写体）から光学レンズ 2 3、機能ガラス部材 2 2、および透明部材 6 3 を介して入射した光が開口部 7 5 を通って受光部 7 1 に入射するようになされている。
- [0047] なお、開口部 7 5 は、受光部 7 1 よりも広い領域とされることが望ましいが、外部からの光を十分に受光部 7 1 へと導くことができれば、必ずしも受光部 7 1 よりも広い領域とされなくてもよい。
- [0048] フレキシブル基板 6 2 における、撮像素子 6 1 や外部端子 7 4 が接続された側の面とは反対側の面には、開口部 7 5 を塞ぐように接着剤 7 6 により板状の透明部材 6 3 が接着されている。すなわち、この例では、撮像素子 6 1 の受光部 7 1 と透明部材 6 3 とが対向するように、透明部材 6 3 がフレキシブル基板 6 2 における機能ガラス部材 2 2 側の面に接着されている。このような透明部材 6 3 は、フレキシブル基板 6 2 とは線膨張係数が異なる部材となっている。
- [0049] 透明部材 6 3 は、例えば板状の透明なガラスから形成されたカバーガラスや、板状の透明な赤外カットフィルタなどからなるが、その他、受光部 7 1 に入射させる波長帯域の光を透過する部材であれば、どのようなものであってもよい。なお、透明部材 6 3 を赤外カットフィルタにより構成すれば、透明部材 6 3 に赤外光の除去効果をもたせることができる。
- [0050] 撮像素子パッケージ 2 1 では、透明部材 6 3 により開口部 7 5 が覆われており、また撮像素子 6 1 とフレキシブル基板 6 2 との接続部分は樹脂 7 3 により隙間なく覆われている。
- [0051] そのため、受光部 7 1 が配置された開口部 7 5 内部の空間、すなわち透明

部材 6 3 と撮像素子 6 1 とにより囲まれる空間（以下、空洞部とも称する）は隙間なく密閉されている状態となっている。このように透明部材 6 3 や樹脂 7 3 により空洞部を封止することで、外部から異物が混入して受光部 7 1 の画素に異物が付着してしまうことを防止することができる。

[0052] また、フレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 とを接着する接着剤 7 6 は、例えばダイボンディング用の樹脂やテープなどからなるが、その他、フレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 を接着可能な材料であれば、どのようなものから構成されてもよい。

[0053] さらに接着剤 7 6 の部分には、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向から撮像素子パッケージ 2 1 を見たときに撮像素子 6 1 の受光部 7 1 を囲むように、すなわち開口部 7 5 を囲むようにスリット 7 7-1 およびスリット 7 7-2 が形成されている。

[0054] ここで、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向とは、図中、上下方向、つまりフレキシブル基板 6 2 における撮像素子 6 1 が実装された面と垂直な方向である。また、以下、スリット 7 7-1 およびスリット 7 7-2 を特に区別する必要のない場合、単にスリット 7 7 とも称することとする。

[0055] この例では、2つのスリット 7 7 のそれぞれにより、撮像素子 6 1 の部分が隙間なく囲まれているが、スリット 7 7 は少なくとも1つ以上形成されるようにすればよい。また、ここでは各スリット 7 7 により隙間なく撮像素子 6 1 が囲まれている例について説明するが、撮像素子 6 1 が大よそ囲まれるようにスリットが設けられればよい。したがって、例えば複数のスリットによって撮像素子 6 1 が囲まれるように、接着剤 7 6 の部分に複数のスリットを設けてもよいし、撮像素子 6 1 の周囲をほぼ囲むような1つのスリットを設けるようにしてもよい。

[0056] また、撮像素子 6 1 の接続部分である導電性バンプ 7 2、および外部端子 7 4 と、フレキシブル基板 6 2 との接続性を担保するため、接着剤 7 6 部分における導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 の直上にはスリット 7 7 が形成されないようにすることが好ましい。

- [0057] この例では、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向、つまりフレキシブル基板 6 2 の撮像素子 6 1 が実装された面の法線方向から見たときに、接着剤 7 6 における導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 と同じ位置の領域部分にはスリット 7 7 が設けられていない。
- [0058] 換言すれば、スリット 7 7 は、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向から見たときに、導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 がある領域とは異なる領域に形成されている。つまり、フレキシブル基板 6 2 における、スリット 7 7 のない接着剤 7 6 が塗布された部分の直下に導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 が設けられている。
- [0059] そのため、撮像素子 6 1 をフレキシブル基板 6 2 にフリップチップ接続するときに、導電性バンプ 7 2 が直接押し当てられるフレキシブル基板 6 2 の部分、すなわち導電性バンプ 7 2 の直下部分にスリット 7 7 がないので、撮像素子 6 1 の圧着時の圧力がスリット 7 7 により分散されてしまうようなことがない。したがって、撮像素子 6 1 の接続性が損なわれてしまうことを防止することができる。外部端子 7 4 の部分についても導電性バンプ 7 2 の部分における場合と同様に、撮像素子パッケージ 2 1 の基板 2 5 への接続時に、接続性が損なわれてしまうことを防止することができる。
- [0060] また、撮像素子パッケージ 2 1 に熱が加えられたときでも、フレキシブル基板 6 2 における導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 の部分に歪みが生じることはない。したがって、導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 の部分に負荷がかかって接続不良などが生じることもなく、フレキシブル基板 6 2 との接続性を担保することができる。その結果、撮像素子パッケージ 2 1 の信頼性を向上させることができる。
- [0061] なお、ここではスリット 7 7 の直下に導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 などの接続部が設けられない例について説明するが、スリット 7 7 の直下に導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 が設けられるようにしてもよい。
- [0062] また、図 2 ではフレキシブル基板 6 2 に直接、透明部材 6 3 が接着される例について説明したが、フレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 の間、より詳

細には接着剤 7 6 と透明部材 6 3 の間に他の部材が設けられるようにしてもよい。

[0063] そのような例として、例えば接着剤 7 6 と透明部材 6 3 との間に、開口部 7 5 と同様の開口を有する遮光部材（遮光層）を設ける例が考えられる。この場合、フレキシブル基板 6 2 と遮光部材とが接着剤 7 6 により接着され、さらに遮光部材に透明部材 6 3 が接着等されることになる。このように透明部材 6 3 とフレキシブル基板 6 2 との間に遮光部材を設ければ、迷光が受光部 7 1 に入射してしまうことを防止することができる。

[0064] また、図 2 に示した撮像素子パッケージ 2 1 のスリット 7 7 の部分を、図 2 中、上から下方向、つまりフレキシブル基板 6 2 と垂直な方向から見ると、図 3 に示すようになる。なお、図 3 において図 2 における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

[0065] 図 3 は、スリット 7 7 の部分をフレキシブル基板 6 2 と垂直な方向から見た上面図であり、図 3 に示す A - A' の断面図が図 2 に示した断面図となる。

[0066] 図 3 の例では、フレキシブル基板 6 2 のほぼ中央の部分に撮像素子 6 1 の受光部 7 1 が配置されており、その撮像素子 6 1 の受光部 7 1 を隙間なく囲むように、矩形枠状のスリット 7 7 が接着剤 7 6 部分に形成されている。

[0067] 換言すれば、フレキシブル基板 6 2 を垂直な方向から見たときに、中央部分に配置された受光部 7 1 から、フレキシブル基板 6 2（撮像素子パッケージ 2 1）の外側（端）へと向かう方向と交差する方向に長いスリットがスリット 7 7 として形成されている。すなわち、図 3 に示す例では、撮像素子 6 1 の受光部 7 1 からフレキシブル基板 6 2 の端（外周端）へと向かう任意の直線は、必ずスリット 7 7 と交差する。

[0068] このように、カメラモジュール 1 1 では撮像素子 6 1 からフレキシブル基板 6 2 の端へと向かう方向と交差するようなスリット 7 7 を設けることで、フレキシブル基板 6 2 の歪みの発生を抑制し、信頼性を向上させることができるようになされている。

- [0069] 具体的には、例えば撮像素子パッケージ 2 1 には、外部端子 7 4 の形成時や撮像素子パッケージ 2 1 の基板 2 5 への接続時などに熱が加えられる。
- [0070] このように撮像素子パッケージ 2 1 に熱が加えられると、撮像素子パッケージ 2 1 を構成するフレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 は、フレキシブル基板 6 2 を垂直な方向から見たときに、フレキシブル基板 6 2 の中心から外周（端）へと向かう方向に熱膨張する。
- [0071] このとき、フレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 とは線膨張係数が異なるので、フレキシブル基板 6 2 に応力（負荷）がかかり、フレキシブル基板 6 2 に歪みが生じてしまうおそれがある。フレキシブル基板 6 2 に歪みが生じると、接着剤 7 6 の界面部分の剥離や外部端子 7 4 の位置ずれ、撮像素子 6 1 の位置ずれなどが発生してしまうことがある。例えば外部端子 7 4 の位置にずれが生じると、フレキシブル基板 6 2 上の外部端子 7 4 の位置と、基板 2 5 上の接続位置とがずれた状態で撮像素子パッケージ 2 1 が基板 2 5 に接続されることになるため、二次実装信頼性が低下してしまう。
- [0072] そこで、カメラモジュール 1 1 では、加熱時にフレキシブル基板 6 2 に対して負荷がかかる方向、つまり熱膨張する方向と交差するスリット 7 7 を設けることで、スリット 7 7 によりフレキシブル基板 6 2 の歪みが吸収されるようにされている。すなわち、スリット 7 7 により歪みが緩和されるようになされている。
- [0073] 例えば図 4 に示すように、1 つのスリット 7 7 に注目することとする。なお、図 4 において図 2 における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。
- [0074] 図 4 では、図 2 に示したスリット 7 7 近傍の部分が拡大されて示されている。特にこの例では、図 2 における場合と同じ方向からスリット 7 7 部分を見た図が示されている。したがって、図 4 中、横方向がフレキシブル基板 6 2 の熱膨張する方向となる。
- [0075] 矢印 Q 1 1 に示すように、フレキシブル基板 6 2 には接着剤 7 6 により透明部材 6 3 が接着されており、接着剤 7 6 の部分にはスリット 7 7 が形成さ

れている。

[0076] そして、撮像素子パッケージ 2 1 が加熱されると、矢印 Q 1 2 に示すようにフレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 は図中、横方向に膨張する。このとき、フレキシブル基板 6 2 と透明部材 6 3 の線膨張係数の差によってフレキシブル基板 6 2 が歪むが、その歪みは矢印 A 1 1 に示すようにスリット 7 7 により吸収される。

[0077] すなわち、スリット 7 7 の部分には小さな歪みが発生するが、スリット 7 7 以外の部分では歪みの発生を抑制することができる。そのため、フレキシブル基板 6 2 全体でみると、熱膨張により発生する歪みが緩和されることになる。換言すれば、スリット 7 7 の部分では局所的に小さな歪みが生じるもののフレキシブル基板 6 2 全体では、つまり大局的には殆ど歪みは発生せず、スリット 7 7 により歪みの発生を抑制することができる。

[0078] この場合、フレキシブル基板 6 2 におけるスリット 7 7 に隣接する部分以外の部分には歪みが生じない。上述したようにフレキシブル基板 6 2 におけるスリット 7 7 の直下の部分には導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 が設けられていないため、それらの導電性バンプ 7 2 や外部端子 7 4 の部分に歪みが生じることはない。これにより、フレキシブル基板 6 2 と、導電性バンプ 7 2 および外部端子 7 4 との接続性を担保することができる。

[0079] なお、フレキシブル基板 6 2 の歪みを緩和させやすくするため、矢印 Q 1 1 に示すように、スリット 7 7 の幅 w がフレキシブル基板 6 2 の厚さ t よりも大きく（広く）なるようにスリット 7 7 が形成されることが望ましい。

[0080] ここで、スリット 7 7 の幅 w は、フレキシブル基板 6 2 の中心から外周（端）へと向かう方向である図 4 中、横方向、つまりスリット 7 7 の短手方向の幅である。換言すれば、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向から見たときのスリット 7 7 の太さである。

[0081] さらに、フレキシブル基板 6 2 の厚さ t は、フレキシブル基板 6 2 と垂直な方向である図中、縦方向の厚さである。このように厚さ t よりも広い幅 w でスリット 7 7 を形成することで、フレキシブル基板 6 2 の歪みがスリット

７７で吸収されやすくなる。

[0082] 以上のように、フレキシブル基板６２を垂直な方向から見たときに、フレキシブル基板６２の中心から外周へと向かう方向と交差するスリット７７を設けることで、透明部材６３との線膨張係数差により生じるフレキシブル基板６２の歪みを抑制することができる。

[0083] これにより、透明部材６３からのフレキシブル基板６２の剥離、外部端子７４の搭載位置のずれ、撮像素子６１の接続位置のずれ等の発生リスクを低減させることができ、信頼性が高く、かつ低背な、つまり薄型の撮像素子パッケージ２１を提供することができる。

[0084] 〈撮像素子パッケージの製造について〉

次に、図５および図６を参照して、以上において説明した撮像素子パッケージの製造フローの一例について説明する。

[0085] 撮像素子パッケージの製造時には、例えば図５の矢印Ｚ１１に示すように図２に示したフレキシブル基板６２に対応する複数のフレキシブル基板からなるシート状（板状）の集合体１０１が用意される。この集合体１０１には開口部１１１を含む複数の開口部が設けられており、例えば開口部１１１が図２に示した開口部７５に対応する。

[0086] 次に、矢印Ｚ１２に示すように集合体１０１の各開口部の外周部分に接着剤がパターニングされる。例えばパターニング方法としては、ジェットディスペンサを用いる方法などが考えられる。また、接着剤が感光性の樹脂である場合には、パターニング方法としてフォトリソグラフィなどが考えられる。

[0087] 接着剤のパターニングが行われると、接着剤部分にスリットが形成される。例えばこの例では、開口部１１１の外周部分に接着剤１１２が塗布されており、その接着剤１１２の一部の領域に、開口部１１１を囲むようにしてスリット１１３を含む複数のスリットが形成されている。ここで、接着剤１１２は図２の接着剤７６に対応し、スリット１１３は図２のスリット７７に対応する。

- [0088] パターニングが行われると、矢印Z13に示すように集合体101の各開口部のそれぞれが覆われるように、ガラスや赤外カットフィルタなどからなる透明部材のそれぞれが集合体101に接着（固定）される。この例では、例えば開口部111の部分覆うように1つの透明部材114が接着剤112により集合体101に接着されている。この透明部材114は、例えば図2における透明部材63に対応する。
- [0089] このようにして透明部材が接着された集合体101を、透明部材が固定された側とは反対側から見ると、例えば矢印Z14に示すように透明部材と開口部とにより囲まれる空間が生じる。この空間は、撮像素子が実装されたときに上述した空洞部となる領域である。
- [0090] 続いて、図6の矢印Z15に示すように、集合体101における透明部材が接着された側の面とは反対側の面の各開口部の部分に、それらの開口部のそれぞれが覆われるように撮像素子がフリップチップ接続される。
- [0091] この例では、例えば集合体101における透明部材114側の面とは反対側の面に撮像素子115が接続されている。撮像素子115は図2の撮像素子61に対応し、フリップチップ実装時には、図2に示した導電性バンプ72に対応する導電性バンプが撮像素子115に形成され、その導電性バンプにより撮像素子115が集合体101に接続される。
- [0092] その後、矢印Z16に示すように各撮像素子と集合体101との接続部分に強度を担保するための樹脂が塗布される。例えば、この例では撮像素子115の接続部分に樹脂116が塗布されて、撮像素子115と透明部材114との間の空洞部が封止される。この樹脂116は、例えば図2に示した樹脂73に対応する。
- [0093] さらに、矢印Z17に示すように集合体101における各撮像素子の外周部分の領域に、複数の外部端子が形成される。この例では、例えば集合体101における撮像素子115の周囲の領域に、外部端子117を含む複数の外部端子が撮像素子115を囲むように形成されている。外部端子117は、例えば図2に示した外部端子74に対応する。

[0094] 撮像素子パッケージの製造工程では、矢印Z17に示すように集合体101における撮像素子の外周部分に外部端子117等の複数の外部端子を形成する際に集合体101に熱が加わることになる。このとき、例えば図5の矢印Z12に示したようにスリット113等のスリットを接着剤部分に形成しておくことで、フレキシブル基板の歪みを抑制し、接着剤の界面部分の剥離、外部端子や撮像素子の位置ずれなどを抑制することができる。

[0095] 最後に、矢印Z18に示すように集合体101の個片化が行われて撮像素子パッケージの製造工程は終了する。すなわち、集合体101が複数の撮像素子パッケージへと個片化される。この例では、例えば個片化により得られた撮像素子115を有する部分が、図2の撮像素子パッケージ21に対応する、1つの撮像素子パッケージ121とされる。

[0096] なお、以上において説明した撮像素子パッケージの製造工程は、あくまで一例であり、撮像素子パッケージはどのような方法により製造されるようにしてもよい。

[0097] 〈第2の実施の形態〉

〈スリットの形成例〉

また、以上においては、図3に示したように撮像素子パッケージ21の撮像素子61周囲に形成されるスリットの例として、撮像素子61を隙間なく囲む矩形枠状のスリット77が接着剤76部分に形成される場合について説明した。

[0098] しかし、これに限らず、フレキシブル基板62を垂直な方向から見たときに、撮像素子61からフレキシブル基板62の外周端へと向かう方向と交差するものであれば、どのようなスリットであってもよい。

[0099] 例えば図7に示すように、互いに隙間を有するように配置された複数のスリットにより撮像素子61が囲まれるように、接着剤76部分に複数のスリットを形成してもよい。なお、図7において図3における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。また、図7は、図3における場合と同様に、フレキシブル基板62の撮像素子61が接続さ

れた面と垂直な方向から接着剤 7 6 の部分を見たときの図となっている。

[0100] この例では、接着剤 7 6 の部分には、撮像素子 6 1 の受光部 7 1 の外周部分の領域に複数のスリット 1 6 1 - 1 乃至スリット 1 6 1 - 4、およびスリット 1 6 2 - 1 乃至スリット 1 6 2 - 8 が形成されている。

[0101] なお、以下、スリット 1 6 1 - 1 乃至スリット 1 6 1 - 4 を特に区別する必要のない場合、単にスリット 1 6 1 とも称し、スリット 1 6 2 - 1 乃至スリット 1 6 2 - 8 を特に区別する必要のない場合、単にスリット 1 6 2 とも称する。

[0102] 図 7 に示す例では、L 字状のスリット 1 6 1 - 1 乃至スリット 1 6 1 - 4 によって受光部 7 1 が囲まれるように、それらの 4 つのスリット 1 6 1 が形成されている。

[0103] 同様に、L 字状または直線状のスリット 1 6 2 - 1 乃至スリット 1 6 2 - 8 によって受光部 7 1 が囲まれるように、それらの 8 つのスリット 1 6 2 が形成されている。

[0104] ここで、4 つのスリット 1 6 1 によって受光部 7 1 が囲まれているが、より詳細にはスリット 1 6 1 同士の間には隙間、つまり接着剤 7 6 の部分があり、スリット 1 6 1 により完全には受光部 7 1 が囲まれてはいない。すなわち、受光部 7 1 を囲むスリット 1 6 1 が部分的に途切れている。同様に、8 つのスリット 1 6 2 によって受光部 7 1 が囲まれているが、より詳細にはスリット 1 6 2 同士の間にも隙間があり、スリット 1 6 2 により完全には受光部 7 1 (撮像素子 6 1) が囲まれてはいない。

[0105] しかし、これらのスリット 1 6 1 やスリット 1 6 2 は、フレキシブル基板 6 2 を垂直な方向から見たときに、中央部分に配置された撮像素子 6 1 からフレキシブル基板 6 2 端へと向かう方向と交差するため、これらのスリット 1 6 1 やスリット 1 6 2 を設けることでも図 3 に示したスリット 7 7 と同様の効果を実現することができる。

[0106] 特に、スリット 1 6 1 同士やスリット 1 6 2 同士の間には隙間があるが、フレキシブル基板 6 2 を垂直な方向から見たときに、受光部 7 1 中心からフ

レキシブル基板 6 2 端へと向かう任意の直線（ベクトル）を考えたときに、その直線は必ずスリット 1 6 1 とスリット 1 6 2 の少なくとも何れか一方と交差する。そのため、フレキシブル基板 6 2 がどのように熱膨張しても、スリット 1 6 1 およびスリット 1 6 2 により歪みの発生を抑制することができる。

[0107] 〈第 3 の実施の形態〉

〈スリットの形成例〉

ところで、上述したように撮像素子パッケージ 2 1 における撮像素子 6 1 と透明部材 6 3 との間には空洞部があり、その空洞部内には空気が充填されている。

[0108] 撮像素子パッケージ 2 1 に限らず、一般的な撮像素子パッケージにおいても撮像素子の受光部への異物付着を防止するため、フレキシブル基板の開口部は透明部材で完全に密閉されることが多い。そのため、製造工程で発生する熱により、撮像素子と透明部材との間に形成された空洞部内の圧力が上昇してしまう。

[0109] このような空洞部の内圧上昇によって、撮像素子パッケージの反りや接着剤界面の破断などが発生してしまうおそれがある。

[0110] そこで、接着剤部分に空洞部と撮像素子パッケージの外部とを接続する通気経路を設けることで空洞部における内圧上昇を緩和し、さらに信頼性を向上させるようにしてもよい。

[0111] そのような場合、撮像素子パッケージ 2 1 における接着剤 7 6 部分は、例えば図 8 に示すように構成される。なお、図 8 において図 3 における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。また、図 8 は、図 3 における場合と同様に、フレキシブル基板 6 2 の撮像素子 6 1 が接続された面と垂直な方向から接着剤 7 6 の部分を見たときの図となっている。

[0112] 図 8 に示す例では、接着剤 7 6 部分における撮像素子 6 1 の受光部 7 1 の外周部分には、図 3 に示したスリット 7 7 - 1 およびスリット 7 7 - 2 に加

えて、さらにスリット１９１－１、スリット１９１－２、スリット１９２－１、スリット１９２－２、およびスリット１９３が形成されている。なお、以下、スリット１９１－１およびスリット１９１－２を特に区別する必要のない場合、単にスリット１９１とも称し、スリット１９２－１およびスリット１９２－２を特に区別する必要のない場合、単にスリット１９２とも称する。

[0113] スリット１９１－１およびスリット１９１－２は、それぞれ空洞部、つまり開口部７５内部と、スリット７７－１とを接続するスリットとなっている。また、スリット１９２－１およびスリット１９２－２は、スリット７７－１とスリット７７－２を接続するスリットとなっている。さらに、スリット１９３は、スリット７７－２と撮像素子パッケージ２１外部とを接続するスリットとなっている。

[0114] したがって、これらのスリット１９１、スリット７７－１の一部、スリット１９２、スリット７７－２の一部、およびスリット１９３によって、空洞部と外部とを接続する通気路が形成されることになる。

[0115] そのため、例えば撮像素子パッケージ２１に熱が加えられて空洞部内部の空気が膨張したときには、その空洞部内の一部の空気をスリット１９１等の複数のスリットにより形成された通気路を介して外部へと逃すことができる。

[0116] これにより、空洞部の内圧上昇を防止することができ、その結果、撮像素子パッケージ２１の反りの発生や、透明部材６３とフレキシブル基板６２との間の接着剤７６の接着界面の破断の発生、撮像素子６１のフリップチップ接続部分の破断の発生を抑制することができる。換言すれば、それらの反りや破断の発生リスクを低減させることができ、撮像素子パッケージ２１、すなわちカメラモジュール１１の信頼性を向上させることができる。

[0117] なお、内圧上昇を防止するための通気路を形成するにあたっては、その通気路の外部側の端が１つだけ設けられるようにすることが望ましい。

[0118] 図８の例では、スリット７７－２と、フレキシブル基板６２（撮像素子パ

ッページ 21) の外部とを接続するスリットは、スリット 193 のみとなっている。すなわち、スリット 193 のスリット 77-2 側とは反対側の端が、内圧上昇防止のための通気路の外部側の唯一の端となっている。これに対して、通気路の空洞部側の端はいくつであってもよく、この例では 2 つのスリット 191 のそれぞれの端が、通気路の空洞部側の端のそれぞれとなっている。

[0119] このように通気路の外部側の端を 1 つだけとすることで、例えば撮像素子パッケージ 21 の製造工程中の洗浄時などにおいて、外部から空洞部へと水等の液体が侵入してしまうことを防止し、信頼性を向上させることができる。具体的には、例えば洗浄時にスリット 193 の内部に水が浸入したとしても、その直後に空洞部の内圧は一定となるので、スリット 193 から侵入した水が空洞部まで達してしまうことはない。

[0120] また、図 8 の例では、受光部 71 の周囲を隙間なく囲む 2 つのスリット 77-1 およびスリット 77-2 が設けられているため、それらのスリット 77 間を接続するスリット 192 が設けられている。しかし、スリット 77 が 1 つだけ設けられている場合には、スリット 192 は設ける必要はない。

[0121] <固体撮像素子の使用例>

図 9 は、上述の固体撮像素子（イメージセンサ）、すなわち撮像素子 61 を使用する使用例を示す図である。

[0122] 上述した固体撮像素子は、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。

[0123] ・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

[0124] <移動体への応用例>

[0125] 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。

[0126] 図10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。

[0127] 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10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。

[0128] 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。

[0129] ボディ系制御ユニット12020は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット12020は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット12020には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット12020は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0130] 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。

[0131] 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。

[0132] 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。

- [0133] 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。
- [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。
- [0135] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030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。
- [0136] 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10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。
- [0137] 図11は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。
- [0138] 図11では、撮像部12031として、撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105を有する。

[0139] 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。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、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0140] なお、図11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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ12061や表示部12062を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット12010を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0144] 撮像部12101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。

[0145] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部12031に適

用され得る。撮像部12031に本開示に係る技術を適用することにより、信頼性を向上させることができる。

[0146] また、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。

[0147] さらに、本技術は、以下の構成とすることも可能である。

[0148] (1)

フレキシブル基板と、

前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、

前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材とを備え、

前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成されている

撮像素子パッケージ。

(2)

前記スリットは、前記スリットの幅が前記フレキシブル基板の厚さよりも広くなるように形成されている

(1)に記載の撮像素子パッケージ。

(3)

前記スリットは、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記フレキシブル基板と前記撮像素子との接続部分のある領域とは異なる領域に形成されている

(1)または(2)に記載の撮像素子パッケージ。

(4)

前記スリットは、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記第1の面に設けられた外部端子のある領域とは異なる領域に形成されている

(1) 乃至 (3) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(5)

前記接着剤の部分には、1 または複数の前記スリットが形成されており、
前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう任意の直線が、前記1 または複数の前記スリットのうちの少なくとも1つの前記スリットと交差するように前記スリットが形成されている

(1) 乃至 (4) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(6)

前記接着剤の部分には、前記撮像素子の受光部を隙間なく囲む前記スリットが1 または複数形成されている

(1) 乃至 (5) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(7)

前記接着剤の部分には、複数の前記スリットによって前記撮像素子の受光部が囲まれるように、前記スリットが形成されている

(1) 乃至 (5) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(8)

前記撮像素子は、受光部が前記部材と対向するように前記第1の面に接続され、

前記フレキシブル基板における前記受光部と対向する部分には開口部が設けられ、

前記部材は透明な部材により形成されている

(1) 乃至 (7) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(9)

前記撮像素子と前記フレキシブル基板との接続部分には樹脂が塗布されている

(1) 乃至 (8) の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(10)

前記撮像素子の前記受光部と前記部材との間に空洞部が設けられ、
前記スリットを含む１または複数のスリットにより、前記空洞部と外部とを接続する通気路が形成されている

(１)乃至(９)の何れか一項に記載の撮像素子パッケージ。

(１１)

前記通気路の前記外部側の端が１つだけ設けられている

(１０)に記載の撮像素子パッケージ。

(１２)

フレキシブル基板と、

前記フレキシブル基板の第１の面に接続された撮像素子と、

前記フレキシブル基板における前記第１の面とは反対側の第２の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材と、

外部から入射した光を、前記部材、および前記フレキシブル基板の開口部を介して前記撮像素子へと導くレンズと、

前記フレキシブル基板の前記第１の面と接続された基板と

を備え、

前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方向と交差するスリットが形成されている

カメラモジュール。

符号の説明

[0149] １１ カメラモジュール, ２１ 撮像素子パッケージ, ２３ 光学レンズ, ２５ 基板, ６１ 撮像素子, ６２ フレキシブル基板, ６３ 透明部材, ７６ 接着剤, ７７－１, ７７－２, ７７ スリット

請求の範囲

- [請求項1] フレキシブル基板と、
 前記フレキシブル基板の第1の面に接続された撮像素子と、
 前記フレキシブル基板における前記第1の面とは反対側の第2の面に
 接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が
 異なる部材と
 を備え、
 前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見
 たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方
 向と交差するスリットが形成されている
 撮像素子パッケージ。
- [請求項2] 前記スリットは、前記スリットの幅が前記フレキシブル基板の厚さ
 よりも広くなるように形成されている
 請求項1に記載の撮像素子パッケージ。
- [請求項3] 前記スリットは、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たとき
 に、前記フレキシブル基板と前記撮像素子との接続部分のある領域と
 は異なる領域に形成されている
 請求項1に記載の撮像素子パッケージ。
- [請求項4] 前記スリットは、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たとき
 に、前記第1の面に設けられた外部端子のある領域とは異なる領域に
 形成されている
 請求項1に記載の撮像素子パッケージ。
- [請求項5] 前記接着剤の部分には、1または複数の前記スリットが形成されて
 おり、
 前記フレキシブル基板と垂直な方向から見たときに、前記撮像素子
 から前記フレキシブル基板の端へと向かう任意の直線が、前記1また
 は複数の前記スリットのうちの少なくとも1つの前記スリットと交差
 するように前記スリットが形成されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項6] 前記接着剤の部分には、前記撮像素子の受光部を隙間なく囲む前記スリットが 1 または複数形成されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項7] 前記接着剤の部分には、複数の前記スリットによって前記撮像素子の受光部が囲まれるように、前記スリットが形成されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項8] 前記撮像素子は、受光部が前記部材と対向するように前記第 1 の面に接続され、

前記フレキシブル基板における前記受光部と対向する部分には開口部が設けられ、

前記部材は透明な部材により形成されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項9] 前記撮像素子と前記フレキシブル基板との接続部分には樹脂が塗布されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項10] 前記撮像素子の前記受光部と前記部材との間に空洞部が設けられ、前記スリットを含む 1 または複数のスリットにより、前記空洞部と外部とを接続する通気路が形成されている

請求項 1 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項11] 前記通気路の前記外部側の端が 1 つだけ設けられている

請求項 10 に記載の撮像素子パッケージ。

[請求項12] フレキシブル基板と、

前記フレキシブル基板の第 1 の面に接続された撮像素子と、

前記フレキシブル基板における前記第 1 の面とは反対側の第 2 の面に接着剤により接着された、前記フレキシブル基板とは線膨張係数が異なる部材と、

外部から入射した光を、前記部材、および前記フレキシブル基板の

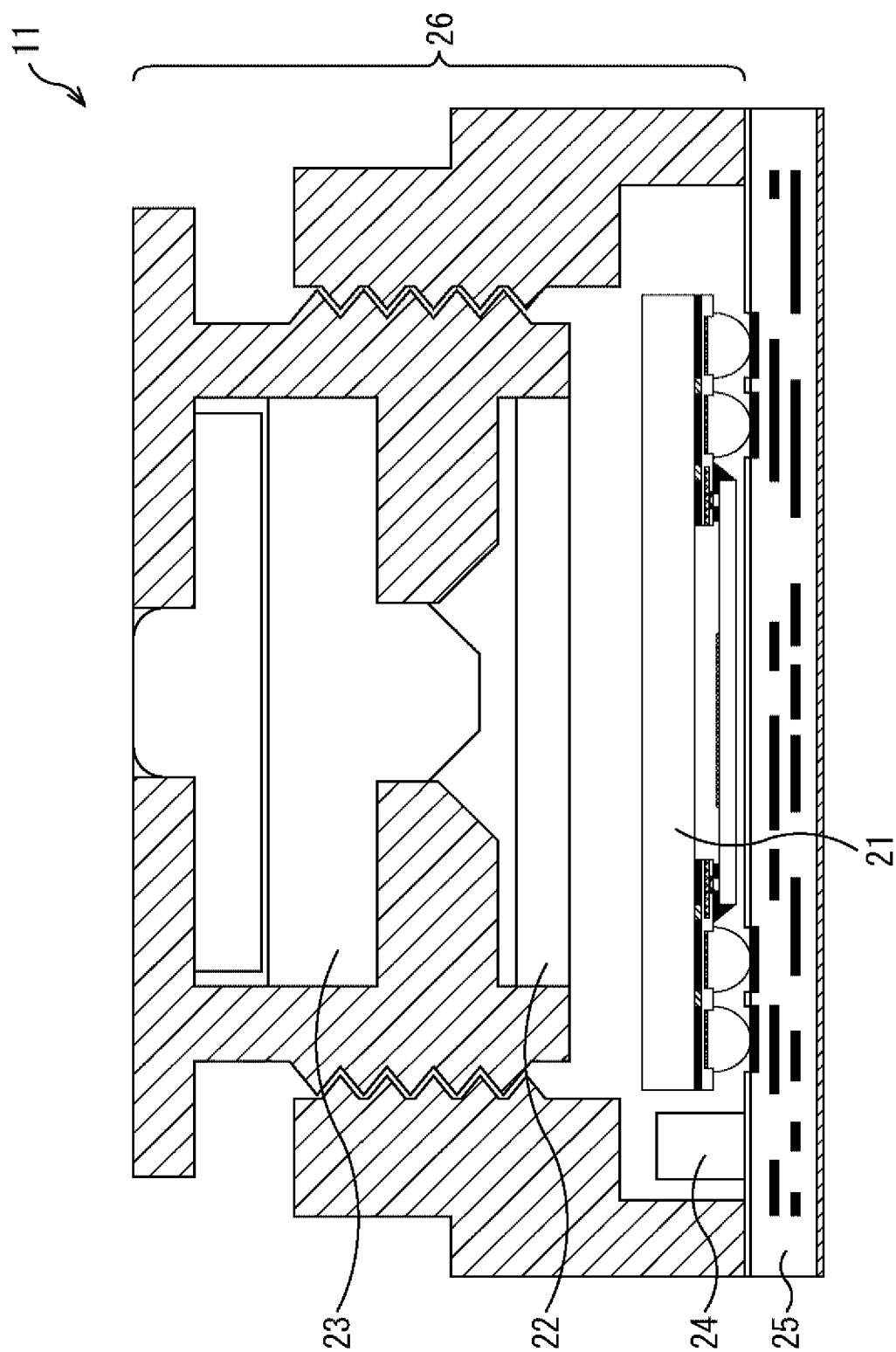
開口部を介して前記撮像素子へと導くレンズと、

前記フレキシブル基板の前記第 1 の面と接続された基板と
を備え、

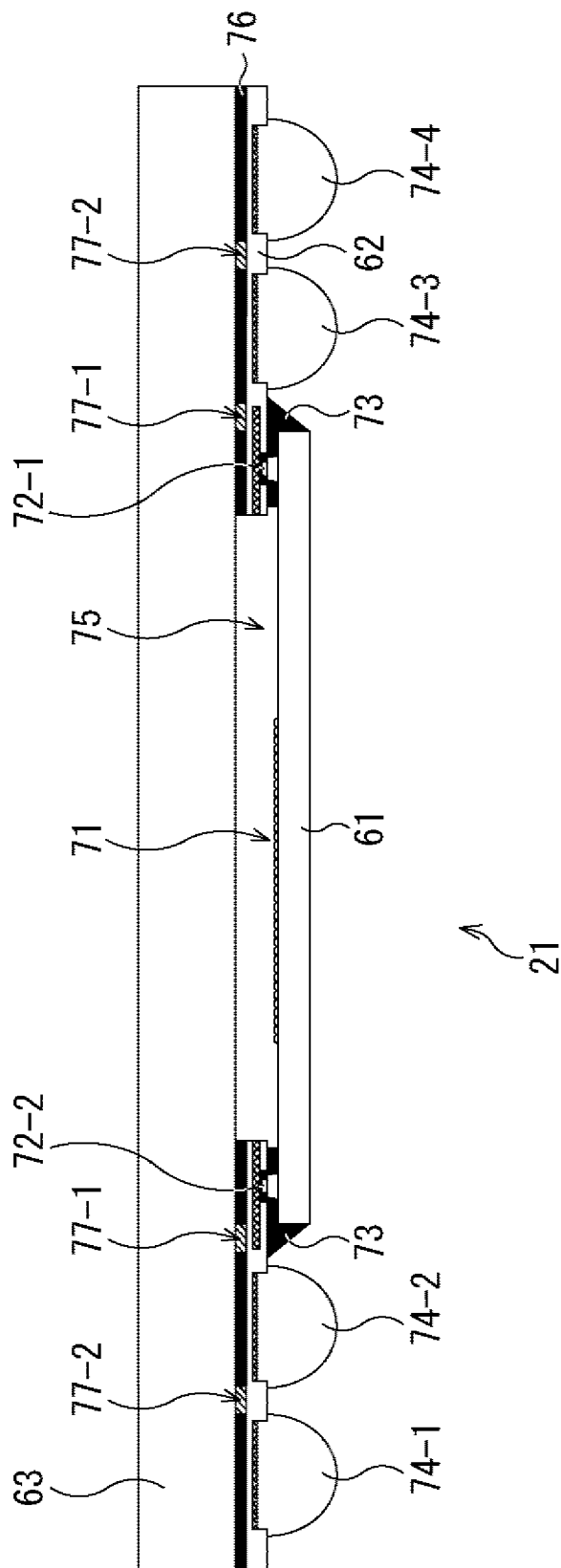
前記接着剤の部分には、前記フレキシブル基板と垂直な方向から見
たときに、前記撮像素子から前記フレキシブル基板の端へと向かう方
向と交差するスリットが形成されている

カメラモジュール。

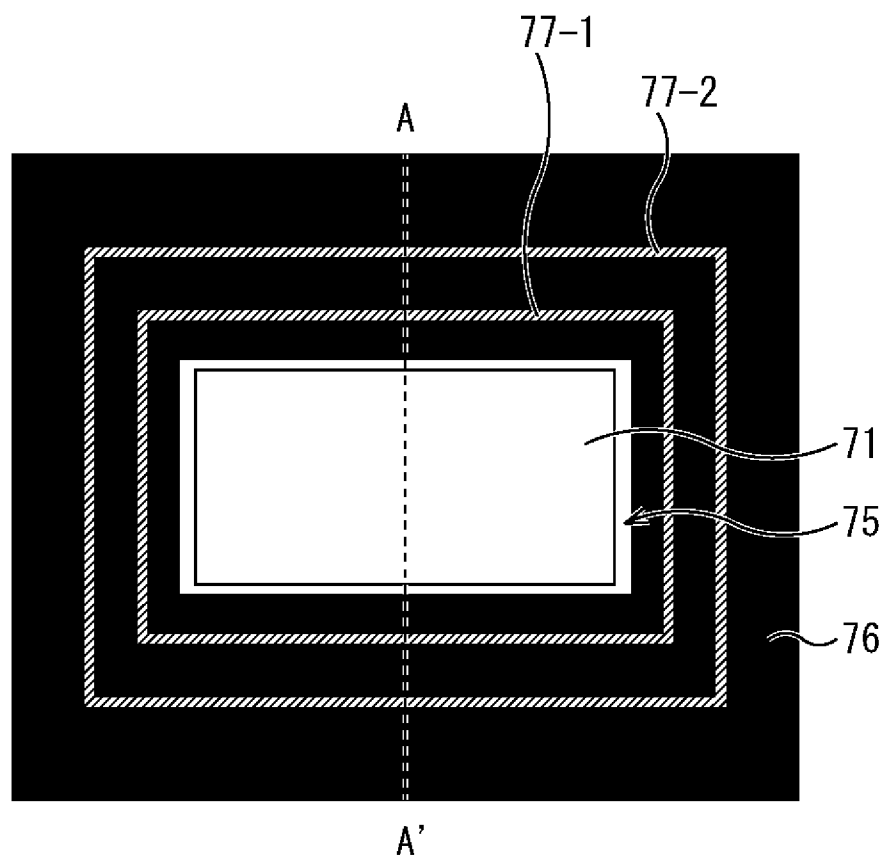
[図1]
FIG. 1



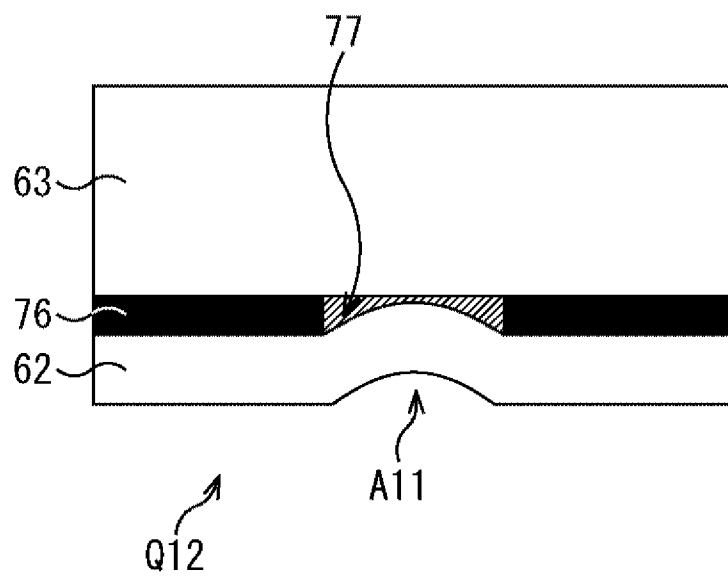
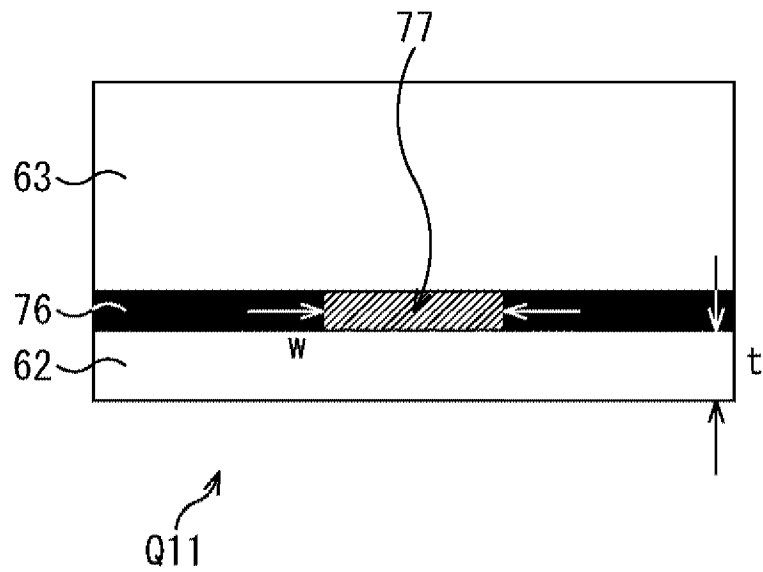
[図2]
FIG. 2



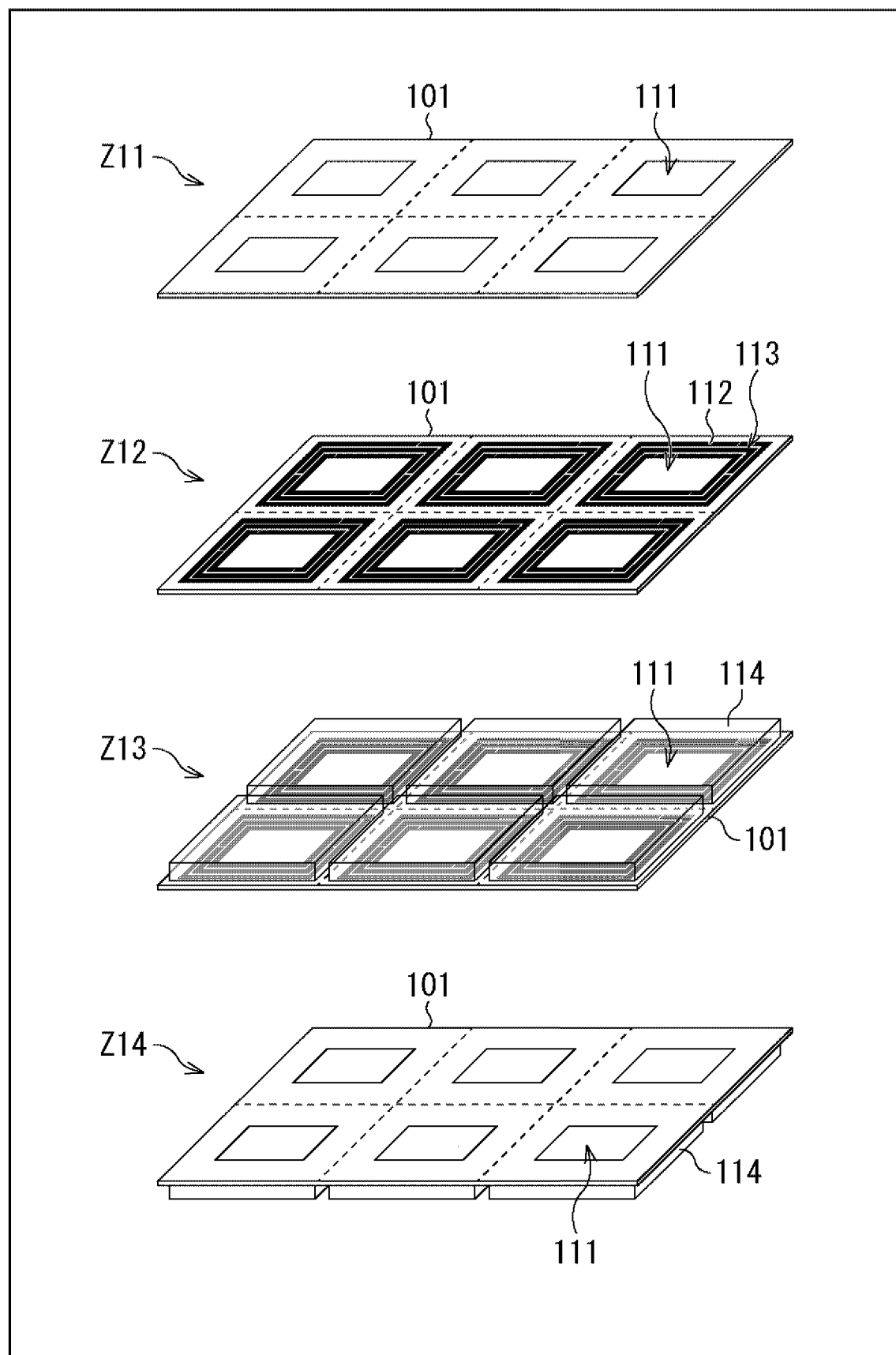
[図3]
FIG. 3



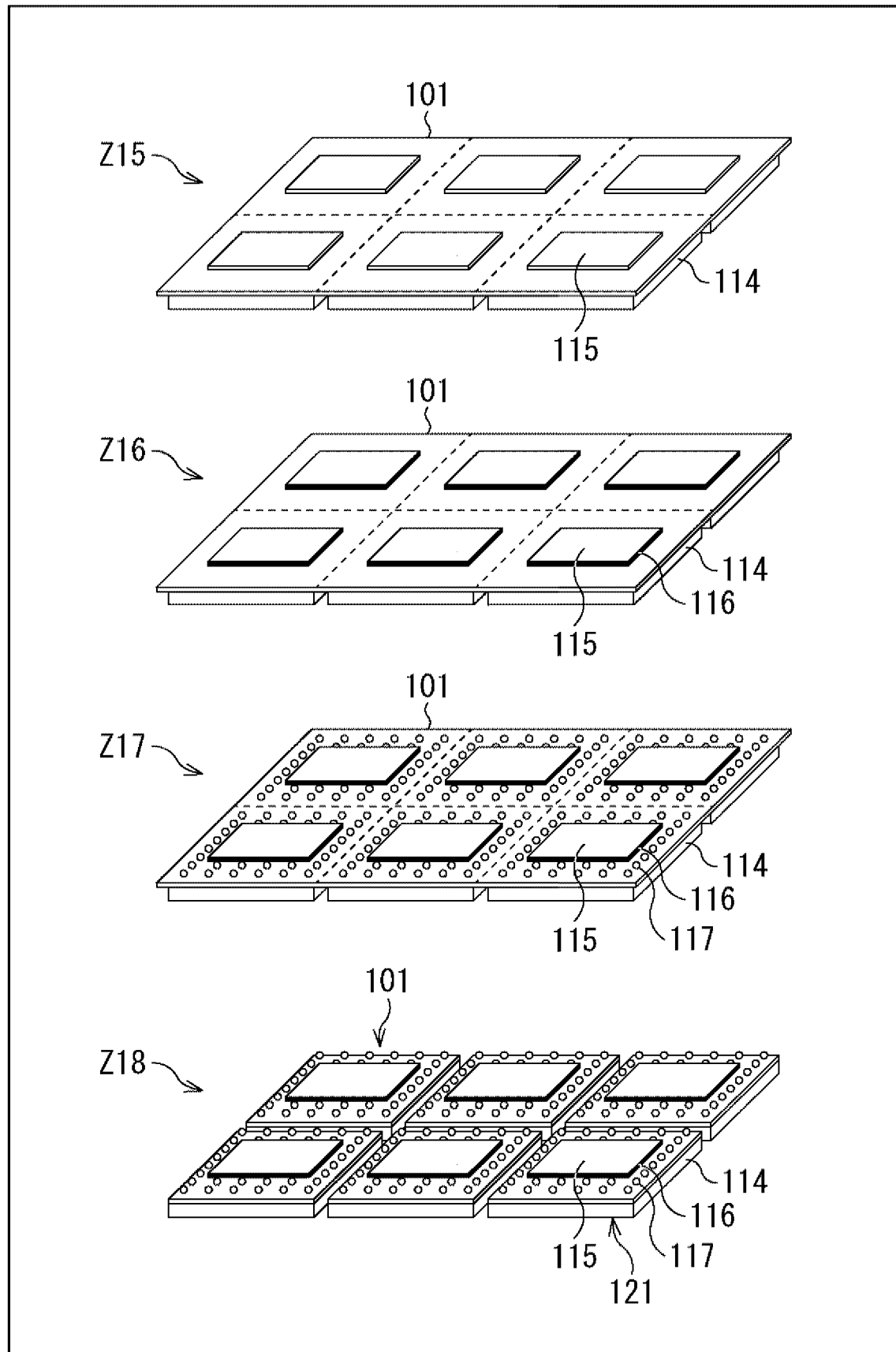
[図4]
FIG. 4



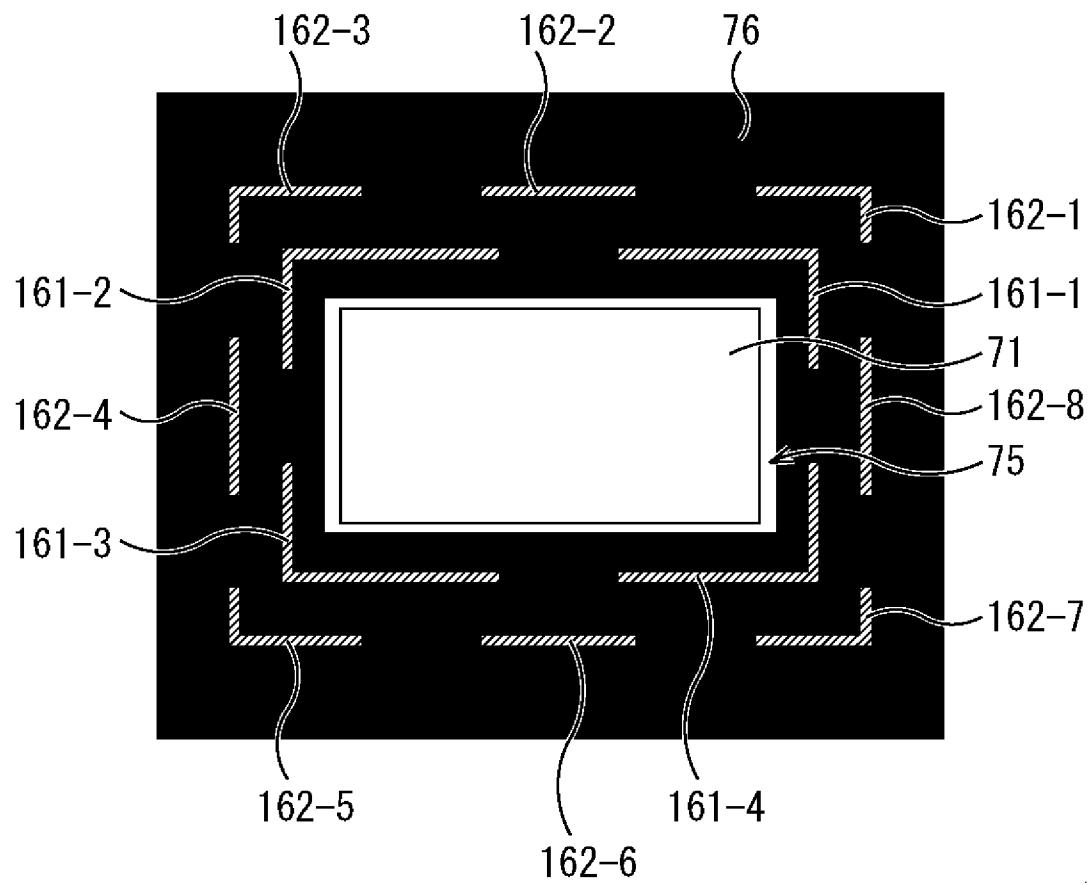
[図5]
FIG. 5



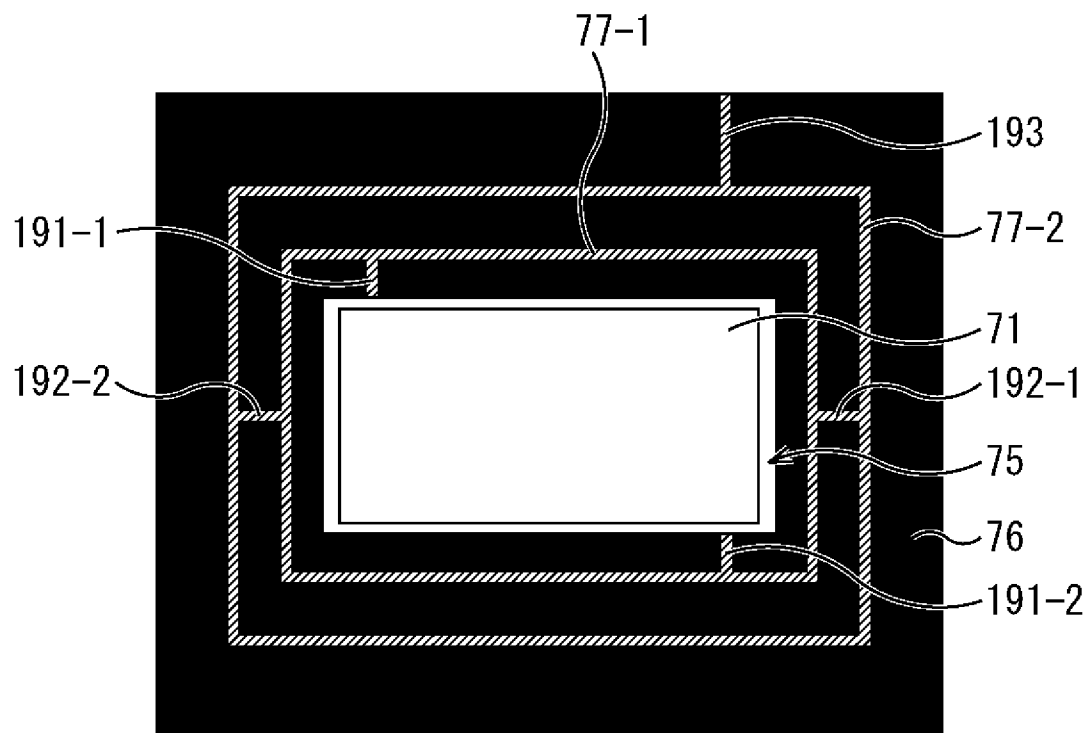
[図6]
FIG. 6



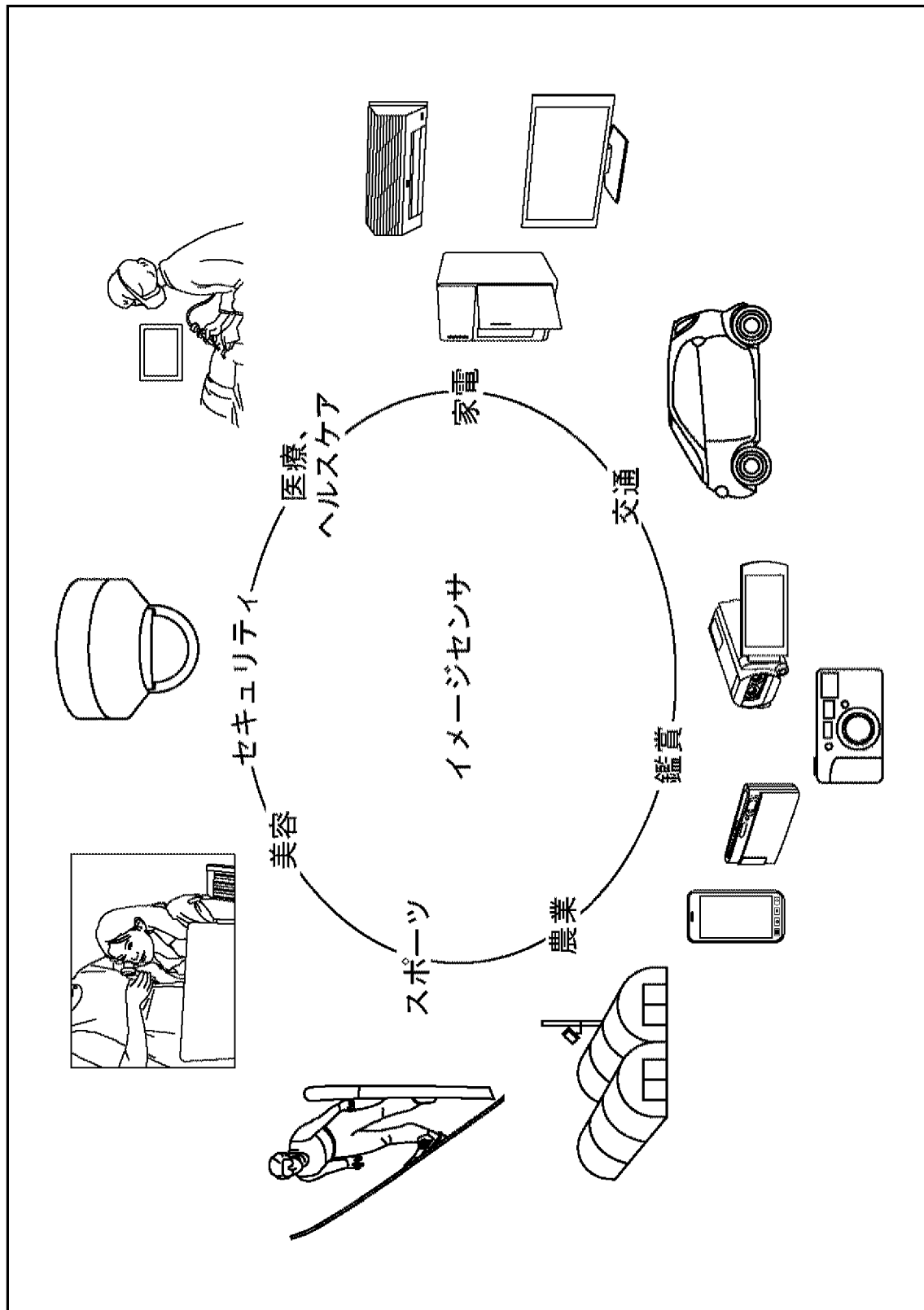
[図7]
FIG. 7



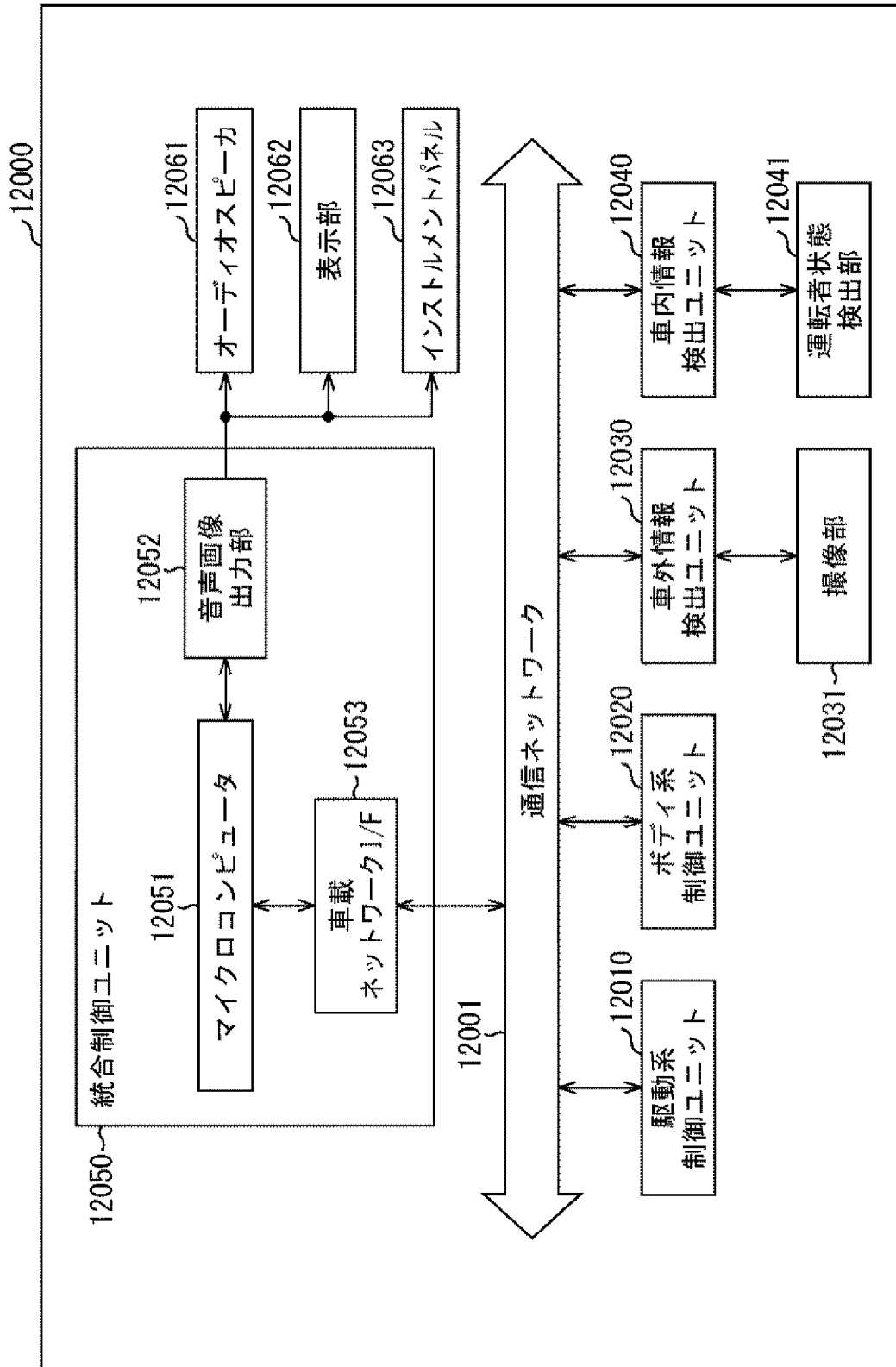
[図8]
FIG. 8



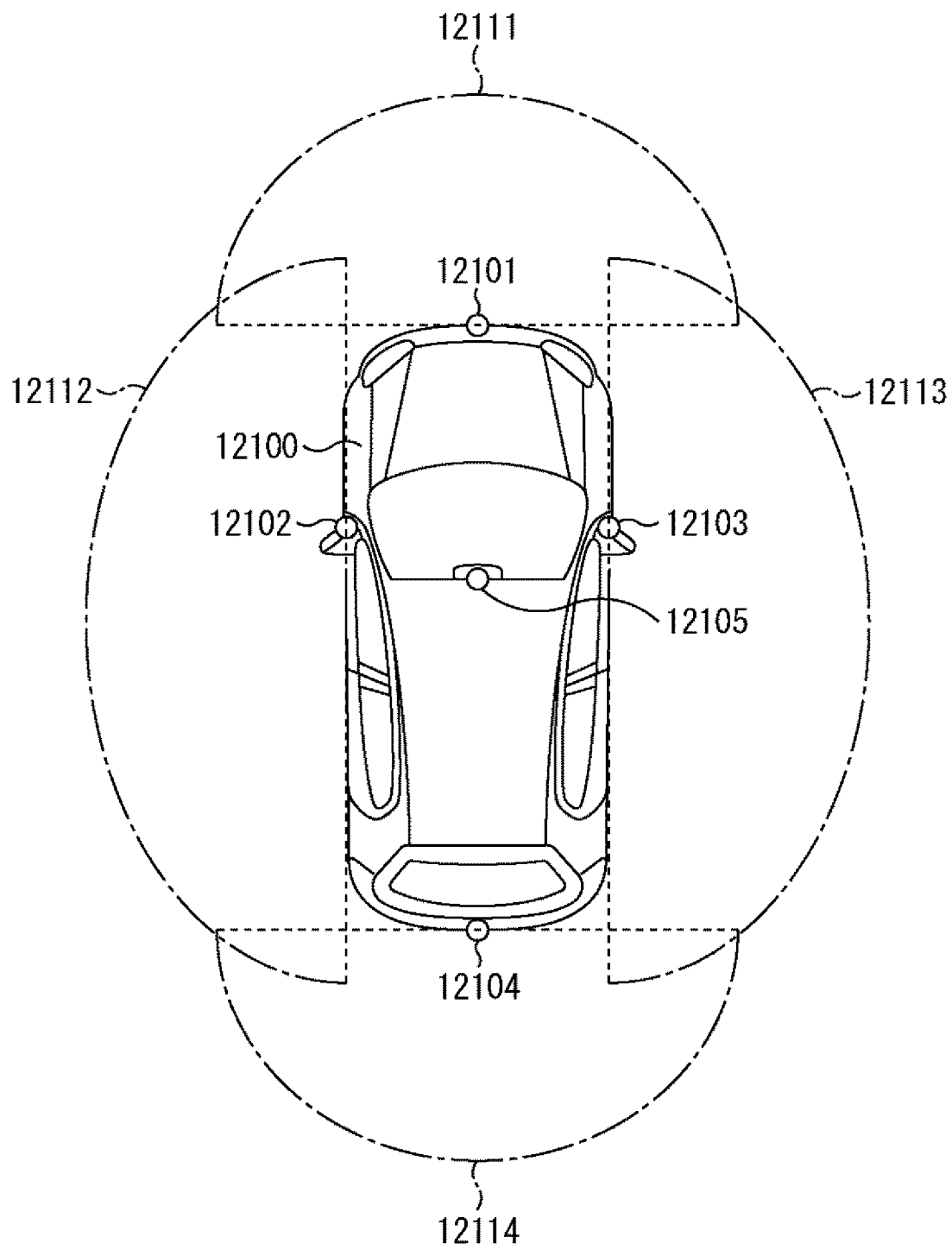
[図9]
FIG. 9



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/146(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)

H01L27/146, H04N5/369

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-009265 A (Sony Corp.), 11 January 2002 (11.01.2002), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 5 (Family: none)	1-12
Y	JP 2011-146486 A (Panasonic Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0097] to [0101]; fig. 21A & US 2011/0169118 A1 paragraphs [0132] to [0136]; fig. 21A	1-12
Y	JP 2011-159900 A (Panasonic Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0023] to [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	10, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 September 2017 (27.09.17)

Date of mailing of the international search report
10 October 2017 (10.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026767

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-204390 A (Sharp Corp.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0043] to [0055]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-12

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, 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, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-009265 A (ソニー株式会社) 2002.01.11, [0024]-[0025], 図5 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2011-146486 A (パナソニック株式会社) 2011.07.28, [0097]-[0101], 図21A & US 2011/0169118 A1, [0132]-[0136], FIG. 21A	1-12

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

27.09.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

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)

加藤 俊哉

5 F

9554

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-159900 A (パナソニック株式会社) 2011. 08. 18, [0023]-[0027], 図 1-3 (ファミリーなし)	10, 11
A	JP 2012-204390 A (シャープ株式会社) 2012. 10. 22, [0043]-[0055], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-12