

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年5月22日(22.05.2020)



(10) 国際公開番号

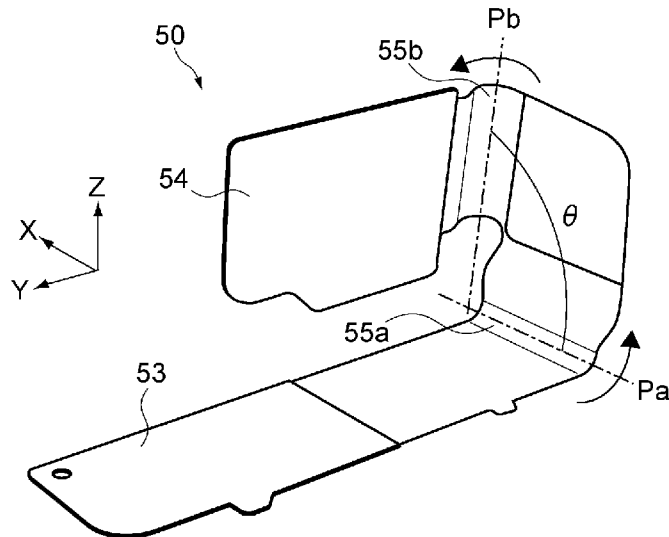
WO 2020/100740 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) *G03B 17/02* (2006.01)
G02B 7/02 (2006.01) *H05K 7/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/043876
- (22) 国際出願日: 2019年11月8日(08.11.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-214503 2018年11月15日(15.11.2018) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014
- 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 時 任 俊 裕 (TOKITO, Toshihiro); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町4丁目14-1 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).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M 赤坂ビル2F 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,

(54) Title: VEHICLE ONBOARD CAMERA

(54) 発明の名称: 車載カメラ

[図17]



(57) Abstract: [Problem] To provide a vehicle onboard camera wherein a force that is applied to a flexible substrate connecting a main substrate and an imaging element substrate can be satisfactorily absorbed. [Solution] This vehicle onboard camera comprises an imaging element substrate, a main substrate, and a flexible substrate. The imaging element substrate has a first terminal. The main substrate has a second terminal. The flexible substrate has a first connecting section that is connected to the first terminal, a second connecting section that is connected to the second terminal, and first and second curved sections that are located between the first connecting section and the second connecting section and, when in an expanded condition, curve along intersecting first and second curvature axes. With this vehicle onboard camera, it

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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))

is possible to absorb a force of an arbitrary direction that is applied to the flexible substrate.

(57) 要約：【課題】メイン基板と撮像素子基板とを接続するフレキシブル基板に加わる応力を良好に吸収可能な車載カメラを提供する。【解決手段】車載カメラは、撮像素子基板と、メイン基板と、フレキシブル基板と、を具備する。上記撮像素子基板は、第1端子を有する。上記メイン基板は、第2端子を有する。上記フレキシブル基板は、上記第1端子に接続される第1接続部と、上記第2端子に接続される第2接続部と、上記第1接続部と上記第2接続部との間に位置し、展開状態において相互に交差する第1及び第2屈曲軸に沿って屈曲する第1及び第2屈曲部と、を有する。この車載カメラでは、フレキシブル基板に加わる任意の方向の応力を吸収可能である。

明 細 書

発明の名称：車載カメラ

技術分野

[0001] 本技術は、移動体の外部環境を撮像可能な車載カメラに関する。

背景技術

[0002] 自動車の駆動制御のためにフロントカメラを利用する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載されたフロントカメラでは、撮像素子基板が撮像素子を前方に向けた状態でレンズの後方に配置される。これにより、このフロントカメラでは、前方の外部環境からレンズに入射する光を撮像素子に入射させることができる。

[0003] このフロントカメラは、駆動制御を統括するメイン基板を有する。メイン基板は、レンズ及び撮像素子基板の下方に、水平方向に延びている。撮像素子基板は、上下方向に延びるフレキシブル基板によってメイン基板に接続されている。これにより、このフロントカメラでは、撮像素子基板とメイン基板との間での信号の送受が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-45482号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般的に、フレキシブル基板は、厚さ方向に柔軟性を持つものの、厚さ方向と直交する面内方向には柔軟性を持たない。このため、上記のようなフロントカメラのフレキシブル基板では、前後方向に加わる応力は吸収するものの、左右方向に加わる負荷応力は吸収できずに、撮像素子基板及びメイン基板に対する接続部に負荷が加わる。

[0006] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、メイン基板と撮像素子基板とを接続するフレキシブル基板に加わる応力を良好に吸収可能な車載カメラを

提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る車載カメラは、撮像素子基板と、メイン基板と、フレキシブル基板と、を具備する。

上記撮像素子基板は、第1端子を有する。

上記メイン基板は、第2端子を有する。

上記フレキシブル基板は、上記第1端子に接続される第1接続部と、上記第2端子に接続される第2接続部と、上記第1接続部と上記第2接続部との間に位置し、展開状態において相互に交差する第1及び第2屈曲軸に沿って屈曲する第1及び第2屈曲部と、を有する。

[0008] この構成では、フレキシブル基板に加わる応力を第1及び第2屈曲部によって吸収することができる。特に、第1及び第2屈曲部は、相互に交差する第1及び第2屈曲軸に沿って屈曲する構成により、フレキシブル基板に加わる任意の方向の応力を吸収可能である。このようなフレキシブル基板を有する車載カメラでは、高い信頼性が得られる。

[0009] 上記フレキシブル基板は、上記第1屈曲部が設けられた第1延在部と、上記第2屈曲部が設けられた第2延在部と、を更に有してもよい。上記フレキシブル基板の上記展開状態において、上記第1延在部が上記第1屈曲軸と直交する方向に延び、上記第2延在部が上記第2屈曲軸と直交する方向に延びていてもよい。

上記フレキシブル基板の上記展開状態において、上記第1屈曲軸と上記第2屈曲軸とが相互に直交してもよい。

上記車載カメラは、上記撮像素子基板の厚さ方向に延びる光軸を有する光学ユニットを更に具備してもよい。

上記撮像素子基板は、水晶発振器を更に有してもよい。上記フレキシブル基板は、上記水晶発振器上を通らなくてもよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本技術の一実施形態に係る車載カメラが搭載された自動車の斜視図であ

る。

[図2]上記車載カメラの斜視図である。

[図3]上記車載カメラを装着可能なブラケットの斜視図である。

[図4]上記車載カメラの分解斜視図である。

[図5]上記車載カメラのフレームの斜視図である。

[図6]上記車載カメラのメイン基板の斜視図である。

[図7]上記車載カメラの撮像部の斜視図である。

[図8]上記車載カメラのメイン基板及び撮像部をフレームに取り付けた状態を示す斜視図である。

[図9]上記車載カメラの押圧部材の斜視図である。

[図10]図8に示すフレームに押圧部材を取り付けた状態を示す斜視図である。

[図11]上記車載カメラのボトムケースの斜視図である。

[図12]図10に示すフレームにボトムケースを取り付けた状態を示す斜視図である。

[図13]上記車載カメラのシールドプレートの斜視図である。

[図14]図12に示すフレームにシールドプレートを取り付けた状態を示す斜視図である。

[図15]上記車載カメラのフロントケースの斜視図である。

[図16]上記撮像部のフレキシブル基板の展開図である。

[図17]上記フレキシブル基板の斜視図である。

[図18]上記メイン基板及び上記撮像部の斜視図である。

[図19]上記メイン基板及び上記撮像部の平面図である。

[図20]上記メイン基板及び上記撮像部の底面図である。

[図21]上記実施形態の変形例に係るフレキシブル基板の展開図である。

[図22]上記変形例に係るフレキシブル基板の斜視図である。

[図23]上記フレームの図5のA-A'線に沿った断面図である。

[図24]上記車載カメラの第1キャップ部材の分解斜視図である。

[図25]図 2 3 に示すフレームに第 1 キャップ部材を取り付けた状態を示す断面図である。

[図26]上記第 1 キャップ部材の製造過程を示す断面図である。

[図27]上記車載カメラの第 2 及び第 3 キャップ部材の分解斜視図である。

[図28]図 2 5 に示すフレームに第 2 及び第 3 キャップ部材を取り付けた状態を示す断面図である。

[図29]本技術の一実施形態に係る駆動制御システムにおける運転補助機能を実現可能な構成を示すブロック図である。

[図30]上記駆動制御システムによる駆動制御方法を示すフローチャートである。

[図31]上記駆動制御システムの算出処理部による先行車両との車間距離の算出方法の一例を説明するための図である。

[図32]上記駆動制御システムにおける自動運転機能を実現可能な構成を示すブロック図である。

[図33]上記駆動制御システムによる駆動制御方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本技術の一実施形態について図面を参照しながら説明する。各図面には、適宜相互に直交する X 軸、Y 軸、及び Z 軸が示されている。

[0012] [車載カメラ 1 の全体構成]

図 1 は、本技術の一実施形態に係る車載カメラ 1 を搭載した自動車 M の斜視図である。自動車 M は、透明なガラス窓として、前方に配置されたウィンドシールド（フロントウィンドウ）M01 と、後方に配置されたリアウィンドウ M02 と、両側方に配置されたサイドウィンドウ M03 と、を有する。

[0013] 車載カメラ 1 は、ウィンドシールド M01 の内面に設置されたフロントセンシングカメラである。車載カメラ 1 は、ウィンドシールド M01 の幅方向中央領域の上側に配置されている。これにより、車載カメラ 1 は、運転者の視界を遮ることなく、自動車 M の前方の風景を良好に撮像することができる。

。

[0014] 車載カメラ１が搭載される自動車Ｍは、走行機能を実現するために、その内部に、エンジンやモータなどを含む駆動力発生機構Ｍ１１、制動機構Ｍ１２、ステアリング機構Ｍ１３などを備える。また、自動車Ｍは、周囲の情報を検出するための周囲情報検出部や、位置情報を生成するための測位部などを備えていてもよい。

[0015] 図２は、ウインドシールドＭＯ１に取り付ける前の車載カメラ１の斜視図である。車載カメラ１は、フロントケース１１及びボトムケース１２を有する。フロントケース１１は、ボトムケース１２のＺ軸方向上側を覆うカバー部材として構成される。また、車載カメラ１は、レンズＲを保持する光学ユニット１４１を含む撮像部１４を有する。

[0016] フロントケース１１は、Ｘ－Ｙ平面に沿って延びる平坦部１１１と、Ｘ軸方向後方に配置され、平坦部１１１からＺ軸方向上方に突出する箱状の収容部１１２と、を有する。収容部１１２は、主にその内部に形成された空間に、撮像部１４などの車載カメラ１の各構成を収容している。

[0017] 収容部１１２には、Ｘ軸方向前方を向いた正面のＹ軸方向中央部に、Ｘ軸方向に貫通するレンズ孔１１３が形成されている。レンズ孔１１３には、撮像部１４の光学ユニット１４１が収容部１１２の内側から挿通されている。これにより、車載カメラ１では、光学ユニット１４１のレンズＲがＸ軸方向前方に向けて外部空間に露出される。

[0018] また、収容部１１２には、Ｙ軸方向を向いた両側面にそれぞれ、Ｙ軸方向外向きに突出する突出部１１４が設けられている。また、平坦部１１１のＸ軸方向前縁部のＹ軸方向中央部には、Ｘ軸方向前方に延出する延出片１１５が設けられている。突出部１１４及び延出片１１５は、車載カメラ１の設置のために用いられる。

[0019] 図３は、車載カメラ１を自動車ＭのウインドシールドＭＯ１の内面に設置するためのブラケット２の斜視図である。ブラケット２は、ウインドシールドＭＯ１の内面に固定されている。ブラケット２は、突出部１１４と係合可

能な係合孔 2 a と、延出片 1 1 5 と係合可能な V 字型の係合孔 2 b と、を有する。

[0020] 車載カメラ 1 は、フロントケース 1 1 をウインドシールド M O 1 側に向けた状態で、図 3 にブロック矢印で示す方向にブラケット 2 に挿入される。そして、車載カメラ 1 は、延出片 1 1 5 が係合孔 2 b に挿入され、突出部 1 1 4 が係合孔 2 a に内側から嵌め込まれることにより、ブラケット 2 に固定される。

[0021] このように、車載カメラ 1 は、ウインドシールド M O 1 の内面に沿って、水平方向前方に向けて鉛直方向下方に傾くように設置される。これにより、車載カメラ 1 のウインドシールド M O 1 からの突出量を小さく抑えることができるため、運転者のより広い視野の確保、及び車内の空間の有効利用などの観点から有利となる。

[0022] [車載カメラ 1 の各部の構成]

図 4 は、車載カメラ 1 の分解斜視図である。車載カメラ 1 は、フレーム 2 0 と、メイン基板 1 3 と、押圧部材 1 5 と、シールドプレート 1 6 と、を更に有する。フレーム 2 0 は、車載カメラ 1 の骨格を成し、フロントケース 1 1、ボトムケース 1 2、メイン基板 1 3、撮像部 1 4、押圧部材 1 5、及びシールドプレート 1 6 を保持する。

[0023] 図 5 は、フレーム 2 0 の斜視図である。フレーム 2 0 は、板金加工品であることが好ましく、例えば、ステンレスなどの金属の薄板材に塑性加工を加えることによって形成される。フレーム 2 0 は、X-Y 平面に沿って延びる平坦部 2 1 と、フロントケース 1 1 の収容部 1 1 2 内で平坦部 2 1 から Z 軸方向上方に隆起する隆起部 2 2 と、を有する。

[0024] 隆起部 2 2 は、前壁部 2 3 と、後壁部 2 4 と、上壁部 2 5 と、を有する。前壁部 2 3 及び後壁部 2 4 は、それぞれ Y-Z 平面に沿って延びる平板状であり、相互に X 軸方向に対向する。上壁部 2 5 は、X-Y 平面に沿って延びる平板状であり、前壁部 2 3 及び後壁部 2 4 の Z 軸方向上端部を相互に接続する。

- [0025] 前壁部 2 3 には、Y 軸方向中央部に、X 軸方向に貫通するレンズ孔 2 3 1 が形成されている。レンズ孔 2 3 1 は、フロントケース 1 1 のレンズ孔 1 1 3 の X 軸方向後方に隣接して配置される。フレーム 2 0 のレンズ孔 2 3 1 及びフロントケース 1 1 のレンズ孔 1 1 3 には、撮像部 1 4 の光学ユニット 1 4 1 が挿通される。
- [0026] また、前壁部 2 3 には、レンズ孔 2 3 1 に隣接する位置に、X 軸方向に貫通する貫通孔部 2 3 2 が形成されている。更に、前壁部 2 3 には、Y 軸方向両端部にそれぞれ、X 軸方向に貫通する一对の貫通孔部 2 3 3 が形成されている。貫通孔部 2 3 3 は、撮像部 1 4 及びフロントケース 1 1 を固定するために用いられる。
- [0027] 上壁部 2 5 には、中央領域に、Z 軸方向に貫通する開口部 2 5 1 が形成されている。開口部 2 5 1 は、上壁部 2 5 の Z 軸方向上方から隆起部 2 2 内の空間にアクセス可能なように広く開口している。開口部 2 5 1 には押圧部材 1 5 が嵌め込まれるため、開口部 2 5 1 の縁部は押圧部材 1 5 に対応した形状に形成される。
- [0028] また、フレーム 2 0 には、車載カメラ 1 の各部を固定するためのネジ孔部 2 1 1, 2 1 2, 2 4 1, 2 5 2 が形成されている。ネジ孔部 2 1 1, 2 1 2 は、平坦部 2 1 とつながっている X 軸方向前方及び後方の領域に設けられ、Z 軸方向に貫通している。ネジ孔部 2 4 1 は、後壁部 2 4 に設けられ、X 軸方向に貫通している。ネジ孔部 2 5 2 は、上壁部 2 5 に設けられ、Z 軸方向に貫通している。
- [0029] より詳細に、ネジ孔部 2 1 1 は、平坦部 2 1 の X 軸方向前方の領域の Y 軸方向両端部にそれぞれ設けられ、メイン基板 1 3 及びボトムケース 1 2 を固定するために用いられる。ネジ孔部 2 1 2 は、平坦部 2 1 の X 軸方向後方の領域の Y 軸方向両端部にそれぞれ設けられ、メイン基板 1 3 を固定するために用いられる。
- [0030] ネジ孔部 2 4 1 は、後壁部 2 4 の Y 軸方向両端部にそれぞれ設けられ、ボトムケース 1 2 を固定するために用いられる。ネジ孔部 2 5 2 は、上壁部 2

５のＹ軸方向両端部にそれぞれ設けられ、シールドプレート１６を固定するために用いられる。各ネジ孔部２１１，２１２，２４１，２５２は、使用するネジ部材Ｓに応じた雌ネジ形状に形成される。

[0031] 各ネジ孔部２１１，２１２，２４１，２５２への各部材の固定のために使用するネジ部材Ｓは、それぞれ任意に決定可能である。典型的には、ネジ部材Ｓは、頭部に形成された溝に係合させたドライバを回転させることによって各ネジ孔部２１１，２１２，２４１，２５２にねじ込むことで締結可能に構成された雄ネジである。

[0032] また、フレーム２０には、平坦部２１のＹ軸方向両縁部からＺ軸方向下方に屈曲する側板２６が形成されている。側板２６は、Ｘ－Ｚ平面に沿って延び、Ｘ軸方向に細長い平板状である。側板２６は、後述のボトムケース１２の側板１２３との間にシールドプレート１６を挟持するために用いられる。

[0033] 図６は、メイン基板１３の斜視図である。メイン基板１３は、Ｘ－Ｙ平面に沿って延びる平板状の基材１３１を有する。基材１３１としては、各種セラミック基板や各種プラスチック基板などを利用可能である。基材１３１のＺ軸方向上方を向いた実装面には、後述の撮像部１４の撮像素子基板１４２に接続される端子１３２が設けられている。

[0034] また、基材１３１の実装面には、ＭＣＵ（Micro Controller Unit）１３３と、電源部１３６と、が設けられている。更に、基材１３１の実装面（Ｚ軸方向両面）には、上記の構成以外にも、車載カメラ１の各種機能の実現に必要な電子部品が実装される。このような電子部品としては、例えば、各種のＩＣやメモリやドライバなどが挙げられる。

[0035] 基材１３１には、Ｚ軸方向に貫通する貫通孔部１３４，１３５が形成されている。貫通孔部１３４は、Ｘ軸方向前端部のＹ軸方向両端部にそれぞれ設けられ、フレーム２０のネジ孔部２１１に固定される。貫通孔部１３５は、Ｘ軸方向後端部のＹ軸方向両端部にそれぞれ設けられ、フレーム２０のネジ孔部２１２に固定される。

[0036] 図７は、撮像部１４の斜視図である。撮像部１４は、ホルダ３０と、光学

ユニット１４１と、撮像素子基板１４２と、フレキシブル基板５０と、を有する。ホルダ３０は、光学ユニット１４１と、撮像素子基板１４２と、を保持する。フレキシブル基板５０は、撮像素子基板１４２に接続されている。

[0037] 光学ユニット１４１は、光軸を共通とするレンズＲなどの光学部品を含み、光軸方向に沿って延びる円柱状である。ホルダ３０は、光学ユニット１４１を保持する保持部３１を有する。保持部３１は、Ｙ軸方向中央部に位置し、光学ユニット１４１の後端部の外周面を全周にわたって隙間なく保持する略円形の開口部として構成される。

[0038] また、ホルダ３０は、一对の柱状部３２と、一对のネジ孔部３３と、を有する。柱状部３２は、ホルダ３０のＸ軸方向前方を向いた正面のＹ軸方向両端部にそれぞれ設けられ、Ｘ軸方向前方に突出する円柱状に形成される。ネジ孔部３３は、各柱状部３２のＸ軸方向前方を向いた先端部から後方に向けて形成されている。

[0039] 更に、ホルダ３０は、一对の規制面３４を有する。規制面３４は、各柱状部３２のＸ軸方向後端部の周囲にそれぞれ延びる。各規制面３４は、共通の平面上に位置する。加えて、ホルダ３０は、正面側からＺ軸方向後方に向けて形成されたネジ孔部３５を更に有する。ネジ孔部３５は、フレーム２０の貫通孔部２３２に仮固定される。

[0040] ホルダ３０の柱状部３２及び規制面３４は、フレーム２０に対する撮像部１４及びフロントケース１１の位置決めに用いられる。したがって、ホルダ３０は、撮像部１４及びフロントケース１１の正確な位置決めのために、正確な形状に形成される必要がある。このため、ホルダ３０としては、アルミニウムなどの金属のダイカスト品を用いることが好ましい。この場合、ホルダ３０の規制面３４としては、金属ダイカストの切削面を利用することが好ましい。また、ホルダ３０としては、精度の高い樹脂成型品を使用することもできる。

[0041] 撮像素子基板１４２は、光学ユニット１４１の光軸と直交する平面に沿った平板状であり、ホルダ３０の背面に配置されている。撮像素子基板１４２

には、X軸方向前方を向いた実装面に撮像素子が実装されている。これにより、車載カメラ1の前方の外部環境から光学ユニット141に入射する光を撮像素子に入射させることができる。

[0042] 撮像素子基板142に実装される撮像素子は、特定の種類に限定されない。撮像素子としては、例えば、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などを用いることができる。撮像素子基板142の基材としては、各種セラミック基板や各種プラスチック基板などを利用可能である。

[0043] なお、本技術の車載カメラ1の構成は、撮像素子が縦4.32mm、横8.64mmのサイズ(1/1.7型)で数Mピクセル以上(特に、7Mピクセル以上)の画素数を有し、かつ光学ユニット141の焦点位置ずれの許容範囲が数 μm (例えば、 $\pm 3\mu\text{m}$)以内である場合に特に好適である。また、本技術の車載カメラ1の構成は、撮像素子が1/1.7型で画素数が7Mピクセルの構成よりも画素の密度が高く、かつ光学ユニット141の焦点位置ずれの許容範囲が数 μm (例えば、 $\pm 3\mu\text{m}$)以内である場合にも特に好適である。

[0044] また、撮像素子基板142には、撮像素子以外にも、撮像部14の機能の実現に必要な他の各種部品を実装することができる。例えば、撮像素子基板142には、画像処理などを実行可能な処理部などを実装することができる。フレキシブル基板50は、撮像素子基板142とメイン基板13の端子132とを接続する。

[0045] 図8は、フレーム20にメイン基板13及び撮像部14を取り付けた状態を示す斜視図である。撮像部14は、フレーム20の前壁部23に、X軸方向後方から取り付けられる。その際、光学ユニット141がレンズ孔231にX軸方向前方に挿通され、柱状部32が貫通孔部233にX軸方向前方に挿通される。

[0046] 撮像部14は、フレーム20の貫通孔部232にX軸方向前方から挿入されたネジ部材Sをホルダ30のネジ孔部35に締結することにより、フレー

ム 20 に仮固定される。なお、完成品の車載カメラ 1 では、撮像部 14 のフレーム 20 への仮固定用のネジ部材 S は必要なくなるが、製造プロセスの便宜上、残しておいて差し支えない。

[0047] メイン基板 13 は、貫通孔部 135 に Z 軸方向下方から挿入されたネジ部材 S をフレーム 20 のネジ孔部 212 に締結することにより、フレーム 20 に固定される。なお、メイン基板 13 の貫通孔部 134 は、後の工程でフレーム 20 のネジ孔部 211 にネジ留めされるため、この段階ではフレーム 20 に固定されない。

[0048] 撮像部 14 のフレキシブル基板 50 は、図 8 に示す状態において、メイン基板 13 の端子 132 に接続される。フレキシブル基板 50 には、Z 軸方向上方からフレーム 20 の開口部 251 を介してアクセス可能である。更に、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 をメイン基板 13 上に固定するために押圧部材 15 を用いる。

[0049] 図 9 は、押圧部材 15 の斜視図である。押圧部材 15 は、例えば、樹脂材料などによって形成される。押圧部材 15 は、Z 軸方向下方を向いた押圧部 151a と、X 軸方向前方を向いた押圧部 151b と、を有する。押圧部 151a, 151b には、クッション材 E が取り付けられている。押圧部材 15 は、押圧部 151a によってフレキシブル基板 50 の一方の接続端子部をメイン基板 13 に押し付け、押圧部 151b によってフレキシブル基板 50 の他方の接続端子部を撮像素子基板 142 に押し付ける。これにより、フレキシブル基板 50 がメイン基板 13 及び撮像素子基板 142 に固定される。

[0050] 押圧部材 15 は、Z 軸方向上部に設けられた係合板 152 及び係合片 153 を有する。係合板 152 は、X-Y 平面に沿って延び、X 軸方向に細長い平板状である。係合片 153 は、Y 軸方向両端部にそれぞれ設けられている。各係合片 153 は、Z 軸方向に間隔をあけて設けられ、Y 軸方向外側に向けて突出する一対の突出片で構成される。

[0051] 図 10 は、図 8 に示すフレーム 20 に押圧部材 15 が取り付けられた状態を示す斜視図である。係合板 152 は、Z 軸方向上側から開口部 251 の縁

部に係合し、開口部 251 上を X 軸方向に架け渡されている。係合片 153 は、開口部 251 に嵌め込まれ、つまり開口部 251 の縁部を一对の突出片で Z 軸方向上下から挟み込んでいる。

[0052] これにより、押圧部材 15 は、フレーム 20 に固定される。押圧部材 15 は、この状態において、押圧部 151a, 152b がフレキシブル基板 50 の各接続端子部を適切に押圧するように構成されている。これにより、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 による撮像素子基板 142 とメイン基板 13 との接続をより確実に保持することができる。

[0053] 図 11 は、ボトムケース 12 の斜視図である。ボトムケース 12 は、例えば、アルミニウムなどの金属の薄板材に塑性加工を加えることによって形成される。ボトムケース 12 は、車載カメラ 1 の底面を構成する底板 121 と、底板 121 の縁部から屈曲する背板 122 及び側板 123 と、を有する。

[0054] 底板 121 は、X-Y 平面に沿って延びる平板状である。背板 122 は、Y-Z 平面に沿って延びる平板状であり、底板 121 の X 軸方向後端部から Z 軸方向上方に延びる。側板 123 は、X-Z 平面に沿って延びる平板状であり、底板 121 の Y 軸方向両端部からそれぞれ Z 軸方向上方に延びる。

[0055] 底板 121 には、X 軸方向前端部の Y 軸方向両端部にそれぞれ、Z 軸方向に貫通する貫通孔部 124 が形成されている。背板 122 には、Y 軸方向両端部にそれぞれ、X 軸方向に貫通する貫通孔部 125 が形成されている。貫通孔部 124, 125 はいずれも、ボトムケース 12 をフレーム 20 に固定するために用いられる。

[0056] 図 12 は、図 10 に示すフレーム 20 にボトムケース 12 を取り付けた状態を示す斜視図である。図 12 に示す状態では、ボトムケース 12 の貫通孔部 124 と、メイン基板 13 の貫通孔部 134 と、フレーム 20 のネジ孔部 211 とが、Z 軸方向に重なることによって、一連の貫通孔を形成している。

[0057] ボトムケース 12 は、貫通孔部 125 に X 軸方向後方から挿入されたネジ部材 S をフレーム 20 のネジ孔部 241 に締結することにより、フレーム 2

0に固定される。また、ボトムケース12は、貫通孔部124, 134にZ軸方向下方から挿入されたネジ部材Sをフレーム20のネジ孔部211に締結することにより、フレーム20に固定される。

[0058] フレーム20のネジ孔部211へのネジ部材Sの締結によって、フレーム20とボトムケース12との間に挟まれたメイン基板13も、フレーム20に固定される。これにより、ボトムケース12及びメイン基板13は、それぞれX軸方向前方及び後方の2ヶ所ずつにおいてフレーム20に安定して固定される。

[0059] フレーム20の側板26は、ボトムケース12の側板123のY軸方向内側に配置されている。このため、フレーム20の側板26とボトムケース12の側板123との間には、Y軸方向の隙間Cが形成されている。側板26, 123間の隙間Cには、シールドプレート16が組み込まれる。

[0060] 図13は、シールドプレート16の斜視図である。シールドプレート16は、例えば、ステンレスなどの金属の薄板材に塑性加工を加えることによって形成される。シールドプレート16は、天板161と、側板162と、板バネ部163と、を有する。シールドプレート16は、Y-Z平面に沿った略U字状の断面を有する。

[0061] 天板161は、X-Y平面に沿って延びる。側板162は、X-Z平面に沿って延び、天板161のY軸方向両端部からそれぞれZ軸方向下方に延びる。天板161は、フレーム20の隆起部22をZ軸方向上方から覆い、開口部251を閉塞する。側板162は、フレーム20の隆起部22内の空間をY軸方向両側方から覆う。

[0062] 天板161には、Y軸方向両端部にそれぞれ、Z軸方向に貫通する貫通孔部164が形成されている。板バネ部163は、各側板162から更にZ軸方向下方に延び、Y軸方向外向きにV字状に屈曲している。貫通孔部164及び板バネ部163はいずれも、シールドプレート16をフレーム20に固定するために用いられる。

[0063] 図14は、図12に示すフレーム20にシールドプレート16が取り付け

られた状態を示す斜視図である。図 14 に示す状態では、板バネ部 163 が側板 26, 123 間の隙間 C 内に組み込まれている。これにより、板バネ部 163 は、Y 軸方向に圧縮変形した状態で側板 26, 123 間に挟まれて固定される。

[0064] また、シールドプレート 16 は、貫通孔部 164 に Z 軸方向上方から挿入されたネジ部材 S をフレーム 20 のネジ孔部 252 に締結することにより、フレーム 20 に固定される。これにより、隆起部 22 内の電子部品が、金属で形成されたフレーム 20、シールドプレート 16、及びボトムケース 12 によって外部環境から電磁遮蔽される。

[0065] 図 15 は、フロントケース 11 の斜視図である。収容部 112 には、正面の Y 軸方向両端部にそれぞれ、X 軸方向に突出する一对のボス部 116 が設けられている。一对のボス部 116 には、X 軸方向に貫通する一对の貫通孔部 117 が形成されている。貫通孔部 117 は、フロントケース 11 をフレーム 20 に固定するために用いられる。

[0066] フロントケース 11 は、図 14 に示すフレーム 20 に取り付けられる。フロントケース 11 は、ボトムケース 12 上に載置される。その際に、撮像部 14 の光学ユニット 141 がレンズ孔 113 に X 軸方向後方から挿通され、撮像部 14 のホルダ 30 の柱状部 32 がそれぞれ貫通孔部 117 に X 軸方向後方から挿通される。

[0067] そして、X 軸方向前方から貫通孔部 117 に挿入されたネジ部材 S をホルダ 30 の柱状部 32 に形成されたネジ孔部 33 に締結する。これにより、フロントケース 11 とホルダ 30 の規制面 34 との間にフレーム 20 が挟み込まれることにより、撮像部 14 及びフロントケース 11 がフレーム 20 に固定される。

[0068] 以上により、図 2 に示す車載カメラ 1 が完成する。図 2 に示す状態では、フレーム 20 の貫通孔部 233 及びフロントケース 11 の貫通孔部 117 に挿入されるホルダ 30 の一对の柱状部 32 によって位置決めされている。このため、車載カメラ 1 では、撮像部 14 の光学ユニット 141 の光軸を正確

な方向に向けることができる。

[0069] フロントケース 11 及びホルダ 30 をフレーム 20 に固定するために用いるネジ部材 S は、ボス部 116 に係合可能な頭部を有する雄ネジから任意に選択可能である。ネジ部材 S としては、頭部に溝が形成されたプラスネジやマイナスネジ以外にも、例えば、頭部が六角形に形成された六角ボルトなどを利用可能である。

[0070] 上記のとおり、フロントケース 11 は、2ヶ所のボス部 116 の貫通孔部 117 のみにおいてフレーム 20 に固定される。このため、車載カメラ 1 では、フロントケース 11 を取り付けの際に、フレーム 20 や撮像部 14 に応力が加わりにくい。したがって、車載カメラ 1 では、撮像部 14 の光学ユニット 141 の光軸がずれにくい。

[0071] また、フロントケース 11 にはネジ孔部を設ける必要がない。このため、車載カメラ 1 では、フロントケース 11 を樹脂成型品とすることができる。これにより、車載カメラ 1 では、低コスト化及び軽量化を図ることができる。また、ホルダ 30 の柱状部 32 によって位置決めされるボス部 116 の貫通孔部 117 を正確な形状に形成可能である。

[0072] 本実施形態に係る車載カメラ 1 は、メイン基板 13 と撮像部 14 の撮像素子基板 142 とを接続するフレキシブル基板 50 に加わる応力が、その方向に関わらずに良好に吸収される構成を有する。これにより、フレキシブル基板 50 に負荷が加わりにくくなる。以下、フレキシブル基板 50 の詳細構成について説明する。

[0073] [フレキシブル基板 50 の詳細構成]

図 16 及び図 17 は、本実施形態に係るフレキシブル基板 50 を示している。図 16 は、フレキシブル基板 50 を X-Y 平面に沿って展開した展開状態を示す平面図である。図 17 は、図 16 に示す展開状態のフレキシブル基板 50 をメイン基板 13 と撮像素子基板 142 とを接続可能なように屈曲させた屈曲状態を示す斜視図である。

[0074] フレキシブル基板 50 は、例えば、ポリイミドやポリエステルなどの樹脂

によって形成される。図16に示すように、フレキシブル基板50は、展開状態において、相互に交差する方向に延びる短冊状の第1延在部51及び第2延在部52を有し、第1延在部51及び第2延在部52の間で屈曲した略L字状の平面形状を有する。

[0075] フレキシブル基板50は、メイン基板13に接続される接続端子部である第1接続部53と、撮像素子基板142に接続される接続端子部である第2接続部54と、を有する。接続部53、54はそれぞれ、フレキシブル基板50の両端部に設けられている。第1接続部53は第1延在部51に位置し、第2接続部54は第2延在部52に位置する。

[0076] フレキシブル基板50では、第1延在部51及び第2延在部52に沿って設けられた配線によって、第1接続部53と第2接続部54とが接続されている。これにより、フレキシブル基板50は、第1接続部53に接続されるメイン基板13と、第2接続部54に接続される撮像素子基板142と、を電氣的に接続することができる。

[0077] また、フレキシブル基板50は、接続部53、54間に設けられた第1屈曲部55a及び第2屈曲部55bを有する。第1屈曲部55aは、第1延在部51に設けられ、第1屈曲軸Paに沿って屈曲可能である。第2屈曲部55bは、第2延在部52に設けられ、第2屈曲軸Pbに沿って屈曲可能である。

[0078] 典型的には、第1屈曲部55aの第1屈曲軸Paは、第1延在部51の延在方向と直交する方向に延びる。また、第2屈曲部55bの第2屈曲軸Pbは、第2延在部52の延在方向と直交する方向に延びる。したがって、図16に示すように、展開状態のフレキシブル基板50では、第1屈曲軸Paと第2屈曲軸Pbとが交差する。

[0079] フレキシブル基板50は、屈曲部55a、55bにおいてR形状に屈曲させられる。より詳細に、フレキシブル基板50は、図16に示す展開状態から、第1屈曲部55aがZ軸方向上方に屈曲させられ、更に第2屈曲部55bがY軸方向内側に屈曲させられる。これにより、フレキシブル基板50は

、図 17 に示す屈曲状態になる。

[0080] 図 18 は、撮像部 14 がメイン基板 13 上に載置された状態を示す斜視図である。撮像部 14 の撮像素子基板 142 は、Z 軸方向後方を向いた実装面に実装された端子 142a を有する。撮像素子基板 142 の端子 142a は、フレキシブル基板 50 を介してメイン基板 13 の端子 132 に電氣的に接続される。

[0081] つまり、第 1 接続部 53 がメイン基板 13 の端子 132 に接続され、第 2 接続部 54 が撮像素子基板 142 の端子 142a に接続される。図 17 に示す屈曲状態のフレキシブル基板 50 では、第 1 接続部 53 と第 2 接続部 54 との相対位置が、メイン基板 13 の端子 132 と撮像素子基板 142 の端子 142a との相対位置と実質的に一致している。

[0082] このため、フレキシブル基板 50 では、第 1 接続部 53 及び第 2 接続部 54 を、無理なくメイン基板 13 の端子 132 及び撮像素子基板 142 の端子 142a に接続することができる。したがって、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 によるメイン基板 13 と撮像素子基板 142 との接続を容易に実行可能である。

[0083] また、屈曲部 55a、55b は、屈曲軸 Pa、Pb に沿った方向を除き、柔軟に変形可能である。このため、屈曲部 55a、55b はそれぞれ、メイン基板 13 及び撮像素子基板 142 に接続されたフレキシブル基板 50 に対して屈曲軸 Pa、Pb に沿った方向以外の方向に加わる応力を変形によって吸収可能である。

[0084] フレキシブル基板 50 では、展開状態において屈曲軸 Pa、Pb が角度 θ で交差する構成とすることにより、屈曲状態において屈曲部 55a、55b における変形しにくい方向を相互に異ならせている。これにより、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 に加わる全方向の応力を屈曲部 55a、55b によって吸収することができる。

[0085] このため、車載カメラ 1 では、メイン基板 13 の端子 132 及び撮像素子基板 142 の端子 142a の位置がどの方向にずれている場合であっても、

フレキシブル基板 50 に負荷が加わりにくい。これにより、車載カメラ 1 では、メイン基板 13 と撮像素子基板 142 との接続が良好に確保されるため、高い信頼性が得られる。

[0086] また、フレキシブル基板 50 では、車載カメラ 1 の製造時に加わる応力や、車載カメラ 1 の使用時に物理的な衝撃や熱膨張などによって加わる応力も、屈曲部 55a, 55b によって吸収することができる。これにより、車載カメラ 1 では、更に高い信頼性が得られる。

[0087] 車載カメラ 1 では、屈曲軸 Pa, Pb の間の角度 θ を、メイン基板 13 と撮像素子基板 142 との間の傾きに依じて決定することが好ましい。つまり、図 17 に例示する構成では、第 1 接続部 53 と第 2 接続部 54 との間に成す角度（屈曲軸 Pa, Pb の間の角度 θ ）が、メイン基板 13 と撮像素子基板 142 との間に成す角度と同じであることが好ましい。これにより、メイン基板 13 及び撮像素子基板 142 に取り付けられたフレキシブル基板 50 の屈曲部 55a, 55b が無理なく変形可能となるため、フレキシブル基板 50 に加わる応力がより効果的に吸収される。

[0088] このメイン基板 13 と撮像素子基板 142 との間に成す角度は、自動車 M の車種ごとに設定されたウインドシールド M01 の角度に基づいて設定されている。そのため、屈曲軸 Pa, Pb の間の角度 θ をメイン基板 13 と撮像素子基板 142 との間に成す角度と同じとした場合、屈曲軸 Pa, Pb の間の角度 θ も自動車 M の車種ごとに設定されたウインドシールド M01 の角度に基づくものとなる。

[0089] また、フレキシブル基板 50 では、屈曲部 55a, 55b によって、接続部 53, 54 間の接続経路の向きを 2 回にわたって三次元的に変更することができる。これにより、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 における接続部 53, 54 間の接続経路を、他の電子部品の配置などに応じて自由に決定可能となる。

[0090] 一例として、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 における接続部 53, 54 間の接続経路を、撮像素子を制御するための水晶発振器 142b の

位置を考慮して決定することができる。図 18 に示すように、水晶発振器 142b は、撮像素子基板 142 の X 軸方向後方を向いた実装面の Y 軸方向左側の領域に実装されている。

[0091] 水晶発振器 142b は、水晶振動子を有する。水晶発振器 142b の水晶振動子には、フレキシブル基板 50 を流れる信号との間でクロストークが発生する場合がある。車載カメラ 1 では、このようなクロストークが発生した場合、水晶発振器 142b の生成するクロックが安定しない、若しくは信号ラインにノイズが重畳されることにより、撮像素子によって生成される画像に異常が発生する場合がある。

[0092] このため、車載カメラ 1 では、正常な画像を得るために、水晶発振器 142b の近くにフレキシブル基板 50 を配置しないことが好ましい。したがって、車載カメラ 1 では、フレキシブル基板 50 が、水晶発振器 142b の近くを通らない接続経路でメイン基板 13 と撮像素子基板 142 とを接続する。

[0093] より詳細に、図 17 に示すフレキシブル基板 50 は、図 18 に示すメイン基板 13 及び撮像素子基板 142 に取り付けられた状態において、水晶発振器 142b が配置された端子 142a の Y 軸方向左側の領域を通らないように、端子 142a に接続された第 2 接続部 54 から Y 軸方向右側に引き出される。

[0094] これにより、車載カメラ 1 では、水晶発振器 142b の水晶振動子とフレキシブル基板 50 を流れる信号との間でクロストークが発生し難くなるため、撮像素子によって生成される画像における異常の発生を防止することができる。なお、フレキシブル基板 50 の構成は、撮像素子基板 142 における水晶発振器 142b 以外の電子部品の位置を考慮した構成とすることもできる。

[0095] また、フレキシブル基板 50 では、延在部 51、52 の寸法や屈曲部 55a、55b の位置などの変更により、接続部 53、54 の相対位置を任意に変更することができる。このため、車載カメラ 1 では、メイン基板 13 の端

子 1 3 2 の位置、撮像素子基板 1 4 2 の端子 1 4 2 a の位置、及びフレキシブル基板 5 0 の接続経路を任意に決定可能である。

[0096] 特に、車載カメラ 1 では、小型化のために内部スペースの有効活用が必須となるため、メイン基板 1 3 の端子 1 3 2 の位置、撮像素子基板 1 4 2 の端子 1 4 2 a の位置、及びフレキシブル基板 5 0 の接続経路の自由度が非常に制限される。フレキシブル基板 5 0 は、車載カメラ 1 の小型化に伴うこのような要求に対応可能である。

[0097] 一例として、車載カメラ 1 におけるメイン基板 1 3 の端子 1 3 2 の位置について説明する。図 1 9 及び図 2 0 は、メイン基板 1 3 の実装面上の構成を示している。図 1 9 は、メイン基板 1 3 の Z 軸方向上側の第 1 実装面 J 1 を示す平面図である。図 2 0 は、メイン基板 1 3 の Z 軸方向下側の第 2 実装面 J 2 を示す底面図である。

[0098] 図 1 9 に示すメイン基板 1 3 の第 1 実装面 J 1 には、中央領域に撮像部 1 4 が配置されている。また、第 1 実装面 J 1 の X 軸方向後部には、電源部 1 3 6 が配置されている。更に、第 1 実装面 J 1 の撮像部 1 4 の X 軸方向前方には、MCU 1 3 3 が配置され、一点鎖線で囲んで示された第 1 領域 A 1 が配置されている。

[0099] 図 2 0 に示すメイン基板 1 3 の第 2 実装面 J 2 には、センシング IC 1 3 7 が実装されている。センシング IC 1 3 7 は、MCU 1 3 3 を始めとする多くの電子部品に接続されるため、中央領域に配置されている。センシング IC 1 3 7 は、車載カメラ 1 の様々な解析処理（物体検知、物体までの距離測定、前方衝突警報、レーンキープ等）を行う。

[0100] MCU 1 3 3 は、センシング IC 1 3 7 からシリアル通信で送られたセンシング結果を CAN（Controller Area Network）データに変換する機能を有する。また、MCU 1 3 3 は、センシング IC 1 3 7 の動作を監視し、異常の際には電源部 1 3 6 による通電を停止してセンシング IC 1 3 7 にリセットを掛ける機能も有する。

[0101] また、図 2 0 に示すメイン基板 1 3 の第 2 実装面 J 2 には、一点鎖線で囲

んで示された第2領域A2及び第3領域A3が配置されている。第2領域A2は、センシングIC137のX軸方向前方及びY軸方向側方を取り囲むように配置されている。第3領域A3は、センシングIC137のX軸方向後方に配置されている。

[0102] なお、図19及び図20には、反対側の実装面J1、J2上の構成の概形が破線で示されている。つまり、図19には、第2実装面J2に配置されたセンシングIC137が破線で示されている。図20には、第1実装面J1に配置された端子132、撮像部14、MCU133、及び電源部136が破線で示されている。

[0103] 図19に示すメイン基板13の第1実装面J1の第1領域A1は、センシングIC137の真裏に位置する。このため、第1領域A1には、センシングIC137の安定動作のために必要な多数のバイパスコンデンサが配置される。また、第1領域A1には、電源部136用のバイパスコンデンサも配置される。

[0104] 図20に示すメイン基板13の第2実装面J2の第2領域A2には、複数のDDR (Double Data Rate) メモリが実装されている。複数のDDRメモリは、センシングIC137になるべく短い等長配線で接続される必要があるため、センシングIC137を取り囲む第2領域A2に配置する必要がある。

[0105] また、メイン基板13の第2実装面J2の第2領域A2には、この他にもセンシングIC137に接続される電子部品が配置される。第2実装面J2の第2領域A2に配置される他の電子部品としては、フラッシュメモリなどのDDRメモリ以外の各種メモリや、コンデンサなどの各種蓄電部品などが挙げられる。

[0106] メイン基板13の第2実装面J2の第3領域A3は、電源部136の真裏に位置する。電源部136は背が高く大型の部品が多いため、第1実装面J1には電源部136にドライバを短距離で接続可能な領域を確保することが困難である。このため、電源部136のドライバは、第2実装面J2の第3

領域 A 3 に配置せざるを得ない。

[0107] また、メイン基板 1 3 の第 2 実装面 J 2 の第 3 領域 A 3 には、電源部 1 3 6 に関するドライバ以外の電子部品も配置される。更に、第 2 実装面 J 2 の第 3 領域 A 3 には、電源部 1 3 6 に関する電子部品以外にも、例えば、MCU 1 3 3 などによって生成される CAN データを処理するための CAN ドライバなどが配置される。

[0108] このように、メイン基板 1 3 の第 1 実装面 J 1 及び第 2 実装面 J 2 には各種電子部品が密集して配置される。このため、メイン基板 1 3 には、フレキシブル基板 5 0 の第 1 接続部 5 3 に接続される端子 1 3 2 を配置可能な場所は、図 1 9 に示す第 1 実装面 J 1 における撮像素子基板 1 4 2 の X 軸方向後側の領域しか残されていない。

[0109] また、車載カメラ 1 では、更なる小型化及び高機能化を図ろうとすると、メイン基板 1 3 の端子 1 3 2 の配置可能な領域がますます限定される。この点、本実施形態に係るフレキシブル基板は、メイン基板 1 3 の端子 1 3 2 の位置に関わらず、メイン基板 1 3 と撮像素子基板 1 4 2 とを容易に接続可能な構成とすることができる。

[0110] なお、本実施形態に係るフレキシブル基板 5 0 は、上記の構成に限定されず、展開状態において相互に交差する第 1 屈曲軸 P a 及び第 2 屈曲軸 P b に沿って屈曲する第 1 屈曲部 5 5 a 及び第 2 屈曲部 5 5 b を有する構成であればよい。一例として、フレキシブル基板 5 0 は、図 2 1 及び図 2 2 に示す構成とすることもできる。

[0111] 図 2 1 及び図 2 2 は、変形例に係るフレキシブル基板 5 0 を示している。図 2 1 は、展開状態のフレキシブル基板 5 0 の平面図である。図 2 1 は、屈曲状態のフレキシブル基板 5 0 の斜視図である。以下、図 2 1 及び図 2 2 に示すフレキシブル基板 5 0 における図 1 6, 1 7 に示す構成とは異なる構成について説明する。

[0112] 変形例に係るフレキシブル基板 5 0 では、第 1 延在部 5 1 に、相互に平行な第 1 屈曲軸 P a 1, P a 2 に沿って屈曲可能な 2 つの第 1 屈曲部 5 5 a 1

、55a2が設けられている。また、変形例に係るフレキシブル基板50では、展開状態において、屈曲軸Pa1、Pa2と第2屈曲軸Pbとが直交しており、交差角度が90°となっている。

[0113] 変形例に係るフレキシブル基板50は、図21に示す展開状態から、第1屈曲部55a1がZ軸方向下方に屈曲させられ、更に第1屈曲部55a2がY軸方向外側に屈曲させられ、また更に第2屈曲部55bがZ軸方向上方に屈曲させられる。これにより、フレキシブル基板50は、図22に示す屈曲状態になる。

[0114] 図22に示す構成においても、第1接続部53と第2接続部54との間に成す角度はメイン基板13と撮像素子基板142との間の傾きに依じて決定することが好ましい。つまり、第1接続部53と第2接続部54との間に成す角度はメイン基板13と撮像素子基板142との間に成す角度と同じであることが好ましい。

[0115] このメイン基板13と撮像素子基板142との間に成す角度は、自動車Mの車種ごとに設定されたウインドシールドM01の角度に基づいて設定されている。そのため、第1接続部53と第2接続部54との間に成す角度をメイン基板13と撮像素子基板142との間に成す角度と同じとした場合、第1接続部53と第2接続部54との間に成す角度も自動車Mの車種ごとに設定されたウインドシールドM01の角度に基づくものとなる。

[0116] 変形例に係るフレキシブル基板50では、展開状態において第1屈曲軸Pa1、Pa2と第2屈曲軸Pbとが直交しているため、屈曲状態においてフレキシブル基板50に加わる様々な方向からの応力を最も安定して吸収可能となる。これにより、車載カメラ1では、更に高い信頼性が得られる。

[0117] また、フレキシブル基板50は、上記の変形例のように、複数の第1屈曲部55aを有していても、フレキシブル基板50に加わる応力を良好に吸収可能である。また、フレキシブル基板50は、複数の第2屈曲部55bを有していてもよく、更に屈曲軸Pa、Pbとは異なる方向に延びる屈曲軸に沿って屈曲可能な他の屈曲部を有していてもよい。

[0118] [異物混入防止構造]

車載カメラ１は、フレーム２０へのネジ部材Ｓの締結に伴う隆起部２２内の空間への切粉などの異物の混入の防止するための構造を有する。これにより、車載カメラ１では、電気回路の動作不良などの隆起部２２内の空間への異物の混入による不具合を未然に防止することができる。

[0119] 図２３は、フレーム２０の図５のＡ－Ａ'線に沿った断面図である。つまり、図２３は、隆起部２２をＹ－Ｚ平面に沿って破断し、隆起部２２のＸ軸方向後部を前方から示している。図２３には、説明の便宜上、メイン基板１３、ボトムケース１２、及びシールドプレート１６をフレーム２０に固定するネジ部材Ｓが示されている。

[0120] メイン基板１３を固定するネジ孔部２１２には、ネジ部材ＳがＺ軸方向下方から上方に貫通している。ボトムケース１２を固定するネジ孔部２４１には、ネジ部材ＳがＸ軸方向後方から前方に貫通している。シールドプレート１６を固定するネジ孔部２５２には、ネジ部材ＳがＺ軸方向上方から下方に貫通している。

[0121] つまり、ネジ孔部２１２、２４１、２５２に締結されたネジ部材Ｓはいずれも、その先端部がフレーム２０の隆起部２２内の空間に露出する。このため、ネジ孔部２１２、２４１、２５２にネジ部材Ｓがねじ込まれる際に、切粉などの異物が隆起部２２内の空間に混入しやすくなっている。

[0122] そこで、本実施形態に係る車載カメラ１では、フレーム２０の隆起部２２内の空間への異物の混入を防止するための構造として、ネジ孔部２１２、ネジ孔部２４１、及びネジ孔部２５２を隆起部２２の内側から覆う第１キャップ部材４１、第２キャップ部材４２、及び第３キャップ部材４３を設けることが好ましい。

[0123] 図２４は、フレーム２０のネジ孔部２１２を覆う第１キャップ部材４１の分解斜視図である。キャップ部材４１は、本体層４１１と、封止層４１２と、粘着層４１３と、粘着層４１４と、を含む積層構造を有する。粘着層４１３、４１４は、本体層４１１の厚さ方向に対向する両面に設けられる。

- [0124] 本体層411及び粘着層413, 414には、厚さ方向に貫通する開口部415が形成されている。封止層412は、粘着層413上に接着され、開口部415を封止している。これにより、キャップ部材41は、開口部415が粘着層413とは反対側の粘着層414側のみが開放されたキャップ状となっている。
- [0125] 図25は、図23に示すフレーム20にキャップ部材41が取り付けられた状態を示す断面図である。キャップ部材41は、開口部415が開放された粘着層414によってフレーム20に接着される。キャップ部材41は、各ネジ孔部212にそれぞれ、各ネジ孔部212が開口部415の内側に入るように配置される。
- [0126] これにより、フレーム20では、Z軸方向下方からネジ孔部212に締結されるネジ部材Sの先端部が突出する領域がキャップ部材41によって閉塞される。このため、ネジ部材Sがネジ孔部212にねじ込まれる際に発生する異物は、キャップ部材41の開口部415内に留まり、キャップ部材41の開口部415外には排出されない。
- [0127] したがって、車載カメラ1では、ネジ孔部212にネジ部材Sがねじ込まれる際に、フレーム20の隆起部22内の空間に異物が混入することを防止することができる。これにより、車載カメラ1では、電気回路の動作不良などの隆起部22内の空間への異物の混入による不具合を未然に防止することができる。
- [0128] また、キャップ部材41では、例えば0.1mm程度の非常に薄い封止層412を用いても、ネジ孔部212を閉塞する機能が担保される。このため、車載カメラ1では、キャップ部材41のフレーム20の隆起部22の内側への突出量を小さく抑えることにより、フレーム20の隆起部22内の空間を節約することができる。
- [0129] 図26は、キャップ部材41の製造過程を示す断面図である。キャップ部材41の製造には、まず積層シート41aが用意される。積層シート41aは、本体層411に対応する本体シート411aと、封止層412に対応す

る封止シート412aと、粘着層413、414に対応する粘着シート413a、414aと、を有する大判のシートである。

[0130] まず、図26(A)に示すように、粘着シート414aを上方に向けて積層シート41aを保持板H上に配置する。そして、積層シート41aの上方に抜き型B1、B2を、刃先を下方に向けて配置する。抜き型B2の刃先は、抜き型B1の刃先よりも封止シート412aの厚さの分だけ高い位置にある。

[0131] 抜き型B1の刃は、キャップ部材41の外形に対応する形状に形成されている。抜き型B2の刃は、キャップ部材41の開口部415に対応する形状に形成されている。抜き型B1、B2は、上部において相互に固定されており、その相対位置を保ったまま一体として上下方向に移動可能である。

[0132] 図26(A)に示す状態から、図26(B)に示すように抜き型B1、B2を下降させることにより、積層シート41aを打ち抜く。抜き型B1は、保持板Hまで到達し、積層シート41aの全てのシート411a、412a、413a、414aを切断する。これにより、キャップ部材41の外形が形成される。

[0133] この一方で、抜き型B2は、保持板Hの手前に留まり、最下層の封止シート412aを貫通しない。このため、抜き型B2は、シート411a、413a、414aを切断するものの、最下層の封止シート412aのみ切断しない。これにより、キャップ部材41の開口部415が形成される。

[0134] その後、図26(B)に示す状態から、抜き型B1、B2を上昇させる。そして、積層シート41aにおける、抜き型B1より外側の部分及び抜き型B2よりも内側の部分を除去し、抜き型B1、B2間の部分のみを残す。これにより、図26(C)に示すようにキャップ部材41が得られる。

[0135] このように、積層シート41aを用いることにより、1回の打ち抜き操作のみによってキャップ部材41を容易に製造することができる。更に、複数の抜き型B1、B2を用いて同時に積層シート41aを打ち抜くことにより、一度に多量のキャップ部材41を製造可能である。これにより、キャップ

部材 4 1 を低コストで製造可能である。なお、勿論、必要に応じて、積層シート 4 1 a に対する打ち抜き操作を各抜き型 B 1, B 2 ごとに行ってもよい。

[0136] キャップ部材 4 1 の本体層 4 1 1 (積層シート 4 1 a の本体シート 4 1 1 a) を形成する材料は、特定の種類に限定されないが、打ち抜き性に優れた樹脂材料であるが好ましい。打ち抜き性に優れた樹脂材料としては、例えば、ウレタンクッション、スポンジ、エラストマなどが挙げられる。

[0137] キャップ部材 4 1 の封止層 4 1 2 (積層シート 4 1 a の封止シート 4 1 2 a) を形成する材料も、特定の種類に限定されず、例えば、ポリカーボネート (P C) やポリエチレンテレフタレート (P E T) などを利用可能である。キャップ部材 4 1 の粘着層 4 1 3, 4 1 4 としては、例えば、安価な両面接着テープなどを用いることができる。

[0138] 図 2 7 (A) は、フレーム 2 0 のネジ孔部 2 4 1 を覆う第 2 キャップ部材 4 2 の分解斜視図である。図 2 7 (B) は、フレーム 2 0 のネジ孔部 2 5 2 を覆う第 3 キャップ部材 4 3 の斜視図である。キャップ部材 4 2, 4 3 は、第 1 キャップ部材 4 1 と同様の材料を用いて同様の製造方法で製造可能である。

[0139] キャップ部材 4 2 は、本体層 4 2 1 と、封止層 4 2 2 と、粘着層 4 2 3 と、粘着層 4 2 4 と、を含む積層構造を有する。キャップ部材 4 3 は、本体層 4 3 1 と、封止層 4 3 2 と、粘着層 4 3 3 と、粘着層 4 3 4 と、を含む積層構造を有する。キャップ部材 4 2, 4 3 は、2 つのネジ孔部 2 4 1, 2 5 2 を一括して閉塞可能ように構成されている。

[0140] より詳細に、キャップ部材 4 2, 4 3 はそれぞれ、フレーム 2 0 の Y 軸方向両端部に配置された 2 つのネジ孔部 2 4 1, 2 5 2 を同時に閉塞可能なように細長い形状を有する。キャップ部材 4 2, 4 3 には、長手方向の両端部にそれぞれ、2 つのネジ孔部 2 4 1, 2 5 2 に対応する 2 つの開口部 4 2 5, 4 3 5 が形成されている。

[0141] 図 2 8 は、図 2 5 に示すフレーム 2 0 にキャップ部材 4 2, 4 3 が取り付け

けられた状態を示す断面図である。図28に示すように、フレーム20では、ネジ孔部241がX軸方向前方からキャップ部材42に閉塞され、ネジ孔部252がZ軸方向下方からキャップ部材43に閉塞される。

[0142] したがって、車載カメラ1では、ネジ孔部241, 252にネジ部材Sがねじ込まれる際に、フレーム20の隆起部22内の空間に異物が混入することを防止することができる。これにより、車載カメラ1では、電気回路の動作不良などの隆起部22内の空間への異物の混入による不具合を未然に防止することができる。

[0143] 車載カメラ1では、単一の各キャップ部材42, 43によって2つの各ネジ孔部241, 252を一括して閉塞可能であるため、部品点数の減少による低コスト化を図ることができる。なお、本実施形態に係るキャップ部材は、閉塞すべきネジ孔部が同一平面上に3個以上ある場合には、開口部を3個以上として構成することも可能である。

[0144] キャップ部材42, 43は、第1キャップ部材41と同様に、フレーム20の隆起部22の内側への突出量を小さく抑えることができる。このため、キャップ部材42, 43は、図28に示すように、相互に直交する面における相互に近接する位置に設けられたネジ孔部241, 252を無理なく閉塞することができる。

[0145] [車載カメラ1の他の構成例]

車載カメラ1の構成は、上記に限定されず、様々に変更可能である。例えば、車載カメラ1は、複数の撮像部14を有していてもよい。この場合、複数の撮像素子基板142がそれぞれ、各撮像部14ごとに設けられた複数のフレキシブル基板50によって、共通のメイン基板13に接続される。

[0146] また、車載カメラ1は、ウインドシールドM01のみならず、リアセンシングカメラとしてリアウインドウM02に設置することもできる。更に、車載カメラ1の用途は、センシングではなく、例えば、ビューイングであってもよい。この場合にも、車載カメラ1では、小型化と高機能化とを両立可能なメリットが得られる。

[0147] 更に、車載カメラ１のウインドシールドＭＯ１の内面への設置手法は、図３に示すようなブラケット２を用いた構成に限定されない。例えば、車載カメラ１は、ブラケット２以外の部材を介してウインドシールドＭＯ１に固定されてもよく、ウインドシールドＭＯ１の内面に直接接着されてもよい。

[0148] なお、車載カメラ１は、自動車Ｍに限らず、様々な移動体に適用可能である。車載カメラ１を適用可能な移動体としては、例えば、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、建設機械、農業機械（トラクター）などが挙げられる。

[0149] [駆動制御システムＳ１００]

（概略説明）

本技術の一実施形態に係る駆動制御システムＳ１００は、上記の車載カメラ１を用いて自動車Ｍの駆動を制御するためのシステムである。具体的に、駆動制御システムＳ１００は、車載カメラ１によって撮像した画像を用いて、自動車Ｍの駆動力発生機構Ｍ１１、制動機構Ｍ１２、ステアリング機構Ｍ１３などを制御する。車載カメラ１によって撮像された画像は、圧縮符号化処理をされていない高画質な画像データ（raw image data）の状態で、駆動制御システムＳ１００に送られる。

[0150] 駆動制御システムＳ１００は、自動車Ｍに求められる機能に応じた構成とすることができる。具体的に、駆動制御システムＳ１００によって実現可能な機能としては、例えば、運転補助機能や自動運転機能などが挙げられる。以下、運転補助機能及び自動運転機能を実現可能な駆動制御システムＳ１００の構成について説明する。

[0151] （運転補助機能）

運転補助機能とは、典型的には、衝突回避、衝撃緩和、追従走行（車間距離の維持）、車速維持走行、衝突警告、レーン逸脱警告などを含むＡＤＡＳ（Advanced Driver Assistance System）の機能である。駆動制御システムＳ１００は、これらの運転補助機能を実現可能なように構成することができる。

。

[0152] 図29は、運転補助機能を実現可能な駆動制御システムS100の構成を示すブロック図である。駆動制御システムS100は、車載カメラ1と、処理部S110と、情報生成部S120と、駆動制御部S130と、を有する。処理部S110は、画像処理部S111と、認識処理部S112と、算出処理部S113と、を有する。

[0153] 駆動制御システムS100の各構成は通信ネットワークにより接続されている。この通信ネットワークは、例えば、CAN (Controller Area Network)、LIN (Local Interconnect Network)、LAN (Local Area Network) 又はFlexRay (登録商標) などの任意の規格に準拠した車載通信ネットワークであってよい。

[0154] 図30は、図29に示す駆動制御システムS100による駆動制御方法を示すフローチャートである。図30に示す駆動制御方法は、撮像ステップST11、画像処理ステップST12、認識処理ステップST13、物体情報算出ステップST14、駆動制御情報生成ステップST15、及び駆動制御信号出力ステップST16を含む。

[0155] 撮像ステップST11では、車載カメラ1が自動車Mの前方の風景をウィンドシールドM01越しに撮像して生画像を生成する。車載カメラ1は、例えば、メイン基板13に実装された車内通信部によって生画像を処理部S110に送信する。

[0156] 処理部S110は、典型的にはECU (Electronic Control Unit) で構成され、車載カメラ1が生成した生画像を処理する。より詳細に、処理部S110では、画像処理部S111が画像処理ステップST12を行い、認識処理部S112が認識処理ステップST13を行い、算出処理部S113が物体情報算出ステップST14を行う。

[0157] 画像処理ステップST12では、画像処理部S111が生画像に画像処理を加えて処理画像を生成する。画像処理部S111による画像処理は、典型的には、生画像中の物体を認識しやすくするための処理であり、例えば、自

動露出制御、自動ホワイトバランス調整、ハイダイナミックレンジ合成などである。

[0158] なお、画像処理ステップS T 1 2では、画像処理の少なくとも一部を車載カメラ1のメイン基板13に実装された画像処理部によって行ってもよい。なお、画像処理ステップS T 1 2におけるすべての画像処理を車載カメラ1の画像処理部で行う場合には、処理部S 1 1 0には画像処理部S 1 1 1が含まれていなくてもよい。

[0159] 認識処理ステップS T 1 3では、認識処理部S 1 1 2が処理画像に対して認識処理を行うことで処理画像中の物体を認識する。なお、認識処理部S 1 1 2が認識する物体としては、3次元のものに限定されず、例えば、車両、歩行者、障害物、信号機、交通標識、道路の車線（レーン）、歩道の縁石などが含まれる。

[0160] 物体情報算出ステップS T 1 4では、算出処理部S 1 1 3が処理画像中の物体に関する物体情報を算出する。算出処理部S 1 1 3が算出する物体情報としては、例えば、物体の形状、物体までの距離、物体の移動方向及び移動速度などが挙げられる。算出処理部S 1 1 3は、動的な物体情報の算出には、時間的に連続する複数の処理画像を用いる。

[0161] 算出処理部S 1 1 3による物体情報の算出方法の一例として、先行車両M Fとの車間距離の算出方法について説明する。図31は、画像処理部S 1 1 1が生成する処理画像Gの一例を示している。図31に示す処理画像Gには、先行車両M Fと、走行レーンを規定する2本の車線L 1, L 2と、が示されている。

[0162] まず、処理画像G中で2本の車線L 1, L 2が交わる消失点Uを求める。なお、消失点Uは、車線L 1, L 2によらずに、他の物体から求めてもよい。例えば、算出処理部S 1 1 3は、歩道の縁石や、複数の処理画像における交通標識などの固定物の移動軌跡などを用いて消失点Uを求めることもできる。

[0163] 次に、処理画像の下縁部G 1から先行車両M Fまでの距離D 0（画像にお

ける上下方向の寸法)と、処理画像の下縁部G1から先行車両MFまでの距離D1(画像における上下方向の寸法)と、を求める。先行車両MFとの車間距離は、距離D0、D1を用いて求めることができる。例えば、距離D0と距離D1との比率を用いることにより、先行車両MFとの車間距離を算出することができる。

[0164] このように、画像中の先行車両MF等の対象物の画素位置に基づいて距離を算出する場合、焦点が合っていない画像では物体の検出位置がずれてしまうため精度が悪くなることがある。この点、本技術に係る車載カメラ1では、光学ユニット141の焦点位置ずれの許容範囲が小さい構成により、対象物との距離を正確に算出可能となる。

[0165] 処理部S110は、ステップST12～ST14で得られた処理画像及び物体情報を含むデータを情報生成部S120に送信する。なお、処理部S110は、上記の構成に限定されず、例えば、画像処理部S111、認識処理部S112、及び算出処理部S113以外の構成を含んでいてもよい。

[0166] 駆動制御情報生成ステップST15では、情報生成部S120が自動車Mに必要な駆動内容を含む駆動制御情報を生成する。より詳細に、情報生成部S120は、処理部S110から送信されるデータに基づいて自動車Mに実行させるべき駆動内容を判断し、この駆動内容を含む駆動制御情報を生成する。

[0167] 自動車Mの駆動内容としては、例えば、速度の変更(加速、減速)、進行方向の変更などが挙げられる。具体例として、情報生成部S120は、自動車Mと先行車両MFとの車間距離が小さい場合には減速が必要と判断し、自動車Mがレーンを逸脱しそうな場合にはレーン中央寄りへの進行方向の変更が必要と判断する。

[0168] 情報生成部S120は、駆動制御情報を駆動制御部S130に送信する。なお、情報生成部S120は、駆動制御情報以外の情報を生成してもよい。例えば、情報生成部S120は、処理画像から周囲環境の明るさを検出し、周囲環境が暗い場合に自動車Mの前照灯を点灯させるための照明制御情報を

生成してもよい。

[0169] 駆動制御信号出力ステップST16では、駆動制御部S130が駆動制御情報に基づいた駆動制御信号の出力を行う。例えば、駆動制御部S130は、駆動力発生機構M11によって自動車Mを加速させ、制動機構M12によって自動車Mを減速させ、ステアリング機構M13によって自動車Mの進行方向を変更させることができる。

[0170] (自動運転機能)

自動運転機能とは、運転者の操作によらずに、自動車Mを自律的に走行させる機能である。自動運転機能の実現のためには、運転補助機能よりも高度な駆動制御が必要となる。駆動制御システムS100は、高画質の生画像を生成可能な車載カメラ1を用いることにより、自動運転機能を実現可能な高度な駆動制御をより正確に実行可能となる。

[0171] 図32は、自動運転機能を実現可能な駆動制御システムS100の構成を示すブロック図である。この駆動制御システムS100は、図29に示す各構成に加え、処理部S110に含まれるマッピング処理部S114及びパスプランニング部S115を更に有する。以下、図29に示す構成と同様の構成については適宜説明を省略する。

[0172] 図33は、図32に示す駆動制御システムS100による駆動制御方法を示すフローチャートである。図33に示す駆動制御方法は、図30に示す各ステップに加え、マッピング処理部S114によるマッピング処理ステップST21と、パスプランニング部S115によるパスプランニングステップST22と、を含む。

[0173] 図33に示すとおり、マッピング処理ステップST21及びパスプランニングステップST22は、物体情報算出ステップST14と駆動制御情報生成ステップST15との間に実行する。パスプランニングステップST22は、マッピング処理ステップST21の後に実行する。

[0174] マッピング処理ステップST21では、マッピング処理部S114が処理画像及び物体情報を用いて空間マッピングを行うことによりデジタル地図を

作成する。マッピング処理部S 1 1 4 が作成するデジタル地図は、自動運転に必要な静的情報及び動的情報が組み合わされて構成された3次元地図である。

[0175] 駆動制御システムS 1 0 0では、車載カメラ1によって高画質の生画像が得られるため、マッピング処理部S 1 1 4によって高精細なデジタル地図を作成可能である。なお、マッピング処理部S 1 1 4は、車載カメラ1による生画像以外の情報を取得することにより、更に情報量の多いデジタル地図を作成可能となる。

[0176] 例えば、マッピング処理部S 1 1 4は、自動車Mに備えられた周囲情報検出部や測位部などからの情報を取得することができる。また、マッピング処理部S 1 1 4は、車外との通信を可能にする車外通信部を介して外部環境に存在する様々な機器との間で通信を行うことにより、様々な情報を取得することができる。

[0177] 周囲情報検出部は、例えば、超音波センサ、レーダ装置、L I D A R (Light Detection and Ranging, Laser Imaging Detection and Ranging) 装置などとして構成される。マッピング処理部S 1 1 4は、車載カメラ1からは得られにくい自動車Mの後方や側方などの情報も周囲情報検出部から取得可能である。

[0178] 測位部は、例えば、G N S S (Global Navigation Satellite System) 衛星からのG N S S信号(例えば、G P S (Global Positioning System) 衛星からのG P S信号)を受信して測位を実行可能に構成される。マッピング処理部S 1 1 4は、測位部から自動車Mの位置に関する情報を取得可能である。

[0179] 車外通信部は、例えば、G S M (登録商標) (Global System of Mobile communications)、W i M A X (登録商標)、L T E (登録商標) (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced)、無線L A N (W i F i (登録商標)ともいう)、B l u e t o o t h (登録商標)などを用いた構成とすることができる。

- [0180] パスプランニングステップS T 2 2では、パスプランニング部S 1 1 5がデジタル地図を用いて自動車Mの進行経路を決定するパスプランニングを実行する。パスプランニングには、例えば、道路上の空きスペースの検出や、車両や人間などの物体の移動予測などの様々な処理が含まれる。
- [0181] 処理部S 1 1 0は、パスプランニングステップS T 2 2の後に、ステップS T 1 2～S T 1 4で得られた処理画像及び物体情報を含むデータに加え、ステップS T 2 1, S T 2 2で得られたデジタル地図やパスプランニングの結果を含むデータを情報生成部S 1 2 0に一括して送信する。
- [0182] 駆動制御情報生成ステップS T 1 5では、情報生成部S 1 2 0がパスプランニングステップS T 2 2で決定されたパスプランニングのとおり進行経路で自動車Mを走行させるための駆動内容を含む駆動制御情報を生成する。情報生成部S 1 2 0は、生成した駆動制御情報を駆動制御部S 1 3 0に送信する。
- [0183] 駆動制御信号出力ステップS T 1 6では、駆動制御部S 1 3 0が駆動制御情報に基づいた駆動制御信号の出力を行う。つまり、駆動制御部S 1 3 0は、自動車Mがパスプランニングのとおり進行経路で安全に走行可能なように、駆動力発生機構M 1 1、制動機構M 1 2、及びステアリング機構M 1 3などの駆動制御を行う。
- [0184] このように、物体位置検出、測距、デジタル地図作成、パスプランニング等の処理を行う場合、焦点が合っていない画像では物体の検出位置がずれてしまうため精度が悪くなることがある。この点、本技術に係る車載カメラ1では、光学ユニット1 4 1の焦点位置ずれの許容範囲が小さい構成により、このような処理を正確に行うことが可能となる。
- [0185] なお、図29、図32では、駆動制御システムS 1 0 0の構成として、車載カメラ1と他の構成（ブロック）が異なるものとして説明した。しかし、駆動制御システムS 1 0 0内の任意のブロックは車載カメラ1内に含まれるようにしてもよい。この場合は、車載カメラ1内のメイン基板1 3（又はメイン基板1 3と電氣的に接続された他の回路基板）上に各ブロックの機能を

もつ回路が配置される。

例えば、画像処理部 S 1 1 1 が車載カメラ 1 内に含まれるようにしても良い。この場合は、車載カメラ 1 内のメイン基板 1 3（又はメイン基板 1 3 と電氣的に接続された他の回路基板）上に画像処理部 S 1 1 1 の機能をもつ回路が配置される。

また、複数のブロックを含む処理部 S 1 1 0 が車載カメラ 1 内に含まれるようにしても良い。この場合は、車載カメラ 1 内のメイン基板 1 3（又はメイン基板 1 3 と電氣的に接続された他の回路基板）上に処理部 S 1 1 0 に含まれる各ブロックの機能をもつ回路が配置される。

更に、駆動制御システム S 1 0 0 を一つの装置としてもよい。この場合は、車載カメラ 1 内のメイン基板 1 3（又はメイン基板 1 3 と電氣的に接続された他の回路基板）上に駆動制御システム S 1 0 0 に含まれる各ブロックの機能をもつ回路が配置される。

[0186] [その他の実施形態]

以上、本技術の実施形態について説明したが、本技術は上述の実施形態にのみ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内において種々変更を加え得ることは勿論である。

[0187] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1)

第 1 端子を有する撮像素子基板と、

第 2 端子を有するメイン基板と、

前記第 1 端子に接続される第 1 接続部と、前記第 2 端子に接続される第 2 接続部と、前記第 1 接続部と前記第 2 接続部との間に位置し、展開状態において相互に交差する第 1 及び第 2 屈曲軸に沿って屈曲する第 1 及び第 2 屈曲部と、を有するフレキシブル基板と、

を具備する車載カメラ。

(2)

上記 (1) に記載の車載カメラであって、

前記フレキシブル基板は、前記第 1 屈曲部が設けられた第 1 延在部と、前記第 2 屈曲部が設けられた第 2 延在部と、を更に有し、

前記フレキシブル基板の前記展開状態において、前記第 1 延在部が前記第 1 屈曲軸と直交する方向に延び、前記第 2 延在部が前記第 2 屈曲軸と直交する方向に延びる

車載カメラ。

(3)

上記 (1) 又は (2) に記載の車載カメラであって、

前記フレキシブル基板の前記展開状態において、前記第 1 屈曲軸と前記第 2 屈曲軸とが相互に直交する

車載カメラ。

(4)

上記 (1) から (3) のいずれか 1 つに記載の車載カメラであって、

前記撮像素子基板の厚さ方向に延びる光軸を有する光学ユニットを更に具備する

車載カメラ。

(5)

上記 (1) から (4) のいずれか 1 つに記載の車載カメラであって、

前記撮像素子基板は、水晶発振器を更に有し、

前記フレキシブル基板は、前記水晶発振器上を通らない

車載カメラ。

符号の説明

[0188] 1 …車載カメラ

2 …ブラケット

1 1 …フロントケース

1 2 …ボトムケース

1 3 …メイン基板

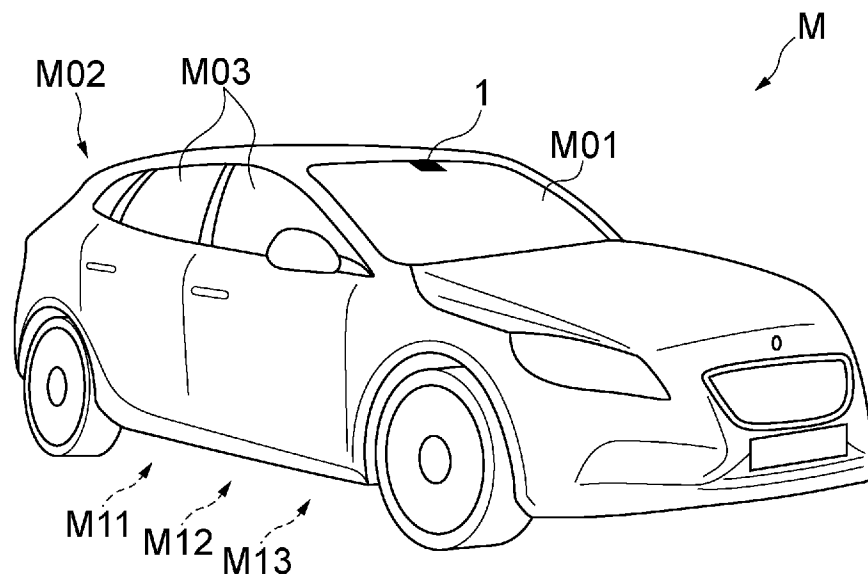
1 3 2 …端子

1 4 …撮像部
1 4 1 …光学ユニット
1 4 2 …撮像素子基板
1 4 2 a …端子
1 4 2 b …水晶発振器
1 5 …押圧部材
1 6 …シールドプレート
2 0 …フレーム
3 0 …ホルダ
5 0 …フレキシブル基板
5 1, 5 2 …延在部
5 3, 5 4 …接続部
5 5 a, 5 5 b …屈曲部
P a, P b …屈曲軸
M …自動車
M 1 …ウインドシールド

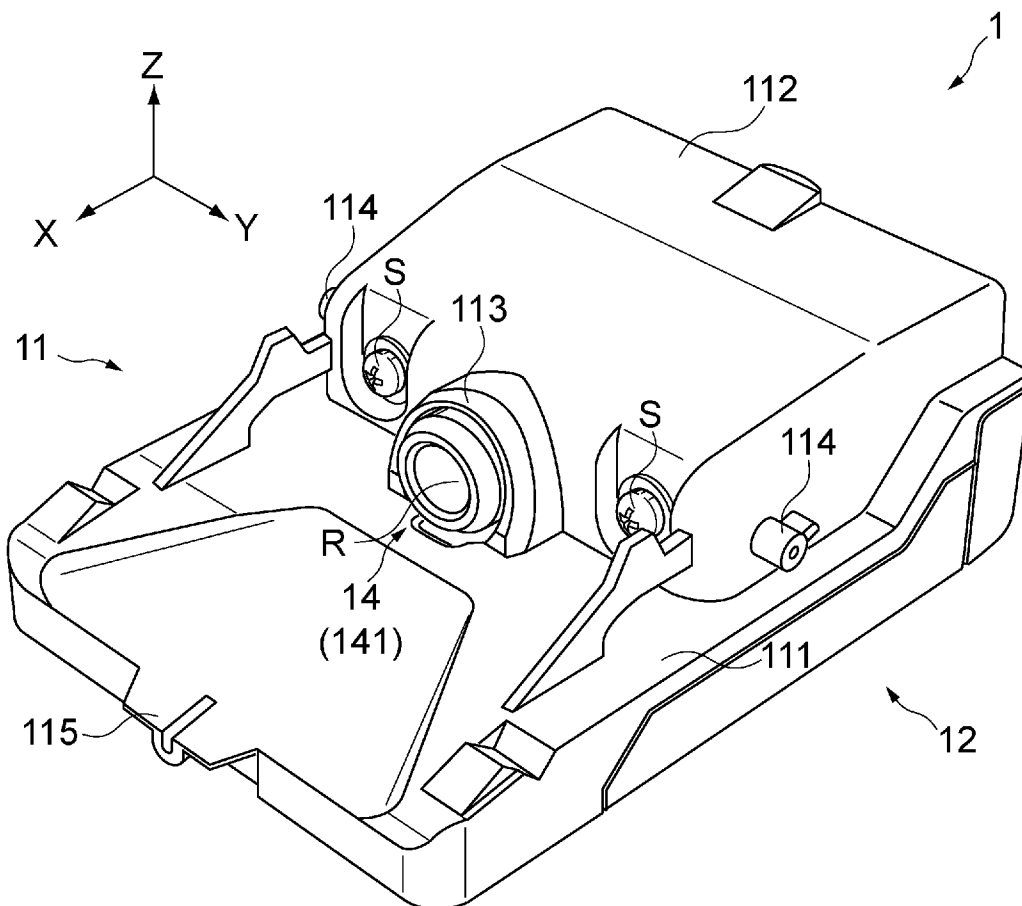
請求の範囲

- [請求項1] 第1端子を有する撮像素子基板と、
第2端子を有するメイン基板と、
前記第1端子に接続される第1接続部と、前記第2端子に接続される第2接続部と、前記第1接続部と前記第2接続部との間に位置し、展開状態において相互に交差する第1及び第2屈曲軸に沿って屈曲する第1及び第2屈曲部と、を有するフレキシブル基板と、
を具備する車載カメラ。
- [請求項2] 請求項1に記載の車載カメラであって、
前記フレキシブル基板は、前記第1屈曲部が設けられた第1延在部と、前記第2屈曲部が設けられた第2延在部と、を更に有し、
前記フレキシブル基板の前記展開状態において、前記第1延在部が前記第1屈曲軸と直交する方向に延び、前記第2延在部が前記第2屈曲軸と直交する方向に延びる
車載カメラ。
- [請求項3] 請求項1に記載の車載カメラであって、
前記フレキシブル基板の前記展開状態において、前記第1屈曲軸と前記第2屈曲軸とが相互に直交する
車載カメラ。
- [請求項4] 請求項1に記載の車載カメラであって、
前記撮像素子基板の厚さ方向に延びる光軸を有する光学ユニットを更に具備する
車載カメラ。
- [請求項5] 請求項1に記載の車載カメラであって、
前記撮像素子基板は、水晶発振器を更に有し、
前記フレキシブル基板は、前記水晶発振器上を通らない
車載カメラ。

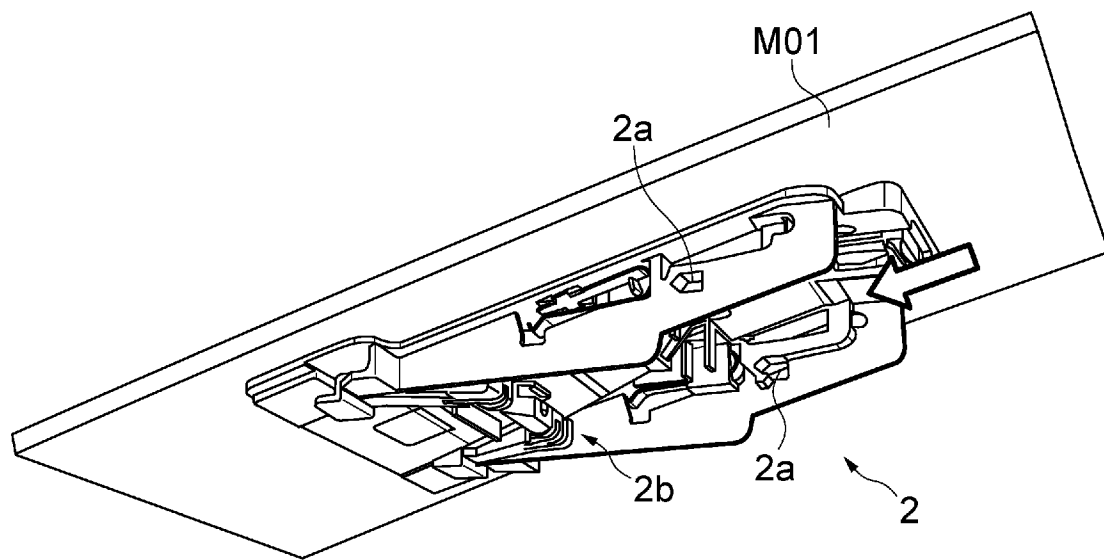
[図1]



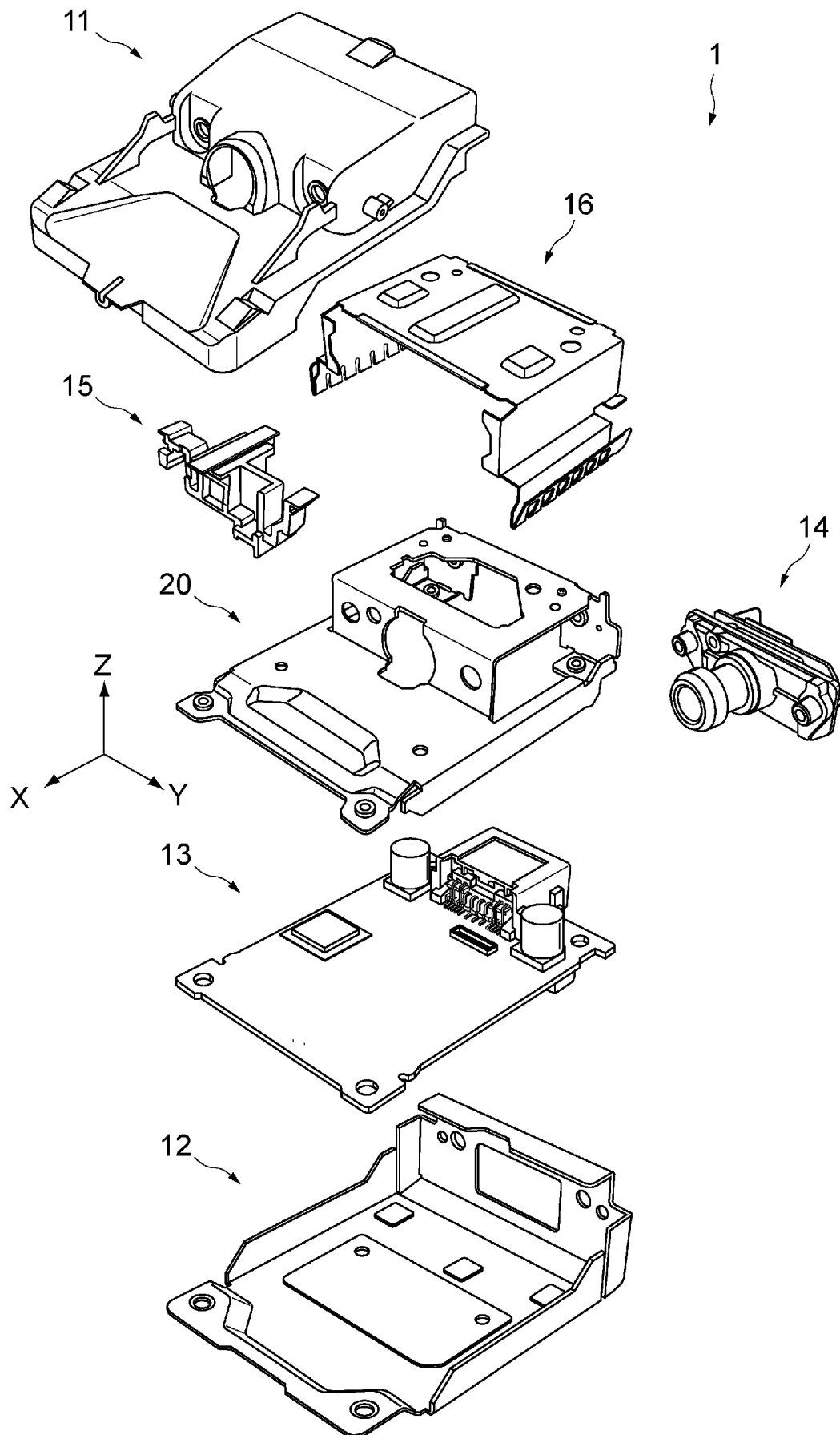
[図2]



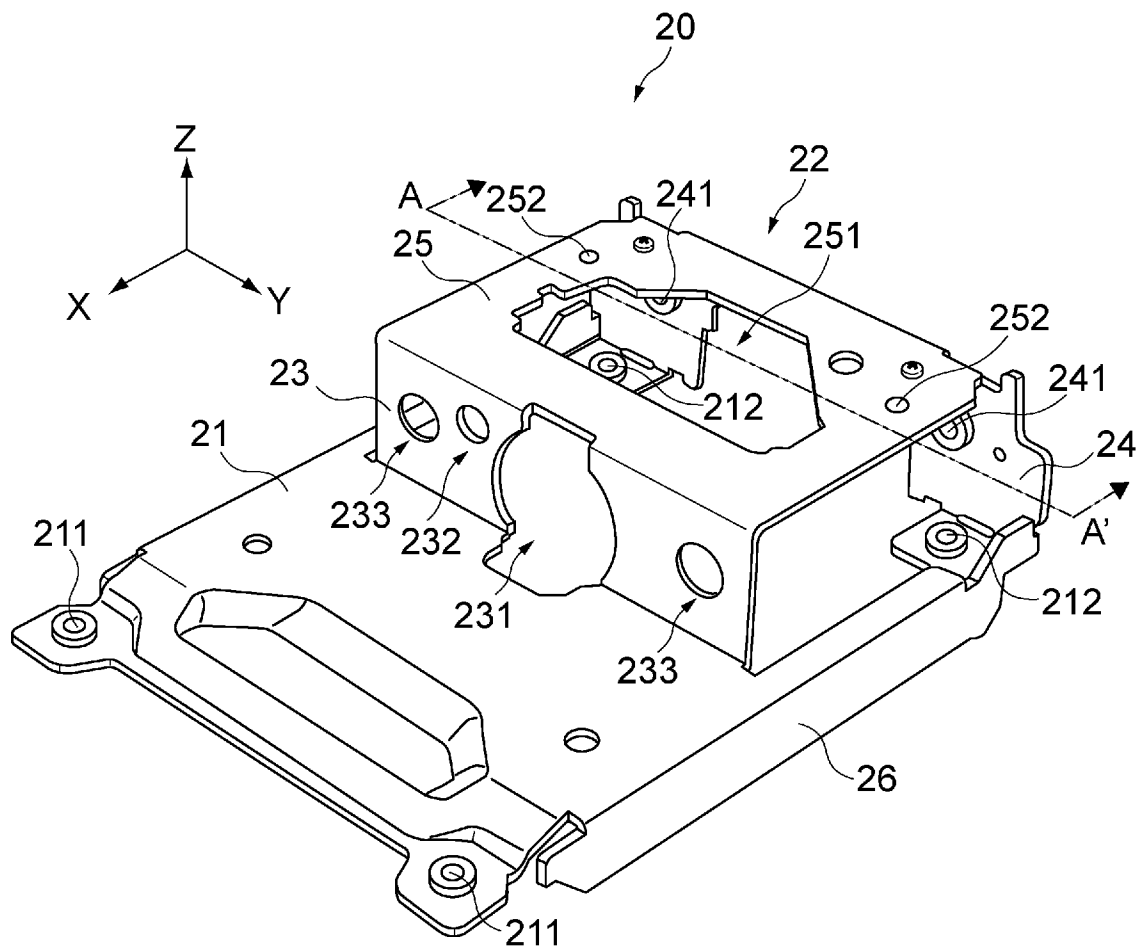
[図3]



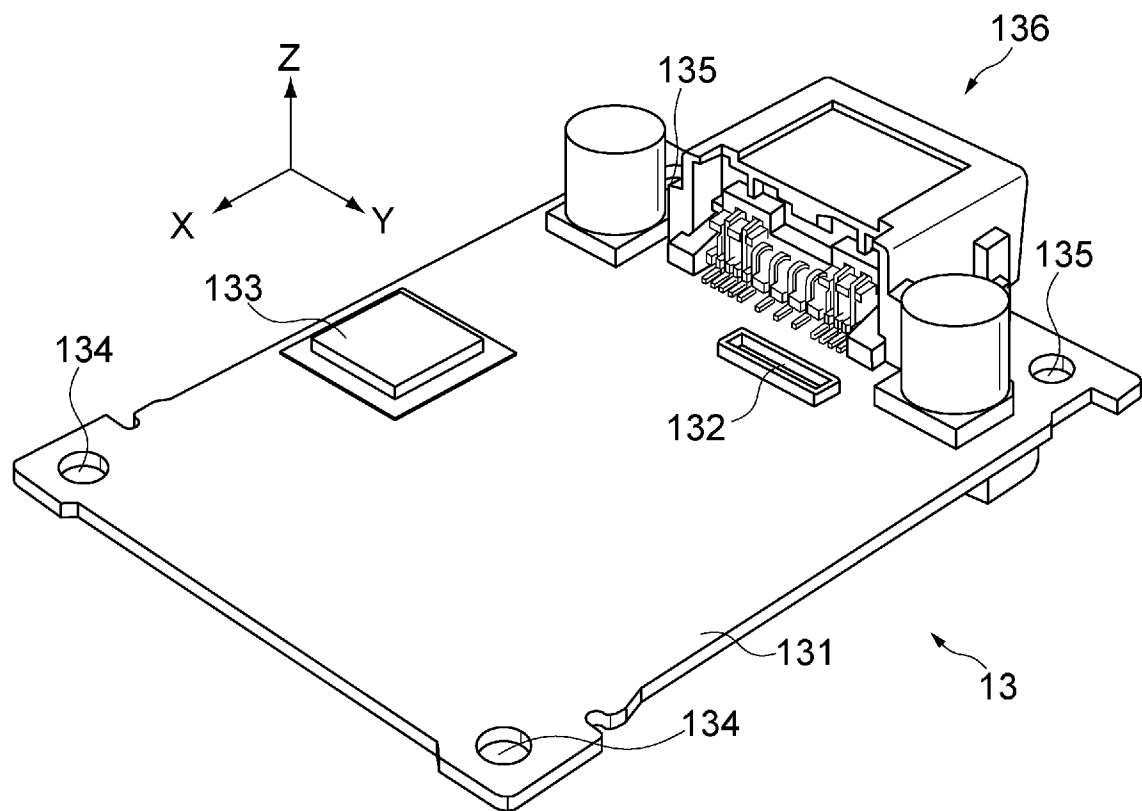
[図4]



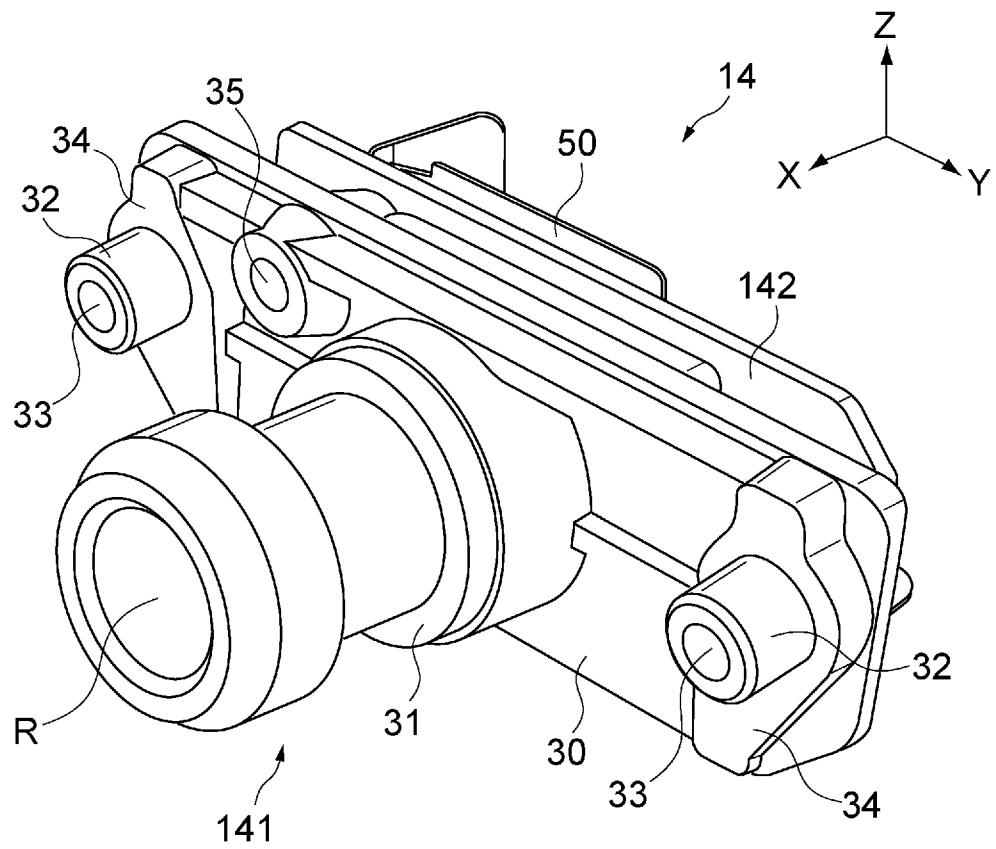
[図5]



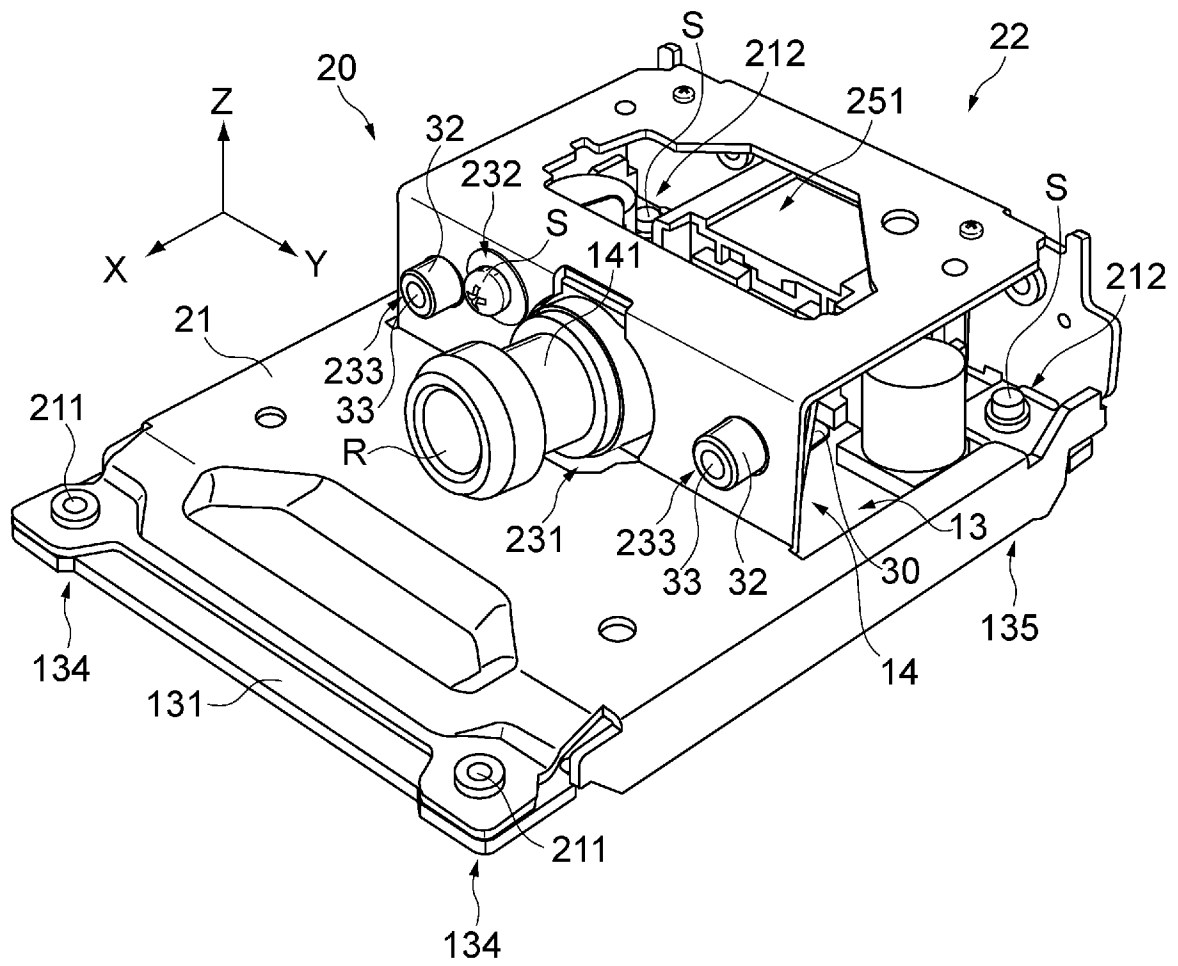
[図6]



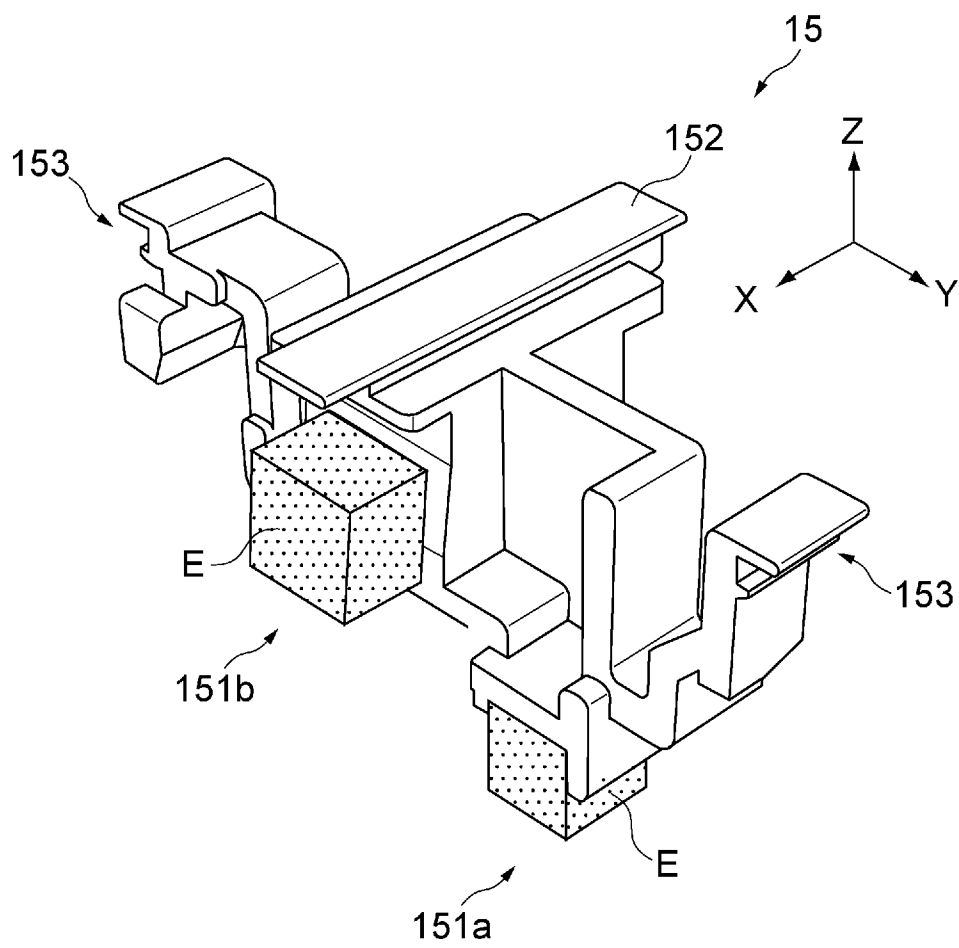
[図7]



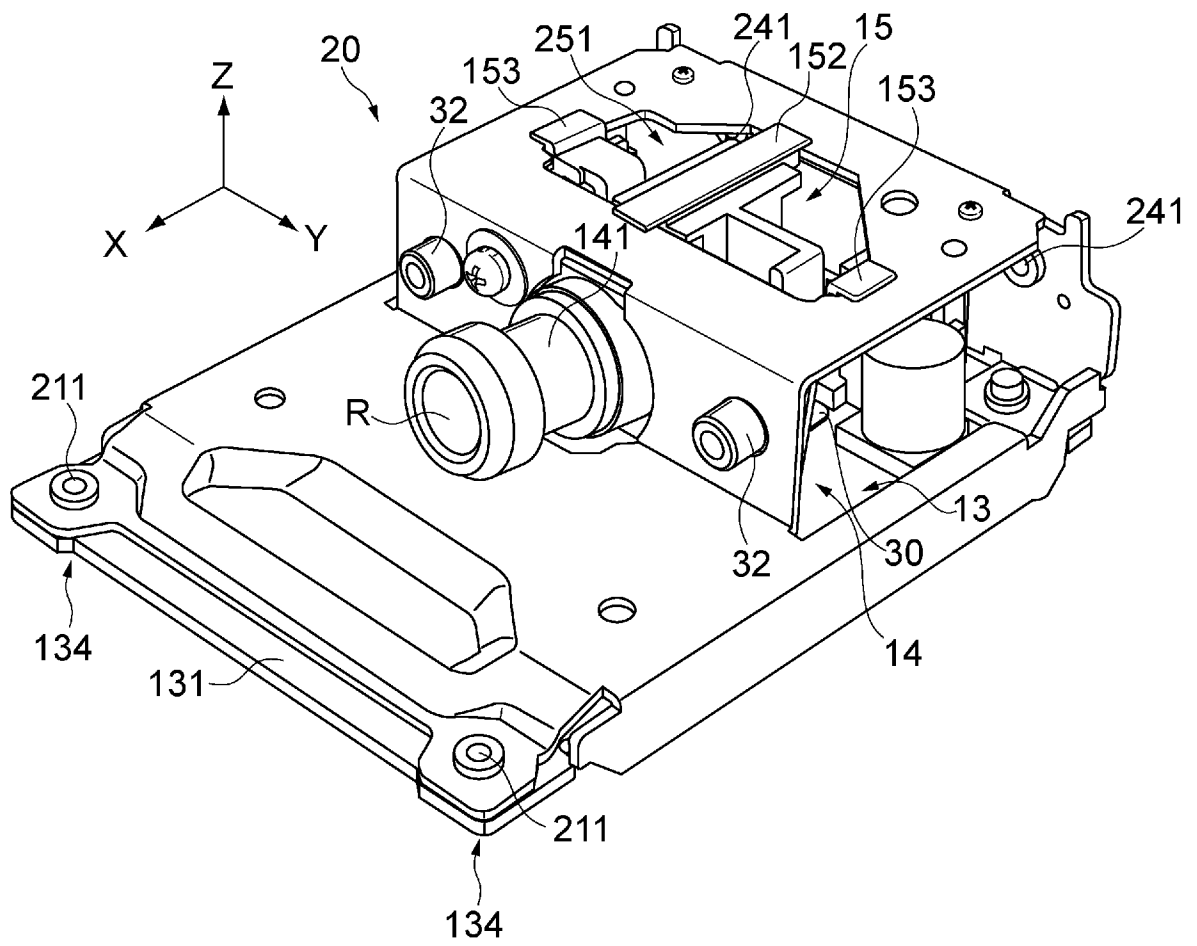
[図8]



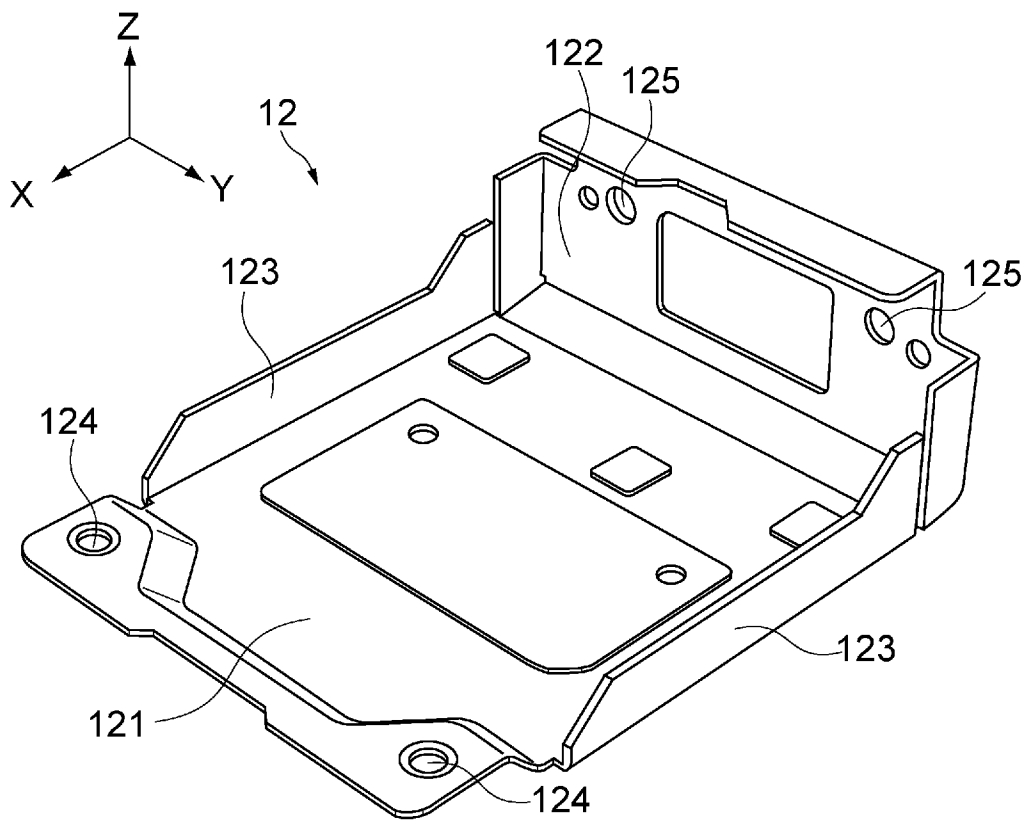
[図9]



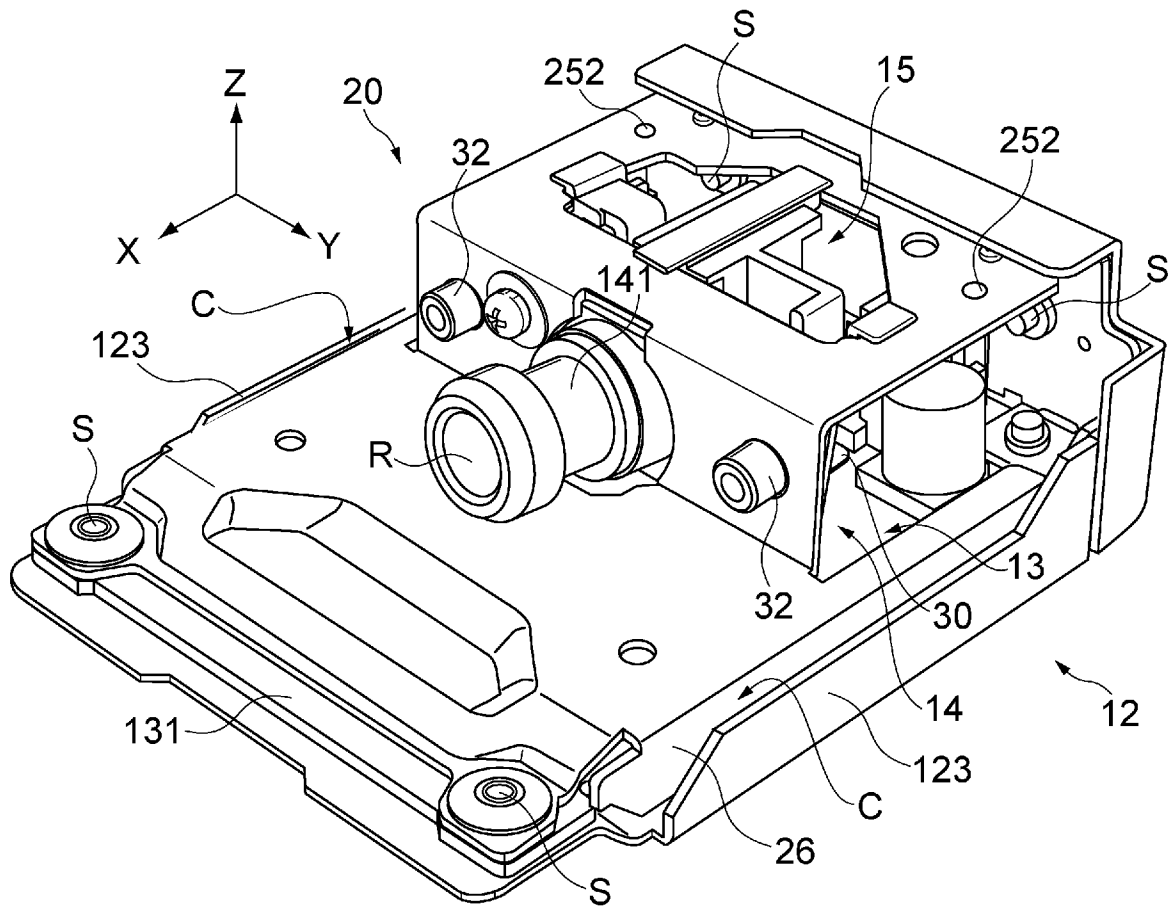
[図10]



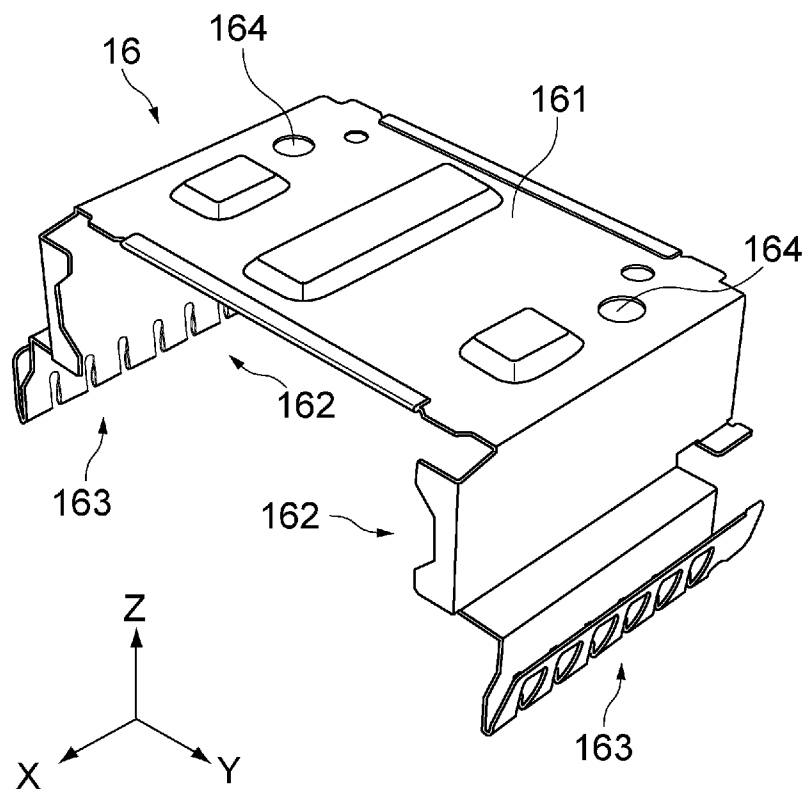
[図11]



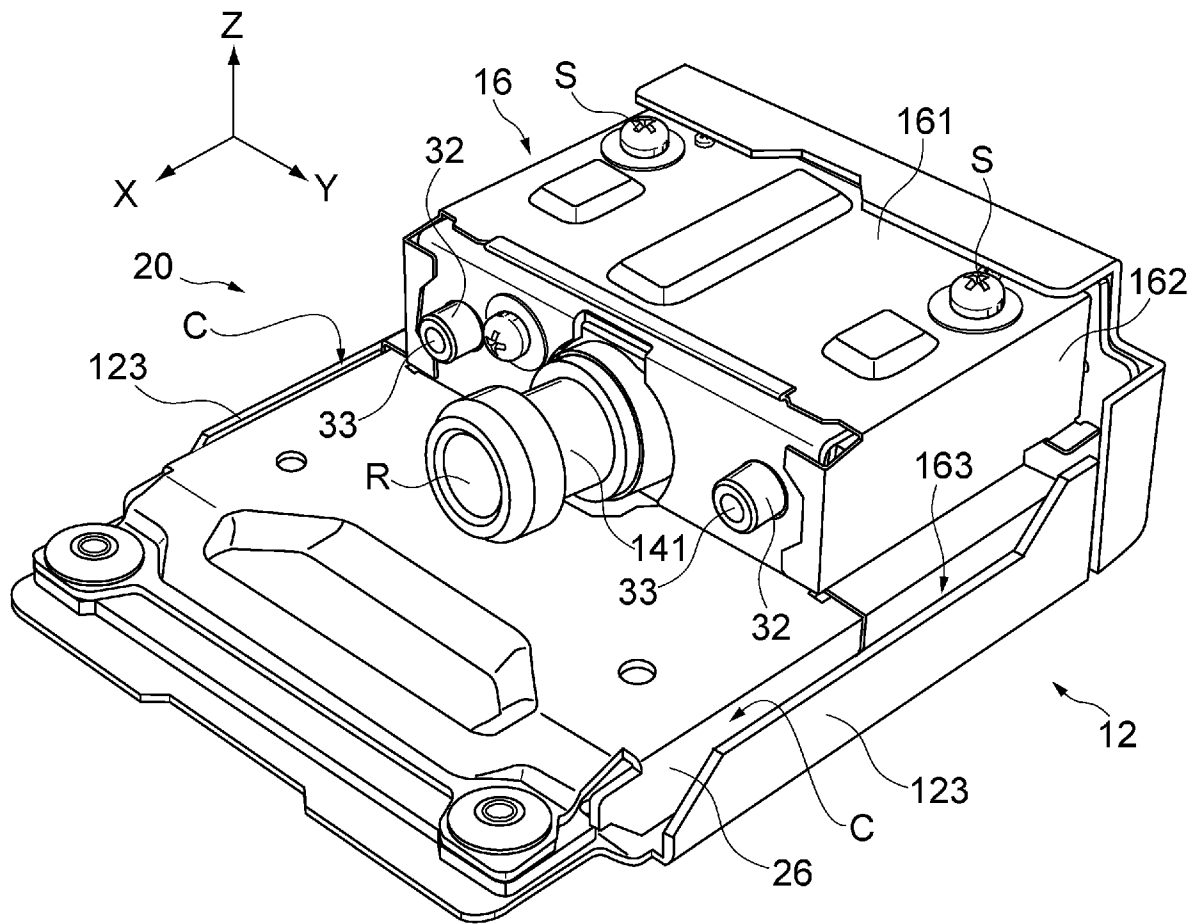
[図12]



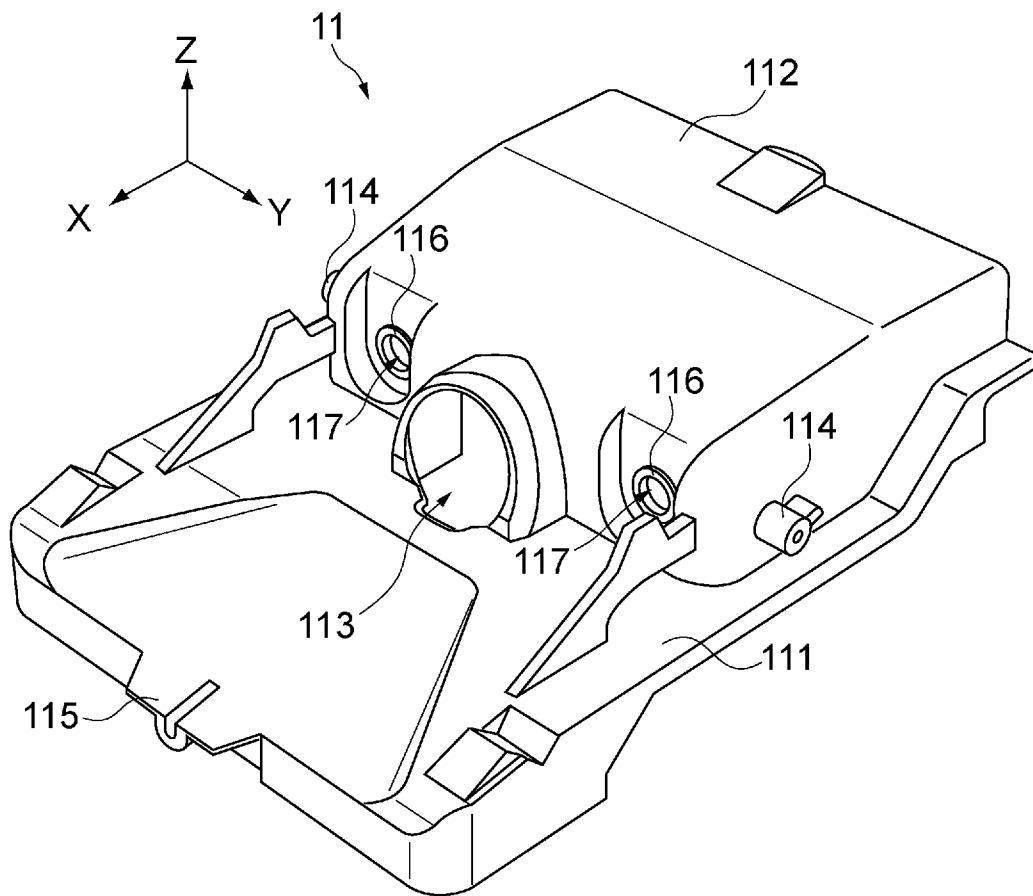
[図13]



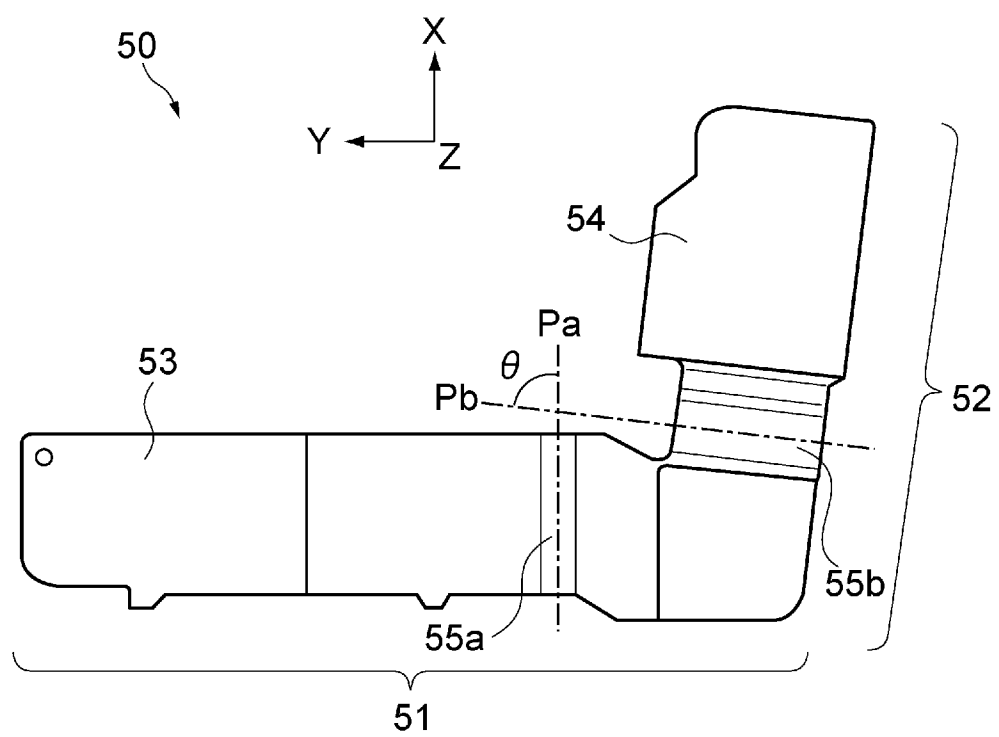
[図14]



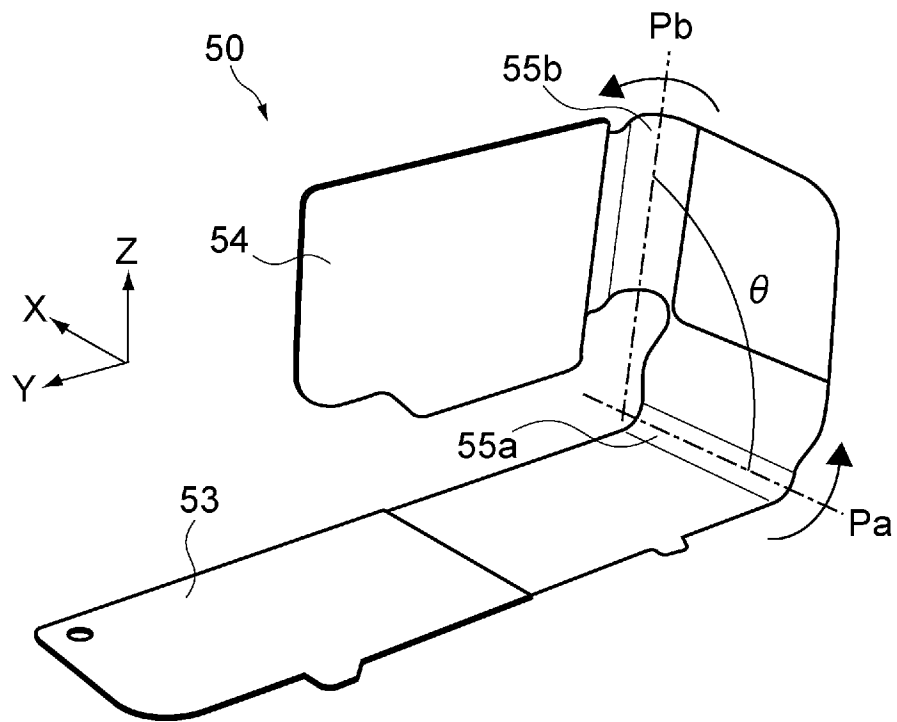
[図15]



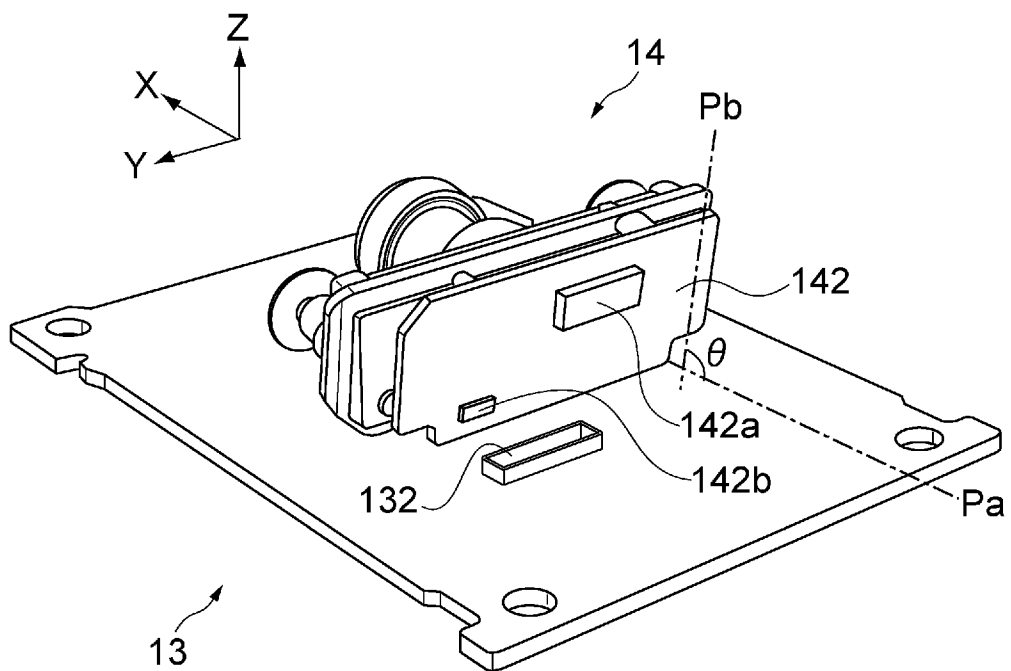
[図16]



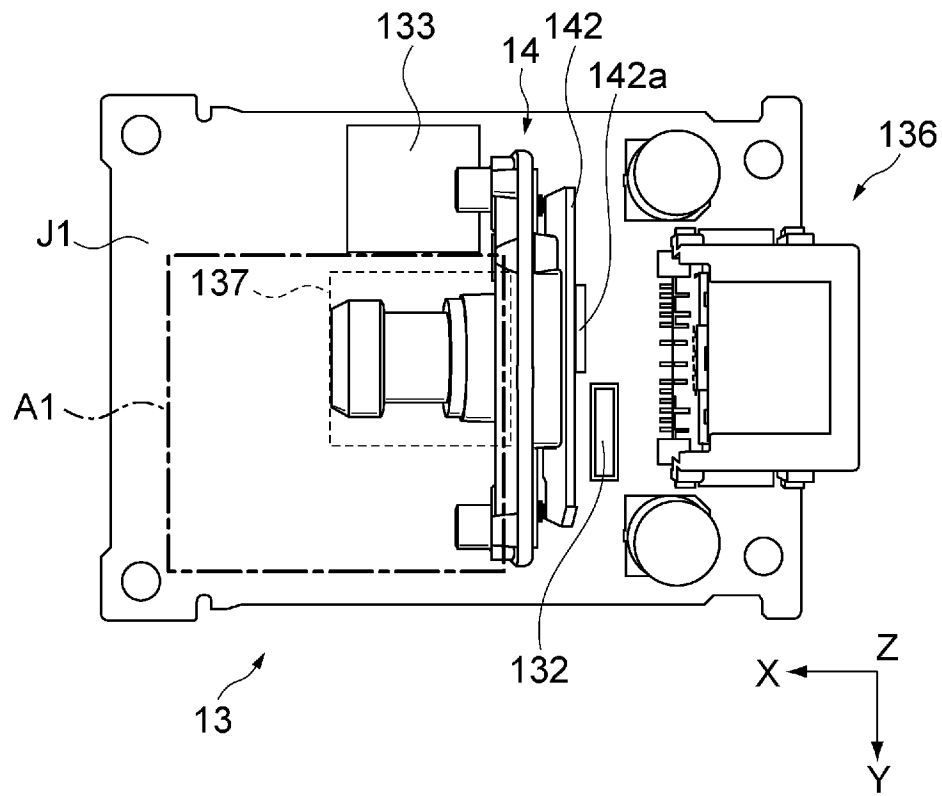
[図17]



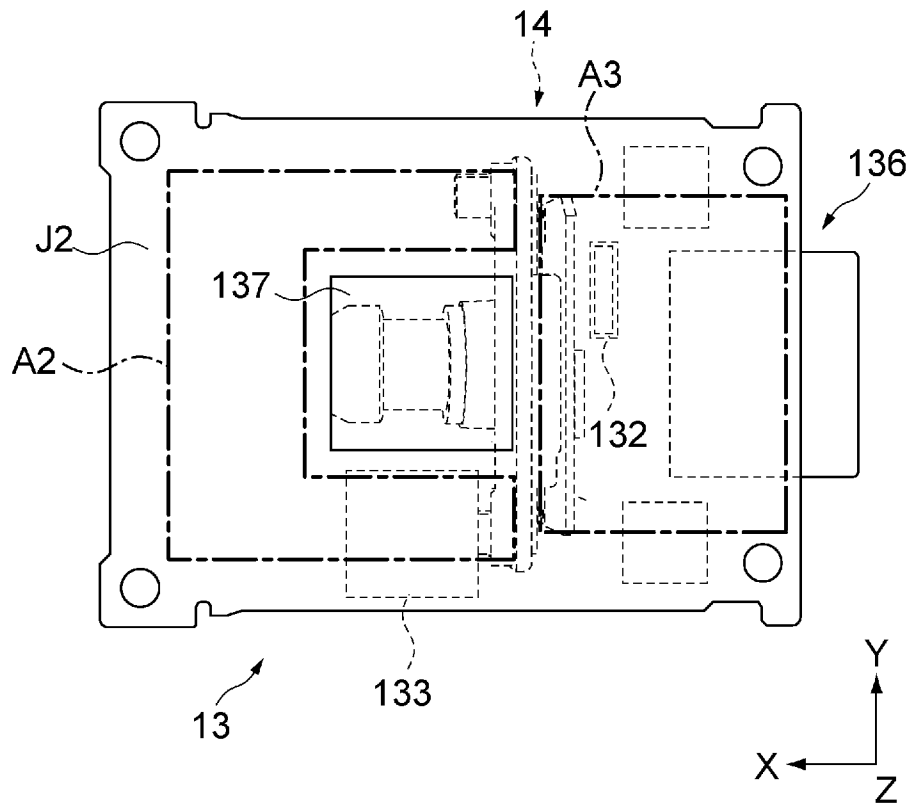
[図18]



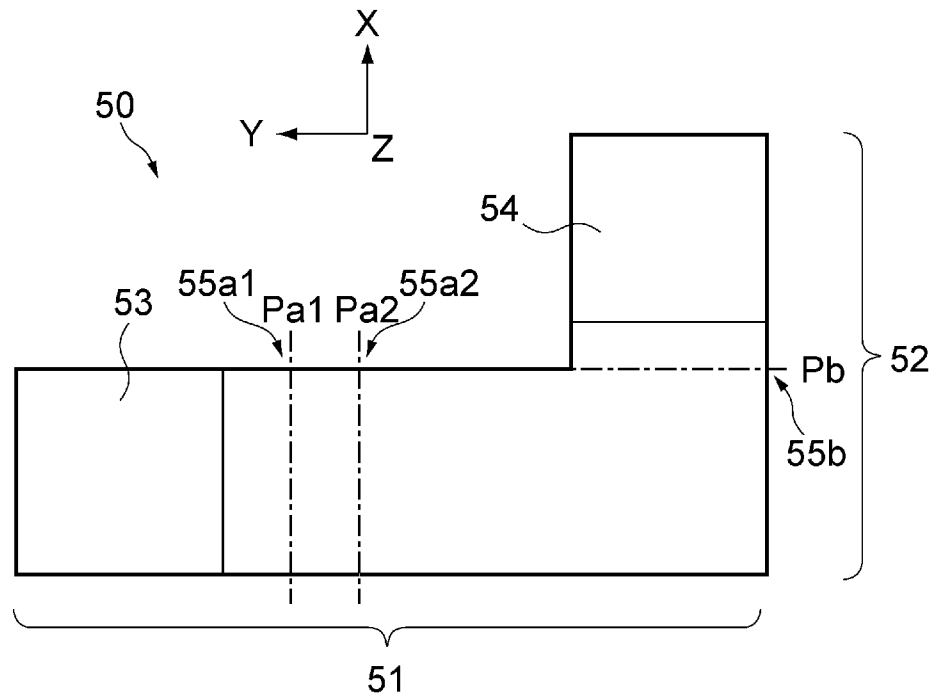
[図19]



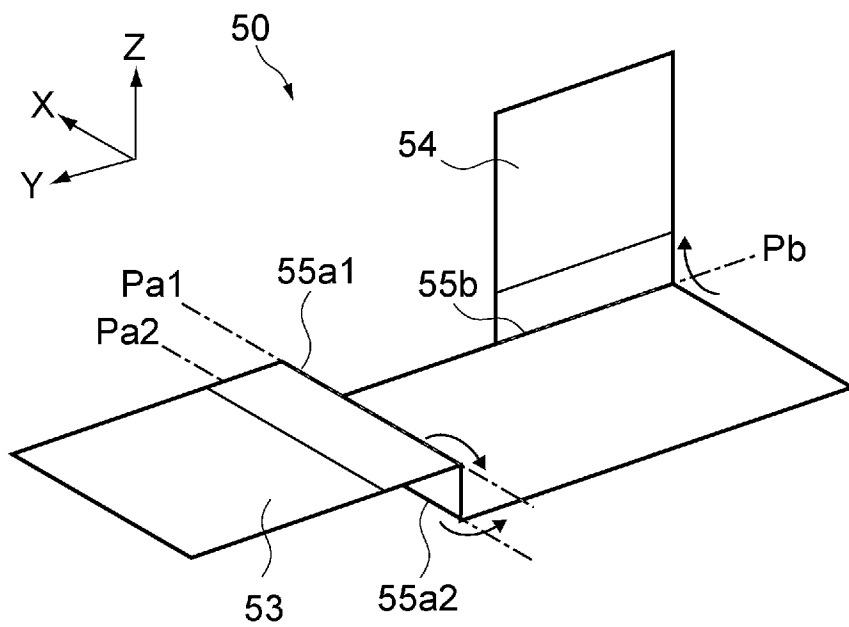
[図20]



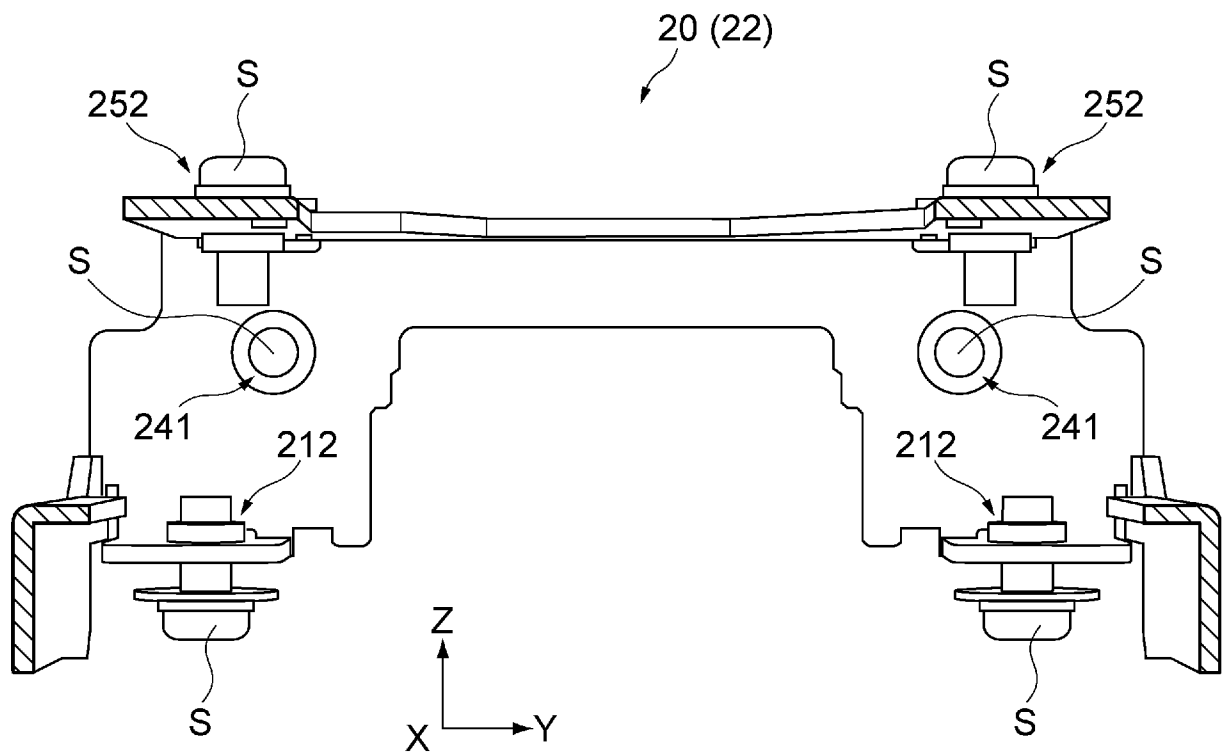
[図21]



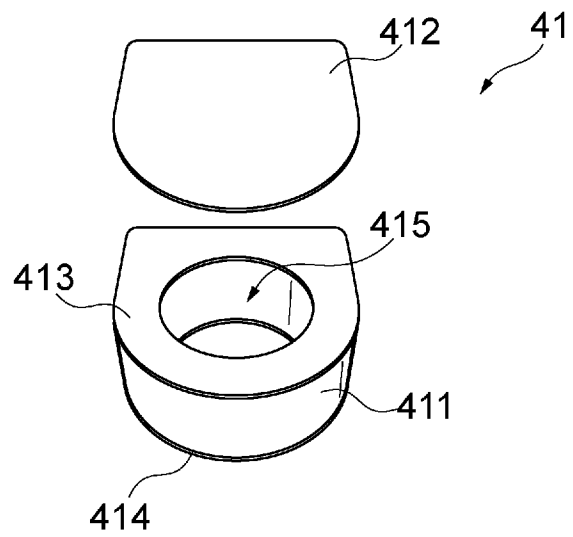
[図22]



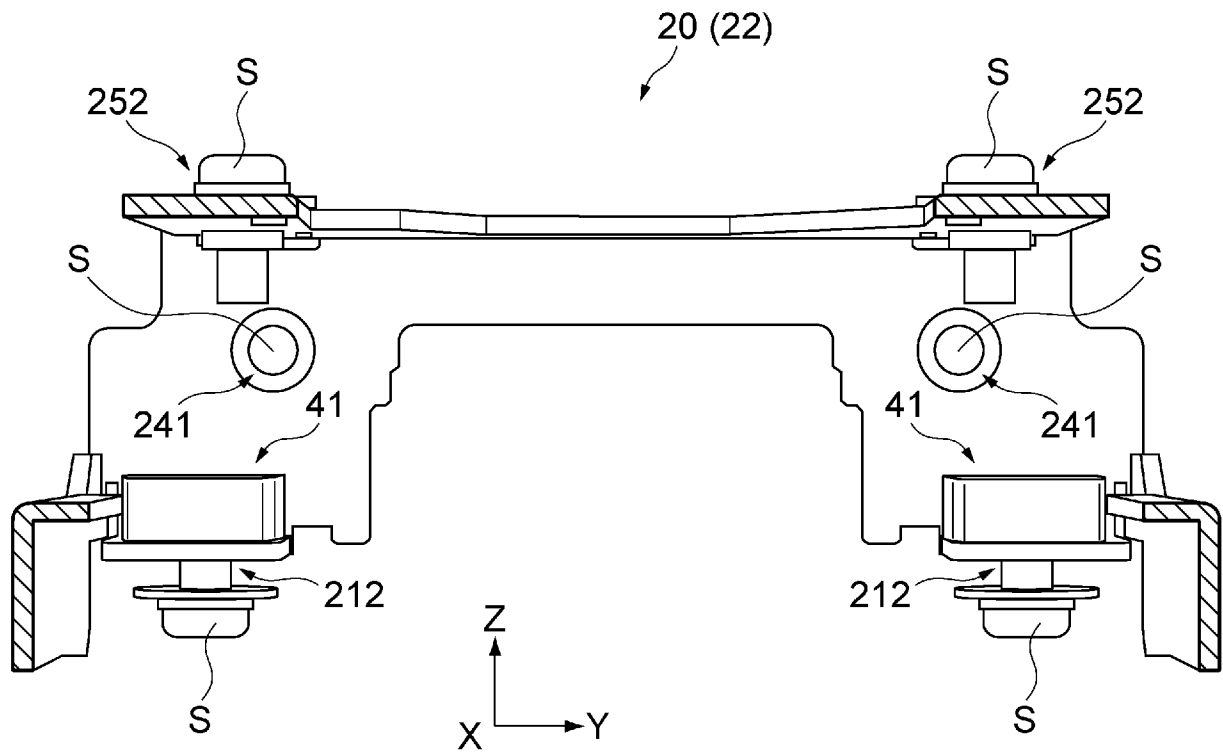
[図23]



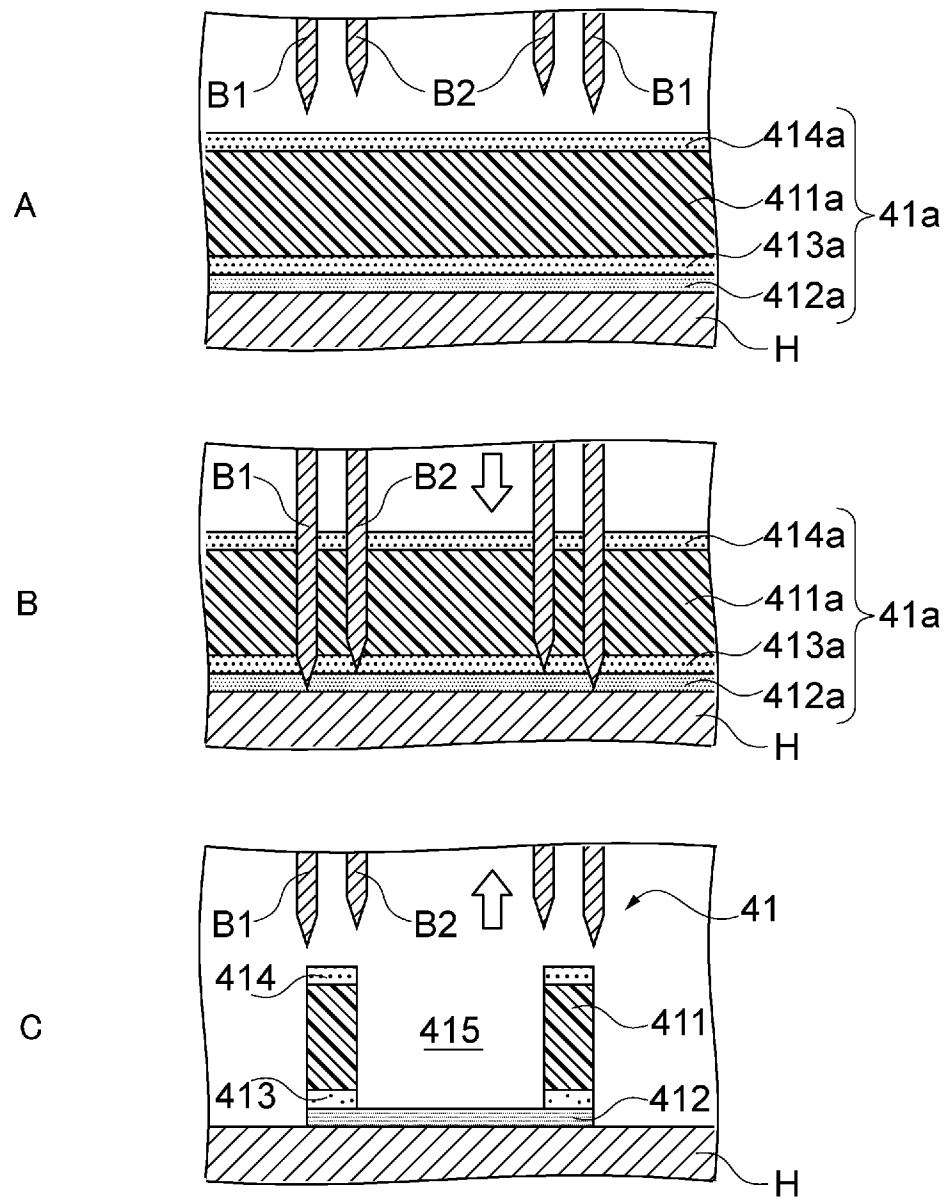
[図24]



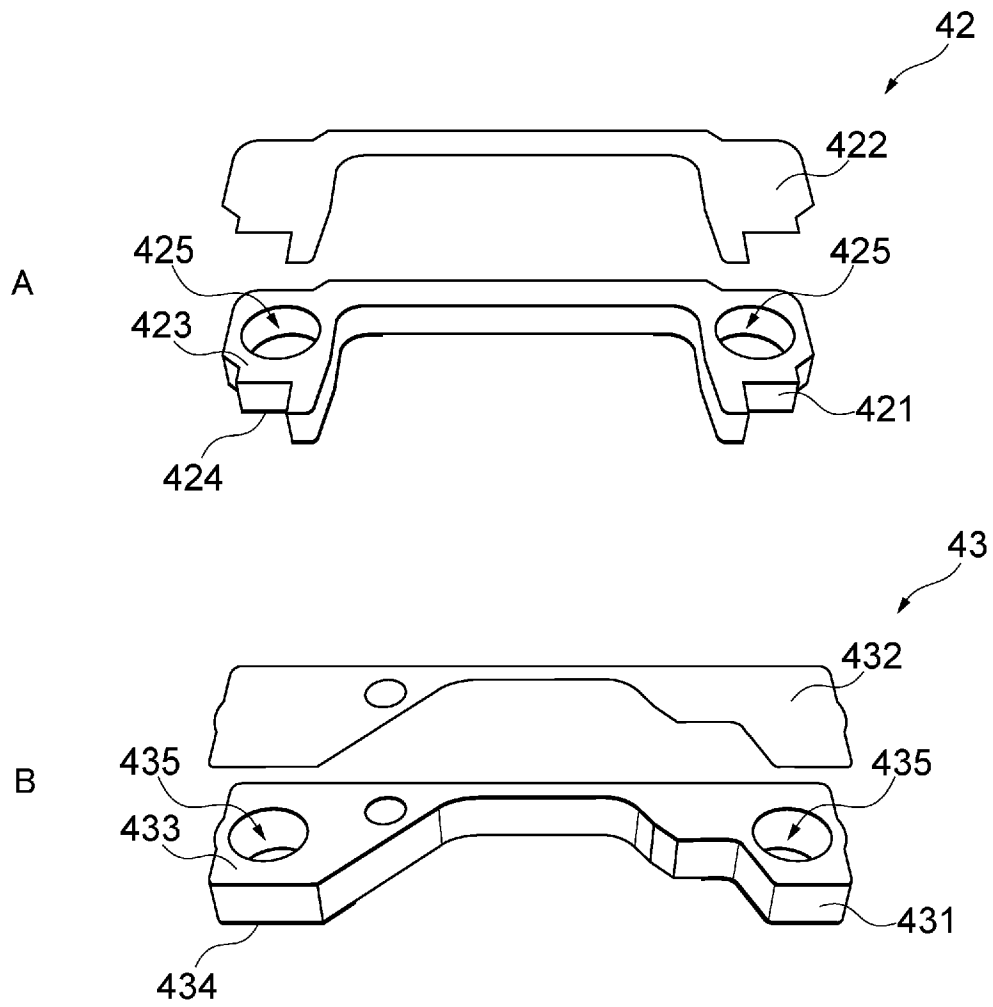
[図25]



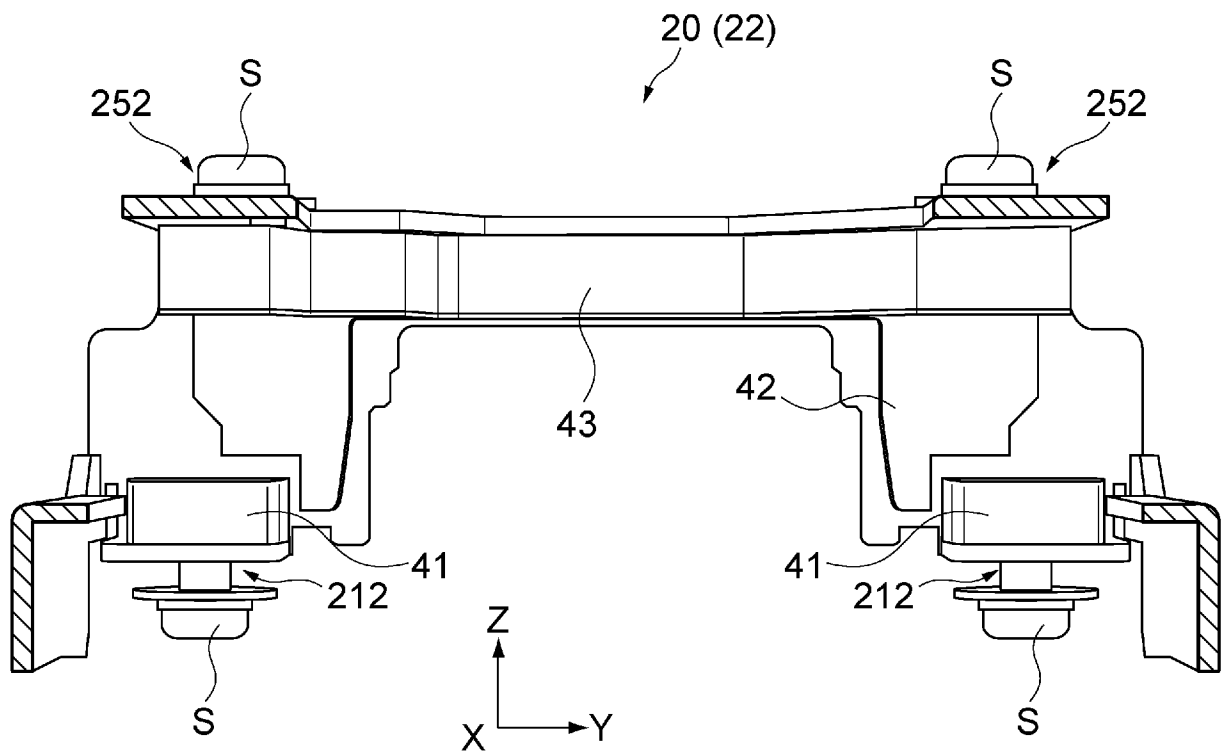
[図26]



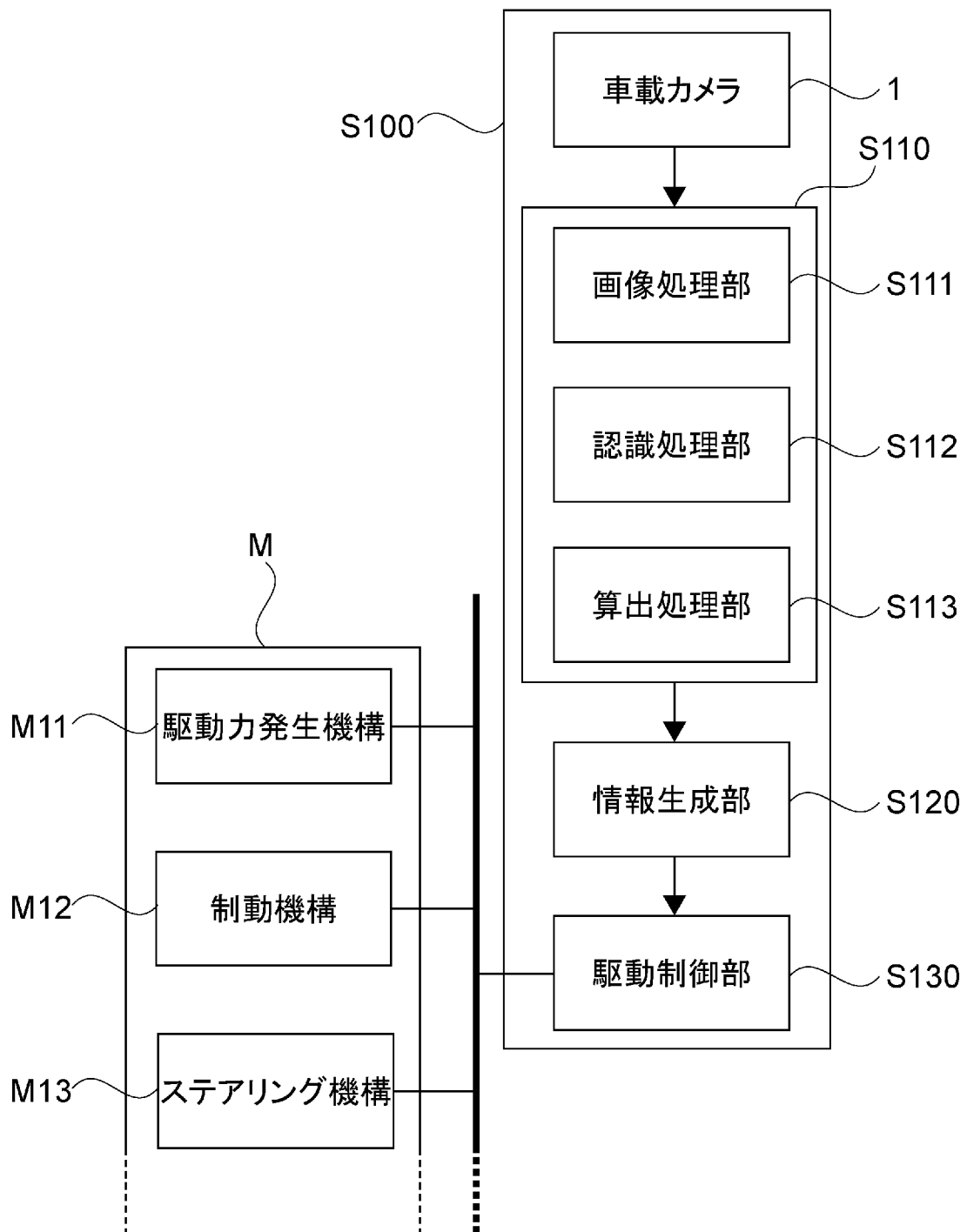
[図27]



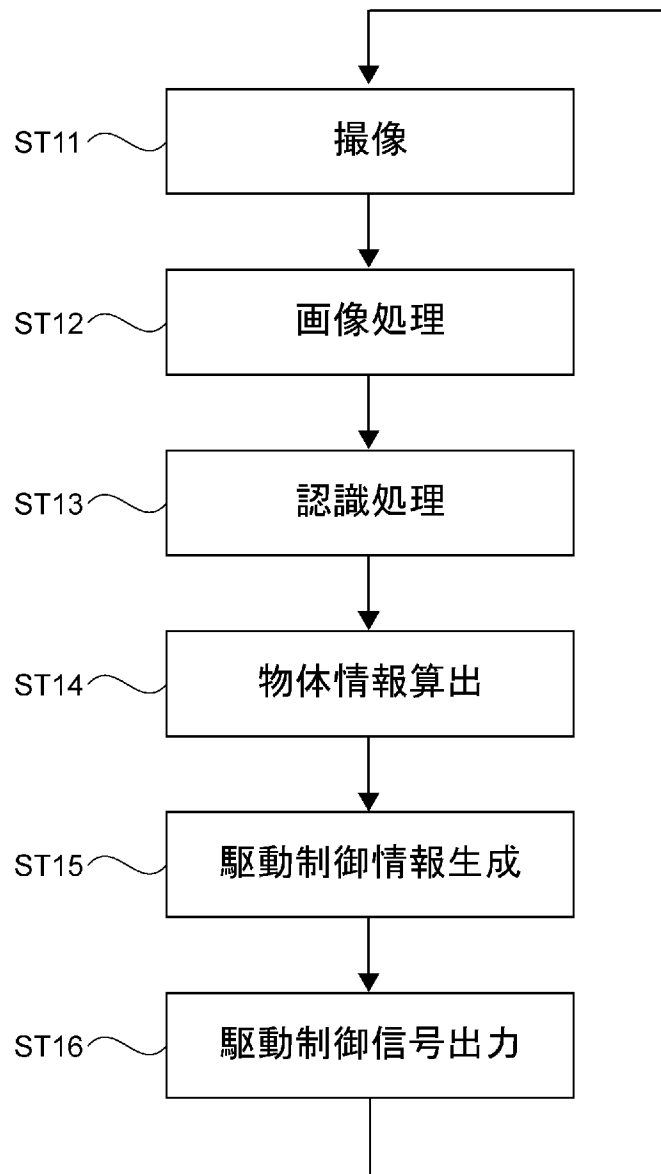
[図28]



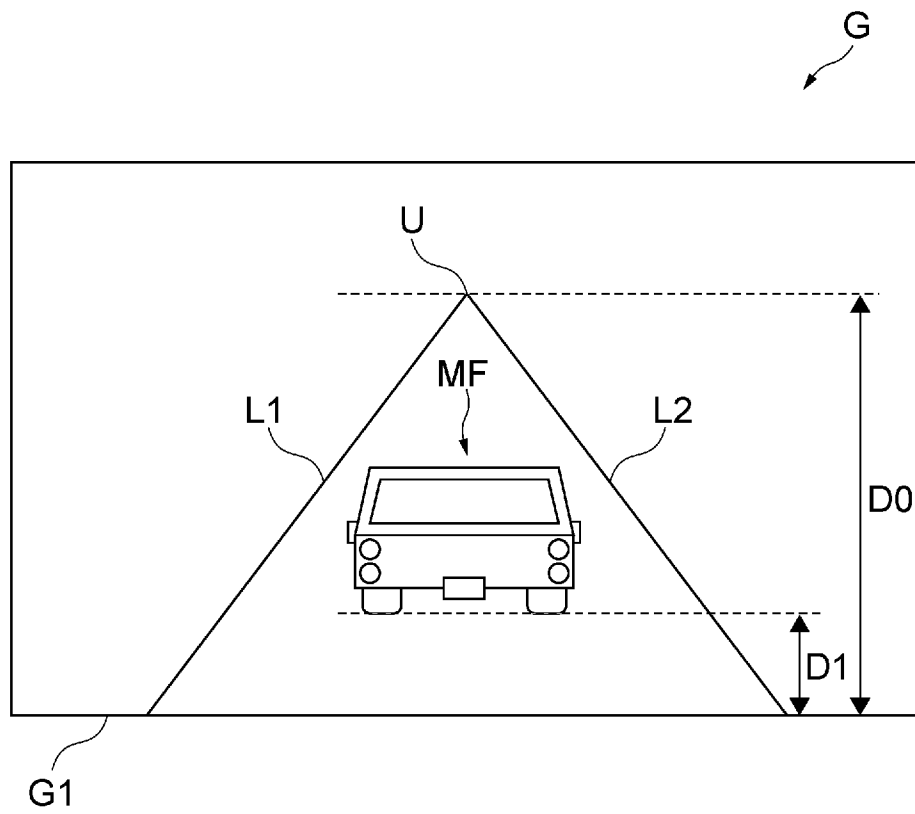
[図29]



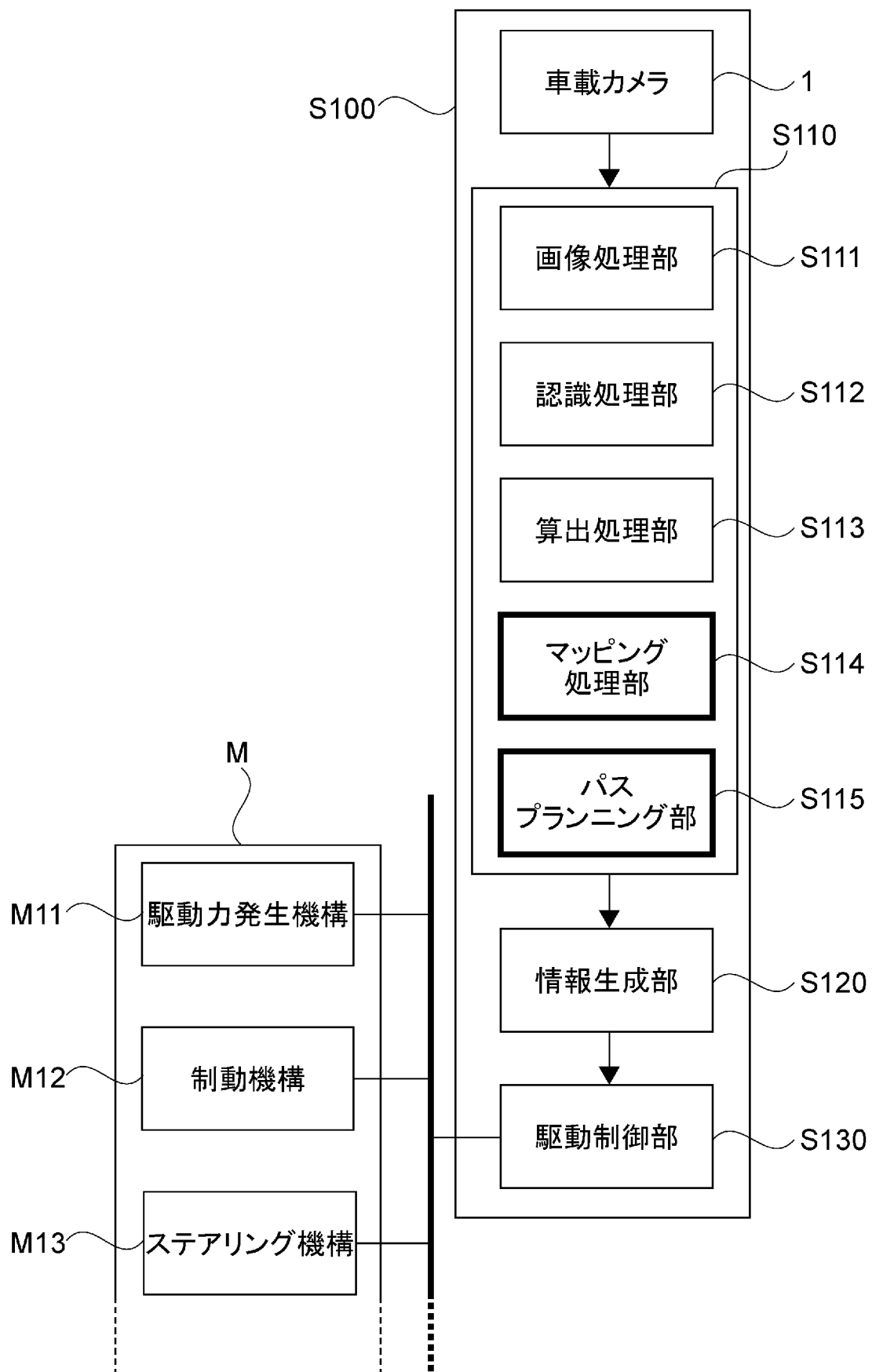
[図30]



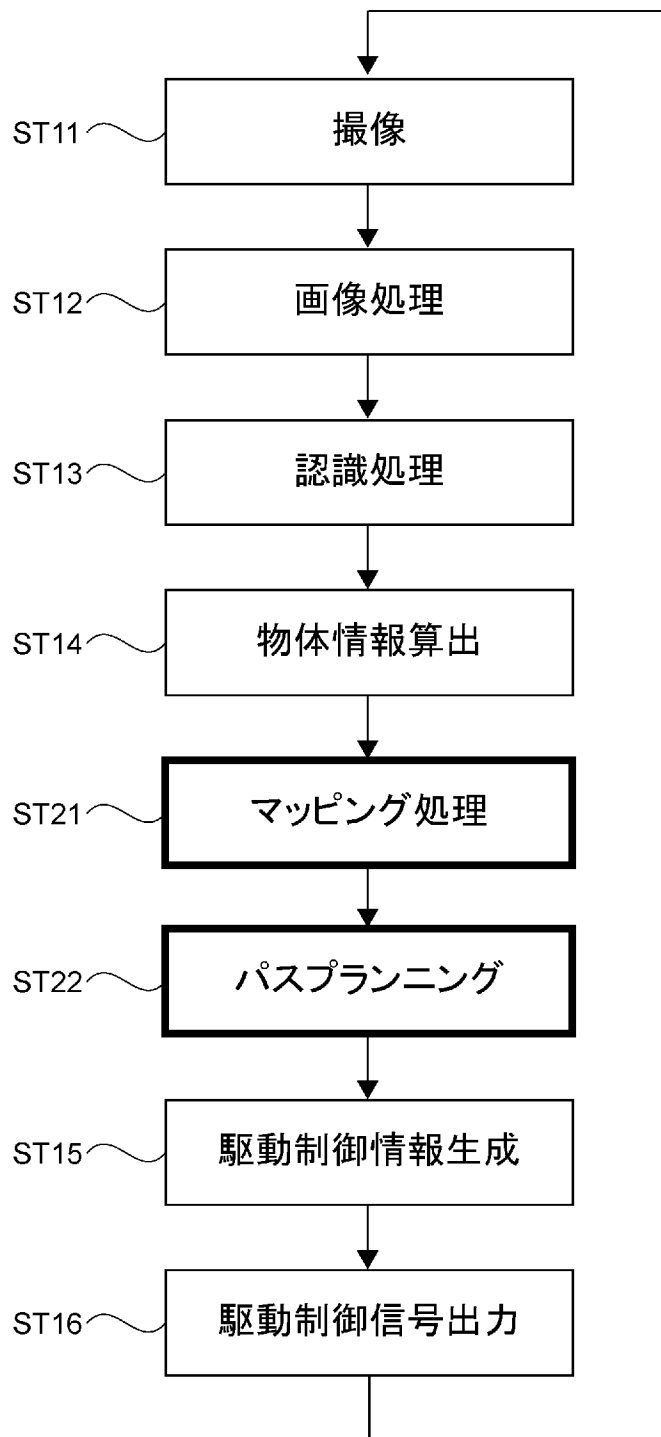
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/043876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/225(2006.01)i; B60R 11/02(2006.01)i; G02B 7/02(2006.01)i; G03B 15/00(2006.01)i; G03B 17/02(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i
FI: H04N5/225 100; G02B7/02 Z; G03B15/00 V; G03B17/02; B60R11/02 Z;
H05K7/14C

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)

H04N5/225; B60R11/02; G02B7/02; G03B15/00; G03B17/02; H05K7/14

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2017-159694 A (TOKAIRIKA, CO., LTD.) 14.09.2017 (2017-09-14) paragraphs [0028], [0045]-[0050], fig. 7-9	1-5
A	JP 2017-118445 A (NIDEC ELESYS CORPORATION) 29.06.2017 (2017-06-29) entire text, all drawings	1-5

☐ 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
07 January 2020 (07.01.2020)

Date of mailing of the international search report
21 January 2020 (21.01.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/043876

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-159694 A	14 Sep. 2017	US 2019/0058835 A1 paragraphs [0040], [0057]-[0062], fig. 7-9 WO 2017/154745 A1 paragraphs [0027], [0044]-[0049], fig. 7-9	
JP 2017-118445 A	29 Jun. 2017	US 2017/0187931 A1 entire text, all drawings CN 107031524 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/225(2006.01)i; B60R 11/02(2006.01)i; G02B 7/02(2006.01)i; G03B 15/00(2006.01)i; G03B 17/02(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i FI: H04N5/225 100; G02B7/02 Z; G03B15/00 V; G03B17/02; B60R11/02 Z; H05K7/14 C		
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）） H04N5/225; B60R11/02; G02B7/02; G03B15/00; G03B17/02; H05K7/14		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2017-159694 A（株式会社東海理化電機製作所）14.09.2017（2017-09-14） 段落0028, 0045-0050, 図7-9	1-5
A	JP 2017-118445 A（日本電産エレシス株式会社）29.06.2017（2017-06-29） 全文, 全図	1-5
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 07.01.2020		国際調査報告の発送日 21.01.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 村山 絢子 5P 4450 電話番号 03-3581-1101 内線 3581

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/043876

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-159694	A	14.09.2017	US 2019/0058835 A1 段落0040, 0057-0062, 図7-9 WO 2017/154745 A1 段落0027, 0044-0049, 図7-9	
JP	2017-118445	A	29.06.2017	US 2017/0187931 A1 全文, 全図 CN 107031524 A 全文, 全図	