

(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1月2日(02.01.2020)

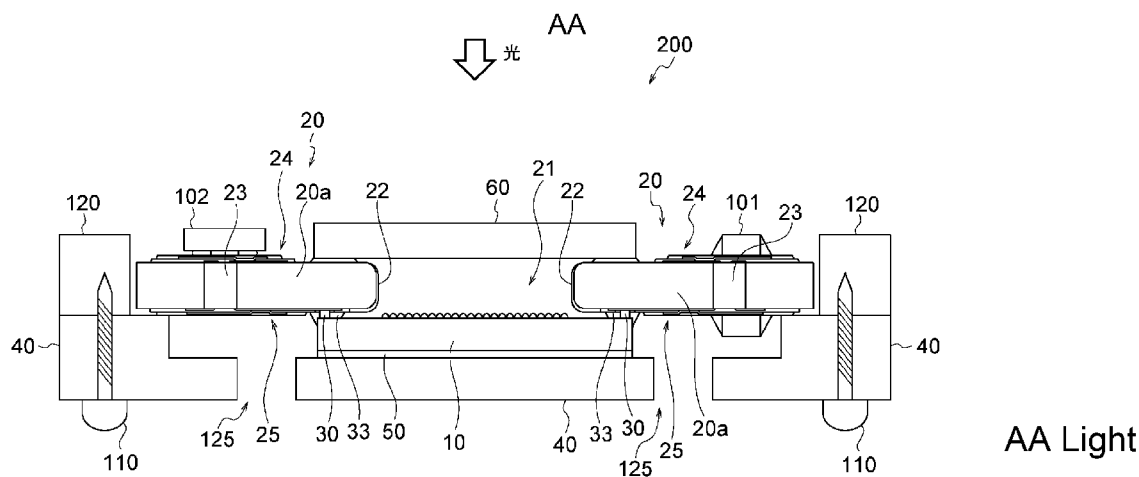


(10) 国際公開番号  
**WO 2020/003732 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 27/146* (2006.01)    *H04N 5/225* (2006.01)  
*H01L 21/60* (2006.01)    *H04N 5/369* (2011.01)  
*H01L 23/02* (2006.01)    *H05K 1/18* (2006.01)  
*H01L 23/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2019/017840
- (22) 国際出願日:                    2019年4月26日(26.04.2019)
- (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 2018-124007    2018年6月29日(29.06.2018)    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: 宝 玉 晋 (HOGYOKU Susumu);  
〒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: 渡 邊 薫 (WATANABE Kaoru);  
〒1080074 東京都港区高輪2丁目20番29号 サクセス泉岳寺ビル3階 薫風国際特許事務所 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,

(54) Title: IMAGING DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置及び電子機器



(57) Abstract: Provided are an imaging device and an electronic device with which, even when an image sensor is mounted on a wiring substrate, it is possible to assemble in a housing, with high precision, the wiring substrate on which the image sensor is mounted. The imaging device is provided comprising a sensor chip and a wiring substrate having a glass base material. The imaging device is joined to the sensor chip and/or the wiring substrate via a bump unit constituted from a plurality of bumps. Each of the bumps, among the plurality of bumps, is formed from an electroconductive member having substantially the same composition.



WO 2020/003732 A1

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))

---

(57) 要約：イメージセンサを配線基板に実装しても、そのイメージセンサが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができる、撮像装置及び電子機器を提供する。センサチップと、ガラス基材を有する配線基板と、を備え、前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、略同一組成の導電性部材で形成されている、撮像装置を提供する。

## 明 細 書

**発明の名称**：撮像装置及び電子機器

### 技術分野

[0001] 本技術は、撮像装置及び電子機器に関し、特に、イメージセンサを配線基板に実装し、そのイメージセンサが実装された配線基板を筐体に組付ける撮像装置及び電子機器の技術に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、デジタルカメラや携帯電話の普及が益々進んでいる。これに伴い、デジタルカメラの中心部品である固体撮像装置（イメージセンサ）の需要が益々高まっている。CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ等の固体撮像装置は、画素の微細化が進展しており、画素当たりの光量を上げるためにF値（Focal Number）の小さなレンズが用いられる。なお、F値とは、レンズの焦点距離を有効口径で割った値のことをいう。

[0003] F値の小さなレンズが用いられると、固体撮像装置のレンズの焦点深度が浅くなる。そして、CMOSイメージセンサを備える配線基板をカメラの筐体に組付ける際に筐体の基準面に対してCMOSイメージセンサの光軸が傾くことを抑制することが重要となる。

[0004] ここで、例えば、CMOSイメージセンサを配線基板に実装した撮像装置が開示されている（特許文献1及び2参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特許05376865号公報  
特許文献2：特許04818750号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] CMOSイメージセンサを配線基板に実装する際、配線基板が平坦でない部材にCMOSイメージセンサを搭載すると、搭載されたCMOSイメージセンサが配線

基板上で傾きを生じることがある。また、CMOSイメージセンサが実装された配線基板を筐体に組み付ける際、組付け基準面が平坦でない場合には、CMOSイメージセンサの光軸がずれることがある。

[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、CMOSイメージセンサを配線基板に実装しても、そのCMOSイメージセンサが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができる、撮像装置及び電子機器を提供することを主目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、上述の目的を解決するために鋭意研究を行った結果、CMOSイメージセンサを配線基板に実装しても、そのCMOSイメージセンサが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができることに成功し、本技術を完成するに至った。

[0009] すなわち、本技術では、まず、  
センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、を備え、  
前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、  
前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、  
略同一組成の導電性部材で形成されている、撮像装置を提供する。

[0010] 本技術に係る撮像装置において、前記バンプユニットが第1のバンプと第2のバンプとから構成されており、  
前記センサチップに前記第1のバンプが形成されるとともに、前記配線基板に前記第2のバンプが形成されて、前記センサチップと前記配線基板とが接合され、  
前記第1のバンプと前記第2のバンプの厚みが、それぞれ $2\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以内であってもよい。

[0011] 本技術に係る撮像装置において、前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対

向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されていなくてもよい。

また、本技術に係る撮像装置において、前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されていてもよい。この場合、前記積層配線層が少なくとも2以上の前記領域に形成され、前記2以上の領域に形成されたそれぞれの前記積層配線層を形成するそれぞれの配線層の層構成が、互いに略同一としてもよい。

[0012] 本技術に係る撮像装置において、前記センサチップを保護する保護部材を更に備え、

前記保護部材と前記配線基板との間に、前記センサチップが固定され、  
前記ガラス基材と前記配線基板の配線層とに接着剤が配され、前記ガラス基材及び前記配線基板の配線層と、前記保護部材とが接着されていてもよい。

[0013] 本技術に係る撮像装置において、前記センサチップと前記保護部材との間に緩衝材が配されていてもよい。

本技術に係る撮像装置において、前記保護部材が、  
前記センサチップを収納する筐体に固定されていてもよい。

[0014] 本技術に係る撮像装置において、センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、  
前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、  
前記ガラス基材と前記配線基板の配線層とに接着剤が配されて、前記ガラス基材及び前記配線基板の配線層と、前記保護部材とが接着される、撮像装置を提供する。

[0015] 本技術に係る電子機器において、撮像装置が搭載されて、  
当該撮像装置が、少なくとも、センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、を備え、

前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、

前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、

略同一組成の導電性部材で形成されている、電子機器を提供する。

## 発明の効果

[0016] 本技術によれば、イメージセンサを配線基板に実装しても、そのイメージセンサが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができることができる。なお、本技術の効果は、必ずしも上記の効果に限定されるものではなく、本技術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

[0017] [図1]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図2]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置の構成を示す上面図と下面図である。

[図3]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置の構成を示す部分拡大図である。

[図4]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置のバンプユニットの接合断面の解析画像を示したものである。

[図5]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置のバンプユニットの接合断面の解析画像を比較例として示したものである。

[図6]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置の構成例を示す説明図である。

[図7]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置の構成例を示す説明図である。

[図8]本技術を適用した第1の実施形態の撮像装置が、センサチップの反りを制御する状態を示した説明図である。

[図9]本技術を適用した第2の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図10]本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図11]本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す断面図である。

[図12]本技術を適用した第4の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図13]本技術を適用した第5の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図14]本技術を適用した第6の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図15]本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図16]本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す断面図である。

[図17]本技術に適用した第7の実施形態の撮像装置の接着箇所部分を拡大した部分拡大図である。

[図18]本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置の接着剤の接着箇所を示した上面図である。

[図19]本技術を適用した第8の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図20]本技術を適用した第8の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す断面図である。

[図21]本技術を適用した第9の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図22]本技術を適用した第9の実施形態の撮像装置の構成を示した上面図の例である。

[図23]本技術を適用した第10の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図24]本技術を適用した第11の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図25]本技術を適用した第11の実施形態の撮像装置の構成を示した上面図の例である。

[図26]本技術を適用した第12の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。

[図27]本技術を適用した第1乃至第12の実施形態の撮像装置の使用例を示す図である。

[図28]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29]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30]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31]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

[0018] 以下、本技術を実施するための好適な形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本技術の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本技術の範囲が狭く解釈されることはない。

[0019] なお、説明は以下の順序で行う。

1. 本技術の概要
2. 第1の実施形態の撮像装置
3. 第2の実施形態の撮像装置
4. 第3の実施形態の撮像装置
5. 第4の実施形態の撮像装置
6. 第5の実施形態の撮像装置
7. 第6の実施形態の撮像装置
8. 第7の実施形態の撮像装置
9. 第8の実施形態の撮像装置
10. 第9の実施形態の撮像装置

- 1 1. 第 1 0 の実施形態の撮像装置
- 1 2. 第 1 1 の実施形態の撮像装置
- 1 3. 第 1 2 の実施形態の撮像装置
- 1 4. 電子機器に関する第 1 3 の実施形態
- 1 5. 本技術を適用した撮像装置の使用例
- 1 6. 内視鏡手術システムへの応用例
- 1 7. 移動体への応用例

[0020] <1. 本技術の概要>

本技術は、イメージセンサを配線基板に実装し、そのイメージセンサが実装された配線基板を筐体に組付ける撮像装置及び電子機器に関する。本技術によれば、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOSイメージセンサ (Complementary Metal Oxide Semiconductor) を配線基板に実装しても、そのCCD イメージセンサやCMOSイメージセンサが実装されたその配線基板を筐体に高精度に組付けることができる。

[0021] まず、センサチップ（例えば、CMOSイメージセンサ）を配線基板に実装する。そして、センサチップが実装された配線基板を筐体に接続する。ここで、例えば、配線基板にフレキシブル基板を適用した場合、センサチップを保持する必要があることから、センサチップの裏面に金属板が配されることがある。

[0022] センサチップに金属板が取り付けられると、そのセンサチップの金属板への貼付け精度や金属板の加工精度により、組付け精度が決定される。なお、組付け精度のことをアオリと呼ばれることがある。この場合、センサチップを保持するために金属板を用いると、非常に高価な加工が必要となる。さらに、金属板とセンサチップとの間を接着する接着剤に接着強度や衝撃等に対する変形耐性を担保しようとする、エポキシ等のある程度のヤング率の高い接着剤を使用する必要がある。この場合、金属板とセンサチップとの線膨張差で熱応力が生じ、センサチップに変形を生じさせることが懸念される。

[0023] 本技術は、上記事情に鑑みてなされたものであり、センサチップを直接、

金属板に搭載するのではなく、複数のバンプを介して、センサチップとガラス基材を有する配線基板とが接合され、ガラス基材の平坦度に倣うようにセンサチップが配線基板に搭載されて、そのセンサチップが搭載された配線基板を、金属板又は筐体である保護部材に組付ける、撮像装置である。本技術によれば、センサチップを配線基板に実装しても、センサチップを変形させることなく、そのセンサチップが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができる。

[0024] <2. 第1の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第1の実施形態の撮像装置は、センサチップと、ガラス基材を有する配線基板と、を備え、センサチップと配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、複数のバンプのそれぞれのバンプが、略同一組成の導電性部材で形成されている、撮像装置である。また、第1の実施形態では、バンプユニットが、第1のバンプと第2のバンプとから構成されており、センサチップに第1のバンプが形成されるとともに、配線基板に第2のバンプが形成されて、センサチップと配線基板とが接合され、第1のバンプと第2のバンプの厚みが、それぞれ $2\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以内となっている。

[0025] 本技術に係る第1の実施形態の撮像装置によれば、センサチップを配線基板に実装しても、そのセンサチップが実装された配線基板を筐体に高精度に組付けることができる。

[0026] 図1乃至図3に、本技術に係る第1の実施形態の撮像装置の一例である撮像装置200を示す。図1は、撮像装置200の断面図を示している。図2は、撮像装置200の上面図と下面図を示している。図3は、複数のバンプ30の接合箇所の部分拡大図を示している。

[0027] なお、図2は、図2Aに撮像装置200の上面図を示し、図2Bに下面図を示す。特に断りが無い限り、「上」とは、各図中の上方向を意味し、「下」とは、各図中の下方向を意味するものとする。

[0028] 撮像装置200は、センサチップ10と、ガラス基材20aを有する配線

基板20と、を備え、センサチップ10と配線基板20との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニット30を介して接合され、複数のバンプのそれぞれのバンプが、略同一組成の導電性部材で形成されている。なお、センサチップ10と配線基板20は、センサチップ10の基材と配線基板20のガラス基材20aとが、ともに平坦となっている。また、それぞれのバンプが略同一組成の導電性部材で形成されていることについては、後述する。

[0029] 例えば、バンプユニット30が第1のバンプと第2のバンプとから構成されており、センサチップ10に第1のバンプ31が形成されるとともに、配線基板20に第2のバンプ32が形成されて、センサチップ10と配線基板20とが接合されている。また、第1のバンプ31と第2のバンプ32の厚みが、それぞれ2 $\mu$ m以上、50 $\mu$ m以内となっている（図3を参照）。

[0030] なお、第1の実施形態では、バンプユニット30が2つのバンプで構成されているが、バンプの個数は2つに限定されるものではない。例えば、バンプユニット30は、1つの第1のバンプ31と複数の第2のバンプ32とから構成されてもよく、また、複数の第1のバンプ31と1つの第2のバンプ32とから構成されてもよく、さらに、複数の第1のバンプ31と複数の第2のバンプ32とから構成されてもよい。例えば、センサチップ10に形成されたバンプの厚みと配線基板20に形成されたバンプの厚みとが、同程度の厚みを構成すればよく、1つのバンプに単位の大きさは、特に、限定されるものではない。

[0031] まず、カバーガラス60に入射される光の光路に従って、撮像装置200の構成を説明する。撮像装置200は、光の入射側から順に、カバーガラス60と、配線基板20と、センサチップ10と、保護部材40と、を備えて構成されている。配線基板20は、カバーガラス60とセンサチップ10とに接合されるとともに、筐体120に組付けられている。筐体120は、ねじ110により、保護部材40と接合されている。

[0032] カバーガラス60は、入射される光を透過させ、配線基板20の開口部2

1 (図2Aを参照)を介して、センサチップ10の受光面に光を照射させている。カバーガラス60は、センサチップ10を保護するため、配線基板20の光の入射側に設けられる。

[0033] 配線基板20は、カバーガラス60とセンサチップ10との間に設けられる。配線基板20は、 bumps ユニット30を介して、センサチップ10と接合されている。また、配線基板20は、センサチップ10との間に、 bumps ユニット30を保護するためのアンダーフィラー33を有している。

[0034] また、配線基板20は、反射防止膜22、貫通電極23、積層配線層24、積層配線層25を有している。反射防止膜22は、配線基板20の開口部21においてカバーガラス60を透過した光が反射しないように設けられる。貫通電極23は、配線基板20を貫通する電極であり、例えば、配線基板20の光の入射側に、部品101や部品102と電氣的に接続されている。積層配線層24と積層配線層25は、絶縁層と金属配線層とが積層された積層配線層である。

[0035] 保護部材40は、センサチップ10を保護するための保護部材である。保護部材40は、例えば、センサチップ10を保護するため、リッド形状(蓋型形状)とすることができる。保護部材40は、例えば、金属や樹脂、カーボン等から形成されてもよく、また、金属と樹脂とが複合された部材であってもよい。

[0036] 具体的には、金属には、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、モリブデン銅合金(CuMo)、ニッケル鉄合金(FeNi)、ステンレス鋼材(SUS: Steel Use Stainless)等の合金が適用可能である。また、銅(Cu)、インバー(鉄合金)、銅(Cu)のクラッド材等も適用可能である。樹脂には、モールド材、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics: 炭素繊維強化プラスチック)、ガラス等が適用可能である。また、金属と樹脂とが複合された部材には、モールド材と銅(Cu)板を貼り合わせた複合部材が適用可能である。また、保護部材40は、センサチップ10との間に緩衝材50を有する。

- [0037] 緩衝材50は、センサチップ10と保護部材40との間に、センサチップ10と保護部材40との干渉を防ぐ目的で配される。緩衝材50は、シリコン系樹脂が適用可能である。また、緩衝材50は、中空であってもよい。
- [0038] 保護部材40は、センサチップ10を収納する筐体120に固定されている。
- [0039] なお、図2A及び図2Bには、筐体120は、図示されていない。また、図2Bには、スリット125が形成されている。スリット125は、保護部材40の一部に設けられた、隙間のことである。なお、スリット125は、保護部材40に所望の形状を施すことができる。
- [0040] 図3に示す部分拡大図は、バンプユニット30の接合箇所を示している。図3の上側には、センサチップ10に第1のバンプ31が形成されていることを示している。一方、図3の下側には、配線基板20に第2のバンプ32が形成されていることを示している。配線基板20には、積層配線層25が形成されている。積層配線層25は、絶縁層26と、金属配線27と、パッド28と、絶縁層29とから形成されている。
- [0041] ここで、センサチップ10に形成される第1のバンプ31の厚みT1と、配線基板20に形成される第2のバンプ32の厚みT2は、それぞれ2 $\mu$ m以上、50 $\mu$ m以内となっている。
- [0042] 図3に示すセンサチップ10は、配線基板20に対し方向S（下方向）に荷重を加えると、センサチップ10の第1のバンプ31と配線基板20の第2のバンプ32とを変形させる。これにより、第1の実施形態の撮像装置200は、センサチップ10と配線基板20とを接合することができる。
- [0043] このような構成により、第1の実施形態の撮像装置200は、センサチップ10の第1のバンプ31と配線基板20の第2のバンプ32とにより構成されるバンプユニット30を介して、センサチップ10と配線基板20とを接合することができる。
- [0044] 以上説明したように、第1の実施形態の撮像装置200は、センサチップ10と、ガラス基材20aを有する配線基板20と、を備えている。第1の

実施形態の撮像装置200は、センサチップ10と配線基板20との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニット30を介して接合されている。また、複数のバンプのそれぞれのバンプが、略同一組成の導電性部材で形成されている。

[0045] これにより、第1の実施形態の撮像装置200は、センサチップ10と配線基板20とがともに平坦度が高いため、図3に示すように、第1のバンプ31と第2のバンプ32との幅Wを全部のバンプユニット30に対し制御することができる。また、バンプユニット30において第1のバンプ31と第2のバンプ32とを均等にフラッタリングすることにより、第1のバンプ31と第2のバンプ32の変形量を同程度に制御することができるので、例えば、ピン数が多い実装であっても高精度の接合を実現することができる。さらに、センサチップ10と配線基板20は平坦度が高いため、センサチップ10が実装された配線基板20を筐体120に組付けても、高精度に組み付けることができる。

[0046] また、第1の実施形態の撮像装置200によれば、第1のバンプ31と第2のバンプ32が略同一組成の導電性部材で形成されているので、センサチップ10と配線基板20とを高精度に接合することができる。ここで、センサチップ10と配線基板20を高精度に接合することができる点について、図4と図5とを用いて説明する。

[0047] 図4に、センサチップ10の第1のバンプ31と配線基板20の第2のバンプ32とによるバンプユニット30の接合断面を示す。図4は、第1の実施形態の撮像装置200のバンプユニット30の接合断面の解析画像を示したものである。特に断りがない限り、「上」とは、図4中の上方向を意味し、「下」とは、図4中の下方向を意味するものとする。

[0048] なお、図4は、図4Aにセンサチップ10と20の接合前の断面図を示し、図4Bにセンサチップ10と配線基板20の接合後のEBSP (Electron Backscatter Diffraction Pattern) 像を示し、図4Cにセンサチップ10と配線基板20の接合後のSEM (Scanning Electron Microscope) 像を示す

。なお、図4BのEBSP像とは、後方散乱電子回析したときの像のことであり、図4CのSEM像とは、電子線を試料に照射し、表面を観察した像のことである。

[0049] 図4Aは、図3と同様に、センサチップ10に第1のバンプ31が形成されており、配線基板20に第2のバンプ32が形成されていることを示している。

[0050] 図4Bの接合界面J11は、センサチップ10と配線基板20の接合時の押圧により、第1のバンプ31と第2のバンプ32とが潰れて変形し、潰れた領域に応力が集中していることを示している。特に、接合界面J11では、ミラー指数の高い粒子（これをグレインともいう。）が集中していることを示している。また、領域R011では、センサチップ10と、第1のバンプ31との間にグレインが集中していないことを示している。同様に、領域R012でも、配線基板20と、第2のバンプ32との間にグレインが集中していないことを示している。

[0051] 図4Bの領域R013は、接合界面J11から上側に2 $\mu$ m以上離れた領域であるため、第1のバンプ31がセンサチップ10の押圧の影響を受けず、大きなグレインが形成されることを示している。第1のバンプ31は、例えば、第2のバンプ32と略同一組成の導電性部材として金や銅を用いることができる。金や銅は、柔らかくて変形しやすいため、第1のバンプ31は、低温、低荷重で拡散接合されることができる。また、第1のバンプ31と第2のバンプ32とが押圧されることにより、荷重のみで良好な接合を行うことができる。この場合、例えば、超音波印加をする場合に比べて、センサチップ10の全ピンに対して均一に押圧することができるので、良好な接合を行うことができる。なお、略同一組成とは、同一組成を含み、接合により不純物を低く抑え、所望する大きさのグレインを形成することができる要素・成分をいう。

[0052] 図4Bの領域R014は、接合界面J11から下側に2 $\mu$ m以上離れた領域であるため、第2のバンプ32がセンサチップ10の押圧の影響を受けず

、大きなグレインが形成されることを示している。第2のバンプ32は、例えば、第1のバンプ31と略同一組成の導電性部材として金や銅を用いることができる。金や銅は、柔らかくて変形しやすいため、第2のバンプ32は、低温、低荷重で拡散接合されることができる。また、第2のバンプ32と第1のバンプ31とが押圧されることにより、荷重のみで良好な接合を行うことができる。この場合、例えば、超音波印加をする場合に比べて、センサチップ10の全ピンに対して均一に押圧することができるので、良好な接合を行うことができる。

[0053] 図4CのSEM像は、バンプユニット30の表面構造を解析して、バンプユニット30の押圧された形状を示している。SEM像は、接合界面J11を挟んで、上下均等に接合されていることを示している。

[0054] これにより、安定した接合を行うためには、第1のバンプ31の厚みT1と第2のバンプ32の厚みT2は、センサチップ10と接合界面J11との距離及び配線基板20と接合界面J11との距離が、それぞれ2 $\mu$ m以上が望ましい。また、配線基板20は、ガラス基材20aを有し、また、セラミック基板よりもバラツキが小さいため、第1のバンプ31の厚みT1と第2のバンプ32のT2は、それぞれ50 $\mu$ m以内とすることが望ましい（図3参照）。

[0055] 図5に、センサチップ10の第1のバンプ31aと配線基板20の第2のバンプ32aとによるバンプユニット30aの接合断面の比較例を示す。図5は、第1の実施形態の撮像装置200のバンプユニット30aの接合断面の解析画像を比較例として示したものである。特に断りがない限り、「上」とは、図5中の上方向を意味し、「下」とは、図5中の下方向を意味するものとする。

[0056] なお、図5は、図5Aにセンサチップ10と配線基板20の接合前の断面図を示し、図5Bにセンサチップ10と配線基板20の接合後のEBSP像を示し、図5Cにセンサチップ10と配線基板20の接合後のSEM像を示す。なお、図5BのEBSP像とは、後方散乱電子回析したときの像のこと

であり、図5CのSEM像とは、電子線を試料に照射し、表面を観察した像のことである。

[0057] 図5Aは、センサチップ10に、第1のバンプ31aと第2のバンプ32aとがバンプユニット30aとして形成されていることを示している。また、図5Bは、第1のバンプ31aと第2のバンプ32aとが接合された状態のEBSP像を示している。

[0058] 図5Bの接合界面J12は、センサチップ10aと配線基板20aの接合時の押圧により、第1のバンプ31aと第2のバンプ32aとが潰れて変形し、潰れた領域に応力が集中していることを示している。特に、2か所の接合界面J12において、グレインが集中していることを示している。また、領域R015では、図4Bの領域R013、領域R014のグレインと比較してグレインが小さく、不均一になっていることを示している。

[0059] 図5Bの領域R016は、グレインが荒くなっていることを示している。パッド28は、例えば、ニッケル(Ni)や銅(Cu)等の硬い材料が用いられる。そのため、パッド28側のバンプ(即ち、第2のバンプ32a)のグレインは、粗くなっている。

[0060] このように、バンプユニット30は、センサチップ10と配線基板20のそれぞれに形成される双方バンプが好適である。

[0061] 次に、センサチップ10と、配線基板20と、第1のバンプ31と、第2のバンプ32の構成について、図6及び図7に示す。図6及び図7は、第1の実施形態の撮像装置の構成例を示す説明図である。なお、図1に示した第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0062] 図6Aに示すように、センサチップ10には、第1のバンプ31が形成されている。また、配線基板20には、第2のバンプ32が形成されている。また、図6Bに示すように、センサチップ10には、第2のバンプ32が形成されている。また、配線基板20には、第1のバンプ31が形成されている。このように、バンプユニット30(図3参照)は、第1のバンプ31と

第2のバンプ32とから形成されていればよく、センサチップ10又は配線基板20と、第1のバンプ31又は第2のバンプ32との組み合わせに制限されるものではない。また、第1のバンプ31及び第2のバンプ32は、いずれか一方、又は両方ともフラッタリング（平坦化）されてもよい。

[0063] 図7は、図6A及び図6Bに示した第1のバンプ31及び第2のバンプ32の組み合わせを配線基板20に適用した説明図である。なお、金属配線と絶縁層の構成は、例示であって、これに限定されるものではない。なお、特に断りが無い限り、「上」とは図7中の上方向を意味し、「下」とは、図7中の下方向を意味する。なお、図7は、第1の実施形態の撮像装置200の断面図を示すものとする。

[0064] 図7Aの上側に示すように、センサチップ10に第2のバンプ32が形成されており、配線基板20sに第1のバンプ31が形成されている。配線基板20sは、ガラス基材20aの上に、金属配線27、パッド28、絶縁層29が形成されている。また、図7Aの下側に示すように、センサチップ10に第1のバンプ31が形成されており、配線基板20sに第2のバンプ32が形成されている。配線基板20sは、ガラス基材20aの上に、金属配線27、パッド28、絶縁層29が形成されている。

[0065] 図7Bの上側に示すように、センサチップ10に第2のバンプ32が形成されており、配線基板20tに第1のバンプ31が形成されている。配線基板20tは、ガラス基材20aの上に、金属配線271、パッド28、絶縁層291及び絶縁層292が形成されている。金属配線271は、金属配線271の一部が、絶縁層291を上下に挟み込むように形成されている。また、図7Bの下側に示すように、センサチップ10に第1のバンプ31が形成されており、配線基板20tに第2のバンプ32が形成されている。配線基板20tは、ガラス基材20aの上に、金属配線271、パッド28、絶縁層291及び絶縁層292が形成されている。金属配線271は、金属配線271の一部が、絶縁層291を上下に挟み込むように形成されている。

[0066] 図7Cの上側に示すように、センサチップ10に第2のバンプ32が形成

されており、配線基板 20 u に第 1 のバンプ 3 1 が形成されている。配線基板 20 u は、ガラス基材 20 a の上に、絶縁層 29 1、金属配線 27、パッド 28 及び絶縁層 29 2 が形成されている。また、図 7 C の下側に示すように、センサチップ 10 に第 1 のバンプ 3 1 が形成されており、配線基板 20 u に第 2 のバンプ 3 2 が形成されている。配線基板 20 u は、ガラス基材 20 a の上に、絶縁層 29 1、金属配線 27、パッド 28 及び絶縁層 29 2 が形成されている。

[0067] このように、センサチップ 10 と配線基板 20 (20 s、20 t、20 u) とのそれぞれに形成される第 1 のバンプ 3 1 と第 2 のバンプ 3 2 とにより、バンプユニット 30 (図 3 参照) を構成することができる。

[0068] また、第 1 の実施形態の撮像装置 200 は、配線基板 20 がガラス基材 20 a を有することにより、センサチップ 10 と配線基板 20 の線膨張係数を揃えることができる。例えば、センサチップ 10 と配線基板 20 の線膨張係数を常温で 3 ppm/K 程度に揃えることができる。これにより、第 1 の実施形態の撮像装置 200 は、センサチップ 10 の反りを吸収する反り制御を行うことができる。

[0069] 図 8 に、センサチップ 10 の反りを吸収する反り制御を示す。図 8 は、第 1 の実施形態の撮像装置 200 が、センサチップ 10 の反りを制御する状態を示した説明図である。

[0070] 図 8 では、図 8 A に、センサチップ 10 を配線基板 20 に実装時の状態を示すとともに、図 8 B に、センサチップ 10 を配線基板 20 に実装後の状態を示している。

[0071] 例えば、センサチップ 10 の対角長を 30 [mm] とし、センサチップ 10 の実装時の温度を 300 [°C] とし、配線基板 20 の実装時の温度を 200 [°C] とする。センサチップ 10 を形成するシリコンの線膨張係数と、配線基板 20 のガラス基材の線膨張係数は、共に 3 [ppm/K] 程度と、一般的な樹脂 (13 [ppm/K] 程度) やセラミック (7 [ppm/K] 程度) の線膨張係数と比較して小さい。このため、例えば、仮に、高温の状態

でセンサチップ10と配線基板20とを接合させたとしても、膨張量の絶対量は小さいままである。具体的には、センサチップ10の対角長が30 [mm] の半分である15 [mm] に対し、センサチップ10と配線基板20との膨張量の差を計算すると、4.5 [ $\mu\text{m}$ ] となる。

[0072] ここで、図3に示す第2のバンプ32の平坦領域Lは、10 [ $\mu\text{m}$ ] から30 [ $\mu\text{m}$ ] 程度までの範囲で形成することができる。これにより、撮像装置200は、センサチップ10を配線基板20に実装する際、センサチップ10と配線基板20の膨張・収縮を吸収することができる。

[0073] これにより、第1の実施形態の撮像装置200は、センサチップ10を配線基板20に実装しても、線膨張を吸収することができるので、配線基板20を筐体120に高精度に組み付けることができる。

[0074] <3. 第2の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第2の実施形態の撮像装置は、複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが配線基板の上面に形成され、1つのバンプに対して対向する、配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されていない、撮像装置である。

[0075] 本技術に係る第2の実施形態の撮像装置によれば、配線基板の上面に形成されたバンプの略直下の領域に積層配線層が形成されていないので、ガラス基材の平坦性にセンサチップを倣わせることができ、実装時の平行精度を向上させることができる。

[0076] 図9に、本技術を適用した第2の実施形態の撮像装置の構成を示す。図9は、本技術を適用した第2の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。なお、特に断りがない限り、「上」とは、図9中の上方向を意味し、「下」とは、図9中の下方向を意味するものとする。

[0077] 図9に示すように、第2の実施形態の撮像装置201は、複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが配線基板20の上面に形成され（例えば、

bumps ユニット 30 の第 2 の bumps 32 ) 、 その 1 つ の bumps ( 第 2 の bumps 32 ) に対して対向する、配線基板 20 の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層 24 が形成されていない。

[0078] 換言すれば、第 2 の実施形態の撮像装置 201 は、配線基板 20 の上面に形成された第 2 の bumps 32 の略直下の領域に積層配線層 24 が形成されていないとも言える。なお、略直下の領域とは、配線基板 20 の下面が有する領域であって、少なくとも第 2 の bumps 32 の直下の領域を含み、その直下から所定の距離に位置する領域のことをいう。また、略直下の領域には、配線基板 20 の下面が有する領域であって、第 2 の bumps 32 が配線基板 20 に対して下方向の同一線上に位置する領域も含まれるものとする。

[0079] まず、配線基板 20 のガラス基材 20a は、センサチップ 10 が設けられる面に、金属配線 27、パッド 28 及び絶縁層 29 が形成されている。ガラス基材 20a は、パッド 28 と bumps ユニット 30 ( 第 2 の bumps 32 ) を介して、センサチップ 10 に接続されている。しかしながら、 bumps ユニット 30 ( 第 2 の bumps 32 ) の下方向の領域であって、配線基板 20 の下面が有する領域には、何も形成されていない。

[0080] 積層配線層 24 は、絶縁層 293、絶縁層 294 及び配線層 295 により形成されている。積層配線層 24 は、図 9 の右側の配線基板 20 の下面と、左側の配線基板 20 の下面とに形成されている。

[0081] ここで、センサチップ 10 と配線基板 20 との平行度は、センサチップ 10 を配線基板 20 に組付けたときの平行精度とセンサチップ 10 の平坦度とによって決定される。撮像装置 201 に最も荷重が掛かるのは、 bumps ユニット 30 の直下の領域である。

[0082] そこで、撮像装置 200 は、 bumps ユニット 30 と対向する領域であって、ガラス基材 20a の下面が有する領域に何も設けないようにすることにより、ガラス基材 20a の平坦性に倣って配線基板 20 を支えることができ、実装時の平行精度を向上させることができる。

[0083] 以上説明したように、本技術に係る第 2 の実施形態の撮像装置によれば、

配線基板の上面に形成されたバンプの略直下の領域に積層配線層 24 が形成されていないので、ガラス基材 20a の平坦性にセンサチップ 10 を倣わせることができ、実装時の平行精度を向上させることができる。

[0084] <4. 第3の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第3の実施形態の撮像装置は、複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが配線基板の上面に形成され、1つのバンプに対して対向する、配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されている、撮像装置である。この場合、例えば、撮像装置は、積層配線層が少なくとも2以上の領域に形成され、2以上の領域に形成されたそれぞれの積層配線層を形成するそれぞれの配線層の層構成が、互いに略同一とすることができる。

[0085] 本技術に係る第3の実施形態の撮像装置によれば、配線基板の上面に形成されたバンプの略直下の領域に積層配線層が形成され、それぞれの積層配線層を形成するそれぞれの配線層の層構成が互いに略同一となっている。これにより、撮像装置は、ガラス基材の平坦性を積層配線層により均等に維持することができる。

[0086] 図10に、本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置の構成を示す。図10は、本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。なお、第2の実施形態の撮像装置と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。特に断りがない限り、「右」とは、図10中の右方向を意味し、「下」とは、図10中の下方向を意味するものとする。

[0087] 図10に示すように、第3の実施形態の撮像装置 202 は、複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが配線基板 20 の上面に形成され（例えば、バンプユニット 30 の第2のバンプ 32）、1つのバンプ（第2のバンプ 32）に対して対向する、配線基板 20 の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層 24（24a、24b）が形成されている。

- [0088] 第3の実施形態の撮像装置202は、積層配線層24(24a、24b)が少なくとも2以上の領域に形成され、2以上の領域に形成されたそれぞれの積層配線層24(24a、24b)を形成するそれぞれの配線層の層構成が、互いに略同一となっている。例えば、図10の右側の積層配線層24aは、絶縁層293a、絶縁層294a及び配線層295aにより形成されている。また、図10の左側の積層配線層24bは、絶縁層293b、絶縁層294b及び配線層295bにより形成されている。
- [0089] このように、積層配線層24aと積層配線層24bは、それぞれの配線層の層構成が、略同一となっている。ここで、層構成が略同一とは、例えば、層の構成が完全同一を含み、層の構成が90%以上一致する層構成のことをいう。
- [0090] 撮像装置202は、ガラス基材20aの下側に、略同一の積層配線層24a、積層配線層24bが設けられることにより、実装時の平行精度を向上させることができる。なお、第3の実施形態の撮像装置202は、本実施の形態に限定されるものではない。
- [0091] 図11に、本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す。図11は、本技術を適用した第3の実施形態の撮像装置203の構成の変形例を示す断面図である。第3の実施形態の撮像装置203の構成の変形例が、第3の実施形態の撮像装置202の構成と異なる点は、積層配線層24cが、フィールドビアを積層する構造となっている点である。なお、積層配線層24c以外は、第3の実施形態の撮像装置202と同一であるため、説明を省略する。
- [0092] 積層配線層24cは、フィールドビアFVを、絶縁層293c、絶縁層294c及び配線層295cにより積層することにより形成されている。第3の実施形態の撮像装置203は、フィールドビアFVを積層することにより、センサチップ10に加わる荷重を金属配線295cで支えることができる。この場合、フィールドビアの一部は、層間接続ビアとして金属配線295cに金属が埋め込まれている。

[0093] <5. 第4の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第4の実施形態の撮像装置は、センサチップを保護する保護部材を更に備え、保護部材と配線基板との間に、センサチップが固定され、ガラス基材と配線基板の配線層とに接着剤が配され、ガラス基材及び配線基板の配線層と、保護部材とが接着される、撮像装置である。

[0094] 本技術に係る第4の実施形態の撮像装置によれば、ガラス基材を有する配線基板を組付け基準面とすることができる。これにより、第4の実施形態の撮像装置は、ガラス基材及び配線基板の配線層と、保護部材とが接着されるので、積層配線層の剥離を防ぐことができる。

[0095] 図12に、本技術を適用した第4の実施形態の撮像装置の構成を示す。図12は、本技術を適用した第4の実施形態の撮像装置の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0096] 第4の実施形態の撮像装置204は、第1の実施形態の撮像装置200と同様に、センサチップ10を保護する保護部材40を備えている。撮像装置204は、保護部材40と配線基板20との間に、センサチップ10が固定されている。撮像装置204は、ガラス基材20aと配線基板20の積層配線層70(25)とに接着剤74が配され、ガラス基材20a及び配線基板20の積層配線層70(25)と、保護部材40とが接着されている。

[0097] 保護部材40は、センサチップ10を保護するための保護部材である。保護部材40は、例えば、センサチップ10を保護するため、リッド形状(蓋型形状)とすることができる。保護部材40は、例えば、金属や樹脂、カーボン等から形成されてもよく、また、金属と樹脂とが複合された部材であってもよい。具体的には、金属には、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、モリブデン銅合金(CuMo)、ニッケル鉄合金(FeNi)、ステンレス鋼材(SUS: Steel Use Stainless)等の合金が適用可能である。また、銅(Cu)、インバー(鉄合金)、銅(Cu)のクラッド材等も適用可能である。樹脂には、モールド材、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics:

炭素繊維強化プラスチック)、ガラス等が適用可能である。また、金属と樹脂とが複合された部材には、モールド材と銅(Cu)板を貼り合わせた複合部材が適用可能である。

[0098] 積層配線層70(25)は、形成される領域により、絶縁層71、絶縁層72及び金属配線層73により形成される。また、積層配線層70(25)は、形成される領域によっては、絶縁層71と絶縁層72とから形成されていてもよい。

[0099] 接着剤74は、配線基板20と保護部材40を接着する接着剤として、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂等を適用することができる。また、接着剤74の色は、可視光を透過させない黒色材料を用いることにより、外部からの不要な光を遮断することができる。また、モールド材と金属板とを接着する場合の接着剤は、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂等が適用可能である。また、ガラスとモールド材を接着する場合は、エポキシ系樹脂を用いることにより、ガラスとモールド材に熱膨張率の差が大きい場合でも、モールド材の熱膨張率を調整することにより、熱応力を緩和することができる。

[0100] これにより、本技術に係る第4の実施形態の撮像装置204は、ガラス基材20aを有する配線基板20を組付け基準面とすることができる。また、第4の実施形態の撮像装置204は、ガラス基材20a及び配線基板20の積層配線層70(25)と、保護部材40とが接着されるので、積層配線層70(25)の剥離を防ぐことができる。

[0101] <6. 第5の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第5の実施形態の撮像装置は、センサチップと保護部材との間に緩衝材が配される、撮像装置である。

[0102] 本技術に係る第5の実施形態の撮像装置によれば、撮像装置は、センサチップと保護部材との間に緩衝材が配されているので、保護部材に生じた振動や衝撃をセンサチップに伝搬しないように抑止することができる。

[0103] 図13に、本技術を適用した第5の実施形態の撮像装置205の構成を示

す。図13は、本技術を適用した第5の実施形態の撮像装置205の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0104] 図13に示すように、第5の実施形態の撮像装置205は、センサチップ10と保護部材40との間に、センサチップ10と保護部材40の互いの干渉を防ぐ緩衝材50が配されている。緩衝材50は、シリコーン系樹脂が適用可能である。また、緩衝材50は、中空であってもよい。

[0105] これにより、本技術に係る第5の実施形態の撮像装置205は、センサチップ10と保護部材40との間に緩衝材50が配されているので、例えば、保護部材40に生じた振動や衝撃をセンサチップ10へ伝搬しないように抑止することができる。

[0106] <7. 第6の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第6の実施形態の撮像装置は、保護部材が、センサチップを収納する筐体に固定されている、撮像装置である。

[0107] 本技術に係る第6の実施形態の撮像装置によれば、保護部材がセンサチップを収納する筐体に固定されているので、センサチップを筐体に高精度に組み付けることができる。

[0108] 図14に、本技術を適用した第6の実施形態の撮像装置206の構成を示す。図14は、本技術を適用した第6の実施形態の撮像装置206の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0109] 図14に示すように、第6の実施形態の撮像装置206は、保護部材40がセンサチップ10を収納する筐体120に固定されている。また、配線基板20は、筐体120に組付けられている。

[0110] このように、本技術に係る第6の実施形態の撮像装置206は、保護部材40がセンサチップ10を保護するとともに、保護部材40と配線基板20とが筐体120に組付けられている。これにより、撮像装置206は、センサチップ10を筐体120に高精度に組付けた状態を維持することができる。

。

[0111] < 8. 第7の実施形態の撮像装置 >

本技術に係る第7の実施形態の撮像装置は、センサチップと、ガラス基材を有する配線基板と、センサチップを保護する保護部材と、を備え、ガラス基材と配線基板の配線層とに接着剤が配されて、ガラス基材及び配線基板の配線層と、保護部材とが接着されている、撮像装置である。

[0112] 本技術に係る第7の実施形態の撮像装置によれば、ガラス基材を有する配線基板を組付け基準面とすることができる。これにより、第7の実施形態の撮像装置は、ガラス基材及び配線基板の配線層と、保護部材とが接着されるので、積層配線層の剥離を防ぐことができる。

[0113] 図15に、本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置207の構成を示す。図15は、本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置207の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0114] 図15に示すように、第7の実施形態の撮像装置207は、センサチップ10と、ガラス基材20aを有する配線基板20と、センサチップ10を保護する保護部材40と、を備え、ガラス基材20aと配線基板20の積層配線層70とに接着剤74が配されて、ガラス基材20a及び配線基板20の積層配線層70と、保護部材40とが接着されている。

[0115] 接着剤74は、ガラス基材20aと積層配線層70とに配されるため、配線基板20の外縁に配されていてもよい。

[0116] 図16に、第7の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す。図16は、第7の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す断面図である。なお、第7の実施形態の撮像装置207aと同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0117] 図16に示すように、第7の実施形態の撮像装置207aは、ガラス基材20aと配線基板20の積層配線層70とに接着剤76が配されている。ガラス基材20a及び配線基板20の積層配線層70と、保護部材40とは、

接着されている。

[0118] 接着剤76は、ガラス基材20aと積層配線層25とに配されるため、配線基板20の外縁に配されていてもよい。接着剤76は、配線基板20の外縁に配されているため、ガラス基材20aの側壁を保護することもできる。

[0119] 図17に、ガラス基材20aと保護部材40の接着箇所の部分拡大図を示す。図17は、本技術を適用した第7の実施形態の撮像装置207aの接着箇所部分を拡大した部分拡大図である。図17は、図17Aに、接着剤76が一種類の接着材によって形成される場合を示し、図17Bに、接着剤76が二種類の接着剤によって形成される場合を示している。

[0120] 図17Aに示すように、接着剤76は、ガラス基材20aと配線基板20の積層配線層70(70a、70b)とに配されている。積層配線層70aは、形成される領域により、絶縁層71、絶縁層72及び金属配線層73により形成されている。また、配線層積層配線層70bは、形成される領域によっては、絶縁層71と絶縁層72とから形成されている。

[0121] また、図17Bに示すように、接着剤76aは、ガラス基材20aの側面に配され、保護部材40まで配されている。接着剤76bは、ガラス基材20aと、積層配線層70(70a、70b)とに配されている。接着剤76bは、ガラス基材20a及び積層配線層70(70a、70b)と、保護部材40とを接着する。積層配線層70aは、形成される領域により、絶縁層71、絶縁層72及び金属配線層73により形成されている。また、積層配線層70bは、形成される領域によっては、絶縁層71と絶縁層72とから形成されている。

[0122] 以上説明したように、第7の実施形態の撮像装置207aは、接着剤76は一種類の接着材によって形成されてもよく、また、接着剤76が二種類の接着剤(76a、76b)によって形成されていてもよい。この場合、接着剤76aは、可視光を透過させない黒色材料を用いることにより、外部からの不要な光を遮断することができる。

[0123] また、接着剤76bには、ガラス基材20aと積層配線層70(70a、

70b) との接着力の高い材料を用いることができる。また、接着剤76にも、可視光を透過させない黒色材料を用いることができる。

[0124] 図18に、第7の実施形態の撮像装置207aの接着剤76aの接着箇所を示した上面図を示す。図18は、第7の実施形態の撮像装置207aの接着剤76aの接着箇所を示した上面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0125] 図18に示すように、接着剤76aは、ガラス基材20aの形状に沿って、ガラス基材20aと保護部材40との間を覆うように配されている。これにより、接着剤76aは、黒色材料を用いて、外部からの不要な光を遮断することができる。

[0126] <9. 第8の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第8の実施形態の撮像装置は、センサチップと、ガラス基材を有する配線基板と、を備え、センサチップと配線基板とが、 bumps を介して接合されており、更にカバーガラスを備えている、撮像装置である。

[0127] 本技術に係る第8の実施形態の撮像装置によれば、第4の実施形態の撮像装置の保護部材と同様に、カバーガラスの少なくとも一部と配線基板20のガラス基材20aとが接着剤によって接着されることにより、カバーガラスの平行度を高めることができる。

[0128] 図19に、本技術を適用した第8の実施形態の撮像装置208の構成を示す。図19は、本技術を適用した第8の実施形態の撮像装置208の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。特に断りがない限り、「右」とは、図19中の右方向を意味し、「下」とは、図19中の下方向を意味するものとする。

[0129] 図19に示すように、第8の実施形態の撮像装置208は、ガラス基材20aの上側にカバーガラス60を、更に備えている。撮像装置208は、カ

カバーガラス60とガラス基材20aとの間に接着剤78が配されており、カバーガラス60とガラス基材20aとが接着されている。

[0130] カバーガラス60は、ガラス基材20aと共に平行性が高いので、ガラス基材20aに沿うように接着されることにより、カバーガラス60の平行性を高めることができる。

[0131] 図20に、第8の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す。図20は、第8の実施形態の撮像装置の構成の変形例を示す断面図である。なお、第8の実施形態の撮像装置208と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0132] 図20に示すように、第8の実施形態の撮像装置208aは、撮像装置208と同様に、ガラス基材20aの上側にカバーガラス60を、更に備えている。撮像装置208aは、カバーガラス60とガラス基材20aとの間に接着剤79が配されており、カバーガラス60とガラス基材20aとが接着されている。

[0133] 接着剤79は、接着剤78よりも接着剤の厚みが増すように配されている。接着剤79は、カバーガラス60とガラス基材20aとの間隔に応じて接着剤の厚みを増すことにより、ガラス基材20aとの平行度を維持したまま、高さを調整して接着することができる。

[0134] 以上説明したように、第8の実施形態の撮像装置208(208a)は、カバーガラスの少なくとも一部と配線基板20のガラス基材20aとが接着剤によって接着されることにより、カバーガラスの平行度を高めることができる。

[0135] <10. 第9の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第9の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に、配線基板に接続される制御基板と、配線基板と制御基板とを接続する接続コネクタと、を備えている、撮像装置である。

[0136] 本技術に係る第9の実施形態の撮像装置によれば、制御基板は、接続コネクタを介して、配線基板に直接接続されるので、筐体に高精度に組付けられ

たセンサチップを制御することができる。

[0137] 図21に、本技術を適用した第9の実施形態の撮像装置209の構成を示す。図21は、本技術を適用した第9の実施形態の撮像装置209の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0138] 図21に示すように、第9の実施形態の撮像装置209は、接続コネクタ105を介して、積層配線層25と制御基板100とが接続されている。制御基板100は、接続コネクタ105と配線基板20の積層配線層25とを介して、センサチップ10と接続されている。

[0139] 制御基板100は、センサチップ10を直接制御することができるので、高精度に筐体120に組付けられたセンサチップ10により取得された高精細な撮像画像を画像処理することができる。

[0140] 図22に、第9の実施形態の撮像装置の構成の上面図の例を示す。図22は、本技術を適用した第9の実施形態の撮像装置の構成を示した上面図の例である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。図22は、図22Aにガラス基材20aの形状の上面図を示し、図22Bにガラス基材20bの形状の上面図を示す。

[0141] 図22Aに示すように、第9の実施形態の撮像装置209aは、ガラス基材20aに接続コネクタ105が接続されていることを示している。図22Bに示すように、第9の実施形態の撮像装置209bは、ガラス基材20bに接続コネクタ105が接続されていることを示している。図22A及び図22Bが、第1の実施形態の撮像装置200の上面図（図2参照）と異なる点は、接続コネクタ105が接続されていることである。

[0142] 以上説明したように、第9の実施形態の撮像装置209では、制御基板100が、接続コネクタ105を介して、配線基板20に直接接続されるので、筐体120に高精度に組付けられたセンサチップ10を制御することができる。これにより、制御基板100は、高精度に筐体120に組付けられた

センサチップ10により取得された高精細な撮像画像を画像処理することができる。

[0143] <11. 第10の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第10の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に、配線基板に接続される制御基板と、配線基板と制御基板とのそれぞれに設けられたコネクタと、配線基板に設けられたコネクタと制御基板に設けられたコネクタとを接続するフレキシブル基板と、を備えている、撮像装置である。

[0144] 本技術に係る第10の実施形態の撮像装置によれば、制御基板は、フレキシブル基板を介して、配線基板に直接接続されるので、筐体に高精度に組付けられたセンサチップを制御することができる。

[0145] 図23に、本技術を適用した第10の実施形態の撮像装置210の構成を示す。図23は、本技術を適用した第10の実施形態の撮像装置210の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。

[0146] 図23に示すように、第10の実施形態の撮像装置210は、配線基板20に接続される制御基板100と、制御基板100に設けられた第1のコネクタ130と、配線基板20の積層配線層25に設けられた第2のコネクタ132と、第1のコネクタ130と第2のコネクタ132とを接続するフレキシブル基板131と、を備えている。

[0147] 第10の実施形態の撮像装置210は、第9の実施形態の撮像装置209と同様に、制御基板100が配線基板20に接続されるので、制御基板100は、第1のコネクタ130とフレキシブル基板131と第2のコネクタ132と配線基板20とを介して、センサチップ10を制御することができる。

[0148] <12. 第11の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第11の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に、配線基板に接続される制御基板と、配線基板と制御基板とを接続する接続コネクタと、を備えている、撮像装置である。

- [0149] 本技術に係る第11の実施形態の撮像装置によれば、制御基板は、接続コネクタを介して、配線基板に直接接続されるので、筐体に高精度に組付けられたセンサチップを制御することができる。
- [0150] 図24に、本技術を適用した第11の実施形態の撮像装置211の構成を示す。図24は、本技術を適用した第11の実施形態の撮像装置211の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200及び第9の実施形態の撮像装置209と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。なお、第9の実施形態の撮像装置209との違いは、接続コネクタ133が用いられる数の違いである。そのため、基本的な構成は、第9の実施形態の撮像装置209と同様である。
- [0151] 図24に示すように、第11の実施形態の撮像装置211は、接続コネクタ133を介して、積層配線層25と制御基板100とが接続されている。制御基板100は、接続コネクタ133と配線基板20の積層配線層25とを介して、センサチップ10と接続されている。
- [0152] 制御基板100は、センサチップ10を直接制御することができるので、高精度に筐体120に組付けられたセンサチップ10により取得された高精細な撮像画像を画像処理することができる。
- [0153] 図25に、第11の実施形態の撮像装置の構成の上面図の例を示す。図25は、本技術を適用した第11の実施形態の撮像装置の構成を示した上面図の例である。なお、第1の実施形態の撮像装置200と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。図25は、図25Aにガラス基材20aの形状の上面図を示し、図25Bにガラス基材20bの形状の上面図を示す。
- [0154] 図25Aに示すように、第11の実施形態の撮像装置211aは、ガラス基材20aに接続コネクタ133が接続されていることを示している。図25Bに示すように、第11の実施形態の撮像装置211bは、ガラス基材20bに接続コネクタ133が接続されていることを示している。
- [0155] 以上説明したように、第11の実施形態の撮像装置211では、制御基板

100が、接続コネクタ133を介して、配線基板20に直接接続されるので、筐体120に高精度に組付けられたセンサチップ10を制御することができる。これにより、制御基板100は、高精度に筐体120に組付けられたセンサチップ10により取得された高精細な撮像画像を画像処理することができる。

[0156] <13. 第12の実施形態の撮像装置>

本技術に係る第12の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に、配線基板に接続される制御基板と、配線基板と制御基板とのそれぞれに設けられたコネクタと、配線基板に設けられたコネクタと制御基板に設けられたコネクタとを接続するフレキシブル基板と、を備えている、撮像装置である。

[0157] 本技術に係る第12の実施形態の撮像装置によれば、制御基板は、フレキシブル基板を介して、配線基板に直接接続されるので、筐体に高精度に組付けられたセンサチップを制御することができる。

[0158] 図26に、本技術を適用した第12の実施形態の撮像装置212の構成を示す。図26は、本技術を適用した第12の実施形態の撮像装置212の構成を示す断面図である。なお、第1の実施形態の撮像装置200及び第10の実施形態の撮像装置210と同一の構成については、同一の符号を用いて説明し、説明を適宜省略する。なお、第10の実施形態の撮像装置210との違いは、フレキシブル基板134が用いられる数の違いである。そのため、基本的な構成は、第10の実施形態の撮像装置210と同様である。

[0159] 図26に示すように、第12の実施形態の撮像装置212は、配線基板20に接続される制御基板100（図23参照）と、制御基板100に設けられた第1のコネクタ130（図23参照）と、配線基板20の積層配線層25に設けられた第2のコネクタ132と、第1のコネクタ130と第2のコネクタ132とを接続するフレキシブル基板134と、を備えている。

[0160] 第12の実施形態の撮像装置212は、第10の実施形態の撮像装置210と同様に、制御基板100（図23参照）が配線基板20に接続されるの

で、制御基板100（図23参照）は、第1のコネクタ130（図23参照）とフレキシブル基板134と第2のコネクタ132と配線基板20とを介して、センサチップ10を制御することができる。

[0161] <14. 電子機器に関する第13の実施形態>

本技術に係る第13の実施形態の電子機器は、撮像装置が搭載されて、当該撮像装置が、少なくとも、センサチップと、ガラス基材を有する配線基板と、を備え、前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、略同一組成の導電性部材で形成されている、電子機器である。また、本技術に係る第13の実施形態の電子機器は、本技術に係る第1～第12の実施形態の撮像装置が搭載された電子機器でもよい。

[0162] <15. 本技術を適用した撮像装置の使用例>

図27は、イメージセンサとしての本技術に係る第1～第12の実施形態の撮像装置の使用例を示す図である。

[0163] 上述した第1～第12の実施形態の撮像装置は、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さまざまなケースに使用することができる。すなわち、図27に示すように、例えば、鑑賞の用に供される画像を撮影する鑑賞の分野、交通の分野、家電の分野、医療・ヘルスケアの分野、セキュリティの分野、美容の分野、スポーツの分野、農業の分野等において用いられる装置（例えば、上述した第13の実施形態の電子機器）に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0164] 具体的には、鑑賞の分野においては、例えば、デジタルカメラやスマートフォン、カメラ機能付きの携帯電話機等の、鑑賞の用に供される画像を撮影するための装置に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0165] 交通の分野においては、例えば、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に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0166] 家電の分野においては、例えば、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、テレビ受像機や冷蔵庫、エアコンディショナ等の家電に供される装置で、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0167] 医療・ヘルスケアの分野においては、例えば、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に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0168] セキュリティの分野においては、例えば、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に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0169] 美容の分野においては、例えば、肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクروسコープ等の、美容の用に供される装置に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0170] スポーツの分野において、例えば、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に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0171] 農業の分野においては、例えば、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に、第1～第12の実施形態の撮像装置を使用することができる。

[0172] 本技術は、様々な製品へ応用することができる。以下に、内視鏡手術システムへの応用例について述べる。

[0173] <16. 内視鏡手術システムへの応用例>

本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用することができる。

[0174] 図28は、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。

[0175] 図28では、術者（医師）11131が、内視鏡手術システム11000を用いて、患者ベッド11133上の患者11132に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム11000は、内視鏡11100と、気腹チューブ11111やエネルギー処置具11112等の、その他の術具11110と、内視鏡11100を支持する支持アーム装置11120と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート11200と、から構成される。

[0176] 内視鏡11100は、先端から所定の長さの領域が患者11132の体腔内に挿入される鏡筒11101と、鏡筒11101の基端に接続されるカメラヘッド11102と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒11101を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡11100を図示しているが、内視鏡11100は、軟性の鏡筒を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

[0177] 鏡筒11101の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡11100には光源装置11203が接続されており、当該光源装置11203によって生成された光が、鏡筒11101の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者11132の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡11100は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

[0178] カメラヘッド11102の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット（CCU：Camera Control Unit）11201に送信される。

[0179] CCU11201は、CPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit

)等によって構成され、内視鏡11100及び表示装置11202の動作を統括的に制御する。さらに、CCU11201は、カメラヘッド11102から画像信号を受け取り、その画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。

[0180] 表示装置11202は、CCU11201からの制御により、当該CCU11201によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 図29は、図28に示すカメラヘッド11102及びCCU11201の機能構成の一例を示すブロック図である。

[0188] カメラヘッド11102は、レンズユニット11401と、撮像部11402と、駆動部11403と、通信部11404と、カメラヘッド制御部11405と、を有する。CCU11201は、通信部11411と、画像処

理部 11412 と、制御部 11413 と、を有する。カメラヘッド 11102 と 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。

[0189] レンズユニット 11401 は、鏡筒 11101 との接続部に設けられる光学系である。鏡筒 11101 の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド 11102 まで導光され、当該レンズユニット 11401 に入射する。レンズユニット 11401 は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。

[0190] 撮像部 11402 は、撮像素子で構成される。撮像部 11402 を構成する撮像素子は、1つ（いわゆる単板式）であってもよいし、複数（いわゆる多板式）であってもよい。撮像部 11402 が多板式で構成される場合には、例えば各撮像素子によって RGB それぞれに対応する画像信号が生成され、それらが合成されることによりカラー画像が得られてもよい。あるいは、撮像部 11402 は、3D (Dimensional) 表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための1対の撮像素子を有するように構成されてもよい。3D表示が行われることにより、術者 11131 は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部 11402 が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、レンズユニット 11401 も複数系統設けられ得る。

[0191] また、撮像部 11402 は、必ずしもカメラヘッド 11102 に設けられなくてもよい。例えば、撮像部 11402 は、鏡筒 11101 の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

[0192] 駆動部 11403 は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部 11405 からの制御により、レンズユニット 11401 のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部 11402 による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

[0193] 通信部 11404 は、CCU 11201 との間で各種の情報を送受信する

ための通信装置によって構成される。通信部11404は、撮像部11402から得た画像信号をRAWデータとして伝送ケーブル11400を介してCCU11201に送信する。

[0194] また、通信部11404は、CCU11201から、カメラヘッド11102の駆動を制御するための制御信号を受信し、カメラヘッド制御部11405に供給する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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、本技術に係る撮像装置 200~212 は、撮像部 11402 に適用することができる。撮像部 11402 に、本技術を適用することにより、より鮮明な術部画像を得ることができるため、術者が術部を確実に確認することが可能になる。

[0205] 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、本技術は、その他、例えば、カプセル型内視鏡システム等に適用されてもよい。

。

[0206] <17. 移動体への応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本技術は、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。

[0207] 図30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。

[0208] 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30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。

[0209] 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。

[0210] ボディ系制御ユニット12020は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット12020は、キーレスエントリーシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウ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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット12030に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0217] 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30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。

[0218] 図31は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0219] 図31では、撮像部12031として、撮像部12101、12102、12103、12104、12105を有する。

[0220] 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。

[0221] なお、図31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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 以上、本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。本技術は、以上説明した構成のうち、撮像装置200～212などに適用され得る。撮像装置に本技術を適用することにより、より鮮明な撮像画像を得

ることができるため、ドライバの疲労を軽減することが可能になる。

[0227] また、本技術に係る第1～12の実施形態は、上述した実施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。

[0228] また、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0229] また、本技術は、以下のような構成を取ることができる。

(1) センサチップと、

ガラス基材を有する配線基板と、を備え、

前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、

前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、

略同一組成の導電性部材で形成されている、撮像装置。

(2) 前記バンプユニットが第1のバンプと第2のバンプとから構成されており、

前記センサチップに前記第1のバンプが形成されるとともに、前記配線基板に前記第2のバンプが形成されて、前記センサチップと前記配線基板とが接合され、

前記第1のバンプと前記第2のバンプの厚みが、それぞれ $2\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以内である、前記(1)に記載の撮像装置。

(3) 前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されていない、前記(1)又は(2)に記載の撮像装置。

(4) 前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されている、前記(1)又は(2)に記載の撮像装置。

(5) 前記積層配線層が少なくとも2以上の前記領域に形成され、前記2以上の領域に形成されたそれぞれの前記積層配線層を形成するそれぞれの配線層の層構成が、互いに略同一である、前記(4)に記載の撮像装置。

(6) 前記センサチップを保護する保護部材を更に備え、  
前記保護部材と前記配線基板との間に、前記センサチップが固定され、  
前記ガラス基材と前記配線基板の配線層とに接着剤が配され、前記ガラス基材及び前記配線基板の配線層と、前記保護部材とが接着される、前記(1)乃至(5)のいずれか1つに記載の撮像装置。

(7) 前記センサチップと前記保護部材との間に緩衝材が配される、前記(6)に記載の撮影装置。

(8) 前記保護部材が、  
前記センサチップを収納する筐体に固定されている、前記(6)に記載の撮像装置。

(9) センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、  
前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、  
前記ガラス基材と前記配線基板の配線層とに接着剤が配されて、前記ガラス基材及び前記配線基板の配線層と、前記保護部材とが接着される、撮像装置。

(10) 撮像装置が搭載されて、  
当該撮像装置が、少なくとも、センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、を備え、  
前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、  
前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、  
略同一組成の導電性部材で形成されている、電子機器。

## 符号の説明

[0230] 10 センサチップ

- 20 配線基板
- 21 開口部
- 22 反射防止膜
- 23 貫通電極
- 24 積層配線層
- 25 積層配線層
- 26 絶縁層
- 27 金属配線
- 28 パッド
- 29 絶縁層
- 30 バンプユニット
- 31 第1のバンプ
- 32 第2のバンプ
- 33 アンダーフィラー
- 40、41 保護部材
- 50 緩衝材
- 60 カバーガラス
- 70 積層配線層
- 71、72 絶縁層
- 73 金属配線層
- 74、76、78、79 接着剤
- 77 強化剤
- 100 制御基板
- 101、102 部品
- 105 接続コネクタ
- 110 ねじ
- 120 筐体
- 125 スリット

130 第1のコネクタ

131、134 フレキシブル基板

132 第2のコネクタ

133 接続コネクタ

200、201、202、203、204、205 撮像装置

J11、J12 接合界面

B1 バンプ界面

T1、T2 厚み

## 請求の範囲

- [請求項1] センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、を備え、  
前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、  
前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、  
略同一組成の導電性部材で形成されている、撮像装置。
- [請求項2] 前記バンプユニットが第1のバンプと第2のバンプとから構成されており、  
前記センサチップに前記第1のバンプが形成されるとともに、前記配線基板に前記第2のバンプが形成されて、前記センサチップと前記配線基板とが接合され、  
前記第1のバンプと前記第2のバンプの厚みが、それぞれ $2\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以内である、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されていない、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記複数のバンプのうち、少なくとも1つのバンプが前記配線基板の上面に形成され、前記1つのバンプに対して対向する、前記配線基板の下面が有する領域に、絶縁層と金属配線層とから構成される積層配線層が形成されている、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記積層配線層が少なくとも2以上の前記領域に形成され、前記2以上の領域に形成されたそれぞれの前記積層配線層を形成するそれぞれの配線層の層構成が、互いに略同一である、請求項4に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記センサチップを保護する保護部材を更に備え、  
前記保護部材と前記配線基板との間に、前記センサチップが固定さ

れ、

前記ガラス基材と前記配線基板の積層配線層とに接着剤が配され、前記ガラス基材及び前記配線基板の積層配線層と、前記保護部材とが接着される、請求項1に記載の撮像装置。

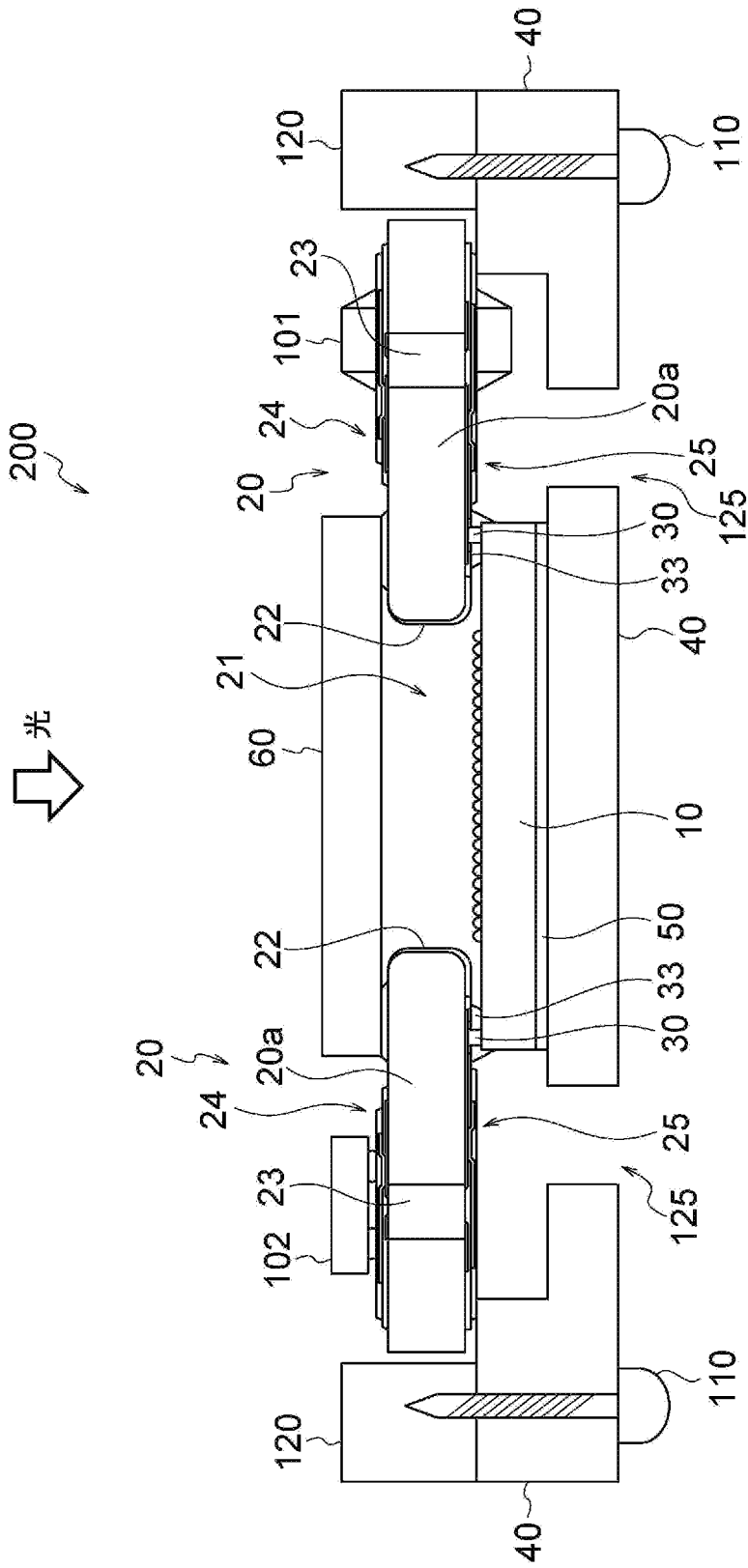
[請求項7] 前記センサチップと前記保護部材との間に緩衝材が配される、請求項6に記載の撮影装置。

[請求項8] 前記保護部材が、  
前記センサチップを収納する筐体に固定されている、請求項6に記載の撮像装置。

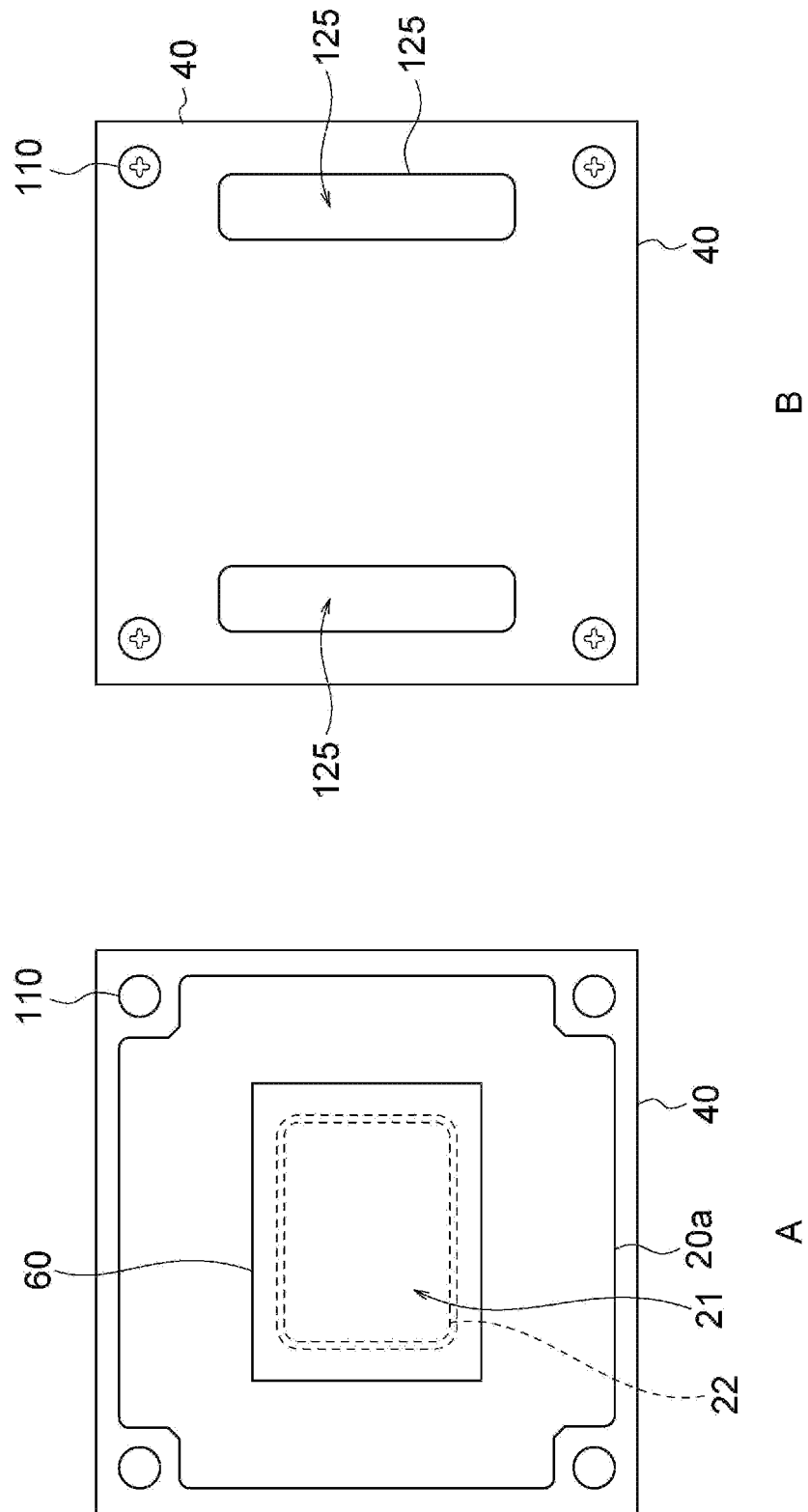
[請求項9] センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、  
前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、  
前記ガラス基材と前記配線基板の積層配線層とに接着剤が配され、前記ガラス基材及び前記配線基板の積層配線層と、前記保護部材とが接着される、撮像装置。

[請求項10] 撮像装置が搭載されて、  
当該撮像装置が、少なくとも、センサチップと、  
ガラス基材を有する配線基板と、を備え、  
前記センサチップと前記配線基板との少なくとも一方に、複数のバンプから構成されるバンプユニットを介して接合され、  
前記複数のバンプのそれぞれのバンプが、  
略同一組成の導電性部材で形成されている、電子機器。

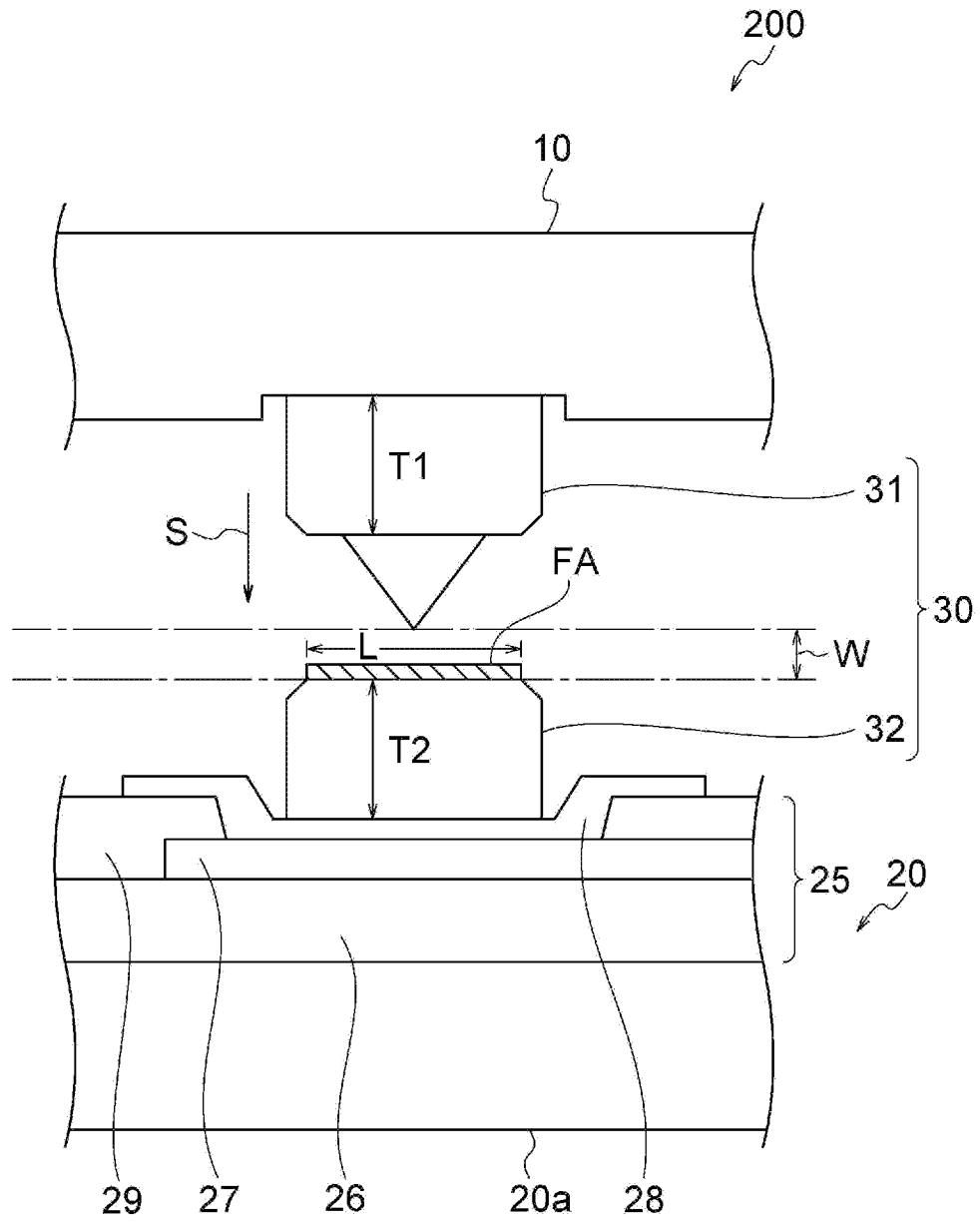
[図1]



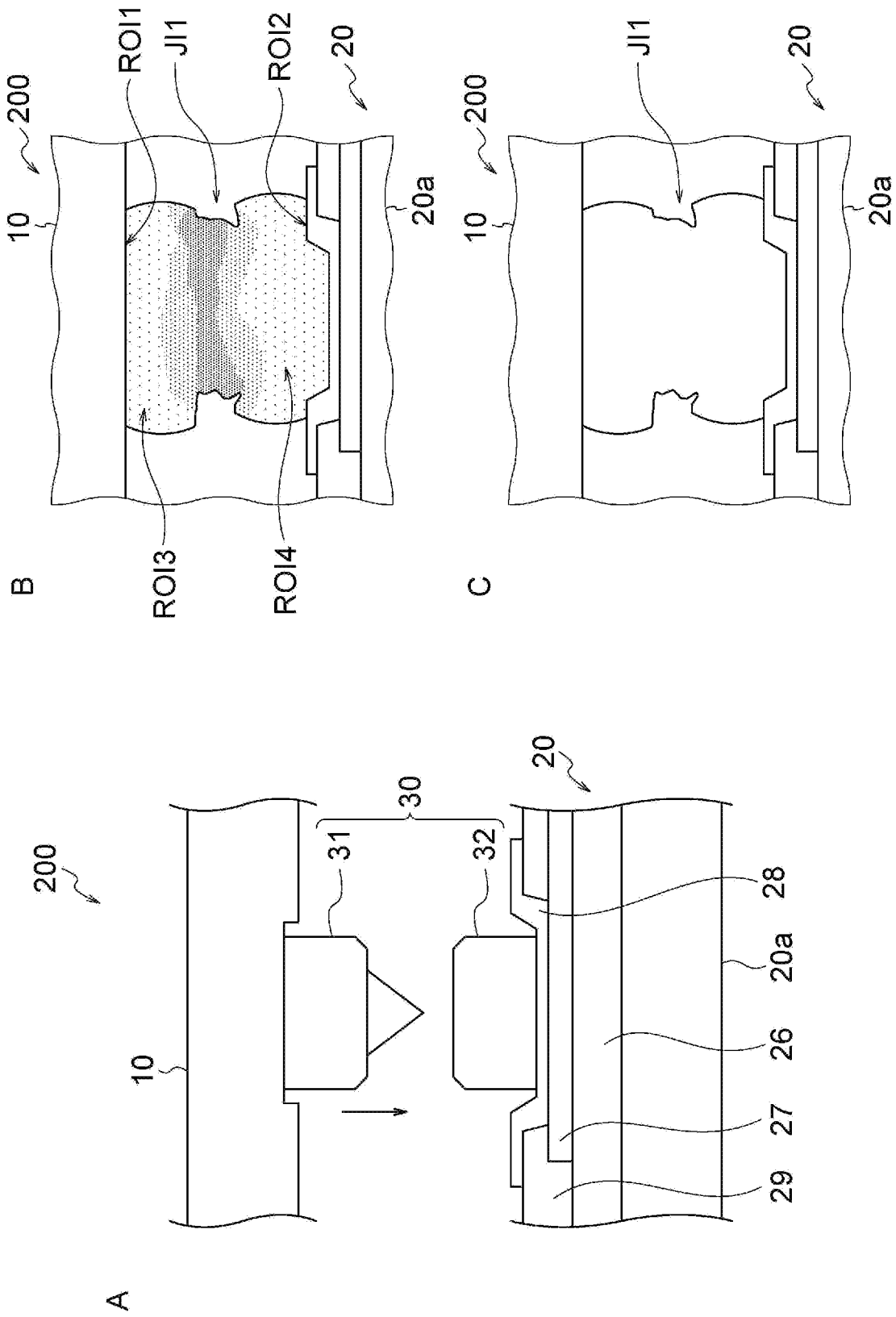
[図2]



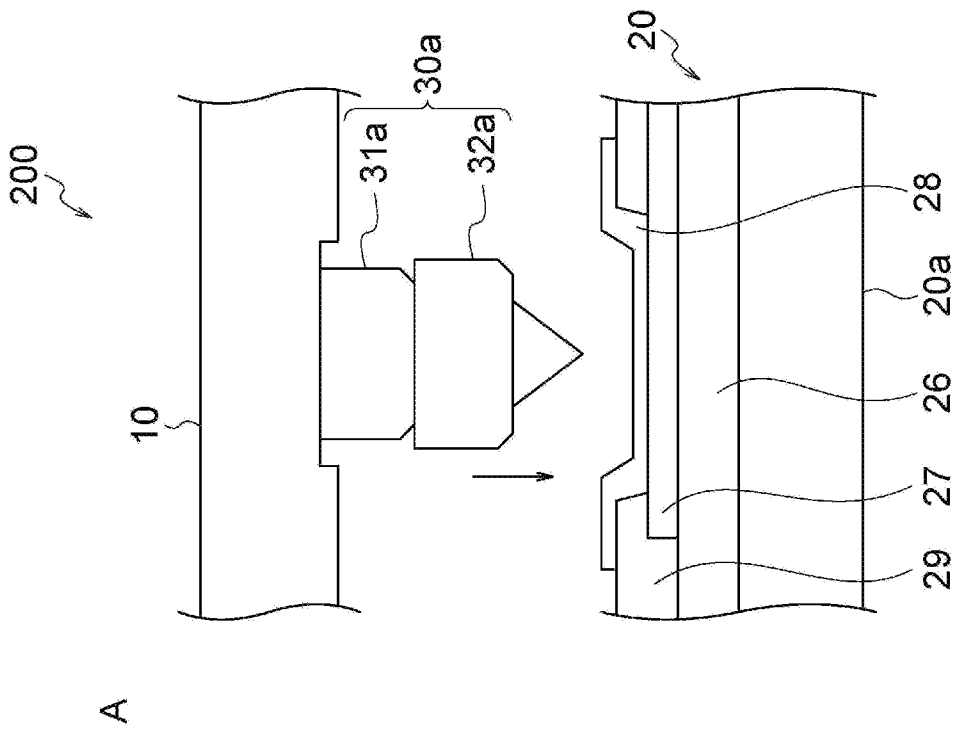
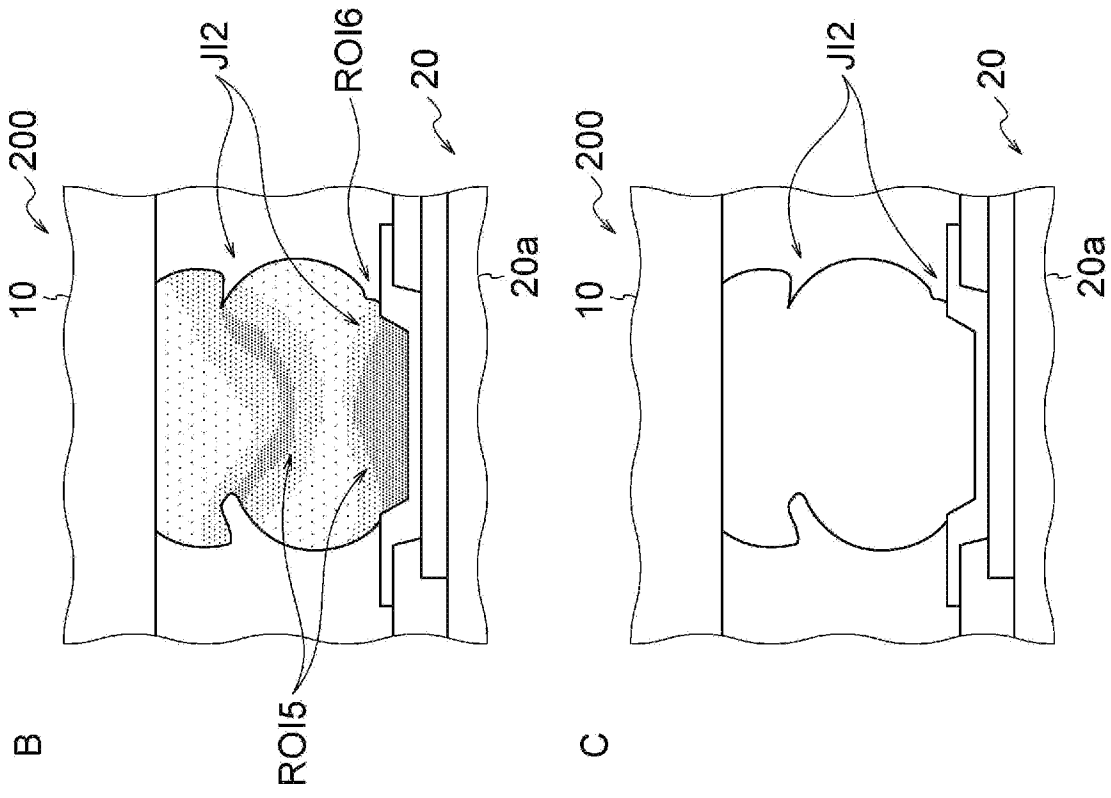
[図3]



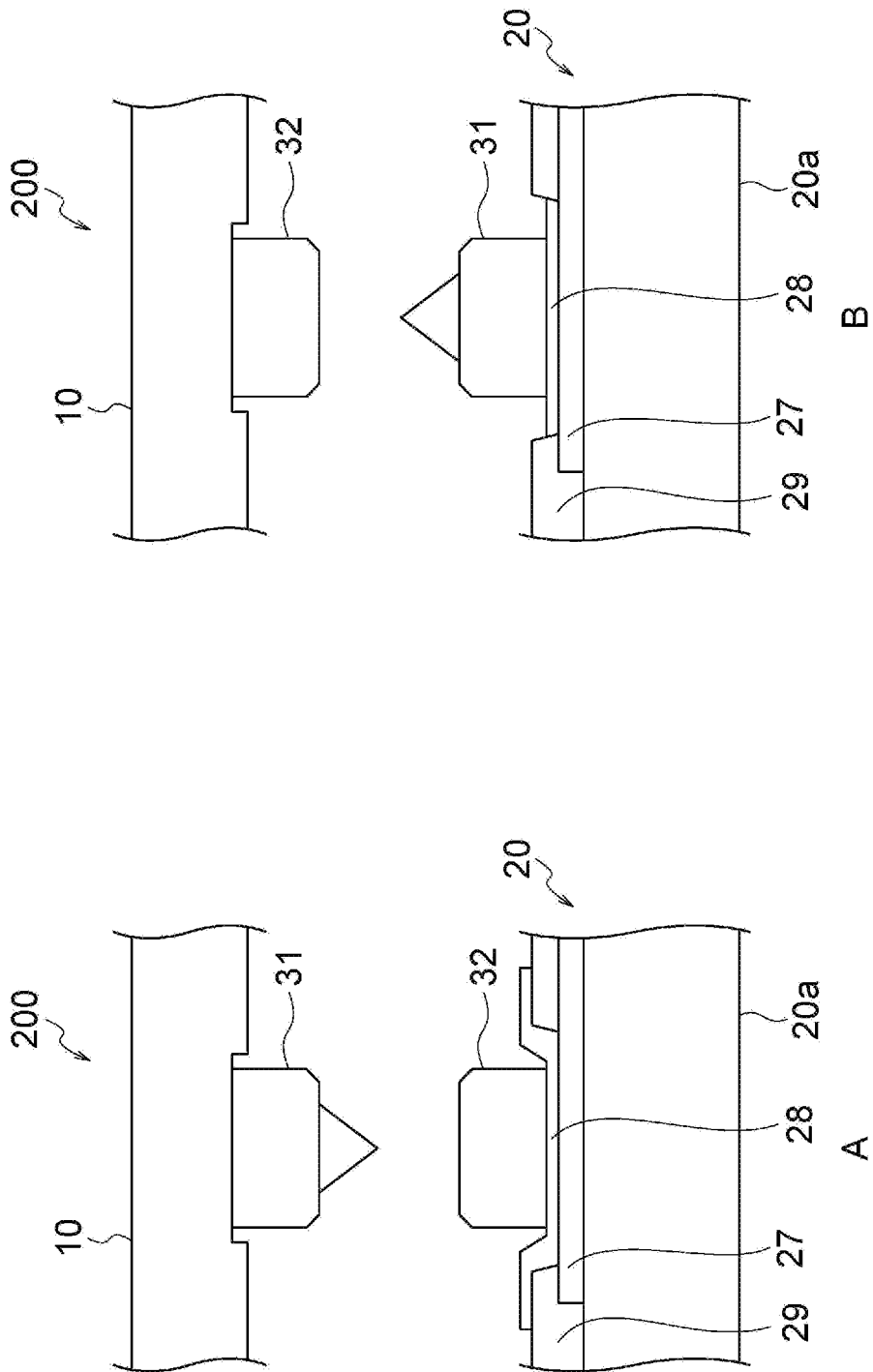
[図4]



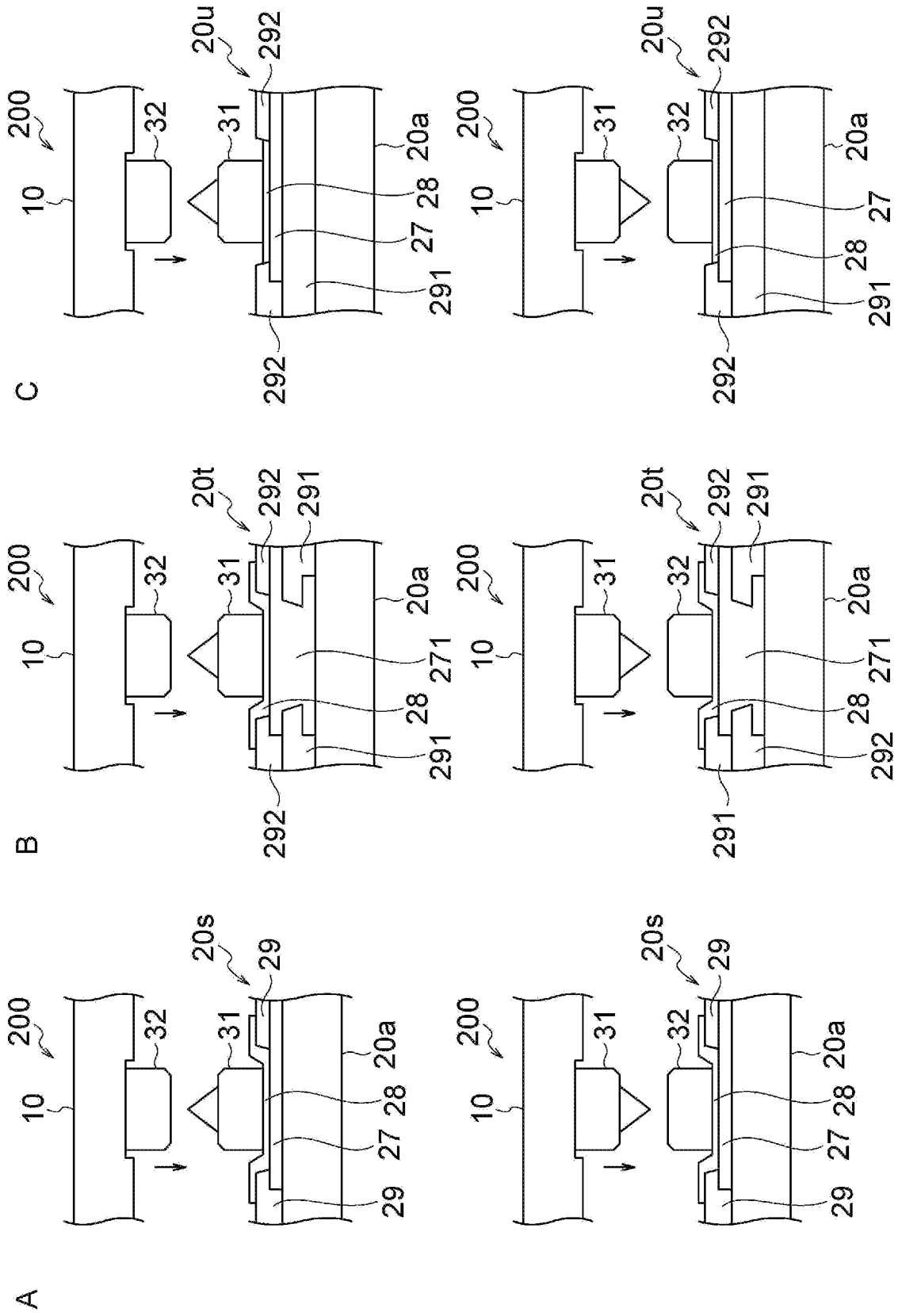
[図5]



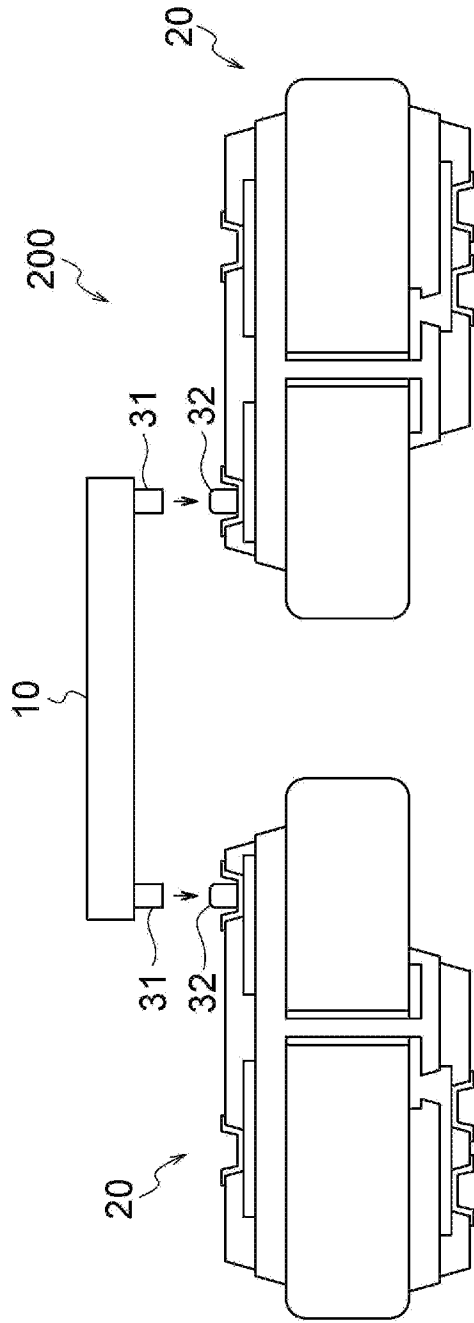
[図6]



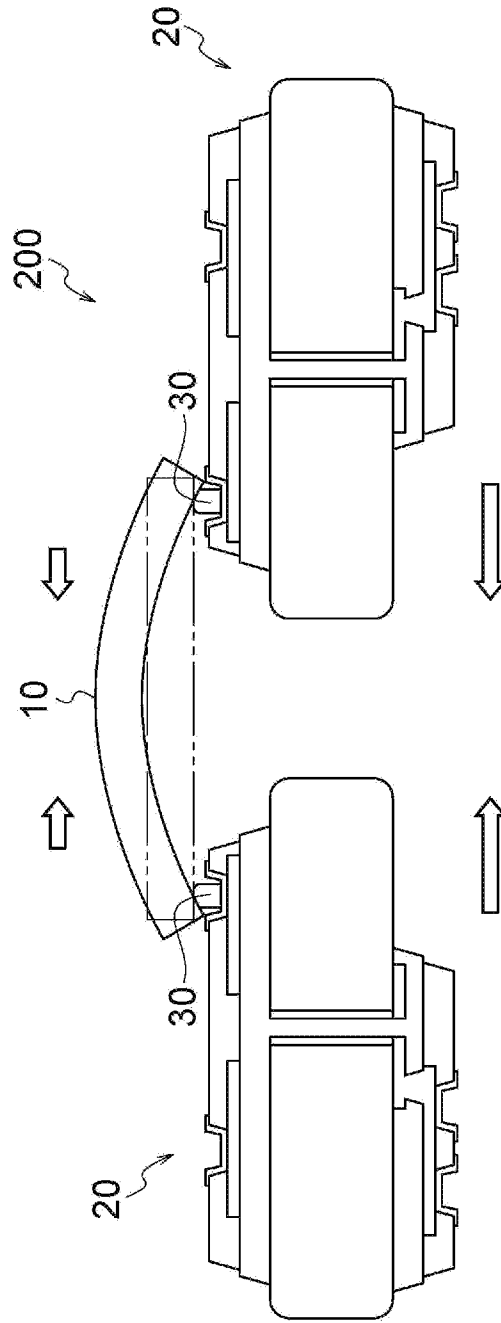
[図7]



[図8]

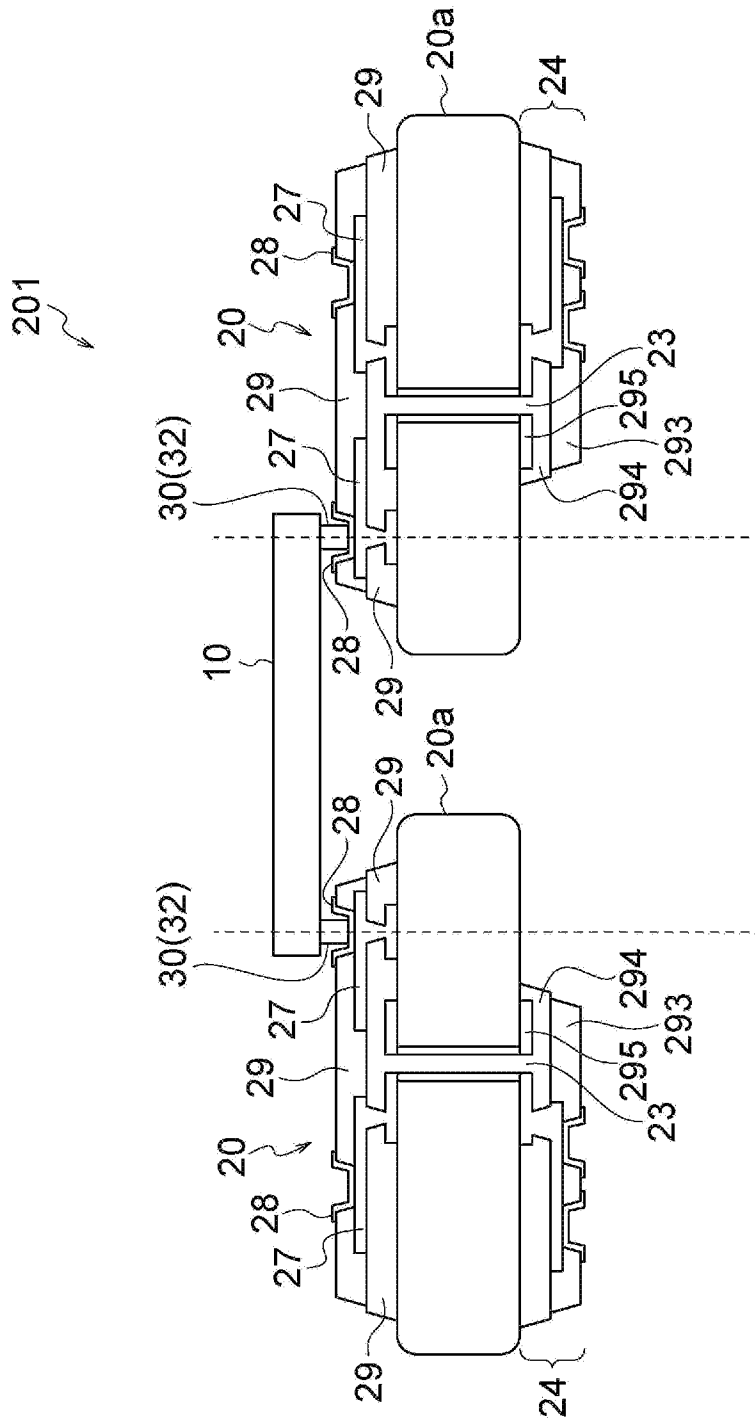


A

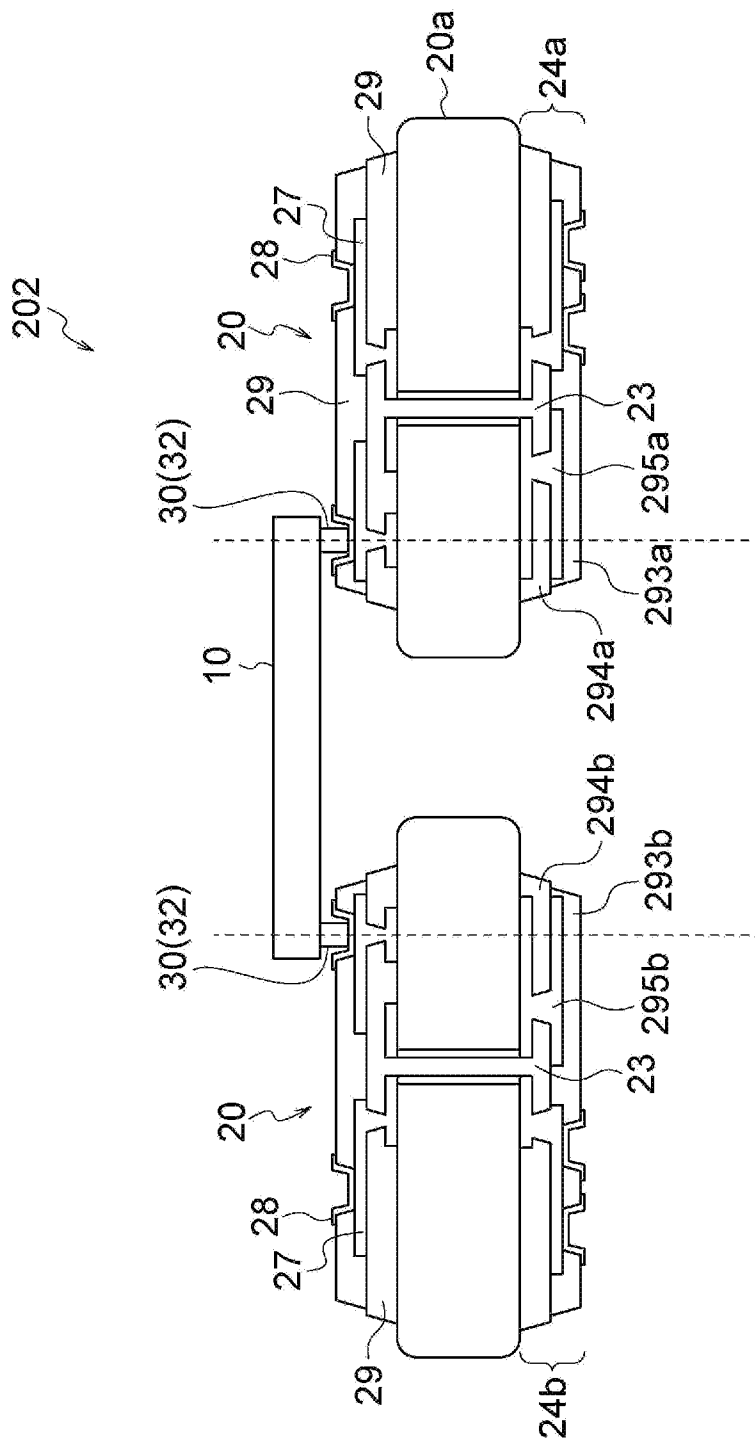


B

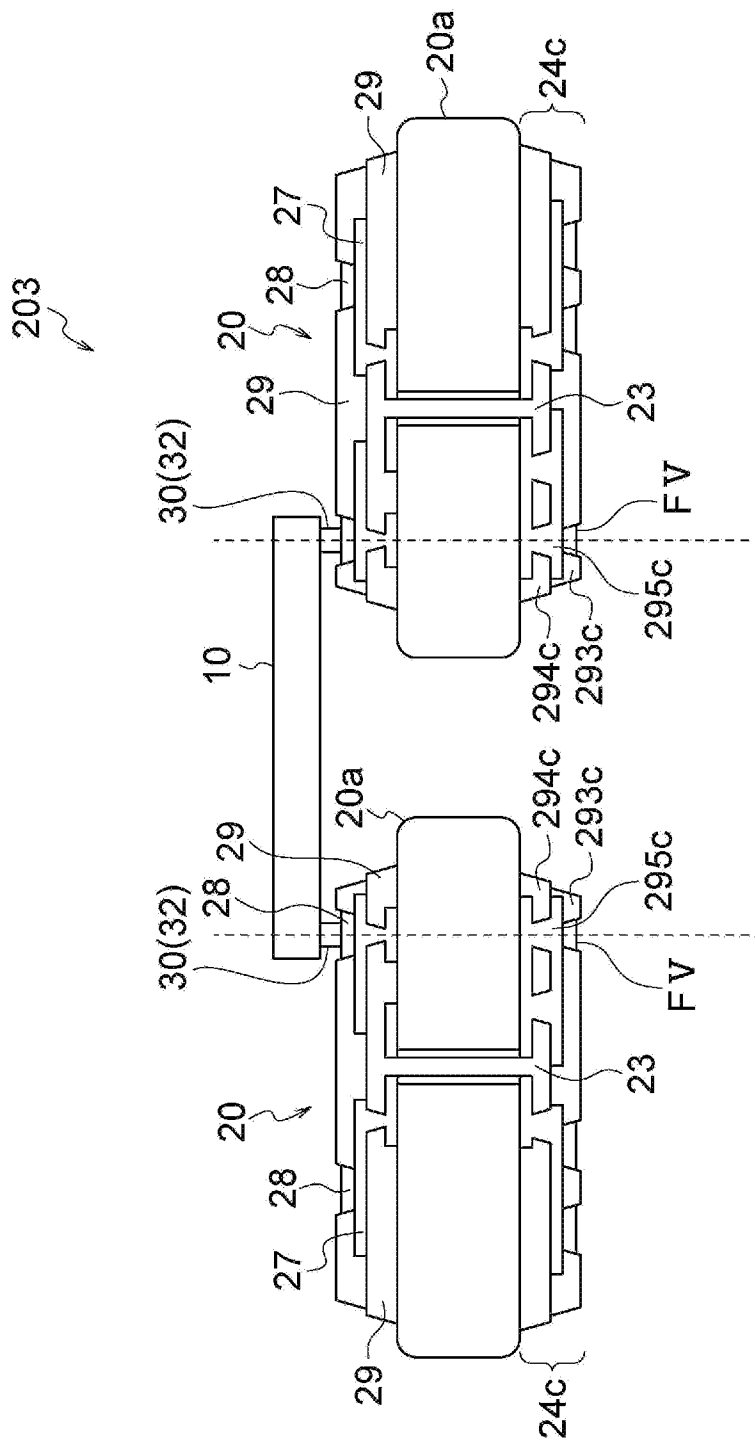
[図9]



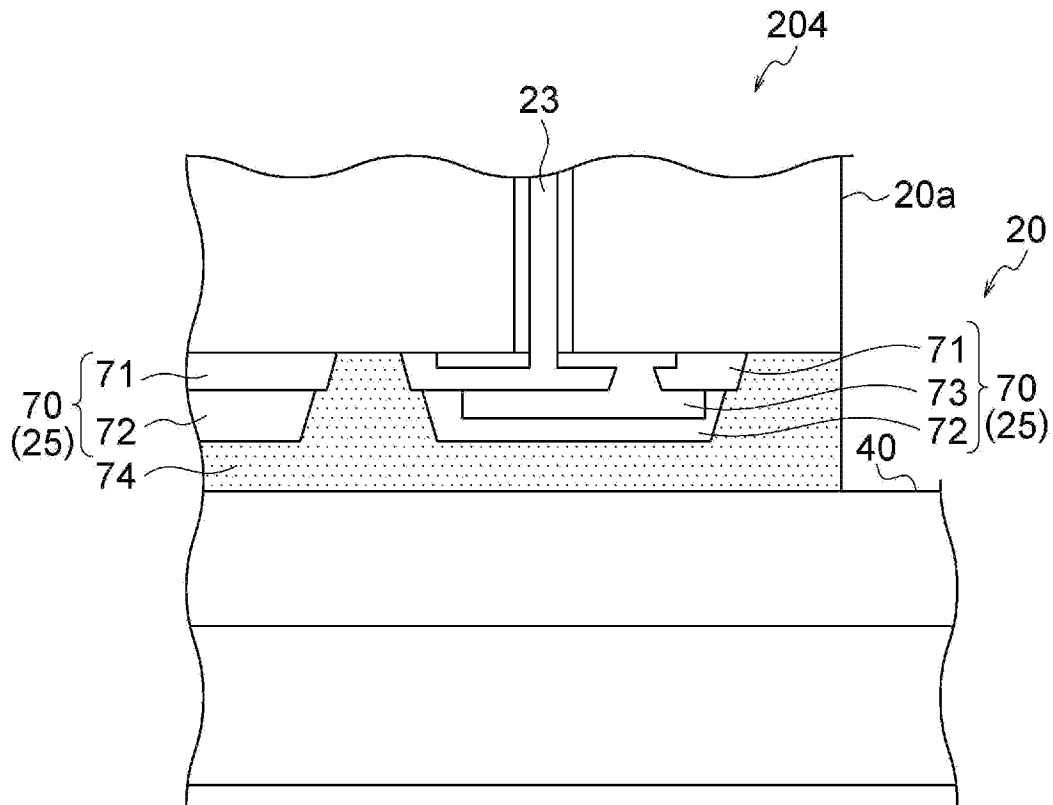
[図10]



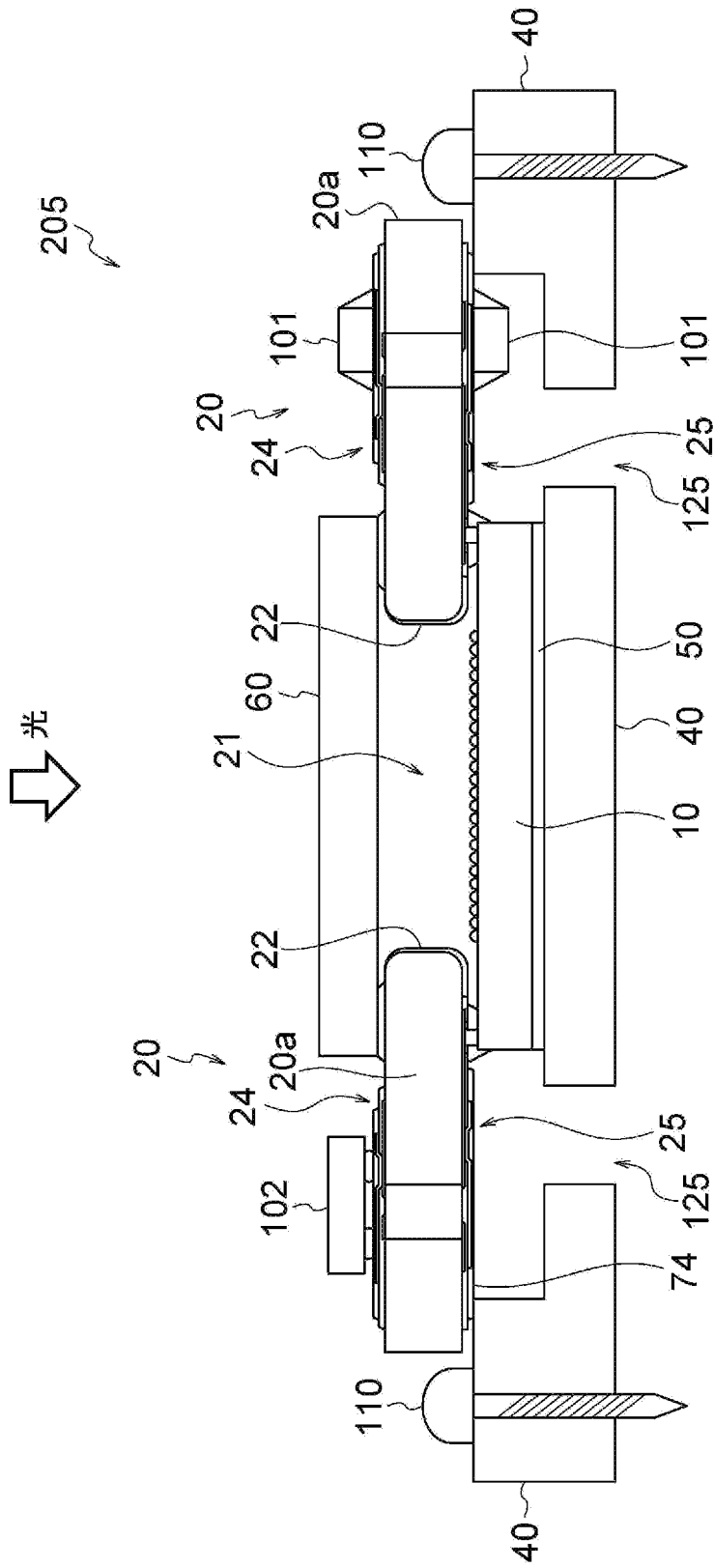
[図11]



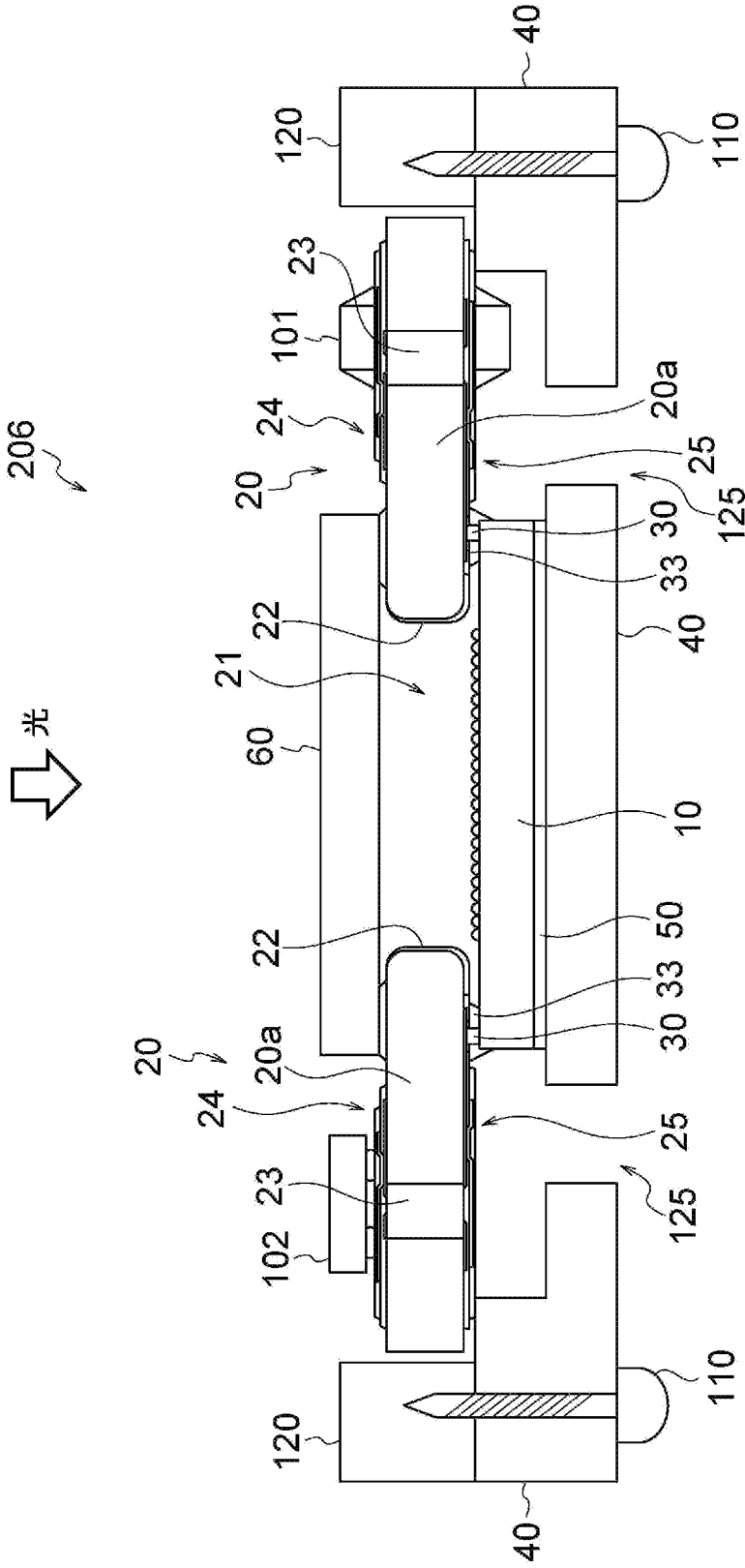
[図12]



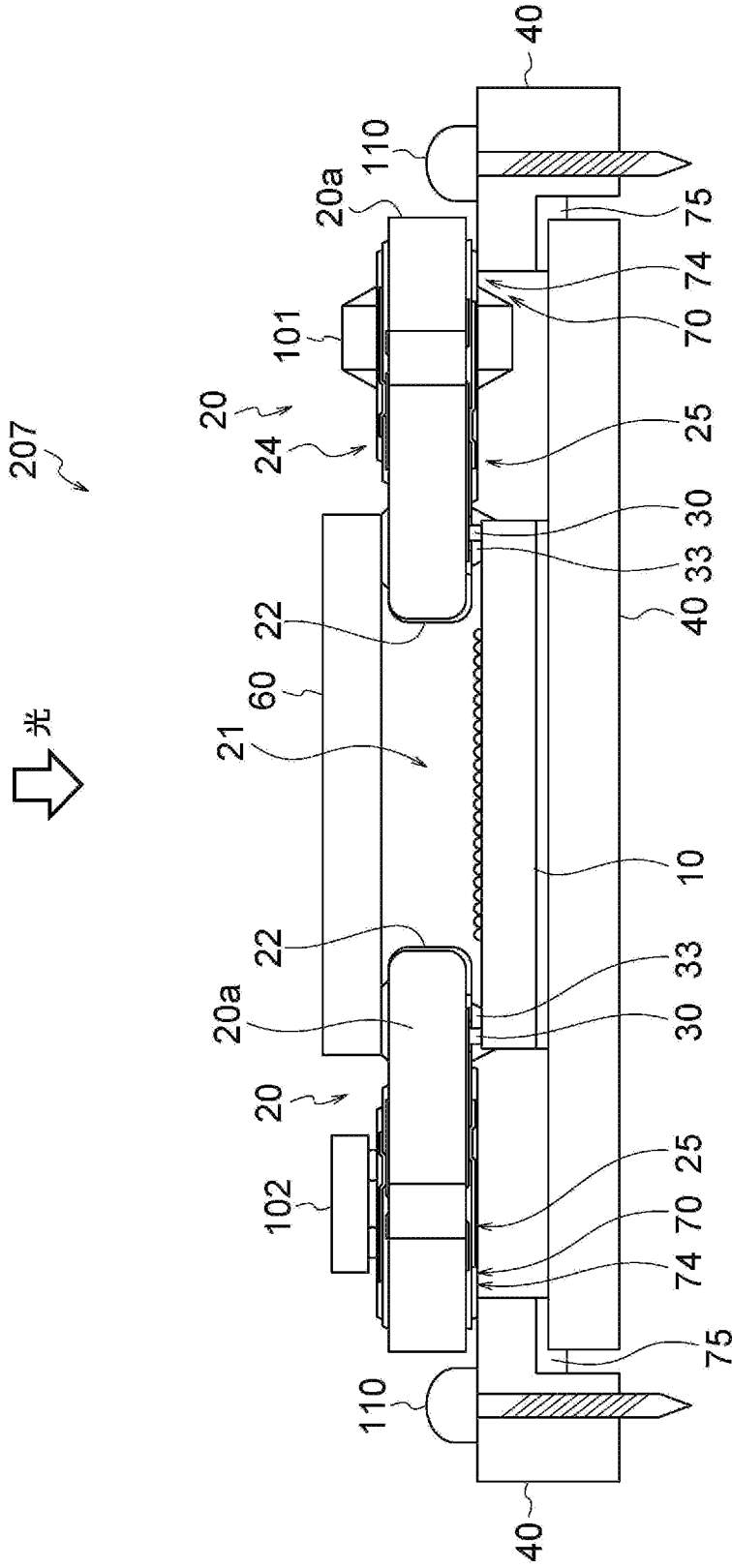
[図13]



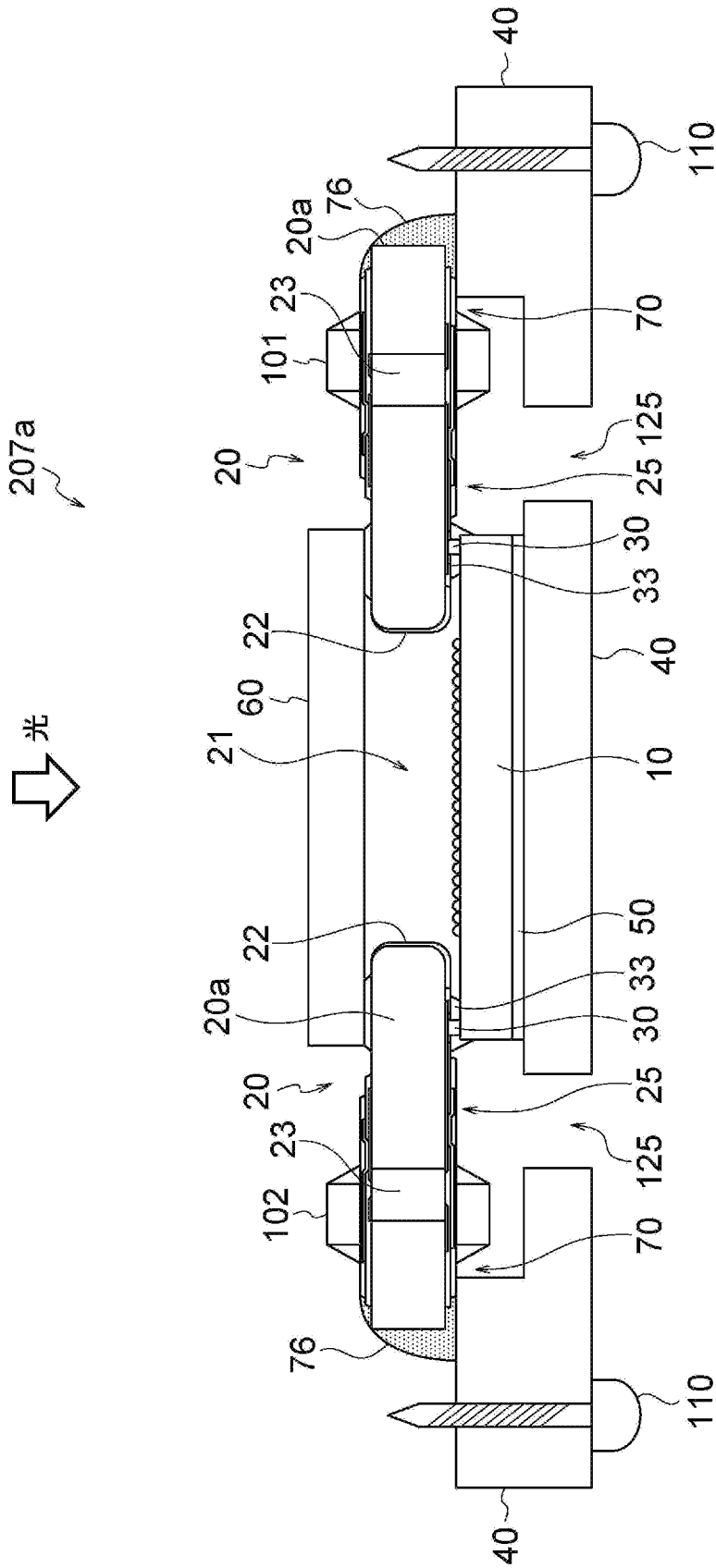
[図14]



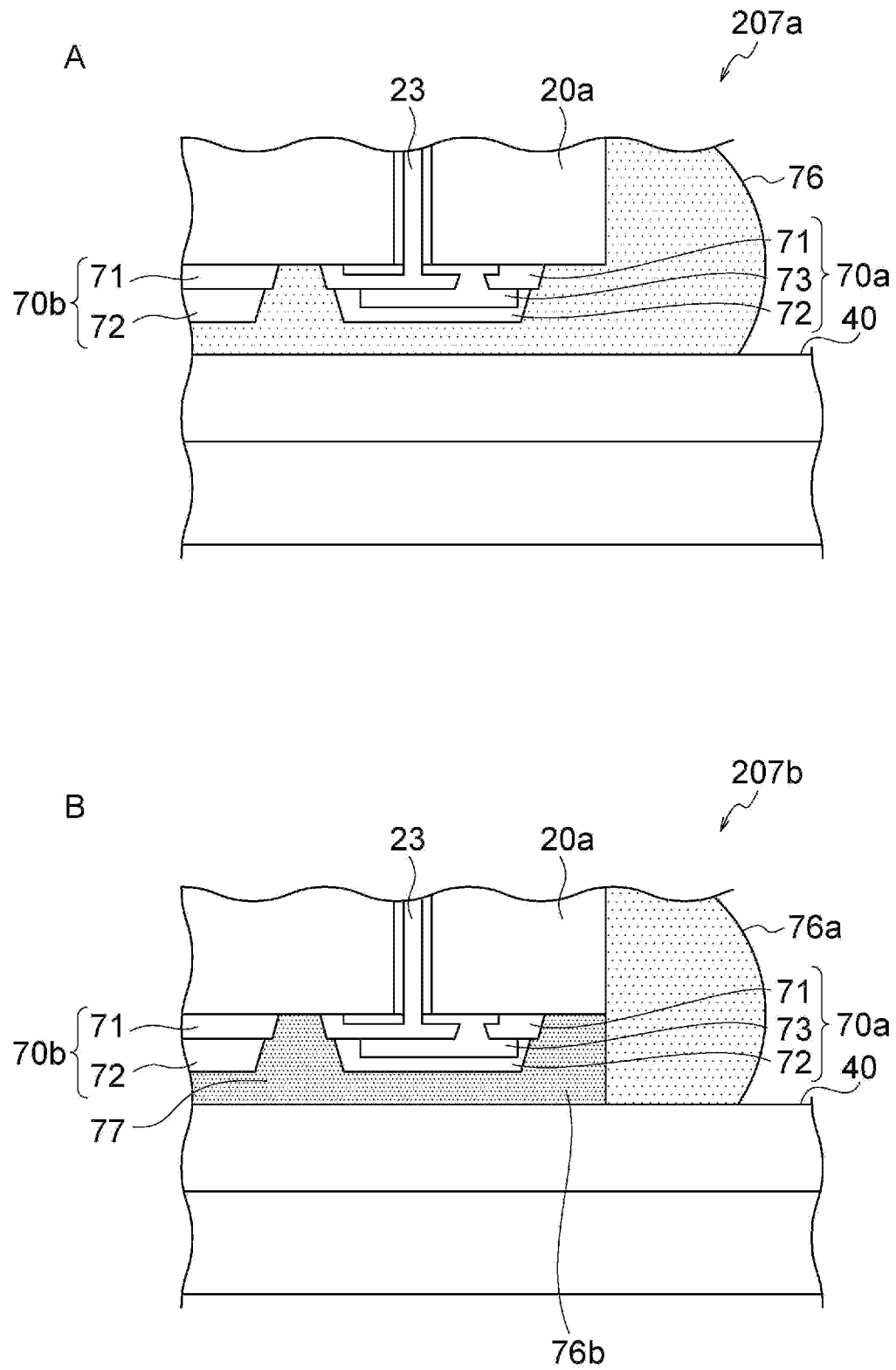
[図15]



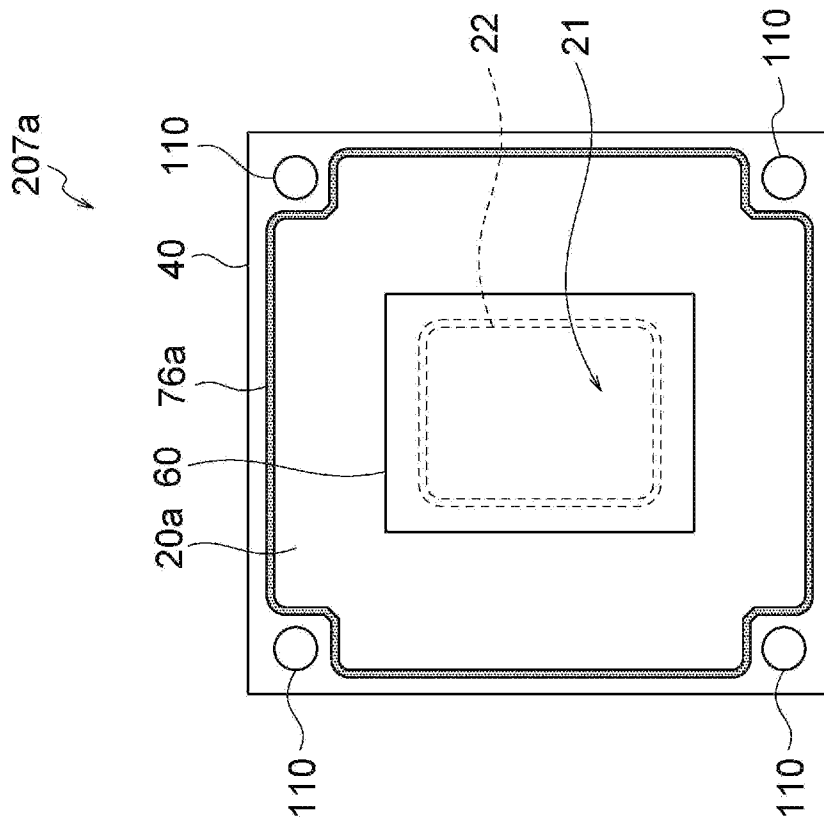
[図16]



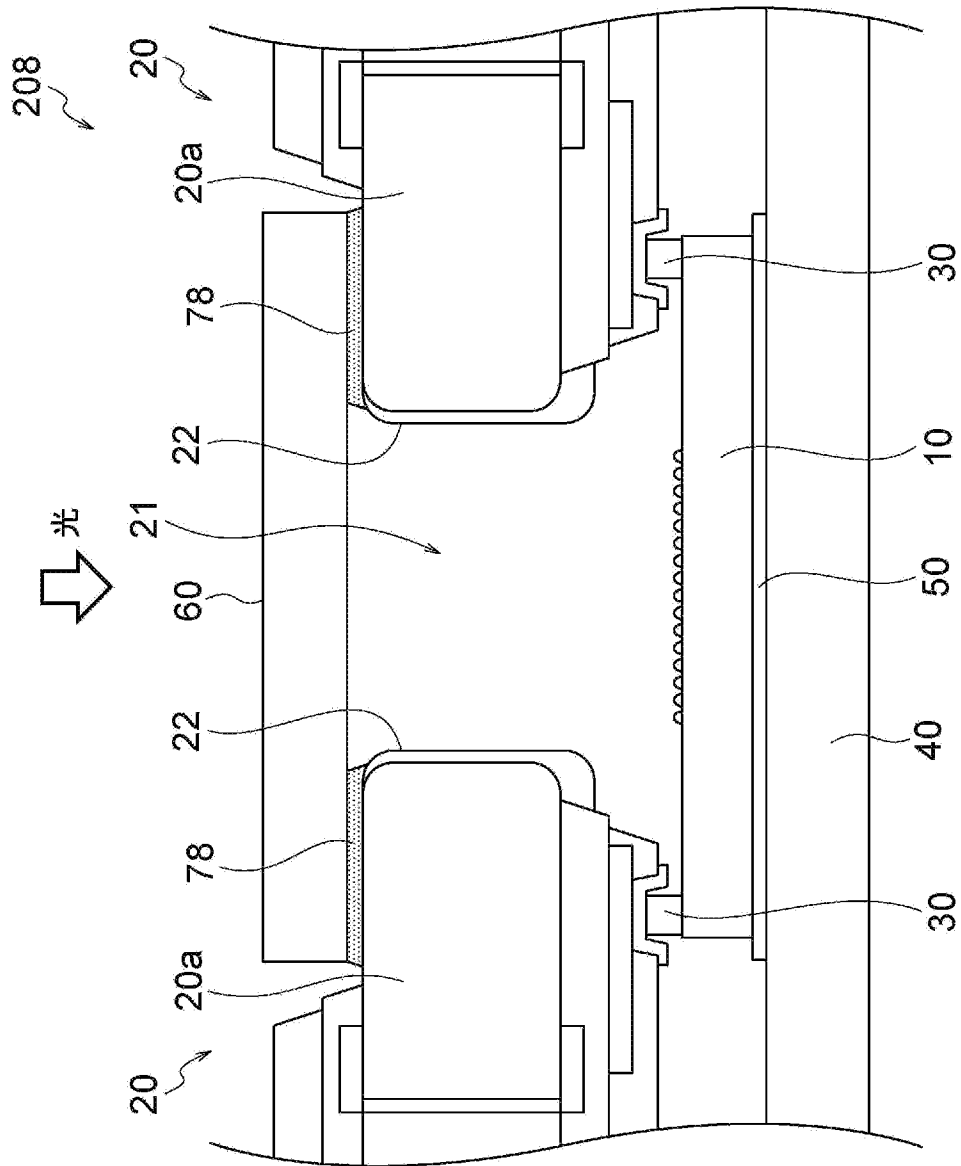
[図17]



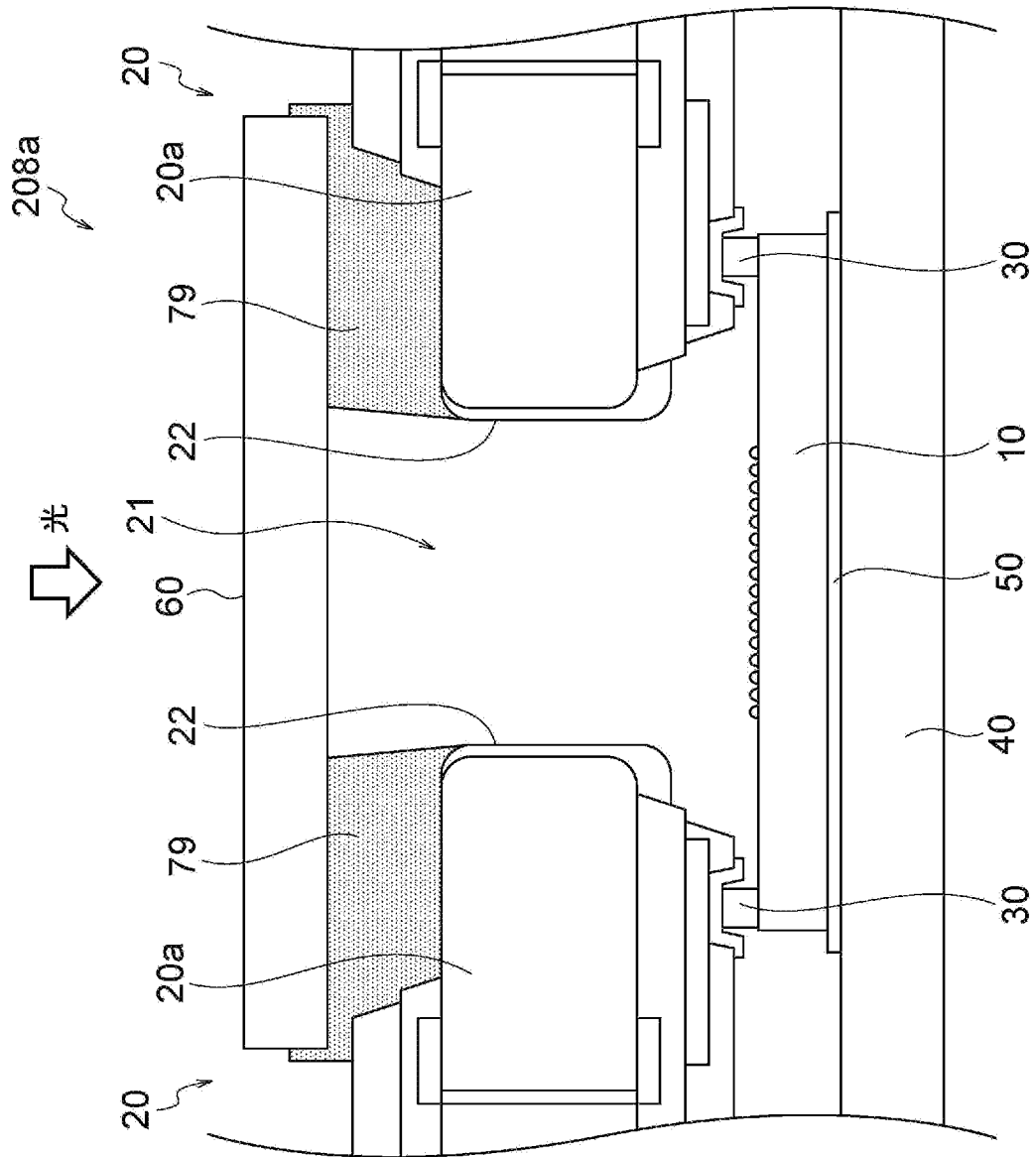
[図18]



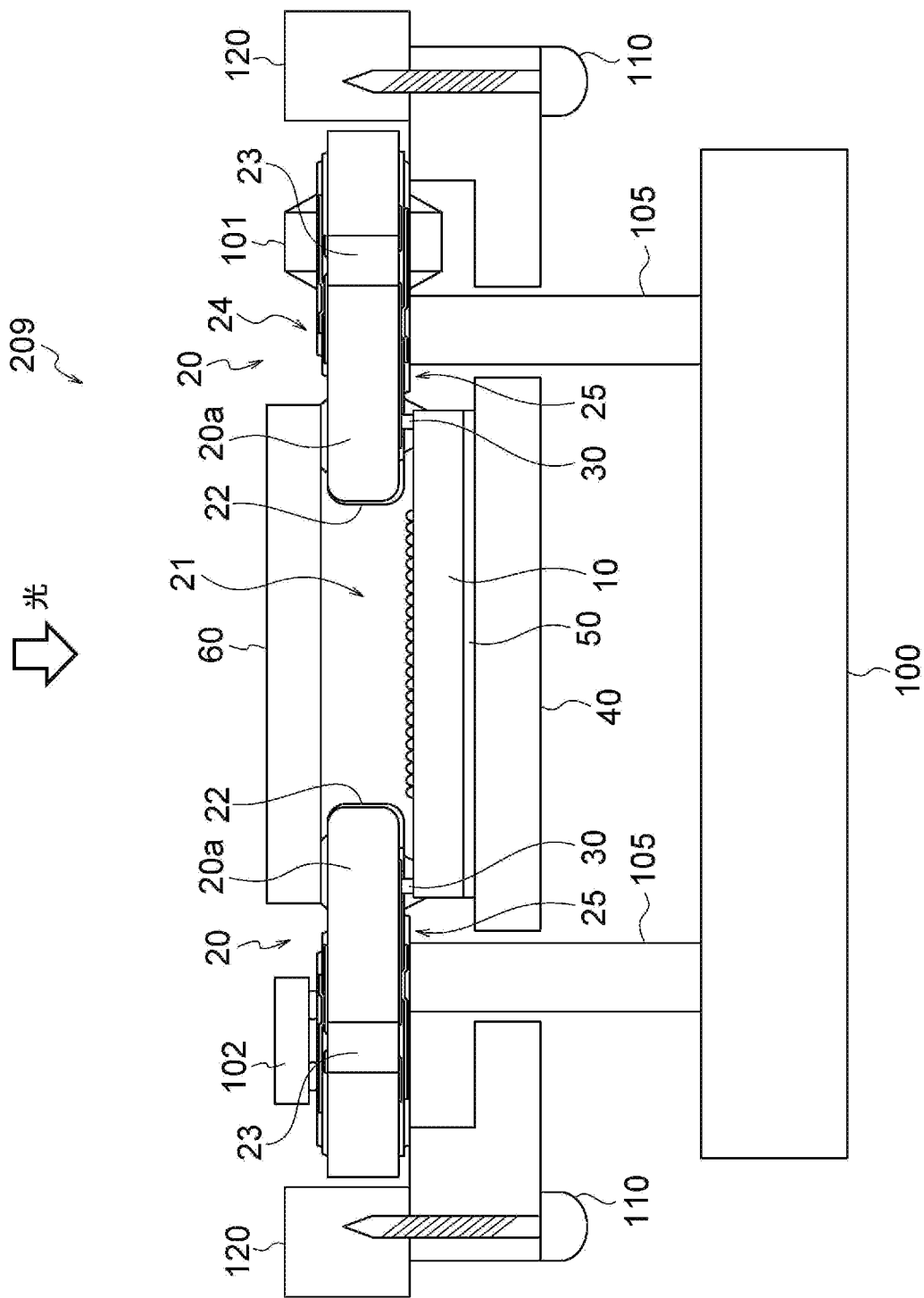
[図19]



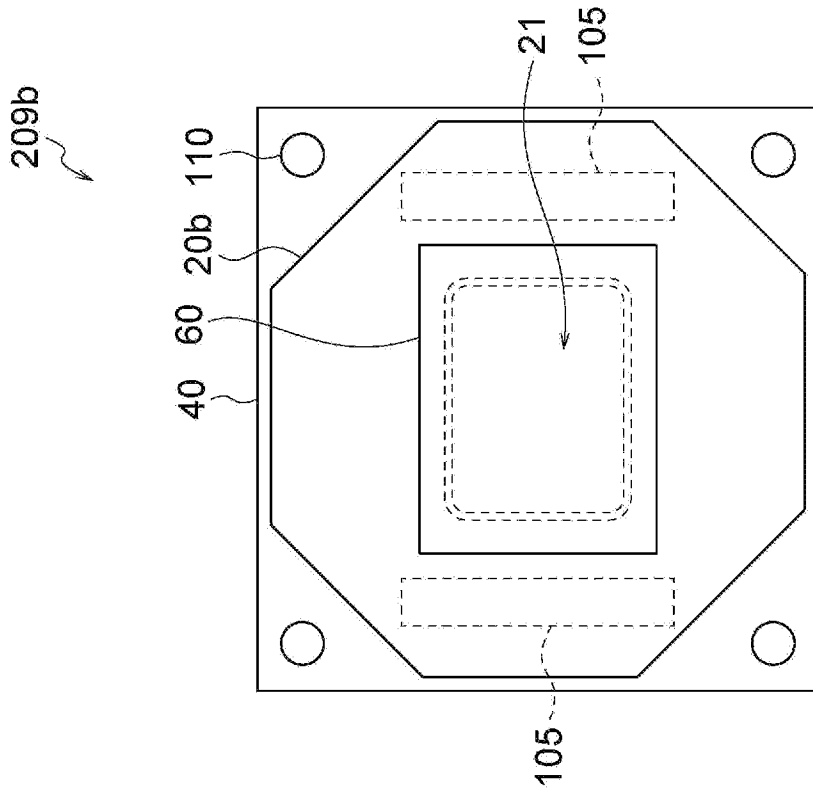
[図20]



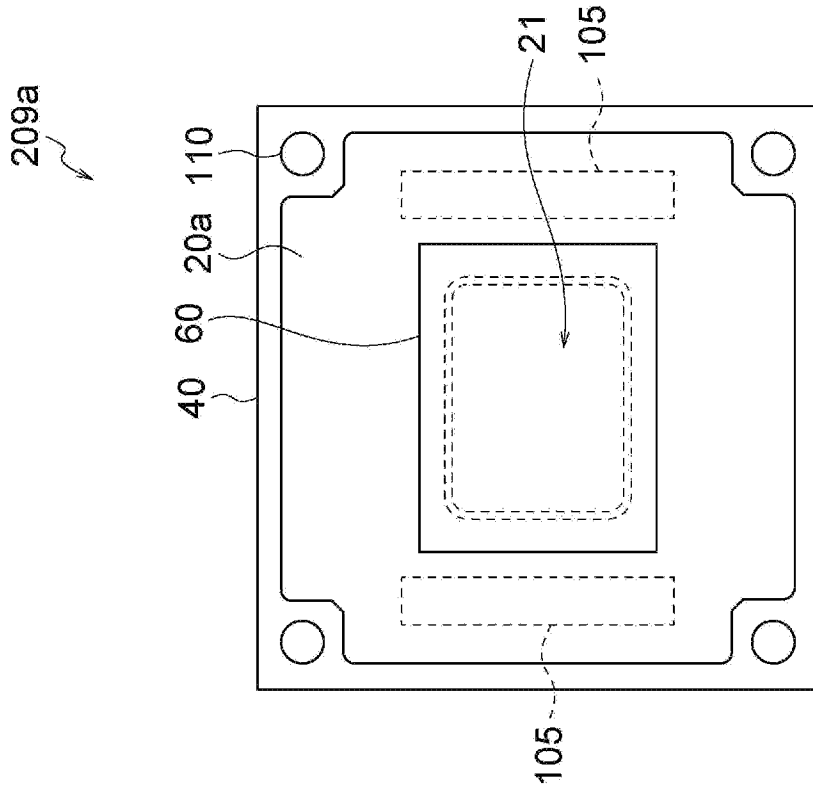
[図21]



[22]

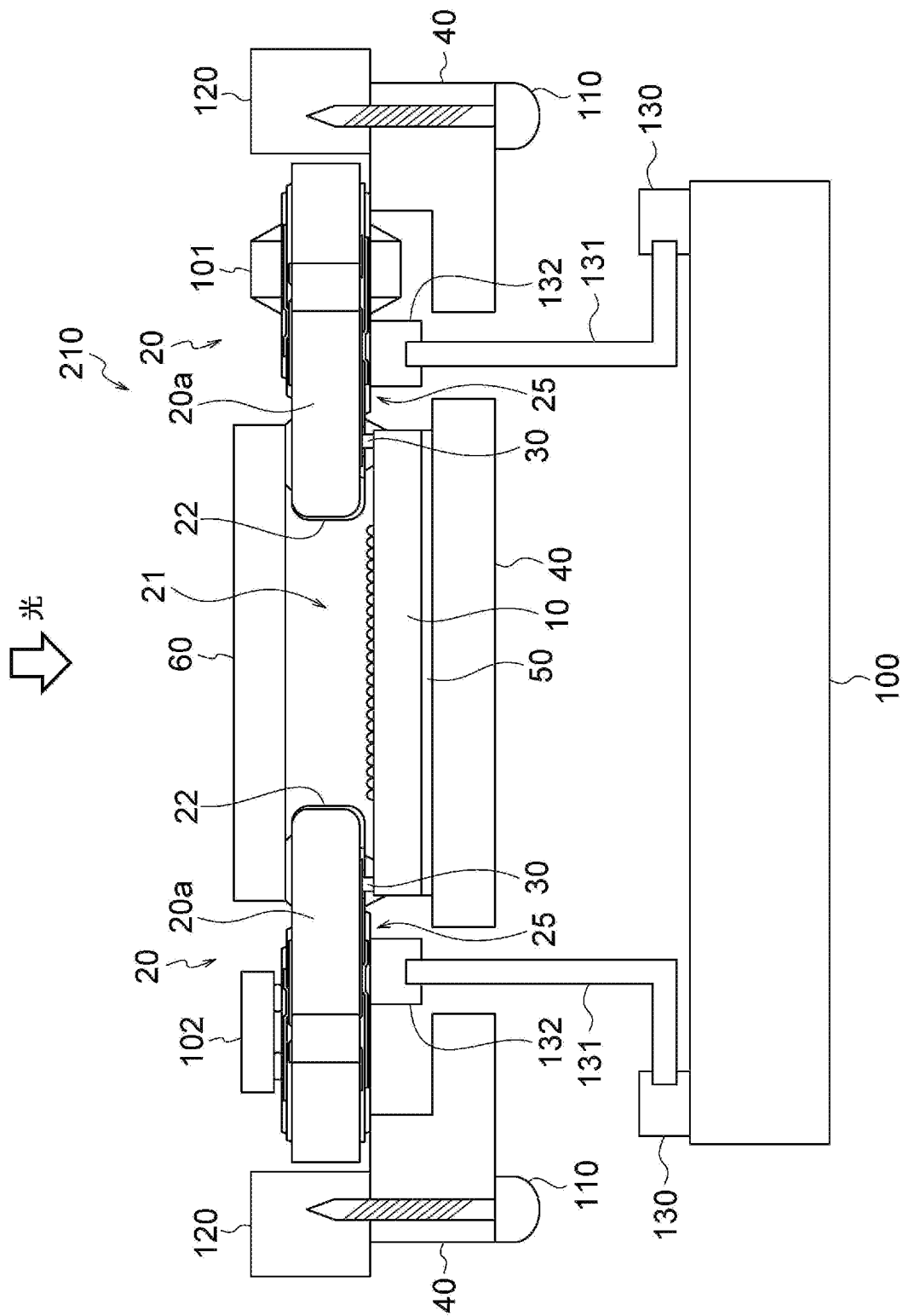


B

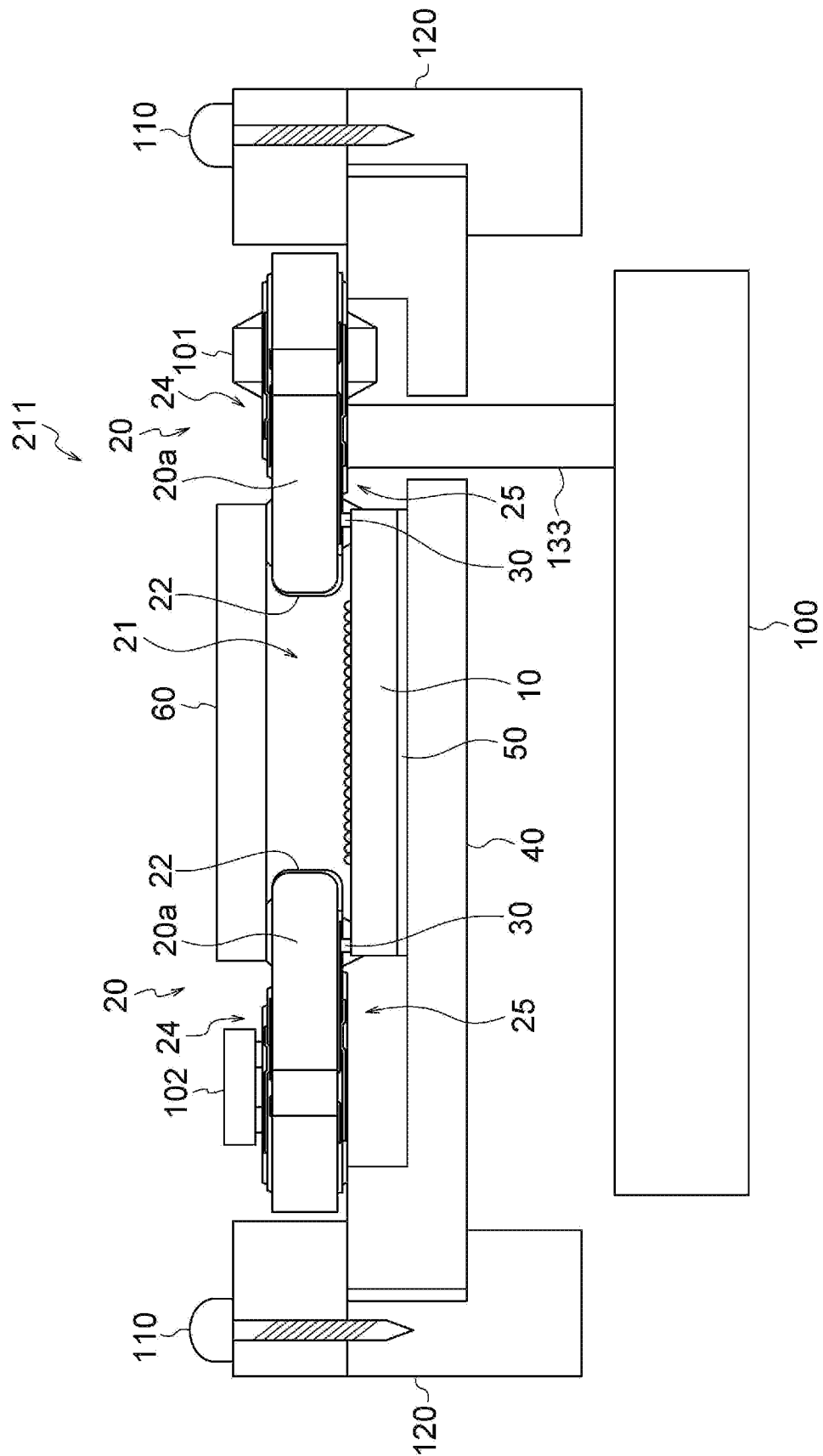


A

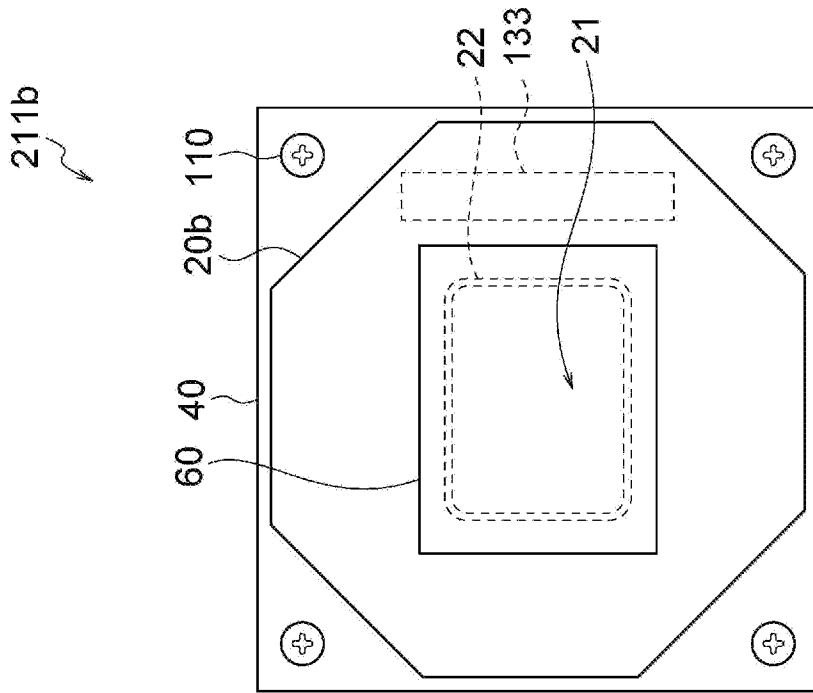
[図23]



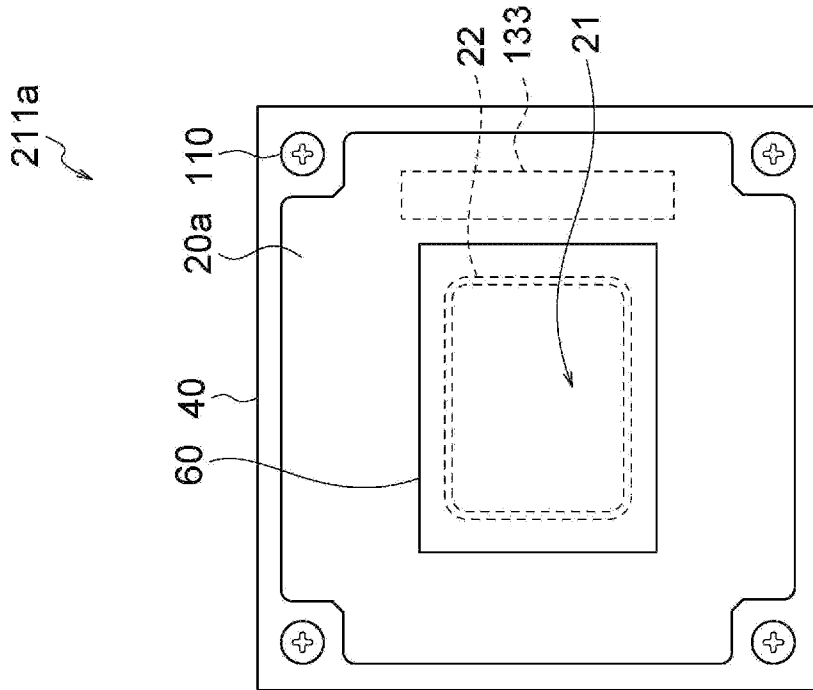
[図24]



[図25]

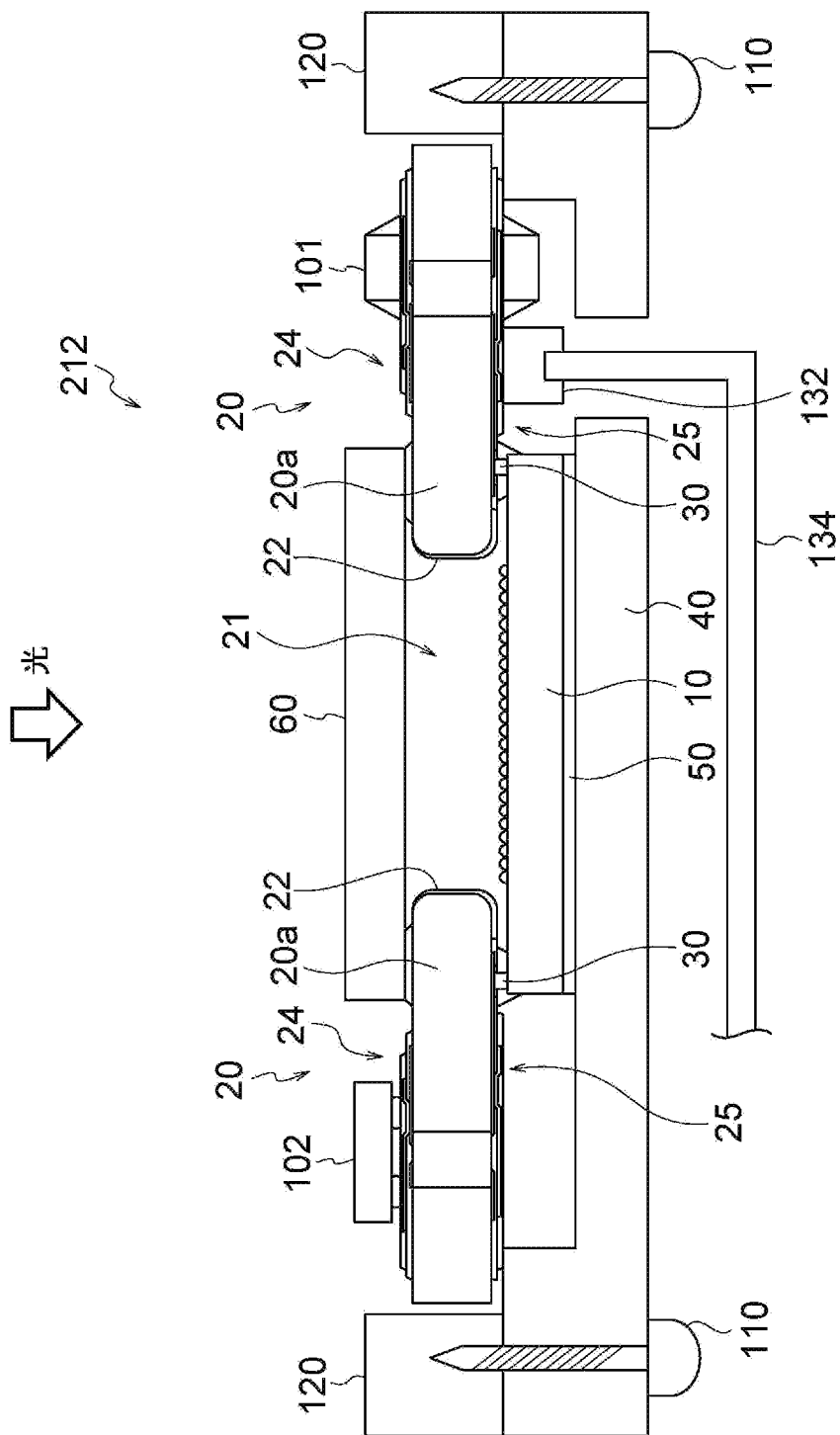


B

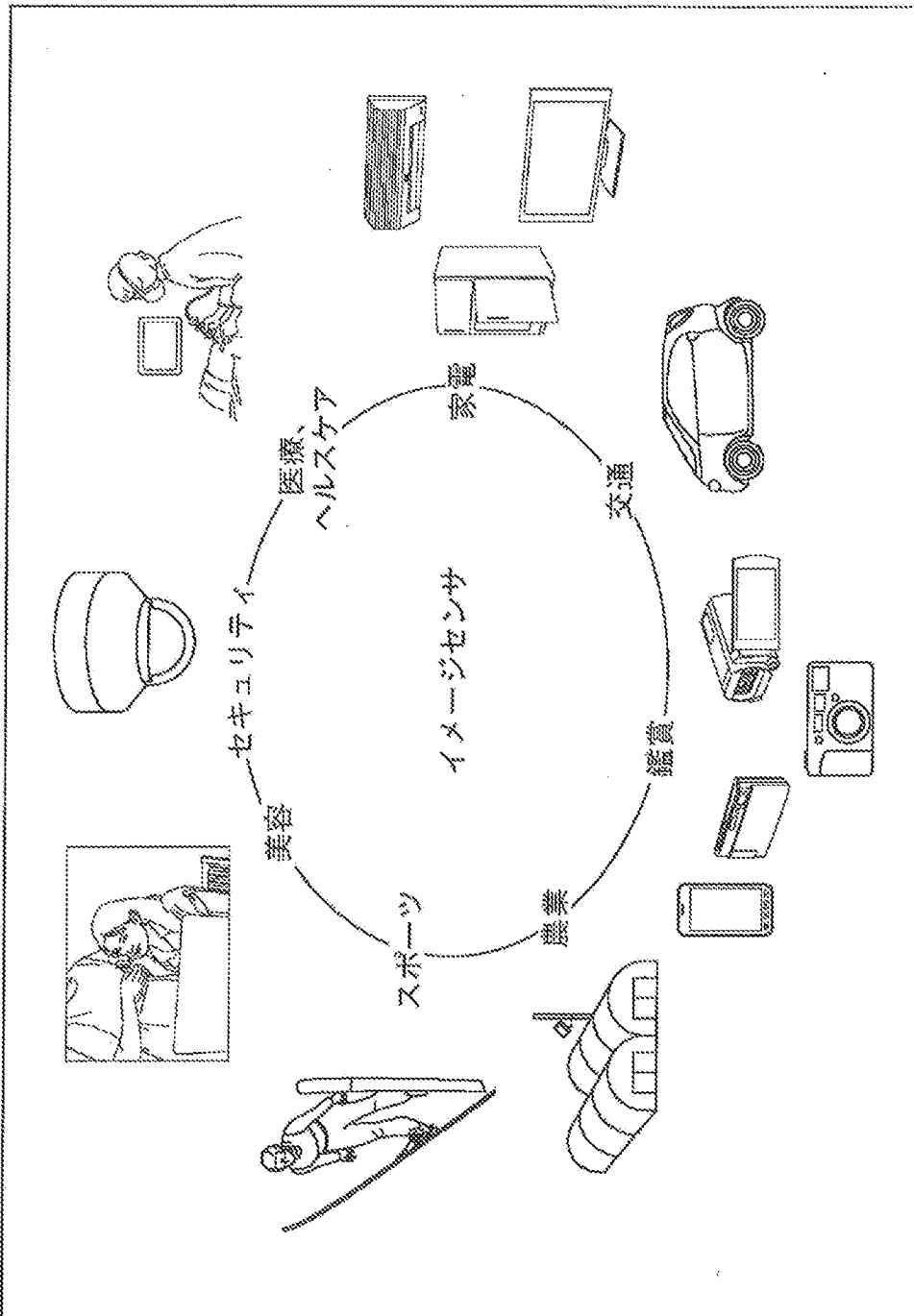


A

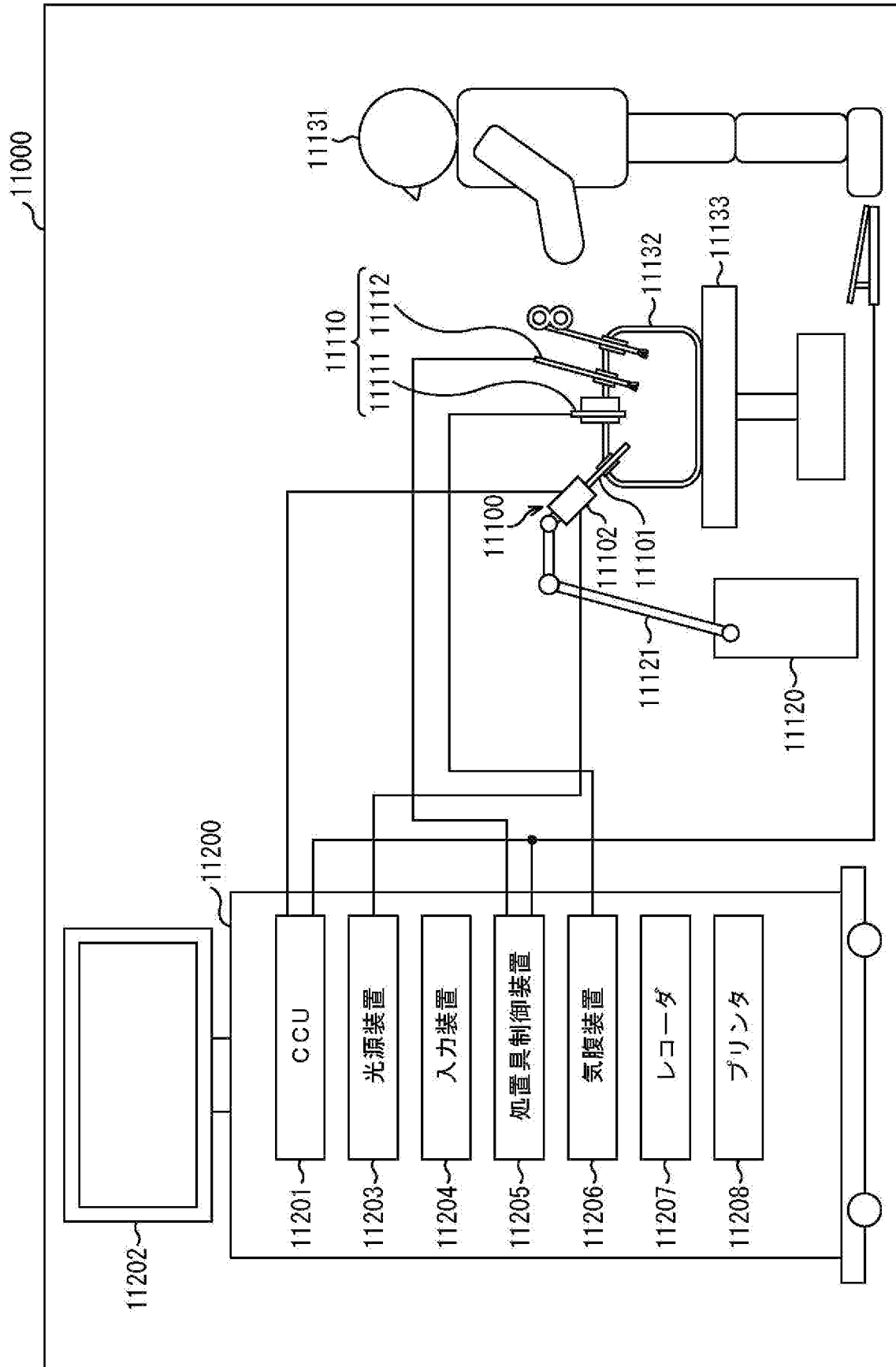
[図26]



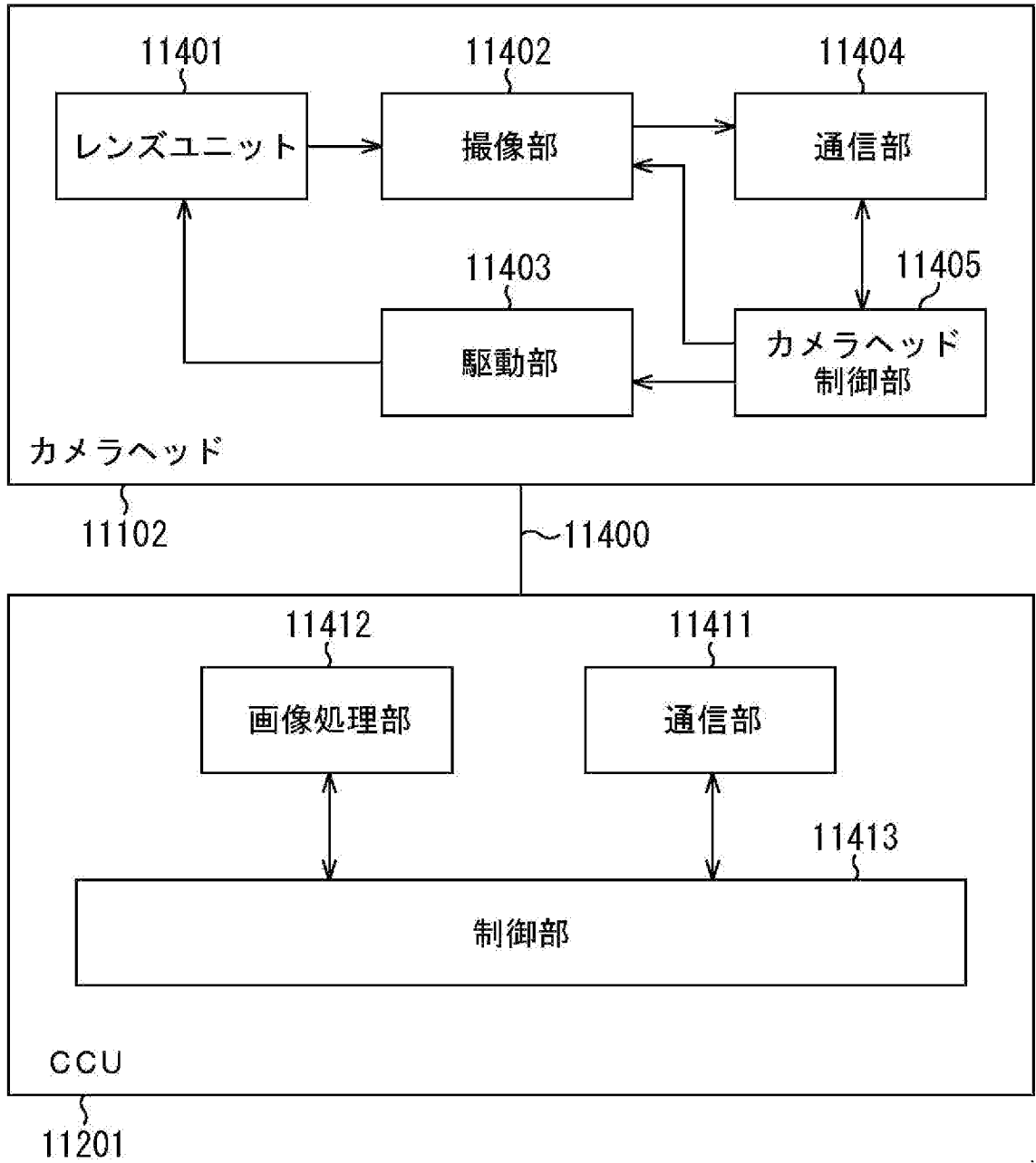
[図27]



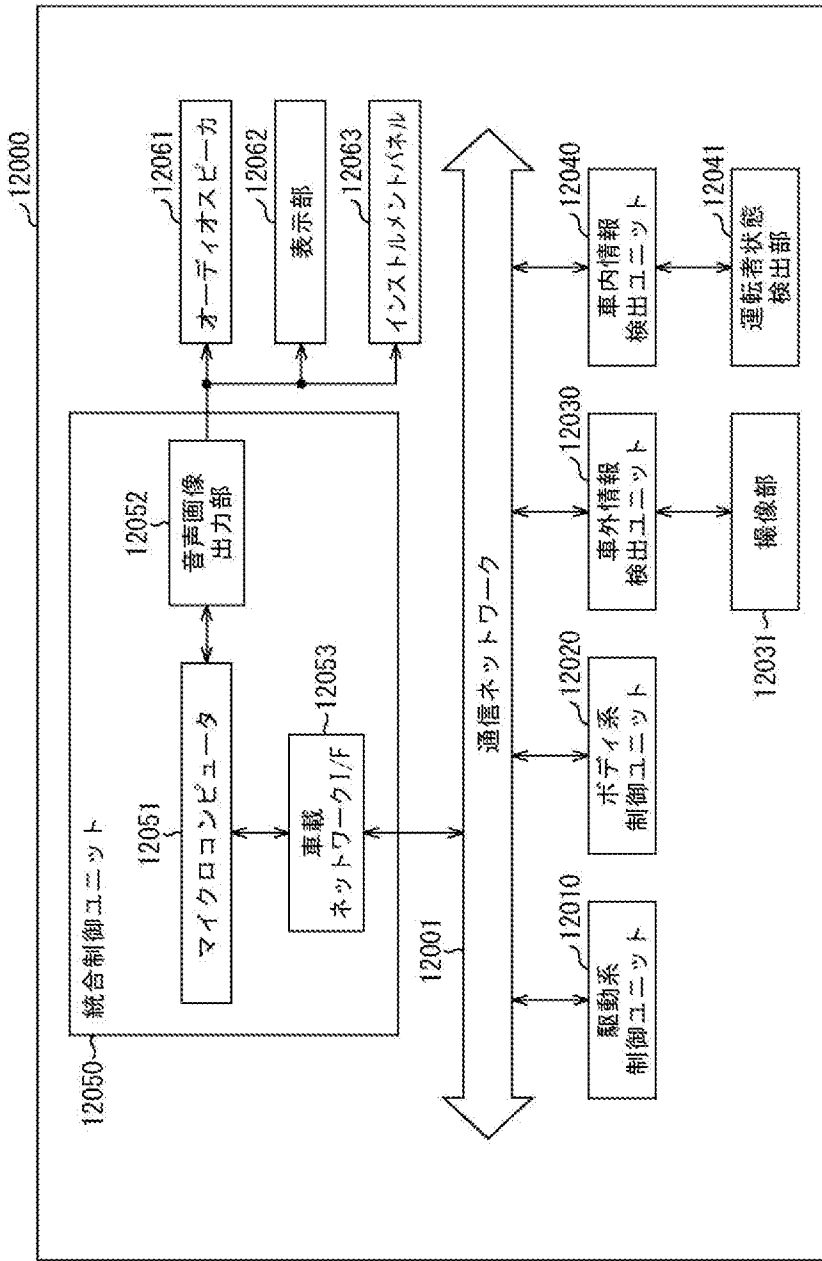
[図28]



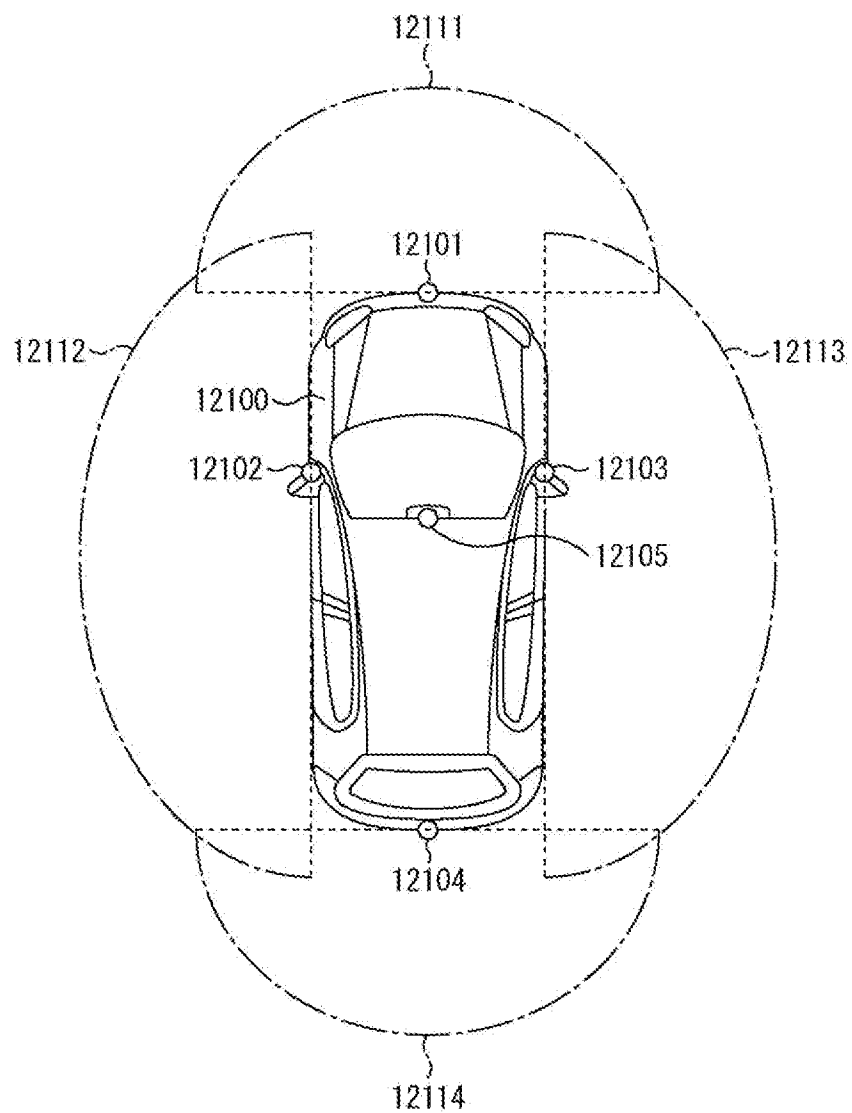
[図29]



[図30]



[図31]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017840

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int. Cl. H01L27/146 (2006.01) i, H01L21/60 (2006.01) i, H01L23/02 (2006.01) i, H01L23/08 (2006.01) i, H04N5/225 (2006.01) i, H04N5/369 (2011.01) i, H05K1/18 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. H01L27/146, H01L21/60, H01L23/02, H01L23/08, H04N5/225, H04N5/369, H05K1/18		
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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-139316 A (SONY CORP.) 10 August 2017, paragraphs [0043]-[0051], [0255]-[0264], fig. 2, 27, 28 & US 2019/0019737 A1, paragraphs [0077]-[0085], [0360]-[0378], fig. 2, 31, 32 & WO 2017/135062 A1 & CN 108604574 A	1-10
Y	JP 2004-335660 A (SONY CORP.) 25 November 2004, paragraphs [0042]-[0051], fig. 4, 6 (Family: none)	1-10
Y	JP 2011-086670 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 28 April 2011, paragraphs [0024]-[0043], [0083]-[0086], fig. 1-8, 37, 38 & US 2011/0084118 A1, paragraphs [0089]-[0109], [0150]-[0153], fig. 1-8, 37, 38	1, 3, 6-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 05.07.2019		Date of mailing of the international search report 16.07.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/08(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i, H05K1/18(2006.01)i</p>													
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. H01L27/146, H01L21/60, H01L23/02, H01L23/08, H04N5/225, H04N5/369, H05K1/18</p>													
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年		
日本国実用新案公報	1922-1996年												
日本国公開実用新案公報	1971-2019年												
日本国実用新案登録公報	1996-2019年												
日本国登録実用新案公報	1994-2019年												
<p>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)</p>													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-139316 A (ソニー株式会社) 2017.08.10, 段落 [0043] - [0051], [0255] - [0264], [図 2], [図 27] - [図 28] &amp; US 2019/0019737 A1, 段落 [0077] - [0085], [0360] - [0378], 図 2, 31-32 &amp; WO 2017/135062 A1 &amp; CN 108604574 A</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-335660 A (ソニー株式会社) 2004.11.25, 段落 [0042] - [0051], [図 4], [図 6]</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>				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 2017-139316 A (ソニー株式会社) 2017.08.10, 段落 [0043] - [0051], [0255] - [0264], [図 2], [図 27] - [図 28] & US 2019/0019737 A1, 段落 [0077] - [0085], [0360] - [0378], 図 2, 31-32 & WO 2017/135062 A1 & CN 108604574 A	1-10	Y	JP 2004-335660 A (ソニー株式会社) 2004.11.25, 段落 [0042] - [0051], [図 4], [図 6]	1-10	
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 2017-139316 A (ソニー株式会社) 2017.08.10, 段落 [0043] - [0051], [0255] - [0264], [図 2], [図 27] - [図 28] & US 2019/0019737 A1, 段落 [0077] - [0085], [0360] - [0378], 図 2, 31-32 & WO 2017/135062 A1 & CN 108604574 A	1-10											
Y	JP 2004-335660 A (ソニー株式会社) 2004.11.25, 段落 [0042] - [0051], [図 4], [図 6]	1-10											
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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)</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「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	「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												
「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	「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												
「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)	「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												
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献												
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>05.07.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>16.07.2019</p>											
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>田邊 顕人</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3516</p>											
		5 F	5894										

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	(ファミリーなし) JP 2011-086670 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2011.04.28, 段落 [0024] - [0043], [0083] - [0086], [図 1] - [図 8], [図 37] - [図 38] & US 2011/0084118 A1, 段落 [0089] - [0109], [0150] - [0153], 図 1-8, 37-38	1, 3, 6-10