(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
2019年5月23日(23.05.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/097909 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/037797

(22) 国際出願日： 2018年10月10日(10.10.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-221718 2017年11月17日(17.11.2017) JP

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

(72) 発明者: 福田圭基(**FUKUDA Keiki**); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水４０００番地１ ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 堀清隆(**HORI Kiyotaka**); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水４０００番地１ ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP).

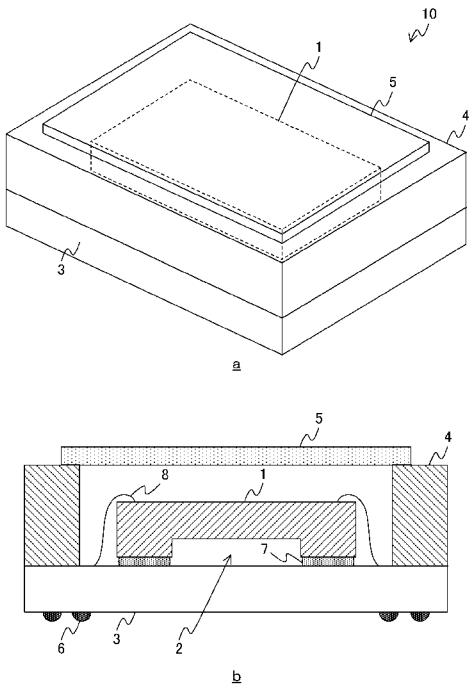
(74) 代理人: 松尾憲一郎 (**MATSUO Kenichiro**); 〒8100042 福岡県福岡市中央区赤坂１丁目１０番１７号 しんくみ赤坂ビル７階 Fukuoka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR ELEMENT, SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR ELEMENT PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称： 半導体素子、半導体装置および半導体素子の製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** The objective of the invention is to reduce the warping of a semiconductor element after being mounted into a semiconductor package or onto a mother board, and increase the accuracy of installation of the semiconductor element into the semiconductor package or the like. Provided is a semiconductor element to be mounted into a semiconductor package or onto a mother board. This semiconductor element is provided with a recessed portion for adjusting the warping when the semiconductor element is mounted into the semiconductor package or onto the mother board by being joined therewith. The recessed portion provided in the semiconductor element allows for adjustment of the rigidity of the semiconductor element and thus for the adjustment of the warping of the semiconductor element when mounted onto a base board.

(57) 要約：半導体パッケージやマザー基板に実装した後における半導体素子の反りを軽減し、半導体パッケージ等に対する半導体素子の取り付け精度を向上させる。 半導体パッケージやマザー基板に実装する半導体素子が提供される。この半導体素子は、半導体パッケージやマザー基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部を備える。凹部が半導体素子に配置されることにより、半導体素子の剛性が調整され、基板に実装される際の半導体素子の反りが調整される。

WO 2019/097909 A1

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ：

半導体素子、半導体装置および半導体素子の製造方法

技術分野

[0001] 本技術は、半導体素子、半導体装置および半導体素子の製造方法に関する。詳しくは、基板に接合されて実装される半導体素子および半導体装置ならびに半導体素子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、固体撮像素子等の半導体素子が支持基板に接着されて構成された半導体装置が使用されている。この固体撮像素子は、撮像光学系によって結像された被写体画像から画像信号を生成する半導体素子である。画像を正確に再現するためには、支持基板への取り付け精度を向上させる必要がある。しかし、接着に使用する接着剤の厚みにばらつきを生じた場合に、半導体素子が支持基板に傾いて接着される等、取り付け精度が低下する問題があった。そこで、半導体素子における支持基板に接着される面に半導体素子の外縁に延伸する凹部を設け、この凹部に接着剤を配置して支持基板と接着する半導体装置が使用されている（例えば、特許文献１参照。）。

[0003] この半導体装置においては、凹部が半導体素子の外部の空間に連通するため、凹部を介して撮像素子と支持基板との間の空気や接着剤の余剰分を外部に逃がすことにより、接着剤の厚みのばらつきを低減する。半導体素子を支持基板に対して水平に保ち、取り付け精度の向上を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－１３４５０５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の従来技術は、半導体素子を支持基板に接着することにより半導体素

子が実装されて半導体装置に構成される。この実装後の半導体装置は、熱の影響によりたわみを生じる。これは、半導体素子および支持基板の熱膨張係数が異なるため、実装において加熱および冷却が行われた際に半導体素子および支持基板の膨張および収縮が不均一となるためである。このため、半導体素子に反りを生じ、取り付け精度が低下するという問題がある。

[0006] 本技術は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、実装後における半導体素子の取り付け精度を向上させることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第１の側面は、基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子である。これにより、凹部により半導体素子の剛性が調整され、基板に実装される際の半導体素子の反りが調整されるという作用をもたらす。

[0008] また、この第１の側面において、上記凹部は、封止部に封止される基板に接合されて実装される際の反りを調整してもよい。これにより、封止部に封止される基板に実装される際の反りが凹部により調整されるという作用をもたらす。封止部により半導体素子および基板が封止された半導体パッケージにおける半導体素子の反りの調整が想定される。

[0009] また、この第１の側面において、上記凹部は、自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが第２の基板に接合されて実装される際の反りを調整してもよい。これにより、半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが第２の基板に接合されて実装される際の反りが凹部により調整されるという作用をもたらす。半導体パッケージが実装された第２の基板における半導体素子の反りの調整が想定される。

[0010] また、この第１の側面において、上記凹部は、自身の半導体素子の端部とは異なる領域に配置されてもよい。これにより、半導体素子の端部とは異なる領域に凹部が配置されるという作用をもたらす。

[0011] また、本技術の第２の側面は、基板と、上記基板に接合されて実装される際の反りを調整するための凹部を備える半導体素子と、上記半導体素子が実

装された上記基板を封止する封止部とを具備する半導体装置である。これにより、封止部に封止される基板に実装される際の反りが凹部により調整されるという作用をもたらす。封止部により半導体素子および基板が封止された半導体パッケージにおける半導体素子の反りの調整が想定される。

[0012] また、本技術の第３の側面は、自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子と、上記半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが接合されて上記実装される第２の基板とを具備する半導体装置である。これにより、半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが第２の基板に接合されて実装される際の反りが凹部により調整されるという作用をもたらす。半導体パッケージが実装された第２の基板における半導体素子の反りの調整が想定される。

[0013] また、本技術の第４の側面は、自身の半導体素子の反りを計測する反り計測工程と、基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部のサイズを上記計測された反りに基づいて検出する検出工程と、上記検出された凹部のサイズに基づいて上記凹部を形成する凹部形成工程とを具備する半導体素子の製造方法である。これにより、計測された反りに基づいて検出されたサイズの凹部が形成されるという作用をもたらす。

発明の効果

[0014] 本技術によれば、実装後における半導体素子の取り付け精度を向上させるという優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本技術の実施の形態に係る撮像装置の構成例を示す図である。

[図2]本技術の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す図である。

[図3]本技術の実施の形態に係る撮像装置の製造工程の一例を示す図である。

[図4]本技術の実施の形態に係る凹部の形状と反りとの関係の一例を示す図である。

[図5]本技術の実施の形態に係る撮像装置の製造方法の一例を示す図である。

[図6]本技術の実施の形態の変形例に係る撮像素子の構成例を示す図である。

[図7]本技術の実施の形態の変形例に係る半導体装置の構成例を示す図である。

[図8]本技術が適用され得る固体撮像装置の構成例を示す断面図である。

[図9]本技術が適用され得る撮像装置の一例であるカメラの概略的な構成例を示すブロック図である。

[図10]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11]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12]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13]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 次に、図面を参照して、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）を説明する。以下の図面において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付している。ただし、図面は、模式的なものであり、各部の寸法の比率等は現実のものとは必ずしも一致しない。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれることは勿論である。また、以下の順序で実施の形態の説明を行う。

１．実施の形態

２．変形例

３．固体撮像装置への応用例

４．カメラへの応用例

５．内視鏡手術システムへの応用例

６．移動体への応用例

[0017] ＜１．実施の形態＞

［半導体装置の構成］

図１は、本技術の実施の形態に係る撮像装置の構成例を示す図である。同図の撮像装置１０は、撮像素子が実装されて半導体パッケージに構成された撮像装置の例を表したものである。この半導体パッケージを例に挙げて撮像

装置１０の構成を説明する。同図におけるａは撮像装置１０の外観を表す図であり、同図におけるｂは撮像装置１０の構成を表す断面図である。同図の撮像装置１０は、撮像素子１と、基板３と、フレーム４と、シールガラス５とを備える。なお、撮像装置１０は、請求の範囲に記載の半導体装置の一例である。撮像素子１は、請求の範囲に記載の半導体素子の一例である。

[0018] 撮像素子１は、照射された被写体からの光を画像信号に変換する半導体素子である。この撮像素子１の表面には、照射された光に応じて光電変換を行う画素や画素毎に配置されて照射された光を画素に集光するオンチップレンズおよび所望の波長の光を画素に入射させるためのカラーフィルタ等が配置される。一方、撮像素子１の裏面には、凹部２が配置される。ここで、半導体素子において、内蔵する回路部品の拡散領域等が形成される面が表面に該当する。これに対し、主に半導体素子を機械的に支持する領域が配置される面は、裏面に該当する。例えば、回路部品に応じた拡散領域等が形成される面とは異なる面は、裏面に該当する。また、複数の半導体基板が張り合わされて構成される半導体素子の場合には、半導体素子を支持する基板である支持基板の側の面が裏面に該当する。撮像素子１においては、画素等が配置されて被写体からの光が照射される面が表面に該当する。当該表面とは異なる面であり、支持基板等が配置される面が裏面に該当する。撮像素子１の構成の詳細については後述する。

[0019] 基板３は、撮像素子１が実装される基板である。この基板３には、例えば、インターポーザが該当する。このインターポーザは、半導体パッケージにおいてチップ形状の半導体素子が実装される基板である。撮像素子１は、接着剤７により基板３に接合される。接着剤７には、熱硬化性の接着剤、例えば、銀の粒子が分散された接着剤を使用することができる。撮像素子１を基板３に実装する工程は、ダイボンディングと称される。このダイボンディングにより撮像素子１は、基板３に機械的に接続される。

[0020] 一方、基板３は、信号等を伝達するための配線層および配線層を絶縁する絶縁層が多層に積層されて構成される。この基板３の表面に配置された配線

層と撮像素子１とが電気的に接続される。同図においては、ボンディングワイヤ８により撮像素子１および基板３の配線層が電気的に接続される。ボンディングワイヤ８は、例えば、金（Ａｕ）線により構成され、撮像素子１および基板３に形成されたパッドにそれぞれ接続されて電気的な接続を取るものである。ここでパッドとは、撮像素子１等において外部の基板等との間において電気信号のやり取りを行うための導体が配置された領域である。このパッドは、配線層に接続される。なお、撮像素子１および基板３のパッドにボンディングワイヤ８を接続する工程は、ワイヤボンディングと称される。基板３には、例えば、セラミックにより絶縁層が形成された基板を使用することができる。また、樹脂により絶縁層が形成された基板を使用することも可能である。

[0021] 基板３の底面（裏面）には半田バンプ６が形成される。この半田バンプ６は、基板３の配線層と接続され、信号を伝達するものである。撮像素子１の信号は、基板３および半田バンプ６を介して半導体パッケージの外部とやり取りされる。この半田バンプ６は、基板３の裏面に複数配置され、それぞれ信号の伝達を行う。このように、インターポーザ（基板３）を使用することにより、撮像素子１に形成されたパッドのピッチを比較的大きなピッチに変換することができる。

[0022] フレーム４およびシールガラス５は、撮像素子１を封止するものである。フレーム４は、撮像素子１の側面を囲うフレームである。また、シールガラス５は、撮像素子１の上部を囲うガラス板である。このシールガラス５を介して撮像素子１に被写体からの光が入射される。これらフレーム４およびシールガラス５により、撮像素子１が外気等から遮断されて保護される。なお、フレーム４およびシールガラス５は、請求の範囲に記載の封止部の一例である。

[0023] このように構成された撮像装置１０は、他の電子部品とともにマザー基板等の基板に実装され、一眼レフカメラ等に使用される。

[0024] ［撮像素子の構成］

図２は、本技術の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す図である。同図は、撮像素子１の裏面の様子を表した図である。前述のように、撮像素子１の裏面には、凹部２が配置される。この凹部２は、撮像素子１の外形と同様に矩形の形状の開口部を有し、所定の深さに構成される。この凹部２により、撮像素子１の剛性を変更することができる。具体的には、凹部２の開口部の面積や凹部２の撮像素子１の裏面からの深さを増加させることにより撮像素子１の剛性を低下させることができる。

[0025] 前述のように、撮像素子１は、基板３に実装されて、半導体パッケージに構成される。この際、半導体パッケージを構成する基板３等と撮像素子１との熱膨張係数が異なる場合には、温度変化により応力を生じて半導体パッケージが変形する。例えば、接着剤７により撮像素子１を基板３に接合する際には、撮像素子１および基板３は、接着剤７の硬化温度（例えば、１５０℃）に加熱される。接着後、撮像素子１および基板３を室温に冷却すると熱膨張係数の差に応じて撮像素子１および基板３にたわみを生じる。例えば、撮像素子１より基板３の熱膨張係数が高い場合には、冷却により撮像素子１および基板３には、図１におけるｂにおいて、上方に凸部が形成される方向に応力が生じる。このため、この応力の方向に撮像素子１がたわむ、すなわち、撮像素子１において上方に凸形状の反りを生じる。

[0026] このような撮像素子１の反りは、撮像素子１の表面位置に誤差を生じ、撮像素子１の取り付け精度が低下する原因となる。撮像装置１０には外部に配置された撮像レンズ等の光学系部材により被写体からの光が集光され、撮像素子１の表面において結像される。すなわち、撮像素子１の表面が撮像レンズ等の焦点位置となる。このため、撮像素子１の反りにより撮像素子１の表面の位置が変化し、撮像装置１の表面と撮像レンズとの間の光路長が変化すると、焦点位置がずれることとなる。ぼけを生じた画像が撮像素子１に結像され、撮像素子１により変換される画像信号の画質が低下する。

[0027] 一方、基板３に実装される前の撮像素子１においても反りが発生する。これは、撮像素子１の製造工程において、撮像素子１の表面に対する拡散領域

の形成やカラーフィルタ等の上層膜およびオンチップレンズの積層等が行われることにより、応力を生じるためである。このような予め反りが生じた撮像素子１を基板３に実装した場合には、撮像素子１が有していた応力と基板３に実装したことにより生じた応力とにより、撮像素子１および基板３が互いに影響を及ぼし合って変形し、平衡状態となる。そこで、基板３への実装の前後において撮像素子１に加えられる応力を相殺することにより撮像素子の反りの発生を軽減することができる。すなわち、基板３に実装する前に撮像素子１に生じていた反りの方向と、撮像素子１を基板３に実装する際に生じる反りの方向とが異なる場合には、撮像素子１に加えられる応力が打ち消され、撮像素子１の反りが軽減される。

[0028] この際、撮像素子１の剛性を変化させることにより、基板３に実装した後の撮像素子１の反りを調整することができる。上述した互いの応力が平衡状態にある撮像素子１および基板３の力関係が変化するためである。例えば、撮像素子１の剛性を小さくすることにより、基板３等からの応力の影響が大きくなり、基板３による撮像素子１の形状の変化が促進される。この結果、撮像素子１の反りが緩和される。撮像素子１の剛性は、撮像素子１に凹部２を形成することにより調整することができる。撮像素子１に凹部２を形成し、撮像素子１の厚みを部分的に変更することにより、撮像装置１の表面と撮像レンズ等との間の光路長を保ちながら撮像素子１の剛性を調整することができる。これにより、基板３等に実装された後の撮像素子１の反りを調整することができ、撮像素子１の取り付け精度を向上させることが可能となる。これに対し、裏面全面を研削して撮像素子１の厚みを変更し、撮像素子１の剛性を変化させた場合には、撮像素子１の反りを調整した際に撮像素子１の表面と半導体パッケージを構成するシールガラス５との間の光路長が変化する。すなわち、撮像素子１の表面と撮像レンズ等との間の光路長が変化することとなり、撮像素子１により変換される画像信号の画質が低下する。

[0029] また、撮像素子１に反りを生じた状態にして半導体パッケージに構成することもできる。例えば、撮像装置１０が他の基板に実装される際の撮像素子

１に加えられる応力を打ち消して撮像素子１の反りを軽減する場合には、撮像素子１に所望の反りを生じた状態にして撮像装置１０に実装する。

[0030] なお、同図の凹部２は、開口部が撮像素子１の周辺部とは異なる領域に配置することができる。これにより、撮像素子１の端部における強度の低下を防止することができる。

[0031] ［撮像素子の製造工程］

図３は、本技術の実施の形態に係る撮像装置の製造工程の一例を示す図である。同図は、撮像素子１および撮像装置１０を製造する際の工程を表す図である。また、同図は、撮像装置１０の最終的な製品形態として一眼レフカメラ等のマザー基板に実装された形態を想定したものである。

[0032] まず、ウェハ２０に撮像素子１を形成する（同図におけるａ）。なお、同図におけるａおよびｂの点線は、複数の撮像素子１の境界を表す。次に、ウェハ２０に形成された撮像素子１のそれぞれに対して凹部２を形成し、反りを調整する。凹部２の形成は、プラズマエッチング等のドライエッチングや薬液を使用するウェットエッチング、機械的な研削等により行うことができる（同図におけるｂ）。次に、ダイシングを行い、ウェハ２０から個々の撮像素子１を切り出す（同図におけるｃ）。なお、同図におけるｃは、ダイシング後の撮像素子１の裏面および断面の形状を表した図であり、同図におけるｃの断面図に表した方向に反りを生じる場合を想定したものである。

[0033] 次に、基板３の撮像素子１を搭載する領域に接着剤７を塗布する。接着剤７は、撮像素子１の４辺に対応する位置に塗布することができる。次に接着剤７が塗布された基板３に撮像素子１を搭載し、加熱して接着剤７を硬化させる。これにより、撮像素子１が基板３に接合されて実装される（同図におけるｄ）。この実装の際、基板３のたわみにより、撮像素子１の反りが緩和される。次に、撮像素子１が実装された基板３にフレーム４およびシールガラス５を配置して撮像装置１０を構成する。その後、撮像装置１０をマザー基板である基板３０に実装する（同図におけるｅ）。便宜上、同図におけるｅにおいてフレーム４およびシールガラス５の記載を省略した。基板３０は

、撮像装置１０や他の電子部品が実装される基板である。基板３０への撮像装置１０の実装は、半田接続により行われる。具体的には、基板３０に配置されたパッドと半田バンプ６との位置合せを行って撮像装置１０を基板３０に搭載し、リフロー半田付けを行うことにより、撮像装置１０および基板３０が接合される。

[0034] この実装の際、基板３０のたわみにより、撮像素子１の反りがさらに緩和され、略平坦な形状にすることができる。このように最終的な製品の形態に応じて撮像素子１に凹部２を形成することにより撮像素子１の反りを軽減することができ、撮像素子１の撮像装置１０における取り付け精度を向上させることができる。なお、基板３０は、請求の範囲に記載の第２の基板の一例である。

[0035] ［撮像素子の凹部の形状と反りとの関係］

図４は、本技術の実施の形態に係る凹部の形状と反りとの関係の一例を示す図である。同図におけるａは、撮像素子１の反り量を表した図である。同図におけるａに表したように、中央部および端部における撮像素子１の垂直方向の差分「Ａ」が反り量に該当する。また、同図におけるａに表したように、撮像素子１が下に反った方向（下に凸の方向）の場合に「Ａ」は正の値を取るものとする。この反り量の計測は、例えば、三次元測定機により行うことができる。

[0036] 同図におけるｂは、撮像素子１の状態と反り量との関係を表した図であり、ダイシング後の単体の撮像素子１における反り量とダイボンディングを行った後の撮像素子１における反り量の変化を表した図である。この際、撮像素子１の凹部２の開口部の大きさは変更せず、開口部の深さを変化させて反り量の変化を測定した。同図におけるｂにおいて、撮像素子１の大きさは、縦３１ｍｍ×横４０ｍｍ×厚み０．６ｍｍである。また、撮像素子１に形成された凹部２の開口部の大きさは、縦１１ｍｍ×横２１ｍｍである。なお、同図におけるｂの撮像素子１が実装された撮像装置１０における基板３およびシールガラス５の厚みは、それぞれ０．８ｍｍおよび０．７ｍｍである。

[0037] 凹部２を形成しない状態の撮像素子１の反り量Ａは、１０．５μｍであり、ダイボンディングを行うことにより反り量Ａが３．２μｍに変化する。これは、基板３のたわみにより撮像素子１の反りが補正されたためである。このような撮像素子１に凹部２を形成し、ダイボンディング後の反りを調整する。凹部２の深さを０．１ｍｍ、０．２ｍｍおよび０．３ｍｍに変化させた際のダイボンディング後の反り量は、それぞれ１．４μｍ、－０．２μｍおよび－１．５μｍに変化する。なお、同図におけるｂの反り量の変化は、凹部２を形成しない場合の撮像素子１の反り量Ａに対する変化分を表した値である。また、同図におけるｂの断面形状は、それぞれの条件における撮像素子１および基板３の断面の形状を模式的に表した図である。

[0038] 同図におけるｂに表したように、凹部２の深さを変更することにより、ダイボンディング後の撮像素子１の反りの形状を下に凸、略平坦および上に凸に変化させることができる。このように、撮像素子１の凹部２の形状を変化させることにより基板３に実装した際の撮像素子１の反りを調整することができる。また、同図におけるｂは、凹部２が形成される前の撮像素子１の反り量が１０．５μｍの場合の凹部２のサイズと実装後の撮像素子１の反りとの関係を表したものである。凹部２が形成される前の撮像素子１の反り量が同図におけるｂとは異なる場合において、凹部２のサイズと実装後の撮像素子１の反り量との関係を調べることにより、任意の反りを有する撮像素子１における反りの調整が可能となる。

[0039] また、実装においても、マザー基板（基板３０）に半田付けする等、異なる条件において凹部２のサイズと実装後の撮像素子１の反りとの関係を調べることにより、最終の製品の形態が異なる場合であっても、必要な凹部２のサイズを検出することができる。この検出されたサイズの凹部２を撮像素子１に形成することにより、所望の反りを有する撮像素子１が実装された製品を製造することが可能となる。

[0040] また、ダイシング前のウェハ２０において反りを計測することにより、ダイシング後の撮像素子１の反りを検出してもよい。例えば、ウェハ２０の反

りとウェハ２０の位置に応じたダイシング後のチップ（撮像素子１）の反りとの関係を予め検出し、この関係を使用してダイシング後の撮像素子１の反りを推定することにより、撮像素子１の反りを検出することができる。

[0041] ［撮像素子の製造方法］

図５は、本技術の実施の形態に係る撮像装置の製造方法の一例を示す図である。まず、拡散領域および配線層等が形成されたウェハ２０の裏面を研削する（ステップＳ１００）。これは、撮像素子１を所定の厚みに構成するとともにダイシングを容易に行うためである。次に、ウェハ２０の反りを計測する（ステップＳ１０１）。ウェハ２０の反りは、例えば、三次元測定器により計測することができる。計測したウェハ２０の反りに応じてダイシング後のそれぞれの撮像素子１の反りが推定される。次に、凹部２のサイズを検出する（ステップＳ１０２）。これは、ウェハ２０に形成されたそれぞれの撮像素子１の反りと実装後の撮像素子１の反りとの関係を予め取得し、この関係に基づいて凹部２のサイズを検出することにより行うことができる。

[0042] 次に、撮像素子１に凹部２を形成する（ステップＳ１０３）。これは、ステップＳ１０２において検出した凹部２のサイズに基づいてウェハ２０における撮像素子１に対して凹部２を形成することにより行うことができる。次に、ダイシングを行う（ステップＳ１０４）。これにより、ウェハ２０から撮像素子１が切り出される。次に、ダイボンディングを行う（ステップＳ１０５）。これにより、撮像素子１が基板３に実装される。次に、ワイヤボンディングを行う（ステップＳ１０６）。次に、基板３にフレーム４およびシールガラス５を配置して封止を行う（ステップＳ１０７）。これにより、撮像素子１を製造することができ、撮像素子１が実装された撮像装置１０を製造することができる。

[0043] 以上説明したように、本技術によれば、半導体素子に凹部を形成することにより半導体素子が実装される際の半導体素子の反りを調整することができ、半導体装置における半導体素子の取り付け精度を向上させることができる。

[0044] ＜２．変形例＞

上述の実施の形態の撮像素子１は、矩形形状の凹部２を備えていたが異なる形状の凹部にすることもできる。また、撮像装置１０の実装形態においても、上述の実施の形態とは異なる実装形態にすることができる。

[0045] ［撮像素子の構成］

図６は、本技術の実施の形態の変形例に係る撮像素子の構成例を示す図である。同図におけるａは、矩形形状の溝が凹部２として構成される例を表した図である。この例においては、例えば、反りの調整量に応じて溝の数を変化させることができる。また、同図におけるｂは、円形状の開口部を有する複数の凹部が凹部２として構成される例を表した図である。この例においても、反りの調整量に応じて凹部の数や配置位置を変化させることができる。

[0046] ［半導体装置の構成］

図７は、本技術の実施の形態の変形例に係る半導体装置の構成例を示す図である。同図におけるａは、基板３がフレーム４を兼ねる場合の撮像装置１０の例を表した図である。同図におけるａの基板３は、例えば、凹部を有するセラミックにより構成することができる。この基板３の凹部に撮像素子１を配置し、接合して実装することにより、気密性を向上させた撮像装置１０を構成することができる。

[0047] 同図におけるｂは、フレーム４およびシールガラス５を省略し、モールド樹脂９により半導体素子４１の簡易的な封止を行う半導体装置４０の例を表した図である。撮像装置以外の用途においては、この半導体装置４０のように、モールド樹脂９を使用して簡略化した半導体パッケージを適用することができる。また、透明な樹脂をモールド樹脂９として使用することにより、簡易的な撮像装置に適用することもできる。なお、モールド樹脂９は、請求の範囲における封止部の一例である。

[0048] これ以外の撮像素子および半導体装置の構成は本技術の実施の形態において説明した撮像素子および半導体装置の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0049] 以上説明したように、本技術によれば、半導体素子に凹部を形成して半導体素子が実装される際の半導体素子の反りを調整することにより、半導体装置における半導体素子の取り付け精度を向上させることができる。

[0050] ＜３．固体撮像装置への応用例＞

図８は、本開示に係る技術を適用し得る固体撮像装置の構成例を示す断面図である。

[0051] 固体撮像装置では、ＰＤ（フォトダイオード）２００１９が、半導体基板２００１８の裏面（図では上面）側から入射する入射光２０００１を受光する。ＰＤ２００１９の上方には、平坦化膜２００１３、ＣＦ（カラーフィルタ）２００１２、マイクロレンズ２００１１が設けられており、各部を順次介して入射した入射光２０００１を、受光面２００１７で受光して光電変換が行われる。

[0052] 例えば、ＰＤ２００１９は、ｎ型半導体領域２００２０が、電荷（電子）を蓄積する電荷蓄積領域として形成されている。ＰＤ２００１９においては、ｎ型半導体領域２００２０は、半導体基板２００１８のｐ型半導体領域２００１６、２００４１の内部に設けられている。ｎ型半導体領域２００２０の、半導体基板２００１８の表面（下面）側には、裏面（上面）側よりも不純物濃度が高いｐ型半導体領域２００４１が設けられている。つまり、ＰＤ２００１９は、ＨＡＤ(Hole-Accumulation Diode)構造になっており、ｎ型半導体領域２００２０の上面側と下面側との各界面において、暗電流が発生することを抑制するように、ｐ型半導体領域２００１６、２００４１が形成されている。

[0053] 半導体基板２００１８の内部には、複数の画素２００１０の間を電気的に分離する画素分離部２００３０が設けられており、この画素分離部２００３０で区画された領域に、ＰＤ２００１９が設けられている。図中、上面側から、固体撮像装置を見た場合、画素分離部２００３０は、例えば、複数の画素２００１０の間に介在するように格子状に形成されており、ＰＤ２００１９は、この画素分離部２００３０で区画された領域内に形成されている。

[0054] 各ＰＤ２００１９では、アノードが接地されており、固体撮像装置において、ＰＤ２００１９が蓄積した信号電荷（例えば、電子）は、図示せぬ転送トランジスタ(ＭＯＳ ＦＥＴ)等を介して読み出され、電気信号として、図示せぬＶＳＬ（垂直信号線）へ出力される。

[0055] 配線層２００５０は、半導体基板２００１８のうち、遮光膜２００１４、ＣＦ２００１２、マイクロレンズ２００１１等の各部が設けられた裏面（上面）とは反対側の表面（下面）に設けられている。

[0056] 配線層２００５０は、配線２００５１と絶縁層２００５２とを含み、絶縁層２００５２内において、配線２００５１が各素子に電気的に接続するように形成されている。配線層２００５０は、いわゆる多層配線の層になっており、絶縁層２００５２を構成する層間絶縁膜と配線２００５１とが交互に複数回積層されて形成されている。ここでは、配線２００５１としては、転送トランジスタ等のＰＤ２００１９から電荷を読み出すためのトランジスタへの配線や、ＶＳＬ等の各配線が、絶縁層２００５２を介して積層されている。

[0057] 配線層２００５０の、ＰＤ２００１９が設けられている側に対して反対側の面には、支持基板２００６１が設けられている。例えば、厚みが数百μｍのシリコン半導体からなる基板が、支持基板２００６１として設けられている。

[0058] 遮光膜２００１４は、半導体基板２００１８の裏面（図では上面）の側に設けられている。

[0059] 遮光膜２００１４は、半導体基板２００１８の上方から半導体基板２００１８の裏面へ向かう入射光２００００１の一部を、遮光するように構成されている。

[0060] 遮光膜２００１４は、半導体基板２００１８の内部に設けられた画素分離部２００３０の上方に設けられている。ここでは、遮光膜２００１４は、半導体基板２００１８の裏面（上面）上において、シリコン酸化膜等の絶縁膜２００１５を介して、凸形状に突き出るように設けられている。これに対し

て、半導体基板２００１８の内部に設けられたＰＤ２００１９の上方においては、ＰＤ２００１９に入射光２００００１が入射するように、遮光膜２００１４は、設けられておらず、開口している。

[0061] つまり、図中、上面側から、固体撮像装置を見た場合、遮光膜２００１４の平面形状は、格子状になっており、入射光２００００１が受光面２００１７へ通過する開口が形成されている。

[0062] 遮光膜２００１４は、光を遮光する遮光材料で形成されている。例えば、チタン(Ｔｉ)膜とタングステン(W)膜とを、順次、積層することで、遮光膜２００１４が形成されている。この他に、遮光膜２００１４は、例えば、窒化チタン(ＴｉＮ)膜とタングステン(W)膜とを、順次、積層することで形成することができる。

[0063] 遮光膜２００１４は、平坦化膜２００１３によって被覆されている。平坦化膜２００１３は、光を透過する絶縁材料を用いて形成されている。

[0064] 画素分離部２００３０は、溝部２００３１、固定電荷膜２００３２、及び、絶縁膜２００３３を有する。

[0065] 固定電荷膜２００３２は、半導体基板２００１８の裏面（上面）の側において、複数の画素２００１０の間を区画している溝部２００３１を覆うように形成されている。

[0066] 具体的には、固定電荷膜２００３２は、半導体基板２００１８において裏面（上面）側に形成された溝部２００３１の内側の面を一定の厚みで被覆するように設けられている。そして、その固定電荷膜２００３２で被覆された溝部２００３１の内部を埋め込むように、絶縁膜２００３３が設けられている（充填されている）。

[0067] ここでは、固定電荷膜２００３２は、半導体基板２００１８との界面部分において正電荷（ホール）蓄積領域が形成されて暗電流の発生が抑制されるように、負の固定電荷を有する高誘電体を用いて形成されている。固定電荷膜２００３２が負の固定電荷を有するように形成されていることで、その負の固定電荷によって、半導体基板２００１８との界面に電界が加わり、正電

荷（ホール）蓄積領域が形成される。

[0068] 固定電荷膜２００３２は、例えば、ハフニウム酸化膜（HfO_2膜）で形成することができる。また、固定電荷膜２００３２は、その他、例えば、ハフニウム、ジルコニウム、アルミニウム、タンタル、チタン、マグネシウム、イットリウム、ランタノイド元素等の酸化物の少なくとも１つを含むように形成することができる。

[0069] 本技術は、以上のような固体撮像装置に適用することができる。具体的には、上述の支持基板２００６１に凹部を形成することにより、固体撮像装置の反りを調整することができる。

[0070] ＜４．カメラへの応用例＞

本技術は、様々な製品に応用することができる。例えば、本技術は、カメラ等の撮像装置に搭載される撮像素子として実現されてもよい。

[0071] 図９は、本技術が適用され得る撮像装置の一例であるカメラの概略的な構成例を示すブロック図である。同図のカメラ１０００は、レンズ１００１と、撮像素子１００２と、撮像制御部１００３と、レンズ駆動部１００４と、画像処理部１００５と、操作入力部１００６と、フレームメモリ１００７と、表示部１００８と、記録部１００９とを備える。

[0072] レンズ１００１は、カメラ１０００の撮影レンズである。このレンズ１００１は、被写体からの光を集光し、後述する撮像素子１００２に入射させて被写体を結像させる。

[0073] 撮像素子１００２は、レンズ１００１により集光された被写体からの光を撮像する半導体素子である。この撮像素子１００２は、照射された光に応じたアナログの画像信号を生成し、デジタルの画像信号に変換して出力する。

[0074] 撮像制御部１００３は、撮像素子１００２における撮像を制御するものである。この撮像制御部１００３は、制御信号を生成して撮像素子１００２に対して出力することにより、撮像素子１００２の制御を行う。また、撮像制御部１００３は、撮像素子１００２から出力された画像信号に基づいてカメラ１０００におけるオートフォーカスを行うことができる。ここでオートフ

ォーカスとは、レンズ１００１の焦点位置を検出して、自動的に調整するシステムである。このオートフォーカスとして、撮像素子１００２に配置された位相差画素により像面位相差を検出して焦点位置を検出する方式（像面位相差オートフォーカス）を使用することができる。また、画像のコントラストが最も高くなる位置を焦点位置として検出する方式（コントラストオートフォーカス）を適用することもできる。撮像制御部１００３は、検出した焦点位置に基づいてレンズ駆動部１００４を介してレンズ１００１の位置を調整し、オートフォーカスを行う。なお、撮像制御部１００３は、例えば、ファームウェアを搭載したＤＳＰ（Digital Signal Processor）により構成することができる。

[0075] レンズ駆動部１００４は、撮像制御部１００３の制御に基づいて、レンズ１００１を駆動するものである。このレンズ駆動部１００４は、内蔵するモータを使用してレンズ１００１の位置を変更することによりレンズ１００１を駆動することができる。

[0076] 画像処理部１００５は、撮像素子１００２により生成された画像信号を処理するものである。この処理には、例えば、画素毎の赤色、緑色および青色に対応する画像信号のうち不足する色の画像信号を生成するデモザイク、画像信号のノイズを除去するノイズリダクションおよび画像信号の符号化等が該当する。画像処理部１００５は、例えば、ファームウェアを搭載したマイコンにより構成することができる。

[0077] 操作入力部１００６は、カメラ１０００の使用者からの操作入力を受け付けるものである。この操作入力部１００６には、例えば、押しボタンやタッチパネルを使用することができる。操作入力部１００６により受け付けられた操作入力は、撮像制御部１００３や画像処理部１００５に伝達される。その後、操作入力に応じた処理、例えば、被写体の撮像等の処理が起動される。

[0078] フレームメモリ１００７は、１画面分の画像信号であるフレームを記憶するメモリである。このフレームメモリ１００７は、画像処理部１００５によ

り制御され、画像処理の過程におけるフレームの保持を行う。

[0079] 表示部１００８は、画像処理部１００５により処理された画像を表示するものである。この表示部１００８には、例えば、液晶パネルを使用することができる。

[0080] 記録部１００９は、画像処理部１００５により処理された画像を記録するものである。この記録部１００９には、例えば、メモリカードやハードディスクを使用することができる。

[0081] 以上、本発明が適用され得るカメラについて説明した。本技術は以上において説明した構成のうち、撮像素子１００２に適用され得る。具体的には、図１において説明した撮像装置１０は、撮像素子１００２に適用することができる。撮像素子１００２に撮像装置１０を適用することによりカメラ１０００における撮像素子１００２の取付け精度が向上し、カメラ１０００により生成される画像の画質の低下を防止することができる。なお、画像処理部１００５は、請求の範囲に記載の処理回路の一例である。カメラ１０００は、請求の範囲に記載の撮像装置の一例である。

[0082] なお、ここでは、一例としてカメラについて説明したが、本発明に係る技術は、その他、例えば監視装置等に適用されてもよい。

[0083] ＜５．内視鏡手術システムへの応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、内視鏡手術システムに適用されてもよい。

[0084] 図１０は、本開示に係る技術（本技術）が適用され得る内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[0085] １０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１

１２００と、から構成される。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 表示装置１１２０２は、ＣＣＵ１１２０１からの制御により、当該ＣＣＵ

１１２０１によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 図１１は、図１０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。

[0098] カメラヘッド１１１０２は、レンズユニット１１４０１と、撮像部１１４０２と、駆動部１１４０３と、通信部１１４０４と、カメラヘッド制御部１１４０５と、を有する。ＣＣＵ１１２０１は、通信部１１４１１と、画像処理部１１４１２と、制御部１１４１３と、を有する。カメラヘッド１１１０２とＣＣＵ１１２０１とは、伝送ケーブル１１４００によって互いに通信可能に接続されている。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 通信部１１４０４は、ＣＣＵ１１２０１との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部１１４０４は、撮像部１１４０２から得た画像信号をＲＡＷデータとして伝送ケーブル１１４００を介してＣＣＵ１１２０１に送信する。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] カメラヘッド１１１０２及びＣＣＵ１１２０１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。

[0113] 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ＣＣＵ１１２０１との間の通信は無線で行われてもよい。

[0114] 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、図１の撮像装置１０は、撮像部１０４０２に適用することができる。撮像部１０４０２に本開示に係る技術を適用することにより、画質の低下を防止す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。

[0115] なお、ここでは、一例として内視鏡手術システムについて説明したが、本開示に係る技術は、その他、例えば、顕微鏡手術システム等に適用されてもよい。

[0116] ＜６．移動体への応用例＞

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されても

よい。

[0117] 図１２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。

[0118] 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１２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。

[0119] 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。

[0120] ボディ系制御ユニット１２０２０は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット１２０２０は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット１２０２０には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット１２０２０は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0121] 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１２０３

０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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] また、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット１２０２０に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、車外情報検出ユニット１２０３０で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0127] 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１２の例では、出力装置として、オーディオスピーカ１２０６１、表示部１２０６２及びインストルメントパネル１２０６３が例示されている。表示部１２０６２は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでいてもよい。

[0128] 図１３は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。

[0129] 図１３では、車両１２１００は、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５を有する。

[0130] 撮像部１２１０１、１２１０２、１２１０３、１２１０４、１２１０５は、例えば、車両１２１００のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部１２１０１及び車室内のフロントガラスの上部に備えられる撮像部１２１０５は、主として車両１２１００の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部１２１０２、１２１０３は、主として車両１２１００の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部１２１０４は、主として車両１２１００の後方の画像を取得する。撮像部１２１０１及び１２１０５で取得される前方の画像は、

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

[0131] なお、図１３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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 撮像部１２１０１ないし１２１０４の少なくとも１つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ１２０５１は、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在するか否かを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ１２０５１が、撮像部１２１０１ないし１２１０４の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部１２０５２は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部１２０６２を制御する。また、音声画像出力部１２０５２は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部１２０６２を制御してもよい。

[0136] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部１２０３１等に適用され得る。具体的には、図１の撮像装置１０は、撮像部１２０３１および１２１０１ないし１２１０５に適用することができる。撮像部１２０３１等に本開示に係る技術を適用することにより、画質の低下を防止す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。

[0137] 最後に、上述した各実施の形態の説明は本技術の一例であり、本技術は上

述の実施の形態に限定されることはない。このため、上述した各実施の形態以外であっても、本技術に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

[0138] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子。

（２）前記凹部は、封止部に封止される基板に接合されて実装される際の反りを調整する前記（１）に記載の半導体素子。

（３）前記凹部は、自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが第２の基板に接合されて実装される際の反りを調整する前記（１）に記載の半導体素子。

（４）前記凹部は、自身の半導体素子の端部とは異なる領域に配置される前記（１）から（３）のいずれかに記載の半導体素子。

（５）基板と、

前記基板に接合されて実装される際の反りを調整するための凹部を備える半導体素子と、

前記半導体素子が実装された前記基板を封止する封止部と

を具備する半導体装置。

（６）自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子と、

前記半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが接合されて前記実装される第２の基板と

を具備する半導体装置。

（７）自身の半導体素子の反りを計測する反り計測工程と、

基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部のサイズを前記計測された反りに基づいて検出する検出工程と、

前記検出された凹部のサイズに基づいて前記凹部を形成する凹部形成工程と

を具備する半導体素子の製造方法。

符号の説明

[0139] １、１００２　撮像素子

２　凹部

３、３０　基板

４　フレーム

５　シールガラス

７　接着剤

９　モールド樹脂

１０　撮像装置

２０　ウェハ

４０　半導体装置

４１　半導体素子

１０４０２、１２０３１、１２１０１～１２１０５　撮像部

請求の範囲

[請求項1] 基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子。

[請求項2] 前記凹部は、封止部に封止される基板に接合されて実装される際の反りを調整する請求項１記載の半導体素子。

[請求項3] 前記凹部は、自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが第２の基板に接合されて実装される際の反りを調整する請求項１記載の半導体素子。

[請求項4] 前記凹部は、自身の半導体素子の端部とは異なる領域に配置される請求項１記載の半導体素子。

[請求項5] 基板と、

前記基板に接合されて実装される際の反りを調整するための凹部を備える半導体素子と、

前記半導体素子が実装された前記基板を封止する封止部と

を具備する半導体装置。

[請求項6] 自身の半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが実装される際の反りを調整する凹部を備える半導体素子と、

前記半導体素子が接合された基板が配置された半導体パッケージが接合されて前記実装される第２の基板と

を具備する半導体装置。

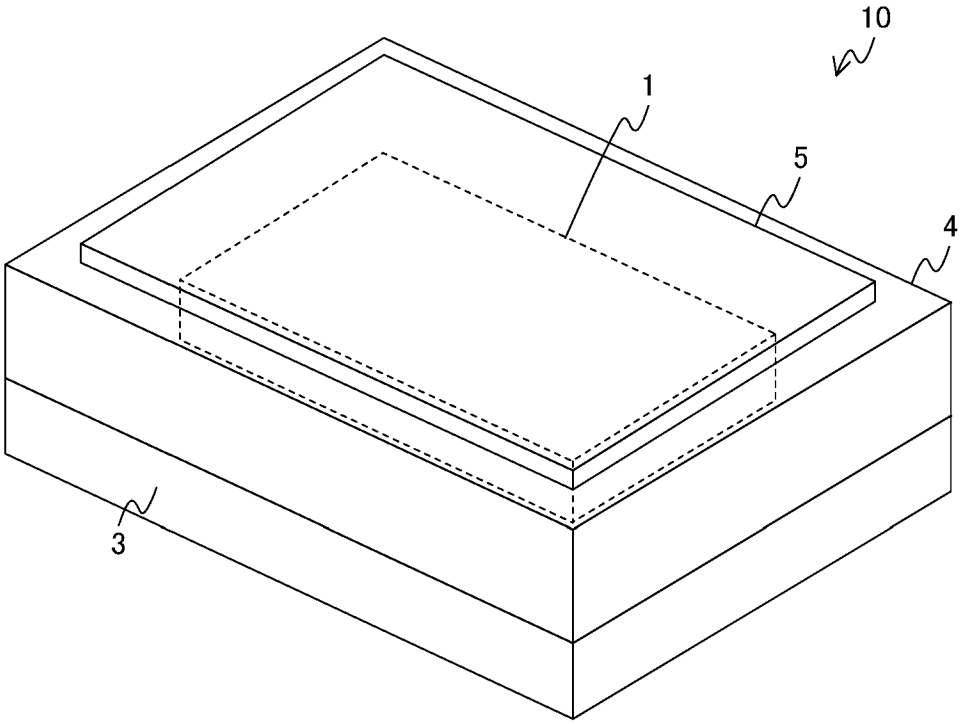
[請求項7] 自身の半導体素子の反りを計測する反り計測工程と、

基板に接合されて実装される際の反りを調整する凹部のサイズを前記計測された反りに基づいて検出する検出工程と、

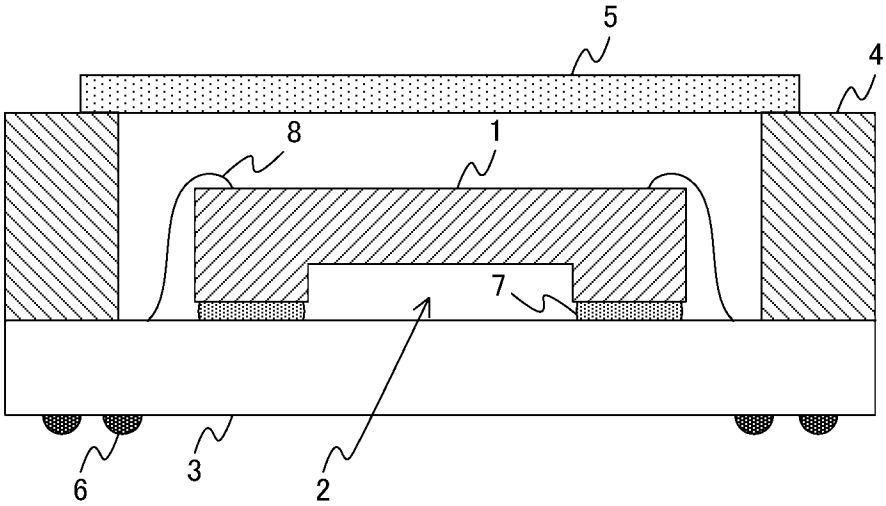
前記検出された凹部のサイズに基づいて前記凹部を形成する凹部形成工程と

を具備する半導体素子の製造方法。

[図1]

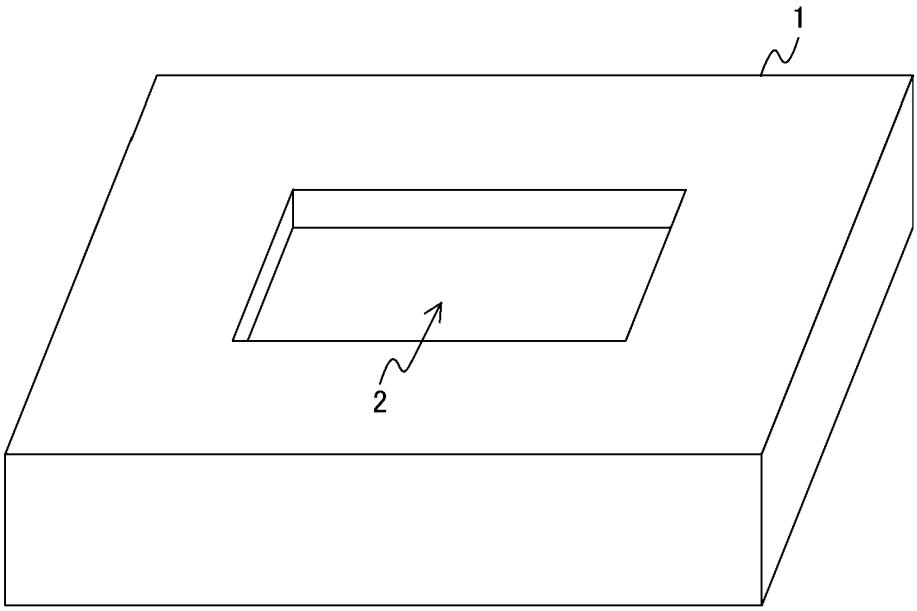


a

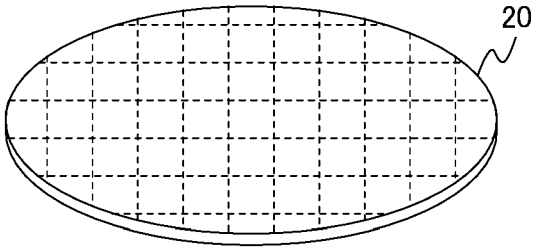


b

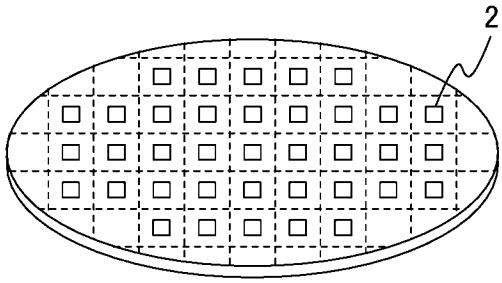
[図2]



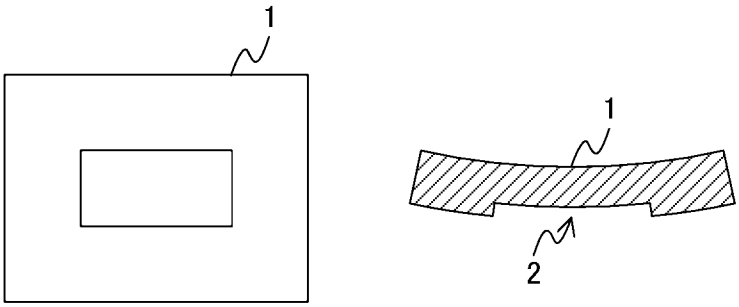
[図3]



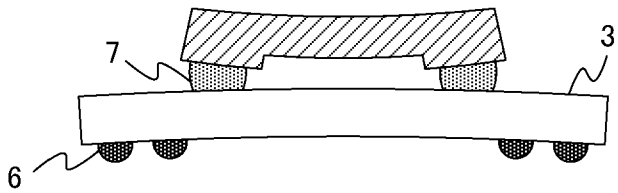
a



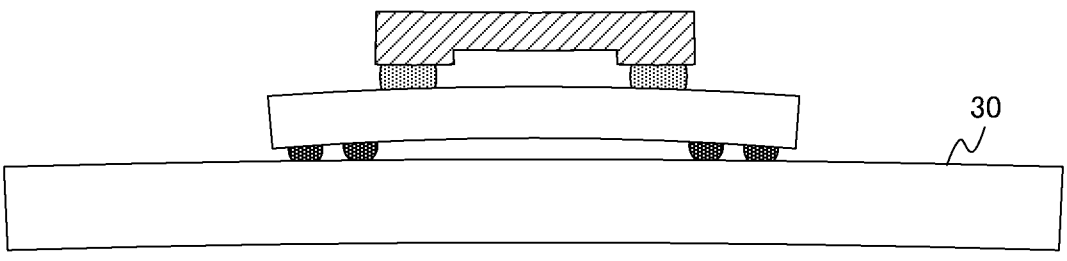
b



c

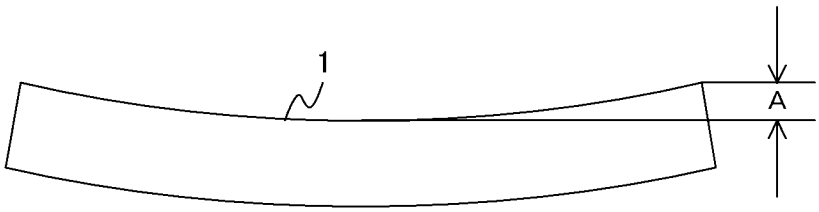


d

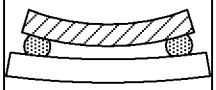
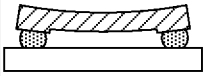


e

[図4]

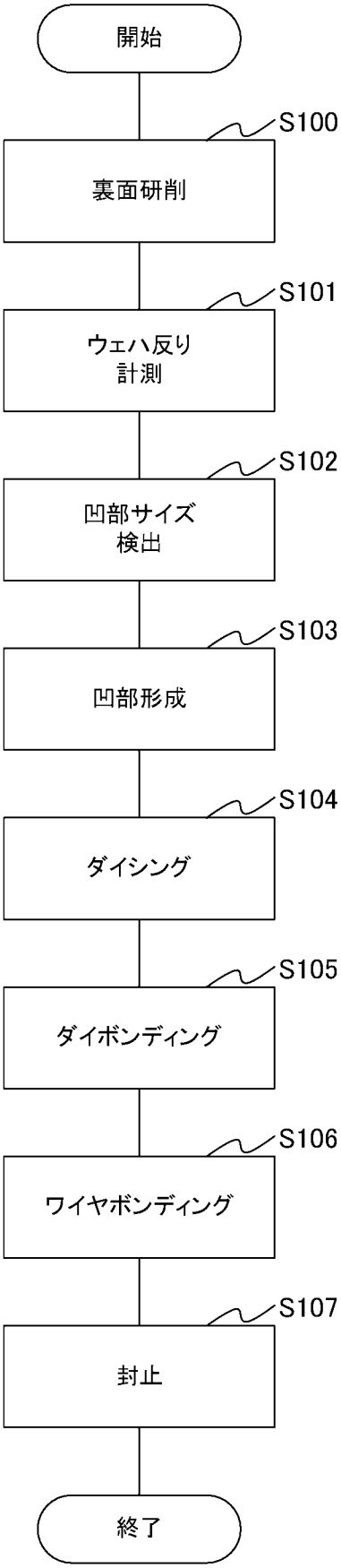


a

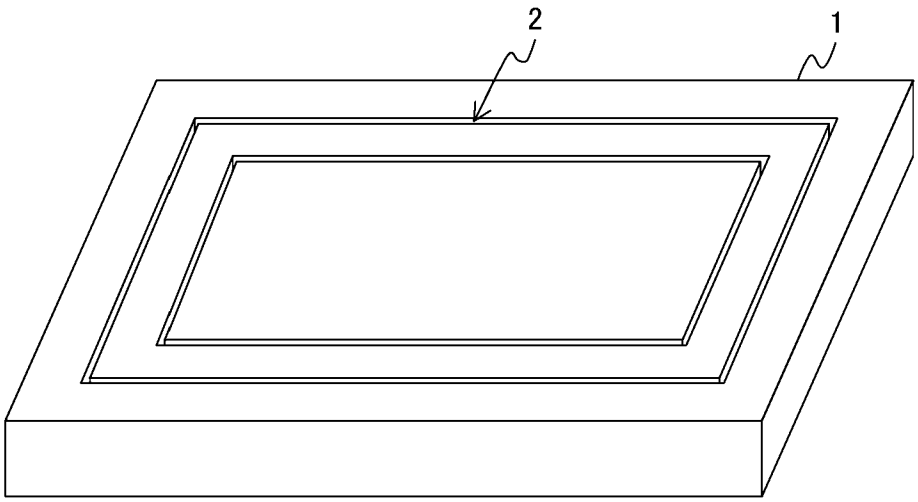
撮像素子の状態	ダイシング後	ダイボンディング後			
凹部深さ（mm）	0	0	0．1	0．2	0．3
反り量A（μm）	10．5	3．2	1．4	−0．2	−1．5
反り量Aの変化（μm）	−	0	1．8	3．4	4．7
断面形状					

b

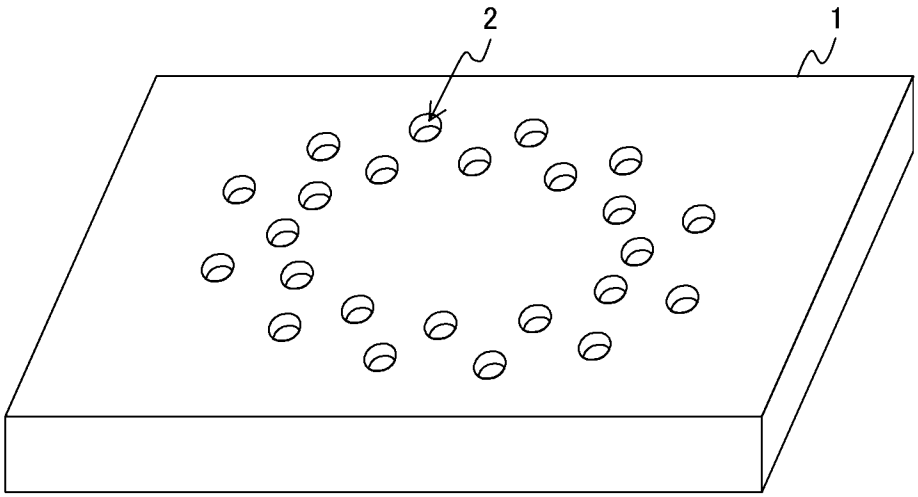
[図5]


開始
S100
裏面研削
S101
ウェハ反り
計測
S102
凹部サイズ
検出
S103
凹部形成
S104
ダイシング
S105
ダイボンディング
S106
ワイヤボンディング
S107
封止
終了

[図6]

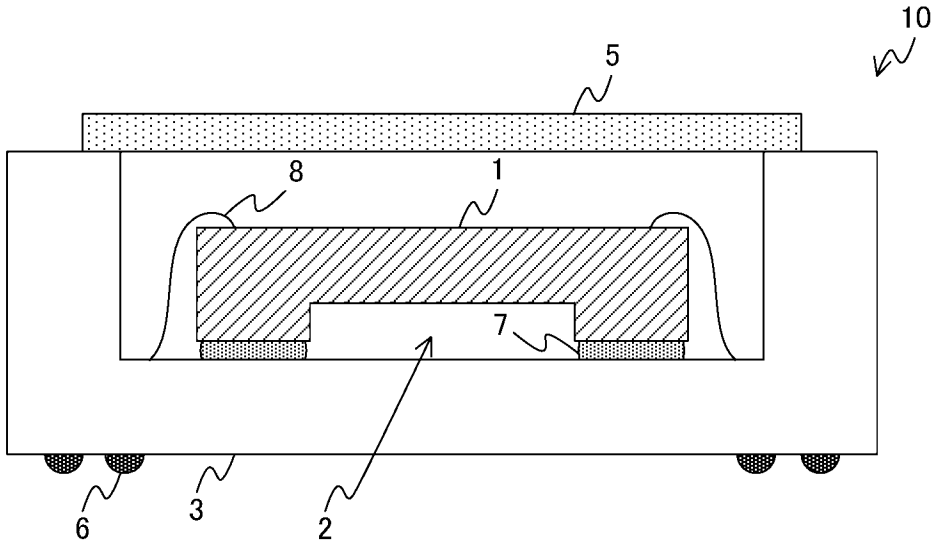


a

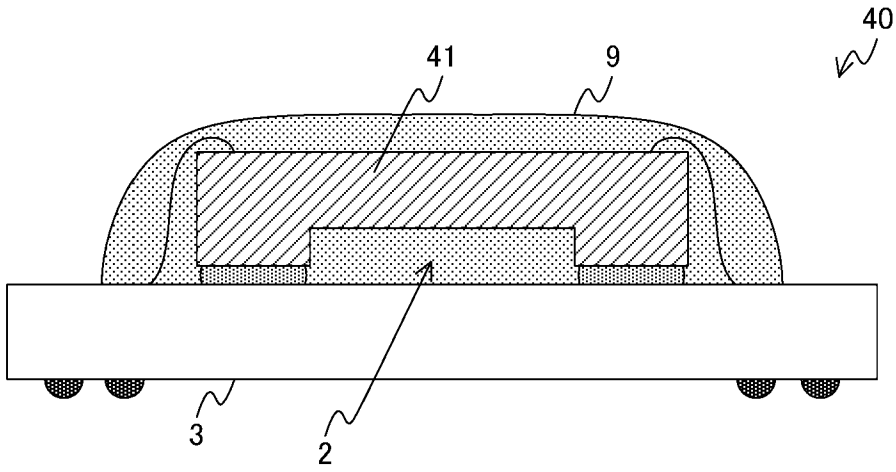


b

[図7]

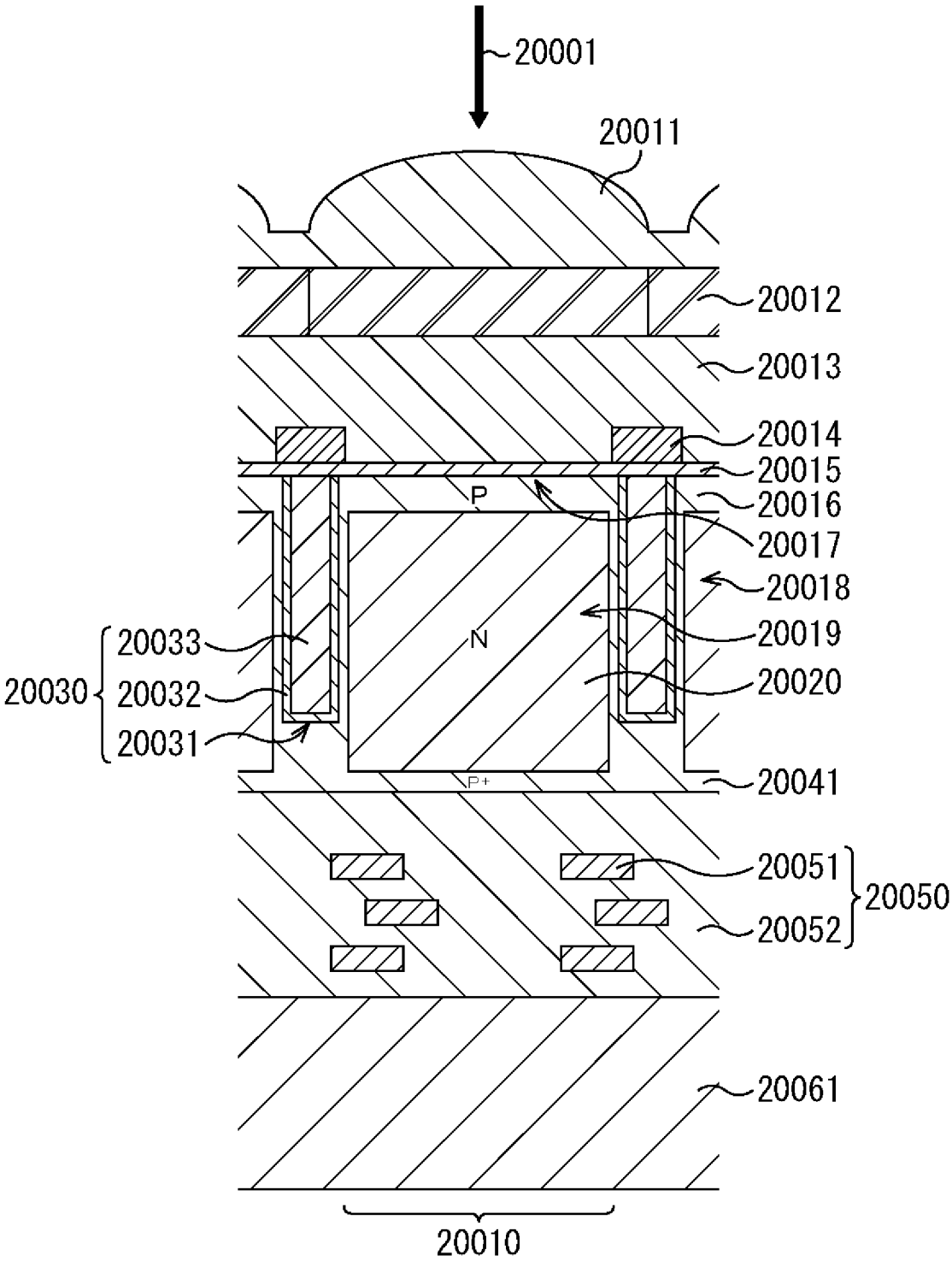


a

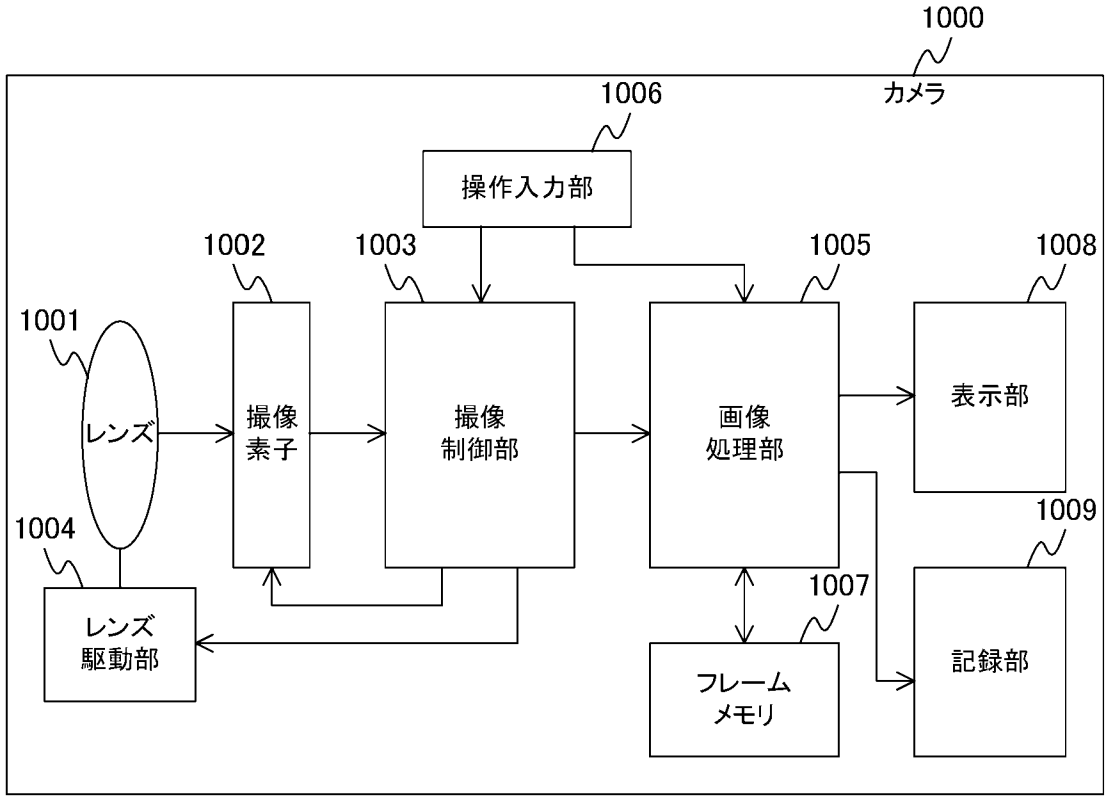


b

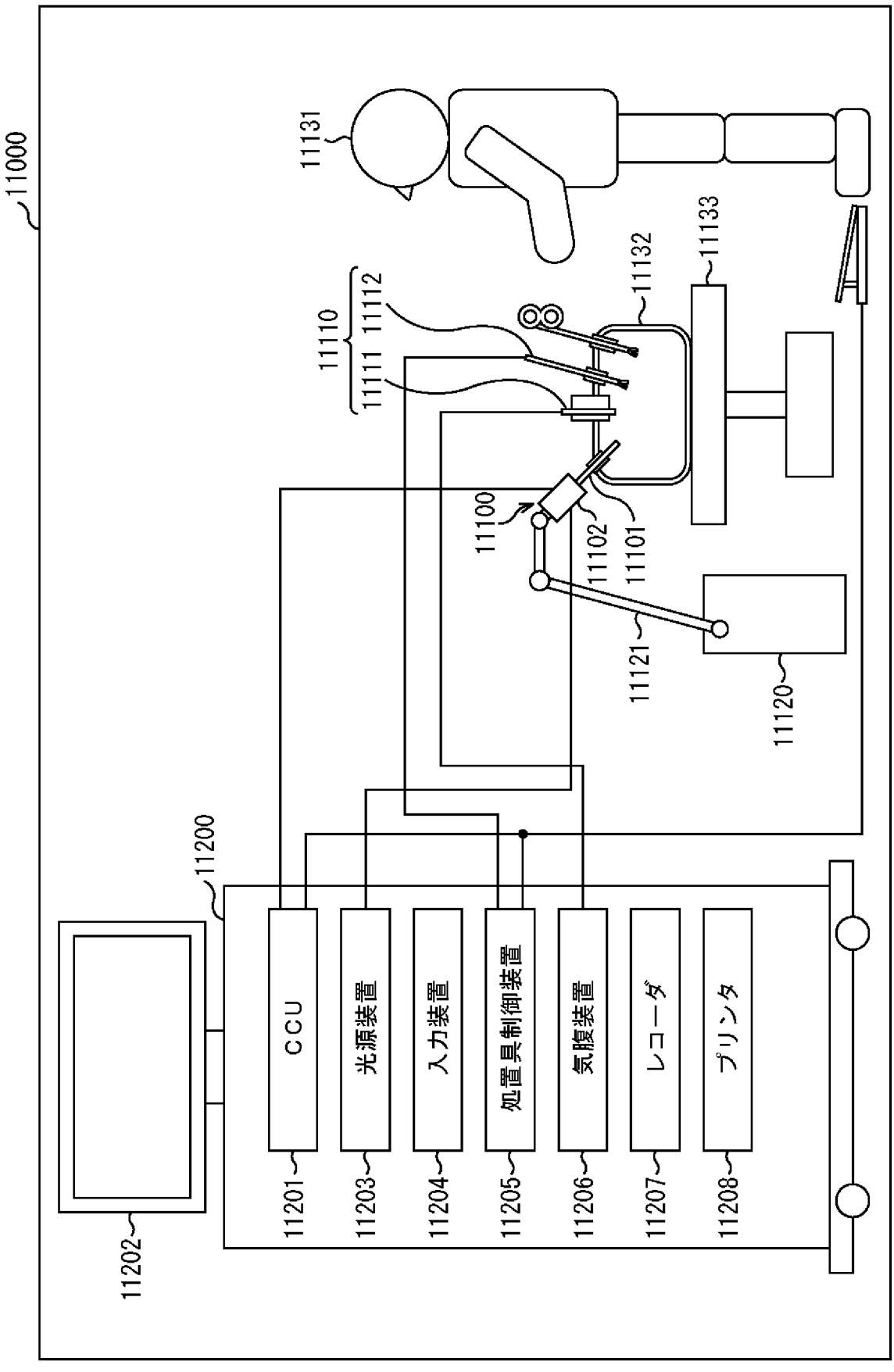
[図8]


20001
20011
20012
20013
20014
20015
P
20016
20017
20018
20019
20020
N
20030
20033
20032
20031
P+
20041
20051
20050
20052
20061
20010

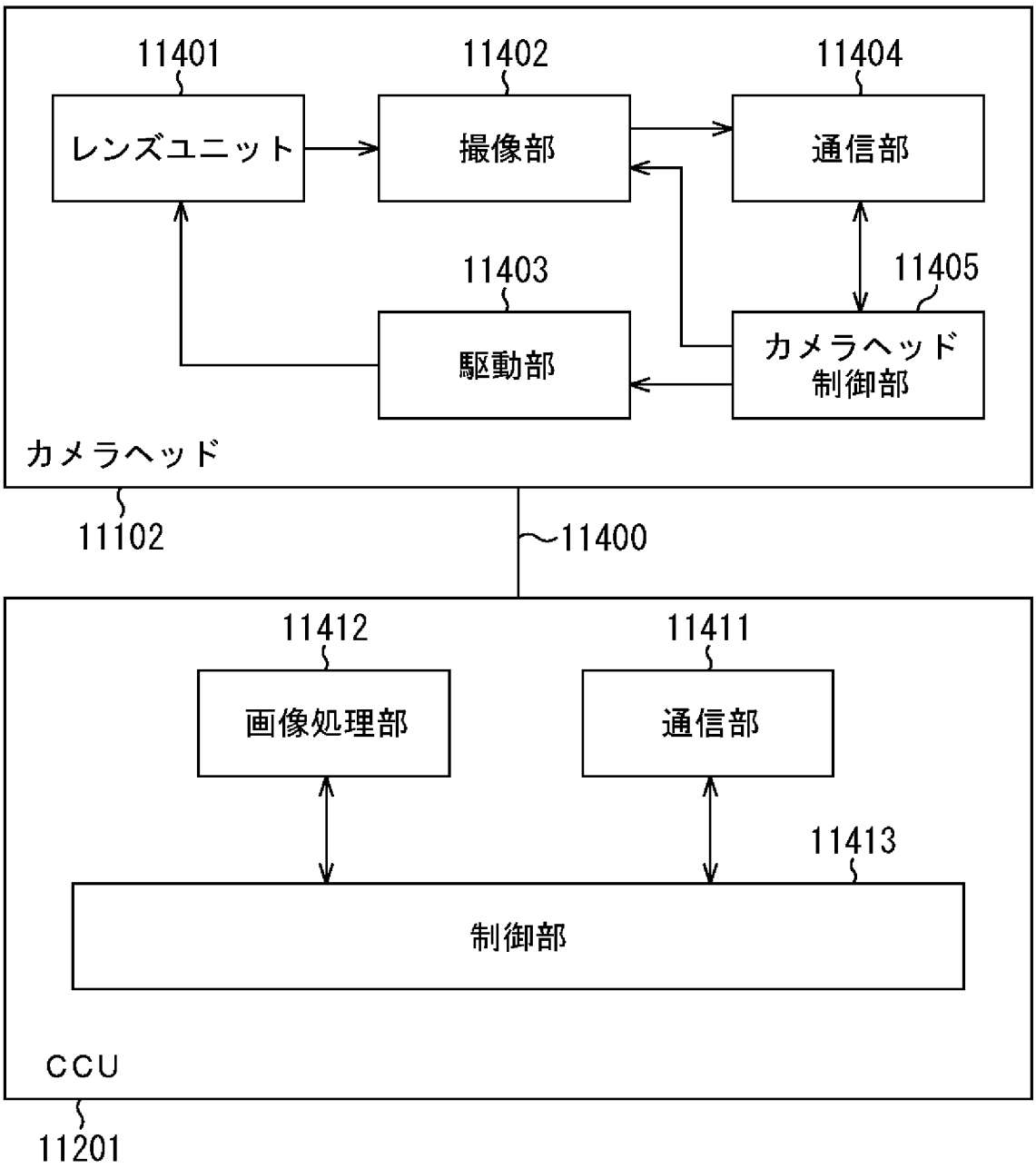
[図9]


1000
カメラ
1006
操作入力部
1002
1003
1005
1008
1001
レンズ
撮像
素子
撮像
制御部
画像
処理部
表示部
1004
1009
レンズ
駆動部
1007
フレーム
メモリ
記録部

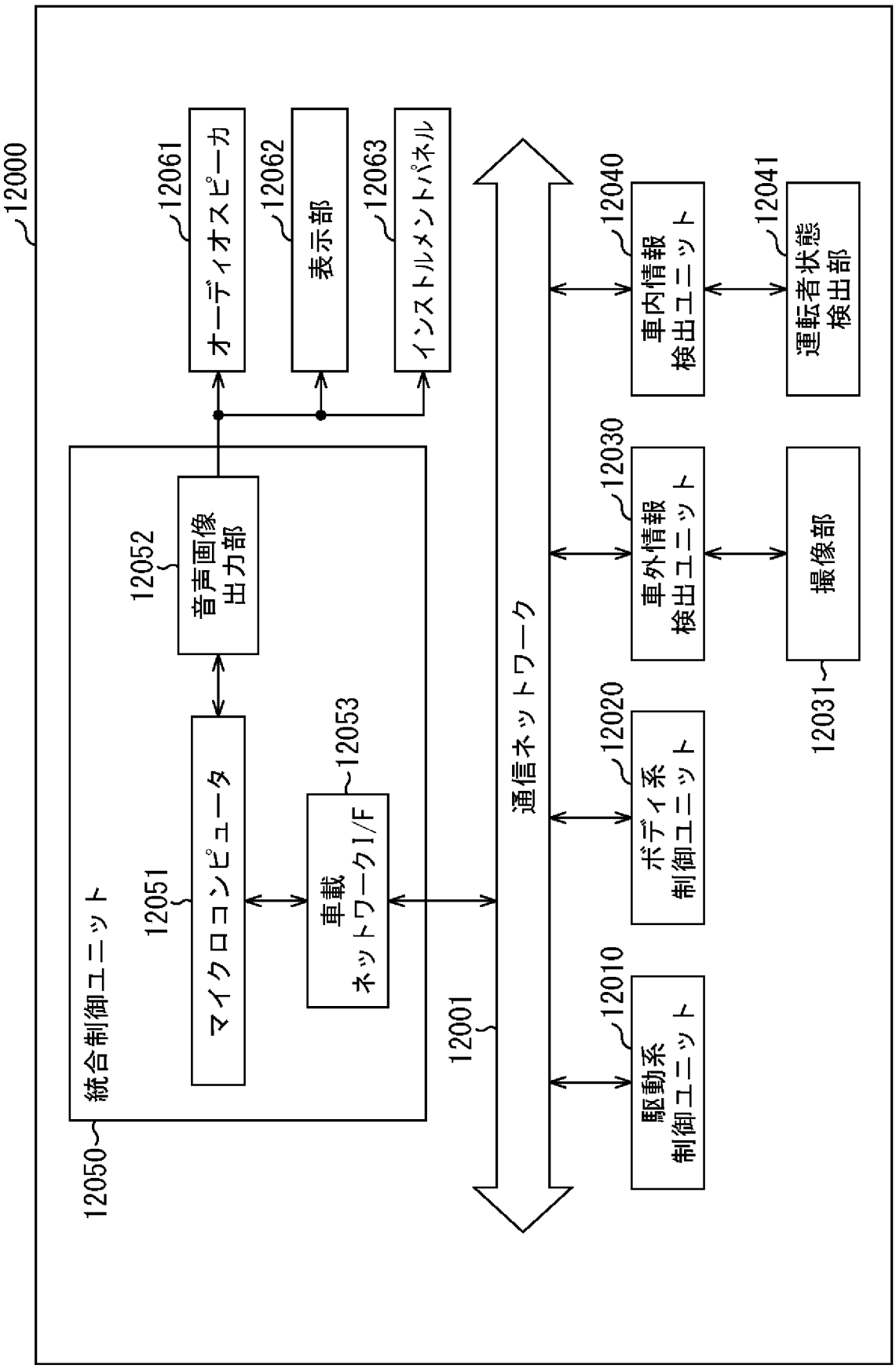
[図10]


11000
11131
11132
11133
11110
11111
11112
11100
11102
11101
11121
11120
11200
11202
11201
CCU
11203
光源装置
11204
入力装置
11205
処置具制御装置
11206
気腹装置
11207
レコーダ
11208
プリンタ

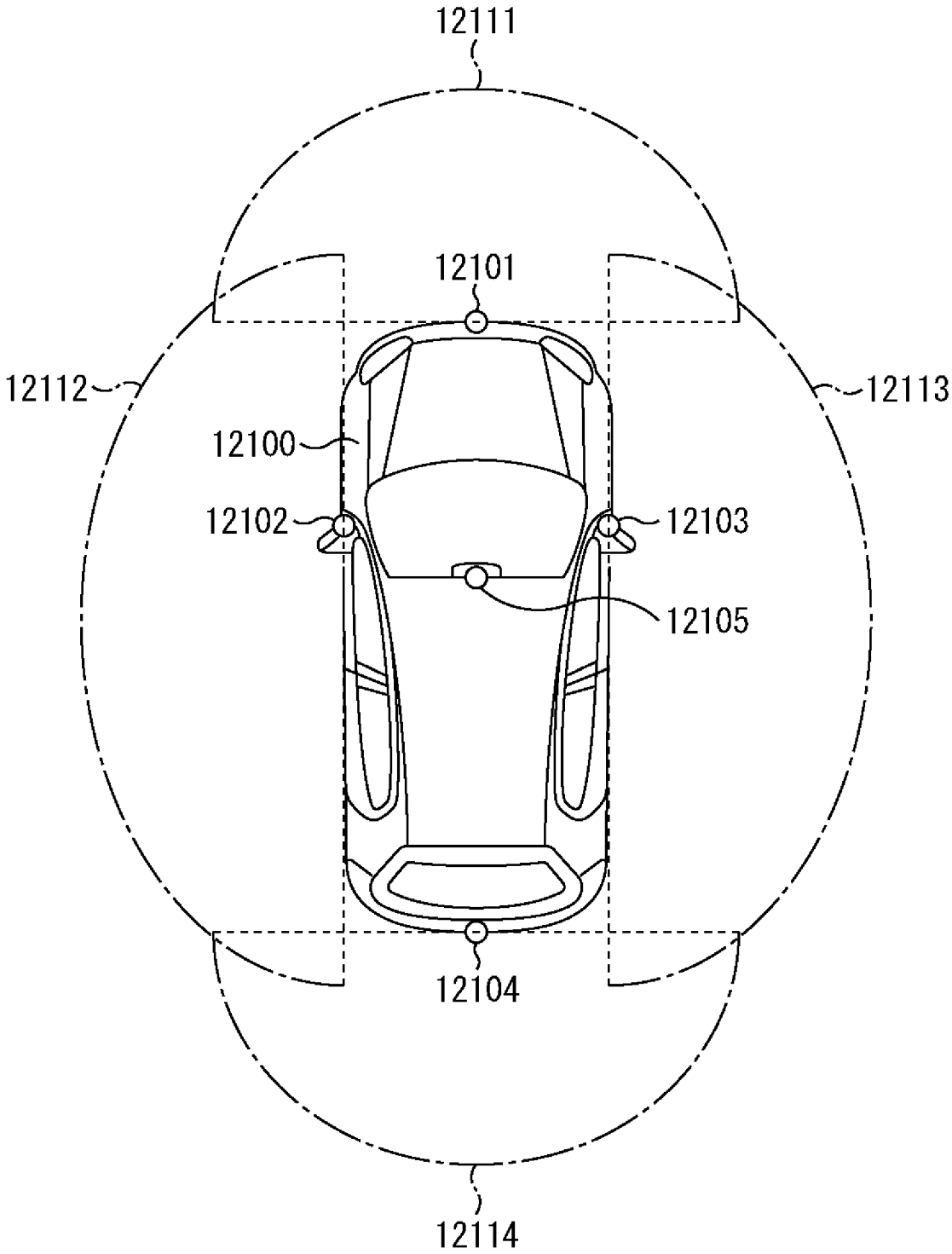
[図11]


11401
11402
11404
レンズユニット
撮像部
通信部
11403
11405
駆動部
カメラヘッド
制御部
カメラヘッド
11102
11400
11412
11411
画像処理部
通信部
11413
制御部
CCU
11201

[図12]


12000
12061
オーディオスピーカ
12062
表示部
12063
インストルメントパネル
12052
音声画像
出力部
12051
マイクロコンピュータ
12053
車載
ネットワークI/F
12050
統合制御ユニット
12001
通信ネットワーク
12040
車内情報
検出ユニット
12041
運転者状態
検出部
12030
車外情報
検出ユニット
撮像部
12031
12020
ボディ系
制御ユニット
12010
駆動系
制御ユニット

[図13]


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/037797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/52(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H01L21/52

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-243960 A (MIYOTA KK) 08 September 2005, paragraphs [0013]-[0016], fig. 1, 2 (Family: none)	1, 4 2-3, 5-6 7
X A	JP 2004-241623 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 26 August 2004, paragraphs [0005], [0011]-[0015], fig. 1, 2 (Family: none)	1 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09.11.2018	20.11.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/037797

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2002-368018 A (DENSO CORPORATION) 20 December 2002, paragraphs [0007], [0008], [0030]-[0051], [0059]-[0062], fig. 1-4 (Family: none)	1, 4 7
Y A	JP 2008-148012 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 June 2008, paragraphs [0003]-[0005], [0019]-[0029], fig. 1, 2, 12, 13 (Family: none)	2-3, 5-6 7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３７７９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/52(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2005-243960 A (ミヨタ株式会社) 2005.09.08, 段落 [0013]-[0016], 図 1-2 (ファミリーなし)	1, 4 2-3, 5-6 7
X A	JP 2004-241623 A (三菱電機株式会社) 2004.08.26, 段落 [0005], [0011]-[0015], 図 1-2 (ファミリーなし)	1 7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０９．１１．２０１８	２０．１１．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｏ　６３１２
加藤　芳健
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2002-368018 A (株式会社デンソー)	1, 4
A	2002.12.20, 段落 [0007]-[0008], [0030]-[0051], [0059]-[0062], 図 1-4 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2008-148012 A (松下電器産業株式会社)	2-3, 5-6
A	2008.06.26, 段落 [0003]-[0005], [0019]-[0029], 図 1-2, 12-13 (ファミリーなし)	7