

(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
2023年3月16日(16.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/037573 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 31/0232 (2014.01) **G02B 5/22** (2006.01)
H01L 27/146 (2006.01) **G02B 5/28** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003530

(22) 国際出願日: 2022年1月31日(31.01.2022)

(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 2021-145161 2021年9月7日(07.09.2021) 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

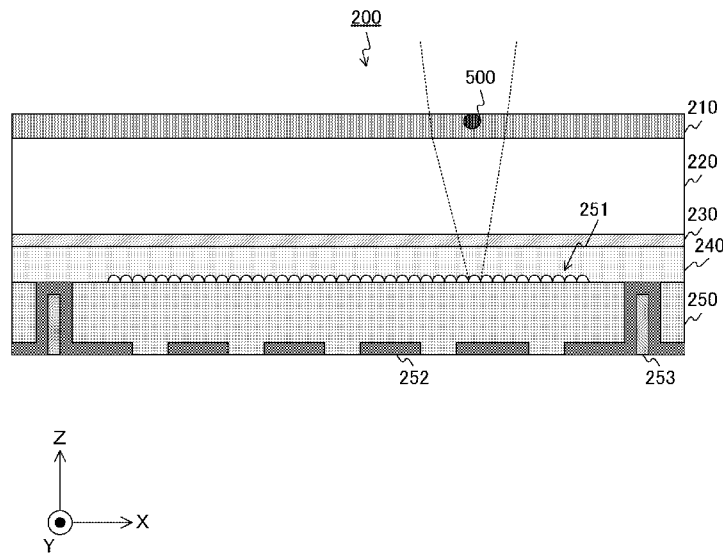
神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 名取 太知(NATORI, Taichi); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 守屋 雄介(MORIYA, Yusuke); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 前田 兼作(MAEDA, Kensaku); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 丸島 敏一(MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京

(54) Title: SEMICONDUCTOR PACKAGE, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称: 半導体パッケージ、半導体装置、および、半導体パッケージの製造方法



(57) Abstract: The present invention improves optical characteristics of a semiconductor package having an optical filter. The semiconductor package comprises a multilayer film, an absorption film, and a sensor substrate. In the semiconductor package, the multilayer film blocks a predetermined infrared light component of incident light. Further, in the semiconductor package, the absorption film absorbs a predetermined absorption range of components of transmitted light transmitted through the multilayer film. Further, in the semiconductor package, the sensor substrate performs photoelectric

王 新 宿 三 丁 目 第 二 ビ ル 5 F ク ラ フ ト
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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

conversion of light transmitted through the absorption film to generate image data.

(57) 要約: 光学フィルタが設けられた半導体パッケージにおいて、光学特性を向上させる。半導体パッケージは、多層膜と、吸収膜と、センサ基板とを具備する。この半導体パッケージにおいて、多層膜は、入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する。また、半導体パッケージにおいて、吸収膜は、多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する。また、半導体パッケージにおいて、センサ基板は、吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成する。

明 細 書

発明の名称：

半導体パッケージ、半導体装置、および、半導体パッケージの製造方法
技術分野

[0001] 本技術は、半導体パッケージに関する。詳しくは、固体撮像素子を設けた半導体パッケージ、半導体装置、および、半導体パッケージの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、固体撮像素子を設けた半導体パッケージにおいて、その固体撮像素子が可視光成分のみを受光することができるようにする目的で、赤外光などの不可視光成分をカットするカットフィルタが用いられている。例えば、入射光のうち近赤外光成分をカットする多層膜をカットフィルタとして配置したキャビティレスCSP（Chip Scale Package）構造の半導体パッケージが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。また、この半導体パッケージの多層膜は、像面からの反射光のうち高次回折成分を反射する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-175461号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術では、像面からの反射光のうち高次回折成分を多層膜が反射することにより、フレアの抑制を図っている。しかしながら、上述の従来技術では、入射光の入射角が高いほど、多層膜のカット波長が短波長側にシフトする。この波長シフトにより、入射角が高い赤外光成分を十分にカットすることができず、多層膜の光学特性が悪化するおそれがある。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、光学フィルタが設けられた半導体パッケージにおいて、光学特性を向上させることを目的

とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 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、入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、上記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜と、上記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板とを具備する半導体パッケージ、および、その製造方法である。これにより、光学特性が向上するという作用をもたらす。
- [0007] また、この第1の側面において、ガラスと、上記ガラスと上記センサ基板との間に充填されたシール樹脂とをさらに具備してもよい。これにより、センサ基板が封止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、上記多層膜は、上記ガラスの両面のうち一方に形成され、上記吸収膜は、上記ガラスの両面のうち他方と上記シール樹脂との間に形成され、上記シール樹脂は、空隙なく充填されてもよい。これにより、多層膜内のダストによる画質低下が抑制されるという作用をもたらす。
- [0009] また、この第1の側面において、上記多層膜は、上記ガラスの両面のうち一方と上記ガラスの側面とを被覆し、上記吸収膜は、上記ガラスの両面のうち他方と上記シール樹脂との間に形成されてもよい。これにより、センサ基板が封止されるという作用をもたらす。
- [0010] また、この第1の側面において、上記多層膜は、第1の多層膜と第2の多層膜とを含み、上記第1の多層膜は、上記ガラスの両面のうち一方に形成され、上記第2の多層膜は、上記ガラスの両面のうち他方と上記シール樹脂との間に形成されてもよい。これにより、光学特性が向上するという作用をもたらす。
- [0011] また、この第1の側面において、上記多層膜は、上記ガラスの両面のうち一方に形成され、上記シール樹脂は、上記ガラスの両面のうち他方と上記吸収膜との間に形成されてもよい。これにより、シール樹脂が2層の際に光学

特性が向上するという作用をもたらす。

[0012] また、この第1の側面において、上記多層膜は、上記ガラスの両面のうち一方に形成され、上記吸収膜は、上記ガラスの両面のうち他方と上記シール樹脂との間に形成され、上記シール樹脂は、空隙を空けて充填されてもよい。これにより、キャビティを持つCSPの光学特性が向上するという作用をもたらす。

[0013] また、この第1の側面において、上記吸収膜の屈折率と上記シール樹脂の屈折率との差は、0.3を超えなくてもよい。これにより、光学的ロスが低減するという作用をもたらす。

[0014] また、この第1の側面において、上記ガラスの硬度は、上記吸収膜より高く、上記吸収膜の硬度は、上記シール樹脂より高くてもよい。これにより、ガラスの欠けや剥がれが抑制されるという作用をもたらす。

[0015] また、この第1の側面において、上記吸収膜の側面は、上記センサ基板の基板面に平行な所定軸から見て凹状であり、上記シール樹脂の側面は、上記所定軸から見て凸状であってもよい。これにより、ガラスまでのアンダーフィルの到達が抑制されるという作用をもたらす。

[0016] また、この第1の側面において、上記多層膜は、上記入射光の入射角が高いほど小さなカットオフ波長を超える波長の上記赤外光成分を遮断し、上記カットオフ波長の波長シフト範囲を上記吸収範囲が含んでもよい。これにより、赤外光成分が十分に遮断されるという作用をもたらす。

[0017] また、この第1の側面において、上記吸収範囲は、透過率が3パーセントを超えない波長の範囲であり、上記吸収範囲の最大波長と最小波長との差は、50乃至200ナノメートルであってもよい。これにより、吸収膜を薄くすることができるという作用をもたらす。

[0018] また、この第1の側面において、上記吸収範囲は、650乃至900ナノメートルの波長域内の範囲であってもよい。これにより、赤外光成分が吸収されるという作用をもたらす。

[0019] また、この第1の側面において、上記波長シフト範囲は、上記最大波長よ

りも100ナノメートル短い波長から所定波長までの範囲であってもよい。
これにより、光学特性が向上するという作用をもたらす。

[0020] また、この第1の側面において、上記多層膜は、紫外光成分をさらに遮断してもよい。これにより、CSPがより高耐性化するという作用をもたらす。

[0021] また、この第1の側面において、上記吸収膜は、700乃至800ナノメートルの範囲内に吸収率の極大値を有するシアニン系、フタロシアニン系、または、スクアリリウム系の色素を含んでもよい。これにより、700乃至800ナノメートルの範囲が吸収されるという作用をもたらす。

[0022] また、本技術の第2の側面は、光学部と、上記光学部からの入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、上記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜と、上記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板とを具備する半導体装置である。
これにより、半導体装置の光学特性が向上するという作用をもたらす。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図2]第1の比較例における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図3]本技術の第1の実施の形態におけるIRカット多層膜の機能を説明するための図である。

[図4]本技術の第1の実施の形態と第2の比較例との半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図5]本技術の第1の実施の形態と第1の比較例とにおける半導体パッケージの端部の拡大図の一例である。

[図6]本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージが実装された撮像装置の一構成例を示すブロック図である。

[図7]本技術の第1の実施の形態における固体撮像素子の一構成例を示すブロ

ック図である。

[図8]本技術の第1の実施の形態における入射角0度の入射光がIRカット多層膜を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図9]本技術の第1の実施の形態における入射角10度の入射光がIRカット多層膜を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図10]本技術の第1の実施の形態における入射角20度の入射光がIRカット多層膜を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図11]本技術の第1の実施の形態における入射角30度の入射光がIRカット多層膜を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図12]本技術の第1の実施の形態における入射角40度の入射光がIRカット多層膜を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図13]本技術の第1の実施の形態におけるIRカット吸収膜を透過した透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。

[図14]本技術の第1の実施の形態におけるCISウェハーの一構成例を示す図である。

[図15]本技術の第1の実施の形態におけるガラスウェハーの一構成例を示す図である。

[図16]本技術の第1の実施の形態における積層ウェハーの一構成例を示す図である。

[図17]本技術の第1の実施の形態における裏面配線等を形成した積層ウェハーの一構成例を示す断面図である。

[図18]本技術の第1の実施の形態におけるガラスを薄肉化し、IRカット多層膜を形成した積層ウェハーの一構成例を示す断面図である。

[図19]本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージの製造方法の一例を示すフローチャートである。

[図20]本技術の第2の実施の形態における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図21]本技術の第3の実施の形態における半導体パッケージの一構成例を示

す断面図である。

[図22]本技術の第4の実施の形態における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図23]本技術の第5の実施の形態における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。

[図24]車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[図25]撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（IRカット多層膜の下層にIRカット吸収膜を配置した例）

2. 第2の実施の形態（ガラスの上面、側面を覆うIRカット多層膜の下層にIRカット吸収膜を配置した例）

3. 第3の実施の形態（ガラス下面のIRカット多層膜の下層にIRカット吸収膜を配置した例）

4. 第4の実施の形態（IRカット多層膜の下層にIRカット吸収膜を配置し、シール樹脂を2層にした例）

5. 第5の実施の形態（空隙を空け、IRカット多層膜の下層にIRカット吸収膜を配置した例）

6. 移動体への応用例

[0025] <1. 第1の実施の形態>

[半導体パッケージの構成例]

図1は、本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージ200の一構成例を示す断面図である。この半導体パッケージ200は、固体撮像素子をパッケージングしたCSPであり、IRカット多層膜210、ガラス220、IRカット吸収膜230、シール樹脂240およびセンサ基板250を備える。

- [0026] センサ基板 250 の基板面に垂直な軸を「Z 軸」とする。「Z 軸」に垂直な所定の軸を「Y 軸」とし、Z 軸および Y 軸に垂直な軸を「X 軸」とする。同図は、Y 軸方向から見た半導体パッケージ 200 の断面図である。
- [0027] センサ基板 250 は、光電変換により画像データを生成する固体撮像素子の機能を有する。このセンサ基板 250 の両面のうち一方は複数の画素 251 が配列された像面である。また、像面に対向する面を「裏面」とし、裏面から像面への方向を「上」の方向とする。また、センサ基板 250 の裏面には、裏面配線 252 や TSV 253 が形成される。
- [0028] また、ガラス 220 の上面（言い換えれば、入射側の面）には、IR カット多層膜 210 が形成され、下面には IR カット吸収膜 230 が形成される。ガラス 220 の厚さは、例えば、150 マイクロメートル (μm) 以下である。
- [0029] IR カット多層膜 210 は、入射光のうち所定の赤外光成分を遮断し、残りを透過するものである。この IR カット多層膜 210 は、高屈折率材と中間屈折率材と低屈折率材とを組み合わせた積層膜で構成されている。なお、IR カット多層膜 210 は、特許請求の範囲に記載の多層膜の一例である。
- [0030] IR カット多層膜 210 を構成する低屈折率材として、例えば、二酸化ケイ素、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、または、フッ化イットリウムが用いられる。なお、二酸化ケイ素、フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化イットリウムのそれぞれの屈折率は、1.46、1.38、1.43、1.52 である。
- [0031] 中間屈折率材として、例えば、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、フッ化ランタン、酸化イットリウム、または、フッ化セリウムが用いられる。なお、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、フッ化ランタン、酸化イットリウム、フッ化セリウムのそれぞれの屈折率は、1.60、1.74、1.59、1.74、1.65 である。
- [0032] 高屈折率材として、例えば、窒化ケイ素、一酸化ケイ素、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、硫化亜鉛、酸化タンタル、酸化ハフニウム

、酸化タングステン、酸化ニオブ、シリコン、ゲルマニウム、または、セレン化亜鉛が用いられる。なお、窒化ケイ素、一酸化ケイ素、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化セリウム、硫化亜鉛、酸化タンタル、酸化ハフニウム、酸化タングステン、酸化ニオブ、シリコン、ゲルマニウム、セレン化亜鉛のそれぞれの屈折率は、2.00、1.90、2.40、2.10、2.35、2.35、2.20、2.06、2.14、2.37、3.40、4.40、2.60である。

[0033] IRカット吸収膜230は、IRカット多層膜210を透過した透過光のうち、所定の吸収範囲の成分を吸収し、残りを透過するものである。このIRカット吸収膜230は、700乃至800ナノメートル（nm）の範囲内に吸収率の極大値を有するシアニン系、フタロシアニン系、または、スクアリリウム系の色素を含有する溶液をスピコーティング法などにより塗布することによって成膜される。IRカット多層膜210が赤外光成分を大幅にカットするため、IRカット吸収膜230を成膜する際に、広い波長範囲を吸収する色素を使用する必要はない。また、広い波長範囲を吸収する必要が無いため、IRカット吸収膜230を2マイクロメートル（μm）程度と薄くすることができる。なお、IRカット吸収膜230は、特許請求の範囲に記載の吸収膜の一例である。

[0034] IRカット吸収膜230と、センサ基板250の像面との間にはシール樹脂240が空隙なく充填される。このようなCSPの構造は、キャビティレスCSP構造と呼ばれる。キャビティレスCSP構造により、熱プロセスで生じる熱応力を低減し、半導体パッケージ200を設けたウェハの反りを抑制することができる。

[0035] また、ガラス220の硬度は、IRカット吸収膜230より高く、IRカット吸収膜230の硬度は、シール樹脂240より高いものとする。この関係により、個片化の際にIRカット吸収膜230がクッションとなり、ガラス220の欠けや剥がれを抑制することができる。

[0036] ここで、ガラス220の下面にIRカット多層膜210を形成したキャビ

ティレスＣＳＰを第１の比較例として想定する。

[0037] 図２は、第１の比較例における半導体パッケージの一構成例を示す断面図である。この第１の比較例では、ＩＲカット吸収膜２３０は形成されず、ガラス２２０の下面のＩＲカット多層膜２１０の下面と像面との間にシール樹脂２４０が充填される。また、ＩＲカット多層膜２１０の成膜の際に、その膜内にダスト５００が混入することがあるものとする。このダスト５００により、画像データに欠陥が生じ、その画質が低下するおそれがある。

[0038] 一般に、Ｚ軸方向において、集光された光の焦点位置に近いほど光束の密度が高くなり、遠いほど光束の密度が低くなる。このため、図１のようにＩＲカット多層膜２１０をガラス２２０の上面に形成することにより、図２のように下面に形成する第１の比較例と比較して、ダスト５００により遮られる光束を少なくすることができる。この結果、ダスト５００による画質低下の影響を軽減し、欠陥が少なく、高歩留まりのＣＳＰを実現することができる。

[0039] 図３は、本技術の第１の実施の形態におけるＩＲカット多層膜２１０の機能を説明するための図である。同図における点線は、紫外光成分を示し、実線は可視光成分を示す。一点鎖線は、赤外光成分を示す。

[0040] 同図に例示するように、ＩＲカット多層膜２１０は、紫外光成分をさらに遮断することもできる。このＵＶ（Ultra Violet）カット機能によりＣＳＰをより高耐性化することができる。

[0041] また、ＩＲカット多層膜２１０は、ＡＲ（Anti Reflection）機能をさらに有することもできる。第１の比較例のようにガラス２２０の下面にＩＲカット多層膜２１０を形成した場合、ＡＲ機能を持たせるには、ガラス２２０の上面にＡＲ膜を形成する必要がある。ＩＲカット多層膜２１０がＡＲ機能を有する構成とすることにより、ガラス２２０の上下にＡＲ膜とＩＲカット多層膜２１０とを別々に形成する必要がなくなり、それらを一体化することができる。

[0042] 図４は、本技術の第１の実施の形態と第２の比較例との半導体パッケージ

の一構成例を示す断面図である。同図における a は、本技術の第 1 の実施の形態の半導体パッケージ 200 の一構成例を示す断面図である。同図における b は、第 2 の比較例の CSP の断面図である。ここで、第 2 の比較例は、IR カット吸収膜 230 と像面との間にシール樹脂 240 を充填せず、空隙を設けた CSP である。

[0043] IR カット吸収膜 230 の屈折率とシール樹脂 240 の屈折率との差は、例えば、0.3 以下であることが好ましい。例えば、IR カット吸収膜 230 の屈折率は 1.6 であり、シール樹脂 240 の屈折率は、1.45 である。なお、空気の屈折率は、一般に 1.0 程度である。

[0044] 同図における a に例示するように、IR カット吸収膜 230 の屈折率とシール樹脂 240 の屈折率との差を 0.3 以下にすることにより、それらの境界面の反射率を 0.2 パーセント (%) 程度にすることができる。

[0045] 一方、同図における b に例示するように、第 2 の比較例では、IR カット吸収膜 230 および空気の境界の反射率が 5.3 パーセント (%) 程度となり、像面での反射率が 3.4 パーセント (%) 程度となる。

[0046] 同図における a および b に例示するように、キャビティレス CSP 構造とすることにより、第 2 の比較例よりも光学的ロスを少なくし、高画質な CSP を実現することができる。

[0047] 図 5 は、本技術の第 1 の実施の形態と第 1 の比較例とにおける半導体パッケージの端部の拡大図の一例である。同図における a は、第 1 の実施の形態における半導体パッケージ 200 の端部の拡大図の一例である。同図における b は、第 1 の比較例における半導体パッケージの端部の拡大図の一例である。

[0048] 同図における a に例示するように、第 1 の実施の形態においては、IR カット吸収膜 230 の側面は、センサ基板 250 の基板面に平行な Y 軸から見て凹状である。また、シール樹脂 240 の側面は、Y 軸から見て凸状である。アンダーフィル材 310 により封止する際に、半導体パッケージ 200 の側面をアンダーフィル材 310 が這い上がるが、シール樹脂 240 の凸部に

より這い上がりが抑制される。また、凸部を越えて這い上がった分は、IRカット吸収膜230の凹部に吸い寄せられるため、上方のガラス220までのアンダーフィル材310の到達が抑制される。

[0049] 一方、同図におけるbに例示するように第1の比較例では、IRカット多層膜210に凹部がないものとする。この場合、シール樹脂240の凸部を越えて這い上がったアンダーフィル材310がガラス220まで到達してしまうことがある。

[0050] [撮像装置の構成例]

図6は、本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージ200が実装された撮像装置100の一構成例を示すブロック図である。この第1の実施の形態における撮像装置100は、光学部110、固体撮像素子120、撮像制御部130および記録部140を備える。撮像装置100としては、撮像機能を有するスマートフォンや車載カメラなどが想定される。なお、撮像装置100は、特許請求の範囲に記載の半導体装置の一例である。

[0051] 光学部110は、光を集光して固体撮像素子120に導くものである。固体撮像素子120は、撮像制御部130の制御に従って、光学部110からの入射光を光電変換し、画像データを生成するものである。この固体撮像素子120は、信号線129を介して記録部140に画像データを供給する。

[0052] 撮像制御部130は、撮像装置100全体を制御するものである。この撮像制御部130は、撮像タイミングを示す垂直同期信号などを固体撮像素子120に信号線139を介して供給する。記録部140は、画像データを記録するものである。

[0053] 図1に例示した半導体パッケージ200は、図6における固体撮像素子120として機能する。

[0054] [固体撮像素子の構成例]

図7は、本技術の第1の実施の形態における固体撮像素子120の一構成例を示すブロック図である。この第1の実施の形態の固体撮像素子120は、垂直駆動回路121、制御回路122、画素領域123、カラム信号処理

回路 1 2 4、水平駆動回路 1 2 5 および出力回路 1 2 6 を備える。画素領域 1 2 3 には、二次元格子状に複数の画素が配列される。

[0055] 垂直駆動回路 1 2 1 は、例えばシフトレジスタによって構成され、行単位で画素を駆動し、画素信号を出力させるものである。制御回路 1 2 2 は、外部からの垂直同期信号などに同期して、垂直駆動回路 1 2 1、カラム信号処理回路 1 2 4 および水平駆動回路 1 2 5 の動作タイミングを制御するものである。

[0056] カラム信号処理回路 1 2 4 は、画素領域 1 2 3 の各列からの画素信号に対して、A D (Analog to Digital) 変換などの信号処理を行うものである。このカラム信号処理回路 1 2 4 には、例えば、列毎に A D C (Analog to Digital Converter) が設けられ、カラム A D C 方式により A D 変換を行う。また、カラム信号処理回路 1 2 4 は、固定パターンノイズを除去するための C D S (Correlated Double Sampling) 処理をさらに行う。カラム信号処理回路 1 2 4 は、処理後の画素信号を、水平駆動回路 1 2 5 の制御に従って出力回路 1 2 6 に供給する。

[0057] 水平駆動回路 1 2 5 は、制御回路 1 2 2 の制御に従ってカラム信号処理回路 1 2 4 に水平走査パルス信号を供給し、処理後の画素信号を順に出力させるものである。

[0058] 出力回路 1 2 6 は、カラム信号処理回路 1 2 4 からの画素信号を配列した画像データを外部に出力するものである。

[0059] 図 8 は、本技術の第 1 の実施の形態における入射角 0 度の入射光が I R カット多層膜 2 1 0 を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光に対する百分率により示し、横軸は波長を示す。

[0060] 以下、スペクトルにおいて透過光の透過率が 3 パーセント (%) 以下となる最小の波長を「カットオフ波長」と称する。

[0061] 同図に例示するように、入射角が 0 度の場合、透過光のうち、およそ 7 5 0 ナノメートル (nm) 以上の赤外光成分がカットされる。すなわち、カッ

トオフ波長 $\lambda_{CF}(0)$ は、750ナノメートル(nm)になる。

[0062] 図9は、入射角10度の入射光がIRカット多層膜210を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光に対する百分率により示し、横軸は波長を示す。

[0063] 同図に例示するように、入射角が10度の場合、カットオフ波長 $\lambda_{CF}(10)$ は、 $\lambda_{CF}(0)$ より若干短くなる。以下、0度より大きな入射角 θ に対応するカットオフ波長を $\lambda_{CF}(\theta)$ とする。

[0064] 図10は、本技術の第1の実施の形態における入射角20度の入射光がIRカット多層膜210を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光に対する百分率により示し、横軸は波長を示す。

[0065] 図11は、本技術の第1の実施の形態における入射角30度の入射光がIRカット多層膜210を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光に対する百分率により示し、横軸は波長を示す。

[0066] 図12は、本技術の第1の実施の形態における入射角40度の入射光がIRカット多層膜210を透過した際の透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光に対する百分率により示し、横軸は波長を示す。

[0067] 図8乃至図12に例示したように、カットオフ波長 $\lambda_{CF}(\theta)$ は、入射角 θ が大きくなるほど短くなり、一般に次の式により表される。

$$\lambda_{CF}(\theta) = \lambda_{CF}(0) * \cos(\theta) \quad \cdots \text{式1}$$

上式において、「*」は乗算を示し、 $\cos()$ は、余弦関数を示す。

[0068] 以下、カットオフ波長 $\lambda_{CF}(0)$ から、入射角が最大の際のカットオフ波長 $\lambda_{CF}(\theta)$ までの範囲を「波長シフト範囲」と称する。また、この波長シフト範囲の最長波長と最短波長との差を「シフト量」と称する。例えば、最大の入射角を40度とし、カットオフ波長 $\lambda_{CF}(0)$ を850ナノメートル(nm)とした場合、カットオフ波長 $\lambda_{CF}(40)$ は、651ナノメー

ル (nm) となり、シフト量は、約 200 ナノメートル (nm) となる。

[0069] ただし、IR カット多層膜 210 の構成層数を増やすことにより、式 1 より得られる値 (約 200 ナノメートルなど) よりもシフト量を小さくする設計が可能である。図 8 乃至図 12 では、構成層数を増やすことにより、シフト量を約 50 ナノメートル (nm) に低減している。

[0070] 図 13 は、本技術の第 1 の実施の形態における IR カット吸収膜 230 を透過した透過光のスペクトルの一例を示すグラフである。同図における縦軸は、透過光の強度を入射光の強度に対する百分率で示し、横軸は波長を示す。

[0071] IR カット吸収膜 230 を透過する際の透過率が 3 パーセント (%) を超えない波長範囲を以下、「吸収範囲」と称する。この吸収範囲の最長波長と最短波長との差は、50 乃至 200 ナノメートル (nm) が好ましい。また、吸収範囲は、650 乃至 900 ナノメートル (nm) の波長域内の範囲である。言い換えれば、吸収範囲の最短波長は、650 ナノメートル (nm) 以上であり、吸収範囲の最長波長は、900 ナノメートル (nm) 以下である。例えば、同図では、吸収範囲は 700 乃至 800 ナノメートル (nm) である。

[0072] また、IR カット吸収膜 230 の吸収範囲は、IR カット多層膜 210 の波長シフト範囲を含むものとする。

[0073] 例えば、図 8 乃至図 12 に例示した波長シフト範囲は、図 13 に例示した吸収範囲の最長波長 (約 800 ナノメートル) よりも 100 ナノメートル短い波長 (約 700 ナノメートル) から、750 ナノメートルまでの範囲である。これにより、IR カット多層膜 210 への入射角が大きいときにシフトしたカットオフ波長 (700 ナノメートルなど) は、吸収範囲内に収まり、入射角依存性が良好な I R C F (IR Cut-off Filter) 特性が得られる。言い換えれば、入射角が大きい場合であっても IR カット多層膜 210 および IR カット吸収膜 230 は、赤外光成分を十分に遮断することができ、赤外光成分の遮断に関する光学特性が向上する。

[0074] 続いて、図 1 に例示した半導体パッケージ 200 の製造方法について説明する。

[0075] [半導体パッケージの製造方法]

図 14 は、本技術の第 1 の実施の形態における C I S ウェハ 410 の一構成例を示す図である。この C I S ウェハ 410 に、後述するガラスウェハを積層し、ダイシングすることにより、複数の半導体パッケージ 200 が製造される。

[0076] 同図に例示するように、半導体パッケージ 200 の製造システムは、C I S ウェハ 410 を製造する。C I S ウェハ 410 は、センサ基板 250 を含み、そのセンサ基板 250 の像面には複数の画素 251 が形成され、シール樹脂 240 が塗布される。ただし、この時点では、C I S ウェハ 410 の裏面に再配線や T S V は形成されていない。

[0077] 図 15 は、本技術の第 1 の実施の形態におけるガラスウェハ 420 の一構成例を示す図である。同図における a は、I R カット吸収膜 230 の成膜前のガラスウェハ 420 の一例を示す図であり、同図における b は、I R カット吸収膜 230 の成膜後のガラスウェハ 420 の一例を示す図である。

[0078] 製造システムは、シアニン系などの色素を含有する溶液をスピンコート法により塗布して I R カット吸収膜 230 をガラスウェハ 420 の一方の面に形成する。

[0079] 図 16 は、本技術の第 1 の実施の形態における積層ウェハの一構成例を示す図である。製造システムは、図 14 に例示した C I S ウェハ 410 の像面と、図 15 のにおける b に例示したガラスウェハ 420 の I R カット吸収膜 230 の面とを貼り合わせるにより、積層ウェハを製造する。

[0080] 図 17 は、本技術の第 1 の実施の形態における裏面配線等を形成した積層ウェハの一構成例を示す断面図である。同図に例示するように、製造システムは、積層ウェハの裏面に裏面配線 252 や T S V 253 を形成する。

[0081] 図 18 は、本技術の第 1 の実施の形態におけるガラス 220 を薄肉化し、

IRカット多層膜210を形成した積層ウェハーの一構成例を示す断面図である。同図におけるaは、ガラス220を薄肉化した積層ウェハーの一構成例を示す断面図である。同図におけるbは、ガラス220の薄肉化後にIRカット多層膜210を形成した積層ウェハーの一構成例を示す断面図である。

[0082] 同図におけるaに例示するように製造システムは、積層ウェハーにおいてガラス220の上面を研磨して薄肉化する。そして、同図におけるbに例示するように製造システムは、ガラス220の上面にIRカット多層膜210を形成する。続いて製造システムは、積層ウェハーをダイシングする。これにより、複数の半導体パッケージ200が製造される。

[0083] 図19は、本技術の第1の実施の形態における半導体パッケージ200の製造方法の一例を示すフローチャートである。製造システムは、CISウェハー410を製造する（ステップS901）。また、製造システムは、IRカット吸収膜230をガラスウェハー420の一方の面に形成する（ステップS902）。ここで、ステップS901とステップS902とは、並列に実行することができる。

[0084] 製造システムは、CISウェハー410の像面と、ガラスウェハー420のIRカット吸収膜230の面とを貼り合わせることで、積層ウェハーを製造する（ステップS903）。そして、製造システムは、積層ウェハーの裏面に、裏面配線252やTSV253を形成する（ステップS904）。

[0085] 製造システムは、積層ウェハーにおいてガラス220の上面を研磨して薄肉化し（ステップS905）、IRカット多層膜210を形成する（ステップS906）。続いて、製造システムは、積層ウェハーをダイシングし（ステップS907）、半導体パッケージ200の製造工程を終了する。

[0086] 図14は、ステップS901で製造されたCISウェハー410の一例を示す。図15は、ステップS902で製造されたガラスウェハー420の一例を示す。図16は、ステップS903で製造された積層ウェハーの一例を

示す。図17は、ステップS904の時点の積層ウェハーの一例を示す。図18は、ステップS905およびS906の時点の積層ウェハーの一例を示す。

[0087] このように、本技術の第1の実施の形態によれば、IRカット多層膜210を透過した透過光のうち吸収範囲の成分を吸収するIRカット吸収膜230を形成したため、IRカット多層膜210のみの場合よりも光学特性を向上させることができる。また、吸収範囲が波長シフト範囲を含むように設計することにより、入射角が大きい場合であって赤外光成分を十分に遮断することができる。

[0088] <2. 第2の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、ガラス220の上面のみをIRカット多層膜210により覆っていたが、この構成では、側面からの赤外光成分により、画像データの画質が低下する恐れがある。この第2の実施の形態の半導体パッケージ200は、IRカット多層膜210がガラス220の上面および側面を被覆する点において第1の実施の形態と異なる。

[0089] 図20は、本技術の第2の実施の形態における半導体パッケージ200の一構成例を示す断面図である。この第2の実施の形態の半導体パッケージ200において、IRカット多層膜210は、ガラス220の上面に加えて、その側面をさらに被覆する。これにより、側面からの赤外光成分を遮断し、画像データの画質を向上させることができる。また、IRカット吸収膜230の耐性を高めることができる。

[0090] このように本技術の第2の実施の形態によれば、IRカット多層膜210がガラス220の上面および側面を被覆するため、側面からの赤外光成分をさらに遮断し、画像データの画質を向上させることができる。

[0091] <3. 第3の実施の形態>

上述の第1の実施の形態では、ガラス220の上面にIRカット多層膜210を形成していたが、ガラス220の下面にIRカット多層膜210を形成することもできる。この第3の実施の形態の半導体パッケージ200は、

ガラス 220 の下面に IR カット多層膜 210 を形成した点において第 1 の実施の形態と異なる。

[0092] 図 21 は、本技術の第 3 の実施の形態における半導体パッケージ 200 の一構成例を示す断面図である。この第 3 の実施の形態の半導体パッケージ 200 において、ガラス 220 の上面に AR 多層膜 205 が形成され、ガラス 220 の下面に IR カット多層膜 210 が形成される。また、IR カット多層膜 210 とシール樹脂 240 との間に IR カット吸収膜 230 が形成される。なお、AR 多層膜 205 は特許請求の範囲に記載の第 1 の積層膜の一例であり、IR カット多層膜 210 は、特許請求の範囲に記載の第 2 の積層膜の一例である。

[0093] このように、本技術の第 3 の実施の形態によれば、ガラス 220 の下面に IR カット多層膜 210 を形成したため、IR カット多層膜 210 がガラス 220 の下側の構成において、光学特性を向上させることができる。

[0094] <4. 第 4 の実施の形態>

上述の第 1 の実施の形態では、IR カット吸収膜 230 とセンサ基板 250 との間にシール樹脂 240 を充填していたが、IR カット吸収膜 230 をセンサ基板 250 側に形成することもできる。この第 4 の実施の形態の半導体パッケージ 200 は、シール樹脂 240 がガラス基板 220 と IR カット吸収膜 230 の間に配置されている点において第 1 の実施の形態と異なる。

[0095] 図 22 は、本技術の第 4 の実施の形態における半導体パッケージ 200 の一構成例を示す断面図である。この第 4 の実施の形態の半導体パッケージ 200 において、IR カット吸収膜 230 は平坦化層 242 上に配置され、シール樹脂 240 は、ガラス基板 220 と IR カット吸収膜 230 の間に配置される。。

[0096] このように、本技術の第 4 の実施の形態によれば、シール樹脂 240 をガラス基板 220 と IR カット吸収膜 230 の間に配置することにより、光学特性を向上させることができる。

[0097] <5. 第 5 の実施の形態>

上述の第１の実施の形態では、キャビティレスＣＳＰ構造にＩＲカット多層膜２１０およびＩＲカット吸収膜２３０を設けていたが、それらを、空隙を空けたＣＳＰに設けることもできる。この第５の実施の形態の半導体パッケージ２００は、空隙を空けた点において第１の実施の形態と異なる。

[0098] 図２３は、本技術の第５の実施の形態における半導体パッケージ２００の一構成例を示す断面図である。この第５の実施の形態の半導体パッケージ２００において、シール樹脂２４０は、像面のうち画素領域の外周とＩＲカット吸収膜２３０との間に充填される。これにより、像面の上方に空隙（同図における点線で囲った部分）が生じる。

[0099] このように、本技術の第５の実施の形態によれば、ＩＲカット多層膜２１０およびＩＲカット吸収膜２３０を設け、空隙を空けてシール樹脂２４０を充填したため、キャビティを持つＣＳＰにおいて光学特性を向上させることができる。

[0100] ＜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。

[0101] 図２４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。

[0102] 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２４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)１２０

５３が図示されている。

- [0103] 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。
- [0104] ボディ系制御ユニット１２０２０は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット１２０２０は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウinker又はフォグランプ等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット１２０２０には、鍵を代替する携帯機から発信される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット１２０２０は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。
- [0105] 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。
- [0106] 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。

- [0107] 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。
- [0108] 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。
- [0109] 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。
- [0110] 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。
- [0111] 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24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。

[0112] 図25は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0113] 図25では、撮像部12031として、撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105を有する。

[0114] 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。

[0115] なお、図25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。

[0116] 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、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0117] 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、この距離の時間的变化（車両 12100 に対する相対速度）を求めることにより、特に車両 12100 の進行路上にある最も近い立体物で、車両 12100 と略同じ方向に所定の速度（例えば、0 km/h 以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ 12051 は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、撮像部 12031 に適用され得る。具体的には、例えば、図 6 の撮像装置 100 は、撮像部 12031 に適用することができる。撮像部 12031 に本開示に係る技術を適用することにより、光学特性を改善して、より見やすい撮影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。

[0121] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0122] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0123] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、
前記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収

膜と、

前記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板と

を具備する半導体パッケージ。

(2) ガラスと、

前記ガラスと前記センサ基板との間に充填されたシール樹脂とをさらに具備する前記(1)記載の半導体パッケージ。

(3) 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、

前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成され、

前記シール樹脂は、空隙なく充填される前記(2)記載の半導体パッケージ。

(4) 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方と前記ガラスの側面とを被覆し、

前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成される

前記(2)記載の半導体パッケージ。

(5) 前記多層膜は、第1の多層膜と第2の多層膜とを含み、

前記第1の多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、

前記第2の多層膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成される

前記(2)記載の半導体パッケージ。

(6) 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、

前記シール樹脂は、前記ガラスの両面のうち他方と前記吸収膜との間に形成される

前記(2)記載の半導体パッケージ。

(7) 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、

前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形

成され、

前記シール樹脂は、空隙を空けて充填される

前記（２）記載の半導体パッケージ。

（８）前記吸収膜の屈折率と前記シール樹脂の屈折率との差は、０．３を超えない

前記（２）に記載の半導体パッケージ。

（９）前記ガラスの硬度は、前記吸収膜より高く、

前記吸収膜の硬度は、前記シール樹脂より高い

前記（２）に記載の半導体パッケージ。

（１０）前記吸収膜の側面は、前記センサ基板の基板面に平行な所定軸から見て凹状であり、

前記シール樹脂の側面は、前記所定軸から見て凸状である

前記（２）から（９）のいずれかに記載の半導体パッケージ。

（１１）前記多層膜は、前記入射光の入射角が高いほど小さなカットオフ波長を超える波長の前記赤外光成分を遮断し、

前記カットオフ波長の波長シフト範囲を前記吸収範囲が含む

前記（１）から（１０）のいずれかに記載の半導体パッケージ。

（１２）前記吸収範囲は、透過率が３パーセントを超えない波長の範囲であり、

前記吸収範囲の最大波長と最小波長との差は、５０乃至２００ナノメートルである

前記（１１）記載の半導体パッケージ。

（１３）前記吸収範囲は、６５０乃至９００ナノメートルの波長域内の範囲である

前記（１１）または（１２）に記載の半導体パッケージ。

（１４）前記波長シフト範囲は、前記最大波長よりも１００ナノメートル短い波長から所定波長までの範囲である

前記（１１）から（１３）のいずれかに記載の半導体パッケージ。

(15) 前記多層膜は、紫外光成分をさらに遮断する

前記(1)から(14)のいずれかに記載の半導体パッケージ。

(16) 前記吸収膜は、700乃至800ナノメートルの範囲内に吸収率の極大値を有するシアニン系、フタロシアニン系、または、スクアリリウム系の色素を含む

前記(1)から(15)のいずれかに記載の半導体パッケージ。

(17) 光学部と、

前記光学部からの入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、

前記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜と、

前記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板と

を具備する半導体装置。

(18) 吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板を含むCIS (CMOS Image Sensor) ウェハを製造する手順と、

入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜をガラスウェハの一方の面に形成する手順と、

前記CISウェハと前記ガラスウェハとを貼り合わせて積層ウェハを製造する手順と、

前記積層ウェハに前記多層膜を形成する手順と
を具備する半導体パッケージの製造方法。

符号の説明

- [0124] 100 撮像装置
 110 光学部
 120 固体撮像素子
 121 垂直駆動回路
 122 制御回路

- 1 2 3 画素領域
- 1 2 4 カラム信号処理回路
- 1 2 5 水平駆動回路
- 1 2 6 出力回路
- 1 3 0 撮像制御部
- 1 4 0 記録部
- 2 0 0 半導体パッケージ
- 2 0 5 A R 多層膜
- 2 1 0 I R カット多層膜
- 2 2 0 ガラス
- 2 3 0 I R カット吸収膜
- 2 4 0 シール樹脂
- 2 4 2 平坦化層
- 2 5 0 センサ基板
- 2 5 1 画素
- 2 5 2 裏面配線
- 2 5 3 T S V
- 3 1 0 アンダーフィル材
- 4 1 0 C I S ウェハー
- 4 2 0 ガラスウェハー
- 1 2 0 3 1 撮像部

請求の範囲

- [請求項1] 入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、
前記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜と、
前記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板と
を具備する半導体パッケージ。
- [請求項2] ガラスと、
前記ガラスと前記センサ基板との間に充填されたシール樹脂と
をさらに具備する請求項1記載の半導体パッケージ。
- [請求項3] 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、
前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成され、
前記シール樹脂は、空隙なく充填される
請求項2記載の半導体パッケージ。
- [請求項4] 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方と前記ガラスの側面とを被覆し、
前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成される
請求項2記載の半導体パッケージ。
- [請求項5] 前記多層膜は、第1の多層膜と第2の多層膜とを含み、
前記第1の多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、
前記第2の多層膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成される
請求項2記載の半導体パッケージ。
- [請求項6] 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、
前記シール樹脂は、前記ガラスの両面のうち他方と前記吸収膜との間に形成される

請求項 2 記載の半導体パッケージ。

- [請求項7] 前記多層膜は、前記ガラスの両面のうち一方に形成され、
前記吸収膜は、前記ガラスの両面のうち他方と前記シール樹脂との間に形成され、
前記シール樹脂は、空隙を空けて充填される
請求項 2 記載の半導体パッケージ。

- [請求項8] 前記吸収膜の屈折率と前記シール樹脂の屈折率との差は、0.3を超えない
請求項 2 記載の半導体パッケージ。

- [請求項9] 前記ガラスの硬度は、前記吸収膜より高く、
前記吸収膜の硬度は、前記シール樹脂より高い
請求項 2 記載の半導体パッケージ。

- [請求項10] 前記吸収膜の側面は、前記センサ基板の基板面に平行な所定軸から見て凹状であり、
前記シール樹脂の側面は、前記所定軸から見て凸状である
請求項 2 記載の半導体パッケージ。

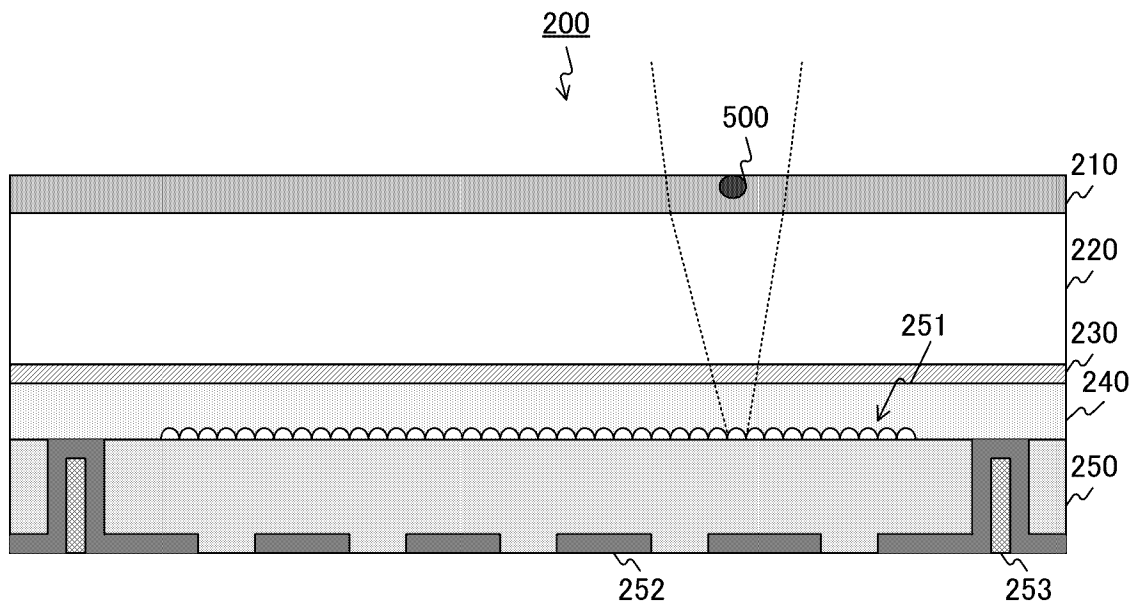
- [請求項11] 前記多層膜は、前記入射光の入射角が高いほど小さなカットオフ波長を超える波長の前記赤外光成分を遮断し、
前記カットオフ波長の波長シフト範囲を前記吸収範囲が含む
請求項 1 記載の半導体パッケージ。

- [請求項12] 前記吸収範囲は、透過率が3パーセントを超えない波長の範囲であり、
前記吸収範囲の最大波長と最小波長との差は、50乃至200ナノメートルである
請求項 1 1 記載の半導体パッケージ。

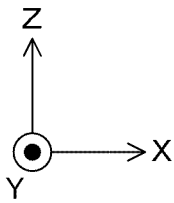
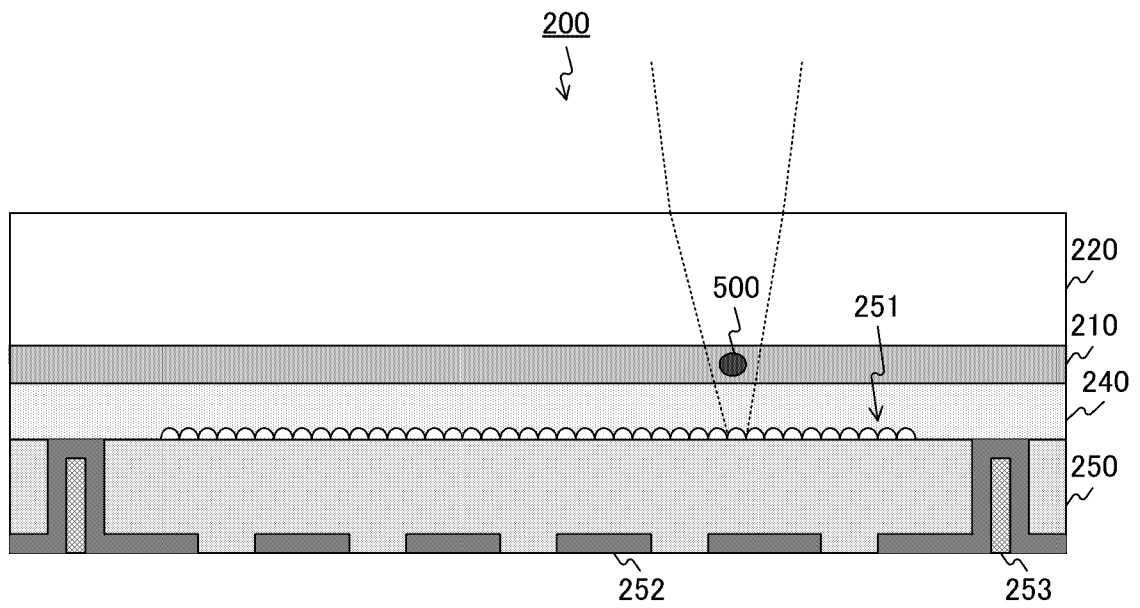
- [請求項13] 前記吸収範囲は、650乃至900ナノメートルの波長域内の範囲である
請求項 1 1 記載の半導体パッケージ。

- [請求項14] 前記波長シフト範囲は、前記最大波長よりも100ナノメートル短い波長から所定波長までの範囲である
請求項11記載の半導体パッケージ。
- [請求項15] 前記多層膜は、紫外光成分をさらに遮断する
請求項1記載の半導体パッケージ。
- [請求項16] 前記吸収膜は、700乃至800ナノメートルの範囲内に吸収率の極大値を有するシアニン系、フタロシアニン系、または、スクアリリウム系の色素を含む
請求項1記載の半導体パッケージ。
- [請求項17] 光学部と、
前記光学部からの入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜と、
前記多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜と、
前記吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板と
を具備する半導体装置。
- [請求項18] 吸収膜を透過した光を光電変換して画像データを生成するセンサ基板を含むCIS（CMOS Image Sensor）ウェハーを製造する手順と、
入射光のうち所定の赤外光成分を遮断する多層膜を透過した透過光のうち所定の吸収範囲の成分を吸収する吸収膜をガラスウェハーの一方の面に形成する手順と、
前記CISウェハーと前記ガラスウェハーとを貼り合わせて積層ウェハーを製造する手順と、
前記積層ウェハーに前記多層膜を形成する手順と
を具備する半導体パッケージの製造方法。

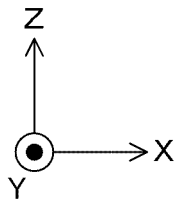
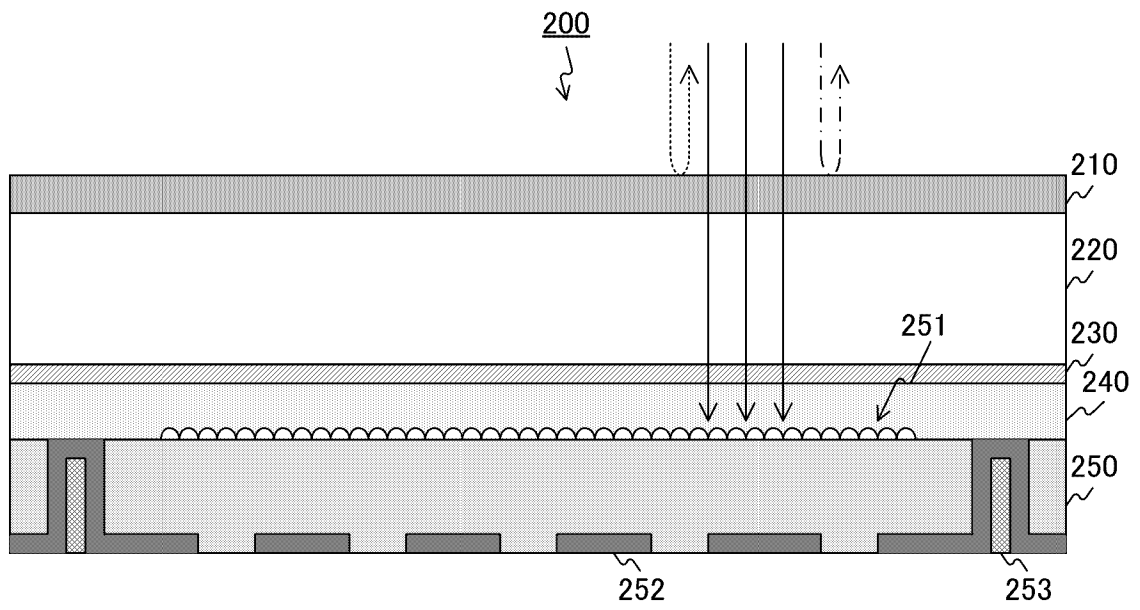
[図1]



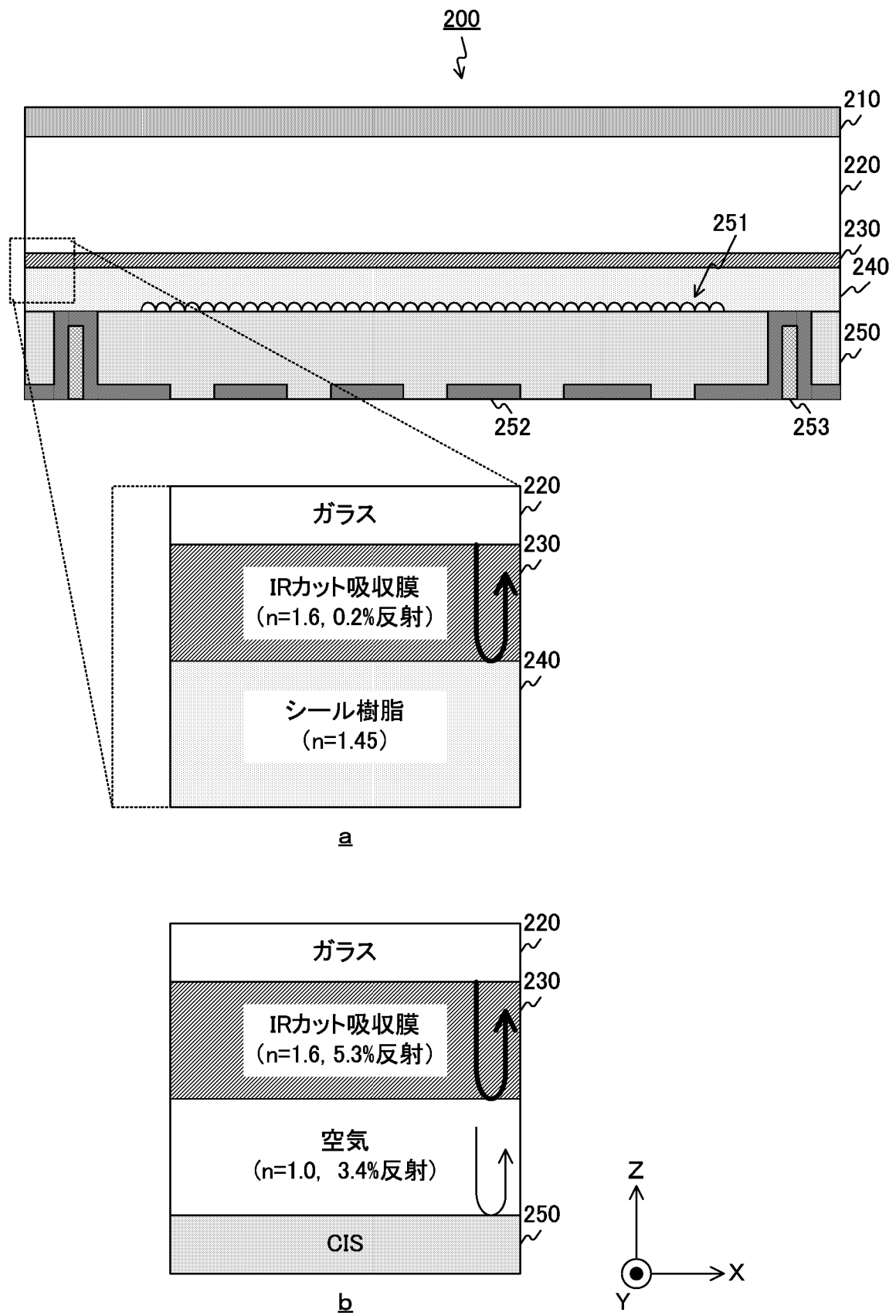
[図2]



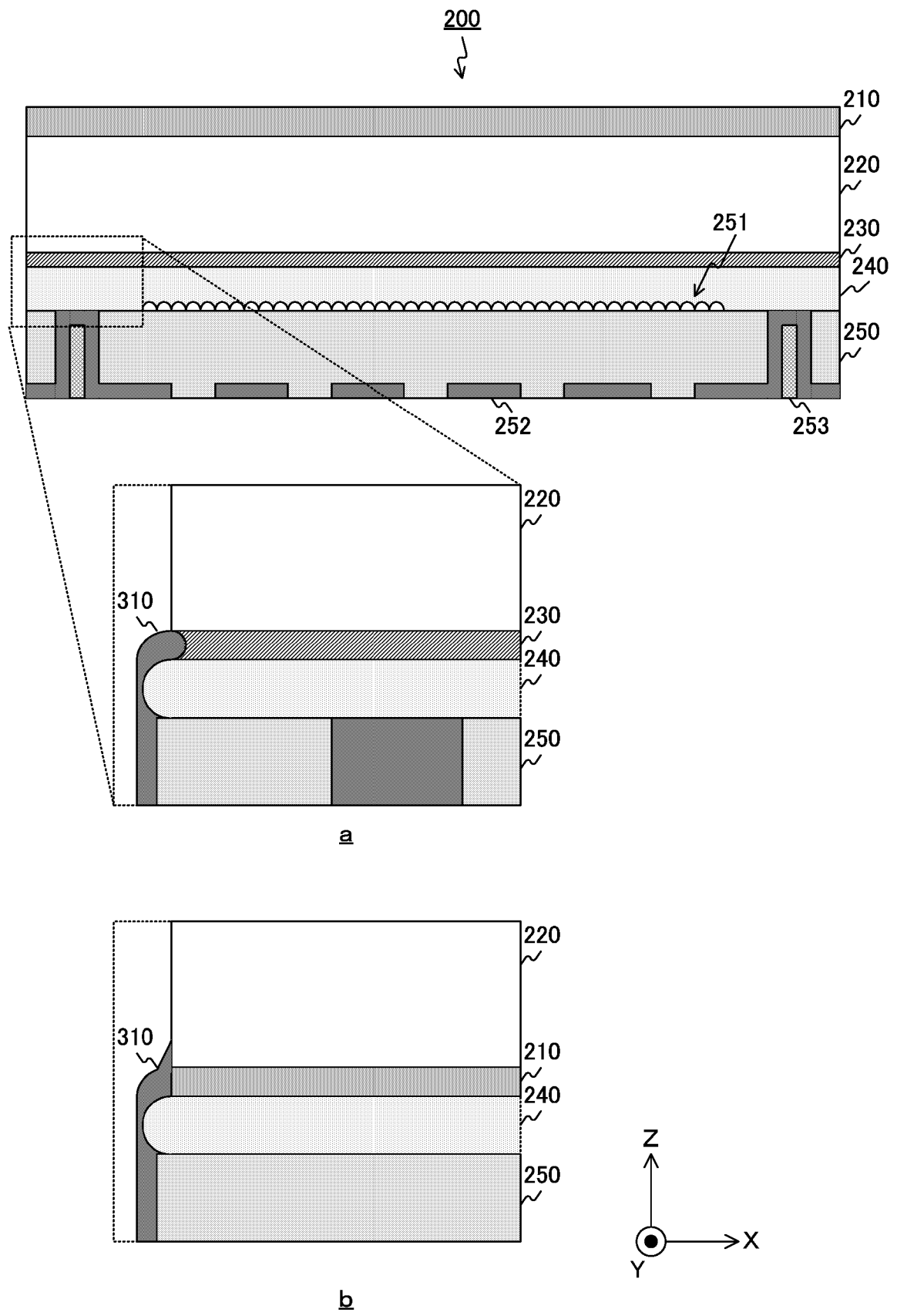
[図3]



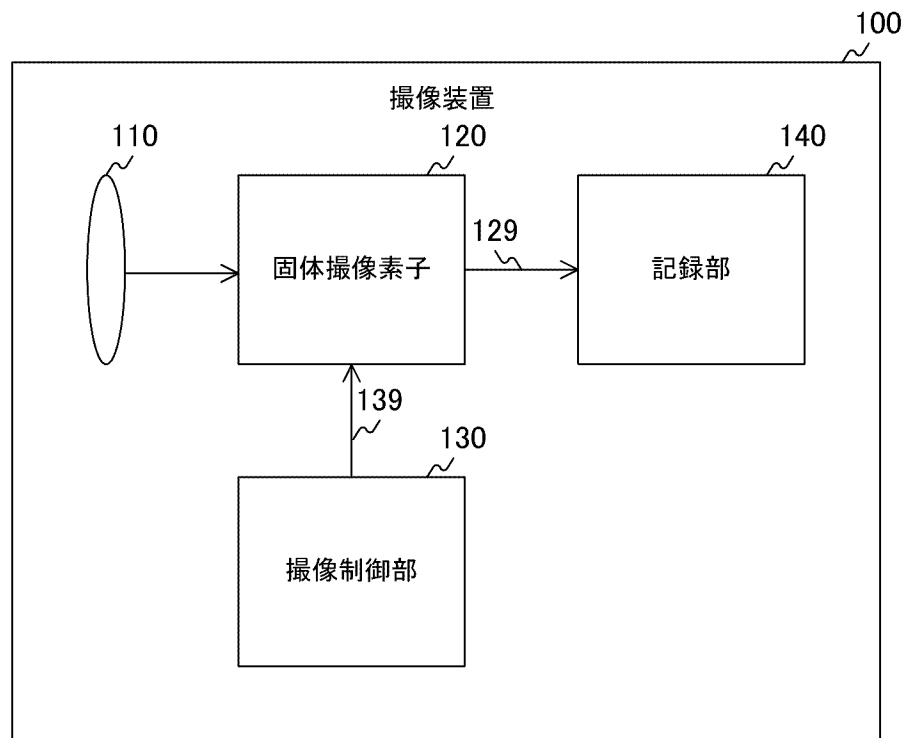
[図4]



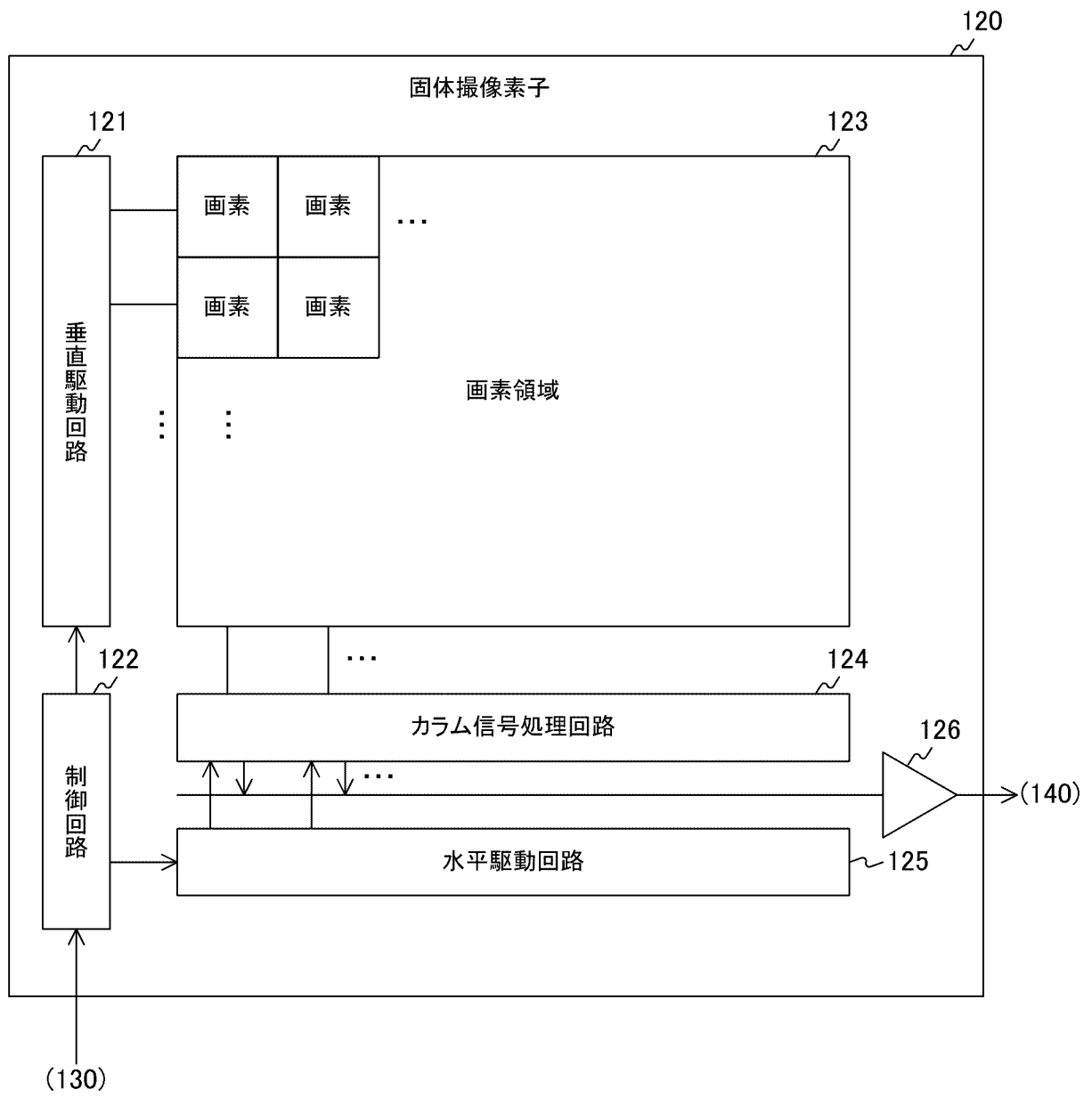
[図5]



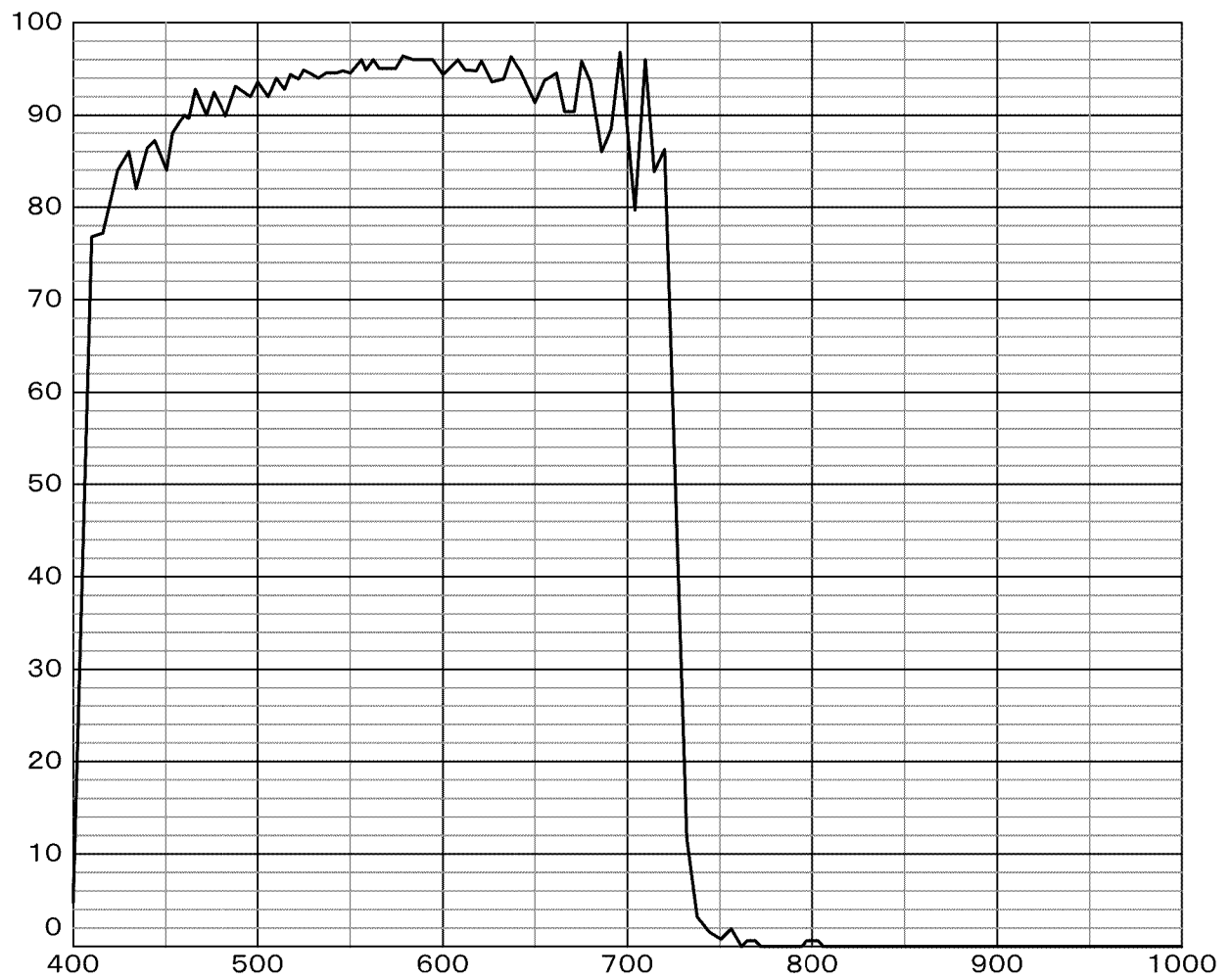
[図6]



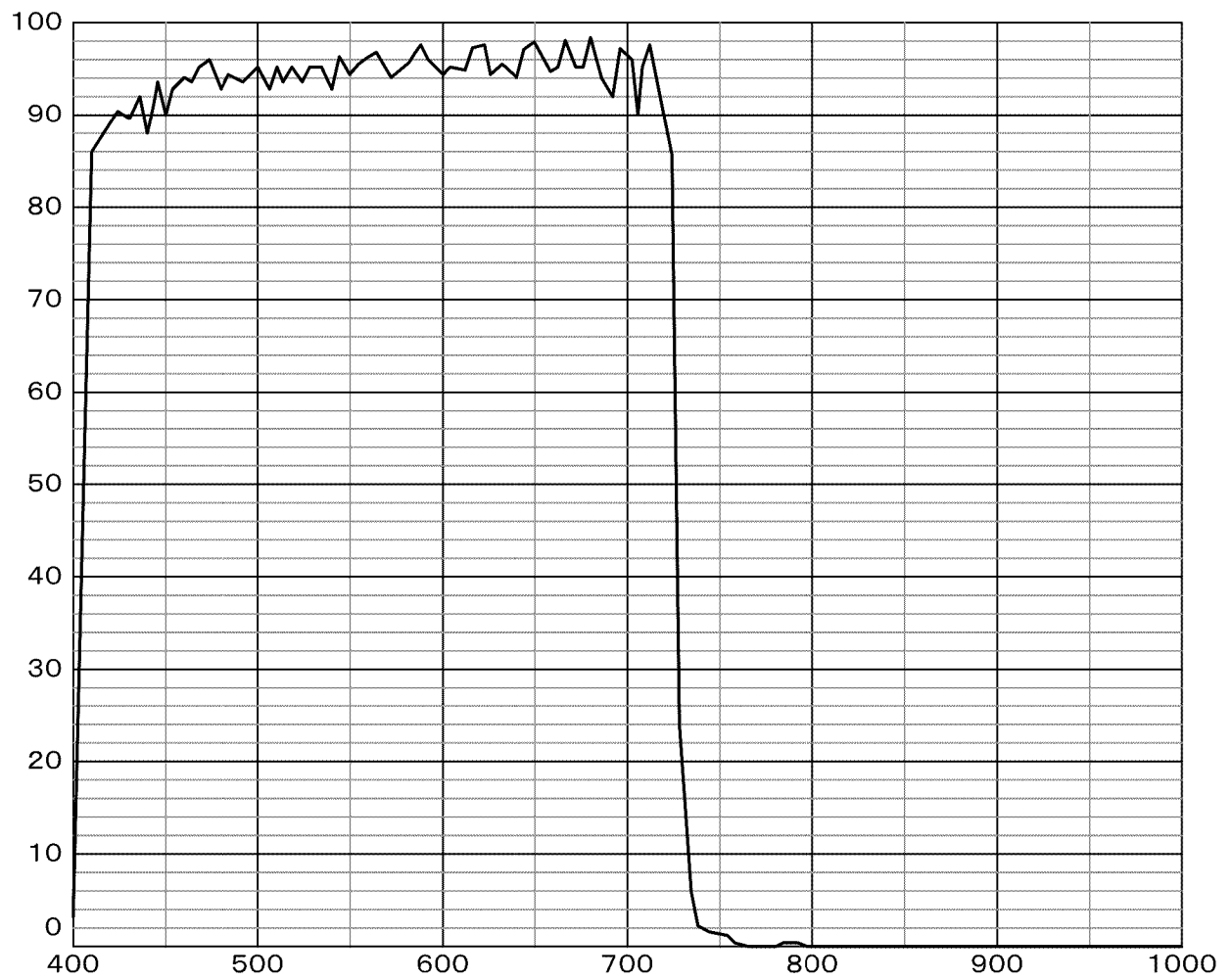
[図7]



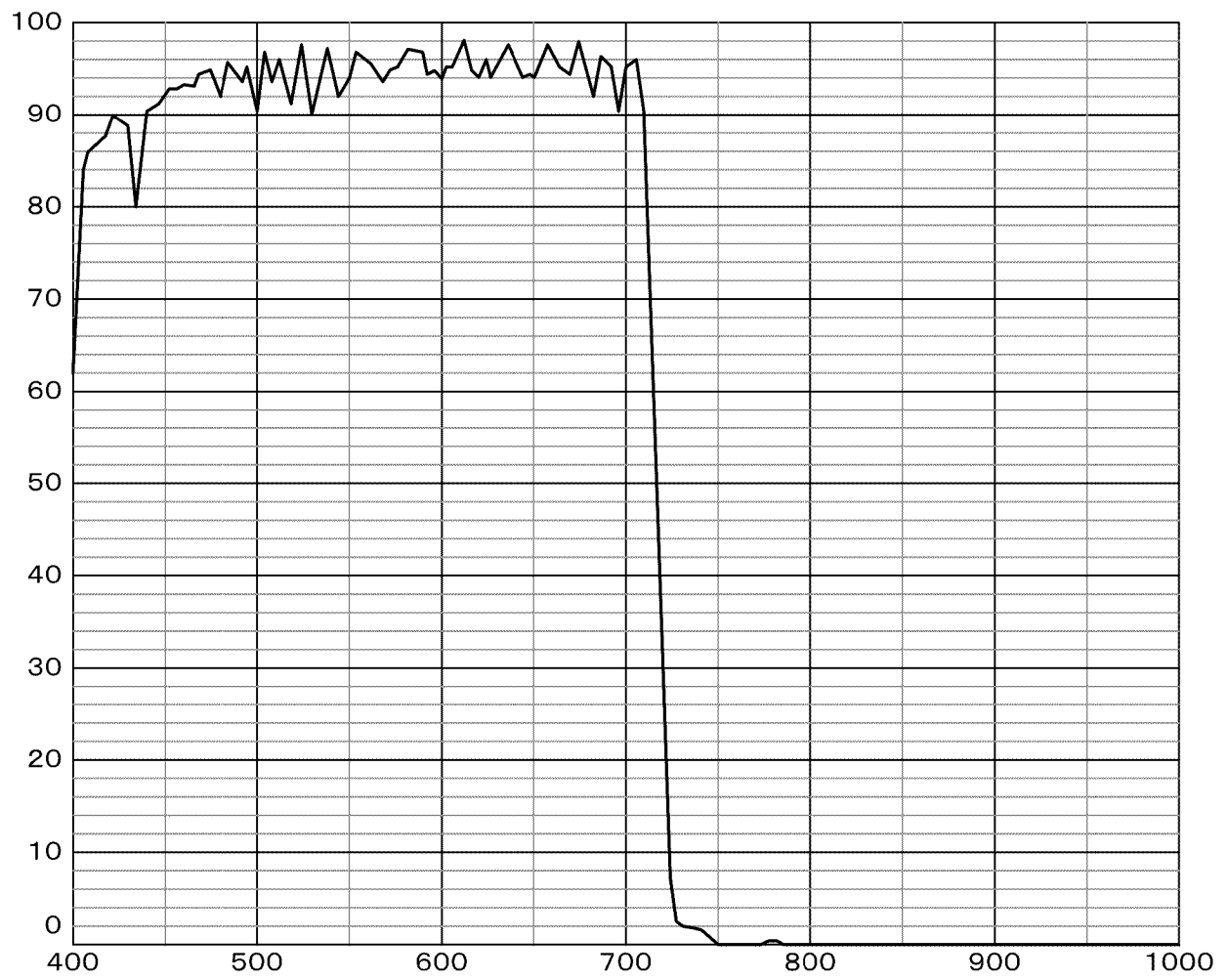
[図8]



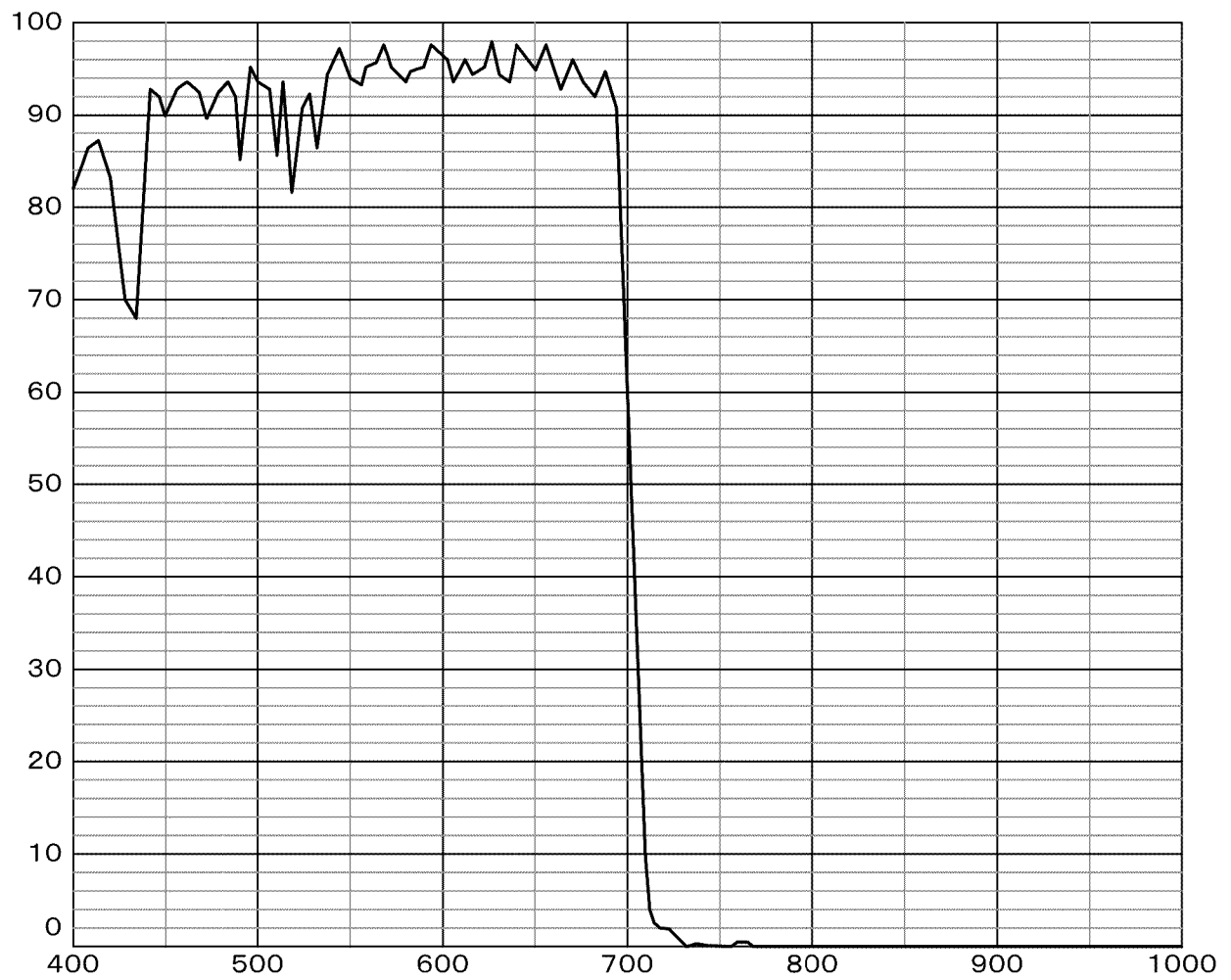
[図9]



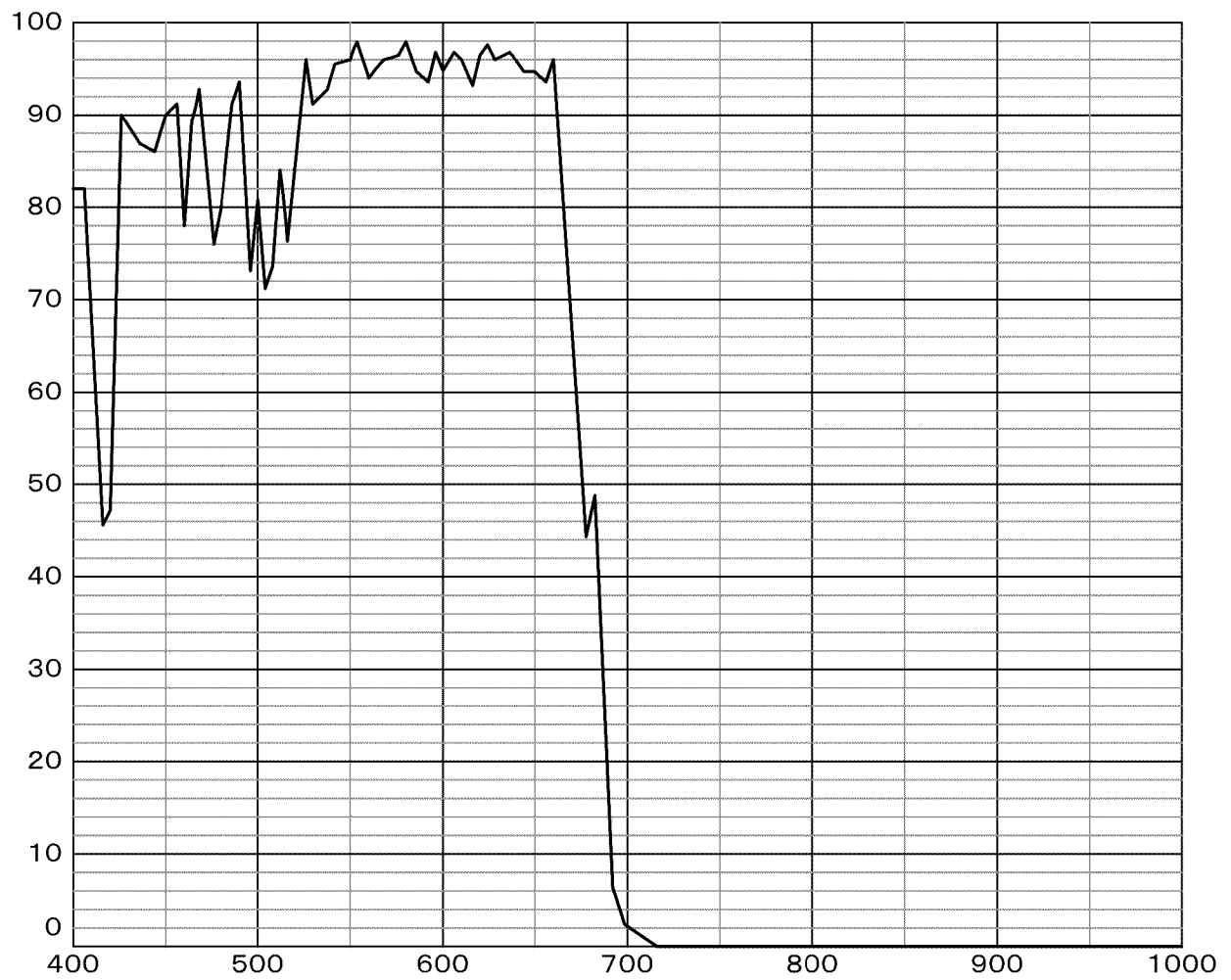
[図10]



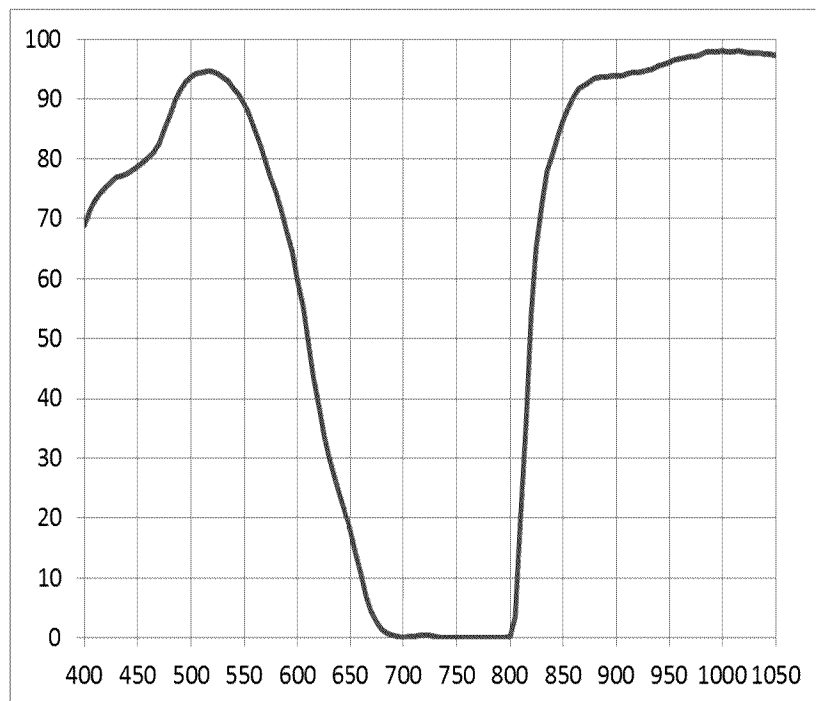
[図11]



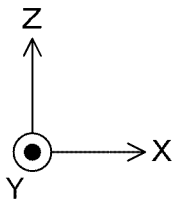
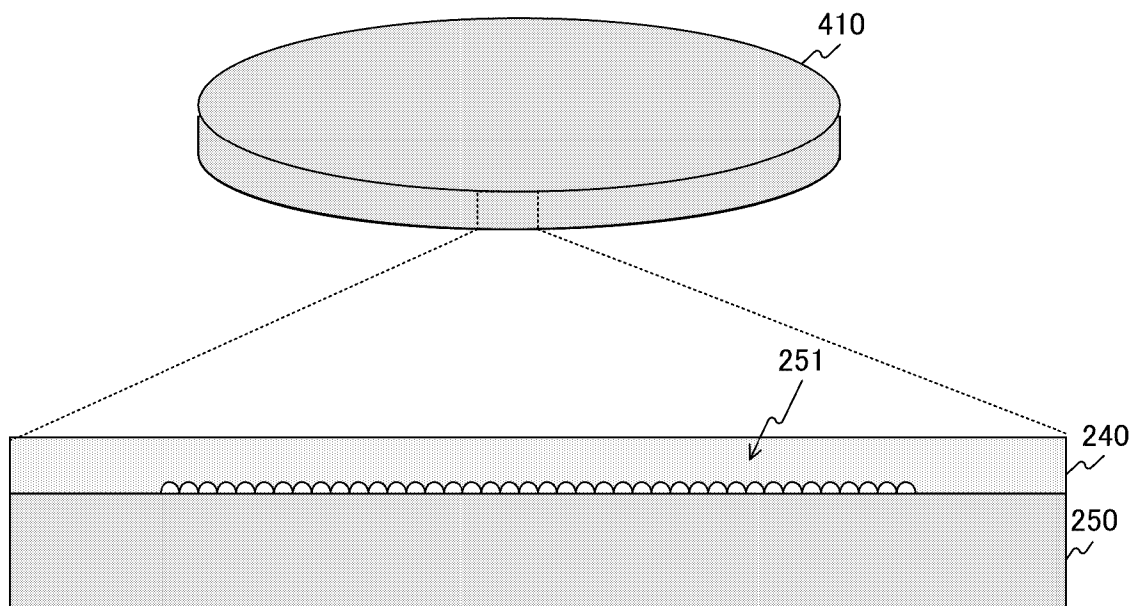
[図12]



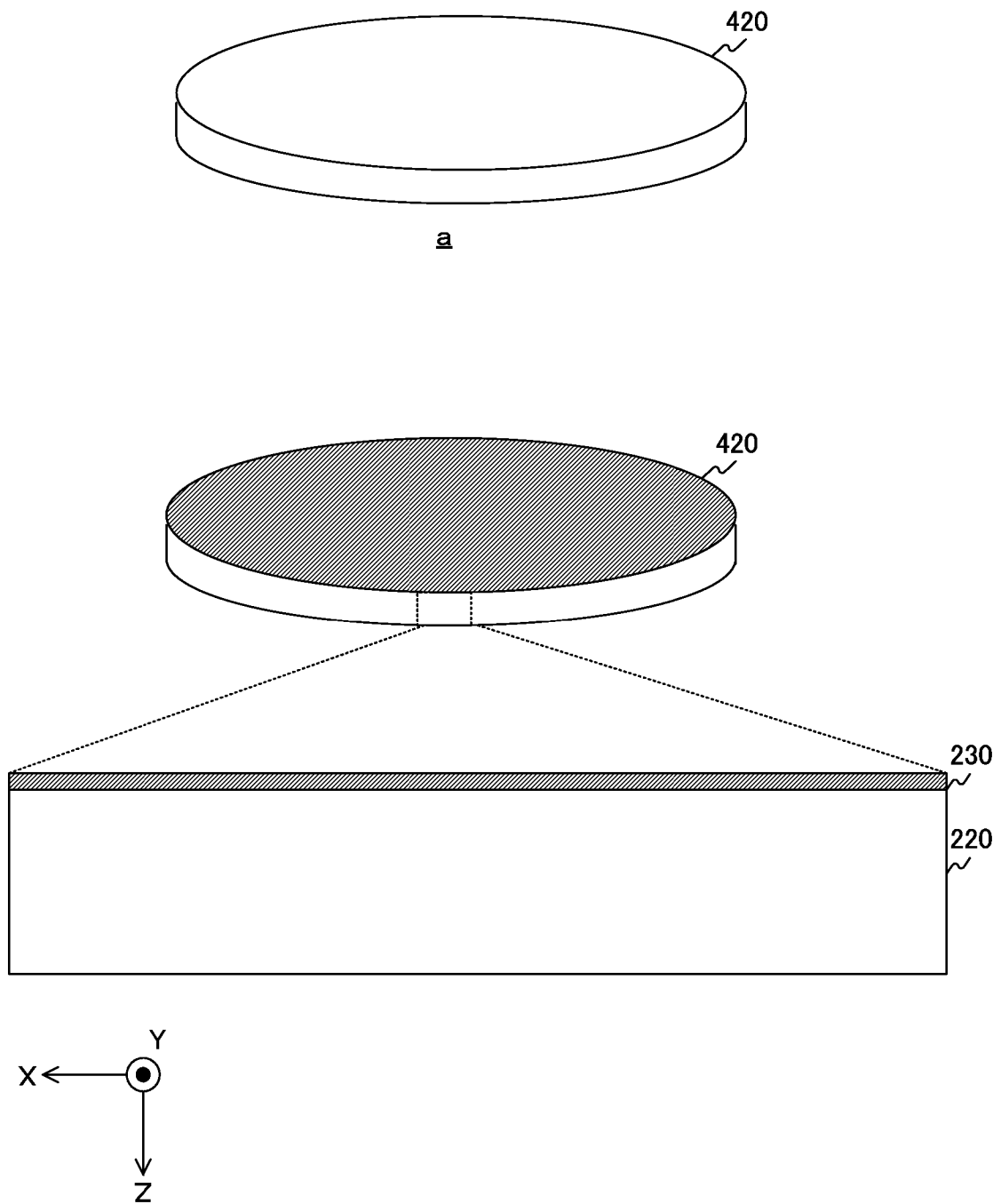
[図13]



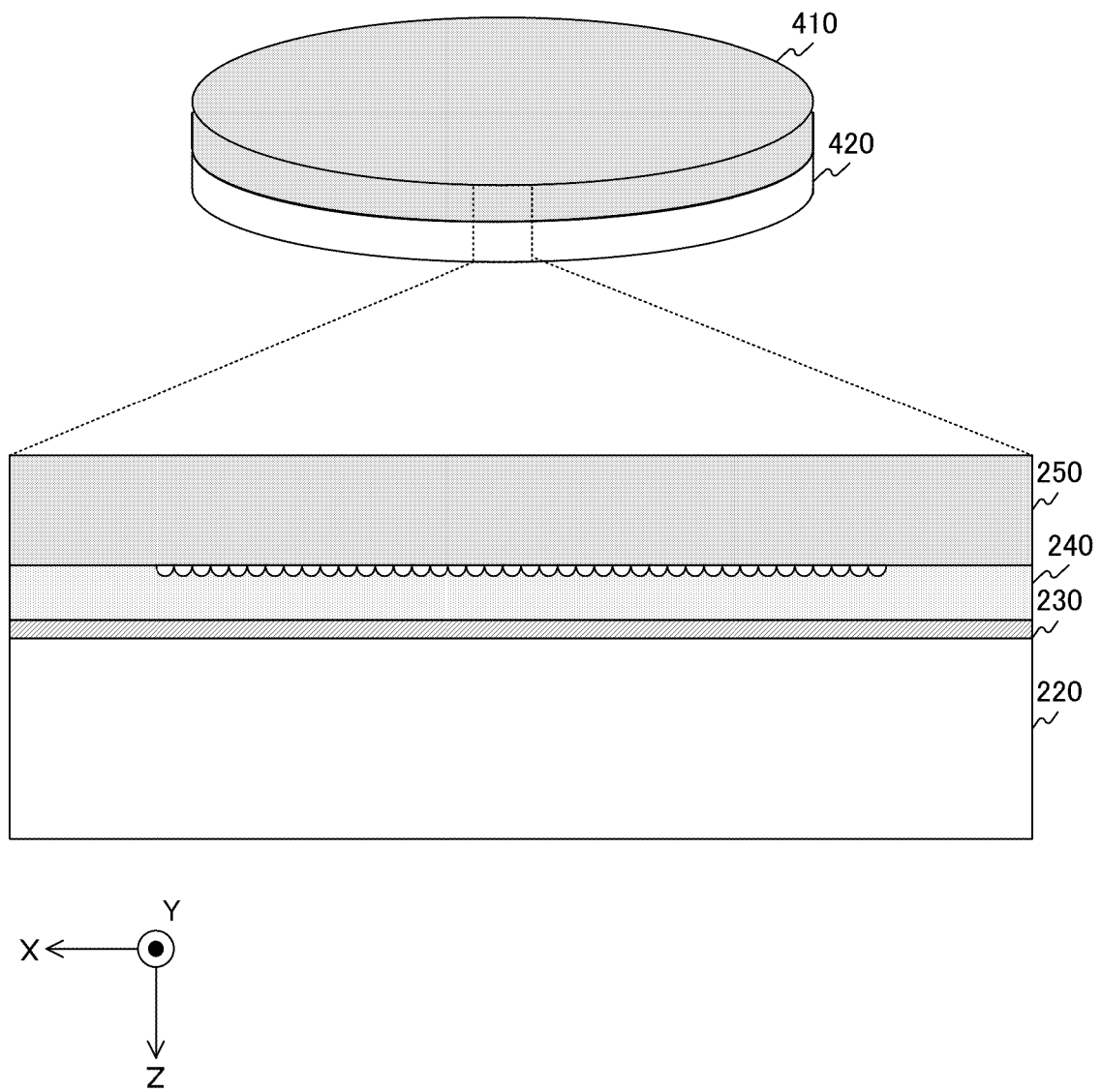
[図14]



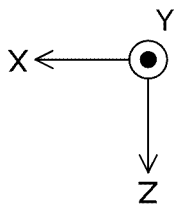
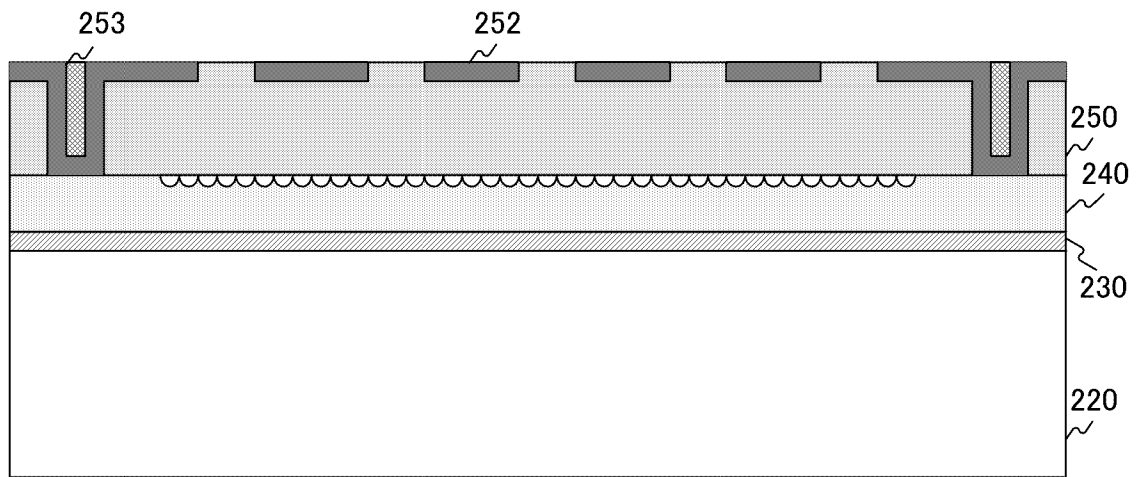
[図15]

**b**

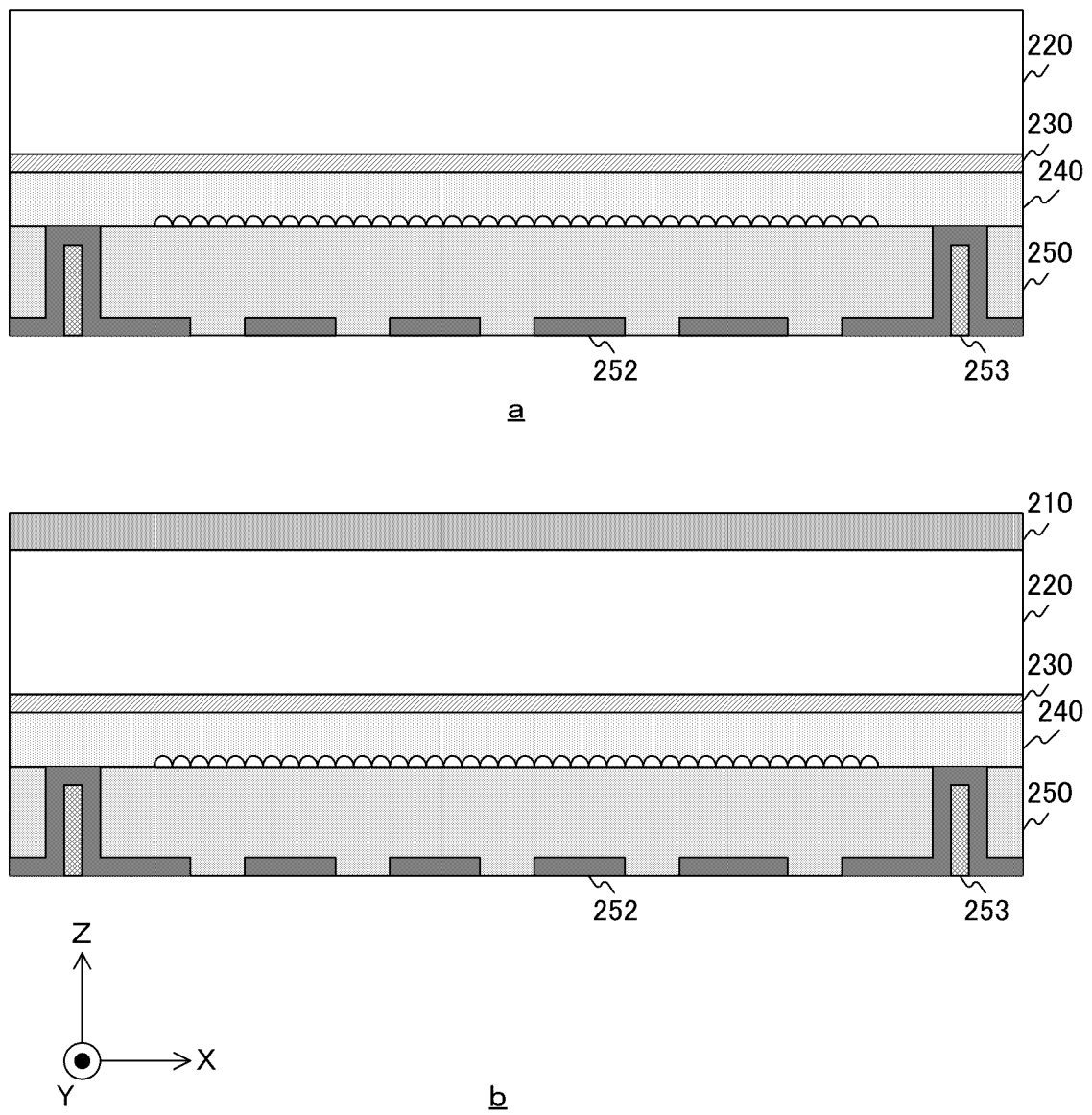
[図16]



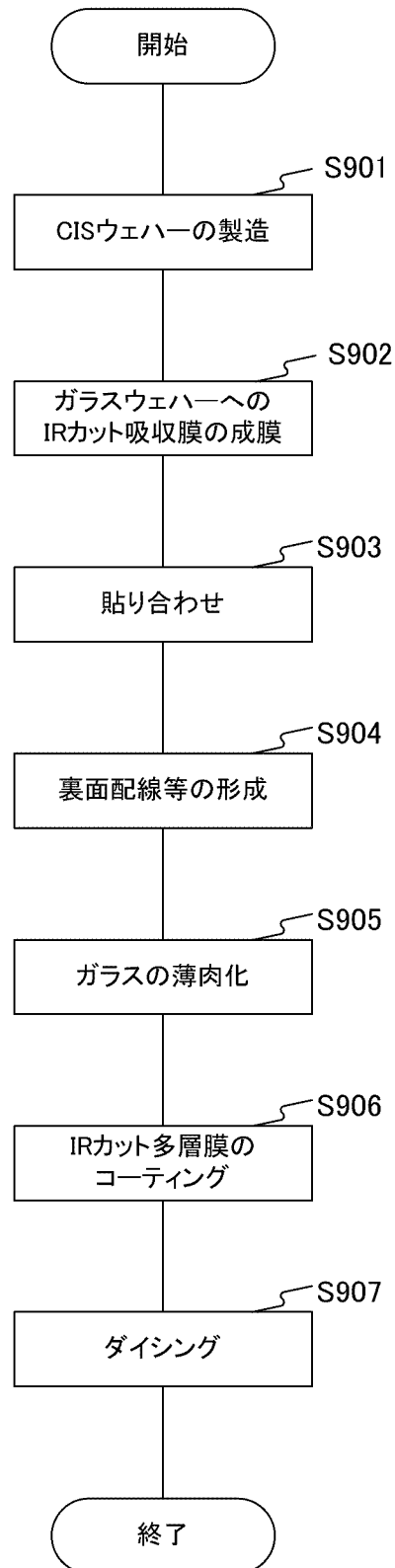
[図17]



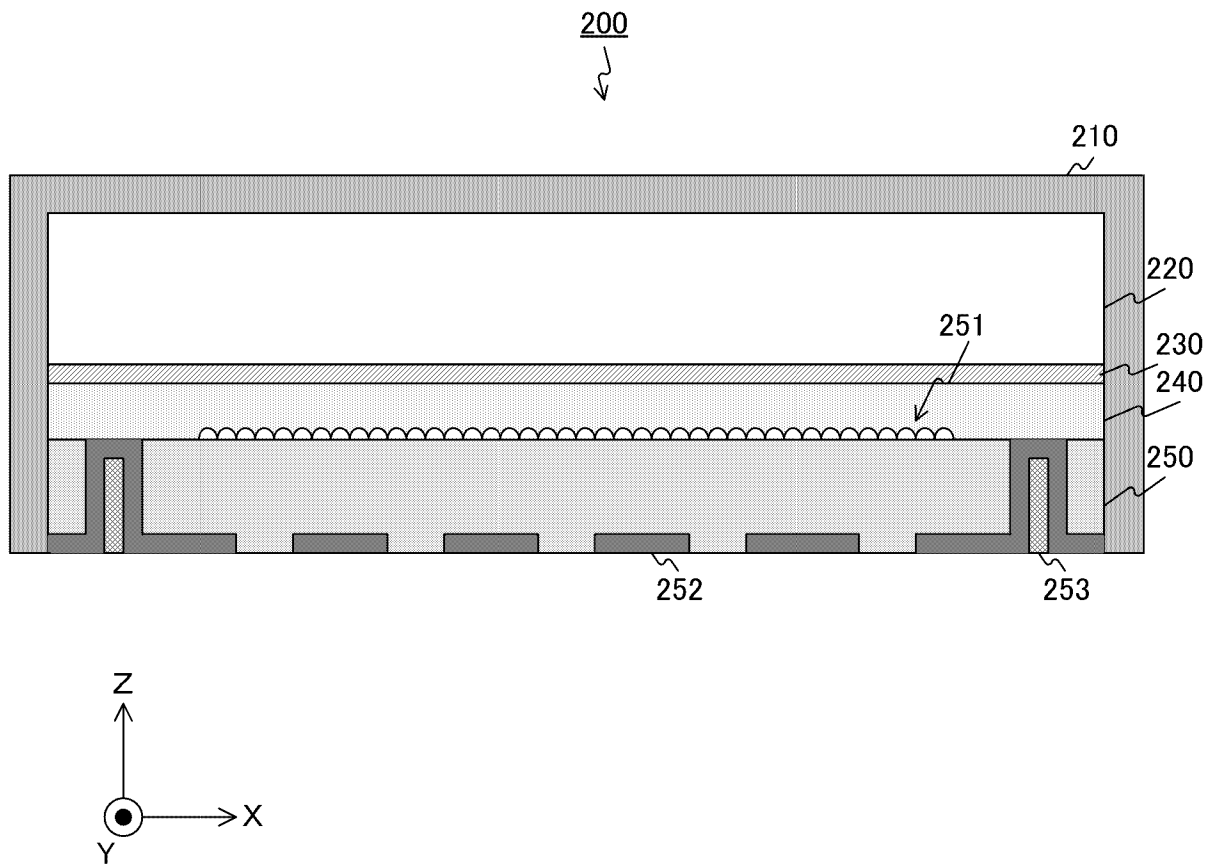
[図18]



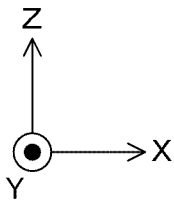
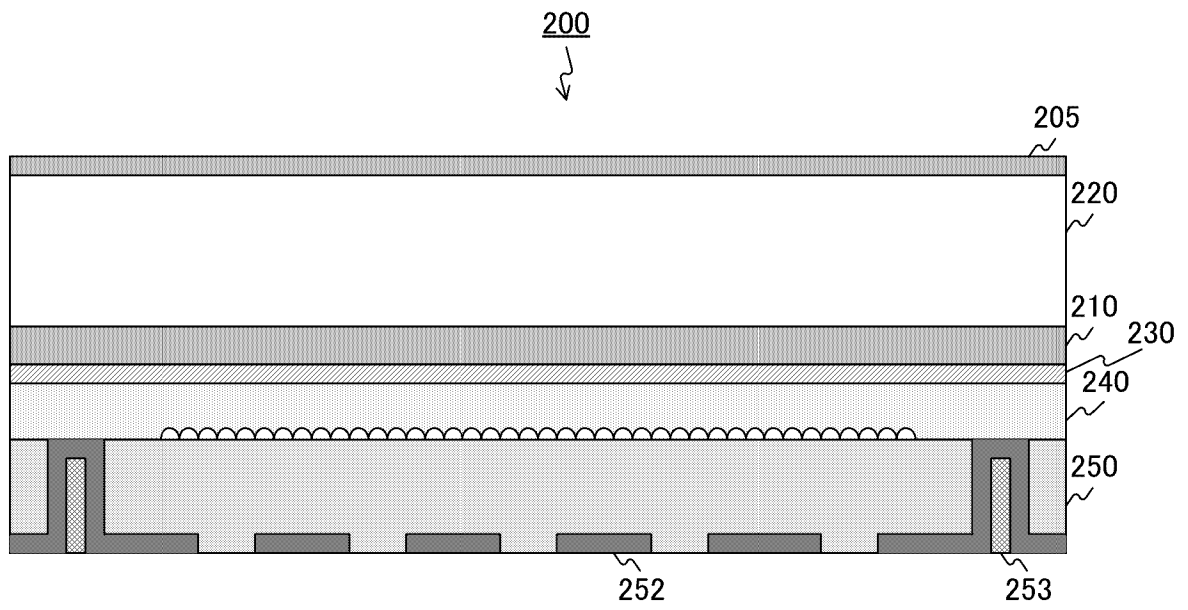
[図19]



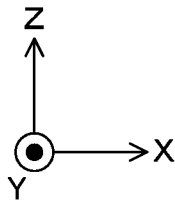
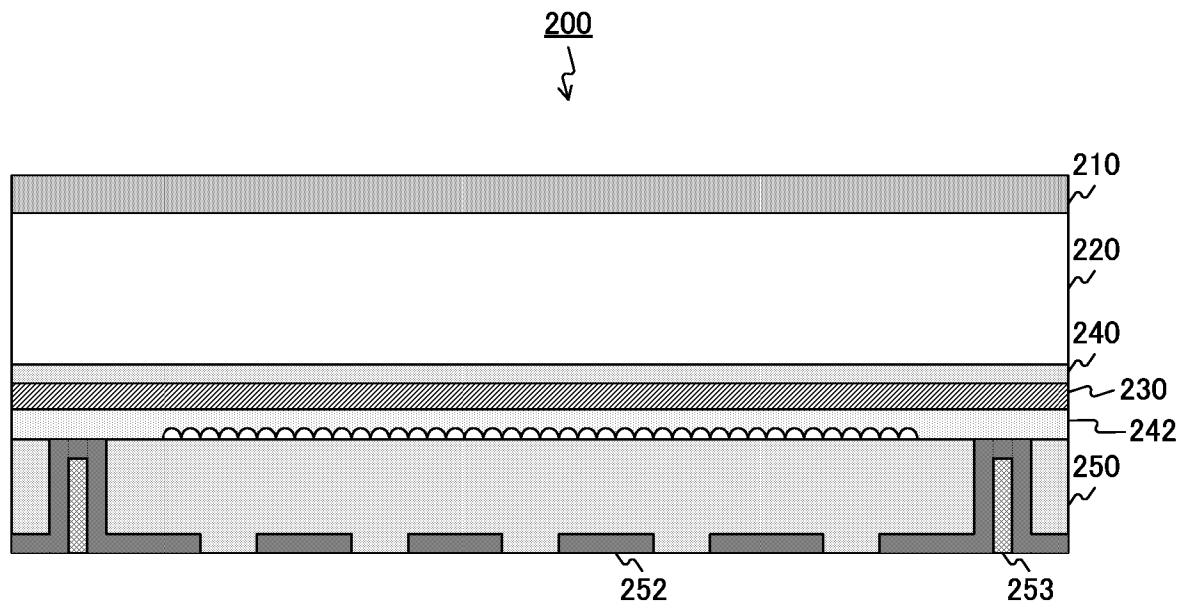
[図20]



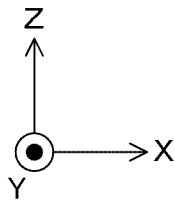
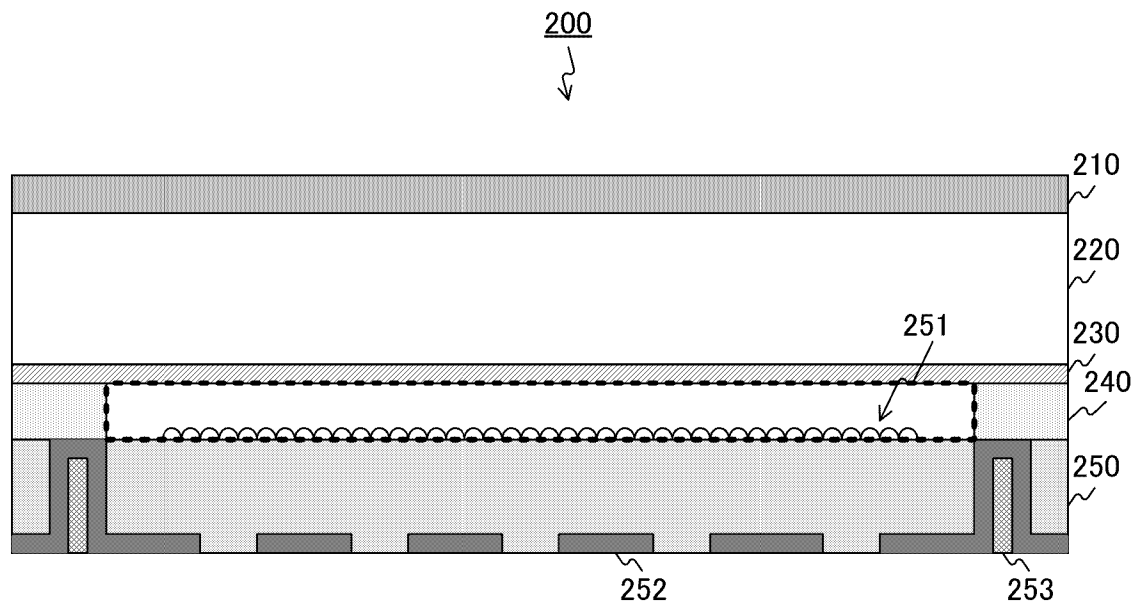
[図21]



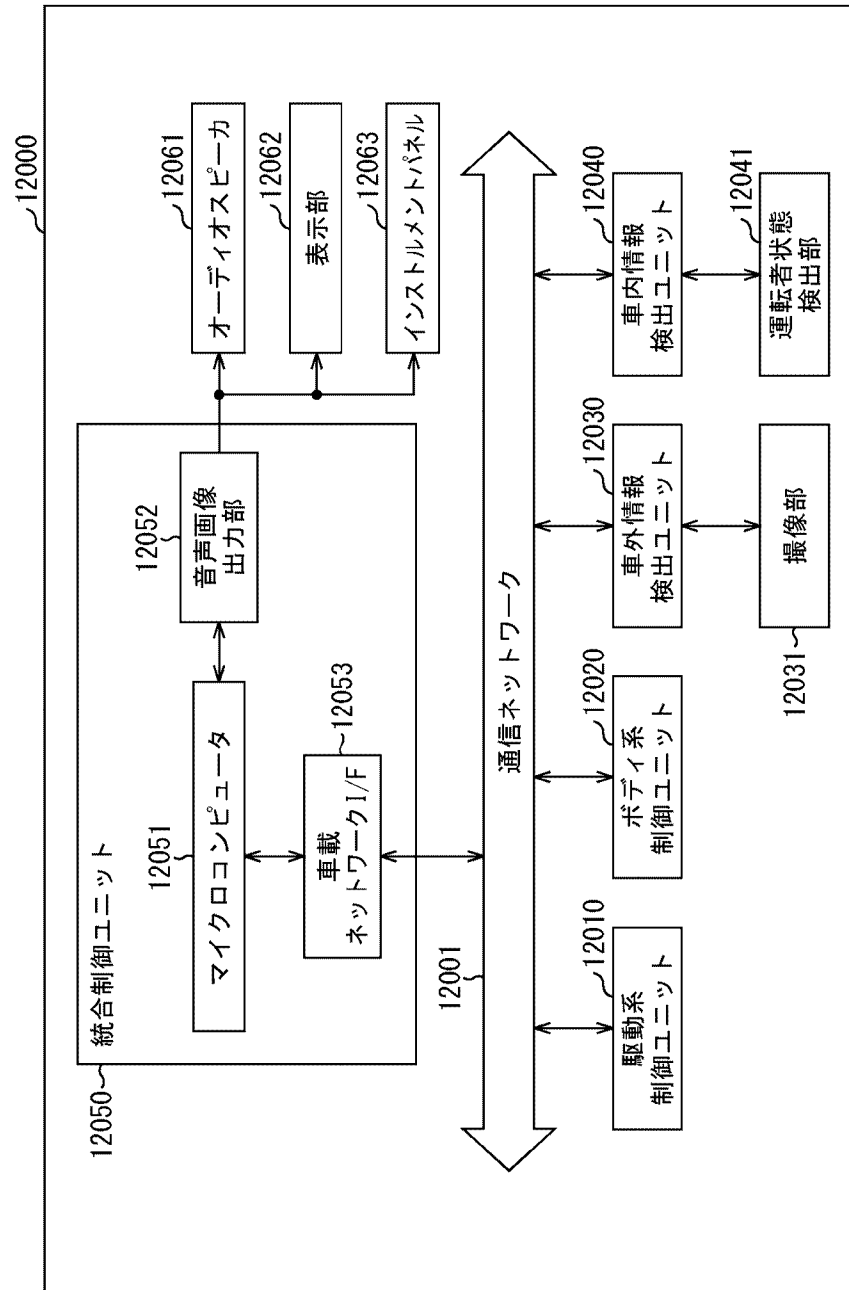
[図22]



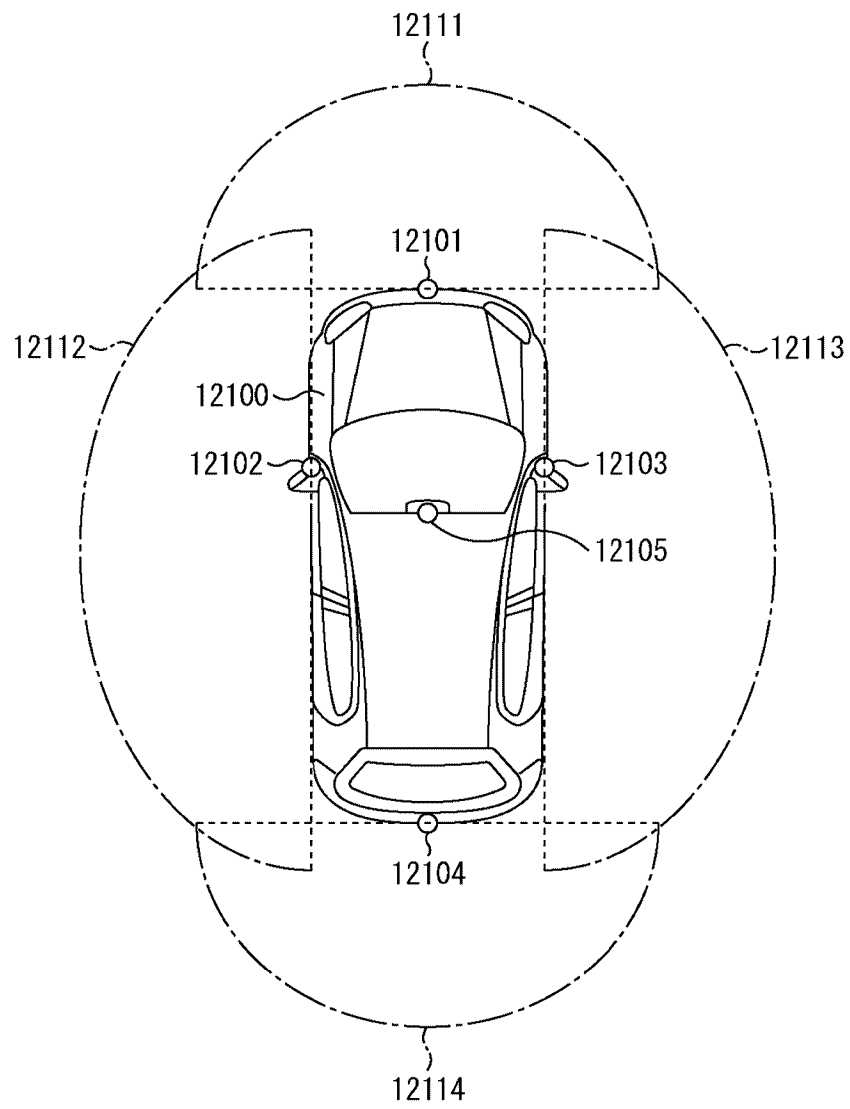
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 31/0232**(2014.01)i; **H01L 27/146**(2006.01)i; **G02B 5/22**(2006.01)i; **G02B 5/28**(2006.01)i

FI: H01L27/146 D; G02B5/28; G02B5/22; H01L31/02 D

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)

H01L31/0232; G02B5/22; G02B5/28; H01L27/146

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-175461 A (SONY CORP) 10 September 2012 (2012-09-10) paragraphs [0003]-[0062], fig. 1, 2, 5, 13	1-3, 5-7, 11, 13-17
Y	JP 2014-052482 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 20 March 2014 (2014-03-20) paragraphs [0019]-[0058], fig. 1-3	1-3, 5-7, 11, 13-17
A	JP 2008-070828 A (AGC TECHNO GLASS CO LTD) 27 March 2008 (2008-03-27) paragraphs [0033]-[0071], fig. 1-8	1-18
A	JP 2006-194791 A (DENSO CORP) 27 July 2006 (2006-07-27) paragraphs [0020]-[0023], fig. 1	1-18

☐ 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

12 April 2022

Date of mailing of the international search report

26 April 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/003530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-175461	A	10 September 2012	US 2012/0256284 A1 paragraphs [0003]-[0132], fig. 1, 2, 5, 13 CN 102651378 A KR 10-2012-0096418 A TW 201248796 A	
JP	2014-052482	A	20 March 2014	US 2014/0063597 A1 paragraphs [0083]-[0123], fig. 1-3 CN 103675970 A TW 201415091 A	
JP	2008-070828	A	27 March 2008	(Family: none)	
JP	2006-194791	A	27 July 2006	US 2006/0157651 A1 paragraphs [0014]-[0016], fig. 1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/0232(2014.01)i; H01L 27/146(2006.01)i; G02B 5/22(2006.01)i; G02B 5/28(2006.01)i FI: H01L27/146 D; G02B5/28; G02B5/22; H01L31/02 D		
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）） H01L31/0232; G02B5/22; G02B5/28; H01L27/146		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-175461 A（ソニー株式会社）10.09.2012（2012-09-10） [0003]-[0062], 図1, 2, 5, 13	1-3, 5-7, 11, 13-17
Y	JP 2014-052482 A（日本板硝子株式会社）20.03.2014（2014-03-20） [0019]-[0058], 図1-3	1-3, 5-7, 11, 13-17
A	JP 2008-070828 A（AGCテクノグラス株式会社）27.03.2008（2008-03-27） [0033]-[0071], 図1-8	1-18
A	JP 2006-194791 A（株式会社デンソー）27.07.2006（2006-07-27） [0020]-[0023], 図1	1-18
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 12.04.2022		国際調査報告の発送日 26.04.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 加藤 俊哉 5F 9554 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/003530

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-175461	A	10.09.2012	US 2012/0256284 A1 [0003]-[0132], FIGS. 1, 2, 5, 13 CN 102651378 A KR 10-2012-0096418 A TW 201248796 A	
JP	2014-052482	A	20.03.2014	US 2014/0063597 A1 [0083]-[0123], FIGS. 1-3 CN 103675970 A TW 201415091 A	
JP	2008-070828	A	27.03.2008	(ファミリーなし)	
JP	2006-194791	A	27.07.2006	US 2006/0157651 A1 [0014]-[0016], FIG. 1	