(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7月20日(20.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/135959 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) *G01M 99/00* (2011.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/043889

(22) 国際出願日： 2022年11月29日(29.11.2022)

(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 2022-004775 2022年1月17日(17.01.2022) 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: 古橋 隆寿 (**FURUHASHI, Takahisa**); 〒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).

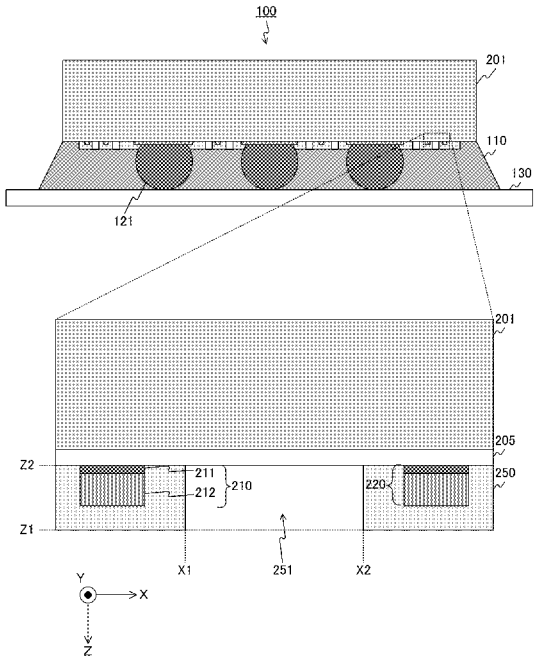
(74) 代理人: 丸島 敏一 (**MARUSHIMA, Toshikazu**); 〒1600022 東京都新宿区新宿３－３－２ 京王新宿三丁目第二ビル ５Ｆ クラフト国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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,

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称： 半導体装置、および、半導体装置の製造方法



(57) **Abstract:** The present invention pertains to a semiconductor device in which wiring is covered by a solder resist, wherein ion migration is prevented. The semiconductor device is provided with first wiring and second wiring, and the solder resist. The first wiring and second wiring are wired so as to be adjacent to each other in this semiconductor device provided with the first wiring and second wiring, and the solder resist. Furthermore, the solder resist covers each of the first wiring and second wiring in the semiconductor device with a gap provided between the first wiring and second wiring.

(57) 要約：ソルダーレジストにより配線を被覆した半導体装置において、イオンマイグレーションを防止する。半導体装置は、第１配線および第２配線と、ソルダーレジストとを具備する。この第１配線および第２配線と、ソルダーレジストとを具備する半導体装置において、第１配線および第２配線は、隣接して配線される。また、半導体装置において、ソルダーレジストは、第１配線および第２配線の間に空隙を設けて第１配線および第２配線のそれぞれを被覆する。

WO 2023/135959 A1

［続葉有］

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, ME, 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 ： 半導体装置、および、半導体装置の製造方法

技術分野

[0001]　本技術は、半導体装置に関する。詳しくは、再配線などを配線した半導体装置、および、半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002]　従来より、基板に複数の配線をパターニングした装置においては、所定の条件下で隣接する一対の配線の一方の金属がイオン化して他方に移動することがあり、この現象は、イオンマイグレーションと呼ばれる。このイオンマイグレーションを抑制するために、配線間の絶縁膜に溝を形成した半導体装置が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。この半導体装置において、配線のそれぞれは配線間も含めてソルダーレジストにより被覆される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－０５１８３４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、配線間の絶縁膜に溝を形成することにより、イオンの移動を妨げ、イオンマイグレーションの抑制を図っている。しかしながら、上述の従来技術では、絶縁膜の溝もソルダーレジストで埋められ、ソルダーレジストを介して配線間をイオンが移動することがあり、イオンマイグレーションを十分に防止することができないおそれがある。

[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、ソルダーレジストにより配線を被覆した半導体装置において、イオンマイグレーションを防止す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る。その第１

の側面は、隣接して配線された第１配線および第２配線と、上記第１配線および上記第２配線の間に空隙を設けて上記第１配線および上記第２配線のそれぞれを被覆したソルダーレジストとを具備する半導体装置である。これにより、イオンマイグレーションが防止され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、上記第１配線および上記第２配線が配線された第１絶縁膜と、上記第１絶縁膜により被覆された基板とをさらに具備してもよい。これにより、絶縁膜上に配線された配線間のイオンマイグレーションが防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、上記第１絶縁膜は、上記第１配線および上記第２配線の間に溝が形成された平面を有してもよい。これにより、絶縁膜上のイオンの移動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、上記第１絶縁膜は、上記第１配線および上記第２配線の間に複数の溝が形成された平面を有してもよい。これにより、絶縁膜上のイオンの移動が抑制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、上記第１絶縁膜は、段差のある第１平面および第２平面を有し、上記第１配線は、上記第１平面に配線され、上記第２配線は、上記第２平面に配線されてもよい。これにより、絶縁膜上のイオンの移動が抑制され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、上記第２平面のうち上記第１配線および上記第２配線の間の領域には、上記第２平面から突出した突起部が形成されてもよい。これにより、絶縁膜上のイオンの移動が抑制され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、上記第１配線および上記第２配線が配線された第１絶縁膜と、第３配線および第４配線と、上記第３配線および上記第４配線が配線された第２絶縁膜と、上記第１絶縁膜と上記第２絶縁膜との間に形成され、上記第３配線および第４配線を被覆する絶縁層とをさらに具備してもよい。これにより、配線密度が高くな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、上記空隙は、上記第１配線および上記第

２配線の間の下層空間と上記第３配線および上記第４配線の間の上層空間とを含み、上記第２絶縁膜は、上記下層空間をさらに被覆してもよい。これにより、配線密度が高くな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、上記空隙は、積層された上記第１配線および上記第３配線と、積層された上記第２配線および上記第４配線との間に設けられ、上記空隙から上記第２絶縁膜は除去されてもよい。これにより、配線密度が高くな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、上記ソルダーレジストは、複数の層を含み、上記複数の層のそれぞれの密度は、上記第１絶縁膜に近いほど高くてもよい。これにより、イオンの拡散防止効果や、配線金属が熱で膨張した際のストレスの抑制効果が向上す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、上記第１配線および上記第２配線のそれぞれは、配線金属を含み、上記配線金属は、アルミニウム、銀、金および銅のうち少なくとも１つを含んでもよい。これにより、アルミニウム、銀、金および銅などのイオンマイグレーションが防止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、上記第１配線および上記第２配線のそれぞれは、バリアメタルを含み、上記バリアメタルは、タンタル、窒化タンタル、チタンおよび窒化チタンのいずれかを含んでもよい。これにより、配線金属の拡散が抑制され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、上記第１配線および上記第２配線の少なくとも一方と接続される半田ボールをさらに具備し、上記半田ボールは、錫を含んでもよい。これにより、基板が電気的に接続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、第１ビアおよび第２ビアをさらに具備し、上記ソルダーレジストにおいて上記第１ビアおよび上記第２ビアの間にさらに空隙が設けられてもよい。これにより、ビア間のショートが抑制されるという作用をもたらす。

[0020] また、本技術の第２の側面は、隣接した第１配線および第２配線を配線する配線手順と上記第１配線および上記第２配線の間に空隙を設けて上記第１配線および上記第２配線のそれぞれをソルダーレジストにより被覆する被覆手順とを具備する半導体装置の製造方法。これにより、イオンマイグレーションが防止されるという作用をもたらす。

[0021] また、この第２の側面において、上記第１配線および上記第２配線の配線方向に対して垂直な方向からアンダーフィルを注入する注入手順をさらに具備してもよい。これにより、アンダーフィルが空隙内に入り込まないという作用をもたらす。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本技術の第１の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図2]本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジストによる被覆前のシリコン基板の上面図の一例である。

[図3]本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジストによる被覆後のシリコン基板の上面図の一例である。

[図4]本技術の第１の実施の形態における電解メッキまでの製造工程を説明するための図である。

[図5]本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジストによる被覆までの製造工程を説明するための図である。

[図6]本技術の第１の実施の形態における製造方法の一例を示すフローチャートである。

[図7]本技術の第２の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図8]本技術の第２の実施の形態における絶縁膜の成膜までの製造工程を説明するための図である。

[図9]本技術の第２の実施の形態におけるソルダーレジストによる被覆までの製造工程を説明するための図である。

[図10]本技術の第３の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図11]本技術の第４の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図12]本技術の第５の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図13]本技術の第６の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図14]本技術の第７の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図15]本技術の第８の実施の形態における半導体装置の一構成例を示す断面図である。

[図16]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17]撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

[図18]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19]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。

発明を実施するための形態

[0023] 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（配線間に空隙を設けた例）

２．第２の実施の形態（配線間の絶縁膜に溝を形成し、配線間に空隙を設けた例）

３．第３の実施の形態（ソルダーレジストを多層化し、配線間に空隙を設けた例）

４．第４の実施の形態（絶縁膜に段差を設け、配線間に空隙を設けた例）

５．第５の実施の形態（配線間の絶縁膜に複数の溝を形成し、配線間に空隙を設けた例）

６．第６の実施の形態（配線間の絶縁膜に突起部を設け、配線間に空隙を

設けた例）

７．第７の実施の形態（配線層を多層化し、配線間に空隙を設けた例）

８．第８の実施の形態（配線層を多層化し、配線間に空隙を設け、空隙から絶縁膜を除去した例）

９．移動体への応用例

１０．内視鏡手術システムへの応用例

[0024] ＜１．第１の実施の形態＞

［半導体装置の構成例］

図１は、本技術の第１の実施の形態における半導体装置１００の一構成例を示す断面図である。この半導体装置１００は、シリコン基板２０１と、そのシリコン基板２０１が実装される実装基板１３０とを備える。半導体装置１００としては、例えば、撮像機能を有する電子装置（デジタルカメラやスマートフォンなど）が想定される。なお、シリコン基板２０１は、特許請求の範囲に記載の基板の一例である。

[0025] 以下、シリコン基板２０１の基板平面に平行な所定の軸を「Ｘ軸」とし、その基板平面に垂直な軸を「Ｚ軸」とする。Ｘ軸およびＺ軸に垂直な軸を「Ｙ軸」とする。同図は、Ｙ軸方向から見た断面図である。また、シリコン基板２０１から実装基板１３０への方向を、便宜的に「上」の方向とする。

[0026] シリコン基板２０１には、所定の回路（例えば、固体撮像素子として機能する回路）が形成される。このシリコン基板２０１の上面に再配線２１０および２２０などの所定数の配線がパターニングされる。また、シリコン基板２０１の上面には、所定数の半田ボール１２１が設けられる。これらの半田ボール１２１により、実装基板１３０に、シリコン基板２０１が電気的に接続される。半田ボール１２１は、例えば、錫を含む。

[0027] また、シリコン基板２０１と実装基板１３０との間には、シリコン基板２０１の再配線などを封止するためにアンダーフィル１１０が注入される。

[0028] また、シリコン基板２０１の上面は、シリコン酸窒化膜（ＳｉＯＮ膜）などの絶縁膜２０５により被覆される。再配線２１０や２２０は、ＴＳＶ（Thr

ough Silicon Via）などにより上面に引き出され、絶縁膜２０５上に配線される。再配線２１０などの再配線のそれぞれは、配線金属２１２と、その配線金属２１２の絶縁膜２０５への拡散を防止するためのバリアメタル２１１とを含む。なお、絶縁膜２０５は、特許請求の範囲に記載の第１絶縁膜の一例である。

[0029] 配線金属２１２は、例えば、Ａｌ（アルミニウム）、Ａｇ（銀）、Ａｕ（金）およびＣｕ（銅）のいずれか、あるいは、それらのうち２つ以上の合金である。すなわち、配線金属２１２は、Ａｌ、Ａｇ、ＡｕおよびＣｕのうち１つ以上を含む。例えば、Ｃｕを主成分とするＣｕ配線が再配線として用いられる。

[0030] また、バリアメタル２１１は、例えば、Ｔａ（タンタル）、ＴａＮ（窒化タンタル）、Ｔｉ（チタン）およびＴｉＮ（窒化チタン）のいずれかを含む。

[0031] また、再配線２１０や２２０のそれぞれは、ソルダーレジスト２５０により被覆される。ただし、ソルダーレジスト２５０において、再配線のうち隣接する２つの配線の間には、空隙２５１が設けられる。なお、再配線２１０および２２０は、特許請求の範囲に記載の第１配線および第２配線の一例である。

[0032] 同図において、再配線２１０および２２０は、Ｙ軸方向に配線され、これらの配線は隣接しているものとする。この場合、Ｘ軸方向において、再配線２１０の右側の座標Ｘ１から、再配線２２０の左側の座標Ｘ２までの間には、ソルダーレジスト２５０が形成されず、絶縁膜２０５が露出する。Ｚ軸上において、ソルダーレジスト２５０の上面の座標をＺ１とし、絶縁膜２０５の上面の座標をＺ２とすると、（Ｘ１、Ｚ１）、（Ｘ１、Ｚ２）、（Ｘ２、Ｚ１）および（Ｘ２、Ｚ２）を頂点とする矩形が空隙２５１の断面に該当する。空隙２５１は、「溝」や「隙間」と表現することもできる。

[0033] 図２は、本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジスト２５０による被覆前のシリコン基板２０１の上面図の一例である。同図に例示するよう

に、シリコン基板２０１の上面には、所定数の半田ボール１２１と、所定数のＴＳＶ１２２とが形成される。絶縁膜２０５上に再配線２１０や２２０が配線され、それらの配線により半田ボール１２１とＴＳＶ１２２とが接続される。例えば、Ｙ軸方向に沿って再配線２１０および２２０が隣接して配線される。

[0034] 図３は、本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジスト２５０による被覆後のシリコン基板２０１の上面図の一例である。この上面においてソルダーレジスト２５０により、再配線２１０や２２０と、ＴＳＶ１２２とが被覆される。同図において、一点鎖線は、再配線やＴＳＶ１２２の輪郭を示す。

[0035] また、ソルダーレジスト２５０において、再配線２１０や２２０など、隣接する２つの再配線の間には、空隙２５１が形成される。また、隣接する２つのＴＳＶ１２２の間にも空隙２５１が形成される。同図において、白抜きの部分が空隙２５１に該当する。再配線の間に、ソルダーレジスト２５０の無い空隙２５１を設けることにより、再配線２１０の金属がイオン化した際に、そのイオンがソルダーレジスト２５０中を移動して再配線２２０に到達することを抑制することができる。このため、イオンマイグレーションを防止することができる。なお、隣接する２つのＴＳＶ１２２は、特許請求の範囲に記載の第１ビアおよび第２ビアの一例である。

[0036] ここで、空隙２５１の間にアンダーフィル１１０が入り込むことを防止するため、アンダーフィル１１０を注入する際は、空隙２５１の両側の再配線の配線方向に垂直な方向から注入することが好ましい。例えば、空隙２５１の両側の再配線２１０および２２０がＹ軸方向に配線されている場合、Ｘ軸方向からアンダーフィル１１０を注入すればよい。同図において矢印は、アンダーフィル１１０を注入する方向を示す。

[0037] ［半導体装置の製造方法］

図４は、本技術の第１の実施の形態における電解メッキまでの製造工程を説明するための図である。

[0038] 同図におけるａに例示するように、シリコン基板２０１の上面は平坦である。製造システムは、同図におけるｂに例示するように、その上面に絶縁膜２０５を成膜する。そして、製造システムは、同図におけるｃに例示するように、バリアメタル２１１をコーティングし、再配線のパターンを形成するためのフォトレジスト３００を配置して、配線金属２１２（Ｃｕなど）の電解メッキを行う。

[0039] 図５は、本技術の第１の実施の形態におけるソルダーレジスト２５０による被覆までの製造工程を説明するための図である。

[0040] 製造システムは、同図におけるａに例示する電解メッキ直後のシリコン基板２０１から、配線パターン以外の箇所のバリアメタル２１１および配線金属２１２をエッチングにより取り除く。これにより、同図におけるｂに例示するように再配線２１０や２２０が形成される。そして、製造システムは、同図におけるｃに例示するように、隣接する再配線の間に空隙を設けて、ソルダーレジスト２５０により再配線２１０や２２０を被覆する。

[0041] 図６は、本技術の第１の実施の形態における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、シリコン基板２０１の上面に絶縁膜２０５を成膜し（ステップＳ９０１）、電解メッキを行う（ステップＳ９０２）。

[0042] そして、製造システムは、エッチングを行い（ステップＳ９０３）、ソルダーレジスト２５０により再配線を被覆する（ステップＳ９０４）。続いて、製造システムは、半田ボール１２１により実装基板１３０にシリコン基板２０１を接続し（ステップＳ９０５）、アンダーフィル１１０を注入する（ステップＳ９０６）。製造システムは、ステップＳ９０６の後に、必要に応じて各種の工程を実行し、半導体装置１００の製造工程を終了する。

[0043] このように、本技術の第１の実施の形態によれば、再配線２１０および２２０の間に空隙２５１を設けてソルダーレジスト２５０により被覆したため、イオンマイグレーションを防止することができる。

[0044] ＜２．第２の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、シリコン基板２０１や絶縁膜２０５の上面を平坦にしていたが、この構成では、イオンが絶縁膜２０５上を移動することにより、イオンマイグレーションが生じる可能性がある。この第２の実施の形態の半導体装置１００は、シリコン基板２０１や絶縁膜２０５の上面において、隣接する配線間に溝を形成した点において第１の実施の形態と異なる。

[0045] 図７は、本技術の第２の実施の形態における半導体装置１００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装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５において、隣接する再配線の間に溝が形成される点において第１の実施の形態と異なる。

[0046] 例えば、Ｘ軸方向において、再配線２１０の右側の座標Ｘ１から、再配線２２０の左側の座標Ｘ２までの間には、ソルダーレジスト２５０が形成されず、絶縁膜２０５が露出するものとする。Ｚ軸方向において、ソルダーレジスト２５０の上面の座標をＺ１とし、ソルダーレジスト２５０の下面（すなわち、絶縁膜２０５の上面）の座標をＺ２とする。再配線の直下の絶縁膜２０５の下面の座標をＺ３とし、そのＺ３より下方の絶縁膜２０５の下面の座標をＺ４とする。同図において、（Ｘ１、Ｚ２）、（Ｘ１、Ｚ４）、（Ｘ２、Ｚ２）および（Ｘ２、Ｚ４）を通過する、Ｕ字の上下反転形状が、溝の断面に該当する。

[0047] また、絶縁膜２０５の下層のシリコン基板２０１においても、絶縁膜２０５と同様に溝が形成されている。

[0048] シリコン基板２０１や絶縁膜２０５の上面において、再配線の間に溝を形成することにより、再配線２１０のイオンが絶縁膜２０５上を移動する際に、その移動距離を伸ばして、再配線２２０に到達しにくくすることができる。また、溝の形成により、再配線の間のショートを抑制し、ＴＤＤＢ（Time Dependent Dielectric Breakdown）を改善することができる。さらに、溝の形成により、再配線の間の静電容量を低減することができる。

[0049] なお、同図において、ソルダーレジスト２５０の側面の位置と、絶縁膜２

０５の溝の側面の位置とを揃えて（言い換えれば、面一にして）いるが、これらを面一にしない構成とすることもできる。

[0050] 図８は、本技術の第２の実施の形態における絶縁膜２０５の成膜までの製造工程を説明するための図である。

[0051] 同図におけるａに例示するように、初期状態においてシリコン基板２０１の上面は平坦である。製造システムは、同図におけるｂに例示するように、その上面に、溝のパターンを形成するためのフォトレジスト３０１を配置し、フォトリソグラフィやドライエッチングを行う。そして、製造システムは、同図におけるｃに例示するように、フォトレジスト３０１を除去し、絶縁膜２０５を成膜する。

[0052] 図９は、本技術の第２の実施の形態におけるソルダーレジストによる被覆までの製造工程を説明するための図である。製造システムは、同図におけるａに例示するように、バリアメタル２１１をコーティングし、再配線のパターンを形成するためのフォトレジスト３０２を配置して配線金属２１２の電解メッキを行う。製造システムは、同図におけるｂに例示するように、配線パターン以外の箇所のバリアメタル２１１および配線金属２１２をエッチングにより取り除く。そして、製造システムは、同図におけるｃに例示するように、隣接する再配線の間に空隙を設けて、ソルダーレジスト２５０により再配線２１０や２２０を被覆する。同図におけるｃは、ソルダーレジスト２５０の側面と、絶縁膜２０５の側面とを面一にしないケースを例示している。

[0053] このように、本技術の第２の実施の形態によれば、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５において、再配線の間に溝を形成したため、イオンが絶縁膜２０５上を移動することを抑制することができる。

[0054] ＜３．第３の実施の形態＞

上述の第２の実施の形態では、ソルダーレジスト２５０を単層としていたが、この構成では、イオンの拡散防止効果や、配線金属２１２が熱で膨張した際のストレスの抑制効果が不足することがある。この第３の実施の形態に

おける半導体装置１００は、ソルダーレジスト２５０を多層とした点において第２の実施の形態と異なる。

[0055] 図１０は、本技術の第３の実施の形態における半導体装置１００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装置１００は、ソルダーレジスト２５０が、上層２５２および中層２５３などの複数の層を含む点において第２の実施の形態と異なる。これらの層は、Ｚ軸方向に積層される。これらの層のそれぞれの密度は、絶縁膜２０５に近いほど高いものとする。同図において、ソルダーレジスト２５０内の層の色の濃さは、密度の高さを示す。

[0056] 絶縁膜２０５に近いほど密度を高くすることにより、絶縁膜２０５に近い方の層において、配線金属２１２（Ｃｕなど）のイオンの核再防止効果を向上させることができる。また、絶縁膜２０５から遠い方の層において、熱で配線金属２１２が膨張した際のストレスを低減させることができる。

[0057] なお、第３の実施の形態を、溝の無い第１の実施の形態に適用することができる。

[0058] このように、本技術の第３の実施の形態によれば、ソルダーレジスト２５０を多層にしたため、イオンの拡散防止効果や、配線金属２１２が熱で膨張した際のストレスの抑制効果を向上させることができる。

[0059] ＜４．第４の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５の上面を平坦にしていたが、この構成では、イオンマイグレーションの防止効果が不足することがある。この第４の実施の形態における半導体装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５に段差を設けた点において第１の実施の形態と異なる。

[0060] 図１１は、本技術の第４の実施の形態における半導体装置１００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装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５の上側に段差が設けられている点において第１の実施の形態と異なる。

[0061] 例えば、絶縁膜２０５の上面のＺ座標は、Ｘ１の左側ではＺ１であるが、Ｘ１の右側ではＺ２となる。言い換えれば、絶縁膜２０５は、段差のある２つの平面を有する。同図におけるＸ１の左側の絶縁膜２０５の上面は、特許請求の範囲に記載の第１平面の一例である。Ｘ１の右側の絶縁膜２０５の上面は、特許請求の範囲に記載の第２平面の一例である。

[0062] シリコン基板２０１の上面についても、絶縁膜２０５と同様に段差が設けられる。

[0063] また、再配線２１０は、段差のある２つの平面の一方に配線され、再配線２２０は、それらの平面の他方に配線される。これにより、再配線２１０および２２０の所定平面からの高さは互いに異なるものとなる。隣接する再配線２１０および２２０の高さを変えることにより、それらの間の電界を弱めてイオンマイグレーションの防止効果を向上させることができる。また、高さを変えることにより、再配線の間の距離を大きくして、イオンマイグレーションによる短絡を防止することができる。

[0064] なお、第４の実施の形態に第３の実施の形態を適用することができる。

[0065] このように、本技術の第４の実施の形態によれば、絶縁膜２０５に段差を設けたため、再配線２１０および２２０の高さを変えることができる。これにより、イオンマイグレーションの防止効果を向上させることができる。

[0066] ＜５．第５の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、シリコン基板２０１や絶縁膜２０５の上面を平坦にしていたが、この構成では、イオンが絶縁膜２０５上を移動することにより、イオンマイグレーションが生じる可能性がある。この第５の実施の形態の半導体装置１００は、シリコン基板２０１や絶縁膜２０５の上面において、隣接する配線間に複数の溝を形成した点において第１の実施の形態と異なる。

[0067] 図１２は、本技術の第５の実施の形態における半導体装置１００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装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５において、再配線２１０および２２０の

間に２つの溝が形成されている点において第１の実施の形態と異なる。例えば、座標Ｘ１からＸ４までの配線間に空隙が設けられる場合、座標Ｘ１からＸ２までに１つ目の溝が形成され、座標Ｘ３からＸ４までに２つ目の溝が形成される。なお、配線間の溝は２つに限定されず、３つ以上であってもよい。溝を２つ以上とすることにより、溝が１つの場合よりもイオンの移動距離を伸ばし、イオンが再配線２１０および２２０の一方に到達することを抑制することができる。

[0068] なお、第５の実施の形態に第３の実施の形態を適用することができる。

[0069] このように、本技術の第５の実施の形態によれば、再配線の間に複数の溝を形成したため、イオンが絶縁膜２０５上を移動することを抑制することができる。

[0070] ＜６．第６の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５の上面を平坦にしていたが、この構成では、イオンマイグレーションの防止効果が不十分なことがある。この第６の実施の形態における半導体装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５に段差を設け、さらに再配線の間に突起部を設けた点において第１の実施の形態と異なる。

[0071] 図１３は、本技術の第６の実施の形態における半導体装置１００の一構成例を示す断面図である。この第６の実施の形態の半導体装置１００は、シリコン基板２０１および絶縁膜２０５に段差が設けられ、さらに、再配線２１０および２２０の間に突起部が設けられている点において第１の実施の形態と異なる。また、第６の実施の形態の半導体装置１００は、ソルダーレジスト２５０が多層化されている点において第１の実施の形態と異なる。

[0072] 例えば、絶縁膜２０５の上面のＺ座標は、Ｘ１の左側ではＺ１であるが、Ｘ１の右側ではＺ２となる。また、座標Ｘ１からＸ４までの配線間に空隙が設けられる場合、座標Ｘ２からＸ３までに座標Ｚ１のＸ－Ｙ平面から突出した突起部が設けられる。再配線２１０および２２０の間に突起部を設けることにより、イオンの移動距離を伸ばし、イオンが再配線２１０および２２０

の一方に到達することを抑制することができる。

[0073] なお、再配線の間に突起部を１つだけ設けているが、２つ以上の突起部を設けることもできる。また、ソルダーレジスト２５０を多層化しているが、単層とすることもできる。

[0074] このように、本技術の第６の実施の形態によれば、絶縁膜２０５に段差を設け、再配線の間に突起部を形成したため、イオンが絶縁膜２０５上を移動することを抑制することができる。

[0075] ＜７．第７の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態では、再配線２１０や２２０の層を単層としていたが、この構成では、配線密度が不足することがある。この第６の実施の形態における半導体装置１００は、再配線の層を多層化した点において第１の実施の形態と異なる。

[0076] 図１４は、本技術の第７の実施の形態における半導体装置１００の一構成例を示す断面図である。この第７の実施の形態の半導体装置１００は、再配線層が２層である点において第１の実施の形態と異なる。下側の再配線層は、再配線２３０や２４０を含み、それらは絶縁膜２０６の上面に配線され、絶縁層２０７により被覆される。絶縁層２０７の材料として、ＳｉＯ、ＳｉＮ、ＳｉＯＮなどが用いられる。また、下側の再配線２３０や２４０において、バリアメタルは、配線の側面にも形成される。下側の絶縁層２０７において、再配線２１０および２２０の間には空隙が設けられる。この空隙を「下層空間」と称する。

[0077] 絶縁層２０７と、下層空間の上面は、絶縁膜２０５により被覆される。ただし、ウェットエッチングなどにより下層空間を形成して中空構造にするため、絶縁膜２０５の一部がドライ、またはウェットエッチングにより除去され、穴が形成されている。なお、絶縁膜２０６は、特許請求の範囲に記載の第２絶縁膜の一例である。

[0078] 上側の再配線層は、再配線２１０や２２０を含み、それらは絶縁膜２０５の上面に配線され、ソルダーレジスト２５０により被覆される。上側のソル

ダーレジスト２５０において、再配線２１０や２２０の間には空隙が設けられる。この空隙を「上層空間」と称する。なお、再配線２３０および２４０は、特許請求の範囲に記載の第３配線および第４配線の一例である。

[0079] 例えば、ソルダーレジスト２５０の上面のＺ座標をＺ１とし、その下面のＺ座標をＺ２とする。絶縁層２０７の上面のＺ座標をＺ３とし、その下面のＺ座標をＺ４とする。座標Ｘ１からＸ２までの配線間に空隙が設けられる場合、（Ｘ１、Ｚ３）、（Ｘ１、Ｚ４）、（Ｘ２、Ｚ３）および（Ｘ２、Ｚ４）を頂点とする矩形は、下層空間の断面に該当する。また、（Ｘ１、Ｚ１）、（Ｘ１、Ｚ２）、（Ｘ２、Ｚ１）および（Ｘ２、Ｚ２）を頂点とする矩形は、上層空間の断面に該当する。

[0080] なお、同図では、再配線層を２層としているが、３層以上にすることもできる。また、第７の実施の形態に、第２、第３、第４、第５および第６の実施の形態のそれぞれを適用することができる。

[0081] このように、本技術の第７の実施の形態によれば、再配線層を多層としたため、配線密度を高くすることができる。

[0082] ＜８．第８の実施の形態＞

上述の第７の実施の形態では、再配線層を多層化する際に中空構造にしていたが、この構成では、上側の絶縁膜２０５に穴を空けて下層空間を形成する工程が必要になる。この第８の実施の形態における半導体装置１００は、配線間の空隙から絶縁膜２０５を除去する点において第７の実施の形態と異なる。

[0083] 図１５は、本技術の第８の実施の形態における半導体装置１００の一構成例を示す断面図である。この第８の実施の形態の半導体装置１００は、配線間の空隙から、絶縁膜２０５が除去され、下側の絶縁膜２０６およびシリコン基板２０１に溝が形成された点において第７の実施の形態と異なる。配線間の空隙から絶縁膜２０５を除去することにより、中空構造にする必要がなくなる。

[0084] 絶縁層２０７の直下の絶縁膜２０６の下面のＺ座標をＺ５とし、そのＺ５

より下方の絶縁膜２０６の下面の座標をＺ６とする。同図において、（Ｘ１、Ｚ４）、（Ｘ１、Ｚ６）、（Ｘ２、Ｚ４）および（Ｘ２、Ｚ６）を通過する、Ｕ字形状が、溝の断面に該当する。

[0085] なお、下側の絶縁膜２０６およびシリコン基板２０１に溝を形成しない構成とすることもできる。また、同図では、再配線層を２層としているが、３層以上にすることもできる。また、第８の実施の形態に、第３、第４、第５および第６の実施の形態のそれぞれを適用することができる。

[0086] このように、本技術の第８の実施の形態によれば、配線間の空隙から絶縁膜２０５を除去したため、中空構造にする必要がなくなる。また、シリコン基板２０１および絶縁膜２０６において、再配線の間に溝を形成したため、イオンが絶縁膜２０６上を移動することを抑制することができる。

[0087] ＜９．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。

[0088] 図１６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。

[0089] 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１６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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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１６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。

[0099] 図１７は、撮像部１２０３１の設置位置の例を示す図である。

[0100] 図１７では、撮像部１２０３１として、撮像部１２１０１，１２１０２，１２１０３，１２１０４，１２１０５を有する。

[0101] 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。

[0102] なお、図１７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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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、例えば、撮像部１２０３１に適用され得る。具体的には、図１の半導体装置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、イオンマイグレーションを防止し、システムの信頼性を向上させることが可能になる。

[0108] ＜１０．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。

[0109] 図１８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。

[0110] 図１８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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 図１９は、図１８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。

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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ＣＣＵ

１１２０１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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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、撮像部１１４０２に適用され得る。具体的には、図１の半導体装置１００は、撮像部１０４０２に適用することができる。撮像部１１４０２に本開示に係る技術を適用することにより、イオンマイグレーションを防止し、システムの信頼性を向上させることが可能になる。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）隣接して配線された第１配線および第２配線と、

前記第１配線および前記第２配線の間に空隙を設けて前記第１配線および前記第２配線のそれぞれを被覆したソルダーレジストと

を具備する半導体装置。

（２）前記第１配線および前記第２配線が配線された第１絶縁膜と、

前記第１絶縁膜により被覆された基板と

をさらに具備する

前記（１）記載の半導体装置。

（３）前記第１絶縁膜は、前記第１配線および前記第２配線の間に溝が形成された平面を有する

前記（２）記載の半導体装置。

（４）前記第１絶縁膜は、前記第１配線および前記第２配線の間に複数の溝が形成された平面を有する

前記（２）記載の半導体装置。

（５）前記第１絶縁膜は、段差のある第１平面および第２平面を有し、

前記第１配線は、前記第１平面に配線され、

前記第２配線は、前記第２平面に配線される

前記（２）から（４）のいずれかに記載の半導体装置。

（６）前記第２平面のうち前記第１配線および前記第２配線の間の領域には、前記第２平面から突出した突起部が形成される

前記（５）記載の半導体装置。

（７）前記第１配線および前記第２配線が配線された第１絶縁膜と、

第３配線および第４配線と、

前記第３配線および前記第４配線が配線された第２絶縁膜と、

前記第１絶縁膜と前記第２絶縁膜との間に形成され、前記第３配線および第４配線を被覆する絶縁層と

をさらに具備する前記（１）に記載の半導体装置。

（８）前記空隙は、前記第１配線および前記第２配線の間の下層空間と前記

第３配線および前記第４配線の間の上層空間とを含み、

前記第２絶縁膜は、前記下層空間をさらに被覆する

前記（７）記載の半導体装置。

（９）前記空隙は、積層された前記第１配線および前記第３配線と、積層された前記第２配線および前記第４配線との間に設けられ、

前記空隙から前記第２絶縁膜は除去される

前記（７）記載の半導体装置。

（１０）前記ソルダーレジストは、複数の層を含み、

前記複数の層のそれぞれの密度は、前記第１絶縁膜に近いほど高い

前記（１）から（９）のいずれかに記載の半導体装置。

（１１）前記第１配線および前記第２配線のそれぞれは、配線金属を含み、

前記配線金属は、アルミニウム、銀、金および銅のうち少なくとも１つを含む

前記（１）から（１０）のいずれかに記載の半導体装置。

（１２）前記第１配線および前記第２配線のそれぞれは、バリアメタルを含み、

前記バリアメタルは、タンタル、窒化タンタル、チタンおよび窒化チタンのいずれかを含む

前記（１）から（１１）のいずれかに記載の半導体装置。

（１３）前記第１配線および前記第２配線の少なくとも一方と接続される半田ボールをさらに具備し、

前記半田ボールは、錫を含む

前記（１）から（１２）のいずれかに記載の半導体装置。

（１４）第１ビアおよび第２ビアをさらに具備し、

前記ソルダーレジストにおいて前記第１ビアおよび前記第２ビアの間にさらに空隙が設けられる

前記（１）から（１３）のいずれかに記載の半導体装置。

（１５）隣接した第１配線および第２配線を配線する配線手順と

前記第１配線および前記第２配線の間に空隙を設けて前記第１配線および前記第２配線のそれぞれをソルダーレジストにより被覆する被覆手順と
を具備する半導体装置の製造方法。

（１６）前記第１配線および前記第２配線の配線方向に対して垂直な方向からアンダーフィルを注入する注入手順をさらに具備する
前記（１５）記載の半導体装置の製造方法。

符号の説明

[0144] １００　半導体装置
１１０　アンダーフィル
１２１　半田ボール
１２２　ＴＳＶ
１３０　実装基板
２０１　シリコン基板
２０５、２０６　絶縁膜
２０７　絶縁層
２１０、２２０、２３０、２４０　再配線
２１１　バリアメタル
２１２　配線金属
２５０　ソルダーレジスト
２５１　空隙
２５２　上層
２５３　中層
３００、３０１　フォトレジスト
１１４０２、１２０３１　撮像部

請求の範囲

[請求項1] 隣接して配線された第１配線および第２配線と、

前記第１配線および前記第２配線の間に空隙を設けて前記第１配線および前記第２配線のそれぞれを被覆したソルダーレジストと

を具備する半導体装置。

[請求項2] 前記第１配線および前記第２配線が配線された第１絶縁膜と、

前記第１絶縁膜により被覆された基板と

をさらに具備する

請求項１記載の半導体装置。

[請求項3] 前記第１絶縁膜は、前記第１配線および前記第２配線の間に溝が形成された平面を有する

請求項２記載の半導体装置。

[請求項4] 前記第１絶縁膜は、前記第１配線および前記第２配線の間に複数の溝が形成された平面を有する

請求項２記載の半導体装置。

[請求項5] 前記第１絶縁膜は、段差のある第１平面および第２平面を有し、

前記第１配線は、前記第１平面に配線され、

前記第２配線は、前記第２平面に配線される

請求項２記載の半導体装置。

[請求項6] 前記第２平面のうち前記第１配線および前記第２配線の間の領域には、前記第２平面から突出した突起部が形成される

請求項５記載の半導体装置。

[請求項7] 前記第１配線および前記第２配線が配線された第１絶縁膜と、

第３配線および第４配線と、

前記第３配線および前記第４配線が配線された第２絶縁膜と、

前記第１絶縁膜と前記第２絶縁膜との間に形成され、前記第３配線および第４配線を被覆する絶縁層と

をさらに具備する請求項１記載の半導体装置。

[請求項8] 前記空隙は、前記第１配線および前記第２配線の間の下層空間と前記第３配線および前記第４配線の間の上層空間とを含み、

前記第２絶縁膜は、前記下層空間をさらに被覆する

請求項７記載の半導体装置。

[請求項9] 前記空隙は、積層された前記第１配線および前記第３配線と、積層された前記第２配線および前記第４配線との間に設けられ、

前記空隙から前記第２絶縁膜は除去される

請求項７記載の半導体装置。

[請求項10] 前記ソルダーレジストは、複数の層を含み、

前記複数の層のそれぞれの密度は、前記第１絶縁膜に近いほど高い

請求項１記載の半導体装置。

[請求項11] 前記第１配線および前記第２配線のそれぞれは、配線金属を含み、

前記配線金属は、アルミニウム、銀、金および銅のうち少なくとも１つを含む

請求項１記載の半導体装置。

[請求項12] 前記第１配線および前記第２配線のそれぞれは、バリアメタルを含み、

前記バリアメタルは、タンタル、窒化タンタル、チタンおよび窒化チタンのいずれかを含む

請求項１記載の半導体装置。

[請求項13] 前記第１配線および前記第２配線の少なくとも一方と接続される半田ボールをさらに具備し、

前記半田ボールは、錫を含む

請求項１記載の半導体装置。

[請求項14] 第１ビアおよび第２ビアをさらに具備し、

前記ソルダーレジストにおいて前記第１ビアおよび前記第２ビアの間にさらに空隙が設けられる

請求項１記載の半導体装置。

[請求項15] 隣接した第１配線および第２配線を配線する配線手順と

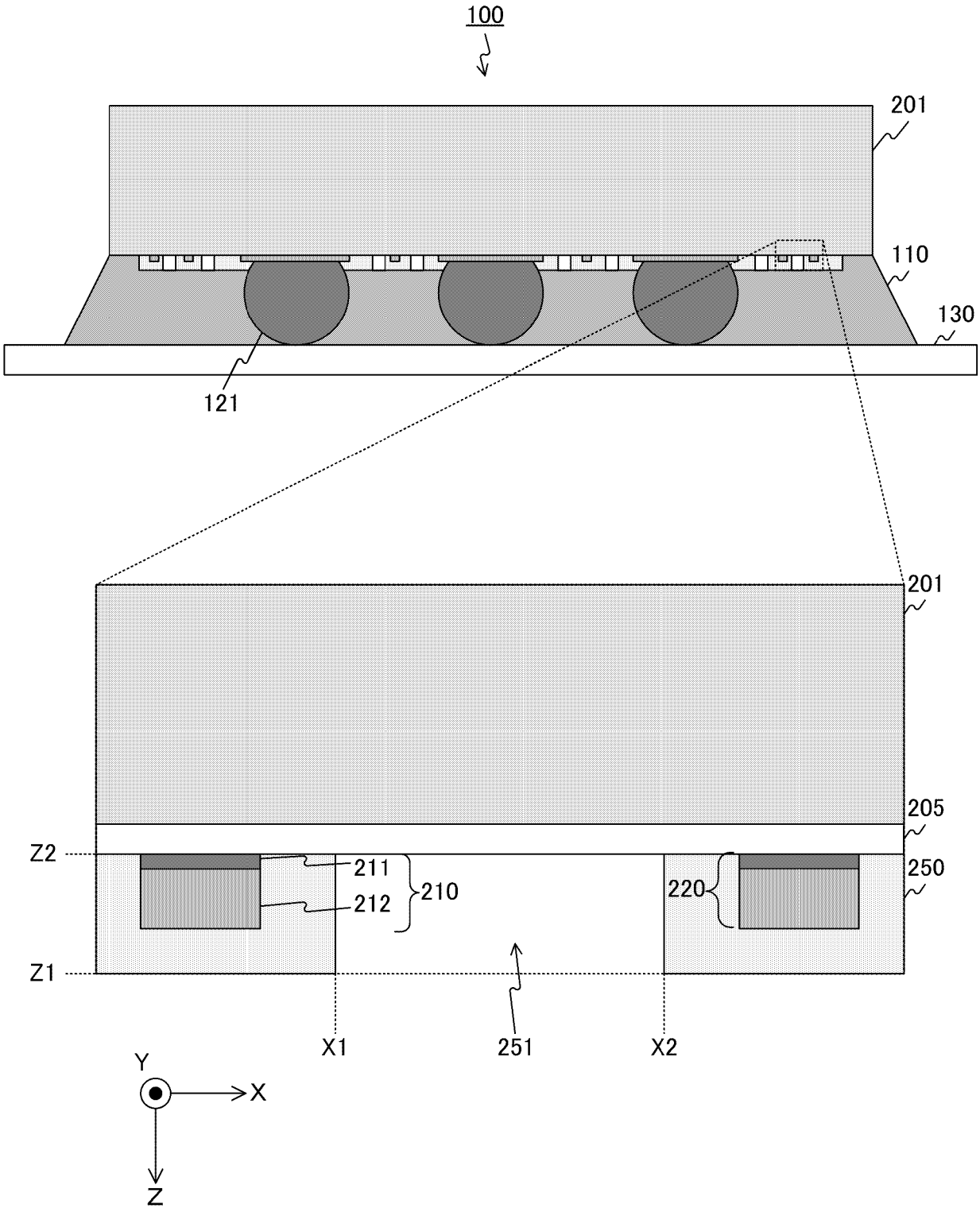
前記第１配線および前記第２配線の間に空隙を設けて前記第１配線および前記第２配線のそれぞれをソルダーレジストにより被覆する被覆手順と

を具備する半導体装置の製造方法。

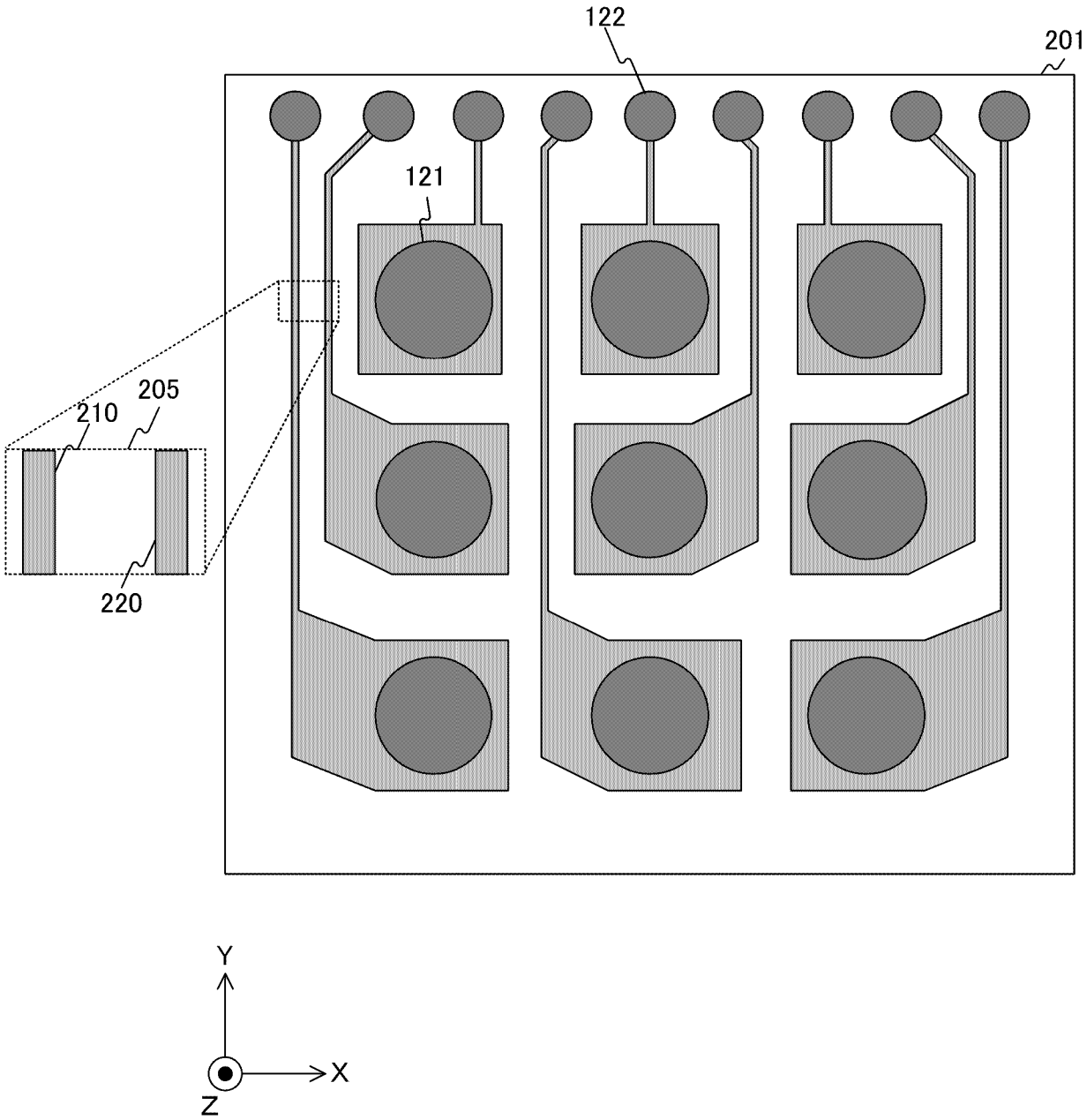
[請求項16] 前記第１配線および前記第２配線の配線方向に対して垂直な方向からアンダーフィルを注入する注入手順をさらに具備する

請求項１５記載の半導体装置の製造方法。

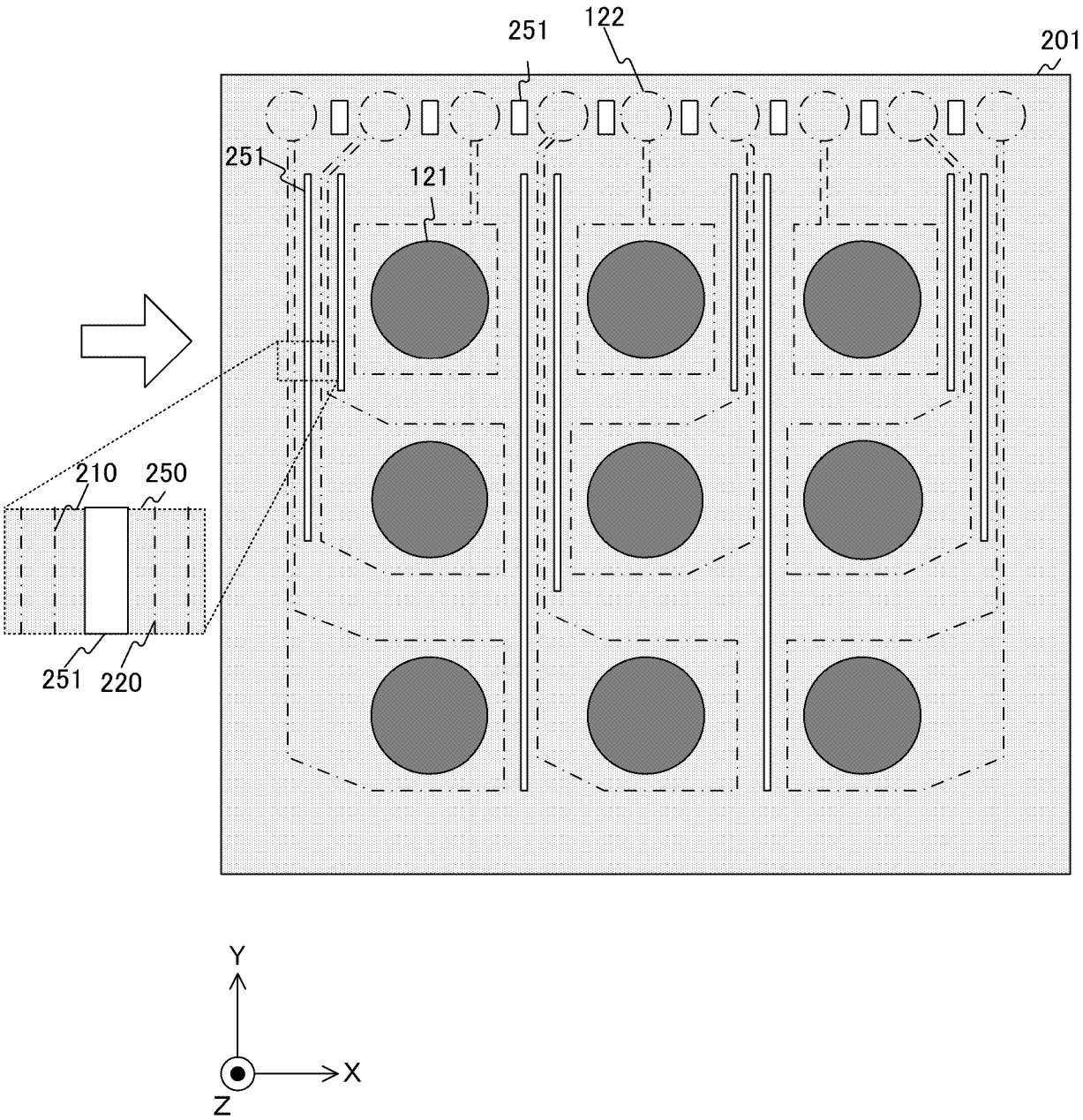
[図1]


100
201
110
130
121
201
205
Z2
211
212
210
220
250
Z1
X1
251
X2
Y
X
Z

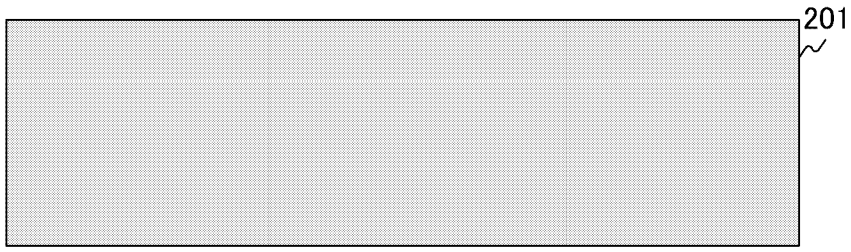
[図2]



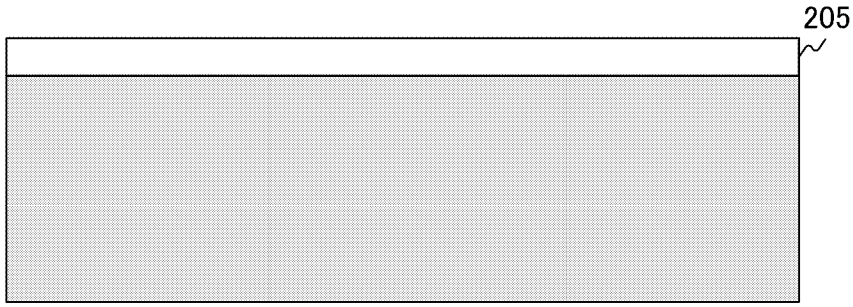
[図3]



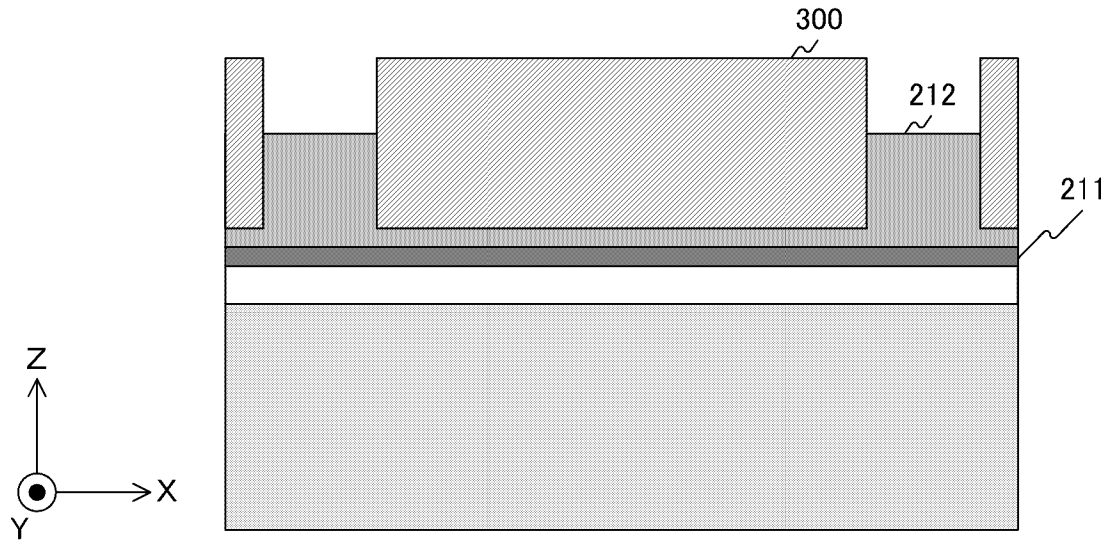
[図4]



a

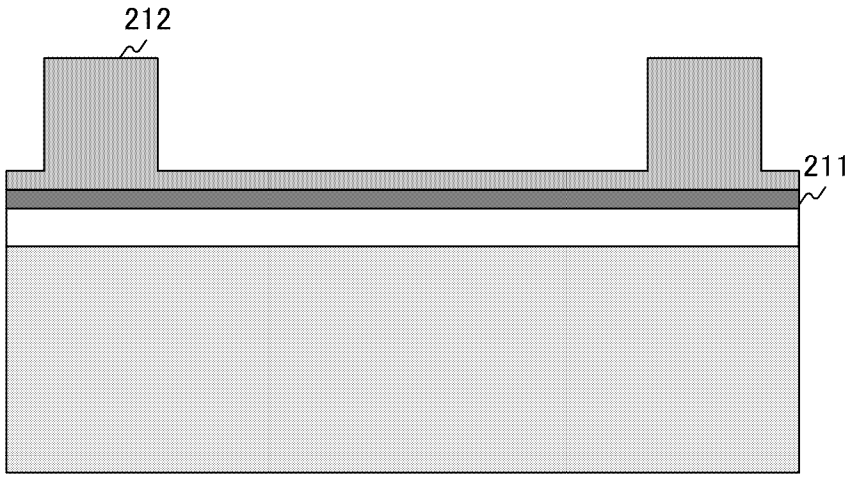


b

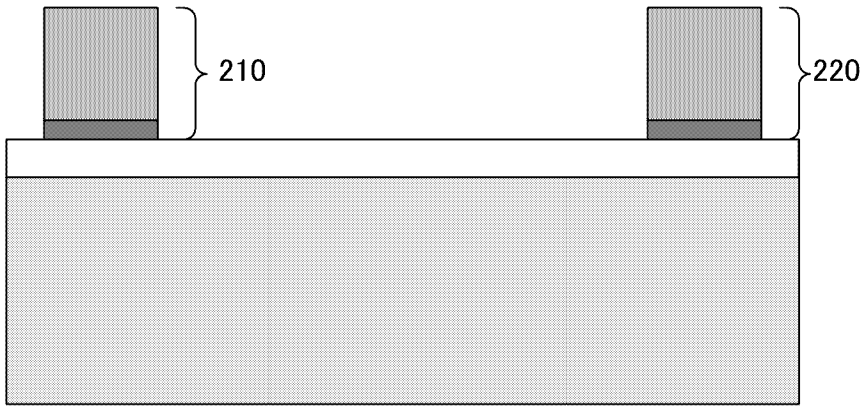


c

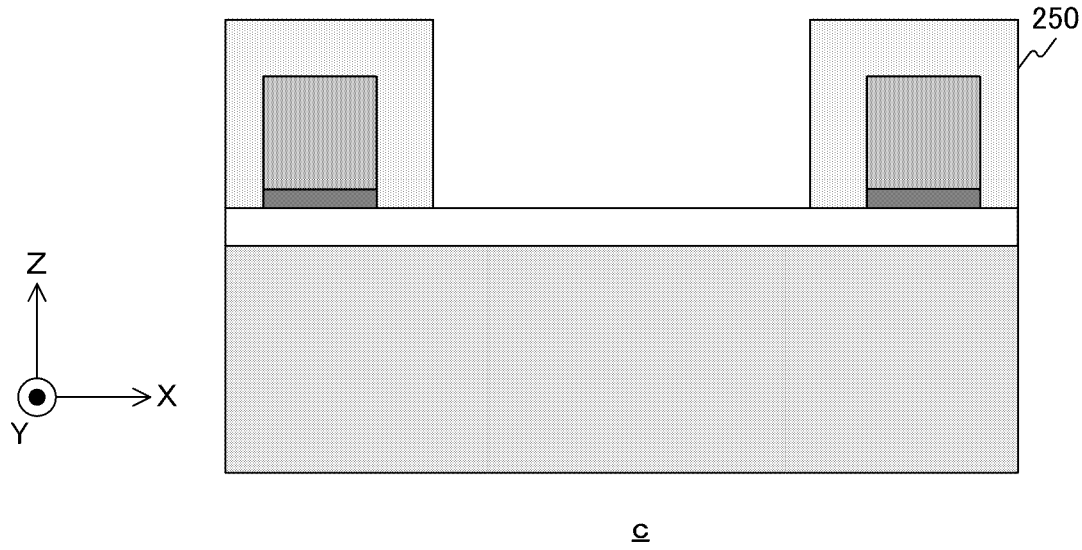
[図5]



a

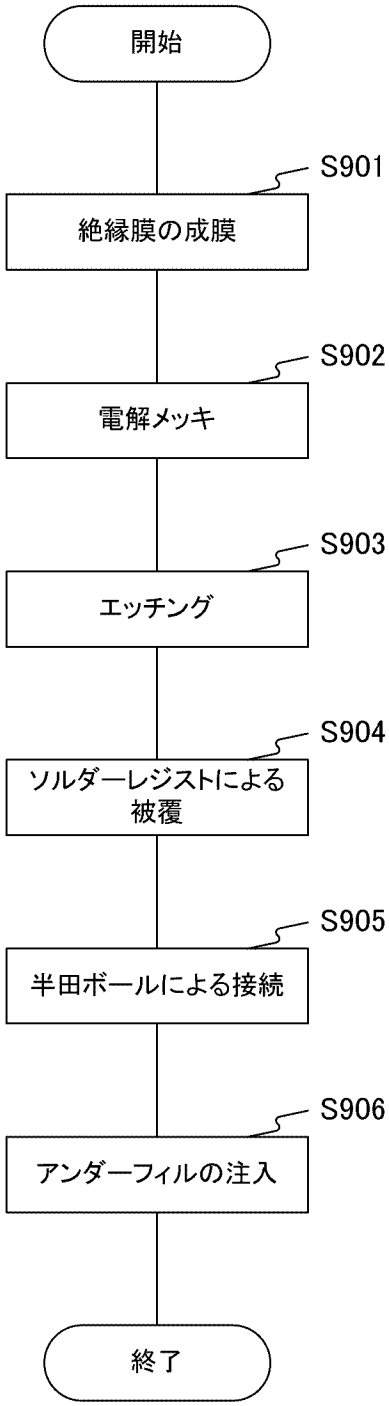


b

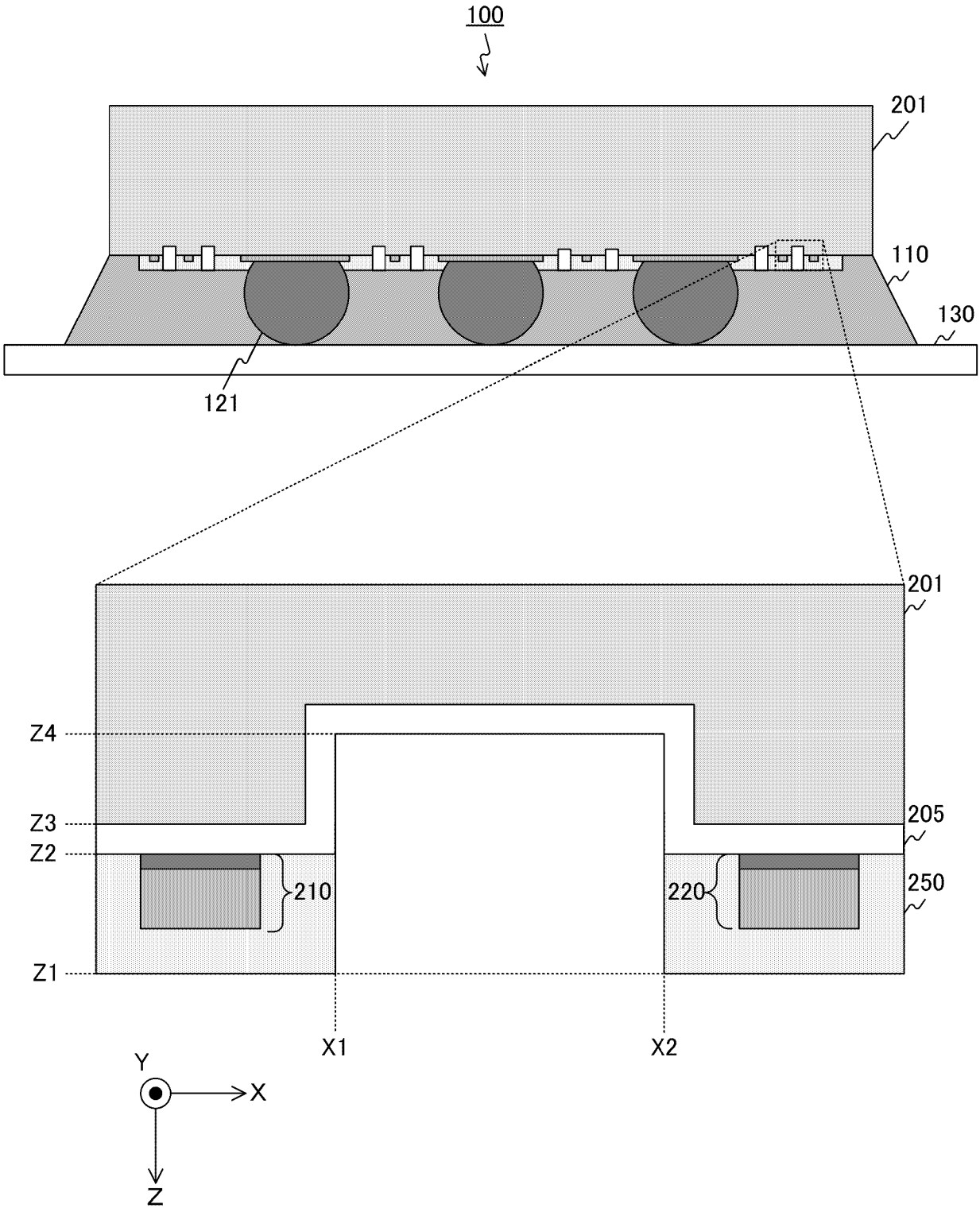


c

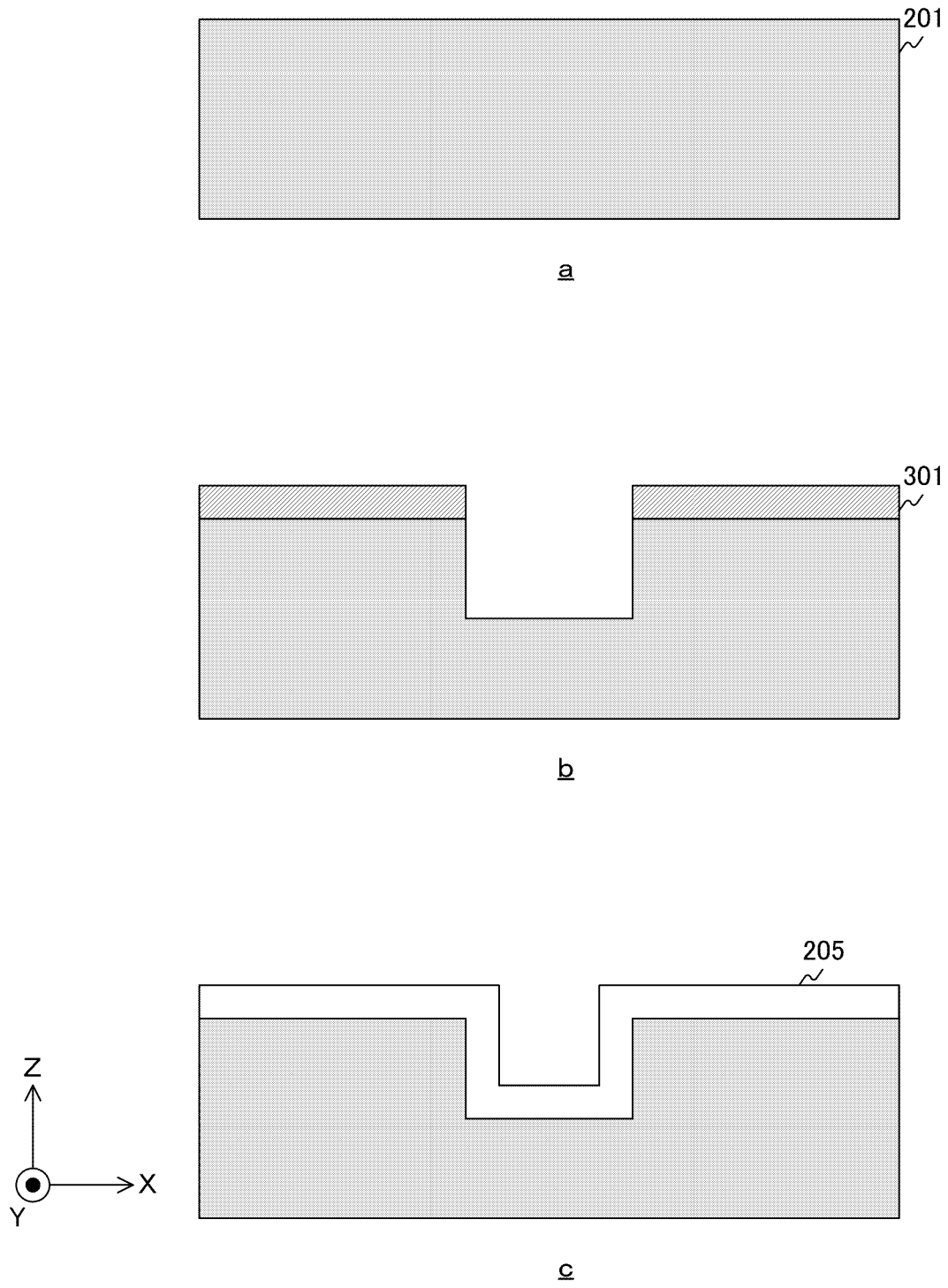
[図6]


開始
S901
絶縁膜の成膜
S902
電解メッキ
S903
エッチング
S904
ソルダーレジストによる
被覆
S905
半田ボールによる接続
S906
アンダーフィルの注入
終了

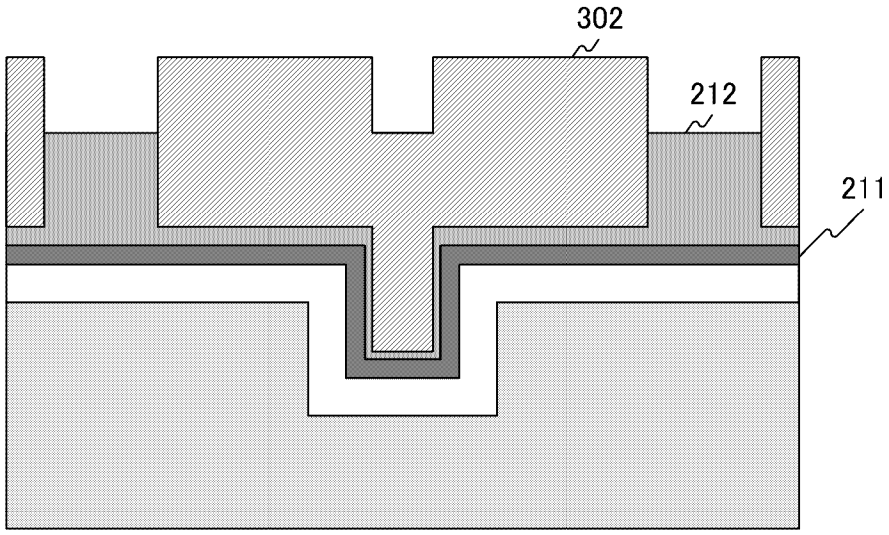
[図7]



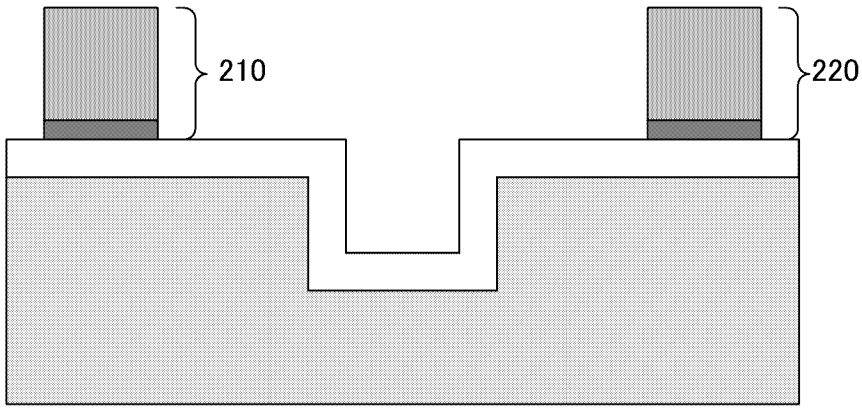
[図8]



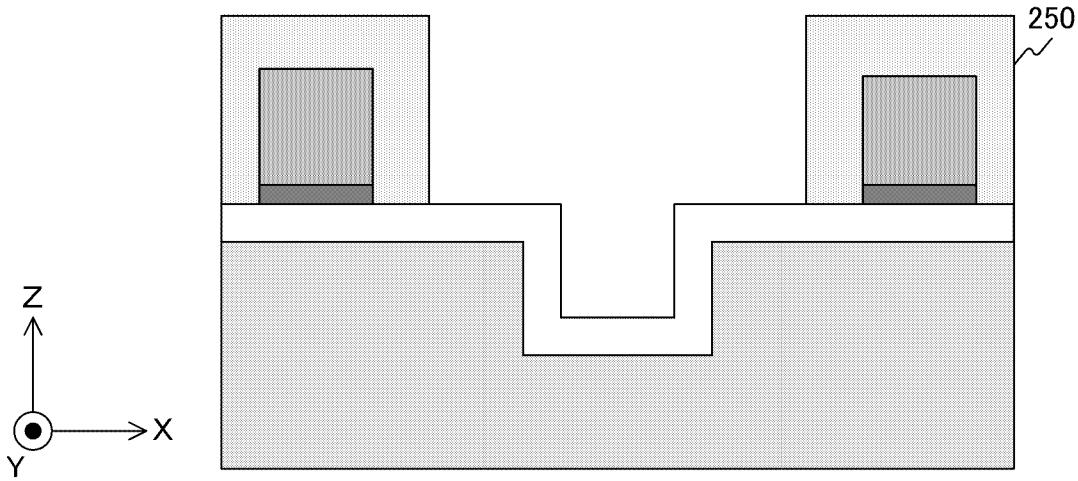
[図9]



a

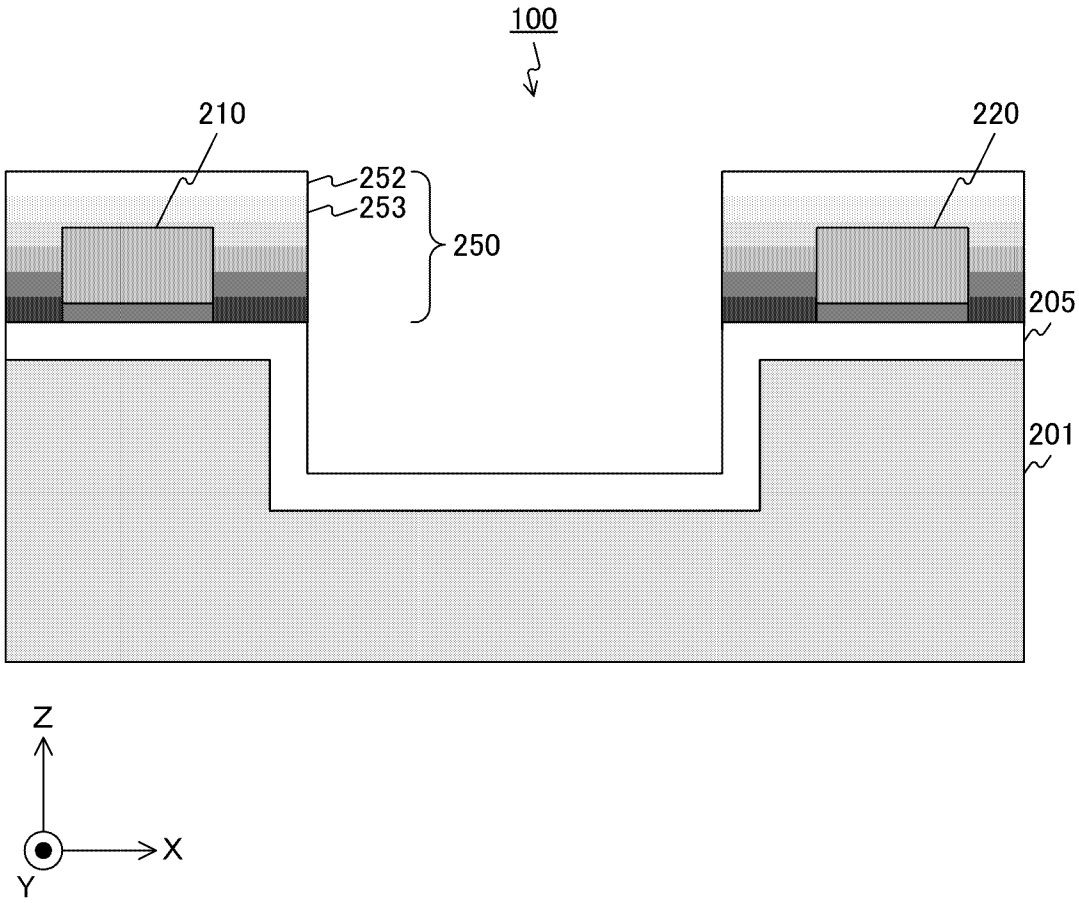


b

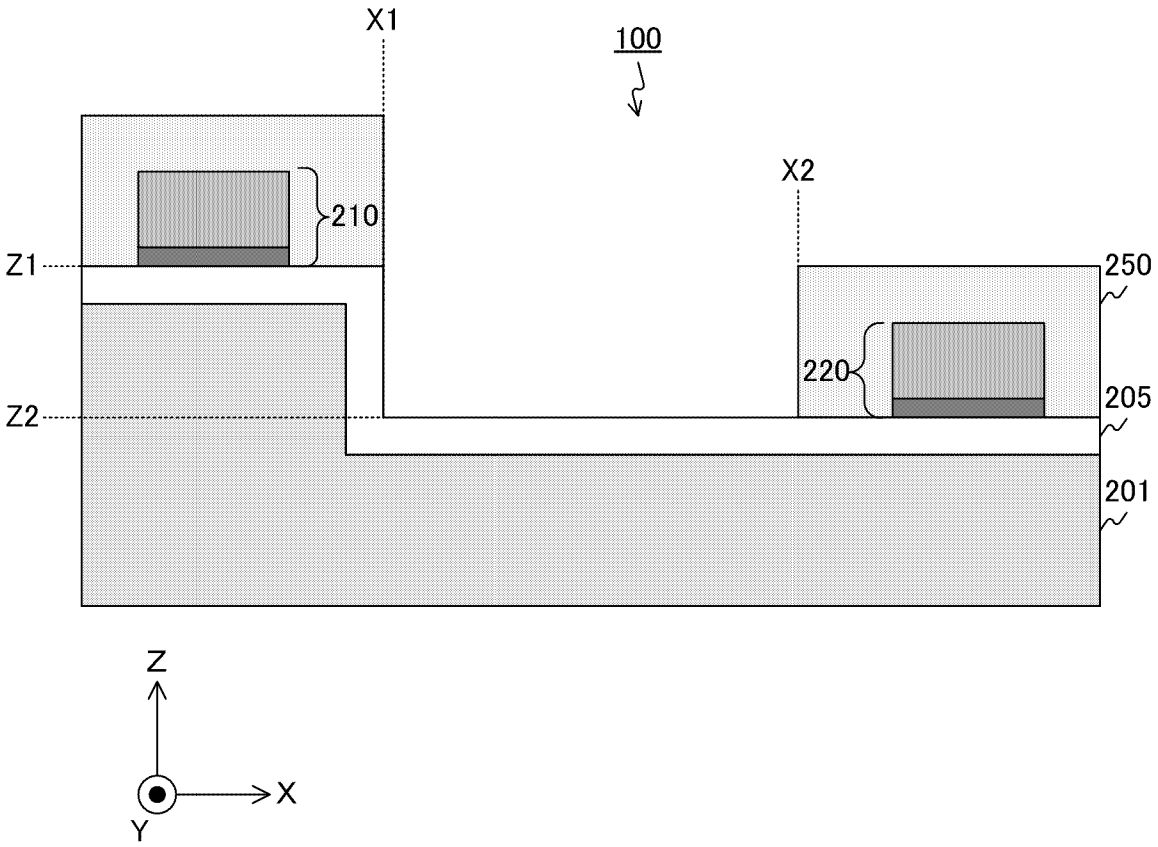


c

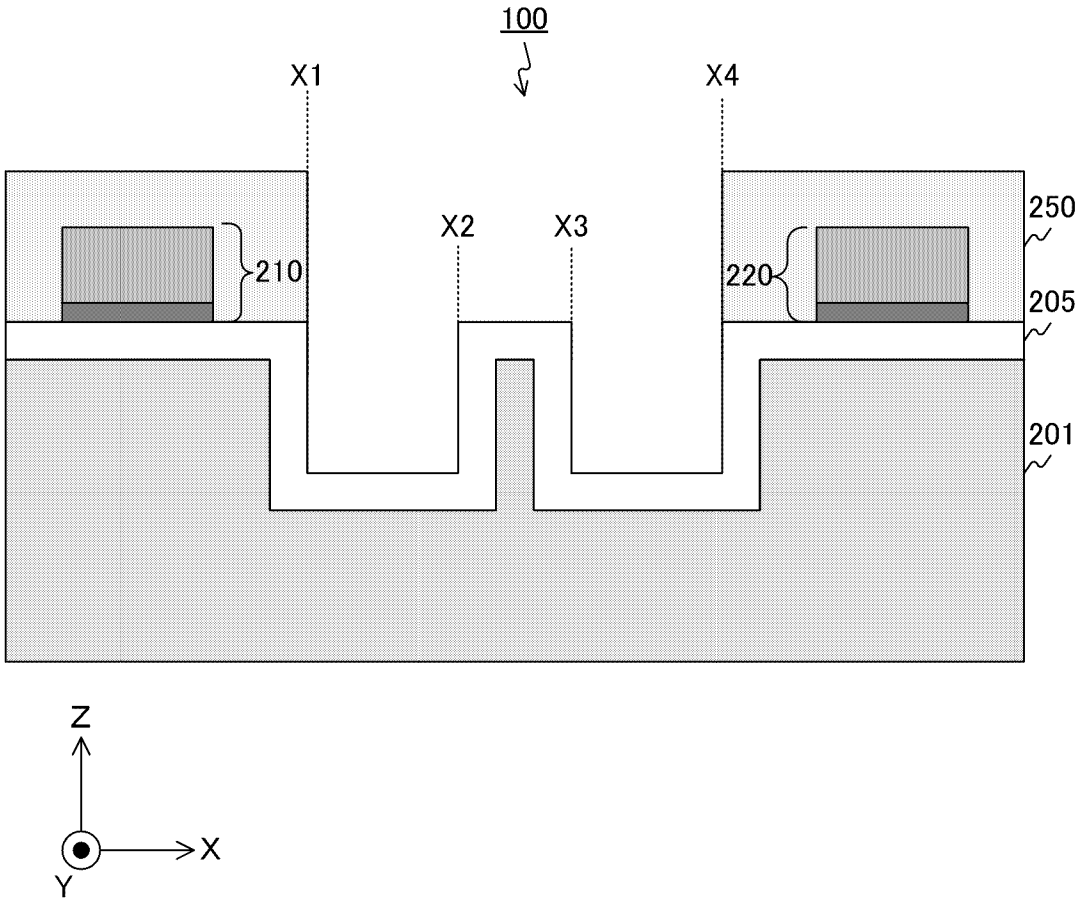
[図10]



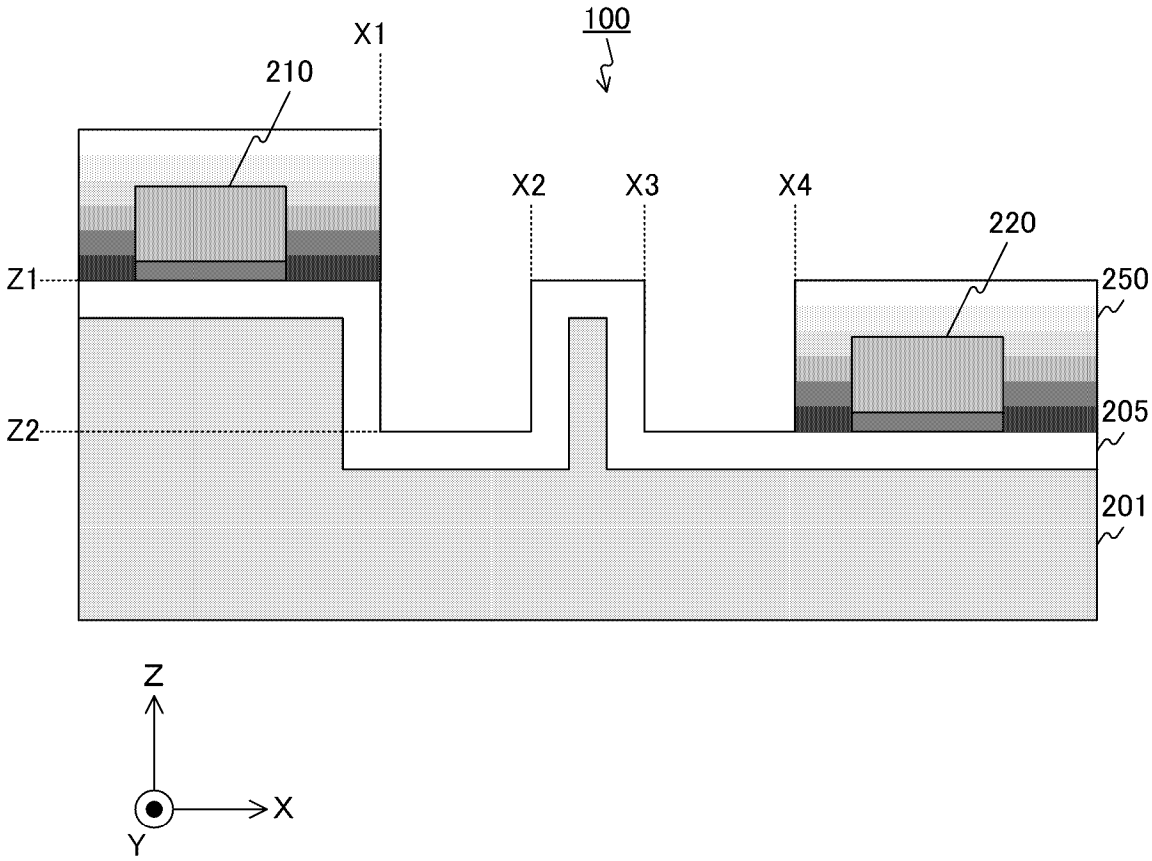
[図11]



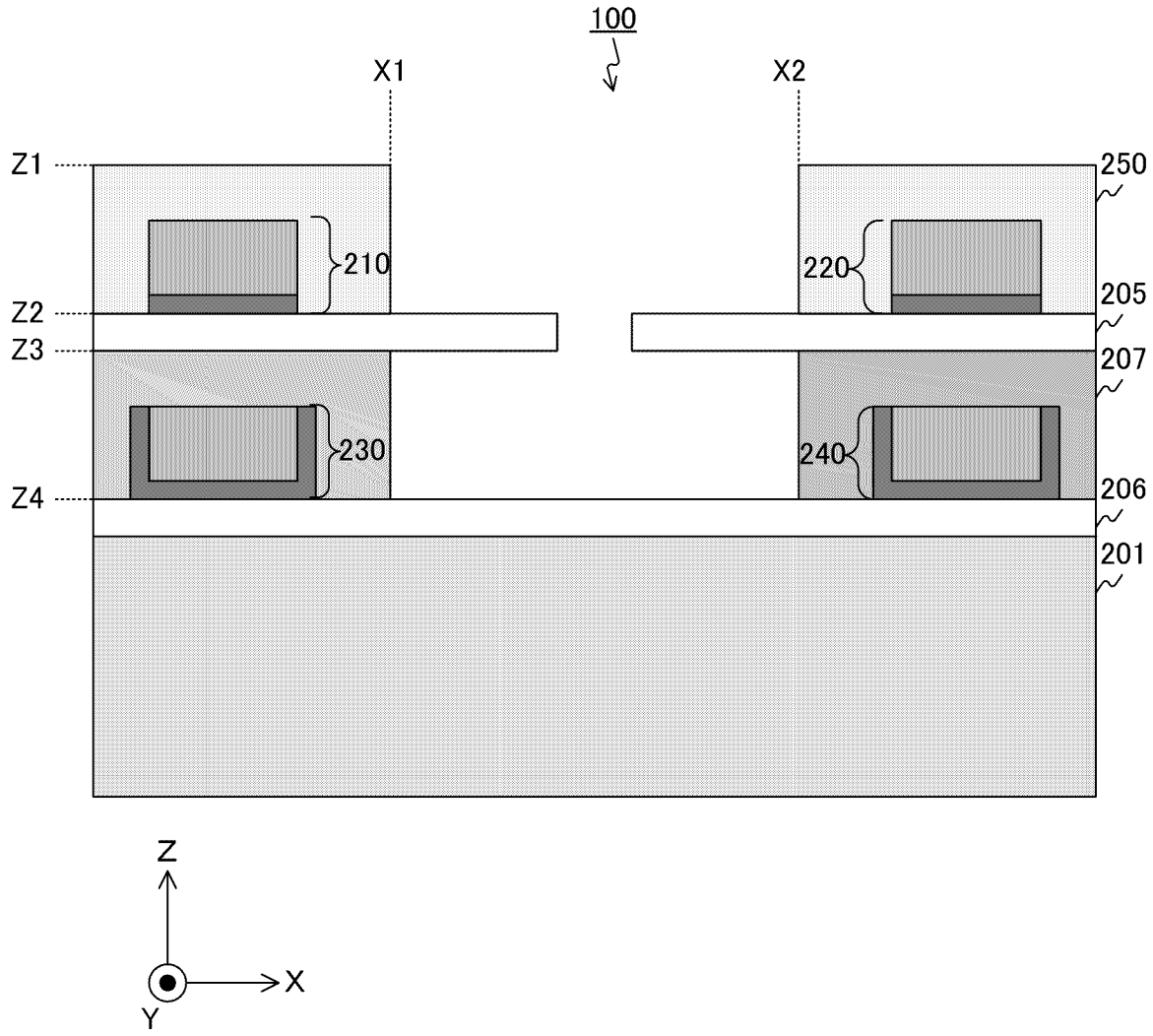
[図12]



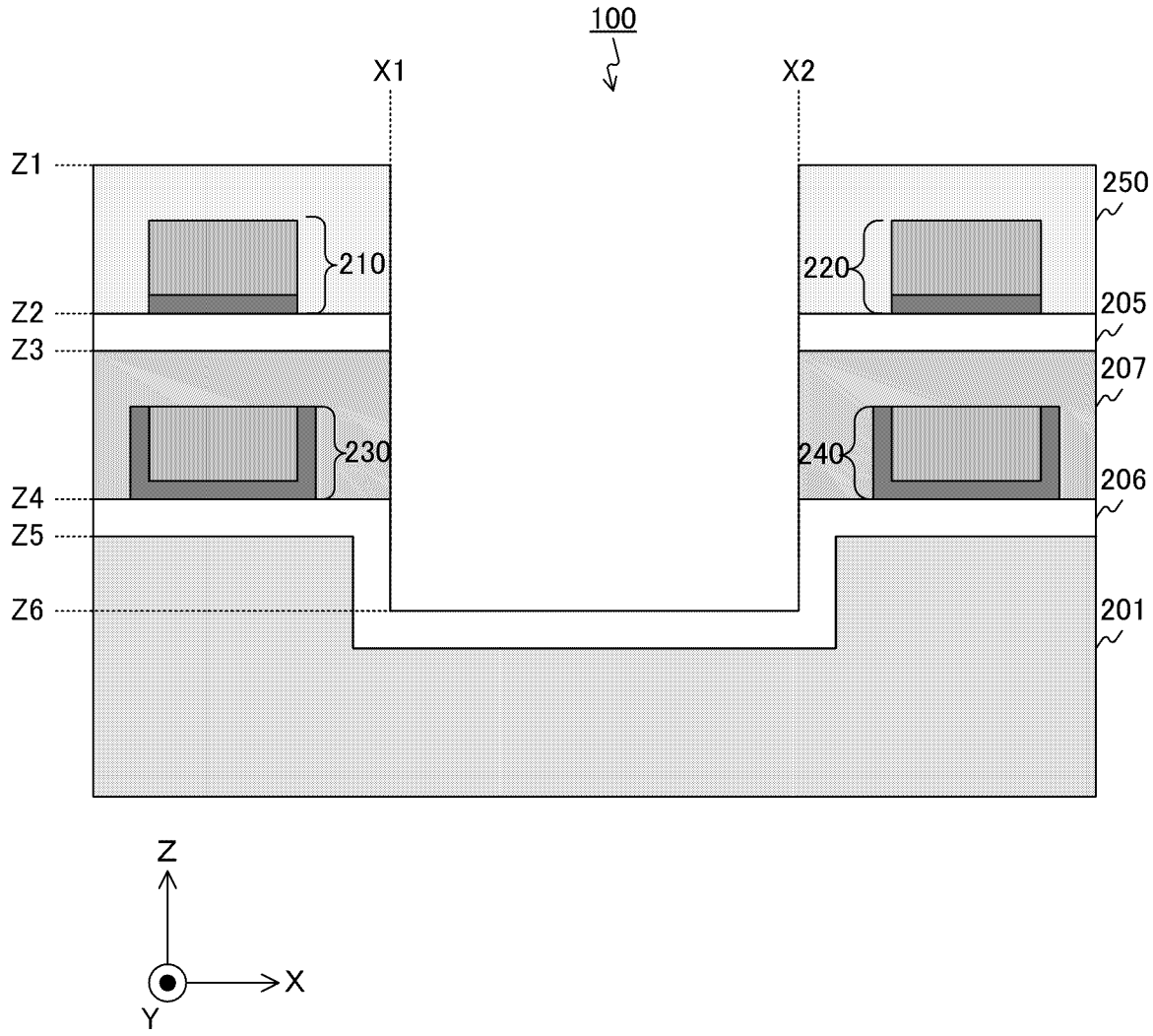
[図13]



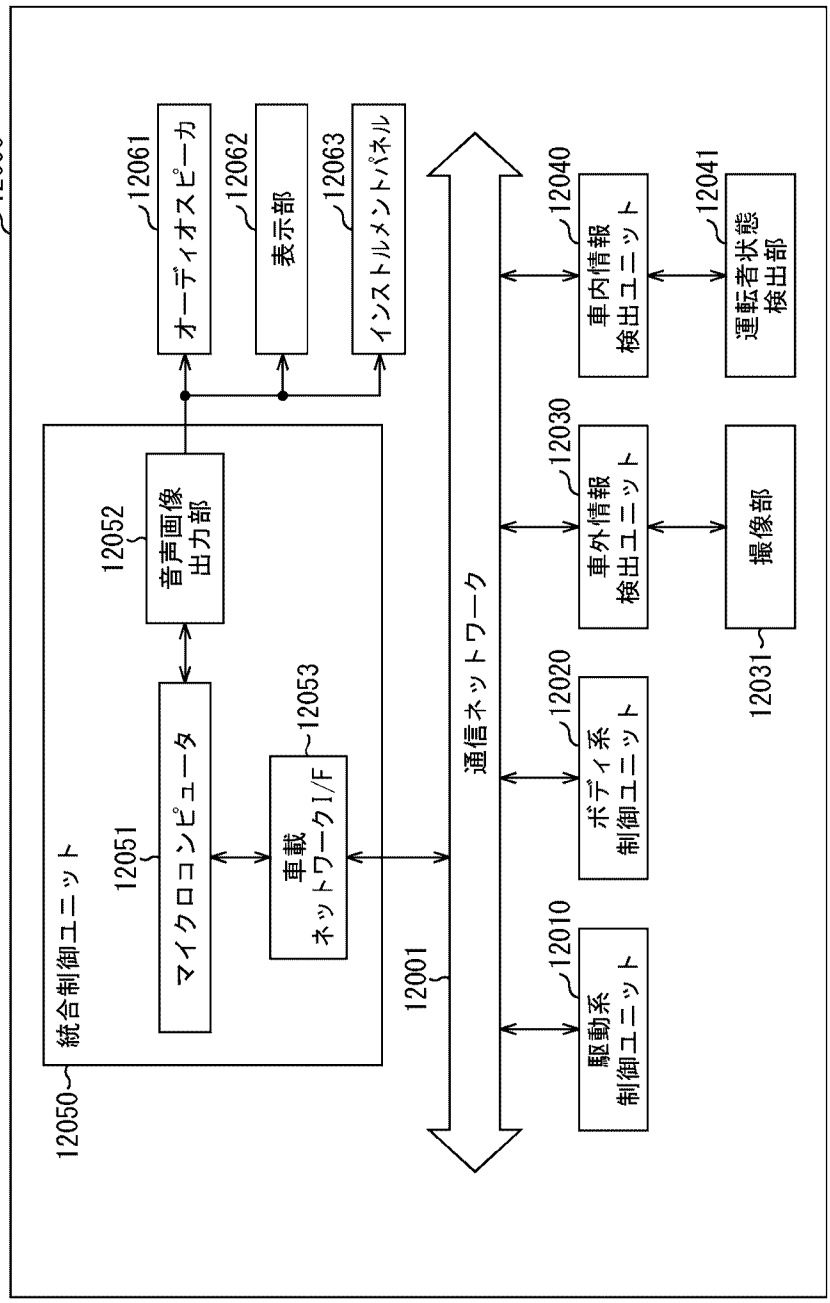
[図14]



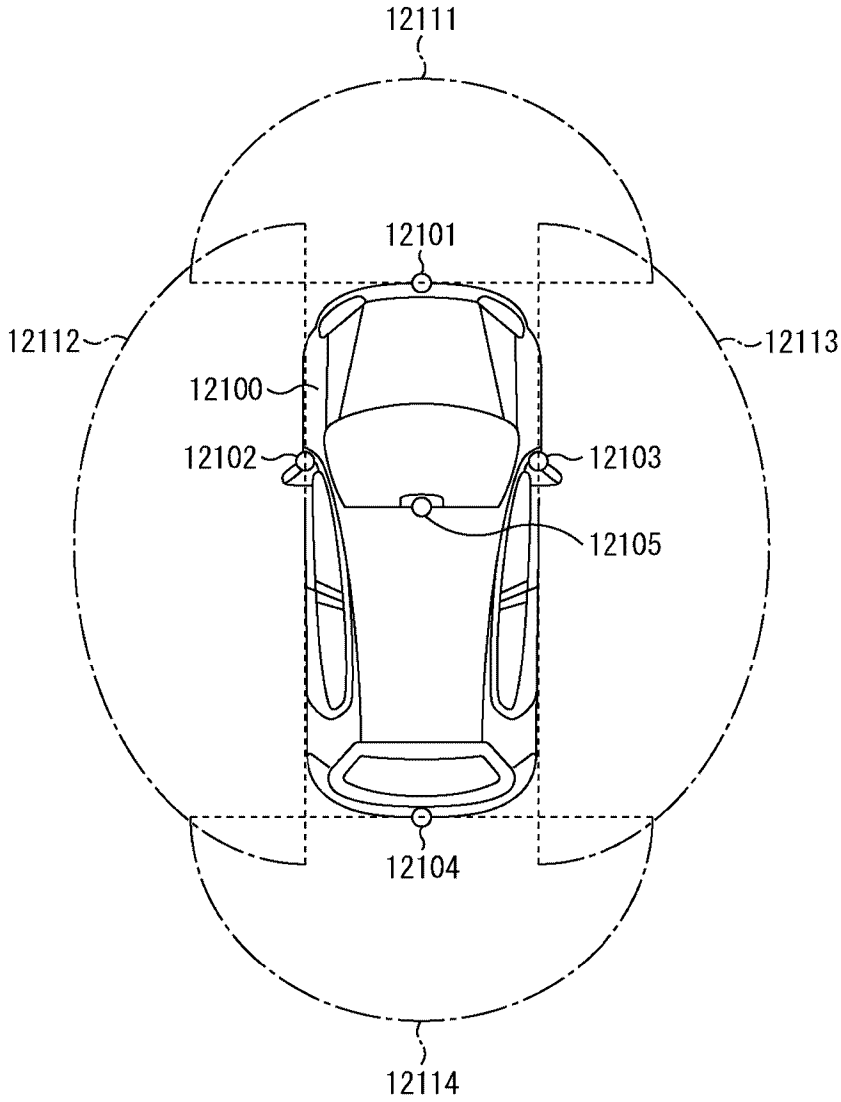
[図15]



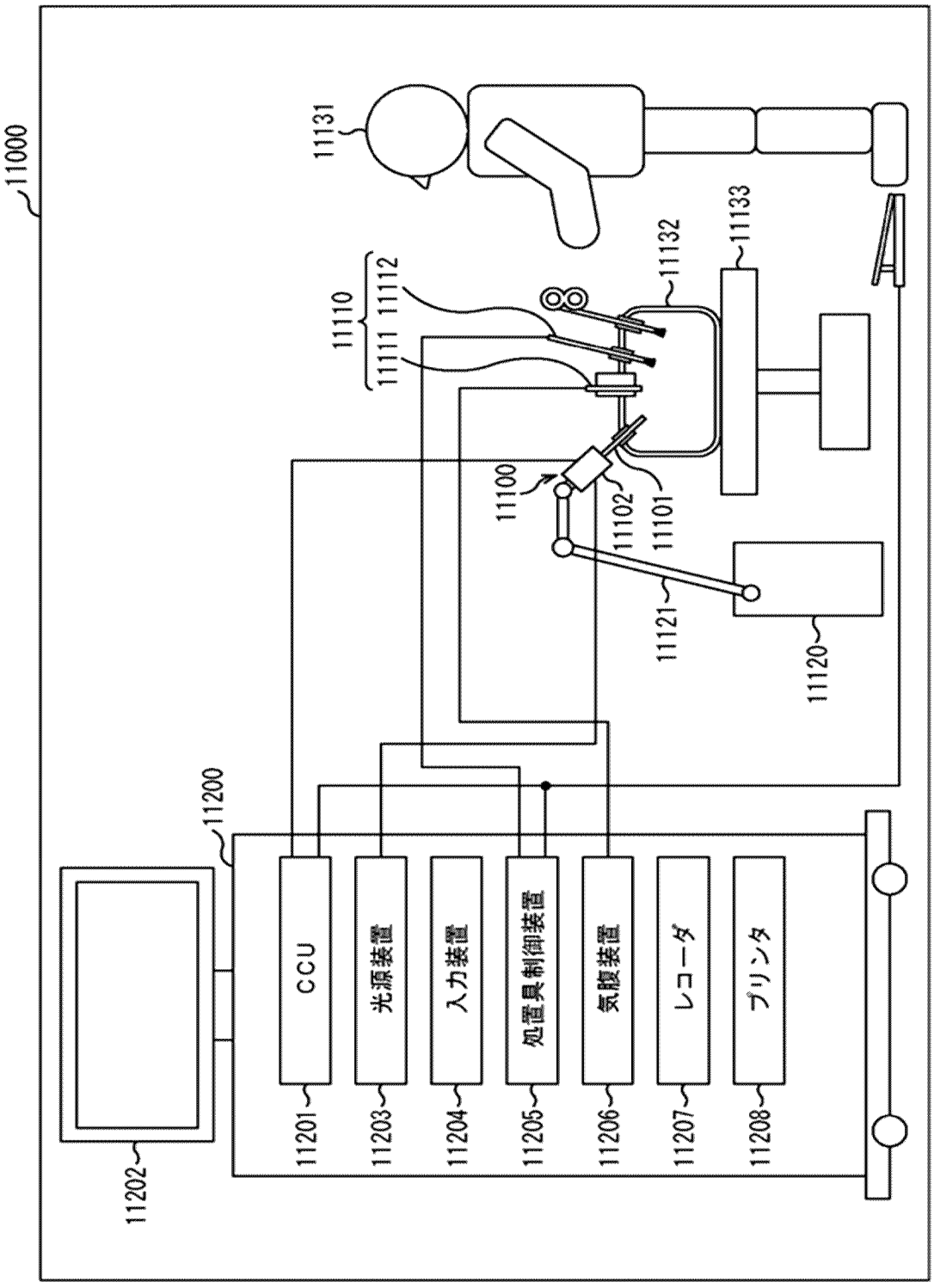
[図16]


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
12040
車内情報
検出ユニット
12041
運転者状態
検出部
12052
音声画像
出力部
12030
車外情報
検出ユニット
撮像部
12031
12053
車載
ネットワークI/F
12051
マイクロコンピュータ
12020
ボディ系
制御ユニット
通信ネットワーク
12001
12010
駆動系
制御ユニット
統合制御ユニット
12050

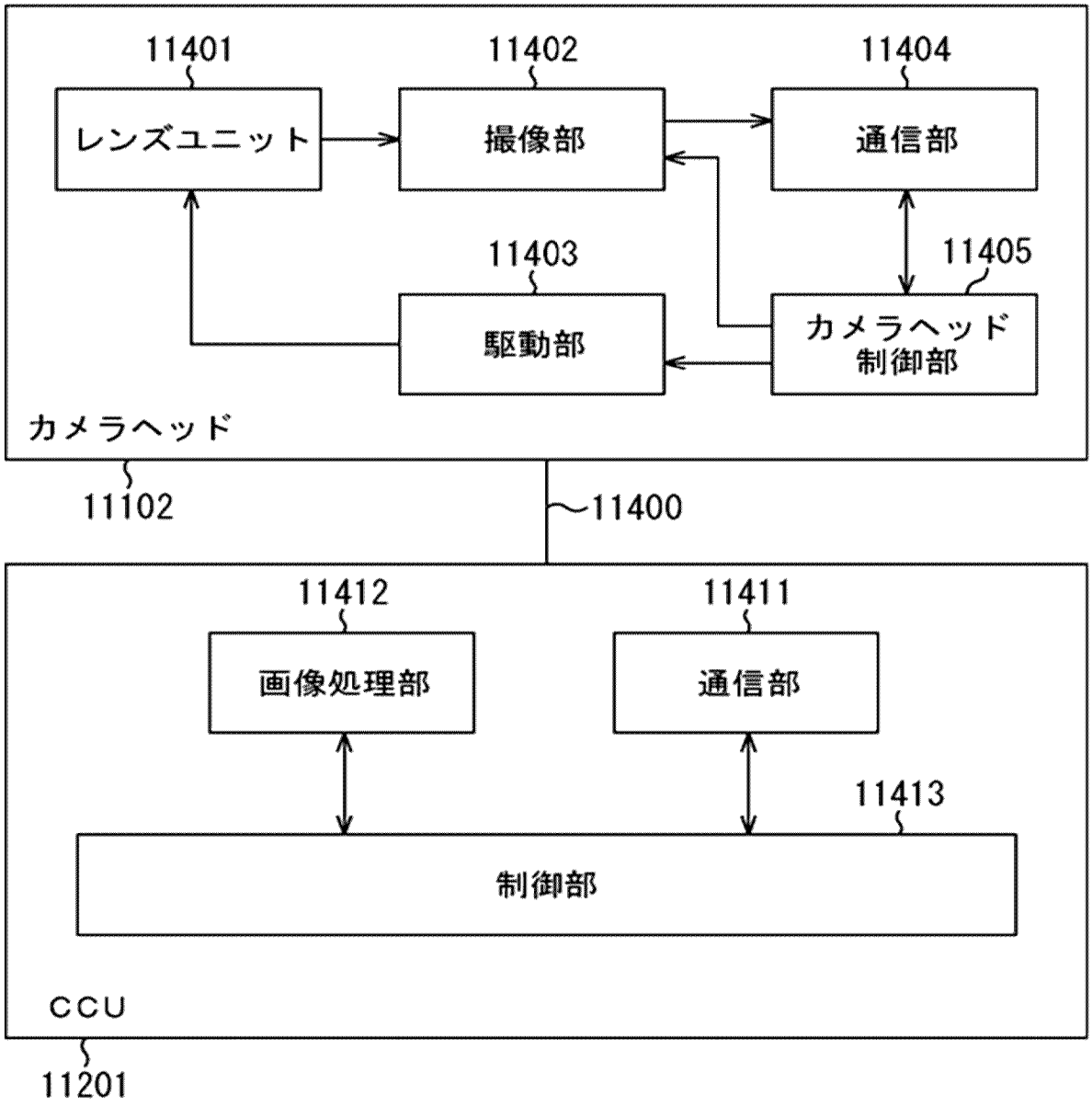
[図17]


12111
12101
12112
12113
12100
12102
12103
12105
12104
12114

[図18]


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

[図19]


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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/043889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/12(2006.01)i; ***G01M 99/00***(2011.01)i
FI: H01L23/12 501P; G01M99/00 Z

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)

H01L23/12; G01M99/00

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2016-51834 A (IBIDEN CO LTD) 11 April 2016 (2016-04-11) paragraphs [0011]-[0033], fig. 1, 2	1-5, 7, 11-13, 15
A		6, 8-10, 14, 16
Y	JP 2008-34472 A (SONY CORP) 14 February 2008 (2008-02-14) paragraphs [0016]-[0031], fig. 2, 3	1-5, 7, 11-13, 15
A		6, 8-10, 14, 16
Y	JP 2018-93129 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0014]-[0019], fig. 1, 4	5, 13
A		6, 8-10, 14, 16
A	JP 2003-332483 A (HITACHI LTD) 21 November 2003 (2003-11-21) entire text, all drawings	1-16
A	JP 2005-93652 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 07 April 2005 (2005-04-07) entire text, all drawings	1-16

☑ 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
01 February 2023	**14 February 2023**
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

International application No.
PCT/JP2022/043889

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-152317 A (PANASONIC CORP) 09 July 2009 (2009-07-09) entire text, all drawings	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/043889

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2016-51834 A	11 April 2016	US 2016/0066423 A1 paragraphs [0027]-[0049], fig. 1, 2	
JP 2008-34472 A	14 February 2008	(Family: none)	
JP 2018-93129 A	14 June 2018	(Family: none)	
JP 2003-332483 A	21 November 2003	US 2003/0213616 A1 entire text, all drawings TW 200405528 A CN 1461181 A KR 10-2003-0089471 A	
JP 2005-93652 A	07 April 2005	US 2004/0094841 A1 entire text, all drawings TW 200414382 A KR 10-2004-0041045 A CN 1499595 A	
JP 2009-152317 A	09 July 2009	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/043889

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 23/12(2006.01)i; G01M 99/00(2011.01)i
FI: H01L23/12 501P; G01M99/00 Z

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））

H01L23/12; G01M99/00

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2016-51834 A (イビデン株式会社) 11.04.2016 (2016-04-11) 段落[0011]-[0033],図1,2	1-5,7,11-13,15
A		6,8-10,14,16
Y	JP 2008-34472 A (ソニー株式会社) 14.02.2008 (2008-02-14) 段落[0016]-[0031],図2,3	1-5,7,11-13,15
A		6,8-10,14,16
Y	JP 2018-93129 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 14.06.2018 (2018-06-14) 段落[0014]-[0019],図1,4	5,13
A		6,8-10,14,16
A	JP 2003-332483 A (株式会社日立製作所) 21.11.2003 (2003-11-21) 全文,全図	1-16
A	JP 2005-93652 A (カシオ計算機株式会社) 07.04.2005 (2005-04-07) 全文,全図	1-16

☑ 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	国際調査報告の発送日
01.02.2023	14.02.2023

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）

佐藤　靖史 5F 5895

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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
A	JP 2009-152317 A (パナソニック株式会社) 09.07.2009 (2009-07-09) 全文,全図	1-16

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/JP2022/043889

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-51834 A	11.04.2016	US 2016/0066423 A1 段落[0027]-[0049],図1,2	
JP 2008-34472 A	14.02.2008	（ファミリーなし）	
JP 2018-93129 A	14.06.2018	（ファミリーなし）	
JP 2003-332483 A	21.11.2003	US 2003/0213616 A1 全文,全図 TW 200405528 A CN 1461181 A KR 10-2003-0089471 A	
JP 2005-93652 A	07.04.2005	US 2004/0094841 A1 全文,全図 TW 200414382 A KR 10-2004-0041045 A CN 1499595 A	
JP 2009-152317 A	09.07.2009	（ファミリーなし）	