I865497

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I865497 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：109107146 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl.： ***G01S7/481 (2006.01)*** ***G01S17/00 (2020.01)***

(30)優先權：2019/03/05 日本 2019-039344

(71)申請人：日商濱松赫德尼古斯股份有限公司 (日本) HAMAMATSU PHOTONICS K.K. (JP)
日本

(72)發明人：久米真紀夫 KUME, MAKIO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP	2015007615A	JP	6098197B2
US	2012/0132809A1	US	2016/0225812A1
US	2017/0363722A1	WO	2018/137950A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：25 共 70 頁

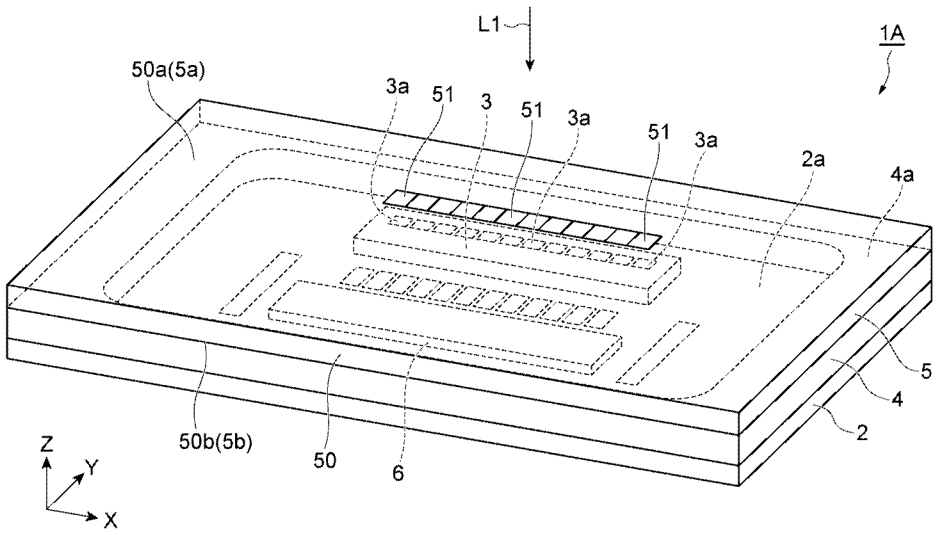
(54)名稱

受光裝置之製造方法

(57)摘要

本發明之受光裝置具備：受光元件，其設置有複數個受光部；及玻璃罩，其具有第 1 表面、及與第 1 表面為相反側之第 2 表面，且以第 2 表面與受光元件對向之方式被固定於受光元件上。玻璃罩包含設置於第 1 表面及內部之至少一者之複數個繞射光柵。複數個繞射光柵各者構成為將朝玻璃罩之第 1 表面入射之測距用雷射光於複數個受光部各者集光。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

1A:受光裝置

2:印刷配線基板(基板)

2a:內側表面

3:受光元件

3a:受光部

4:框架

4a:表面

5:玻璃罩

5a:第 1 表面

5b:第 2 表面

6:電子零件

50:玻璃基板

50a:表面

50b:表面

51:繞射光柵(集光構件)

L1:測距用雷射光

X:軸

Y:軸

Z:軸

I865497

【發明摘要】

【中文發明名稱】

受光裝置之製造方法

【中文】

本發明之受光裝置具備：受光元件，其設置有複數個受光部；及玻璃罩，其具有第1表面、及與第1表面為相反側之第2表面，且以第2表面與受光元件對向之方式被固定於受光元件上。玻璃罩包含設置於第1表面及內部之至少一者之複數個繞射光柵。複數個繞射光柵各者構成為將朝玻璃罩之第1表面入射之測距用雷射光於複數個受光部各者集光。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1A:受光裝置

2:印刷配線基板(基板)

2a:內側表面

3:受光元件

3a:受光部

4:框架

4a:表面

5:玻璃罩

5a:第1表面

5b:第2表面

6:電子零件

50:玻璃基板

50a:表面

50b:表面

51:繞射光柵(集光構件)

L1:測距用雷射光

X:軸

Y:軸

Z:軸

【發明說明書】

【中文發明名稱】

受光裝置之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種受光裝置、及受光裝置之製造方法。

【先前技術】

【0002】

作為利用TOF(Time of Flight，飛行時間)方式測定距對象物之距離之技術，LiDAR(Light Detection and Ranging，光偵測及測距)系統備受關注。因而，針對LiDAR系統所使用之受光裝置，亦進行各種技術開發(例如，參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本特開2017-224755號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

在LiDAR系統中，重要的是在受光裝置中可如何高精度地接收自光源出射且由對象物反射之測距用雷射光。另一方面，為了高精度地接收測距用雷射光而增加受光裝置之厚度此舉並不令人滿意。

【0005】

本發明之目的在於提供一種可高精度地接收測距用雷射光，且可謀求裝置之薄型化之受光裝置、及此受光裝置之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明之一態樣之受光裝置具備：受光元件，其設置有複數個受光部；及玻璃罩，其具有第1表面、及與第1表面為相反側之第2表面，且以第2表面與受光元件對向之方式被固定於受光元件上；且玻璃罩包含設置於第1表面及內部之至少一者之複數個繞射光柵；複數個繞射光柵各者構成為將朝玻璃罩之第1表面入射之測距用雷射光於複數個受光部各者集光。

【0007】

在該受光裝置中，玻璃罩包含複數個繞射光柵，複數個繞射光柵各者構成為將朝玻璃罩入射之測距用雷射光集光至複數個受光部各者。藉此，可謀求減少在相鄰之受光部間之串擾，及提高複數個受光部各者之感度。而且，複數個繞射光柵設置於玻璃罩之第1表面及內部之至少一者。藉此，無須在受光元件與玻璃罩之間設置作為不同之構件之集光構件。又，與複數個繞射光柵設置於玻璃罩之第2表面之情形相比，由於受光元件至複數個繞射光柵之距離變大，故可在使玻璃罩更接近受光元件之狀態下，將玻璃罩固定於受光元件上。因而，根據該受光裝置，可高精度地接收測距用雷射光，且可謀求裝置之薄型化。

【0008】

在本發明之一態樣之受光裝置中，玻璃罩可以自受光元件分開之狀態被固定於受光元件上。藉此，可將受光元件至複數個繞射光柵之距離設

為適切之距離，而可使朝玻璃罩入射之測距用雷射光確實地於複數個受光部各者集光。

【0009】

在本發明之一態樣之受光裝置中，玻璃罩可以與受光元件接觸之狀態被固定於受光元件上。藉此，可謀求更進一步之裝置之薄型化。

【0010】

本發明之一態樣之受光裝置更具備出射測距用雷射光之光源，且複數個繞射光柵各者可構成為將自光源出射且由對象物反射之測距用雷射光於複數個受光部各者集光。藉此，可高精度地測定距對象物之距離。

【0011】

在本發明之一態樣之受光裝置中，可行的是，玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於玻璃基板之第1表面側之表面之第1膜，且複數個繞射光柵形成於第1膜。藉此，可將受光元件至複數個繞射光柵之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩入射之測距用雷射光確實地集光至複數個受光部各者。

【0012】

在本發明之一態樣之受光裝置中，可行的是，玻璃罩包含玻璃基板，且複數個繞射光柵形成於玻璃基板之第1表面側之表面。藉此，可將受光元件至複數個繞射光柵之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩入射之測距用雷射光確實地集光至複數個受光部各者。

【0013】

在本發明之一態樣之受光裝置中，可行的是，玻璃罩更包含配置於相對於複數個繞射光柵與受光元件為相反側之濾光器，且濾光器對於測距

用雷射光具有透過性，對於具有測距用雷射光之波長以外之波長之光具有遮光性。如此，由於藉由在複數個繞射光柵之前段設置濾光器，而可確實地切斷具有測距用雷射光之波長以外之波長之光，故可在受光元件中提高SN比。

【0014】

本發明之一態樣之受光裝置可更具備：基板，其具有配置有受光元件之內側表面、及與內側表面為相反側之外側表面、以及在內側表面及外側表面開口之貫通孔，且與玻璃罩一起構成收容受光元件之封裝體；金屬膜，其設置於貫通孔之內面；金屬球，其配置於貫通孔內；及焊料構件，其在貫通孔內配置於金屬膜與金屬球之間，將金屬球固定於貫通孔內；且貫通孔包含位於內側表面之內側開口部、位於外側表面之外側開口部、及位於內側表面與外側表面之間之中間開口部，外側開口部呈金屬球可通過之形狀，中間開口部呈金屬球無法通過之形狀，金屬膜具有設置於貫通孔之內面中位於外側開口部與中間開口部之間之側面之筒部，金屬球以由筒部包圍之方式配置於貫通孔內，焊料構件以自金屬球跨越到筒部之狀態將筒部與金屬球之間之整個區域密封。藉此，在受光裝置之製造時，可一面經由例如貫通孔實施封裝體內之脫氣，一面利用焊料構件將金屬球固定於貫通孔內，且利用焊料構件將金屬膜之筒部與金屬球之間之區域密封。此時，由於成為貫通孔之中間開口部之至少一部分由金屬球封閉之狀態，故可抑制熔融之焊料構件侵入封裝體內。再者，貫通孔之中間開口部呈不可供金屬球通過之形狀，焊料構件以自金屬球跨越到金屬膜之筒部之狀態將金屬膜之筒部與金屬球之間之整個區域密封。藉此，在所製造之受光裝置中，由於金屬球之固定狀態穩定化，故可確實地維持貫通孔之密封狀態。

【0015】

在本發明之一態樣之受光裝置中，中間開口部可呈長條形狀。藉此，在受光裝置之製造時，由於當藉由焊料構件而將金屬球固定於貫通孔內時，成為貫通孔之中間開口部之一部分未由金屬球封閉之狀態，故可經由貫通孔確實地實施封裝體內之脫氣。

【0016】

在本發明之一態樣之受光裝置中，貫通孔可為自內側表面朝向外側表面擴展之錐形孔。藉此，可容易且確實地獲得包含呈可供金屬球通過之形狀之外側開口部、及呈不可供金屬球通過之形狀之中間開口部之貫通孔。

【0017】

在本發明之一態樣之受光裝置中，貫通孔可為在外側表面側經擴寬之階梯孔。藉此，可容易且確實地獲得包含呈可供金屬球通過之形狀之外側開口部、及呈不可供金屬球通過之形狀之中間開口部之貫通孔。

【0018】

在本發明之一態樣之受光裝置中，可行的是，金屬膜更具有以沿外側開口部之外緣延伸之方式設置於外側表面之凸緣部，且筒部連接於凸緣部。藉此，在安裝受光裝置之安裝基板，預先設置與貫通孔之外側開口部及金屬膜之凸緣部對應之金屬圖案時，藉由將金屬膜之凸緣部接合於該金屬圖案，而即便在該接合時金屬球落下至該金屬圖案上，亦可在安裝後之受光裝置中確實地維持貫通孔之密封狀態。

【0019】

在本發明之一態樣之受光裝置中，焊料構件之外側開口部側之表面

可在筒部與金屬球之間之區域中，成為朝內側開口部側凹入之曲面。藉此，可抑制在焊料構件中引起局部的應力之集中，而可更確實地維持貫通孔之密封狀態。

【0020】

本發明之一態樣之受光裝置之製造方法具備：第1步驟，其準備設置有複數個受光部之受光元件、以及具有第1表面、及與第1表面為相反側之第2表面之玻璃罩；第2步驟，其在第1步驟後，以第2表面與受光元件對向之方式在受光元件上配置玻璃罩；及第3步驟，其在第2步驟後，藉由朝玻璃罩照射加工用雷射光，而將複數個集光構件形成於玻璃罩；且在第3步驟中，以複數個集光構件各者將朝玻璃罩之第1表面入射之測距用雷射光於複數個受光部各者集光之方式形成複數個集光構件。

【0021】

在該受光裝置之製造方法中，藉由於在受光元件上配置玻璃罩後，朝玻璃罩照射加工用雷射光，而在玻璃罩形成複數個集光構件。藉此，可高效率地獲得複數個集光構件各者相對於複數個受光部各者被高精度地定位之受光裝置。因而，根據該受光裝置之製造方法，可適切地製造如上述之受光裝置。

【0022】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第2步驟中，以玻璃罩離開受光元件之方式將玻璃罩固定於受光元件上。藉此，在所製造之受光裝置中，可將受光元件至複數個集光構件之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩入射之測距用雷射光確實地集光至複數個受光部各者。

【0023】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第2步驟中，以玻璃罩與受光元件接觸之方式將玻璃罩固定於受光元件上。藉此，在所製造之受光裝置中，可謀求更進一步之裝置之薄型化。

【0024】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可行的是，玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於玻璃基板之第1表面側之表面之第1膜，且在第3步驟中，於第1膜形成複數個集光構件。藉此，可抑制因加工用雷射光之照射所致之影響波及受光元件。

【0025】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，複數個集光構件可為複數個繞射光柵。藉此，可藉由加工用雷射光之照射而將複數個集光構件容易地設置於玻璃罩。

【0026】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可行的是，玻璃罩包含玻璃基板，且在第3步驟中，於玻璃基板形成複數個集光構件。藉此，可藉由加工用雷射光之照射而將各種集光構件設置於玻璃罩。

【0027】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第3步驟中，於玻璃基板之第1表面側之表面形成複數個集光構件。藉此，可抑制因加工用雷射光之照射所致之影響波及受光元件。

【0028】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，複數個集光構件可為複數個繞射光柵。藉此，可藉由加工用雷射光之照射而將複數個集光構件

容易地設置於玻璃罩。

【0029】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第3步驟中，於玻璃基板之內部形成複數個集光構件。藉此，可抑制因加工用雷射光之照射所致之影響波及受光元件。

【0030】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，複數個集光構件可為複數個繞射光柵、複數個透鏡面或複數個導光部。藉此，可將根據用途之適切之集光構件設置於玻璃罩。

【0031】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可行的是，玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於玻璃基板之第2表面側之表面之第2膜，且第2膜對於測距用雷射光具有透過性，對於加工用雷射光具有遮光性。藉此，可更確實地抑制因加工用雷射光之照射所致之影響波及受光元件。

【0032】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可行的是，玻璃罩包含玻璃基板，且玻璃基板對於測距用雷射光具有透過性，對於加工用雷射光具有遮光性。藉此，可更確實地抑制因加工用雷射光之照射所致之影響波及受光元件。

【0033】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可行的是，在第1步驟中，準備包含複數個成為受光元件之部分之半導體晶圓、及包含複數個成為玻璃罩之部分之玻璃晶圓，在第2步驟中，將玻璃晶圓固定於半導體晶

圓上，在第3步驟中，藉由朝玻璃晶圓照射加工用雷射光，而對成為受光元件之每一部分形成複數個集光構件。藉此，可藉由加工用雷射光之照射而高效率地形成複數個集光構件。

【0034】

本發明之一態樣之受光裝置之製造方法可更具備第4步驟，該第4步驟在第3步驟後，對成為受光元件之每一部分切斷半導體晶圓及玻璃晶圓。藉此，可高效率地製造複數個受光裝置。

【0035】

本發明之一態樣之受光裝置之製造方法係製造上述之受光裝置者，且具備：第5步驟，其於在貫通孔之內面設置有金屬膜之基板之內側表面配置受光元件，且由玻璃罩及基板構成收容受光元件之封裝體；及第6步驟，其在第5步驟後，將具有金屬球、及被覆金屬球之焊料層之焊料球自外側開口部配置於貫通孔內，使焊料層熔融而形成焊料構件。

【0036】

根據該受光裝置之製造方法，可抑制熔融之焊料層侵入封裝體內，且將貫通孔確實地密封。

【0037】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第6步驟中，朝焊料球照射雷射光而使焊料層熔融。藉此，由於可將焊料層局部地加熱，故可抑制熱影響波及受光裝置等。

【0038】

在本發明之一態樣之受光裝置之製造方法中，可在第6步驟中，一面經由貫通孔實施封裝體內之脫氣，一面使焊料層熔融。藉此，可抑制熔融

之焊料層侵入封裝體內，且經由貫通孔確實地實施封裝體內之脫氣。

[發明之效果]

【0039】

根據本發明可提供一種可高精度地接收測距用雷射光，且可謀求裝置之薄型化之受光裝置、及此受光裝置之製造方法。

【圖式簡單說明】

【0040】

圖1係具備第1實施形態之受光裝置之測距系統之構成圖。

圖2係圖1所示之受光裝置之立體圖。

圖3係圖2所示之受光裝置之放大圖。

圖4係顯示圖2所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖5係顯示圖2所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖6係顯示圖2所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖7係第2實施形態之受光裝置之立體圖。

圖8係顯示圖7所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖9係顯示圖7所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖10係顯示圖7所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖11係顯示圖7所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖12係第3實施形態之受光裝置之立體圖。

圖13(a)、(b)係圖12所示之受光裝置之印刷配線基板之一部分的剖視圖。

圖14係圖13所示之印刷配線基板之一部分之仰視圖。

圖15(a)、(b)係顯示圖12所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖16(a)、(b)係顯示圖12所示之受光裝置之製造方法之一步驟的圖。

圖17(a)、(b)係顯示圖12所示之受光裝置之安裝方法之一步驟的圖。

圖18(a)、(b)係顯示圖12所示之受光裝置之安裝方法之一步驟的圖。

圖19係第1變化例之玻璃罩之放大圖。

圖20係第2變化例之玻璃罩之放大圖。

圖21係第3變化例之玻璃罩之放大圖。

圖22係第4變化例之玻璃罩之放大圖。

圖23(a)、(b)係第5變化例之玻璃罩及第6變化例之玻璃罩之剖視圖。

圖24(a)、(b)係變化例之受光裝置之印刷配線基板之一部分的剖視圖。

圖25係圖24所示之印刷配線基板之一部分之仰視圖。

【實施方式】

【0041】

以下，針對本發明之實施形態，參照圖式詳細地說明。此外，在各圖中對於同一或相當之部分賦予同一符號，且省略重複之部分。

[第1實施形態]

【0042】

如圖1所示，測距系統100具備光源10、及受光裝置1A。光源10朝向對象物A出射測距用雷射光L1。光源10例如由發光二極體、半導體雷射等之發光元件構成。受光裝置1A接收自光源10出射且由對象物A反射之測距用雷射光L1。測距系統100係利用TOF(Time of Flight，飛行時間)方式測定距對象物A之距離之LiDAR(Light Detection and Ranging，光偵測及測距)系統。

【0043】

如圖2所示，受光裝置1A具備：印刷配線基板2、受光元件3、框架4、及玻璃罩5。在以下之說明中，將測距用雷射光L1朝受光裝置1A入射之方向稱為Z軸方向，將垂直於Z軸方向之一方向稱為X軸方向，將垂直於Z軸方向及X軸方向之方向稱為Y軸方向。此外，在測距系統100中，由於受光裝置1A至對象物A之距離與受光裝置1A之尺寸相比變得非常大，故測距用雷射光L1可視為平行於Z軸方向朝受光裝置1A入射。

【0044】

印刷配線基板2形成為例如矩形板狀。作為一例，X軸方向之印刷配線基板2之長度為20 mm左右，Y軸方向之印刷配線基板2之長度為10 mm左右，印刷配線基板2之厚度為1 mm左右。

【0045】

受光元件3安裝於印刷配線基板2之光入射側(測距用雷射光L1之入射側)之內側表面2a。在受光元件3設置有複數個受光部3a。在本實施形態中，受光元件3係具有沿X軸方向一維地排列之複數個受光部3a之表面入射型線性感測器。各受光部3a構成為例如突崩光電二極體，作為像素而發揮功能。各受光部3a形成為例如矩形狀。作為一例，X軸方向之各受光部3a之長度為0.45 mm，Y軸方向之各受光部3a之長度為0.46 mm，相鄰之受光部3a之中心間距離(節距)為0.55 mm。此外，在印刷配線基板2之內側表面2a也安裝有ASIC(Application Specific Integrated Circuit，特殊應用積體電路)等之電子零件6。

【0046】

框架4以自Z軸方向觀察時包圍受光元件3及電子零件6之狀態被固定

於印刷配線基板2之內側表面2a。框架4藉由例如樹脂製之片材而被固定於印刷配線基板2之內側表面2a。框架4係沿印刷配線基板2之外緣延伸之框狀之支持構件。框架4之光入射側之表面4a之高度(與印刷配線基板2之內側表面2a之距離)大於受光元件3之高度及電子零件6之高度。框架4例如由玻璃環氧材料形成為矩形框狀。作為一例，X軸方向上之框架4之長度為20 mm左右，Y軸方向上之框架4之長度為10 mm左右，框架4之厚度為1 mm左右。

【0047】

玻璃罩5由玻璃基板50構成。玻璃基板50藉由對於測距用雷射光L1具有透過性之玻璃材料而形成為例如矩形板狀。作為一例，X軸方向上之玻璃基板50之長度為20 mm左右，Y軸方向上之玻璃基板50之長度為10 mm左右，玻璃基板50之厚度為0.5 mm左右。

【0048】

玻璃罩5具有第1表面5a及第2表面5b。第1表面5a為玻璃罩5之光入射側之表面，第2表面5b為玻璃罩5之與第1表面5a為相反側之表面。在本實施形態中，第1表面5a為玻璃基板50之光入射側之表面50a，第2表面5b為玻璃基板50之與第1表面5a為相反側之表面50b。

【0049】

玻璃罩5以第2表面5b與受光元件3對向之方式被固定於受光元件3上。玻璃罩5以自受光元件3分開之狀態被固定於受光元件3上。更具體而言，玻璃罩5藉由以將框架4之光入射側之開口封蓋之狀態，將玻璃罩5之第2表面5b固定於框架4之表面4a，而被固定於受光元件3上。玻璃罩5藉由例如樹脂系之接著劑而被固定於框架4之表面4a。作為一例，在受光元

件3與玻璃罩5之間設置有例如0.5 mm左右之間隙。

【0050】

在受光裝置1A中，藉由印刷配線基板2、框架4及玻璃罩5而構成收容受光元件3及電子零件6之封裝體。該封裝體劃定配置有受光元件3及電子零件6之空間。

【0051】

玻璃罩5包含複數個繞射光柵51。複數個繞射光柵51設置於玻璃罩5之第1表面5a。在本實施形態中，複數個繞射光柵51形成於玻璃基板50之表面50a。複數個繞射光柵51與複數個受光部3a一一對應。在對應之繞射光柵51及受光部3a中，於自Z軸方向觀察時其等之至少一部分彼此重合。各繞射光柵51構成為將平行於Z軸方向朝玻璃罩5之第1表面5a入射之測距用雷射光L1(在本實施形態中，自光源10出射且由對象物A反射之測距用雷射光L1)集光至各受光部3a。即，各繞射光柵51構成為將具有與測距用雷射光L1之波長對應之波長之光集光至各受光部3a。

【0052】

如圖3所示，繞射光柵51形成為例如矩形狀。在本實施形態中，繞射光柵51由在玻璃基板50之表面50a中折射率與周圍之區域發生變化之複數個折射率變化區域51a構成。折射率變化區域51a之測距用雷射光L1之透過率低於玻璃基板50之表面50a中之折射率變化區域51a以外之區域之測距用雷射光L1之透過率。作為一例，各折射率變化區域51a沿Y軸方向延伸，相鄰之折射率變化區域51a間之距離在X軸方向上自中央越往向兩側越變小。藉此，繞射光柵51將平行於Z軸方向入射之測距用雷射光L1僅在垂直於Y軸方向之面內集光。因而，由繞射光柵51集光之測距用雷射光L1

在對應之受光部3a上具有以Y軸方向為長度方向之照射區域R1。作為一例，X軸方向之照射區域R1之寬度小於X軸方向之受光部3a之寬度，Y軸方向之照射區域R1之寬度大於Y軸方向之受光部3a之寬度。

【0053】

如以上所說明般，在受光裝置1A中，玻璃罩5包含複數個繞射光柵51，各繞射光柵51構成為將朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1集光至各受光部3a。藉此，可謀求減少在相鄰之受光部3a間之串擾，及提高各受光部3a之感度。而且，複數個繞射光柵51設置於玻璃罩5之第1表面5a。藉此，無須在受光元件3與玻璃罩5之間設置作為不同之構件之集光構件。又，與複數個繞射光柵51設置於玻璃罩5之第2表面5b之情形相比，由於受光元件3至複數個繞射光柵51之距離變大，故可在使玻璃罩5更接近受光元件3之狀態下，將玻璃罩5固定於受光元件3上。因而，根據受光裝置1A，可高精度地接收測距用雷射光L1，且可謀求裝置之薄型化(Z軸方向之薄型化)。

【0054】

尤其是，在受光裝置1A中，由於測距用雷射光L1可視為平行於Z軸方向朝玻璃罩5之第1表面5a入射，故可採用具有互為相同之圖案之複數個繞射光柵51作為複數個集光構件。即，在受光裝置1A中，由於只要可將具有與測距用雷射光L1之波長對應之波長且平行於Z軸方向朝玻璃罩5之第1表面5a入射之光有效地集光至各受光部3a即可，故可以互為相同之圖案容易且高精度地形成複數個繞射光柵51。

【0055】

此外，受光裝置1A有測距系統100被用作車載用等之在溫度變化較

大之環境下使用之情形。此情形下，將複數個繞射光柵51作為複數個集光構件設置於玻璃罩5極為有效。此係緣於玻璃材料之熱膨脹率與樹脂材料相比更接近構成受光元件3之半導體材料之熱膨脹率，且玻璃材料與樹脂材料相比耐環境性更高之故。藉由將複數個繞射光柵51作為複數個集光構件設置於玻璃罩5，而即便在溫度變化較大之環境下亦可將朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1確實地集光至各受光部3a。

【0056】

又，在受光裝置1A中，玻璃罩5以自受光元件3分開之狀態被固定於受光元件3上。又，在受光裝置1A中，複數個繞射光柵51形成於構成玻璃罩5之玻璃基板50之表面50a。藉此，可將受光元件3至複數個繞射光柵51之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1確實地集光至各受光部3a。

【0057】

其次，針對受光裝置1A之製造方法進行說明。首先，如圖4所示，於在印刷配線基板2安裝有受光元件3及電子零件6且在印刷配線基板2固定有框架4之狀態下，準備受光元件3(第1步驟)。另一方面，準備玻璃罩5(第1步驟)。繼而，如圖5所示，藉由將玻璃罩5固定於框架4，而以玻璃罩5離開受光元件3之方式將玻璃罩5固定於受光元件3上(第2步驟)。

【0058】

繼而，如圖6所示，藉由朝玻璃罩5照射加工用雷射光L2，而將複數個繞射光柵51形成於玻璃罩5(第3步驟)。在本實施形態中，以各繞射光柵51將朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1集光至各受光部3a之方式，將複數個繞射光柵51形成於玻璃基板50之表面50a。加工用雷射光L2以集光點對

準玻璃基板50之表面50a之狀態，沿Z軸方向自與受光元件3為相反側朝玻璃基板50之表面50a照射。加工用雷射光L2之集光點例如以受光部3a為基準在玻璃基板50之表面50a中被掃描。加工用雷射光L2例如為飛秒雷射光。根據以上內容，獲得受光裝置1A。

【0059】

如以上所說明般，在受光裝置1A之製造方法中，藉由在將玻璃罩5固定於受光元件3上後，朝玻璃罩5照射加工用雷射光L2，而將複數個繞射光柵51形成於玻璃罩5。藉此，可高效率地獲得各繞射光柵51相對於各受光部3a被高精度地定位之受光裝置1A。因而，根據受光裝置1A之製造方法，可適切地製造受光裝置1A。

【0060】

又，在受光裝置1A之製造方法中，以玻璃罩5離開受光元件3之方式將玻璃罩5固定於受光元件3上。藉此，在所製造之受光裝置1A中，可將受光元件3至複數個繞射光柵51之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1確實地集光至各受光部3a。

【0061】

又，在受光裝置1A之製造方法中，於玻璃基板50之表面50a形成複數個繞射光柵51。藉此，可抑制因加工用雷射光L2之照射所致之影響波及受光元件3。

【0062】

又，在受光裝置1A之製造方法中，形成複數個繞射光柵51，而作為複數個集光構件。藉此，可藉由加工用雷射光L2之照射而將複數個集光構件容易地設置於玻璃罩5。

[第2實施形態]

【0063】

如圖7所示，受光裝置1B在以與受光元件3接觸之狀態將玻璃罩5固定於受光元件3上之方面，與上述之受光裝置1A主要不同。在受光裝置1B中，玻璃罩5藉由例如具有透過性之樹脂或具有膜構造之樹脂製片材(接著層)而被固定於受光元件3上。在本實施形態中，玻璃罩5形成為在Z軸方向觀察時玻璃罩5之外緣與受光元件3之外緣一致之長條狀。在受光裝置1B中亦然，複數個繞射光柵51設置於玻璃罩5之第1表面5a，各繞射光柵51構成為將平行於Z軸方向朝玻璃罩5之第1表面5a入射之測距用雷射光L1集光至各受光部3a。此外，在受光元件3與玻璃罩5之間僅存在接著層之構成相當於以與受光元件3接觸之狀態將玻璃罩5固定於受光元件3上之構成。

【0064】

根據以上之受光裝置1B，除發揮與上述之受光裝置1A同樣之作用及效果以外，亦可謀求更進一步之裝置之薄型化(Z軸方向之薄型化)。尤其是，在受光裝置1B中，由於以與受光元件3接觸之狀態將玻璃罩5固定於受光元件3上，故與例如經由其他之構件將玻璃罩5固定於受光元件3上之情形相比，可正確地規定受光元件3距複數個繞射光柵51之距離。此外，在以與受光元件3接觸之狀態將玻璃罩5固定於受光元件3上之構成中，更重要的是包含複數個繞射光柵51之罩由玻璃基板50構成。此係緣於玻璃之熱膨脹率一般而言，與樹脂之熱膨脹率相比，更接近構成受光元件3之半導體材料之熱膨脹率，即便在溫度變化較大之環境(例如，汽車之車內等)中，亦難以在對應之繞射光柵51及受光部3a之間產生位置偏移。

【0065】

其次，針對受光裝置1B之製造方法進行說明。首先，如圖8所示，準備包含複數個成為受光元件3之部分之半導體晶圓3W、及包含複數個成為玻璃罩5之部分(省略圖示)之玻璃晶圓5W(第1步驟)。在半導體晶圓3W中，二維排列有成為複數個受光元件3之複數個部分。玻璃晶圓5W具有覆蓋成為複數個受光元件3之複數個部分之大小。繼而，如圖9所示，藉由例如具有透過性之樹脂或具有膜構造之樹脂製片材，而將玻璃晶圓5W固定於半導體晶圓3W上(第2步驟)。其相當於以玻璃罩5與受光元件3接觸之方式將玻璃罩5固定於受光元件3上。

【0066】

繼而，如圖10所示，藉由朝玻璃晶圓5W照射加工用雷射光L2，而就成為受光元件3之每一部分形成複數個繞射光柵51(第3步驟)。在本實施形態中，以各繞射光柵51將朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1集光至各受光部3a之方式，將複數個繞射光柵51形成於玻璃晶圓5W之表面5Wa。其相當於將複數個繞射光柵51形成於玻璃基板50之表面50a。表面5Wa係與玻璃晶圓5W之半導體晶圓3W為相反側之表面。加工用雷射光L2以集光點對準玻璃晶圓5W之表面5Wa之狀態，沿Z軸方向自與半導體晶圓2W為相反側朝玻璃晶圓5W之表面5Wa照射。加工用雷射光L2之集光點例如就成為受光元件3之每一部分以受光部3a為基準在玻璃晶圓5W之表面5Wa中被掃描。加工用雷射光L2例如為飛秒雷射光。繼而，如圖11所示，就成為受光元件3之每一部分切斷半導體晶圓3W及玻璃晶圓5W(第4步驟)。根據以上內容，獲得複數個受光裝置1B。

【0067】

根據以上之受光裝置1B之製造方法，除發揮與上述之受光裝置1A之

製造方法同樣之作用及效果以外，亦發揮如以下之作用效果。亦即，根據受光裝置1B之製造方法，在所製造之受光裝置1B中，可謀求更進一步之裝置之薄型化。又，受光裝置1B之製造方法由於以晶圓位準實施，故可藉由加工用雷射光L2之照射而高效率地形成複數個繞射光柵51，其結果為，可高效率地製造複數個受光裝置1B。

[第3實施形態]

【0068】

如圖12所示，第3實施形態之受光裝置1C於在印刷配線基板2形成有貫通孔20之方面，與上述之受光裝置1A主要不同。在受光裝置1C中，藉由印刷配線基板(基板)2、框架4及玻璃罩5，而構成收容受光元件3之封裝體P。即，印刷配線基板2與玻璃罩5一起構成收容受光元件3之封裝體P。

【0069】

圖13之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖13之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。如圖13之(a)及(b)所示，貫通孔20在印刷配線基板2所具有之內側表面2a及外側表面2b開口。內側表面2a係配置有受光元件3(參照圖12)之表面，外側表面2b係與內側表面2a為相反側之表面。貫通孔20係自內側表面2a朝向外側表面2b擴展之錐形孔。貫通孔20包含內側開口部21、外側開口部22及中間開口部23。內側開口部21位於內側表面2a。外側開口部22位於外側表面2b。中間開口部23位於內側表面2a與外側表面2b之間。

【0070】

如圖14所示，外側開口部22呈可供後述之金屬球8通過之形狀。即，

在自Z軸方向觀察時，外側開口部22呈在任一位置均可能包含金屬球8之整體之形狀。中間開口部23呈不可供金屬球8通過之形狀。即，在自Z軸方向觀察時，中間開口部23呈在任一位置均不可能包含金屬球8之整體之形狀。在本實施形態中，中間開口部23呈以一方向為長度方向之長條形狀(亦即，一方向之寬度大於垂直於該一方向之方向之寬度之形狀)，在自Z軸方向觀察時，長度方向之中間開口部23之兩端部與金屬球8不重合。內側開口部21之形狀為任意。此外，Z軸方向係內側表面2a及外側表面2b對向之方向。

【0071】

作為一例，內側開口部21呈圓形狀，外側開口部22及中間開口部23各者呈以X軸方向為長度方向之長圓形狀。在自Z軸方向觀察時，內側開口部21位於中間開口部23之內側，中間開口部23位於外側開口部22之內側。此外，在圖14中，省略後述之金屬膜7及焊料構件9之圖示。

【0072】

如圖13之(a)及(b)所示，在貫通孔20之內面20a設置有金屬膜7。金屬膜7具有筒部71、及凸緣部72。筒部71設置於貫通孔20之內面20a中之位於外側開口部22與中間開口部23之間之側面20b。凸緣部72以沿外側開口部22之外緣延伸之方式設置於印刷配線基板2之外側表面2b。筒部71連接於凸緣部72。在本實施形態中，金屬膜7到達內側開口部21。金屬膜7藉由例如Cu、Au之鍍覆而形成。

【0073】

在貫通孔20內配置有金屬球8。金屬球8以由金屬膜7之筒部71包圍之方式配置於貫通孔20內。更具體而言，金屬球8中之外側開口部22側之部

分由金屬膜7之筒部71包圍。金屬球8呈球形狀。金屬球8之中心位於外側開口部22與中間開口部23之間。在本實施形態中，金屬球8將中間開口部23之一部分(長度方向之中間開口部23之兩端部之間之部分)封閉。金屬球8由例如銅形成。

【0074】

在貫通孔20內配置有焊料構件9。焊料構件9在貫通孔20內配置於金屬膜7與金屬球8之間，而將金屬球8固定於貫通孔20內。更具體而言，焊料構件9以自金屬球8跨越到金屬膜7之筒部71之狀態，將金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之整個區域密封。焊料構件9在自Z軸方向觀察時，在金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域中呈環狀延伸。焊料構件9之外側開口部22側之表面9a在金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域中成為朝內側開口部21側凹入之曲面(亦即，呈填角形狀)。在本實施形態中，焊料構件9到達內側開口部21，而不到達外側開口部22。焊料構件9由例如SnAgCu、AuSn形成。

【0075】

針對如以上般構成之受光裝置1C之製造方法進行說明。此外，圖15之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖15之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。又，圖16之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖16之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。

【0076】

首先，藉由實施上述之受光裝置1A之製造方法之第1步驟及第2步

驟，而在印刷配線基板2之內側表面2a配置受光元件3等，由印刷配線基板(基板)2、框架4及玻璃罩5構成封裝體P(第5步驟)。於在印刷配線基板2之內側表面2a配置受光元件3等前，在印刷配線基板2形成貫通孔20，在貫通孔20之內面20a設置金屬膜7。

【0077】

繼而，如圖15之(a)及(b)所示，以外側表面2b相對於內側表面2a位於上側之方式配置封裝體P(參照圖12)，將焊料球S自外側開口部22配置於貫通孔20內(第6步驟)。焊料球S係具有金屬球8、及被覆金屬球8之焊料層90之附芯之焊料球。金屬球8之熔點高於焊料層90之熔點。繼而，如圖16之(a)及(b)所示，藉由使焊料層90熔融而形成焊料構件9(第6步驟)。在本實施形態中，如圖15之(a)及(b)所示，一面經由貫通孔20實施封裝體P內之脫氣(參照圖15之(b)之虛線之箭頭)，一面藉由朝焊料球S照射雷射光L而使焊料層90熔融。

【0078】

繼而，藉由實施上述之受光裝置1A之製造方法之第3步驟，而獲得受光裝置1C。此外，可在實施上述之受光裝置1A之製造方法之第3步驟後，實施上述之第6步驟。

【0079】

針對如以上般所製造之受光裝置1C之安裝方法進行說明。此外，圖17之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖17之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。又，圖18之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖18之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔

20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。

【0080】

首先，如圖17之(a)及(b)所示，準備供安裝受光裝置1C之安裝基板200。在安裝基板200設置有與受光裝置1C之貫通孔20之外側開口部22及金屬膜7之凸緣部72對應之金屬圖案201，在金屬圖案201上設置有焊料層202。繼而，以外側開口部22及凸緣部72介隔著焊料層202位於金屬圖案201上之方式，在安裝基板200上配置印刷配線基板2。

【0081】

繼而，如圖18之(a)及(b)所示，藉由例如在加熱爐內使焊料層202熔融，而將金屬膜7之凸緣部72接合於金屬圖案201。此時，即便焊料構件9(參照圖17之(a)及(b))熔融，熔融之焊料構件9亦有助於凸緣部72與金屬圖案201之接合。又，藉由焊料構件9熔融，而即便金屬球8落下至金屬圖案201上，亦藉由焊料層202及焊料構件9而將金屬球8固定於金屬圖案201上。

【0082】

如以上所說明般，根據受光裝置1C，在受光裝置1C之製造時，可一面經由例如貫通孔20實施封裝體P內之脫氣，一面藉由焊料構件9而將金屬球8固定於貫通孔20內，且藉由焊料構件9而將金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域密封。此時，成為貫通孔20之中間開口部23之至少一部分由金屬球8封閉之狀態，故可抑制熔融之焊料構件9侵入封裝體P內。再者，貫通孔20之中間開口部23呈金屬球8無法通過之形狀，焊料構件9以自金屬球8跨越到金屬膜7之筒部71之狀態，將金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之整個區域密封。藉此，在所製造之受光裝置1C中，由於金屬球8

之固定狀態穩定化，故可確實地維持貫通孔20之密封狀態。

【0083】

又，在受光裝置1C中，貫通孔20之中間開口部23呈長條形狀。藉此，在製造受光裝置1C時，當藉由焊料構件9將金屬球8固定於貫通孔20內時，因貫通孔20之中間開口部23之一部分(在本實施形態中為長度方向上之中間開口部23之兩端部)成為未由金屬球8封閉之狀態，故可經由貫通孔20確實地實施封裝體P內之脫氣。

【0084】

又，在受光裝置1C中，貫通孔20為自內側表面2a朝向外側表面2b擴展之錐形孔。藉此，可容易且確實地獲得包含呈金屬球8可通過之形狀之外側開口部22、及呈金屬球8無法通過之形狀之中間開口部23的貫通孔20。

【0085】

又，在受光裝置1C中，金屬膜7具有筒部71及凸緣部72，筒部71連接於凸緣部72。藉此，例如，在將金屬膜7之凸緣部72接合於安裝基板200之金屬圖案201時，即便金屬球8落下至金屬圖案201上，亦可在安裝後之受光裝置1C中確實地維持貫通孔20之密封狀態。

【0086】

又，在受光裝置1C中，焊料構件9之表面9a在金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域中成為朝內側開口部21側凹入之曲面。藉此，可抑制在焊料構件9中引起局部性的應力集中，而可更確實地維持貫通孔20之密封狀態。

【0087】

又，根據受光裝置1C之製造方法，可抑制熔融之焊料層90侵入封裝體P內，且將貫通孔20確實地密封。

【0088】

又，在受光裝置1C之製造方法中，藉由朝焊料球S照射雷射光L，而使焊料層90熔融。藉此，由於可將焊料層90局部地加熱，故可抑制熱影響波及受光裝置1C等。

【0089】

又，在受光裝置1C之製造方法中，一面經由貫通孔20實施封裝體P內之脫氣，一面使焊料層90熔融。藉此，可抑制熔融之焊料層90侵入封裝體內，且經由貫通孔20確實地實施封裝體P內之脫氣。

[變化例]

【0090】

本發明並不限定於上述之第1實施形態、第2實施形態及第3實施形態。例如，玻璃基板50並不限定於以表面50a及表面50b相互平行之方式配置而成者，可為以表面50a相對於表面50b傾斜之方式配置而成者。在各受光裝置1A、1B、1C中，複數個繞射光柵51可形成於玻璃基板50之內部。此情形下亦然，可抑制因加工用雷射光L2之照射所致之影響波及受光元件3。又，在各受光裝置1A、1B、1C中，可如圖19所示，玻璃罩5包含：玻璃基板50、及設置於玻璃基板50之表面50a之第1膜52，且複數個繞射光柵51形成於第1膜52。藉此，可將受光元件3至複數個繞射光柵51之距離設為適切之距離，而可使朝玻璃罩5入射之測距用雷射光L1確實地集光至複數個受光部3a各者。在圖19所示之例中，由形成於第1膜52之複數個狹槽構成各繞射光柵51。此情形下，在各繞射光柵51中，各狹槽內

之區域相當於在第1膜52中折射率與周圍之區域發生變化之折射率變化區域。即，在圖19所示之例中，由測距用雷射光L1之透過率高於第1膜52之折射率變化區域構成繞射光柵51。第1膜52係例如SiN膜。

【0091】

又，在各受光裝置1A、1B、1C中，受光元件3可為具有經二維排列之複數個受光部3a之區域感測器。

【0092】

作為一例，在以X軸方向為列方向且以Y軸方向為行方向而呈矩陣狀排列有複數個受光部3a之情形下，各繞射光柵51可具有：第1層，其包含沿X軸方向延伸之複數個折射率變化區域51a；及第2層，其包含沿Y軸方向延伸之複數個折射率變化區域51a。在第1層中，若以相鄰之折射率變化區域51a間之距離在Y軸方向上自中央越往向兩側越變小之方式形成複數個折射率變化區域51a，則可使平行於Z軸方向入射之測距用雷射光L1在垂直於X軸方向之面內集光。於在自Z軸方向觀察時與第1層重合之第2層中，若以相鄰之折射率變化區域51a間之距離在X軸方向上自中央越往向兩側越變小之方式形成複數個折射率變化區域51a，則可使平行於Z軸方向入射之測距用雷射光L1在垂直於Y軸方向之面內集光。因而，可使測距用雷射光L1確實地集光至呈矩陣狀排列之複數個受光部3a各者。

【0093】

又，作為一例，在以X軸方向為列方向且以Y軸方向為行方向而呈矩陣狀排列有複數個受光部3a之情形下，各繞射光柵51可由形成為同心圓狀之複數個折射率變化區域51a構成。若以相鄰之折射率變化區域51a間之距離自中心越往向外側越變小之方式形成複數個折射率變化區域51a，則可

使測距用雷射光L1確實地集光至呈矩陣狀排列之複數個受光部3a各者。

【0094】

又，在受光裝置1B中，玻璃罩5可藉由直接接合而被固定於受光元件3上。此情形下，在受光裝置1B之製造方法中，於第2步驟中，玻璃晶圓5W藉由直接接合而被固定於半導體晶圓3W上。直接接合例如為電漿活性接合(Plasma Activation Bonding)、表面活性接合(SAB：Surface-activated Room-temperature Bonding，表面活化之室溫接合)、原子擴散接合(ADB：Atomic Diffusion Bonding)、陽極接合(Anodic Bonding)、融熔接合(Fusion Bonding)、親水性接合(Hydrophilic Bonding)等。

【0095】

又，各受光裝置1A、1B、1C可具備出射測距用雷射光L1之光源10。藉此，可高精度地測定距對象物A之距離。

【0096】

又，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，如圖19所示，在玻璃罩5包含：玻璃基板50、及設置於玻璃基板50之表面50a之第1膜52之情形下，可藉由朝玻璃罩5照射加工用雷射光L2，而將複數個繞射光柵51形成於第1膜52。藉此，可抑制因加工用雷射光L2之照射所致之影響波及受光裝置1A、1B、1C，且藉由加工用雷射光L2之照射而將複數個集光構件容易地設置於玻璃罩5。

【0097】

又，在各受光裝置1A、1B、1C中，可如圖20所示，玻璃罩5更包含配置於相對於複數個繞射光柵51與受光元件3為相反側之濾光器54，且濾光器54對於測距用雷射光L1具有透過性，對於具有測距用雷射光L1之波

長以外之波長之光具有遮光性。在濾光器54中，測距用雷射光L1之透過率高於具有測距用雷射光L1之波長以外之波長之光之透過率。如此，藉由在複數個繞射光柵51之前段設置濾光器54，而可確實地切斷具有測距用雷射光L1之波長以外之波長之光，可在受光元件3中提高SN比。作為一例，濾光器54係對於測距用雷射光L1具有透過性，對於具有測距用雷射光L1之波長以外之波長之光具有遮光性之帶通濾光器。

【0098】

又，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，可藉由朝玻璃罩5照射加工用雷射光L2，而在玻璃基板50之內部形成複數個繞射光柵(集光構件)51。又，可如圖21所示，形成複數個透鏡面(集光構件)53，而取代複數個繞射光柵51。在圖21所示之例中，各透鏡面53係將平行於Z軸方向入射之測距用雷射光L1僅在垂直於Y軸方向之面內集光之柱面透鏡面。又，可如圖22所示，形成複數個導光部(集光構件)55，而取代複數個繞射光柵51。在圖22所示之例中，各導光部55由以在X軸方向上對向且越靠近受光部3a則間隔越變小之方式形成之1對導光區域55a構成。如此，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，可將根據用途之適切之集光構件設置於玻璃罩5。此外，上述之各集光構件由在玻璃基板50之內部折射率與周圍之區域發生變化之折射率變化區域構成。

【0099】

又，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，可如圖23之(a)及(b)所示，玻璃罩5包含：玻璃基板50、及設置於玻璃基板50之表面50b之第2膜56，且第2膜56對於測距用雷射光L1具有透過性，對於加工用雷射光L2具有遮光性。在第2膜56中，測距用雷射光L1之透過率高於加工用雷射光

L2之透過率。藉此，可更確實地抑制因加工用雷射光L2之照射所致之影響波及受光元件3。此外，第2膜56既可為吸收加工用雷射光L2之膜，也可為反射加工用雷射光L2之膜。作為一例，第2膜56係對於測距用雷射光L1具有透過性，對於加工用雷射光L2具有遮光性之帶通濾光器。

【0100】

又，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，可行的是，玻璃罩5包含玻璃基板50，且玻璃基板50對於測距用雷射光L1具有透過性，對於加工用雷射光L2具有遮光性。此情形下，玻璃基板50之測距用雷射光L1之透過率高於玻璃基板50之加工用雷射光L2之透過率。藉此，可更確實地抑制因加工用雷射光L2之照射所致之影響波及受光元件3。作為一例，玻璃基板50係包含較測距用雷射光L1而對加工用雷射光L2具有更高之吸收性之染料之玻璃基板。

【0101】

又，在各受光裝置1A、1B、1C之製造方法中，可行的是，藉由於在受光元件3上配置有玻璃罩5之狀態下，朝玻璃罩5照射加工用雷射光L2，而將複數個集光構件形成於玻璃罩5，之後將玻璃罩5固定於受光元件3上。

【0102】

又，在受光裝置1C中，如圖24之(a)及(b)所示，形成於印刷配線基板2之貫通孔20可為在外側表面2b側經擴寬之階梯孔。此外，圖24之(a)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於Y軸方向之剖視圖，圖24之(b)係印刷配線基板2中之包含貫通孔20之部分之平行於X軸方向之剖視圖。

【0103】

在圖24之(a)及(b)所示之例(以下稱為「變化例之受光裝置1C」)中，由形成於外側表面2b之凹部24、及形成於凹部24之底面24a之孔部25構成貫通孔20。在變化例之受光裝置1C中，位於內側表面2a之孔部25之開口部相當於貫通孔20之內側開口部21，位於外側表面2b之凹部24之開口部相當於貫通孔20之外側開口部22，位於凹部24之底面24a之孔部25之開口部相當於貫通孔20之中間開口部23。

【0104】

如此，在貫通孔20為階梯孔之情形下亦然，可確實且容易地獲得包含呈可供金屬球8通過之形狀之外側開口部22、及呈不可供金屬球8通過之形狀之中間開口部23之貫通孔20。

【0105】

針對變化例之受光裝置1C，更詳細地說明。如圖25所示，外側開口部22呈可供金屬球8通過之形狀。中間開口部23呈不可供金屬球8通過之形狀。在變化例之受光裝置1C中，中間開口部23呈以一方向為長度方向之長條形狀，在自Z軸方向觀察時，長度方向之中間開口部23之兩端部與金屬球8不重合。內側開口部21之形狀為任意。

【0106】

作為一例，內側開口部21及中間開口部23各者呈以X軸方向為長度方向之長圓形狀，外側開口部22呈圓形狀。在變化例之受光裝置1C中，內側開口部21及中間開口部23呈同一形狀。在自Z軸方向觀察時，內側開口部21及中間開口部23位於外側開口部22之內側。此外，在圖25中，省略金屬膜7及焊料構件9之圖示。

【0107】

如圖24之(a)及(b)所示，在貫通孔20之內面20a設置有金屬膜7。金屬膜7具有筒部71、及凸緣部72。筒部71設置於貫通孔20之內面20a中之位於外側開口部22與中間開口部23之間之側面20b(亦即，凹部24之側面24b)。凸緣部72以沿外側開口部22之外緣延伸之方式設置於印刷配線基板2之外側表面2b。筒部71連接於凸緣部72。在變化例之受光裝置1C中，金屬膜7到達內側開口部21。

【0108】

在貫通孔20內配置有金屬球8。金屬球8以由金屬膜7之筒部71包圍之方式配置於貫通孔20內。更具體而言，金屬球8中之外側開口部22側之部分由金屬膜7之筒部71包圍。金屬球8呈球形狀。金屬球8之中心位於外側開口部22與中間開口部23之間。在變化例之受光裝置1C中，金屬球8將中間開口部23之一部分(長度方向之中間開口部23之兩端部之間之部分)封閉。

【0109】

在貫通孔20內配置有焊料構件9。焊料構件9在貫通孔20內配置於金屬膜7與金屬球8之間，而將金屬球8固定於貫通孔20內。更具體而言，焊料構件9以自金屬球8跨越到金屬膜7之筒部71之狀態，將金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之整個區域密封。焊料構件9在自Z軸方向觀察時，在金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域中呈環狀延伸。焊料構件9之外側開口部22側之表面9a在金屬膜7之筒部71與金屬球8之間之區域中成為朝內側開口部21側凹入之曲面。在變化例之受光裝置1C中，焊料構件9不到達內側開口部21及外側開口部22各者。惟，焊料構件9之一部分亦配置於孔

部25內。

【0110】

根據變化例之受光裝置1C亦發揮與上述之第3實施形態之受光裝置1C同樣之作用及效果。

【0111】

此外，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，供配置受光元件3之基板可為例如由陶瓷、塑膠等形成之基板等之印刷配線基板2以外之基板。又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，供配置受光元件3之基板可具有相當於框架4之部分。

【0112】

又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，於中間開口部23呈長條形狀之情形下，中間開口部23之形狀並不限定於長圓形狀，可為橢圓形狀、長方形狀等。又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，中間開口部23只要呈不可供金屬球8通過之形狀，則可不呈長條形狀。又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，貫通孔20可為錐形孔及階梯孔以外之孔。

【0113】

又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，金屬膜7可不具有凸緣部72。又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，金屬膜7可不到達內側開口部21。

【0114】

又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，焊料構件9可不覆蓋金屬球8中之外側開口部22側之部分，或可覆蓋該部分。

又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C中，可在金屬球8與中間開口部23之間存在焊料構件9之一部分，或金屬球8可與中間開口部23接觸。

【0115】

又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C各者之製造方法中，於使焊料層90熔融時，可不經由貫通孔20實施封裝體P內之脫氣。此情形下，在形成封裝體P時，可抑制起因於封裝體P內之氣體膨脹，而封裝體P破損。又，在第3實施形態之受光裝置1C及變化例之受光裝置1C各者之製造方法中，可在加熱爐內使焊料層90熔融。

【0116】

作為參考，關於貫通孔20之構成可應用於收容受光元件及發光元件之至少一個之封裝體中之供配置受光元件及發光元件之至少一個之基板。此情形下，光器件具備：受光元件及發光元件之至少一個；封裝體，其包含基板，且收容受光元件及發光元件之至少一個，前述基板包含：供配置受光元件及發光元件之至少一個之內側表面、及與內側表面為相反側之外側表面、以及在內側表面及外側表面開口之貫通孔；金屬膜，其設置於貫通孔之內面；金屬球，其配置於貫通孔內；及焊料構件，其在貫通孔內配置於金屬膜與金屬球之間，而將金屬球固定於貫通孔內。在該光器件中，貫通孔包含位於內側表面之內側開口部、位於外側表面之外側開口部、及位於內側表面與外側表面之間之中間開口部，外側開口部呈可供金屬球通過之形狀，中間開口部呈不可供金屬球通過之形狀，金屬膜具有設置於貫通孔之內面中之位於外側開口部與中間開口部之間之側面之筒部，金屬球以由筒部包圍之方式配置於貫通孔內，焊料構件以自金屬球跨越到筒部之

狀態，將筒部與金屬球之間之整個區域密封。

【符號說明】

【0117】

1A:受光裝置

1B:受光裝置

1C:受光裝置

2:印刷配線基板(基板)

2a:內側表面

2b:外側表面

3:受光元件

3a:受光部

3W:半導體晶圓

4:框架

4a:表面

5:玻璃罩

5a:第1表面

5b:第2表面

5W:玻璃晶圓

5Wa:表面

6:電子零件

7:金屬膜

8:金屬球

9:焊料構件

9a:表面

10:光源

20:貫通孔

20a:內面

20b:側面

21:內側開口部

22:外側開口部

23:中間開口部

24:凹部

24a:底面

24b:側面

25:孔部

50:玻璃基板

50a:表面

50b:表面

51:繞射光柵(集光構件)

51a:折射率變化區域

52:第1膜

53:透鏡面(集光構件)

54:濾光器

55:導光部(集光構件)

55a:導光區域

56:第2膜

71:筒部

72:凸緣部

90:焊料層

100:測距系統

200:安裝基板

201:金屬圖案

202:焊料層

A:對象物

L:雷射光

L1:測距用雷射光

L2:加工用雷射光

P:封裝體

R1:照射區域

S:焊料球

X:軸

Y:軸

Z:軸

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種受光裝置之製造方法，其具備：

第1步驟，其準備設置有複數個受光部之受光元件、以及具有第1表面、及與前述第1表面為相反側之第2表面之玻璃罩；

第2步驟，其在前述第1步驟後，以前述第2表面與前述受光元件對向之方式，將前述玻璃罩配置於前述受光元件上；及

第3步驟，其在前述第2步驟後，藉由朝前述玻璃罩照射加工用雷射光，而將複數個集光構件形成於前述玻璃罩；且

在前述第3步驟中，以前述複數個集光構件各者將朝前述玻璃罩之前述第1表面入射之測距用雷射光於前述複數個受光部各者集光之方式形成前述複數個集光構件。

【請求項2】

如請求項1之受光裝置之製造方法，其中在前述第2步驟中，以前述玻璃罩離開前述受光元件之方式將前述玻璃罩固定於前述受光元件上。

【請求項3】

如請求項1之受光裝置之製造方法，其中在前述第2步驟中，以前述玻璃罩與前述受光元件接觸之方式將前述玻璃罩固定於前述受光元件上。

【請求項4】

如請求項1之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面之第1膜；且

在前述第3步驟中，於前述第1膜形成前述複數個集光構件。

【請求項5】

如請求項2之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面之第1膜；且

在前述第3步驟中，於前述第1膜形成前述複數個集光構件。

【請求項6】

如請求項3之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面之第1膜；且

在前述第3步驟中，於前述第1膜形成前述複數個集光構件。

【請求項7】

如請求項4之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項8】

如請求項5之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項9】

如請求項6之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項10】

如請求項1之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含玻璃基板；且

在前述第3步驟中，於前述玻璃基板形成前述複數個集光構件。

【請求項11】

如請求項2之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含玻璃基板；且

在前述第3步驟中，於前述玻璃基板形成前述複數個集光構件。

【請求項12】

如請求項3之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含玻璃基板；且

在前述第3步驟中，於前述玻璃基板形成前述複數個集光構件。

【請求項13】

如請求項10之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面形成前述複數個集光構件。

【請求項14】

如請求項11之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面形成前述複數個集光構件。

【請求項15】

如請求項12之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之前述第1表面側之表面形成前述複數個集光構件。

【請求項16】

如請求項13之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項17】

如請求項14之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項18】

如請求項15之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵。

【請求項19】

如請求項10之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之內部形成前述複數個集光構件。

【請求項20】

如請求項11之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之內部形成前述複數個集光構件。

【請求項21】

如請求項12之受光裝置之製造方法，其中在前述第3步驟中，於前述玻璃基板之內部形成前述複數個集光構件。

【請求項22】

如請求項19之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵、複數個透鏡面或複數個導光部。

【請求項23】

如請求項20之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵、複數個透鏡面或複數個導光部。

【請求項24】

如請求項21之受光裝置之製造方法，其中前述複數個集光構件為複數個繞射光柵、複數個透鏡面或複數個導光部。

【請求項25】

如請求項1至24中任一項之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含：玻璃基板、及設置於前述玻璃基板之前述第2表面側之表面之第2膜；且

前述第2膜對於前述測距用雷射光具有透過性，對於前述加工用雷射

光具有遮光性。

【請求項26】

如請求項1至24中任一項之受光裝置之製造方法，其中前述玻璃罩包含玻璃基板；且

前述玻璃基板對於前述測距用雷射光具有透過性，對於前述加工用雷射光具有遮光性。

【請求項27】

如請求項1至24中任一項之受光裝置之製造方法，其中在前述第1步驟中，準備包含複數個成為前述受光元件之部分之半導體晶圓、及包含複數個成為前述玻璃罩之部分之玻璃晶圓；

在前述第2步驟中，將前述玻璃晶圓固定於前述半導體晶圓上；

在前述第3步驟中，藉由朝前述玻璃晶圓照射前述加工用雷射光，而對成為前述受光元件之每一部分形成前述複數個集光構件。

【請求項28】

如請求項25之受光裝置之製造方法，其中在前述第1步驟中，準備包含複數個成為前述受光元件之部分之半導體晶圓、及包含複數個成為前述玻璃罩之部分之玻璃晶圓；

在前述第2步驟中，將前述玻璃晶圓固定於前述半導體晶圓上；

在前述第3步驟中，藉由朝前述玻璃晶圓照射前述加工用雷射光，而對成為前述受光元件之每一部分形成前述複數個集光構件。

【請求項29】

如請求項26之受光裝置之製造方法，其中在前述第1步驟中，準備包含複數個成為前述受光元件之部分之半導體晶圓、及包含複數個成為前述

玻璃罩之部分之玻璃晶圓；

在前述第2步驟中，將前述玻璃晶圓固定於前述半導體晶圓上；

在前述第3步驟中，藉由朝前述玻璃晶圓照射前述加工用雷射光，而對成為前述受光元件之每一部分形成前述複數個集光構件。

【請求項30】

如請求項27之受光裝置之製造方法，其更具備第4步驟，該第4步驟在前述第3步驟後，對成為前述受光元件之每一部分切斷前述半導體晶圓及前述玻璃晶圓。

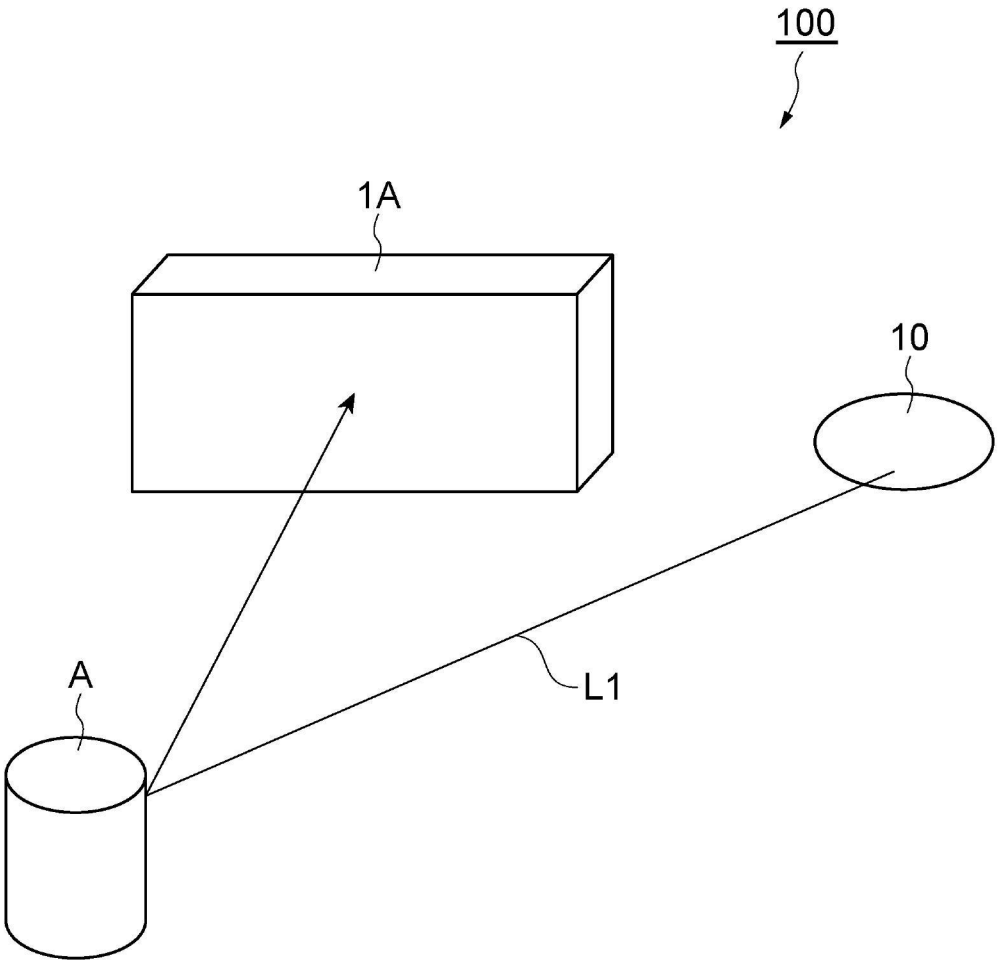
【請求項31】

如請求項28之受光裝置之製造方法，其更具備第4步驟，該第4步驟在前述第3步驟後，對成為前述受光元件之每一部分切斷前述半導體晶圓及前述玻璃晶圓。

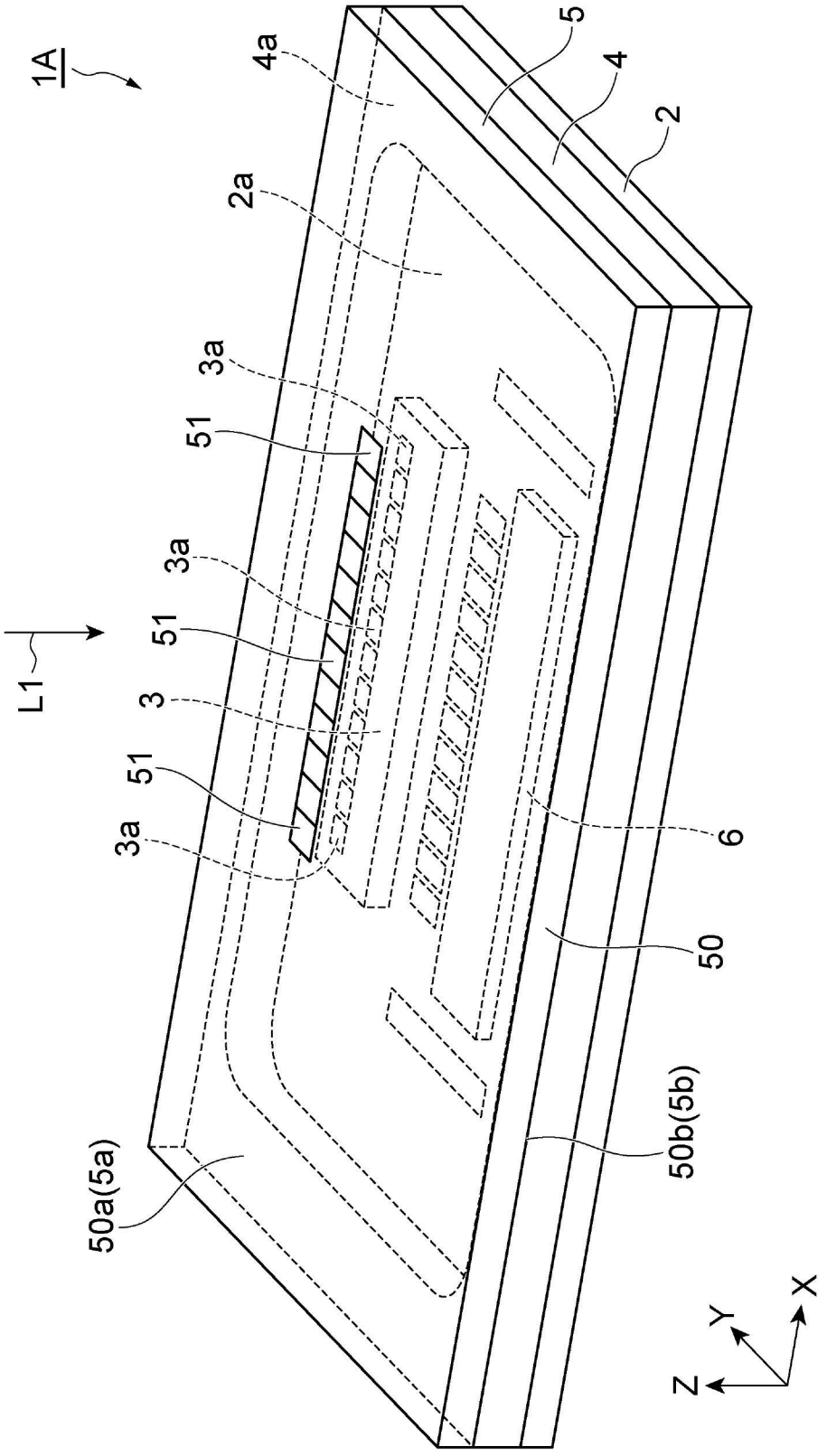
【請求項32】

如請求項29之受光裝置之製造方法，其更具備第4步驟，該第4步驟在前述第3步驟後，對成為前述受光元件之每一部分切斷前述半導體晶圓及前述玻璃晶圓。

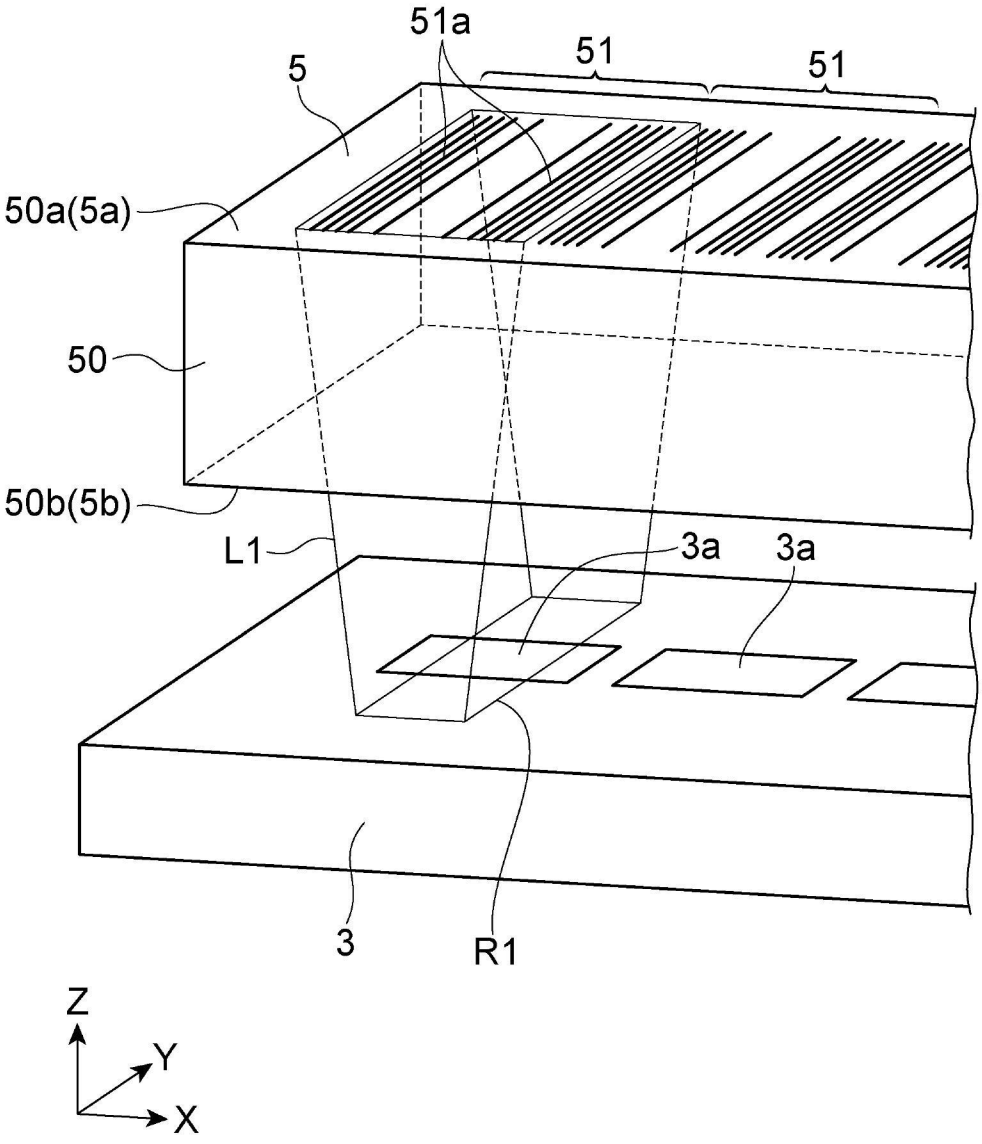
【發明圖式】



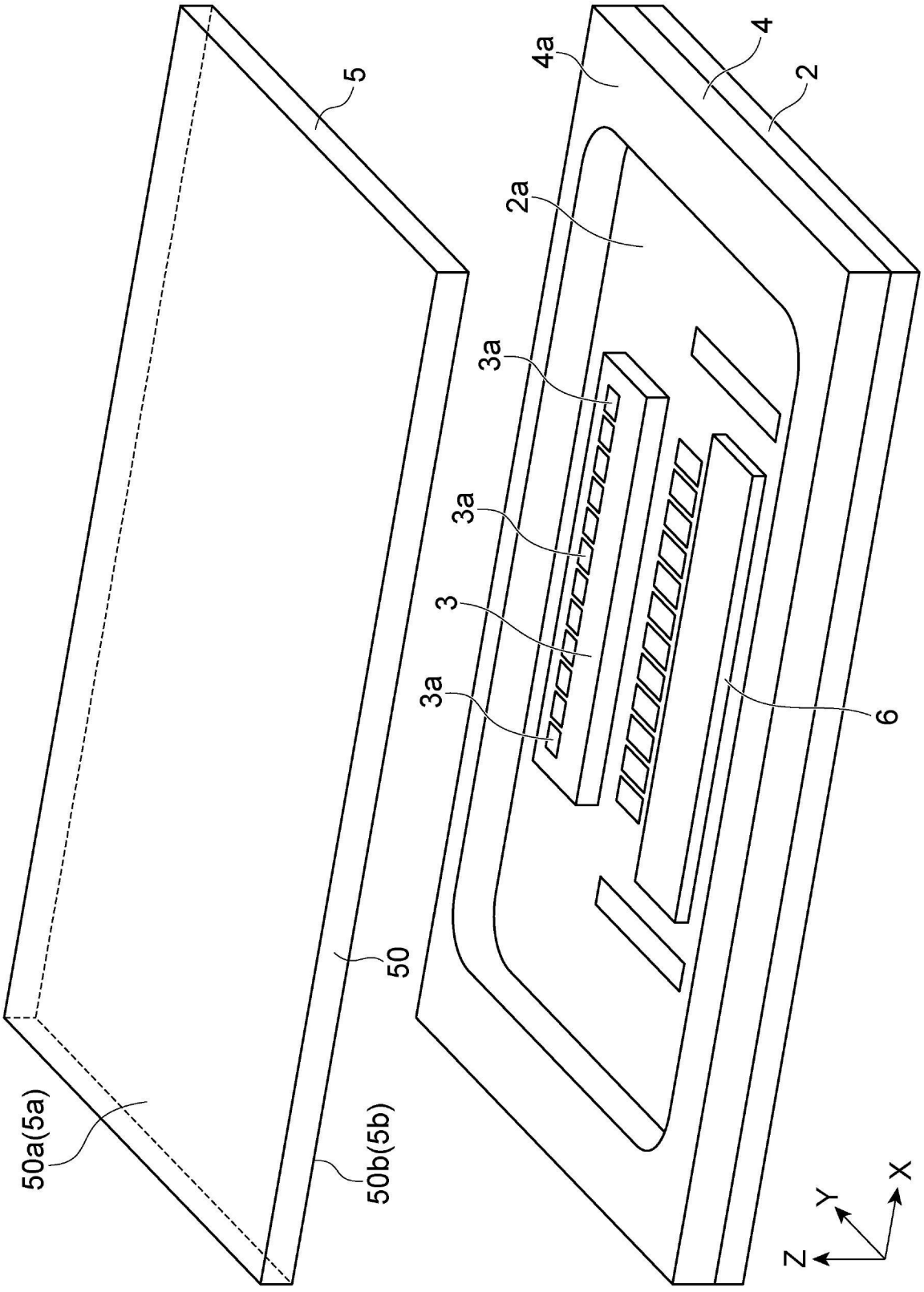
【圖1】



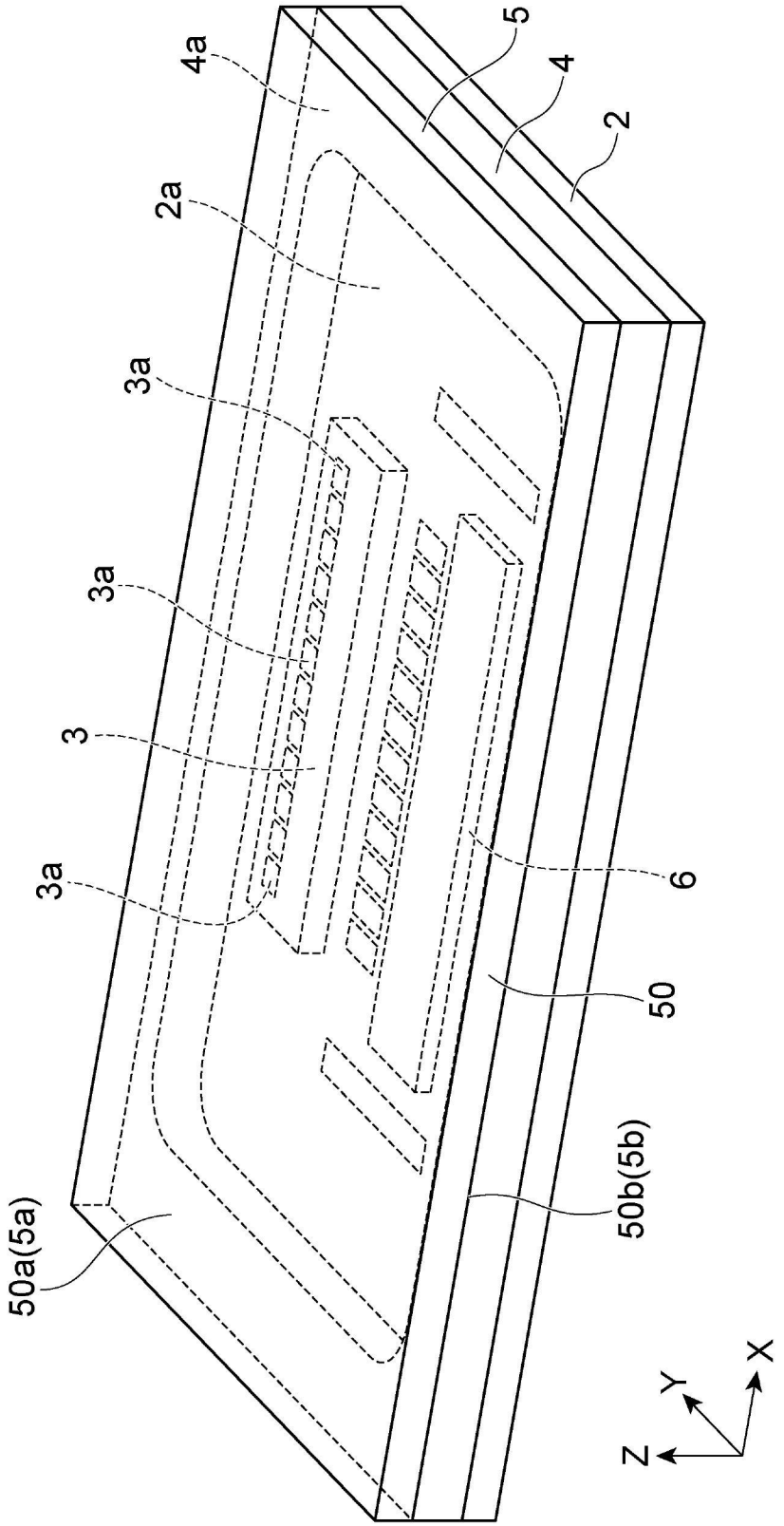
【圖2】



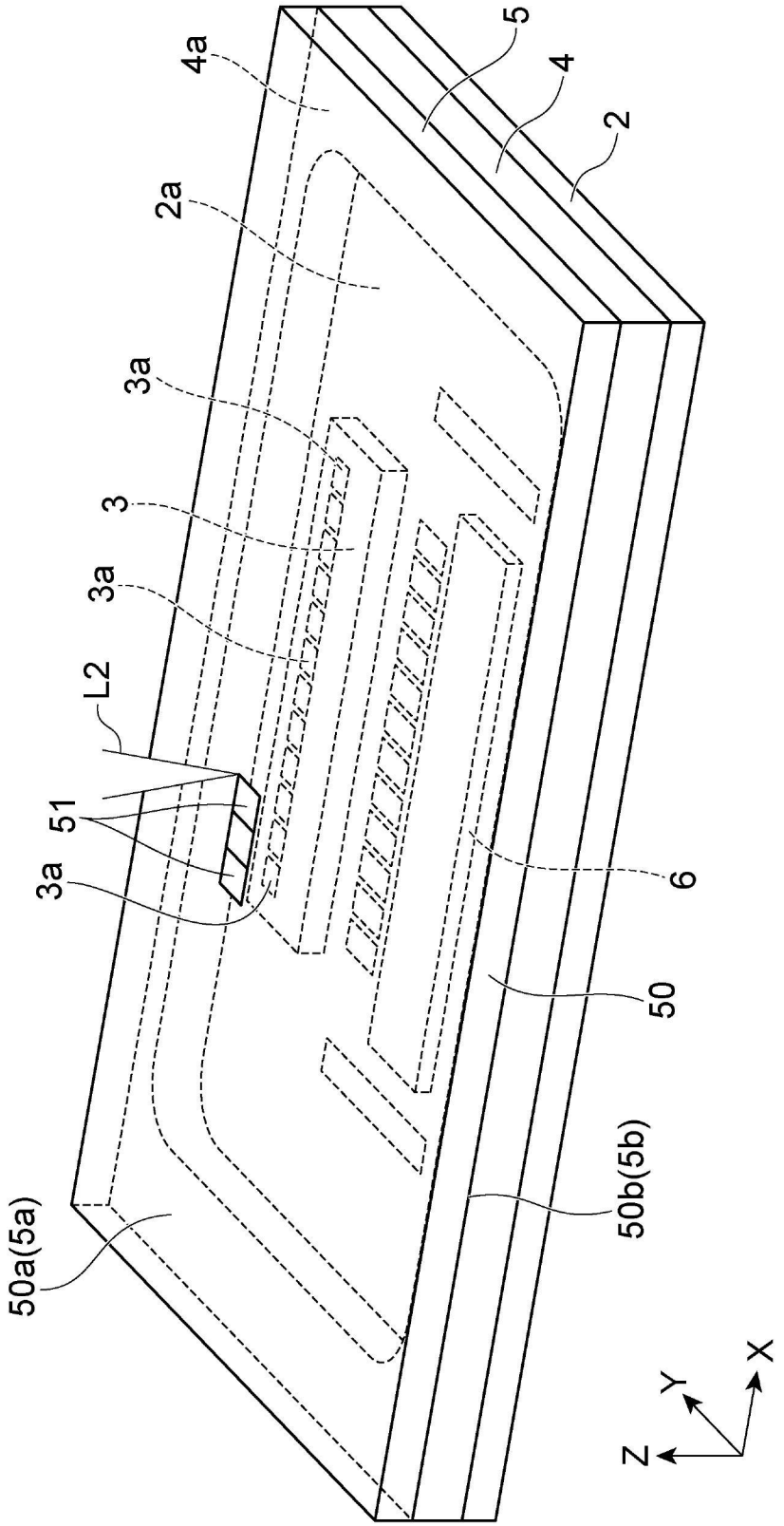
【圖3】



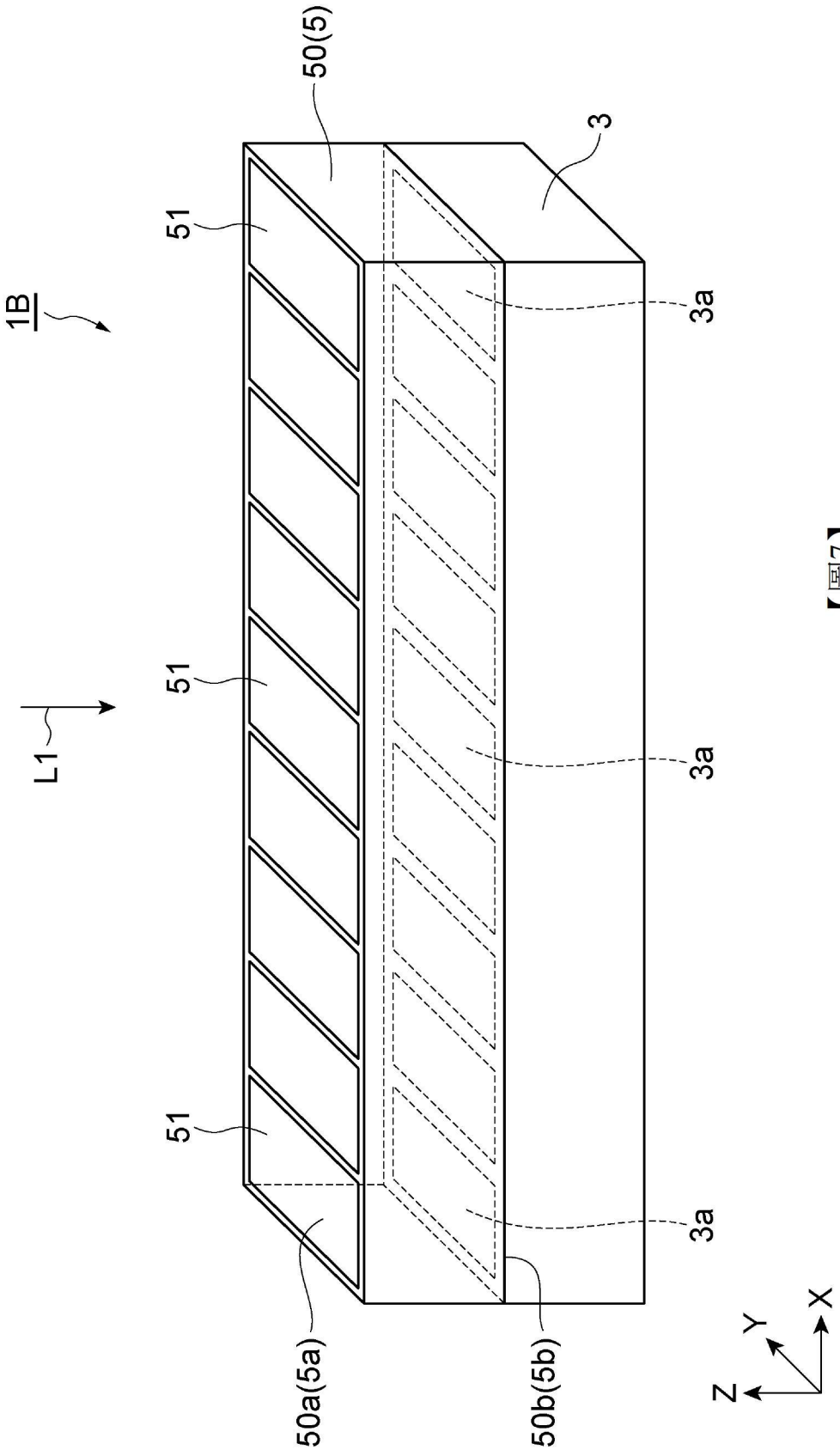
【圖4】



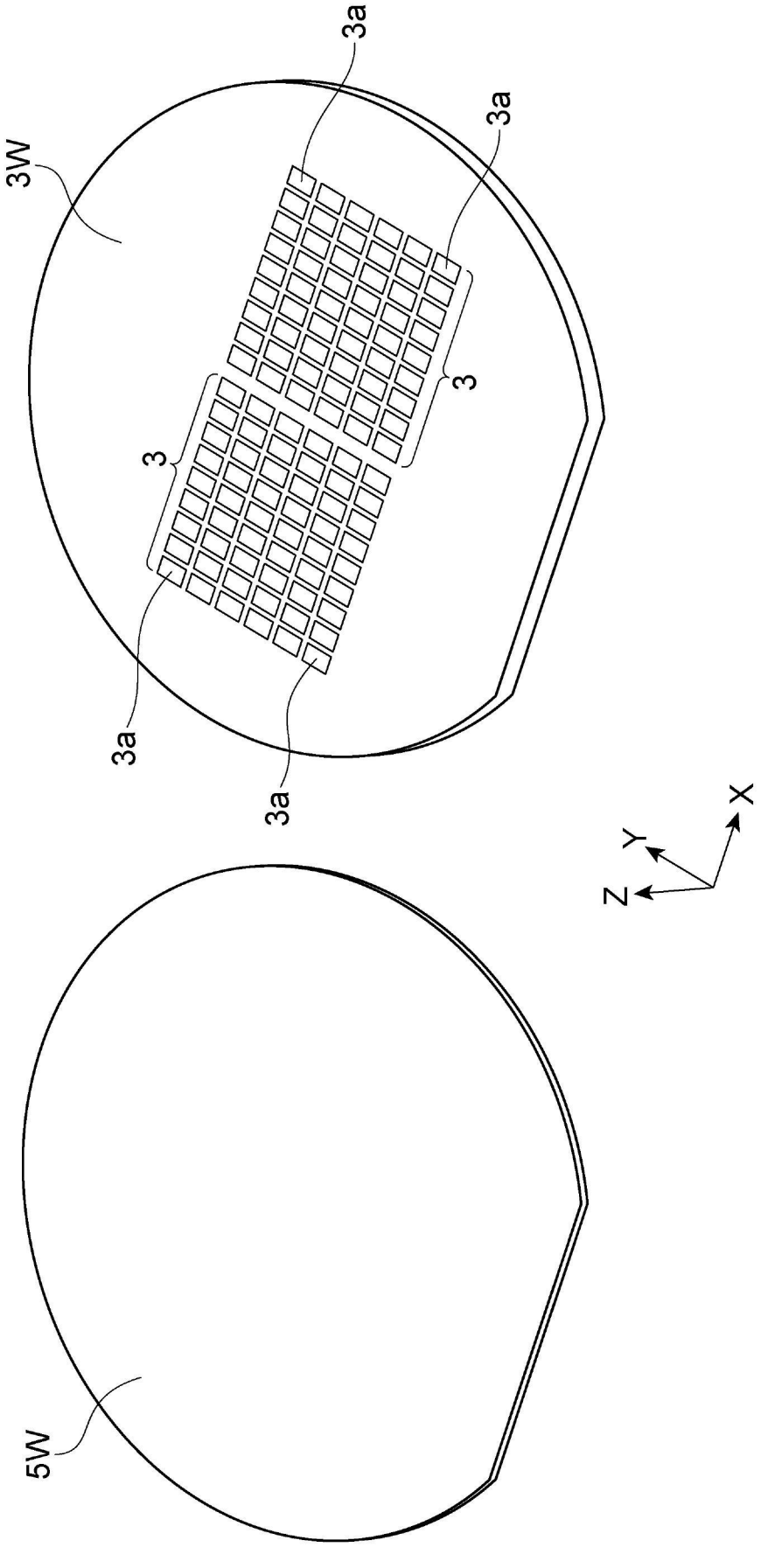
【圖5】



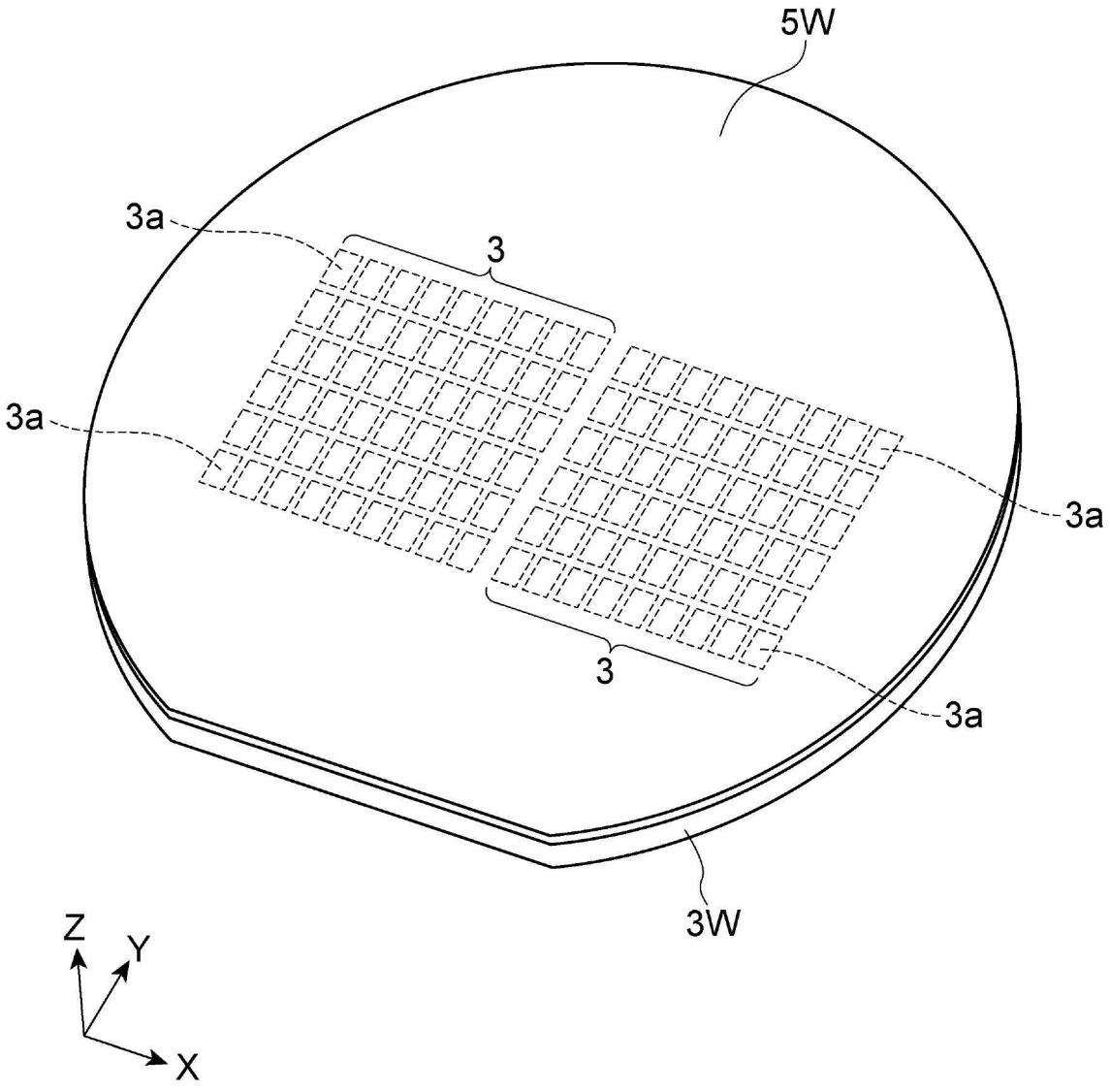
【圖6】



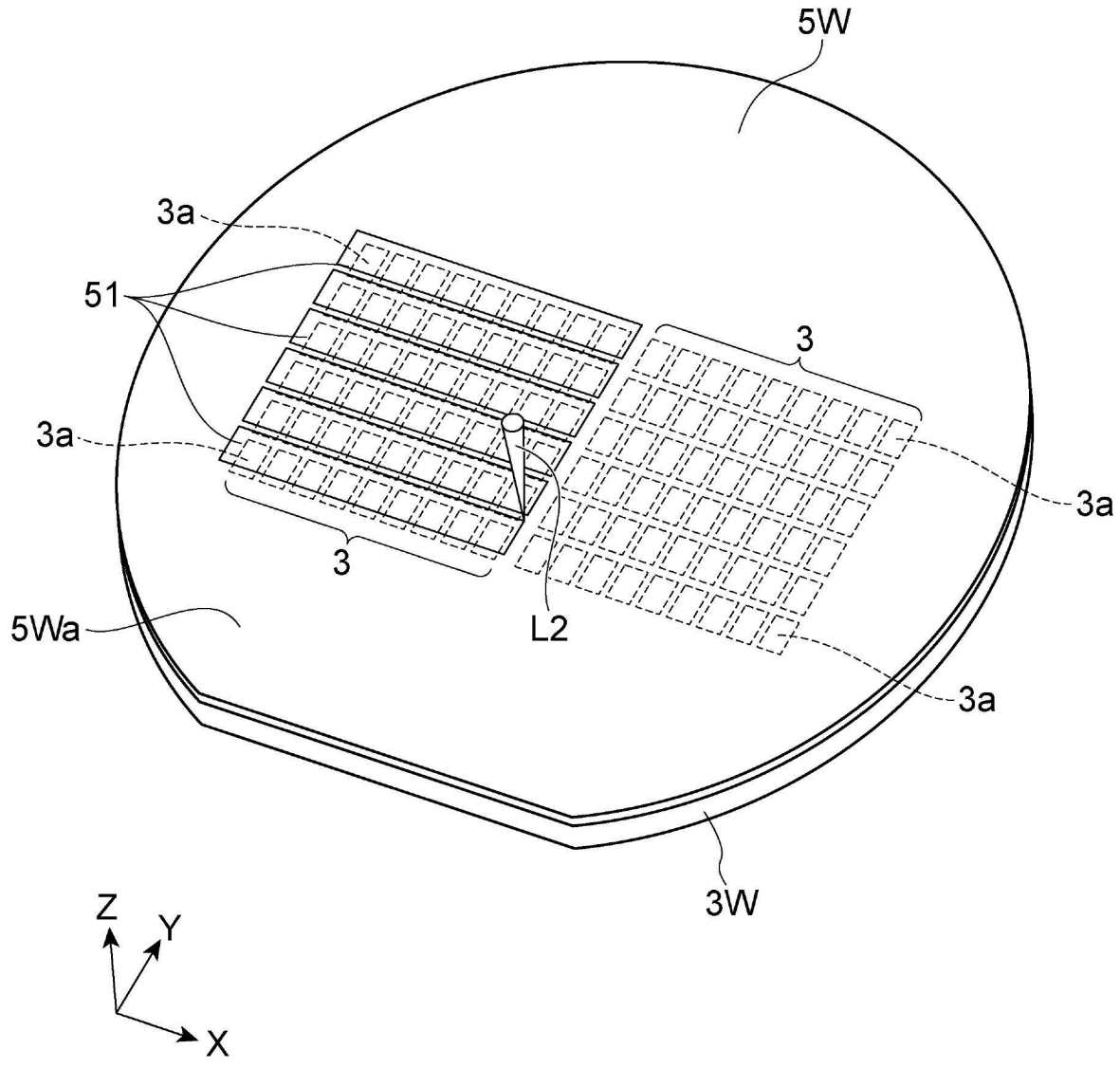
【圖7】



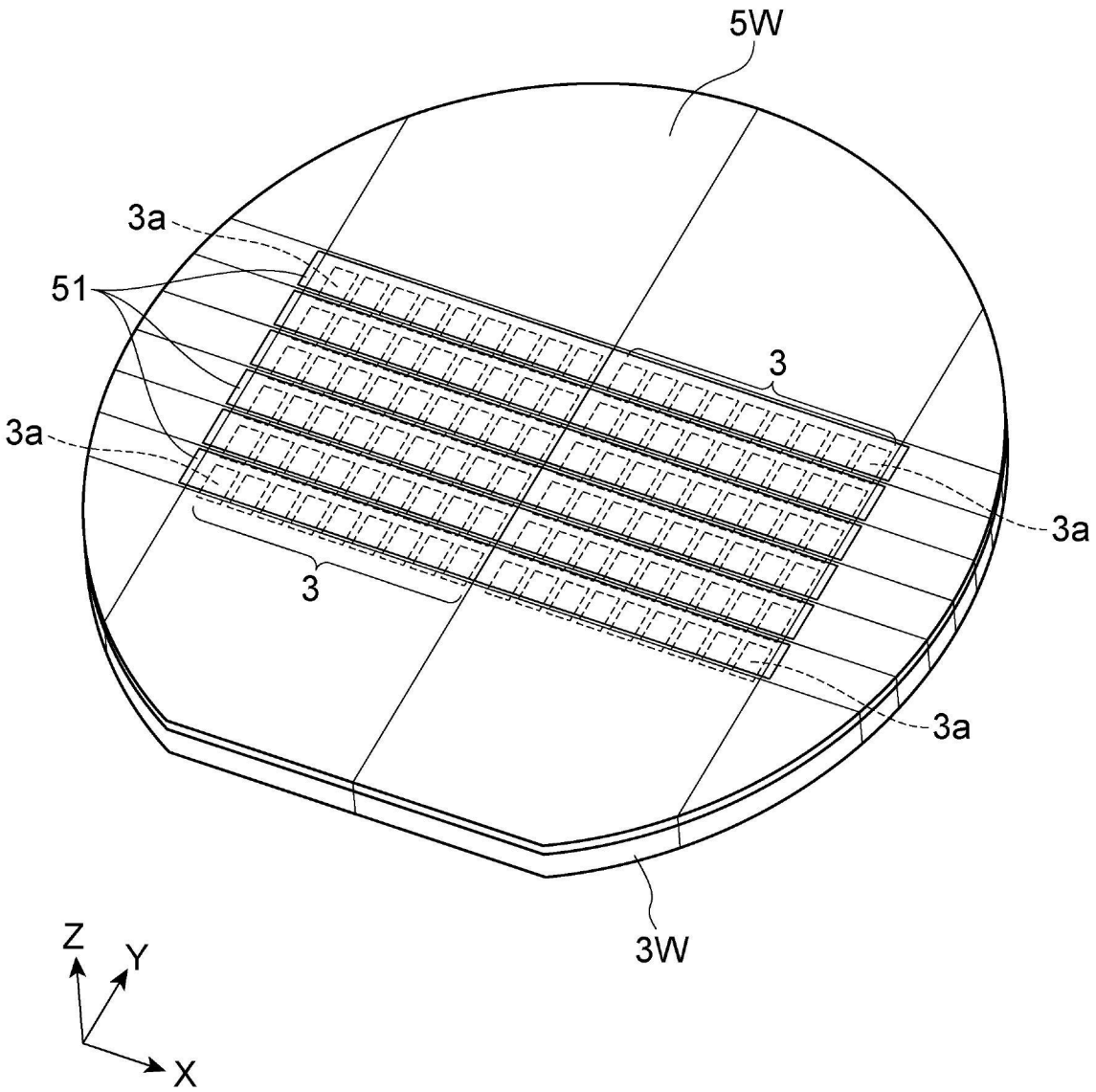
【圖8】



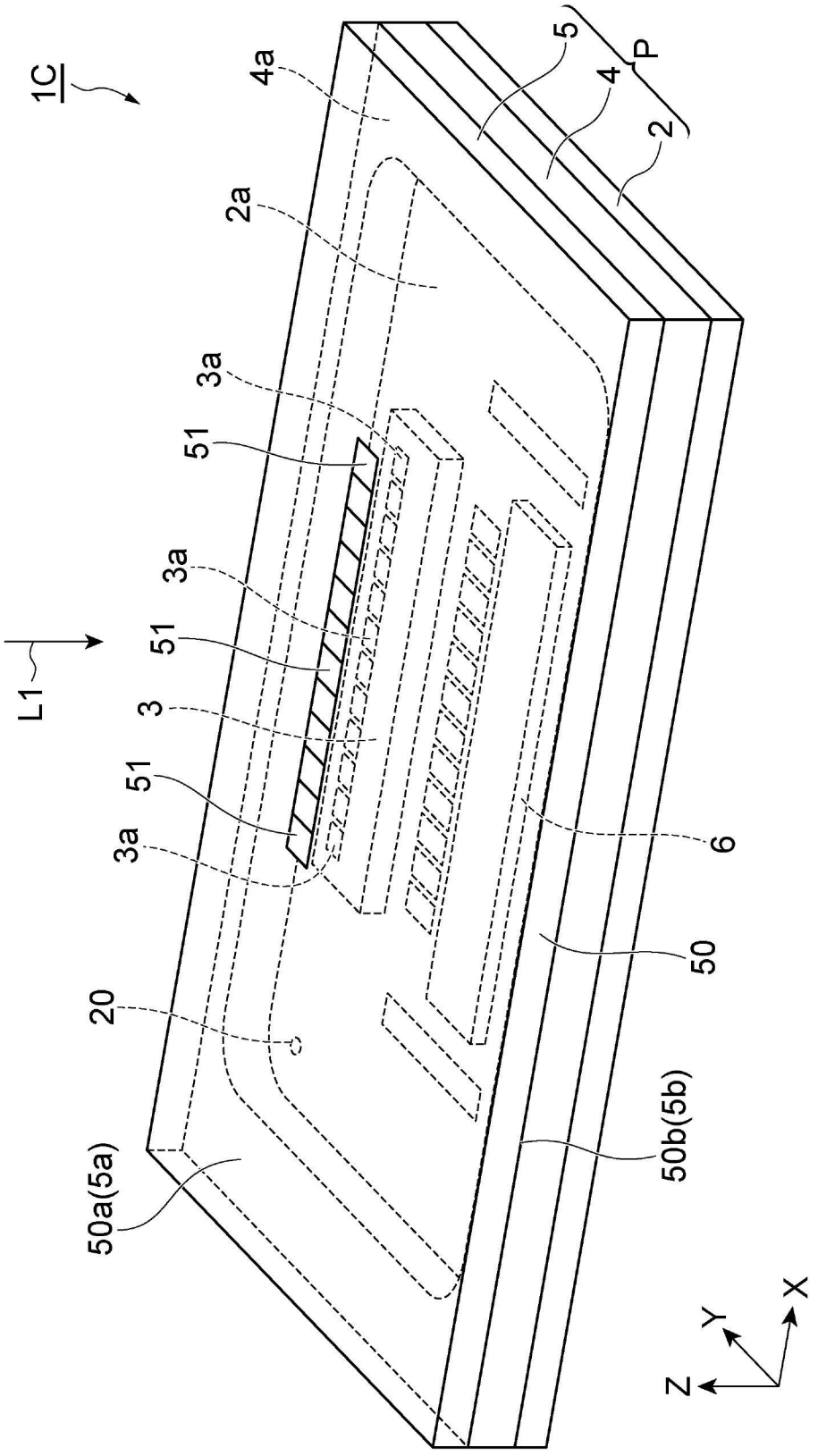
【圖9】



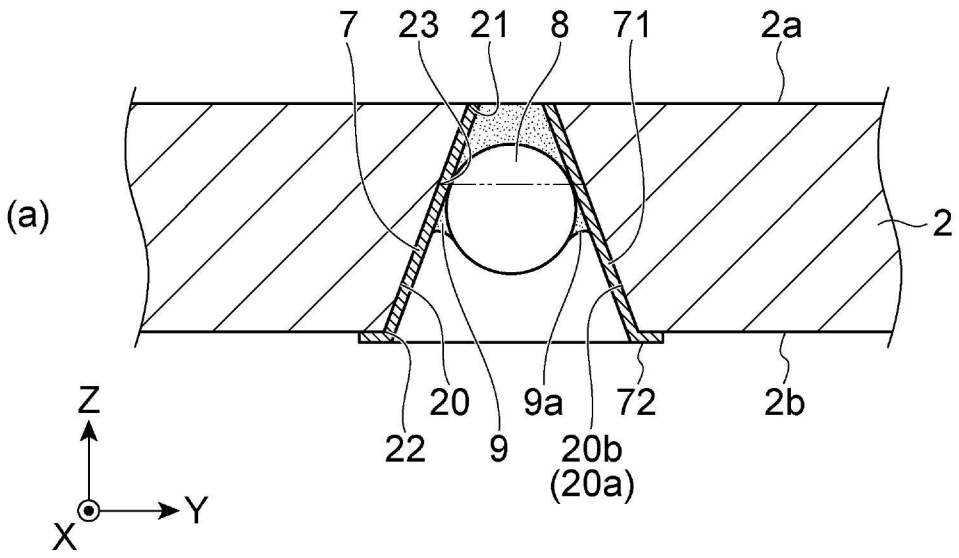
【圖10】

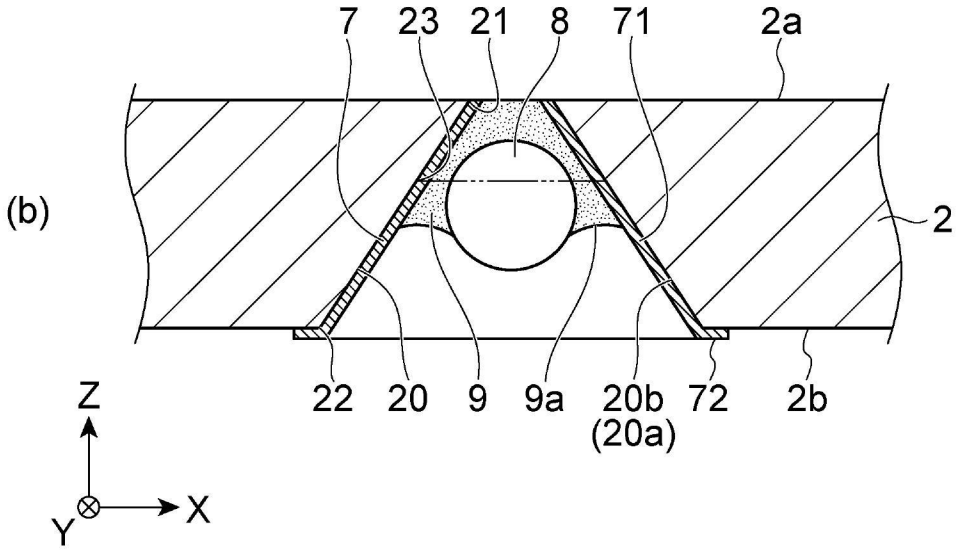


【圖11】

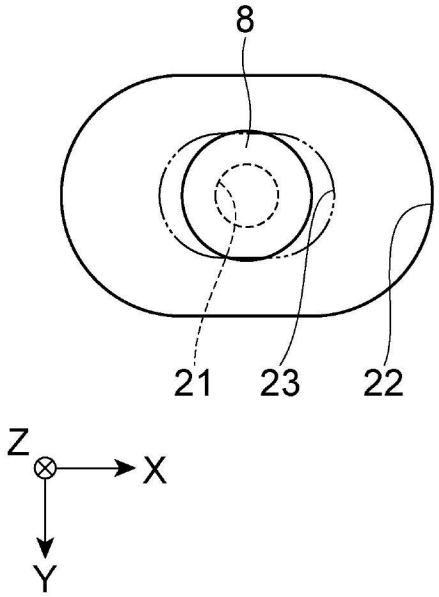


【圖12】

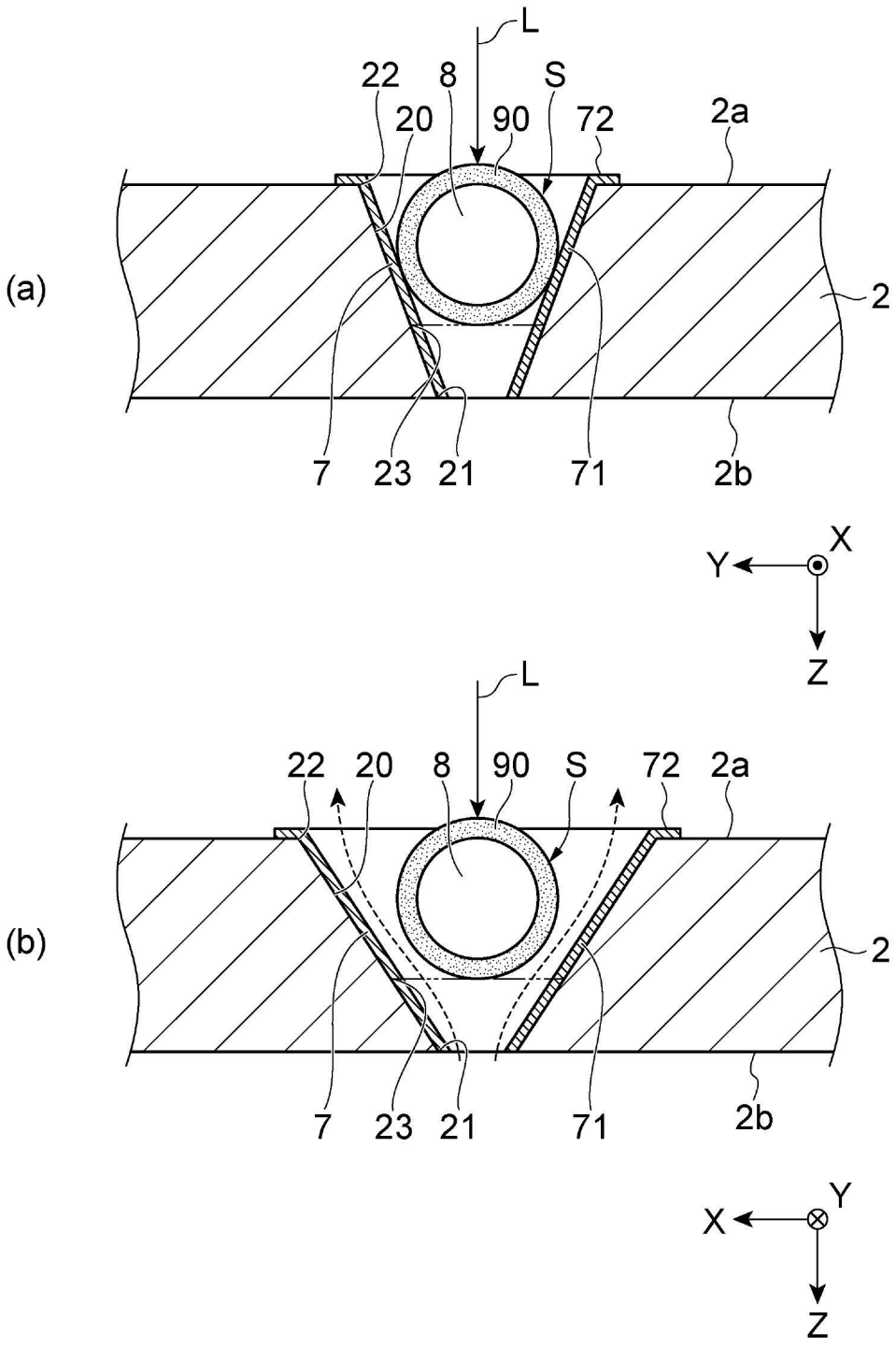

(a)
7
23
21
8
71
2a
2
20
9a
72
2b
22
9
20b
(20a)
Z
Y
X


(b)
7
23
21
8
71
2a
2
22
20
9
9a
20b
(20a)
72
2b
Z
X
Y

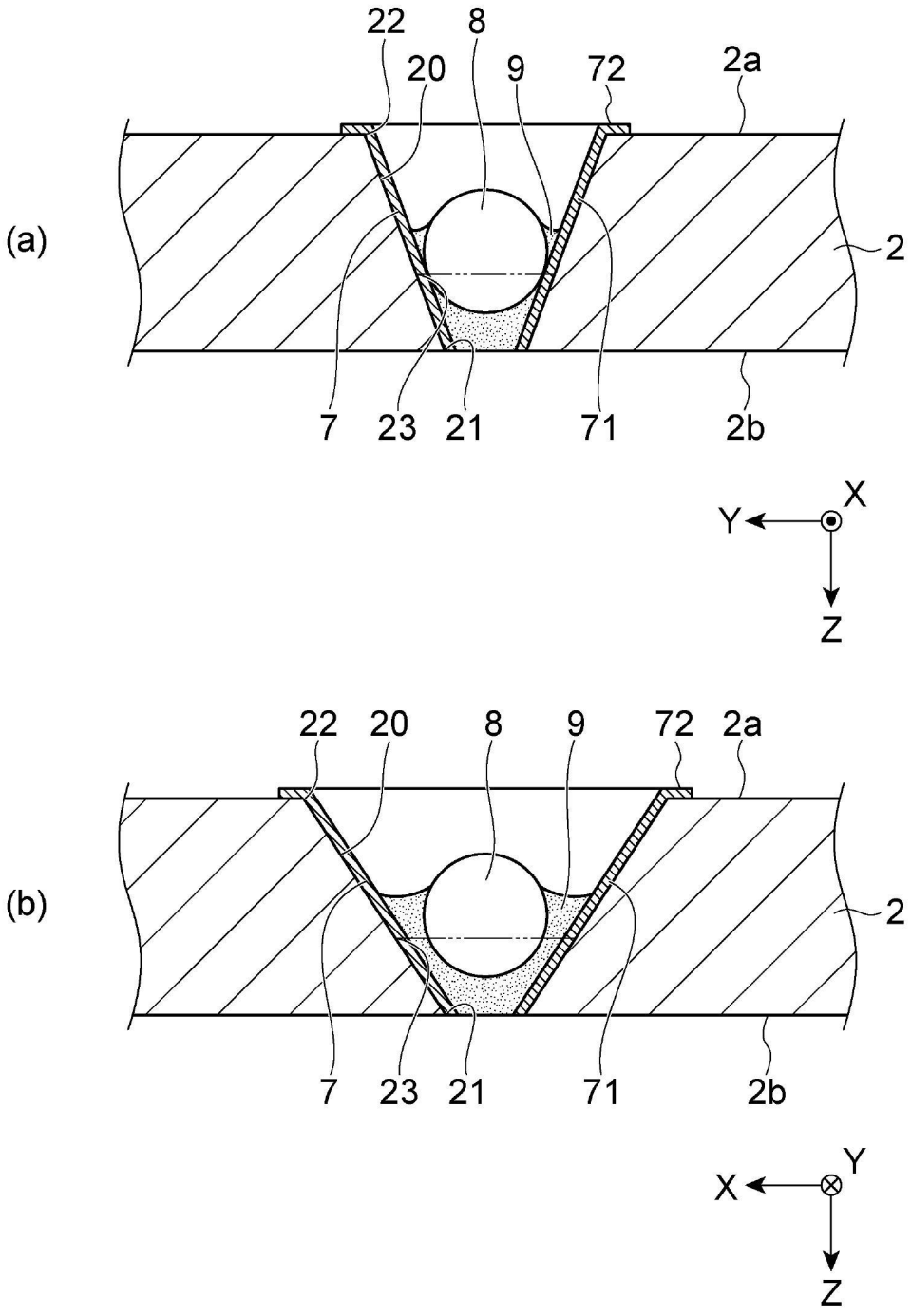
【圖13】



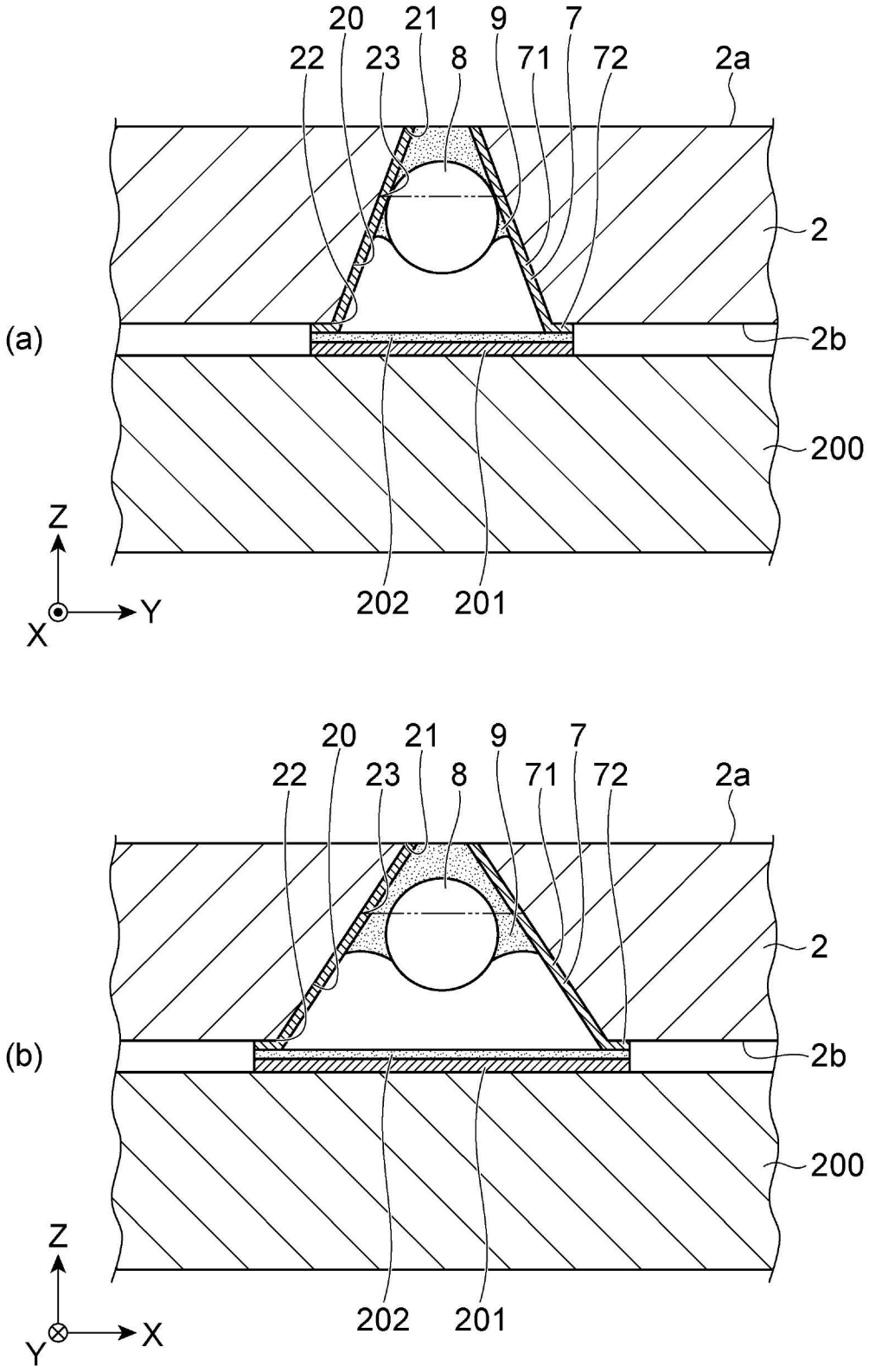
【圖14】


(a)
L
22
8
S
20
90
72
2a
2
7
23
21
71
2b
Y
X
Z
(b)
L
22
20
8
90
S
72
2a
2
7
23
21
71
2b
X
Y
Z

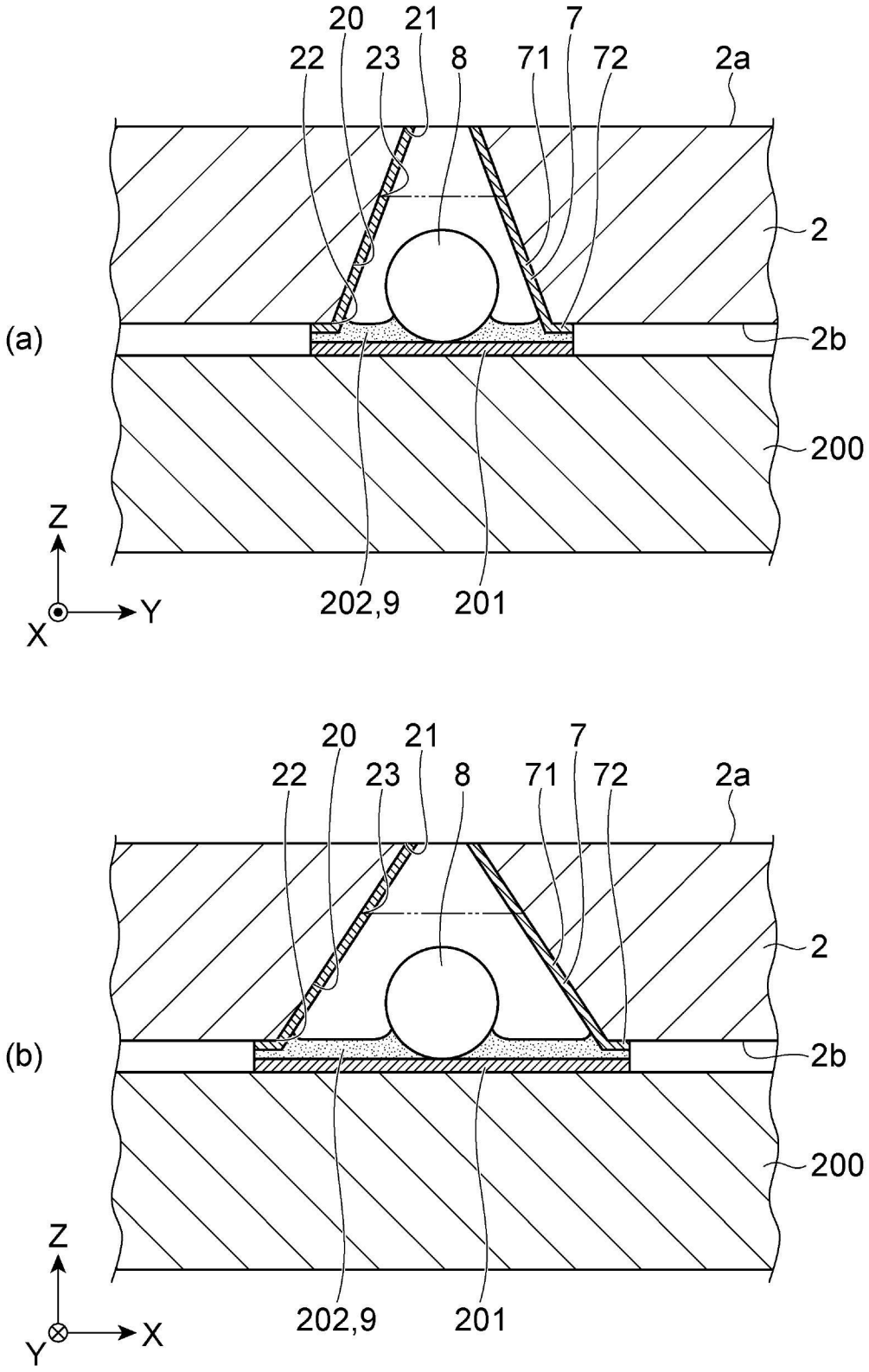
【圖15】



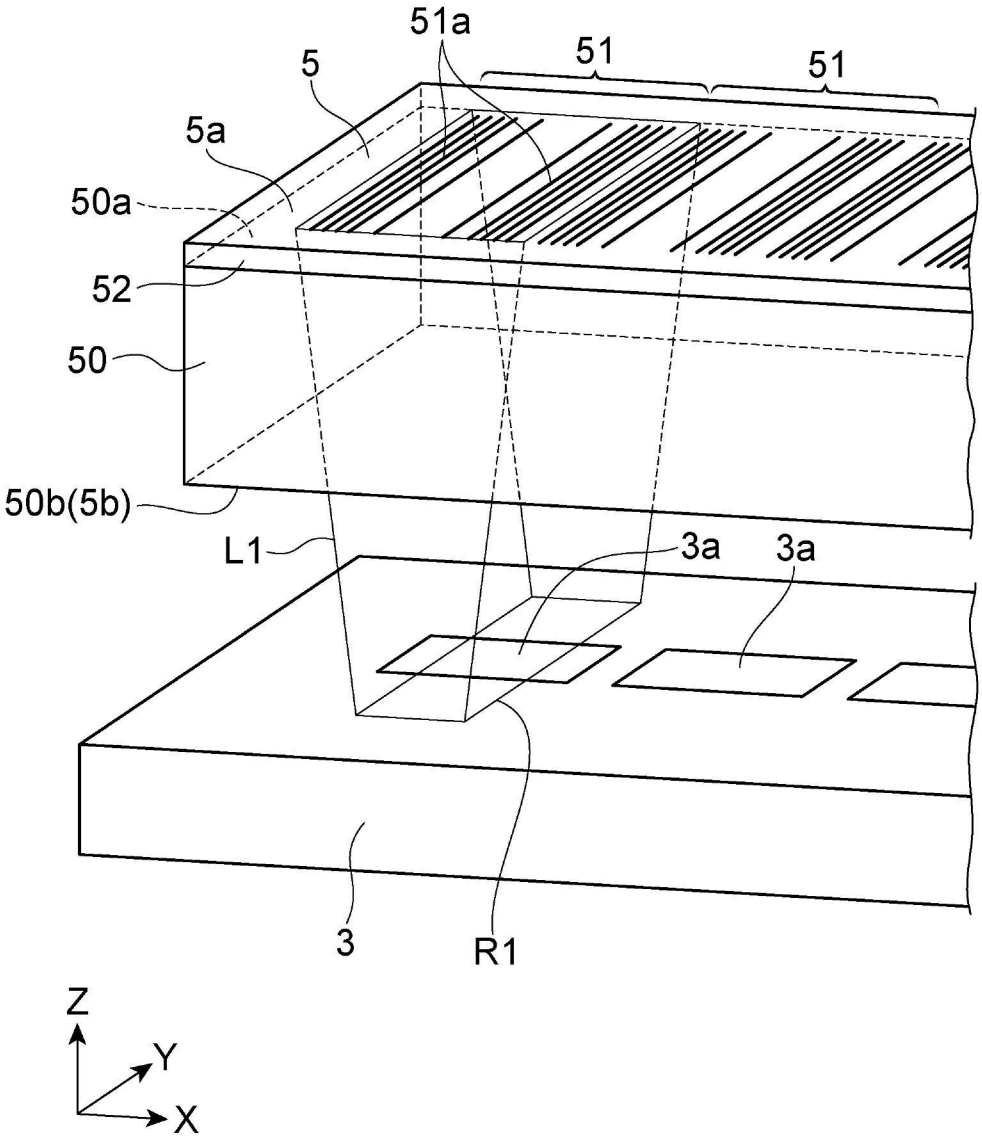
【圖16】


20
21
9
7
22
23
8
71
72
2a
2
(a)
2b
200
Z
Y
X
202
201
20
21
9
7
22
23
8
71
72
2a
2
(b)
2b
200
Z
X
Y
202
201

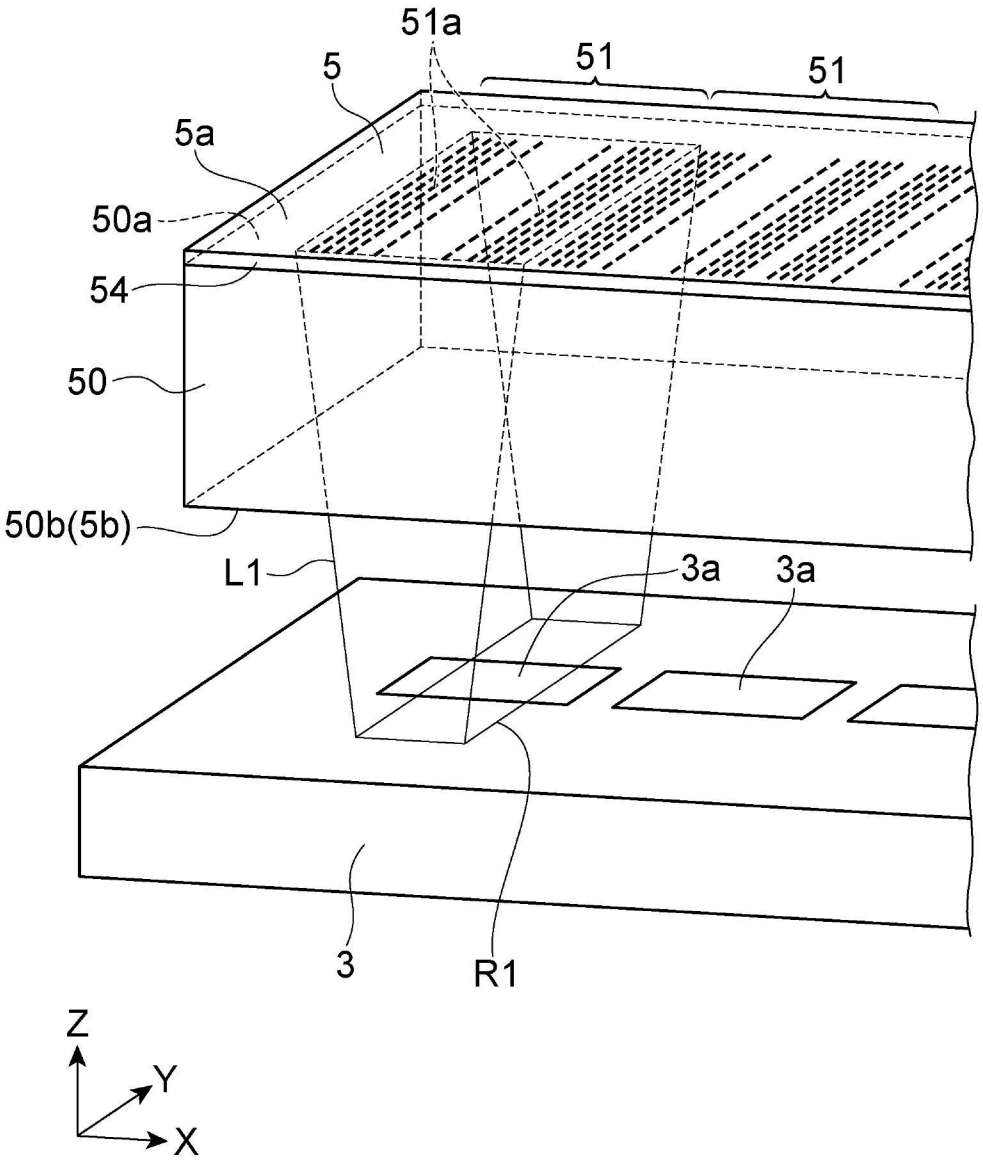
【圖17】


(a)
20
21
7
22
23
8
71
72
2a
2
2b
200
Z
Y
X
202,9
201
(b)
20
21
7
22
23
8
71
72
2a
2
2b
200
Z
X
Y
202,9
201

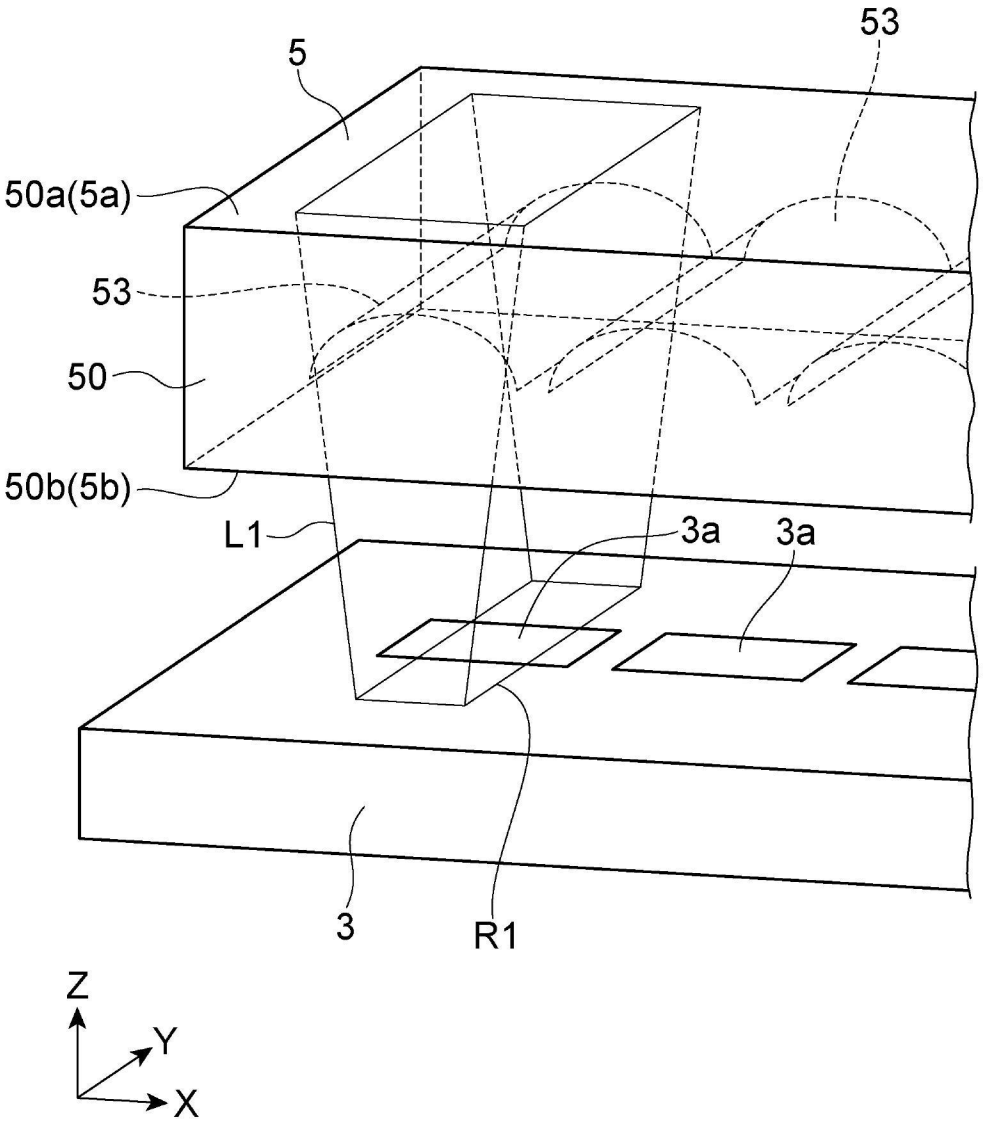
【圖18】



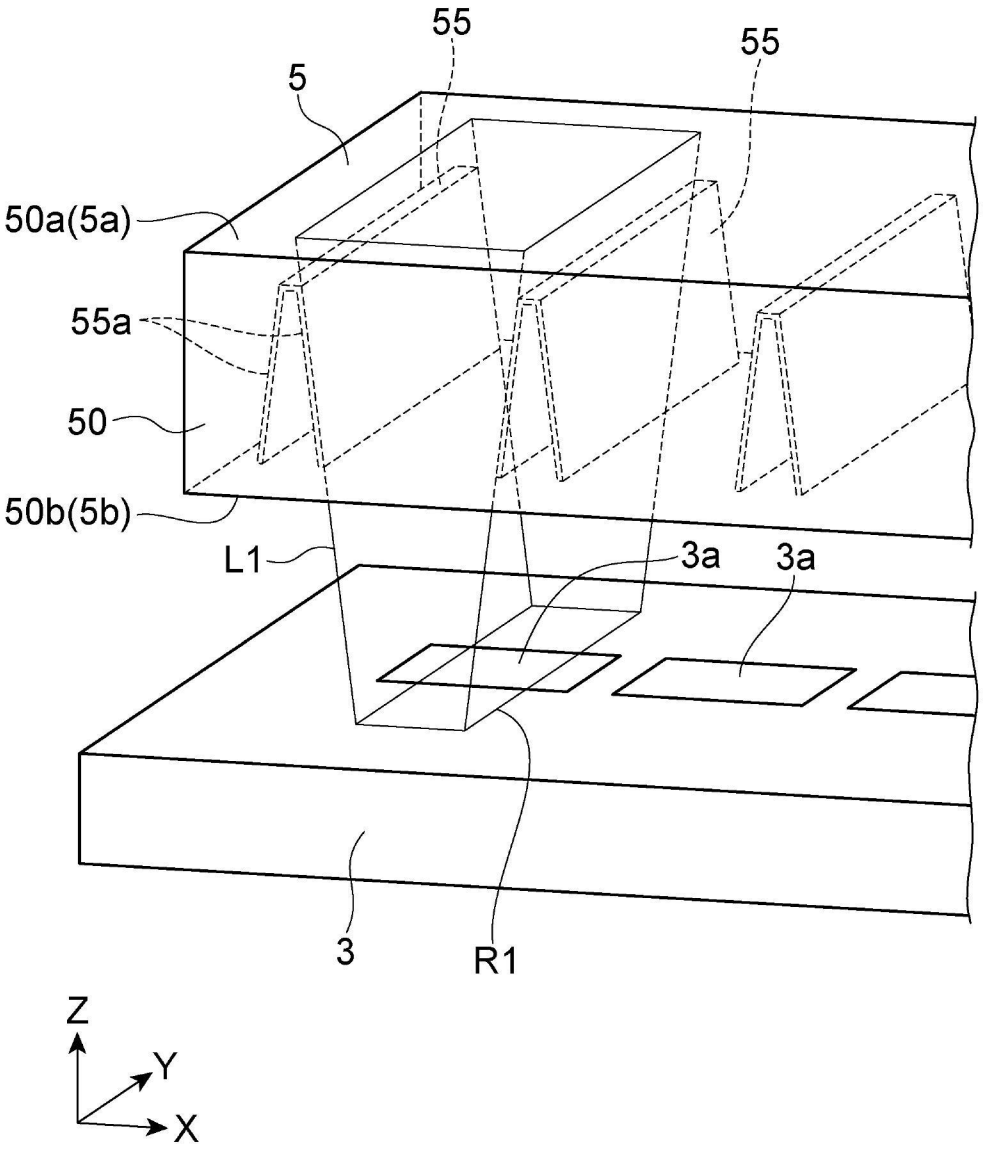
【圖19】



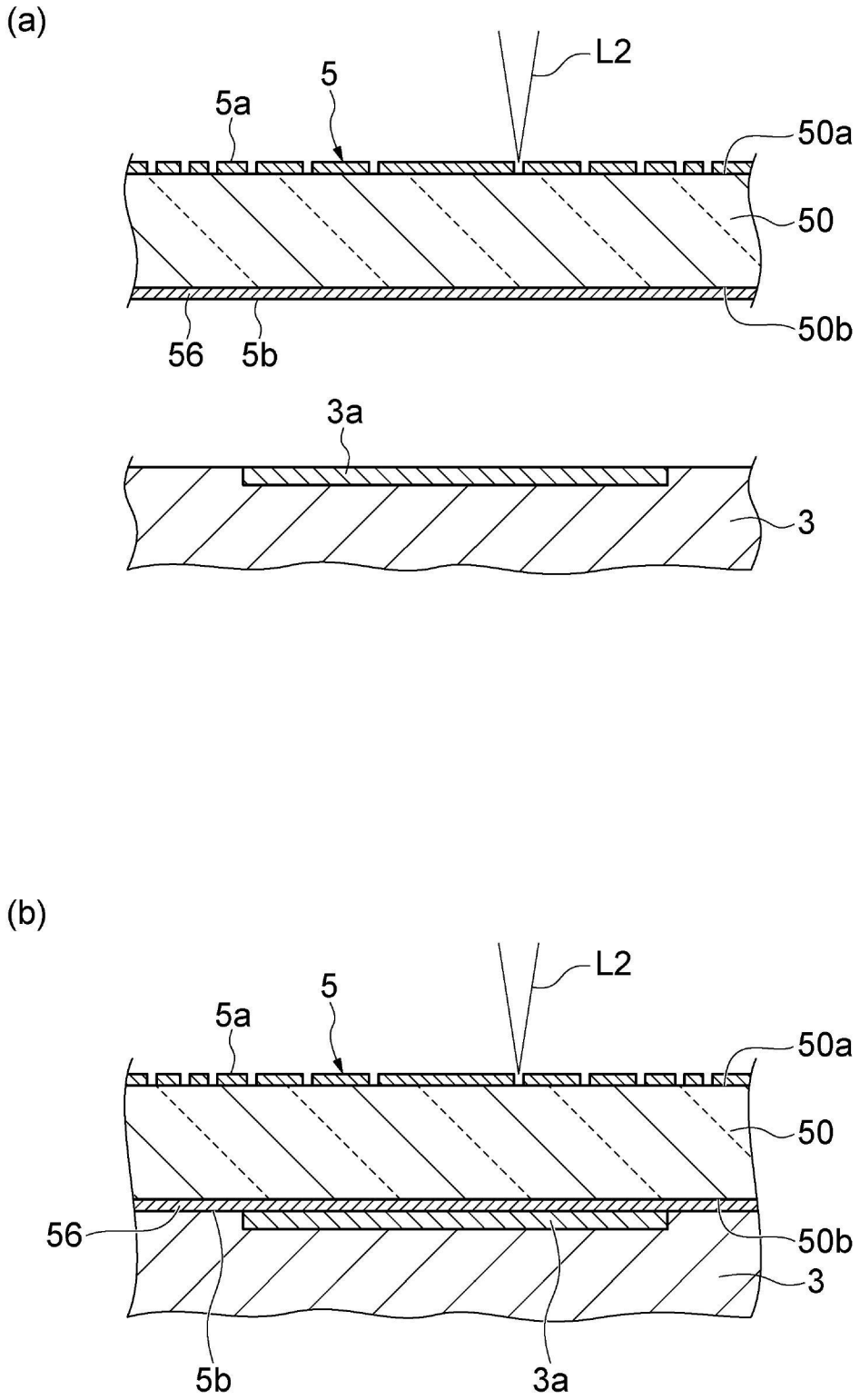
【圖20】



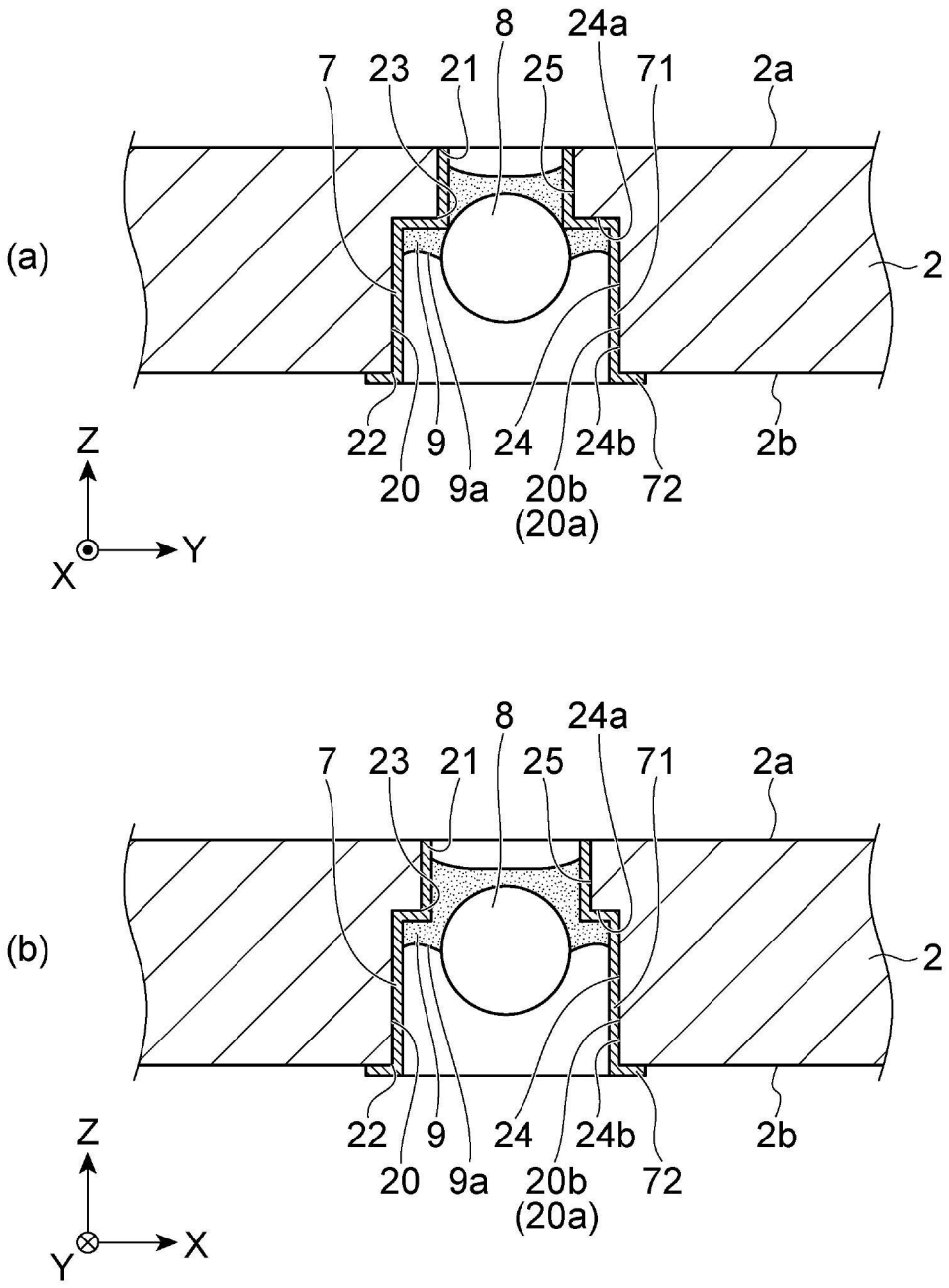
【圖21】



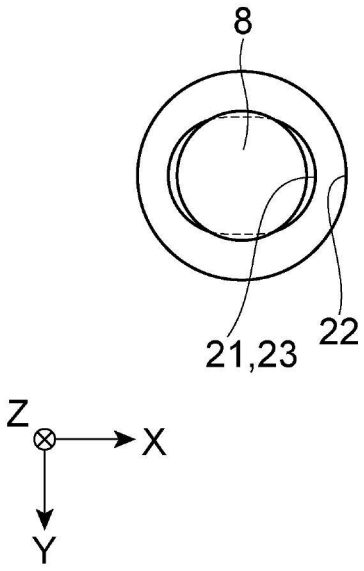
【圖22】



【圖23】


(a)
8
24a
7
23
21
25
71
2a
2
22
9
24
24b
2b
20
9a
20b
72
(20a)
Z
Y
X
(b)
8
24a
7
23
21
25
71
2a
2
22
9
24
24b
2b
20
9a
20b
72
(20a)
Z
X
Y

【圖24】



【圖25】