



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202202851 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：110125231

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 09 日

(51) Int. Cl. : G01R1/067 (2006.01)

(30) 優先權：2020/07/09 南韓 10-2020-0084463

(71) 申請人：南韓商 T S E 有限公司 (南韓) TSE CO., LTD (KR)

南韓

(72) 發明人：孫錫豪 SON, SEOK HO (KR)；朱煥勛 JU, YOUNG HUN (KR)

(74) 代理人：趙嘉文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 24 頁

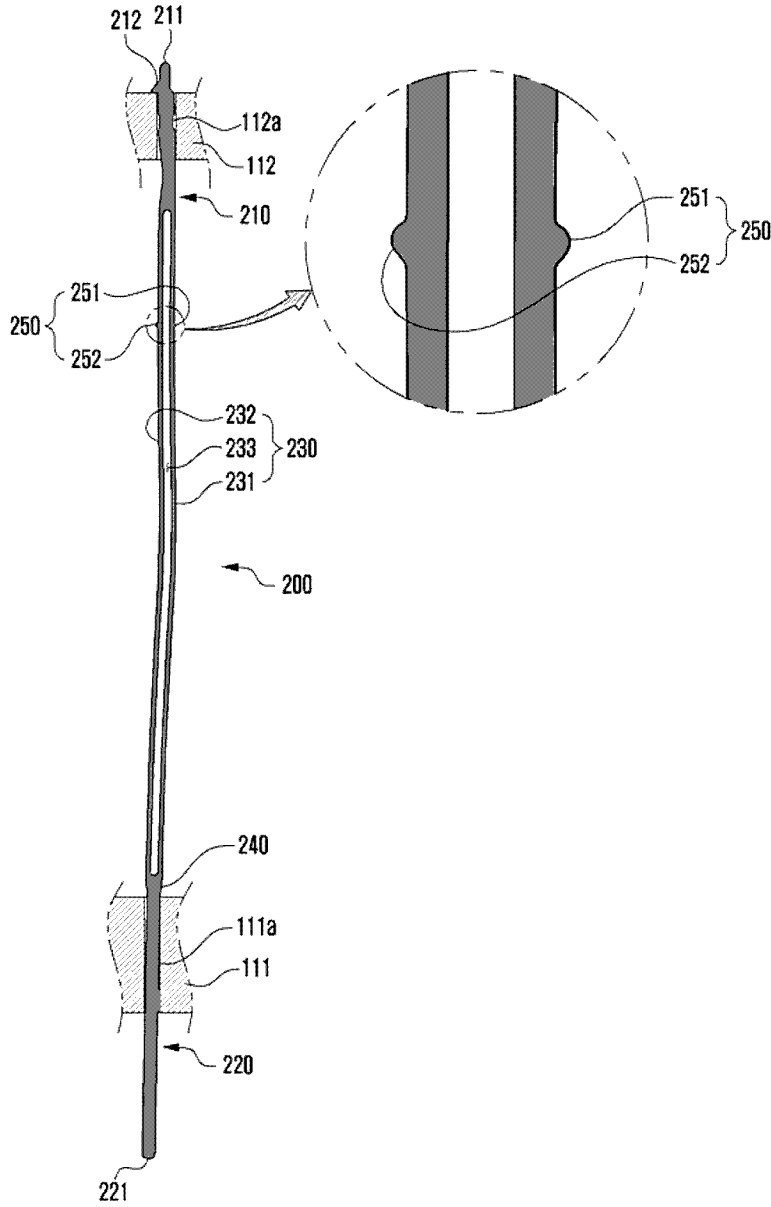
(54) 名稱

垂直型探針以及具備其的探針卡

(57) 摘要

本發明涉及垂直型探針以及探針卡，本發明的垂直型探針包括：彈性梁部，配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 111:下板
- 111a:下部導向孔
- 112:上板
- 112a:上部導向孔
- 200:垂直型探針
- 210:上部接觸部
- 211:上部觸頭
- 212:上部卡止突起
- 220:下部接觸部
- 221:下部觸頭
- 230:彈性梁部
- 231:第一彈性梁
- 232:第二彈性梁
- 233:彈性間隙
- 240:擴張部
- 250:防脫離突起部
- 251:第一防脫離突起
- 252:第二防脫離突起

圖 3



202202851

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 垂直型探針以及具備其的探針卡

【英文發明名稱】 VERTICAL PROBE PIN AND PROBE CARD WITH THE  
SAME

【中文】本發明涉及垂直型探針以及探針卡，本發明的垂直型探針包括：彈性梁部，配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

111:下板

111a:下部導向孔

112:上板

112a:上部導向孔

200:垂直型探針

210:上部接觸部

211:上部觸頭

212:上部卡止突起

220:下部接觸部

221:下部觸頭

230:彈性梁部

231:第一彈性梁

232:第二彈性梁

233:彈性間隙

240:擴張部

250:防脫離突起部

251:第一防脫離突起

252:第二防脫離突起

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 垂直型探針以及具備其的探針卡

【英文發明名稱】 VERTICAL PROBE PIN AND PROBE CARD WITH THE  
SAME

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及垂直型探針（vertical probe pin）以及具備其的探針卡（probe card），更加詳細而言，涉及防止收納在探針卡中的垂直型探針從探針卡脫離而掉落的垂直型探針以及具備其的探針卡。

### 【先前技術】

【0002】 一般，探針卡基本上是将待測試設備的多個接觸焊盤與進行檢查的檢查裝置的對應通道電連接時有效的裝置。

【0003】 對待測試設備進行的檢查是，檢測已經在製造階段中存在的不良或者缺陷元件並進行分離。因此，一般探針卡是在裁剪半導體或者矽晶圓並組裝在晶片封裝（chip package）內之前，將集成在半導體或者矽晶圓上的電子元件通過接觸進行電性檢測時使用。

【0004】 探針卡根據結構而大致分為懸臂型和垂直型，其中，垂直型探針卡包括支撐垂直型探針兩端部的板狀的下板和上板。垂直型探針的兩端部插入結合在形成於下板和上板的各個導向孔中。通過垂直型探針的觸頭按壓被檢測體的端子，則垂直型探針在各個導向孔內移動，垂直型探針的彈性變形部發生變形。

【0005】 然而，現有的垂直型探針卡為了維修而翻轉上板以從各個導向孔取出垂直型探針時，具有垂直型探針從上部導向孔脫離而掉落的問題。

【0006】 另外，因外部衝擊而內設於探針卡的垂直型探針發生破損時，發生破損的垂直型探針從下板脫離而掉落，由此具有待測試設備發生損壞的問題。

【0007】 現有技術文獻

【0008】 專利文獻

【0009】 韓國授權專利第10-1859388號（公告日：2018.06.28.）

#### 【發明內容】

【0010】 技術問題

【0011】 本發明是為了解決如上所述現有問題而提出的，本發明的目的在於，提供防止收納在探針卡中的垂直型探針從探針卡脫離而掉落的垂直型探針以及具備其的探針卡。

【0012】 技術方案

【0013】 為了達成如上所述目的，根據本發明的垂直型探針，其作為用於探針卡中的探針，所述探針卡包括在具有至少一個上部導向孔的上板以及具有至少一個下部導向孔的下板依次結合的探針，其中，所述探針包括：彈性梁部，配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離，所述彈性梁部形成為在通過所述上部導向孔而被插入時，藉

由所述防脫離突起部和上部導向孔的接觸產生的力而被彈性變形，從而使彈性梁之間間隙變小，在通過所述上部導向孔而被插入結合的狀態下，使包括所述防脫離突起的一對彈性梁之間的距離相比所述上部導向孔的直徑更大。

**【0014】** 另外，根據本發明的探針卡的特徵為，包括：下板，具有至少一個下部導向孔；上板，與所述下板隔開設置，具有與所述下部導向孔相對應的上部導向孔；探針，設置有彈性梁部，所述彈性梁部配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離，所述彈性梁部形成為在通過所述上部導向孔而被插入時，藉由所述防脫離突起部和上部導向孔的接觸產生的力而被彈性變形，從而使彈性梁之間間隙變小，在通過所述上部導向孔而被插入結合的狀態下，使包括所述防脫離突起的一對彈性梁之間的距離相比所述上部導向孔的直徑更大。

**【0015】** 發明效果

**【0016】** 根據本發明的探針卡具有即便將探針卡翻轉，也能最大限度地防止收納在探針卡內的多個垂直型探針從探針卡脫離而掉落的效果。

**【0017】** 另外，具有在將具備防脫離突起部的垂直型探針組裝在上板的過程中，通過彈性梁部的彈性變形而能夠最大限度地防止垂直型探針發生變形以及破損的效果。

**【0018】** 另外，具有垂直型探針因外部衝擊而發生破損時，防止破損的垂直型探針通過下部導向孔掉落的效果。

**【圖式簡單說明】**

**【0019】**

圖1是概略示出根據本發明的一實施例的探針卡的結構圖。

圖2是概略示出根據本發明的一實施例的探針卡操作的狀態圖。

圖3是示出在根據本發明的一實施例的上板以及下板結合有垂直型探針的狀態的截面圖。

圖4是示出根據本發明的一實施例的垂直型探針的結構的立體圖。

圖5是用於說明通過根據本發明的一實施例的擴張部而防止破損的垂直型探針掉落的結構的圖。

圖6是用於說明根據本發明的一實施例的防脫離突起部通過上板的過程的圖。

圖7是用於說明利用根據本發明的一實施例的防脫離突起部而使垂直型探針不會通過上部導向孔掉落的結構的圖。

**【實施方式】**

**【0020】** 以下，參考附圖詳細說明根據本發明的優選實施例。此時，應留意附圖中相同的構成要素盡量用相同的附圖標記表示。然後，對於能夠使本發明的主旨變得不明確的公知功能以及構成，省略對其的詳細說明。

**【0021】** 以下，參考附圖1至圖7說明根據本發明的一實施例的探針卡。

**【0022】** 圖1是概略示出根據本發明的一實施例的探針卡的結構圖，圖2是概略示出根據本發明的一實施例的探針卡操作的狀態圖，圖3是示出在根據本發明的一實施例的上板112以及下板111結合有垂直型探針200的狀態的截面圖。

**【0023】** 然後，圖4是示出根據本發明的一實施例的垂直型探針200的結



構的立體圖，圖5是用於說明通過根據本發明的一實施例的擴張部240而防止破損的垂直型探針200掉落的結構的圖，圖6是用於說明根據本發明的一實施例的防脫離突起部250通過上板112的過程的圖，圖7是用於說明利用根據本發明的一實施例的防脫離突起部250而使垂直型探針200不會通過上部導向孔112a掉落的結構的圖。

【0024】 參考圖1以及圖2，根據本發明的一實施例的探針卡作為用於執行對待測試設備10的檢查的卡，所述探針卡可以包括印刷電路板G以及探針100。

【0025】 印刷電路板G可以包括電路，接收由設備檢查裝置（圖中未示）發送的電信號，將其傳送至探針100的同時，將由探針100傳遞的信號反向傳遞至半導體檢查裝置中。

【0026】 根據本發明的一實施例的探針100可以連接在印刷電路板G或者與印刷電路板G的底面連接的空間變壓器S（Space Transformer）的下部。

【0027】 此時，探針100起到如下作用，即向通過垂直突出形成的多個垂直型探針200接觸的待測試設備10發送電信號，並對此做出回應，將接收的電信號反向傳遞至上部的印刷電路板G。

【0028】 最近，隨著待測試設備10形成為細微結構，多個垂直型探針200的間隔也需要細微配置。該情況下，可以在印刷電路板G和探針100之間配置提供電接通的空間變壓器S以根據需要轉換緻密的垂直型探針200的間隔。

【0029】 可以在空間變壓器S的底面設置多個接觸焊盤S1，所述多個接觸焊盤S1上電連接有多個垂直型探針200。

【0030】 以下參考圖2至圖7，在根據本發明的一實施例的探針卡中，以安裝在空間變壓器S的底面的探針100為中心進行說明。

【0031】 參考圖2以及圖3，根據本發明的一實施例的探針100可以包括：

主體部110，其安裝在空間變壓器S的底面；以及至少一個垂直型探針200，其安裝在主體部110的內部。

【0032】 主體部110可以配置在待測試設備10的上部位置，所述主體部110可以包括下板111、上板112以及垂直支撐體113。

【0033】 下板111可以形成為具有一定厚度的板形，配置在待測試設備10的上部位置，在下板111中，可以在與待測試設備10的接觸面相對應的位置形成至少一個下部導向孔111a。

【0034】 下部導向孔111a可以形成為垂直貫穿下板111的通孔形態，後述的垂直型探針200的下端側一部分朝下部導向孔111a的下端露出而與待測試設備10的上面接觸。

【0035】 上板112可以與下板111相同而形成為具有一定厚度的板形，從而與下板111的上部隔開配置，在與形成在下板111上的至少一個導向孔111a相對應的位置形成有至少一個上部導向孔112a。

【0036】 上部導向孔112a可以與下部導向孔111a相同而形成為垂直貫穿上板112的通孔形態，垂直型探針200的上端側一部分朝上部導向孔112a的上端露出而與安裝在空間變壓器S上的接觸焊盤S1接觸。

【0037】 此時，垂直型探針200可以從上部導向孔112a的上部朝下部方向插入貫穿而依次貫穿下部導向孔111a，從而收納在主體部110中。

【0038】 垂直支撐體113可以配置在下板111和上板112的側面，保持下板111和上板112之間間隔，由此在下板111和上板112之間形成內部空間110a。

【0039】 垂直支撐體113的上端部可以結合在空間變壓器S的下部而被支撐。

【0040】 可以在上板112的上面和空間變壓器S的底面之間形成上部空間112b，上部空間112b可以隨著待測試設備10的上升操作而使垂直型探針200的

上部朝垂直方向上升。此時，上部空間112b可以通過上板112的上面和垂直支撐體113的上面之間的高度差進行調整。

【0041】一方面，可以在上板112的底面和下板111的上面之間形成內部空間110a，內部空間110a可以藉由隨著待測試設備10的上升操作而向垂直型探針200施加的力，使位於內部空間110a內的垂直型探針200的彈性梁部230發揮彈力。

【0042】參考圖4，根據本發明的一實施例的垂直型探針200可以包括：下部接觸部220，其與待測試設備10接觸；上部接觸部210，其與空間變壓器S的接觸焊盤S1接觸；以及彈性梁部230，其配置在下部接觸部220和所述上部接觸部210之間。

【0043】上部接觸部210可以從彈性梁部230的上端延伸形成，在其上端可以設置有上部觸頭211。此時，上部接觸部210的一部分可以配置為貫穿上板112的上部導向孔112a的狀態，上部觸頭211在設備檢查時，與空間變壓器S的接觸焊盤S1接觸，從而將待測試設備10和垂直型探針200與印刷電路板G電連接。

【0044】一方面，可以在上部接觸部210設置上部卡止突起212，所述上部卡止突起212突出形成在上部接觸部210中上部導向孔112a的露出部位，從而卡止在形成有上部導向孔112a的上板112的上面。

【0045】上部卡止突起212防止在垂直型探針200被安裝在主體部110上的狀態下，上部接觸部210脫離上部導向孔112a而朝下側掉落。

【0046】下部接觸部220可以從彈性梁部230的下端延伸形成，可以在下端設置下部觸頭221。

【0047】此時，下部接觸部220的一部分可以配置為貫穿下板111的下部導向孔111a的狀態，下部觸頭221在設備檢查時，與待測試設備10接觸，從而

將待測試設備10和垂直型探針200電連接。

【0048】一方面，參考圖5，下部接觸部220的寬度W1形成為比下部導向孔111a的直徑D1大，其中，可以具備形成為與彈性梁部230的整體寬度W2相同的擴張部240。

【0049】更加具體為，擴張部240可以形成在下部接觸部220的上端和所述彈性梁部230連接的部位，從而防止配置在下部導向孔111a的下部接觸部220從下部導向孔111a脫離。

【0050】作為一例，如圖5所示，當因外部衝擊而垂直型探針200發生破損時，垂直型探針200的破損的部分通過下部導向孔111a掉落而破壞待測試設備10。此時，由於擴張部240的寬度W1形成為比下部導向孔111a的直徑D1大，因此起到防止破損的垂直型探針200掉落的阻止件作用。由此，可以防止破損的垂直型探針200掉落，從而防止待測試設備10的損壞。

【0051】根據本發明的一實施例的彈性梁部230可以由具有一定間隙的一對彈性梁構成，可以通過外力彈性變形以使形成在一對彈性梁之間間隙變小。此時，彈性梁部230可以通過上部導向孔112a而配置在形成在上板112和所述下板111之間的內部空間110a中。所述彈性梁部230可以包括第一彈性梁231、第二彈性梁232以及彈性間隙233。

【0052】可以是第一彈性梁231的一端與上部接觸部210的下端部一側連接而另一端與下部接觸部220的上端部一側連接，第二彈性梁232可以以從第一彈性梁231隔開一定間隔的狀態，一端與上部接觸部210的下端部的另一側連接，另一端與下部接觸部220的上端部的另一側連接。

【0053】在第一彈性梁231和第二彈性梁232隔開的空間內形成有具有一定寬度的彈性間隙233。

【0054】針對彈性梁部230，與以下要說明的防脫離突起部250一起進行

詳細說明。

【0055】根據本發明的一實施例的防脫離突起部250可以包括突出形成在第一彈性樑231及第二彈性樑232中的至少一個彈性梁上的防脫離突起，可以突出形成在彈性梁部230的外側，從而防止垂直型探針200通過上部導向孔112a發生脫離而掉落。

【0056】所述防脫離突起部250可以包括各自突出形成在第一彈性樑231及第二彈性樑232上的第一防脫離突起251以及第二防脫離突起252。

【0057】第一防脫離突起251可以從第一彈性梁231的外側朝水平方向突出形成，第二防脫離突起252可以突出形成在第二彈性梁232的外側，並朝第一防脫離突起251的相反方向突出形成。

【0058】一方面，第一防脫離突起251和第二防脫離突起252優選形成在相對的位置，然而不限於此。

【0059】此時，第一防脫離突起251的一側末端和第二防脫離突起252的一側末端之間的長度L優選形成為比所述上部導向孔112a的直徑D2大以防通過所述上部導向孔112a發生脫離。

【0060】因此，防脫離突起部250可以通過由第一彈性樑231及第二彈性樑232的彈性變形而縮小的彈性間隙233的寬度W3，從而通過上部導向孔112a，通過上部導向孔112a的防脫離突起部250通過由彈性梁部230的彈性恢復力恢復的彈性間隙233的寬度W3而被卡止在上板112的底面，從而防止所述垂直型探針200通過上部導向孔112a發生脫離而掉落。

【0061】參考圖6以及圖7，詳細說明防脫離突起部250的作用。

【0062】如圖6所示，具備防脫離突起部250的彈性梁部230通過上部導向孔112a的過程中，第一防脫離突起251以及第二防脫離突起252通過上部導向孔112a的同時，與上部導向孔112a的內側接觸，此時形成在第一彈性梁231和第二

彈性梁232之間的彈性間隙233的寬度 $W_3$ 縮小而引起彈性變形。

【0063】此時，第一防脫離突起251以及第二防脫離突起252由於使彈性間隙233的寬度 $W_3$ 變小的第一彈性梁231以及第二彈性梁232的彈性變形，因此通過上部導向孔112a時沒有變形或者破損。

【0064】通過上部導向孔112a的第一防脫離突起251以及第二防脫離突起252在形成在第一彈性梁231和第二彈性梁232之間的彈性間隙233的寬度 $W_3$ 恢復時，第一防脫離突起251以及第二防脫離突起252之間的長度 $L$ 會大於上部導向孔112a的直徑 $D_2$ 。

【0065】由此，如圖7所示，為了維修而將探針卡的主體部110與空間變壓器S進行分離或者為了從主體部110取出垂直型探針200而翻轉上板112時，第一防脫離突起251以及第二防脫離突起卡止在上板112的底面，從而可以防止收納在主體部110中的垂直型探針200發生脫離而掉落。

【0066】如上所述，根據本發明的探針卡即便將探針卡翻轉，也能最大限度地防止收納在探針卡內的多個垂直型探針200從探針卡脫離而掉落。

【0067】另外，在將具備防脫離突起部250的垂直型探針200組裝在上板112的過程中，通過彈性梁部230的彈性變形而能夠最大限度地防止垂直型探針200發生變形以及損壞。

【0068】另外，垂直型探針200因外部衝擊而發生破損時，防止破損的垂直型探針200通過下部導向孔111a掉落。

【0069】以上通過實施例說明了本發明，然而不一定局限於此，可以在本發明的技術思想的範疇內進行任何的修改以及變形。

## 【符號說明】

## 【0070】

10:待測試設備

100:探針

110:主體部

110a:內部空間

111:下板

111a:下部導向孔

112:上板

112a:上部導向孔

112b:上部空間

113:垂直支撐體

200:垂直型探針

210:上部接觸部

211:上部觸頭

212:上部卡止突起

220:下部接觸部

221:下部觸頭

230:彈性梁部

231:第一彈性梁

232:第二彈性梁

233:彈性間隙

240:擴張部

250:防脫離突起部

251:第一防脫離突起

252:第二防脫離突起

D1:直徑

D2:直徑

G:印刷電路板

L:長度

S:空間變壓器

S1:接觸焊盤

W1:寬度

W2:寬度

W3:寬度



## 【發明申請專利範圍】

**【請求項1】** 一種探針，其作為用於探針卡中的探針，所述探針卡包括在具有至少一個上部導向孔的上板以及具有至少一個下部導向孔的下板依次結合的所述探針，其中，所述探針包括：

彈性梁部，配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及

防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離，

所述彈性梁部形成為在通過所述上部導向孔而被插入時，通過由所述防脫離突起部和上部導向孔的接觸產生的力而被彈性變形，從而彈性梁之間的間隙變小，在通過所述上部導向孔而被插入結合的狀態下，使包括所述防脫離突起的一對彈性梁之間的距離相比所述上部導向孔的直徑更大。

**【請求項2】** 如請求項1所述的探針，其中，所述彈性梁部包括：

第一彈性梁，一端與所述上部接觸部的一側連接，另一端與所述下部接觸部的一側連接；

第二彈性梁，從所述第一彈性梁隔開一定間隔配置，而且一端與所述上部接觸部的另一側連接，另一端與所述下部接觸部的另一側連接；以及

彈性間隙，形成在所述第一彈性梁和所述第二彈性梁之間的隔開的空間內。

**【請求項3】** 如請求項2所述的探針，其中，所述防脫離突起部包括：

第一防脫離突起，從所述第一彈性梁的外側朝水準方向突出形成；以及

第二防脫離突起，突出形成在所述第二彈性梁的外側，並朝所述第一防脫離突起的相反方向突出形成。

【請求項4】如請求項3所述的探針，其中，所述第一防脫離突起和所述第二防脫離突起形成在相對的位置。

【請求項5】如請求項1所述的探針，其中，在所述彈性梁部和所述下部接觸部連接的部位具備擴張部，所述擴張部具有比下部導向孔的直徑大的寬度，所述擴張部在所述彈性梁部發生破損時，防止所述探針通過導向孔掉落。

【請求項6】一種探針卡，其包括：

下板，具有至少一個下部導向孔；

上板，與所述下板隔開設置，具有與所述下部導向孔相對應的上部導向孔；

探針，設置有彈性梁部，所述彈性梁部配置在與待測試設備接觸的下部接觸部和相對於所述下部接觸部隔開一定間隔配置而與測試裝置接觸的上部接觸部之間，由具有一定間隙的一對彈性梁構成以能夠通過外力彈性變形；以及

防脫離突起部，在所述一對彈性梁中的至少一個彈性梁上設置有突出形成的防脫離突起以防所述彈性梁部通過所述上部導向孔發生脫離，

所述彈性梁部形成為在通過所述上部導向孔而被插入時，通過由所述防脫離突起部和上部導向孔的接觸產生的力而被彈性變形，從而彈性梁之間間隙變小，在通過所述上部導向孔而被插入結合的狀態下，使包括所述防脫離突起的一對彈性梁之間的距離相比所述上部導向孔的直徑更大。

【請求項7】如請求項6所述的探針卡，其中，所述彈性梁部包括：

第一彈性梁，一端與所述上部接觸部的一側連接，另一端與所述下部接觸

部的一側連接；

第二彈性梁，從所述第一彈性梁隔開一定間隔配置，而且一端與所述上部接觸部的另一側連接，另一端與所述下部接觸部的另一側連接；以及  
彈性間隙，形成在所述第一彈性梁和所述第二彈性梁之間的隔開的空間內。

**【請求項8】** 如請求項7所述的探針卡，其中，所述防脫離突起部包括：  
第一防脫離突起，從所述第一彈性梁的外側朝水準方向突出形成；以及  
第二防脫離突起，突出形成在所述第二彈性梁的外側，並朝所述第一防脫離突起的相反方向突出形成。

**【請求項9】** 如請求項8所述的探針卡，其中，所述第一防脫離突起和所述第二防脫離突起形成在相對的位置。

**【請求項10】** 如請求項6所述的探針卡，其中，在所述彈性梁部和所述下部接觸部連接的部位具備擴張部，所述擴張部具有比下部導向孔的直徑大的寬度，所述擴張部在所述彈性梁部發生破損時，防止所述探針通過導向孔掉落。

【發明圖式】

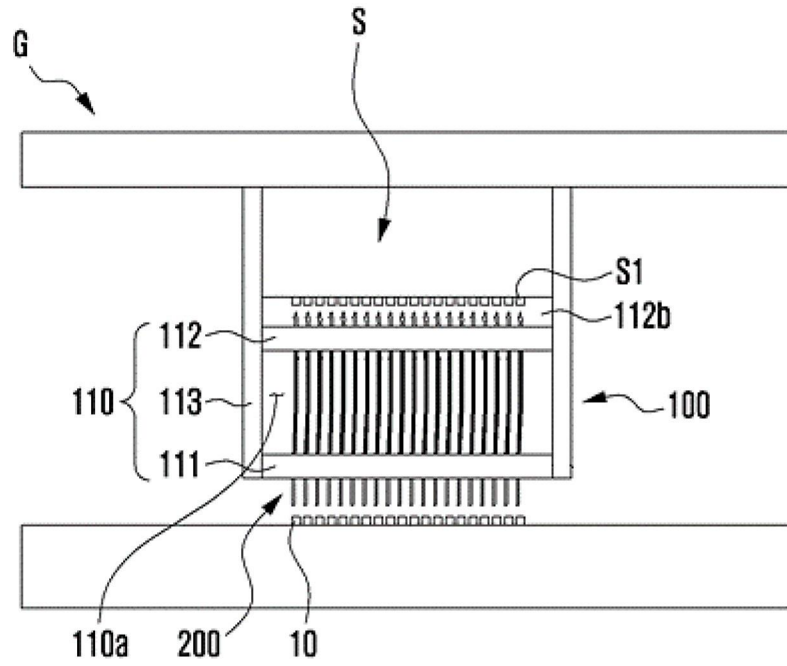


圖 1

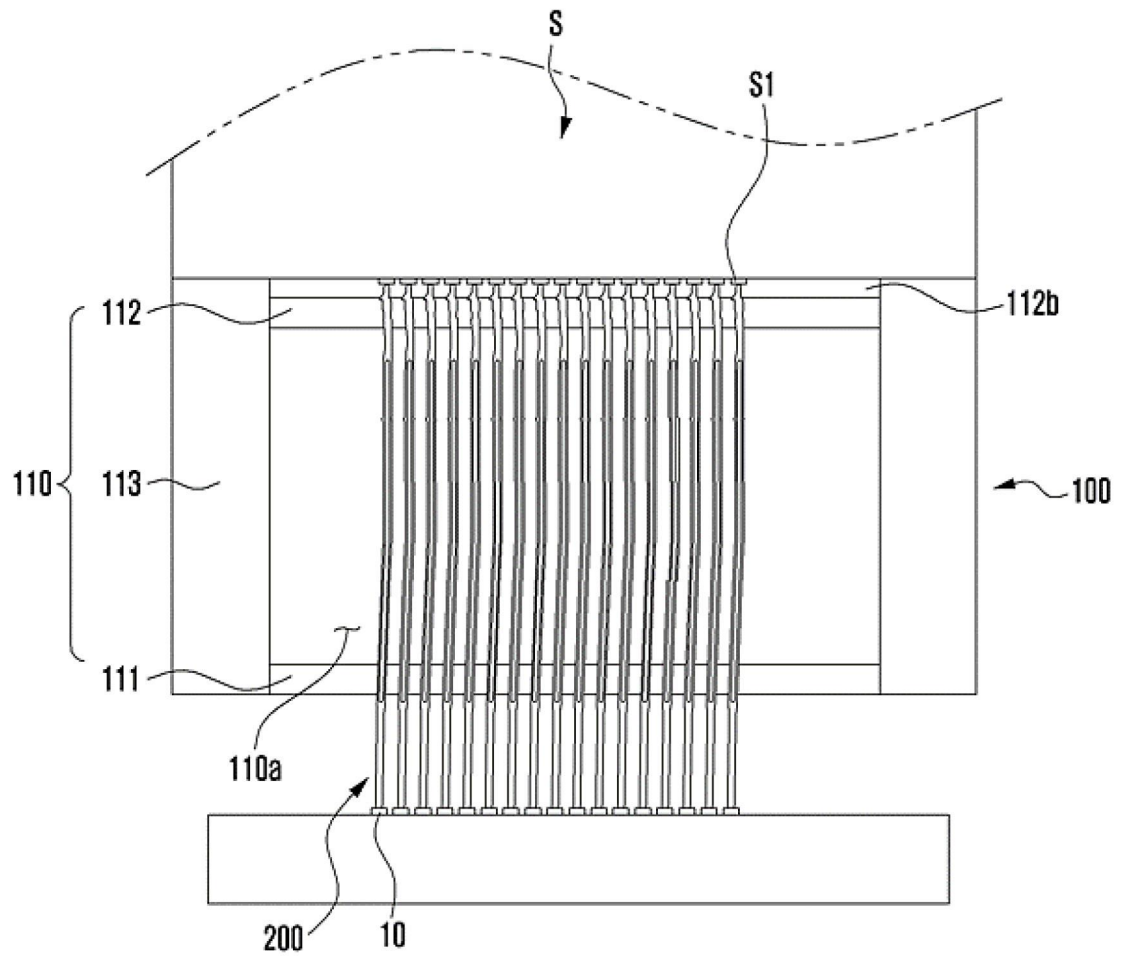


圖 2

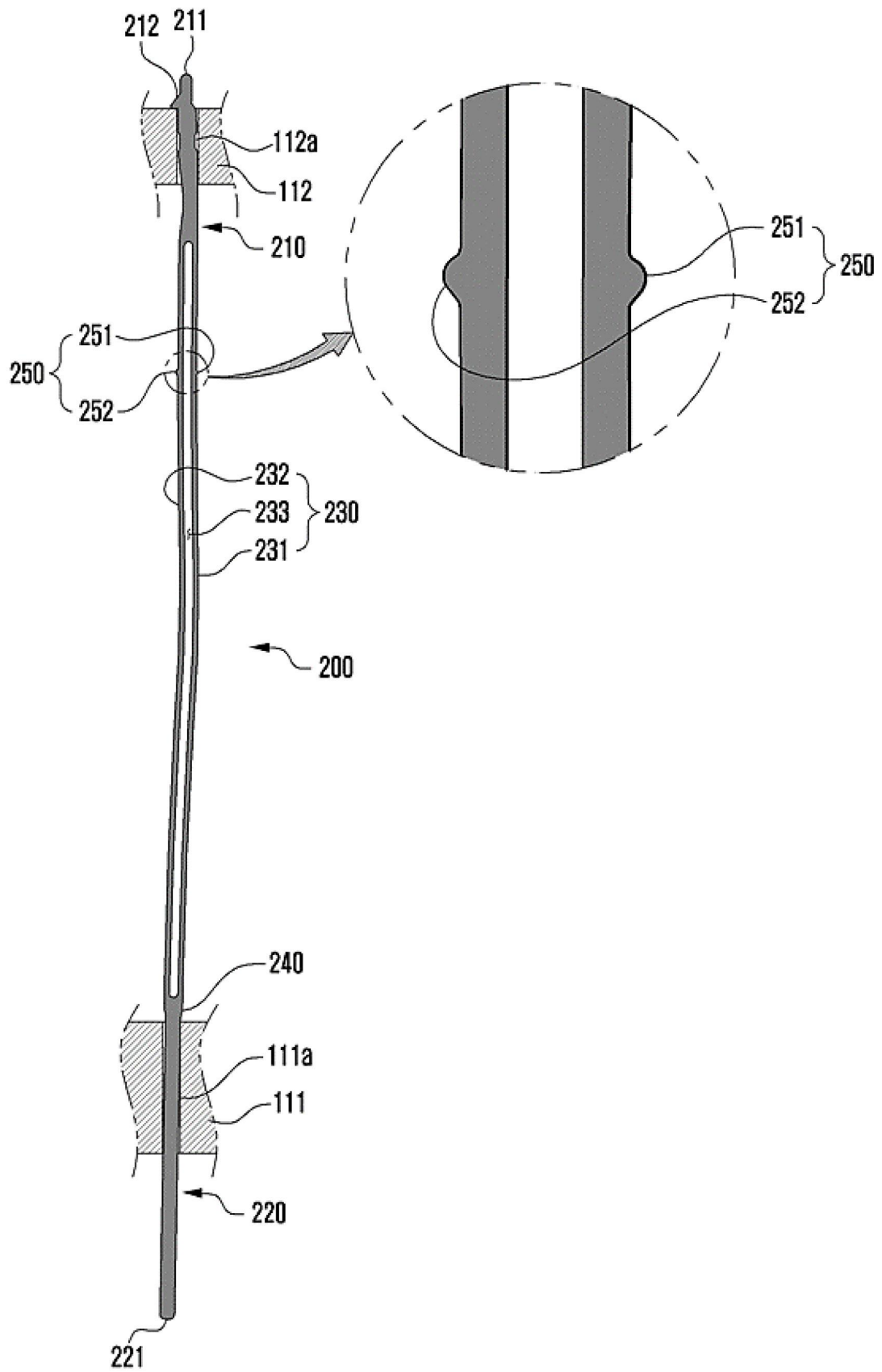


圖 3

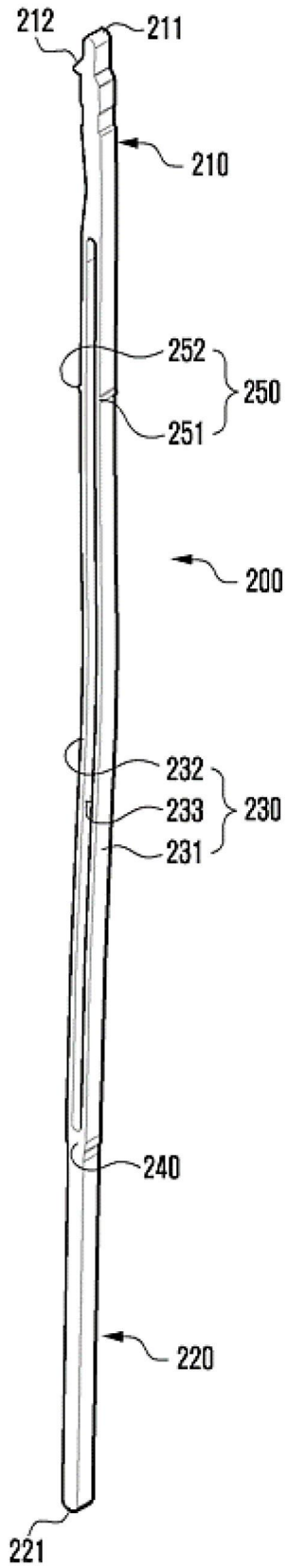


圖 4

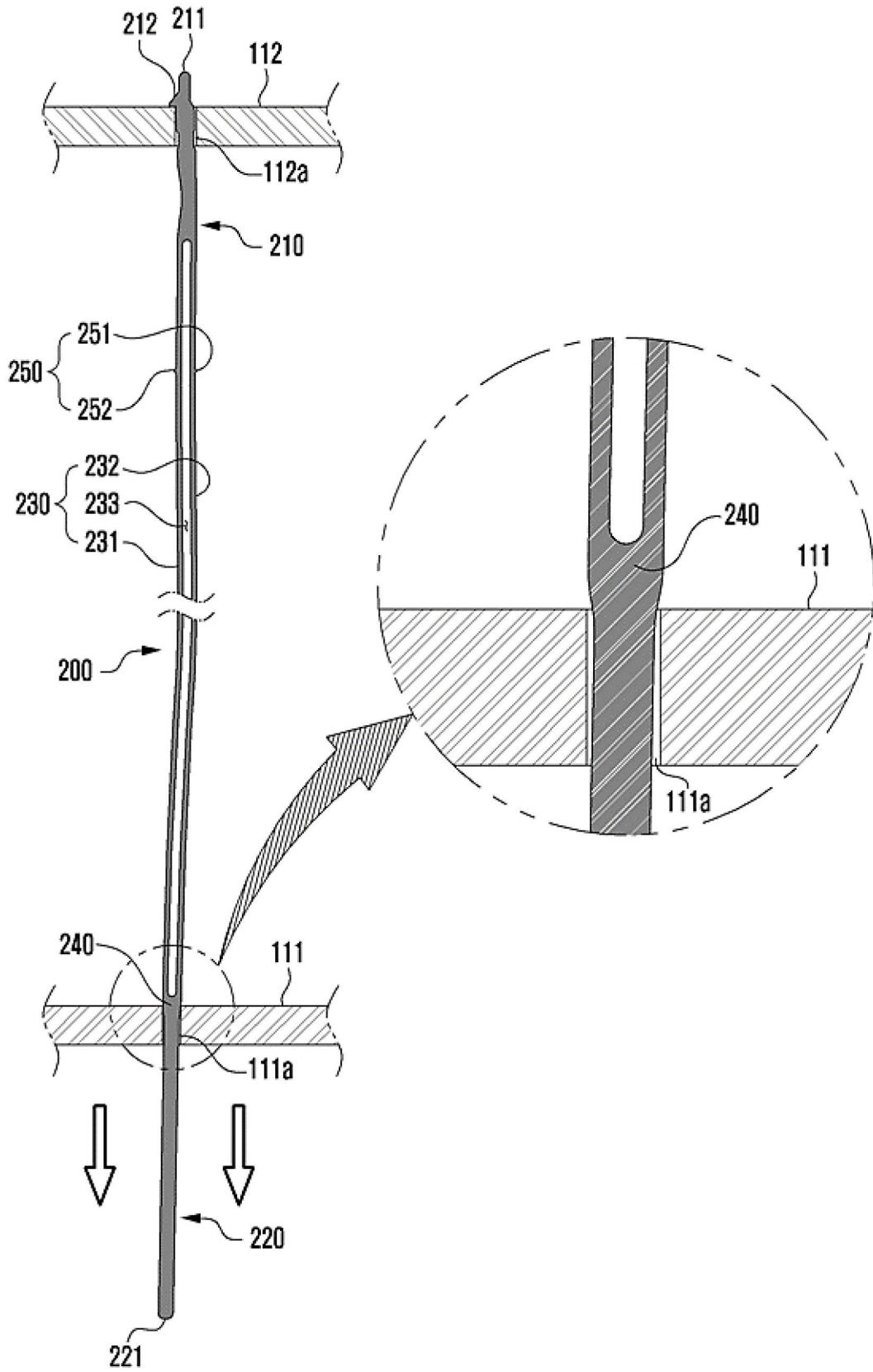


圖 5



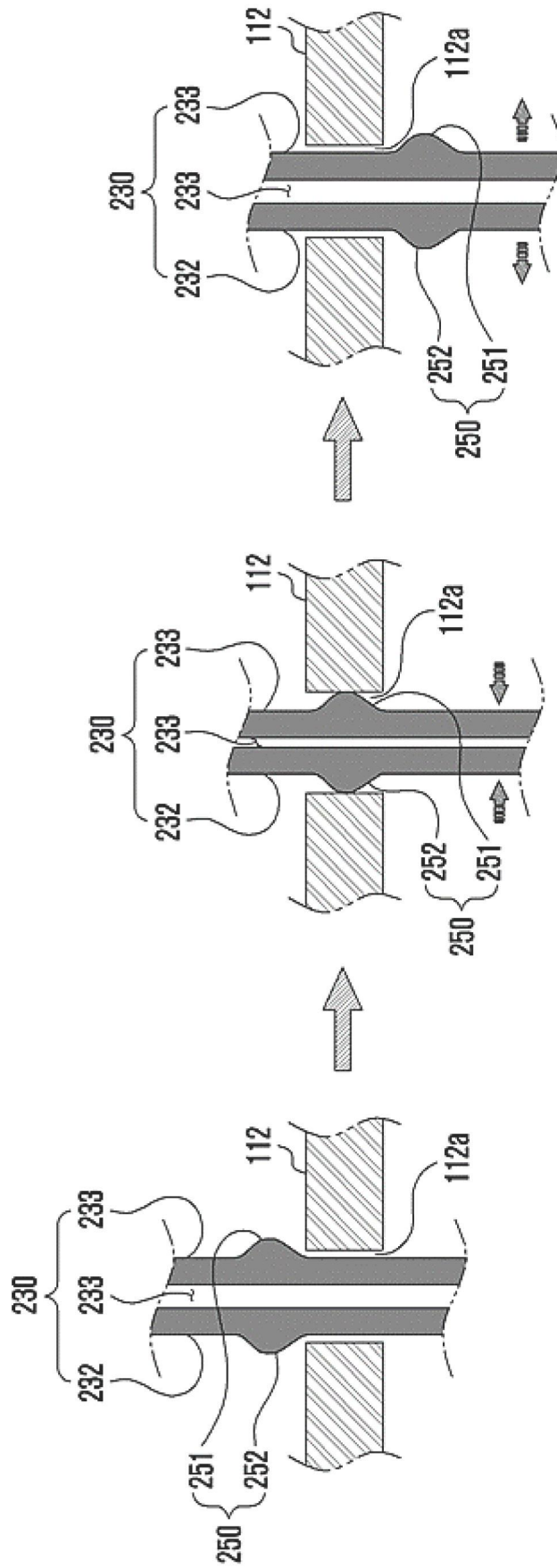


圖6

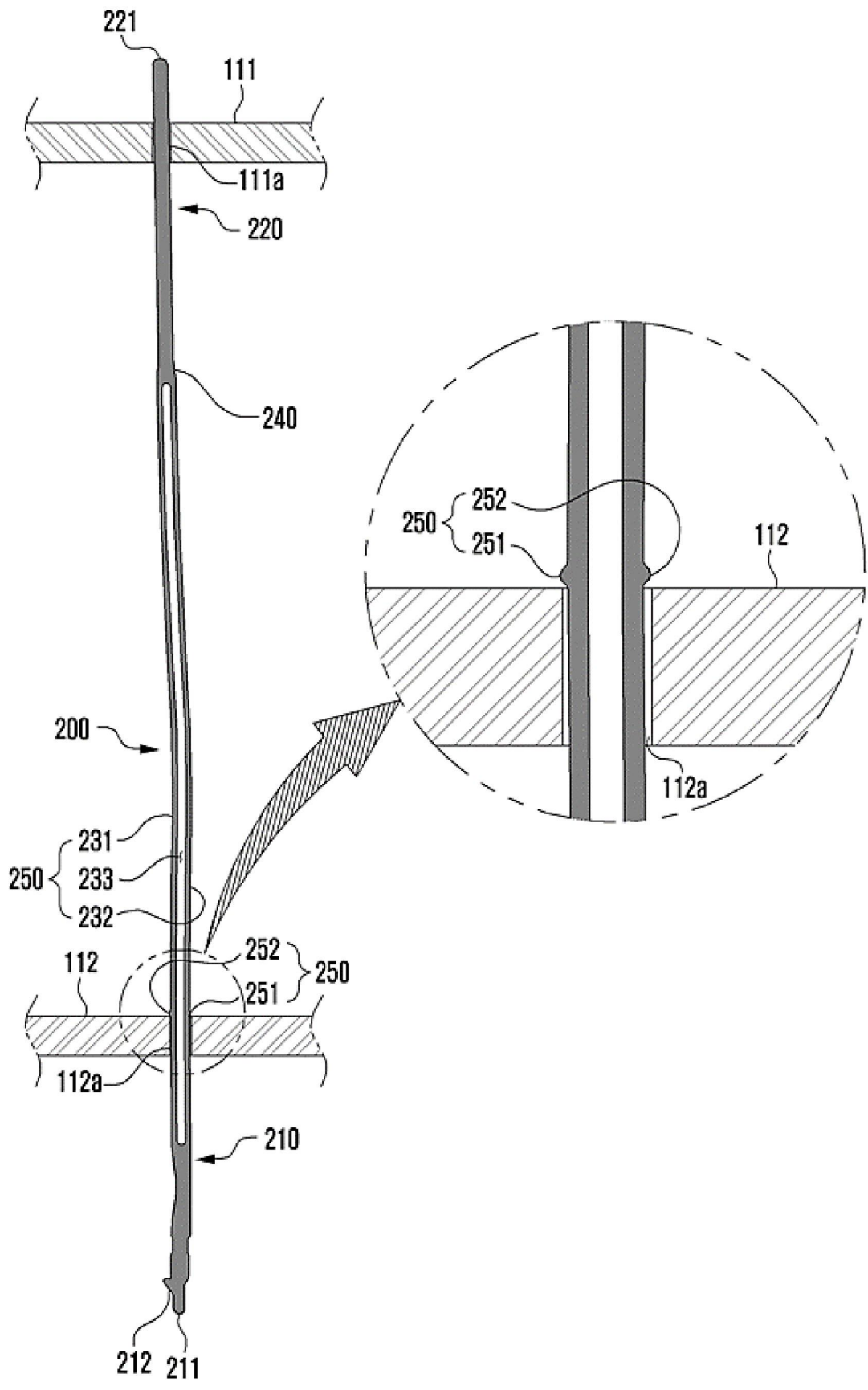


圖 7