



(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 I727448 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：108136071

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl. : H05B3/20 (2006.01)

H01L21/205 (2006.01)

C23C16/46 (2006.01)

(30)優先權：2018/10/17 日本

2018-195943

(71)申請人：日商日本發條股份有限公司(日本)NHK SPRING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：花待年彦 HANAMACHI, TOSHIHIKO (JP)；巽新 TATSUMI, ARATA (JP)；關谷健二 SEKIYA, KENJI (JP)；相川尚哉 AIKAWA, NAOYA (JP)；高梨雅也 TAKANASHI, MASAYA (JP)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW 496098

TW 201838476A

CN 108430119A

CN 108633113A

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：15 共 62 頁

(54)名稱

加熱器及載台

(57)摘要

係一種加熱器，其具有：經折疊的加熱線、設置於加熱線的第 1 絕緣體、以相接於第 1 絕緣體之至少一部分的方式設置的金屬護套、與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之一端之至少一部分平行配置的第 1 絕緣部件、與第 1 絕緣部件之至少一部分平行配置並與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之另一端之至少一部分平行設置的第 2 絕緣部件、與第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件之至少一部分平行配置且以將第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件捆束的方式設置的第 3 絕緣部件，以及與金屬護套及第 3 絕緣部件之至少一部分平行設置的圓筒部件。

指定代表圖：

符號簡單說明：

110:護套加熱器

112:導線

114:端子

115:金屬護套

116:第 1 絕緣體

118:加熱線

122:第 1 絕緣部件

124:圓筒部件

126:接續部件

128:第 2 絕緣部件

132:第 3 絕緣體

134:第 4 絕緣體

136:第 2 絕緣體

138:第 3 絕緣部件

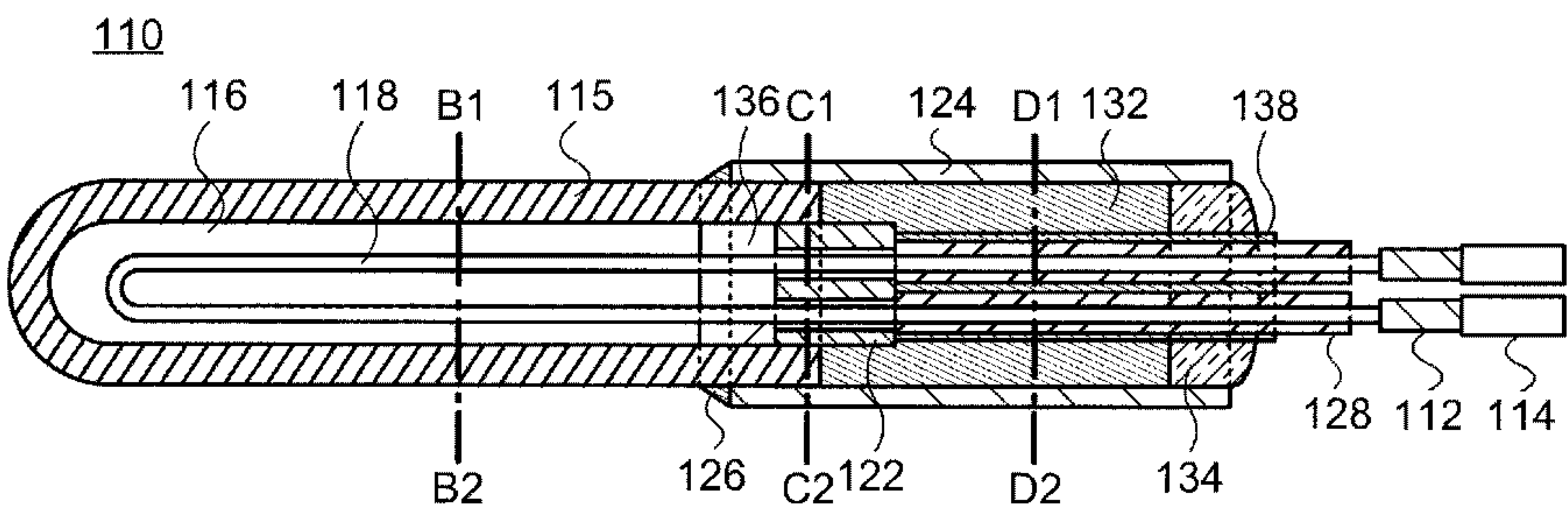


圖 1A



I727448

【發明摘要】

【中文發明名稱】 加熱器及載台

【中文】

係一種加熱器，其具有：經折疊的加熱線、設置於加熱線的第 1 絕緣體、以相接於第 1 絕緣體之至少一部分的方式設置的金屬護套、與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之一端之至少一部分平行配置的第 1 絕緣部件、與第 1 絕緣部件之至少一部分平行配置並與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之另一端之至少一部分平行設置的第 2 絕緣部件、與第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件之至少一部分平行配置且以將第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件捆束的方式設置的第 3 絕緣部件，以及與金屬護套及第 3 絕緣部件之至少一部分平行設置的圓筒部件。

【指定代表圖】 圖 1A。

【代表圖之符號簡單說明】

110	...	護套加熱器
112	...	導線
114	...	端子
115	...	金屬護套
116	...	第 1 絕緣體
118	...	加熱線

122	...	第 1 絕緣部件
124	...	圓筒部件
126	...	接續部件
128	...	第 2 絕緣部件
132	...	第 3 絕緣體
134	...	第 4 絕緣體
136	...	第 2 絕緣體
138	...	第 3 絕緣部件

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 加熱器及載台

【技術領域】

【0001】 本發明之實施型態係關於加熱器及具備加熱器的載台。

【先前技術】

【0002】 半導體器件搭載於近乎所有的電子設備，對於電子設備的功能擔任重要的角色。半導體器件係利用矽等所具有之半導體特性的裝置。半導體器件係藉由在基板上堆疊半導體膜、絕緣膜及導電膜，並將此等膜層圖案化所構成。此等膜層係利用蒸鍍法、濺鍍法、化學氣相沉積（CVD）法或基板之化學反應等來堆疊，並藉由光刻製程來將此等膜層圖案化。光刻製程包含：將光阻膜形成至提供予圖案化的膜層上、曝光光阻膜、透過顯影來形成光阻遮罩、透過蝕刻來部分去除膜層，以及去除光阻遮罩。

【0003】 於上已述之膜層的特性大大受到形成膜層的條件或圖案化的條件影響。前述條件之一係基板的溫度。在多數情況下，基板的溫度係藉由調節用以設置基板之載置台（以下記作載台）的溫度來控制。為了加熱基板並均勻抑制基板內的溫度分布，加熱載台的加熱器之一係護套加熱器。舉例而言，專利文獻 1 揭露示具備多個在金屬護套內配置電熱線（加熱線）之護套加熱器的載台。

【0004】 『專利文獻』

《專利文獻 1》：日本專利公開第 2009-91660 號公報

【發明內容】

【0005】 為了提升在基板內之溫度分布的均勻性，變得需要高密度具備加熱器的載台。並且，為了在載台上高密度具備加熱器，課題在於加熱器的細徑化課題。再者，伴隨加熱器的細徑化，課題在於諸如不發生加熱器的破損、加熱器內之發熱線的斷線等這類經細徑化的加熱器之可靠度的提升課題。

【0006】 因此，本發明之實施型態的課題之一，係提供經提升可靠度並細徑化的護套加熱器。並且，提供具備用以精密控制基板之溫度之加熱器的載台。

【0007】 本發明之實施型態之一係加熱器，其具有：經折疊的加熱線、設置於加熱線的第 1 絕緣體、以相接於第 1 絕緣體之至少一部分的方式設置的金屬護套、與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之一端之至少一部分平行配置的第 1 絕緣部件、與第 1 絕緣部件之至少一部分平行配置並與自金屬護套之第 1 端部取出的加熱線之另一端之至少一部分平行配置的第 2 絕緣部件、與第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件之至少一部分平行配置且以將第 1 絕緣部件及第 2 絕緣部件捆束的方式設置的第 3 絕緣部件，以及與金屬護套及第 3 絕緣部件之至少一部分平行配置的圓筒部件。

【0008】 在另一態樣中，圓筒部件亦可具有指定厚度，且由圓筒狀的單一部件所構成。

【0009】 在另一態樣中，圓筒部件的內徑亦可與金屬護套的

外徑大致相同。

【0010】 在另一態樣中，第 1 絕緣部件、第 2 絕緣部件及第 3 絕緣部件，相對於圓筒部件，亦可在與金屬護套設置之方向相反的方向突出。

【0011】 在另一態樣中，金屬護套之一部分亦可為圓筒狀，並沿金屬護套之圓筒軸方向具有「配置於第 1 絕緣體與第 3 絕緣部件之間、具有第 1 貫通孔與第 2 貫通孔」的絕緣管。

【0012】 在另一態樣中，加熱線之一端部及加熱線之另一端部，相對於第 1 絕緣部件、第 2 絕緣部件及第 3 絕緣部件突出的方向，亦可較第 1 絕緣部件、第 2 絕緣部件及第 3 絕緣部件更為突出。

【0013】 在另一態樣中，加熱器亦可更具有一對導線，一對導線接續加熱線之一端部與加熱線之另一端部。

【0014】 在另一態樣中，加熱線之一端亦可插入第 1 貫通孔，加熱線之另一端亦可插入第 2 貫通孔。

【0015】 在另一態樣中，第 1 貫通孔、第 2 貫通孔、加熱線之一端之至少一部分與加熱線之另一端之至少一部分亦可為平行配置。

【0016】 在另一態樣中，第 1 絕緣部件、第 2 絕緣部件及第 3 絕緣部件亦可各自與絕緣管相接。

【0017】 在另一態樣中，加熱線亦可為帶狀。

【0018】 在另一態樣中，加熱線亦可具有螺旋結構。

【0019】 在另一態樣中，加熱線亦可具有雙股螺旋結構。

【0020】 在另一態樣中，金屬護套亦可包含鋁。

【0021】 在另一態樣中，金屬護套的外徑亦可為 3.0 mm 以上且 6.0 mm 以下。

【0022】 在另一態樣中，圓筒部件亦可包含鋁。

【0023】 在另一態樣中，圓筒部件的外徑亦可為 4.0 mm 以上且 10.0 mm 以下。

【圖式簡單說明】

【0024】

〈圖 1A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 1B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 1C〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 1D〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 2A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法的剖面圖。

〈圖 2B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法的剖面圖。

〈圖 2C〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方

法的剖面圖。

〈圖 3A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法的剖面圖。

〈圖 3B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法的剖面圖。

〈圖 3C〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法的剖面圖。

〈圖 4〉係繪示用以說明本發明之一實施型態相關之加熱器之製作方法之流程圖的圖。

〈圖 5A〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的立體圖。

〈圖 5B〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的俯視圖。

〈圖 6A〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的剖面圖。

〈圖 6B〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的剖面圖。

〈圖 7A〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的剖面圖。

〈圖 7B〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的剖面圖。

〈圖 8〉係繪示本發明之一實施型態相關之載台之結構的俯

視圖。

〈圖 9A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 9B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 10A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 10B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 11A〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 11B〉係繪示本發明之一實施型態相關之加熱器之結構的剖面圖。

〈圖 12〉係具備本發明之實施型態相關之載台之膜加工裝置的剖面示意圖。

〈圖 13〉係具備本發明之實施型態相關之載台之成膜裝置的剖面示意圖。

〈圖 14〉係具備本發明之實施型態相關之載台之成膜裝置的剖面示意圖。

〈圖 15〉係具備本發明之實施型態相關之載台之成膜裝置的剖面示意圖。

【實施方式】

【0025】 以下參照圖式以說明在本申請所揭示之發明的各實施型態。惟本發明在不脫離其要旨的範圍中可以各種型態實施，而非受於以下示例之實施型態的記載內容所限定解釋者。

【0026】 圖式為了使說明更為明確，相較於實際的態樣，會有示意表示各部分之幅寬、厚度、形狀等的情形，但其僅為一例，而非限定本發明之解釋者。並且，在本說明書與各圖中，有時會對具備與「對已出現之圖已說明者」相同之功能的元件，標示相同的符號，省略重複的說明。並且，在說明的便宜上，會使用上方或下方這類用語來說明，而上方或下方分別表示在使用加熱器單元時（基板載置時）的方向。

【0027】 於本說明書及圖式中，在將相同或類似的多個結構概括標記時會使用相同的符號，並在將此等多個結構各自區別標記時進一步添加小寫字母標記。在將一個結構之中之多個部分各自區別標記時會使用相同的符號再使用連字符與自然數。

【0028】 1.第 1 實施型態

【0029】 在本實施型態將說明本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110。

【0030】 1-1.護套加熱器的結構

【0031】 護套加熱器 110 的剖面圖揭示於圖 1。圖 1A 係繪示護套加熱器 110 之結構的剖面圖。圖 1B 係繪示沿鏈線 B1 與 B2 之結構的剖面圖。圖 1C 係繪示沿鏈線 C1 與 C2 之結構的剖面圖。圖 1D 係繪示沿鏈線 D1 與 D2 之結構的剖面圖。

【0032】 護套加熱器 110 具有藉由通電以發熱的功能。護套加熱器 110 係設置來用以加熱載台 100（參照圖 5A）所具有的第 2 支撐板 104（參照圖 5A）及第 1 支撐板 102（參照圖 5A）。藉此，可加熱載台 100 上所設置的基板。

【0033】 如圖 1A 所示，護套加熱器 110 包含：金屬護套 115、加熱線 118、第 1 絕緣體 116、第 2 絕緣體 136、第 1 絕緣部件 122、接續部件 126、圓筒部件 124、第 2 絕緣部件 128、第 3 絕緣部件 138、第 3 絕緣體 132、第 4 絕緣體 134、一對導線 112 及一對端子 114。在圖 1A 中，示例所謂單邊端子型的護套加熱器 110。在本說明書等中，以單邊端子型的護套加熱器 110 為例來說明本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110 的結構，但亦可將與本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110 相同的結構應用於兩邊端子型的護套加熱器。此外，在圖 1A 的平面圖中，將右側稱作上部，將左側稱作下部。

【0034】 金屬護套 115 具有第 1 端部（閉鎖端）封閉且第 2 端部（開放端）開放的圓筒形。在本說明書等中，金屬護套 115 之前端的形狀揭示為半圓形狀之例，但不限於此例。舉例而言，金屬護套 115 之前端的形狀亦可為平面形狀，亦可為圓錐形狀。只要係「能藉由護套加熱器 110 的發熱，加熱於後所述之第 2 支撐板 104（參照圖 5A）及第 1 支撐板 102（參照圖 5A）」的形狀即可。

【0035】 加熱線 118 在金屬護套 115 內折疊，以在金屬護套

115 之圓筒軸方向往返的方式配置，其兩端自金屬護套 115 的第 2 端部（開放端）取出。亦即，1 條加熱線 118 以在金屬護套 115 之圓筒軸方向的大部分呈 2 軸（2 芯）的方式配置，2 軸其中之一軸與一端子以及 2 軸中之另一軸與另一端子自金屬護套 115 的第 2 端部（開放端）取出。並且，1 條加熱線 118 的 2 軸其中之一軸與 2 軸中之另一軸以相對於金屬護套 115 之圓筒軸方向呈大致平行或平行的方式配置。亦可為 1 條加熱線 118 的 2 軸其中之一軸的至少一部分與 2 軸中之另一軸的至少一部分以相對於金屬護套 115 之圓筒軸方向呈大致平行或平行的方式設置。再者，加熱線 118 在金屬護套 115 內以間隙配置。此外，加熱線 118 包含發熱線及非發熱線。

【0036】 加熱線 118 與金屬護套 115 藉由在間隙所設置的第 1 絕緣體 116 來絕緣。亦即，加熱線 118 為第 1 絕緣體 116 所圍繞，第 1 絕緣體 116 為金屬護套 115 所圍繞。並且，第 1 絕緣體 116 係以「將金屬護套 115 的第 2 端部（開放端）與第 1 端部（閉鎖端）之間且至第 2 端部（開放端）附近的金屬護套 115 內填滿」的方式設置。第 1 絕緣體 116 亦可以「相接於金屬護套 115 之至少一部分」的方式設置，亦可以「相接於加熱線 118 之至少一部分」的方式設置，亦可以「非相接於金屬護套 115、將加熱線 118 與金屬護套 115 絕緣」的方式設置，亦可以「非相接於加熱線 118、將加熱線 118 與金屬護套 115 絕緣」的方式設置。亦即，第 1 絕緣體 116 只要係以「將加熱線 118 與金屬護套 115 絕緣」的方式

設置即可。

【0037】 在第 1 絕緣體 116 的上部設置有第 2 絕緣體 136。第 2 絕緣體 136 係以「相接於第 1 絕緣體 116 的上部及金屬護套 115 之內側的至少一部分」的方式設置。藉由第 2 絕緣體 136 可將第 1 絕緣體 116 密封於金屬護套 115 內，且將加熱線 118 固定於金屬護套 115 內。第 2 絕緣體 136 有時亦稱為密封劑、接合劑等。

【0038】 在第 2 絕緣體 136 的上部設置有第 1 絕緣部件 122。第 1 絕緣部件 122 係以「相接於第 2 絕緣體 136 的上部及金屬護套 115 之內側的至少一部分」的方式設置。第 1 絕緣部件 122 至少具有第 1 貫通孔與第 2 貫通孔。自金屬護套 115 之第 2 端部（開放端）取出的加熱線 118 之兩端的一端插入第 1 貫通孔，另一端插入第 2 貫通孔。據此，加熱線 118 的兩端對於第 1 絕緣部件 122，係自配置有第 2 絕緣體 136 之側插入，並自未配置第 2 絕緣體 136 之側取出。於此，第 1 貫通孔的至少一部分與第 2 貫通孔的至少一部分亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置。並且，插入第 1 貫通孔與第 2 貫通孔之加熱線 118 的至少一部分亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置。再者，第 1 貫通孔的至少一部分與第 2 貫通孔的至少一部分亦可相對於插入第 1 貫通孔與第 2 貫通孔之加熱線 118 的至少一部分大致平行或平行而設置。第 1 絕緣部件 122 有時亦稱為保護管、絕緣管等。

【0039】 圓筒部件 124 係以其一部份相接於金屬護套 115 的方式設置。圓筒部件 124 係藉由接續部件 126 與金屬護套 115 接續。圓筒部件 124 亦可由如不包含階梯狀之段差或階梯狀之結構且具有指定厚度般的單一部件所構成。藉由圓筒部件 124 由如不包含階梯狀之段差或階梯狀之構造且具有指定厚度般的單一部件所構成，可將圓筒部件 124 的內徑與金屬護套 115 的外徑做成近乎相同，且將圓筒部件 124 的外徑與金屬護套 115 的外徑亦做成近乎相同。因此，可細化本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110 的管徑。圓筒部件 124 有時亦稱為接頭。

【0040】 在第 1 絕緣部件 122 的上部以兩個第 2 絕緣部件 128 相接於第 1 絕緣部件 122 的方式設置。第 2 絕緣部件 128 具有貫通孔。自第 1 絕緣部件 122 取出的加熱線 118 之兩端的一端插入第一個第 2 絕緣部件 128，另一端插入第二個第 2 絕緣部件 128。據此，加熱線 118 之兩端對於兩個第 2 絕緣部件 128，自配置有第 1 絕緣部件 122 之側插入，並自未配置第 1 絕緣部件 122 之側取出。於此，兩個第 2 絕緣部件 128 亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置，兩個第 2 絕緣部件 128 之一部分亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置。並且，插入兩個第 2 絕緣部件 128 的加熱線 118 亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置，加熱線 118 的一部分亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置。並且，第 2 絕緣部件 128 的外徑，以「較第 1 絕緣部件 122 的外徑還小且

等同第 1 絕緣部件 122 所具有之第 1 貫通孔的孔徑及第 2 貫通孔的孔徑」為佳。再者，第 2 絕緣部件 128 的長度較於後所述之第 3 絕緣部件 138 的長度還長。並且，第 2 絕緣部件 128 的長度係較圓筒部件 124 之未設置接續部件 126 之端部還突出的長度。

【0041】 在第 1 絕緣部件 122 的上部以第 3 絕緣部件 138 相接於第 1 絕緣部件 122 的方式設置。第 3 絕緣部件 138 具有貫通孔。兩個第 2 絕緣部件 128 插入第 3 絕緣部件 138。據此，第 3 絕緣部件 138 對於兩個第 2 絕緣部件 128，自配置有第 1 絕緣部件 122 之側插入，並自未配置第 1 絕緣部件 122 之側取出。亦即，第 3 絕緣部件 138 以圍繞兩個第 2 絕緣部件 128 之至少一部分的方式設置。換言之，第 3 絕緣部件 138 以將兩個第 2 絕緣部件 128 之至少一部分捆束的方式設置。據此，加熱線 118 由第 2 絕緣部件 128 及第 3 絕緣部件 138 雙重圍繞。於此，第 3 絕緣部件 138 亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置，第 3 絕緣部件 138 之至少一部分亦可相對於金屬護套 115 的圓筒軸大致平行或平行而設置。並且，第 3 絕緣部件 138 的外徑以較第 1 絕緣部件 122 的外徑還小為佳。並且，第 3 絕緣部件 138 的長度係較圓筒部件 124 之未設置接續部件 126 之端部還突出的長度。在本說明書及圖式中，雖揭示第 2 絕緣部件 128 與第 3 絕緣部件 138 不相接之例，但不限於此例。第 2 絕緣部件 128 之外側（外壁）的至少一部分與第 3 絕緣部件 138 之內側（內壁）的至少一部分亦可相接。此外，在本說明書等中，揭示第 3 絕緣部件 138

係具有絕緣性的部件之例，但第 3 絕緣部件 138 亦可具有導電性。
第 3 絕緣部件 138 只要可將兩個第 2 絕緣部件 128 之至少一部分捆束即可。

【0042】 在圓筒部件 124 的內部設置有第 3 絕緣體 132。第 3 絕緣體 132 係以「相接於金屬護套 115 的一部分、第 1 絕緣部件 122 的一部分、圓筒部件 124 之內壁的一部分及第 3 絕緣部件 138」的方式設置。藉由第 3 絕緣體 132，第 3 絕緣部件 138 以相接於第 1 絕緣部件 122 的方式設置。並且，第 3 絕緣體 132 係以「將圓筒部件 124 內填滿至圓筒部件 124 之未設置接續部件 126 的端部附近」的方式設置。第 3 絕緣體 132 有時亦稱為密封劑、接合劑等。

【0043】 在第 3 絕緣體 132 的上部設置有第 4 絕緣體 134。第 4 絕緣體 134 係以「相接於金屬護套 115 的一部分、第 3 絕緣體 132 的一部分、圓筒部件 124 之內壁的一部分及第 3 絕緣部件 138」的方式設置。第 4 絕緣體 134 有時亦稱為密封劑、接合劑等。第 4 絕緣體 134 防止水分、溶劑等濕氣入侵護套加熱器 110 的內部。此外，在不需要防潮之環境下利用護套加熱器 110 的情形中，亦可不設置第 4 絕緣體 134。藉由不設置第 4 絕緣體 134，可簡化護套加熱器 110 的製造工序。

【0044】 第 2 絕緣部件 128 及第 3 絕緣部件 138 係設置得較第 4 絕緣體 134 還突出。並且，加熱線 118 的兩端係設置得較第 2 絕緣部件 128 及第 3 絕緣部件 138 還更突出。

【0045】 在加熱線 118 的兩端接續有一對導線 112。在導線 112 接續有一對端子 114。此外，亦可不中介導線 112 而在加熱線 118 的兩端接續一對端子 114。

【0046】 如圖 1B、圖 1C 及圖 1D 所示，將加熱線 118 的外徑定為 $d1$ ，將金屬護套 115 的內徑及外徑分別定為 $d2$ 及 $d3$ ，將金屬護套 115 的厚度定為 $d4$ ，將圓筒部件 124 的外徑定為 $d5$ ，將第 1 貫通孔 123a 及第 2 貫通孔 123b 的孔徑定為 $d6$ ，將第 2 絕緣部件 128a 及第 2 絕緣部件 128b 的外徑定為 $d7$ ，將第 3 絕緣部件 138 的外徑定為 $d8$ ，將加熱線 118 之間的距離定為 $g2$ ，將加熱線 118 之外壁與金屬護套 115 之內壁的距離定為 $g1$ 。並且，第 1 絕緣部件 122 的外徑亦為 $d2$ ，圓筒部件 124 的內徑亦為 $d3$ 。此外，圖 1B、圖 1C 及圖 1D 係繪示與圓筒軸正交之剖面的剖面圖。加熱線 118 的外徑 $d1$ 可選自 0.1 mm 以上且 2.0 mm 以下的範圍。金屬護套 115 的內徑 $d2$ 可選自 3.0 mm 以上且 4.0 mm 以下的範圍，金屬護套 115 的外徑 $d3$ 可選自 3.0 mm 以上且 6.0 mm 以下的範圍。金屬護套 115 的厚度 $d4$ 可選自 0.5 mm 以上且 1.0 mm 以下的範圍。金屬護套 115 與金屬護套 115 內所配置之各個加熱線 118 的距離 $g1$ 可選自 0.3 mm 以上且 1.0 mm 以下，或 0.4 mm 以上且 1.0 mm 以下的範圍。加熱線 118 之一自端部折返的部分與另一自端部折返的部分之距離 $g2$ 係選自 0.3 mm 以上且 2.0 mm 以下，或 0.4 mm 以上且 1.0 mm 以下的範圍。圓筒部件 124 的外徑 $d5$ 可選自 4.0 mm 以上且 10.0 mm 以下的範圍。第 2 絕緣部件

128a 及第 2 絕緣部件 128b 的外徑 d_7 可選自 1.0 mm 以上且 4.5 mm 以下的範圍。第 3 絕緣部件 138 的外徑 d_8 可選自 2.0 mm 以上且 9.0 mm 以下的範圍。

【0047】 加熱線 118 可使用藉由通電以產生焦耳熱的導電體。具體而言，可使用選自鎢、鉭、鉬、鉑、鎳、鉻及鈷的金屬，或包含此等金屬的合金等。作為合金，可列舉鎳與鉻的合金、包含鎳、鉻及鈷的合金等。

【0048】 第 1 絕緣體 116 係為了防止加熱線 118 與金屬護套 115 接觸短路而設置。第 1 絕緣體 116 所使用的材料可選自熱傳導率為 10 W/mK 以上且 200 W/mK 以下的絕緣材料。藉由使用此種材料，可將加熱線 118 所產生之熱能高效率傳遞給金屬護套 115。作為第 1 絕緣體 116，可示例氧化鎂、氧化鋁、氮化硼、氮化鋁等。

【0049】 金屬護套 115 包含金屬，金屬可選自具有 200 W/mK 以上且 430 W/mK 以下之熱傳導率的金屬。藉由選擇此種金屬，可將加熱線 118 所產生之熱能高效率傳遞給第 1 支撐板 102 或第 2 支撐板 104。金屬以具有 $5\times 10^{-6}/\text{K}$ 以上且 $25\times 10^{-6}/\text{K}$ 以下的熱膨脹率為佳。藉此，可抑制由熱膨脹所致之變形，並可提供可靠度高的護套加熱器 110。具體而言，可將鋁、鈦、不鏽鋼等金屬或合金使用於金屬護套 115。

【0050】 第 2 絕緣體 136 可使用例如陶瓷系的密封劑。陶瓷系的密封劑可使用包含氧化鎂、氧化鋁、氮化鋁、氧化矽、碳化

矽等的材料。

【0051】 第 1 絕緣部件 122 係由包含氧化鋁、氧化鋯、氧化鎂、氮化鋁、氧化矽等的材料所形成。

【0052】 接續部件 126 係藉由硬焊所形成。作為接續部件 126 所使用的材料，可列舉例如：包含銀、銅及鋅的合金；包含銅與鋅的合金；包含微量磷之銅、鋁或其合金；包含鈦、銅及鎳的合金；包含鈦、鋯及銅的合金；包含鈦、鋯、銅及鎳的合金等。

【0053】 圓筒部件 124 可使用具有與金屬護套 115 相同之材料、相同之特性的部件。

【0054】 第 2 絕緣部件 128 及第 3 絕緣部件 138 可使用例如由氯乙烯、矽橡膠、氟系聚合物、聚醯亞胺、玻璃纖維或陶瓷纖維之織物等所形成的絕緣管件。

【0055】 第 3 絕緣體 132 可使用例如：陶瓷系的接合劑、環氧系的接合劑或玻璃系的接合劑等。陶瓷系的接合劑可使用與第 2 絕緣體 136 相同的材料。

【0056】 第 4 絕緣體 134 可使用例如氟系的接合劑。

【0057】 垂直於護套加熱器 110 的圓筒軸之剖面的形狀並無限制，可使用具有各式各樣結構的護套加熱器 110。舉例而言，如圖 1B 所示亦可為圓形形狀、如於後所述之圖 10B 及圖 11B 所示亦可為多角形狀，雖未圖示但亦可為橢圓形狀。在剖面形狀為圓形形狀的情況下，由於變形所需的力無關乎彎曲的方向，故可輕易在任意方向彎曲護套加熱器 110。是故，變得能在於後所述

之第 1 支撐板 102 或第 2 支撐板 104 等所形成的溝槽中輕易配置護套加熱器 110。

【0058】 以往的護套加熱器，具有例如下述結構：在試著自金屬護套之開放端取出的一對加熱線間分隔出一加熱線與另一加熱線的間距後，以保持此間距的方式裝設絕緣管件等絕緣部件，並進一步於一加熱線與另一加熱線分別接續導線，再以絕緣管件等絕緣部件捆束此對導線。此種結構之至少一部分稱為固結部。而且，以往的護套加熱器具有例如「將如以上之結構插入二段階梯狀的筒狀部件，藉由硬焊將二段階梯狀的筒狀部件與金屬護套接續」的結構。據此，以往的護套加熱器至少藉由固結部與階梯狀的筒狀部件，來成為具有粗口徑的加熱器。

【0059】 另一方面，本發明之一實施型態相關之護套加熱器不包含以往之護套加熱器所具有的固結部及階梯狀的筒狀部件。本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110，如上所述，自金屬護套 115 之開放端取出的一對加熱線 118 具有「受較金屬護套 115 之外徑還細的第 2 絕緣部件 128 及較金屬護套 115 之外徑還細的第 3 絕緣部件 138 所圍繞，再受與金屬護套 115 之外徑相等的圓筒部件 124 所圍繞」的結構。據此，可將護套加熱器 110 形成得較細。並且，在確保金屬護套 115 與加熱線 118 之絕緣的同時，可防止加熱線 118 的短路。並且，可將護套加熱器 110 在於後所述之載台 100 上高密度佈置。因此，可使基板上的溫度分布均勻，更加減低基板上的溫度分布。

【0060】 1-2.護套加熱器的製作

【0061】 圖 2 及圖 3 係繪示護套加熱器 110 之製作方法的剖面圖。圖 4 係繪示用以說明護套加熱器 110 之製作方法之流程圖的圖。於此，參照圖 1A、圖 2 乃至圖 4 說明護套加熱器的製作。此外，在圖 1A、圖 2 及圖 3 的平面圖中，將右側稱作上部，將左側稱作下部。

【0062】 如圖 2A 及圖 4 的步驟 31 (S31) 所示，當護套加熱器 110 的製作開始時，將第 2 絕緣體 136 注入圍繞第 1 絕緣體 116 與加熱線 118 的金屬護套 115。在本實施型態中，第 2 絕緣體 136 使用陶瓷系的密封劑。於此，加熱線 118 在金屬護套 115 內折疊，其兩端自金屬護套 115 之一端取出。自金屬護套 115 之一端取出之一對加熱線 118 的長度較金屬護套 115 的長度還長很多。

【0063】 其次，如圖 2B 及圖 4 的步驟 33 (S33) 所示，將自金屬護套 115 之一端取出的加熱線 118 的兩端插入第 1 絕緣部件 122。具體而言，將加熱線 118 之兩端之中的一端插入第 1 絕緣部件 122 所包含的第 1 貫通孔 123a，將加熱線 118 之兩端之中的另一端插入第 1 絕緣部件 122 所包含之第 2 貫通孔 123b。在本實施型態中，第 1 絕緣部件 122 使用具有兩個貫通孔之陶瓷系的絕緣管。此時，亦可量測自金屬護套 115 突出之第 1 絕緣部件 122 的長度 d9。藉由量測長度 d9，亦可確認是否加熱線 118 插入第 1 絕緣部件 122 且第 1 絕緣部件 122 適切設置於金屬護套 115。

【0064】 其次，如圖 2C 及圖 4 的步驟 35 (S35) 所示，將金

屬護套 115 插入圓筒部件 124，藉由接續部件 126 來接續金屬護套 115 與圓筒部件 124。在本實施型態中，接續部件 126 使用將銀作為材料的銀焊料，藉由銀硬焊來接續金屬護套 115 與圓筒部件 124。並且，在本實施型態中，圓筒部件 124 係由包含鋁的材料所形成，使用「圓筒部件 124 的外徑 $d5$ 為約 6.5 mm，圓筒部件 124 的內徑 $d3$ 為約 4.5 mm，圓筒部件 124 的厚度為約 1.0 mm」的部件。

【0065】 其次，如圖 3A 及圖 4 的步驟 37 (S37) 所示，將加熱線 118 的兩端插入經兩個第 2 絕緣部件 128 插入的第 3 絕緣部件 138。具體而言，將加熱線 118 的兩端之中的一端插入「已插入至第 3 絕緣部件 138」的第 2 絕緣部件 128a，將加熱線 118 的兩端之中的另一端插入「已插入至第 3 絕緣部件 138」的第 2 絕緣部件 128b。在本實施型態中，第 2 絕緣部件 128 及第 3 絕緣部件 138 使用由聚醯亞胺所形成的絕緣管件。並且，第 2 絕緣部件 128 使用外徑 $d7$ 為約 2 mm 的絕緣管件，第 3 絕緣部件 138 使用外徑 $d8$ 為約 4 mm 的絕緣管件。

【0066】 其次，如圖 3B 及圖 4 的步驟 39 (S39) 所示，將第 3 絕緣體 132 注入圓筒部件 124。在本實施型態中，第 3 絕緣體 132 使用陶瓷系的接合劑。

【0067】 其次，如圖 3C 及圖 4 的步驟 41 (S41) 所示，將第 4 絕緣體 134 注入圓筒部件 124。在本實施型態中，第 4 絕緣體 134 使用氟系的接合劑。第 4 絕緣體 134 係以覆蓋第 3 絕緣體 132

且圍繞第 2 絕緣部件 128 的方式設置。

【0068】 再者，如圖 1A 及圖 4 的步驟 43（S43）所示，將一對導線 112 接續於加熱線 118 的兩端。最後，如圖 1A 及圖 4 的步驟 45（S45）所示，將一對端子 114 接續於一對導線 112。

【0069】 如以上所述，製作護套加熱器 110。此外，已用圖 1A、圖 2 乃至圖 4 說明過之護套加熱器 110 的製作方法係一例，並不限於此例。護套加熱器 110 的製作方法，只要在不脫離本發明之一實施型態相關之護套加熱器 110 之結構的範圍中使用適宜選定的方法即可。

【0070】 藉由如以上所述製做護套加熱器 110，可將護套加熱器 110 形成得較細。

【0071】 2.第 2 實施型態

【0072】 在本實施型態中將說明本發明之一實施型態相關之載台 100。針對與第 1 實施型態相同或類似的結構，有時會省略說明。

【0073】 圖 5A 與圖 5B 分別繪示載台 100 的立體圖與俯視圖。沿圖 5B 之鏈線 A1 與 A2 之剖面圖揭示於圖 6A 及圖 6B。如圖 5A 乃至圖 6B 所示，載台 100 具有第 1 支撐板 102、第 2 支撐板 104、軸體 108 及至少一個護套加熱器 110。在圖 5A 乃至圖 6B 中，繪示有設置有第 1 護套加熱器 110a 及第 2 護套加熱器 110b 兩個護套加熱器之例。考量圖式的易觀看性，在圖 5B 省略第 1 支撐板 102 的圖示，在圖 6B 省略護套加熱器 110 的圖示。

【0074】 第 1 支撐板 102 為了將包含矽或化合物半導體的半導體基板或者包含石英或玻璃等絕緣物的絕緣基板等配置於其上，故係以上側面呈平坦的方式構成。第 1 支撐板包含金屬，金屬係選自具有 200 W/mK 以上且 430 W/mK 以下之熱傳導率的金屬。藉由使用具有高熱傳導率的金屬，可高效率接收護套加熱器 110 所產生的熱能。並且，金屬以具有 $5 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以上且 $25 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下的熱膨脹率為佳。可列舉鈦或鋁、不鏽鋼等金屬作為滿足此種特性之具體的金屬。雖未圖示，但在第 1 支撐板 102 上亦可設置用以固定基板的靜電吸盤，或用以將氮氣等熱傳導率高之氣體供給至基板與載台 100 之間的貫通孔，或用以使液體介質環流的環流路徑。

【0075】 第 2 支撐板 104 係設置於第 1 支撐板 102 之下。第 2 支撐板 104 亦包含能夠使用在第 1 支撐板 102 的金屬。第 2 支撐板 104 所包含之金屬與第 1 支撐板 102 所包含之金屬可為相同，亦可相異。在相異的情況下，可以第 1 支撐板 102 與第 2 支撐板 104 所包含之金屬的熱膨脹率之差呈 $10 \times 10^{-6} / \text{K}$ 以下的方式選擇各個金屬。藉此，可抑制由熱膨脹所致之變形，可提供可靠度高的載台 100。

【0076】 並且，第 2 支撐板 104，其上側面 104-3 與第 1 支撐板 102 接合。第 1 支撐板 102 與第 2 支撐板 104 的接合可藉由熔接或螺絲固定或者硬焊來進行。作為在硬焊中所使用的焊料，可列舉：包含銀、銅及鋅的合金；包含銅與鋅的合金；包含微量磷

之銅、鋁或其合金；包含鈦、銅及鎳的合金；包含鈦、鋳及銅的合金；包含鈦、鋳、銅及鎳的合金等。

【0077】 此外，載台 100 亦可更具有第 3 支撐板(省略圖示)。為任意結構的第 3 支撐板係配置於第 2 支撐板 104 之下。第 3 支撐板包含與第 1 支撐板 102 或第 2 支撐板 104 相同的結構。第 3 支撐板係與第 2 支撐板 104 的下側面 104-4 接合。和第 1 支撐板 102 與第 2 支撐板 104 的接合相同，第 3 支撐板與第 2 支撐板 104 的接合亦可藉由熔接或螺絲固定或者硬焊來進行。

【0078】 軸體 108 係設置來用以支撐第 1 支撐板 102 及第 2 支撐板 104。為了收納用以朝於後所述之護套加熱器 110 之加熱線 118 供給電力的導線 112，呈中空結構。在設置靜電吸盤的情況下，用以朝靜電吸盤供給電力的佈線亦配置於軸體 108 內。考量圖式的易觀看性將圖示省略，但軸體 108 亦可與旋轉機構接續。藉由軸體 108 與旋轉機構接續，可使載台 100 以軸體 108 之長軸為中心旋轉。軸體 108 藉由熔接或螺絲固定或者硬焊而與第 2 支撐板 104 接合。此外，在使用第 3 支撐板的情況下，軸體 108 係與第 3 支撐板接合且亦支撐第 3 支撐板。

【0079】 護套加熱器 110 可應用第 1 實施型態已說明的結構。護套加熱器 110 具有藉由通電來發熱的功能。護套加熱器 110 係設置來用以加熱第 2 支撐板 104 及第 1 支撐板 102。藉此，可加熱載台 100 上所設置的基板。

【0080】 在第 2 支撐板 104 的上側面 104-3 設置有溝槽(第 1

溝槽 120) (圖 6B)，第 1 護套加熱器 110a 及第 2 護套加熱器 110b 配置於第 1 溝槽 120 內 (圖 6A)。在圖 6A、圖 6B 所揭示之例中，第 1 支撐板 102 具有平坦的下側面，在下側面不設置溝槽。因此，第 1 溝槽 120 的深度係與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同。具體而言，第 1 溝槽 120 的深度做成較護套加熱器 110 之外徑的 100%還大且為 150%以下、較 100%還大且為 120%以下或較 100%還大且 110%以下即可。為了減小第 1 支撐板 102 的面內溫度分布，第 1 溝槽 120 以「以均勻的密度存在於上側面 104-3 內」的方式來形成。

【0081】 第 1 護套加熱器 110a 的第 1 端部 T1 位於第 1 支撐板 102 及第 2 支撐板 104 與軸體 108 重疊的區域 (在圖 5B 中，由鏈線之圓所示的區域) 109 內。在第 1 端部 T1 經彎折的第 1 護套加熱器 110a 通過在第 2 支撐板 104 所形成的貫通孔 130 (圖 6B)，朝軸體 108 內部延伸，再中介導線 112、端子 114，與未圖示的加熱器電源接續。

【0082】 與第 1 護套加熱器 110a 的第 1 端部 T1 相同，第 2 護套加熱器 110b 的第 1 端部 T2 亦位於第 1 支撐板 102 及第 2 支撐板 104 與軸體 108 重疊的區域 (在圖 5B 中，由鏈線之圓所示的區域) 109 內。在第 1 端部 T2 經彎折的第 2 護套加熱器 110b 通過在第 3 支撐板 106 所形成的貫通孔 130 (圖 6B)，朝軸體 108 內部延伸，再中介導線 112、端子 114，與未圖示的加熱器電源接續 (圖 6A)。

【0083】 藉由應用於上已述之結構，不僅大幅提升護套加熱器之佈置的自由度，還變得能進行更均勻的基板加熱。

【0084】 正如在第 1 實施型態中已說明般，以往之護套加熱器的管徑較本發明之一實施型態相關之載台 100 所具備之護套加熱器 110 的管徑來得粗。由於載台所具有之軸體 108 的大小有所限制，在將多個以往的護套加熱器使用於載台的情形中，難以將多個以往之護套加熱器的端部配置於區域 109 內。其結果，所能配置之護套加熱器的數量受到限制。據此，無法將載台之上側面分隔成多個區塊，在每個區塊精密進行溫度控制。因此，變得難以均勻加熱基板。

【0085】 相對於此，本發明之一實施型態相關之載台 100 所具備之護套加熱器 110 的管徑細。據此，即使在載台 100 配置多個護套加熱器 110，亦可將前述多個護套加熱器的端部配置於區域 109。並且，多個護套加熱器 110 之配置的自由度高，可將載台的上側面分割成多個區塊，在每個區塊進行精密溫度控制。因此，變得能均勻加熱基板。

【0086】 3.第 3 實施型態

【0087】 在本實施型態中，使用圖 7A 及圖 7B 說明在第 2 實施型態已敘述之載台 100 的變形例。此等之圖，與圖 6A 相同，係沿圖 5B 之鏈線 A1 與 A2 的剖面圖。針對與第 1 實施型態或第 2 實施型態相同或類似的結構，有時會省略說明。

【0088】 3-1.變形例 1

【0089】 如圖 7A 所示，在變形例 1 中，在第 2 支撐板 104 的上側面 104-3 不形成溝槽（第 1 溝槽 120），而在第 1 支撐板 102 的下側面形成溝槽（第 2 溝槽 140）。在變形例 1 中，護套加熱器 110 收納於第 2 溝槽 140 內。第 2 溝槽 140 的深度係與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同。具體而言，第 2 溝槽 140 的深度做成較護套加熱器 110 之外徑的 100%還大且 150%以下、較 100%還大且 120%以下或較 100%還大且 110%以下即可。

【0090】 在變形例 1 中，藉由將第 2 溝槽 140 的深度做成與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同，可使護套加熱器 110 與第 1 支撐板 102 的接觸面積增加。據此，變得能將護套加熱器 110 所產生之熱能高效率傳遞給第 1 支撐板 102。

【0091】 在變形例 1 中，已示例將第 2 溝槽 140 的深度做成與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同的結構，但第 2 溝槽 140 的深度不限於此結構。舉例而言，護套加熱器 110 的外徑與第 2 溝槽 140 的深度亦可相異。在護套加熱器 110 的外徑與第 2 溝槽 140 之間存在空間的情況下，可抑制護套加熱器 110 之由熱膨脹所致之變形。據此，可提供可靠度高的載台。

【0092】 3-2.變形例 2

【0093】 如或圖 7B 所示，亦可在第 2 支撐板 104 的上側面 104-3 形成第 1 溝槽 120，同時在第 1 支撐板 102 的下側面形成第 2 溝槽 140。在變形例 2 中，第 1 溝槽 120 的深度與第 2 溝槽 140 的深度之和係與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同。具體而

言，第 1 溝槽 120 的深度與第 2 溝槽 140 的深度之和做成較護套加熱器 110 之外徑的 100%還大且 150%以下、較 100%還大且 120%以下或較 100%還大且 110%以下即可。

【0094】 在變形例 2 中，藉由將第 1 溝槽 120 的深度與第 2 溝槽 140 的深度之和做成與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同，可使護套加熱器 110 與第 1 支撐板 102 及第 2 支撐板 104 的接觸面積增加。據此，變得能將護套加熱器 110 所產生之熱能高效率傳遞給第 1 支撐板 102 及第 2 支撐板 104。

【0095】 在變形例 2 中，已示例將第 1 溝槽 120 的深度與第 2 溝槽 140 的深度之和做成與護套加熱器 110 的外徑相同或近乎相同的結構，但第 1 溝槽 120 的深度與第 2 溝槽 140 的深度之和不限於此結構。舉例而言，護套加熱器 110 的外徑與第 1 溝槽 120 的深度及第 2 溝槽 140 的深度之和亦可相異。在護套加熱器 110 的外徑與第 1 溝槽 120 及第 2 溝槽 140 之間存在空間的情況下，可以抑制護套加熱器 110 之由熱膨脹所致之變形。據此，可提供可靠度高的載台。

【0096】 4.第 4 實施型態

【0097】 在本實施型態中，說明配置有獨立驅動之多個護套加熱器 110 的載台 150。以下所揭示之態樣係本實施型態之一例，對載台 100 所設置之護套加熱器 110 的數量並無限制。針對與第 1 實施型態乃至第 3 實施型態相同或類似的結構，有時會省略說明。

【0098】 圖 8 揭示載台 150 的俯視圖。考量圖式的易觀看性，在圖 8 省略第 1 支撐板 102 的圖示。如圖 8 所示，在載台 150 中分別配置將四個護套加熱器（第 1 護套加熱器 110a、第 2 護套加熱器 110b、第 3 護套加熱器 110c 及第 4 護套加熱器 110d）各自配置於一個四分之一圓內。亦即，在載台 150 中對稱性良好配置四個護套加熱器（第 1 護套加熱器 110a、第 2 護套加熱器 110b、第 3 護套加熱器 110c 及第 4 護套加熱器 110d）。在圖 8 所揭示之例中，配置具備半徑相異之圓弧的第 1 護套加熱器 110a 至第 4 護套加熱器 110d。

【0099】 第 1 護套加熱器 110a 乃至第 4 護套加熱器 110d 可具有相同的形狀，且以「若使第 1 護套加熱器 110a 乃至第 4 護套加熱器 110d 之一者以通過第 2 支撐板 104 之中心的軸旋轉 90°，則會與其他一者重疊」的方式配置。

【0100】 即使採用於上已述之佈置，由於本發明之一實施型態相關之載台 150 所具備之多個護套加熱器 110 的管徑細，故可將多個護套加熱器 110 的端部配置於區域 109 內。並且，藉由採用如於上已述的佈置，可將具有高對稱性之多個護套加熱器 110 以高密度配置於第 2 支撐板 104 上。據此，能更均勻且精密控制基板的溫度。

【0101】 5.第 5 實施型態

【0102】 在本實施型態中，說明與第 1 實施型態相異之護套加熱器 110 的結構。有時省略說明與第 1 實施型態相同或類似的

結構。

【0103】 對能使用於本實施型態相關之載台 100 的護套加熱器 110 並無限制，可使用具有各式各樣結構的護套加熱器 110。具備帶狀之加熱線 118 之單邊端子型之護套加熱器 110 的剖面圖揭示於圖 9A，作為其一例。圖 9B 係繪示沿垂直於長軸之鏈線 E1 與 E2 之剖面的圖。並且，具備「具有螺旋結構之帶狀的加熱線 118」之單邊端子型之護套加熱器 110 的剖面圖揭示於圖 10A。圖 10B 係繪示沿垂直於長軸之鏈線 F1 與 F2 之剖面的圖。並且，具備「具有雙股螺旋結構之帶狀的加熱線 118」之單邊端子型之護套加熱器 110 的剖面圖揭示於圖 11A。圖 11B 係繪示沿垂直於長軸之鏈線 G1 與 G2 之剖面的圖。

【0104】 圖 9A 所揭示的護套加熱器 110，在帶狀的加熱線 118 在金屬護套 115 內折疊，其兩端自金屬護套 115 之一端取出這點，與在第 1 實施型態中所揭示之護套加熱器 110 相異。

【0105】 圖 9A 所例示之護套加熱器 110 的剖面形狀係四角形，提供帶狀的加熱線 118。如圖 10A 所示，加熱線 118 在金屬護套 115 內扭轉，一自端部折返的部分與另一自端部折返的部分亦可分別獨立形成螺旋結構。在帶狀的加熱線 118 具有螺旋結構的情況下，螺旋的節距 L1 以呈 1.0 mm 以上且 3.0 mm 以下、1.0 mm 以上且 2.5 mm 以下或 1.0 mm 以上且 2.0mm 以下的方式調整螺旋結構。藉由應用此種螺旋結構，可增大金屬護套 115 之每單位之加熱線 118 的長度，使護套加熱器 110 的電阻值增大。再者，

由於可對加熱線 118 賦予彈性，故可抑制加熱線 118 的變形或熱膨脹時的斷線。是故，舉例而言，即使金屬護套 115 與加熱線 118 的熱膨脹率之差大，亦能提供可靠度提升的護套加熱器 110。

【0106】 如圖 9B 及圖 10B 所示，加熱線 118 的法線相對於金屬護套 115 延伸的方向近乎垂直。再者，在加熱線 118 之彼此相對的兩個部分中，加熱線 118 的面近乎平行。並且，藉由將螺旋結構的捲曲方向做成相同且將其節距 $L1$ 亦做成近乎相同，可將加熱線 118 之彼此相對之兩個部分之間的距離 $g4$ 維持固定，其結果，可防止加熱線 118 的短路。惟在加熱線 118 之彼此相對之兩個部分中，螺旋的捲曲方向或節距 $L1$ 亦可相異。

【0107】 如圖 11A 所示，加熱線 118 之彼此相對之兩個部分亦可以「具有雙股螺旋結構」的方式構成加熱線 118。在此情況下，加熱線 118 之螺旋結構的節距 $L2$ 可以「呈 1.0 mm 以上且 6.0 mm 以下、1.0 mm 以上且 2.5 mm 以下或 1.0 mm 以上且 2.0mm 以下」的方式構成加熱線 118。

【0108】 若要參照圖 9B、圖 10B 及圖 11B，加熱線 118 的幅寬 $d10$ 可選自 0.1 mm 以上且 2.0 mm 以下的範圍，厚度 $d11$ 可選自 0.1 mm 以上且 0.5 mm 以下的範圍。金屬護套 115 的內徑 $d2$ 可選自 3.0 mm 以上且 4.0 mm 以下的範圍，厚度 $d4$ 可選自 0.5 mm 以上且 1.0 mm 以下的範圍，外徑 $d3$ 可選自 3.0 mm 以上且 6.0 mm 以下的範圍。加熱線 118 與金屬護套 115 的距離 $g3$ 可選自 0.3 mm 以上且 1.0 mm 以下，或 0.4 mm 以上且 1.0 mm 以下的

範圍。加熱線 118 之一自端部折返的部分與另一自端部折返的部分之距離 g_4 ，選自 0.3 mm 以上且 2.0 mm 以下，或 0.4 mm 以上且 1.0 mm 以下的範圍。藉此，可將護套加熱器 110 形成得較細。據此，可將護套加熱器 110 高密度配置於載台 100 上。因此，可更加減低基板的溫度分布。並且，在確保金屬護套 115 與加熱線 118 之絕緣的同時，可防止加熱線 118 的短路。

【0109】 對垂直於護套加熱器 110 之長軸之剖面的形狀並無限制。舉例而言，垂直於護套加熱器 110 之長軸之剖面的形狀，如圖 1B 所示亦可為圓形形狀，雖未圖示但亦可為多角形狀或橢圓形狀。在剖面形狀為圓形的情況下，由於變形所需的力無關乎彎曲的方向，故可輕易在任意方向彎曲護套加熱器 110。據此，變得能在圖 5 乃至圖 8 所揭示之第 1 支撐板 102 或第 2 支撐板 104 等所形成之溝槽中輕易配置護套加熱器 110。

【0110】 6.第 6 實施型態

【0111】 在本實施型態中，說明具備於上已述之載台 100 或載台 150 的成膜裝置與膜加工裝置。在本實施型態中係以具備載台 100 的成膜裝置及膜加工裝置為例來說明。針對與第 1 實施型態乃至第 5 實施型態相同、類似的結構，有時會省略說明。

【0112】 6-1.蝕刻裝置

【0113】 在圖 12 揭示有係為膜加工裝置之一的蝕刻裝置 200 的剖面圖。蝕刻裝置 200 可對各種膜層進行乾蝕刻。蝕刻裝置 200 具有腔室 202。腔室 202 提供對在基板上所形成之導電體、絕緣

體或半導體等膜層進行蝕刻的空間。

【0114】 在腔室 202 接續有排氣裝置 204，藉此，可將腔室 202 內設定為減壓環境。在腔室 202 更設置有用以導入反應氣體的導入管 206，可中介閥 208 對腔室內導入蝕刻用的反應氣體。作為反應氣體，可列舉例如：四氟化碳（ CF_4 ）、八氟環丁烷（ $\text{c-C}_4\text{F}_8$ ）、十氟環戊烷（ $\text{c-C}_5\text{F}_{10}$ ）、六氟丁二烯（ C_4F_6 ）等含氟有機化合物。

【0115】 可在腔室 202 上部中介導波管 210 設置微波源 212。微波源 212 具有用以供給微波的天線等，輸出例如 2.45 GHz 的微波或 13.56 MHz 的無線電波（RF）之高頻率的微波。在微波源 212 產生的微波藉由導波管 210 朝腔室 202 的上部傳播，中介包含石英或陶瓷等的窗口 214 導向腔室 202 內部。藉由微波來電漿化反應氣體，並藉由電漿所包含之電子或離子、自由基來進行膜層的蝕刻。

【0116】 為了設置基板，在腔室 202 下部設置有本發明之一實施型態相關之載台 100。基板係設置於載台 100 上。在載台 100 接續有電源 224，對載台 100 供予高頻率電力，而在相對於載台 100 之表面、基板表面垂直的方向形成由微波所致之電場。在腔室 202 的上部或側面可更設置磁鐵 216、磁鐵 218 及磁鐵 220。作為磁鐵 216、磁鐵 218 及磁鐵 220，可為永久磁鐵，亦可為具有電磁線圈的電磁鐵。透過磁鐵 216、磁鐵 218、磁鐵 220 做出平行於載台 100 及基板表面的磁場分量，並藉由與由微波所致之電場的

協作，電漿中的電子受勞倫茲力而共振，束縛於載台 100 及基板表面。其結果，可使高密度的電漿產生於基板表面。

【0117】 在載台 100 更接續有控制載台 100 所設置之護套加熱器 110 的加熱器電源 230。在載台 100 亦可更接續有用以將基板固定於載台 100 之靜電吸盤用的電源 226，或進行載台 100 內部所環流之介質之溫度控制的溫度控制器 228、用以使載台 100 旋轉的旋轉控制裝置（圖示省略）作為任意結構。

【0118】 如上所述，在蝕刻裝置 200 使用本發明之一實施型態相關之載台 100。藉由使用此載台 100，可均勻加熱基板且精密控制加熱溫度。因此，藉由蝕刻裝置 200，變得能均勻蝕刻基板上所設置的各種膜層。

【0119】 6-2.CVD 裝置

【0120】 圖 13 揭示係為成膜裝置之一的 CVD 裝置 300 的剖面圖。CVD 裝置 300 具有腔室 302。CVD 裝置 300 提供使反應氣體化學反應、將各種膜層化學形成於基板上的場所。

【0121】 在腔室 302 接續有排氣裝置 304，可減低腔室 302 內的壓力。在腔室 302 更設置有用以導入反應氣體的導入管 306，可中介閥 308 對腔室 302 內導入成膜用的反應氣體。作為反應氣體，可依製作的膜層使用各種氣體。氣體在常溫下亦可為液體。舉例而言，藉由使用矽烷或二氯矽烷、四乙氧基矽烷等，可形成矽、氧化矽或氮化矽等的薄膜。或者，藉由使用氟化鎢或三甲基鋁等，可形成鎢或鋁等的金屬薄膜。

【0122】 與蝕刻裝置 200 相同，在腔室 302 上部亦可中介導波管 310 設置微波源 312。在微波源 312 產生的微波會透過導波管 310 導向腔室 302 內部。藉由微波來電漿化反應氣體，並藉由電漿所包含之各種活性物種來促進氣體的化學反應，由化學反應所獲得之生成物堆積於基板上以形成薄膜。可將用以使電漿的密度增大的磁鐵 344 設置於腔室 302 內作為任意結構。在腔室 302 下部設置有在第 1 實施型態已敘述之載台 100，可在基板設置於載台 100 上的狀態下進行薄膜的堆積。與蝕刻裝置 200 相同，在腔室 302 的側面亦可更設置有磁鐵 316 及磁鐵 318。

【0123】 在載台 100 更接續有控制載台 100 所設置之護套加熱器 110 的加熱器電源 330。在載台 100 亦可更接續有用以將高頻率電力供給於載台 100 的電源 324、靜電吸盤用的電源 326、進行載台 100 內部所環流之介質之溫度控制的溫度控制器 328、用以使載台 100 旋轉的旋轉控制裝置(圖示省略)等作為任意結構。

【0124】 6-3.濺鍍裝置

【0125】 圖 14 揭示係為成膜裝置之一的濺鍍裝置 400 的剖面圖。濺鍍裝置 400 具有腔室 402。濺鍍裝置 400 提供用於「高速離子與靶材之碰撞」以及「使彼時產生之靶材原子堆積於基板上」的場所。

【0126】 於腔室 402 接續有用以將腔室 402 內減壓的排氣裝置 404。於腔室 402 設置有用以將氬氣等濺鍍氣體導向腔室 402 的導入管 406 及閥 408。

【0127】 於腔室 402 下部設置有夾持包含成膜之材料的靶材且發揮作為陰極之功能的靶材載台 410，可在其上設置靶材 412。在靶材載台 410 接續有高頻率電源 414，藉由高頻率電源 414 可在腔室 402 內產生電漿。

【0128】 於腔室 402 上部可設置在第 1 實施型態中已敘述之載台 100。在此情況下，基板會以設置於載台 100 下的狀態進行薄膜的形成。與蝕刻裝置 200 或 CVD 裝置 300 相同，在載台 100 接續有加熱器電源 430。在載台 100 亦可更接續有用以將高頻率電力供給於載台 100 的電源 424、靜電吸盤用的電源 426、溫度控制器 428、用以使載台 100 旋轉的旋轉控制裝置（未圖示）。

【0129】 受到在腔室 402 內產生之電漿加速的氬離子與靶材 412 碰撞，靶材 412 原子彈出。所彈出的原子在擋板 416 開啟時，朝載台 100 下所設置之基板飛行並堆積。

【0130】 在本實施型態中，已示例載台 100 設置於腔室 402 的上部、靶材載台 410 設置於腔室 402 的下部之結構，但本實施型態不限於此結構，亦可以靶材 412 位於載台 100 之上的方式構成濺鍍裝置 400。或者，亦可以基板的主面相對於水平面垂直配置的方式設置載台 100，以與其對向的方式設置靶材載台 410。

【0131】 6-4.蒸鍍裝置

【0132】 圖 15 揭示係為成膜裝置之一的蒸鍍裝置 500 的剖面圖。蒸鍍裝置 500 具有腔室 502。蒸鍍裝置 500 提供用於「在蒸鍍源 510 中之材料的蒸發」以及「使蒸發之材料朝基板上堆積」

的空間。

【0133】 在腔室 502 接續用以使腔室 502 內高真空化的排氣裝置 504。在腔室 502 設置有用以將腔室 502 回復為大氣壓的導入管 506，中介閥 508 將氮氣或氬氣等惰性氣體（inert gas）導入腔室 502 內。

【0134】 在腔室 502 上部可設置載台 100。以基板設置於載台 100 下的狀態進行材料的堆積。與蝕刻裝置 200、CVD 裝置 300、濺鍍裝置 400 相同，在載台 100 更接續有加熱器電源 528。在載台 100 亦可更接續有靜電吸盤用的電源 524、溫度控制器 526、用以使載台 100 旋轉的旋轉控制裝置 530 作為任意結構。載台 100 亦可更具有用以將金屬遮罩固定於基板與蒸鍍源 510 之間的遮罩夾 516。藉此，可以金屬遮罩的開口部與堆積材料的區域重疊的方式，在基板附近配置金屬遮罩。

【0135】 蒸鍍源 510 設置於腔室的下側，蒸鍍的材料填充於蒸鍍源 510。在蒸鍍源 510 設置有用以加熱材料的加熱器，加熱器藉由控制裝置 512 來控制。藉由使用排氣裝置 504 使腔室 502 內高真空化並加熱蒸鍍源 510 使材料氣化，以開始蒸鍍。藉由在蒸鍍的速度呈固定時開啟擋板 514，在基板上開始材料的堆積。

【0136】 如上所述，本實施型態之 CVD 裝置 300、濺鍍裝置 400 或蒸鍍裝置 500 等成膜裝置，係使用本發明之一實施型態相關之載台。藉由使用此載台，可均勻加熱基板且精密控制加熱溫度。因此，藉由使用此等成膜裝置，變得能將特性經控制的各種

膜層均勻形成於基板上。

【0137】 於上已述作為本發明之實施型態的各實施型態，只要不互相矛盾，即可適當組合而實施。並且，本發明所屬技術領域中具有通常知識者依據各實施型態適當進行構成元件的追加刪除或設計變更者，只要具備本發明的要旨，即包含於本發明的範圍。

【0138】 並且，即使係與由於上已述之各實施型態所帶來之作用效果相異的其他作用效果，對於自本說明書之記載可知者或本發明所屬技術領域中具有通常知識者得輕易預測者，理當理解為由本發明所帶來者。

【符號說明】

【0139】

100	...	載台
102	...	第 1 支撐板
104	...	第 2 支撐板
104-3	...	上側面
104-4	...	下側面
106	...	第 3 支撐板
108	...	軸體
109	...	區域
110	...	護套加熱器
110a	...	第 1 護套加熱器

110b	...	第 2 護套加熱器
110c	...	第 3 護套加熱器
110d	...	第 4 護套加熱器
112	...	導線
114	...	端子
115	...	金屬護套
116	...	第 1 絕緣體
118	...	加熱線
120	...	第 1 溝槽
122	...	第 1 絕緣部件
123a	...	第 1 貫通孔
123b	...	第 2 貫通孔
124	...	圓筒部件
126	...	接續部件
128	...	第 2 絕緣部件
128a	...	第 2 絕緣部件
128b	...	第 2 絕緣部件
130	...	貫通孔
132	...	第 3 絕緣體
134	...	第 4 絕緣體
136	...	第 2 絕緣體
138	...	第 3 絕緣部件

NH18P008TW(2019TWP3462)

140	...	第 2 溝槽
150	...	載台
200	...	蝕刻裝置
202	...	腔室
204	...	排氣裝置
206	...	導入管
208	...	閥
210	...	導波管
212	...	微波源
214	...	窗口
216	...	磁鐵
218	...	磁鐵
220	...	磁鐵
224	...	電源
226	...	電源
228	...	溫度控制器
230	...	加熱器電源
300	...	CVD 裝置
302	...	腔室
304	...	排氣裝置
306	...	導入管
308	...	閥

310	...	導波管
312	...	微波源
316	...	磁鐵
318	...	磁鐵
324	...	電源
326	...	電源
328	...	溫度控制器
330	...	加熱器電源
344	...	磁鐵
400	...	濺鍍裝置
402	...	腔室
404	...	排氣裝置
406	...	導入管
408	...	閥
410	...	靶材載台
412	...	靶材
414	...	高頻率電源
416	...	擋板
424	...	電源
426	...	電源
428	...	溫度控制器
430	...	加熱器電源

500	...	蒸 鍍 裝 置
502	...	腔 室
504	...	排 氣 裝 置
506	...	導 入 管
508	...	閥
510	...	蒸 鍍 源
512	...	控 制 裝 置
514	...	擋 板
516	...	遮 罩 夾
524	...	電 源
526	...	溫 度 控 制 器
528	...	加 熱 器 電 源
530	...	旋 轉 控 制 裝 置
S31、S33、S35、S37、S39、S41、S43、S45 ... 步 驟		
L1、L2 ... 節 距		
T1	...	第 1 端 部
T2	...	第 1 端 部
g1、g2、g3、g4 ... 距 離		
d1	...	外 徑
d2	...	內 徑
d3	...	外 徑
d4	...	厚 度

NH18P008TW(2019TWP3462)

d5	...	外 徑
d6	...	孔 徑
d7	...	外 徑
d8	...	外 徑
d9	...	長 度
d10	...	幅 寬
d11	...	厚 度

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種加熱器，其具有：

經折疊的加熱線、

設置於前述加熱線的第 1 絕緣體、

以相接於前述第 1 絕緣體之至少一部分的方式設置的金屬護套、

與自前述金屬護套之端部取出的前述加熱線之一端之至少一部分平行配置的第 1 絕緣部件、

與前述第 1 絕緣部件之至少一部分平行配置並與自前述金屬護套之前述端部取出的前述加熱線之另一端之至少一部分平行配置的第 2 絕緣部件、

與前述第 1 絕緣部件及前述第 2 絕緣部件之至少一部分平行配置且以將前述第 1 絕緣部件及前述第 2 絕緣部件捆束的方式設置的第 3 絕緣部件，以及

與前述金屬護套及前述第 3 絕緣部件之至少一部分平行配置的圓筒部件。

【第2項】 如請求項 1 所述之加熱器，其中前述圓筒部件具有指定厚度，且係由圓筒狀的單一部件所構成。

【第3項】 如請求項 1 所述之加熱器，其中前述圓筒部件的內徑與前述金屬護套的外徑大致相同。

【第4項】如請求項 1 所述之加熱器，其中前述第 1 絕緣部件、前述第 2 絕緣部件及前述第 3 絕緣部件，相對於前述圓筒部件，在與前述金屬護套所設置之方向相反的方向突出。

【第5項】如請求項 1 所述之加熱器，其中

前述金屬護套之一部分係圓筒狀，

沿前述金屬護套之圓筒軸方向具有「配置於前述第 1 絕緣體與前述第 3 絕緣部件之間、具有第 1 貫通孔與第 2 貫通孔」的絕緣管。

【第6項】如請求項 4 所述之加熱器，其中前述加熱線之一端部及前述加熱線之另一端部，相對於前述第 1 絕緣部件、前述第 2 絕緣部件及前述第 3 絕緣部件突出的方向，較前述第 1 絕緣部件、前述第 2 絕緣部件及前述第 3 絕緣部件更為突出。

【第7項】如請求項 6 所述之加熱器，其中前述加熱器更具有一對導線，前述一對導線接續前述加熱線之一端部與前述加熱線之另一端部。

【第8項】如請求項 5 所述之加熱器，其中前述加熱線之一端插入前述第 1 貫通孔，前述加熱線之另一端插入前述第 2 貫通孔。

【第9項】如請求項 5 所述之加熱器，其中前述第 1 貫通孔、前述第 2 貫通孔、前述加熱線之一端之至少一部分與前述加熱線之另一端之至少一部分係平行配置。

【第10項】如請求項5所述之加熱器，其中前述第1絕緣部件、前述第2絕緣部件及前述第3絕緣部件各自與前述絕緣管相接。

【第11項】如請求項1所述之加熱器，其中前述加熱線係帶狀。

【第12項】如請求項1所述之加熱器，其中前述加熱線具有螺旋結構。

【第13項】如請求項1所述之加熱器，其中前述加熱線具有雙股螺旋結構。

【第14項】如請求項1所述之加熱器，其中前述金屬護套包含鋁。

【第15項】如請求項1所述之加熱器，其中前述金屬護套的外徑為3.0 mm以上且6.0 mm以下。

【第16項】如請求項1所述之加熱器，其中前述圓筒部件包含鋁。

【第17項】如請求項1所述之加熱器，其中前述圓筒部件的外徑為4.0 mm以上且10.0 mm以下。

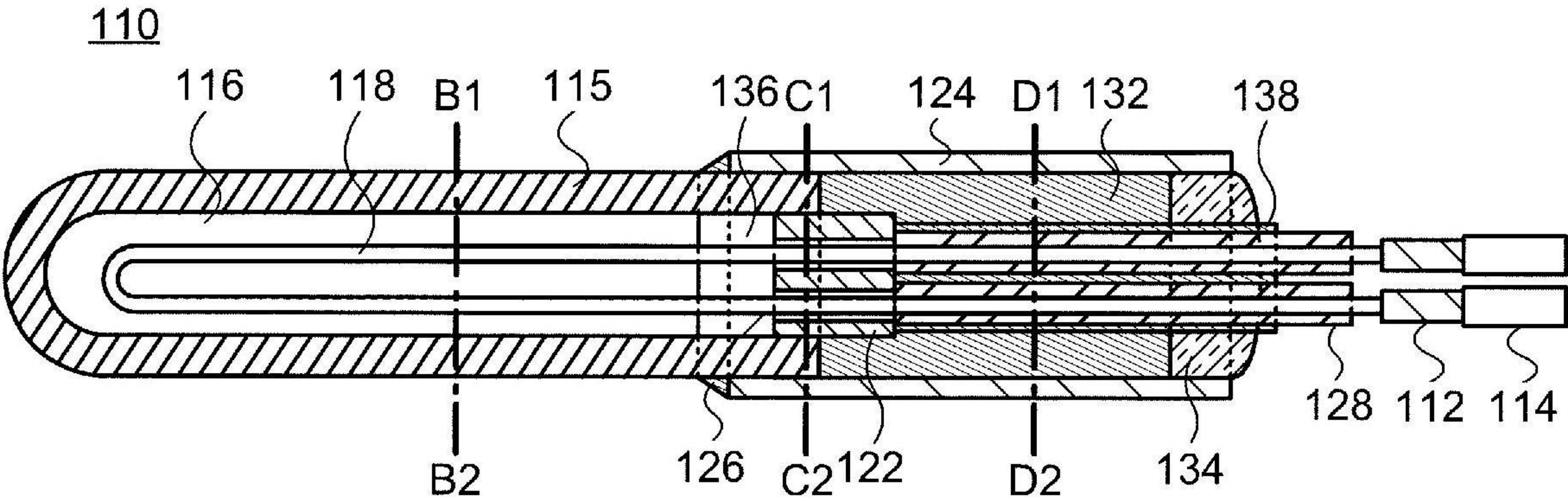


圖 1A

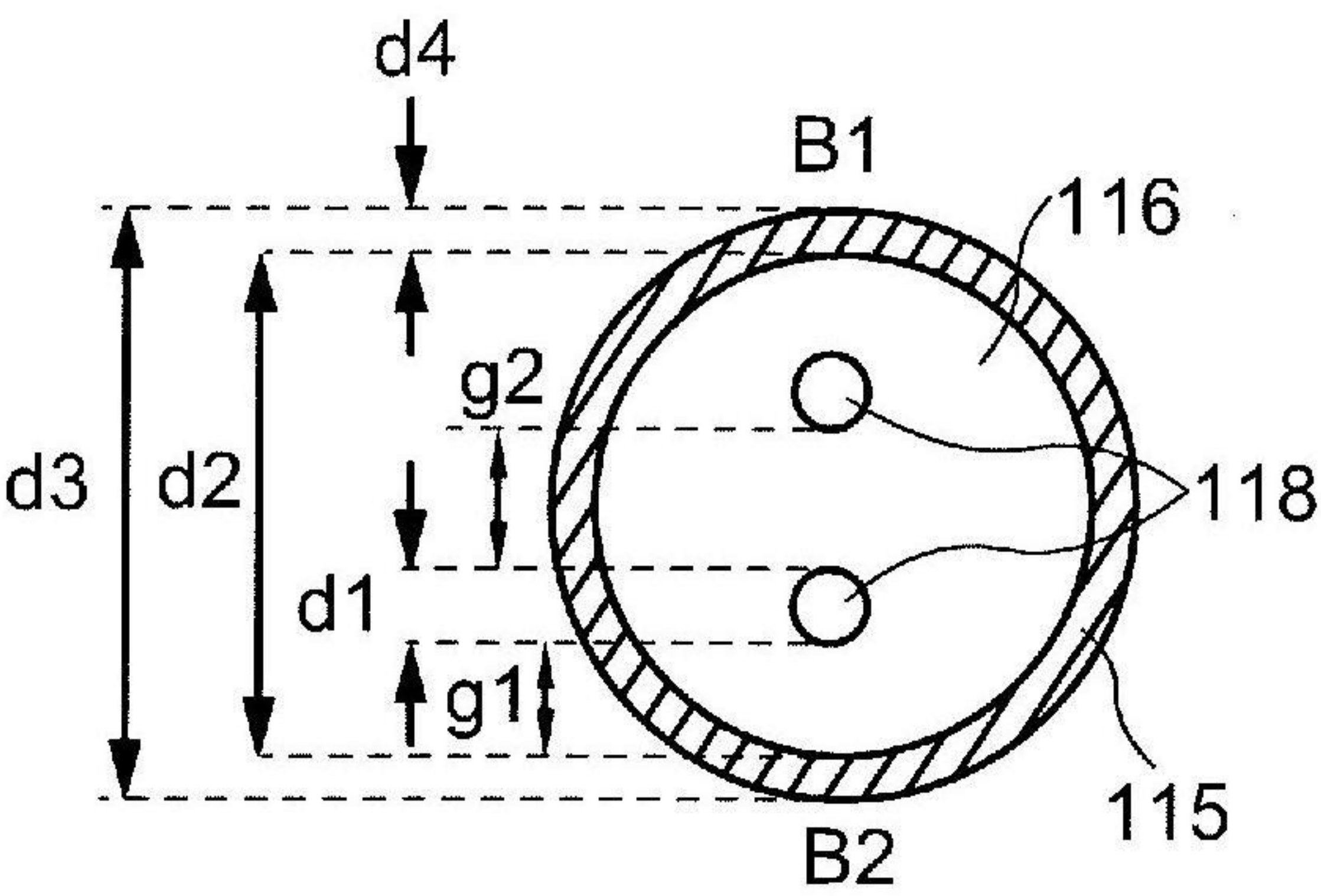


圖 1B

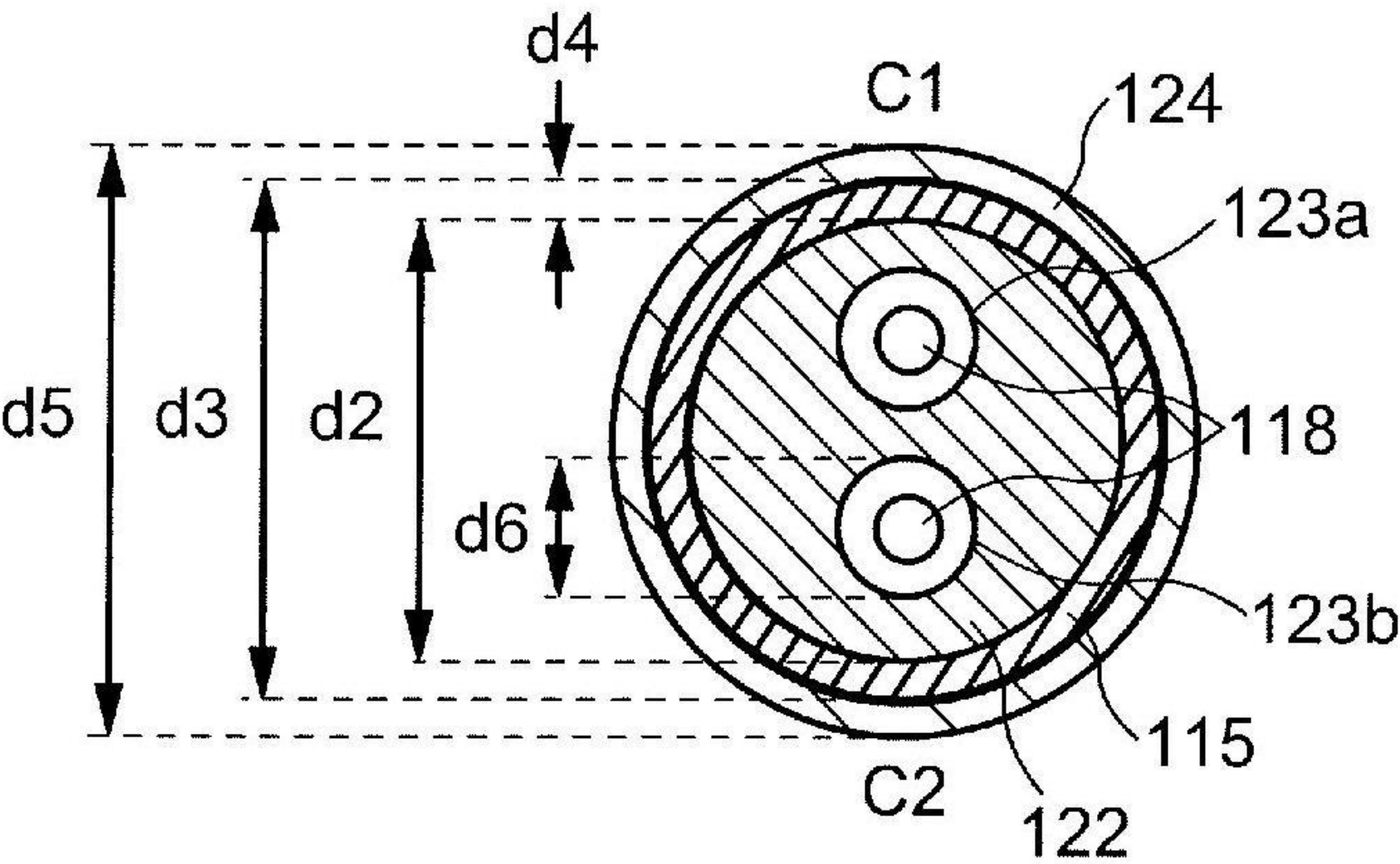


圖 1C

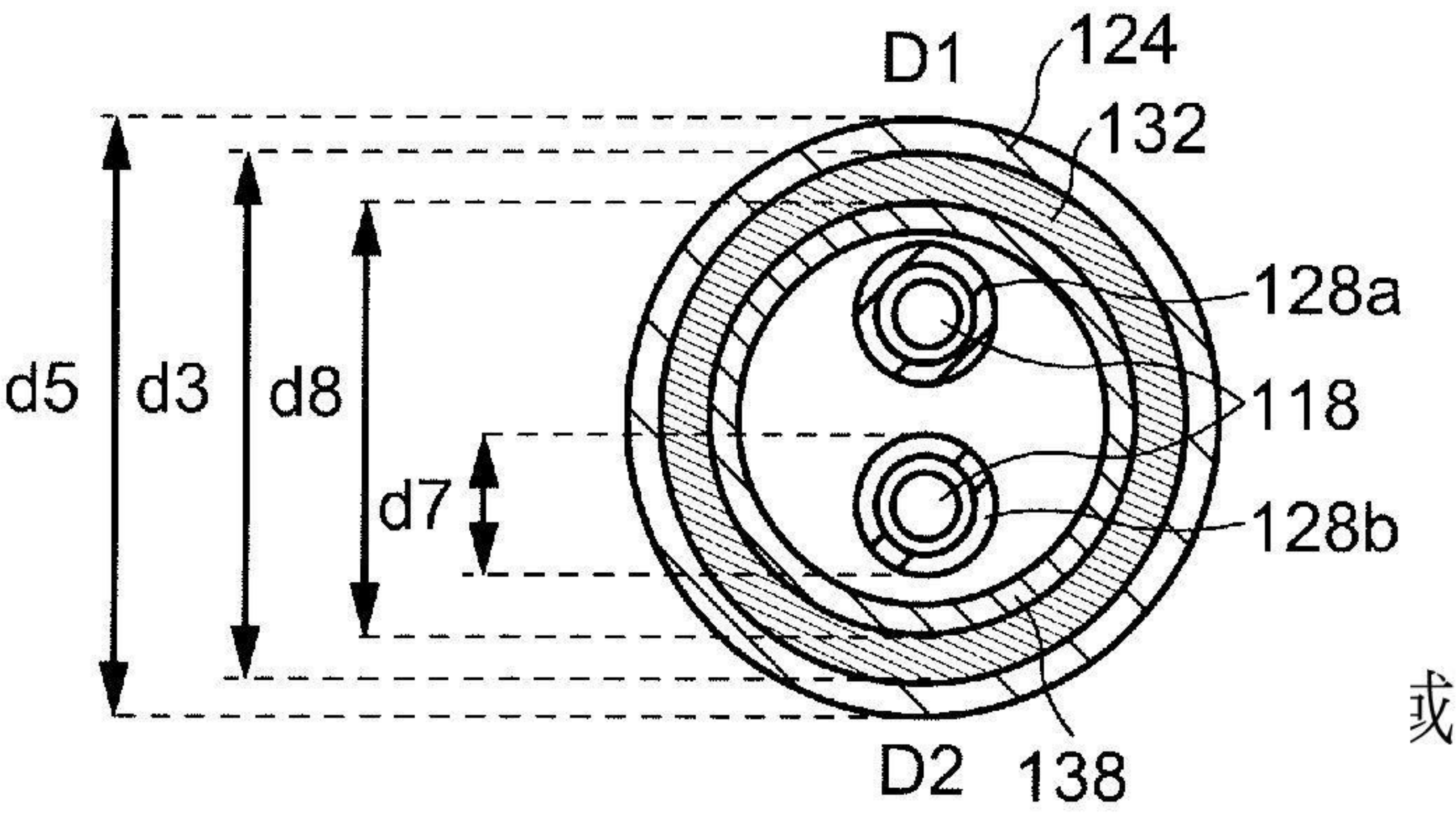


圖 1D

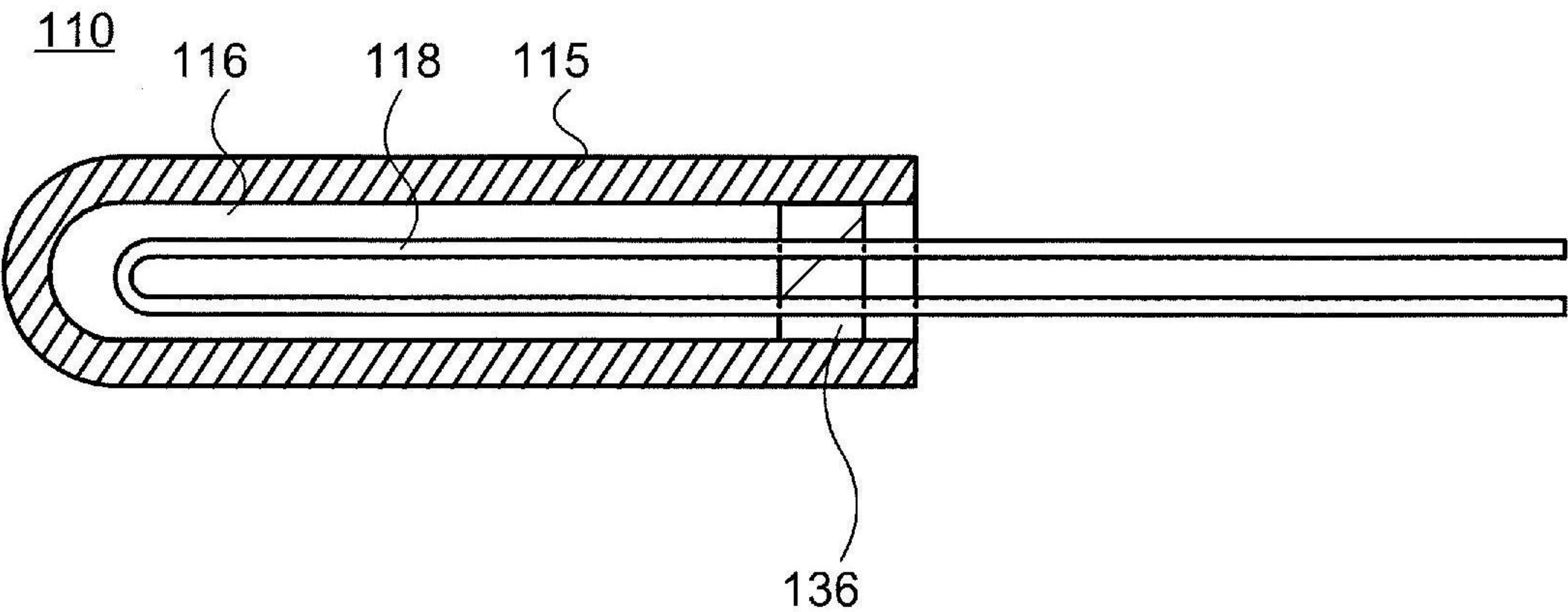


圖 2A

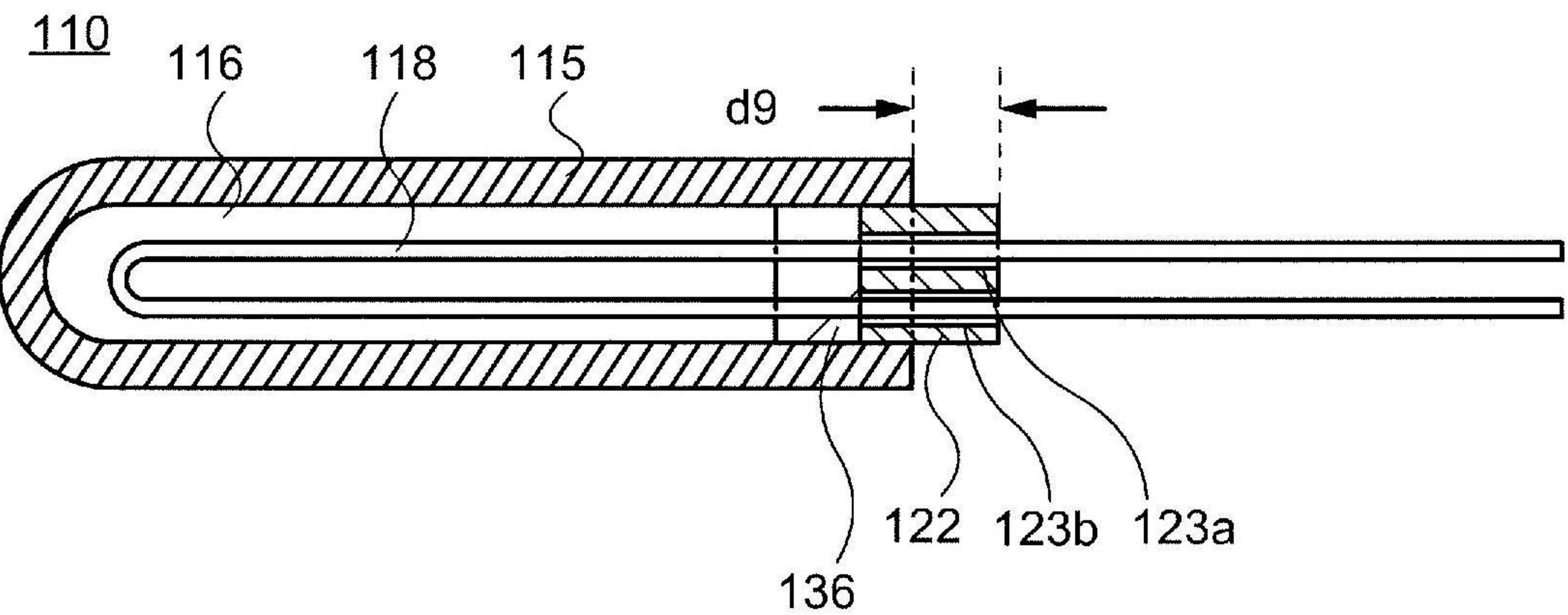


圖 2B

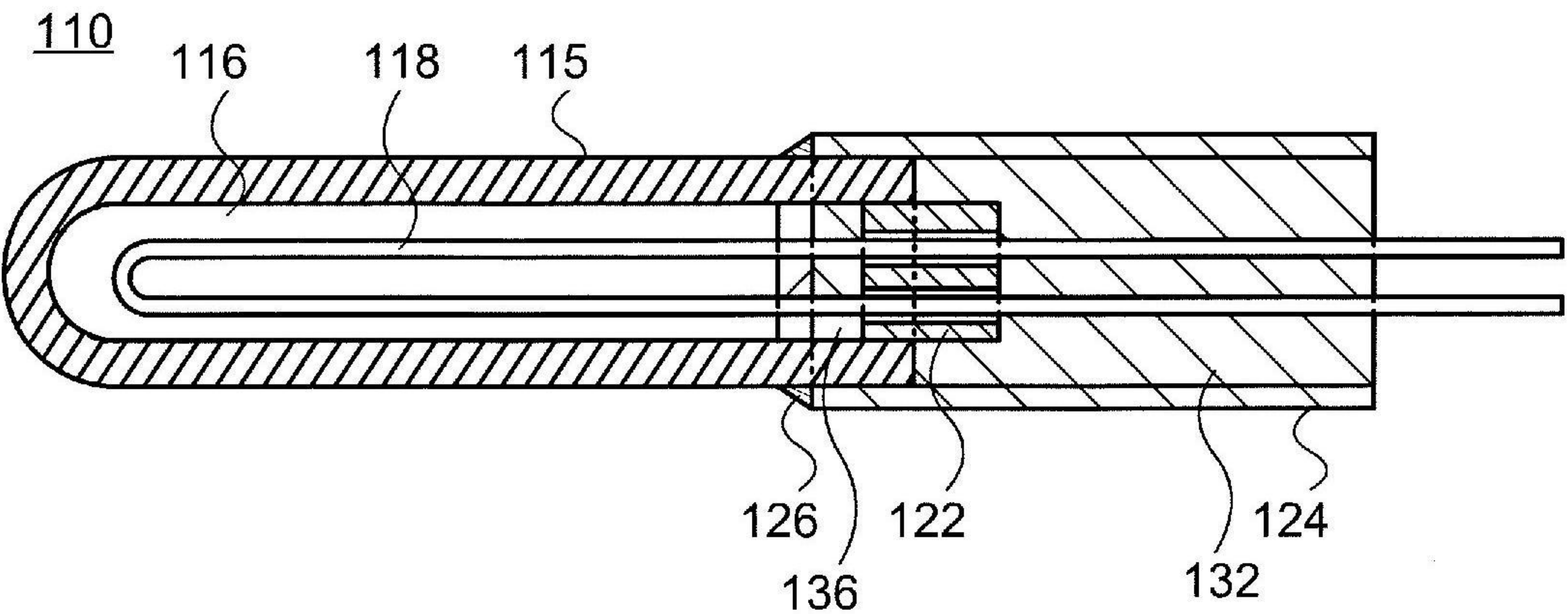


圖 2C

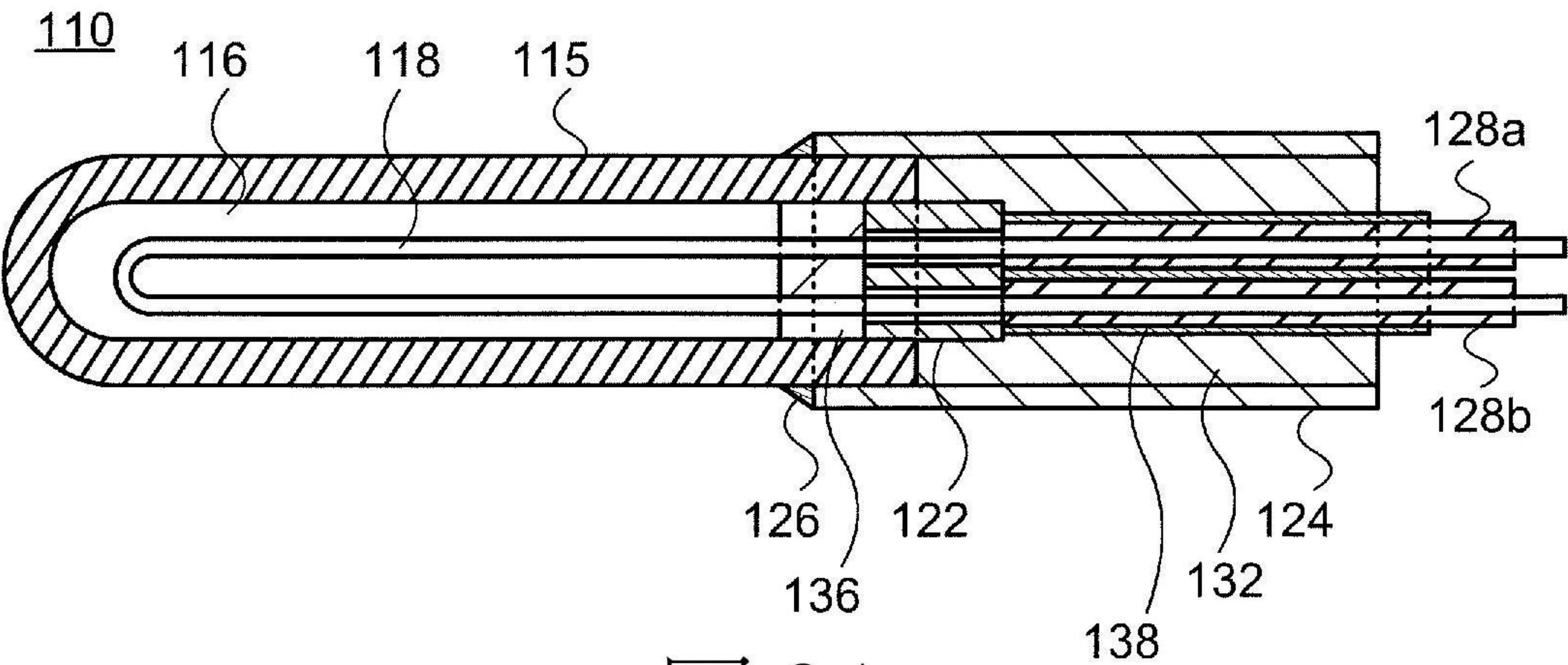


圖 3A

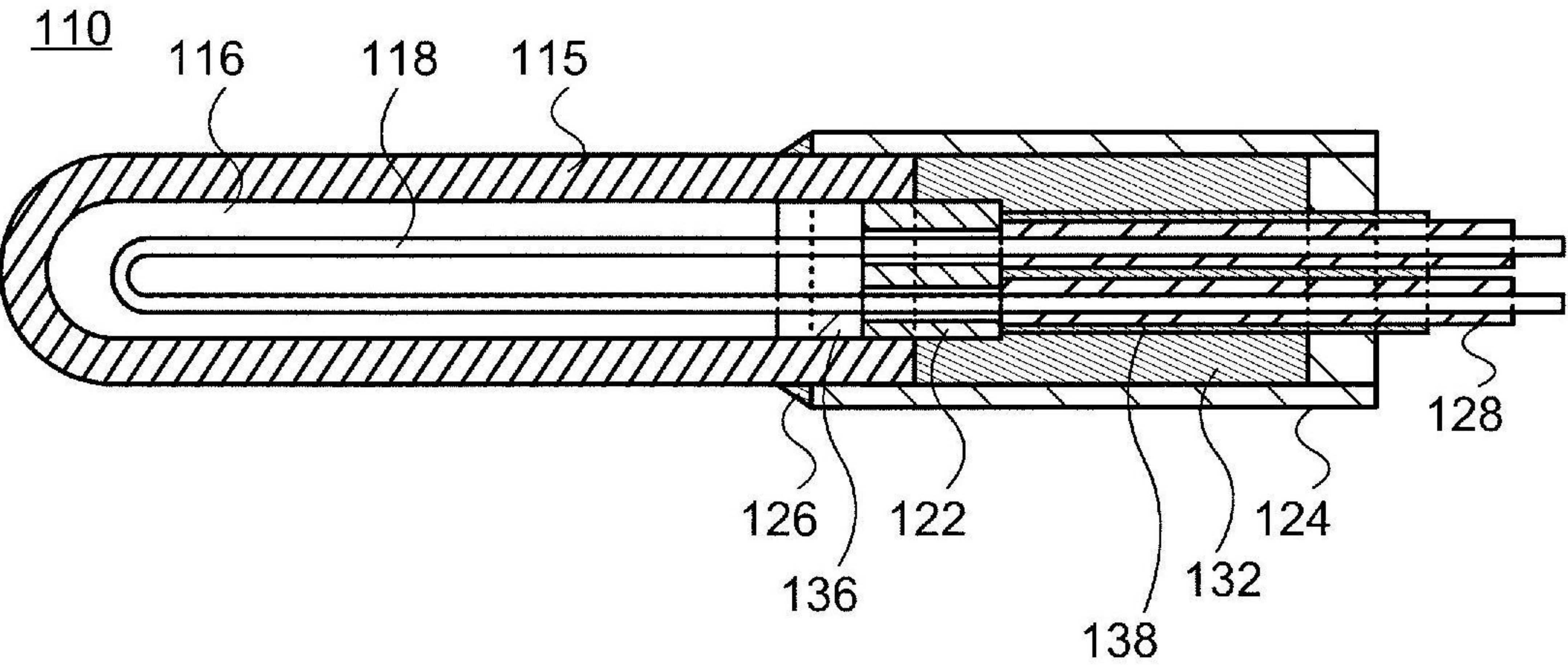


圖 3B

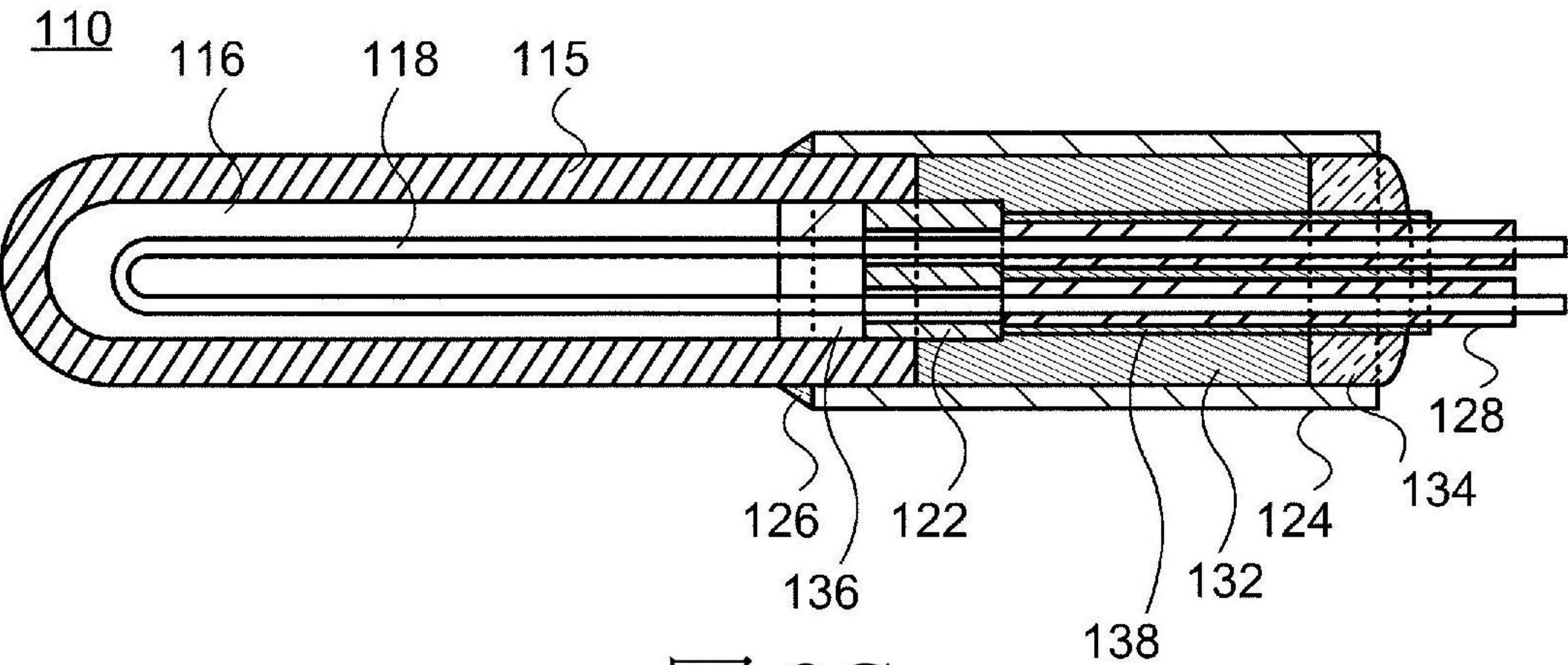


圖 3C

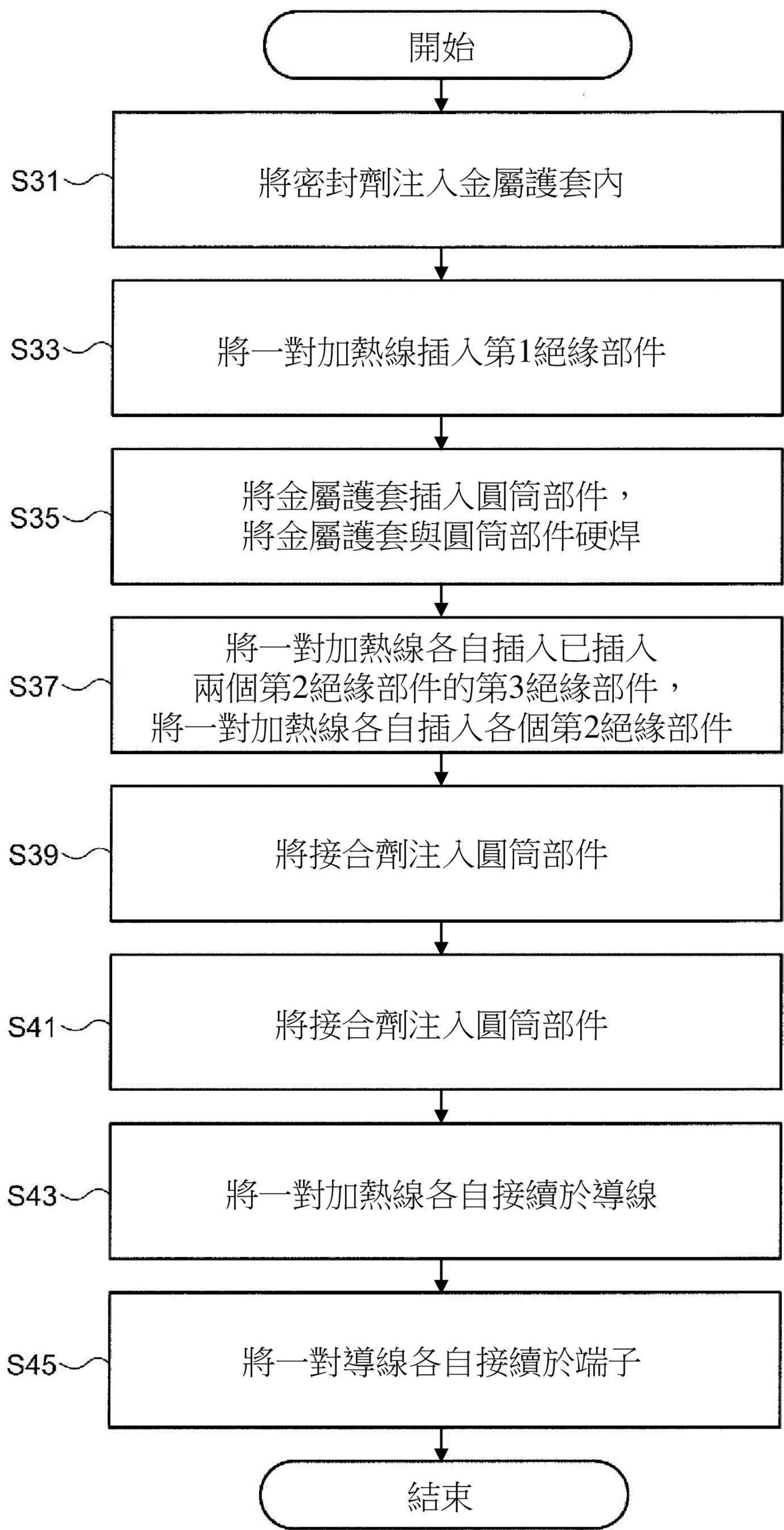


圖 4

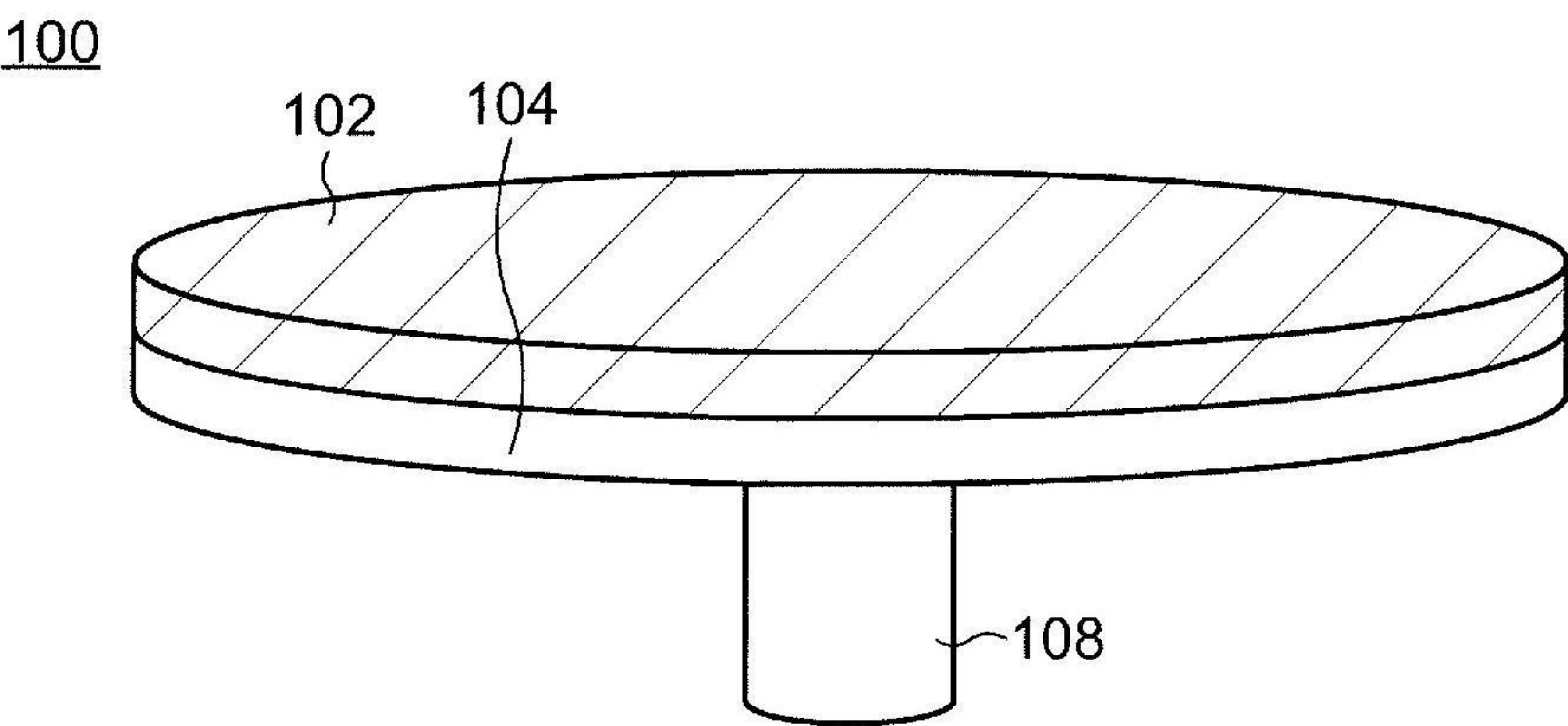


圖 5A

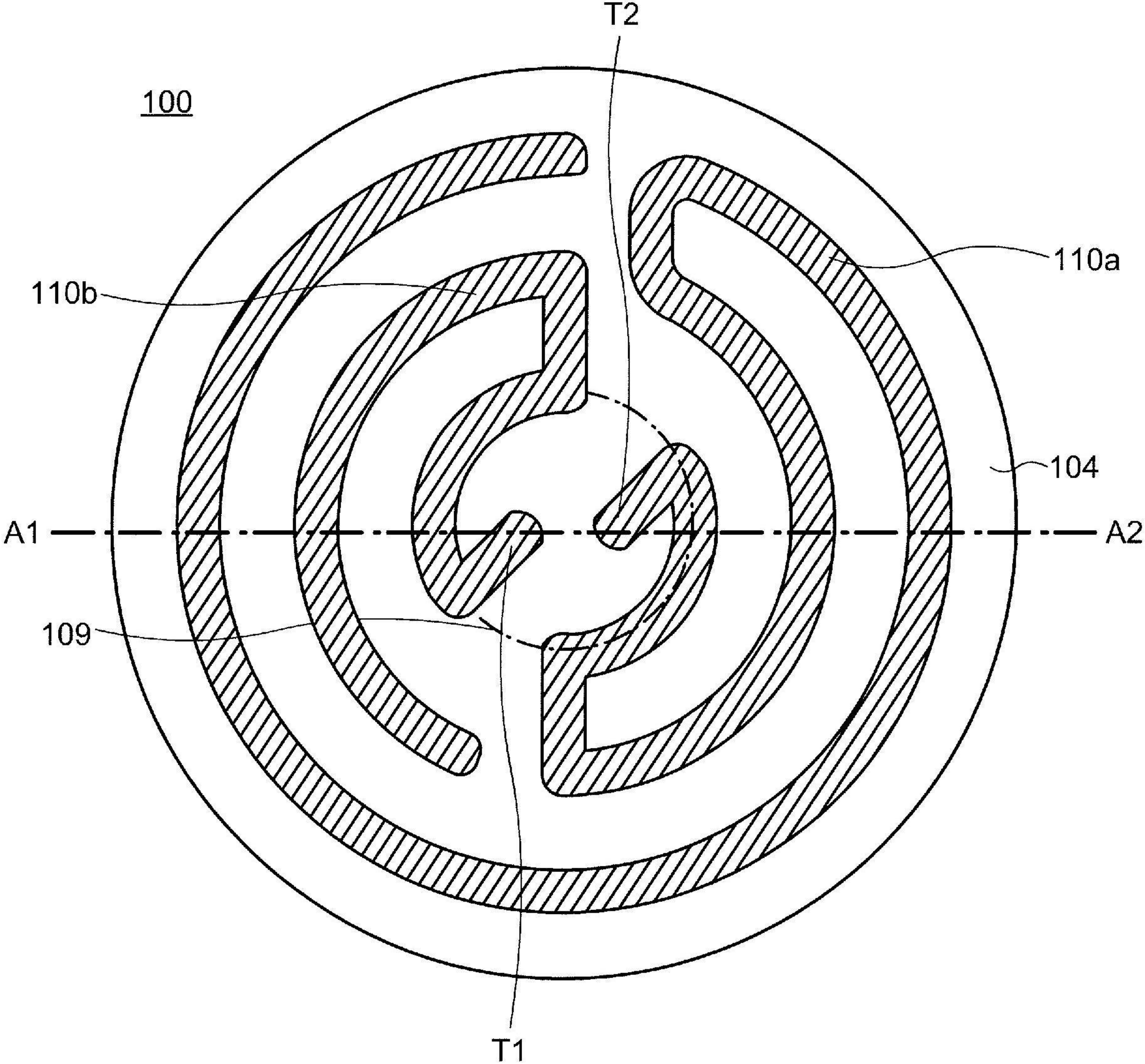


圖 5B

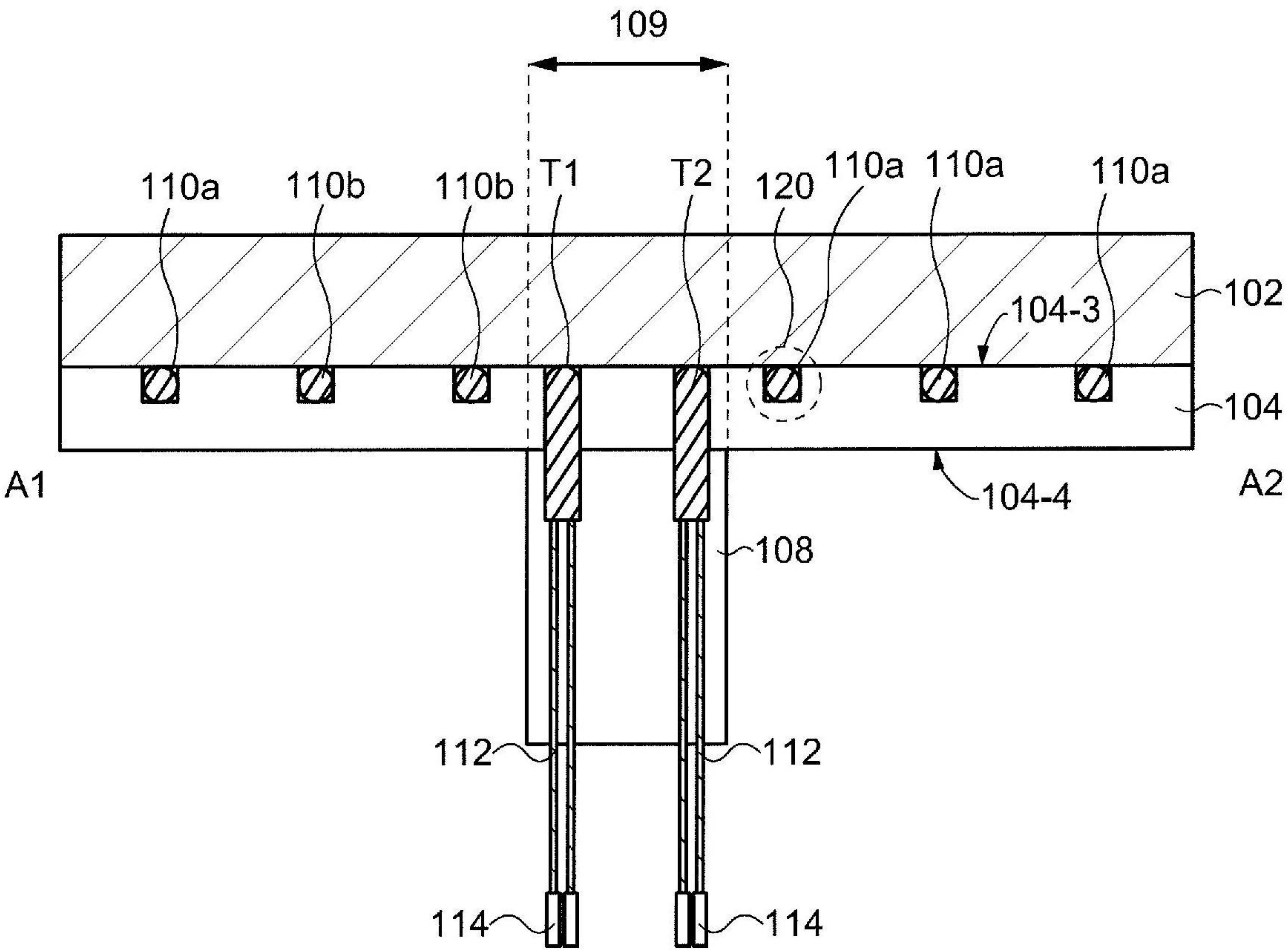


圖 6A

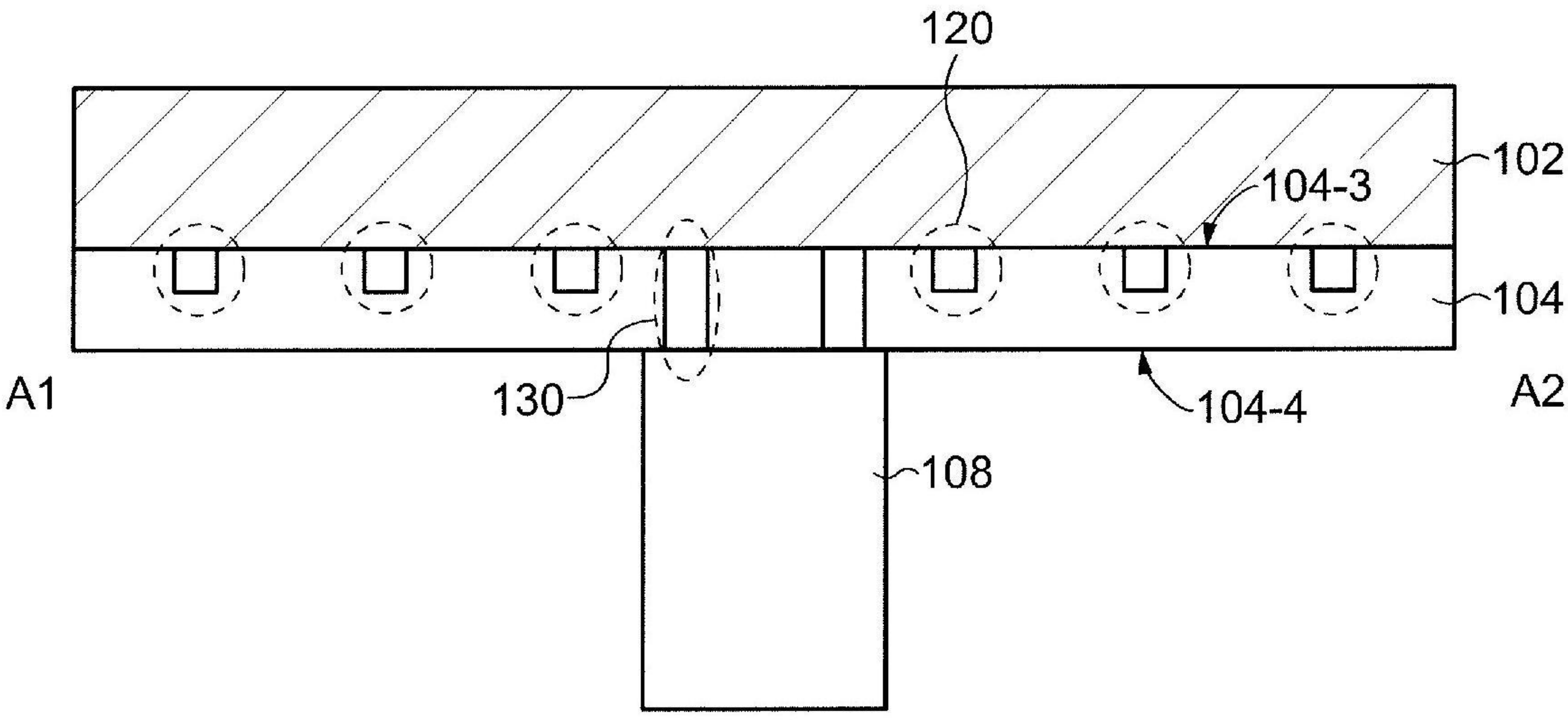


圖 6B

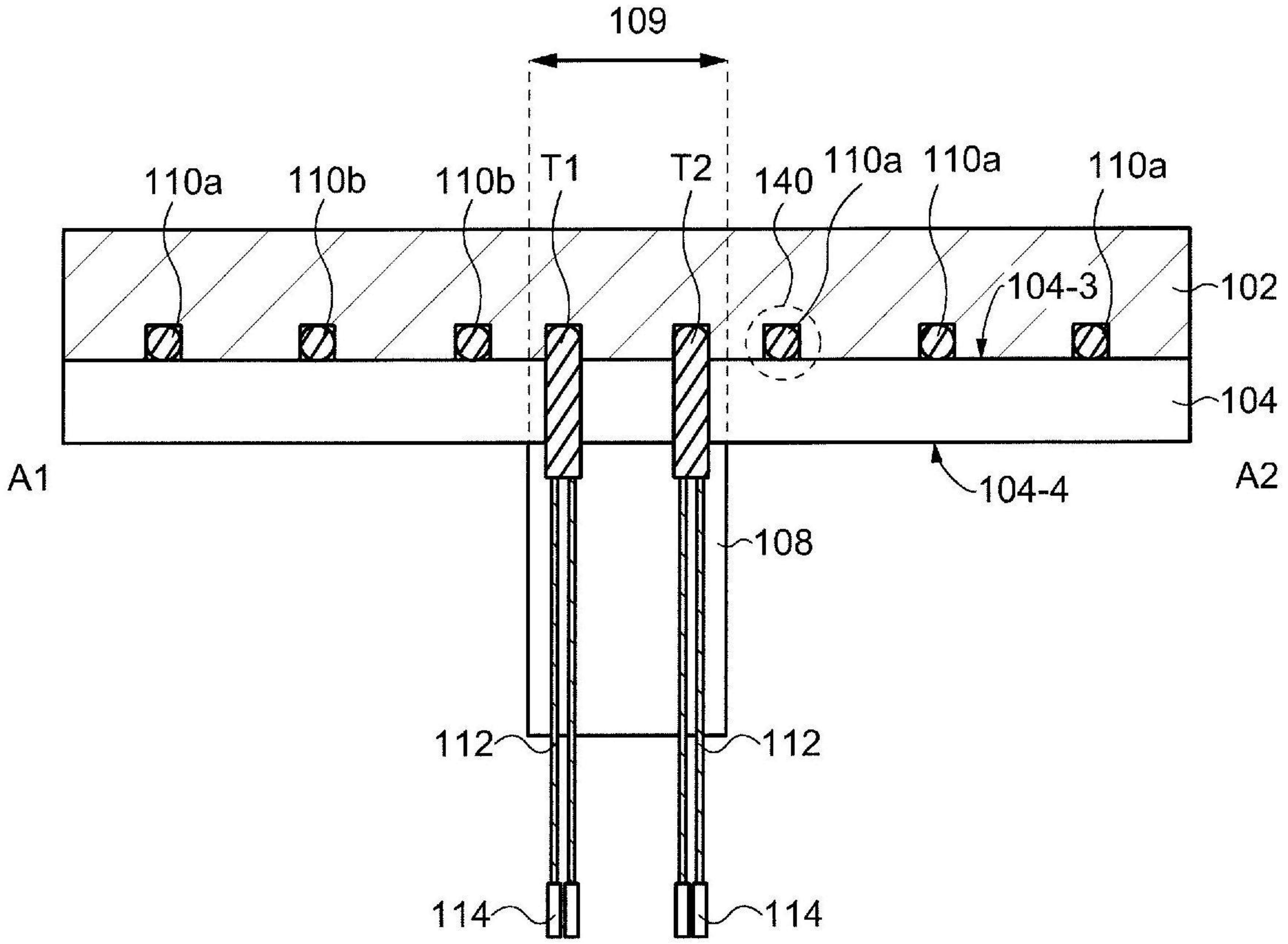


圖 7A

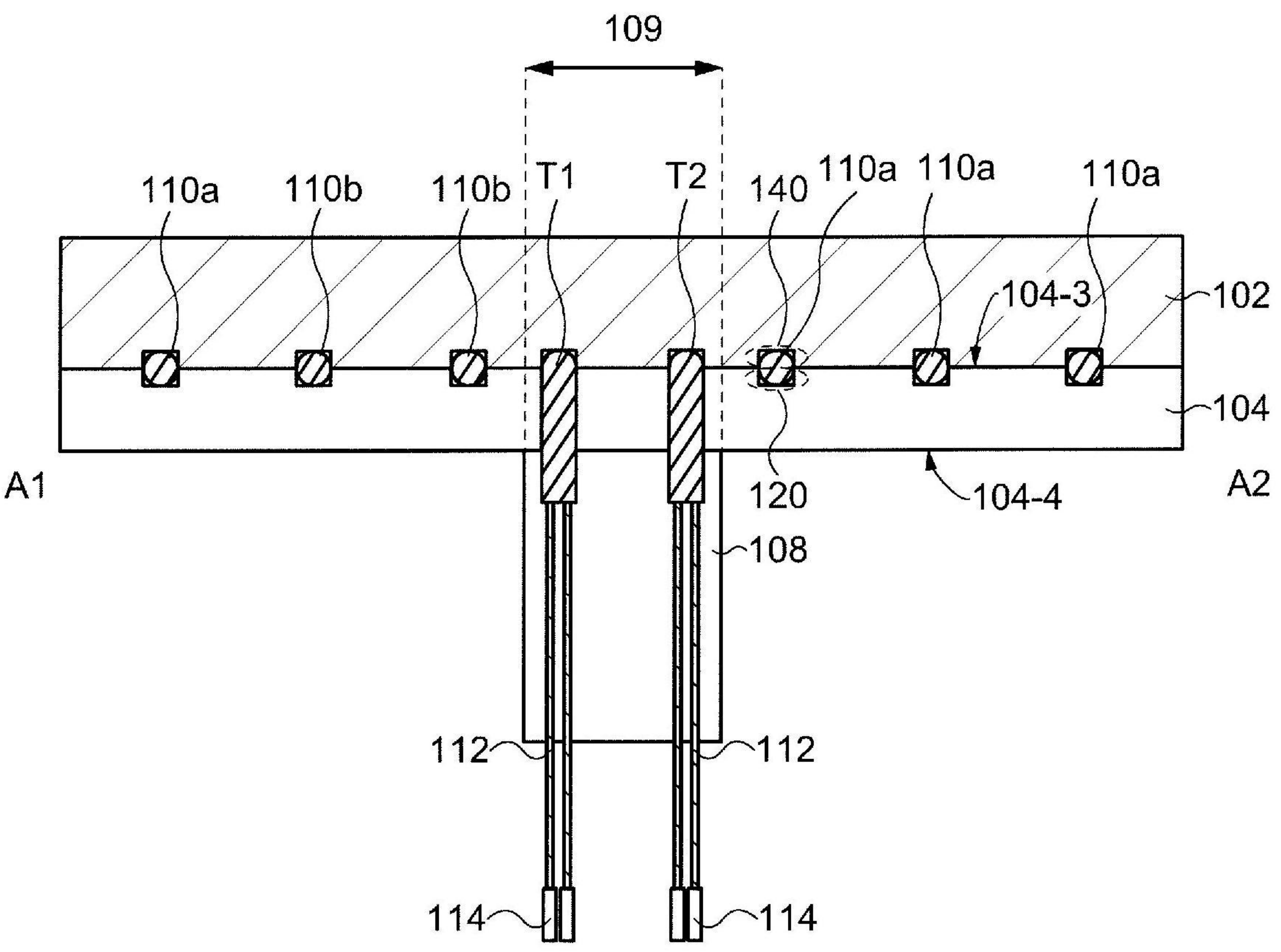


圖 7B

150

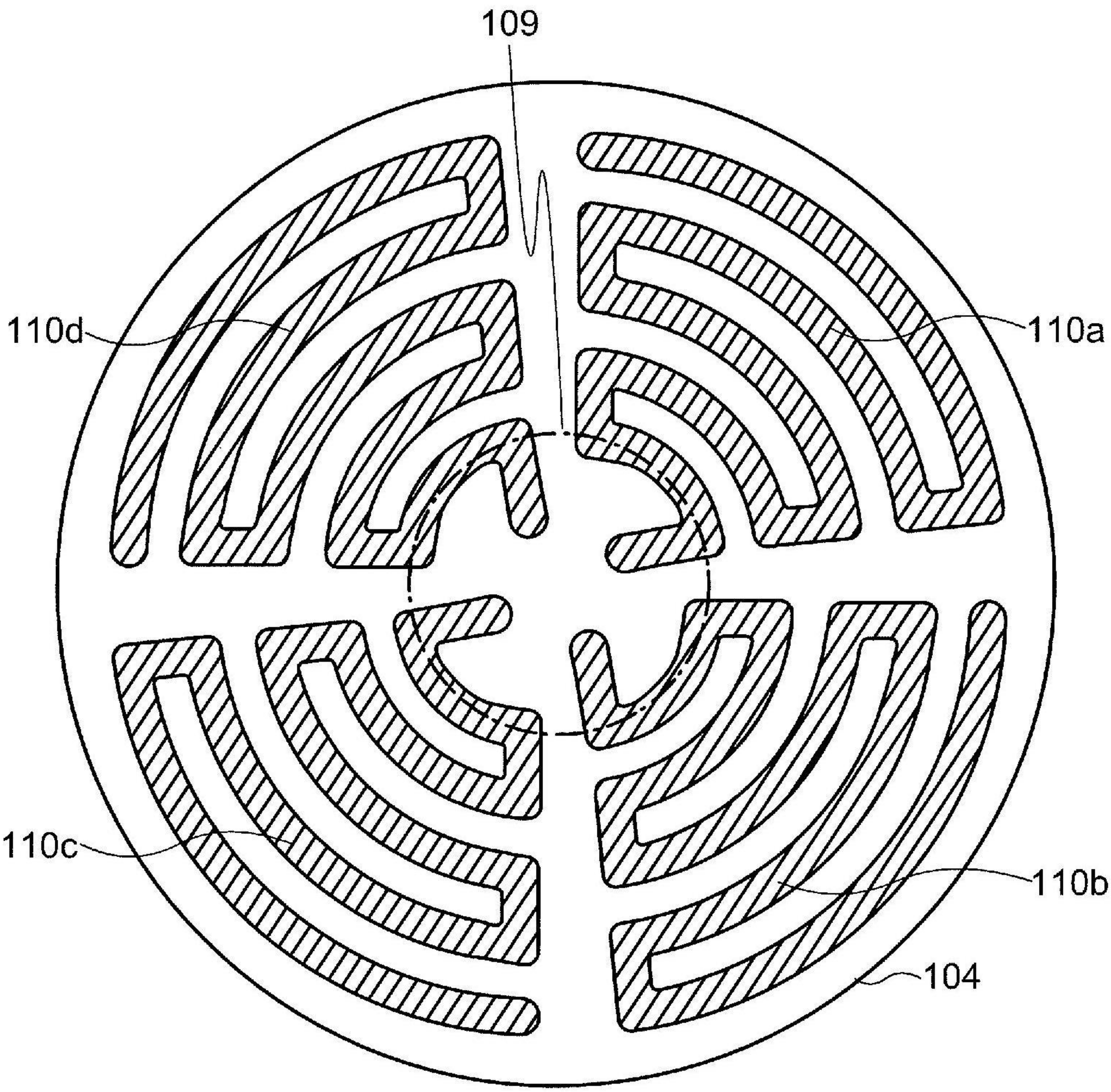


圖 8

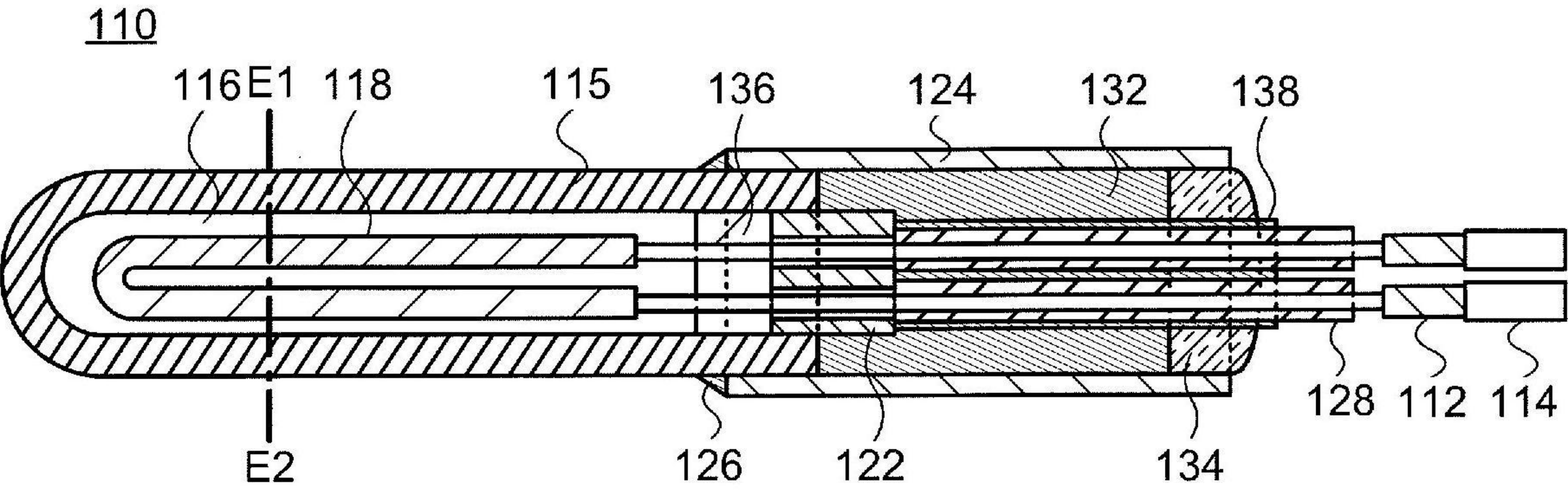


圖 9A

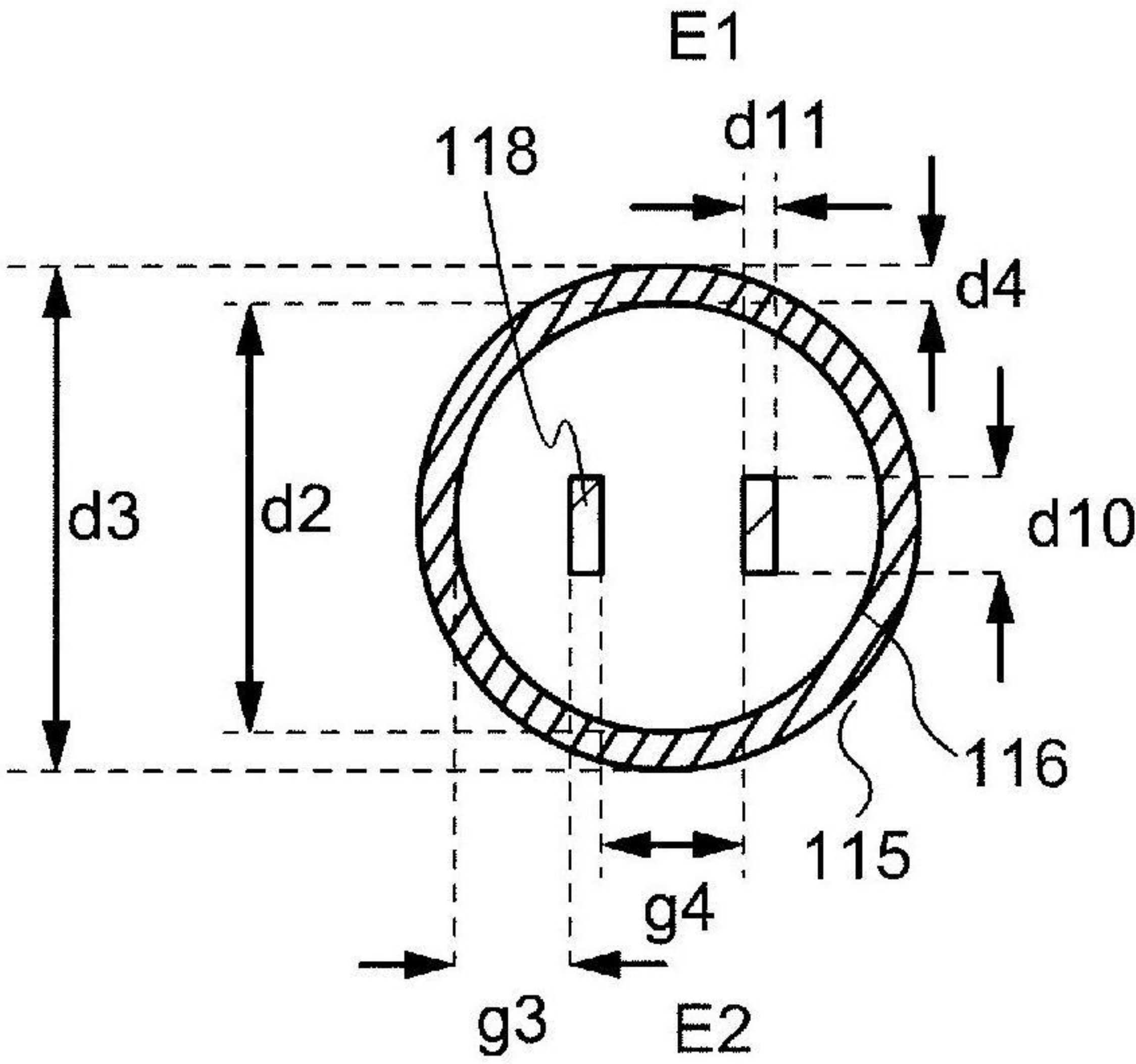


圖 9B

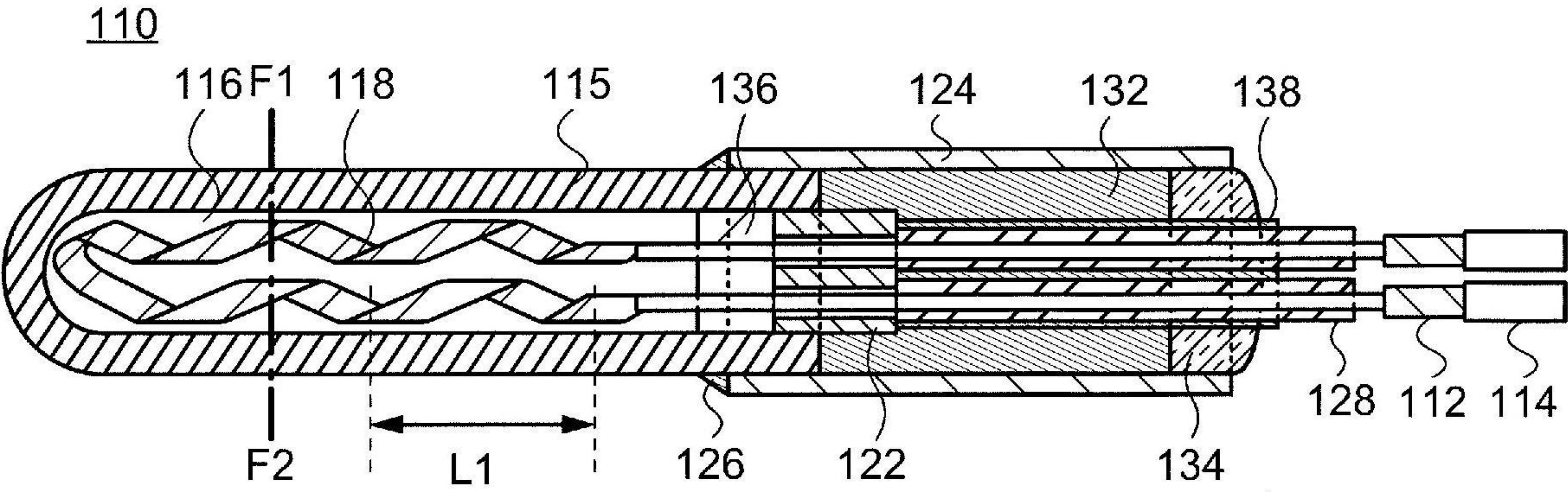


圖 10A

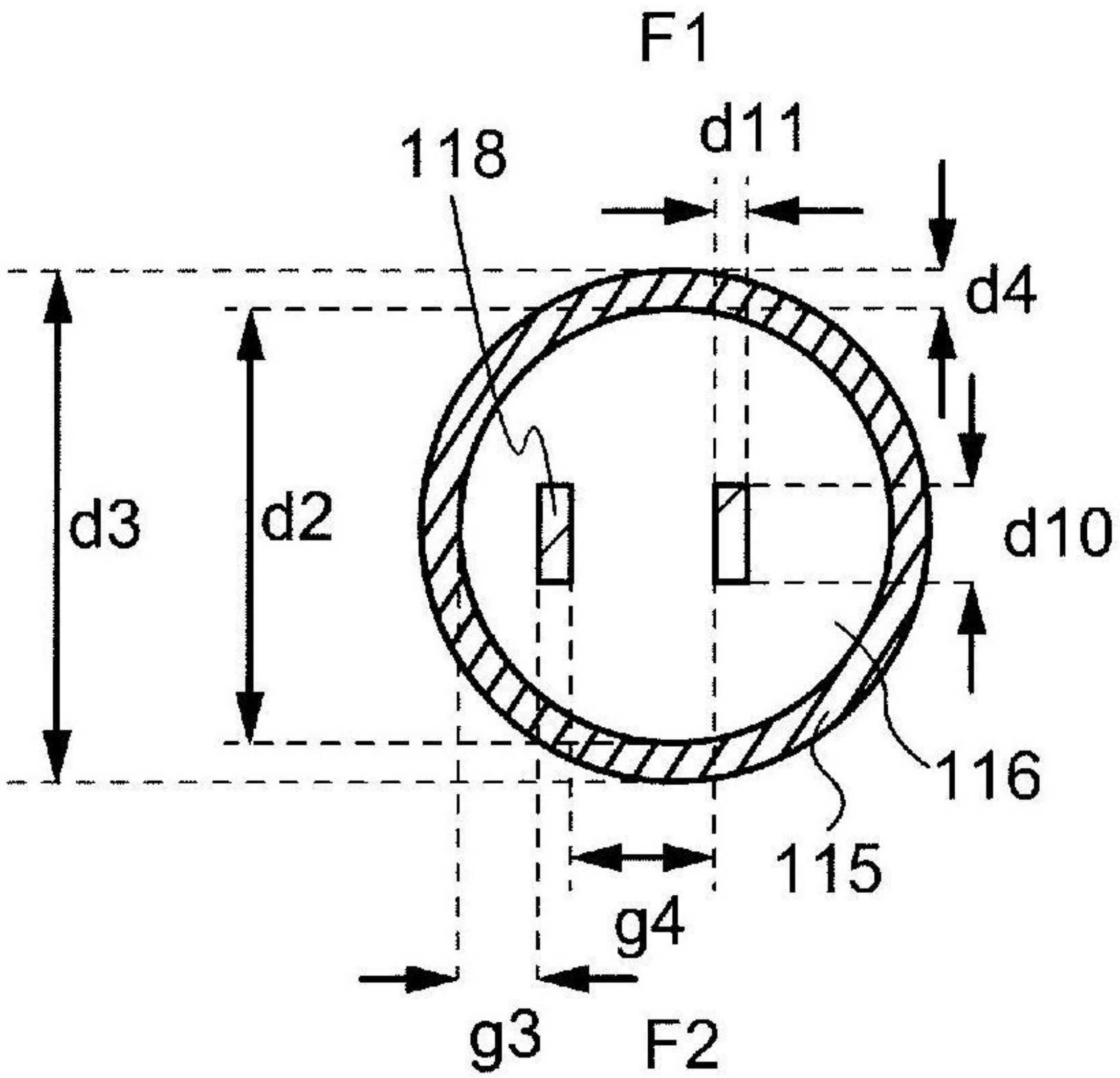


圖 10B

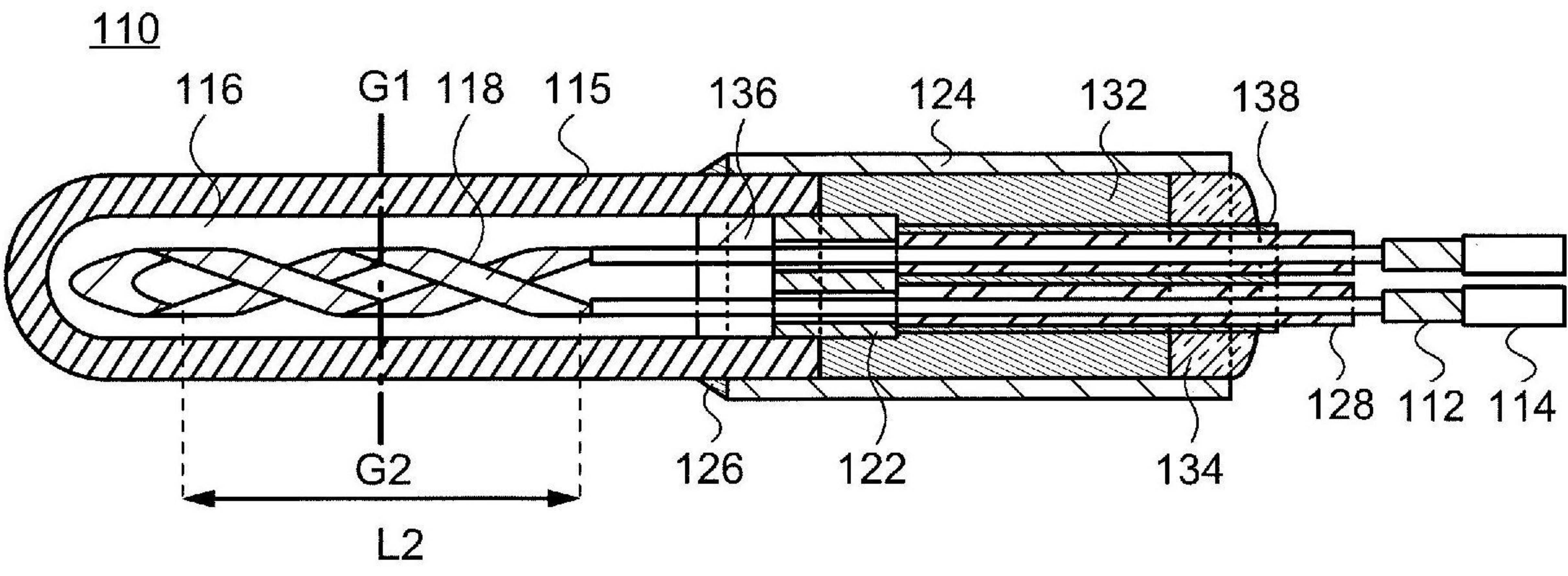


圖 11A

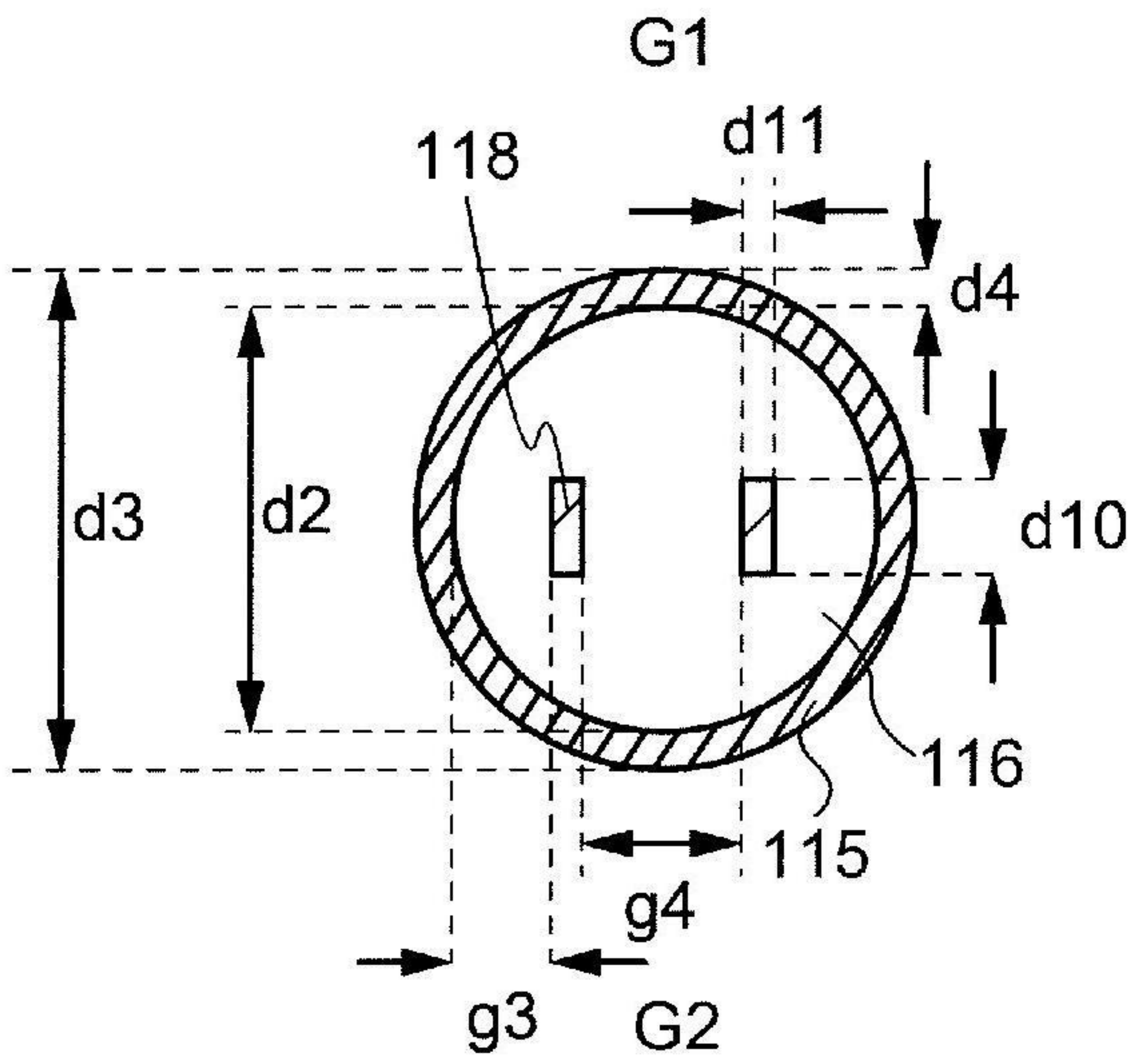


圖 11B

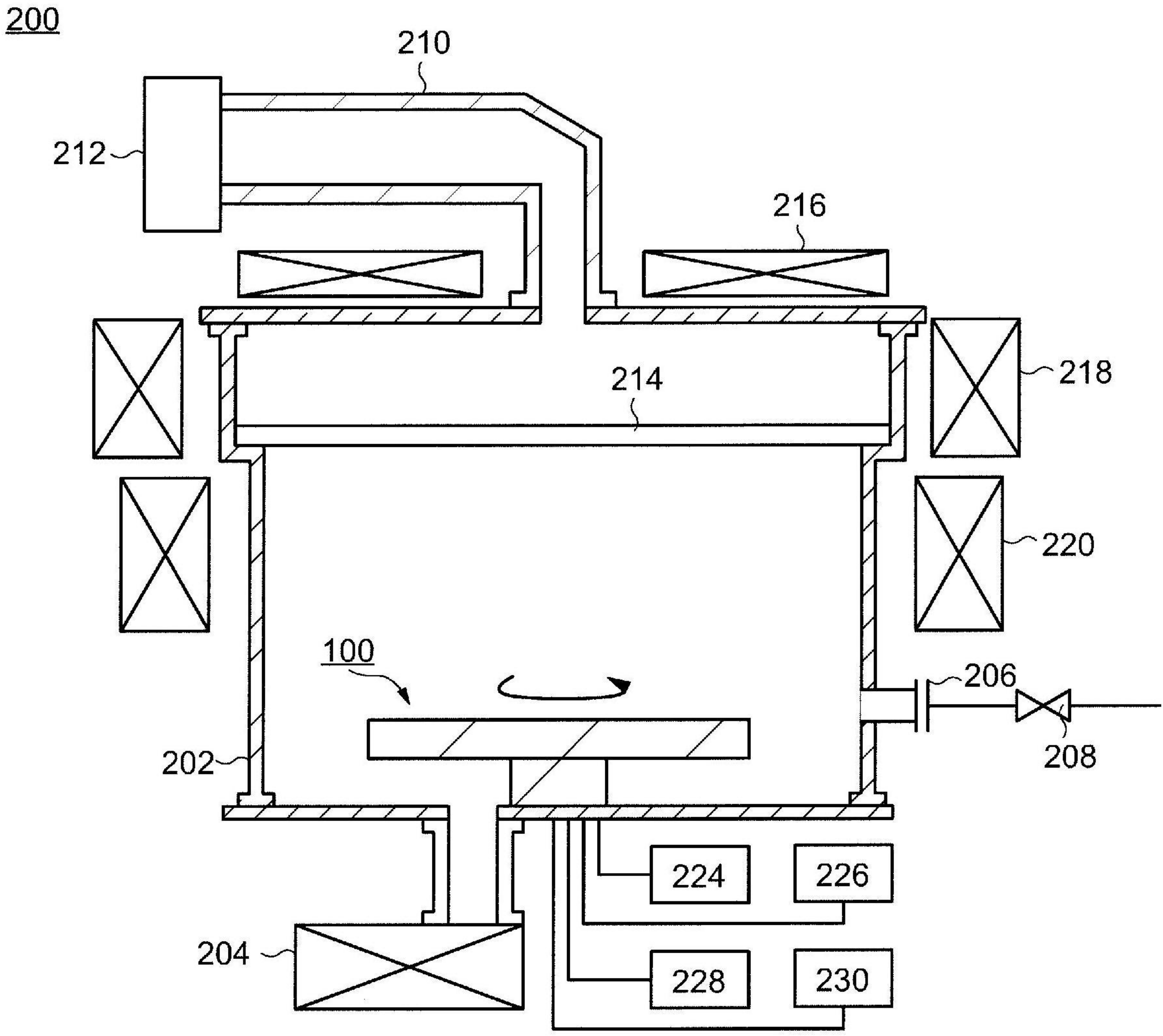


圖 12

300

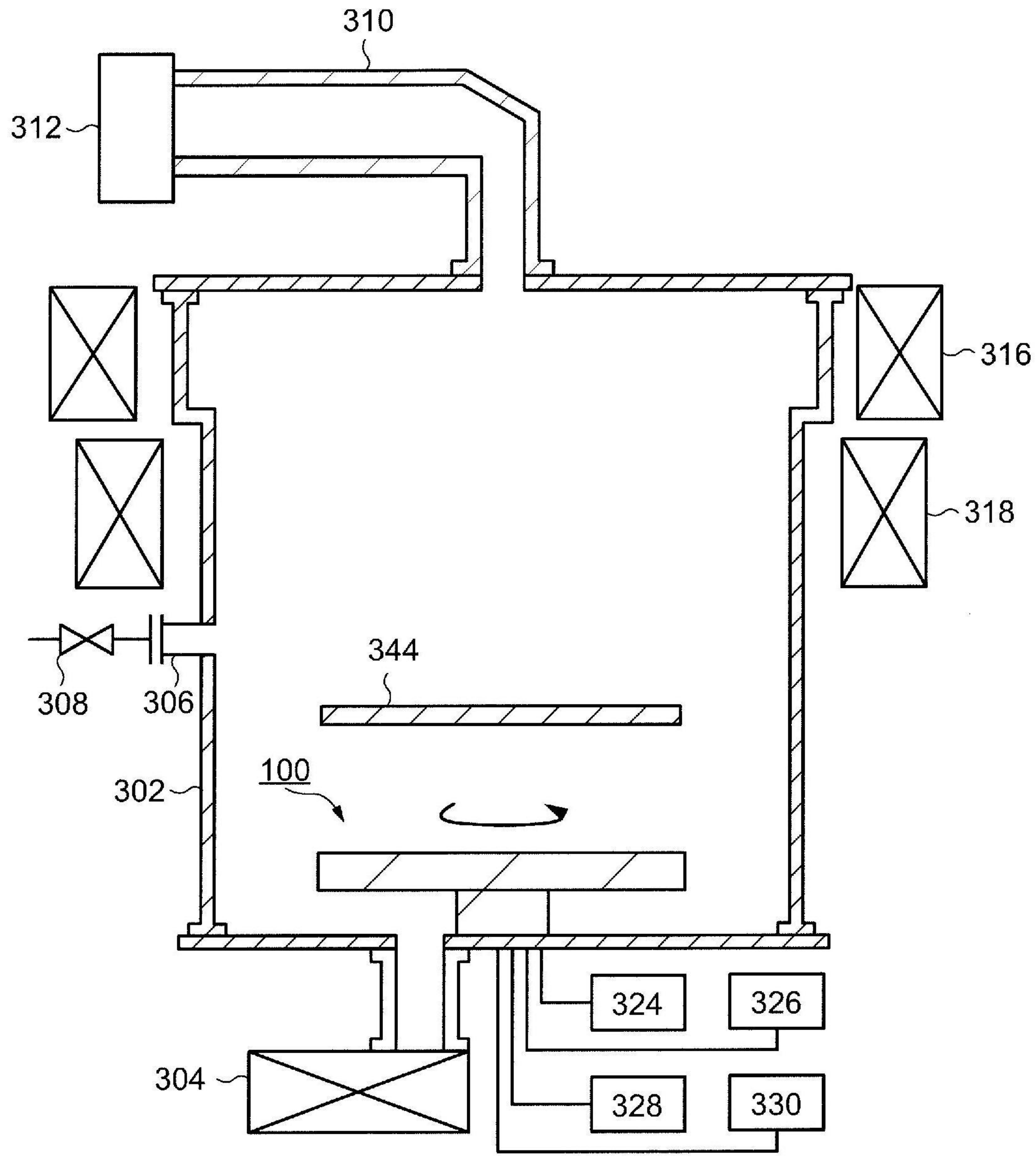


圖 13

400

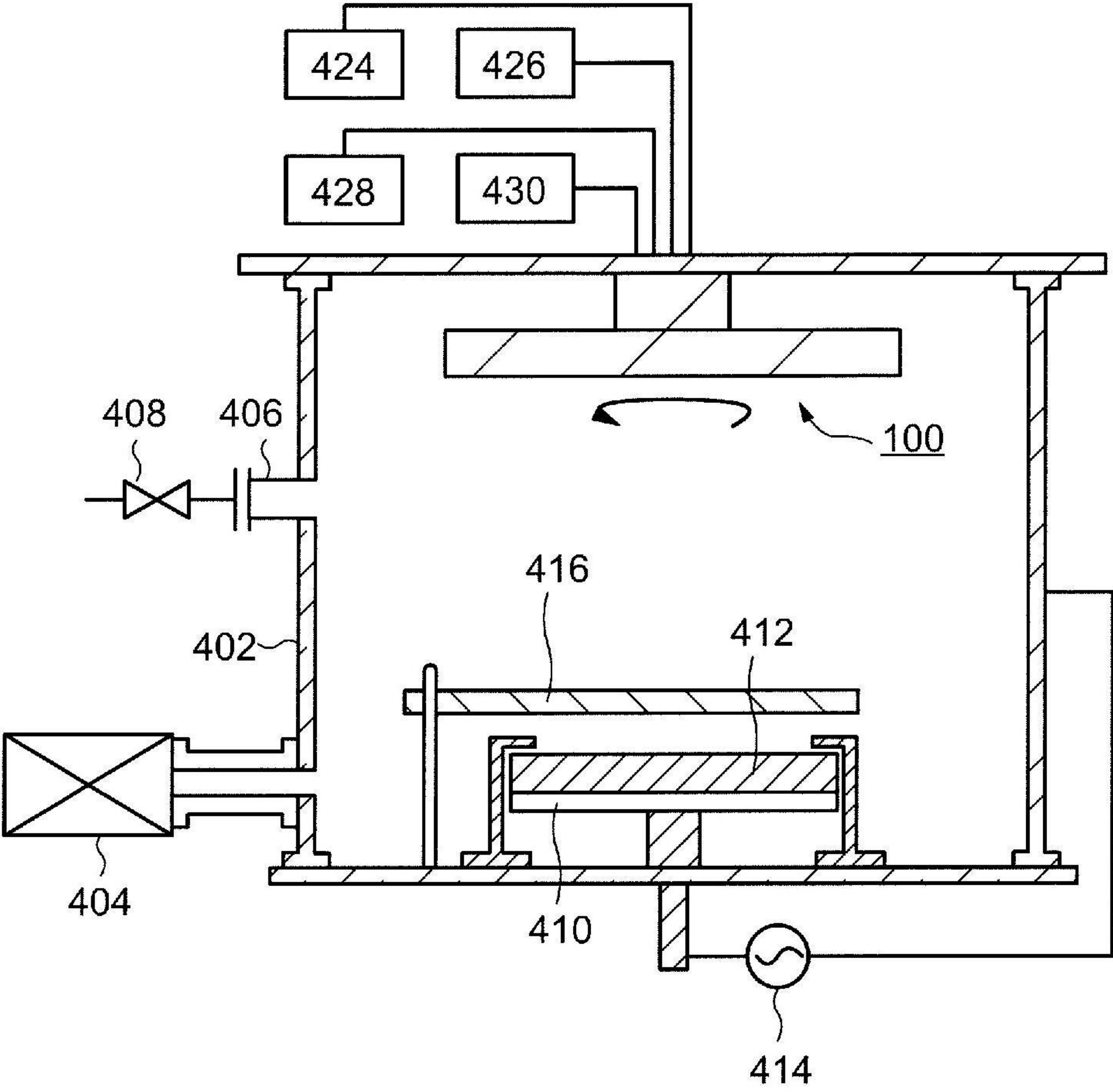


圖 14

500

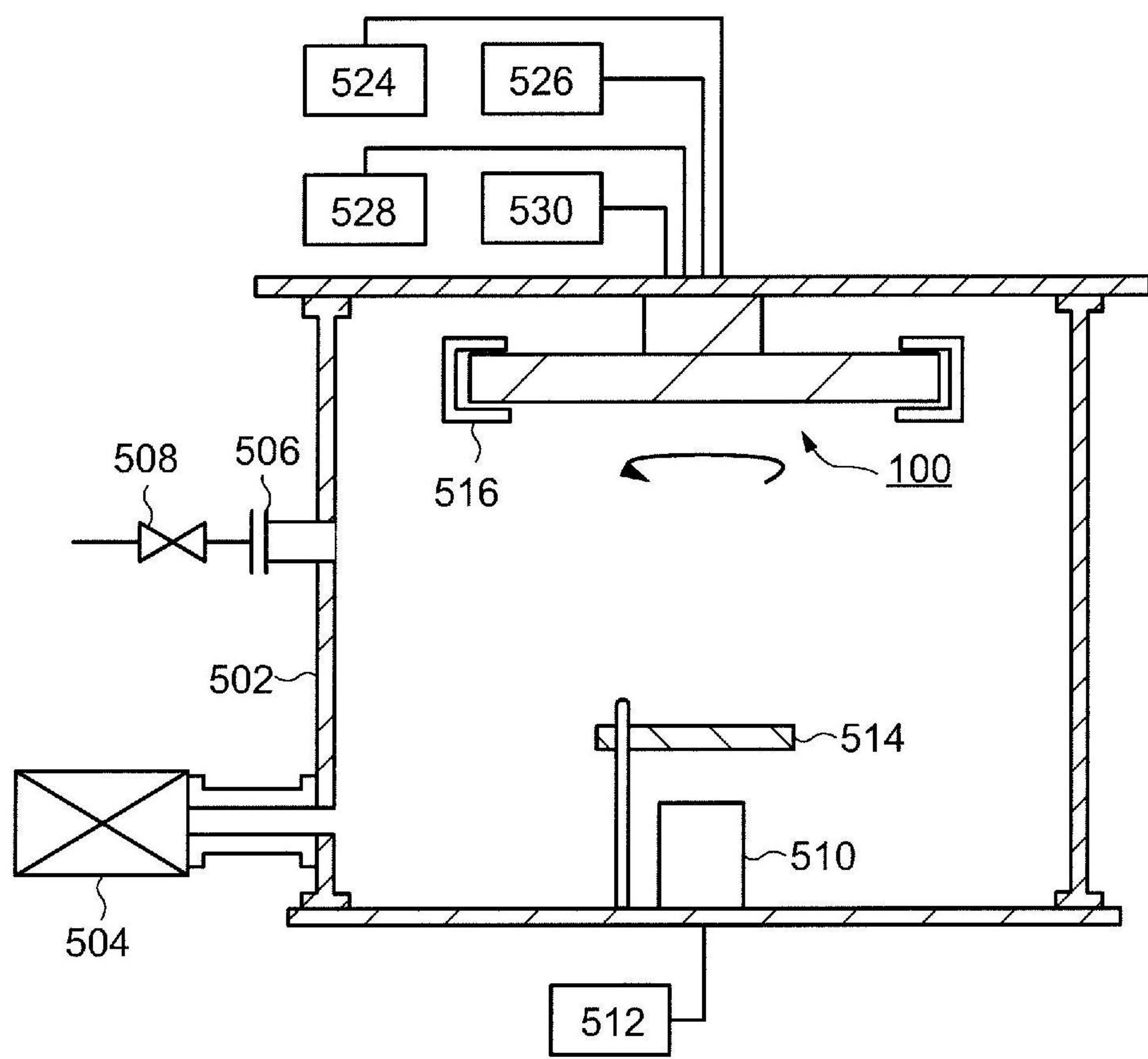


圖 15