



(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 I725422 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：108115628

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 06 日

(51)Int. Cl. : **H01L23/473 (2006.01)****G01F1/64 (2006.01)****F28D1/06 (2006.01)****F28F9/00 (2006.01)****G06F1/20 (2006.01)****G01M3/40 (2006.01)**

(30)優先權：2018/05/31 中華民國

107118826

2018/12/06 中華民國

107144005

(71)申請人：技嘉科技股份有限公司(中華民國) GIGA-BYTE TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

新北市新店區寶強路6號

(72)發明人：黃順治 HUANG, SHUN-CHIH (TW)；毛黛娟 MAO, TAI-CHUAN (TW)；呂景豫

LU, CHING-YU (TW)；林宜臻 LIN, YI-JHEN (TW)；吳亮余 WU, LIANG-YU (TW)

(74)代理人：李文賢；楊慶隆

(56)參考文獻：

TW 595757

TW M273185

TW 201712287A

TW 201804124A

TW 201805766A

US 2014/0251583A1

US 2016/0381838A1

審查人員：郭德豐

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：22 共 43 頁

(54)名稱

液冷導熱裝置、液冷循環系統以及漏液偵測方法

(57)摘要

一種液冷導熱裝置，用以接觸一熱源，並提供冷卻液流通於液冷導熱裝置內部。液冷導熱裝置包含一液冷導熱件、一偵測電極以及一偵測電極。液冷導熱件內部具有連通外部的一腔室，腔室用於容置冷卻液，並且液冷導熱件的表面設置有連通腔室的至少一連通口；其中，液冷導熱件由至少二個組合塊接合而成，並且至少二個組合塊的至少其中之一是金屬導體。偵測電極設置於液冷導熱件上，並且常態地與金屬導體之間保持電性斷路。判斷電路電性連接於金屬導體與偵測電極，在金屬導體與偵測電極之間電性導通時產生一漏液警示訊號。

A liquid cooling device is adapted for contacting a heat source and providing coolant flowing within the liquid cooling device. The liquid device comprises a liquid cooling conductor, a detecting probe, and a determining circuit. The liquid cooling conductor includes chamber defined therein for containing coolant and connecting external of the liquid cooling conductor; wherein the liquid cooling conductor is at least composed of two composing units combined together, and at least one of the two composing unit is metal body. The detecting probe is disposed on the liquid cooling conductor and electrically insulated from the metal body. The determining circuit is connected to the metal body and the detecting probe, and generated a liquid leaking alarm when the detecting probe and the metal body are electrically conducted.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 液冷導熱裝置

110 . . . 液冷導熱件

110b . . . 接縫

110c . . . 連通口

112 . . . 金屬導體

114 . . . 絕緣體

120 . . . 偵測電極

130 . . . 判斷電路

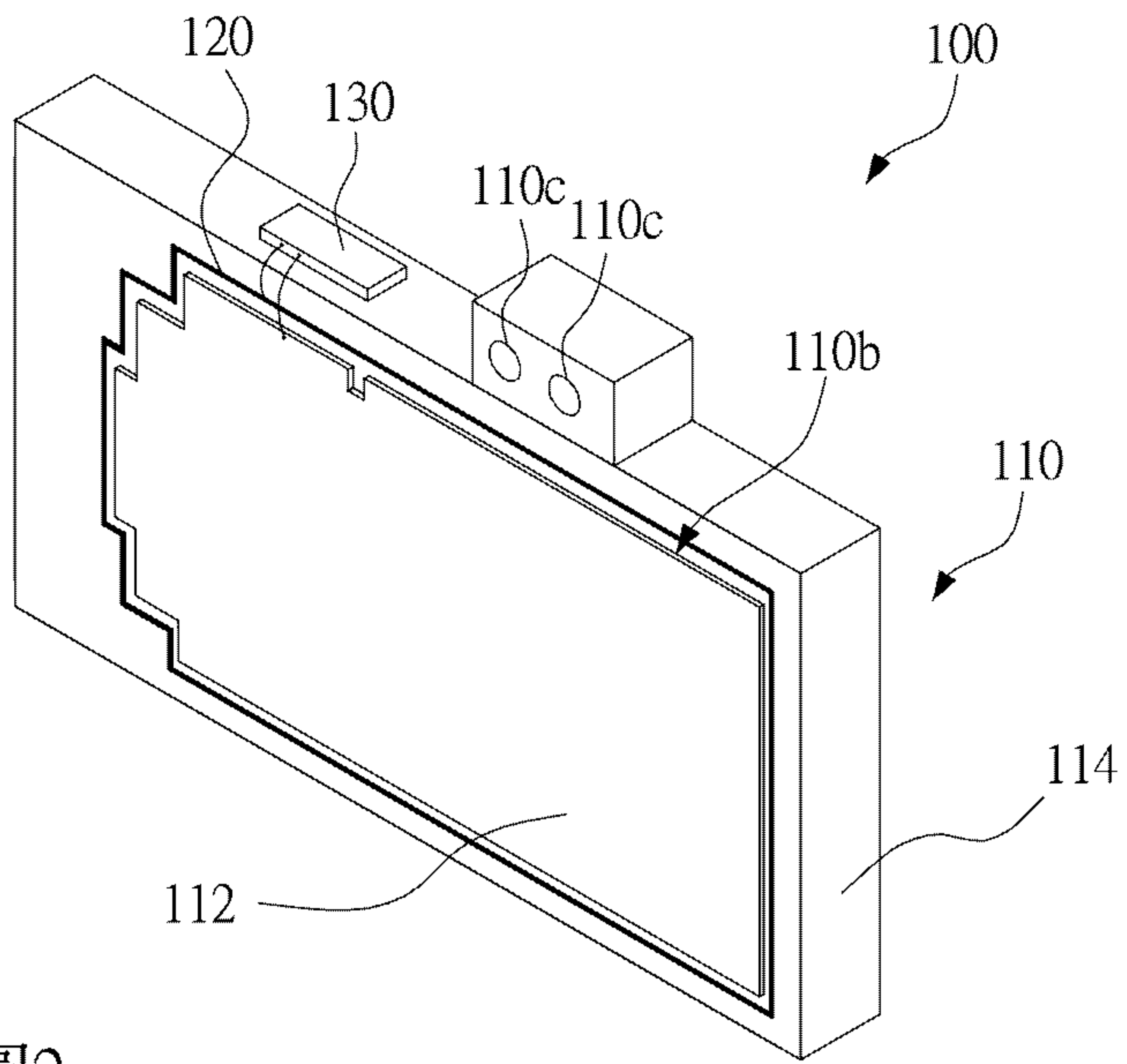


圖2



I725422

【發明摘要】

【中文發明名稱】 液冷導熱裝置、液冷循環系統以及漏液偵測方法

【英文發明名稱】 LIQUID COOLING DEVICE, COOLANT

CIRCULATION SYSTEM , AND LIQUID LEAKING DETECTION
METHOD

【中文】

一種液冷導熱裝置，用以接觸一熱源，並提供冷卻液流通於液冷導熱裝置內部。液冷導熱裝置包含一液冷導熱件、一偵測電極以及一偵測電極。液冷導熱件內部具有連通外部的一腔室，腔室用於容置冷卻液，並且液冷導熱件的表面設置有連通腔室的至少一連通口；其中，液冷導熱件由至少二個組合塊接合而成，並且至少二個組合塊的至少其中之一是金屬導體。偵測電極設置於液冷導熱件上，並且常態地與金屬導體之間保持電性斷路。判斷電路電性連接於金屬導體與偵測電極，在金屬導體與偵測電極之間電性導通時產生一漏液警示訊號。

【英文】

A liquid cooling device is adapted for contacting a heat source and providing coolant flowing within the liquid cooling device. The liquid device comprises a liquid cooling conductor, a detecting probe, and a determining circuit. The liquid cooling conductor includes chamber defined therein for containing coolant and connecting external of the liquid cooling conductor; wherein the liquid cooling conductor is at least

composed of two composing units combined together, and at least one of the two composing unit is metal body. The detecting probe is disposed on the liquid cooling conductor and electrically insulated from the metal body. The determining circuit is connected to the metal body and the detecting probe, and generated a liquid leaking alarm when the detecting probe and the metal body are electrically conducted.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

100	液冷導熱裝置	110	液冷導熱件
110b	接縫	110c	連通口
112	金屬導體	114	絕緣體
120	偵測電極	130	判斷電路

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 液冷導熱裝置、液冷循環系統以及漏液偵測方法

【英文發明名稱】 LIQUID COOLING DEVICE, COOLANT

CIRCULATION SYSTEM, AND LIQUID LEAKING DETECTION
METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明有關於電子裝置的液冷系統，特別是關於一種液冷導熱裝置、液冷循環系統以及漏液偵測方法。

【先前技術】

【0002】 隨著電腦晶片運作功率越來越高，氣冷、熱管等散熱手段已經逐漸無法應付中央處理器或繪圖處理器運作過程中產生的熱能。特別是對於超頻使用的電腦而言，若無法有效地散熱，將使得電腦裝置的保護機制啟動，而降低中央處理器、繪圖處理器，甚至是記憶體運作頻率。

【0003】 液冷系統可以快速大量移除熱量，可以作為有效的散熱手段。對於液冷導熱件（或稱水冷頭）而言，它內部需要有腔室供冷卻液循環流動，同時又至少需要局部是高導熱性金屬製成。因此，液冷導熱件是由至少二個組零件接合而成，二個組零件之間會形成接縫。前述的接縫，不論是否經過水密處理，在水密材質劣化後還是會發生漏液現象。此外，腔室內的冷卻液必須不斷與儲液槽進行循環，以確保腔室內的冷卻液保持低溫。而連接腔室的管路接頭也形成另一個可能的漏液點。

【0004】 冷卻液通常以逆滲透純水為基礎，並添加適當的添加劑。不論是純水，或是混合添加劑之後的冷卻液，其電阻雖高但仍有一定的導電度。一旦發生漏液並流向晶片周遭的電路，仍會造成短路而導致電腦裝置損壞。但前述的漏液現象由於是發生在電腦機殼內部，往往無法及時發

現而停止電腦主機以避免短路。甚至提供液冷循環的液體泵浦在漏液現象發生後仍在持續運作中，而導致漏液狀況加速且加重，讓漏液現象更難及時被發現。

【發明內容】

【0005】 本發明提出一種液冷導熱裝置、液冷循環系統以及漏液偵測方法，係可即時偵測漏液狀況而產生漏液警示訊號，以關閉必要元件的運作。

【0006】 本發明提出一種液冷導熱裝置，包含一液冷導熱件、一偵測電極以及一判斷電路。液冷導熱件內部具有連通外部的一腔室，腔室用於容置冷卻液，並且液冷導熱件的表面設置有連通腔室的至少一連通口；其中，液冷導熱件由至少二個組合塊接合而成，並且至少二個組合塊的至少其中之一是金屬導體。偵測電極設置於液冷導熱件上，並且常態地與金屬導體之間保持電性斷路。判斷電路電性連接於金屬導體與偵測電極，在金屬導體與偵測電極之間電性導通時產生一漏液警示訊號。

【0007】 在本發明一或多個實施例中，至少二個組合塊之間形成接縫，且偵測電極設置於接縫旁；或者偵測電極環繞至少一連通口設置。

【0008】 在本發明一或多個實施例中，至少二個組合塊其中之一為金屬導體，另一個組合塊為絕緣體，偵測電極設置於絕緣體但不接觸金屬導體；或者，至少二個組合塊都是金屬導體，液冷導熱裝置更包含一絕緣貼片，貼附金屬導體，並且偵測電極貼附於絕緣貼片上。

【0009】 在本發明一或多個實施例中，液冷導熱裝置還包含一密封件，環繞接縫或連通口，並且位於偵測電極的內側。

【0010】 在本發明一或多個實施例中，液冷導熱裝置還包含另一密封件，環繞接縫或連通口設置，並且位於偵測電極的外側。

【0011】 在本發明一或多個實施例中，另一密封件為一導電橡膠圈；並且導電橡膠圈與偵測電極電性導通。

【0012】 在本發明一或多個實施例中，液冷導熱裝置還包含一毛細結構，設置於偵測電極與密封件之間。

【0013】 在本發明一或多個實施例中，毛細結構是一流體吸附材。

【0014】 在本發明一或多個實施例中，毛細結構是形成於絕緣體表面的一表面結構。

【0015】 在本發明一或多個實施例中，毛細結構覆蓋絕緣體表面上設置密封件以外的部份。

【0016】 在本發明一或多個實施例中，表面結構為一拉絲紋路，至少包含兩組方向交錯的拉絲。

【0017】 在本發明一或多個實施例中，偵測電極貼附於表面結構上。

【0018】 在本發明一或多個實施例中，毛細結構包含一流體吸附材以及形成於絕緣體表面的一表面結構。

【0019】 在本發明一或多個實施例中，偵測電極是毛細結構型態，且偵測電極覆蓋絕緣體表面上設置密封件以外的部份。

【0020】 在本發明一或多個實施例中，液冷導熱件由至少三個組合塊接合而成，三個組合塊至少包含一金屬導體、一第一絕緣體以及一第二絕緣體；第一絕緣體具有一穿孔及一第一凹槽，第一凹槽位於第一絕緣體的一第一側面，且穿孔連通第一凹槽與第一絕緣體的一第二側面；第二絕緣體接合於第一絕緣體的第一側面，而覆蓋第一凹槽；金屬導體接合於第一絕緣體的第二側面，而覆蓋穿孔，使得第一凹槽及穿孔被密封為腔室。

【0021】 在本發明一或多個實施例中，第二絕緣體面向第一凹槽的一面設置一第二凹槽，增加腔室的容積。

【0022】 在本發明一或多個實施例中，連通口由第二絕緣體的外表面延伸至第二凹槽，而透過第二凹槽連通腔室；或連通口由第二絕緣體的外表面，貫通第一絕緣體與第二絕緣體的實體部分而連通於第一絕緣體的第二側面。

【0023】 在本發明一或多個實施例中，第一絕緣體的第二側面設置一對應於連通口的第四凹槽。

【0024】 在本發明一或多個實施例中，金屬導體更包含一第三凹槽，金屬導體接合於第一絕緣體的第二側面，並以第三凹槽朝向穿孔。

【0025】 本發明還提出一種液冷循環系統，包含前述的液冷導熱裝置、一液體泵浦以及一驅動電路。液體泵浦透過一管路連接於至少一連通口。驅動電路電性連接於液體泵浦以及判斷電路，用於驅動液體泵浦，並於接收漏液警示訊號時關閉液體泵浦。

【0026】 在本發明一或多個實施例中，液冷循環系統更包含一儲液單元以及管路，液體泵浦透過管路連接於連通口以及儲液單元。

【0027】 在本發明一或多個實施例中，液冷循環系統更包含一警示裝置，電性連接於判斷電路，且警示裝置接收漏液警示訊號而產生一對應的警示訊息。

【0028】 本發明還提出一種漏液偵測方法，包含：設置一偵測電極於一接縫旁，或環繞至少一連通口設置偵測電極，其中，接縫為一液冷導熱件上由至少二個組合塊接合而形成，至少一連通口連通液冷導熱件內部；對偵測電極提供一第一偵測電位，並且對液冷導熱件上的一金屬導體提供一第二偵測電位；以及判斷偵測電極與金屬導體是否導通，並於導通時產生一漏液警示訊號。

【0029】 在本發明一或多個實施例中，設置偵測電極於接縫旁的步驟包含將偵測電極設置在液冷導熱件的絕緣體部分。

【0030】 通過偵測電極以及液冷導熱件自身的金屬導體作為漏液探針，並可透過相對簡單的觸發電路作為判斷電路，使得漏液警示功能可以整合為既有的液冷導熱裝置的一部分，不需複雜的偵測系統，也不需改變液冷導熱件的結構。此外，漏液警示訊號可以用於即時關閉液體泵浦，避免漏液持續發生而對周遭電子元件造成破壞，不需使用者即時的介入，使得本發明兼具漏液保護功能。

【圖式簡單說明】

【0031】

圖1是本發明第一實施例中，液冷導熱裝置的分解立體圖。

圖2是本發明第一實施例中，液冷導熱裝置的立體圖。

圖3是本發明第一實施例中，液冷導熱裝置的電路示意圖。

圖4是本發明第一實施例中，液冷導熱裝置的局部元件的放大立體圖。

圖5是本發明第二實施例中，液冷導熱裝置的分解立體圖。

圖6是本發明第三實施例中，液冷導熱裝置的立體圖。

圖7是本發明第四實施例中，液冷循環系統的立體圖。

圖8及圖9是本發明第五實施例中，液冷導熱裝置的分解立體圖。

圖10是本發明第五實施例中，液冷導熱裝置的立體圖。

圖11是本發明第五實施例中，第一絕緣體的上視圖。

圖12是本發明第五實施例中，第一絕緣體的另一上視圖。

圖13是本發明第六實施例中，第一絕緣體的上視圖。

圖14是本發明第七實施例中，第一絕緣體的上視圖。

圖15是本發明第八實施例中，第一絕緣體的上視圖。

圖16是本發明第八實施例中，第一絕緣體的局部上視圖。

圖17是本發明第九實施例中，第一絕緣體的局部上視圖。

圖18是本發明第十實施例中，第一絕緣體的局部上視圖。

圖19以及圖20是本發明第十一實施例中，第一絕緣體的局部上視圖。

圖21是本發明第十二實施例中，第一絕緣體的局部上視圖。

圖22是本發明漏液偵測方法的方法流程圖。

【實施方式】

【0032】 請參閱圖1及圖2所示，為本發明第一實施例所揭露的一種液冷導熱裝置100，用以接觸一熱源，並提供冷卻液流通於液冷導熱裝置100內部，以快速對熱源進行散熱冷卻。所述熱源可為但不限定於中央處理器（CPU）、繪圖處理器（GPU）等高功率電子晶片。

【0033】 如圖1及圖2所示，液冷導熱裝置100包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120以及一判斷電路130。

【0034】 如圖1所示，液冷導熱件110的內部具有連通外部的一腔室110a，用於供外部的冷卻液流入其中而容置冷卻液。基於實際機械加工技術的限制，液冷導熱件110一般由二個或二個以上的組合塊接合而成，才能形成腔室110a。同時，為了作為良好的熱傳導媒介，至少二個組合塊的至少其中之一是金屬導體112，用以接觸熱源，將發熱源發出的熱快速地傳導到在腔室110a內的冷卻液。以第一實施例為例，一個組合塊為金屬導體112，另一個組合塊為絕緣體114，例如壓克力製成的容器狀結構件。

【0035】 當然，不排除所有的組合塊都是金屬導體112。至少二個組合塊接合而成的液冷導熱件110，在二個組合塊之間會形成一接縫110b。此接縫110b可能造成漏液，進而造成周遭電路的傷害。此外，在腔室110a內流動的冷卻液是不斷與外部的冷卻器或冷卻水箱進行循環交換，因此液

冷導熱件110的表面還設置一或多個連通腔室110a的連通口110c，以供管路230連接腔室110a至一循環裝置200（請見圖7）。於第一實施例中，液冷導熱件110的表面設置二個連通腔室110a的連通口110c，其中一個連通口110c用於供冷卻液由冷卻器或冷卻水箱等儲液單元210流入腔室110a，而另一個連通口110c用於供吸熱後的冷卻液離開腔室110a，而回送到儲液單元210進行冷卻。而連通口110c周圍，也形成可能漏液的接縫110b。

【0036】 如圖1以及圖2所示，偵測電極120設置於液冷導熱件110上，並且常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。由於第一實施例中，另一個組合塊是絕緣體114；因此，偵測電極120可以直接設置在絕緣體114，但不接觸金屬導體112，就可以使得偵測電極120常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。

【0037】 如圖1與圖2所示，液冷導熱件110的絕緣體114部分，是經過車銑加工而具有一凹槽，為容器狀結構件。金屬導體112則為一板體，可以密封凹槽而形成腔室110a。如圖2所示，金屬導體112局部地覆蓋於絕緣體114的表面；此時，理想的偵測電極120設置，是偵測電極120設置於絕緣體114表面，並環繞金屬導體112但不接觸金屬導體112，例如，讓偵測電極120平行地設置於接縫110b旁。

【0038】 此時，接縫110b位於金屬導體112的邊緣，不論液冷導熱件110的擺設方向為何（液冷導熱件110的擺設方向配合金屬導體112接觸熱源的需求），滲漏的冷卻液都能流動並接觸到偵測電極120，而使得偵測電極120與金屬導體112電性導通。

【0039】 如圖2與圖3所示，判斷電路130電性連接於金屬導體112與偵測電極120，用以在金屬導體112與偵測電極120之間電性導通時產生一

漏液警示訊號。於一具體實施例中，判斷電路130對偵測電極120以及金屬導體112施加一電位差，例如對偵測電極120施加一第一偵測電位V1，並且對金屬導體112進行電性接地以作為一第二偵測電位V2，而形成V1減去V2的電位差。判斷電路130並判斷偵測電極120與金屬導體112之間是否有電流產生。冷卻液在腔室110a中常態地接觸金屬導體112，滲漏的冷卻液若接觸到偵測電極120，將導通偵測電極120與金屬導體112而產生電流，從而觸發判斷電路130產生一漏液警示訊號。圖3所示的電路為電流偵測的一種具體實施方法，但偵測電極120與金屬導體112之間是否導通的偵測手段並不以圖3所揭露的為限。

【0040】 請參閱圖4所示，連通口110c周圍也形成可能漏液的接縫110b，因此，於第一實施例中，也設置另一個偵測電極120，環繞至少一連通口110c。連通口110c周圍的接縫110b若發生漏液，同樣會導通偵測電極120與金屬導體112從而觸發判斷電路130產生漏液警示訊號。

【0041】 如圖5所示，第二實施例的液冷導熱件110的組合塊都是金屬導體112，因此，液冷導熱裝置100更包含一絕緣貼片140，貼附於金屬導體112其中之一，並且偵測電極120貼附於絕緣貼片140上，使得偵測電極120設置於液冷導熱件110，而又能透過絕緣貼片140常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。

【0042】 請參閱圖6所示，為本發明第三實施例所揭露的一種液冷導熱裝置100。第三實施例的液冷導熱裝置100同樣包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120以及一判斷電路130。

【0043】 如圖6所示，偵測電極120並不需要連續延伸而在液冷導熱件110上環繞一圈。滲漏的冷卻液，通常會受隨重力向下流動。理想的偵測電極120位置是位於接縫110b下方，並且盡可能地接近接縫110b，而並

不需要形成環繞狀態，以在漏液發生時就立即接觸到冷卻液。也就是說，至少局部的偵測電極120在重力方向上位於接縫110b下方。因此，在設置偵測電極120時，需考慮液冷導熱件110實際安裝於熱源上的狀態，並確認接縫110b位置，從而決定偵測電極120的位置。

【0044】 此外，一般自來水的導電度約 $350\mu\text{S}/\text{cm}$ ，逆滲透純水的導電度僅有 $10\mu\text{S}/\text{cm}$ ，而經過添加劑調製的冷卻液則可能提昇或降低導電度；雖然低導電度下由冷卻液導通的微弱電流或電壓仍在可以適度的訊號放大後偵測到，偵測電極120與接縫110b之間的距離也必須可能地縮短，以減少偵測電極120至金屬導體112之間的導電路徑而加大導通時的電流大小，以簡化判斷電路130對於導電狀態偵測的靈敏度需求。

【0045】 請參閱圖7所示，基於前述實施例，本發明第四實施例提出一種液冷循環系統，包含如前述各實施例提出的液冷導熱裝置100以及一循環裝置200。液冷導熱裝置100包含液冷導熱件110、偵測電極120以及判斷電路130，結構及連接關係如前述各實施例所述，以下不再贅述。

【0046】 如圖7所示，循環裝置200包含一儲液單元210、一液體泵浦220、管路230以及一驅動電路240。

【0047】 液體泵浦220透過管路230連接於連通口110c以及儲液單元210，以泵送冷卻液在液冷導熱件110的腔室110a與儲液單元210之間循環。

【0048】 驅動電路240電性連接於液體泵浦220以及液冷導熱裝置100的判斷電路130。驅動電路240用於提供驅動電力，以驅動液體泵浦220泵送冷卻液，驅動電路240並於接收漏液警示訊號時關閉液體泵浦220，以停止泵送冷卻液，避免漏液持續發生。

【0049】 前述的驅動電路240可以是一個獨立的電路，由電腦主機的電源供應器直接取得電力，並直接以針腳接收來自判斷電路130的漏液警示訊號。驅動電路240以及判斷電路130也可以透過電腦主機板的嵌入式控制器（Embedded Board Controller，EBC）進行橋接；此時，漏液警示訊號除了傳送到驅動電路240之外，也可以進一步傳送給主機板，以利用作業系統內建功能或所載入的監視程式產生警示訊息通知使用者。當然，驅動電路240以及判斷電路130也可以局部或全部整合於嵌入式控制器中，成為主機板的一部分。

【0050】 此外，如圖7所示，液冷導熱裝置100可進一步包含一警示裝置150，例如指示燈裝置、警示音裝置，電性連接於判斷電路130。當發生漏液而判斷電路130發出漏液警示訊號時，警示裝置150可接收漏液警示訊號而產生一對應的警示訊息，例如以指示燈裝置發出指示燈光或警示音裝置發出警示音。

【0051】 請參閱圖8、圖9及圖10所示，為本發明第五實施例所揭露的一種液冷導熱裝置100。液冷導熱裝置100包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120以及一密封件160。

【0052】 於第五實施例中，液冷導熱件110由三個組合塊接合而成。三個組合塊中至少包含一金屬導體112、一第一絕緣體111以及一第二絕緣體113。第一絕緣體111大致為一板體，具有一或多個穿孔111a以及一第一凹槽111b。第一凹槽111b位於第一絕緣體111的第一側面，且穿孔111a連通第一絕緣體111的第一側面以及第二側面。第二絕緣體113接合於第一絕緣體111的第一側面，而覆蓋第一凹槽111b，並且穿孔111a連通第一凹槽111b與第一絕緣體111的第二側面。金屬導體112接合於第一絕緣體111的第二側面，而覆蓋穿孔111a，使得第一凹槽111b及穿孔111a

被密封為腔室110a，並且可使流通於腔室110a的冷卻液可以接觸金屬導體112。第二絕緣體113面向第一凹槽111b的一面也可以設置投影型態相同或略大於第一凹槽111b的第二凹槽113a，而增加腔室110a的容積。於此第五實施例中，第一凹槽111b及第二凹槽113a為U字形，並且二個穿孔111a是分別對應於U字型開口處的兩端設置，使得通過二個穿孔111a的冷卻液可以充分流通於U字型腔室110a的不同部位；因此，腔室110a包含互相連通之穿孔111a、第一凹槽111b以及第二凹槽113a。也可以僅設置第一凹槽111b或第二凹槽113a，由第一凹槽111b或第二凹槽113a單獨成為腔室110a。

【0053】 如圖8及圖9所示，金屬導體112通常為一金屬板，並且面積小於第一絕緣體111的第二側面的面積。金屬導體112更包含一第三凹槽112a。金屬導體112接合於第一絕緣體111的第二側面，並以第三凹槽112a朝向穿孔111a。第三凹槽112a係可用於增加腔室110a的體積。

【0054】 於連通腔室110a的連通口110c，可設置於第二絕緣體113。連通口110c用以供管路230連接腔室110a至一循環裝置200（請見圖7）。連通口110c可由第二絕緣體113的外表面延伸至第二凹槽113a，而透過第二凹槽113a連通腔室110a。連通口110c也可以由第二絕緣體113的外表面，貫通第二絕緣體113的實體部分，並進一步貫通第一絕緣體111的實體部分，而連通於金屬導體112的第三凹槽112a，以連通於腔室110a。第一絕緣體111的第二側面可進一步設置一對應於連通口110c的第四凹槽111c，以延伸腔室110a的容積。

【0055】 如圖8及圖11所示，偵測電極120設置於液冷導熱件110上，並且常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。由於第五實施例中，第一絕緣體111與第二絕緣體113都是電性絕緣，且沿著腔室110a的邊界形成

接縫110b。因此，偵測電極120可以設置在第一絕緣體111或第二絕緣體113，就不會與金屬導體112接觸，使得偵測電極120常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。

【0056】 如圖8及圖11所示，偵測電極120是設置於第一絕緣體111或第二絕緣體113，並環繞第二凹槽113a的邊界，並且位於接縫110b的外側。大致上每一段偵測電極120是平行地設置於接縫110b旁。圖11是以偵測電極120設置於第一絕緣體111為例示（位於第一絕緣體111具有該第一凹槽111b的一面）。偵測電極120可採用印刷導電漆的方式製作，並延伸形成導線段122。導線段122延伸至不被第一絕緣體111覆蓋而可外露的位置，例如第一絕緣體111的外緣面，而可用於連接至第一偵測電位V1的供應源。

【0057】 如圖8與圖11所示，密封件160可為橡膠圈或軟性的環形貼片，型態大致與偵測電極120或接縫110b的投影型態相同，但是尺寸略大於接縫110b的投影而略小於偵測電極120。密封件160是環繞接縫110b，而位於偵測電極120的內側，也就是位於偵測電極120與接縫110b之間。一般而言，當密封件160為橡膠圈時，第一絕緣體111或第二絕緣體113上可設置對應於橡膠圈的嵌槽，以暫時性固定於第一絕緣體111或第二絕緣體113上。

【0058】 密封件160的作用在於對第一絕緣體111或第二絕緣體113接合的界面進行密封，以進一步對接縫110b產生密封效果，而避免接縫110b滲漏冷卻液。若密封件160老化之後，冷卻液滲漏的第一時間，將會先接觸偵測電極120，使得偵測電極120與金屬導體112電性導通。此時，搭配如圖3之電路或其他判斷偵測電極120與金屬導體112之間是否導通

的偵測手段，就能立刻得到漏液警示，而停止循環裝置200的運作，避免漏液對電腦系統造成傷害。

【0059】 如圖8與圖11所示，連通口110c周圍也形成可能漏液的接縫110b，因此，偵測電極120也可以環繞連通口110c。同樣地，連通口110c周圍的接縫110b與偵測電極120之間，同樣設置環繞接縫110b的密封件160。連通口110c貫通第一絕緣體111或第二絕緣體113之間的接合界面時，連通口110c實質上就成為腔室110a的一部份，並且連通口110c的週緣通過接合界面的部份即為接縫110b。

【0060】 密封件160位於偵測電極120的內側，以對連通口110c周圍的接縫110b進行密封，而避免連通口110c周圍滲漏冷卻液。若發生漏液，同樣會導通偵測電極120與金屬導體112從而觸發判斷電路130而得到漏液警示。如前所述，若第一絕緣體111或第二絕緣體113由金屬導體112取代，則金屬導體112與偵測電極120之間可透過絕緣貼片140隔離上，使得偵測電極120能透過絕緣貼片140常態地與金屬導體112之間保持電性斷路。

【0061】 請參閱圖12所示，為本發明第五實施例中，第一絕緣體111的另一上視圖。第五實施例大致與第四實施例相同，差別在於偵測電極120並不連續延伸於液冷導熱件110上環繞一圈。考慮液冷導熱件110實際安裝於熱源上的狀態，並確認接縫110b位置後，偵測電極120是局部地設置於接縫110b下方，並且盡可能地接近接縫110b。也就是說，局部的偵測電極120在重力方向上位於接縫110b下方，當發生漏液時，受重力影響滲漏之冷卻液將向下流動而接觸位於接縫110b下方的偵測電極120。在此實施例中，密封件160仍須環繞接縫110b，並且通過偵測電極120與接縫110b之間。

【0062】 請參閱圖13所示，為本發明第六實施例中，第一絕緣體111的上視圖。液冷導熱裝置100包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120以及多個密封件160。第六實施例大致與第五實施例相同，差別說明如下。

【0063】 在多個密封件160中（圖中例示為二個），至少一個密封件160是環繞接縫110b，並且位於接縫110b與偵測電極120之間，且至少另一個密封件160是環繞接縫110b，並且是位於偵測電極120外側。因此，當內圈的密封件160老化之後，偵測電極120可以即時偵測到漏液狀態，同時外圈的密封件160又可以作為備用手段，避免已經滲漏的冷卻液繼續外流。本發明第六實施例的偵測電極120也可以修改為不連續延伸而不在液冷導熱件110上環繞一圈。亦即，偵測電極120是局部地設置於接縫110b下方，而且位於兩個密封件160之間。

【0064】 請參閱圖14所示，為本發明第七實施例中，第一絕緣體111的上視圖。液冷導熱裝置100包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120以及多個密封件160、160a。第七實施例大致與第六實施例相同，差別說明如下。

【0065】 在多個密封件160、160a中（圖中例示為二個），至少一個密封件160a可為導電橡膠圈，並且與偵測電極120電性導通或是與偵測電極120連接到同一個偵測電路。作為此密封件160a的導電橡膠圈可位於偵測電極120外側。當內圈的密封件160老化之後，偵測電極120可以即時偵測到漏液狀態，同時外圈的密封件160a又可以作為備用密封手段，避免已經滲漏的冷卻液繼續外流。此外，外圈的密封件160a同時也是備用偵測手段，避免偵測電極120因為各種因素（例如表面氧化而導電性不佳）而失效。第七實施例的偵測電極120也可以修改為不連續延伸而不在液冷導熱

件110上環繞一圈。亦即，偵測電極120是局部地設置於接縫110b下方，而且位於兩個密封件160、160a之間。

【0066】 請參閱圖15及圖16所示，為本發明第八實施例所揭露的一種液冷導熱裝置100。液冷導熱裝置100包含至少一液冷導熱件110、一偵測電極120、一密封件160以及一毛細結構170。第八實施例的液冷導熱件110大致與第五實施例相同。

【0067】 如圖15及圖16所示，於第八實施例中，偵測電極120與密封件160之間保持一間隔距離。而毛細結構170設置於偵測電極120與密封件160之間。於第八實施例中，由於偵測電極120係環繞密封件160/接縫110b設置，因此，毛細結構170也是呈現環繞密封件160/接縫110b的配置。若偵測電極120是如同圖12的不連續延伸局部配置，毛細結構170也可以是局部地配置，而與偵測電極120有大致相等的長度。

【0068】 如圖15及圖16所示，毛細結構170可以是流體吸附材，例如泡綿、纖維片、多孔隙燒結材料。若密封件160老化之後，冷卻液滲漏的第一時間，將會先被毛細結構170吸收，使得毛細結構170的至少局部充分濕潤，並且確保滲漏的冷卻液，不會因為內聚力形成水珠而切斷與腔室110a內的冷卻液的連接。充分被濕潤的毛細結構170因接觸偵測電極120，使得偵測電極120透過冷卻液與金屬導體112電性導通。此時，搭配如圖3之電路或其他判斷偵測電極120與金屬導體112之間是否導通的偵測手段，就能立刻得到漏液警示，而停止循環裝置200的運作，避免漏液對電腦系統造成傷害。

【0069】 請參閱圖17所示，為本發明第九實施例中，第一絕緣體111的局部上視圖。第九實施例大致與第八實施例相同，差別在於毛細結構170是形成於絕緣體（第一絕緣體111或第二絕緣體113）表面的表面結構。

該表面結構可以是多個微溝槽，由密封件160延伸至偵測電極120。該表面結構同樣可以充分地吸收滲漏的冷卻液，並且避免滲漏的冷卻液因為內聚力形成水珠，而切斷與腔室110a內的冷卻液的連接。一般而言，密封件160不論是直接黏貼於絕緣體（第一絕緣體111或第二絕緣體113）表面，或是嵌入絕緣體表面的嵌槽，最後都會突出於絕緣體的表面，使其高度高於微溝槽，同時，當密封件160被壓縮密封後，其高度仍須高於表面結構的高度，以避免密封件160因為表面結構高度過高而無法被壓縮。

【0070】 請參閱圖18所示，為本發明第十實施例中，第一絕緣體111的局部上視圖。第十實施例大致與第八實施例相同，差別在於毛細結構170包含流體吸附材170a以及表面結構170b，例如微溝槽配置於接近密封件160，而泡綿配置於接近偵測電極120，藉以充分導引滲漏的冷卻液接觸偵測電極120。

【0071】 請參閱圖19及圖20所示，為本發明第十一實施例中，第一絕緣體111的局部上視圖。第十一實施例大致與第八實施例相同，差別在於毛細結構170是絕緣體（第一絕緣體111或第二絕緣體113）表面的表面結構，並且覆蓋密封件160以外的部份。

【0072】 如圖19所示，前述表面結構較佳地為拉絲加工所形成的拉絲紋路，並且至少包含兩組方向交錯的拉絲，使得滲漏的冷卻液可以充分地擴散於表面結構上。

【0073】 如圖20所示，偵測電極120可直接貼附於表面結構上，並接觸密封件160或是與密封件160保持一間隔距離。在第十一實施例中，表面結構是大範圍的設置於絕緣體（第一絕緣體111或第二絕緣體113）表面，而不是僅設置在密封件160與偵測電極120之間的狹窄間隔，可以降

低加工難度並避免組裝公差。同時，大範圍的表面結構可以吸收滲漏的冷卻液，而降低冷卻液由液冷導熱裝置100滴落的可能。

【0074】 如圖21所示，為本發明第十二實施例中，第一絕緣體111的局部上視圖。在第十二實施例中，偵測電極120是設置在絕緣體（第一絕緣體111或第二絕緣體113）表面，並覆蓋密封件160以外的部份。同時，偵測電極120是毛細結構型態，例如利用絲印製程將石墨絲印於在絕緣體表面以形成該偵測電極120。因此，偵測電極120本身即為毛細結構，而可充分地吸收滲漏的冷卻液，並且避免滲漏的冷卻液因為內聚力形成水珠，而切斷與腔室110a內的冷卻液的連接。直接將偵測電極120製作為大範圍的毛細結構，可進一步簡化加工程序，且可對冷卻液發揮良好的吸附效果。

【0075】 參閱圖22所示，基於上述組合，本發明又提出一種液冷導熱件110的漏液偵測方法，包含下列步驟。

【0076】 首先，提供一偵測電極120，設置偵測電極120於一接縫110b旁，或環繞至少一連通口110c設置偵測電極120，如步驟Step 110所示，其中，接縫110b為一液冷導熱件110上由至少二個組合塊接合而形成，連通口110c連通液冷導熱件110內部。液冷導熱件110不限於由二個組合塊接合而形成，也可以如第五至第七實施例由三個組合塊接合而形成。

【0077】 偵測電極120需與液冷導熱件110上的一金屬導體112常態地保持電性絕緣。若，液冷導熱件110包含絕緣體114部分，則將偵測電極120設置在絕緣體114。若，液冷導熱件110全部為金屬導體112所構成，或偵測電極120需要設置在金屬導體112上，以使得偵測電極120在重力方向上位於接縫110b下方，則先在金屬導體112上貼附一絕緣貼片140，再

貼附偵測電極120於絕緣貼片140上。此外，如第五實施例，也可以設置一密封件160，環繞接縫110b或連通口110c，並且位於偵測電極120的內側。或者，進一步如第六實施例及第七實施例，設置另一密封件160、160a，環繞接縫110b或連通口110c，並且位於偵測電極120的外側。該另一密封件160、160a可置換為一導電橡膠圈，以作為偵測電極120的備用手段。

【0078】 對偵測電極120提供一第一偵測電位V1，並且對金屬導體112提供一第二偵測電位V2，如步驟Step 120所示。通常，第二偵測電位V2可為接地電位，亦即將金屬導體112接地即可。當採用導電橡膠圈設置於偵測電極120外側時，也須同時對導電橡膠圈提供第一偵測電位V1。對導電橡膠圈提供第一偵測電位V1的方式，可以是直接用線路連通偵測電極120；例如以印刷導電漆方式製作偵測電極120，並延伸形成導線段122，而讓導電橡膠圈接觸導線段122。或者，以印刷導電漆方式製作單獨的導線段122，讓導電橡膠圈接觸導線段122接觸該導線段122，並將該導線段122連接至第一偵測電位V1的供應源。

【0079】 透過偵測電極120與金屬導體112之間的電流量測，或其他偵測手段，判斷偵測電極120與金屬導體112是否導通，如步驟Step 130所示。

【0080】 當偵測電極120與金屬導體112導通時，產生一漏液警示訊號，以驅動一警示裝置150、關閉液體泵浦220，或發送至主機板以透過作業系統警告使用者，如步驟Step 140所示。

【0081】 本發明通過偵測電極120以及液冷導熱件110自身的金屬導體112作為漏液探針，並可透過相對簡單的觸發電路作為判斷電路130，使得漏液警示功能可以整合為既有的液冷導熱裝置100的一部分，不需複

雜的偵測系統，也不需改變液冷導熱件110的結構。此外，漏液警示訊號可以用於即時關閉液體泵浦220，避免漏液持續發生而對周遭電子元件造成破壞，不需使用者即時的介入，使得本發明兼具漏液保護功能。

【符號說明】

【0082】

100	液冷導熱裝置	110	液冷導熱件
110a	腔室	110b	接縫
110c	連通口	111	第一絕緣體
111a	穿孔	111b	第一凹槽
111c	第四凹槽	112	金屬導體
112a	第三凹槽	113	第二絕緣體
113a	第二凹槽	114	絕緣體
120	偵測電極	122	導線段
130	判斷電路	140	絕緣貼片
150	警示裝置	160、160a	密封件
170	毛細結構	170a	流體吸附材
170b	表面結構	200	循環裝置
210	儲液單元	220	液體泵浦
230	管路	240	驅動電路
V1	第一偵測電位	V2	第二偵測電位
Step 110~Step 140	步驟		

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種液冷導熱裝置，包含：

一液冷導熱件，內部具有連通外部的一腔室，該腔室用於容置冷卻液，並且該液冷導熱件的表面設置有連通該腔室的至少一連通口；其中，該液冷導熱件由至少二個組合塊接合而成，並且該至少二個組合塊的至少其中之一是金屬導體；

一偵測電極，設置於該液冷導熱件上，並且常態地與該金屬導體之間保持電性斷路；以及

一判斷電路，電性連接於該金屬導體與該偵測電極，在該金屬導體與該偵測電極之間電性導通時產生一漏液警示訊號。

【第2項】如請求項1所述的液冷導熱裝置，其中，該至少二個組合塊之間形成一接縫，且該偵測電極設置於該接縫旁；或者，該偵測電極環繞該至少一連通口。

【第3項】如請求項2所述的液冷導熱裝置，其中，該至少二個組合塊其中之一為金屬導體，另一個組合塊為絕緣體，該偵測電極設置於該絕緣體但不接觸該金屬導體；或者，該至少二個組合塊都是金屬導體，該液冷導熱裝置更包含一絕緣貼片，貼附於該金屬導體，並且該偵測電極貼附於該絕緣貼片上。

【第4項】如請求項3所述的液冷導熱裝置，還包含一密封件，環繞該接縫或該連通口，並且位於該偵測電極的內側。

【第5項】如請求項4所述的液冷導熱裝置，還包含另一密封件，環繞該接縫或該連通口，並且位於該偵測電極的外側。

【第6項】如請求項5所述的液冷導熱裝置，其中，該另一密封件為一導電橡膠圈。

【第7項】如請求項6所述的液冷導熱裝置，其中，該導電橡膠圈與該偵測電極電性導通。

【第8項】如請求項4所述的液冷導熱裝置，還包含一毛細結構，設置於該偵測電極與該密封件之間。

【第9項】如請求項8所述的液冷導熱裝置，其中，該毛細結構是一流體吸附材。

【第10項】如請求項8所述的液冷導熱裝置，其中，該毛細結構是形成於該絕緣體表面的一表面結構。

【第11項】如請求項10所述的液冷導熱裝置，其中，該表面結構覆蓋該絕緣體表面上設置該密封件以外的部份。

【第12項】如請求項11所述的液冷導熱裝置，其中，該表面結構為一拉絲紋路，至少包含兩組方向交錯的拉絲。

【第13項】如請求項11所述的液冷導熱裝置，其中，該偵測電極貼附於該表面結構上。

【第14項】如請求項8所述的液冷導熱裝置，其中，該毛細結構包含一流體吸附材以及形成於該絕緣體表面的一表面結構。

【第15項】如請求項4所述的液冷導熱裝置，其中，該偵測電極是毛細結構型態，且該偵測電極覆蓋該絕緣體表面上設置該密封件以外的部份。

【第16項】如請求項2所述的液冷導熱裝置，其中，該液冷導熱件由至少三個組合塊接合而成，該三個組合塊至少包含一金屬導體、一第一絕緣

體以及一第二絕緣體；該第一絕緣體具有一穿孔及一第一凹槽，該第一凹槽位於該第一絕緣體的一第一側面，且該穿孔連通該第一凹槽與該第一絕緣體的一第二側面；該第二絕緣體接合於該第一絕緣體的該第一側面，而覆蓋該第一凹槽；該金屬導體接合於該第一絕緣體的該第二側面，而覆蓋該穿孔，使得該第一凹槽及該穿孔被密封為該腔室。

【第17項】如請求項16所述的液冷導熱裝置，其中，該第二絕緣體面向該第一凹槽的一面設置一第二凹槽，增加該腔室的容積。

【第18項】如請求項16所述的液冷導熱裝置，其中，該連通口由該第二絕緣體的外表面延伸至該第二凹槽，而透過該第二凹槽連通該腔室；或該連通口由該第二絕緣體的外表面，貫通該第一絕緣體與該第二絕緣體的實體部分而連通於該第一絕緣體的該第二側面。

【第19項】如請求項18所述的液冷導熱裝置，其中，該第一絕緣體的該第二側面設置一對應於該連通口的第四凹槽。

【第20項】如請求項16所述的液冷導熱裝置，其中，該金屬導體更包含一第三凹槽，該金屬導體接合於該第一絕緣體的該第二側面，並以該第三凹槽朝向該穿孔。

【第21項】一種液冷循環系統，包含：

如請求項1至請求項20任一項所述的液冷導熱裝置；

一液體泵浦，透過一管路連接於該至少一連通口；以及

一驅動電路，電性連接於該液體泵浦以及該判斷電路，用於驅動該液體泵浦，並於接收該漏液警示訊號時關閉該液體泵浦。

【第22項】如請求項21所述的液冷循環系統，更包含一儲液單元，該液體泵浦透過該管路連接於該連通口以及該儲液單元。

【第23項】如請求項21所述的液冷循環系統，更包含一警示裝置，電性連接於該判斷電路，且該警示裝置接收該漏液警示訊號而產生一對應的警示訊息。

【第24項】一種漏液偵測方法，包含：

設置一偵測電極於一接縫旁，或環繞至少一連通口設置該偵測電極，其中，該接縫為一液冷導熱件上由至少二個組合塊接合而成所形成，該至少一連通口連通該液冷導熱件內部；

對該偵測電極提供一第一偵測電位，並且對該液冷導熱件上的一金屬導體提供一第二偵測電位；以及

判斷該偵測電極與該金屬導體是否導通，並於導通時產生一漏液警示訊號。

【第25項】如請求項24所述的漏液偵測方法，其中，設置該偵測電極於該接縫旁的步驟包含：

將該偵測電極設置在該液冷導熱件的絕緣體部分。

【發明圖式】

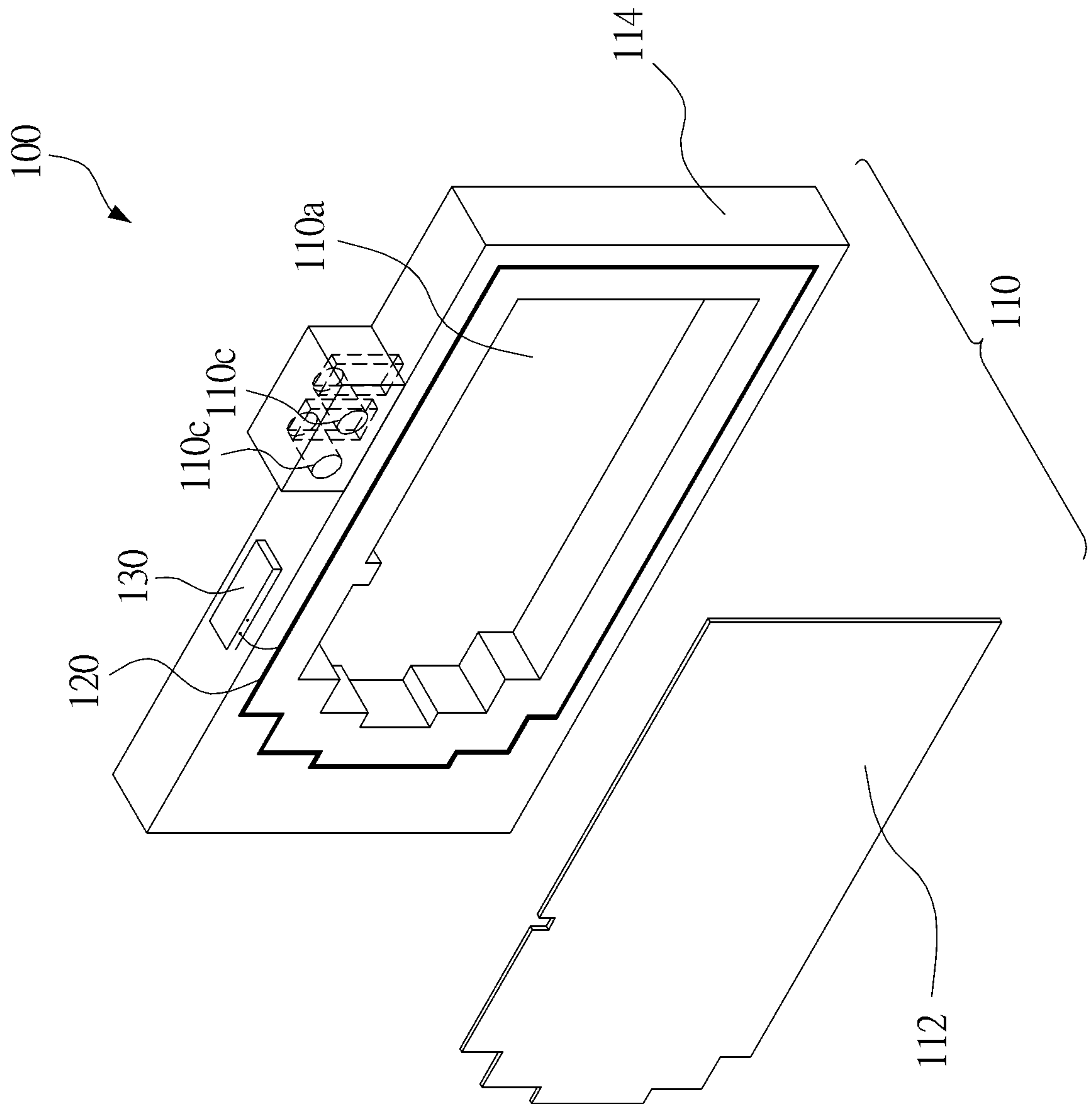


圖1

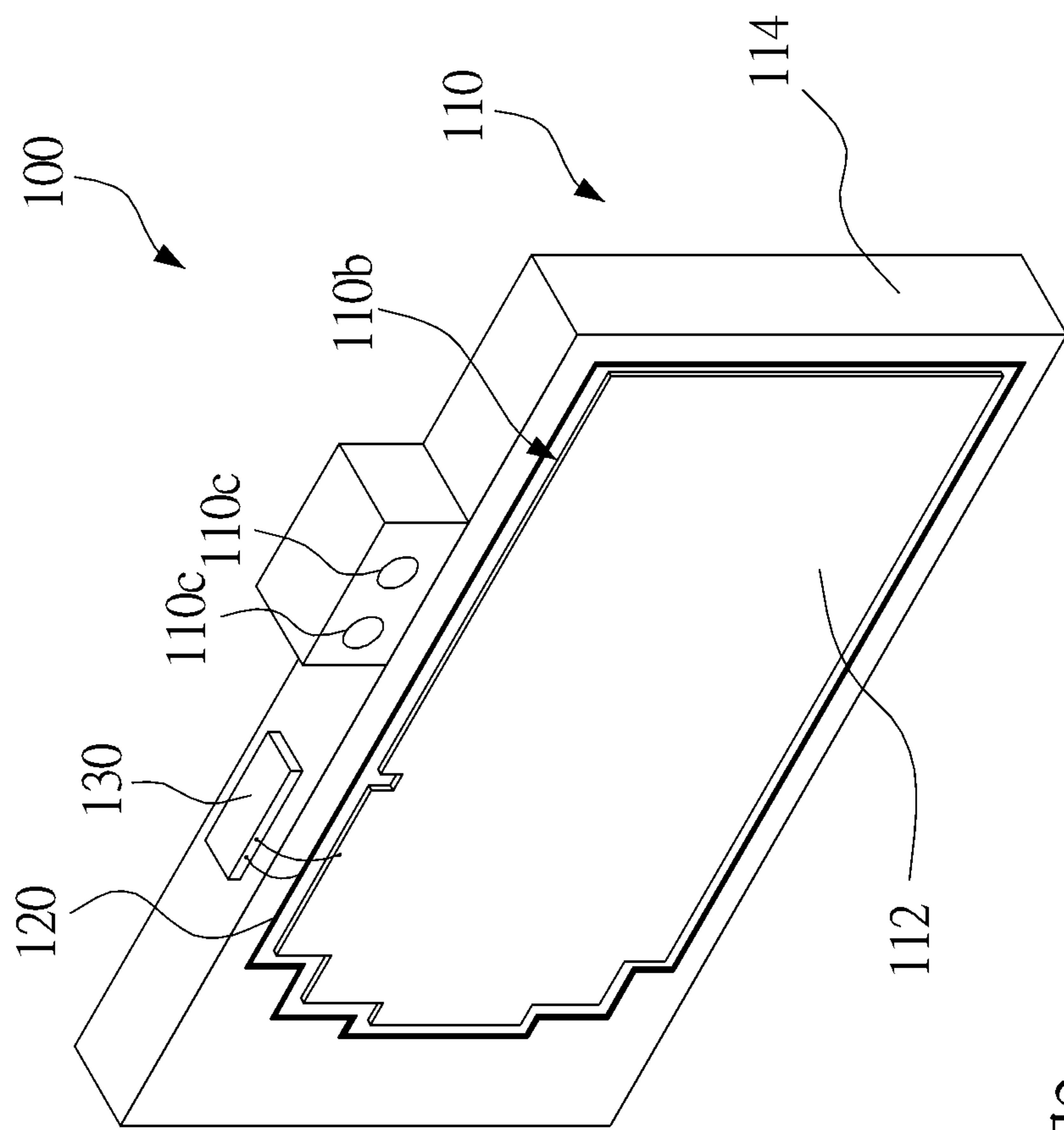


圖2

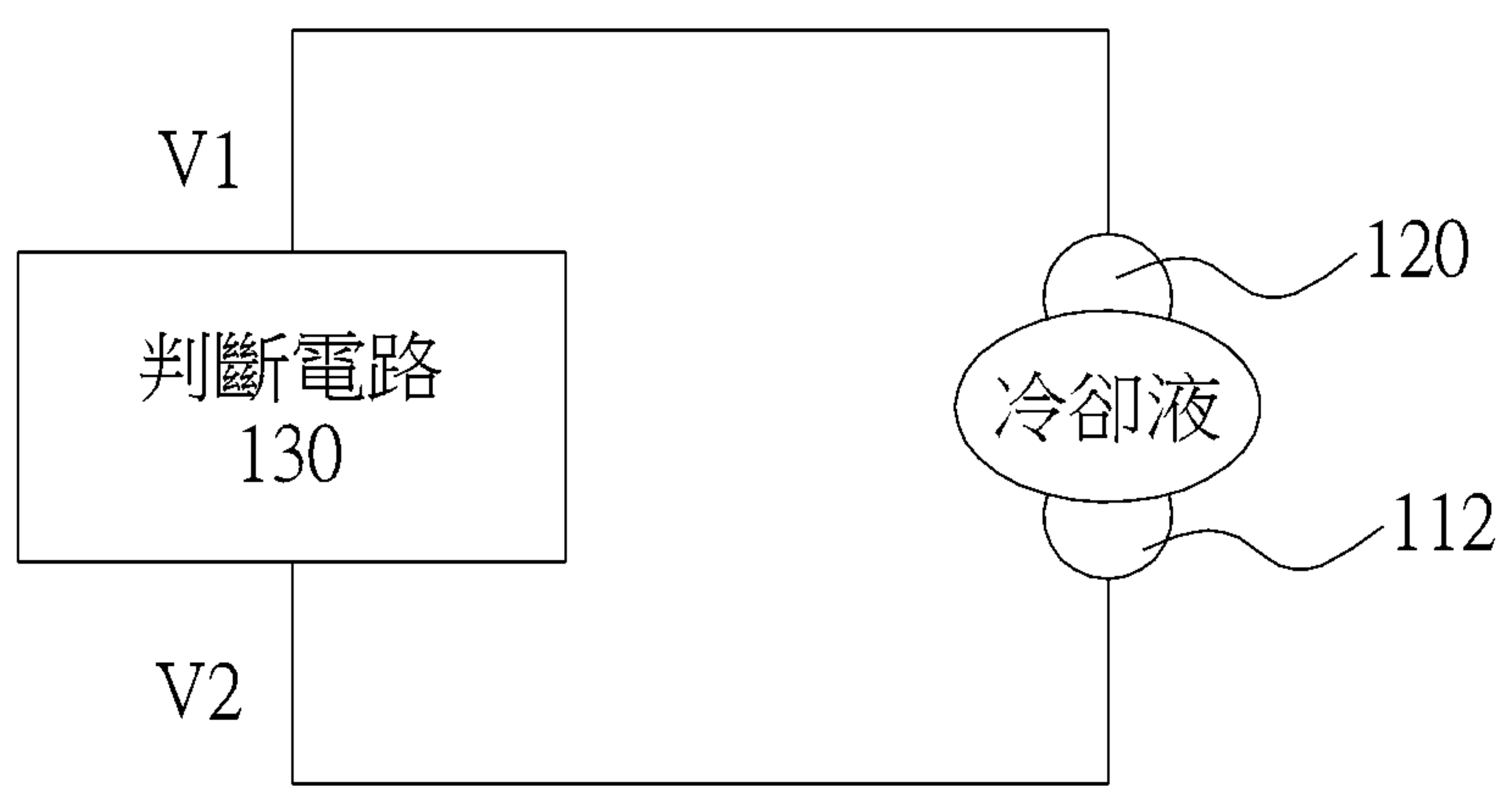


圖3

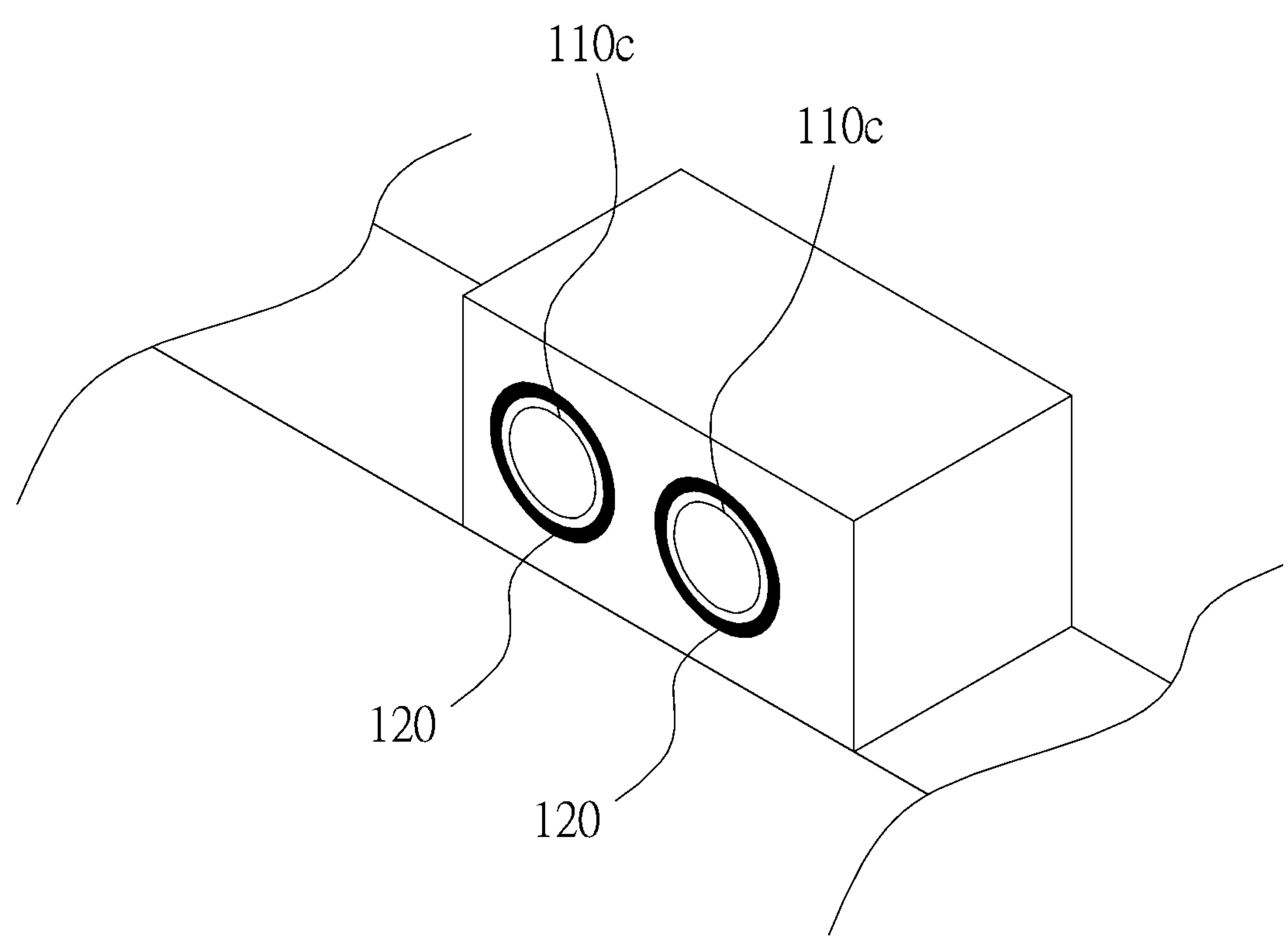


圖4

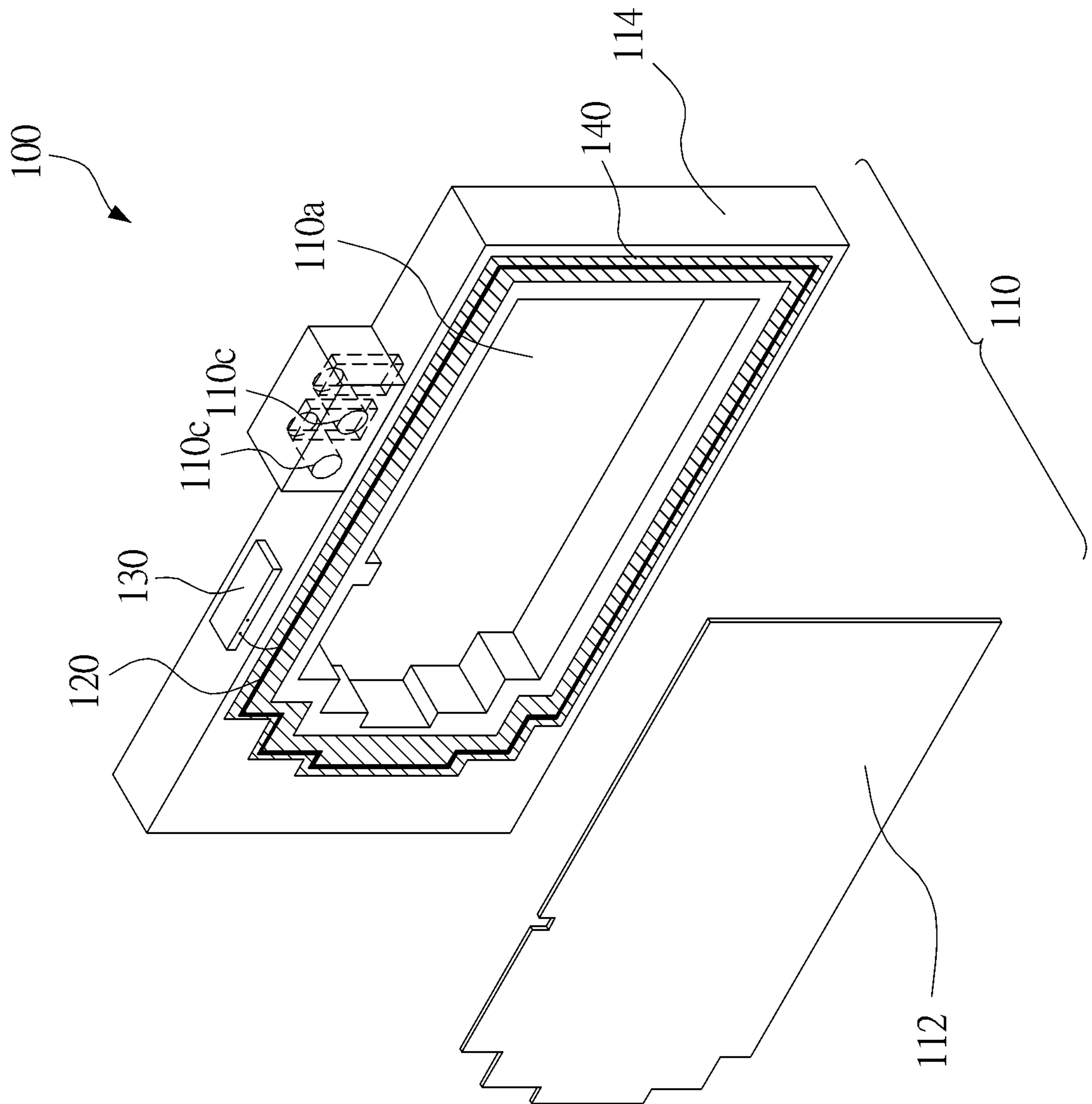


圖5

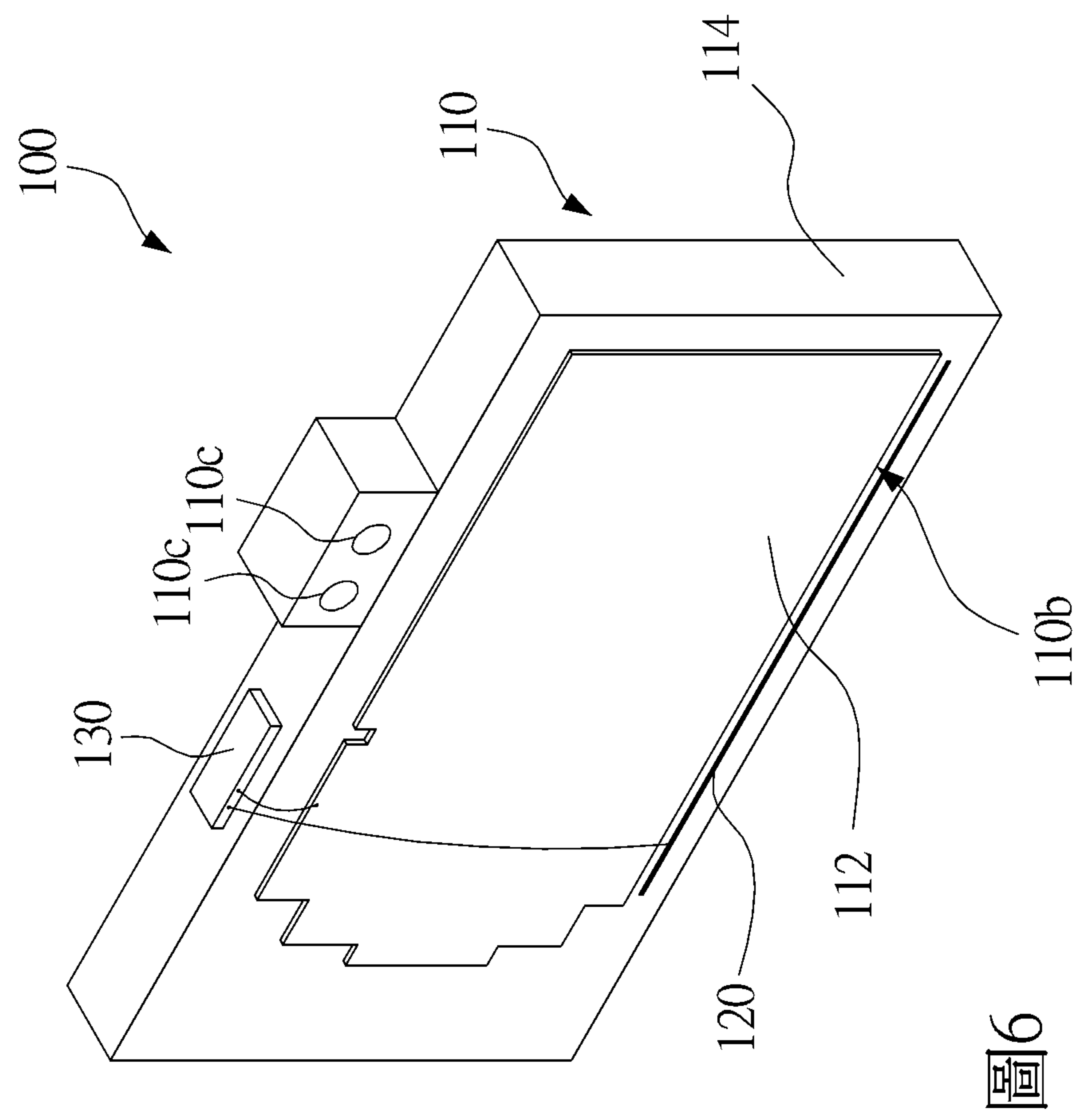


圖6

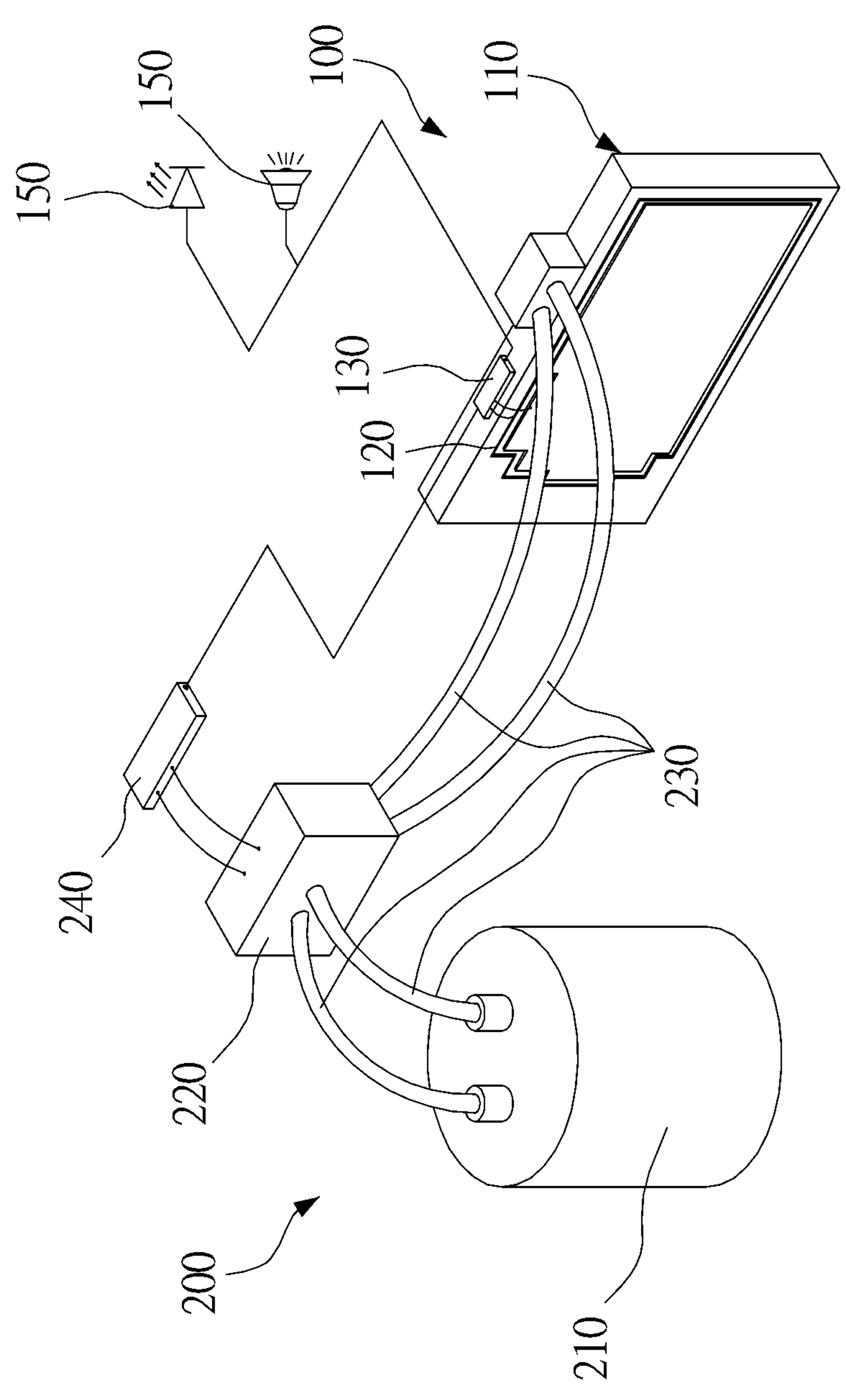


圖7

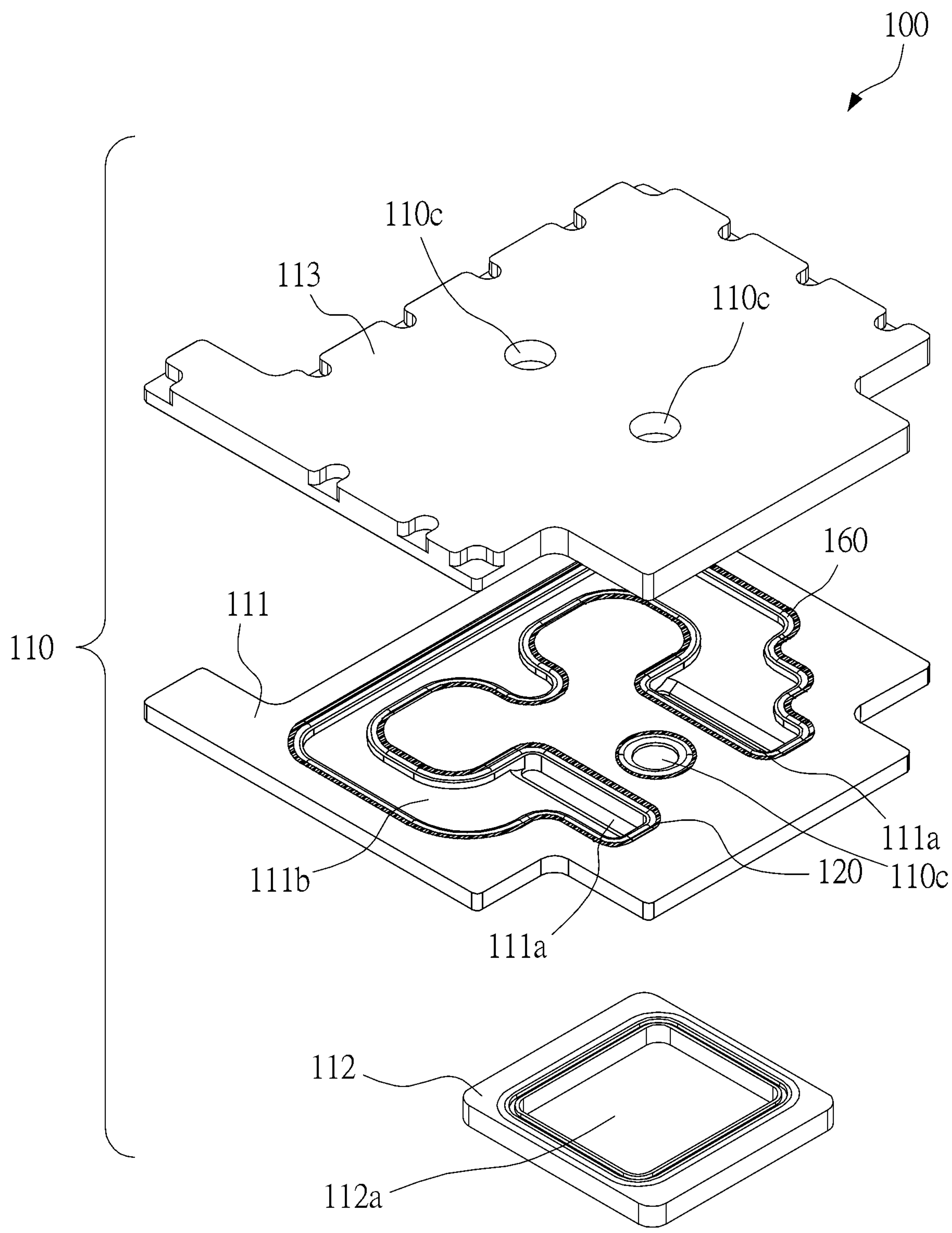


圖8

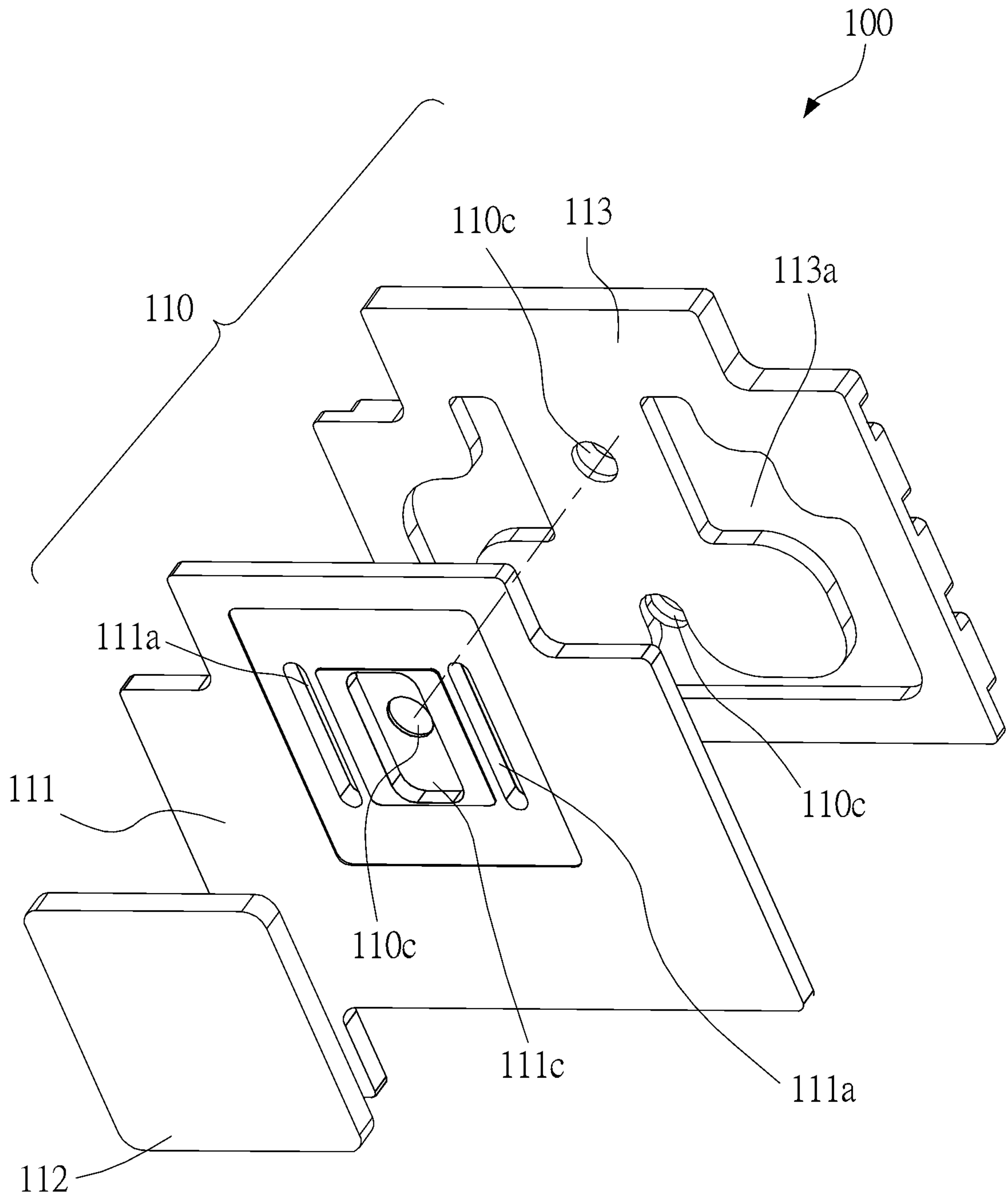


圖9

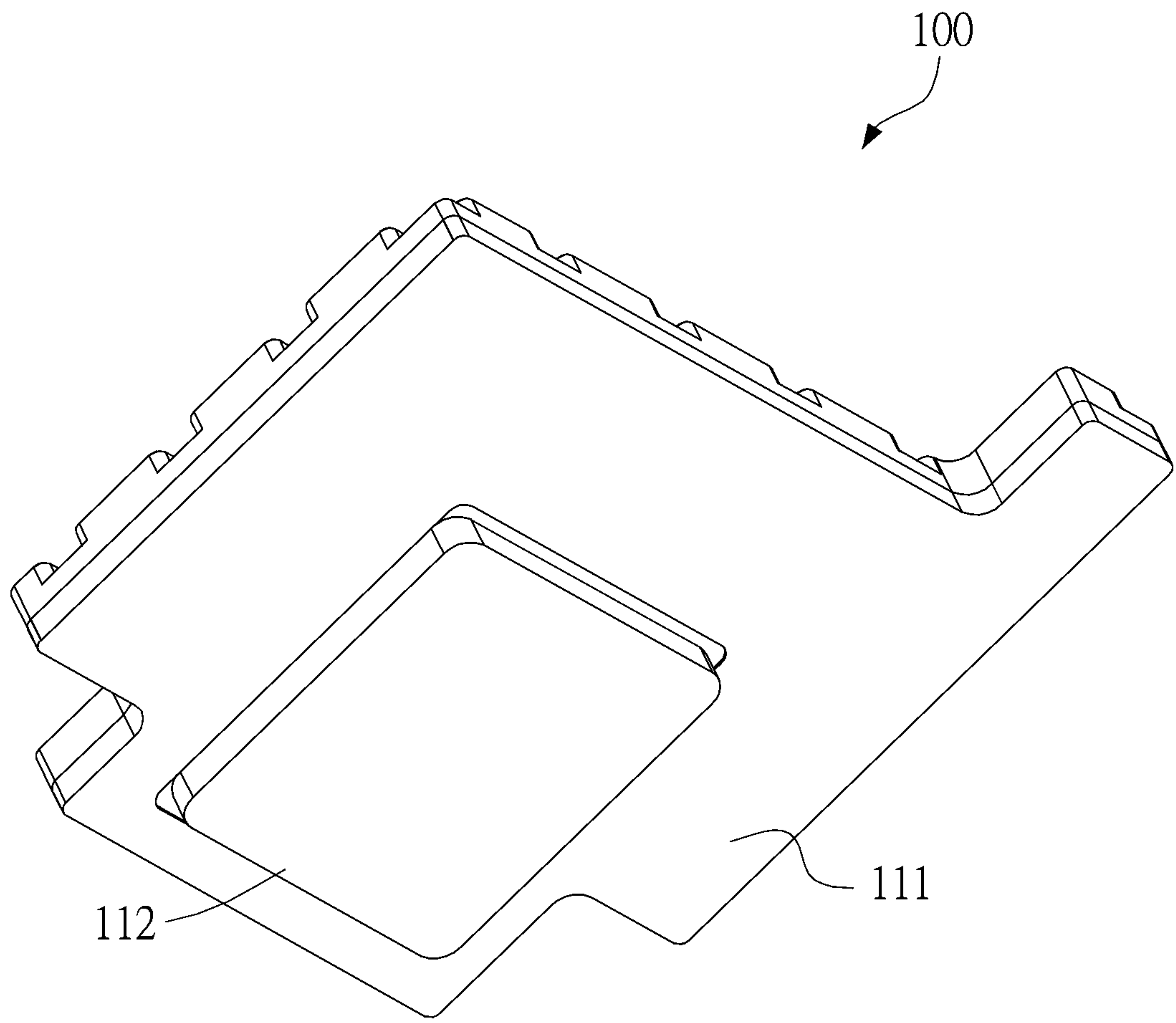


圖10

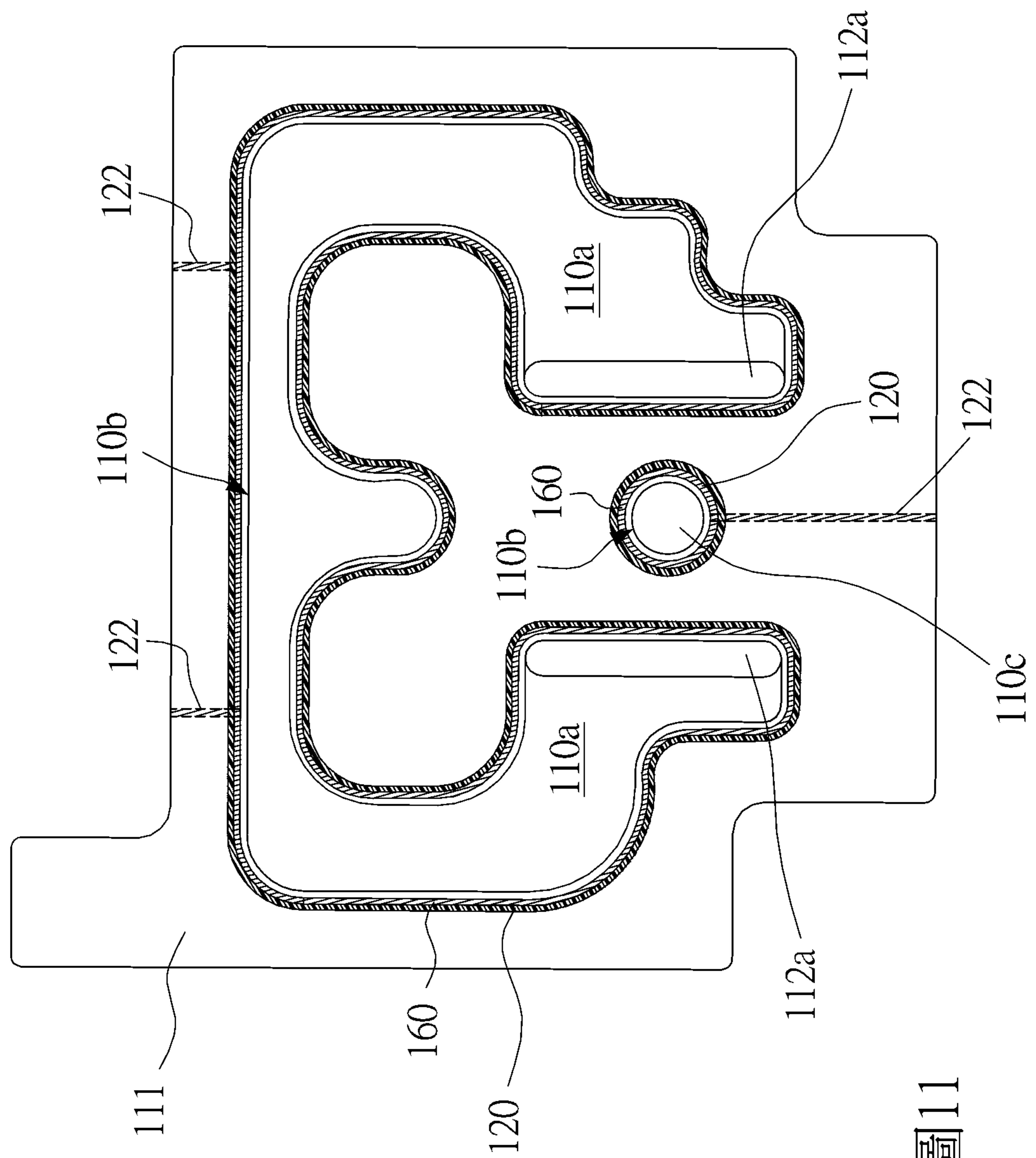


圖11

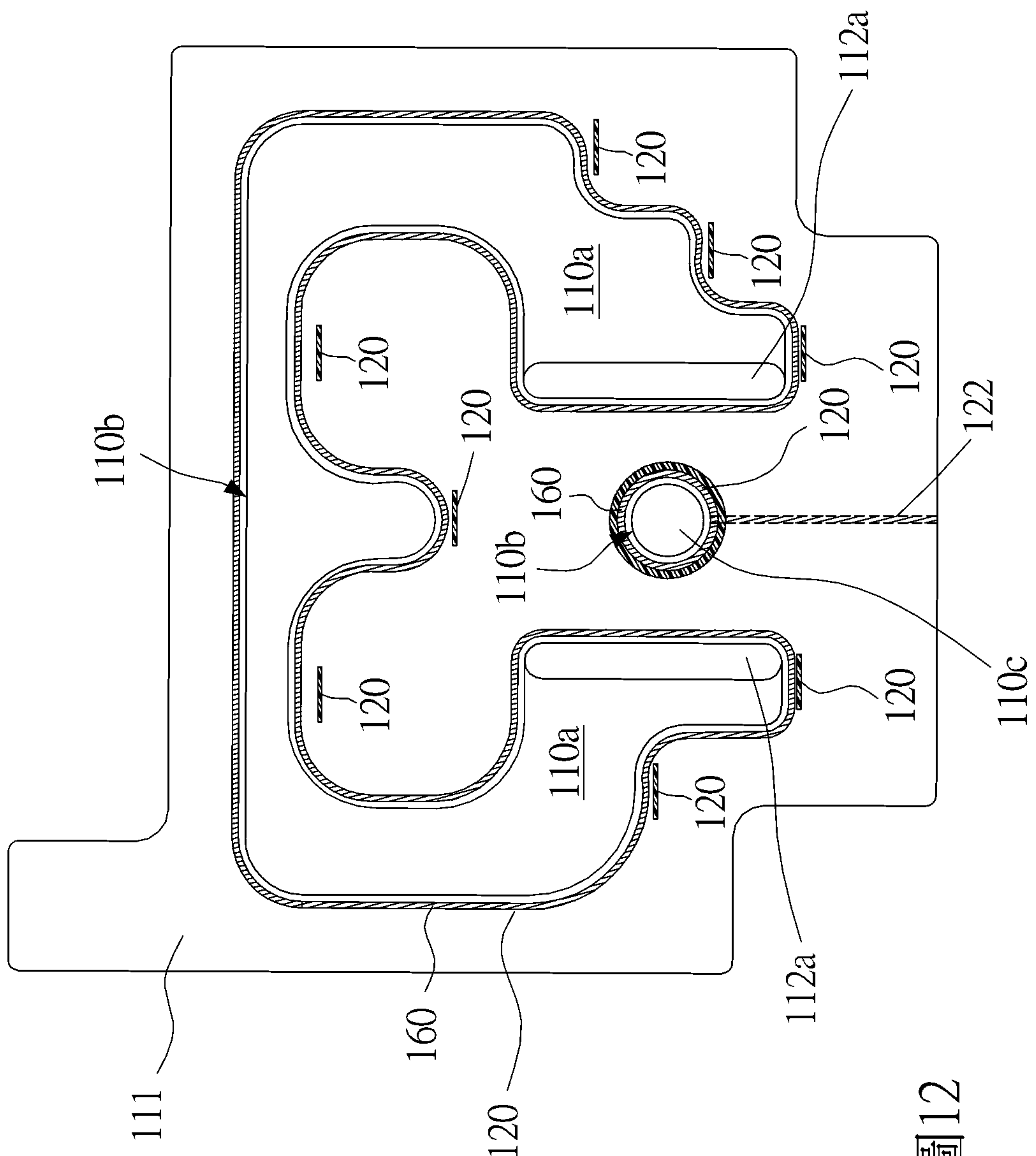


圖12

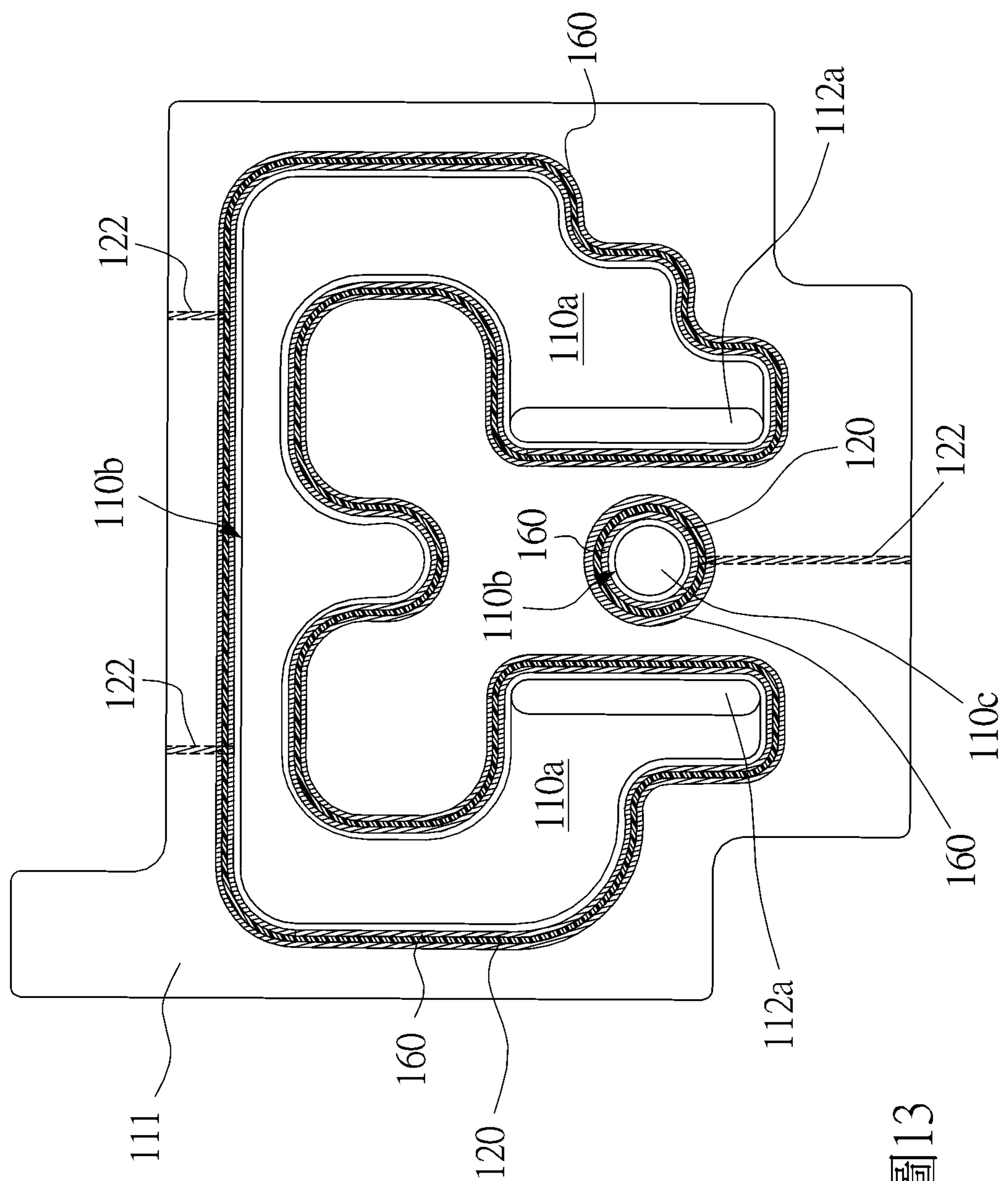


圖13

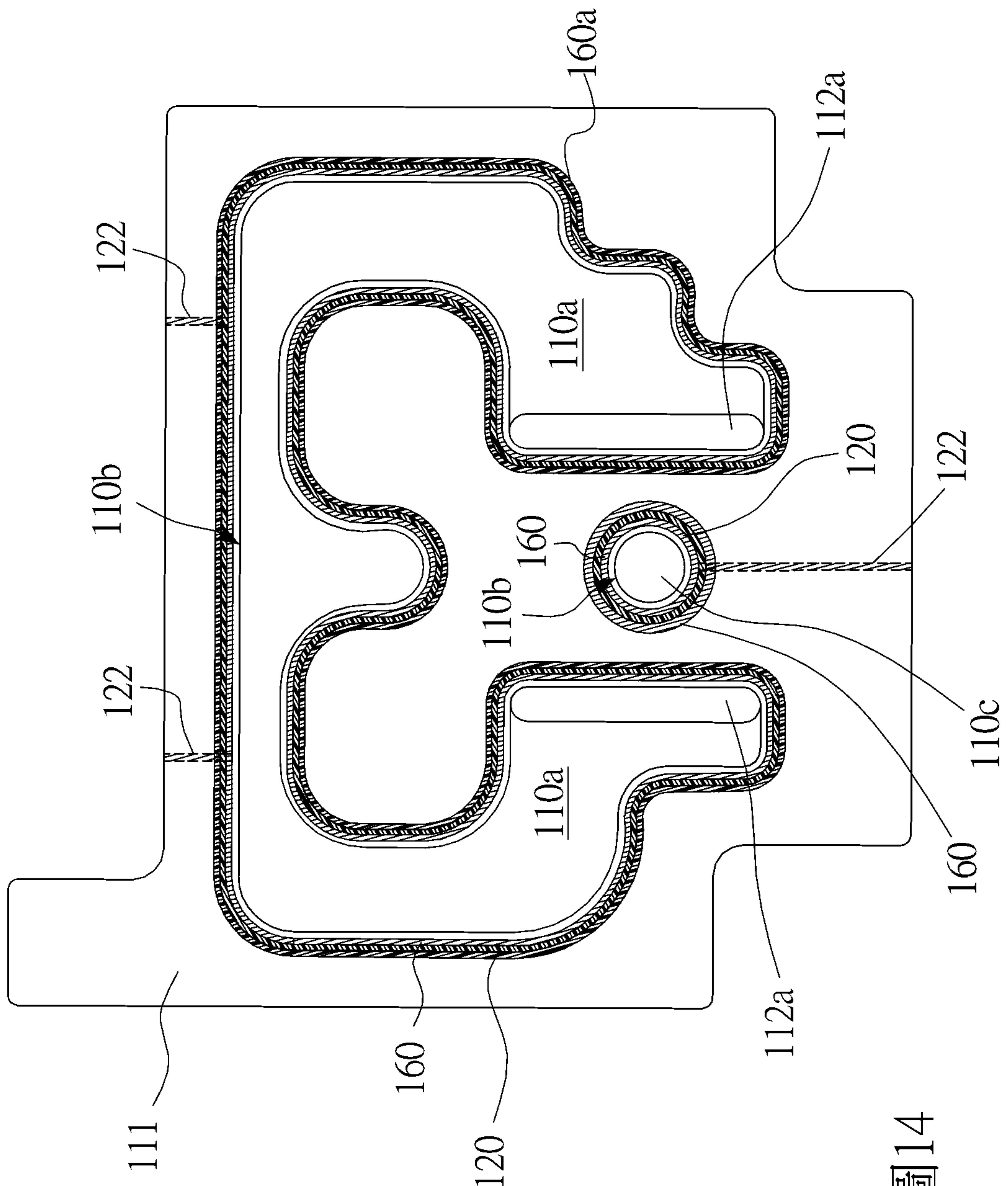


圖14

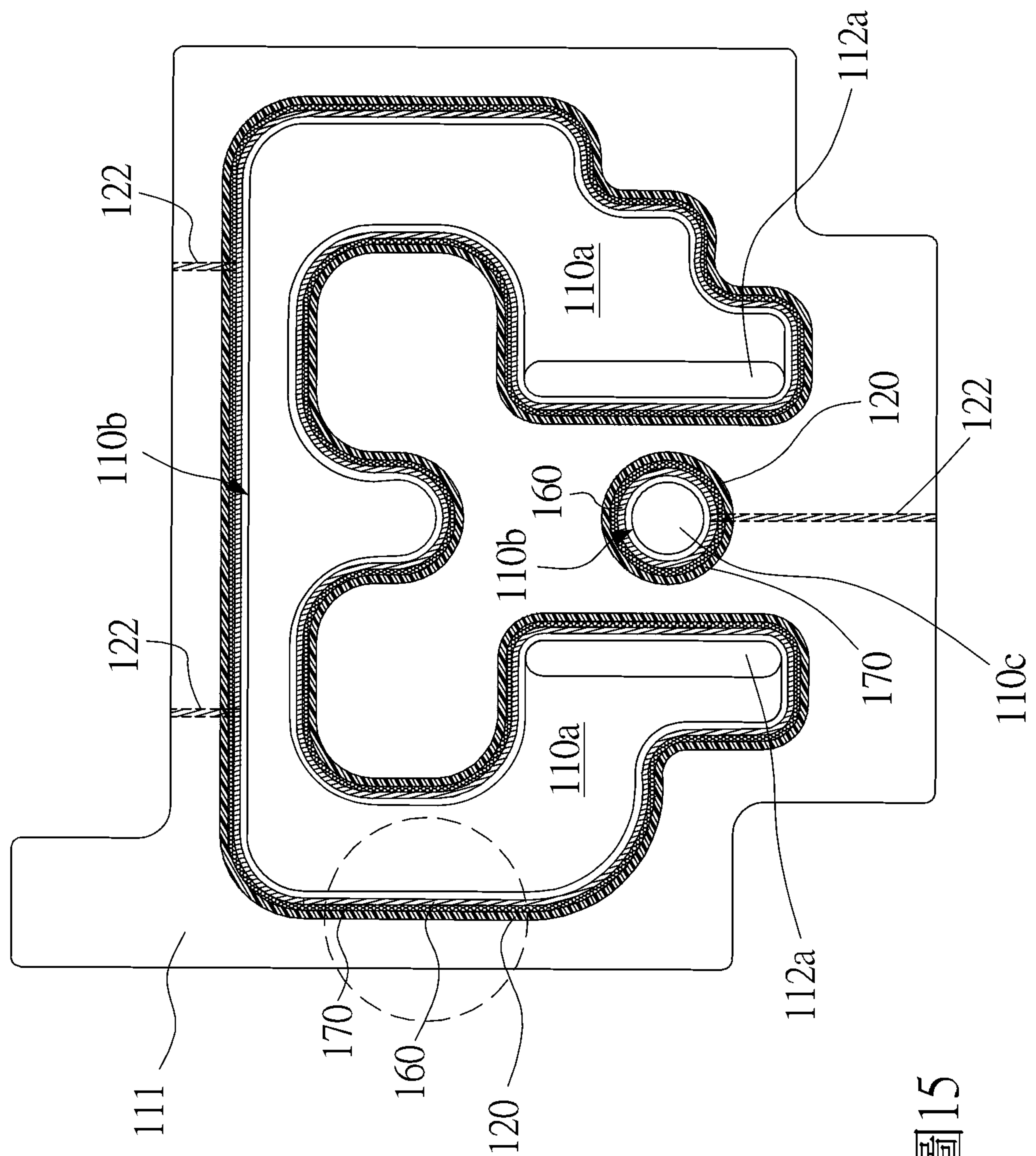


圖15

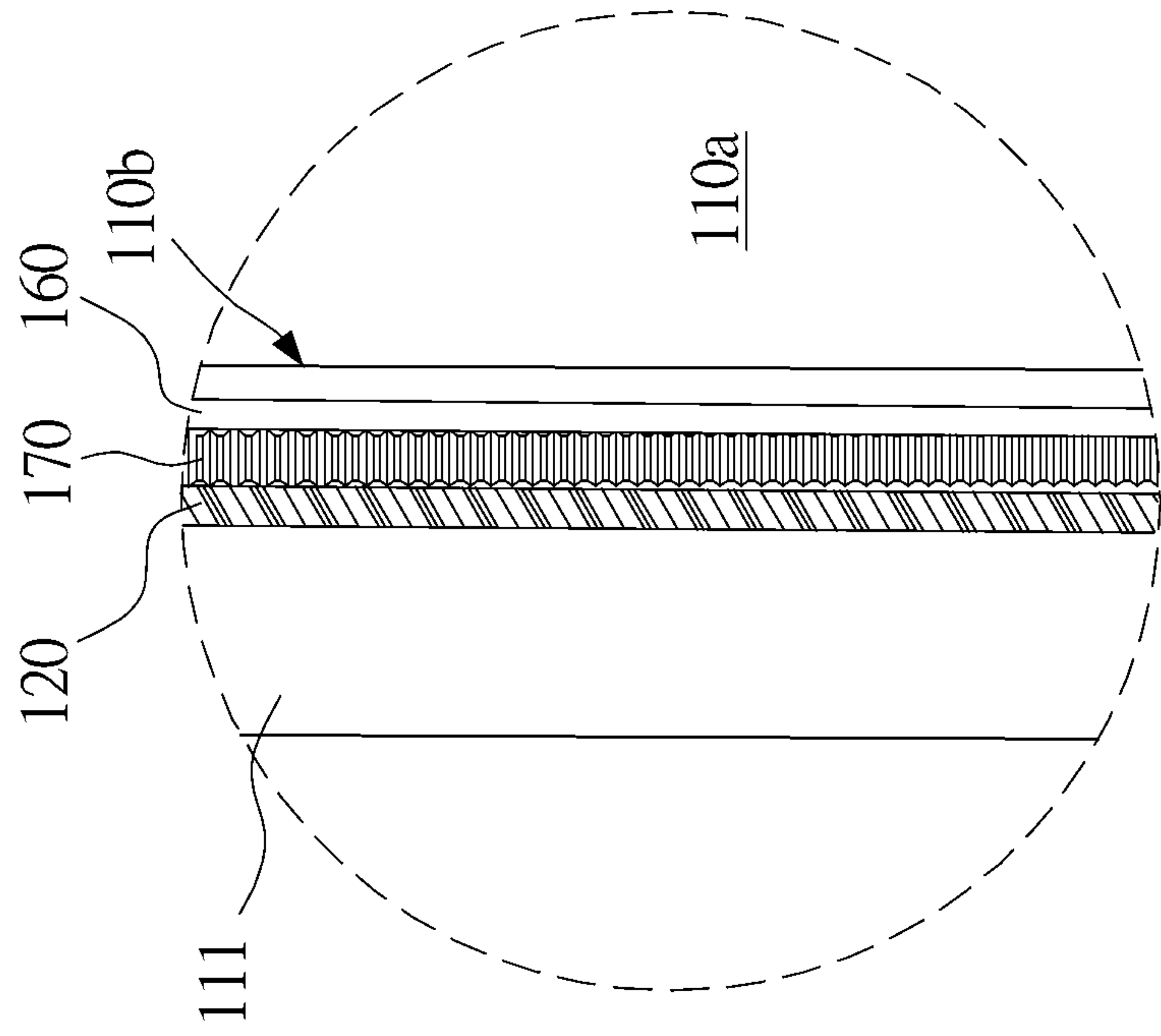


圖17

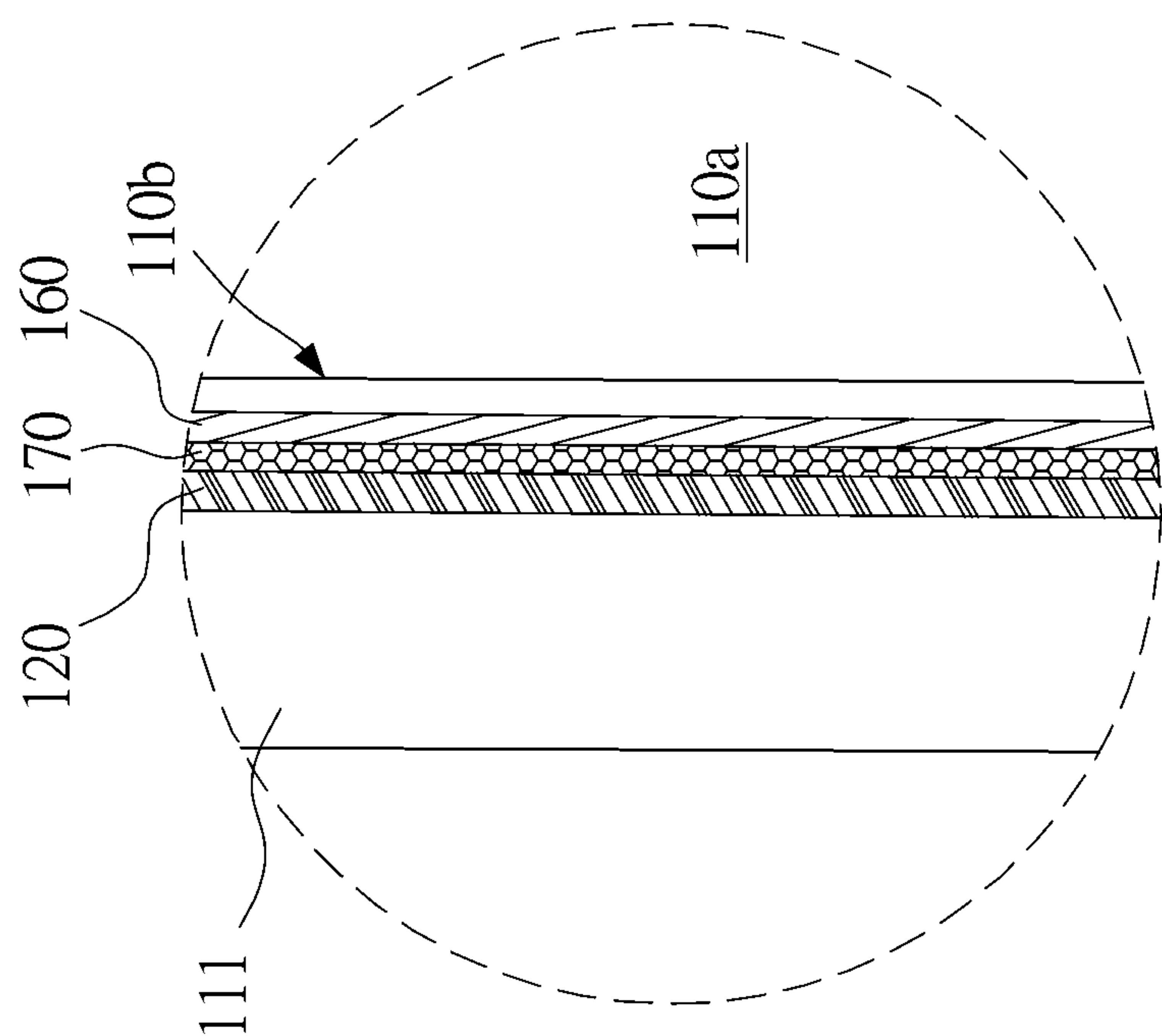


圖16

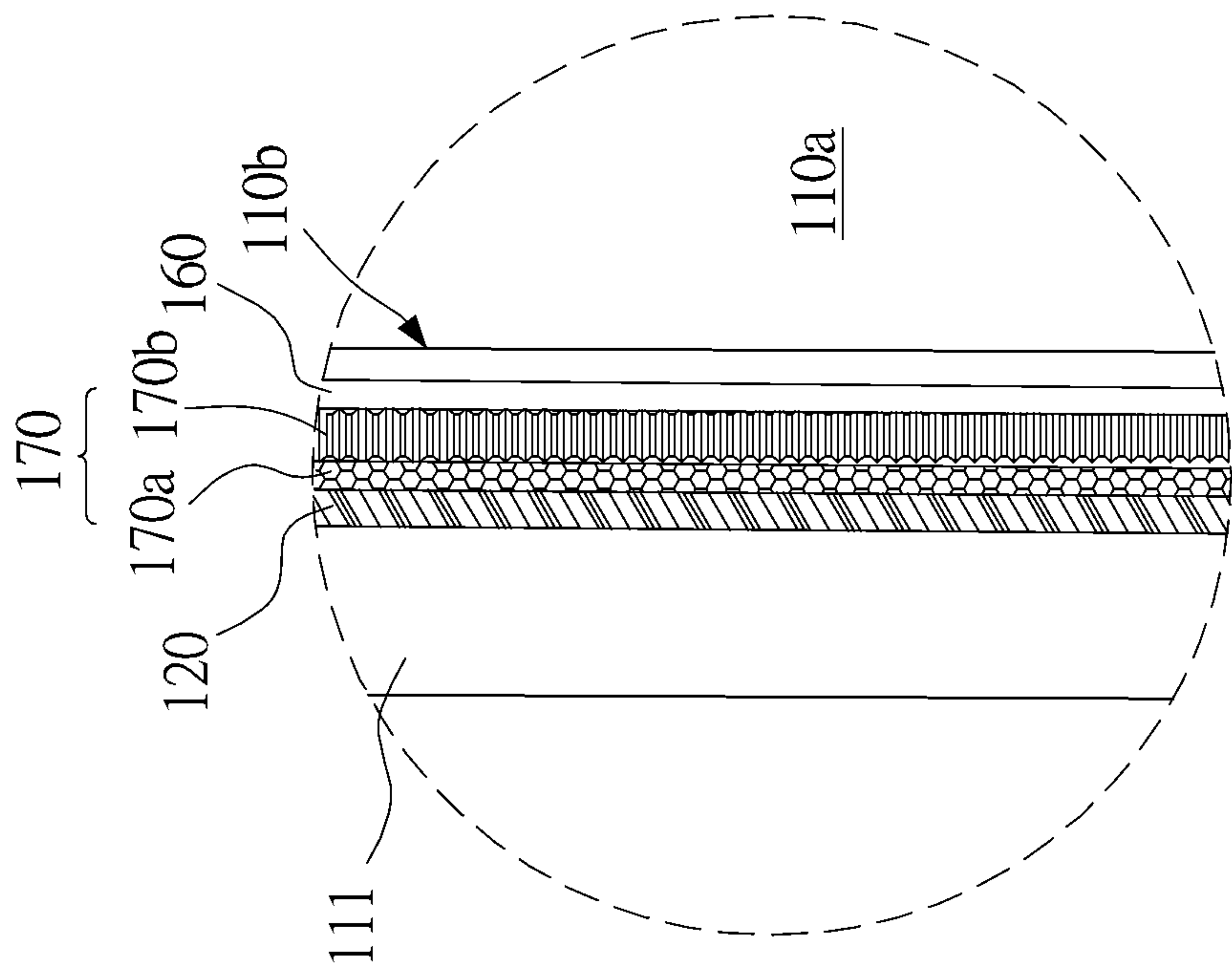


圖18

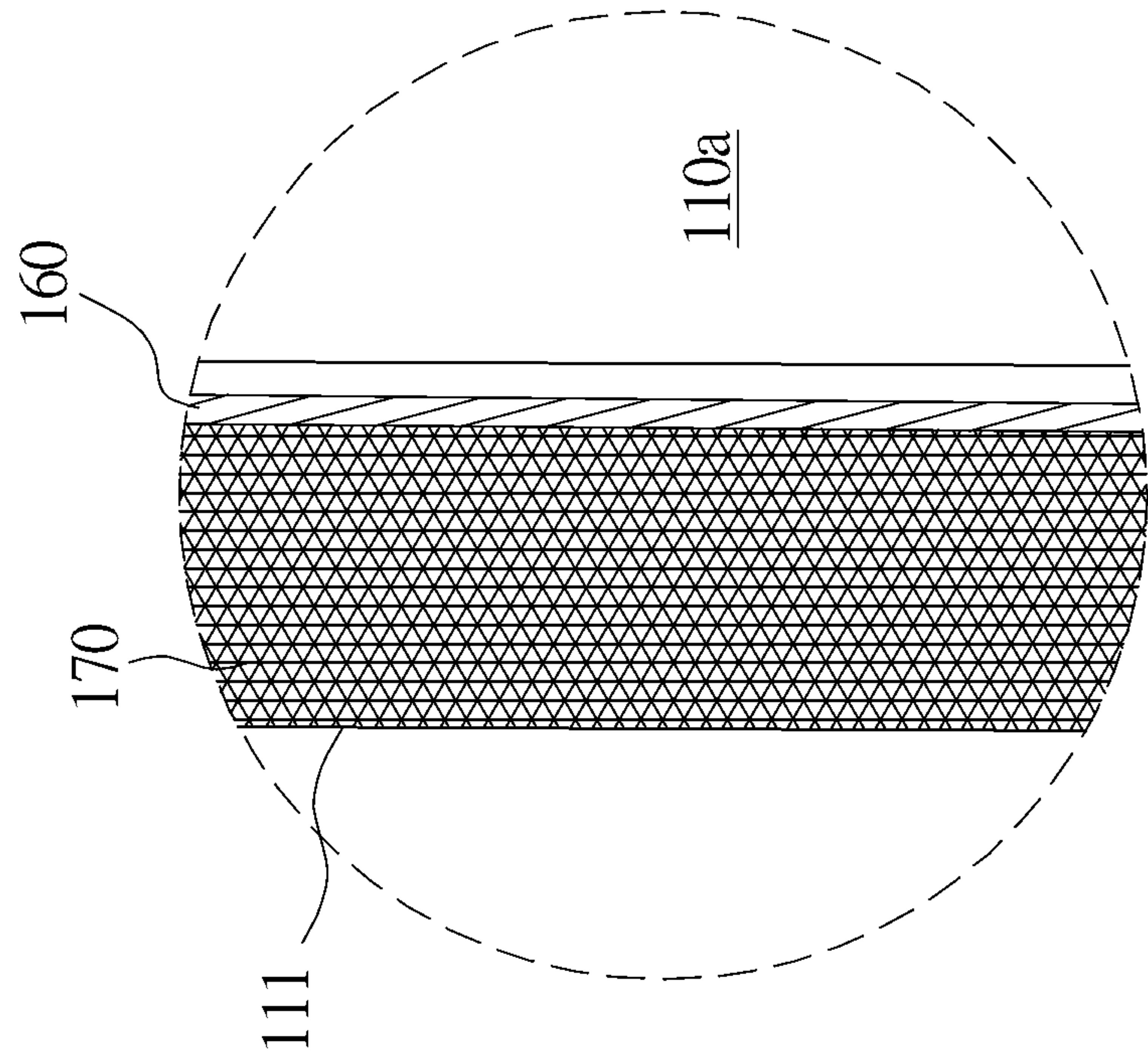


圖19

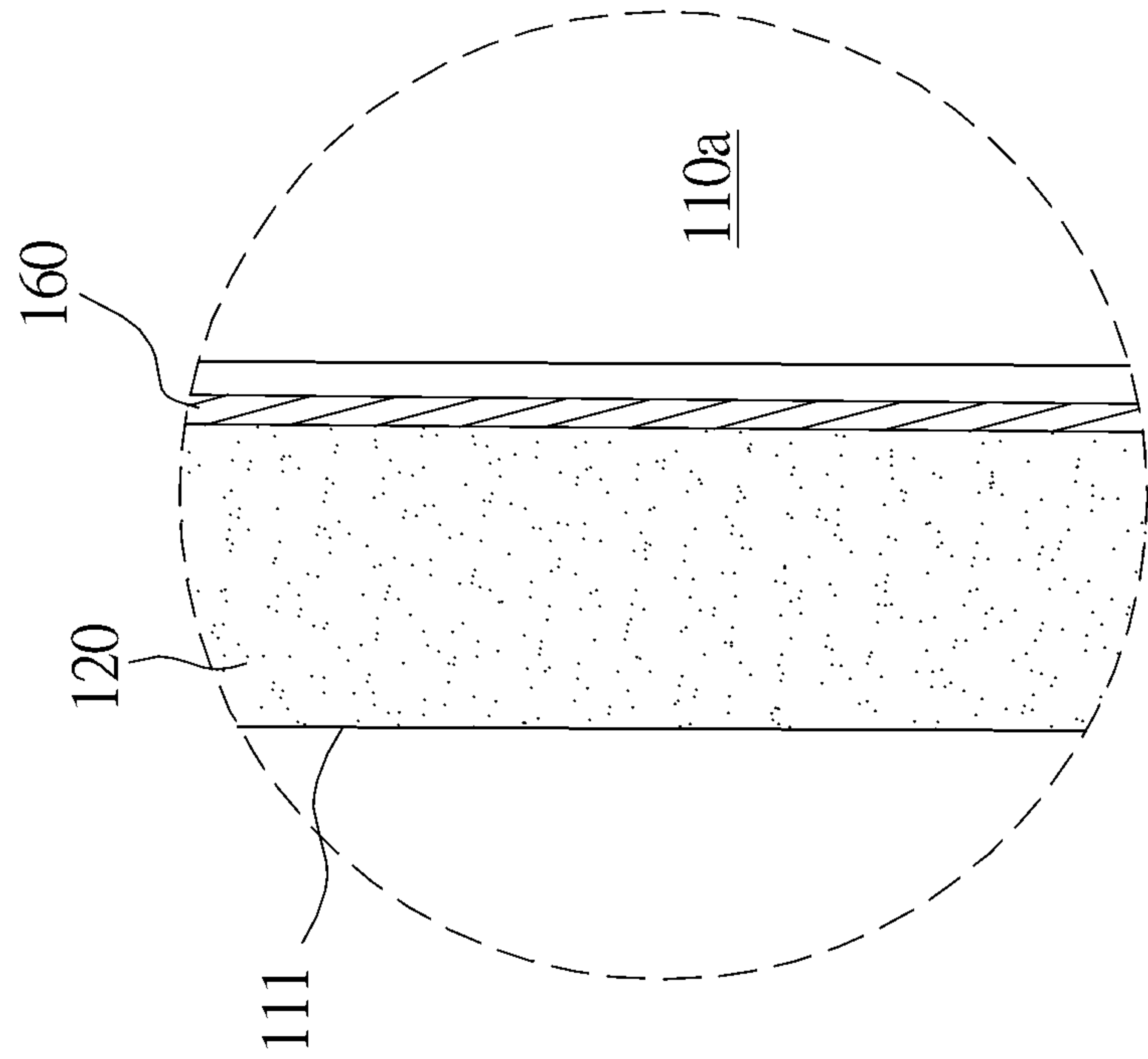


圖21

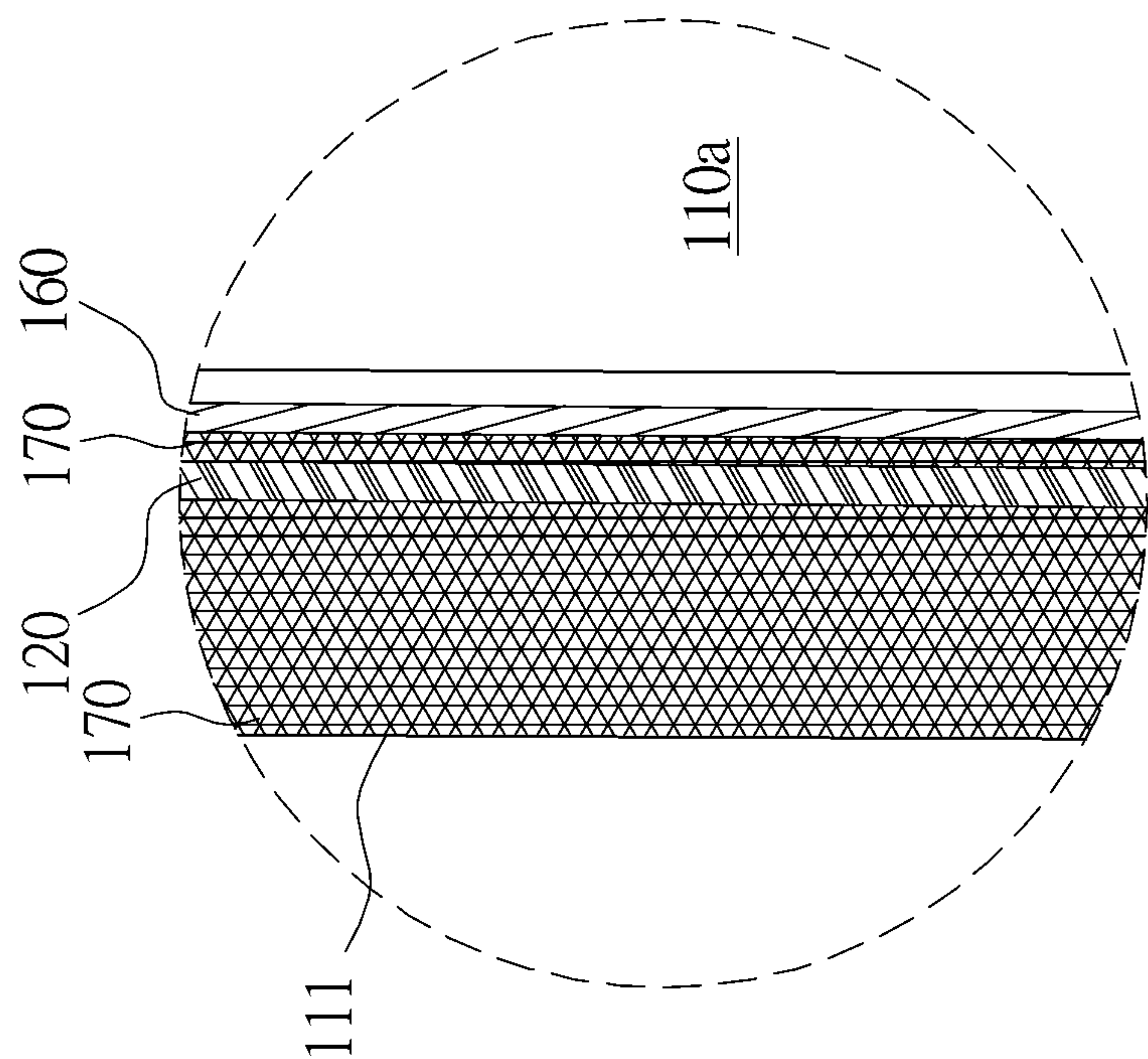


圖20

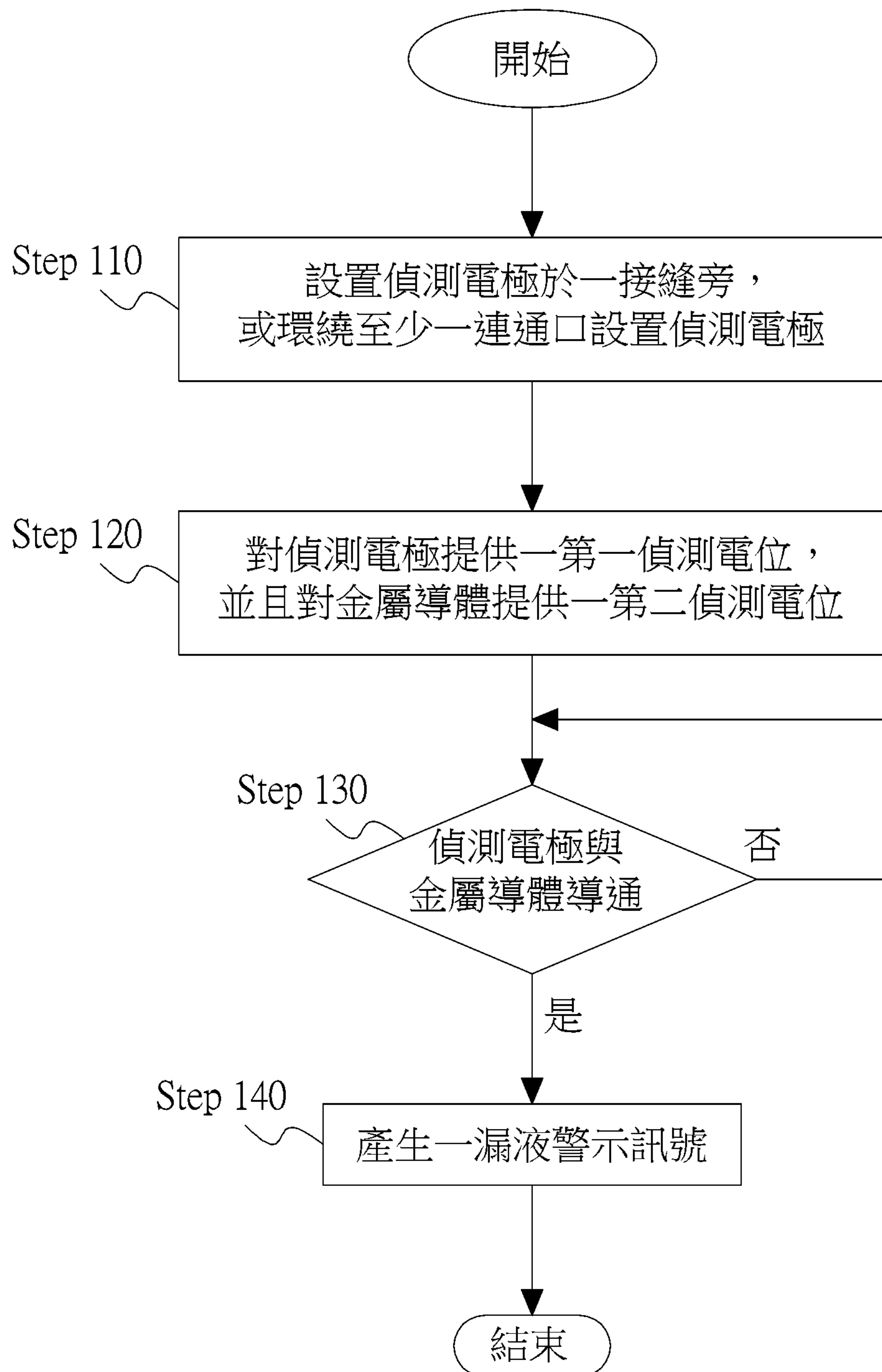


圖22