



(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 I407070B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：099113102

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **F28D15/02 (2006.01)****F28F3/12 (2006.01)**(71)申請人：奇鎡科技股份有限公司 (中華民國) ASIA VITAL COMPONENTS CO., LTD. (TW)
新北市新莊區五權二路 24 號 7 樓之 3

(72)發明人：楊修維 (TW)

(74)代理人：孫大龍

(56)參考文獻：

TW M256662

CN 101074853A

JP 2009-68787A

JP 2009-180437A

審查人員：廖學毅

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：10 共 0 頁

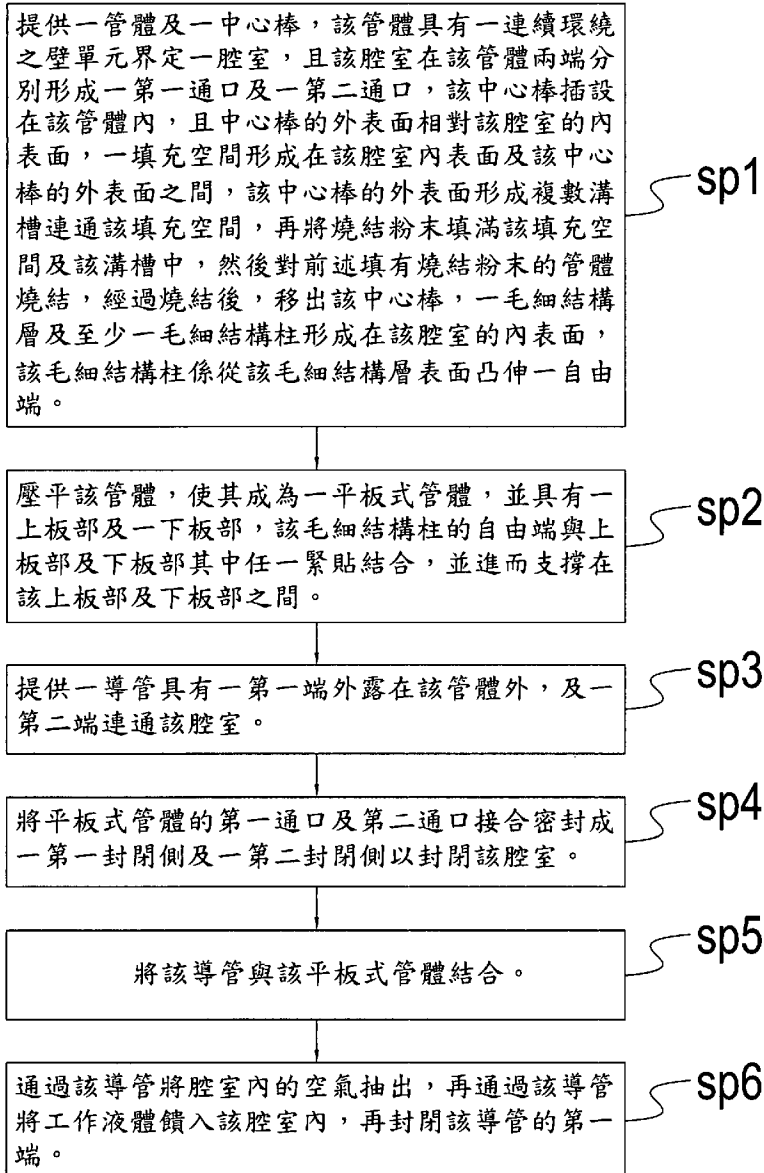
(54)名稱

平板式熱管之製造方法

METHOD OF MANUFACTURING FLAT PLATE HEAT PIPE

(57)摘要

本發明係有關於一種平板式熱管之製造方法，其包括：預先在一管體的腔室內表面形成一毛細結構層及至少一毛細結構柱，然後將該管體壓平成一平板式管體，令該毛細結構柱支撐結合在平板式管體內，且利用一導管連通該腔室，然後封閉該平板式熱管的兩側，藉由該導管將腔室內的空氣抽除，並饋入工作液體，然後封閉該導管，俾以簡單及快速形成一平板式熱管，且良率提高、成本降低者。



第2圖

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99113102

※申請日：99.4.26

※IPC 分類：F28D 15/02 (2006.01)
F28F 3/12 (2006.01)

一、發明名稱：平板式熱管之製造方法

METHOD OF MANUFACTURING FLAT PLATE HEAT PIPE

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種平板式熱管之製造方法，其包括：預先在一管體的腔室內表面形成一毛細結構層及至少一毛細結構柱，然後將該管體壓平成一平板式管體，令該毛細結構柱支撐結合在平板式管體內，且利用一導管連通該腔室，然後封閉該平板式熱管的兩側，藉由該導管將腔室內的空氣抽除，並饋入工作液體，然後封閉該導管，俾以簡單及快速形成一平板式熱管，且良率提高、成本降低者。

三、英文發明摘要：

102年5月9日替換頁

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

sp1~sp6 步驟1~6

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種平板式熱管製造方法，尤指一種平板式管體一體形成一毛細結構層及毛細結構柱之製造方法。

【先前技術】

按，產業不斷發展，冷卻或熱量的移除始終為電子產業發展的一大障礙。隨著高效能的要求、整合度的提高以及多功能的應用，對於散熱的要求也面臨極大挑戰，故對於熱量移轉效率的研發就成為電子工業的主要課題。

散熱片 (Heat Sink) 通常被使用在將電子元件或系統產生的熱量散逸在大氣之中；而在熱阻較低的情形下，顯示該散熱片具有較高的散熱效率。一般來說，熱阻係由散熱片內部之擴散熱阻以及該散熱片表面與大氣環境之間之對流熱阻所構成；在應用上，高傳導性之材料如銅、鋁等常被用以製作散熱片以降低擴散熱阻；然而，對流熱阻則限制了散熱片的效能，使其無法達成新一代電子元件的散熱要求。

據此，目前市場均著眼於更有效率的散熱機制，並陸續提出具有高導熱效能的熱管 (Heat pipe) 及均熱板 (Vapor chamber)，並將其與散熱器作組合，以有效解決現階段的散熱問題。

請參閱第 1 圖所示，習知之平板型熱管，係由一第一銅板 10 及一第二銅板 11 所構成，其中前述第一銅板 10 連接對應第二銅板 11，以界定一腔室 12，前述腔室 12 係用以容置並填充有一工作流體 (如水、液體)，並且第一銅板 10 及第二銅板 11 彼此相對表面上各設有毛細結構 13，且其恰包覆於該腔室

12 內，即，前述毛細結構 13 如同形成為腔室 12 內部表面；而一般所習知之毛細結構的主要功能：一、透過液膜效應降低壁面的熱通量；二、增加沸騰成核及增大蒸發面積；三、毛細結構與壁面接觸可阻止蒸氣膜的成長。其中前述工作流體因重力及毛細之作用之故，液體分佈於腔室 12 內部的毛細結構 13 上(即為前述第一銅板 10 及第二銅板 11 的毛細結構 13 上)。

並且，前述第一銅板 10 背對該腔室 12 之表面貼觸於相對一發熱元件(如中央處理器)的端面上(此時前述第一銅板 10 即為所稱之蒸發端或稱受熱端)，用以將發熱元件產生的熱量引導至第二銅板 11(即為所稱之冷凝端)上散熱，所以當發熱元件產生熱量時，使第一銅板 10 吸收前述熱量的同時，其內毛細結構 13 上流動的工作流體會因受熱而蒸發成為蒸汽。

嗣，前述蒸氣迅速流向較冷部位(即為第二銅板 11)，直到蒸氣到達第二銅板 11 放出潛熱後轉變成液體後，透過前述第二銅板 11 之毛細結構 13 內的毛細力流回到第一銅板 10 上，以完成一工作循環達到散熱，但卻延伸另一問題是前述第一銅板 10 其內毛細結構 13 上流動的工作流體在相變化過程中不順利會產生下列狀況：(1)隨著熱輸送量的增加而增大工作流體兩相轉換的速度，但毛細結構因孔隙低、滲透率低造成回流的流阻增加，俾使無法適時提供足夠的工作流體回到前述蒸發端，使熱管的受熱端燒乾(dry out)，進而導致均熱及散熱不佳；(2)當熱通量不斷增高時，導致液面的氣體壓力大於液體內的壓力，此時毛細結構內會有蒸氣氣泡的產生，而前述氣泡不僅會阻礙工作流體的回流，也會使熱管的熱傳面與毛細結構間產生了熱阻非常大的蒸氣膜層，以造成熱量無法順利地藉由工作流體轉換帶離蒸發端，使其不斷地在受熱端累積，造成熱管受熱端燒乾(dry out)，進而導致均熱及散熱不佳。

惟，習知技術在使用上有下列問題存在：

1. 由於殼體由上、下殼板構成，上下殼體的四側必須預留厚度作為結合密封使用，如此將會令殼體中的工作空間變小，因為工作空間的最大面積必須減掉四側的預留厚度。
2. 必須封閉上下殼板的四側，才能令殼體成為一密閉的腔室，製程費工，且成本提升。

緣是，有鑑於上述習用品所衍生的各項缺點，本案之發明人遂竭其心智，潛心研究加以創新改良，終於成功研發完成本件「平板式熱管製造方法」一案，實為一具功效增進之創作。

【發明內容】

爰此，為解決上述習知技術之缺點，本發明之主要目的，係提供一種製程簡單、快速且良率提高，成本降低的平板式熱管製造方法。

本發明另一目的係提供一種在一管體內形成一毛細結構層及毛細結構柱，然後壓平該管體，則該毛細結構柱支撐在該壓平後的平板式管體內，防止平板式管體變形及維持其結構強度的平板式熱管製造方法。

為達上述目的本發明係提供一可行實施為一種平板式熱管之製造方法，係包括下列步驟：

提供一管體及一中心棒，該管體具有一連續環繞之壁單元界定一腔室，且該腔室在該管體兩端分別形成一第一通口及一第二通口，該中心棒插設在該管體內，且中心棒的外表面相對該腔室的內表面，一填充空間形成在該腔室內表面及該中心棒的外表面之間，該中心棒的外表面形成複數溝槽連通該填充空間，再將燒結粉末填滿該填充空間及該溝槽中，然後對前述填有燒結粉末的管體燒結，經過燒結後，移出該中心

棒，一毛細結構層及一毛細結構柱形成在該腔室的內表面，該毛細結構柱係從該毛細結構層表面凸伸一自由端；

將前述的管體壓平，令其成為一平板式管體，並具有一上板部及一下板部，該毛細結構柱的自由端與上板部及下板部其中任一緊貼結合，並進而支撐在該上板部及下板部之間；

提供一導管具有一第一端外露在該管體外，及一第二端連通該腔室；

將平板式管體的第一通口及第二通口接合密封成一第一封閉側及一第二封閉側以封閉該腔室；

將該導管與該平板式管體結合；

通過該導管將腔室內的空氣抽出，再通過該導管將工作液體饋入該腔室內，然後封閉該導管的第一端。

為使更進一步瞭解本發明之特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖。

【實施方式】

本發明係提供一種平板式熱管製造方法，圖示係為本發明較佳實施例，請參閱第 2 圖所示本發明包括下列步驟：

步驟 1 (sp1): 如第 3、4 圖式，提供一管體 11 及一中心棒 12，該管體 11 具有一連續環繞之壁單元 111 界定一腔室 112，且該腔室 112 在該管體 11 兩端分別形成一第一通口 113 及一第二通口 114，該中心棒 12 插設在該管體 11 內，且中心棒 12 的外表面相對該腔室 112 的內表面，一填充空間 13 形成在該腔室 112 內表面及該中心棒 12 的外表面之間，該中心棒 12 的外表面形成複數溝槽 121

連通該填充空間 13，再將燒結粉末填滿該填充空間 13 及該溝槽 121 中，然後對前述填有燒結粉末的管體 11 燒結，經過燒結後，移出該中心棒 12，續如第 5 圖示，一毛細結構層 14 及至少一毛細結構柱 141 形成在該腔室 112 的內表面，該毛細結構柱 141 係從該毛細結構層 14 表面凸伸一自由端 1411。

步驟 2 (sp2)：如第 6、7 圖示，壓平該管體 11，使其成為一平板式管體 11，並具有一上板部 115 及一下板部 116，該毛細結構柱 141 的自由端 1411 與上板部 115 及下板部 116 其中任一緊貼結合，在本較佳實施係顯示該自由端 1411 與上板部 115 結合，並進而支撐在該上板部 115 及下板部 116 之間。

步驟 3 (sp3)：如第 8 圖示，提供一導管 15 具有一第一端外露在該平板式管體 11 外，及一第二端連通該腔室 112。

步驟 4 (sp4)：如第 9、10 圖示，將平板式管體的第一通口 113 及第二通口 114 接合密封成一第一封閉側 117 及一第二封閉側 118 以封閉該腔室 112。

步驟 5 (sp5)：將該導管 15 與該平板式管體 11 結合。

步驟 6 (sp6)：通過該導管 15 將腔室 112 內的空氣抽出，再通過該導管 15 將工作液體饋入該腔室 12 內，再封閉該導管 15 的第一端。

前述燒結粉末為金屬粉末（如銅粉）或陶瓷粉末，且在前述步驟 1 (sp1) 中，填充完燒結粉末的管體 11 將送至燒結爐中，待燒結成形冷卻後再從燒結爐中取出該管體 11，並抽出

該中心棒 12。

前述步驟 2 (sp2) 中該自由端 1411 與上板部 115 係以擴散結合的方式結合，另外在前述步驟 4 (sp4) 中第一通口 113 及第二通口 114 係以擴散結合的方式封閉成第一封閉側 117 及依第二封閉側 118。

另，所述之毛細結構柱亦可為銅質之 fiber、mesh 或直接以銅柱置入治具中粉末燒結而成，以令毛細結構柱與毛細結構層為相同或不同孔隙度者。

藉由上述的步驟說明，本發明相較習知改進之處如後：

1. 在管體 11 內直接成形一毛細結構層 14 及至少一毛細結構柱 141，然後壓平管體 11，令該毛細結構柱 141 支撐在管體 11 內，防止平板式管體 11 變形及維持其結構強度。
2. 製程的步驟簡單且快速，且由於步驟簡單則良率相對提高且成本相對降低。

雖然本發明以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附的申請專利範圍所定者為準。

【圖式簡單說明】

- 第 1 圖 為習知技術示意圖；
第 2 圖 為本發明較佳實施之流程示意圖；
第 3 圖 為本發明較佳實施之管體與中心棒分解立體示意圖；
第 4 圖 為本發明較佳實施之管體與中心棒組合之示意圖；
第 5 圖 為本發明較佳實施之毛細結構層及毛細結構柱形成在該腔室內表面之示意圖；
第 6 圖 為本發明較佳實施之管體壓平之示意圖；

第 7 圖 為本發明較佳實施之毛細結構柱與上板部結合之示意圖；

第 8 圖 為本發明較佳實施之導管插入平板式管體之示意圖；

第 9 圖 為本發明較佳實施之平板式管體兩側封閉之示意圖；

第 10 圖 為本發明較佳實施之平板式管體長方向剖視示意圖。

【主要元件符號說明】

11 管體

111 壁單元

112 腔室

113 第一通口

114 第二通口

115 上板部

116 下板部

12 中心棒

121 溝槽

13 填充空間

14 毛細結構層

141 毛細結構柱

1411 自由端

15 導管

117 第一封閉側

118 第二封閉側

sp1~sp6 步驟 1~6

七、申請專利範圍：

1. 一種平板式熱管之製造方法，係包括下列步驟：

提供一管體及一中心棒，該管體具有一連續環繞之壁單元界定一腔室，且該腔室在該管體兩端分別形成一第一通口及一第二通口，該中心棒插設在該管體內，且中心棒的外表面相對該腔室的內表面，一填充空間形成在該腔室內表面及該中心棒的外表面之間，該中心棒的外表面形成複數溝槽連通該填充空間，其中該等溝槽係與該中心棒的一縱向軸心平行且從中心棒的一端延伸到另一端，再將燒結粉末填滿該填充空間及該溝槽中，然後對前述填有燒結粉末的管體燒結，經過燒結後，沿著該管體的一軸向移出該中心棒，一毛細結構層及至少一毛細結構柱形成在該腔室的內表面，該毛細結構柱係從該毛細結構層表面凸伸一自由端；

壓平該管體，使其成為一平板式管體，並具有一上板部及一下板部具有該毛細結構層，該毛細結構柱支撐在該上板部及下板部之間；

利用擴散結合使該毛細結構柱與該上板部及該下板部的其中任一結合，以令該毛細結構柱的自由端與該上板部或下板部的內面的毛細結構層結合；

提供一導管具有一第一端外露在該平板式管體外，及一第二端在封閉該第一通口及第二通口前係連通且部分容納於該腔室；

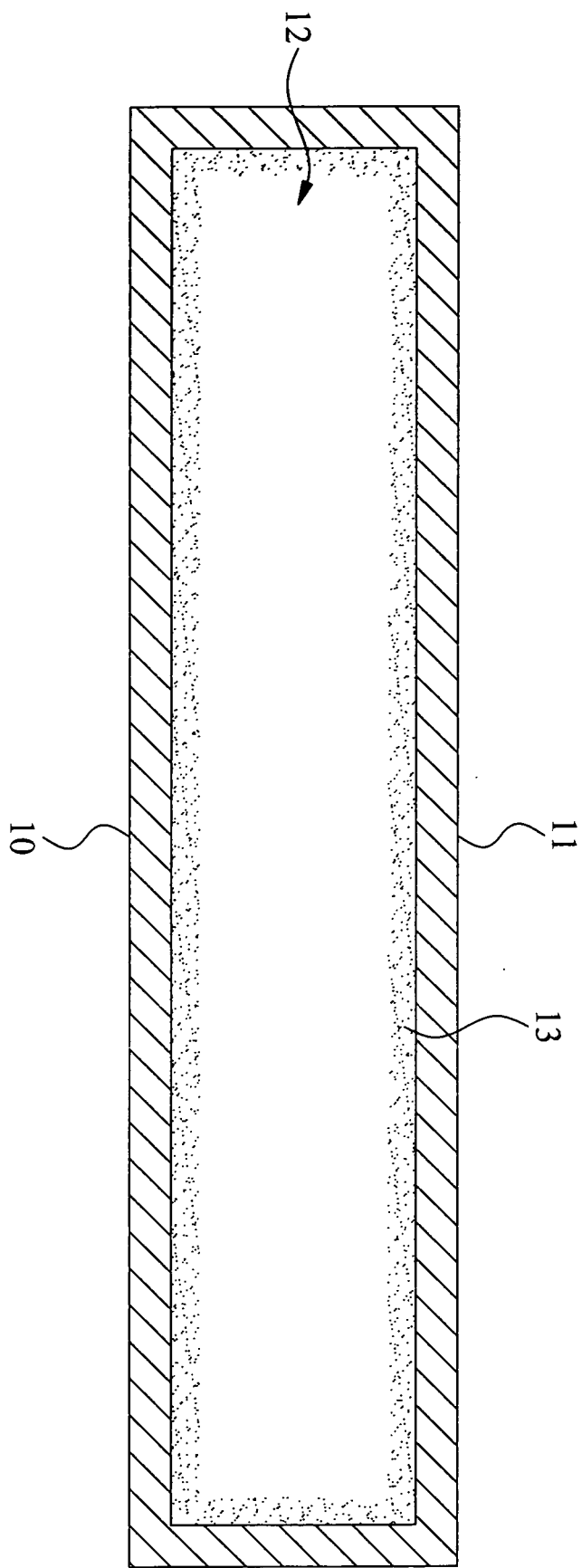
利用擴散結合將平板式管體的第一通口及第二通口密封成一第一封閉側及一第二封閉側以封閉該腔室；

將該導管與該平板式管體結合；及

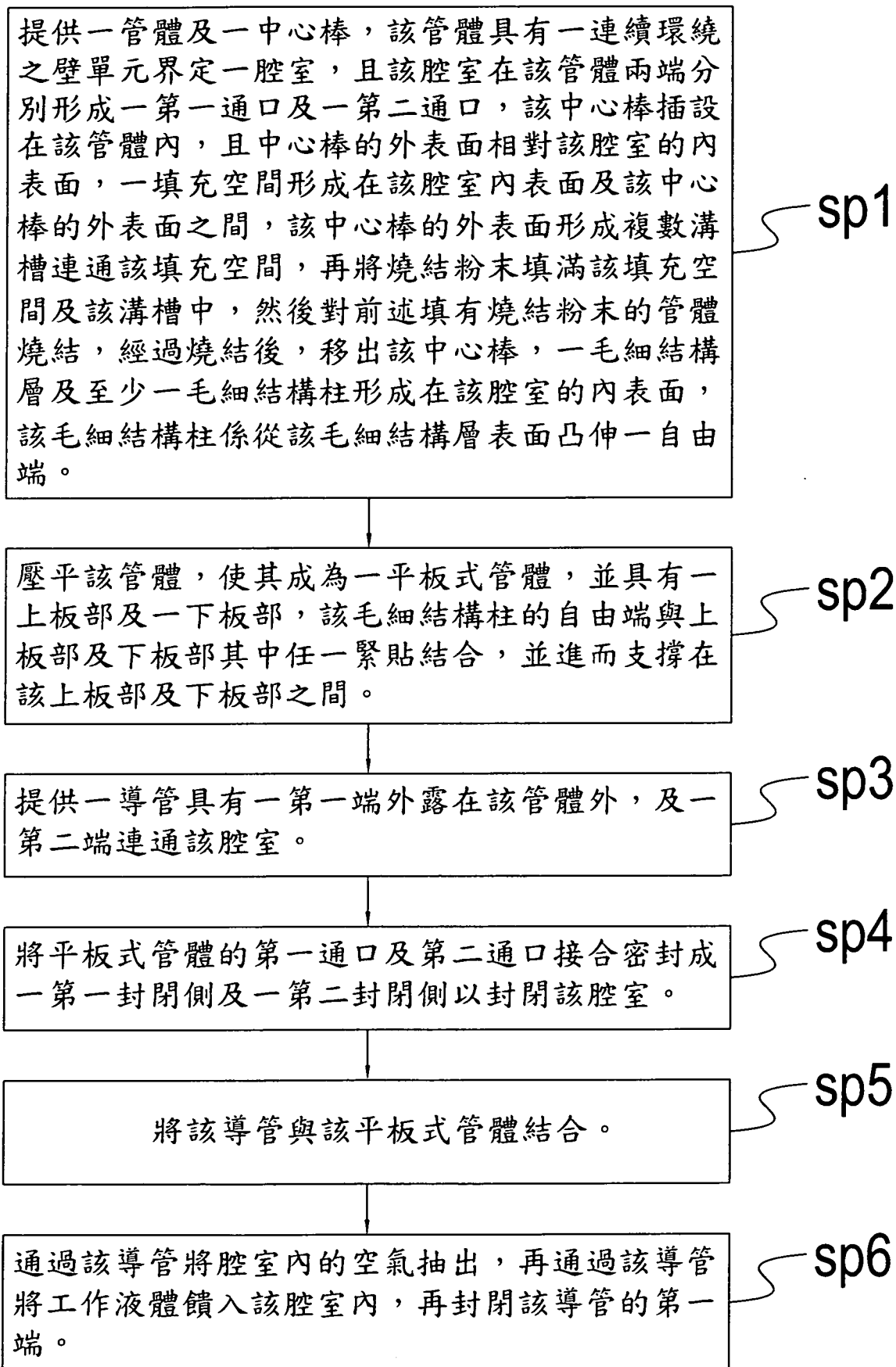
通過該導管將腔室內的空氣抽出，再將工作液體經該導管饋入該腔室內，並封閉該導管的第一端。

2. 如請求項 1 所述之平板式熱管之製造方法，其中前述溝槽係形成

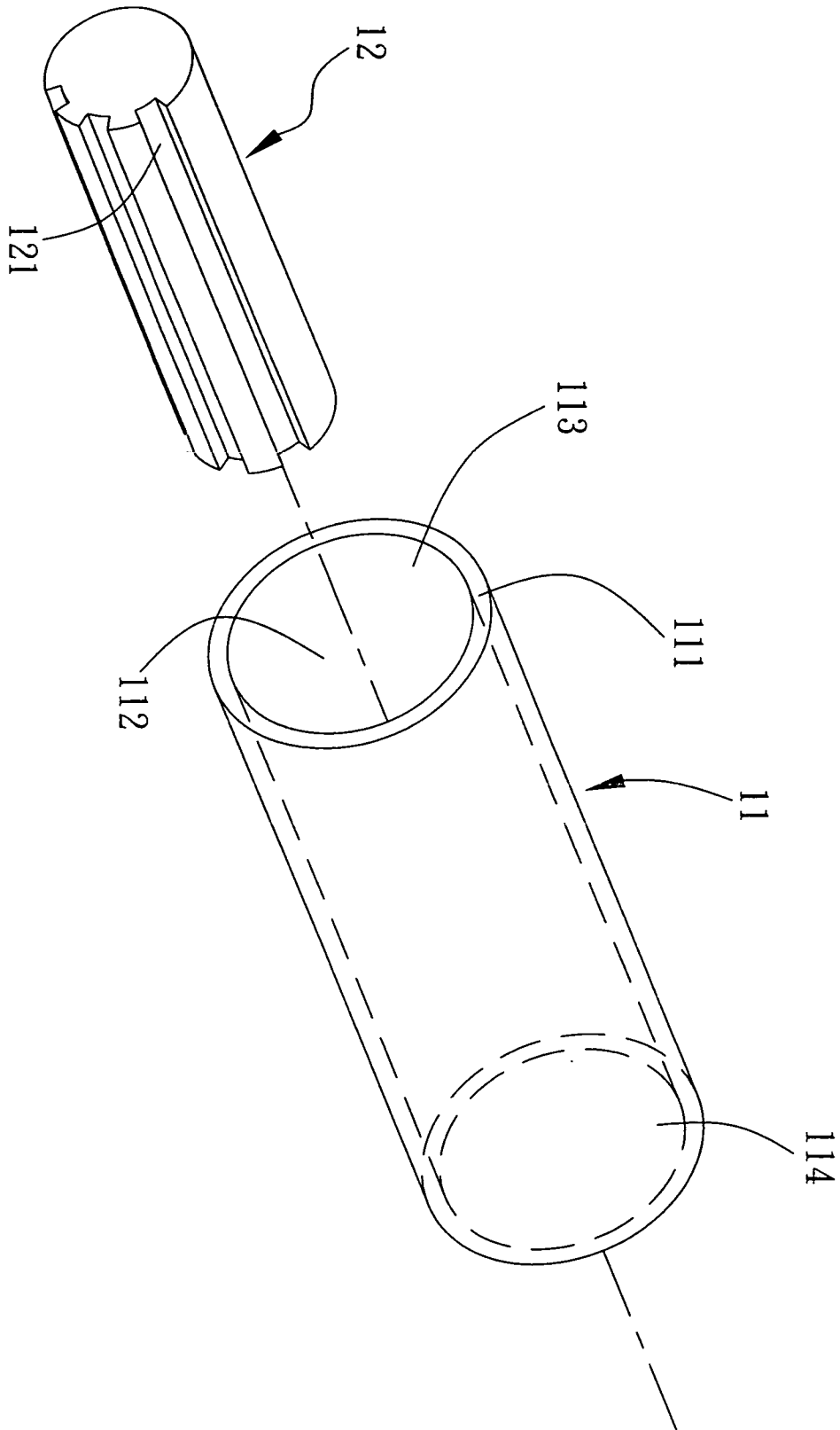
- 在中心棒的一側。
3. 如請求項 1 所述之平板式熱管之製造方法，其中前述毛細結構層係由填充在該填充空間的燒結粉末形成。
 4. 如請求項 1 所述之平板式熱管之製造方法，其中前述毛細結構柱係由填充在該溝槽的燒結粉末形成。
 5. 如請求項 1 或 3 或 4 所述之平板式熱管之製造方法，其中該燒結粉末為金屬粉末或陶瓷粉末。
 6. 如請求項 1 所述之平板式熱管之製造方法，其中前述毛細結構柱亦可為銅質之 fiber、mesh 或直接以銅柱置入治具中粉末燒結而成。



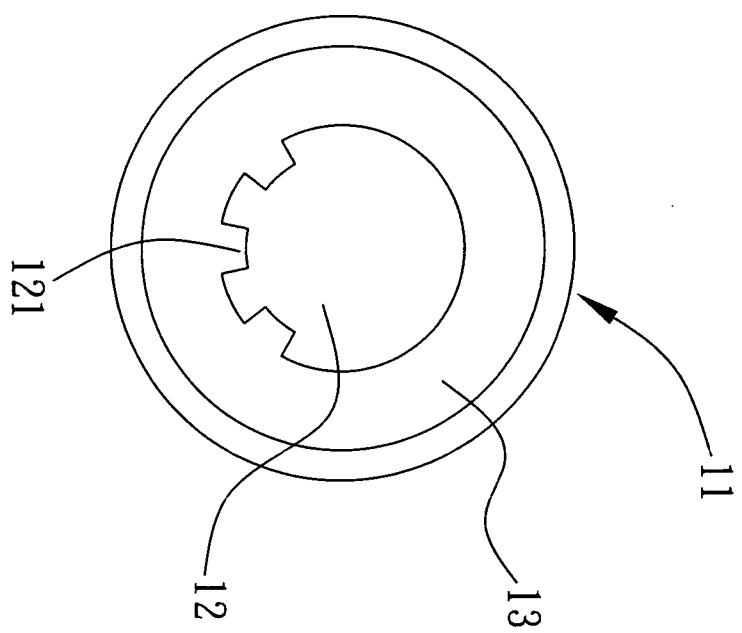
第1圖



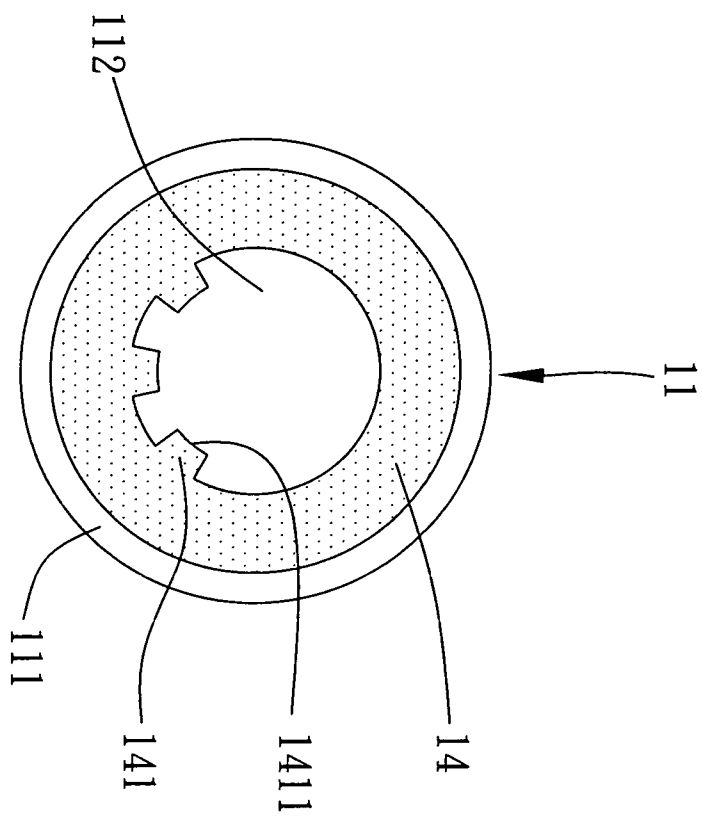
第2圖



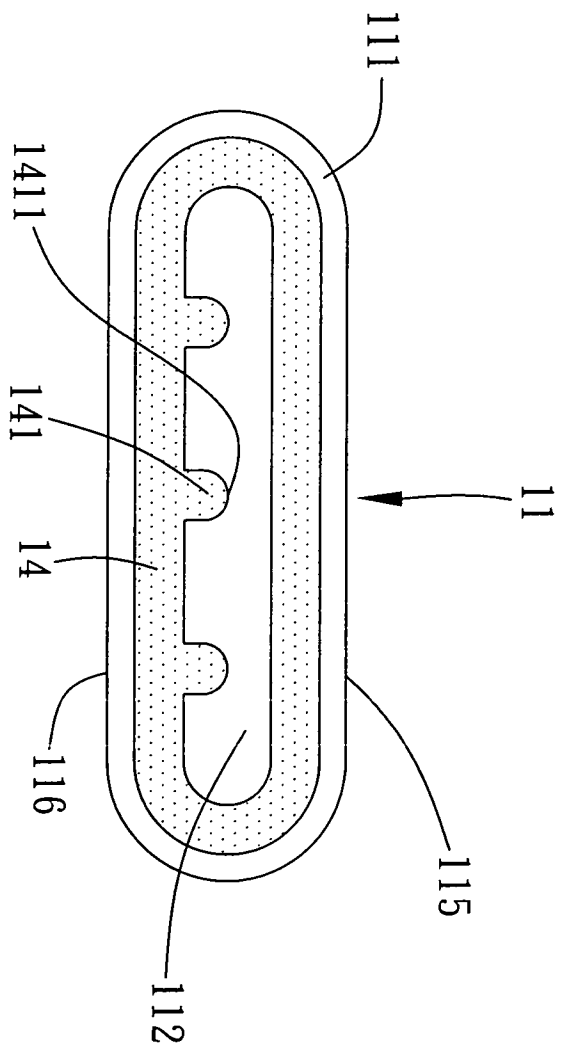
第3圖



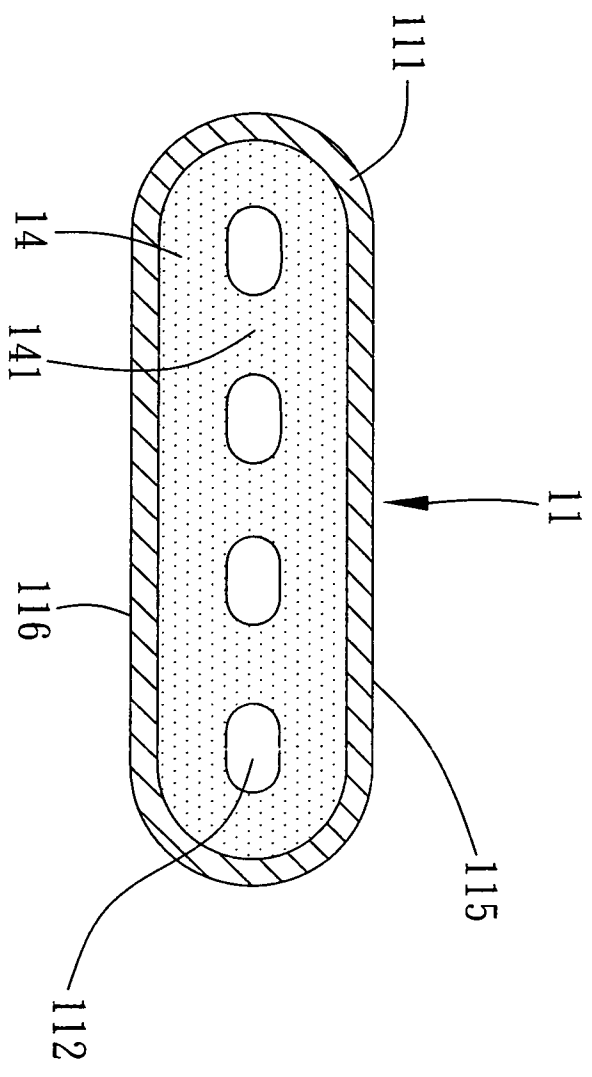
第4圖



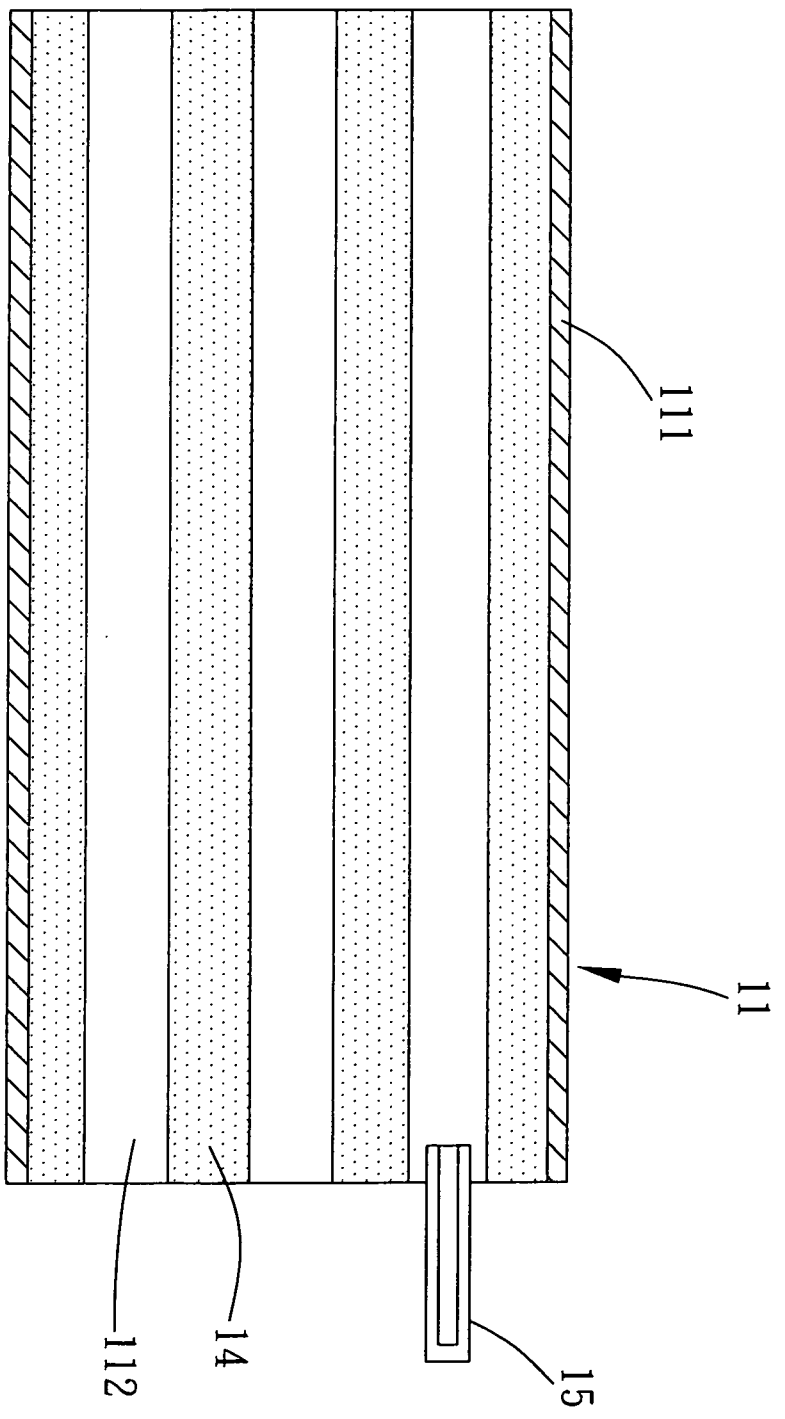
第5圖



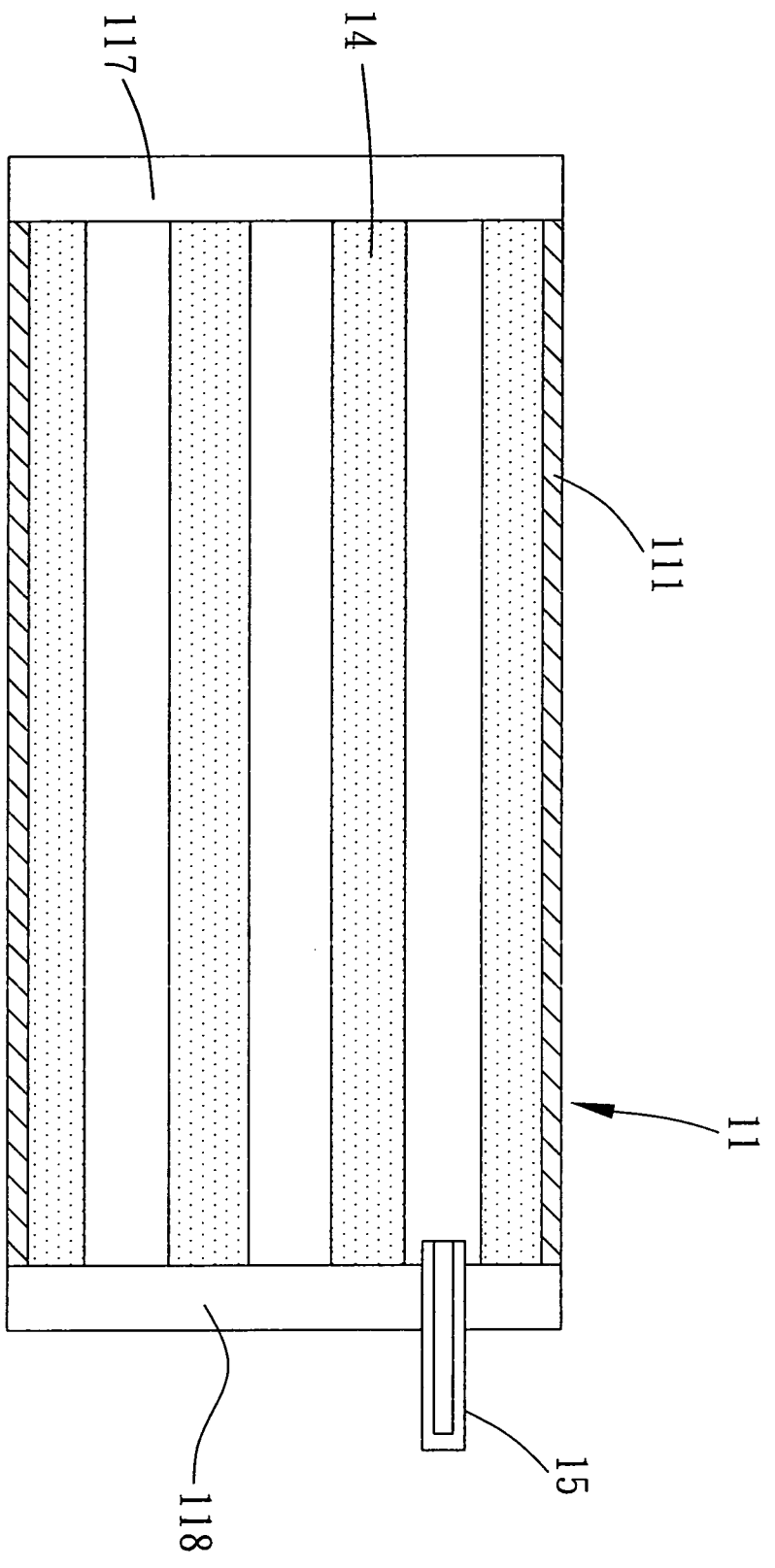
第6圖



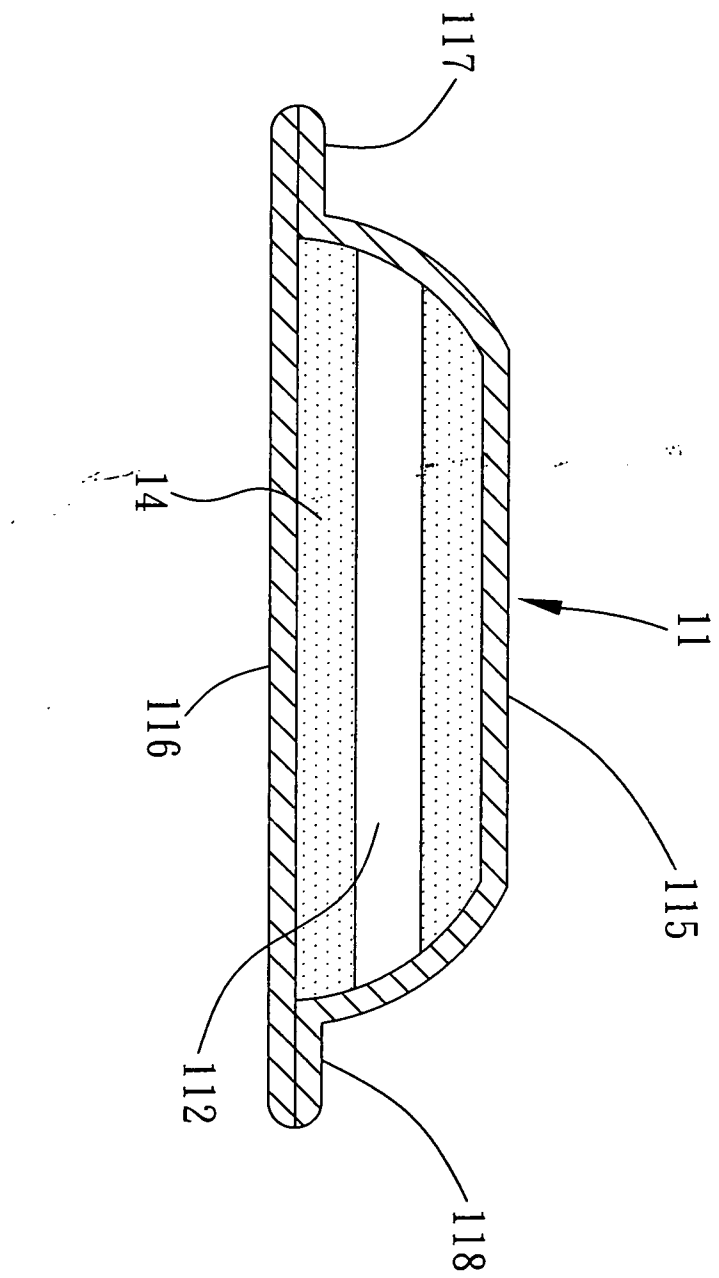
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖