



(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 I497025 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：099139624

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 18 日

(51) Int. Cl. : F28D15/04 (2006.01)

F28F1/02 (2006.01)

(71) 申請人：鴻準精密工業股份有限公司 (中華民國) FOXCONN TECHNOLOGY CO., LTD.  
(TW)

新北市土城區中山路 3 之 2 號

(72) 發明人：代升亮 DAI, SHENG-LIANG (CN) ; 周生國 ZHOU, SHENG-GUO (CN) ; 劉金朋  
LIU, JIN-PENG (CN) ; 劉悅 LIU, YUE (CN) ; 吳聲麟 WU, SHENG LIN (TW) ; 羅  
友梁 LO, YU LIANG (TW)

(56) 參考文獻：

TW M367324

TW 201038896A

CN 101581548A

JP 2000-74578A

JP 2009-68787A

審查人員：廖學毅

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：11 共 28 頁

(54) 名稱

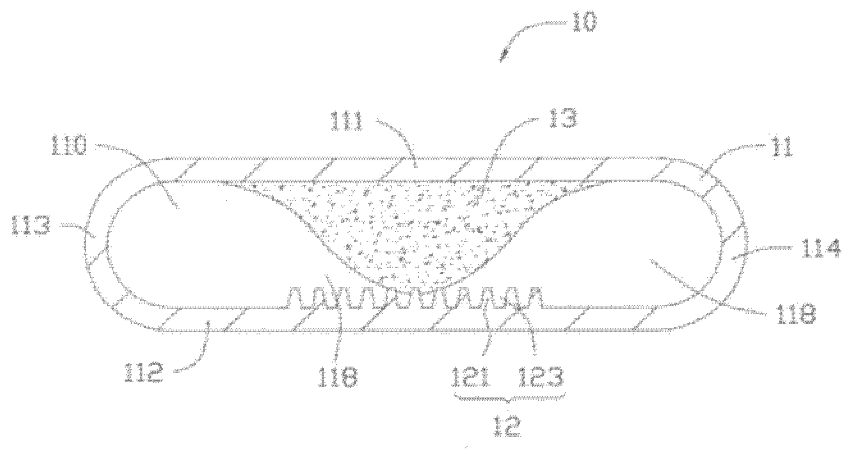
扁平熱導管及其製造方法

FLAT HEAT PIPE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

一種扁平熱導管，包括中空的扁平管體及設置於管體內的第一毛細結構與第二毛細結構，所述第二毛細結構為由金屬粉末燒結形成的燒結結構，所述第一毛細結構為由複數間隔的凸起及形成於相鄰凸起之間的溝槽形成的溝槽狀結構，所述第一毛細結構與第二毛細結構相互貼合，所述管體內於第一毛細結構與第二毛細結構以外的區域形成蒸氣通道。上述熱導管中，工作介質可於第一、第二毛細結構間相互滲透，從而使熱導管既具有較大的毛細力，又具有較高的滲透率，有利於提高熱導管的傳熱性能。本發明還公開了一種熱導管的製造方法。

A flat heat pipe includes a hollow flat casing, and a first wick structure and a second wick structure received in the casing. The first wick structure is formed by a plurality of spaced protruding portions protruding from inner surfaces of the casing and grooves defined between every two adjacent protruding portions. The second wick structure is made of sintered metal powder. The first and second wick structures are disposed at opposite inner sides of the casing, respectively. The first and second wick structures contact each other. The casing defines two vapor channels at opposite lateral sides of the combined first and second wick structures, respectively. In the present heat pipe, a working medium in the casing can penetrate between the first and second wick structures. Thus, the heat pipe has not only a larger capillary force, but also a greater capillary permeability, whereby a heat transfer performance of the heat pipe is improved. The present invention also relates to a method for manufacturing the heat pipe.



- 10 . . . 扁平熱導管
- 11 . . . 管體
- 12 . . . 第一毛細結構
- 13 . . . 第二毛細結構
- 110 . . . 內部空間
- 111 . . . 頂板
- 112 . . . 底板
- 113、114 . . . 側板
- 118 . . . 蒸氣通道
- 121 . . . 凸起
- 123 . . . 溝槽



申請日: 99.11.18

IPC分類: F28D15/04 (2006.01)  
F28F1/02 (2006.01)**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 扁平熱導管及其製造方法**【英文發明名稱】** Flat Heat Pipe And Method For Manufacturing The

Same

**【中文】**

一種扁平熱導管，包括中空的扁平管體及設置於管體內的第一毛細結構與第二毛細結構，所述第二毛細結構為由金屬粉末燒結形成的燒結結構，所述第一毛細結構為由複數間隔的凸起及形成於相鄰凸起之間的溝槽形成的溝槽狀結構，所述第一毛細結構與第二毛細結構相互貼合，所述管體內於第一毛細結構與第二毛細結構以外的區域形成蒸氣通道。上述熱導管中，工作介質可於第一、第二毛細結構間相互滲透，從而使熱導管既具有較大的毛細力，又具有較高的滲透率，有利於提高熱導管的傳熱性能。本發明還公開了一種熱導管的製造方法。

**【英文】**

A flat heat pipe includes a hollow flat casing, and a first wick structure and a second wick structure received in the casing. The first wick structure is formed by a plurality of spaced protruding portions protruding from inner surfaces of the casing and grooves defined between every two adjacent protruding portions. The second wick structure is made of sintered metal powder. The first and second wick structures are disposed at opposite inner sides of the casing, respectively. The first and second wick structures contact each other. The casing defines two vapor channels at opposite lateral sides of the combined first and second wick

structures, respectively. In the present heat pipe, a working medium in the casing can penetrate between the first and second wick structures. Thus, the heat pipe has not only a larger capillary force, but also a greater capillary permeability, whereby a heat transfer performance of the heat pipe is improved. The present invention also relates to a method for manufacturing the heat pipe.

【指定代表圖】 第(2)圖

【代表圖之符號簡單說明】

扁平熱導管：10

管體：11

第一毛細結構：12

第二毛細結構：13

內部空間：110

頂板：111

底板：112

側板：113、114

蒸氣通道：118

凸起：121

溝槽：123

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 扁平熱導管及其製造方法

【英文發明名稱】 Flat Heat Pipe And Method For Manufacturing The Same

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種熱導管，尤係一種應用於電子元件散熱領域的扁平熱導管及其製造方法。

### 【先前技術】

【0002】 現階段，熱導管因其具有較高傳熱量的優點，已被廣泛應用於具較大發熱量的電子元件中。該熱導管工作時，利用管體內部填充的低沸點工作介質在其蒸發部吸收發熱電子元件產生的熱量後蒸發汽化，蒸氣帶著熱量運動至冷凝部，並在冷凝部液化凝結將熱量釋放出去，從而對電子元件進行散熱。該液化後的工作介質在熱導管壁部毛細結構的作用下回流至蒸發部，繼續蒸發汽化及液化凝結，使工作介質在熱導管內部迴圈運動，將電子元件產生的熱量源源不斷的散發出去。

【0003】 習知熱導管的毛細結構一般可分為溝槽型、燒結型、纖維型及絲網型等，這些毛細結構的特點單一，溝槽型、纖維型、絲網型毛細結構的滲透率高、熱阻小，但其毛細力弱，打扁後的最大傳熱量損失大；燒結型毛細結構的毛細力強、抗重力效果好，打扁後的最大傳熱量損失較小，但其滲透率低、熱阻大。

### 【發明內容】

【0004】 有鑒於此，有必要提供一種提高熱管性能的扁平熱導管及其製造

方法。

- 【0005】 一種扁平熱導管，包括中空的扁平管體及設置於管體內的第一毛細結構與第二毛細結構，所述第二毛細結構為由金屬粉末燒結形成的燒結結構，所述第一毛細結構為由複數間隔的凸起及形成於相鄰凸起之間的溝槽形成的溝槽狀結構，所述第一毛細結構與第二毛細結構相互貼合，所述管體內於第一毛細結構與第二毛細結構以外的區域形成蒸氣通道。
- 【0006】 一種扁平熱導管的製造方法，包括以下步驟：
- 【0007】 提供桿體，所述桿體呈圓柱狀，其外圓周面上開設有開口及缺口；
- 【0008】 提供圓管，所述圓管呈中空狀，包括一弧形的第一部分及與第一部分連接的一弧形的第二部分，位於第一部分內側頂端的一弧形凸條朝向圓管的中心凸伸，第一部分沿周向的長度遠小於第二部分沿周向的長度，第二部分的內徑與桿體的外徑相當，將該桿體插入該圓管中，並使圓管第一部分的凸條收容在開口中；
- 【0009】 將金屬粉末填入位於所述圓管內的桿體的缺口中，將金屬粉末高溫燒結形成第二毛細結構；
- 【0010】 取出桿體，蝕刻圓管第一部分的凸條，使其形成複數間隔的凸起，且相鄰的凸起之間形成有一溝槽，這些凸起及溝槽共同形成一第一毛細結構，該第一、第二毛細結構留置於該圓管的內壁上；  
及
- 【0011】 將圓管打扁形成扁平熱導管，使所述第二毛細結構貼合於所述第一毛細結構上，所述扁平熱導管內於於第一毛細結構與第二毛細

結構以外的區域形成蒸氣通道。

【0012】 上述扁平熱導管及其製造方法中，所述第一毛細結構設於該管體內的一側上，而所述第二毛細結構設於該管體內的另一側上，並且所述第一、第二毛細結構相互貼合，當所述熱導管工作時，工作介質可於所述第一、第二毛細結構間相互滲透，既具有較大的毛細力，又具有較高的滲透率及較小的熱阻力，從而使該熱導管具有良好的傳熱性能。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1為本發明第一實施例的扁平熱導管側面示意圖。

【0014】 圖2為圖1所示扁平熱導管沿II-II線的橫向剖面示意圖。

【0015】 圖3為圖1所示扁平熱導管的一製造方法的流程圖。

【0016】 圖4為圖3所示製造方法中桿體及圓管的立體示意圖。

【0017】 圖5為圖4所示製造方法中桿體沿V-V線的橫向剖面示意圖。

【0018】 圖6為圖3所示製造方法中圓形熱導管的橫向剖面示意圖。

【0019】 圖7為本發明第二實施例的扁平熱導管的橫向剖面示意圖。

【0020】 圖8為本發明第三實施例的扁平熱導管的橫向剖面示意圖。

【0021】 圖9為圖8所示製造方法中圓形熱導管的橫向剖面示意圖。

【0022】 圖10為圖9所示扁平熱導管的另一製造方法中桿體的橫向剖面示意圖。

【0023】 圖11為本發明第四實施例的扁平熱導管的橫向剖面示意圖。

【實施方式】

- 【0024】 圖1與圖2所示為本發明第一實施例中的扁平熱導管10，該熱導管10包括一縱長的扁平管體11、縱向設於該管體11內的一第一毛細結構12與一第二毛細結構13、及注入該管體11內的適量工作介質（圖未示）。該熱導管10沿長度方向具有一蒸發段101及一冷凝段102，該蒸發段101與冷凝段102分別設於該管體11的兩端。
- 【0025】 該管體11由銅等導熱性良好的材料製成，其可將外部的熱量傳遞至內部。該管體11呈中空密封狀，其內形成一內部空間110，該管體11由一中空圓管壓扁而成。該管體11包括一頂板111、一底板112及兩側板113、114。該頂板111與底板112相互平行且上下相對，該兩側板113、114呈弧形，其分別位於該管體11的兩側並與該頂板111、底板112相連，以使該管體11在與縱向垂直的橫向的截面上形成類似跑道型的輪廓。
- 【0026】 該第一毛細結構12呈連續的溝槽狀，包括複數等距離間隔的凸起121及形成於二相鄰凸起之間的一溝槽123。這些凸起121設於管體11內的中部一側上。在本實施例中，該第一毛細結構12的凸起121為橫截面呈上小下大的梯形且自該管體11底板112的內表面中部向上凸設形成，其頂端平齊且結合於第二毛細結構13上。該第一毛細結構12的空隙率大，因此滲透率高，熱阻小，有益於工作介質於其溝槽123中順利流動。
- 【0027】 該第二毛細結構13與第一毛細結構12的構造不同，其為由銅等金屬粉末燒結形成的多孔性結構。該第二毛細結構13內部空隙小，蒸發表面積大，毛細力強，抗重力效果好，且打扁後的最大傳熱量損失較小，有助於工作介質的蒸發吸熱，從而有效的傳遞熱導管10的蒸發段101的熱量。該第二毛細結構13設於該管體11內的

中部與該第一毛細結構12正對的另一側上，即該第二毛細結構13正對該第一毛細結構12。該第二毛細結構13貼合於該第一毛細結構12的一側的尺寸小於該第二毛細結構13遠離該第一毛細結構12的一側的尺寸。在本實施例中，該第二毛細結構13大致呈三稜柱狀，其尺寸較大的頂端面通過高溫燒結緊密貼合於該管體11的頂板111的內表面上，而尺寸較大的底端形成一尖端並貼合於且部分嵌入該第一毛細結構12的中部的凸起121中。

【0028】 該第一、第二毛細結構12、13上下層疊貼合，並沿縱向將該管體11的內部空間110一分為二，從而於該第一、第二毛細結構12、13的兩側各形成一蒸氣通道118，這些蒸氣通道118可供蒸氣通過。

【0029】 該工作介質為水、蠟、酒精、甲醇等具較低沸點的物質。當該熱導管10的蒸發段101與一熱源（圖未示）接觸時，該工作介質從蒸發段101處吸熱蒸發，並通過蒸氣通道118向冷凝段102移動，在冷凝段102放熱後凝結成液體，將熱量釋放出去，完成對熱源的散熱。該第一、第二毛細結構12、13提供毛細力使在管體11的冷凝段102凝結形成的工作介質回流至蒸發段101，實現工作介質在管體11內的迴圈運動，以完成對熱源的持續散熱。

【0030】 上述熱導管10中，該第一毛細結構12呈溝槽狀，其設於該管體11內的一側（底板112的內表面）上，而該第二毛細結構13由金屬粉末燒結形成，其設於該管體11內的另一側（頂板111的內表面）上，並且該第一、第二毛細結構12、13均位於管體11內的中部且相互上下層疊貼合，當該熱導管10工作時，該工作介質於該第一、第二毛細結構12、13間相互滲透，既因燒結的第二毛細結構

13而具有較大的毛細力，又因溝槽狀的第一毛細結構12而具有較高的滲透率及較小的熱阻力，從而使該熱導管10具有良好的傳熱性能。上述熱導管10的厚度可達到2mm以下，甚至當熱導管10的厚度為1.5mm時，該熱導管10仍能保證良好的性能，適用於內部空間狹小的電子設備如筆記本電腦等。

【0031】 下面以具體實驗資料說明本發明熱導管10比傳統型熱導管的傳熱性能強。以下測試均在相同條件下進行，同一表中的熱導管的規格及參數均相同，其中， $Q_{\max}$  為熱導管操作溫度在50°C時的最大傳熱量，平均熱阻值 $R_{th} = (\text{蒸發段平均溫度} - \text{冷凝段平均溫度}) / Q_{\max}$ 。

【0032】 表1 規格為直徑(=6mm、長度L=200mm、厚度T=2.0mm

【0033】 的傳統熱導管與相同規格的熱導管10的性能對比

【0034】

熱導管型式	取測試樣品數量 (單位：支)	平均最大傳熱量 $Q_{\max}$ (單位：W)	平均熱阻值 $R_{th}$ (單位：°C/W)
傳統燒結熱導管	35	24.5	0.212
T=2.0mm 的熱導管 10	35	30.5	0.181

【0035】 如表1中所示，在被壓扁至相同規格（厚度T=2.0mm）的情況下，本發明的熱導管10的平均最大傳熱量較傳統燒結型熱導管提升約24.5%，同時平均熱阻值較傳統燒結型熱導管減小約14.6%，因此，本發明的熱導管10打扁後的最大傳熱量損失較小，平均熱阻值也較小，其綜合性能明顯提高。

【0036】 表2 規格為直徑(=6mm、長度L=200mm、厚度T=1.5mm

【0037】 的傳統熱導管與相同規格的熱導管10的性能對比

【0038】

熱導管型式 <sup>↙</sup>	取測試樣品數量 (單位：支) <sup>↙</sup>	平均最大傳熱量 $Q_{max}$ (單位：W) <sup>↙</sup>	平均熱阻值 $R_{th}$ (單位：°C/W) <sup>↙</sup>
傳統燒結熱導管 <sup>↙</sup>	35 <sup>↙</sup>	15.6 <sup>↙</sup>	0.356 <sup>↙</sup>
T=2.0mm 的熱導管 10 <sup>↙</sup>	35 <sup>↙</sup>	25.3 <sup>↙</sup>	0.232 <sup>↙</sup>

【0039】 如表2中所示，在被壓扁至相同規格（厚度T=1.5mm）的情況下，本發明的熱導管10的平均最大傳熱量較傳統燒結型熱導管提升約62.2%，同時平均熱阻值較傳統燒結型熱導管減小約34.8%，因此，本發明的熱導管10打扁後的最大傳熱量損失較小，平均熱阻值也較小，其綜合性能明顯提高。

【0040】 圖3至圖6所示為上述熱導管10的一製造方法，其包括如下步驟：

【0041】 提供一桿體14，如圖4與圖5所示，該桿體14呈圓柱狀，其外圓周面上的底部沿周向開設一弧形的開口141，該桿體14於外圓周面上的頂部正對該開口141處平直地切除一小部分，從而於該桿體14的外圓周面上的頂部形成一平直的缺口142，該缺口142與開口141不連通；

【0042】 提供一中空的金屬圓管16，其可分為一弧形的第一部分161及與第一部分161連接的一弧形的第二部分163。該第一部分161及第二部分163的壁厚均勻，且第一部分161的厚度大於第二部分163的厚度，即位於第一部分161內側頂端的一弧形凸條165相對於第二部分163的內表面朝向圓管16的中心凸伸。第一部分161沿周向的長度遠小於第二部分163沿周向的長度。第二部分163的內徑與

桿體14的外徑相當。將該桿體14插入該圓管16中，並使圓管16第一部分161的凸條165收容在開口141中；

【0043】 提供複數金屬粉末，如圖6所示，將金屬粉末填入位於該圓管16內的桿體14的缺口142中，填充金屬粉末時，可先填入粒徑較細的金屬粉末，後逐步填入粒徑較粗的金屬粉末，振動該圓管16，使金屬粉末因重力因素按粒徑大小沿圓管16縱向分佈，填滿後將金屬粉末高溫燒結形成一第二毛細結構18，該第二毛細結構18的橫截面具有一平直邊181及與該平直邊181相連的一弧形邊182，其中該弧形邊182粘貼在圓管16的內表面上；

【0044】 取出桿體14，蝕刻圓管16第一部分161的凸條165，使其形成複數間隔的、橫截面呈上小下大的梯形的凸起1651，且相鄰的二凸起1651之間形成有一溝槽1653。這些凸起1651及溝槽1653共同形成一第一毛細結構17。該第一、第二毛細結構17、18留置於該圓管16中，該第一、第二毛細結構17、18正對設置，且分別貼附於該圓管16的部分內壁上；

【0045】 向該圓管16內填充工作介質，抽真空並封閉該圓管16的縱向兩端以形成圓形熱導管19；

【0046】 將該第一、第二毛細結構17、18正對打扁該圓形熱導管19即形成第一實施例中的熱導管10，其中，該圓管16壓扁後形成扁平狀的管體11，該第一毛細結構17壓扁後形成熱導管10的第一毛細結構12，該第二毛細結構18壓扁後形成大致呈三稜柱狀的第二毛細結構13，該第二毛細結構13尺寸較小的一側即底側貼合於該第一毛細結構12的頂面上且第一毛細結構12中部的凸起121部分嵌入第二毛細結構13中。

- 【0047】 上述製造方法中，該桿體14的缺口142為平直狀，其可通過銑床直接銑出，成本低，便於量產。
- 【0048】 圖7所示為本發明第二實施例中的熱導管20，該熱導管20與第一實施例中的熱導管10類似，其不同之處在於：該第一毛細結構22設於該管體11內的中間靠左的位置，該第二毛細結構23設於該管體11內的中間靠右的位置且與該第一毛細結構22斜向對準，該第一毛細結構22右端的凸起221部分嵌入第二毛細結構23的頂端，從而使第一毛細結構22未與第二毛細結構23結合的凸起221間隔的位於第二毛細結構23的左側。可以理解的，該第一毛細結構22左端的凸起221可部分嵌入第二毛細結構23的頂端，從而使第一毛細結構22未與第二毛細結構23結合的凸起間隔的位於第二毛細結構23的右側。
- 【0049】 製造該熱導管20時，只需將圖6中的第一毛細結構17與第二毛細結構18斜向對準打扁圓形熱導管19即可。
- 【0050】 圖8所示為本發明第三實施例中的熱導管30，該熱導管30與第一實施例中的熱導管10類似，其不同之處在於：該第二毛細結構33呈長方體狀，其頂面緊密貼合於該管體11的頂板111的內表面上，而其底面的中央則貼合於該第一毛細結構32的凸起321的頂面上。
- 【0051】 圖9與圖10所示為上述熱導管30的一製造方法，其與圖3至圖6所示的熱導管10的製造方法類似，不同之處在於：該桿體14a的頂部的缺口142a的橫截面為弧形，該圓形熱導管19a內對應形成的第二毛細結構18a的橫截面也為弧形，該第二毛細結構18a壓扁後形成大致呈長方體狀的第二毛細結構33。

【0052】 圖11所示為本發明第四實施例中的熱導管40，該熱導管40與第三實施例中的熱導管30類似，其不同之處在於：該第一毛細結構42設於該管體11內的中部靠左的位置，該第二毛細結構43與該第一毛細結構42斜向對準，該第二毛細結構43未與該管體11的頂板111貼合的底面的左側緊密貼合於該第一毛細結構42的右側的凸起421的頂面上。當然，該第一毛細結構42也可設於該管體11內的中部靠右的位置，該第二毛細結構43未與該管體11的頂板111貼合的底面的右側緊密貼合於該第一毛細結構42的左側的凸起421頂面上。

【0053】 製造該熱導管40時，只需將圖9中的第一毛細結構17與第二毛細結構18a斜向對準打扁圓形熱導管19a即可。

【0054】 綜上所述，本發明符合發明專利要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，舉凡熟悉本案技藝之人士，在爰依本發明精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0055】 扁平熱導管：10、20、30、40

【0056】 管體：11

【0057】 第一毛細結構：12、22、32、42、17

【0058】 第二毛細結構：13、23、33、43、18、18a

【0059】 桿體：14、14a

【0060】 圓管：16

- 【0061】 圓形熱導管：19、19a
- 【0062】 蒸發段：101
- 【0063】 冷凝段：102
- 【0064】 內部空間：110
- 【0065】 頂板：111
- 【0066】 底板：112
- 【0067】 側板：113、114
- 【0068】 蒸氣通道：118
- 【0069】 開口：141
- 【0070】 缺口：142、142a
- 【0071】 凸起：121、221、321、421、1651
- 【0072】 溝槽：123、1653
- 【0073】 第一部分：161
- 【0074】 第二部分：163
- 【0075】 凸條：165
- 【0076】 平直邊：181
- 【0077】 弧形邊：182
- 【主張利用生物材料】
- 【0078】 無

**【發明申請專利範圍】**

- 【第1項】** 一種扁平熱導管，包括中空の扁平管體及設置於管體內的第一毛細結構與第二毛細結構，其改良在於：所述第二毛細結構為由金屬粉末燒結形成的燒結結構，所述第一毛細結構為由複數間隔の凸起及形成於相鄰凸起之間の溝槽形成的溝槽狀結構，所述第一毛細結構與第二毛細結構相互貼合，所述管體內於第一毛細結構與第二毛細結構以外的區域形成二間隔の蒸氣通道，所述第一毛細結構與第二毛細結構斜向對準設置，所述第二毛細結構貼合於所述第一毛細結構的一側或所述第二毛細結構的一側貼合於所述第一毛細結構上。
- 【第2項】** 如申請專利範圍第1項所述の扁平熱導管，其中所述第一毛細結構結合於所述管體內的一側上，所述第二毛細結構結合於所述管體內的另一側上，所述第一毛細結構與第二毛細結構於管體內的兩側各形成一蒸氣通道。
- 【第3項】** 如申請專利範圍第2項所述の扁平熱導管，其中所述管體包括頂板及與所述頂板相對の底板，所述第一毛細結構的一側結合於所述管體の底板上，所述第二毛細結構的一側結合於所述管體の頂板上，所述第一毛細結構未結合於管體の底板上的另一側與所述第二毛細結構未結合於管體の頂板上的另一側相互貼合。
- 【第4項】** 如申請專利範圍第17項所述の扁平熱導管，其中所述第二毛細結構與所述第一毛細結構貼合的一側の尺寸小於所述第二毛細結構遠離所述第一毛細結構的一側の尺寸，所述第二毛細結構貼合於所述第一毛細結構的一側上。
- 【第5項】** 如申請專利範圍第1項所述の扁平熱導管，其中所述第二毛細結構為長方

體狀，所述第二毛細結構的一側端貼合於所述第一毛細結構上。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的扁平熱導管，其中所述第二毛細結構為三稜柱形或長方體狀，所述第二毛細結構未與所述管體結合的另一側貼合於所述第一毛細結構上。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的扁平熱導管，其中所述第一毛細結構的凸起等距離間隔設置且頂端平齊，部分凸起嵌入所述第二毛細結構中。

【第8項】 一種扁平熱導管的製造方法，包括以下步驟：

提供桿體，所述桿體呈圓柱狀，其外圓周面上開設有開口及缺口；

提供圓管，所述圓管呈中空狀，包括一弧形的第一部分及與第一部分連接的一弧形的第二部分，位於第一部分內側頂端的一弧形凸條朝向圓管的中心凸伸，第一部分沿周向的長度遠小於第二部分沿周向的長度，第二部分的內徑與桿體的外徑相當，將該桿體插入該圓管中，並使圓管第一部分的凸條收容在開口中；

將金屬粉末填入位於所述圓管內的桿體的缺口中，將金屬粉末高溫燒結形成第二毛細結構；

取出桿體，蝕刻圓管第一部分的凸條，使其形成複數間隔的凸起，且相鄰的凸起之間形成有一溝槽，這些凸起及溝槽共同形成一第一毛細結構，該第一、第二毛細結構留置於該圓管的內壁上；及

將圓管打扁形成扁平熱導管，使所述第二毛細結構貼合於所述第一毛細結構上，所述扁平熱導管內於於第一毛細結構與第二毛細結構以外的區域形成二間隔的蒸氣通道，打扁所述圓管時，將所述第一毛細結構與所述第二毛細結構斜向對準。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述的扁平熱導管的製造方法，其中所述開口與缺口正對設置。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的扁平熱導管的製造方法，其中所述缺口的橫

截面為弧形，取出所述桿體後打扁所述圓管前，所述第二毛細結構的橫截面對應為弧形。

- 【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的扁平熱導管的製造方法，其中打扁所述圓管後，所述第二毛細結構為長方體狀。
- 【第12項】 如申請專利範圍第9項所述的扁平熱導管的製造方法，其中所述缺口為平直狀，取出所述桿體後打扁所述圓管前，所述第二毛細結構具有平直邊及與所述平直邊相連的弧形邊，所述弧形邊結合於所述圓管的內表面上。
- 【第13項】 如申請專利範圍第12項所述的扁平熱導管的製造方法，其中打扁所述圓管後，所述第二毛細結構與所述第一毛細結構貼合的一側的尺寸小於所述第二毛細結構遠離所述第一毛細結構的一側的尺寸。
- 【第14項】 如申請專利範圍第9項所述的扁平熱導管的製造方法，其中打扁所述圓管的過程中，所述第一毛細結構受所述第二毛細結構的擠壓並部分嵌入所述第二毛細結構中。

【發明圖式】

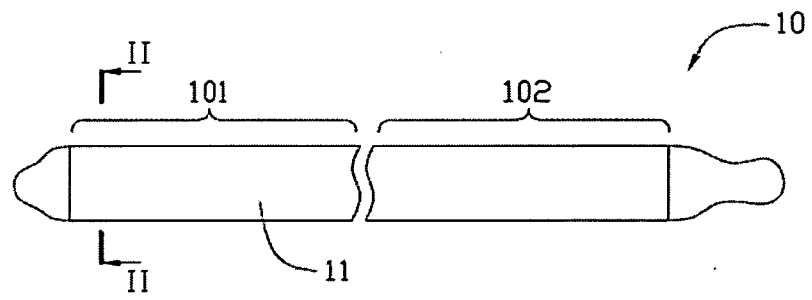
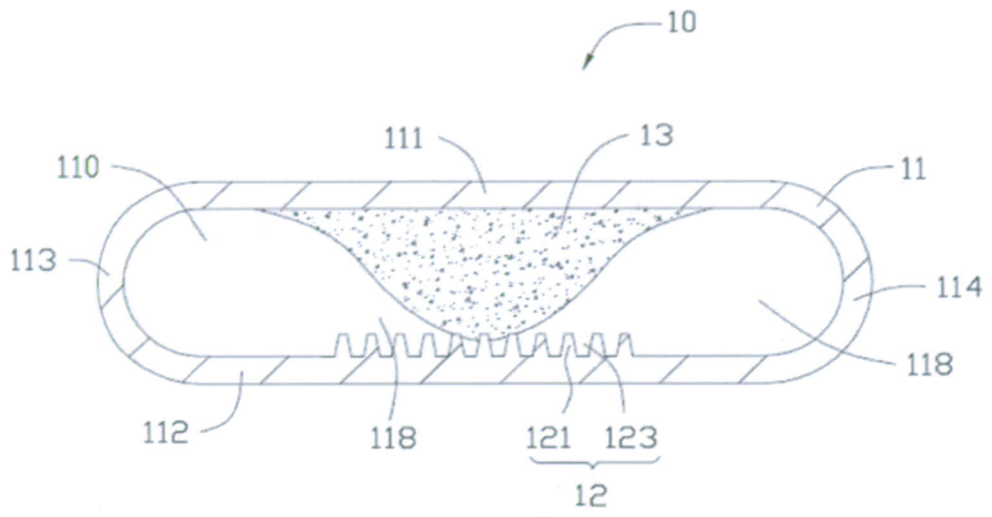
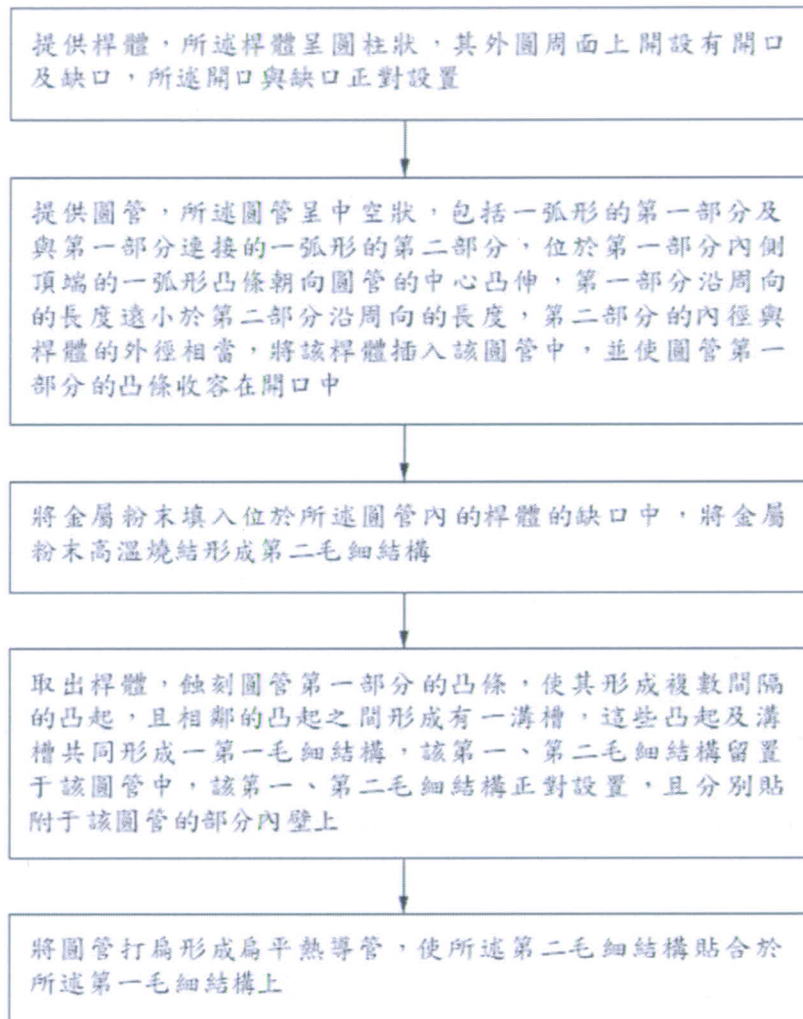


圖 1



2



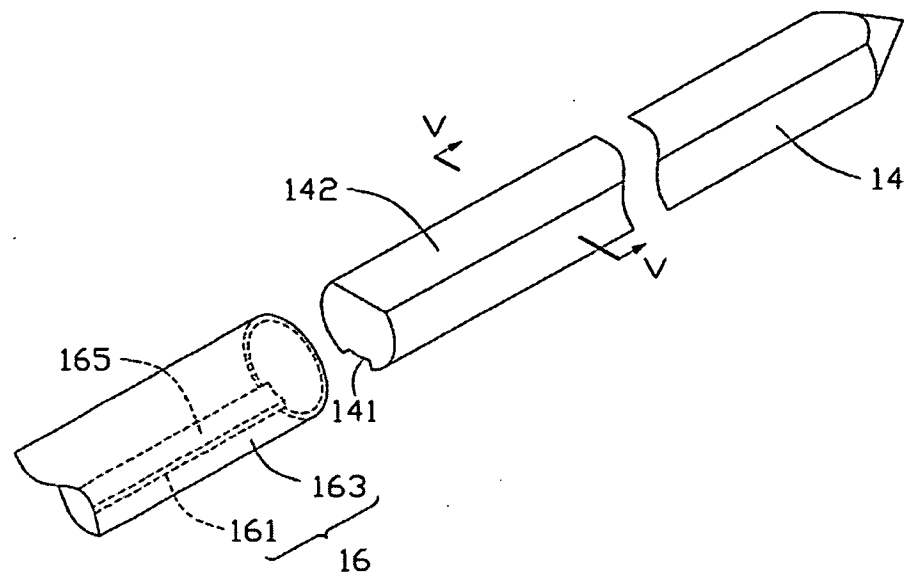


圖 4

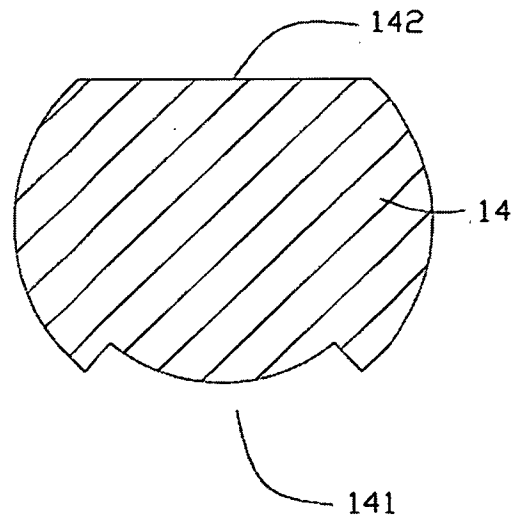


圖 5

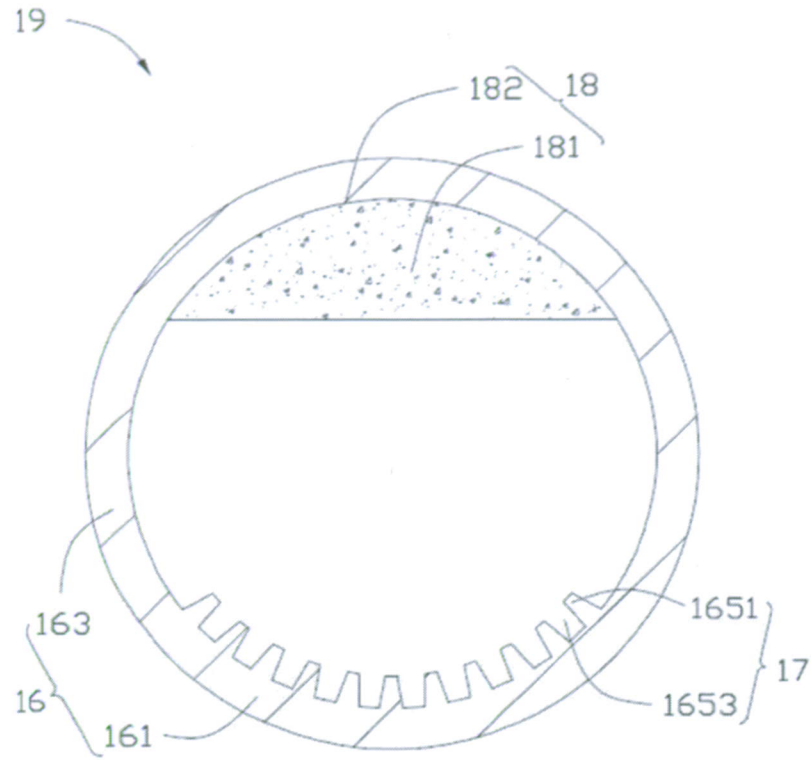


圖 6

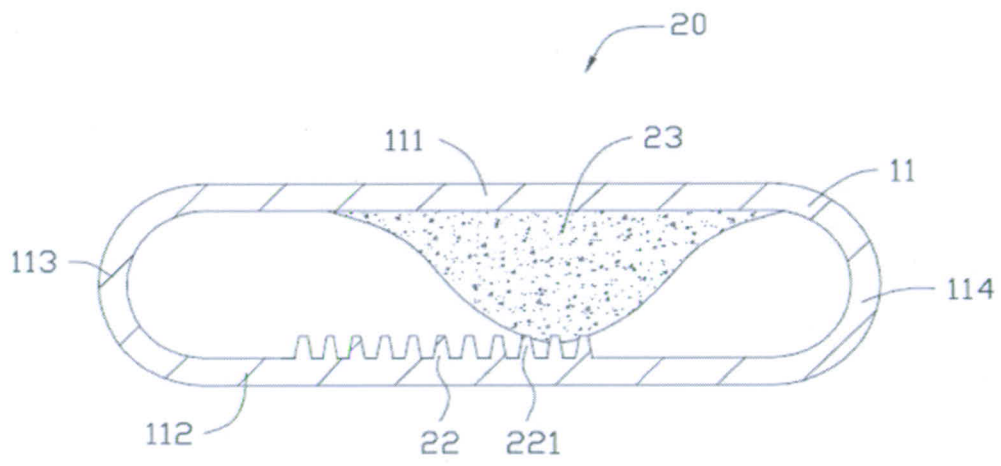
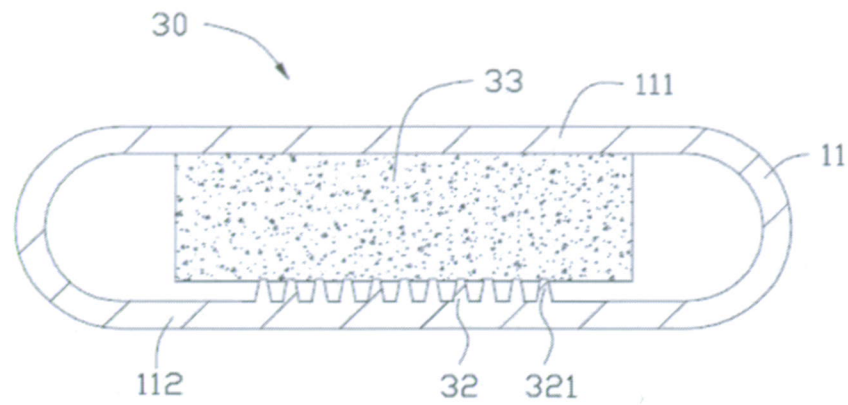


圖 7



8

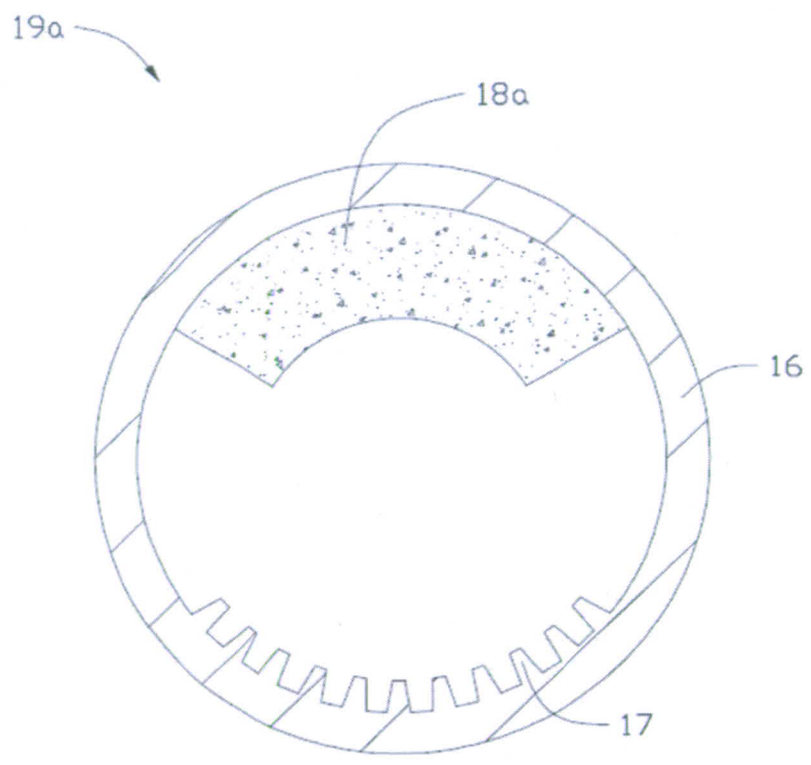


圖 9

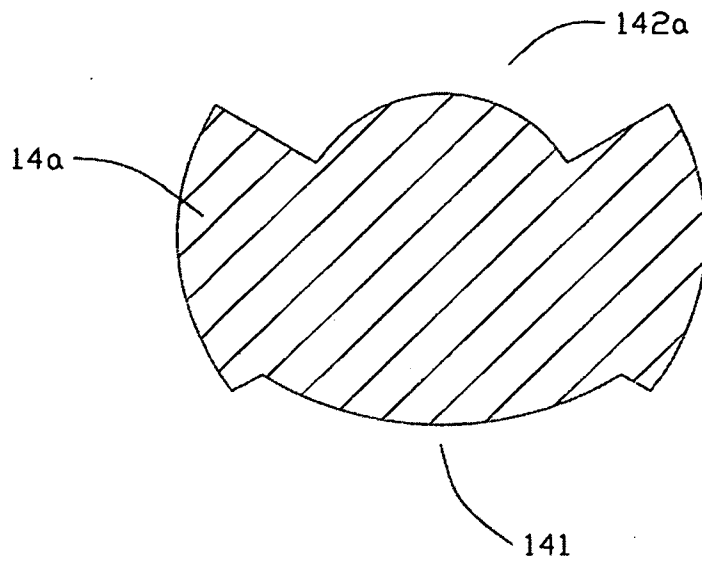
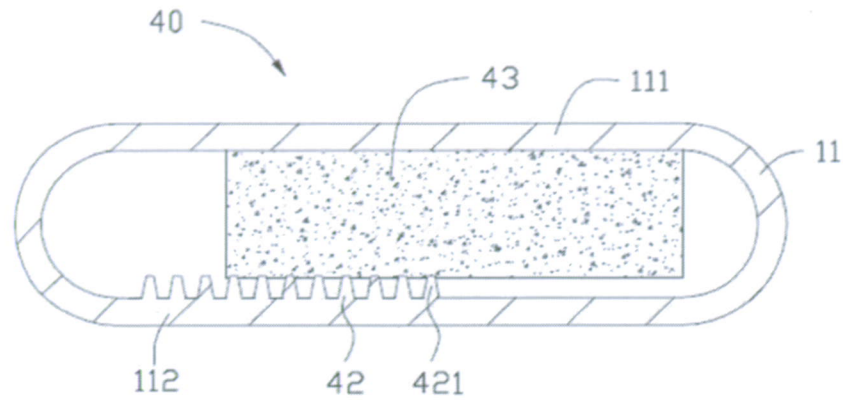


圖 10



11