



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101929816 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200910149981.5

CN 101144694 A, 2008.03.19, 全文.

(22) 申请日 2009.06.24

CN 1821701 A, 2006.08.23, 全文.

US 6330907 B1, 2001.12.18, 全文.

(73) 专利权人 扬光绿能股份有限公司

地址 中国台湾新竹县

审查员 冯志杰

(72) 发明人 王正

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

F28D 15/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2007309639 A, 2007.11.29, 全文.

US 2009097206 A1, 2009.04.16, 全文.

CN 101059321 A, 2007.10.24, 全文.

JP 2006125782 A, 2006.05.18, 全文.

CN 2788115 Y, 2006.06.14, 全文.

CN 100370890 C, 2008.02.20, 全文.

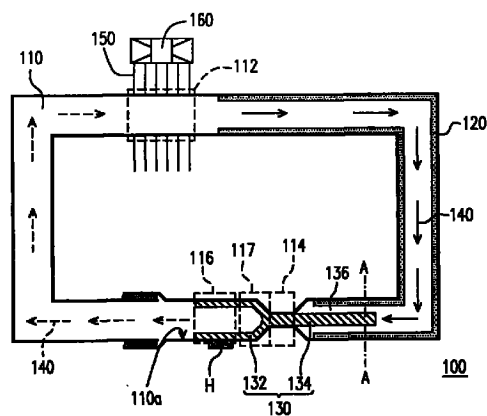
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

回路式热管及其制作方法

(57) 摘要

一种回路式热管,其适于对热源进行散热。回路式热管包括导管、第一毛细结构、第二毛细结构和配置于导管中的工作流体。导管具有冷凝段、阻隔段和蒸发段,其中蒸发段适于导热地接触热源,并且阻隔段与蒸发段相邻。将第一毛细结构配置于导管的内表面上,并且位于冷凝段与阻隔段之间。第二毛细结构具有第一部分和与第一部分相连的第二部分。将第一部分配置于导管的内表面上,并且所述第一部分由蒸发段延伸至阻隔段。第二部分穿过阻隔段,并且其由阻隔段向冷凝段延伸。第一毛细结构与第二毛细结构的第二部分之间保持一间隙,此间隙限定了补偿室。



1. 一种回路式热管,其适于对热源进行散热,所述回路式热管包括:

导管,其具有第一冷凝段、阻隔段与第一蒸发段,其中,所述第一蒸发段适于导热地接触所述热源,所述阻隔段与所述第一蒸发段相邻;

第一毛细结构,将其配置在所述导管的内表面上,并且所述第一毛细结构位于所述第一冷凝段与所述阻隔段之间;

第二毛细结构,其具有第一部分和与所述第一部分相连的第二部分,将所述第一部分配置于所述导管的所述内表面上,并且所述第一部分由所述第一蒸发段延伸至所述阻隔段,所述第二部分穿过所述阻隔段,并且其由所述阻隔段向所述第一冷凝段延伸,其中,所述第一毛细结构与所述第二毛细结构的所述第二部分之间保持一间隙,所述间隙限定了补偿室;以及

工作流体,将其配置于所述导管中。

2. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其中,所述阻隔段与所述第一蒸发段之间保持一距离,所述距离限定了次冷区。

3. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其中,所述第二毛细结构的所述第二部分为圆柱体,并且所述第二部分的直径与所述阻隔段的内径相同。

4. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其中,所述第二毛细结构的所述第二部分位于所述导管的中央部分。

5. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其中,所述工作流体由所述第一冷凝段透过所述第一毛细结构而传递至所述补偿室,并且所述工作流体在所述补偿室中透过所述第二毛细结构而传递至所述第一蒸发段。

6. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其还包括第一鳍片组,所述第一鳍片组导热地连接至所述第一冷凝段。

7. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其中,所述第一冷凝段呈连续弯折状。

8. 如权利要求 1 所述的回路式热管,其还包括第三毛细结构,所述导管还包括第二蒸发段和第二冷凝段,所述第二蒸发段适于导热地接触另一热源,将所述第三毛细结构配置于所述导管的所述内表面上,并且所述第三毛细结构由所述第二蒸发段延伸至所述第二冷凝段。

9. 一种回路式热管的制作方法,其包括:

提供导管,所述导管具有第一端以及第二端;

对所述导管的局部加压,使其产生扁平变形,形成位于所述第一端与所述第二端之间的阻隔段;

在所述导管内形成第一毛细结构,所述第一毛细结构位于所述导管的内表面上,并且所述第一毛细结构位于所述第二端与所述阻隔段之间;

在所述导管内形成第二毛细结构,其中,所述第二毛细结构具有第一部分和与所述第一部分相连的第二部分,将所述第一部分配置于所述导管的所述内表面上,并且所述第一部分由所述阻隔段向所述第一端延伸,所述第二部分穿过所述阻隔段,并且其由所述阻隔段向所述第二端延伸,其中,所述第一毛细结构与所述第二毛细结构的所述第二部分之间保持一间隙,所述间隙限定了补偿室;

在所述导管中填充工作流体;以及

连接所述第一端与所述第二端,以密封所述导管。

10. 如权利要求 9 所述的回路式热管的制作方法,其还包括在所述导管内填充所述工作流体之前,抽去所述导管内的空气。

11. 如权利要求 9 所述的回路式热管的制作方法,其中,在所述导管中填充所述工作流体的步骤包括将输送管连接至所述导管,并且经由所述输送管将所述工作流体填充至所述导管中。

12. 如权利要求 9 所述的回路式热管的制作方法,其还包括在连接所述第一端与所述第二端之后,将输送管连接至所述导管,并且经由所述输送管抽去所述导管内的空气。

13. 一种回路式热管的制作方法,其包括:

提供第一导管,所述第一导管具有第一端以及第二端;

在所述第一导管内形成位于所述第一导管的内表面上的第一毛细结构的第一局部,并且所述第一毛细结构的所述第一局部位于所述第二端;

提供第二导管,所述第二导管具有第三端以及第四端;

对所述第二导管的局部加压,使其产生扁平变形,形成阻隔段,所述阻隔段位于所述第三端与所述第四端之间;

在所述第二导管内形成所述第一毛细结构的第二局部及第二毛细结构,其中,将所述第一毛细结构的所述第二局部配置于所述第二导管的所述内表面上,并且所述第二局部由所述阻隔段向所述第四端延伸,所述第二毛细结构具有第一部分和与所述第一部分相连的第二部分,将所述第一部分配置于所述第二导管的所述内表面上,并且所述第一部分由所述阻隔段向所述第三端延伸,所述第二部分穿过所述阻隔段,并且其由所述阻隔段向所述第四端延伸;

在所述第一导管中填充工作流体;以及

连接所述第一端与所述第三端,并且连接所述第二端与所述第四端,以密封所述第一导管与所述第二导管,其中,所述第一毛细结构的所述第一局部及所述第二局部是连接的,而所述第一毛细结构的所述第二局部与所述第二毛细结构的所述第二部分之间保持一间隙,所述间隙限定了补偿室。

14. 如权利要求 13 所述的回路式热管的制作方法,其还包括在所述第一导管中填充所述工作流体之前,抽去所述第一导管与所述第二导管内的空气。

15. 如权利要求 13 所述的回路式热管的制作方法,其中,在所述第一导管中填充所述工作流体的步骤包括将输送管连接至所述第一导管,并且经由所述输送管将所述工作流体填充至所述第一导管中。

16. 如权利要求 13 所述的回路式热管的制作方法,其还包括在连接所述第一端与所述第三端,并且连接所述第二端与所述第四端之后,将输送管连接至所述第一导管,并且经由所述输送管抽去所述第一导管与所述第二导管内的空气。

回路式热管及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管 (Heat Pipe), 具体而言, 一种回路式热管 (LoopHeat Pipe)。

背景技术

[0002] 热管的工作原理是利用工作流体 (Working Fluid) 的蒸发与冷凝来传递热量。首先, 液态工作流体通过吸收邻近热管的蒸发端 (Evaporator) 的发热组件所发出的热量而蒸发为气体。当气态工作流体受到微小的压力差时, 其会流向热管的冷凝端 (Condenser), 并在冷凝端冷凝为液体并且放出热量。可通过热管内壁上的毛细结构将在冷凝端冷凝的液态工作流体再次输送返回到蒸发端。因此, 热管可应用于发热组件的散热。与热管有关的专利例如为美国专利编号 20080078530、中华民国专利编号 I248781 及 592033。

[0003] 中华民国新型专利编号 M256674 公开了一种回路式散热装置, 其在两个毛细结构之间的补偿室内的液态工作流体会吸收热量而蒸发, 进而使补偿室两端的压力差消失, 导致气态工作流体不会流动。

[0004] 中华民国新型专利编号 M246563 公开一种回路式热管, 其通过较密的毛细结构吸附液态工作流体, 以避免液态工作流体流向冷凝端。然而, 由于较密的毛细结构会牢固地吸附液态工作流体, 因此无法将液态工作流体补充至蒸发端。

发明内容

[0005] 本发明提出了一种具有良好的热传导效率的回路式热管。

[0006] 本发明提出了一种回路式热管的制作方法, 其可制作出具有良好热传导效果的回路式热管。

[0007] 本发明另提出了一种用于制作回路式热管的回路式热管的制作方法。

[0008] 本发明的其它目的和优点可以从本发明所公开的技术特征中得到进一步的了解。

[0009] 为了达到上述目的中的一个、部分或全部, 或是达到其它目的, 本发明的一个实施例提供了一种回路式热管, 其适于对热源进行散热。回路式热管包括导管、第一毛细结构、第二毛细结构以及配置于导管中的工作流体。导管具有第一冷凝段、阻隔段和第一蒸发段, 其中第一蒸发段适于导热地接触热源, 并且阻隔段与第一蒸发段相邻。将第一毛细结构配置于导管的内表面上, 并且位于第一冷凝段与阻隔段之间。第二毛细结构具有第一部分和与第一部分相连的第二部分。将第一部分配置于导管的内表面上, 并且所述第一部分由第一蒸发段延伸至阻隔段。第二部分穿过阻隔段, 并且其由阻隔段向第一冷凝段延伸。第一毛细结构与第二毛细结构的第二部分之间保持一间隙, 此间隙限定了补偿室。

[0010] 在本发明的一个实施例中, 阻隔段与第一蒸发段之间保持一距离, 此距离限定了次冷区。

[0011] 在本发明的一个实施例中, 第二毛细结构的第二部分为圆柱体, 并且第二部分的直径与阻隔段的内径相同。

[0012] 在本发明的一个实施例中, 第二毛细结构的第二部分位于导管的中央部分。

[0013] 在本发明的一个实施例中,上述液态的工作流体由第一冷凝段透过第一毛细结构而传递至补偿室,并在补偿室中透过第二毛细结构而传递至第一蒸发段。

[0014] 在本发明的一个实施例中,回路式热管还包括第一鳍片组,其导热地与第一冷凝段相连。

[0015] 在本发明的一个实施例中,第一冷凝段呈连续弯折状。

[0016] 在本发明的一个实施例中,回路式热管还包括第三毛细结构,导管还包括第二蒸发段和第二冷凝段,其中第二蒸发段适于导热地接触另一热源,将第三毛细结构配置于导管的内表面上,并且所述第三毛细结构由第二蒸发段延伸至第二冷凝段。

[0017] 本发明的一个实施例提供一种回路式热管的制作方法。首先,提供一导管,其具有第一端以及第二端。接着,对导管的局部加压,使其产生扁平变形,以形成位于第一端与第二端之间的阻隔段。然后,在导管内形成第一毛细结构,其位于导管的内表面上,并且第一毛细结构位于第二端与阻隔段之间。之后,在导管内形成第二毛细结构,其具有第一部分和与第一部分相连的第二部分。将第一部分配置于导管的内表面上,并且所述第一部分由阻隔段向第一端延伸。第二部分穿过阻隔段,并且其由阻隔段向第二端延伸。第一毛细结构与第二毛细结构的第二部分之间保持一间隙,此间隙限定了补偿室。最后,在导管中填充工作流体,并且连接第一端与第二端,以密封导管。

[0018] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法还包括在导管内填充工作流体之前,抽去导管内的空气。

[0019] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法中的在导管中填充工作流体的步骤包括将输送管连接至导管,并且经由输送管使工作流体填充至导管中。

[0020] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法还包括在连接第一端与第二端之后,将输送管连接至导管,并且经由输送管抽去导管内的空气。

[0021] 本发明的一个实施例提供了一种回路式热管的制作方法。首先,提供第一导管,其具有第一端以及第二端。在第一导管内形成位于第一导管的内表面上的第一毛细结构的第一局部,且第一毛细结构的第一局部位于第二端。接着,提供第二导管,其具有第三端以及第四端。然后,对第二导管的局部加压,使其产生扁平变形,形成位于第三端与第四端之间的阻隔段。之后,在第二导管内形成第一毛细结构的第二局部和第二毛细结构。将第一毛细结构的第二局部配置于第二导管的内表面上,并且所述第二局部由阻隔段向第四端延伸。第二毛细结构具有第一部分和与第一部分相连的第二部分,其中将第一部分配置于第二导管的内表面上,并且所述第一部分由阻隔段向第三端延伸。第二部分穿过阻隔段,并且其由阻隔段向第四端延伸。接着,在第一导管中填充工作流体。最后,连接第一端与第三端,并且连接第二端与第四端,以密封第一导管与第二导管。第一毛细结构的第一局部与第二局部连接,而第一毛细结构的第二局部与第二毛细结构的第二部分之间保持一间隙,此间隙限定了补偿室。

[0022] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法还包括在第一导管中填充工作流体之前,抽去第一导管和第二导管内的空气。

[0023] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法中的在第一导管中填充工作流体的步骤包括将输送管连接至第一导管,并且经由输送管使工作流体填充至第一导管中。

[0024] 在本发明的一个实施例中,回路式热管的制作方法还包括在连接第一端与第三

端,以及连接第二端与第四端之后,将输送管连接至第一导管,并且经由输送管抽去第一导管和第二导管内的空气。

[0025] 在本发明的上述实施例中,回路式热管通过补偿室可将液态工作流体迅速且大量地由第一毛细结构补充至第二毛细结构,以避免液态工作流体的传输中断,进而可使回路式热管具有良好的热传导效率。

[0026] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举多个实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

附图说明

[0027] 图 1 是依照本发明的一个实施例的一种回路式热管的示意图;

[0028] 图 2 是图 1 的回路式热管沿线 A-A 的剖面图;

[0029] 图 3 是依照本发明的另一个实施例的一种回路式热管的示意图;

[0030] 图 4 是依照本发明的又一个实施例的一种回路式热管的示意图;

[0031] 图 5A 至图 5D 示出了图 1 的回路式热管的制作方法;

[0032] 图 6A 至图 6G 为本发明的实施例的回路式热管的制作方法;

[0033] 图 7 是依照本发明的另一个实施例的一种回路式热管的示意图;

[0034] 图 8 是图 7 的回路式热管沿线 B-B 的剖面图;

[0035] 图 9 是本发明的另一个实施例的回路式热管组件的示意图。

具体实施方式

[0036] 有关本发明的上述及其它技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的优选实施例的详细说明中,将可清楚的呈现。以下实施例中所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明。

[0037] 图 1 是依照本发明的一个实施例的一种回路式热管的示意图,而图 2 是图 1 的回路式热管沿线 A-A 的剖面图。请参考图 1 与图 2,在本实施例中,回路式热管 100 适于对热源 H 进行散热。回路式热管 100 包括导管 110、第一毛细结构 120、第二毛细结构 130 以及配置于导管 110 中的工作流体 140,其中工作流体 140 可以是水、丙酮、氨水或其它流体。导管 110 具有第一冷凝段 112、阻隔段 114 与第一蒸发段 116,其中第一蒸发段 116 适于导热地接触热源 H,并且阻隔段 114 与第一蒸发段 116 相邻。

[0038] 另外,将第一毛细结构 120 配置于导管 110 的内表面 110a 上,并且所述第一毛细结构位于第一冷凝段 112 与阻隔段 114 之间。第二毛细结构 130 具有第一部分 132 和与第一部分 132 相连的第二部分 134。详细而言,将第一部分 132 配置于导管 110 的内表面 110a 上,并且所述第一部分由第一蒸发段 116 延伸至阻隔段 114。第二部分 134 则穿过阻隔段 114,并且其由阻隔段 114 向第一冷凝段 112 延伸。在本实施例中,第二毛细结构的第二部分 134 位于导管 110 的中央部分。

[0039] 值得注意的是,第一蒸发段 116 导热地接触热源 H,因此热源 H 所产生的热量会传递至第一蒸发段 116,以使位于第一蒸发段 116 的工作流体 140 由液态(以实心箭头示意)汽化为气态(以虚线箭头示意)。接着,气态工作流体 140 会由第一蒸发段 116 流向相对

温度低于第一蒸发段 116 的第一冷凝段 112, 并且在第一冷凝段 112 凝结为液态工作流体 140。因此, 位于第一蒸发段 116 的气态工作流体 140 会逐渐增加, 而位于第一冷凝段 112 的气态工作流体 140 则会逐渐减少。如此一来, 气态工作流体 140 即可通过压力差而由第一蒸发段 116 持续地流向第一冷凝段 112。

[0040] 另外, 位于第一蒸发段 116 的液态工作流体 140 会通过持续地汽化为气态工作流体 140 而逐渐减少, 进而引发毛细作用, 以使位于第一冷凝段 112 的液态工作流体 140 依序地经由第一毛细结构 120 与第二毛细结构 130 而传递至第一蒸发段 116 中。至此, 工作流体 140 完成一循环。通过工作流体 140 不断地循环, 热源 H 所产生的热量可持续地传递至第一冷凝段 112, 进而逸散至外界。此外, 在本实施例中, 工作流体 140 主要是通过第一冷凝段 112 与第一蒸发段 116 之间的压力差以及第一毛细结构 120 与第二毛细结构 130 的毛细作用而产生流动。相对来说, 重力作用对本实施例的回路式热管 100 的散热效率影响较小。因此, 本实施例的回路式热管 100 可视实际需求而摆放为任意的方向, 如水平摆放或垂直摆放。

[0041] 此外, 为了使工作流体 140 所携带的热量可以迅速地自第一冷凝段 112 逸散至外界, 回路式热管 100 还可包括第一鳍片组 150 与第一风扇 160。具体而言, 第一鳍片组 150 可导热地连接至第一冷凝段 112, 并且将第一风扇 160 配置于第一鳍片组 150 上。因此, 工作流体 140 所携带的热量可传递至第一鳍片组 150, 再通过第一风扇 160 所产生的气流而较快地逸散至空气中。

[0042] 值得注意的是, 第一毛细结构 120 与第二毛细结构 130 的第二部分 134 之间保持一间隙, 此间隙限定了补偿室 136。因此, 第一毛细结构 120 所吸附的液态工作流体 140 可先传递至补偿室 136 中, 再传递至第二毛细结构 130 的第二部分 134。如此一来, 液态工作流体 140 可由第一冷凝段 112 透过第一毛细结构 120 而传递至补偿室 136, 并在补偿室 136 中透过第二毛细结构 130 而传递至第一蒸发段 116。通过补偿室 136, 可迅速且大量地将液态工作流体 140 补充至第二毛细结构 130, 以避免液态工作流体 140 的传输中断。

[0043] 再者, 第二毛细结构 130 不但可迅速地将液态工作流体 140 补充至第一蒸发段 116, 更可避免位于第一蒸发段 116 的气态工作流体 140 朝向相反的方向流动。简单地说, 位于第一蒸发段 116 的气态工作流体 140 流向第一冷凝段 112 的阻力将会小于其流向阻隔段 114 的阻力。因此, 当位于第一蒸发段 116 的气态工作流体 140 逐渐增加时, 气态工作流体 140 会朝向第一冷凝段 112 流动。如此一来, 即可避免气态工作流体 140 和液态工作流体 140 在导管 110 中朝向相反的方向流动。另外, 在本实施例中, 第二毛细结构 130 的第二部分 134 可以是圆柱体, 并且其直径可与阻隔段 114 的内径相同。

[0044] 另一方面, 在本实施例中, 阻隔段 114 可与第一蒸发段 116 (或热源 H) 之间保持一距离, 此距离限定了次冷区 117。将位于次冷区 117 的第一毛细结构 130 的第一部分 132 配置于导管 110 的内表面 110a 上, 因而可使第一部分 132 所吸附的液态工作流体 140 沿着导管 110 的管壁流动, 以保持次冷区 117 的冷却状态。

[0045] 图 3 是依照本发明的另一个实施例的一种回路式热管的示意图。请参考图 3, 在本实施例中, 回路式热管 100A 的第一冷凝段 112 可呈连续弯折状, 以提升散热效率。详细而言, 连续弯折状的第一冷凝段 112 不仅可配置数量较多或面积较大的散热鳍片 F 以帮助散热, 也可通过较小的组装空间而使回路式热管 100A 达成相同水平的散热效果。

[0046] 以下将提出另一种可同时对多个热源进行散热的回路式热管,以符合不同的设计需求。

[0047] 图4是依照本发明的又一个实施例的一种回路式热管的示意图。请参考图4,本实施例的回路式热管100'在另一热源H1之后增加了第三毛细结构170、第二鳍片组180以及第二风扇190,以对热源H1进行散热。

[0048] 详细而言,导管110'还包括第二蒸发段118和第二冷凝段119,其中第二蒸发段118导热地接触热源H1。将第三毛细结构170配置于导管110'的内表面110a'上,并且所述第三毛细结构由第二蒸发段118延伸至第二冷凝段119。另外,第二鳍片组180导热地连接至第二冷凝段119,并且将第二风扇190配置于第二鳍片组180上。如此一来,流经热源H1的部分工作流体140即可通过第二鳍片组180和第二风扇190由气态冷凝为液态,并沿着第三毛细结构170流向热源H1,以冷却热源H1。

[0049] 同样地,本实施例也可在另一热源H2之后配置第三毛细结构170'、第二鳍片组180'以及第二风扇190',以对热源H2进行散热。回路式热管100'对热源H2散热的工作方式与对热源H1散热的工作方式相似,于此不再赘述。由此可知,本实施例的回路式热管100'可不需增加导管110'的数量,即可同时对多个热源H、H1、H2进行散热。因此,回路式热管100'可达成产品薄型化的需求,并且可降低其制作成本。

[0050] 图5A至图5D示出了图1的回路式热管的制作方法。请参考图5A与图5B。首先,提供导管110,其具有第一端110b以及第二端110c。接着,对导管110的第一端110b与第二端110c之间加压,使其产生扁平变形,以形成阻隔段114。此外,还可对第一端110b进行扩孔步骤,以便于最后将导管110的第二端110c与第一端110b对接。

[0051] 然后,请参考图5C,在导管110的内表面110a上形成第一毛细结构120,并且第一毛细结构120位于第二端110c与阻隔段114之间。之后,在导管110内形成第二毛细结构130,其具有第一部分132和与第一部分132相连的第二部分134。上述用于形成第一毛细结构120和第二毛细结构130的方式包括填充毛细粉末,并烧结毛细粉末。具体而言,将第一部分132配置于内表面110a上,并且所述第一部分由阻隔段114向第一端110b延伸。第二部分134穿过阻隔段114,并其由阻隔段114向第二端110c延伸。

[0052] 值得注意的是,第一毛细结构120与第二毛细结构130的第二部分134之间保持一间隙,此间隙限定了补偿室136。通过补偿室136,工作流体140可迅速且大量地补充至第二毛细结构130,进而使回路式热管100具有良好的传热效率。接着,将导管110置放于真空箱中,并且在导管110中填充工作流体。请参考图5D,然后,弯折导管110,并且连接导管110的第一端110b与第二端110c。最后,密封导管110。在本实施例中,密封导管110的方式例如是焊接第一端110b与第二端110c重叠的部分。至此,回路式热管100即制作完成。

[0053] 图6A至图6G为本发明的实施例的回路式热管的制作方法。请参考图6A、图6B与图6C。首先,提供第一导管210,其具有第一端210b以及第二端210c。接着,分别对第一端210b与第二端210c进行扩孔,以便于后续的组装步骤。然后,在第一导管210内的内表面210a上形成第一毛细结构220的第一局部222,且第一毛细结构220的第一局部222位于第二端210c。

[0054] 请参考图6D、图6E与图6F,提供第二导管230,其具有第三端230a以及第四端

230b。接着,对第二导管 230 的第三端 230a 与第四端 230b 之间加压,使其产生扁平变形,以形成阻隔段 232。之后,在第二导管 230 内形成第一毛细结构 220 的第二局部 224 及第二毛细结构 240。上述用于形成第一毛细结构 220 与第二毛细结构 240 的方式包括填充毛细粉末,并烧结毛细粉末。

[0055] 具体而言,将第一毛细结构 220 的第二局部 224 配置于第二导管 230 的内表面 230c 上,并且所述第二局部由阻隔段 232 向第四端 230b 延伸。第二毛细结构 240 具有第一部分 242 和与第一部分 242 相连的第二部分 244。更详细地说,将第一部分 242 配置于第二导管 230 的内表面 230a 上,并且所述第一部分由阻隔段 232 向第三端 230a 延伸。第二部分 244 穿过阻隔段 232,并且其由阻隔段 232 向第四端 230b 延伸。

[0056] 接着,请参考图 6G,将第一导管 210 与第二导管 230 置放于真空箱中,并且在第一导管 210 中填充工作流体 250。然后,连接第一导管 210 的第一端 210b 与第二导管 230 的第三端 230a,并且连接第一导管 210 的第二端 210c 与第二导管 230 的第四端 230b。最后,密封第一导管 210 与第二导管 230。至此,回路式热管 200 即制作完成。

[0057] 值得注意的是,第一毛细结构 220 的第一局部 222 及第二局部 224 是连接的,而第一毛细结构 220 的第二局部 224 与第二毛细结构 240 的第二部分 244 之间保持一间隙,此间隙限定了补偿室 246。回路式热管 200 通过补偿室 246 可将液态工作流体 250 迅速且大量地由第一毛细结构 220 补充至第二毛细结构 240,以避免液态工作流体 250 的传输中断。

[0058] 图 7 是依照本发明的另一个实施例的一种回路式热管的示意图,而图 8 是图 7 的回路式热管沿线 B-B 的剖面图。请参考图 7 与图 8,在本实施例中,也可之前将输送管 P 连接至第一导管 210 的第二端 210c,然后连接第一导管 210 的第一端 210b 与第二导管 230 的第三端 230a,并且连接第一导管 210 的第二端 210c 与第二导管 230 的第四端 230b,之后通过输送管 P 抽去第一导管 210 与第二导管 230 内的空气。接着,在第一导管 210 内填充工作流体 250。如此一来,不必将回路式热管 100B 置放于真空箱中,即可通过输送管 P 在第一导管 210 内填充工作流体 250。

[0059] 另外,如图 6A 至图 6G 所示出的回路式热管的制作方法,也可之前将输送管连接至导管,然后连接导管的第一端与第二端,并且通过输送管抽去导管内的空气,以及在导管内填充工作流体。如此一来,不必将回路式热管置放于真空箱中,即可在导管内填充工作流体。

[0060] 图 9 是本发明的另一个实施例的回路式热管组件的示意图。请参考图 6G 与图 9,与上述实施例不同之处在于:本实施例的回路式热管组件可以不必通过上述实施例的第二导管 230 加工而成。举例而言,可将第一毛细结构配置在一基座 230' 的通孔 Q 内部,而可将第二毛细结构配置在通孔 Q 的周围。然后,再与上述实施例的第一导管 210 连接,以形成回路式热管。

[0061] 综上所述,本发明的上述实施例的回路式热管通过补偿室可将液态工作流体迅速且大量地由第一毛细结构补充至第二毛细结构,以避免液态工作流体的传输中断,进而可使回路式热管具有良好的热传导效率。再者,回路式热管的散热效率可不受重力的影响,因此能够以任意方式摆放。此外,第一冷凝段可呈连续弯折状,以增加散热面积,进而提升散热效率。并且,连续弯折状的第一冷凝段不仅可配置数量较多或面积较大的散热鳍片以帮助散热,也可通过较小的组装空间而使回路式热管达成相同水平的散热效果。另外,回路式

热管具有可同时对多个热源散热的能力,以达成产品薄型化的需求,并且可降低其制作成本。

[0062] 惟以上所述者,仅为本发明的优选实施例而已,当不能以此限定本发明实施的范围,即所有根据本发明申请专利范围及发明说明内容所作的简单的等效变化与修饰,皆仍属本发明专利涵盖的范围内。另外本发明的任意一个实施例或申请专利范围不须达成本发明所公开的全部目的或优点或特点。此外,摘要部分和标题仅是用于辅助专利文件搜寻,并非用来限制本发明的权利范围。

[0063] 主要组件符号说明

[0064] 100、100'、100A、100B、200 :回路式热管

[0065] 110、110' :导管

[0066] 110a、110a'、210a、230c :内表面

[0067] 110b、210b :第一端

[0068] 110c、210c :第二端

[0069] 112 :第一冷凝段

[0070] 114、232 :阻隔段

[0071] 116 :第一蒸发段

[0072] 117 :次冷区

[0073] 118 :第二蒸发段

[0074] 119 :第二冷凝段

[0075] 120、220 :第一毛细结构

[0076] 130、240 :第二毛细结构

[0077] 132、242 :第一部分

[0078] 134、244 :第二部分

[0079] 136、246 :补偿室

[0080] 140、250 :工作流体

[0081] 150 :第一鳍片组

[0082] 160 :第一风扇

[0083] 170、170' :第三毛细结构

[0084] 180、180' :第二鳍片组

[0085] 190、190' :第二风扇

[0086] 210 :第一导管

[0087] 222 :第一局部

[0088] 224 :第二局部

[0089] 230 :第二导管

[0090] 230' :基座

[0091] 230a :第三端

[0092] 230b :第四端

[0093] F :散热鳍片

[0094] H、H1、H2 :热源

[0095] P:输送管

[0096] Q:通孔

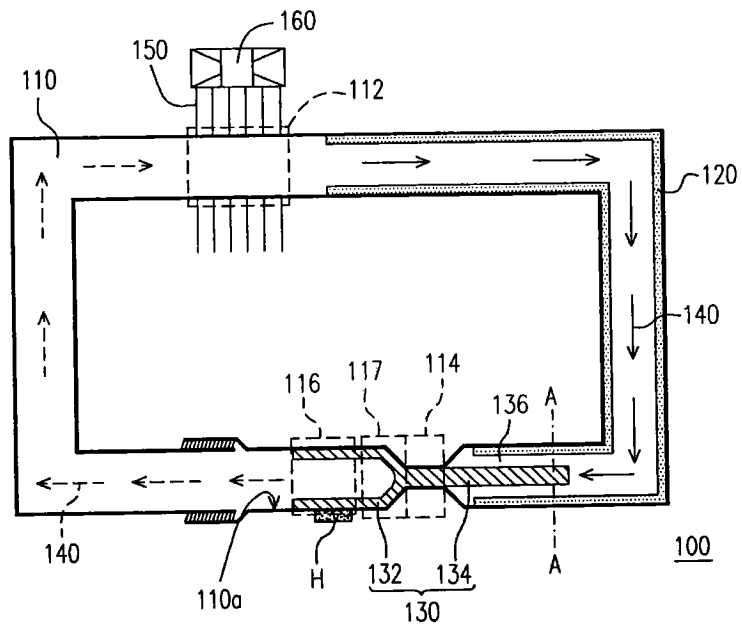


图 1

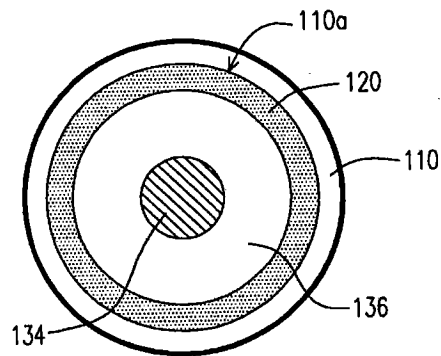


图 2

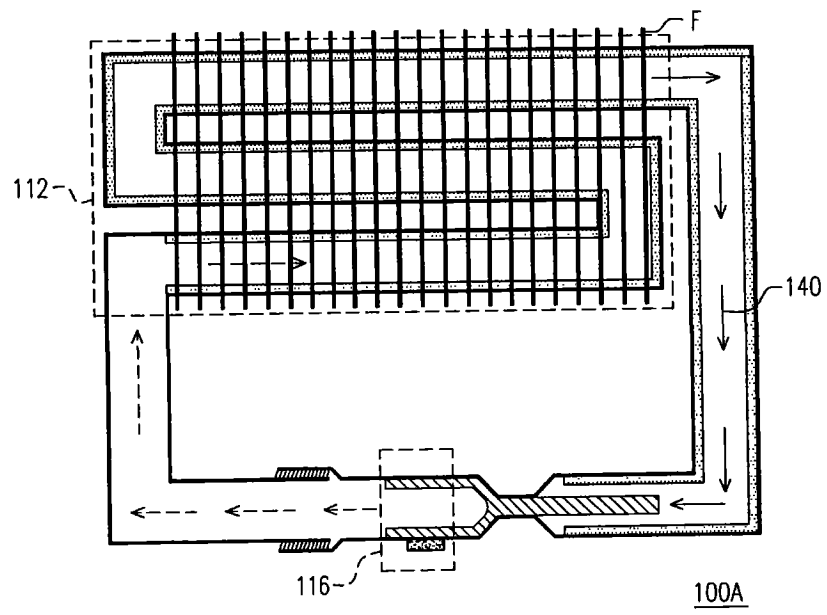


图 3

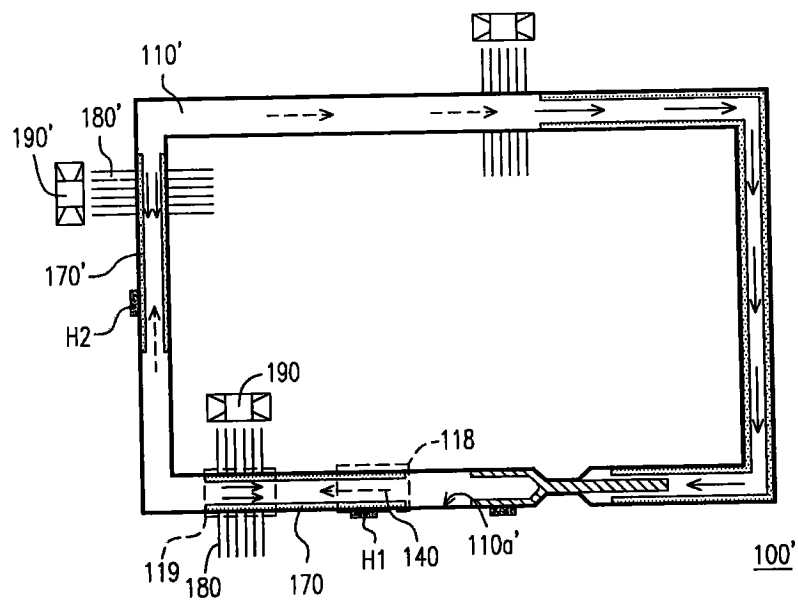


图 4

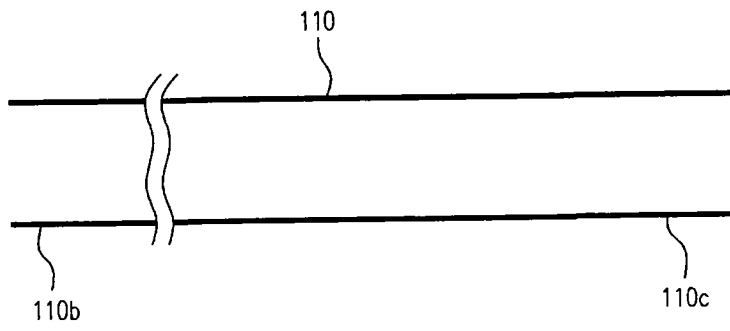


图 5A

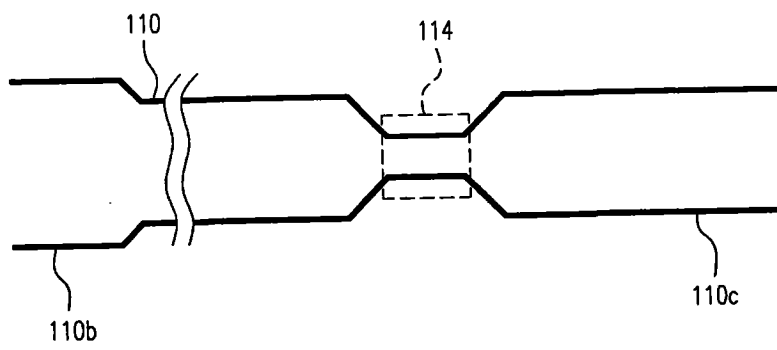


图 5B

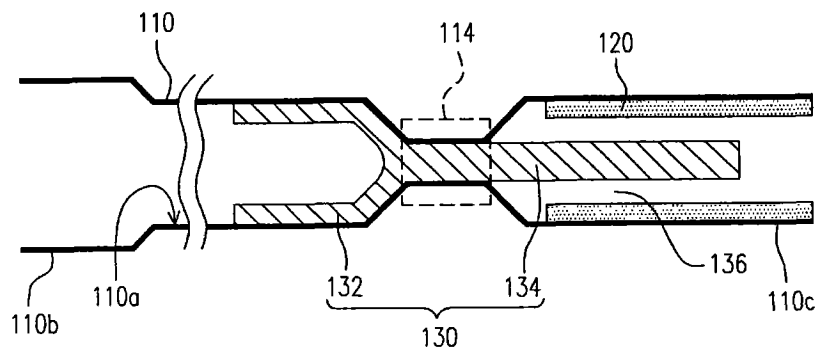


图 5C

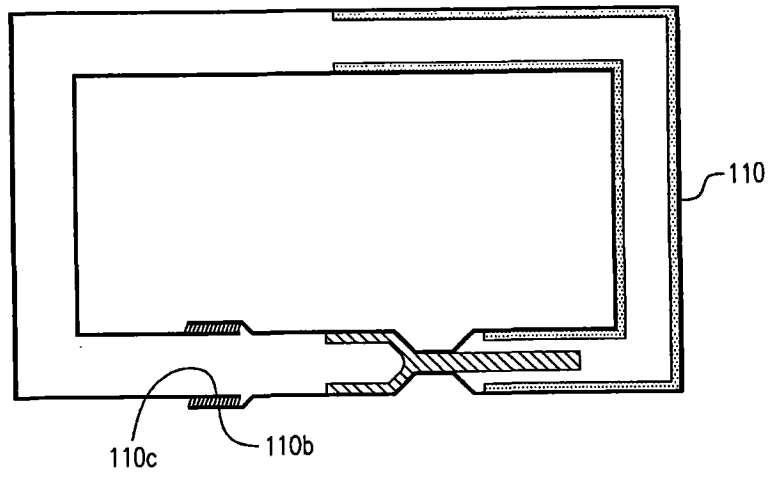


图 5D

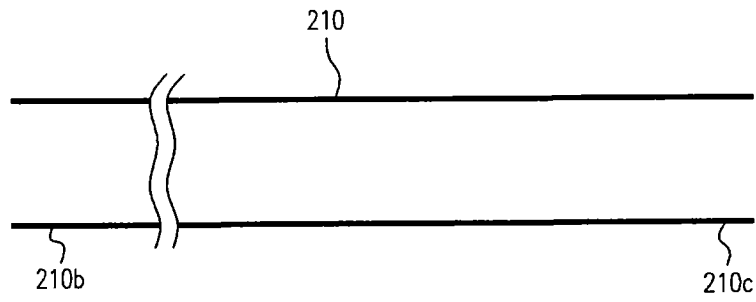


图 6A

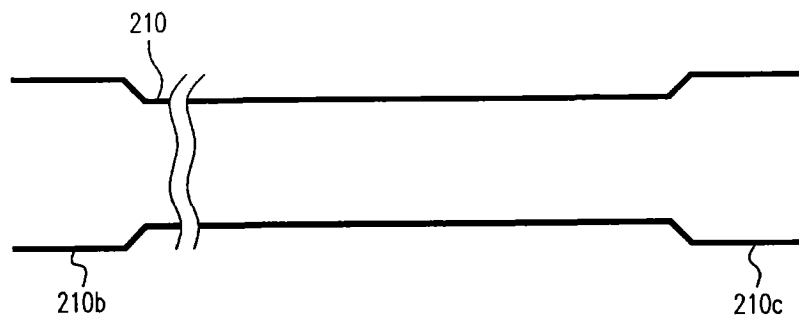


图 6B

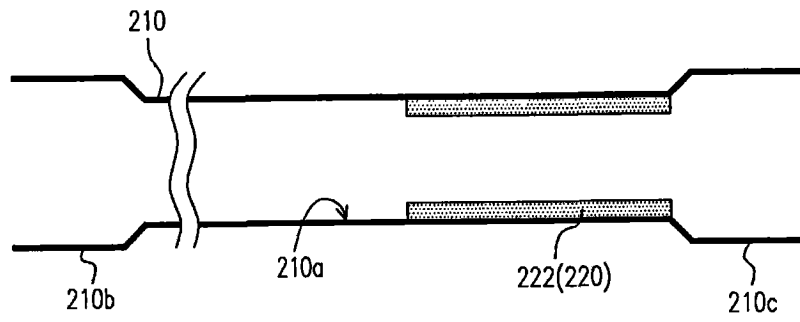


图 6C

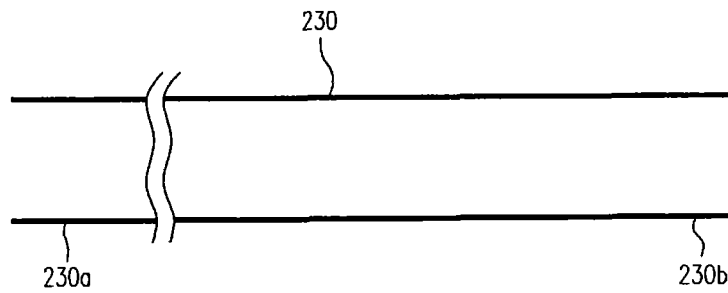


图 6D

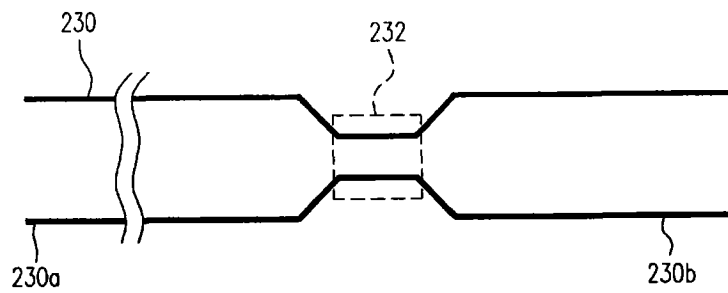


图 6E

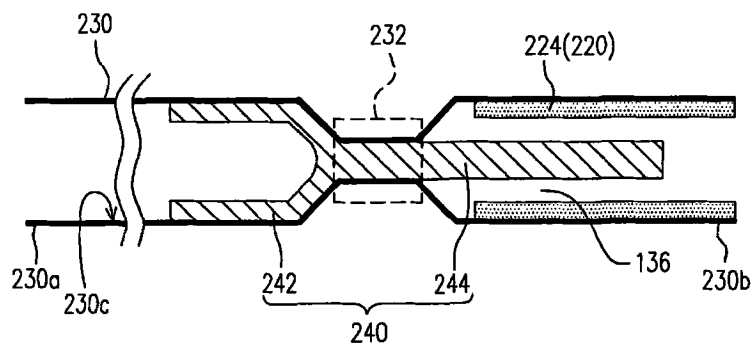


图 6F

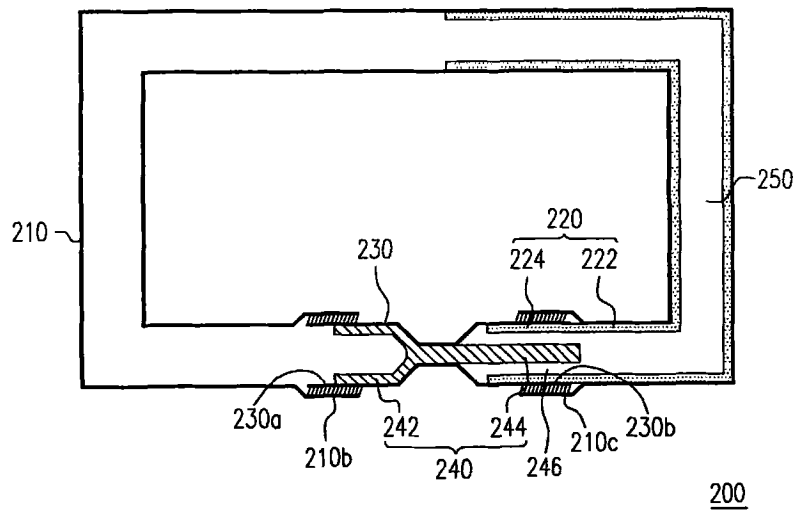


图 6G

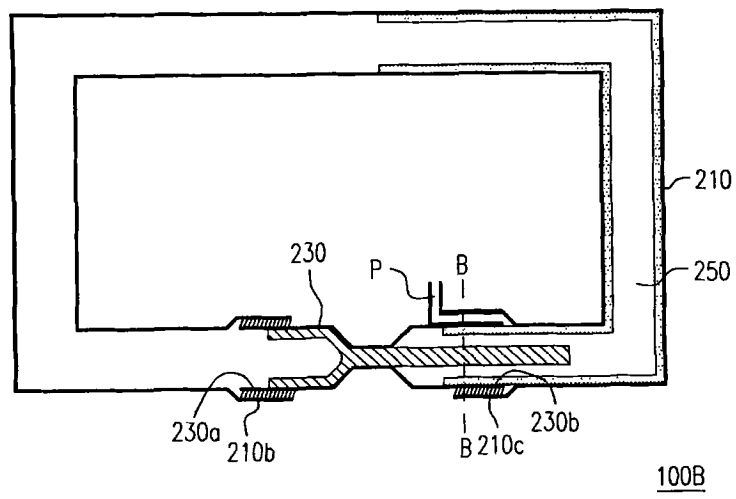


图 7

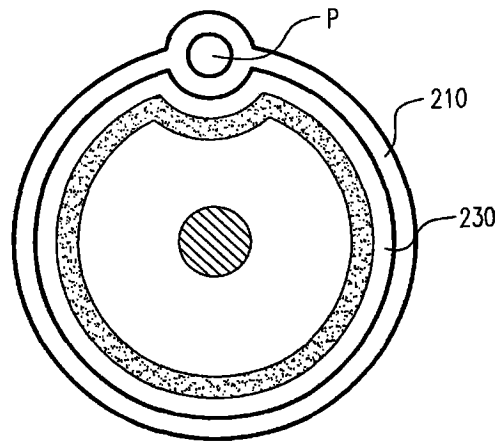


图 8

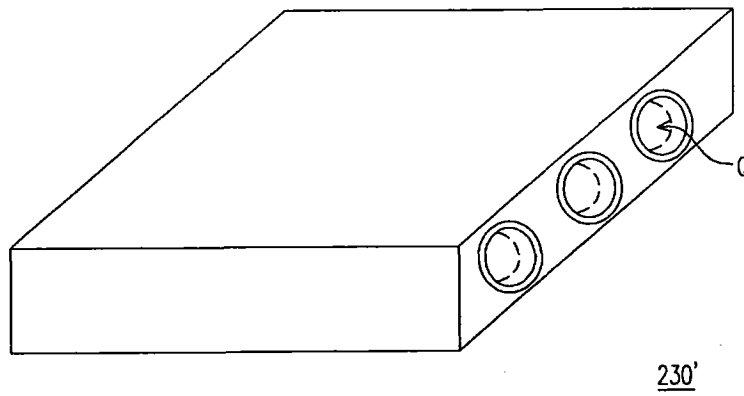


图 9