

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 1/20 (2006.01)

H01L 23/367 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310102364.2

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1303494C

[22] 申请日 2003.10.27

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200310102364.2

代理人 王学强

[73] 专利权人 江陵机电股份有限公司

地址 台湾省台北县新店市北新路三段
207 号 B2

[72] 发明人 黄秉钧 林桢智 王志宏 黄焕翔
叶裕源

[56] 参考文献

JP 60 - 2892 A 1985.1.9

JP 10 - 267572 A 1998.10.9

US 6330907 B1 2001.12.18

CN 1008787 B 1990.7.11

CN 2543122 Y 2003.4.2

审查员 王 欢

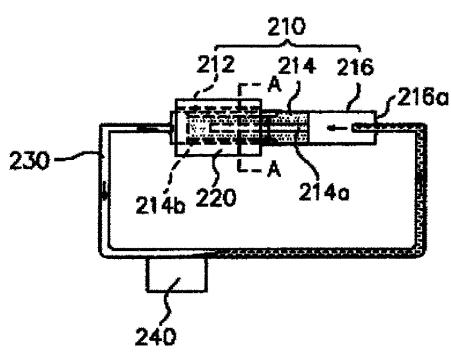
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

热移除装置及其制造方法

[57] 摘要

一种热移除装置，主要是由一个蒸发器、一个导热体及一根连接管所构成。其中，蒸发器主要是由一根第一中空管、一个多孔材蕊心以及一根第二中空管所构成，多孔材蕊心是嵌置于第一中空管内，而第二中空管嵌置于第一中空管上。导热体包覆此蒸发器，且导热体是配置于发热组件上。连接管连接蒸发器，且此连接管内适于通入一种工作液，而冷凝器配置于连接管上。热移除装置借由采用嵌接的方式组装多孔材蕊心、第一中空管、第二中空管及导热体，用以简化制程、节省成本。此外，借由导热体将蒸发器整个包覆是可提高导热效果。



1.一种热移除装置，适于将一个发热组件的热源导出，该热移除装置包括：

至少一个蒸发器，该蒸发器包括：

一根第一中空管；

一个多孔材蕊心，嵌置于该第一中空管内；

一根第二中空管，嵌置于该第一中空管上；

一个导热体，至少部分包覆该蒸发器的该第一中空管，且该导热体是配置于该发热组件上；

一根连接管，该连接管的一端连接至该第一中空管，而该连接管的另一端连接至该第二中空管，且该连接管内适于通入一种工作液；以及

一个冷凝器，配置于该连接管上。

2.如权利要求 1 所述的热移除装置，其中该导热体至少包括：

一个第一导热块，具有至少一个导热凸耳；

一个第二导热块，具有至少一个与该导热凸耳相对应的嵌槽，其中该导热凸耳嵌置于该嵌槽内，以使该第一导热块与该第二导热块包覆该蒸发器。

3.如权利要求 2 所述的热移除装置，其中该导热凸耳的高度小于该嵌槽的深度。

4.如权利要求 1 所述的热移除装置，其中该多孔材蕊心的内部具有一个液体通道，该液体通道并与一个蓄液室连通。

5.如权利要求 1 所述的热移除装置，其中该第一中空管与该多孔材蕊心之间具有至少一个蒸气通道，该蒸气通道并与该连接管连通。

6.如权利要求 1 所述的热移除装置，其中该第一中空管为一端封闭的中空管，且该第一中空管的该端具有一个第一表面，该第一表面上具有一个第一开孔，且该连接管其中一端是连接于该第一开孔上，以与该第一中空管连通。

7.如权利要求 1 所述的热移除装置，其中该第二中空管为一端封闭的中空管，且该第二中空管的该端具有一个第二表面，该第二表面上具有一个第二开孔，且该连接管其中一端是连接于该第二开孔上，以与该第二中空管连通。

8.一种热移除装置的制造方法，该制造方法至少包括：

将一个多孔材蕊心嵌接于一根第一中空管内；

将一根第二中空管嵌接于该第一中空管上；

包覆一个导热体于该第一中空管上；以及

将一根连接管与该第一中空管及该第二中空管连接。

9.如权利要求 8 所述的热移除装置的制造方法，其中该第一中空管为一端封闭的中空管，且该第一中空管的该端具有一个第一表面，而该多孔材蕊心嵌接于该第一中空管内之前，更包括于该第一表面进行一个冲孔的步骤，以形成一个第一开孔。

10.如权利要求 9 所述的热移除装置的制造方法，其中将该连接管与第一中空管连接的方式，是将该连接管的一端嵌入该第一开孔中，并予以焊接固定。

11.如权利要求 8 所述的热移除装置的制造方法，其中该第二中空管为一端封闭的中空管，且该第二中空管的该端具有一个第二表面，而该第二中空管嵌接于该第一中空管上之前，更包括于该第二表面进行一个冲孔的步骤，以形成一个第二开孔。

12.如权利要求 11 所述的热移除装置的制造方法，其中在该第二中空管的该第二表面进行一个冲孔步骤的同时，更包括于该第二中空管的另端进行一个扩口的步骤。

13.如权利要求 11 所述的热移除装置的制造方法，其中将该连接管与第二中空管连接的方式，是将该连接管的一端嵌入该第二开口中，并予以焊接固定。

14.如权利要求 8 所述的热移除装置的制造方法，更包括利用一个具

有密封作用的压模，对该第二中空管与该多孔材蕊心嵌接处进行压合的步骤。

15.如权利要求 8 所述的热移除装置的制造方法，其中在将该连接管与该第一中空管及该第二中空管连接之后，更包括配置一个冷凝器在该连接管上。

16.如权利要求 8 所述的热移除装置的制造方法，其中该导热体包括一个第一导热块及一个第二导热块，且该第一导热块及该第二导热块以嵌接的方式，将该第一中空管包覆。

热移除装置及其制造方法

技术领域

本发明是有关于一种热移除装置(heat transfer device)及其制造方法，且特别是有关于一种可简化制程、降低成本，且能提高导热效果的热移除装置及其制造方法。

背景技术

为了能够迅速移除电子产品在运作时所产生的热能，习知技术通常在电子产品的发热组件上，配置一个散热器来提供较大的散热面积，并同时配合散热风扇所供应的冷却气流，借以迅速移除电子产品的发热组件所产生的热能，使得电子产品能保持在其正常的工作温度范围之内。举例而言，上述的散热器及散热风扇的搭配例如是应用于个人计算机的中央处理器(CPU)、北桥芯片及绘图芯片等运作时产生高热的集成电路芯片。

值得注意的是，近年来一种借由液态、气态转换以将热源导除的热移除装置，因具有高传热量(30~6000W)、可远距传热(0.3m~10m)、具可绕性、不受地心重力影响及单向传热等优点，以逐渐取代传统的散热装置。

图1是习知热移除装置的示意图。请参阅图1，习知热移除装置100主要是由一个蒸发器110(Evaporator)、一根回路热导管120(loop heat pipe)及一个冷凝器130(Condenser)所构成。其中，蒸发器110是由一根金属管112及一个多孔材蕊心114所构成。多孔材蕊心114是配置于金属管112内，而此蒸发器110配置于一个发热组件(如CPU)上。回路热导管120与蒸发器110相连接，且回路热导管120内注有一种适量的工作液，而冷凝器130配置于回路热导管120上，透过散热作用将热导管120内的蒸气冷凝成液态。

当发热组件产生高热时，蒸发器 110 受热，使多孔材蕊心 114 内的工作液被加热而汽化为蒸气，流入回路热导管 120，并进入冷凝器 130，受冷凝器 130 散热作用冷却后，会凝结成液体。然后，借由多孔材蕊心 114 所产生的毛细现象，会吸引回路热导管 120 内的工作液，流回蒸发器 110 及其内的多孔材蕊心 114，完成一个回路循环，使得工作流体可在回路热导管 120 内不断循环流动，而持续将发热组件所产生的热源导出到冷凝器 130 散热，进而达到散热的效果。

图 2A~2C，其绘示习知热移除装置的制造的流程示意图。请同时参阅图 2A~2C，习知热移除装置 100 的制造方法，是将一个多孔材蕊心 114 直接烧结于一根中空金属管 112 内（见图 2A），之后在中空金属管 112 的两端焊接两顶盖 140（见图 2B）。接着将一根回路热导管 120 焊接在此两顶盖 140 上，然后再于中空金属管 112 的底部焊接一个导热平台 150，以使一个发热组件 10 所产生的高热，能借由此导热平台 150 传导至蒸发器 110 上（见图 2C）。值得注意的是，上述习知的热移除装置的制造方法具有下列缺点：

- (1) 多孔材蕊心采用直接烧结的方式，其技术困难、品质管理不易，且制作成本高。
- (2) 两顶盖、回路热导管以及导热平台都是以焊接的方式固定，其制程困难（焊接处多），且在焊接过程中容易破坏多孔材蕊心。
- (3) 导热平台只能将热导入蒸发器的下半部，其传导效率不佳。

此外，习知的热移除装置更采用另一种制造方法，此制造方法其过程大致与前述的制造方法相同，其不同处为先将多孔材蕊心以模具烧结，再利用热硬配将多孔材蕊心镶入一根中空金属管内。然而，此制造方式除了同样具有上述的缺点外，因采用热硬配法其在多孔材蕊心的供液端与中空金属管衔接处较难紧密结合，而容易导致内部泄漏的问题。

发明内容

因此，本发明的目的就是在提供一种热移除装置，可持续将一个发

热组件所产生的热源导出，并可达到良好的散热效果，且制作过程简易、成本低廉。

本发明另一个目的是提供一种热移除装置的制造方法，此散热装置中的构件是借由嵌接的方式组装，以简化制作过程、降低成本并同时能提高导热效果。

基于上述目的，本发明提出一种热移除装置，适于将一个发热组件的热源导出，此热移除装置包主要是由一个蒸发器、一个导热体及一根连接管所构成。其中，蒸发器主要是由一根第一中空管、一个多孔材蕊心及一根第二中空管所构成，多孔材蕊心是嵌置于第一中空管内，而第二中空管嵌置于第一中空管上。导热体至少部分包覆此蒸发器的第一中空管，且导热体是配置于发热组件上。连接管的一端连接至第一中空管，而连接管的另一端连接至第二中空管，且此连接管内适于通入一种工作液，而冷凝器配置于连接管上。

在本发明的较佳实施例中，导热体例如是由一个第一导热块及一个第二导热块所构成。第一导热块具有至少一个导热凸耳，而第二导热块具有至少一个与导热凸耳相对应的嵌槽。其中，导热凸耳嵌置于嵌槽内，以使第一导热块与第二导热块将此蒸发器包覆。此外，导热凸耳的高度小于嵌槽的深度，以提升导热凸耳与嵌槽之间的紧配效果，进而使得第一导热块与第二导热块可以紧密与蒸发器的外壁接触，以确保导热性能。

在本发明的较佳实施例中，多孔材蕊心的内部具有一个液体通道，且液体通道并与一个蓄液室连通，而第一中空管与多孔材蕊心之间具有至少一蒸气通道，此蒸气通道并与连接管连通。

在本发明的较佳实施例中，第一中空管例如是一端封闭的中空管，且此第一中空管的封闭端具有一个第一表面，此第一表面上具有一个第一开孔，且连接管其中一端是连接于此第一开孔上，而与第一中空管连通。此外，第二中空管例如是一端封闭的中空管，且此第二中空管的封闭端具有一个第二表面，此第二表面上具有一个第二开孔，且连接管的另一端是连接于此第二开孔上，而与第二中空管连通。

基于上述目的，本发明更提出一种热移除装置的制造方法，其主要步骤为：首先将一个多孔材蕊心嵌接于一根第一中空管中；接着将一根第二中空管中嵌接于第一中空管上；之后包覆一个热导体于该第一中空管上；接着将一根连接管与第一中空管及第二中空管相连接。

在本发明的较佳实施例中，导热体包括一个第一导热块及一个第二导热块，且第一导热块及第二导热块例如以嵌接的方式，将第一中空管包覆。

在本发明的较佳实施例中，第一中空管例如是一端封闭的中空管，且第一中空管的此封闭端具有一个第一表面，而在将多孔材蕊心嵌接于第一中空管内之前，更包括于第一表面进行一个冲孔的步骤，以形成一个第一开孔。此外，第二中空管例如为一端封闭的中空管，且第二中空管的此封闭端具有一个第二表面，而在将第二中空管嵌接于第一中空管上之前，更包括于第二表面进行一个冲孔的步骤，以形成一个第二开孔。另外，在第二中空管的第二表面上进行一个冲孔步骤的同时，更包括于此第二中空管的另一端进行一个扩口的步骤，以便于将此第二中空管嵌接于第一中空管上。

在本发明的较佳实施例中，其中将连接管与第一中空管连接的方式，是将连接管的一端嵌入第一中空管所开设的第一开孔中，并予以焊接固定，而连接管与第二中空管连接的方式，是将连接管的另一端嵌入第二中空管所开设的第二开口中，并予以焊接固定。

在本发明的较佳实施例中，其中在将连接管与第一中空管及第二中空管连接之前，更包括利用一个具有密封环的压模，对第一中空管及第二中空管的嵌接处进行压合的步骤，以使第一中空管及第二中空管的嵌接处压缩变形，而可与多孔材蕊心紧密结合，进而避免工作液直接流入蒸气道内。

在本发明的较佳实施例中，在将连接管与第一中空管及第二中空管相连接之后，更包括于连接管上配置一个冷凝器。

本发明的热移除装置中的构件（如多孔材蕊心、第一、第二中空管及导热体），是借由嵌接的方式组装，进而简化制作过程、降低成本。此外，导热体以嵌接的方式将蒸发器包覆固定，故可将发热组件所产生的热能均匀传递至蒸发器上，而提高导热效果。

为让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举一个较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

附图说明

图 1 是习知的热移除装置的示意图。

图 2A~2C 是绘示习知的热移除装置的制造的流程示意图。

图 3 绘示的是依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的制造的流程图。

图 4A~4F，其绘示的是依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的制造的细部流程示意图。

图 5 其绘示的是依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的结构示意图。

图 6 是依据图 5 的剖面线 A-A 所见的剖面图。

图 7A~图 7D 其绘示的是依照本发明另一个较佳实施例的导热体的结构示意图。

符号说明

| | |
|---------|-------|
| 10、20 | 发热组件 |
| 100、200 | 热移除装置 |
| 110、210 | 蒸发器 |
| 112 | 中空金属管 |
| 114、214 | 多孔材蕊心 |
| 120 | 回路热导管 |
| 130、240 | 冷凝器 |
| 140 | 顶盖 |

| | |
|------|-------|
| 150 | 导热平台 |
| 212 | 第一中空管 |
| 212a | 第一表面 |
| 212b | 第一开孔 |
| 214a | 液体通道 |
| 214b | 蒸气通道 |
| 216 | 第二中空管 |
| 216a | 第二表面 |
| 216b | 第二开孔 |
| 217 | 蓄液室 |
| 220 | 导热体 |
| 222 | 第一导热块 |
| 224 | 第二导热块 |
| 222a | 导热凸耳 |
| 224a | 嵌槽 |
| 226 | 第三导热块 |
| 230 | 连接管 |
| 250 | 压模 |

具体实施方式

图3，其绘示依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的制造的流程图。请参照图3，本发明的热移除装置的制造方法，其主要步骤为：首先将一个多孔材蕊心嵌接于一根第一中空管内(S1)；接着将一根第二中空管嵌接于第一中空管上(S2)；之后包覆一个导热体于第一中空管上(S3)；接着将一根连接管与第一中空管及第二中空管相连接(S4)；最后将一个冷凝器配置于连接管上(S5)。而本发明的热移除装置其更详细的制造方法，将于下文中披露。

图 4A~4F，其绘示依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的制造的细部流程示意图。请参阅图 4A，首先，提供一根第一中空管 212，此第一中空管 212 在本实施例中例如是一端封闭的中空管，且第一中空管 212 的此封闭端具有一个第一表面 212a，并在第一表面 212a 进行一个冲孔的步骤，以形成一个第一开孔 212b。

接着，请参阅图 4B，将一个多孔材蕊心 214 嵌接于此第一中空管 212 中，其中此多孔材蕊心 214 的内部具有一个液体通道 214a，用以供一种工作液注入此多孔材蕊心 214 内，而多孔材蕊心 214 的外表面例如开设一条至多条沟槽，以使多孔材蕊心 214 嵌入第一中空管 212 后，与第一中空管 212 的内表面形成一条至多条蒸气通道 214b。

请参阅图 4C，接着再提供一根第二中空管 216，此第二中空管 216 在本实施例中例如是一端封闭的中空管，且第二中空管 216 的此封闭端具有一个第二表面 216a，并在第二表面 216a 进行一个冲孔的步骤，以形成一个第二开孔 216b，然后再将第二中空管 216 嵌接在第一中空管 212 上。此外，在第二中空管 216 更可在封闭端的另端进行一个扩孔的步骤，以方便于将此第二中空管 216 嵌接于第一中空管 212 上。

请参阅图 4D，接着包覆一个导热体 220 于第一中空管 212 上以构成一个蒸发器 210，以本实施例而言，导热体 220 例如由一个第一导热块 222 及一个第二导热块 224 所构成，并借由第一导热块 222 及第二导热块 224 相互嵌接而将蒸发器 210 包覆。

请参阅图 4E，接着，例如利用一个具有密封作用的压模 250，对第二中空管 216 与多孔材蕊心 214 的嵌接处进行压合的步骤，以使第二中空管 216 与多孔材蕊心 214 的嵌接处的管壁压缩变形，而可与多孔材蕊心 214 紧密结合，进而避免工作液直接流入蒸气道 214b 内，而造成蒸发器 210 内部泄漏的疑虑。

请参阅图 4F，之后将一根连接管 230 与第一中空管 212 及第二中空管 216 相连接。其中，将连接管 230 与第一中空管 212 连接的方式，是

将连接管 230 的一端嵌入第一中空管 212 所开设的第一开口 212b 中，并予以焊接固定，而连接管 230 与第二中空管 216 连接的方式，是将连接管 230 的另一端嵌入第二中空管 216 所开设的第二开口 216b 中，并予以焊接固定。最后，再在连接管 230 的适当处配置一个冷凝器 240，而构成本发明的热移除装置 200。

承上所述，由于多孔材蕊心先嵌接于第一中空管内，之后再以第二中空管嵌接于第一中空管上，是利用紧迫作用而将多孔材蕊心固定。其无须如习知技术需要利用直接烧结法或先烧结再硬配法固定多孔材蕊心，因此可简化制程，并节省制作成本。此外，本发明的第一中空管及第二中空管可采用厚度较薄的金属壳体，并借由一个压模压合第一中空管及第二中空管的嵌接处，以使第一中空管及第二中空管的嵌接处压缩变形，而可与多孔材蕊心紧密结合，除可达到紧配的效果外，更可避免工作液直接流入蒸气道内，而造成蒸发器内部泄漏的疑虑。另外，由于本发明的第一中空管及第二中空管为一端封闭的管体，其不需如习知技术一样需另行焊接一个顶盖，故可减少焊接的次数（只有在连接连接管需要焊接），并可避免多孔材蕊心因焊接而遭破坏。

图 5 其绘示依照本发明一个较佳实施例的热移除装置的结构示意图，而图 6 是依据图 5 的剖面线 A-A 所见的剖面图。请参阅图 5 及图 6，本发明的热移除装置 200，适于将一个发热组件 20 的热源导出，此热移除装置 200 主要是由一个蒸发器 210、一个导热体 220 及一根连接管 230 所构成。其中，蒸发器 210 主要是由一根第一中空管 212、一个多孔材蕊心 214 及一根第二中空管 216 所构成。多孔材蕊心 214 是嵌置于第一中空管 212 内，而第二中空管 216 嵌置于第一中空管 212 上。

导热体 220 包覆此蒸发器 210，且导热体 220 是配置于发热组件 20 上。连接管 230 连接第一中空管 212 及第二中空管 216，且此连接管 230 内适于通入一种工作液。此外，多孔材蕊心 214 的内部具有一个液体通道 214a，且液体通道 214a 并与一个蓄液室 217 连通，而蓄液室 217 是为

第二中空管 216 内部所构成的空间。第一中空管 212 与多孔材蕊心 214 之间具有至少一个蒸气通道 214b，此蒸气通道 214b 并与连接管 230 连通。另外，连接管 230 上更配置有一个冷凝器 240。

当发热组件 20 产生高热时，多孔材蕊心 214 内的工作液会被加热而汽化为蒸气，此时借由多孔材蕊心 214 所产生的毛细现象，以吸引回路热导管 230 内冷凝器 240 的工作液，并再补充至多孔材蕊心 214 的液体通道 214a 内，而被汽化的蒸气则借由蒸气通道 214b 流动至回路热导管 230。此外，流动至回路热导管 230 内的蒸气受冷凝器 240 冷却后，会凝结成液体再流向蒸发器 210。因此，借由工作液不断由气态转化为液态、再由液态转化为气态，使得工作液可在回路热导管 230 内不断循环流动（如图 5 中的箭头方向），而持续将发热组件 20 所产生的热源导出，进而达到散热的效果。

请参阅图 6，在本发明的较佳实施例中，导热体 220 例如是由一个第一导热块 222 及一个第二导热块 224 所构成。第一导热块 222 具有至少一个导热凸耳 222a，而第二导热块 224 具有至少一个与导热凸耳 222a 相对应的嵌槽 224a。其中，借由将导热凸耳 222a 嵌置于嵌槽 224a 的方式，以使第一导热块 222 与第二导热块 224 将此蒸发器 210 包覆。由于本发明是将导热体 220 包覆于蒸发器 210 上，故发热组件 20 所产生的高热，能借由导热体 220 均匀地传导至蒸发器 210 上。此外，更可将导热凸耳 222a 的高度设计小于嵌槽 224a 的深度，使导热凸耳 222a 嵌入嵌槽 224a 后保有一个间隙，以提升导热凸耳 222a 与嵌槽 224a 之间的紧配效果，进而使得第一导热块 222 与第二导热块 224 可以紧密与蒸发器 210 的外壁接触，以确保导热性能。

上述的较佳实施例中，导热体 220 例如是以一个第一导热块 222 及一个第二导热块 224 所构成，并将一个蒸发器 210 包覆。然而，熟悉该项技术者应可推知，本发明的导热体并不局限为两导热块所构成，是可为多个导热块相互嵌合堆栈而成。此外，各导热块之间并不局限包覆一

个蒸发器，也可包覆一至多个蒸发器。另外，不需限制各个导热块的形状，仅需符合各个导热块在组装后可把一至多个蒸发器包覆即可。下文中便以图 7A～图 7D 中的图标举例说明。

图 7A～图 7D 绘示依照本发明另一个较佳实施例的导热体的结构示意图。首先请参阅图 7A 及图 7B，图标所绘示的导热体 220，是由两导热块（第一导热块 222 及第二导热块 224）所构成，并可包覆两蒸发器（图未绘示）。接着请参阅图 7C 及图 7D，图标所绘示的导热体 220，是由三导热块（第一导热块 222、第二导热块 224 及第三导热块 226）所构成，并可包覆三蒸发器（图未绘示）。此外，上述导热体中所包覆的多个蒸发器是可各自连接一根独立的连接管，当然，多个蒸发器也可连接一根相互连通的连接管。

综上所述，本发明的热移除装置中的构件（多孔材蕊心、第一、第二中空管及导热体），是借由嵌接的方式组装，进而可达到简化制程、降低成本的目的。此外，导热体以上下包覆方式将蒸发器固定，故可将发热组件所产生的热能均匀传递至蒸发器上，而提高导热效果。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，任何熟习此技艺者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些少许的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视上述的权利要求所界定的范围为准。

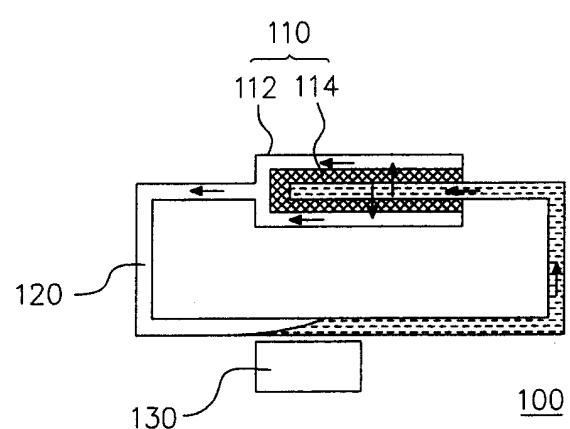


图 1

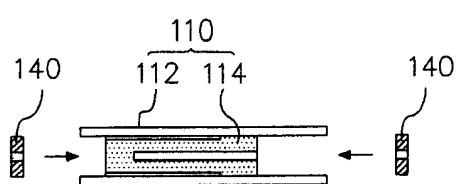


图 2A

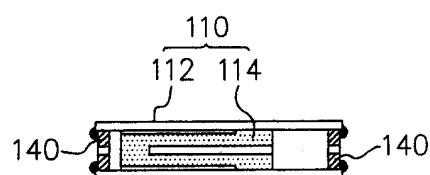


图 2B

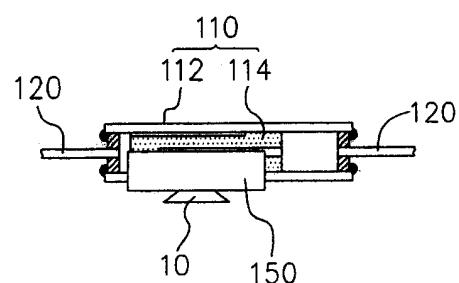


图 2C

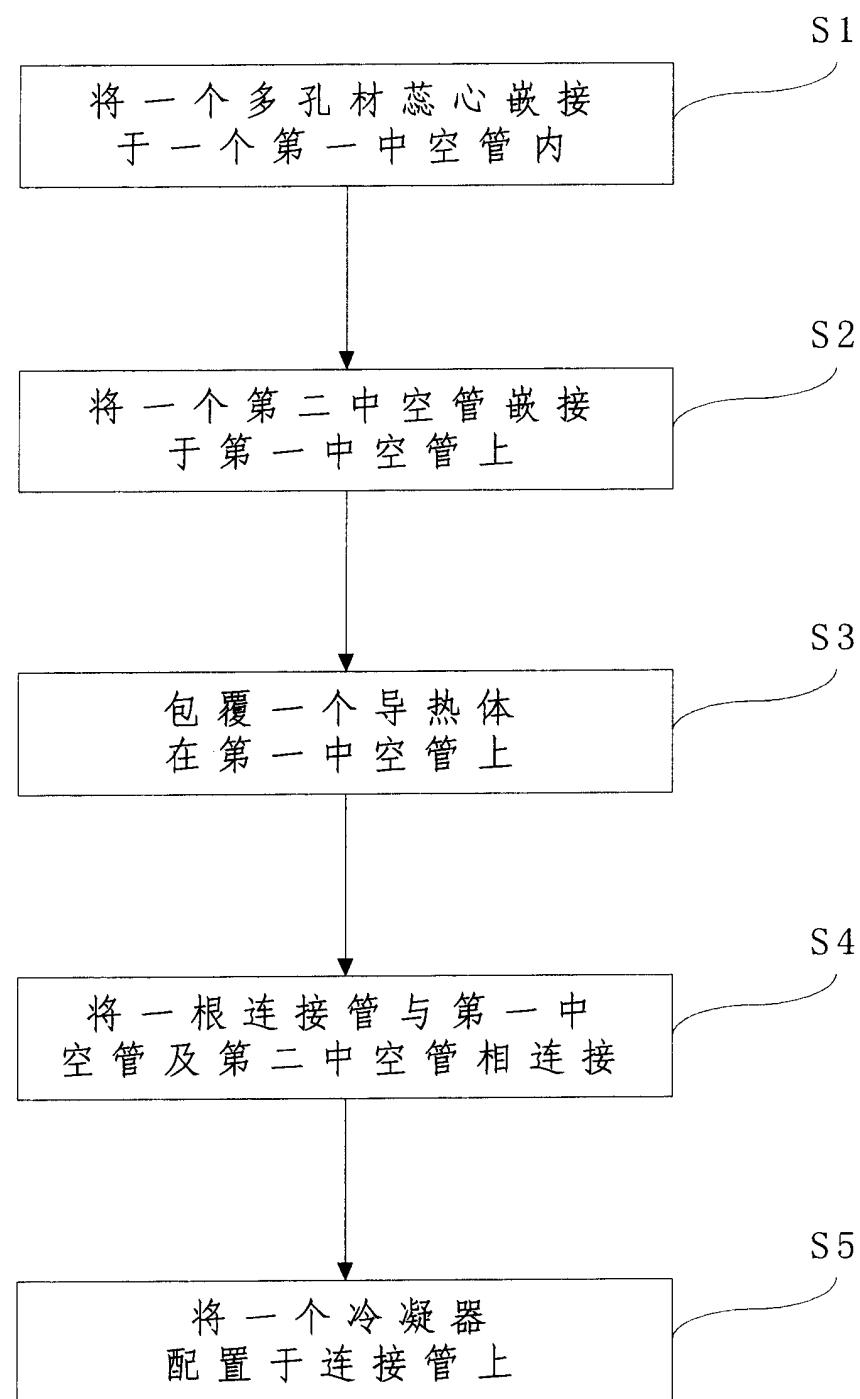


图 3

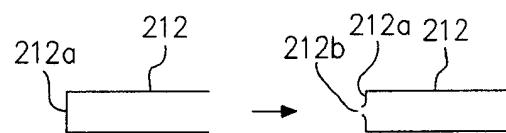


图 4A

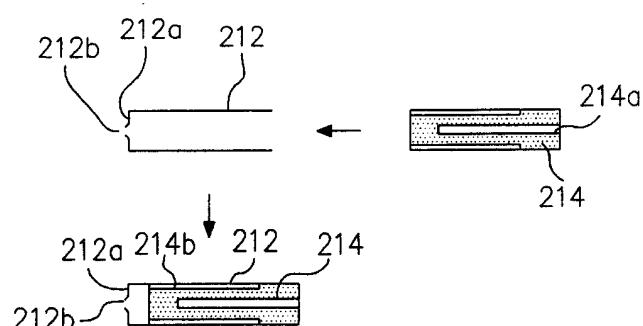


图 4B

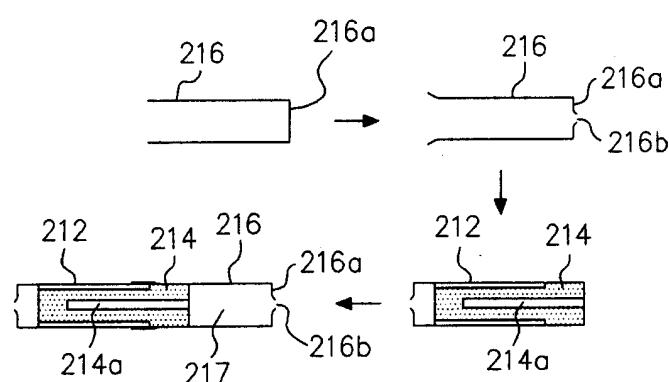


图 4C

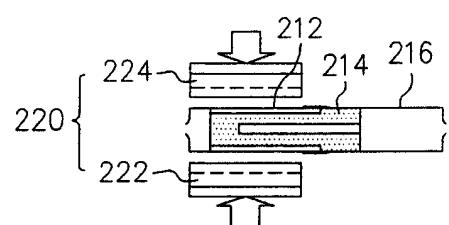


图 4D

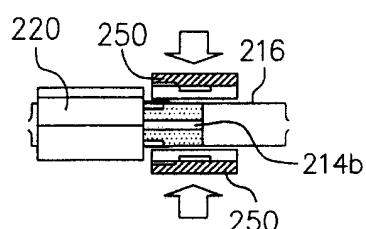


图 4E

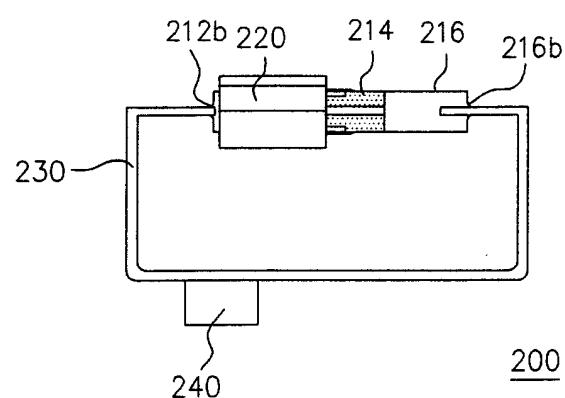


图 4F

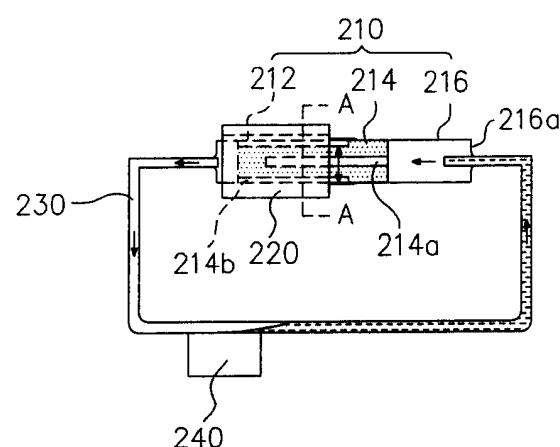


图 5

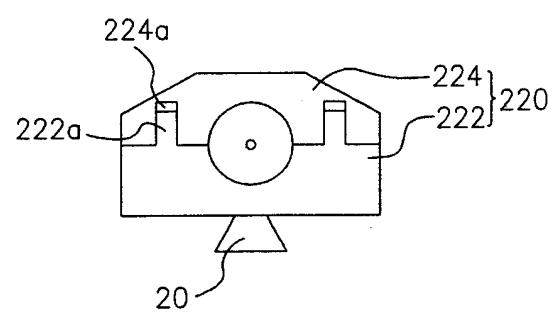


图 6

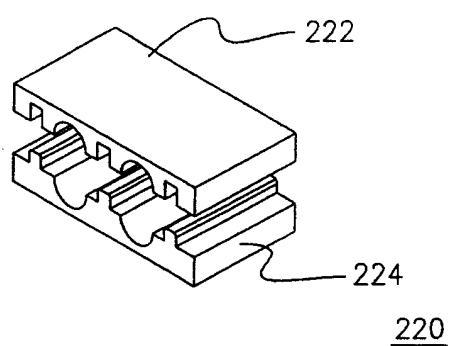


图 7A

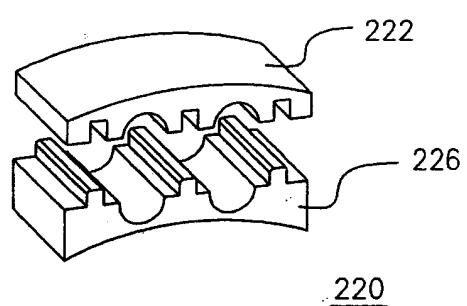


图 7B

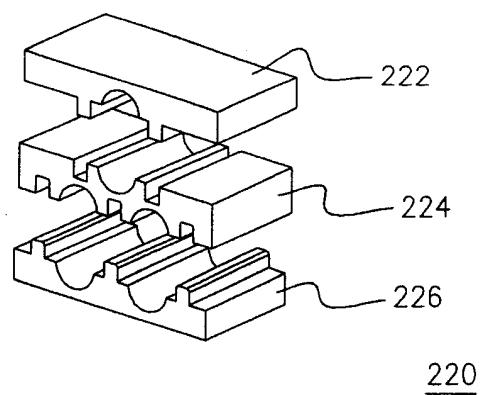


图 7C

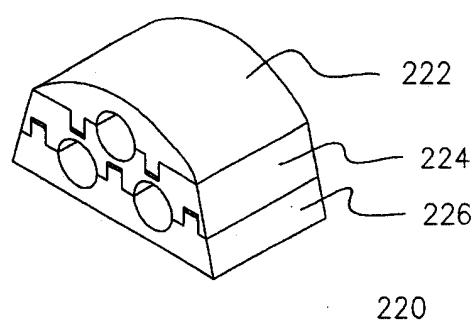


图 7D