(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102663943 A
(43)申请公布日 2012.09.12

(21)申请号 201210141180.6

(22)申请日 2012.05.09

(71)申请人 上海理工大学
地址 200093 上海市杨浦区军工路 516 号

(72)发明人 崔晓钰 马柯 陈上志 沈智峰 戴炜 李治华

(74)专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204
代理人 郁旦蓉

(51)Int.Cl.
G09B 23/18(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

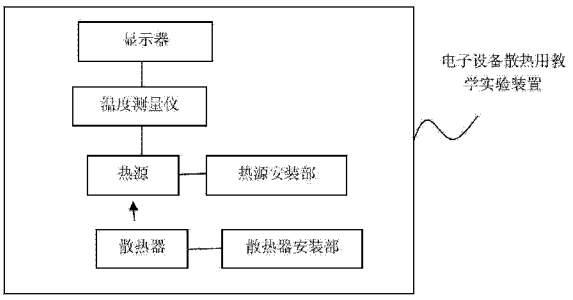
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54)发明名称

电子设备散热用教学实验装置

(57)摘要

一种电子设备散热用教学实验装置包括：至少一种热源、多种散热器、热源安装部、散热器安装部、温度测量仪。其中，热源安装在所述热源安装部上，散热器安装在所述散热器安装部上并对热源进行散热，对应于一个热源，该电子设备散热用教学实验装置具有热源安装部和至少一个散热器安装部，当热源安装部安装了一个热源时，对应于该热源，散热器安装部可更换地安装多种散热器，温度测量仪测量所述热源的温度。本发明提供的电子设备散热用教学实验装置能够使使用者通过实验，评估和学习不同的散热技术或散热方案以及研究热源发热的性能，提高研发以及学习效率，结构简单，使用方便。



CN 102663943 A

1. 一种电子设备散热用教学实验装置，其特征在于，包括：

至少一种热源；多种散热器；热源安装部；散热器安装部；温度测量仪，

其中，所述热源安装在所述热源安装部上，

所述散热器，对所述热源进行散热，安装在所述散热器安装部上，

对应于一个所述热源，所述教学装置具有所述热源安装部和至少一个散热器安装部，当所述热源安装部安装了一个所述热源时，对应于该所述热源，所述散热器安装部可更换地安装多种所述散热器，

所述温度测量仪测量所述热源的温度。

2. 根据权利要求 1 所述的电子设备散热用教学实验装置，其特征在于，还包括：

一个热源功率调节器；一个温度显示器，

其中，所述热源功率调节器，调节所述热源的功率；

所述温度测量仪，测量出不同功率的所述热源的温度并输出该温度到所述温度显示器

所述温度显示器，显示所述温度测量仪发送过来的温度。

3. 根据权利要求 1 所述的电子设备散热用教学实验装置，其特征在于：

对应于一个所述热源，多种散热器分别是：肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组，安装在所述散热器安装部上的散热器是所述多种中的一种。

4. 根据权利要求 3 所述的电子设备散热用教学实验装置，其特征在于：

其中，所述肋片散热器中的肋片是矩形截面纵向肋，梯形断面纵向肋、圆柱针肋、矩形针肋、三角形断面纵向肋、凹形抛物线断面纵向肋、凹形抛物线断面针肋、圆锥针肋种的一种。

5. 根据权利要求 1 所述的电子设备散热用教学实验装置，其特征在于：

所述散热器安装部为两个以上，能够安装的多种散热器为肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组，对应于一个所述热源，所述多种散热器中的至少两种被安装在所述散热器安装部上。

6. 根据权利要求 1 所述的电子设备散热用教学实验装置，其特征在于：

其中，所述热源为多种，所述热源安装部安装的热源为所述多种中的一种。

电子设备散热用教学实验装置

[0001] 应用领域

[0002] 一种涉及电子设备散热技术领域的应用于相关课程教学实验、电子产品散热方案研发过程中的电子设备散热用实验装置。

背景技术

[0003] 热环境对大多数电子设备的正常工作产生重要影响。超出设备设计温度会导致元器件加速失效，从而引起整个设备失效。这对电子设备散热设计提出严格要求。

[0004] 电子设备散热技术分为主动散热和被动散热技术。被动散热技术不需要额外消耗能量，主要靠电子设备及相连的散热器件自然对流、热传导、热辐射或相变传热使电子设备工作温度得以控制。当被动散热不能满足散热要求时，需要使用主动散热技术。例如采用风扇的强制气体对流散热、采用泵的强制液体对流散热、热电制冷技术等。

[0005] 基于主动与被动散热技术，现今使用的散热器件有肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组。

[0006] 现今工业领域电子设备散热方法有很多，但都是具体的有产品针对性的散热方案个体，缺少一套针对不同产品、发热量不同的散热方案实验平台供散热设计和使用。在相关课程的教学过程中，也没有发现有这样的实验装置，可以让学生们从实验中学到电子设备各种不同散热技术的特点和散热能力，各种散热技术应用时存在的问题和解决方法。

发明内容

[0007] 针对以上问题，本发明提出一套电子设备散热用实验装置，可以使使用者通过实验，评估和学习不同的散热技术或散热方案，提高研发或学习效率。

[0008] 本发明的电子设备散热用实验装置包括一种电子设备散热用教学实验装置，其特征在于，包括：至少一种热源、多种散热器、热源安装部、散热器安装部、温度测量仪。其中，热源安装在热源安装部上，散热器对热源进行散热并安装在散热器安装部上，对应于一个热源，教学装置具有热源安装部和至少一个散热器安装部，当热源安装部安装了一个热源时，对应于该热源，散热器安装部可更换地安装多种散热器，温度测量仪可以测量热源的温度。

[0009] 进一步，本发明提供的电子设备散热用教学实验装置还可以包括：一个热源功率调节器和一个温度显示器，热源功率调节器调节热源的功率；温度测量仪测量出不同功率的热源的温度并输出该温度到温度显示器；温度显示器显示温度测量仪发送过来的温度。

[0010] 进一步，本发明提供的电子设备散热用教学实验装置还可以具有这样的特征：对应于一个热源，多种散热器分别是：肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组，安装在散热器安装部上的散热器是多种中的一种。

[0011] 进一步，本发明提供的电子设备散热用教学实验装置还可以具有这样的特征：肋片散热器中的肋片可以是矩形截面纵向肋，梯形断面纵向肋、圆柱针肋、矩形针肋、三角形断面纵向肋、凹形抛物线断面纵向肋、凹形抛物线断面针肋、圆锥针肋种的一种。

[0012] 进一步，本发明提供的电子设备散热用教学实验装置还可以具有这样的特征：散热器安装部为两个以上，能够安装的多种散热器为肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组，对应于一个热源，多种散热器中的至少两种被安装在散热器安装部上。

[0013] 进一步，本发明提供的电子设备散热用教学实验装置还可以具有这样的特征：热源为多种，热源安装部安装的热源为多种中的一种。

[0014] 发明作用与效果

[0015] 本发明提供的电子设备散热用教学实验装置能够使使用者通过实验，评估和学习不同的散热技术或散热方案以及研究热源发热的性能，提高研发以及学习效率，结构简单，使用方便。

附图说明

[0016] 图 1 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置的结构示意；

[0017] 图 2 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的热源为电加热块的部分结构示意图；

[0018] 图 3 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为散热板的部分结构示意图；

[0019] 图 4 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为肋片散热器的部分结构示意图；

[0020] 图 5 是用于肋片散热器中的不同类型的肋片；

[0021] 图 6 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管散热器的部分结构示意图；

[0022] 图 7 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管肋片散热器的部分结构示意图；

[0023] 图 8 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷散热板的部分结构示意图；

[0024] 图 9 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷肋片散热器的部分结构示意图；

[0025] 图 10 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为风扇肋片散热器的部分结构示意图；

[0026] 图 11 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为冷板散热装置的部分结构示意图；

[0027] 图 12 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷冷板散热装置的部分结构示意图；

[0028] 图 13 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管冷板散

热装置的部分结构示意图；

[0029] 图 14 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为气－液相变冷却系统的部分结构示意图；

[0030] 图 15 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为固－液相变冷却系统—储热冷板的部分结构示意图；

[0031] 图 16 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为回路冷却系统的部分结构示意图；

具体实施方式

[0032] 图 1 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置的结构示意；如图 1 所示，在教学实验和电子产品的研发过程中使用的电子设备散热用教学实验装置包括：热源、多种散热器、热源安装部、散热器安装部、温度测量仪，热源功率调节器，温度显示器。其中，热源用来模拟电子设备的工作状态的发热，安装在热源安装部上；散热器，用于对热源散热，安装在散热器安装部上，散热器安装部可更换地安装多种散热器；热源功率调节器用于调节所述热源的功率；温度测量仪用于测量出不同功率的热源的温度并输出该温度到温度显示器；温度显示器用以显示所述温度测量仪发送过来的温度。

[0033] 图 2 是本实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的热源为电加热块的部分结构示意图。如图 1 所示，本实施例中的热源为电加热块，当热源功率调节器调节电加热块的工作功率从而使工作功率变化时，要保持电电加热块的温度在所要求温度范围，就需要根据其发热功率密度，选择合适的散热器件、散热模组，将热量及时带走，

[0034] 该电子设备散热用教学实验装置中的多种散热器为肋片散热器、冷板、热电制冷片、普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管、环路热管、相变散热器、辐射散热器及上述器件组合而成的组合式散热器件，加上风扇、泵等动力机械构成散热模组。

[0035] 散热器安装部可更换地安装多种散热器：

[0036] 图 3 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为散热板的部分结构示意图。如图 2 所示，散热器安装部上安装的散热器为散热板，当电加热功率很小时，依靠电加热块自身对流和辐射散热即可散失热量，调大电加热功率至其本身被动散热超出限定温度，考虑在电加热块上加矩形片状的的散热板。

[0037] 该散热板也可以矩形片、圆片、圆环片等等，散热板材料可以为金属材料(例如铝、铜)、陶瓷、石墨、合金材料、合成材料等。

[0038] 图 4 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为肋片散热器的部分结构示意图；图 5 是用于肋片散热器中的不同类型的肋片。如图 4、5 所示，根据发热量和限定温度，散热器安装部上安装的散热器为肋片散热器。肋片散热器的种类很多，根据翅形有矩形截面纵向肋，梯形断面纵向肋、圆柱针肋、矩形针肋、三角形断面纵向肋、凹形抛物线断面纵向肋、凹形抛物线断面针肋、圆锥针肋等。

[0039] 图 6 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管散热器的部分结构示意图；图 7 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管肋片散热器的部分结构示意图。如图 6、7 所示，根据发热量和限定温度，在上述散热板上装热管可组装成热管散热板，将其安装在散热器安装部上来对电热快进行散热；在上述肋

片散热板上装热管可组装成热管散热板来对电热快进行散热。

[0040] 热管可以为普通热管、重力辅助热管、可变导热管、振荡热管（又称脉动热管）和环路热管等。

[0041] 图 8 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷散热板的部分结构示意图；图 9 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷肋片散热器的部分结构示意图。如图 8、9 所示，根据发热量和限定温度，将装在散热器安装部上的热电半导体制冷片的冷端与加热块与相连形成热电制冷散热板安装在散热器安装部上来对电加热块进行散热；将加热块上与热电半导体制冷片冷端相连，热电半导体制冷片热端安装散热板形成热电制冷散热板安装在散热器安装部上来对加热块进行散热；热电半导体制冷片热端安装肋片散热器形成热电制冷肋片散热器安装在散热器安装部上来对加热块进行散热。

[0042] 图 10 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为风扇肋片散热器的部分结构示意图。如图 10 所示，对某功率下的电加热块，用风扇肋片散热器调节风扇功率来调节风量。

[0043] 其中，风扇可以是吸风或送风风扇，安装位置可以在肋片散热器侧面或上面。风扇还可应用于上述的热管肋片散热器、热电制冷肋片散热器组装成风扇热管肋片散热器和风扇热电制冷肋片散热器，风扇可安装在肋片散热器上面和侧面，功率可调。

[0044] 图 11 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为冷板散热装置的部分结构示意图；图 12 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热电制冷冷板散热装置的部分结构示意图；图 13 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为热管冷板散热装置的部分结构示意图。如图 11、12、13 所示，根据发热量和限定温度，可在加热块、装热电制冷片的加热块、装热管的加热块上装冷板分别形成不同的冷板散热装置，冷板可以是气冷式冷板也可以为液冷式冷板，板间可通气体或液体，液冷式也可发生液气相变。冷板有管加平板形式，有板式和板翅式。

[0045] 根据发热量和限定温度，将微尺度换热器安装在散热器安装部上使之与加热块粘接形成微尺度换热器装置对电加热块进行散热，将微尺度换热器与热电制冷片的热端相组合安装在散热器安装部上使之与加热块粘接形成微尺度热电制冷散热装置对电加热块进行散热，将微尺度换热器与热管冷凝段相组合安装在散热器安装部上使之与加热块粘接形成微尺度热管冷凝散热装置对电加热块进行散热。

[0046] 其中微尺度散热器中的微型槽道截面有圆形、矩形、梯形、三角形、工字型和多孔介质流道截面等多种形式。

[0047] 图 14 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为气 - 液相变冷却系统的部分结构示意图；图 15 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为固 - 液相变冷却系统—储热冷板的部分结构示意图。如图 14、15 所示，根据发热量和限定温度，将相变冷却器安装在散热器安装部上对电加热块进行散热，其中，相变冷却器包括液 - 气相变冷却器和固 - 液相变冷却器。

[0048] 液 - 气相变冷却器可以是直接浸没式和间接式。直接浸没冷却有直接消耗冷剂冷却，有在蒸汽空间外面或里面置冷凝器冷却，还有带浸没冷凝器冷却的等等，间接相变冷有消耗性冷剂和非消耗性冷剂的。

[0049] 固液相变冷却器用储热冷板的形式冷却时，冷板底面是电加热块受热面，顶面可以是绝热面，顶面也可以与紧凑式换热器连接作为散热面，或者做成辐射散热面。

[0050] 对某些功率下的加热块，在电加热块表面涂覆不同种类和颜色的有机漆、有色涂料、辐射涂料等增加加热块的辐射散热。也可根据加热块发热量在上述加热块上装散热板、散热罩、肋片散热器、冷板组成的散热装置表面涂以上涂料从而来进一步帮助以上散热器散热。

[0051] 图 16 是实施例中的电子设备散热用教学实验装置中安装的散热器为回路冷却系统的部分结构示意图。如图 16 所示，将回路冷却系统安装在散热器安装部中，加热块放在回路冷却系统的槽里从而是散热，回路冷却系统中装有冷却液补充槽、泵和热交换器（也可用兼容泵作用的热交换器），冷却液在泵的驱动下流经安装在铜板上的肋片散热器，吸收铜板散出的热量后冷却液温度升高，升温后的冷却液再流经一个热交换器装置降低热量，在泵驱动下继续循环冷却。根据加热块发热量和限定温度，可用水或制冷剂作冷却液。此时注意选用制冷剂时回路系统槽道要密封以免制冷剂泄漏到空气中。

[0052] 以上可用液体冷却的肋片散热器、热管肋片散热装置、热电制冷肋片散热装置、冷板散热装置或微尺度换热器装置等均可放入冷却回路槽道中。

[0053] 分别对应于以上散热装置，用热源功率调节器调节电加热块所加功率，同时温度测量仪测量加热块表面温度，记录其温度基本恒定并在允许范围内的所加功率以及热源的表面温度并将这些数据发送给显示器，显示器显示以上数据，从而得出每种装置的散热量的范围，评估散热装置。

[0054] 实验装置中用到肋片散热器、热管、辐射涂料或冷却工质的，分别采用不同类型的肋片散热器、热管、辐射散热涂料、冷却工质进行实验，记录装置散热量范围。对不同功率的风扇、热电制冷片实验装置分别进行实验，得出散热量范围。

[0055] 因为有不同肋片、翅片类型，风扇、制冷片功率均可调，散热或制冷工质种类很多，实验中会发现不同散热装置的散热量范围也会有重叠。

[0056] 该电子设备散热用教学实验装置还可以用来对同类型的不同热源的发热性能进行研究，其中的热源也可以为可更换的安装在热源安装部上。

[0057] 该电子设备散热用教学实验装置中的散热器安装部也可以为多个，相对应的可以安装多个散热器。

[0058] 实施例作用与效果

[0059] 本实施例提供的电子设备散热用教学实验装置能够使使用者通过实验，评估和学习不同的散热技术或散热方案以及研究热源发热的性能，提高研发以及学习效率，结构简单，使用方便。

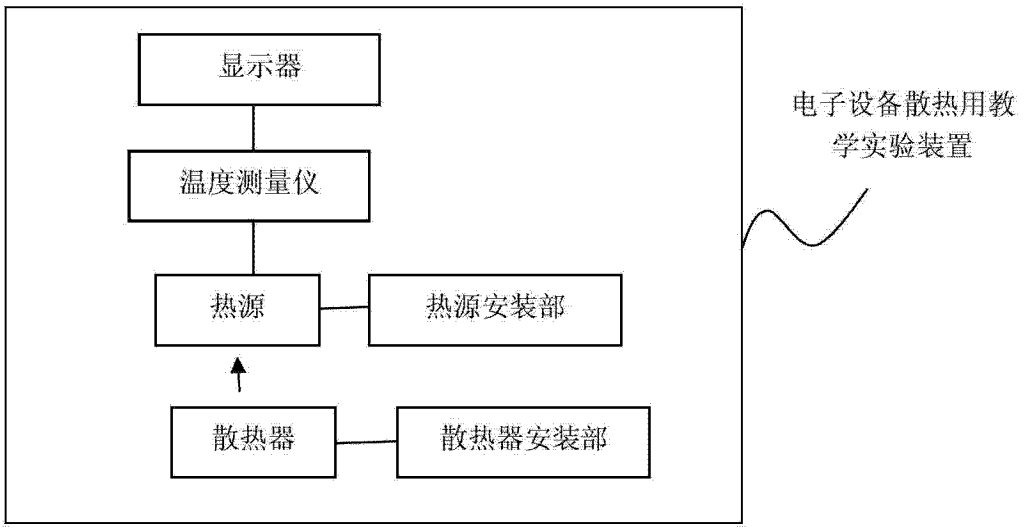


图 1

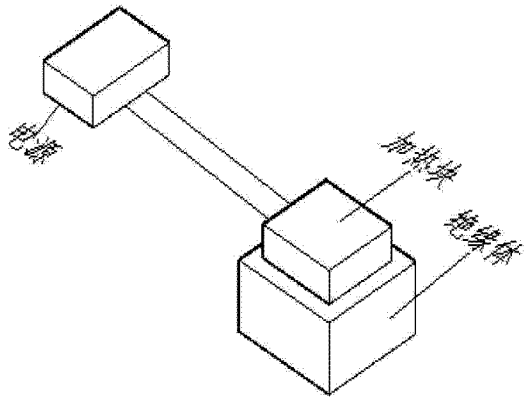


图 2

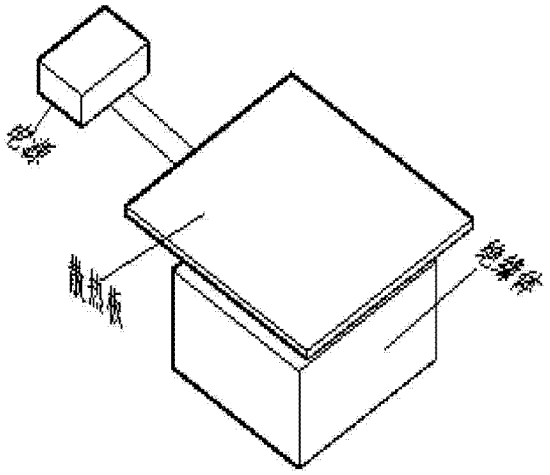


图 3

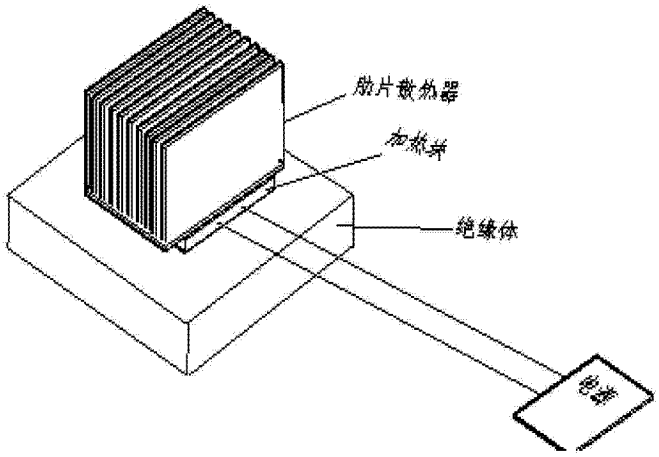


图 4

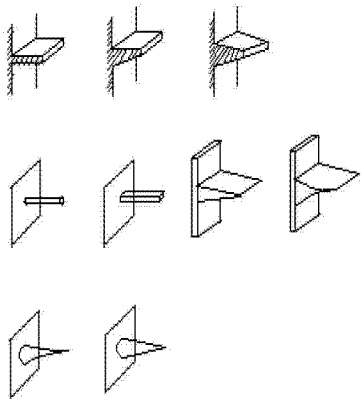


图 5

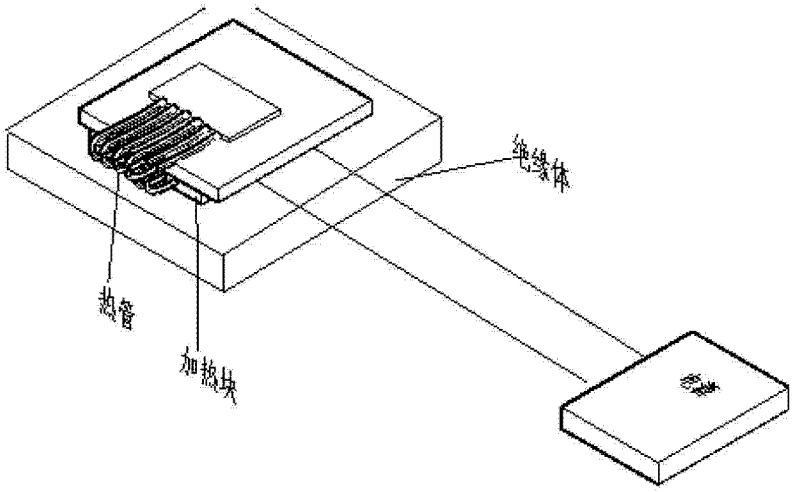


图 6

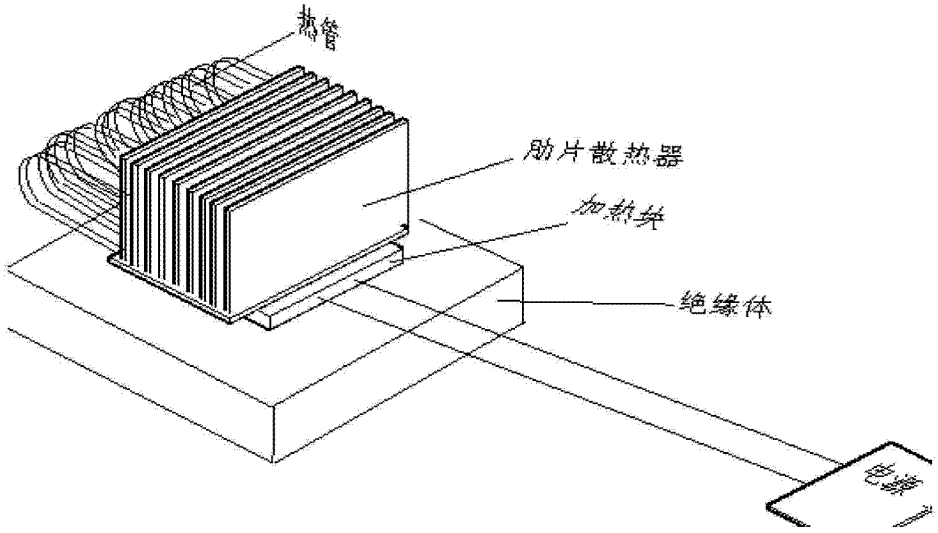


图 7

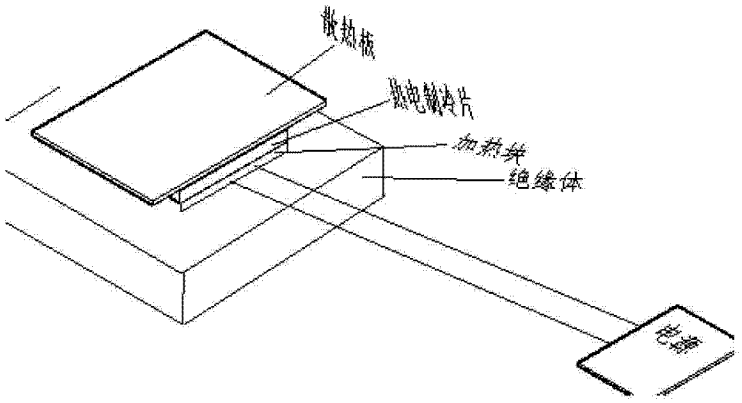


图 8

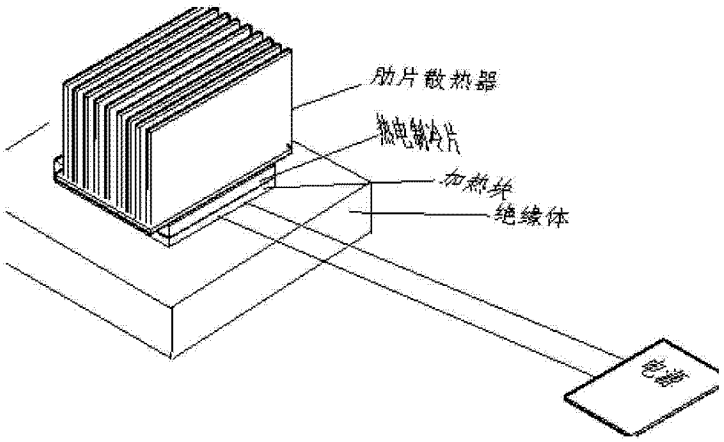


图 9

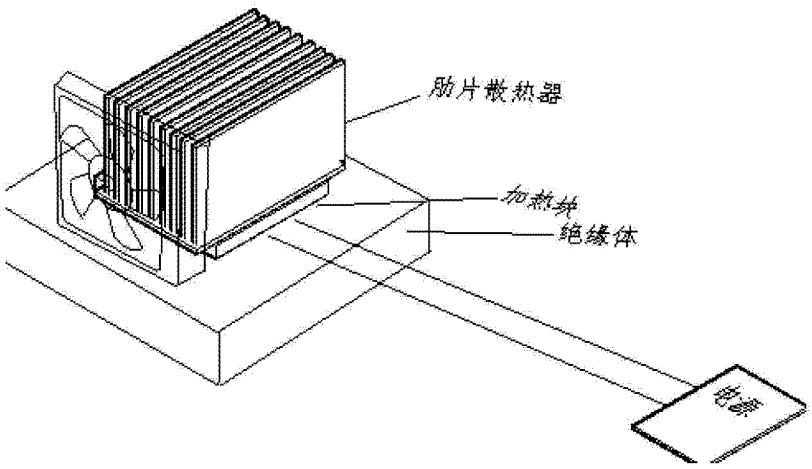


图 10

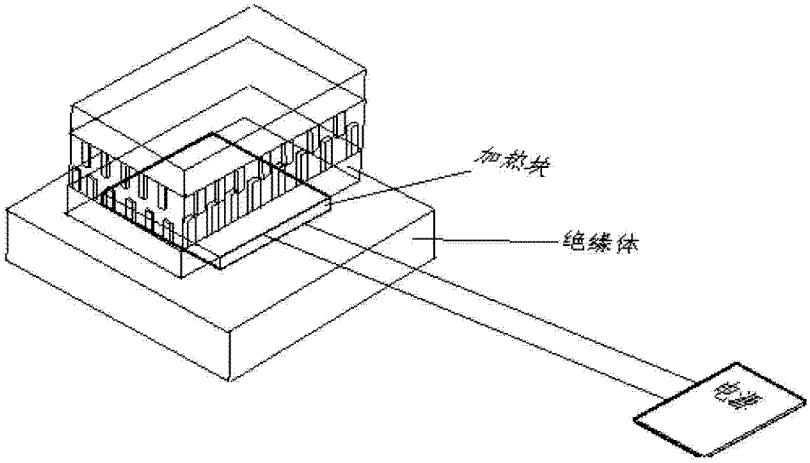


图 11

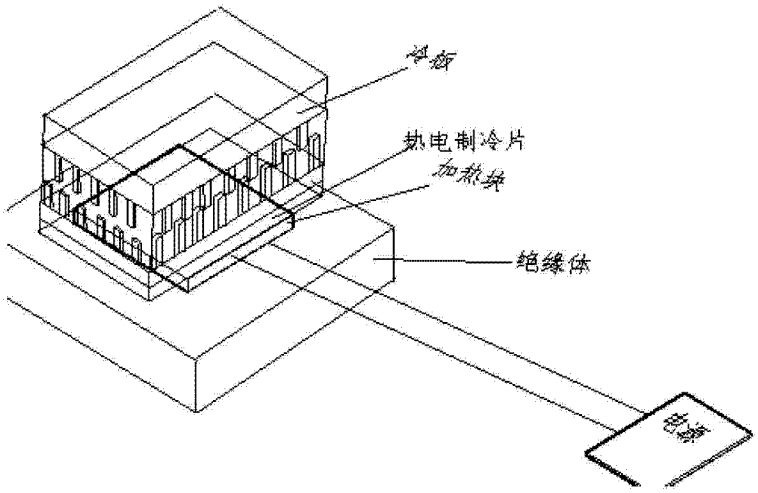


图 12

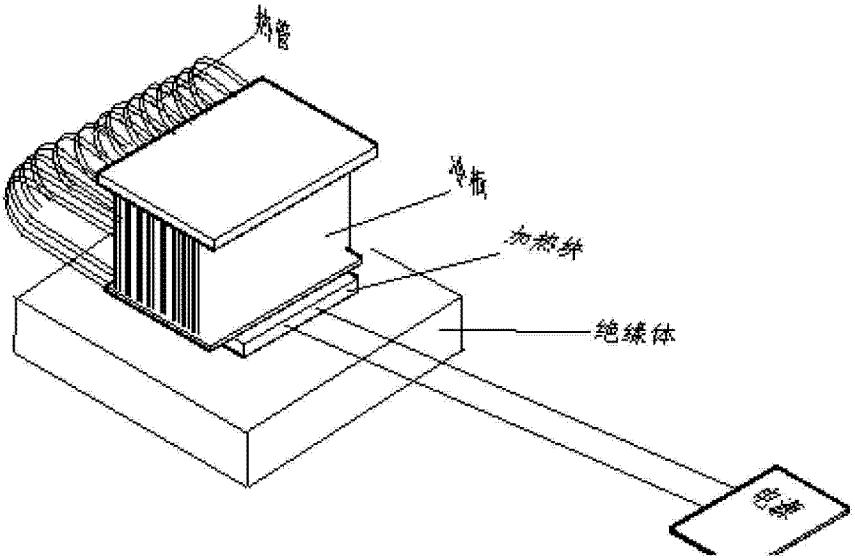


图 13

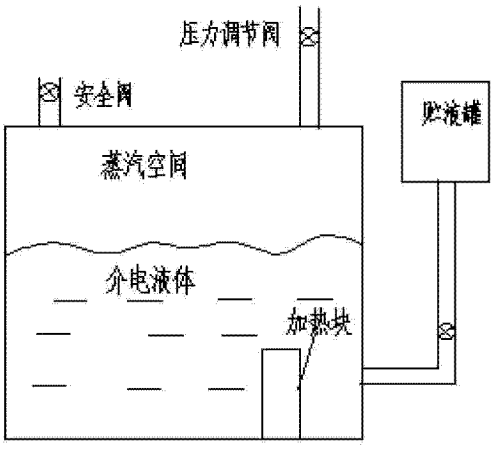


图 14

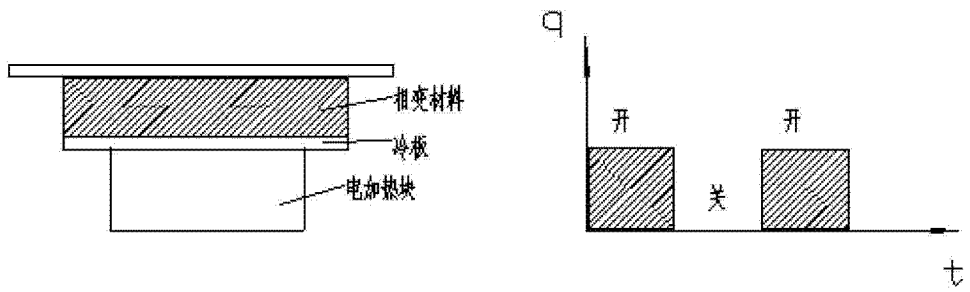


图 15

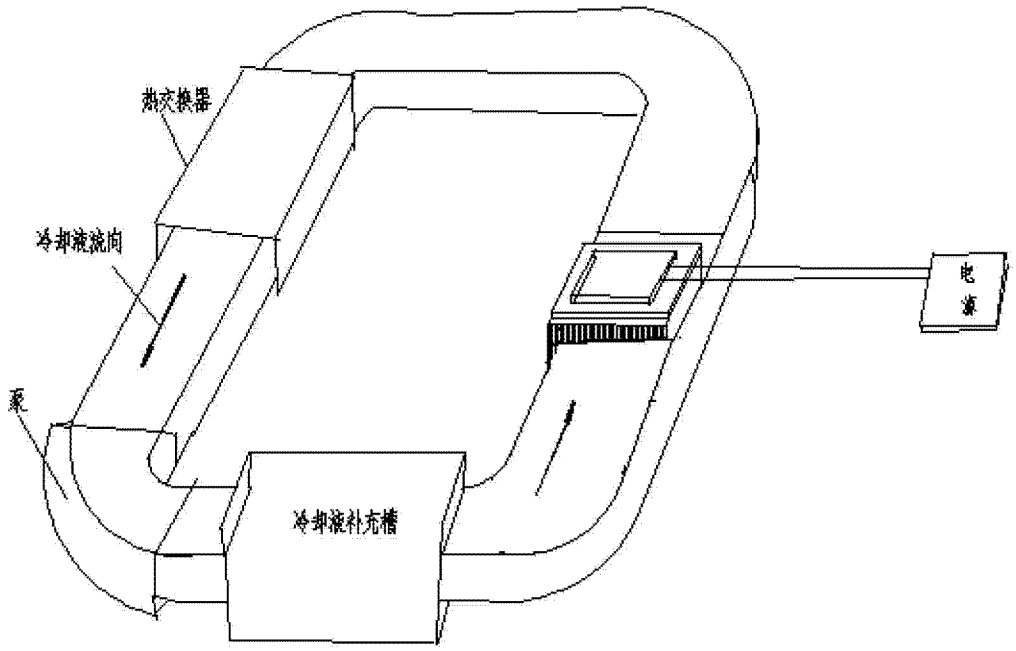


图 16