

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103135721 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201210470784.5

(22) 申请日 2012.11.20

(30) 优先权数据

13/305,177 2011.11.28 US

(71) 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 D·S·布施 M·S·琼 C·尼

P·拉米内尼

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 于静 张亚非

(51) Int. Cl.

G06F 1/20(2006.01)

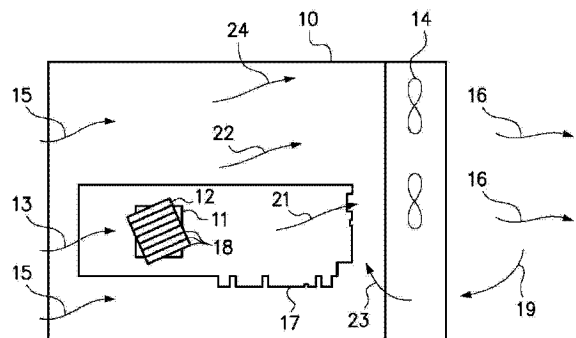
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

具有可定向翅片的散热器

(57) 摘要

本发明涉及一种具有可定向翅片的散热器。所述散热器包括多个翅片,所述翅片可相对于所述散热器所热耦合到的发热电子组件以多个方向被定位。可以使用控制器检测升高的处理器温度并致动驱动件以自动调整所述散热器上的翅片的方向。可以移动所述翅片并使其与在所述散热器之上形成的气流对齐。可调整翅片散热器在电路板上布置处理器或其他发热电子组件方面提供了更多的灵活性。响应于由所述散热器或发热件的温度上升所显示的气流方向更改,还可以自动更改散热器翅片的方向或位置。



1. 一种散热器,包括:  
基座,其具有第一面和第二面,所述第一面与发热电子设备接合;  
旋转件,其具有支持多个翅片的第一面和与所述基座的所述第二面接合的第二面,其中所述旋转件可旋转地容纳在所述基座上;以及  
驱动件,其耦合到所述旋转件以响应于控制信号而相对于所述基座旋转所述旋转件。
2. 根据权利要求 1 的散热器,还包括:  
导热材料,其布置在所述基座的所述第二面和所述旋转件的所述第二面中间以增强跨界面的热转移。
3. 根据权利要求 2 的散热器,其中所述导热材料是热脂和液态金属中的至少一个。
4. 根据权利要求 1 的散热器,其中所述旋转件具有与所述驱动件结合的齿轮,并且所述驱动件耦合到计算机机箱。
5. 根据权利要求 1 的散热器,其中所述驱动件耦合到所述旋转件,并且所述驱动件具有与耦合到计算机机箱的齿轮结合的齿轮。
6. 根据权利要求 1 的散热器,还包括:  
耦合到所述基座的温度传感器。
7. 根据权利要求 6 的散热器,其中所述温度传感器和所述驱动件与控制器进行电子通信。
8. 根据权利要求 7 的散热器,其中所述控制器生成到所述驱动件的控制信号,以便通过使所述翅片与跨所述翅片的气流对齐来最小化所述基座的温度。
9. 根据权利要求 1 的散热器,其中所述驱动件是电机。
10. 根据权利要求 9 的散热器,其中通过从所述发热电子设备可固定到的电路板提供的电流来为所述电机供电。
11. 根据权利要求 1 的散热器,其中所述基座和所述旋转件是圆形的。
12. 一种方法,包括:  
接收来自耦合到散热器的温度传感器的信号;以及  
致动驱动件以旋转所述散热器的旋转件以最小化散热器的温度,其中响应于所述散热器的所述旋转件上的翅片与跨所述散热器的气流对齐而最小化所述散热器的最低温度。
13. 根据权利要求 12 的方法,还包括:  
将来自所述温度传感器的所述信号与预定值相比较;以及  
如果所述信号超过所述预定值,则致动所述驱动件。
14. 根据权利要求 12 的方法,还包括:  
定期致动所述驱动件以将所述散热器的所述旋转件和翅片从第一位置旋转到第二位置;  
在所述第一位置和所述第二位置处接收来自所述温度传感器的信号;  
比较所述第一位置与所述第二位置处的散热器温度;以及  
将所述旋转件旋转到具有最低温度的位置。

## 具有可定向翅片的散热器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于从计算机中使用的发热电子组件移除热量的散热器(heat sink)。

### 背景技术

[0002] 计算机系统需要从诸如处理器之类的发热电子组件移除热量。发热电子组件通常耦合到一般为平面的主机卡,例如沿着边缘具有一系列电子触点以促进主机卡和母板之间的电子接合的电路板。电流和数据通过母板和电路板上的电子触点路由到发热电子组件。电子组件产生的热量可以通过传导转移到散热器。可以将多个翅片耦合到散热器以将散热到计算机机箱内的周围空气中。机箱内的气流可以由诸如安装在计算机机箱、服务器机架或服务器机房内的风扇之类的鼓风机提供。鼓风机通常是固定的并可耦合到控制器以便根据需要改变鼓风机的速度,从而提供足够的气流以冷却电子组件。

[0003] 当散热器上的翅片总体上与气流对齐时,翅片高效地将散热到周围气流中。为此,鼓风机的定位通常可将空气吸入机箱、服务器机架或服务器机房的入口端,并且散热器通常定位在机箱内以便翅片与预期气流对齐。然而,计算机机箱、服务器机架或服务器机房内的气流的方向可以更改方向。例如,如果计算机机箱或服务器机架具有多个成行或成阵列布置的鼓风机,则一个或多个鼓风机的故障将更改跨计算机机箱或服务器机架内布置的散热器翅片的气流的方向。因此,散热器的效率将由于跨散热器翅片的气流的未对齐而降低。作为另一个实例,诸如扩展卡、电路板或甚至无意中放在机箱或机架的空气入口或出口附近的物品之类的障碍物都可中断和更改跨散热器的气流的方向,从而导致散热器效率由于跨翅片的未对齐气流而急剧下降。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个实施例提供了一种散热器,包括:基座,其具有第一面和第二面,所述第一面与发热电子设备接合;旋转件,其具有支持多个翅片的第一面和与所述基座的所述第二面接合的第二面,其中所述旋转件可旋转地容纳在所述基座上;以及驱动件,其耦合到所述旋转件以响应于控制信号而相对于所述基座旋转所述旋转件。

[0005] 本发明的另一个实施例提供了一种包括包含在计算机可用存储介质上的计算机可用程序代码的计算机程序产品,所述计算机程序产品包括用于接收来自耦合到散热器的温度传感器的信号的计算机可用程序代码,以及用于致动驱动件以旋转所述散热器的旋转件以最小化散热器的温度的计算机可用程序代码,其中响应于所述散热器的所述旋转件上的翅片与跨所述散热器的气流对齐而最小化所述散热器的最低温度。

### 附图说明

[0006] 图 1 是布置在计算机机箱内以支撑耦合到本发明的散热器的一个实施例的处理器电路板的平面图,所述散热器具有与借助一组风扇穿过计算机机箱的气流对齐的多个

可定向翅片；

[0007] 图 2 是通过计算机机箱的气流的方向由于风扇故障而更改之后的图 1 的处理器和散热器实施例的平面图；

[0008] 图 3 是具有可以调整以便与更改后的气流对齐的翅片的散热器的一个实施例的剖面图；

[0009] 图 4 是旋转翅片以使其与图 2 中所示的更改后的气流对齐之后的图 3 的散热器的剖面图；

[0010] 图 5 是旋转翅片以使其与图 4 中所示的更改后的气流对齐之后的图 2 的平面图；

[0011] 图 6 是具有可调整以便与更改后的气流对齐的翅片的散热器的一个备选实施例的剖面图。

### 具体实施方式

[0012] 本发明的一个实施例提供了一种具有驱动件、基座和旋转件以支撑多个气冷式翅片的散热器。所述旋转件可旋转地布置在所述基座上，所述基座适于与布置在计算机机箱内的发热电子设备（例如处理器）接合。可以致动所述驱动件以旋转所述旋转件以便将所述翅片与所述计算机机箱内的气流对齐，从而通过从所述翅片分散的方式移除所述处理器产生的热量。

[0013] 所述散热器的实施例还可以包括温度传感器，其耦合到所述基座和所述旋转件中的至少一个以产生与所述基座或所述旋转件的温度对应的信号。所述温度信号被传送到控制器，所述控制器致动所述驱动件以旋转所述旋转件，从而将所述旋转件上的所述翅片与所述机箱内的气流对齐。

[0014] 所述散热器的备选实施例包括驱动件，其可由从布置在所述发热电子设备之上、之中或附近的温度传感器接收信号的控制器的致动。例如，所述温度传感器可以包括在具有一个或多个处理器的芯片封装内。从所述温度传感器到所述控制器的信号对应于所述发热电子设备的温度。所述驱动件的致动将旋转所述旋转件以便使所述翅片与穿过所述计算机机箱的气流对齐，从而改进所述散热器的散热能力。

[0015] 所述散热器的实施例可以包括导热材料，其布置在所述基座和所述旋转件中间以促进从所述基座到所述旋转件的传导热转移，以便从所述翅片分散热量。所述导热材料还可以提供润滑以促进所述旋转件在所述基座上的平滑旋转。所述导热材料例如可以包括液态金属或热脂（thermal grease）。

[0016] 所述散热器的实施例可以包括布置在所述旋转件上以便与驱动件上的驱动齿轮结合的齿轮，所述驱动件耦合到所述基座、所述处理器和所述处理器所安装到的电路板或机箱。所述驱动件在致动时旋转所述驱动齿轮以便逆向旋转所述基座上的所述旋转件，从而使所述旋转件上的所述翅片与所述计算机机箱内的气流对齐。可以使用低传导率支架限制从所述基座或处理器到驱动电机的热转移。低传导率支架可以包括诸如陶瓷之类的绝热材料，或者它可以包括具有非常小的横截面以限制热转移的薄壁构件。

[0017] 所述散热器的备选实施例可以包括驱动件，其耦合到所述旋转件以旋转与布置在所述基座上的固定齿轮结合的驱动齿轮。通过所述驱动电机和支架施加于所述旋转件的反作用力导致所述旋转件相对于所述基座旋转，以便使所述旋转件上的所述翅片与所述计算

机机箱内的气流对齐。

[0018] 根据本发明的一个实施例的一种计算机程序产品包括包含在计算机可用存储介质上的计算机可用程序代码,其中所述计算机程序产品包括用于接收来自耦合到散热器的温度传感器的信号的计算机可用程序代码,以及用于致动驱动件以旋转所述散热器的旋转件以最小化散热器的温度的计算机可用程序代码。响应于所述散热器的所述旋转件上的翅片与跨所述散热器的气流对齐而最小化所述散热器的温度。

[0019] 所述计算机程序产品可以由控制器执行,所述控制器可以是诸如基板管理控制器(BMC)或集成管理模块(IMM)之类的服务处理器。在第一选择中,所述计算机程序产品还可以包括用于将来自所述温度传感器的所述信号与预定值相比较的计算机可用程序代码;以及用于在所述信号超过所述预定值的情况下致动所述驱动件的计算机可用程序代码。根据此方法,所述旋转件保持静止直到检测到温度偏差。

[0020] 在第二选择中,所述计算机程序产品还可以包括确定产生最低散热器温度的所述旋转件和翅片的位置或方向的计算机可用程序代码。可选地,测量所述发热设备处于可比较的工作负载之下时所述旋转件和翅片的每个位置处的温度。如果所述发热设备是处理器,则可以控制或至少监视所述处理器的工作负载,以确保实际上工作负载更改时,所述旋转件的各位置之间的温度差并非由所述翅片和气流的对齐/未对齐所引起。

[0021] 所述控制器可以定期或持续采取步骤以确保所述散热器翅片与气流对齐。在已知气流方向定期更改的环境中,这种类型的方法是优选的。在此类环境中,所述控制器可以定期致动所述驱动件以将所述散热器的所述旋转件和翅片从第一位置旋转到第二位置。在每个位置处,所述控制器接收来自温度传感器的信号。然后,所述控制器可以将第一位置处的散热器温度与第二位置处的散热器温度相比较。所述控制器然后确定哪个位置导致较低温度。较低温度指示旋转件的位置使得翅片与气流对齐,因为在此位置热转移最有效。

[0022] 图1是布置在计算机机箱10内以支撑耦合到散热器12的处理器11的电路板17的平面图,散热器12具有与沿着由邻近箭头13指示的方向流动的空气对齐的多个翅片18。冷却空气通过诸如风扇14之类的一组鼓风机穿过机箱10。机箱内的气流方向可以随位置而改变,具体取决于包括与风扇14的接近度、风扇速度以及障碍物的接近度和大小在内的因素。在图1中,在计算机机箱10内流动的空气的方向由箭头13、15指示,在计算机机箱10外流动的空气的方向由箭头16指示。由处理器11附近的箭头13以及该处理器两侧的邻近箭头15指示的气流方向通常一致,因为布置在机箱10内的三个风扇14处于工作状态,以大约相同的速度运行并且通常在机箱10内具有均匀间隔。

[0023] 图2是流过计算机机箱10的空气的方向由于图1中所示三个风扇14之一的故障而更改之后的图1的处理器11和散热器12的平面图。在图2中省略图1中的第三(底部)风扇14以指示两个剩余的可运行风扇14。在机箱10内流动的空气的方向由于第三风扇(在图2中未示出)的故障而更改并且为机箱10内由箭头13、15、21、22、23、24指示的方向,在机箱10外流动的空气的方向由箭头16、19指示。机箱10内紧邻散热器12上游(在图2中为左侧)的气流的方向由箭头13指示,将指出的是,该气流不再与散热器12上的翅片18基本上对齐。由箭头13指示的气流的方向实际以与总体平直翅片18的对齐相差大约30度的接近角20流动。将理解,如果跨越或通过翅片的气流的方向与图2中所示的翅片的直线方向相差很大,则气冷式翅片(诸如,平直翅片、喇叭形翅片以及包括互连、循环空气通道

的翅片结构)将在散热效率方面遭受重大损失。

[0024] 图3是具有采用总体平行配置的多个平直翅片18的本发明的散热器12的一个实施例的剖面图,可以调整翅片18以便与气流的方向(其与翅片18的原始位置不一致)对齐。图3中所示的散热器12的实施例包括基座38、旋转件32和驱动件42。旋转件32包括具有止动器凸缘34的止动器30、齿轮40和一组以总体平行配置延伸的平直翅片18。止动器30可旋转地容纳在基座38的第一面36上,以将旋转件32耦合到基座38。在止动器30和基座38中间布置诸如液态金属或热脂之类的导热材料50,以促进从基座38到旋转件32的传导热转移。基座38包括与诸如处理器之类的发热电子组件(未示出)接合的第二面37。基座38还包括温度传感器52,其为控制器53生成与基座38的温度对应的信号55。驱动件42包括耦合到驱动齿轮44的驱动电机54,驱动齿轮44被布置为与旋转件32上的齿轮40结合并驱动齿轮40。驱动件42使用绝热驱动件支架57耦合到基座38,以最小化从基座38到驱动件42的热转移。

[0025] 当接收到指示基座38中的温度过高的信号55时,控制器53为驱动件42的驱动电机54生成致动信号56。驱动电机54接收致动信号56并旋转驱动齿轮44以逆向旋转所述旋转件32上的齿轮40,以便重新排列其上的翅片18。

[0026] 图4是翅片18和旋转件32相对于基座38逆时针(如果从图2的平面图看)旋转大约30度以便翅片18与更改后的气流(参见图2中的箭头13)对齐之后的图3的散热器的剖面图。旋转件32上的止动器30相对于基座38的第一面36旋转不会削弱通过旋转件32从基座38到翅片18的传导热转移,因为导热材料50继续将热量从基座38传导到旋转件32。以预定角度旋转所述旋转件32或通过温度传感器52为控制器53生成第二信号43以便停止到驱动件42的致动信号56(或备选地发送取消致动信号56)之后,可以取消致动驱动件42。

[0027] 图5是将散热器12上的翅片18旋转到与由箭头13指示的新的气流方向大体对齐之后的图2的平面图。机箱10内由箭头13、15、21、22、23、24指示的气流方向以及机箱10外由箭头16、19、28指示的气流方向通过运行剩余的两个风扇14产生。将理解,风扇14可以以增加的风扇速度运行以补偿邻近风扇(在图5中省略 - 参见图2)的损失。机箱10内外各位置处的气流的实际方向可以随风扇14的速度、空气的温度和密度、机箱10和障碍物的大小的更改而不同,但图5上所示的箭头示出了由仅运行原始三个风扇14中的两个产生的总体预期气流模式。

[0028] 图6是具有可调整以便与更改后的气流对齐的翅片的散热器的一个备选实施例的剖面图。图6中所示散热器12的实施例也包括基座38、旋转件32和驱动件42。旋转件32包括具有止动器凸缘34的止动器30和一组以总体平行配置延伸的平直翅片18。止动器30可旋转地容纳在基座38的第一面36上,以将旋转件32耦合到基座38。在止动器30和基座38中间布置诸如液态金属或热脂之类的导热材料50,以促进从基座38到旋转件32的传导热转移。基座38包括与诸如处理器之类的发热电子组件(未示出)接合的第二面37。基座38还包括齿轮40、温度传感器52,温度传感器52为控制器53生成对应于基座38的温度的信号55。驱动件42包括耦合到驱动齿轮44的驱动电机54,驱动齿轮44被布置为与旋转件32上的齿轮40结合。驱动件42使用绝热驱动件支架57耦合到旋转件32(而不是基座38),以最小化从旋转件32到驱动件42的热转移。

[0029] 当接收到指示基座 38 中的温度过高的信号 55 时,控制器 53 为驱动件 42 的驱动电机 54 生成致动信号 56。驱动电机 54 接收致动信号 56 并旋转驱动齿轮 44,驱动齿轮 44 与基座 38 上的固定齿轮 40 结合。电机 54、支架 57 和旋转件 32 内由电机 54 产生并施加给齿轮 40 的转矩的反作用力导致旋转件 32 旋转以重新排列其上的翅片 18。

[0030] 在此使用的术语只是为了描述特定的实施例并且并非旨在作为本发明的限制。如在此所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在同样包括复数形式,除非上下文明确地另有所指。还将理解,当在此说明书中使用时,术语“包括”和 / 或“包含”指定了声明的特性、整数、步骤、操作、元素、组件和 / 或组的存在,但是并不排除一个或多个其他特性、整数、步骤、操作、元素、组件和 / 或其组的存在或增加。使用术语“优选地”、“优选的”、“优选”、“可选地”、“可以”及类似术语来表示所提到的项目、条件或步骤是本发明的可选(非必须)特性。

[0031] 下面权利要求中的对应结构、材料、操作以及所有装置或步骤和功能元件的等同替换,旨在包括任何用于与在权利要求中具体指出的其他元件相组合地执行该功能的结构、材料或操作。出于示例和说明目的给出了对本发明的描述,但所述描述并非旨在是穷举的或是将本发明限于所公开的形式。在不偏离本发明的范围和精神的情况下,对于本领域的技术人员来说许多修改和变化都将是显而易见的。实施例的选择和描述是为了最佳地解释本发明的原理、实际应用,并且当适合于所构想的特定使用时,使得本领域的其他技术人员能够理解本发明的具有各种修改的各种实施例。

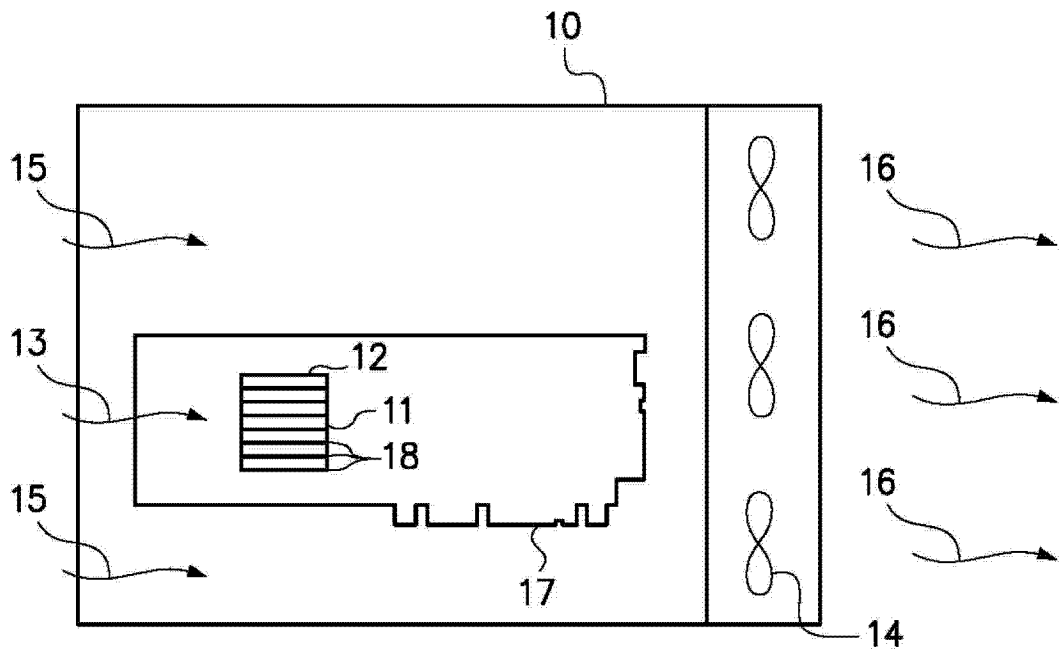


图 1

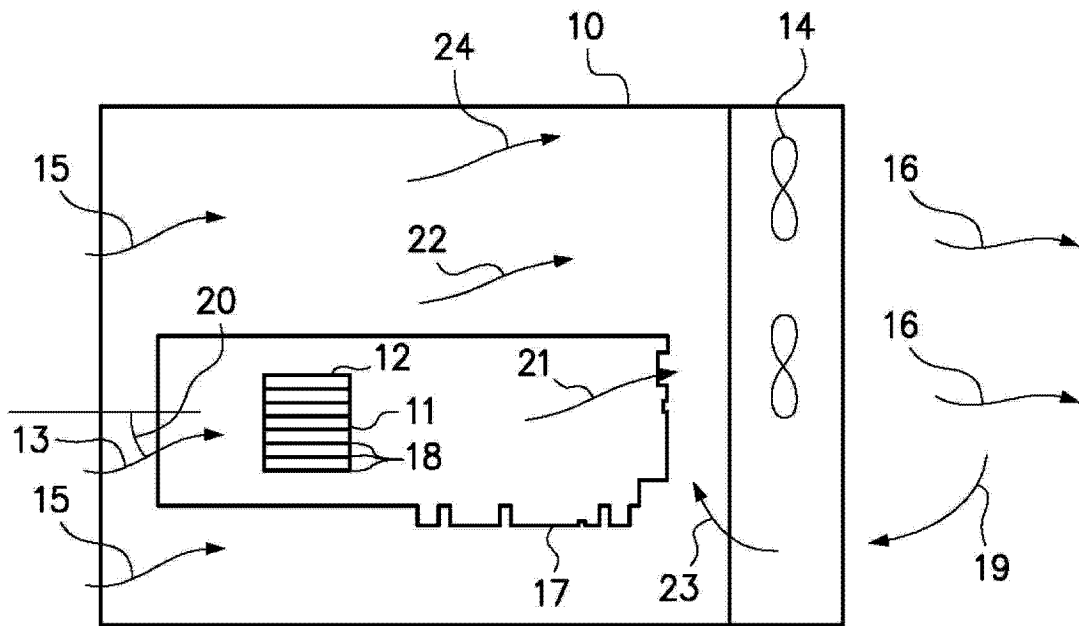


图 2



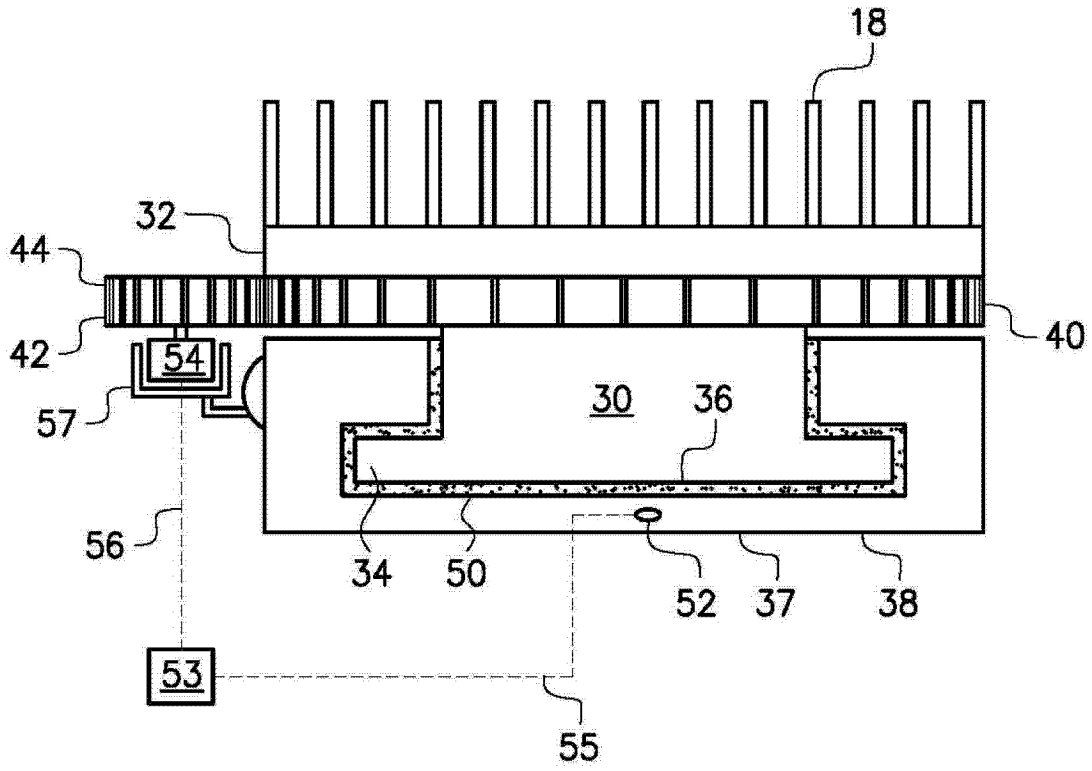


图 3

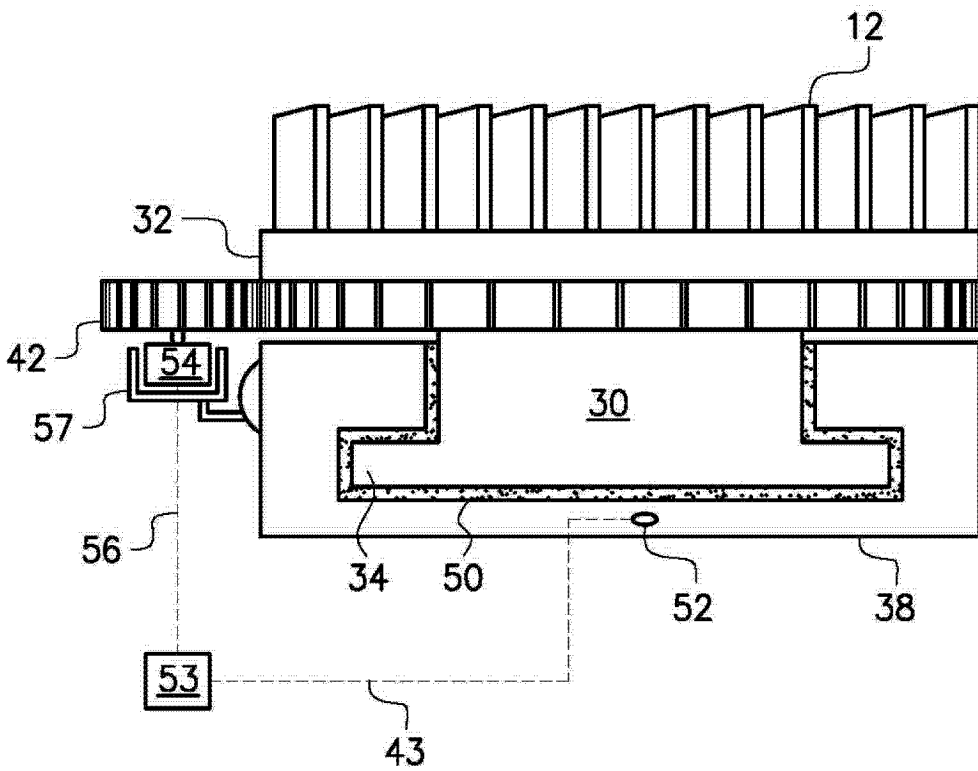


图 4

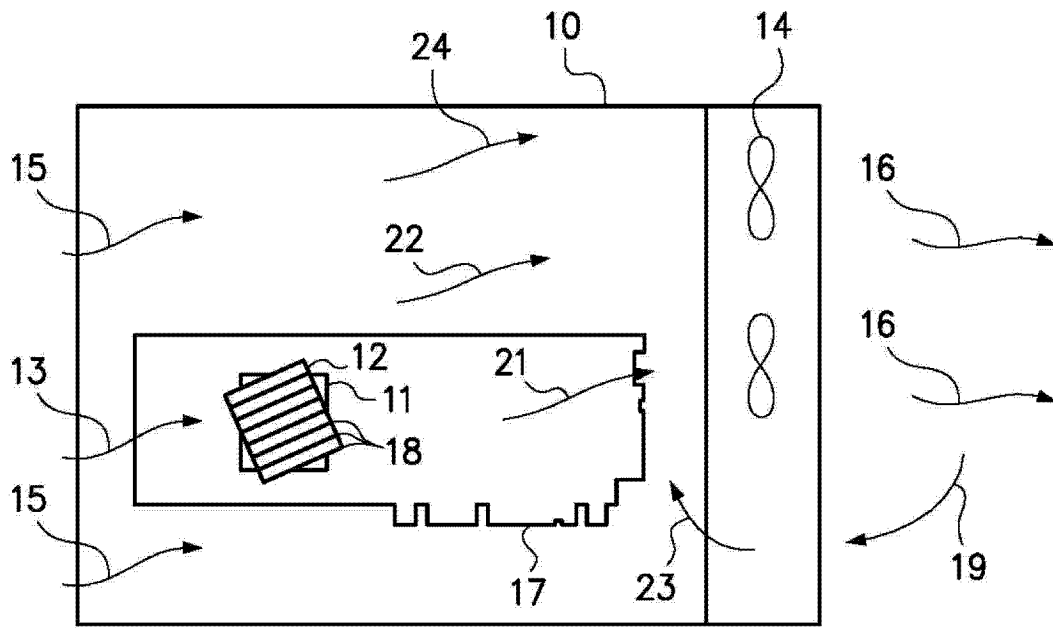


图 5

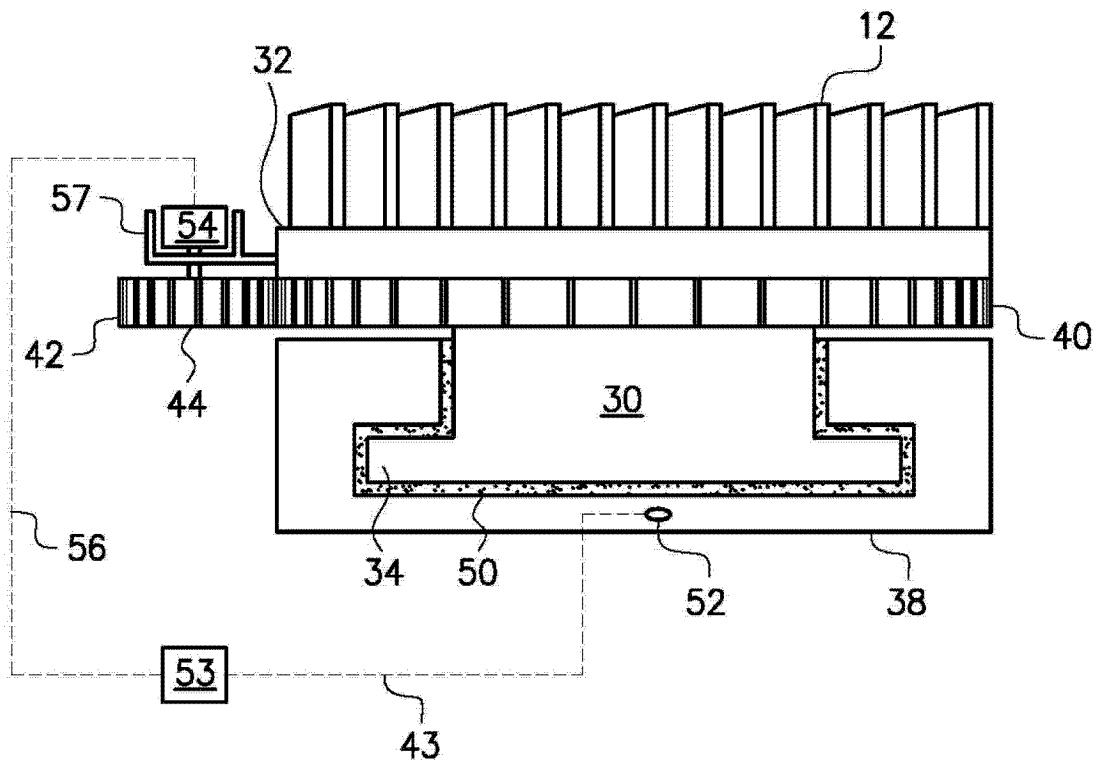


图 6