



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101548255 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 200780045121. 6

代理人 封新琴

(22) 申请日 2007. 10. 26

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G06F 1/20 (2006. 01)

11/608, 378 2006. 12. 08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009. 06. 05

US 2004/0253130 A1, 2004. 12. 16, 说明书第 [0015] 段至第 [0021] 段、附图 1-3.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1846060 A, 2006. 10. 11, 说明书第 5 页第 1 段至第 8 页第 2 段、附图 1-3.

PCT/US2007/082642 2007. 10. 26

(87) PCT申请的公布数据

审查员 覃婧婵

W02008/073592 EN 2008. 06. 19

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 梅麦特·阿里克

查尔斯·F·沃尔夫

约根·V·厄特卡 查尔斯·E·西利

戴维·S·斯莱顿

威廉·H·利肯巴克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

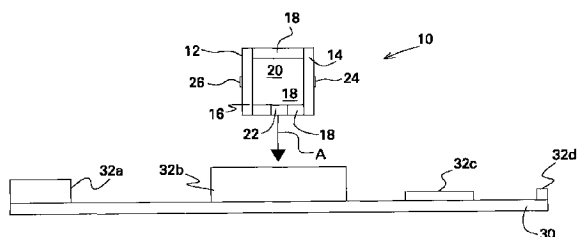
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

用于嵌入式环境的热学管理系统及其制作方法

(57) 摘要

说明了一种用于嵌入式环境的热学管理系统。所述热学管理系统包括普里莫喷射器,其具有至少一个限定腔体的壁;位于所述至少一个壁上的至少一种活性材料;和位于所述至少一个壁内并包围所述腔体的柔顺材料。所述柔顺材料具有至少一个开口,以便于所述腔体和所述嵌入式环境之间的流体连通。还说明了一种冷却系统。还说明了一种制作普里莫喷射器的方法。



1. 一种用于加热环境的热学管理系统,包括
普里莫喷射器,其包括:
至少一个由挠性材料形成且限定腔体的壁;
位于所述至少一个壁上的至少一种活性材料;和
位于所述至少一个壁内并包围所述腔体的柔顺材料,所述柔顺材料具有至少一个开口,以便于所述腔体和所述加热环境之间的流体连通。
2. 如权利要求 1 所述的热学管理系统,其特征在于,所述柔顺材料包括弹性材料。
3. 如权利要求 1 所述的热学管理系统,包括向所述普里莫喷射器提供电流的电路。
4. 如权利要求 3 所述的热学管理系统,其特征在于,所述电流是呈现较低谐振的电流。
5. 如权利要求 4 所述的热学管理系统,其特征在于,所述电流包括正弦波。
6. 如权利要求 1 所述的热学管理系统,其特征在于,所述加热环境包括单片机、可编程逻辑控制器 (PLC)、操作员接口计算机、便携式计算机、移动电话、个人数字助理 (PDA)、个人袖珍计算机。
7. 如权利要求 1 所述的热学管理系统,其特征在于,所述加热环境包括至少一个加热体。
8. 如权利要求 7 所述的热学管理系统,其特征在于,所述至少一个开口定位成将环境流体直接喷射到所述至少一个加热体上。
9. 如权利要求 8 所述的热学管理系统,其特征在于,所述至少一个开口与所述至少一个加热体的上表面成一定角度。
10. 如权利要求 2 所述的热学管理系统,其特征在于,所述弹性材料包括便于所述腔体和所述加热环境之间流体连通的多个开口。
11. 如权利要求 10 所述的热学管理系统,其特征在于,所述至少一个壁具有圆形轮廓。
12. 如权利要求 10 所述的热学管理系统,其特征在于,所述至少一个壁具有矩形轮廓。
13. 如权利要求 1 所述的热学管理系统,包括:
基板,所述普里莫喷射器定位在该基板上;和
包围所述普里莫喷射器的多个翅片。
14. 如权利要求 13 所述的热学管理系统,包括:位于所述基板上的多个叠置的普里莫喷射器。
15. 如权利要求 2 所述的热学管理系统,其特征在于,所述普里莫喷射器包括夹持所述弹性材料的一对壁,每个壁具有至少一个压电设备。
16. 一种普里莫喷射器,包括:
第一挠性壁结构;
第二挠性壁结构;
位于第一和第二挠性壁结构至少其中一方之上的至少一种活性材料;和
位于所述第一和第二挠性壁结构之间并限定腔体的柔顺材料,所述柔顺材料包括至少一个开口,以便于所述腔体和环境之间的流体连通。
17. 如权利要求 16 所述的普里莫喷射器,包括向所述至少一种活性材料提供电流的电路。
18. 如权利要求 16 所述的普里莫喷射器,其特征在于,所述柔顺材料包括弹性材料。

19. 如权利要求 16 所述的普里莫喷射器,其特征在于,所述至少一种活性材料包括压电陶瓷材料。

20. 如权利要求 16 所述的普里莫喷射器,其特征在于,所述至少一种活性材料位于所述第一和第二挠性结构两者上。

21. 一种制作普里莫喷射器的方法,包括:

提供一对挠性结构,至少其中一个挠性结构连接有活性材料;

将柔顺材料连接到所述一对挠性结构之间,所述柔顺材料具有至少一个开口;和

将电触点添加到所述一对挠性结构上。

22. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述提供步骤包括为所述一对挠性结构每一个提供相连的活性材料。

23. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述连接步骤包括将弹性材料连接在所述一对挠性结构之间。

24. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述连接步骤包括:

以半液体硅基材料分散柔顺材料;

将所述半液体硅基材料与其中一个挠性结构接触;和

将另一个挠性结构与所述半液体硅基材料接触。

25. 如权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述连接步骤包括:

用硅基材料预制板材形成所述柔顺材料;和

将所述柔顺材料结合到所述一对挠性结构。

用于嵌入式环境的热学管理系统及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及热学管理系统,更特别涉及用于嵌入式环境的热学管理系统。

背景技术

[0002] 具有嵌入式电子系统的环境,以下称为嵌入式环境或加热环境,对于热学管理带来了挑战。这种系统产生废热作为其正常工作的一部分,必须除去这些热量,以使嵌入式电子件正常工作并保持可靠性。鉴于空间有限,所以设计冷却嵌入式电子件的热学管理系统是一项严峻的挑战。嵌入式电子系统的示例包括单片机、可编程逻辑控制器 (PLC)、操作员接口计算机、便携式计算机、移动电话、个人数字助理 (PDA)、个人袖珍计算机以及其他电子设备,对于热学管理系统来说,只有有限的可用空间。已经知道,使用被动冷却式散热器或者强制空气冷却作为热学管理系统,协助从电子部件带走热量。此外,还知道将电子部件产生的热量传递给安装电子部件的印刷电路板,从而让热量从较小的区域向较大的区域迁移。

发明内容

[0003] 本发明包括涉及加热环境所用热学管理系统的实施方式,所述热学管理系统包括普里莫喷射器 (pleumo-jet)。普里莫喷射器包括至少一个限定腔体的壁,位于所述至少一个壁上的至少一种活性材料;和位于所述至少一个壁上并包围所述腔体的柔顺材料。柔顺材料具有至少一个开口,以便于所述腔体和所述加热环境之间的流体连通。

[0004] 本发明包括涉及普里莫喷射器的实施方式,该普里莫喷射器包括第一挠性结构、第二挠性结构、位于第一和第二挠性结构至少其中一方之上的至少一种活性材料;和位于所述第一和第二挠性结构之间并限定腔体的柔顺材料。柔顺材料包括至少一个开口,以便于所述腔体和所述环境之间的流体连通。

[0005] 本发明包括涉及用于加热环境的冷却系统的实施方式。所述冷却系统包括基底,其具有一个自由端和一个锚定端;位于所述基底上的至少一个压电设备;向所述至少一个压电设备提供电流的电路。

[0006] 本发明包括涉及制作普里莫喷射器的方法的实施方式。所述方法包括提供一对挠性结构,至少其中一个结构连接有活性材料;将柔顺材料连接到所述一对挠性结构之间,所述弹性材料具有至少一个开口;和将电触点添加到所述一对挠性结构上。

[0007] 从以下本发明优选实施方式的详细说明中,将更容易理解本发明的所述优势和其他优势以及特征,所述优选实施方式参照附图给出。

附图说明

[0008] 图 1 是采用根据本发明的实施方式构造的普里莫喷射器的热学管理系统的截面侧视图;

[0009] 图 2 是示出普里莫喷射器处于不同位置的图 1 所示热学管理系统的截面侧视图;

- [0010] 图 3 是根据本发明实施方式构造的热学管理系统的顶视图；
- [0011] 图 4 是沿着线 IV-IV 切开的图 3 所示热学管理系统的截面侧视图；
- [0012] 图 5 是根据本发明实施方式构造的普里莫喷射器的顶视图；
- [0013] 图 6 是根据本发明实施方式构造的普里莫喷射器的顶视图；
- [0014] 图 7 是图 6 所示普里莫喷射器的侧视图；
- [0015] 图 8 是采用根据本发明实施方式构造的压电驱动的挠性冷却设备的热学管理系统的示意图；
- [0016] 图 9 是示出压电驱动的挠性冷却设备处于不同位置的图 8 所示热学管理系统的示意图；
- [0017] 图 10 示出了根据本发明实施方式形成普里莫喷射器的过程步骤。

具体实施方式

[0018] 参照图 1 和 2, 示出的热学管理系统 10 包括以截面图示出并置于印刷电路板组件 (PCA) 30 附近的普里莫喷射器 (pleumo-jet) 12, PCA 30 具有多个需要冷却的电子部件 32a-d。虽然参照本发明实施方式描述了 PCA 30, 但是应该理解热学管理系统 10 可以用于任何适当的嵌入式环境并且参照 PCA 30 进行描述仅仅是为了便于说明。PCA 30 可以用于任何数目的小型电子设备中的加热环境中, 诸如例如单片机、可编程逻辑控制器 (PLC)、便携计算机、移动电话、个人数字助理 (PDA)、个人袖珍计算机等等。普里莫喷射器 12 的尺寸确定为适合其用途, 并且一般为细观尺度 (meso-scale) 或微观尺度 (micro-scale)。

[0019] 普里莫喷射器 12 定位成使得环境空气的脉冲流体流从设备 12 产生, 并导向需要冷却的电子部件 32a-d。如图所示, 在图 1 中, 环境空气流体流, 或者其他流体流沿着 A 方向导向需要冷却的电子部件 32b。可以选择的是, 普里莫喷射器 12 可以定位成沿着 B 方向朝着需要冷却的电子部件 32b 引导环境空气流体流 (图 2)。

[0020] 普里莫喷射器 12 包括第一结构或壁 14 和第二结构或壁 16。壁 14、16 由挠性材料诸如例如金属、箔片、塑料或聚合物复合材料形成。柔顺材料 18 定位在一对壁 14、16 之间, 并且壁 14、16 与柔顺材料 18 相结合来限定腔体 20。至少一个开口 22 在腔体 20 和设备 12 外部环境之间提供通道。虽然描述了一对相对的壁 14、16, 但是应该理解, 不同于两个壁, 一个壁 (卷绕成柱状) 连同柔顺材料 18 也可以形成普里莫喷射器, 诸如普里莫喷射器 12。

[0021] 定位在至少其中一个壁 14、16 上的是活性材料诸如例如压电材料。如图所示, 活性材料 24 和 26 分别定位在壁 14、16 上。适当的活性材料是能利用电刺激产生应力的材料。适当活性材料的示例包括压电材料、磁致伸缩材料 (线圈磁场彼此吸引 / 排斥)、形状记忆合金以及马达失衡 (质量失衡的马达产生振动)。在压电材料子集内, 适当活性材料包括双压电晶体配置, 此时两个压电层异相激励, 产生弯折; 雷电配置, 此时一个压电层设置在预应力不锈钢基片上; 蜂鸣元件配置, 此时一个压电层设置在黄铜基片上; 和 MFC 配置, 此时位于挠性电路上的压电纤维复合物结合到基片。

[0022] 活性材料 24、26 可以包含陶瓷材料。电路 (在图 8 中示意性描述) 连接到普里莫喷射器 12, 向活性材料 24、26 之一或两者提供电流。电流可以是正弦波、方波、三角波或者任何其他适当波形, 并且应该理解, 电流并不限于任何具体的波形。具体来说, 发现低谐振电流诸如例如正弦波可以用来提供更为安静的普里莫喷射器 12。

[0023] 图 3 和 4 示出了根据本发明另一种实施方式的热学管理系统 110。热学管理系统 110 包括普里莫喷射器系统 111, 该普里莫喷射器系统具有多个叠置的普里莫喷射器。如图所示, 普里莫喷射器系统 111 包括叠置的普里莫喷射器 112a、112b 和 112c。普里莫喷射器 112c 位于基板 129 上, 利用一个或多个支撑件 127 支撑在位置上。普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 具有类似于普里莫喷射器 12 (图 1、2) 的结构, 任选的不同之处在于所述开口。具体来说, 每个普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 包括限定腔体 120 的挠性壁和柔性材料, 并且每个挠性壁具有一种或多种活性材料 (未示出)。普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 之间的支撑件必须提供足够的空间, 以容纳每个普里莫喷射器的挠性壁之一或两者上的活性材料。

[0024] 每个普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 可以包括从腔体 120 穿过柔顺材料延伸的单一开口 122。普里莫喷射器系统 111 可以布置地让每个普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 的每个单一开口 122 位于相同方向 (图 4)。可以选择的是, 每个单一开口 122 可以定位成向着不同于其他单一开口 122 的方向引导环境空气 (图 3)。对于任意两个相邻的开口 122 来说, 开口 122 之间的间隔可以介于零度 (0°) 到小于 90 度 (90°) 之间。在一种实施方式中, 相邻开口 122 隔开的范围介于约 5° 到约 45° 之间。

[0025] 普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 被翅片 128 包围, 所述翅片支撑在基板 129 上。翅片 128 协助增大热传输的表面积, 以冷却电子部件 32a-d。与前述普里莫喷射器 12 一样, 普里莫喷射器 112a、112b 和 112c 采用活性材料例如压电材料 (未示出), 形成环境空气流。简单地说, 来自电路 (在图 8 中示出) 的电流被活性材料接收, 并转化成机械能。电流可以呈现正弦波、方波、三角波或任何其他适当波形。电流的电压水平可以介于 1 和 150 伏特之间, 但是并不限于此。电流的频率可以介于 2 和 300 赫兹之间, 用于要求噪声较低的实施方式; 和介于 300 赫兹和 15 千赫之间, 用于不要求噪声水平较低的实施方式。

[0026] 活性材料在挠性壁上产生应力, 使它们向内弯曲, 导致腔体体积改变, 并且环境空气流入腔体 120, 然后流出, 从而经由开口 122 将腔体 120 内的环境空气喷出。

[0027] 普里莫喷射器系统的另一种可选实施方式在图 5 中示出。具体来说, 普里莫喷射器系统 211 示为包括支撑普里莫喷射器 212 的基板 229。普里莫喷射器 212 具有多个开口 222, 每个开口沿着不同的径向向外延伸。活性材料 224 示为位于普里莫喷射器 212 挠性壁的表面上。对于任意两个相邻的开口 222 来说, 开口 222 之间的间隔可以介于 0° 以上到小于 90° 之间。在一种实施方式中, 相邻开口 222 的间隔可以介于约 5° 到约 45° 之间。

[0028] 图 6 和 7 示出了普里莫喷射器 312。普里莫喷射器 312 包括第一挠性壁或结构 314、第二挠性壁或结构 316 以及位于挠性壁 314、316 之间的柔顺材料 318。壁 314 和 316 为矩形, 并且连同柔性材料 318 一起形成腔体 (未示出)。开口 322 通过柔性材料 318 从腔体延伸到环境中。活性材料 324 位于壁 314 上, 任选的活性材料 326 可以位于壁 316 上。活性材料可以利用电路 (未示出) 提供的电流激励, 在壁 314 (和 316) 上产生应力, 将环境空气吸入所述腔体并将该腔体内的环境空气排出到周围加热的环境中。

[0029] 图 8 和 9 示出了热学管理系统的另一种实施方式。热学管理系统 410 示为包括与包含需要冷却的电子部件 32a-d 的 PCA 30 成工作关系的压电风扇设备 412。压电风扇设备 412 包括一个自由端和一个固定到支撑构件 420 的固定端。压电风扇设备包括基底 414 和活性材料 416。活性材料 416 可以采用例如压电材料。

[0030] 电路 418 连接到压电风扇设备 412。通过压电风扇设备 412 流过电流,经由活性材料 416 传送电荷。通过在基底 414 上产生应力,活性材料 416 将电能转化为机械能,使其围绕固定端旋转。根据压电风扇设备 412 相对于需要冷却的电子部件 32a-d 的位置,使得环境空气流沿 C 方向(图 8)或 D 方向(图 9)行进。

[0031] 接着,具体参照图 10,将论述形成根据本发明实施方式的普里莫喷射器的过程。在步骤 500,提供一对挠性结构。挠性结构可以是金属,或者它们可以是非金属,诸如塑料或聚合物复合材料。挠性结构的示例包括挠性壁 14、16(图 2)和挠性壁 314、316(图 6、7)。挠性结构之一或两者要求其上附着可以被电刺激所激励的活性材料。适当的活性材料示例包括材料 24、26(图 1)和材料 324、326(图 6、7)。

[0032] 在步骤 505,柔顺材料连接到挠性结构之间。柔顺材料可以是柔顺材料 18(图 1、2)或者柔顺材料 318(图 6、7)。设置柔顺材料的方式要在挠性结构之间限定腔体。一种设置柔顺材料的过程是以液体或半液体形式在其中一个挠性壁上分散柔顺材料,将另一种导电结构置于柔顺材料上,允许柔顺材料干燥。液体硅基材料可能适合于该过程。其他设置柔顺材料的过程是从预制柔顺材料板材切割柔顺材料,并将切下的柔顺材料预制板材结合到挠性结构上。预制硅基材料板材可能适合该过程。

[0033] 在步骤 510,为挠性结构设置电触点。电路将连接到所述电触点。

[0034] 虽然仅针对有限的实施方式详细说明了本发明,但是应该容易理解,本发明并不限于所公开的实施方式。相反,本发明可以改动,从而包含任何数目的变体、改动、替换或以上未说明的同等布置。此外,虽然说明了本发明各种实施方式,但是应该理解,发明的一些方面可以仅包括其中一些实施方式。因此,本发明并不应该认为受到前述内容的限制,而是仅由附带的权利要求书来限定。

[0035] 认为新颖并要求美国 Letters Patent 保护的是:

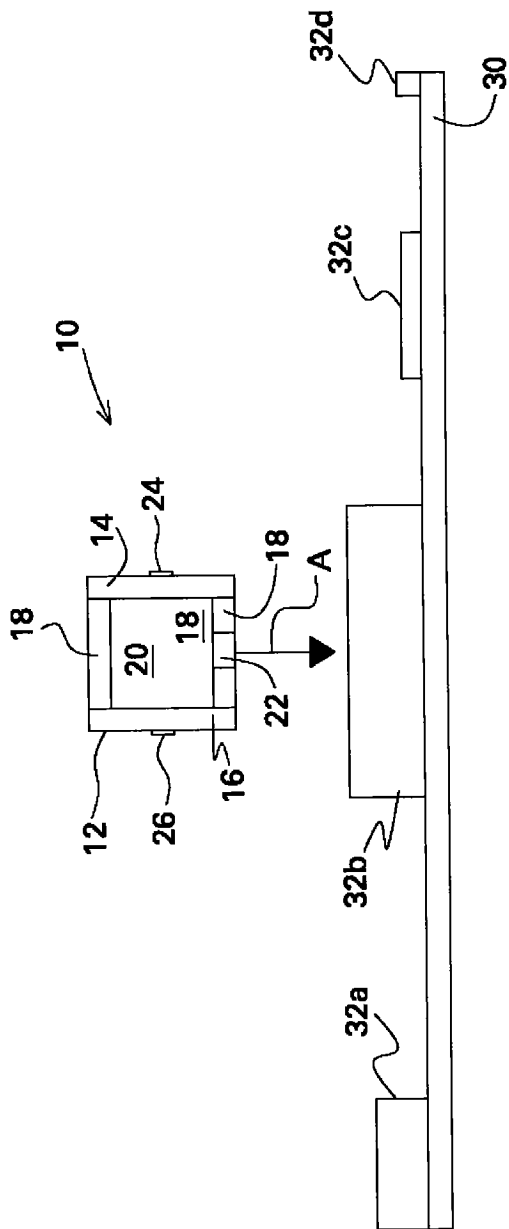


图 1

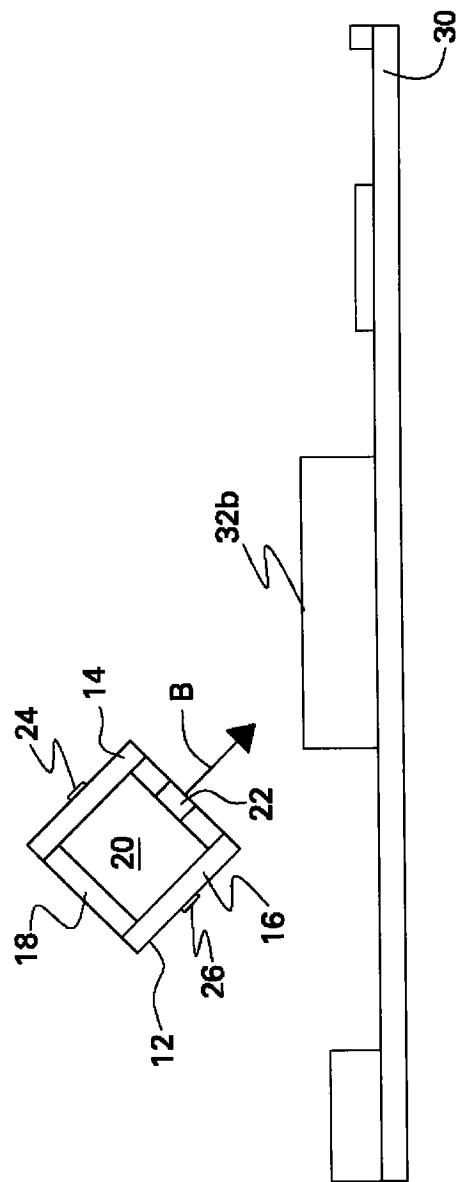


图 2

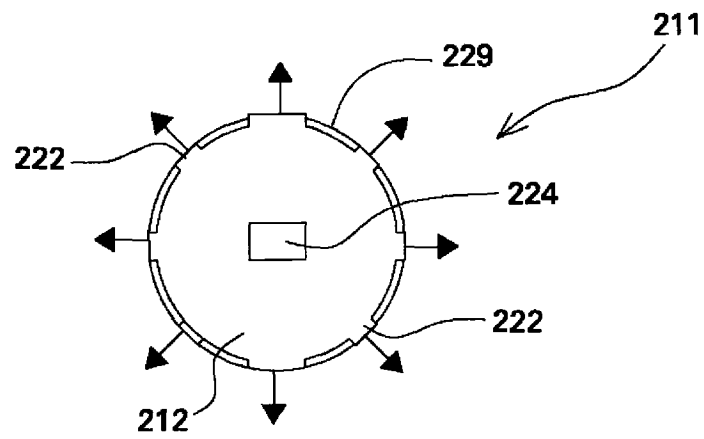


图 5

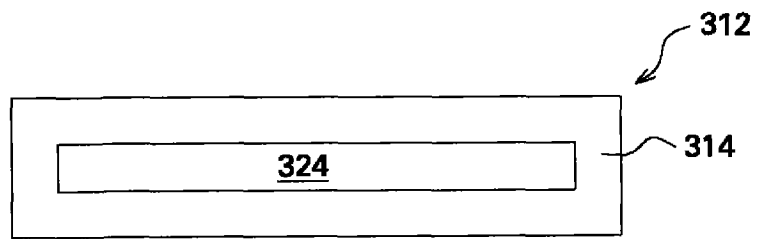


图 6

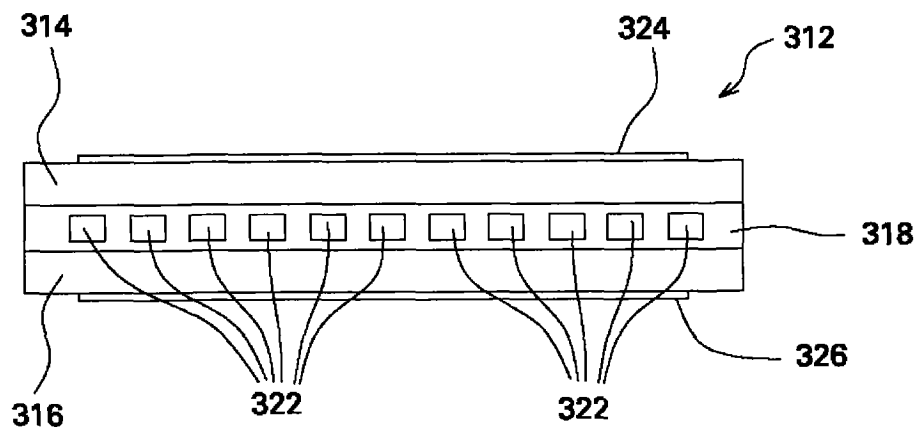


图 7

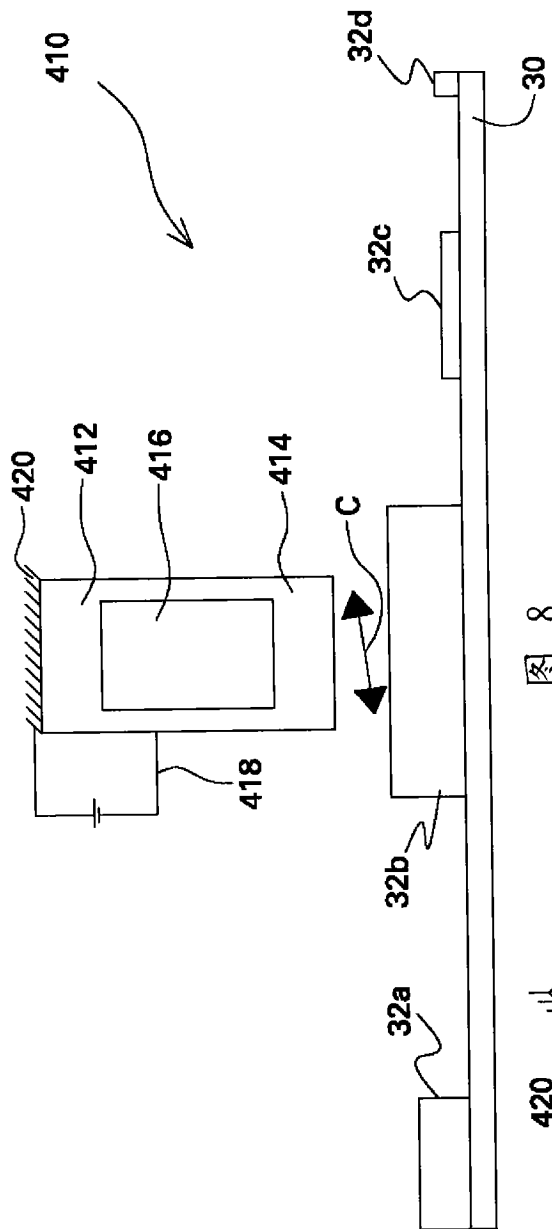


图 8

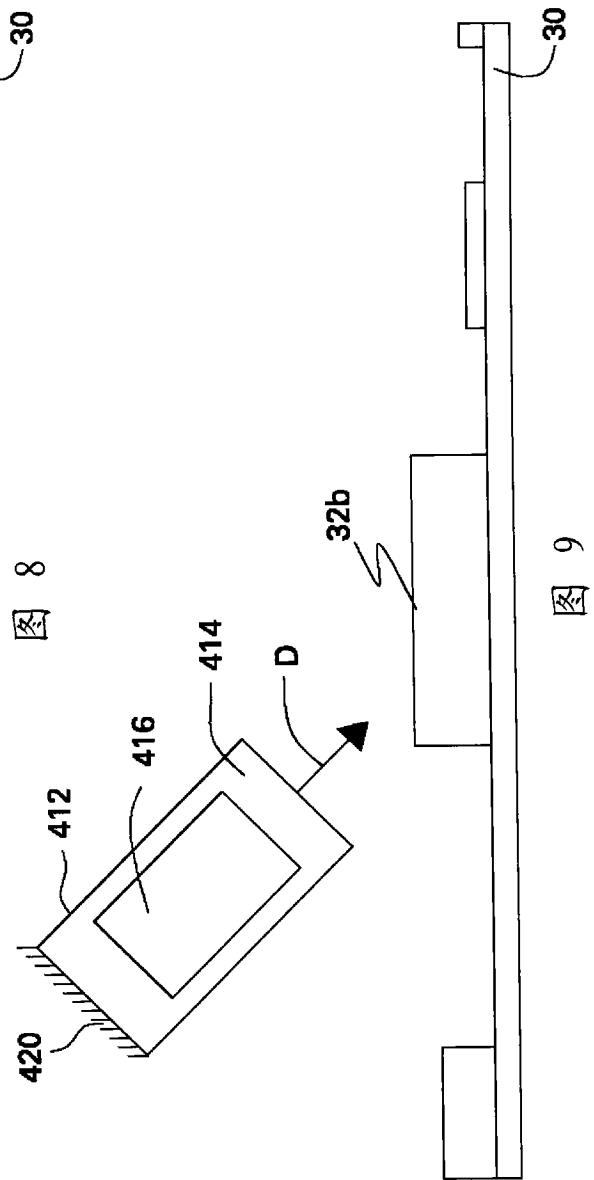


图 9

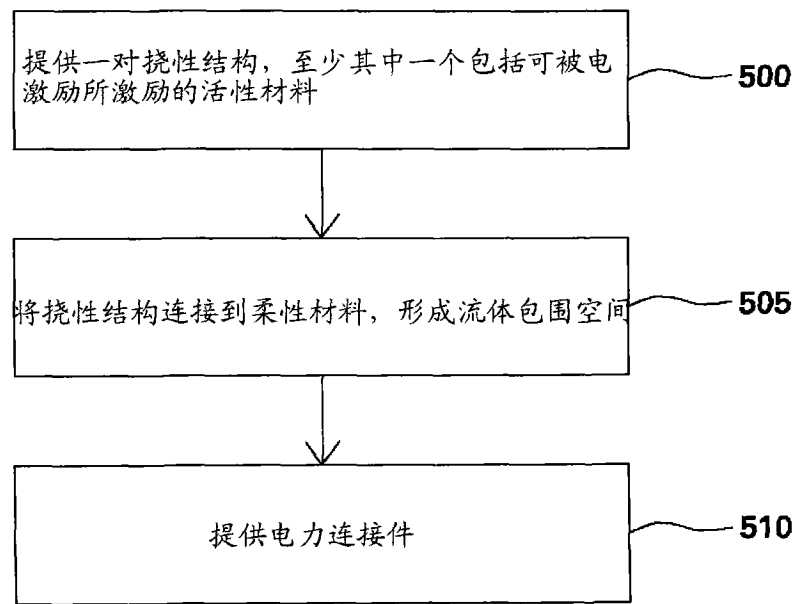


图 10