



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205564920 U

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201490000432.6

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2014.02.27

代理人 邓雪萌 胡斌

(30)优先权数据

61/777612 2013.03.12 US

(51)Int.Cl.

H01M 10/623(2014.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01M 10/6554(2014.01)

2015.08.12

H01M 10/617(2014.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/018945 2014.02.27

H01M 10/655(2014.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/163926 EN 2014.10.09

(73)专利权人 格拉弗技术国际控股有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 D.G.里奇 R.A.雷诺德斯三世

B.A.特里梅

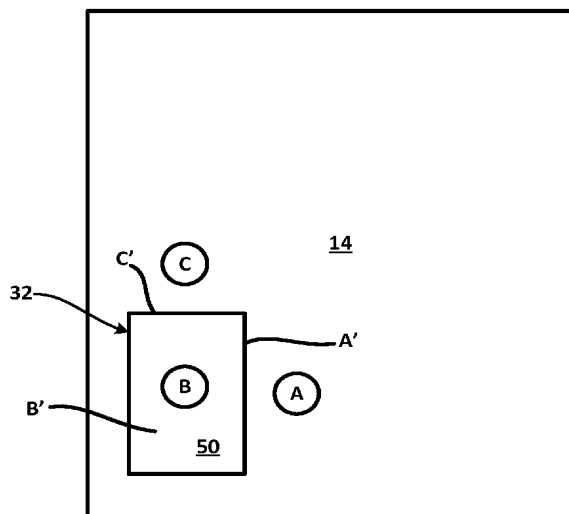
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

电子设备

(57)摘要

一种电子设备,其具有热源,热源设置为直接对准用于设备的电池;和热管理系统,热管理系统与热源热接触。热管理系统可从电池的至少第一表面延伸至电池的第二表面。电池的第二表面可邻接散热元件。热管理系统可进一步与散热元件热接触。另外,热管理系统的一部分沿着电池的第一和第二表面延伸,并具有足够高的非等向性比例,以避免至电池的热量转移达到抑制电池功能的程度。



1. 一种电子设备,其包括:
  - a. 热源,其设置为直接对准用于设备的电池;
  - b. 热管理系统,其与热源热接触;
    - i. 热管理系统延伸至电池的至少第一表面;
  - c. 热管理系统的一部分沿着电池的第一表面和第二表面延伸,所述部分与电池的多个单元热连通,并且所述部分具有足够高的扩展系数,以避免在单元的一个中产生达到抑制电池功能的这种量值的局部热点;和
  - d. 电池和系统与设备的外部表面间隔开。
2. 如权利要求1所述的电子设备,其中电池包括选自镍镉电池、锂离子电池或锂聚合物电池的至少一个,并且热源包括电子组件。
3. 如权利要求2所述的电子设备,其中电池的第二表面邻接散热元件。
4. 如权利要求3所述的电子设备,其中散热元件包括设备的框架或机壳的至少一个。
5. 如权利要求1所述的电子设备,其中所述部分包括层离石墨压缩颗粒片。
6. 如权利要求1所述的电子设备,其中电池能够在不损害设备的情况下被移除。
7. 如权利要求1所述的电子设备,其中热管理系统进一步包括第二部分,所述第二部分与电池热连通,并位于电池上的所需位置,以使来自电池的热量散热。
8. 如权利要求7所述的电子设备,其中第二部分与散热元件热接触。
9. 如权利要求1所述的电子设备,其进一步包括热绝缘或介电材料,其设置在电池和所述部分之间。
10. 如权利要求1所述的电子设备,在电池和热源之间无隔板。
11. 如权利要求1所述的电子设备,其中热管理系统与热源物理接触。
12. 如权利要求1所述的电子设备,其中所述部分包括石墨化聚酰亚胺树脂片和聚合物层,所述聚合物层具有小于约1W/mK的贯穿平面导热率以及至少约10微米的厚度。
13. 如权利要求1所述的电子设备,其中所述部分包括层离石墨压缩颗粒片和聚合物层,所述聚合物层具有小于约1W/mK的贯穿平面导热率。
14. 如权利要求1所述的电子设备,其中所述部分包括用于电池的标签的至少一部分。
15. 如权利要求1所述的电子设备,其中所述部分结合到用于电池的标签中。
16. 一种电子设备,其包括:
  - a. 热源,其设置为直接对准用于设备的电池;
  - b. 热管理系统,其与热源热接触;
    - i. 热管理系统延伸至电池的至少第一表面;
  - c. 热管理系统的一部分沿着电池的第一表面和第二表面延伸,所述部分与电池的多个单元热连通,并具有至少0.04W/K的扩展系数;和
  - d. 电池和系统与设备的外部表面间隔开。

## 电子设备

[0001] 本公开的背景

[0002] 本申请要求2013年3月12日提交的美国临时申请61/777,612的权益,该美国临时申请的名称为Portable Electronic Device Thermal Management System。本申请享受此申请的优先权的权益并且由此要求该权益,且通过引用将其全文并入本文。

### 技术领域

[0003] 公开的实施例涉及用于便携式电子设备的热管理系统,特别是包括当前一代电池或下一代电池的设备的设备的热管理系统。

### 背景技术

[0004] 自从便携式晶体管收音机的发明以来,对便携式,现在称为“移动”,电子设备已有所关注。这种关注始于人们可携带的AM收音机,持续延伸至照相机以及组合式卡匣型播放器-收音机(例如,Walkman®收音机),并且现在包括例如照相机、移动电话、移动电脑、平板电脑、MP3播放器与其它设备的各种设备。

[0005] 随着便携式/移动设备在过去数十年间的发展,这类设备的需求和能力也随之发展。随着每一代设备的发展,设备已能够以甚至更高的带宽和使用者更友好的形式向它们的使用者提供更多内容,同时赋予使用者从他们的设备创造、修改和传送内容的能力。随着这些设备的方便性增加,针对设备的功率要求以及与用于这类设备的电池相关联的技术也随之增加。这些近代设备包含更多能量并产生更大功率,且因此产生更多的热。除了电池的外,设备的硬件物品(例如,无线电、显示器和处理单元)也变为更大功率,且同样针对这类设备产生额外的散热问题。

[0006] 另外,随着这些设备变为更大功率,这些设备的趋势偏向更小、更轻和更薄,且由于设备内侧或以其它方式配置的更大的组件密度,以致最小化设备外壳内侧可用的空间。由于设备内侧组件的增加的功率以及减少的内部空间的组合,系统的热管理为移动设备设计者必须列入考虑的因素,并成为高功率便携式设备设计的几乎所有方面的主要考虑(在一些情况下,为限制因素)。

### 发明内容

[0007] 此处公开的实施例包括电子设备,该电子设备具有热源,其设置为直接对准用于设备的电池;和热管理系统,其与热源热接触。热管理系统可从电池的至少第一表面延伸至电池的第二表面。电池的第二表面可选择性邻接散热元件,例如,散热片、散热管、冷却板等。热管理系统可进一步与散热元件热接触。另外,热管理系统的一部分可沿着电池的第一和第二表面延伸,并具有足够高的扩展系数以及与电池中的多个电池单元热连通,以避免在电池单元的任一个中形成局部热点。在替代实施例中,电子设备不包括这类散热设备。

[0008] 应理解的是,前文的一般性叙述和下列的详细叙述两者均提供本公开内容的实施例,并旨在提供理解所要求保护的发明的性质和特性的综述或架构。

## 附图说明

- [0009] 图1为PCB和电池的常规配置的立面俯视图。
- [0010] 图2为图1所示的常规配置的侧视图。
- [0011] 图3为根据本公开内容的电池和热管理系统的立体视图。
- [0012] 图4为沿着图3的线A-A取得的剖面图。
- [0013] 图5为热管理系统的替代示例性实施例的剖面图。
- [0014] 图6为热管理系统的替代示例性实施例的剖面图。
- [0015] 图7为热管理系统的替代示例性实施例的剖面图。
- [0016] 图8为包括电池的设备的内部配置的立面俯视图,其具有热管理系统和一个或多个热源。
- [0017] 图9为图8的设备的侧视图。
- [0018] 图10为此处公开的实施例的侧视图。

## 具体实施方式

[0019] 此处公开的实施例可应用至各种移动设备,例如,但不限于通常称为“智能手机”的移动电话、笔记本式计算机、上网本、超极本、笔记本电脑、平板电脑、MP3播放器和照相机。这些类型的设备可统称为移动设备。

[0020] 众所周知的是,随着这类移动设备内含的组件,例如,但不限于电池、中央处理单元“CPU”、图形处理单元“GPU”、驱动芯片、内存芯片、RF功率放大器和收发器、用于任何或所有的机载无线电或蜂巢型(CDMA、GSM、WCDMA/UMTS和LTE加上其数据等效物:Wi-Fi、BT、GPS、NFC、EV-DO;EDGE、GPRS、HSDPA、HSUPA VOIP)的DC/DC切换器、PMIC(功率管理集成电路)(例如,升压和/或降压电感器和功率转换器)和/或无线充电元件、高速数字电子设备(例如,照相机影像处理和稳定化元件、静态或视频影像光源)、显示元件(LED、OLED和其驱动器)、磁盘驱动器(例如,CD/DVD/蓝光驱动器)和高速USB端口或其它用于高功率应用(例如,用于充电或操作接口设备)的端口变为更大功率,设备内侧所产生的热量也随之增加。前文所提及的组件为热源的例子。

[0021] 额外产生的热量在设备上会具有各种不利的效应。举例来说,在电池的例子中,对电池施加不需要的热量会导致电池中的各种故障机制,例如,改变所产生的化学反应。由外部组件过量地加热电池也可导致电池在其可用寿命期间可完成的循环数减少,并可加速和增加电池的膨胀,进一步降低其性能和设备的可接受性。在最坏的情况下,过量的电池加热可增加对不需要的不可逆反应的偏好;其会导致电池损坏。

[0022] 对电池的过量热暴露的担忧已导致在过去的三(3)到五(5)年间设备设计和布局选项是较少的。同时期具有更强大功能的设备不以重迭的垂直配置放置电池和PCB,重迭的垂直配置常称为“PCB上载电池(battery-over-PCB)”定向,其在引入3G移动通讯技术之前可能已经使用。

[0023] 关于电子设备中包括的其它类型组件,施加不需要的热量会导致组件的运转频率降低,并因而导致总体设备的响应度降低,从而劣化设备的感知性能。有害的热量施加的另一例子可导致在设备显示器上的影像的总体质量降低。

[0024] 先前尝试解决从电子设备的组件传递至另一组件的不需要热量的问题是垂直和水平地将所需组件彼此隔开或“偏移”，以致例如电池并非垂直地对准CPU或其它可产生不需要热量并将这类热传递至电池的组件。示例性现有技术的设备布置可参照图1所示，其是俯视立面局部图且图2是侧视局部图。如可见的，电池10和热源12相对于设备外壳14布置在电子设备的内侧。电池10可位于设备的左侧下部段，且热源12(例如，CPU)可位于设备的右侧上部段。因此，如图1和2所绘示，电池10既垂直又水平地自热源12偏移。

[0025] 在此处公开的实施例的中，两个电子组件可以例如彼此水平或垂直地直接热对准定位。通过举例，电池和CPU的每个可位于设备的上部右侧、设备的下部左侧或设备的任何其它所需区域的任一个中。在另一个实施例中，电池和CPU可水平地并排。此处公开的实施例包括电子设备，其具有热源，热源系设置为垂直对准用于设备的电池。在前一句中所用的垂直对准意指电池和热源在设备内并未沿着垂直方向彼此偏移。

[0026] 热管理系统可自电池的至少第一表面延伸，并选择性地延伸至电池的第二表面。参照图3和4，在一个实施例中，第一表面可为通常为矩形的电池20的顶表面26，且第二表面可为通常为矩形的电池20的侧表面28。在另一个实施例中，第一表面可为通常为矩形的电池20的顶表面26，且第二表面可为通常为矩形的电池20的相对底表面30。在另外的实施例中，第一和第二表面可为任意两个表面，其通常是位于电池(矩形、袋形或圆柱形)的相对侧。在其它实施例中，第一表面和第二表面可为任何两个毗邻的表面，例如，顶表面和侧表面。替代地，系统可完全包裹围绕电池，举例来说，系统可包裹围绕通常为矩形的电池20的顶部26、侧部28和底部30。在其它实施例中，系统可包裹围绕圆柱形电池的整个圆周。另外，替代地，热系统可基本上包围整个电池，且因此仅包括电气连接所需和/或确保适当排气的开口。

[0027] 设备进一步包括与热源热接触的热管理系统。当布置在设备中时，电池的第二表面可邻接选择性的散热元件，且第一表面可邻接热源。示例性散热元件包括散热片、散热管、冷却板等。以此方式，可环绕电池将热量自热源引导至散热元件。散热元件可与设备外壳隔开；这类外壳包括设备的外部表面。此处将热接触定义为包括至少热源传热至热管理系统。另外，沿着电池的第一和第二表面延伸的热管理系统的一部分可具有足够高的扩展系数，并与电池的多个电池单元热连通，以避免至电池的热量转移将在电池的具体单元中产生局部热点。这类局部热点将导致抑制电池的运转。在局部热点的例子中，一个单元比其相邻的一个或多个单元热不超过10℃。在局部热点的另一个例子中，一个单元比其相邻的一个或多个单元热不超过5℃。禁止到达电池的不想要的热量的例子包括这种热量，其将：调整电池化学，以不需要的频率招致不可逆反应；升高电池温度至高于阈值，以致电池充电或放电的速率降低至不希望的水平；或电池达到过度减少电池循环寿命的温度。另外，优选的是传递至电池的热量对电池技术、规格和在所有情况下的操作条件(包括故障条件下的安全耐受性)而言为可接受的。

[0028] 在许多例子中，条件可发生在电池的特定单元中，并导致该特定单元提早故障。这会在电池中的其它单元上具有多米诺(domino)效应，导致不需要的电池性能。形成在初期单元中的局部热点可为这类初期单元提早故障的原因。热管理系统可平衡跨组成电池的多个单元的热量，从而除去初期单元中的热点。

[0029] 可应用至上述实施例的电池类型的例子包括镍镉电池、锂离子电池或锂聚合物电

池。上述实施例同样也可应用至下一代电池。此外,上述实施例可应用至可拆卸电池或不可拆卸电池。可拆卸电池能够自设备拆除而不损坏电子设备和/或设备内包括的任何其它组件。

[0030] 优选地,电池或热管理系统两者均不接触设备的外部表面。优选地,在电池和设备的外部表面之间存在气隙。同样地,优选的是热管理系统不延伸至设备的外部表面。进一步优选的是热管理系统不与设备的外部表面热连通。

[0031] 散热元件的示例性实施例可包括选自下列组的一个或多个:用于设备的内部框架或机壳、冷却板、散热管或散热片。可由适合的塑料、金属或其它适合的材料或其组合构成任何所提及的散热元件。

[0032] 在特定实施例中,热管理系统环绕电池延伸的部分包括挠性石墨片。有利地,热管理系统中的挠性石墨片为相连片。在一个实施例中,挠性石墨为层离石墨压缩颗粒片。优选地,挠性石墨片的非等向性比例大于至少约40,适当的非等向性比例的其它例子包括至少约75、至少约100和至少约150。非等向性比例在此处是用于意指平面内导热率除以贯穿平面导热率。GrafTech International Holdings Inc.的eGraf® 散热件解决方案为前文提及的层离石墨压缩颗粒片的例子。挠性石墨片的另一例子为eGraf® SS1500散热件,其为石墨化聚酰亚胺。

[0033] 美国专利3404061的全文是并入于此作为如何可制成这类层离石墨片的例子。片的示例性厚度包括至少约40微米、至少约50微米、至少约100微米、至少约250微米。至于厚度,对片可形成并包裹围绕电池的可接受的厚度并无限制。不过,考虑到电子设备的趋势,难以想象这类设备将设计为容纳超过2mm厚的片。如何可制成石墨化聚酰亚胺片的例子为美国专利5091025,其全文是并入于此以供参照。

[0034] 在贯穿热阻抗方面,有利的是若石墨片所具有的贯穿热阻抗为至少 $0.25\text{cm}^2\text{ K/W}$ ,优选的是至少 $0.30\text{cm}^2\text{ K/W}$ ,更优选的是至少 $0.40\text{cm}^2\text{ K/W}$ ,且甚至更优选的是至少 $0.50\text{cm}^2\text{ K/W}$ 。热阻抗为材料对热量通过材料主体转移的抗性的测量。这是通过将贯穿平面导热率与石墨片的厚度相乘来确定的。

[0035] 至于所述部分的热扩展系数,优选的扩展系数为至少 $0.040\text{W/K}$ ,更优选的是至少 $0.050\text{W/K}$ ,且甚至更优选的是至少 $0.060\text{W/K}$ 。扩展系数为材料如何良好地横跨其表面平衡材料本身所暴露至的热量的测量。扩展系数可通过将组成所述部分的挠性石墨片的平面内导热率乘以其厚度来确定。包括所述部分的挠性石墨片可延伸遍及大部分的热管理系统;进一步地,基本上可延伸遍及整个热管理系统。

[0036] 在另一个替代实施例中,挠性石墨为石墨化聚酰亚胺树脂片和聚合物层,聚合物层具有小于约 $1\text{W/mK}$ 的贯穿平面导热率以及至少约10微米的厚度。虽然不要求,石墨化聚酰亚胺最可能具有小于约70微米的厚度。石墨化聚酰亚胺产品的例子包括GrafTech International Holdings Inc.的eGraf® SS1500解决方案。

[0037] 当在热管理系统中使用时,前文提及的石墨片的任一个优选的是在片中无弹性体。可以或不以保护层涂布片的主要表面的一个或两者,保护层典型为热塑性聚合物层,例如,PET薄膜。而且,不直接以保护层涂布在这类表面上的石墨片的主要表面在这类主要表面上具有粘性层是可行的。

[0038] 选择性地,热管理系统可进一步包括与电池热连通的第二部分。第二部分可位于

电池上的所需位置,以自电池散热量。举例来说,第二部分可位于电池外部上的已知或已察觉的热点。这类第二部分可为热接口材料、散热件或其它类型的散热设备。第二部分也可接触散热元件或第二散热元件。

[0039] 另一选择性实施例可包括热绝缘材料、介电材料或吸震材料,其设置在电池的至少第二表面和热管理系统沿着电池的第二表面延伸的所述部分之间。在某个有利的实施例中,热绝缘材料、介电材料或吸震材料沿着电池的第一和第二两个表面设置。在额外的有利的实施例中,热绝缘材料、介电材料或吸震材料沿着基本上全部的电池设置,其是热管理系统沿着设置的部分。这类材料的例子包括各种非导电的聚合物薄膜和发泡体。

[0040] 现参照图4,进一步叙述上文的实施例。如可见的,电池组件50包括热管理系统32,其包围电池40。在图4公开的实施例中,系统32包括外部聚合物层34;包括挠性石墨片的层36,其是自外部聚合物层34向内放置的层离石墨压缩颗粒或石墨化聚酰亚胺;和内部聚合物层38,其放置为最接近电池单元40。因此,如可见的,根据此实施例,挠性石墨层36放置在外部聚合物层34和内部聚合物层38之间。应认识到聚合物层34和38可交替或另外地为介电材料或吸震材料。另外,内部聚合物层38也可作用如电池单元40的外部包护层,在其中含有电化学组件。此外,外部聚合物层34可作用如用于产品卷标的附接点或印刷表面。

[0041] 如上文在此处公开的,聚合物/绝缘/介电层为选择性的,且同样地,电池的完全围绕也是选择性的。因此,现参照图5至7,其公开的是各种进一步的示例性实施例。如可见于图5,热管理系统32包括外部聚合物层34和挠性石墨层36。另外,聚合物层34和挠性石墨层36仅接合电池单元40的第一和第二侧。如可见于图6,热管理系统32包括挠性石墨层36和内部聚合物层38。热管理系统包围两侧以上,但并非全部的电池单元40。另一个示例性实施例示于图7,其中热管理系统32包括挠性石墨层36,其包围整个电池单元40。

[0042] 现参照图8至9,鉴于上文的叙述,热源可在位置A、B或C的任一处定位为直接对准包括热管理系统32的电池组件50。位置A、B和C仅为用于热源的示例性位置,且不应用来限制本文所包含的权利要求。在这些位置的任一个中的热源可与热管理系统热接触。因此,举例来说,如果设备包括热源A,根据上述公开内容,表面A'为与热源热接触的第一表面,且表面X可为邻接散热元件(设备的外部表面14)的电池的第二表面。以另一方式陈述,与热源A热接触的热管理系统32的第一表面可称为热管理系统32的第一部分或部分,此相同的命名法也可与此处所述的其它实施例的任一者或全部并用。同样地,如果设备包括热源B,根据上述的公开内容,表面B'为与热源热接触的第一表面,且表面X可为第二表面。另外,如果设备包括热源C,则表面C'将为热接触的第一表面,且表面X可为第二表面。

[0043] 在图10中描述另一个实施例,标记为100。如所示的,设备100包括外部表面102。设备内侧为热源104和印刷电路板106。同样显示电池108,其邻接源104并与源104热连通。热管理系统110与热源104以及电池108的第一侧和第二侧热连通。额外显示电池108与外部表面102之间以及系统110与外部表面102之间的气隙。系统110的示例性实施例为散热件,其包括eGraf SS400散热件(可购自GrafTech, Parma, Ohio)。系统110的其它实施例可包括一个GrafTech的eGraf®散热件以及GrafTech的HiTherm热接口材料的组合。

[0044] 在另一特定实施例中,热管理系统可与热源和电池两者物理接触。

[0045] 在特定实施例中,部分可包括至少一部分的用于电池的标签。在特定实施例中,热管理系统的部分可结合至用于电池的标签中。电池的标签可作用于提供信息或标示的目

的、电绝缘的好处以及至少一些结构支撑量。

[0046] 此处所公开的实施例可用于使电池温度维持在所需范围内,以防止对电池造成负面影响,优选的是使电池维持在低于95°C的温度,更优选的是低于约80°C,甚至更优选的是低于约70°C,且甚至进一步更优选的是低于约60°C。

[0047] 此处公开的实施例可用于使得能够实现PCB上载电池所需的设备设计。此处公开的实施例的另一个优点包括减少热组件在电池上可具有的效应,特别是如果热组件邻接电池的情况。此将帮助防止电池上的来自外部源的局部热积聚(“热点”),从而更好地使得电池的任何热管理需求能够仅针对电池所产生的热量。同样地,减少外部加热所导致的任何不需要反应的可能性。另外,抑制电池的局部外部加热可导致的电池膨胀。此外,针对电池操作,此处公开的实施例可提供优越的安全限度,避免因故障组件的加热(例如,当组件短路或发生闩锁效应时)所导致的热失控。结合此处公开的实施例的设备可具有更便宜、更薄和/或更有效率的设计。结合此处公开的实施例中一个的设备的电池的电池将更不易受到局部热点的形成的影响。此外,电池应呈现更均匀的温度曲线。另外,引导向电池的热量将跨与热管理系统热连通的电池部分更均匀地散布。

[0048] 电子设备可以不具有环绕热源或电池的任一者或两者的EMI屏蔽。在一个特定实施例中,设备内包含的任何EMI屏蔽并非热管理系统的一部分。

[0049] 优选却非必需的是,此处公开的一个或多个实施例使得设备能够满足相关的电磁兼容性标准(例如,IEC标准60601-1-2)。

[0050] 上文的叙述旨在使得本领域技术人员能够实行本发明。并未打算详述所有可能的变化和修改,这对于本领域技术人员在阅读描述后将变得显而易见。不过,旨在由所附的权利要求限定的本发明范围内包括所有这类修改和变化。

[0051] 因此,虽然已叙述此处公开的特定实施例,除了在所附的权利要求中提出之外,并未打算将这类参照理解为对本发明范围的限制。可以其任何组合实行上文讨论的各种实施例。



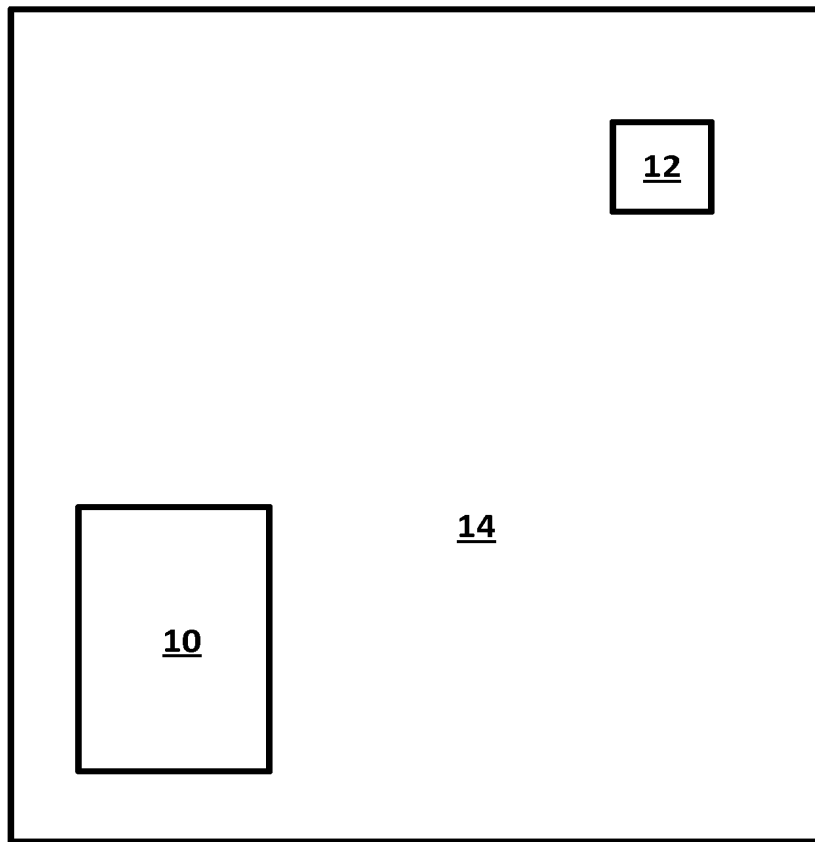


图 1

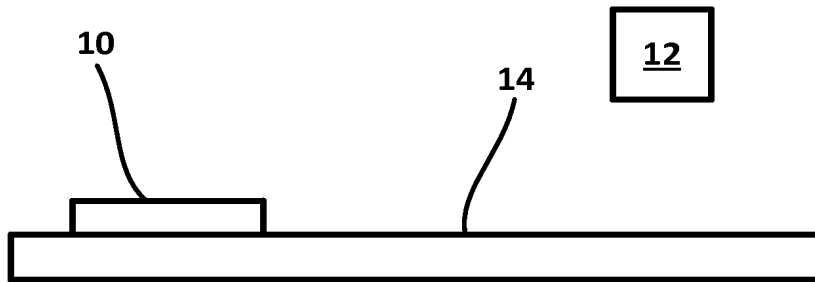


图 2

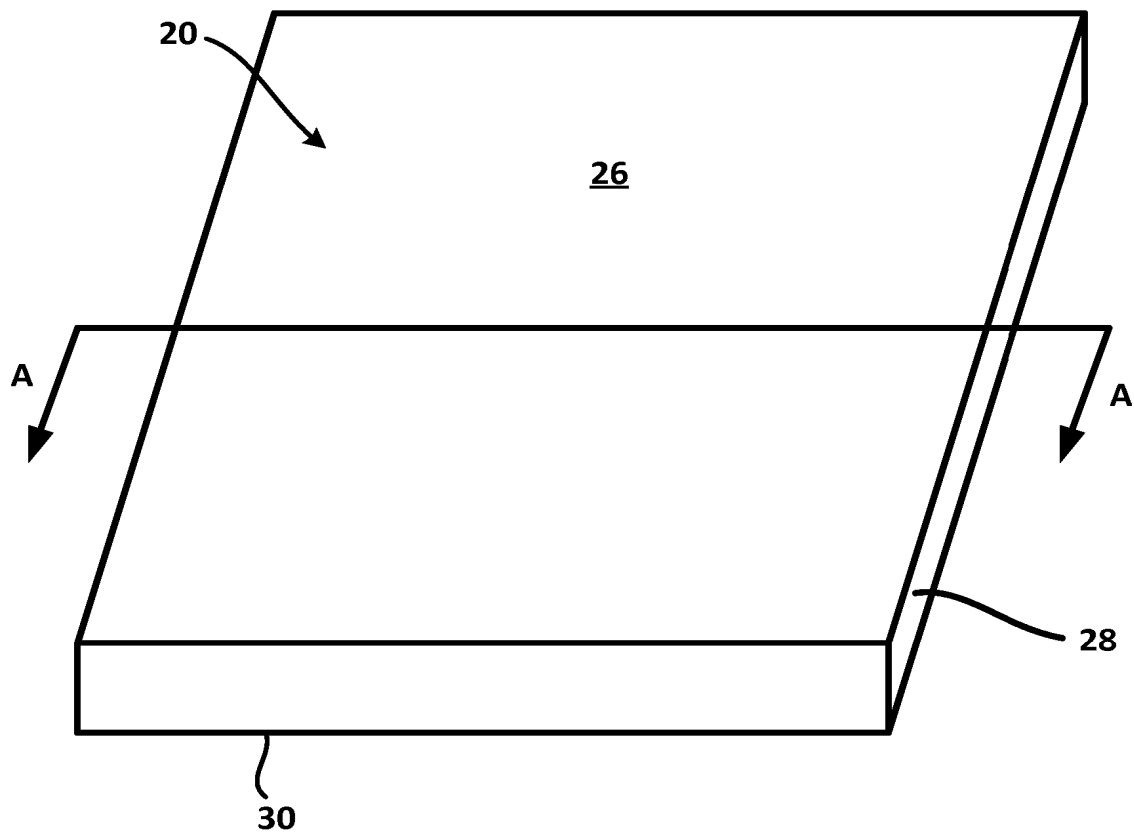


图 3

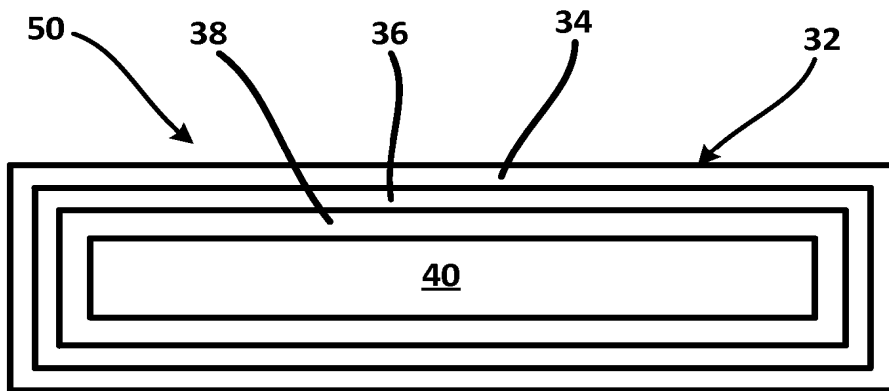


图 4

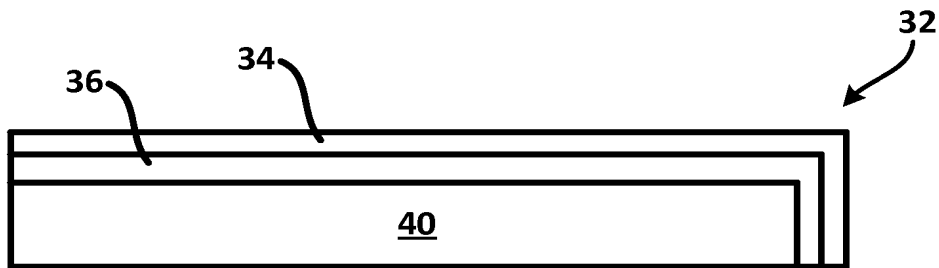


图 5

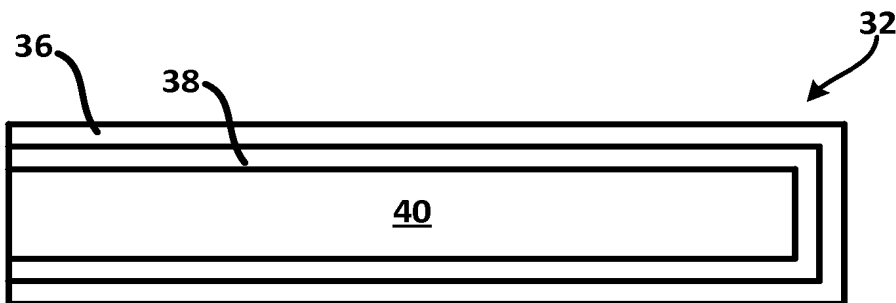


图 6

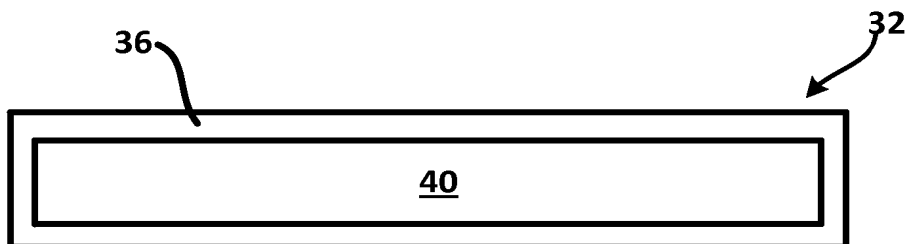


图 7

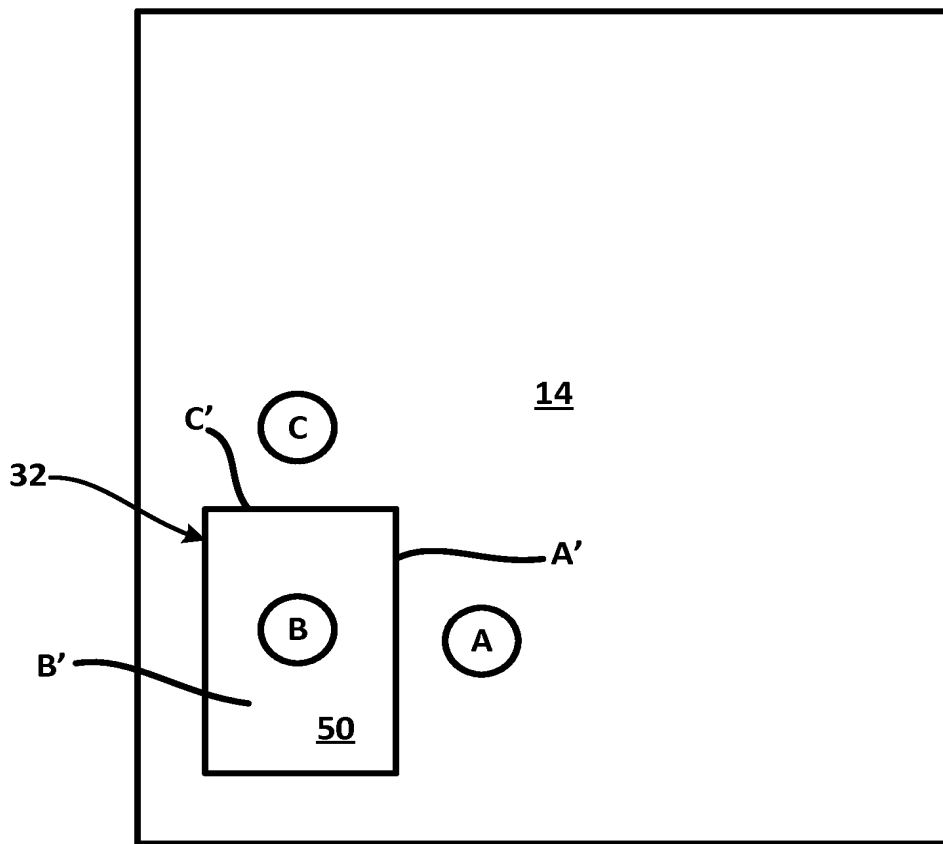


图 8

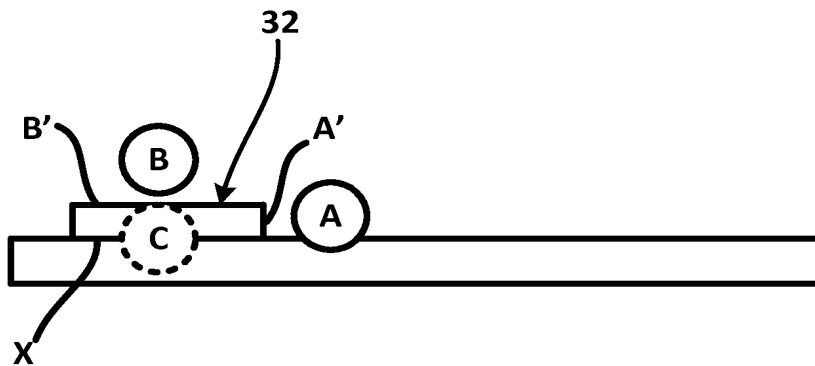


图 9

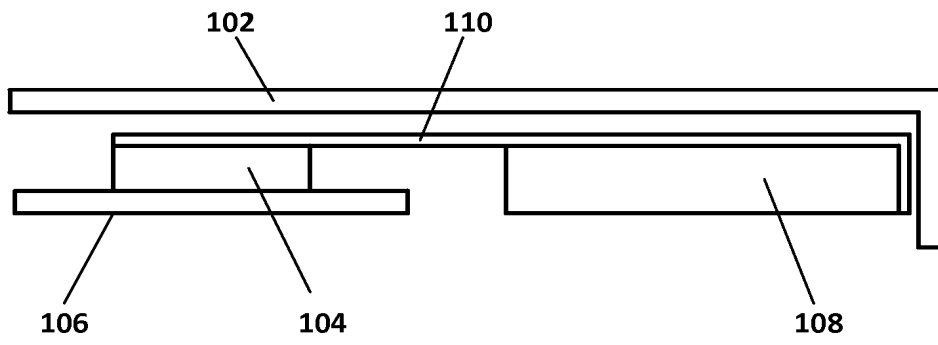


图 10