



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102860013 A

(43) 申请公布日 2013.01.02

(21) 申请号 201180021280.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011.02.28

*H04N 9/31* (2006.01)

(30) 优先权数据

*G03B 21/16* (2006.01)

61/308,469 2010.02.26 US

*F21V 29/00* (2006.01)

*H05K 1/02* (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012.10.26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/026470 2011.02.28

(87) PCT申请的公布数据

W02011/106771 EN 2011.09.01

(71) 申请人 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 B.E. 里斯 R.A. 雷诺 熊音

G.P. 克雷默 R.J. 安普勒比

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 王岳 李浩

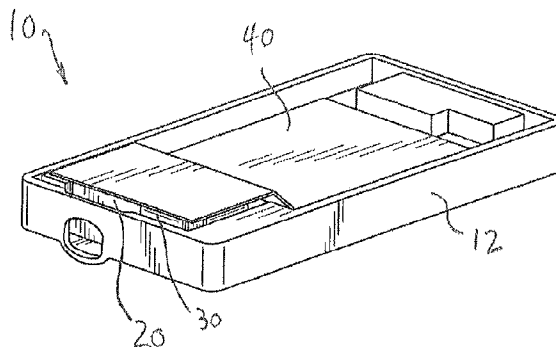
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

手持式投影仪的热管理

## (57) 摘要

一种手持式装置 (10) 包括: 投影仪模块 (20), 包括光源, 光源具有激光器或至少一个发光二极管; 热管理系统, 包括集热器 (30) 和散热器 (40), 集热器 (30) 由具有至少  $10\text{mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数的材料形成并具有非平面形状, 集热器与光源处于热接触, 散热器 (40) 的表面积是集热器的表面积的至少 1.5 倍并且该散热器具有至少  $10\text{mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数, 散热器布置为与集热器处于热接触, 其中通过材料的热导率乘以它的平均厚度来定义材料的热机械设计常数。



CN 102860013 A

1. 一种手持式装置,包括:
  - a. 投影仪模块,包括光源,光源包括激光器或至少一个发光二极管;
  - b. 热管理系统,包括
    - i. 集热器,由具有至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数的材料形成并具有非平面形状,集热器与光源处于热接触;
      - ii. 各向异性石墨散热器,该散热器的表面积是集热器的表面积的至少 1.5 倍并且该散热器具有至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数,散热器布置为与集热器处于热接触,其中通过材料的热导率乘以它的平均厚度来定义材料的热机械设计常数。
2. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,其中所述集热器的厚度范围为从大约 0.05 mm 到大约 2 mm。
3. 根据权利要求 2 所述的手持式装置,所述集热器由各向同性材料形成。
4. 根据权利要求 3 所述的手持式装置,其中所述各向同性材料包括铜、铝或者它们的合金。
5. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,其中所述各向异性石墨散热器包括包含膨胀石墨或热解石墨的压缩颗粒的材料。
6. 根据权利要求 5 所述的手持式装置,所述散热器具有至少大约  $140 \text{ W/m}^2\text{K}$  的平面内热导率。
7. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,所述散热器的热机械设计常数不小于集热器的热机械设计常数的 50%。
8. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,所述散热器的热各向异性比为至少 3.0。
9. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,其中所述散热器的厚度范围为从大约 0.01 mm 到大约 2 mm。
10. 根据权利要求 1 所述的手持式装置,其中所述光源包括安装在至少一个柔性电路板上的多个发光二极管。
11. 一种投影仪模块,包括:
  - a. 光源,包括壳体,还包括布置在壳体中的激光器或至少一个发光二极管;
  - b. 热管理系统,包括
    - i. 集热器,由具有至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数的材料形成并具有非平面形状,集热器与光源处于热接触;
      - ii. 各向异性石墨散热器,该散热器的表面积是集热器的表面积的至少 1.5 倍并且该散热器具有至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数,散热器布置为与集热器处于热接触,其中通过材料的热导率乘以它的平均厚度来定义材料的热机械设计常数。
12. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,其中所述集热器的厚度范围为从大约 0.05 mm 到大约 2 mm。
13. 根据权利要求 12 所述的投影仪模块,其中形成集热器的材料是各向同性的。
14. 根据权利要求 13 所述的投影仪模块,其中形成集热器的材料包括铜、铝或者它们的合金。
15. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,其中所述各向异性石墨散热器包括包含膨胀石墨和热解石墨的压缩颗粒的材料。

16. 根据权利要求 15 所述的投影仪模块,其中所述散热器具有至少大约  $140 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  的平面内热导率。
17. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,所述散热器的热机械设计常数不小于集热器的热机械设计常数的 50%。
18. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,所述散热器的热各向异性比为至少 3.0。
19. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,所述散热器的厚度范围为从大约 0.01 mm 到大约 2 mm。
20. 根据权利要求 11 所述的投影仪模块,其中所述光源包括安装在至少一个柔性电路板上的多个发光二极管。

## 手持式投影仪的热管理

### 技术领域

[0001] 本公开涉及手持式投影仪的热管理,所谓的手持式投影仪是指包括投影仪模块的电子装置,尤其是包括采用激光器或至少一个发光二极管(LED)作为光源的投影仪模块的电子装置。更具体地讲,本公开涉及一种投影仪模块,该投影仪模块包括:光源,包括激光器或安装了至少一个LED的电路板;各向同性集热器;和各向异性散热器,与集热器处于热接触。

### 背景技术

[0002] 手持式投影仪(有时称为袖珍投影仪或移动投影仪或微型投影仪)是一种在具有足够存储容量以处理足够数据(即,报告材料)但几乎没有空间容纳附属大显示屏幕的手持式装置(诸如,移动电话或蜂窝电话、个人数字助手、全球定位系统(GPS)装置、头戴式耳机和/或数字照相机)中应用投影仪模块使用的新兴技术。手持式投影仪能够把数字图像投影在任何附近的观察表面(诸如,墙壁)上,并且必须包括一个或多个光源,所述一个或多个光源能够是一个或多个激光器或LED。手持式投影仪的重要设计特性是不管观察表面的物理特性如何都投影清楚而明亮的图像的能力。在使用中,手持式投影仪能够用于投影图像,诸如报告、照片、视频、地图、游戏等。

[0003] 为了具有足够的亮度、分辨率和颜色质量,在投影仪模块中采用的光源必须具有相对高的功率,当激光器用作光源时约为大约0.1瓦特或更大,并且当LED用作光源时约为1瓦特或更大。利用这种高功率光源,产生大量热量,并且热管理是在避免投影仪模块所在的手持式装置的性能的降低以及用户的不适时的重要考虑因素。

[0004] 在为手持式投影仪提供热管理时,一些重要的考虑因素涉及如下能力:从投影仪模块自身导出足够的热量,以便避免投影仪模块的过热以及作为结果的在功能或所希望的寿命方面的损失,同时不使热量集中在手持式装置的特定区域或部件上。已发现用于从投影仪模块吸取热量的集热器和相对高表面积、定向的散热器(诸如,由各向异性石墨诸如膨胀石墨或热解石墨的压缩颗粒形成的散热器)的组合极其有益。

[0005] 能够形成极大地膨胀(更具体地讲,膨胀为具有最终厚度或“c”方向尺寸,该最终厚度或“c”方向尺寸是原始“c”方向尺寸的大约80倍或更多倍)的石墨片,而不在膨胀石墨的结合或组合的片中使用粘合剂,例如网、纸、条、带、箔、垫等(通常在商业上称为“柔性石墨”)。由于在庞大地膨胀的石墨颗粒之间实现的机械连锁或结合力,通过压缩而在组合的柔性片中形成膨胀为具有为原始“c”方向尺寸的大约80倍或更多倍的最终厚度或“c”尺寸的石墨颗粒被认为是可能的。

[0006] 除了柔性之外,如上所述,片材还被发现由于膨胀石墨颗粒的取向和由高压压缩产生的基本上平行于片的相反表面的石墨层而针对热导率具有高各向异性度,使得它尤其有用于散热应用。由此生产的片材具有极好的柔性、良好的强度和高取向度。

[0007] 由于平行于片的主要的相反的平行表面的石墨颗粒的排列,柔性石墨片材表现出合适的各向异性度,其中在压缩片材以增加取向时各向异性度增加。在压缩的各向异性片

材中,厚度(即,垂直于相反的平行片表面的方向)包括“c”方向和沿着长度延伸的方向,并且宽度(即,沿着或平行于相反的主要表面)包括“a”方向,并且片的热性质和电性质针对“c”和“a”方向极为不同,相差几个数量级。

## 发明内容

[0008] 在实施例中,本公开涉及一种手持式装置,该手持式装置包括:投影仪模块,包括光源,诸如激光器或安装了至少一个发光二极管的电路板;和热管理系统,具有布置为与手持式投影仪处于热接触的各向同性集热器和布置为与集热器处于热接触的散热器,散热器具有比集热器的表面积大的表面积。在某些实施例中,散热器的表面积是集热器的表面积的至少 1.5 倍;在最有益的实施例中,散热器的表面积是集热器的表面积的至少两倍或甚至至少四倍。

[0009] 集热器有益地是金属元件,诸如铜或铝或者它们的合金。如所述,形成集热器的金属材料是各向同性的;为了本公开的目的,各向同性意味着金属材料具有 1.0 和 2.0 之间的热各向异性比。使用具有平面(即,矩形)形状的材料并且将在第一方向上取得时的材料的热导率除以在第二方向上取得时的材料的热导率来确定热各向异性比,其中第一方向和第二方向相对于彼此呈现  $75^\circ$  和  $105^\circ$  之间的角度,并且其中较大的值总是用作分子。例如,在相对平的片状配置的情况中,通过将平面内热导率除以贯通平面热导率来计算热各向异性比,或反之亦然。

[0010] 在某些实施例中,集热器呈现三维形状,以确保光源和集热器之间的充分的热传递。更具体地讲,在实施例中,集热器具有至少一个且优选地多个部分(有时称为“手指”),其相对于其相邻部分以至少大约  $60^\circ$  (在一些实施例中,高达大约  $120^\circ$ ) 的角度弯曲。如此,集热器能够是压印的金属片,其大小和形状被制成以允许它布置为在多个位置与光源处于热接触。

[0011] 在许多实施例中,散热器具有至少大约  $140 \text{ W/m}^2\text{K}$  (更优选地,至少大约  $220 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) 的平面内热导率(在室温  $\sim 20^\circ\text{C}$  进行本文提供的所有热导率测量)。散热器优选地由各向异性石墨材料形成,并且应该在厚度方面为至少大约  $0.01 \text{ mm}$ ,在厚度方面高达大约  $2 \text{ mm}$ 。最通常,散热器的厚度为从大约  $0.075 \text{ mm}$  到大约  $1 \text{ mm}$ 。在一个特定实施例中,散热器由膨胀石墨的压缩颗粒的至少一个片形成;在另一特定实施例中,散热器由热解石墨的至少一个片形成。

[0012] 要理解,前面的一般描述和下面的详细描述二者介绍本发明的实施例,并且旨在提供用于理解要求保护的本发明的性质和特征的概述或框架。包括附图以提供对本发明的进一步的理解,并且附图被包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。附图表示本发明的各种实施例并且与描述一起用于解释本发明的原理和操作。在阅读了结合附图进行时的下面公开后,对于本领域技术人员而言,本发明的其它和另外的特征和优点将会容易清楚。

## 附图说明

[0013] 图 1 是根据本公开的具有投影仪模块和热管理系统的手持式装置的实施例的局部透视图。

[0014] 图 2 是图 1 的手持式装置的分解透视图。

## 具体实施方式

[0015] 如所述,本公开涉及一种用于包括投影仪模块的手持式装置的热管理系统。所谓的“手持式装置”是指在被握在成人的手中的同时容易能够使用的装置;示例性手持式装置包括移动电话或蜂窝电话、个人数字助手(PDA)、GPS装置、头戴式耳机和数字照相机、或甚至仅专门用作手持式投影仪的装置。所谓的“投影仪模块”是指这样的投影仪:该投影仪的大小被制成限制在手持式装置内,但当根据需要从例如大约1米(m)或更大或更小的距离投影时能够投影具有足够大小和分辨率的图像。更具体地讲,当从大约1米或更大或更小的距离投影时,由投影仪模块产生的图像应该具有至少 $240 \times 320$ 像素的分辨率和至少 $30 \times 45$ 厘米(cm)的大小。当然,希望甚至更高的分辨率(高达以及高于所谓的高分辨率 $1024 \times 768$ )和更大的图像大小。

[0016] 通常,为了安装在手持式装置内,投影仪模块应该具有足够小的体积,以使手持式装置能够仍然用于它的主要目的。在一些实施例中,投影仪模块具有不大于 $144 \text{ cm}^3$ 的体积和 $8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ 的物理尺寸,以便安装在手持式装置内。根据手持式装置的大小和性质,它里面包含的投影仪模块能够是 $3000 \text{ cm}^3$ 那么大和 $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ 的物理尺寸,以便安装在某些手持式装置内。在某些实施例中,为了方便安装和移除,投影仪模块被包含在壳体内。

[0017] 投影仪模块包括光源和光学器件,光源和光学器件可以提供有益于投影图像的光;光源也是投影仪的主要热源。光源和光学器件可以足够强大以产生所希望的图像亮度和分辨率。在某些实施例中,光源是激光器,该激光器通过一次一个点地扫描整个图像并直接以高频调制激光器或者通过以光学方式扩展并随后调制激光器并一次一条线地扫描而工作。替代地,在其它实施例中,光源是安装在印刷电路板上的一个或多个LED,该印刷电路板控制LED的照明。在手持式投影仪中能够采用一个或多个这种电路板。替代地,在一些实施例中,LED能够安装在柔性电路上——或者多个LED安装在单个柔性电路上,或者单个LED安装在每个柔性电路上但存在多个这种柔性电路。这种光源受到热量的消极影响。

[0018] 在实施例中,本文公开的用于投影仪模块的热管理系统包括集热器和散热器。集热器应该是各向同性的并且有益地是金属元件,诸如铜或铝或者它们的合金。如所述,所谓的各向同性是指形成集热器的材料具有不超过2.0的热各向异性比,优选地小于2.0,更优选地不超过1.5,且甚至更优选地为大约1.0。在某一实施例中,集热器的热各向异性比可以为从大约1.0变至高达大约2.0。集热器布置为与投影仪模块处于热接触,更具体地讲,与投影仪模块的光源处于热接触;在本文公开的热管理系统的某些实施例中,集热器与投影仪模块的壳体处于热接触,该壳体作用用于把热量从光源传递至集热器的媒介物。

[0019] 所谓的热接触是指相对于第二部件布置第一部件(诸如,相对于投影仪模块的光源布置集热器或者相对于集热器布置散热器,如以下所讨论),以使热量容易地从第二部件传递到第一部件。一般而言,虽然壳体、电路板或热传递元件(诸如,热界面材料等)能够布置在第一部件和第二部件之间以促进热传递,但物理接触是热接触的优选形式。实际上,在本公开的某些实施例中,本领域技术人员将所熟悉的热界面材料(诸如,相变材料、膨胀石墨的压缩颗粒的一个或多个片等)布置在集热器和投影仪模块之间以及集热器和散热器之间,以便促进热传递。粘合剂能够用于把热界面材料保持在合适的位置,或者在一些实

施例中, 粘合剂能够用于确保保持集热器和投影仪模块之间或者集热器和散热器之间的良好接触。

[0020] 在一个实施例中, 用于形成集热器的材料具有两个主要表面和至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  的热机械设计常数以便从投影仪模块吸取足够的热量。在其它实施例中, 用于形成集热器的材料的热机械设计常数为至少  $20 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$ 。如本文所使用, 表述“热机械设计常数”是指具有两个主要表面的材料的特性, 该特性由材料的平均厚度 (即, 材料的两个主要表面之间的距离) 乘以它的平面内热导率代表, 并且热机械设计常数能够用作材料的热能力的度量 (材料能够耗散的热量的“量”)。在一些实施例中, 集热器材料的热机械设计常数为至少大约  $110 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$ , 并且在其它实施例中, 它为至少大约  $270 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  或者至少大约  $440 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$ 。如所述, 在一些实施例中, 金属能够是铝、铜或者它们的合金。通常, 用于集热器的材料的厚度为从大约  $0.05 \text{ mm}$  到大约  $2 \text{ mm}$ ; 在一些实施例中, 材料的厚度为从大约  $0.1 \text{ mm}$  到大约  $1.5 \text{ mm}$ 。

[0021] 在某些优选实施例中, 集热器呈现具有弯曲部等的非平面 (即, 三维) 形状, 以便把它布置为与投影仪模块的多个表面 (诸如, 投影仪模块的壳体的侧面) 处于热接触。实际上, 在一些实施例中, 集热器具有一个或多个部分或“手指”, 所述一个或多个部分或“手指”从集热器的主体或相邻部分以至少  $60^\circ$  的角度延伸。在一些实施例中, 手指从集热器的主体或相邻部分以从  $60^\circ$  到  $120^\circ$  的角度延伸。手指增加与投影仪模块光源处于热接触的集热器的表面积。在另一实施例中, 集热器的手指可以按照一角度从集热器的主体延伸, 所述角度可以是锐角或者钝角。

[0022] 本公开的手持式投影仪热管理系统还包括与集热器处于热接触的散热器 (包括热界面材料布置在它们之间的实施例, 如以上所讨论) 以取得由集热器收集的热量并把热量散发到手持式装置周围, 以便减小热量对投影仪模块的部件、手持式装置的部件或用户的影响。散热器因此在它的表面周围相对均匀地散发热量, 由此避免热点或相对高且潜在地有害的热量的区域。如所述, 在一些实施例中, 散热器由膨胀石墨的压缩颗粒的一个或多个片形成。在其它实施例中, 散热器由热解石墨形成。所谓的“热解石墨”是指例如美国专利 No. 5, 091, 025 中所教导的那样通过某些聚合物的热处理而形成的石墨材料, 该专利的公开通过引用包含于此。

[0023] 在某些实施例中, 散热器的表面积是集热器的表面积的至少 1.5 倍。在其它实施例中, 散热器的表面积是集热器的表面积的至少两倍或甚至至少四倍。尽管不存在散热器的表面积超过集热器的表面积的量的功能上限, 但实际极限由手持式装置的大小限定; 通常, 散热器的表面积高达集热器的表面积的大约八倍。所谓的散热器的表面积是指散热器的主要表面之一的表面积; 所谓的集热器的表面积是指集热器的主要表面之一的表面积。替代地, 在其它实施例中, 表面积分别是指散热器的总表面积和集热器的总表面积。

[0024] 在有益的实施例中, 散热器具有与形成集热器的材料的热机械设计常数不同的热机械设计常数。优选地, 形成散热器的材料具有不小于形成集热器的材料的热机械设计常数的 50% 的热机械设计常数; 在其它实施例中, 散热器材料具有比形成集热器的材料的热机械设计常数大至少 30% (更优选地, 比形成集热器的材料的热机械设计常数大至少 50%) 的热机械设计常数, 以便有效地从集热器吸走热量 (因此, 从投影仪模块吸走热量)。在一些实施例中, 散热器材料具有至少  $10 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$  (更优选地, 至少  $145 \text{ mm-W/m}^2\text{K}$ , 甚至更优选

地,至少 200 mm-W/m\*K 或至少 350 mm-W/m\*K) 的热机械设计常数。在某些优选实施例中,散热器具有至少 580 mm-W/m\*K 的热机械设计常数。在其它实施例中,合适的热机械设计常数可以包括至少大约 20 mm-W/m\*K,至少大约 50 mm-W/m\*K,至少大约 75 mm-W/m\*K,和至少大约 100 mm-W/m\*K。有益地,散热器具有至少 140 W/m\*K(更优选地,至少 220 W/m\*K,甚至更有益地,至少 300 W/m\*K) 的平面内热导率;尽管不存在散热器的平面内热导率的功能上限,但不存在使它高于 1600 W/m\*K 的实际需要。根据形成散热器的材料,散热器的热各向异性比应该为至少 3.0 并且高达大约 16,000。

[0025] 如所述,散热器能够由膨胀石墨的压缩颗粒的至少一个片形成。石墨是包括在平层平面中共价键合的原子的碳的晶体形式,其中在平面之间的键较弱。通过利用例如硫酸和硝酸的溶液的插入剂处理石墨(诸如,天然石墨片)的颗粒,石墨的晶体结构发生反应以形成石墨和插入剂的化合物。处理的石墨的颗粒在以下称为“插入石墨的颗粒”。在暴露于高温时,石墨内的插入剂分解并挥发,引起插入石墨的颗粒在尺寸上在“c”方向上(即在垂直于石墨的晶体平面的方向上)以像手风琴的方式膨胀为它的原始体积的大约 80 倍或更多倍。膨胀石墨颗粒在外观上是蠕虫状的,因此通常称为蠕虫。蠕虫可以一起压缩成柔性片,该柔性片与原始石墨片不同能够形成并切割为各种形状。

[0026] 用于提供本公开中的散热器的石墨开始材料可以包含非石墨成分,只要开始材料的晶体结构保持所需的石墨化程度并且它们能够膨胀即可。通常,其晶体结构具有所需的石墨化程度并且能够膨胀的任何含碳材料适合用于本发明。这种石墨优选地具有至少大约百分之八十重量百分比的纯度。更优选地,针对本发明的散热器采用的石墨将会具有至少大约 94% 的纯度。在最优选的实施例中,采用的石墨将会具有至少大约 98% 的纯度。

[0027] 压缩的膨胀石墨材料(诸如,石墨片和箔)是相干的,具有良好的处理强度,并例如通过辊压被合适地压缩至大约 0.05 mm 到 3.75 mm 的厚度和典型的大约 0.4 到 2.0 g/cc 或更高的密度。实际上,为了考虑“片”,石墨应该具有至少大约 0.6 g/cc 的密度,并且为了具有本公开所需的柔性,它应该具有至少大约 1.1 g/cc 的密度,更优选地,至少大约 1.6 g/cc 的密度。在本文使用术语“片”时,与个别片相对,它旨在也包括连续的材料卷。

[0028] 根据需要,能够利用树脂和吸收树脂来处理膨胀石墨的压缩颗粒的片,在固化之后,提高石墨颗粒的防湿性和处理强度(即,刚度)以及“固定”颗粒的形态。合适的树脂含量优选地为至少大约 5% 重量百分比,更优选地为大约 10% 至 35% 重量百分比,并且合适地高达大约 60% 重量百分比。所发现的尤其有用于实施本发明的树脂包括基于丙烯酸的树脂体系、基于环氧的树脂体系和基于酚醛的树脂体系、基于氟的聚合物或者它们的混合物。合适的环氧树脂体系包括基于双酚 A 二环氧甘油醚(DGEBA)的环氧树脂和其它多功能树脂体系;能够采用的酚醛树脂包括甲阶酚醛树脂和线型酚醛树脂。可选地,除了树脂之外或者替代树脂,柔性石墨可以饱含纤维和/或盐。另外,反应性或非反应性添加剂可以与树脂体系一起采用以改变性质(诸如,粘性、材料流、疏水性等)。

[0029] 当根据本公开被用作散热器时,膨胀石墨的压缩颗粒的片应该具有至少大约 0.6 g/cc(更优选地,至少大约 1.1 g/cc,最优选地,至少大约 1.6 g/cc)的密度。从实用的角度,石墨片散热器的密度的上限为大约 2.0 g/cc。片的厚度应该不超过大约 10 mm,更优选地,不超过大约 2 mm,并且最优选地,厚度不超过大约 0.5 mm。当采用超过一个片时,放在一起的片的总厚度应该优选地不超过大约 10 mm。适合用作本公开中的散热器的一种石墨



片可作为 eGRAF 材料从 Parma, Ohio 的 GrafTech International Holdings Inc. 商购获得。

[0030] 在某些实施例中,多个石墨片可以层合为单一制品以用在本文公开的热管理系统中。膨胀石墨的压缩颗粒的片能够在它们之间用合适的粘合剂(诸如,压敏粘合剂或热活化粘合剂)而被层合。选择的粘合剂应该平衡接合强度与使厚度最小化,并且能够在寻求热传递的工作温度下保持足够的接合。合适的粘合剂对于本领域技术人员而言将会是已知的,并且包括丙烯酸树脂和酚醛树脂。

[0031] (一个或多个)石墨片应该具有至少  $140 \text{ W/m}^2\text{K}$  的平行于片平面的热导率(称为“平面内热导率”)以便有效使用。更有益地,(一个或多个)石墨片的平行于该平面的热导率为至少  $220 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,最有益地,为至少  $300 \text{ W/m}^2\text{K}$ 。从实用的角度,具有高达  $600 \text{ W/m}^2\text{K}$  的平面内热导率的膨胀石墨的压缩颗粒的片是大多数手持式投影仪应用所需的膨胀石墨的压缩颗粒的片。

[0032] 除了膨胀石墨的压缩颗粒的(一个或多个)片的平面内热导率之外,贯通平面热导率也是相关的。在某些实施例中,膨胀石墨的压缩颗粒的片的贯通平面热导率应该小于  $12 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;在其它实施例中,贯通平面热导率小于  $10 \text{ W/m}^2\text{K}$ 。在其它实施例中,膨胀石墨的压缩颗粒的片的贯通平面热导率小于  $7 \text{ W/m}^2\text{K}$ 。在特定实施例中,片的贯通平面热导率为至少大约  $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ 。

[0033] 表述“平行于片平面的热导率”和“平面内热导率”是指这样的事实:膨胀石墨的压缩颗粒的片具有能够称为形成片平面的两个主要表面;因此,“平行于片平面的热导率”和“平面内热导率”构成沿着膨胀石墨的压缩颗粒的片的主要表面的热导率。表述“贯通平面热导率”是指在片的主要表面之间或垂直于片的主要表面的热导率。

[0034] 为了获取(access)石墨片的各向异性性质,在一些实施例中,片的热各向异性比可以为至少大约 50;在其它实施例中,片的热各向异性比为至少大约 70。通常,热各向异性比不需要大于大约 500,更优选地,不大于大约 250。

[0035] 在某些实施例中,散热器能够被涂覆一层电绝缘材料(诸如,塑料比如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET))以实现电隔离。

[0036] 另外,在一些实施例中,偏置材料能够介入于石墨散热器和手持式装置的部件或壳体或外壳之间。偏置材料能够是倾向于使散热器朝着集热器偏置以在散热器和集热器之间减小接触电阻并增加热接触的任何材料。换句话说,偏置材料因朝着部件、壳体或外壳在压力下布置而倾向于朝着集热器挤压散热器以实现更大的热接触。

[0037] 优选的偏置材料包括如所描述的当压缩时由此朝着集热器挤压散热器的可压缩且柔性的材料,诸如泡沫。优选地,使用的材料在性质上是弹性的,以在相同方向上产生弹性或“像弹簧”的压力。有益地,用作偏置材料的泡沫是橡胶或硅酮(或填充硅酮的)泡沫。如果不希望从散热器到壳体或外壳的高效热传递,则偏置材料能够是绝缘的,或者如果希望从散热器到壳体或外壳的高效热传递,则偏置材料能够具有良好的热传递性质。

[0038] 现在参照附图,在附图中,为了清楚的目的,未在每个图中示出所有标号,根据本公开的手持式装置由标号 10 表示。手持式装置 10 具有外壳或壳体 12 并包括设置它里面的投影仪模块 20,投影仪模块 20 包括壳体 22,光源(未示出)以及关联的电子器件和光学器件(也未示出)布置在壳体 22 内,光源能够是激光器或安装在印刷电路板上的一个或

多个LED。手持式装置 10 还包括集热器 30,集热器 30 具有三维形状,包括手指 32 和 34,以便允许集热器 30 布置为与投影仪模块 20 的壳体 22 处于热接触。

[0039] 手持式装置 10 还包括散热器 40,散热器 40 的表面积大于集热器 30 的表面积的 1.5 倍,散热器 40 布置为与集热器 30 处于热接触。

[0040] 因此,通过实施前述公开,与没有本文公开的热管理系统的类似装置相比,具有布置在其里面的投影仪模块的手持式装置中的热耗散显著改善。

[0041] 在本申请中参考的所有引用的专利和出版物通过引用包含于此。

[0042] 因此描述了本发明,将会清楚的是,本发明可以以许多方式改变。这种改变不要视为脱离本发明的精神和范围,并且对于本领域技术人员而言将显而易见的所有这种修改旨在被包括在所附权利要求的范围中。

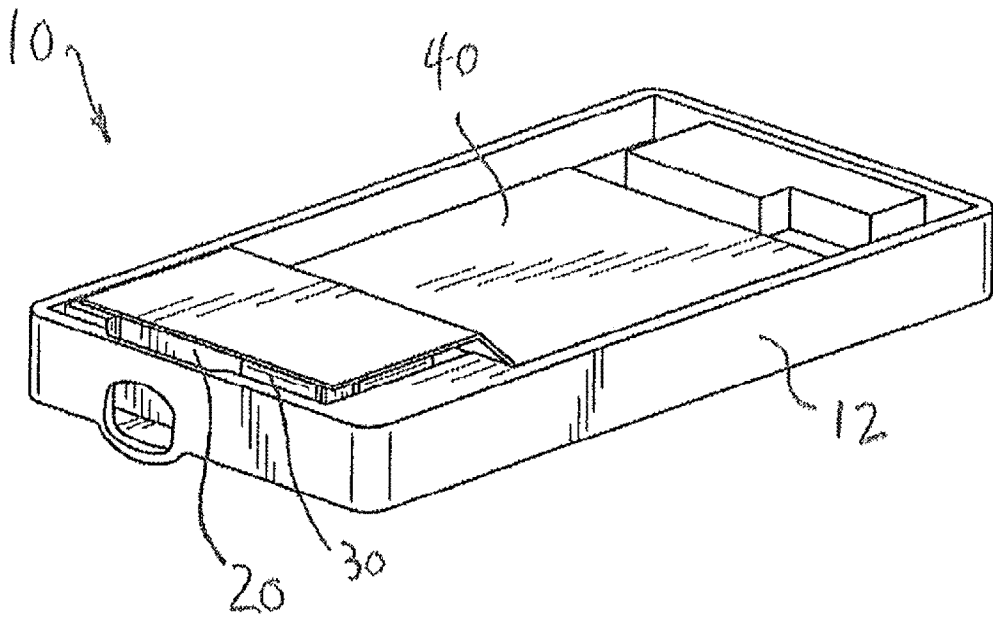


图 1

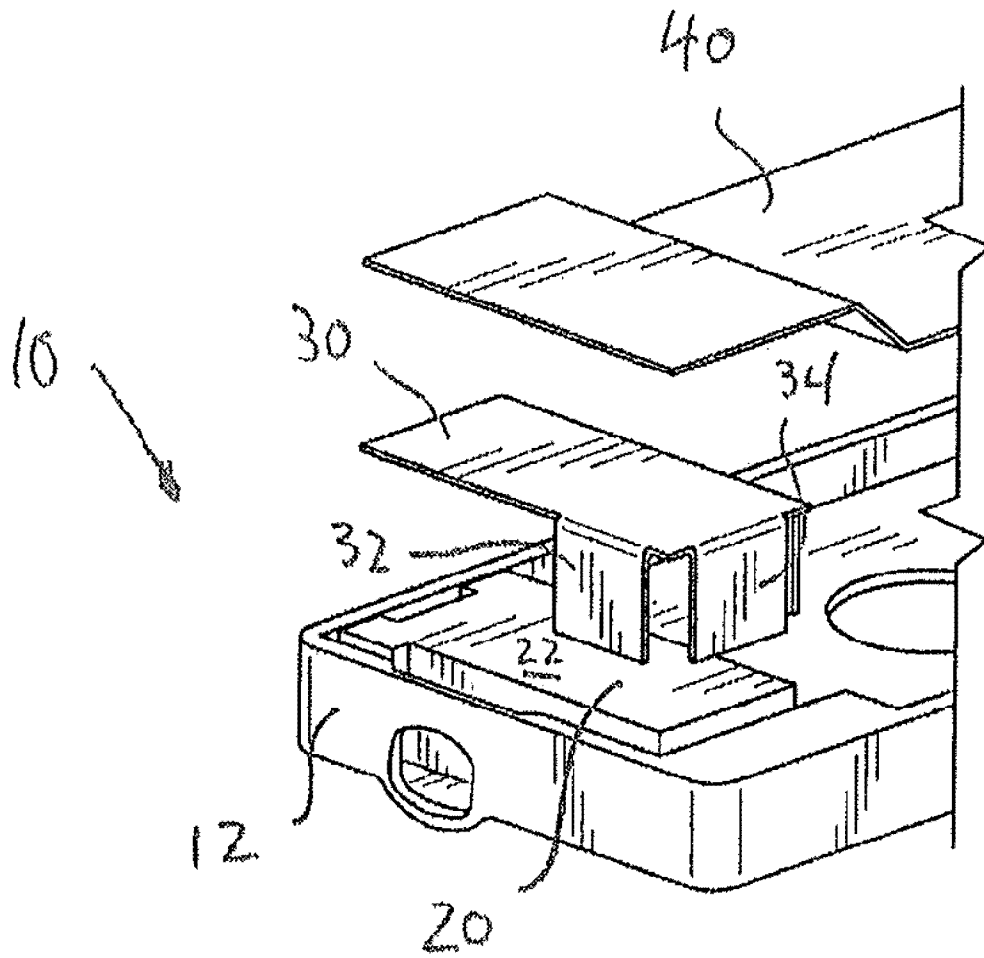


图 2