



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106394268 A  
(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201610584710.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.07.22

*B60L 11/18*(2006.01)

(30)优先权数据

*H01M 10/613*(2014.01)

14/809,732 2015.07.27 US

*H01M 10/625*(2014.01)

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道  
330号800室

(72)发明人 巴斯卡拉·博达卡雅拉

苏里亚普拉卡什·阿扬加尔·贾纳  
桑纳姆

尼尔·罗伯特·布洛斯

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 刘小峰

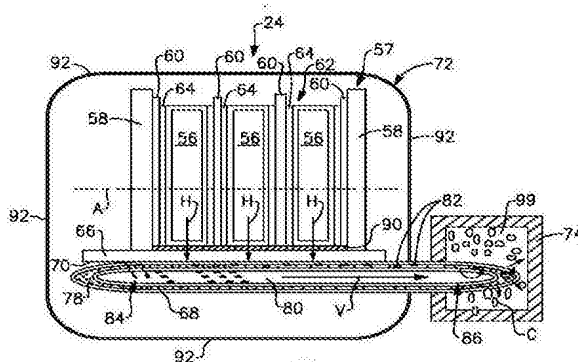
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

包括冷板和集成热管的热管理系统

(57)摘要

根据本发明公开的一示例性方面的组件,包括,除其他方面外,热源,设置用来将热量从热源传导出去的冷板,以及连接到冷板并配置为消散来自冷板的热量的热管。



1. 一种组件,包含:  
热源;  
设置用来将热量从所述热源传导出去的冷板;和  
热管,所述热管连接到所述冷板且被配置为消散来自所述冷板的所述热量。
2. 如权利要求1中所述的组件,其中,所述热源是电池单元。
3. 如权利要求1中所述的组件,其中,所述冷板和所述热管由相似材料制成。
4. 如权利要求3中所述的组件,其中所述相似材料是铝。
5. 如权利要求1中所述的组件,包括第二热管,所述第二热管在邻近所述热管的位置与所述冷板连接,所述第二热管被配置用来消散所述热量。
6. 如权利要求1中所述的组件,包括设置于所述热源和所述冷板之间的热界面材料。
7. 如权利要求1中所述的组件,包括容纳所述热源和所述冷板的外壳,并且所述热管贯穿所述外壳的壳壁。
8. 如权利要求7中所述的组件,其中所述热管延伸到冷却剂歧管通道中。
9. 如权利要求8中所述的组件,其中所述热管包括延伸至所述通道中的冷凝器部。
10. 如权利要求1中所述的组件,其中所述热管包括吸油绳和设置于套管中的蒸汽腔。
11. 如权利要求10中所述的组件,包含工作流体,所述工作流体被配置为在所述吸油绳中在所述热管的蒸发器部和冷凝器部之间流动。
12. 如权利要求11中所述的组件,其中所述工作流体包括液氮。

## 包括冷板和集成热管的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电动车辆的组件。该组件包括冷板和一个或多个热管，该热管连接于冷板上且被配置用来消散通过冷板传导的来自热源的热量。

### 背景技术

[0002] 众所周知，人们需要减小车辆燃料的消耗和废气排放。因此，目前，车辆正朝着减少或完全消除对内燃机的依赖的方向发展。电动车辆是目前正在为此目的而开发的其中一种类型的车辆。一般而言，电动车辆与常规机动车辆不同，因为它们选择性地由一个或多个电池供电的电机驱动。常规机动车辆，相比之下，则完全依靠内燃发动机驱动车辆。

[0003] 用于为电机和其他电气负载供电的高电压电池组通常包括多个电池单元。在某些特定条件下，例如充电和放电操作期间，电池单元会产生热量。该热量可能需要由电池组排出，以提高电池单元的容量和寿命。

### 发明内容

[0004] 根据本公开内容的一示例性方面的组件，包括，除其他方面外，热源，设置用来将热量从热源传导出去的冷板，和连接到冷板并且配置为消散来自冷板的热量的热管。

[0005] 在上述组件的进一步的非限制性实施例中，热源是电池单元。

[0006] 在任一上述的组件的进一步的非限制性实施例中，冷板和热管是由相似的材料制成。

[0007] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，相似的材料是铝。

[0008] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，第二热管在邻近热管的位置与冷板连接，第二热管被配置用来消散该热量。

[0009] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，热界面材料被设置在热源和冷板之间。

[0010] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，外壳容纳热源和冷板，并且热管贯穿外壳的壳壁。

[0011] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，热管延伸到冷却剂歧管通道中。

[0012] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，热管包括延伸到该通道中的冷凝器部。

[0013] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，热管包括吸油绳和设置于套管内的蒸汽腔。

[0014] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，工作流体被配置为在吸油绳中在热管的蒸发器部和冷凝器部之间流动。

[0015] 在任何上述组件的进一步的非限制性实施例中，工作流体包括液氨。

[0016] 根据本公开内容的另一示例性方面，一种电池组包括，除其他方面外，冷板，设置于冷板上部的电池阵列，大体上包围冷板和电池阵列的外壳，位于外壳外部的冷却剂歧管

和与冷板连接并延伸至冷却剂歧管中的热管。

[0017] 在上述电池组的进一步的非限制性实施例中,热界面材料被设置在电池阵列和冷板之间。

[0018] 在任一上述电池组的进一步的非限制性的实施例中,电池阵列包括多个电池单元以及设置在所述多个电池单元之间的多个隔片。

[0019] 在任一上述电池组的进一步的非限制性实施例中,导热膜卷绕在多个电池单元中每一个电池单元上。

[0020] 根据本公开内容的另一个示例性方面的一种方法,包括,除其他方面外,将热量传导到组件的冷板中并通过连接在冷板上的热管消散来自冷板的该热量。

[0021] 在上述方法的进一步的非限制性实施例中,热量由至少一个电池单元产生。

[0022] 在任一上述方法的另一非限制性实施例中,消散步骤包括:将热量传递到组件之外的位置,以及将至少一部分热量释放到横穿热管传输的冷却剂。

[0023] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,消散步骤包括:热管中工作流体的蒸发和冷凝。

[0024] 前面段落的实施例,示例和替代方案,权利要求书,或下面的描述和附图,包括任何它们的各个方面或各自单独的特征,都可以独立地或以任何组合方式使用。关于一个实施例描述的特征适用于所有实施例,除非这些特征是不相容的。

[0025] 从下面的详细描述中,本发明公开的各种特征和优点对于本领域技术人员是显而易见的。伴随具体实施方式的附图说明可以简要描述如下:

#### 附图说明

[0026] 图1示意性示出了电动车辆的动力传动系统;

[0027] 图2是电动车辆的电池组件的横截面图;

[0028] 图3是电池组件的俯视横截面图;

[0029] 图4示出的示例性的热管。

#### 具体实施方式

[0030] 本发明详细描述了电动车辆的一种组件。该组件包括冷却板和一个或多个连接到冷板的热管。在一些实施例中,电池单元或其它热源可位于冷板上部。由热源释放的热量通过冷板传导,然后通过热管消散。在一些实施例中,热管延伸至组件外壳的外面,并且与冷却剂歧管内的冷却剂进行热交换。在其他实施例中,热管和冷板由相似的材料,例如铝制成。这些和其它特征在本具体实施方式的下面的段落中会做出更详细的讨论。

[0031] 图1示意性示出了用于电动车辆12的动力传动系统10。虽然被描述为混合动力车辆(HEV),但是应该理解的是,这里描述的概念不局限于混合动力车辆并可以扩展至其他电动车辆,其中包括,但不限于,插电式混合动力电动车辆(PHEV's),电池电动车辆(BEV's)和燃料电池车辆。

[0032] 在一个非限制性的实施例中,动力传动系统10是使用第一驱动系统和第二驱动系统的动力分配型动力传动系统。第一驱动系统包括发动机14和发电机18(即,第一电机)的组合。第二驱动系统至少包括马达22(即,第二电动机),发电机18和电池组24。在本示例中,

第二驱动系统被认为是动力传动系统10的电驱动系统。第一和第二驱动系统产生扭矩来驱动电动车辆12的一组或多组车辆驱动轮28的。虽然图中示出的是动力分配型构造,但是本发明可以扩展到任何混合动力或电动车辆上,包括全混合动力车,并行混合动力车,串联混合动力车,轻度混合动力或微混合动力车。

[0033] 发动机14——其在一个实施例中是一种内燃发动机——以及发电机18可通过动力传输单元30,诸如行星齿轮组,与发动机相连接。当然,其他类型的动力传输单元,包括其他齿轮组和变速箱,可用于将发动机14连接到发电机18。在一个非限制性的实施例中,动力传输单元30是行星齿轮组,该行星齿轮组包括环形齿轮32,中心齿轮34,和行星齿轮架组件36。

[0034] 发电机18可由发动机14通过动力传输单元30驱动从而将动能转换成电能。发电机18或者可以用作将电能转换成动能的马达,从而向连接到动力传输单元30的轴38输出转矩。由于发电机18被可操作地连接到发动机14,因此发动机14的转速可由发电机18来控制。

[0035] 动力传输单元30的环形齿轮32可以连接到轴40,轴40通过第二动力传输单元44连接到车辆驱动轮28上。第二功率传送单元44可以包括具有多个齿轮46的齿轮组。其他动力传输单元也是适用的。齿轮46从发动机14向差速器48传递转矩,以最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可以包括能够实现车辆驱动轮28传递转矩的多个齿轮。在一个实施例中,第二动力传输单元44通过差速器48被机械地连接到车轴50上从而为车辆驱动轮28分配转矩。

[0036] 马达22也可以被用来驱动车辆驱动轮28,其通过向也被连接到第二动力传输单元44的轴52输出转矩的方式实现这一功能。在一个实施例中,马达22和发电机18配合作为再生制动系统的一部分,在该再生制动系统中,马达22和发电机18都可以被用作输出转矩的马达。例如,马达22和发电机18可以各自向电池组24输出电力。

[0037] 电池组24是示例性电动车辆电池。电池组24可以是高电压牵引电池组,其包括多个能够输出电力以操作电动车辆12的马达22,发电机18和/或其它电力负载的电池组件25(即,电池阵列或电池单元组群)。其它类型的能量存储设备和/或输出设备也可用于为电动车辆12供电。

[0038] 在一个非限制性的实施例中,电动车辆12有两个基本的操作模式。电动车辆12可在电动车辆(EV)模式下运行,这种模式中,马达22被用于(通常没有来自发动机14的辅助)车辆推进,从而消耗电池组24的荷电状态直至达到其在特定行驶模式/循环下的最大可允许放电率。EV模式对电动车辆12来说是一种耗电量的运行模式的示例。在EV模式期间,电池组24的荷电状态在某些情况下可能会增加,例如由于一段时间的再生制动。发动机14在默认EV模式下通常是关闭的,但也可以在基于车辆系统状态判断有必要时或由操作者允许时被打开。

[0039] 电动车辆12还可以在混合动力(HEV)模式下运转,其中,发动机14和马达22同时用于车辆推进。HEV模式是对于电动车辆12来说一种保持电量的运行模式的示例。在HEV模式期间,电动车辆12可以通过提升发动机14推进来减小马达22推进使用以便将电池组24中的荷电状态维持在一恒定或大致恒定的水平。电动车辆12可以在本发明公开的范围之内除了EV和HEV模式外的其他运行模式下操作。

[0040] 图2和3示出了可以在电动车辆内使用的电池组24。例如,电池组24可以是图1中电

动车辆12的一部分。电池组24包括用于为电动车辆12的各种电力负载提供电力的多个电池单元56。虽然在图2-3中描述的电池单元56具有特定的数量,但电池组24可以在本发明公开的范围内采用更少或更多数量的电池单元。换句话说,图2和3中所示的具体配置并不是对本发明的限制。

[0041] 电池单元56可以沿纵向轴线A并排堆叠来构造电池单元56的群组,有时被称为“电池堆”。在一个非限制性的实施例中,电池单元56是柱状锂离子电池。然而,具有其它几何形状(圆柱形,袋状等)或其它化学组分(金属镍氢电池,铅酸电池等),或者既具有其它几何形状又具有其它化学组分的电池单元都可以作为替代方案在本发明的范围内使用。

[0042] 在一个非限制性实施例中,电池单元56被夹在支撑结构57中间,支撑结构57可包括端板58和可选择的隔片60。例如,多个电池单元56和间隔件60可以以交替方式并排设置在端板58之间。隔片60,其也可作为分隔件或隔板,具有热绝缘性并被放置在电池单元56构成的电池堆的相对的两端以及邻近的电池单元56之间。相对的端板58放置在隔片60的外侧。隔片60可以包括具有耐热性和电绝缘性的塑料和/或泡沫,它们可以呈现出相对高的隔热性。支撑结构57轴向约束堆叠的电池单元56。电池单元56和支撑结构57一起被称为电池阵列62。虽然图2-3中仅示出了一单电池阵列62,但是电池组24可以包含多个电池阵列62。

[0043] 在另一个非限制性实施例中,导热膜64可以卷绕每一个电池单元56。导热膜64促进相邻的各电池单元56之间的热传导,还可以使相邻的电池单元56相互电绝缘。导热膜64还额外充当了每一个电池阵列62中相邻电池单元56之间的介质阻挡。

[0044] 电池组24具有用于对电池单元56进行热管理的多种参数。例如,在充电操作,放电操作,极端环境条件或其他条件期间可以由电池单元56产生和释放的热量H。人们通常期望从电池组24中移除热量H以改善电池单元56的容量和寿命。虽然本实施例针对的是电池组24的热管理,但本发明公开的参数可被用于任何高压电子模块的热管理,包括但不限于,电池组,短路电流(ISC)模块,充电器,直流电源(DCDC)模块,或在运行期间产生热的任何其它模块。在一个非限制性的实施例中,电池组24包括冷板66,其可以替代地作为热交换器平板。电池阵列62被定位在冷板66上部。电池单元56的热量H可以被传导到冷板66上。

[0045] 在一个非限制性实施例中,热界面材料90可以被设置在冷板66和电池阵列62的至少一部分之间。热界面材料90在热源(即,电池单元56)和散热器(即,冷板66)之间提供了导热界面,并且还可以填补在热源和散热器之间变化的空间。

[0046] 一个或多个热管68可连接到冷板66上。本发明公开的内容不限于热管68的具体数目,而且除其他因素外,用于任何规定冷却应用的热管68的实际数目将根据电池组24的冷却需求而变化。另外,在图2和3中所示的热管68没有按比例绘制。相反,这些特征已经被放大以更好地说明它们的各种特点和功能。

[0047] 每个热管68可连接到冷板66的底面70上,这样使得它大体上与冷板66集成为一体。其他安装位置也在本发明公开范围的预期之内。热管68可以通过钎焊或以其它方式安装到冷板66上。热管68和冷板66也可以由相似的材料制成。例如,在一个非限制性实施例中,热管68与冷板66由铝制成。其它材料也可以是合适的。

[0048] 外壳72通常环绕在电池组24的每个电池阵列62和冷板66外围。外壳72可以由容纳电池组24的部件的一个或多个壳壁92组成。

[0049] 热管68可突出穿过外壳72的壁92中的至少一个,并延伸到冷却剂歧管74中。冷却

剂歧管74可以输送用于将热管68中的热量移除的冷却剂C。冷却剂C可以是常规种类的冷却剂混合物,例如混有乙二醇的水。然而,其它冷却剂也在预期之中且可以替代性的在冷却剂歧管74中被输送。

[0050] 冷却剂歧管74包括入口94和出口96,它们都位于外壳72(图3中最佳示出)的外部。以这种方式,大体上消除了电池组24的外壳72内的流体泄漏可能性。虽然未示出,但离开出口96的冷却剂C在闭合环路中被重新输送到入口94之前,可以被输送到散热器或一些其它用于冷却的热交换装置中。

[0051] 图4示出了用于图2和3中电池组的示例性热管68。热管68包括套管76,蒸发器部84,冷凝器部86,吸油绳78和蒸汽腔80。在一个非限制性的实施例中,热管68的壳体76由铝制成。工作流体82,例如液氨,被布置在壳体76内,并且可以通过多孔吸油绳78输送。工作流体82可以在热管68的蒸发器部84蒸发成蒸汽V。随着蒸汽产生,蒸汽V吸收热能。蒸汽V之后沿着蒸汽腔80朝向热管68的冷凝器部86移动。在冷凝器部86中,蒸汽V冷凝回工作流体F并且被吸油绳78吸收,由此释放出热能。工作流体82之后可以流回蒸发器部84。

[0052] 电池组24的热管理示意性地显示在图2,图3和图4中,而且这种热管理一般按如下方式进行。热量H由电池单元56或一些其它热源产生和释放并且被传导到冷板66中。传导到冷板66中的热量H之后通过集成热管68从电池组24中耗散掉。例如,冷板66吸收热量H时,在蒸发器部84中的工作流体82蒸发,从而在热管68内产生压力梯度。该压力梯度迫使蒸汽V到沿蒸汽腔80流动到冷却器、位于外壳72外部并延伸到冷却剂歧管74中的冷凝器部86。蒸汽V在冷凝器部86中冷凝,从而释放潜热LH到被传输通过冷却剂歧管74的通道99的冷却剂C。工作流体82之后通过吸油绳78中产生的毛细作用力返回到蒸发器部84。通过这种方式将热量H从电池组24中移除可以保持电池组24中的电池单元56处在一个所需的工作温度范围内。

[0053] 虽然不同的非限制性实施例被以具有特定的组件或步骤的形式示出,然而本发明公开的实施例并不限于这些特定的组合。有可能将任一非限制性实施例中的一些组件或特征与来自任一其它非限制性实施例的特征或组件进行组合使用。

[0054] 应当理解的是,同样的附图标记在几幅附图中代表着同样或相似的元件。应当理解,尽管特定的组件布置被这些代表性实施例披露和示出,但其它布置方式也可以从本发明公开的教导中受益得出。

[0055] 前面的描述应在被解释为说明性的而不是任何限制性的意义。本领域的普通技术的人员将理解,某些修改可能落入本发明的保护范围之内。由于这些原因,下面的权利要求应该被研究以确定本发明的真实保护范围和内容。

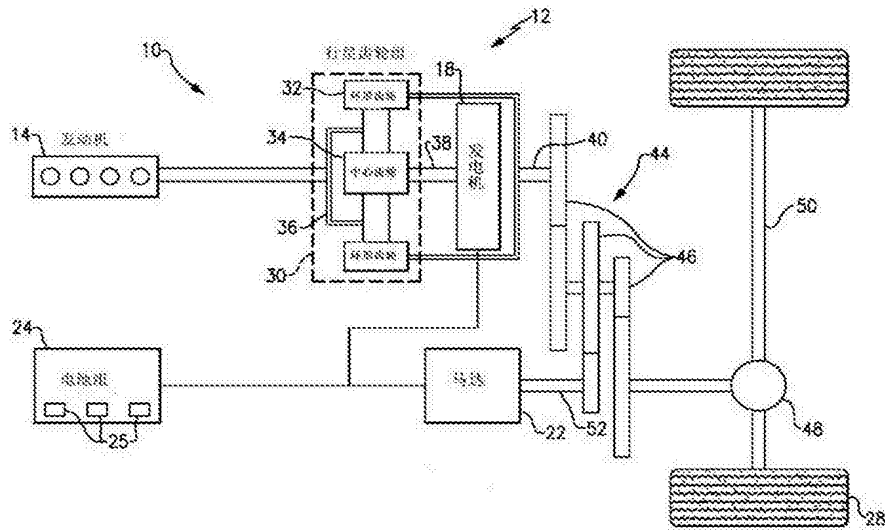


图1

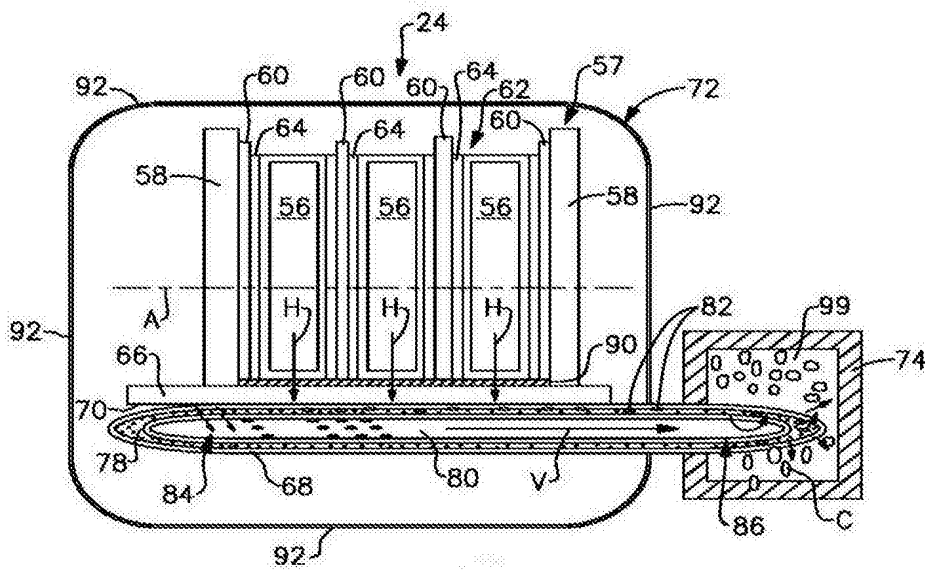


图2



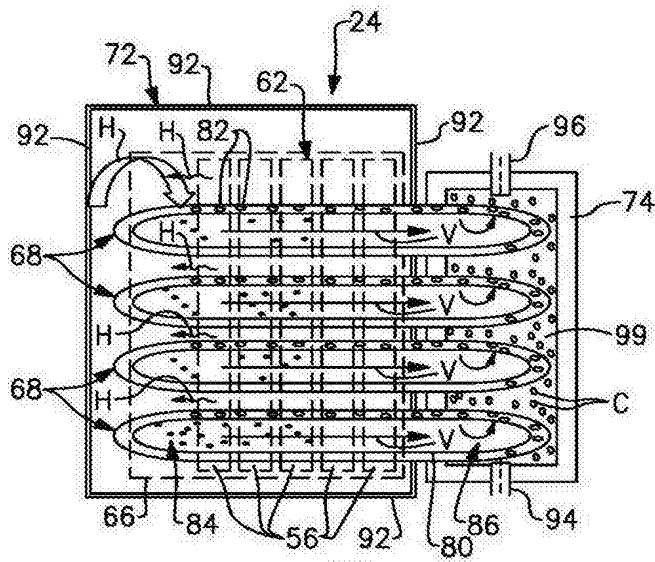


图3

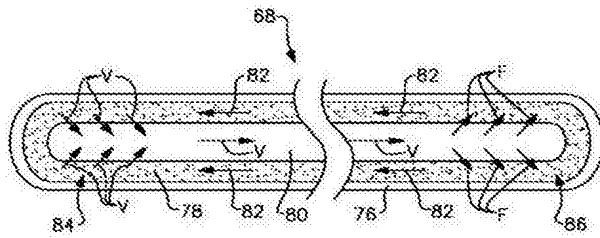


图4