



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107112610 B

(45)授权公告日 2020.03.13

(21)申请号 201580067950.9

(22)申请日 2015.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107112610 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据  
14/574,572 2014.12.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/065488 2015.12.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/100178 EN 2016.06.23

(73)专利权人 FCA美国有限责任公司  
地址 美国密歇根州

(72)发明人 O·格罗斯 D·潘农齐奥  
S·L·克拉克 R·科尔蒂纳

(74)专利代理机构 北京市磐华律师事务所  
11336

代理人 高伟 姜晓丹

(51)Int.Cl.  
H01M 10/625(2014.01)  
H01M 10/6563(2014.01)  
H01M 10/6567(2014.01)  
H01M 10/667(2014.01)  
H01M 10/6572(2014.01)  
H01M 10/658(2014.01)

(56)对比文件  
EP 2133952 A1,2009.12.16,  
US 5229702 A,1993.07.20,  
US 2012/0148881 A1,2012.06.14,  
CN 102918703 A,2013.02.06,  
CN 104170156 A,2014.11.26,

审查员 席英

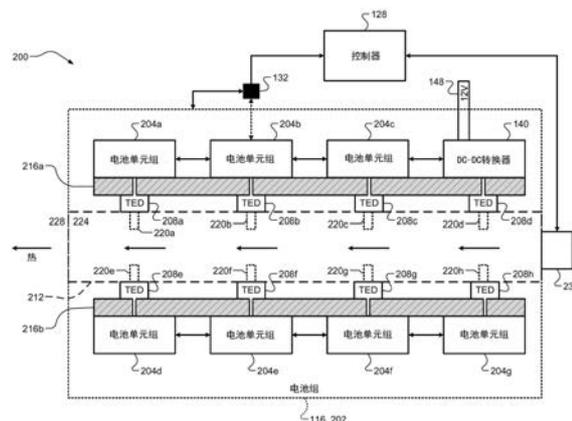
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

电池组主动热管理系统

(57)摘要

提供了一种用在混合动力车辆中的、具有主动热管理系统的电池组(200)。所述主动热管理系统自容纳在所述电池组的壳体(202)内,并且包括:热通道(212),被配置成提供所述电池组的所述壳体的内部和所述壳体的外部之间的流体连通;热电装置组,被配置成将来自所述电池组的电池单元(204c)的热传递到所述热通道;隔离件(216a),被布置在所述电池单元和所述热通道之间;装置(232),被配置成控制通过所述热通道的流体流;以及控制器(128),被配置成控制所述装置,以主动地控制从所述电池组的所述壳体的内部到所述壳体的外部的热传递,以将所述电池组维持在期望的温度。



1. 一种用在混合动力车辆中的电池组,所述电池组包括:  
壳体;  
多个电池单元,容纳在所述壳体内;以及  
主动热管理系统,所述主动热管理系统包括:  
热通道,所述热通道被配置成提供所述电池组的所述壳体的内部和所述电池组的所述壳体的外部之间的流体连通;  
装置,被配置成控制通过所述热通道的流体流;以及  
控制器,被配置成控制所述装置,以主动地控制从所述电池组的所述壳体的所述内部到所述电池组的所述壳体的所述外部的热传递,以将所述电池组维持在期望温度,  
所述电池组特征在于:  
所述电池单元被分成第一电池单元组和第二电池单元组;  
设置有直流到直流转换器,容纳在所述壳体内,  
主动热管理系统被容纳在所述壳体内,所述热通道被布置为穿过所述电池组,所述第一电池单元组在所述热通道的第一侧上,而所述第二电池单元组在所述热通道的相对的第二侧上,  
热电装置被设置在所述热通道的两侧上,所述热电装置被配置为来自所述电池单元和所述直流到直流转换器的热传递到所述热通道,  
隔离件,被布置在所述电池单元组的每一个和所述热通道之间以及所述直流到直流转换器和所述热通道之间。
2. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述主动热管理系统还包括冷却鳍部组,连接到热电装置并且设置成接近所述热通道。
3. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述热通道为空气通道。
4. 如权利要求3所述的电池组,其中,所述装置为风扇,被配置成控制通过所述空气通道的空气的流体流。
5. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述热通道为包括非制冷剂液体的液体通道。
6. 如权利要求5所述的电池组,其中,所述装置为散热器或泵,被配置成控制通过所述液体通道的非制冷剂液体的流体流。
7. 如权利要求6所述的电池组,其中,所述非制冷剂液体包括水和乙二醇的混合物。
8. 如权利要求7所述的电池组,其中,所述非制冷剂液体由50%的水和50%的乙二醇构成。
9. 如权利要求6所述的电池组,其中,所述非制冷剂液体被调节到低于环境温度的温度。
10. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述热电装置包括珀耳帖结。
11. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述热通道为至少部分中空的管或热板。
12. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述隔离件为隔离材料和空气间隙中的一者。
13. 如权利要求1所述的电池组,其中,所述电池单元总共输出48V的电压。

## 电池组主动热管理系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年12月18日递交的美国专利申请序列No. 14/574,572的权益。上述申请的公开内容通过引用以其整体并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本申请通常涉及轻度混合动力车辆,并且更具体地,涉及用于电池组的主动热管理系统。

### 背景技术

[0004] 轻度混合动力车辆包括配置用于推进的发动机和配置为辅助发动机的电动马达。一种类型的轻度混合动力车辆包括皮带驱动的起动发电机(BSG)单元。所述BSG单元利用电动马达来选择性地将动力提供给发动机的曲轴(例如,经由皮带)。该BSG还代替了传统交流发电机,因此可用于所述发动机的起动-停止、动力辅助和/或再生制动、以及给其它车辆部件供电。该BSG单元由电池组供电,例如48伏的电池组。

[0005] 因为电动马达和电池组为BSG单元的一部分,电池组位于接近于发动机的高温环境中,因此需要冷却。然而,能够处理该冷却要求(例如,加热、通风)的传统的冷却系统、以及空调(HVAC)系统或其他基于冷却剂的系统太大而不能满足小的封装尺寸需求或当今的车辆。因此,尽管该热管理系统为其意在的目的而工作,但是在相关领域中仍然具有改进的需求。

### 发明内容

[0006] 根据本发明的方面,提供了一种用在混合动力车辆中的电池组。所述电池组包括:壳体以及主动热管理系统,所述主动热管理系统容纳在所述壳体中。在一个示例性实现方式中,所述主动热管理系统包括:热通道,所述热通道被配置成提供所述电池组的所述壳体的内部和所述电池组的所述壳体的外部之间的流体连通;热电装置(TED)组,其被配置成将来自所述电池组的电池单元的热传递到所述热通道;隔离件,所述隔离件布置在所述电池单元和所述热通道之间;装置,所述装置被配置成控制通过所述热通道的流体流;以及控制器,被配置成控制所述装置,以主动地控制从所述电池组的所述壳体的内部到所述电池组的所述壳体的外部的热传递,以将所述电池组维持在期望的温度。

[0007] 在一些实现方式中,所述热通道为空气通道。在一些实现方式中,所述装置为配置成控制通过空气通道的空气流体流的电扇。在其他实现方式中,热通道为包括非制冷剂液体的液体通道。在一些实现方式中,所述装置为被配置成控制通过所述液体通道的非制冷剂液体的流体流的散热器或泵。在一些实现方式中,所述非制冷剂液体包括水和乙二醇的混合物。在一些实现方式中,所述非制冷剂液体由大约50%的水和50%的乙二醇构成。在一些实现方式中,所述非制冷剂液体被调节到低于环境温度的温度。

[0008] 在一些实现方式中,所述主动热管理系统还包括冷却鳍部组,所述冷却鳍部组连

接到TED组并且设置成接近于所述热通道。在一些实现方式中,所述TED包括珀耳帖结(Peltier junction)。在一些实现方式中,所述热通道为至少部分中空的管或热板。在一些实现方式中,所述隔离件为隔离材料和空气间隙中的一者。在一些实现方式中,所述TED还被配置成将由所述电池组的直流(DC)到DC转换器产生的热传递到所述热通道。在一些实现方式中,所述电池单元总共输出大约48V的电压。

[0009] 从在下文中所提供的具体实施方式、权利要求和附图,本公开的教导的另外的应用领域将变得显而易见,其中,贯穿附图的多个视图,相同的附图标记指代相同特征。应当理解的是,该具体实施方式(包括本文中所公开的实施例和所参考的附图)在本质上仅仅是示例性的,其旨在仅用于说明的目的,并且不旨在限制本公开、其应用或用途的范围。因此,不背离本公开的要旨的多种变型意在落入本公开的范围之内。

### 附图说明

[0010] 图1为根据本公开的原理的、包括具有主动热管理系统的电池组的车辆的示例性功能框图;以及

[0011] 图2为根据本公开的原理的、用于电池组的主动热管理系统的示例性示意图。

### 具体实施方式

[0012] 如前面所讨论的,仍然具有对热管理系统的需求,所述热管理系统能够适配在小型封装的电池组中,同时还提供用于在接近发动机的高温环境中操作的基本冷却效果。因此,提出了较小的、有效的电池组主动热管理系统。这些主动热管理系统足够小,以适配在车载式电池组的壳体中(连同电池单元和DC-DC转换器)。在一个示例性实现方式中,主动热管理系统利用热电装置(TED)(例如,珀耳帖结)以将热量从电池单元传递到气冷或非制冷剂冷却的热通道。所制成的电池组具有减小的尺寸和质量,以及降低的成本。在一个示例性实现方式中,电池组为独立的系统,其有利地包括在壳体内的主动热管理系统。另外,主动热管理系统都为电动的(除了可选的电扇、或散热器和/或流体泵)并且不需要制冷剂液体的相变。

[0013] 现在参照图1,示出了车辆100的示例性功能框图。在一个示例性实现方式中,车辆100为轻度混合动力车辆。车辆100包括发动机104和BSG单元108,其包括电动马达112和电池组116。尽管在本文中示出并且描述了用于车辆100的BSG轻度混合动力配置,但是可以理解的是,车辆100可以为任何合适的具有电动马达112和电池组116的电气化车辆。在一个示例性实现方式中,车辆100可以为纯电动车辆(BEV)或插电式混合动力车辆(PHEV),其利用电动马达112和至少部分地用于推动车辆100的电池组116,以及用于给电池组116充电的发动机104。车辆100还包括传动装置120、传动系统124、控制器128以及温度传感器132,温度传感器132被配置成测量电池组116的温度。

[0014] 发动机104为任何合适的内燃机(汽油、柴油等),其配置成产生驱动扭矩。驱动扭矩经由传动装置120而传递到传动系统124。在某种操作条件下,控制器128命令发动机104停止。这些操作条件的示例为车辆100停止一段时间,例如,在红灯时。一旦操作条件改变,控制器128通过命令BSG单元108重启动发动机104而命令发动机104重启动。用于检测这些操作条件的输入的示例包括车速、加速踏板位置、以及制动踏板位置。发动机104的该启动

和重启动还被熟知为“启动-停止操作”。BSG单元108提供发动机104的更快的重启动,因此车辆100的驾驶员不会意识到或者很少意识到发动机104曾经停止过和/或重启动过。

[0015] 具体地说,BSG单元108被配置成选择性地将动力提供给发动机104的曲轴136。因此,布置BSG单元108来替代发动机104的传统的交流发电机(未示出)。因此BSG单元108还包括直流(DC)到DC转换器140。DC-DC转换器140被配置成将电池组116的电压降低到适于给车辆100的组件供电和/或给12V的铅酸电池充电的较低电压。在一个示例性实现方式中,12V的电力网148从DC到DC转换器140运行到BSG单元108的外部,并且可以使用12V的电力网148,例如给12V的铅酸电池充电和/或给低电压组件供电。

[0016] 电池组116包括多个电池单元144,电池单元144共同输出电压(例如,大约48V)。因此,由于无足够的冷却,电池组116接近发动机104的布置可以为温度敏感的电池单元144带来问题。严苛或极端的车辆操作条件(严苛或极端的环境温度、不利的发动机操作等)还可以为温度敏感的电池单元144带来问题。而且,该布置由于有限的发动机舱空间而带来了封装问题。因此,电池组116包括主动热管理系统(也被称为“ATMS”)200,其在下文中将进行更详尽的描述。

[0017] 现在参照图2,示出了用于电池组116的主动热管理系统200的示例性示意图。电池组116的电池单元144被分为一组或更多组电池单元,例如,各组电池单元204a-204g(统称为“电池单元组204”)。尽管将ATMS 200示出为包括被分成各组电池单元204的电池单元144和电池组116的壳体202内的DC-DC转换器140,但是可以理解的是,ATMS 200可以仅仅包括其他示出的组件,其在下文中更详尽地进行描述。类似地,尽管示出ATMS200为包括车辆100的控制器128,但是可以理解的是,主动热管理系统200可以包括其自己的独立的控制器(车载式或分离式),例如,用于电池组116的独立的控制器。

[0018] ATMS 200包括一个或更多个TED,例如,TED 208a-208h(统称为“TED208”)。在一个示例性实现方式中,TED包括珀耳帖结。TED 208被配置成将热从电池单元组204传递至热通道212。热通道212的示例包括至少部分中空的管和热板。在示出的示例中,电池单元组204被分成在热通道212的相对侧面上的平行。在一个示例性实现方式中,DC-DC转换器140被配置成与电池单元组204之一(例如,电池单元组204c)共享共用散热器,因此,TED 208中的一者(例如,TED 208c)还被共享为将DC-DC转换器140产生的热传递至热通道。然而,DC-DC转换器140还可以具有其自己的TED(例如,TED 208d)。在一个示例性实现方式中,TED 208还被配置成将来自热通道212的热传递至电池单元组204(例如,以快速加热冷的电池单元组204)。

[0019] 在一个示例性实现方式中,一个或更多个隔离件布置在电池单元组204和热通道212之间,例如,隔离件216a-216b(统称为“隔离件216”)。DC-DC转换器140还可以布置位该平行配置,或可以布置在另一合适的位置中(例如,在电池单元组204的上方)。隔离件216的示例包括任何合适的隔离材料和空气间隙。换句话说,隔离件216被配置成将电池单元组204与热通道212隔离,除了经由TED 204的热传递。在一个示例性实现方式中,TED 204被耦合至冷却鳍部或与冷却鳍部连通,例如,冷却鳍部220a-220h。本文中所使用的术语“冷却鳍部”指的是被配置成加强从TED 208到热通道212的热传递的任何装置。

[0020] 热通道212被配置用于电池组116的内部224和电池组116的外部228之间的流体连通。热通道212包括导热材料,例如,轻型金属(例如,铝)。在一个示例性实现方式中,控制器

128被配置成利用温度传感器132来监控电池组116的温度(或电池单元组204)。热通道212的示例包括:包括空气或另一气体混合物的空气通道;以及包括非制冷剂液体的液体通道。术语“非制冷剂液体”指的是在热传递(冷却)过程期间不改变相的液体。非制冷剂液体的一个示例为水和乙二醇的混合物。在一个示例性实现方式中,混合物为大约50%的水和50%的乙二醇。还可以使用其他合适的非制冷剂液体和/或混合物。

[0021] 在一个示例性实现方式中,非制冷剂液体被调节(例如,冷却)到低于环境温度的温度,但是可以理解的是,非制冷剂液体还可以为不被调节的。在一个示例性实现方式中,ATMS 200还包括配置成控制通过热通道212的流体流的装置232。装置232的一个示例为电扇或配置成控制通过热通道212的空气/气体通道配置的空气流或气流的其他鼓风机装置。装置232的另一示例为散热器和/或流体泵,其被配置成控制通过热通道212的液体通道配置的非制冷剂液体流。该配置还可以包括返回管线和箱体(未示出)以返回/供应非制冷剂液体。

[0022] 通过将热从电池单元组204(并且在一些情况下为DC-DC转换器140)传递至电池组116的外部228,电池组116的温度能够被维持低于温度阈值。在一个示例性实现方式中,控制器128被配置成控制装置232以主动地控制从电池组116的内部224到电池组116的外部228的热传递,以将电池组维持在期望温度。该期望温度可以基于其他操作参数被预定或计算。示例性的控制策略包括控制装置232以提高空气/气体或者液体流的速度以加强热传递,并因此加强对电池组116的冷却。

[0023] 应当理解的是,在本文中可以明确考虑各个示例之间的特征、元件、方法论和/或功能的混合和匹配,使得本领域的技术人员可以从本教导中领会到,一个示例的特征、元件和/或功能如果适当的话可以并入到另一示例中,除非在上面另有描述。

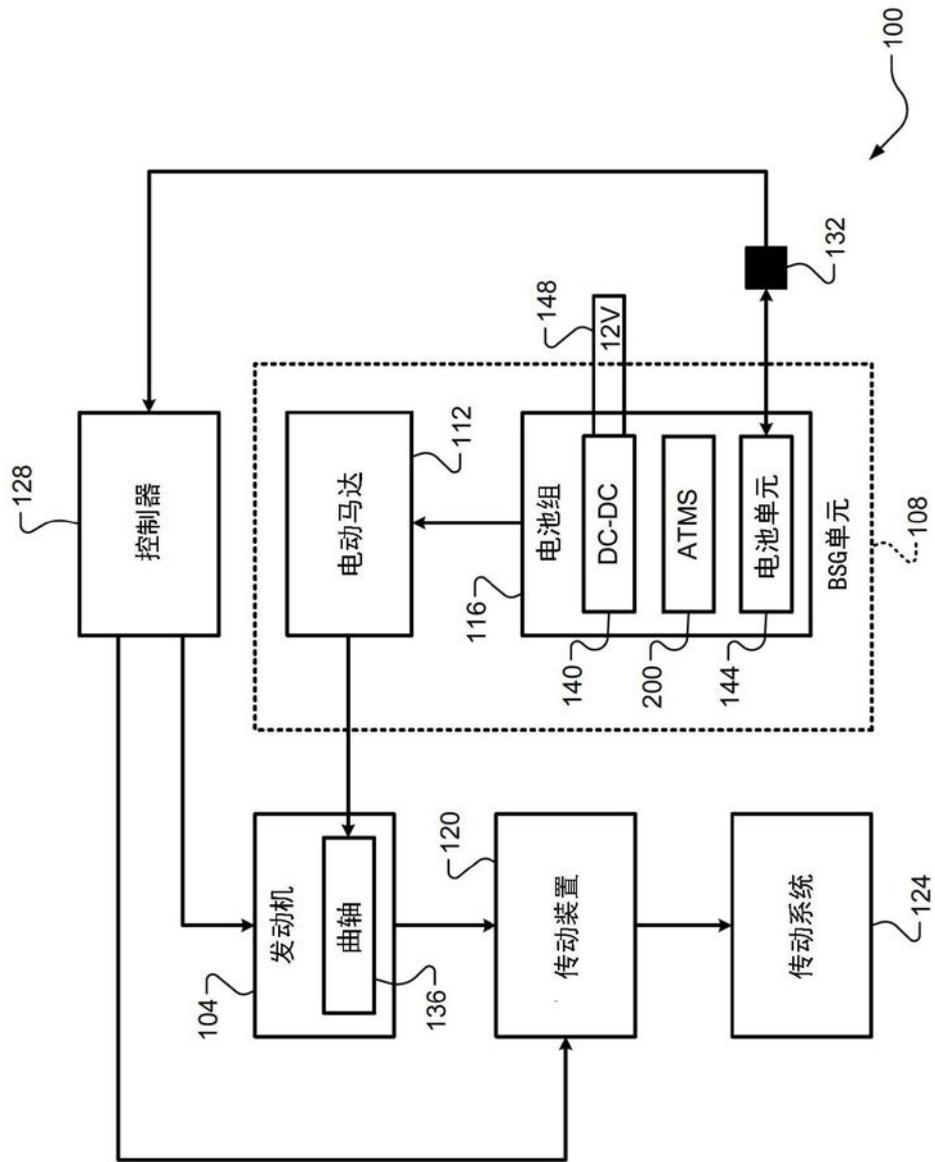


图1

