



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105591176 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201510765451. 9

H01M 10/6568(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 11

(30) 优先权数据

14/538, 388 2014. 11. 11 US

(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

(72) 发明人 阿尔瓦罗·玛西亚

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 王秀君 马翠平

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/635(2014. 01)

H01M 10/647(2014. 01)

H01M 10/6556(2014. 01)

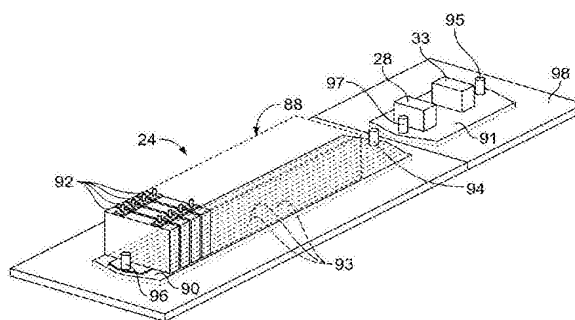
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

磁力控制的牵引电池热板

(57) 摘要

公开了一种磁力控制的牵引电池热板。提供了一种车辆牵引电池组件。所述车辆牵引电池组件可包括：电池单元的阵列；热板，与所述阵列热连通并限定冷却剂路径；以及电磁体。所述电磁体可被定位为邻近所述路径，并被配置为选择性地输出磁场以影响流动通过所述路径的冷却剂中的磁粒子的运动以控制流动。所述组件还可包括至少一个传感器，所述至少一个传感器位于邻近所述阵列的位置并被配置为输出指示所述电池单元中的至少一个的温度的信号。控制器可被配置为：响应于所述信号，引导电磁体调节磁场。



1. 一种车辆牵引电池组件,包括:  
电池单元的阵列;  
热板,与所述阵列热连通并限定冷却剂路径;以及  
电磁体,被定位为邻近冷却剂路径,并被配置为选择性地输出磁场以影响流动通过冷却剂路径的冷却剂中的磁粒子的运动以控制流动。
2. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,其中,所述电磁体还被定位为使得:在磁场的存在下,磁粒子聚集在限定冷却剂路径的壁处。
3. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,其中,所述电磁体还被定位为使得:在磁场的存在下,磁粒子聚集在限定冷却剂路径的壁之间的位置以进一步限定两个子冷却剂路径。
4. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,还包括:  
至少一个传感器,位于邻近所述阵列的位置并被配置为输出指示所述电池单元中的至少一个电池单元的温度的信号;以及  
控制器,被配置为,响应于所述信号,引导电磁体调节磁场。
5. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,其中,所述电磁体还被配置为选择性地输出脉动磁场以将湍流引入流过冷却剂路径的冷却剂。
6. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,其中,所述冷却剂路径包括不止一个通道,其中,电磁体还被配置为选择性地输出磁场以限制冷却剂流过所述通道中的至少一个。
7. 根据权利要求1所述的车辆牵引电池组件,其中,所述冷却剂是磁流变流体或铁磁流体。

## 磁力控制的牵引电池热板

### 技术领域

[0001] 本公开涉及用于在车辆中使用的高电压电池的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 诸如电池电动车辆(BEV)、插电式混合动力电动车辆(PHEV)、轻度混合动力电动车辆(MHEV)或全混合动力电动车辆(FHEV)的车辆包含能量储存装置(诸如,高电压(HV)电池)以用作车辆的推进源。HV电池可包括用于帮助管理车辆性能和操作的组件和系统。HV电池可包括电池单元端子之间相互电连接的一个或更多个电池单元阵列和互连器汇流条(interconnector busbar)。HV电池和周围环境可包括热管理系统以帮助管理HV电池组件、系统和各个电池单元的温度。

### 发明内容

[0003] 一种车辆牵引电池组件,包括:电池单元的阵列;热板,与所述阵列热连通并限定冷却剂路径;以及电磁体。电磁体被定位为邻近所述路径,并被配置为选择性地输出磁场以影响流动通过所述路径的冷却剂中的磁粒子的运动以控制流动。所述电磁体还可被定位为使得:在磁场的存在下,磁粒子聚集在限定所述冷却剂路径的壁处。所述电磁体还可被定位为使得:在磁场的存在下,磁粒子聚集在限定所述冷却剂路径的壁之间的位置处以进一步限定两个子冷却剂路径。所述组件还可包括至少一个传感器,所述至少一个传感器位于邻近所述阵列的位置并被配置为输出指示所述电池单元中的至少一个的温度的信号。控制器可被配置为:响应于所述信号,引导电磁体调节磁场。所述电磁体还可被配置为选择性地输出脉动磁场以将湍流引入流过所述路径的冷却剂中。所述冷却剂路径可包括不止一个通道,并且电磁体还可被配置为选择性地输出磁场以限制冷却剂流过所述通道中的至少一个。所述冷却剂是磁流变流体或铁磁流体。

[0004] 一种车辆牵引电池组件,包括:电池单元的阵列;热板,与所述阵列热连通并在其中限定流场;以及电磁体组件。电磁体组件被配置为选择性地输出磁场,以调节磁场附近区域中的磁性冷却剂的粘性和流场中的流动,以促进或抑制流场中的流动。所述流场可包括第一通道和第二通道,所述电磁体组件还可被配置为选择性地输出磁场以调节粘度,使得磁性冷却剂流过第二通道而不流过第一通道。所述热板可限定多个电磁体控制区域。所述电磁体组件可包括放置在每个电磁体控制区域附近的电磁体。所述电磁体组件还可被配置为操作电磁体以选择性地控制每个电磁体控制区域中的磁性冷却剂的流动。所述电磁体组件还可被配置为基于所述电池单元的温度选择性地输出磁场。所述电磁体组件还可被配置为选择性地输出磁场,以促进温度超过阈值的电池单元附近的部分流场内的流动。所述磁性冷却剂可以是磁流变流体或铁磁流体。

[0005] 一种车辆包括:电池单元的阵列;热板,与所述阵列热连通并限定流场;冷却剂,在流场中分布,并且冷却剂中具有磁粒子;电磁体组件。所述电磁体组件被布置为邻近流场或在流场的外侧,并被配置为选择性地输出磁场,以影响磁粒子的配置,从而改变冷却剂穿过

流场的流动。所述电磁体组件可包括至少一个电磁体。所述电磁体组件还可被配置为改变磁场的输出,使得磁粒子聚集在流场的中央区域中或在限定流场的壁处。所述流场可包括多个多路通道,所述电磁体组件还可被配置为选择性地输出磁场以引导冷却剂在一些多路通道中的流动。所述车辆可包括控制器,所述控制器被配置为,响应于电池单元的温度数据,控制所述电磁体组件的操作。所述冷却剂可以是磁流变流体或铁磁流体。

#### 附图说明

- [0006] 图1是示出电池电动车辆的示意图。
- [0007] 图2是牵引电池的一部分的示例的透视图。
- [0008] 图3是冷却剂在流场中的热板的示例的平面图。
- [0009] 图4是图3的热板的平面图,示出了电磁体组件的输出的示例。
- [0010] 图5是热板的另一个示例的平面图,示出了电磁体组件的输出的另一个示例。
- [0011] 图6是图5的热板的平面图,示出了电磁体组件的输出的另一个示例。
- [0012] 图7是热板的另一个示例的平面图,示出了电磁体组件的输出的另一个示例。
- [0013] 图8是图7的热板和电磁体组件的平面图,示出了电池单元位置的示例。
- [0014] 图9是牵引电池的一部分的透视图,示出了热板、电池单元的阵列和电磁体组件的电磁体的示例。

#### 具体实施方式

[0015] 在此描述了本公开的实施例。然而,将理解的是,所公开的实施例仅仅是示例,其它实施例可采用各种和替代的形式。附图不一定按比例绘制;可夸大或最小化一些特征以示出特定组件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅作为教导本领域技术人员以各种方式使用本公开的实施例的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的,可将参照任一附图示出并描述的各种特征与在一个或更多个其它附图中示出的特征相结合以产生未明确示出或描述的实施例。示出的特征的组合为典型应用提供代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的各种组合和变型可期望用于特定应用或实施方式。

[0016] 图1描绘了典型的插电式混合动力电动车辆(PHEV)的示意图。典型的插电式混合动力电动车辆12可包括机械地连接至混合动力传动装置16的一个或更多个电机14。电机14能够作为马达或发电机运转。此外,混合动力传动装置16机械地连接至发动机18。混合动力传动装置16还机械地连接至驱动轴20,驱动轴20机械地连接至车轮22。当发动机18开启或关闭时,电机14可提供推进和减速能力。电机14还可用作发电机,并且可通过回收在摩擦制动系统中通常将作为热损失掉的能量而提供燃料经济效益。由于混合动力电动车辆12可在特定条件下按照电动模式或混合动力模式运转以降低车辆12的总的燃料消耗,因此电机14还可提供减少的污染物排放。

[0017] 牵引电池或电池包24储存并提供可以被电机14使用的能量。牵引电池24通常从牵引电池24中的一个或更多个电池单元阵列(有时称为电池单元堆)提供高电压DC输出。高电压DC输出还可转换成低电压DC输出用于诸如车辆停止/启动的应用。电池单元阵列可包括一个或更多个电池单元。牵引电池24通过一个或更多个接触器(未示出)电连接至一个或更

多个电力电子模块26。所述一个或更多个接触器在断开时使牵引电池24与其它组件隔离,并且在闭合时将牵引电池24连接至其它组件。电力电子模块26还电连接至电机14,并且提供在牵引电池24和电机14之间双向传输电能的能力。例如,典型的牵引电池24可以提供DC电压,而电机14可能需要三相AC电压来运转。电力电子模块26可以将DC电压转换为电机14所需要的三相AC电压。在再生模式下,电力电子模块26可以将来自用作发电机的电机14的三相AC电压转换为牵引电池24所需要的DC电压。在此的描述同样适用于纯电动车辆。对于纯电动车辆,混合动力传动装置16可以是连接至电机14的齿轮箱并且发动机18可以不存在。

[0018] 牵引电池24除提供用于推进的能量之外,还可提供用于其它车辆电气系统的能量。典型的系统可包括DC/DC转换器模块28,DC/DC转换器模块28将牵引电池24的高电压DC输出转换为与其它车辆负载兼容的低电压DC供应。其它高电压负载(例如,压缩机和电加热器)可直接连接至高电压而不使用DC/DC转换器模块28。在典型的车辆中,低电压系统电连接至辅助电池30(例如,12V电池)。

[0019] 电池电气控制模块(BECM,battery electrical control module)33可与牵引电池24通信。BECM 33可用作牵引电池24的控制器,并且还可包括管理每个电池单元的温度和荷电状态的电子监控系统。牵引电池24可具有温度传感器31,例如,热敏电阻或其它温度计量器。温度传感器31可与BECM 33通信,以提供关于牵引电池24的温度数据。温度传感器31还可位于牵引电池24中的电池单元上或靠近电池单元。还预期可使用不止一个温度传感器31来监测电池单元的温度。

[0020] 例如,车辆12可以是牵引电池24可通过外部电源36进行再充电的电动车辆(诸如,PHEV、FHEV、MHEV或BEV)。外部电源36可连接至电插座。外部电源36可电连接至电动车辆供电设备(EVSE,electric vehicle supply equipment)38。EVSE 38可提供电路和控制以调节并管理电源36与车辆12之间的电能传输。外部电源36可向EVSE 38提供DC电或AC电。EVSE 38可具有用于插入到车辆12的充电端口34中的充电连接器40。充电端口34可以是被配置为将电力从EVSE 38传输到车辆12的任何类型的端口。充电端口34可电连接至充电器或车载电力转换模块32。电力转换模块32可以调节从EVSE 38供应的电力,以向牵引电池24提供合适的电压水平和电流水平。电力转换模块32可与EVSE 38配合,以协调将电力传递至车辆12。EVSE连接器40可具有与充电端口34的对应的凹入匹配的插脚。

[0021] 所论述的各组件可具有一个或更多个相关联的控制器,以控制并监测所述组件的操作。控制器可经由串行总线(例如,控制器局域网(CAN))或经由离散的导体进行通信。

[0022] 电池单元(诸如,棱柱形的电池单元)可包括将储存的化学能转换为电能的电化学电池单元。棱柱形的电池单元可包括壳体、正极(阴极)和负极(阳极)。电解质可允许离子在放电期间在阳极和阴极之间运动,然后在再充电期间返回。端子可允许电流从电池单元流出以被车辆使用。当多个电池单元按照阵列定位时,每个电池单元的端子可与彼此相邻的相对的端子(正和负)对齐,汇流条可提供辅助以便于多个电池单元之间串联连接。电池单元还可并联布置,从而相似的端子(正和正或者负和负)彼此相邻。例如,两个电池单元可被布置为正极端子彼此相邻,紧挨着的两个电池单元可被布置为负极端子彼此相邻。在该示例中,汇流条可接触所有的四个电池单元的端子。可使用液体热管理系统、空气热管理系统或本领域公知的其它方法来对牵引电池24进行加热和/或冷却。

[0023] 牵引电池24可通过使用液体热管理系统、空气热管理系统或本领域公知的其它方法而被加热和/或冷却。现在参照图2,在液体热管理系统的一个示例中,牵引电池24可包括被示出为通过热板90支撑以通过热管理系统被加热和/或冷却的电池单元阵列88。电池单元阵列88可包括彼此相邻地定位的多个电池单元92和结构组件。DC/DC转换器模块28和/或BECM 33在特定操作条件下也可能需要冷却和/或加热。热板91可支撑DC/DC转换器模块28和BECM 33并辅助二者的热管理。例如,DC/DC转换器模块28在电压转换期间可产生可能需要被消散的热。可替代地,热板90和91可彼此流体连通以共用共同的流体入口和共同的排出口。

[0024] 在一个示例中,电池单元阵列88可安装到热板90,使得每个电池单元92只有一个表面(诸如,底表面)与热板90接触。热板90和各个电池单元92可在彼此之间传递热,以在车辆运转期间帮助管理电池单元阵列88内的电池单元92的热工况(thermal conditioning)。为了提供电池单元阵列88中的电池单元92和其它周边组件的有效的热管理,均匀的热流体分布和高的热传递能力是热板90的两个考虑因素。由于经由传导和对流在热板90和热流体之间传递热,所以对于有效的热传递(移除热和加热处于低温的电池单元92两者)来说,热流体流场的表面面积是重要的。例如,如果不移除电池单元充电和放电所产生的热,则会对电池单元阵列88的性能和寿命产生负面影响。可选择地,当电池单元阵列88经受低温时,热板90还可向电池单元阵列88提供热。

[0025] 热板90可包括一个或更多个通道93和/或空腔,以分配通过热板90的热流体。例如,热板90可包括可与通道93连通的入口94和排出口96,用于提供热流体并使热流体循环。入口94和排出口96相对于电池单元阵列88的位置可变化。例如,如图2所示,入口94和排出口96可相对于电池单元阵列88位于中央。入口94和排出口96还可位于电池单元阵列88的侧部。可选地,热板90可限定空腔(未示出),该空腔与入口94和排出口96连通,用于提供热流体并使热流体循环。热板91可包括入口95和排出口97以传送和移除热流体。可选地,热界面材料片(未示出)可应用到在电池单元阵列88下面的热板90和/或DC/DC转换器模块28和BECM 33下面的热板91。热界面材料片可通过填充(例如)电池单元92和热板90之间的空隙和/或气隙来增强电池单元阵列88和热板90之间的热传递。热界面材料还可在电池单元阵列88和热板90之间提供电绝缘。电池托盘98可支撑热板90、热板91、电池单元阵列88和其它组件。电池托盘98可包括用于容纳热板的一个或更多个凹入。

[0026] 可使用不同的电池包结构来应对车辆个体差异(包括封装限制和功率要求)。电池单元阵列88可被容纳于罩或壳体(未示出)内,以保护并围住电池单元阵列88和其它周边组件(诸如DC/DC转换器模块28和BECM 33)。电池单元阵列88可位于若干不同的位置,这些位置包括(例如)车辆的前座椅下面、后座椅下面或后座椅后面。然而,预期电池单元阵列88可位于车辆12中任何合适的位置。

[0027] 如上所述,电气化车辆利用HV电池系统。HV电池系统得益于HV电池系统中的电池单元的均匀的温度状况。在液体冷却的HV电池系统中,冷却剂通常被泵送通过闭环路径。随着冷却剂流过闭环路径,冷却剂可积累来自电池单元和其它组件的热。在电气化车辆的运转期间,由于电池单元的不同温度,HV电池系统的电池单元使用年限可不同。这种电池单元之间的不同的使用年限可导致HV电池系统和电气化车辆的性能退化。辅助冷却电池单元的热板通常可包括通道结构,通道结构将冷却剂分配至整个热板以管理电池单元的热状

况。虽然热板可以以各种形式形成,但是制造热板的费用会由于通道结构的复杂度而增加。

[0028] 图3示出了用于HV电池系统的热管理系统的一部分的示例,该热管理系统可利用电磁体组件来控制具有磁粒子的冷却剂的流动。热板100可包括第一壁104和第二壁106。入口108可将冷却剂109传递至由第一壁104和第二壁106限定的流场。出口110可从流场去除冷却剂。电磁体组件可辅助在热板100中控制冷却剂流动。例如,冷却剂109可包括磁粒子114,磁粒子114可以是磁性可优化的。磁流变(MR)流体和铁磁流体是可用作冷却剂109的磁性可优化的液体的两个示例。当MR流体或铁磁流体暴露在磁场中时,流体的粘性被调整为选择性地抑制流动或促进流动。例如,磁场可影响磁粒子的位置或运动。磁粒子和流体的各种比例可用来提供冷却剂109的组成的多种选择。磁粒子的尺寸和类型是会影响冷却剂109的组成的选择的两个因素。

[0029] 在图3中,示出了冷却剂109,冷却剂109具有正常或随机配置的磁粒子114。例如,在MR流体的情况下,磁粒子114的分布由冷却剂109流动来驱动,而在铁磁流体的情况下,磁粒子114的分布由布朗运动来驱动。在MR流体和铁磁流体两者中的磁粒子受到平行于由电磁体产生的磁通线的磁力。外加磁场是各向异性的,由于磁极位置而具有较大的磁通量区域和较小的磁通量区域。可通过选择性地单个或或多个电磁体置于冷却剂109附近而以促进冷却剂109流动或抑制冷却剂109流动的具体的配置来定向磁粒子114。电磁体还可被配置为使电磁场的输出脉动,使得冷却剂109达到中间状况,在中间状况中,层状冷却剂109流被引导以变得更加湍急以增加冷却剂109的热传递性能。

[0030] 图4示出了由于通过电磁体120产生的磁场118的输出而使磁粒子114被重新配置的示例。电磁体120可被置于热板100的流场附近,以通过对磁粒子114施加力而选择性地控制冷却剂109的流动。在该示例中,电磁体120被激活以输出磁场118(如方向箭头所表示的)。磁场118在磁粒子114上施加力,使得磁粒子114的位置可被重新配置。在该示例中,相比于图3中示出的正常或随机的配置来说,磁粒子114被示出为以大致线性配置重新对齐。在图4中,四个电磁体120被示出为创建四列磁粒子114,四列磁粒子114被磁场118的磁力朝向壁104驱动。在该示例中,外加磁力垂直于冷却剂109流动的方向,并且通过使磁粒子114向壁104运动,可增加冷却剂109局部粘性并增大壁面剪切应力的作用以使冷却剂109流动减慢。

[0031] 图5示出了由于可位于热板100之下的电磁体124的磁场122的输出而使磁粒子114被重新配置的另一个示例。在该示例中,磁场122的输出从热板100之下运动(如由一连串方向X所表示的)并影响磁粒子114重新配置并在壁104和壁106处聚集。冷却剂109的流动可被影响而沿着由热板100限定的流场的中央部分运动。图6示出了由于电磁体130和电磁体132的磁场128的输出而使磁粒子114被重新配置的另一个示例。在该示例中,磁场128的输出影响磁粒子114重新配置并在流场的中央部分聚集。冷却剂109的流动可被影响以沿着由热板100限定的流场的外侧部分运动。在该示例中,电磁体130和电磁体132的位置创建流场的两个子冷却剂路径136和138。

[0032] 图7和图8示出了另一个热板150的示例,另一个热板150可利用电磁体组件来控制其中具有磁粒子的冷却剂的流动。热板150可包括入口154和出口156。多个电池单元可由热板150支撑和/或与热板150热连通。冷却剂的流场被包括在入口154和出口156之间。例如,热板150可包括壁160以将流场限定在其之间。在其它示例中,热板150可在流场中限定一个

或更多个突起以将冷却剂分布到整个热板150。在电池单元配置的一个示例中,电池单元164和166被示出为分隔开。

[0033] 电磁体组件可辅助控制热板150中的冷却剂的流动。例如,电磁体组件可包括如图8中所示的一个或更多个电磁体。第一电磁体控制区域170可对应于第一电磁体180。第二电磁体控制区域172可对应于第二电磁体184。第三电磁体控制区域174可对应于第三电磁体186。利用方向箭头示出电磁体控制区域以表示电磁体的磁场输出的方向的示例。控制系统可基于电池单元的操作状况来引导电磁体组件的操作。例如,控制器(未示出)可引导第一电磁体180、第二电磁体184和第三电磁体186的操作。一个或更多个传感器(未示出)可被定位在电池单元164和166的附近或与电池单元164和166集成。一个或更多个传感器可测量电池单元的温度状况。一个或更多个传感器可与控制器通信并被配置为向控制器发送一种或更多种信号。例如,一个或更多个传感器可包括在发送到控制器的一种或更多种信号中的测量的温度状况。所述控制器可被配置为,响应于从一个或更多个传感器接收的包括电池单元的测量的温度的一种或更多种信号,引导电磁体中的一个或更多个调节磁场的输出,从而基于电池单元的测量的温度来改变冷却剂流动。

[0034] 例如,控制器可从自传感器中的一个接收指示邻近第一电磁体180的电池单元正在大于预定的阈值的温度下操作的信号。预定的阈值可以是(例如)会使电池单元的性能下降的电池单元温度。控制器可引导第二电磁体184和第三电磁体186来输出磁场,从而冷却剂被禁止或限制流过第二电磁体控制区域172和第三电磁体控制区域174。这样,冷却剂可被朝向正在大于预定的阈值的温度下操作的电池单元引导,以辅助冷却电池单元。在另一个实施例中,控制器可从传感器中的一个接收指示邻近第二磁体184的电池单元正在大于预定的阈值的温度下操作的信号。控制器可引导第一电磁体180和第三电磁体186以输出磁场,从而冷却剂被禁止或限制流过第一电磁体控制区域170和第三电磁体控制区域174。这种电磁体组件配置提供控制热板中的冷却剂流动而不利用热板150中的机械阀或机械组件的能力。可预想,第一电磁体180、第二电磁体184和第三电磁体186的磁场输出的其它组合可改变热板150中的冷却剂的流动。进一步地,可利用更多或更少的电磁体来提供额外的冷却剂流控制选择。

[0035] 图9示出了热板220的另一个示例,热板220可利用电磁体组件辅助管理电池单元224的阵列的热状况。电池单元224可与热板220热连通。在该示例中,冷却剂可经由板入口230进入热板220并经由板出口234离开热板220。热板220可限定多个多路通道(multi-pass channel),例如,第一多路通道226a、第二多路通道226b、第三多路通道226c和第四多路通道226d(这里统称为“多路通道226”)。冷却剂可流过多路通道226以辅助管理电池单元224的热状况。一个或更多个电磁体可与多路通道226布置在一起以辅助管理热板220中的冷却剂流动。例如,第一电磁体250可与第一多路通道226a布置在一起,使得第一电磁体250的磁场输出可影响冷却剂的磁粒子朝向第一多路通道226a流动或在第一多路通道226a中流动。磁场的影响可使得磁粒子被重新布置以禁止、限制或改变冷却剂流动(如上所述)。类似地,第二电磁体252、第三电磁体254和第四电磁体256可影响冷却剂的磁粒子分别向第二多路通道226b、第三多路通道226c和第四多路通道226d流动或分别在第二多路通道226b、第三多路通道226c和第四多路通道226d中流动。在该示例中,电磁体位于电池单元224之上。

[0036] 虽然上面描述了各种实施例,但是这些实施例不意在描述权利要求所包含的所有



可能的形式。说明书中使用的词语是描述性词语而不是限制性词语，应理解的是，在不脱离本公开的精神和范围的情况下，可进行各种改变。如之前所描述的，可将各个实施例的特征进行组合以形成本公开的可能未明确描述或示出的进一步实施例。尽管各个实施例可能已经被描述为提供优点或在一个或多个期望特性方面优于其它实施例或现有技术的实施方式，但是本领域的普通技术人员应意识到，根据具体应用和实施方式，可对一个或多个特征或特性进行折衷以实现期望的整体系统属性。这些属性可包括但不限于可销售性、外观、一致性、鲁棒性、顾客可接受性、可靠性、准确性等。这样，被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术的实施方式合意的实施例并非在本公开的范围之外，并可期望用于特定应用。

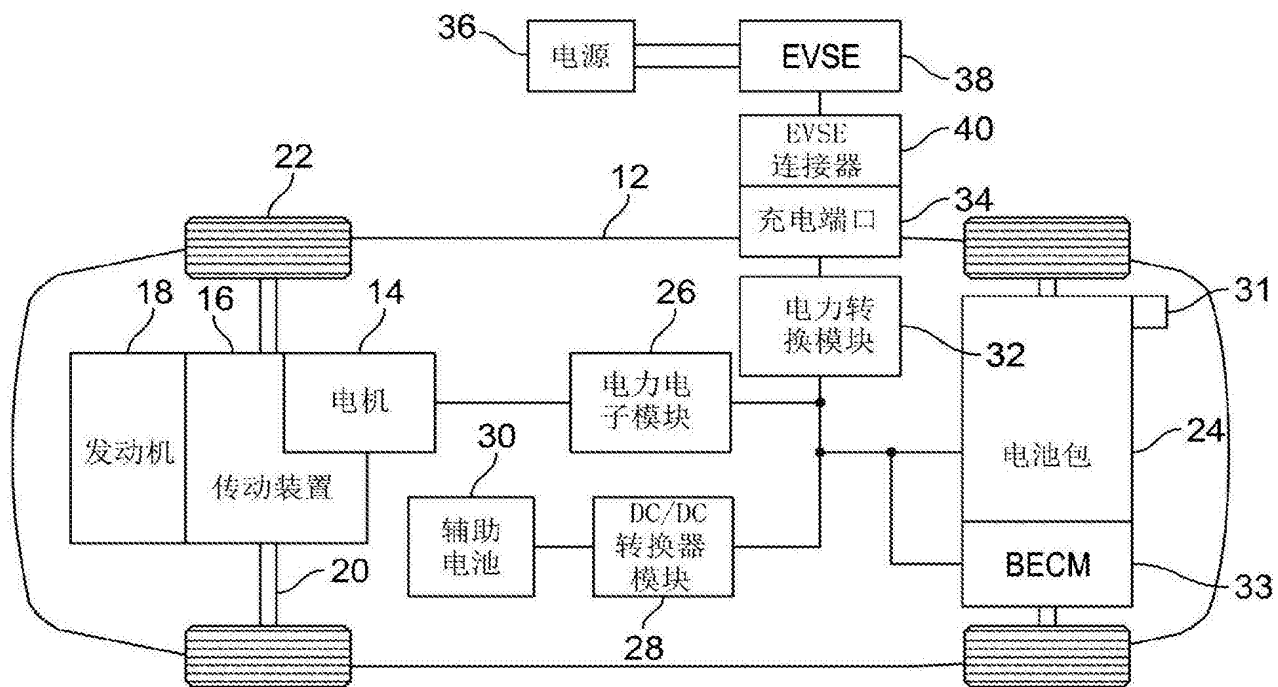


图1

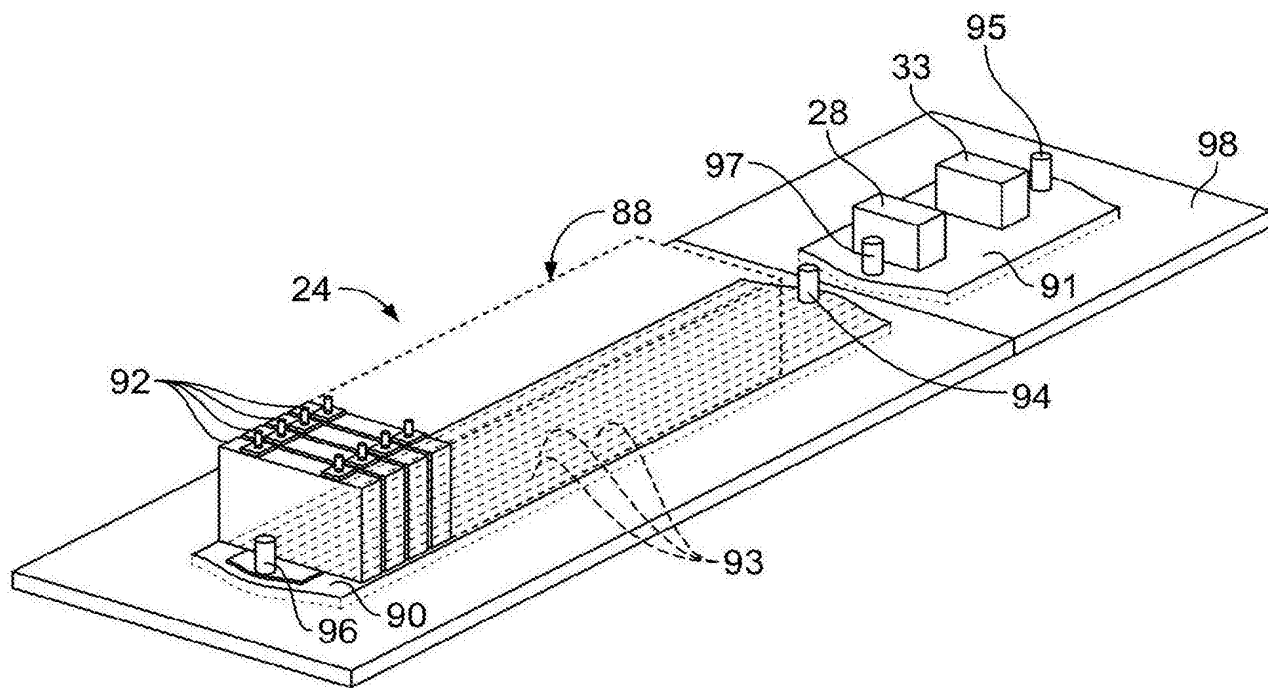


图2

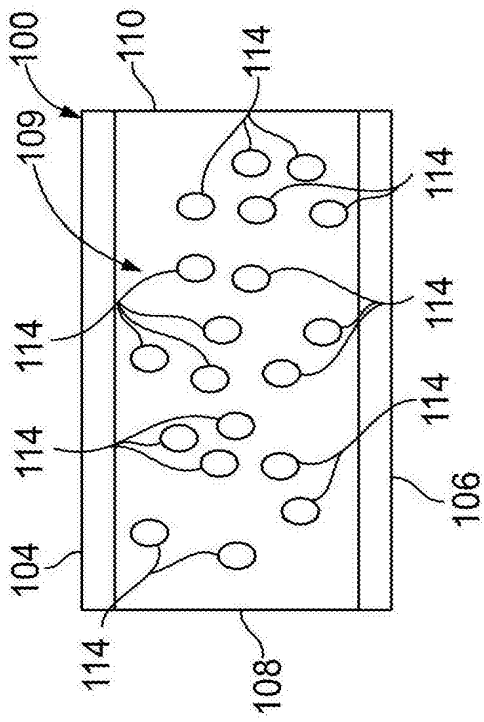


图3

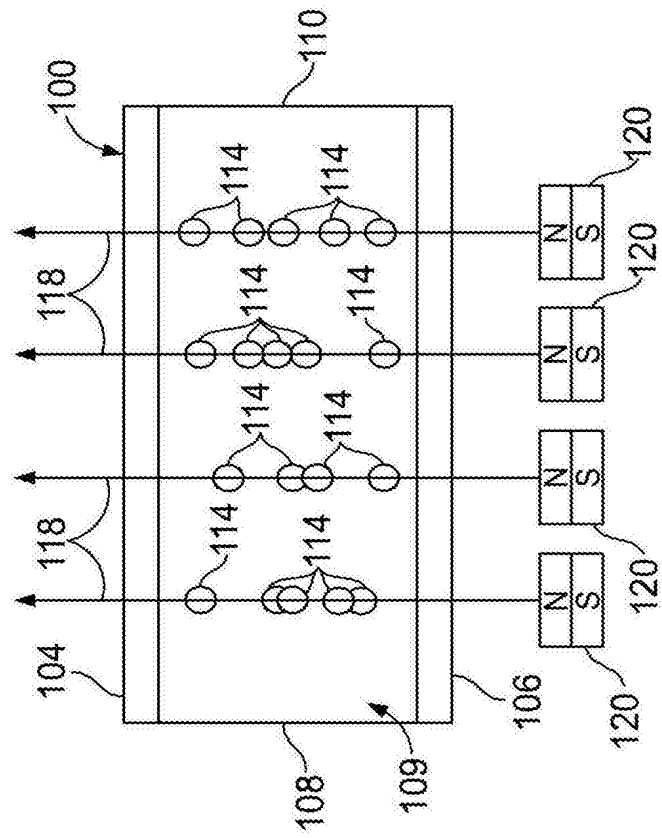


图4

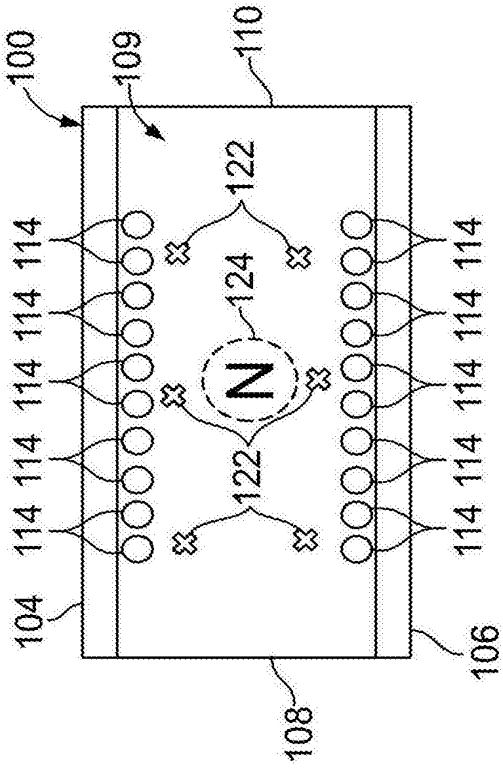


图5

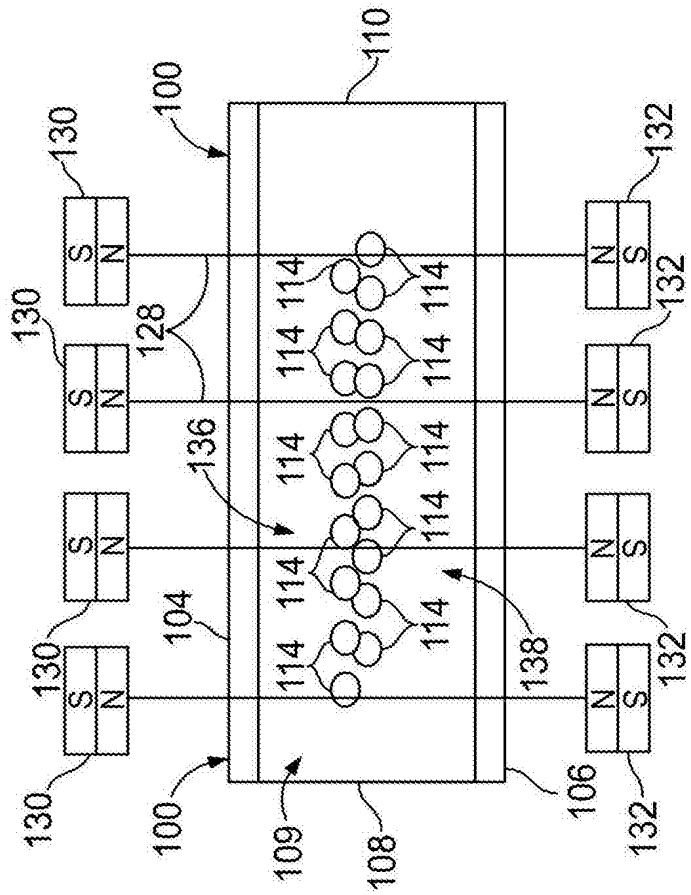


图6

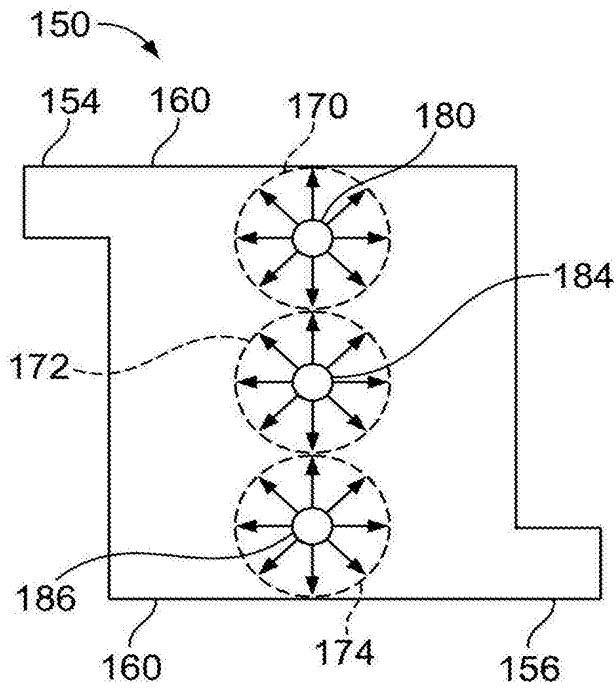


图7

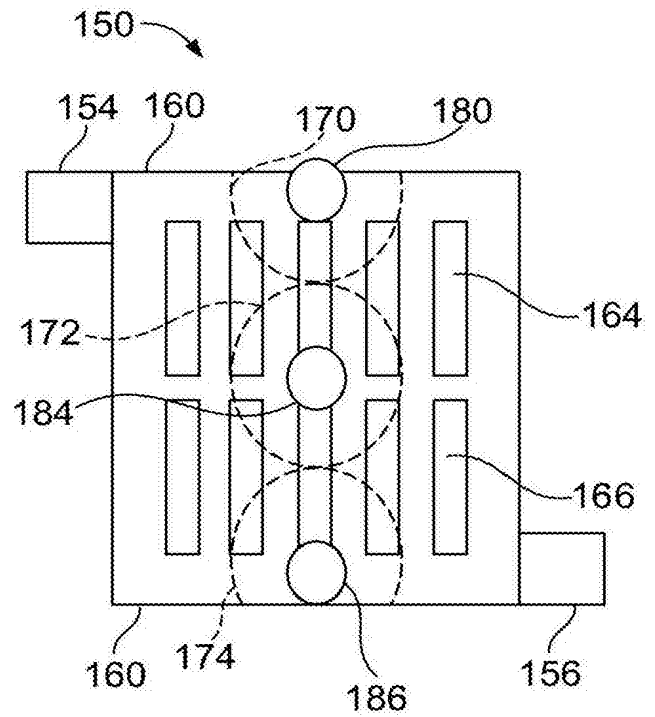


图8

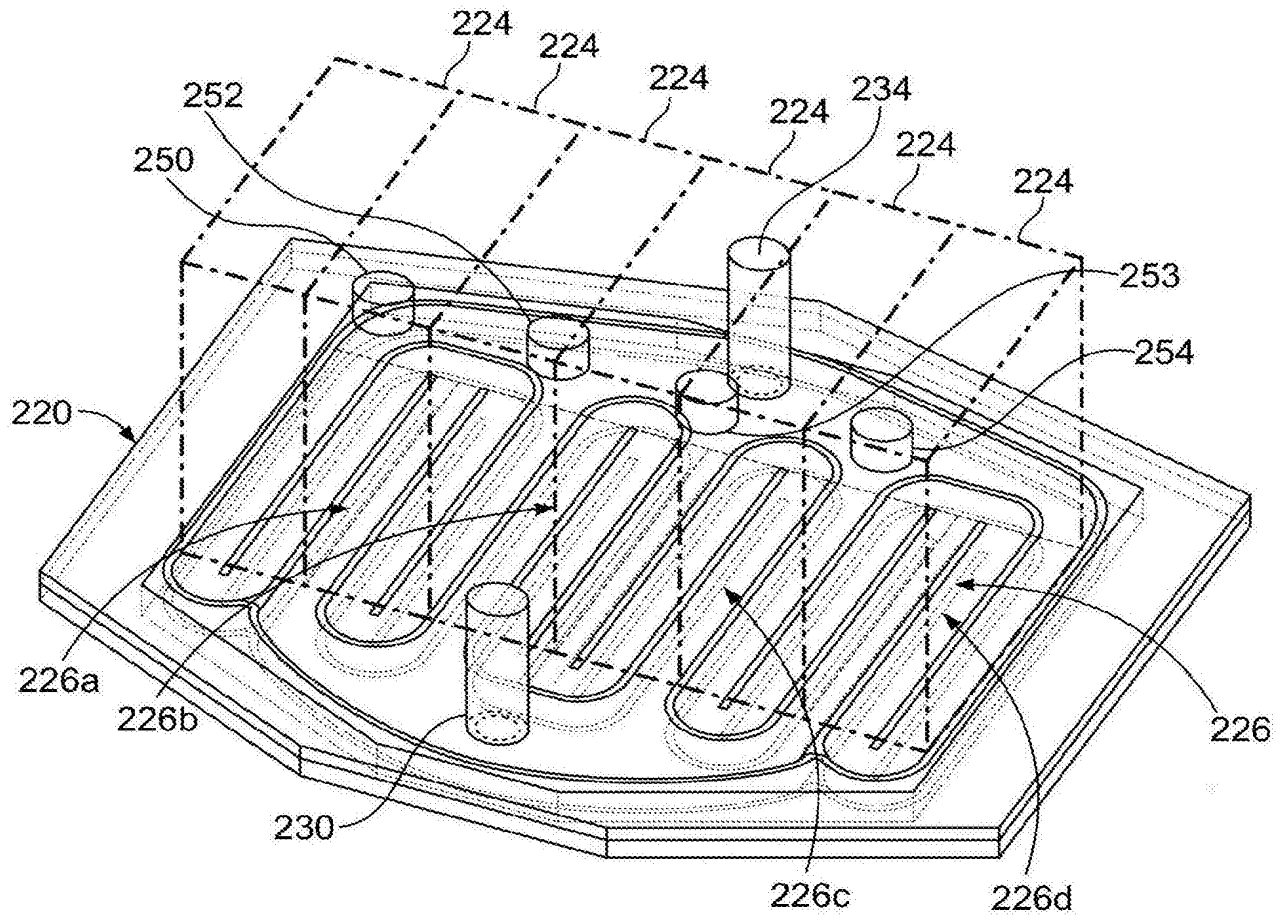


图9