



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107415717 A  
(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710255129.0

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2017.04.18

H01M 10/625(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/6569(2014.01)

15/133,382 2016.04.20 US

H01M 10/66(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 史蒂文·L·兰伯特

曼弗雷德·科贝尔施泰因  
阿里·迦利利万德

(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 杨帆

(51)Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

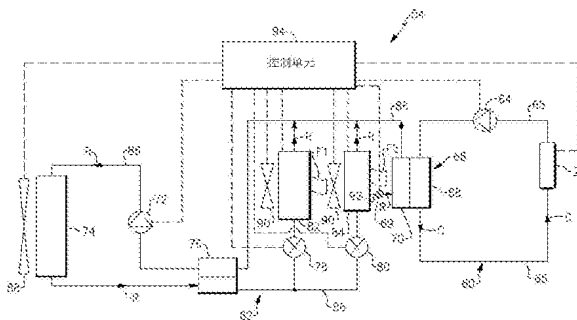
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

电池热管理系统

(57)摘要

根据本公开的示例性方面的一种电池热管理系统除了其他方面以外包括电池组、包括被配置为冷却电池组的冷却器的冷却剂子系统和包括至少一个蒸发器的制冷剂子系统。冷却剂子系统设置成在冷却器内与制冷剂子系统进行热交换。分流管线从至少一个蒸发器延伸到冷却器。



1. 一种电池热管理系统, 包含:  
电池组;  
冷却剂子系统, 所述冷却剂子系统包括配置为冷却所述电池组的冷却器;  
制冷剂子系统, 所述制冷剂子系统包括至少一个蒸发器, 所述冷却剂子系统设置成在所述冷却器内与所述制冷剂子系统进行热交换; 以及  
分流管线, 所述分流管线从所述至少一个蒸发器延伸到所述冷却器。
2. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述分流管线被配置为将来自所述至少一个蒸发器的制冷剂传送到所述冷却器的冷侧。
3. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述分流管线从所述至少一个蒸发器的歧管延伸。
4. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述冷却剂子系统包括配置为使冷却剂循环通过所述冷却器的泵。
5. 根据权利要求4所述的系统, 其中所述冷却剂在所述冷却器内将热量释放到所述制冷剂子系统的制冷剂。
6. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述制冷剂子系统包括压缩机。
7. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述制冷剂子系统包括冷凝器。
8. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述制冷剂子系统包括热交换器。
9. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述至少一个蒸发器包括前蒸发器和后蒸发器, 并且所述系统包含配置为控制制冷剂向所述前蒸发器的流动的第一膨胀装置以及配置为控制所述制冷剂向所述后蒸发器和所述冷却器的流动的第二膨胀装置。
10. 根据权利要求9所述的系统, 包含被配置为选择性地致动所述第一膨胀装置和所述第二膨胀装置的控制单元。
11. 根据权利要求9所述的系统, 其中所述第一膨胀装置和所述第二膨胀装置包括热膨胀阀。
12. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述至少一个蒸发器包括歧管和位于所述歧管内的挡板。
13. 根据权利要求12所述的系统, 其中所述挡板将所述歧管分成第一部分和与所述第一部分流体隔离的第二部分。
14. 根据权利要求1所述的系统, 包含设置在所述分流管线中并且被配置为防止制冷剂传送到所述冷却器的截止阀。
15. 一种方法, 包含:  
使用第一膨胀装置控制制冷剂向制冷剂子系统的前蒸发器的流动; 以及  
使用第二膨胀装置控制所述制冷剂向所述制冷剂子系统的后蒸发器和向冷却剂子系统的冷却器的流动。

## 电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于电动车辆的电池热管理系统。电池热管理系统包括冷却剂子系统，该冷却剂子系统具有将冷却剂的热量排出到从制冷剂子系统的蒸发器中分流的制冷剂的冷却器。离开冷却器的经冷却的冷却剂用于对电动车辆的电池组进行热管理。

### 背景技术

[0002] 减少机动车辆燃料消耗和排放的愿望是有据可查的。因此，正在开发减少或完全消除对内燃发动机的依赖性的车辆。电动车辆是目前为此目的开发的一种车型。通常，电动车辆与常规机动车辆不同，因为电动车辆由一个或多个电池供电的电机选择性地驱动。相反，传统的机动车辆完全依靠内燃发动机来驱动车辆。

[0003] 高压电池组通常为电动车辆的电机和其他电负载供电。电池组包括多个电池单元，该电池单元必须周期性地再充电以补充为这些负载供电所需的能量。电池单元例如在充电和放电操作期间产生热量。电池热管理系统有时用于管理电池单元产生的热量。

### 发明内容

[0004] 根据本公开示例性方面的电池热管理系统除了其他方面以外包括电池组、包括配置为冷却电池组的冷却器的冷却剂子系统和包括至少一个蒸发器的制冷剂子系统。冷却剂子系统设置成在冷却器内与制冷剂子系统进行热交换。分流管线从至少一个蒸发器延伸到冷却器。

[0005] 在上述系统的另一个非限制性实施例中，分流管线被配置为将制冷剂从至少一个蒸发器传递到冷却器的冷侧。

[0006] 在任一前述系统的另一非限制性实施例中，分流管线从至少一个蒸发器的歧管延伸。

[0007] 在任何前述系统的另一非限制性实施例中，冷却剂子系统包括配置为使冷却剂循环通过冷却器的泵。

[0008] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中，冷却剂在冷却器内将热量释放到制冷剂子系统的制冷剂。

[0009] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中，制冷剂子系统包括压缩机。

[0010] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中，制冷剂子系统包括冷凝器。

[0011] 在任何前述系统的另一非限制性实施例中，制冷剂子系统包括热交换器。

[0012] 在任何前述系统的另一个非限制性实施例中，至少一个蒸发器包括前蒸发器和后蒸发器，并且第一膨胀装置配置为控制制冷剂向前蒸发器的流动，且第二膨胀装置配置为控制制冷剂向后蒸发器和冷却器的流动。

[0013] 在任何前述系统的另一非限制性实施例中，控制单元被配置为选择性地致动第一膨胀装置和第二膨胀装置。

[0014] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中，第一膨胀装置和第二膨胀装置包括热

膨胀阀。

[0015] 在任何前述系统的另一非限制性实施例中,至少一个蒸发器包括歧管和位于歧管内的挡板。

[0016] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中,挡板将歧管分成第一部分和与第一部分流体隔离的第二部分。

[0017] 在任何上述系统的另一非限制性实施例中,截止阀设置在分流管线中并且配置为防止制冷剂传送到冷却器。

[0018] 根据本公开另一示例性方面的方法除了其他方面以外包括使用第一膨胀装置控制制冷剂向制冷剂子系统的前蒸发器的流动,并且使用第二膨胀装置控制制冷剂向制冷剂子系统的后蒸发器和向冷却剂子系统的流动。

[0019] 在上述方法的另一非限制性实施例中,该方法包括在分流管线内将制冷剂从后蒸发器传送到冷却器的冷侧。

[0020] 在上述方法之一的另一个非限制性实施例中,该方法包括在冷却器内将来自冷却剂子系统的冷却剂的热量释放到制冷剂子系统的制冷剂。

[0021] 在任何上述方法的另一个非限制性实施例中,该方法包括将离开冷却器的冷却剂传送到电池组,用于热管理电池组的电池单元。

[0022] 在任何上述方法的另一个非限制性实施例中,该方法包括将后蒸发器内的制冷剂的流动分开使得制冷剂的一部分被引导到冷却器。

[0023] 在任何前述方法的另一个非限制性实施例中,该方法包括监控电池组的温度,将该温度与温度阈值进行比较,以及如果该温度超过温度阈值,则控制制冷剂从后蒸发器到冷却器的流动。

[0024] 上述段落的实施例,示例和替代方案、权利要求或以下描述和附图,包括它们的各个方面或各个特征中的任何一个,可以独立地或以任何组合来实现。结合一个实施例描述的特征适用于所有实施例,除非这些特征不兼容。

[0025] 通过以下具体实施方式,本公开的各种特征和优点对于本领域技术人员将变得显而易见。伴随具体实施方式的附图可以简要描述如下。

#### 附图说明

[0026] 图1示意性地示出了电动车辆的动力传动系统;

[0027] 图2示出了电动车辆的电池组;

[0028] 图3示意性地示出了电动车辆的电池热管理系统;

[0029] 图4示意性地示出了另一示例性电池热管理系统;

[0030] 图5示出了电池热管理系统的蒸发器;

[0031] 图6示意性地示出了用于热管理电动车辆的电池组的示例性控制策略。

#### 具体实施方式

[0032] 本公开描述了一种用于电动车辆的电池热管理系统。电池热管理系统包括用于热管理电池组的冷却剂子系统和用于热管理电动车辆的乘客舱的制冷剂子系统。冷却剂子系统包括冷却器,该冷却器排出或释放热量到从制冷剂子系统的蒸发器中分流出的制冷剂。离

开冷却器的经冷却的冷却液可能被引导通过电池组以从电池组中除去热量。这些和其他特征将在本具体实施方式的以下段落中更详细地讨论。

[0033] 图1示意性地示出了用于机动车辆12的动力传动系统10。尽管被描述为混合动力机动车辆 (Hybrid Electric Vehicle, HEV), 但是应当理解的是本文所述的概念不限于 HEV, 并且可以扩展到其他机动车辆, 包括但不限于插电式混合动力机动车辆 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV), 电池电动汽车 (Battery Electric Vehicle, BEV) 和燃料电池车辆。

[0034] 在非限制性实施例中, 动力传动系统10是采用第一驱动系统和第二驱动系统的动力分配动力传动系统。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, 第二电机)、发电机18和电池组24。在该示例中, 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以驱动机动车辆12的一组或多组车辆驱动轮28。虽然在图1中描绘了动力分配配置, 但是本发明延伸到包括全混合动力、并联混合动力、串联混合动力、轻度混合动力或微混合动力的任何混合动力或机动车辆。

[0035] 在一个实施例中是内燃发动机的发动机14以及发电机18可以通过诸如行星齿轮组的动力传输单元30连接。当然, 可以使用包括其它齿轮组和变速器在内的其它类型的动力传输单元将发动机14连接到发电机18。在一个非限制性实施例中, 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和行星齿轮架总成36。

[0036] 发电机18可以由发动机14通过动力传输单元30驱动以将动能转换成电能。发电机18可以另外用作马达以将电能转换为动能, 从而向连接到动力传输单元30的轴38输出扭矩。因为发电机18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控制。

[0037] 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。第二动力传输单元44可以包括齿轮组, 该齿轮组具有多个齿轮46。其他动力传输单元也可以是合适的。齿轮46将扭矩从发动机14传递到差速器48以最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可以包括能够将转矩传递到车辆驱动轮28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机械连接到轴50以将扭矩分配到车辆驱动轮28。

[0038] 马达22还可以被使用以通过将扭矩输出到同样连接到第二动力传输单元44的轴52来驱动车辆驱动轮28。在一个实施例中, 马达22和发电机18共同作为再生制动系统的部件, 在再生制动系统中, 马达22和发电机18可以用作马达以输出扭矩。例如, 马达22和发电机18可以各自向电池组24输出电力。

[0039] 电池组24是示例性电动汽车电池。电池组24可以是高压牵引电池组, 其包括能够输出电力来操作马达22、发电机18和/或机动车辆12的其它电力负载的多个电池总成25 (即, 电池阵列或电池单元组)。其他类型的能量存储装置和/或输出装置也可以用于对机动车辆12进行电力供电。

[0040] 在一个非限制性实施例中, 机动车辆12具有两种基本操作模式。机动车辆12可以在电动汽车 (Electric Vehicle, EV) 模式下操作, 其中使用马达22 (通常没有来自发动机14的辅助) 用于车辆推进, 从而将电池组24的荷电状态消耗到在某些驾驶模式/周期下其最大允许放电率。EV模式是用于机动车辆12的电荷消耗操作模式的示例。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模式下通常为关闭,但是必要时可以根据车辆系统状态或操作者允许的方式来操作发动机14。

[0041] 电动车辆12可以另外以混合动力(HEV)模式操作,在该模式中,发动机14和马达22都用于车辆推进。HEV模式是用于电动车辆12的电荷维持操作模式的示例。在HEV模式期间,电动车辆12可以减小马达22的推进使用以便通过增加发动机14的推进将电池组24的荷电状态保持在恒定或近似恒定的水平。除了EV和HEV模式之外,在本公开的范围内,电动车辆12可以以其他操作模式操作。

[0042] 现在参考图2,电池组24包括用于向电动车辆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中描绘了特定数量的电池单元56,但是在本公开的范围内,电池组24可以使用更少或更多数量的电池单元。换句话说,本公开不限于图2所示的具体配置。电池单元56可以沿纵向轴线A并排堆叠以构成一组电池单元56,有时称为“电池单元堆”。在一个非限制性实施例中,电池组24包括两组分开的电池单元56(即,两个电池单元堆)。

[0043] 在另一非限制性实施例中,电池单元56是棱柱形的锂离子电池单元。然而,在本公开的范围内可以替代地使用具有其它几何形状(圆柱形、袋状等)、其它化学成分(镍金属氢化物、铅酸等)或两者的电池单元。

[0044] 在又一个非限制性实施例中,有时被称为隔板或分隔件的间隔件58可选地位于每组电池单元56的相邻电池单元56之间。间隔件58可以包括耐热和电绝缘塑料和/或泡沫体。电池单元56和间隔件58以及任何其它支撑结构(例如,导轨、壁、板等)可统称为电池总成25或电池阵列。图2中示出了两个电池总成25;然而,电池组24可以仅包括单个电池总成或大于两个电池总成。

[0045] 外壳35通常围绕电池组24的电池总成25。外壳35包括设置成大体上封闭电池总成25的多个壁37。在另一非限制性实施例中,壁37可以是托盘的一部分和外壳35的盖板。

[0046] 每个电池总成25可以可选地相对于有时被称为冷板的热交换器板45定位。也可以供选择地使用其他热交换器。热交换器板45被配置为将热量传导出电池单元56。换句话说,热交换器板45用作热同步以从热源(即,电池单元56)去除热量。在一个非限制性实施例中,热交换器板45包括用于循环诸如冷却剂C的流体的内部冷却回路47以对电池组24的电池单元56进行热调节。本公开不限于如图2所示的特定的冷却回路结构。也就是说,内部冷却回路47可以体现用于使流体循环通过热交换器板45以去除来自电池单元56的热能的任何尺寸、形状或结构。

[0047] 在某些情况期间,电池单元56可以产生大量的热量。期望管理该热量以改善电池单元56的容量和寿命,并且从而提高电池组24的效率。因此,下面详细说明主动管理该热量的系统和技术。

[0048] 继续参考图1和图2,图3示意性地示出了用于管理电池组24的热负载的电池热管理系统54。在一个非限制性实施例中,电池热管理系统54选择性地使冷却剂C传送通过电池组24以通过去除由容纳在电池组中的电池单元产生的热量来冷却电池组24。冷却剂C可以循环通过热交换器板45的内部冷却回路47(参见图2)或以其它方式从电池单元去除热量。

[0049] 该非限制性实施例的电池热管理系统54包括冷却剂子系统60和制冷剂子系统62。下面更详细地描述这些系统。

[0050] 冷却剂子系统60或冷却剂回路使冷却剂C(例如与乙二醇混合的水或任何其它合适的冷却剂)循环以热管理电池组24。在一个非限制性实施例中,冷却剂子系统60包括泵64和冷却器66。冷却剂C被引导通过冷却剂子系统60的冷却剂管线65。

[0051] 泵64将冷却剂C循环通过冷却剂子系统60。在冷却剂子系统60的运行期间,离开电池组24的暖的冷却剂C被输送到冷却器66的热侧68。进入冷却器66热侧68的冷却剂C与从制冷剂子系统62分流并被引导通过冷却器66的冷侧70的制冷剂R进行热交换。换句话说,冷却器66通过允许冷却剂C将热量排到冷却器66内部的制冷剂R而有助于冷却剂子系统60和制冷剂子系统62之间的热能传递。从冷却器66出来的经冷却的冷却剂C被返回到电池组24,其中热管理循环可以在闭环冷却剂子系统60中自行重复。

[0052] 制冷剂子系统62或制冷剂回路使制冷剂R循环以将热能传递到车辆的乘客舱(未示出)或传递来自车辆的乘客舱(未示出)的热能和/或将热能传递到冷却剂子系统60或传递来自冷却剂子系统60的热能。制冷剂子系统62可以是配置为将调节气流传送到客舱的车辆客舱空调系统的部分。制冷剂子系统62被配置为将调节气流传送到乘客舱的前排座椅和后排座椅二者,包括在配备有第三排座椅的车辆的情况下的第三排座椅。

[0053] 在一个非限制性实施例中,制冷剂子系统62包括压缩机72、冷凝器74、热交换器76、第一膨胀装置78、第二膨胀装置80、前蒸发器82和后蒸发器84。制冷剂R在制冷剂子系统62的制冷剂管线86内的闭环中传送。

[0054] 压缩机72使通过制冷剂子系统62的制冷剂R加压和循环。处于蒸气状态的低压低温制冷剂R从前蒸发器82、后蒸发器84和热交换器76传送到压缩机72。压缩机72将制冷剂R压缩成高压高温蒸汽,然后将其送至冷凝器74。然后,高压高温蒸气制冷剂R通过冷凝器74,冷凝器74包括线圈(未示出)。风扇88将环境空气引穿过线圈,以将热量从高压高温蒸气制冷剂R传递到吹过线圈的环境空气。

[0055] 离开冷凝器74的制冷剂R是高压高温液体,其然后可以进入用作过滤器的接收器-干燥器,以除去制冷剂子系统62内的任何水分和污染物。例如,接收器-干燥器可以包括用于从制冷剂R去除水分的干燥剂。在第一非限制性实施例中,冷凝器74和接收器-干燥器组合成单个单元。然而,这些部件可以可选地彼此分离。

[0056] 在离开冷凝器74之后,高压高温液体制冷剂R传送到热交换器76,在该热交换器76中可以与已经离开前蒸发器82和/或后蒸发器84的制冷剂R交换热量。

[0057] 离开热交换器76的制冷剂R传送到第一膨胀装置78和第二膨胀装置80。膨胀装置78、80适于改变制冷剂R的压力。例如,第一膨胀装置78和第二膨胀装置80可以是可以从外部控制的电子膨胀阀、热膨胀阀(Thermal Expansion Valve, TXV)或诸如固定孔管的固定区域阀。在一个非限制性实施例中,膨胀装置78、80适于减小通过其中的制冷剂R的压力。因此,从热交换器76接收的高压制冷剂R例如可以以较低的压力和作为液体和蒸汽的混合物离开第一和第二膨胀装置78、80。

[0058] 第一膨胀装置78控制进入前蒸发器82的制冷剂R的量。例如,在一个非限制性实施例中,如果离开前蒸发器82的制冷剂R的温度过热,则第一膨胀装置78打开以允许更多的液体制冷剂流入前蒸发器82。或者,如果离开前蒸发器的制冷剂R的温度太冷,则第一膨胀装置78关闭,从而减少流入前蒸发器82的制冷剂R的量。

[0059] 第二膨胀装置80控制进入后蒸发器84的制冷剂R的量。在一个非限制性实施例中,

如果离开后蒸发器84的制冷剂的温度过热,则第二膨胀装置80打开以允许更多的液体制冷剂R流入后蒸发器84。或者,如果离开后蒸发器84的制冷剂R的温度太冷,则第二膨胀装置80关闭,从而减少流入后蒸发器84的制冷剂的量。

[0060] 离开第一和第二膨胀装置78、80的制冷剂R是低压低温液体和蒸气混合物,该混合物然后进入前蒸发器82、后蒸发器84和/或冷却剂子系统60的冷却器66。风扇90可以与前蒸发器82和后蒸发器84中的每个相关联。风扇90吹过前蒸发器82和后蒸发器84以排出热量到制冷剂R。随后将调节气流F1和F2引入乘客舱以解决车辆乘员的气候需求。

[0061] 在非限制性实施例中,前蒸发器82和后蒸发器84位于车辆乘客舱内的不同位置处,以提供分区冷却。例如,前蒸发器82可以被定位成将调节气流F1引导到包括车辆的前排座椅的第一区域,而后蒸发器84可以被定位成将调节气流F2引导到包括车辆后排座椅和/或第三排座椅的第二区域。

[0062] 离开前蒸发器82和后蒸发器84的制冷剂R是低压低温过热蒸气,其流过热交换器76并再次返回到压缩机72。空调循环可以自行重复。

[0063] 从第二膨胀装置80进入后蒸发器84的制冷剂R的一部分可以在分流管线92内被引导到冷却器66的冷侧70。分流管线92从后蒸发器84延伸到冷却器66。分流管线92相对于后蒸发器84的实际位置可以基于电池排热要求。换句话说,本公开不限于图3和图5所示的分流管线92的特定位置,并且可以移动以实现不同程度的热传递。

[0064] 如上所述,通过分流管线92进入冷却器66的冷侧70的制冷剂R接受来自通过冷却器66的热侧68的冷却剂C的热量以冷却冷却剂C。经冷却的冷却剂C可以随后用于热管理电池组24。

[0065] 通过向冷却器66供给从后蒸发器84分流出的制冷剂R,不需要单独的膨胀装置来控制制冷剂R流向冷却器66。因此,仅需要两个膨胀装置78、80以控制制冷剂R流向前蒸发器82、后蒸发器84和冷却器66中的每一个。

[0066] 在另一个非限制性实施例中,截止阀69可以可选地定位在分流管线92内。截止阀69可以被致动以防止制冷剂R进入冷却器66。这可以例如在电池组24不需要冷却的条件下完成。

[0067] 尽管示出了包括图3中的第一和第二蒸发器(即,前蒸发器82和后蒸发器84),但是制冷剂子系统62可以仅包括单个蒸发器175,用于将调节气流输送到乘客舱并且用于将制冷剂R选择性地输送到冷却器66(参见例如图4的电池热管理系统54)。在这种实施例中,单个蒸发器75的作用类似于前蒸发器。

[0068] 控制单元94被配置为控制电池热管理系统54的操作。控制单元94可以是诸如车辆系统控制器(Vehicle System Controller,VSC)的总体车辆控制单元的一部分,或者可以是与VSC分离的独立的控制单元,如电池控制模块。在一个非限制性实施例中,控制单元94编程有与电池热管理系统54的各种部件连接和用于操作这些部件的可执行指令。控制单元94包括用于与电池热管理系统54的各种部件连接的各种输入和输出,包括但不限于电池组24、泵64、压缩机72、第一膨胀装置78、第二膨胀装置80、风扇88、90和截止阀99。控制单元94还包括用于执行电池热管理系统54的各种控制策略和模式的处理单元和非暂时存储器。

[0069] 在另一个非限制性实施例中,控制单元94适于监测电池组24的温度。控制单元94可接收来自监视电池组24的温度的各种传感器(未示出)的反馈,传感器包括但不限于环境

传感器和电池单元传感器。基于来自这种传感器的反馈,控制单元94可以控制冷却剂子系统60和制冷剂子系统62以将期望的冷却水平输送到电池组24。在各种其它控制功能中,控制单元94可以打开和/或关闭膨胀装置78、80以通过分流管线92以影响电池组24的热管理的方式将期望量的制冷剂R输送到冷却器66。

[0070] 图5示出了后蒸发器84(或图4的单个蒸发器175)的附加特征。在非限制性实施例中,后蒸发器84是多通道管和翅片式蒸发器。虽然在图5中示出了特定数量的通道,但是本公开包括具有任何数量的通道,并且因此包括任何数量的管和翅片。

[0071] 后蒸发器84包括歧管96、挡板98、多个管95、入口97和出口99。管95以虚线示出以更好地说明后蒸发器84内部的制冷剂R的流动路径。尽管未示出,但翅片或其它热传递装置可以位于相邻的管95之间用于增加在管95内循环的制冷剂R和穿过翅片和管95的气流F之间的热传递速率。

[0072] 在制冷剂子系统62的操作期间,制冷剂R通过入口97进入后蒸发器84的歧管96。进入入口97的制冷剂R是液体和蒸气混合物。挡板98设置在后蒸发器84内部并将歧管96分成彼此流体隔离的第一部分S1和第二部分S2。制冷剂R在通过入口97后进入歧管96的第一部分S1。从那里,如箭头所示,制冷剂R被迫进入管95中并且沿第一通道(图5中向下)和第二通道(在图5中向上)循环。在第二次通过之后,制冷剂R可以进入歧管96的第二部分S2。

[0073] 在进入歧管96的第二部分S2之后,制冷剂R可以进一步在下游方向(图5中的左侧)进入。此外,制冷剂R的部分R-2可以在制冷剂R进入歧管96的第二部分S2后进入分流管线92用于传送到冷却器。

[0074] 在下游方向上流动的制冷剂R最终进入另外的管95并在经过出口99离开后蒸发器84之前经历额外的通道。离开出口99的制冷剂R是过热蒸气。

[0075] 继续参考图1-5,图6示意性地示出了用于控制电动车辆12的电池热管理系统54的控制策略100。例如,可以执行控制策略100以热管理电池组24内部产生的热量。在一个非限制性实施例中,控制单元94编程有适于执行示例性控制策略100或任何其它控制策略的一个或多个算法。在另一非限制性实施例中,控制策略100作为可执行指令(例如,作为软件代码)存储在控制单元94的存储器中。

[0076] 控制策略100在框102开始。接下来,在框104,控制策略100确定电池组24的温度是否超过温度阈值。温度阈值是存储在控制单元94的存储器中的温度值。如果电池组24的温度超过温度阈值(这可能发生在各种高热负荷条件期间),则控制冷却剂子系统60和制冷剂子系统62以输送冷却电池组24所需的冷却水平达到适当的水平。在一个非限制性实施例中,控制单元94(借助于各种传感器或其它监控装置)监控电池组24的电池单元的温度并将这些温度与温度阈值进行比较以确定是否需要该冷却水平。

[0077] 如果在框104电池组24的温度超过温度阈值,则在框106控制第一和第二膨胀装置80、82以将期望量的制冷剂R从后蒸发器84输送到冷却器66。所需量的制冷剂R传送到后部蒸发器84,后部蒸发器84中的制冷剂R流动分开,使得所需量的制冷剂R通过分流管线92输送到冷却器66。

[0078] 虽然不同的非限制性实施例被示出为具有特定的组件或步骤,但是本公开的实施例不限于那些特定的组合。可以将任何非限制性实施例中的一些组件或特征与来自任何其他非限制性实施例的特征或组件结合使用。

[0079] 应当理解,在几个附图中相同的附图标记表示相应或相似的元件。应当理解,尽管在这些示例性实施例中公开并示出了特定的部件布置,但是其它设置也可以从本公开的教导中受益。

[0080] 上述描述应被解释为说明性的,而不是任何限制。本领域普通技术人员将理解,某些修改可能落入本公开的范围。由于这些原因,应研究以下权利要求以确定本公开的真实范围和内容。

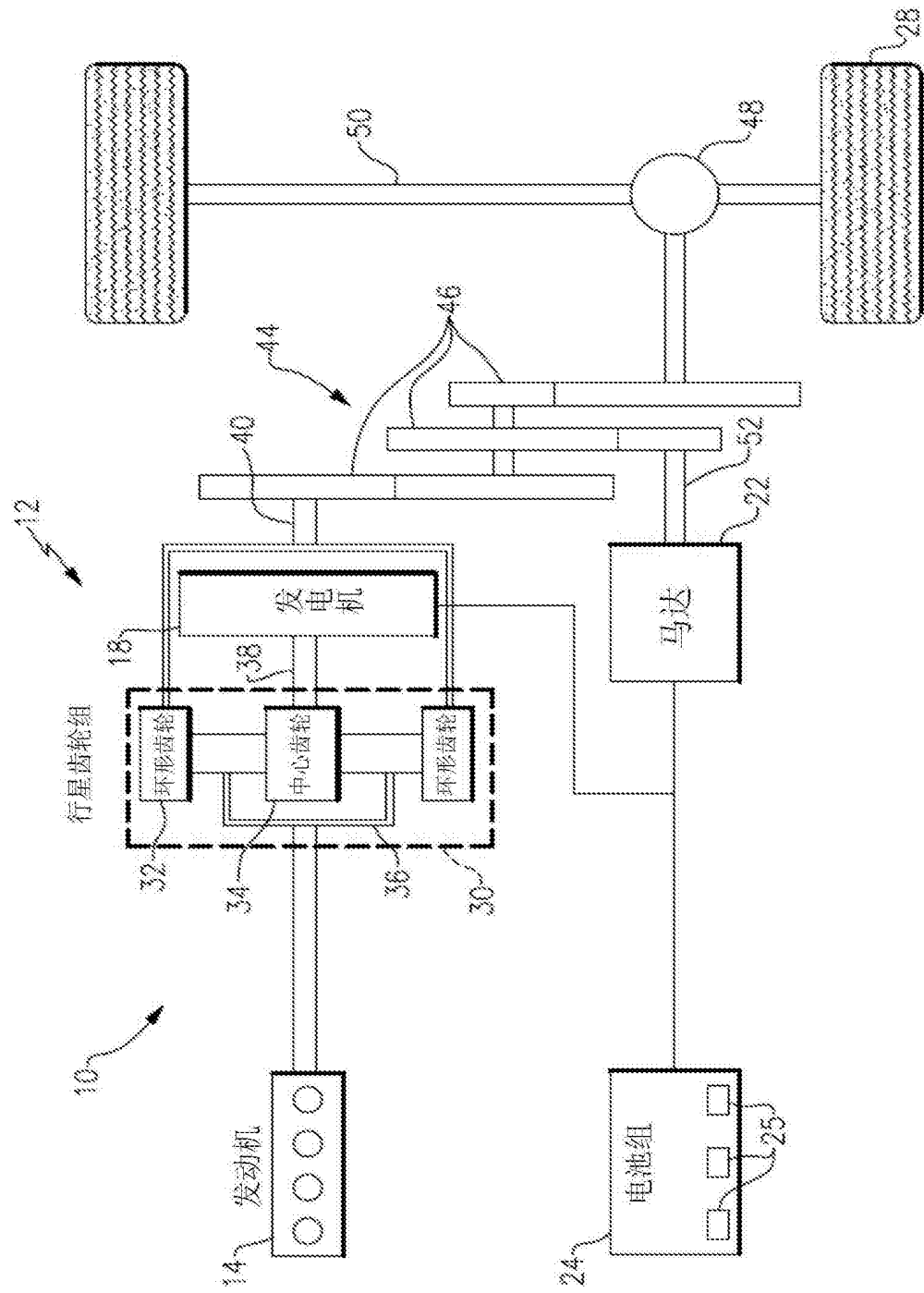


图1

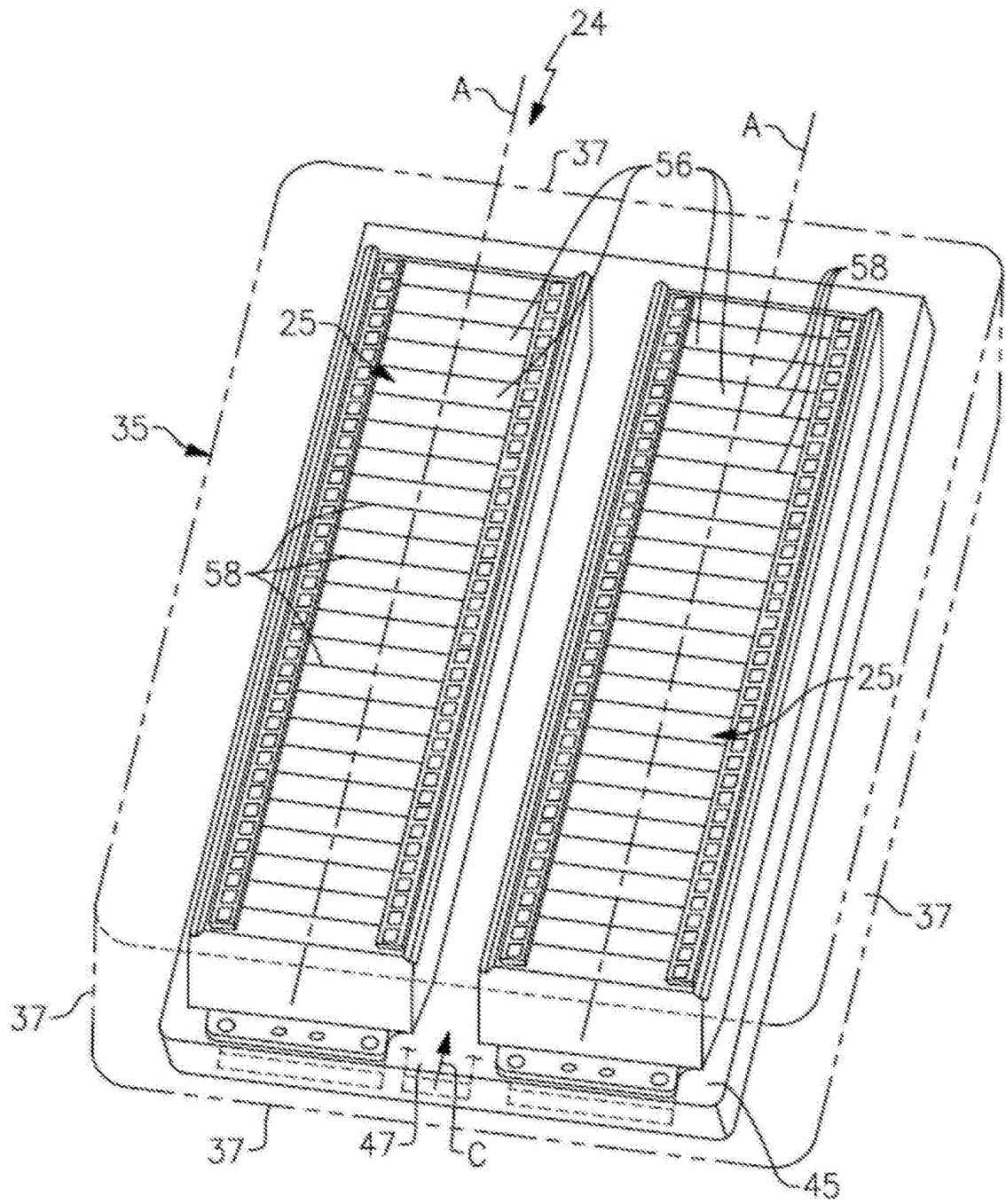


图2

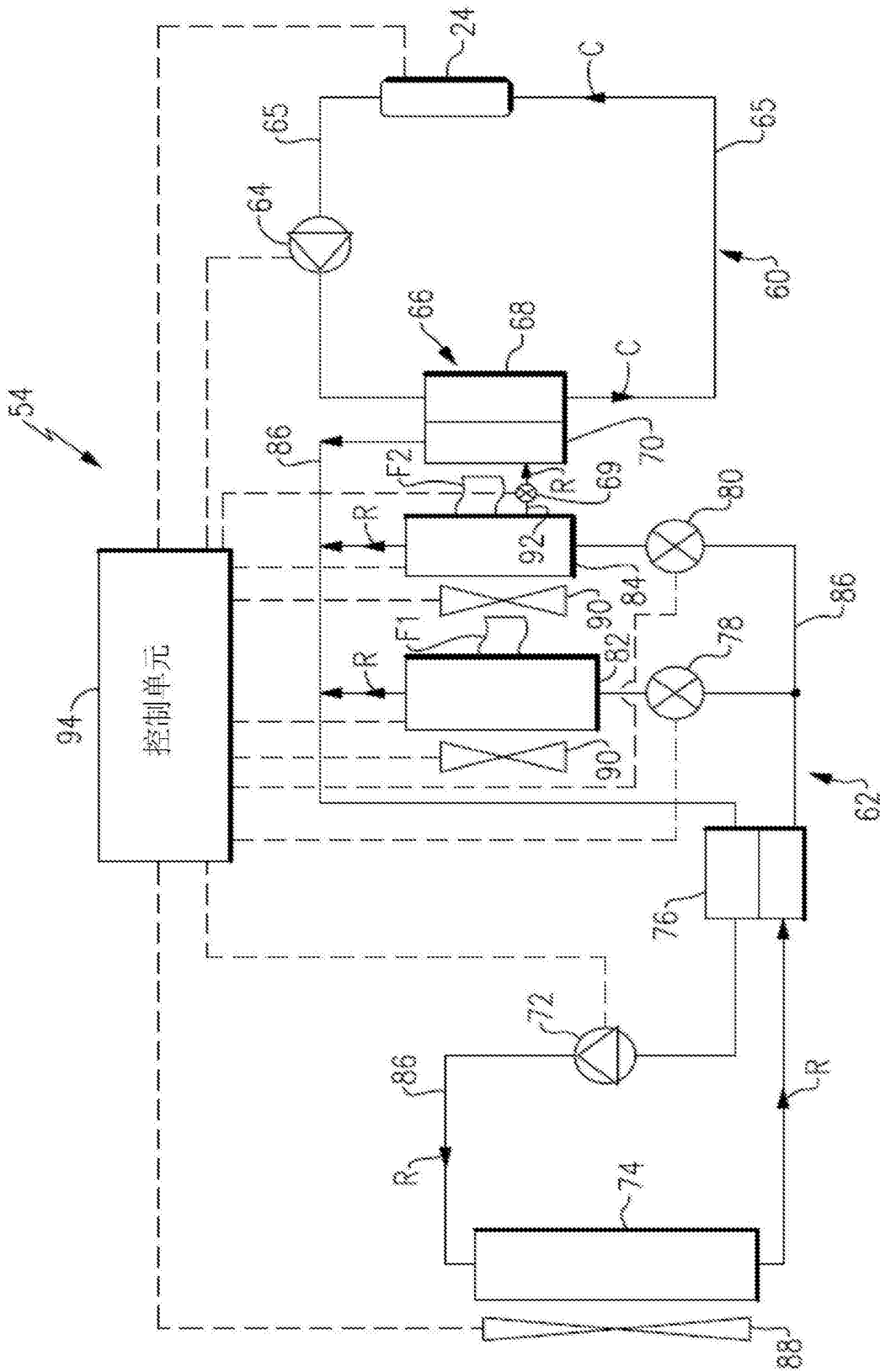


图3

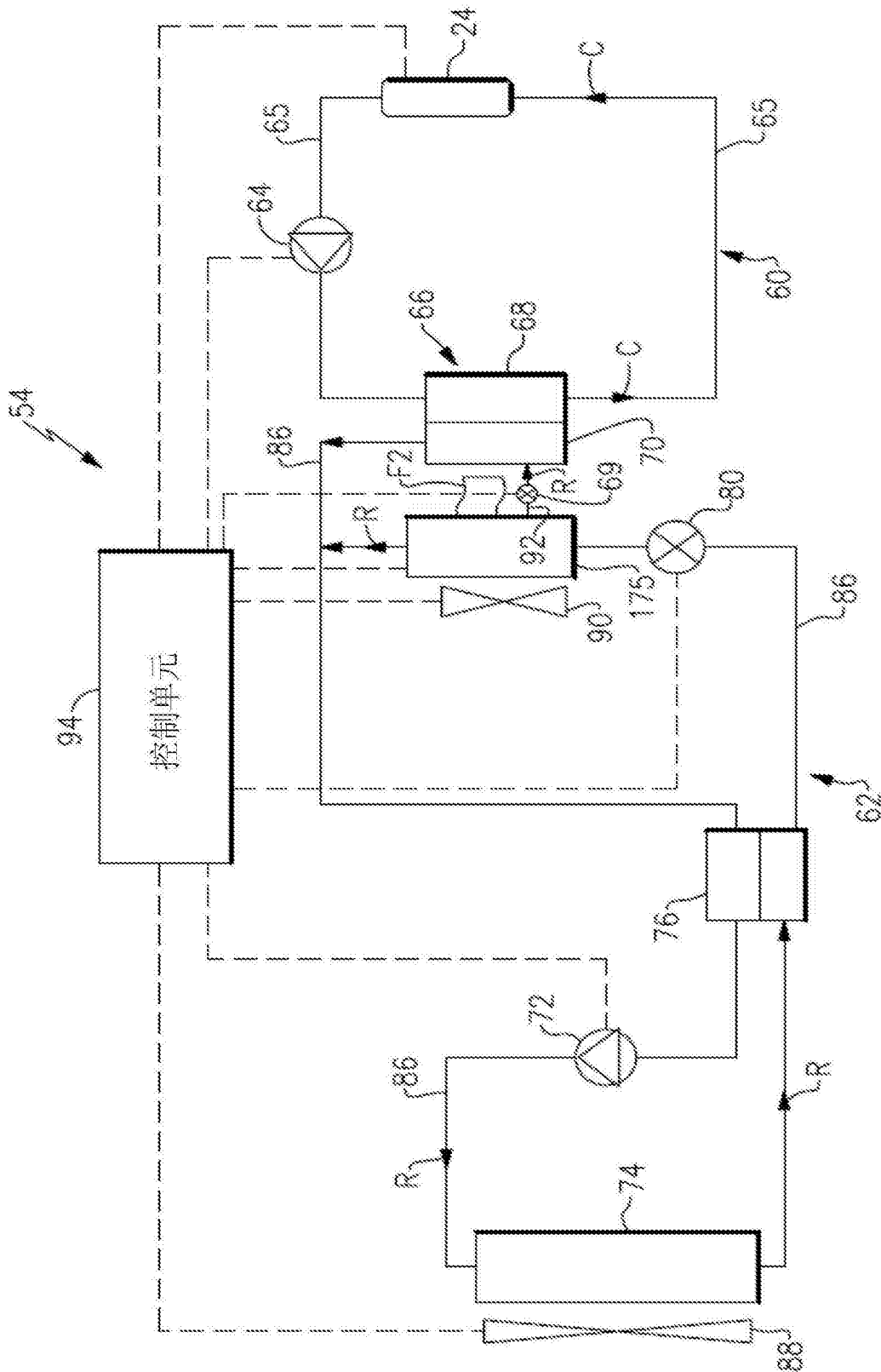


图4

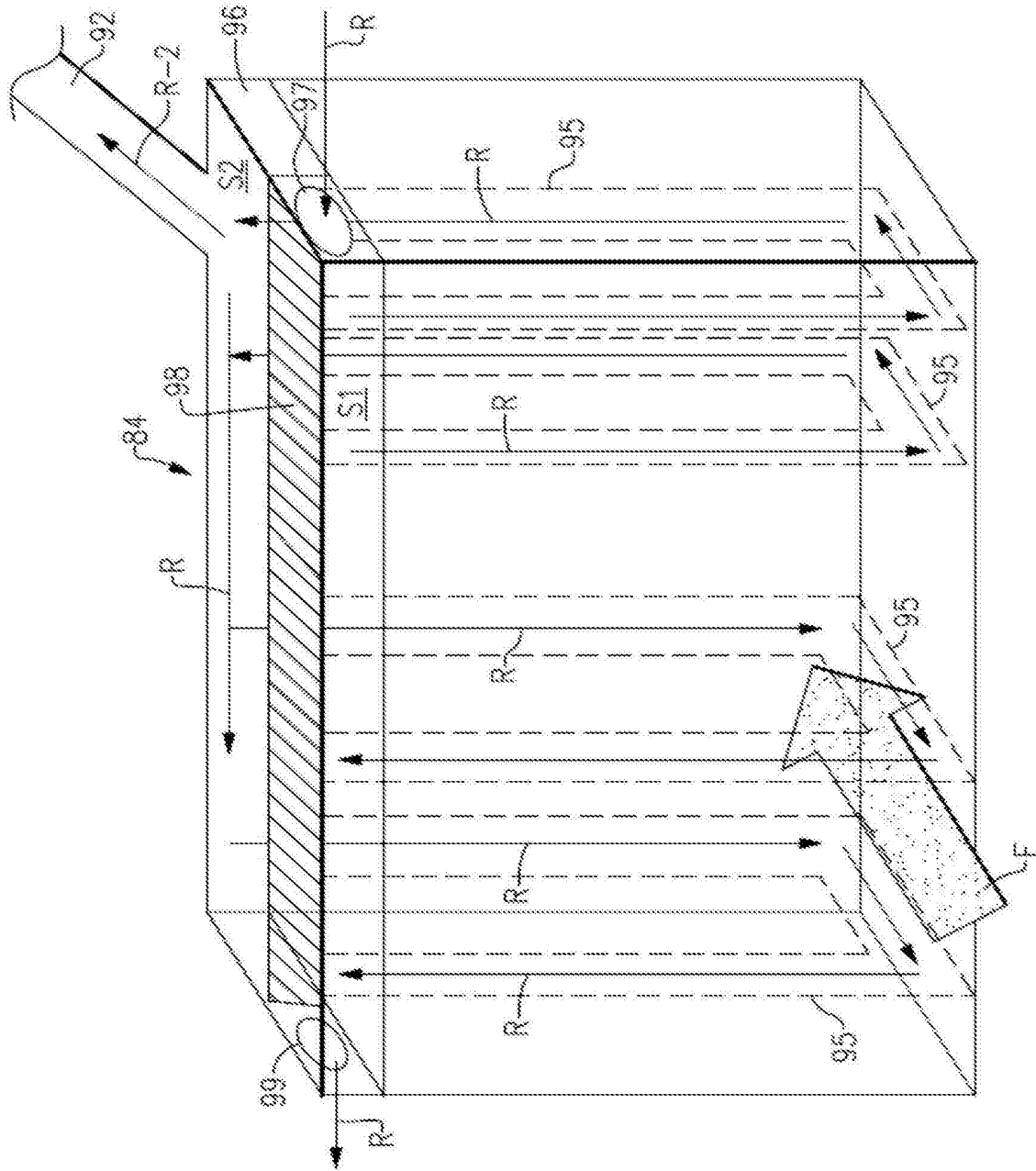


图5

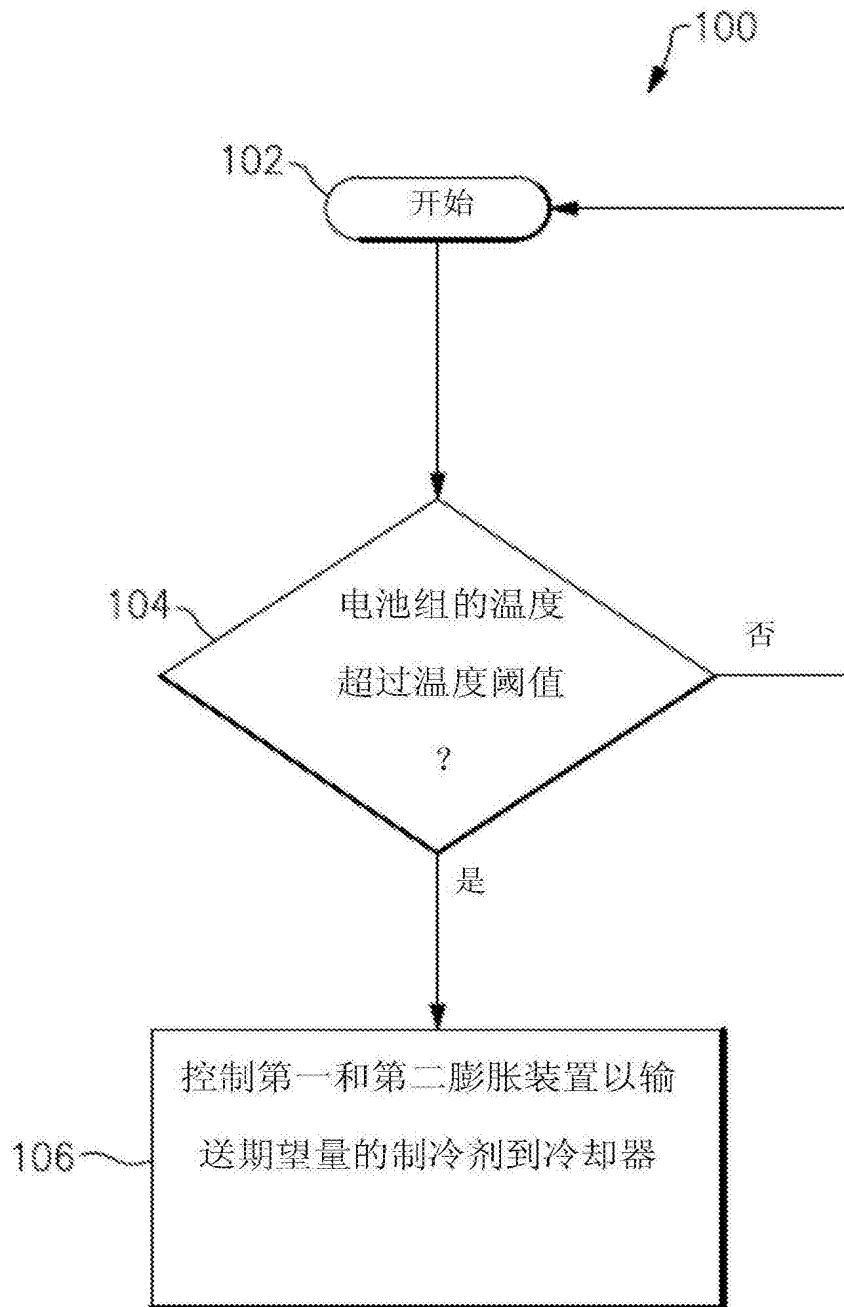


图6