



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109649218 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811187785.2

(22)申请日 2018.10.12

(30)优先权数据

62/571,564 2017.10.12 US

16/026,148 2018.07.03 US

(71)申请人 翰昂汽车零部件有限公司

地址 韩国大田

(72)发明人 卢博斯拉夫·科拉尔

纪尧姆·赫伯特

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 唐京桥 姜婷

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

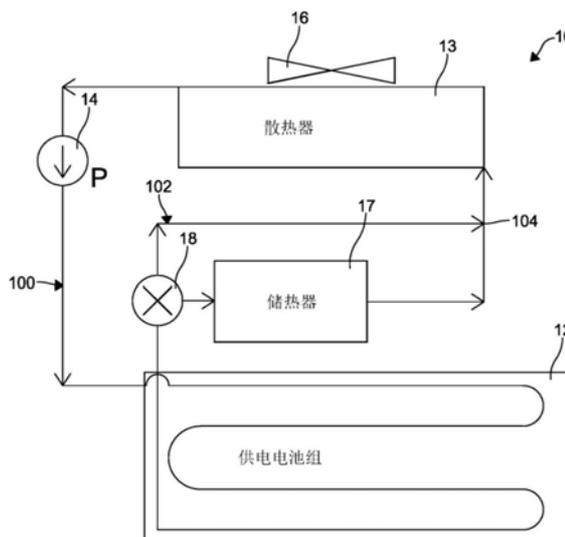
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

使用储热器的混合动力和全电动车辆的电池热管理系统

(57)摘要

本公开内容涉及使用储热器的混合动力和全电动车辆的电池热管理系统。电池热管理系统包括电池组、与电池组流体连通的热交换器、置于热交换器与电池组之间以使热交换流体在热交换器与电池组之间的冷却剂回路中流动的泵。储热器相对于通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在电池组的下游并且沿通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在热交换器的上游。阀沿通过冷却剂回路的冷却剂的流动方向设置在储热器上游的冷却剂回路中。阀控制通过储热器和热交换器中至少之一的冷却剂的流动的至少一部分。



1. 一种电池热管理系统,包括:
电池组;
与所述电池组流体连通的热交换器;
泵,其使热交换流体在所述热交换器与所述电池组之间的冷却剂回路中流动;
储热器,其相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述电池组的下游,并且沿通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述热交换器的上游;
以及
阀,其沿通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述储热器上游的冷却剂回路中,所述阀被配置成:控制通过所述储热器和所述热交换器中至少之一的热交换流体的流动的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述热交换器是散热器。
3. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述储热器包括:相变材料,其被配置成与流过所述储热器的热交换流体交换热量。
4. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,还包括旁路回路,所述旁路回路旁路所述储热器。
5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述旁路回路从所述阀延伸至分支点:所述分支点相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述储热器的下游。
6. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述热交换流体是冷却剂。
7. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述阀是4通阀。
8. 根据权利要求7所述的电池热管理系统,其中,所述储热器设置在从所述阀延伸并返回至所述阀的次级回路中。
9. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述泵相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述散热器的上游和所述电池组的下游。
10. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,所述泵相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述电池组的上游和所述散热器的下游。
11. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其中,风扇引导空气通过所述散热器。
12. 一种电池热管理系统,包括:
冷却剂回路,其传送通过所述冷却剂回路的热交换流体,所述冷却剂回路包括彼此流体连通的电池组、热交换器、阀、储热器和泵,所述储热器相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述热交换器的上游以及所述电池组和所述阀的下游;以及
旁路回路,其从所述阀延伸至所述储热器与所述热交换器中间的分支点,所述旁路回路旁路所述储热器。
13. 根据权利要求12所述的电池热管理系统,其中,所述泵相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述热交换器的下游和所述电池组的上游。
14. 根据权利要求12所述的电池热管理系统,其中,所述储热器包括:相变材料,其被配置成与流过所述储热器的热交换流体交换热量。
15. 根据权利要求12所述的电池热管理系统,其中,所述热交换器是散热器。
16. 根据权利要求12所述的电池热管理系统,其中,所述阀选择性地打开和关闭,以通

过所述旁路回路和所述储热器中至少之一传送所述热交换流体。

17. 一种电池热管理系统,包括:

冷却剂回路,其传送通过所述冷却剂回路的热交换流体,所述冷却剂回路包括彼此流体连通的电池组、热交换器、阀和泵,所述阀相对于通过所述冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在所述热交换器的上游和所述电池组的下游;以及

次级回路,其从所述阀延伸并返回至所述阀,所述次级回路包括储热器。

18. 根据权利要求17所述的电池热管理系统,其中,所述阀选择性地将所述热交换流体直接传送至所述散热器或通过所述次级回路。

19. 根据权利要求17所述的电池热管理系统,其中,所述阀是4通阀。

20. 根据权利要求17所述的电池热管理系统,其中,所述储热器包括:相变材料,其被配置成与所述热交换流体交换热量。

使用储热器的混合动力和全电动车辆的电池热管理系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2017年10月12日提交的美国临时专利申请第62/571,564号的权益。上述申请的全部公开内容在此通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及电池热管理系统,并且更具体地涉及用于混合动力车辆和电动车辆的电池热管理系统,其中热管理系统包括储热器。

背景技术

[0004] 混合动力电动车辆和电动车辆使用马达来驱动车辆。由电池向马达提供电力。电池被配置成存储也可以用于为其他车辆部件供电的电荷。在混合动力电动车辆中,使用由电池供电的马达来驱动车辆减少了对操作内燃机的需求。减少内燃机的操作提高车辆的燃料经济性,这是期望的。

[0005] 电池的有效使用是期望的,并且使车辆可以被马达驱动的距离最大化。期望的是,保持电池在预定温度范围内以实现电池的最佳性能和效率。这可以通过使用冷却布置来完成。通常,存在用于提供冷却布置的三种主要技术:空气冷却、空调制冷剂冷却或液体冷却。

[0006] 目前最熟知的电池冷却系统使用冷却剂作为冷却布置。通常通过车辆的主要散热器使从电池除去的热能立即消散到周围环境。例如,典型的电池冷却系统的现有技术示例在图1中示出。图1示出了根据现有技术的电池热管理系统1。电池热管理系统1包括通过冷却剂回路5互连的电池组2、散热器或热交换器3和泵4。由泵4通过冷却剂回路5对冷却剂进行循环,以将热量从电池组2传送到冷却剂并且将热量从冷却剂传送到散热器3。通过风扇6使空气流过散热器3。传送到散热器3的热量被传送到流过散热器3的空气并且通过空气而消散。

[0007] 然而,冷却回路5的来自电池组2的不均匀热负荷要求过大尺寸的散热器3、风扇6和泵4,以便在从电池组2生成峰值热量期间抵制热负荷。由于过大尺寸的风扇6和泵4,风扇6和泵4的电能消耗高于必要的电能消耗,从而导致车辆的较低效率。

[0008] 因此,期望具有包括储热器的电池热管理系统,其中使散热器接收的热负荷峰值最小化并且使散热器的尺寸最小化。

发明内容

[0009] 根据本发明并且与本发明一致,电池热管理系统包括储热器(heatcapacitor),其中令人惊奇地发现:使散热器接收的热负荷峰值最小化并且使散热器的尺寸最小化。

[0010] 根据本发明的实施方式,电池热管理系统包括:电池组;与电池组流体连通的热交换器;泵,其置于热交换器与电池组之间以使热交换流体在热交换器与电池组之间的冷却剂回路中流动。储热器相对于通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在电池组的下游,并且沿通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在热交换器的上游。阀沿通过冷

却剂回路的冷却剂的流动方向设置在储热器上游的冷却剂回路中。阀控制通过储热器和热交换器中至少之一的冷却剂的流动的至少一部分。

[0011] 根据本发明的另一个实施方式,电池热管理系统包括:冷却剂回路,其传送通过冷却剂回路的热交换流体。冷却剂回路包括彼此流体连通的电池组、热交换器、阀、储热器和泵。储热器相对于通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在热交换器的上游以及电池组和阀的下游。旁路回路从阀延伸至储热器与热交换器中间的分支点,旁路回路旁路储热器。

[0012] 根据本发明的又一个实施方式,电池热管理系统包括:冷却剂回路,其传送通过冷却剂回路的热交换流体。冷却剂回路包括彼此流体连通的电池组、热交换器、阀和泵。阀相对于通过冷却剂回路的热交换流体的流动方向设置在热交换器的上游和电池组的下游。次级回路从阀延伸并返回到阀。次级回路包括储热器。

附图说明

[0013] 通过在根据附图来考虑的同时阅读本发明的实施方式的以下详细描述,本发明的上述目标和优点以及其他目标和优点对于本领域技术人员而言将容易变得明显,在附图中:

[0014] 图1是根据现有技术的电池热管理系统的示意性电路图;

[0015] 图2是根据本发明的实施方式的电池热管理系统的示意性电路图;

[0016] 图3是根据本发明的另一个实施方式的电池热管理系统的示意性电路图,其中储热器被旁路并且不被使用;以及

[0017] 图4是图3的电池热管理系统的示意性电路图,其中储热器没有被旁路并且被使用。

具体实施方式

[0018] 以下详细说明和附图描述并示出了本发明的各种示例性实施方式。说明和附图用来使本领域技术人员能够实施和使用本发明,而不旨在以任何方式限制本发明的范围。

[0019] 图2示出了根据本发明的实施方式的车辆的电池热管理系统10。电池热管理系统10包括通过冷却剂回路100互连的电池组12、散热器或热交换器13、泵14、储热器17和阀18。冷却剂回路100包括流过其的热交换流体。例如,热交换流体是冷却剂。然而,应当理解,在不脱离本公开内容的范围的情况下,热交换流体可以是诸如制冷剂或水的任意热交换流体。

[0020] 电池组12可以在其中包括一个或多个电池。电池组12被配置为向车辆的马达(未示出)提供电力以驱动车辆的一个或多个可再充电电池(参见图3至图4)。例如,电池组12也向被包括为车辆的一部分的其他系统部件(未示出)(如照明、仪表和控制系统)提供电力。应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以使用任意类型的电池。电池组12通常包括围绕一个或多个电池的壳体(未示出)。冷却剂回路100与电池组12处于热交换关系,以将热量从电池组12传送到循环通过冷却剂回路100的热交换流体。泵14使热交换流体循环通过冷却剂回路100。通过箭头指示通过冷却剂回路100的热交换流体的流动方向。

[0021] 阀18相对于热交换流体的流动方向设置在电池组12的下游并且沿热交换流体的

流动方向设置在储热器17的上游。阀18控制通过储热器17和旁路回路102的热交换流体的流动。阀18选择性地打开和关闭通过旁路回路102的热交换流体的流动。在车辆的第一操作模式期间,阀18打开通过旁路回路102的热交换流体的流动并且旁路储热器17周围的热交换流体的流动。在车辆的第二操作模式期间,如在电池上的负荷高或者电池上的负荷是电池组12所生成的热量中的非均匀峰值的操作期间,阀18关闭通过旁路回路102的热交换流体的流动并且允许热交换流体流过储热器17。应当理解,在另一个示例中,在车辆的第三操作中,阀18可以允许热交换流体流过旁路回路102和储热器17两者。应当理解,例如,阀18可以是诸如三通阀或四通阀的任意类型的阀。控制器、螺线管或执行器(未示出)被配制成:控制阀18的位置,以控制储热器17与旁路回路102之间的热交换流体的流动方向。

[0022] 旁路回路102在阀18处离开冷却剂回路100,并且在相对于通过散热器13的热交换流体的流动方向位于储热器17的下游的分支点104处重新进入冷却剂回路100。应当理解,旁路回路102可以根据需要在冷却剂回路100中的其他位置处离开和重新进入冷却剂回路100,以旁路储热器17。

[0023] 储热器17包括被配置成在热交换流体与相变材料(PCM)之间交换热量的热交换器。应当理解,根据需要,热交换器可以是任意类型的热交换器。相变材料通常是具有高的熔化热的物质,其中在某一温度下熔化和固化有利于储存和释放大量的热能。当材料从固体形式变为液体形式时,热能被吸收,或者当材料从液体形式变为固体形式时,热能被释放。应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,根据需要,PCM可以是诸如有机PCM、无机PCM、共晶材料、吸湿材料、固体-固体PCM材料或其他类型的PCM的任意PCM。在一个实施方式中,PCM密封在储热器17的热交换器中并且与冷却剂传热连通。

[0024] 散热器13相对于通过冷却剂回路100的热交换流体的流动方向设置在储热器17的下游。风扇16使空气流过散热器13。空气与流过散热器13的热交换流体进行传热连通,以除去来自热交换流体的热量并使热量从电池热管理系统10消散。

[0025] 在所示的实施方式中,泵14相对于通过冷却剂回路100的热交换流体的流动方向设置在散热器13的下游。泵14相对于通过冷却剂回路100的热交换流体的流动方向设置在电池组12的上游。在不脱离本发明的范围的情况下,可以使用任意类型的泵。泵14使热交换流体通过电池组12、阀18、储热器17或旁路回路102、分支点104和散热器13中的每一个流过冷却剂回路100。

[0026] 在操作期间,热交换流体循环通过电池组12以从其除去热量。从电池组12除去的热量被传送到热交换流体并且与热交换流体一起流到阀18。如果阀18对储热器17打开,则热交换流体流入储热器17中,其中从电池组12传送到热交换流体的部分量或全部的热量被传送到储热器17中的PCM。然后,热交换流体流到散热器13,其中从电池组12传送到热交换流体而没有传送到储热器17中的PCM的任何热量从热交换流体被传送到流过散热器13的空气。然后,传送到空气的热量从电池热管理系统10消散并被除去。相反,如果阀18对旁路回路102打开,则热交换流体流过旁路回路102到散热器13而不流过储热器17。在散热器13处,从电池组12传送到热交换流体的热量从热交换流体被传送到流过散热器13的空气。传送到流过散热器13的空气中的热量从电池热管理系统10消散并被除去。如上文中所述,还应当理解,如果需要,则阀18可以被定位成允许热交换流体流过储热器17和旁路回路102两者。

[0027] 图3和图4示出了使用被配置为4通阀的阀18并且除去旁路回路102的替代热管理

系统10。图3和图4的热管理系统10大体上类似于图2的热管理系统10。因此,用于描述和示出图2的热管理系统10的部件的附图标记用来示出和描述图3至图4的热管理系统10的同一部件或类似部件。根据该配置,阀18相对于通过冷却剂回路100的热交换流体的流动方向设置在电池组12的上游和散热器13的下游。储热器17设置在从阀18的次级回路出口20延伸并在阀18的次级回路入口22处返回至阀18的次级回路106中。在车辆的第二操作期间,如在电池上的负荷高或者电池上的负荷是电池组12所生成的热量中的不均匀峰值的操作期间,热交换流体可以流过阀18、冷却剂回路入口26、阀18并流到储热器17,流出储热器17并流回到阀18,而且从阀18流到散热器13(如图4中的虚线所示)。在车辆的第一操作期间,当期望从阀18直接流到散热器13而不流过储热器17时,阀18被定位成仅对散热器13打开(如图3中的虚线所示)。在第一操作期间,热交换流体通过冷却剂回路入口26流过阀18,并且通过冷却剂回路出口24直接流到散热器13。

[0028] 如上文所述,通过使用电池热管理系统10,可以通过旁路储热器17而由散热器13立即消散由电池组12生成的热量。可以通过改变阀18的位置以引导通过储热器17的热交换流体的流动来使电池组12生成的热量中的任何不均匀的峰值积聚在储热器17的PCM中。在一个实施方式中,这通过以下操作来完成:检测热交换流体的温度的增加,并且控制阀18以允许热交换流体流到储热器17的流动。热交换流体中多余的热量被传送到储热器17的PCM,并且防止散热器13过热。一旦电池热管理系统10上的热负荷降至预定期望水平,积聚在储热器17的PCM中的热量就被释放并被传送到热交换流体,然后热交换流体从储热器17流到散热器13。在散热器13处,热量从热交换流体被传送到流过散热器13的空气,并且从电池热管理系统10消散并被除去。

[0029] 因此,由电池热管理系统10排出的热量保持在基本上一致的水平,与现有技术的散热器相比,电池热管理系统10允许使用在尺寸上更小的散热器13。另外,与现有技术的用于风扇的马达、泵和用于泵的马达相比,电池热管理系统10允许使用用于风扇16的更小的马达、更小的泵14和用于泵14的更小的马达。这些更小的尺寸使电池热管理系统10的整体封装尺寸最小化,使电池热管理系统10的电消耗最小化,使散热器13上的空气阻力最小化,使电池热管理系统10的总体重量最小化,并且使电池热管理系统10的效率最大化。此外,通过使用用于冷却电池组12的冷却回路100,避免了对更昂贵的主动式空调系统的需求。

[0030] 根据前面的描述,本领域普通技术人员可以容易地确定本发明的基本特性,并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明进行各种改变和修改以使其适于各种用途和情况。

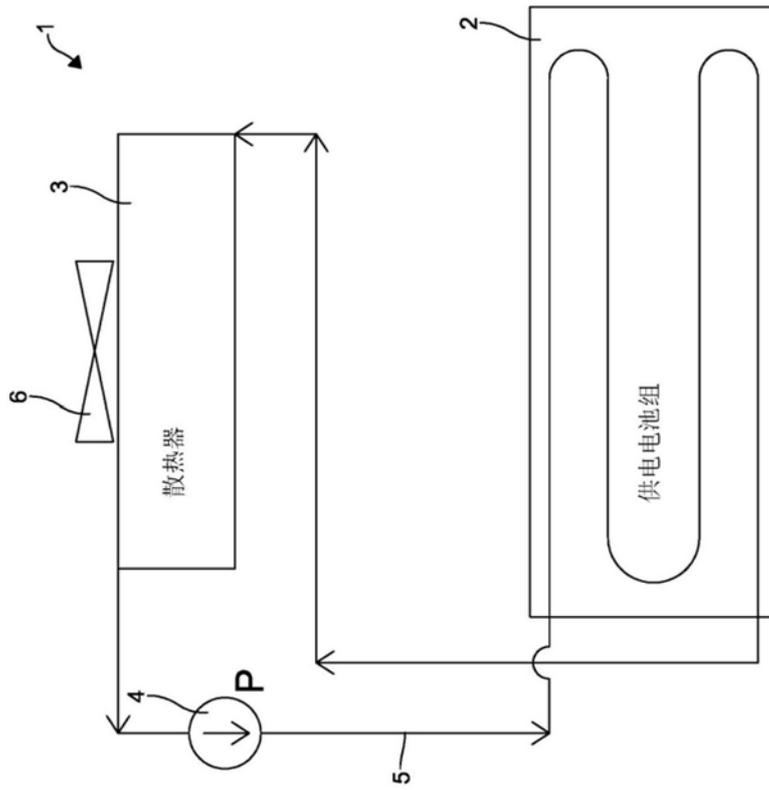


图1

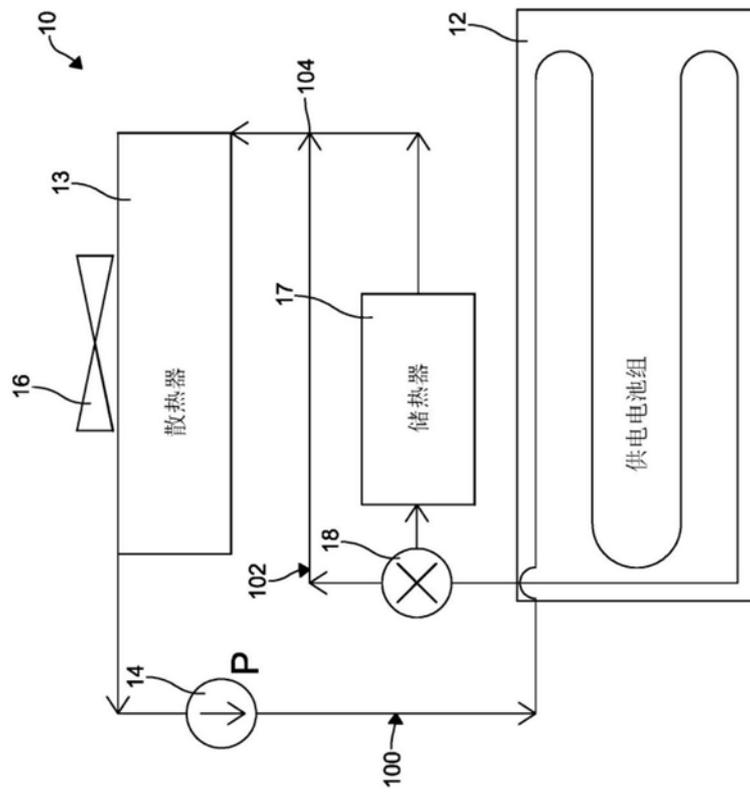


图2

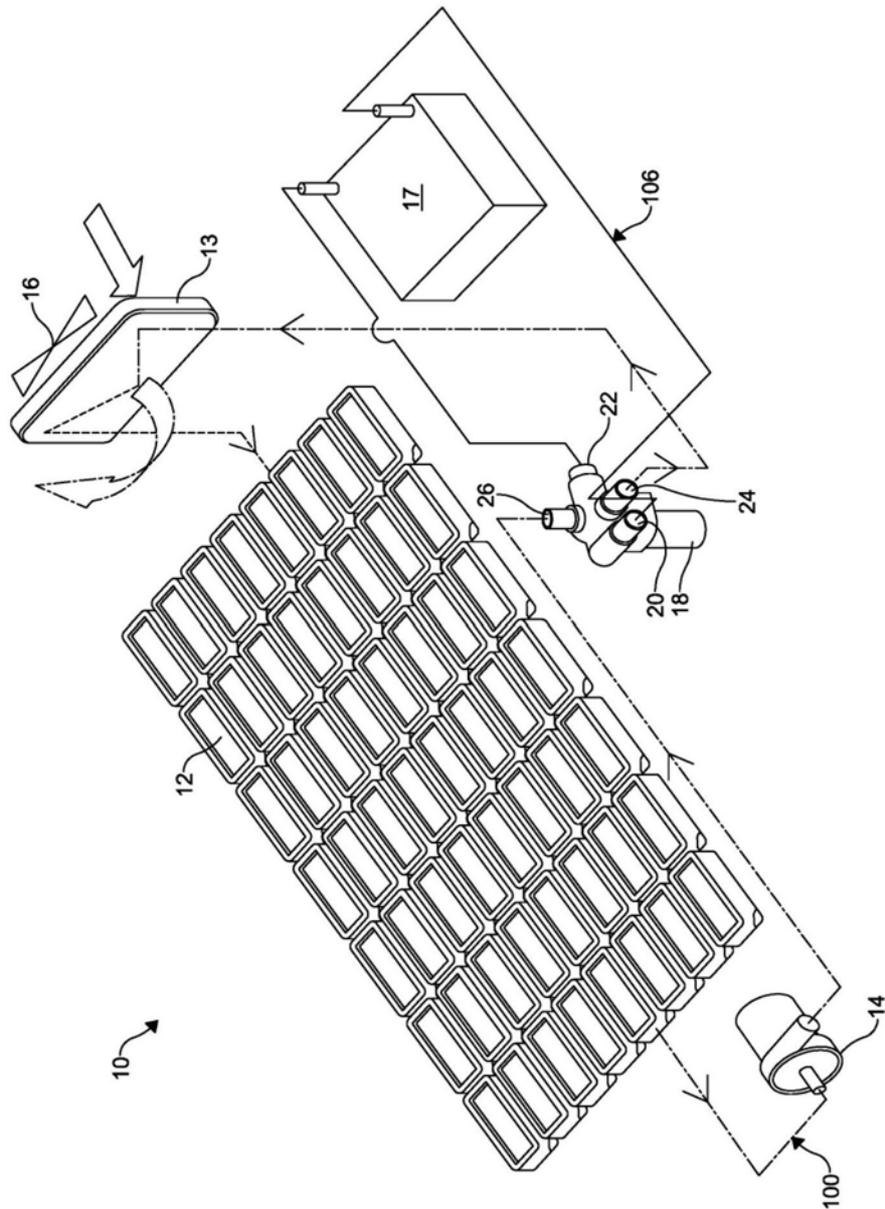


图3

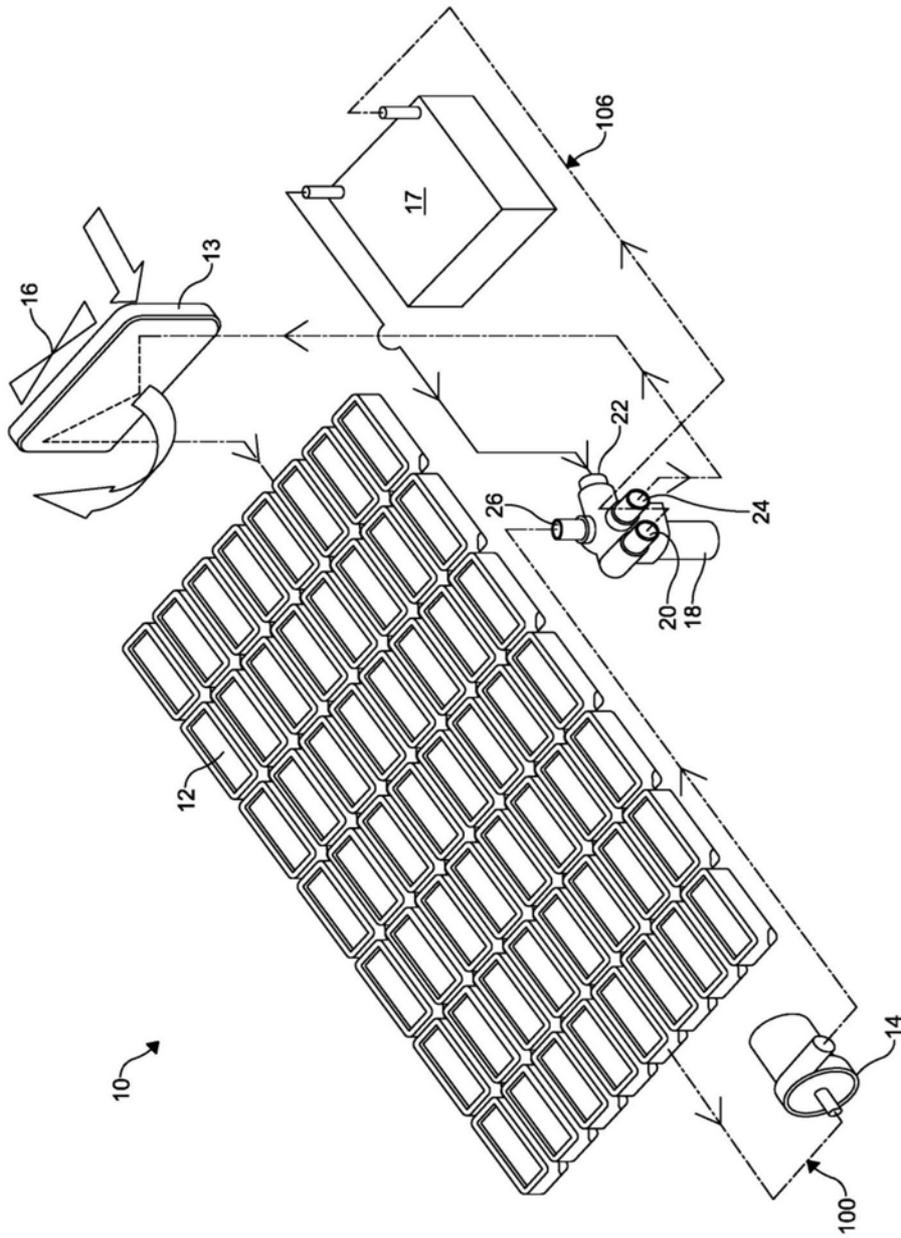


图4