



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425231 A
(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710281193.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.04.26

H01M 10/613(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/615(2014.01)

15/139,744 2016.04.27 US

H01M 10/625(2014.01)

(71)申请人 福特全球技术公司

H01M 10/63(2014.01)

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6565(2014.01)

H01M 10/6566(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

(72)发明人 史蒂文·迈克尔·希尔
雷·C·西恰克
艾伦·丹尼斯·多布莱丹
迈克尔·E·赖伊波林

(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

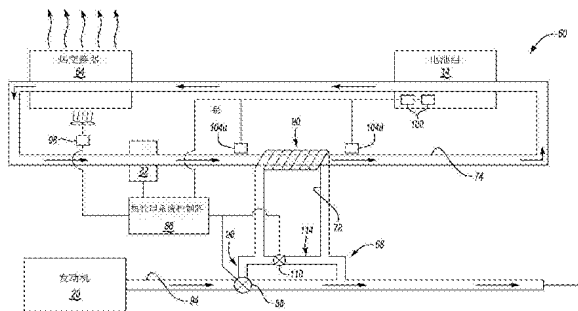
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

牵引电池热管理方法与系统

(57)摘要

一种示例性方法包括使流体沿着延伸穿过热交换器和电池组的流体回路循环,并且在循环期间,利用排气流加热流体并使用流体来加热电池组。示例性车辆系统包括电池组、热交换器、配置为在电池组和热交换器之间循环流体的流体回路、以及可在加热位置和冷却位置之间来回移动的阀。处于加热位置的阀与处于冷却位置的阀相比允许沿着排气回路的更多的流量,以加热流体回路中的流体。



1. 一种方法,包含:
沿着延伸穿过热交换器和电池组的流体回路循环流体;和
在所述循环期间,利用排气流加热所述流体并且使用所述流体加热所述电池组。
2. 根据权利要求1所述的方法,包含当排气流正在加热所述流体时沿着排气回路传送所述排气流。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述排气回路从排气热回收装置延伸到所述流体回路。
4. 根据权利要求3所述的方法,包含致动阀以控制从排气管道通往所述排气热回收装置的所述排气流,所述阀至少部分地位于所述排气管道内。
5. 根据权利要求3所述的方法,包含致动阀以控制沿着所述排气回路的所述排气流,所述阀位于所述排气热回收装置内。
6. 根据权利要求2所述的方法,其中所述排气回路包括围绕所述流体回路的一部分盘绕的一部分。
7. 根据权利要求1所述的方法,包含使用所述流体选择性地冷却所述电池组,而不使用所述排气流加热所述流体,其中当所述流体正在加热所述电池组以及当所述流体正在冷却所述电池组时,所述流体回路遵循相同的路径。
8. 根据权利要求7所述的方法,包含在所述冷却期间阻止所述排气加热所述流体。
9. 根据权利要求1所述的方法,包含在所述冷却期间在所述热交换器处除去所述流体中的热能。
10. 根据权利要求1所述的方法,包含使用空气与液体热交换装置利用所述排气加热所述流体。
11. 根据权利要求1所述的方法,包含在针对沿着所述流体回路的流体循环方向的所述热交换器的下游和所述电池组的上游的位置处加热所述流体。
12. 根据权利要求1所述的方法,包含使用来自所述电池组的电力为电动车辆的驱动轮供电。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述流体是液体。
14. 一种车辆系统,包含
电池组;
热交换器;
配置为在所述电池组和所述热交换器之间循环流体的流体回路;以及
可在加热位置和冷却位置之间来回移动的阀,处于所述加热位置的所述阀与处于所述冷却位置的所述阀相比允许沿着排气回路加热所述流体回路中的所述流体的更多的排气流。
15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述流体回路配置为当所述阀处于所述加热位置时以及当所述阀处于所述冷却位置时,使所述流体在所述电池组和所述热交换器之间循环。
16. 根据权利要求14所述的系统,其中处于所述加热位置的所述阀允许排气从排气热回收装置流动到靠近所述流体回路的位置。
17. 根据权利要求15所述的系统,其中所述位置是针对沿着所述流体回路的流体循环

方向的所述热交换器的上游和所述电池组的下游。

18. 根据权利要求15所述的系统,其中所述阀是设置在排气管道内的第一阀,并且所述系统包含设置在所述排气管道外部的第二阀,所述第二阀配置为在第一位置和第二位置之间来回致动,处于所述第一位置的所述第二阀与所述第二位置相比允许更多的排气流通过所述排气回路到达所述位置。

19. 根据权利要求18所述的系统,其中所述第二阀在排气热回收装置内。

20. 根据权利要求14所述的系统,其中所述电池组是为电动车辆的驱动轮供电的牵引电池组。

牵引电池热管理方法与系统

技术领域

[0001] 本公开涉及牵引电池的热能量水平管理,并且更具体地涉及使用排气流对牵引电池进行选择性地加热。

背景技术

[0002] 总体上,电动车辆与传统的机动车辆不同,是因为电动车辆利用一个或多个电池供电的电机选择性地驱动。相对于电动车辆,传统机动车辆唯一地利用内燃发动机驱动。电机能够替代内燃发动机驱动电动车辆,或者除了内燃发动机之外还使用电机驱动电动车辆。示例电动车辆包括混合动力电动车辆(HEV)、插电式混合动力电动车辆(PHEV)、燃料电池车辆(FCV),和电池电动车辆(BEV)。

[0003] 电动车辆的牵引电池具有最佳工作温度范围。在最佳工作温度范围内运行牵引电池除其他方面外可以提高牵引电池的运行效率。需要加热或冷却牵引电池以使牵引电池处于最佳工作温度范围内。

发明内容

[0004] 根据本公开的示例性方面的方法除其他方面外包括:使流体沿着延伸穿过热交换器和电池组的流体回路循环,以及在循环期间,利用排气流加热流体并使用该流体来加热电池组。

[0005] 上述方法的进一步的非限制性实施例包括当排气流正在加热流体时沿着排气回路传送排气流。

[0006] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括从排气热回收装置延伸到流体回路的排气回路。

[0007] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括致动阀以控制从排气管道通往排气热回收装置的排气流。该阀至少部分地位于排气管道内。

[0008] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括致动阀以控制沿着排气回路的排气流。该阀位于排气热回收装置内。

[0009] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括具有围绕流体回路的一部分盘绕的一部分的排气回路。

[0010] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括当流体加热电池组时以及当流体冷却电池组时流体回路遵循相同的路径。

[0011] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括使用流体选择性地冷却电池组,而不使用该排气流加热流体。

[0012] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括在冷却期间从热交换器处的流体中除去热能。

[0013] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括使用空气与液体热交换装置利用排气加热流体。

[0014] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括在针对沿着流体回路的流体循环方向的热交换器的下游和电池组的上游的位置处加热流体。

[0015] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括使用来自电池组的电力为电动车辆的驱动轮供电。

[0016] 任一上述方法的进一步的非限制性实施例包括作为液体的流体。

[0017] 根据本公开的另一示例性方面的车辆系统除其他方面外包括电池组、热交换器、配置为在电池组和热交换器之间循环流体的流体回路、以及可在加热位置和冷却位置之间来回移动的阀。处于加热位置的阀与处于冷却位置的阀相比允许沿着排气回路加热流体回路中的流体的更多的排气流。

[0018] 在上述系统的进一步的非限制性实施例中，流体回路配置为当阀处于加热位置时以及当阀处于冷却位置时使流体在电池组和热交换器之间循环。

[0019] 在任一上述系统的进一步的非限制性实施例中，处于加热位置的阀允许排气从排气热回收装置流动到靠近流体回路的位置。

[0020] 在任一上述系统的进一步的非限制性实施例中，该位置是针对沿着流体回路的流体循环方向的热交换器的上游和电池组的下游。

[0021] 在任一上述系统的进一步的非限制性实施例中，阀是设置在排气管道内的第一阀，并且该系统进一步包括设置在排气管道外部的第二阀。第二阀配置为在第一位置和第二位置之间来回致动。处于第一位置的第二阀与在第二位置相比允许更多的排气流通过排气回路到达该位置。

[0022] 在任一上述系统的进一步的非限制性实施例中，第二阀位于排气热回收装置内。

[0023] 在任一上述系统的进一步的非限制性实施例中，电池组是为电动车辆的驱动轮供电的牵引电池组。

附图说明

[0024] 本发明示例的不同特征和优点通过具体实施方式对本领域的技术人员将变得显而易见。伴随具体实施方式的附图将简要说明如下：

[0025] 图1示意性地说明了混合动力电动车辆的示例动力传动系统；

[0026] 图2示意性地说明了当冷却图1所示的动力传动系统的电池组时的热管理系统；

[0027] 图3示意性地说明了当加热图1所示的动力传动系统的电池组时的图2所示的热管理系统。

具体实施方式

[0028] 本公开总体上涉及加热和冷却电动车辆的电池组。在操作期间，流体沿着延伸穿过电池组和热交换器的流体回路循环。当需要加热电池组时，来自内燃机的排气移动通过排气回路。来自排气回路内的排气的热能加热流体回路内的流体。当需要冷却电池组时，至少一些排气被阻止移动通过排气回路。

[0029] 参照图1，混合动力电动车辆(HEV)的动力传动系统10包括具有多个阵列18的电池组14、内燃发动机20、马达22、以及发电机24。马达22和发电机24是电机类型。马达22和发电机24可以是分开的或具有组合马达-发电机的形式。

[0030] 在该实施例中,动力传动系统10是动力分配式动力传动系统,其采用第一驱动系统和第二驱动系统。第一和第二驱动系统生成扭矩以驱动一组或多组车辆驱动轮28。第一驱动系统包括发动机20和发电机24的组合。第二驱动系统至少包括马达22、发电机24、和电池组14。马达22和发电机24构成动力传动系统10的电驱动系统的一部分。

[0031] 发动机20和发电机24可以通过例如行星齿轮组的动力传输单元30连接。当然,包括其他齿轮组和变速器的其他类型的动力传输单元可以用于连接发动机20和发电机24。在一个非限制性实施例中,动力传输单元30是包括环形齿轮30、中心齿轮34、和行星齿轮架总成36的行星齿轮组。

[0032] 发电机24可以通过动力传输单元30由发动机20驱动以把动能转化为电能。发电机24可以作为选择地用作马达以把电能转化为动能,由此向连接到动力传输单元30的轴38输出扭矩。

[0033] 动力传输单元30的环形齿轮32连接轴40,轴40通过第二动力传输单元44与车辆驱动轮28连接。第二动力传输单元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可以用于其他示例。

[0034] 齿轮46将扭矩从发动机20传输到差速器48从而最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可以包括能够向车辆驱动轮28传输扭矩的多个齿轮。在该示例中,第二动力传输单元44通过差速器48与车桥50机械地连接从而向车辆驱动轮28分配扭矩。

[0035] 马达22可以选择性地被利用以通过输出扭矩到还连接到第二动力传输单元44的轴54来驱动车辆驱动轮28。在该实施例中,马达22和发电机24配合作为再生制动系统的一部分,在该制动系统中,马达22和发电机24两者都可以用作马达以输出扭矩。例如,马达22和发电机24可以各自输出电力以对电池组14的电池单元再充电。

[0036] 电池组14的阵列18包括电池单元。在最佳温度范围内运行电池单元及电池组14的其他部分除其他方面外能够有助于高效的的操作。例如,某些类型的电池组14的最佳温度范围可以从20摄氏度到40摄氏度。

[0037] 现在,参照图2和3并继续参照图1,示例热管理系统60可以选择性地加热或冷却电池组14以使电池组14的温度处于,或接近,最佳温度范围。

[0038] 当电池组14的温度低于最佳温度范围时,系统60可以对电池组14增加热能。当电池组14的温度高于最佳温度范围时,系统60可以从电池组14中除去热能。因此,系统60选择性地加热或冷却电池组14。系统60可以加热或冷却电池组14的一部分,例如被选择的阵列18的电池单元而不是整个电池组14。

[0039] 在该示例中,系统60包括电池组14、发动机20、热交换器64、排气热回收(“EGHR”)装置68、流体回路74、排气回路78、泵82和热管理系统控制器86。

[0040] 流体回路74延伸穿过热交换器64和电池组14。排气回路78从EGHR装置68延伸到靠近流体回路74的位置90。泵82可用于使流体(例如冷却剂)沿着流体回路74在电池组14和热交换器64之间循环。在该示例中,流体是液体冷却剂,在另一示例中,流体可以是诸如空气的气体。

[0041] 当运行时,发动机20产生排气。排气包括热能。排气管道94用于将排气从发动机20运送走。

[0042] EGHR装置68靠近排气管道94。EGHR装置68是一种将热能从排气转移出来的热交换

器。EGHR装置68回收废热,因为在没有移动通过EGHR装置68的情况下,排气中的大部分热能被排出到环境中。

[0043] 控制器86可以控制阀88打开或关闭以选择性地 将排气从排气管道94引导到EGHR装置68。当排气移动通过EGHR装置68时,EGHR装置68可以从排气中回收热能。

[0044] 示例阀88位于EGHR装置68的外部并且至少部分地位于排气管道94内。当阀88完全关闭时(图2),阀88大体上防止排气沿着路径96进入EGHR装置68。当阀88打开时(图3),阀88允许排气沿着路径96进入EGHR装置68。

[0045] 控制器86可以控制阀88移动到完全关闭位置和完全打开位置之间的允许期望量的排气进入EGHR装置68的位置。可以理解的是,处于完全打开位置的阀88与处于部分打开位置的阀88相比将允许更多的排气沿着路径96流动。阀88可以是球阀、闸阀、蝶阀或适于调节排气流的一些其他类型的阀。

[0046] 排气回路78从EGHR装置68延伸到位置90。当阀88允许排气进入EGHR装置68时,该排气中的至少一些通过排气回路78移动到位置90以加热流体回路74中的流体。

[0047] 当系统60如图2所示冷却电池组14时,控制器92控制阀88移动到阻止排气沿着路径96移动通过EGHR装置68并进入排气回路78的位置。

[0048] 控制器86还控制泵82沿着流体回路74循环流体。流体在电池组14处接受热能。然后,加热的流体移动到热交换器64,在该热交换器64中,流体中的热能被从流体转移到环境空气中。

[0049] 在一个示例中,热交换器64是散热器,该散热器接受来自流体回路中的加热流体的热能,并将热能传递到具有动力传动系统10的车辆周围的环境空气。在一些示例中,控制器86可以对风扇98进行控制以使空气穿过热交换器64并加速来自流体的热能运动。

[0050] 当系统60加热电池组时,如图3所示,控制器86控制阀88打开,使得来自排气管道的一些排气沿路径96移动通过EGHR装置68并进入排气回路78中。在位置90处,排气将热能加到沿流体回路74移动的流体中。

[0051] 在该示例中,排气回路78包括在位置90处围绕流体回路74盘绕或缠绕的螺旋部分。随着排气移动通过螺旋部分,排气在位置90加热流体。在一些示例中,位置90被认为空气与液体热交换器。

[0052] 然后,加热的流体沿着流体回路74继续到电池组14,在那里加热的流体将热能加到电池组14中以加热电池组14。位置90是针对流体流动通过流体回路74的大致方向的热交换器64的下游和电池组14的上游。

[0053] 值得注意的是,沿着流体回路74移动的流体的路径不响应于加热电池组14或冷却电池组14的系统60而改变。也就是说,当期望加热电池组14而不是冷却电池组14时,流体回路74中的流体不会重新改变路线。相反,当加热电池组14以及当冷却电池组14时,流体回路74中的流体沿相同的路径移动。

[0054] 当加热和冷却电池组14时,保持流体的路径相同可以减少空气进入流体回路74的可能性,并且可以降低流体回路74内的流体减压的可能性。另外,由于流体回路74中流体行进的路径不改变,因此可以减少或消除流体回路74内的流体的排气阀。

[0055] 此外,使用排气回路78将排气移动到流体回路74中的流体中而不是例如将流体回路74中的流体移动到EGHR装置68可以有助于更精确地控制流体回路74中的流体的温度。

[0056] 热管理系统控制器86可以可操作地连接到电池组14内的一个或多个温度传感器100。热电偶和热敏电阻是温度传感器100的示例类型。

[0057] 温度传感器100可以监测沿着流体回路74移动到电池组14中的流体的温度、电池组14的温度或两者。控制器86从指示温度的温度传感器100接收信号。控制器86可以使用来自温度传感器100的信息来评估是否需要使用排气加热流体回路74中的流体。

[0058] 例如,如果来自温度传感器100的信息显示电池组14的温度低于最佳温度范围,则控制器86可以控制阀88移动到流动允许位置并且控制泵82使流体沿着流体回路74移动。来自EGHR装置68的排气可以移动到位置90,以加热流体回路74中的流体,然后该流体加热电池组14。

[0059] 例如,如果来自温度传感器100的信息显示电池组14的温度高于最佳温度范围,则控制器可以控制阀88移动到流动限制位置并且控制泵82使流体沿着流体回路移动。控制器86还可以对风扇98进行控制以使空气流过热交换器64。当阀88处于阻止排气流到位置90的位置时,流体回路74中的流体并没有从位置90处的排气中接受显著的热能。当风扇98打开并且使空气流移动通过热交换器64时,空气从流体回路74中的流体中接受热能以冷却电池组14。

[0060] 热管理系统控制器86可以可操作地连接到电池组14外部的一个或多个温度传感器104u和104d,或两者。电池组14外部的温度传感器104u中的一个可感测位于流体回路74中位置90上游的流体的温度,并且温度传感器104d中的另一个可感测位于流体回路74中位置90下游的流体的温度。控制器86可以使用来自温度传感器104u和104d的信息来评估通过位置90处的排气向流体添加多少热能。控制器86可以控制阀88移动到在位置90处需要更多的加热的情况下允许更多的排气流的位置,或者可以控制阀88移动到在位置90处需要较少的加热的情况下允许更少的排气流的位置。

[0061] 在一些示例中,另一个阀110可以定位在EGHR装置68内。控制器86可以控制阀110在允许更多排气流或者更少排气流通过区域114的位置之间移动。

[0062] 当阀110处于允许更多排气流通过区域114的位置时,较少的排气流移动通过排气回路78到达位置90。当阀110到允许较少排气流的位置时,更多的排气流移动通过排气回路78到达位置90。在一些示例中,阀110大体上可以阻挡到达区域114的所有排气流。因此,阀88允许移动到EGHR装置68中的排气全部沿着排气回路78移动到位置90。

[0063] 因此,控制器86可以调节阀88和110两者以控制沿着排气回路78移动到位置90的排气量。如果在位置90需要更多的加热,则控制器86可以控制阀88到允许更多排气流的位置以及控制阀110到限制更多排气流的位置。

[0064] 控制器86可以部分地或完全地包含在具有动力传动系统10的车辆的电池电子控制模块(BECM)中。控制器86可以包含用于从传感器100、104u、104d检索数据的以及用于控制阀88的定位的电路。如果使用阀110,则控制器86可以包含用于控制阀110的定位的电路。在其他示例中,控制器94可以在BECM之外。

[0065] 热管理系统控制器86可以包括处理器和存储器部分。处理器可被编程为执行存储在存储器部分中的程序。该程序可以作为软件代码存储在存储器部分中。存储在存储器部分中的程序可以包括一个或多个附加或单独的程序,每个程序包括用于实现与例如检索温度信息和控制阀位置有关的逻辑功能的可执行指令的有序列表。

[0066] 上面的描述仅仅是示例性的而非本质的限制。本发明示例的变型和修改在不违背本发明本质的情况下对本领域普通技术人员来说是显而易见的。因此,本发明的法律保护范围将仅仅通过学习下面的权利要求书确定。

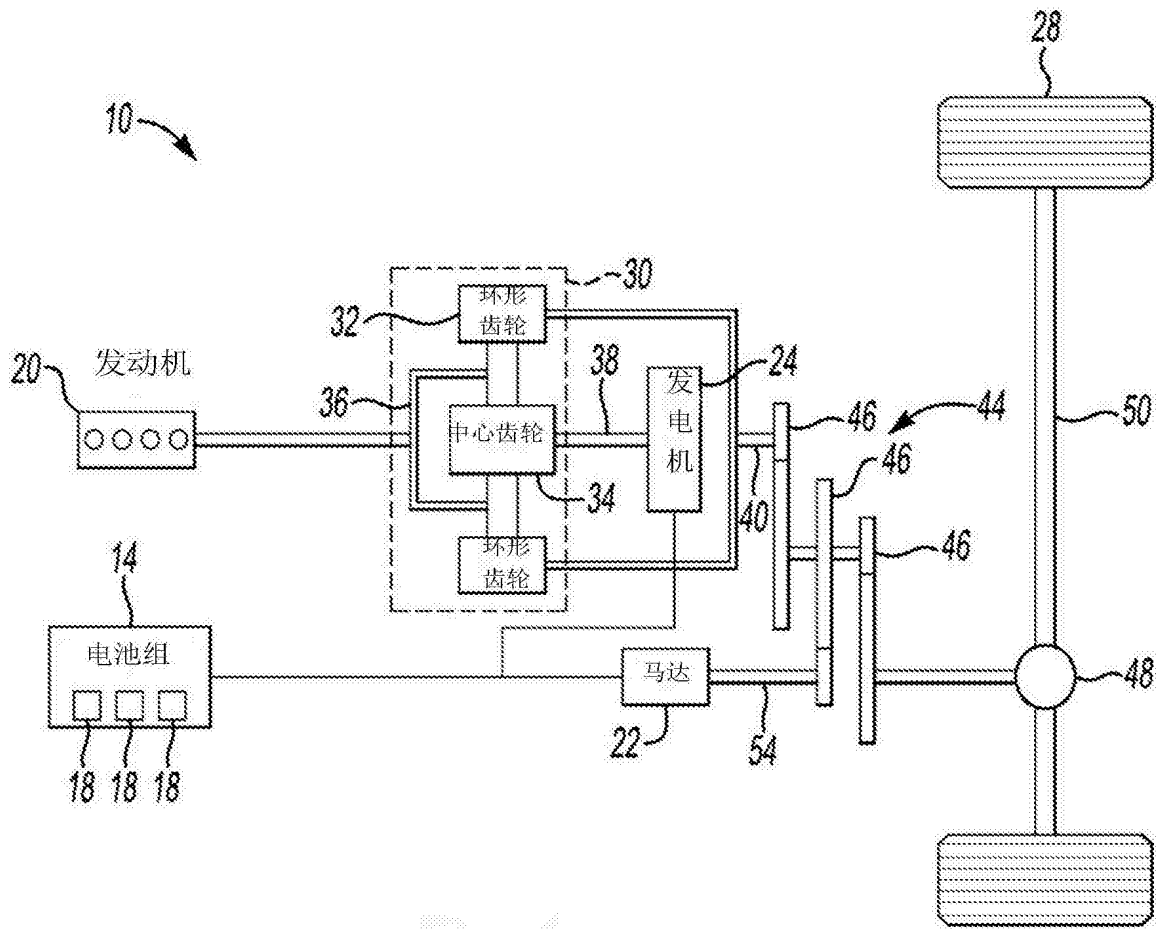


图1

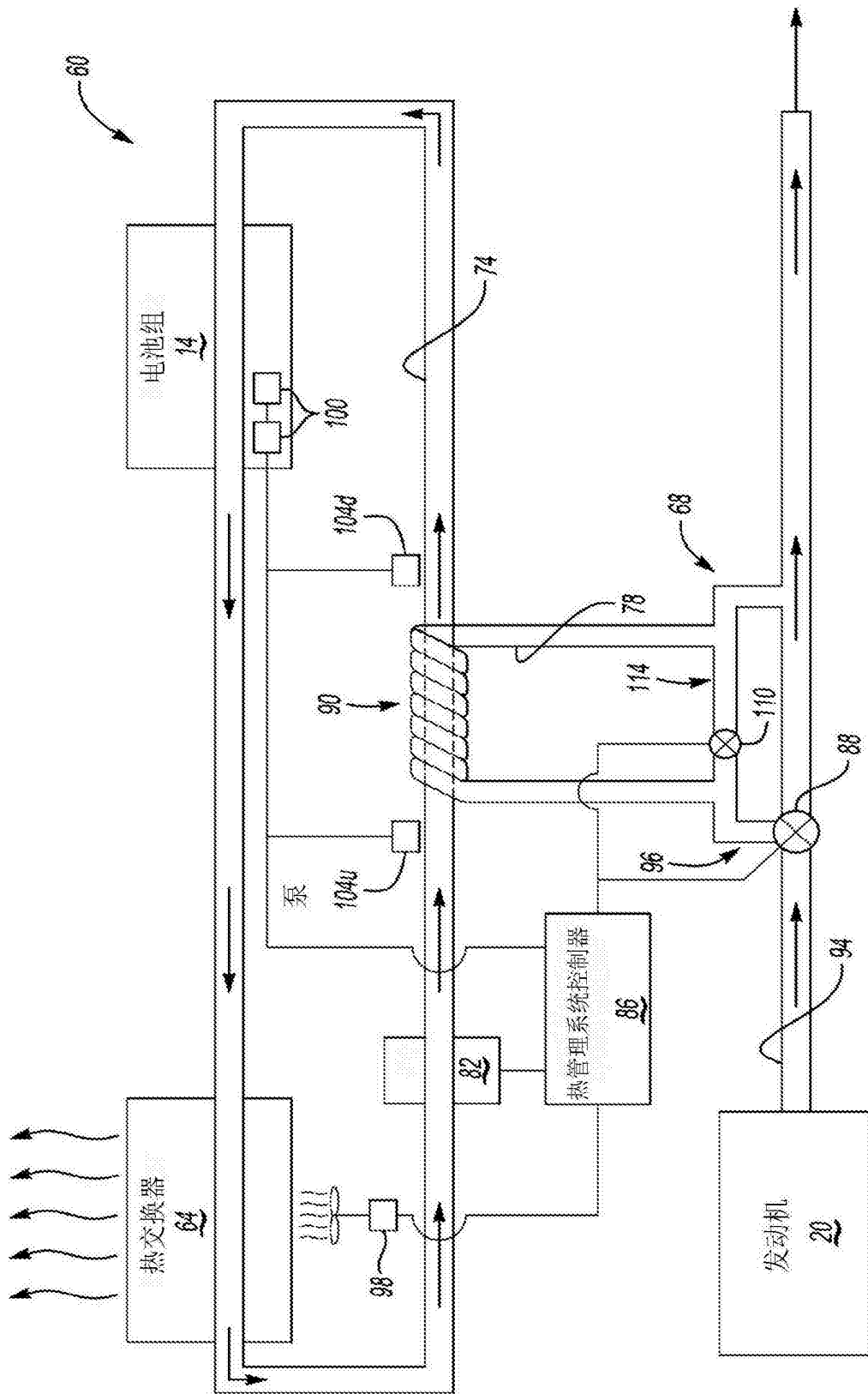


图2

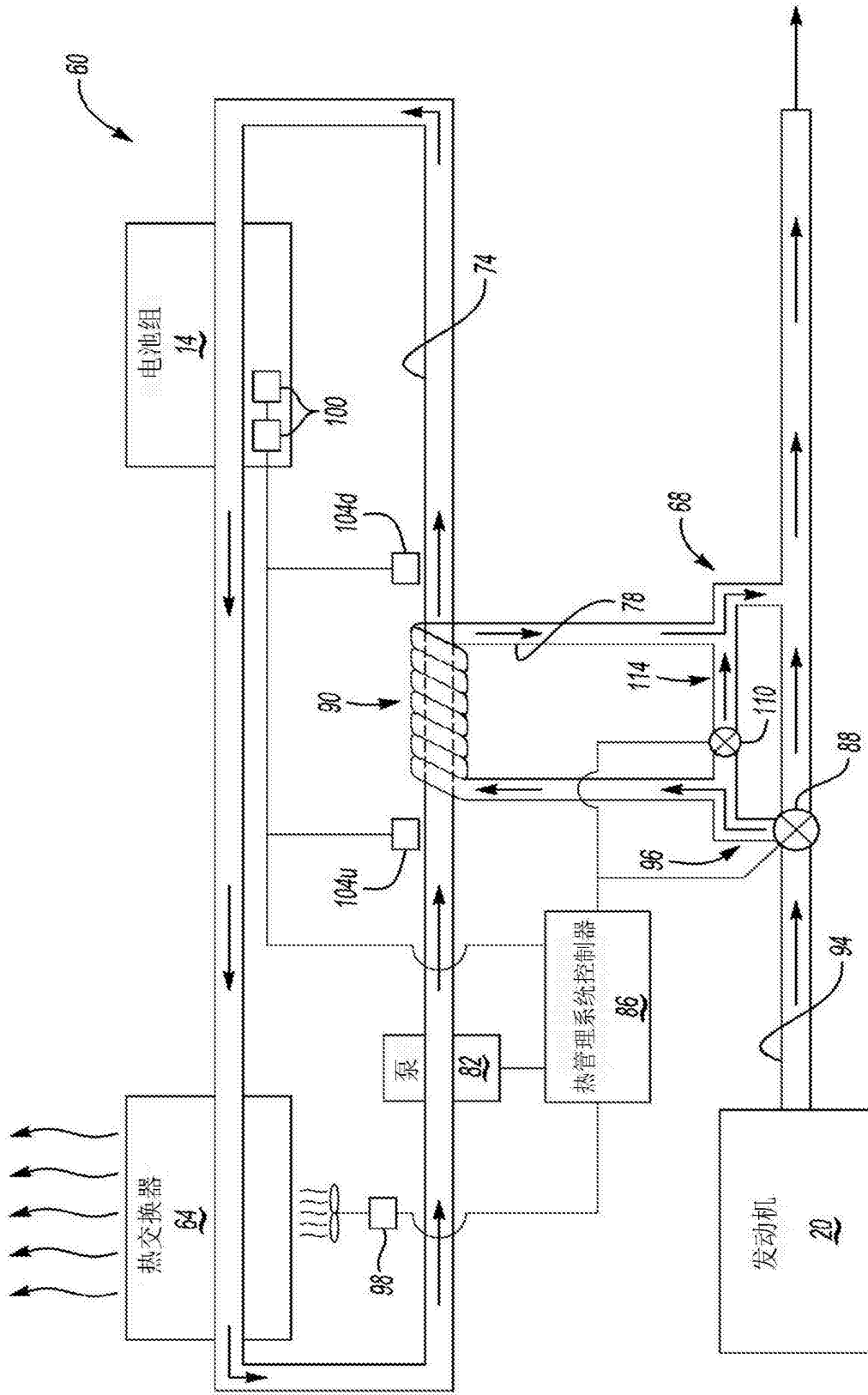


图3