



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106252781 A

(43)申请公布日 2016. 12. 21

(21)申请号 201610383260.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.01

H01M 10/613(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/615(2014.01)

14/732,042 2015.06.05 US

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/625(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 克里斯多夫·艾伦·利尔

山姆·雷瓦奇

斯科特·詹姆斯·汤普森

罗伯特·哈塞

(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 刘小峰

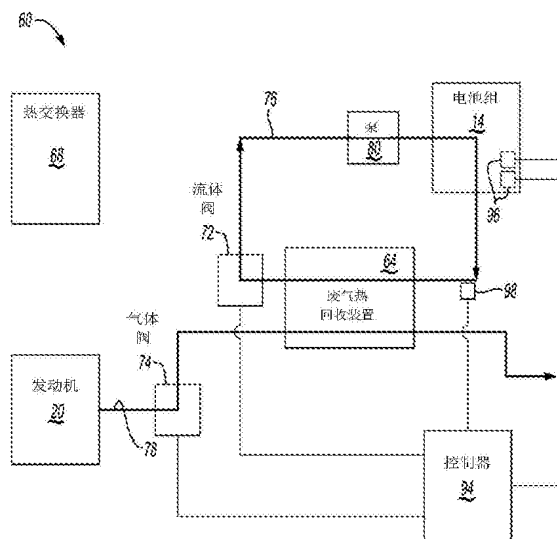
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

牵引电池热管理方法和系统

## (57)摘要

一种示例性方法包括当电池组需要冷却时使流体循环通过热交换器和电池组,以及当电池组需要加热时使流体循环通过废气热回收装置和电池组。一种示例性系统包括电池组、热交换器、废气热回收装置、以及流体阀,该流体阀可移动到冷却位置和加热位置,冷却位置容许流体在热交换器和电池组之间循环,加热位置容许流体在废气热回收装置和电池组之间循环。



1. 一种系统,所述系统包含  
电池组;  
热交换器;  
废气热回收装置;以及  
流体阀,所述流体阀可移动到冷却位置和加热位置,所述冷却位置容许流体在所述热交换器和所述电池组之间循环,所述加热位置容许所述流体在所述废气热回收装置和所述电池组之间循环。
2. 根据权利要求1所述的系统,所述系统进一步包含气体阀,所述气体阀可移动到回收位置和旁通位置,所述回收位置在所述流体阀位于所述加热位置时引导废气流动通过所述废气热回收装置,所述旁通位置在所述流体阀位于所述冷却位置时引导所述废气绕过所述废气热回收装置。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中当所述流体阀位于所述冷却位置时所述流动移动通过所述热交换器。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中当所述流体阀位于所述加热位置时所述流动绕过所述热交换器。
5. 根据权利要求1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。
6. 根据权利要求1所述的系统,所述系统进一步包含提供所述废气的内燃发动机。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述热交换器配置成当所述流体阀位于所述冷却位置时传递来自所述流体的热能。
8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述废气热回收装置配置成当所述流体阀位于所述加热位置时将热能传递给所述流体。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述热交换器是散热器。

## 牵引电池热管理方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及牵引电池的热能量水平管理,并且特别是使用废气热回收装置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),和纯电动车辆(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] 根据本发明的示例性方面的方法除其他方面外包括当电池组需要冷却时使流体循环通过热交换器和电池组、以及当电池组需要加热时使流体循环通过废气热回收装置和电池组。

[0005] 在上述方法的进一步的非限制性实施例中,该方法包括当电池组需要加热时引导来自发动机的废气通过废气热回收装置、以及当电池组需要冷却时使来自发动机的废气绕过废气热回收装置。

[0006] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,该方法包括当电池组需要冷却时使流体循环通过热交换器。

[0007] 在任一上述方法的进一步的非限制性实施例中,该进一步包括当电池组需要加热时使流体绕过热交换器。

[0008] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,该方法包括使用来自电池组的电力为电动车辆的驱动轮供电。

[0009] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,该方法包括当电池组需要冷却时从热交换器内的流体中移除热能。

[0010] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,该方法包括当电池组需要加热时将热能增加到废气热回收装置中的流体中。

[0011] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,该方法包括利用来自内燃发动机的废气加热废气热回收装置。

[0012] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,流体是液体。

[0013] 在任一上述方法的进一步非限制性实施例中,热交换器是散热器。

[0014] 根据本发明的示例性方面的系统除其他方面外包括电池组、热交换器、废气热回

收装置、以及流体阀,该流体阀可移动到冷却位置和加热位置,冷却位置容许流体在热交换器和电池组之间循环,加热位置容许流体在废气热回收装置和电池组之间循环。

[0015] 在上述系统的进一步非限制实施例中,总成包括气体阀,该气体阀可移动到回收位置和旁通位置,回收位置在流体阀位于加热位置时引导废气流过废气热回收装置,旁通位置在流体阀位于冷却位置时使废气绕过废气热回收装置。

[0016] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,当流体阀位于冷却位置时,流动移动通过热交换器。

[0017] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,当流体阀位于加热位置时,流动绕过热交换器。

[0018] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,电池组是为电动车辆的驱动轮供电的牵引电池组。

[0019] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,总成包括提供废气的内燃发动机。

[0020] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,热交换器配置成当流体阀位于冷却位置时传递来自流体的热能。

[0021] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,废气热回收装置配置成当流体阀位于加热位置时将热能传递给流体。

[0022] 在任一上述系统的进一步非限制性实施例中,热交换器是散热器。

#### 附图说明

[0023] 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:

[0024] 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;

[0025] 图2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热管理系统;

[0026] 图3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图2所示的热管理系统。

#### 具体实施方式

[0027] 本发明总体上涉及加热和冷却电动车辆的电池组。在加热过程中,废气热回收(“EGHR”)装置加热流体。被加热的流体从EGHR装置移动通过电池组以加热电池组。在冷却过程中,相同的流体移动通过电池组以冷却电池组。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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方便高效的。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。

[0036] 现在,参照图2和3并继续参照图1,示例热管理系统60选择性地加热或冷却电池组14以使电池组14处于,或接近,最佳温度范围。

[0037] 当电池单元的温度,或电池组14的另一部分的温度,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内的电池单元的温度高于最佳温度范围时,系统60可以从电池组14中移除热能。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。

[0038] 在该示例中,系统60包括电池组14、EGHR装置64、热交换器68、流体阀72、气体阀74、可调节流体路径76、以及可调节废气流动路径78。泵80可以用于沿着流体路径76移动流体。本示例中,流体是液体冷却剂。在另一示例中,流体可以是气体,例如空气。

[0039] 在该示例中,流体阀72可以在加热位置和冷却位置之间来回被致动。流体路径76根据流体阀72的定位进行调节。图2说明了当流体阀72位于加热位置时流体路径76的示例。图3说明了当流体阀72位于冷却位置时流体路径76的示例。

[0040] 当流体阀72位于加热位置时,流体沿着流体路径76移动并携带热能至电池组14以提供热量。当流体阀72位于冷却位置时,流体沿着流体路径76移动并从电池组14中带走热能以提供冷却。

[0041] 当流体阀72位于加热位置时,流体路径76从电池组14延伸到EGHR装置64、到流体阀72,并且然后返回到电池组14。因此,当流体阀72位于加热位置时,流体路径76绕过热交换器68。

[0042] 气体阀74可在引导废气穿过EGHR装置64的回收位置和引导废气绕过废气热回收装置的旁通位置之间调节。

[0043] 当流体阀72位于加热位置时,气体阀74被调到回收位置以促使废气流动路径78延

伸通过EGHR装置64。因此,当流体阀72位于加热位置时,EGHR装置64接收来自发动机20的废气流。当废气正移动通过EGHR装置64时,沿着流体路径76移动正离开EGHR装置64的流体相对于进入EGHR装置64内的流体是热的。废气加热在EGHR装置64内流体。

[0044] EGHR装置64是一种热交换器,其将来自废气的热能传递到在流体路径76内的流体。EGHR装置64回收若没有移动通过EGHR装置64而被排放到环境中的废气内的热能的大部分废热。

[0045] 几种类型的热传递可以被EGHR装置64用来对流体路径内的流体传递热量,包括但不限于传导、对流、平流、及辐射。

[0046] 流体路径76内的流体在电池组14和EGHR装置之间循环,使得当流体阀72位于加热位置时,流体携带热能从EGHR装置64到电池组14。因为处于加热位置的流体阀72使来自EGHR装置64的流体绕过热交换器68,所以在EGHR装置64中已经被加热的流体将不会由于传递通过热交换器68而冷却。

[0047] 当流体阀72位于冷却位置时,流体路径76从电池组14延伸到EGHR装置64、到流体阀72、到热交换器68、然后再返回到电池组14。流体路径76内的流体在电池组14和热交换器68之间循环,进而当流体阀72位于冷却位置时携带热能从电池组14到热交换器68。

[0048] 热交换器68是一种从沿着流体路径在热交换器68内移动的流体中移除热能的热交换器。在本示例中,热交换器68是散热器。在热交换器68内,沿着流体路径76移动的流体可以由周围空气冷却。热能在92处从流体移动到周围环境。沿着流体路径76移动离开热交换器68的流体因此相对于进入热交换器68的流体是凉的。

[0049] 几种类型的热传递可以被热交换器68用来从流体路径内的流体传递热能,包括但不限于传导、对流、平流、及辐射。

[0050] 当流体阀72位于冷却位置时,气体阀74被调节到旁通位置以促使废气绕过EGHR装置64。当需要冷却电池组14时,使废气绕过EGHR装置64确保热能不被增加到流体路径76内的流体。

[0051] 气体阀74可以调节废气流动路径以引导废气到EGHR装置64,进而使废气绕过EGHR装置64、或这些的组合。

[0052] 该系统60可以包括控制器94,其可操作地连接到电池组14内的一个或多个温度传感器96、流体阀72以及气体阀74。控制器94可以进一步可操作地连接到电池组14外部的温度传感器,例如监测沿流体路径76移动的流体温度的温度传感器98。

[0053] 控制器94配置成在加热位置和冷却位置之间移动流体阀72。控制器94可以响应于来自传感器96、传感器98的温度测量值、或响应于一些其他输入而移动流体阀72。

[0054] 在某些示例中,在冷的环境条件下启动期间,控制器94移动流体阀72到加热位置并移动气体阀74至引导流动通过EGHR装置64的位置。流体阀72和气体阀74的这种定位促使流体路径76中的流体加热电池组14的区域,其可以升高或维持电池组14的温度接近于所需的操作温度范围。

[0055] 在电池组14的温度上升后,控制器94于是可以移动流体阀72到冷却位置以及移动气体阀74到使废气流绕过EGHR装置64的位置。流体阀72和气体阀74的这种定位促使流体路径76中的流体冷却电池组14的区域,其可以降低或维持电池组14的温度接近于所需的操作温度范围。

[0056] 控制器94可以是电池电子控制模块(BECM)的一部分,该模块具有用于从传感器96,98中检索数据、和用于控制流体阀72和气体阀74定位的电路。在其他示例中,控制器94可以位于DECM的外部。

[0057] 流体阀72是一种可以被致动以调节在流体路径76内的的流体的阀门。流体阀72对来自控制器94的信号作出响应。在某些示例中,控制器94被省略并且流体阀72作为替代对来自温度传感器96,98的信号作出响应。流体阀72可以是球阀、闸门阀、蝶阀或一些其它类型的用于调节流体流动的阀门。

[0058] 在某些示例中,流体阀72可以被调节到加热位置或冷却位置,在此沿着流体路径76移动的一些流体绕过热交换器68以及沿着流体路径移动的一些流体移动通过热交换器68。如果需要更少的冷却或更少的加热,这样的位置可能是期望的。

[0059] 气体阀74是一种可以被致动以调节来自发动机20的废气的流动。气体阀74对来自控制器94的信号作出响应。在某些示例中,控制器94被省略并且气体阀74作为替代对来自温度传感器96,98的信号作出响应。气体阀74可以是球阀、闸门阀、蝶阀或一些其它类型用于调节流体流动的阀门。

[0060] 在某些示例中,气体阀74可以被调节到某些流动被引导通过EGHR装置64以及某些流动绕过EGHR装置64的位置。如果EGHR装置64内沿着流体路径76移动的流体需要减少的加热,则这样的位置可能是期望的。

[0061] 本发明示例的特征包括利用来自废气的热能以及不需要单独的加热器加热电池组14的电池单元和其他部分。如果需要进一步加热,附加的加热元件可以增加到系统60。

[0062] 系统60的另一个特征在于在冷的环境温度中由于来自废气的热能,电池组14的电池单元更加迅速地达到最佳温度范围,进而改进了燃料效率。

[0063] 系统60特别适用于单电动机电池有限的改进混合动力变速器电动车辆结构,其中完全的电池功率放电限制将有利于最佳启动停止操作和燃料效率。

[0064] 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。

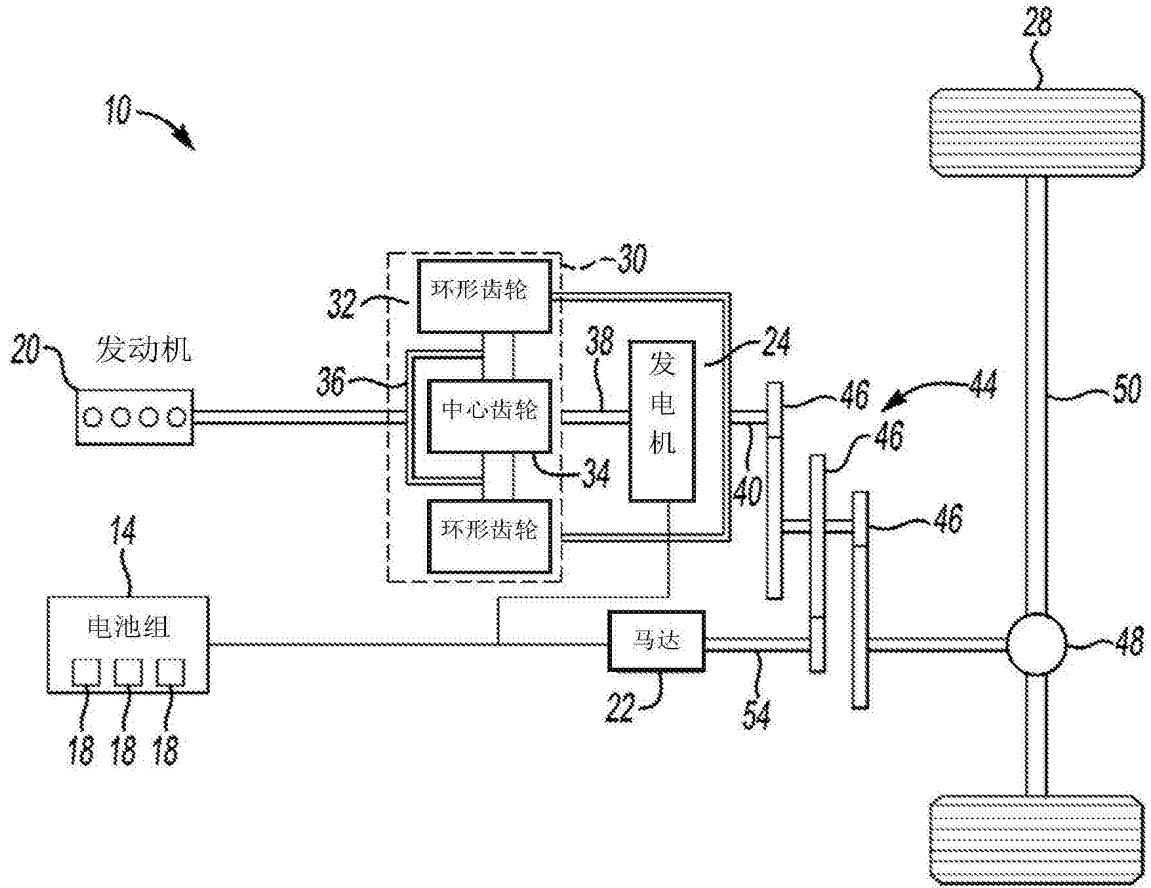


图1



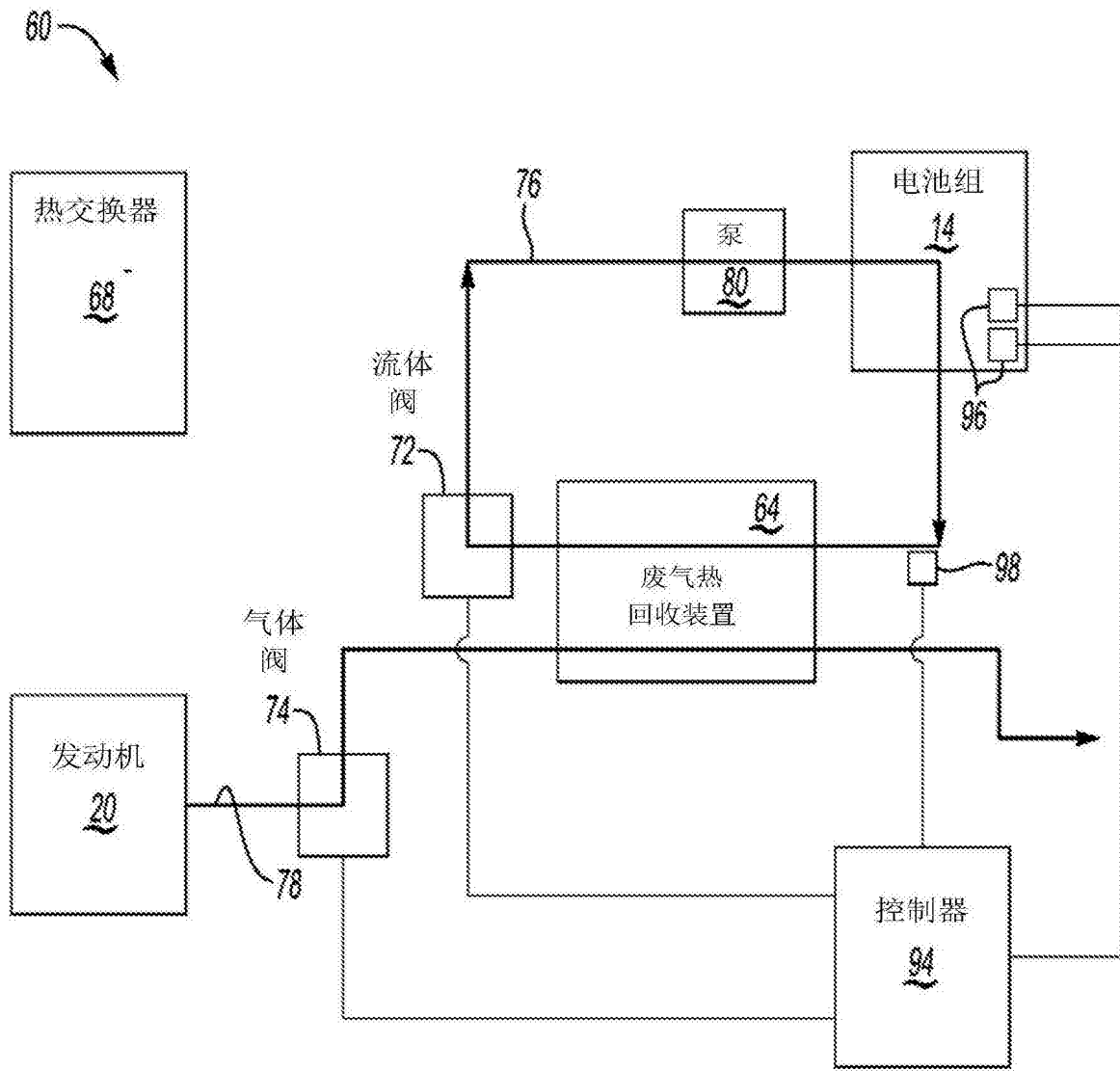


图2

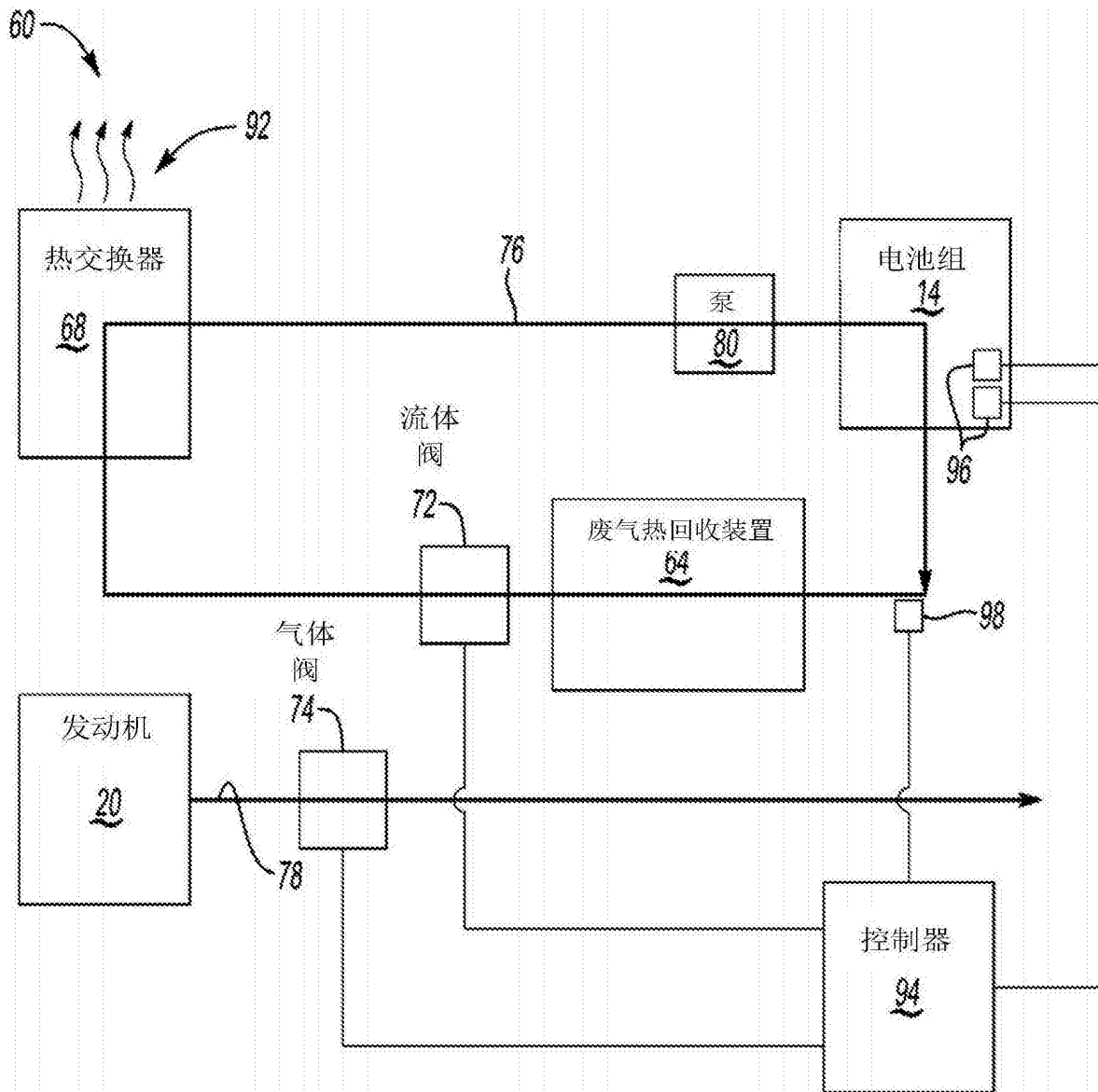


图3