



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108631020 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810171379.0

H01M 10/66(2014.01)

(22)申请日 2018.03.01

(30)优先权数据

102017002854.0 2017.03.24 DE

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 I.A.萨科夫斯基 M.弗罗曼

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.

H01M 10/61(2014.01)

H01M 10/6235(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

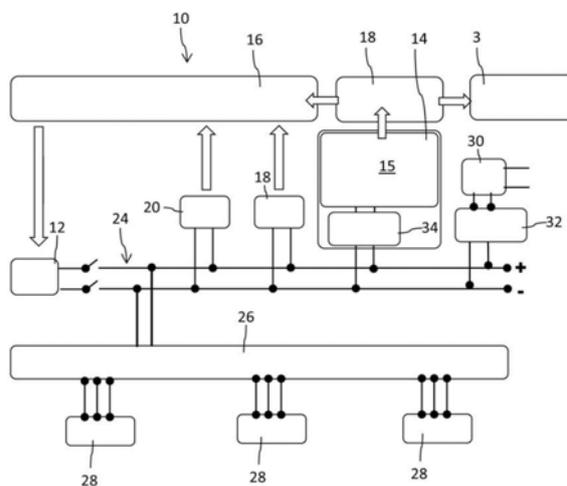
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

具有热管理系统的电动车

(57)摘要

本发明涉及一种具有热管理系统的电动车，该电动车具有至少一个电驱动器(28)、牵引电池(12)和至少一个热能源(14)，其中牵引电池(12)能够与驱动器(28)电耦合并且其中热能源(14)能够与牵引电池(12)热耦合。本发明此外涉及一种用于调节机动车(1)的牵引电池(12)的温度的方法。



1. 一种机动车,具有至少一个电驱动器(28)、牵引电池(12)和热能源(14),其中所述牵引电池(12)能够与所述驱动器(28)电耦合,并且其中所述热能源(14)能够与所述牵引电池(12)热耦合。

2. 根据权利要求1所述的机动车,其中,所述热能源(14)具有用于产生电能的燃料电池(15)。

3. 根据权利要求1或2所述的机动车,其中,所述热能源(14)经由热交换器(18)而与热能总线(16)热耦合,所述热能总线与所述牵引电池(12)热耦合。

4. 根据权利要求3所述的机动车,其中,所述机动车还包括到与热能总线(16)热耦合的加热设备(22)。

5. 根据权利要求3或4所述的机动车,其中,所述机动车还包括与热能总线(16)热耦合的空调设备(20)。

6. 根据前述权利要求3至5中任一项所述的机动车,其中,热交换器(18)与车辆内部空间(3)或与牵引电池(12)热耦合。

7. 根据前述权利要求3至6中任一项所述的机动车,其中,所述机动车还包括至少一个布置在牵引电池(12)的区域中的传感器(42)并且还包括控制器(40),所述控制器以数据技术方式与所述传感器(42)耦合并且设计成保持热能总线(16)的预定温度。

8. 根据前述权利要求3至7中任一项所述的机动车,其中,热能总线(16)具有至少一个循环机构(46),借助所述至少一个循环机构能够将热交换介质至少从热能源(14)输送到牵引电池(12)。

9. 根据前述权利要求7或8所述的机动车,其中,控制器(40)以数据技术方式与加热设备(22)、空调设备(20)和/或循环机构(46)耦合。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的机动车,其中,所述机动车还包括与热能源(14)和牵引电池(12)电耦合的车载电网(24)。

11. 根据权利要求4、5、10中任一项所述的机动车,其中,车载电网(24)与空调设备(20)和/或加热设备(22)电耦合。

12. 一种用于调节根据前述权利要求中任一项所述的机动车(1)的牵引电池(12)的温度的方法,并且所述方法包括以下步骤:

- 测量牵引电池(12)的区域中存在的实际温度,
- 将所述实际温度与预定的理论温度进行比较,
- 将热能供应到牵引电池(12)的区域中或者从牵引电池(12)的区域中导出热能,以调整牵引电池(12)的区域中的理论温度。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,利用燃料电池(15)的废热来将热能供应到牵引电池(12)的区域中。

14. 根据权利要求12或13所述的方法,其中,利用空调设备(20)或新鲜空气流来从牵引电池(12)的区域中导出热能。

具有热管理系统的电动车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有热管理系统的电动车。本发明尤其涉及一种配备有热能源的、带有至少一个电驱动器的机动车。此外，本发明还涉及一种用于调节机动车牵引电池的温度的方法。

背景技术

[0002] 电池组或蓄电池供电的电动车通常具有牵引电池，通过该牵引电池能够存储电驱动所需的电能。这种牵引电池的寿命和容量取决于温度。这种牵引电池的最大效率和全部充电容量通常只在很小的温度范围内得到。在特别寒冷的天气条件下，大多数商业上通用的牵引电池如锂离子电池都具有增加的内电阻，该内电阻会导致容量损失。

[0003] 由于在低温下、更确切地说在电力输出过程中内电阻较高，以及由于功率损失增加，在电池区域产生热能。然而，这在电池损耗增加的情况下发生并且可能伴随着牵引电池的过早老化。

发明内容

[0004] 相对于上述现有技术，本发明要解决的技术问题是提供一种用于机动车，尤其是用于电动车的改进的热管理系统，该热管理系统抵抗牵引电池的过早老化过程并且能够实现牵引电池的最高效的运行。由此，目标是增加机动车的行驶里程并且尽可能最佳地利用牵引电池的所提供的电容量。

[0005] 该技术问题通过一种机动车解决，该机动车具有至少一个电驱动器、牵引电池和热能源。牵引电池在此能够与所述电驱动器电耦合。牵引电池也可以永久地与电驱动器电耦合。热能源进一步能够与牵引电池热耦合。热能源和牵引电池的热耦合使得即使在恶劣天气条件下和在相对较低的温度下也能够将牵引电池的周围区域和牵引电池本身保持在牵引电池能高效运行的温度水平。

[0006] 使用来自热能源的废热来调节牵引电池的温度能够使牵引电池的寿命延长。另外，可充分利用牵引电池的容量来驱动。热能源也可以用于加热机动车内部空间，使得在纯电力运行的机动车中，机动车内部空间的加热不再由机动车的牵引电池或其它电池系统负担。牵引电池的充电容量可以以该方式在更大程度上用于机动车的驱动。以该方式可以增加车辆的行驶里程。

[0007] 在此尤其设成，直接利用热能源的废热来加热车辆内部空间和/或调节牵引电池的温度。对所提供的、必要时在机动车中总归要出现的废热的直接使用已证明是特别节能的。

[0008] 根据一种扩展方式，热能源具有用于产生电能的燃料电池。燃料电池可以例如配置为产生馈入到牵引电池中的电能。借助燃料电池能够产生的电能还可以用于其它耗能器，例如用于电加热设备或用于电冷却设备。用于提供电能的燃料电池的运行产生了废热，该废热能够直接用于调节牵引电池的温度和/或用于调节机动车内部空间的温度。

[0009] 因此,热能源可以同时是与牵引电池和电驱动器(例如电动机)电耦合的电能源。电耦合在此可以通过DC总线进行,例如通过所谓的公共DC总线进行。

[0010] 根据另一设计方式,机动车具有热能总线。热能源在此通过热交换器与热能总线热耦合。热能总线进一步与牵引电池热耦合。在热能总线上可以分别热耦合有其它热部件,例如加热设备和/或空调设备、更确切地说机动车的冷却设备。热能总线可用于重新分配机动车内的热能。热能总线可以被加热或冷却到预定的理论温度,并且可以借助合适的热交换介质将热能总线上热连接的部件调整到预定的温度水平。

[0011] 例如,热能总线可以具有开放或闭合回路,其中通过闭合回路循环热交换介质。连接在热能总线上的各个部件可以给热能总线提供热能或者从热能总线导出热能。热能总线实现了机动车的热管理,以使得机动车中总归要出现的废热能够用于机动车运行的效率提高,尤其是用于机动车的寿命延长,和用于牵引电池的最佳运行。

[0012] 根据另一设计方式,机动车具有与热能总线热耦合的加热设备。加热设备可以实施为由车载电网(elektrische Bordnetz)供电的电加热设备。车载电网可以借助燃料电池提供能量。车载电网还可以与牵引电池电耦合。加热设备可以在需要时和非常低的外部温度下产生电能并将该电能输出给热能总线。这在如下情形中是有利的,当热能源的废热,即燃料电池的废热不足以维持热能总线的预定的理论温度时。

[0013] 根据另一设计方式,机动车还包括与热能总线热耦合的空调设备或冷却设备。空调设备可以配置为电驱动器的空调设备,其工作电流可通过车载电网提供。空调设备可以从热能总线中提取热能以将热能总线保持在预定的温度水平。空调设备或电冷却设备的热耦合尤其在高的外部温度的情况下是有利的。借助空调设备还可以在需要时实现热能总线的热冷却和进而还有牵引电池的热冷却。

[0014] 根据另一设计形式,机动车还配备有至少一个布置在牵引电池的区域中的传感器,尤其是温度传感器,以及控制器,该控制器以数据技术方式与传感器耦合并且被配置为保持热能总线的预定温度。借助传感器和控制器可以有针对性地设定牵引电池的区域中的预定理论温度。

[0015] 通过这种方式可以对变化的环境条件或气候状况进行动态响应。在相对高的外部温度下,例如可以借助控制器使热能源从热能总线上脱耦。在特别高的外部温度下,可以借助控制器将空调设备的冷却功率耦合到热能总线中,以便例如造成牵引电池的主动冷却。

[0016] 借助通常构造为温度传感器的至少一个传感器并且借助与传感器以数据技术方式相连的控制器,牵引电池的区域中的预定温度可以有针对性地设定并且保持在预定的温度水平。

[0017] 根据另一设计方式,热能总线具有至少一个循环机构(Umwälzorgan),借助该循环机构能够将热交换介质至少从热能源输送到牵引电池。热能总线可以设计成热交换介质在其中循环的闭合回路。热交换介质的循环可以借助循环机构有针对性地控制。在液态的热交换介质的情况下,循环机构例如可设计为泵。

[0018] 在气态的热交换介质的情况下,例如在空气的情况下,循环机构可设计为鼓风机。循环机构可以同样地与控制器耦合。因此,控制器可以根据在牵引电池的区域中测量的实际温度与预定的理论温度之间的偏差来按需改变循环机构的强度,例如其输送效率,以便有针对性地控制有待经由热能总线传输的热量。

[0019] 根据另一设计方式,控制器以数据技术方式与加热设备、空调设备和/或与循环机构耦合。通常地,控制器既与加热设备、空调设备又与循环机构耦合。控制器可以通过数据技术式耦合来控制或调节加热设备、空调设备和/或循环机构。特别地,控制器可以通过与加热设备、空调设备和/或与循环机构的耦合来控制经由热能总线传输给或待传输给牵引电池的能量数量。

[0020] 控制器设计成根据牵引电池的区域中的主要温度,根据热能源的温度,根据热能总线或其热交换介质的温度,以及还根据由空调设备和/或由加热设备可提供的热能来进行牵引电池、热能源、加热设备和/或空调设备与热能总线的选择性热耦合。

[0021] 作为补充,控制器可设计成根据牵引电池、热能源、热能总线、加热设备和/或空调设备的区域中的主要温度,借助循环机构来按需控制热交换介质的输送。

[0022] 根据另一设计方式,机动车具有与热能源和牵引电池电耦合的车载电网。热能源主要可用于将电能馈入到车载电网中。热能源由此也可实施为用于纯电力驱动机动车的增程器。在热能源的区域中的为了产生电能而总归要出现的废热可以通过与热能总线的热耦合用于调节牵引电池的温度。通过这种方式可以提高机动车的总能量平衡和效率。

[0023] 特别地,热能源可以看作发电机,该发电机的运行一方面产生电能,该电能可提供给牵引电池并且最终也可提供给电动车的至少一个驱动器。另一方面,在热能源的运行中释放出废热,该废热可用于调节机动车内部空间的温度和/或用于调节牵引电池的温度。

[0024] 根据另一设计方式,车载电网与空调设备和/或加热设备电耦合。因此,所述空调设备,例如空调压缩机形式的空调设备和/或所述加热设备可以是电力运行的空调设备或电力运行的压缩机和/或可电力运行的加热设备。可电力运行的空调设备和/或可电力运行的加热设备可以容易地集成到纯电力运行的机动车中。在提供产生电能的热能源如燃料电池的情况下,用于空气调节的额外的电流消耗不仅可以得到补偿,而且甚至可以过度补偿。

[0025] 最后,根据另一方面,提供了一种用于调节机动车牵引电池的温度的方法。在此,该方法包括对牵引电池的区域中存在的实际温度进行测量的步骤。在进一步的步骤中,将实际温度与预定的理论温度进行比较。最后,取决于所述比较,将热能供应到牵引电池的区域中或者将热能从牵引电池的区域中导出。这用于调节牵引电池的区域中的理论温度。

[0026] 因此可以在牵引电池的区域中调节和维持恒定的温度。这可以对牵引电池的寿命产生积极影响。此外可使得牵引电池的全部电容量都能够被利用。这可以对电力运行的机动车的行驶里程产生有利的影响。

[0027] 根据一种扩展方式,利用燃料电池的废热来将热能供应到牵引电池的区域中。燃料电池可以主要实施成提供和产生电能。利用在燃料电池的运行期间产生的废热来调节牵引电池的温度被证明在能量上特别有利的。燃料电池的废热在其运行期间总归是可供使用的,并且需要以其它方式可控地从燃料电池的区域导出以避免过热。

[0028] 根据另一设计方式,利用空调设备或新鲜空气流来从牵引电池的区域中导出热能。空调设备可以设计为由机动车的车载电网供电的电力实施的空调设备。可以既通过主动冷却又通过被动冷却提高牵引电池的耐久性和寿命。

[0029] 所描述的方法尤其设计用于电力驱动的机动车的本文描述的热管理系统的运行。关于该方法描述的所有特征和优点同样也适用于机动车及其热管理系统。反之亦然,所有关于机动车及其热管理系统所描述的特征和优点也同样适用于本文描述的用于调节牵引

电池的温度的方法。

附图说明

[0030] 在下面的实施例中参照附图来描述其它目的、特征和有利的的应用可能性。在此示出：

[0031] 图1是机动车的示意性侧视图，

[0032] 图2是机动车的热管理系统的框图，

[0033] 图3是用于示出牵引电池和/或热能总线的温度调节的另一框图，

[0034] 图4是用于调节牵引电池的温度的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 在图1中以侧视图示意性示出的机动车1具有机动车车身2，该机动车车身2具有用作乘客舱的内部空间3。机动车1配备有热管理系统10，该热管理系统10的工作原理参照图2的框图更详细地解释。

[0036] 机动车1配备有至少一个电驱动器28。在图2中例如示出了电动机形式的三个电驱动器28。这些电驱动器通过功率电子器件26与机动车1的车载电网24耦合。车载电网24还可与牵引电池12连接或持久地与牵引电池12连接。牵引电池12可按需提供为了运行驱动器28所需的电能。

[0037] 除了牵引电池12和电驱动器28之外，机动车1还配备有热能源14。该热能源可设计为发电机。该热能源在本实施例中具有燃料电池15。燃料电池15可以借助转换器34而与机动车1的车载电网24连接。在燃料电池15的运行期间，由其产生的电能可以经由转换器34被馈入到机动车1的车载电网24中。车载电网24可设计为高压车载电网。

[0038] 车载电网24还可以经由另外的转换器32连接在另外的电池30上。电池30可设计为例如低压或低电压电池。例如，它可设计为12V、24V或48V电池，以向机动车1的其它耗电器提供能量。

[0039] 热能源14可以进一步经由热交换器18而与热能总线16热耦合。热能总线16进一步地至少与牵引电池12热耦合。在热能源14的区域中、因此例如通过燃料电池15的运行而产生的废热可以经由热交换器18和经由热能总线16而在牵引电池12的区域中提供，以便尤其是在机动车的起动阶段中能够在牵引电池12最佳地工作的温度范围内运行牵引电池12。典型地，牵引电池12借助其在热能源14上的热耦合而能够被调节温度到大约在室温范围内的温度范围，因此例如被调节温度到22℃。

[0040] 对于极端的气候状况，例如在特别低或特别高的外部温度下，可以实现热能总线16与空调设备20和/或与加热设备22的热耦合。空调设备20可设计为电空调设备20并且可以连接在机动车1的车载电网24上。同样地，加热设备22也可以实施为电加热设备，其同样连接在机动车1的车载电网24上。在需要时可以借助空调设备20从热能总线16中取出热能，或者可以将冷却功率耦合到热能总线16中。同样地，在需要时可以将额外的热能经由加热设备22馈入到热能总线16中，以便在热能总线16的区域中和/或在与热能总线16热耦合的牵引电池12的区域中调节和保持预定的理论温度。

[0041] 如进一步在图2和3中所示，热交换器18不仅可以与热能总线16耦合，而且可以直

接与机动车1的内部空间3耦合。热交换器18、内部空间3和热能总线16之间的热耦合可以通过闭合回路来实现,在所述闭合回路中使热交换介质如热交换气体或热交换液体循环。作为气态热交换介质尤其可考虑空气。对于热交换液体来说,例如可考虑水,必要时掺加有防冻剂。

[0042] 正如特别在图3中示意性示出地,热管理系统10具有至少一个控制器40和传感器42。传感器42通常由温度传感器构成。该传感器布置在牵引电池12的区域中。经由传感器42例如能够测量牵引电池12的区域中存在的实际温度。控制器40和传感器42之间的数据技术式耦合能够实现对于牵引电池12分别存在的实际温度的确定。除了牵引电池12的区域中的传感器42之外,还可以例如在热交换器18的区域中、在热能源14的区域中以及在空调设备20和/或加热设备22的区域中设置其它传感器,尤其是温度传感器。

[0043] 在此,所有的传感器都可以与同一个控制器40以数据技术方式耦合。因此,控制器40可以获得关于热管理系统10的所有部件的实时热状态的信息。热管理系统10可以进一步设有循环机构46。该循环机构通常嵌入到热能总线16中,该热能总线可以构造为闭合回路,或者尤其是在气态热交换介质的情况下也可以构造为开放回路,在所述开放回路中使上述热交换介质循环。热能总线16中的热交换介质的循环或循环速度可以借助循环机构46按需控制。例如设计为循环泵或鼓风机的循环机构46可以借助控制器40来控制。

[0044] 如果在牵引电池12的区域中测量的实际温度与预定的理论温度之间例如测量到大的温度差,则可以借助循环机构通过增加热交换介质的流动速度来加速使实际温度与预定的理论温度相等。

[0045] 热交换器18、空调设备20、加热设备22和牵引电池12在热能总线16上的热耦合可以分别通过至少一个阀44来控制。阀44通常是控制阀,该控制阀可以由控制器40控制。阀44可以是用于液体的控制阀或用于气体流动的节流阀或截止阀。

[0046] 进一步地,热能总线16也可以经由阀44而与机动车的内部空间3耦合。该阀也可以借助控制器40控制。

[0047] 最后,图4示出了用于运行此处描述的热管理系统10而建议的方法。在第一步骤100中,在牵引电池12的区域中测量存在的实际温度。在随后的步骤102中,将测量的实际温度与预定的理论温度进行比较。基于该比较,可以给控制器40导入相应的用于按需调节牵引电池12的温度的措施。如果实际温度过低,则例如可以在步骤104中激活加热设备22,并且额外地由加热设备22提供的热可以通过热能总线16提供给牵引电池12。

[0048] 在达到牵引电池12的区域中的预定理论温度的情况下,加热设备22例如可以再次被节流或停用。同样,由热能源14,尤其是由其燃料电池15连续散发的热能也可以通过循环机构46的激活并经由热能总线16提供给牵引电池12使用。

[0049] 如果在另一种情况下在牵引电池12的区域中测得的实际温度明显高于理论温度,则可以限制通向热能总线16的热能供应,例如通过热能源14的脱耦来限制。因此可以例如通过激活空调设备20并且将空调设备20与热能总线16热耦合来取出该热能。

[0050] 所示实施方式仅示出本发明可能的设计方式,关于这些设计方式其它的很多变体可以考虑并且是在本发明的范围内。举例说明的实施例决不能被解释为对本发明的范围、适用性或构造可能性的限制。本说明书仅仅向本领域技术人员显示了实施例的可能的实施方式。因此,在不脱离由所附权利要求限定的保护范围或其等同方案的情况下,可以对所描

述的元件的功能和布置做出多种多样的修改。

- [0051] 附图标记单
- [0052] 1 机动车
- [0053] 2 机动车车身
- [0054] 3 内部空间
- [0055] 10 热管理系统
- [0056] 12 牵引电池
- [0057] 14 热能源
- [0058] 15 燃料电池
- [0059] 16 热能总线
- [0060] 18 热交换器
- [0061] 20 空调设备
- [0062] 22 加热设备
- [0063] 24 车载电网
- [0064] 26 功率电子器件
- [0065] 28 驱动器
- [0066] 30 电池
- [0067] 32 转换器
- [0068] 34 转换器
- [0069] 40 控制器
- [0070] 42 传感器
- [0071] 44 阀
- [0072] 46 循环机构

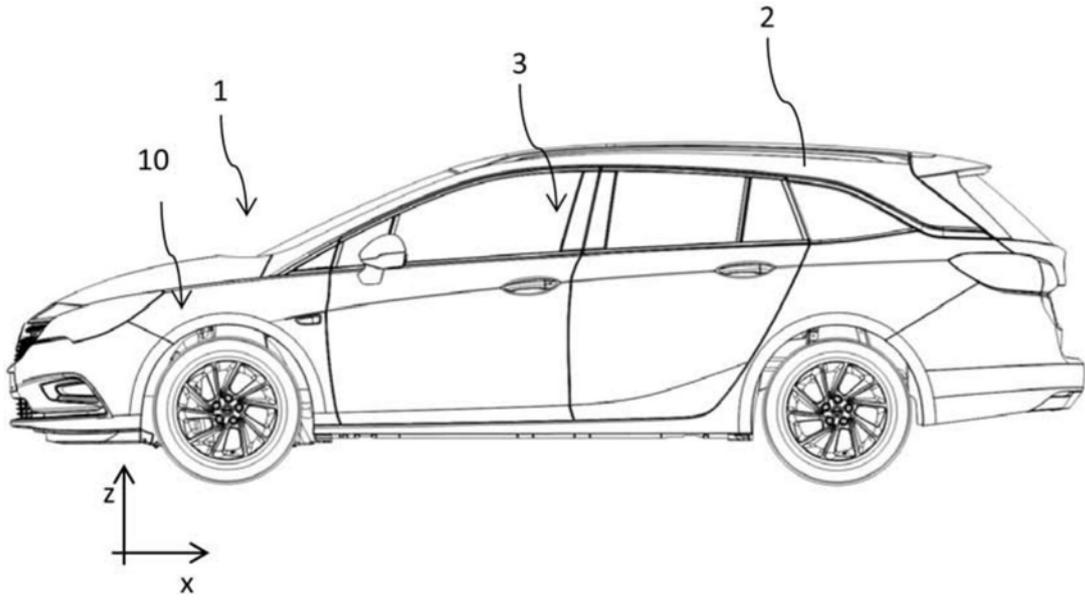


图1

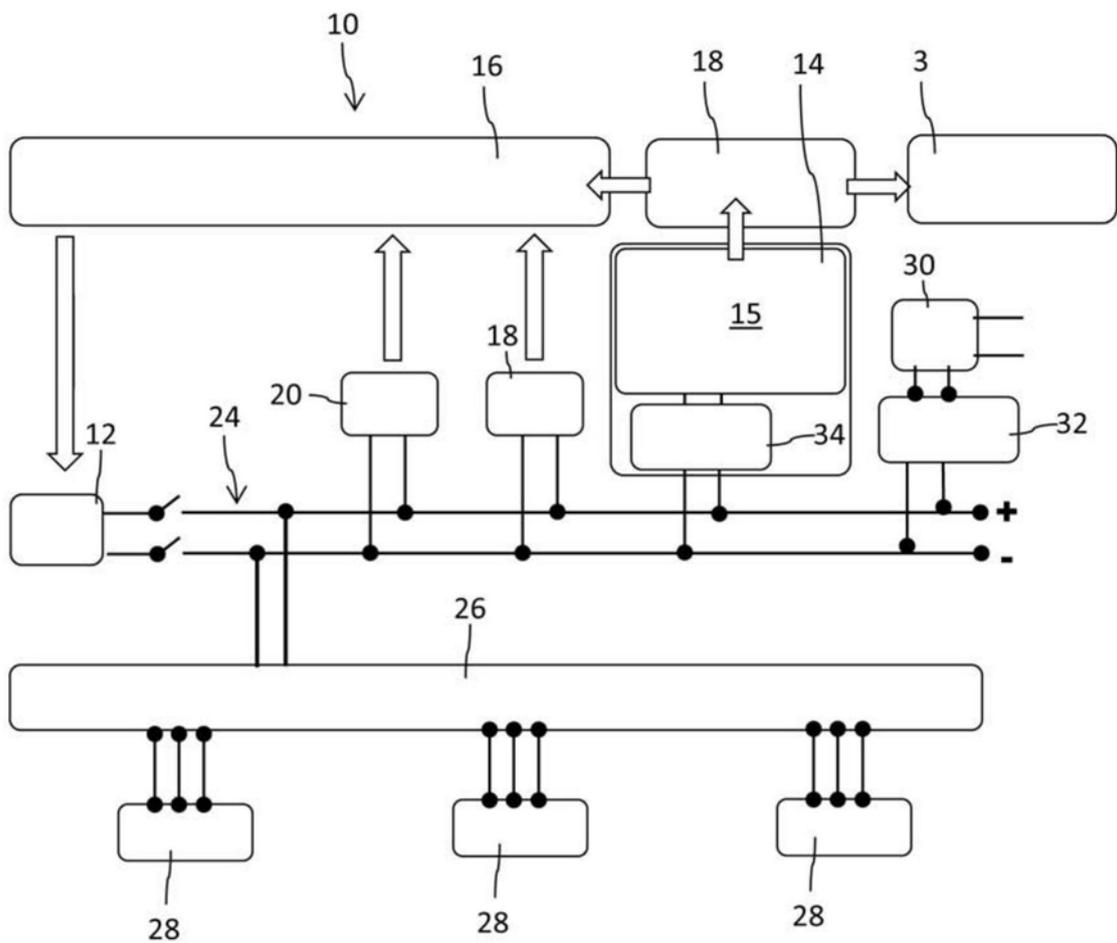


图2

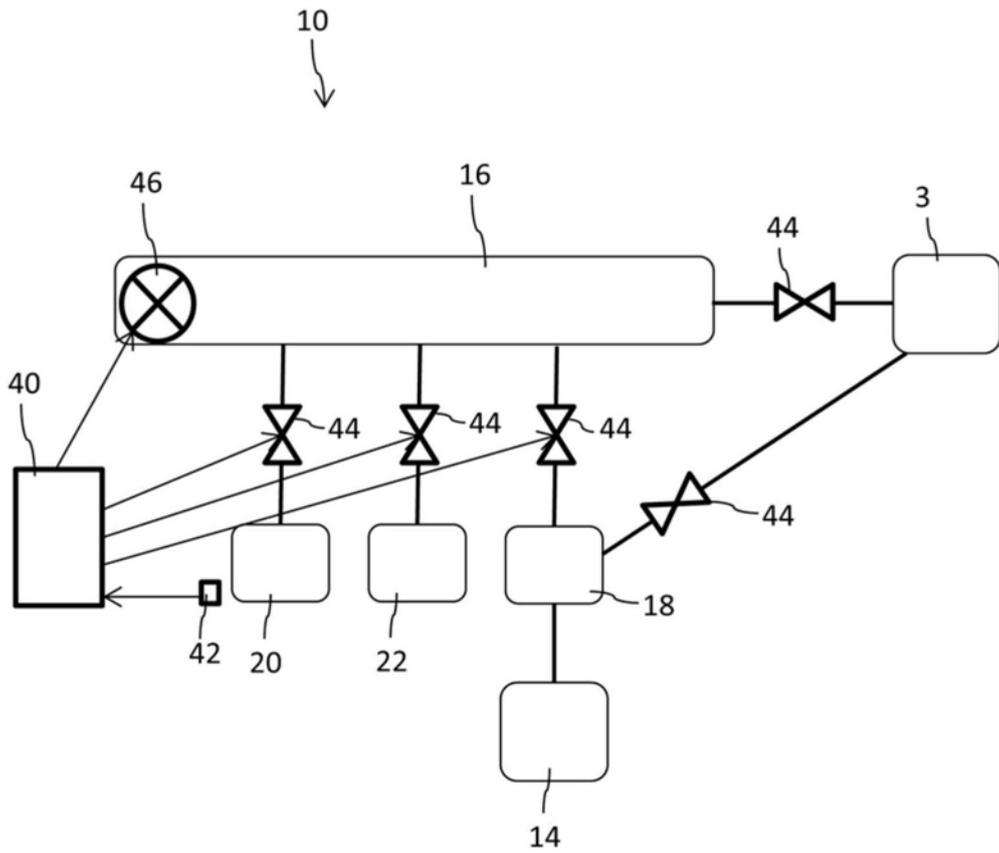


图3

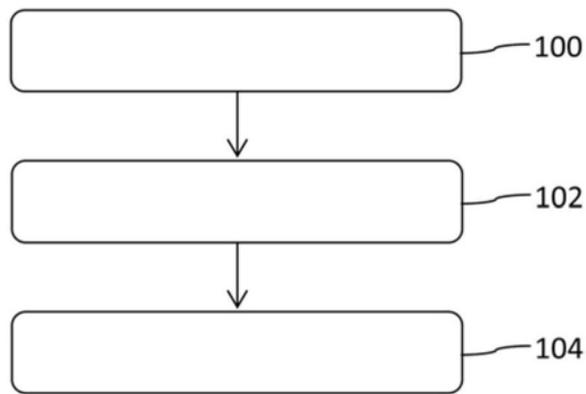


图4