



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113386518 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202110275107.7

F25B 41/30 (2021.01)

(22) 申请日 2021.03.15

F25B 39/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

102020107006.3 2020.03.13 DE

(71) 申请人 大众汽车股份公司

地址 德国沃尔夫斯堡

(72) 发明人 J. 韦斯特豪瑟 S. 特温豪威尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭程

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

F25B 47/02 (2006.01)

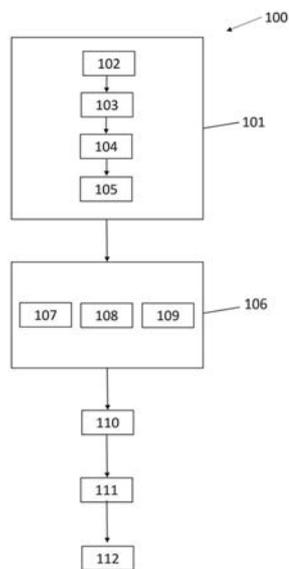
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于运行机动车的热泵的方法和热泵

(57) 摘要

本发明涉及一种用于运行机动车的热泵(10)的方法(100),该热泵包括压缩机(11)、膨胀器件(13)、环境热交换器(14)和加热-热交换器(12)。该方法(100)包括启动(101)用于对环境热交换器(14)除霜的除霜运行,其中,该除霜运行包括以下步骤:借助于压缩机(11)将制冷剂压缩(102)到高压,将热能传递(103)到环境热交换器(14)上,借助于膨胀器件(13)将制冷剂减压(104)到低压和吸收(105)热能。所述方法(100)的特征在于,监测(106)由除霜运行触发的环境热交换器(14)的除霜过程,其中,对除霜过程的监测(106)包括对高压和低压之间的压差的监测(107)和/或对高压和低压之间的压差的压差梯度的监测(108)和/或对高压的监测(109)。



1. 一种用于运行机动车的热泵(10)的方法(100),  
其中,所述热泵(10)包括压缩机(11)、膨胀器件(13)、环境热交换器(14)和加热-热交换器(12),

其中,所述方法(100)包括启动(101)用于对环境热交换器(14)除霜的除霜运行,

其中,所述除霜运行包括以下步骤:

- 借助于压缩机(11)将制冷剂压缩(102)到高压,
- 将热能从制冷剂传递(103)到环境热交换器(14)上,
- 借助于膨胀器件(13)将制冷剂减压(104)到低压,和
- 吸收(105)热能,

其中,所述方法(100)的特征在于,监测(106)由除霜运行触发的环境热交换器(14)的除霜过程,

其中,对除霜过程的监测(106)包括对所述高压和所述低压之间的压差的监测(107)和/或对所述高压和所述低压之间的压差的压差梯度的监测(108)和/或对所述高压的监测(109)。

2. 根据权利要求1所述的方法(100),其特征在于,所述方法(100)包括确定(110)用于除霜过程的除霜结束的指标的出现,更确切地说,当压差和/或压差梯度和/或高压超过分别事先定义的阈值时,确定(110)指标。

3. 根据权利要求2所述的方法(100),其特征在于,事先定义的用于压差的阈值是除霜运行启动时的压差的120%。

4. 根据权利要求2或3所述的方法(100),其特征在于,事先定义的用于压差梯度的阈值是除霜运行启动时的压差梯度的120%。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的方法(100),其特征在于,事先定义的用于高压的阈值是除霜运行启动时的高压的120%。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的方法(100),其特征在于,所述方法(100)包括确定(111)除霜结束,

其中,一旦确定(110)了用于除霜结束的至少一个指标,就确定(111)除霜结束。

7. 根据权利要求2至5中任一项所述的方法(100),其特征在于,所述方法(100)包括确定(111)除霜结束,

其中,当在确定(110)指标的出现之后经过事先定义的延迟时间时,确定(111)除霜结束。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法(100),其特征在于,所述方法(100)包括:一旦确定(111)除霜结束或者一旦除霜运行的持续时长超过事先定义的长度就结束(112)除霜运行。

9. 一种机动车的热泵(10),

其中,所述热泵(10)包括压缩机(11)、膨胀器件(13)、环境热交换器(14)和加热-热交换器(12),

其中,为了热泵的除霜运行,压缩机(11)设计用于将制冷剂压缩到高压,并且膨胀器件(13)设计用于将制冷剂减压到低压,

其中,所述热泵(10)包括监测单元(15),用于监测(106)由热泵(10)的除霜运行触发的

环境热交换器(14)的除霜过程,

其中,所述监测单元(15)设计用于监测(107)在所述高压和所述低压之间的压差和/或监测(108)在所述高压和所述低压之间的压差的压差梯度和/或监测(109)所述高压。

## 用于运行机动车的热泵的方法和热泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于运行机动车的热泵的方法和热泵。

### 背景技术

[0002] 由现有技术基本上已知,尤其在电动车中,使用热泵来加热车辆的内部空间。加热所需的热量从外部空气获得,其中,热泵的环境热交换器为此必须冷却到环境温度以下。然而在此,如果外部空气低于其露点,则在热交换器的表面上产生霜或冰。由此阻碍了空气流过热交换器,并且不再确保热泵的有效率的运行。为了使空气能够再次流过热交换器,需要除霜循环。除霜循环的目的是使冰融化并且热交换器能够被再次流过。例如,专利文献US 2,303,857 A1描述了如何对相应的热交换器除冰。然而没有公开如何确定除霜过程的结束。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是改进用于运行热泵的方法和热泵,使得环境热交换器的除霜过程的除霜结束能够被确定,以便能够尽可能快地再次切换回热泵的加热运行并且因此提高热泵的效率。

[0004] 该技术问题通过一种用于运行机动车、尤其混合动力或电动车辆的热泵的方法来解决。该热泵包括压缩机、膨胀器件、环境热交换器和加热-热交换器。

[0005] 该方法包括启动用于对环境热交换器除霜的除霜运行,以便开始对环境热交换器的除霜过程。尤其地,热泵被完全有意地从加热运行切换为除霜运行,以便对环境热交换器进行除霜。在此,为了确保热泵的效率,除霜运行应尽可能在环境热交换器的除霜过程结束之后结束。此外,优选事先已确定环境热交换器的结冰。

[0006] 除霜运行包括借助于压缩机将制冷剂压缩到高压、将热能从制冷剂传递到尤其结霜或结冰的环境热交换器上、借助于膨胀器件将制冷剂减压到低压和吸收热能。为此,热量可以从车辆内部空间或其它热源获得。作为其它热源,例如来自牵引部件或车辆的冷却剂循环回路的废热可以被吸收。热量借助于加热-热交换器传递到制冷剂上。膨胀器件尤其是节流阀。

[0007] 在压缩时,制冷剂优选变热。随后将制冷剂引入环境热交换器中,在该处,制冷剂向环境热交换器供给热量。因此,环境热交换器被除冰或除霜。在该意义上,热能借助于制冷剂传递到环境热交换器。制冷剂冷却并且液化。换言之,环境热交换器在除霜运行中用作冷凝器。随后,借助于膨胀器件使制冷剂降到低压,其中,随后将制冷剂引入加热-热交换器中,以便制冷剂吸收热能。随后,制冷剂又向压缩机供给。

[0008] 由制冷剂的上述“路径”形成制冷剂循环回路。在除霜运行中,制冷剂循环回路与加热运行相比反向。在加热运行中环境热交换器用作蒸发器,而在除霜运行中环境热交换器用作冷凝器。这同样适用于加热-热交换器,该加热-热交换器在除霜运行中用作蒸发器,并且在加热运行中用作冷凝器。

[0009] 所述方法的特征在于监测对环境热交换器的除霜过程。除霜过程通过启动除霜运行来触发。对除霜过程的监测包括对高压和低压之间的压差的监测和/或对高压和低压之间的压差的压差梯度的监测和/或对高压的监测。由于冰块和/或霜块减少,车辆的周围环境、尤其作为散热体的环境热交换器的周围环境的能量含量下降,制冷剂的温度和高压因此上升。因此可以根据高压的走向来监测除霜过程。还在高压和低压之间产生较大的压差,因为高压上升并且低压在其它边界条件、例如质量流量、压缩机转速和膨胀器件的开度恒定的情况下保持恒定。此外,当冰块和/或霜块减小时,压差梯度增大。在此,尤其有利的是,监测压差和/或压差梯度,因为压差和/或压差梯度还包括有关低压的信息而不单与高压相关,该高压还受到其它因素的影响。

[0010] 为了进行监测,所述方法可以包括定期确定高压并且优选确定低压。为此,可以分别使用一个传感器,该传感器布置在制冷剂循环回路中。所述方法尤其包括不在环境热交换器的表面上使用传感器、例如热电偶。

[0011] 本发明适合于尽可能有效率且成本最小化地运行热泵,因为除霜结束可以精确地、尽可能快并且成本最小化地确定,以便尽可能早地又切换到热泵的加热运行。因此实现符合需求的除霜。

[0012] 优选地,所述方法包括确定用于除霜结束的指标的出现,更确切地说,当压差和/或压差梯度和/或高压超过分别事先定义的阈值时确定指标的出现。尤其地确定指标出现的时间点。在此,术语“除霜结束”应当就除霜过程而言来理解。除霜结束定义除霜过程的完成,即基本上完全除去环境热交换器的冰。该除霜结束不是可以有意地启动的、除霜运行的结束,而是冰块和/或霜块的除霜过程的结束。因此,事先定义的阈值的超出确定指标的出现。

[0013] 有利地,事先定义的用于压差的阈值是除霜运行启动时的压差的120%、更优选135%、最优选150%。关于压差梯度,事先定义的阈值为除霜运行启动时的压差梯度的120%、尤其135%、最优选150%。有利地,事先定义的用于高压的阈值是除霜运行启动时的高压的120%、更优选135%、最优选150%。

[0014] 所述方法尤其包括确定除霜结束,其中,一旦确定用于除霜结束的至少一个指标、优选多个指标,就确定除霜结束。尤其确定除霜结束的时间点。换言之,指标的出现的时间点对应于除霜结束的时间点。此外,可以在确定指标的出现后经过事先定义的延迟时间之后确定除霜结束。因此可以考虑除霜过程中的延迟,以便确保在任何情况下都完成除霜过程。作为副作用,还可以确保用于热传递的水流走的时间更长。延迟时间尤其是两秒、特别优选五秒、最优选十秒。

[0015] 尤其地,所述方法包括:一旦确定除霜结束或者一旦除霜运行的持续时长超过事先定义的长度,就结束除霜运行。取而代之的是,将热泵尤其切换为加热运行。事先定义的长度尤其最多一分钟、更优选最多1.5分钟、最优选最多两分钟。

[0016] 在加热运行中,与除霜运行相比,所述方法包括借助于压缩机将制冷剂压缩到高压,其中,随后将制冷剂引入加热-热交换器中。该方法优选包括借助于加热-热交换器将热能从制冷剂传递到车辆内部空间的空气质量流上。在此过程中,制冷剂冷却并且液化。在制冷剂冷却和液化时释放的能量借助于加热-热交换器传递到空气质量流上。随后,借助于膨胀器件将制冷剂降到低压,其中,随后将制冷剂引入环境热交换器中,以便制冷剂从机动车

的周围环境中吸收热能。因此，视除霜运行或加热运行而定，膨胀器件和压缩机可以沿两个方向工作。

[0017] 在另外的方面，本发明涉及一种机动车、尤其混合动力车辆或电动车辆的热泵，其中，该热泵包括至少一个压缩机、膨胀器件、环境热交换器和加热-热交换器。为了进行热泵的除霜运行，压缩机设计用于将制冷剂压缩到高压，并且膨胀器件设计用于将制冷剂减压到低压。加热-热交换器尤其用于吸收热能。该热泵包括监测单元，用于监测由该热泵的除霜运行触发的对环境热交换器的除霜过程。监测单元设计用于监测高压和低压之间的压差和/或监测高压和低压之间的压差的压差梯度和/或监测高压。尤其地，热泵具有在制冷剂循环回路中的相应的传感器，这些传感器定期地确定高压和低压。此外，监测单元还可以设计为控制单元，以便例如启动除霜运行和/或结束除霜运行和/或启动加热运行和/或结束加热运行。此外，热泵优选设计用于实施上述方法。

### 附图说明

[0018] 在附图中示意性地：

[0019] 图1示出按照本发明的方法的流程图；和

[0020] 图2示出按照本发明的热泵的示意图。

### 具体实施方式

[0021] 按照本发明的方法100包括启动热泵10的环境热交换器14的除霜运行。

[0022] 在除霜运行中，该方法包括借助于压缩机11将制冷剂压缩102到高压、将热能从制冷剂传递103到环境热交换器14上。在此过程中，环境热交换器14被加热并且相应地被除冰。方法100还包括借助于膨胀器件13将制冷剂减压104到低压和借助于加热-热交换器将来自车辆内部空间的空气质量流的热能吸收105至制冷剂。

[0023] 在除霜运行中，制冷剂循环回路与加热运行相比反向。在加热运行中环境热交换器用作蒸发器，而在除霜运行中环境热交换器用作冷凝器。这同样适用于加热-热交换器，该加热-热交换器在除霜运行中用作蒸发器，并且在加热运行中用作冷凝器。

[0024] 按照本发明的方法100还包括对环境热交换器14的除霜过程的监测106，该除霜过程通过除霜运行启动。在此，监测107高压和低压之间的压差，和/或监测108高压和低压之间的压差的压差梯度和/或监测109高压。

[0025] 此外，方法100可以包括确定110用于除霜过程的除霜结束的指标的出现，更确切地说，尤其当压差和/或压差梯度和/或高压超过分别事先定义的阈值时进行该确定。此外，一旦确定了用于除霜结束的至少一个指标或者在确定指标的出现后经过事先定义的延迟之后，就可以确定111除霜结束。

[0026] 另外，方法100优选包括一旦确定111了除霜结束和/或一旦除霜运行的持续时长超过事先定义的长度，就结束112除霜运行。

[0027] 图2示出机动车的按照本发明的热泵10，该热泵包括用于将制冷剂压缩到高压的压缩机11、环境热交换器14、用于将制冷剂减压到低压的膨胀器件13和用于吸收热能的加热-热交换器12。热泵10还包括监测单元15。该监测单元可以包括至少一个相应的传感器，以便确定高压和低压并且监测高压和/或压差和/或压差梯度。此外，监测单元还可以设计

为控制单元,以便例如启动除霜运行和/或结束除霜运行和/或启动加热运行和/或结束加热运行。

- [0028] 附图标记列表
- [0029] 100 按照本发明的方法
- [0030] 101 启动环境热交换器的除霜运行
- [0031] 102 借助于压缩机将制冷剂压缩到高压
- [0032] 103 将热能从制冷剂传递到环境热交换器上
- [0033] 104 借助于膨胀器件将制冷剂减压到低压
- [0034] 105 吸收热能
- [0035] 106 监测环境热交换器的除霜过程
- [0036] 107 监测高压和低压之间的压差
- [0037] 108 监测高压和低压之间的压差的压差梯度
- [0038] 109 监测高压
- [0039] 110 确定用于除霜结束的指标的出现
- [0040] 111 确定除霜结束
- [0041] 112 结束除霜运行
- [0042] 10 机动车的热泵
- [0043] 11 压缩机
- [0044] 12 环境热交换器
- [0045] 13 膨胀器件
- [0046] 14 加热-热交换器
- [0047] 15 监测单元

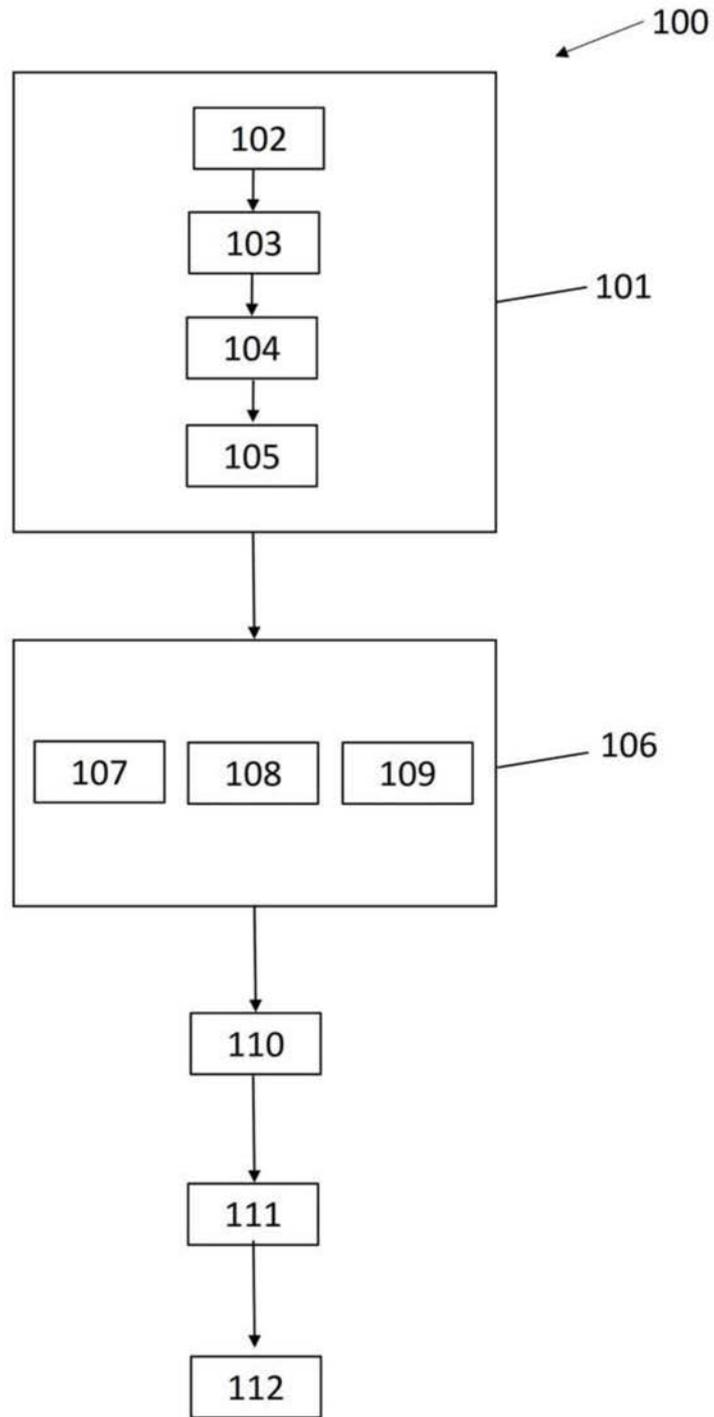


图1

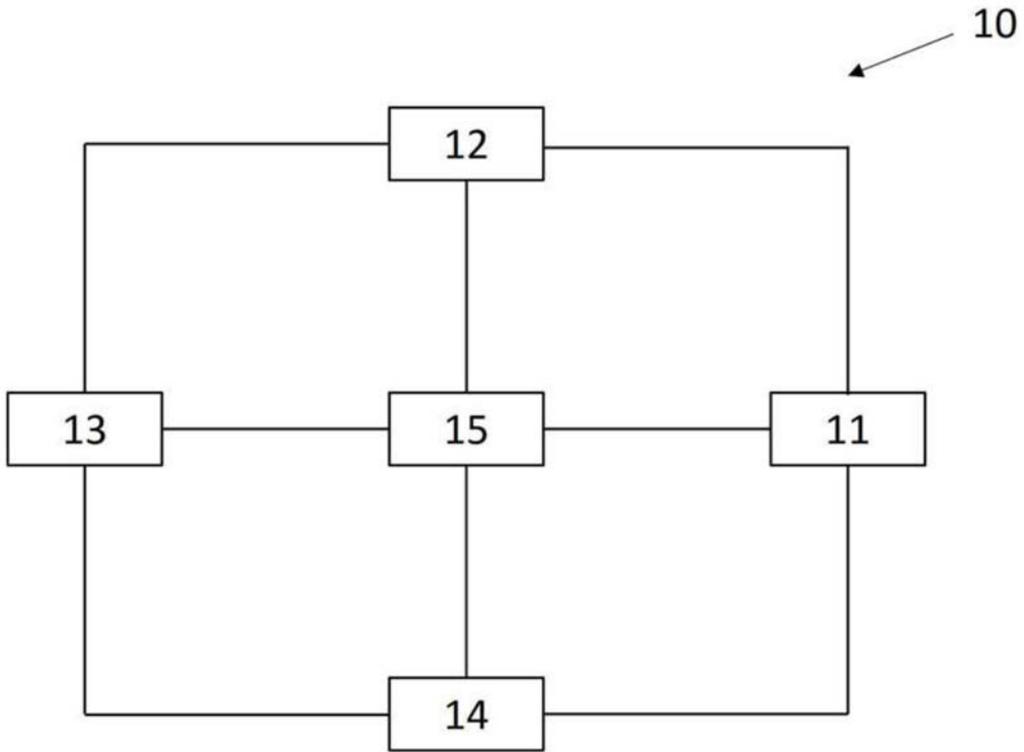


图2