



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103702848 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201280036539.1

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2012.07.18

代理人 侯宇

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103702848 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2014.04.02

B60H 1/00(2006.01)

(30)优先权数据

B60H 1/03(2006.01)

102011108729.3 2011.07.28 DE

B60H 1/14(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.23

B60H 1/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/003026 2012.07.18

(56)对比文件

JP 特开2009-23373 A,2009.02.05,D3.

US 6370903 B1,2002.04.16,D5.

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/013790 DE 2013.01.31

JP 特开2009-23373 A,2009.02.05,D3.

US 6370903 B1,2002.04.16,D5.

(73)专利权人 大众汽车有限公司
地址 德国沃尔夫斯堡

FR 2913217 A1,2008.09.05,

US 2008/0041071 A1,2008.12.21,D4.

(72)发明人 G.霍曼 M.富尔 S.施米特

审查员 潘琴

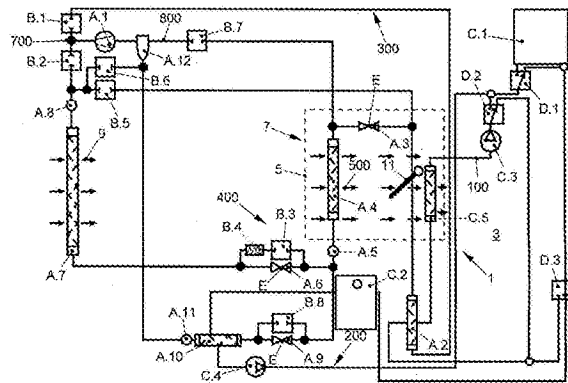
权利要求书2页 说明书13页 附图4页

(54)发明名称

用于调节机动车的部件以及内部空间的温度的空调系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于调节机动车的部件和内部空间的温度的空调系统,具有用于驱动第一冷却剂回路(100)的第一水泵(C.3),用于驱动第二冷却剂回路(200)的第二水泵(C.4),用于驱动具有高压侧和低压侧的制冷剂回路(300)的压缩机(A.1),在水侧在第一冷却剂回路(100)中连接的和在空气侧连接在内部空间之前的空气-水-热交换器(C.5),在制冷剂侧连接在制冷剂回路(300)中的和在水侧连接在空气-水-热交换器(C.5)之前的第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2),和在制冷剂侧连接在制冷剂回路(300)中的和在水侧连接在潜在的热源之后的第二制冷剂-冷却剂-热交换器(A.10)。



1. 一种用于调节机动车的部件和内部空间的温度的空调系统,具有

- 用于驱动第一冷却剂回路(100)的第一水泵(C.3),
- 用于驱动第二冷却剂回路(200)的第二水泵(C.4),
- 用于驱动具有高压侧和低压侧的制冷剂回路(300)的压缩机(A.1),
- 在水侧连接在第一冷却剂回路(100)中的和在空气侧连接在内部空间之前的空气-水-热交换器(C.5),
- 在制冷剂侧连接在制冷剂回路(300)中的和在水侧连接在空气-水-热交换器(C.5)之前的第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2),

其特征在于,所述空调系统具有在水侧连接在第二冷却剂回路(200)中的、和在制冷剂侧连接在制冷剂回路(300)的低压侧的第二制冷剂-冷却剂-热交换器(A.10),

其中,所述制冷剂回路(300)具有由环境气流流过的冷凝器(A.7),该冷凝器借助阀装置(400)可选地能够连入制冷剂回路(300)的高压侧或低压侧。

2. 按照权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2)连接在所述制冷剂回路(300)的高压侧。

3. 按照权利要求1或2所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统具有阀装置(400),借助阀装置(400)第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2)在制冷剂侧能够从制冷剂回路(300)中断开。

4. 按照权利要求1所述的空调系统,其特征在于,在空气-水-热交换器(C.5)之前、在空气侧连接用于控制经过空气-水-热交换器(C.5)流入内部空间的气流(500)的空气阀门。

5. 按照权利要求3所述的空调系统,其特征在于,借助所述阀装置(400)能够将机动车的热源连入第一冷却剂回路(100)中并且因此能够连接在第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2)之前。

6. 按照权利要求5所述的空调系统,其特征在于,借助所述阀装置(400)能够将机动车的热源连入第二冷却剂回路(200)中并且因此连接在第二制冷剂-冷却剂-热交换器(A.10)之前。

7. 按照权利要求6所述的空调系统,其特征在于,所述机动车的热源具有一组部件中的至少一个,所述一组部件包括电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机和/或电加热器。

8. 按照权利要求7所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统具有在制冷剂侧连接在制冷剂回路(300)的低压侧的并且在空气侧连接在空气-水-热交换器(C.5)之前的蒸发器(A.4)。

9. 按照权利要求7所述的空调系统,其特征在于,所述空调系统具有由第三水泵(C.6)驱动的、用于单独冷却内燃机(C.2)的第三冷却剂回路(600)。

10. 一种借助按照前述权利要求之一所述的空调系统调节具有电牵引装置的机动车的温度的方法,具有以下步骤:

- 在空调系统的加热运行中将热流从第一制冷剂-冷却剂-热交换器(A.2)传送至空气-水-热交换器(C.5),其中,通过阀装置控制的所述热流来自机动车的以下部件中的至少一个:机动车的热源、电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机、和/或制冷剂回路的高压侧;

-在空调系统的加热运行中将热流从第二制冷剂-冷却剂-热交换器(A.10)传送至制冷剂回路(300)的吸入侧的压力级,其中,根据制冷剂回路和第一和第二冷却剂回路的阀的调节,所述热流来自机动车的以下部件中的至少一个:机动车的热源、电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机和/或制冷剂回路的低压侧;

-在空调系统的加热运行中将热流从冷凝器(A.7)传送至制冷剂回路(300)的吸入侧的压力级,其中,根据制冷剂回路和第一和第二冷却剂回路的阀的调节和环境气流(9)的调节,所述热流来自机动车的以下部件中的至少一个:机动车的热源、电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机和/或制冷剂回路的低压侧;

-在部件冷却运行中将冷流从第二制冷剂-冷却剂-热交换器(A.10)传送至机动车的以下部件中的至少一个:机动车的热源、电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机和/或电加热器。

11.按照权利要求10所述的方法,具有:

-在内部空间冷却运行或内部空间的再加热运行中将冷流从蒸发器(A.4)传送至机动车的内部空间中。

12.一种机动车,具有一种按照前述权利要求1-9之一所述的、用于调节机动车的部件和内部空间的温度的空调系统,和/或被构造、设计、设置和/或装备具有用于实施按照权利要求10和11所述方法的装置。

用于调节机动车的部件以及内部空间的温度的空调系统

[0001] 本发明涉及一种用于调节机动车的部件温度以及内部空间的空气的装置和方法，以及一种适配所述方法和装置的机动车。

[0002] 调节机动车的内部空间的部件的空气和温度是已知的。为此可以使用运行冷却剂的冷却剂回路和运行制冷剂的制冷剂回路。冷却剂尤其是水或由防冻剂和水构成的混合物。制冷剂可以是用于运行具有高压侧和低压侧的制冷剂回路可蒸发的介质。在此已知的是，制冷剂回路以热泵驱动时用于加热机动车的部件和/或内部空间。机动车的部件尤其可以是电牵引装置的部件和用于运行机动车电牵引装置的电能量源的部件。由相同的申请人的未公开的申请文件(DE102010044416)已知一种用于机动车的空调设备，其具有由制冷剂流通的、设计为热源和冷却设备回路的制冷剂回路，和与之配属的压缩机、至少一个外部热量传导器和至少一个内部热量传导器，其配属内热气热水器，和用于产生与内热传导器和内热气热水器热耦合的气流的装置，以及计量装置，借助该计量装置可以计量以热耦合的气流的至少一部分气流流过内热气热水器的流量。其中规定，在热泵运行中，制冷剂由压缩机的高压侧输送至或能输送至内热冷凝器(Innenheizkondensator)，从内热气热水器通过膨胀阀输送至或能够输送至内热传导器，从内热传导器通过可两侧通流的膨胀阀传输至或能够传输至外热传导器，从外热传导器由压缩机的低压侧传输或能被传输，并且在制冷设备运行中制冷剂从压缩机的高压侧直接被传输至或能被传输至内热气热水器，从内热气热水器通过绕过膨胀阀被传输至或能传输至外热传导器，从外热传导器通过可两侧通流的膨胀阀能传输至内热传导器，从内热传导器能传导至压缩机的低压侧。

[0003] DE102005048241A1公开了一种具有热力学的主回路的机动车空调设备，其包括由开关装置控制的压缩装置，并且具有与主回路热力学耦合的用于冷却电动力总成(例如电池)的次级冷却回路，其包括至少一个能够与主回路的开关装置的信号相应的构件。US20030182961A1涉及一种用于车厢的空调设备。该空调设备具有压缩机、外部热交换器和内部热交换器。此外，空调设备具有冷却热交换器和连接在冷却热交换器之前的减压装置，其在冷却运行中是打开的。DE10301006A1涉及一种用于机动车的加热/冷却回路，其具有用于冷却输入舱内的空气的蒸发器，用于加热输入舱内的空气的热交换器，具有用于传输制冷剂的压缩机的外热交换器，配属蒸发器的第一膨胀机构、配属外热交换器的第二膨胀机构和连接前述部件的制冷剂导管，其中回路的交换通路(Abtauschaltung)包括压缩机、外热交换器和第二膨胀机构。

[0004] 专利文献FR2913217A1公开了一种用于机动车的能源管理系统的系统和方法，其中，为了调节内部空间的温度提供一种可逆驱动的冷却回路。通过切换装置冷却回路可选地在热泵运行或者冷却运行中工作。在热泵运行中尤其可行的是，在内燃机中回引的废气的热能通过热交换器输出到冷却回路中或者被用于能量回收。

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于，能够这样调节机动车的部件和内部空间的空气和温度，使得利用尽可能少的热交换覆盖尽可能多的数量的机动车的温度和工作状态。

[0006] 所述技术问题通过一种用于调节机动车的部件和内部空间的温度的空调系统所解决，该空调系统具有用于驱动第一冷却剂回路的第一水泵，用于驱动第二冷却剂回路的

第二水泵,用于驱动具有高压侧和低压侧的制冷剂回路的压缩机,在水侧连接在第一冷却剂回路中的和在空气侧连接在内部空间之前的空气-水-热交换器,在制冷剂侧连接在制冷剂回路中的和在水侧连接在空气-水-热交换器之前的第一制冷剂-冷却剂-热交换器。热量有利地可以由制冷剂-冷却剂-热交换器从制冷剂回路传递至第一冷却剂回路。第一冷却剂回路优选设置在空调系统的空调器中,并且用于加热和/或冷却吹入机动车的内部空间的空气。第一制冷剂-冷却剂-热交换器优选设置在空调器外部,从而空调器除安置在那的空气-水-热交换器之外是没有热源的。优选在空调设备内可选地仅通过第一冷却剂回路的空气-水-热交换器加热吹入内部空间的空气。如果空气-水-热交换器没有提供热量,则空调器优选是无热源的。由此可以有利地实现内部空间有效的加热和/或冷却。

[0007] 在此规定,所述空调系统具有在水侧连接在第二冷却剂回路中的并且在制冷剂侧连接在制冷剂回路低压侧的第二制冷剂-冷却剂-热交换器。借助第二制冷剂-冷却剂-热交换器可以有利地将热量从制冷剂回路向第二冷却剂回路传递。作为备选和/或补充可以考虑,第二冷却剂回路具有热源,因此所述热量借助第二制冷剂-冷却剂-热交换器能向制冷剂回路传递。

[0008] 在空调系统的一种实施例中规定,第一制冷剂-冷却剂-热交换器连接在制冷剂回路的高压侧。传入制冷剂回路的高压侧的热量优选通过第一制冷剂-冷却剂-热交换器输出。

[0009] 在空调系统的另一种实施例中规定,空调系统具有阀装置,借助阀装置第一制冷剂-冷却剂-热交换器在制冷剂侧可从制冷剂回路中断开。有利地借助阀装置进行空调系统的控制。尤其可以借助中央控制器控制阀装置,中央控制器尤其还可以接收测量信号和传感器信号并且转换成用于控制阀装置的控制信号。优选可以借助阀装置将第一制冷剂-冷却剂-热交换器在制冷剂侧从制冷剂回路中断开,因此第一制冷剂-冷却剂-热交换器没有从制冷剂回路中得到输入的热量,也就是没有从第一冷却剂回路流过明显的热传递。

[0010] 在空调系统的另一种实施例中规定,在空气-水-热交换器之前、在空气侧连接用于控制经过空气-水-热交换器流入内部空间的气流的空气阀门。优选可以借助空气阀门阻止在气流和空气-水-热交换器之间的热传递和/或冷传递。其中可行的是,整体的气流流过空气-水-热交换器,其中通过关闭空气阀门而使气流完全被抑制。作为备选和/或补充可以使至少一部分气流流过空气-水-热交换器,因此关闭空气阀门意味着空气-水-热交换器在空气侧从气流中断开。作为备选和/或补充,借助空气阀门还可以仅将空气-水-热交换器的一部分从气流中断开,因此热传递和/或冷传递是可控的、尤其是可降低的。

[0011] 在空调系统的另一种实施例中规定,借助阀装置能够将机动车的热源连入第一冷却剂回路中并且因此连接在第一制冷剂-冷却剂-热交换器之前。第一冷却剂回路除了从空调器的第一制冷剂-冷却剂-热交换器向空气-水-热交换器传递热量外,还承担调节温度的任务,尤其是可附加接入的热源的冷却和/或加热。

[0012] 在空调系统的另一种实施例中规定,机动车的热源具有一组部件中的至少一个元件,所述一组部件是电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机和电加热器。优选可以调节机动车的不同部件的温度,即加热和/或冷却。尤其它们的废热可以用于加热内部空间,例如通过与制冷剂-冷却剂-热交换器的耦合。此外,借助冷却回路产生的冷量和/或热量可以被用于冷却和/或加热不同的电气部件。

[0013] 在空调系统的另一种实施例中规定,空调系统具有在制冷剂侧连接在冷却剂回路的低压侧的并且在空气侧连接在空气-水-热交换器之前的蒸发器。借助蒸发器可以有利地冷却流入内部空间的气流。相应地可以由此向制冷剂回路输入热量。

[0014] 在空调系统的另一种实施例中规定,制冷剂回路具有由环境气流流过的冷凝器,该冷凝器借助阀装置可选地能连入制冷剂回路的高压侧或低压侧。冷凝器可以有利地借助对阀装置的控制被用于由制冷剂回路输入或备选地输出热量。这能够尤其可以在热泵工作中被有利地充分利用,因为通过可借助阀装置转换的冷凝器和蒸发器可以在换气运行中提供更大的热交换面。

[0015] 在空调系统的另一种实施例中规定,空调系统具有由第三水泵驱动的、用于单独冷却内燃机的第三冷却剂回路。内燃机可以有利地借助第三冷却剂回路必要时单独地被冷却,例如在内燃机产生很高的热功率,该热功率通过其它回路不能传出或使用的情况下被冷却。

[0016] 所述技术问题还通过一种用于借助前述空调系统调节具有电牵引装置的机动车的温度的方法,具有在空调系统的加热运行中将热流从第一制冷剂-冷却剂-热交换器传送到空气-水-热交换器,其中,通过阀装置控制的热流来自机动车的以下部件中的至少一个:机动车的热源、电气部件、电牵引部件、功率电子电路、电池、内燃机、和/或冷却剂回路的高压侧;并且该方法还具有在部件冷却运行中将冷流从第二制冷剂-冷却剂-热交换器传送到来自机动车的以下部件中的至少一个:热源、电池、内燃机、和/或电加热器。在加热运行中机动车的内部空间可以有利的被加热,其中实际的热交换借助第一制冷剂-冷却剂-热交换器将热流通过管道输入到空气-水-热交换器,因此空调器可以有利地是无热源的,也就是第一制冷剂-冷却剂-热交换器设置在空调器外部。热量可以有利地在制冷剂回路的热泵运行中在加热热交换器的第一冷却剂回路中产生,并且借助气流被传送到内部空间。在部件冷却运行中有利地可以借助冷却剂回路产生的冷量用于冷却机动车的部件。作为备选和/或补充,加热运行和/或部件冷却运行可以相互独立地被控制,因此纯粹的部件冷却、纯粹的加热运行和组合的加热-和部件冷却运行借助阀装置能有利地被控制。

[0017] 在所述方法的一种实施形式中,在内部空间冷却运行或内部空间再加热运行中,冷流被从蒸发器传送到机动车的内部空间中。内部空间冷却运行可以理解为,机动车的内部空间借助气流被冷却。加热运行可以理解为,机动车的内部空间借助气流被加热。内部空间再加热运行可以理解为,吹入内部空间的气流被脱水或除湿。其中,必要时可选地进行内部空间的冷却和/或加热,因为对此被吹入内部空间的气流首先被冷却并且进而脱水并且紧接着再被加热。按照热流和冷流的控制因此可以将已冷却的或已加热的和已干燥的气流吹入内部空间中。

[0018] 所述技术问题还通过一种机动车解决,其被构造、设置、设计和/或装备具有用于实施前述方法的软件和/或配备前述的空调系统。其可以产生前述的优点。

[0019] 其他的优点、特征和细节由以下说明得出,其中参照附图详细描述实施例。相同、相似和/或功能相同的零件标以相同的附图标记。在附图中:

[0020] 图1示出用于调节机动车的部件和内部空间的温度的空调系统的示意图,其中空调系统具有电加热器;

[0021] 图2示出与图1所示的空调系统相似的另一种空调系统的示意图,其中不同的是取

代加热器设置内燃机；

[0022] 图3示出图1所示的空调系统的不同的工作方式的概括视图；和

[0023] 图4示出图2所示的空调系统的不同的工作方式的概括视图。

[0024] 图1示出用于借助空调器5调节机动车1的内部空间3的空调系统7。

[0025] 图1所示的空调系统7具有第一冷却剂回路100,其能够被第一水泵C.3驱动或能够被驱动。

[0026] 此外,空调系统7具有第二冷却剂回路200,其能够被第二水泵C.4驱动或能够被驱动。

[0027] 此外,空调系统7具有制冷剂回路300,其能够被压缩机A.1驱动或能够被驱动。制冷剂回路300借助制冷剂运行并且可以在空调设备运行和热泵运行中起作用。

[0028] 冷却剂回路100和200利用冷却剂运行,例如冷却水,尤其是冷却水-防冻剂-混合物。为了控制和/或调节空调系统7,机动车1具有未进一步示出的控制单元,例如空调控制器和/或中央控制器。控制器控制阀装置400,其作用在回路100、200和300上。为了生成相应的控制和/或调节信号,未进一步示出的控制器接收压力温度传感器的测量信号,即第一压力温度传感器A.5,第二压力温度传感器A.8和第三压力温度传感器A.11的测量信号。

[0029] 根据压力温度传感器A.5,A.8和A.11的信号控制制冷剂回路300的尤其电膨胀阀,即第一电膨胀阀A.3,第二电膨胀阀A.6和第三电膨胀阀A.9。所述电膨胀阀A.3、A.6和A.9分别与热交换器串联,所述热交换器设计为蒸发器或能够作为蒸发器运行,即蒸发器A.4、冷凝器A.7以及第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10。

[0030] 此外,第一冷却剂回路100和制冷剂回路300具有第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2,其在冷却剂一侧连接在电膨胀阀A.3之前并且在冷却剂一侧连接在空调器5的空气-水-热交换器C.5之前。

[0031] 制冷剂回路300具有连接在压缩机A.1之前的收集器A.12。

[0032] 阀装置400具有在回路100-300中连接的2/2换向阀和3/2换向阀。详细地说即为第一2/2换向阀B.1,第二2/2换向阀B.2,第三2/2换向阀B.3,第四2/2换向阀B.5,第五2/2换向阀B.6,第六2/2换向阀B.7和第七2/2换向阀B.8,第一3/2换向阀D.1,第二3/2换向阀D.2和第三3/2换向阀D.3。此外,阀装置400具有与第三2/2换向阀B.3串联的止回阀B.4,其在朝向第三2/2换向阀B.3的方向上防止回流。

[0033] 图1所示的机动车1具有未详细示出的电牵引装置,其能够借助电池C.1提供电能。电池C.1在第二冷却剂回路200中能与阀装置相连,亦即冷却或加热所述电池。

[0034] 如果电池必须被加热,则机动车1具有热源,该热源在此是电加热器C.2,其能够向第二冷却剂回路200供给热量。但是也可以利用制冷剂回路300通过制冷剂-冷却剂-热交换器A.2向冷却剂回路100的热传递来加热电池。

[0035] 以下描述图1所示的空调系统的不同的工作状态或工作方式。这些分别以阀装置400的开关状态为条件,其中空调系统7的回路100、200、300相应地变化。为了描述工作状态或工作方式以下分别以动力源为起点,亦即以压缩机A.1和水泵C.3和C.4为起点,顺流而下逐一列举各个单独部件。由这种列举中还可以出现3/2换向阀的相应的开关状态。相应的未列举的2/2换向阀(当前设计为换挡阀)在相应描述的开关状态中是关闭的。

[0036] 在第一种方案中,第一冷却剂回路100从第一水泵C.3延伸至第二3/2换向阀D.2,

经过第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2和空气-水-热交换器C.5再次返回至第一水泵C.3。

[0037] 第二冷却剂回路200从第二水泵C.4延伸至第一3/2换向阀D.1,经过第三2/2换向阀D.3,经过电加热器C.2和经过第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10再次返回至第二水泵C.4。

[0038] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第三电膨胀阀A.3、蒸发器A.4、第一压力温度传感器A.5、第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11和收集器A.12再次回到压缩机A.1。

[0039] 第七2/2换向阀B.8与第三电膨胀阀A.9并联,其中在第一工作方式的第一方案中第七2/2换向阀B.8是打开的。

[0040] 在第一方案中的第一工作方式能够被用于加热机动车1的内部空间7,尤其当机动车1周围的温度低于 -10°C 时。其中电加热器C.2被用作热源。在第一工作方式的第二方案中,其同样用于加热内部空间7,能够由来自周围环境的环境气流9借助冷凝器A.7向制冷剂回路300输入热量,因此冷凝器A.7以热泵工作方式附加地能够被用作热源。不同的是,制冷剂回路300附加地在第一压力温度传感器A.5的流体下游延伸经过平行支路,该平行支路延伸经过第三2/2换向阀B.3、止回阀B.4、冷凝器A.7、第二压力温度传感器A.8,第五2/2换向阀B.6和最后同样经过收集器A.12回到压缩机A.1。在这种工作方式中,制冷剂回路300的压缩机A.7作为蒸发器可以有利地用于吸收在机动车1的周围或在环境气流9中包含的热量。

[0041] 在第二工作方式的第一方案中,空调系统7被用于在温度不足 -10°C 时加热内部空间3。在第二工作方式的第一方案中,第一冷却剂回路100与第一工作方式相似地连接。第二冷却剂回路200被断开,其中第二水泵C.4不具有泵功率。制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第一电膨胀阀A.3、蒸发器A.4、第一压力温度传感器A.5、第二电膨胀阀A.6和第三2/2换向阀B.3以及止回阀B.4、作为蒸发器工作的冷凝器A.7、第二压力温度传感器A.8、第五2/2换向阀B.6并且最后经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0042] 在第二工作方式的第二方案中,第二冷却剂回路200同样是断开的。

[0043] 在第二工作方式的第二方案中,电池C.1可以在机动车1静止时被加热。这可以借助第一冷却剂回路100进行,为此,其从第一水泵C.3开始,经过第二3/2换向阀D.2、第一3/2换向阀D.1、电池C.1、第三3/2换向阀D.3、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2和最后通过空气-水-热交换器C.5回到第一水泵C.3。

[0044] 第二工作方式的第二方案的特别之处在于,在空气侧位于空气-水-热交换器C.5之前的阀门11是关闭的。阀门11在图1中显示的是部分打开的状态。

[0045] 蒸发器A.4和空气-水-热交换器C.5被流入内部空间3的气流500流过。气流500用于调节内部空间3的温度。

[0046] 但是在第二工作方式的第二方案中,气流500借助阀门11被空气-水-热交换器C.5屏蔽。

[0047] 在第二工作方式的第三方案中,电池C.1可以在机动车1静止时借助冷却剂回路200冷却。

[0048] 其中,第一冷却剂回路100从第一水泵C.3开始,通过第二3/2换向阀D.2、第一制冷

剂-冷却剂-热交换器A.2并且最后经过空气-水-热交换器C.5回到第一水泵C.3。

[0049] 第二冷却剂回路200从第二水泵C.4开始,经过第一3/2换向阀D.1,电池C1,第三3/2换向阀D.3,电加热器C.2和第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10,最后返回至第二水泵C.4。

[0050] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第一电膨胀阀A.3、蒸发器A.4、第一压力温度传感器A.5、第一平行支路经过第三电膨胀阀A.9,第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,具有第二电膨胀阀A.6的第二平行支路、冷凝器A.7、第二压力温度传感器A.8、第五2/2换向阀B.6并且最后在平行支路的流体下游经过收集器A.12再次回到压缩机A.1。

[0051] 在第三工作方式的第一方案中,空调系统7被用于在空调设备工作中冷却电池、并且在再加热工作中用于在内部空间3中除湿。其中,气流500在被吹入内部空间3之前,首先被冷却并且然后再被加热。第一冷却剂回路100在此如在第一工作方式的第一方案中一样被连通。

[0052] 在此,第二冷却剂回路200如例如在第二工作方式的第三方案中一样被连通。

[0053] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第四2/2换向阀B.5、第二压力温度传感器A.8、作为冷凝器工作的冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6并且由此在流体下游平行地分支至第一平行支路,经过第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4和第六2/2换向阀B.7,还分支至第二平行支路,经过第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,并且最后再次汇合经过收集器A.12再次回到压缩机A.1。

[0054] 空调系统的第四工作方式的第一方案可以用于冷却电池C.1和在制冷剂回路300的空调设备工作中的内部空间3。其中第一冷却剂回路100断开,也就是第一水泵C.3没有输出功率。第二冷却剂回路200与第二工作方式的第三方案相似地被连通。

[0055] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始,经过第二2/2换向阀B.2、第二压力温度传感器A.8、冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6并且平行地分支至第一平行支路,经过第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4和第六2/2换向阀B.7,还分支至第二平行支路,经过第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,并且最后再次汇合经过收集器A.12再次回到压缩机A.1。

[0056] 在第四工作方式的第一方案中特别之处在于阀门11是关闭的。

[0057] 第四工作方式的第二方案能够被用于在再加热运行中冷却电池C.1和内部空间3,也就是气流500的脱水或干燥。

[0058] 其中第一冷却剂回路100例如与第二工作方式的第二方案相似是连通的。第二冷却剂回路200是断开的,也就是第二水泵C.4没有输出功率。

[0059] 制冷剂回路300与第四工作方式的第一方案相似是连通的。

[0060] 图1中所示的制冷剂回路300具有各一个高压侧700和低压侧800,其中低压侧800在相应的电膨胀阀A.3、A.6和A.9的流体下游形成。高压侧700相应地位于压缩机A.1的流体下游和电膨胀阀A.3、A.6和A.9的流体上游。

[0061] 图2示出机动车1的空调系统7的另一种实施例。功能相同的构件标以相同的附图标记,只要不作不同的说明。此外,以下仅说明与图1的视图不同的连接。作为不同之处,机

动车1除了电牵引装置外还具有内燃机C.2。内燃机C.2可以被用作热源并且对应图2的连接取代电加热器。另外的不同在于,用于附图标记D.2和D.3标注阀装置400的第一2/2换向阀D.2和第二2/2换向阀D.3。

[0062] 另外的不同在于,空调系统7按照图2的视图具有第三冷却剂回路600,其被第三水泵C.3驱动或能被驱动。在第三冷却剂回路600中连接和/或能够连接被环境气流9流过或可流过的冷却器C.7。

[0063] 冷却器C.7在参照环境气流9的空气侧与冷凝器A.7串联。

[0064] 图2中所示的空调系统7可以以五种不同的工作方式运行,以下详细阐述。

[0065] 在第一工作方式的第一方案中,该方案用于在温度低于 -10°C 时加热内部空间3的情况,第二冷却剂回路200、制冷剂回路300和第三冷却剂回路600被断开,也就是各自的动力源没有输出功率。

[0066] 第一冷却剂回路100从第一水泵C.3延伸经过第一3/2换向阀D.1,经过第四3/2换向阀D.8和第一2/2换向阀D.2、第五3/2换向阀D.9、内燃机C.2、第三3/2换向阀D.7、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2和空气-水-热交换器C.5再次返回至第一水泵C.3。由内燃机C.2产生的热量可以有利地通过空气-水-热交换器C.5传递至流入内部空间3中的气流500,用于加热内部空间3。

[0067] 在第一工作方式的第二方案中能够作为对内部空间3的补充还可以加热电池C.1。

[0068] 为此,第一冷却剂回路100由第一水泵C.3开始,经过第一3/2换向阀D.1、电池C.1、第二2/2换向阀D.3、第一2/2换向阀D.2、第五3/2换向阀D.9、内燃机C.2、第四3/2换向阀D.8、第三3/2换向阀D.7、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2和最后经过空气-水-热交换器C.5返回至第一水泵C.3。优选可以借助经过空气-水-热交换器C.5后仍存在的热量加热电池C.1。

[0069] 在第二工作方式的第一方案中,在温度低于 -10°C 时内部空间3能够被加热,并且电池C.1能够被冷却。

[0070] 在此,第一冷却剂回路100与第一工作方式的第一方案相似地连通。第二冷却剂回路200由第二水泵C.4起始,经过第四3/2换向阀D.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第二3/2换向阀D.4、电池C.1、第四2/2换向阀D.6并且最后返回至第二水泵C.4。制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第一电膨胀阀A.3、蒸发器A.4、第一压力温度传感器A.5并且在那平行地分支至第一平行支路,其经过第二电膨胀阀A.6、冷凝器A.7、第二压力温度传感器A.8、第五2/2换向阀B.6,并且还分支至第二平行支路,其经过第三电膨胀阀A.9,第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,并且最后汇合经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0071] 在第二工作方式的第二方案中,其同样能够被连通用于在温度低于 -10°C 时加热内部空间3,第一冷却剂回路100从第一水泵C.3起始,经过第一3/2换向阀D.1、第三2/2换向阀D.5、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2和空气-水-热交换器C.5回到第一水泵C.3。

[0072] 第二冷却剂回路200从第二水泵C.4开始延伸,经过第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第二3/2换向阀D.4、第五3/2换向阀D.9、内燃机C.2、第四3/2换向阀D.8和最后经过第三3/2换向阀D.7回到第二水泵C.4。

[0073] 制冷剂回路300与第二工作方式的第一方案相似地连通,在平行支路中2/2换向阀

B.3和B.8是闭合的并且经过膨胀阀A.6和A.9。

[0074] 第二工作方式的第三方案可以被用于在温度低于 -10°C 时加热内部空间3和电池C.1。

[0075] 第一冷却剂回路100从第一水泵C.3起始,经过第一3/2换向阀D.1、电池C.1、第二2/2换向阀D.3、第三2/2换向阀D.5、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、空气-水-热交换器C.5回到第一水泵C.3。

[0076] 第二冷却剂回路200在第二工作方式的第三方案中与第二工作方式的第二方案相似地连通。制冷剂回路300在第二工作方式的第三方案中与第二工作方式的第二方案相似地连通。在工作方式1和2中第三冷却剂回路600都是无驱动的,也就是第三水泵C.6是被断开的。

[0077] 第三工作方式的第二方案可以用于加热内部空间3和电池C.1。

[0078] 第一冷却剂回路100从第一水泵C.3起始,经过第一3/2换向阀D.1、电池C.1、第二2/2换向阀D.3、第三2/2换向阀D.5、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2,并且最后经过空气-水-热交换器C.5回到第一水泵C.3。第二冷却剂回路200是断开的。第三冷却剂回路600同样是断开的。

[0079] 冷却剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第一电膨胀阀A.3、蒸发器A.4、第一压力温度传感器A.5、第二电膨胀阀A.6、冷凝器A.7、第二压力温度传感器A.8,第五2/2换向阀B.6并且最后经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0080] 第三工作方式的第二方案可以用于在温度低至 -10°C 的情况下加热内部空间3和电池C.1。第一冷却剂回路100在此如在第二工作方式的第二方案一样连通。

[0081] 第二冷却剂回路200在此与第二工作的第一方案相似地连通。

[0082] 制冷剂回路300在此与第二工作的第一方案相似地连通。

[0083] 第四工作方式的第二方案可以用于冷却内部空间3,连同在再加热运行中为气流500除湿。第一冷却剂回路100在此与第三工作方式的第二方案相似地连通。

[0084] 第二冷却剂回路200和第三冷却剂回路600是断开的。

[0085] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第四2/2换向阀B.5、第二压力温度传感器A.8,冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6、第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4、第六2/2换向阀B.7并且最后经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0086] 在第四工作方式的第二方案中,内部空间3和电池C.5可以在气流500已干燥的情况下在再加热运行中被冷却。

[0087] 其中,第一冷却剂回路100与第四工作方式的第二方案相似地连通。

[0088] 第二冷却剂回路200与第三工作方式的第二方案相似地连通。

[0089] 制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第一2/2换向阀B.1、第一制冷剂-冷却剂-热交换器A.2、第四2/2换向阀B.5、第二压力温度传感器A.8、冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6并且在那继续平行地分支至第一平行支路,其经过第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4和第六2/2换向阀B.7,还分支至第二平行支路,经过第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,并且在那汇合经过收集器A.12再次回到压缩

机A.1。

[0090] 第三冷却剂回路600是关闭的。

[0091] 第五工作方式的第一方案可以用于冷却内部空间3和电池C.1,其中通过再加热工作进行气流500的干燥。第一冷却剂回路100在此与第三工作方式的第一方案相似地连通。第二冷却剂回路200和第三冷却剂回路600是关闭的。制冷剂回路300从压缩机A.1开始延伸,经过第二2/2换向阀B.2、第二压力温度传感器A.8、冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6、第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4、第六2/2换向阀B.7并且最后经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0092] 在第五工作方式的第二方案中,其能够用于冷却内部空间3和电池C.1,第一冷却剂回路100是关闭的。

[0093] 第二冷却剂回路200与第四工作方式的第二方案相似地连通。

[0094] 冷却剂回路从压缩机A.1起始延伸,经过第二2/2换向阀B.2、第二压力温度传感器A.8、冷凝器A.7、第二电膨胀阀A.6并且在那平行地分支至第一平行支路,其经过第一压力温度传感器A.5、蒸发器A.4和第六2/2换向阀B.7,还分支至第二平行支路,经过第七2/2换向阀B.8、第二制冷剂-冷却剂-热交换器A.10、第三压力温度传感器A.11,并且在那汇合经过收集器A.12回到压缩机A.1。

[0095] 第三冷却剂回路600是关闭的。

[0096] 在第五工作方式的第三方案中,可以附加地冷却内燃机C.2。为此冷却剂回路100、200以及制冷剂回路300与第五工作方式的第二方案相似地连通,但不同之处在于,第三冷却剂回路600从第三水泵C.6起始延伸,经过第五3/2换向阀D.9,内燃机C.2、第四3/2换向阀D.8并且最后经过冷却器C.7返回第三水泵C.6。

[0097] 特别之处在于在第五工作方式的第二方案和第三方案中阀门是关闭的。气流500也可以不通过空气-水-热交换器C.5。

[0098] 为了驱动气流500,空调器5可以具有未显示的鼓风机。

[0099] 图3示出图1示出的空调系统7的四种不同工作方式的概括图。在第一行13中借助加号和减号表示,在这种工作方式中可以发生电池C1的加强加热++,中度加热+,可选的加热(+),可选的冷却(-),中度冷却-,加强冷却--。在行15中,也用同样地编码表示电池C.1的冷却。在第三行17中,机动车1的环境温度用℃表示。第一工作方式以附图标记19表示,第二工作方式以附图标记21表示,第三工作方式以附图标记23表示,第四工作方式以附图标记25表示,其中它们分别以矩形在行13-17上方表示。

[0100] 在第一工作方式19中可以产生0至100%的空气循环运行。制冷剂回路300能够在热泵运行中通过电加热器C.2或其他电牵引装置(例如电池C.1)的废热能量源的辅助作为热源运行。其中内部空间3被加热。可选地具有和没有对电池C.1的冷却和/或加热。

[0101] 在第二工作方式21中,制冷剂回路300能够以热泵运行工作,其中内部空间3能够被加热。这可以进行或不进行电池C.1的加热和/或冷却。

[0102] 在第三工作方式23中,制冷剂回路300以空调设备运行工作,可选地具有或不具有对电池C.1的冷却。

[0103] 以下结合图1详细地说明内部空间的加热,温度范围约为15℃。

[0104] HV加热器C.2在制冷剂-冷却剂-热交换器A.10上输出热量并且将该热量引导经过

水泵C.4回到HV加热器C.2,可选地经过电池C.1。已加热的制冷剂在压缩机A.1的吸入侧通过收集器A.12提供。压缩机A.1压缩制冷剂并且向制冷剂-冷却剂-热交换器A.2供给。

[0105] 在制冷剂-冷却剂-热交换器A.2中,冷却水被加热并且借助水泵C.3经过空气-水-热交换器C.5向流过内部空间的空气(500)输出。

[0106] 在制冷剂以微弱较低的能量等级从制冷剂-冷却剂-热交换器A.2流出之后,其被供给至膨胀阀A.3并且在那膨胀至较低的压力。已膨胀的制冷剂通过AC蒸发器A.4被供给至第二膨胀阀A.6和第三膨胀阀A.9。

[0107] 在AC蒸发器A.4处将吸入用于行驶舱的空气干燥并且经过空气-水-热交换器C.5再次被加热(再加热)。

[0108] 在膨胀阀A.6中,制冷剂被膨胀至一温度,该温度比环境温度更低,因此制冷剂可以从环境中吸收热量。这种热量吸收通过AC冷凝器A.7进行。在制冷剂通过AC冷凝器A.7吸收热量之后,制冷剂通过换向阀B.6和收集器A.12被引导至压缩机A.1的吸入侧。

[0109] 在膨胀阀A.9中制冷剂被膨胀至一温度,该温度必须低于例如电池C.1的已加热的冷却水的输入温度,该冷却水被引导经过制冷剂-冷却剂-热交换器A.10。被预热的制冷剂在从制冷剂-冷却剂-热交换器A.10出来后通过收集器A.12被重新输入压缩机A.1。

[0110] 以下结合图2阐述具有再加热功能的运行,其中温度范围设置为约5°C。

[0111] 通过再加热功能,之前在AC蒸发器A.4处被冷却的空气通过空气-水-热交换器C.5再次被加热。压缩机A.1被控制并且向制冷剂-冷却剂-热交换器A.2供给已压缩的制冷剂。制冷剂-冷却剂-热交换器A.2被冷却水流过,其中制冷剂的热量向冷却水传递。水泵C.3供给以加热的冷却水通过空气-水-热交换器C.5。空气-水-热交换器C.5将冷却水的热量向用于内部空间的流过的空气传递。被冷却的冷却水可以通过转换阀D.2和/或D.1用于制冷剂-冷却剂-热交换器A.2或电池C.1。冷却水的体积流量借助水泵C.3的电控制装置来被调节。

[0112] 制冷剂通过转换阀B.5向AC冷凝器A.7传导,因为电膨胀阀A.3完全被关闭。在制冷剂流过AC冷凝器A.7后,该制冷剂在膨胀阀A.6处膨胀并且之后被分散。

[0113] 已膨胀的制冷剂的一部分流过AC蒸发器A.4并且通过该蒸发器将流过的进入内部空间的空气冷却。

[0114] 制冷剂的第二部分在电膨胀阀A.9中膨胀和/或流过转换阀B.8到达制冷剂-冷却水-热交换器A.10并且冷却电池C.1的冷却水。电池冷却通过水泵C.4进行。水泵可以供给流过电池C.1的体积流量。

[0115] 所述两个制冷质量流在收集器A.10前再次汇合并被导入压缩机A.1的吸入侧。

[0116] 图4示出与图标3相似的图表4,但是用于图2所示的空调系统,其中附加地显示第五工作方式27。

[0117] 在第一工作方式19中,内燃机C.2能够作为热源连入,进而进行内部空间3的加热,可选地加热或不加热电池C.1。

[0118] 在第二工作方式21中,内燃机C.2同样地连入,再次进行加热内部空间3。此外,制冷剂回路300以热泵运行的方式工作,其中可以进行已经由内燃机C.2加热的冷却水100的通过制冷剂-冷却水-热交换器A.2的再加热,并且可选地进行电池C.1的冷却和/或加热。

[0119] 在第三工作方式23中制冷剂回路300以热泵工作方式工作,其中可选地进行电池C.1的冷却和加热。

[0120] 在第四工作方式25中,制冷剂回路300能够以空调设备工作,其中能够可选地进行电池C.1的冷却和加热。

[0121] 在第五工作方式27中,制冷剂回路300以空调设备运行的方式工作,其中内部空间3能够被冷却。其中可选地进行电池C.1的冷却和/或加热,其中可选地连入内燃机发动机C.2或不连入并且必要时同样可以被冷却。

[0122] 以下参照图2通过内燃机C.2加热客舱。这在压缩机A.1不工作的情况下在温度范围:零下至15°C内进行。

[0123] 内燃机C.2向冷却水传递热量并且将冷却水引导至空气-水-热交换器C.5,在那流过内部空间的空气500被输出。

[0124] 冷却水回路100通过内燃机C.2加热。已加热的冷却水通过水泵C.3供给进入较小的冷却水回路。冷却水被引导通过转换阀D.8和D.7、经过制冷剂-冷却水-热交换器A.2(其仅在一侧通流),并且经过空气-水-热交换器C.5。在空气-水-热交换器C.5处已加热的冷却水将其热量向流过的空气500传递,空气500通过鼓风机压入客舱中。通过空气-水-热交换器C.5冷却的冷却水可以通过水泵C.3经过转换阀D.1、止回阀D.9和转换阀D.2再次导入内燃机C.2。

[0125] 以下参照图2对于温度范围在零下至15°C内描述在内燃机模式下的热泵通路,其中可能在较低的外部温度下加热电池C.1和内部空间。此外,内燃机可以被断开并且纯粹地电动式行驶,其中电池可以被冷却或加热。

[0126] 对于在较低的外部温度的情况下,电池C.1必须被加热,因此电池可以快速达到工作温度并且因此有效地并尤其长寿命地工作。此外,通过空气-水-热交换器C.5由流通的空气500吸收热量并且通过鼓风机将空气压入客舱中。这可以通过位于空气-水-热交换器C.5之前的温度阀门调节或也可以通过鼓风机的流体流调节。

[0127] 压缩机A.1可以被控制并且已压缩的制冷剂被供给至制冷剂-冷却水-热交换器A.2。在制冷剂-冷却水-热交换器A.2中已压缩和因此加热的制冷剂将其一部分热量传递到内燃机C.2的冷却水回路。热量传递如按照工作方式19进行。附加地可以借助这种工作方式冷却或加热电池C.1。

[0128] 在制冷剂以略微较低的能量等级从制冷剂-冷却水-热交换器A.2中流出之后,其被传输至膨胀阀A.3并且在那膨胀到较低的压力。已膨胀的制冷剂通过AC蒸发器A.4被传输至第二膨胀阀A.6和第三膨胀阀A.9。

[0129] 在AC蒸发器A.4中已吸入的用于内部空间的空气被干燥并且通过空气-水-热交换器C.5再次被加热(再加热)。

[0130] 在膨胀阀A.6中制冷剂被膨胀至一温度,该温度低于环境温度,因此制冷剂可以从环境中吸收热量。热量的吸收通过AC冷凝器A.7进行。在制冷剂通过AC冷凝器A.7吸收热量之后,制冷剂通过单向阀B.6和收集器A.12传导至压缩机A.1的吸入侧。

[0131] 在膨胀阀A.9中制冷剂被膨胀至一温度,该温度必须低于例如电池C.2的已加热的冷却水的输入温度,该冷却水被引导经过制冷剂-冷却水-热交换器A.10。已加热的制冷剂在流出制冷剂-冷却水-热交换器A.10之后经过收集器A.12再次导入压缩机A.1。

[0132] 附图标记清单

[0133] 1 机动车

- [0134] 3 内部空间
- [0135] 5 空调设备
- [0136] 7 空调系统
- [0137] 9 环境气流
- [0138] 11 阀门
- [0139] 13 第一行
- [0140] 15 第二行
- [0141] 17 第三行
- [0142] 19 第一工作方式
- [0143] 21 第二工作方式
- [0144] 23 第三工作方式
- [0145] 25 第四工作方式
- [0146] 27 第五工作方式
- [0147] A.1 压缩机
- [0148] A.2 第一制冷剂-冷却剂-热交换器
- [0149] A.3 第一电膨胀阀
- [0150] A.4 蒸发器
- [0151] A.5 第一压力温度传感器
- [0152] A.6 第二电膨胀阀
- [0153] A.7 冷凝器
- [0154] A.8 第二压力温度传感器
- [0155] A.9 第三电膨胀阀
- [0156] A.10 第二制冷剂-冷却剂-热交换器
- [0157] A.11 第三压力温度传感器
- [0158] A.12 收集器
- [0159] B.1 第一2/2换向阀
- [0160] B.2 第二2/2换向阀
- [0161] B.3 第三2/2换向阀
- [0162] B.4 止回阀
- [0163] B.5 第四2/2换向阀
- [0164] B.6 第五2/2换向阀
- [0165] B.7 第六2/2换向阀
- [0166] B.8 第七2/2换向阀
- [0167] C.1 电池
- [0168] C.2 电加热器内燃机
- [0169] C.3 第一水泵
- [0170] C.4 第二水泵
- [0171] C.5 空气-水-热交换器
- [0172] C.6 第三水泵

[0173]	C.7	冷却器
[0174]	D.1	第一3/2换向阀/2/2换向阀
[0175]	D.2	第二3/2换向阀/2/2换向阀
[0176]	D.3	第三3/2换向阀
[0177]	D.4	第二3/2换向阀
[0178]	D.5	第三2/2换向阀
[0179]	D.6	第四2/2换向阀
[0180]	D.7	第三3/2换向阀
[0181]	D.8	第四3/2换向阀
[0182]	D.9	第五3/2换向阀
[0183]	100	第一冷却剂回路
[0184]	200	第二冷却剂回路
[0185]	300	制冷剂回路
[0186]	400	阀装置
[0187]	500	气流
[0188]	600	第三冷却剂回路
[0189]	700	高压侧
[0190]	800	低压侧

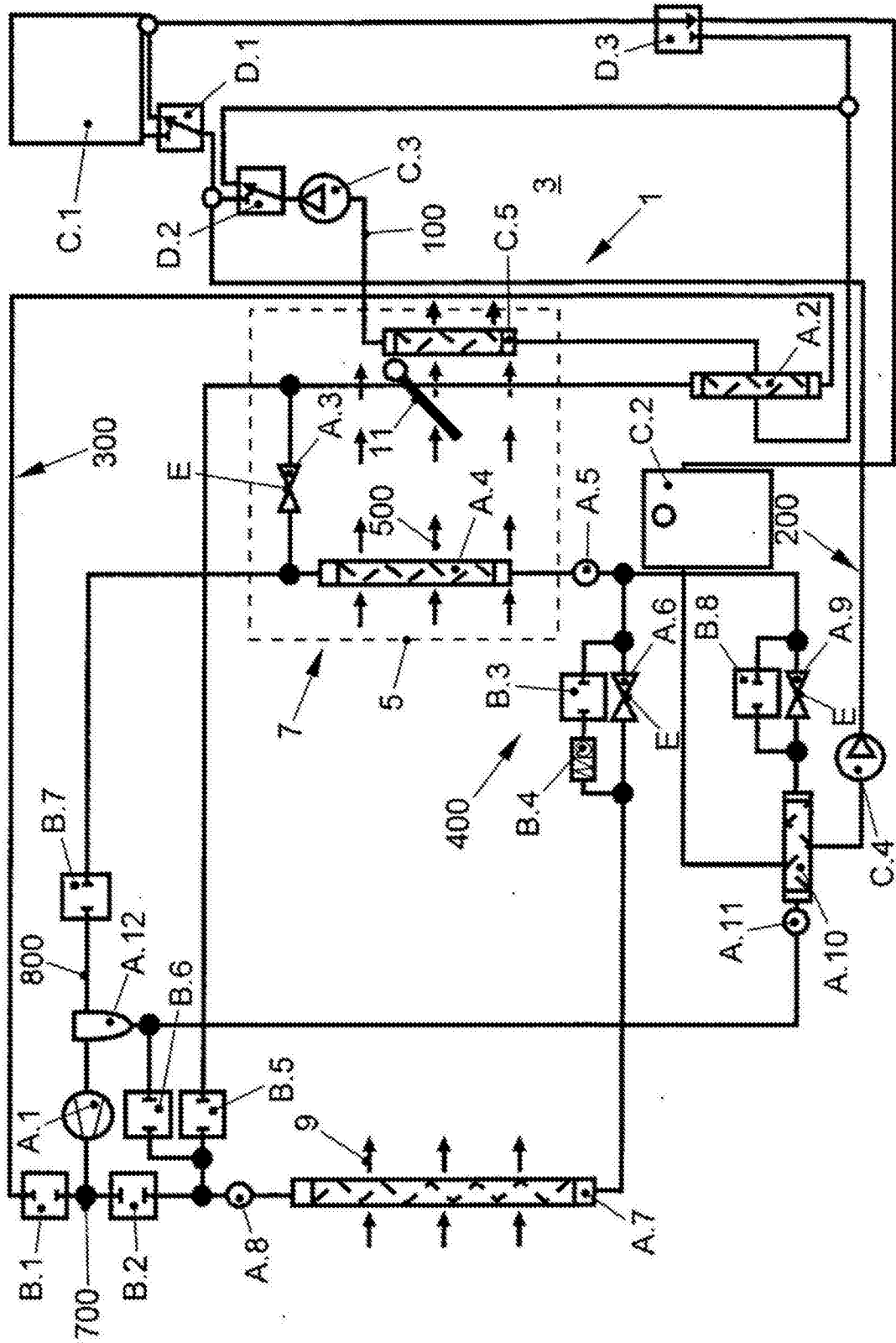


图1

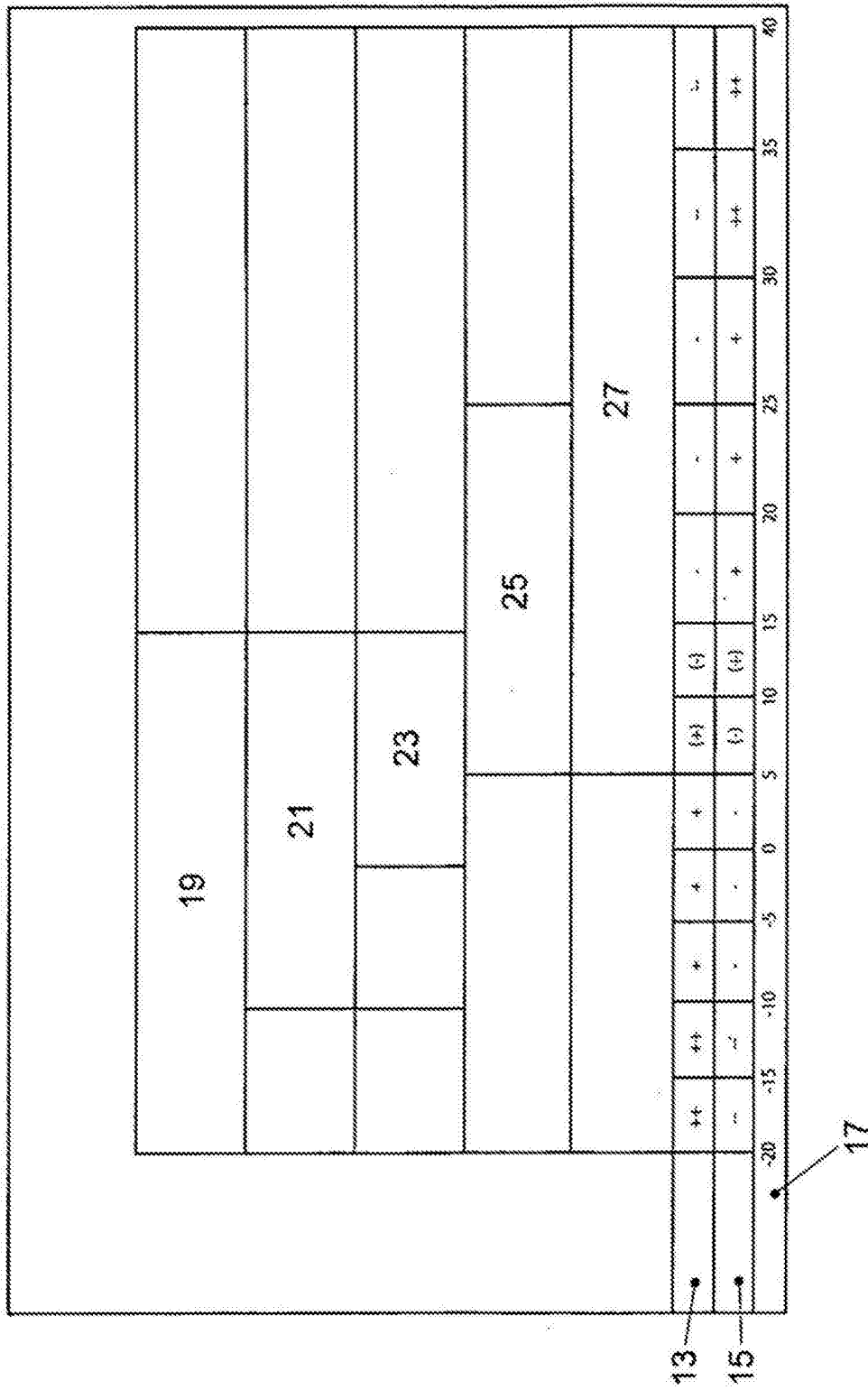


图4