



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107249912 A

(43)申请公布日 2017. 10. 13

(21)申请号 201680011534.1

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(22)申请日 2016.01.29

代理人 肖华

(30)优先权数据

2015-034296 2015.02.24 JP

(51)Int.Cl.

B60H 1/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60H 1/32(2006.01)

2017.08.22

F25B 1/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

F25B 1/10(2006.01)

PCT/JP2016/052650 2016.01.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/136382 JA 2016.09.01

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 大山辉明 酒井刚志 神谷勇治

鸺见智行 中本慎二

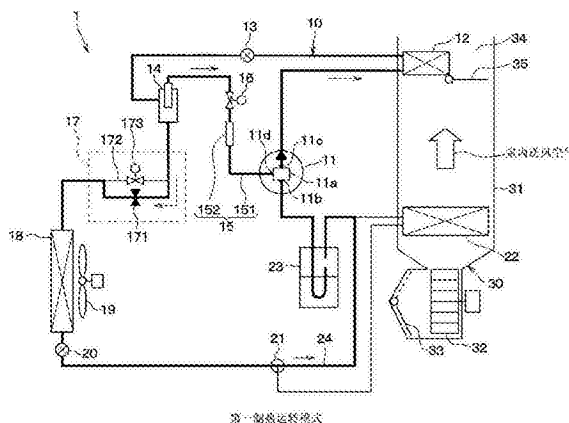
权利要求书2页 说明书16页 附图10页

(54)发明名称

车辆用空调装置

(57)摘要

车辆用空调装置具有:压缩机(11)、散热器(12)、第一减压器(13)、气液分离器(14)、第二减压器(17)、室外热交换器(18)、中间压制冷剂流路(15)、切换装置(16)、控制装置(40、50、113)。控制装置在二级压缩模式时有压缩机的动作停止要求的情况下,使切换装置动作而从二级压缩模式的制冷剂回路向一级压缩模式的制冷剂回路切换。一级压缩模式是至少禁止中间压制冷剂向中间压制冷剂流路的流入,并且使残存于中间压制冷剂流路的制冷剂从中间压制冷剂流路流出的模式。并且,控制装置在一级压缩模式下使压缩机动作预先确定的规定时间后,使压缩机的动作停止。进一步地,在动作停止要求解除的情况下,控制装置使压缩机再起动。利用上述结构,在二级压缩模式时使压缩机动作停止后,使压缩机再起动的情况下,能够尽早使压缩机再起动。



1. 一种车辆用空调装置,该车辆用空调装置向车室内吹送室内送风空气,其特征在于,具有:

压缩机(11),所述压缩机具有:压缩制冷剂的压缩机构(111)、驱动所述压缩机构的电动机(112)、吸入端口(11b)、排出端口(11c)以及中间压端口(11d),由所述压缩机构将从所述吸入端口吸入的低压制冷剂压缩成高压制冷剂,并从所述排出端口排出所述高压制冷剂,并且使循环(10)内的中间压制冷剂从所述中间压端口流入而与压缩过程途中的制冷剂合流;

散热器(12),所述散热器通过与向车室内吹送的室内送风空气进行热交换而使从所述排出端口排出的制冷剂散热;

第一减压器(13),所述第一减压器使从所述散热器流出的制冷剂减压为所述中间压制冷剂;

气液分离器(14),所述气液分离器对从所述第一减压器流出的所述中间压制冷剂进行气液分离;

第二减压器(17),所述第二减压器使由所述气液分离器分离出的液相制冷剂减压为所述低压制冷剂;

室外热交换器(18),所述室外热交换器通过与车室外空气进行热交换而使从所述第二减压器流出的制冷剂蒸发并向所述吸入端口侧流出;

中间压制冷剂流路(15),所述中间压制冷剂流路将由所述气液分离器分离出的气相制冷剂导向所述中间压端口;

切换装置(16),所述切换装置对二级压缩模式的制冷剂回路和一级压缩模式的制冷剂回路进行切换,所述二级压缩模式的制冷剂回路是将所述中间压制冷剂向所述中间压端口导入的制冷剂回路,所述一级压缩模式的制冷剂回路是至少禁止所述中间压制冷剂向所述中间压制冷剂流路流入,并且使残留在所述中间压制冷剂流路的制冷剂从所述中间压制冷剂流路流出的制冷剂回路;以及

控制装置(40、50、113),所述控制装置控制所述压缩机以及所述切换装置的动作,

在所述二级压缩模式时,有所述压缩机的动作停止要求的情况下,所述控制装置使所述切换装置动作而从所述二级压缩模式的制冷剂回路切换到所述一级压缩模式的制冷剂回路,并在所述一级压缩模式下,使所述压缩机以预先确定的规定时间动作后,使所述压缩机的动作停止,并且在解除了所述动作停止要求的情况下,使所述压缩机再起动。

2. 如权利要求1所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述压缩机从车辆的主机用电源(61)被供电,

所述切换装置构成为,在从车辆的辅机用电源(62)被供电,并且来自所述辅机用电源的供电停止时,从所述二级压缩模式的冷却剂回路切换到所述一级压缩模式的制冷剂回路,

在所述二级压缩模式时,通过用户操作而使所述主机用电源和所述辅机用电源从供电状态切换为供电停止状态的情况下,所述控制装置在使从所述辅机用电源向所述切换装置的供电停止后,在所述一级压缩模式下,使所述压缩机以预先确定的规定时间动作,并停止从所述主机用电源向所述压缩机的供电。

3. 如权利要求2所述的车辆用空调装置,其特征在于,

所述控制装置具有：控制所述压缩机和所述切换装置的第一控制部(40)、控制车辆的主机的第二控制部(50)、设于所述压缩机并控制所述压缩机的第三控制部(115)，

所述第一控制部从所述辅机电源被供电，

所述第三控制部从所述主机用电源被供电，

所述第二控制部控制从所述辅机电源向所述第一控制部以及所述切换装置的供电和供电停止的切换，并且控制从所述主机用电源向所述第三控制部以及所述压缩机的供电和供电停止的切换，

所述第二控制部在使从所述辅机电源向所述第一控制部以及所述切换装置的供电停止后，使从所述主机用电源向所述第三控制部以及所述压缩机的供电停止，

所述第三控制部在所述第二控制部使所述主机用电源向所述第三控制以及所述压缩机的供电停止前，并且判定为满足规定条件的情况下，使所述压缩机停止。

4. 如权利要求2所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述控制装置具有：控制所述压缩机和所述切换装置的第一控制部(40)；以及控制车辆的主机的第二控制部(50)，

所述第一控制部从所述辅机电源被供电，

所述第二控制部控制从所述辅机电源向所述第一控制部以及所述切换装置的供电和供电停止的切换，并且控制从所述主机用电源向所述压缩机的供电和供电停止的切换，

所述第二控制部在使从所述辅机电源向所述第一控制部以及所述切换装置的供电停止起经过所述规定时间后，通过使从所述主机用电源向所述压缩机的供电停止而使所述压缩机的动作停止。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述规定时间被设定为，所述压缩机的所述中间压端口侧的制冷剂与所述吸入端口侧的制冷剂的压力差成为规定值以下的时间。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的车辆用空调装置，其特征在于，

所述规定时间被设定为200毫秒~1秒。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的车辆用空调装置，其特征在于，

与即将从所述二级压缩模式的制冷剂回路切换到所述一级压缩模式的制冷剂回路前的所述压缩机的动作状态相比，所述控制装置使在所述一级压缩模式下使所述压缩机动作时的所述压缩机的转速增大。

车辆用空调装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2015年2月24日申请的日本专利申请号2015-034296号,其记载内容作为参照编入本申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有气体喷射循环的车辆用空调装置。

背景技术

[0004] 在专利文献1中公开了具有气体喷射循环的车载用的制冷装置。该制冷装置使用利用发动机的驱动力来压缩制冷剂的压缩机。

[0005] 与此相对,近年来,由于电动汽车、混合动力车辆等电动车辆的普及,在搭载于车辆的车辆用空调装置中,采用由电动机驱动的电动压缩机。例如,在混合动力车辆的情况下,通过采用电动压缩机,即便发动机停止,也能够使空调装置动作。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2010-117072号公报

[0009] 然而,在搭载于电动汽车、混合动力车辆等电动车辆,具有气体喷射循环的车辆用空调装置中,在使用由电动机驱动的电动压缩机时,会产生下述问题。

[0010] 首先,构成气体喷射循环的电动压缩机具有:压缩机构、驱动压缩机构的电动机、吸入端口、排出端口以及中间压端口。该电动压缩机将从吸入端口吸入的低压制冷剂利用压缩机构压缩而成为高压制冷剂,并从排出端口排出高压制冷剂。该电动压缩机使循环内的中间压制制冷剂从中间压端口流入而与压缩过程途中的制冷剂合流。

[0011] 然后,使循环内的中间压制制冷剂从电动压缩机的中间压端口流入,并向压缩过程途中的制冷剂合流地使制冷剂流动的制冷剂回路为气体喷射循环(即,二级压缩循环)的制冷剂回路。气体喷射循环用作在热泵循环的极低温下的制热时的制热能力提高的方法。因此,在极低温下的制热运转时执行该气体喷射循环下的运转模式(以下,称作二级压缩模式)。

[0012] 接着,对使用电动压缩机的情况下产生的问题进行说明。

[0013] 从搭载于车辆上的车辆电源向电动压缩机供电。因此,为了确保从车辆电源向主机等其他车辆搭载设备供给的电力的目的,有时要求电动压缩机暂时停止。

[0014] 但是,在二级压缩模式下的制热运转中,当使电动压缩机暂时停止时,利用中间压制制冷剂与吸入制冷剂的压力差,从而制冷剂逆流。当制冷剂逆流时,电动压缩机会长时间持续反向旋转。由于在反向旋转中电动压缩机不能再起动,因此必须等待反向旋转终止,电动压缩机才能再起动。另外,在反向旋转中,如果尝试电动压缩机的再起动,则电动压缩机会再起动失败,为了自我保护,在经过一定时间前不会尝试下次起动而产生待机时间。

[0015] 因此,即便在电动压缩机的停止要求被解除的情况下,在电动压缩机的反向旋转

终止前,或者经过上述待机时间前,不能使电动压缩机再起动。其结果是,在保持压缩机停止的状态下,利用室内送风机使室内送风空气向车室内吹出,因此吹出的室内送风空气的温度显著降低,会产生影响乘客舒适性的问题。

[0016] 此外,该问题并未记载于上述专利文献1。

[0017] 另外,如专利文献1所示,在利用发动机的驱动力的压缩机中,即便压缩机在反向旋转中,如果连接离合器,也能够再起动,但电动压缩机不能在反向旋转中再起动。其理由如下所述。

[0018] 在使电动压缩机的电动机起动的情况下,在确认转子的电气角的位置后,必须使电动机起动。因此,虽然需要检测转子的电气角的位置,但由于电动机设于压缩机的内部,压缩机的内部流动有制冷剂,因此不能设置用于检测转子的电气角的位置的传感器。在此,通常,基于在转子停止时施加在电动机上的电压和向电动机流动的电流以及转子的电气角的位置的关系,来推定转子的电气角的位置。由于该转子的电气角的位置检测如果转子不停止就不能进行,因此在压缩机反向旋转时,不能确认转子的电气角的位置,不能起动压缩机。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于,提供一种在二级压缩模式时使压缩机动作停止后,使压缩机再起动的情况下,能够尽早使压缩机再起动的车辆用空调装置。

[0020] 根据本发明的一个观点,

[0021] 向车室内吹送室内送风空气的车辆用空调装置具有:

[0022] 压缩机,该压缩机具有:压缩制冷剂的压缩机构、驱动压缩机构的电动机、吸入端口、排出端口以及中间压端口,由压缩机构将从吸入端口吸入的低压制冷剂压缩成高压制冷剂,并从排出端口排出高压制冷剂,并且使循环内的中间压制制冷剂从中间压端口流入而与压缩过程途中的制冷剂合流;

[0023] 散热器,该散热器通过与向车室内吹送的室内送风空气进行热交换而使从排出端口排出的制冷剂散热;

[0024] 第一减压器,该第一减压器使从散热器流出的制冷剂减压为中间压制制冷剂;

[0025] 气液分离器,气液分离器对从第一减压器流出的中间压制制冷剂进行气液分离;

[0026] 第二减压器,该第二减压器使由气液分离器分离出的液相制冷剂减压为低压制冷剂;

[0027] 室外热交换器,该室外热交换器通过与车室外空气进行热交换而使从第二减压器流出的制冷剂蒸发并向吸入端口侧流出;

[0028] 中间压制制冷剂流路,该中间压制制冷剂流路将由气液分离器分离出的气相制冷剂导向中间压端口;

[0029] 切换装置,该切换装置对二级压缩模式的制冷剂回路和一级压缩模式的制冷剂回路进行切换,二级压缩模式的制冷剂回路是将中间压制制冷剂向中间压端口导入的制冷剂回路,一级压缩模式的制冷剂回路是至少禁止中间压制制冷剂向中间压制制冷剂流路流入,并且使残留在中间压制制冷剂流路的制冷剂从中间压制制冷剂流路流出的制冷剂回路;以及

[0030] 控制装置,该控制装置控制压缩机以及切换装置的动作,

[0031] 在二级压缩模式时,有压缩机的动作停止要求的情况下,控制装置使切换装置动作而从二级压缩模式的制冷剂回路切换到一级压缩模式的制冷剂回路,并在一级压缩模式下,使压缩机以预先确定的规定时间动作后,使压缩机的动作停止,并且在解除了动作停止要求的情况下,使压缩机再起动。

[0032] 由此,通过在压缩机停止前,在一级压缩模式下使压缩机动作,从而使残留在与中间压端口相连的中间压制冷剂流路中的制冷剂流出而能够降低压缩机的中间压端口侧的制冷剂的压力。其结果是,能够降低压缩机停止时的中间压端口侧的制冷剂与吸入端口侧的制冷剂的压力差,能够抑制压缩机停止后的反向旋转。

[0033] 因此,根据本观点,在与本观点不同的,在二级压缩模式时要求压缩机的动作停止的情况下,不切换为一级压缩模式,而使压缩机的动作停止的情况相比,能够缩短从压缩机的停止到再起动所花费的时间。其结果是,能够将向车室内吹出的室内送风空气的温度降低量抑制为较小。

[0034] 根据本发明的其他观点,

[0035] 压缩机从车辆的主机用电源被供电,

[0036] 切换装置构成为,在从车辆的辅机用电源被供电,并且来自辅机用电源的供电停止时,从二级压缩模式的冷却剂回路切换到一级压缩模式的制冷剂回路,

[0037] 在二级压缩模式时,通过用户操作而使主机用电源和辅机用电源从供电状态切换为供电停止状态的情况下,控制装置在使从辅机用电源向切换装置的供电停止后,在一级压缩模式下,使压缩机以预先确定的规定时间动作,并停止从主机用电源向压缩机的供电。

[0038] 由此,在二级压缩模式时,通过用户操作而使主机用电源以及辅机用电源从供电状态向供电停止状态切换的情况下,也能够在一级压缩模式下使压缩机以预先确定的规定时间动作后使压缩机的动作停止。在该情况下,也在压缩机停止前,在一级压缩模式下使压缩机动作,因此能够抑制压缩机停止后的反向旋转,能够抑制压缩机的反向旋转产生异音。

附图说明

[0039] 图1是表示第一实施方式的车辆用空调装置的整体结构的图,表示制冷运转模式时的制冷剂流动的图。

[0040] 图2是表示第一实施方式的车辆用空调装置的整体结构的图,表示第一制热运转模式(即,二级压缩模式)时的制冷剂流动的图。

[0041] 图3是表示第一实施方式的车辆用空调装置的整体结构的图,表示第二制热运转模式时的制冷剂流动的图。

[0042] 图4是表示第一实施方式的压缩机的结构的剖视图。

[0043] 图5是第一实施方式的电子控制装置的框图。

[0044] 图6是第一实施方式的空调ECU执行的控制的流程图。

[0045] 图7是第一实施方式的空调ECU执行的暂时停止控制的流程图。

[0046] 图8是表示第一实施方式的一级压缩模式的制冷剂回路的图。

[0047] 图9是表示比较例1的压缩机的反向旋转发生时间的图。

[0048] 图10是表示第一实施方式的压缩机的反向旋转发生时间的图。

[0049] 图11是第二实施方式的空调ECU执行的暂时停止控制的流程图。

- [0050] 图12是表示第三实施方式的电源系统的结构的框图。
- [0051] 图13是表示第三实施方式的各设备的动作时刻的时序图。
- [0052] 图14是第三实施方式的压缩机的控制部执行的压缩机的保护控制的流程图。

具体实施方式

[0053] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下各实施方式中,对彼此相同或等同的部分标注同一附图标记来进行说明。

[0054] (第一实施方式)

[0055] 图1~3所示的本实施方式的车辆用空调装置1适用于从内燃机(即,发动机)以及行驶用电动机获得车辆行驶用的驱动力的混合动力车辆。车辆用空调装置1向作为空调对象空间的车室内吹送室内送风空气。车辆用空调装置1具有热泵循环10和室内空调单元30。

[0056] 在车辆用空调装置1中,热泵循环10发挥对向车室内吹送的室内送风空气进行冷却或者加热的功能。因此,如图1所示,热泵循环10构成为,能够在冷却室内送风空气而对车室内进行制冷的制冷运转模式的制冷剂回路和如图2、3所示的,加热室内送风空气来对车室内进行加热的第一、第二制热运转模式的制冷剂回路之间进行切换。第一制热运转模式是在外部气体温度为极低温时,例如,0℃以下时执行的制热运转模式,第二制热模式是通常的制热运转模式。

[0057] 另外,热泵循环10采用通常的氟利昂系制冷剂作为制冷剂,并构成为高压制冷剂的的压力不超过制冷剂的临界压力的蒸气压缩式的亚临界制冷循环。

[0058] 本实施方式的热泵循环10具有:压缩机11、室内冷凝器12、第一减压器13、气液分离器14、中间压制制冷剂流路15、中间压开闭阀16、第二减压器17、室外热交换器18、第三减压器20、三通阀21、室内蒸发器22、储液部23、以及第二迂回路24。

[0059] 压缩机11是配置在车辆的发动机罩内,在热泵循环10中吸入制冷剂,压缩并排出制冷剂的电动压缩机。

[0060] 压缩机11具有:压缩室11a;使低压制冷剂向压缩室11a吸入的吸入端口11b;从压缩室11a排出高压制冷剂的排出端口11c;将热泵循环10的中间压制制冷剂向压缩室11a导入,并且与压缩过程途中的制冷剂合流的中间压端口11d。此外,高压制冷剂表示具有比低压制冷剂高的压力的制冷剂。中间压制制冷剂表示具有被吸入压缩室11a的低压制冷剂的压力与从压缩室11a排出的高压制冷剂的的压力之间的压力的制冷剂。

[0061] 更详细而言,如图4所示,压缩机11具有:对压缩室11a内的制冷剂进行压缩的压缩机构111;旋转驱动压缩机构111的电动机112;电动机112的驱动控制电路即逆变器113。压缩机构111和电动机112收纳在壳体114的内部。逆变器113在壳体114的外部与壳体114邻接设置。

[0062] 作为压缩机构111,采用涡旋型压缩机构。此外,作为压缩机构111,只要是旋转型的压缩机构,不限于涡旋型压缩机构,能够采用滑片型压缩机构等其他压缩机构。电动机112是利用从逆变器113输出的交流电压,控制其动作(即,转速)的交流电机。逆变器113与向行驶用电动机等主机供电的高电压电源连接,基于表示从后述空调ECU40输出的目标转速的控制信号,输出交流电压。

[0063] 在壳体114设置有吸入端口11b、排出端口11c、中间压端口11d,从吸入端口11b向

排出端口11c,气相制冷剂沿着壳体114的内部流动。中间压端口11d与压缩室11a的压缩过程途中的部位连通。

[0064] 这样,本实施方式的压缩机11构成为将从吸入端口11b吸入的低压制冷剂利用压缩机构111压缩而成为高压制冷剂,并从排出端口11c排出高压制冷剂。压缩机11构成为循环内的中间压制冷剂从中间压端口11d流入而与压缩过程途中的制冷剂合流。

[0065] 室内冷凝器12的制冷剂入口侧与压缩机11的排出端口11c侧连接,并且室内冷凝器12配置在后述的室内空调单元30的箱体31内。室内冷凝器12是使从压缩机11排出的高压的排出制冷剂(即,高压制冷剂)与室内送风空气进行热交换而使排出制冷剂散热,并且对通过后述的室内蒸发器22的室内送风空气进行加热的散热器。

[0066] 第一减压器13的制冷剂入口侧与室内冷凝器12的制冷剂出口侧连接。在第一制热运转模式时,第一减压器13使从室内冷凝器12流出的制冷剂减压到成为中间压制冷剂,并且在第二制热模式时,第一减压器13使从室内冷凝器12流出的制冷剂减压到成为低压制冷剂。第一减压器13是电气式膨胀阀,即,是具有能够改变节流开度的阀芯、使该阀芯的节流开度变化的电动致动器而构成的电气式的可变节流机构。第一减压器13构成为能够设定为发挥减压作用的节流状态和不发挥减压作用的全开状态。

[0067] 气液分离器14的制冷剂入口侧与第一减压器13的制冷剂出口侧连接。气液分离器14将通过了第一减压器13的制冷剂的气液分离。本实施方式的气液分离器14为利用离心力的作用将制冷剂的气液分离的离心分离方式的分离器。在气液分离器14的气相制冷剂出口侧连接有中间压制冷剂流路15,在气液分离器14的液相制冷剂出口侧连接有第二减压器17的制冷剂入口侧。

[0068] 中间压制冷剂流路15是用于使被气液分离器14分离出的气相制冷剂向压缩机11的中间压端口11d引导的制冷剂流路。中间压制冷剂流路15包含制冷剂配管151和消声器152。消声器152是用于降低中间压制冷剂流路15内的制冷剂的脉动的流路形成部件,消声器152的容量大于制冷剂配管151的容量。

[0069] 中间压开闭阀16是设于中间压制冷剂流路15,对中间压制冷剂流路15进行开闭的开闭阀。本实施方式的中间压开闭阀16是利用从后述的空调ECU40输出的控制信号来控制其开闭动作的电磁阀。如后所述,中间压开闭阀16在第一制热运转模式时处于开阀状态。由此,形成使中间压制冷剂向所述中间压端口导入的二级压缩模式的制冷剂回路。另外,中间压开闭阀16在第一制热运转模式时有压缩机11的动作停止要求的情况下,处于闭阀状态。由此形成如下的一级压缩模式的制冷剂回路:禁止中间压制冷剂向中间压制冷剂流路15的流入,并且使残存在中间压制冷剂流路15的制冷剂从中间压制冷剂流路15流出。因此,该中间压开闭阀16构成切换二级压缩模式的制冷剂回路和一级压缩模式的制冷剂回路的切换装置。

[0070] 在第一制热运转模式时,第二减压器17将由气液分离器14分离出的中间压的液相制冷剂减压为低压制冷剂,并且在制冷运转模式时、第二制热模式时,第二减压器17不会对制冷剂发挥减压作用。因此,第二减压器17构成为能够设定成发挥减压作用的节流状态和不发挥减压作用的全开状态。

[0071] 本实施方式的第二减压器17具有固定节流器171、第一迂回路172和开闭阀173。固定节流器171用于使制冷剂减压,作为固定节流器171,能够采用节流开度固定的喷嘴、节

流孔等。第一迂回流路172是使从气液分离器14流出的制冷剂绕过固定节流器171而将制冷剂向室外热交换器18侧引导的制冷剂流路。开闭阀173是开闭第一迂回流路172的电磁阀,利用从空调ECU40输出的控制信号,控制开闭阀173的开闭动作。在本实施方式的第二减压器17中,利用开闭阀173的开闭,能够改变成发挥减压作用的节流状态、或不发挥减压作用的全开状态。

[0072] 室外热交换器18的制冷剂入口侧与第二减压器17的制冷剂出口侧连接。室外热交换器18配置在车辆发动机罩内,即,车室外,对在室外热交换器18的内部流通的制冷剂和由送风风扇19吹送来的车室外空气(即,外部气体)进行热交换。该室外热交换器18在第一,第二制热运转模式时使低压制冷剂蒸发而作为发挥吸热作用的蒸发器发挥作用,在制冷运转模式时作为使高压制冷剂散热的散热器发挥作用。

[0073] 第三减压器20的制冷剂入口侧与室外热交换器18的制冷剂出口侧连接。在制冷运转模式时,第三减压器20使从室外热交换器18流出,并向室内蒸发器22流入的制冷剂减压。第三减压器20是与第一减压器13同样的结构的电气式膨胀阀。

[0074] 三通阀21的制冷剂入口侧与第三减压器20的制冷剂出口侧连接,两个制冷剂出口分别与室内蒸发器22的制冷剂入口侧以及储液部23的制冷剂入口侧连接。三通阀21是切换将从第三减压器20流出的制冷剂向室内蒸发器22引导的制冷剂流路、使从第三减压器20流出的制冷剂绕过室内蒸发器22而向储液部23引导的第二迂回流路24的制冷剂流路切换装置。三通阀21是利用从空调ECU40输出的控制信号,控制其动作的电气式三通阀。

[0075] 室内蒸发器22配置在比室内空调单元30的箱体31内的室内冷凝器12更靠近空气流上游侧的位置。室内蒸发器22是如下的热交换器:在制冷运转模式时,通过使在室内蒸发器22的内部流通的制冷剂和室内送风空气进行热交换,使制冷剂吸热而蒸发,通过其吸热作用而对室内送风空气进行冷却。

[0076] 储液部23的制冷剂入口侧与室内蒸发器22的制冷剂出口侧以及第二迂回流路24连接。储液部23是将流入其内部的制冷剂的气液分离而存储循环内的剩余制冷剂的气液分离器。在储液部23的气相制冷剂出口连接有压缩机11的吸入端口11b侧。

[0077] 接着,对室内空调单元30进行说明。室内空调单元30将进行了温度调整的室内送风空气向车室内吹送,配置在车室内最前部的仪表盘(即,仪表板)的内侧,通过在形成室内空调单元30的外壳的箱体31内收纳送风机32,前述的室内冷凝器12,室内蒸发器22等而构成该室内空调单元30。

[0078] 在箱体31的内部形成有室内送风空气的空气通路。在箱体31内的室内送风空气的空气流最上游侧配置有切换导入车室内空气(即,内部气体)和外部气体的内外部气体切换装置33。

[0079] 在内外部气体切换装置33的空气流下游侧,配置有使经由内外部气体切换装置33而吸入的空气向车室内吹送的送风机32。该送风机32是利用电动机驱动离心多叶片风扇的电动送风机。

[0080] 在送风机32的空气流下游侧,室内蒸发器22以及室内冷凝器12相对于室内送风空气的流动,依次配置。另外,在箱体31内,形成使通过室内蒸发器22的室内送风空气绕过室内冷凝器12而流动的旁通通路34。

[0081] 进一步地,在室内蒸发器22的空气流下游侧,并且,在室内冷凝器12的空气流上游

侧,配置有空气通路切换门35。空气通路切换门35是切换作为供通过室内蒸发器22后的室内送风空气流动的空气通路的、通过室内冷凝器12的空气通路和旁通通路34的部件。

[0082] 虽未图示,在箱体31的空气流最下游部设置有与设于车室内的吹出口连接的开口部。利用室内蒸发器22或者室内冷凝器12进行了温度调节的室内送风空气经由开口部,从吹出口向车室内吹出。

[0083] 另外,车辆用空调装置1具有如图5所示的空调ECU40。空调ECU40是由包括CPU,ROM以及RAM等的公知的微型计算机及其周边电路构成的电子控制装置。

[0084] 在空调ECU40的输出侧连接有压缩机11的逆变器113,第一减压器13,中间压开闭阀16,开闭阀173,送风风扇19,第三减压器20,三通阀21,送风机32以及空气通路切换门35等各种设备。

[0085] 另一方面,在空调ECU40的输入侧连接有各种空调控制用的传感器组41。作为传感器组41可以例举检测车室内温度的内部气体传感器,检测外部气体温度的外部气体传感器,检测车室内的日照量的日照传感器,检测室内蒸发器22的温度的蒸发器温度传感器,检测从压缩机11排出的高压制冷剂压力的排出压传感器等。

[0086] 进一步地,在空调ECU40的输入侧,连接有配置在仪表盘附近的未图示的操作面板,并输入来自设于该操作面板的各种空调操作开关42的操作信号。作为各种空调操作开关42,可以例举车辆用空调装置1的动作开关,设定车室内温度的车室内温度设定开关,制冷运转模式和制热运转模式的选择开关等。

[0087] 空调ECU40基于存储于ROM等的空调控制程序,利用所输入的传感器组41的传感器信号以及各种空调操作开关42的操作信号,进行各种运算、处理,来控制与输出侧连接的各种设备的动作。例如,空调ECU40将表示压缩机11的目标转速的控制信号向逆变器113输出。逆变器113输出与该控制信号对应频率的交流电压。由此,控制压缩机11的转速。

[0088] 另外,空调ECU40构成为与上位ECU50电连接,空调ECU40以及上位ECU50能够彼此电气通信。因此,上位ECU50经由空调ECU40能够控制与空调ECU40的输出侧连接的各种设备的动作。上位ECU50是控制行驶系统的电子控制装置。更具体而言,上位ECU50基于未图示的加速器踏板的踏入量等来控制电机,发动机等主机。上位ECU50控制从搭载于车辆上的电源向主机供给的电力。

[0089] 在需要确保车辆加速时的电力的情况下,上位ECU50通过向空调ECU40输出压缩机11的停止要求信号,能够使压缩机11的动作停止。在该情况下,上位ECU50通过不输出压缩机11的停止要求信号,能够使压缩机11的动作重新开始。另外,需要确保车辆加速时的电力的情况是指,在本实施方式中,在发动机和行驶用电动机中,仅利用行驶用电机的驱动力进行车辆行驶中,为了使车辆加速而使发动机起动的情况。

[0090] 接着,对空调ECU40实施的各种设备的控制处理进行说明。

[0091] 空调ECU40根据制冷运转模式,第一制热运转模式或第二制热运转模式的运转模式进行控制各种设备的通常运转控制。空调ECU40在有来自上位ECU50的压缩机11的停止要求的情况下,比通常运转控制优先地进行压缩机的暂时停止控制。在本实施方式中,空调ECU40以及逆变器113相当于本发明的控制装置。

[0092] 具体而言,空调ECU40进行如图6、7所示的控制处理。此外,在点火开关打开的状态时,即,在车辆能够行驶的行驶状态时,在操作面板的动作开关打开时实施图6、7所示的控

制处理。另外,各图中所示的步骤与执行各种处理的结构部对应。

[0093] 如图6所示,空调ECU40在步骤S11中,判定是否有来自上位ECU50的压缩机11的停止要求信号。此时,在没有从上位ECU50输入压缩机11的停止要求信号的情况下,空调ECU40判定为“否”,进入步骤S12,而决定实施通常运转控制。另一方面,在有来自上位ECU50的压缩机11的停止要求信号的输入的情况下,空调ECU40判定为“是”,进入步骤S13,决定实施暂时运转控制。然后,基于该决定,空调ECU40实施通常运转控制或者暂时运转控制。

[0094] 接下来,对通常运转控制进行说明。在通常运转控制中,空调ECU40将热泵循环10切换为各运转模式的制冷剂回路,在各运转模式,控制各种设备的动作,以获得所期望的空调状态。

[0095] (A) 制冷运转模式

[0096] 例如,在操作面板的动作开关被打开的状态下,通过选择开关选择制冷运转模式而开始制冷运转模式。

[0097] 在制冷运转模式中,空调ECU40使第一减压器13成为全开状态(即,不发挥减压作用的状态)。空调ECU40使第三减压器20成为节流状态(即,发挥减压作用的状态)。另外,空调ECU40使开闭阀173成为开阀状态,而使第二减压器17成为全开状态(即,不发挥减压作用的状态)。进一步地,空调ECU40使中间压开闭阀16成为闭阀状态,使三通阀21的第二迂回路24侧成为闭阀状态。

[0098] 另外,空调ECU40基于传感器组41的检测信号以及操作面板的操作信号,计算向车室内吹出的空气的目标温度即目标吹出温度TA0。然后,空调ECU40基于算出的目标吹出温度TA0以及传感器组的检测信号,决定压缩机11,送风机32,空气通路切换门35等各种设备的动作状态,以成为决定的动作状态的方式,输出控制信号。由此,例如,压缩机11和送风机32分别以所期望的转速动作。内外部气体切换装置33的门位置和空气通路切换门35的位置分别成为所期望的位置。空气通路切换门35的具体的位置是将室内冷凝器12的空气通路封闭,而使通过室内蒸发器22后的送风空气的全流量通过旁通通路34的位置。

[0099] 由此,热泵循环10切换为供制冷剂如图1的粗线以及箭头所示那样流动的制冷运转模式的制冷剂回路。即,从压缩机11的排出端口11c排出的制冷剂按照室内冷凝器12,全开状态的第一减压器13,气液分离器14,全开状态的第二减压器17,室外热交换器18,节流状态的第三减压器20,室内蒸发器22,储液部23的顺序流动,从而形成向压缩机11的吸入端口11b流入的制冷剂回路。

[0100] 在该制冷运转模式中,从压缩机11的排出端口11c排出的高压制冷剂在室外热交换器18中与外部气体热交换而散热。从室外热交换器18流出的制冷剂在第三减压器20中间压膨胀为低压制冷剂,在室内蒸发器22中从由送风机32吹送来的室内送风空气吸热而蒸发。由此,室内送风空气被冷却。此时,由于利用空气通路切换门35而封闭室内冷凝器12的空气通路,因此流入室内冷凝器12的高压制冷剂实质上不向室内送风空气散热,而从室内冷凝器12流出。因此,在室内蒸发器22中被冷却的室内送风空气向车室内吹出。

[0101] (B) 制热运转模式

[0102] 在例如操作面板的动作开关被投入(ON)的状态下,利用选择开关选择制热运转模式而开始制热运转模式。此时,在外部气体温度为极低温的情况下,执行第一制热运转模式,而在外部气体温度为极低温以外的情况下,执行第二制热运转模式。例如,空调ECU40在

外部气体传感器的检测温度为基准温度,例如,0℃以下的情况下,执行第一制热运转模式,而在外部气体传感器的检测温度超过基准温度的情况下,执行第二制热运转模式。

[0103] (B1) 第一制热运转模式

[0104] 在第一制热运转模式下,空调ECU40使第一减压器13成为节流状态,第三减压器20成为全开状态。另外,空调ECU40使开闭阀173成为闭阀状态,而使第二减压器17成为节流状态。进一步地,空调ECU40使中间压开闭阀16成为开阀状态,使三通阀21的第二迂回路24侧成为开阀状态。

[0105] 另外,与制冷运转模式同样地,空调ECU40基于目标吹出温度TA0等来决定各种设备的动作状态,并输出控制信号,以成为所决定的动作状态。由此,例如,空气通路切换门35的位置成为封闭旁通通路34,通过室内蒸发器22后的送风空气的全流量通过室内冷凝器12的位置。

[0106] 由此,热泵循环10切换为供制冷剂如图2的粗线以及箭头所示那样流动的第一制热运转模式的制冷剂回路(即,气体喷射循环)。即,从压缩机11的排出端口11c排出的高压制冷剂被室内冷凝器12冷凝,冷凝后的高压制冷剂利用第一减压器13减压到中间压制冷剂。从第一减压器13流出的中间压制冷剂在气液分离器14中分离为气相制冷剂和液相制冷剂。被气液分离器14分离的中间压的液相制冷剂利用第二减压器17被减压到低压制冷剂之后,在室外热交换器18中蒸发,经由储液部23,被吸入压缩机11的吸入端口11b。另一方面,在气液分离器14中被分离出的中间压的气相制冷剂经由中间压制冷剂流路15而被导向压缩机11的中间压端口11d,并与压缩过程途中的制冷剂合流。

[0107] 这样,在第一制热模式时,被固定节流17减压后的低压制冷剂向压缩机11吸入,并且形成使在第一减压器13中被减压的中间压制冷剂与压缩机11的压缩过程途中的制冷剂合流的气体喷射循环(即,二级压缩循环)。因此,在本实施方式中,该第一制热模式为二级压缩模式。

[0108] 在该第一制热运转模式中,在室内蒸发器22中未流动有制冷剂,因此室内送风空气不被室内蒸发器22冷却。通过室内蒸发器22的室内送风空气通过在室内冷凝器12中与高压制冷剂热交换为被加热,并被吹出到车室内。

[0109] (B2) 第二制热运转模式

[0110] 在第二制热运转模式中,空调ECU40使第一减压器13成为节流状态,使第三减压器20成为全开状态。另外,空调ECU40使开闭阀173成为开阀状态,而使第二减压器17成为全开状态。进一步地,空调ECU40使中间压开闭阀16成为闭阀状态,使三通阀21的第二迂回路24侧成为开阀状态。

[0111] 另外,与第一制热运转模式同样地,基于目标吹出温度TA0等,空调ECU40决定各种设备的动作状态,并输出控制信号,以成为所决定的动作状态。

[0112] 由此,热泵循环10切换为供制冷剂如图3的粗线以及箭头所示那样流动的第二制热运转模式的制冷剂回路。即,从压缩机11的排出端口11c排出的高压制冷剂在室内冷凝器12中被冷凝,冷凝后的高压制冷剂利用第一减压器13减压到低压制冷剂。从第一减压器13流出的低压制冷剂流入气液分离器14。此时,由于中间压开闭阀16成为闭阀状态,因此流入气液分离器14的低压制冷剂不流入中间压制冷剂流路15,而流入室外热交换器18。流入室外热交换器18的制冷剂通过与外部气体热交换而被蒸发,经由储液部23,而被吸入压缩机

11的吸入端口11b。

[0113] 在第二制热运转模式中,由于制冷剂不流入室内蒸发器22,因此室内送风空气也未在室内蒸发器22被冷却。通过室内蒸发器22的室内送风空气在室内冷凝器12通过与高压制冷剂热交换而被加热,并被吹出到车室内。

[0114] 接下来,对图6的步骤S13的压缩机11的暂时停止控制进行说明。压缩机11的暂时停止控制是在通常运转控制下的压缩机11的运转中,在使压缩机11暂时停止后,使压缩机11再起动的控制。

[0115] 如图7所示,空调ECU40在步骤S21中,判定当前的运转模式是否为二级压缩模式。二级压缩模式是指上述第一制热运转模式。因此,在当前的运转模式为第一制热运转模式以外时,空调ECU40判定为“否”,进入步骤S24,使压缩机11的动作停止。另一方面,在当前的运转模式为第一制热运转模式时,空调ECU40判定为“是”,进入步骤S22。

[0116] 在步骤S22中,空调ECU40从二级压缩模式的制冷剂回路向一级压缩模式的制冷剂回路切换。具体而言,空调ECU40将中间压开闭阀16从开阀状态向闭阀状态切换。关于压缩机11、第一减压器13、第三减压器20、开闭阀173、三通阀21、送风机32、空气通路切换门35等各种设备的动作状态,维持第一制热运转模式时的动作状态。维持第一制热运转模式时的动作状态是由于如后所述,从一级压缩模式下的运转开始到压缩机11的再起动的时间为短时间。

[0117] 由此,热泵循环10切换为供制冷剂如图8的粗线以及箭头所示那样流动的一级压缩模式的制冷剂回路。该制冷剂回路相对于图2所示的第一制热运转模式的制冷剂回路,不同点在于禁止中间压制冷剂向中间压制冷剂流路15流入,并且残存在中间压制冷剂流路15的制冷剂从中间压制冷剂流路15流出。关于其他的制冷剂的流动,与第一制热运转模式的制冷剂回路相同。

[0118] 接下来,在步骤S23中,空调ECU40判定在一级压缩模式的制冷剂回路中的压缩机的运转时间判定是否经过了预先设定的规定时间。即,空调ECU40判定从二级压缩模式的制冷剂回路切换到一级压缩模式的制冷剂回路的时点是否经过了预先设定的规定时间。该规定时间设定为,压缩机11的中间压端口11d侧的制冷剂与吸入端口11b侧的制冷剂的压力差成为规定值以下的时间。该规定值是能够抑制压缩机11的动作停止后的反向旋转的值,利用实验等求得。该规定值设定为例如,200毫秒~1秒。

[0119] 此时,如果经过了规定时间,空调ECU40判定为“是”,进入步骤S24,使压缩机11的动作停止。另一方面,如果未经过规定时间,空调ECU40判定为“否”,再次进行步骤S23,反复进行步骤S23,直至判定为“是”。由此,在一级压缩模式的制冷剂回路中的压缩机11的运转在预先设定的规定时间内持续。

[0120] 接下来,在步骤S25中,空调ECU40判定是否有来自上位ECU50的压缩机11的停止要求信号。在没有压缩机11的停止要求信号的输入的情况下,空调ECU40判定为“否”,进入步骤S26,使压缩机11再起动。另一方面,在有压缩机11的停止要求信号的输入的情况下,空调ECU40判定为“是”,进行步骤S25,反复进行步骤S25,直至判定为“是”。

[0121] 由此,在没有来自上位ECU50的压缩机11的停止要求信号的输入时,即,在解除了压缩机11的停止要求时,使压缩机11的运转再开。

[0122] 如此,进行压缩机11的暂时停止控制。然后,空调ECU40进行上述通常运转控制。此

时,如果热负荷条件未改变,重新开始第一制热运转模式下的运转。

[0123] 如以上说明,在本实施方式中,如步骤S11,S13,S21,S22,S23,S24所示,空调ECU40在第一制热运转模式时有来自上位ECU50的压缩机11的动作停止要求的情况下,进行以下步骤。即,空调ECU40使中间压开闭阀16成为闭阀状态,从第一制热运转模式的制冷剂回路切换为如图8所示的一级压缩模式的制冷剂回路。空调ECU40在该状态下使压缩机11动作预先确定的规定时间后,使压缩机11的动作停止。然后,如步骤S25、S26那样,在解除了来自上位ECU50的压缩机11的动作停止要求的情况下,空调ECU40进行使压缩机11再起动的控制。

[0124] 由此,在第一制热运转模式时有压缩机11的停止要求的情况下,在压缩机11的停止前压缩机11以一级压缩模式动作。由此,残留在中间压制冷剂流路15的制冷剂的一部分流出。压缩机11的中间压端口11d侧的制冷剂的压力下降。其结果是,压缩机11的停止时的压缩机11内部的中间压端口11d侧的制冷剂和吸入端口11b侧的制冷剂的压力差降低。抑制压缩机11的停止后(即,停止对电动机112的供电后)的反向旋转。因此,根据本实施方式,相对于以往的热泵循环10,硬件结构不会大幅变更而能够抑制压缩机11的停止后的反向旋转。

[0125] 在此,对本实施方式 and 比较例1进行比较。与本实施方式不同,在第一制热运转模式时,有压缩机11的停止要求的情况下,比较例1是不切换为一级压缩模式而使压缩机11的动作停止的情况。在比较例1中,产生压缩机的反向旋转,这会长时间持续。在反向旋转中,由于压缩机11不能再起动,因此必须等待反向旋转终止,才能进行压缩机11的再起动。因此,即便在压缩机11的停止要求被解除的情况下,在压缩机11的反向旋转终止前,压缩机11不能再起动。其结果是,会有向车室内吹出的室内送风空气的温度显著降低,而损害乘客的舒适性的问题。

[0126] 与此相对,根据本实施方式,能够抑制压缩机11的动作停止后的反向旋转,因此能够缩短压缩机11的反向旋转的持续时间或使其成为0。即,根据本实施方式,与不切换为一级压缩模式而使压缩机11的动作停止的情况相比,能够缩短从压缩机11的停止至再起动的的时间。因此,根据本实施方式,在解除了压缩机11的停止要求的情况下,能够迅速使压缩机11再起动,能够将向车室内吹出的室内送风空气的温度降低量抑制为较小。

[0127] 作为参考,图9、10表示比较例1和本实施方式的各自的压缩机11的反向旋转发生时间。在比较例1中,不从第一制热运转模式切换为一级压缩模式而使压缩机11的动作停止。此外,图9、10表示电机电压的波形。在图9、10中,纵轴为电机电压(即,U/V/W相电压),横轴为时间。在图9、10中,表示对电动机112的供电停止后产生的电机电压波形的反向旋转。供电停止后产生的电机电压波形的振幅的大小与转速的大小对应。

[0128] 图9所示的比较例1中,从反向旋转的发生到停止的时间为5秒,与此相对,图10所示的本实施方式中,在与比较例1同样的压力条件下,从反向旋转的发生到停止的时间为数百毫秒。根据这些结果,利用本实施方式,与比较例1相比,能够缩短从压缩机11的停止后到能够进行压缩机11的再起动的的时间。

[0129] 即,用于车辆加速的电力确保所需要的压缩机11的停止时间为0.5秒。另外,为了将向车室内吹出的室内送风空气的温度降低抑制到用户感受不到的程度,优选在从压缩机11的停止后的1秒左右以内进行再起动。利用本实施方式,能够使从压缩机11的停止后到再起动的的时间接近1秒左右,因此能够将向车室内吹出的室内送风空气的温度降低抑制为用

户感受不到的程度。

[0130] 另外,在比较例1中,通过在压缩机11停止后产生反向旋转、在反向旋转时尝试再起动而向电动机112通电,涡旋齿碰撞而产生异音。进一步地,在比较例1中,在向电动机112通电时,由于不小心流通大电流,而可能对构成逆变器113的动力元件造成损伤。

[0131] 与此相对,根据本实施方式,能够抑制在压缩机11停止后发生反向旋转,不用在反向旋转时尝试再起动,因此能够防止产生异音。此外,根据本实施方式,能够避免由于在反向旋转时向电动机112通电,而对动力元件造成损伤。

[0132] 另外,在本实施方式中,在切换为图8所示的一级压缩模式的制冷剂回路的状态下,使压缩机11动作预先确定的规定时间。该规定时间设定为压缩机11的中间压端口11d侧的制冷剂与吸入端口11b侧的制冷剂的压力差成为规定值以下的时间。该时间例如为200毫秒~1秒。

[0133] 这样,在本实施方式中,在一级压缩模式下的压缩机11的动作时间可以为短时间,因此在从上位ECU50有压缩机11的停止要求的情况下,能够尽早使压缩机11停止,能够尽早确保用于车辆加速的电力。

[0134] 此外,构成中间压制制冷剂流路15的制冷剂配管151以及消声器152的容量优选为能够充分降低中间压制制冷剂的脉动的容量,并且优选的是将上述容量限制为能够抽尽中间压制制冷剂的容量,从而能够充分抑制压缩机11的反向旋转地。由此,能够缩短上述规定时间。

[0135] (第二实施方式)

[0136] 本实施方式相对于第一实施方式,变更了图6的步骤S13的压缩机11的暂时停止控制。具体而言,在本实施方式中,如图11所示,在图7所示的流程图中,增加了步骤S22-2。此外,在图11中,将图7中的步骤S22作为步骤S22-1。

[0137] 在本实施方式中,空调ECU40在步骤S22-1中,从第一制热运转模式的制冷剂回路切换为一级压缩模式的制冷剂回路。然后,空调ECU40在步骤S22-2,与刚向一级压缩模式的制冷剂回路切换的压缩机11的转速相比,增大压缩机11的转速。

[0138] 这样,空调ECU40在一级压缩模式使压缩机11动作时,与刚从二级压缩模式的制冷剂回路向一级压缩模式的制冷剂回路切换的压缩机11的动作状态相比,增大压缩机11的转速。由此,与本实施方式不同而不使压缩机11的转速增大的情况相比,增大了来自中间压制制冷剂流路15的制冷剂的单位时间的流出量,因此能够缩短在一级压缩模式的压缩机11的动作时间(即,规定时间)。

[0139] 另外,在本实施方式中,例如,在用户踩踏加速器而需要确保用于车辆加速的电力,的情况下,在使压缩机11停止前,使转速瞬间增大,在一级压缩模式下,使压缩机11动作。

[0140] (第三实施方式)

[0141] 在本实施方式中,对点火开关从打开切换为关闭情况的压缩机11的停止控制进行说明。

[0142] 首先,对搭载于本实施方式的车辆的电源系统的结构进行说明。如图12所示,在车辆上搭载有高电压电源61和低电压电源62。高电压电源61是用于将200~300V的高电压的电力供给到行驶用电机等搭载于车辆的主机的主机电源。低电压电源62是用于将12V的低电压的电力供给到搭载于车辆的辅机的辅机电源。

[0143] 压缩机11连接于高电压电源61,从高电压电源61向压缩机11供电。具体而言,从高

电压电源61向压缩机11的逆变器113以及控制部115供电。通过上位ECU50切换高电压电源用开关63的打开和关闭,从而控制从高电压电源61向压缩机11的的供电状态和供电停止状态的切换,高电压电源用开关63设于从高电压电源61向压缩机11供电的供电路径途中。

[0144] 压缩机11的控制部115是设于压缩机11的电子控制装置具备包括CPU、ROM以及RAM等的公知的微型计算机及其周边电路。控制部115基于来自空调ECU40的控制信号,对逆变器113输出控制信号,从而控制逆变器113。

[0145] 空调ECU40以及中间压开闭阀16与低电压电源62连接,从低电压电源62对空调ECU40以及中间压开闭阀16供电。低电压电源用开关64设于从低电压电源62向空调ECU40以及中间压开闭阀16供电的供电路径途中。通过上位ECU50切换低电压电源用开关64的打开和关闭,从而控制从低电压电源62向空调ECU40以及中间压开闭阀16的供电状态和供电停止状态的切换。

[0146] 另外,中间压开闭阀16与空调ECU40连接,通过空调ECU40控制来自低电压电源62的供电状态和供电停止状态,从而切换开阀状态和闭阀状态。在本实施方式中,作为中间压开闭阀16,采用构成为在从低电压电源62向中间压开闭阀16的供电停止时成为闭阀状态的常闭型阀。

[0147] 在上位ECU50的输入侧连接有点火开关(以下,称作IG开关)51,上位ECU50被输入IG开关51的操作信号。IG开关51为车辆的主开关。IG开关51是如下的行驶开关:在使车辆行驶时,利用用户的操作而将IG开关51切换为打开,在车辆停止时,而停止从各电源61、62向各设备的电力供给时,利用用户的操作而将IG开关51切换为关闭。

[0148] 另外,在上位ECU50的输出侧连接有高电压电源用开关63与低电压电源用开关64。上位ECU50根据IG开关51的操作信号,控制高电压电源用开关63与低电压电源用开关64的打开、关闭。此外,上位ECU50与低电压电源62连接,并且一直从低电压电源62向上位ECU50供电。

[0149] 接着,参照图13,对在车辆用空调装置1以第一制热运转模式运转时,IG开关51从打开切换到关闭的情况的压缩机11的停止控制进行说明。此外,在本实施方式中,空调ECU40、上位ECU50以及压缩机11的控制部115相当于本发明的控制装置。另外,空调ECU40、上位ECU50,压缩机11的控制部115分别相当于本发明的第一控制部、第二控制部、第三控制部。

[0150] 在第一制热运转模式时,在图13的时刻t1,利用用户操作而将IG开关51切换为关闭。此时,上位ECU50比高电压电源用开关63更早地将低电压电源用开关64从打开切换为关闭。

[0151] 由此,停止从低电压电源62向空调ECU40以及中间压开闭阀16的供电。因此,中间压开闭阀16从开阀状态切换为闭阀状态。其结果是,与第一实施方式同样地,从图2所示的二级压缩模式的制冷剂回路切换到图8所示的一级压缩模式的制冷剂回路。此时,由于高电压电源用开关63打开,因此维持从高电压电源61向压缩机11的供电,持续压缩机11的动作。

[0152] 此外,上位ECU50利用与空调ECU40之间的通信,取得车辆用空调装置1的运转模式的信息。在此,在IG开关51从打开切换为关闭时,上位ECU50判定运转模式是否为第一制热运转模式。然后,在上位ECU50判定为第一制热运转模式的情况下,如上所述,上位ECU50比高电压电源用开关63更早地将低电压电源用开关64从打开切换为关闭。另一方面,在上位

ECU50判定为不是第一制热运转模式的情况下,上位ECU50将高电压电源用开关63和低电压电源用开关64同时关闭。需要说明的是,不限于此,也可以是在IG开关51被从打开切换为关闭时,上位ECU50与运转模式、压缩机11的动作停止无关地比高电压电源用开关63更早地将低电压电源用开关64从打开切换为关闭。

[0153] 另外,在发生压缩机11的控制部115与空调ECU40之间的通信异常时,压缩机11的控制部115具有使动作中的压缩机11停止的保护功能。此外,该保护功能在控制部115被供电时一直实施。

[0154] 即,如图14所示,控制部115在步骤S31判定是否发生了通信异常。此时,控制部115在来自空调ECU40的控制信号的输入停止了的情况下,判定为通信异常,而进入步骤S32。另一方面,在来自空调ECU40的控制信号的输入未停止的情况下,控制部115再次执行步骤S31,并反复步骤S31,直至判定为“是”。

[0155] 然后,在步骤S32,控制部115停止向逆变器113的控制信号的输出,而使压缩机11的动作停止。此时,在本实施方式中,以从IG开关51切换为关闭开始到压缩机11停止的经过时间成为预先设定的规定时间的方式,设定各步骤S31、S32的执行时间。该规定时间为能够抑制后述压缩机11的反向旋转的时间。即,该规定时间是压缩机11的中间压端口11d侧的制冷剂与吸入端口11b侧的制冷剂的压力差为规定值以下的时间,且是在从IG开关51的打开向关闭切换后,即使压缩机11的动作持续也不会对用户造成違和感的时间。例如,该规定时间为200毫秒~1秒。

[0156] 因此,通过在IG开关51关闭后,控制部115检测通信异常,从而在图13的时刻 t_2 ,压缩机11的动作停止。即,在IG开关51关闭后,到控制部115检测到通信异常前,持续一级压缩模式下的压缩机11的动作。

[0157] 在压缩机11的停止后的图13的时刻 t_3 ,上位ECU50将高电压电源用开关63从打开切换为关闭。由此,停止从高电压电源61向压缩机11供电。

[0158] 在此,对本实施方式 and 比较例2进行比较。比较例2与本实施方式不同,是在第一制热运转模式时,在IG开关51切换为关闭时,立即将高电压电源用开关63和低电压电源用开关64同时关闭,停止向空调ECU40以及压缩机11的供电,而停止压缩机11的情况。在比较例2中,在压缩机11的停止后,产生反向旋转,因此旋转齿碰撞,而产生异音。在IG开关51关闭时,由于各设备的动作停止而安静,因此异音容易向用户传递,该异音的产生被认为是问题。

[0159] 与此相对,在本实施方式中,在第一制热运转模式时,在IG开关51切换为关闭时,上位ECU50维持从高电压电源61向压缩机11的供电,而使从低电压电源62向空调ECU40以及中间压开闭阀16的供电停止。此时,作为中间压开闭阀16,使用在供电停止时成为闭阀状态的部件,因此中间压开闭阀16从开阀状态切换为闭阀状态。另外,即使因低电压电源62的供电停止,从而空调ECU40停止,也利用来自高电压电源61的供电而持续压缩机11的动作。并且在本实施方式中,在检测到压缩机11的控制部115与空调ECU40之间的通信异常时,压缩机11的控制部115使压缩机11的动作停止。这样,在满足规定条件的情况下,使压缩机11的动作停止。然后,上位ECU50使从高电压电源61向压缩机11的供电停止。

[0160] 因此,在本实施方式中,在第一制热运转模式时,且在IG开关51切换为关闭的情况下,在切换为一级压缩模式的制冷剂回路,而在一级压缩模式下压缩机11的动作持续预先

设定的规定时间后,压缩机11的动作停止。这样,根据本实施方式,由于在压缩机11停止前,在一级压缩模式下使压缩机11动作,因此如在第一实施方式中所说明的那样,能够抑制压缩机11停止后的反向旋转,能够抑制产生异音。

[0161] 此外,在本实施方式中,在检测到压缩机11的控制部115与空调ECU40之间的通信异常的情况下,压缩机11的控制部115使压缩机11的动作停止,但也可以作出如下变更。

[0162] 例如,压缩机11的控制部115经由低电压电源用开关64,与低电压电源62连接,并且压缩机11的控制部115监视(即,测定)低电压电源62与连接于低电压电源62的各设备之间的电压。然后,压缩机11的控制部115也可以在检测到监视电压(即,测定电压)为0V的情况下,使压缩机11的动作停止。这样,也可以在压缩机11的控制部115判定为满足规定条件的情况下,压缩机11的动作停止。此时,设定对监视的电压是否为0V进行判定的执行时间,并设定压缩机11的动作的停止指示的执行时间,以使从将低电压电源用开关64切换为关闭时到压缩机11停止的经过时间为预先设定的规定时间。

[0163] 另外,例如,在IG开关51从打开切换为关闭时,上位ECU50停止来自低电压电源62的供电。在从该供电停止经过预先确定的规定时间后,上位ECU50停止从高电压电源61向压缩机11的供电。由此,也可以是即便压缩机11的控制部115不停止控制,也使压缩机11的动作停止。即,只要维持从高电压电源61向压缩机11的供电,则也可以持续压缩机11的动作。

[0164] (其他实施方式)

[0165] 本发明不限于上述实施方式,如下所述,能够在权利要求所要求保护的范围内进行适当变更。另外,本发明允许相对于上述各实施方式的以下变形例以及等同范围的变形例。

[0166] (1)在第一实施方式中,一级压缩模式的制冷剂回路是如图8所示的制冷剂回路,相对于第一制热运转模式的制冷剂回路,变更为禁止中间压制冷剂向中间压制冷剂流路15的流入,除此以外,制冷剂以相同顺序流动,但不限于此。作为一级压缩模式的制冷剂回路,也可以采用其他制冷剂回路。一级压缩模式的制冷剂回路是使从压缩机11排出的制冷剂循环的制冷剂回路。一级压缩模式的制冷剂回路只要是至少禁止中间压制冷剂向中间压制冷剂流路15的流入,并且能够使残存于中间压制冷剂流路15的制冷剂从中间压制冷剂流路15流出的制冷剂回路即可。因此,作为一级压缩模式的制冷剂回路,例如,也可以采用第二制热运转模式的制冷剂回路等。在该情况下,第一减压器13,中间压开闭阀16,第二减压器17的开闭阀173构成切换二级压缩模式的制冷剂回路和一级压缩模式的制冷剂回路的切换装置。第一减压器13,中间压开闭阀16,第二减压器17的开闭阀173是用于从第一制热运转模式的制冷剂回路向第二制热运转模式的制冷剂回路切换的循环结构部件。

[0167] (2)在第一实施方式中,在第一制热运转模式时需要压缩机11的暂时停止的情况下,空调ECU40进行图6中的步骤S13的压缩机11的暂时停止控制,但也可以是上位ECU50进行该压缩机11的暂时停止控制。

[0168] 具体而言,上位ECU50能够不经由空调ECU40,而直接控制逆变器113和中间压开闭阀16。在空调ECU40和上位ECU50同时进行对逆变器113以及中间压开闭阀16的控制的情况下,优先上位ECU50的控制。并且,在空调ECU40在第一制热运转模式下使车辆用空调装置1运转的状态下,在为了确保车辆加速时的电力,而需要压缩机11的停止的情况下,上位ECU50将中间压开闭阀16从开阀状态向闭阀状态切换。然后,在该状态下的压缩机11的动作

持续规定时间后,上位ECU50对逆变器113输出停止信号而使压缩机11停止。然后,在不需压缩机11的停止的情况下,上位ECU50停止对逆变器113输出停止信号,从而使压缩机11再启动。压缩机11再启动后,空调ECU40进行通常运转控制。这样一来,能够进行压缩机11的暂时停止控制。此外,在该情况下,空调ECU40,上位ECU50以及逆变器113相当于本发明的控制装置。

[0169] (3) 在上述各实施方式中,说明了在需要确保车辆加速时的电力的情况下,实施压缩机11的暂时停止控制,但不限于需要确保车辆加速时的电力的情况。在需要确保从高压电源61向车辆搭载设备的供电时的电力的情况下,也可以实施压缩机11的暂时停止控制。

[0170] (4) 在上述各实施方式中,利用中间压开闭阀16,切换向中间压制冷剂流路15的中间压制冷剂的流入和流入禁止,但不限于此。也可以利用将中间压开闭阀16的功能和构成热泵循环10的其他设备的功能进行统合的集成阀来切换向中间压制冷剂流路15的中间压制冷剂的流入和流入禁止。在该情况下,集成阀构成切换二级压缩模式的制冷剂回路和一级压缩模式的制冷剂回路的切换装置。作为该集成阀,例如,可以例举将中间压开闭阀16的功能、气液分离器14的功能、固定节流器171、第一迂回流路172的开闭阀173的功能集成的集成阀。

[0171] (5) 在上述各实施方式中,在车辆用空调装置1执行制热运转模式时,切换执行第一制热运转模式和第二制热运转模式,但也可以仅执行第一制热运转模式。另外,车辆用空调装置1也可以仅执行制热运转模式和制冷运转模式中的制热运转模式。

[0172] (6) 在上述各实施方式中,本发明的车辆用空调装置适用于混合动力车辆,但只要是搭载电动压缩机的车辆,也可以适用电动汽车,燃料电池车等其他车辆。

[0173] (7) 在上述各实施方式中,利用固定节流器171、第一迂回流路172、开闭阀173构成第二减压器17,但也可以与第一减压器13同样地,利用电气式的可变节流机构来构成第二减压器17。

[0174] (8) 上述各实施方式,并非是彼此无关系的,除了明显不能组合的情况以外,能够进行适当组合。例如,也可以在第三实施方式中组合第二实施方式。即,在第三实施方式中也可以是,在所述一级压缩模式下使所述压缩机动作时,与即将从所述二级压缩模式的制冷剂回路切换到所述一级压缩模式的制冷剂回路前的所述压缩机的动作状态进行比较,也可以增大所述压缩机的转速。例如,这能够通过如下方式来实现:当在第一制热运转模式时,IG开关51从打开切换为关闭的情况下,上位ECU50对逆变器113输出控制信号。

[0175] 另外,在上述各实施方式中,构成实施方式的要素除了特别明示了是必需的情况以及在原理上明显必需的情况等以外,当然不一定是必需的。

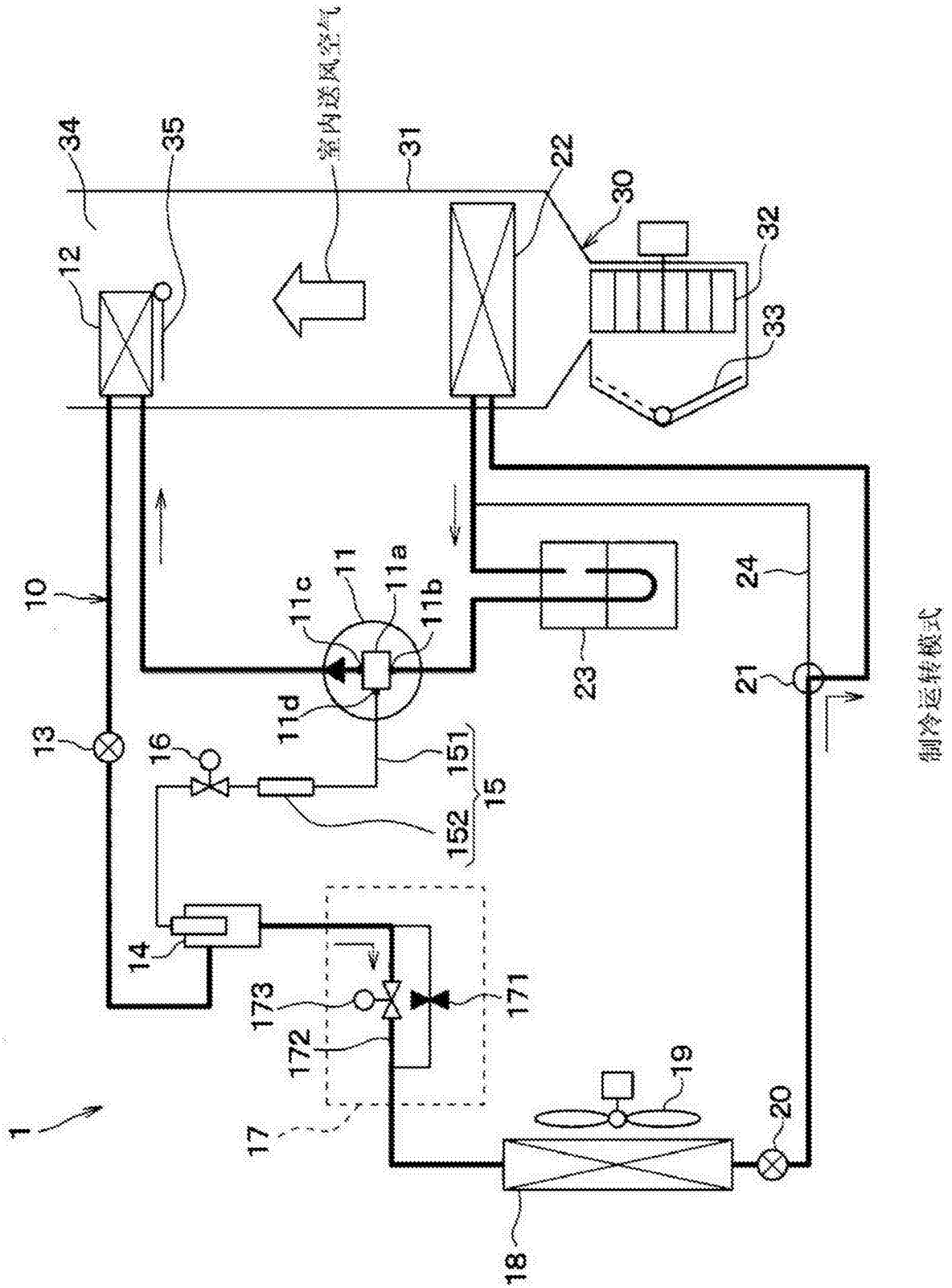
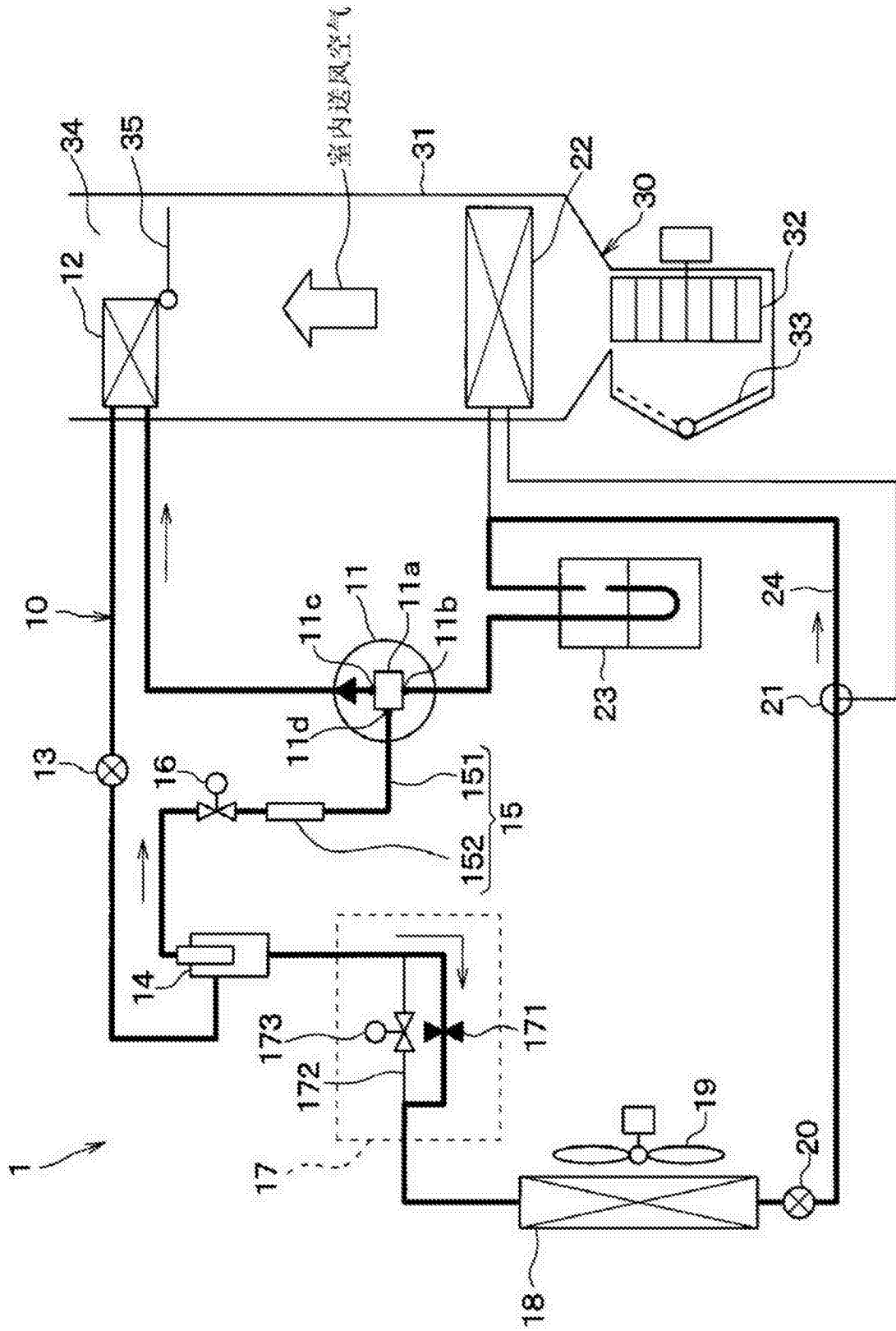


图1



第一制热运转模式

图2

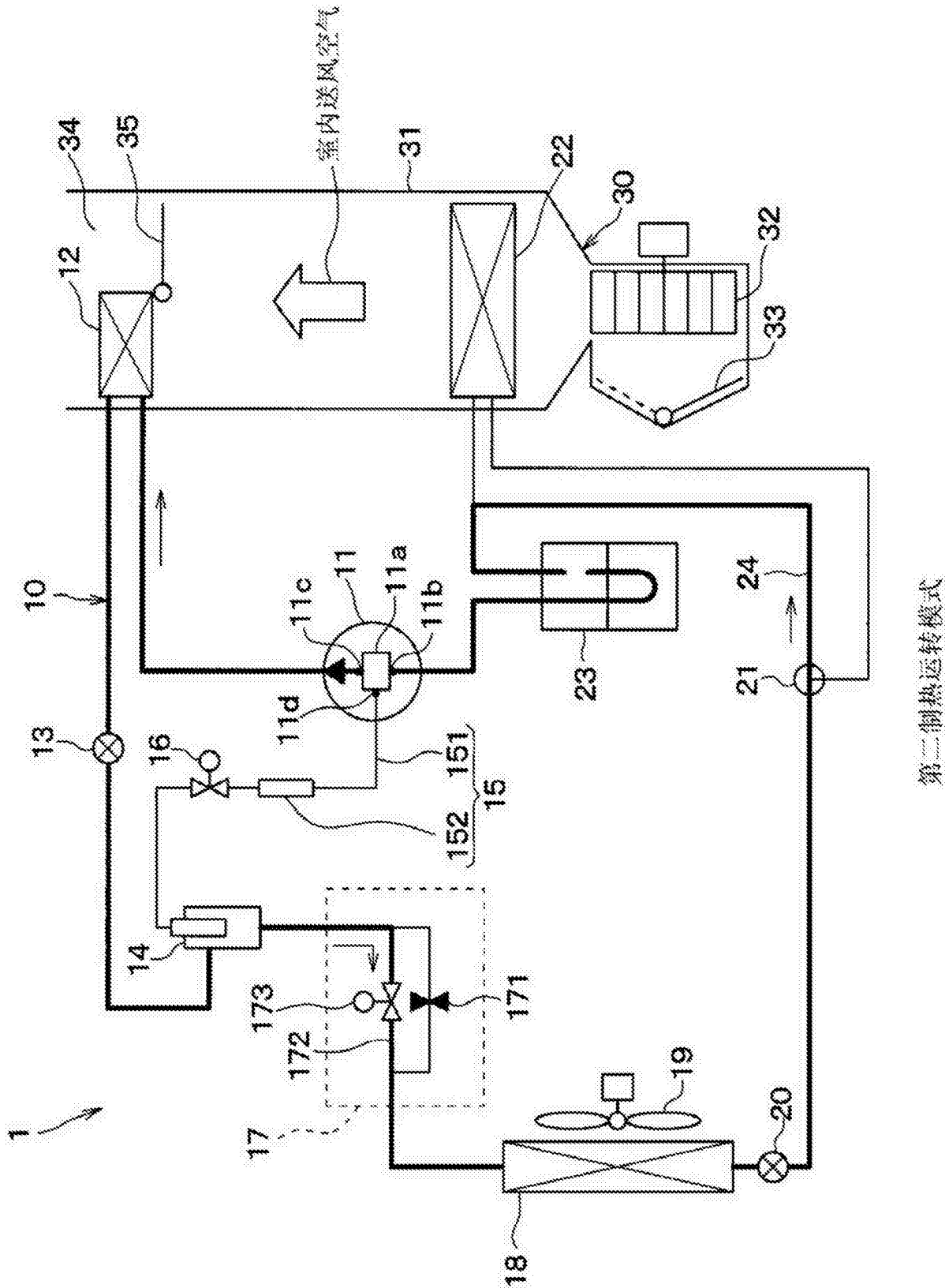


图3

第二制热运转模式

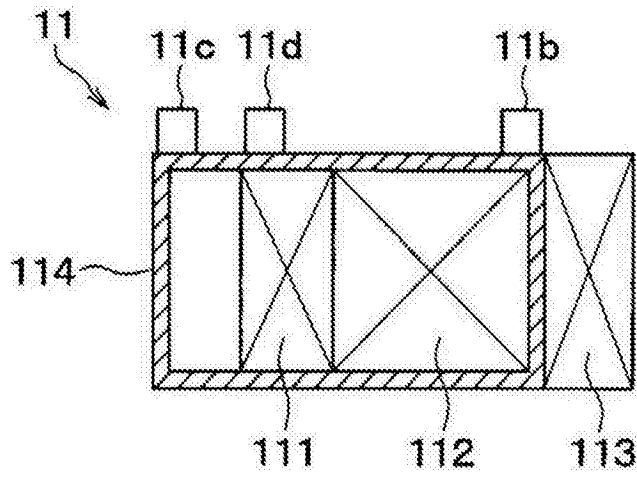


图4

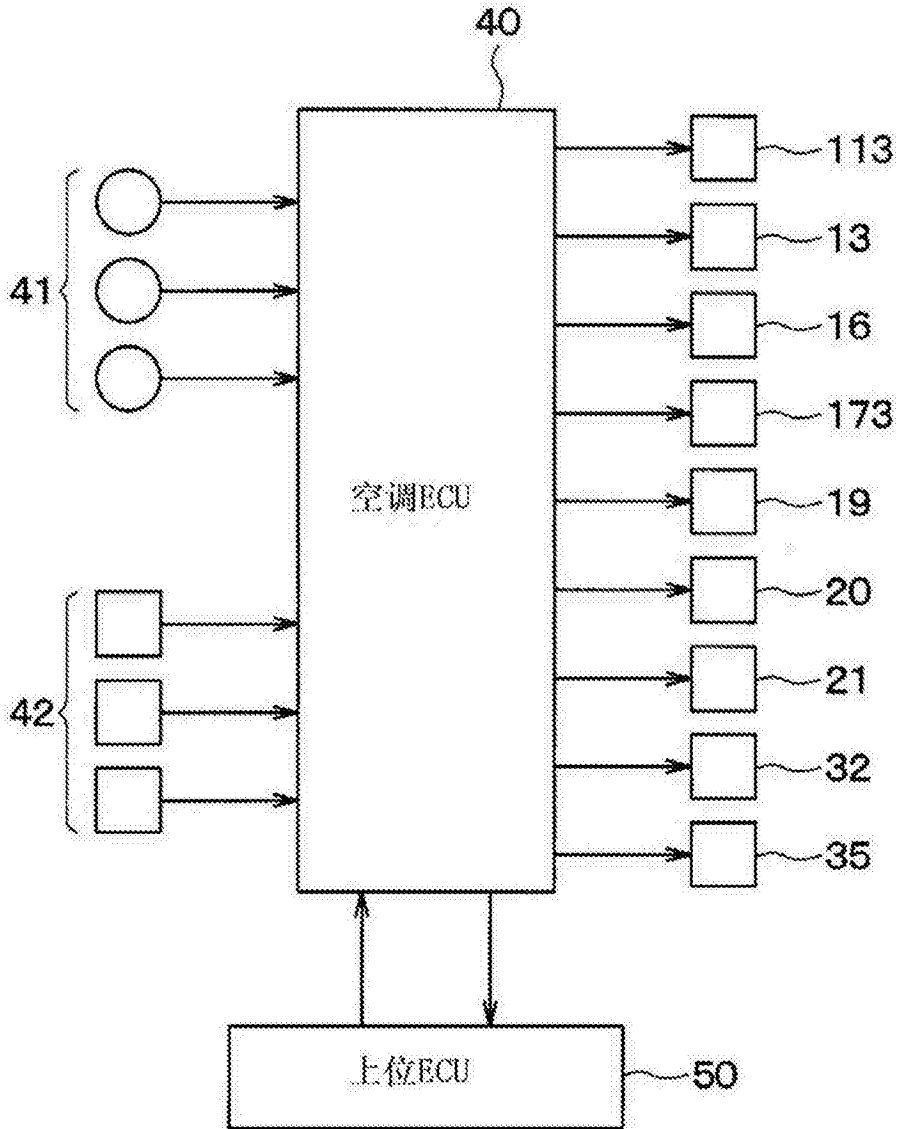


图5

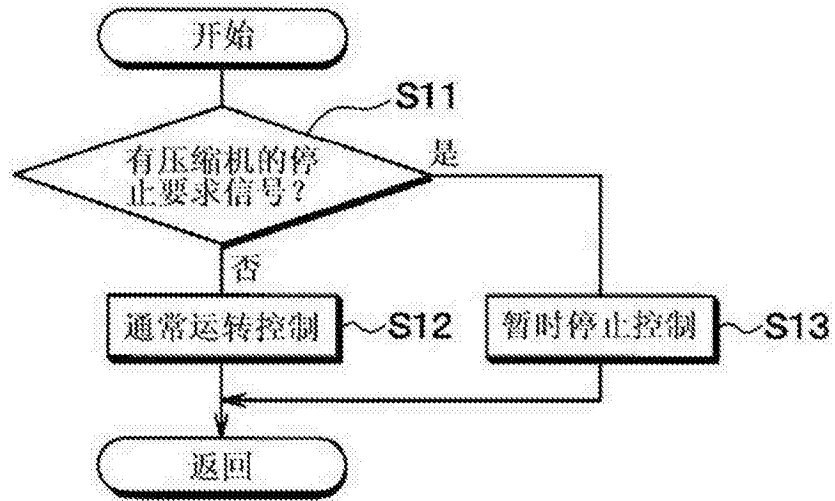


图6

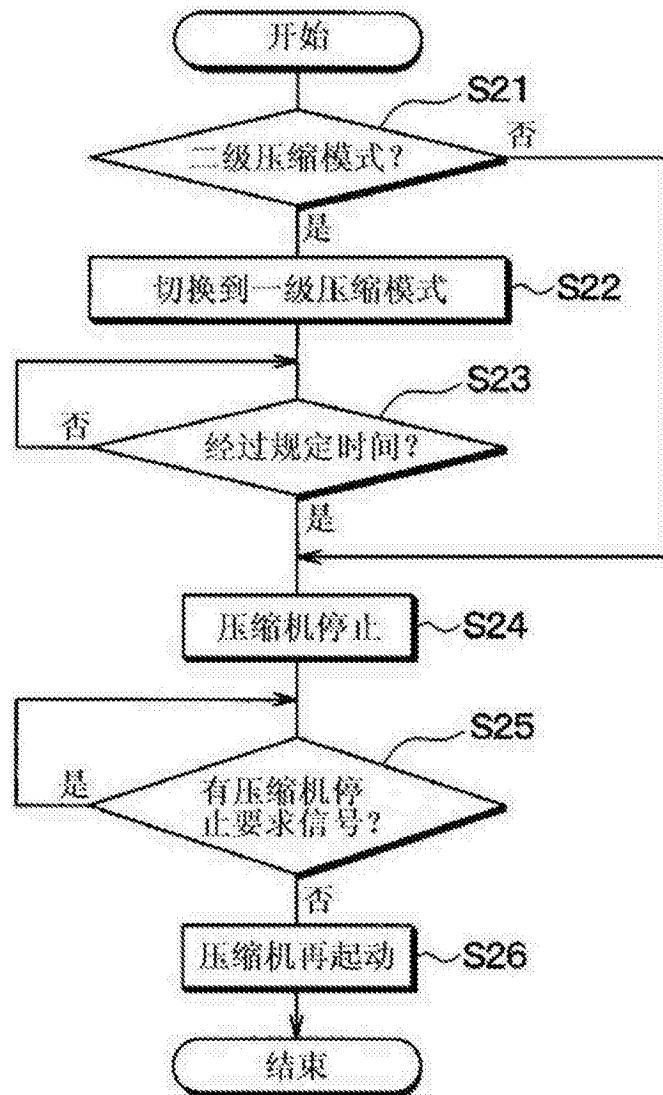


图7

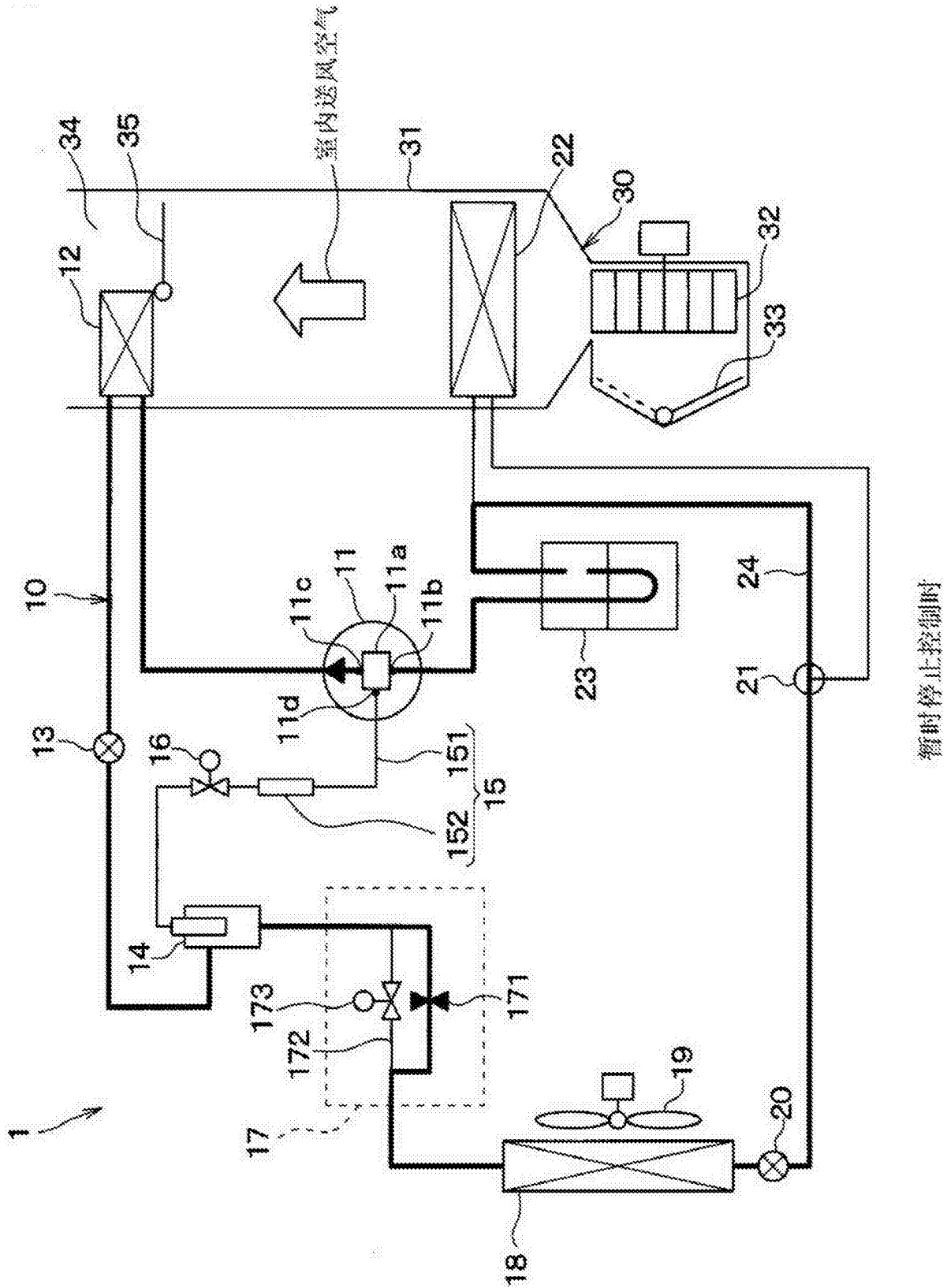


图8

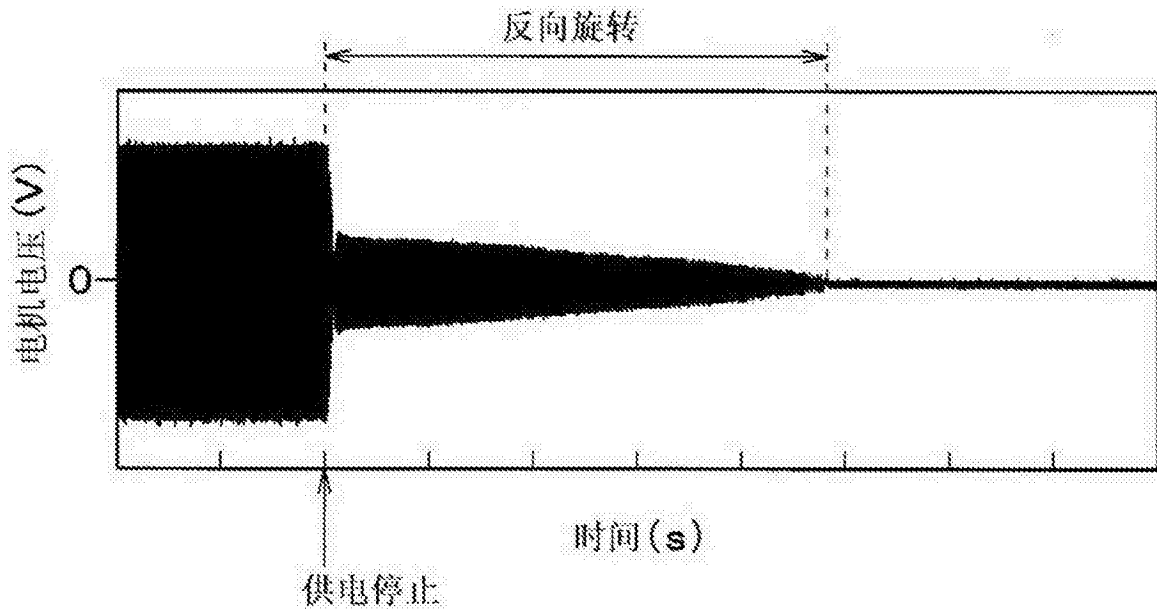


图9

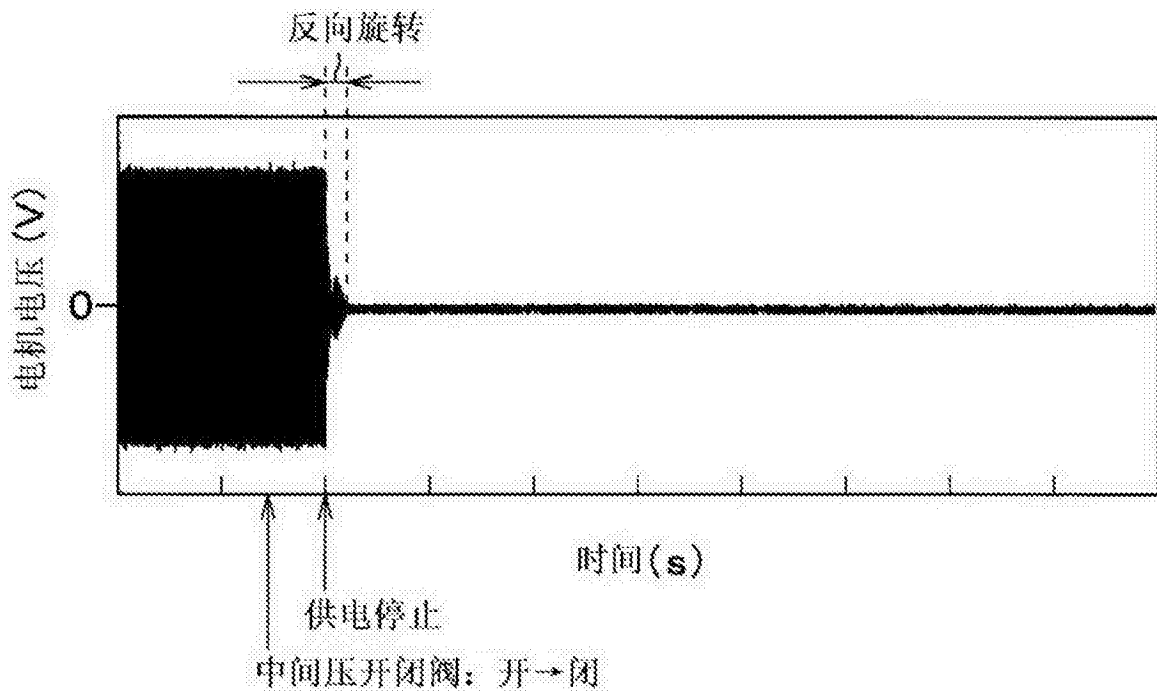


图10

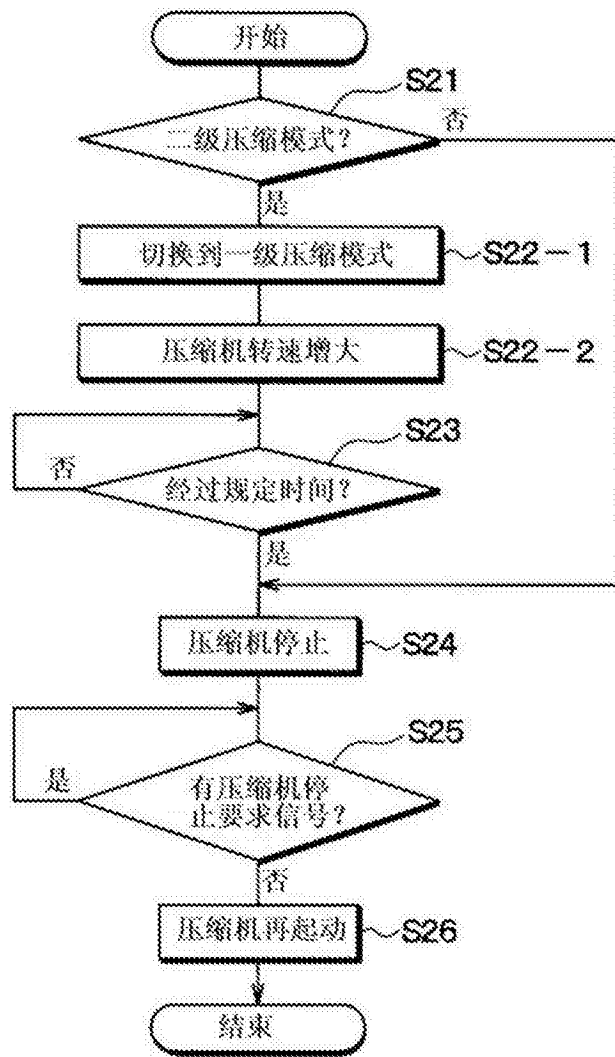


图11

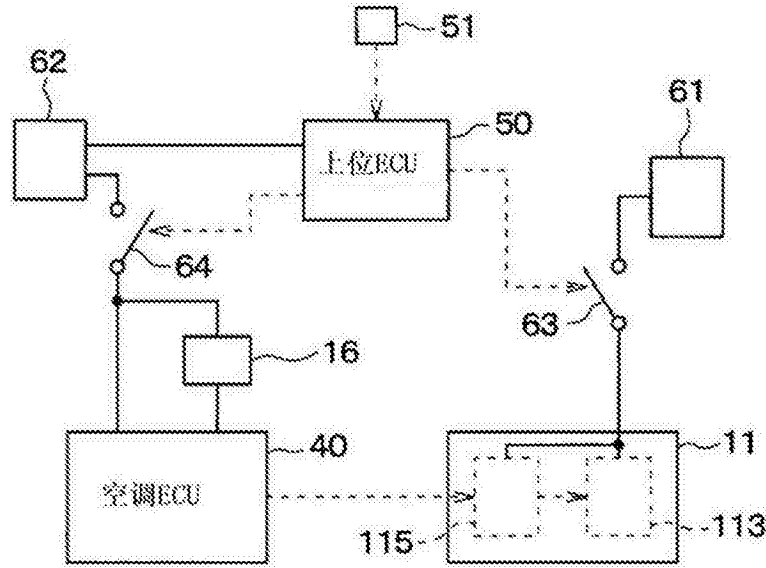


图12

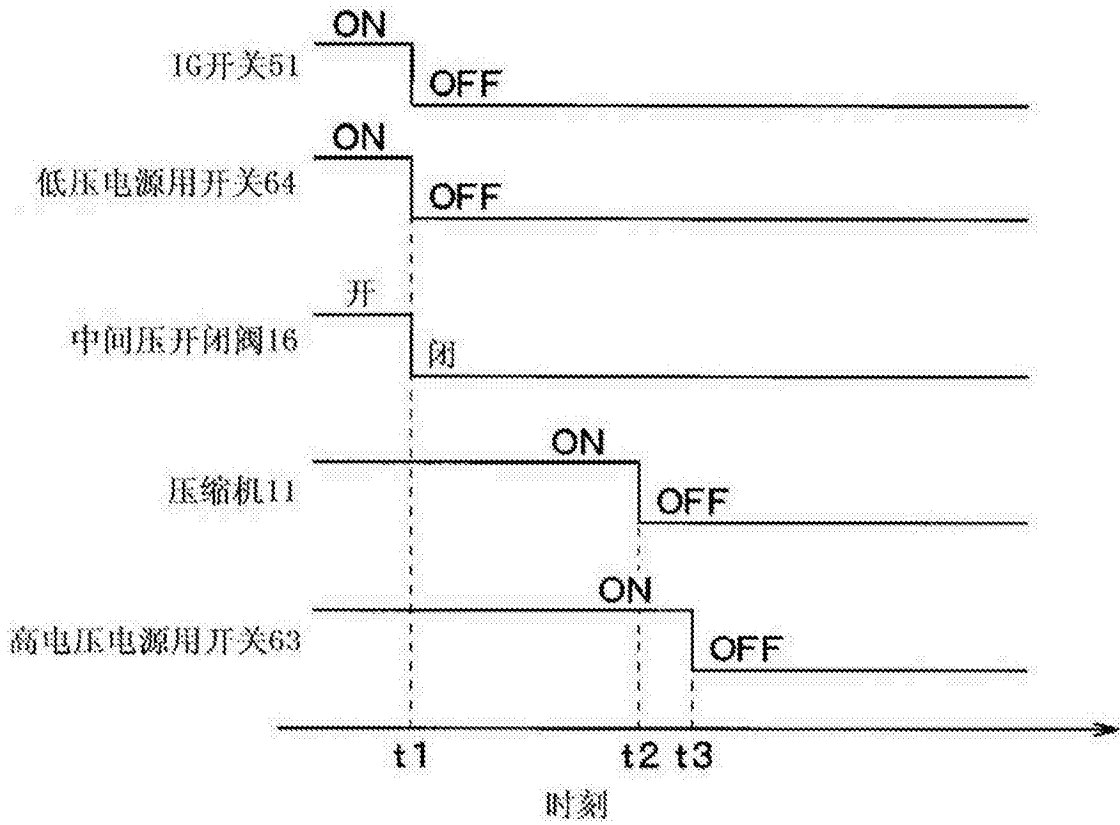


图13

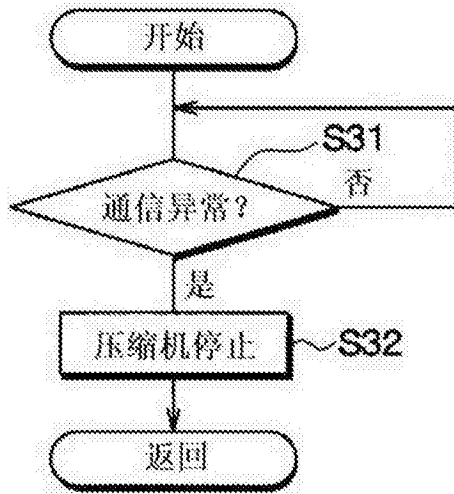


图14