(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109713881 A
(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201910105900.5

(22)申请日 2019.02.01

(71)申请人 广东美的暖通设备有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇北滘居委会蓬莱路工业大道
申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 张宇晟

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 邝圆晖 岳永先

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)
H05K 7/20(2006.01)

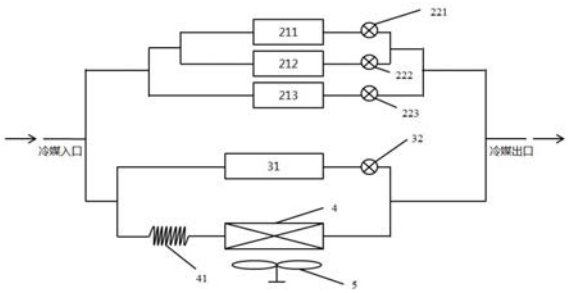
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

变频器

(57)摘要

本发明公开了一种变频器，涉及空调技术领域。本发明的变频器(100)设置有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，并且在该变频器冷媒系统中并联设置分别带有节流装置和散热器的冷媒管道，以用于分别调整控制流经逆变模块散热器(21)、整流模块散热器(31)和冷却除湿散热器(4)的冷媒流量，从而分别对逆变模块(2)、整流模块(3)和柜腔进行冷却除湿。本发明的变频器(100)不仅能有效解决功率元件的散热问题，还能有效解决了变频器(100)的柜体(1)内的元器件的表面凝露的问题，保证了变频器(100)的稳定性和可靠性。



CN 109713881 A

1.一种变频器,包括柜体(1)和设置在柜腔中的逆变模块(2)和整流模块(3),其特征在于,所述变频器(100)还包括设有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统,所述变频器(100)冷媒系统包括:

逆变模块散热器(21),安装于所述逆变模块(2)上;

整流模块散热器(31),安装于所述整流模块(3)上;

冷却除湿散热器(4),用于降低所述柜腔内的环境温度并冷却除湿所述逆变模块(2)和所述整流模块(3);以及

冷媒管道,包括并联设置在所述冷媒入口与所述冷媒出口之间并流经所述逆变模块散热器(21)的逆变模块冷媒管道、流经所述整流模块散热器(31)的整流模块冷媒管道和流经所述冷却除湿散热器(4)的冷却除湿冷媒管道,所述逆变模块冷媒管道、所述整流模块冷媒管道和所述冷却除湿冷媒管道上分别设有相应的逆变节流装置(22)、整流节流装置(32)和冷却除湿节流装置(41)。

2.根据权利要求1所述的变频器,其特征在于,所述逆变节流装置(22)和所述整流节流装置(32)分别设置在所述逆变模块散热器(21)和所述整流模块散热器(31)的下游端,所述冷却除湿节流装置(41)设置在所述冷却除湿散热器(4)的上游端。

3.根据权利要求1所述的变频器,其特征在于,所述逆变模块(2)包括第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块,所述逆变模块散热器(21)包括相应的第一IGBT模块散热器(211)、第二IGBT模块散热器(212)和第三IGBT模块散热器(213),所述逆变模块冷媒管道包括流经所述第一IGBT模块散热器(211)的第一逆变模块冷媒管道、流经所述第二IGBT模块散热器(212)的第二逆变模块冷媒管道、流经所述第三IGBT模块散热器(213)的第三逆变模块冷媒管道,所述第一逆变模块冷媒管道、所述第二逆变模块冷媒管道和所述第三逆变模块冷媒管道并联设置并分别设有第一逆变节流装置(221)、第二逆变节流装置(222)和第三逆变节流装置(223)。

4.根据权利要求1～3中任意一项所述的变频器,其特征在于,所述逆变节流装置(22)和/或所述整流节流装置(32)为电子膨胀阀,所述变频器(100)还包括:

至少一个温度传感器,被配置为检测所述逆变模块(2)和/或所述整流模块(3)的温度;以及

控制器,与所述温度传感器电性连接,被配置为根据所述温度传感器检测到的温度控制所述逆变节流装置(22)和/或所述整流节流装置(32),以改变流经所述逆变模块(2)和/或所述整流模块(3)的冷媒流量。

5.根据权利要求4所述的变频器,其特征在于,所述控制器根据所述温度传感器检测到的温度控制所述逆变节流装置(22)和/或所述整流节流装置(32)包括:

以预设频率获取所述至少一个温度传感器中的各个温度传感器检测到的温度;以及

根据从每个温度传感器当前获取的温度与预设目标温度的第一温度差值以及前一次获取的温度与预设目标温度的第二温度差值控制与该温度传感器对应的所述逆变节流装置(22)或所述整流节流装置(32)。

6.根据权利要求5所述的变频器,其特征在于,所述控制器根据所述第一温度差值和所述第二温度差值控制所述逆变节流装置(22)或所述整流节流装置(32)包括:

根据所述第一温度差值和所述第二温度差值确定输入至所述逆变节流装置(22)或所

述整流节流装置(32)的脉冲数;以及

向所述逆变节流装置(22)或所述整流节流装置(32)输入所述脉冲数的脉冲,以调节所述逆变节流装置(22)或所述整流节流装置(32)的开度。

7.根据权利要求6所述的变频器,其特征在于,所述控制器基于以下公式确定输入至所述逆变节流装置(22)或所述整流节流装置(32)的脉冲数:

$\triangle EV = Kp \times (e_1 - e_2) + Kip \times (e_1 + e_2) \times TIC$

其中,△EV为所述脉冲数,e_1为所述第一温度差值,e_2为所述第二温度差值,Kp、Kip以及TIC为预设系数。

8.根据权利要求1～3中任意一项所述的变频器,其特征在于,所述柜腔中还形成有流经所述冷却除湿散热器(4)、所述逆变模块散热器(21)和所述整流模块散热器(31)的循环气流通道,所述循环气流通道中设有风机(5)。

9.根据权利要求8所述的变频器,其特征在于,所述变频器(100)包括设置在所述柜腔中的多块隔板,所述隔板安装在所述柜体(1)的内壁上并间隔出用于容纳所述冷却除湿散热器(4)的冷却除湿腔室(11)、用于容纳所述逆变模块(2)和所述逆变模块散热器(21)的逆变模块腔室(12)、用于容纳所述整流模块(3)和所述整流模块散热器(31)的整流模块腔室(13),所述循环气流通道循环连通所述冷却除湿腔室(11)与所述逆变模块腔室(12)和所述整流模块腔室(13)。

10.根据权利要求9所述的变频器,其特征在于,所述风机(5)设置在所述冷却除湿腔室(11)内或所述冷却除湿腔室(11)的通风口上。

11.根据权利要求9所述的变频器,其特征在于,所述柜腔包括间隔出的用于容置电容(6)的电容模块腔室(14)和用于容置断路器(7)的断路器模块腔室(15);

其中,所述断路器模块腔室(15)和所述冷却除湿腔室(11)布置在所述柜腔的两侧,所述逆变模块腔室(12)、所述电容模块腔室(14)和所述整流模块腔室(13)居中且上下依次分层布置;

所述冷却除湿腔室(11)的上部气口通过所述逆变模块腔室(12)和所述电容模块腔室(14)与所述断路器模块腔室(15)的上部气口连通,所述断路器模块腔室(15)的下部气口通过所述整流模块腔室(13)与所述冷却除湿腔室(11)的下部气口连通。

12.根据权利要求11所述的变频器,其特征在于,所述变频器(100)包括设置在所述逆变模块腔室(12)中的主控板(8)以及设置在所述整流模块腔室(13)中的电抗器(9)和接触器(10)。

13.根据权利要求1所述的变频器,其特征在于,所述冷却除湿节流装置(41)为电子膨胀阀、毛细管或分配器。

变频器

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域，具体地，涉及一种变频器。

背景技术

[0002] 目前的变频压缩机组的空调制冷设备的变频柜中包括有整流模块、逆变模块、电抗模块、电容模块等基本关键部件。随着空调制冷设备的功能增多，空调制冷设备需要增加越来越多的功率器件，变频柜中的发热量也越来越大，由此需要有效的冷却来保证变频器在合适的工作温度范围中工作。

[0003] 现有的变频器冷却方法有风冷、水冷和冷媒冷却等方式，风冷需要在空调器中额外增加散热风扇和风道，占用的空间较大且风机噪声也较大，而水冷则需要额外增加供水系统，供水管路的换热效果较差并且一旦发生泄漏可能导致有电路短路的危险。冷媒冷却通过冷媒的相变换热能达到不错的散热效果，但可能会产生有凝露问题，不利于变频器进行稳定可靠的工作，并且在常规的冷媒冷却方式下，冷媒在各分支容易发生分流不均的情况以及只能冷却功率元件的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的上述缺陷与不足，本发明提供了一种新型的变频器，不仅能有效解决功率元件的散热问题，还能对各个散热器的冷媒进行调节分配，避免凝露的发生。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了一种新型的变频器，该变频器包括柜体和设置在柜腔中的逆变模块和整流模块，所述变频器还包括设有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，所述变频器冷媒系统包括：逆变模块散热器，安装于所述逆变模块上；整流模块散热器，安装于所述整流模块上；冷却除湿散热器，用于降低所述柜腔内的环境温度并冷却除湿所述逆变模块和所述整流模块；以及冷媒管道，包括并联设置在所述冷媒入口与所述冷媒出口之间并流经所述逆变模块散热器的逆变模块冷媒管道、流经所述整流模块散热器的整流模块冷媒管道和流经所述冷却除湿散热器的冷却除湿冷媒管道，所述逆变模块冷媒管道、所述整流模块冷媒管道和所述冷却除湿冷媒管道上分别设有相应的逆变节流装置、整流节流装置和冷却除湿节流装置。

[0006] 可选地，所述逆变节流装置和所述整流节流装置分别设置在所述逆变模块散热器和所述整流模块散热器的下游端，所述冷却除湿节流装置设置在所述冷却除湿散热器的上游端。

[0007] 此外，所述逆变模块可包括第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块，所述逆变模块散热器包括相应的第一IGBT模块散热器、第二IGBT模块散热器和第三IGBT模块散热器，所述逆变模块冷媒管道包括流经所述第一IGBT模块散热器的第一逆变模块冷媒管道、流经所述第二IGBT模块散热器的第二逆变模块冷媒管道、流经所述第三IGBT模块散热器的第三逆变模块冷媒管道，所述第一逆变模块冷媒管道、所述第二逆变模块冷媒管道和所述第三逆变模块冷媒管道并联设置并分别设有第一逆变节流装置、第二逆变节流装置和第三

逆变节流装置。

[0008] 另外，所述逆变节流装置和/或整流节流装置可为电子膨胀阀，所述变频器还包括：至少一个温度传感器，被配置为检测所述逆变模块和/或所述整流模块的温度；以及控制器，与所述温度传感器电性连接，被配置为根据所述温度传感器检测到的温度控制所述逆变节流装置和/或所述整流节流装置，以改变流经所述逆变模块和/或所述整流模块的冷媒流量。

[0009] 进一步地，所述控制器根据所述温度传感器检测到的温度控制所述逆变节流装置和/或所述整流节流装置可包括：以预设频率获取所述至少一个温度传感器中的各个温度传感器检测到的温度；以及根据从每个温度传感器当前获取的温度与预设目标温度的第一温度差值以及前一次获取的温度与预设目标温度的第二温度差值控制与该温度传感器对应的所述逆变节流装置或所述整流节流装置。

[0010] 更进一步地，所述控制器根据所述第一温度差值和所述第二温度差值控制所述逆变节流装置或所述整流节流装置可包括：根据所述第一温度差值和所述第二温度差值确定输入至所述逆变节流装置或所述整流节流装置的脉冲数；以及向所述逆变节流装置或所述整流节流装置输入所述脉冲数的脉冲，以调节所述逆变节流装置或所述整流节流装置的开度。

[0011] 在一种实施方式中，所述控制器基于以下公式确定输入至所述逆变节流装置或所述整流节流装置的脉冲数：

[0012] $\triangle EV = Kp \times (e_1 - e_2) + Kip \times (e_1 + e_2) \times TIC$

[0013] 其中，$\triangle EV$为所述脉冲数，e_1为所述第一温度差值，e_2为所述第二温度差值，Kp、Kip以及TIC为预设系数。

[0014] 可选地，所述柜腔中还可形成有流经所述冷却除湿散热器、所述逆变模块散热器和所述整流模块散热器的循环气流通道，所述循环气流通道中设有风机。

[0015] 此外，所述变频器可包括设置在所述柜腔中的多块隔板，所述隔板安装在所述柜体的内壁上并间隔出用于容纳所述冷却除湿散热器的冷却除湿腔室、用于容纳所述逆变模块和所述逆变模块散热器的逆变模块腔室、用于容纳所述整流模块和所述整流模块散热器的整流模块腔室，所述循环气流通道循环连通所述冷却除湿腔室与所述逆变模块腔室和所述整流模块腔室。

[0016] 另外，所述风机可设置在所述冷却除湿腔室内或所述冷却除湿腔室的通风口上。

[0017] 进一步地，所述柜腔可包括间隔出的用于容置电容的电容模块腔室和用于容置断路器的断路器模块腔室；其中，所述断路器模块腔室和所述冷却除湿腔室布置在所述柜腔的两侧，所述逆变模块腔室、所述电容模块腔室和所述整流模块腔室居中且上下依次分层布置；所述冷却除湿腔室的上部气口通过所述逆变模块腔室和所述电容模块腔室与所述断路器模块腔室的上部气口连通，所述断路器模块腔室的下部气口通过所述整流模块腔室与所述冷却除湿腔室的下部气口连通。

[0018] 更进一步地，所述变频器可包括设置在所述逆变模块腔室中的主控板以及设置在所述整流模块腔室中的电抗器和接触器。

[0019] 可选地，所述冷却除湿节流装置可为电子膨胀阀、毛细管或分配器。

[0020] 本发明的新型变频器设置有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，并且在该变

频器冷媒系统中并联设置分别带有节流装置和散热器的冷媒管道，以用于分别调整流经逆变模块散热器、整流模块散热器和冷却除湿散热器的冷媒流量，从而分别对逆变模块、整流模块和柜腔进行冷却除湿。由此，不仅能有效解决功率元件的散热问题，还能有效解决了变频器柜体内的元器件的表面凝露的问题，保证了变频器的稳定性和可靠性。

[0021] 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0022] 图1为根据本发明的具体实施方式的变频器的俯视示意图；

[0023] 图2为图1的A向视角的变频器的内部结构示意图；

[0024] 图3为图1的B向视角的变频器的内部结构示意图；

[0025] 图4为根据本发明的具体实施方式的变频器所在的空调系统的冷媒支路的原理图；

[0026] 图5为根据本发明的具体实施方式的变频器的变频器冷媒系统的原理图；

[0027] 图6为根据本发明的另一种具体实施方式的变频器的变频器冷媒系统的原理图；

[0028] 图7为根据本发明的具体实施方式的变频器控制调整节流装置的开度的流程图。

[0029] 附图标记说明

[0030]	100	变频器	1	柜体
[0031]	11	冷却除湿腔室	12	逆变模块腔室
[0032]	13	整流模块腔室	14	电容模块腔室
[0033]	15	断路器模块腔室	16	主副柜间隔板
[0034]	17	主柜	18	副柜
[0035]	171	主柜门板	181	副柜后盖板
[0036]	2	逆变模块	21	逆变模块散热器
[0037]	211	第一IGBT模块散热器	212	第二IGBT模块散热器
[0038]	213	第三IGBT模块散热器	22	逆变节流装置
[0039]	221	第一逆变节流装置	222	第二逆变节流装置
[0040]	223	第三逆变节流装置	3	整流模块
[0041]	31	整流模块散热器	32	整流节流装置
[0042]	4	冷却除湿散热器	41	冷却除湿节流装置
[0043]	5	风机	6	电容
[0044]	7	断路器	8	主控板
[0045]	9	电抗器	10	接触器
[0046]	200	冷凝器	300	蒸发器
[0047]	400	压缩机	500	主流节阀

具体实施方式

[0048] 以下详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0049] 在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、顶、底”通常是针对附图所示的方向而言的或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的各部件相互位置关系描述用词。其中，“前”和“后”是相对于用户的使用角度而言的，靠近用户的一侧为“前”，远离用户的一侧为“后”。

[0050] 本发明提供了一种新型的变频器100，不仅能有效解决功率元件的散热问题，还能对各个散热器的冷媒进行调节分配，避免凝露的发生。如图1～图5所示，该变频器100包括柜体1和设置在柜腔中的逆变模块2和整流模块3，变频器100还包括设有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，变频器100冷媒系统包括：逆变模块散热器21，安装于逆变模块2上；整流模块散热器31，安装于所述整流模块3上；冷却除湿散热器4，用于降低柜腔内的环境温度并冷却除湿逆变模块2和整流模块3；以及冷媒管道，包括并联设置在冷媒入口与冷媒出口之间并流经逆变模块散热器21的逆变模块冷媒管道、流经整流模块散热器31的整流模块冷媒管道和流经冷却除湿散热器4的冷却除湿冷媒管道，逆变模块冷媒管道、整流模块冷媒管道和冷却除湿冷媒管道上分别设有相应的逆变节流装置22、整流节流装置32和冷却除湿节流装置41。

[0051] 由于整流模块3和逆变模块2是变频器100的重要核心模块以及发热量大器件，需及时降温以保障正常工作，故本发明的变频器100通过设置逆变模块散热器21和整流模块散热器31，给发热量大的逆变模块2和整流模块3提供了及时有效的散热，保证了逆变模块2和整流模块3在合适的工作温度中工作，提高了变频器100的稳定性和可靠性。同时，相对于常规的冷媒冷却的变频器，本发明的变频器100还通过设置冷却除湿散热器4，降低了整个控制柜内的环境温度和湿度以及加强了散热效果，有效解决了变频器柜体内的元器件的表面凝露的问题，并且还可为变频器100中的其他元器件进行散热，降低整个变频器100的柜体1内的环境温度，提高零部件寿命。并且在柜体1内，变频器100可以不需要常规方式的阀体控制，从而可以降低变频器100的成本。

[0052] 其中，变频器100还包括设有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，变频器冷媒系统包括有冷媒管道，该冷媒管道包括流经逆变模块散热器21的逆变模块冷媒管道、流经整流模块散热器31的整流模块冷媒管道和流经冷却除湿散热器4的冷却除湿冷媒管道。并且变频器冷媒系统的冷媒来自于变频器100所在的空调系统。如图4所示，空调系统中的冷媒通过压缩机400被压缩成高温高压的气体，然后进入冷凝器200冷凝成高压的液体，再经过主节流阀500转变成低压的两相态气体和液体，最后进入蒸发器300蒸发变成低压的气体后再进入压缩机400从而完成一个流通循环。本发明的变频器100的冷媒可来自于在该空调系统中的冷凝器200的出口设置的一条支路，在该支路中，从冷凝器200出口出来的一部分冷媒进入变频器100中的冷却除湿散热器4、逆变模块散热器21和整流模块散热器31来给变频器100冷却除湿，然后再回到蒸发器300的入口。

[0053] 其中，变频器冷媒系统的冷媒入口与与冷凝器200的出口相通，变频器冷媒系统的冷媒出口与蒸发器300的入口相通。冷媒从冷媒入口流入变频器冷媒系统，再通过逆变模块冷媒管道、整流模块冷媒管道和冷却除湿冷媒管道分别流经逆变模块散热器21、整流模块散热器31和冷却除湿散热器4。如图5所示，逆变模块冷媒管道、整流模块冷媒管道和冷却除湿冷媒管道并联设置在冷媒入口与冷媒出口之间。

[0054] 此外，逆变模块冷媒管道、整流模块冷媒管道和冷却除湿冷媒管道上分别设有相

应的逆变节流装置22、整流节流装置32和冷却除湿节流装置41。逆变模块散热器21、整流模块散热器31和冷却除湿散热器4并联连接，逆变节流装置22、整流节流装置32和冷却除湿节流装置41用于分别调整进入逆变模块散热器21、整流模块散热器31和冷却除湿散热器4的冷媒流量。

[0055] 相对于常规的冷媒冷却方式，本发明的变频器100通过各并联支路上的节流装置调节流经相对应的散热器的冷媒流量，有效防止了表面凝露的风险，同时保证了变频器100中的各个元器件在合适的工作温度范围中工作。

[0056] 可选地，如图5所示，逆变节流装置22和整流节流装置32分别设置在逆变模块散热器21和整流模块散热器31的下游端，冷却除湿节流装置41设置在所述冷却除湿散热器4的上游端。由此，冷却除湿散热器4的蒸发压力小于逆变模块散热器21和整流模块散热器31的蒸发压力。

[0057] 此外，如图6所示，逆变模块2包括第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块，逆变模块散热器21包括相应的第一IGBT模块散热器211、第二IGBT模块散热器212和第三IGBT模块散热器213，逆变模块冷媒管道包括流经第一IGBT模块散热器211的第一逆变模块冷媒管道、流经第二IGBT模块散热器212的第二逆变模块冷媒管道、流经第三IGBT模块散热器213的第三逆变模块冷媒管道，第一逆变模块冷媒管道、第二逆变模块冷媒管道和第三逆变模块冷媒管道并联设置并分别设有第一逆变节流装置221、第二逆变节流装置222和第三逆变节流装置223。即通过逆变模块冷媒管道上的各并联支路上的节流装置调节流经相对应的散热器的冷媒流量，有效防止了各个IGBT模块的表面凝露风险。

[0058] 进一步地，逆变节流装置22和/或整流节流装置32为电子膨胀阀，变频器100还包括：至少一个温度传感器，被配置为检测逆变模块2和/或整流模块3的温度；以及控制器(图中未示出)，与温度传感器电性连接，被配置为根据温度传感器检测到的温度控制逆变节流装置22和/或整流节流装置32，以改变流经逆变模块2和/或整流模块3的冷媒流量。

[0059] 可选地，逆变节流装置22和整流节流装置32均为电子膨胀阀，并且在整流模块3和逆变模块2分别对应安装有温度传感器，温度传感器分别用于检测整流模块3和逆变模块2的内部温度。温度传感器分别与控制器电性连接，控制器根据温度传感器检测到的整流模块3的内部温度对应控制整流节流装置32以改变流经整流模块3的冷媒流量，从而控制整流模块3的内部温度。同时，控制器根据温度传感器检测到的逆变模块2的内部温度对应控制逆变节流装置22以改变流经逆变模块2的冷媒流量，从而控制逆变模块2的内部温度。

[0060] 需要说明的是，逆变模块2可包括第一IGBT模块散热器211、第二IGBT模块散热器212和第三IGBT模块散热器213，故可分别在第一IGBT模块散热器211、第二IGBT模块散热器212和第三IGBT模块散热器213上安装有温度传感器，并且温度传感器分别与控制器电性连接，控制器根据温度传感器检测到的相对应的IGBT模块的内部温度对应控制第一逆变节流装置221、第二逆变节流装置222和第三逆变节流装置223以分别改变流经第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块的冷媒流量，从而分别控制第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块的内部温度。

[0061] 当然，除了上述逆变节流装置22和整流节流装置32均为电子膨胀阀外，逆变节流装置22和整流节流装置32也可不全为电子膨胀阀，还可为其他类型的节流装置。

[0062] 具体地，如图7所示，控制器可根据温度传感器检测到的温度控制逆变节流装置22

和/或整流节流装置32包括:以预设频率获取各个温度传感器检测到的温度;以及根据从每个温度传感器当前获取的温度与预设目标温度的第一温度差值以及前一次获取的温度与预设目标温度的第二温度差值控制与该温度传感器对应的逆变节流装置22或整流节流装置32,或者分别控制与该温度传感器对应的第一逆变节流装置221、第二逆变节流装置222和第三逆变节流装置223。

[0063] 更进一步地,控制器可根据第一温度差值和第二温度差值控制逆变节流装置22或整流节流装置32包括:根据第一温度差值和第二温度差值确定输入至逆变节流装置22或整流节流装置32的脉冲数;以及向逆变节流装置22或整流节流装置32输入确定的脉冲数的脉冲,以调节逆变节流装置22或整流节流装置32的开度,或者分别调整第一逆变节流装置221、第二逆变节流装置222和第三逆变节流装置223的开度。

[0064] 具体地,控制器可基于以下公式确定输入至逆变节流装置22或整流节流装置32的脉冲数:

[0065] $\triangle EV = Kp \times (e_1 - e_2) + Kip \times (e_1 + e_2) \times TIC$

[0066] 其中,△EV为所述脉冲数,e_1为所述第一温度差值,e_2为所述第二温度差值,Kp、Kip以及TIC为预设系数,数值可以相等也可以不相等。

[0067] 即例如第一逆变节流装置221的开度调整控制如下,第一IGBT模块的预设温度为T,预设频率为t_1秒/次,温度传感器在t时刻检测第一IGBT模块的内部温度为T1,对应第一逆变节流装置221在t时刻的开度为pls1,在$(t+t_1)$时刻检测第一IGBT模块的内部温度为T2,即第一温度差值e_1为T2-T,第二温度差值e_2为T1-T,则输入至第一逆变节流装置221的脉冲数

[0068] $\triangle EV1 = Kp \times (e_1 - e_2) + Kip \times (e_1 + e_2) \times TIC$

[0069] $= Kp \times ((T2-T)-(T1-T)) + Kip \times ((T2-T)+(T1$

[0070] $-T)) \times TIC$

[0071] 故第一逆变节流装置221在$(t+t_1)$时刻的开度调节到(pls1+△EV1)。

[0072] 同理,逆变节流装置22或者第二逆变节流装置222或者第三逆变节流装置223的开度调整控制也如上述的第一逆变节流装置221的开度调整控制一样。

[0073] 进一步地,第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块的预设温度可设置为相同的数值,由此可通过第一逆变节流装置221、第二逆变节流装置222和第三逆变节流装置223的开度调节将第一IGBT模块、第二IGBT模块和第三IGBT模块的内部温度调节至接近相等的数值,从而有利平衡通过各个IGBT模块的电流,提高逆变模块2的寿命。

[0074] 另外,对于整流节流装置32的开度调整控制如下,整流模块3的预设温度为T3,预设频率为t_2秒/次,温度传感器在t时刻检测整流模块3的表面最高温度为T4,对应整流节流装置32在t时刻的开度为pls2,在$(t+t_2)$时刻检测整流模块3的表面最高温度为T5,即第一温度差值e_1为T5-T3,第二温度差值e_2为T4-T3,则输入至整流节流装置32的脉冲数

[0075] $\triangle EV2 = Kp \times (e_1 - e_2) + Kip \times (e_1 + e_2) \times TIC$

[0076] $= Kp \times ((T5-T3)-(T4-T3)) + Kip \times ((T5-T3)+(T4$

[0077] $-T3)) \times TIC$

[0078] 故整流节流装置32在$(t+t_2)$时刻的开度调节到(pls2+△EV2)。

[0079] 另外,柜腔中还可形成有流经冷却除湿散热器4、逆变模块散热器21和整流模块散

热器31的循环气流通道，循环气流通道中设有风机5，可加快柜体1中的循环气流的流通。

[0080] 可选地，如图2所示，变频器100可包括设置在柜腔中的多块隔板，隔板安装在柜体1的内壁上并间隔出用于容纳冷却除湿散热器4的冷却除湿腔室11、用于容纳逆变模块2和逆变模块散热器21的逆变模块腔室12、用于容纳整流模块3和整流模块散热器31的整流模块腔室13，循环气流通道循环连通冷却除湿腔室11与逆变模块腔室12和整流模块腔室13。由此，不仅可将发热量不同的元器件分开腔室设置，避免相互之间的热量影响和电气影响，还可在隔板上设置有相应的通风气口，从而在不同的腔室之间形成循环气流通道，加强了整个柜体1中的散热效果。

[0081] 具体地，如图2所示，风机5设置在冷却除湿腔室11的通风口上，进入冷却除湿腔室11的通风口的空气经过风机5的旋转加速吹向冷却除湿散热器4，增强了冷却除湿散热器4的散热除湿效果。当然，风机5也可设置在冷却除湿腔室11内的其他位置，如风机5可安装在冷却除湿散热器4的下游位置和隔板之间。

[0082] 此外，柜腔可包括间隔出的用于容置电容6的电容模块腔室14和用于容置断路器7的断路器模块腔室15；其中，断路器模块腔室15和冷却除湿腔室11布置在柜腔的两侧，逆变模块腔室12、电容模块腔室14和整流模块腔室13居中且上下依次分层布置；冷却除湿腔室11的上部气口通过逆变模块腔室12和电容模块腔室14与断路器模块腔室15的上部气口连通，断路器模块腔室15的下部气口通过整流模块腔室13与冷却除湿腔室11的下部气口连通。

[0083] 如图2所示，空气经过风机5进入冷却除湿腔室11后通过冷却除湿散热器4进行散热除湿，然后分别通过冷却除湿腔室11的上部气口吹向逆变模块腔室12和电容模块腔室14，再分别从逆变模块腔室12和电容模块腔室14的上部气口吹入断路器模块腔室15中，最后从断路器模块腔室15的下部气口流入整流模块腔室13。由此可在柜体1中形成空气流通速度较快的循环气流通道。

[0084] 另外，变频器100可包括设置在逆变模块腔室12中的主控板8以及设置在整流模块腔室13中的电抗器9和接触器10。如图2所示，空气从冷却除湿腔室11的上部气口吹向逆变模块腔室12时以及空气从断路器模块腔室15的下部气口流入整流模块腔室13时，可分别对主控板8、电抗器9以及接触器10进行散热除湿。

[0085] 在普通控制柜中，由于需要给电抗器9散热，所以变频器100的柜体1不能密封，风机5把外部空气吹向电抗器9以带走电抗器9的热量，但在本发明中，由于有冷却除散热器4的存在，电抗器9的发热可以被冷媒带走，柜体1可以因而做成对外密封箱体，以提高防护等级和防尘。

[0086] 可选地，冷却除湿节流装置41为电子膨胀阀、毛细管或分配器，可通过冷媒进行节流，降低冷却除湿蒸发器4的蒸发温度，提高散热能力和除湿能力。

[0087] 在一种具体实施方式中，如图1～图3所示，柜体1可包括外壳体和内置的主副柜间隔板16，主副柜间隔板16与外壳体限定出位于变频器前部的主柜17和位于后部的副柜18，逆变模块2和整流模块3位于主柜17内并安装在主副柜间隔板16的前侧板面上，逆变模块散热器21和整流模块散热器31位于所述副柜18内并沿前后方向分别与逆变模块2和整流模块3对位安装在主副柜间隔板16的后侧板面上。

[0088] 其中，通过在柜体1中设置主副柜间隔板16将柜体1限定出位于变频器前部的主柜

17和位于后部的副柜18，并且将逆变模块散热器21和整流模块散热器31设置在副柜18中，可防止因为逆变模块散热器21和整流模块散热器31的表面温度过低发生凝露或者因为冷媒泄露，影响柜体1中的元器件的稳定性和可靠性。同时，当散热器或者柜体1中的元器件需要进行维护时，可减少相互之间的干涉，便于现场的操作。

[0089] 本发明的变频器100通过设置有冷媒入口和冷媒出口的变频器冷媒系统，并且在该变频器冷媒系统中并联设置分别带有节流装置和散热器的冷媒管道，以用于分别调整流经逆变模块散热器21、整流模块散热器31和冷却除湿散热器4的冷媒流量，从而分别对逆变模块2、整流模块3和柜腔进行冷却除湿。由此，不仅能有效解决功率元件的散热问题，还能有效解决了变频器100的柜体1内的元器件的表面凝露的问题，保证了变频器100的稳定性和可靠性。并且冷却除湿散热器4降低了整个控制柜内的环境温度和湿度以及加强了散热效果，同时为变频器100中的其他元器件进行散热，提高零部件寿命。同时在柜腔中通过多块隔板限定出多个腔室，避免元器件相互之间的热量影响和电气影响，并在隔板上设置有相应的通风气口，从而在不同的腔室之间形成循环气流通道，加强了整个柜体1中的散热效果，并且设置风机5可加快柜体1中的循环气流的流通，进一步增强柜体1中散热除湿效果。柜体1还可间隔出主柜17和副柜18，进一步保证了变频器100的稳定性和可靠性，同时方便安装操作和后期的维护。

[0090] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

[0091] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0092] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0093] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施方式，可以理解的是，上述实施方式是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型。

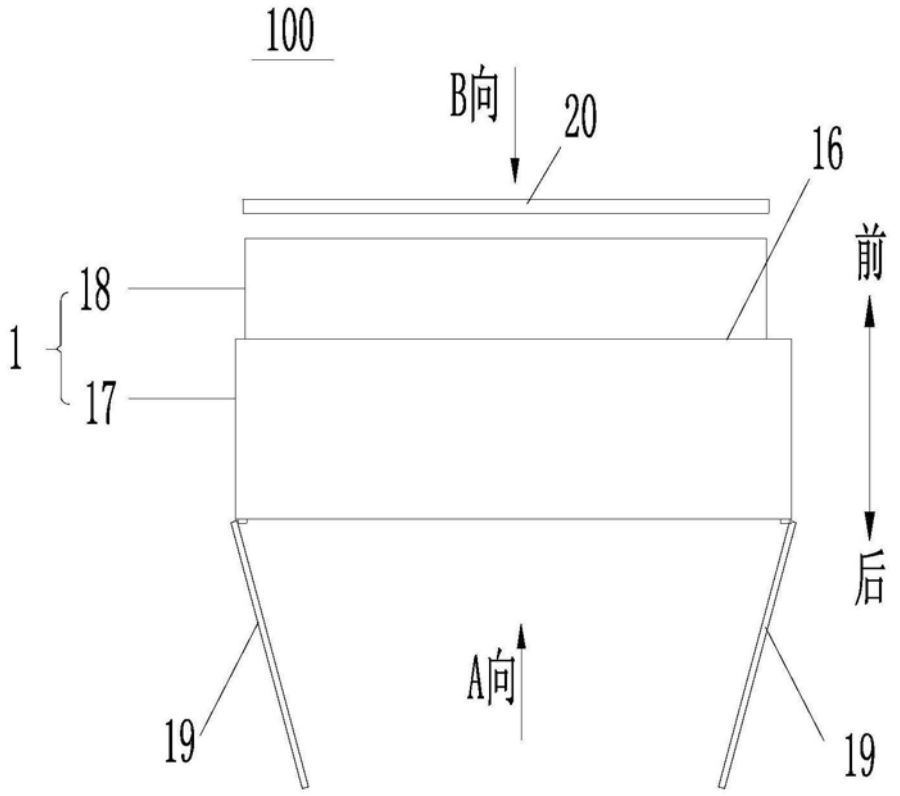

100
B向
20
16
前
18
1
17
后
A向
19
19

图1

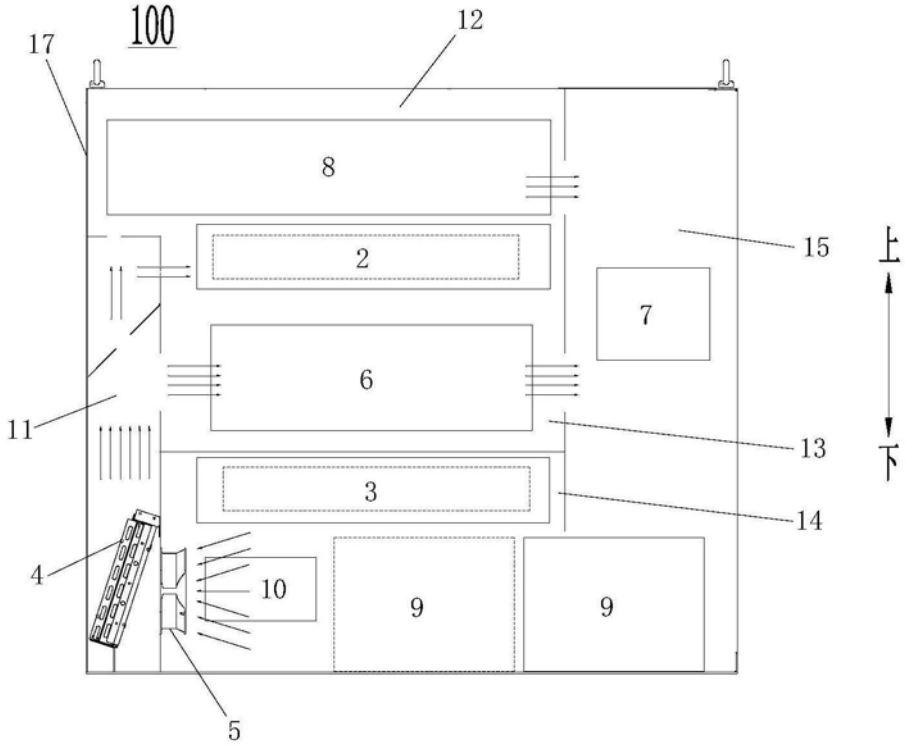

100
17
12
8
2
15
上
7
6
11
13
下
3
14
4
10
9
9
5

图2

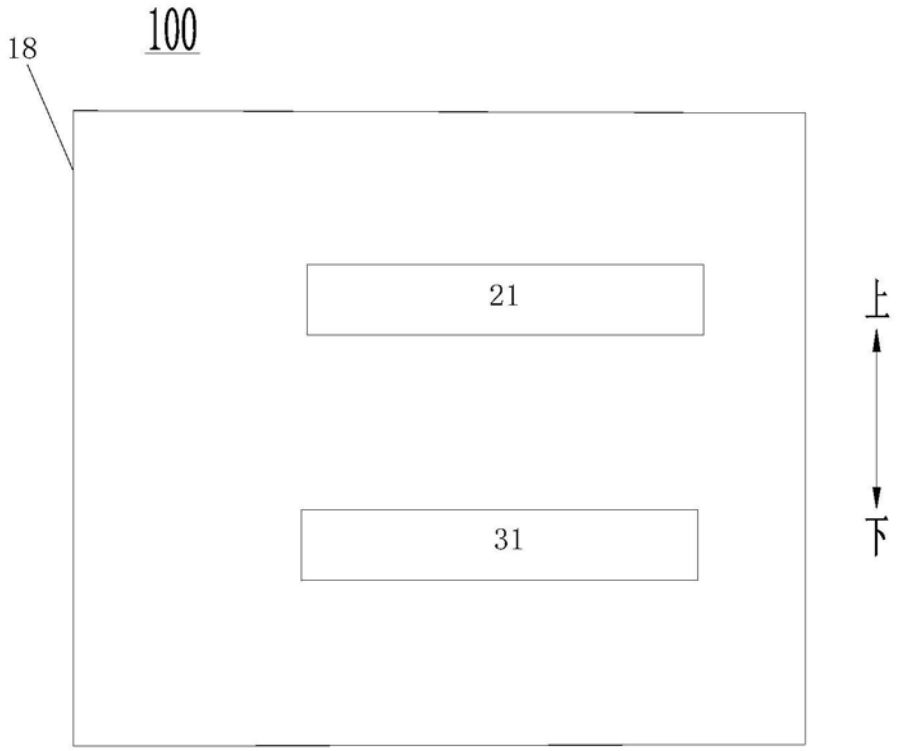


图3

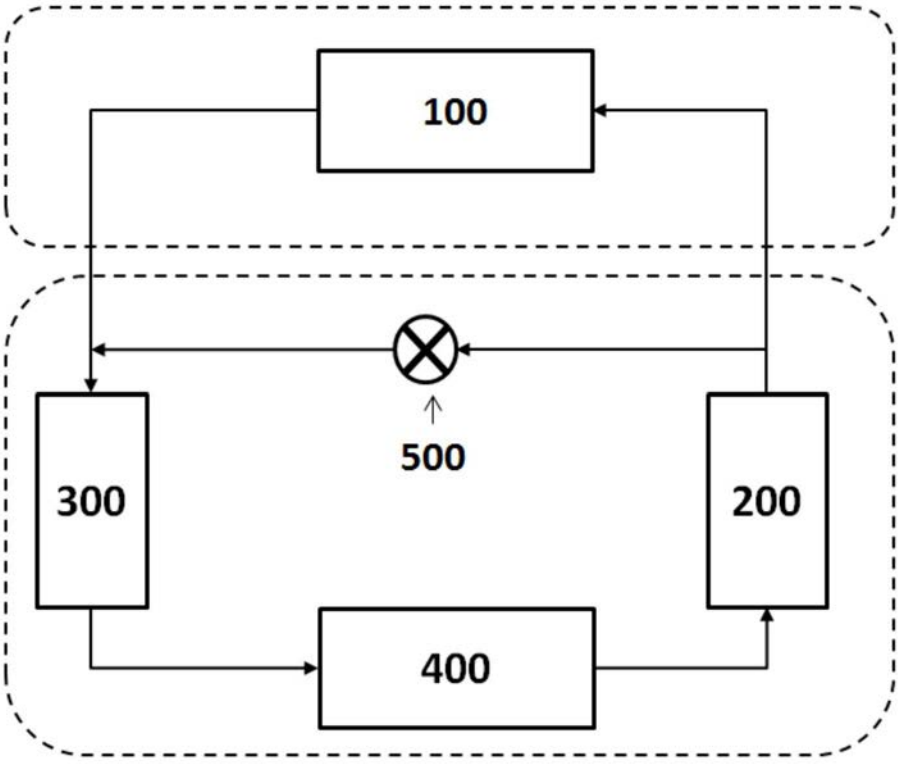


图4

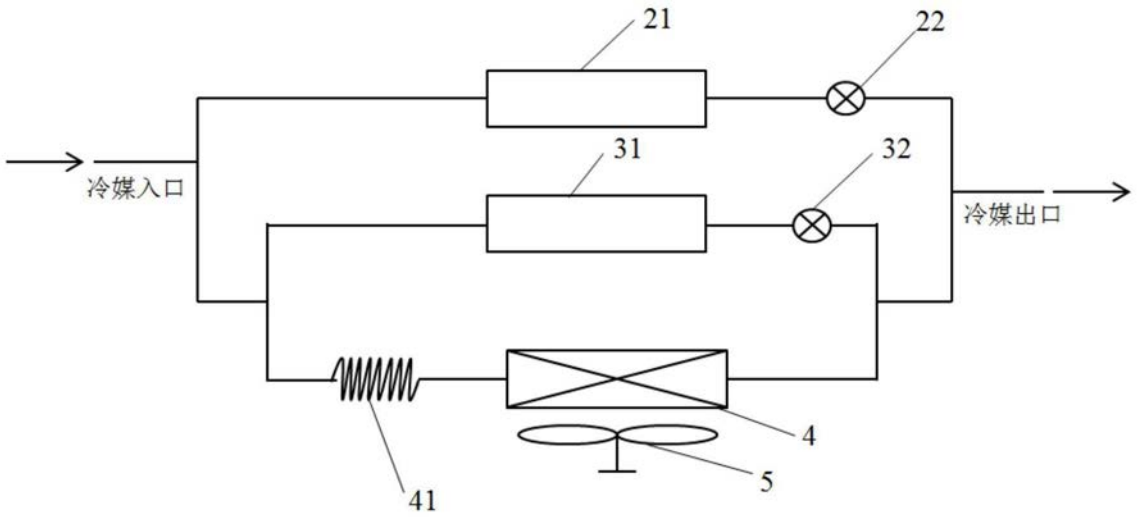

21
22
31
32
冷媒入口
冷媒出口
4
5
41

图5

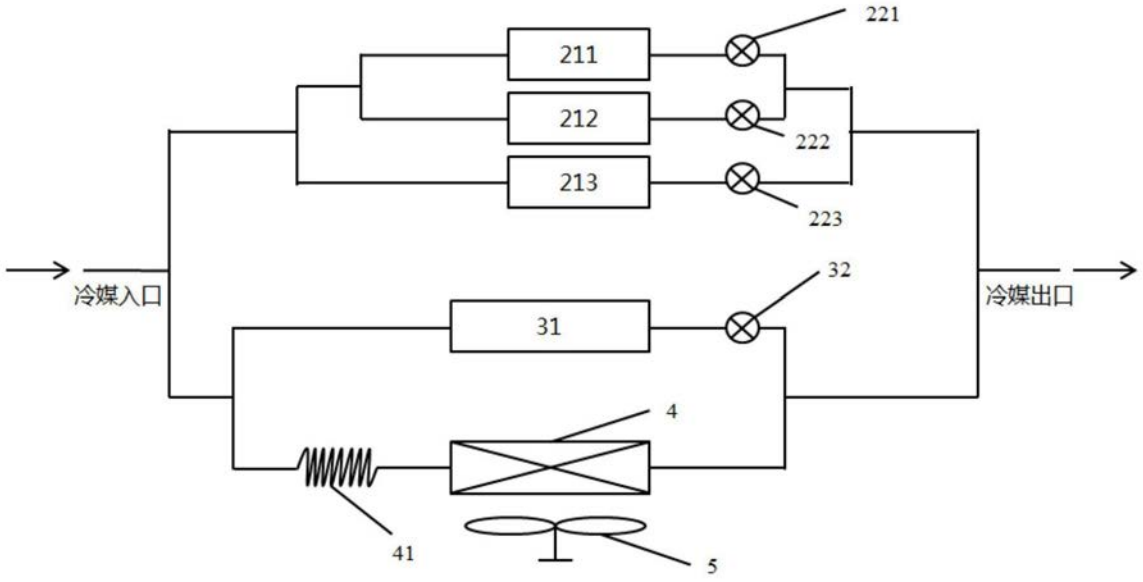

221
211
212
222
213
223
32
冷媒入口
31
冷媒出口
4
41
5

图6

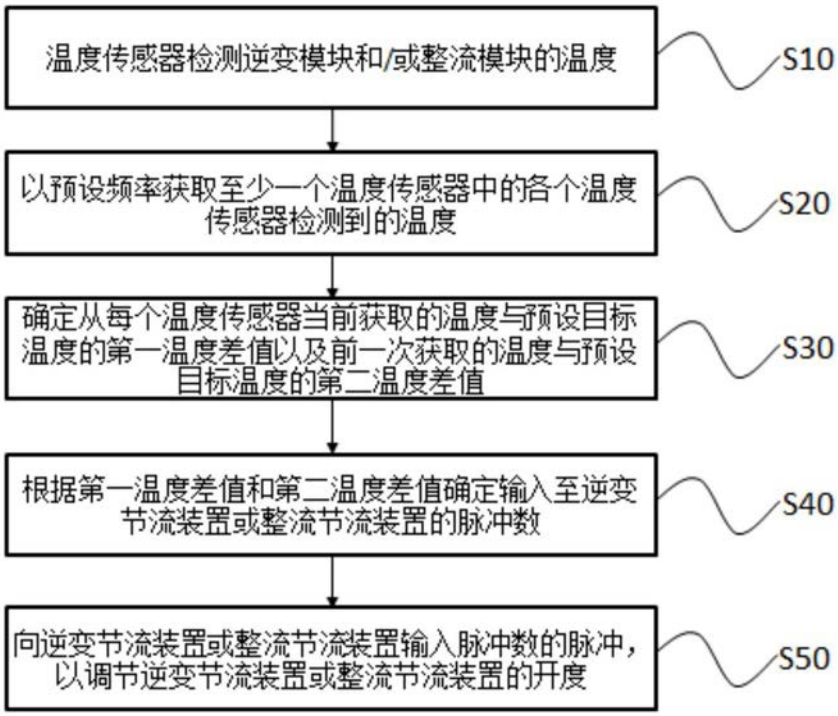

温度传感器检测逆变模块和/或整流模块的温度
S10
以预设频率获取至少一个温度传感器中的各个温度传感器检测到的温度
S20
确定从每个温度传感器当前获取的温度与预设目标温度的第一温度差值以及前一次获取的温度与预设目标温度的第二温度差值
S30
根据第一温度差值和第二温度差值确定输入至逆变节流装置或整流节流装置的脉冲数
S40
向逆变节流装置或整流节流装置输入脉冲数的脉冲，以调节逆变节流装置或整流节流装置的开度
S50

图7