(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218679737 U
(45)授权公告日 2023.03.21

(21)申请号 202222525942.4

(22)申请日 2022.09.23

(66)本国优先权数据
202210503254.X 2022.05.10 CN

(73)专利权人 京清数电(北京)技术有限公司
地址 101113 北京市通州区北皇木厂北街5号院1号楼10层1003室

(72)发明人 官二勇

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务所(普通合伙) 11343
专利代理师 马静

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H01L 23/427(2006.01)

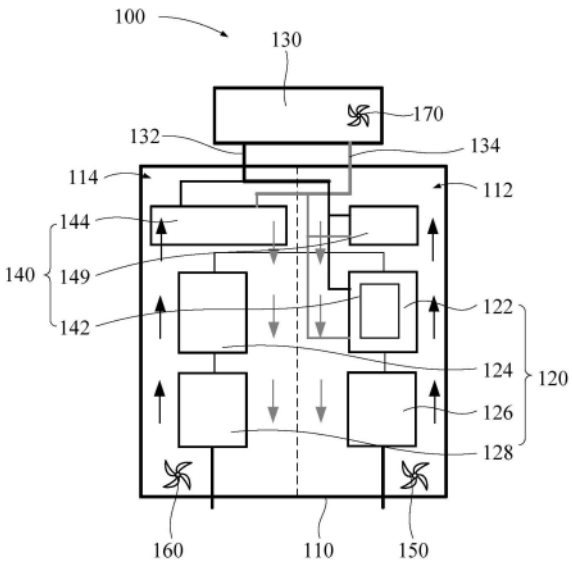
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)实用新型名称

相变冷却储能变流器

(57)摘要

本实用新型提供了一种相变冷却储能变流器，包括柜体、器件、冷凝器、蒸发器组件和相变工质。器件设置于柜体内；冷凝器设置于柜体外；蒸发器组件设置于柜体内，蒸发器组件与冷凝器相连通；相变工质能够在冷凝器和蒸发器组件之间流动；蒸发器组件包括第一蒸发器；器件包括功率模组和滤波器；滤波器包括电容器、第一电抗器和第二电抗器；功率模组包括多个功率部件，多个功率部件中的每个功率部件包括多个发热元件；第一蒸发器与多个发热元件中的至少一个发热元件相贴合；发热元件为半导体晶圆；其中，蒸发器组件与冷凝器具有高度差，冷凝器内的相变工质能够在重力的作用下流向蒸发器组件，蒸发器组件内的相变工质能够流向冷凝器。



CN 218679737 U

1.一种相变冷却储能变流器,其特征在于,包括:

柜体;

器件,所述器件设置于所述柜体内;

冷凝器,所述冷凝器设置于所述柜体外;

蒸发器组件,所述蒸发器组件设置于所述柜体内,所述蒸发器组件与所述冷凝器相连通;

相变工质,所述相变工质能够在所述冷凝器和所述蒸发器组件之间流动;

所述蒸发器组件包括第一蒸发器;

所述器件包括功率模组和滤波器;

所述滤波器包括电容器、第一电抗器和第二电抗器;

所述功率模组包括多个功率部件,所述多个功率部件中的每个所述功率部件包括多个发热元件;

所述第一蒸发器与所述多个发热元件中的至少一个所述发热元件相贴合;

所述发热元件为半导体晶圆;其中,所述蒸发器组件与所述冷凝器具有高度差,所述冷凝器内的所述相变工质能够在重力的作用下流向所述蒸发器组件,所述蒸发器组件内的所述相变工质能够流向所述冷凝器。

2.根据权利要求1所述的相变冷却储能变流器,其特征在于,所述柜体具有第一安装腔和第二安装腔;

所述功率模组设置于所述第一安装腔内;

所述滤波器位于所述第二安装腔内,所述滤波器的第一端与所述功率模组的第一端相连接。

3.根据权利要求2所述的相变冷却储能变流器,其特征在于,所述冷凝器包括进气口、排液口、进气管和排液管,所述进气管的第一端与所述进气口相连接,所述排液管的第一端与所述排液管相连接;所述蒸发器组件还包括:

所述第一蒸发器具有第一排气口和第一进液口,所述第一蒸发器位于所述第一安装腔内,所述第一排气口与所述进气管的第二端相连接,所述第一进液口与所述排液管的第二端相连接;

第二蒸发器,所述第二蒸发器具有第二排气口和第二进液口,所述第二蒸发器位于所述第二安装腔内,所述第二排气口与所述进气管的第二端相连接,所述第二进液口与所述排液管的第二端相连接。

4.根据权利要求3所述的相变冷却储能变流器,其特征在于,所述器件还包括:

直流开关,所述直流开关位于所述第一安装腔内,所述直流开关的第一端与所述功率模组的第二端相连接;

交流开关,所述交流开关位于所述第二安装腔内,所述交流开关的第一端与所述滤波器的第二端相连接。

5.根据权利要求4所述的相变冷却储能变流器,其特征在于,所述第一蒸发器与所述功率模组相贴合;所述第二蒸发器与所述滤波器相贴合;所述蒸发器组件还包括:

第三蒸发器,所述第三蒸发器具有第三排气口和第三进液口,所述第三蒸发器位于所述第一安装腔内与所述直流开关相贴合,所述第三排气口与所述进气管的第二端相连接,

所述第三进液口与所述排液管的第二端相连接；

第四蒸发器，所述第四蒸发器具有第四排气口和第四进液口，所述第四蒸发器位于所述第二安装腔内与所述交流开关相贴合，所述第四排气口与所述进气管的第二端相连接，所述第四进液口与所述排液管的第二端相连接。

6.根据权利要求4所述的相变冷却储能变流器，其特征在于，所述第一蒸发器与所述功率模组相贴合，所述蒸发器组件还包括：

第五蒸发器，所述第五蒸发器具有第五排气口和第五进液口，所述第五蒸发器位于所述第一安装腔内，所述第五排气口与所述进气管的第二端相连接，所述第五进液口与所述排液管的第二端相连接。

7.根据权利要求6所述的相变冷却储能变流器，其特征在于，还包括：

第一风扇，所述第一风扇位于所述第一安装腔内远离所述第五蒸发器的一侧，所述第一风扇与所述第五蒸发器相对设置；

第二风扇，所述第二风扇位于所述第二安装腔内远离所述第二蒸发器的一侧，所述第二风扇与所述第二蒸发器相对设置。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的相变冷却储能变流器，其特征在于，所述多个功率部件包括第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件，所述第一功率部件、所述第二功率部件和所述第三功率部件分别包括交流输出。

相变冷却储能变流器

[0001] 本申请要求于2022年05月10日提交中国专利局、申请号为“202210503254.X”、发明名称为“相变冷却储能变流器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本实用新型涉及储能变流器技术领域，具体涉及一种相变冷却储能变流器。

背景技术

[0003] 目前，在相关技术中，现有技术中的储能变流器是水冷或风冷的方式对储能变流器进行散热，但是采用水冷的方式使得水路构成复杂，而风冷的方式需要设置管道等，采用这样的方式对储能变流器进行散热导致散热效率不高。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此，本实用新型的第一方面提出一种相变冷却储能变流器。

[0006] 有鉴于此，本实用新型第一方面提供了一种相变冷却储能变流器，包括柜体、器件、冷凝器、蒸发器组件和相变工质。器件设置于柜体内；冷凝器设置于柜体外；蒸发器组件设置于柜体内，蒸发器组件与冷凝器相连通；相变工质能够在冷凝器和蒸发器组件之间流动；蒸发器组件包括第一蒸发器；器件包括功率模组和滤波器；滤波器包括电容器、第一电抗器和第二电抗器；功率模组包括多个功率部件，多个功率部件中的每个功率部件包括多个发热元件；第一蒸发器与多个发热元件中的至少一个发热元件相贴合；发热元件为半导体晶圆；其中，蒸发器组件与冷凝器具有高度差，冷凝器内的相变工质能够在重力的作用下流向蒸发器组件，蒸发器组件内的相变工质能够流向冷凝器。

[0007] 在该技术方案中，相变冷却储能变流器包括柜体、器件、冷凝器、蒸发器组件和相变工质。器件设置于柜体内，以实现器件的安装和固定。冷凝器设置于柜体外，以实现冷凝器的安装。蒸发器组件设置于柜体内，以实现蒸发器组件的安装和固定，蒸发器组件与冷凝器相连通，相变工质能够在冷凝器和蒸发器组件之间流动，进而便于相变工质能够在冷凝器和蒸发器组件之间循环流动。蒸发器组件与冷凝器具有高度差，即冷凝器位于蒸发器组件的上方，以使冷凝器的高度高于蒸发器组件的高度。在蒸发器组件与冷凝器具有高度差的情况下，冷凝器内的相变工质能够在重力的作用下流向蒸发器组件。在器件散热时，蒸发器组件内的相变工质可以蒸发吸热，使得相变工质由液态变化为气态，吸取柜体内热量，变化为气态后的相变工质能够流向冷凝器，在冷凝器中气态后的相变工质会冷凝为液态，从而将热量排放到外界中，在重力的作用下流向蒸发器组件，从而使得相变工质能够在蒸发器组件和冷凝器组件之间循环流动；并且器件包括功率模组和滤波器，滤波器包括电容器、第一电抗器和第二电抗器，使得滤波器可以有效地抑制功率部件在工作时产生的谐波，以保证相变冷却储能变流器的正常运行。由于功率模组在工作时，是功率模组内的多个功率

部件中的多个功率部件在产生热量，而每个功率部件还包括多个发热元件，即多个发热元件是整个功率模组中最主要的产生热量的元件，将第一蒸发器与多个发热元件中的至少一个发热元件相贴合，以使第一蒸发器可以直接对功率模组中直接产生的热量的发热元件进行散热，进而可以更加精准地对发热元件进行散热，由于发热元件为半导体晶圆，通过对半导体晶圆进行散热来降低整个功率模组的温度，减少了功率模组产生的热量进入到柜体内，从而降低柜体内的温度，保证器件运行时的稳定性，从而可以提升相变冷却储能变流器的散热效率。

[0008] 具体地，在柜体内的温度高于预定值时，即柜体内的温度高于蒸发器组件中相变工质的沸点时，液态的相变工质会沸腾蒸发变化成气态的相变工质，在此过程中相变工质会吸收柜体内的热量，高温的气态的相变工质会在毛细力的作用下向冷凝器进行流动，可以将柜体内的热量带入到冷凝器内。

[0009] 具体地，相变工质的沸点可以根据需求进行调节，进而可以实现对相变冷却储能变流器的温度进行控制。

[0010] 具体地，相变工质为FC-72(氟化液)。

[0011] 具体地，相变工质为液体氟化制冷剂，例如HFE7000(氟化醚)。

[0012] 具体地，相变工质为R134a(四氟乙烷)。

[0013] 另外，本实用新型提供的上述技术方案中的相变冷却储能变流器还可以具有如下附加技术特征：

[0014] 在本实用新型的一个技术方案中，柜体具有第一安装腔和第二安装腔；功率模组设置于第一安装腔内；滤波器位于第二安装腔内，滤波器的第一端与功率模组的第一端相连接。

[0015] 在该技术方案中，柜体具有第一安装腔和第二安装腔，以使第一安装腔和第二安装腔可以为器件提供安装空间。功率模组设置于第一安装腔内，可以为功率部件提供安装空间，从而实现对功率模组的安装。滤波器设置于第二安装腔内，可以为滤波器提供安装空间，从而实现对滤波器的安装。滤波器的第一端与功率模组的第一端相连接，从而使得滤波器可以有效地抑制功率部件在工作时产生的谐波，以保证相变冷却储能变流器的正常运行。

[0016] 在本实用新型的一个技术方案中，冷凝器包括进气口、排液口、进气管和排液管，进气管的第一端与进气口相连接，排液管的第一端与排液管相连接；蒸发器组件还包括第二蒸发器；第一蒸发器具有第一排气口和第一进液口，第一蒸发器位于第一安装腔内，第一排气口与进气管的第二端相连接，第一进液口与排液管的第二端相连接；第二蒸发器具有第二排气口和第二进液口，第二蒸发器位于第二安装腔内，第二排气口与进气管的第二端相连接，第二进液口与排液管的第二端相连接。

[0017] 在该技术方案中，冷凝器包括进气口、排液口、进气管和排液管，进气管的第一端与进气口相连接，排液管的第一端与排液管相连接；蒸发器组件还包括第二蒸发器，以使第一蒸发器和第二蒸发器可以在第一安装腔和第二安装腔内进行蒸发吸热，从而降低第一安装腔和第二安装腔内的温度。第一蒸发器具有第一排气口和第一进液口，第一蒸发器位于第一安装腔内，第一排气口与进气管的第二端相连接，第一进液口与排液管的第二端相连接，使得第一蒸发器内的相变工质在蒸发为气体后可以通过第一排气口流入到进气管内，

从而在毛细力的作用下进入到冷凝器内进行冷凝。冷凝器内的相变工质在冷凝后可以在重力的作用下通过排液管进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第一蒸发器和冷凝器进行循环流动，进而持续地对第一安装腔进行降温。第二蒸发器具有第二排气口和第二进液口，第二蒸发器位于第二安装腔内，第二排气口与进气管的第二端相连接，第二进液口与排液管的第二端相连接。使得第二蒸发器内的相变工质在蒸发为气体后可以通过第二排气口流入到进气管内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器内进行冷凝。冷凝器内的相变工质在冷凝后可以在重力的作用下通过排液管进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第二蒸发器和冷凝器进行循环流动，进而持续地对第二安装腔进行降温，进而实现对第二安装腔进行散热。

[0018] 在本实用新型的一个技术方案中，器件还包括直流开关和交流开关；直流开关位于第一安装腔内，直流开关的第一端与功率模组的第二端相连接；交流开关位于第二安装腔内，交流开关的第一端与滤波器的第二端相连接。

[0019] 在该技术方案中，直流开关位于第一安装腔内，以使第一安装腔为直流开关的安装提供一定的空间。直流开关的第一端与功率模组的第二端相连接，使得功率模组在将交流电转换为直流电时，直流开关可以对电路进行保护，避免电流过大对电池造成损坏。交流开关位于第二安装腔内，交流开关的第一端与滤波器的第二端相连接，从而实现对交流开关的安装。交流开关的第一端与滤波器的第二端相连接，使得相变冷却储能变流器在将直流电转换为交流电时，交流开关可以对电路进行保护，避免电流过大对外部电网造成损坏。

[0020] 在本实用新型的一个技术方案中，第一蒸发器与功率模组相贴合；第二蒸发器与滤波器相贴合；蒸发器组件还包括第三蒸发器和第四蒸发器；第三蒸发器具有第三排气口和第三进液口，第三蒸发器位于第一安装腔内与直流开关相贴合，第三排气口与进气管的第二端相连接，第三进液口与排液管的第二端相连接；第四蒸发器具有第四排气口和第四进液口，第四蒸发器位于第二安装腔内与交流开关相贴合，第四排气口与进气管的第二端相连接，第四进液口与排液管的第二端相连接。

[0021] 在该技术方案中，第一蒸发器与功率模组相贴合，以使第一蒸发器在蒸发吸热的过程中，可以直接对功率模组在运行时产生的热量进行吸收，由于功率模组是产生热量的主要部件，从而可以对功率模组精准地进行降温，进而可以进一步地对提升功率模组的散热效率。蒸发器组件还包括第三蒸发器和第四蒸发器；第三蒸发器具有第三排气口和第三进液口，第三蒸发器位于第一安装腔内与直流开关相贴合，以使第三蒸发器第三排气口与进气管的第二端相连接，第三进液口与排液管的第二端相连接；第三蒸发器可以直接对直流开关在运行时产生的热量进行吸收，从而可以对直流开关进行降温，进而可以进一步地对提升直流开关的散热效率。第四蒸发器具有第四排气口和第四进液口，第四蒸发器位于第二安装腔内与交流开关相贴合，第四排气口与进气管的第二端相连接，第四进液口与排液管的第二端相连接。第四蒸发器可以直接对交流开关在运行时产生的热量进行吸收，从而可以对交流开关进行降温，进而可以进一步地对提升交流开关的散热效率。

[0022] 具体地，第三蒸发器内的相变工质在吸收热量蒸发为气体后可以通过第三排气口流入到进气管内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器内进行冷凝。冷凝器内气态的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第三蒸发器和冷凝器进行循环流动，进而持续地对

第三腔体进行降温。

[0023] 具体地，第四蒸发器内的相变工质在吸收热量蒸发为气体后可以通过第四排气口流入到进气管内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器内进行冷凝。冷凝器内气态的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第四蒸发器和冷凝器进行循环流动，进而持续地对第四腔体进行降温。

[0024] 在本实用新型的一个技术方案中，第一蒸发器与功率模组相贴合，蒸发器组件还包括第五蒸发器，第五蒸发器具有第五排气口和第五进液口，第五蒸发器位于第一安装腔内，第五排气口与进气管的第二端相连接，第五进液口与排液管的第二端相连接。

[0025] 在该技术方案中，第一蒸发器与功率模组相贴合，以使第一蒸发器在蒸发吸热的过程中，可以直接对功率模组在运行时产生的热量进行吸收，从而可以精准地对功率模组进行降温，进而可以进一步地对提升功率模组的散热效率。蒸发器组件还包括第五蒸发器，第五蒸发器具有第五排气口和第五进液口，第五蒸发器位于第一安装腔内，以使第五蒸发器可以对第一安装腔内其它部件产生的热量进行吸收，从而对第一安装腔进行散热，在第一蒸发器对功率模组进行散热的基础上，可以进一步对第一安装腔内剩余的热量进行吸收，从而降低第一安装腔内的温度，第五排气口与进气管的第二端相连接，第五进液口与排液管的第二端相连接。使得第五蒸发器内的相变工质在吸收热量蒸发为气态的相变工质后可以通过第五排气口流入到进气管内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器内进行冷凝。冷凝器内的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第五蒸发器和冷凝器进行循环流动，进而持续地对第五腔体进行降温。

[0026] 在本实用新型的一个技术方案中，相变冷却储能变流器还包括第一风扇和第二风扇，第一风扇位于第一安装腔内远离第五蒸发器的一侧，第一风扇与第五蒸发器相对设置；第二风扇位于第二安装腔内远离第二蒸发器的一侧，第二风扇与第二蒸发器相对设置。

[0027] 在该技术方案中，相变冷却储能变流器还包括第一风扇和第二风扇；第一风扇位于第一安装腔内远离第五蒸发器的一侧，第一风扇与第五蒸发器相对设置，以使第一风扇可以将第一安装腔内升温后的空气吹向第五蒸发器，可以提升第五蒸发器的换热效率。第二风扇位于第二安装腔内远离第二蒸发器的一侧，第二风扇与第二蒸发器相对设置，以使第一风扇可以将第一安装腔内升温后的空气吹向第二蒸发器，可以提升第二蒸发器的换热效率。

[0028] 具体地，第一风扇和第二风扇位于柜体的底部，第二蒸发器和第五蒸发器位于柜体的顶部，进而可以第一安装腔和第二安装腔底部的空气吹向第一安装腔和第二安装腔的顶部，以使第二蒸发器和第五蒸发器进行蒸发吸热。

[0029] 具体地，相变冷却储能变流器还包括第三风扇，第三风扇设置于柜体外，第三风扇与冷凝器相对设置，进而可以加快冷凝器工作效率，因此，可以减小冷凝器的体积，从而可以降低冷凝器的成本。

[0030] 在本实用新型的一个技术方案中，功率模组包括多个功率部件；第一蒸发器与多个功率部件中的至少一个功率部件相贴合。

[0031] 在该技术方案中，功率模组包括多个功率部件；第一蒸发器与多个功率部件中的

至少一个功率部件相贴合，由于功率部件在工作时，主要产生热量的部件为功率模组中的多个功率部件，因此，第一蒸发器与多个功率部件中的至少一个功率部件相贴合的方式，可以直接对产生热量的功率部件进行吸热降温，从而实现对功率模组进行降温，以达到对相变冷却储能变流器进行降温的目的，以提升散热效率。

[0032] 具体地，多个功率部件为第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件，第一蒸发器与第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件相贴合，以达到降温的目的。

[0033] 具体地，多个功率部件为第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件，第一蒸发器的数量为三个，三个第一蒸发器与第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件分别相贴合，使得三个第一蒸发器可以独立地对第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件进行散热，以达到降温的目的。

[0034] 在本实用新型的一个技术方案中，功率模组包括多个功率部件，多个功率部件中的每个功率部件包括多个发热组件；第一蒸发器与多个发热组件中的至少一个发热组件相贴合。

[0035] 在该技术方案中，功率模组包括多个功率部件，多个功率部件中的每个功率部件包括多个发热组件；由于在每个功率部件中主要是由多个发热组件产生热量，将第一蒸发器与多个发热组件中的至少一个发热组件相贴合，进而可以更加精确地对功率模组进行吸热降温，达到对相变冷却储能变流器进行降温的目的，以提升散热效率。

[0036] 具体地，多个发热组件为第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件，第一蒸发器与第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件相贴合，以达到降温的目的。

[0037] 具体地，多个发热组件为第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件，第一蒸发器的数量为三个，三个第一蒸发器与第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件分别相贴合，使得三个第一蒸发器可以独立地对第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件进行散热，以达到降温的目的。

[0038] 具体地，发热组件为半导体模块。

[0039] 实用新型具体地，多个发热元件为第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件，第一蒸发器与第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件相贴合，以达到降温的目的。

[0040] 具体地，多个发热元件为第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件，第一蒸发器的数量为三个，三个第一蒸发器与第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件分别相贴合，使得三个第一蒸发器可以独立地对第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件进行散热，以达到降温的目的。

[0041] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0042] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0043] 图1示出了根据本实用新型的一个实施例的相变冷却储能变流器的示意图之一；

[0044] 图2示出了根据本实用新型的一个实施例的相变冷却储能变流器的示意图之二；

[0045] 图3示出了根据本实用新型的一个实施例的功率模组的示意图之一；

[0046] 图4示出了根据本实用新型的一个实施例的功率模组的示意图之二；

[0047] 图5示出了根据本实用新型的一个实施例的功率部件的示意图之一；

[0048] 图6示出了根据本实用新型的一个实施例的功率部件的示意图之二。

[0049] 其中，图1至图6中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

[0050] 100相变冷却储能变流器，110柜体，112第一安装腔，114第二安装腔，120器件，122功率模组，1222功率部件，1224发热元件，124滤波器，126直流开关，128交流开关，130冷凝器，132进气管，134排液管，140蒸发器组件，142第一蒸发器，144第二蒸发器，146第三蒸发器，148第四蒸发器，149第五蒸发器，150第一风扇，160第二风扇，170第三风扇。

具体实施方式

[0051] 为了能够更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0052] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型，但是，本实用新型还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本实用新型的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0053] 下面参照图1至图6描述根据本实用新型一些实施例的相变冷却储能变流器100。

[0054] 实施例1

[0055] 如图1和图2所示，本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，包括柜体110、器件120、冷凝器130、蒸发器组件140和相变工质。器件120设置于柜体110内；冷凝器130设置于柜体110外；蒸发器组件140设置于柜体110内，蒸发器组件140与冷凝器130相连通；相变工质能够在冷凝器130和蒸发器组件140之间流动；其中，蒸发器组件140与冷凝器130具有高度差，冷凝器130内的相变工质能够在重力的作用下流向蒸发器组件140，蒸发器组件140内的相变工质能够流向冷凝器130。

[0056] 在该实施例中，相变冷却储能变流器100包括柜体110、器件120、冷凝器130、蒸发器组件140和相变工质。器件120设置于柜体110内，以实现器件120的安装和固定。冷凝器130设置于柜体110外，以实现冷凝器130的安装。蒸发器组件140设置于柜体110内，以实现蒸发器组件140的安装和固定，蒸发器组件140与冷凝器130相连通，相变工质能够在冷凝器130和蒸发器组件140之间流动，进而便于相变工质能够在冷凝器130和蒸发器组件140之间循环流动。蒸发器组件140与冷凝器130具有高度差，即冷凝器130位于蒸发器组件140的上方，以使冷凝器130的高度高于蒸发器组件140的高度。在蒸发器组件140与冷凝器130具有高度差的情况下，冷凝器130内的相变工质能够在重力的作用下流向蒸发器组件140。在器件120散热时，蒸发器组件140内的相变工质可以蒸发吸热，使得相变工质由液态变化为气态，吸取柜体110内热量，变化为气态后的相变工质能够流向冷凝器130，在冷凝器130中气态后的相变工质会冷凝为液态，从而将热量排放到外界中，在重力的作用下流向蒸发器组件140，从而使得相变工质能够在蒸发器组件140和冷凝器130组件之间循环流动，进而可以带走柜体110内器件120在运行时散发出的热量，以此可以降低柜体110内的温度，保证器件120运行时的稳定性，从而可以提升相变冷却储能变流器100的散热效率。

[0057] 具体地，在柜体110内的温度高于预定值时，即柜体110内的温度高于蒸发器组件

140中相变工质的沸点时，液态的相变工质会沸腾蒸发变化成气态的相变工质，在此过程中相变工质会吸收柜体110内的热量，高温的气态的相变工质会在毛细力的作用下向冷凝器130进行流动，可以将柜体110内的热量带入到冷凝器130内。

[0058] 具体地，相变工质的沸点可以根据需求进行调节，进而可以实现相变冷却储能变流器100的温度进行控制。

[0059] 具体地，相变工质为FC-72(氟化液)。

[0060] 具体地，相变工质为液体氟化制冷剂，例如HFE7000(氟化醚)。

[0061] 具体地，相变工质为R134a(四氟乙烷)。

[0062] 如图1所示，第一安装腔112内右侧的箭头方向为第一安装腔112内热空气的流动方向，第一安装腔112内左侧的箭头方向为第一安装腔112内换热后的冷空气的流动方向。第二安装腔114内左侧的箭头方向为第二安装腔114内热空气的流动方向，第二安装腔114内右侧的箭头方向为第二安装腔114内换热后的冷空气的流动方向。

[0063] 实施例2

[0064] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0065] 如图1和图2所示，柜体110具有第一安装腔112和第二安装腔114；器件120包括功率模组122和滤波器124；功率模组122设置于第一安装腔112内；滤波器124位于第二安装腔114内，滤波器124的第一端与功率模组122的第一端相连接。

[0066] 在该实施例中，柜体110具有第一安装腔112和第二安装腔114，以使第一安装腔112和第二安装腔114可以为器件120提供安装空间。功率模组122设置于第一安装腔112内，可以为功率部件1222提供安装空间，从而实现对功率模组122的安装。滤波器124设置于第二安装腔114内，可以为滤波器124提供安装空间，从而实现对滤波器124的安装。滤波器124的第一端与功率模组122的第一端相连接，从而使得滤波器124可以有效地抑制功率部件1222在工作时产生的谐波，以保证相变冷却储能变流器100的正常运行。

[0067] 具体地，滤波器124包括电容器和第一电抗器。

[0068] 具体地，滤波器124包括电容器、第一电抗器和第二电抗器。

[0069] 实施例3

[0070] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0071] 如图1和图2所示，冷凝器130包括进气口、排液口、进气管132和排液管134，进气管132的第一端与进气口相连接，排液管134的第一端与排液管134相连接；蒸发器组件140包括第一蒸发器142和第二蒸发器144；第一蒸发器142具有第一排气口和第一进液口，第一蒸发器142位于第一安装腔112内，第一排气口与进气管132的第二端相连接，第一进液口与排液管134的第二端相连接；第二蒸发器144具有第二排气口和第二进液口，第二蒸发器144位于第二安装腔114内，第二排气口与进气管132的第二端相连接，第二进液口与排液管134的第二端相连接。

[0072] 在该实施例中，冷凝器130包括进气口、排液口、进气管132和排液管134，进气管132的第一端与进气口相连接，排液管134的第一端与排液管134相连接；蒸发器组件140包括第一蒸发器142和第二蒸发器144，以使第一蒸发器142和第二蒸发器144可以在第一安装

腔112和第二安装腔114内进行蒸发吸热，从而降低第一安装腔112和第二安装腔114内的温度。第一蒸发器142具有第一排气口和第一进液口，第一蒸发器142位于第一安装腔112内，第一排气口与进气管132的第二端相连接，第一进液口与排液管134的第二端相连接，使得第一蒸发器142内的相变工质在蒸发为气体后可以通过第一排气口流入到进气管132内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器130内进行冷凝。冷凝器130内的相变工质在冷凝后可以在重力的作用下通过排液管134进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第一蒸发器142和冷凝器130进行循环流动，进而持续地对第一安装腔112进行降温。第二蒸发器144具有第二排气口和第二进液口，第二蒸发器144位于第二安装腔114内，第二排气口与进气管132的第二端相连接，第二进液口与排液管134的第二端相连接。使得第二蒸发器144内的相变工质在蒸发为气体后可以通过第二排气口流入到进气管132内，从而在毛细力的作用下进入到冷凝器130内进行冷凝。冷凝器130内的相变工质在冷凝后可以在重力的作用下通过排液管134进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热，从而实现相变工质在第二蒸发器144和冷凝器130进行循环流动，进而持续地对第二安装腔114进行降温，进而实现对第二安装腔114进行散热。

[0073] 实施例4

[0074] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0075] 如图1和图2所示，器件120还包括直流开关126和交流开关128；直流开关126位于第一安装腔112内，直流开关126的第一端与功率模组122的第二端相连接；交流开关128位于第二安装腔114内，交流开关128的第一端与滤波器124的第二端相连接。

[0076] 在该实施例中，直流开关126位于第一安装腔112内，以使第一安装腔112为直流开关126的安装提供一定的空间。直流开关126的第一端与功率模组122的第二端相连接，使得功率模组122在将交流电转换为直流电时，直流开关126可以对电路进行保护，避免电流过大对电池造成损坏。交流开关128位于第二安装腔114内，交流开关128的第一端与滤波器124的第二端相连接，从而实现对交流开关128的安装。交流开关128的第一端与滤波器124的第二端相连接，使得相变冷却储能变流器100在将直流电转换为交流电时，交流开关128可以对电路进行保护，避免电流过大对外部电网造成损坏。

[0077] 实施例5

[0078] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0079] 如图2所示，第一蒸发器142与功率模组122相贴合；第二蒸发器144与滤波器124相贴合；蒸发器组件140还包括第三蒸发器146和第四蒸发器148；第三蒸发器146具有第三排气口和第三进液口，第三蒸发器146位于第一安装腔112内与直流开关126相贴合，第三排气口与进气管132的第二端相连接，第三进液口与排液管134的第二端相连接；第四蒸发器148具有第四排气口和第四进液口，第四蒸发器148位于第二安装腔114内与交流开关128相贴合，第四排气口与进气管132的第二端相连接，第四进液口与排液管134的第二端相连接。

[0080] 在该实施例中，第一蒸发器142与功率模组122相贴合，以使第一蒸发器142在蒸发吸热的过程中，可以直接对功率模组122在运行时产生的热量进行吸收，由于功率模组122是产生热量的主要部件，从而可以对功率模组122精准地进行降温，进而可以进一步地对提

升功率模组122的散热效率。蒸发器组件140还包括第三蒸发器146和第四蒸发器148;第三蒸发器146具有第三排气口和第三进液口,第三蒸发器146位于第一安装腔112内与直流开关126相贴合,以使第三蒸发器146第三排气口与进气管132的第二端相连接,第三进液口与排液管134的第二端相连接;第三蒸发器146可以直接对直流开关126在运行时产生的热量进行吸收,从而可以对直流开关126进行降温,进而可以进一步地对提升直流开关126的散热效率。第四蒸发器148具有第四排气口和第四进液口,第四蒸发器148位于第二安装腔114内与交流开关128相贴合,第四排气口与进气管132的第二端相连接,第四进液口与排液管134的第二端相连接。第四蒸发器148可以直接对交流开关128在运行时产生的热量进行吸收,从而可以对交流开关128进行降温,进而可以进一步地对提升交流开关128的散热效率。

[0081] 具体地,第三蒸发器146内的相变工质在吸收热量蒸发为气体后可以通过第三排气口流入到进气管132内,从而在毛细力的作用下进入到冷凝器130内进行冷凝。冷凝器130内气态的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管134进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热,从而实现相变工质在第三蒸发器146和冷凝器130进行循环流动,进而持续地对第三腔体进行降温。

[0082] 具体地,第四蒸发器148内的相变工质在吸收热量蒸发为气体后可以通过第四排气口流入到进气管132内,从而在毛细力的作用下进入到冷凝器130内进行冷凝。冷凝器130内气态的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管134进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热,从而实现相变工质在第四蒸发器148和冷凝器130进行循环流动,进而持续地对第四腔体进行降温。

[0083] 实施例6

[0084] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100,除上述实施例的技术特征以外,本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0085] 如图1所示,第一蒸发器142与功率模组122相贴合,蒸发器组件140还包括第五蒸发器149,第五蒸发器149具有第五排气口和第五进液口,第五蒸发器149位于第一安装腔112内,第五排气口与进气管132的第二端相连接,第五进液口与排液管134的第二端相连接。

[0086] 在该实施例中,第一蒸发器142与功率模组122相贴合,以使第一蒸发器142在蒸发吸热的过程中,可以直接对功率模组122在运行时产生的热量进行吸收,从而可以精准地对功率模组122进行降温,进而可以进一步地对提升功率模组122的散热效率。蒸发器组件140还包括第五蒸发器149,第五蒸发器149具有第五排气口和第五进液口,第五蒸发器149位于第一安装腔112内,以使第五蒸发器149可以对第一安装腔112内其它部件产生的热量进行吸收,从而对第一安装腔112进行散热,在第一蒸发器142对功率模组122进行散热的基础上,可以进一步对第一安装腔112内剩余的热量进行吸收,从而降低第一安装腔112内的温度,第五排气口与进气管132的第二端相连接,第五进液口与排液管134的第二端相连接。使得第五蒸发器149内的相变工质在吸收热量蒸发为气态的相变工质后可以通过第五排气口流入到进气管132内,从而在毛细力的作用下进入到冷凝器130内进行冷凝。冷凝器130内的相变工质在放热冷凝为液态的相变工质后可以在重力的作用下通过排液管134进入到蒸发器内再次进行蒸发吸热,从而实现相变工质在第五蒸发器149和冷凝器130进行循环流动,进而持续地对第五腔体进行降温。

[0087] 实施例7

[0088] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100,除上述实施例的技术特征以外,本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0089] 如图1所示,相变冷却储能变流器100还包括第一风扇150和第二风扇160;第一风扇150位于第一安装腔112内远离第五蒸发器149的一侧,第一风扇150与第五蒸发器149相对设置,第二风扇160位于第二安装腔114内远离第二蒸发器144的一侧,第二风扇160与第二蒸发器144相对设置。

[0090] 在该实施例中,相变冷却储能变流器100还包括第一风扇150和第二风扇160;第一风扇150位于第一安装腔112内远离第五蒸发器149的一侧,第一风扇150与第五蒸发器149相对设置,以使第一风扇150可以将第一安装腔112内升温后的空气吹向第五蒸发器149,可以提升第五蒸发器149的换热效率。第二风扇160位于第二安装腔114内远离第二蒸发器144的一侧,第二风扇160与第二蒸发器144相对设置,以使第一风扇150可以将第一安装腔112内升温后的空气吹向第二蒸发器144,可以提升第二蒸发器144的换热效率。

[0091] 具体地,第一风扇150和第二风扇160位于柜体110的底部,第二蒸发器144和第五蒸发器149位于柜体110的顶部,进而可以第一安装腔112和第二安装腔114底部的空气吹向第一安装腔112和第二安装腔114的顶部,以使第二蒸发器144和第五蒸发器149进行蒸发吸热。

[0092] 具体地,相变冷却储能变流器100还包括第三风扇170,第三风扇170设置于柜体110外,第三风扇170与冷凝器130相对设置,进而可以加快冷凝器130工作效率,因此,可以减小冷凝器130的体积,从而可以降低冷凝器130的成本。

[0093] 实施例8

[0094] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100,除上述实施例的技术特征以外,本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0095] 如图3和图4所示,功率模组122包括多个功率部件1222;第一蒸发器142与多个功率部件1222中的至少一个功率部件1222相贴合。

[0096] 在该实施例中,功率模组122包括多个功率部件1222;第一蒸发器142与多个功率部件1222中的至少一个功率部件1222相贴合,由于功率部件1222在工作时,主要产生热量的部件为功率模组122中的多个功率部件1222,因此,第一蒸发器142与多个功率部件1222中的至少一个功率部件1222相贴合的方式,可以直接对产生热量的功率部件1222进行吸热降温,从而实现对功率模组122进行降温,以达到对相变冷却储能变流器100进行降温的目的,以提升散热效率。

[0097] 具体地,如图3所示,多个功率部件1222为第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件,第一蒸发器142与第一功率部件、第一功率部件和第一功率部件相贴合,以达到降温的目的。

[0098] 具体地,多个功率部件1222为第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件,第一蒸发器142的数量为三个,三个第一蒸发器142与第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件分别相贴合,使得三个第一蒸发器142可以独立地对第一功率部件、第二功率部件和第三功率部件进行散热,以达到降温的目的。

[0099] 具体地,图3和图4中A为第一功率部件的交流输出,B为第二功率部件的交流输出,

C为第三功率部件的交流输出。

[0100] 具体地，如图4所示，第一蒸发器与第一功率部件相贴合。

[0101] 实施例9

[0102] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0103] 如图4和图5所示，功率模组122包括多个功率部件1222，多个功率部件1222中的每个功率部件1222包括多个发热组件；第一蒸发器142与多个发热组件中的至少一个发热组件相贴合。

[0104] 在该实施例中，功率模组122包括多个功率部件1222，多个功率部件1222中的每个功率部件1222包括多个发热组件；由于在每个功率部件1222中主要是由多个发热组件产生热量，将第一蒸发器142与多个发热组件中的至少一个发热组件相贴合，进而可以更加精确地对功率模组122进行吸热降温，达到对相变冷却储能变流器100进行降温的目的，以提升散热效率。

[0105] 具体地，多个发热组件为第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件，第一蒸发器142与第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件相贴合，以达到降温的目的。

[0106] 具体地，多个发热组件为第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件，第一蒸发器142的数量为三个，三个第一蒸发器142与第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件分别相贴合，使得三个第一蒸发器142可以独立地对第一发热组件、第二发热组件和第三发热组件进行散热，以达到降温的目的。

[0107] 具体地，如图5所示，第一蒸发器142与一个发热组件相贴合。

[0108] 具体地，图5中A为第一功率部件的交流输出。

[0109] 具体地，发热组件为半导体模块。

[0110] 实施例10

[0111] 本实施例提供了一种相变冷却储能变流器100，除上述实施例的技术特征以外，本实施例进一步地包括了以下技术特征。

[0112] 如图5和图6所示，功率模组122包括多个功率部件1222，多个功率部件1222中的每个功率部件1222包括多个发热元件1224；第一蒸发器142与多个发热元件1224中的至少一个发热元件1224相贴合。

[0113] 在该实施例中，功率模组122包括多个功率部件1222，多个功率部件1222中的每个功率部件1222包括多个发热元件1224；由于多个发热元件1224是整个功率模组122中最主要的产生热量的元件，将第一蒸发器142与多个发热元件1224中的至少一个发热元件1224相贴合，进而可以更加精准地对发热元件1224进行散热，提升散热效率。

[0114] 具体地，图6中A为第一功率部件的交流输出。

[0115] 具体地，多个发热元件1224为第一发热元件、第二发热元件和第三发热元，第一蒸发器142与第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件相贴合，以达到降温的目的。

[0116] 具体地，多个发热元件1224为第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件，第一蒸发器142的数量为三个，三个第一蒸发器142与第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件分别相贴合，使得三个第一蒸发器142可以独立地对第一发热元件、第二发热元件和第三发热元件进行散热，以达到降温的目的。

[0117] 具体地，发热元件1224为半导体晶圆。

[0118] 在本实用新型的权利要求书、说明书和说明书附图中，术语“多个”则指两个或两个以上，除非有额外的明确限定，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了更方便地描述本实用新型和使得描述过程更加简便，而不是为了指示或暗示所指的装置或元件必须具有所描述的特定方位、以特定方位构造和操作，因此这些描述不能理解为对本实用新型的限制；术语“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解，举例来说，“连接”可以是多个对象之间的固定连接，也可以是多个对象之间的可拆卸连接，或一体地连接；可以是多个对象之间的直接相连，也可以是多个对象之间的通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据上述数据地具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0119] 在本实用新型的权利要求书、说明书和说明书附图中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本实用新型的权利要求书、说明书和说明书附图中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0120] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

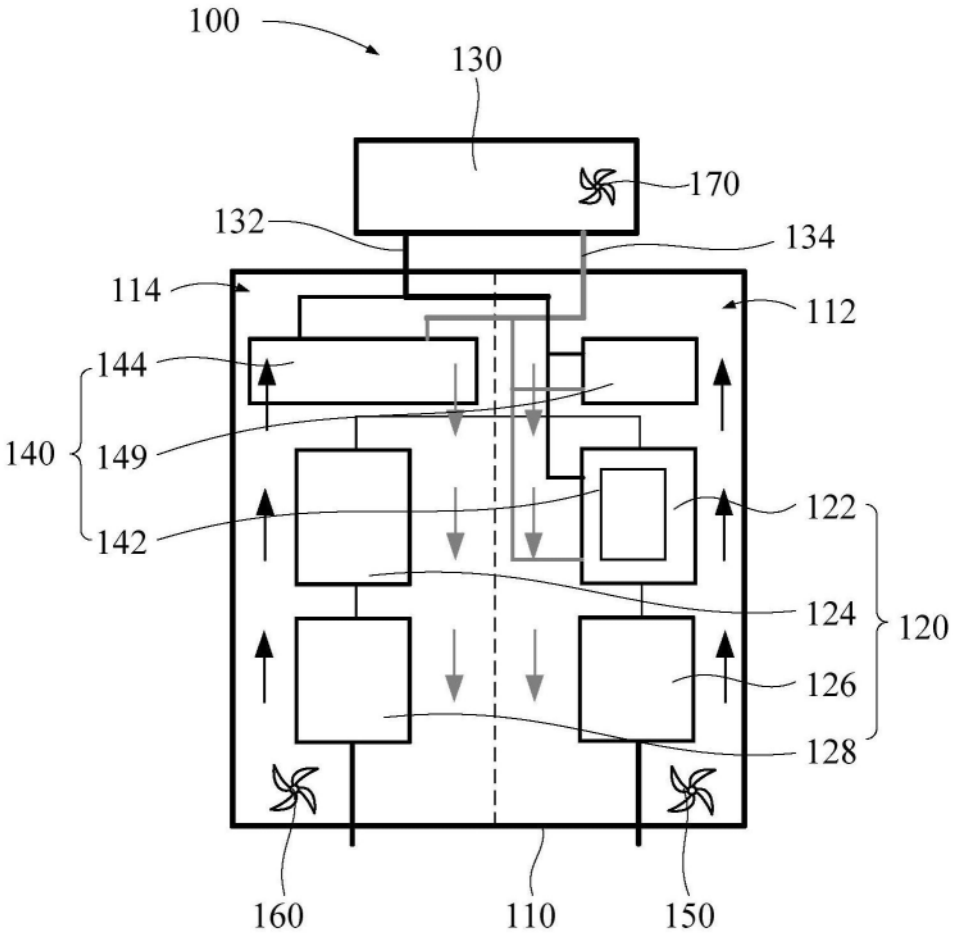

100
130
170
132
134
114
112
144
140
149
142
122
124
120
126
128
160
110
150

图1

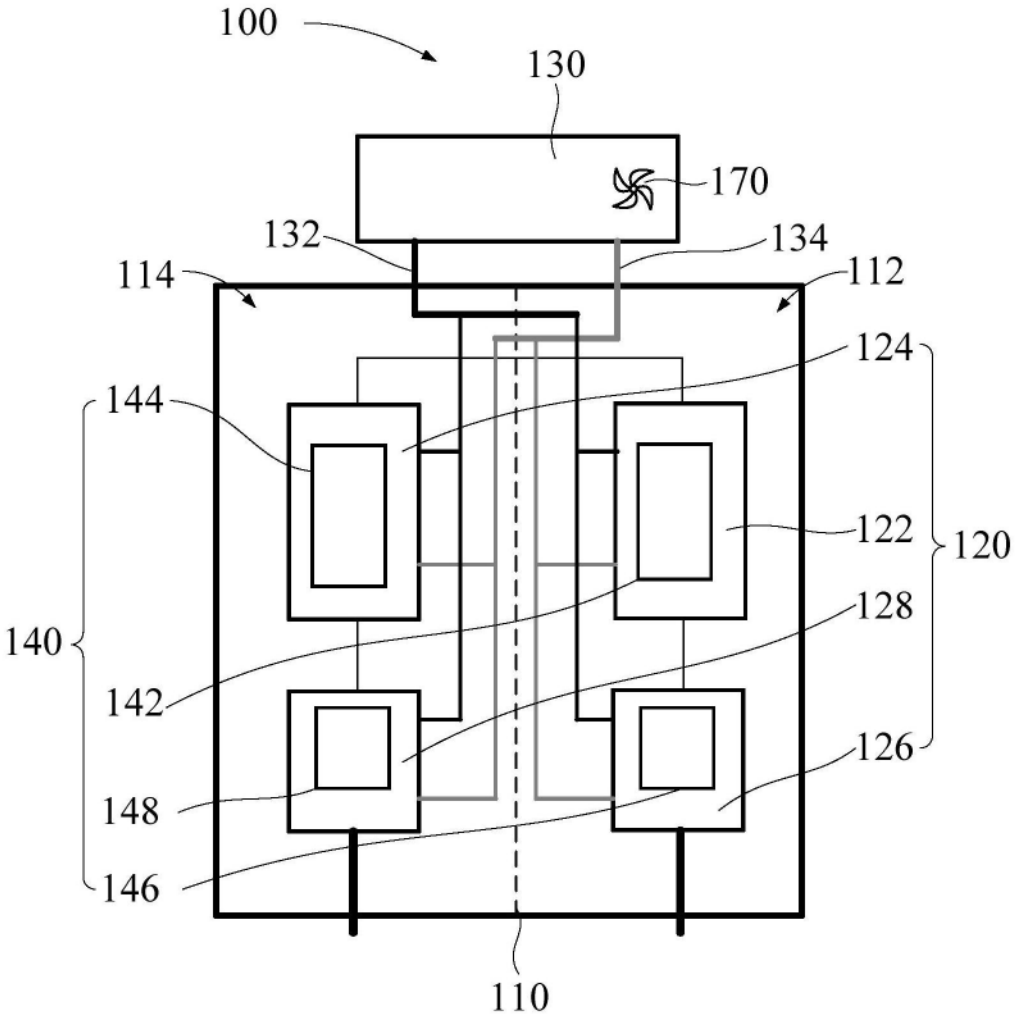

100
130
170
132
134
114
112
124
144
122
120
140
128
142
126
148
146
110

图2

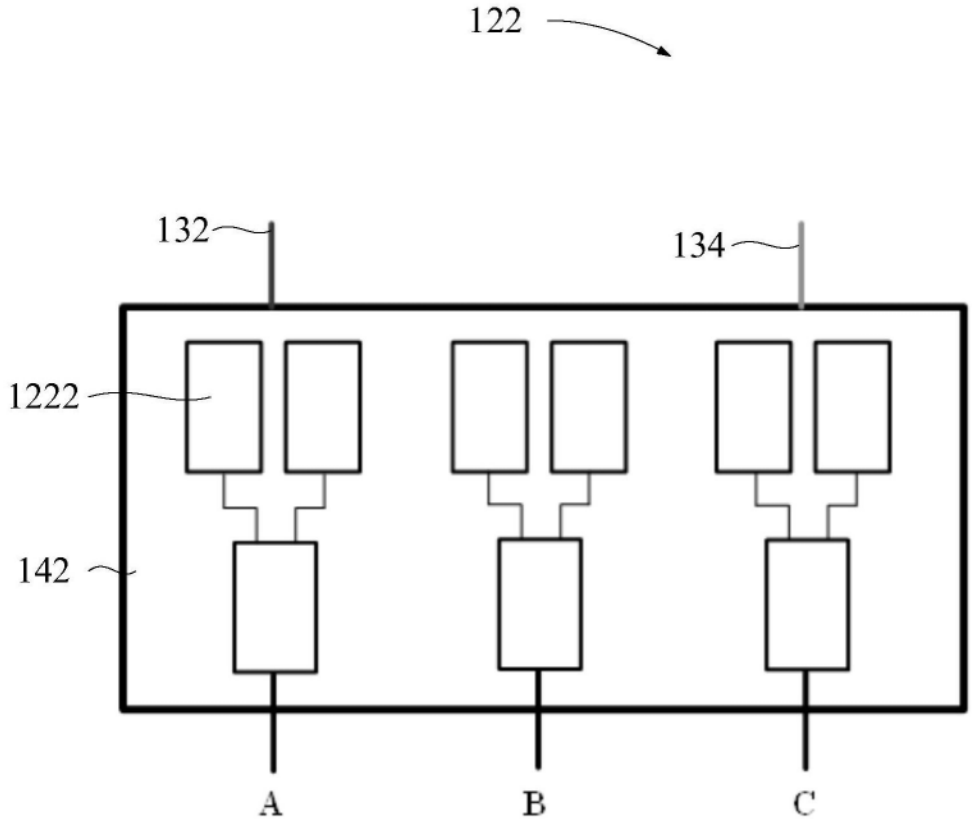


图3

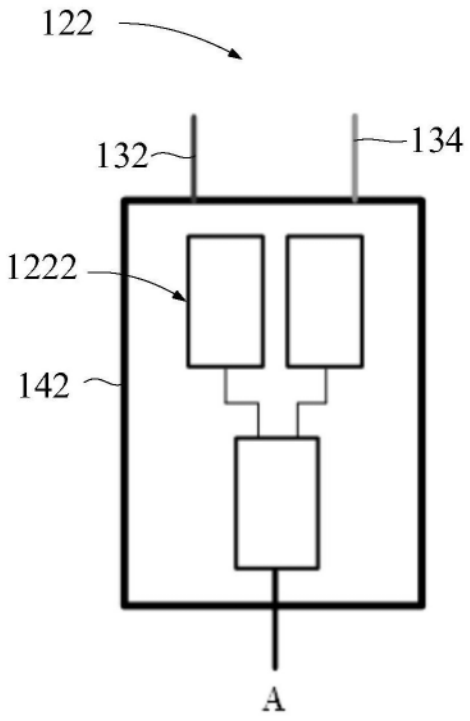


图4

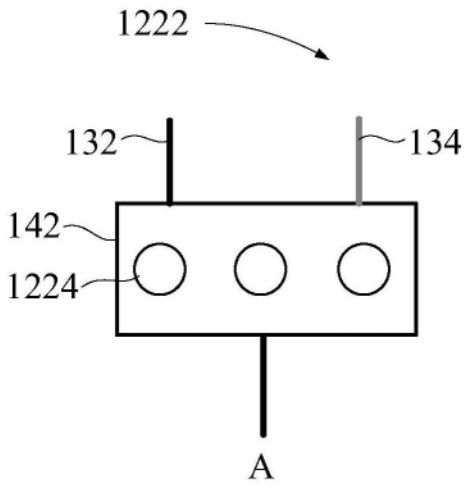


图5

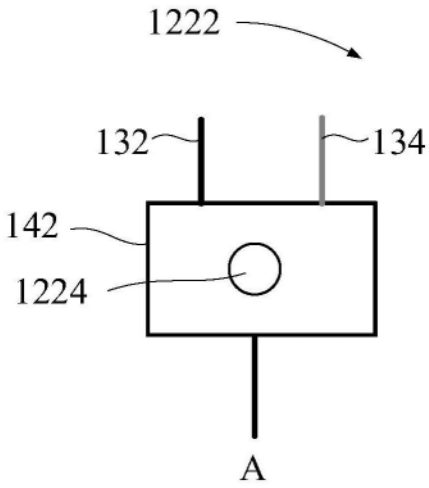


图6