



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203177534 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201320135843. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 03. 25

(30) 优先权数据

2012-075150 2012. 03. 28 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 天野胜之

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 郭小军

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F24F 11/02 (2006. 01)

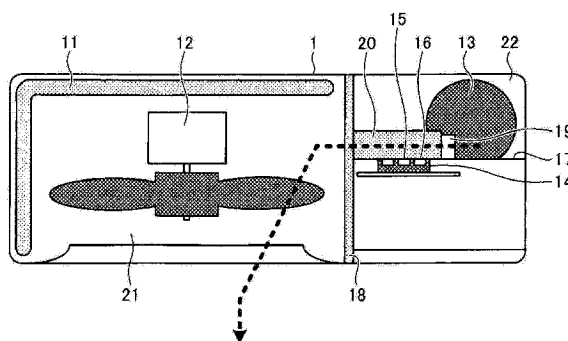
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

制冷循环装置以及室外热源单元

(57) 摘要

本实用新型获得在排热回收运转时能实现高效率运转的制冷循环装置以及室外热源单元。制冷循环装置连接室外热源单元(1)、室内单元和热水供给单元,能进行空调运转及热水供给运转的单独运转,能通过制冷及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其中,上述室外热源单元(1)具备:制冷剂压缩用的压缩机(13)、进行上述制冷剂与外部空气的热交换的制冷剂空气热交换器(11)、上述制冷剂空气热交换器(11)冷却用的送风机(12)、包括上述压缩机(13)驱动用的变换器装置(14)的控制装置(17)、用于对上述变换器装置(14)进行散热的散热器(19),上述变换器装置(14)内的开关元件(15)由以宽禁带半导体形成的元件构成。



1. 一种制冷循环装置,该制冷循环装置连接有室外热源单元、室内单元和热水供给单元,能够进行空调运转以及热水供给运转的单独运转,能够通过制冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其特征在于,

上述室外热源单元具备:用于压缩制冷剂的压缩机、进行上述制冷剂与外部空气的热交换的制冷剂空气热交换器、用于冷却上述制冷剂空气热交换器的送风机、包括用于驱动上述压缩机的变换器装置的控制装置、和用于对上述变换器装置进行散热的散热器,

上述变换器装置内的开关元件由以宽禁带半导体形成的元件构成。

2. 如权利要求1所述的制冷循环装置,其特征在于,上述控制装置,在排热回收运转时,基于上述散热器的温度或者由上述变换器装置内的温度检测机构检测到的温度,对上述送风机的运转进行控制。

3. 如权利要求1或2所述的制冷循环装置,其特征在于,上述散热器在上述室外热源单元中配置在送风机室侧,该散热器的翅片是配置成矩阵状的形状、或者是圆柱或棱柱被配置成点阵状的形状。

4. 如权利要求1或2所述的制冷循环装置,其特征在于,上述宽禁带半导体由碳化硅或氮化镓类材料或金刚石制成。

5. 一种室外热源单元,该室外热源单元是制冷循环装置中的室外热源单元,该制冷循环装置连接有室外热源单元、室内单元和热水供给单元,能够进行空调运转以及热水供给运转的单独运转,能够通过制冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其特征在于,

上述室外热源单元具备:用于压缩制冷剂的压缩机、进行上述制冷剂与外部空气的热交换的制冷剂空气热交换器、用于冷却上述制冷剂空气热交换器的送风机、包括用于驱动上述压缩机的变换器装置的控制装置、和用于对上述变换器装置进行散热的散热器,

上述变换器装置内的开关元件由以宽禁带半导体形成的元件构成。

6. 如权利要求5所述的室外热源单元,其特征在于,上述控制装置,在排热回收运转时,基于上述散热器的温度或者由上述变换器装置内的温度检测机构检测到的温度,对上述送风机的运转进行控制。

7. 如权利要求5或6所述的室外热源单元,其特征在于,上述散热器在上述室外热源单元中配置在送风机室侧,该散热器的翅片是配置成矩阵状的形状、或者是圆柱或棱柱被配置成点阵状的形状。

8. 如权利要求5或6所述的室外热源单元,其特征在于,上述宽禁带半导体由碳化硅或氮化镓类材料或金刚石制成。

制冷循环装置以及室外热源单元

技术领域

[0001] 本实用新型涉及能够通过制冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转的制冷循环装置。

背景技术

[0002] 以往有以下制冷循环装置,其搭载有通过利用配管连接室外热源单元和室内单元以及热水供给单元而形成的制冷剂回路,空调运转以及热水供给运转能够在 1 个系统中单独地进行运转,且能够同时执行空调运转以及热水供给运转(例如参照下述专利文献 1)。在该系统中,通过同时执行制冷运转和热水供给,能够将制冷时的排热回收到热水供给热中,可实现高效率的运转。

[0003] 在这样的制冷循环装置中,通过在室外热源单元的压缩机驱动用的控制装置中利用变换器装置进行容量控制,进一步提高了节能性。压缩机驱动用的变换器装置由多个开关元件构成,由于在该开关元件流过高电压、大电流,故而产生热损失。该热损失经由散热翅片被制冷剂空气热交换器用的送风机进行强制空冷(例如参照下述专利文献 2)。

[0004] 先行技术文献

[0005] 专利文献 1:日本特开 2010-196950 号公报

[0006] 专利文献 2:日本特开平 5-196262 号公报

[0007] 然而,根据上述现有技术,在通过制冷和热水供给的同时运转来进行排热回收的情况下,室外热源单元的压缩机的运转是必要的,但不需要制冷剂空气热交换器中的热交换,因而,无需使室外热源单元的送风机运转。另一方面,在通过变换器装置驱动压缩机的情况下,需要使送风机运转用以变换器装置的散热。为此,在排热回收运转时,存在与送风机的输入的量对应地使得运转效率恶化这样的问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型是鉴于上述问题而做出的,其目的在于获得能够在排热回收运转时实现高效率运转的制冷循环装置。

[0009] 为了解决上述课题而达成目的,本实用新型提供以下技术方案:

[0010] (1) 一种制冷循环装置,该制冷循环装置连接有室外热源单元、室内单元和热水供给单元,能够进行空调运转以及热水供给运转的单独运转,能够通过制冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其特征在于,上述室外热源单元具备:用于压缩制冷剂的压缩机、进行上述制冷剂与外部空气的热交换的制冷剂空气热交换器、用于冷却上述制冷剂空气热交换器的送风机、包括用于驱动上述压缩机的变换器装置的控制装置、和用于对上述变换器装置进行散热的散热器,上述变换器装置内的开关元件由以宽禁带半导体形成的元件构成。

[0011] (2) 如技术方案(1)所述的制冷循环装置,其特征在于,上述控制装置,在排热回收运转时,基于上述散热器的温度或者由上述变换器装置内的温度检测机构检测到的温度,

对上述送风机的运转进行控制。

[0012] (3) 如技术方案(1)或(2)所述的制冷循环装置,其特征在于,上述散热器在上述室外热源单元中配置在送风机室侧,该散热器的翅片是配置成矩阵状的形状、或者是圆柱或棱柱被配置成点阵状的形状。

[0013] (4) 如技术方案(1)或(2)所述的制冷循环装置,其特征在于,上述宽禁带半导体由碳化硅或氮化镓类材料或金刚石制成。

[0014] (5) 一种室外热源单元,该室外热源单元是制冷循环装置中的室外热源单元,该制冷循环装置连接有室外热源单元、室内单元和热水供给单元,能够进行空调运转以及热水供给运转的单独运转,能够通过制冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其特征在于,上述室外热源单元具备:用于压缩制冷剂的压缩机、进行上述制冷剂与外部空气的热交换的制冷剂空气热交换器、用于冷却上述制冷剂空气热交换器的送风机、包括用于驱动上述压缩机的变换器装置的控制装置、和用于对上述变换器装置进行散热的散热器,上述变换器装置内的开关元件由以宽禁带半导体形成的元件构成。

[0015] (6) 如技术方案(5)所述的室外热源单元,其特征在于,上述控制装置,在排热回收运转时,基于上述散热器的温度或者由上述变换器装置内的温度检测机构检测到的温度,对上述送风机的运转进行控制。

[0016] (7) 如技术方案(5)或(6)所述的室外热源单元,其特征在于,上述散热器在上述室外热源单元中配置在送风机室侧,该散热器的翅片是配置成矩阵状的形状、或者是圆柱或棱柱被配置成点阵状的形状。

[0017] (8) 如技术方案(5)或(6)所述的室外热源单元,其特征在于,上述宽禁带半导体由碳化硅或氮化镓类材料或金刚石制成。

[0018] 根据本实用新型,发挥在排热回收运转时能够实现高效率运转这样的效果。

附图说明

[0019] 图1是表示实施方式1的室外热源单元的构成例的图。

[0020] 图2是表示制冷循环装置的构成例的图。

[0021] 图3是表示排热回收运转实施过程中的制冷循环装置的连接状态的图。

[0022] 图4是表示开关元件的温度与送风机的运转状态的关系的图。

[0023] 图5是表示实施方式2的室外热源单元的构成例的图。

[0024] 图6是表示散热器的形状的图。

[0025] 图7是表示散热器的形状的图。

[0026] 图8是表示散热器的形状的图。

[0027] 附图标记说明

[0028] 1、1a 室外热源单元

[0029] 2 室内单元

[0030] 3 热水供给单元

[0031] 11 制冷剂空气热交换器

[0032] 12 送风机

[0033] 13 压缩机

- [0034] 14 变换器装置
- [0035] 15 开关元件
- [0036] 16 温度检测部
- [0037] 17、17a 控制装置
- [0038] 18、18a 分隔器金属板
- [0039] 19、19a 散热器
- [0040] 20 金属板管道
- [0041] 21、21a 送风机室
- [0042] 22、22a 机械室

具体实施方式

[0043] 以下,基于附图对本实用新型所涉及的制冷循环装置的实施方式进行详细说明。另外,本实用新型并不由该实施方式所限定。

[0044] 实施方式 1.

[0045] 图 1 是表示本实施方式中的构成制冷循环装置的室外热源单元的构成例的图。室外热源单元 1 具备:制冷剂空气热交换器 11、送风机 12、压缩机 13、压缩机 13 驱动用的变换器装置 14、变换器装置 14 内的开关元件 15、变换器装置 14 内的温度检测部 16、包括变换器装置 14 的电气安装件即控制装置 17、分隔器金属板 18、散热器 19 和金属板管道 20。

[0046] 在本实施方式中,变换器装置 14 内的开关元件 15 由 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体构成。作为宽禁带半导体的材料,除了 SiC (碳化硅)、氮化镓(GaN) 类材料之外,还有金刚石等。

[0047] 室外热源单元 1 由分隔器金属板 18 划分成送风机室 21 和机械室 22。在送风机室 21,配置有制冷剂空气热交换器 11 以及送风机 12。另外,在机械室 22,配置有压缩机 13、变换器装置 14、控制装置 17、散热器 19 以及金属板管道 20。

[0048] 变换器装置 14 与配置在机械室 22 侧的散热器 19 连接,散热器 19 构成为由金属板管道 20 覆盖,以便向翅片部分充分地通风。另外,若获得对翅片部分的充分通风,则也可以无需管道那样的导风结构,而仅配置散热器 19。

[0049] 在分隔器金属板 18,以散热器 19 的大小开设孔,构成为,可通过室外热源单元 1 的送风机 12 进行驱动,自该孔经由散热器 19 从机械室 22 侧吸入空气,对散热器 19 进行强制空冷。

[0050] 接着,对包括室外热源单元 1 的制冷循环装置的构成进行说明。图 2 是表示制冷循环装置的构成例的图。制冷循环装置由室外热源单元 1、室内单元 2 和热水供给单元 3 构成。制冷循环装置是以下系统,即:搭载有通过以配管连接室外热源单元 1、室内单元 2 及热水供给单元 3 而形成的制冷剂回路,能够在一个系统中单独地进行空调运转(制冷运转、制热运转)和热水供给运转,而且能够同时执行空调运转以及热水供给运转。另外,图 2 中所示的四通阀、蓄能器、LEV 等由于为一般的构成,故省略详细说明。

[0051] 在此,对实施排热回收运转的场合的制冷循环装置的连接状态进行说明。图 3 是表示排热回收运转实施过程中的制冷循环装置的连接状态的图。如图 3 所示那样,在室内单元 2 与热水供给单元 3 之间有制冷剂循环而确立制冷循环,因而,不需要室外热源单元 1

的制冷剂空气热交换器 11 处的热交换,作为制冷剂回路,无需进行室外热源单元 1 的送风机 12 的运转。

[0052] 但是,如前述那样,在排热回收运转时,室外热源单元 1 的压缩机 13 也运转。此时,在变换器装置 14 的开关元件 15 流过大电流而发生热损失,因而,仅为了变换器装置 14 的散热就需要使室外热源单元 1 的送风机 12 进行运转。

[0053] 为此,通过形成为与现有的 Si 制品不同地利用 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体来构成开关元件 15 的变换器装置 14,提高了开关元件 15 的耐热性。在控制装置 17 中,当在制冷剂循环中不需要室外热源单元 1 的送风机 12 的运转的排热回收运转时,抑制送风机 12 的运转。室外热源单元 1 的送风机 12 的消耗电力即使对于 DC 型的高效率装置也占总输入电力的 2 ~ 4% 左右,因而,若在不需要动作时能够停止,则可改善节能性。

[0054] 另外,通过使变换器装置 14 的开关元件 15 替代 Si 制品地采用 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体,使得元件自身的耐热性提高,此外,还能够降低恢复损失、开关损失等因开关造成的热损失。对于耐热性,现有的 Si 制的开关元件 15 的半导体芯片温度一般为 150℃ 以下,相对于此,SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体能实现芯片温度为 250℃ 左右的耐热性,能够扩大送风机 12 的运转停止状态下的可排热回收运转区域。

[0055] 排热回收运转由于是室内单元 2 侧进行制冷运转、由热水供给单元 3 将其排热利用于热水供给的制冷循环,所以,基本上在外部空气温度超过 30℃ 那样的高温状态下进行实施。为此,在高负荷状态持续、或者在制冷循环存在某种异常而造成压缩机 13 中的电流增加的场合,即使将开关元件 15 采用 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体,也存在当送风机 12 停止时温度上升到半导体芯片的容许温度以上的可能性。

[0056] 作为这样的场合的保护控制,具备以下控制,即:在室外热源单元 1 中,由设在散热器 19 上或者内置于变换器装置 14 的温度检测部 16 来检测开关元件 15 的温度,在超过某一阈值温度的场合,阶段性地实施送风机 12 的运转,进行保护以便使半导体芯片不发生热故障。

[0057] 图 4 是表示开关元件 15 的温度与送风机 12 的运转状态的关系的图。示出了热保护控制的一例,当在室外热源单元 1 的送风机 12 停止的状态下继续进行排热回收运转时,在散热器 19 的温度或者被内置在变换器装置 14 中的温度检测部 16 的检测温度达到 T2 的场合,控制装置 17 使停止的送风机 12 以中速进行运转。然后,控制装置 17,在检测温度降低到 T1 的场合,再次使送风机 12 停止,返回到节能运转,在当送风机 12 运转后检测温度也持续上升地到达 T3 的场合,使送风机 12 以高速进行运转。同样,在此之后,控制装置 17 进行以下控制,即:若检测温度下降到 T2,则使送风机 12 返回到中速,若下降到 T1,则使其停止。这样,在室外热源单元 1 中,能够在排热回收运转时扩大送风机 12 停止状态下的可运转区域、时间。

[0058] 另外,在即使送风机 12 以高速状态进行运转也止不住检测温度上升而上升到 T4 温度的场合,控制装置 17 作为温度异常而使压缩机 13 运转停止以进行保护。作为一例,以 T1 ~ T4 的 4 阶段的温度进行了说明,但并不限于此。若可防止半导体芯片的热故障,则阶段数既可以比 4 阶段多也可以比 4 阶段少。

[0059] 如以上说明的那样,根据本实施方式,制冷循环装置连接有室外热源单元 1、室内单元 2 以及热水供给单元 3,能够进行空调运转以及热水供给运转的单独运转,能够通过制

冷以及热水供给的同时运转来进行排热回收运转,其中,在室外热源单元 1 中,变换器装置 14 内的开关元件 15 由以宽禁带半导体形成的元件构成,提高了开关元件 15 的耐热性,降低了热损失。由此,在室外热源单元 1 中,当排热回收运转时,能够抑制用于使开关元件 15 散热的送风机 12 的运转,因而,可降低送风机 12 处的消耗电力,能够实现高效率运转。

[0060] 实施方式 2.

[0061] 图 5 是表示本实施方式中的室外热源单元的构成例的图。室外热源单元 1a 具备:制冷剂空气热交换器 11、送风机 12、压缩机 13、压缩机 13 驱动用的变换器装置 14、变换器装置 14 内的开关元件 15、变换器装置 14 内的温度检测部 16、包括变换器装置 14 的电气安装件即控制装置 17a、分隔器金属板 18a 和散热器 19a。与实施方式 1 同样,由 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体构成变换器装置 14 内的开关元件 15。

[0062] 室外热源单元 1a 由分隔器金属板 18a 划分成送风机室 21a 和机械室 22a。在送风机室 21a,配置有制冷剂空气热交换器 11、送风机 12 以及散热器 19a。另外,在机械室 22a,配置有压缩机 13、变换器装置 14 以及控制装置 17a。变换器装置 14 构成为与配置在送风机室 21a 侧的散热器 19a 连接。

[0063] 与实施方式 1 同样,通过替代 Si 制品地使变换器装置 14 的开关元件 15 采用 SiC 或是 GaN 等宽禁带半导体,提高了元件的耐热性,成为使排热运转时的室外热源单元 1a 的送风机 12 尽量不运转的构成,进行热保护控制。为此,省略详细说明。

[0064] 图 6 是表示本实施方式中的散热器 19a 的形状的图。散热器 19a 如图 6 所示那样,形成可分别获得室外热源单元 1a 的铅直方向的通风、前后方向的通风的配置成矩阵状的翅片形状,改善依靠自然对流获得的散热性。通过形成这样的翅片形状、配置,在室外热源单元 1a 中,即使是送风机 12 停止的状态,也能够形成依靠自然对流获得的空气流,能够提高散热器 19a 的散热性能。

[0065] 另外,对于制冷运转等室外热源单元 1a 的送风机 12 进行动作的场合,在室外热源单元 1a 中,也可借助沿着分隔器金属板 18a 流动的风来获得充分的散热性能。另外,通过调整散热器 19a 的配置角度,使得沿着分隔器金属板 18a 流动的风不从散热器 19a 的翅片背离,从而无需为了风的整流而由金属板管道 20 等覆盖散热器 19a,也可以避免因金属板阻碍自然对流。由此,在室外热源单元 1a 中,能够进一步抑制排热回收运转时的送风机 12 的运转时间。

[0066] 另外,散热器 19a 的翅片形状并不限于图 6 所示的构成。图 7、图 8 是表示本实施方式中的散热器 19a 的形状的图。在如图 7、图 8 所示那样翅片形状为棱柱或圆柱且排列成点阵状的构成中,也可获得同样的效果。

[0067] 另外,一般来讲,在制冷循环装置中,当运转停止时,由于各部分的温度差,会发生制冷剂在压缩机 13 中休眠(滞留)的现象。压缩机 13 中的制冷剂休眠除了会诱发压缩机 13 的起动不良,而且还成为造成压缩机 13 故障的主要原因,因而,为了防止制冷剂休眠而由变换器装置 14 进行被称为约束通电的保温通电。

[0068] 通过变换器装置 14 在压缩机 13 的绕组中流过直流电流或高频电流,使压缩机 13 的绕组或芯体发热,由此来实施约束通电。由此,在变换器装置 14 也发生热损,但与排热回收运转同样,在约束通电时无需为了制冷剂循环而使室外热源单元 1a 的送风机 12 运转,在室外热源单元 1a 停止过程中仅为了变换器装置 14 的散热而使送风机 12 运转,这样也存在

被认为是停止过程中的误动作的可能性,因而,送风机 12 不运转,以散热器 19a 的温度不怎么升高的程度节流约束通电量地进行约束通电。

[0069] 但是,通过本实施方式的构成,使得散热器 19a 的散热性得到改善,排热回收运转时送风机 12 不运转的区域扩大,此外还能够扩大约束通电时的约束通电量(压缩机 13 输入电力),必要时可投入大的电力等,控制性得到提高,因此,可降低因休眠造成的压缩机 13 的不良。

[0070] 如以上说明的那样,根据本实施方式,在室外热源单元 1a 中,将散热器 19a 配置在送风机室 21a,将散热器 19a 的翅片配置成矩阵状或者点阵状,将翅片形状形成为与强制以及自然对流双方对应的形状。由此,与实施方式 1 相比较,在室外热源单元 1a 中,散热性能得到改善,能够进一步抑制排热运转时、约束通电时的送风机 12 的运转时间,其结果,能够降低送风机 12 处的消耗电力,能够实现高效率运转。

[0071] 产业上的利用可能性

[0072] 如上所述,本实用新型所涉及的制冷循环装置对于由室外热源单元、室内单元以及热水供给单元构成的系统是有用的,尤其适合于进行排热回收运转的场合。

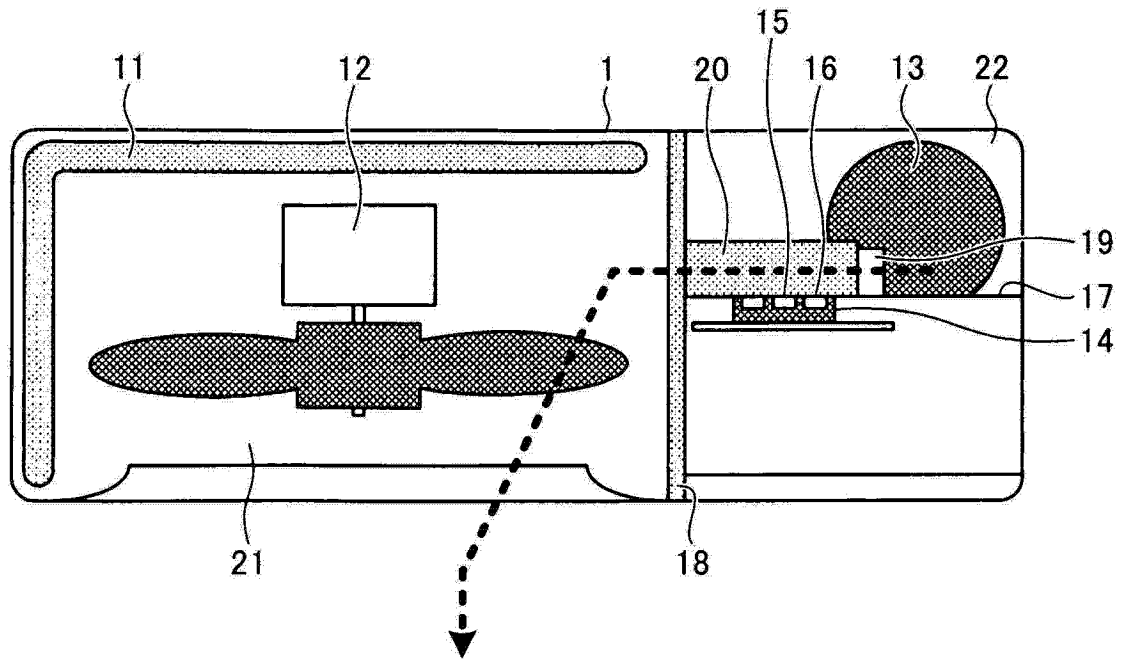


图 1

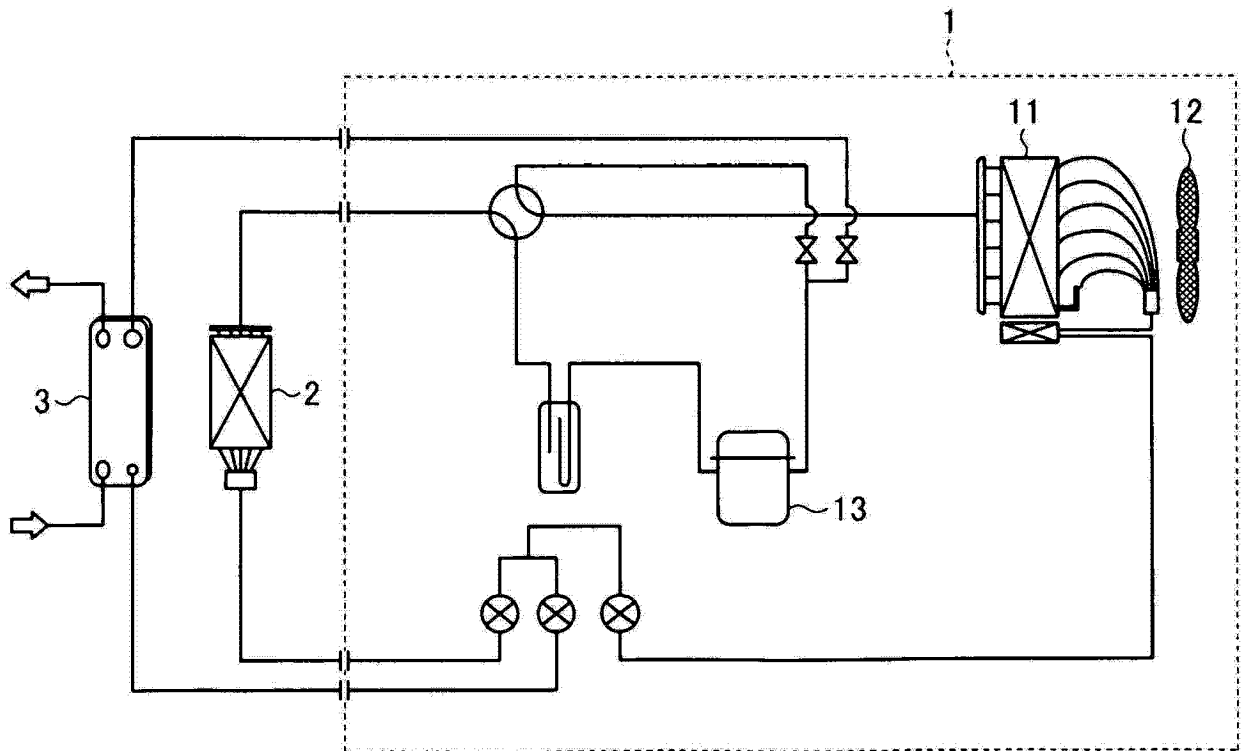


图 2

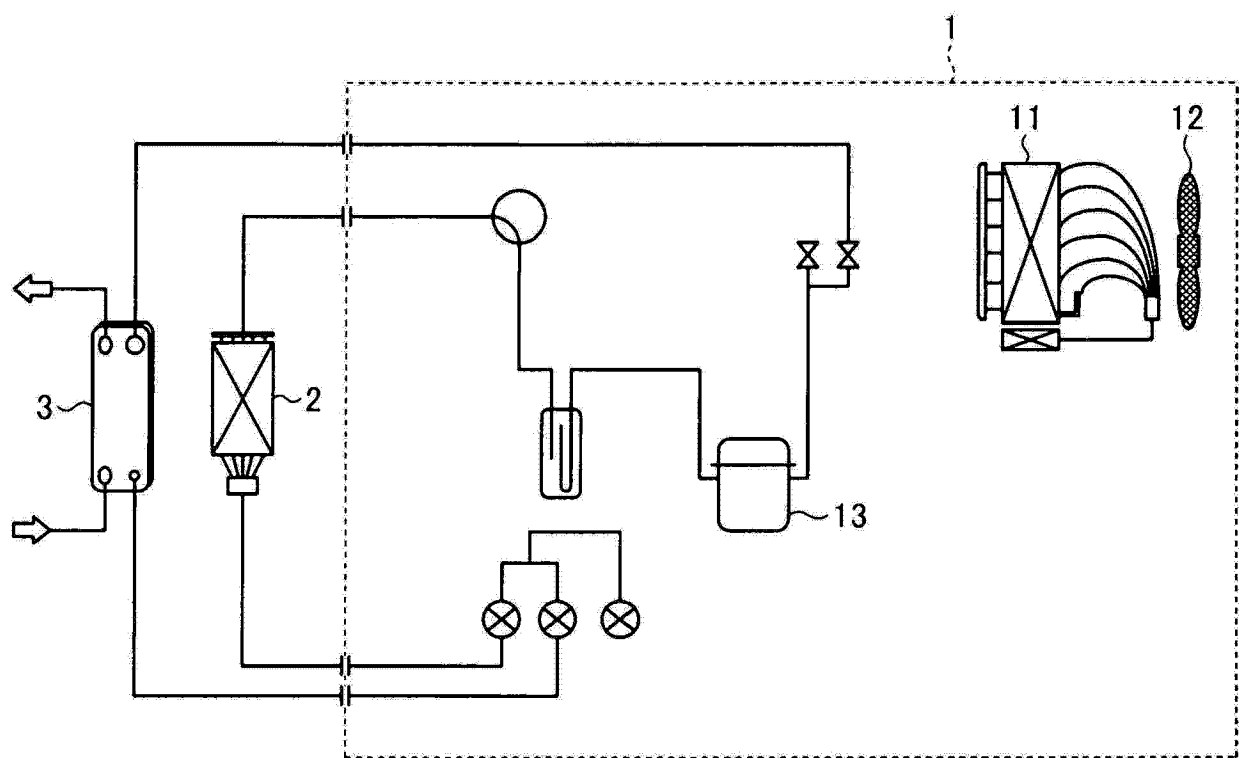


图 3

送风机转速

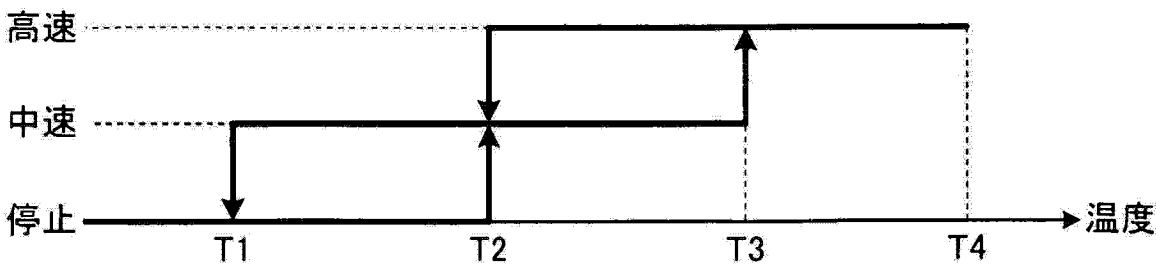


图 4

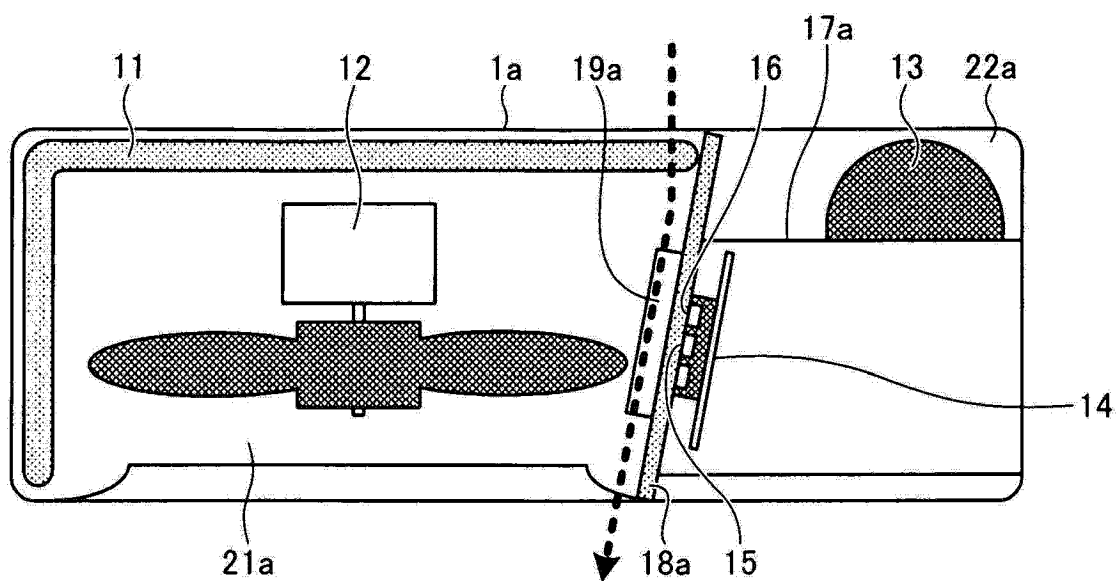


图 5

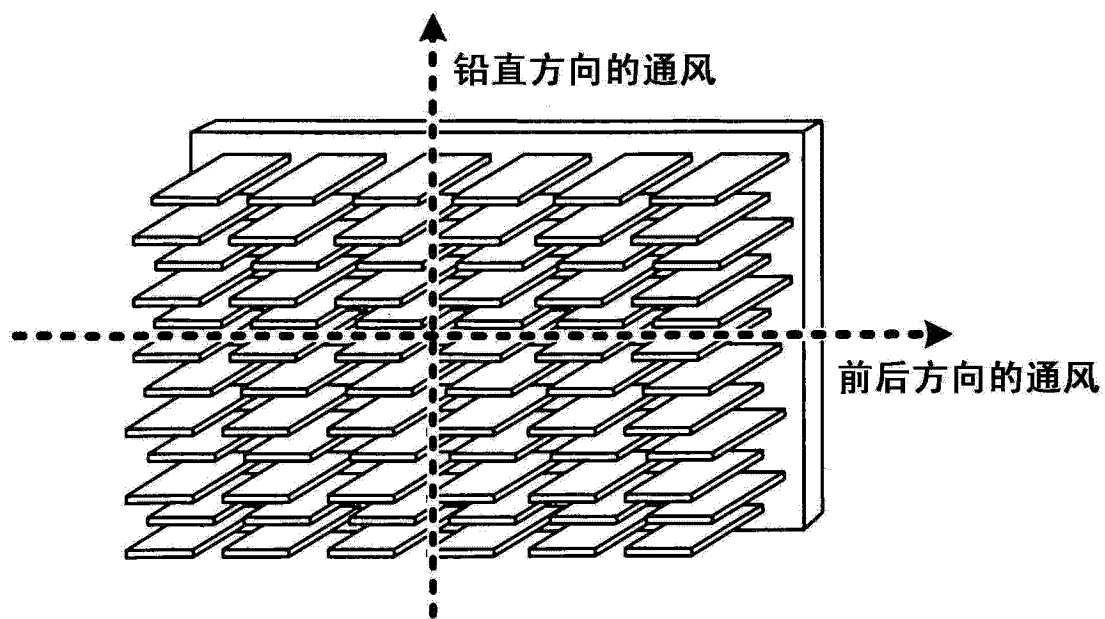


图 6

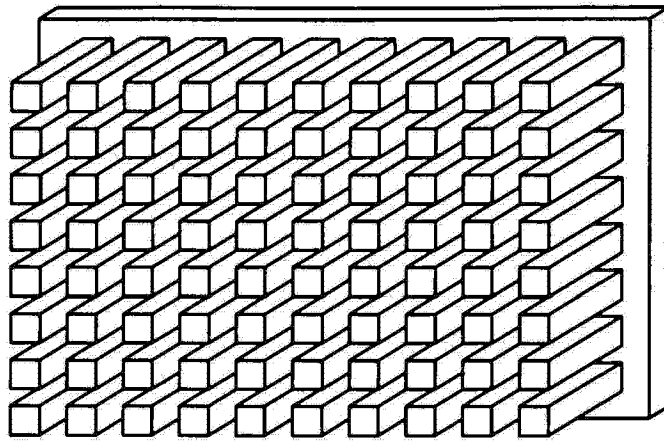


图 7

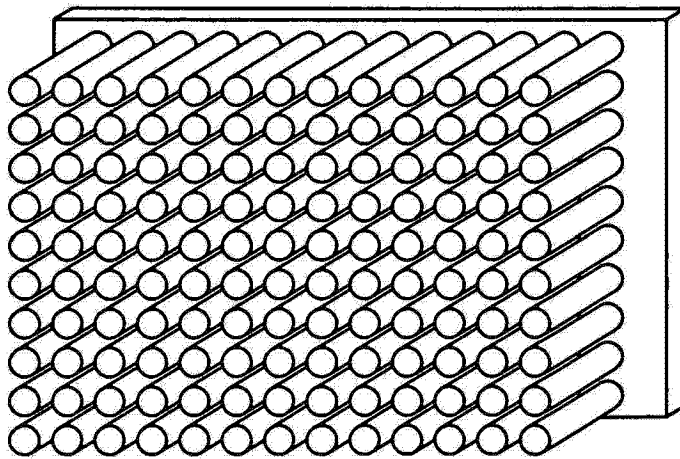


图 8