



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110319056 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201810938654.7

(22)申请日 2018.08.17

(30)优先权数据

2018-061500 2018.03.28 JP

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 近藤昭宏 桥本俊一 长谷川宽

金子好章 铃木洋平

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51)Int.Cl.

F04D 29/32(2006.01)

F04D 29/38(2006.01)

F04D 29/66(2006.01)

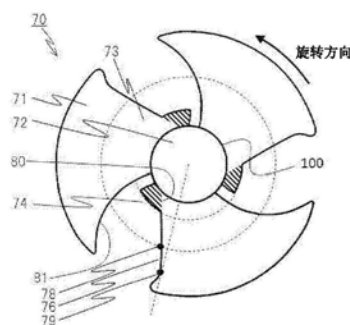
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

轴流风机

(57)摘要

本发明提供一种通过减少逆流来降低噪音的轴流风机。该轴流风机在内周区域(73)配置有比连结前端点(79)与中间点(78)的基准后缘线(80)向旋转方向后方延伸的辅助叶片(74),其中,该内周区域是叶片(71)与轮毂(72)的连接部(100)的半径、与连接部的半径和轴流风机(70)的外周部半径的中间半径之间的范围,该前端点位于叶片的旋转方向的后方的棱线(76)上的最靠前方的位置,该中间点是在连接部(100)的半径和轴流风机的外周部半径的中间半径的、旋转方向的后方的棱线(76)上的中间点。由此,在内周区域中,叶片的面积增大,所以能够减少在使用轴流风机的装置的内部逆流的空气,能够减弱作为送风噪音原因的漩涡,能够减少送风噪音。



1. 一种轴流风机,其特征在于:

包括多个叶片、轮毂、和所述叶片与所述轮毂的连接部,所述叶片在旋转轴的周围等间隔地、且相对于与所述旋转轴正交的面具有规定角度地被所述轮毂保持,通过所述叶片旋转产生空气流,其中

在所述轴流风机的所述旋转轴方向上的投影图中,

在所述连接部的半径、与所述连接部的半径和所述轴流风机的外周部的半径的中间的半径之间,设置有相比连结下述两点的直线更向旋转方向的后方延伸的辅助叶片,

所述两点为:从所述轴流风机的外周部至所述轴流风机的外周部与所述连接部的中间半径的范围的、所述叶片的旋转方向的后方的棱线上的位于最靠前方的位置的点;和

所述连接部的半径和所述轴流风机的外周部半径的中间半径的、旋转方向的后方的棱线上的点。

## 轴流风机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过旋转而在旋转轴方向上产生空气流的轴流风机。

### 背景技术

[0002] 现有的这种轴流风机通过减小用于送出规定风量的转速来降低送风噪音。为了减小轴流风机的转速,增大了旋转周速大且送风能力强的轴流风机的叶片外周侧的面积(例如,参照专利文献1)。

[0003] 图5表示专利文献1所述的现有的轴流风机。如图5所示,轴流风机1包括:轮毂2、叶片3、外周区域4、和为了增大叶片3外周侧的面积而延长的外周区域后缘5。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-144951号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 但是,在所述现有结构中存在以下的问题,即,因伴随使用轴流风机的装置(例如制冷循环装置)的小型化带来的通风阻力增大而制冷循环装置的内部压力与大气压的压力差增大;和因减少轴流风机的转速而导致的轴流风机的压力上升变少,因这两种情况相互作用,存在在旋转周速小送风能力低的轴流风机的内周侧空气发生逆流的课题,其结果是,漩涡变大,轴流风机的送风噪音增大。

[0009] 本发明为了解决所述现有的问题,目的在于提供一种减少轴流风机的内周侧的空气逆流,降低送风噪音的轴流风机。

[0010] 用于解决课题的方法

[0011] 为了解决所述现有的问题,本发明提供的轴流风机轴流风机包括多个叶片、轮毂、和上述叶片与上述轮毂的连接部,上述叶片在旋转轴的周围等间隔地、且相对于与上述旋转轴正交的面具有规定角度地被上述轮毂保持,通过上述叶片旋转产生空气流,其中在上述轴流风机的上述旋转轴方向上的投影图中,在上述连接部的半径、与上述连接部的半径和上述轴流风机的外周部的半径的中间的半径之间,设置有相比连结下述两点的直线更向旋转方向的后方延伸的辅助叶片,上述两点为:从上述轴流风机的外周部至上述轴流风机的外周部与上述连接部的中间半径的范围的、上述叶片的旋转方向的后方的棱线上的位于最靠前方的位置的点;和上述连接部的半径和上述轴流风机的外周部半径的中间半径的、旋转方向的后方的棱线上的点。

[0012] 由此,在轴流风机的内周侧,因叶片的面积增大,能够增大轴流风机的压力上升,所以将使用轴流风机的装置称作单元,在轴流风机用于从单元内部向外部输送空气的情况下,从外部空气向单元内部逆流的空气会减少,或者,在轴流风机用于从外部向单元内部输送空气的情况下,从单元内部向外部空气逆流的空气会减少。

[0013] 发明效果

[0014] 本发明的轴流风机能够减少逆流的空气,减弱导致送风噪音的漩涡,由此能够降低送风噪音。

#### 附图说明

[0015] 图1是本发明的实施方式1的制冷循环装置的结构图。

[0016] 图2是本发明的实施方式1的轴流风机的主视图。

[0017] 图3是本发明的实施方式1的轴流风机的第1衍生方式的主视图。

[0018] 图4是本发明的实施方式1的轴流风机的第2衍生方式的主视图。

[0019] 图5是现有的轴流风机的主视图。

[0020] 附图标记说明

[0021] 1 轴流风机

[0022] 2 轮毂

[0023] 3 叶片

[0024] 4 外周区域

[0025] 5 外周区域后缘

[0026] 10 制冷循环装置

[0027] 11 主回路

[0028] 12 室外机

[0029] 13 室内机

[0030] 20 压缩机

[0031] 31 室外热交换器

[0032] 32 室内热交换器

[0033] 40 四通阀

[0034] 41 第1路径

[0035] 42 第2路径

[0036] 43 第3路径

[0037] 44 第4路径

[0038] 51 室外膨胀阀

[0039] 52 室内膨胀阀

[0040] 53 制冷剂存积槽

[0041] 61 室外风机

[0042] 62 室内风机

[0043] 70 轴流风机

[0044] 71 叶片

[0045] 72 轮毂

[0046] 73 内周区域

[0047] 74 辅助叶片

[0048] 75 叶片间间隙

- [0049] 76 棱线
- [0050] 77 端点
- [0051] 78 中间点
- [0052] 79 前 endpoint
- [0053] 80 基准后缘线
- [0054] 81 棱线
- [0055] 88 喇叭口
- [0056] 89 电动机
- [0057] 91~98 流路
- [0058] 100 连接部

### 具体实施方式

[0059] 第1发明轴流风机包括多个叶片、轮毂、和上述叶片与上述轮毂的连接部,上述叶片在旋转轴的周围等间隔地、且相对于与上述旋转轴正交的面具有规定角度地被上述轮毂保持,通过上述叶片旋转产生空气流,其中在上述轴流风机的上述旋转轴方向上的投影图中,在上述连接部的半径、与上述连接部的半径和上述轴流风机的外周部的半径的中间的半径之间,设置有相比连结下述两点的直线更向旋转方向的后方延伸的辅助叶片,上述两点为:从上述轴流风机的外周部至上述轴流风机的外周部与上述连接部的中间半径的范围的、上述叶片的旋转方向的后方的棱线上的位于最靠前方的位置的点;和上述连接部的半径和上述轴流风机的外周部半径的中间半径的、旋转方向的后方的棱线上的点,由此,在轴流风机的内周侧,因叶片的面积增大,能够增大轴流风机的压力上升,所以将使用轴流风机的装置称作单元,在轴流风机用于从单元内部向外部输送空气的情况下,从外部向单元内部逆流的空气会减少,或者,在轴流风机用于从外部向单元内部输送空气的情况下,从单元内部向外部空气逆流的空气会减少,能够减少逆流的空气,减弱导致送风噪音的漩涡,从而能够降低送风噪音。

[0060] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外,本发明并不局限于本实施方式。另外,以下实施方式中所说的半径,根据需要也包括基于该半径的圆弧的概念。

[0061] (实施方式1)

[0062] 图1是本发明的第1实施方式的制冷循环装置的结构图。图2是本发明的第1实施方式的轴流风机的主视图。图3是本发明的第1实施方式的轴流风机的第1衍生方式的主视图。图4是本发明的第1实施方式的轴流风机的第2衍生方式的主视图。

[0063] 在图1中,制冷循环装置10包括:主回路11、压缩机20、室外热交换器31、室内热交换器32、四通阀40、室外膨胀阀51、室内膨胀阀52、制冷剂存积槽53、室外风机61和室内风机62,采用能够切换在室外热交换器31中散热并且在室内热交换器32中吸热,和在室外热交换器31中吸热并且在室内热交换器32中散热这样的动作的结构。对于制冷循环装置10来说,将以加热或者冷却空气为目的而使用的产品称作空调机等,将以加热或者冷却水为目的而使用的产品称作冷冻机等。

[0064] 另外,作为制冷循环装置10的形式,既有将包括压缩机20、室外热交换器31、四通阀40、室外膨胀阀51、制冷剂存积槽53和室外风机61的室外机12;以及包括室内热交换器

32、室内膨胀阀52和室内风机62的室内机13的单元分离而构成的形式,也有室外机12与室内机13作为一体的单元而构成的形式。另外,在将室外机12与室内机13分离的结构中,有室外机12与室内机13数量相同的情况、和室内机13的台数比室外机12多的情况。

[0065] 在本实施方式中,表示家庭用空调机和店铺用空调机中常见的室外机12与室内机13分离且室外机12与室内机13各有一台的空调机的结构例。

[0066] 主回路11是如下回路:在进行在室外热交换器31中散热在室内热交换器32中吸热的动作的情况下,将压缩机20、四通阀40的第1路径41、室外热交换器31、室外膨胀阀51、制冷剂存积槽53、室内膨胀阀52、室内热交换器32依次连接,从室内热交换器32经由四通阀40的第2路径42返回压缩机20。压缩机20与四通阀40的第1路径41通过流路91连接,四通阀40的第1路径41与室外热交换器31通过流路92连接,室外热交换器31与室外膨胀阀51通过流路93连接,室外膨胀阀51与制冷剂存积槽53通过流路94连接,制冷剂存积槽53与室内膨胀阀52通过流路95连接,室内膨胀阀52与室内热交换器32通过流路96连接,室内热交换器32与四通阀40的第2路径42通过流路97连接,四通阀40的第2路径42与压缩机20通过流路98连接。另外,主回路11是如下回路:在进行在室外热交换器31中吸热在室内热交换器32中散热的动作的情况下,将压缩机20、四通阀40的第3路径43、室内热交换器32、室内膨胀阀52、制冷剂存积槽53、室外膨胀阀51、室外热交换器31依次连接,从室外热交换器31经由四通阀40的第4路径44返回压缩机20。压缩机20与四通阀40的第3路径43通过流路91连接,四通阀40的第3路径43与室内热交换器32通过流路97连接,室内热交换器32与室内膨胀阀52通过流路96连接,室内膨胀阀52与制冷剂存积槽53通过流路95连接,制冷剂存积槽53与室外膨胀阀51通过流路94连接,室外膨胀阀51与室外热交换器31通过流路93连接,室外热交换器31与四通阀40的第4路径44通过流路92连接,四通阀40的第4路径44与压缩机20通过流路98连接。根据制冷循环装置10的其他动作来切换主回路11是通过四通阀40来进行的。在主回路11的内部封入以R32、R410A为代表的制冷剂和用于润滑压缩机20的滑动部的压缩机油。

[0067] 压缩机20是旋转式压缩机,即包括:具有圆筒形的内部空间的缸;相对于缸的内部的中心轴偏心地配置的转子;可滑动地收纳在设置于缸壁面的狭缝中且前端总是与转子接触的圆筒面的闸阀;和在缸中在闸阀的两侧与流路91和流路98连通的连通孔。

[0068] 室外热交换器31和室内热交换器32是翅片管式热交换器,即,包括在厚度为0.1mm左右的铝板上开直径5mm~8mm左右的多个圆孔且将圆孔弯折成衣领状的翅片;和铜管或者铝管,将数百枚的翅片排在一起然后在圆孔中插入管,将管挤压开使其紧贴翅片。

[0069] 四通阀40使用设置在内部的阀,能够切换第1路径41与第2路径42或者第3路径43与第4路径44的组合。

[0070] 室外膨胀阀51和室内膨胀阀52的结构在于,通过缩小制冷剂在主回路11中流动的路径的截面积,或者通过切换封闭和打开使制冷剂部分难以流过。

[0071] 制冷剂存积槽53包括容器和用于与流路94和流路95连接的两个连通孔,将管从连通孔一直延伸至容器内部的下部,使贮存在容器下部的液相的制冷剂返回主回路11。

[0072] 室内风机62一般使用涡轮风机、多叶片式风机、横流风机,也使用轴流风机。

[0073] 室外风机61包括:轴流风机70、喇叭口88和电动机89。在从由轴流风机70产生的空气流的上游侧向下游侧的方向上,依次配置室外热交换器31、电动机89、轴流风机70、和喇叭口88。轴流风机70固定于电动机89的旋转轴。电动机89固定于室外机12。喇叭口88是相对

于轴流风机70的旋转轴在圆周方向上具有规定的间隙地围绕轴流风机70的大致圆筒形,以在旋转轴方向上至少局部与轴流风机70重叠的方式配置,并固定于室外机12。

[0074] 在图2中,轴流风机70包括多个叶片71和轮毂72。叶片71是随着向外周方向去逐渐扩大的扇形。叶片71的旋转方向前方的棱线81位于越向外周去越靠近旋转方向前方的位置。叶片71的旋转方向的后方的棱线76是如下的板状的形态:大致为直线状,且在以轴流风机70的旋转轴为中心的所有半径截面中以向由叶片71产生的空气流的上游凸出的方式具有叶片71的截面长度的6%左右的深度地弯折成大致圆弧状,且构成为在旋转轴的周围等间隔地、且相对于与旋转轴正交的面具有规定的角度地被轮毂72保持,通过电动机89使叶片71旋转,由此产生空气流。

[0075] 特别是,轴流风机70在向轴流风机70的旋转轴方向的投影图中,在内周区域73配置有相比连结前端点79与中间点78的基准后缘线80更向旋转方向后方延伸的辅助叶片74,其中,所述内周区域73是叶片71与轮毂72的连接部100的半径、跟叶片71与轮毂72的连接部100的半径和轴流风机70的外周部半径的中间半径之间的范围,所述前端点79在从轴流风机70的外周部至轴流风机70的外周部与连接部100的中间半径的范围内的、叶片71的旋转方向后方的棱线76上位于最靠前方的位置,所述中间点78是在叶片71与轮毂72的连接部100的半径和轴流风机70的外周部半径的中间半径的、旋转方向后方的棱线上的中间点。通过利用辅助叶片74增大叶片71的面积来增大轴流风机70的压力上升,在轴流风机70用于从室外机12的内部向外部输送空气的情况下,减少从外部空气向室外机12的内部的空气逆流,或者,在轴流风机70用于从外部向室外机12的内部输送空气的情况下,减少从室外机12的内部向外部空气的逆流。

[0076] 在图3中,对于辅助叶片74来说,将作为与轴流风机70的旋转方向后方的叶片的间隙的叶片间间隙75设为大致一定的宽度,且是内周区域73的最小半径的圆周的5%以下。

[0077] 在图4中,辅助叶片74是将辅助叶片74的最大半径的旋转方向后方的端点77、与内周区域73的最大半径的叶片71的旋转方向后方的棱线76上的中间点78直线状连接地扩展,并且将由由此形成的角部和角落部做圆而使叶片71的曲面平滑地变化。

[0078] 下面,对采用如上所述构成的制冷循环装置10和轴流风机70,说明其动作、作用。

[0079] 首先,在制冷循环装置10进行在室外热交换器31中散热并且在室内热交换器32中吸热这样的动作的情况下,在主回路11中,封入到主回路11中的制冷剂在低温低压的气相状态下被吸入到压缩机20,被压缩机20压缩成高温高压的气相状态。制冷剂通过四通阀40选择其流动方向并流向室外热交换器31,利用室外热交换器31进行散热变成中温中压的液相状态。制冷剂被蓄积在制冷剂存积槽53中之后,在室内膨胀阀52中调节制冷剂的流量后被排出,在室内热交换器32中从外部空气吸热蒸发,变回低温低压的气相状态,再次被压缩机20压缩成高温高压的气相状态。通过这一系列的动作,利用制冷剂将室内的热转移到室外,所以成为空调机的供冷动作。

[0080] 另外,在制冷循环装置10进行在室外热交换器31中吸热并且在室内热交换器32中散热这样的动作的情况下,在主回路11中,封入到主回路11的制冷剂在低温低压的气相状态下被吸入到压缩机20,被压缩机20压缩成高温高压的气相状态。制冷剂通过四通阀40选择其流动方向并流向室内热交换器32,利用室内热交换器32进行散热,变成中温中压的液相制冷剂。制冷剂被蓄积在制冷剂存积槽53中之后,在室外膨胀阀51中调节制冷剂的流量

后被排出,在室外热交换器31中向外部空气散热蒸发,变回低温低压的气相状态,再次被压缩机20压缩成高温高压的气相状态。通过这一系列的动作,利用制冷剂将室外的热转移到室内,所以成为空调机的供暖动作。

[0081] 此外,在室外热交换器31中散热或者吸热时,通过并用轴流风机70来提高室外机12的效率。即,在不并用轴流风机70的情况下,室外热交换器31以热空气向铅垂上方、或者冷空气向铅垂下方移动这样的自然的空气流进行散热,所以空气的替换少,室外机12的效率低,与之相对地,在并用轴流风机70的情况下,室外热交换器31以由轴流风机70产生的空气流进行散热,所以空气的替换多,能够提高室外机12的效率。

[0082] 特别是将室外机12小型化时室外热交换器31的通风路截面积也缩小,所以通过增加室外热交换器31的厚度、和增大铝翅片的聚集程度等方法,来维持室外机12的效率,但是受其影响,室外热交换器31的通风阻力增大,在轴流风机70的上游与下游空气的压力差变大,在旋转周速小的轴流风机70的内周侧压力难以上升,所以导致空气逆流产生漩涡,送风噪音随之增大,所以通过利用辅助叶片74减少逆流,来降低送风噪音。

[0083] 如上所述,在本实施方式中,在向轴流风机70的旋转轴方向上的投影图中,在内周区域73配置有比连结前端点79与中间点78的基准后缘线80向旋转方向后方延伸的辅助叶片74,其中,所述内周区域73是叶片71与轮毂72的连接部100的半径、跟叶片71与轮毂72的连接部100的半径和轴流风机70的外周部半径的中间半径之间的范围,所述前端点79在从轴流风机70的外周部至轴流风机70的外周部与连接部100的中间半径的范围内的、叶片71的旋转方向后方的棱线76上位于最靠前方的位置,所述中间点78是在叶片71与轮毂72的连接部100的半径和轴流风机70的外周部半径的中间半径的、旋转方向后方的棱线76上的中间点。由此,在轴流风机70的内周侧,因叶片71的面积增大,所以能够增大轴流风机70的压力上升。因此,在轴流风机70用于从室外机12的内部向外部输送空气的情况下,能够减少从外部空气向室外机12的内部逆流的空气,或者,在轴流风机70用于从外部向室外机12的内部输送空气的情况下,能够减少从室外机12的内部向外部逆流的空气。通过减少空气的逆流,能够弱化作为送风噪音的原因的漩涡,所以能够降低送风噪音。

[0084] 另外,作为本实施方式的第1衍生方式,在家庭用空调机和店铺用空调机中所使用的环境(轴流风机70的转速、规定的风量、轴流风机70的上游与下游的差压)中,以使轴流风机70在旋转轴方向上投影时的叶片间间隙75大体一定、且与叶片71的枚数相同个数的叶片间间隙75的每个宽度是内周区域73的最小半径中的圆周的5%以下的方式构成辅助叶片74,由此,针对从叶片71的旋转方向后方的棱线76至内周区域73的最小半径中的圆周的10%左右后方的位置发生的逆流,用辅助叶片74就能够阻止并减少逆流,减弱作为送风噪音原因的漩涡,进一步减少送风噪音。

[0085] 另外,作为本实施方式的第2衍生方式,将叶片71的旋转方向后方的棱线76采用如下结构:将辅助叶片74的最大半径的旋转方向后方的端点77、与比内周区域73的最大半径靠内周侧的叶片71的旋转方向后方的棱线76上的中间点78直线状连结,且将由此形成的角部和角落部做圆,由此具有如下效果:在辅助叶片74以相同半径构成的情况下,在圆周方向上呈大致圆弧状的叶片形状但在半径方向上没有形成叶片形状,所以在辅助叶片74的外周侧的端面会产生尽管比没有辅助叶片74情况下的逆流弱但向外周方向泄漏的气流,针对这种情况,由于使其在半径方向上也变成叶片形状,所以能够抑制泄漏气流;另外,因直线状

连接而使叶片71的曲面变得不连续,由此空气容易从叶片71分离,针对这种情况,通过将曲面形成连续,能够抑制空气的分离,通过上述两点能够减弱导致在辅助叶片74周围产生的送风噪音的漩涡,进一步降低送风噪音。

[0086] 此外,在制冷循环装置10中,对于第一实施方式也可以采用以下的结构。

[0087] 压缩机20的压缩形式既可以是旋转式,也可以是涡旋式、往复式和涡轮式。另外,压缩机20的动力既可以是设置在压缩机20内部的电动机,也可以将与压缩机独立的电动机作为动力,也可以不采用电动机而将动力机作为动力。无论其形式和动力如何,只要是能够压缩气相制冷剂的机构即可。

[0088] 此外,室内机13既可以是不对室内的空气进行温度调节而是对水进行温度调节的冷冻机组件,也可以是不采用单独的壳体的这种方式,而是将其一体地组装在化学物质的分馏设备等中。只要是能够从主回路11向外部进行热交换的结构,温度调节的对象和方式就没有限制。

[0089] 此外,室内热交换器32既可以是排列扁平管而成的热交换器,也可以是将直径各异的圆筒管配置在同轴上的热交换器,也可以是在容器的内部排列管而成的热交换器。无论其形式如何,只要是能够从主回路11向外部进行热交换的结构即可。

[0090] 此外,室外热交换器31也可以是将扁平管排列方式的热交换器。只要是通过使由轴流风机70产生的空气流通过而能够促进热交换的结构,其形式没有限制。

[0091] 此外,封入到主回路11的制冷剂,也可以是没有相变化的CO<sub>2</sub>等,制冷剂的种类没有限制。

[0092] 产业上的可利用性

[0093] 如上所述,本发明的轴流风机采用即使在通风阻力增大的情况下也减少逆流的结构,由此能够减少送风噪音,所以除了空调机和冷冻机等制冷循环装置外,也能够适用于换气装置、喷雾装置、暖风机等的燃烧器的吸气装置、生物实验台等的气流循环装置等用途。

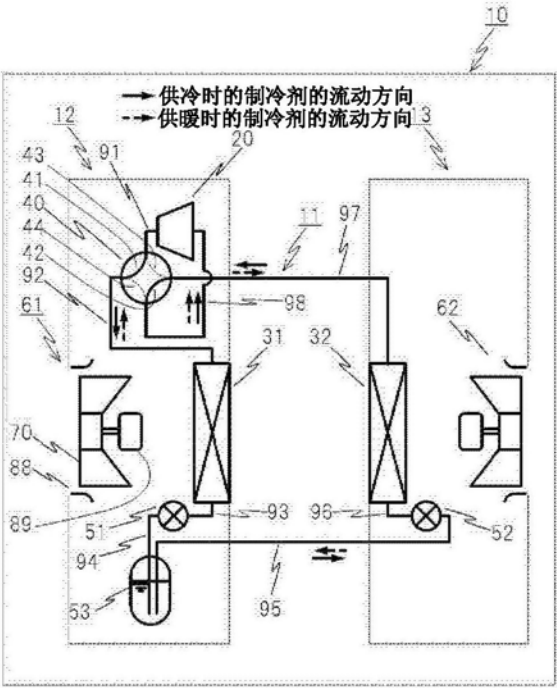


图1

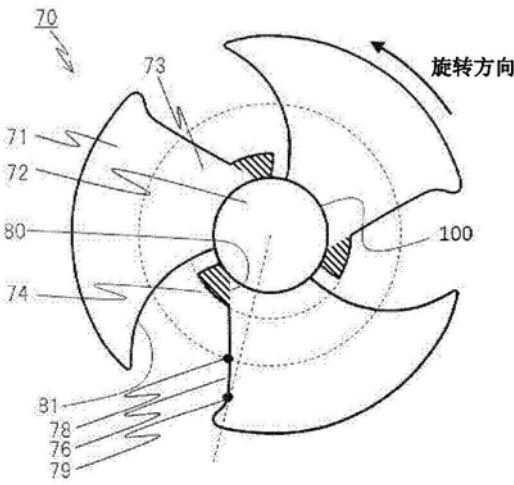


图2

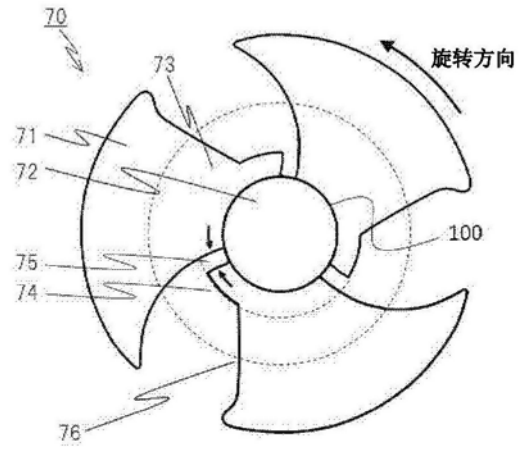


图3

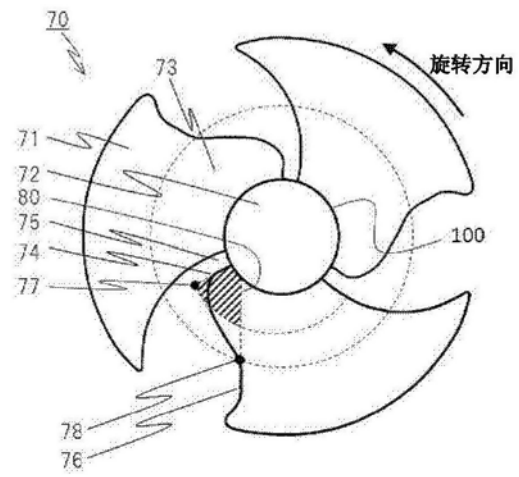


图4

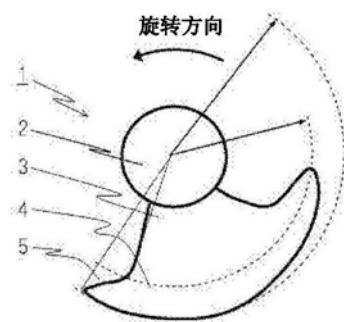


图5