



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118475776 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202280082202.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.01.17

F04D 29/58 (2006.01)

F04D 29/28 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/001286 2022.01.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/135782 JA 2023.07.20

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本

(72) 发明人 原惇也

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 周宏志

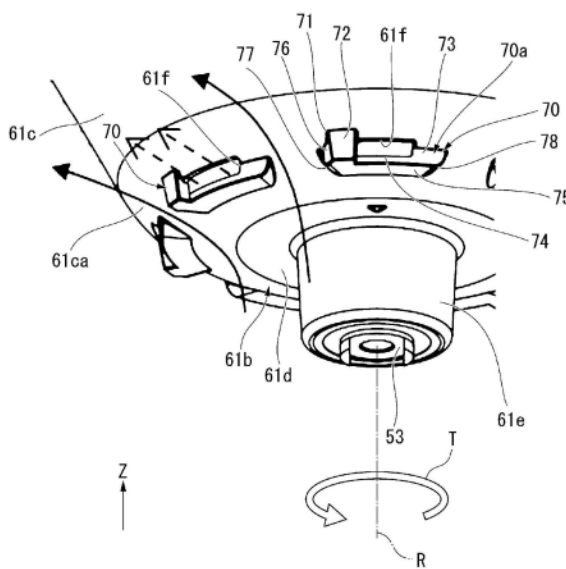
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

离心送风机以及室内机

(57) 摘要

本公开所涉及的离心送风机的一个方式具备:驱动部,具有以旋转轴线为中心进行旋转的旋转轴;和叶轮,相对于驱动部被配置于旋转轴线的轴向一侧,并通过驱动部而绕旋转轴线向旋转方向的前方侧旋转,叶轮具备:主板,被固定于旋转轴;圆环状的护罩,在轴向与主板对置;以及多个叶片部,将主板与护罩连接,主板具有从轴向一侧以及旋转轴线的径向外侧覆盖驱动部的轮毂,轮毂具有向径向外侧突出并沿旋转方向排列的多个引导部,在多个引导部形成有朝向径向外侧开口的空气孔,多个引导部的外周面具有相对于空气孔分别位于旋转方向的前方侧以及后方侧并朝向径向外侧的一对周面部。



1. 一种离心送风机,其特征在于,所述离心送风机具备:
驱动部,具有以旋转轴线为中心进行旋转的旋转轴;和
叶轮,相对于所述驱动部被配置于所述旋转轴线的轴向一侧,并通过所述驱动部而绕所述旋转轴线向旋转方向的前方侧旋转,
所述叶轮具备:
主板,被固定于所述旋转轴;
圆环状的护罩,在所述轴向与所述主板对置;以及
多个叶片部,将所述主板与所述护罩连接,
所述主板具有从所述轴向一侧以及所述旋转轴线的径向外侧覆盖所述驱动部的轮毂,
所述轮毂具有向所述径向外侧突出且沿所述旋转方向排列的多个引导部,
在所述多个引导部形成有朝向所述径向外侧开口的空气孔,
所述多个引导部的外周面具有相对于所述空气孔分别位于所述旋转方向的前方侧以及后方侧且朝向所述径向外侧的一对周面部。
2. 根据权利要求1所述的离心送风机,其特征在于,
所述一对周面部中的相对于所述空气孔位于所述旋转方向的前方侧的第一周面部被配置于比所述空气孔的开口靠所述径向外侧的位置。
3. 根据权利要求2所述的离心送风机,其特征在于,
所述引导部的外周面具有:
前方侧面部,位于比所述第一周面部靠所述旋转方向的前方侧的位置,并朝向所述旋转方向的前方侧;和
连接面部,将所述第一周面部与所述前方侧面部连接,
所述连接面部随着从所述第一周面部朝向所述前方侧面部而向所述径向内侧倾斜。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的离心送风机,其特征在于,
所述一对周面部中的相对于所述空气孔位于所述旋转方向的后方侧的第二周面部在所述旋转方向与所述空气孔的开口相连配置。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的离心送风机,其特征在于,
所述一对周面部的所述旋转方向的长度分别比所述空气孔的所述旋转方向的长度小。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的离心送风机,其特征在于,
所述引导部的外周面具有位于所述空气孔的所述轴向一侧且朝向所述径向外侧的第三周面部。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的离心送风机,其特征在于,
所述引导部的外周面具有位于所述空气孔的所述轴向一侧且朝向所述轴向一侧的檐面部。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的离心送风机,其特征在于,
所述多个引导部在所述旋转方向相互隔开间隔配置,
所述多个叶片部在所述旋转方向相互隔开间隔配置,
所述引导部的个数与所述叶片部的个数一致。
9. 一种室内机,其特征在于,具备:
权利要求1~8中任意一项所述的离心送风机;和

热交换器,被配置在所述离心送风机的周围。

离心送风机以及室内机

技术领域

[0001] 本公开涉及离心送风机以及室内机。

背景技术

[0002] 空调机的室内机中的天花板嵌入式的室内机在面向要进行空气调节的房间的装置下表面形成有吸入口和吹出口。并且,将从吸入口吸引到壳体内部的空气在通过壳体内部的热交换器进行了温度调整之后从吹出口向房间送出。室内机的上述的空氣的流动由离心送风机形成,该离心送风机从下方向上吸入空气、使气流转向径向外侧而吹出空气。离心送风机具有护罩、主板、以及将这些护罩与主板之间连接的多个叶片部。在这样的离心送风机中,在主板与护罩之间形成朝向径向外侧的主气流。

[0003] 在专利文献1中,公开了除了上述的主气流之外还产生在主板的上侧朝向径向内侧的子气流来进行风扇马达的冷却的构造。在专利文献1的离心送风机中,通过利用空气引导部将子气流的吹出方向设为主板的旋转方向的后方侧,来抑制伴随子气流与主气流的合流而产生的噪音。

[0004] 专利文献1:国际公开第2004/055380号

[0005] 在上述那样的室内机中,由于使子气流的空氣的流动方向急剧弯曲,所以子气流的流路阻力变大。因此,在以往构造中,存在子气流的风量变少、风扇马达的冷却效率容易变差这样的问题。

发明内容

[0006] 本公开鉴于上述那样的情况而提出,其目的之一在于,提供能够在抑制噪音的同时充分确保子气流的流量的离心送风机以及室内机。

[0007] 本公开所涉及的离心送风机的一个方式具有:驱动部,具有以旋转轴线为中心进行旋转的旋转轴;和叶轮,相对于所述驱动部被配置于所述旋转轴线的轴向一侧,通过所述驱动部而绕所述旋转轴线向旋转方向的前方侧旋转,所述叶轮具有:主板,被固定于所述旋转轴;圆环状的护罩,在所述轴向与所述主板对置;以及多个叶片部,将所述主板和所述护罩连接,所述主板具有从所述轴向一侧和所述旋转轴线的径向外侧覆盖所述驱动部的轮毂,所述轮毂具有向所述径向外侧突出且在所述旋转方向排列的多个引导部,在所述多个引导部形成有朝向所述径向外侧开口的空气孔,所述多个引导部的外周面具有相对于所述空气孔分别位于所述旋转方向的前方侧和后方侧且朝向所述径向外侧的一对周面部。

[0008] 本公开所涉及的室内机的一个方式具有:上述的离心送风机;和热交换器,被配置于所述离心送风机的周围。

[0009] 根据本公开,提供能够在抑制噪音的同时充分确保子气流的流量的离心送风机以及室内机。

附图说明

- [0010] 图1是表示实施方式中的空调机的简要构成的示意图。
- [0011] 图2是表示实施方式中的室内机的立体图。
- [0012] 图3是表示实施方式中的室内机的剖面示意图。
- [0013] 图4是实施方式中的叶轮的立体图。
- [0014] 图5是实施方式中的轮毂 (hub) 的下端部附近的立体图。
- [0015] 图6是实施方式中的引导部的俯视图。
- [0016] 图7是沿着图6的VII-VII线的引导部的剖视图。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。其中,本公开的范围并不限于以下的实施方式,能够在本公开的技术思想的范围内任意地变更。另外,在以下的附图中,为了容易理解各构成,有时使各构造中的比例尺以及数量等与实际的构造中的比例尺以及数量等不同。

[0018] 另外,在附图中,适当地示出了表示铅垂方向的Z轴。铅垂方向中的Z轴的箭头所朝向的一侧(+Z侧)为上侧,铅垂方向Z中的与Z轴的箭头所朝向的一侧相反侧(-Z侧)为下侧。其中,本实施方式中说明的室内机10相对于铅垂方向的姿势只不过是一例,并不限定室内机10的组装姿势。

[0019] 图1是表示本实施方式中的空调机100的简要构成的示意图。如图1所示,空调机100具备室内机10、室外机20以及循环路径部30。室内机10被配置在室内。室外机20被配置于室外。室内机10和室外机20通过供制冷剂33循环的循环路径部30相互连接。室内机10和室外机20是与空气之间进行热交换的热交换单元。

[0020] 空调机100通过在循环路径部30内流动的制冷剂33与配置有室内机10的室内的空气之间进行热交换而能够调整室内的空气的温度。作为制冷剂33,例如可举出全球变暖潜能值(GWP:Global Warming Potential)低的氟系制冷剂或烃系制冷剂等。

[0021] 室外机20具有压缩机21、室外热交换器23、流量调整阀24、送风机25以及四通阀22。压缩机21、室外热交换器23、流量调整阀24以及四通阀22通过循环路径部30而连接。

[0022] 四通阀22被配置于循环路径部30中的与压缩机21的排出侧相连的部分。四通阀22通过切换循环路径部30的一部分路径而能够使在循环路径部30内流动的制冷剂33的朝向反转。当通过四通阀22连接的路径是在图1的四通阀22中用实线所示的路径的情况下,制冷剂33在循环路径部30内向图1中用实线箭头所示的方向流动。另一方面,当通过四通阀22连接的路径是在图1的四通阀22中用虚线所示的路径的情况下,制冷剂33在循环路径部30内向图1中用虚线箭头所示的方向流动。

[0023] 室内机10具有离心送风机40和配置于离心送风机的周围的室内热交换器(热交换器)14。室内机10能够进行将配置有室内机10的室内的空气冷却的制冷运转和将配置有室内机10的室内的空气加热的制热运转。

[0024] 在室内机10进行制冷运转的情况下,在循环路径部30内流动的制冷剂33沿图1中用实线箭头所示的方向流动。即,在室内机10进行制冷运转的情况下,在循环路径部30内流动的制冷剂33以依次通过压缩机21、室外机20的室外热交换器23、流量调整阀24以及室内

机10的室内热交换器14而返回到压缩机21的方式循环。在制冷运转中,室外机20内的室外热交换器23作为冷凝器发挥功能,室内机10内的室内热交换器14作为蒸发器发挥功能。

[0025] 另一方面,在室内机10进行制热运转的情况下,在循环路径部30内流动的制冷剂33向图1中用虚线所示的方向流动。即,在室内机10进行制热运转的情况下,在循环路径部30内流动的制冷剂33以依次通过压缩机21、室内机10的室内热交换器14、流量调整阀24以及室外机20的室外热交换器23而返回到压缩机21的方式循环。在制热运转中,室外机20内的室外热交换器23作为蒸发器发挥功能,室内机10内的室内热交换器14作为冷凝器发挥功能。

[0026] 接着,进一步详细说明本实施方式的室内机10。

[0027] 图2是表示室内机10的立体图。图3是表示室内机10的剖面示意图。

[0028] 在图3以后的各图中适当地示出了旋转轴线R。旋转轴线R是以下的实施方式中的通过离心送风机40的中心的假想线。离心送风机40的叶轮60以旋转轴线R为中心进行旋转。本实施方式的旋转轴线R延伸的方向是铅垂方向。

[0029] 在以下的说明中,有时将旋转轴线R的轴向、即与Z轴平行的方向简称为“轴向”,将以旋转轴线R为中心的径向简称为“径向”,将以旋转轴线R为中心的周向简称为“周向”。另外,在以下的说明中,有时将铅垂方向下侧(-Z侧)称为轴向一侧,将铅垂方向上侧(+Z侧)称为轴向另一侧。并且,在以下的说明中,“径向外侧”是指径向中的远离旋转轴线R的一侧,“径向内侧”是指径向中的径向外侧的相反侧且接近旋转轴线R的一侧。

[0030] 本实施方式的室内机10是被嵌入至天花板而设置的天花板嵌入式的室内机。如图3所示,室内机10除了离心送风机40和室内热交换器14以外,还具有壳体11。壳体11具有:壳体主体部12,从上侧覆盖离心送风机40和室内热交换器14;以及装饰面板13,位于离心送风机40和室内热交换器14的下侧。壳体主体部12具有与旋转轴线R正交的平板状的顶板部12a。在顶板部12a的下表面固定有室内热交换器14和离心送风机40。另外,在装饰面板13形成有吸入口10a和吹出口10b。

[0031] 离心送风机40具有驱动部50和叶轮60。驱动部50例如是风扇马达。驱动部50具有驱动部主体51和旋转轴52。驱动部主体51被固定于壳体11的顶板部12a。旋转轴52以旋转轴线R为中心旋转。叶轮60相对于驱动部50被配置于下侧(轴向一侧)。叶轮60通过驱动部50而绕旋转轴线R旋转。

[0032] 当驱动部50进行驱动而叶轮60旋转时,设置有室内机10的室内的空气从吸入口10a被吸入到室内机10的内部。被吸入到室内机10的内部的空气进一步从叶轮60的吸气口60a被吸入到叶轮60内。被吸入到叶轮60内的空气随着叶轮60的叶片部63的旋转而在叶轮60的内部朝向径向外侧流动,并从朝向径向外侧的排气口吹出到离心送风机40之外。从离心送风机40吹出的空气通过室内热交换器14,当在通过时被热交换和湿度调整之后,将流动方向变更为下方而从吹出口10b向室内吹出。

[0033] 在此,对由离心送风机40产生的空气的流动进行说明。离心送风机40在室内机10的内部产生主气流AF和子气流BF。

[0034] 主气流AF是从吸气口60a流入到叶轮60内而在主板61与护罩62之间的空间朝向径向外侧被从排气口60b向径向外侧的室内热交换器14吹出的空气的气流。主气流AF为了使室内的空气通过室内热交换器14并再次返回到室内而形成。

[0035] 子气流BF是在排气口60b中从主气流AF分支而通过叶轮60的上侧(主板61与顶板部12a之间)、并在驱动部50的周围朝向下侧流动而通过形成于主板61的空气孔61f来与主气流AF合流的空气的气流。子气流BF在通过驱动部50的周围时,从驱动部50夺取热量而冷却驱动部50。因此,通过充分确保子气流BF的流量,能够提高驱动部50的冷却效率。

[0036] 接着,对本实施方式的叶轮60进行详细说明。

[0037] 图4是叶轮60的立体图。在图4以后的各图中,用箭头来图示叶轮60的旋转方向T。在本实施方式中,旋转方向T是周向中的从下侧观察叶轮60时的逆时针方向。在以下的说明中,有时将朝向旋转方向T的方向称为旋转方向T的前方侧,将与该前方侧相反的方向称为旋转方向T的后方侧。叶轮60通过驱动部50而向旋转方向T的前方侧旋转。

[0038] 叶轮60具备主板61、护罩62以及多个叶片部63。主板61、护罩62以及叶片部63分别由树脂材料构成。主板61、护罩62以及叶片部63被相互固定而绕旋转轴线R旋转。

[0039] 主板61被固定于驱动部50的旋转轴52(参照图3)。主板61通过驱动部50而绕旋转轴线R旋转。主板61具有轮毂61b、轴保持部61e以及基座61a。

[0040] 轮毂61b在主板61的中央部(离心送风机40的旋转轴线R及其附近部)朝向下侧(轴向一侧)鼓出。轮毂61b从下侧(轴向一侧)和径向外侧覆盖驱动部50。即,在轮毂61b的径向内侧形成有收纳驱动部50的收纳空间。

[0041] 轮毂61b越朝向下侧则直径越小。轮毂61b具有平板部61d和圆锥部61c。平板部61d位于驱动部50的下侧。平板部61d是与旋转轴线R正交的平板状。平板部61d在俯视时为圆形。圆锥部61c从平板部61d的外缘朝向上侧延伸。圆锥部61c呈随着朝向上侧而向径向外侧扩展的圆锥状。圆锥部61c从径向外侧包围驱动部50。在圆锥部61c的下端部形成有与平板部61d平滑连接的弯曲部61ca。圆锥部61c在弯曲部61ca处以一定的曲率弯曲。圆锥部61c在弯曲部61ca处随着从平板部61d朝向上侧而逐渐增大倾斜度。另外,圆锥部61c在比弯曲部61ca靠上侧的区域具有一定的倾斜度。

[0042] 轮毂61b具有向径向外侧突出的多个(在本实施方式中为7个)引导部70。在本实施方式中,引导部70形成于圆锥部61c的弯曲部61ca。即,引导部70从弯曲部61ca的外周面向径向外侧突出。多个引导部70在旋转轴线R的旋转方向上相互隔开间隔配置。在一个引导部70分别形成有一个空气孔61f。空气孔61f从轮毂61b的径向内侧的空间向径向外侧的空间引导空气。关于引导部70,将在后面更详细地进行说明。

[0043] 轴保持部61e被配置于轮毂61b的平板部61d的中央。轴保持部61e呈以旋转轴线R为中心的圆筒状。在轴保持部61e的内侧配置有旋转轴52。另外,在轴保持部61e的内周面固定有连结部件53。连结部件53将旋转轴52的外周面与轴保持部61e的内周面连结。

[0044] 基座61a从轮毂61b的上端向径向外侧延伸。基座61a呈沿着与旋转轴线R正交的平面延伸的平板状。基座61a是其外周缘在俯视时为圆形的圆环状的部分。

[0045] 基座61a的上表面(朝向轴向另一侧的面)隔着间隙与壳体11的顶板部12a对置。子气流BF在基座61a的上表面与顶板部12a之间的间隙流动。在基座61a的下表面(朝向轴向一侧的面)形成有上侧支承部61p,该上侧支承部61p通过熔敷等固定手段被固定有多个叶片部63。

[0046] 护罩62是圆环状的板状部件。护罩62在轴向上与主板61对置。在主板61与护罩62之间形成有供主气流AF流动的间隙。护罩62的内缘朝向下侧呈筒状突出而形成将空气引导

至主气流AF的吸气口60a。

[0047] 在护罩62形成有通过熔敷等固定手段而被固定多个叶片部63的下侧支承部62p。下侧支承部62p具有朝向下侧凹陷而供叶片部63插入的凹部,在凹部内固定叶片部63。

[0048] 多个叶片部63将主板61和护罩62连接。即,在主板61与护罩62之间配置有多个(在本实施方式中为7个)叶片部63。叶片部63是沿着旋转轴线R延伸的中空的板状。叶片部63在下端部被熔敷固定于护罩62,在上端部被熔敷固定于主板61。

[0049] 叶片部63随着从径向内侧朝向径向外侧而向旋转方向T的后方侧倾斜。通过叶轮60绕旋转轴线R旋转,使得多个叶片部63将主板61与护罩62之间的空气朝向径向外侧挤出。由此,叶轮60形成将空气从吸气口60a向排气口60b输送的主气流AF。

[0050] 接着,对本实施方式的引导部70进行详细说明。

[0051] 图5是轮毂61b的下端部附近的立体图。图6是引导部70的俯视图。图7是沿着图6的VII-VII线的引导部70的剖视图。

[0052] 如图5所示,形成于引导部70的空气孔61f沿厚度方向贯通轮毂61b。空气孔61f朝向径向外侧开口。空气孔61f从开口方向观察为大致矩形状。另外,空气孔61f的开口方向只要具有朝向径向外侧的成分即可,可以不必在严格意义上与径向一致。

[0053] 根据本实施方式,由于空气孔61f朝向径向外侧开口,所以能够将在轮毂61b的径向内侧的空间朝向下侧流动的子气流BF的空气顺畅地向轮毂61b的径向外侧引导。因此,能够抑制子气流BF的流路阻力而提高子气流BF的流量,提高驱动部50的冷却效率。

[0054] 如图6所示,引导部70的外周面70a具有第一周面部(周面部)72、第二周面部(周面部)73、第三周面部74、檐面部75、连接面部76、前方侧面部77以及后方侧面部78。

[0055] 第一周面部72、第二周面部73以及第三周面部74是朝向径向外侧的面。第一周面部72、第二周面部73以及第三周面部74分别沿旋转方向延伸。第一周面部72、第二周面部73以及第三周面部74是以旋转轴线R为中心平缓地弯曲的弯曲面。

[0056] 第一周面部72相对于空气孔61f位于旋转方向T的前方侧。另一方面,第二周面部73相对于空气孔61f位于旋转方向T的后方侧。即,引导部70的外周面70a具有相对于空气孔61f分别位于旋转方向T的前方侧和后方侧的一对周面部72、73。

[0057] 本实施方式的引导部70具有分别配置于空气孔61f的旋转方向两侧(即,周向两侧)的第一周面部72和第二周面部73。由此,能够使在引导部70的周向一侧以及另一侧流动的主气流AF从空气孔61f沿周向离开而通过。从空气孔61f吹出的子气流BF的空气在充分扩散的状态下与主气流AF合流。其结果是,能够抑制子气流BF与主气流AF合流时的紊流产生而抑制伴随合流的噪音。

[0058] 优选第一周面部72及第二周面部73(位于空气孔61f的旋转方向两侧的一对周面部)的旋转方向的长度d1、d2分别小于空气孔61f的旋转方向的长度D。为了降低子气流BF的流路阻力而提高子气流BF的流量,希望尽可能增大空气孔61f的旋转方向的长度D。另一方面,通过增大第一周面部72及第二周面部73的旋转方向的长度d1、d2,容易抑制子气流BF与主气流AF合流时的噪音。然而,若使第一周面部72及第二周面部73的旋转方向的长度d1、d2过大,则引导部70的周向尺寸变大,有可能阻碍主气流AF的沿着轮毂61b的外周面的流动。

[0059] 根据本实施方式,通过使第一周面部72和第二周面部73的旋转方向的长度d1、d2小于空气孔61f的旋转方向的长度D,能够在确保子气流BF的流量的同时抑制引导部70变得

过大。

[0060] 第一周面部72是在相对于空气孔61f的开口61fa向径向外侧突出的凸部71的表面形成的面。因此,第一周面部72被配置于比空气孔61f的开口61fa靠径向外侧的位置。

[0061] 其中,在本说明书中,空气孔61f的开口61fa是指由空气孔61f的贯通方向外侧的边缘包围的区域。

[0062] 当叶轮60旋转时,引导部70相对于叶轮60的内部的空气相对旋转。因此,在引导部70的周围产生朝向叶轮60的旋转方向T的相反侧的相对的空气的气流(以下,称为回旋流CF)。

[0063] 根据本实施方式,相对于空气孔61f位于旋转方向T的前方侧的第一周面部72被配置于比空气孔61f的开口61fa靠径向外侧的位置。回旋流CF被空气孔61f的旋转方向T的前方侧的凸部71改变方向,沿着第一周面部72在周向流动。根据本实施方式,通过第一周面部72位于比空气孔61f的开口61fa靠径向外侧的位置,能够使回旋流CF从空气孔61f的开口61fa向径向外侧离开而通过。由此,能够抑制从空气孔61f吹出的子气流BF与回旋气流CF碰撞,能够抑制子气流BF与回旋气流CF的合流时的紊流产生等而抑制与合流相伴的噪音。此外,通过使回旋流CF从空气孔61f离开而通过,能够抑制回旋流CF的空气向空气孔61f内流入,能够确保从空气孔61f吹出的子气流BF的流量。并且,能够抑制回旋流CF与空气孔61f的缘部碰撞,能够抑制伴随缘部的振动的噪音产生。

[0064] 第二周面部73与空气孔61f的开口61fa相连地配置。因此,空气孔61f的开口61fa的径向位置与第二周面部73的径向位置彼此一致。另外,第二周面部73相对于第一周面部72被配置于径向内侧。

[0065] 根据本实施方式,空气孔61f的旋转方向T的后方侧的第二周面部73相对于空气孔61f的开口61fa不突出。因此,能够使从空气孔61f吹出的空气向旋转方向T的后方侧顺畅地流动,能够促进回旋流CF与子气流BF的顺畅的合流。

[0066] 第三周面部74位于空气孔61f的下侧(轴向一侧)。第三周面部74与空气孔61f的开口61fa相连地配置。因此,第二周面部73和第三周面部74在旋转方向彼此相连地配置。

[0067] 檐面部75位于空气孔61f的下侧(轴向一侧)。另外,檐面部75朝向下侧(轴向一侧)。檐面部75是沿旋转方向延伸的面。檐面部75的旋转方向整体包含空气孔61f的旋转方向整体。即,檐面部75的周向一侧的端部位于比空气孔61f的周向一侧的端部靠周向一侧的位置,檐面部75的周向另一侧的端部位于比空气孔61f的周向另一侧的端部靠周向另一侧的位置。檐面部75经由角部与第一周面部72、第二周面部73以及第三周面部74相连。

[0068] 如图7所示,沿着轮毂61b的外周面向径向外侧流动的主气流AF的一部分碰到引导部70而通过檐面部75的下侧以及第三周面部74的径向外侧。根据本实施方式,通过在空气孔61f的下侧(轴向一侧)配置第三周面部74,能够使在檐面部75的下侧流动的主气流AF从空气孔61f的开口61fa沿轴向离开而通过。由此,能够抑制主气流AF与子气流BF合流时的碰撞而使它们顺畅地合流。

[0069] 根据本实施方式,朝向引导部70向上侧流动的主气流AF与位于空气孔61f的下侧且朝向下侧的檐面部75碰撞而向径向外侧改变流动。由此,能够抑制主气流AF流入到向径向外侧开口的空气孔61f内,能够确保子气流BF的流量。并且,能够抑制主气流AF与空气孔61f的缘部碰撞,能够抑制伴随缘部的振动的噪音产生。

[0070] 如图6所示,前方侧面部77朝向旋转方向T的前方侧。前方侧面部77是沿径向延伸的面。前方侧面部77位于比第一周面部72靠旋转方向T的前方侧的位置。前方侧面部77承受回旋流CF。

[0071] 连接面部76将第一周面部72和前方侧面部77连接。连接面部76朝向旋转方向T的前方侧且相对于旋转方向T的前方侧向径向外侧稍微倾斜的方向。连接面部76是形成于凸部71的表面的面。连接面部76随着从第一周面部72朝向前方侧面部77而向径向内侧倾斜。

[0072] 回旋流CF碰到前方侧面部77而向径向外侧改变流动并沿着第一周面部72流动。根据本实施方式,由于在引导部70的外周面形成有将第一周面部72与前方侧面部77相连的连接面部76,所以能够将与前方侧面部77碰撞的回旋流CF沿着第一周面部72顺畅地引导。由此,能够抑制回旋流CF产生紊流而提高叶轮60的旋转效率。

[0073] 在本实施方式中,连接面部76是弯曲成凹状的弯曲面。但是,连接面部76也可以是以相同的曲率半径平滑地将第一周面部72和前方侧面部77连接的凸状的弯曲面。另外,连接面部76也可以是将第一周面部72与前方侧面部77呈直线状连接的平坦的锥面。

[0074] 后方侧面部78朝向旋转方向T的后方侧。前方侧面部77是沿径向延伸的面。后方侧面部78位于比第二周面部73靠旋转方向T的后方侧的位置。后方侧面部78经由角部与第二周面部73相连。

[0075] 如图4所示,在本实施方式中,多个引导部70在旋转方向上相互隔开间隔配置。同样,多个叶片部63在旋转方向上相互隔开间隔配置。并且,引导部70的个数与叶片部63的个数一致。其中,多个引导部70的旋转方向的间隔与多个叶片部63的旋转方向的间隔可以相同,也可以不同。根据本实施方式,通过将引导部70和叶片部63设为相同数量、将引导部70和叶片部63分别相互隔开间隔配置,能够抑制叶轮60的旋转方向上的重量平衡的偏差,提高叶轮60的旋转效率。

[0076] 另外,根据本实施方式,通过将引导部70和叶片部63设为相同数量,并将引导部70和叶片部63分别相互隔开间隔配置,能够抑制从引导部70的空气孔61f吹出并被叶片部63向径向外侧输送的流速的偏差。因此,能够抑制叶轮60的旋转方向上的空气阻力的偏差,能够提高叶轮60的旋转效率。

[0077] 以上对本公开中的实施方式进行了说明,但本公开并不限定于上述的各实施方式的构成,也能够采用以下的构成以及方法。

[0078] 在上述的实施方式中,对叶轮的主板、护罩以及多个叶片部分别为不同部件且被相互固定的情况进行了说明。但是,主板、护罩及多个叶片部也可以是单一部件的各部。并且,主板、护罩及叶片部也可以具有分别进一步组合多个部件而形成的方式。

[0079] 在上述的实施方式中,对将离心送风机用于天花板嵌入式的室内机的情况进行了说明。然而,实施方式的离心送风机也能够用于其他类型的室内机,另外,能够广泛地用于空调机以外的具备送风机构的各种设备。上述的实施方式所示的热交换器只不过是空调机中被置于由离心送风机产生的空气的流动路中的压损体的一例。因此,例如在空气净化装置中,作为被置于由离心送风机产生的空气的流动路中的压损体,能够列举空气净化过滤器。即,上述实施方式中说明的离心送风机也可以作为空气净化装置内的送风机来采用。

[0080] 以上在本说明书中说明的各构成以及各方法能够在相互不矛盾的范围内适当组合。

[0081] [附图标记说明]

[0082] 10…室内机、14…室内热交换器(热交换器)、40…离心送风机、50…驱动部、52…旋转轴、60…叶轮、61…主板、61b…轮毂、61f…空气孔、61fa…开口、62…护罩、63…叶片部、70…引导部、70a…外周面、72…第一周面部(周面部)、73…第二周面部(周面部)、74…第三周面部、75…檐面部、76…连接面部、77…前方侧面部、D、d1、d2…长度、R…旋转轴线、T…旋转方向。

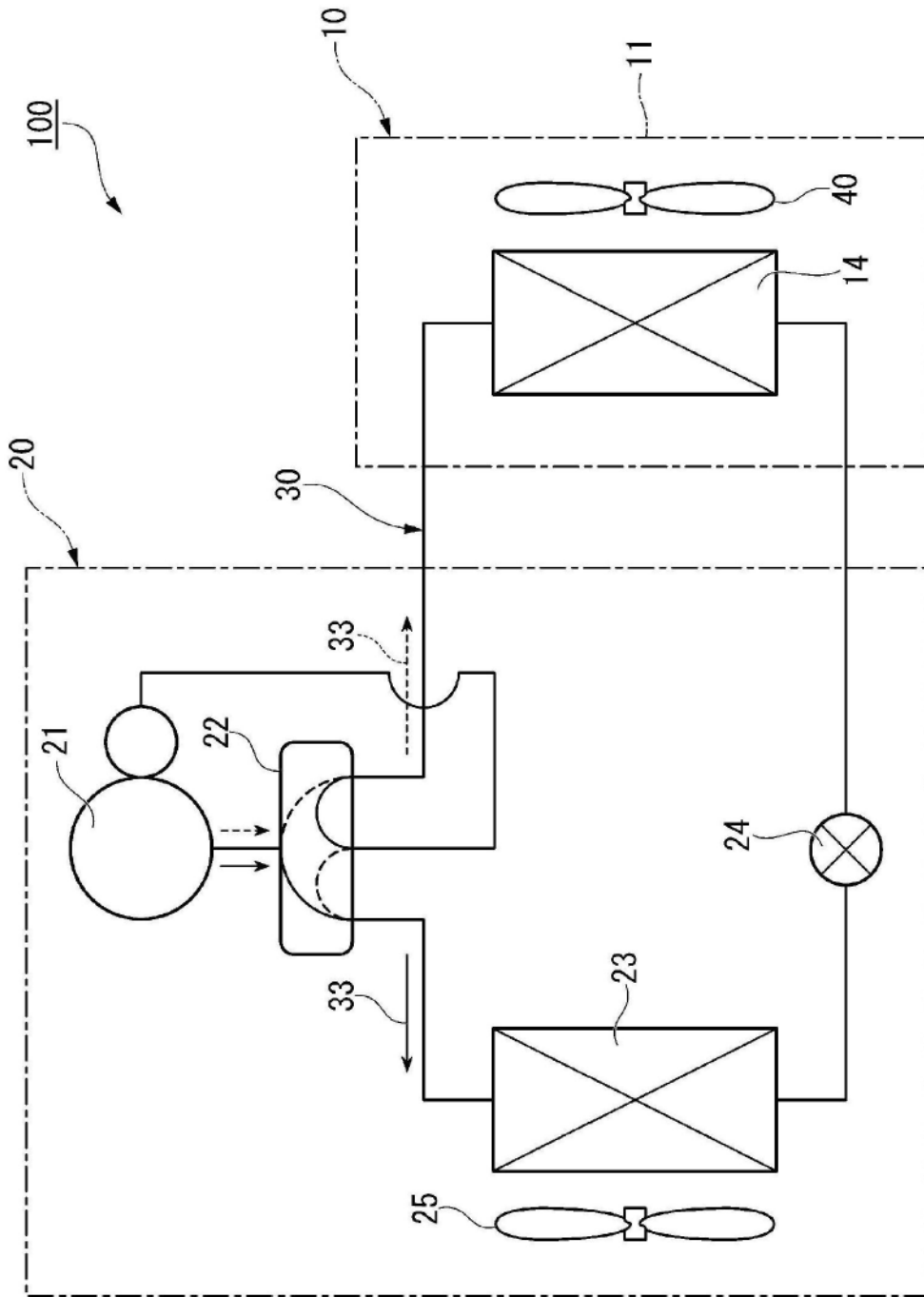


图1

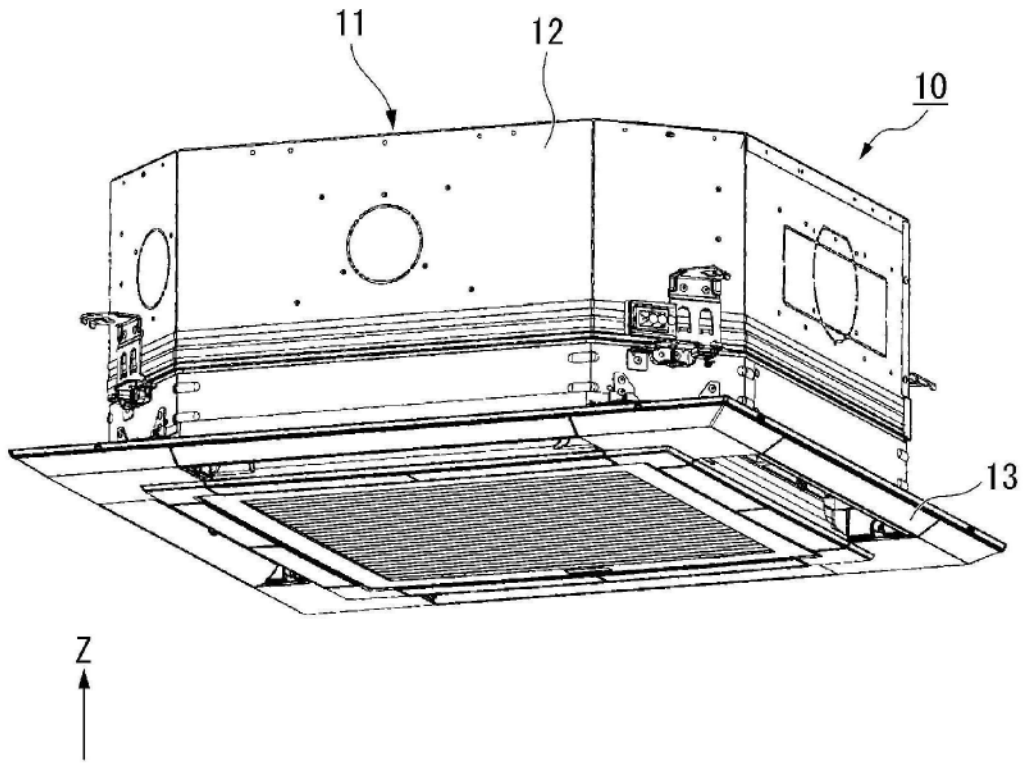


图2

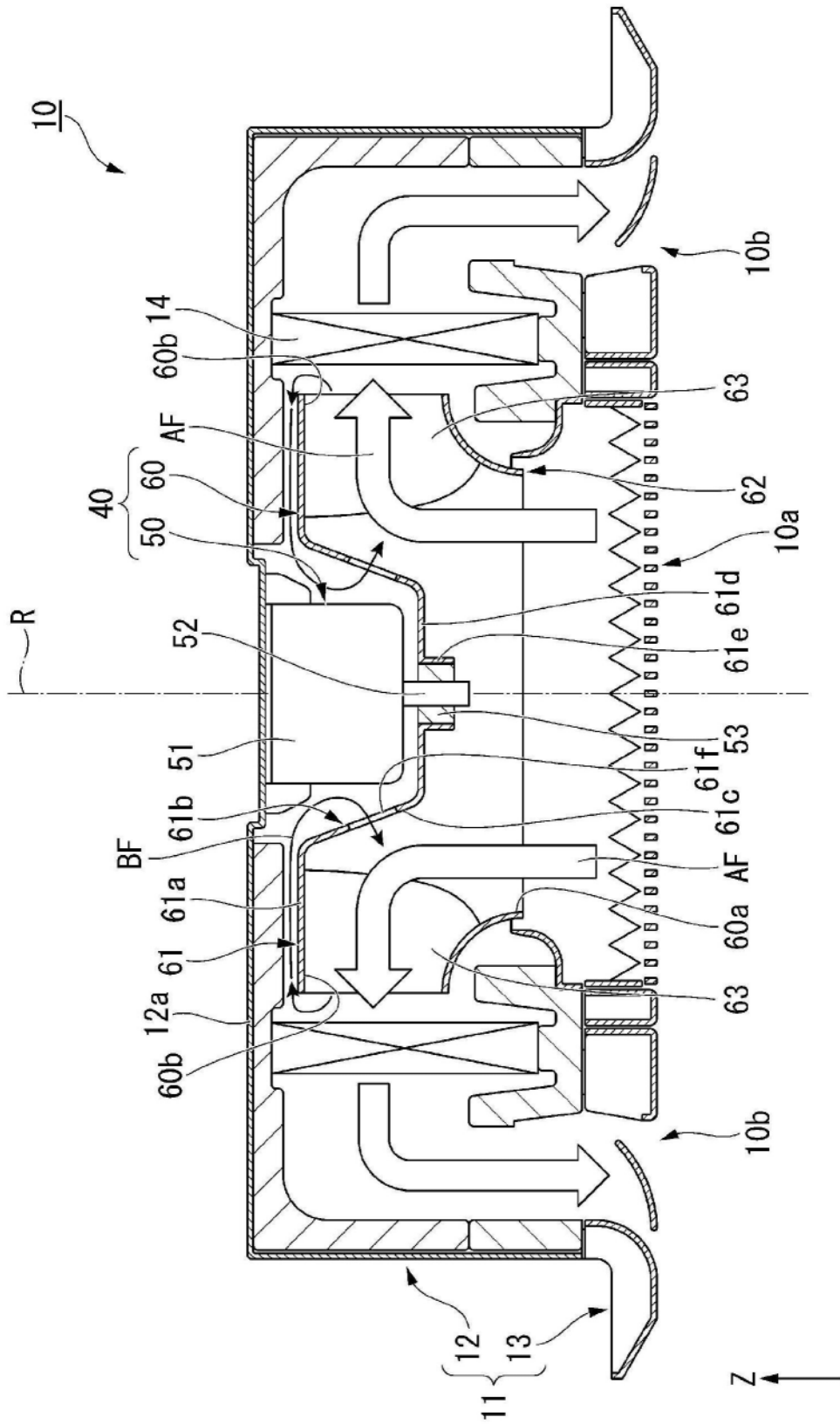


图3

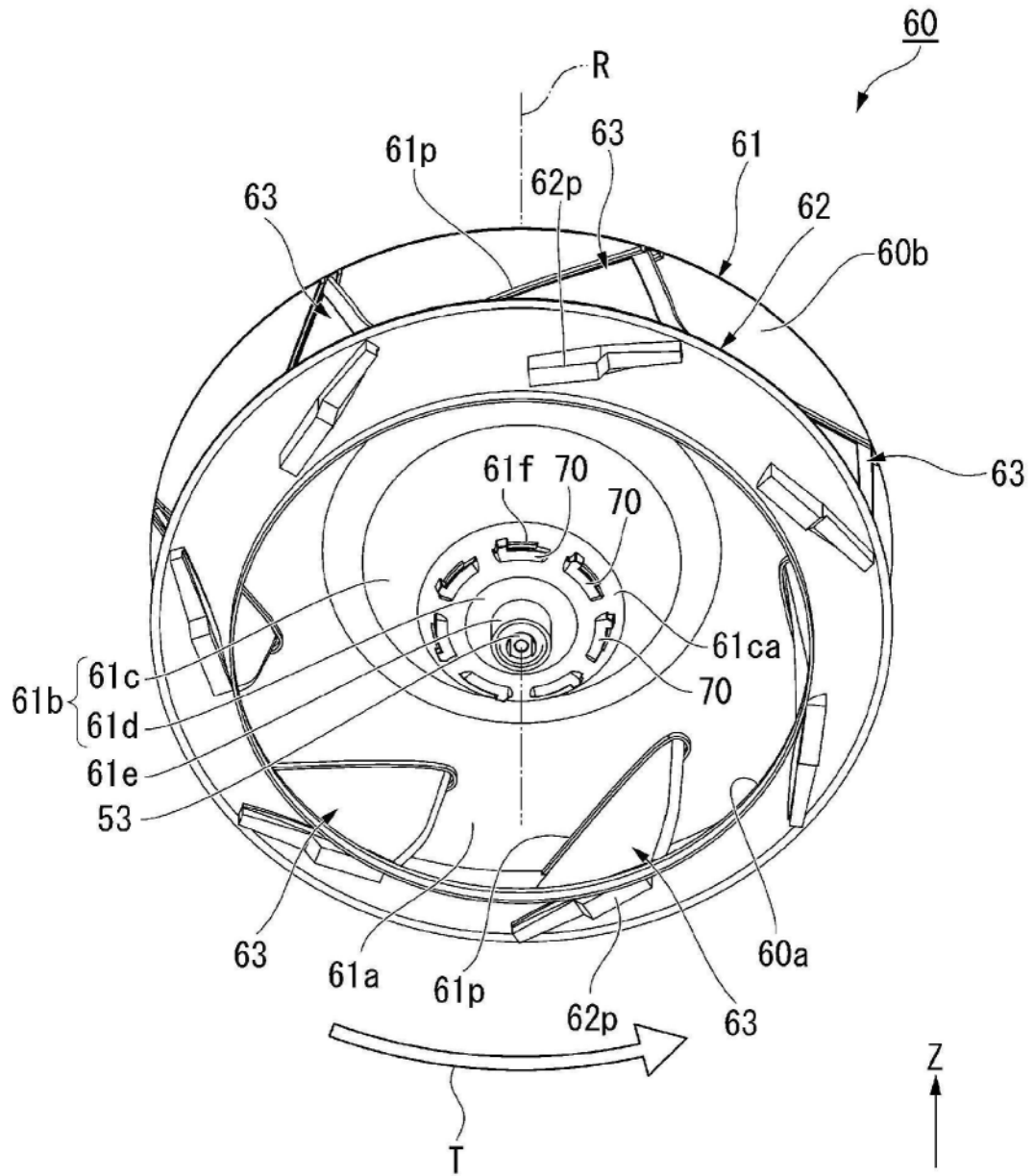


图4

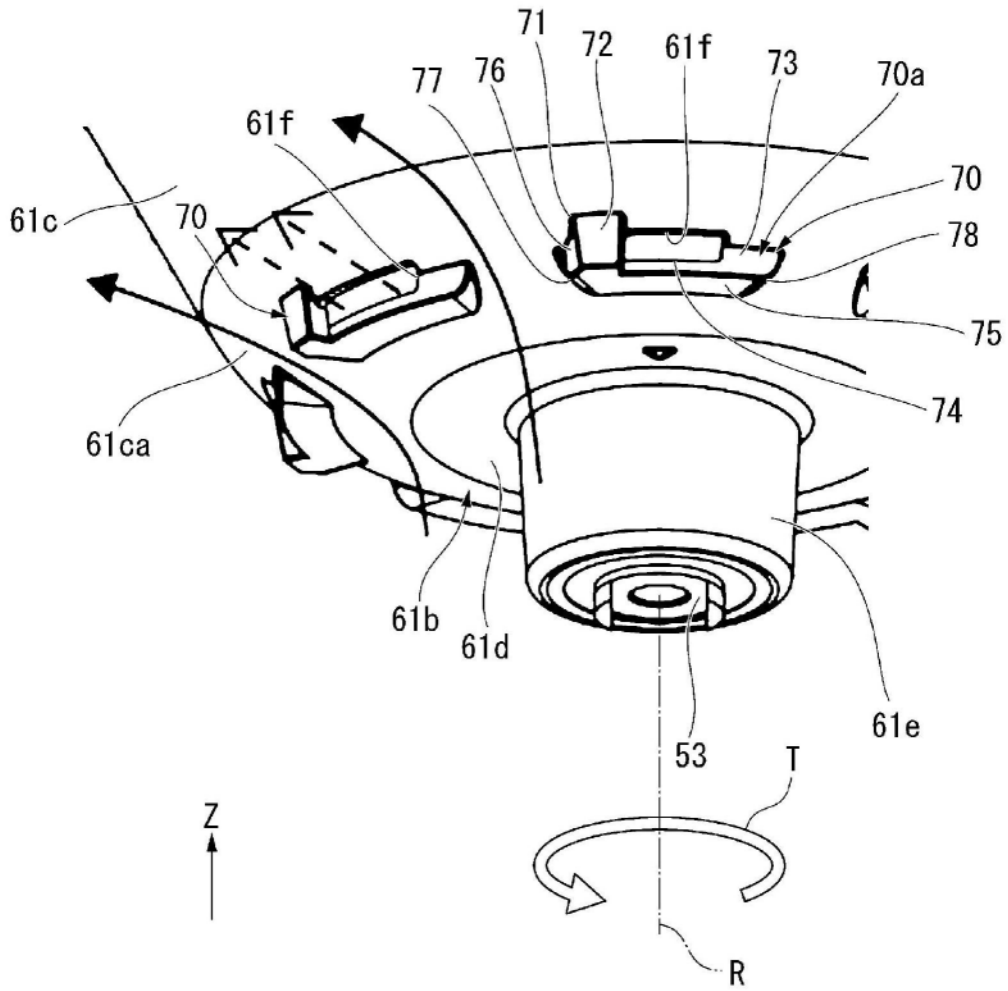


图5

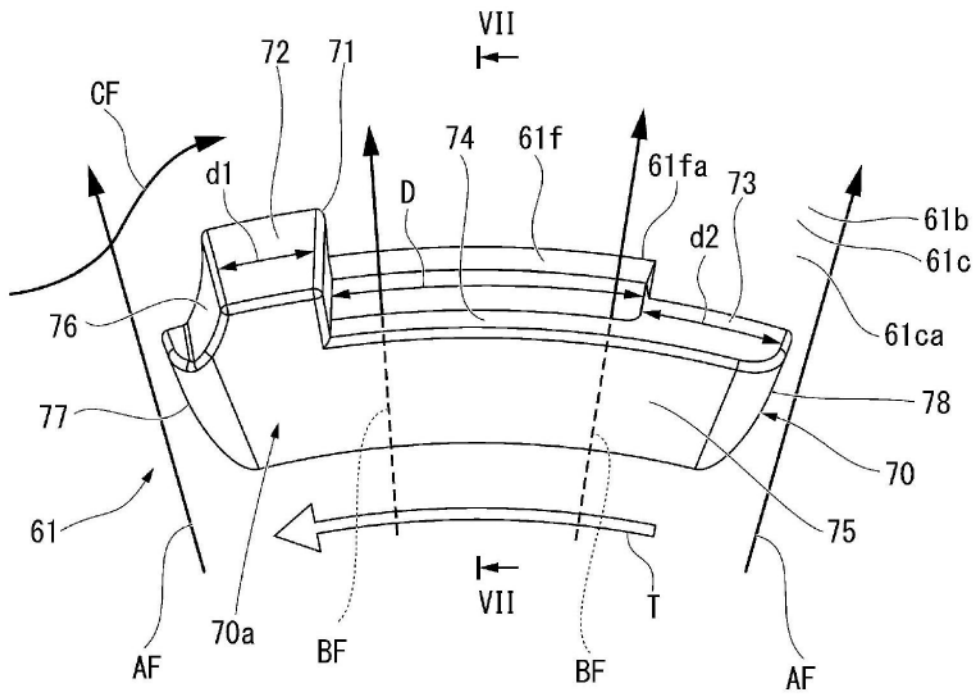


图6

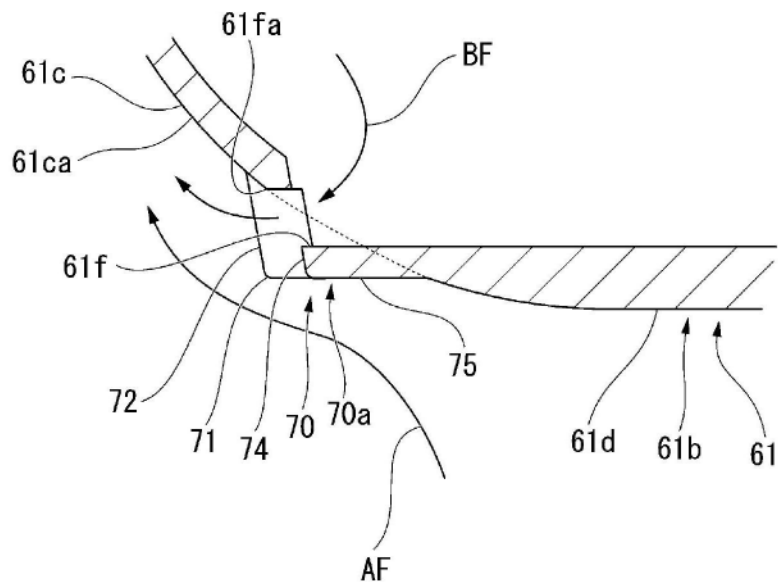


图7