



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114174726 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 201980098426.6
 (22) 申请日 2019.09.24
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114174726 A
 (43) 申请公布日 2022.03.11
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2022.01.11
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2019/037280 2019.09.24
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02021/059328 JA 2021.04.01
 (73) 专利权人 东芝开利株式会社
 地址 日本神奈川县
 (72) 发明人 田中诚 小见山嘉浩 冈田成浩

大渊忍
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 专利代理师 夏斌
 (51) Int.Cl.
 F24F 1/0022 (2006.01)
 F04D 29/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 昭64-41695 U, 1989.03.13
 JP 特開2014-190656 A, 2014.10.06
 CN 1379213 A, 2002.11.13
 CN 101334193 A, 2008.12.31
 CN 102203430 A, 2011.09.28
 EP 2275689 A1, 2011.01.19
 审查员 陆紫君

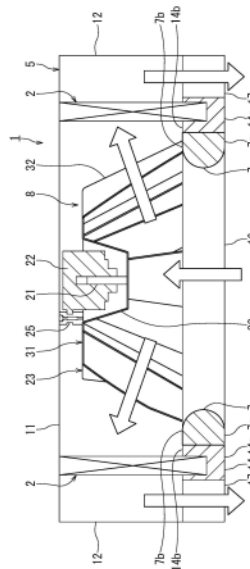
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

冷冻循环装置的室内机以及叶轮

(57) 摘要

本发明涉及冷冻循环装置的室内机以及叶轮,能够向热交换器有效地吹送空气而抑制热交换效率降低。室内机(1)具备:热交换器(2),设置在壳体(5)内;喇叭口(7),设置于壳体(5);以及涡轮风扇(8),从喇叭口(7)吸入空气并向热交换器(2)吹送空气。喇叭口(7)的内侧端与壳体(5)的平坦的内表面连接。涡轮风扇(8)具备:主板部(31),呈放射状扩展;以及多个翼部(32),从主板部(31)突出并呈环状排列。翼部(32)为开放型,翼部(32)描绘的最大外径(D1o)大于主板部(31)的最大外径(D2),翼部32的突出端达到喇叭口(7)的内侧端。



1. 一种冷冻循环装置的室内机,具备:
壳体;
热交换器,设置在上述壳体内;
喇叭口,设置于上述壳体;以及
叶轮,从上述喇叭口吸入空气并向上述热交换器吹送空气,
上述喇叭口的内侧端与上述壳体的平坦的内表面连接,且上述喇叭口的上述内侧端与上述壳体的平坦的内表面处于同一平面上,
上述内表面与上述热交换器连接,
上述叶轮具备:
主板部,为平板状,呈放射状扩展;以及
多个翼部,从上述主板部突出并呈环状排列,
上述多个翼部为开放型,即不具有将上述多个翼部的突出端相连的护罩,
上述多个翼部描绘的最大外径大于上述主板部的最大外径,
上述多个翼部的突出端在同一平面上对齐,且达到上述喇叭口的上述内侧端而对上述喇叭口的上述内侧端进行仿形,
上述主板部具有与各个上述翼部连接的多个第一边缘、以及将相邻的一对上述第一边缘相连的多个第二边缘,
各个上述第一边缘与各个上述第二边缘在上述主板部的周向上隔开间隙地相对,
各个上述翼部的翼型为相对于翼弦呈凸状弯曲的实质上均匀厚度的板形状。
2. 根据权利要求1所述的冷冻循环装置的室内机,其中,
各个上述翼部仅与上述主板部连接。
3. 根据权利要求1或2所述的冷冻循环装置的室内机,其中,
各个上述翼部的与上述主板部连接的边缘,与上述主板部的边缘的一部分连接。
4. 根据权利要求1或2所述的冷冻循环装置的室内机,其中,
具备设置于上述主板部的中心部的枢毂部,
上述枢毂部以及上述多个翼部从上述主板部朝相同方向突出,
以上述主板部为基准的上述枢毂部的突出高度比上述多个翼部的突出高度低。
5. 根据权利要求3所述的冷冻循环装置的室内机,其中,
具备设置于上述主板部的中心部的枢毂部,
上述枢毂部以及上述多个翼部从上述主板部朝相同方向突出,
以上述主板部为基准的上述枢毂部的突出高度比上述多个翼部的突出高度低。

冷冻循环装置的室内机以及叶轮

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及冷冻循环装置的室内机以及叶轮。

背景技术

[0002] 已知有一种冷冻循环装置的室内机,具备设置在壳体内部的大致中央部的涡轮风扇以及以包围涡轮风扇的外周部的方式设置的热交换器。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2009/054316号

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 以往的冷冻循环装置的室内机在涡轮风扇的吸入侧具备喇叭口。此外,以往的冷冻循环装置的室内机的涡轮风扇具备将叶片(blade)的前端进行连结的护罩。该护罩配置在喇叭口附近。

[0008] 并且,发明人发现:在喇叭口附近配置有涡轮风扇的护罩的以往的冷冻循环装置的室内机中,在喇叭口的背面侧(壳体的内侧)且是护罩的径向外侧的区域中产生涡流。该涡流使向热交换器吹送空气的风量降低而使室内机的热交换效率降低。

[0009] 因此,本发明的目的在于提供冷冻循环装置的室内机以及叶轮,能够向热交换器有效地吹送空气而抑制热交换效率降低。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的实施方式的冷冻循环装置的室内机具备:壳体;热交换器,设置在上述壳体内;喇叭口,设置于上述壳体;以及叶轮,从上述喇叭口吸入空气并向上述热交换器吹送空气。上述喇叭口的内侧端与上述壳体的平坦的内表面连接,上述内表面与上述热交换器连接。上述叶轮具备:主板部,呈放射状扩展;以及多个翼部,从上述主板部突出并呈环状排列。上述多个翼部为开放型,上述多个翼部描绘的最大外径大于上述主板部的最大外径,上述多个翼部的突出端达到上述喇叭口的上述内侧端。

[0012] 优选为,上述多个翼部的突出端实质上在同一平面上对齐,且对上述喇叭口的上述内侧端进行仿形。

[0013] 此外,本发明的实施方式的叶轮具备:主板部,呈放射状扩展;以及多个翼部,从上述主板部突出且呈环状排列。上述多个翼部为开放型,上述多个翼部描绘的最大外径大于上述主板部的最大外径。

[0014] 优选为,各个上述翼部仅与上述主板部连接。

[0015] 优选为,各个上述翼部的与上述主板部连接的边缘与上述主板部的边缘的一部分连接。

[0016] 优选为,上述主板部具有与各个上述翼部连接的多个第一边缘以及将相邻的一对

上述第一边缘相连的多个第二边缘,各个上述第一边缘与各个上述第二边缘在上述主板部的周向上隔开间隙地相对。

[0017] 优选为,各个上述翼部的翼型为相对于翼弦呈凸状弯曲的实质上均匀厚度的板形状。

[0018] 优选为,具备设置于上述主板部的中心部的枢毂部,上述枢毂部以及上述多个翼部从上述主板部朝相同方向突出,以上述主板部为基准的上述枢毂部的突出高度比上述多个翼部的突出高度低。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明,能够提供冷冻循环装置的室内机以及叶轮,能够向热交换器有效地吹送空气而抑制热交换效率降低。

附图说明

[0021] 图1是本发明的实施方式的冷冻循环装置的室内机的示意性立体图。

[0022] 图2是本发明的实施方式的冷冻循环装置的室内机的示意性纵截面图。

[0023] 图3是从底面侧表示本实施方式的叶轮的立体图。

[0024] 图4是本实施方式的叶轮的平面图。

[0025] 图5是本实施方式的叶轮的侧视图。

[0026] 图6是本实施方式的叶轮的仰视图。

具体实施方式

[0027] 参照图1至图6对本发明的冷冻循环装置的室内机以及叶轮的实施方式进行说明。另外,在多个附图中,对相同或相当的构成标注相同的符号。

[0028] 图1是本发明的实施方式的冷冻循环装置的室内机的示意性立体图。

[0029] 图2是本发明的实施方式的冷冻循环装置的室内机的示意性纵截面图。

[0030] 本实施方式的冷冻循环装置具备图1所示的设置在作为利用侧的室内的室内机1以及设置在作为热源侧的室外的室外机(省略图示)。

[0031] 此外,冷冻循环装置具备冷冻循环(省略图示)。冷冻循环具备热源侧的热交换器(省略图示)、压缩机(省略图示)、利用侧的热交换器2、膨胀机(省略图示)、以及使制冷剂在这些设备中流通的制冷剂管(省略图示)。冷冻循环也可以具备切换冷冻循环装置的冷却运转与加热运转的四通阀(省略图示)。

[0032] 室内机1收纳有冷冻循环的利用侧的热交换器2。室外机收纳有冷冻循环的热源侧的热交换器、压缩机以及四通阀。膨胀机可以收纳于室内机1也可以收纳于室外机。室外机与室内机经由连通配管(省略图示)连接。连通配管是制冷剂管的一部分。冷冻循环装置使制冷剂在室外机侧的热交换器与室内机1侧的热交换器2之间循环来调节室内的空气。

[0033] 室内机1的设置场所是建筑物的室内。室内机1被埋入室内的顶棚或者悬吊于顶棚、梁而设置。

[0034] 如图1以及图2所示,本实施方式的室内机1具备壳体5、设置在壳体5内的热交换器2、设置于壳体5的喇叭口7、以及从喇叭口7吸入空气并向热交换器2吹送空气的涡轮风扇8。

[0035] 此外,室内机1具备作为冷冻循环的膨胀机的电动膨胀阀(省略图示)。

[0036] 壳体5是具有矩形的顶面、矩形的4个侧面以及矩形的底面的箱体。壳体5的顶面被顶板11封闭。在顶板11的下表面设置有涡轮风扇8。壳体5的4个侧面被侧板12封闭。侧面与侧面之间的角部以倒角的方式倾斜。该倒角部分被倾斜板13封闭。

[0037] 壳体5的底面被底板14覆盖。在底板14的中央部设置有从室内机1的下方吸入空气的圆形的吸入口16。在底板14的外缘部设置有朝下吹出空气的多个矩形的吹出口17。各个吹出口17沿着壳体5的矩形底面的各个边。因而，室内机1从壳体5的底面的吸入口16吸入室内的空气，通过热交换器2使制冷剂与空气进行热交换，从壳体5的底面的吹出口17吹出调节后的空气。

[0038] 热交换器2固定于壳体5的顶板11。热交换器2是翅片管式，具备整齐排列的多个铝合金制的翅片以及贯通翅片的制冷剂管。

[0039] 热交换器2设置在壳体5的内部，包围涡轮风扇8的径向外侧。热交换器2的内周面与涡轮风扇8对置，热交换器2的外周面与侧板12的内表面对置。热交换器2具有：平板部分2a，与壳体5的各个侧板12对置；以及弯曲板部分2b，与相邻的两个侧板12之间的倾斜板13对置地弯曲，将相邻的两个平板部分2a相连。平板部分2a为4个，弯曲板部分2b为3个。即，热交换器2不是连续的环状。

[0040] 在底板14的吸入口16设置有喇叭口7。喇叭口7的外侧端7a(喇叭口7的吸入侧的开口边缘)与底板14的外表面14a连接。喇叭口7的内侧端7b(喇叭口7的吹出侧的开口边缘)与底板14的内表面14b连接。底板14的内表面14b为平面，从喇叭口7的内侧端7b达到热交换器2。

[0041] 另外，在热交换器2的下方也可以设置有承接在热交换器2的表面上产生的结露水的排水盘(省略图示)。在热交换器2作为蒸发器发挥功能的制冷运转时，在热交换器2中通过的空气中包含的水分、即室内的湿气在热交换器2的表面上结露，作为结露水附着于热交换器2并从热交换器2滴落。排水盘承接从热交换器2落下的结露水。贮存于排水盘的结露水通过设置在壳体5内的排水泵(省略图示)抽水，通过排水管(省略图示)排出到室内机1的外部。

[0042] 排水盘优选为，从喇叭口7的内侧端7b向热交换器器2扩展的平面部分在极力接近热交换器2的部位具有承接结露水的凹部。排水盘优选形成于与壳体5的底板14一体化的隔热材。

[0043] 涡轮风扇8在壳体5的大致中心具有风扇马达22和叶轮23，该风扇马达22具有沿着上下方向延伸的旋转轴21，该叶轮23一体旋转地固定于旋转轴21。

[0044] 风扇马达22旋转驱动叶轮23。风扇马达22经由固定具25固定于壳体5的顶板11的内表面。

[0045] 旋转驱动的叶轮23从吸入口16吸入壳体5周围的空气，并朝向热交换器2吹出所吸入的空气。

[0046] 在平面观察时，实质上呈环状的热交换器2的中心、涡轮风扇8的旋转中心以及圆形的吸入口16的中心一致。涡轮风扇8的最大外径大于吸入口16的开口直径。

[0047] 叶轮23具备呈圆形扩展的主板部31、呈环状排列的多个翼部32、以及设置于主板部31的中心部的枢毂部33。叶轮23的旋转中心线与风扇马达22的旋转轴21一致，在设置了室内机1的状态下沿着铅垂方向延伸。

[0048] 在空调机进行制冷运转的情况下,室外机的压缩机排出高温高压的气体制冷剂而输送至室外侧的热交换器(冷凝器)。室外侧的热交换器使其内部流动的制冷剂与室外空气进行热交换,使制冷剂冷凝。冷凝后的液态制冷剂通过制冷剂配管输送至室内机1。室内机1通过电动膨胀阀使从制冷剂配管流入的液状的制冷剂膨胀,将低温的气液混合制冷剂输送至热交换器2(蒸发器)。热交换器2使其内部流动的低温的制冷剂与室内空气进行热交换,使制冷剂气化。此时,通过从室内机1吹出的低温空气对室内进行制冷。

[0049] 在空调机进行制热运转的情况下,室外单元的压缩机排出高温高压的气体制冷剂而输送至室内机1的热交换器2(冷凝器)。热交换器2使其内部流动的制冷剂与室内空气进行热交换,使制冷剂冷凝。此时,通过从室内机1吹出的高温空气对室内进行制热。

[0050] 接着,对叶轮23进行详细说明。

[0051] 图3是从底面侧表示本实施方式的叶轮的立体图。

[0052] 图4是本实施方式的叶轮的平面图。

[0053] 图5是本实施方式的叶轮的侧视图。

[0054] 图6是本实施方式的叶轮的仰视图。

[0055] 在图1以及图2的基础上,如图3至图6所示,本实施方式的叶轮23具备呈放射状扩展的主板部31、从主板部31突出且呈环状排列的多个翼部32、以及设置于主板部31的中心部的枢毂部33。

[0056] 叶轮23是纤维增强塑料(Fiber Reinforced Plastics,FRP)制、铝合金制或者镁金属制的一体成型品。叶轮23例如为纤维增强塑料制,通过手工铺叠法一体成型。

[0057] 主板部31为平板状。主板部31是从枢毂部33呈放射状扩展的多个花瓣部35的集合。

[0058] 各个花瓣部35具备具有曲线形状的边缘的第一边部35a以及具有直线状的第二边部35b,从中心侧(枢毂部33侧)呈锥形状延伸。多个花瓣部35的第一边部35a是主板部31的第一边缘,多个花瓣部35的第二边部35b是主板部31的第二边缘。

[0059] 关于相邻的一对花瓣部35,一方的花瓣部35的第一边部35a与另一方的花瓣部35的第二边部35b对置。换言之,一方的花瓣部35的第一边部35a与另一方的花瓣部35的第二边部35b在主板部31的周向上隔开间隙地相对。第一边部35a为向从同一花瓣部35的第二边部35b远离的方向凸出的曲线形状、例如圆弧形。换言之,第一边部35a为向接近对置的相邻的花瓣部35的第二边部35b的方向凸出的曲线形状。花瓣部35的根部紧密地包围枢毂部33的外周。换言之,关于相邻的一对花瓣部35,一方的花瓣部35的第一边部35a的根部与另一方的花瓣部35的第二边部35b的根部一致。所有花瓣部35的形状实质上相同。各个花瓣部35的位于涡轮风扇8的径向外侧的端部、即花瓣部35的突出端通过假想圆连结。该假想圆相当于主板部31的最大外径。

[0060] 多个翼部32为开放型。即,叶轮23不具有将多个翼部32的突出端32a相连的护罩。各个翼部32仅与主板部31连接,与枢毂部33不接触、且不连结。

[0061] 各个翼部32的与主板部31连接的边缘32b(翼部32的根部端),与主板部31的边缘的一部分即各个花瓣部35的第一边部35a连接。换言之,翼部32的边缘32b与主板部31的第一边缘连接。即,各个翼部32从各个花瓣部35的第一边部35a突出。各个翼部32朝涡轮风扇8的周向且是从各个花瓣部35的第二边部35b远离的方向倾斜。此外,各个翼部32朝涡轮风扇

8的径向外侧倾斜。

[0062] 翼部32的平面形状接近于四边形、例如平行四边形。矩形的一边与花瓣部35的第一边部35a连接。翼部32的翼型为与第一边部35a的曲线形状一致的均匀厚度的板状。翼部32的翼弦由将第一边部35a的一方端部(位于涡轮风扇8的径向内侧的端部)与第一边部35a的另一方端部(位于涡轮风扇8的径向外侧的端部)连结的直线代表。各个翼部32的翼型为相对于翼弦呈凸状弯曲的实质上均匀厚度的板形状。

[0063] 所有翼部32的形状实质上相同。所有翼部32的突出端32a呈线状延伸,且在同一假想平面上排列。

[0064] 此处,将各个翼部32的突出端32a的两个端点中位于涡轮风扇8的径向内侧的端点称作内侧端点36,将位于涡轮风扇8的径向外侧的端点称作外侧端点37。

[0065] 并且,将内侧端点36连结的假想圆的直径 $D1i$ 小于主板部31的最大外径 $D2$,将外侧端点37连结的假想圆的直径 $D1o$ 大于主板部31的最大外径 $D2$ 。换言之,多个翼部32描绘的最大外径 $D1o$ 大于主板部31的最大外径 $D2$ 。

[0066] 枢毂部33以及多个翼部32从主板部31朝相同方向突出。枢毂部33具有朝向枢毂部33的突出端变细的圆锥台形状。以主板部31为基准的枢毂部33的突出高度比多个翼部32的突出高度低。

[0067] 并且,如图2所示,涡轮风扇8的翼部32的突出端32a实质上排列在同一平面上,并接近喇叭口7的内侧端7b(喇叭口7的吹出侧的开口边缘)。

[0068] 由风扇马达22旋转驱动的叶轮23经由喇叭口7吸入空气。叶轮23所吸入的空气流入由多个翼部32以及枢毂部33包围的叶轮23的内侧空间,并由旋转的叶轮23的翼部32赋予能量。被赋予了能量的空气朝向叶轮23的径向外侧吹出。

[0069] 此时,在本实施方式的叶轮23中,翼部32的突出端32a实质上排列在同一平面上,并接近喇叭口7的内侧端7b,因此能够抑制在叶轮23的周围产生在以往的室内机中观察到的涡流,即在喇叭口的背面侧(壳体的内侧)且是护罩的径向外侧的区域中产生的涡流。因此,本实施方式的室内机1能够在叶轮23的径向外侧的区域中产生实质上没有紊乱的流动。该流动高效地吹过室内机1的热交换器2而提高室内机1的热交换效率。

[0070] 此外,被赋予了能量的空气具有沿着翼部32的圆弧朝向翼部32的根部的速度成分。因此,叶轮23还从花瓣部35的第一边部35a与第二边部35b之间的空间吹出被赋予了能量的空气。由于各个翼部32的边缘32b与各个花瓣部35的第一边部35a连接,因此通过该空间的空气的流动不会被阻碍而顺畅地吹出。

[0071] 如以上那样,本实施方式的室内机1具备:喇叭口7,具有与壳体5的平坦的内表面连接的内侧端7b;以及叶轮23,具有达到喇叭口7的内侧端7b的翼部32的突出端32a。多个翼部32描绘的最大外径 $D1o$ 大于主板部31的最大外径 $D2$ 。因此,室内机1能够抑制从叶轮23吹出并吹向热交换器2的空气流动产生紊乱,能够防止热交换效率降低。

[0072] 此外,本实施方式的叶轮23无护罩,而具备具有排列在同一平面上的突出端32a的多个翼部32。多个翼部32描绘的最大外径 $D1o$ 大于主板部31的最大外径 $D2$ 。因此,叶轮23能够从具有与平坦面连接的内侧端7b的喇叭口7吸入空气,并产生沿着平坦面的没有紊乱的空气流动。

[0073] 此外,在以往的离心式多翼叶轮中,吸入的气流方向与吹出的气流方向具有垂直

地交叉的关系,另一方面,叶轮23通过调节多个翼部32的最大外径D1o的位置以及翼部32的突出高度,不仅能够调整吸入的气流方向与吹出的气流方向垂直地交叉的关系,而且能够调整其他流动的关系。

[0074] 进而,由于叶轮23不具有护罩,因此能够一体成型。因此,叶轮23能够排除焊接不良、熔敷不良等在将分体的护罩与翼部接合的情况下的不良产生因素,且与将分体的护罩与翼部接合的情况相比能够降低旋转平衡的不均衡量。

[0075] 此外,本实施方式的叶轮23具备仅与主板部31连接的多个翼部32。因此,与具有护罩、框架的以往的叶轮相比,叶轮23能够容易地实现轻量化,并且能够排除空气流动的障碍。

[0076] 进而,本实施方式的叶轮23具备翼部32,该翼部32具有与主板部31的边缘的一部分即各个花瓣部35的第一边部35a连接的边缘32b。因此,叶轮23能够顺畅地吹出由翼部32赋予了能量的空气流动。

[0077] 此外,本实施方式的叶轮23具有在主板部31的周向上隔开间隙地相对的第一边缘(花瓣部35的第一边部35a)以及第二边缘(花瓣部35的第二边部35b)。因此,叶轮23能够通过相邻的花瓣部35的间隙吹出由翼部32赋予了能量的空气。这样的空气流动使叶轮23的送风功能提高。此外,相邻的花瓣部35的间隙能够提高对叶轮23进行一体成型时的手工铺叠法中的各工序的操作性,且容易脱模。

[0078] 进而,本实施方式的叶轮23具备相对于翼弦呈凸状弯曲的实质上均匀厚度的板形状的翼部32。因此,叶轮23的翼部32能够在产生升力的同时降低离心力,能够抑制振动。

[0079] 此外,本实施方式的叶轮23具备突出高度比枢毂部33的突出高度高的多个翼部32。因此,叶轮23能够降低枢毂部33的气流阻力,能够通过翼部32容易地压出气流。

[0080] 因而,根据本实施方式的室内机1以及叶轮23,能够有效地向热交换器器2吹送空气,并抑制热交换效率降低。

[0081] 对本发明的几个实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图对发明的范围进行限定。这些新的实施方式能够以其他方式加以实施,在不脱离发明的主旨的范围内能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含于发明的范围及主旨中,并且包含于专利请求范围所记载的发明和与其等同的范围中。

[0082] 符号的说明

[0083] 1:室内机;2:热交换器;2a:平板部分;2b:弯曲板部分;5:壳体;7:喇叭口;7a:外侧端;7b:内侧端;8:涡轮风扇;11:顶板;12:侧板;13:倾斜板;14:底板;16:吸入口;17:吹出口;21:旋转轴;22:风扇马达;23:叶轮;25:固定具;31:主板部;32:翼部;32a:突出端;32b:边缘(根部端);33:枢毂部;35:花瓣部;35a:第一边部;35b:第二边部;36:翼部的突出端的内侧端点;37:翼部的突出端的外侧端点。

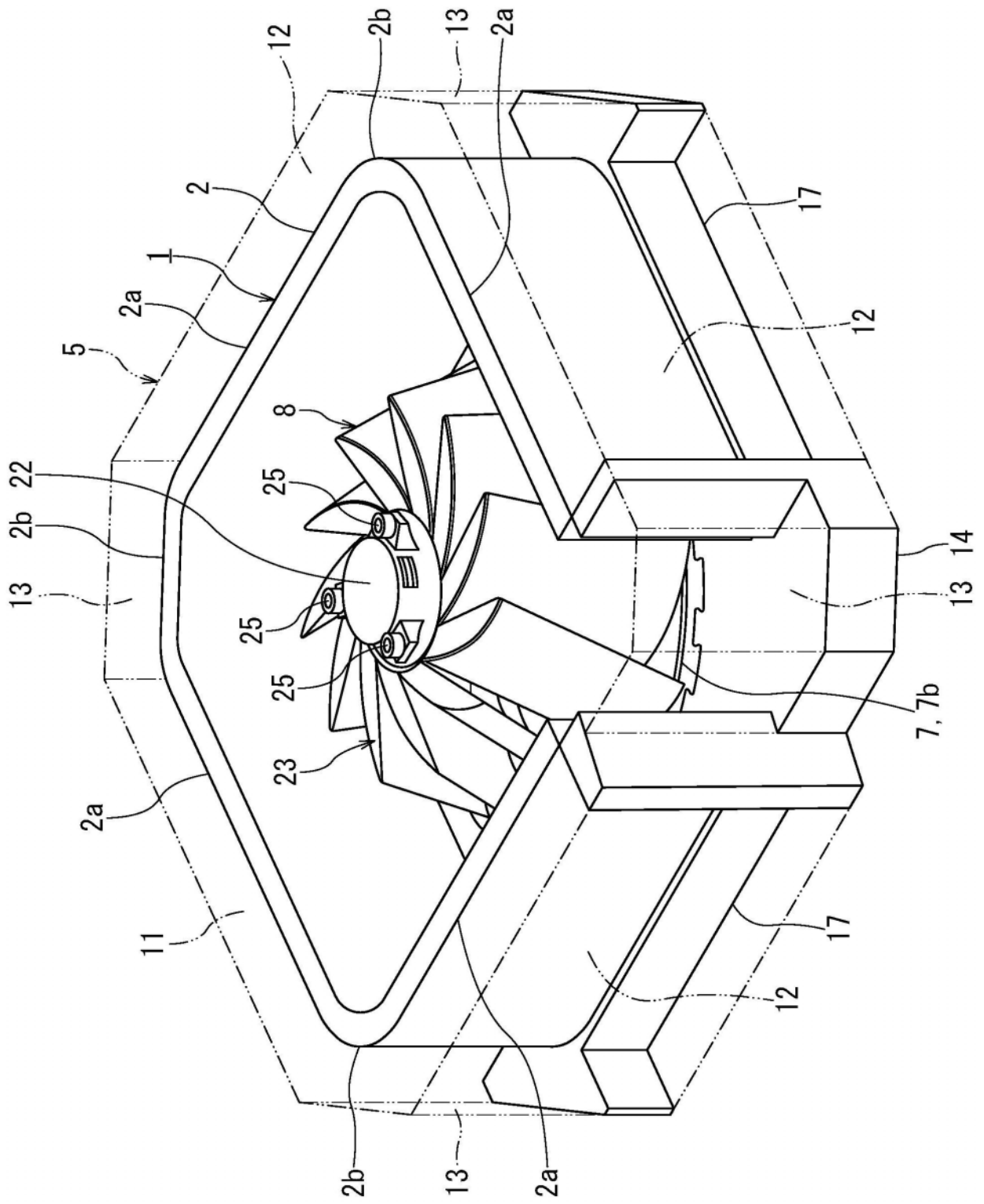


图1

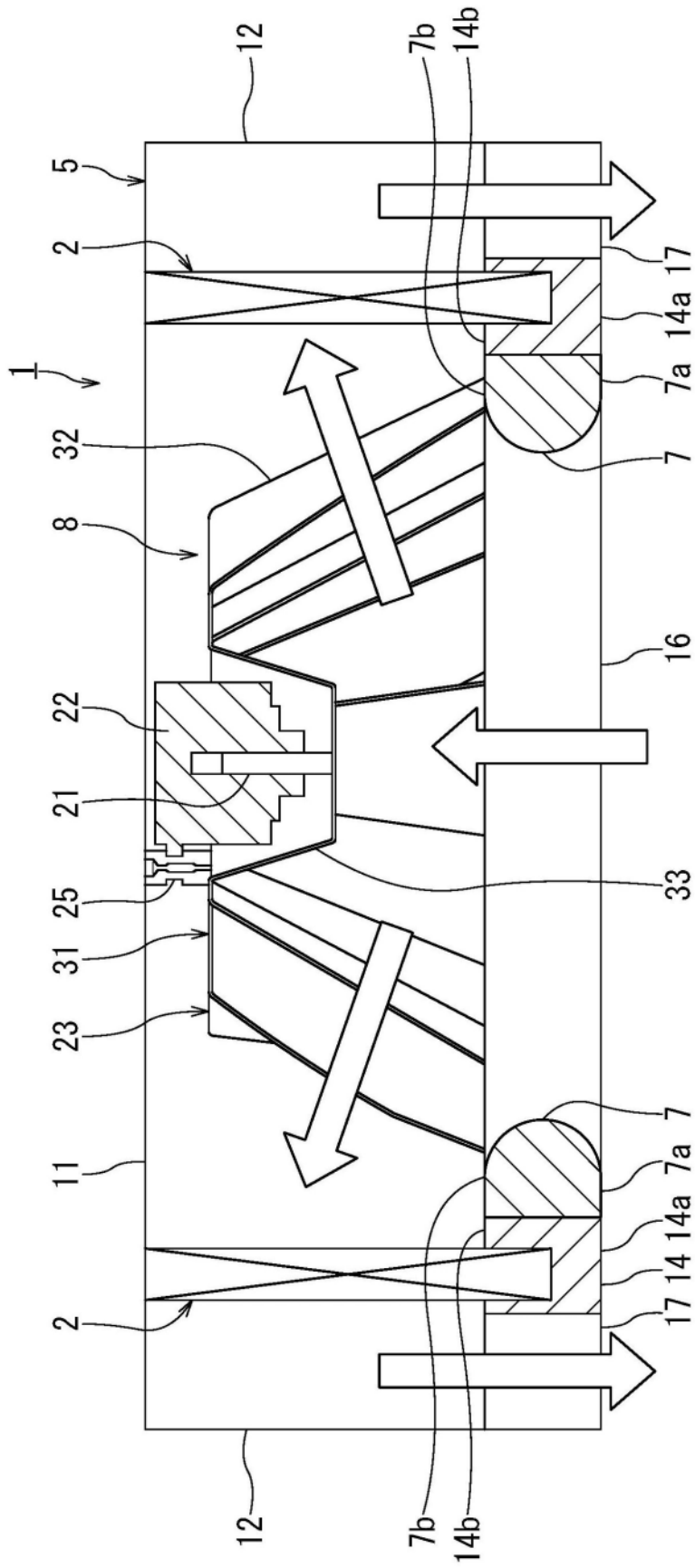


图2

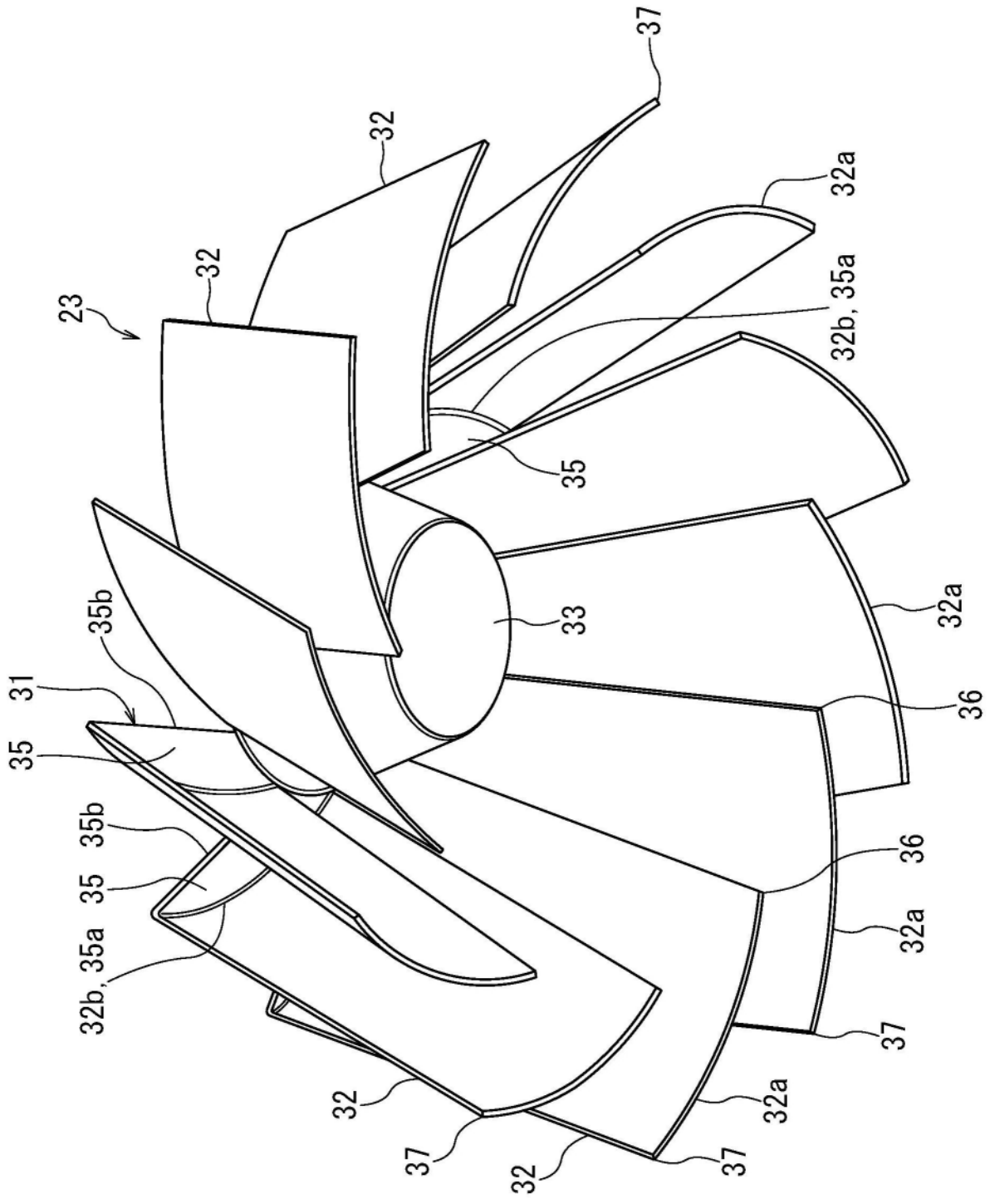


图3

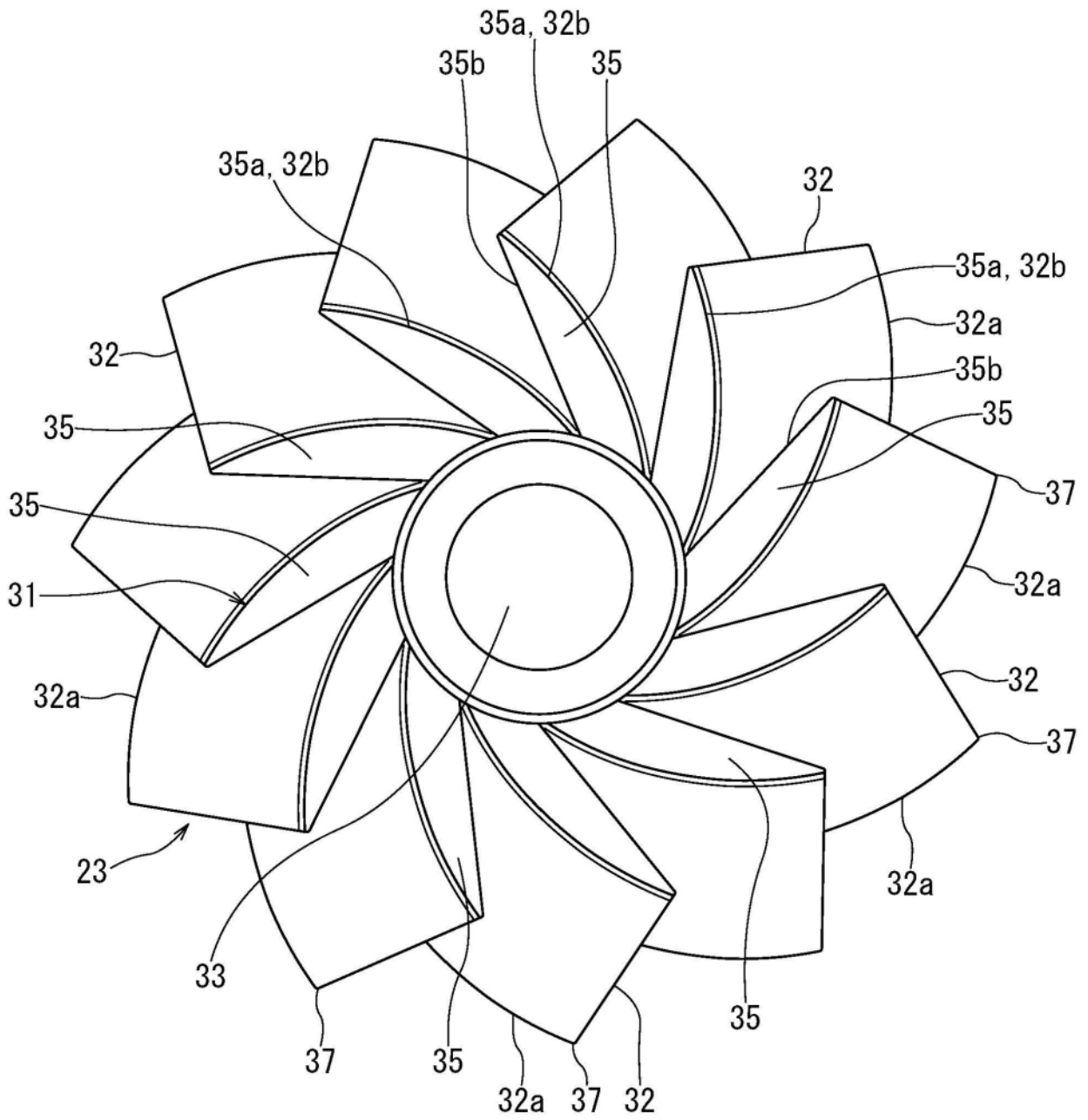


图4

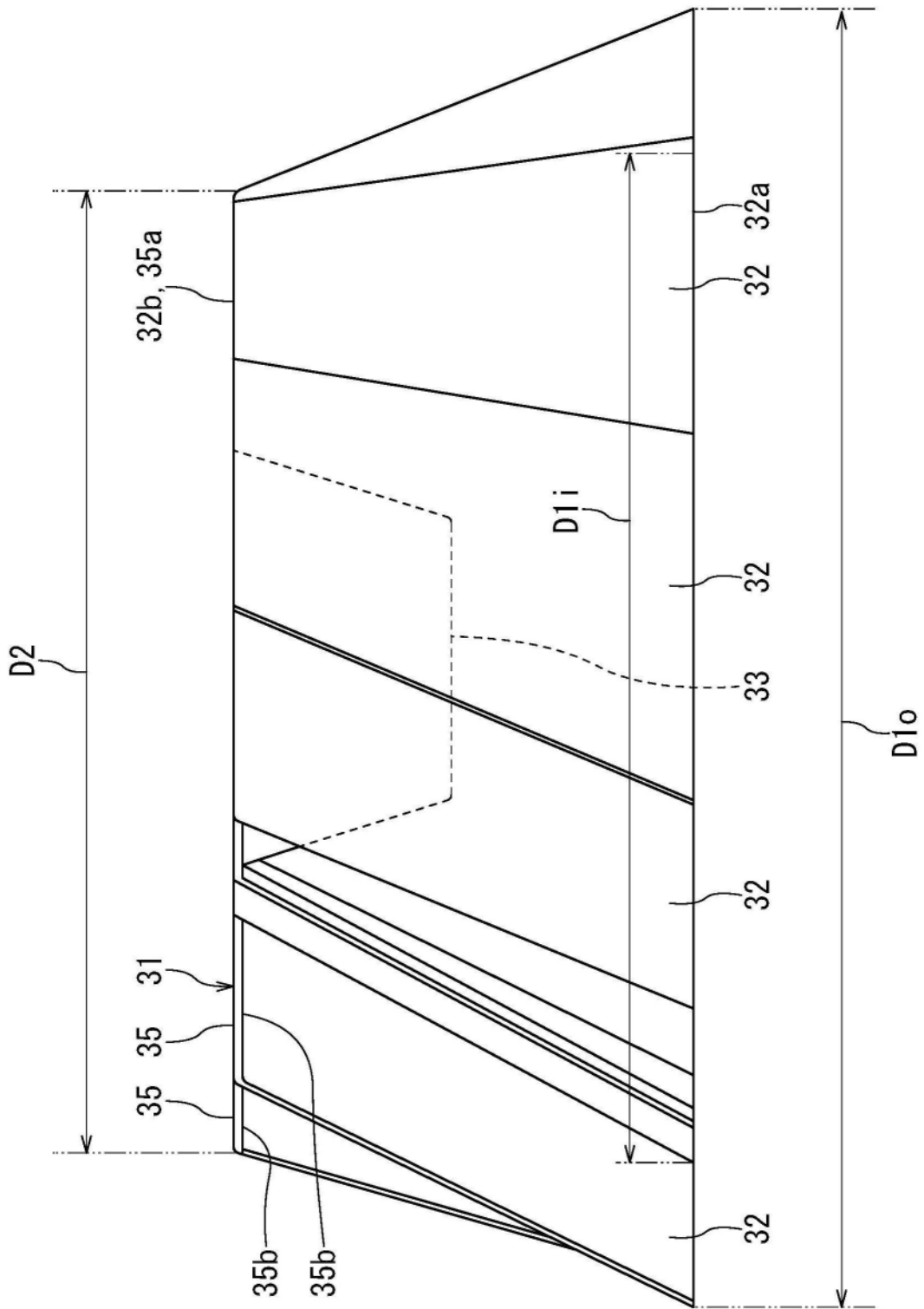


图5

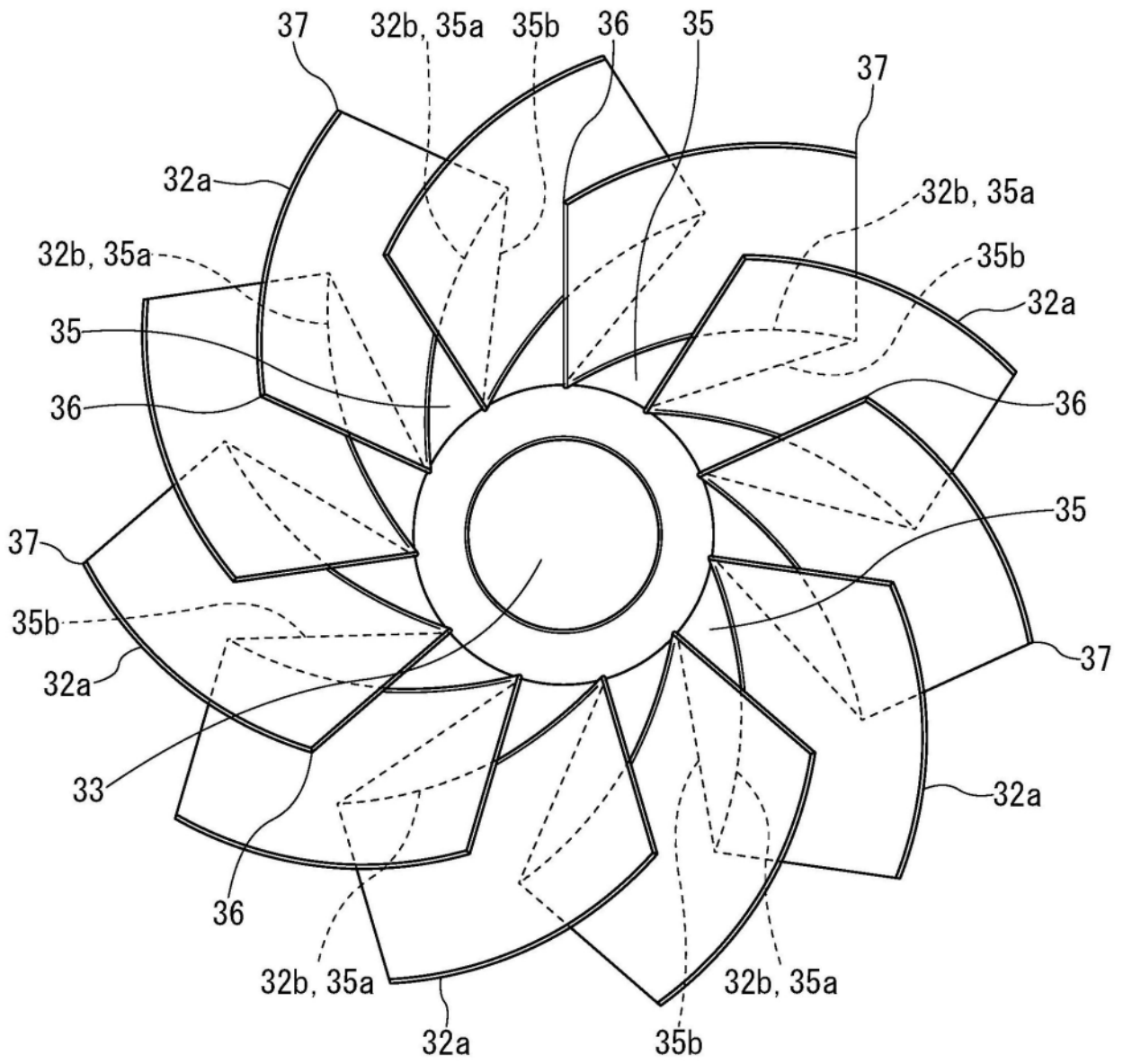


图6