



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104452170 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201410379383.8

(22)申请日 2014.08.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104452170 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据

2013-198983 2013.09.25 JP

(73)专利权人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山口龙之介 佐野壮一 上野真司

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51)Int.Cl.

D06F 21/00(2006.01)

D06F 39/08(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2001-46791 A, 2001.02.20,

CN 102606530 A, 2012.07.25,

US 2004/163427 A1, 2004.08.26,

DE 29521584 U1, 1997.10.09,

WO 2009/040176 A1, 2009.04.02,

JP 特开2006-223572 A, 2006.08.31,

JP 特开2006-223572 A, 2006.08.31,

CN 102535116 A, 2012.07.04,

审查员 闫淑敏

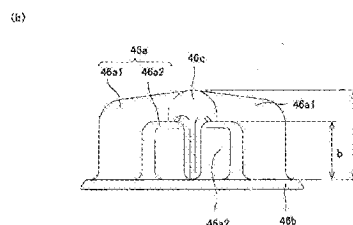
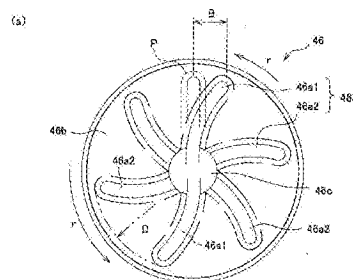
权利要求书1页 说明书18页 附图20页

(54)发明名称

滚筒式洗衣机

(57)摘要

本发明提供一种滚筒式洗衣机,其能够确保较大的循环流量且实现更低噪音。本发明的滚筒式洗衣机的循环泵具备以在向滚筒内洒水时从外槽向滚筒内送出水的方式旋转的叶轮(46),叶轮(46)具有由绕旋转轴排列多个且放射状地配置的板体形成的叶片(46a),叶片(46a)的各个从旋转轴侧向放射方向弯曲,该弯曲面向叶轮(46)的旋转方向(r)凸。



1. 一种滚筒式洗衣机,其特征在于,
具有:
在内部贮存水的外槽;
旋转自如地支撑在上述外槽内,且收纳衣物的滚筒;
旋转驱动上述滚筒的滚筒马达;
向上述外槽内供水的供水机构;以及
以从上述外槽吸入水,且向上述滚筒内洒水的方式使水循环的循环泵,
上述循环泵具备叶轮,该叶轮以在向上述滚筒内洒水时,从上述外槽向上述滚筒内送出水的方式旋转,
上述叶轮具有由绕旋转轴排列多个且放射状地配置的板体形成的叶片,
上述叶片的各个从旋转轴侧向放射方向弯曲,
该弯曲面向上述叶轮的旋转方向凸,
上述叶轮具有圆盘状的基板、设在该基板的中心且为旋转中心的棒状的叶片轮毂、以及以该叶片轮毂为中心等间隔地设置的多个叶片,
上述叶片包括由竖立设置在上述基板上且距上述基板的最大高度与叶片轮毂的高度相等的大叶片、以及距基板的最大高度比叶片轮毂的高度小的小叶片,
上述大叶片其高度从最高的叶片轮毂侧向上述基板的外侧逐渐变低。
2. 根据权利要求1所述的滚筒式洗衣机,其特征在于,
上述循环泵的上述叶轮以2300rpm以上且4200rpm以下的旋转速度进行驱动。
3. 根据权利要求1所述的滚筒式洗衣机,其特征在于,
洒水时的上述循环泵的水的循环流量是35L/min以上且68L/min以下。

滚筒式洗衣机

技术领域

[0001] 本发明涉及滚筒式洗衣机。

背景技术

[0002] 滚筒式洗衣机的滚筒的旋转轴大致水平,或旋转轴以滚筒的开口部朝向斜上方的方式倾斜,在该滚筒内投入衣物后,实施洗涤工序、漂洗工序及脱水工序。在洗涤工序及漂洗工序中,通过滚筒以低速旋转,扬起贮存在滚筒的下方的衣物,之后,进行从滚筒的上方落下的翻滚动作。通过该翻滚动作,对衣物施加机械的力进行清洗及漂洗。在脱水工序中,滚筒以高速旋转,通过该旋转,水分从衣物被挤出而进行离心脱水。

[0003] 另外,在洗涤工序中,利用循环泵抽吸洗涤槽(外槽)内的洗涤水并洒到衣物上。由此,洗涤剂溶化了的洗涤水没有遗漏地浸透衣物。这样,滚筒式洗衣机与纵式洗衣机相比,能既节水又确保清洗性能。

[0004] 在专利文献1中公开了下述滚筒式洗衣机:具备能贮水的水槽、具有能通水的孔且能旋转地配设在上述水槽内的旋转槽、在该水槽外部连通上述水槽具有的水取出口与水返回口的循环水道、设在该循环水道的途中部的循环泵、以及循环装置,该循环装置包括上述循环水道与上述循环泵而构成,利用上述循环泵的泵作用使水槽内的水通过上述循环水道并吸入,从上述水返回口排出到上述水槽内而循环(参照权利要求1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-55999号公报

[0007] 然而,专利文献1记载的发明以一边使用较小的泵叶片,一边通过泵叶片的高速旋转,得到必要的泵性能为目的。但是,当简单地较快地设定循环泵的旋转速度时,会由此产生噪音变大的新课题。

发明内容

[0008] 因此,本发明的课题在于提供既能确保较大的循环流量又能实现肃静性(低噪音)的滚筒式洗衣机。

[0009] 解决这种课题的本发明的滚筒式洗衣机具有在内部贮存水的外槽、旋转自如地支撑在上述外槽内且收纳衣物的滚筒、旋转驱动上述滚筒的滚筒马达、向上述外槽内供水的供水机构、以从上述外槽吸入水且向上述滚筒内洒水的方式使水循环的循环泵,上述循环泵具备以在向上述滚筒内洒水时从上述外槽向上述滚筒内送出水的方式旋转的叶轮,上述叶轮的叶片具有由绕旋转轴排列多个且放射状地配置的板体形成的叶片,上述叶片的各个从旋转轴侧向放射方向弯曲,该弯曲面向上述叶轮的旋转方向凸。

[0010] 本发明的效果如下。

[0011] 根据本发明,能够提供既实现较大的循环流量又能实现肃静性(低噪音)的滚筒式洗衣机。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的实施方式的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的外观立体图。

[0013] 图2是卸下图1的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的机箱的侧板而示意地表示其内部结构的侧视图。

[0014] 图3(a)是图2的III-III剖视图,是形成在外槽的底部的凹洼部的说明图,(b)是形成在现有的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的外槽的底部的凹洼部的说明图。

[0015] 图4(a)是表示从图1的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的外槽的底部向循环泵的循环流道的俯视图,(b)是表示从现有的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的外槽的底部向循环泵的循环流道的俯视图。

[0016] 图5是图4(a)的循环泵及过滤器壳体的局部放大图。

[0017] 图6(a)是叶轮的俯视图,(b)是叶轮的侧视图。

[0018] 图7是表示图1的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的循环泵及循环流道的立体图。

[0019] 图8(a)是表示设在外槽罩的循环流道的图,(b)是表示连接循环泵与设在外槽罩的循环流道的蛇腹软管的立体图。

[0020] 图9是连接在外槽罩的循环流道的喷嘴附近的局部放大立体图。

[0021] 图10是说明第一实施方式的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机)的洗涤运转的运转工序的工序图。

[0022] 图11(a)是表示循环泵的循环流量与清洗比的关系的图表,(b)是表示循环泵的旋转速度与循环流量的关系的图表。

[0023] 图12是表示循环泵的循环流量与衣物的明度变化量的关系的图表。

[0024] 图13是表示循环泵的静压-流量特性的图表。

[0025] 图14(a)是变形例的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0026] 图15(a)是在实施例一中使用的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0027] 图16(a)是在实施例二中使用的叶轮的俯视图,(b)是从XVI方向观察(a)的叶轮的侧视图。

[0028] 图17(a)是在实施例三三中使用的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0029] 图18(a)是在实施例四中使用的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0030] 图19(a)是在比较例一中使用的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0031] 图20(a)是在比较例二中使用的叶轮的俯视图,(b)是(a)的叶轮的侧视图。

[0032] 图中:2—外槽,3—滚筒,4—滚筒马达,15—供水单元(供水机构),24—循环泵,27—循环流道,38—控制装置,42—外壳,46—叶轮,46a—叶片,46a1—大叶片,46a2—小叶片,46b—基板,46c—叶片轮毂,47—循环泵马达,S—滚筒式洗涤干燥机(滚筒式洗衣机),r—叶轮的旋转方向。

具体实施方式

[0033] 接着,适当参照附图详细地说明本发明的实施方式的滚筒式洗涤干燥机(滚筒式

洗衣机)。本实施方式的滚筒式洗涤干燥机为抑制由于为了抑制洗涤后衣物的发硬感而使施加在衣物上的机械力降低,导致清洗性能下降,也抑制大幅地增加洗涤水的循环流量而良好地维持清洗性能,但由于增加洗涤水的循环流量,噪音变大的结构。具体地说,本发明在构成循环泵的叶轮的结构上具有特征点。

[0034] 首先,主要参照图1及图2说明滚筒式洗涤干燥机的整体结构。图1是表示本实施方式之滚筒式洗涤干燥机的外观立体图。图2是卸下图1的滚筒式洗涤干燥机的机箱的侧板而概略地表示其内部结构的侧视图。以下说明的前后上下左右方向以图1所示的前后上下左右方向为基准。

[0035] 符号1是构成滚筒式洗涤干燥机S的外廓的机箱。机箱1安装在基体1h上,由左右侧板1a、1b、前面罩1c、背面罩1d(参照图2)、上面罩1e、以及下部前面罩1f构成。左右侧板1a、1b利用コ字形的上加固部件36(参照图2)、前加固部件37(参照图2)、后加固部件(未图示)结合,包括基体1h而形成箱状的机箱1。

[0036] 符号9是堵住设在前面罩1c的大致中央的用于取出或投入衣物的投入口的门,由设在前加固部件37上的铰链9c(参照图2)可开闭地支撑。通过按下门开放按钮9d,锁定机构(未图示)脱离而打开,通过将门9向前面罩1c按,锁定而关闭。前加固部件37与后述的外槽2(参照图2)的开口部同心地具有用于取出或投入衣物的圆形的开口部。

[0037] 符号6是设在机箱1的上部中央的操作面板,具备电源开关39、操作按钮12、13、显示器14。操作面板6与设在机箱1的下部的控制装置38(参照图2)电连接。

[0038] 符号19(参照图2)是设在机箱1内的上部左侧的洗涤剂容器,能从上述开口安装拉出式洗涤剂托盘7。在放入洗涤剂类的场合,如图1中的双点划线所示拉出洗涤剂托盘7。洗涤剂容器19(参照图2)固定在机箱1的上加固部件36(参照图2)上。另外,在洗涤剂容器19的左侧面的稍后方具有出水口19a(参照图2)。因此,洗涤剂容器19的底面形成为出水口19a的位置最低的研钵状。

[0039] 在洗涤剂容器19的后侧设有供水电磁阀16、洗澡水吸水泵17(参照图2)、水位传感器34(参照图2)等供水相关部件。在洗涤剂容器19的上部开口具备供水单元15(参照图2)。在上面罩1e上设有来自水龙头的供水软管连接口16a、洗澡的剩余开水的吸入软管连接口17a。

[0040] 如图2所示,作为洗涤兼脱水槽的滚筒3是圆筒形状,被能旋转地支撑。该滚筒3在其外周壁及底壁具有用于通水及通风的多个贯通孔(省略图示),在前侧端面设有用于取出或投入衣物的开口部3a。在开口部3a的外侧具备与滚筒3一体的流体平衡器(省略图示)。另外,滚筒3的旋转中心轴水平或以开口部侧高的方式倾斜。

[0041] 符号2是圆筒状的外槽,在同轴上内置滚筒3,前面开口,在后侧端面的外侧中央安装滚筒马达4。滚筒3利用该滚筒马达4向正反两方向旋转。滚筒马达4的旋转轴贯通外槽2,与滚筒3结合。在前面的开口部设有能在外槽2内贮水的外槽罩2d。外槽2由固定在基体1h上的缓冲器5对下侧进行防振支撑。符号10是橡胶制的风箱,通过关闭门9对外槽2进行水封。

[0042] 在外槽2的侧面后部设有向外槽2内供给水或洗涤剂类的供水口2a。供水口2a与洗涤剂容器19的出水口19a利用橡胶制的蛇腹软管20连接。

[0043] 在外槽2的底侧内周面以沿外槽2的轴向延伸的方式设有凹状的凹洼部2f。该凹洼部2f的底面为从前侧向后侧下降的倾斜面,在凹洼部2f的后侧设有排水口21。在排水口21

上通过接头21a连接蛇腹软管22。在凹洼部2f的前侧设有底部循环水的流入口18。

[0044] 符号26是排水软管,在后述的循环泵24的出水口23b(参照图4(a))连接其一端,其另一端侧向机外延伸。符号25是设在排水软管26在机内的延伸途中的排水阀。

[0045] 图3(a)是图2的III-III剖视图,是形成在外槽的底部的凹洼部的说明图,图3(b)是形成在现有的滚筒式洗涤干燥机的外槽的底部的凹洼部的说明图。

[0046] 如图3(a)所示,在凹洼部2f的上部以覆盖凹洼部2f的宽度的大致一半的方式形成从外槽2的外周壁的内周面连续的隔壁W。隔壁W在相对于滚筒3的脱水时的旋转方向R对置的方向沿滚筒3的外周面延伸。排水口21及流入口18形成在从凹洼部2f的宽度方向的中心向滚筒3的旋转方向R偏离的位置。由此,在排水口21与流入口18的上部配置隔壁W。

[0047] 凹洼部2f利用在脱水时由滚筒3的旋转产生的离心力,水从滚筒3的贯通孔(省略图示)向外槽2的内周面侧流出时,阻挡向与滚筒3的旋转方向R相同方向流动的水,并导向排水口21。隔壁W以进入凹洼部2f的水不会再次返回外槽2内的方式发挥进行堰塞的作用效果。

[0048] 相对于图3(b)所示的现有的滚筒式洗涤干燥机的凹洼部2f的容积是1~1.5L左右,图3(a)所示的本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S的凹洼部2f的容积设定为2.5L以上。

[0049] 即,从图3(a)所示的凹洼部2f、图3(b)所示的凹洼部2f的对比可以看出,本实施方式中的凹洼部2f沿外槽2的圆周方向形成为宽幅。该凹洼部2f设定为外槽2的内径的35%以上的宽度。

[0050] 由此,滚筒式洗涤干燥机S与现有的滚筒式洗涤干燥机相比,外槽2的贮水量增大。通过该凹洼部2f的扩大,提高后述的循环泵的旋转速度,从而将大流量的洗涤水吸入循环泵,循环流量增大,作为结果,比以往进一步提高衣物的清洗效率。

[0051] 接下来参照的图4(a)是表示从图1的滚筒式洗涤干燥机的外槽的底部向循环泵的循环流道的俯视图,图4(b)是表示从现有的滚筒式洗涤干燥机的外槽的底部向循环泵的循环流道的俯视图。

[0052] 如图4(a)所示,在本实施方式中的排水口21的接头21a以与蛇腹软管22的连接部从排水口21向左侧突出的方式形成。并且,将蛇腹软管22的一端连接在接头21a上,将蛇腹软管22的另一端连接在循环泵24的入水口23a。

[0053] 本实施方式中的蛇腹软管22构成循环流道的一部分,蛇腹软管22的内径设定为35mm以上,期望为37~50mm左右。总之,该蛇腹软管22的内径由蛇腹的山径(蛇腹的狭小部的内径)规定。

[0054] 另外,蛇腹软管22的长度设定为400mm以下,期望为150~300mm左右。总之,蛇腹软管22的长度由在从接头21a的出口到循环泵24的入水口23a的入口之间延伸的蛇腹软管22的长度规定。

[0055] 这样,在本实施方式中,蛇腹软管22相对于接头21a的出口,从横向且循环泵24侧连接,因此,能够缩短从接头21a到达到循环泵24的入水口23a的入口的长度,流道阻力变小。另外,由于使位于循环泵24的上游侧的蛇腹软管22的内径为35mm比通常大,因此,这一点也有助于减少流道阻力。因此,详细后述,但通过提高循环泵24的旋转速度,能吸入大流量的洗涤水,向滚筒3内循环。

[0056] 总之,在现有的滚筒式洗涤干燥机中的接头21a如图4(b)所示,以向 后侧突出的

方式形成。并且,在接头21a与入水口23a之间延伸的现有的蛇腹软管22a的长度是460mm左右,该现有的蛇腹软管22a的内径是30mm左右。

[0057] 图4(a)及(b)中,符号23b是循环泵24的出水口,符号44是向外槽罩2d的后述的循环流道27(参照图8(a))排出水的排出口,符号45是从循环泵24向外槽2(凹洼部2f)内送入水的排出口。

[0058] 再次返回图2,在外槽2的后部端面的最下部设有空气存水湾2e。在空气存水湾2e的下部设有与外槽2(凹洼部2f)连通的孔2e1,利用管35连接空气存水湾2e的上部与水位传感器34,检测外槽2内的水位。顺便地,在现有的滚筒式洗涤干燥机中,在排水口21的后部上方设有空气存水湾2e。循环水从排水口21通过空气存水湾2e的下方流向蛇腹软管22a(参照图4(b))。蛇腹软管22a的内径比在本实施方式中的蛇腹软管22(参照图4(a))的内径狭小,因此,当增大循环流量时,空气存水湾2e的孔2e1下部的流速变高,通过伯努利定理,空气存水湾2e内的压力下降,存在无法正确地检测外槽2内的水位的问题。在本实施方式中,循环水从排水口21向左侧流动(参照图4(a)),因此,连通孔2e1的流速变小,能正确地检测外槽2内的水位。

[0059] 在外槽2与基体1h之间设有循环泵24、过滤器壳体23、排水阀25。过滤器壳体23是在前侧具有开口部的圆筒状,在内部安装能装卸的过滤器(省略图示),捕获洗涤水中的异物或线头。过滤器壳体23通过打开设在下部前面罩1f的门1g,使把手转动,能够容易地装卸过滤器(未图示)。该过滤器壳体23以前侧高的方式倾斜。

[0060] 稍后详细地说明以循环泵24为中心的洗涤水的循环系统。

[0061] 符号29是干燥通道,配置在机箱1的背面内侧。该干燥通道29利用橡胶制的蛇腹软管29连接在设在外槽2的后部的吸气口上。在干燥通道29内内置水冷除湿机构(未图示)。

[0062] 顺便地,在干燥运转时,利用未图示的加热器、送风风扇等向滚筒3内吹入暖风,水分从衣物蒸发。成为高温多湿的空气被吸入干燥通道29,利用上述水冷除湿机构进行冷却除湿而成为低温空气,利用未图示的加热器加热后,被吹入滚筒3内。另外,可以代替加热器、水冷除湿机构使用热泵。

[0063] 接下来参照的图5是图4(a)的循环泵及过滤器壳体的局部放大图。

[0064] 如图5所示,在本实施方式中的循环泵24具备与过滤器壳体23一体地形成的外壳42、叶轮(也成为转子)46、循环泵马达47,构成离心泵。

[0065] 在外壳42上形成吸入口43、排出口44、45、入水口23a及出水口23b。

[0066] 吸入口43是连接过滤器壳体23与外壳42的大致圆形的贯通孔,与循环泵24的叶轮46同轴地形成。

[0067] 即,构成离心泵的循环泵24使通过吸入口43流入外壳42内的洗涤水如后详细说明那样,根据旋转轴的旋转方向,排出到排出口44、45的任一个。

[0068] 接着,对叶轮46进行说明。

[0069] 图6(a)是叶轮的俯视图,图6(b)是叶轮的侧视图。另外,图6(a)的俯视图是表示从吸入口43(参照图5)侧观察叶轮46的后述的正面的图。

[0070] 如图6(a)及图6(b)所示,叶轮46具有圆盘状的基板46b、设在该基板46b的中心并成为旋转中心的棒状的叶片轮毂46c、以叶片轮毂46c为中心等间隔地设置的多个板状的叶片46a。

[0071] 叶片46a包括竖立设置在基板46b上且距基板46b的最大高度a与叶片轮毂46c的高度a相等的大叶片46a1、距基板46b的最大高度b比叶片轮毂46c的高度a低的小叶片46a2 ($a > b$)。

[0072] 大叶片46a1从高度最高的基板46b的中心侧向外侧逐渐变低,大致呈梯形形状。

[0073] 小叶片46a2其高度从基板46b的中心侧向外侧为一定的高度b。

[0074] 并且,叶片46a在基板46b上配置六个,在叶片轮毂46c周围,按大叶片46a1、小叶片46a2、小叶片46a2、大叶片46a1、小叶片46a2及小叶片46a2的顺序排列。

[0075] 顺便地,在本实施方式中的大叶片46a1及小叶片46a2的外径均相等,设定为比基板46b的外径稍小的D。

[0076] 根据这种叶片46a,即使线头以横跨大叶片46a1与小叶片46a2的方式流入,由于大叶片46a1的高度越向外周越低(为大致梯形形状),因此,利用离心力,线头容易地飞散,能够防止线头钩挂在叶片46a上。

[0077] 另外,由大叶片46a1及小叶片46a2构成的叶片46a如图6(a)所示,以向从正面(图5的吸入口43侧)观察为向左转方向(以后称为正转方向)、即以通过排出口44(参照图5)向循环流道27送出洗涤水的方式旋转的方向r凸的方式弯曲。

[0078] 叶片46a的曲率不需要从叶片轮毂46c的中心到外端为一定的曲率,弯曲程度在叶片46a的外端位置设定。

[0079] 另外,在后述的本发明的实施例中的弯曲程度如图6(a)所示,以未弯曲的叶片(图19所示的作为比较例一的叶片46a)的外端位置P为基准,由弯曲的叶片46a的外端位置的偏离宽度B(以外端位置P为基准的基板46b的切线方向的偏离宽度B)规定。以下,该偏离宽度B称为“弯曲B”。

[0080] 当叶轮46正转时,从吸入口43流入的洗涤水利用由叶轮46的离心力产生的泵作用向外壳42的内周壁被压出。并且,洗涤水一边在外壳42内右转一边流动,与外壳42和叶片46a(参照图6(a))的径向的间隙变窄的隔壁(省略图示)碰撞而改变流向,并从排出口44流出。当叶轮46左转(以后称为反转)时,与外壳42和叶片46a(参照图6(a))的径向的间隙变窄的隔壁(省略图示)碰撞而改变流向,洗涤水从排出口45流出。这样,通过改变循环泵24的旋转方向,能够不使用特别的流道的切换机构地改变泵的排出方向。

[0081] 图7是表示构成图1的滚筒式洗涤干燥机的循环机构的循环泵及循环流道的立体图。

[0082] 如图7所示,排出口44通过蛇腹软管41与设在外槽罩2d的内侧周壁的后述的循环流道27(参照图8(a))连接。另外,该蛇腹软管41及循环流道27与蛇腹软管22一起构成从外槽2的底部到达外槽2的上部的循环流道。循环流道27与设在外槽罩2d的上方内侧的后述喷嘴27a(参照图8(a))连接。

[0083] 排出口45通过蛇腹软管40与接头18a连接。该接头18a设在以面向外槽2的底部的凹洼部2f(参照图3(a))的方式形成的流入口18上。

[0084] 在关闭上述排水阀25(参照图2)的状态下,当循环泵24的循环泵马达47正转时,外槽2内的洗涤水从排水口21(参照图3(a))通过蛇腹软管22,利用过滤器壳体23内的过滤器(省略图示)除去异物。之后,洗涤水从上述吸入口43(参照图5)进入外壳42(图5的箭头F),并从排出口44排出。并且,洗涤水如上所述,被送入图8(a)所示的循环流道27,并从喷嘴27a

洒水到滚筒3(参照图2)内。

[0085] 当循环泵24的循环泵马达47反转时,外槽2内的洗涤水从排水口21(参照图3(a))通过蛇腹软管22,利用过滤器壳体23内的过滤器(省略图示)除去异物。之后,洗涤水从上述吸入口43(参照图5)进入外壳42,并从排出口45排出,通过蛇腹软管40及接头18a返回外槽2内。另外,当上述排水阀25(参照图2)打开时,外槽2内的洗涤水通过过滤器壳体23内的过滤器(省略图示),并从排水软管26排出到机外。

[0086] 顺便地,在本实施方式中的循环泵马达47为了确保后述的循环流量,能以2300~4200rpm的旋转速度旋转。该旋转速度如后所述,由控制装置38(参照图2)控制。

[0087] 接下来参照的图8(a)是表示设在外槽罩的循环流道的立体图,图8(b)是表示连接循环泵与设在外槽罩的循环流道的蛇腹软管的立体图。

[0088] 如图8(a)及(b)所示,将其一端连接在循环泵24的排出口44的蛇腹软管41将其另一端连接在循环流道27的入口2g。该入口2g如图8(b)所示,形成在外槽罩2d的外周面。

[0089] 如图8(a)所示,在本实施方式中的循环流道27由一体地形成在树脂制的外槽罩2d的内侧周壁的管状通道构成。该循环流道27以沿着外槽罩2d的开口的方式形成,连接在形成于外槽罩2d的上部的喷嘴27a。该循环流道27的截面形状未特别地限定,能够为圆形、椭圆形、多边形等。循环流道27的截面积期望换算为圆形时直径相当于25mm以上。

[0090] 根据本实施方式的循环流道27,设在外槽罩2d的内侧周壁,因此,与现有的、例如由设在外槽罩2d的外侧周壁的氯乙烯管等形成的不同,很少破损,并且即使万一破损,洗涤水也不会漏出到外槽2的外侧。另外,循环流道27与外槽罩2d一体形成,因此,部件件数可以比现有的少。

[0091] 喷嘴27a将从循环泵24的排出口44排出的洗涤水从外槽罩2d的上部向滚筒3(参照图2)内喷射。

[0092] 图9是连接在设于外槽罩的循环流道的喷嘴附近的局部放大立体图。

[0093] 如图9所示,喷嘴27a其开口形成为切口状,能够使洗涤水扩散为薄膜状而喷射,能够在滚筒3(参照图2)内的宽范围洒水。另外,由于洗涤水的循环流量比现有增加,因此,即使使该喷嘴27a的切口宽度(间隙宽度)比现有宽,喷射的水势也不会减弱。由此,能够使该切口宽度(间隙宽度)为3mm以上,能够可靠地防止由线头等引起的喷嘴27a的堵塞。

[0094] 另外,能够在外槽罩2d上以与喷嘴27a邻接的方式形成与循环流道27(参照图8(a))连通的小孔H。在洗涤水通过循环流道27从喷嘴27a喷射时,洗涤水从该小孔H向风箱10的背侧喷射。从该小孔H喷射的洗涤水在沿风箱10的背侧从上部向下部流动时,能清洗掉附着在风箱10的背侧的线头等。

[0095] 接着,对控制装置38(参照图2)进行说明。

[0096] 控制装置38具备微型计算机、驱动电路等,并且,还具备图1所示的操作按钮12、13的接通断开信号或从各种传感器输出信号的输入电路等。另外,微型计算机接受用户的操作、或在洗涤工序、在干燥工序中的各种信息信号。微型计算机通过驱动电路,与图2所示的滚筒马达4、供水电磁阀16、排水阀25、送风风扇(省略图示)等连接,控制这些部件的开闭、旋转、通电。另外,为了向用户告知与滚筒式洗涤干燥机S(参照图1)相关的信息,也控制显示器14(参照图1)、蜂鸣器(省略图示)等。

[0097] 接着,使用图10并适当参照图1及图2所示的各部的符号对滚筒式洗涤干燥机的运

转工序的一个例子进行说明。

[0098] 图10是说明本实施方式的滚筒式洗涤干燥机的洗涤运转(洗涤～漂洗～脱水)的运转工序的工序图。

[0099] 在步骤S1中,控制装置38接受滚筒式洗涤干燥机S的运转工序的程序选择的输入(程序选择)。在此,用户打开门9,向滚筒3的内部投入要洗涤的衣物,关闭门9。并且,用户通过对操作按钮12、13进行操作,选择运转工序的程序并输入。通过对操作按钮12、13进行操作,将选择的运转工序的程序输入控制装置38。控制装置38根据所输入的运转工序的程序,从运转参数数据库读取对应的运转参数,并进入步骤S2。另外,在以下的说明中,作为选择标准程序(洗涤～两次漂洗～脱水)并说明。

[0100] 在步骤S2中,控制装置38执行检测投入滚筒3的衣物的重量(布量)的工序(布量传感)。具体地说,控制装置38驱动滚筒马达4并使滚筒3旋转,并且,衣物重量计算部计算注水前的衣物的重量(布量)。

[0101] 在步骤S3中,控制装置38执行计算洗涤量、运转时间的工序(洗涤量运转时间计算)。具体地说,控制装置38控制供水电磁阀16,并直接向外槽2的供水口2a供水。控制装置38的导电度测定部通过配置在外槽2的内底部的电传导度传感器(省略图示),检测所供给的水的导电度(硬度)。另外,利用传感器检测所供给的水的温度。之后,控制供水电磁阀16,结束向外槽2的供水。

[0102] 控制装置38的洗涤剂量、洗涤时间决定部根据在步骤S2检测的布量、水的导电度(硬度)、水的温度,通过映像检索,决定投入的洗涤剂量与运转时间。并且,控制装置38将所决定的洗涤剂量、运转时间显示在显示器14中。另外,作为向外槽2供水并检测水的导电度(硬度)及水温进行说,但并不限于此。例如,可以将前一次运转时的水的导电度(硬度)及水温预先存储在微型计算机的存储部(未图示),并使用存储的数据。

[0103] 在步骤S4中,控制装置38执行洗涤剂投入待机工序(洗涤剂投入待机工序)。例如,控制装置38待机规定时间,进入步骤S5。用户参考在待机中显示于显示器14的洗涤剂量,向洗涤剂托盘17内投入洗涤剂类。另外,也可以是控制装置38利用检测洗涤剂托盘7的开闭的机构(未图示),在打开洗涤剂托盘7后关闭的场合,投入洗涤剂,并进入步骤S5的结构。

[0104] 在步骤S5中,控制装置38执行洗涤剂溶解工序(洗涤剂溶解工序)。例如,控制装置38控制供水电磁阀16,通过供水管向粉末洗涤剂投入室及液体洗涤剂投入室供水。粉末洗涤剂投入室及液体洗涤剂投入室的洗涤剂与水通过洗涤剂送出管、蛇腹软管20、位于外槽20的后侧上部的供水口2a、外槽2的底壁52内表面所形成的供水路径,从其出口流入外槽2的凹洼部2f。

[0105] 当供水到规定水量时,控制装置38控制供水电磁阀16,停止供水。并且,控制装置38执行洗涤剂溶解动作(洗涤剂溶解动作)。具体地说,控制装置38控制循环泵24,将从排水口21通过蛇腹软管22吸入的水与洗涤剂通过蛇腹软管40从凹洼部2f的流入口18排出。

[0106] 从流入口18排出的水与洗涤剂在凹洼部2f中流动,向排水口21循环。由此,搅拌水与洗涤剂,将洗涤剂溶解在水中。当经过规定时间(例如10秒)时,控制装置38使循环泵24停止,进入步骤S6。

[0107] 在步骤S6中,控制装置38执行旋转供水工序(旋转供水工序)。具体地说,控制装置38控制供水电磁阀16,使外槽2内的洗涤水的水位上升。并且,控制装置38控制滚筒马达

4,使滚筒3以规定的旋转速度(例如40rpm)旋转,进行衣物的翻转。另外,控制装置38以成为规定的旋转速度(例如3000rpm)的方式控制循环泵24,通过将从排水口21吸入的洗涤剂浓度高的洗涤水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3的内部,浸入滚筒3内部的衣物。

[0108] 并且,当外槽2内的洗涤水的水位上升到规定的水位时,停止供水。当开始旋转供水工序并经过规定时间时,结束旋转供水工序,进入步骤S7。

[0109] 在步骤S7中,控制装置38执行预洗涤搅拌工序。在此,预洗涤搅拌工序是将在洗涤剂溶解工序中产生的洗涤剂浓度高的洗涤水浸入衣物的工序。通过将洗涤剂浓度高的洗涤水浸入衣物,提高清洗力。

[0110] 具体地说,控制装置38以成为规定的旋转速度(例如3000rpm)的方式控制循环泵24,将从排水口21吸入的洗涤水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3的内部,并且,通过控制滚筒马达4并使滚筒3以规定的旋转速度(例如80rpm)旋转,利用离心力使滚筒3内部的衣物贴在滚筒外周壁内面,防止施加从滚筒的上方落下时产生的机械力。

[0111] 另外,在外槽2的圆筒面(例如外槽2的右侧的圆筒面)上具备用于异常溢水的溢水口(未图示)的场合,期望能够防止通过滚筒3正转而使洗涤水从用于异常溢水的排水口(未图示)流出。在本实施方式中,使滚筒3向正方向旋转,但也可以向反向或正反两方向旋转。当经过规定的时间(例如三分钟)时,控制装置38结束预洗涤搅拌工序,进入步骤S8。

[0112] 在步骤S8中,控制装置38执行正式洗涤搅拌工序。在此,正式洗涤搅拌工序是通过滚筒3的旋转提起贮存在滚筒3内的下方的衣物,通过从滚筒3内的上方落下,对衣物施加机械力而进行揉搓洗涤。

[0113] 具体地说,控制装置38以成为规定的流量(例如3800rpm)的方式控制循环泵24,将从排水口21吸入的洗涤水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3的内部,通过控制滚筒马达4并使滚筒3以规定的旋转速度(例如40rpm)旋转,对滚筒3内部的衣物进行揉搓洗涤。当经过规定的时间(例如6分钟)时,控制装置38结束正式洗涤搅拌工序,进入步骤S9。

[0114] 在步骤S9中,控制装置38执行排水工序。控制装置38使滚筒马达4及循环泵24停止,打开排水阀25,排出外槽2内的洗涤水。水位传感器34持续监视排水中的外槽2内的洗涤水的水位。当水位传感器34的检测值低于规定的水位时,控制装置38结束排水工序,进入步骤S10。

[0115] 在步骤S10中,控制装置38执行脱水1工序。控制装置38在维持排水阀25的开阀的状态下,使滚筒3向反向高速旋转(例如1250rpm),对衣物所含的洗涤水进行脱水。当经过规定的时间时,控制装置38结束脱水1工序,进入步骤11。

[0116] 在步骤S11中,控制装置38执行旋转淋浴工序。控制装置38在使滚筒3向反向以中速旋转(例如260rpm)的状态下,关闭排水阀25,控制供水电磁阀16,向衣物洒水。此时的供水电磁阀16的控制时间根据在步骤S2中检测的布量决定。当经过规定时间时,停止供水。以成为规定流量(例如3800rpm)的方式控制循环泵24,将从排水口21吸入的洗涤水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3的内部。当经过规定时间时,停止循环泵24,打开排水阀25而排出外槽2内的漂洗水。

[0117] 在步骤S12中,控制装置38执行脱水2工序。控制装置38在维持排水阀25的开阀的状态下使滚筒3向反向以高速旋转(例如1250rpm),对衣物所含的洗涤水进行脱水。当经过

规定时间时,控制装置38结束脱水2工序,进入步骤13。

[0118] 在步骤S13中,控制装置38执行供水工序。控制装置38关闭排水阀25,控制供水电磁阀16,向外槽2内供给漂洗水。当上升到规定的水位时,停止供水,控制装置38结束供水工序,进入步骤S14。

[0119] 在步骤S14中,控制装置38执行软化剂供水工序。控制装置38控制供水电磁阀16,向外槽2内供给含有柔软整理剂的漂洗水,并且使滚筒3向正反两方向进行旋转搅拌,混合在步骤S13中供给到外槽2内的漂洗水与柔软整理剂。

[0120] 在步骤S15中,控制装置38执行旋转供水、补供水工序。控制装置38控制供水电磁阀16(例如打开第一电磁阀与第三电磁阀),向外槽2供水到规定水位。另外,控制装置38控制滚筒马达4使滚筒3旋转,以成为规定流量(例如3000rpm)的方式控制循环泵24,将从排水口21吸入的漂洗水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3的内部,并在衣物上浸入柔软整理剂。

[0121] 在步骤S16中,控制装置38执行漂洗搅拌工序。控制装置38控制滚筒马达4使滚筒3旋转,以成为规定流量(例如3800rpm)的方式控制循环泵24,将从排水口21吸入的漂洗水从设在外槽2的开口部的喷嘴27a排出到滚筒3内部,对衣物进行漂洗。并且,当经过规定时间时,控制装置38结束漂洗搅拌工序,进入步骤S17。

[0122] 在步骤S17中,控制装置38执行排水工序。控制装置38使滚筒马达4及循环泵24停止,打开排水阀25而排出外槽2内的漂洗水。水位传感器34持续监视排水中的外槽2内的洗涤水的水位。当水位传感器34的检测值低于规定水位时,控制装置38结束排水工序,进入步骤S18。

[0123] 在步骤S18中,控制装置38执行脱水工序。具体地说,控制装置38打开排水阀25,并且,控制滚筒马达4使滚筒3以高速旋转,对衣物进行离心脱水。并且,当经过规定的时间时,控制装置38停止滚筒马达4,关闭排水阀25,结束洗涤程序(洗涤~漂洗~脱水)。

[0124] 正式洗涤搅拌工序(S8)的滚筒3的旋转速度小于60rpm。通过使滚筒3的旋转速度小于60rpm,进行扬起贮存在滚筒3内的下方的衣物并从滚筒3内的上方落下的揉搓洗涤。利用在揉搓洗涤中施加在衣物上的落下冲击(机械力),得到清洗性能。

[0125] 另外,预洗涤搅拌工序(S7)的滚筒3的旋转速度为60rpm以上。通过使滚筒3的旋转速度为60rpm以上,滚筒3内的衣物利用离心力紧贴在滚筒3的壁面方向。即,抑制衣物从滚筒3内的上方落下时施加的落下冲击(机械力),能够抑制“衣物硬化”。一般地,滚筒式洗涤干燥机进行使衣物落下的、揉搓洗涤工序,因此,与纵式洗衣机相比,衣物容易硬化,但根据本实施方式,抑制预洗涤搅拌工序中的落下冲击而使衣物难以硬化。

[0126] 另一方面,通过抑制机械力,清洗性能有可能下降。相对于此,预洗涤搅拌工序的循环泵24的旋转速度为2300rpm以上,循环流量比以往的滚筒式洗涤干燥机多。由此,能够使洗涤剂浓度高的洗涤水充分地浸入衣物,通过洗涤剂所含的界面活性剂、辅助剂的作用,污物容易从衣物落下。并且,滚筒3以60rpm以上的旋转速度旋转,利用其离心力,浸入衣物的洗涤水通过衣物,但污物的一部分由于洗涤水通过衣物时的流体力而从衣物除去。

[0127] 这样,在预洗涤搅拌工序中,洗涤剂浓度高的洗涤水充分浸透衣物,并且,由离心力产生的流体力进行作用,因此,即使缩短正式洗涤搅拌工序的时间(即使减小机械力),也能确保清洗性能。

[0128] 接着,使用图11 (a) 及 (b) 说明利用循环泵24的循环流量与清洗性能的关系。

[0129] 图11 (a) 是表示循环泵的循环流量与清洗比的关系的图表。其中,清洗比是供试洗衣机的清洗度与标准洗衣机的清洗度的比,由日本工业规格“家庭用电动洗衣机的性能测定方法(JISC9811)”规定。即,清洗比越高,清洗性能越高。

[0130] 另外,图11 (a) 中,实线是本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S的图表,虚线表示使以往的滚筒式洗涤干燥机在与本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S相同的搅拌时间运转时的清洗比的值(清洗比=1.11)。

[0131] 图11 (b) 是表示循环泵的旋转速度与循环流量的关系的图表。

[0132] 另外,图11 (b) 中,实线是本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S的图表,虚线是作为比较例的现有的滚筒式洗涤干燥机的图表。其中,如图11 (b) 所示,本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S使用循环流量的最大值比以往的滚筒式洗涤干燥机大的循环泵。

[0133] 如图11 (a) 所示,循环流量越多,清洗比(清洗性能)越高。在循环流量35L/min附近,得到与现有的滚筒式洗涤干燥机相等的清洗比(清洗性能)。另外,循环流量在60L/min附近,清洗比(清洗性能)的上升饱和。

[0134] 因此,期望循环流量为35L/min以上且60L/min以下。当循环流量比35L/min少时,清洗比与以往的滚筒式洗衣机相比下降,不是优选的。另外,即使循环流量比60L/min多,清洗比也只上升一点点,但循环泵24的消耗电力增大,因此,将循环流量增加到必要以上不是优选的。以上,以循环流量进行了说明,但在本实施方式例的循环泵24中,当参照图11 (b) 时,循环泵的转数为2300rpm以上且3800rpm以下。

[0135] 循环泵24的旋转速度在各步骤中可以不总是一定,上述2300rpm以上且3800rpm以下的循环泵旋转速度的范围表示各步骤的循环泵24的旋转速度的平均值包含于该范围内。例如,在步骤S7(参照图10)的预洗涤搅拌工序中,即使使循环泵24的旋转速度在2000rpm到3400rpm之间变化,只要平均值为2300rpm以上即可。另外,当使循环泵24的旋转速度变化时,从淋浴喷出的洗涤水的散布范围变化。因此,能将洗涤水均匀地散布到衣物上。

[0136] 如上所述,根据本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S的运转工序,将以往20L/min左右的循环流量大幅地提高到35L/min以上且60L/min以下,从切口状的喷嘴在滚筒内的宽范围散布洗涤水。当增多循环流量时清洗比提高是因为,由于在洗涤水充分地浸透在通过滚筒3的旋转而被提起的衣物整体的状态下衣物落下,因此,衣物所含的洗涤水由于落下冲击而与污物一起从衣物挤被出(揉搓洗涤)。

[0137] 另外,如图11所示,当循环流量超过60L/min时清洗比的上升大致饱和是因为,在衣物能够含有的水量上有界限,即使增加必要以上流量,洗涤水在衣物外侧流动而无助于清洗。另外,由于洗涤水浸透衣物整体,因此,即使在漂洗中,也能有效地进行洗涤剂成分的稀释,也能提高漂洗性能。

[0138] 一般地,由于纵式洗衣机其槽开口部位于上面侧,因此,以利用较高水位的贮存洗涤进行洗涤,因此,硬化情况少。但是,由于滚筒式洗涤干燥机其开口部位于前面侧,因此,防止水漏且提高水位是非常难的。因此,在本实施方式中,通过大幅增加循环流量,使衣物含有充分的洗涤水,即使缩短揉搓洗涤的时间也能确保清洗力,作为结果,能减少衣物的硬化。即,能不使作为滚筒式洗涤干燥机的特征的节水性恶化地以高清洗力实现硬化少的洗

涤。

[0139] 另外,黑点主要是由于从衣物除去的污物的一部分再次附着到衣物上(再污染现象)产生的。滚筒式洗涤干燥机与纵式洗衣机相比,特征在于使用水量少。但是,当衣物的污物量与清洗力一致时,就洗涤水的污物的浓度而言,滚筒式洗涤干燥机高,因此,容易产生黑点。一般地,滚筒式洗涤干燥机与纵式洗衣机相比,使用水量为一半左右,污物的浓度大约为两倍。另外,洗涤时间越长越容易产生黑点。

[0140] 根据本发明人等的研究,在使滚筒式洗涤干燥机与纵式洗衣机的洗涤时间大致相同的场合,滚筒式洗涤干燥机普遍在水量差(洗涤水的污染浓度的差)以上发黑。这种情况主要原因是由洗涤的差异引起的。纵式洗衣机在衣物沉在洗涤水中的状态下进行洗涤,对此,滚筒式洗涤干燥机的洗涤反复进行利用滚筒的旋转将水中的衣物提升到空中,并落回到水面。从衣物除去的憎水性的污物容易集中在水面。该污物在衣物在水面进出时再次附着在衣物上,产生黑点。

[0141] 在本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S中,由于洗涤水的循环流量多,因此,大量的洗涤水吹向在空中出现的衣物上。因此,通过衣物在由洗涤水的膜覆盖的状态下落到水中,水面的污物难以再附着,具有抑制黑点的效果。另外,如上所述,还具有提高清洗力的效果,因此,缩短洗涤工序的时间,因此,能进一步抑制黑点。

[0142] 图12是表示循环流量与明度变化(黑点)的关系的试验结果的一个例子。实验反复进行同时洗涤带人工皮脂污物或碳等无机质污物的衣物和白色衣物的动作(布量3kg)。图12是洗涤5循环后的数据。明度变化是从白色衣物的洗涤后的明度减去新品的明度的值,值越大黑点越大。从图中可以看出,循环流量越多,明度变化越少,越难以变黑。当不仅考虑清洗力还考虑黑点时,优选循环流量增加到68L/min左右(循环泵转数4200rpm),在本实验条件下,能够几乎抑制黑点的产生。即,当考虑上述的循环流量的优选的下限值时,本实施方式的循环泵24的水的循环流量优选为35L/min以上且68L/min以下。

[0143] 作为用于增加循环泵24的循环流量的方法,具有下述方法等:(1)提高循环泵的旋转速度;(2)使循环泵高性能化;(3)使循环泵大容量化(大径化);(4)减少循环流道的压力损失。使用图13说明这些方法。

[0144] 图13是表示循环泵的静压-流量特性的图表。

[0145] 如图13所示,向右下的曲线表示循环泵24的旋转速度(rev1、rev2、rev3)中的静压-流量特性。右上的曲线是洗涤水的循环流道27的阻力损失曲线(主要为压力损失)。

[0146] 当使现有的滚筒式洗涤干燥机的循环泵24的旋转速度为rev1、使循环流道27的阻力损失曲线为1时,两曲线的交点A为动作点,流量为Q1,静压为P1。在此,循环流道27与循环泵24的旋转速度为了在该状态下增加循环流量而使循环泵24的叶轮46大径化时,例如为以单点划线表示的流量-静压特性,动作点转移到A',流量增加为Q1'。但是,当使叶轮46大径化时,循环泵24大型化,因此,为了安装在滚筒式洗涤干燥机S上,需要多余空间,滚筒式洗涤干燥机S的机箱1也大型化,导致对家庭的设置性的恶化。

[0147] 另外,当使循环泵24高性能化时,例如为以双点划线所示的流量-静压特性,动作点为A'',能够使流量为Q1'。但是,在用于滚筒式洗涤干燥机S的循环泵24中,洗涤水(循环水)中含有线头,当为使效率优先的循环泵24时,线头阻塞循环泵24内的可能性增大,因此,在高性能化方面有界限。

[0148] 接着,循环流道27与循环泵24为了在该状态下增加循环流量而使循环泵24的旋转速度上升到 $\text{rev}2$ 时,动作点为B,流量为 $Q2$,为静压 $P2$ 。在该场合,静压上升,因此,需要提高循环流道27或蛇腹软管41的耐压力性,循环流道27难以在该状态下实现。另外,由于旋转速度上升,因此一般循环泵24的噪音上升。

[0149] 因此,在本实施方式中,使叶轮46的叶片46a以如上所述向正转方向、即以向循环流道27送出洗涤水的方式旋转的方向 r 凸的方式弯曲。

[0150] 由此,根据本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S,如上所述,即使是提高循环泵24的旋转速度而增加循环流量的场合,也能降低循环泵24的噪音。

[0151] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明未限定于上述实施方式,能以多种方式实施。

[0152] 在上述实施方式中,对六个叶片46a(大叶片46a1:两个,小叶片46a2:四个)的叶轮46进行了说明,但本发明未将叶片46a的数量限定为六个。另外,叶片46a未必限定于大叶片46a1及小叶片46a2这两种。

[0153] 图14(a)是变形例的叶轮的俯视图,图14(b)是图14(a)的叶轮的侧视图。

[0154] 如图14(a)及(b)所示,变形例的叶轮46在叶片轮毂46c周围等间隔地配置五个大叶片46a1,不具有小叶片46a2。

[0155] 即,本发明的滚筒式洗涤干燥机S能够将具有两个以上、期望为三个以上八个以下弯曲的叶片46a的叶轮46用于循环泵24。

[0156] 另外,叶轮46的叶片46a能够只由大叶片46a1形成。

[0157] 图14(a)中,符号B是表示大叶片46a1的弯曲程度的“弯曲”,与以未弯曲的叶片的外端位置P为基准规定的上述“弯曲B”(参照图6(a))意义相同。符号D是大叶片46a1的外径。符号 r 是以通过排出口44(参照图5)向循环流道27送出洗涤水的方式旋转的方向。图14(b)中,符号a是与叶片轮毂46c的高度相等的大叶片46a1的最大高度。

[0158] 另外,在上述实施方式中,对滚筒式洗涤干燥机S进行了说明,但即使在不具有干燥功能的滚筒式洗衣机中也能应用本发明。

[0159] (实施例)

[0160] 接下来,对确认本实施方式的滚筒式洗涤干燥机S的效果的实施例及比较例进行说明。

[0161] (实施例一)

[0162] 在本实施例中,将接下来的叶轮46组装在图5所示的循环泵24,测定使循环泵马达47正转时的噪音。

[0163] 图15(a)是在实施例一中使用的叶轮的俯视图,图15(b)是图15(a)的叶轮的侧视图。

[0164] 如图15(a)及(b)所示,叶轮46在基板46b(外径53mm)上配置六个弯曲板而形成,在叶片轮毂46c周围按大叶片46a1、小叶片46a2、小叶片46a2、大叶片46a1、小叶片46a2及小叶片46a2的顺序等间隔地配置。

[0165] 顺便地,本实施方式中的大叶片46a1及小叶片46a2的外径D是44mm。

[0166] 大叶片46a1及小叶片46a2的弯曲程度(上述的“弯曲B”)为8mm。

[0167] 如图15(b)所示,大叶片46a1从高度最高的基板46b的中心侧向外侧逐渐变低,大

致呈梯形形状。大叶片46a1的最大高度a与叶片轮毂46c的高度相等,是21mm。

[0168] 小叶片46a2的高度从基板46b的中心侧向外侧一定,其高度b为13.5mm。

[0169] 测定了使组装有这种叶轮46的循环泵24的循环泵马达47以表1所示的旋转速度正转时的噪音。表1表示其结果。

[0170] 另外,噪音的测定在图5所示的叶轮46的正面侧(图5的箭头的左侧)、向叶轮46其左面侧(图5的箭头的后侧)、及向叶轮46其右面(图5的箭头的前侧)的各个位置进行。

[0171] 【表1】

[0172] 实施例一

[0173]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	36.2	35.0	32.5	34.8
2500	38.4	37.1	37.2	37.6
3000	45.7	44.2	40.9	44.0
3500	46.7	47.7	48.4	47.7
4000	51.9	51.6	53.6	52.5
4500	54.2	55.5	57.6	56.0

[0174] 叶片板:弯曲板六个(大叶片两个、小叶片四个)弯曲B:8mm

[0175] 叶片高度a:21mm

[0176] 叶片高度b:13.5mm

[0177] 实施例二

[0178]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	32.6	30.9	31.7	31.8
2500	37.9	38.7	40.8	39.3
3000	39.8	41.6	44.2	42.2
3500	43.6	42.5	43.4	43.2
4000	47.3	46.1	47.3	46.9
4500	52.4	47.9	50.4	50.6

[0179] 叶片板:带锥弯曲板六个(大叶片两个、小叶片四个)弯曲B:8mm

[0180] 叶片高度a:21mm

[0181] 叶片高度b:13.5mm

[0182] 实施例三

[0183]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	31.8	34.7	35.2	34.1
2500	39.5	39.8	37.6	39.1
3000	41.5	42.4	41.1	41.7
3500	47.1	41.7	46.9	45.8
4000	45.9	48.3	46.8	47.1
4500	50.3	54.0	54.1	53.1

[0184] 叶片板:弯曲板六个(大叶片两个、小叶片四个) 弯曲B:16mm

[0185] 叶片高度a:21mm

[0186] 叶片高度b:13.5mm

[0187] (实施例二)

[0188] 图16 (a) 是在实施例二中说明的叶轮的俯视图,图16 (b) 是从XVI方向观察图16 (a) 的叶轮的侧视图。另外,在图16 (a) 及 (b) 中,对与图14 (a) 及 (b) 相同的结构要素标注相同的符号。

[0189] 如图16 (a) 及 (b) 所示,叶轮46在基板46b(外径53mm) 上配置六个弯曲板(弯曲B=8mm) 而形成,在叶片轮毂46c周围,按大叶片46a1、小叶片46a2、小叶片46a2、大叶片46a1、小叶片46a2及小叶片46a2的顺序等间隔地排列。

[0190] 本实施方式的叶轮46如图16 (b) 所示,除了在大叶片46a1及小叶片46a2的外端形成锥T之外,形成为与实施例一的叶轮46相同。

[0191] 与实施例一相同地对组装有这种叶轮46的循环泵24测定噪音。表1表示其结果。

[0192] (实施例三)

[0193] 图17 (a) 是在实施例三中说明的叶轮的俯视图,图17 (b) 是图17 (a) 的叶轮的侧视图。另外,在图17 (a) 及 (b) 中,对与图14 (a) 及 (b) 相同的结构要素标注相同符号。

[0194] 如图17 (a) 及 (b) 所示,叶轮46除了将大叶片46a1及小叶片46a2的 弯曲B从实施例一的8mm改变为16mm以外,与实施例一的叶轮46相同地形成。

[0195] 与实施例一相同地对组装有这种叶轮46的循环泵24测定噪音。表1表示其结果。

[0196] (实施例四)

[0197] 图18 (a) 是在实施例四中使用的叶轮的俯视图,图18 (b) 是图18 (a) 的叶轮的侧视图。另外,在图18 (a) 及 (b) 中,对与图14 (a) 及 (b) 相同的结构要素标注相同的符号。

[0198] 如图18 (a) 及 (b) 所示,叶轮46除了将大叶片46a1的最大高度a从实施例一的21mm改变为18.5mm,将小叶片46a2的高度b从实施例一的13.5mm改变为11mm以外,与实施例一的叶轮46相同地形成。

[0199] 与实施例一相同地对组装有这种叶轮46的循环泵24测定噪音。表2表示其结果。

[0200] 【表2】

[0201] 实施例四

[0202]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	28.4	28.7	30.6	29.3
2500	32.3	33.8	32.3	32.9
3000	40.6	41.4	38.1	40.2
3500	41.5	41.2	39.6	40.8
4000	47.1	43.5	48.8	47.0
4500	48.6	49.0	45.2	47.9

[0203] 叶片板:弯曲板六个(大叶片两个、小叶片四个) 弯曲B:16mm

[0204] 叶片高度a:18.5mm

[0205] 叶片高度b:11mm

[0206] 比较例一

[0207]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	37.8	35.1	34.8	36.1
2500	45.9	42.7	43.9	44.4
3000	49.4	49.8	49.2	49.5
3500	49.8	48.9	49.0	49.3
4000	53.7	53.6	53.9	53.7
4500				

[0208] 叶片板:平板六个(大叶片两个、小叶片四个)

[0209] 叶片高度a:21mm

[0210] 叶片高度b:13.5mm

[0211] 比较例二

[0212]

旋转速度 r / min	等价噪音等级 dB (A)			
	正面	右面	左面	三方向平均
2000	37.8	35.1	34.8	36.1
2500	45.9	42.7	43.9	44.4
3000	49.4	49.8	49.2	49.5
3500	49.8	48.9	49.0	49.3
4000	53.7	53.6	53.9	53.7
4500				

[0213] 叶片板:平板六个(大叶片六个)

[0214] 叶片高度a:21mm

[0215] (比较例一)

[0216] 图19(a)是在比较例一中使用的叶轮的俯视图,图19(b)是图19(a)的叶轮的侧视图。另外,在图19(a)及(b)中,对与图14(a)及(b)相同的结构要素标注相同符号。

[0217] 如图19(a)及(b)所示,叶轮46除了代替由实施例一的弯曲板构成的大叶片46a1及小叶片46a2,使用由平板构成的大叶片46a1及小叶片46a2(弯曲B=0mm)以外,形成为与实施例一的叶轮46相同。

[0218] 与实施例一相同地对组装有这种叶轮46的循环泵24测定噪音。表2表示其结果。

[0219] (比较例二)

[0220] 图20(a)是在比较例二中使用的叶轮的俯视图,图20(b)是图20(a)的叶轮的侧视图。另外,在图20(a)及(b)中,对与图14(a)及(b)相同的结构要素标注相同的符号。

[0221] 如图20(a)及(b)所示,叶轮46除了在比较例一中未使用小叶片46a2,由具备六个平板的大叶片46a1构成以外,形成为与比较例一的叶轮46相同(弯曲B=0mm)。

[0222] 与实施例一相同地对组装有这种叶轮46的循环泵24测定噪音。表2表示其结果。

[0223] (噪音的研究结果)

[0224] 如表1及表2所示,实施例一的叶轮46(参照图15)与比较例一的叶轮46(参照图19)相比,在循环泵24的旋转速度为2000~4500r/min的范围的全部中,确认三方向平均的等价噪音等级dB(A)低。

[0225] 另外,即使在实施例二的叶轮46(参照图16)、实施例三的叶轮46(参照图17)、及实施例四的叶轮46(参照图18)的各个与比较例一的叶轮46(参照图19)的比较中,也在循环泵24的旋转速度为2000~4500r/min的范围的全部中,确认实施例二~四中的叶轮46其三方向平均的等价噪音等级dB(A)低。

[0226] 另外,实施例一~四的叶轮46(参照图15-17)与比较例二的叶轮46(参照图20)相比,在循环泵24的旋转速度为2000~4500r/min的范围的全部中,确认实施例二~四中的叶轮46其三方向平均的等价噪音等级dB(A)低。

[0227] 即,确认通过使用由弯曲板构成的大叶片46a1及小叶片46a2,能够降低循环泵24的噪音。

[0228] 另外,弯曲B大的实施例三($B=16\text{mm}$)的叶轮46的与弯曲B比之小的实施例一($B=8\text{mm}$)的叶轮46相比,在循环泵24的旋转速度为 3000r/min 以上的高速旋转的区域中,确认三方向平均的等价噪音等级 dB(A) 低。

[0229] 另外,实施例四的叶轮46(参照图18)的等价噪音等级 dB(A) 臂实施例一~三的叶轮46(参照图15~16)的等价噪音等级 dB(A) 大致低是由叶片高度降低引起的。

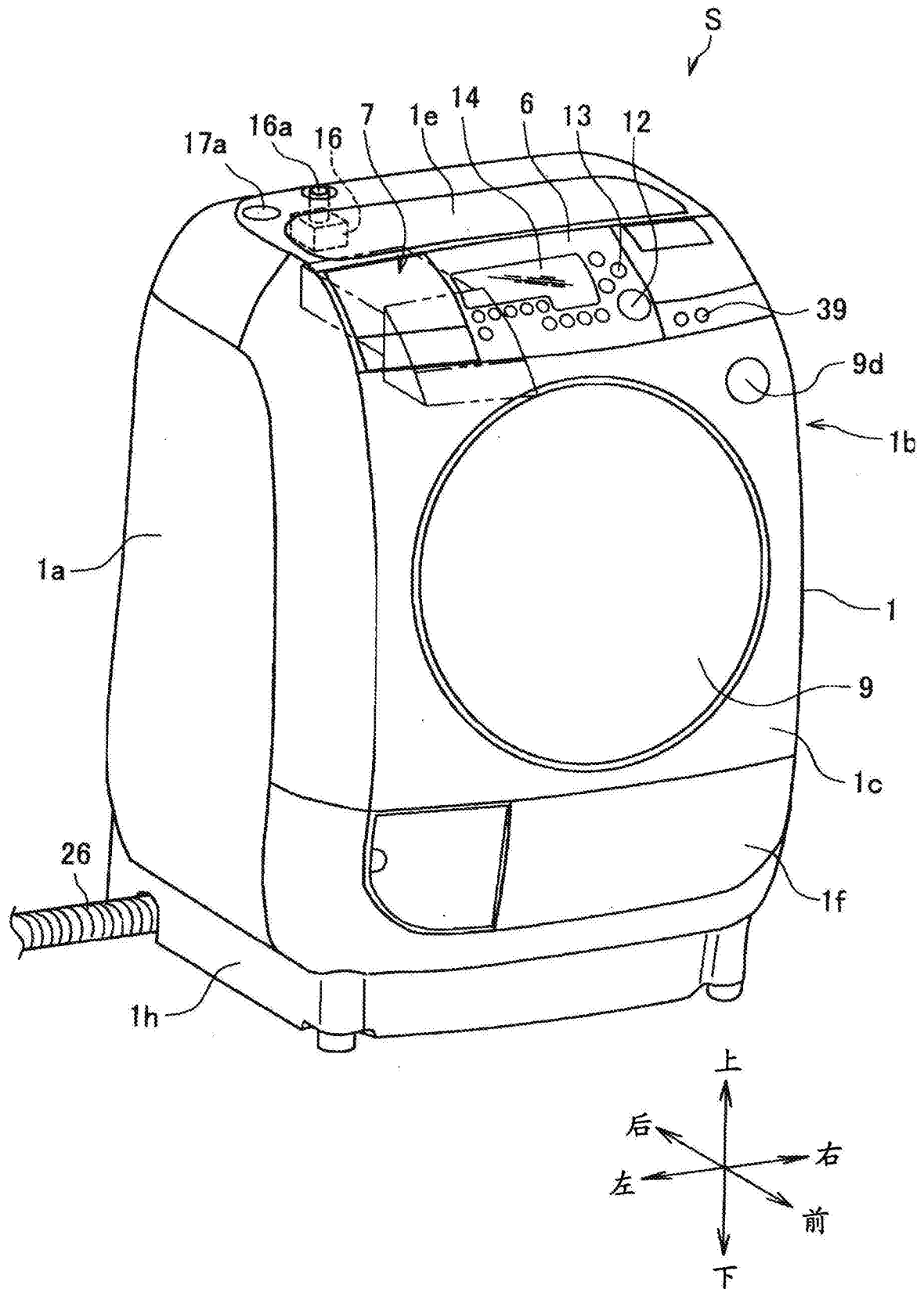


图1

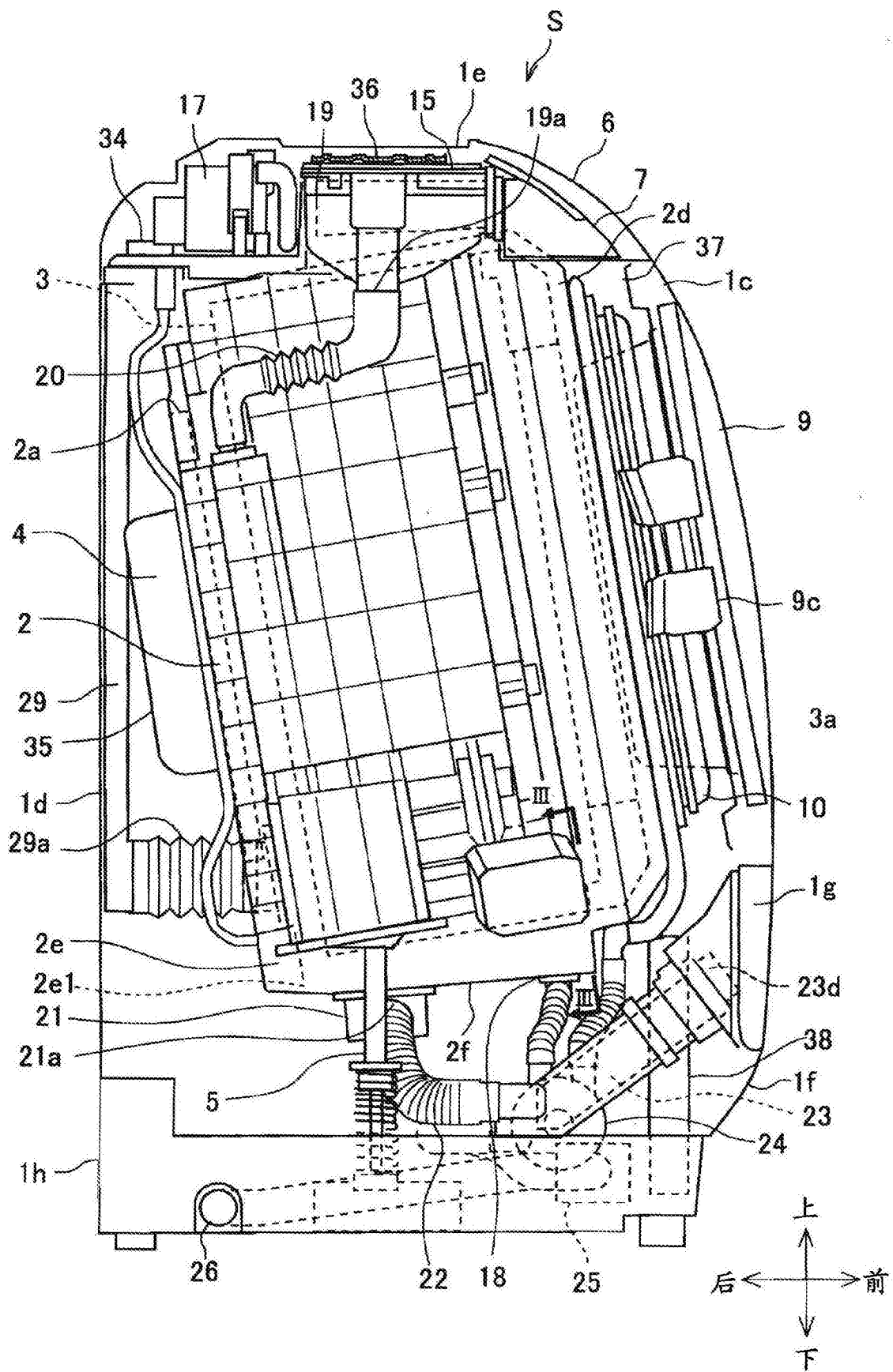


图2

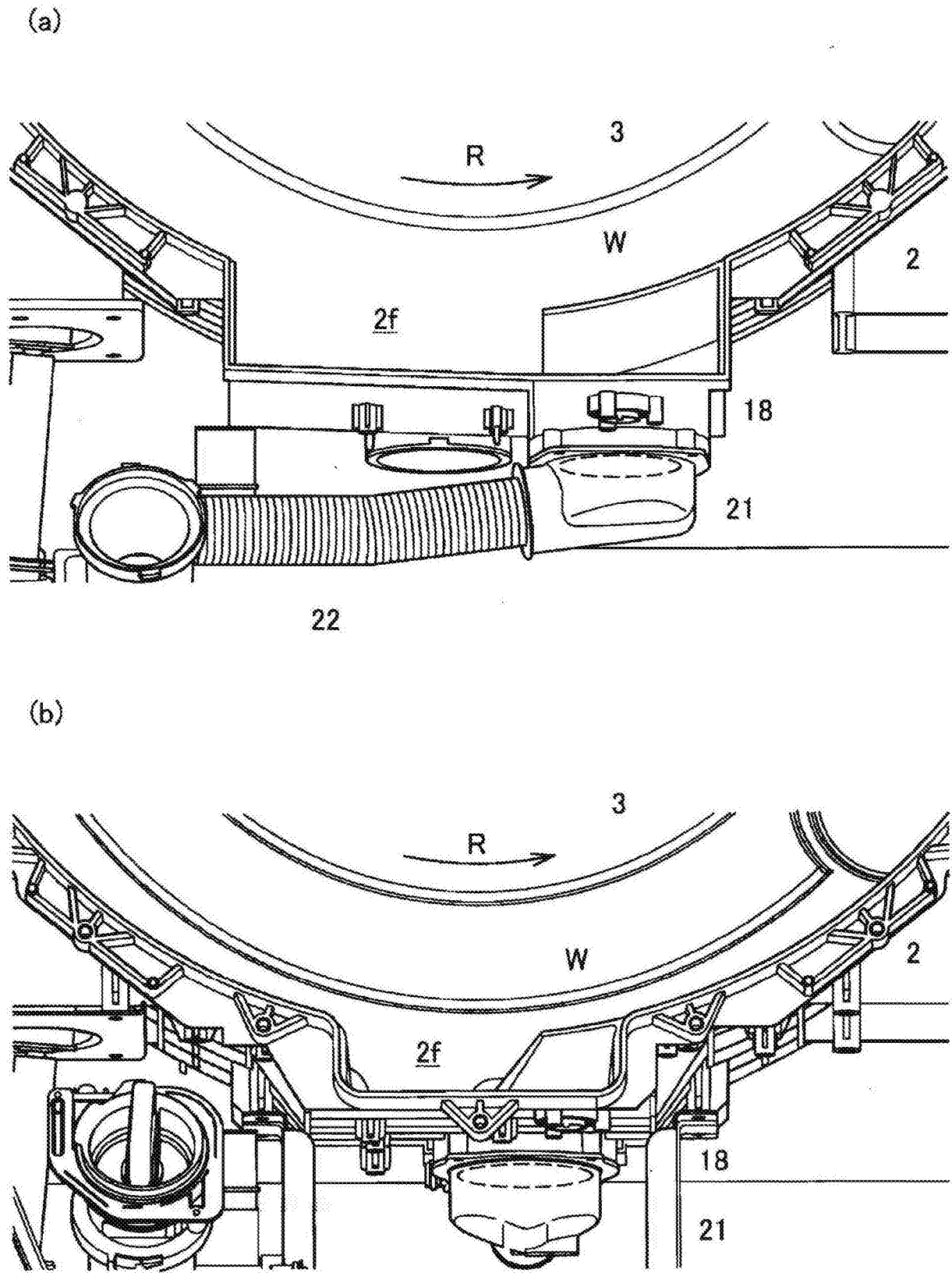


图3

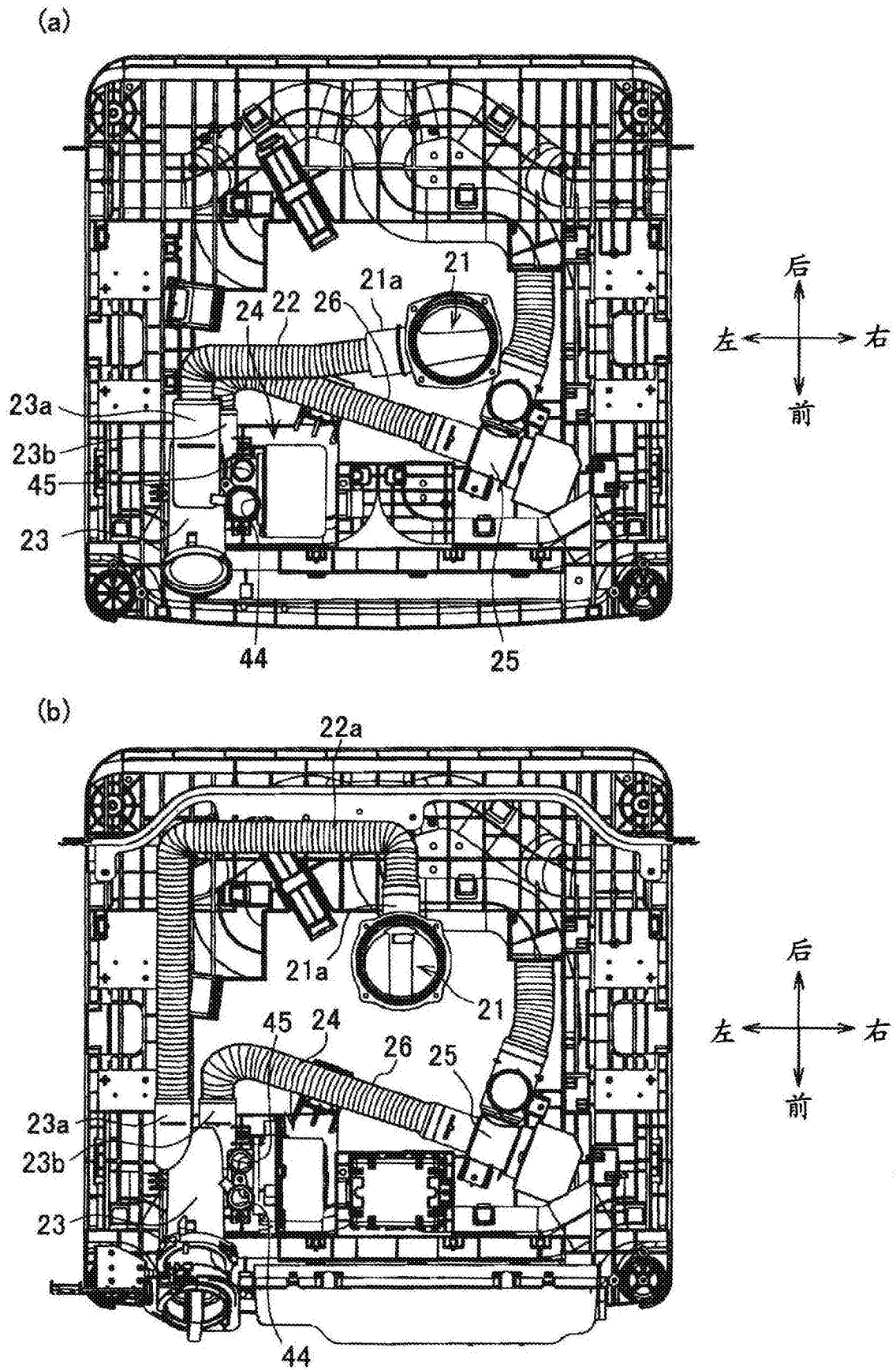


图4

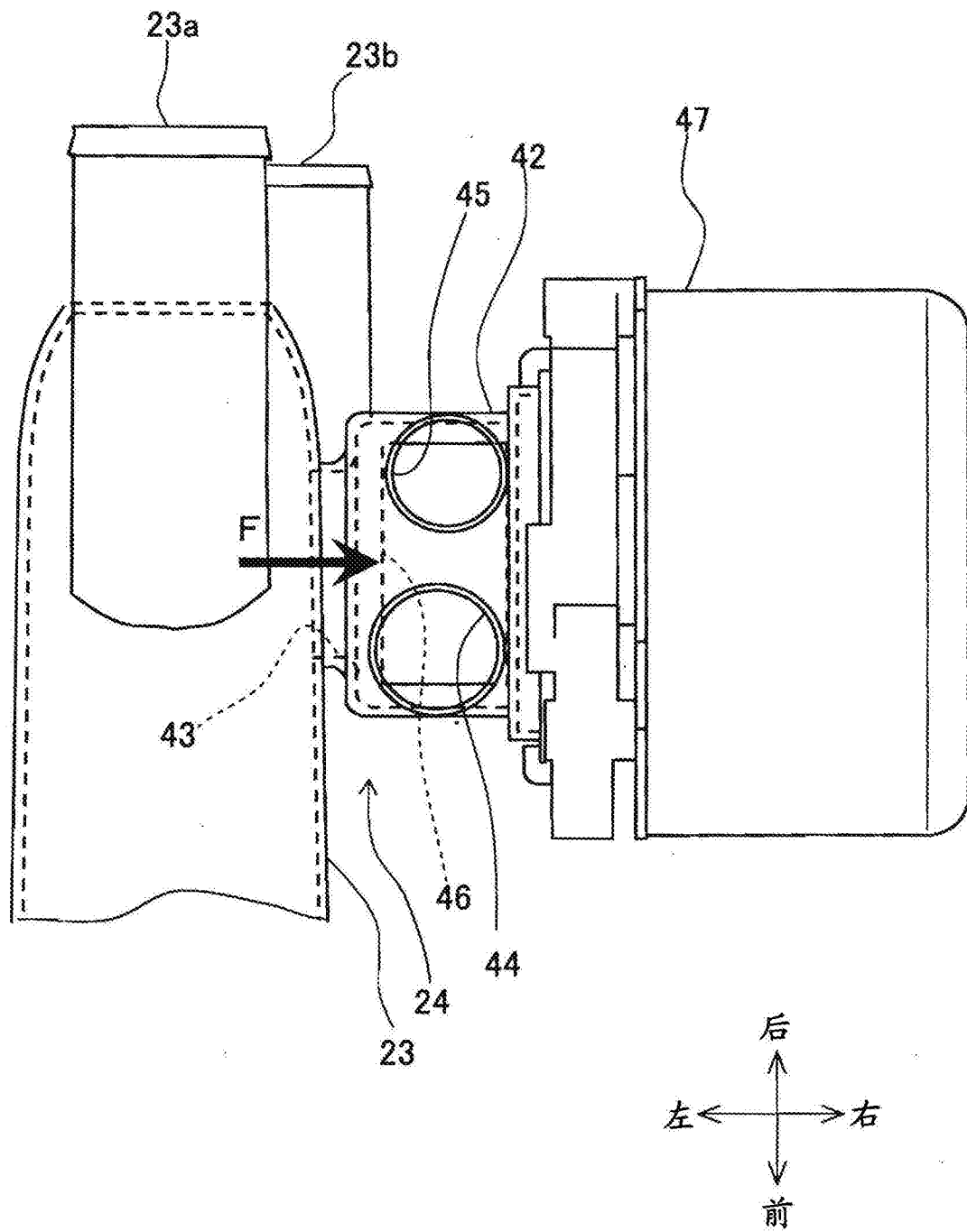


图5

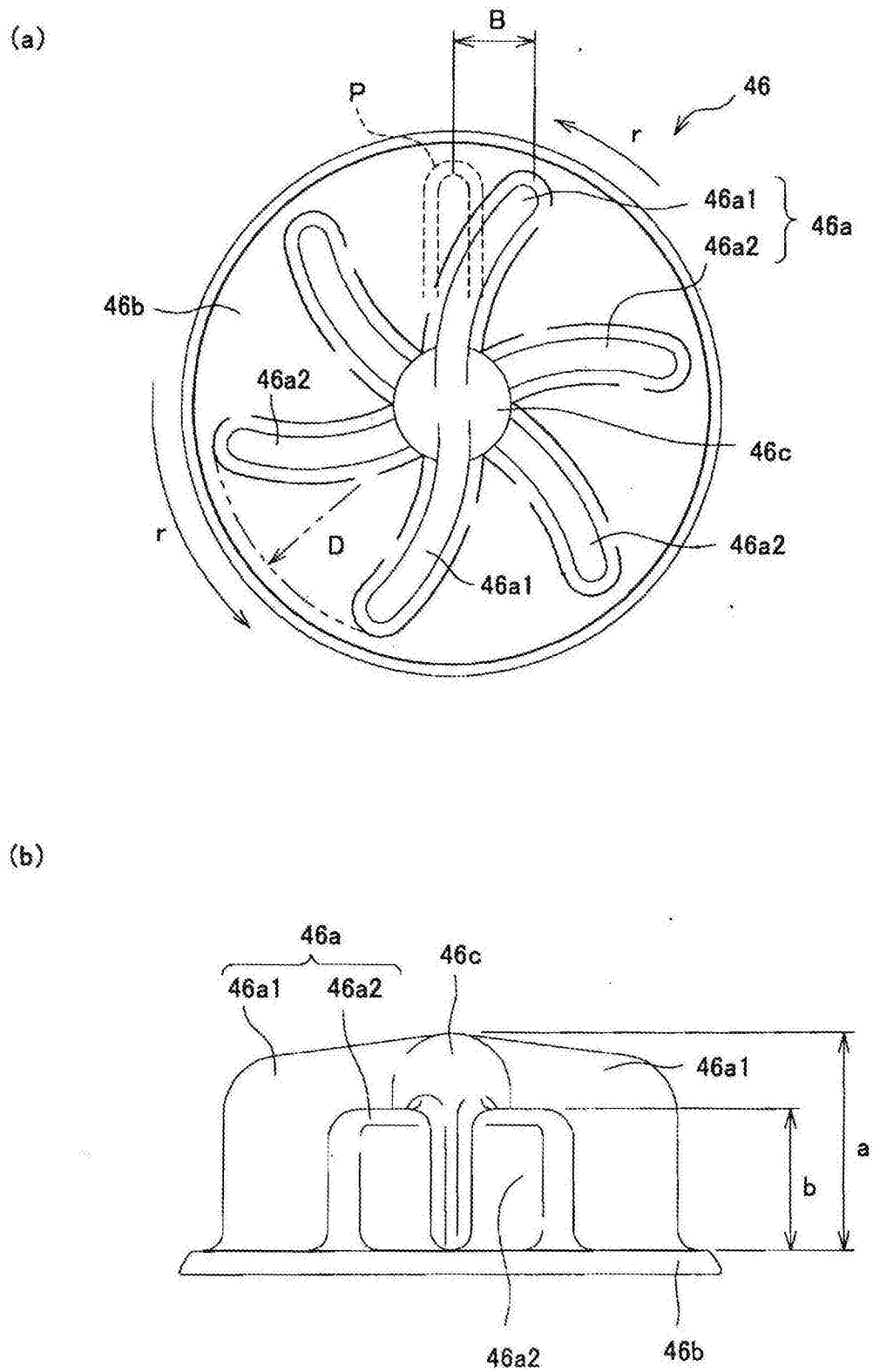


图6

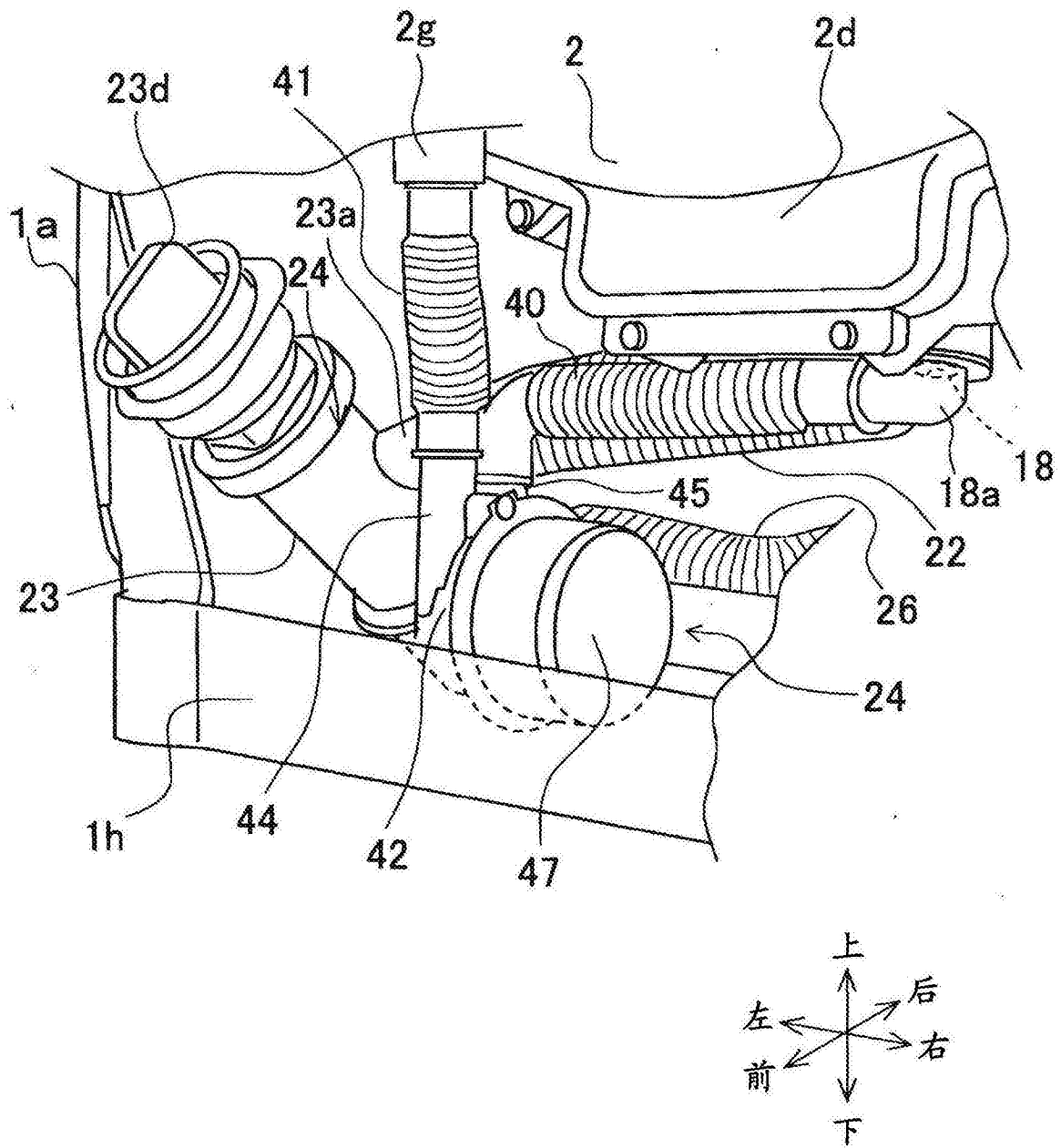
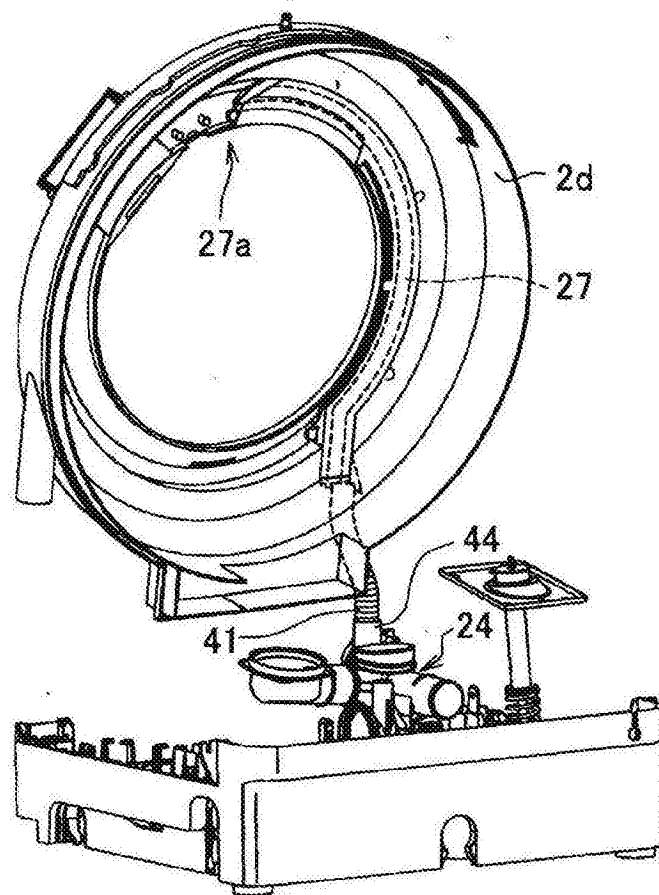


图7

(a)



(b)

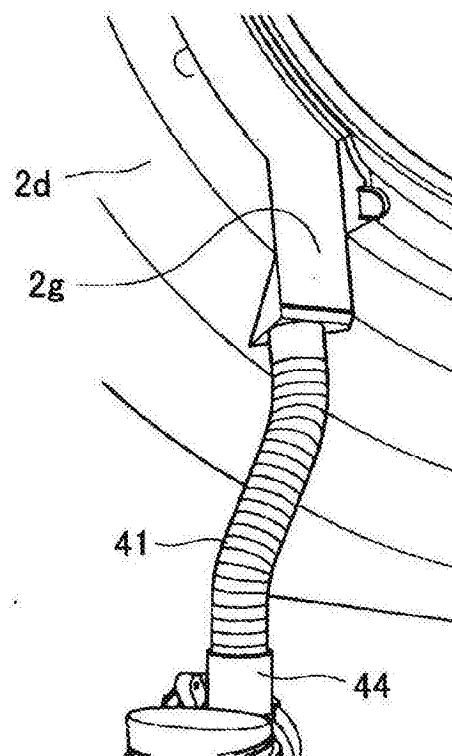


图8

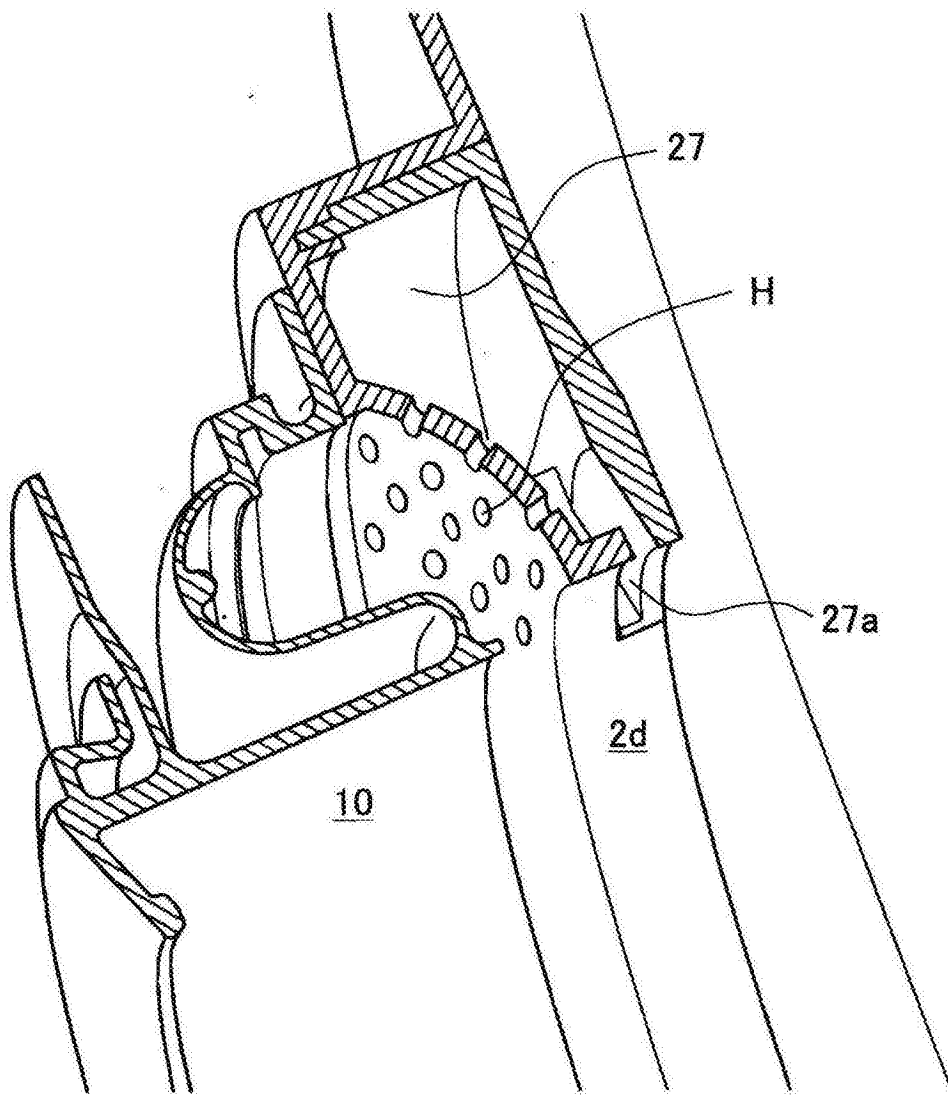
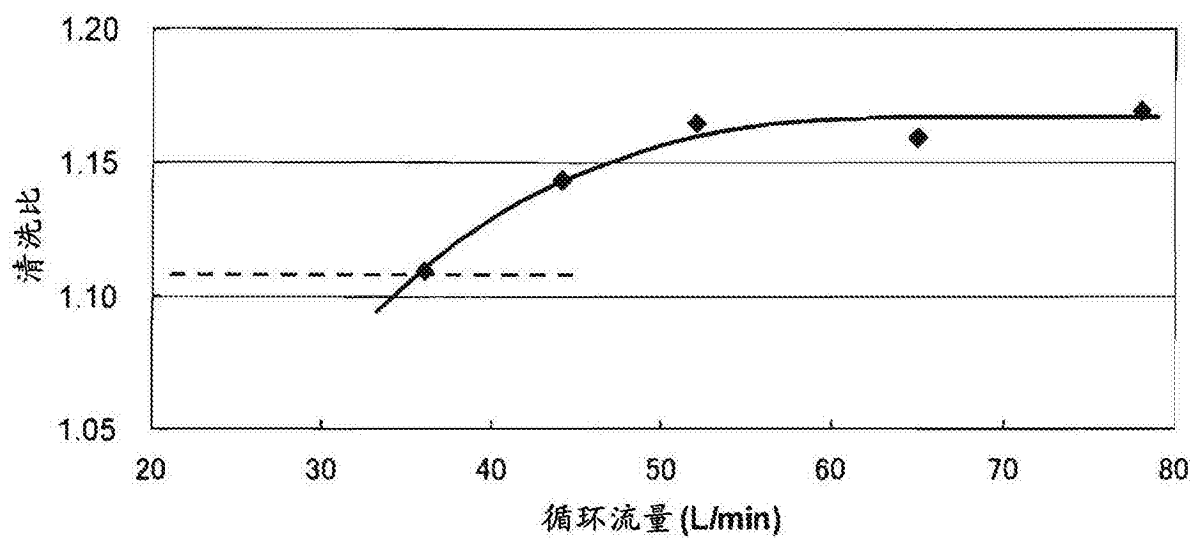


图9

工序	洗涤								漂洗1				漂洗2				脱水	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
	程序选择	布量传感	运转时间的计算	等待投入洗涤剂	洗涤剂溶解	旋转供水	预洗涤搅拌	正式洗涤搅拌	排水	脱水 ₁	旋转淋浴	脱水 ₂	供水	软化剂供水	旋转供水、补给水	漂洗搅拌	排水	脱水
供水电磁阀					○	○							○		○			
供水电磁阀														○				
供水电磁阀						○					○				○			
排水阀									○	○	○	○					○	○
循环泵的旋转速度 [r/min]					2000	3000	3000	3800			3800				3000	3800		
滚筒的旋转速度 [r/min]		180				40	80	40		1250	280	1250			40	40		1000
滚筒的旋转方向		正				正反	正	正反		反	反	反			正反	正反		反

图10

(a)



(b)

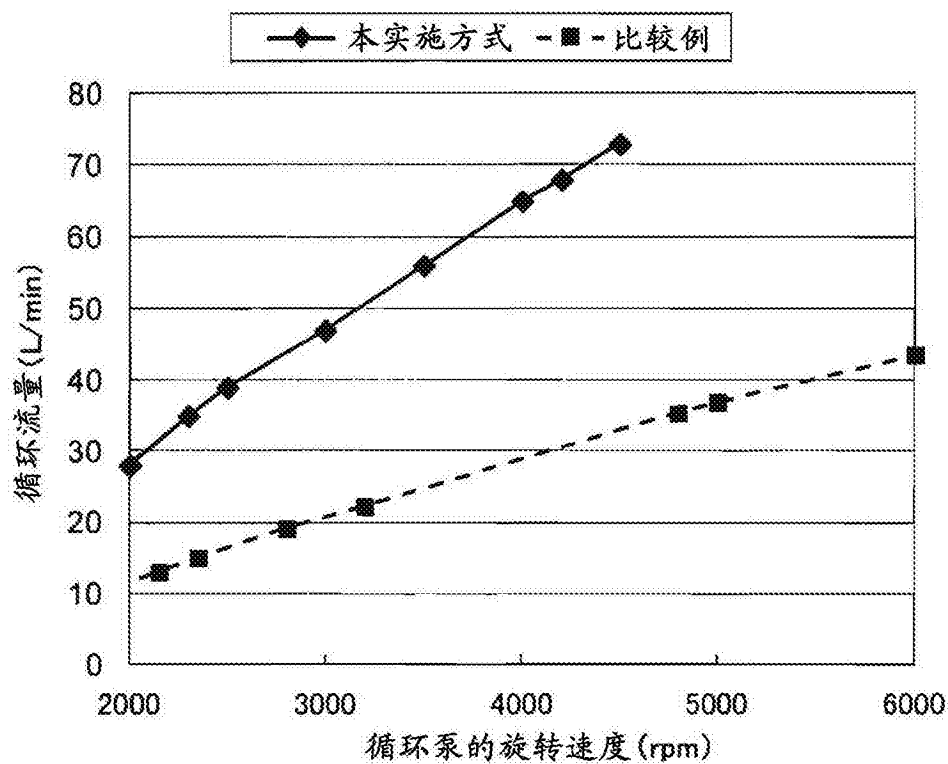


图11

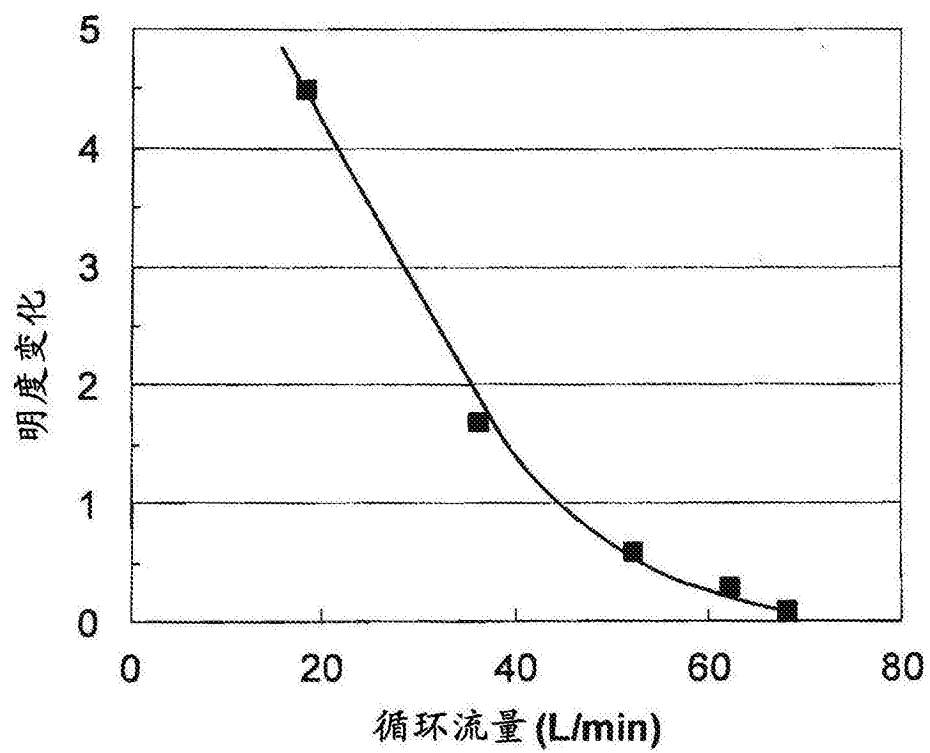


图12

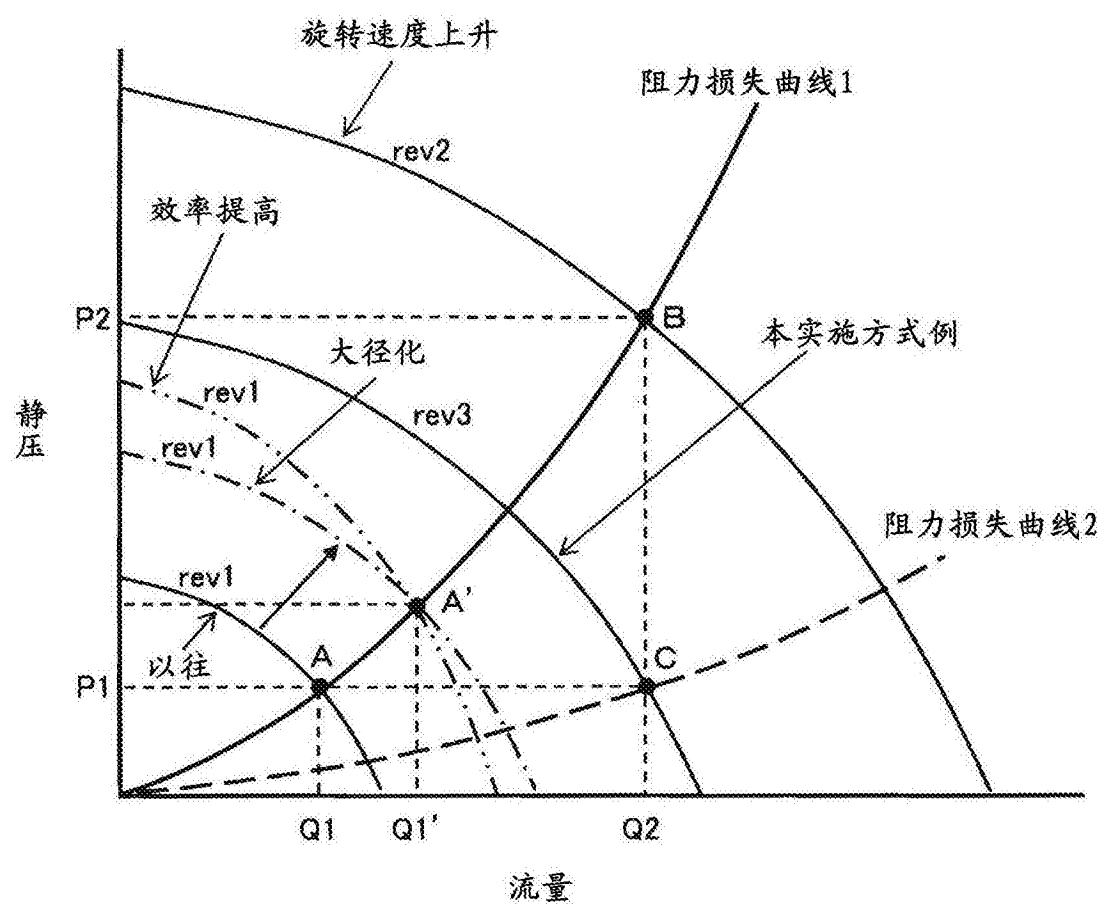


图13

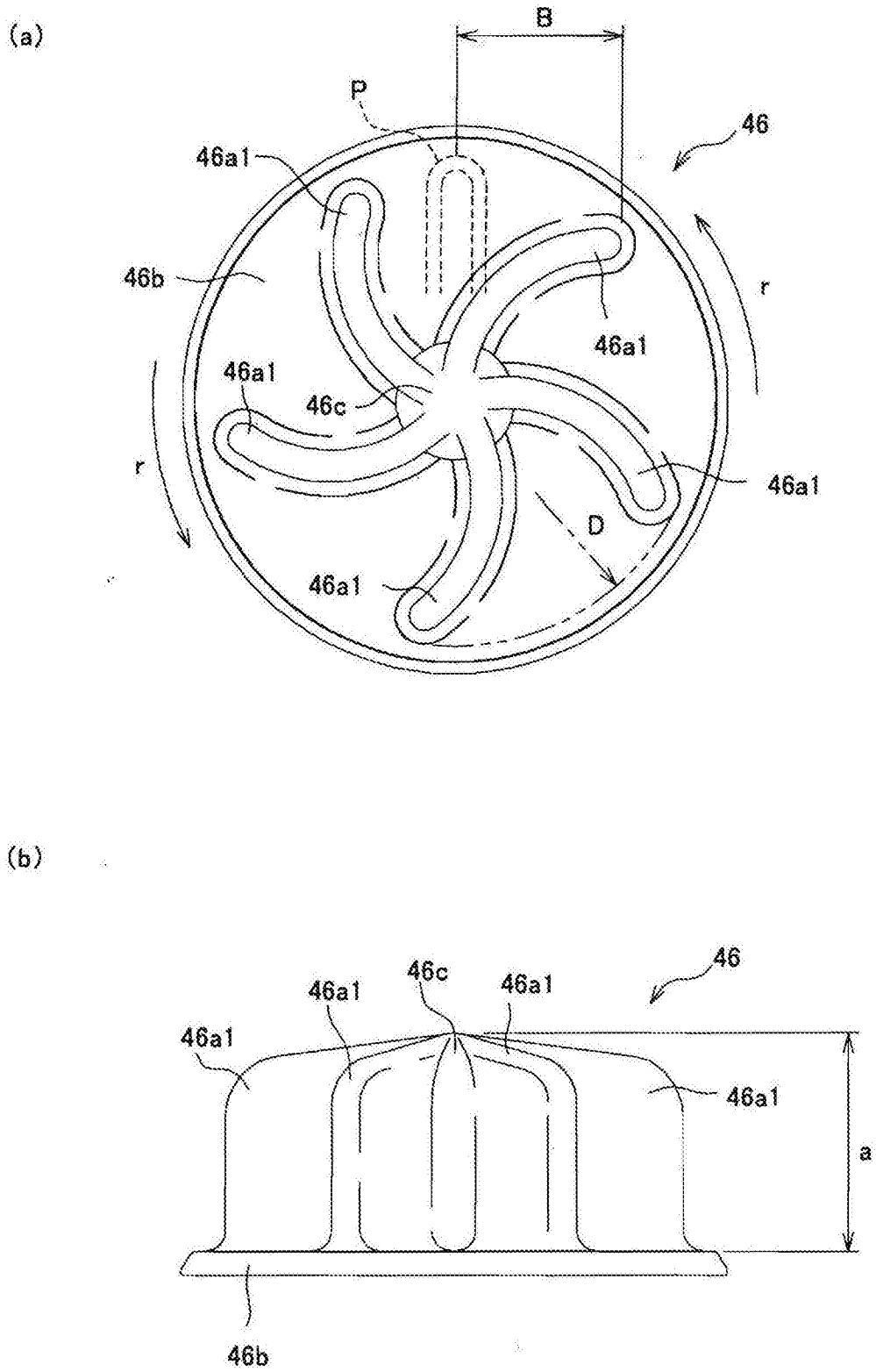


图14

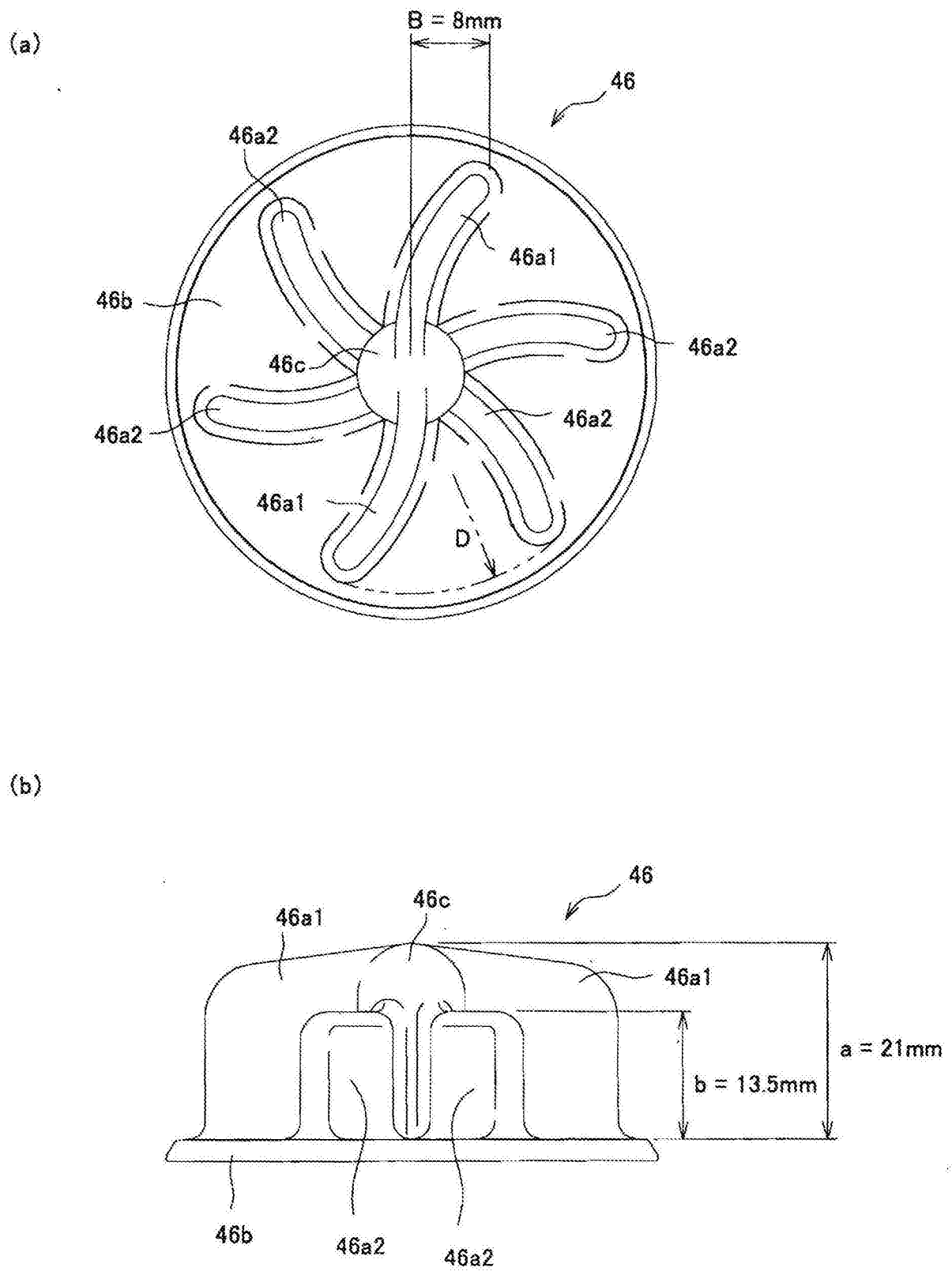


图15

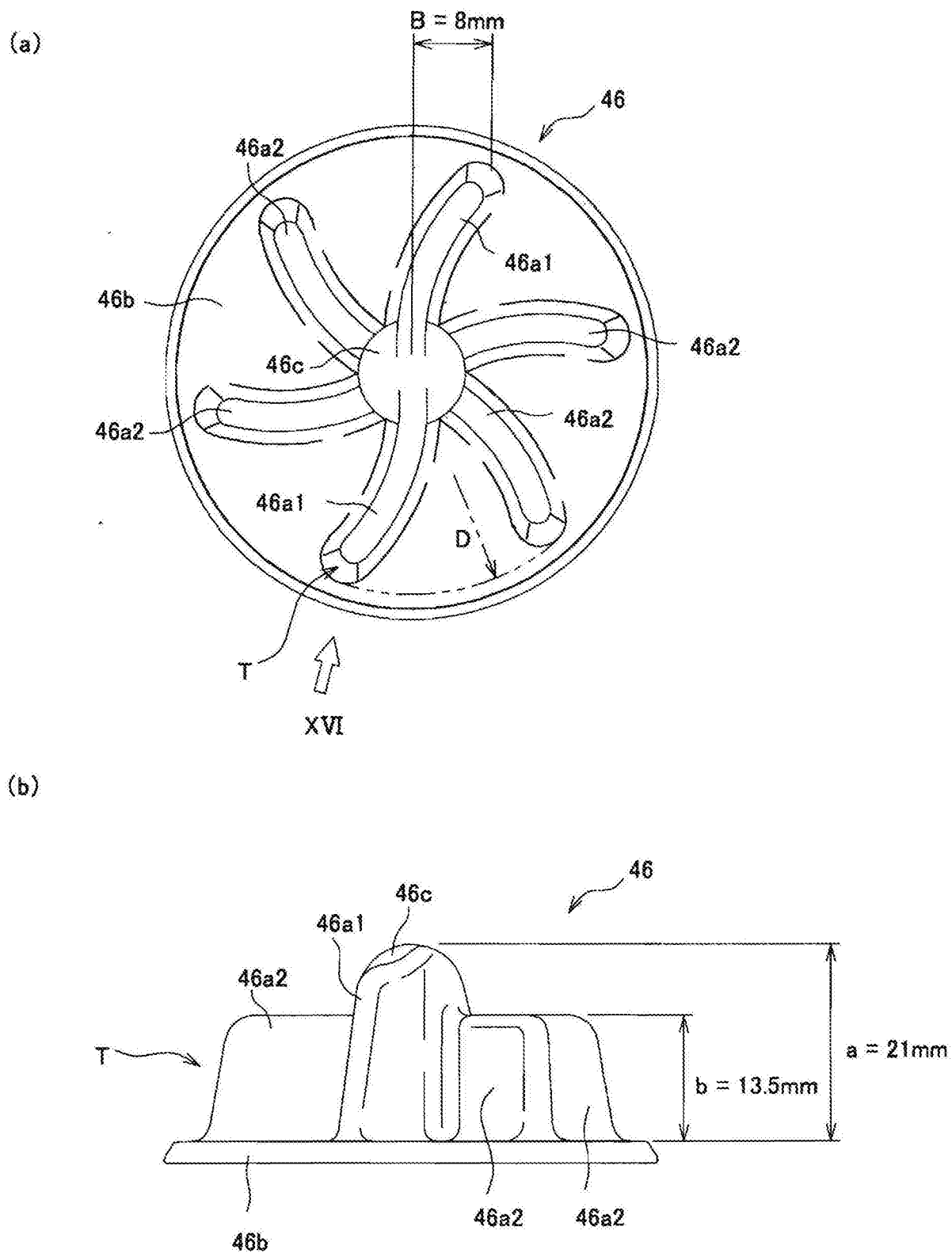


图16

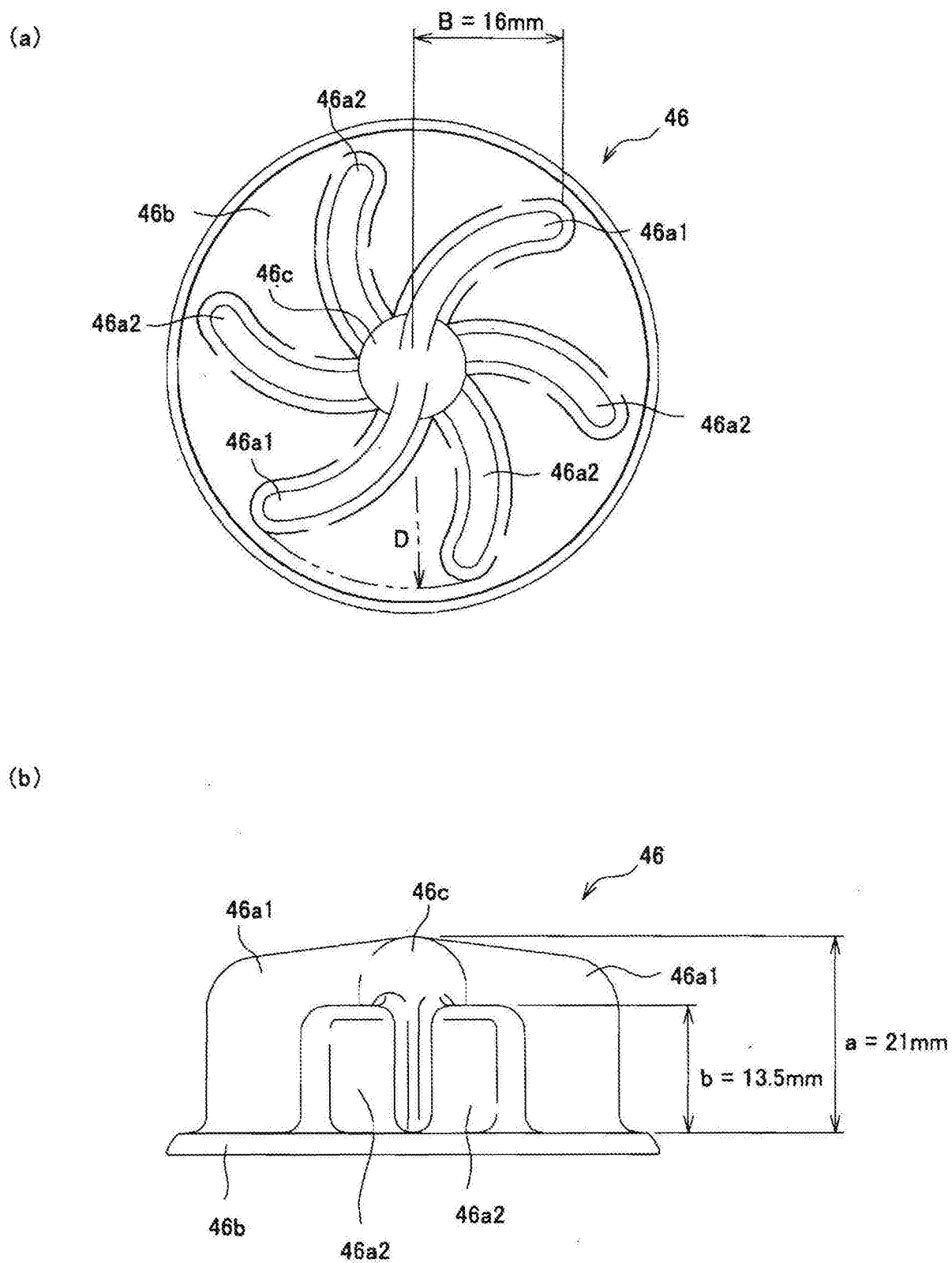


图17

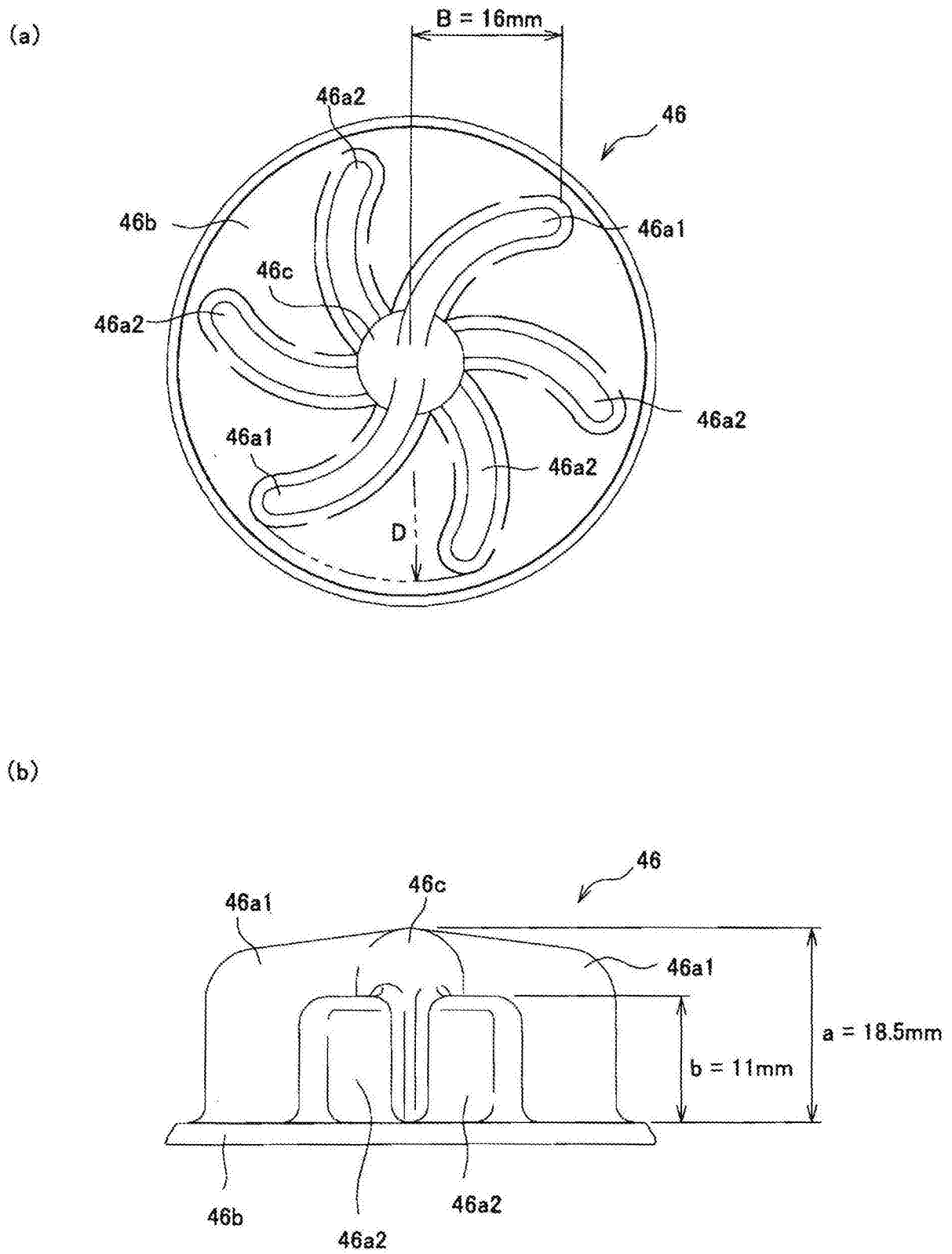
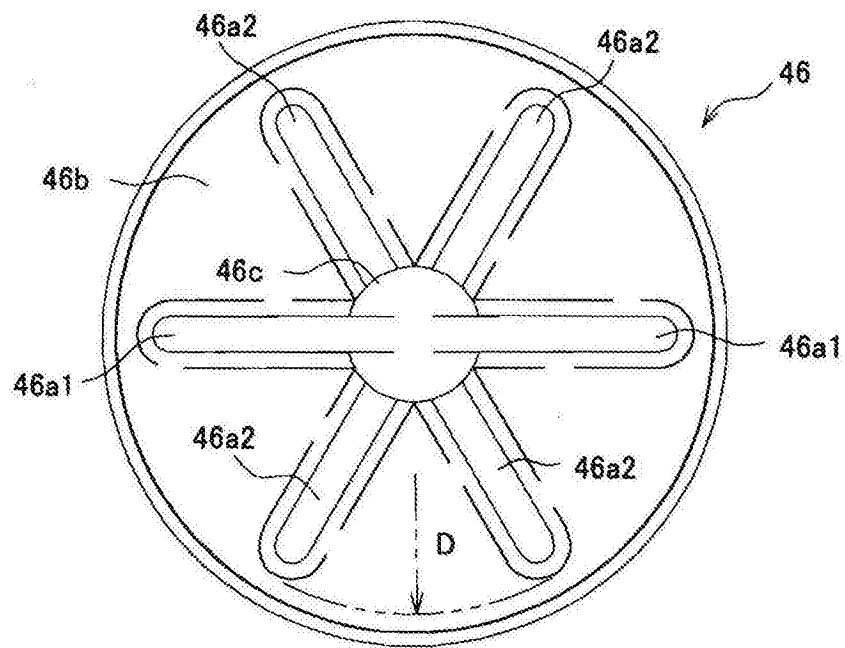


图18

(a)



(b)

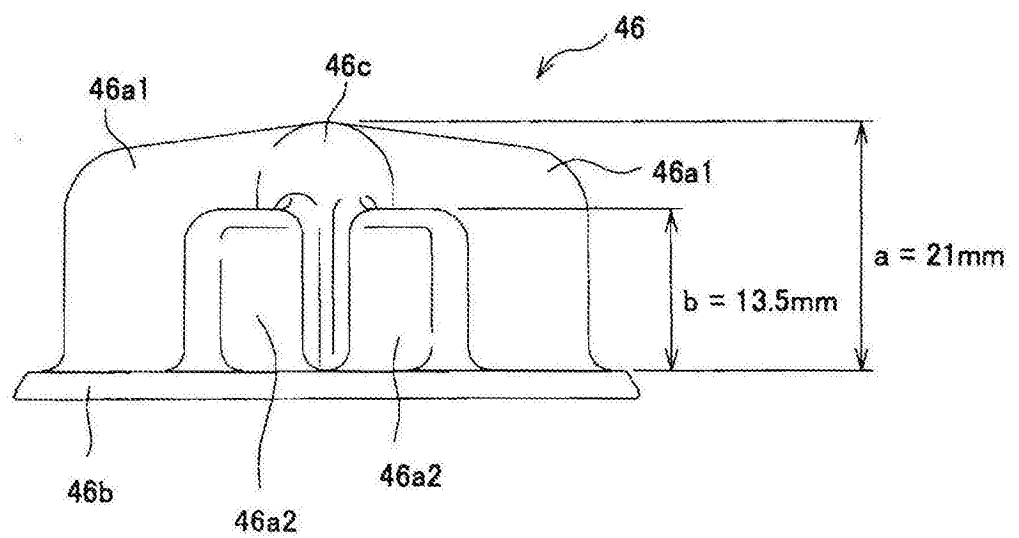
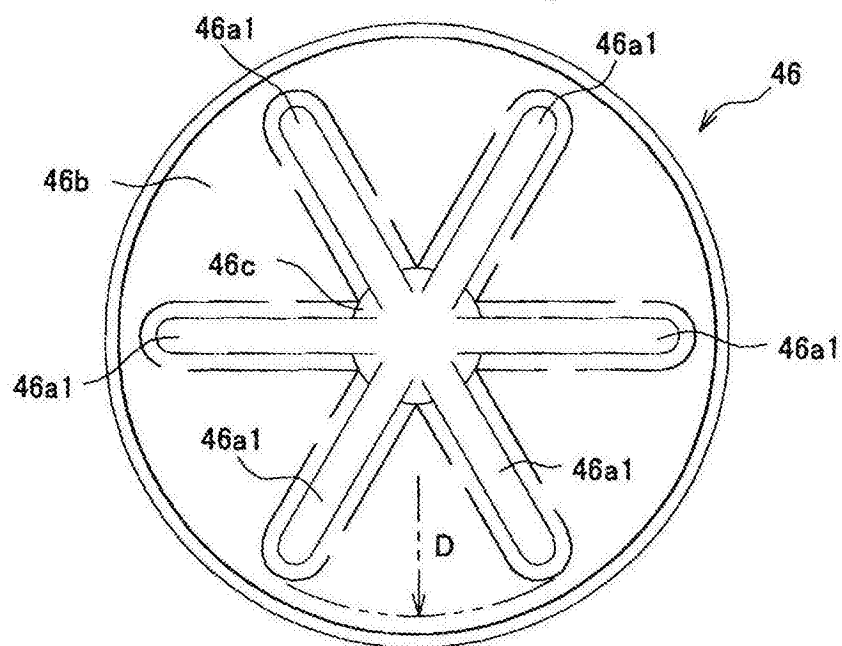


图19

(a)



(b)

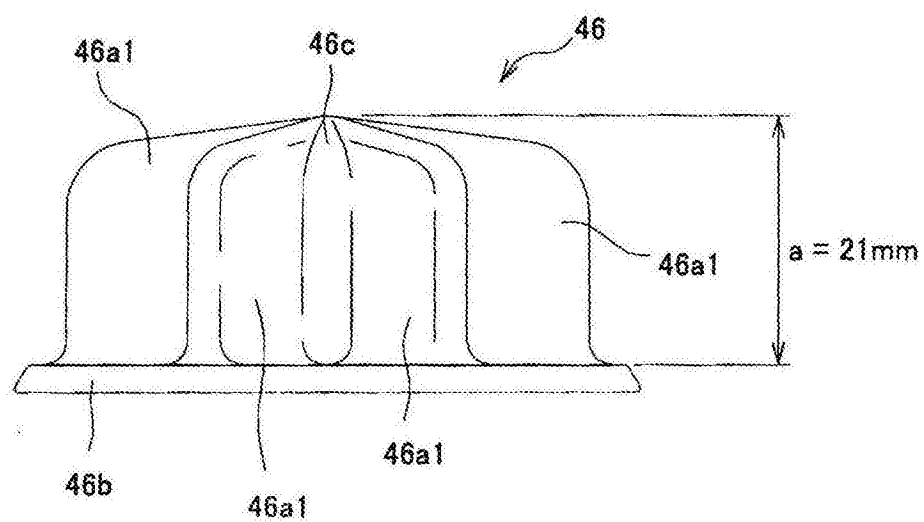


图20