



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1918434 B

(45) 授权公告日 2012.06.27

(21) 申请号 200580004323.7

F04D 29/42 (2006.01)

(22) 申请日 2005.09.14

F04D 17/04 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

(30) 优先权数据

290083/2004 2004.10.01 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.08.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/016929 2005.09.14

(87) PCT申请的公布数据

W02006/038442 JA 2006.04.13

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 平川诚司 山田彰二 高守辉

代田光宏 吉川利彰 池田尚史

冈泽宏树

(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 史雁鸣

(51) Int. Cl.

F24F 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 平 3-111694 A, 1991.05.13, 摘要;说明书第2页右栏第3段~第3页右栏最后一页;附图1-4.

JP 特开平 9-170770 A, 1997.06.30, 摘要;说明书第6段~第9段, 附图1-2.

JP 特开 2002-250535 A, 2002.09.06, 全文.

JP 特开 2002-286244 A, 2002.10.03, 全文.

CN 1362585 A, 2002.08.07, 全文.

JP 特开 2000-205180 A, 2000.07.25, 全文.

JP 特开平 11-294376 A, 1999.10.26, 摘要;说明书第31段~第32段、附图2或说明书第39段~第40段、附图6.

审查员 何楚

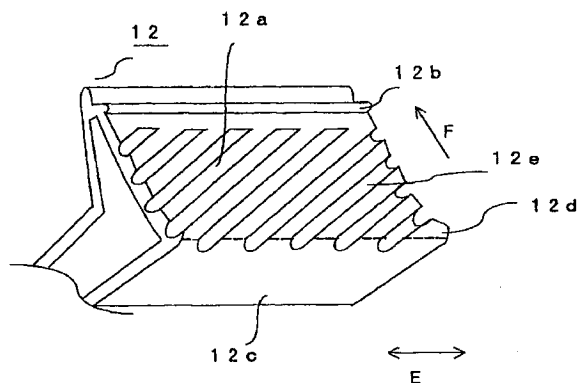
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 20 页

(54) 发明名称

空气调节器

(57) 摘要

防止空气调节器的反向吸入,并且降低宽带噪音和摩擦风音。所述空气调节器包括:位于沿着稳定器(12)的与叶轮相对的对向面(12a)流动的气流F的下游侧前端部、向叶轮侧突出以构成与叶轮的最短距离的突起(12b);以将在突起(12b)的上游侧沿对向面(12a)流动的气流扰乱的方式设置的多个槽(12e)或突起;将槽(12e)或突起的位置向叶轮的旋转轴方向E偏移。另外,备有将在机壳与叶轮的对向面上流动的气流扰乱的方式设置的多个突出部,将突出部的位置向叶轮的旋转轴方向偏移。



1. 一种空气调节器,其特征在于,该空气调节器包括:叶轮,所述叶轮由沿着旋转轴方向延伸的圆筒状的风机体构成;机壳和稳定器,所述机壳和稳定器夹着前述叶轮配置,将气体从吸入口引导到吹出口;突起,所述突起位于沿着前述稳定器的与前述叶轮相对的对向面流动的气流的下游侧前端部,向前述叶轮侧突出以构成前述稳定器的与前述叶轮相对的对向面和前述叶轮之间的最短距离;多个凹部或凸部,所述凹部或凸部设置在前述突起的上游侧;

其中,前述多个凹部或凸部形成有相对于前述气流的流动方向具有倾斜角度的多个槽或突起,前述多个槽或突起大致平行且在前述叶轮的旋转轴方向上偏移地并列设置;

前述多个凹部或凸部至少设置在前述气流的上游侧前端部。

2. 如权利要求1所述的空气调节器,其特征在于,前述凸部的突出高度比设置在前述气流的下游侧前端部的突起的突出高度低。

3. 一种空气调节器,其特征在于,所述空气调节器包括:叶轮,所述叶轮由沿着旋转轴方向延伸的圆筒状的风机体构成;机壳和稳定器,所述机壳和稳定器夹着前述叶轮配置,将气体从吸入口引导到吹出口;多个突出部,所述突出部设置在前述机壳的与前述叶轮相对的对向面;

其中,大致平行且在前述叶轮的旋转轴方向上偏移地并列设置多个突起,形成前述多个突出部,该多个突起相对于沿着前述机壳的与前述叶轮相对的对向面流动的气流的流动方向具有倾斜角度并且沿着该气流的流动方向形成多个凹凸。

4. 如权利要求3所述的空气调节器,其特征在于,将前述突出部设置在前述机壳的包含至少前述叶轮的旋转轴的水平面的上侧。

5. 如权利要求3或权利要求4所述的空气调节器,其特征在于,并列设置多个在相对于沿着前述对向面流动的气流以大于等于 30° 并且小于等于 70° 的倾斜角度交叉的方向上延伸的突起,形成前述突出部。

空气调节器

技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节器,特别是,涉及具有横流式风机的室内机。

背景技术

[0002] 现有的用于空气调节器的横流式风机,包括:多个风机体连接在一起的横流式叶轮,夹着该叶轮配置、将流体从吸入口引导到吹出口的后部导向器及稳定器,前述后部导向器以覆盖前述叶轮的外周侧面的面积大于前述稳定器所覆盖的面积的方式配置,前述稳定器比前述后部导向器更靠近前述叶轮的外周侧面地配置。在该后部导向器上配备有沿着相对于风的流动方向垂直的方向连续的凹状部,以便降低在后部导向器与横流式叶轮的间隙处发生的干扰噪音(例如参照专利文献1)。另外,使凹状部相对于与风流垂直方向稍稍倾斜地构成。

[0003] 另外,还有一种空气调节器,该空气调节器中,在靠近风机设置舌形面地配置的稳定器的舌形面上,设置于风机的多个翼(叶片)相互构成规定角度的多个突起部(例如,参照专利文献2)。

[0004] 另外,还有一种横向流鼓风装置,该鼓风装置中,在稳定器的圆弧状部的风机侧具有多个突起形状,增大在稳定器的圆弧状部产生的涡流的力,以提高稳定性,提高鼓风性能(例如,参照专利文献3)。

[0005] 专利文献1:特开2000-205180号公报(第3页,图9)

[0006] 专利文献2:特开平9-170770号公报(第3页,图2)

[0007] 专利文献3:特开平11-22997号公报(第2页,图1)

[0008] 当考虑到叶轮与机壳、或者叶轮与稳定器之间的间隙时,两者都是间隙越窄流过该间隙的空气流越稳定、鼓风效率越高,但是,从叶轮吹出的速度快的空气流与机壳或者稳定器碰撞产生的宽带噪音变大。反之,在叶轮与机壳、或者叶轮与稳定器之间的空间大时,宽带噪音变小,但是,流过该空间的空气流变得不稳定,鼓风效率变低,空气流从机壳或者稳定器的壁面上剥离,会产生从吹出口侧向吸入口侧的逆流。

[0009] 在构成机壳的后部导向器上备有凹状部的现有装置的结构中,将叶轮与后部导向器的间隙在一定的程度上保持较窄,以保持气流的稳定性,借助凹状部部分地加大叶轮与后部导向器的距离,以期降低干扰噪音,但是,对于降低宽带噪音,还有进一步改进的余地。特别是,在将叶轮与后部导向器的间隙在一定的程度上保持较窄以保持气流的稳定性时,形成凹状部与叶轮靠近的结构,由于相对于风流方向基本上垂直的方向的凹状部,通风阻力增大,存在着引起鼓风能力降低的问题。

[0010] 另外,在相对于叶片倾斜地设置位于稳定器舌形面上的空气流下游侧前端部的突起的现有装置中,尽管可以降低以稳定器突起部作为噪音源的噪音,但是,不能降低由于稳定器舌形面上的空气流的上游侧前端部的压力变化产生的噪音。另外,由于通过使突起倾斜,稳定器与叶轮的最短距离沿着叶轮的旋转轴方向变得不均匀,所以,不能使在叶轮上产生的横流涡流稳定,存在着会发生从吹出口侧向吸入口侧反向吸入的问题。

[0011] 另外,在稳定器的圆弧状部具有突起形状的鼓风装置中,只简单地制成多个设置在稳定器的舌形部前端附近的突起,对于提高涡流的稳定性具有进一步改进的余地。另外,沿着风机的旋转轴延伸的突起,存在着引起噪音增大的问题。

发明内容

[0012] 本发明是为了解决上述问题而做出的,其目的是,获得一种空气调节器,该空气调节器可以防止从空气调节器的吹出口侧向叶轮的反向吸入,进而,能够极力降低宽带噪音及摩擦风音。

[0013] 根据本发明的空气调节器,包括:叶轮,所述叶轮由沿着旋转轴方向延伸的圆筒状的风机体构成;机壳和稳定器,所述机壳和稳定器夹着前述叶轮配置,将气体从吸入口引导到吹出口;突起,所述突起位于沿着前述稳定器的与前述叶轮相对的对向面流动的气流的下游侧的前端部,并向前述叶轮侧突出,构成与前述叶轮之间的最短距离;多个凹部或凸部,所述凹部或凸部设置在前述突起的上游侧,以便将沿着前述对向面流动的气流扰乱;其中,使前述凹部或凸部的位置向前述叶轮的旋转轴方向偏移。

[0014] 另外,根据本发明的空气调节器,包括:叶轮,所述叶轮由沿着旋转轴方向延伸的圆筒状风机体构成;机壳和稳定器,所述机壳和稳定器夹着前述叶轮配置,将气体从吸入口引导到吹出口;多个突出部,所述突出部设置在前述对向面上,以便将沿着前述机壳的与前述叶轮相对的对向面流动的气流扰乱;其中,使前述突出部的位置向前述叶轮的旋转轴方向偏移。

[0015] 发明的效果

[0016] 本发明的空气调节器,通过借助设置在稳定器的与叶轮相对的对向面上的凹凸使得在沿着对向面的空气流中产生紊流,从而获得使横向流涡流稳定、防止鼓风性能的降低、可以防止反向吸入的发生的空气调节器。进而,通过使凹凸的位置向叶轮的旋转轴方向偏移,获得可以降低噪音的空气调节器。

[0017] 另外,通过利用设置在机壳的与叶轮相对的对向面上的凹凸在沿着对向面的空气流中产生紊流,使得形成在机壳卷绕开始部附近的涡流稳定,获得防止鼓风性能降低、能够防止发生反向吸入的空气调节器。进而,通过将凹凸的位置向叶轮的旋转轴方向偏移,获得能够降低噪音的空气调节器。

附图说明

[0018] 图 1 是表示根据本发明的实施形式 1 的空气调节器的室内机的剖视结构图。

[0019] 图 2 是表示根据本发明的实施形式 1 的稳定器的透视图。

[0020] 图 3 是表示根据本发明的实施形式 1 的稳定器附近的空气气流的说明图,图 3(a) 是稳定器的正视图,图 3(b) 是稳定器的剖视图。

[0021] 图 4 是表示由根据本发明的实施形式 1 的凹部或凸部在气流中引起紊流的形式说明图,图 4(a) 表示凹部的情况,图 4(b) 表示凸部的情况。

[0022] 图 5 是表示根据本发明的实施形式的槽的倾斜角度与马达输入的关系的曲线图。

[0023] 图 6 是表示根据本发明的实施形式 1 的槽的倾斜角度与噪音值的关系的曲线图。

[0024] 图 7 是表示根据本发明的实施形式 1 的凹部的数目与反向吸入承受力的关系的曲

线图。

[0025] 图 8 是表示根据本发明的实施形式 1 的另外的实施例的稳定器附近的空气的气流的说明图,图 8(a) 是稳定器的正视图,图 8(b) 是稳定器的剖视图。

[0026] 图 9 是表示根据本发明的实施形式 1 的又一个实施例的稳定器附近的空气的气流的说明图,图 9(a) 是稳定器的正视图,图 9(b) 是稳定器的剖视图。

[0027] 图 10 是表示根据本发明的实施形式 1 的再一个实施例的稳定器附近的空气的气流的说明图,图 10(a) 是稳定器的正视图,图 10(b) 是稳定器的剖视图。

[0028] 图 11 是表示根据本发明的实施形式 2 的机壳的透视图。

[0029] 图 12 是表示根据本发明的实施形式 2 的机壳附近的空气的气流的说明图,图 12(a) 是机壳的正视图,图 12(b) 是机壳的剖视图。

[0030] 图 13 是表示根据本发明的实施形式 2 的另外一个实施例的机壳附近的空气的气流的说明图,图 13(a) 是机壳的正视图,图 13(b) 是机壳的剖视图。

[0031] 图 14 是表示根据本发明的实施形式 2 的进一步的另外一个实施例的机壳附近的空气的气流的说明图,图 14(a) 是机壳的正视图,图 14(b) 是机壳的剖视图。

[0032] 图 15 是表示根据本发明的实施形式 2 的再一个实施例的机壳附近的空气的气流的说明图,图 15(a) 是机壳的正视图,图 15(b) 是机壳的剖视图。

[0033] 图 16 是表示根据本发明的实施形式 3 的鼓风机的透视图。

[0034] 图 17 是说明根据本发明的实施形式 3 的鼓风机的动作的说明图,图 17(a) 是从叶轮的对向面侧观察时看到的设置在稳定器上的槽的正视图,图 17(b) 是从叶轮的对向面侧观察时看到的设置在机壳上的突起的正视图。

[0035] 图 18 是表示根据本发明的实施形式 3 的叶轮、设置在稳定器上的槽、及设置在机壳上的突起的关系的说明图。

[0036] 图 19 是说明用于与根据本发明的实施形式 3 的鼓风机进行比较的鼓风机的动作的说明图,图 19(a) 是从叶轮的对向面侧观察时看到的设置在稳定器上的槽的正视图,图 19(b) 是从叶轮的对向面侧观察时看到的设置在机壳上的突起的正视图。

[0037] 图 20 是表示用于与根据本发明的实施形式 3 的鼓风机进行比较的叶轮与设置在稳定器上的槽以及设置在机壳上的突起之间的关系的说明图。

[0038] 符号说明：

[0039] 1. 空气调节器 4. 空气吸入口 6. 空气吹出口 8. 热交换器 9. 鼓风机 10. 叶轮 11. 吸入风路 12. 稳定器 12a. 对向面 12b. 突起 12c. 吹出风路构成部 12d. 上游侧前端部 12e. 槽 12f. 凹窝 13. 机壳 13a. 对向面 13b. 突起 13c. 卷绕开始部 13d. 球面状的突起 14. 吹出风路 15. 横流涡流 16. 涡流

具体实施方式

[0040] 实施形式 1

[0041] 图 1 是表示根据本发明的实施形式 1 的空气调节器的室内机的剖视结构图。在图中,空气调节器的室内机 1 设置在室内,与室内对向地在正面的上部侧设置前面板 2 和由顶部栅格 3 覆盖的空气吸入口 4。另外,在正面下部侧设置利用可变风向翼 5 限制其开口的方向及大小的空气吹出口 6,形成从前述空气吸入口 4 到空气吹出口 6 的风路。在该风路的途

中配置:除去通过的室内空气的异物的过滤器 7,在流过配管内的制冷剂与通过的室内空气进行热交换的热交换器 8,以及横流式风机 9。横流式风机 9 由以下部分构成:由沿着旋转轴方向延伸的圆筒状风机体形成的、通过旋转对室内空气进行鼓风的叶轮 10;以及夹着叶轮 10 配置的、将气体从空气吸入孔 4 引导到空气吹出口 6 的稳定器 12 和机壳 13。叶轮 10 的上游侧形成被前述热交换 8 包围的空气中的吸入风路 11,叶轮 10 的下游侧形成由稳定器 12 和机壳 13 划分出来的吹出风路 14。图中的箭头表示室内空气的流动方向,由于风路的形状而产生横流涡流 15 和涡流 16。本实施形式是为了使形成在稳定器 12 附近的横向涡流 15 稳定化及降低其附近的噪音。

[0042] 容纳在图 1 所示的室内机中的热交换器 8 通常和容纳在空气调节器的室外机内的压缩机、室外热交换器以及减压机构一起构成制冷循环,使制冷剂在连接配管内循环。并且,被压缩机压缩的高温高压的制冷剂气体在冷凝器中凝结,利用减压机构将变成气液两相状态或者气相状态的制冷剂减压。然后,低温低压的液体制冷剂在蒸发器中蒸发,再次将变成高温的制冷剂气体吸入压缩机。在这种制冷循环中,当使容纳在室内机中的热交换器作为冷凝器动作时,可以进行室内的供暖,当将热交换器作为蒸发器动作时,可以进行室内的致冷。

[0043] 其次,对于空气调节器的室内机的动作进行说明。在如图 1 所示构成的空气调节器中,首先,当接通电源,制冷剂流过室内机 1 的热交换器 8,横流式鼓风机 9 的叶轮 10 旋转时,从空气吸入口 4 吸入的室内空气,在经过过滤器 7 除去尘埃之后,在热交换器 8 中流动,与在该热交换器 8 的配管内流动的制冷剂进行热交换。之后,从空气吹出口 6 向室内吹出,被再次从空气吸入口 4 吸入。由于这一系列的动作重复进行,所以,其结果是,室内空气被除去尘埃,并且通过与热交换器 8 的制冷剂进行热交换,变冷或者变热,室内空气的空气性质发生变化。

[0044] 当叶轮 10 旋转时,从叶轮 10 吹出的空气向吹出风路吹出,但是,吹出空气的一部分与稳定器 12 的对向面碰撞,通过该对向面的附近通向吸入风路 11,被再次吸入叶轮 10。因此,在叶轮的内部形成横流式涡流 15。

[0045] 若考虑到叶轮 10 与稳定器 12 之间的间隙,则间隙越狭窄,流过该间隙的空气气流变得越稳定,鼓风效率越高,但是,从叶轮 10 吹出的速度快的空气气流与稳定器 12 碰撞产生的宽带噪音变大。反之,叶轮 10 与稳定器 12 的空间大时,宽带噪音变小,但是,流过空间的空气气流变得不稳定,鼓风效率变低,产生从吹出口侧向叶轮侧的逆流。即,很难同时满足噪音降低和鼓风性能的提高。

[0046] 图 2 是放大地表示根据本实施形式的稳定器 12 的透视图,图 3 是说明稳定器 12 对于根据本实施形式的叶轮 10 周边的空气气流的作用的图示,图 3(a) 是在表示稳定器 12 的正视图中从与叶轮 10 相对的对向面侧观察时看到的图示,图 3(b) 是在图 3(a) 的 B1-B1 线处的剖视图。图中,箭头 E 表示叶轮的旋转轴方向,箭头 F 及箭头 G 表示空气气流的方向。

[0047] 稳定器 12 与叶轮 10 对向地设置,通过叶轮 10 的旋转,空气在稳定器对向面 12a 上沿着箭头 F 流动。在沿着稳定器的对向面 12a 流动的气流的下游侧前端部,形成沿着旋转轴方向 E 延伸、在叶轮 10 侧突出的突起 12b,突起 12b 的前端与叶轮 10 之间的距离成为稳定器 12 与叶轮 10 的最短距离。另外,在稳定器对向面 12a 上,空气气流的上游侧前端部 12d 例如由曲线部构成,从叶轮 10 吹出的空气气流在上游前端部 12d 处分支成朝向稳定

器的吹出风路构成部 12c 的气流和朝向稳定器对向面 12a 的气流。进而,从稳定器对向面 12a 的突起 12b 的上游侧起到上游侧前端部 12d 的范围内,并列地设置多个槽 12e,所述槽 12e 相对于气流方向 F 构成倾斜角度 θ_1 。这里,槽 12e 例如为:倾斜角度 $\theta_1 = 45^\circ$, $L1 = 5\text{mm}$, $L2 = 2\text{mm}$ 。

[0048] 稳定器 12 与叶轮 10 之间的最短距离非常有助于鼓风性能的保持及横流涡流 15 的稳定化。另外,在旋转轴方向 E 上,在整个叶轮 10 的宽度上最短距离是恒定的,这也非常有助于鼓风性能的保持及横流涡流 15 的稳定化。这里,在稳定器对向面 12a 的下游侧前端部设置突起 12b,在该部分规定稳定器 12 与叶轮 10 之间的最短距离。因此,可以保持鼓风性能,可以将横流涡流 15 稳定化。

[0049] 另外,如图 3(a)、(b) 所示,由于相对于空气气流的方向 F 呈倾斜的角度 θ_1 地基本上平行地并列设置多个槽 12e,所以,沿着对向面 12a 的空气气流的方向 F 形成多个,例如在这里为 3 个凹部,在对向面 12a 的基础面上形成凸部,构成凹凸。沿对向面 12a 流动的空气 F,如图 3(b) 所示,沿着凹凸构成波浪形气流 G1,在凹凸的上升或者下降的部分生成微小的紊流。

[0050] 这里,根据图 4,对于一般情况下凹凸在空气气流中产生的紊流进行说明。图 4(a) 表示设置槽 21 作为凹部的情况,图 4(b) 表示设置突起 22 作为凸部的情况,23 是基础面。在图 4(a) 中,沿着基础面 23 流动的空气气流在凹部 21 的下降部分以在一定程度上进入槽 21 侧的方式流动,在上升部分向上流动,以在基础面 23 的上方流动的波浪状一面下降及上升一面流动。并且,在下降部分或者上升部分的下游侧附近产生紊流 24。突起 22 的情况也是一样,在图 4(b) 中,沿着基础面 23 流动的空气气流沿着凸部 22 的上升部分向上流动,在下降部分向下流动,以这样的波浪状一面上升及下降一面流动。并且,在下降部分或者上升部分的下游侧生成紊流 24。这种紊流 24 起着使横流涡流 15 稳定的作用。

[0051] 这里,在至对向壁 25 的距离相等的流路中,形成凹部或者凸部,进而,在凸部的高度与凹部的深度相等的情况下,对通过之前的主气流宽度 (W1) 与通过之后的主气流宽度 (W2) 进行比较。通过比较 $W2/W1$ 可知,在凸部的情况下与凹部相比,主气流宽度的变化大。这样,可以说,通过使主气流宽度发生大的变化,凸形比凹形产生更大的紊流。

[0052] 如图 3(b) 所示,通过在稳定器对向面 12a 的基础面上形成凹部或者凸部,使之产生紊流,紊流给予在叶轮 10 上产生的横流涡流 15 以能量,紊流起着抑制横流涡流 15 扩大的作用,所以使横流涡流 15 稳定。通过使横流涡流 15 稳定,可以防止叶轮 10 与稳定器对向面 12a 之间的反向吸入。这里,所谓反向吸入是指将空气引入横流涡流、从空气吹出口 6 侧吸入到叶轮 10 内,这将引起鼓风性能的降低。特别是,在空气调节器进行室内致冷的情况下,由于将室内的温热空气从空气吹出口 6 侧吸入,被吹出风路 14 的壁面及叶轮 10 等冷却结露并被再次从空气吹出口 6 吹出,所以成为向室内飘散露珠的原因,但是,通过防止反向吸入,可以防止这种情况。

[0053] 另外,旋转的叶轮 10 在通过稳定器的对向面 12a 时,产生大的压力变化,发生作为窄带噪音的摩擦风音,对此,通过在从对向面 12a 起到上游侧前端部 12d 的范围内设置多个槽 12e,叶轮 10 与稳定器对向面 12a 的距离相差相当于槽 12e 的量,从而减少压力的变化。因此,可以降低噪音。

[0054] 特别是,如果以至少包含空气气流上游侧前端部 12d 的方式设置槽 12e,则可以降

低上游侧前端部 12d 处的压力变化,具有可以减少以该部分作为音源的噪音的效果。从而,如果至少在上游侧前端部 12d 上设置多个倾斜的槽 12e,则可以获得降低噪音的效果。

[0055] 进而,由于按照相对于空气气流的方向 F 以倾斜角度 $\theta 1$ 相交的方式设置槽 12e,所以,凹部或凸部的位置偏离叶轮 10 的旋转轴方向 E。因此,在考虑到作为由构成叶轮 10 的一个叶片与一个槽 12e 的干扰所产生噪音的摩擦风音的情况下,由于两者的相互作用而产生压力变动的时刻向叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏移,可以分散并进一步减少噪音。

[0056] 对于摩擦风音,例如,通过将倾斜角度 $\theta 1$ 从 90° 稍稍错开,变成 80° 左右,以获得噪音降低的效果。

[0057] 其次,为了进一步考察最佳倾斜角度 $\theta 1$,对设置在稳定器对向面 12a 上的多个槽 12e 相对于空气气流的倾斜角度 $\theta 1$ 与马达的输入及噪音值的关系进行说明。在图 5、图 6 中各图中,横轴表示槽相对于沿稳定器对向面 12a 流动的空气气流方向的倾斜角度($^\circ$);图 5 中的纵轴表示马达的输入(W);图 6 中的纵轴表示噪音值(dB(A))。图 5、图 6 表示在实际使用时得到相同程度的风量使倾斜角度 $\theta 1$ 变化时的关系。另外,这些图表示从稳定器对向面 12a 的下游侧突起 12b 的上游侧起到上游侧前端部 12d 的整个面上形成槽 12e 的情况。

[0058] 如图 5 所示,所获得的试验结果是,通过相对于空气气流 F 使槽的倾斜角度 $\theta 1$ 大于等于 30° 并且小于等于 70° ,可以获得鼓风性能良好、马达输入低的鼓风机 9。另外,如图 6 所示,获得以下的试验结果,即,通过相对于空气气流 F 使槽 12e 的倾斜角度 $\theta 1$ 大于等于 30° 并且小于等于 70° ,叶轮 10 与凹凸的关系良好,可以降低两者之间的干扰造成的噪音值。即,从马达输入降低及噪音降低的观点出发,优选地,相对于空气气流使槽 12e 的倾斜角度 $\theta 1$ 在大于等于 30° 并且小于等于 70° 。

[0059] 其次,进一步详细地说明沿着稳定器对向面 12a 的空气气流方向设置的凹部的数目与对于产生反向吸入的作用之间的关系。为了产生对防止反向吸入产生有效的波浪状的紊流 G1,在稳定器 12 的截面中形成相对于空气气流 F 具有至少两个部位以上的凹部的槽 12e。在图 7 中,横轴表示在沿稳定器对向面 12a 流动的空气气流的方向上形成的凹部的数目,纵轴表示反向吸入承受力(Pa)。这里,和图 5、图 6 一样,表示得到与在实际使用时相同程度的风量而使凹部数目变化时的关系。反向吸入的承受力是在使横流式鼓风机吸入侧的通风阻力逐渐增加的过程中发生反向吸入时的吸入侧通风阻力的值,可以认为,反向吸入承受力的数值大时,横流涡流稳定,不容易引起反向吸入。另外,存在这样的场合,即:获得这一结果时的槽 12e 形成于从稳定器对向面 12a 的下游侧突起 12b 的上游侧起直到上游侧前端部 12d 的整个面上。

[0060] 如图 7 所示,通过使沿着空气气流方向 F 设置的凹部的数目大于等于 2 个并且小于等于 5 个,获得大的反向吸入承受力。即,通过设置大于等于 2 个并且小于等于 5 个的凹部,即使吸入侧的通风阻力大时,也可以使横流涡流 15 稳定,难以引起反向吸入。

[0061] 如上所述,由于配备有位于沿稳定器对向面 12a 流动的气流的下游侧前端部上、向叶轮 10 侧突出以构成与叶轮 10 最短的距离的突起 12b、以及以使在突起 12b 的上游侧沿对向面 12a 流动的气流变成紊流的方式设置的多个凹部 12e,使凹部 12e 的位置向叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏移,所以,可以防止反向吸入,同时,可以降低噪音。因此,由于可以防止伴随着反向吸入而引起的噪音的增加、可以防止伴随着反向吸入引起的致冷运转时结成的

露水向室内飞溅,所以,使用者可以很舒适地利用空气调节器。

[0062] 另外,通过至少将凹部 12e 设置在沿稳定器对向面 12a 流动的气流的上游侧前端部 12d 上,可以进一步减少该部分的压力变化,可以进一步降低噪音。

[0063] 另外,通过并列设置多个在与沿着对向面 12a 流动的气流交叉的方向上延伸的槽 12e,形成凹部 12e,利用比较简单的结构,可以获得具有防止反向吸入的效果和降低噪音的效果的空气调节器。特别是,利用在稳定器对向面 12a 上倾斜地设置多个槽 12e 这样的简单结构,可以相对于空气气流的方向 F 产生很多紊流,同时,可以分散叶轮 10 与凹凸的干扰噪音,可以降低成本。

[0064] 另外,通过使槽 12e 相对于沿稳定器对向面 12a 流动的气流具有大于等于 30° 并且小于等于 70° 的倾斜角度,形成于稳定器对向面 12a 上的凹凸在旋转轴方向 E 上偏移,所以,借助叶轮 10 的旋转与稳定器对向面 12a 之间的关系,可以更大地分散摩擦风音,大幅度降低噪音。

[0065] 另外,在上述结构中,在稳定器 12 上设置槽 12e,但是,也可以如图 4(b) 所示那样以相对于空气气流具有倾斜角度 $\theta 1$ 的方式并列地设置多个突起来作为凸部。但是,所述凸部不比设于沿稳定器对向面 12a 流动的空气气流的下游侧前端部的规定最短距离的突起 12b 更向叶轮 10 侧突出。如图 4 所示,当在对向面 12e 上设置凸部时,具有与凹部相比产生更大的紊流的优点。

[0066] 叶轮 10 和稳定器 12 非常接近,在结构上受到限制,即使设置产生的紊流小的凹部,也可充分地获得使横流涡流稳定化的效果。

[0067] 另外,根据本实施形式,由于可以借助凹凸使横流涡流稳定,所以也可以将叶轮 10 与稳定器 12 之间的距离在一定程度上加大。如果将该距离加大的话,可以谋求进一步降低噪音。

[0068] 这里,作为在稳定器对向面 12a 上产生紊流、且同时设置以在叶轮 10 的旋转轴方向 E 上位置偏移的方式构成的凹凸的实施例,并列地设置相对于空气气流具有倾斜角度的多个槽 12e,其它实施例示于图 8 ~ 图 10。

[0069] 图 8 是表示稳定器 12 的另外的实施例,图 8(a) 是表示稳定器 12 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面 12a 观察看到的图示,图 8(b) 是图 8(a) 的 B2-B2 线的剖视图。这里,设置在稳定器的对向面 12a 上的多个槽 12e 的形状不是直线是曲折的形状。

[0070] 利用这种槽 12e,在稳定器对向面 12a 上形成多个凹凸,在这里,例如形成 3 个凹部。因此,沿着稳定器对向面 12a 在箭头 F 方向上流动的空气气流变成波浪状,一面引起紊流一面流动。即,如图 8(b) 的箭头 G2 所示,从上游侧前端部 12d 沿着对向面 12a 在垂直于对向面 12a 的方向上一面呈波浪状升降一面流向设置在下游侧前端部的突起 12b。

[0071] 因此,与图 3 所示的结构同样,可以借助紊流使横流涡流 15 稳定化,防止反向吸入的发生。进而,由于凹凸在旋转轴方向 E 上偏移,所以叶轮 10 通过稳定器对向面 12a 时产生的压力变化减少,可以降低摩擦风音。另外,由于至少在上游侧前端部 12d 上设置槽 12e,所以可以进一步降低噪音。

[0072] 另外,图 9 表示稳定器 12 的另一个实施例,图 9(a) 是表示稳定器 12 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面 12a 观察时看到的图示,图 9(b) 是图 9(a) 的 B3-B3 线剖视图。这里,将设置在稳定器的对向面 12a 上的多个槽 12e 的形状制成不连续的倾斜的槽 12e 的

集合体。

[0073] 借助这样的槽 12e, 在稳定器对向面 12a 上形成多个凹凸, 这里, 例如形成 5 个凹部。因此, 沿着稳定器对向面 12a 在箭头 F 方向上流动的空气气流变成波浪状, 一面引起紊流一面流动。即, 如图 9(b) 的箭头 G3 所示, 从上游侧前端部 12d 沿着对向面 12a, 主要沿着垂直于对向面 12a 的方向, 一面呈波浪状升降, 一面向设置在下游侧前端部的突起 12b 流动。

[0074] 因此, 和图 3 所示的结构同样, 借助紊流可以使横流涡流 15 稳定化, 防止反向吸入的发生。进而, 由于凹凸在旋转轴方向 E 上偏离地构成, 所以, 可以减少叶轮 10 通过稳定器对向面 12a 时产生的压力变化, 降低摩擦风音。另外, 由于至少在上游侧前端部 12d 上设置槽 12e, 所以可以进一步降低噪音。

[0075] 在本实施例的情况下, 由于旋转轴方向的位置, 也存在沿着对向面 12a 上没有凹凸的部分在 F 方向上流动的空气气流, 但是, 在这种情况下, 由于受到其附近的凹凸的影响或由该凹凸产生的紊流的影响, 因而可以获得与图 3、图 8 相同的效果。

[0076] 另外, 图 10 是稳定器 12 的再一个实施例, 图 10(a) 是表示稳定器 12 的正视图, 是从与叶轮 10 相对的对向面 12a 观察时看到的图示, 图 10(b) 是图 10(a) 的 B4-B4 线的剖视图。这里, 在稳定器的对向面 12a 上设置多个凹窝 12f。

[0077] 借助这样的凹窝 12f, 在稳定器对向面 12a 上形成多个凹凸, 这里, 例如形成 3 个凹部。因此, 沿着稳定器对向面 12a 在箭头 F 方向上流动的空气气流变成波浪的形状, 一面引起紊流一面流动。即, 如图 10(b) 的箭头 G4 所示, 从上游侧前端部 12d 沿着对向面 12a 在与对向面 12a 垂直的方向上一面呈波浪状升降一面流向设置在下游侧前端部的突起 12b。

[0078] 因此, 和图 3 所示的结构一样, 借助紊流可以使横流涡流 15 稳定化, 防止反向吸入的发生。进而, 由于凹凸在旋转轴反向 E 上偏离地构成, 所以, 可以减少叶轮 10 通过稳定器对向面 12a 时产生的压力变化, 降低摩擦风音。另外, 由于至少在上游侧前端部 12d 上设置槽 12e, 所以, 可以进一步降低噪音。

[0079] 在该实施例的情况下, 对应于凹窝 12f 的排列方式, 所产生的紊流不同, 但是, 通过在 F 方向上至少形成 2 个以上的凹部, 可以获得和图 3 或图 8 或图 9 相同的效果。

[0080] 另外, 在图 8 ~ 图 10 的每一个中, 也可以代替槽 12e, 通过配备比前端部 12b 突出的高度低的突起, 在对向面 12a 的流动方向 F 上形成凹凸。

[0081] 另外, 通过使稳定器对向面 12a 不是光滑的面, 例如, 附加小的凹凸痕, 也可以使空气气流在稳定器对向面 12a 上形成紊流, 从而起到防止反向吸入的效果。在稳定器对向面 12a 上附加小的凹凸痕的情况下, 凹凸的位置必然在旋转轴方向上偏离地形成, 也获得了降低噪音的效果。

[0082] 实施形式 2.

[0083] 下面, 对于根据本发明的实施形式 2 的空气调节器的室内机进行说明。根据本实施形式的室内机的截面结构图和实施形式 1 的图 1 相同, 使室内空气的空气性质变化、进行空气调节的动作也和实施形式 1 一样, 这里, 省略其说明。

[0084] 当考虑到叶轮 10 和机壳 13 之间的间隙时, 间隙越窄, 流过该间隙的空气气流越稳定, 鼓风效率越高, 但是, 从叶轮 10 吹出的速度快的空气气流与机壳 13 碰撞造成的宽带噪音变大。反之, 叶轮 10 与机壳 13 之间的空间大时, 宽带噪音变小, 但是, 在空间内流动的空

气气流变得不稳定,鼓风效率降低,或者产生从吹出口侧向叶轮的逆流。即,同时满足噪音的降低和鼓风性能的提高是困难的。

[0085] 图 11 是表示根据本实施形式的机壳 13 的透视图,图 12 是用于说明根据本实施形式的机壳 13 对于叶轮 10 周边的空气气流的作用的图示,图 12(a) 是表示机壳 13 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面侧观察时看到的图示,图 12(b) 是图 12(a) 的 C1-C1 线剖视图。图中,箭头 E 表示叶轮的旋转轴方向,箭头 J 及箭头 H1 表示空气气流的方向。

[0086] 机壳 13 与叶轮 10 对向地设置,借助叶轮 10 的旋转,空气在机壳对向面 13a 上沿着箭头 J 方向流动。机壳对向面 13a 具有多个突起 13b,所述突起 13b 构成向叶轮 10 侧突出的突出部。机壳卷绕开始部 13c 和机壳对向面 13a 的连接部附近边缘以成为机壳 13 与叶轮 10 的最短距离的方式构成,与其相连地在机壳对向面 13a 上并列地设置多个突起 13b,所述突起 13b 相对于流动方向 J 构成倾斜角度 $\theta 2$ 。这里,突起 13b 例如为:倾斜角度 $\theta 2 = 45^\circ$, $L3 = 5\text{mm}$, $L4 = 2\text{mm}$ 。

[0087] 当叶轮 10 旋转时,从空气吸入口 4 吸入的室内空气沿吸入风路 11 流动,借助机壳卷绕开始部 13c 将其引导到叶轮 10 附近。然后,从叶轮 10 吹出到吹出风路 14,从空气吹出口 6 吹出到室内。这时,如图 1 所示,在连接机壳卷绕开始部 13c 的对向面 13a 附近形成涡流 16。本实施形式可以防止反向吸入以及降低机壳 13 附近的噪音。

[0088] 如图 12(a)、(b) 所示,由于相对于空气气流的方向 J 具有倾斜角度 $\theta 2$ 地基本上平行地设置多个突起 13b,所以,沿着对向面 13a 的空气气流方向 J 形成多个,这里,例如形成 3 个突出部,在对向面 13a 的基础面上形成凹部,构成凹凸。沿对向面 13a 流动的空气 J,如图 12(b) 所示,沿着凹凸变成波浪状的气流 H1,在凹凸的上升或者下降的部分生成微小的紊流。空气气流借助凹凸引起紊流的形式和图 4(a)、(b) 所示的形式同样,主要借助凹凸使空气气流一面呈波浪状上升及下降一面流动,在下降部分和上升部分的下游侧附近生成紊流。

[0089] 如图 12(b) 所示,通过借助在机壳对向面 13a 的基础面上形成凹凸使之发生紊流,紊流给予发生在叶轮 10 上的涡流 16 以能量,同时,紊流具有抑制涡流 16 扩大的作用,所以,以使涡流 16 稳定的方式动作。通过使涡流 16 稳定,可以防止向叶轮 10 的反向吸入。这里,所谓反向吸入是空气被引入涡流 16、从空气吹出口 6 侧吸入到叶轮 10 内,这将引起鼓风性能的降低。特别是,在空气调节器进行室内致冷的情况下,室内的温热空气从空气吹出口 6 侧被吸入,被吹出风路 14 的壁面及叶轮 10 等冷却结露,再次从空气吹出口 6 吹出,成为向室内飘散的露珠的原因,但是,通过防止反向吸入,可以防止这种飘散的露珠。

[0090] 另外,在风量小的情况下,存在空气气流从机壳对向面 13a 上剥离的情况。这时,特别容易发生反向吸入。与此相对,通过设置突起部 13b,通过减少叶轮 10 和对向面 13a 之间的泄漏气流,可以阻止或者减少成为反向吸入的气流。

[0091] 通常,为了稳定涡流 16、防止反向吸入,令叶轮 10 与机壳 13 之间的间隔比较窄,但是,在本实施形式中,由于借助多个突起 13b 引起紊流以求涡流 16 的稳定化,所以,可以将机壳对向面 13a 与叶轮 10 之间的间隔制造得宽一些。因此,与在旋转的叶轮 10 通过机壳对向面 13a 时发生大的压力变化而产生作为窄带噪音的摩擦风音的情况相比,可以加宽机壳对向面 13a 与叶轮 10 的间隔,可以降低该部分的压力变化,所以相应地降低噪音。

[0092] 当设置突起 13b 的位置在发生涡流 16 的附近时,由于该紊流的能量容易传递给涡

流 16,所以是有效的。如果至少从对向面 13a 的卷绕开始部 13c 的附近起直到包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧,设置多个突起 13b,则可以将涡流 16 稳定化。在图 12(b) 中,包含叶轮 10 的旋转轴的水平面用虚线表示。

[0093] 进而,由于设置相对于空气气流的方向 J 以倾斜角度 $\theta 2$ 相交的方式设置突起 13b,所以,凹部或凸部的位置沿着叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏离地构成。因此,在考虑作为由于构成叶轮 10 的一个叶片与一个突起 13b 干扰而产生的噪音的摩擦风音的情况下,由于两者的相互作用而产生压力变化的时刻向叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏离,使噪音分散并进一步减少。

[0094] 对于摩擦风音,例如,通过将倾斜角度 $\theta 2$ 从 90° 稍稍错开,变成 80° 左右,获得噪音降低的效果。

[0095] 这里,相对于设置在机壳对向面 13a 上的多个突起 13b 的空气气流的倾斜角度 $\theta 2$ 与马达输入及噪音值的关系,获得与图 5、图 6 同样的试验结果。即,如图 5 所示,所获得的试验结果是,通过相对于空气气流 J 使突起 13b 的倾斜角度 $\theta 2$ 大于等于 30° 并且小于等于 70° ,可以获得鼓风性能良好、马达输入低的鼓风机 9。另外,如图 6 所示,获得以下的试验结果,即,通过相对于空气气流 J 使突起 13b 的倾斜角度 $\theta 2$ 大于等于 30° 并且小于等于 70° ,叶轮 10 与凹凸的关系良好,可以降低两者之间的干扰所造成的噪音值。即,从马达的输入降低、噪音降低的观点出发,优选地,相对于空气气流使突起 13b 的倾斜角度 $\theta 1$ 大于等于在 30° 并且小于等于 70° 。

[0096] 进而,对于在沿着机壳对向面 13a 流动的空气气流的方向上形成的突出部的数目与反向吸入承受力的关系,获得与图 7 所示的同样的试验结果。即,通过设置数目大于等于 2 个的突出部,是有效果的,如图 7 所示,通过令沿空气气流的方向 J 设置的突出部的数目大于等于 2 个并且小于等于 5 个,使得在机壳对向面 13a 上产生紊流,获得大的反向吸入的承受力。即,通过设置大于等于 2 个并且小于等于 5 个的突出部 13b,即使吸入侧的通风阻力大,也可以使涡流 16 稳定,难以引起反向吸入。

[0097] 如上所述,由于配备有以将沿着机壳对向面 13a 流动的气流变成紊流的方式设置的多个突出部 13b,将突出部 13b 的位置向叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏离,所以,可以防止反向吸入,同时,可以降低噪音。因此,由于可以防止伴随着反向吸入引起的噪音的增加、防止伴随着反向吸入在致冷运转时的结成的露水向室内的飞溅,所以,使用者可以舒适地利用空气调节器。

[0098] 另外,通过将突出部 13b 设置在机壳 13 的至少包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧,进而降低该部分的压力变化,可以降低噪音。

[0099] 另外,通过并列地设置沿着相对于流过对向面 13a 的气流以大于等于 30° 并且小于等于 70° 的倾斜角度交叉的方向延伸的多个凹凸形成突出部 13b,形成在机壳对向面 13a 上的凹凸偏离旋转轴方向 E,所以,可以更大地分散由于叶轮 10 的旋转与机壳对向面 13a 的关系而产生的摩擦风音,可以大幅度地降低噪音。另外,通过并列地设置沿着相对于沿对向面 13a 流动的气流以大于等于 30° 并且小于等于 70° 的倾斜角度交叉的方向延伸的多个突起 13b 以形成突出部,利用简单的结构,可以获得具有防止反向吸入的效果以及降低噪音的效果的空气调节器。特别是,利用在机壳对向面 13a 上倾斜地设置多个突起 13b 这样的简单结构,可以相对于空气气流的方向 J 产生很多紊流,同时,可以分散叶轮 10 与凹

凸的干扰噪音,可以谋求降低成本。

[0100] 另外,利用机壳对向面 13a,也和稳定器 12 时的情况一样,以相对于空气气流具有倾斜角度 $\theta 2$ 的方式多个槽,可以引起有助于使涡流 16 稳定化的紊流,但是,由于机壳 13 与叶轮 10 之间的间隙与稳定器 12 的情况相比具有余隙,所以,突起是更优选的。如图 4(b) 所示,利用突起形成突出部时,可以加大通过之前和通过之后的主气流的宽度之差,可以产生更大的紊流,所以,获得更大的效果。进而,在用薄塑料形成机壳 13 的情况下,利用突起形成突出部可以确保强度。

[0101] 这里,作为在机壳壁面上部生成紊流,同时,设置位置沿叶轮 10 的旋转轴方向 E 偏离的结构凹凸的实施例,在机壳对向面 13a 上设置多个突起 13b,相对于气流方向具有倾斜角度地并列设置该突起 13b,另外的实施例示于图 13 ~ 图 15。

[0102] 图 13 表示机壳 13 的另外一个实施例,图 13(a) 是表示机壳 13 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面 13a 观察时看到的图示,图 13(b) 是图 13(a) 的 C2-C2 线剖视图。这里,设置在机壳对向面 13a 上的多个突起 13b 的形状不是直线,是曲折的形状。

[0103] 利用这种结构的突起 13b,在机壳对向面 13a 上形成多个凹凸,这里,例如形成 3 个突出部。因此,沿着机壳对向面 13a 在箭头 J 方向上流动的空气气流变成波浪状,一面引起紊流一面流动。即,如图 13(b) 的箭头 H2 所示,从作为上游侧前端部的卷绕开始部 13c 起沿着对向面 13a 一面在垂直于对向面 13a 的方向上呈波浪状升降,一面流向下游侧。

[0104] 因此,和图 12 所示的结构同样,可以借助紊流将涡流 16 稳定化,防止反向吸入的发生。进而,由于凹凸在旋转轴方向上偏移地构成,所以,减少叶轮 10 通过机壳对向面 13a 时产生的压力变化,可以降低摩擦风音。另外,由于至少在包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧设置突起 13b,所以可以进一步降低噪音。

[0105] 另外,图 14 表示稳定器 12 的进一步的实施例,图 14(a) 是表示机壳 13 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面 13a 观察时看到的图示,图 14(b) 是图 14(a) 的 C3-C3 线剖视图。这里,设置在机壳对向面 13a 上的多个突起 13b 的形状是不连续的倾斜的突起 13b 的集合体。

[0106] 利用这样的突起 13b,在机壳对向面 13a 上形成多个凹凸,这里,例如形成 5 个突出部。因此,沿着机壳对向面 13a 在箭头 J 方向上流动的空气气流变成波浪状,一面引起紊流一面流动。即,如图 14(b) 的箭头 H3 所示,从作为上游侧前端部的卷绕开始部 13c 起,沿着对向面 13a,主要在垂直于对向面 13d 的方向上呈波浪状一面升降一面向下游侧流动。

[0107] 因此,与图 12 所示的结构同样,可以借助紊流将涡流 16 稳定化,防止反向吸入的发生。进而,由于凹凸在旋转轴方向 E 上偏离地构成,所以,可以减少叶轮 10 通过机壳对向面 13a 时发生的压力变化,可以降低摩擦风音。另外,由于至少在包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧设置突起 13b,所以,可以进一步降低噪音。

[0108] 在本实施例的情况下,由于旋转轴方向的位置,还存在有沿着对向面 13a 上没有凹凸的部分在 J 方向上流动的空气气流,但是,在这种情况下,由于受到在其附近的凹凸的影响或由该凹凸产生的紊流的影响,获得和图 12、图 13 所示的同样的效果。

[0109] 另外,图 15 是机壳 13 的又一个实施例,图 15(a) 是表示机壳 13 的正视图,是从与叶轮 10 相对的对向面 13a 观察时看到的图示,图 15(b) 是图 15(a) 的 C4-C4 线的剖视图。这里,在机壳对向面 13a 上设置多个球面状的突起 13d。

[0110] 利用这种球面状突起 13d,在机壳对向面 13a 上形成多个凹凸,这里,例如形成 3 个突出部。因此,沿着机壳对向面 13a 在箭头 J 方向上流动的空气气流变成波浪状,一面引起紊流一面流动。即,如图 15(b) 的箭头 H4 所示,从作为上游侧前端部的卷绕开始部 13c 起沿着对向面 13a,在垂直于对向面 13a 的方向上一面呈波浪状升降一面向下游侧流动

[0111] 因此,和图 12 所示的结构同样,可以借助紊流使涡流 16 稳定化,防止发生反向吸入。进而,由于凹凸向旋转轴方向 E 偏离地构成,所以,减少叶轮 10 通过机壳对向面 13a 时产生的压力变化,可以降低摩擦风音。另外,由于至少在包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧设置突起 13b,所以,可以进一步降低噪音。

[0112] 在本实施例的情况下,对应于球面状突起 13d 的排列方式,所生成的紊流不同,但是,通过在 J 方向上至少形成大于等于 2 个的突出部,可以获得和图 12 ~ 图 14 中的任何一个同样的效果。

[0113] 另外,在图 12 ~ 图 15 的每一个中,也可以代替突起 13b 而沿对向面 13a 的气流方向 J 设置凹部,形成凹凸。当形成凹凸的位置设置在从卷绕开始部 13c 的下游侧起的包含叶轮 10 的旋转轴的水平面的上侧时,引起大的紊流,可以使涡流 16 更加稳定。

[0114] 另外,通过使机壳对向面 13 不是光滑的面,例如,附加小的凹凸痕等,空气气流也可以借助机壳对向面 13a 产生紊流,从而,获得防止反向吸入的效果。在机壳对向面 13a 上附加小的凹凸痕的情况下,必然地,凹凸的位置在旋转轴方向上偏离地形成,也可获得降低噪音的效果。

[0115] 实施形式 3.

[0116] 下面对于根据本发明的实施形式 3 的空气调节器的室内机进行说明。根据本实施形式的室内机的截面结构图与实施形式 1 中的图 1 相同,改变室内空气的空气性质进行空气调节的动作也和实施形式一样,这里省略其说明。

[0117] 图 16 是表示根据本实施形式的横流式鼓风机 9 的透视图,与图 2 及图 11 相同的标号表示同一个或者相当的部分。另外,图 17(a) 是从叶轮 10 的对向面 12a 侧观察稳定器 12 时看到的正视图,图 17(b) 是从叶轮 10 的对向面 13a 侧观察机壳 13 时看到的正视图。在本实施形式中的稳定器 12,如图 17(a) 所示,备有多个槽 12e。关于该稳定器对向面 12a 的凹凸的详细结构及作用效果,与实施形式 1 相同,在这里予以省略。另外,机壳对向面 13a 的凹凸的详细结构及作用效果和实施形式 2 的同样,这里予以省略。

[0118] 作为根据本实施形式的设置在稳定器对向面 12a 上的多个槽 12e,相对于沿稳定器对向面 12a 流动的空气气流的方向 F 的倾斜角度 $\theta 1$,例如,具有 45° 。另外,作为设置在机壳对向面 13a 上的多个突起 13b,相对于沿机壳对向面 13a 流动的空气气流的方向 J 的倾斜角度 $\theta 2$,例如具有 45° 。本实施形式,以减少噪音的方式,配置设置在稳定器上的槽 12e 的倾斜方向和设置在机壳 13 上的突起 13b 的倾斜方向。

[0119] 在图 16 中,为了考虑叶轮 10 的旋转轴方向 E 的位置,图的左端侧为 M,将右端侧为 N。图 17(a)、(b) 将与之一致的位置的方向写作 M 及 N。

[0120] 当叶轮 10 旋转时,叶轮 10 沿着 F 方向通过稳定器对向面 12a,这时,产生大的压力变化,发生作为窄带噪音的摩擦风音。另外,同样地,当叶轮 10 旋转时,叶轮 10 沿着 J 方向通过机壳对向面 13a,这时,产生大的压力变化,发生摩擦风音。这里,设置在稳定器 12 上的槽 12e 相对于沿对向面 12a 流动的空气气流具有倾斜角度 $\theta 1$,设置在机壳 13 上的突起

b 相对于沿对向面 13a 流动的空气气流具有倾斜角度 θ_2 。即,由槽 12e 形成的空气气流方向的凹部的位置与由突起 13b 形成的空气气流方向的凸部的位置分别在叶轮 10 的旋转轴方向 E 上偏离。

[0121] 在稳定器 12 中,构成叶轮 10 的一个风机主体沿着 F 方向通过图 17(a) 所示的槽 17 时的压力变化按照 17A、17B、17C、17D 的顺序产生。这时产生叶轮压力变化的位置从 N 偏移到 M。另一方面,在机壳 13 中,构成叶轮 10 的一个风机主体沿着 J 方向通过图 17(b) 所示的突起 18 时的压力变化,按照 18D、18C、118B、18A 的顺序产生。这时发生叶轮的的压力变化的位置从 M 偏移到 N。

[0122] 这样,在一个风机主体中产生压力变化的位置的偏移方向,在稳定器 12 和机壳 13 中沿着相反的方向偏移,藉此可以降低噪音。

[0123] 图 19 表示与图 17 所示的实施例的结构进行比较的比较例。在稳定器 12 中,构成叶轮 10 的一个风机主体沿着 F 方向通过图 19(a) 所示的槽 17 时的压力变化,按照 17A、17B、17C、17D 的顺序产生。这时叶轮发生压力变化的位置变成从 N 偏移到 M。另一方面,在机壳 13 中,构成叶轮 10 的一个风机主体沿着 J 方向通过图 19(b) 所示的突起 18 时的压力变化,按照 18A、18B、18C、18D 的顺序发生。这时发生叶轮压力变化的位置变成和稳定器 12 相同的方向,即,从 N 偏移到 M。

[0124] 图 20 是这时的压力变化发生部位与叶轮的关系的模式图,用 TA、TB、TC、TD 表示在叶轮 10 中的一个风机主体使稳定器 12 上的压力变化发生部位 17 处发生压力变化起直到使机壳 13 上的压力变化发生部位 18 处发生压力变化为止的时间 T,例如,从风机主体的 N 侧的位置到 M 侧的位置的时间顺序对应于 TA、TB、TC、TD。同样地,利用 UA、UB、UC、UD 表示在叶轮 10 内的一个风机主体使机壳 13 上的压力变化发生部位 18 处发生压力变化起直到稳定器 12 上的压力变化发生部位 17 处发生压力变化的时间 U,例如,从风机主体的 N 侧的位置到 M 侧的位置的时间顺序对应于 UA、UB、UC、UD。

[0125] 如图 19 所示,产生压力变化的位置的偏移,在稳定器 12 和机壳 13 中例如以从 N 到 M 的方式沿着相同的方向偏移的情况下,取决于其偏移宽度,但是,为大致 $TA = TB = TC = TB$,和大致 $UA = UB = UC = UD$ 。这样,当周期性地发生压力变化时,摩擦风音会增强,特别是,当运转该装置时的转速例如在 1200rpm 左右的转速时,会变成大的噪音。

[0126] 与此相对,在这里,如图 17 所示,一个风机主体中压力变化发生的位置的偏移方向在旋转轴方向 E 上是不同的。因此,如图 18 所示,由于变成 $TA > TB > TC > TD$,以及 $UD > UC > UB > UA$,所以,非周期性地发生压力变化,摩擦风音被分散,可以降低噪音,改善听觉。

[0127] 在图 16 中,作为在稳定器 12 上设置槽 12e 并同时在机壳 13 上设置突起 13b 的实施例进行了说明,但是,在稳定器 12 上也可以设置实施形式 1 中所示的其它实施例的槽或者突起。另外,也可以在稳定器 13 上设置实施形式 2 中所示的其它实施形式的突起。另外,也可以不是相同的形状,而是分别不同的结构的组合。另外,在稳定器对向面 12a 和机壳对向面 13a 中发生压力变化的时间 TA、TB、TC、TD、UA、UB、UC、UD 可以分别不同,例如,可以变成 $TA < TB < TC < TD$ 、以及 $UD < UC < UB < UD$ 。另外,在利用凹窝构成凹部或者凸部的情况下,也可以随机地构成间隔。这样,在稳定器对向面 12a 和机壳对向面 13a 中,如果非周期性地产生压力变化,则可以分散摩擦风音,可以降低噪音、改善听觉。

[0128] 如上所述,在稳定器对向面 12a 和机壳对向面 13a 的任何一个上设置凹部或凸部,将该凹部或凸部的位置沿旋转轴方向 E 偏离地构成,在这种结构中,由于在一个风机体旋转时,通过凹部或凸部时的旋转轴方向 E 的位置偏移方向在稳定器对向面 12a 和机壳对向面 13a 中是向相反的方向偏移,所以,可以分散摩擦风音,降低噪音。

[0129] 另外,这里,对于用在空气调节器的室内机 1 中的横流式鼓风机进行了说明,但是,在不配备鼓风装置或热交换器的空气调节器的情况下,即使发生反向吸入,也不会产生露水,而是可以获得通过防止反向吸入来防止噪音的效果以及通过使横流涡流稳定而使鼓风性能提高的效果。即,实施形式 1 ~ 实施形式 3 中的每一个并不局限于用于空气调节器的室内机 1 中的横流式鼓风机,只要是旋转并具有鼓风功能的叶轮 10 以及设置在叶轮 10 周围的稳定器 12 和机壳 13 形成风路的鼓风机,也适用于其它装置,具有获得稳定的鼓风性能、可以降低宽带噪音的效果。

[0130] 另外,在实施形式 1 ~ 实施形式 3 中分别记载的横流式鼓风机 9 的叶轮 10,由沿着旋转轴方向与旋转轴并行地延伸的圆筒状风机体构成。叶轮 10 的结构并不局限于风机体的翼与旋转轴平行地配置,例如,也可以是以从一个端面向另一个端面的方向以旋转轴为中心的扭转状构成风机体。即,即使将实施形式 1 至实施形式 3 至少其中之一的结构应用于与具有扭转翼的叶轮对向的稳定器或机壳,也可以使横流涡流 15 或者涡流 16 稳定,获得防止反向吸入的效果。另外,在应用于具有扭转翼的叶轮的情况下,即使在稳定器及机壳上设置的槽或突起的倾斜比较小,相当于扭转角的程度,也可以期待大的降低噪音的效果。

[0131] 如上所述,空气调节器的鼓风装置包括:内置于空气调节器的室内机中、与室内空气进行热交换的热交换器;具有引导来自于该热交换器的室内空气的吸入口及吹出口的风路;配置在该风路内、将来自于前述吸入口的前述室内空气鼓风到前述吹出口的横流式鼓风机,其中,通过在与横流式鼓风机对向侧的稳定器的表面上设置产生微小的紊流的凹凸,可以降低宽带噪音和摩擦风音,并且可以防止反向吸入的发生,使用者可以舒适地利用空气调节器。

[0132] 另外,空气调节器的鼓风装置包括:内置于空气调节器的室内机中、与室内空气进行热交换的热交换器;具有引导来自于该热交换器的室内空气的吸入口及吹出口的风路;配置在该风路内、将来自于前述吸入口的前述室内空气鼓风到前述吹出口的横流式鼓风机,其中,在与横流式鼓风机对向侧的稳定器的表面上设置槽,通过将上述槽相对于气流的流动方向具有倾斜角度地配置,可以降低宽带噪音、摩擦风音,并且可以防止反向吸入的发生,使用者可以舒适地利用空气调节器。

[0133] 另外,空气调节器的鼓风装置包括:内置于空气调节器的室内机中、与室内空气进行热交换的热交换器;具有引导来自于该热交换器的室内空气的吸入口及吹出口的风路;配置在该风路内、将来自于前述吸入口的前述室内空气鼓风到前述吹出口的横流式鼓风机,其中,通过在机壳的壁面上部设置产生微小的紊流的凹凸,可以降低宽带噪音、摩擦风音,并且可以防止反向吸入的发生,使用者可以舒适地利用空气调节器。

[0134] 另外,空气调节器的鼓风装置包括:内置于空气调节器的室内机中、与室内空气进行热交换的热交换器;具有引导来自于该热交换器的室内空气的吸入口及吹出口的风路;配置在该风路内、将来自于前述吸入口的前述室内空气鼓风到前述吹出口的横流式鼓风机,其中,在机壳壁面上部设置突起,通过将上述突起相对于气流方向具有倾斜角度地配

置,可以降低宽带噪音、摩擦风音,并且可以防止反向吸入的发生,使用者可以舒适地利用空气调节器。

[0135] 另外,空气调节器的鼓风装置包括:内置于空气调节器的室内机中、与室内空气进行热交换的热交换器;具有引导来自于该热交换器的室内空气的吸入口及吹出口的风路;配置在该风路内、将来自于前述吸入口的前述室内空气鼓风到前述吹出口的横流式鼓风机,其中,在与横流式鼓风机对向的稳定器表面上设置槽,上述槽相对于气流的流动方向具有倾斜角度地配置,并且,在机壳壁面上部设置突起,上述突起相对于气流的流动方向具有倾斜角度地配置,并且,通过将上述稳定器槽和上述机壳突起构成的角度配置成大于0度、小于180度的值,可以降低宽带噪音和摩擦风音,并且可以防止反向吸入的发生,使用者可以舒适地利用空气调节器。

图1

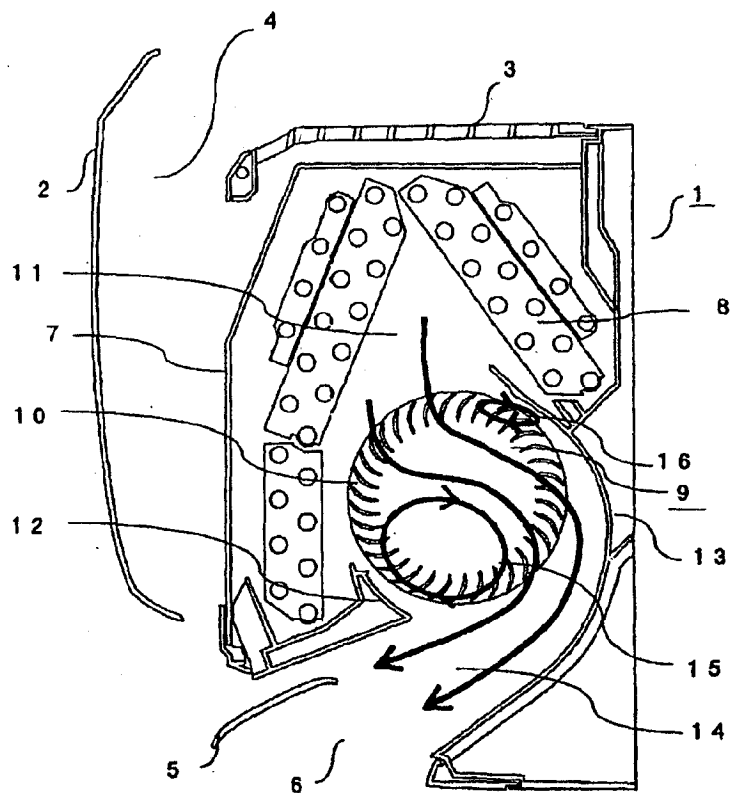


图2

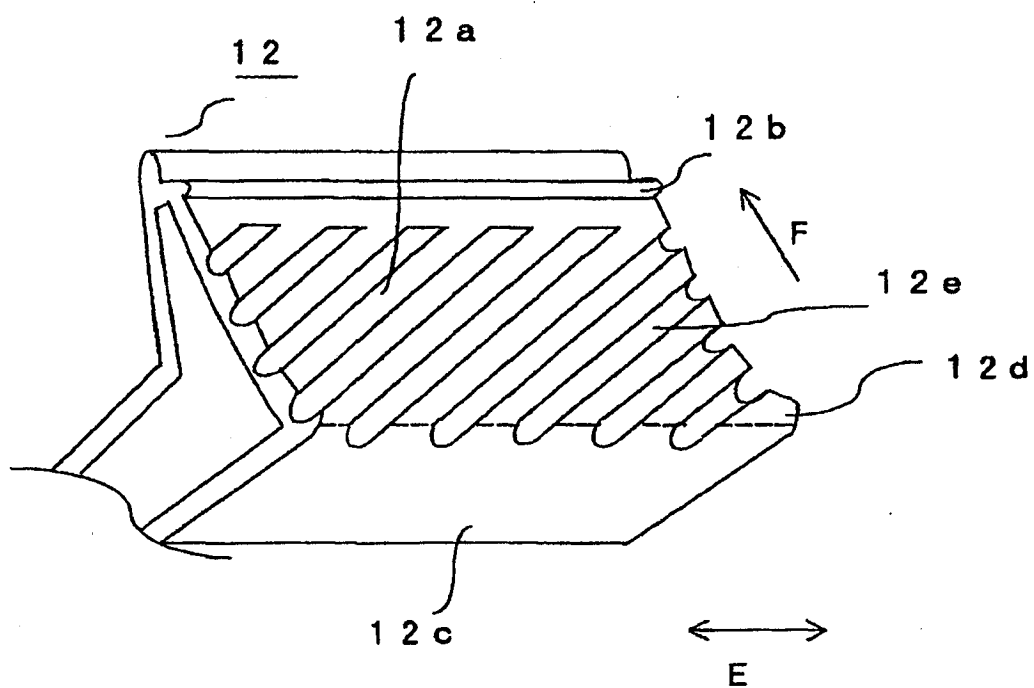


图3(a)

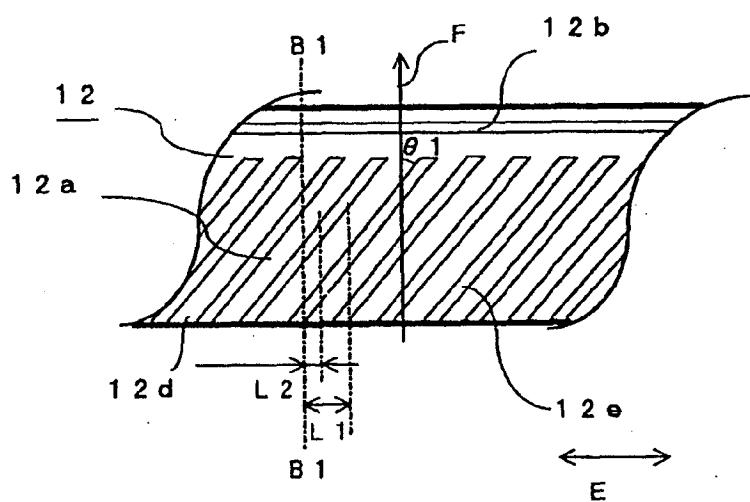


图3(b)

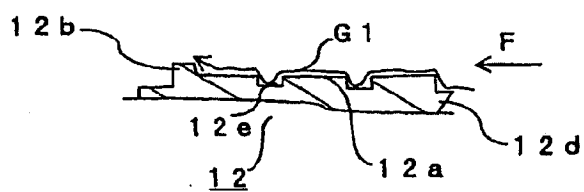


图 4 (a)

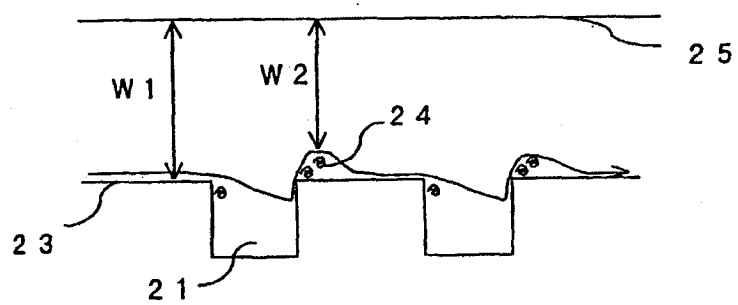


图 4 (b)

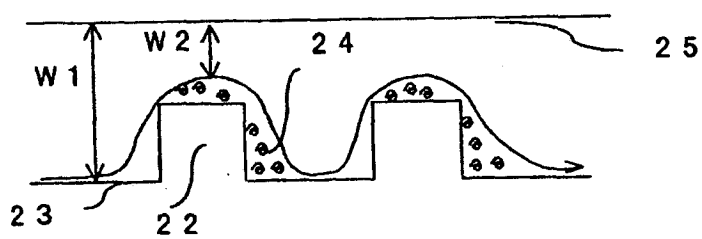


图5

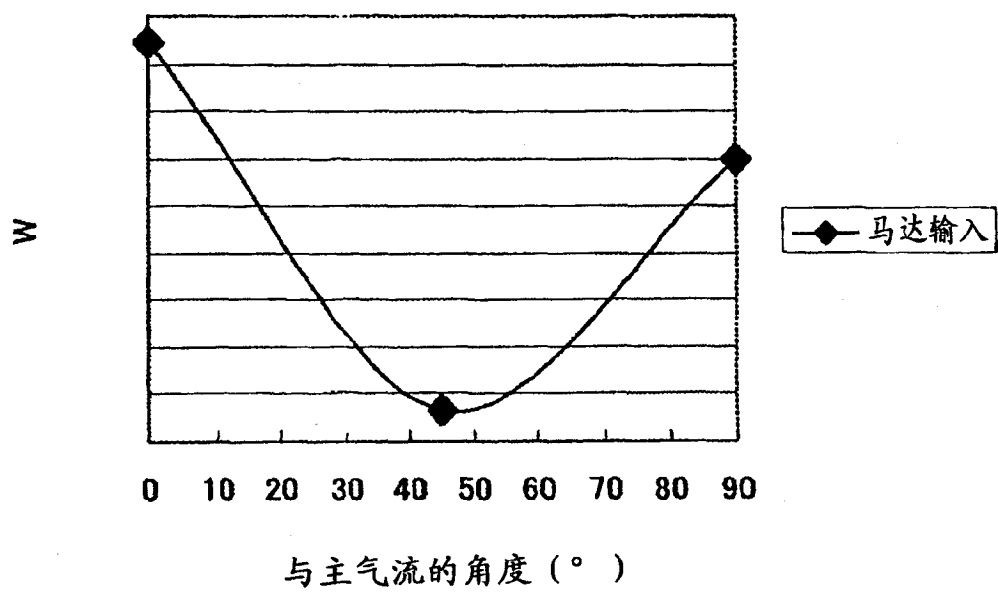


图6

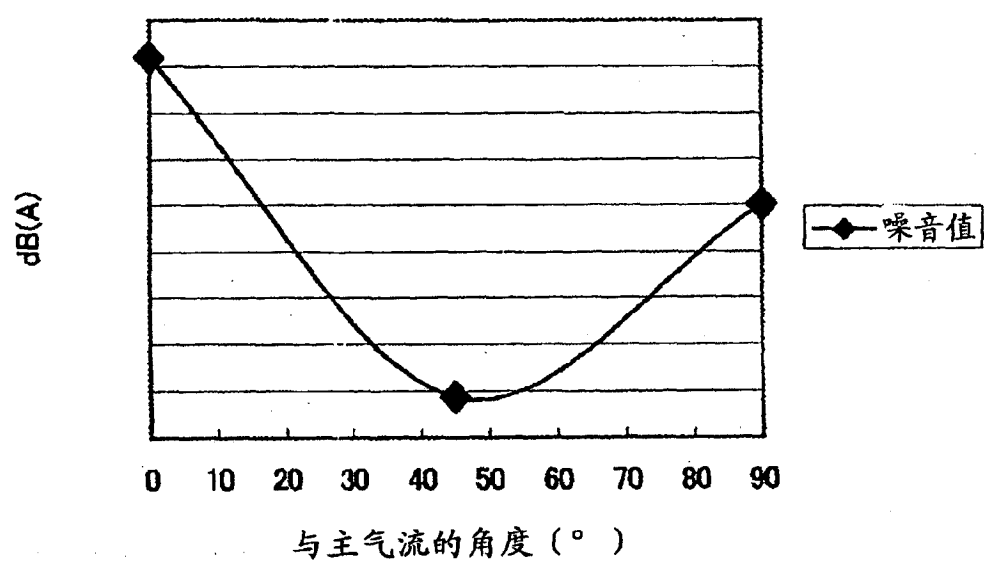


图7

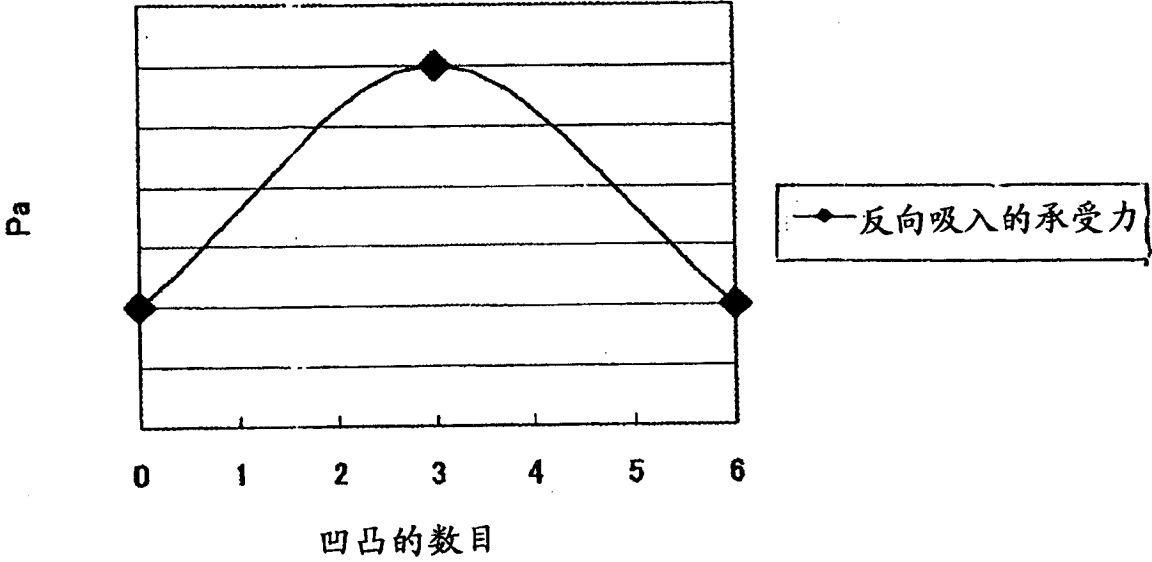


图 8 (a)

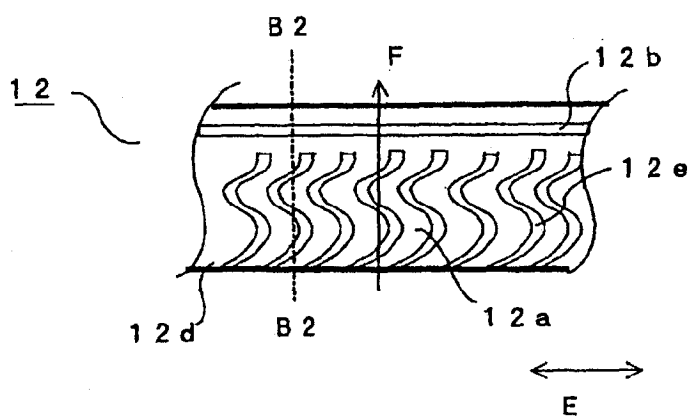


图 8 (b)

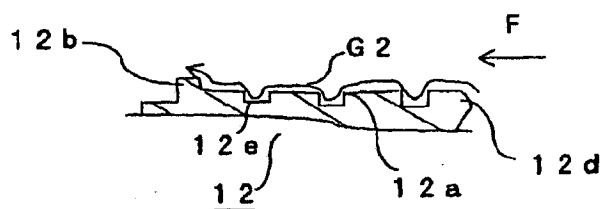


图9 (a)

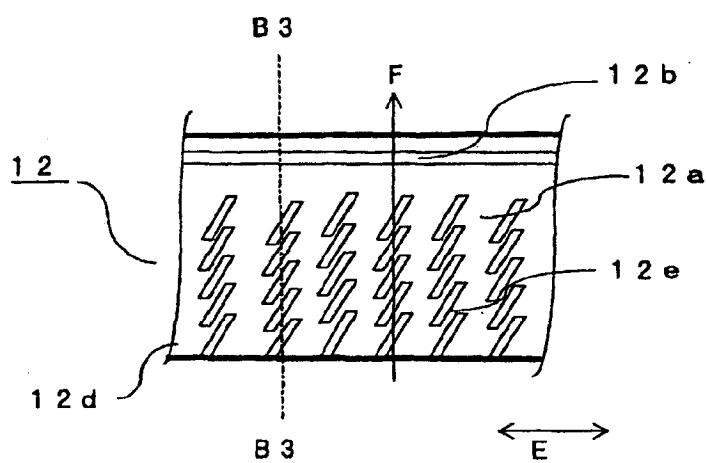


图9 (b)

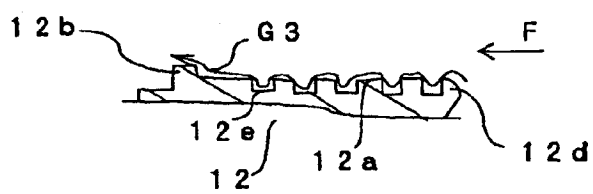


图10(a)

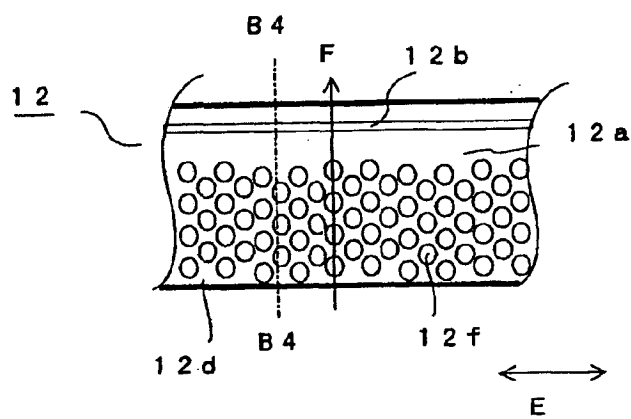


图10(b)

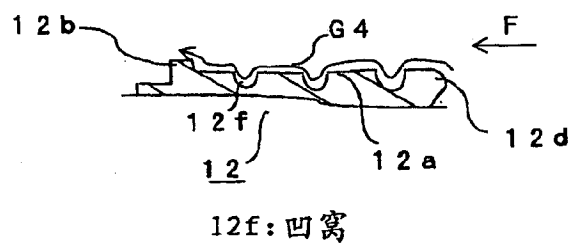


图11

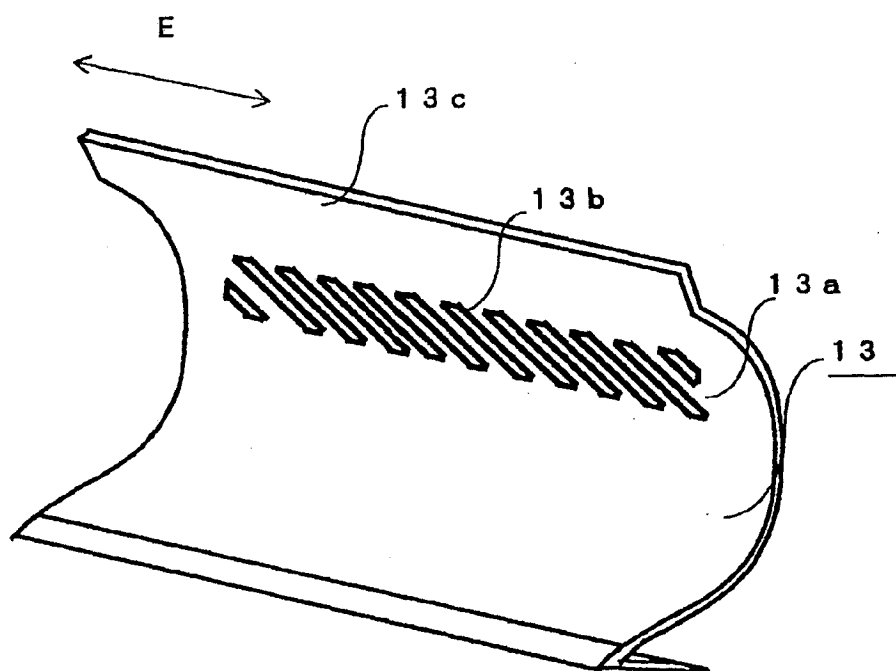


图12 (a)

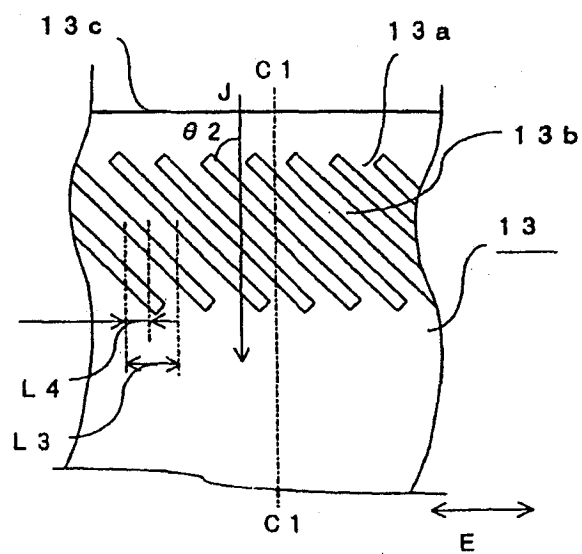


图12 (b)

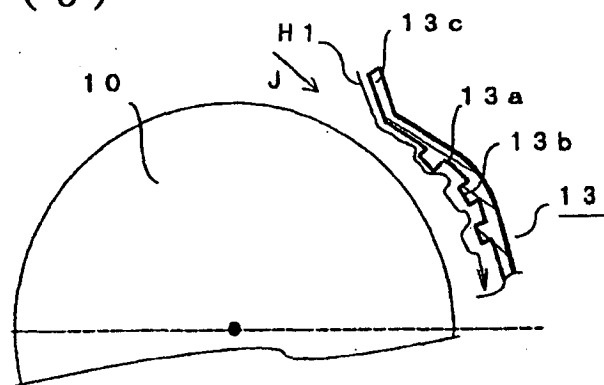


图13 (a)

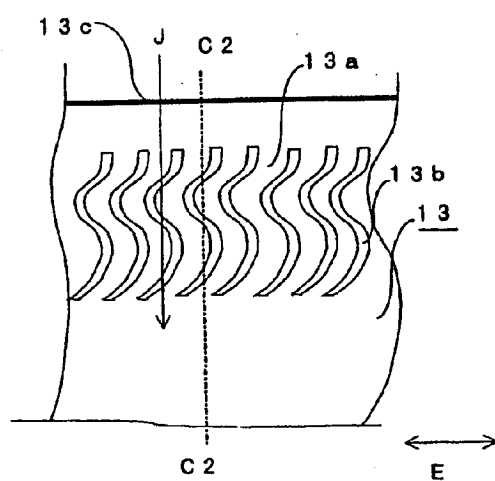


图13 (b)

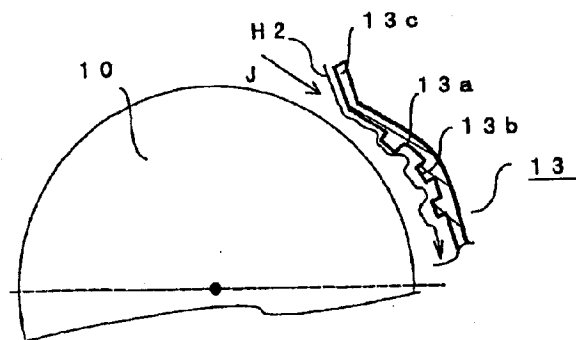


图14 (a)

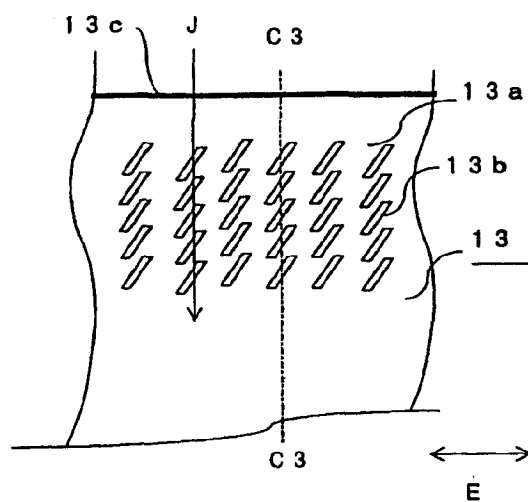


图14 (b)

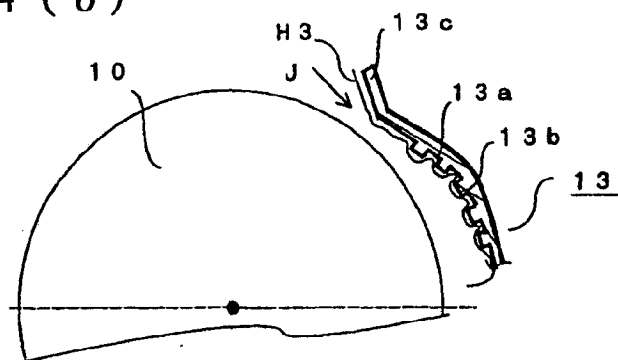


图15 (a)

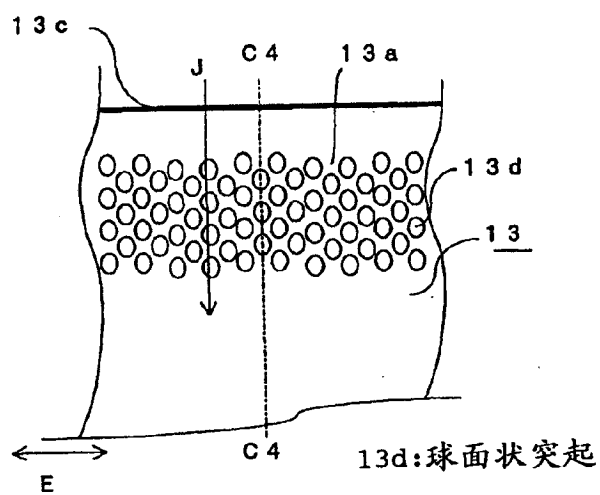


图15 (b)

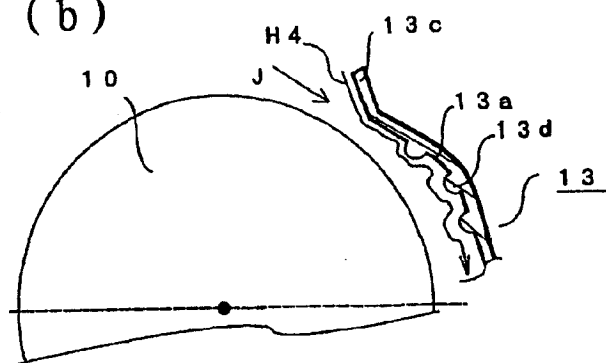


图16

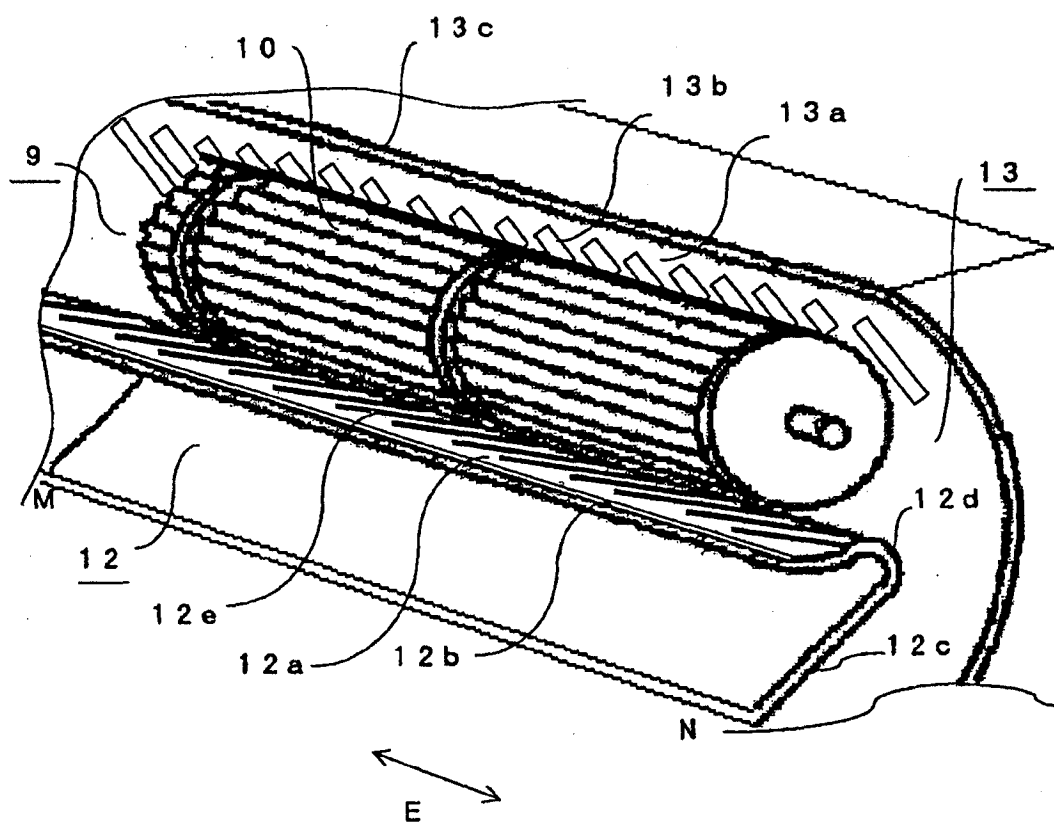


图17 (a)

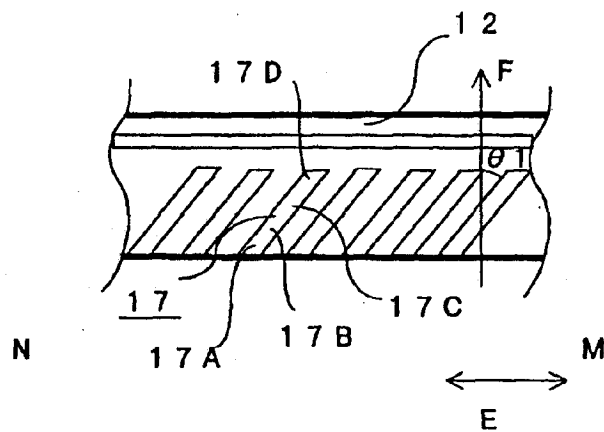


图17 (b)

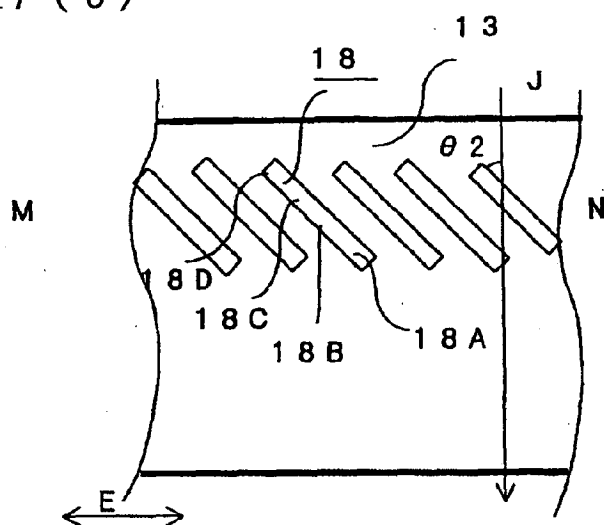


图18

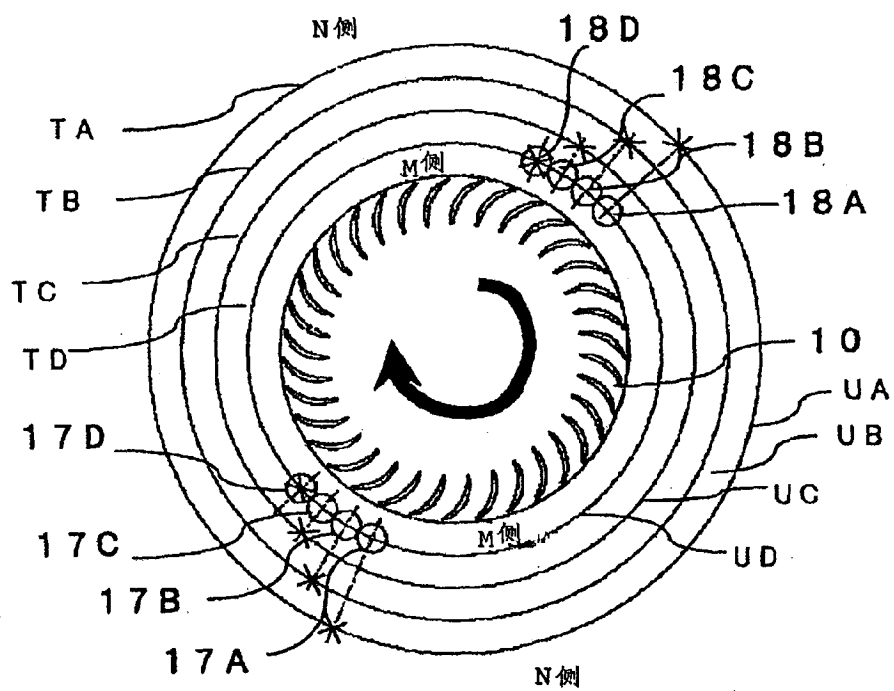


图19 (a)

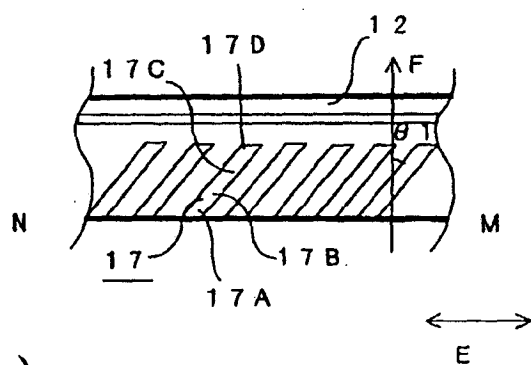


图19 (b)

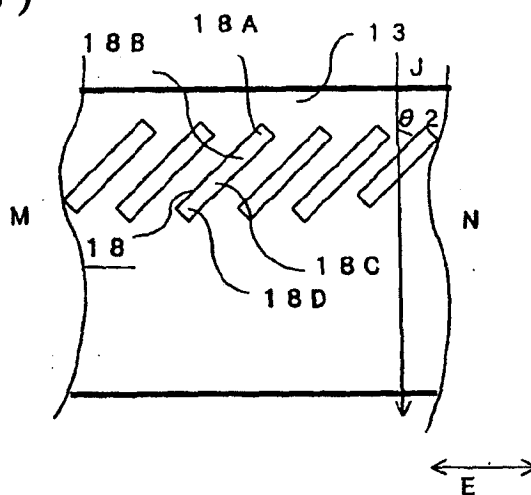


图 20

