



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209840271 U

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201920079762.3

F24F 1/0067(2019.01)

(22)申请日 2019.01.17

F24F 13/24(2006.01)

(73)专利权人 青岛海尔空调器有限总公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 张蕾 尹晓英 单翠云 王永涛 王晓刚

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理
事务所(普通合伙) 11391
代理人 薛峰 张玉涛

(51)Int.Cl.

F24F 1/0014(2019.01)

F24F 1/0018(2019.01)

F24F 1/0047(2019.01)

F24F 1/0063(2019.01)

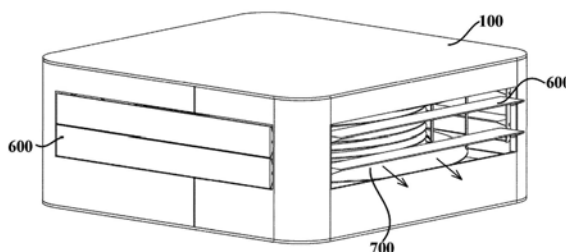
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

吊顶式空调室内机

(57)摘要

本实用新型提供了一种吊顶式空调室内机,其包括壳体,其底部具有进风口,侧面具有至少一个出风口;换热器,其为平板状,设置在壳体临近进风口的位置;和层流风扇,转动轴线竖直延伸地设置在壳体内,其运行时利用空气的粘性效应生成层流风,以促使室内空气从进风口进入壳体,与换热器换热后,经出风口吹回室内。本实用新型实现了多方向、大范围送风,降低送风噪声,提升了噪声品质。



1. 一种吊顶式空调室内机,其特征在于包括:
壳体,其底部具有进风口,侧面具有至少一个出风口;
换热器,其整体为开口朝下的“V”形,且设置在所述壳体临近所述进风口的位置;和
层流风扇,转动轴线竖直延伸地设置在所述壳体内,其运行时利用空气的粘性效应生成层流风,以促使室内空气从所述进风口进入所述壳体,与所述换热器换热后,经所述出风口吹回室内。
2. 根据权利要求1所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,所述层流风扇包括:
多个环形盘片,其平行间隔设置且相互固定连接、轴线均竖直延伸并且共线;和
电机,用于驱动所述多个环形盘片旋转,以使所述多个环形盘片表面的空气边界层因粘性效应被所述多个环形盘片带动由内向外旋转移动形成层流风。
3. 根据权利要求2所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,所述层流风扇还包括:
圆形盘片,与最上方的环形盘片同轴且平行间隔地固定在其上方,且所述圆形盘片中央向下凹陷形成一容纳腔;且
所述电机位于所述容纳腔内,其顶部直接或间接地固定于所述壳体,底部延伸出转轴以连接所述圆形盘片,以便驱动所述圆形盘片转动,从而带动所述多个环形盘片转动。
4. 根据权利要求3所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,所述层流风扇还包括:
竖直延伸的多个连接杆,其顶端固定于所述圆形盘片,且向下贯穿并固定所述多个环形盘片。
5. 根据权利要求3所述的吊顶式空调室内机,其特征在于还包括:
安装板,固定设置在所述壳体内部上侧;和
托架,其包括托环和从所述托环边缘向上延伸出的多个连接臂,所述多个连接臂可拆卸地连接于所述安装板;且
所述电机位于所述托环上侧以受其支撑,所述电机的转轴从所述托环中央向下伸出。
6. 根据权利要求2所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,
对于任意相邻的两个所述环形盘片,位于上侧的环形盘片的内圆直径小于位于下侧的环形盘片的内圆直径。
7. 根据权利要求1所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,
每个所述出风口处设置有至少一个用于引导风向的导风板。
8. 根据权利要求1所述的吊顶式空调室内机,其特征在于还包括:
环形风道,为轴线竖直延伸的环圈状,设置在所述壳体内且位于所述层流风扇与所述出风口之间,用于以预设方向将所述层流风扇的出风气流引导至所述至少一个出风口处。
9. 根据权利要求8所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,所述环形风道包括:
平行间隔设置的环形顶板和环形底板,两者同轴且轴线竖直延伸;所述环形顶板和所述环形底板为平面延伸的平板,以便引导出风气流水平流向所述出风口,或为径向由内至外逐渐向下延伸的截锥形板,以便引导出风气流倾斜向下流向所述出风口;以及
多个上下延伸的连接条,每个所述连接条的上下两端分别固定连接所述环形顶板和所述环形底板。
10. 根据权利要求1所述的吊顶式空调室内机,其特征在于,
所述壳体整体为方形,其四个侧面各自具有一个所述出风口。

吊顶式空调室内机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气调节技术领域,特别涉及一种吊顶式空调室内机。

背景技术

[0002] 现有空调室内机基本采用贯流风扇,出风方向为正前方,虽然有导风板左右导流,摆叶上下导流,但受限于蜗壳结构,其左右送风角度通常小于 80° ,上下送风角度通常小于 100° 。可见,现有室内机送风方向较少,送风范围非常有限。

[0003] 并且,当前贯流风扇主要为前向叶片,叶片周期性的冲击经过的气流,产生明显的旋转噪声。蜗壳配合风扇实现送风效果,在前后蜗舌处也会对气流造成冲击,产生强烈的湍流噪声。现有技术下噪声品质很难再有明显提升。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是要提供一种吊顶式空调室内机,以实现多方向、大范围送风,并降低送风噪声,提升噪声品质。

[0005] 本实用新型的进一步的目的是要在提升换热器的换热量。

[0006] 特别地,本实用新型提供了一种吊顶式空调室内机,其包括:

[0007] 壳体,其底部具有进风口,侧面具有至少一个出风口;

[0008] 换热器,其整体为开口朝下的“V”形,且设置在壳体临近进风口的位置;

[0009] 层流风扇,转动轴线竖直延伸地设置在壳体内,其运行时利用空气的粘性效应生成层流风,以促使室内空气从进风口进入壳体,与换热器换热后,经出风口吹回室内。

[0010] 可选地,层流风扇包括:多个环形盘片,其平行间隔设置且相互固定连接、轴线均竖直延伸并且共线;和电机,用于驱动多个环形盘片旋转,以使多个环形盘片表面的空气边界层因粘性效应被多个环形盘片带动由内向外旋转移动形成层流风。

[0011] 可选地,层流风扇还包括:圆形盘片,与最上方的环形盘片同轴且平行间隔地固定在其上方,且圆形盘片中央向下凹陷形成一容纳腔;且电机位于容纳腔内,其顶部直接或间接地固定于壳体,底部延伸出转轴以连接圆形盘片,以便驱动圆形盘片转动,从而带动多个环形盘片转动。

[0012] 可选地,层流风扇还包括:竖直延伸的多个连接杆,其顶端固定于圆形盘片,且向下贯穿并固定多个环形盘片。

[0013] 可选地,吊顶式空调室内机还包括:安装板,固定设置在壳体内部上侧;和托架,其包括托环和从托环边缘向上延伸出的多个连接臂,多个连接臂可拆卸地连接于安装板;且电机位于托环上侧以受其支撑,电机的转轴从托环中央向下伸出。

[0014] 可选地,对于任意相邻的两个环形盘片,位于上侧的环形盘片的内圆直径小于位于下侧的环形盘片的内圆直径。

[0015] 可选地,每个出风口处设置有至少一个用于引导风向的导风板。

[0016] 可选地,吊顶式空调室内机还包括:环形风道,为轴线竖直延伸的环圈状,设置在

壳体内且位于层流风扇与出风口之间,用于以预设方向将层流风扇的出风气流引导至出风口处。

[0017] 可选地,环形风道包括:平行间隔设置的环形顶板和环形底板,两者同轴且轴线竖直延伸;环形顶板和环形底板为平面延伸的平板,以便引导出风气流水平流向出风口,或为径向由内至外逐渐向下延伸的截锥形板,以便引导出风气流倾斜向下流向出风口;以及多个上下延伸的连接条,每个连接条的上下两端分别固定连接环形顶板和环形底板。

[0018] 可选地,壳体整体为方形,其四个侧面各自具有一个出风口。

[0019] 本实用新型的吊顶式空调室内机吊装在屋顶,整个壳体侧面全部显露在外,这样就能够侧面布置多个出风口,从而实现两面、三面、四面出风甚至周向360°等多方向送风,送风范围极大。

[0020] 进一步地,本实用新型的吊顶式空调室内机采用层流风扇。层流风扇基于层流原理,实现环形无死角出风,便于实现室内机的多方向送风。并且,层流风扇利用空气边界层粘性做功,环形盘片基本与气流流动方向平行,不会强烈扰动冲击气流而产生剧烈漩涡,使其噪声大幅降低且噪声品质优秀,显著提升了用户体验。

[0021] 进一步地,本实用新型的吊顶式空调室内机采用“V”型的换热器。在同样的宽度和纵深空间内,适当增加室内机高度,将惯常采用的平板状换热器更改为“V”形换热器,能够将换热器设计地更大,使其换热量更大。

[0022] 进一步地,对于任意相邻的两个环形盘片,位于上侧的环形盘片的内圆直径小于位于下侧的环形盘片的内圆直径,这样使风更加均匀、顺畅地流到各环形盘片处,从而加大风量,提升层流风扇的运行效率。

[0023] 根据下文结合附图对本实用新型具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本实用新型的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0024] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本实用新型的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0025] 图1是本实用新型一个实施例的吊顶式空调室内机的结构示意图;

[0026] 图2是图1所示吊顶式空调室内机的示意性分解图;

[0027] 图3是图2的A处放大图;

[0028] 图4是图2中的托架的示意性放大图;

[0029] 图5是图2中的环形风道的结构示意图;

[0030] 图6是将图1所示吊顶式空调室内机的壳体隐藏后的结构示意图;

[0031] 图7是层流风扇的送风原理示意图;

[0032] 图8是层流风扇的底部视角示意图;

[0033] 图9是的层流风扇的多个环形盘片的示意性剖视图;

[0034] 图10是本实用新型一个实施例的层流风扇的空气循环示意图;

[0035] 图11是本实用新型另一实施例的层流风扇的空气循环示意图;

[0036] 图12是层流风扇的多个环形盘片间距渐变与风量和风压的关系示意图。

具体实施方式

[0037] 下面参照图1至图12来描述本实用新型实施例的吊顶式空调室内机。其中，“前”、“后”、“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“横向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0038] 本实用新型实施例的吊顶式空调室内机与空调室外机(未图示)一同构成蒸气压缩制冷循环系统,实现对室内环境的制冷/制热。

[0039] 图1是本实用新型一个实施例的吊顶式空调室内机的结构示意图,图2是图1所示吊顶式空调室内机的示意性分解图。图1用箭头示意了出风方向。

[0040] 如图1和图2所示,本实用新型实施例的吊顶式空调室内机一般性地可包括壳体100、换热器400和层流风扇300。

[0041] 吊顶式空调室内机整体吊装在室内屋顶下方,壳体100的顶部用于与屋顶连接。壳体100的底面具有进风口110,侧面具有至少一个出风口120。

[0042] 因吊顶式空调室内机的壳体侧面基本全部显露在外,出风口120的数量可根据需要进行设置。例如,若该室内机用于安装在屋顶靠近侧墙的位置,可仅设置一个出风口。若该室内机的安装位置远离侧墙,如设置在屋顶中央,可设置如两个、三个、四个等多个朝向各不相同的出风口,以实现两面出风、三面出风、四面出风等多方向送风效果。甚至,可以使壳体100为圆形,其周向全角度均开设出风口用于出风,以实现360°全方位送风。

[0043] 本实用新型实现了多方向送风,且送风范围极大。并且,因吊顶式空调室内机安装位置较高,其出风覆盖范围也极大,利于提升制冷/制热速度,且使用户更加舒适。

[0044] 壳体100的一种可选结构如图2所示。壳体100整体为方形,其包括两个相向设置的“U”形侧板101、102、顶板104以及底板103。每个“U”形侧板的两个直线边均沿竖直方向延伸。两个“U”形侧板直线边相接,以围成一个方圈状,其具有四个侧面,四个侧面各自开设有一个出风口120,以朝四个方向送风。顶板104封盖两“U”形侧板的顶部,底板103封盖在两“U”形侧板的底部,以共同围成一个封闭空间,用于容纳换热器和层流风扇。进风口110可为进风格栅形式的,其设置在底板103上。

[0045] 换热器400设置在壳体100内且临近进风口110设置。换热器400可为蒸气压缩制冷循环的蒸发器。空调开启时,室内空气从进风口110进入壳体100,流经换热器400,与换热器400进行热交换变为热交换风(制冷时,热交换风为冷风,制热时,热交换风为热风),热交换风从出风口120吹回室内,实现对室内的制冷/制热。

[0046] 换热器400整体可为平板形,但优选为如图2所示的“V”型。在同样的宽度和纵深空间内,适当增加室内机高度,将平板状更改为“V”型,能够将换热器设计地更大,使其换热量更大。

[0047] 图3是图2的A处放大图。如图2和图3所示,可在壳体100内部安装有底框106。底框106包括竖直延伸的围挡板1061和从围挡板1061的底边向内弯折延伸出的支撑翻边1062。换热器400放置在底框106内,且受支撑翻边1062的支撑,且受围挡板1061的围挡。

[0048] 层流风扇300设置在壳体100内,用于给上述气流流动进程提供动力。层流风扇300的转动轴线沿竖直方向(上下方向)延伸,运行时利用空气的粘性生成层流风。层流风扇300

为轴向进风,径向出风结构。层流风扇300底部进风,以吸收热交换风,其径向出风以恰好将风水平吹向各出风口120。层流风扇300基于层流原理,实现环形无死角出风。并且,层流风扇300利用空气边界层粘性做功,环形盘片10基本与气流流动方向平行,不会强烈扰动冲击气流而产生剧烈漩涡,使其噪声大幅降低且噪声品质优秀,显著提升了用户体验。

[0049] 如图2,层流风扇300一般性地可包括多个环形盘片10和电机20。多个环形盘片10平行间隔设置且相互固定连接、轴线均竖直延伸并且共线。电机20用于驱动多个环形盘片10旋转,以使多个环形盘片10表面的空气边界层因粘性效应被多个环形盘片10带动由内向外旋转移动形成层流风。

[0050] 在一些可选结构中,层流风扇300还包括圆形盘片30和竖直延伸的多个连接杆40。圆形盘片30与最上方的环形盘片10同轴,且平行间隔地设置在其上方。连接杆40的顶端固定于圆形盘片30,且向下贯穿多个环形盘片10,并与每个环形盘片10固定,以实现多个环形盘片10与圆形盘片30的相互固定。

[0051] 可使圆形盘片30的中央向下凹陷形成一容纳腔31。电机20位于容纳腔31内,其顶部直接或间接地固定于壳体100,底部延伸出转轴21。转轴21连接于圆形盘片30,以驱动圆形盘片30转动,从而带动多个环形盘片10转动。

[0052] 图4是图2中的托架的示意性放大图。下面参考图2和图4介绍电机20与壳体100的一种连接方式。吊顶式空调室内机包括安装板105和托架50。安装板105固定设置在壳体100内部上侧。托架50包括托环51和多个连接臂52(至少两个,例如图4所示的三个)。托环51为中空环状。连接臂52从托环51的边缘向上延伸,其上端可拆卸地连接于安装板105,具体可采用螺纹连接的方式。电机20放置在托环51上侧以受其支撑,电机20的转轴21从托环51的中央向下伸出。如此,托环51通过支撑电机20,承担整个层流风扇300的重量。层流风扇300的更具体的原理和结构在后文再进行更加详细的介绍。

[0053] 如图1和图2所示,每个出风口120处设置有至少一个用于引导风向的导风板600。导风板600为长度方向平行于水平方向的长条状,其转动轴线平行于其长度方向。设置多个导风板600时,多个导风板600从上至下布置。

[0054] 导风板600可转动以便打开或关闭出风口120,还通过将导风板600转动至不同角度,来改变出风口120的出风方向。可通过电机驱动导风板600转动,具体驱动机构不再赘述。

[0055] 图5是图2中的环形风道的结构示意图;图6是将图1所示吊顶式空调室内机的壳体隐藏后的结构示意图。

[0056] 在本实用新型一些实施例中,如图1、图5和图6所示,吊顶式空调室内机还包括环形风道700。环形风道700为轴线竖直延伸的环圈状,其设置在壳体100内,并且位于层流风扇300与出风口120之间(即包围层流风扇300)。环形风道700用于以预设方向将层流风扇300的出风气流引导至出风口120处。

[0057] 如图5所示,环形风道700具体可包括环形顶板710、环形底板720以及多个连接条730。环形顶板710位于环形底板720上方,且两者平行间隔设置。此外,两者同轴且轴线竖直延伸。每个连接条730的上下两端分别固定连接环形顶板710和环形底板720。连接条730的设置位置应避开出风口120以避免其阻挡出风。

[0058] 在图1至图6所示的实施例中,考虑到顶式空调室内机安装位置较高,使前述的预

设方向为倾斜向下,因此使环形顶板710和环形底板720为径向由内至外逐渐向下延伸的截锥形板,以便向下导风。如图5,直线L代表了环形底板720上表面的延伸方向,直线L1代表水平延伸的直线,两者夹持锐角。

[0059] 当然,环形顶板和环形底板也可为平面延伸的平板,以便引导出风气流水平流向出风口。

[0060] 本实施例利用环形风道700将层流风扇的出风气流得以更多、更顺畅地引导至出风口120处,以减少因涡流带来的能量损耗和噪声。

[0061] 当然,在一些替代性实施例中,为节约成本,也可不设置环形风道,使层流风扇的出风直接流向出风口。

[0062] 下面参照图7至图12对层流风扇300进行详细介绍。

[0063] 图7是层流风扇的送风原理示意图。如图7所示,层流风扇的送风原理主要来源于尼古拉·特斯拉发现的“特斯拉涡轮机”。特斯拉涡轮机主要利用流体的“层流边界层效应”或者“粘性效应”实现对“涡轮盘片”做功的目的。环形盘片10高速旋转,各环形盘片10间隔内的空气接触并发生相互运动,则靠近各环形盘片10表面的空气边界层13因受粘性剪切力 τ 作用,被旋转的环形盘片10带动由内向外旋转移动形成层流风。

[0064] 图8是层流风扇的底部视角示意图;图9是层流风扇的多个环形盘片的示意性剖视图;图10是本实用新型一个实施例的层流风扇的空气循环示意图。

[0065] 如图9和图10所示,环形盘片10中心形成有进风通道11,以使外部空气进入。多个环形盘片10彼此之间的间隙形成有多个出风通道12,以供层流风吹出。空气边界层13由内向外旋转移动形成层流风的过程是离心运动,因而离开出风通道12时的速度要大于进入进风通道11时的速度。

[0066] 在一些实施例中,对于任意相邻的两个环形盘片10,位于上侧的环形盘片10的内圆直径小于位于下侧的环形盘片10的内圆直径。换句话说,沿着气流在进风通道11中流动的方向(或者说是从下至上),环形盘片10的内圆直径逐渐缩小。这样一来,当空气从下向上进入进风通道11时,径向方向不同位置的气流分别对应不同的环形盘片10,这样能够使空气更加均匀地流到各环形盘片处,避免空气难以进入上侧的环形盘片处,最终达到提高风量的效果。

[0067] 图11是本实用新型另一实施例的层流风扇的空气循环示意图;图12是层流风扇的多个环形盘片间距渐变与风量和风压的关系示意图。

[0068] 在另一些实施例中,如图11所示,可使从下至上方向,相邻两个环形盘片10之间的间距逐渐增大。或者说,沿着气流在进风通道11中流动的方向,相邻两个环形盘片10之间的间距逐渐增大。经过多次实验发现,这样设置会有效提升层流风扇的风量。

[0069] 图12中横坐标轴shrinking uniform expanding Plate distance increase指的是沿着由下至上的方向相邻两个环形盘片10之间的间距的变化量,左纵坐标轴Mass flow rate指的是风量,右纵坐标轴Pressure rise指的是风压,风压指的是层流风扇的出风通道12与进风通道11进口处的压力差。并且,相邻两个环形盘片10之间的间距变化量相同,也就是说,相邻两个环形盘片10之间的间距增大或缩小的数值相同。

[0070] 具体地,图12示出的是在层流风扇的环形盘片10外径、内径、数量、厚度、电机20的转速均保持不变时,多个环形盘片10间距渐变与风量和风压的关系示意图。在上述提及的

各参数均保持不变时,多个环形盘片10中,每两个相邻的环形盘片10之间的间距由下至上逐渐变化对风量影响较大,对风压影响很小。当横坐标轴表示的沿着由下至上的方向相邻两个环形盘片10之间的间距的变化量为正数时,说明多个环形盘片10中每两个相邻的环形盘片10之间的间距由下至上逐渐增大;当横坐标轴表示的沿着由下至上的方向相邻两个环形盘片10之间的间距的变化量为负数时,说明多个环形盘片10中每两个相邻的环形盘片10之间的间距由下至上逐渐缩小。可使相邻两个环形盘片10之间的间距变化量相同。由图12可知,多个环形盘片10中每两个相邻的环形盘片10之间的间距变化量为-1mm、1mm和2mm时,层流风扇的风量和风压均有很大的改善。综合考虑层流风扇的风量和风压,将多个环形盘片10中每两个相邻的环形盘片10之间的间距设置为由下至上逐渐增大。例如,环形盘片10外径为175mm,环形盘片10内径为115mm,环形盘片10的数量为8个,环形盘片10的厚度为2mm,电机20的转速为1000rpm(revolutions per minute,转/分钟),此时综合考虑层流风扇的风量与风压,可以设置8个环形盘片10中相邻两个环形盘片10之间的间距由下至上可以依次设置为:13.75mm、14.75mm、15.75mm、16.75mm、17.75mm、18.75mm、19.75mm,即相邻两个环形盘片10之间的间距由下至上依次增大1mm。

[0071] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本实用新型的多个示例性实施例,但是,在不脱离本实用新型精神和范围的情况下,仍可根据本实用新型公开的内容直接确定或推导出符合本实用新型原理的许多其他变型或修改。因此,本实用新型的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

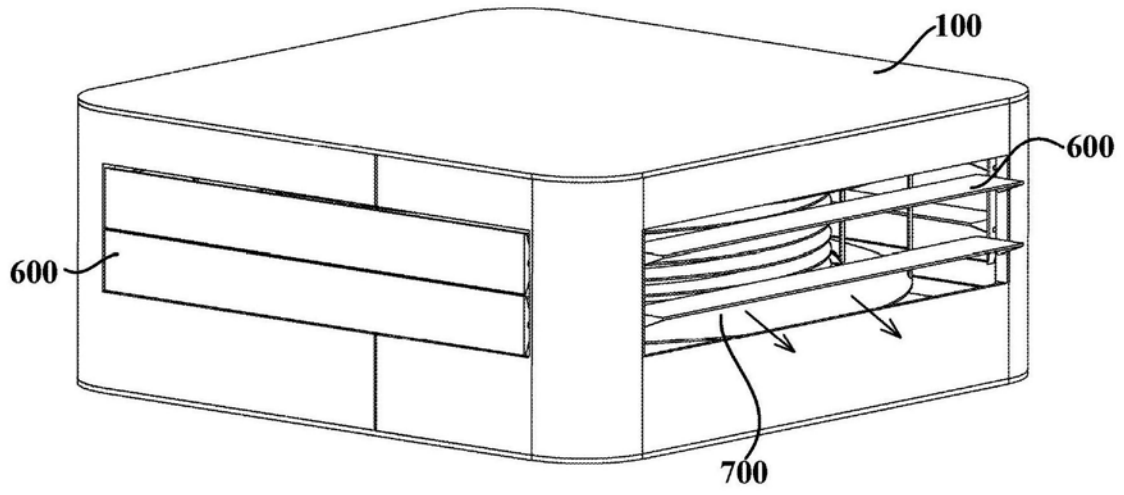


图1

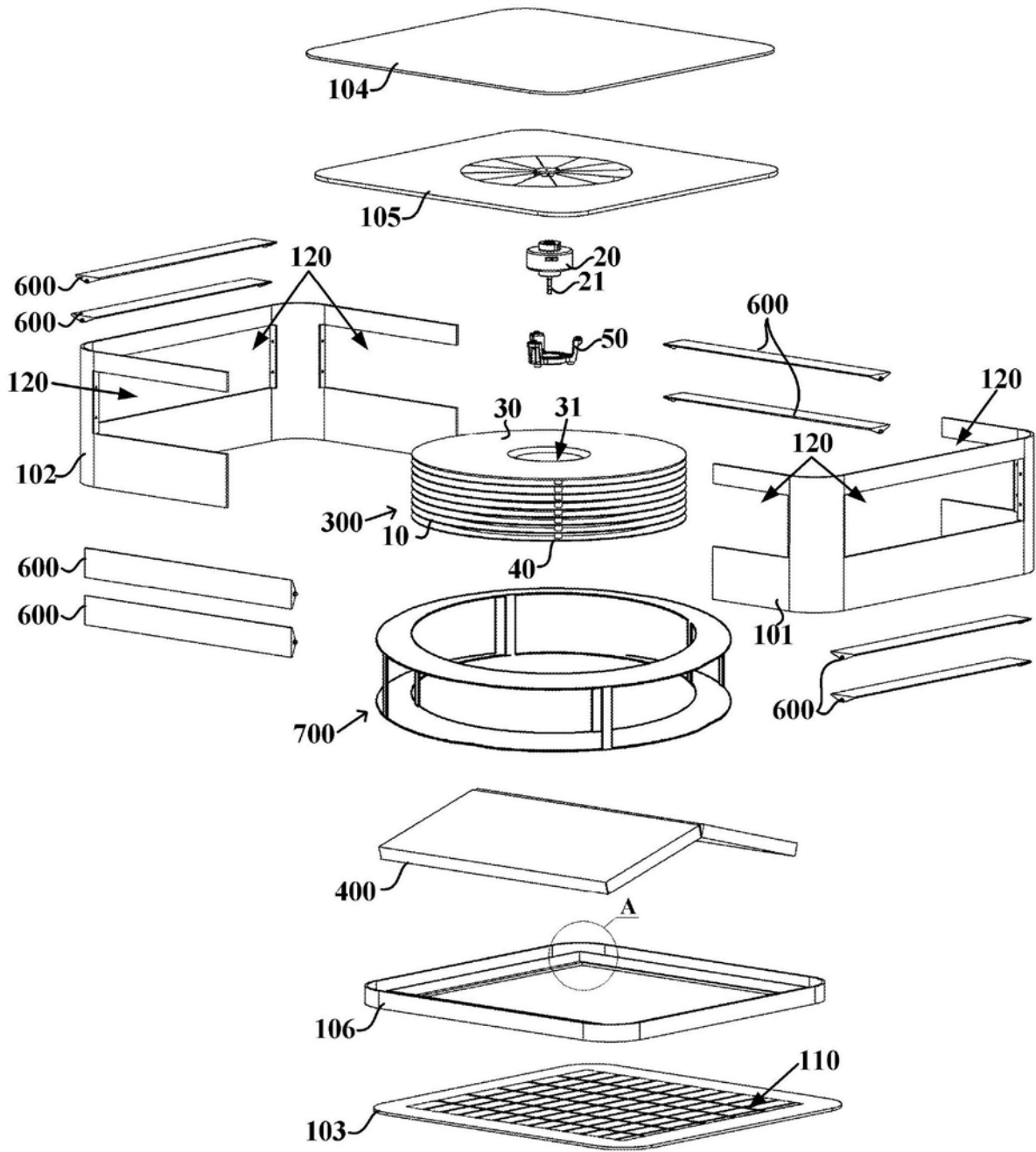


图2

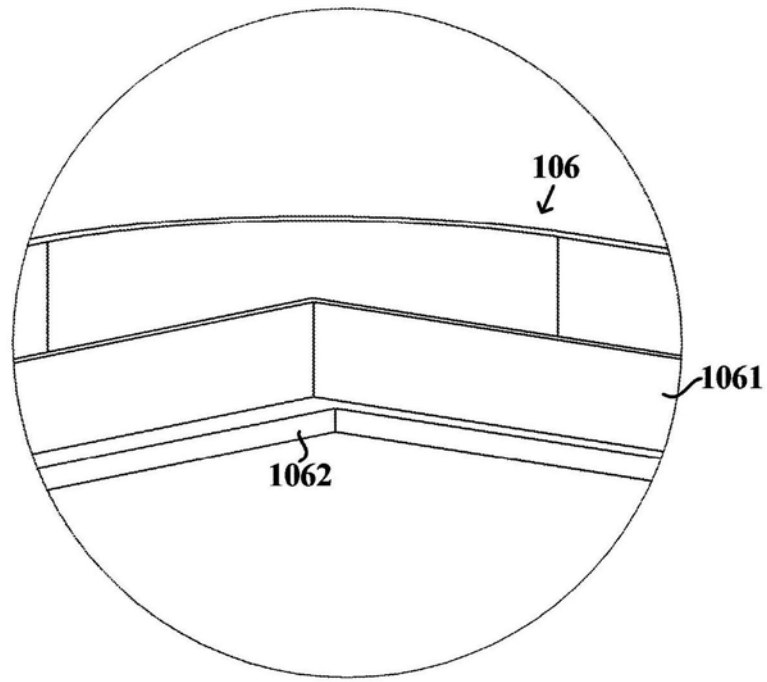


图3

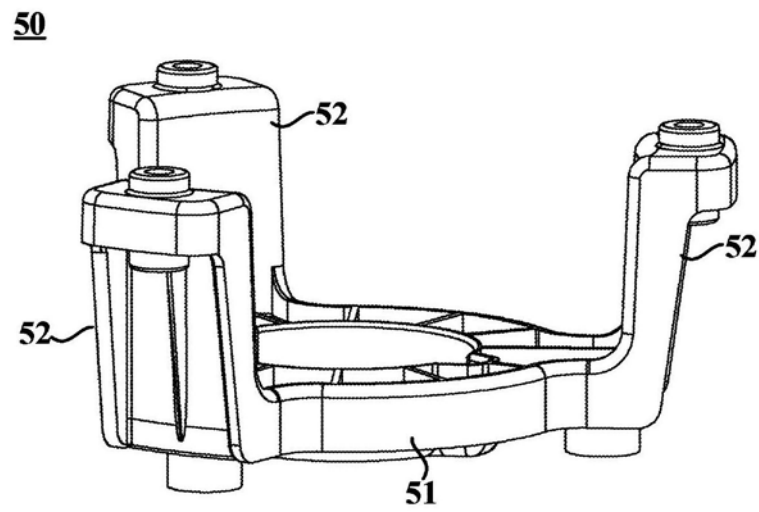


图4

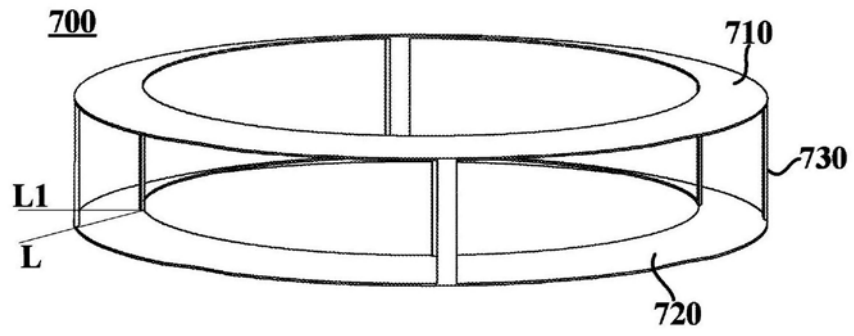


图5

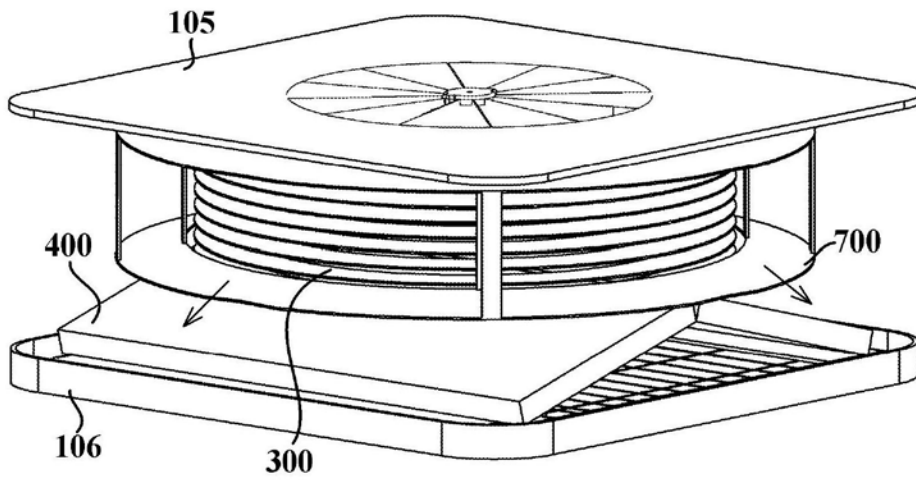


图6

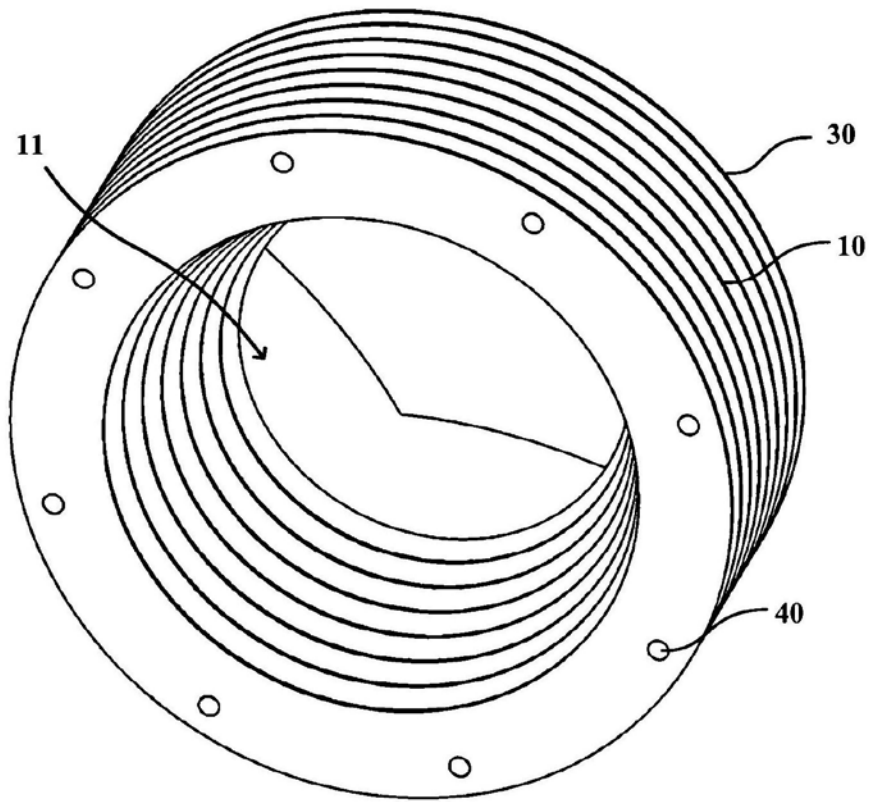


图7

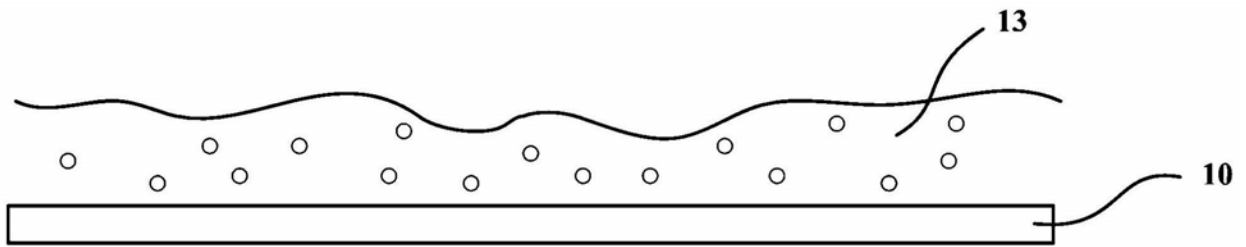


图8

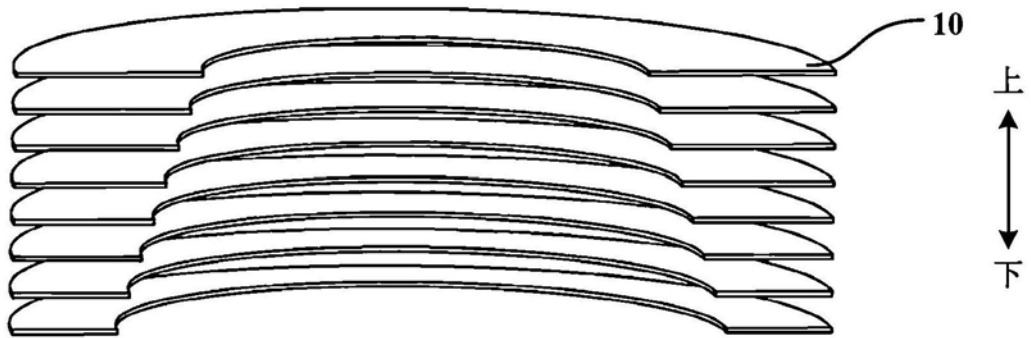


图9

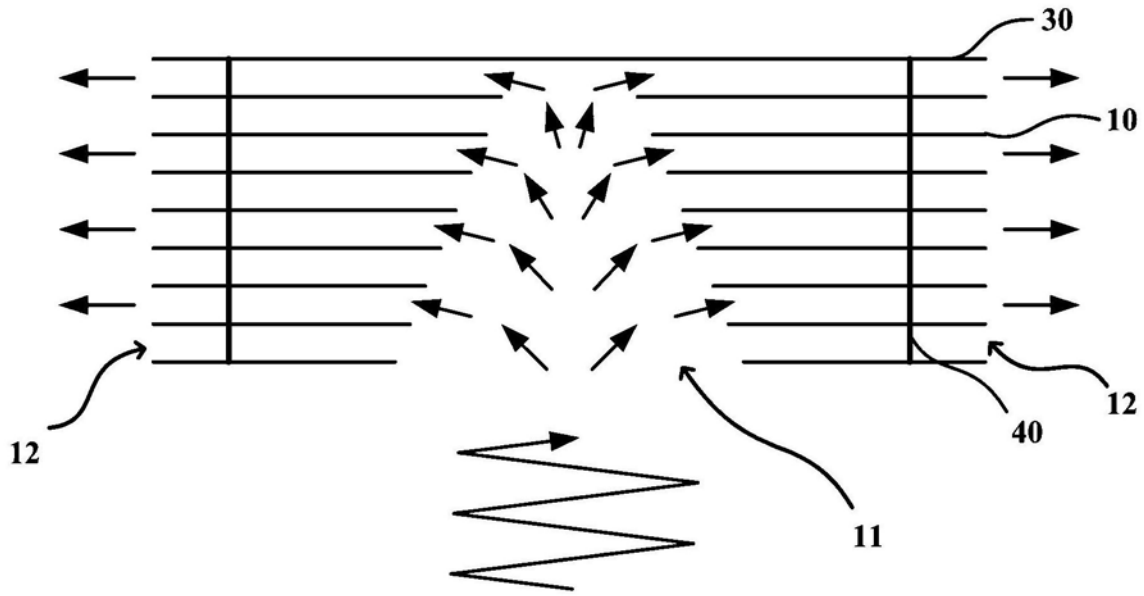


图10

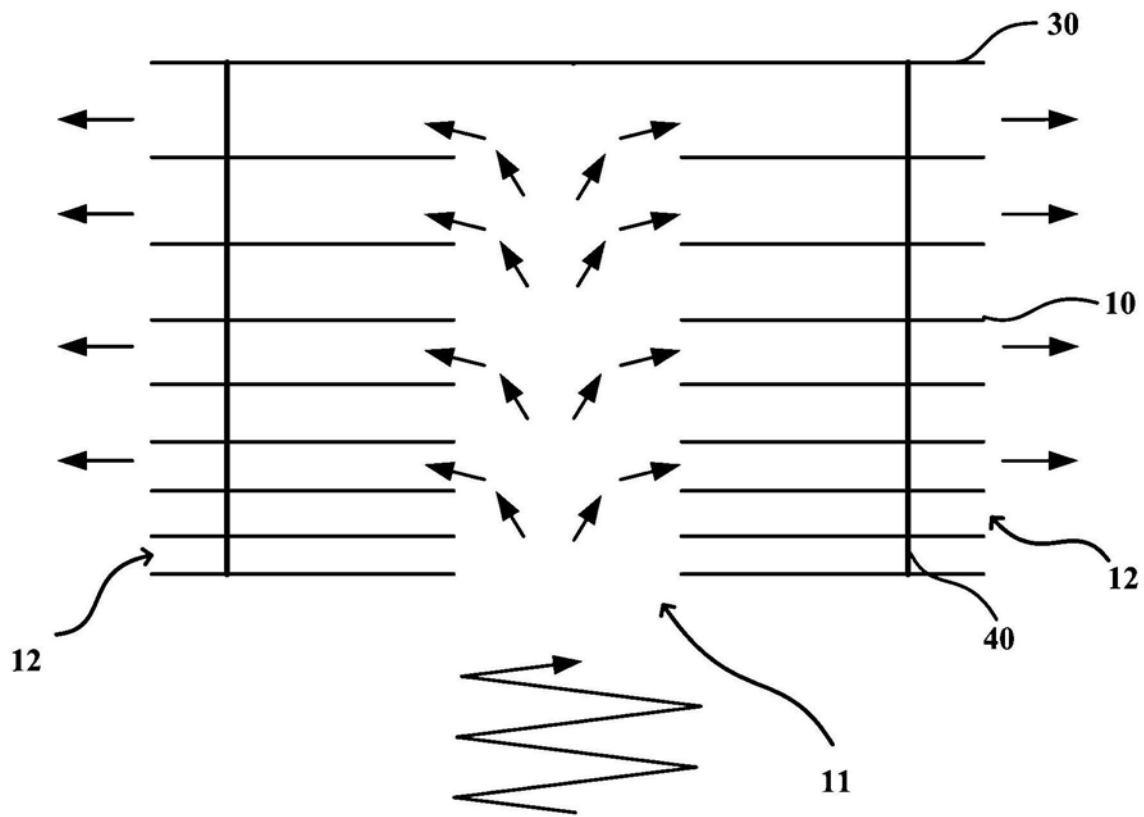


图11

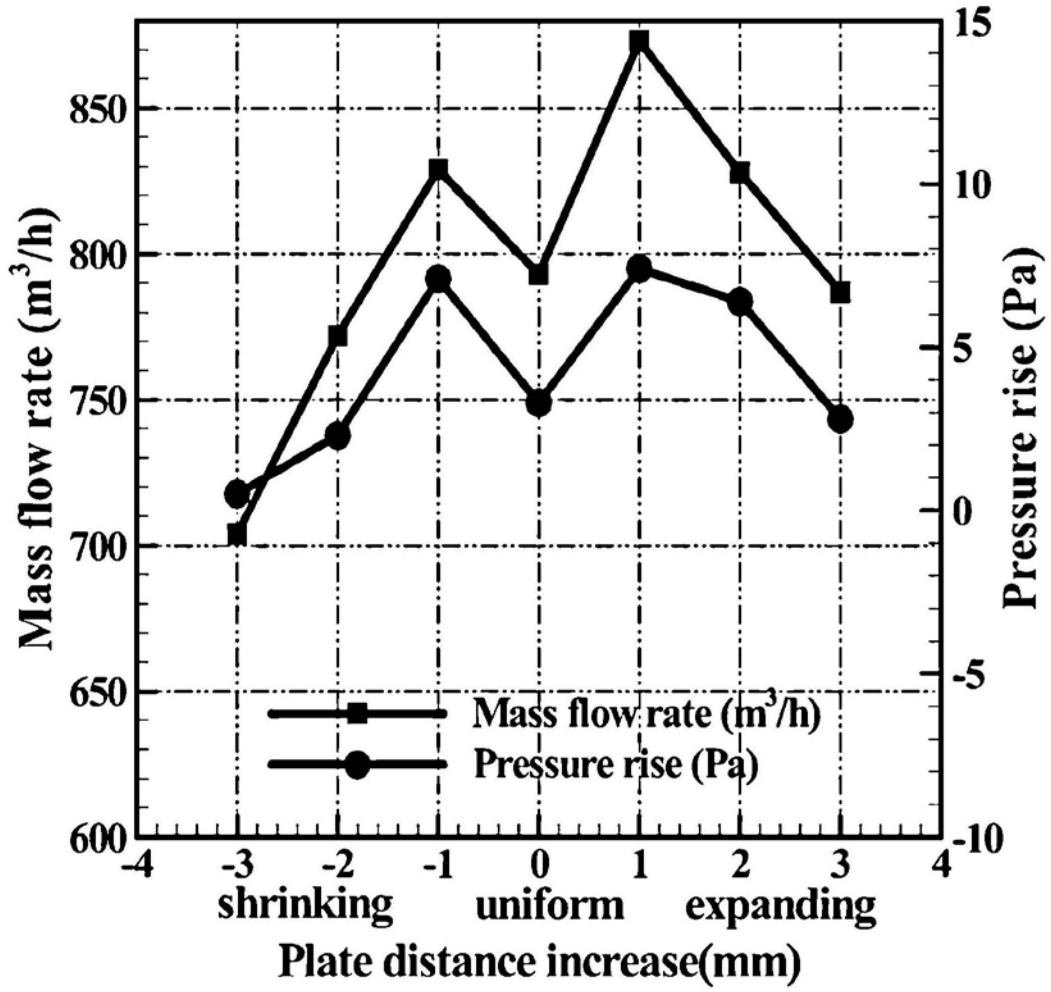


图12