

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110387653 B

(45) 授权公告日 2021.07.20

(21) 申请号 201810341668.0

D06F 37/12 (2006.01)

(22) 申请日 2018.04.17

D06F 39/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

D06F 39/08 (2006.01)

申请公布号 CN 110387653 A

(43) 申請公布日 2018.10.29

④ 对比文件

(73)专利权人 王银小天鹅电器有限公司

CN 206616376 U, 2017.11.07

地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术
开发区长江南路18号

CN 105544140 A, 2010.05.04

(72) 发明人 周鹏 高飞 王翔 汤凯利
邓德喜

审查员 陈祥

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

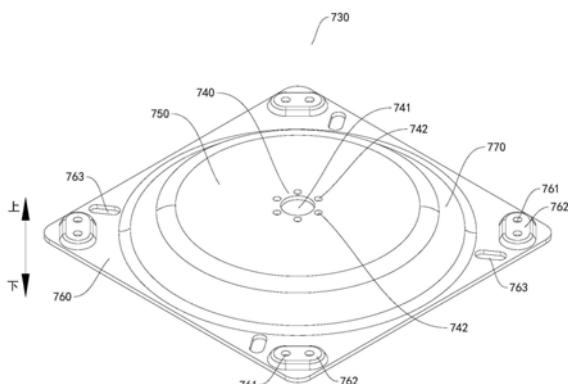
权利要求书1页 说明书15页 附图25页

(54) 发明名称

洗衣机及其内筒

(57) 摘要

本发明公开了一种洗衣机及其内筒，洗衣机包括：外桶，外桶设有排水口；内筒，内筒可旋转地设于外桶内，内筒与外桶之间限定出间隙腔，内筒设有排屑口，内筒包括：筒身；筒底，筒底具有安装口；法兰盘，法兰盘分为中心区、中缘区和外缘区，中缘区被构造成无孔结构；波轮，波轮可旋转地设于内筒内且在内筒内限定出位于波轮上方的洗涤腔和位于波轮下方的容水腔，容水腔通过排屑口与间隙腔连通，波轮设有连通洗涤腔和容水腔的若干补水孔以及伸入容水腔的若干排水筋，波轮旋转时排水筋推动容水腔内的流体由排屑口进入间隙腔且洗涤腔内的流体由补水孔补入容水腔。根据本发明实施例的洗衣机能够实现线屑的自动排出，且线屑排出效率高，线屑排出效果好。



CN 110387653 B

1. 一种洗衣机，其特征在于，包括：

外桶，所述外桶设有排水口；

内筒，所述内筒可旋转地设于所述外桶内，所述内筒与所述外桶之间限定出与所述排水口连通的间隙腔，所述内筒设有排屑口；

波轮，所述波轮可旋转地设于所述内筒内且在所述内筒内限定出位于所述波轮上方的洗涤腔和位于所述波轮下方的容水腔，所述容水腔通过所述排屑口与所述间隙腔连通，所述波轮设有连通所述洗涤腔和所述容水腔的若干补水孔以及伸入所述容水腔的若干排水筋，所述波轮旋转时所述排水筋推动所述容水腔内的流体由所述排屑口进入所述间隙腔且所述洗涤腔内的流体由所述补水孔补入所述容水腔；

单向阀片，所述单向阀片设于所述内筒且用于常关闭所述排屑口，所述单向阀片由所述排水筋随所述波轮旋转时推动的流体冲击而打开所述排屑口，

所述内筒包括：

筒身，所述筒身的横截面为环形；

筒底，所述筒底安装于所述筒身的底部，所述筒底具有安装口；

法兰盘，所述法兰盘沿其径向由内至外分为中心区、中缘区和外缘区，所述法兰盘通过所述外缘区安装于所述筒底且所述中缘区和所述中心区共同遮盖所述安装口，所述中缘区被构造成无孔结构，所述中心区用于安装所述波轮的驱动组件。

2. 根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述排屑口设于所述内筒的侧壁的底部。

3. 根据权利要求1或2所述的洗衣机，其特征在于，所述外缘区设有用于与所述筒底进行定位的多个周边定位槽孔，多个所述周边定位槽孔沿所述外缘区的周向间隔设置。

4. 根据权利要求3所述的洗衣机，其特征在于，所述外缘区设有向上凸起的多个凸部，多个所述周边定位槽分别设于多个所述凸部。

5. 根据权利要求1或2所述的洗衣机，其特征在于，所述中心区设有供所述波轮的驱动轴穿过的转轴孔。

6. 根据权利要求5所述的洗衣机，其特征在于，所述中心区设有用于固定所述波轮的驱动组件的多个螺钉孔，多个所述螺钉孔围绕所述转轴孔间隔设置。

7. 根据权利要求1或2所述的洗衣机，其特征在于，所述中心区与所述中缘区位于同一高度且高于所述外缘区，所述中缘区与所述外缘区之间通过相对于水平面倾斜的过渡环相连，所述筒底构造有与所述过渡环配合的斜面。

8. 根据权利要求7所述的洗衣机，其特征在于，所述过渡环被构造成无孔结构。

9. 根据权利要求7所述的洗衣机，其特征在于，所述过渡环与所述中缘区之间以及所述过渡环与所述外缘区之间分别倒圆角。

10. 根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述安装口和所述中缘区的外轮廓呈形状适配的圆形，所述外缘区的外轮廓呈矩形且内轮廓呈与所述中缘区的外轮廓形状适配的圆形。

11. 根据权利要求1所述的洗衣机，其特征在于，所述法兰盘为一体件。

洗衣机及其内筒

技术领域

[0001] 本发明涉及电器制造技术领域,具体而言,涉及一种洗衣机和用于洗衣机的内筒。

背景技术

[0002] 波轮洗衣机在洗涤过程中会产生大量的线屑,为了保证线屑不黏附于洗涤完成的衣物并维持筒内的洁净,通常在内筒侧壁设置过滤袋进行线屑的收集,在洗涤完成后由用户手动拆卸过滤袋清理线屑。过滤袋对线屑的收集在初期尚可,能保证60%-70%的线屑收集率,但经过几次洗涤后,过滤袋的网眼会被细密的线屑堵塞,普通的清理方式已很难保证过滤系统的畅通,所以收集效率会逐步降低。而且,在实际使用中,用户易忘记清理或疲于清理过滤袋,导致过滤袋完全堵塞,失去过滤作用,且过滤袋内积满潮湿的屑团易滋生细菌二次污染洗涤衣物。

[0003] 相关技术中提出了带有线屑自动排出功能的洗衣机,但线屑排出效果并不理想,线屑的排出量与采用过滤袋的方式基本相当或更少,且为增加该功能,造成了洗衣机成本的增加。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种洗衣机,该洗衣机能够实现线屑的自动排出,且线屑排出效率高,线屑排出效果好。

[0005] 本发明还提出一种用于洗衣机的内筒。

[0006] 根据本发明的第一方面的实施例提出一种洗衣机,所述洗衣机包括:外桶,所述外桶设有排水口;内筒,所述内筒可旋转地设于所述外桶内,所述内筒与所述外桶之间限定出与所述排水口连通的间隙腔,所述内筒设有排屑口,所述内筒包括:筒身,所述筒身的横截面为环形;筒底,所述筒底安装于所述筒身的底部,所述筒底具有安装口;法兰盘,所述法兰盘沿其径向由内至外分为中心区、中缘区和外缘区,所述法兰盘通过外缘区安装于所述筒底且所述中缘区和所述中心区共同遮盖所述安装口,所述中缘区被构造成无孔结构,所述中心区用于安装所述波轮的驱动组件;波轮,所述波轮可旋转地设于所述内筒内且在所述内筒内限定出位于所述波轮上方的洗涤腔和位于所述波轮下方的容水腔,所述容水腔通过所述排屑口与所述间隙腔连通,所述波轮设有连通所述洗涤腔和所述容水腔的若干补水孔以及伸入所述容水腔的若干排水筋,所述波轮旋转时所述排水筋推动所述容水腔内的流体由所述排屑口进入所述间隙腔且所述洗涤腔内的流体由所述补水孔补入所述容水腔。

[0007] 根据本发明实施例的洗衣机,通过时间分离原理,即在洗涤时,使线屑通过排屑口由洗涤腔进入间隙腔,而在排水、脱水时,利用洗涤水带动间隙腔中的线屑从排水口排出,从而完成线屑的自动清理,且法兰盘为无孔的封闭式结构,这样可以完全隔断水流的循环,使得间隙腔内线屑不会通过法兰盘重新返回到洗涤腔中,从而提升了线屑排除率,同时,无通水孔的法兰盘可以提升内筒抗偏心能力,且结构简单,冲压模具工艺简单,工序少,降低了生产工艺复杂度和生产成本。

- [0008] 根据本发明的一些具体实施例，所述排屑口设于所述内筒的侧壁的底部。
- [0009] 根据本发明的一些具体示例，所述外缘区设有用于与所述筒底进行定位的多个周边定位槽孔，多个所述周边定位槽孔沿所述外缘区的周向间隔设置。
- [0010] 进一步地，所述外缘区设有向上凸起的多个凸部，多个所述周边定位槽分别设于多个所述凸部。
- [0011] 根据本发明的一些具体示例，所述中心区设有供所述波轮的驱动轴穿过的转轴孔。
- [0012] 进一步地，所述中心区设有用于固定所述波轮的驱动组件的多个螺钉孔，多个所述螺钉孔围绕所述转轴孔间隔设置。
- [0013] 根据本发明的一些具体示例，所述中心区与所述中缘区位于同一高度且高于所述外缘区，所述中缘区与所述外缘区之间通过相对于水平面倾斜的过渡环相连，所述筒底构造有与所述过渡环配合的斜面。
- [0014] 进一步地，所述过渡环被构造成无孔结构。
- [0015] 进一步地，所述过渡环与所述中缘区之间以及所述过渡环与所述外缘区之间分别倒圆角。
- [0016] 根据本发明的一些具体实施例，所述安装口和所述中缘区的外轮廓呈形状适配的圆形，所述外缘区的外轮廓呈矩形且内轮廓呈与所述中缘区的外轮廓形状适配的圆形。
- [0017] 根据本发明的一些具体实施例，所述法兰盘为一体件。
- [0018] 根据本发明的第二方面的实施例提出一种用于洗衣机的内筒，所述用于洗衣机的内筒包括：筒身，所述筒身的横截面为环形；筒底，所述筒底安装于所述筒身的底部，所述筒底具有安装口，所述筒身和所述筒底中的至少一个上设有排屑口；法兰盘，所述法兰盘沿其径向由内至外分为中心区、中缘区和外缘区，所述法兰盘通过外缘区安装于所述筒底且所述中缘区和所述中心区共同遮盖所述安装口，所述中缘区被构造成无孔结构，所述中心区用于安装所述洗衣机的波轮的驱动组件。
- [0019] 根据本发明实施例的用于洗衣机的内筒，法兰盘为无孔的封闭式结构，这样可以完全隔断水流的循环，使得间隙腔内线屑不会通过法兰盘重新返回到洗涤腔中，从而提升了线屑排除率，同时，无通水孔的法兰盘可以提升内筒抗偏心能力，且结构简单，冲压模具工艺简单，工序少，降低了生产工艺复杂度和生产成本。
- [0020] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

- [0021] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：
- [0022] 图1是根据本发明实施例的洗衣机的立体图。
- [0023] 图2是根据本发明实施例的洗衣机的剖视图。
- [0024] 图3是图2中A区域的放大图。
- [0025] 图4是根据本发明实施例的洗衣机的外桶的立体图。
- [0026] 图5是根据本发明实施例的洗衣机的内筒和波轮的立体图。

- [0027] 图6是根据本发明实施例的洗衣机的内筒的爆炸图。
- [0028] 图7是根据本发明实施例的洗衣机的波轮的立体图。
- [0029] 图8是根据本发明实施例的洗衣机的波轮的俯视图。
- [0030] 图9是根据本发明实施例的洗衣机的波轮的底部立体图。
- [0031] 图10是根据本发明实施例的洗衣机的波轮的仰视图。
- [0032] 图11是根据本发明实施例的洗衣机的内筒的筒底的立体图。
- [0033] 图12是图11中B区域的放大图。
- [0034] 图13是根据本发明实施例的洗衣机的内筒的筒底的剖视图。
- [0035] 图14是根据本发明第一可选实施例的洗衣机的内筒的剖视图。
- [0036] 图15是根据本发明第一可选实施例的洗衣机的内筒的筒底和喷瀑罩的立体图。
- [0037] 图16是根据本发明第一可选实施例的洗衣机的内筒的筒底的俯视图。
- [0038] 图17是根据本发明第二可选实施例的洗衣机的内筒的侧视图。
- [0039] 图18是图17中C区域的放大图。
- [0040] 图19是根据本发明第三可选实施例的洗衣机的内筒的立体图。
- [0041] 图20是根据本发明第三可选实施例的洗衣机的内筒的筒底的仰视图。
- [0042] 图21是根据本发明第四可选实施例的洗衣机的内筒的筒底的仰视图。
- [0043] 图22是根据本发明第五可选实施例的洗衣机的内筒的剖视图。
- [0044] 图23是根据本发明第五可选实施例的洗衣机的内筒的法兰盘的立体图。
- [0045] 图24是根据本发明第五可选实施例的洗衣机的内筒的法兰盘的俯视图。
- [0046] 图25是根据本发明第六可选实施例的洗衣机的内筒的剖视图。
- [0047] 图26是根据本发明第六可选实施例的洗衣机的内筒的筒底和法兰盘的俯视图。
- [0048] 图27是根据本发明第七可选实施例的洗衣机的排屑口处的结构示意图。
- [0049] 图28是根据本发明第八可选实施例的洗衣机的排屑口处的结构示意图。
- [0050] 图29是根据本发明第九可选实施例的洗衣机的排屑口处的结构示意图。
- [0051] 附图标记：
- [0052] 洗衣机1、
- [0053] 外桶100、排水口110、间隙腔120、
- [0054] 内筒200、排屑口210、洗涤腔220、容水腔230、大透水孔240、小透水孔250、
- [0055] 波轮300、补水孔310、盘面补水孔311、筋部补水孔312、排水筋320、内缘段321、外缘段322、轮盘330、拨水筋340、第一拨水面341、第二拨水面342、轮底环形加强筋350、轮底径向加强筋360、
- [0056] 单向阀片400、片体410、增重部420、转轴430、挂钩440、片体加强筋450、止挡面460、容纳槽470、限位结构480、
- [0057] 喷瀑罩500、喷瀑流道510、进水口511、喷孔512、凸台520、排屑通道530、排屑导流部531、排屑阻流部532、喷瀑通道540、喷瀑导流部541、喷瀑阻流部542、
- [0058] 排水翼600、筒底环形加强筋610、筒底径向加强筋620、
- [0059] 筒身710、筒底720、安装口721、凸起722、法兰盘730、中心区740、转轴孔741、螺钉孔742、中缘区750、外缘区760、周边定位槽孔761、凸部762、限位孔763、过渡环770、
- [0060] 驱动组件800、驱动轴810。

具体实施方式

[0061] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0062] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述，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发明的限制。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，而“若干”的含义是至少一个。

[0063] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0064] 下面参考附图1-26描述根据本发明实施例的洗衣机1。

[0065] 在本发明的一些具体实施例中，如图1-图6所示，根据本发明实施例的洗衣机1包括外桶100、内筒200和波轮300。

[0066] 外桶100设有排水口110，排水口110可以设在外桶100的底壁且位于外桶100的底壁的外周缘处。内筒200可旋转地设于外桶100内，内筒200与外桶100之间限定出间隙腔120，例如，间隙腔120形成在内筒200的外周面与外桶100的内周面之间以及内筒200的外底面与外桶100的内底面之间，间隙腔120与排水口110连通，内筒200设有排屑口210，排屑口210将内筒200的内部空间与间隙腔120连通。

[0067] 波轮300可旋转地设于内筒200内，波轮300在内筒200内限定出位于波轮300上方的洗涤腔220和位于波轮300下方的容水腔230，可以理解为，内筒200内的空间以波轮300为界限分成两部分，位于波轮300上方的为洗涤腔220，而位于波轮300下方的为容水腔230，即波轮300的下表面与内筒200的内底面之间限定出容水腔230。容水腔230通过排屑口210与间隙腔120连通，波轮300设有连通洗涤腔220和容水腔230的若干补水孔310，波轮300的底部设有伸入容水腔230的若干排水筋320。波轮300旋转时排水筋320推动容水腔230内的流体由排屑口210进入间隙腔120，且洗涤腔220内的流体由补水孔310补入容水腔230。

[0068] 其中，单个补水孔310的横截面积(即流通面积)为 $10\text{mm}^2 \sim 20\text{mm}^2$ 。

[0069] 下面参考图2描述根据本发明实施例的洗衣机1的排屑过程。

[0070] 洗衣机1在进行洗涤时，波轮300旋转，排水筋320随波轮300转动，容水腔230内的水受到排水筋320的排挤而做离心运动，从而推挤水流由排屑口210进入间隙腔120中，以将内筒200内的线屑随水流排放至内筒200和外桶100之间。在此过程中，容水腔230内产生较大的负压，促使洗涤腔220内的水流由补水孔310向容水腔230流动，以补充容水腔230中减少的水，维持整个水流循环。波轮300停止旋转后，进入间隙腔120内水中的线屑会逐渐沉降至外桶100的底部，在排水时，间隙腔120中的线屑随水流由排水口110自动排出。

[0071] 对于内筒200的侧壁设有透水孔的洗衣机而言，波轮300停止旋转后，间隙腔120中

的水流会通过透水孔进入洗涤腔220内,而由于透水孔的横截面积较小,具有一定的过滤线屑的能力,线屑不会随水流重新返回洗涤腔220,而是逐渐沉淀至外桶100的底部。

[0072] 根据本发明实施例的洗衣机1,通过时间分离原理,即在洗涤时,使线屑通过排屑口210由洗涤腔220进入间隙腔120,而在排水、脱水时,利用洗涤水带动间隙腔120中的线屑从排水口110排出,从而完成线屑的自动清理,通过离心排挤水流的方式提升洗涤腔220中的水流流入间隙腔120中的流量,大幅度提升线屑排出率。

[0073] 并且,由于补水孔310的参数设置直接关系到线屑是否能够排出以及排出的效率,通过限定波轮上补水孔的横截面积,即单个补水孔310的横截面积为 $10\text{mm}^2 \sim 20\text{mm}^2$,优选为 $13\text{mm}^2 \sim 18\text{mm}^2$,并可以进一步限定补水孔310的横截面的最大跨度不大于6mm。

[0074] 由此,一方面能够使补水孔310具有足够大的横截面积,结合波轮300旋转时产生的阻力,保证补水孔310处的整体水流阻力可以使洗涤腔220中的水流能够顺利进入容水腔230,从而保证线屑能够顺利进入容水腔230;

[0075] 另一方面能够避免补水孔310的横截面积过大,防止衣服中残留的硬币和纽扣等异物落入补水孔310,避免这些异物进入容水腔230或间隙腔120,从而消除难以取出的麻烦。

[0076] 通过实验证明,单个补水孔310的横截面积与线屑排出率的对应关系如下所示:

[0077] 7mm^2 ,线屑排出率30%;

[0078] 10mm^2 ,线屑排出率60%;

[0079] 13mm^2 ,线屑排出率69%;

[0080] 16mm^2 ,线屑排出率77%;

[0081] 19mm^2 ,线屑排出率81%。

[0082] 在本发明的一些具体实施例中,如图5和图6所示,排屑口210设于内筒200的侧壁的底部,从而使排屑口210在内筒200的径向上位于容水腔230的外侧,以便于排水筋320随波轮300旋转时将容水腔230内的洗涤水由排屑口210推入间隙腔120。

[0083] 而为了进一步提升线屑排出率,单个排屑口210的总横截面积S0大于 2500mm^2 ,由此可以确保从容水腔230进入间隙腔120的水流量,从而提高除屑效果。

[0084] 通过实验证明,单个排屑口210的横截面积与线屑排出率的对应关系如下所示:

[0085] $S0 = 2250\text{mm}^2$,线屑残留率为46.7%;

[0086] $S0 = 2965\text{mm}^2$,线屑残留率为35.5%;

[0087] $S0 = 3420\text{mm}^2$,线屑残留率为24.3%;

[0088] $S0 = 3798\text{mm}^2$,线屑残留率为19.3%。

[0089] 可选地,为了进一步提升线屑排出率,排屑口210可以设置多个,且沿内筒200的周向间隔设置。

[0090] 可选地,排屑口210可以为格栅状通孔,如图28所示的沿内筒200的周向延伸的横向格栅状通孔,再如图29所示的沿内筒200的轴向延伸的竖向格栅状通孔,当然,排屑口210也可以为如图27所示的单独通孔。

[0091] 在本发明的一些具体示例中,如图2和图3所示,波轮300与内筒200在波轮300的径向上的间隙L为 $2.5\text{mm} \sim 3.5\text{mm}$,即波轮300的外周沿与内筒200之间的最小距离为 $2.5\text{mm} \sim 3.5\text{mm}$,这样在波轮300旋转时,可以防止容水腔230中的线屑从波轮300的外周沿处溢回至

洗涤腔220,以保证进入间隙腔120的线屑量。

[0092] 在本发明的一些具体实施例中,如图2和图6所示,内筒200包括筒身710、筒底720和法兰盘730。

[0093] 筒身710的横截面为环形。筒底720安装于筒身710的底部,内筒200的侧壁可以由筒身710和筒底720共同构成,也可以单独由筒身710构成,排屑口210设于筒底720的外侧面,筒底720具有沿上下方向贯通的安装口721。法兰盘730安装于筒底720且遮盖安装口721,法兰盘730与筒底720共同构成内筒200的底壁。驱动组件800可以安装于法兰盘730且位于法兰盘730下方,驱动组件800的驱动轴810向上穿过法兰盘730与波轮300相连,以驱动波轮300旋转。

[0094] 在本发明的一些具体实施例中,如图7和图8所示,波轮300包括轮盘330和若干拨水筋340。

[0095] 轮盘330可旋转地设于内筒200内,若干排水筋320设于轮盘330的下表面。若干拨水筋340设于轮盘330的上表面,拨水筋340为多个且沿轮盘330的周向间隔设置,每个拨水筋340可以大体沿轮盘330的径向延伸,若干拨水筋340伸入洗涤腔220。其中,补水孔310分为设于轮盘330的盘面补水孔311和设于拨水筋340的筋部补水孔312,盘面补水孔311和筋部补水孔312均呈多个设置。

[0096] 通过在轮盘330设置盘面补水孔311且在拨水筋340设置筋部补水孔312,可以充分利用波轮300旋转时与水的相互作用,使更多的水通过补水孔310进入容水腔230,从而带动更多的线屑进入容水腔230,以进一步提高线屑排出率。

[0097] 在本发明的一些具体示例中,如图8所示,盘面补水孔311分布于波轮300的从波轮300的中心至外周沿的7/10半径区域内,筋部补水孔312分布于波轮300的从波轮300的中心至外周沿的8/10半径区域内。

[0098] 换言之,波轮300的外直径为R,在波轮300上假设两条与波轮300同心设置的环形分界线,其中一条分界线的半径为R1,另一条分界线的半径为R2,R1=7/10R,R2=8/10R,盘面补水孔311分布于半径为R1的分界线内,筋部补水孔312分布于半径为R2的分界线内。

[0099] 由此,波轮300旋转时,排水筋320推动容水腔230内的洗涤水沿内筒200的径向向外做离心运动,将盘面补水孔311和筋部补水孔312限制在上述范围内,能够避免容水腔230内的洗涤水在排水筋320的排挤下从盘面补水孔311和筋部补水孔312返回洗涤腔220,保证进入间隙腔120的线屑量,以提高线屑排出率。

[0100] 进一步地,在波轮300的径向上,位于最外侧的盘面补水孔311位于波轮300的从波轮300的中心至外周沿的7/10半径处,最外侧的筋部补水孔312位于波轮300的从波轮300的中心至外周沿的8/10半径处。即位于最外侧的盘面补水孔311位于半径为R1的分界线处,最外侧的筋部补水孔312位于半径为R2的分界线处。由此,可以在保证容水腔230内的洗涤水不会从盘面补水孔311和筋部补水孔312返回洗涤腔220的情况下,尽量增大盘面补水孔311和筋部补水孔312整体占据的面积,从而提高进入容水腔230的水量,以提高进入容水腔230的线屑量。

[0101] 更进一步地,为进一步提高线屑排出率,盘面补水孔311的横截面积的总和为波轮300在水平面内的投影的面积的10%~20%,筋部补水孔312的横截面积的总和大于波轮300在水平面内的投影的面积的8%。

[0102] 在本发明的一些具体示例中,如图7和图8所示,拨水筋340具有第一拨水面341和第二拨水面342,筋部补水孔312设于第一拨水面341。

[0103] 其中,第一拨水面341由下至上向第二拨水面342的方向倾斜设置,第二拨水面342由下至上向第一拨水面341的方向倾斜设置,第一拨水面341相对于水平面的倾斜角度大于第二拨水面342相对于水平面的倾斜角度;和/或

[0104] 第一拨水面341的沿第一拨水面341的长度方向的中心处向第二拨水面342凹陷,第二拨水面342的沿第二拨水面342的长度方向的中心处向远离第一拨水面341的方向凸出,第一拨水面341的弧度大于第二拨水面342的弧度。

[0105] 这样,不仅避免拨水筋340两侧开孔而导致水流直接穿过拨水筋340不进入容水腔230,且第一拨水面341与水的相互作用力较大,第一拨水面341对水具有较大的向上阻力,能够收集更多的洗涤水进入容水腔230,从而大幅提升线屑排出率。此外,提高拨水筋340对水流的搅动效果。

[0106] 在本发明的一些具体示例中,拨水筋340、排水筋320和轮盘330一体成型,拨水筋340的底部形成向上的凹陷,即可以理解为,轮盘330和拨水筋340由一块板材压合变形而成,以形成向上凸起的拨水筋340,当然,该描述仅是为了便于理解波轮300的结构,而并非对波轮300的加工工艺做出限定,轮盘330也可以采用注塑等其它方式形成。

[0107] 在本发明的一些具体实施例中,如图9和图10所示,排水筋320为多个且以波轮300的圆心为中心呈放射状分布,每个排水筋320沿排水筋320的长度方向分为内缘段321和外缘段322,内缘段321位于波轮300的从波轮300的中心至外周沿的2/5半径区域内,外缘段322位于波轮300的从波轮300的外周沿至中心的3/5半径区域内。

[0108] 具体地,如图10所示,波轮300的外直径为R,在波轮上假设一条与波轮300同心设置的环形分界线,该分界线的半径为r, $r/R = 2/5$, 内缘段321位于该分界线内, 外缘段322位于该分界线与波轮300的外周沿之间。

[0109] 其中,如图9和图10所示,内缘段321的单侧面积为S1,外缘段322的单侧面积为S2,外缘段322的单侧面积S2不小于 1800mm^2 。可以理解地是,内缘段321的单侧面积和外缘段322的单侧面积是指,内缘段321和外缘段322的拨动水流的面的面积,如图9中所示,内缘段321和外缘段322中每一个,与波轮300的径向正交的两侧面中的一个侧面的面积。由于波轮300的外周沿通常向上翘起设置,由此可以保证排水筋320的外侧具有足够大的拨水面积,从而在随波轮300旋转时产生足够的负压,不仅能够提高从容水腔230进入间隙腔120的水量,而且能够提高从洗涤腔220进入容水腔230的水量,以提高线屑排出率。

[0110] 进一步地,外缘段322的单侧面积S2不大于 3500mm^2 ,以避免排水筋320过多地占用内筒200内的空间,保证洗涤容量以保证洗涤效率。

[0111] 可选地,每个排水筋320的单侧面积为 $2500\text{mm}^2 \sim 4500\text{mm}^2$,即 $S1+S2=2500\text{mm}^2 \sim 4500\text{mm}^2$,以提升排水筋320对水流的排挤效果。

[0112] 在本发明的一些具体示例中,如图9所示,内缘段321的单侧面积S1与外缘段322的单侧面积S2的比值不大于1/4,即 $S1/S2 \leq 1/4$,由于排水筋320越靠外侧的部分,其排水能力越强,通过限定上述单侧面积的比例,能够降低低效区域的面积,从而使排水筋320的排挤水流能够整体高效化。

[0113] 在本发明的一些具体示例中,如图9和图10所示,为提高波轮300的结构强度,波轮

300的底部设有轮底加强筋,排水筋320的内缘段321与所述轮底加强筋相连。

[0114] 具体地,所述轮底加强筋包括多个轮底环形加强筋350和多个轮底径向加强筋360。

[0115] 每个轮底环形加强筋350沿波轮300的周向延伸,多个轮底环形加强筋350同轴设置且位于波轮300的内周缘处。每个轮底径向加强筋360设于相邻两个轮底环形加强筋350之间且分别与相邻两个轮底环形加强筋350相连,多个轮底径向加强筋360沿波轮300的周向间隔设置,多个轮底径向加强筋360可以排列成一圈或多圈,具体圈数由轮底环形加强筋350的数量决定,通常圈数比轮底环形加强筋350的数量少一。排水筋320的内缘段321与最外侧的轮底环形加强筋350相连,排水筋320从最外侧的轮底环形加强筋350沿波轮300的径向延伸至波轮300的外周沿。

[0116] 进一步地,如图9所示,排水筋320的外缘段322的外端的底部拐角倒圆角,以匹配内筒200的结构,且避免在随波轮300转动的过程中刮伤其它部件。

[0117] 可选地,如图9所示,内缘段321的下沿与外缘段322的下沿平齐且沿水平方向设置,排水筋320的下沿与内筒200的内底面间隔设置,以提高排水筋320与水流排挤的均匀性,且避免排水筋320与内筒200发生干涉。

[0118] 在本发明的一些具体实施例中,如图11-图13所示,洗衣机1还包括单向阀片400。

[0119] 单向阀片400设于内筒200且用于常关闭排屑口210,单向阀片400由排水筋320随波轮300旋转时推动的流体冲击而打开排屑口210。

[0120] 具体地,波轮300旋转,排水筋320随波轮300转动,容水腔230内的水受到排水筋320的排挤而做离心运动,从而推挤水流冲击单向阀片400,使单向阀片400打开排屑口210,容水腔230内的洗涤水由排屑口210进入到间隙腔120中。而当单向阀片400未受到水流冲击时,其关闭排屑口210,以分隔容水腔230和间隙腔120,保证其它程序运行的可靠性,且能够防止间隙腔120内的线屑由排屑口210返回容水腔230。

[0121] 可选地,单向阀片400可以为塑料材质,通过注塑工艺形成,当然,单向阀片400也可以采用其它材质,例如金属和橡胶等。

[0122] 在本发明的一些具体示例中,如图12所示,单向阀片400可转动地安装于内筒200且依靠自身的重力而常关闭排屑口210。

[0123] 具体而言,单向阀片400包括片体410和增重部420。片体410可转动地安装于内筒200。增重部420设于片体410,增重部420的重量可以占单向阀片400的重量的35%以上。

[0124] 由此,通过设置增重部420,能够增加单向阀片400的整体重量,可以保证单向阀片400仅在波轮300旋转排挤水流时打开,而不易受到较小水流的扰动反复开关,即保证单向阀片400不易受到微小水流的干扰。

[0125] 在本发明的一些具体示例中,片体410设有转轴430,内筒200设有挂钩440,挂钩440形成开口朝上的凹槽,转轴430的两端分别从开口进入凹槽内,以可转动地配合于挂钩440,单向阀片400通过绕转轴430转动以实现对排屑口210的开关。

[0126] 例如,转轴430的横截面为圆形,挂钩440形成的凹槽的横截面为半圆形,开口朝上,转轴430的半径比凹槽的半径至少小0.5mm,以保证单向阀片400可顺畅地装配和旋转于该凹槽内。该凹槽的开口朝上可以保证单向阀片400不会从凹槽中滑出,使得转轴430的旋转接触区域主要为凹槽的下部。

[0127] 进一步地,转轴430设于片体410的上沿,增重部420设于片体410的背向排屑口210的表面且位于片体410的下沿。一方面能够便于被排水筋320排挤的水流推动单向阀片400打开排屑口210,另一方面增重部420的位置选择能够使单向阀片400的整体重心下移,保证单向阀片400不易受到微小水流的干扰,且增重部420的设置不会影响单向阀片400关闭排屑口210时的贴合度。

[0128] 在本发明的一些具体示例中,如图12所示,单向阀片400还包括片体加强筋450,片体加强筋450设于片体410的背向排屑口210的表面,以提高单向阀片400的结构强度,提高其使用寿命。

[0129] 可选地,片体加强筋450为多个,每个片体加强筋450沿上下方向延伸且多个片体加强筋450沿水平方向间隔设置,需要理解地是,这里的上下方向和水平方向是针对单向阀片400关闭排屑口210时而言。当然,片体加强筋450的设置并不限于此,片体加强筋450也可以采用其它方式布置,例如水平延伸等。

[0130] 在本发明的一些具体示例中,如图11-图13和图15所示,为了将单向阀片400布置于内筒200内而不与其它部件发生干涉,内筒200的外表面设有容纳槽470,单向阀片400位于容纳槽470内,例如,容纳槽470设于内筒200的外侧面且贯通内筒200的外底面,即容纳槽470设于筒底720。

[0131] 进一步地,如图11-图13所示,内筒200构造有止挡面460,容纳槽470内可以设置有围绕排屑口210的类似门框结构,止挡面460形成在该门框结构上,单向阀片400关闭排屑口210时止挡面460止挡在单向阀片400的内侧,即利用止挡面460止挡在单向阀片400的关闭侧,避免单向阀片400向关闭侧过度转动,提高单向阀片400关闭时对排屑口210的密封效果。

[0132] 再进一步地,内筒200上设有限位结构480,限位结构480用于限定单向阀片400片打开排屑口210的最大开度,即利用限位结构480止挡在单向阀片400的打开侧,限定单向阀片400的最大开度,避免单向阀片400向打开侧过度转动,而与外桶100发生干涉。限位结构480可以形成在容纳槽470的侧壁并向容纳槽470内凸出,例如可以形成在容纳槽470的在内筒200的径向上相对的两侧壁。

[0133] 具体而言,如图13所示,单向阀片400受限位结构480止挡而处于最大开度时,单向阀片400在内筒200的径向上与内筒200的中心轴线的最大距离d1不大于内筒200的最大半径d2。优选地,d1<d2。由此可以保证安全的碰撞余量,以避免单向阀片400开度过大与外桶100产生接触而损坏。

[0134] 在本发明的一些具体实施例中,如图14-图16所示,洗衣机1还包括喷瀑罩500。

[0135] 喷瀑罩500设于内筒200内且限定出喷瀑流道510,喷瀑流道510具有与容水腔230连通的进水口511和与洗涤腔220连通的喷孔512。例如,喷瀑罩500与内筒200的内侧面共同限定出喷瀑流道510,进水口511设在喷瀑罩500的下端。波轮300旋转时,可以将一部分洗涤水由进水口511排挤入喷瀑流道510,在内筒200旋转的离心力作用下,喷瀑流道510内的水上攀升并从喷孔512喷洒至洗涤腔220,从而提高洗涤效果。

[0136] 可选地,喷瀑罩500与排屑口210在内筒200的径向上相对设置。

[0137] 在本发明的一些具体示例中,如图15和图16所示,内筒200被构造成:

[0138] 波轮300沿顺时针方向和逆时针方向中的一个方向旋转时,内筒200将容水腔230内的流体导向排屑口210且阻挡容水腔230内的流体流向进水口511;

[0139] 波轮300沿顺时针方向和逆时针方向中的另一个方向旋转时，内筒200将容水腔230内的流体导向进水口511且阻挡容水腔230内的流体流向排屑口210。

[0140] 由于自动清除线屑的结构对喷瀑水流有一定的影响，水流从排屑口210排出的阻力低，而从喷孔512喷出的阻力要大，水流从喷孔512喷出需要克服扬程阻力和自身重力作用，故而喷瀑水量会大幅度降低。

[0141] 在本发明的实施例中，波轮300向一个方向旋转时，弱化喷瀑和除屑中的一个功能，而对另一个功能进行强化，反之亦然。通过此种方式，可以通过调整波轮300的转向，既满足喷瀑水流冲洗衣物的需求，又能保证较好的线屑排出率，使得衣物不粘附线屑，从而保证较高的洗净度。

[0142] 具体而言，如图16所示，内筒200的内底面的外周缘设有沿内筒200的周向延伸的凸台520，凸台520围绕波轮300设置，波轮300的外周沿与凸台520之间的距离L为2.5mm~3.5mm。凸台520设有连通容水腔230和排屑口210的排屑通道530以及连通容水腔230和进水口511的喷瀑通道540，即由于排屑通道530和喷瀑通道540的设置，凸台520并非闭环结构，而是开环结构。

[0143] 其中，如图16所示，排屑通道530的一侧壁构造成将容水腔230内的流体导向排屑口210的排屑导流部531，排屑通道530的另一侧壁构造成阻挡容水腔230内的流体流向排屑口210的排屑阻流部532，排屑导流部531和排屑阻流部532沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述一个方向依次分布。

[0144] 进一步地，喷瀑通道540的一侧壁构造成将容水腔230内的流体导向进水口511的喷瀑导流部541，喷瀑通道540的另一侧壁构造成阻挡容水腔230内的流体流向进水口511的喷瀑阻流部542，喷瀑导流部541和喷瀑阻流部542沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述另一个方向依次分布。

[0145] 换言之，沿着内筒200的周向，可以依次为排屑阻流部532-排屑导流部531-喷瀑导流部541-喷瀑阻流部542。

[0146] 具体而言，如图16所示，排屑导流部531的外端相对于排屑导流部531的内端沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述一个方向偏移。排屑阻流部532的外端相对于排屑阻流部532的内端沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述一个方向偏移。

[0147] 喷瀑导流部541的外端相对于喷瀑导流部541的内端沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述另一个方向偏移。喷瀑阻流部542的外端相对于喷瀑阻流部542的内端沿所述顺时针方向和所述逆时针方向中的所述另一个方向偏移。

[0148] 例如，在图16中示出的示例，排屑导流部531和排屑阻流部532沿逆时针方向倾斜设置，喷瀑导流部541和喷瀑阻流部542沿顺时针方向倾斜设置。

[0149] 以图16为参考，波轮300顺时针旋转时，由于排屑阻流部532的阻挡，水流难于进入排屑通道530，而水流受喷瀑导流部541的导流作用，很容易进入喷瀑通道540最后从喷孔512喷出，受波轮300旋转排挤的离心水流绝大部分转化为喷瀑水流，加强衣物的洗涤。

[0150] 波轮300逆时针旋转时，由于喷瀑阻流部542的阻挡，水流难于进入喷瀑通道540，而水流受排屑导流部531的导流作用，很容易进入排屑口210，从而利于线屑的排出。

[0151] 可选地，排屑导流部531、排屑阻流部532、喷瀑导流部541、喷瀑阻流部542可以均构造成为直斜面的结构。排屑导流部531、排屑阻流部532、喷瀑导流部541、喷瀑阻流部542可

以均构造成弧形的结构,具体地,在内筒200的横截面内,排屑导流部531呈向排屑通道530的方向凸出的弧形,排屑阻流部532呈向远离排屑通道530的方向凹陷的弧形,喷瀑导流部541呈向喷瀑通道540的方向凸出的弧形,喷瀑阻流部542呈向远离喷瀑通道540的方向凹陷的弧形。

[0152] 在本发明的另一些具体实施例中,如图17和图18所示,内筒200设有透水孔,具体地,内筒200的侧壁设有大透水孔240和小透水孔250,大透水孔240的最小横截面积大于小透水孔250的最小横截面积,即大透水孔240的流通面积大于小透水孔250的流通面积,大透水孔240位于内筒200的上部,小透水孔250位于内筒200的下部。这里需要理解地是,对于内筒200的上部和下部,可以以内筒200高度方向上的中心分界线为界,该分界线上部为内筒200的上部,该分界线的下部为内筒200的下部,并且,该分界线可以在上下方向上微调而并非完全处于中心处,只要在内筒200的整体上,形成上部透水孔大且下部透水孔小的结构即可。

[0153] 由此,内筒200上部设置大透水孔240且下部设置小透水孔250的结构,可以保证夹带线屑的水流经由排屑口210进入间隙腔120后,线屑受小透水孔250的阻力作用不易重新返回到内筒200中,从而沉积或悬浮在间隙腔120,在排水时随水流自动排出。同时,由于脱水时的离心爬坡作用,内筒200上部的大透水孔240可以保证较好的脱水效率。

[0154] 具体地,如图17所示,以内筒200的整体高度的 $1/2 \sim 3/5$ 为分界线,大透水孔240位于所述分界线上方,小透水孔250位于所述分界线下方。具体地,内筒200的整体高度为H,该分界线从内筒200的底部向上的高度为h, $h/H = 1/2 \sim 3/5$,大透水孔240位于该分界线上方且小透水孔250位于该分界线下方,从而既能保证线屑排出率,又能保证脱水效率。

[0155] 可选地,大透水孔240的最小横截面积为 $3\text{mm}^2 \sim 9.5\text{mm}^2$,小透水孔250的最小横截面积为 $0.1\text{mm}^2 \sim 3\text{mm}^2$ 。

[0156] 在本发明的一些具体示例中,如图17和图18所示,大透水孔240和小透水孔250在内筒200的侧壁上排列成多列,每列沿内筒200的轴向布置且多列沿内筒200的周向间隔设置。

[0157] 在本发明的一些具体实施例中,如图19-图21所示,内筒200的外底面设有若干排水翼600,即筒底720的底部设置排水翼600,若干排水翼600随内筒200旋转时在间隙腔120内形成压差,以使容水腔230内的流体由排屑口210进入间隙腔120。

[0158] 具体地,在洗涤过程中,通过程序控制内筒200以一定的速度旋转,排水翼600随内筒200旋转,由于排水翼600的作用,间隙腔120中的水位会大幅度上升,使得间隙腔120的底部会形成相对低压区,这就使得容水腔230与该相对低压区形成足够的压力梯度,容水腔230内的水流会通过排屑口210排入间隙腔120,同时洗涤腔220中的水由盘面补水孔311和筋部补水孔312补入容水腔230。在内筒200停止旋转后,间隙腔120中的水流会返回洗涤腔220内,这时线屑被内筒200的透水孔阻挡而难以进入洗涤腔220,从而暂时留存于间隙腔120中,在排水时随水流排出。

[0159] 由此,采用内筒200底部排水翼600拨水形成相对低压区的方式,提高了排屑效率和排屑量,且排水翼600的设置更加灵活,可选空间更大,可以大幅度提升容水腔230和间隙腔120的水流置换率,从而提升线屑排出率。

[0160] 本领域的技术人员可以理解地是,排水翼600的方式和排水筋320的方式可以择一

设置，也可以同时设置。

[0161] 进一步地，如图19-图21所示，排水翼600为多个且沿内筒200的周向间隔设置在内筒200的外底面的外周缘处。排水翼600离内筒200的中心更远，产生的离心力作用更大，且通过设置数量较多的排水翼600，可以提高拨动的水流量。

[0162] 可选地，每个排水翼600的单侧面积为 $400\text{mm}^2 \sim 1200\text{mm}^2$ ，即排水翼600的拨水面积为 $400\text{mm}^2 \sim 1200\text{mm}^2$ ，多个排水翼600的单侧面积的总和为 $12000\text{mm}^2 \sim 36000\text{mm}^2$ ，由此保证较好的线屑清除率和单个排水翼600的强度。

[0163] 在本发明的一些具体示例中，如图20和图21所示，在内筒200的横截面内，排水翼600的外端相对于排水翼600的内端沿内筒200的周向偏移，即排水翼600相对于内筒200的径向倾斜设置。

[0164] 可选地，如图20所示，在内筒200的横截面内，排水翼600呈直线形，排水翼600与排水翼600的内端所在径向线之间的夹角 α 为 $-60^\circ \sim 60^\circ$ ，即排水翼600的内端与内筒200的中心的连线与排水翼600的长度方向之间的夹角 α 为 $-60^\circ \sim 60^\circ$ 。其中， α 为正值时，排水翼600的倾斜方向与内筒200的旋转方向一致，此时耗电量较低； α 为负值时，排水翼600的倾斜方向与内筒200的旋转方向相反，此时线屑排出率较高。

[0165] 可选地，如图21所示，在内筒200的横截面内，排水翼600呈弧形，排水翼600的内端的切线与排水翼600的外端的切线之间的夹角 β 为 $60^\circ \sim 120^\circ$ ，由此可以产生的离心水流较大，且耗电量较小。

[0166] 在本发明的一些具体示例中，如图19-图21所示，为了提高内筒200的结构强度，内筒200的外底面（即筒底720的底部）设有筒底加强筋，排水翼600与所述筒底加强筋相连。

[0167] 具体地，所述筒底加强筋包括多个筒底环形加强筋610和多个筒底径向加强筋620。

[0168] 每个筒底环形加强筋610沿内筒200的周向延伸，多个筒底环形加强筋610同轴设置。每个筒底径向加强筋620设于相邻两个筒底环形加强筋610之间且分别与相邻两个筒底环形加强筋610相连。多个筒底径向加强筋620沿内筒200的周向间隔设置，多个筒底径向加强筋620可以排列成一圈或多圈，具体圈数由筒底环形加强筋610的数量决定，通常圈数比筒底环形加强筋610的数量少一。排水翼600与最外侧的筒底环形加强筋610相连，排水翼600从最外侧的筒底环形加强筋610沿内筒200的径向延伸至内筒200的外周沿。

[0169] 在本发明的一些具体实施例中，如图22-图24所示，内筒200包括筒身710、筒底720和法兰盘730。

[0170] 筒身710的横截面为环形。筒底720安装于筒身710的底部，筒底720具有安装口721。法兰盘730沿法兰盘730的径向由内至外分为中心区740、中缘区750和外缘区760，中缘区750围绕中心区740，外缘区760围绕中缘区750。法兰盘730通过外缘区760安装于筒底720，中缘区750和中心区740共同遮盖安装口721，中缘区750被构造成无孔结构，中心区740用于安装波轮300的驱动组件800。换言之，法兰盘730除了安装需要而设置的孔之外，例如法兰盘730安装于内筒200而设置的孔和法兰盘730与驱动组件800安装而设置的孔，法兰盘730为无孔的封闭式结构，即法兰盘730上不设置通水孔。这样可以完全隔断水流的循环，使得间隙腔120内线屑不会通过法兰盘730重新返回到洗涤腔220中，从而提升了线屑排除率，同时，无通水孔的法兰盘730可以提升内筒200抗偏心能力，且结构简单，冲压模具工艺简

单,工序少,降低了生产工艺复杂度和生产成本。

[0171] 具体地说,现有法兰盘开通水孔为了兼顾排水和提升内筒刚度的需求,开孔在法兰盘上的分布范围广,单个开孔的面积小,如将现有法兰盘应用于本发明中的洗衣机1,由于水的粘滞阻力作用,导致波轮下方空间的线屑易残留在法兰盘上部,多次洗涤后,易在法兰盘与筒底配合处夹杂大量的线屑,污染机体,同时法兰盘开孔后,外桶和内筒之间的底腔中心与波轮下方空间中心区域连通,在波轮旋转洗涤衣物时,波轮背腔内的水会受离心力作用甩向四周,从而在中心区域形成负压区,外桶和内筒之间的底腔中心区域的水流和洗涤腔内的水流受压差引力作用分别朝上、朝下向波轮下方空间中心区域流动,朝上的补水方式会使得进入外桶和内筒之间的部分带线屑的水流又回到波轮下方空间内,并在波轮停转时因压力上涌部分进入洗涤腔内,同时朝上的补水流量会极大削弱朝下的补水流量,降低洗涤腔内线屑的排出率。

[0172] 根据本发明实施例的洗衣机1的法兰盘730,无通水孔的设置可以避免线屑由其通孔处进入容水腔230,在波轮300旋转时,只能由波轮300的补水孔310对容水腔230补水以维持压力平衡,而洗涤腔内水量减少后形成的负压由间隙腔110的水流通过内筒透水孔补充,能返回至洗涤腔220的线屑仅为7~8%左右,从而有效提升了线屑的排出率,极大降低了洗涤腔220和容水腔230内线屑的残留率。此外,线屑和污垢的不易残留在法兰盘730上。

[0173] 并且,现有开通水孔的法兰盘会降低内筒的刚度,尤其是集中区域的开大孔对内筒的刚度影响更大,会使得衣物洗涤、脱水时出现偏心的情况下,撞筒的风险大幅提升,故而要求法兰盘上的开孔面积不可过大,且需要法兰盘上开孔分布较广,但是,为了兼顾排水速度,法兰盘上的开孔面积不能过小,这就导致现有法兰盘开孔面积设置为一个中间值,引起排水速度、筒体偏心撞筒指标都不能达到一个优化值。

[0174] 根据本发明实施例的洗衣机1的法兰盘730,无通水孔的法兰盘730可以极大降低撞筒的风险,提升洗涤安全性能,同时排水时,依靠水流重力作用,单向阀片400打开排屑口210后进行排水动作,排屑口210的开口面积可以设置较大,便于快速排水,提升了排水速度。

[0175] 在本发明的一些具体示例中,如图23和图24所示,外缘区760设有用于与筒底720进行定位的多个周边定位槽孔761,多个周边定位槽孔761沿外缘区760的周向间隔设置,外缘区760还可以进一步设有向上凸起的多个凸部762,多个周边定位槽孔761分别设于多个凸部762。外缘区760还设有多个限位孔763,限位孔763与筒底720的凸起722配合(如图21所示)。

[0176] 中缘区750设有供波轮300的驱动轴810穿过的转轴孔741,中心区740还设有用于固定波轮300的驱动组件800的多个螺钉孔742,多个螺钉孔742围绕转轴孔741间隔设置。

[0177] 在本发明的一些具体示例中,如图22-图24所示,中心区740与中缘区750位于同一高度且高于外缘区760,中缘区750与外缘区760之间通过相对于水平面倾斜的过渡环770相连,筒底720构造有与过渡环770配合的斜面。由此可以提高法兰盘730与筒底720结合的紧密性,且节省内筒200下方的空间,以便于安装驱动组件800。

[0178] 进一步地,过渡环770被构造成无孔结构,以避免间隙腔120中的洗涤水和其中夹杂的线屑由法兰盘730返回洗涤腔220。

[0179] 可选地,为了避免应力集中和刮伤其它部件,过渡环770与中缘区750之间以及过

渡环770与外缘区760之间分别倒圆角。

[0180] 在本发明的一些具体示例中,如图23和图24所示,安装口721和中缘区750的外轮廓呈形状适配的圆形,外缘区760的外轮廓呈矩形,外缘区760的内轮廓呈与中缘区750的外轮廓形状适配的圆形,从而既方便遮盖安装口721,减小对水流的阻力,又便于法兰盘730与内筒200安装的稳定性。

[0181] 其中,法兰盘730为一体件,即中心区740、中缘区750、外缘区760和过渡环770一体成型,以提高法兰盘730的结构强度,简化法兰盘730的生产工艺和成本。

[0182] 在本发明的一些具体实施例中,如图25和图26所示,内筒200包括筒身710、筒底720和法兰盘730。

[0183] 筒身710的横截面为环形。筒底720安装于筒身710的底部,筒底720具有安装口721。法兰盘730通过嵌入筒底720以与筒底720形成一体,且法兰盘730遮盖安装口721。由此可以消除法兰盘730与筒底720之间的结合缝隙,避免线屑夹杂在法兰盘730与筒底720之间的缝隙内,一方面利于线屑的排出,另一方面能够保证洗衣机1的洗衣环境洁净。

[0184] 具体而言,法兰盘730为金属件,筒底720为塑料件,法兰盘730通过注塑嵌入筒底720。采用不同材质的混合,相对于完全由金属做成的一体式内筒筒底,成本大幅度降低。

[0185] 在本发明的一些具体示例中,如图25和图26所示,法兰盘730沿法兰盘730的径向由内至外分为中心区740、中缘区750和外缘区(在本实施例中,由于附图角度的关系,外缘区已嵌入筒底720,因此附图未示出外缘区),法兰盘730通过外缘区嵌入筒底720,中缘区750和中心区740共同遮盖安装口721,中缘区750被构造成无孔结构,中心区740用于安装波轮300的驱动组件800。换言之,法兰盘730除了安装需要而设置的孔之外,例如法兰盘730与驱动组件800安装而设置的孔,法兰盘730为无孔的封闭式机构,即法兰盘730上不设置通水孔。

[0186] 由此,法兰盘730与筒底720合为一体形成封闭的内外空间,波轮300旋转时,带线屑的水流从洗涤腔220由排屑口210进入间隙腔120,水流只能从洗涤腔220向下运动至容水腔230,以补充容水腔230减少的水流。而在波轮300停转时,排屑口210被单向阀片400关闭,间隙腔120内的水流只能通过透水孔回到内筒200内,从而起到过滤线屑的作用。

[0187] 并且,现有法兰盘因设置通水孔,为保证整体的结构强度,法兰盘需通过增厚或设置凹凸不平的结构来增加强度,导致法兰盘高度较高,占用空间较大。而根据本发明实施例的洗衣机1的法兰盘730,由于法兰盘730为无通水孔结构,可以无需设置较厚和凹凸不平的结构,从而减少占用的空间。例如,法兰盘730可以为平板装,其最大高度(即厚度)为5mm~10mm,远小于现有法兰盘32mm左右的厚度,可以节约大量空间。

[0188] 在本发明的一些具体示例中,中心区740设有供波轮300的驱动轴810穿过的转轴孔741,中心区740还设有用于固定波轮300的驱动组件800的多个螺钉孔742,多个螺钉孔742围绕转轴孔741间隔设置。

[0189] 在本发明的一些具体实施例中,如图25和图26所示,安装口721与法兰盘730的外轮廓呈形状适配的圆形,从而既方便遮盖安装口721,减小对水流的阻力,又便于法兰盘730与内筒200的嵌入设置。

[0190] 其中,法兰盘730为一体件,即中心区740、中缘区750和外缘区760一体成型,以提高法兰盘730的结构强度,简化法兰盘730的生产工艺和成本。

[0191] 根据本发明实施例的洗衣机1的其他构成以及操作等对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0192] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0193] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

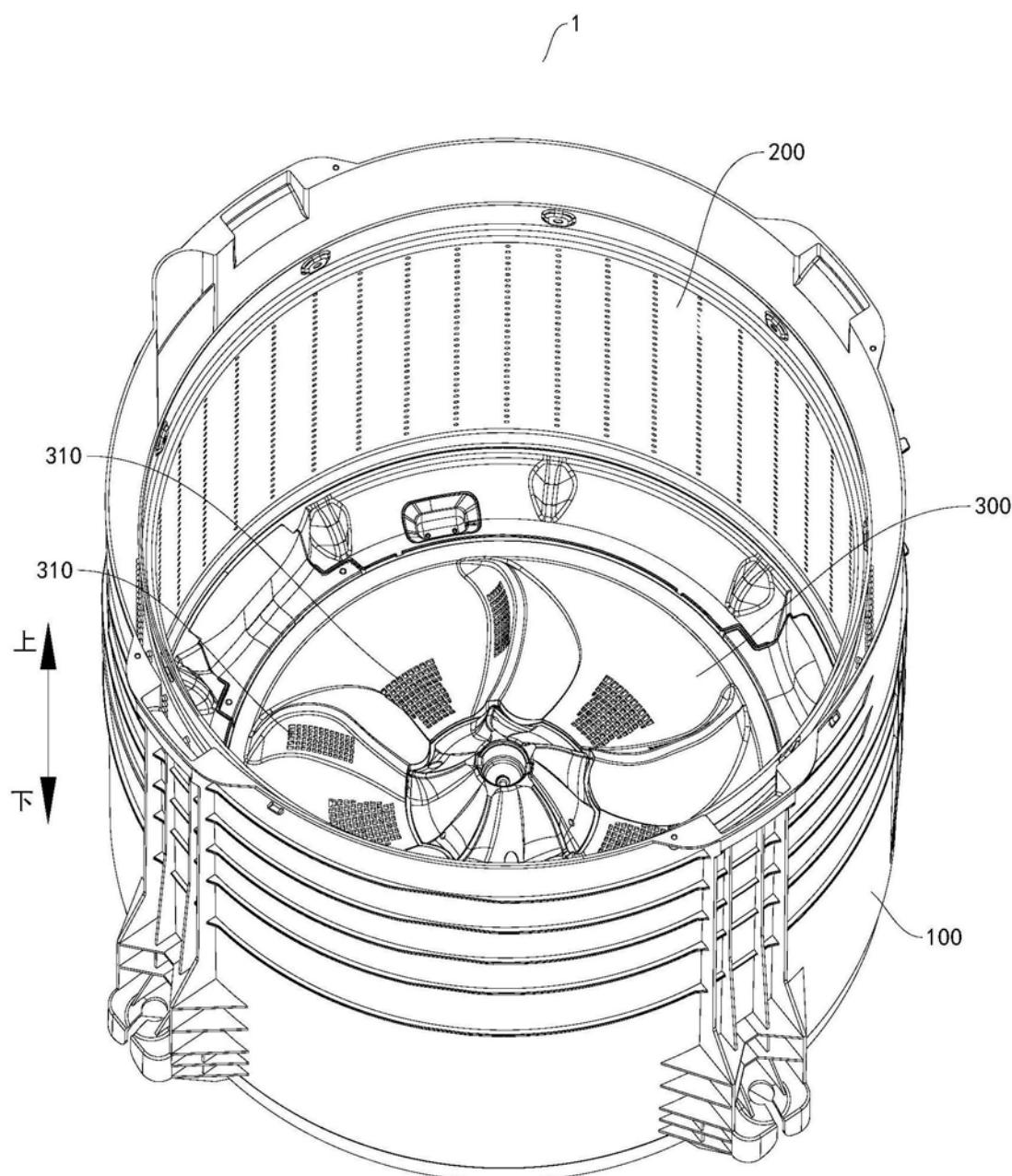


图1

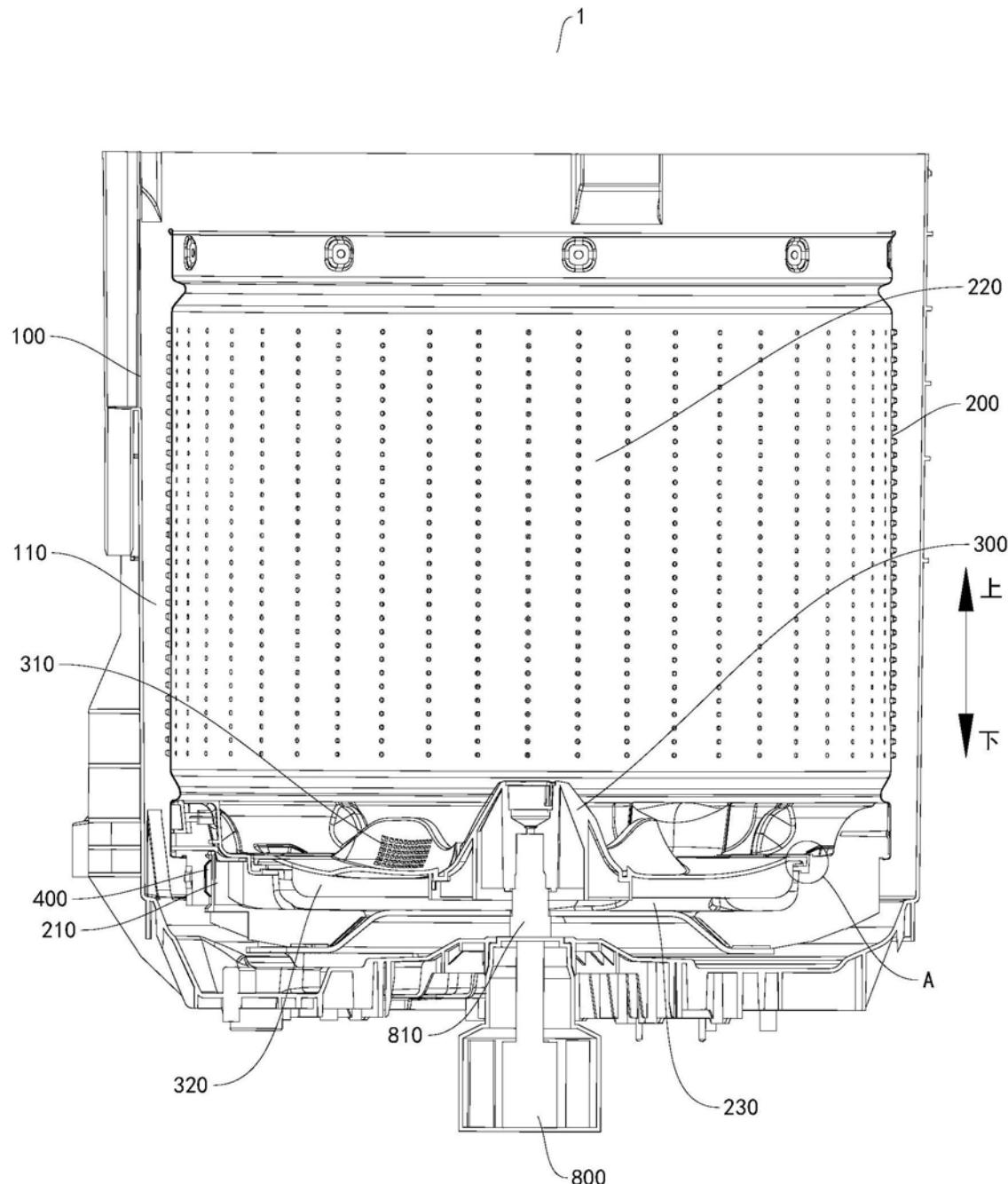


图2

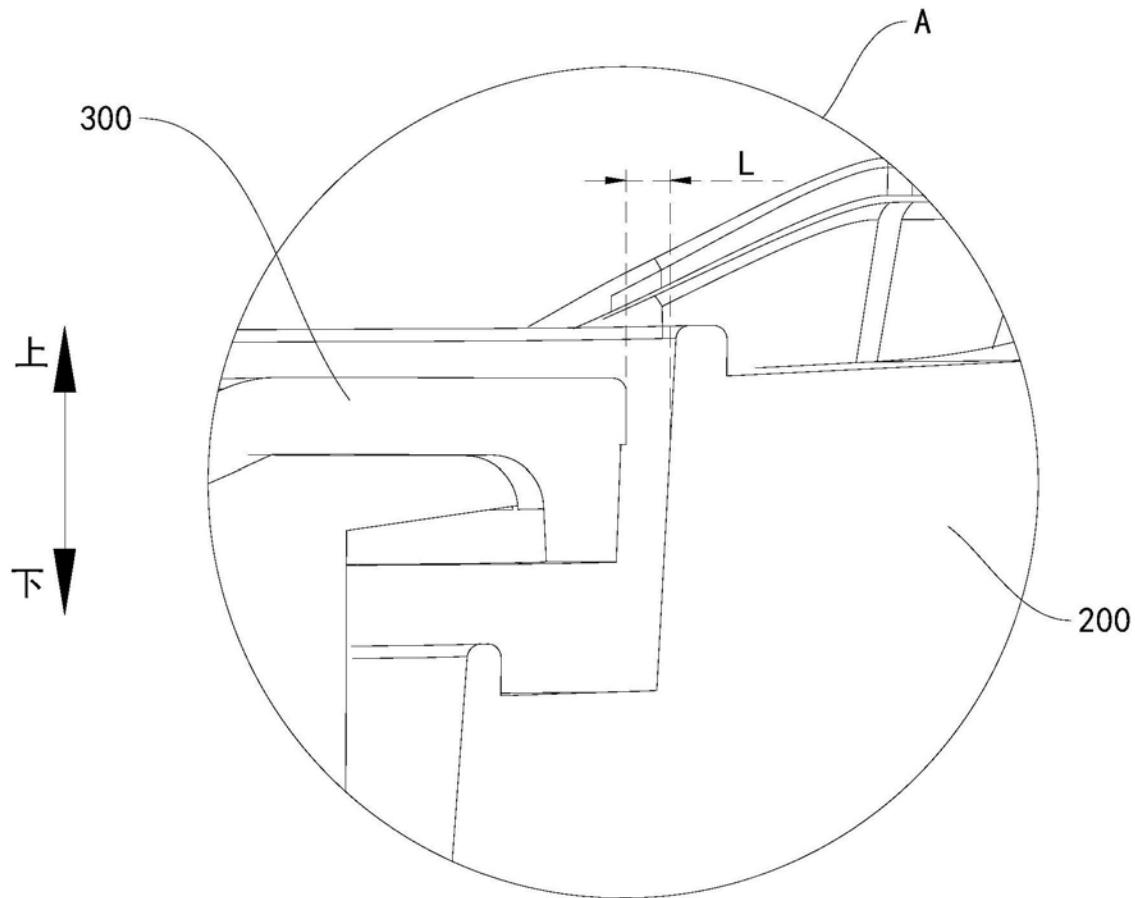


图3

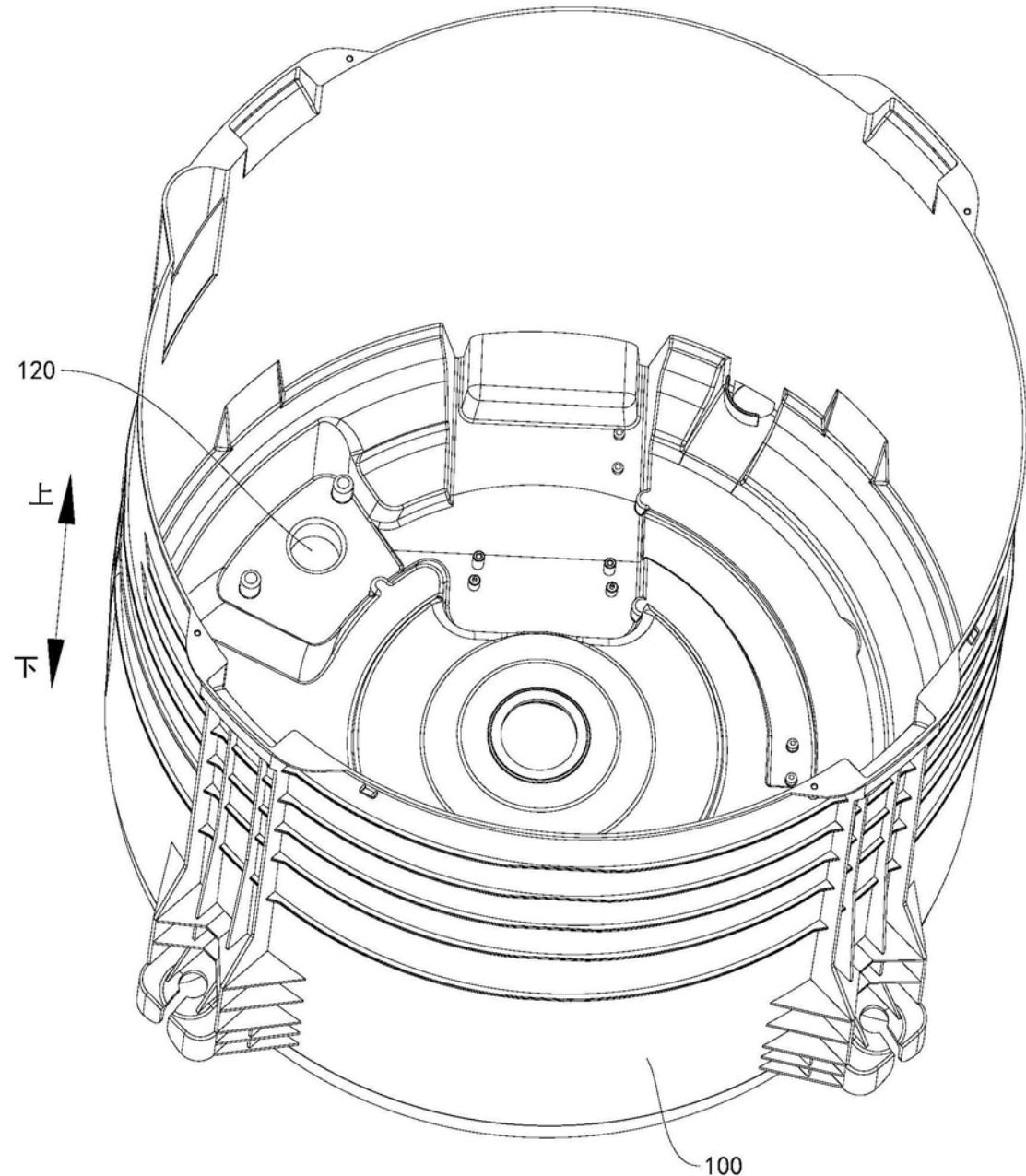


图4

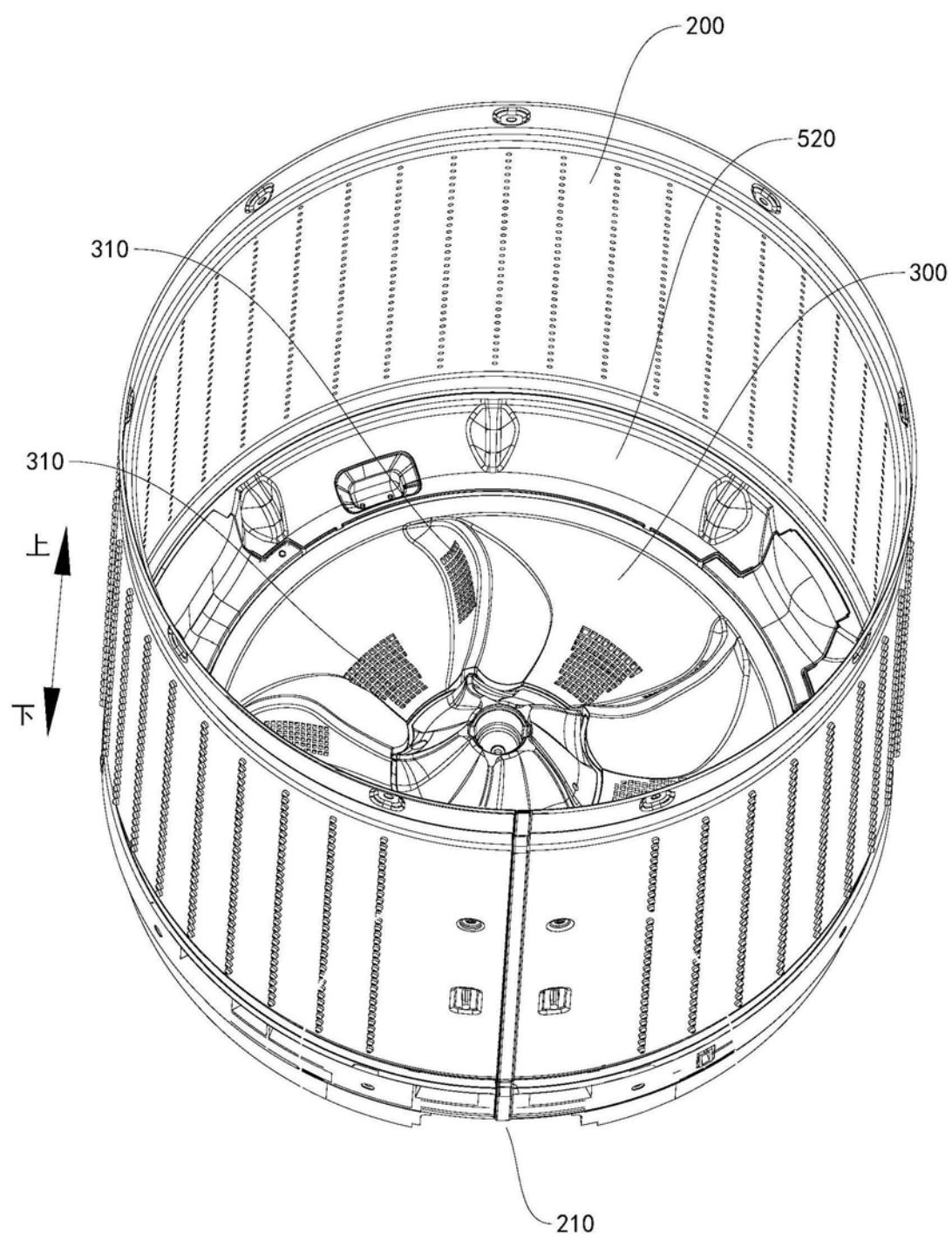


图5

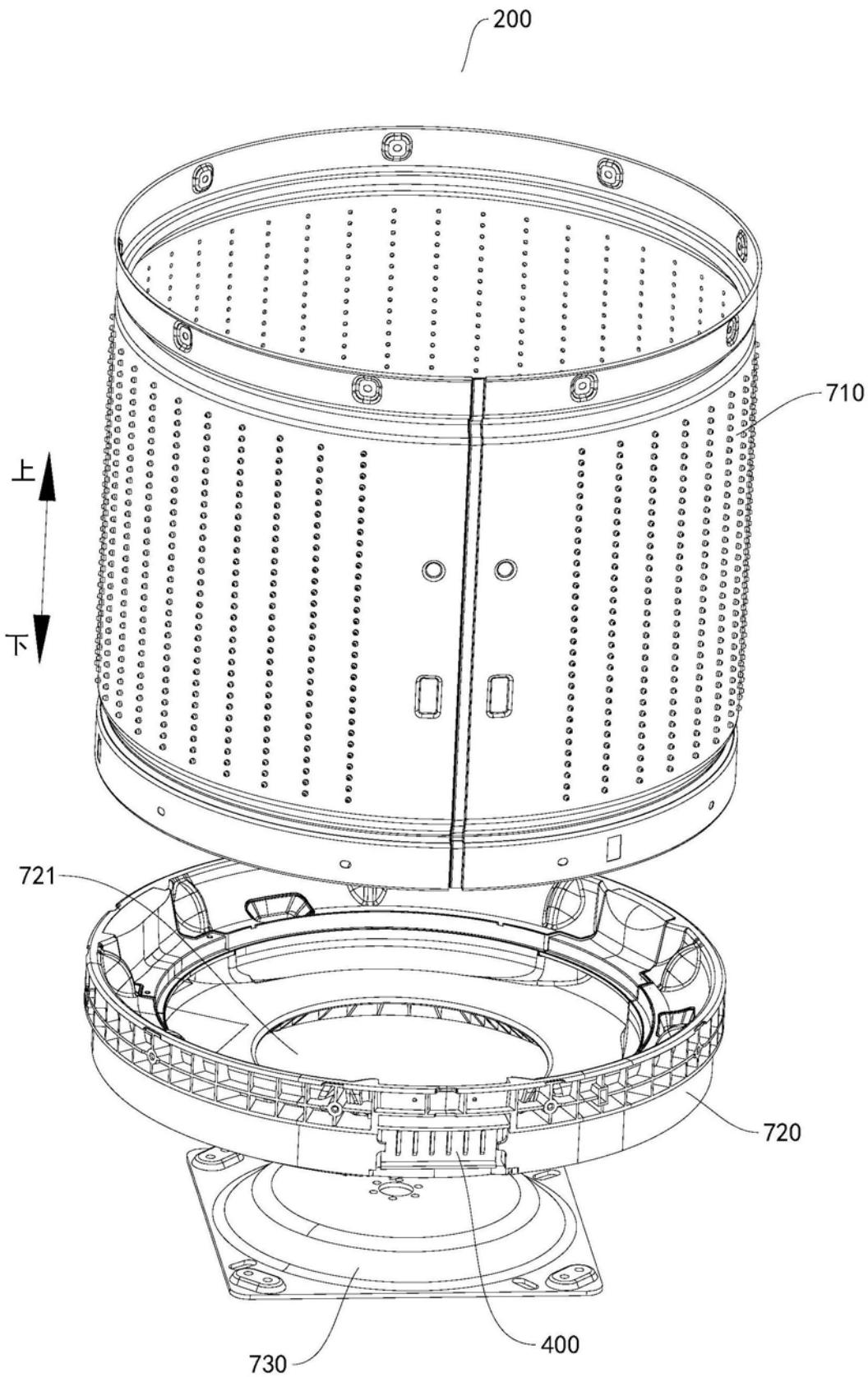


图6

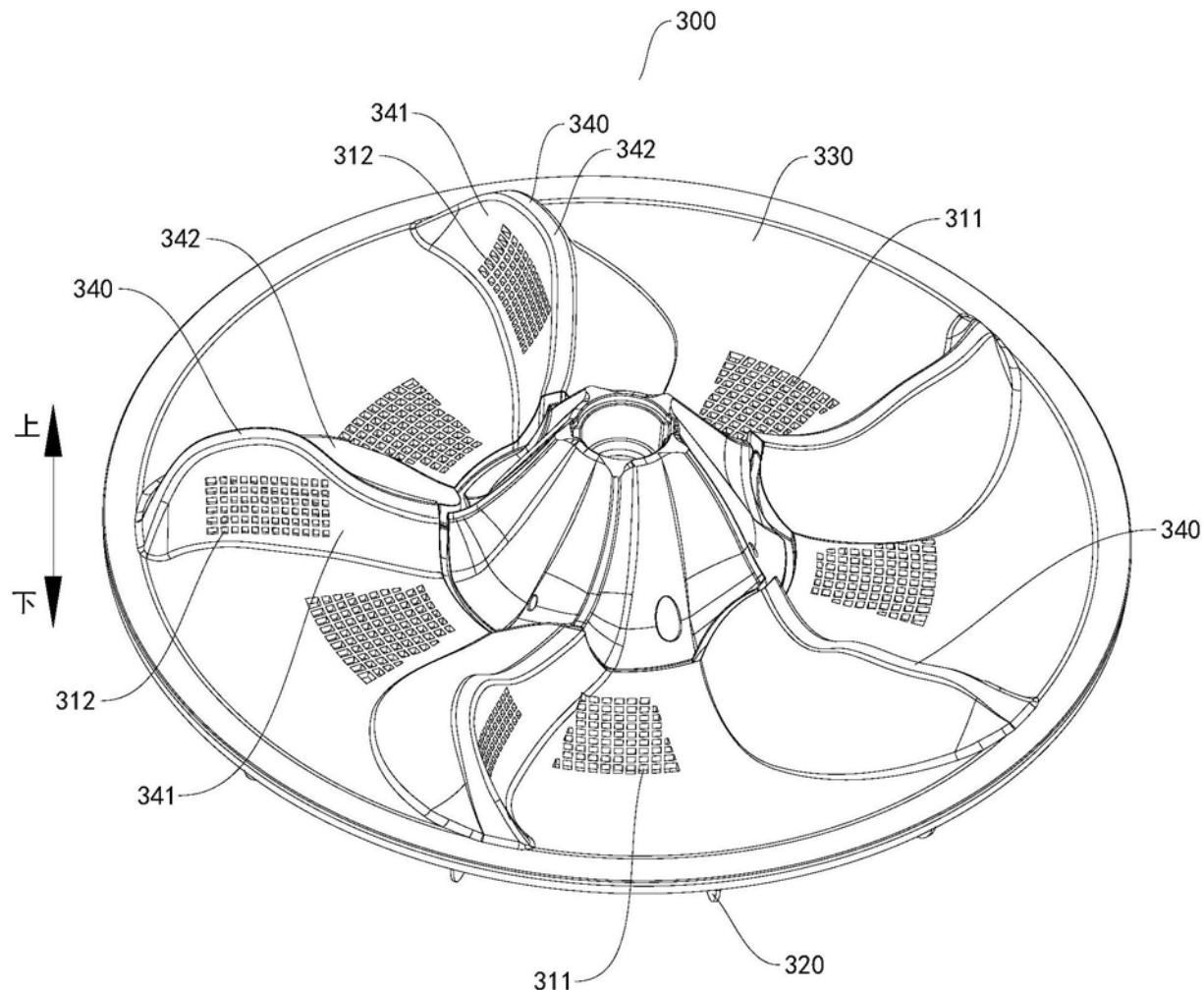


图7

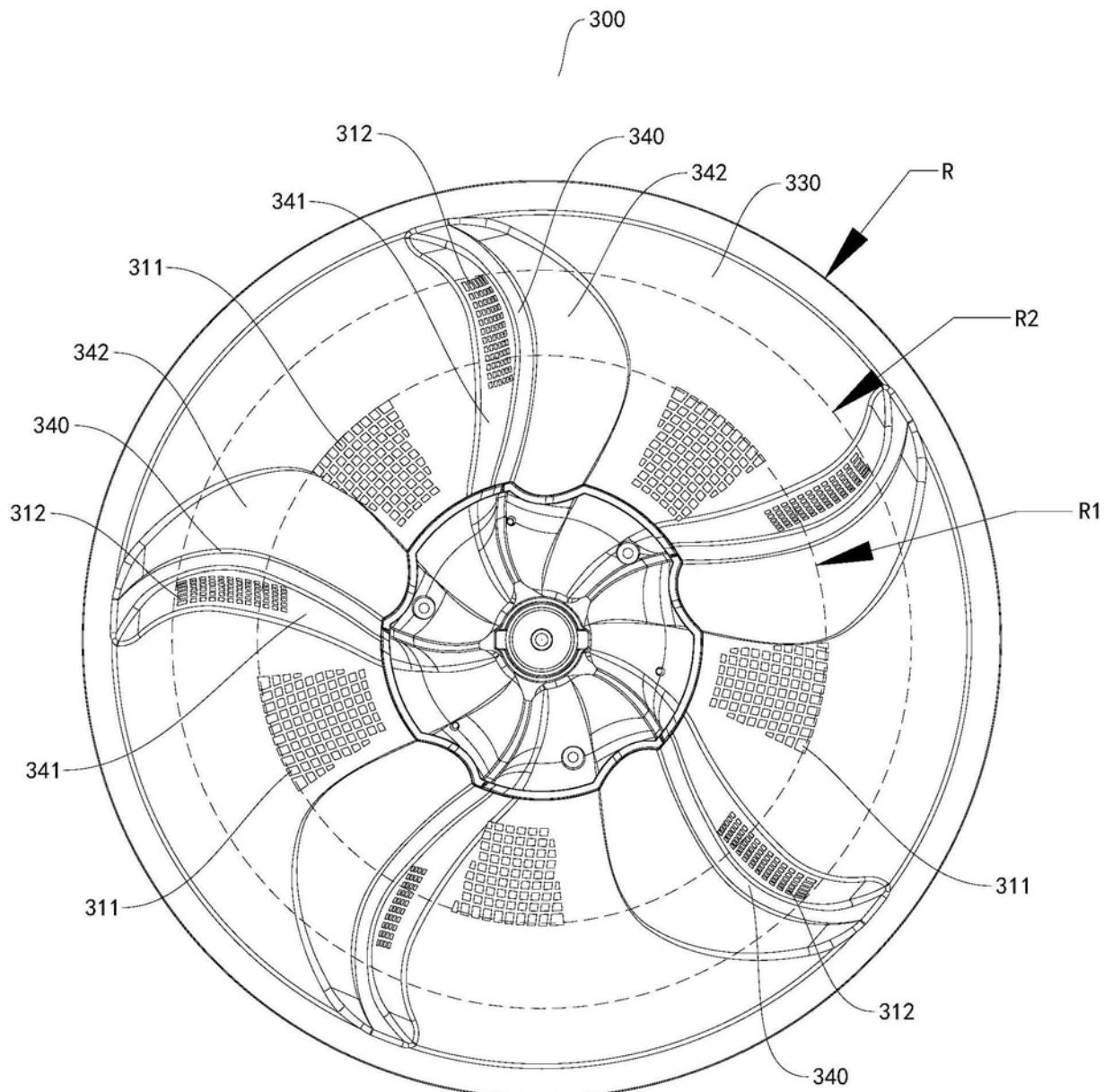


图8

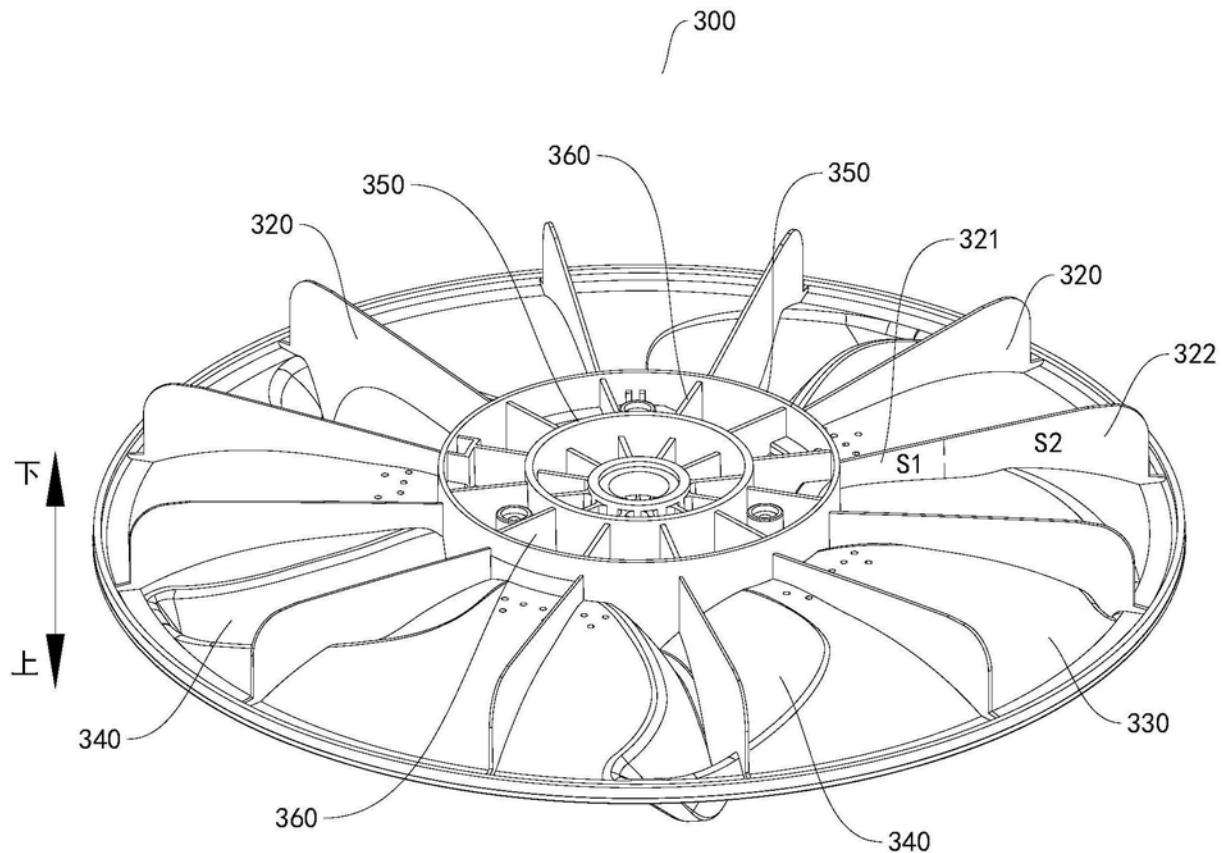


图9

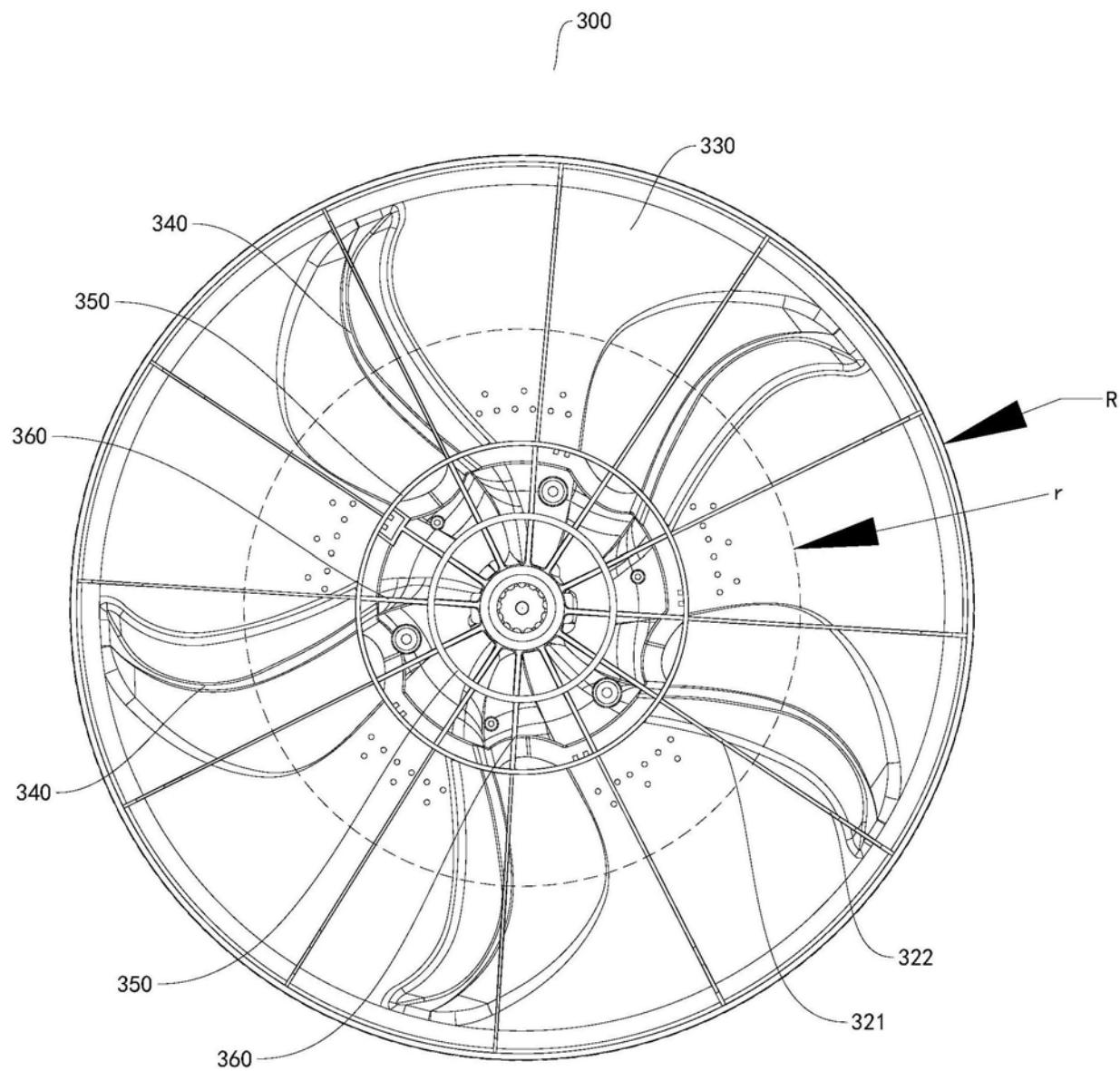


图10

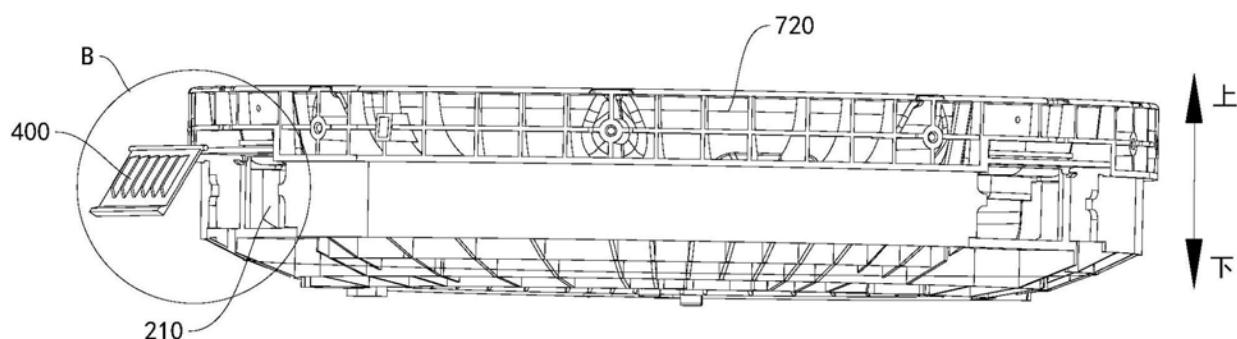


图11

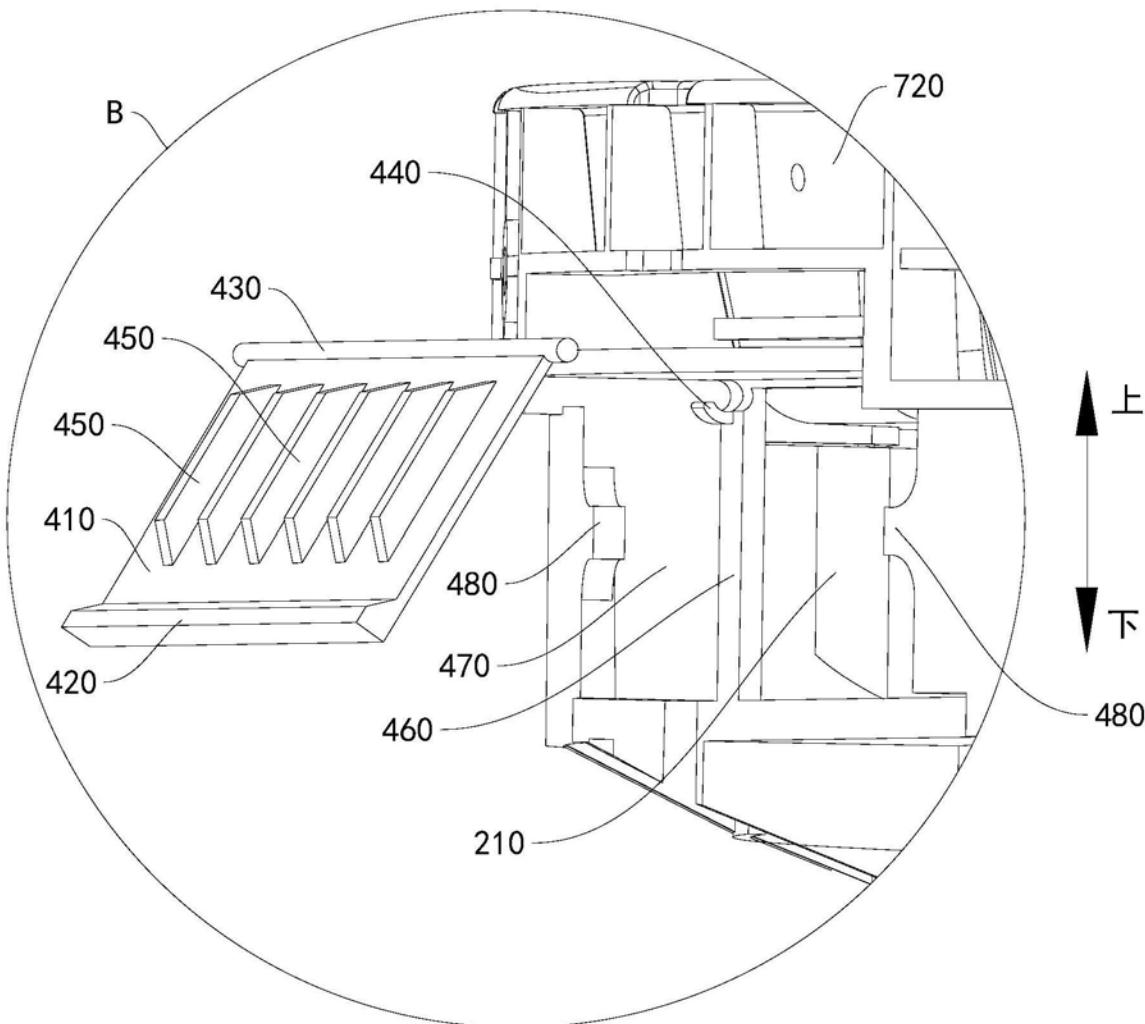


图12

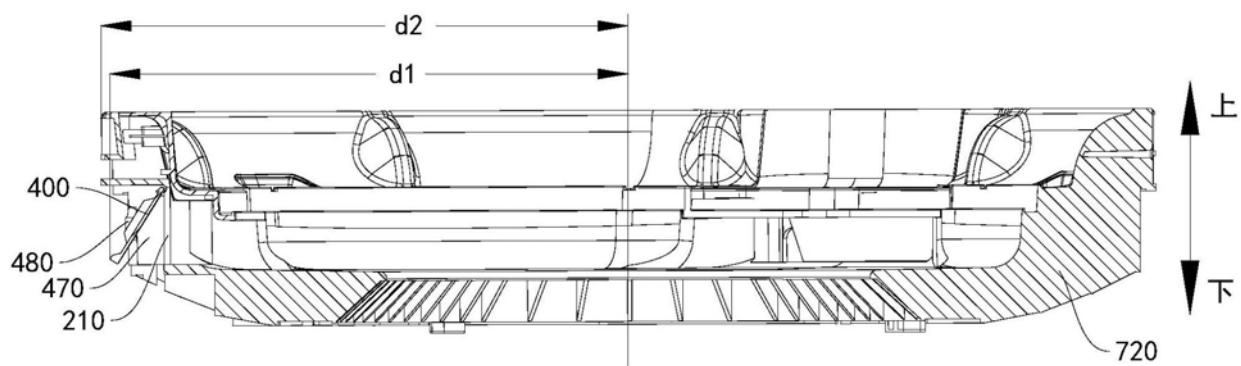


图13

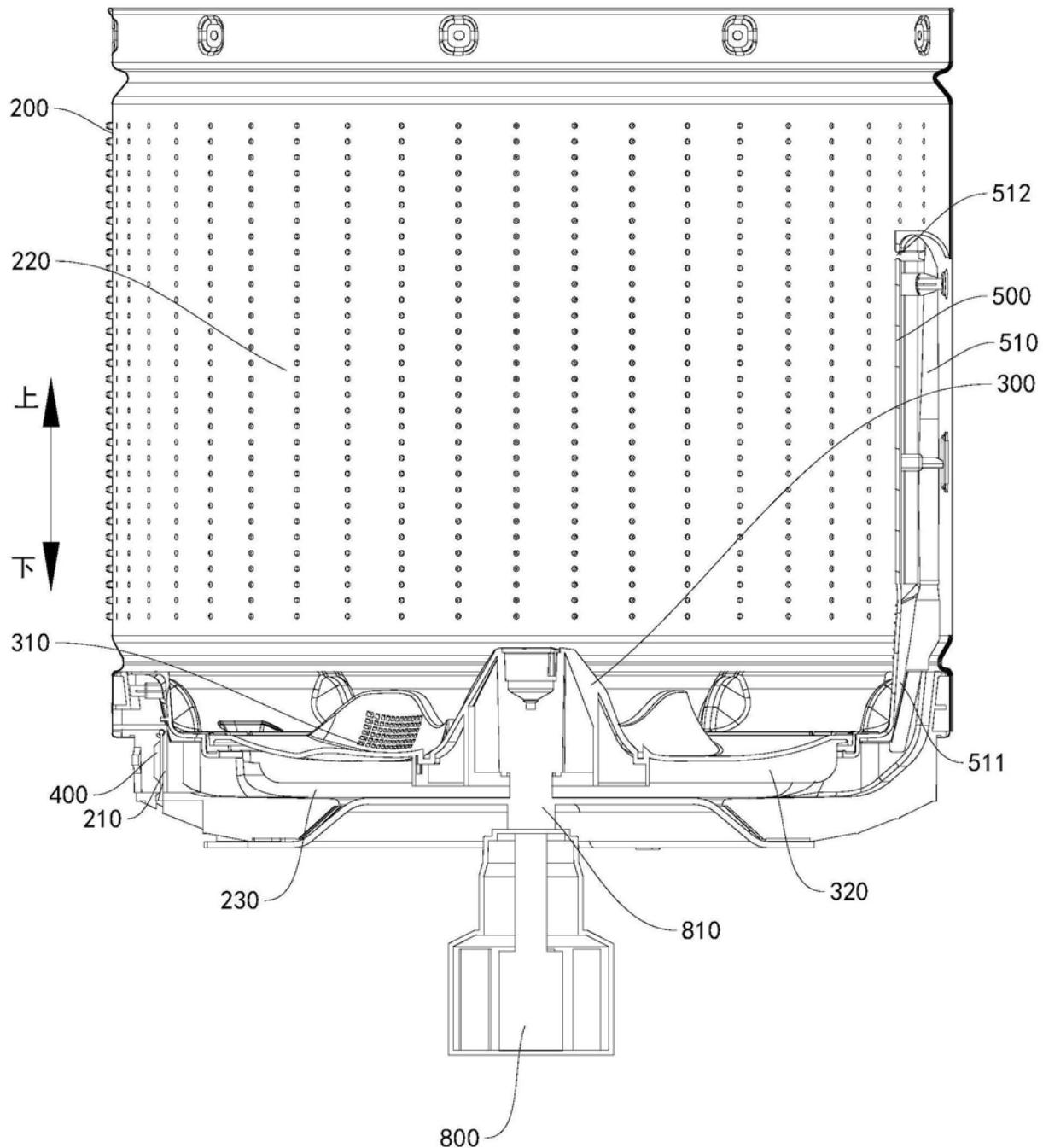


图14

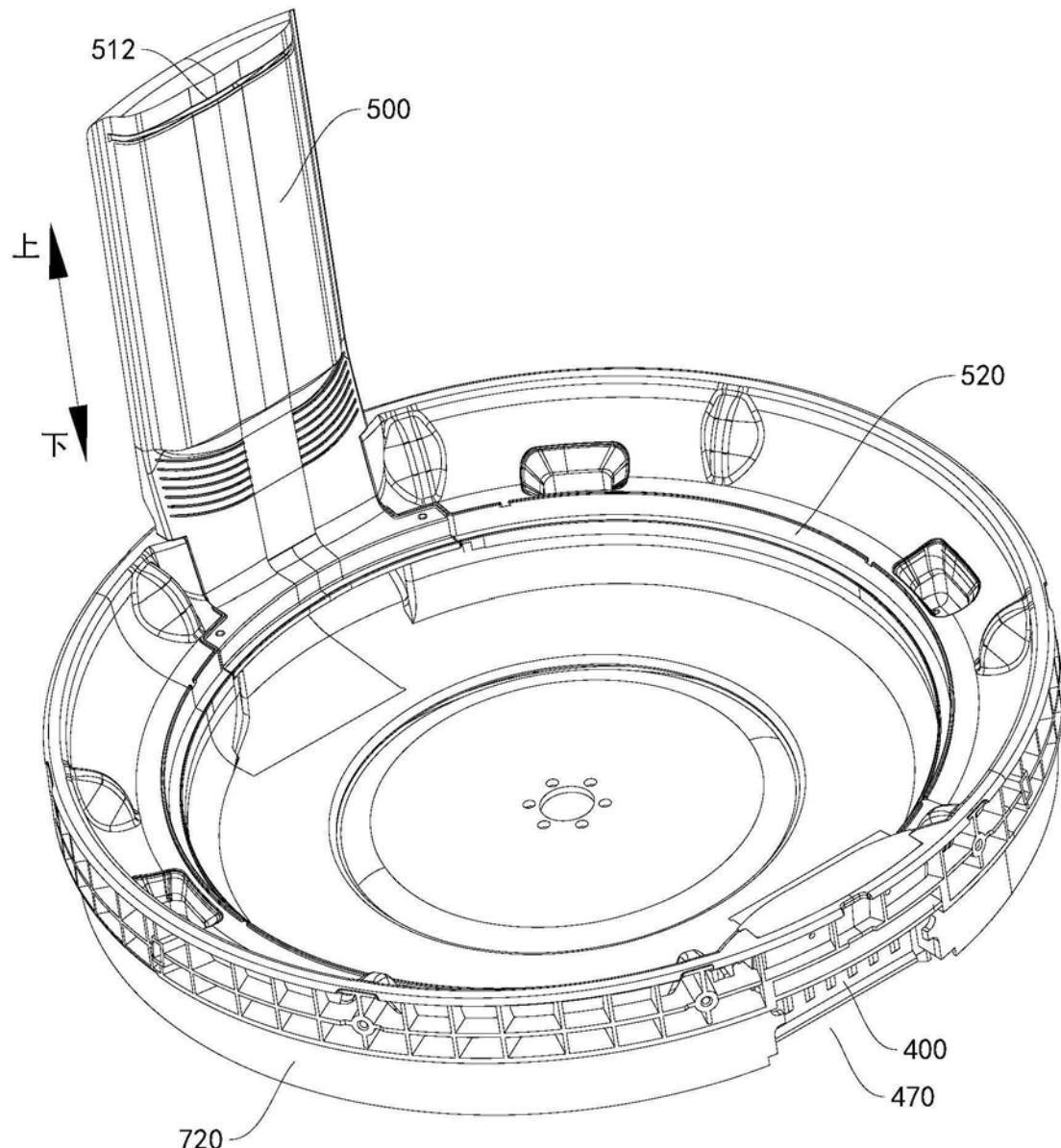


图15

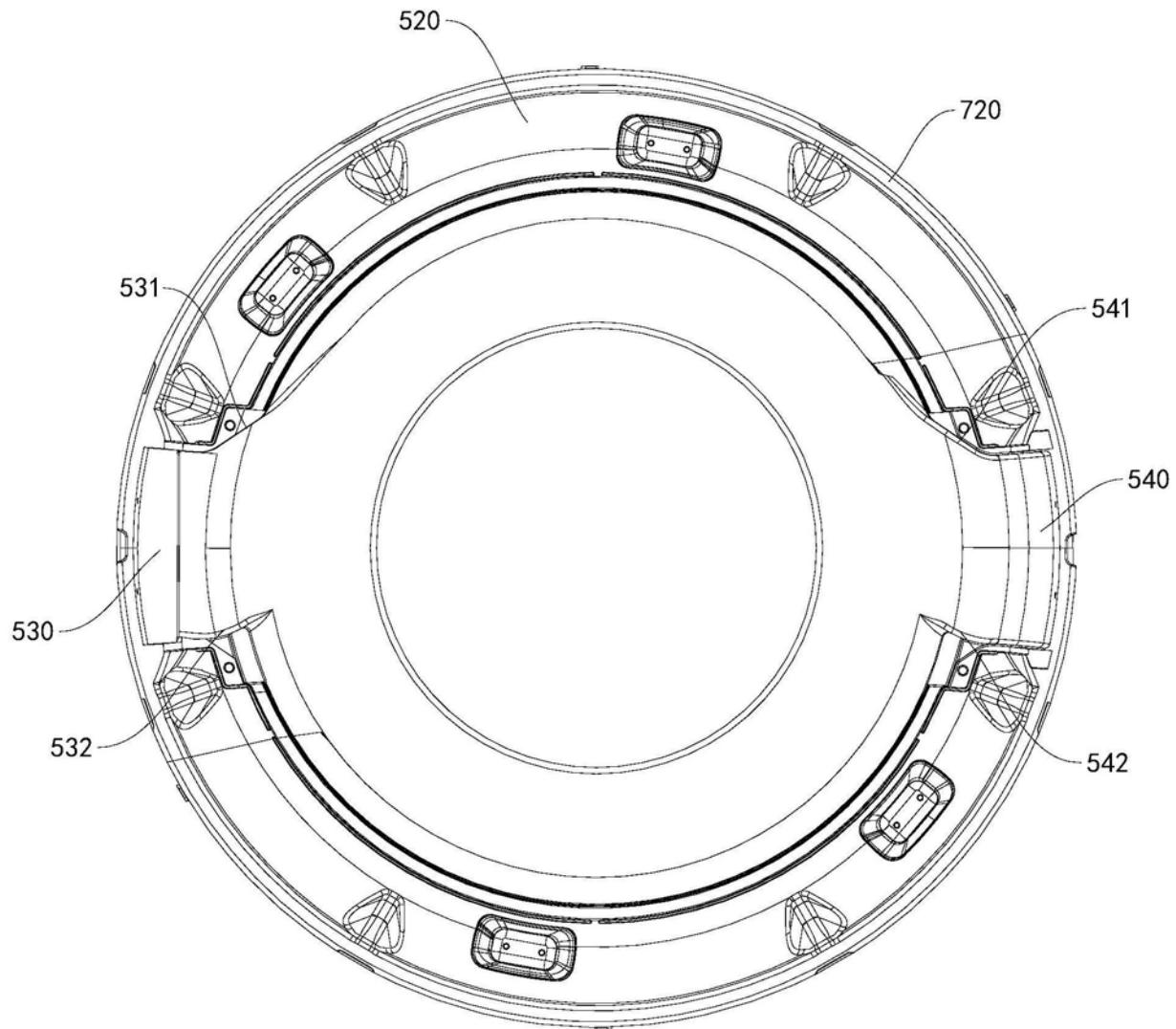


图16

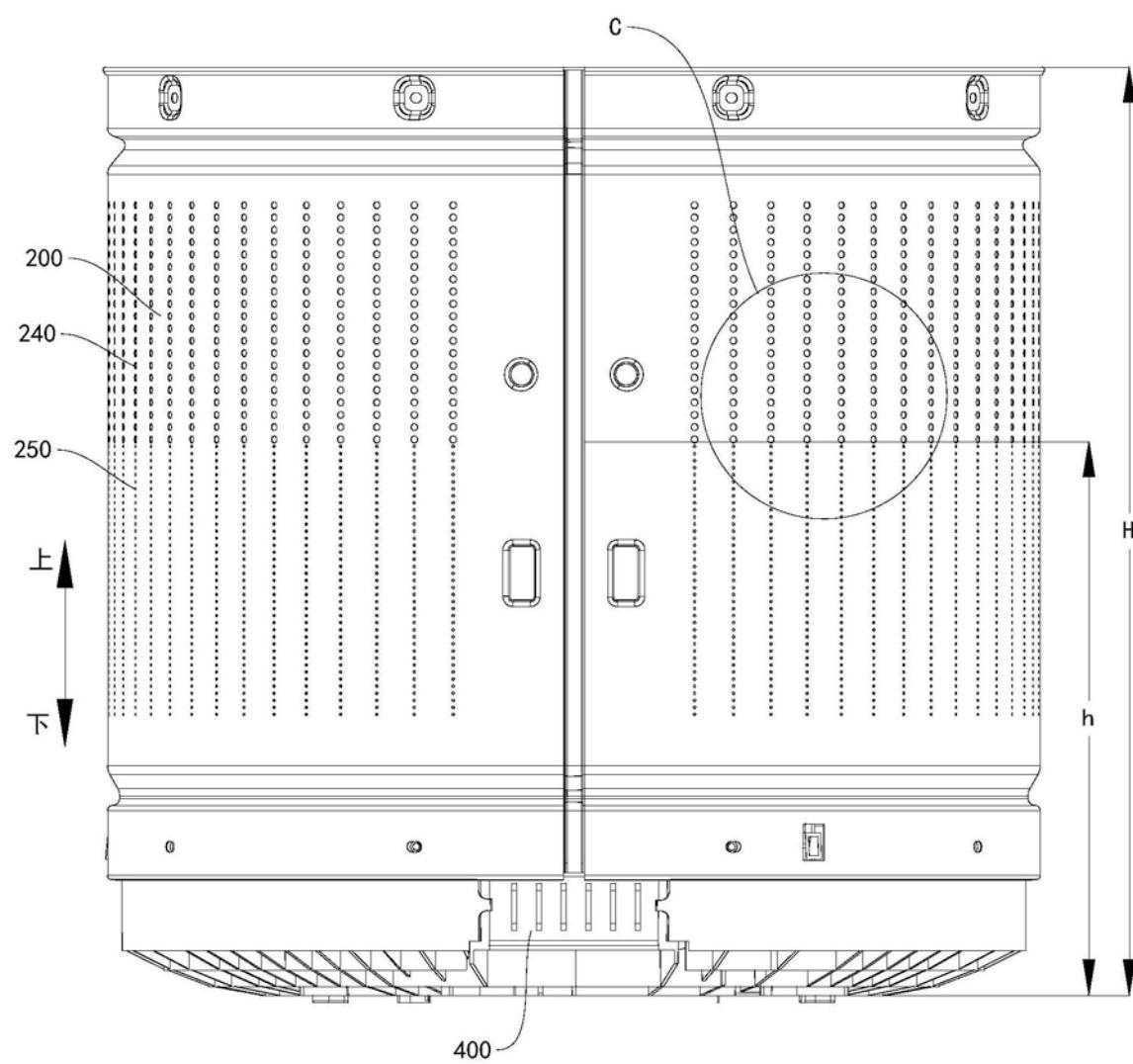


图17

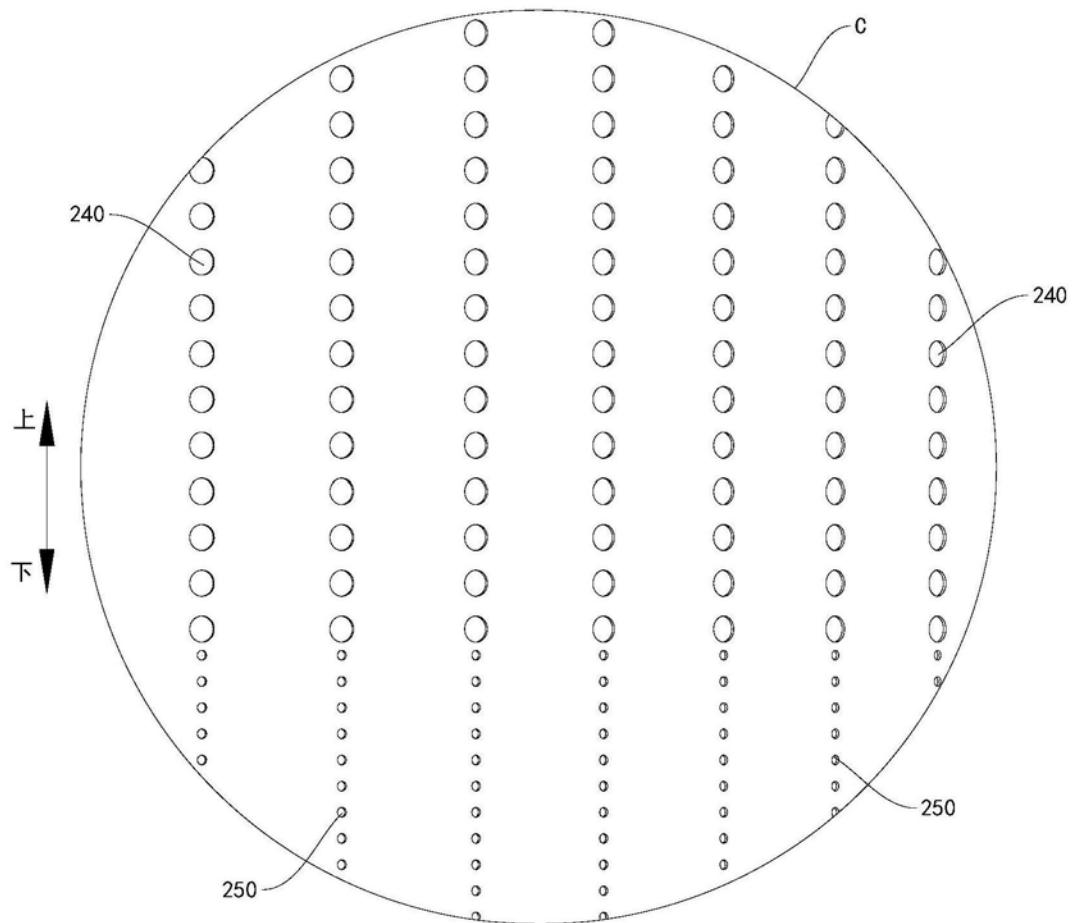


图18

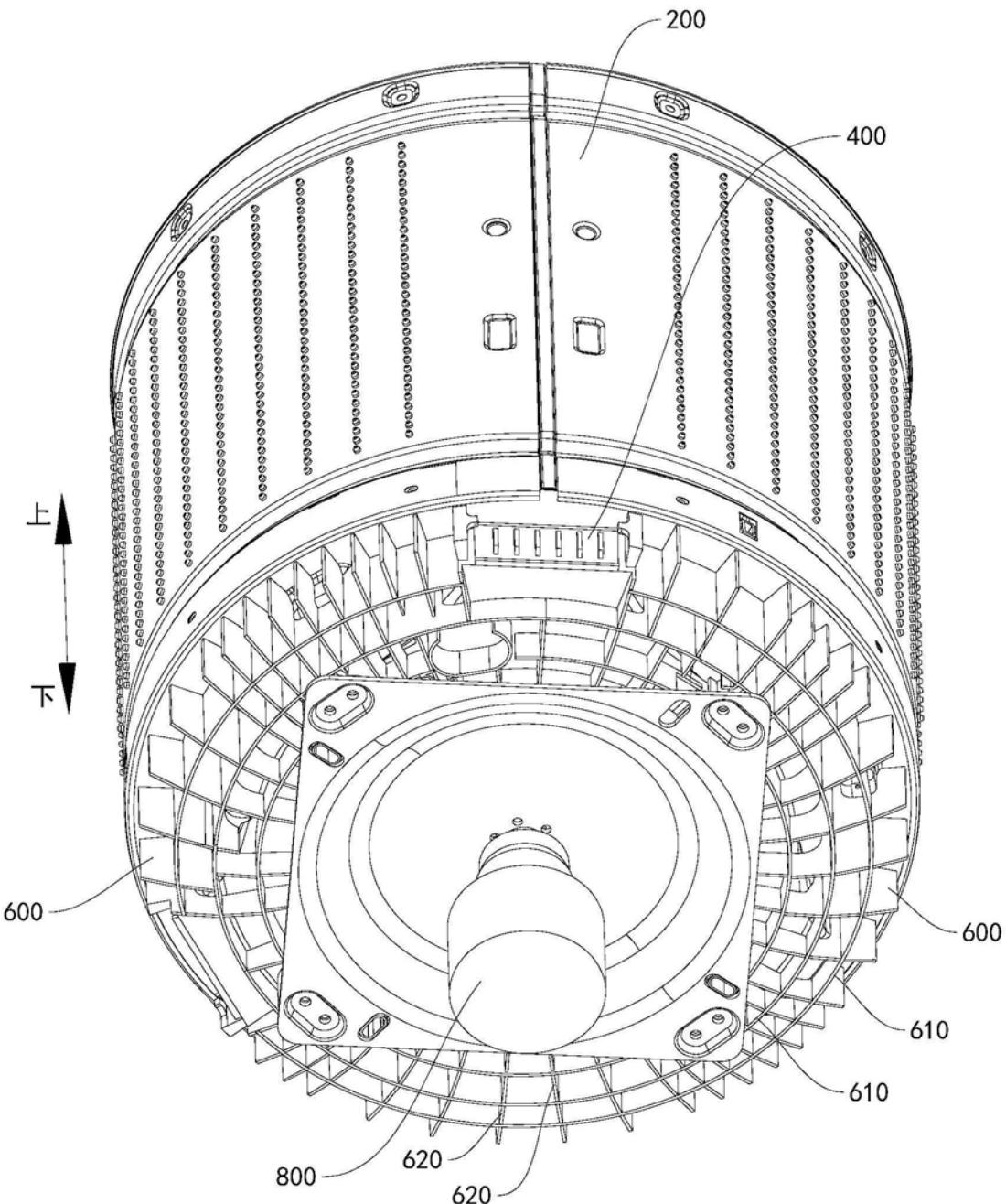


图19

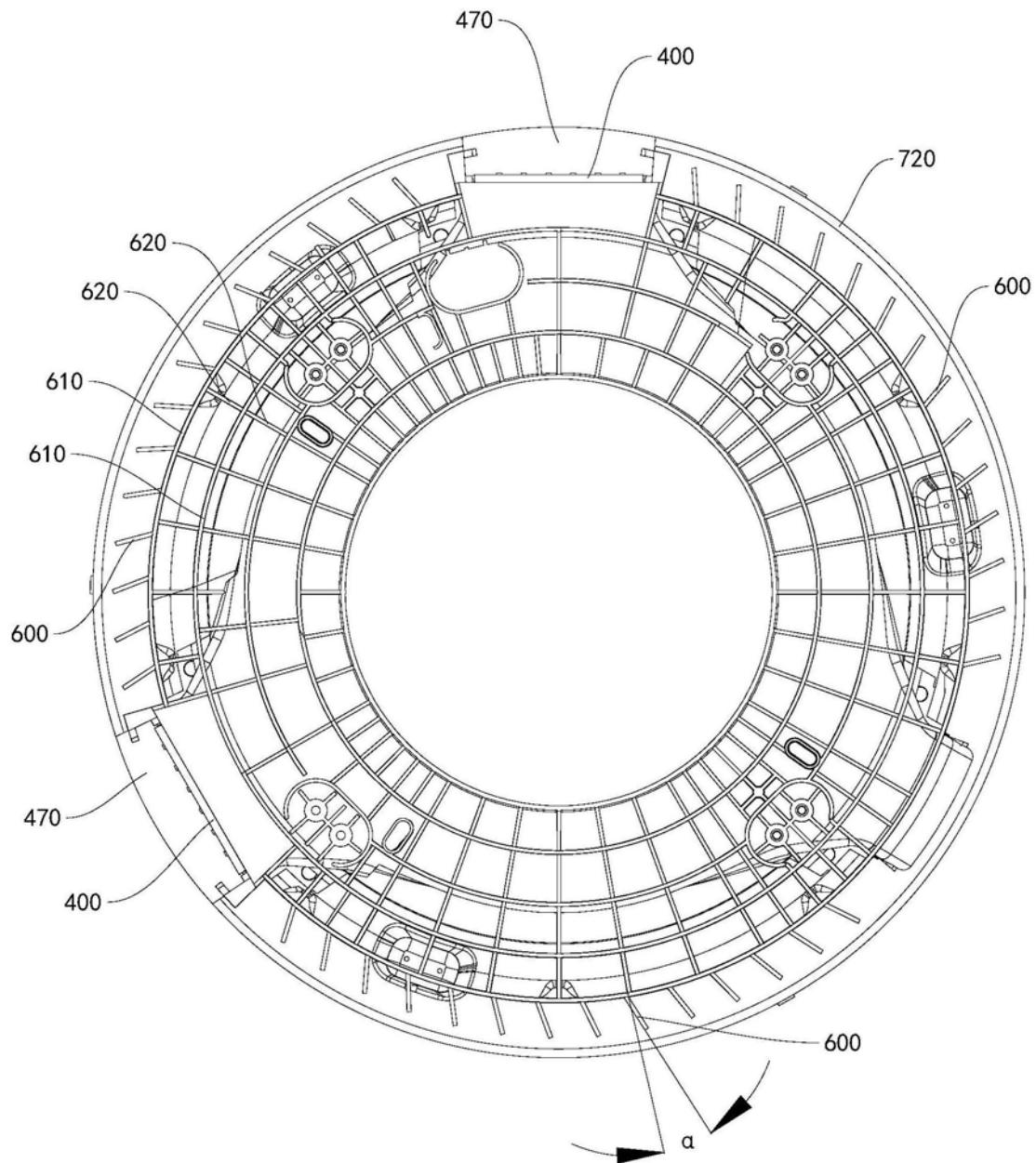


图20

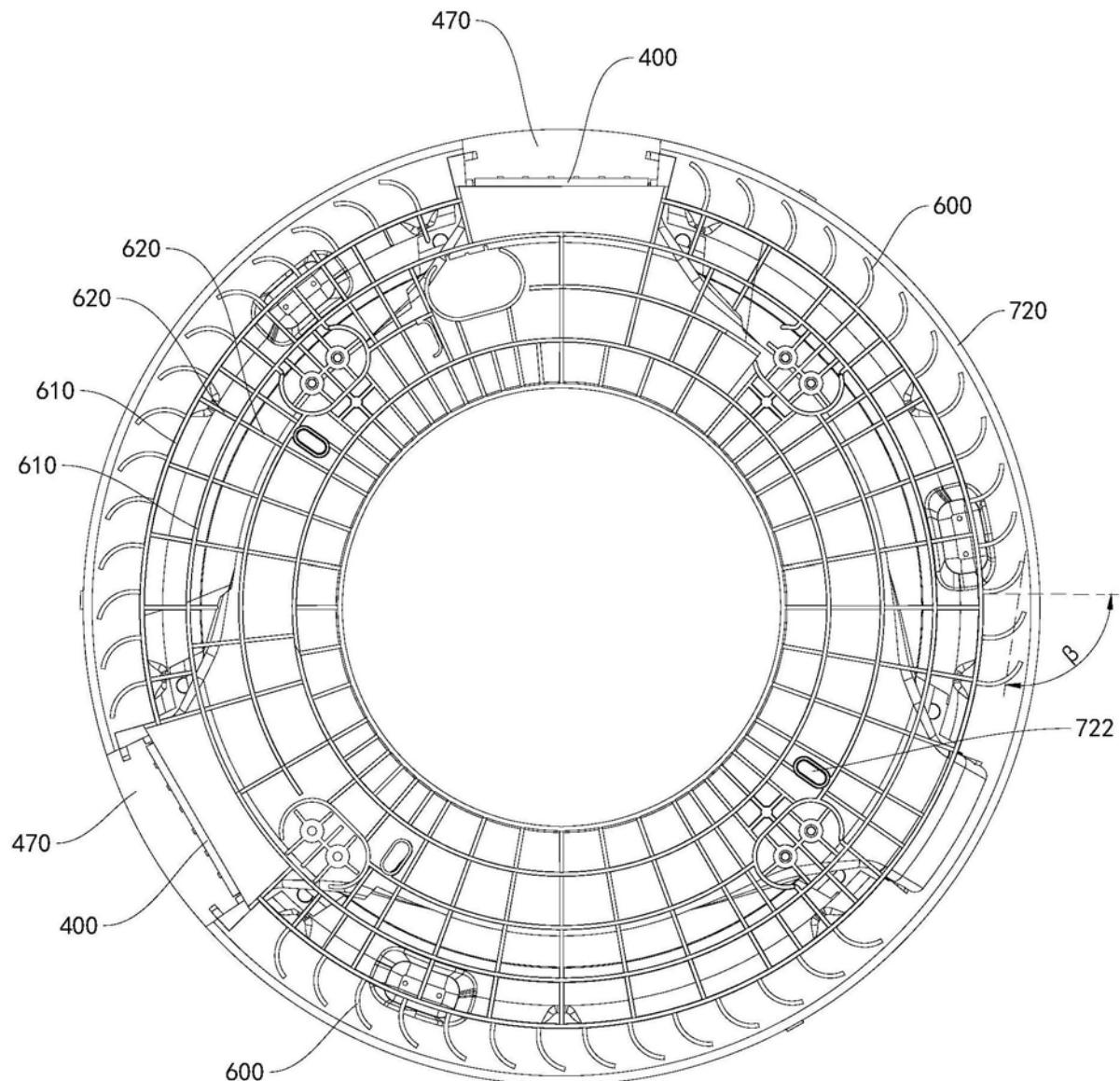


图21

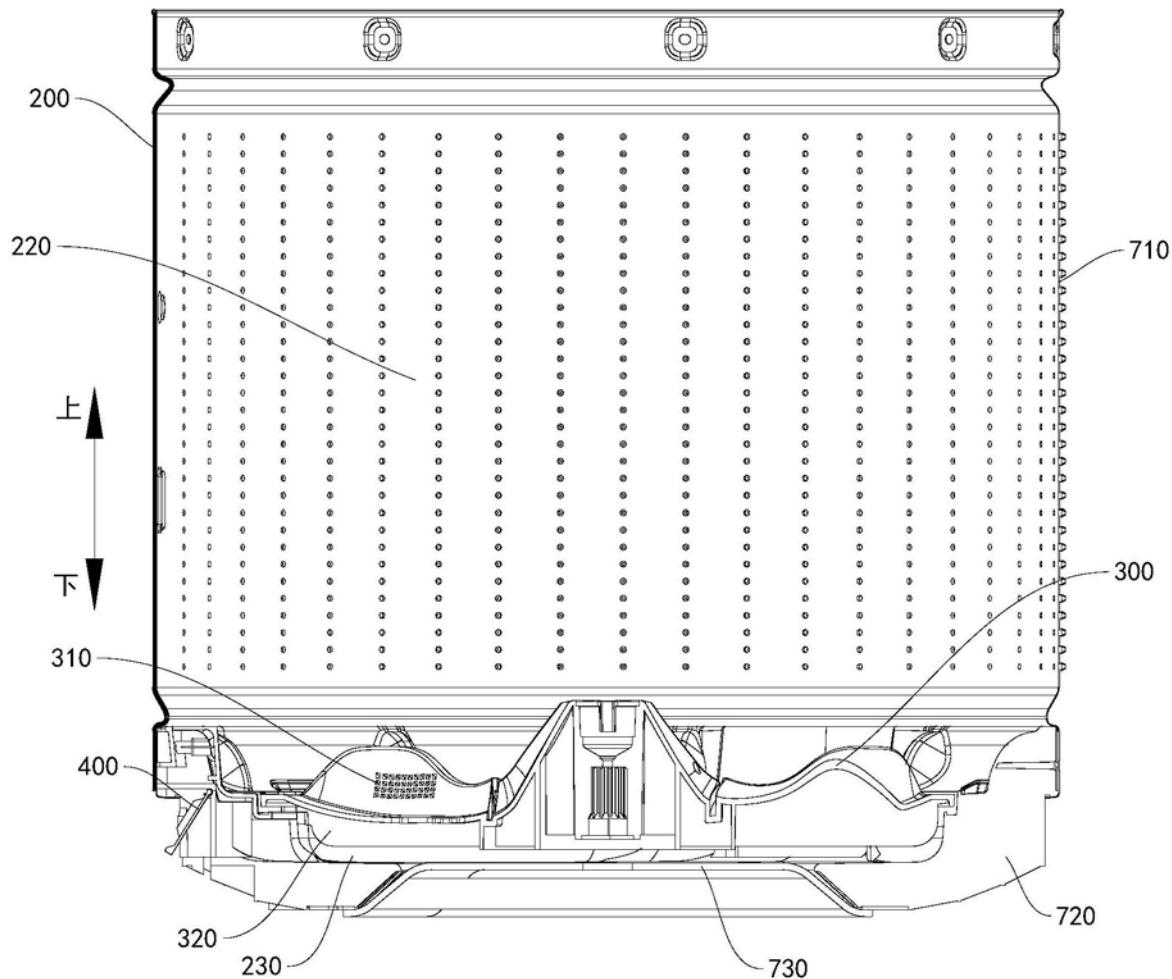


图22

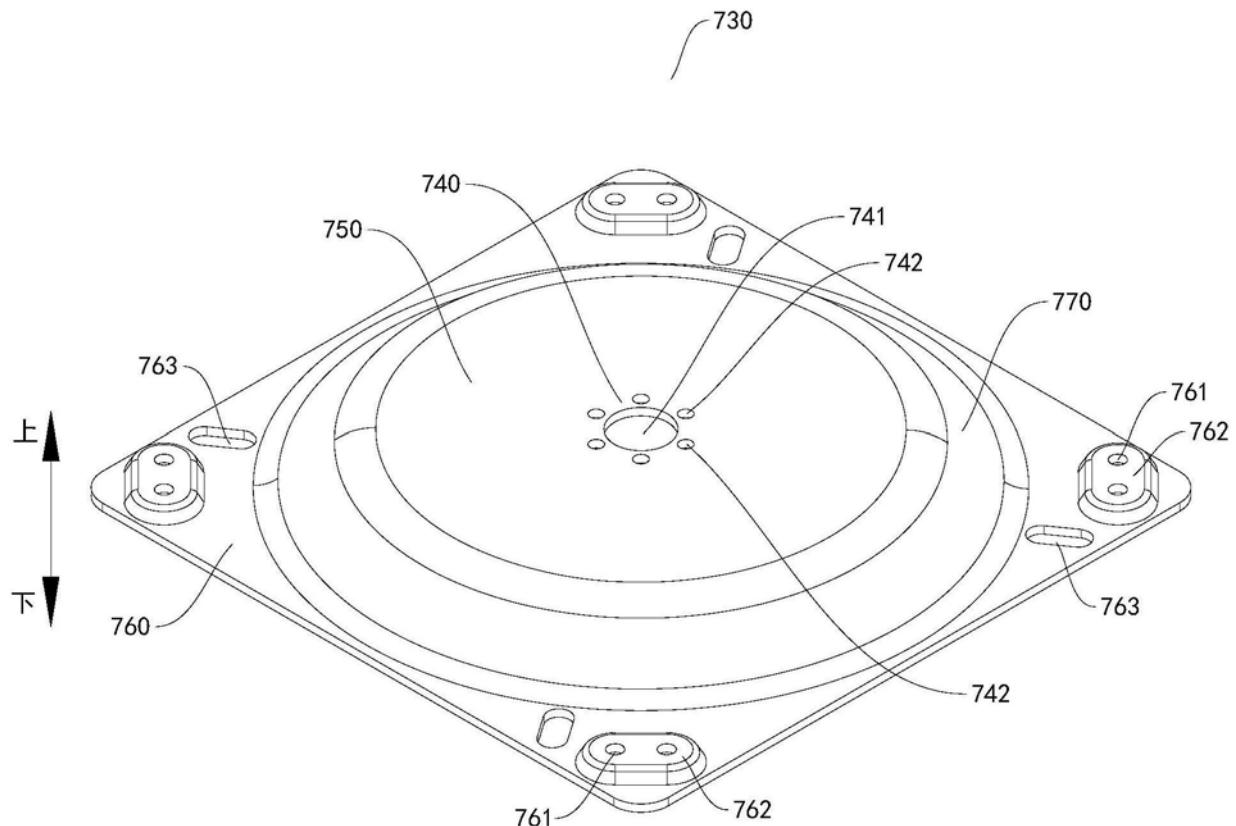


图23

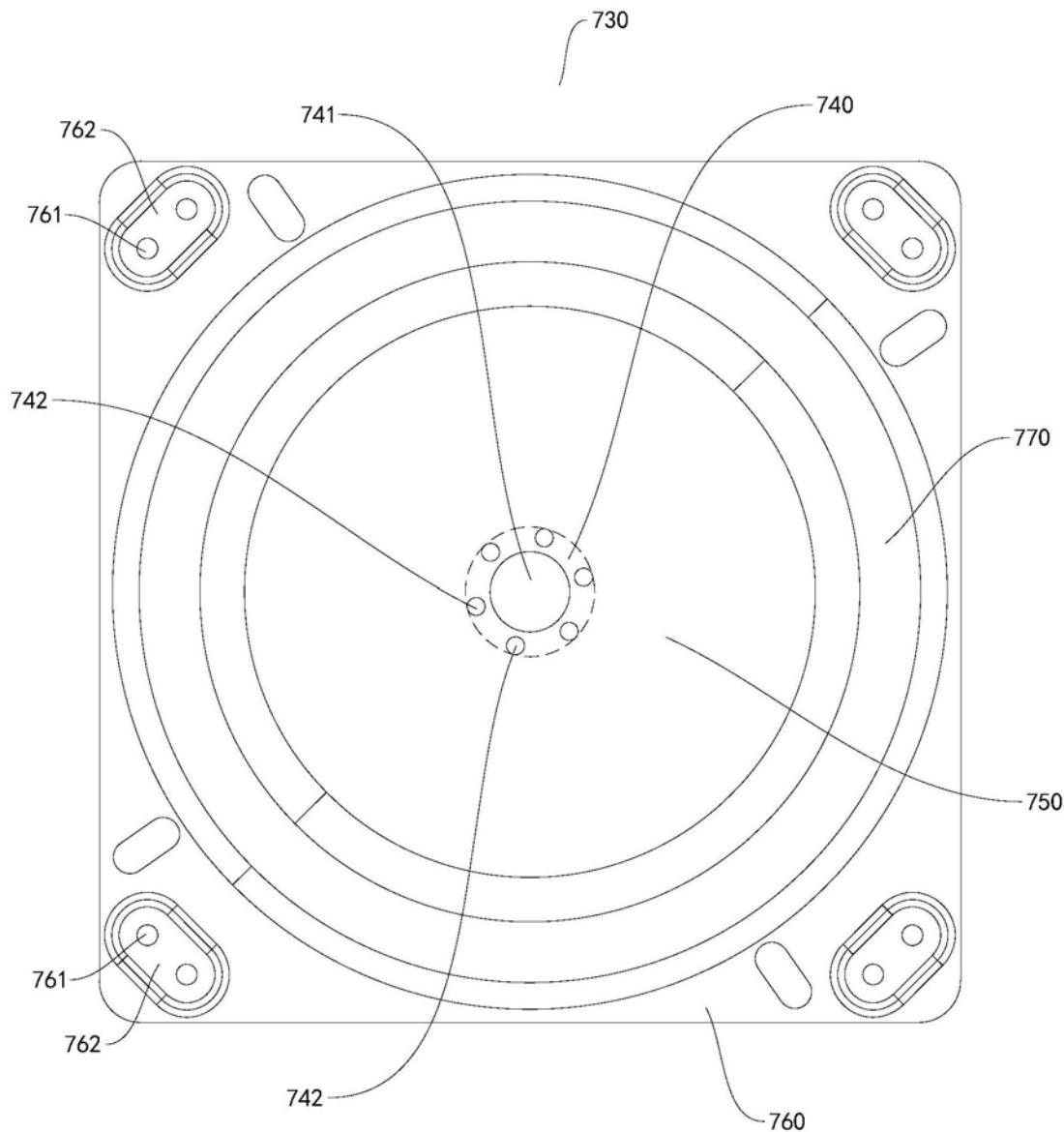


图24

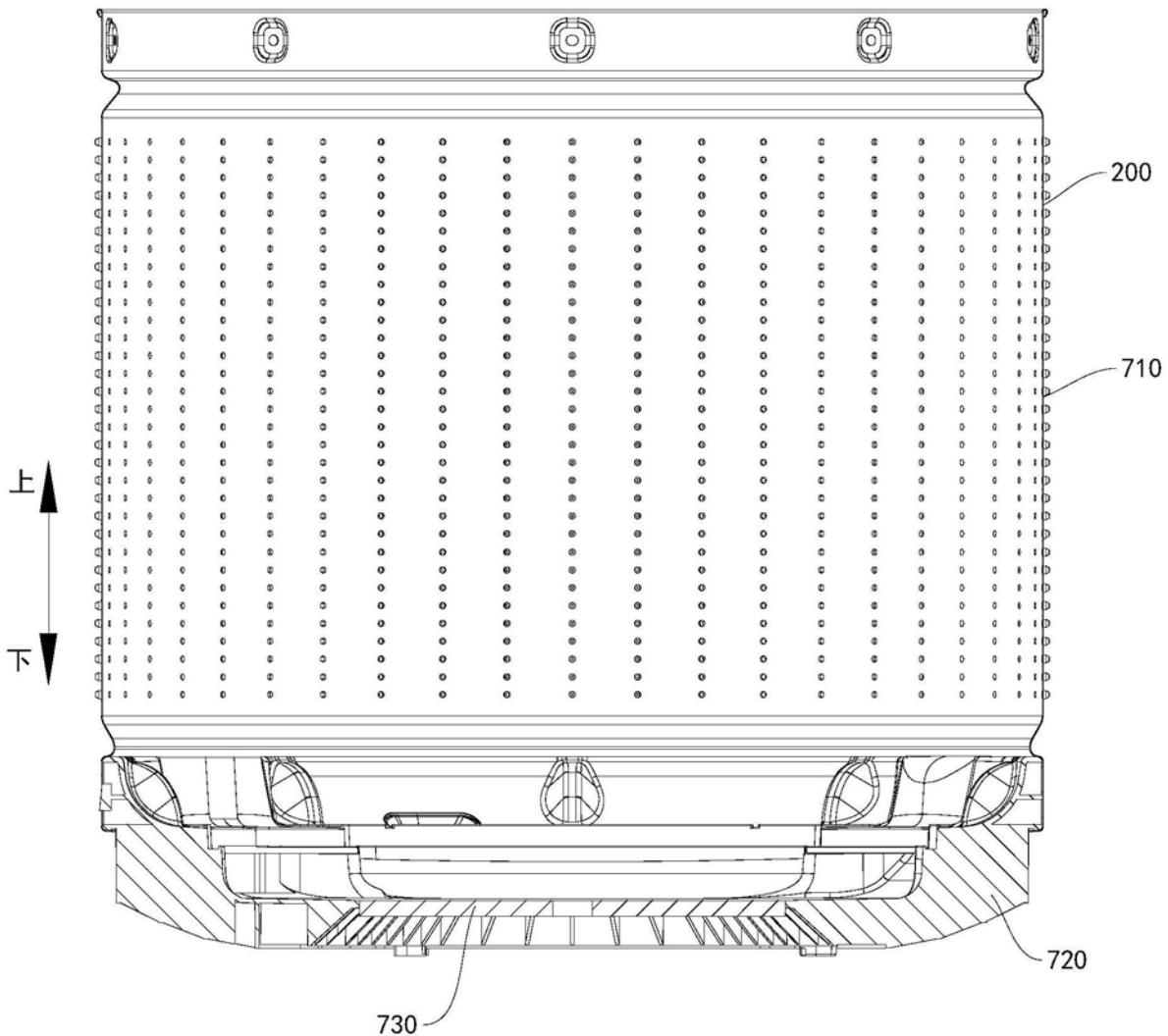


图25

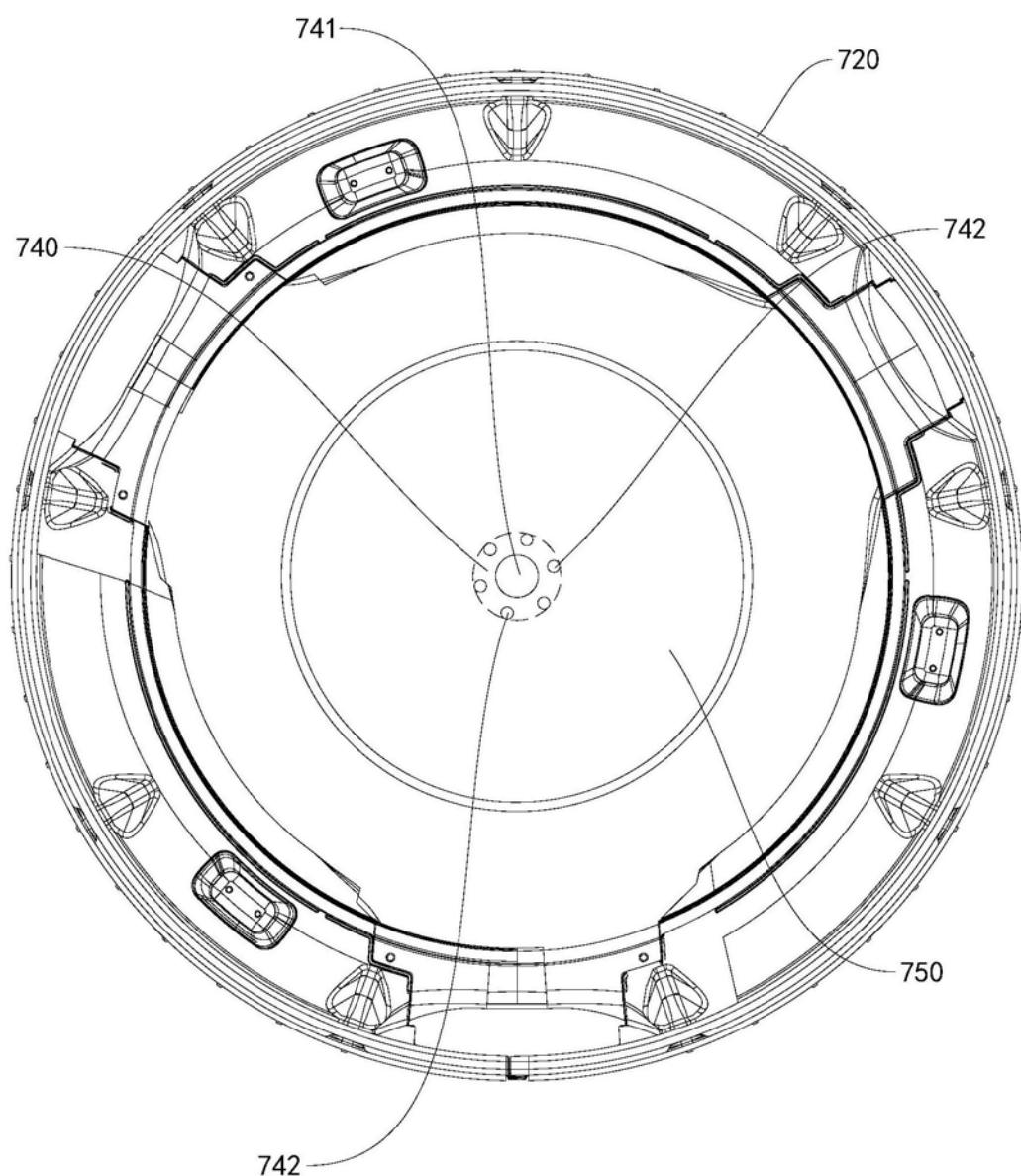


图26

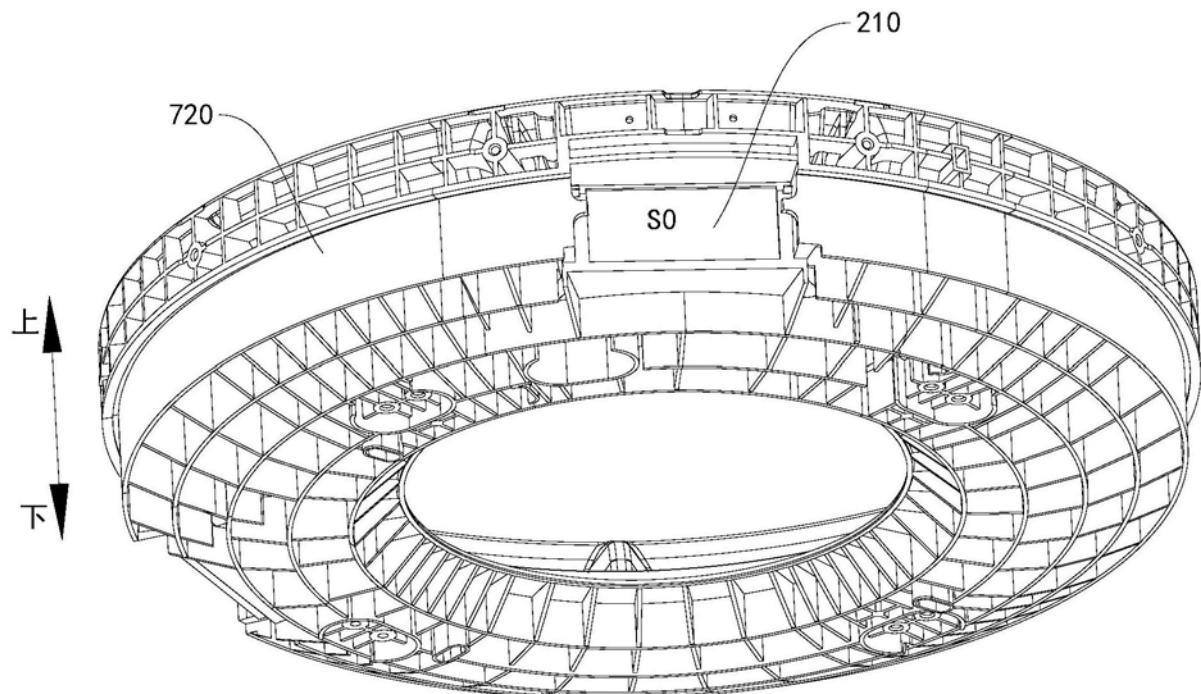


图27

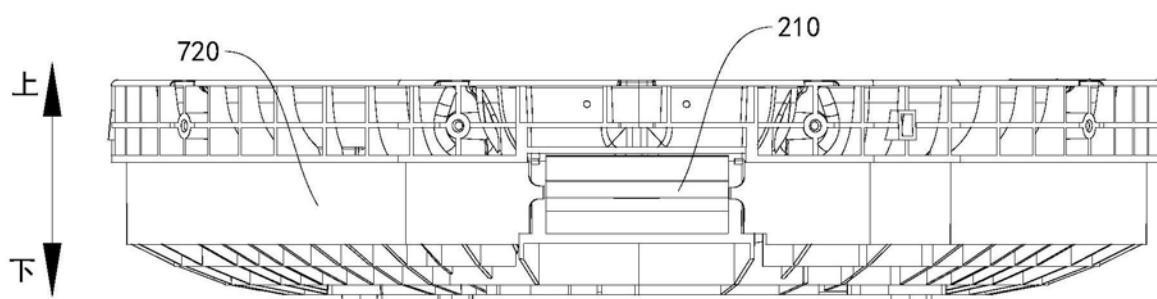


图28

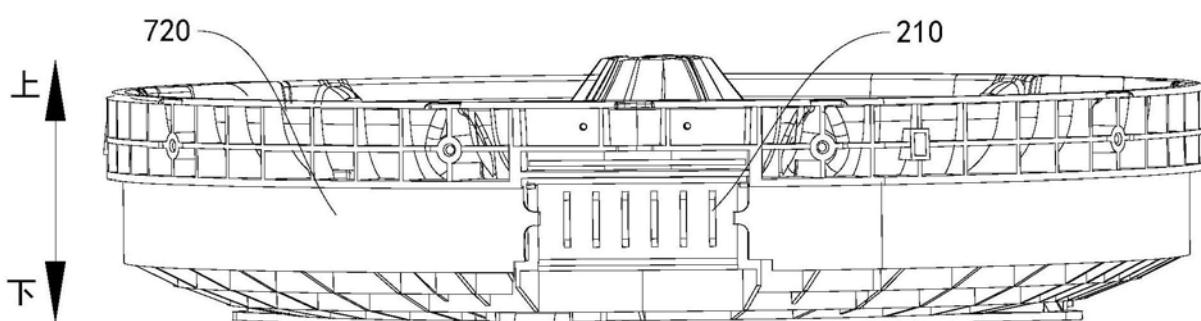


图29