



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113827129 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(21) 申请号 202111160330.3

(22) 申请日 2021.09.30

(71) 申请人 拓浦精工智能制造(邵阳)有限公司

地址 420000 湖南省邵阳市双清区白马大道拓浦精工工业园

(72) 发明人 顾斌 阳恩贵 王振华 吴庆鹏

(51) Int. Cl.

A47L 5/24 (2006.01)

A47L 9/10 (2006.01)

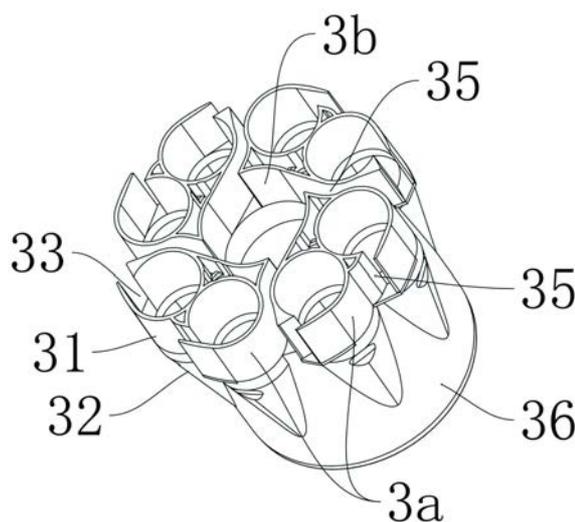
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

一种气旋分离体、气尘分离装置及吸尘器

(57) 摘要

一种气旋分离体、气尘分离装置及吸尘器，包括有沿轴向布置的多个分离锥体，分离锥体中布置有空腔，分离锥体的顶端包括有锥敞口，分离锥体的上端部设置有切入口，分离锥体外设置有进气通道，分离锥体的上端空腔与进气通道之间通过切入口连通；多个分离锥体包括有多个外围分离锥体以及设置在多个外围分离锥体之间的一个中部分离锥体；其特征在于，中部分离锥体的上端空腔的最大旋转半径大于外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径，中部分离锥体上均布有两个或两个以上的切入口。还包括壳体，壳体的顶端包括有壳敞口，可拆卸地盖封到壳敞口处的壳顶盖以及安装在壳体内的气旋分离体。吸尘器，包括气旋分离体以及气尘分离装置。



1. 一种气旋分离体,包括有沿轴向布置的多个分离锥体,所述分离锥体中布置有空腔,所述分离锥体的顶端包括有锥敞口,所述分离锥体的上端部设置有切入口,所述分离锥体外设置有进气通道,所述分离锥体的上端空腔与进气通道之间通过所述切入口连通;所述多个分离锥体包括有多个外围分离锥体以及设置在所述多个外围分离锥体之间的一个中部分离锥体;其特征在于,所述中部分离锥体的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径,所述中部分离锥体上均布有两个或两个以上的所述切入口。

2. 根据权利要求1所述的气旋分离体,其特征在于,所述中部分离锥体上的每个所述切入口连通一个独立的进气通道。

3. 根据权利要求1所述的气旋分离体,其特征在于,连通所述中部分离锥体的进气通道布置在所述外围分离锥体的侧边。

4. 根据权利要求1、2或3所述的气旋分离体,其特征在于,所述分离锥体的上端空腔呈圆柱状,所述分离锥体的下端空腔呈倒圆锥状,所述分离锥体的下端部截头形成排尘口。

5. 一种气尘分离装置,其特征在于,包括壳体,所述壳体的顶端包括有壳敞口,还包括可拆卸地盖封到所述壳敞口处的壳顶盖以及安装在所述壳体内的权利要求1~4任一所述气旋分离体,所述壳体的壳侧壁上设置有壳进风口,所述壳顶盖上设置有壳盖出风口,所述分离锥体的锥敞口连通所述壳盖出风口,从所述壳进风口进入到所述壳体内的风经所述进气通道旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述壳盖出风口而排出。

6. 根据权利要求5所述的气尘分离装置,其特征在于,还包括中间桶体,所述中间桶体的顶端包括有桶敞口,还包括可拆卸地盖封到所述桶敞口处的桶顶盖,所述中间桶体的桶壁上设置有由多个微孔集成的桶进风口,所述桶顶盖上设置有桶盖出风口,至少部分的所述气旋分离体布置在所述中间桶体内,当所述桶顶盖盖封到所述桶敞口处时,不仅所述分离锥体的锥敞口连通到所述桶盖出风口而且所述桶顶盖与气旋分离体上下配合形成所述进气通道;从所述壳进风口进入到所述壳体内的风经所述桶进风口进入到所述中间桶体内,所述中间桶体内的风再经所述进气通道旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述桶盖出风口进入到所述壳盖出风口而排出。

7. 根据权利要求6所述的气尘分离装置,其特征在于,所述壳体的下端翻转设置有壳底盖,所述中间桶体的下端呈敞口状,并且当所述壳底盖盖合到所述壳体上时,所述中间桶体的下端口顶靠住所述壳底盖。

8. 根据权利要求6所述的气尘分离装置,其特征在于,所述桶盖出风口与壳盖出风口之间的流通过程上布置有空气过滤网。

9. 根据权利要求6所述的气尘分离装置,其特征在于,在所述中间桶体的桶侧壁的外侧设置有导风斜坡,所述导风斜坡正对着所述壳进风口,所述导风斜坡用于引导从所述壳进风口进入到所述壳体内的风沿同一个方向旋转流动。

10. 吸尘器,其特征在于,包括有权利要求5~9任一所述气尘分离装置。

## 一种气旋分离体、气尘分离装置及吸尘器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及吸尘器相关技术领域,特别涉及一种气旋分离体,应用所述气旋分离体的气尘分离装置及吸尘器。

### 背景技术

[0002] 在吸尘器的气尘分离技术中,除了使用传统的滤网进行气尘分离外,采用气旋分离方法进行气尘分离也是一种比较常用的气尘分离技术。气旋分离的主要技术原理在于利用空气被沿切线方向导入到一个锥体中而在所述锥体中旋转从而分离出空气所包含的细微尘埃,所述锥体中的旋转气流向上溢出而分离出的尘埃往下掉落而被收集起来。利用气旋分离原理所制造的气旋分离体,目前比较常见的结构主要包括多个分离锥体,所述多个分离锥体包括有多个外围分离锥体以及设置在所述多个外围分离锥体之间的一个中部分离锥体;例如申请号为200620073309.4,名称为“吸尘器的旋风分离装置”,包括上游旋风分离装置、下游旋风分离装置、用于连接所述上游旋风分离装置和下游旋风分离装置的气流通道;所述上游旋风分离装置包括第一旋风桶、积尘桶和网孔过滤罩,所述网孔过滤罩设置在第一旋风桶和积尘桶之间,所述的第一旋风桶的内腔通过所述的网孔过滤罩上的孔与所述的气流通道相连通;所述下游旋风分离装置包括多个并列设置的第二旋风桶,多个中心柱,所述中心柱分别向下延伸入所述第二旋风桶的内腔;所述第二旋风桶为上端大、下端小的倒锥形桶体且其底部具有开口,所述各个开口均对着所述的积尘桶顶部开口处,所述各个第二旋风桶均完全设置在第一旋风桶的上部。其次申请号为200920189491.3、201420529373.3等专利文献也先后披露了类似分离锥体结构。

[0003] 北京石头科技公司于2020年04月09日提出的申请号为202010273737.6,名称为“旋风分离装置及清洁设备”的发明专利申请,披露了一种分离器,包括第一组旋风管和第二组旋风管;第一组旋风管和第二组旋风管分别环绕旋风分离装置的纵向轴线分布,第一组旋风管包围第二组旋风管设置;第一组旋风管包括至少两个第一旋风管,第一旋风管限定了第一纵向轴线,第一纵向轴线与旋风分离装置的纵向轴线限定了夹角;第二组旋风管包括至少两个第二旋风管,第二旋风管限定了第二纵向轴线,第二纵向轴线与旋风分离装置的纵向轴线平行但不重合。

### 发明内容

[0004] 从上面的利用气旋分离原理所制造的各种气旋分离体的具体结构来看,目前各个企业主要围绕气旋分离体的具体结构进行不断改进从而期望进一步提高气尘分离效果,虽然这种效果提升难度大但是不断提升是有必要的。基于进一步提升气尘分离效果的技术目的,本发明提出一种气旋分离体,包括有沿轴向布置的多个分离锥体,所述分离锥体中布置有空腔,所述分离锥体的顶端包括有锥敞口,所述分离锥体的上端部设置有切入口,所述分离锥体外设置有进气通道,所述分离锥体的上端空腔与进气通道之间通过所述切入口连通;所述多个分离锥体包括有多个外围分离锥体以及设置在所述多个外围分离锥体之间的

一个中部分离锥体;其特征在于,所述中部分离锥体的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径,所述中部分离锥体上均布有两个或两个以上的所述切入口。

[0005] 其中,所述分离锥体,其上下两端呈截头状从而两端敞口,至少包含有一段呈锥形的内腔从而能够让旋转空气在锥形内腔中旋转时能够不断被提升离心力从而加速气尘分离的效果。其中旋转的气流从所述分离锥体的锥敞口处溢出,而分离出的尘埃从所述分离锥体的下端敞口处被收集起来。在所述分离锥体的具体结构布置中,可以是包括一段截头圆锥状的锥状壁体及一段圆桶状的柱状壁体,它们上下平滑连接布置让所述柱状壁体与锥状壁体共同界定了所述分离锥体内的空腔,所述分离锥体的上端空腔呈圆柱状而下端空腔呈倒圆锥状,所述分离锥体的下端部截头形成排尘口,这样从所述切入口进入的空气在所述空腔中进行旋转,空气中的灰尘颗粒由于离心作用沿着所述锥状壁体下滑并从所述排尘口掉到所述分离锥体的下方。

[0006] 其中,所述进气通道,是用于引导外部空气流向所述分离锥体的空间通道,所述进气通道由通道侧壁、通道底壁以及通道顶壁所界定,连通所述中部分离锥体的进气通道布置在所述外围分离锥体的侧边,为了提高空间利用率,所述通道侧壁的一部分是由相邻的所述分离锥体的壁体所组成。所述进气通道的顶壁可以是连接在所述通道侧壁上的盖板,而为了降低所述分离锥体的制造难度,所述进气通道的顶壁可以设置在下面提及的所述桶顶盖上。

[0007] 其中,所述切入口,是设置在所述分离锥体上的能够连通所述分离锥体的上端空腔与所述进气通道的开口,所述中部分离锥体上均匀布置有两个或两个以上的所述切入口,每个所述切入口连通一个独立的进气通道,或在另一种实施方案中,一个所述进气通道连通2个或2个以上的所述切入口。所述中部分离锥体上的切入口可以为2个、3个、4个或者更多,并且多个所述切入口沿所述分离锥体均匀分布。

[0008] 其中,所述中部分离锥体、所述外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径,是指所述中部分离锥体、外围分离锥体的上端部的圆锥或圆柱状壁体所定义的内部最大旋转内径,一般而言,上端空腔的最大旋转半径越大,上端空腔的体积越大,这能够让更多的空气同时通过。另外,直径较大的所述中部分离锥体布置在中部位置,而直径较小的多个所述外围分离锥体布置在外围位置,这能够最大化地利用气旋分离体在横截面上的占用空间。

[0009] 其中,所述多个分离锥体沿轴向布置,是指这些分离锥体基本沿同一方向延伸而且开口方位相同,并不等于说所述多个分离锥体的延伸轴线必须全部是相互平行的,例如可以采取申请号为202010273737.6,名称为“旋风分离装置及清洁设备”的发明专利申请中所披露的第一组旋风管和第二组旋风管的轴线布置方案,让所述中部分离锥体的延伸轴线平行于所述气旋分离体的中轴线,而所述外围分离锥体的延伸轴线与所述气旋分离体的中轴线之间具有夹角的结构布局。

[0010] 根据上述技术方案,与现有技术相比,本发明的有益技术效果在于:第一、由于所述中部分离锥体的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径,这大大提高了所述中部分离锥体的空腔体积从而增大了空气通过量,提高了所述分离锥体的使用效能;第二、从所述外围分离锥体的上端空腔的最大旋转半径小于所述中部分离锥体的上端空腔的最大旋转半径这个角度看,较小尺寸的所述外围分离锥体反而能

够更加充分利用外围空间,并且为所述中部分离锥体留出较大的布置空间。第三、通过在所述中部分离锥体上布置多个所述切入口,可以在较小的弧形距离内向所述中部分离锥体的上端空腔补充空气的旋转动能,有利于减缓空气流动速度的衰减,从而有利于提高所述中部分离锥体的分离效率;第四、相比于申请号为202010273737.6,名称为“旋风分离装置及清洁设备”的发明专利申请所披露多个第二旋风管方法,本发明的结构相对简单从而让制造模具的结构也简单,使用寿命高。第五、直径较大的所述中部分离锥体使得其与所述外围分离锥体更为紧靠,这样有利于减小连接到所述中部分离锥体上的进气通道的长度从而减少空气能量在所述进气通道上的衰减。

[0011] 由于所述气旋分离体具有以上优点,故此可以应用到气尘分离装置中,所述气尘分离装置包括壳体,所述壳体的顶端包括有壳敞口,还包括可拆卸地盖封到所述壳敞口处的壳顶盖以及安装在所述壳体内部的所述气旋分离体,所述壳体的壳侧壁上设置有壳进风口,所述壳顶盖上设置有壳盖出风口,所述分离锥体的锥敞口连通所述壳盖出风口,从所述壳进风口进入到所述壳体内的风经所述进气通道旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述壳盖出风口而排出。其中,所述壳体包括壳侧壁与壳底盖,所述壳侧壁与壳底盖共同界定所述壳体腔,所述壳侧壁与壳底盖之间既可以是可拆分的结构,也可以是一体化的结构。由于从所述壳进风口进入到所述壳体内的风经所述进气通道旋转进入到所述分离锥体内,该定义方案实际上隐含有从所述壳进风口进入到所述壳体内的风不能直接绕过所述气旋分离体而经所述壳盖出风口排出。

[0012] 所述气旋分离体在用于分离细颗粒灰尘具有十分良好的分离效果,但进入的风通常带着一些较大颗粒灰尘或丝线,为了让所述气旋分离体发挥更好的效果以及减少所述排尘口被堵塞的问题,进一步的技术方案还可以是,所述气尘分离装置还包括中间桶体,所述中间桶体的顶端包括有桶敞口,还包括可拆卸地盖封到所述桶敞口处的桶顶盖,所述中间桶体的桶壁(包括桶侧壁或桶底壁)上设置有由多个微孔集成的桶进风口,所述桶顶盖上设置有桶盖出风口,至少部分的所述气旋分离体布置在所述中间桶体内,当所述桶顶盖盖封到所述桶敞口处时,不仅所述分离锥体的锥敞口连通到所述桶盖出风口而且所述桶顶盖与气旋分离体上下配合形成所述进气通道;从所述壳进风口进入到所述壳体内的风经所述桶进风口进入到所述中间桶体内,所述中间桶体内的风再经所述进气通道旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述桶盖出风口进入到所述壳盖出风口而排出。这样,通过在所述气旋分离体的上游设置由多个微孔集成的桶进风口,有效过滤空气中的大颗粒灰尘或丝线,有利于让所述气尘分离装置形成由粗到细的多级分离效果。其中,所述桶顶盖还与所述气旋分离体的上端部相结合并可作为所述进气通道及所述分离锥体的上端空腔的顶面,为了减少空气在两者结合处窜气,在所述桶顶盖与气旋分离体之间还可以设置密封垫。

[0013] 进一步的,在所述中间桶体的桶侧壁的外侧设置有导风斜坡,所述导风斜坡正对着所述壳进风口,所述导风斜坡用于引导从所述壳进风口进入到所述壳体内的风沿同一个方向旋转流动。

[0014] 为了便于清理积聚在所述壳体内的灰尘,进一步的技术方案还可以是,所述壳体的下端翻转设置有壳底盖,所述中间桶体的下端呈敞口状,并且当所述壳底盖盖合到所述壳体上时,所述中间桶体的下端口顶靠住所述壳底盖。其中,所述中间桶体把所述壳体内的

腔体划分为中部分离腔与外围分离腔两部分,其中外围分离腔用于收集由所述桶进风口分离的大颗粒灰尘或丝线,而中部分离腔用于收集所述气旋分离体所分离的细颗粒灰尘;通过设置能够翻转打开的壳底盖大大提高了灰尘清理的便捷性。

[0015] 为了进一步提高所述气尘分离装置的灰尘过滤效果,让进一步的技术方案还可以是,所述桶盖出风口与壳盖出风口之间的流电路径上布置有空气过滤网。利用所述空气过滤网对空气进行过滤能够有效过滤空气中的细微灰尘颗粒,大大提高从所述桶盖出风口排出的空气的洁净度。

[0016] 进一步的,本发明还涉及一种吸尘器,其特征在于,包括有上述任一所述气尘分离装置。所述吸尘器中还设置有动力装置和吸头部,用于抽吸所述气尘分离装置从而实现气尘分离。

[0017] 由于本发明具有上述特点和优点,为此可以应用到气旋分离体、气尘分离装置及吸尘器中。

## 附图说明

- [0018] 图1 是应用本发明技术方案的吸尘器的结构示意图;  
图2 是所述气尘分离装置的轴侧方向结构示意图;  
图3 是所述气尘分离装置的爆炸结构示意图;  
图4 是所述气尘分离装置的正视方向剖面结构示意图;  
图5 是所述气旋分离体的轴侧方向结构示意图;  
图6 是所述气旋分离体的俯视方向结构示意图;  
图7 是图6中A-A方向剖面结构示意图;  
图8 是所述气旋分离体与桶顶盖组件剖面结构示意图;  
图9a 是所述气旋分离体的简化剖面结构示意图,显示分离锥体半径相同的状态;  
图9b 是所述气旋分离体的简化剖面结构示意图,显示中部分离锥体半径大于外围分离锥体半径的状态;  
图10 是所述中部分离锥体连接2个进气通道结构示意图;  
图11 是所述中部分离锥体连接3个进气通道结构示意图;  
图12 是所述中部分离锥体连接4个进气通道结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对应用本发明技术方案的气旋分离体、气尘分离装置及所应用的吸尘器的结构作进一步的说明。除了明确说明属于等同或可选择的实施方案外,下面披露的各种实施细节方案即使在功能方面没有直接关联或协同关系的情况下,既可以选择性应用,也可以合并应用在一个实施例中。

[0020] 如图1所示的是一种吸尘器,其包括主体部10、连接管部11以及吸头部12,所述主体部10包括动力装置(图中未示出)、气尘分离装置13以及把持部14,其中所述动力装置、气尘分离装置13以及把持部14相互连接在一起成为一个整体性的装置。所述连接管部11则布置在所述主体部10与吸头部12之间,所述把持部14设置在所述动力装置的一侧用于握持。下面结合附图对所述吸尘器的主要结构详细地予以分别说明。

[0021] 其中,所述动力装置,包括电机(图中未示出)和安装在所述电极轴上的扇叶(图中未示出),所述扇叶位于所述气尘分离装置13的下游从而当所述电机带动扇叶转动从而形成吸尘的真空负压。为此当电机工作时,如果上游的空气流通受到的风阻越小,意味着扇叶能够抽吸的空气量就会越大,电机的工作效能也即所述吸尘器的工作效能就高。

[0022] 所述气尘分离装置13主要是通过设置在其内部的过滤网和气旋分离体3对流经其内部的空气进行气尘分离,所述气尘分离装置13可拆卸地安装连接所述动力装置;所述气尘分离装置13也包括进气口与出气口两个端口,其中所述气尘分离装置13的出气口位于所述动力装置的上游,而所述气尘分离装置13的进气口与所述连接管部11的排气口相连通。在所述动力装置的真空负压作用下,所述吸头部12能够在吸取空气的同时吸取积沉物表面的灰尘、丝线等垃圾并通过所述接管部11输送到所述气尘分离装置13。

[0023] 由于所述气尘分离装置13包括多个过滤结构件,故此所述气尘分离装置13在整个吸尘器中形成较大的阻力,是影响所述吸尘器的吸尘效能的主要组件。如图2~4所示,所述气尘分离装置13包括壳体2,所述壳体2的顶端包括有壳敞口,所述壳体2呈柱形包括壳侧壁21与壳底盖22,所述壳侧壁21与壳底盖22共同界定了壳体腔,其中所述壳侧壁21上设置有壳进风口23,所述壳进风口23作为所述气尘分离装置13的进气口与所述连接管部11的排气口相连通。

[0024] 如图3~图8所示,所述气尘分离装置13还包括安装在所述壳体2内的所述气旋分离体3,所述气旋分离体3包括有沿轴向布置的多个分离锥体,所述分离锥体具有空腔,所述分离锥体的顶端包括有锥敞口,所述分离锥体的上端部设置有切入口33,所述分离锥体外设置有进气通道35,所述分离锥体的上端空腔与进气通道35之间通过所述切入口33连通,所述进气通道35的至少末端是切向引气段,所述切向引气段引导空气沿所述分离锥体的上端空腔的切向流动从而用于沿切向向所述分离锥体的上端空腔提供周向旋转气流;所述多个分离锥体包括有多个外围分离锥体3a以及设置在所述多个外围分离锥体3a之间的一个中部分离锥体3b;所述中部分离锥体3b的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体3a的上端空腔的最大旋转半径,所述中部分离锥体3b上均布有两个或两个以上的所述切入口33。

[0025] 其中,如图5所示,所述分离锥体包括一个截头圆锥状的锥状壁体31以及在所述锥状壁体31直径较大的一端设置圆桶状的柱状壁体32,所述锥状壁体31与柱状壁体32共同界定所述分离锥体的空腔,所述分离锥体的上端空腔呈圆柱状,所述分离锥体的下端空腔呈倒圆锥状,所述分离锥体的下端部截头形成排尘口34。作为等同的方案,所述分离锥体可以只保留所述锥状壁体31,所述切入口33布置在所述锥状壁体31上,相应的所述分离锥体的上端空腔为所述圆锥状空腔直径较大的一端腔体。

[0026] 其中,为了能充分利用有限的空间提高所述气旋分离体3的过滤效能,如图5~图8所示,所述多个分离锥体包括有多个外围分离锥体3a以及设置在所述多个外围分离锥体3a之间的一个中部分离锥体3b;所述外围分离锥体3a与中部分离锥体3b均是沿所述气旋分离体3的轴向布置,在本实施例中,所述中部分离锥体3b的数量为1个,其轴线与所述气旋分离体3的轴线重合;而所述外围分离锥体3a的轴线与所述气旋分离体3的轴线之间具有夹角的结构布置。其中,所述中部分离锥体3b的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体3a的上端空腔的最大旋转半径从而增大了空气通过量,提高了所述分离锥体的使用效能,

即能够提高电机的抽力,其次相比于申请号为202010273737.6,名称为“旋风分离装置及清洁设备”的发明专利申请所披露多个第二旋风管方法,本结构相对简单从而让制造模具的结构也简单,使用寿命高,另外直径较大的所述中部分离锥体3b使得其与所述外围分离锥体3a更为紧靠,这样有利于减小连接到所述中部分离锥体3b上的进气通道35的长度从而减少空气能量在所述进气通道35上的衰减。

[0027] 为了便于进气,如图5所示,在每个所述外围分离锥体3a上均设置一个切入口33,每个所述切入口33连通一条进气通道35;上部空腔较大的所述中部分离锥体3b按需要更大的所述进气通道35和切入口33与之相匹配,但过大的所述进气通道和切入口33会不利于空气在所述空腔内的旋转效果,故此在不增大所述进气通道35的情况下,在所述中部分离锥体3b上均布有两个或两个以上的所述切入口33,每个所述切入口33连通一个独立的进气通道35。如图10所示,所述中部分离锥体3b上连接有两个所述切入口33与进气通道35。如图11所示,所述中部分离锥体3b上连接有三个所述切入口33与进气通道35。如图5与图12所示,所述中部分离锥体3b上连接有四个所述切入口33与进气通道35;并且所布置的所述切入口33是沿周向均匀布置的。通过在所述中部分离锥体3b上均匀布置多个所述切入口33,可以在较小的弧形距离内向所述中部分离锥体3b的上端空腔补充空气的旋转动能,有利于减缓空气流动速度的衰减,从而有利于提高所述中部分离锥体3b的分离效率。连通所述中部分离锥体3b的进气通道35布置在所述外围分离锥体3a的侧边,为了提高空间利用率,部分所述外围分离锥体3a的侧边作为所述进气通道35的通道侧壁,这样,连通所述外围分离锥体3a与中部分离锥体3b的进气通道35的入气端均沿所述气旋分离体3的外缘布置。

[0028] 关于所述中部分离锥体3b的上端空腔的最大旋转半径大于所述外围分离锥体3a的上端空腔的最大旋转半径有利于增大空气通过量,以下用一个简单的例子进行说明,如图9a与9b所示为简化的所述分离锥体13的横截面示意图,在相同的半径 $R_0$ 范围内布置所述分离锥体,其中图9a内设置有7个相同半径 $R_1$ 的分离锥体,7个分离锥体的面积之和为 $7 * A_1$ 。而图9b中,所述外围分离锥体3a的半径减小为 $0.82 * R_1$ ,数量为8个,所述中部分离锥体3b的半径增大为 $1.36 * R_1$ ,数量为1个,经计算得出图9b中所述外围分离锥体3a与中部分离锥体3b的面积和为 $7.21 * A_1$ 。由此可见,通过调大所述中部分离锥体3b的半径而调小所述外围分离锥体3a的半径并相应增加所述外围分离锥体3a的数量可以有效增大分离锥体的总面积,这意味着有利于增大空气通过量及能够最大化地利用气旋分离体在横截面上的占用空间。

[0029] 至于所述气旋分离体3的安装结构,具体地说,在第一种实施例中,所述气旋分离体3可以直接放置在所述壳体2的壳体腔中(图中未示出),在所述壳体2的壳敞口处设置有壳顶盖6,让位于所述进气通道上方的所述气旋分离体3与所述壳体2的壳侧壁21密封连接从而让所述壳体2的壳体腔内空气直接进入所述进气通道35,再让从所述分离锥体的上端空腔出来的空气直接从所述壳顶盖6中的壳盖出风口60排出。空气通过所述气旋分离装置13的路径如下:空气从所述壳进风口23进入到所述壳体2内,风直接经过所述进气通道35旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述壳盖出风口60而排出。

[0030] 在第二种实施方案中,所述气旋分离体3的安装结构,如图3与图4所示,所述气旋分离装置13还包括可拆卸地盖封到所述壳体2上的所述壳顶盖6,所述壳顶盖6中的壳盖出风口60;还包括所述中间桶体5,至少部分所述气旋分离体3伸入到所述中间桶体5中;还包

括桶顶盖4,所述桶顶盖4盖封到所述中间桶体5的桶敞口处。

[0031] 所述气尘分离装置13还包括设置在所述壳体腔中的中间桶体5,所述中间桶体5的顶端包括有桶敞口,所述中间桶体5的桶侧壁包括上部直径较大的上壁51与直径较小的下壁52,所述下壁52与上壁51之间通过锥形壁平滑过渡连接,其中,所述上壁51上设置有金属滤网,所述金属滤网上具有多个微孔,所述多个微孔集成形成桶进风口54,如图3所示的为部分微孔,微孔的目数根据使用环境的不同而随之调整在另一个实施方案中,所述金属滤网还可以布置到所述下壁52与上壁51之间平滑过渡连接的锥形壁上或者是在所述锥形壁及所述上壁51上都设置有金属滤网。

[0032] 在位于所述桶进风口54上方的所述上壁51上还设置有径向向外延伸的一圈第一裙边53,所述壳侧壁21上设置有适配于所述第一裙边53的台阶,所述第一裙边53搭接到所述台阶上形成密封隔离,将所述壳体腔在轴向上分隔为上下两个腔。在进一步的实施方案中还可以在所述第一裙边53与所述台阶之间的搭接处布置密封圈从而提高所述上下两个腔之间的隔离能力。在另一种实施方案中,如图3与图4所示,还可以是在所述第一裙边53的上方还设置有第二裙边,所述第一裙边53、第二裙边之间形成环形的密封槽,在所述密封槽中布置密封圈,通过所述密封圈提高所述中间桶体5与壳侧壁21的连接气密性。而所述中间桶体5的下壁52的下端部连接在所述壳底盖22上从而让所述下壁52的下端口部被所述壳底盖22所封闭,所述壳体腔内空气不能经过所述下壁52的下端口部进入到所述中间桶体5内,其次所述中间桶体5的桶侧壁与所述壳体2之间形成外围分离腔,从所述进风口23进入到所述壳体腔的风先进入到所述外围分离腔内,再经过所述桶进风口54进入到所述中间桶体5内。

[0033] 从所述进风口23进入到所述壳体腔的风在经过所述桶进风口54时,大颗粒的灰尘与丝线就被所述桶进风口54所拦截并掉落到所述外围分离腔的底部。进一步的,如图4所示,在所述中间桶体5的桶侧壁的外侧设置有导风斜坡55,所述导风斜坡55正对着所述壳进风口23,所述导风斜坡用于引导从所述壳进风口23进入到所述壳体2内的风沿同一个方向旋转流动。

[0034] 如图5与图8所示,所述进气通道35包括通道侧壁、通道底壁以及通道顶壁,其中所述通道侧壁、通道底壁布置在所述气旋分离体3的顶端并让通道侧壁与所述分离锥体的侧壁连接,而将所述通道顶壁布置在所述桶顶盖4上,当所述桶顶盖4盖封到所述中间桶体5的桶敞口处时,所述桶顶盖4与气旋分离体3的顶端上下配合形成所述进气通道35,从而简化了制造模具结构;其中还可以在所述桶顶盖4与气旋分离体3的顶端之间布置密封垫8,所述密封垫8让所述中间桶体5内的空气仅能进入到所述进气通道35,也让所述分离锥体的上端空腔内的空气只能从所述桶顶盖4上的排风管41排出。这样从所述切入口33进入的空气在所述分离锥体的上端空腔中进行旋转,空气中的灰尘颗粒由于离心作用沿着所述锥状壁体31下滑并从所述排尘口34掉到所述分离锥体的下方。

[0035] 为了让从所述桶进风口54进入的风能够顺利地流向所述进气通道35的入气端,如图4与图5所示,所述气旋分离体3还包括开口朝下的分离壁,所述分离壁包括呈圆柱形的分离侧壁36与分离顶壁37,其中所述分离侧壁36与所述中间桶体5的所述锥形壁相连接形成中部分离腔,所述外围分离锥体3a与中部分离锥体3b的排尘口34一端均伸入到所述中部分离腔中。同时,所述分离侧壁36的外径小于所述中间桶体5的上壁51,所述分离侧壁36与上

壁51之间间隙形成中间过风通道,这样,从所述桶进风口54进入的风能够沿所述中间过风通道流向所述进气通道35的入气端。

[0036] 第二种组装结构的空气通过所述气尘分离装置13的路径如下:空气从所述壳进风口23进入到所述壳体2内,风经过所述中间桶体5上的所述桶进风口54进入到所述中间桶体5内,所述中间桶体5内的风再经所述进气通道35旋转进入到所述分离锥体内,从所述分离锥体的上端空腔出来的风经所述桶盖出风口40进入到所述壳盖出风口60而排出。所述气尘分离装置13过滤空气中的灰尘步骤如下:大颗粒灰尘与丝线在经过所述桶进风口54时被拦截并集中到所述外围分离腔的底部,细小的灰尘则在经过所述分离锥体内离心旋转后从所述排尘口34掉落到所述中部分离腔中,而细微的灰尘与悬浮粒子则被所述空气过滤网7拦截或吸附。

[0037] 进一步的,空气在所述气旋分离体3的空腔内进行气尘分离后,为了引导净化后的空气向外流出,如图3、图4与图8所示,所述气尘分离装置13还包括可拆卸地盖封到所述桶敞口处的桶顶盖4,所述桶顶盖4上设置有桶盖出风口40,所述气旋分离体3的上端与所述桶顶盖4的下表面相结合,所述分离锥体的上端空腔连通到所述桶盖出风口40。与所述分离锥体相匹配,所述桶盖出风口40包括外围桶盖出风口40a与中部桶盖出风口40b。所述桶顶盖4上还沿轴向布置有多根排风管41,所述排风管41的出口形成所述桶顶盖的桶盖出风口40,另一端伸入到所述分离锥体的上端空腔中,风能够从所述排风管41的管道向上通过所述桶盖出风口40排出,相应的,所述排风管也同样包括外围排风管41a与中部排风管41b。所述中部排风管41b与中部分离锥体3b之间的环形间隙形成了中部环形间隙42b,所述外围排风管41a与所述外围分离锥体3a之间的环形间隙形成了外围环形间隙42a,所述中部环形间隙42b的最大截面面积大于所述外围环形间隙42a的最大截面面积。而为了减少空气在结合处泄漏,在所述桶顶盖4与气旋分离体3之间的结合处还可以设置密封垫8以增强两个构件的连接密封性。

[0038] 如图4所示,所述壳顶盖6布置在所述桶顶盖4的上方,在所述壳顶盖6上设置有壳盖出风口60,从所述桶盖出风口40排出的风经所述壳盖出风口60而排出。为了进一步提高空气过滤效果,所述桶盖出风口40与壳盖出风口60之间的流通路径上布置有空气过滤网7(例如HAPE滤网),通过设置所述空气过滤网7能够进一步过滤空气中的细微悬浮粒子,大大提高排出空气的洁净度。

[0039] 为了便于清理积聚在所述外围分离腔与中部分离腔内的灰尘,进一步的技术方案还可以是,所述壳体2的下端翻转设置有壳底盖22,所述中间桶体5的下端呈敞口状,并且当所述壳底盖22盖合到所述壳体2上时,所述中间桶体5的下端口顶靠住所述壳底盖22,通过设置能够翻转打开的壳底盖22就能够同时清理中部分离腔与外围分离腔中的灰尘与垃圾,大大提高了灰尘清理的便捷性。

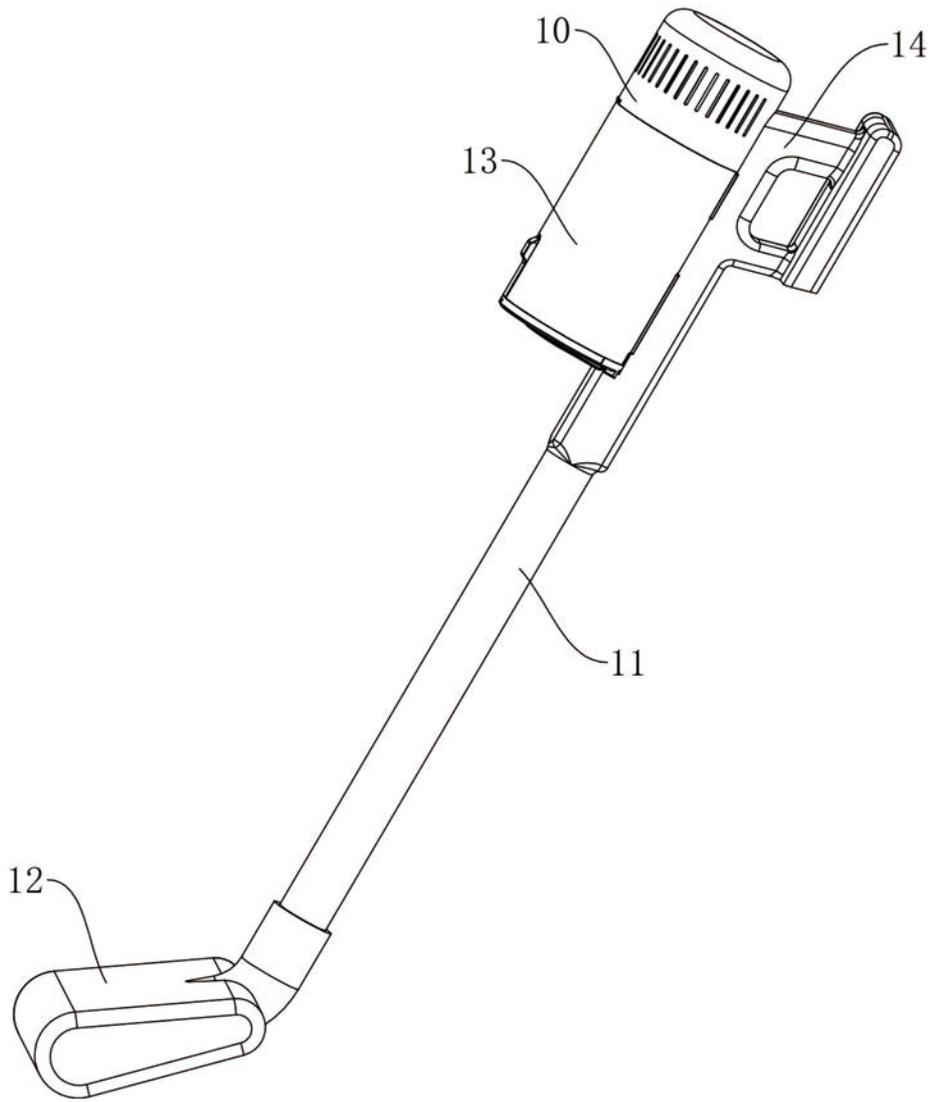


图 1

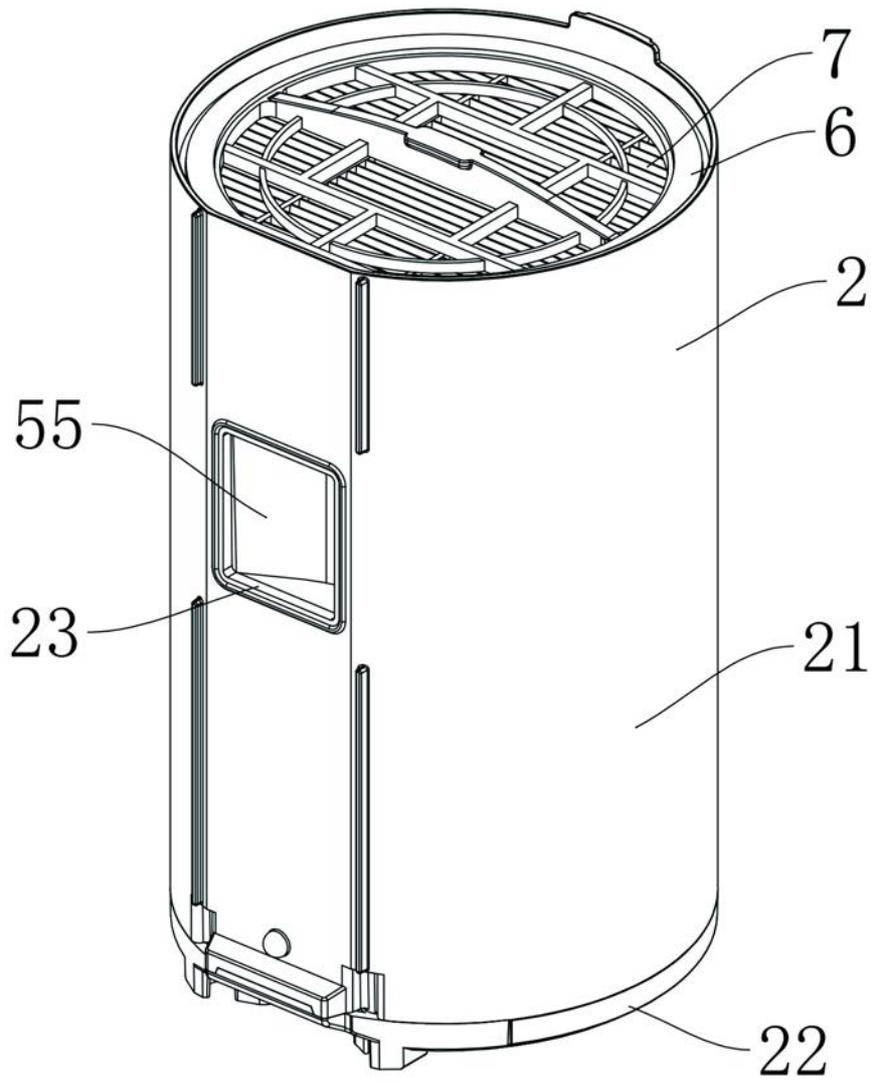


图 2

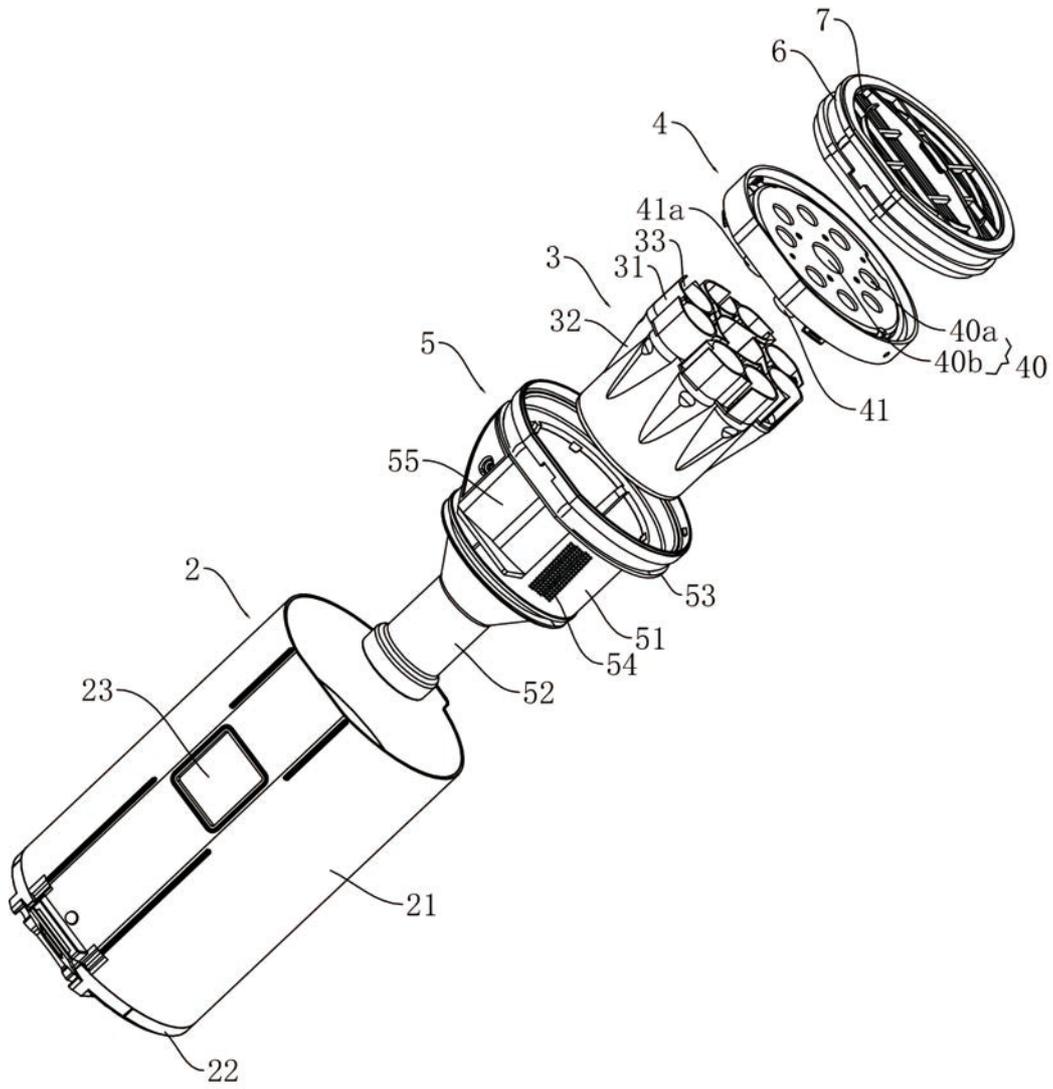


图 3

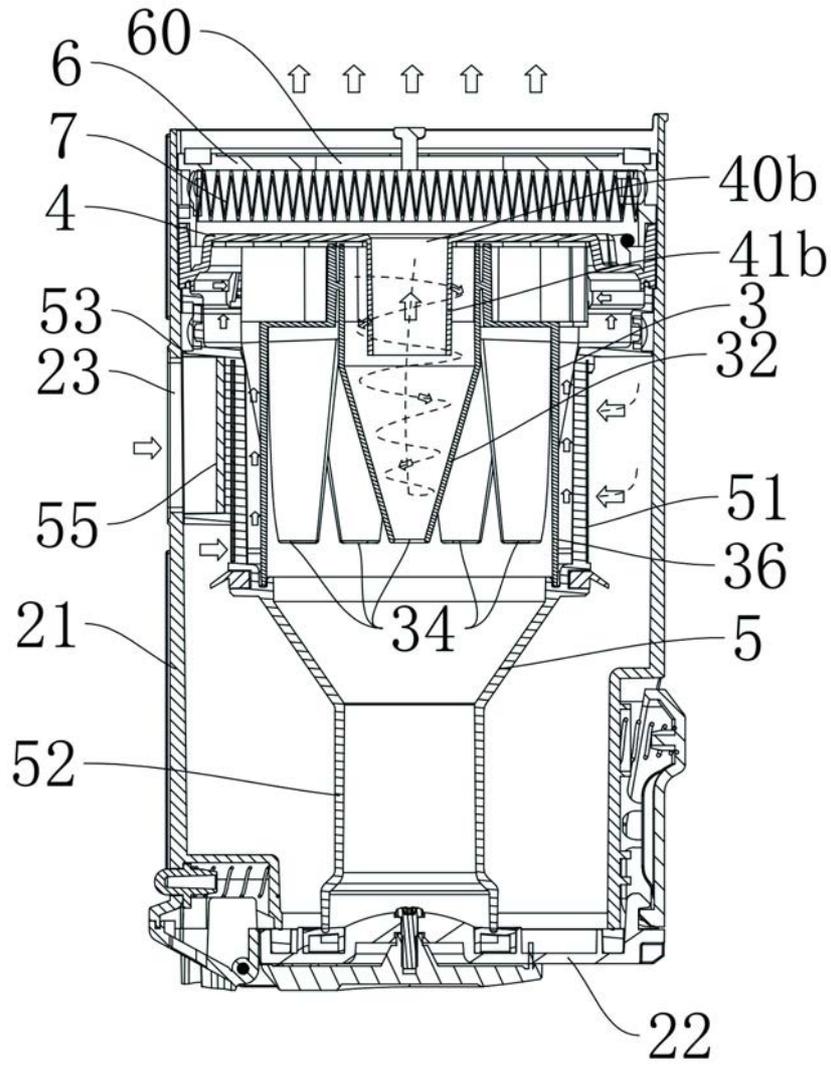


图 4

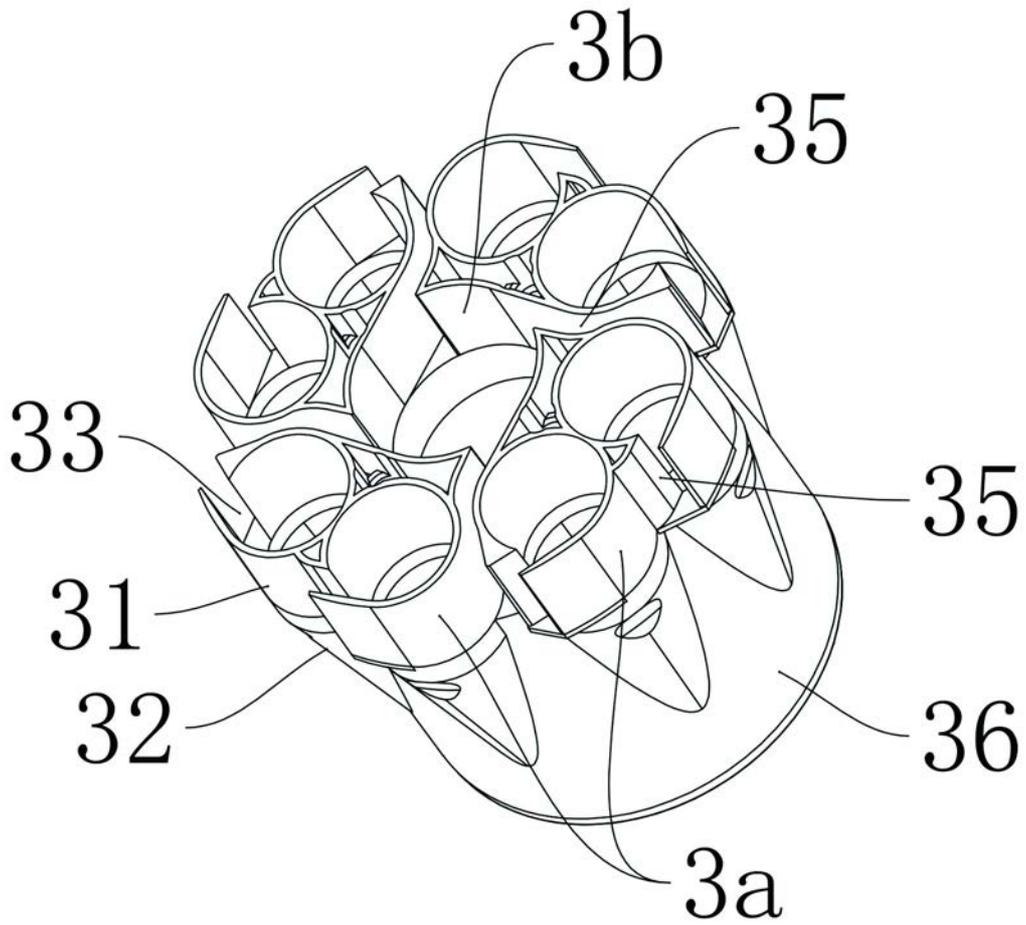


图 5

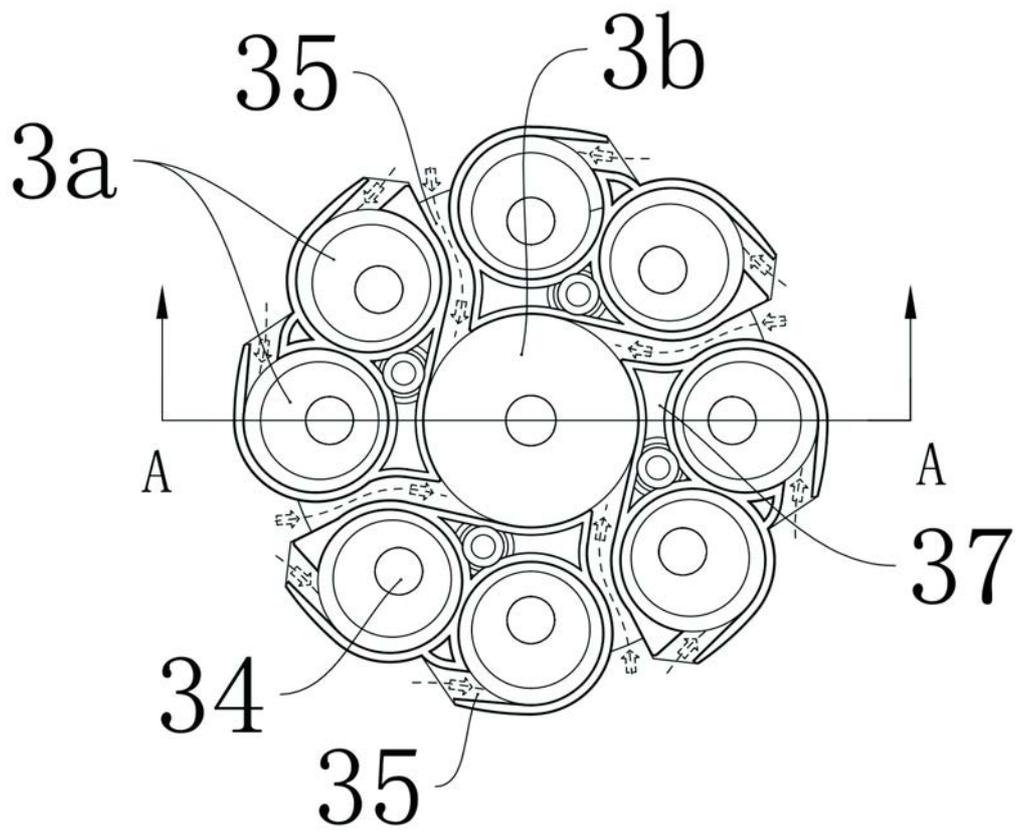


图 6

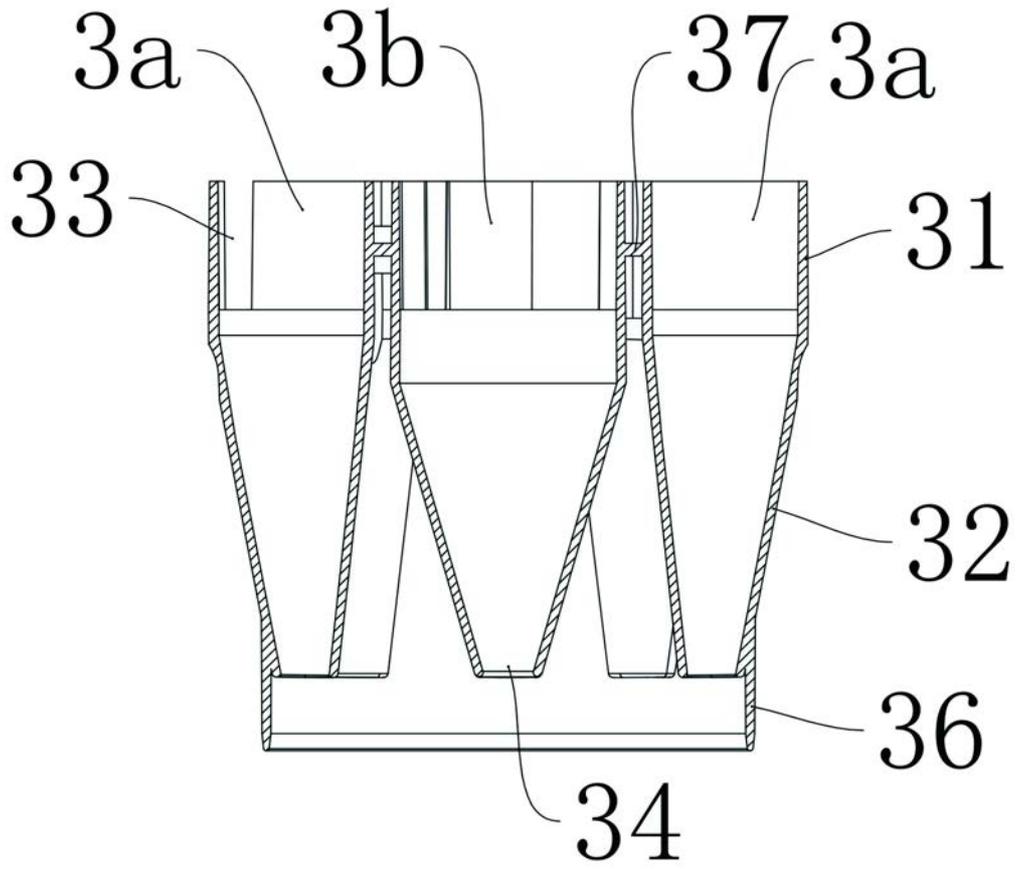


图 7

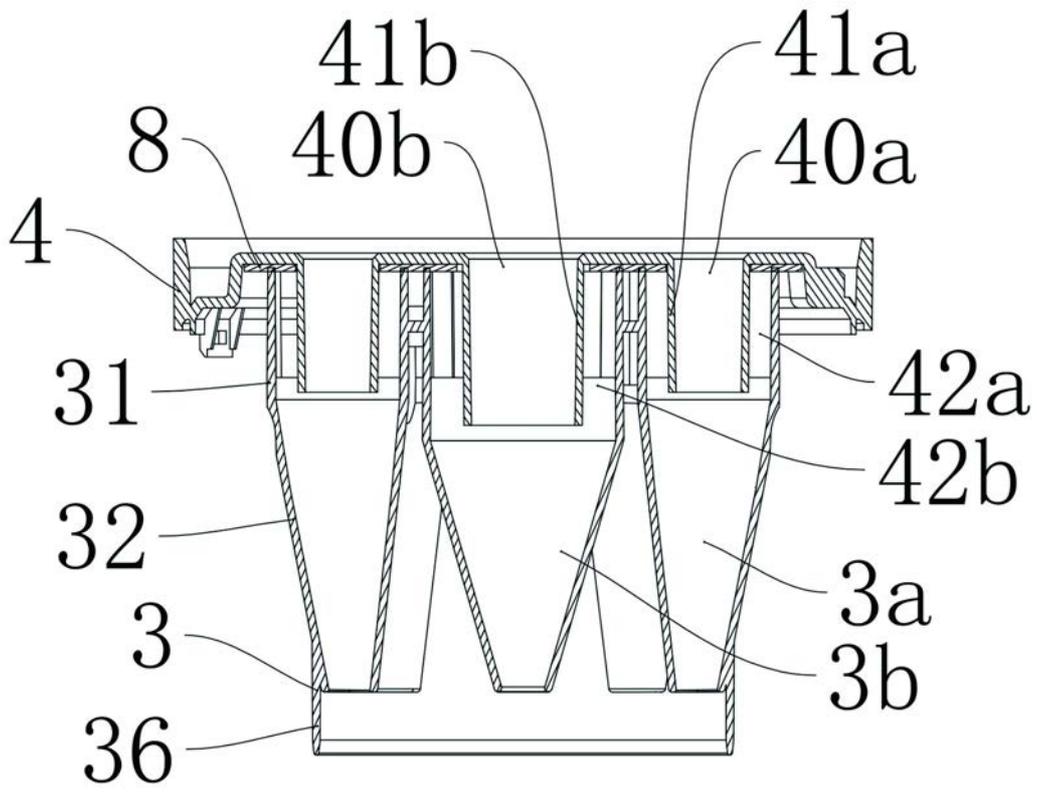


图 8

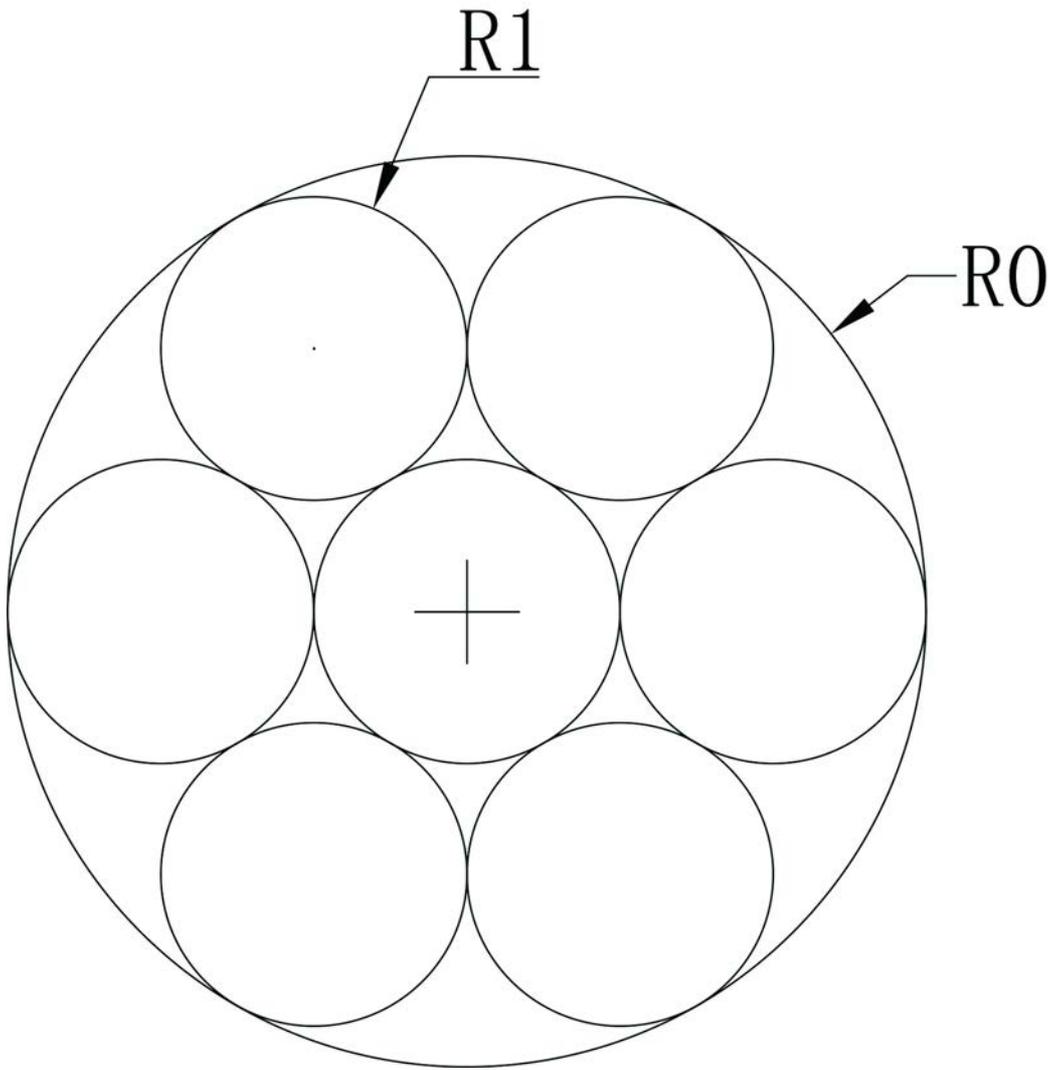


图 9a

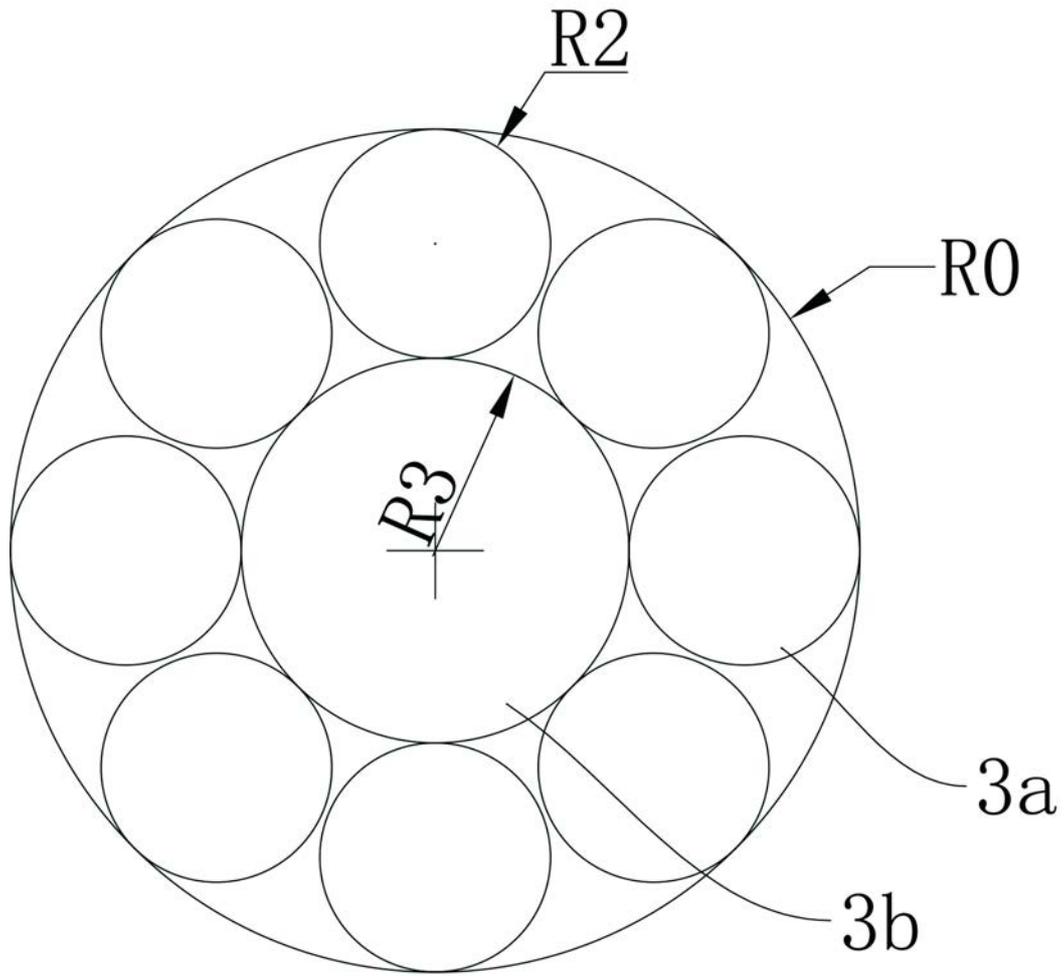


图 9b

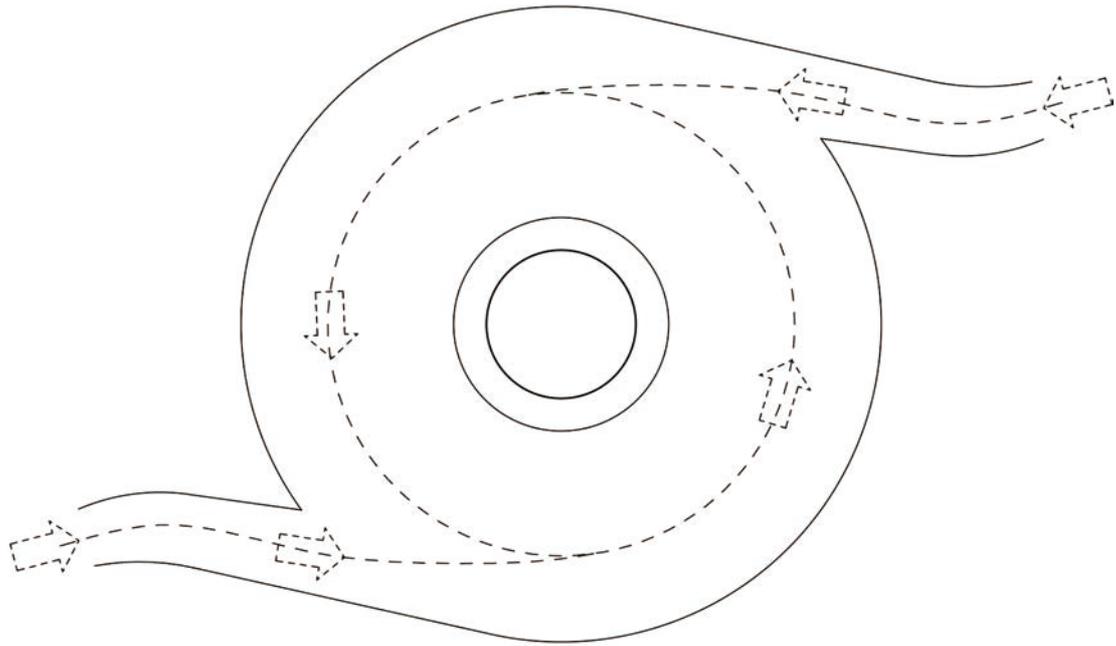


图 10

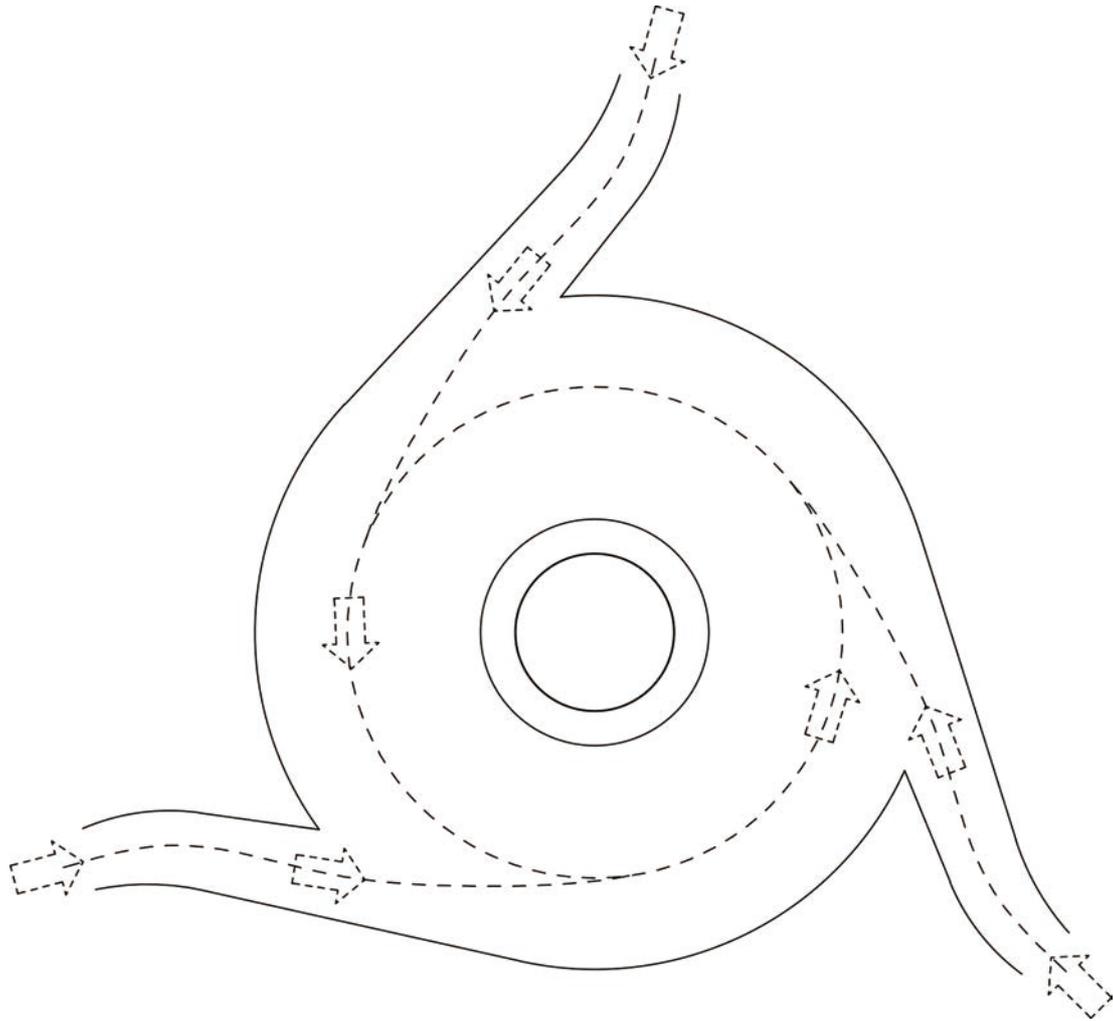


图 11

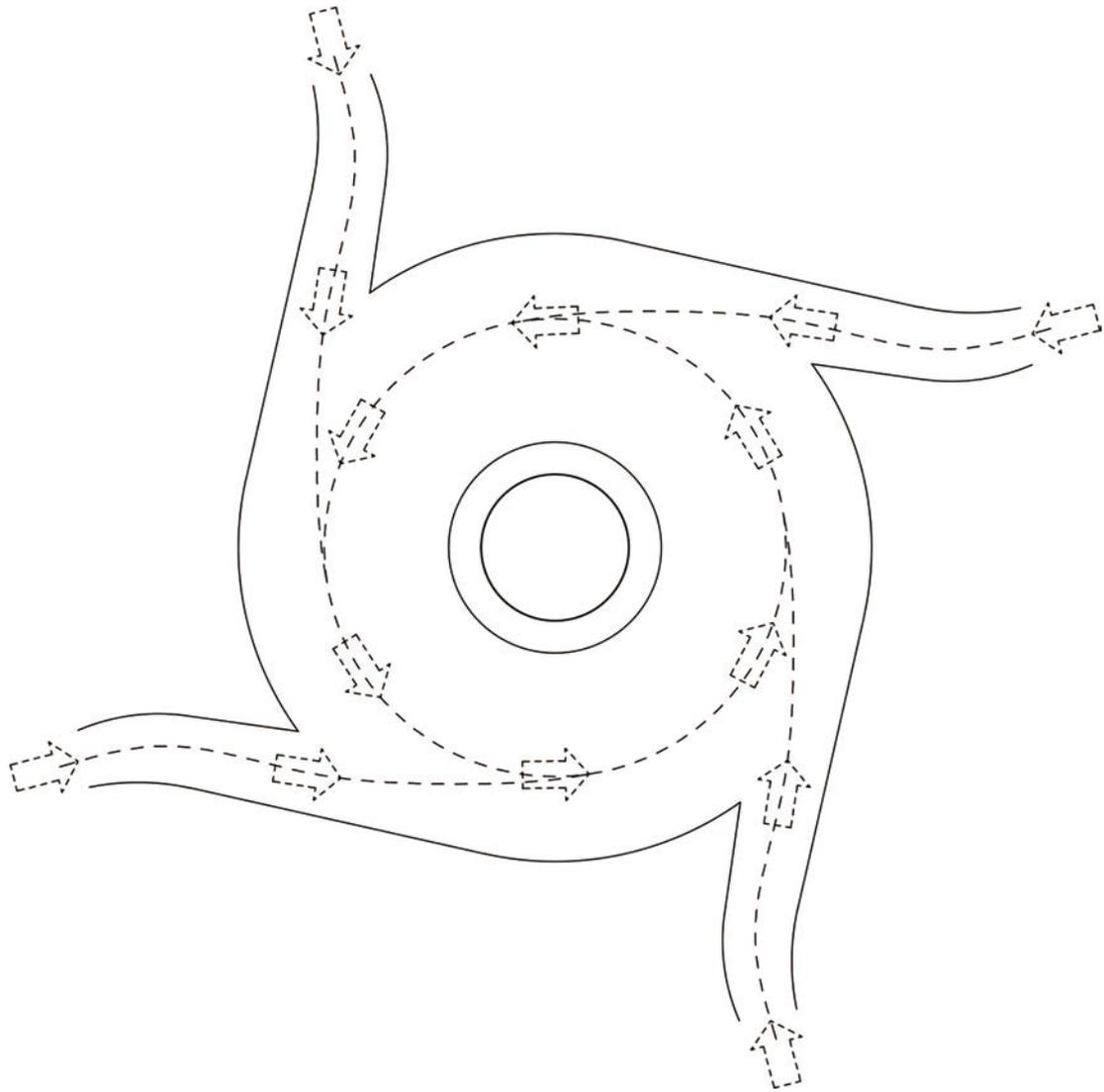


图 12