



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111919580 B

(45) 授权公告日 2023.05.26

(21) 申请号 202010771958.6

(22) 申请日 2020.08.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111919580 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(73) 专利权人 农业农村部南京农业机械化研究所

地址 210014 江苏省南京市玄武区柳营100号

(72) 发明人 张鹏 胡志超 徐弘博 曹明珠
陈有庆 吴峰 顾峰玮

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

专利代理师 季申清

(51) Int. Cl.

A01D 33/08 (2006.01)

A01D 33/06 (2006.01)

A01D 29/00 (2006.01)

B01D 45/04 (2006.01)

B01D 45/16 (2006.01)

B01D 50/40 (2022.01)

审查员 谢明

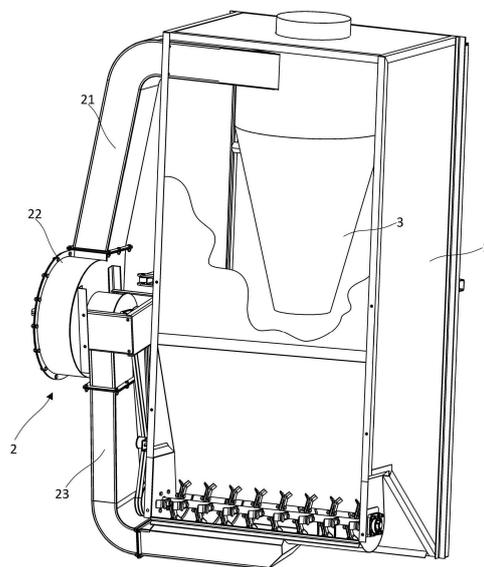
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置

(57) 摘要

本发明公开了一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置，其包括集秧箱和旋流分离装置。旋流分离装置包括外筒体和内筒体；内筒体的外侧设置有螺旋形的导流板。夹带有粉尘和碎秧的气流在外筒体和内筒体之间做螺旋分布，使得粉尘在离心力的作用下从外筒体底部的碎秧输出口排出至集秧箱中。内筒体中设置有多数量呈螺旋分布的惯性除尘螺旋挡板，进入内筒体的气流中残余的粉尘和碎秧与惯性除尘螺旋挡板碰撞，速度降低后逐渐下落，从而实现粉尘与碎秧的分离。本发明中，采用旋风除尘和惯性除尘相结合的方式，对气流中夹带的碎秧和粉尘进行分离，可降低自走式花生捡拾联合收获机排放的粉尘，这种除尘方式不需要过滤设备，阻力较低，除尘效果好，且成本费用低。



1. 一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其特征在于,包括集秧箱(1)、气力输送组件(2)以及旋流分离装置(3),其中:

所述旋流分离装置(3)包括同轴且沿竖向设置的外筒体(31)和内筒体(32);所述外筒体(31)的上部为圆柱形,其下部逐渐收缩呈锥形结构,并在底端形成碎秧输出口(33);所述内筒体(32)呈圆筒形设置在所述外筒体(31)的内部,其顶端穿过所述外筒体(31)的顶板形成排气口(34),其底端延伸至所述外筒体(31)的锥形结构的中部,并设置有进气口(35);

所述气力输送组件(2)包括输送管道(21)以及与所述输送管道(21)连接的风机(22);所述输送管道(21)的第一端沿水平方向与所述外筒体(31)的顶部侧面切向连接,所述输送管道(21)的第二端与所述风机(22)的出风口连接;所述内筒体(32)的外壁环绕设置有螺旋向下的导流片(36);所述风机(22)用于将混杂有碎秧和粉尘的气流通过输送管道(21)水平输入至所述外筒体(31)和内筒体(32)之间的环形通道中,并在所述导流片(36)的作用下在所述环形通道中形成螺旋向下的气流,使得气流中夹带的部分碎秧和粉尘运动至所述外筒体(31)的锥形结构时从所述外筒体(31)底端的碎秧输出口(33)排入所述集秧箱(1)中,剩余气流进入所述内筒体(32)底端的进气口(35);

所述内筒体(32)内部设置有多数量的惯性除尘螺旋挡板(37);各所述惯性除尘螺旋挡板(37)沿水平方向经过所述内筒体(32)的轴线,并沿着所述内筒体(32)的轴线间隔分布;对于任意两个相邻的所述惯性除尘螺旋挡板(37),位于上方的所述惯性除尘螺旋挡板(37)沿着所述导流片(36)的螺旋方向相对于位于下方的所述惯性除尘螺旋挡板(37)在水平面偏转预定角度,使得各所述惯性除尘螺旋挡板(37)呈螺旋状排列;

所述气流进入所述内筒体(32)后,在各所述惯性除尘螺旋挡板(37)的作用下螺旋向上运动,所述气流中的粉尘以及碎秧与所述惯性除尘螺旋挡板(37)碰撞后落下,并依次经过内筒体(32)底部的进气口(35)以及所述外筒体(31)底部的碎秧输出口(33)落入所述集秧箱(1)中,剩余气流从所述内筒体(32)顶部的排气口(34)排出。

2. 根据权利要求1所述的一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其特征在于,所述气力输送组件(2)还包括输入管道(23);所述风机(22)的进风口通过所述输入管道(23)与碎秧装置的出口连接。

3. 根据权利要求1所述的一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其特征在于,相邻所述惯性除尘螺旋挡板(37)在水平方向的相对偏转的预定角度为 30° 至 40° ,所述惯性除尘螺旋挡板(37)的数目大于8。

4. 根据权利要求1所述的一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其特征在于,所述内筒体(32)的顶端连接有排风管(4);所述排风管(4)的第一端与所述内筒体(32)的顶端连通,其第二端开口朝向水平方向且高度低于所述内筒体(32)的顶端高度;在所述排风管(4)的第二端的内部设置有扰流栅格(41),在所述扰流栅格(41)的朝向所述排风管(4)开口的背风面设置有多数量的喷头(42),所述喷头(42)连接有供水装置。

一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置

技术领域

[0001] 本发明属于农业机械领域,特别涉及一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置。

背景技术

[0002] 随着农业规模化生产的迅速发展,农业的机械化发展占据重要地位。包括农业种植、收获、绿肥及产后加工的机械化,同时也包括农业畜牧机械化养殖等领域。而在这些农业生产迅速发展的同时,农业生产环境中产生的粉尘污染也日渐增加。

[0003] 截止到2018年底,中国的花生种植,播种,收获的机械化水平已经达到75.56%, 50.04%, 39.72%。随着我国种植产业结构的调整,花生种植面积大幅增长以及规模化生产发展日益凸显,大面积花生机械化收获显得尤为重要。同时,原有的全喂入花生捡拾联合收获机在收获过程中将生产废气\扬尘直接排放机体外与田间的大气中,也成为破坏空气质量,危害农业作业人群健康的主要因素。在花生收获的季节通常气候干燥,花生捡拾联合收获机产生的大量扬尘会在空气中悬浮,经久不散。

[0004] 农业机械化作业粉尘是在农业生产过程中产生的,并能较长时间飘浮在农业生产环境空气中的固体微粒。粉尘对人体的危害是多方面的,最突出的危害表现在对呼吸系统的影响,其次粉尘能通过眼睛和皮肤影响人体健康。基于粉尘性质与化学成分的不同,其对作业者的危害差别也很大。游离二氧化硅粉尘属于高风险粉尘,大量吸入可导致以肺部广泛结节性纤维化为特征的呼吸系统疾病。有报道显示在作物收获阶段有机粉尘占65%以上,其中游离二氧化硅粉尘占比约5%~15%。

[0005] 近年来,各级政府对于农业收获机环保的要求和审查力度逐年增加。而对于全喂入花生捡拾联合收获机的碎秧后通过气力提升的集秧过程排放的大量扬尘是污染环境,威胁人体健康的一大难题。全喂入花生收获属于两段式收获,是将挖掘机在田间挖掘晾晒后的秧果进行捡拾,输送,摘果,清选,集果,碎秧,集秧等一系列工序来完成花生收获。其中,收获时花生秧多为干秧,且要收集花生秧作为饲料,需将花生秧粉碎,利用气力提升装置输送至集秧箱。同时,花生秧果夹带泥土,与粉碎后的生秧颗粒由气力提升装置吹送后产生大量扬尘排放。原有花生机械收获没有考虑并设计降尘机构或通过集秧箱的排气口方向来降低扬尘扩散。具体的,现有技术中的产品主要存在以下缺点:

[0006] 1.全喂入花生捡拾联合收获机在收获过程中将生产废气\扬尘直接排放机体外与田间的大气中,也成为破坏空气质量,危害农业作业人群健康的主要因素。

[0007] 2.原有花生机械化收获没有考虑并设计降尘机构或通过集秧箱的排气口方向来降低扬尘扩散。集秧箱的排气口向上,扬尘通过气力提升装置的气流冲上空中,扬尘排放高度大,增加了扬尘扩散污染。而将排气口引向侧面或者下方,降低扬尘的排放高度,可适当减小扬尘扩散,但气流还会将田间地表的尘土吹起,造成二次扬尘,不能有效的降低作业扬尘。

[0008] 3.将传统采煤采矿行业利用的喷雾式降尘方法,应用到喂入花生捡拾联合收获机在收获过程中降低生产扬尘,需要增设水箱及喷雾装置,增加了生产成本及整机配重。另

外,将花生秧粉碎作为饲料用途,喷雾式降尘法增加饲料含水率,易腐烂变质,减小存放周期。

[0009] 4. 原有花生机械化收获机在降尘问题上改造,结构复杂,造价高,增加花生机械化收获机成本。

[0010] 5. 部分现有的花生机械化收获机采用过滤的方式去除粉尘颗粒,但是收获过程中会产生大量粒径不一的粉尘,大颗粒的粉尘会迅速将滤材堵塞,增加滤材的过滤阻力,并降低过滤效果;这使得滤材需要经常更换,增加了使用成本和工时,降低了作业效率。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,该装置通过采用多级分离装置将碎秧以及粉尘颗粒从气流中分离,从而降低自走式花生捡拾联合收获机排放的粉尘数量。

[0012] 本发明的技术方案是,一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其包括集秧箱、气力输送组件以及旋流分离装置,其中:

[0013] 所述旋流分离装置包括同轴且沿竖向设置的外筒体和内筒体;所述外筒体的上部为圆柱形,其下部逐渐收缩呈锥形结构,并在底端形成碎秧输出口;所述内筒体呈圆筒形设置在所述外筒体的内部,其顶端穿过所述外筒体的顶板形成排气口,其底端延伸至所述外筒体的锥形结构的中部,并设置有进气口;

[0014] 所述气力输送组件包括输送管道以及与所述输送管道连接的风机;所述输送管道的第一端沿水平方向与所述外筒体的顶部侧面切向连接,所述输送管道的第二端与所述风机的出风口连接;所述内筒体的外壁环绕设置有螺旋向下的导流片;所述风机用于将混杂有碎秧和粉尘的气流通过输送管道水平输入至所述外筒体和内筒体之间的环形通道中,并在所述导流片的作用下在所述环形通道中形成螺旋向下的气流,使得气流中夹带的部分碎秧和粉尘运动至所述外筒体底部的锥形结构时从所述外筒体底端的碎秧输出口排入所述集秧箱中,剩余气流进入所述内筒体底端的进气口;

[0015] 所述内筒体内部设置有多数量的惯性除尘螺旋挡板;各所述惯性除尘螺旋挡板沿水平方向经过所述内筒体的轴线,并沿着所述内筒体的轴线间隔分布;对于任意两个相邻的所述惯性除尘螺旋挡板,位于上方的所述惯性除尘螺旋挡板沿着所述导流片的螺旋方向相对于位于下方的所述惯性除尘螺旋挡板在水平面偏转预定角度,使得各所述惯性除尘螺旋挡板呈螺旋状排列;

[0016] 所述气流进入所述内筒体后,在各所述惯性除尘螺旋挡板的作用下螺旋向上运动,所述气流中的粉尘以及碎秧与所述惯性除尘螺旋挡板碰撞后落下,并依次经过内筒体底部的进气口以及所述外筒体底部的碎秧输出口落入所述集秧箱中,剩余气流从所述内筒体顶部的排气口排出。

[0017] 本发明的进一步改进在于,所述气力输送组件还包括输入管道;所述风机的进风口通过所述输入管道与碎秧装置的出口连接。

[0018] 本发明的进一步改进在于,相邻所述惯性除尘螺旋挡板水平方向偏转的预定角度为 30° 至 40° ,所述惯性除尘螺旋挡板的数目大于8。

[0019] 本发明的进一步改进在于,所述内筒体的顶端连接有排风管;所述排风管的第一

端与所述内筒体的顶端连通,其第二端开口朝向水平方向且高度低于所述内筒体的顶端高度;在所述排风管的第二端的内部设置有扰流栅格,在所述扰流栅格的朝向所述排风管开口的背风面设置有多数量的喷头,所述喷头连接有供水装置。

[0020] 本发明的有益效果为:

[0021] (1) 旋流分离装置分两步对气流中的粉尘和碎秧进行分离,第一步采用旋风分离的原理进行分离,第二步在内筒体中进行惯性分离,这两种分离方式相结合可降低自走式花生捡拾联合收获机排放的灰尘;

[0022] (2) 排气结构合理,可避免气流将地表的尘土吹起;

[0023] (3) 结构简单,制造成本低;由于没有滤芯等耗材,使用成本低。

[0024] (4) 使用过程不必在设备内喷水降尘,无需定期清理湿润的沉积物,使得设备的使用率更高,增加了生产工时。

附图说明

[0025] 图1是自走式花生捡拾联合收获机降尘装置的局部剖视图;

[0026] 图2是旋流分离装置的局部剖视图;

[0027] 图3是惯性除尘螺旋挡板在内筒体中的分布状态示意图;

[0028] 图4是内筒体中惯性除尘螺旋挡板的分布状态的立体视图;

[0029] 图5是旋流分离装置中气流的示意图;

[0030] 图6是自走式花生捡拾联合收获机降尘装置的另一实施例的局部剖视图。

[0031] 其中,附图标记为:集秧箱1、气力输送组件2、输送管道21、风机22、输入管道23、旋流分离装置3、外筒体31、内筒体32、碎秧输出口33、排气口34、气口35、导流片36、惯性除尘螺旋挡板37、排风管4、扰流栅格(41)、喷头42

具体实施方式

[0032] 实施例1:

[0033] 如图1所示,本发明提供一种自走式花生捡拾联合收获机降尘装置,其包括集秧箱1、气力输送组件2以及旋流分离装置3。

[0034] 图1为自走式花生捡拾联合收获机降尘装置的局部剖视图,为了展示其内部结构,对集秧箱1的侧壁进行了局部消隐。本实施例中,集秧箱1的下方设置有碎秧装置,碎秧装置用于将秧杆进行粉碎。气力输送组件2用于将粉碎后的秧杆通过气流输送至旋流分离装置3中,以便对碎秧以及气流进行分离。分离后,碎秧以及粉尘存储在密闭的集秧箱1中,而气流从旋流分离装置3的顶部排出。

[0035] 如图1、2所示,气力输送组件2包括输送管道21、风机22以及输入管道23。其中,输入管道23连接在风机22的进风口和所述碎秧装置的出口之间,输送管道21连接在风机22的出风口和旋流分离装置3连通。

[0036] 如图2所示,旋流分离装置3包括同轴且沿竖向设置的外筒体31和内筒体32。外筒体31的上部为圆柱形,其下部逐渐收缩呈锥形结构,并在底端形成碎秧输出口33,上述结构使得外筒体31的锥形结构的纵截面呈梯形。

[0037] 内筒体32呈圆筒形设置在外筒体31的内部,其顶端穿过外筒体31的顶板形成排气

口34,其底端延伸至外筒体31的锥形结构的中部,并设置有进气口 35。

[0038] 如图2、图5所示,气力输送组件2的输送管道21的第一端沿水平方向与所述外筒体31的顶部侧面切向连接,其第二端与所述风机22的出风口连接。内筒体32的外壁环绕设置有螺旋向下的导流片36。如图5所示,风机22用于将混杂有碎秧和粉尘的气流通过输送管道21水平输入至外筒体31和内筒体32之间的环形通道中,并在导流片36的作用下在环形通道中形成环绕内筒体32且螺旋向下的气流。螺旋的气流与所述外筒体31的内部形状相配合,使得气流中夹带的部分碎秧和粉尘运动至外筒体31底部之后,从所述外筒体31底端的碎秧输出口33排入所述集秧箱1中,剩余气流保持螺旋运动,进入所述内筒底端的进气口35,并向上运动。

[0039] 如图3、4所示,内筒体32内部设置有多数量的惯性除尘螺旋挡板37。各惯性除尘螺旋挡板37呈条形,其中部沿水平方向经过内筒体32的轴线,其两端与内筒体32的内壁通过焊接的方式进行连接。各惯性除尘螺旋挡板37沿着内筒体32的轴线间隔分布。其名称中的螺旋指的是:对于任意两个相邻的惯性除尘螺旋挡板37,位于上方的惯性除尘螺旋挡板37沿着所述导流片36的螺旋方向相对于位于下方的惯性除尘螺旋挡板37在水平面偏转预定角度,使得各所述惯性除尘螺旋挡板37呈螺旋状排列。该预定偏转角度的偏转方向与从进气口35进入内筒体32的螺旋气流的旋转方向相同。

[0040] 在一个具体实施例中,相邻所述惯性除尘螺旋挡板37水平方向偏转的预定角度为 30° 至 40° ,所述惯性除尘螺旋挡板37的数目大于8。

[0041] 如图3、5所示,气流自进气口35进入内筒体32后,在各惯性除尘螺旋挡板37的作用下螺旋向上运动,气流中残余的粉尘以及碎秧与惯性除尘螺旋挡板37碰撞后落下,依次经过内筒体32底部的进气口35以及外筒体31底部的碎秧输出口33,落入集秧箱1中,剩余气流从内筒体32顶部的排气口34排出,从而实现降低粉尘和碎秧的目的。

[0042] 本实施例中,旋流分离装置3分两步对气流中的粉尘和碎秧进行分离,第一步采用旋风分离的原理进行分离,第二步在内筒体中进行惯性分离。

[0043] 与现有技术用于分离均质粉末的旋风分离装置不同,本实施例中在外筒体31地内侧设置内筒体32,并在内筒体32的外侧设置导流片36,在环形区域内对螺旋气流进行限制和引导,使得螺旋气流更加稳定,可以按照预定的路径流动,针对本实施例所要分离的粉尘和碎秧具有更好的分离效果。

[0044] 在上述的第二步中,在内筒体32中,通过多次碰撞的方式使得残余的粉尘和碎秧与惯性除尘螺旋挡板进行多次碰撞,使其能量衰减,并向下沉降,从而实现惯性除尘。这种方式与过滤的方式相比阻力较小,且不需要经常更换滤芯。

[0045] 实施例2:

[0046] 如图1、6所示。图6为本实施例的自走式花生捡拾联合收获机降尘装置的局部剖视图。本实施例与实施例1的主要区别在于,本实施例中在内筒体32的顶端排气口34连接有排风管4。排风管4的第一端与内筒体32的顶端排气口34连通,其第二端开口朝向水平方向且高度低于所述内筒体32的顶端高度。在一个具体实施例中,排风管呈图6所示的S形。

[0047] 部分情况下,例如在土壤含沙较多的情况下,排气口34排出的气流中仍然残留有部分粉尘。为了清除这些粉尘,在排风管4的第二端的内部设置有扰流栅格41,并在扰流栅格41的朝向排风管4开口的背风面设置有多数量的喷头42,喷头42连接有供水装置。供水

装置包括水泵和水箱(图中未示出),当气流流过扰流栅格41时,气流变成湍流,同时喷头42向着排风管4第二端的开口方向喷出水雾。水雾与扰流栅格41产生的湍流充分混合,使得气流中的粉尘与水雾充分吸附,从排风管4的第二端排出口可以迅速沉降,避免了扬尘造成的危害。

[0048] 本实施例中,喷头采用具有超声波雾化器的超声波喷头,超声波喷头可以高效地将水转化为水雾,可节省水资源。将扰流栅格41以及喷头42设置在临近排风管4的第二端开口处,使得水雾与灰尘吸附之后可以排放至外界,避免沉积物在设备内沉积,还可避免水雾与待回收的碎秧混合。此外,排风管4排出的气流夹杂水雾,可避免将地表的灰尘吹起,即便吹起也可迅速沉降,无法在空气中长期悬浮。

[0049] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

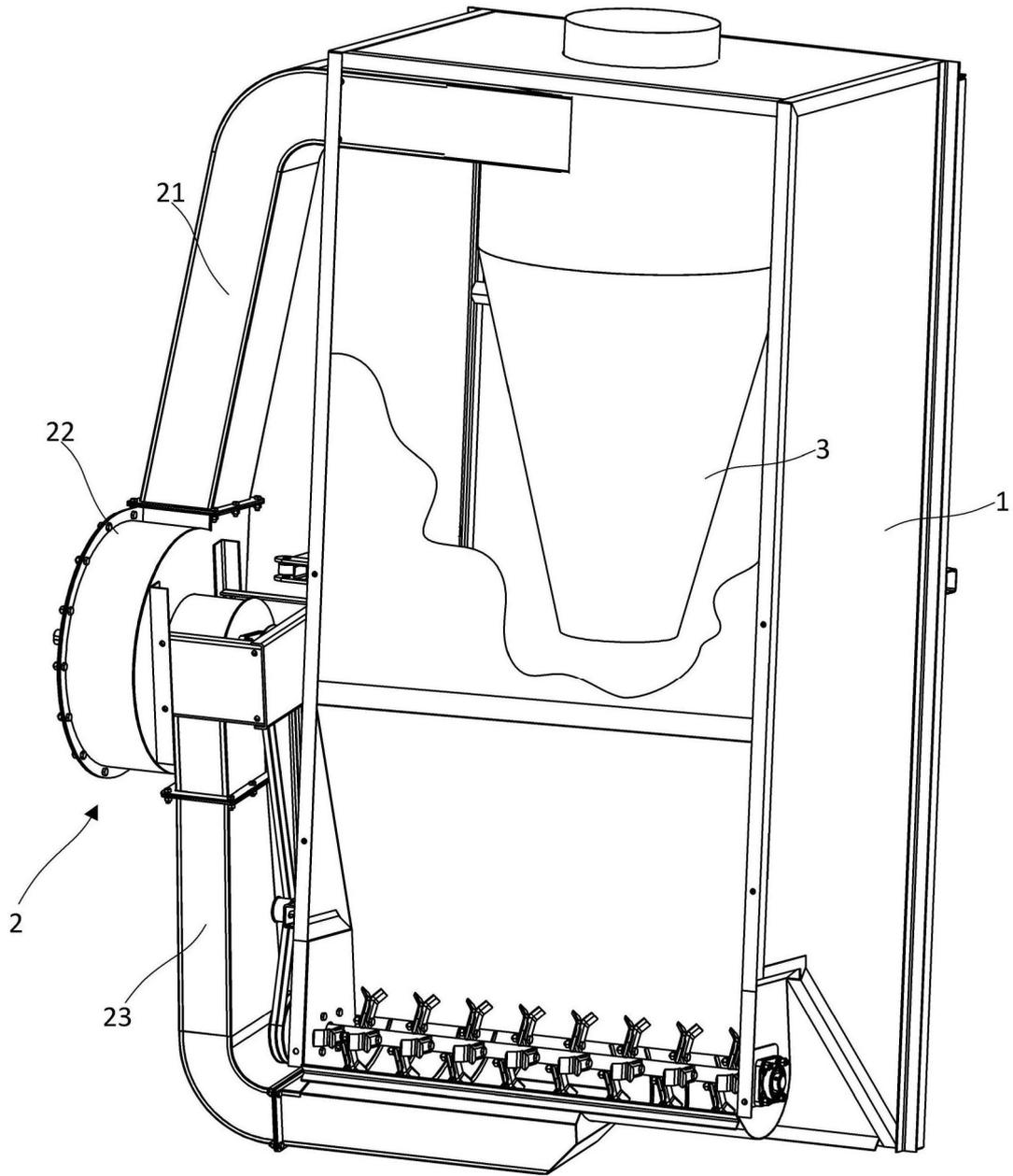


图1

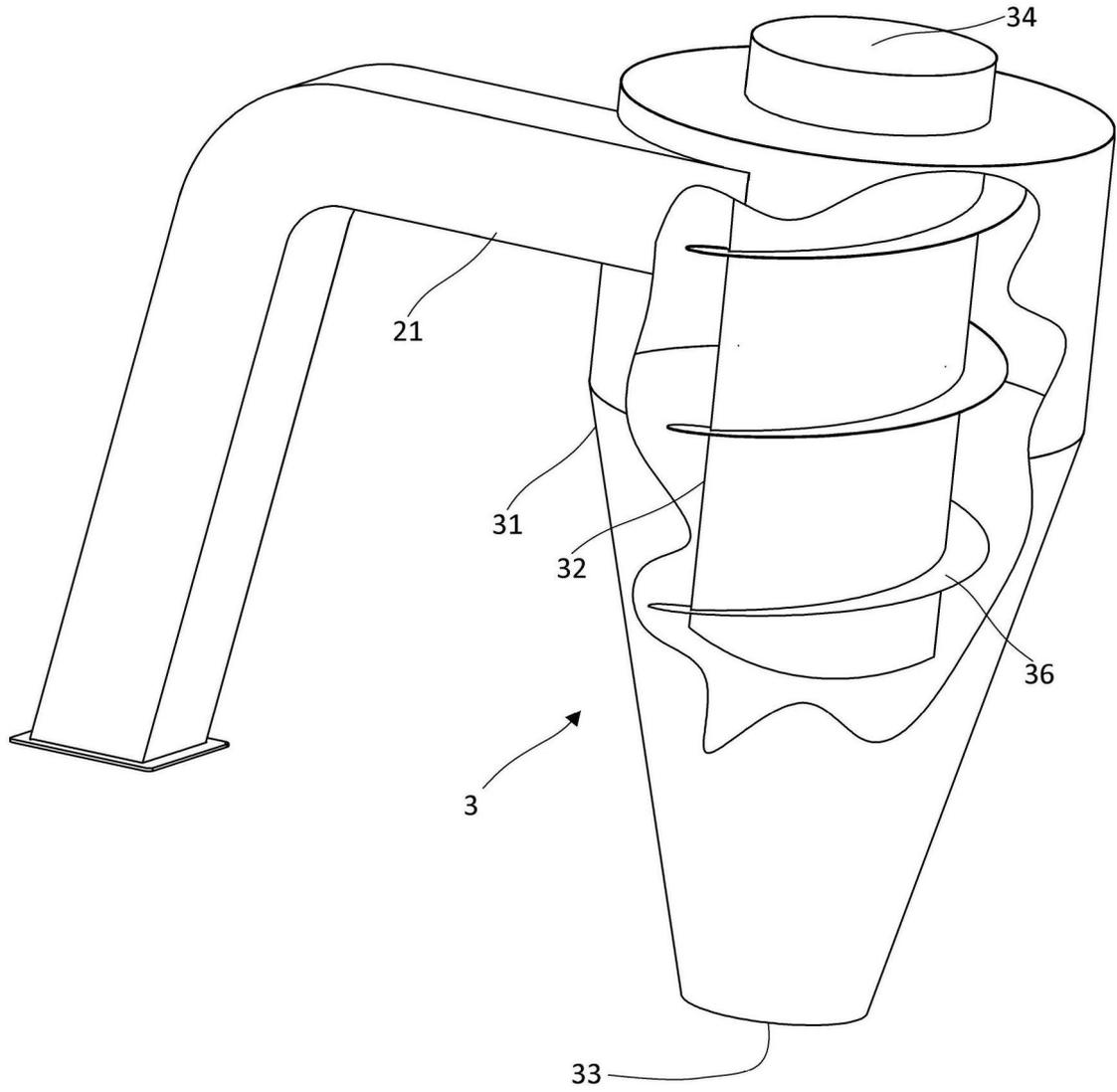


图2

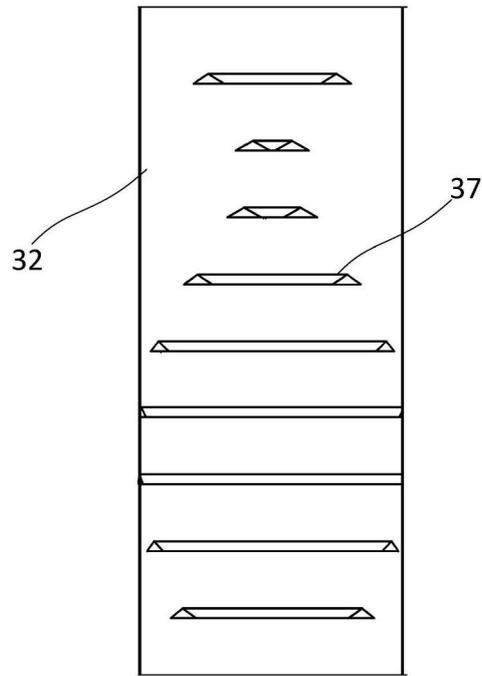


图3

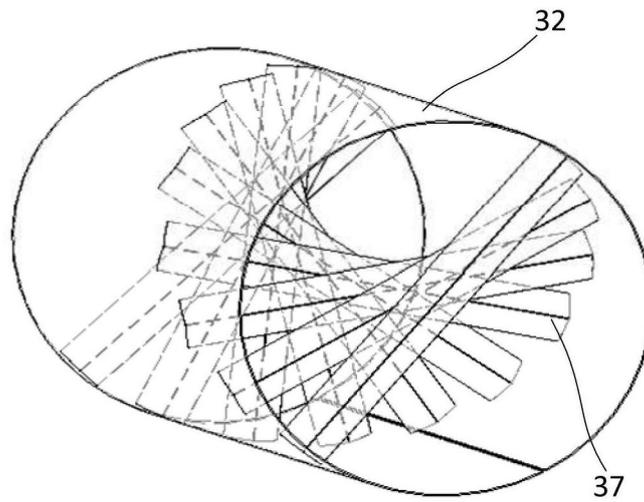


图4

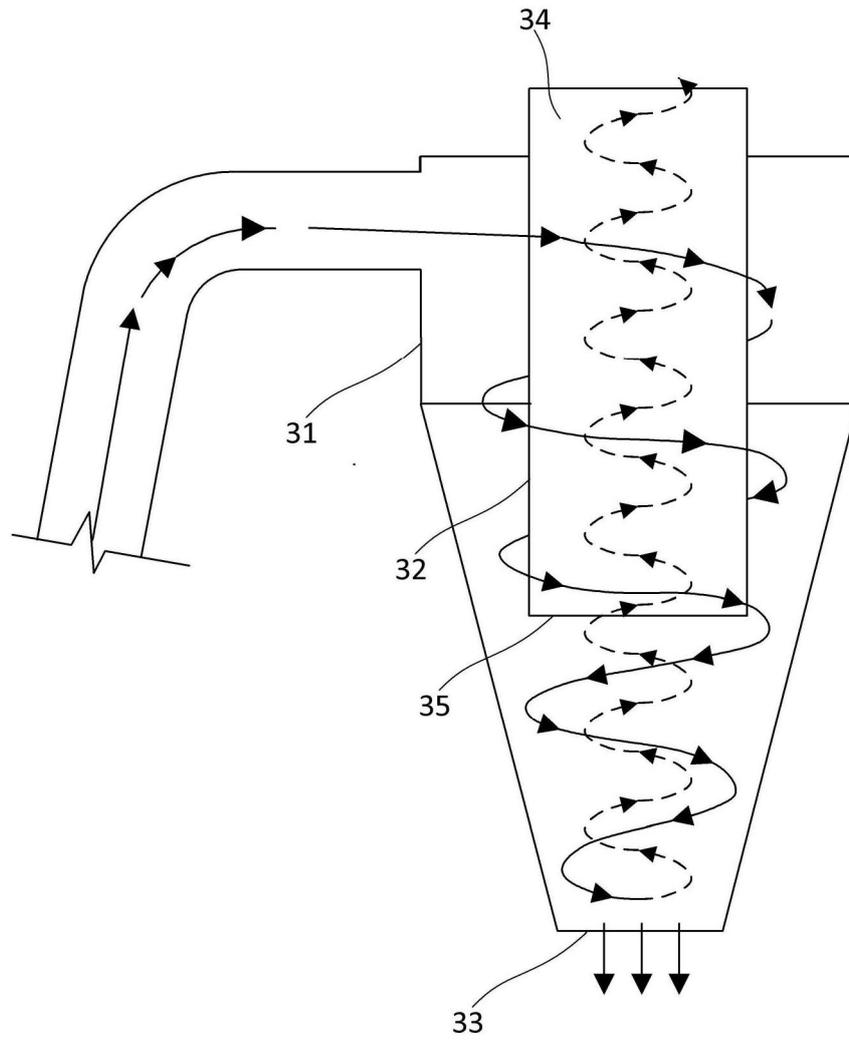


图5

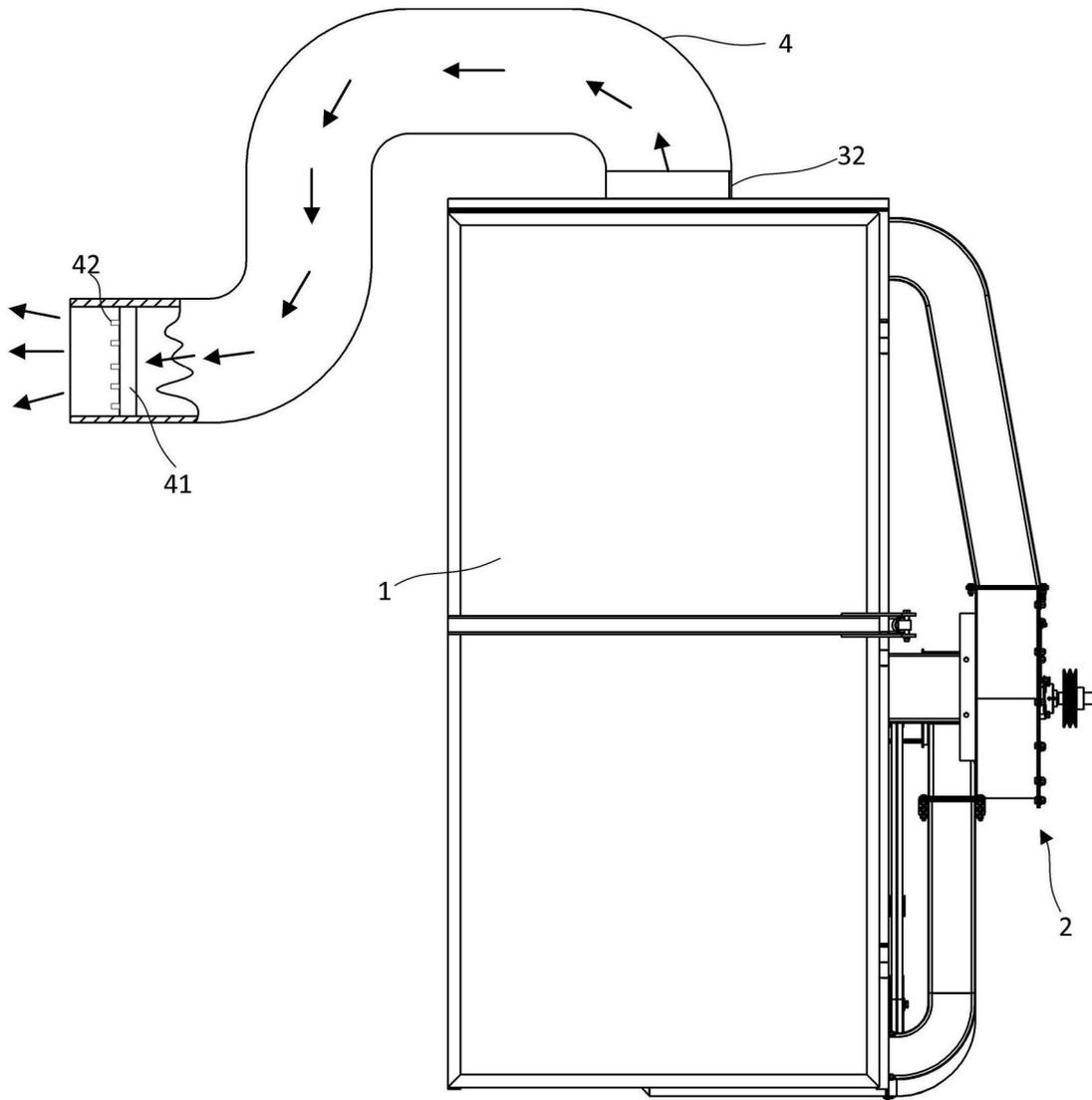


图6