(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113171982 A
(43)申请公布日 2021.07.27

(21)申请号 202110403860.X

(22)申请日 2021.04.15

(71)申请人 合肥水泥研究设计院有限公司
地址 230051 安徽省合肥市包河区望江东路60号
申请人 中建材(合肥)粉体科技装备有限公司

(72)发明人 孙继亮 郑青 叶卫东 李邦宪 宋传杰 褚彪

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112
代理人 余成俊

(51)Int.Cl.
B07B 9/00(2006.01)
B07B 7/083(2006.01)
B07B 7/01(2006.01)
B07B 1/04(2006.01)
B07B 1/46(2006.01)
B07B 11/00(2006.01)
B07B 11/06(2006.01)

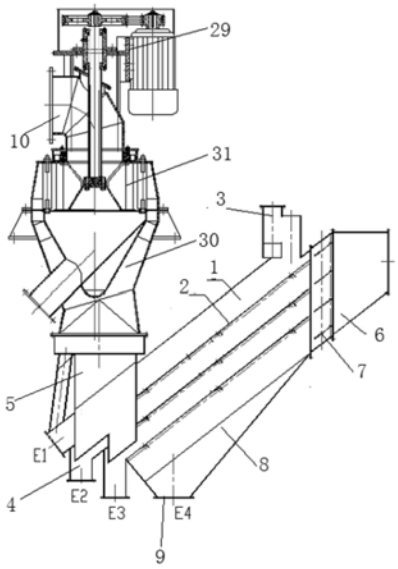
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种多产品机械风力组合式选粉机

(57)摘要

本发明公开了一种多产品机械风力组合式选粉机，将机械分选和气力分选、静态分选与动态高效分选相结合，实现一台设备产出多种成品。本发明提供一种优化制砂分选工艺、减少系统设备配置、分级精准、效率高、清洗效果好、能提升产品品质的气力干法分选设备；动力单元采用变频控制技术，节约能耗，产品粒度调节简单易行，亦可方便控制尾排粉尘中成品颗粒的含量，提高资源综合利用率；各层筛网可实现标准化、模块化设计，选配、拆卸、更换方面；设备在负压下工作，运行中无需水资源和污水处理设施，占地面积小，环保无扬尘点，无粉尘污染，生产环境好，可有效地减轻现有生产设备造成的环境、水和土地污染。



CN 113171982 A

1.一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：包括有静态分级单元和动态分级单元；

所述的静态分级单元包括有多层筛网分级腔体，每层筛网分级腔体底部均安装有筛网，多层筛网分级腔体上下依次连接且相互平行，筛网分级腔体倾斜设置，筛网筛孔尺寸从上到下依次减小，在第一层筛网分级腔体的上部上侧面设有进料口，在每层筛网分级腔体的下端分别设有出料口，还包括有出风口、进风口以及与进风口连接的风量调节模块，所述的风量调节模块分别与多个筛网分级腔体的上端连通，所述的出风口分别与多个筛网分级腔体连通，在最后一层筛网的下部设有细小物料收集箱，在细小物料收集箱的下端设有细小物料出料口；

所述的动态分级单元包括有流场调整及粗粉收集模块、动态分级模块、细粉出口管和传动装置，所述的流场调整及粗粉收集模块包括有下部锥壳体、粗粉集料内锥、内锥支撑板和粗粉管，所述的下部锥壳体下端开有开口，且下端开口与静态分级单元的出风口连通，所述的粗粉集料内锥通过内锥支撑板固定在下部锥壳体的内部，在粗粉集料内锥与与下部锥壳体之间构成供气流流通的空腔，所述的粗粉集料内锥的底部封口，在粗粉集料内锥下部侧面开有与粗粉管连通的粗粉出口，粗粉管与粗粉集料内锥连通，且与粗粉集料内锥和下部锥壳体之间的空腔不连通，粗粉管低端固定在下部锥壳体外侧；所述的动态分级模块包括有动态笼型转子分级叶片组、导风叶片组、上部壳体、转子拉筋、转子斜拉锥和主轴连接件，导风叶片组位于动态笼型转子分级叶片组外侧，所述上部壳体位于导风叶片组外侧，上部壳体内侧空间与粗粉集料内锥和下部锥壳体之间的空腔连通，所述主轴连接件的外侧分别通过转子拉筋、转子斜拉锥与转子连接，所述的细粉出口管与上部壳体的上端通过密封装置密封连接，在细粉出口管外侧固定有传动装置，传动装置穿过细粉出口管与所述的主轴连接件连接。

2.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述的进料口采用台阶往返折流型式。

3.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述的风量调节模块对每层筛网分级腔体的入口风量是单独调节的。

4.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述的筛网为橡胶筛网、钢筋筛网、钢板筛网和方钢筛网中的任意一种，所述筛网的筛孔形状为圆形、方形、纵向或横向的条形、纵向或横向腰型孔中的任意一种或者几种的组合。

5.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述的传动装置包括有依次连接的传动变频电机、减速装置、轴承座和传动主轴，传动主轴下端与所述主轴连接件连接，在轴承座外侧固定有传动支架，传动支架下端固定在细粉出口管的外壁，在传动装置外侧设有传动防护罩。

6.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述的密封装置由动静密封环构成，为迷宫密封或组合式密封结构。

7.根据权利要求1所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：所述动态笼型转子分级叶片组和导风叶片组均包括有若干呈圆周形布置的耐磨板，动态笼型转子分级叶片组的若干耐磨板以转子轴线为轴心，按照转子径向或与转子径向呈一定夹角布置，相邻耐磨板之间有一定间距；导风叶片组的若干耐磨板以转子轴线为圆心，按照与转子径向

呈一定角度布置，相邻耐磨板之间有一定间距。

8.根据权利要求7所述的一种多产品机械风力组合式选粉机，其特征在于：

所述的耐磨板的截面形状为直板、纺锤形或大小头板形状。

一种多产品机械风力组合式选粉机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多产品机械风力组合式选粉机，是机制砂、尾矿废石利用、废弃混凝土再利用等制砂行业的粉粒体分级分选设备，也适用于化工、冶金、电力、矿山、制药、稀有金属等行业干粉物料的分级分选。

背景技术

[0002] 砂石是建筑、道路、桥梁、高铁、水利、水电、核电等基础设施建设用量最大、不可或缺的材料，我国机制砂石制备、建筑废弃混凝土和尾矿废石回收利用制砂行业等技术研究不深，存在大部分采取原始掩埋、部分配置制砂生产线，但整体工艺简单粗糙、设备落后、环境污染严重、自动化程度低，产品质量差，资源利用率低。机制砂分选有湿法分选、半干法分选和干法分选之分，前期制砂分选工艺多以湿法选砂为主，部分采用半干法分选工艺，少部分采用干法分选工艺。湿法分选大都采用水洗，分选工艺设备多为轮式洗砂机或螺旋洗砂机，后续设置污泥、水处理装置，系统存在的主要问题有：生产过程中需要消耗大量的水资源；生产出的机制砂水分含量高，细度模数偏粗、不稳定，呈现两头多中间少的现象，级配不连续，砂子产量低；生产过程中排放大量的泥粉污水，污染环境，回收利用成本高、效果差；设备种类多，投资高、占地面积大。在半干法制砂生产工艺中，前段采用水洗模式，后段成品砂部分或全部不再进行水洗，因此用水量相对较少，成品砂中石粉流失量也少了，水份含量相对湿法工艺较低，但这种工艺还是需要水资源，配备污水处理装备，只不过规格小了些，其缺点是，在预筛分处用水冲洗，原料水份含量偏高，成砂率较低，筛分困难，制砂成本较干法高。干法分选工艺在国内开展时间较短，分选采取的模式有振动筛分选、空气筛、气力分选等，现行的工艺线大都是借鉴水泥行业分选经验，但忽略了两者之间的分选的目的不同，致使分级效果不佳，成品颗粒级配不合理，石粉含量超标，无法满足高品质商砼的需要，且抛弃的尾砂中成品颗粒含量较多，生产现场粉尘飞扬，严重影响人文环境，也造成部分资源浪费。

发明内容

[0003] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷，提供一种优化制砂分选工艺、减少系统设备配置、提升产品品质、节约土地和水资源、减轻环境污染、提高资源循环利用率、实现一台设备产生多种成品的机械与风力分选组合式选粉机。本发明专利的主要任务是解决现有制砂分级系统中湿法生产线存在的环境、土地及水资源污染，分级设备多，抛尾物料含成品较多、资源利用率低、物料浪费严重问题，解决干法生产线环境污染、成品级配不合理、不能生产高品质机制砂的问题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的：

一种多产品机械风力组合式选粉机，包括有静态分级单元和动态分级单元；

所述的静态分级单元包括有多层筛网分级腔体，每层筛网分级腔体底部均安装有筛网，多层筛网分级腔体上下依次连接且相互平行，筛网分级腔体倾斜设置，筛网筛孔尺寸

从上到下依次减小，在第一层筛网分级腔体的上部上侧面设有进料口，在每层筛网分级腔体的下端分别设有出料口，还包括有出风口、进风口以及与进风口连接的风量调节模块，所述的风量调节模块分别与多个筛网分级腔体的上端连通，所述的出风口分别与多个筛网分级腔体连通，在最后一层筛网的下部设有细小物料收集箱，在细小物料收集箱的下端设有细小物料出料口；

所述的动态分级单元包括有流场调整及粗粉收集模块、动态分级模块、细粉出口管和传动装置，所述的流场调整及粗粉收集模块包括有下部锥壳体、粗粉集料内锥、内锥支撑板和粗粉管，所述的下部锥壳体下端开有开口，且下端开口与静态分级单元的出风口连通，所述的粗粉集料内锥通过内锥支撑板固定在下部锥壳体的内部，在粗粉集料内锥与与下部锥壳体之间构成供气流流通的空腔，所述的粗粉集料内锥的底部封口，在粗粉集料内锥下部侧面开有与粗粉管连通的粗粉出口，粗粉管与粗粉集料内锥连通，且与粗粉集料内锥和下部锥壳体之间的空腔不连通，粗粉管低端固定在下部锥壳体外侧；所述的动态分级模块包括有动态笼型转子分级叶片组、导风叶片组、上部壳体、转子拉筋、转子斜拉锥和主轴连接件，导风叶片组位于动态笼型转子分级叶片组外侧，所述上部壳体位于导风叶片组外侧，上部壳体内侧空间与粗粉集料内锥和下部锥壳体之间的空腔连通，所述主轴连接件的外侧分别通过转子拉筋、转子斜拉锥与转子连接，所述的细粉出口管与上部壳体的上端通过密封装置密封连接，在细粉出口管外侧固定有传动装置，传动装置穿过细粉出口管与所述的主轴连接件连接。

[0005] 所述的进料口采用台阶往返折流型式。

[0006] 所述的风量调节模块对每层筛网分级腔体的入口风量是单独调节的。

[0007] 所述的筛网为橡胶筛网、钢筋筛网、钢板筛网和方钢筛网中的任意一种，所述筛网的筛孔形状为圆形、方形、纵向或横向的条形、纵向或横向腰型孔中的任意一种或者几种的组合。

[0008] 所述的传动装置包括有依次连接的传动变频电机、减速装置、轴承座和传动主轴，传动主轴下端与所述主轴连接件连接，在轴承座外侧固定有传动支架，传动支架下端固定在细粉出口管的外壁，在传动装置外侧设有传动防护罩。

[0009] 所述的密封装置由动静密封环构成，为迷宫密封或组合式密封结构。

[0010] 所述动态笼型转子分级叶片组和导风叶片组均包括有若干呈圆周形布置的耐磨板，动态笼型转子分级叶片组的若干耐磨板以转子轴线为轴心，按照转子径向或与转子径向呈一定夹角布置，相邻耐磨板之间有一定间距；导风叶片组的若干耐磨板以转子轴线为圆心，按照与转子径向呈一定角度布置，相邻耐磨板之间有一定间距。

[0011] 所述的耐磨板的截面形状为直板、纺锤形或大小头板形状。

[0012] 本发明的优点是：本发明将机械分选和气力分选、静态分选与动态分选相结合，一台设备实现两种分级组合，分级精准、效率高、清洗效果好；一台设备可实现多种粒度产品，为后续配制高品质砂产品奠定基础；设备动力单元采用变频控制技术，节约能耗，产品粒度调节简单易行，亦可方便控制尾排粉尘中成品颗粒的含量，提高资源综合利用率；各层筛网可实现标准化、模块化设计，选配、拆卸、更换方面；设备在负压下工作，运行中无需水资源和污水处理设施，占地面积小，环保无扬尘点，无粉尘污染，生产环境好，可有效地减轻现有生产设备造成的环境、水和土地污染。

附图说明

[0013] 图1是本发明专利主视剖面图；

图2是左视图；

图3是俯视图；

图4是静态分级单元俯视图；

图5是动态分级单元主视剖面图；

图6是动态分级单元主分级区动态笼型转子和导向叶片俯视图。

具体实施方式

[0014] 如图1所示，一种多产品机械风力组合式选粉机，包括有静态分级单元和动态分级单元；

所述的静态分级单元包括有多层筛网分级腔体1，每层筛网分级腔体1底部均安装有筛网2，多层筛网分级腔体1上下依次连接且相互平行，筛网分级腔体1倾斜设置，筛网筛孔尺寸从上到下依次减小，在第一层筛网分级腔体的上部上侧面设有进料口3，在每层筛网分级腔体1的下端分别设有出料口4，还包括有出风口5、进风口6以及与进风口6连接的风量调节模块7，所述的风量调节模块7分别与多个筛网分级腔体1的上端连通，所述的出风口5分别与多个筛网分级腔体1连通，在最后一层筛网的下部设有细小物料收集箱8，在细小物料收集箱8的下端设有细小物料出料口9；

所述的动态分级单元包括有流场调整及粗粉收集模块30、动态分级模块31、细粉出口管10和传动装置29，所述的流场调整及粗粉收集模块包括有下部锥壳体11、粗粉集料内锥12、内锥支撑板13和粗粉管14，所述的下部锥壳体11下端开有开口，且下端开口与静态分级单元的出风口5连通，所述的粗粉集料内锥12通过内锥支撑板13固定在下部锥壳体11的内部，在粗粉集料内锥12与与下部锥壳体11之间构成供气流流通的空腔15，所述的粗粉集料内锥12的底部封口，在粗粉集料内锥12下部侧面开有与粗粉管14连通的粗粉出口，粗粉管14与粗粉集料内锥12连通，且与粗粉集料内锥12和下部锥壳体11之间的空腔15不连通，粗粉管14低端固定在下部锥壳体11外侧；所述的动态分级模块包括有动态笼型转子分级叶片组16、导风叶片组17、上部壳体18、转子拉筋19、转子斜拉锥20和主轴连接件21，导风叶片组17位于动态笼型转子分级叶片组16外侧，所述上部壳体18位于导风叶片组17外侧，上部壳体18内侧空间与粗粉集料内锥12和下部锥壳体11之间的空腔15连通，所述主轴连接件21的外侧分别通过转子拉筋19、转子斜拉锥20与转子连接，所述的细粉出口管10与上部壳体18的上端通过密封装置22密封连接，在细粉出口管10外侧固定有传动装置29，传动装置29穿过细粉出口管10与所述的主轴连接件21连接。

[0015] 所述的进料口3采用台阶往返折流型式。

[0016] 所述的风量调节模块7对每层筛网分级腔体的入口风量是单独调节的。

[0017] 所述的筛网2为橡胶筛网、钢筋筛网、钢板筛网和方钢筛网中的任意一种，所述筛网的筛孔形状为圆形、方形、纵向或横向的条形、纵向或横向腰型孔中的任意一种或者几种的组合。

[0018] 所述的传动装置29包括有依次连接的传动变频电机23、减速装置24、轴承座25和传动主轴26，传动主轴26下端与所述主轴连接件21连接，在轴承座25外侧固定有传动支架

27,传动支架27下端固定在细粉出口管10的外壁,在传动装置外侧设有传动防护罩28。

[0019] 所述的密封装置22由动静密封环构成,为迷宫密封或组合式密封结构。

[0020] 所述动态笼型转子分级叶片组16和导风叶片组17均包括有若干呈圆周形布置的耐磨板,动态笼型转子分级叶片组16的若干耐磨板以转子轴线为轴心,按照转子径向或与转子径向呈一定夹角布置,相邻耐磨板之间有一定间距;导风叶片组17的若干耐磨板以转子轴线为圆心,按照与转子径向呈一定角度布置,相邻耐磨板之间有一定间距。

[0021] 所述的耐磨板的截面形状为直板、纺锤形或大小头板形状。

[0022] 出料口4的配置与筛网层配置的数量相对应,一层筛网设置E1、E4口,二层筛网设置E1、E3、E4口,三层筛网设置E1、E2、E3、E4口;各层筛网的出风口在沿着料流方向末端汇集为一个出风口5;风量调节模块7可对每层筛网2入口风量单独调节,根据生产实际需要,控制其风量、风速,借以调整被风携带走的物料颗粒大小;进料口采取台阶往返折流型式,一是防止设备磨损,二是可部分调节物料分布均匀情况;筛网分级腔体1由开设分级孔的筛网和筛网固定架组成,筛网2型式可以是橡胶筛网、钢筋筛网、钢板筛网和方钢筛网等,筛孔形状可以是圆形、方形、纵向或横向的条形、纵向或横向腰型孔等,筛孔形状亦可以是上述各种筛孔的组合,该组合可以在单层网面实现,亦可在不同分级层面实现,根据生产工序对产品数量及颗粒大小的要求,筛孔尺寸按照筛网层数从上到下的顺序逐次减小,筛网2数量可设置一层到三层;

出料口5为物料分选后各成品物料的输送及出口,各级分选物料出料口采用钢板分割,形成独立空间,各板之间采用焊接连接或采用法兰型式连接,与物料钢板进行耐磨处理;筛网分级腔体1由各层筛网和筛网固定架组成,筛网底部采用一定间距布置的钢板条或型钢支撑,其连接形式可以是整体焊接,亦可以采用各层分级板单独制造成一个箱体,各箱体间采用法兰型式螺栓连接,各层筛网分级腔体与水平面有一定夹角,该角大于待分选物料的休止角,风量调节模块由两面对外连接的法兰和四周围板组成方形壳体和调节阀组成,各调节阀阀门开度可单独控制,调节阀板采用耐磨钢板制造。进料口3、进风口6、细小物料收集箱8和出风口均是由钢板焊接而成的空腔,对外采用法兰连接,内壁与物料接触面采取耐磨处理,出风口含尘分级风在各层分级腔末端汇集。动态分级单元传动装置29由传动变频电机23、减速装置24、轴承座25、传动支架17、传动防护罩28、传动主轴26等组成,减速装置24可为皮带带轮传动,亦可为减速机联轴器传动;密封装置22由动静密封环构成,可为迷宫密封或组合式密封结构,保证两侧料气不从密封处短路;动态分级模块由动态笼型转子分级叶片组16、导风叶片组17、上部壳体18、转子拉筋19及主轴连接件21、转子斜拉锥20等组成;动态笼型转子分级叶片组16是由一定数量的耐磨板以转子轴线为轴心,按照一定间距径向或与径向呈一定夹角的耐磨板组,呈圆周形布置,各板之间有一定间距,截面形状可为直板、纺锤形或大小头板等;导风叶片组17亦是由一定数量的以转子轴线为圆心,按照与转子径或与转子径向呈一定角度圆周形布置的一组耐磨板,各板间有一定间距,截面形状可为直板型、弧型或异型等;流场调整及粗粉收集模块由内锥支撑板13、粗粉集料内锥12、下部锥壳体11、粗粉管14等组成,粗粉集料内锥12与下部锥壳体11之间形成空腔15,之间用支撑板连接固定,粗粉管14与粗粉集料内锥12内部相连通形成封闭空间,与粗粉集料内锥12和下部锥壳体11形成的空间不连通,粗粉管14顶端与粗粉集料内锥12连接,低端在下部锥壳体11外侧固定,可焊接亦可法兰连接;出风管、上部壳体及下部锥壳体内壁,粗粉

集料内锥及粗粉管内外壁，内锥支撑板四周等零部件采用陶瓷、耐磨钢、耐磨浇注料等材料做耐磨处理。设备各单元、模块与其它零部件相互接触面之间的连接方式采用焊接或法兰连接，采用法兰连接的连接面中间加装密封垫。

[0023] 工作原理是物料经进料口3喂入分级机，在经过台阶折流板后落入第一筛网面上，由于筛网面有一定的倾角，物料在重力作用下，自由降落至第一层筛网面上，大颗粒物料沿着筛面向下滚动，小颗粒物料经过筛面筛孔后落入下一级筛网面上，以此类推，根据筛网孔的大小，大颗粒的物料留在筛网面上，小颗粒物料一级一级通过筛孔分选落入下一级筛面，实现物料筛分分级，直至最后细小物料落入细料收集箱8，由出料口E4排出；在物料降落和逐层筛分的同时，作为分级媒介的风在引风机的引导下，从进风口6进入分级机，每层分级筛网面对应一个进风调节模块7，根据需要，调整进入本层筛面的风量和风速，在物料降落时形成料幕，风穿过料幕实现对物料的清洗，带走微细粉和轻物质，实现去除粉尘和杂质的目的，如果上层筛板进风阀关闭，下层风可部分穿过上层筛孔和物料，协助物料运动的同时也可起到部分清洗作用，亦可减少筛孔阻塞积料现象；夹携着细粉和轻物质的风沿着各分级层空间向下运动，至出风口末端，汇集后由出风口5进入动态分级单元料气入口，含有微细颗粒、微粉和轻物质的气流进入到选粉机粗粉集料内锥12和下部锥壳体11之间的空腔15，整流后上升至主分级区，在呈一定角度导向叶片的引导下，进入导向叶片和笼型转子之间的精细分级区，基于涡旋分级、惯性离心分级原理，含尘气体在强制水平涡流流场中进行精确的反复多次的分级，在分级过程中，可通过调节变频电机的转速，改变选粉机的笼型分级转子的转速，进而调整粗细微粉分级粒径，相对较粗粉在重力作用下落入粗粉集料内锥从粗粉管排出，微细粉尘穿过笼型转子经出风口随气体排出，含尘风经收尘装置去除全部或部分粉尘后可进入后续循环利用。这样完成一次分级分选过程，周而复始，实现连续生产。

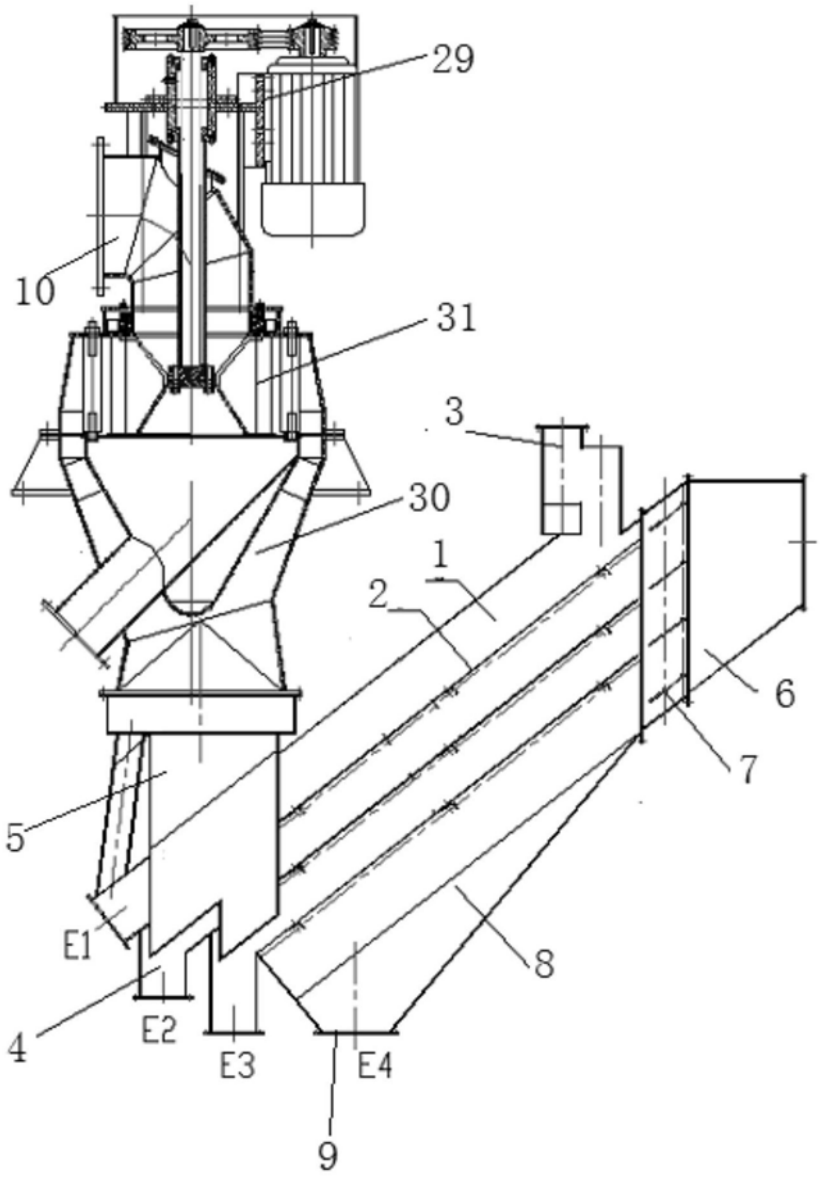


图1

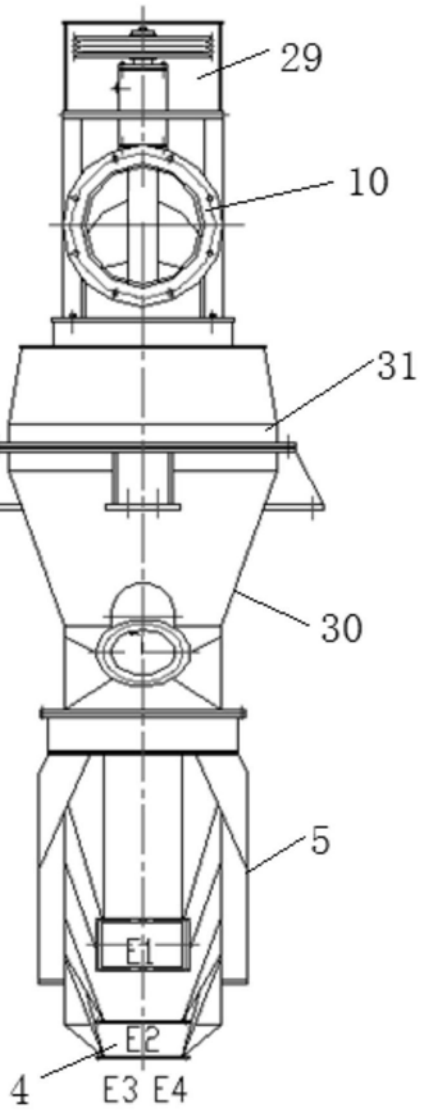


图2

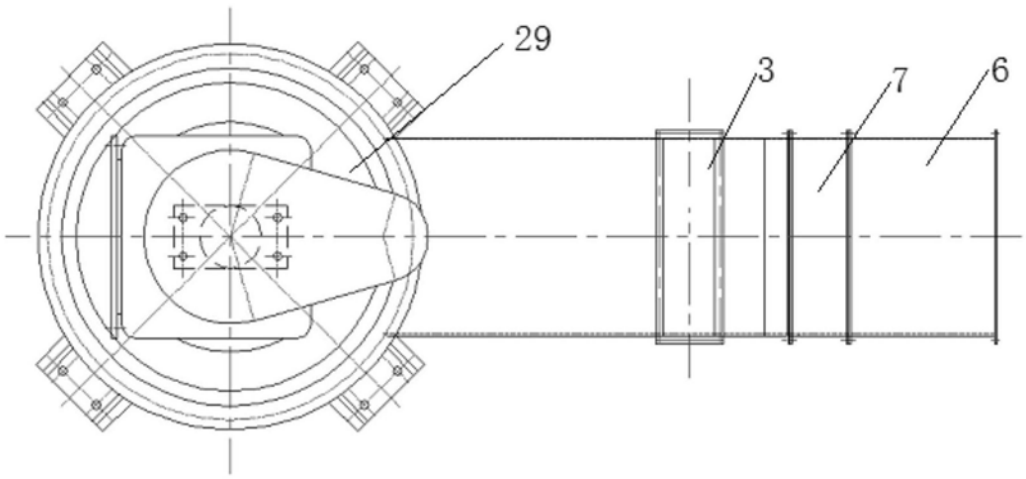


图3

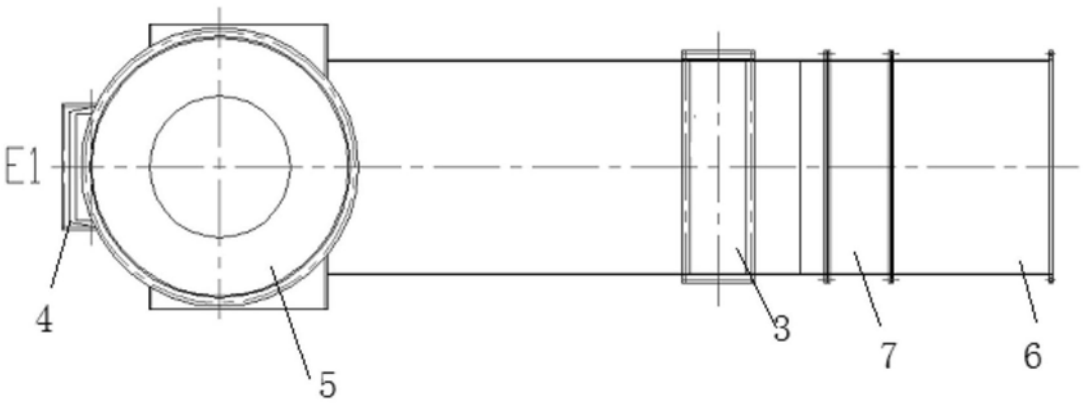


图4

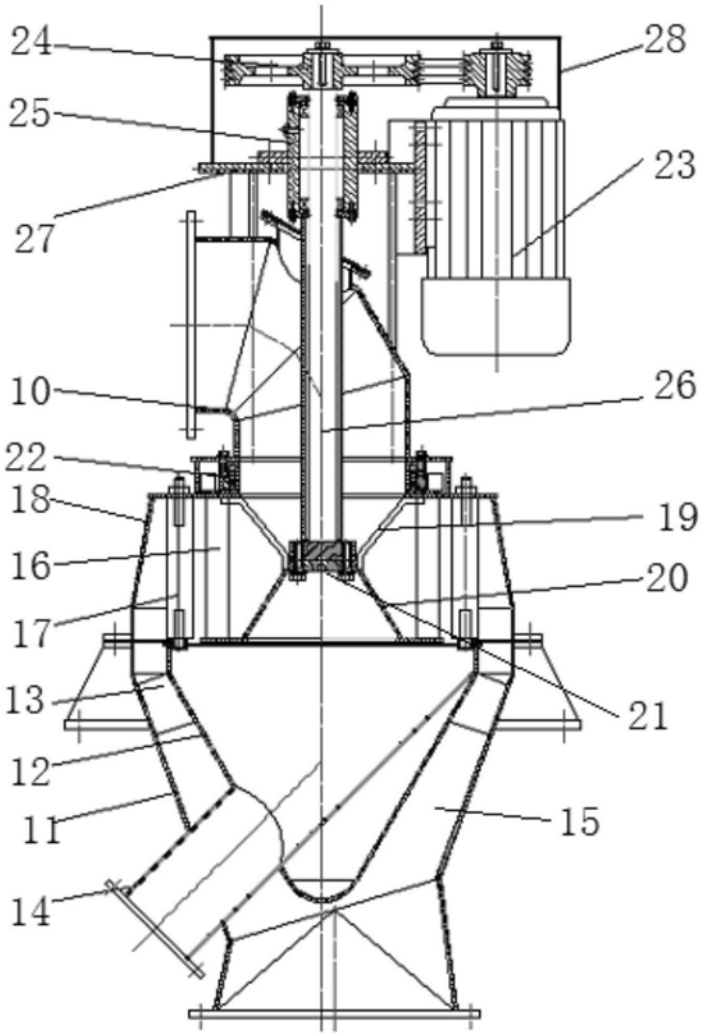


图5

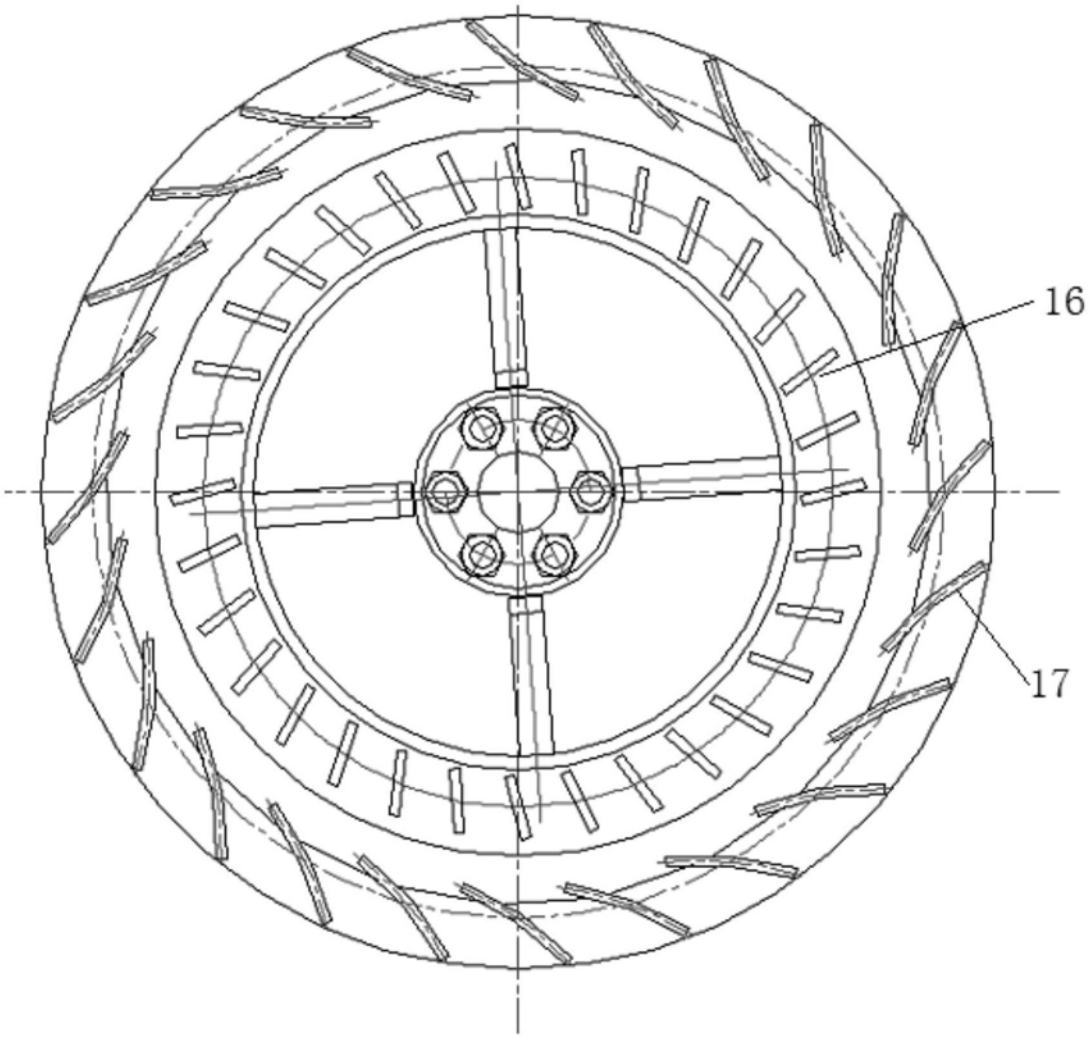


图6