



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110805444 A

(43)申请公布日 2020.02.18

(21)申请号 202010012106.9

E21D 7/00(2006.01)

(22)申请日 2020.01.07

(71)申请人 中国铁建重工集团股份有限公司  
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区东七线88号

(72)发明人 刘飞香 程永亮 刘在政 李政  
肖京 何其平 李德平 彭正阳  
任庆成 暨智勇 姚满 王巍峰  
柯威 祝新然 阳旭

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李宏志

(51)Int.Cl.

E21D 1/03(2006.01)

E21D 1/06(2006.01)

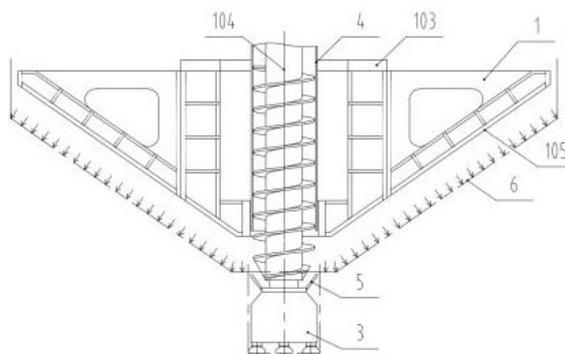
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

竖井刀盘系统及具有该系统的竖井掘进机

(57)摘要

本发明公开了一种竖井刀盘系统,包括:刀盘体,刀盘体的中部沿掘进方向凸出形成锥形,刀具组件设置在刀盘体上,以使刀具组件开挖形成的掌子面与掘进方向具有夹角;设置于刀盘体中部的螺旋机,螺旋机的螺旋轴内套设钻杆,钻杆连接用于中部开挖的挖掘机构,且挖掘机构设有用于接收由掌子面滑落至中部的渣土的接渣斗,以使渣土由螺旋机的叶片带动向后部移动。本申请的竖井刀盘系统使得渣土能够顺利汇聚于凹陷处,并使得钻杆上的接渣斗能够伸入待挖面,方便螺旋机将渣土输送到刀盘体的后端。本申请避免渣土影响开挖效率,提高了竖井刀盘的出渣能力,从而提高掘进机的掘进效率。本申请还公开了一种包括上述竖井刀盘系统的竖井掘进机。



1. 一种竖井刀盘系统,其特征在于,包括:

刀盘体(1),所述刀盘体(1)的中部沿掘进方向凸出形成锥形,刀具组件(2)设置在所述刀盘体(1)上,以使所述刀具组件(2)开挖形成的掌子面(6)与掘进方向具有夹角;

设置于所述刀盘体(1)中部的螺旋机(4),所述螺旋机(4)的螺旋轴(401)内套设钻杆(304),所述钻杆(304)连接用于中部开挖的挖掘机构,且所述挖掘机构设有用于接收由所述掌子面(6)滑落至中部的渣土的接渣斗(5),以使渣土由所述螺旋机(4)的叶片(402)带动向后部移动。

2. 根据权利要求1所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述挖掘机构包括若干个潜孔锤(302),所述潜孔锤(302)的前端均对应安装有锤头(301),所述锤头(301)沿掘进方向凸出于所述刀具组件(2)形成的掌子面(6),以便对岩壁中心区域进行预破碎操作。

3. 根据权利要求2所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述潜孔锤(302)上设置有排渣管道(305),所述排渣管道(305)用于利用所述锤头(301)破岩尾气将岩屑排出。

4. 根据权利要求2所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述刀盘体(1)包括:中心支撑架(103)、外周支撑架(102)和辐条(101);

所述中心支撑架(103)为筒状结构,所述外周支撑架(102)的直径大于所述中心支撑架(103),所述中心支撑架(103)和所述外周支撑架(102)同轴线设置,且通过径向延伸的所述辐条(101)连接,所述辐条(101)上设有所述刀具组件(2)。

5. 根据权利要求4所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述中心支撑架(103)为多边形框架,所述辐条(101)对应设置在所述中心支撑架(103)的各边缘上。

6. 根据权利要求4所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述辐条(101)沿所述中心支撑架(103)周向均匀设置;

所述中心支撑架(103)包括用于套装所述螺旋机(4)的安装孔,所述安装孔的中心线与所述螺旋轴(401)的中心线共线。

7. 根据权利要求4所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述辐条(101)与所述中心支撑架(103)的轴线的夹角范围为50度至60度。

8. 根据权利要求2至7任一项所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述接渣斗(5)的边缘的最高点低于或等于所述刀具组件(2)形成的所述掌子面(6)的最低点。

9. 根据权利要求8所述的竖井刀盘系统,其特征在于,所述接渣斗(5)的径向外轮廓尺寸小于所述潜孔锤(302)开挖直径。

10. 一种竖井掘进机,包括竖井刀盘系统,其特征在于,所述竖井刀盘系统为权利要求1-9任一项所述的竖井刀盘系统。

## 竖井刀盘系统及具有该系统的竖井掘进机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及掘进机技术领域,更具体地说,涉及一种竖井刀盘系统。此外,本发明还涉及一种包括上述竖井刀盘系统的竖井掘进机。

### 背景技术

[0002] 随着国民经济的不断发展,在城市建设、资源勘查、矿产开采等多个领域,竖井建设的应用越来越广泛。

[0003] 竖井掘进机是目前较为安全、高效的一种竖井施工设备,其主要通过竖井刀盘实现全断面开挖。由于竖井刀盘掘进方向与重力方向一致,渣土无法自动聚集,不利于刀盘排渣。因此,排渣能力是影响竖井刀盘开挖效率的重大因素。现有的竖井刀盘通常采用泥浆输送形式出渣,可解决传统竖井施工排渣效率低的问题。

[0004] 竖井刀盘采用泥浆输送形式出渣,就必须配套相应能力泥水处理装置,随着竖井工程的广泛应用,例如开挖直径大,开挖渣土方量相当大,开挖舱需要泥浆方量大,进行换浆或者弃浆需要用泥浆量较多,同时地面装置需要进行相应配置,地面泥水站所需要空间较大,经济性很差。

[0005] 因此,如何兼顾竖井刀盘出渣、降低施工成本成为当前亟待解决的问题。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种竖井刀盘系统,该系统兼顾竖井刀盘出渣和降低施工成本,保证掘进过程不会受到排渣效率的影响。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种包括上述竖井刀盘系统的竖井掘进机。

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种竖井刀盘系统,包括:

刀盘体,所述刀盘体的中部沿掘进方向凸出形成锥形,刀具组件设置在所述刀盘体上,以使所述刀具组件开挖形成的掌子面与掘进方向具有夹角;

设置于所述刀盘体中部的螺旋机,所述螺旋机的螺旋轴内套设钻杆,所述钻杆连接用于中部开挖的挖掘机构,且所述挖掘机构设有用于接收由所述掌子面滑落至中部的渣土的接渣斗,以使渣土由所述螺旋机的叶片带动向后部移动。

[0009] 优选的,所述挖掘机构包括若干个潜孔锤,所述潜孔锤的前端均对应安装有锤头,所述锤头沿掘进方向凸出于所述刀具组件形成的掌子面,以便对岩壁中心区域进行预破碎操作;

优选的,所述潜孔锤上设置有排渣管道,所述排渣管道用于利用所述锤头破岩尾气将岩屑排出。

[0010] 优选的,所述刀盘体包括:中心支撑架、外周支撑架和辐条;

所述中心支撑架为筒状结构,所述外周支撑架的直径大于所述中心支撑架,所述中心支撑架和所述外周支撑架同轴线设置,且通过径向延伸的辐条连接,所述辐条上设有所述

刀具组件。

[0011] 优选的,所述中心支撑架为多边形框架,所述辐条对应设置在所述中心支撑架的各边缘上。

[0012] 优选的,所述辐条沿所述中心支撑架周向均匀设置;

所述中心支撑架包括用于套装所述螺旋机的安装孔,所述安装孔的中心线与所述螺旋轴的中心线共线。

[0013] 优选的,所述辐条与所述中心支撑架的轴线的夹角范围为50度至60度。

[0014] 优选的,所述接渣斗的边缘的最高点低于或等于所述刀具组件形成的所述掌子面的最低点。

[0015] 优选的,所述接渣斗的径向外轮廓尺寸小于所述潜孔锤开挖直径。

[0016] 一种竖井掘进机,包括竖井刀盘系统,所述竖井刀盘系统为上述任一项所述的竖井刀盘系统。

[0017] 本申请提供的竖井刀盘系统中将刀盘体设置为具有中部凸起的结构,使得设置在其上的刀具组件开挖得到的掌子面具有中部的凹陷,使得渣土能够顺利汇聚于凹陷处,并在刀盘体的中部设置伸出于刀盘体的螺旋机和穿出于在螺旋轴的钻杆,钻杆用于连接挖掘机构,先于刀具组件挖取中部岩土的结构,使得挖掘机构上的接渣斗能够伸入待挖面,方便刀具组件挖掘的渣土能够方便进入接渣斗中,进一步方便螺旋机将渣土输送到刀盘体的后端。

[0018] 本申请提供的竖井刀盘系统,能够在开挖的同时方便渣土的输送,避免渣土影响开挖效率,提高了竖井刀盘的出渣能力,从而提高掘进机的掘进效率。本申请还提供了一种包括上述竖井刀盘系统的竖井掘进机。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明所提供的竖井刀盘的正面视图;

图2为图1中的A-A向视图;

图3为螺旋机与潜孔组件的局部剖视图。

[0021] 图1至图3中:

1-刀盘体、101-辐条、102-外周支撑架、103-中心支撑架、104-中心轴、105-倾斜面;

2-刀具组件、201-刀具、202-刀座;

3-潜孔锤组件、301-锤头、302-潜孔锤、303-筒体、304-钻杆、305-排渣管道;

4-螺旋机、401-螺旋轴、402-叶片;

5-接渣斗、6-掌子面。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的核心是提供一种竖井刀盘系统,该系统兼顾竖井刀盘出渣和降低施工成本,保证掘进过程不会受到排渣效率的影响。

[0024] 本发明的另一核心是提供一种包括上述竖井刀盘系统的竖井掘进机。

[0025] 请参考图1至图3,图1为本发明所提供的竖井刀盘的正面视图;图2为图1中的A-A向视图;图3为螺旋机与潜孔组件的局部剖视图。

[0026] 本申请提供了一种竖井刀盘系统,其特征在于,包括:刀盘体1、刀具组件2和螺旋机4。

[0027] 其中,刀盘体1的中部沿掘进方向凸出形成锥形,刀具组件2设置在刀盘体1上,以使刀具组件2开挖形成的掌子面6与掘进方向具有夹角;

设置于刀盘体1中部的螺旋机4,螺旋机4的螺旋轴401内套设钻杆304,钻杆304连接用于中部开挖的挖掘机构,且挖掘机构设有用于接收由掌子面6滑落至中部的渣土的接渣斗5,以使渣土由螺旋机4的叶片402带动向后部移动。

[0028] 需要说明的是,本申请中的刀盘体1为具有锥度或坡度的结构,其中部结构凸出于边缘结构,且为向掘进方向延伸的凸出,也就是说,对于向下掘进进行布置时,刀盘体1的中部向下凸出。

[0029] 在刀盘体1上设置有刀具组件2,形成中部凸出的刀盘结构,由于刀具组件2开挖会形成掌子面6,掌子面6与掘进方向具有夹角,在刀具组件2进行开挖后,形成的掌子面6相应地,向中间部分凹陷,渣土会由重力作用滑落至中部凹陷位置。

[0030] 在刀盘体的中部设置有螺旋机4,全称为螺旋输送机,螺旋机4的端部位于刀盘体1的凸出的中心位置,用于将滑落至中部凹陷的渣土进行输送,由刀盘体1的前端输送至后端,对于竖井刀盘系统而言,就是进行向上的提升。

[0031] 螺旋机4的螺旋轴401为一个空筒结构,其内部套设钻杆304,钻杆304的一端伸出螺旋轴401的前端,钻杆304凸出于刀盘体1,钻杆304连接用于中部开挖的挖掘机构,挖掘机构能够先于刀具组件2接触到开挖结构,因此,可以在挖掘机构上设置接渣斗5,使得接渣斗5与掌子面6配合,接收刀具组件2挖掘的渣土。具体可以设置在挖掘机构的上部。由于渣土进入接渣斗5中,其具有一定的深度,能够方便螺旋机4将渣土向上运输,螺旋机4的操作更加方便且运输效果更好。

[0032] 本申请提供的竖井刀盘系统中将刀盘体1设置为具有中部凸起的结构,使得设置在其上的刀具组件2开挖得到的掌子面6具有中部的凹陷,使得渣土能够顺利汇聚于凹陷处,并在刀盘体1的中部设置伸出刀盘体1的螺旋机4和穿出于螺旋轴401的钻杆304,钻杆304用于连接先于刀具组件2挖取中部的挖掘结构,使得挖掘机构上的接渣斗5能够伸入待挖面,方便刀具组件2挖掘的渣土能够方便进入接渣斗5中,进一步方便螺旋机4将渣土输送到刀盘体1的后端。

[0033] 本申请提供的竖井刀盘系统,能够在开挖的同时方便渣土的输送,避免渣土影响开挖效率,提高了竖井刀盘的出渣能力,从而提高掘进机的掘进效率。

[0034] 在上述实施例的基础之上,钻杆304连接用于中部开挖的若干个潜孔锤302,潜孔

锤302的前端均对应安装有锤头301,锤头301沿掘进方向凸出于刀具组件2形成的掌子面6,以便对岩壁中心区域进行预破碎操作;

需要说明的是,钻杆304的钻取操作可以配合多种操作设备,本实施例中提供的是潜孔锤302,潜孔锤302设置在钻杆304的端部,且潜孔锤302的前端设置有锤头301。由于潜孔锤302的使用会有气体的压力,而产生的尾气对已破碎的岩屑具有吹动作用。

[0035] 进一步地,潜孔锤302上设置有排渣管道305,排渣管道305用于利用锤头301破岩尾气将岩屑排出。

[0036] 因此,在潜孔锤302上设置排渣管道305,当尾气吹动岩屑时,由于内部结构的压力作用,气流会由排渣管道305向外部排出,而同时岩屑也会被气流带出,从而达到排渣的目的。

[0037] 可选的,上述钻杆304的前端还可以设置其他具有钻取作用的设备,当然,排渣方式也可以通过其他形式实现。

[0038] 在上述实施例的基础之上,刀盘体1包括:中心支撑架103、外周支撑架102和辐条101;

中心支撑架103为筒状结构,外周支撑架102的直径大于中心支撑架103,中心支撑架103和外周支撑架102同轴线设置,且通过径向延伸的辐条101连接,辐条101上设有刀具组件2。

[0039] 需要说明的是,刀盘体1为设置刀具组件2的框架结构,其需要具有稳定的结构特点,考虑到刀具组件2通常需要周向布置,因此,刀盘体1多为盘类结构,由于开挖面具有较大的径向尺寸,因此,刀盘体1需要包括内外两个环形结构,以便将刀具组件2设置于其上。

[0040] 中心支撑架103可以为多种类型的环形结构,其直径小于外周支撑架102,二者同轴线,且通过径向延伸的辐条101连接,结构类似于轮毂,辐条101沿辐射状向外部延伸,外周支撑架102与中心支撑架103相对是固定的。

[0041] 若干个辐条101沿径向延伸,同时若干个刀具组件2设置在辐条101上。

[0042] 优选地,若干个辐条101上设置的刀具组件2的个数是相同的,且位置是对应的。也就是说,刀具组件2沿刀盘体1的周向均匀设置。

[0043] 在上述实施例的基础之上,中心支撑架103为多边形框架,辐条101对应设置在中心支撑架103的各边缘上。

[0044] 可选的,中心支撑架103也可以为圆形,若干个辐条101周向均匀设置在中心支撑架103上。

[0045] 在上述实施例的基础之上,辐条101沿中心支撑架103周向均匀设置;

可选的,中心支撑架103包括用于套装螺旋机4的安装孔,安装孔的中心线与螺旋轴401的中心线共线。

[0046] 在上述任意一个实施例的基础之上,辐条101与中心支撑架103的轴线的夹角范围为50度至60度;

一个辐条101上的刀具组件2的连线与中心支撑架103的轴线的夹角范围为50度至60度。

[0047] 本申请中的中心轴104为刀盘体1的轴线,并非实体结构。需要说明的是,中心轴104即为上述轴线,辐条101与轴线的夹角为在竖直面内的夹角。

[0048] 上述实施例中,50至60度的范围仅为优选实施例,可以知道,在更大或更小的范围内,若适当调整,也可以使得渣土进入中部凹陷区域。

[0049] 优选地,上述角度在55度时为最佳的状态,能够兼顾便于渣土的滑落,同时对刀具组件2的工作影响较小。

[0050] 在上述任意一个实施例的基础之上,接渣斗5的边缘的最高点低于或等于刀具组件2形成的掌子面6的最低点。

[0051] 可选的,接渣斗5的径向外轮廓尺寸小于潜孔锤302开挖直径。

[0052] 在一个具体的实施例中,请参考图1和图2,刀具组件2安装在刀盘体正面位置,刀具组件2包括刀座201和刀具202,刀座201通过焊接固定在刀盘体1的各辐条101上,刀座201与刀具202一一对应。

[0053] 可选的,各辐条101倾斜面105上的刀具202开挖形成的掌子面与掘进方向呈 $55^\circ$ 夹角,便于开挖竖井掌子面6的产生的渣土由重力作用向中心自动聚集,从而进入接渣斗5。

[0054] 螺旋机4可以安装在刀盘体1中心位置,由螺旋轴401、叶片402等组成,螺旋轴401为空心轴,允许钻杆304从内部穿过,螺旋机4下部伸入接渣斗5中,用于输送刀具202开挖竖井掌子面6产生的渣土。

[0055] 潜孔锤组件3包括锤头301、潜孔锤302、筒体303、钻杆304等,钻杆304一端固定在掘进机后侧,另一端穿过螺旋轴401与筒体303相连,钻杆304与螺旋轴401内壁保留一定的间隙;筒体303内设有若干潜孔锤302和锤头301。

[0056] 具体地,若干个锤头301与若干个潜孔锤302一一对应设置,潜孔锤组件3中各潜孔锤302通过钻杆内进入的高压空气驱动,潜孔锤302的锤头301通过冲击回转对中心区域岩石进行破碎,实现中心区域先导孔开挖,同时潜孔锤302的锤头301破岩后的尾气可以携带岩屑从排渣管道305排出,避免渣土在先导孔内堆积。

[0057] 潜孔锤组件3开挖先导孔直径以及螺旋机4直径尺寸主要由出渣量决定。接渣斗5安装于筒体303上部,用于收集刀具202开挖竖井掌子面产生的渣土,接渣斗5外轮廓直径尺寸小于潜孔锤组件3开挖直径尺寸。

[0058] 本发明的竖井刀盘系统,刀盘中心区域采用潜孔锤3进行破岩,进行快速先导开挖,刀具按一定规律布置,并设置与中心潜孔锤协同作业,既实现了竖井掘进机全断面开挖,又提高了刀盘破岩能力,尤其是刀盘中心区域的破岩能力。

[0059] 本发明利用潜孔锤先导开挖,在中心区域提供了较大的出渣空间,有利于渣土向中心区域聚拢,刀具开挖掌子面产生的渣土进入接渣斗后由螺旋机输送出土仓,提高了竖井刀盘的出渣能力,从而提高掘进机的掘进效率。

[0060] 可选的,本发明公开的辐条101数量沿刀盘中心线 $360^\circ$ 均布,数量不局限为特定值;本发明公开的掌子面6与掘进方向夹角不限于上述提到的角度数值;本发明公开中心潜孔锤组件3的驱动方式、尺寸、潜孔锤数量可根据需要进行调整;本发明刀盘体的刀具202不局限于滚刀,齿刀、贝壳刀、羊角刀等,具有破岩能力的焊接或装配式刀具均在本专利的保护范围之内。

[0061] 除了上述竖井刀盘系统,本发明还提供一种包括上述实施例公开的竖井刀盘系统的竖井掘进机,该竖井掘进机的其他各部分的结构请参考现有技术,本文不再赘述。

[0062] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他

实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0063] 以上对本发明所提供的竖井刀盘系统及具有该系统的竖井掘进机的进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

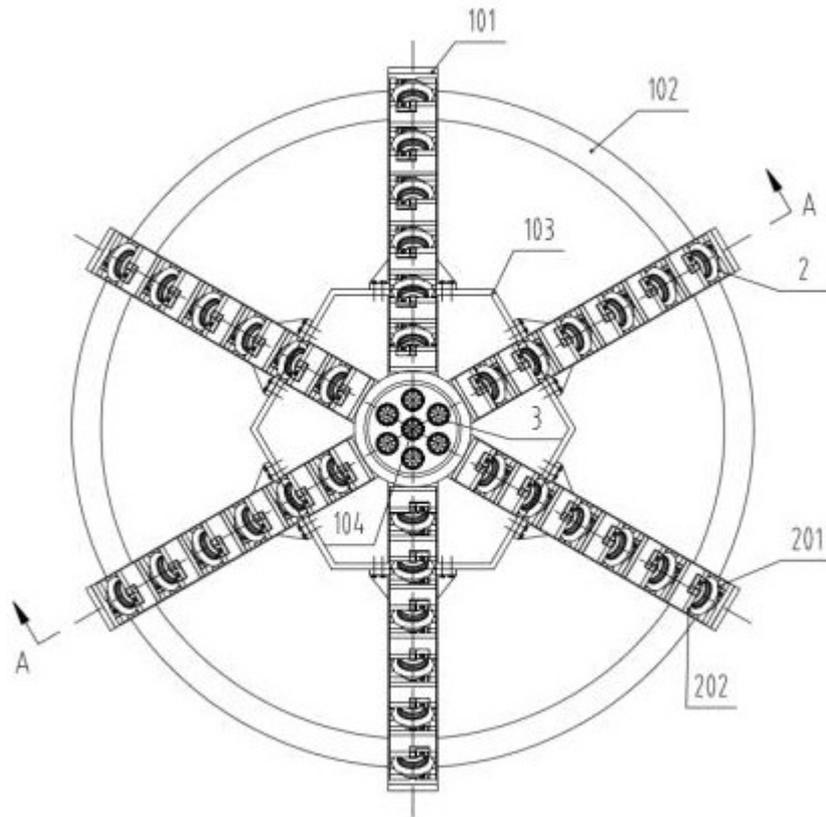


图1

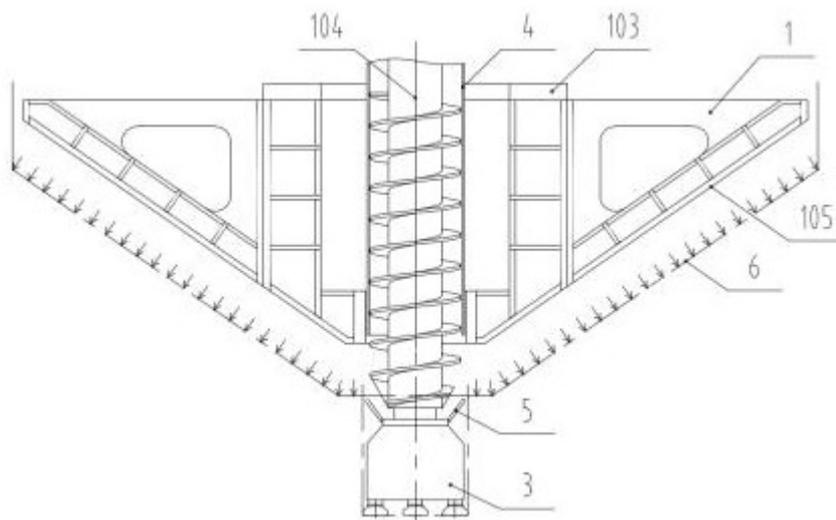


图2

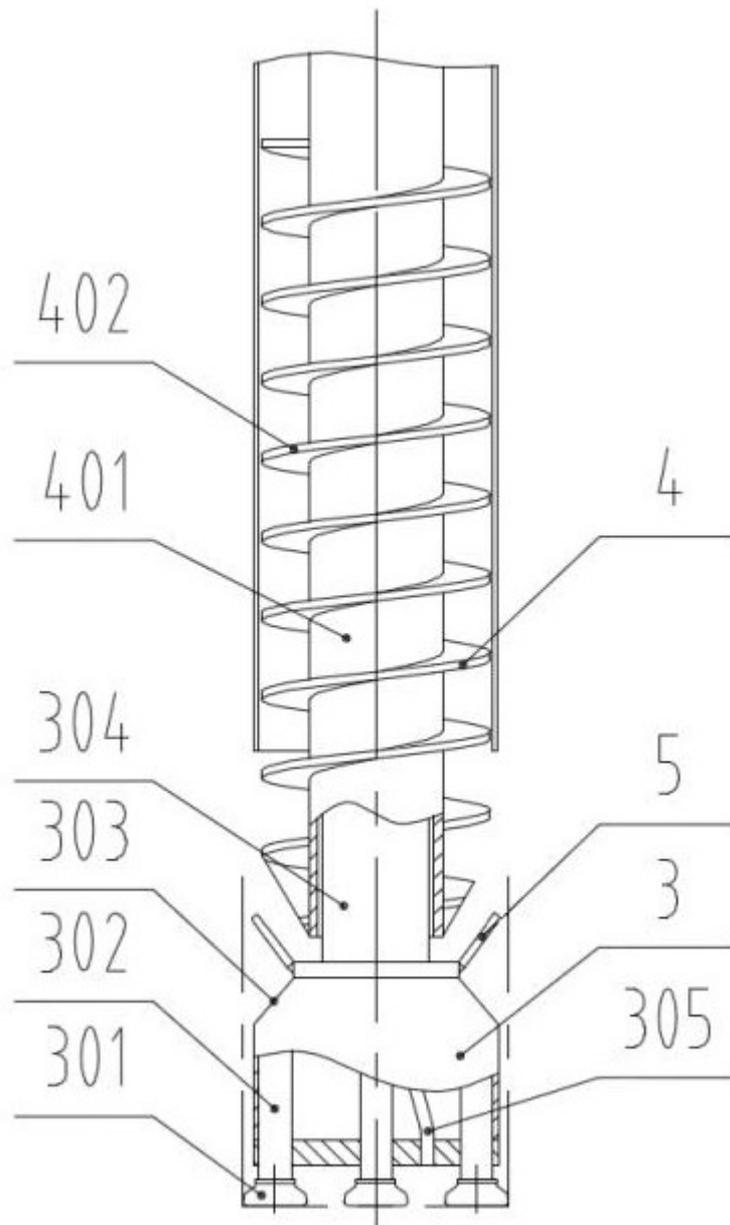


图3