



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105735928 B

(45)授权公告日 2018.05.01

(21)申请号 201610124929.4

(22)申请日 2016.03.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105735928 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 中国地质大学(武汉)
地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388号

(72)发明人 陈宗涛 段隆臣 段谟东

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 杨晓燕

(51)Int.Cl.

E21B 25/00(2006.01)

E21B 21/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 105156054 A,2015.12.16,
- CN 105239935 A,2016.01.13,
- CN 105317379 A,2016.02.10,
- CN 200989164 Y,2007.12.12,
- CN 203756038 U,2014.08.06,
- CN 1774558 A,2006.05.17,
- US 3951220 A,1976.04.20,
- SU 1008407 A1,1983.03.30,

审查员 夏凡壹

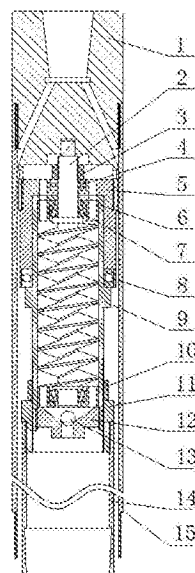
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

螺旋转轴式局部反循环取芯钻具

(57)摘要

螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,至少包括接头、过渡元件、联通元件、内管和外管,接头上端与钻杆、接头中段与外管、接头下端与过渡元件连接,中空的过渡元件内设置联通元件,联通元件下端的外部通过内管接头与内管连接,内管套设在外管内,外管接扩孔器和取芯钻头,还包括螺旋转轴,螺旋转轴通过一对圆锥滚子轴承和两个轴承座支撑后安装在中空的联通元件内,同时螺旋转轴的上端部连接在接头内部,联通元件下端的内部与单通零件座螺纹连接后通向内管,过渡元件与联通元件之间、过渡元件与螺旋转轴之间设置大小两个止推轴承,实现钻具钻进过程中“双管单动”效果。本发明结合了螺旋叶片和双管单动反循环工作原理,有效提高岩芯采取率。



1. 螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,至少包括接头、过渡元件、联通元件、内管和外管,接头自上而下分为三个外径不等的大外径分段、中间分段、小外径分段,大外径分段内设置有用于与钻杆连接的锥形螺纹孔,外管与接头中间分段的外螺纹连接,过渡元件与接头下端小外径分段的内螺纹连接,过渡元件连接联通元件,联通元件下端的外部通过内管接头与内管连接,内管套设在外管内,外管接扩孔器和取芯钻头,其特征在于:还包括螺旋转轴,螺旋转轴通过一对圆锥滚子轴承和两个轴承座支撑后安装在中空的联通元件内,同时螺旋转轴的上端部连接在接头内部,联通元件下端的内部与单通零件座螺纹连接后通向内管;所述螺旋转轴包括轴、方头和螺旋叶片,螺旋叶片焊接在轴上,方头设置在轴的上端部,接头内部设置有方孔,方头与该方孔配合连接。

2. 根据权利要求1所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:螺旋转轴上的螺旋叶片旋向与接头或钻杆是顺时针旋转还是逆时针旋转有关:若接头顺时针转动,则螺旋叶片的旋向为右旋;若接头逆时针转动,则螺旋叶片的旋向为左旋。

3. 根据权利要求1所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:圆锥滚子轴承安装在轴承座中间,轴承座外围设置有圆孔和腰孔,作为钻井液反循环的通道。

4. 根据权利要求1所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:所述接头中间分段均匀布置6~8个斜孔,接头小外径分段均匀布置4~6个通孔。

5. 根据权利要求1所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:所述过渡元件内部设计为中空结构,联通元件安装在该中空结构内;过渡元件两端设置有用于安装大小两个止推轴承的凹槽,小止推轴承安装在靠近接头的端部的凹槽处,联通元件中部外侧设置有凸台,大止推轴承安装在凸台与过渡元件远离接头的端部的凹槽内,过渡元件通过大止推轴承与联通元件连接。

6. 根据权利要求5所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:所述过渡元件的端面以及联通元件的端面均设置若干均匀的通孔作为反循环钻井液的通道。

7. 根据权利要求1所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,其特征在于:所述联通元件内螺纹与单通零件座外圆周上的外螺纹连接,单通零件座的内部设置一小孔以及直径略大于该小孔的止水球。

螺旋转轴式局部反循环取芯钻具

技术领域

[0001] 本发明是用于矿产资源勘查、油井钻探等工程领域钻进的局部反循环取芯钻具，具体涉及一种松散破碎等复杂地层使用的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具。

背景技术

[0002] 目前，世界各国矿产资源日渐枯竭，这就需要钻井公司更经济、更有效地进行矿产资源开发。要了解地层中矿产资源的结构，走向等情况，取芯钻探是最有效的手段。作为钻进作业中的重要工具——钻具，其工作性能直接影响到钻进作业的质量、成本和效率。

[0003] 在钻进作业中经常遇到松散破碎等复杂地层，钻遇这类复杂地层时其取芯非常困难，普通取芯钻进方法难以高质高效采取所需岩芯，目前在钻遇这类复杂地层时多采用全孔反循环或者射流式孔底局部反循环钻具钻进取芯，全孔反循环钻具钻进时其钻井液回路虽然有利于岩芯进入岩芯管，但是钻井液在外管与孔壁的环状间隙内从上向下运动时会冲蚀孔壁，因全孔反循环冲蚀岩芯，在松散破碎地层中岩芯采取率不高；射流式孔底局部反循环钻具虽然具有普通反循环的优点，也能够克服普通反循环的缺陷，但是通过射流的方式造成孔底局部反循环需要大泵压高射流速度才能形成，且造成负压现象不明显，在射流速度较低的情况下，反循环效果差，严重影响了岩芯采取率，造成岩芯采取率低。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是，针对现有松散破碎等复杂地层用钻具取芯存在的上述不足，提供一种螺旋转轴式局部反循环取芯钻具，结合了螺旋叶片和双管单动反循环工作原理，在钻进过程中能够发挥其局部反循环优势，有效提高岩芯采取率。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用的技术方案是：

[0006] 螺旋转轴式局部反循环取芯钻具，至少包括接头、过渡元件、联通元件、内管和外管，接头自上而下分为三个外径不等的大外径分段、中间分段、小外径分段，大外径分段内设置有用于与钻杆连接的锥形螺纹孔，外管与接头中间分段的外螺纹连接，过渡元件与接头下端小外径分段的内螺纹连接，过渡元件连接联通元件，联通元件下端的外部通过内管接头与内管连接，内管套设在外管内，外管接扩孔器和取芯钻头，还包括螺旋转轴，螺旋转轴通过一对圆锥滚子轴承和两个轴承座支撑后安装在中空的联通元件内，同时螺旋转轴的上端部连接在接头内部，联通元件下端的内部与单通零件座螺纹连接后通向内管。

[0007] 按上述方案，所述螺旋转轴包括轴、方头和螺旋叶片，螺旋叶片焊接在轴上，方头设置在轴的上端部，接头内部设置有方孔，方头与该方孔配合连接（当钻机驱动钻杆、钻杆带动接头旋转时，在方孔方头配合下，旋转的接头带动螺旋转轴在中空的联通元件内与钻杆同步旋转，在螺旋叶片的作用下，造成负压现象，实现钻井液的孔底局部反循环）。

[0008] 按上述方案，螺旋转轴上的螺旋叶片旋向（左旋、右旋）与接头或钻杆是顺时针旋转还是逆时针旋转有关：若接头顺时针转动，则螺旋叶片的旋向为右旋；若接头逆时针转动，则螺旋叶片的旋向为左旋。

[0009] 按上述方案,圆锥滚子轴承安装在轴承座中间,轴承座外围设置有圆孔和腰孔,作为钻井液反循环的通道。

[0010] 按上述方案,所述接头中间分段均匀布置6~8个斜孔(使钻井液进入内外管环空),接头小外径分段均匀布置4~6个通孔(使反循环的钻井液进入内外管环空)。

[0011] 按上述方案,所述过渡元件内部设计为中空结构,联通元件安装在该中空结构内;过渡元件两端设置有用安装大小两个止推轴承的凹槽(大小两个止推轴承实现双管单动),小止推轴承安装在靠近接头的端部的凹槽处,联通元件中部外侧设置有凸台,大止推轴承安装在凸台与过渡元件远离接头的端部的凹槽内,过渡元件通过大止推轴承与联通元件连接。

[0012] 按上述方案,所述过渡元件的端面以及联通元件的端面均设置若干均匀的通孔作为反循环钻井液的通道。

[0013] 按上述方案,所述联通元件内螺纹与单通零件座外圆周上的外螺纹连接,单通零件座的内部设置一小孔以及直径略大于该小孔的止水球(单通零件座的小孔与止水球配合形成单通球阀,实现钻井液的单通效果)。

[0014] 本发明的工作原理:钻杆与接头上端大外径分段的锥形螺纹孔相连,钻杆的转动带动接头的转动,而接头又通过接头内的方孔与螺旋转轴上的方头配合,由接头通过方孔-方头的配合带动螺旋转轴与其同步旋转;螺旋转轴两端分别设置有圆锥滚子轴承,用于承担螺旋转轴旋转时产生的轴向力和径向力;圆锥滚子轴承安装在轴承座上,轴承座上分布很多通孔,作为钻井液的流通通道;螺旋转轴通过圆锥滚子轴承和轴承座的支撑后安装在中空的联通元件内,由于螺旋转轴上设计有螺旋叶片,螺旋叶片的转动会带动冲洗液自下而上的运动,使冲洗液产生压差,从而造成负压,并在中空的联通元件内腔产生负压效应,将钻井液从联通元件的一端吸入、另一端排出,形成冲洗液孔底局部反循环。

[0015] 本发明和其他相近的反循环钻具相比,具有如下有益效果:

[0016] 1、造成负压形成钻井液局部反循环的方式不同,局部反循环钻具大多数都是采用喷射式结构,利用喷嘴、承喷器和分水接头等,在内管中造成抽吸负压来形成钻井液孔底局部反循环效果;本发明通过在普通单动双管反循环钻具中设计添加螺旋转轴和联通元件,采用螺旋转轴的结构来造成负压并形成钻井液局部反循环效果,结构简单,造成负压稳定可靠,调节钻杆转速能够调节负压效果,能够适应不同程度的松散破碎等复杂地层,更有利于采取岩芯;

[0017] 2、螺旋转轴设计独特,其驱动方式为方头方孔配合驱动,能够实现螺旋转轴与钻杆同步转动;一个制造完成的螺旋转轴产生的负压效果只与钻杆(钻机)转速有关;在相同的转速下,螺旋转轴的负压效果与螺旋叶片的螺距有很大关系,可以通过改变螺旋转轴上螺旋叶片的螺距来调节负压效果,从而有利于针对不同程度的松散破碎地层,高效高质量的采取岩芯;螺旋转轴的下端设置有单通零件座,配合止水球形成单通球阀,提钻取芯时候岩芯不易脱落;

[0018] 3、过渡元件与联通元件之间、过渡元件与螺旋转轴之间设置大小两个止推轴承,实现钻具钻进过程中“双管单动”效果,除了具备反循环钻具和孔底局部反循环钻具的优点外,还能够克服射流式孔底局部反循环钻具需要高射流速度的缺点和造成负压不明显、岩芯采取率低的缺点,提高松散破碎等复杂地层岩芯采取率。

附图说明

[0019] 图1为本发明螺旋转轴式局部反循环取芯钻具的平面装配示意图；

[0020] 图2为图1中接头的立体结构示意图；

[0021] 图3为图1中接头的内部结构剖视图；

[0022] 图4为图1中螺旋转轴的立体结构示意图；

[0023] 图中,1-接头,2-螺旋转轴,21-方头,22-轴,23-螺旋叶片,3-小螺母,4-小止推轴承,5-过渡元件,6-轴承座,7-圆锥滚子轴承,8-大止推轴承,9-联通元件,10-大螺母,11-内管接头,12-单通零件座,13-止水球,14-内管,15-外管,16-方孔。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0025] 参照图1~图4所示,本发明所述的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具,至少包括接头1、过渡元件5、联通元件9、内管14和外管15,接头1自上而下分为三个外径不等的大外径分段、中间分段、小外径分段,大外径分段内设置有用于与钻杆连接的锥形螺纹孔,外管15与接头1中间分段的外螺纹连接,过渡元件5与接头1下端小外径分段的内螺纹连接,过渡元件5连接联通元件9,联通元件9下端的外部通过内管接头11及大螺母10与内管14连接,内管14套设在外管15内,外管15接扩孔器和取芯钻头,还包括螺旋转轴2,螺旋转轴2通过一对圆锥滚子轴承7和两个轴承座6支撑后安装在中空的联通元件9内,同时螺旋转轴2的上端部连接在接头1内部,联通元件9下端的内部与单通零件座12螺纹连接后通向内管14。

[0026] 螺旋转轴2包括轴22、方头21和螺旋叶片23,螺旋叶片23焊接在轴22上,方头21设置在轴22的上端部,接头1内部设置有方孔16,方头22与该方孔16配合连接(当钻机驱动钻杆、钻杆带动接头旋转时,在方孔16方头22配合下,旋转的接头带动螺旋转轴在中空的联通元件内与钻杆同步旋转,在螺旋叶片的作用下,造成负压现象,实现钻井液的孔底局部反循环)。螺旋转轴2上的螺旋叶片23旋向(左旋、右旋)与接头1或钻杆是顺时针旋转还是逆时针旋转有关:若接头1顺时针转动,则螺旋叶片23的旋向为右旋;若接头1逆时针转动,则螺旋叶片23的旋向为左旋。

[0027] 圆锥滚子轴承7安装在轴承座6中间,轴承座6外围设置有圆孔和腰孔,这些圆孔和腰孔作为钻井液反循环的通道。

[0028] 接头1中间分段均匀布置6~8个直径为8mm的斜孔(使钻井液进入内外管环空),接头1小外径分段均匀布置4~6个直径为8mm的通孔(使反循环的钻井液进入内外管环空)。

[0029] 过渡元件5内部设计为中空结构,联通元件9安装在该中空结构内;过渡元件5两端设置有用于安装大小两个止推轴承的凹槽(大小两个止推轴承实现双管单动),小止推轴承4安装在靠近接头1的端部的凹槽处,联通元件9中部外侧设置有凸台,大止推轴承8安装在凸台与过渡元件5远离接头1的端部的凹槽内,过渡元件5通过大止推轴承8与联通元件9连接。过渡元件5的端面以及联通元件9的端面均设置若干均匀的通孔作为反循环钻井液的通道。

[0030] 联通元件9下端的内部设置内螺纹与单通零件座12外圆周上的外螺纹连接,单通零件座12的内部设置一小孔以及直径略大于该小孔的止水球13(单通零件座12的小孔与止

水球13配合实现钻井液的单通效果)。

[0031] 本发明螺旋转轴式局部反循环取芯钻具在钻进工作过程中是如下进行工作：

[0032] 钻机驱动钻杆旋转、钻杆带动接头1旋转，旋转的接头1通过设置其上外螺纹和内螺纹分别带动外管15和过渡元件5旋转，外管15驱动连接其上的扩孔器和钻头旋转从而实现钻进；接头1内设置有方孔16，与之配合的是螺旋转轴2一端的方头22，接头1通过方孔16与方头22配合，实现接头1带动螺旋转轴2同步旋转；螺旋转轴2由一对圆锥滚子轴承7支撑，该对圆锥滚子轴承7坐落在一对轴承座6上，螺旋转轴2、圆锥滚子轴承7和轴承座6均安装在中空的联通元件9内；在联通元件9的下端通过螺纹连接单通零件座12，配合止水球13形成球阀，实现钻井液的单向导通；过渡元件5的下端通过大止推轴承8与联通元件9连接，联通元件9的上端通过过渡元件5、小止推轴承4与小螺母3连接，实现双管单独，即内管14和外管15双管中，内管14不旋转，只有外管15单独旋转。

[0033] 接头1通过方孔16方头22配合带动螺旋转轴2在联通元件9中旋转，由于轴承座6、联通元件9上的通孔设置和螺旋转轴2上的螺旋叶片23作用，能够带动钻井液从联通元件9的下端进入、上端流出，产生负压效应。从泥浆泵来的钻井液通过回转的钻杆柱进入与钻杆柱连接的接头1上端的锥形螺纹孔，经接头1上均匀分布的导流孔，进入内管14和外管15所形成的环状间隙直至达到钻头，经钻头水口后一部分钻井液会携带钻渣进入外管15与孔壁形成的环空，最后返回地表，另一部分钻井液会由于负压效应的存在而随同岩芯进入内管14，经单通零件座12和止水球13形成的球阀、轴承座6上的通孔、螺旋转轴2、联通元件9上的通孔、过渡元件5上的通孔和接头1下端的4~6个径向分布的通孔，再次进入内管14和外管15所形成的环状间隙内，形成孔底局部反循环。在岩芯将充满岩芯管而提钻前干钻一段时间，通过弹卡卡取岩芯。

[0034] 使用本发明研制开发的螺旋转轴式局部反循环取芯钻具，可以实现在松散破碎复杂地层中高效高质量采取岩芯的目标，提高钻进工作生产的技术经济指标。

[0035] 应理解，上述实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

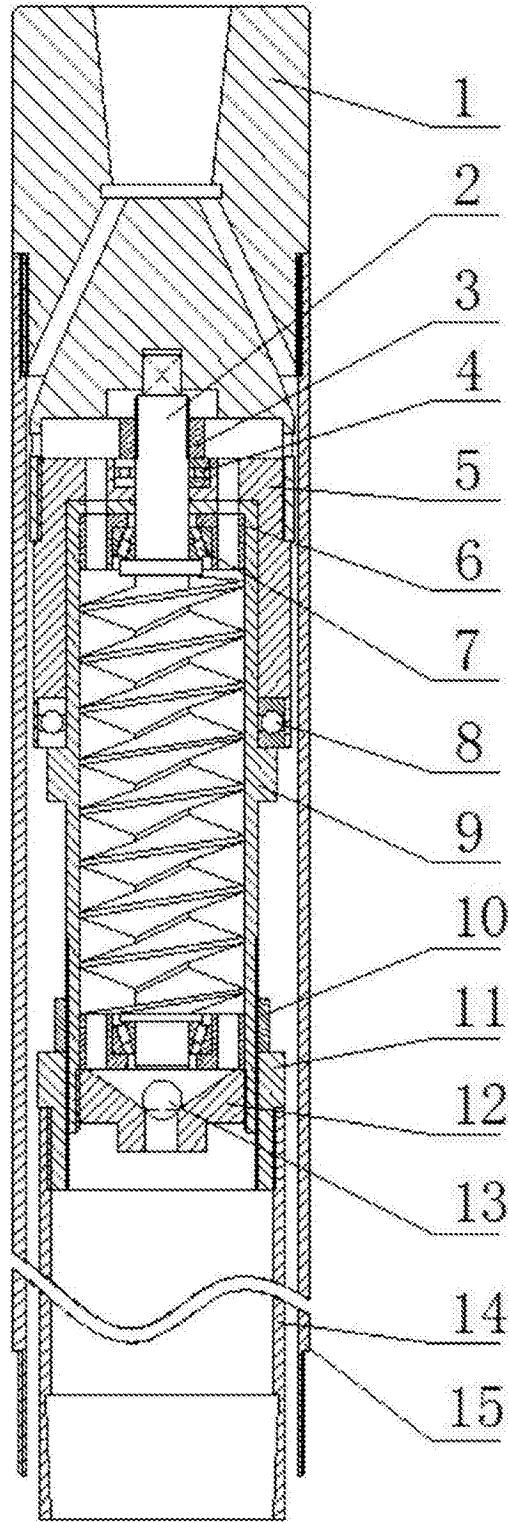


图1

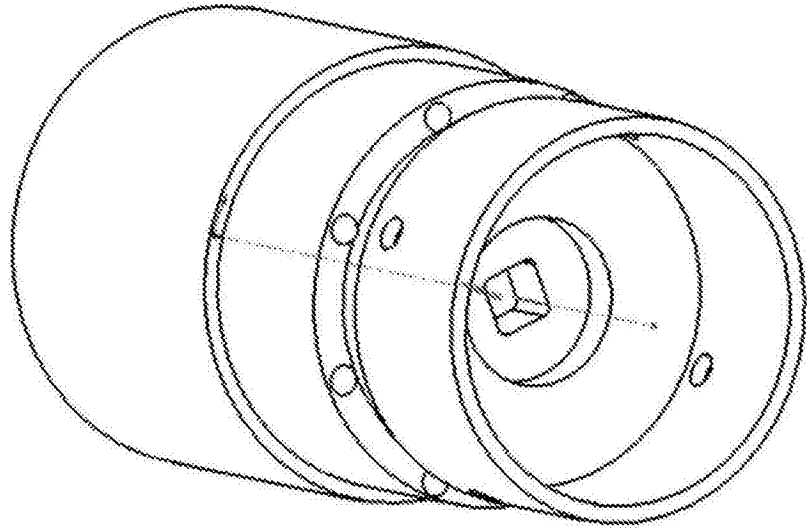


图2

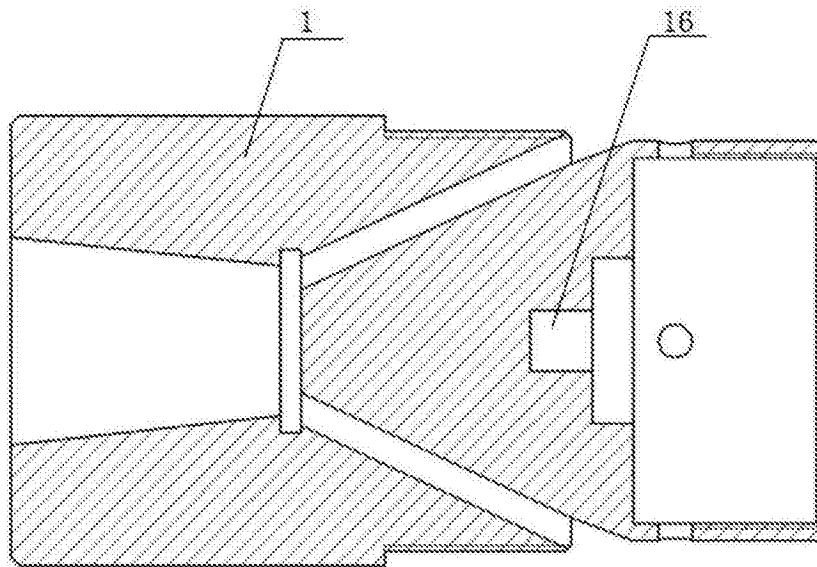


图3

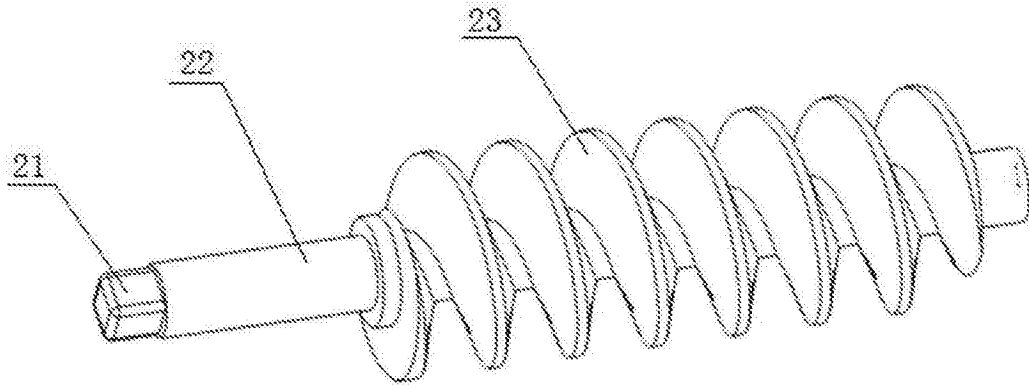


图4