



(10) 授权公告号 CN 109538452 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 09

(21) 申请号 201811543622.3

F04B 53/16 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.17

F04B 53/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109538452 A

(56) 对比文件

CN 106812686 A, 2017.06.09

CN 209557223 U, 2019.10.29

CN 103498646 A, 2014.01.08

CN 207513808 U, 2018.06.19

CN 102042199 A, 2011.05.04

CN 1982710 A, 2007.06.20

CN 204113216 U, 2015.01.21

CN 2102385 U, 1992.04.22

CN 2140976 Y, 1993.08.25

CN 2758522 Y, 2006.02.15

CN 2916190 Y, 2007.06.27

US 2005226752 A1, 2005.10.13

US 2016130919 A1, 2016.05.12

US 5067882 A, 1991.11.26

WO 2009092189 A1, 2009.07.30

(43) 申请公布日 2019.03.29

(73) 专利权人 中船重工中南装备有限责任公司

地址 443005 湖北省宜昌市西陵区青岛路
21号

(72) 发明人 徐士文 刘建魁 李进玉 唐裔振
张元圆 许家勤

(74) 专利代理机构 宜昌市慧宜专利商标代理事
务所(特殊普通合伙) 42226

专利代理师 彭娅

(51) Int. Cl.

F04B 47/00 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 53/12 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

审查员 操瑶

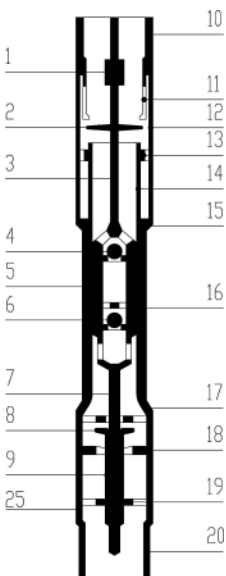
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

稠油抽油泵

(57) 摘要

一种稠油抽油泵,该泵由柱塞总成和泵筒总成组成,泵上半部分为带沉砂环空及挡砂环的防砂结构,泵下半部分为长柱塞活动短泵筒的防砂结构,上下泵串联在一起使泵具有下行反馈力。该泵具有泵效高、防砂效果好、承载能力强、实现不动管柱正反向洗井、冲砂,适用于出砂稠油井开采的特点。



1. 一种稠油抽油泵,其特征是:由柱塞总成和泵筒总成组成,拉杆(3)与短柱塞(5)连接,短柱塞(5)与泵筒总成中的长泵筒(16)滑动密封配合,在短柱塞(5)内设有供油通过的通路和两级单向阀;

短柱塞(5)的底部与长柱塞(7)连接,长柱塞(7)的外壁设有活动泵筒(9),活动泵筒(9)上端设有环形进油阀球(8);

在泵筒总成的进油外管(25)内设有扶正环(19)和进油阀座(18),扶正环(19)与活动泵筒(9)的外壁构成滑动连接,进油阀座(18)与环形进油阀球(8)构成环形单向阀结构;

长柱塞(7)与活动泵筒(9)之间为过盈配合,短柱塞(5)外表面设有存砂环形槽(21);

泵筒总成由沉砂筒(12)、短泵筒(14)、长泵筒(16)和进油外管(25)组成,沉砂筒(12)内部设有弹性限位爪(11),沉砂筒(12)套在短泵筒(14)外壁并形成沉砂环,短泵筒(14)与弹性限位爪(11)之间设有挡砂环(2),挡砂环(2)与拉杆(3)滑动连接;

挡砂环(2)上下两侧均为锥面,其中一面外圆圈开有过流槽(22),过流槽(22)位于与短泵筒(14)接触的一面。

2. 根据权利要求1所述一种稠油抽油泵,其特征是:所述过流槽(22)为矩形槽、梯形槽或半圆形槽。

3. 根据权利要求1所述一种稠油抽油泵,其特征是:过流槽(22)的数量为1个或多个。

4. 根据权利要求1所述一种稠油抽油泵,其特征是:形成沉砂环内部设有支承环(13)。

5. 根据权利要求1所述一种稠油抽油泵,其特征是:进油外管(25)内部设有扶正环(19),所述活动泵筒(9)穿过扶正环(19)。

6. 根据权利要求1所述一种稠油抽油泵,其特征是:所述短柱塞(5)外圆表面的存砂环形槽(21)形为1个或多个。

稠油抽油泵

技术领域

[0001] 本发明涉及用于油田出砂稠油井抽汲原油的特殊反馈抽稠泵,它突破了普通反馈抽稠泵的结构局限,既能高效的开采稠油,又有良好防砂效果。

背景技术

[0002] 中国专利申请200420002748.7《大通道防砂抽稠泵》采用了不同于普通反馈抽稠泵由上、下泵串联组成的设计,该泵采用只有一对由活动长泵筒与固定短柱塞组成密封副的单泵设计,泵筒外设计有沉砂环空及沉砂尾管,在活动长泵筒与固定短柱塞之间的间隙漏失油压作用下,漏失液打开进入油套环空的通道,使泵产生向下的反馈力,达到抽稠油的目的。但这种设计有层管互相嵌套,压缩了泵径的设计范围;由于短柱塞处于悬臂状态,臂长极长,在活动长泵筒作用下容易失稳弯曲而导致连接柱塞的内加长管根部脱扣断裂;因泵的各个行程漏失量是不断变化的,在泵的漏失量极少时,容易出现无法产生向下反馈力的情形,故这种泵适用范围小、可靠性较差;

[0003] 本发明的目的是克服上述不足,提供一种稠油抽油泵,在普通反馈抽稠泵结构的基础上,对泵的上、下部分进行创新性防砂结构设计,结构简单、可靠,适用范围广,使该泵在出砂稠油井中既能高效的开采稠油,又具备良好防砂效果。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种稠油抽油泵,解决在开采稠油时经常出现砂粒进入泵内造成砂卡、砂埋现象。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种稠油抽油泵,由柱塞总成和泵筒总成组成,拉杆与短柱塞连接,短柱塞与泵筒总成中的长泵筒滑动密封配合,在短柱塞内设有供油通过的通路和两级单向阀;

[0006] 短柱塞的底部与长柱塞连接,长柱塞的外壁设有活动泵筒,活动泵筒上端设有环形进油阀球;

[0007] 在泵筒总成的进油外管内设有扶正环和进油阀座,扶正环与活动泵筒的外壁构成滑动连接,进油阀座与环形进油阀球构成环形单向阀结构。

[0008] 优选方案中,长柱塞与活动泵筒之间为过盈配合,短柱塞外表面设有存砂环形槽。

[0009] 优选方案中,泵筒总成由沉砂筒、短泵筒、长泵筒和进油外管组成,沉砂筒内部设有弹性限位爪,沉砂筒套在短泵筒外壁并形成沉砂环,短泵筒与弹性限位爪之间设有挡砂环,挡砂环与拉杆滑动连接。

[0010] 优选方案中,挡砂环上下两侧均为锥面,其中一面外圆圈开有过流槽。

[0011] 优选方案中,所述过流槽为矩形槽、梯形槽或半圆形槽。

[0012] 优选方案中,过流槽的数量为1个或多个。

[0013] 优选方案中,形成沉砂环内部设有支承环。

[0014] 优选方案中,进油外管内部设有扶正环,所述活动泵筒穿过扶正环。

[0015] 优选方案中,所述短柱塞外圆表面的存砂环形槽形为1个或多个。

[0016] 本发明具备以下优点:

[0017] (1)突破了普通反馈抽稠泵结构限制,对泵的上、下部分进行防砂结构设计,而不影响泵在工作时液压反馈力的形成,相比现有防砂抽稠泵结构更加简单高效,可靠性更好,更适用于出砂稠油井的开采。

[0018] (2)挡砂环采用特殊结构设计,既能起到阻挡砂粒落入泵筒内的作用,又能提供液流通道,使泵下行时能产生向下的液压反馈力,克服稠油阻力,减少杆柱在稠油井中下行滞后的问题。

[0019] (3)进油阀采用环形阀设计,由于环形进油阀球设计在活动泵筒上,球阀直径不受柱塞直径限制,球阀直径可增大,从而使流道增大,减少稠油流动阻力,增加充满系数,提高泵效,同时,进油阀受柱塞与活动泵筒之间摩擦力作用开启和关闭,启闭灵活,减少了稠油井进油球阀启闭滞后问题。

[0020] (4)环形进油阀球设计在活动泵筒上,当柱塞总成被提出泵筒时,活动泵筒内孔可以作为液流通道,实现不动管柱正反向洗井、冲砂,作业时能自动泄油,无需泄油器。

[0021] (5)上泵有沉砂环空和挡砂环,能防止砂卡和砂埋,下泵为长柱塞短泵筒结构,本身具备防砂作用,因此该泵上、下部均能防砂,适应出砂井的开采。

[0022] (6)短柱塞上设计有存砂环形槽,进入泵筒与柱塞配合间隙内的少量细砂可以被冲刷挤压到环形槽内,避免泵筒与柱塞配合表面砂粒滞留,拉伤柱塞和泵筒,造成砂卡。

[0023] (7)下部小泵是活动泵筒,不承受载荷,尾管载荷全部加在活动泵筒外的接箍上,因此该泵具有较强的承载能力。

[0024] 本发明提供一种稠油抽油泵,泵上半部分主要由短泵筒、长泵筒、短柱塞、限位爪、挡砂环、沉砂管、上出油阀、下出油阀等组成,为带沉砂环空及挡砂环的防砂结构;泵下半部分主要由长柱塞、活动泵筒、环形进油阀球、进油阀座等组成,为长柱塞活动短泵筒的防砂结构。

[0025] 在柱塞上下运动过程中,泵上半部分的长泵筒短柱塞结构通过挡砂环起到防砂作用,泵下半部分采用本身具备防砂作用的长柱塞短泵筒结构;同时,该泵挡砂环采用特殊结构设计,既具备挡砂功能又具备过流作用,当泵下行时,使泵能产生向下的液压反馈力,克服稠油阻力;进油阀设计在活动泵筒上,流道大,油流阻力小。该泵具有泵效高、防砂效果好、承载能力强、实现不动管柱正反向洗井、冲砂,适用于出砂稠油井开采的特点。

附图说明

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0027] 图1是本发明的结构图;

[0028] 图2是本发明的短柱塞结构示意图;

[0029] 图3是本发明的挡砂环结构示意图;

[0030] 图中:接头1;挡砂环2;拉杆3;上出油阀4;短柱塞5;下出油阀6;长柱塞7;环形进油阀球8;活动泵筒9;上接箍10;弹性限位爪11;沉砂筒12;支承环13;短泵筒14;泵筒接箍15;长泵筒16;变扣接箍17;进油阀座18;扶正环19;下接箍20;存砂环形槽21;过流槽22;反面23;正面24;进油外管25。

具体实施方式

[0031] 实施例1

[0032] 如图1~3所示,一种稠油抽油泵,由柱塞总成和泵筒总成组成,泵筒总成由沉砂筒12、短泵筒14、长泵筒16和进油外管25组成,沉砂筒12内部设有弹性限位爪11,沉砂筒12套在短泵筒14外壁并形成沉砂环,短泵筒14与下方的一端长泵筒16连通,长泵筒16另一端与进油外管25连通,所述柱塞总成设在泵筒内部,柱塞总成中部设有短柱塞5,短柱塞5设在长泵筒16内部,短柱塞5外表面设有存砂环形槽21,短柱塞5两端设有上出油阀4和下出油阀6,上出油阀4上方与拉杆3连接,拉杆3上设有挡砂环2,挡砂环2设在短泵筒14与沉砂筒12之间,下出油阀6下方与长柱塞7连接,长柱塞7设在进油外管25内部,进油外管25内设有活动泵筒9,活动泵筒9套在长柱塞7上,活动泵筒9上端设有环形进油阀球8,此结构,短柱塞5上设计有存砂环形槽,进入泵筒与柱塞配合间隙内的少量细砂可以被冲刷挤压到环形槽内,防止砂粒滞留在泵筒和短柱塞5接触表面,造成砂卡参看结构示意图2;挡砂环2可以在拉杆3上相对滑动,短泵筒14与沉砂筒12之间形成沉砂环,在挡砂环2的作用下,使油管内的砂粒不能落入泵筒中而滑落沉积在沉砂环空内,当停抽时,挡砂环2始终压在短泵筒14上端面,沉积的砂粒无法进入泵筒内,从而能防止砂埋;下部进油阀为环形阀结构,环形进油阀球8固定在活动泵筒9上,并落座在进油阀座18上,活动泵筒9在长柱塞7的摩擦力及油液压力作用下做短距离上下往复运动,使进油阀开启和关闭。

[0033] 沉砂筒12内部设有弹性限位爪11,所述挡砂环2始终被限制在弹性限位爪11的爪头下端与短泵筒14上端面之间的区域内,由此结构,挡砂环2可以在拉杆3上相对滑动,在柱塞总成下井过程中,挡砂环2能在拉杆接头下通过弹性限位爪11的弹性爪头进入弹性限位爪11下部,在拉杆3上下运动时,挡砂环2始终被限制在限位爪11的弹性爪头下端与短泵筒14上端面之间的区域内。

[0034] 优选方案中,挡砂环2两侧均为为锥面,其中一面外圆圈开有过流槽22,由此结构,挡砂环2设计为两侧结构不同的正、反两面参看结构示意图3,反面23设计为开有若干过流槽22的锥面,向下与短泵筒14上端面配合,当挡砂环落在短泵筒14上端面时,泵筒内油液仍能与油管内油液连通,使柱塞下行时能产生向下的反馈力,正面24设计为无槽的锥面,正常作业过程中,当油管内砂粒落在挡砂环正面时能顺着锥面滑入沉砂环中,当不起杆柱停抽时,挡砂环能紧紧落坐在短泵筒14上端面,防止砂粒进入泵筒,造成砂卡、砂埋。

[0035] 优选方案中,所述过流槽22为矩形槽、梯形槽或半圆形槽,由此结构,可根据使用条件不同采用多种优选方案。

[0036] 优选方案中,过流槽22的数量为1个或多个,由此结构,可根据使用地区不同采用多种优选方案。

[0037] 优选方案中,挡砂环2开有过流槽22的一面向下与短泵筒14上端面配合,由此结构,泵筒内油液仍能与油管内油液连通,使柱塞下行时能产生向下的反馈力。

[0038] 优选方案中,环形进油阀球8固定在活动泵筒9上,并落座在进油阀座18上,进油阀座18设在进油外管25内部,由此结构,下部进油阀为环形阀结构,环形进油阀球8固定在活动泵筒9上,并落座在进油阀座18上,活动泵筒9在长柱塞7的摩擦力及油液压力作用下做短距离上下往复运动,使进油阀开启和关闭;由于进油阀装在泵筒上,阀球直径不受柱塞直径限制,球阀直径可增大,从而使流道增大,减少稠油流动阻力。

[0039] 优选方案中,进油外管25内部设有扶正环21,所述活动泵筒9穿过扶正环21,由此结构,扶正环21可以导向活动泵筒9的运动位置。

[0040] 优选方案中,所述短柱塞5外圆表面的存砂环形槽21形为1个或多个,由此结构,可根据使用条件不同采用多种优选方案。

[0041] 实施例2

[0042] 结合实施例1进一步说明,如图1~3所示,在下井作业时,先将泵筒总成上端连接油管,下端连接尾管,随油管柱一起下入油井中设计位置,再将柱塞总成的上端与抽油杆联接,与抽油杆柱一起下入油管中。

[0043] 在抽汲作业时,柱塞总成在抽油杆的带动下,在泵筒总成中作上下往复运动。

[0044] 上行程时,柱塞总成上行,上、下出油阀关闭,上泵环形泵腔体积增大,压力下降,进油阀在沉没压力和柱塞与泵筒之间的摩擦力作用下打开,原油进入环形泵腔。

[0045] 下行程时,柱塞总成下行,环形泵腔体积减小,压力增大,进油阀在自身重力、长柱塞与短泵筒间摩擦力及油液压差作用下关闭。同时,受环形泵腔油压作用,上、下出油阀打开,油管腔与泵腔连通,产生帮助柱塞总成下行的液压反馈力,环形泵腔中原油被挤出,经上、下出油阀4/6进入短柱塞5上部油管内。

[0046] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

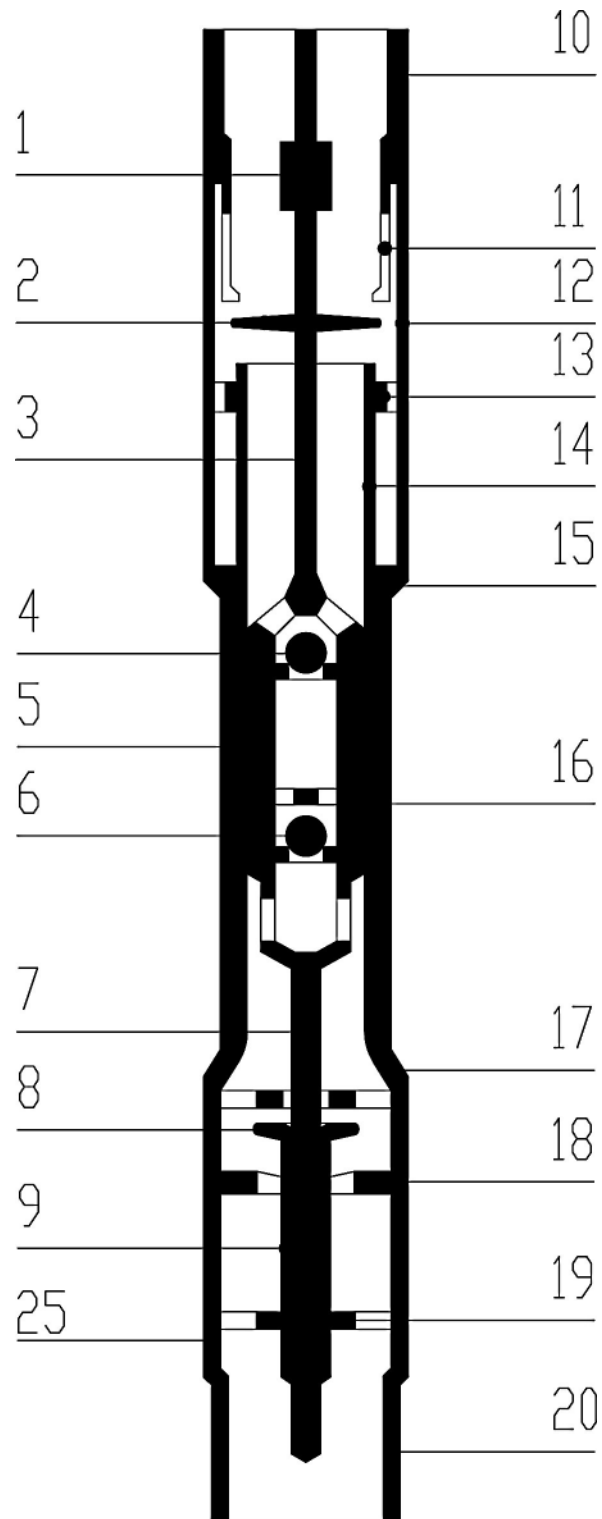


图 1

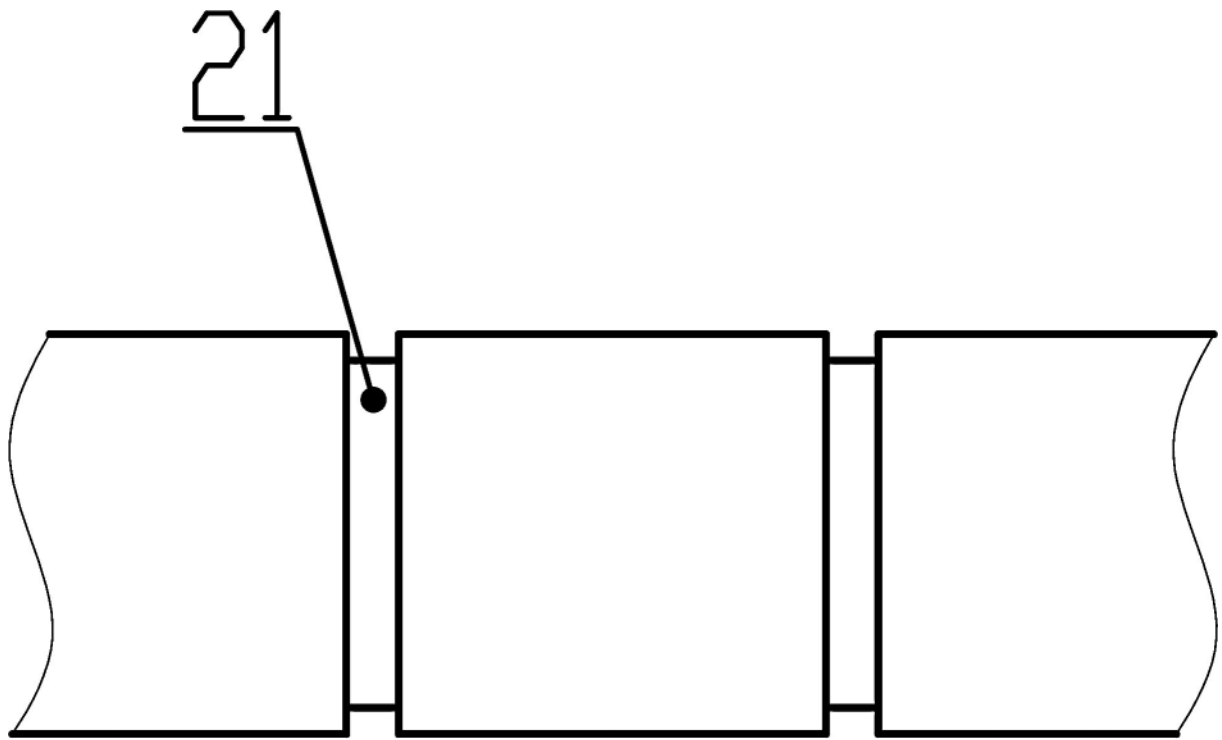


图 2

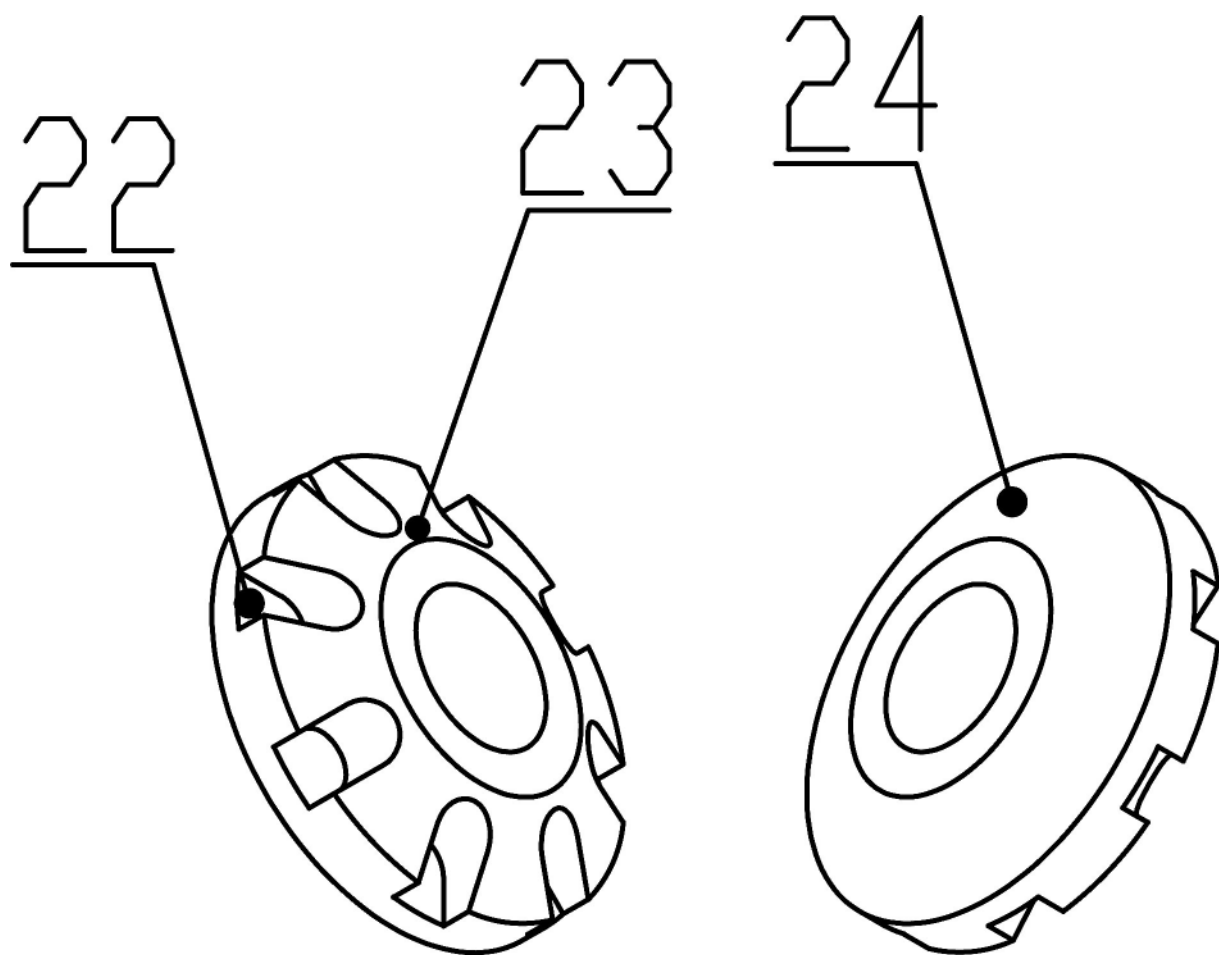


图 3