



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204113118 U

(45) 授权公告日 2015.01.21

(21) 申请号 201420535130.0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014.09.17

(73) 专利权人 中国石油天然气集团公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9
号

专利权人 中国石油集团钻井工程技术研究
院

(72) 发明人 韩飞 王力 李雪辉 任荣权
王宏伟 郑万江 阳文发 纪友哲
郭慧娟 耿莉 朱英杰 杨磊
范应璞 于永亮 张士彬 刘洋

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 李景辉

(51) Int. Cl.

E21B 7/20 (2006.01)

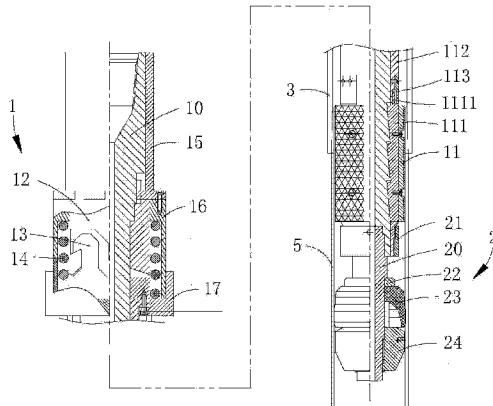
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 实用新型名称

基于顶驱作业的下套管装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种基于顶驱作业的下套管装置，下套管装置包括锁定总成，锁定总成包括锁定芯轴、卡瓦、上凸轮套、下凸轮套，锁定芯轴具有沿轴向贯穿的中心孔，锁定芯轴的上端能与顶驱相连接；卡瓦套设在锁定芯轴外部，在卡瓦外部套设有套管；上凸轮套套接在锁定芯轴外部；下凸轮套套设在锁定芯轴外部，下凸轮套位于上凸轮套下方并且与卡瓦相连接；上凸轮套下端设有上凸轮，上凸轮下端设有上卡钩；下凸轮套上端设有下凸轮，下凸轮上端设有能与上卡钩相咬合的下卡钩。本实用新型的基于顶驱作业的下套管装置采用机械驱动，与液压驱动相比，具有结构简单、操作简易、可靠性高的优点。



1. 一种基于顶驱作业的下套管装置,其特征在于,所述下套管装置包括锁定总成,所述锁定总成包括:

锁定芯轴,具有沿轴向贯穿的中心孔;

卡瓦,套设在所述锁定芯轴外部,在所述卡瓦外部套设套管;

上凸轮套,套接在所述锁定芯轴外部;

下凸轮套,套设在所述锁定芯轴外部,所述下凸轮套位于所述上凸轮套下方并且与所述卡瓦相连接;

其中,所述上凸轮套与所述下凸轮套通过相对转动,实现锁扣状态和脱扣状态的切换;

在锁扣状态,所述上凸轮套与所述下凸轮套形成轴向上的卡接;

在脱扣状态,所述上凸轮套与所述下凸轮套脱离所述轴向上的卡接,形成轴向锁死和周向上的单向锁死,所述卡瓦卡紧所述套管。

2. 如权利要求1所述的基于顶驱作业的下套管装置,其特征在于,所述上凸轮套下端设有上凸轮,所述上凸轮下端设有上卡钩;

所述下凸轮套上端设有下凸轮,所述下凸轮上端设有能与所述上卡钩相咬合的下卡钩;

在锁扣状态,所述上凸轮套与所述下凸轮套通过所述上卡钩和所述下卡钩的咬合形成轴向上的卡接;

在脱扣状态,所述上卡钩与所述下卡钩脱离咬合,并且所述上凸轮的底面与所述下卡钩形成轴向锁死和周向上的单向锁死。

3. 如权利要求2所述的基于顶驱作业的下套管装置,其特征在于,所述上凸轮上还设有与所述上卡钩连接的旋扣斜面,所述旋扣斜面位于所述上凸轮的底面,所述上卡钩的底部端面还设有卸扣斜面;

所述下凸轮的顶面还设有导向斜面,所述导向斜面斜向延伸到所述下卡钩的下部;所述下卡钩的顶端具有分别向两侧倾斜的能与所述旋扣斜面单向锁死的旋扣锁定斜面和能与所述卸扣斜面单向锁死的卸扣锁定斜面;

在锁扣状态,所述上卡钩与所述下卡钩相咬合,且所述导向斜面与所述卸扣斜面相贴合;

在脱扣状态,所述上卡钩与所述下卡钩脱离咬合,所述旋扣斜面能与所述旋扣锁定斜面单向锁死,所述卸扣斜面能与所述卸扣锁定斜面单向锁死。

4. 如权利要求3所述的基于顶驱作业的下套管装置,其特征在于,所述上凸轮及所述旋扣斜面为弧形,且均沿所述上凸轮套的圆周方向延伸,所述旋扣斜面沿逆时针方向逐渐向下倾斜,所述上卡钩连接在所述旋扣斜面的最低端,且所述上卡钩向所述上凸轮套的内侧弯折;

所述下凸轮为弧形,且沿所述下凸轮套的圆周方向延伸,所述导向斜面由所述下凸轮底端沿逆时针方向斜向上倾斜至所述下卡钩下部,所述旋扣锁定斜面由所述下卡钩顶端向右斜下方倾斜,所述卸扣锁定斜面由所述下卡钩顶端向左斜下方倾斜。

5. 如权利要求2至4任一项所述的基于顶驱作业的下套管装置,其特征在于,所述上凸轮为两个且通过两个上豁口间隔设置,所述下凸轮为两个且通过两个下豁口间隔设置;

在锁扣状态，所述下凸轮伸入两个所述上凸轮之间的上豁口内，所述上凸轮伸入两个所述下凸轮之间的下豁口内，设于所述上凸轮上的两个所述上卡钩对应与设于所述下凸轮上的两个所述下卡钩相咬合；

在脱扣状态，所述下卡钩与第一个所述上凸轮的底面相锁定，或所述下卡钩与第二个所述上凸轮的底面相锁定。

6. 如权利要求1至4任一项所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述上凸轮套与所述下凸轮套之间压紧有弹簧；

在锁扣状态，所述弹簧处于压缩状态，且所述上凸轮套与所述下凸轮套通过所述弹簧实现轴向上的卡接。

7. 如权利要求6所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述锁定芯轴上端套设有上连接套，所述上连接套连接在所述上凸轮套上方，所述弹簧套设于所述上凸轮套和所述下凸轮套的外部，且所述弹簧压紧在所述上连接套与所述下凸轮套之间。

8. 如权利要求7所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述锁定芯轴与所述卡瓦之间套设有卡瓦座，所述卡瓦座与所述卡瓦固定连接，所述卡瓦座上方连接有卡瓦套，所述卡瓦套连接在所述下凸轮套下方，所述弹簧压紧在所述上连接套与所述卡瓦套之间。

9. 如权利要求8所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述锁定芯轴的下端具有锥形外壁面，所述锥形外壁面的外径由上至下逐渐增大，所述卡瓦座具有与所述锥形外壁面相配合的锥形内壁面，且所述锥形内壁面的内径由上至下逐渐增大。

10. 如权利要求8所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述弹簧外部套设有外套，所述外套外部套设有阻挡环，所述外套上端与所述上连接套相连接，所述阻挡环为槽型，所述弹簧压紧在所述外套与所述阻挡环之间，所述阻挡环、所述卡瓦套及所述下凸轮套相固定连接。

11. 如权利要求1所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述下套管装置还包括顶驱，所述锁定芯轴的上端与所述顶驱相连接。

12. 如权利要求1所述的基于顶驱作业的下套管装置，其特征在于，所述下套管装置还包括设于所述锁定总成下方的密封总成，所述密封总成包括：

密封芯轴，连接在所述锁定芯轴下方，所述密封芯轴的中心孔与所述锁定芯轴的中心孔相连通；

密封胶塞，套设在所述密封芯轴外部。

基于顶驱作业的下套管装置

技术领域

[0001] 本实用新型是关于石油天然气钻井领域，尤其涉及一种用于下套管作业的基于顶驱作业的下套管装置。

背景技术

[0002] 顶驱作为一种先进装备已经广泛应用于石油钻机，顶驱的优势主要体现在钻柱的高效钻进及有效解决钻进事故等方面。随着钻井装备技术的发展，顶驱的功能也在不断拓展。目前，相关科研单位已经研发了顶驱下套管装置，其可通过顶驱实现套管的旋扣、随时循环泥浆等功能，大大提高了套管的下放效率。

[0003] 常用的顶驱下套管装置采用液压驱动，存在以下不足：

[0004] 1、液压油容易泄漏，泄漏后会污染环境，液压油受环境因素影响（如温度等）较大；

[0005] 2、液压管路及配套部件多（如液压控制阀、液压管线及液压泵等）；

[0006] 3、系统可靠性较差，例如，液压顶驱下套管装置需要在长时间液压作用下工作，造成密封件可靠性相对较差，如旋转密封；

[0007] 4、安装拆卸时间较长，不易维护。

[0008] 为解决现有顶驱下套管装置存在的上述缺陷，有必要设计一种完全机械驱动的基于顶驱作业的下套管装置。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的是提供一种基于顶驱作业的下套管装置，以解决现有的液压驱动顶驱下套管装置存在的上述缺陷。

[0010] 为达到上述目的，本实用新型提出一种基于顶驱作业的下套管装置，包括锁定总成，所述锁定总成包括：锁定芯轴，具有沿轴向贯穿的中心孔；卡瓦，套设在所述锁定芯轴外部，在所述卡瓦外部套设套管；上凸轮套，套接在所述锁定芯轴外部；下凸轮套，套设在所述锁定芯轴外部，所述下凸轮套位于所述上凸轮套下方并且与所述卡瓦相连接；其中，

[0011] 所述上凸轮套与所述下凸轮套通过相对转动，实现锁扣状态和脱扣状态的切换；在锁扣状态，所述上凸轮套与所述下凸轮套形成轴向上的卡接；在脱扣状态，所述上凸轮套与所述下凸轮套脱离所述轴向上的卡接，形成轴向锁死和周向上的单向锁死，所述卡瓦卡紧所述套管。

[0012] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述上凸轮套下端设有上凸轮，所述上凸轮下端设有上卡钩；所述下凸轮套上端设有下凸轮，所述下凸轮上端设有能与所述上卡钩相咬合的下卡钩；在锁扣状态，所述上凸轮套与所述下凸轮套通过所述上卡钩和所述下卡钩的咬合形成轴向上的卡接；在脱扣状态，所述上卡钩与所述下卡钩脱离咬合，并且所述上凸轮的底面与所述下卡钩形成轴向锁死和周向上的单向锁死。

[0013] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述上凸轮上还设有与所述上卡

钩连接的旋扣斜面，所述旋扣斜面位于所述上凸轮的底面，所述上卡钩的底部端面还设有卸扣斜面；所述下凸轮的顶面还设有导向斜面，所述导向斜面斜向延伸到所述下卡钩的下部；所述下卡钩的顶端具有分别向两侧倾斜的能与所述旋扣斜面单向锁死的旋扣锁定斜面和能与所述卸扣斜面单向锁死的卸扣锁定斜面；

[0014] 在锁扣状态，所述上卡钩与所述下卡钩相咬合，且所述导向斜面与所述卸扣斜面相贴合；

[0015] 在脱扣状态，所述上卡钩与所述下卡钩脱离咬合，所述旋扣斜面能与所述旋扣锁定斜面单向锁死，所述卸扣斜面能与所述卸扣锁定斜面单向锁死。

[0016] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述上凸轮及所述旋扣斜面为弧形，且均沿所述上凸轮套的圆周方向延伸，所述旋扣斜面沿逆时针方向逐渐向下倾斜，所述上卡钩连接在所述旋扣斜面的最低端，且所述上卡钩向所述上凸轮套的内侧弯折；

[0017] 所述下凸轮为弧形，且沿所述下凸轮套的圆周方向延伸，所述导向斜面由所述下凸轮底端沿逆时针方向斜向上倾斜至所述下卡钩下部，所述旋扣锁定斜面由所述下卡钩顶端向右斜下方倾斜，所述卸扣锁定斜面由所述下卡钩顶端向左斜下方倾斜。

[0018] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述上凸轮为两个且通过两个上豁口间隔设置，所述下凸轮为两个且通过两个下豁口间隔设置；

[0019] 在锁扣状态，所述下凸轮伸入两个所述上凸轮之间的上豁口内，所述上凸轮伸入两个所述下凸轮之间的下豁口内，设于所述上凸轮上的两个所述上卡钩对应与设于所述下凸轮上的两个所述下卡钩相咬合；

[0020] 在脱扣状态，所述下卡钩与第一个所述上凸轮的底面相锁定，或所述下卡钩与第二个所述上凸轮的底面相锁定。

[0021] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述上凸轮套与所述下凸轮套之间压紧有弹簧；

[0022] 在锁扣状态，所述弹簧处于压缩状态，且所述上凸轮套与所述下凸轮套通过所述弹簧实现轴向上的卡接。

[0023] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述锁定芯轴上端套设有上连接套，所述上连接套连接在所述上凸轮套上方，所述弹簧套设于所述上凸轮套和所述下凸轮套的外部，且所述弹簧压紧在所述上连接套与所述下凸轮套之间。

[0024] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述锁定芯轴与所述卡瓦之间套设有卡瓦座，所述卡瓦座与所述卡瓦固定连接，所述卡瓦座上方连接有卡瓦套，所述卡瓦套连接在所述下凸轮套下方，所述弹簧压紧在所述上连接套与所述卡瓦套之间。

[0025] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述锁定芯轴的下端具有锥形外壁面，所述锥形外壁面的外径由上至下逐渐增大，所述卡瓦座具有与所述锥形外壁面相配合的锥形内壁面，且所述锥形内壁面的内径由上至下逐渐增大。

[0026] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述弹簧外部套设有外套，所述外套外部套设有阻挡环，所述外套上端与所述上连接套相连接，所述阻挡环为槽型，所述弹簧压紧在所述外套与所述阻挡环之间，所述阻挡环、所述卡瓦套及所述下凸轮套相固定连接。

[0027] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述下套管装置还包括顶驱，所述锁定芯轴的上端与所述顶驱相连接。

[0028] 如上所述的基于顶驱作业的下套管装置，其中，所述下套管装置还包括设于所述锁定总成下方的密封总成，所述密封总成包括：密封芯轴，连接在所述锁定芯轴下方，所述密封芯轴的中心孔与所述锁定芯轴的中心孔相连通；密封胶塞，套设在所述密封芯轴外部。

[0029] 本实用新型的基于顶驱作业的下套管装置的特点和优点是：

[0030] 1、本实用新型的下套管装置为机械驱动，通过控制上凸轮套和下凸轮套的轴向移动和周向的单向锁死，来实现对套管的旋扣作业和卸扣作业，与液压驱动相比，结构简单，操作简易，可靠性高，不会出现液压油泄漏的情况，克服了液压管路复杂、部件多的缺陷；

[0031] 2、本实用新型的下套管装置通过上卡钩和下卡钩的咬合实现轴向的卡接，通过在下凸轮上设置导向斜面为上卡钩和下卡钩的咬合、以及脱离咬合提供导向，通过在上凸轮、上卡钩上分别设置旋扣斜面、卸扣斜面，以及对应在下卡钩上设置旋扣锁定斜面、卸扣锁定斜面，使上凸轮套旋转时与下凸轮套锁定，从而采用凸轮结构机械锁定的方式实现套管的夹持作业；

[0032] 3、本实用新型中的锁定芯轴与卡瓦座通过锥形面相配合，以使锁定芯轴沿轴向向上移动时，锥形面促使卡瓦膨胀卡紧套管内壁，实现对套管的控制。

附图说明

[0033] 以下附图仅旨在于对本实用新型做示意性说明和解释，并不限定本实用新型的范围。其中：

[0034] 图 1 是本实用新型的基于顶驱作业的下套管装置的示意图；

[0035] 图 2 是上凸轮套的上卡钩与下凸轮套的下卡钩相咬合的示意图；

[0036] 图 3 是上凸轮套的上卡钩与下凸轮套的下卡钩脱离咬合的示意图；

[0037] 图 4 是旋扣作业状态时旋扣斜面与旋扣锁定斜面相锁死的示意图；

[0038] 图 5 是卸扣作业状态时卸扣斜面与卸扣锁定斜面相锁死的示意图；

[0039] 图 6 是上凸轮套的上卡钩与下凸轮套的下卡钩恢复咬合状态的示意图；

[0040] 图 7 是保护接头的示意图。

[0041] 主要元件标号说明：

[0042] 1 锁定总成 10 锁定芯轴

[0043] 11 卡瓦

[0044] 111 卡瓦座 1111 固定板

[0045] 112 卡瓦套 113 卡瓦座挡环

[0046] 12 上凸轮套

[0047] 121 上凸轮 1211 旋扣斜面

[0048] 122 上卡钩 1221 卸扣斜面

1222 上卡钩内侧面

[0049] 13 下凸轮套

[0050] 131 下凸轮 1311 导向斜面

[0051] 132 下卡钩

[0052] 1321 旋扣锁定斜面 1322 卸扣锁定斜面

1323 下卡钩内侧面

[0053] 1324 旋扣导向斜面

[0054] 14 弹簧 15 上连接套

16 外套

[0055]	17 阻挡环		
[0056]	2 密封总成		
[0057]	20 密封芯轴	21 固定环	22 挡环
[0058]	23 密封胶塞	24 胶塞固定套	
[0059]	3 套管		
[0060]	4 保护接头		
[0061]	41 隔板	42 上坐落孔	43 下坐落孔
[0062]	5 井口夹持套管		

具体实施方式

[0063] 如图 1 所述,本实用新型提供一种基于顶驱作业的下套管装置,该下套管装置包括锁定总成 1,锁定总成 1 包括:锁定芯轴 10,具有沿轴向贯穿的中心孔,锁定芯轴 10 的上端能与顶驱相连接;卡瓦 11,套设在锁定芯轴 10 外部,在卡瓦 11 外部套设有套管 3;上凸轮套 12,套接在锁定芯轴 10 外部;下凸轮套 13,套设在锁定芯轴 10 外部,下凸轮套 13 位于上凸轮套 12 下方并且与卡瓦 11 相连接;

[0064] 其中,上凸轮套 12 下端设有上凸轮 121,上凸轮 121 下端设有上卡钩 122;下凸轮套 13 上端设有下凸轮 131,下凸轮 131 上端设有能与上卡钩 122 相咬合的下卡钩 132;

[0065] 上凸轮 121 上还设有与上卡钩 122 连接的旋扣斜面 1211,旋扣斜面 1211 位于上凸轮 121 的底面,上卡钩 122 的底部端面还设有卸扣斜面 1221;下凸轮 131 的侧面还设有能与卸扣斜面 1221 相贴合的导向斜面 1311,导向斜面 1311 斜向延伸到下卡钩 132 的下部;下卡钩 132 的顶端具有分别向两侧倾斜的能与旋扣斜面 1211 单向锁死的旋扣锁定斜面 1321 和能与卸扣斜面 1221 单向锁死的卸扣锁定斜面 1322。

[0066] 该实施例中的下套管装置的工作原理为:通过上凸轮套 12 与下凸轮套 13 的相对转动,上凸轮套 121 与下凸轮套 131 之间形成锁扣状态和脱扣状态的切换;具体是:

[0067] 在锁扣状态,上凸轮套 12 与下凸轮套 13 通过上卡钩 122 和下卡钩 132 的咬合形成轴向上的卡接,导向斜面 1311 与卸扣斜面 1221 相贴合,并且能够在外力作用下实现轴向上的相对移动和周向上的相对转动;另外,在锁扣状态下,卡瓦 11 处于外径最小的状态,卡瓦 11 上的卡瓦牙未夹持套管 3 内壁;

[0068] 在脱扣状态,上凸轮套 12 与下凸轮套 13 通过轴向上的相对移动和周向上的相对转动,使上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合脱离轴向上的卡接,并且上凸轮 121 的底面与下卡钩 132 形成轴向锁死和周向上的单向锁死,即上卡钩 122 在外力作用下沿导向斜面 1311 下滑,与下卡钩 132 脱离咬合,旋扣斜面 1211 通过相对于旋扣锁定斜面 1321 向第一方向旋转与旋扣锁定斜面 1321 单向锁死,卸扣斜面 1221 通过相对于卸扣锁定斜面 1322 向第二方向旋转与卸扣锁定斜面 1322 单向锁死,第一方向与第二方向不同,且第一方向和第二方向为顺时针方向或逆时针方向;另外,在脱扣状态下,卡瓦 11 膨胀且处于外径最大的状态,卡瓦 11 上的卡瓦牙卡紧套管 3 内壁,可进行旋扣作业或卸扣作业。

[0069] 进一步地,上凸轮 121 及旋扣斜面 1211 为弧形,且均沿上凸轮套 12 的圆周方向延伸,旋扣斜面 1211 沿逆时针方向逐渐向下倾斜,上卡钩 122 连接在旋扣斜面 1211 的最低端,且上卡钩 122 向上凸轮套 12 的内侧弯折;下凸轮 131 为弧形,且沿下凸轮套 13 的圆周

方向延伸,导向斜面 1311 由下凸轮 131 底端沿逆时针方向斜向上倾斜至下卡钩 132 下部,旋扣锁定斜面 1321 由下卡钩 132 顶端向右斜下方倾斜,卸扣锁定斜面 1322 由下卡钩 132 顶端向左斜下方倾斜。

[0070] 因此,在脱扣状态,上凸轮套 12 在沿轴向向下的外力作用下沿导向斜面 1311 下滑,上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合;上凸轮套 12 与下凸轮套 13 上下分离后,顺时针旋转上凸轮套 12(下凸轮套 13 不动),使旋扣锁定斜面 1321 与旋扣斜面 1211 单向锁死,即旋扣斜面 1211 通过相对于旋扣锁定斜面 1321 顺时针方向旋转单向锁死,顺时针旋转上凸轮套 12(下凸轮套 13 不动),使卸扣锁定斜面 1322 与卸扣斜面 1221 单向锁死,即卸扣斜面 1221 通过相对于卸扣锁定斜面 1322 逆时针方向旋转单向锁死。

[0071] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,以下结合附图及较佳实施例,对本实用新型的基于顶驱作业的下套管装置的具体实施方式、结构、特征及功效,详细说明如后。另外,通过具体实施方式的说明,当可对本实用新型为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入具体的了解,然而所附图仅是提供参考与说明用,并非用来对本实用新型加以限制。其中,形容词性或副词性修饰语“水平”和“竖直”、“朝上”和“朝下”,或“顺时针”和“逆时针”的使用也仅是为了便于多组术语之间的相对参考,且并非描述对经修饰术语的任何特定的方向限制。相同的部件,采用相同的标号。

[0072] 如图 1 所述,本实用新型提供一种基于顶驱作业的下套管装置,其为完全机械驱动的下套管装置,包括锁定总成 1 及密封总成 2 两部分,其中锁定总成 1 用于锁定套管 3 以进行套管下放,密封总成 2 用于实现泥浆循环过程的密封。

[0073] 锁定总成 1 包括具有中心孔的锁定芯轴 10 以及由上至下依次套设于锁定芯轴 10 外部的上凸轮套 12、与上凸轮套 12 配合的下凸轮套 13、卡瓦 11,其中,卡瓦 11 的外壁面上具有卡瓦牙,锁定芯轴 10 的中心孔的上端加工有锥扣,锁定芯轴 10 可通过锥扣与顶驱的中心管连接,锁定芯轴 10 的中心孔作为泥浆循环的通道。上凸轮套 12 与下凸轮套 13 例如为侧向具有豁口(缺口)的套筒形状。上凸轮套 12 与下凸轮套 13 之间还压紧有弹簧 14,且上凸轮套 12 与下凸轮套 13 通过弹簧 14 实现轴向上的卡接。

[0074] 锁定芯轴 10 的上端还套设有上连接套 15,上连接套 15 连接在上凸轮套 12 上方,上连接套 15 与锁定芯轴 10 之间通过花键相连接,具体是,上连接套 15 的下端具有环形内凸台和环形外凸台,环形内凸台由上连接套 15 的内壁向内延伸形成,环形内凸台的内壁面具有内花键,锁定芯轴 10 的外壁上对应该内花键设有外花键,锁定芯轴 10 的外花键与上连接套 15 的内花键相配合,用于传递扭矩;环形外凸台由上连接套 15 的外壁向外延伸形成;弹簧 14 套设于上凸轮套 12 和下凸轮套 13 的外部,且弹簧 14 压紧在上连接套 15 与下凸轮套 13 之间。

[0075] 上凸轮套 12 套接在锁定芯轴 10 外部,并位于上连接套 15 下方,上凸轮套 12 的上部为环形套体,上凸轮套 12 的下部设有两个向下延伸且沿圆周方向延伸的上凸轮 121,上凸轮 121 为弧形,或者说上凸轮 121 在水平方向的投影为环形或弧形,两个上凸轮 121 通过两个上豁口间隔设置,即两个上凸轮 121 相对并间隔设置;两个上凸轮 121 的下端分别设有一个上卡钩 122,如图 4、图 5、图 6 所示,上卡钩 122 在侧向或主视方向的投影为钩状,上卡钩 122 在水平方向的投影例如为弧形。其中:

[0076] 旋扣斜面 1211:上凸轮 121 的底面为旋扣斜面 1211,旋扣斜面 1211 为弧形或水平

投影为环形，即旋扣斜面 1211 沿上凸轮套 12 的圆周方向延伸，且旋扣斜面 1211 沿逆时针方向逐渐向下倾斜，其与水平面形成一定倾角（大于零度）的斜面，因此，旋扣斜面 1211 具有一个最高点和一个最低点，旋扣斜面 1211 的最高点与上凸轮套 12 顶端的距离小于旋扣斜面 1211 上其它任意点与上凸轮套 12 顶端的距离，旋扣斜面 1211 的最低点与上凸轮套 12 顶端的距离大于旋扣斜面 1211 上其它任意点与上凸轮套 12 顶端的距离，当上凸轮套 12 向顺时针方向旋转时，旋扣斜面 1211 能用于锁定下凸轮套 13；

[0077] 卸扣斜面 1221：为上卡钩 122 底部的外侧的端面，上卡钩 122 连接在旋扣斜面 1211 的最低端，是由旋扣斜面 1211 的最低点的一端向上凸轮套 12 的内侧弯折并向斜上方延伸形成，卸扣斜面 1221 位于上卡钩 122 的外侧，且卸扣斜面 1221 自旋扣斜面 1211 的最低点向上凸轮套 12 的内侧的斜上方延伸，即卸扣斜面 1221 与上卡钩 122 的延伸方向相一致，当上凸轮套 12 向逆时针方向旋转时，卸扣斜面 1221 能用于锁定下凸轮套 13；

[0078] 上卡钩内侧面 1222：位于上卡钩 122 的内侧，与卸扣斜面 1221 相对设置，即上卡钩内侧面 1222 与卸扣斜面 1221 分别位于上卡钩 122 的内、外两侧。

[0079] 下凸轮套 13 套设于锁定芯轴 10 外部，并位于上凸轮套 12 下方，下凸轮套 13 的下部为环形套体，下凸轮套 13 的上部设有两个向上延伸且沿圆周方向延伸的下凸轮 131，下凸轮 131 在水平方向的投影例如为环形或弧形，两个下凸轮 131 通过两个下豁口间隔设置，即两个下凸轮 131 相对并间隔设置，两个下凸轮 131 能对应伸入两个上凸轮 121 之间的上豁口内，两个上凸轮 121 能对应伸入两个下凸轮 131 之间的下豁口内，从主视图上看，下凸轮 131 的左、右两侧均为斜面，因此下凸轮 131 的主视图呈梯形状；两个下凸轮 131 的上端分别设有一个下卡钩 132，如图 2、图 3 所示，下卡钩 132 在侧向或主视方向的投影为倒钩状，如图 4、图 5、图 6 所示，下卡钩 132 在水平方向的投影例如为弧形，当下凸轮 131 伸入两个上凸轮 121 之间时，设于上凸轮 121 上的两个上卡钩 122 对应与设于下凸轮 131 上的两个下卡钩 132 相咬合，形成卡接（锁扣状态）；上凸轮 121 通过相对下凸轮 131 转动，使下卡钩 132 与第一个上凸轮 121 的底面相锁定，或下卡钩 132 与第二个上凸轮 121 的底面相锁定（脱扣状态）。其中：

[0080] 下卡钩内侧面 1323：位于下卡钩 132 内侧，当上卡钩 122 与下卡钩 132 相咬合时，上卡钩内侧面 1222 与下卡钩内侧面 1323 相贴合，即上卡钩 122 与下卡钩 132 通过内卡接咬合；

[0081] 导向斜面 1311：下凸轮 131 的顶面设有导向斜面 1311，导向斜面 1311 与下凸轮 131 的外壁面相邻并相互垂直，导向斜面 1311 由下凸轮 131 底端沿逆时针方向斜向上倾斜至下卡钩 132 下部，或者说导向斜面 1311 自下凸轮套 13 的环形套体的顶面向右斜上方（沿逆时针方向斜向上）倾斜，当上卡钩 122 与下卡钩 132 相咬合时，导向斜面 1311 与卸扣斜面 1221 相贴合，当下压上凸轮套 12 时，上卡钩 122 能沿导向斜面 1311 下滑，同时上凸轮套 12 沿顺时针方向转动，使上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合，导向斜面 1311 为上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合以及实现咬合提供导向；

[0082] 旋扣锁定斜面 1321 及卸扣锁定斜面 1322：下卡钩 132 设于下凸轮 131 的顶端，下卡钩 132 的顶端两侧对应设有旋扣锁定斜面 1321 和卸扣锁定斜面 1322，旋扣锁定斜面 1321 和卸扣锁定斜面 1322 相交于下卡钩 132 的最高点，并从下卡钩 132 的最高点分别向两侧倾斜或延伸，或者说旋扣锁定斜面 1321 和卸扣锁定斜面 1322 分别由下卡钩 132 的顶端

向右斜下方和左斜下方倾斜、延伸；卸扣斜面 1221 与下卡钩内侧面 1323 相对设置，旋扣斜面 1211 及卸扣斜面 1221 能对应与旋扣锁定斜面 1321 及卸扣锁定斜面 1322 配合锁死，以使上凸轮套 12 锁定下凸轮套 13，具体是，使下凸轮套 13 固定不动，当上凸轮套 12 顺时针旋转时，旋扣斜面 1211 可与下卡钩 132 的旋扣锁定斜面 1321 配合并锁死，以进行旋扣作业，其中，若旋扣斜面 1211 相对于水平面的倾斜角度与旋扣锁定斜面 1321 相对于水平面的倾斜角度相同，二者锁死时为面接触，若旋扣斜面 1211 相对于水平面的倾斜角度与旋扣锁定斜面 1321 相对于水平面的倾斜角度不同，二者锁死时为线接触，在实施时，优选面接触，以增加锁定状态的稳固性；当上凸轮套 12 逆时针旋转时，卸扣斜面 1221 可与下卡钩 132 的卸扣锁定斜面 1322 配合并锁死，以进行卸扣作业，换句话说，下卡钩 132 的旋扣锁定斜面 1321 与上卡钩 122 的旋扣斜面 1211、以及下卡钩 132 的卸扣锁定斜面 1322 与上凸轮 121 的卸扣斜面 1221 为外卡接锁定。

[0083] 旋扣导向斜面 1324：旋扣导向斜面 1324 设于下卡钩 132 的顶部侧面，与旋扣锁定斜面 1321 相邻，从图 3 上看，旋扣导向斜面 1324 位于旋扣锁定斜面 1321 的右侧，旋扣导向斜面 1324 自其与旋扣锁定斜面 1321 的连接处向右斜下方倾斜或延伸，在进行旋扣作业时，起到导向作用，即在顺时针旋转上凸轮套 12 时，可为旋扣斜面 1211 提供导向，将其导向至与旋扣锁定斜面 1321 相配合锁定。

[0084] 如图 1 所示，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 均套设在锁定芯轴 10 外部，上凸轮套 12 与锁定芯轴 10 相连接，例如上凸轮套 12 的内壁设有内螺纹，锁定芯轴 10 对应设有外螺纹，上凸轮套 12 与锁定芯轴 10 螺接在一起；上连接套 15 固定连接在上凸轮套 12 上方；上凸轮套 12 与下凸轮套 13 的外部还套设有外套 16，外套 16 上端与上连接套 15 相连接，即外套 16 的上端向内延伸形成环形止挡部，环形止挡部的顶端抵靠上连接套 15 的环形外凸台，并通过螺栓固定连接，环形止挡部的内壁与上凸轮套 12 的外壁相贴靠，使得外套 16 与上凸轮套 12 和下凸轮套 13 之间形成能容置弹簧 14 的弹簧槽；另外，外套 16 外部套设有阻挡环 17，阻挡环 17 为槽型，弹簧 14 抵靠并压紧在外套 16 的环形止挡部与阻挡环 17 之间，阻挡环 17 的外缘呈环形，并包覆在外套 16 外部，可采用螺钉将阻挡环 17 固定在下凸轮套 13 下方。弹簧 14 套设于上凸轮套 12 和下凸轮套 13 的外部，当上卡钩 122 与下卡钩 132 咬合时，弹簧 14 处于压缩状态，并且通过弹簧 14 的回复力的顶推作用使上卡钩 122 与下卡钩 132 处于咬紧、卡紧状态，当上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合时，通过克服弹簧 14 的回复力使上凸轮套 12 与下凸轮套 13 脱离所述轴向上的卡接。

[0085] 再如图 1 所示，锁定芯轴 10 的下端外壁具有锥形外壁面，且锥形外壁面的上端外径小于下端外径，即锥形外壁面的外径由上至下逐渐增大，锁定芯轴 10 的锥形外壁面与卡瓦 11 之间套设有卡瓦座 111，卡瓦座 111 与卡瓦 11 固定连接，可采用螺钉从径向将卡瓦 11 和卡瓦座 111 固定在一起，卡瓦座 111 的内壁对应锁定芯轴 10 的该锥形外壁面设有锥形内壁面，且锥形内壁面的上端内径小于下端内径，即锥形内壁面的内径由上至下逐渐增大，以与锥形外壁面相配合，在本实施例中，锁定芯轴 10 的锥形外壁面具有 3 个，且沿锁定芯轴 10 的轴向排列，相应地，卡瓦 11 的锥形内壁面也具有 3 个，并与锥形外壁面一一对应配合在一起。当锁定芯轴 10 向上移动时，锥形外壁面的下端（外径较大的一端）逐渐靠近锥形内壁面的上端（内径较小的一端），从而使卡瓦 11 膨胀。

[0086] 优选地，锥形外壁面和锥形内壁面的锥度为 1:3。

[0087] 在卡瓦座 111 上方还连接有套设于锁定芯轴 10 外部的卡瓦套 112，卡瓦套 112 的下端具有经缩径形成的（向内凹设的）台阶，卡瓦座挡环 113 抵靠在台阶下端，采用螺钉从径向将卡瓦座挡环 113 与卡瓦套 112 固定在一起，卡瓦座 111 的顶部向上凸伸形成固定板 1111，可为环形固定板，固定板 1111 伸入并固定在卡瓦套 112 与卡瓦座挡环 113 之间，具体是，卡瓦座挡环 113 作为挡板，将卡瓦座 111 的固定板 1111 的径向位移限制住，固定板 1111 的轴向位移已由机械结构限制，这样即可将固定板 1111 固定；卡瓦套 112 连接在下凸轮套 13 下方，卡瓦套 112 的上端与下凸轮套 13 和阻挡环 17 相固定连接，例如可采用内六角螺钉将阻挡环 17、卡瓦套 112、下凸轮套 13 依次穿接固定。

[0088] 如图 2 至图 6 所示，通过下压、上提、旋转顶驱，上凸轮套 12 和下凸轮套 13 之间的位置关系变化如下：

[0089] (1) 初始状态时，弹簧 14 处于压缩状态，在弹簧 14 回复力的顶推作用下，上卡钩 122 与下卡钩 132 咬合、内卡紧在一起，卸扣斜面 1221 与导向斜面 1311 相贴合，上卡钩内侧面 1222 与下卡钩内侧面 1323 相贴合，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 的整体高度最小，如图 2 所示，锁定芯轴 10 与卡瓦座 111 完全匹配，卡瓦 11 的外径最小；

[0090] (2) 当下压顶驱时，锁定芯轴 10 带动上凸轮套 12 沿轴向向下移动，上卡钩 122 沿导向斜面 1311 下滑，同时上凸轮 121 与下凸轮 131 向相互远离的方向转动，使上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合，如图 3 所示；

[0091] (3) 再上提顶驱，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 上下分离开，同时顶驱会带动锁定芯轴 10 向上移动，锁定芯轴 10 的锥形外壁面使卡瓦座 111 的锥形内壁面膨胀，促使卡瓦 11 外凸，卡瓦牙咬紧（卡紧）套管 3 内壁；

[0092] (4) 然后顺时针旋转顶驱，锁定芯轴 10 带动上凸轮套 12 顺时针旋转，上凸轮 121 的旋扣斜面 1211 与下卡钩 132 的旋扣锁定斜面 1321 相卡合，继续顺时针旋转顶驱旋转直至上凸轮套 12 无法转动，此时旋扣斜面 1211 与旋扣锁定斜面 1321 机械锁死（或卡死），旋扣斜面 1211 与旋扣锁定斜面 1321 之间是相互挤压的关系，即旋扣斜面 1211 与旋扣锁定斜面 1321 相互施加压力，下卡钩 132 与上凸轮 121 通过外卡接锁定在一起，如图 4 所示，进而将锁定芯轴 10、卡瓦 11 及套管 3 锁定在一起，使其在顶驱顺时针转动时能沿周向同步转动，实现旋扣作业；

[0093] (5) 若需进行卸扣作业，再逆时针旋转顶驱，锁定芯轴 10 带动上凸轮套 12 逆时针旋转，旋扣斜面 1211 与旋扣锁定斜面 1321 脱离卡合状态后，上凸轮 121 的卸扣斜面 1221 与下凸轮 131 的卸扣锁定斜面 1322 相卡合，继续逆时针旋转顶驱直至上凸轮套 12 无法转动，此时卸扣斜面 1221 与卸扣锁定斜面 1322 机械锁死（或卡死），卸扣斜面 1221 与卸扣锁定斜面 1322 之间是相互挤压的关系，即卸扣斜面 1221 与卸扣锁定斜面 1322 之间相互施加压力，下卡钩 132 与上卡钩 122 通过外卡接锁定在一起，如图 5 所示，进而将锁定芯轴 10、卡瓦 11 及套管 3 锁定在一起，使其在顶驱逆时针转动时能沿周向同步转动，实现卸扣作业；

[0094] (6) 最后反方向缓慢旋转并下放上凸轮套 12，上卡钩 122 又与下卡钩 132 重新咬合在一起，如图 6 所示，弹簧 14 重新处于压缩状态，锁定芯轴 10 与卡瓦座 111 完全匹配，卡瓦 11 外径回到最小状态，卡瓦牙脱离对套管 3 内壁的咬合。

[0095] 再如图 1 所示，本实用新型的下套管装置还包括连接在锁定总成 1 下方的密封总成 2，密封总成 2 包括连接在锁定芯轴 10 下方的密封芯轴 20、套设在密封芯轴 20 外部的密

封胶塞 23 和胶塞固定套 24，其中，密封芯轴 20 与锁定芯轴 10 的中心孔相连通，二者同轴心且中心孔直径也相同，密封芯轴 20 与锁定芯轴 10 例如相螺纹连接在一起，在密封芯轴 20 与锁定芯轴 10 连接处的外部还套设有固定环 21。

[0096] 密封胶塞 23 套设在密封芯轴 20 的外部，密封胶塞 23 上方还抵靠有挡环 22，挡环 22 套设在密封芯轴 20 外部且抵靠在密封芯轴 20 外壁上的环形凸台下方，胶塞固定套 24 套设在密封芯轴 20 外部且位于密封胶塞 23 下方，胶塞固定套 24 与密封芯轴 20 相螺纹连接，用以将位于胶塞固定套 24 上方的密封胶塞 23 固定。

[0097] 在下放套管 3 时，需要使用保护接头 4，如图 7 所示，保护接头 4 的内腔由隔板 41 分隔为上部的上坐落孔 42 和下部的下坐落孔 43，上坐落孔 42 和下坐落孔 43 分别用于坐落两个待旋扣的套管。

[0098] 上述的基于顶驱作业的下套管装置的使用方法，包括以下步骤：

[0099] 步骤 A，锁扣作业：下放顶驱，直至上凸轮套 12 与下凸轮套 13 形成轴向上的卡接；

[0100] 步骤 B，脱扣作业：在步骤 A 后，继续下放顶驱，使上凸轮套 12 与下凸轮套 13 通过轴向上的相对移动和周向上的相对转动脱离轴向上的卡接；再上提顶驱，使上凸轮套 12 与下凸轮套 13 实现上下分离，同时卡瓦 11 膨胀并卡紧套管 3；旋转顶驱，使上凸轮套 12 与下凸轮套 13 形成轴向锁死和周向上的单向锁死；

[0101] 步骤 C：继续旋转顶驱实现对套管 3 的转动。

[0102] 其中，在锁扣作业中，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 在轴向上的卡接，是通过上凸轮套 12 的上卡钩 122 与下凸轮套 13 的下卡钩 132 相咬合实现的。

[0103] 另外，在脱扣作业中，通过继续下放顶驱使上凸轮套 12 克服弹簧 14 的回复力沿轴向向下移动，同时上卡钩 122 沿下凸轮 131 的导向斜面下滑、上凸轮套 12 相对下凸轮套 13 转动，上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合。

[0104] 进一步地，在脱扣作业中，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 上下分离后，若向第一方向旋转顶驱，上凸轮 121 的旋扣斜面 1211 与下卡钩 132 的旋扣锁定斜面 1321 相锁死，继续向第一方向旋转顶驱，实现对套管 3 的旋扣作业；若向第二方向旋转顶驱，上卡钩 122 的卸扣斜面 1221 与下卡钩 132 的卸扣锁定斜面 1322 相锁死，继续向第二方向旋转顶驱，实现对套管 3 的卸扣作业，其中，第一方向与第二方向不同，且第一方向和第二方向为顺时针方向或逆时针方向。

[0105] 另外，上述下套管方法还包括步骤 D，下套管装置脱离作业：旋扣作业或卸扣作业后，反向旋转并下放顶驱，直至下套管装置与套管 3 出现相对旋转，上凸轮套 12 与下凸轮套 13 重新咬合锁定，此时卡瓦 11 的外径又处于最小状态，上提顶驱即可使下套管装置脱离套管 3。

[0106] 以下详细说明采用本实用新型的下套管装置下放套管的具体操作步骤：

[0107] 步骤 1：坐落套管。将保护接头 4 的下坐落孔 43 坐在井口夹持套管 5 的接箍上，采用常规作业方式，通过吊卡将套管 3 悬持到井口，下放套管 3 到保护接头 4 的上坐落孔 42 内，直至套管 3 的丝扣下端面接触保护接头 4 的隔板 41。

[0108] 步骤 2：坐落基于顶驱作业的下套管装置。将锁定芯轴 10 与顶驱的中心管螺纹连接在一起，下放顶驱，下套管装置的密封总成 2 先插入套管 3 内，继续下放顶驱直至阻挡环 17 与套管 3 的接箍上端面接触；此时上卡钩 122 与下卡钩 132 咬合在一起，卡瓦 11 的外径

处于最小状态。

[0109] 步骤 3 :旋扣作业。具体步骤如下 :

[0110] (a) 继续下放顶驱,直至外套 16 与阻挡环 17 没有相对移动为止,在此过程中,上卡钩 122 沿下卡钩 132 的导向斜面 1311 下滑,同时弹簧 14 被压缩,当外套 16 与阻挡环 17 没有相对移动时,说明上卡钩 122 已下滑至导向斜面 1311 的底端,上卡钩 122 与下卡钩 132 脱离咬合;

[0111] (b) 上提顶驱,锁定芯轴 10 和上凸轮套 12 均向上移动,锁定芯轴 10 相对于卡瓦座 111 上移,卡瓦 11 膨胀,卡瓦牙外凸并夹持套管 3 的内壁,使得套管 3 固定在卡瓦 11 外部;当锁定芯轴 10 在锥形外壁面的限制下无法继续向上移动时,上凸轮套 12 也恰好上移至与下凸轮套 13 上下分离,即上凸轮套 12 和下凸轮套 13 解锁(解除锁扣状态);

[0112] (c) 顺时针旋转顶驱,上凸轮套 12 也顺时针旋转,直至旋扣斜面 1211 与旋扣锁定斜面 1321 机械锁死,上凸轮套 12 与下凸轮套 13 也锁定在一起;

[0113] (d) 上提顶驱及套管 3,将保护接头 4 取出;

[0114] (e) 下放顶驱及套管 3,继续顺时针旋转顶驱,即可将套管 3 与井口夹持套管 5 旋扣、紧扣,从而完成旋扣作业。

[0115] 步骤 4 :下套管作业。将套管 3 与井口夹持套管 5 旋扣后,循环泥浆,松开动力卡瓦(动力卡瓦位于井口,用来旋持已下入井的套管),进行正常的下套管作业,将套管 3 下放到井口,动力卡瓦夹持住套管 3。

[0116] 若需进行卸扣作业,例如,套管遇阻无法下放到设计位置需要提出套管 3,此时需要卸扣,继续执行以下步骤 5 :

[0117] 步骤 5 :卸扣作业。逆时针旋转顶驱,上凸轮套 12 也逆时针旋转,直至卸扣斜面 1221 与卸扣锁定斜面 1322 机械锁死,上凸轮套 12 与下凸轮套 13 也锁定在一起,继续逆时针旋转顶驱,即可将套管 3 与井口夹持套管 5 卸扣,从而完成卸扣作业。

[0118] 步骤 6 :管柱脱离作业。反向缓慢旋转并下放顶驱,直至套管下放工具与套管 3 出现相对旋转位置,此时锁定芯轴 10 的锥形外壁面与卡瓦座 111 的锥形内壁面回到初始的配合状态,卡瓦 11 的外径又处于最小状态,卡瓦牙脱离对套管 3 内壁的夹持,上提顶驱,上卡钩 122 与下卡钩 132 重新咬合在一起,上凸轮套 12 与下凸轮套 13 回到初始的锁定状态。

[0119] 步骤 7 :重复上述工序,直至作业结束。

[0120] 以上所述仅为本实用新型示意性的具体实施方式,并非用以限定本实用新型的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本实用新型的构思和原则的前提下所作的等同变化与修改,均应属于本实用新型保护的范围。而且需要说明的是,本实用新型的各组成部分并不仅限于上述整体应用,本实用新型的说明书中描述的各技术特征可以根据实际需要选择一项单独采用或选择多项组合起来使用,因此,本实用新型理所当然地涵盖了与本案发明点有关的其它组合及具体应用。

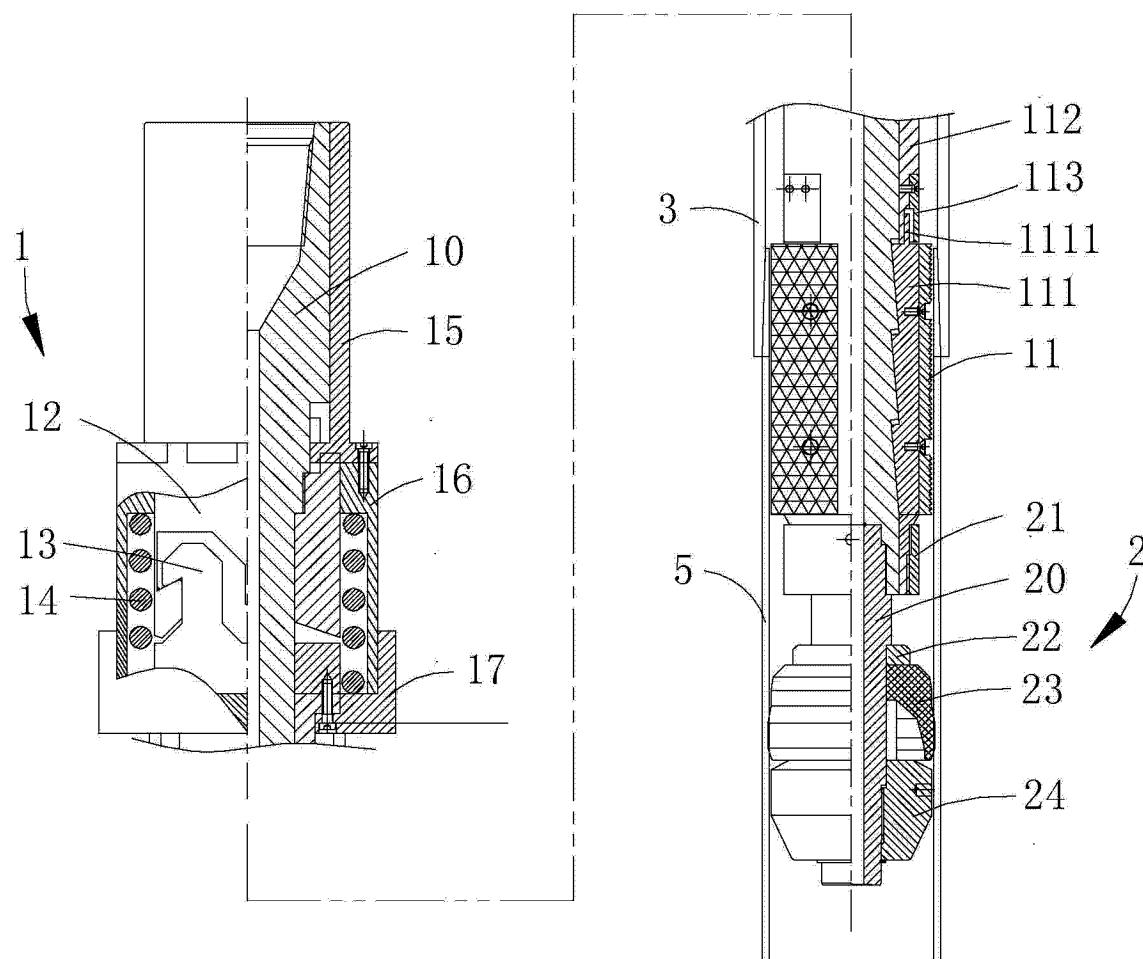


图 1

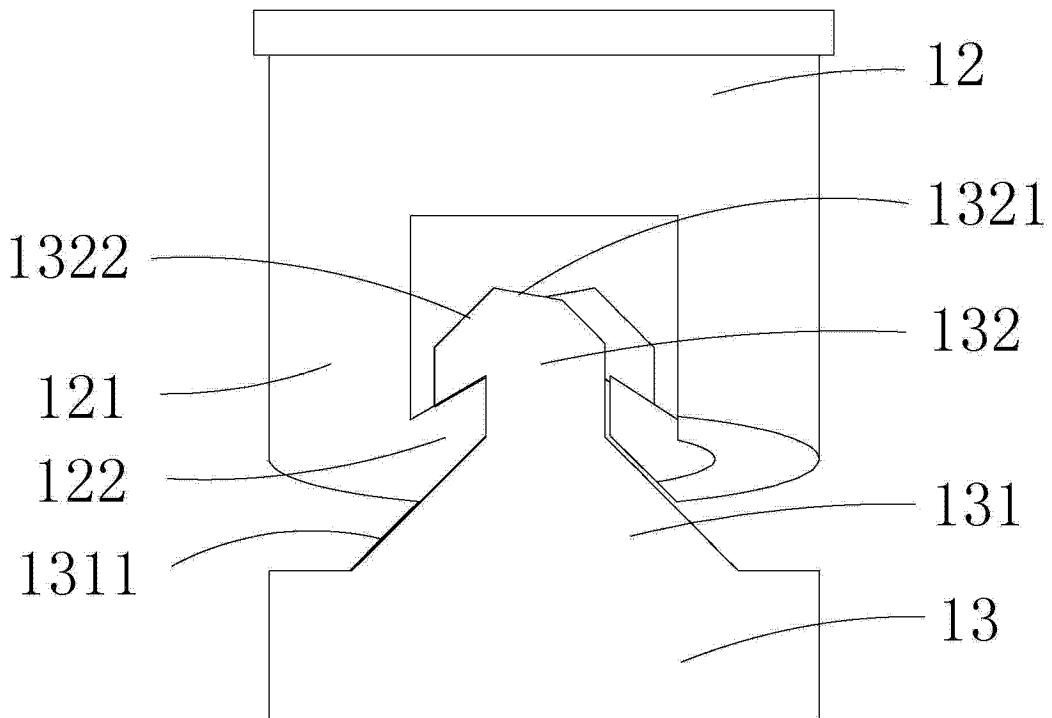


图 2

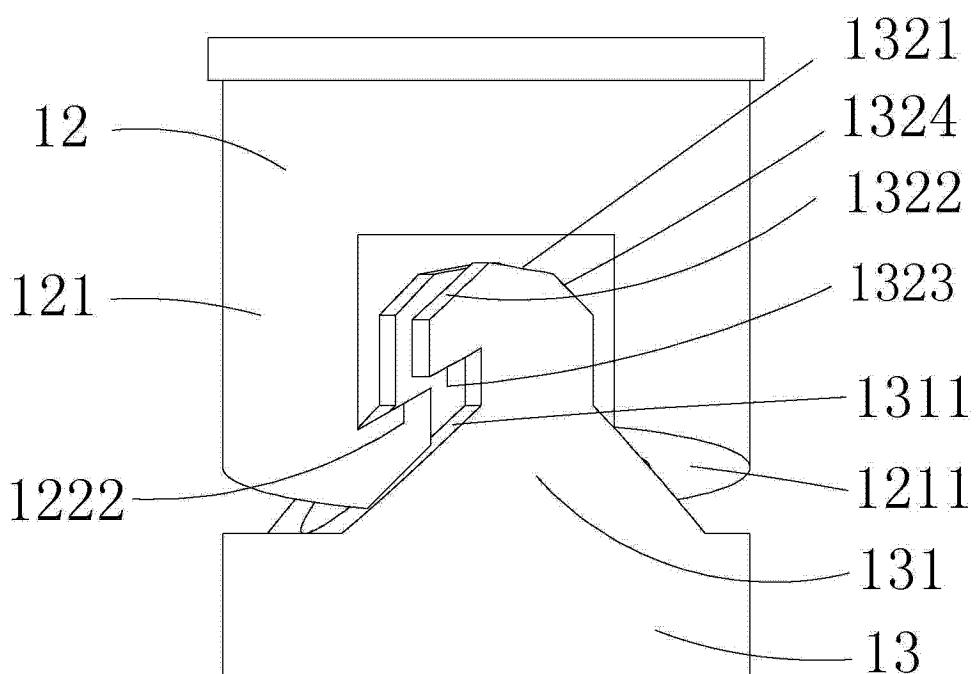


图 3

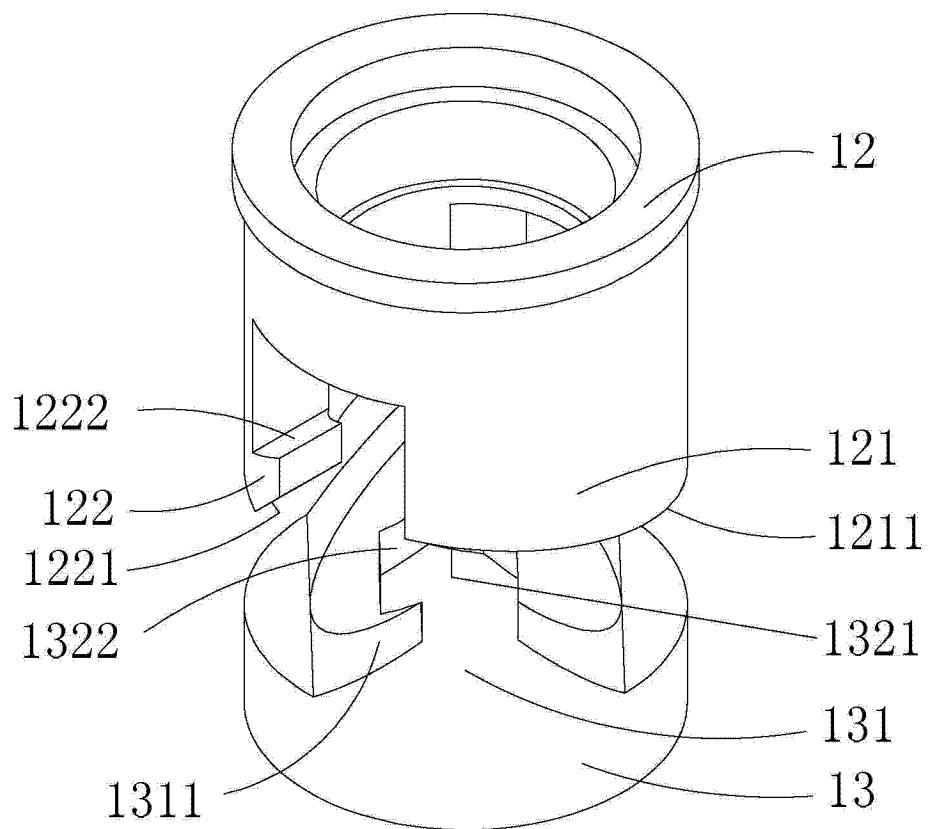


图 4

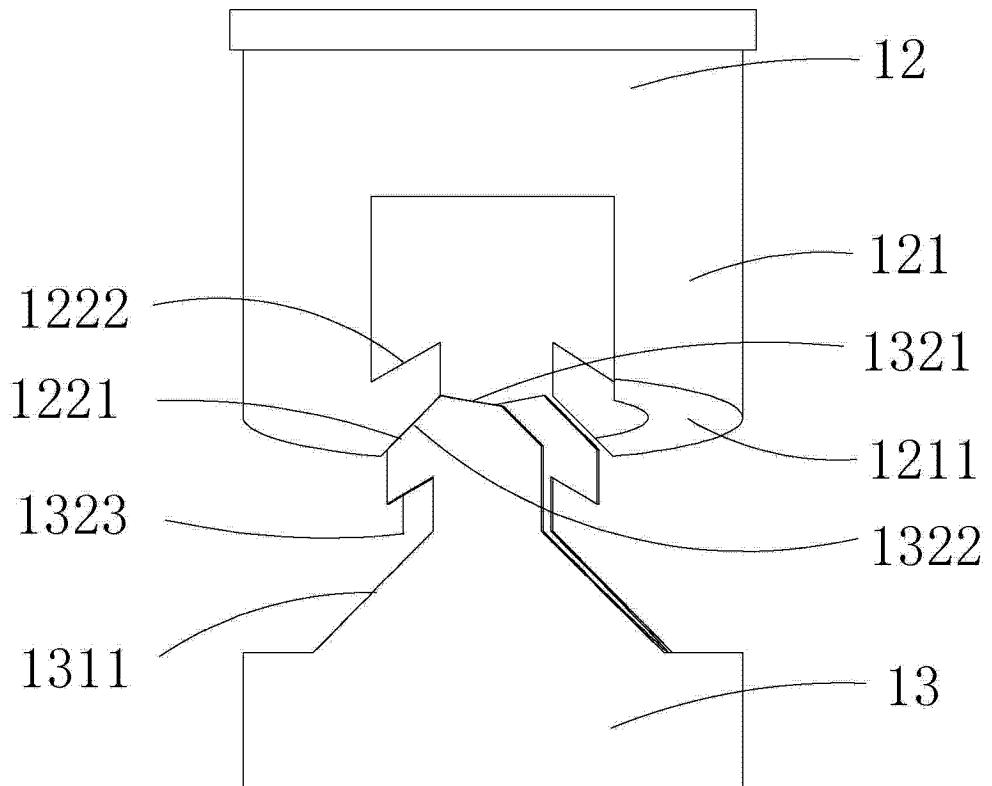


图 5

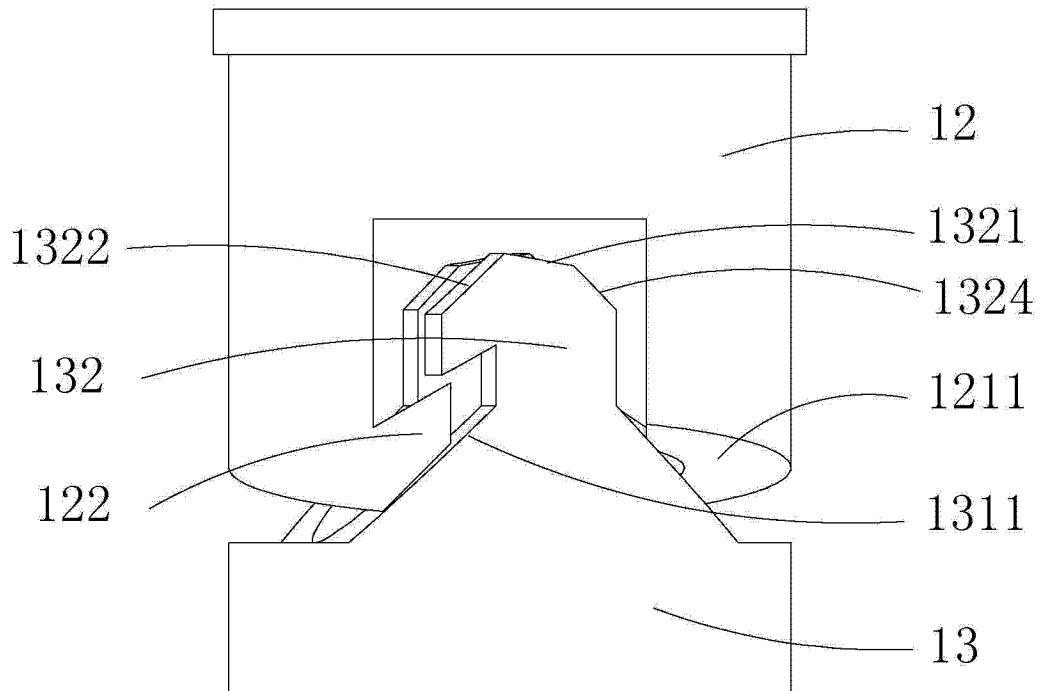


图 6

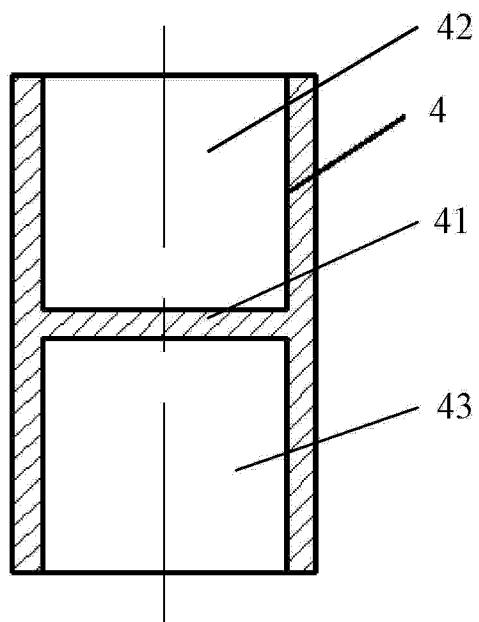


图 7