(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 102041978 A
(43)申请公布日 2011.05.04

(21)申请号 200910113479.9

(22)申请日 2009.10.12

(71)申请人 张学鲁
地址 834000 新疆维吾尔自治区克拉玛依市迎宾路66号新疆油田公司工程处

(72)发明人 张学鲁

(74)专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务所 65105
代理人 汤建武 周星莹

(51)Int.Cl.
E21B 43/00(2006.01)
E21B 17/00(2006.01)
F04B 47/02(2006.01)

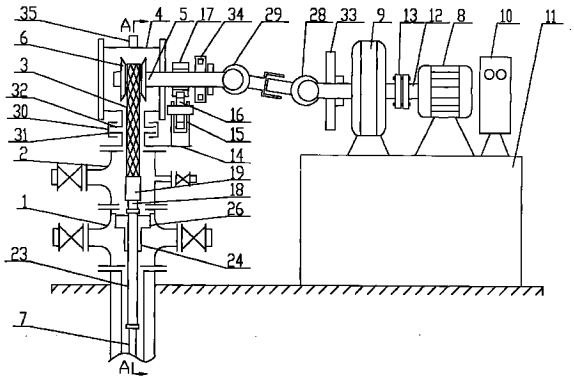
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

藏杆式抽油机

(57)摘要

本发明涉及石油开采使用的往复式抽油机，是一种藏杆式抽油机，其包括套管四通接头、出油接头、卷筒壳体、卷筒转轴、柔性光杆卷筒、动力驱动装置、柔性带式光杆和抽油杆连接装置；套管四通接头固定安装在套管上，套管四通接头的上部固定安装有侧端带出油口的出油接头；卷筒壳体的下端固定安装在出油接头的上端上并在连接处保持密封，卷筒转轴的内端位于卷筒壳体腔内并固定连接有柔性光杆卷筒。本发明结构合理而紧凑，使用方便，其通过电机带动柔性光杆卷筒转动，通过卷起或放下其上缠绕的柔性带式光杆来带动抽油杆抽油，具有整机高度小、重量轻、易于制造安装、便于操作、维修和运输、安全、简便、高效的特点。



CN 102041978 A

1. 一种藏杆式抽油机，其特征在于包括套管四通接头、出油接头、卷筒壳体、卷筒转轴、柔性光杆卷筒、动力驱动装置、柔性带式光杆和抽油杆连接装置；套管四通接头固定安装在套管上，套管四通接头的上部固定安装有侧端带出油口的出油接头；卷筒壳体的下端固定安装在出油接头的上端上并在连接处保持密封，卷筒转轴的内端位于卷筒壳体腔内并固定连接有柔性光杆卷筒，卷筒转轴的中部通过轴承安装在卷筒壳体上并在连接处保持密封，卷筒转轴的外端伸出卷筒壳体外部；动力驱动装置的动力输出轴与卷筒转轴的外端连接在一起并能带动卷筒转轴正转和反转，柔性带式光杆呈皮带状并能缠绕在柔性光杆卷筒上，柔性带式光杆的上端固定安装在柔性光杆卷筒上，柔性带式光杆的下端固定安装有抽油杆连接装置并通过抽油杆连接装置与抽油杆的上端连接在一起。

2. 根据权利要求 1 所述的藏杆式抽油机，其特征在于动力驱动装置包括电机、减速箱和变频调速控制装置；井口一侧的地面上有混凝土基础，电机、减速箱和变频调速控制装置固定安装在混凝土基础上，变频调速控制装置的输出端子与电机的控制端子电连接在一起，电机的动力输出轴通过联轴器与减速箱的动力输入轴固定连接在一起，减速箱的动力输出轴与卷筒转轴连接在一起并能带动卷筒转轴转动。

3. 根据权利要求 2 所述的藏杆式抽油机，其特征在于出油接头为三通接头或者四通接头，出油接头的上端有支撑座，支撑座上固定安装有冲程显示及倒向控制器；冲程显示及倒向控制器上安装有控制齿轮和冲程传感装置，冲程传感装置的输出端子与变频调速控制装置的输入端子电连接在一起；卷筒转轴上安装有同步齿轮，同步齿轮与控制齿轮相啮合并能带动控制齿轮转动而使冲程传感装置产生冲程信号。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的藏杆式抽油机，其特征在于抽油杆连接装置包括抽油杆接头和接头护套；柔性带式光杆的上端和下端分别有端部逐渐增厚的上楔形端头和下楔形端头，上楔形端头和柔性光杆卷筒固定连接在一起，抽油杆接头的上部有与下楔形端头相配合的上窄下宽的楔形缺口，柔性带式光杆通过下楔形端头固定安装在楔形缺口内；抽油杆接头的外部有外螺纹，接头护套的内壁上有与外螺纹相配合的内螺纹，接头护套的上端有通孔，抽油杆接头的上部通过外螺纹固定连接在接头护套内并使柔性带式光杆穿过通孔，抽油杆接头的下部能够通过外螺纹及抽油杆接箍与抽油杆连接在一起。

5. 根据权利要求 4 所述的藏杆式抽油机，其特征在于抽油杆连接装置的下部安装有抽油杆防旋转装置，抽油杆防旋转装置包括导向杆和防旋转限位管；导向杆的上端与抽油杆接头的下端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆的下端与抽油杆的上端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆的外部有不少于一个的导向凸台；防旋转限位管的外侧上部有环形凸台，套管四通接头的内腔壁上有与环形凸台相配合的环形凹槽，防旋转限位管通过环形凸台坐在套管四通接头的环形凹槽上，防旋转限位管的内壁上有与导向凸台相配合的轴向凹槽，导向杆通过导向凸台套装在防旋转限位管内并能沿轴向凹槽上下移动。

6. 根据权利要求 5 所述的藏杆式抽油机，其特征在于减速箱的动力输出轴与卷筒转轴之间有动力传动联结器，动力传动联结器的主动端与减速箱的动力输出轴固定连接在一起，动力传动联结器的从动端与卷筒转轴的伸出端固定连接在一起。

7. 根据权利要求 6 所述的藏杆式抽油机，其特征在于卷筒壳体通过卡箍接头与出油接头固定安装在一起并使连接处保持密封；出油接头的上端有接头法兰，卷筒壳体的下端有连接法兰，连接法兰坐在接头法兰上，卡箍接头的上部压紧连接法兰的上端面，卡箍接头的

下部压紧接头法兰的下端面。

8. 根据权利要求 7 所述的藏杆式抽油机，其特征在于减速箱的动力输出轴上安装有平衡轮。

9. 根据权利要求 8 所述的藏杆式抽油机，其特征在于卷筒转轴上安装有载荷传感器。

10. 根据权利要求 9 所述的藏杆式抽油机，其特征在于卷筒壳体的上端有吊环。

藏杆式抽油机

一、技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采使用的往复式抽油机，是一种藏杆式抽油机。

二、背景技术

[0002] 随着石油开采业的发展，尤其是低渗透、低能油藏、稠油油藏和深层油藏的大规模开发，抽油设备得到了大批量应用。尽管抽油设备的种类繁多，目前在油田上应用最广泛的仍然是往复式抽油机。随着深层油藏的开发，具有大冲程、大载荷的往复式重型抽油机应用规模增长迅速，这类抽油机一般都是采用光杆及其盘根盒来实现油井抽油杆和抽油机的连接，这种抽油机具有结构简单、便于维护维修的特点，但也具有严重浪费能源、操作不便和安全问题等缺点。

[0003] 人们对于抽油机的节能和安全问题、井口密封和光杆的质量问题通过不断地技术攻关和试验，使得抽油机设备技术尤其是节能技术达到了空前发展，形成了第一代游梁式抽油机系列和第二代立式抽油机系列。但是随着人们对长冲程抽油机的追求，致使这类往复式抽油机的整机高度越来越高，造成抽油机整机的重心高、维护维修需要高空作业，由此产生了新的安全隐患和新的问题，如井口对中问题、能耗问题、抽油井口光杆密封问题和修井作业时整体移机困难的问题等技术难题。

三、发明内容

[0004] 本发明提供了一种藏杆式抽油机，其解决了现有抽油机的因整机高度高而产生的维护维修需要高空作业而存在安全隐患的问题。

[0005] 本发明的技术方案是通过以下措施来实现的：一种藏杆式抽油机，包括套管四通接头、出油接头、卷筒壳体、卷筒转轴、柔性光杆卷筒、动力驱动装置、柔性带式光杆和抽油杆连接装置；套管四通接头固定安装在套管上，套管四通接头的上部固定安装有侧端带出油口的出油接头；卷筒壳体的下端固定安装在出油接头的上端上并在连接处保持密封，卷筒转轴的内端位于卷筒壳体腔内并固定连接有柔性光杆卷筒，卷筒转轴的中部通过轴承安装在卷筒壳体上并在连接处保持密封，卷筒转轴的外端伸出卷筒壳体外部；动力驱动装置的动力输出轴与卷筒转轴的外端连接在一起并能带动卷筒转轴正转和反转，柔性带式光杆呈皮带状并能缠绕在柔性光杆卷筒上，柔性带式光杆的上端固定安装在柔性光杆卷筒上，柔性带式光杆的下端固定安装有抽油杆连接装置并通过抽油杆连接装置与抽油杆的上端连接在一起。

[0006] 下面是对上述发明技术方案的进一步优化或／和改进：

[0007] 上述动力驱动装置可包括电机、减速箱和变频调速控制装置；井口一侧的地面上有混凝土基础，电机、减速箱和变频调速控制装置固定安装在混凝土基础上，变频调速控制装置的输出端子与电机的控制端子电连接在一起，电机的动力输出轴通过联轴器与减速箱的动力输入轴固定连接在一起，减速箱的动力输出轴与卷筒转轴连接在一起并能带动卷筒转轴转动。

[0008] 上述出油接头可为三通接头或者四通接头，出油接头的上端有支撑座，支撑座上固定安装有冲程显示及倒向控制器；冲程显示及倒向控制器上安装有控制齿轮和冲程传感装置，冲程传感装置的输出端子与变频调速控制装置的输入端子电连接在一起；卷筒转轴上安装有同步齿轮，同步齿轮与控制齿轮相啮合并能带动控制齿轮转动而使冲程传感装置产生冲程信号。

[0009] 上述抽油杆连接装置可包括抽油杆接头和接头护套；柔性带式光杆的上端和下端分别有端部逐渐增厚的上楔形端头和下楔形端头，上楔形端头和柔性光杆卷筒固定连接在一起，抽油杆接头的上部有与下楔形端头相配合的上窄下宽的楔形缺口，柔性带式光杆通过下楔形端头固定安装在楔形缺口内；抽油杆接头的外部有外螺纹，接头护套的内壁上有与外螺纹相配合的内螺纹，接头护套的上端有通孔，抽油杆接头的上部通过外螺纹固定连接在接头护套内并使柔性带式光杆穿过通孔，抽油杆接头的下部能够通过外螺纹及抽油杆接箍与抽油杆连接在一起。

[0010] 上述抽油杆连接装置的下部可安装有抽油杆防旋转装置，抽油杆防旋转装置包括导向杆和防旋转限位管；导向杆的上端与抽油杆接头的下端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆的下端与抽油杆的上端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆的外部有不少于一个的导向凸台；防旋转限位管的外侧上部有环形凸台，套管四通接头的内腔壁上有与环形凸台相配合的环形凹槽，防旋转限位管通过环形凸台坐在套管四通接头的环形凹槽上，防旋转限位管的内壁上有与导向凸台相配合的轴向凹槽，导向杆通过导向凸台套装在防旋转限位管内并能沿轴向凹槽上下移动。

[0011] 上述减速箱的动力输出轴与卷筒转轴之间可有动力传动联结器，动力传动联结器的主动端与减速箱的动力输出轴固定连接在一起，动力传动联结器的从动端与卷筒转轴的伸出端固定连接在一起。

[0012] 上述卷筒壳体可通过卡箍接头与出油接头固定安装在一起并使连接处保持密封；出油接头的上端有接头法兰，卷筒壳体的下端有连接法兰，连接法兰坐在接头法兰上，卡箍接头的上部压紧连接法兰的上端面，卡箍接头的下部压紧接头法兰的下端面。

[0013] 上述减速箱的动力输出轴上可安装有平衡轮。

[0014] 上述卷筒转轴上可安装有载荷传感器。

[0015] 上述卷筒壳体的上端可有吊环。

[0016] 本发明结构合理而紧凑，使用方便，其通过电机带动柔性光杆卷筒转动，通过卷起或放下其上缠绕的柔性带式光杆来带动抽油杆抽油，具有整机高度小、重量轻、易于制造安装、便于操作、维修和运输、安全、简便、高效的特点。

四、附图说明

[0017] 附图 1 为本发明最佳实施例的主视剖视结构简图。

[0018] 附图 2 为附图 1 中 A-A 处的剖视结构简图。

附图 3 为附图 2 中抽油杆连接装置的主视半剖结构示意图。

[0019] 附图 4 为附图 2 中抽油杆防旋转装置的主视局部剖视结构示意图。

附图 5 为附图 4 中 B-B 处的剖视结构示意图。

附图中的编码分别为：1 为套管四通接头，2 为出油接头，3 为柔性带式光杆，4 为卷

筒壳体，5 为卷筒转轴，6 为柔性光杆卷筒，7 为抽油杆，8 为电机，9 为减速箱，10 为变频调速控制装置，11 为混凝土基础，12 为电机的动力输出轴，13 为联轴器，14 为支撑座，15 为冲程显示及倒向控制器，16 为控制齿轮，17 为同步齿轮，18 为抽油杆接头，19 为接头护套，20 为下楔形端头，21 为楔形缺口，22 为通孔，23 为导向杆，24 为防旋转限位管，25 为导向凸台，26 为环形凸台，27 为轴向凹槽，28 为动力传动联结器的主动端，29 为动力传动联结器的从动端，30 为卡箍接头，31 为接头法兰，32 为连接法兰，33 为平衡轮，34 为载荷传感器，35 为吊环。

五、具体实施方式

[0020] 本发明不受下述实施例的限制，可根据本发明的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0021] 下面结合最佳实施例及附图对本发明作进一步描述：

[0022] 如附图 1、2 所示，该藏杆式抽油机包括套管四通接头 1、出油接头 2、卷筒壳体 4、卷筒转轴 5、柔性光杆卷筒 6、动力驱动装置、柔性带式光杆 3 和抽油杆连接装置；套管四通接头 1 固定安装在套管上，套管四通接头 1 的上部固定安装有侧端带出油口的出油接头 2；卷筒壳体 4 的下端固定安装在出油接头 2 的上端上并在连接处保持密封，卷筒转轴 5 的内端位于卷筒壳体 4 腔内并固定连接有柔性光杆卷筒 6，卷筒转轴 5 的中部通过轴承安装在卷筒壳体 4 上并在连接处保持密封，卷筒转轴 5 的外端伸出卷筒壳体 4 外部；动力驱动装置的动力输出轴与卷筒转轴 5 的外端连接在一起并能带动卷筒转轴 5 正转和反转，柔性带式光杆 3 呈皮带状并能缠绕在柔性光杆卷筒 6 上，柔性带式光杆 3 的上端固定安装在柔性光杆卷筒 6 上，柔性带式光杆 3 的下端固定安装有抽油杆连接装置并通过抽油杆连接装置与抽油杆 7 的上端连接在一起。卷筒转轴 5 与卷筒壳体 4 的连接处保持密封，并且卷筒壳体 4 和井口的承压级别相等，能够防止抽出的石油因泄漏而流出。

[0023] 可根据实际需要，对上述藏杆式抽油机作进一步优化或 / 和改进：

[0024] 如附图 1 所示，动力驱动装置包括电机 8、减速箱 9 和变频调速控制装置 10；井口一侧的地面上有混凝土基础 11，电机 8、减速箱 9 和变频调速控制装置 10 固定安装在混凝土基础 11 上，变频调速控制装置 10 的输出端子与电机 8 的控制端子电连接在一起，电机的动力输出轴 12 通过联轴器 13 与减速箱 9 的动力输入轴固定连接在一起，减速箱 9 的动力输出轴与卷筒转轴 5 连接在一起并能带动卷筒转轴 5 转动。也可采用现有公知的特低速电机和变频调速控制装置 10 而不使用减速箱 9 来带动卷筒转轴 5，或采用交流变频电机、步进电机等带动卷筒转轴 5。

[0025] 如附图 1、2 所示，出油接头 2 为三通接头或者四通接头，出油接头 2 的上端有支撑座 14，支撑座 14 上固定安装有冲程显示及倒向控制器 15；冲程显示及倒向控制器 15 上安装有控制齿轮 16 和冲程传感装置，冲程传感装置的输出端子与变频调速控制装置 10 的输入端子电连接在一起；卷筒转轴 5 上安装有同步齿轮 17，同步齿轮 17 与控制齿轮 16 相啮合并能带动控制齿轮 10 转动而使冲程传感装置产生冲程信号。出油接头 2 具有出油和安装卷筒壳体 4、冲程显示及倒向控制器 15 的作用，冲程显示及倒向控制器 15 与变频调速控制装置 10 电连接能够实现控制卷筒转轴 5 正转和反转。

[0026] 如附图 1、2、3 所示，抽油杆连接装置包括抽油杆接头 18 和接头护套 19；柔性带式

光杆 3 的上端和下端分别有端部逐渐增厚的上楔形端头和下楔形端头 20，上楔形端头和柔性光杆卷筒 6 固定连接在一起，抽油杆接头 18 的上部有与下楔形端头 20 相配合的上窄下宽的楔形缺口 21，柔性带式光杆 3 通过下楔形端头 20 固定安装在楔形缺口 21 内；抽油杆接头 18 的外部有外螺纹，接头护套 19 的内壁上有与外螺纹相配合的内螺纹，接头护套 19 的上端有通孔 22，抽油杆接头 18 的上部通过外螺纹固定连接在接头护套 19 内并使柔性带式光杆 3 穿过通孔 22，抽油杆接头 18 的下部能够通过外螺纹及抽油杆接箍与抽油杆 7 连接在一起。柔性带式光杆 3 通过抽油杆接头 18 能够牢固而可靠地与抽油杆 7 固定连接在一起，接头护套 19 能够保护柔性带式光杆 3 的下楔形端头 20 使其不易损坏，并能防止下楔形端头 20 与抽油杆接头 18 脱离。

[0027] 如附图 1、2、4、5 所示，抽油杆连接装置的下部安装有抽油杆防旋转装置，抽油杆防旋转装置包括导向杆 23 和防旋转限位管 24；导向杆 23 的上端与抽油杆接头 18 的下端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆 23 的下端与抽油杆 7 的上端通过抽油杆接箍固定连接在一起，导向杆 23 的外部有不少于一个的导向凸台 25；防旋转限位管 24 的外侧上部有环形凸台 26，套管四通接头 1 的内腔壁上有与环形凸台 26 相配合的环形凹槽，防旋转限位管 24 通过环形凸台 26 坐在套管四通接头 1 的环形凹槽上，防旋转限位管 24 的内壁上有与导向凸台 25 相配合的轴向凹槽 27，导向杆 23 通过导向凸台 25 套装在防旋转限位管 24 内并能沿轴向凹槽 27 上下移动。抽油杆防旋转装置能够避免抽油杆 7 在生产中因井筒不垂直产生旋转，避免了抽油杆 7 带动柔性带式光杆 3 扭转。导向杆 23 的两端通过抽油杆接箍与其它部件固定连接在一起，导向杆 23 的导向凸台 25 最好为两个，以使导向杆 23 的受力平衡并能延长其使用寿命。

[0028] 如附图 1 所示，减速箱 9 的动力输出轴与卷筒转轴 5 之间有动力传动联结器，动力传动联结器的主动端 28 与减速箱 9 的动力输出轴固定连接在一起，动力传动联结器的从动端 29 与卷筒转轴 5 的伸出端固定连接在一起。动力传动联结器具有传递扭矩和轴向、径向偏差调节的作用，以保证井口和动力源之间的作业距离并能调整井口的位置偏差。

[0029] 如附图 1、2 所示，卷筒壳体 4 通过卡箍接头 30 与出油接头 2 固定安装在一起并使连接处保持密封；出油接头 2 的上端有接头法兰 31，卷筒壳体 4 的下端有连接法兰 32，连接法兰 32 坐在接头法兰 31 上，卡箍接头 30 的上部压紧连接法兰 32 的上端面，卡箍接头 30 的下部压紧接头法兰 31 的下端面。通过卡箍接头 30 能够使卷筒壳体 4 在紧固前可以自由调整方向。在将卷筒壳体 4 调整至合适的方向后，即令上方的柔性光杆卷筒 6 与下方的楔形缺口 21 方向保持一致，从而使柔性带式光杆 3 保持平直状态后，再通过卡箍接头 30 将卷筒壳体 4 紧固在出油接头 2 上。

[0030] 如附图 1 所示，减速箱 9 的动力输出轴上安装有平衡轮 33。通过平衡轮 33 能够减缓抽油时对电机 8 和减速箱 9 的载荷冲击。其中对于八吨载荷以下的小型机，最好采用弹簧平衡方式；对于八吨载荷以上的重型抽油机，最好采用与定、动滑轮组相结合的方式，实现高架式或深井式重力平衡。

[0031] 如附图 1 所示，卷筒转轴 5 上安装有载荷传感器 34。通过载荷传感器 34 和冲程显示及倒向控制器 15 的配合，能够实现抽油状态示功图的测试，并进而实现抽油机的智能控制。

[0032] 如附图 1、2 所示，卷筒壳体 4 的上端有吊环 35。通过吊环 35 来将卷筒壳体 4 吊装

到出油接头 2 的上部，能够便于抽油机的安装。

[0033] 以上技术特征构成了本发明的最佳实施例，其具有较强的适应性和最佳实施效果，可根据实际需要增减非必要的技术特征，来满足不同情况的需求。

[0034] 本发明最佳实施例的工作过程是：首先，通过变频调速控制装置 10 使电机 8 转动，电机的动力输出轴 12 通过联轴器 13 带动减速箱 9 的动力输入轴转动，减速箱 9 的动力输出轴带动动力传动联结器的主动端 28 转动，动力传动联结器的从动端 29 带动卷筒转轴 5 的伸出端转动，卷筒转轴 5 带动柔性光杆卷筒 6 转动，同时卷筒转轴 5 带动同步齿轮 17；其次，柔性光杆卷筒 6 转动使柔性带式光杆 3 的上部缠绕在柔性光杆卷筒 6 上，柔性带式光杆 3 的下端向上提升抽油杆接头 18，同时同步齿轮 17 带动控制齿轮 16 转动并使冲程传感装置发出冲程信号传输给变频调速控制装置 10；接着，抽油杆接头 18 通过导向杆 23 在防旋转限位管 24 内上移而带动抽油杆 7 上移抽油；最后，当抽油杆 7 的上端上移到最高点，即一个抽油冲程结束后，变频调速控制装置 10 控制使电机 8 反转，带动柔性光杆卷筒 6 反转从而使柔性带式光杆 3 下端下移，最终使抽油杆 7 下移准备进行再次抽油。卷筒壳体 4 的直径最好为三百至六百毫米，并且最好用厚壁管焊接加法兰盘制造或锻造而成，不宜采用铸造方法制造，通过法兰盘便于查看及维修柔性光杆卷筒 6；柔性带式光杆 3 的长度可以按需制造，其宽度最好为五十至七十毫米，其厚度最好为二毫米以内，并具有柔软特性，以便能够在柔性光杆卷筒 6 上长期卷放并满足承受抽油载荷提升的需要；柔性带式光杆 3 最好采用高强度碳纤维和耐高温耐腐蚀树脂及其添加剂通过特殊工艺粘合而成，随着技术的进步甚至可以使用碳纳米管制造。

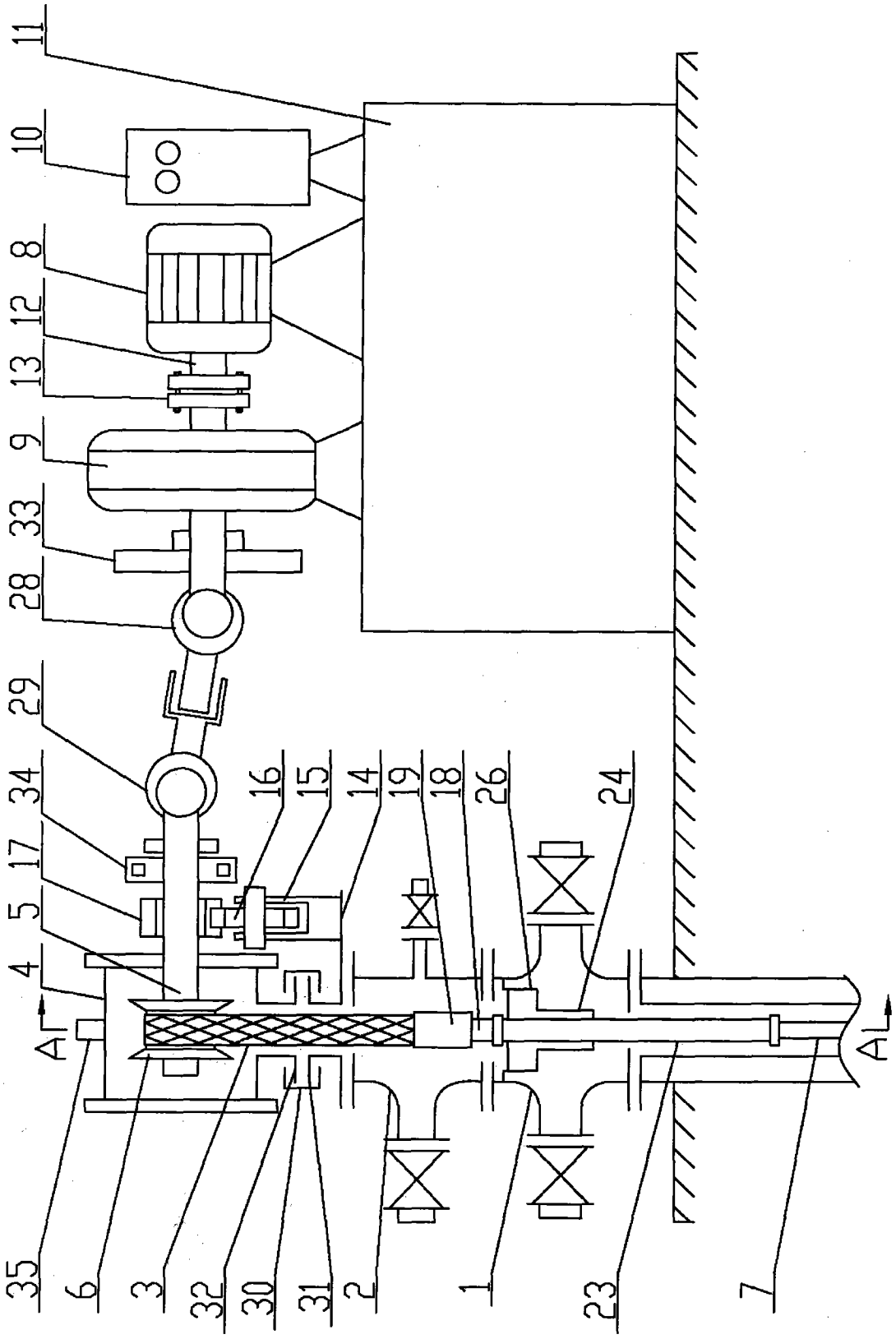

11
10
8
12
13
9
33
28
29
34
17
5
4
16
15
14
19
18
26
24
AT
AL
35
6
3
32
30
31
2
1
23
7

图 1

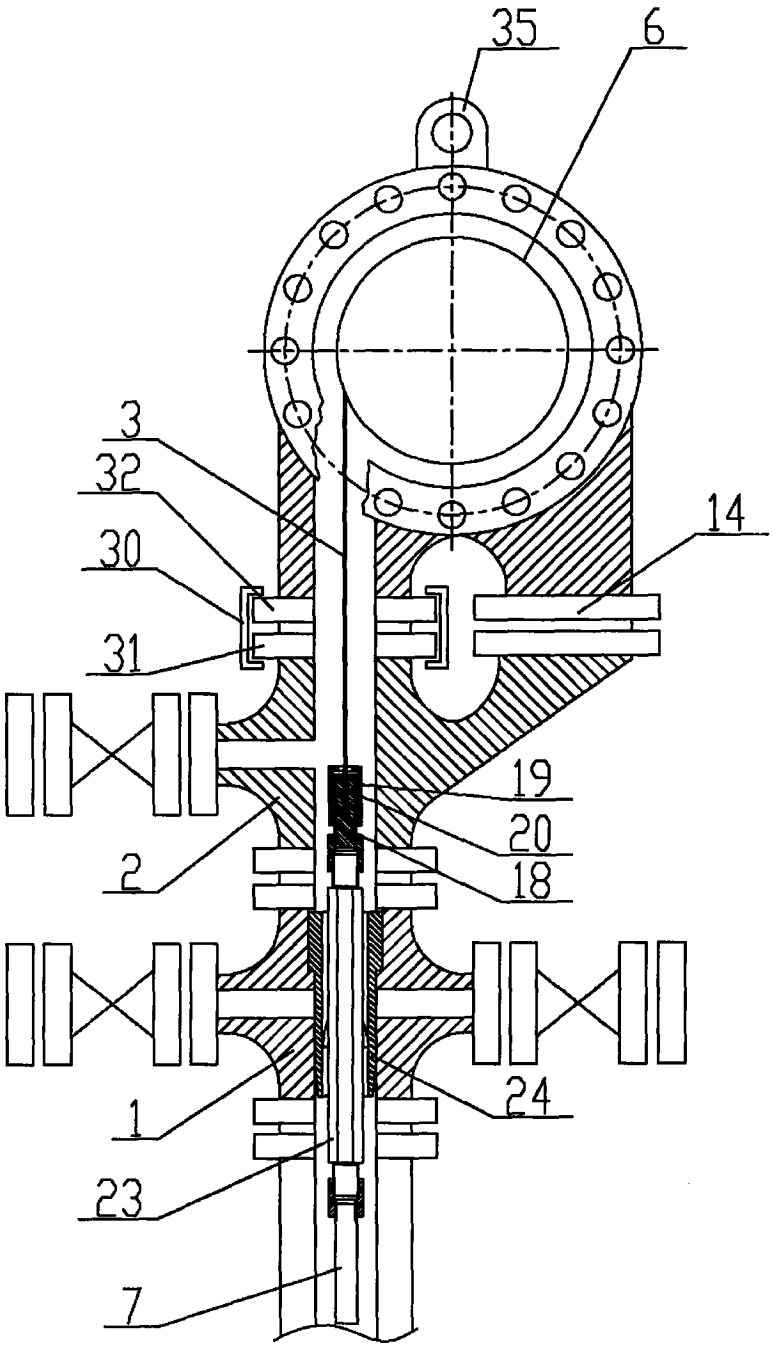


图 2

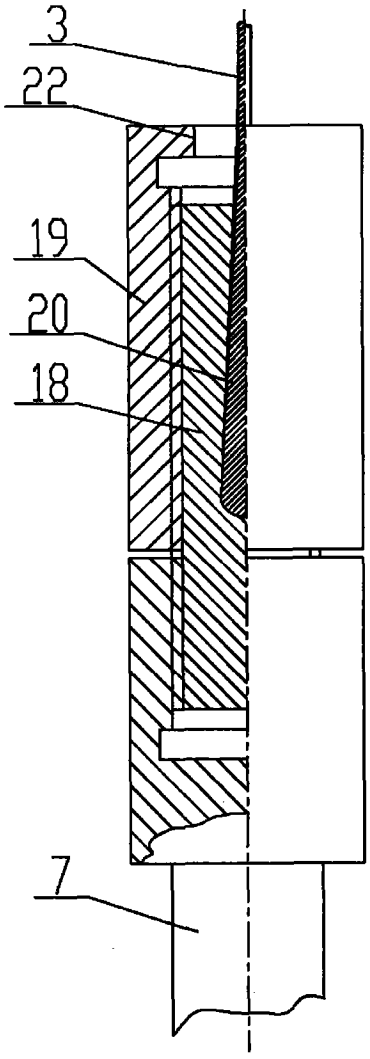


图 3

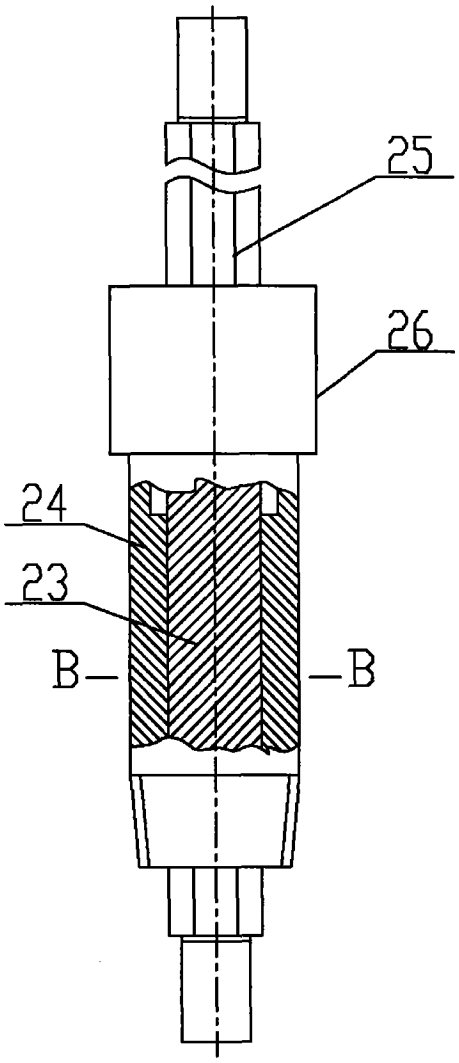


图 4

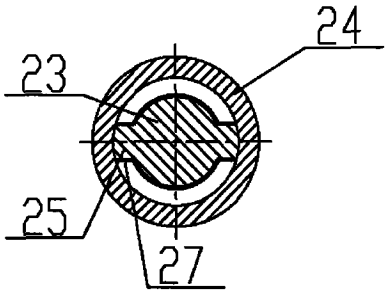


图 5