(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105464632 B
(45)授权公告日 2017.11.28

(21)申请号 201610001343.9

(22)申请日 2016.01.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105464632 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(73)专利权人 靳宝才
地址 110030 辽宁省沈阳市皇姑区宁山中路81号楼9-16-1

(72)发明人 靳宝才 靳凯 赵楠剑

(74)专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限公司 21209
代理人 刘忠达

(51)Int.Cl.
E21B 43/00(2006.01)
F16D 65/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 205654325 U,2016.10.19,
CN 2232074 Y,1996.07.31,
CN 201292825 Y,2009.08.19,
CN 2866807 Y,2007.02.07,
CN 201771472 U,2011.03.23,
CN 101949279 A,2011.01.19,
CN 101775969 A,2010.07.14,
CN 201344024 Y,2009.11.11,
CN 2055535 U,1990.04.04,
CN 102704897 A,2012.10.03,
US 7588076 B2,2009.09.15,
WO 0079132 A2,2000.12.28,

审查员 张敏

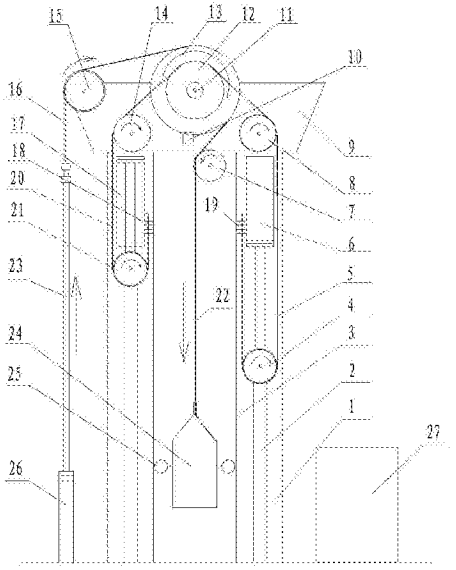
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

重力平衡差抽油机

(57)摘要

重力平衡差抽油机，包括框架、固定在框架顶端的上平台、第一驱动油缸、第二驱动油缸、重力组合滚筒、驱动油缸拉绳、配重拉绳、抽油杆、配重铁、液压泵站。第一和第二驱动油缸分别安装在框架的前后两侧，第一和第二驱动油缸的活塞杆分别连接有第一动滑轮和第二动滑轮，可在框架的动滑轮滑道上下滑动。上平台连接有托轮、前支承重向轮。驱动油缸拉绳绕经动滑轮、托轮、前支承重向轮、固定连接在重力组合驱动滚筒。配重拉绳一端连接配重铁，另一端绕经托轮，固定连接在重力组合滚筒，连接抽油杆，在重力组合滚筒的作用下，配重铁通过两侧的滚轮沿框架滑道上下滑动。本发明输出动力大，达到长冲程，解决常规抽油机机械效率低，高能耗的技术难题。



CN 105464632 B

1.重力平衡差抽油机，包括框架(1)、固定在框架顶端的上平台(9)、第一驱动油缸(6)、第二驱动油缸(17)、重力组合滚筒、驱动油缸拉绳、配重拉绳、抽油杆(23)、配重铁(24)、液压刹车装置(10)、液压泵站(27)，其特征在于所述的第一驱动油缸(6)和第二驱动油缸(17)分别安装在框架(1)的前后两侧，第一驱动油缸(6)和第二驱动油缸(17)通过油路连接液压泵站(27)的柱塞泵，第一驱动油缸(6)的活塞杆连接有第一动滑轮(4)，第二驱动油缸(17)的活塞杆连接有第二动滑轮(21)，所述第一动滑轮(4)和第二动滑轮(21)分别连接在框架(1)的前后两侧所设的动滑轮滑道(2)上，可在动滑轮滑道(2)上下滑动；所述重力组合滚筒由重力组合驱动滚筒(12)与重力组合增径滚筒(13)组合在一起，通过重力滚筒轴(11)转动连接在上平台(9)所设的滚筒轴支架(28)上；所述上平台(9)的上面前、后设有前托轮(14)和后托轮(8)及下面设有下托轮(7)；所述驱动油缸拉绳分为第一驱动油缸拉绳(5)和第二驱动油缸拉绳(20)，第一驱动油缸拉绳(5)一端装在框架(1)后侧固设的第一驱动油缸拉绳调整锁紧装置(19)，另一端绕经第一动滑轮(4)、后托轮(8)、固定连接在重力组合驱动滚筒(12)一端的钢丝绳锁紧装置(29)；第二驱动油缸拉绳(20)一端装在框架(1)前侧固设的第二驱动油缸拉绳调整锁紧装置(18)，另一端绕经第二动滑轮(21)、前托轮(14)、固定连接在重力组合驱动滚筒(12)另一端的钢丝绳锁紧装置；所述配重拉绳分为配重铁拉绳(22)和抽油杆提升拉绳(16)，配重铁拉绳(22)一端连接配重铁(24)，另一端绕经下托轮(7)，固定连接在重力组合增径滚筒(13)一侧的配重拉绳锁紧装置(30)；抽油杆提升拉绳(16)一端连接装入井口(26)内的抽油杆(23)，另一端绕经设在上平台(9)前端的前支承重向轮(15)，固定连接在重力组合增径滚筒(13)另一侧的配重拉绳锁紧装置，在重力组合增径滚筒的作用下，配重铁(24)通过两侧的滚轮(25)沿框架滑道(3)上下滑动，所述液压刹车装置(10)安装在上平台(9)上。

2.根据权利要求1所述的重力平衡差抽油机，其特征在于所述的前托轮(14)、后托轮(8)和下托轮(7)均以托轮轴(32)支撑在托轮支架(31)上构成。

3.根据权利要求1所述的重力平衡差抽油机，其特征在于所述的前支承重向轮(15)由前支承轮(37)、前支承轮轴(34)、前支承轮支架(35)、前支承轮安全锁销(33)及前后与左右调整底座(36)组成，前支承轮(37)通过前支承轮轴(34)安装在前支承轮支架(35)上，前支承轮支架(35)装在前后与左右调整底座(36)上，前支承轮支架(35)与前支承轮(37)穿装有前支承轮安全锁销(33)。

4.根据权利要求1所述的重力平衡差抽油机，其特征在于所述的液压刹车装置(10)，包括刹车支架座(43)、刹车摩擦片(38)、刹车支臂(40)、液压油缸(42)，刹车支架座(43)固定在上平台(9)上，刹车支臂(40)分为上下两个，液压油缸(42)装在上下两刹车支臂(40)之间，采用连接轴销(39)将液压油缸(42)的缸筒和活塞杆分别连接在上和下刹车支臂(40)上，刹车支臂(40)一端通过刹车支臂销轴(41)与刹车支架座(43)连接，刹车支臂(40)另一端固定连接刹车摩擦片(38)，刹车摩擦片(38)伸进重力组合增径滚筒(13)两侧，当液压油缸运作，使重力组合滚筒刹车或转动。

5.根据权利要求1所述的重力平衡差抽油机，其特征在于所述的液压泵站(27)，包括电动机(44)、柱塞泵(45)、单向阀(46)、溢流阀(47)、两位四通换向阀(48)、液压单向锁(49)、缓冲罐(50)、风冷散热器(51)、油箱(52)、温控油位计(53)、磁性滤油器(54)、球阀(55)、管路滤油器(56)、双回路散热管(57)，电动机(44)连接柱塞泵(45)，柱塞泵(45)通过管路连接

单向阀(46),单向阀(46)连接溢流阀(47),溢流阀(47)一路连接两位四通换向阀(48)的P端,两位四通换向阀(48)的A端、B端各连接一个液压单向锁(49),A端和B端液压单向锁(49)分别连接第一驱动油缸(6)和第二驱动油缸(17);溢流阀(47)另一路和两位四通换向阀(48)的T端均连接缓冲罐(50)回流,缓冲罐(50)通过双回路散热管(57)连接风冷散热器(51),风冷散热器(51)通过双回路散热管(57)连接带有温控油位计(53)的油箱(52),油箱(52)的油经磁性滤油器(54)滤过由管路连接球阀(55),球阀(55)连接管路滤油器(56),管路滤油器(56)连接柱塞泵(45)向执行元件、驱动油缸输送液压油。

重力平衡差抽油机

技术领域

[0001] 本发明涉及油田采油机械，特别是涉及重力平衡差抽油机。

背景技术

[0002] 抽油机是石油开采的主要设备，采油一直应用游梁式机械减速笨重的抽油机，这种抽油机能耗大、效率低、故障率高、停机损失大、调冲程和调平衡必须有吊车辅助配合，作业难度高、电力资源严重浪费。历经数年应用不断探索，创新改造，力争节能效果，都未从结构原理中逃脱解放出来，尽管投资很大，但节能效果都不尽理想，目前有百分之二、三十左右仍运行在高耗能状态中。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是，针对上述节能效果不理想，提供一种重力平衡差抽油机，该机应用液力驱动技术，充分发挥油缸输出速度低推力大的优点替代高耗能的减速机械，用重力配重平衡方法，使两端匹配到最小差，用动滑轮倍放距离理论即省力处距离的显著效果，把三个优秀条件集成机电融合一体化的创新结构，输出做功动力大，达到长冲程，解决常规抽油机机械效率低，高能耗的技术难题。

[0004] 采用的技术方案是：

[0005] 重力平衡差抽油机，包括框架、固定在框架顶端的上平台、第一驱动油缸、第二驱动油缸、重力组合滚筒、驱动油缸拉绳、配重拉绳、抽油杆、配重铁、液压刹车装置、液压泵站。所述的第一驱动油缸和第二驱动油缸分别安装在框架的前后两侧，第一驱动油缸和第二驱动油缸通过油路连接液压泵站的柱塞泵，第一驱动油缸的活塞杆连接有第一动滑轮，第二驱动油缸的活塞杆连接有第二动滑轮，所述第一动滑轮和第二动滑轮分别连接在框架的前后两侧所设的动滑轮滑道上，可在动滑轮滑道上下滑动。所述重力组合滚筒由重力组合驱动滚筒与重力组合增径滚筒组合在一起，通过重力滚筒轴转动连接在上平台所设的滚筒轴支架上。所述上平台的上面前、后设有前托轮和后托轮及下面设有下托轮。所述驱动油缸拉绳分为第一驱动油缸拉绳和第二驱动油缸拉绳，第一驱动油缸拉绳一端装在框架后侧固设的第一驱动油缸拉绳调整锁紧装置，另一端绕经第一动滑轮、后托轮、固定连接在重力组合驱动滚筒一端的钢丝绳锁紧装置；第二驱动油缸拉绳一端装在框架前侧固设的第二驱动油缸拉绳调整锁紧装置，另一端绕经第二动滑轮、前支承重向轮、固定连接在重力组合驱动滚筒另一端的钢丝绳锁紧装置。所述配重拉绳分为配重铁拉绳和抽油杆提升拉绳，配重铁拉绳一端连接配重铁，另一端绕经下托轮，固定连接在重力组合增径滚筒一侧的钢丝绳锁紧装置；抽油杆提升拉绳一端连接装入井口内的抽油杆，另一端绕经设在上平台前端的前支承重向轮，固定连接在重力组合增径滚筒另一侧的钢丝绳锁紧装置，在重力组合增径滚筒的作用下，配重铁通过两侧的滚轮沿框架滑道上下滑动。所述液压刹车装置安装在上平台上。

[0006] 上述的前托轮、后托轮和下托轮均由以托轮轴支撑在托轮支架上构成。

[0007] 上述的前支承重向轮由前支承轮、前支承轮轴、前支承轮支架、前支承轮安全锁销及前后与左右调整底座组成，前支承轮通过前支承轮轴安装在前支承轮支架上，前支承轮支架装在前后与左右调整底座上，前支承轮支架与前支承轮穿装有前支承轮安全锁销。

[0008] 上述的液压刹车装置，包括刹车支架座、刹车摩擦片、刹车支臂、液压油缸。刹车支架座固定在上平台上，刹车支臂分为上下两个，液压油缸装在上下两刹车支臂之间，采用连接轴销将液压油缸的缸筒和活塞杆分别连接在上和下刹车支臂上，刹车支臂一端通过刹车支臂销轴与刹车支架座连接，刹车支臂另一端固定连接刹车摩擦片，刹车摩擦片伸进重力组合增径滚筒两侧，当液压油缸运作，使重力组合滚筒刹车或转动。

[0009] 上述的液压泵站，包括电动机、柱塞泵、单向阀、溢流阀、两位四通换向阀、液压单向锁、缓冲罐、风冷散热器、油箱、温控油位计、磁性滤油器、球阀、管路滤油器、双回路散热管。电动机连接柱塞泵，柱塞泵通过管路连接单向阀，单向阀连接溢流阀，溢流阀一路连接两位四通换向阀的P端，两位四通换向阀的A端、B端各连接一个液压单向锁，A端和B端液压单向锁分别连接第一驱动油缸和第二驱动油缸。溢流阀另一路和两位四通换向阀的T端连接缓冲罐回流，缓冲罐通过双回路散热管连接风冷散热器，风冷散热器通过双回路散热管连接带有温控油位计的油箱，油箱的油经磁性滤油器滤过由管路连接球阀，球阀连接管路滤油器，管路滤油器连接柱塞泵向执行元件、驱动油缸输送液压油。

[0010] 与现有抽油机和实测比较：

[0011] 1、模拟数据为14—型抽油机，冲程4.5米，冲次2.5次/min，井深1700米，杆为三级，重量16吨左右，驱动功率为37kw，运行电流60安以上(提升重量为21吨，下行重量为16吨)。

[0012] 2、重力平衡差抽油机两端向下拉力为上下平衡差的二分之一。(21—16)÷2=2.5吨×9.8=24.5KN

[0013] 3、配重铁重量：(21-2.5)=18.5吨。

[0014] 4、抽油杆向上提力为(21-18.5)=2.5吨×9.8=24.5KN

[0015] 5、抽油杆向下行时为(18.5-16)=2.5吨×9.8=24.5KN

[0016] 6、提升21吨时两端向下拉力基本均衡只需2.5吨力×9.8=24.5 KN。

[0017] 7、重力滚筒分为两个直径Φ200—Φ600，油缸驱动重力滚筒Φ200周长为638mm，变径Φ600时相当放大增加阻力三倍，Φ600滚筒周长为1884mm，提升4.5米冲程时需2.4转。

[0018] 8、油缸行程：638×2.4=1507.2mm，动滑轮放大一倍距离，1/2等于754，mm为油缸行程。

[0019] 9、油缸直径为Φ100(内径)，行程为754mm，容量为6.5L，压力为4Mpa时，输出功率为：(50×50×0.785×4)=7.85吨，放大增阻三倍(7.85/3)=2.6吨×9.8=25.48KN。

[0020] 10、油泵、冲次：MCY—25泵，1450r/min，每秒排量为0.6L。(6.5×2/一次)=13L/0.6=21.66秒/一次。(60/21.66)=2.77次/min。

[0021] 11、驱动功率：(25×1450r/min×4MPa/60分钟)=2.4kw/0.6工作效率=4kw配用5.5kw或7.5kw。

[0022] 12、提升冲程达6米时，油缸行程为(6000/1884)=3.18的1/2转×628等于油缸行程，只需998.52mm长即可。

[0023] 提升冲程8米时，油缸行程为(8000/1884)=4.2的1/2转×628等于油缸行程只需1318.8mm长即可。

[0024] 13、相对比节电

[0025] ①14型游梁式抽油机驱动功率37kw，提升重量为21吨时，平均运行电流为60安以上。

[0026] ②14型重力平衡差抽油机驱动功率为7.5kw，提升重量为21吨时，平均运行电流为8-11安左右。

[0027] ③对比：60-11=49/60=0.816相对省电在80%以上。实现高效技能，按大庆油田电价0.64元计算，年运行按330天计算耗电，电费(60×380×24×330)=1805760度电×0.64元=115568元(11×380×24×330天)=33105度电×0.64元21187元，年省电费为(115568-21187)=94381元。

[0028] 本发明取得的有益效果是：

[0029] 1、采用液压油缸直接驱动，输出推力大，行走速度低，泵站低压运行(4-6MPa)，功率小耗能低、效率高，超低速运行，对于减轻柱塞泵机械负荷磨损捡泵周期及使用寿命得到成倍延长。

[0030] 2、采用动滑轮倍放大距离的特点，有效减少油缸容量及油泵排量，极大降低驱动电机功率，对节能降耗有显著成效。

[0031] 3、独特配重设计，重力平衡原理使两侧均衡，机械运行平稳省力，操作方便，可快速轻松完成调整平衡作业，配重铁可直接落地，安全可靠，无需配用任何辅助机械设备。

[0032] 4、应用变频技术永磁同步调速电机，调参方便快捷只需一分钟即可，省时省力，具有智能远程控制系统，无线遥控起停，故障原因分析数字化监测功能，手机短信报警提示，人性化服务。

[0033] 5、机身体积小、结构简单合理，占地面积五平方米左右，超越常规抽油机体积，刹车系统采用液压制动操作方便，维护保养及调参作业时更加安全可靠。

附图说明

[0034] 图1是本发明的结构示意图。

[0035] 图2是本发明的重力组合滚筒结构示意图。

[0036] 图3是本发明的液压刹车装置结构示意图。

[0037] 图4是本发明的液压泵站流程顺序图。

具体实施方式

[0038] 重力平衡差抽油机，包括框架1、固定在框架顶端的上平台9、第一驱动油缸6、第二驱动油缸17、重力组合滚筒、驱动油缸拉绳、配重拉绳、抽油杆23、配重铁24、液压刹车装置10、液压泵站27。所述的第一驱动油缸6和第二驱动油缸17分别安装在框架1的前后两侧，第一驱动油缸6和第二驱动油缸17通过油路连接液压泵站27的柱塞泵，第一驱动油缸6的活塞杆连接有第一动滑轮4，第二驱动油缸17的活塞杆连接有第二动滑轮21，所述第一动滑轮4和第二动滑轮21分别连接在框架1的前后两侧所设的动滑轮滑道2上，可在动滑轮滑道2上下滑动。所述重力组合滚筒由重力组合驱动滚筒12与重力组合增径滚筒13组合在一起(见图2)，通过重力滚筒轴11转动连接在上平台9所设的滚筒轴支架28上。所述上平台9的上面前、后设有前托轮14和后托轮8及下面设有下托轮7。所述前托轮14、后托轮8和下托轮7均以

托轮轴32支撑在托轮支架31上构成(见图2)。所述驱动油缸拉绳分为第一驱动油缸拉绳(提升拉绳)5和第二驱动油缸拉绳(下行拉绳)20,第一驱动油缸拉绳5一端装在框架1后侧固设的第一驱动油缸拉绳调整锁紧装置19,另一端绕经第一动滑轮6、后托轮8、固定连接在重力组合驱动滚筒12一端的钢丝绳锁紧装置29;第二驱动油缸拉绳20一端装在框架1前侧固设的第二驱动油缸拉绳调整锁紧装置18,另一端绕经第二动滑轮21、前托轮14固定连接在重力组合驱动滚筒12另一端的钢丝绳锁紧装置。所述配重拉绳分为配重铁拉绳22和抽油杆提升拉绳16,配重铁拉绳22一端连接配重铁24,另一端绕经下托轮7,固定连接在重力组合增径滚筒13一侧的配重拉绳锁紧装置30;抽油杆提升拉绳16一端连接装入井口26内的抽油杆23,另一端绕经设在上平台9前端的前支承重向轮15,固定连接在重力组合增径滚筒13另一侧的配重拉绳锁紧装置。所述前支承重力轮15由前支承轮37、前支承轮轴34、前支承轮支架35、前支承轮安全锁销33及前后与左右调整底座36组成(见图2),前支承轮37通过前支承轮轴34安装在前支承轮支架35上,前支承轮支架35装在前后与左右调整底座36上,前支承轮支架35与前支承轮37穿装有前支承轮安全锁销33。在重力组合增径滚筒的作用下,配重铁24通过两侧的滚轮25沿框架滑道3上下滑动。所述液压刹车装置10安装在上平台9上。所述液压刹车装置10,包括刹车支架座43、刹车摩擦片38、刹车支臂40、液压油缸42(见图3)。刹车支架座43固定在上平台9上,刹车支臂40分为上下两个,液压油缸42装在上下两刹车支臂40之间,采用连接轴销39将液压油缸42的缸筒和活塞杆分别连接在上和下刹车支臂40上,刹车支臂40一端通过刹车支臂销轴41与刹车支架座43连接,刹车支臂40另一端固定连接刹车摩擦片38,刹车摩擦片38伸进重力组合增径滚筒13两侧,当液压油缸运作,使重力组合滚筒刹车或转动。所述液压泵站27,包括电动机44、柱塞泵45、单向阀46、溢流阀47、两位四通换向阀48、液压单向锁49、缓冲罐50、风冷散热器51、油箱52、温控油位计53、磁性滤油器54、球阀55、管路滤油器56、双回路散热管57(见图4)。电动机44连接柱塞泵45,柱塞泵45通过管路连接单向阀46,单向阀46连接溢流阀47,溢流阀47一路连接两位四通换向阀48的P端,两位四通换向阀48的A端、B端各连接一个液压单向锁49,A端和B端液压单向锁49分别连接第一驱动油缸6和第二驱动油缸17。溢流阀47另一路和两位四通换向阀48的T端连接缓冲罐50回流,缓冲罐50通过双回路散热管57连接风冷散热器51,风冷散热器51通过双回路散热管57连接带有温控油位计53的油箱52,油箱52的油经磁性滤油器54滤过由管路连接球阀55,球阀55连接管路滤油器56,管路滤油器56连接柱塞泵45向执行元件、驱动油缸输送液压油。所述构成重力平衡差抽油机。

[0039] 工作原理

[0040] 当第一驱动油缸6伸出时第一动滑轮4推动驱动油缸拉绳下行,经前托轮14至重力组合增径滚筒13,再经前支承重向轮15连接抽油杆23,向上提升做功使原油出井,同时第二驱动油缸17缩回,第二动滑轮21带动抽油杆提升拉绳16,经前托轮14、下托轮7、重力组合驱动滚筒12将配重铁24平衡下行,使第一驱动油缸6在做功时省力,两只驱动油缸在液压换向阀作用下,交替连续运行驱动抽油杆往复平稳运行做功。

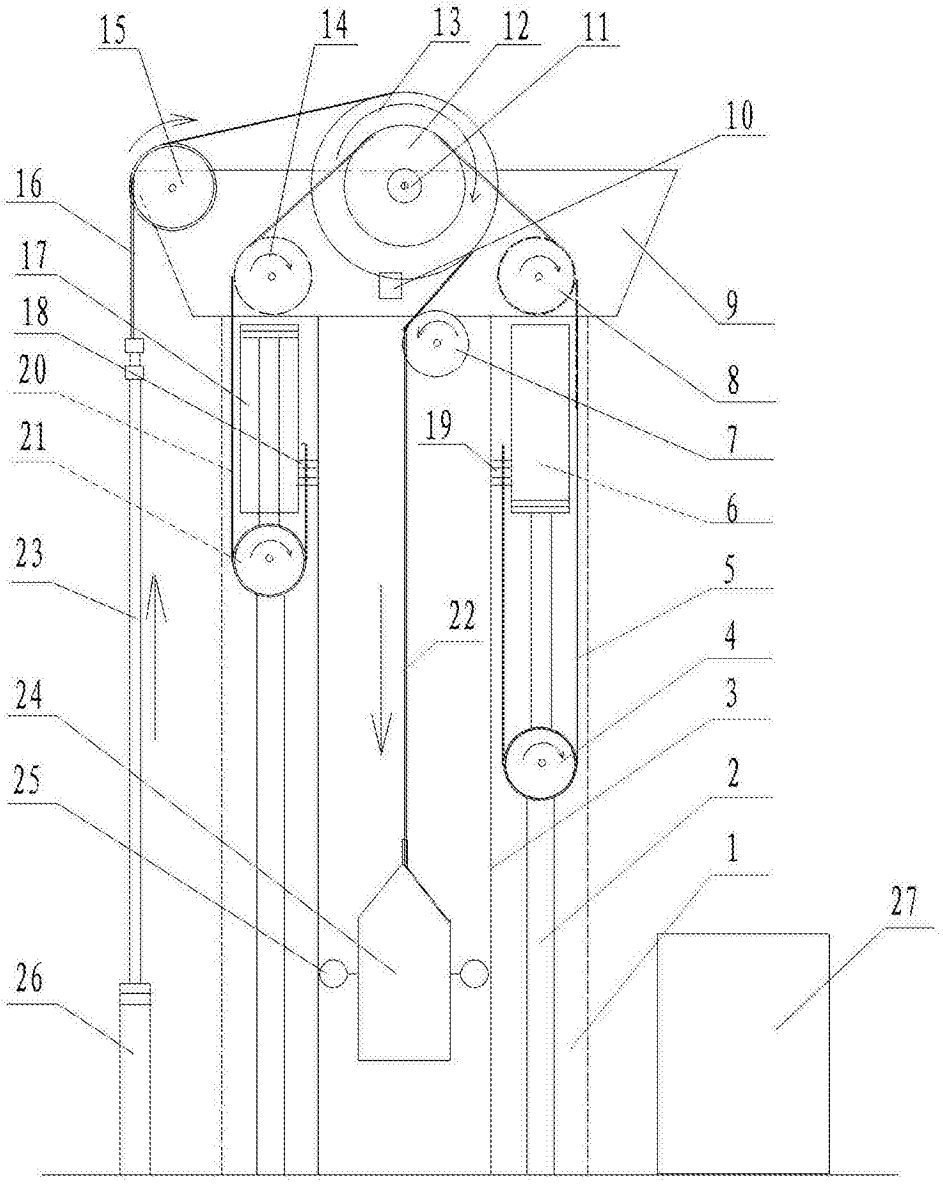


图1

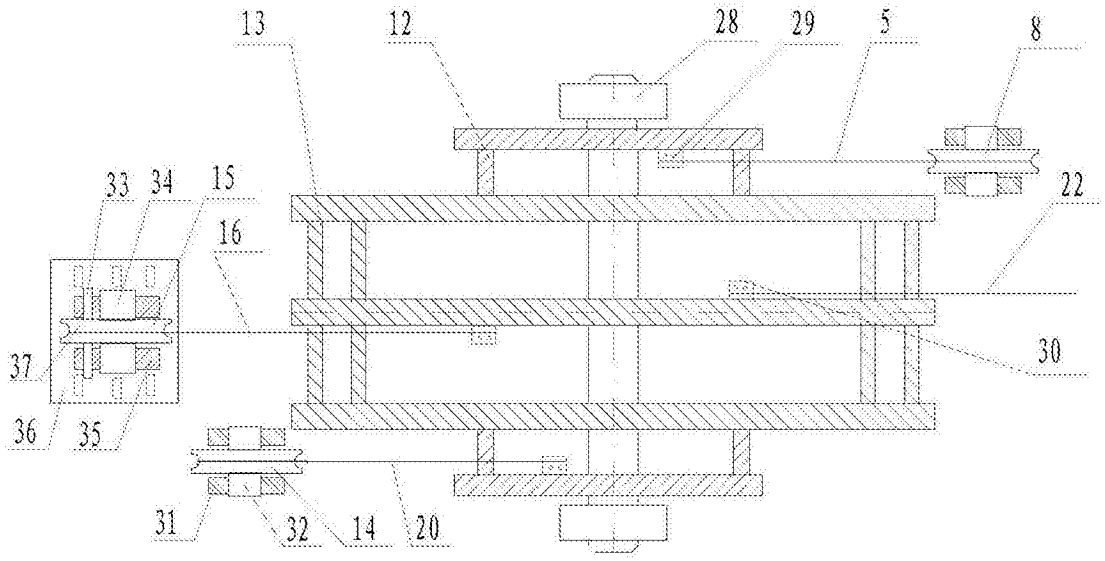

13
12
28
29
5
8
33
34
15
16
22
37
30
36
35
31
32
14
20

图2

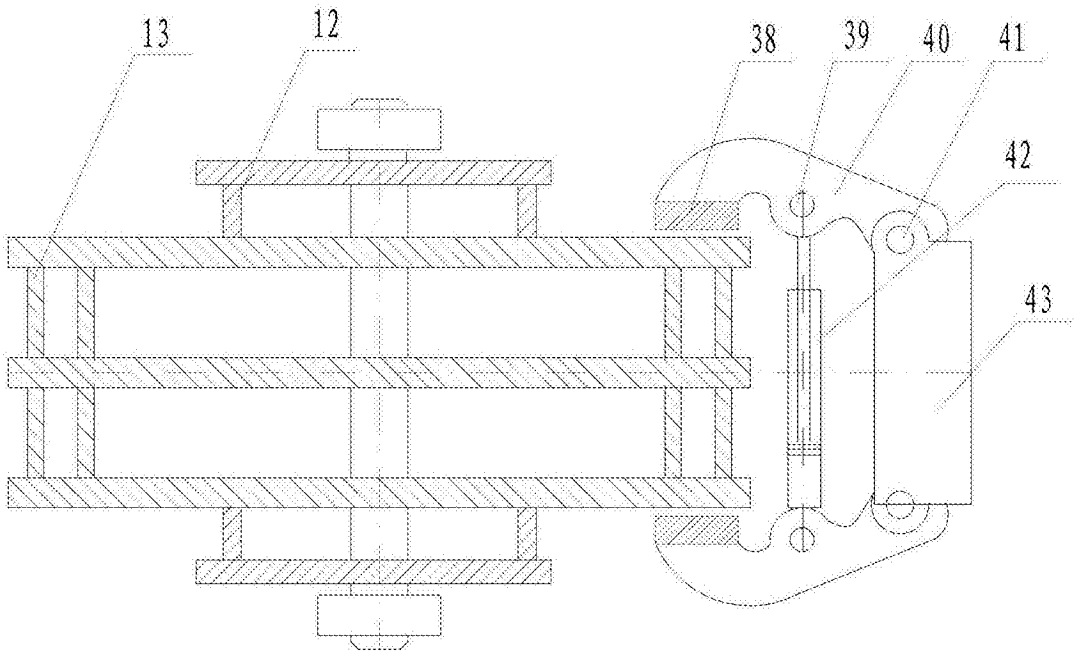

13
12
38
39
40
41
42
43

图3

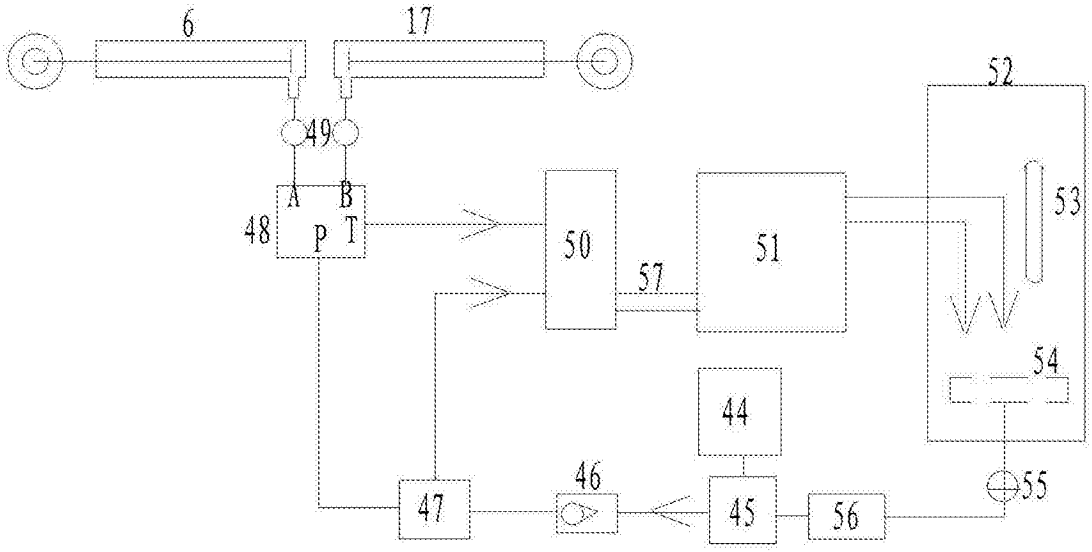


图4