



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201610746 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201020109231. 3

(22) 申请日 2010. 02. 05

(73) 专利权人 濮阳市双发实业有限责任公司

地址 457000 河南省濮阳市黄河路西段

(72) 发明人 周友海 殷秀君 姜本和 张敬周

孙颜波

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

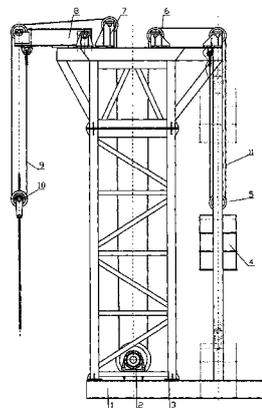
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 实用新型名称

倍力变径塔架式抽油机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种倍力变径塔架式抽油机,它含有塔架、底座总成和动力总成,动力总成含有电机、卷筒和控制器,所述卷筒外圆表面上分别设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽,前吊带一端固定在所述前吊带环形槽中,其另一端从所述塔架中穿过,依次通过所述塔架顶端安装的前导轮总成、固定在所述塔架顶端的悬臂梁上的滑轮、悬绳器总成上的滑轮,最后与所述悬臂梁连接;后吊带一端固定在所述后吊带环形槽中,其另一端从所述塔架中穿过,依次绕过所述塔架顶端安装的后导轮总成、动滑轮机构,最后固定于所述塔架的上端;所述动滑轮机构下端与配重总成连接,所述配重总成与所述塔架上设置的导轨总成滑动配合。本实用新型设计合理、结构简单、能耗低且操作方便。



1. 一种倍力变径塔架式抽油机, 含有塔架、底座总成和动力总成, 其特征是: 所述动力总成含有电机、卷筒和控制器, 所述卷筒套装固定在主轴上, 所述主轴通过两个轴承和轴承座安装在所述底座总成上, 其一端通过减速器与电机的输出轴连接, 所述电机和减速器均安装在所述底座总成上, 所述电机与所述控制器连接; 所述卷筒外圆表面上分别设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽, 前吊带一端固定在所述前吊带环形槽中, 其另一端从所述塔架中穿过, 分别绕过所述塔架顶端安装的前导轮总成, 再通过固定在所述塔架顶端的悬臂梁上的滑轮, 再绕过悬绳器总成上的滑轮, 最后与所述悬臂梁连接; 后吊带一端固定在所述后吊带环形槽中, 其另一端从所述塔架中穿过, 绕过所述塔架顶端安装的后导轮总成, 再通过动滑轮机构, 最后与所述塔架上端连接; 所述动滑轮机构下端与配重总成连接, 所述配重总成与所述塔架上设置的导轨总成滑动配合。

2. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述电机为开关磁阻电机, 所述控制器采用 PLC 可编程控制器, 精确控制抽油机的抽油动态, 该控制器还设有无线遥感系统, 能够实现远程控制, 手持式编程器即可远程无线控制抽油机的工作状态。

3. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述配重总成为组合式结构, 由多个配重箱连接而成, 能够增减; 并且, 所述配重总成上设置有润滑盒, 所述润滑盒夹持在所述导轨总成的导向立柱上, 能够沿导向立柱上下滑动, 所述润滑盒内设置有润滑脂, 所述润滑盒与导向立柱的接触面上设置润滑脂透孔。

4. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述悬臂梁后端通过支座和销柱与所述塔架上端铰接。

5. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述卷筒外圆表面上分别设置有两个前吊带环形槽和两个后吊带环形槽, 每一所述前吊带环形槽均与一个前吊带的端部固定连接, 每一所述后吊带环形槽均与一个后吊带的端部固定连接; 所述后导轮总成和动滑轮机构的滑轮均为双轮槽, 均分别与两个后吊带相匹配, 所述悬绳器总成含有两个滑轮, 所述悬臂梁为两个, 所述前导轮总成、所述塔架顶端悬臂梁上的滑轮和悬绳器总成上的滑轮均为单轮槽, 分别与两个前吊带相匹配。

6. 根据权利要求 5 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述滚筒为一体式结构, 或者为分体式结构, 由两个滚筒分体组成, 每一滚筒分体上均设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽。

7. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述滚筒的前吊带环形槽和后吊带环形槽的外圆表面上铣有平面, 所述前吊带和后吊带分别通过螺栓和压板固定在该平面上, 所述压板外圆表面与所述前吊带环形槽和后吊带环形槽的外圆表面相匹配。

8. 根据权利要求 1 所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述减速器为行星摆线减速器, 所述减速器与所述电机之间安装有联轴器, 该联轴器为整体式制动轮式联轴器, 并装有液力刹车机构。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的倍力变径塔架式抽油机, 其特征是: 所述塔架为整体式结构, 或为分体组合式结构, 由至少两个塔架分体连接而成。

倍力变径塔架式抽油机

[0001] 一. 技术领域:本实用新型涉及一种抽油机,特别是涉及一种倍力变径塔架式抽油机。

[0002] 二. 背景技术:在油田采油过程中,抽油机是采油作业中主要的采油设备之一。常规游梁抽油机有冲程较小,自重大、占地多、平衡效果不理想、减速箱输出扭矩波动大效率低等不足。塔架抽油机虽然具有冲程长、重量轻、占地面积小、节能等优点。但大多还存在作业让位、做示功图时卸载不方便、换向冲击大、无失载保护等缺陷。

三. 实用新型内容:

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种设计合理、结构简单、能耗低且操作方便的倍力变径塔架式抽油机。

[0004] 本实用新型的技术方案:一种倍力变径塔架式抽油机,含有塔架、底座总成和动力总成,所述动力总成含有电机、卷筒和控制器,所述卷筒套装固定在主轴上,所述主轴通过两个轴承和轴承座安装在所述底座总成上,其一端通过减速器与电机的输出轴连接,所述电机和减速器均安装在所述底座总成上,所述电机与所述控制器连接;所述卷筒外圆表面上分别设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽,前吊带一端固定在所述前吊带环形槽中,其另一端从所述塔架中穿过,分别绕过所述塔架顶端安装的前导轮总成,再通过固定在所述塔架顶端的悬臂梁上的滑轮,再绕过悬绳器总成上的滑轮,最后与所述悬臂梁连接;后吊带一端固定在所述后吊带环形槽中,其另一端从所述塔架中穿过,绕过所述塔架顶端安装的后导轮总成,再通过动滑轮机构,最后与所述塔架上端连接;所述动滑轮机构下端与配重总成连接,所述配重总成与所述塔架上设置的导轨总成滑动配合。

[0005] 所述电机为开关磁阻电机,所述控制器采用 PLC 可编程控制器,精确控制抽油机的抽油动态,该控制器还设有无线遥感系统,能够实现远程控制,手持式编程器即可远程无线控制抽油机的工作状态。

[0006] 所述配重总成为组合式结构,由多个配重箱连接而成,能够增减;并且,所述配重总成上设置有润滑盒,所述润滑盒夹持在所述导轨总成的导向立柱上,能够沿导向立柱上下滑动,所述润滑盒内设置有润滑脂,所述润滑盒与导向立柱的接触面上设置润滑脂透孔。

[0007] 所述悬臂梁后端通过支座和销柱与所述塔架上端铰接。

[0008] 所述卷筒外圆表面上分别设置有两个前吊带环形槽和两个后吊带环形槽,每一所述前吊带环形槽均与一个前吊带的一端固定连接,每一所述后吊带环形槽均与一个后吊带的一端固定连接;所述后导轮总成和动滑轮机构的滑轮均为双轮槽,均分别与两个后吊带相匹配,所述悬绳器总成含有两个滑轮,所述悬臂梁为两个,所述前导轮总成、所述塔架顶端的悬臂梁上的滑轮和悬绳器总成上的滑轮均为单轮槽,分别与两个前吊带相匹配。

[0009] 所述滚筒为一体式结构,或者为分体式结构,由两个滚筒分体组成,每一滚筒分体上均设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽。

[0010] 所述滚筒的前吊带环形槽和后吊带环形槽的外圆表面上铣有平面,所述前吊带和后吊带分别通过螺栓和压板固定在该平面上,所述压板外圆表面与所述前吊带环形槽和后

吊带环形槽的外圆表面相匹配。

[0011] 所述减速器为行星摆线减速器,所述减速器与所述电机之间安装有联轴器,该联轴器为整体式制动轮式联轴器,并装有液力刹车机构。

[0012] 所述塔架为整体式结构,或为分体组合式结构,由至少两个塔架分体连接而成。

[0013] 本实用新型的有益效果:

[0014] 1、本实用新型采用滚筒缠绕吊带实现滚筒变径,悬点上升时,配重轮上缠满了吊带,而提升轮吊带全部放出;致使此时的轮径不等,后配重对下部主轴作用的力臂大,前端的力臂较小。则此时后配重产生的力矩是最大,减小了减速器要输出的扭矩,降低了电机所需电量。到上死点时前端力臂最大,后端力臂最小;反过来重复了上死点的工况。到下死点是前端力臂最小,后端力臂最大。上下死点它都减小了电机所需电流,所以它是节能的。另外,平衡块分为大小块,可以增减,能够达到精确调整;并且,平衡块可以建筑废旧物,成本低且增减方便。

[0015] 2、本实用新型后配重导轨润滑可以自动供油于导轨的润滑,其润滑盒内充满润滑脂,当润滑盒与导向立柱发生相对运动相互摩擦时,产生热量,润滑盒内的润滑脂受热融化,润滑脂通过透孔流到导向立柱面上,进行润滑。润滑后,摩擦力减小,热量不足,油脂不再融化,也不再向导向立柱涂抹润滑脂,这样就达到了自动润滑的结果。

[0016] 3、本实用新型井口让位方便,采用前臂上翻式让位;当卸下悬绳器后,继续使悬绳器侧吊带上行,抱悬臂轮上升,使悬臂梁上升,从而达到让位的目的。

[0017] 4、本实用新型的塔架为多节塔架组成,各节通过螺栓联接,分体运输就减少运输方面的压力,另外,分体式塔架还可以根据工况的要求增减节数,以改变抽油油机塔架高度。

[0018] 5、本实用新型可以采用了自动化控制系统,该控制系统设有无线遥感系统,能远程控制,手持式编程器,为远程无线控制抽油机工作状态提供了方便。它还可以将运行过程中的电流、电压、各点的加速度显示在显示屏上,时时监测到抽油机各方面参数。此时还可以设置过流保护;在抽油机过载时自动停机,操控方便,安全性高。

[0019] 6、本实用新型结构合理紧凑,省力降耗,在同样的工况下较常规抽油机重量减轻40-70%;较常规抽油机耗能减少40-70%。另外,采用动滑轮机构,节力一半。动滑轮机构是省力不省功,但减小了启动时的电流,降低了电机的内耗,更主要的一点是它提高了抽油机的提升力。

[0020] 7、本实用新型采用PLC可编程控制器,精确控制抽油机的抽油动态,其设计合理、噪音低、容易制作、通用性好、适用性强,适用于陆地上任何工作环境下的抽油工作,易于推广,社会和经济效益良好。

四.附图说明:

[0021] 图1为倍力变径塔架式抽油机的结构示意图;

[0022] 图2为图1所示倍力变径塔架式抽油机的右视图;

[0023] 图3为图1所示动力总成的结构示意图;

[0024] 图4为图3所示滚筒的剖面图;

[0025] 图5为前吊带上行时缠绕情况示意图;

- [0026] 图 6 为后吊带上行时缠绕情况示意图；
[0027] 图 7 为前吊带下行时缠绕情况示意图；
[0028] 图 8 为后吊带下行时缠绕情况示意图；
[0029] 图 9 为图 1 所示悬绳器总成的结构示意图；
[0030] 图 10 为图 1 所示后导轮的结构示意图；
[0031] 图 11 为图 1 所示前导轮的结构示意图；
[0032] 图 12 为图 1 所示悬臂梁的结构示意图；
[0033] 图 13 为图 12 所示悬臂梁的俯视图；
[0034] 图 14 为图 1 所示后滑轮与后配重总成的结构示意图；
[0035] 图 15 为图 14 所示后滑轮与后配重总成的俯视图；
[0036] 图 16 为图 14 所示润滑盒的结构示意图；
[0037] 图 17 为图 16 所示润滑盒的右视图；
[0038] 图 18 为图 16 所示润滑盒的俯视图。

五. 具体实施方式：

[0039] 实施例一：参见图 1-图 18，图中，1-底座总成，2-动力总成，3-塔架，4-配重总成，5-动滑轮机构，6-后导轮总成，7-前导轮总成，8-悬臂梁，9-前吊带，10-悬绳器总成，11-后吊带，12-导轨总成，15-开关磁阻电机，16-联轴器，17-液力刹车机构，18-行星摆线减速器，19-联轴器，20-轴承座，21-滚筒，22-轴承座，23-下配重箱，24-螺栓，25-润滑盒，26-导向立柱，27-上配重箱，28-销柱，29-拉杆，30-轴承盒，31-轴，32-滑轮壳体，33-螺栓，34-轴承，35-隔套，36-油嘴，37-密封圈，38-通风帽，39-本体，40-支座，41-压瓦，42-滑轮，43-螺栓，44-支座，45-压瓦，46-滑轮，47-螺栓，48-滑轮，49-压瓦，50-悬臂梁，51-吊耳，52-支座，53-销柱，54-滑轮，55-吊耳螺栓，56-梁，60-吊耳，61-压板，62-螺栓，64-压板，65-内六角螺栓。

[0040] 倍力变径塔架式抽油机含有塔架 3、底座总成 1 和动力总成 2，动力总成 2 由开关磁阻电机 15、联轴器 16、液力刹车 17、行星摆线减速器 18、联轴器 19、轴承座 20、滚筒 21、轴承座 22 组成。其中，开关磁阻电机 15 通过联轴器 16 与行星摆线减速器 18 相接，联轴器 16 为整体式制动轮式联轴器，并装有液力刹车 17。行星摆线减速器 18 通过联轴器 19 与滚筒 21 主轴连接，联轴器 19 为弹性销齿式联轴器。滚筒 21 由轴承座 20、轴承座 22 支承并固定在底座总成 1 上。电机与控制器连接（图中未画出），控制器采用 PLC 可编程控制器，精确控制抽油机的抽油动态，该控制器还设有无线遥感系统，能够实现远程控制，手持式编程器即可远程无线控制抽油机的工作状态；卷筒 21 外圆表面上分别设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽，前吊带 9 一端固定在前吊带环形槽中，其另一端从塔架 3 中穿过，分别绕过塔架 3 顶端安装的前导轮总成 7，再通过固定在塔架 3 顶端的悬臂梁 8 上的滑轮，再绕过悬绳器总成 10 上的滑轮，最后与悬臂梁 8 连接；后吊带 11 一端固定在后吊带环形槽中，其另一端从塔架 3 中穿过，绕过塔架 3 顶端安装的后导轮总成 6，再通过动滑轮机构 5，最后与塔架 3 的上端连接；动滑轮机构 5 下端与配重总成 4 连接，配重总成 4 与塔架 3 上设置的导轨总成 12 滑动配合。

[0041] 配重总成 4 为组合式结构，由多个配重箱连接而成（图中为上中下三个），能够增

减;并且,配重总成 4 上设置有润滑盒 25,润滑盒 25 夹持在导轨总成 12 的导向立柱 26 上,能够沿导向立柱 26 上下滑动,润滑盒 25 内设置有润滑脂,润滑盒 25 与导向立柱 26 的接触面上设置润滑脂透孔。

[0042] 悬臂梁 8 后端通过支座 52 和销柱 53 与塔架 3 上端铰接。卷筒 21 外圆表面上分别设置有两个前吊带环形槽和两个后吊带环形槽,每一前吊带环形槽均与一个前吊带 9 的一端固定连接,每一后吊带环形槽均与一个后吊带 11 的一端固定连接;后导轮总成 6 和动滑轮机构 5 的滑轮均为双轮槽,均分别与两个后吊带 11 相匹配,悬绳器总成 10 含有两个滑轮,悬臂梁 8 为两个,前导轮总成 7、塔架 3 顶端的悬臂梁 8 上的滑轮和悬绳器总成 10 上的滑轮均为单轮槽,分别与两个前吊带 9 相匹配。

[0043] 滚筒 21 为分体式结构,由两个滚筒分体组成,每一滚筒分体上均设置有前吊带环形槽和后吊带环形槽。滚筒 21 也可以是一体式结构,其圆周表面上分别设置有两个前吊带环形槽和两个后吊带环形槽。

[0044] 两个前吊带 9 左旋缠绕在两个外侧的前吊带环形槽内,两个后吊带 11 右旋缠绕在两个内侧的前吊带环形槽内,前吊带 9 和后吊带 11 反向缠绕在滚筒 21 上;滚筒 21 的前吊带环形槽和后吊带环形槽的外圆表面上铣有平面,前吊带 9 和后吊带 11 分别通过内六角螺栓 65 和压板 64 固定在该平面上,压板 64 外圆表面与前吊带环形槽和后吊带环形槽的外圆表面相匹配。

[0045] 塔架 3 为分体组合式结构,由至少两个塔架分体连接而成,图中是两个,根据需要也可以选作三个、四个、五个或六个等等。

[0046] 工作原理:

[0047] 首先,本实用新型所需启动扭矩小。启动时所需启动扭矩大小,也是决定所需消耗功率大小。抽油机运动过程为上冲程下死点启动——中间匀速运动——上冲程上死点减速——下冲程上死点加速——中间匀速运动——下冲程下死点减速。我们会给上下死点都给一个较长的加速时间。

[0048] 上冲程启动时,PLC 控制电路的频率随时间变化而匀速加大,电机的转速也随电流频率加大而加快,此时的被拽引物也在匀加速。电流频率是经过一段时间才能达到抽油机所需稳定频率,这一段时间也是被拽引物匀加速段。此时单从电机方面说,消除了部分被拽引物动量转换所需的能量消耗。如果让电机一直处匀速状态下,也就会让被拽引物动量变化所需的力将会很大:

$$[0049] \quad F-Mg = MV/t$$

[0050] M 重物质量

[0051] V 重物速度

[0052] F 重物作用在吊绳上力

[0053] g 重力加速度

[0054] t 达到一定速时所需时间将必然电流会很大,电机内耗必然增加。为了减少这个内耗必须加长加速时间。在上死点前的一段距离内必须减速;否则,在上死点位置时并不能停止抽油机拽引物向上运动;此时电流的频率逐渐变低,电机运动为负的加速度。此时的电机所做的功为:

$$[0055] \quad E = Mgh-1/2MV^2$$

[0056] M 重物质量

[0057] V 重物匀速运动是速度

[0058] g 重力加速度

[0059] h 自开始减速到速度为零时拽引物运动距离如果想让此时电机做功为零的话只有给电机断电。但断电会使抽油机的运动状况不可预计。下冲程时，抽油机后配重部分重。抽油机是提的一后配重与前端的重量差。也就是说电机在重复抽油机上冲程的动作。它所需电流减小，所以，这一方面它是节能的。

[0060] 另一个造成启动扭矩小的原因是：滚筒 21 缠绕吊带实现滚筒 21（如图 5-图 8）变径。上冲程时，配重轮上缠满了吊带，而提升轮吊带全部放出；致使此时的轮径不等，后配重对下部主轴作用的力臂大，前端的力臂较小。前后对主轴产生的力矩为：

[0061] $M_{后} = m_{后} g (r + n_{后} d)$

[0062] $M_{前} = m_{前} gr$

[0063] $M_{后}$ 后配重在主轴上产生的力矩

[0064] $M_{前}$ 前配重在主轴上产生的力矩

[0065] $m_{后}$ 后配重质量

[0066] $m_{前}$ 拽引物质量

[0067] r 主轴半径

[0068] $n_{后}$ 吊带缠绕层数

[0069] d 吊带厚度则此时后配重在此时产生的力矩是最大，减小了减速器要输出的扭矩，降低了电机所需电量。在悬点载荷上升的同时后配重的力臂在减小，前端力臂在增大；同时，悬点载荷也在减小（油管内原油逐渐流出；再则，在到达上死点的一段距离内，电控部分要求悬点载荷做减速运动）。到上死点时前端力臂最大，后端力臂最小。反过来重复了上死点的工况。上下死点它都减小了电机所需电流，所以它是节能的。

[0070] 工作时，滚筒 21 滚动，带动抽油机运动。抽油机的换向是通过电流的转换达到。当需要抽油机让位时，让前吊绳 9 从悬绳器总成 10 脱离，点动抽油机，使前吊带 9 抱住悬臂梁 8 上的滑轮 48，慢慢上行，使之达到抽油机作业位置要求。

[0071] 实施例二：本实施例与实施例一基本相同，相同之处不重述，不同之处在于：塔架为整体式结构，不用拆装，简化施工程序，适用于低塔架场合。

[0072] 改变动力总成的具体结构、改变润滑盒的具体结构、改变滚筒的具体结构，以及改变动滑轮机构的具体结构能够组成多个实施例，均为本实用新型的常见变化，在此不一一详述。

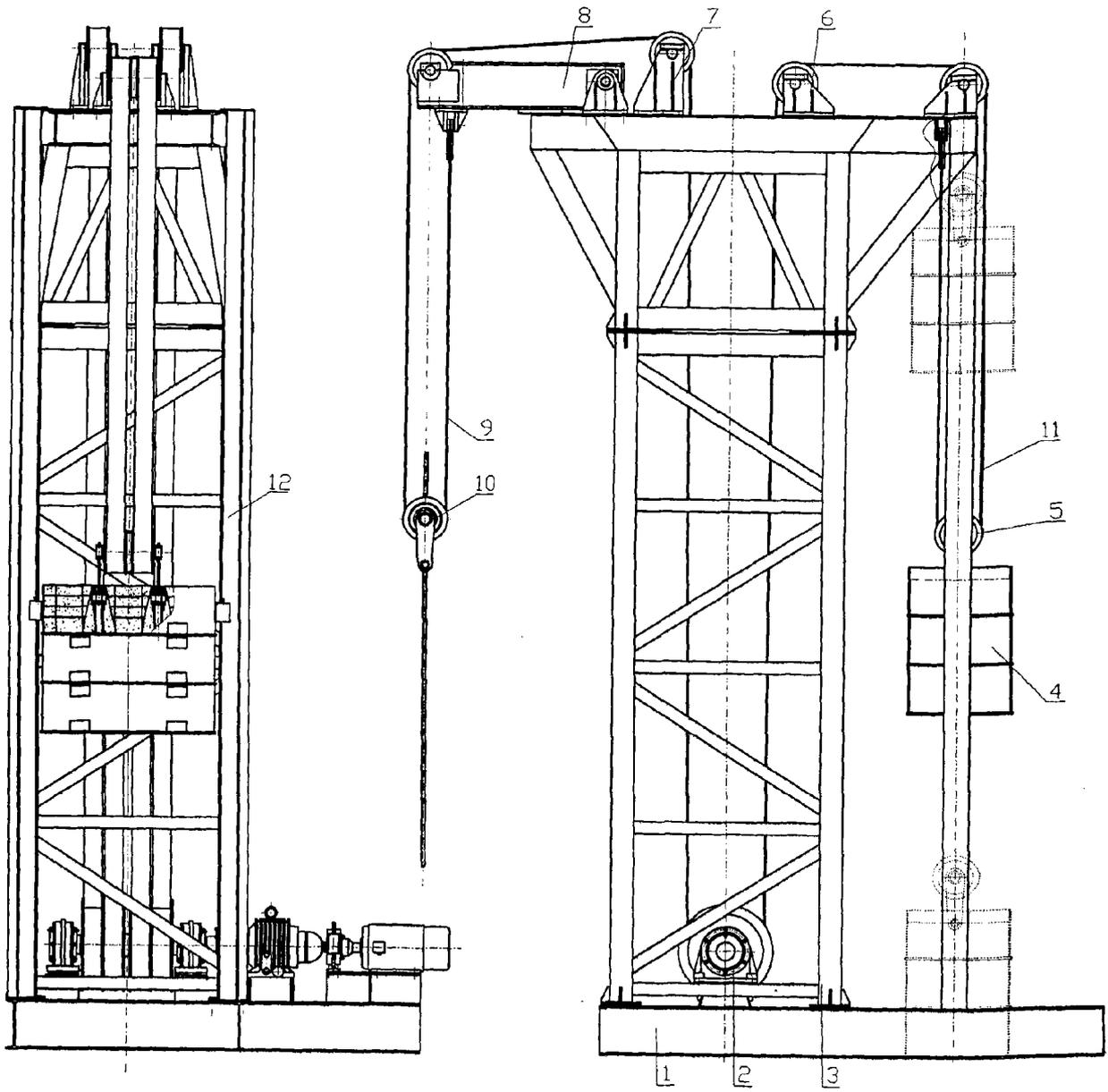


图2

图1

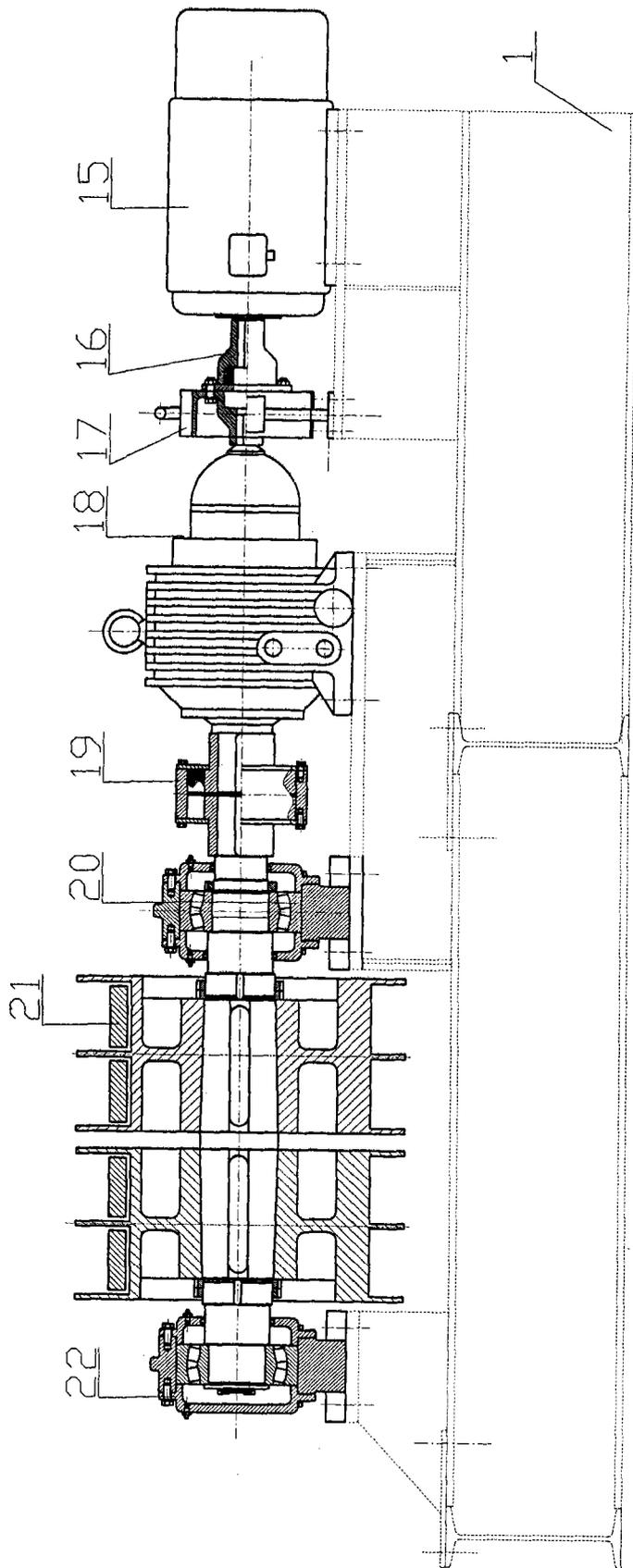


图 3

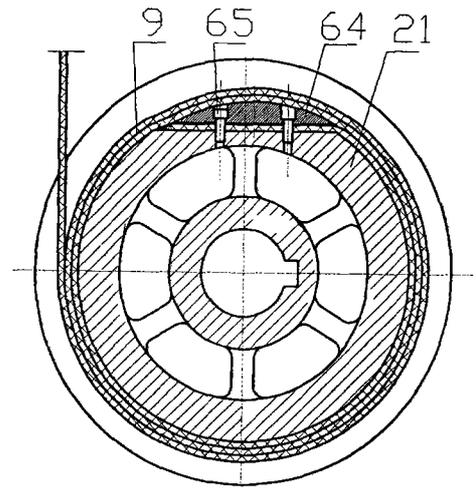


图 4

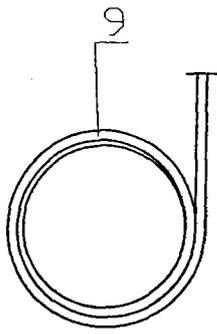


图 5

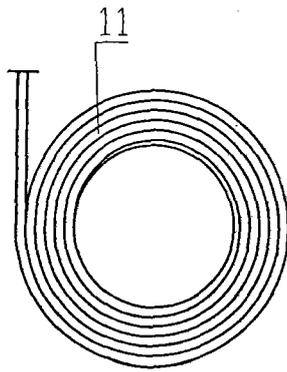


图 6

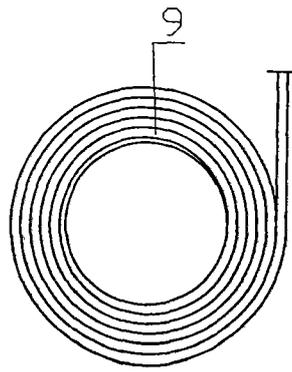


图 7

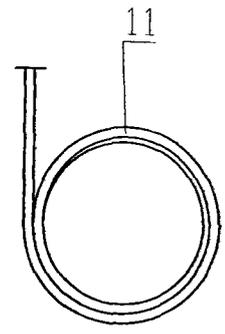


图 8

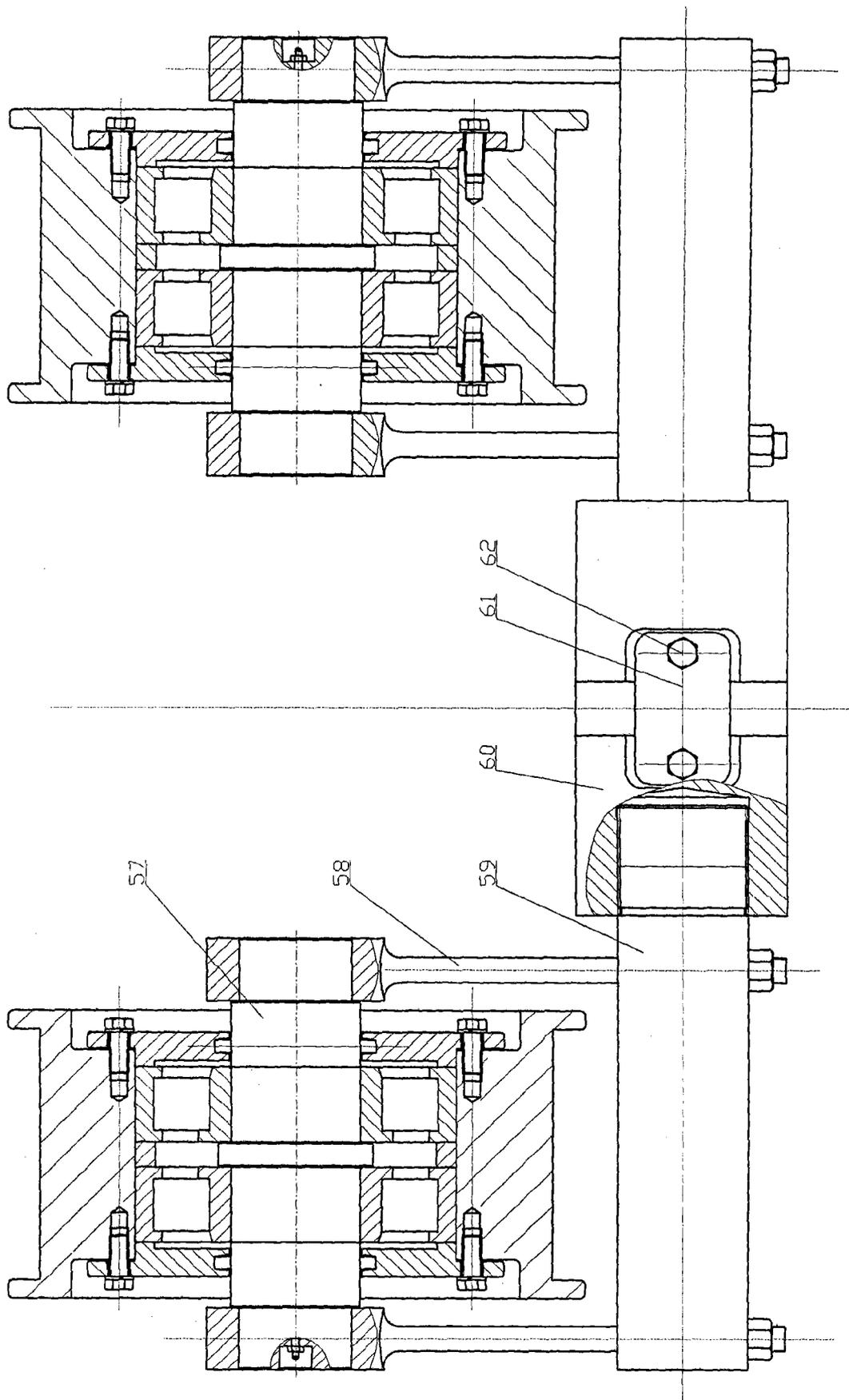


图 9

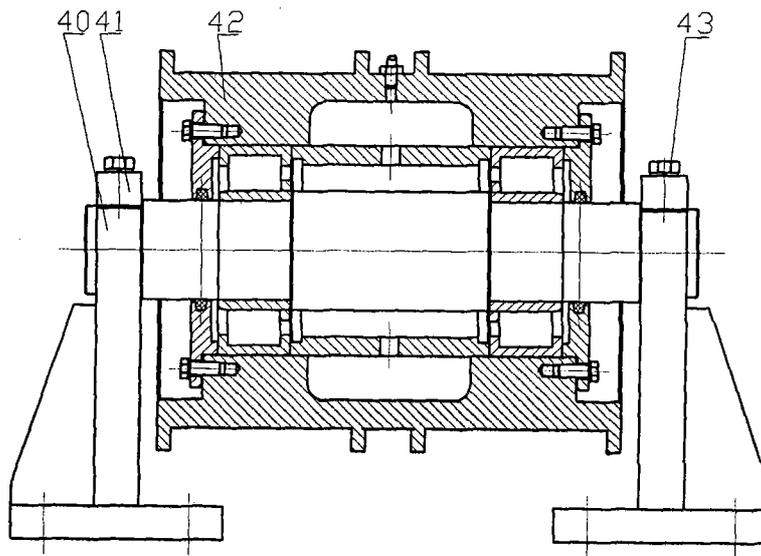


图 10

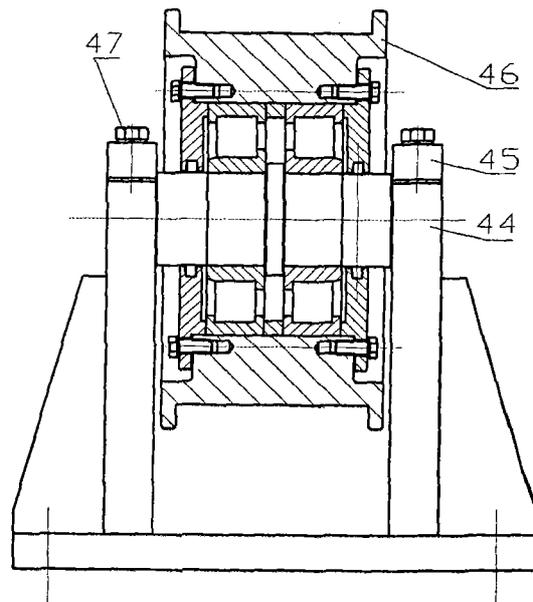


图 11

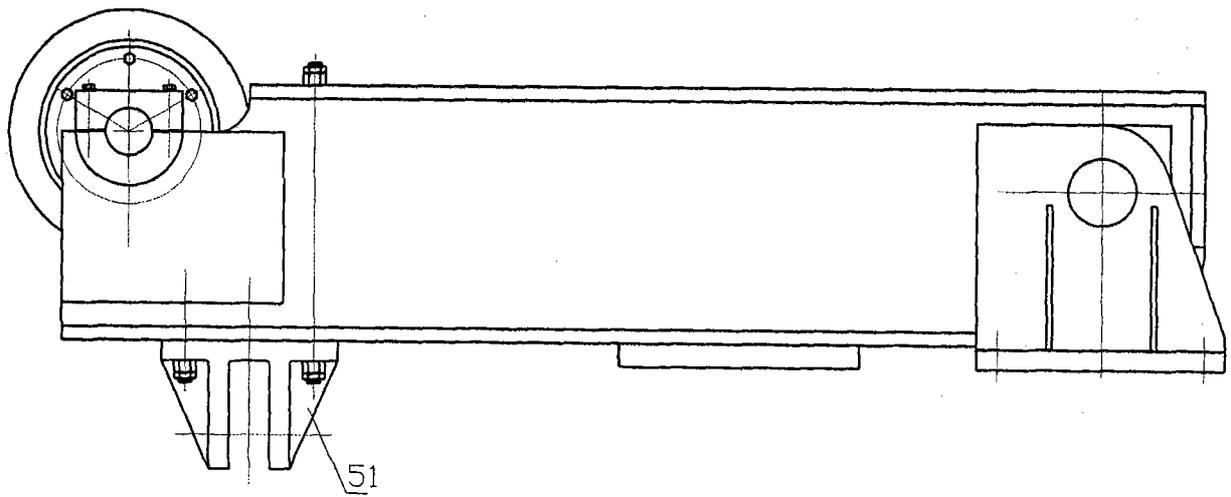


图 12

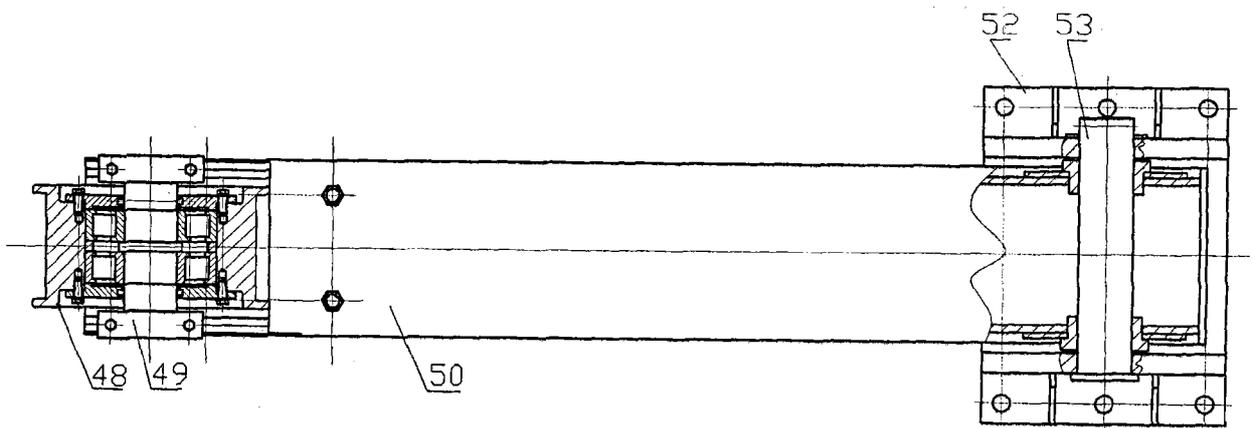


图 13

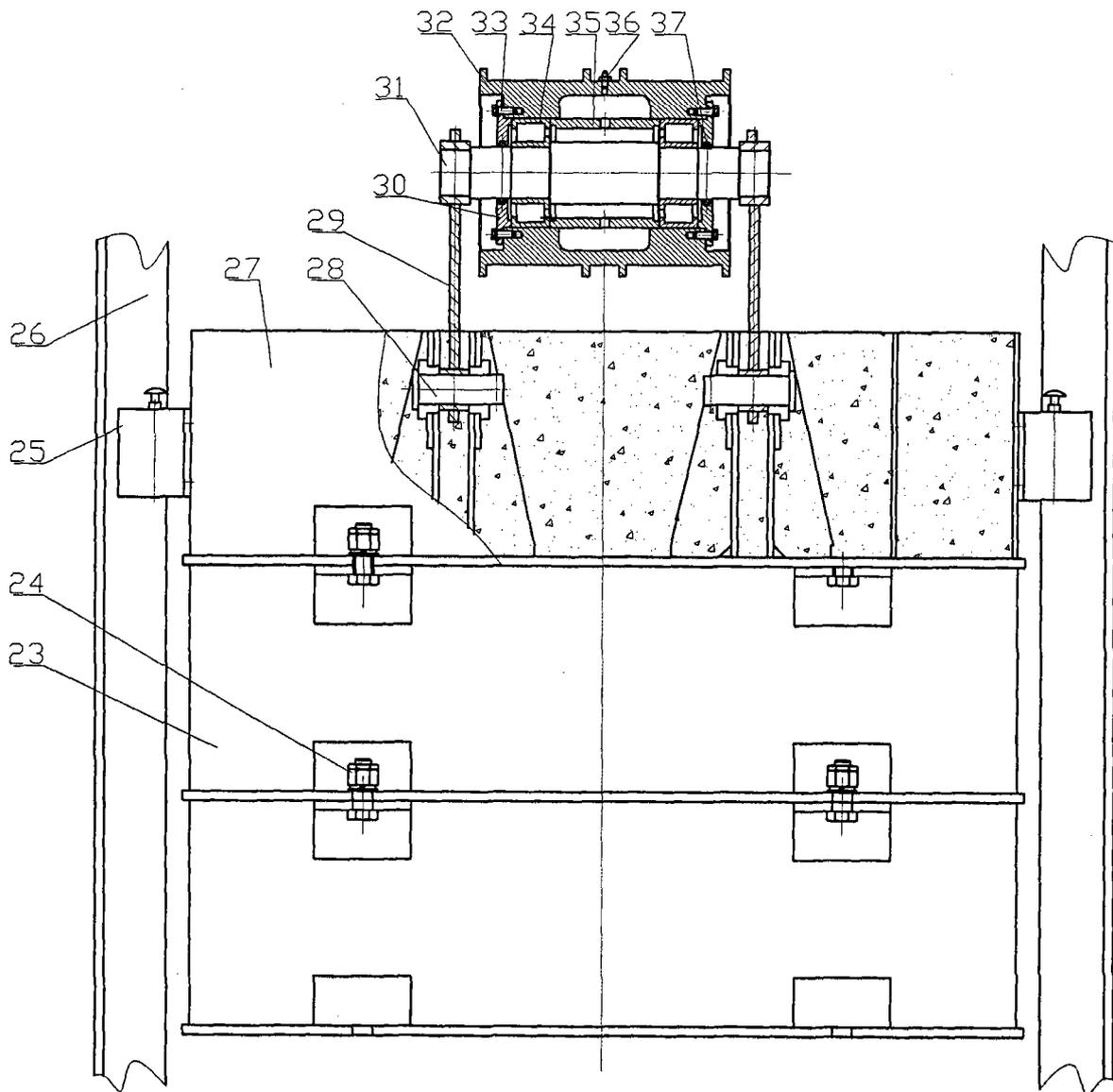


图 14

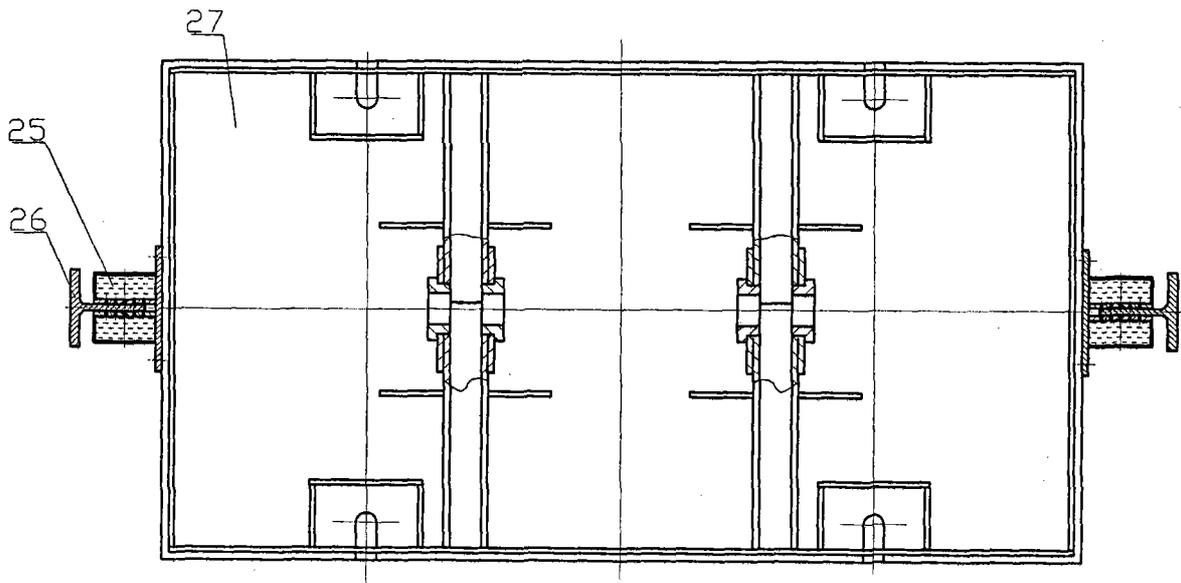


图 15

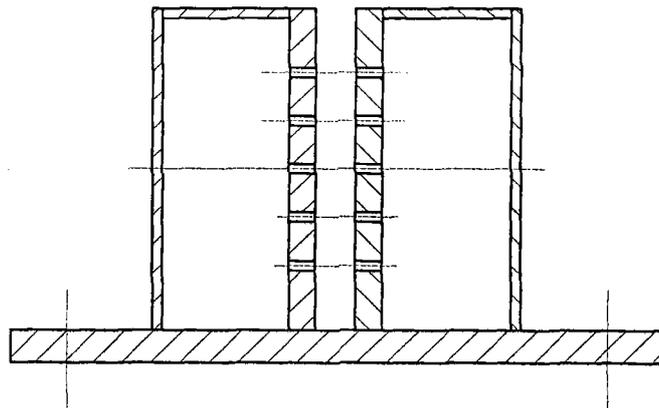


图 16

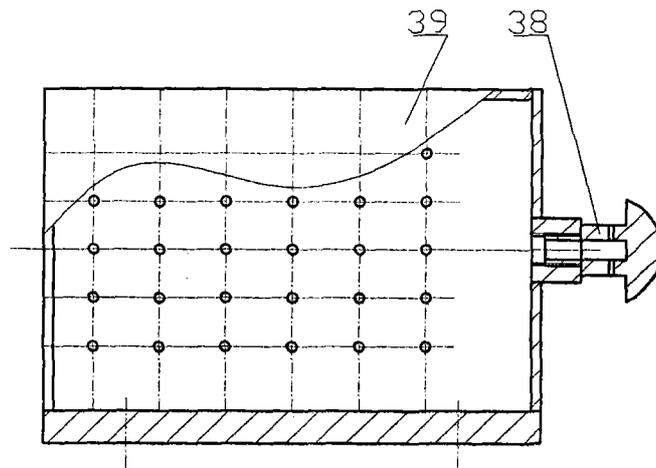


图 17

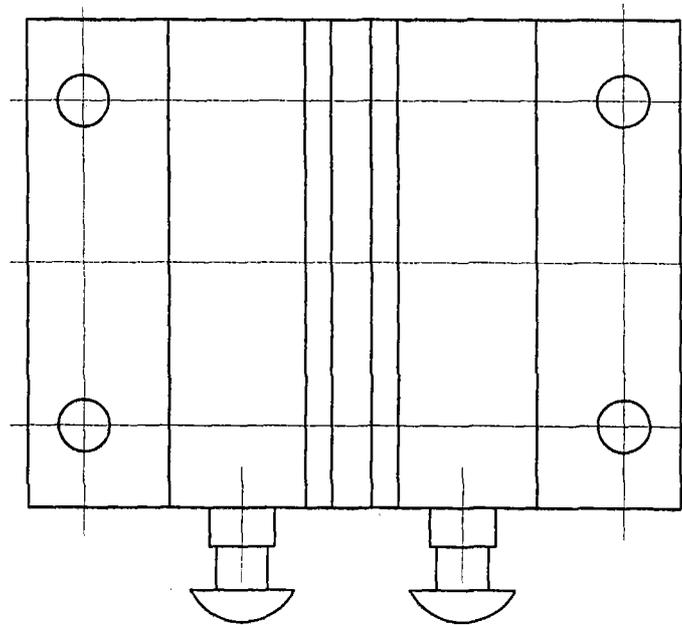


图 18