

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102155191 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 17

(21) 申请号 201110120631. 3

(22) 申请日 2011. 05. 11

(71) 申请人 陕西金福源投资有限公司
地址 710054 陕西省西安市南二环东段 208
西北新闻大厦 A-19E
申请人 崔钢都

(72) 发明人 崔钢都 金贝宁 崔悦

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 徐平

(51) Int. Cl.
E21B 43/00 (2006. 01)

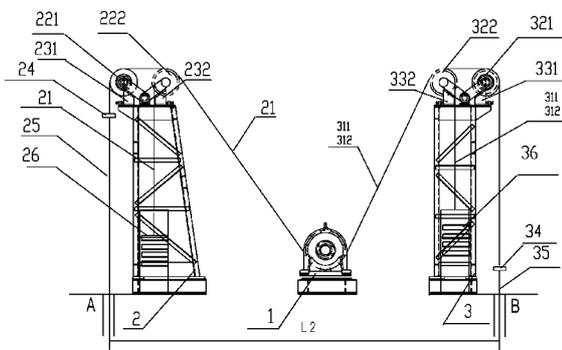
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种分体式双井抽油机

(57) 摘要

本发明提供了一种分体式双井抽油机, 主要解决了现有技术结构复杂、维护不便、双井抽油时使用环境受限、难以调整油井支架位置等技术问题。该分体式双井抽油机的动力底座包括电机、减速机、动力皮带压辊和制动装置, 其中, 电机采用永磁交流伺服电动机或开关磁阻调速电机, 所述动力皮带压辊上设置有用以分别锁紧 A 井皮带一端和 B 井皮带一端的锁紧组件; 在 A、B 支架顶部设置有配重滚筒和在水平方向上位置可调的抽油滚筒, A 井皮带、B 井皮带一端分别与动力皮带压辊上各自对应的锁紧组件连接锁紧, 另一端绕过配重滚筒和抽油滚筒与相应的 A 井悬绳器、B 井悬绳器连接。本发明结构简明、能够根据油井位置和冲程要求快捷简便地调整。



1. 一种分体式双井抽油机,包括对应于A、B井的A、B支架以及位于A、B支架之间的动力底座,其特征在于:所述的动力底座包括电机、减速机、动力皮带压辊和制动装置,其中,电机采用永磁交流伺服电动机或开关磁阻调速电机,所述动力皮带压辊上设置有用以分别锁紧A井皮带一端和B井皮带一端的锁紧组件;在A、B支架顶部设置有配重滚筒和在水平方向上位置可调的抽油滚筒,A井皮带、B井皮带一端分别与动力皮带压辊上各自对应的锁紧组件连接锁紧,另一端绕过配重滚筒和抽油滚筒与相应的A井悬绳器、B井悬绳器连接。

2. 根据权利要求1所述的分体式双井抽油机,其特征在于:电机经联轴器与减速机直连,制动装置位于电机与联轴器之间,减速机的输出轴直连动力皮带压辊。

3. 根据权利要求2所述的分体式双井抽油机,其特征在于:所述减速机为摆线针轮减速机,所述制动装置为电液制动器。

4. 根据权利要求1至3任一所述的分体式双井抽油机,其特征在于:所述锁紧组件是内嵌于动力皮带压辊、对称分布的至少一对皮带卡槽,A井皮带、B井皮带一端与相应的皮带卡槽连接锁紧。

5. 根据权利要求1至3任一所述的分体式双井抽油机,其特征在于:A、B支架顶部固定设置有抽油滚筒支撑板,抽油滚筒支撑板上设置有与抽油滚筒轴线平行的转动轴,使得抽油滚筒能够以该转动轴转动。

6. 根据权利要求1至3任一所述的分体式双井抽油机,其特征在于:所述悬绳器包括用以在水平方向上对皮带实现挤压固定的凹凸夹板。

7. 根据权利要求1至3任一所述的分体式双井抽油机,其特征在于:所述的A、B支架均由多个套叠支架套叠而成。

8. 根据权利要求1至3任一所述的分体式双井抽油机,其特征在于:所述A井皮带、B井皮带为细钢丝皮带或无纺布皮带。

一种分体式双井抽油机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于油田机械采油的双井抽油机,以实现单井或双井抽油;尤其涉及一种驱动部分置于地面的分体式双井抽油机;也可推广应用于煤气田采气。

背景技术

[0002] 油田不仅是能源提供大户,也是能源消耗大户,抽油机作为油田最主要的耗能设备,不仅担负着生产原油的重任,同时也耗费了大量的电能,为了保持抽油机的经济运行,减少电能的浪费,每年在抽油机的维护节能措施上投入大量的人力物力,随着油田开发年限的延长,地层能量逐渐衰竭,难以维持油井继续自喷。我国油田多数是产量低的粘油井,在保证一定产量的条件下,采用增加冲程长度,降低冲数的抽汲方式。会带来一系列好处:1、由于降低抽油杆柱的相对变形值,提高了抽油泵的充满系数和排量系数;2、改善抽油杆的工作条件,延长抽油杆的使用寿命;3、提高抽油泵部件的工作期限;4、改善抽油泵整套装置的能量指标,提高装置的系统效率。在实际应用中,最大冲程大于6米时,游梁式抽油机就显得非常笨重,操作很不方便,此外,以下三个参数代表抽油机的整体水平,1、性能价格参数($P*S*n$ /单价)的值越大,则成本越低;2、性能质量参数($P*S*n$ /整机质量)的值大则整机越轻巧;3、性能扭矩参数($P*S*n/M$)的值高则电机能耗越小。

[0003] 近年来出现的方法有:气举采油、水力泵采油、螺杆泵采油、电潜泵采油、抽油机采油等多种机械采油方法。我国每年要递增1万口以上,95%左右为机械采油。在95%的机械采油中,其中四连杆游梁式抽油机占90%左右,成为机械采油的主导机型。随着该机型的推广普及,不断改进,不断创新,按美国API标准,已有77种规格型号。当前长冲程低冲数的无梁式抽油机中,典型的机型有:(1)链条式抽油机,(2)宽皮带抽油机,(3)塔架式抽油机、(4)圆柱型立式抽油机。其电机多数采用永磁同步电机,其中外转子立式抽油机去掉减速机,采用直接驱动,其电机尺寸巨大,扭矩达到10000Nm的电机,重量约16吨。

[0004] 采油工艺的发展趋势提出了对大载荷、长冲程、低冲次机型的需求,但降低碳排放、提高节能增效、高性能机型的技术含量,上述机型都难堪重任,亟待开发一种优于目前各类机型的全新低碳抽油机取代现有机型。

[0005] 现有的油井,大多数采用一机一井配置,少数采油双井一机配置,在高原沟壑地带,因平地稀缺,多采用定向斜井构成排列式井,人工岛上土地资源有限,多采用排井,采油一机双井乃至多井抽油可大大降低能源消耗,降低采油成本,节约设备投资。各油田公司积极推广占地面积少、利用效率高的丛式井组应用,取得明显效果,丛式井是指在一个井场或平台上,钻出若干口甚至上百口井,各井的井口相距不到数米,各井井底则伸向不同方位。

[0006] 我国现行的抽油机标准SY/T5044-2003《游梁式抽油机》是参考美国石油学会1993年颁布API spic11E《抽油机规范》基础上结合现实生产和使用情况修订完成的,减速机额定扭矩M,悬点最大载荷P,最大冲程S是抽油机的3个主要参数,采用 $PS/M = C$ (常数),随着生产条件的变化,比如抽油杆直径、泵径、冲次、冲程、下泵深度等改变,C值发生改变,三种参数按不同等级的搭配形成了77(API spic11E)种和28种(SY/T5044-2003)不同规格

的抽油机(C值通常在3-12间),上述各型号均为单机单井结构,仅一侧抽油,另一侧消耗能源,使抽油机单位功率价格大,抽油效率低下,与低碳经济相悖。

[0007] 中国专利 2010102329640 公开的一种摇摆式双井抽油机,冲程与井间距受制约,比如 3 米冲程,两口井间距必须大于 7.6 米(3 米摇摆,间距 1 米,井架 2 米,井架与抽油井口中心间距 0.8 米)使用受到一定程度的限制。

[0008] 中国专利 CN101769144A 公开的一种双井立柱式抽油机,采用上横梁固定在立柱的顶部,驱动装置固定在上横梁上,即动力装置上置式,安装,维护、维修、保养、操作等必须登高,使用不便。又采用的上滑轮和下滑轮安装在上横梁的调节轨道上,钢丝绳预紧装置悬挂于摩擦轮两侧的钢丝绳上,悬绳器、上滑轮、下滑轮、驱动装置、组合配重通过钢丝绳联接起来。轮系与钢丝绳的反复缠绕给钢丝绳的使用寿命大打折扣,同时也降低了运行效率。特别是当井间距宽,冲程不高时,上横梁悬臂过大,结构上存在仅适合井距小的油井。

[0009] 中国专利 200910254583. X 公开的“一种双井摆臂式抽油机”,存在问题是满足了冲程,却无法保证间距,满足了间距却无法保证冲程的矛盾,且冲程和间距的调整范围有限,同样采用钢丝绳传动,并使用复绕方式,加快了钢丝绳的老化,需频繁更换钢丝绳。

[0010] 中国专利 2010202794703 公开的“自平衡双井抽油机”,采用的链轮与链条传递,存在长期刚性齿轮链条间啮合摩擦磨损,影响使用寿命,当一口井维修时,另一口井不能工作,使运行效率低下,该结构两侧的调节机构影响冲程高度,同时也造成从调整机构至顶部的空间浪费。

[0011] 俄罗斯专利 RU2205978C2 公开了一种“链条驱动双井抽油机”,电机通过装在减速器的从动轴上的主动轮和壳体上的从动轮将减速机从动轴的旋转运动转换为往复运动,从动轮可相对于其几何轴旋转,并通过套在链轮上的板状链条与从动轮联动,从一侧通过轴销铰链连接在板状链条上,而另一侧垂直装在平衡器下端的曲柄连杆可相对于垂直面摆动,并通过固定径向头,可动径向头,吊架,井口的抽油杆,滑轮,铰链头,支架,吊架,油井的联动杆,滑轮,铰链头和支架与抽油泵的两个(或 4 个)泵杆联动。主要缺点是:1、各钢制件在重载荷状态下经受长期刚性齿轮链条间啮合摩擦磨损,使用寿命降低。2、套在链轮上的板状链条、轴销铰链、主动链轮及从动链轮长期暴露在外,灰尘砂石易于附上,造成磨损,需频繁维护。3、一口井修井,另一口井正常工作时,需平衡配重等装置无法实现。

[0012] 中国专利 ZL2008203022587 公开的一种三立式复式永磁电机抽油机,采用复式永磁电机和圆柱型结构,该技术去掉减速机由电机直接驱动油井光杆,减少了减速机的机械损耗,其主要问题复式永磁电机制造成本高,主要由铜线和稀土永磁磁钢构成,扭矩达到 10000Nm 的复式永磁电机,电机重量 16 吨以上,安装在圆柱型顶部,加上配重块重量再加上抽油杆和油的载荷,给整个框架的重量大大增加。由于价格过高,维修不方便,导致该项技术推出多年,市场尚未接受。

[0013] 中国专利 ZL2006201648775,公开了一种“无齿轮传动节能抽油机”,和中国专利 ZL2006201363747,公开了一种“稀土永磁无齿轮同步双井抽油机”公开的一种“双井曳引抽油机”CN101379270A 以上三项技术均省去了减速机。其风险为连续工作制全天候露天作业,从北到南气候变化环境温度海洋上的潮湿露点等对控制系统电子元件功能稳定性和寿命的影响。存在的问题是:该同步曳引机扭矩太小,通常应用在电梯拖动,扭矩一般在 1000Nm 左右,而油田应用中,要提升十几吨的重量(10 型机,一般井深 2000 米左右,2000 米抽油杆

重量加上 2000 米的环形面积中的液体重量),通过动滑轮和导向的静滑轮增加传动比,这样降低了速度,增加了提升载荷,但需电机转速提高,又加大了功率,又增加了一系列的轮系,给安装使用制造均带来不便。另外,前两项技术在遇到其中一口井检修时,另一口井无法工作,影响产量;另一项技术,由于轮系的增加,修井时操作不便。

发明内容

[0014] 本发明旨在提供一种分体式双井抽油机,主要解决了现有技术结构复杂、维护不便、双井抽油时使用环境受限、难以调整油井支架位置等技术问题。

[0015] 本发明的提供的技术方案如下:

[0016] 一种分体式双井抽油机,包括对应于 A、B 井的 A、B 支架以及位于 A、B 支架之间的动力底座,其特殊之处在于:所述的动力底座包括电机、减速机、动力皮带压辊和制动装置,其中,电机采用永磁交流伺服电动机或开关磁阻调速电机,所述动力皮带压辊上设置有用以分别锁紧 A 井皮带一端和 B 井皮带一端的锁紧组件;在 A、B 支架顶部设置有配重滚筒和在水平方向上位置可调的抽油滚筒,A 井皮带、B 井皮带一端分别与动力皮带压辊上各自对应的锁紧组件连接锁紧,另一端绕过配重滚筒和抽油滚筒与相应的 A 井悬绳器、B 井悬绳器连接。

[0017] 若采用永磁交流伺服电动机,则(1)无电刷和换向器,工作可靠,对维护和保养要求低;(2)定子绕组散热方便;(3)适应于高中低速,大力矩的工作状态;(4)与直流伺服电动机相比,同功率下有较小的体积和重量。

[0018] 若采用开关磁阻调速电动机,则(1)系统效率和功率因数高、调速范围宽,最高效率可达 95%,调速比超过 1:20;(2)低启动电流,高启动转矩,启动电流为额定电流的 30%,启动转矩为额定值的 150%;(3)可频繁起停及正反转运行;(4)控制系统电路结构简单,工作可靠性高,电机转子无绕组,机械强度高;(5)在额定转速内保持恒转矩运行,转速转矩稳定,转速波动小于 0.15%。

[0019] 上述电机经联轴器与减速机直连,制动装置位于电机与联轴器之间,减速机的输出轴直连动力皮带压辊,这样可进一步简化结构,此种动力输出的模式更加满足了动力设备的轻型化,也能够使得动力设备整体置于地面(作为动力底座),方便维护和调整。

[0020] 上述减速机优选摆线针轮减速机,所述制动装置优选电液制动器。

[0021] 上述锁紧组件是内嵌于动力皮带压辊、对称分布的至少一对皮带卡槽,A 井皮带、B 井皮带一端与相应的皮带卡槽连接锁紧。或者锁紧组件采用公知的其他方式也可。

[0022] 上述 A、B 支架顶部固定设置有抽油滚筒支撑板,抽油滚筒支撑板上设置有与抽油滚筒轴线平行的转动轴,使得抽油滚筒能够以该转动轴转动。

[0023] 上述悬绳器包括用以在水平方向上对皮带实现挤压固定的凹凸夹板,这样进一步保证了牵引负载的稳定性和可靠性;当然,也可采用公知的其他技术手段用以紧固皮带。

[0024] 上述的 A、B 支架均由多个套叠支架套叠而成,这样在需要调整冲程高度的时候,能够方便地升高或降低油井支架。

[0025] 上述 A 井皮带、B 井皮带优选细钢丝皮带或无纺布皮带,较之于普通绳索效果更佳。

[0026] 本发明具有如下优点:

[0027] 1、一台电机直接驱动双井抽油。采用开关磁阻电机，启动电流为额定电流的30%，启动转矩为额定值的150%。适合频繁起停及正反转运行。

[0028] 2、两口井的井间距适应范围宽，井间距从3米-10米以上。减少了制造成本。

[0029] 3、冲程高度增高简单化，当液面高度变化时，需要调整冲程高度，本结构无需重新制作，在原有支架的基础上增添一节套叠支架即可完成，节约成本，节约时间，可根据需要增减套叠支架，方便使用。

[0030] 4、所述减速机可以与开关磁阻电机直连，采用摆线针轮减速机放置在地面，而不在放置在顶上，便于维护保养更换检修。

[0031] 5、不需要上横梁和游梁，上不封顶。

[0032] 6、两口油井分别采用独立皮带传动。避免了一口油井的抽油杆突然断裂，而损坏另一口井。

[0033] 7、根据现场需要可单井安装。

附图说明

[0034] 图1为本发明的结构示意图(A井、B井、主动力底座三部分紧密型时平衡状态)，其中(a)为主视图，(b)为A井一侧的俯视示意图。

[0035] 图2为本发明中设置于支架顶部的配重滚筒和抽油滚筒示意图，其中，(a)为主视图，(b)为A井支架一侧的示意图，(c)为B井支架一侧的示意图。

[0036] 图3为本发明的动力皮带压辊的结构及连接示意图，其中(a)为主视方向剖视图，(b)为俯视示意图。

[0037] 图4为本发明在根据井间距变化调整后的结构示意图。

[0038] 图5为本发明凹凸夹板的示意图。

[0039] 图6为应冲程变化需求调整套叠支架的示意图，其中(a)体现了各个套叠支架的套叠方式(实际具体操作中，可采用螺栓固定相邻套叠支架对应的角钢实现固定)，(b)体现了各个套叠支架的尺寸比例示意。

[0040] 附图标号说明：

[0041] 1- 动力底座，

[0042] 10- 电液制动装置，11- 电机，12- 联轴器，13- 减速机，14- 动力皮带压辊，141- 皮带卡槽(对称6个)，15- 皮带连接器箱体，151- 凹凸夹板，152- 夹板螺栓；

[0043] 2-A井支架，

[0044] 201- 套叠支架(一)，202- 套叠支架(二)，203- 套叠支架(三)，204- 套叠支架(四)，21-A井皮带，221- 抽油滚筒，222- 配重滚筒，231- 抽油滚筒支撑板，232- 配重滚筒支撑板，24-A井悬绳器，25-A井光杆，26-A井配重块；

[0045] 3-B井支架，

[0046] 311、312-B井皮带，321- 抽油滚筒，322- 配重滚筒，331- 抽油滚筒支撑板，332- 配重滚筒支撑板，34-B井悬绳器，35-B井光杆，36-B井配重块；

[0047] L1- 动力底座、A井支架、B井支架三者紧靠，两口井中心距最小距离为3米。

[0048] L2- 确定动力底座与两口井中心位置，向左移动A井支架，向右移动B井支架，延长皮带长度，可以使两口井中心距从3米-10米的范围内任意满足，最大距离也可大于10米。

[0049] H1-2 米以内冲程,可使用三个分体支架相连。

[0050] H2- 当冲程大于 2 米,可采用积木式框架(多个套叠支架套叠而成),可以米为单位增减高度,伸缩套装,大尺寸框架套小尺寸框架,节约空间,便于运输。

具体实施方式

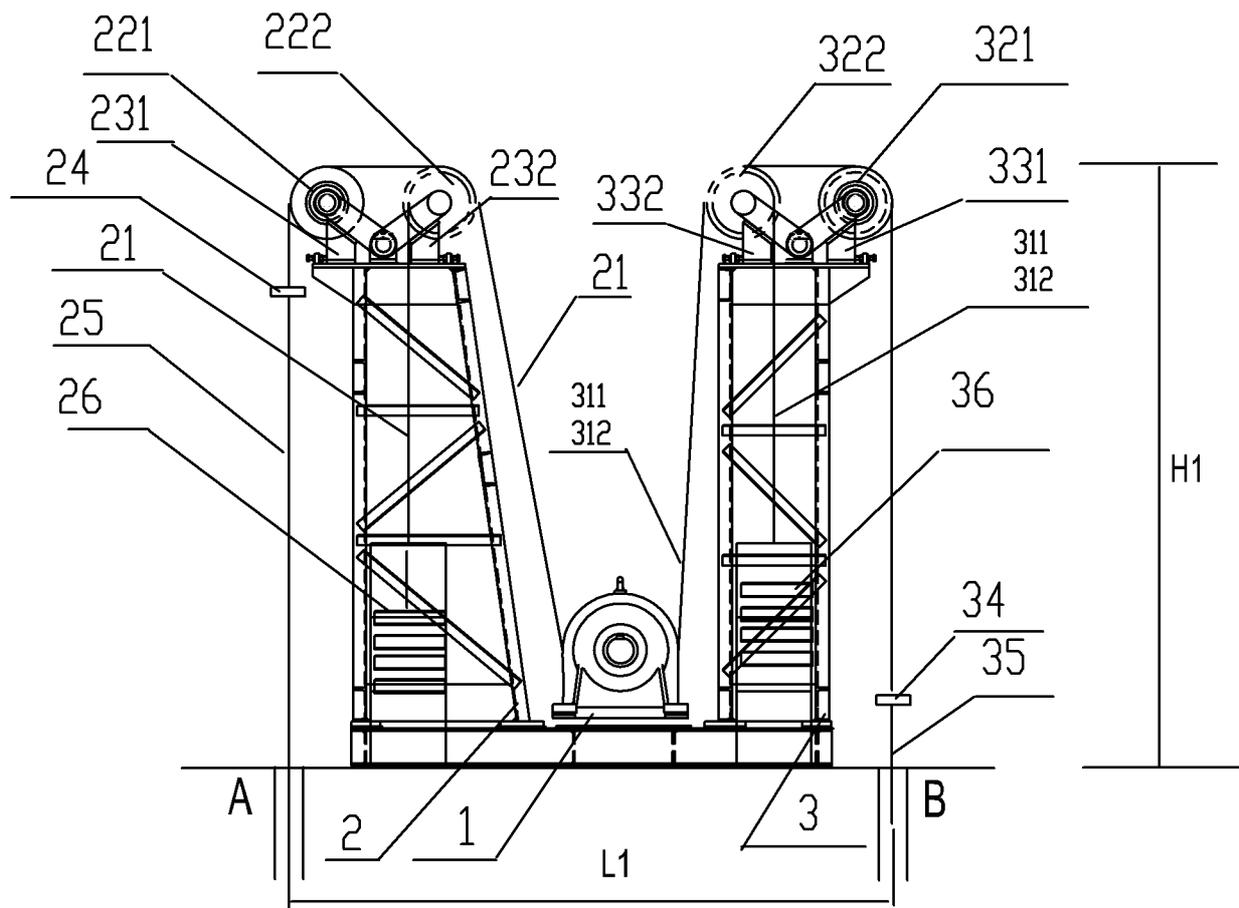
[0051] 一种分体套叠支架式单双井抽油机,由动力底座和 A/B 支架构成,所述的动力底座包括电机、联轴器、减速机,动力皮带压辊,电液制动器;电机与减速机采用直连式安装,电机采用永磁交流伺服电动机或开关磁阻调速电机,减速机采用摆线针轮减速机,动力皮带压辊外圆设置对称的 1-3 对皮带卡槽,A 井皮带为单根带设置在动力皮带压辊中心位,B 井皮带相对 A 井皮带窄两根皮带,置于两侧,与 A 井皮带错开,A、B 井皮带一端分别卡在动力皮带压辊的对称卡槽内,另一端绕过配重滚筒和抽油滚筒插入悬绳器上的皮带连接器箱体,箱体内壁由多条凸凹槽组成,箱体外的皮带两面由垂直于受力方向的凸凹夹板挤压,皮带为细钢丝皮带或无纺布皮带,其抗拉强度和寿命大大优于钢丝绳。

[0052] 抽油滚筒和配重滚筒置于支架上部,分别由抽油滚筒支撑板和配重滚筒支撑板支撑,皮带从动力源头经配重滚筒导向经抽油滚筒与悬绳器连接,悬绳器下悬挂抽油机光杆,配重滚筒外侧垂直向下为支架内配重的中心,抽油滚筒外侧垂直向下为油井的中心,正常使用时配重块放在支架内,当其中一口井需要检修,另一口井需正常工作时,将挂光杆的悬绳器内的皮带连接器箱体外的凸凹夹板的夹板螺栓松开,取下凸凹夹板,抽出皮带,挂光杆的悬绳器卸载后,经配重滚筒挂上支架内配重,抽油滚筒旋转角度从 a_1 至 a_2 ,直接让开修井空间,快速完成修井时的抽油杆卸载和配重块加载,修井完成后将配置块卸载,恢复抽油滚筒角度,从 a_2 回至 a_1 ,重新挂上抽油机光杆,皮带重新穿过悬绳器上的皮带连接器箱体,扭紧夹板螺栓,压紧皮带的另一面的凸凹夹板,快速恢复正常抽油状态。

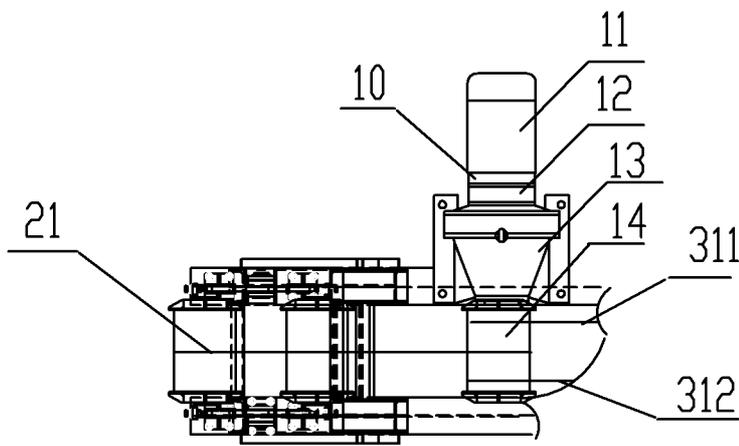
[0053] 本发明以动力皮带压辊作为核心传动部件,电机经联轴器与减速机连接,电液制动器位于在电机与联轴器中间,减速机的输出轴直连动力皮带压辊,两口井的动力皮带压在动力皮带压辊槽内,动力皮带分别与各自井口的悬绳器上的皮带连接器箱体连接,用凸凹夹板夹紧皮带于箱体内,上紧夹板螺栓,悬绳器下端接抽油机光杆,当电机正转时带动动力皮带压辊旋转,压在动力皮带压辊槽内的动力皮带缠绕在动力皮带压辊上,当一口井的光杆上升,另一口井的光杆下降,电机反转时上升的光杆落下,下降的光杆上升,抽油机完成一次冲程,电机不断的正反转,实现光杆下的抽油杆带动井下抽油泵连续的吸汲原油。

[0054] 本发明的动力底座、A 支架、B 支架三部分为相对独立整体,支架内的配重,支架顶部的配重滚筒和抽油滚筒作为一个独立单元,当井距需要调整时,将支架移动至合适的位置即可,当冲程高度需要调整时,将套叠支架(一)、套叠支架(二)、套叠支架(三)增加一个套叠支架(四),高度可依据冲程要求设定新增的套叠支架。

[0055] 在使用时,若需要调整井距、调整冲程高度,仅仅加长皮带长度,采用皮带连接器箱体,凸凹夹板和夹板螺栓的皮带紧固结构,可在原有皮带长度上直接连接。



(a)



(b)

图 1

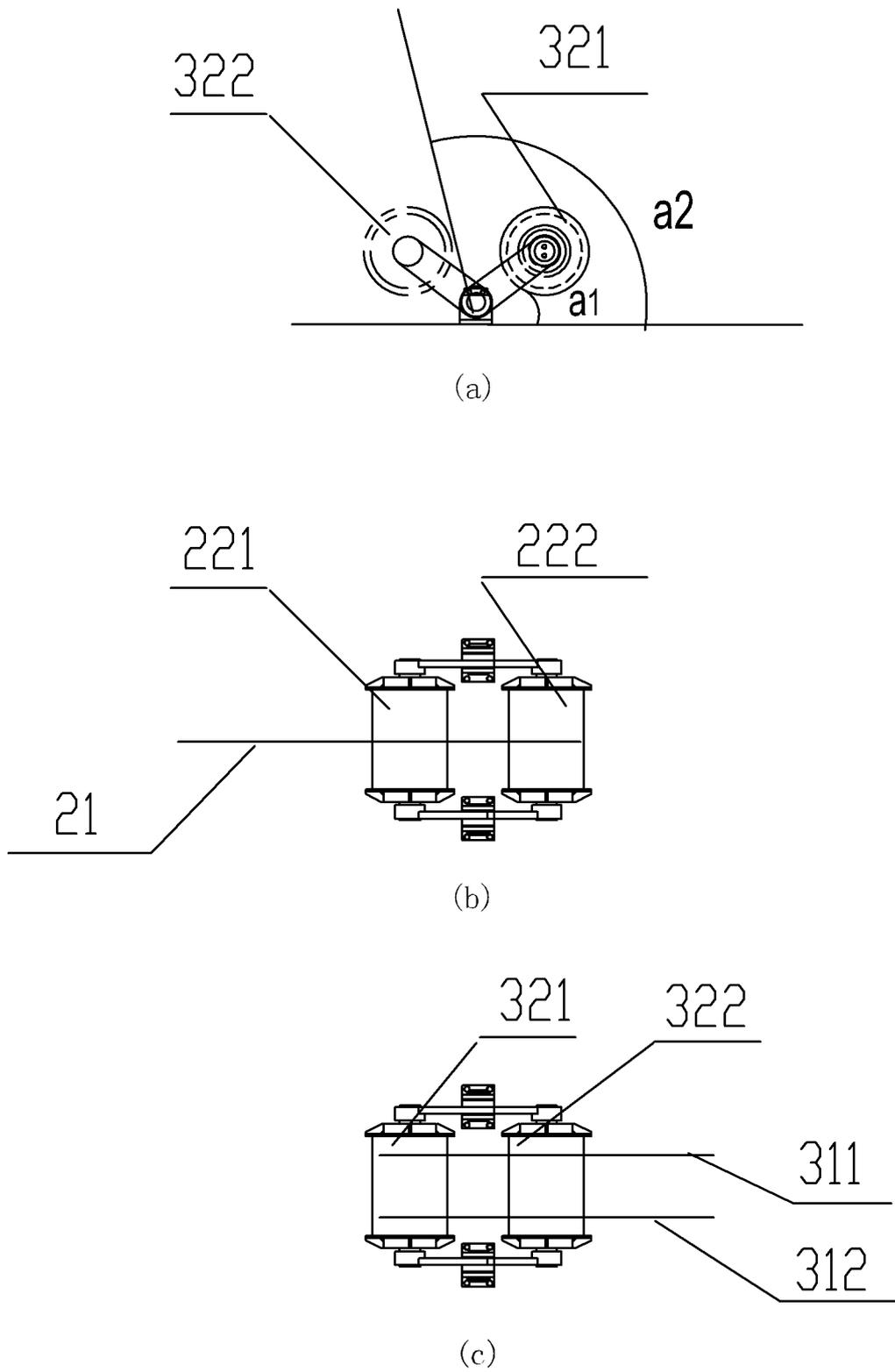


图 2

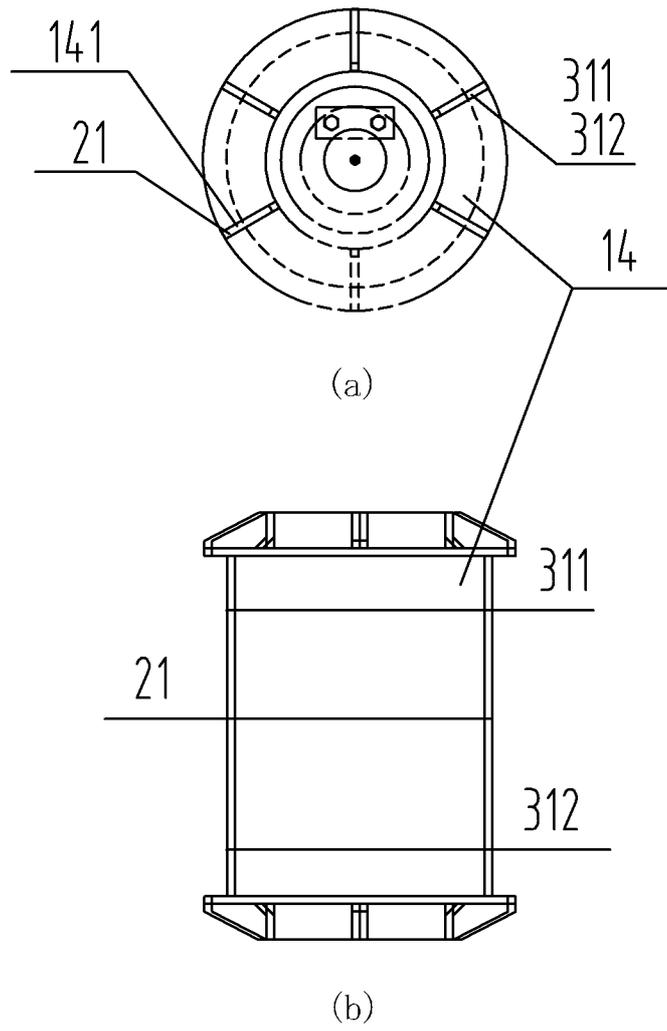


图 3

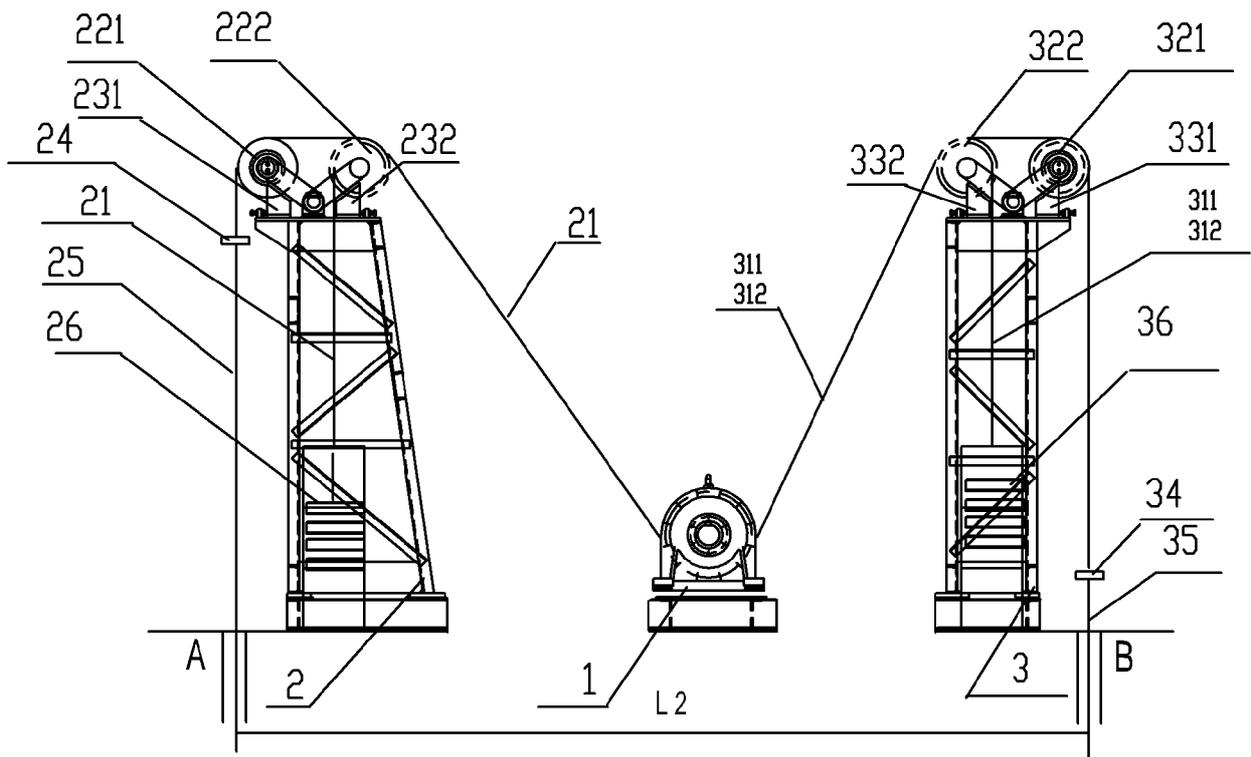


图 4

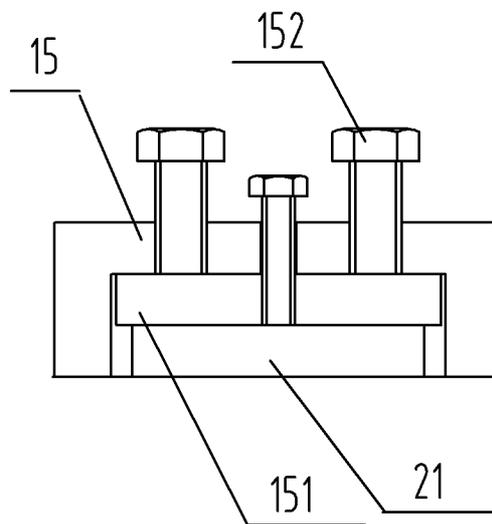


图 5

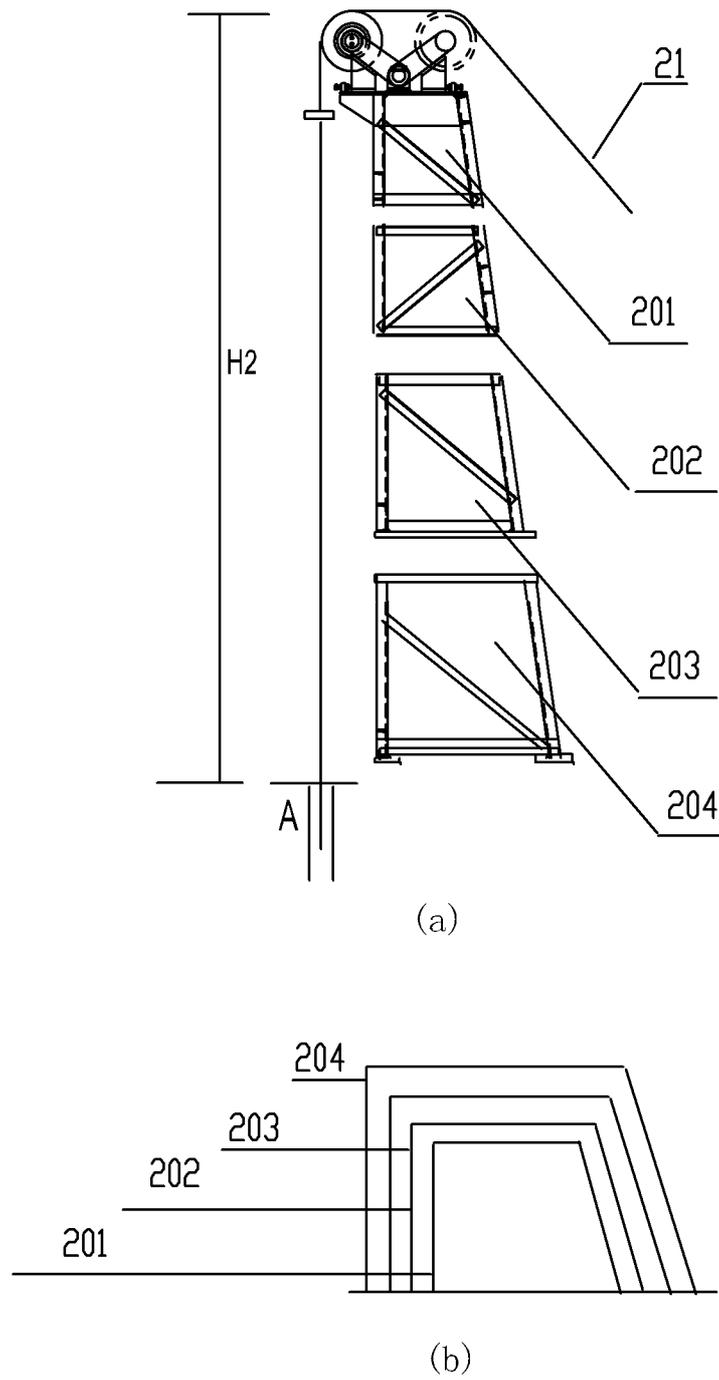


图 6