



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104763385 B

(45)授权公告日 2017.09.19

(21)申请号 201510166283.1

F15B 21/14(2006.01)

(22)申请日 2015.04.09

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104763385 A

CN 103132954 A, 2013.06.05,

CN 204571947 U, 2015.08.19,

RU 2277644 C1, 2006.06.10,

CN 2103032 U, 1992.04.29,

US 2010/0050917 A1, 2010.03.04,

CN 202866762 U, 2013.04.10,

CN 103132954 A, 2013.06.05,

(43)申请公布日 2015.07.08

(73)专利权人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

俞浙青等.功率回收型液压抽油机实验系统的设计与建立.《石油机械》.1999,第27卷(第06期),

(72)发明人 宋锦春 黄裘俊

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

审查员 马琳

代理人 梁焱

(51)Int.Cl.

E21B 43/00(2006.01)

F15B 1/02(2006.01)

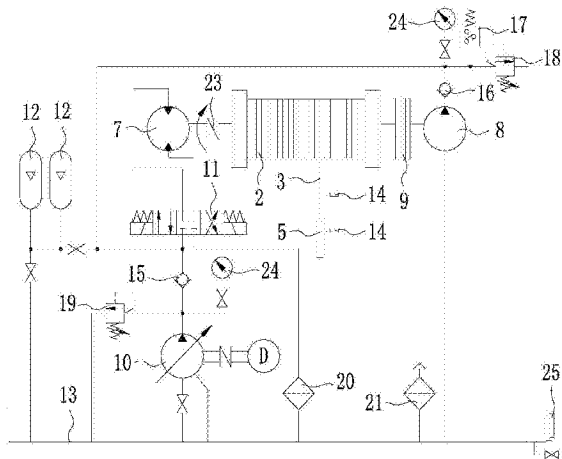
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种全液压势能回收节能型抽油机

(57)摘要

一种全液压势能回收节能型抽油机,属于石油开采设备技术领域。本发明包括机体单元和势能回收液压系统单元,机体单元由机架、卷筒、悬绳、滑轮及抽油杆组成,势能回收液压系统单元由液压站、液压马达及辅助油泵组成,省去了以往复杂的传动及减速机构,结构简单紧凑,可有效减小占地面积,同时降低制造成本。本发明能够将抽油杆下降势能转化为液压能存储在蓄能器内,同时将主油泵的间歇功率也存储在蓄能器内,并将回收后的液压能用于下一次抽油使用,在提高抽油机运行效率的同时,与传统游梁式抽油机相比,还可降低40%的装机功率,从而降低了抽油机的整体能耗,实现了节约能源的目的。



1. 一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 包括机体单元和势能回收液压系统单元, 所述机体单元包括机架、卷筒、悬绳、滑轮及抽油杆, 所述滑轮安装在机架顶端, 悬绳的一端与抽油杆相连接, 悬绳的另一端绕过滑轮与卷筒相连接; 在所述抽油杆的上限行程位及下限行程位均安装有行程控制开关;

所述势能回收液压系统单元包括液压站、液压马达及辅助油泵, 所述液压马达通过联轴器与卷筒一端相连, 卷筒另一端通过电磁离合制动器与辅助油泵相连; 所述液压站包括主油泵、三位四通电磁换向阀、蓄能器及油箱, 所述主油泵的进油口与油箱相通, 主油泵的出油口同时与三位四通电磁换向阀的进油口、蓄能器的进油口相通, 所述三位四通电磁换向阀的出油口与液压马达相通; 所述辅助油泵的进油口与油箱相通, 辅助油泵的出油口一路与蓄能器的进油口相通, 另一路与油箱相通。

2. 根据权利要求1所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述主油泵的出油口连接有第一单向阀, 第一单向阀的进油口与主油泵的出油口相通, 第一单向阀的出油口同时与三位四通电磁换向阀的进油口、蓄能器的进油口相通。

3. 根据权利要求1所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述辅助油泵的出油口连接有第二单向阀, 第二单向阀的进油口与辅助油泵出油口相通, 第二单向阀的出油口一路与蓄能器的进油口相通, 另一路与油箱相通。

4. 根据权利要求3所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述第二单向阀的出油口与油箱之间的油路上依次连接有压力继电器和第一溢流阀。

5. 根据权利要求1所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述主油泵的出油口与油箱还设置有溢流回油管, 在溢流回油管路上设置有第二溢流阀。

6. 根据权利要求1所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述三位四通电磁换向阀的回油口与油箱之间设置有回油过滤器。

7. 根据权利要求1所述的一种全液压势能回收节能型抽油机, 其特征在于: 在所述主油泵和辅助油泵的出油口均设有压力表。

## 一种全液压势能回收节能型抽油机

### 技术领域

[0001] 本发明属于石油开采设备技术领域,特别是涉及一种全液压势能回收节能型抽油机。

### 背景技术

[0002] 抽油机作为重要的石油开采设备之一,也是有杆抽油系统中最重要的举升设备。目前,我国以游梁式抽油机为主的机械式抽油机数量众多,其设备数量将近30万台,其内电动机装机总容量达到3500兆瓦左右,而年耗电量超过了百亿千瓦时。

[0003] 现阶段,我国的抽油机平均运行效率仅为25.96%,而国外的抽油机平均运行效率却能够达到30.05%,因此,如果能将我的抽油机平均运行效率提高到国外平均水平,将能够省下约几十亿千瓦时的电量。再有,我国的传统游梁式抽油机还存在着占地面积大、结构复杂笨重、传动环节多、系统装机容量大及效率低等诸多问题,同时,对石油开采工艺越来越多的提出了小型化、结构简单及节能高效的工艺要求,显然,传统游梁式抽油机已经无法满足这种工艺要求。

[0004] 因此,亟需设计一种占地面积小、结构简单紧凑、制造成本低廉且能耗低的抽油机,以实现传统游梁式抽油机的更新换代,并实现节约能源的目的。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种全液压势能回收节能型抽油机,不但具有占地面积小、结构简单紧凑、制造成本低廉且能耗低的优点,且能够将抽油杆下降势能转化为液压能进行回收,并将回收后的液压能进行再次利用,实现节约能源的目的。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种全液压势能回收节能型抽油机,包括机体单元和势能回收液压系统单元,所述机体单元包括机架、卷筒、悬绳、滑轮及抽油杆,所述滑轮安装在机架顶端,悬绳的一端与抽油杆相连接,悬绳的另一端绕过滑轮与卷筒相连接;在所述抽油杆的上限行程位及下限行程位均安装有行程控制开关;

[0007] 所述势能回收液压系统单元包括液压站、液压马达及辅助油泵,所述液压马达通过联轴器与卷筒一端相连,卷筒另一端通过电磁离合制动器与辅助油泵相连;所述液压站包括主油泵、三位四通电磁换向阀、蓄能器及油箱,所述主油泵的进油口与油箱相连通,主油泵的出油口同时与三位四通电磁换向阀的进油口、蓄能器的进油口相连通,所述三位四通电磁换向阀的出油口与液压马达相连通;所述辅助油泵的进油口与油箱相连通,辅助油泵的出油口一路与蓄能器的进油口相连通,另一路与油箱相连通。

[0008] 在所述主油泵的出油口连接有第一单向阀,第一单向阀的进油口与主油泵的出油口相连通,第一单向阀的出油口同时与三位四通电磁换向阀的进油口、蓄能器的进油口相连通。

[0009] 在所述辅助油泵的出油口连接有第二单向阀,第二单向阀的进油口与辅助油泵出油口相连通,第二单向阀的出油口一路与蓄能器的进油口相连通,另一路与油箱相连通。

[0010] 在所述第二单向阀的出油口与油箱之间的油路上依次连接有压力继电器和第一溢流阀。

[0011] 在所述主油泵的出油口与油箱还设置有溢流回油管路,在溢流回油管路上设置有第二溢流阀。

[0012] 在所述三位四通电磁换向阀的回油口与油箱之间设置有回油过滤器。

[0013] 在所述主油泵和辅助油泵的出油口均设有压力表。

[0014] 本发明的有益效果:

[0015] 本发明与现有技术相比,结构简单紧凑,省去了以往复杂的传动及减速机构,可有效减小占地面积,同时降低制造成本。本发明设计了势能回收液压系统单元,能够将抽油杆下降势能转化为液压能进行回收,并将回收后的液压能进行再次利用,提高抽油机运行效率的同时,与传统游梁式抽油机相比,还可降低40%的装机功率,从而降低了抽油机的整体能耗,实现了节约能源的目的。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的全液压势能回收节能型抽油机结构示意图;

[0017] 图2为图1的侧视图;

[0018] 图3为本发明的势能回收液压系统单元原理图;

[0019] 图中,1—机架,2—卷筒,3—悬绳,4—滑轮,5—抽油杆,6—液压站,7—液压马达,8—辅助油泵,9—电磁离合制动器,10—主油泵,11—三位四通电磁换向阀,12—蓄能器,13—油箱,14—行程控制开关,15—第一单向阀,16—第二单向阀,17—压力继电器,18—第一溢流阀,19—第二溢流阀,20—回油过滤器,21—空气过滤器,22—油井出口,23—联轴器,24—压力表,25—油温油位计。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0021] 如图1、2、3所示,一种全液压势能回收节能型抽油机,包括机体单元和势能回收液压系统单元,所述机体单元包括机架1、卷筒2、悬绳3、滑轮4及抽油杆5,所述滑轮4安装在机架1顶端,悬绳3的一端与抽油杆5相连接,悬绳3的另一端绕过滑轮4与卷筒2相连接;在所述抽油杆5的上限行程位及下限行程位均安装有行程控制开关14;

[0022] 所述势能回收液压系统单元包括液压站6、液压马达7及辅助油泵8,所述液压马达7通过联轴器23与卷筒2一端相连,卷筒2另一端通过电磁离合制动器9与辅助油泵8相连;所述液压站6包括主油泵10、三位四通电磁换向阀11、蓄能器12及油箱13,所述主油泵10的进油口与油箱13相连通,主油泵10的出油口同时与三位四通电磁换向阀11的进油口、蓄能器12的进油口相连通,所述三位四通电磁换向阀11的出油口与液压马达7相连通;所述辅助油泵8的进油口与油箱13相连通,辅助油泵8的出油口一路与蓄能器12的进油口相连通,另一路与油箱13相连通。

[0023] 在所述主油泵10的出油口连接有第一单向阀15,第一单向阀15的进油口与主油泵10的出油口相连通,第一单向阀15的出油口同时与三位四通电磁换向阀11的进油口、蓄能器12的进油口相连通。

[0024] 在所述辅助油泵8的出油口连接有第二单向阀16,第二单向阀16的进油口与辅助油泵8出油口相连通,第二单向阀16的出油口一路与蓄能器12的进油口相连通,另一路与油箱13相连通。

[0025] 在所述第二单向阀16的出油口与油箱13之间的油路上依次连接有压力继电器17和第一溢流阀18。

[0026] 在所述主油泵10的出油口与油箱13还设置有溢流回油管路,在溢流回油管路上设置有第二溢流阀19。

[0027] 在所述三位四通电磁换向阀11的回油口与油箱13之间设置有回油过滤器20。

[0028] 在所述主油泵10和辅助油泵8的出油口均设有压力表24。

[0029] 下面结合附图说明本发明的一次使用过程:

[0030] 进行抽油动作,启动主油泵10,并在主油泵10与蓄能器12共同作用下,驱使液压马达7转动,通过液压马达7的转动带动卷筒2旋转,再通过卷筒2的旋转实现对悬绳3的收绳,进而通过悬绳3拉动抽油杆5上升,当抽油杆5运行到上限行程位并触发行程控制开关14时,三位四通电磁换向阀11进行换向动作,同时电磁离合制动器9闭合,使卷筒2与辅助油泵8相结合,此时完成抽油过程;下一时刻,主油泵10开始向蓄能器12内充液,此时蓄能器12存储主油泵10的间歇功率,同时抽油杆5在重力作用下开始下降,通过抽油杆5下降动作实现悬绳3的放绳,在悬绳3放绳过程中带动卷筒2反向转动,在卷筒2反向转动过程中,会带动辅助油泵8工作并向蓄能器12内充液,此过程实现了抽油杆5下降势能的回收,并将势能转化为液压能存储在蓄能器12内,为下次抽油动作提供能量;当蓄能器12内的压力达到压力继电器17调定压力时,电磁离合制动器9断开,进而使卷筒2与辅助油泵8分离,同时电磁离合制动器9对卷筒2进行制动,当抽油杆5下降至下限行程位并触发行程控制开关14时,三位四通电磁换向阀11再次进行换向动作,此时完成一次冲程,接下来便可进行下一次抽油动作,如此往复。

[0031] 实施例中的方案并非用以限制本发明的专利保护范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围内。

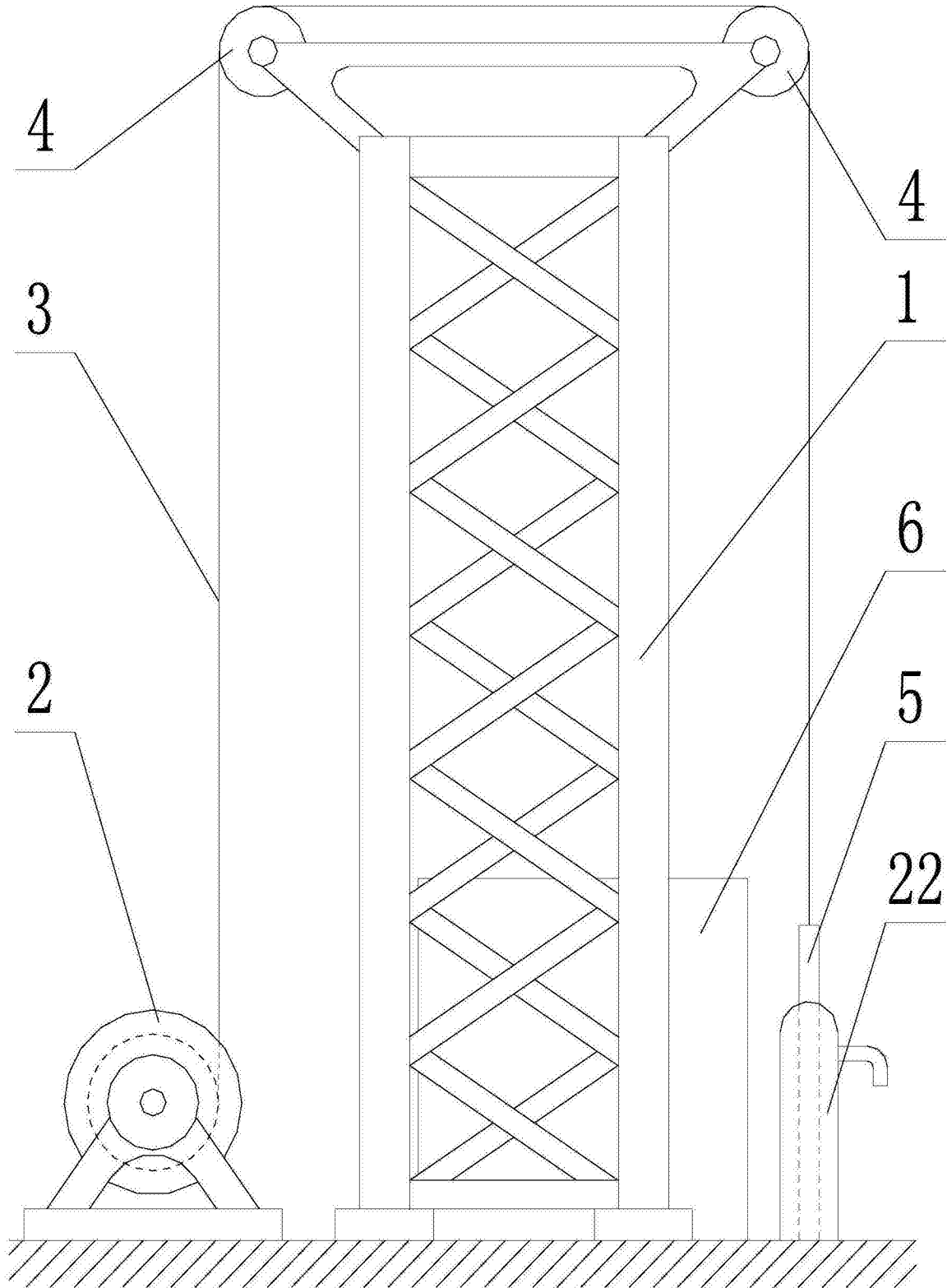


图1

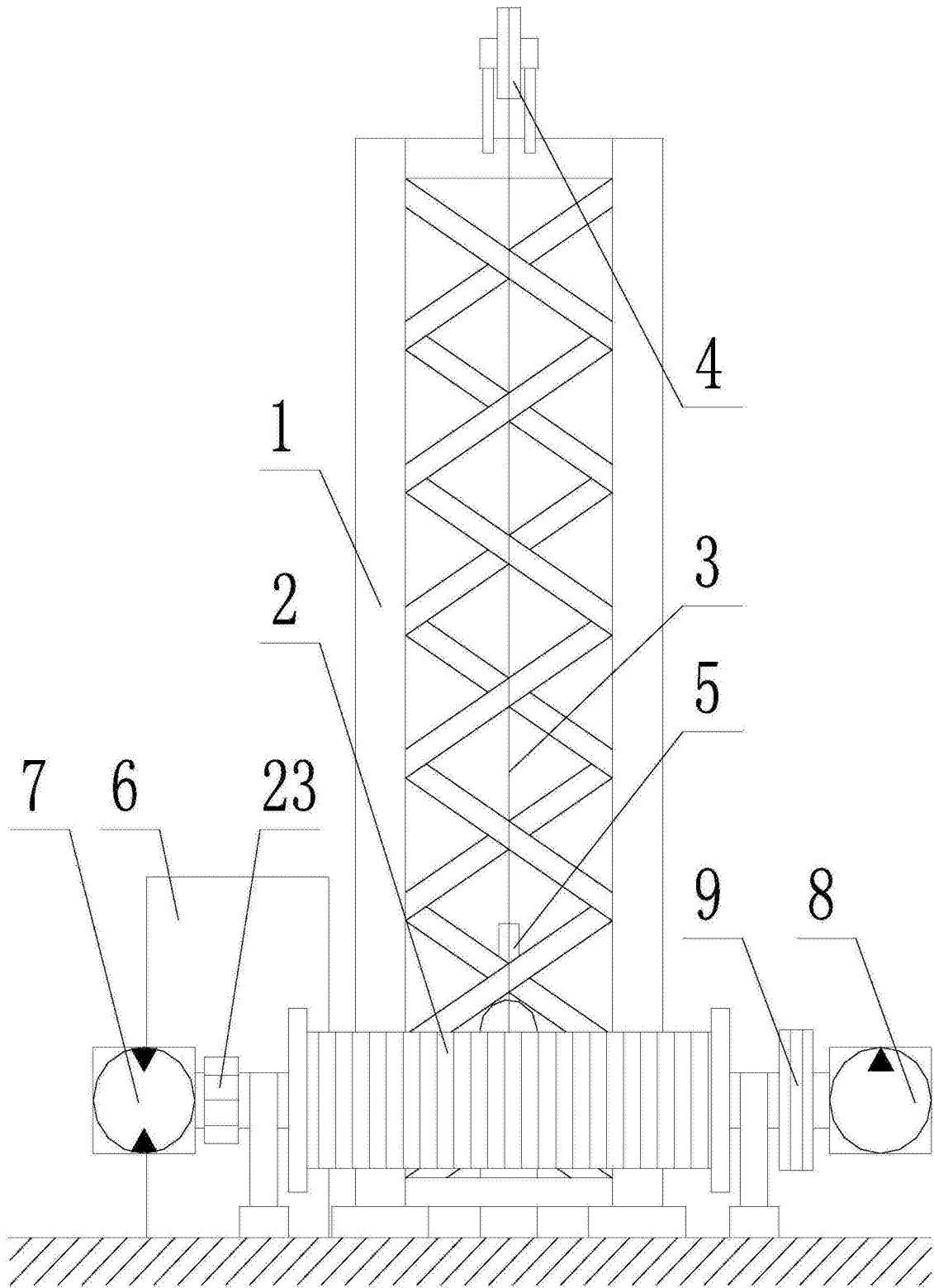


图2

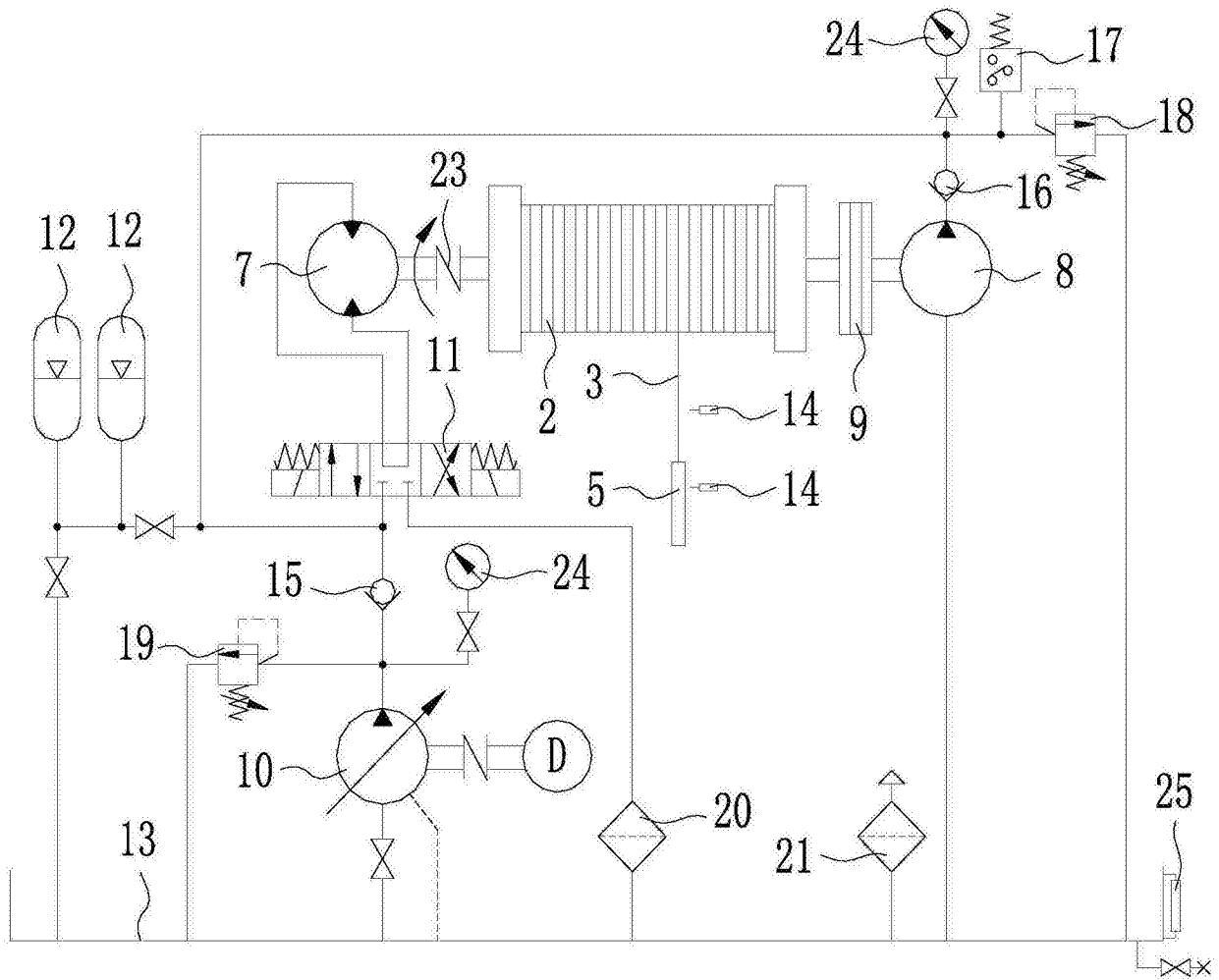


图3