



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209621282 U

(45)授权公告日 2019. 11. 12

(21)申请号 201822238535.9

(22)申请日 2018.12.28

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9
号中国石油大厦

(72)发明人 孙永田 朱志国 许杰 刘明
何世浩

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 周静

(51)Int.Cl.

E21B 43/00(2006.01)

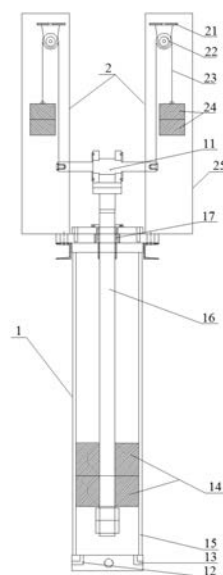
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

一种套管气回收系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种套管气回收系统,属于伴生气回收技术领域。该套管气回收系统包括套管气回收泵、辅助抽气装置和套压控制装置;辅助抽气装置包括:支架、滑轮、钢丝绳和配重件;套压控制装置包括:调压阀、第一管线和第二管线。本实用新型实施例通过设置辅助抽气装置,使得抽油机油梁上行时,回收泵活塞能在配重件的重力作用下进一步上行,从而进一步增大回收泵气缸的让出空间,降低缸内压力,便于低压套管气顶开进气阀而进入气缸中;同时通过设置套压控制装置,使得在抽油机油梁上行时,进入套管气回收泵的套管气的量(压力)可控制,从而可将套管压力控制在某一个合理范围内,达到更好地提高油井产能的目的。



1. 一种套管气回收系统,其特征在于,包括:套管气回收泵(1)、辅助抽气装置(2)和套压控制装置(3);

所述辅助抽气装置(2)包括:支架(21)、滑轮(22)、钢丝绳(23)和配重件(24);

所述滑轮(22)固定在所述支架(21)上;所述钢丝绳(23)绕过所述滑轮(22),所述钢丝绳(23)的第一端与所述套管气回收泵(1)的滚轮(11)连接,第二端与所述配重件(24)连接;且所述配重件(24)悬空;

所述套压控制装置(3)包括:调压阀(31)、第一管线(L1)和第二管线(L2);

所述套管气回收泵(1)的进气口(12)通过所述第一管线(L1)与套管出口端连通,所述套管气回收泵(1)的出气口(13)通过所述第二管线(L2)与集油管连通;

所述调压阀(31)设置在所述第一管线(L1)上。

2. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,在所述辅助抽气装置(2)中,所述支架(21)为三角支架;

所述滑轮(22)固定在所述三角支架的顶点处。

3. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,在所述辅助抽气装置(2)中,所述支架(21)的高度为600-1000毫米。

4. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,在所述辅助抽气装置(2)中,所述配重件(24)为重物块,所述重物块上设置有连接环;

所述钢丝绳(23)的所述第二端通过所述连接环与所述重物块连接。

5. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述套压控制装置(3)还包括:过滤器(32);

所述过滤器(32)设置在所述第一管线(L1)上,且位于所述调压阀(31)和所述套管出口端之间。

6. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述套压控制装置(3)还包括:流量计(33);

所述流量计(33)设置在所述第一管线(L1)上,且位于所述套管气回收泵(1)的所述进气口(12)和所述调压阀(31)之间。

7. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述套压控制装置(3)还包括:进口止回阀(34)和出口止回阀(35);

所述进口止回阀(34)设置在所述套管气回收泵(1)的所述进气口(12)处的所述第一管线(L1)上,所述出口止回阀(35)设置在所述套管气回收泵(1)的所述出气口(13)处的所述第二管线(L2)上。

8. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述套压控制装置(3)还包括:第三管线(L3);

所述第三管线(L3)的第一端与所述第一管线(L1)连通,第二端与所述第二管线(L2)连通;

且所述第一端连接在所述调压阀(31)和所述套管出口端之间的所述第一管线(L1)上。

9. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述调压阀(31)为弹簧式调压阀。

10. 根据权利要求1所述的套管气回收系统,其特征在于,所述套压控制装置(3)还包

括:多个截止阀(36)。

一种套管气回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及伴生气回收技术领域,特别涉及一种套管气回收系统。

背景技术

[0002] 在油井生产过程中,当井底压力降低到低于泡点压力时,天然气便从原油中分离出来。分离出的天然气聚积在油套环形空间内,形成套管压力。套管压力制约油井动液面恢复,其过高或过低均会影响油井产能。

[0003] 为了增加产能,且实现对能源的充分利用,现有技术通常借助套管气回收泵(抽气泵)对套管气进行回收,其中,抽气泵的进气口与套管出口端连通,抽气泵的出气口与集油管线连通。

[0004] 设计人发现现有技术中至少存在以下问题:

[0005] 套管气回收泵的工作条件是当套管压力高于井口回压时,套管气顶开进气阀进入集油线进行收集,但当套管气压力过低时,则不能实现套管气的回收,因而无法应用于大量含低压套管气的油井;且套管气回收泵不能将套管压力控制在某一个合理范围内,因而不能更好地提高油井产能。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提供一种套管气回收系统,可解决上述技术问题。

[0007] 具体而言,包括以下的技术方案:

[0008] 提供了一种套管气回收系统,包括:套管气回收泵、辅助抽气装置和套压控制装置;

[0009] 所述辅助抽气装置包括:支架、滑轮、钢丝绳和配重件;

[0010] 所述滑轮固定在所述支架上;所述钢丝绳绕过所述滑轮,所述钢丝绳的第一端与所述套管气回收泵的滚轮连接,第二端与所述配重件连接;且所述配重件悬空;

[0011] 所述套压控制装置包括:调压阀、第一管线和第二管线;

[0012] 所述套管气回收泵的进气口通过所述第一管线与套管出口端连通,所述套管气回收泵的出气口通过所述第二管线与集油管连通;

[0013] 所述调压阀设置在所述第一管线上。

[0014] 在一种可能的设计中,在所述辅助抽气装置中,所述支架为三角支架;

[0015] 所述滑轮固定在所述三角支架的顶点处。

[0016] 在一种可能的设计中,在所述辅助抽气装置中,所述支架的高度为600-1000毫米。

[0017] 在一种可能的设计中,在所述辅助抽气装置中,所述配重件为重物块,所述重物块上设置有连接环;

[0018] 所述钢丝绳的所述第二端通过所述连接环与所述重物块连接。

[0019] 在一种可能的设计中,所述套压控制装置还包括:过滤器;

[0020] 所述过滤器设置在所述第一管线上,且位于所述调压阀和所述套管出口端之间。

- [0021] 在一种可能的设计中,所述套压控制装置还包括:流量计;
- [0022] 所述流量计设置在所述第一管线上,且位于所述套管气回收泵的所述进气口和所述调压阀之间。
- [0023] 在一种可能的设计中,所述套压控制装置还包括:进口止回阀和出口止回阀;
- [0024] 所述进口止回阀设置在所述套管气回收泵的所述进气口处的所述第一管线上,所述出口止回阀设置在所述套管气回收泵的所述出气口处的所述第二管线上。
- [0025] 在一种可能的设计中,所述套压控制装置还包括:第三管线;
- [0026] 所述第三管线的第一端与所述第一管线连通,第二端与所述第二管线连通;
- [0027] 且所述第一端连接在所述调压阀和所述套管出口端之间的所述第一管线上。
- [0028] 在一种可能的设计中,所述调压阀为弹簧式调压阀。
- [0029] 在一种可能的设计中,所述套压控制装置还包括:多个截止阀。
- [0030] 本实用新型实施例提供的技术方案的有益效果是:
- [0031] 本实用新型实施例通过设置辅助抽气装置,使得抽油机油梁上行时,回收泵活塞能在配重件的重力作用下进一步上行,从而进一步增大回收泵气缸的让出空间,降低缸内压力,便于低压套管气顶开进气阀而进入气缸中,可应用于大量含低压套管气的油井的开采;同时通过设置套压控制装置,使得在抽油机油梁上行时,进入套管气回收泵的套管气的量(压力)可控制,从而可将套管压力控制在某一个合理范围内,达到更好地提高油井产能的目的。

附图说明

- [0032] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0033] 图1为本实用新型实施例提供的套管气回收泵和辅助抽气装置的连接结构示意图;
- [0034] 图2为本实用新型实施例提供的套管气回收泵和套压控制装置的连接结构示意图;
- [0035] 图中的附图标记分别表示:
- [0036] 1-套管气回收泵;
- [0037] 11-滚轮;
- [0038] 12-进气口;
- [0039] 13-出气口;
- [0040] 14-回收泵活塞;
- [0041] 15-回收泵气缸;
- [0042] 16-回收泵拉杆;
- [0043] 17-密封件;
- [0044] 18-安全阀;
- [0045] 2-辅助抽气装置;

- [0046] 21-支架；
- [0047] 22-滑轮；
- [0048] 23-钢丝绳；
- [0049] 24-配重件；
- [0050] 25-护罩；
- [0051] 3-套压控制装置；
- [0052] 31-调压阀；
- [0053] 32-过滤器；
- [0054] 33-流量计；
- [0055] 34-进口止回阀；
- [0056] 35-出口止回阀；
- [0057] 36-截止阀；
- [0058] 37-排气止回阀；
- [0059] L1-第一管线；
- [0060] L2-第二管线；
- [0061] L3-第三管线。

具体实施方式

[0062] 为使本实用新型的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0063] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0064] 本实用新型实施例提供了一种套管气回收系统，如图1和2所示，该套管气回收系统包括：套管气回收泵1、辅助抽气装置2和套压控制装置3；

[0065] 如图1所示，辅助抽气装置2包括：支架21、滑轮22、钢丝绳23和配重件24；

[0066] 滑轮22固定在支架21上；钢丝绳23绕过滑轮22，钢丝绳23的第一端与套管气回收泵1的滚轮11连接，第二端与配重件24连接；且配重件24悬空；

[0067] 如图2所示，套压控制装置3包括：调压阀31、第一管线L1和第二管线L2；

[0068] 套管气回收泵1的进气口12通过第一管线L1与套管出口端连通，套管气回收泵1的出气口13通过第二管线L2与集油管连通；

[0069] 调压阀31设置在第一管线L1上。

[0070] 可以理解的是，套管气回收泵1利用抽油机油梁的上下运动作为工作动力来驱动工作。

[0071] 本实用新型实施例提供的套管气回收系统的工作原理为：当抽油机油梁上行时，抽油机拉杆通过回收泵拉杆16带动回收泵活塞14上行，使得回收泵气缸15的空间增大，缸

内压力下降,同时,配重件24在重力的作用下,通过滑轮22和钢丝绳23拉动套管气回收泵1的滚轮11转动,进一步带动回收泵活塞14上行,从而进一步增大回收泵气缸15的空间,降低缸内压力,使得出气口13关闭,进气口12打开,套管气从套管出口端,由进气口12经第一管线L1充满活塞让出的空间;当抽油机油梁下行时,抽油机拉杆通过回收泵拉杆16带动回收泵活塞14下行(此时,抽油机对回收泵活塞14的作用力克服配重件24对回收泵活塞14的作用力),回收泵气缸15的空间减小,缸内压力升高,进而使得进气口12关闭,出气口13打开,缸内气体由出气口13经第二管线L2进入集油管。如此随抽油机冲次的往复运动而反复循环,使套管气得到有效回收。与此同时,由于调压阀31位于套管气回收泵1的进气口12和套管出口端之间的第一管线L1上,操作人员可根据实际确定的套管压力的范围通过旋转调压阀31的压帽来调整调压阀31的开启压力,以此控制套管压力在一个合理范围内。

[0072] 其中,“实际确定的套管压力的范围”是在反复试验、不断摸索套压对泵效的影响规律的基础上,为追求泵效最大化,提高油井产能,而确定的最合理的套管压力范围。该套管压力即要保证上冲程时,通过调压阀31的套管气能够顶开进气阀进入集油管,又要尽可能地使油井产能最大化。

[0073] 本实用新型实施例通过设置辅助抽气装置2,使得抽油机油梁上行时,回收泵活塞14能在配重件24的重力作用下进一步上行,从而进一步增大回收泵气缸15的让出空间,降低缸内压力,便于低压套管气顶开进气阀而进入气缸中,可应用于大量含低压套管气的油井的开采;同时通过设置套压控制装置3,使得在抽油机油梁上行时,进入套管气回收泵1的套管气的量(压力)可控制,从而可将套管压力控制在某一个合理范围内,达到更好地提高油井产能的目的。

[0074] 如图1所示,在套管气回收泵1中,回收泵气缸15和回收泵拉杆16之间设置有密封件17,一方面用于密封回收泵气缸15,另一方面是为了扶正回收泵拉杆16,防止其在上下行过程中发生旋转。

[0075] 在上述的套管气回收系统中,辅助抽气装置2用于拉动套管气回收泵1的回收泵活塞14上行,套压控制装置3用于控制进入套管气回收泵1的套管气的量。为了进一步理解本实用新型的技术方案,以下对辅助抽气装置2和套压控制装置3的结构分别进行示例性说明。

[0076] 辅助抽气装置2可辅助套管气回收泵1的回收泵活塞14上行,尤其是在套管气压力较低(例如 $\leq 0.08\text{MPa}$)的情况下,可便于低压套管气顶开进气阀经进气口12进入回收泵气缸15中,进而实现对低压套管气的回收。

[0077] 进一步地,根据套管压力所需的负压值,操作人员可通过设置配重件24的重量,使套管压力控制在一个合理的低压范围内,从而更有效地提高油井产能。

[0078] 可以理解的是,通过设置配重件24的重量不同,可使回收泵活塞14上行的距离不同,其中,配重件24的重量越重,回收泵活塞14上行的距离越大,活塞让出的空间越大,使气缸内压力越低。基于此,可通过设置配重件24的重量使回收泵气缸15内外产生不同的压差,进而可根据套管压力实际所需的负压值,将套管压力控制在一个合理的低压范围内。

[0079] 示例地,配重件24的重量范围可以为0-11千克,例如,可以为1千克、2千克、3千克、4千克、5千克、6千克、7千克等等。

[0080] 考虑到配重件24使用的便捷性,以下对适用的配重件24的结构进行示例说明:

[0081] 在一种可能的实施方式中,如图1所示,可使配重件24为重物块,重物块上设置有连接环;

[0082] 使用时,钢丝绳23的第二端通过连接环与重物块连接。

[0083] 可以理解的是,钢丝绳23的第二端可系在连接环上,使重物块悬空。重物块可以为圆柱体、正方体、长方体等形状。重物块的材料可以为钢材等。

[0084] 示例地,可使重物块为直径100毫米的圆柱钢体,高度可根据所需重量选择;或者使重物块为100*100毫米的方形钢体,高度同样可根据所需重量进行选择。

[0085] 在另一种可能的实施方式中,还可使配重件24包括砝码盘和砝码(图中未示出);

[0086] 使用时,砝码放置于砝码盘中,钢丝绳23的第二端与砝码盘连接。

[0087] 实际应用时,可使砝码盘固定连接在钢丝绳23的第二端,然后根据套管压力实际所需的负压值,选择放置于砝码盘中的砝码的数量和质量。

[0088] 在上述的辅助抽气装置2中,支架21用于架起滑轮22,本实用新型实施例对支架21的结构没有严格要求,具有一定的强度和稳固性、能够架起滑轮22即可。

[0089] 示例地,可使支架21包括:横向设置的上框板、下框板和纵向设置的左框板、右框板,左框板和右框板固定在上框板和下框板之间;

[0090] 滑轮22固定在支架21的上框板上。

[0091] 可以理解的是,上框板、下框板、左框板、右框板可围成一个四边形框架,四边形框架可以为正四边形、长方形、梯形等形状。支架21可用40*40毫米的角铁制成。

[0092] 为了满足架起的滑轮22需求,又能节省占用空间,可使支架21的高度为600-1000毫米,例如,可以为600毫米、700毫米、800毫米、900毫米、1000毫米等等。

[0093] 示例地,可使支架21为长150毫米、宽150毫米、高700毫米的长方形框架。

[0094] 在另一示例中,也可使支架21为三角支架;

[0095] 滑轮22固定在三角支架的顶点处。

[0096] 在上述的辅助抽气装置中,可使钢丝绳23的直径为2-5毫米,例如,可以为2毫米、3毫米、4毫米、5毫米等等;滑轮22的直径为40-60毫米,例如,可以为40毫米、45毫米、50毫米、55毫米、60毫米等等。

[0097] 在上述的辅助抽气装置2中,该辅助抽气装置2还包括:护罩25;

[0098] 支架21、滑轮22和配重件24位于护罩25中;

[0099] 钢丝绳23的第一端穿过护罩25与套管气回收泵1的滚轮11连接。

[0100] 设置护罩25套入支架21、滑轮22和配重件24,可防止风吹配重块晃动,而影响压力控制误差。护罩25的尺寸可略大于支架21,护罩25可采用0.5毫米厚的钢板制作,且沿高度方向可开设20-30毫米的槽口,便于钢丝绳23上下运动。

[0101] 由于实际应用中的安装位置受限,该辅助抽气装置2不便于安装在回收泵拉杆16的正上方。为了保持回收泵拉杆16受力沿竖直方向,避免偏斜磨损,可在回收泵两侧各安装一个辅助抽气装置2,如图1所示,且使两个辅助抽气装置2的钢丝绳23均与套管气回收泵1的滚轮11连接,使得回收泵拉杆16所受合力在竖直方向上。可以理解的是,两侧的辅助抽气装置2同步运行。

[0102] 套压控制装置3用于控制进入套管气回收泵1的套管气的量(压力)。其中,调压阀31可以靠截流减压,即,使套管气通过一个小孔充到一个相对较大的腔里,操作人员可通过

旋转调压阀31的压帽来控制小孔大小,进而控制进入套管气回收泵1的套管气的量(压力),达到控制套管压力的目的。

[0103] 可使调压阀31的开启压力无级可调,示例地,可使调压阀31为弹簧式调压阀,且可控制开启压力在0.2-2.2MPa范围。

[0104] 另外,第一管线L1和第二管线L2上均设置有截止阀36,分别用于控制第一管线L1和第二管线L2的连通。可以理解的是,当套管气回收泵1工作时,第一管线L1和第二管线L2上的截止阀36处于开启状态,当套管气回收泵1停止工作时,第一管线L1和第二管线L2上的截止阀36处于关闭状态。

[0105] 在上述的套压控制装置3中,如图2所示,该套压控制装置3还包括:过滤器32;

[0106] 过滤器32设置在第一管线L1上,且位于调压阀31和套管出口端之间。

[0107] 过滤器32用于过滤套管气中的液体等杂质。过滤器32可以为具有一定规格滤网的滤筒,杂质经过滤网时被过滤到滤筒中,当需要清洗时,只要将可拆卸的滤筒取出,处理后重新装入即可。

[0108] 设置过滤器32,一方面是为了使收集到的套管气更加纯净,另一方面为了避免杂质进入调压阀31而影响其精度和灵敏度。

[0109] 在上述的套压控制装置3中,如图2所示,该套压控制装置3还包括:流量计33;

[0110] 流量计33设置在第一管线L1上,且位于套管气回收泵1的进气口12和调压阀31之间。

[0111] 流量计33用于计量所回收的套管气的量。可以理解的是,本实用新型实施例所采用的流量计33为气体流量计。

[0112] 在上述的套压控制装置3中,为了控制套管气的流向,如图2所示,可使该套压控制装置3还包括:进口止回阀34和出口止回阀35;

[0113] 进口止回阀34设置在套管气回收泵1的进气口12处的第一管线L1上,出口止回阀35设置在套管气回收泵1的出气口13处的第二管线L2上。

[0114] 可以理解的是,进口止回阀34和出口止回阀35均为单向阀,用于控制套管气的单向流动。

[0115] 在上述的套压控制装置3中,如图2所示,可使套压控制装置3还包括:第三管线L3;

[0116] 第三管线L3的第一端与第一管线L1连通,第二端与第二管线L2连通;

[0117] 且第一端连接在调压阀31和套管出口端之间的第一管线L1上。

[0118] 第三管线L3用于在必要时使套管气不经套管气回收泵1而直接进入第二管线L2,进而进入集油管进行收集。可以理解的是,第三管线L3上可设置有截止阀36,用于控制第三管线L3的连通。

[0119] 示例地,当套管气的气量很大(例如 $\geq 1.5\text{MPa}$)时,可打开第三管线L3上的截止阀36,使套管气直接被回收至集油管中。

[0120] 其中,第一管线L1、第二管线L2和第三管线L3均可采用耐高压管线。

[0121] 在上述的套压控制装置3中,如图2所示,还可在第三管线L3上设置有排气止回阀37。

[0122] 排气止回阀37用于控制套管气的单向流动,即,使套管气由第一管线L1向第二管线L2流动。

[0123] 在上述的套压控制装置3中,如图2所示,还可在套管气回收泵1上设置有安全阀18。

[0124] 安全阀18是启闭件受外力作用下处于常闭状态,当设备或管道内的介质压力升高超过规定值时,通过向系统外排放介质来防止管道或设备内介质压力超过规定数值的阀门。安全阀18用于在管线堵塞的情况下,保证套管气回收泵1的安全。

[0125] 以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本实用新型的技术方案,并不用以限制本实用新型。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

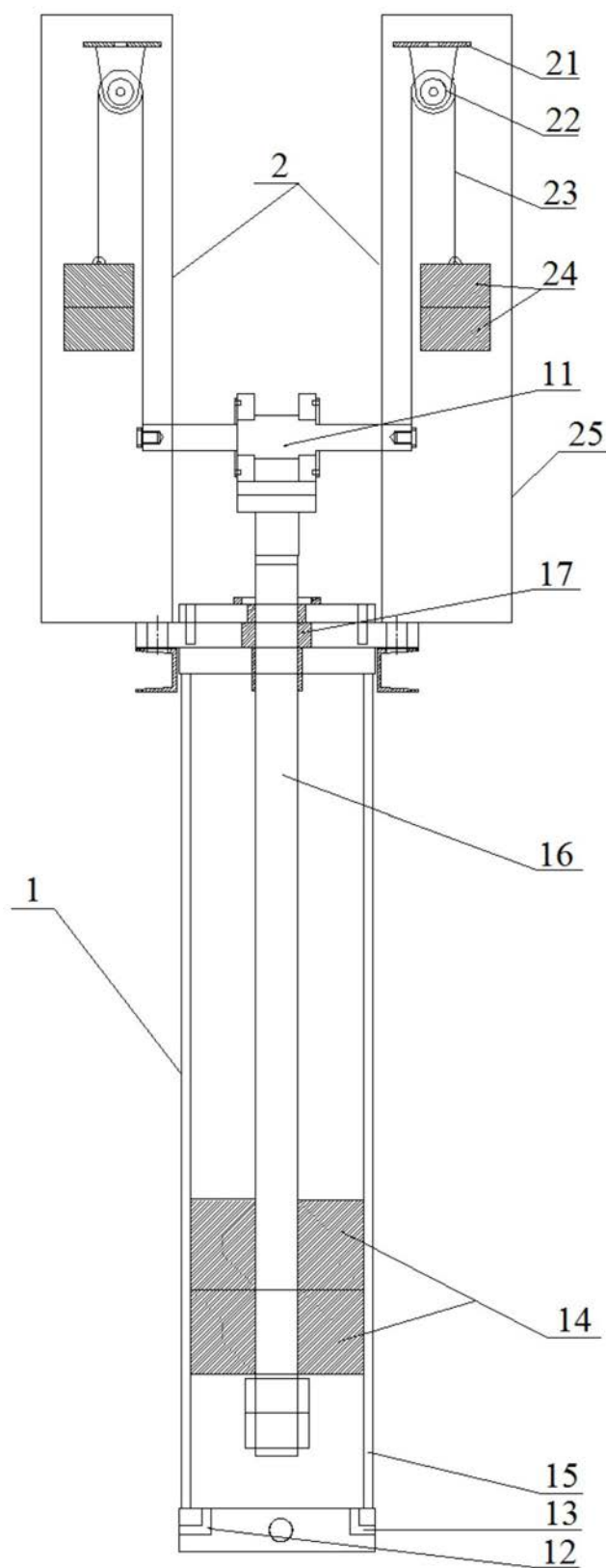


图1

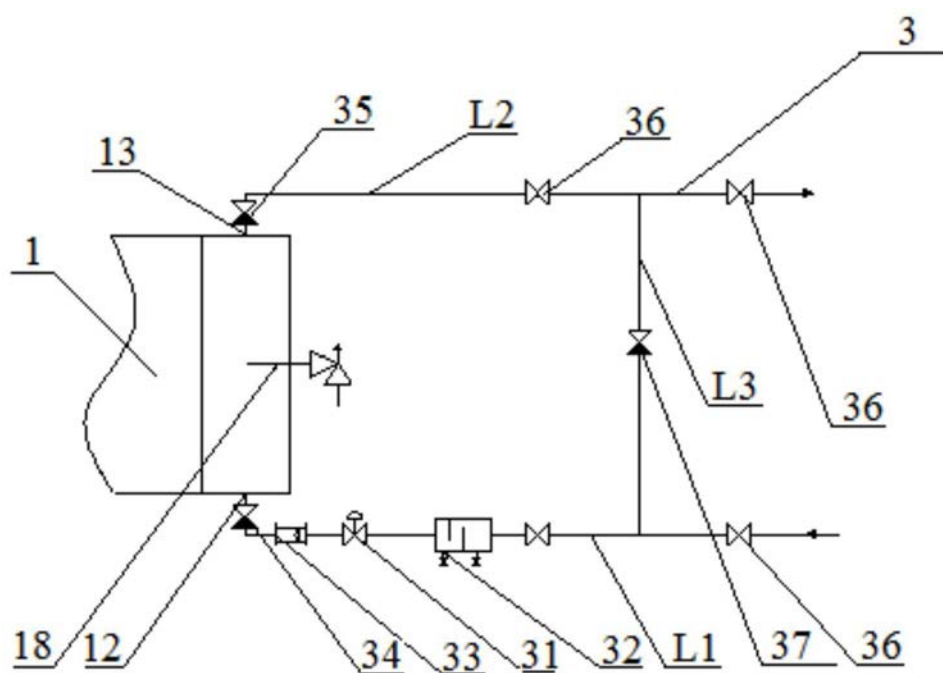


图2