



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102374360 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201110385740. 8

(22) 申请日 2011. 11. 29

(73) 专利权人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大都 8 号

(72) 发明人 叶哲伟 梁政 李现东 文涛
蒋发光 张梁 田家林 赵广慧
邓雄 肖仕红

(51) Int. Cl.

E21B 23/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202371380 U, 2012. 08. 08,

CN 101979830 A, 2011. 02. 03,

US 4457370 A, 1984. 07. 03,

CN 102206992 A, 2011. 10. 05,

BR 9602797 A, 1998. 09. 08,

EP 2262977 A1, 2010. 12. 22,

JP 57-51390 A, 1982. 03. 26,

CN 201106445 Y, 2008. 08. 27,

王永波等. “水平井生产测井仪器输送工艺探讨”. 《石油仪器》. 2006, 第 20 卷 (第 2 期), 第 85-88 页.

杨永刚等. “水平井生产测井爬行器设计”. 《石油仪器》. 2009, 第 23 卷 (第 4 期), 第 5-7 页.

审查员 陈友玲

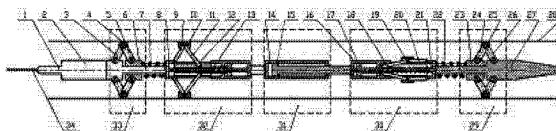
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于油气田钻井中水平井的管道内运行的液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置。它解决水平井井下工具的送入问题。其技术方案：电缆通过电缆接头与液压动力站连接，另一端与电机连接；液压动力站与后扶正机构连接，扶正臂 a 一端固定在送入装置，另一端与扶正轮 a 及扶正臂 b 铰链连接，扶正臂 b 的另外一侧与滑块 a 连接；后扶正机构与后锁定机构外壳相连接，锁定臂 a 与锁定卡瓦 a 及锁定臂 b 铰链连接；后锁定机构由锁定卡瓦、锁定臂组成，后锁定机构与伸缩机构连接；前、后锁定机构、前后扶正机构结构相同。本装置机械系统机构简单，液压系统可靠，效率高，驱动力大；本装置能实现双向爬行，在井下遇卡时能反向运行解卡。



1. 一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置,它包括电缆接头、液压动力站、后扶正机构、后锁定机构、伸缩机构、前锁定机构、前扶正机构,液压系统,其特征是:电缆(34)通过电缆接头(1)与液压动力站(2)连接,被电缆接头(1)密封好的电缆(34)与电机(37)连接,电缆(34)内含动力传输电缆和信号传输电缆;液压动力站(2)与后扶正机构(33)的外壳体之间用标准丝扣连接,扶正臂 a (3)一端用铰链固定在送入装置壳体上,另一端与扶正轮 a (4)及扶正臂 b (5)用复合铰链连接,扶正臂 b (5)的另一侧与滑块 a (6)用铰链连接,扶正臂 a (3)、扶正臂 b (5)均能绕各自的铰链转动;后扶正机构(33)由三个扶正轮 a (4)、三个扶正臂 a (3)、三个扶正臂 b (5)组成,三个扶正轮 a (4)在圆周方向均布 120° 布局;安装时,后扶正机构(33)中的弹簧 a (7)处于压缩状态,后扶正机构(33)的外壳与后锁定机构(32)的外壳用标准丝扣连接,锁定臂 a (9)与缸筒 a (8)用铰链形式连接,锁定臂 a (9)与锁定卡瓦 a (10)及锁定臂 b (11)之间用复合铰链连接;锁定臂 b (11)的另外一端与活塞杆 a (13)的端部用铰链形式连接,活塞杆 a (13)的端部安装有弹簧 b (12),安装时,弹簧 b (12)处于压缩状态,后锁定机构(32)由三个锁定卡瓦 a (10)、三个锁定臂 a (9)、三个锁定臂 b (11)组成,三个锁定卡瓦 a (10)在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 a (10)收回时藏于缸筒 a (8)的凹槽内;后锁定机构(32)外壳体与伸缩机构(31)外壳体之间以标准丝扣连接,伸缩机构(31)由缸筒 b (14)、活塞杆组件(15)组成,伸缩缸(44)的进出油管均藏于缸筒 b (14)外表面的凹槽内,活塞杆组件(15)的端部与缸筒 c (16)的端部以标准丝扣连接;前锁定机构(30)中的锁定臂 c (18)与活塞杆 b (17)的端部用铰链形式连接,锁定臂 c (18)与锁定卡瓦 b (19)及锁定臂 d (20)之间用复合铰链连接;锁定臂 d (20)的另外一端与缸筒 c (16)用铰链形式连接,活塞杆 b (17)的端部安装有弹簧 c (21),安装时,弹簧 c (21)处于压缩状态,前锁定机构(30)由三个锁定卡瓦 b (19)、三个锁定臂 c (18)、三个锁定臂 d (20)组成,三个锁定卡瓦 b (19)在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 b (19)收回时藏于缸筒 c (16)的凹槽内;前锁定机构(30)外壳体与前扶正机构(29)的外壳体以标准丝扣连接;前扶正机构(29)的扶正臂 c (24)一端用铰链固定在滑块 b (23)上,另一端与扶正轮 b (25)及扶正臂 d (26)用复合铰链连接,扶正臂 d (26)的另一侧与工具接口(27)的外壳体用铰链连接,扶正臂 c (24)、扶正臂 d (26)均能绕各自的铰链转动;前扶正机构(29)由三个扶正轮 b (25)、三个扶正臂 c (24)、三个扶正臂 d (26)组成,三个扶正轮 b (25)在圆周方向均布 120° 布局;安装时,前扶正机构(29)中的弹簧 d (22)处于压缩状态;扶正轮 a (4)和扶正轮 b (25)均与井壁(28)接触;电缆接头(1)与液压系统相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置,其特征是:上述液压系统包括闭式油箱、溢流阀、电机、液压泵、顺序阀、电磁换向阀、压力开关、前锁定缸、伸缩缸、后锁定缸;闭式油箱(35)的横截面为圆柱形,闭式油箱(35)的端部开有油管接口;液压泵(38)采用微型定量液压泵,电机(37)采用高压可调速直流电机,液压泵(38)与电机(37)用微型波纹管联轴器连接,液压泵(38)的出口分别与顺序阀(39)和溢流阀(36)入口连接,顺序阀(39)的出口与压力开关(41)及电磁换向阀 b (43)的进油口相通,电磁换向阀 b (43)为二位三通电磁换向阀,电磁换向阀 b (43)的出口与伸缩缸(44)的无杆腔相通,伸缩缸(44)有杆腔与顺序阀(39)出口相通;液压泵(38)的出口另外有一油流通道与电磁换向阀 a (40)的入口相通,电磁换向阀 a (40)为 Y 型中位机能的三位四通电磁换向阀,电

磁换向阀 a (40) 出口两腔分别与前锁定缸(42) 和后锁定缸(45) 的无杆腔连接, 前锁定缸(42) 和后锁定缸(45) 均为单作用液压油缸, 前锁定缸(42) 和后锁定缸(45) 均采用非标准设计。

一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于油气田钻井中水平井的管道内运行并将井下工具仪器送入水平段内的液压驱动伸缩式水平井井下送入装置。

技术背景

[0002] 近年来,由于采用水平井开发油气藏的独特优越性,使其得到越来越广泛应用。但在水平井的开发中,有不少问题有待解决,其中将水平井井下作业仪器送入水平井的水平段便是一个典型的问题,在常规井中可以利用仪器自身重力下至井底,在水平井中只有借助外力。

[0003] 借助外力使井下工具在水平段内运行,必须设计一种专门能在水平井管道内爬行的装置。由于水平井井下可能有高达几十兆帕的压力或者高达 120° C 温度等极端条件,一般的驱动装置难以在这样的恶劣环境下可靠工作。

[0004] 目前用于地面的管道爬行器种类繁多,也有用于水平井作业的专用爬行器,多采用电驱动方式运行。不论是用于地面的管道爬行器还是水平井作业的专用爬行器都存在一定的缺陷,主要表现在:用于地面的管道爬行器,径向尺寸都比较大,不能在油、水以及高温高压等恶劣环境下工作;采用电驱动井下专用爬行器,主要有如下缺陷:电驱动井下专用爬行器由于径向尺寸受到限制,机械传动结构复杂;靠爬行轮与管内壁之间的正压力产生相应的驱动力,遇到管道内壁油污较多时易打滑;牵引速度和牵引力受到限制。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:为了解决水平井井下工具在水平段的送入问题,满足大负载情况下井下工具的送入或小负载下井下工具的快速送入问题,特提供一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置,它包括电缆接头、液压动力站、后扶正机构、后锁定机构、伸缩机构、前锁定机构、前扶正机构和液压系统;电缆通过电缆接头与液压动力站连接,被电缆接头密封好的电缆与电机连接,电缆内含动力传输电缆和信号传输电缆;液压动力站与后扶正机构的外壳体之间用标准丝扣连接,扶正臂 a 一端用铰链固定在送入装置壳体上,另一端与扶正轮 a 及扶正臂 b 用复合铰链连接,扶正臂 b 的另一侧与滑块 a 用铰链连接,扶正臂 a、扶正臂 b 均能绕各自的铰链转动;后扶正机构由三个扶正轮 a、三个扶正臂 a、三个扶正臂 b 组成,三个扶正轮 a 在圆周方向均布 120° 布局;安装时,后扶正机构中的弹簧 a 处于压缩状态,后扶正机构的外壳与后锁定机构的外壳用标准丝扣连接,锁定臂 a 与缸筒 a 用铰链形式连接,锁定臂 a 与锁定卡瓦 a 及锁定臂 b 之间用复合铰链连接;锁定臂 b 的另外一端与活塞杆 a 的端部用铰链形式连接,活塞杆 a 的端部安装有弹簧 b,安装时,弹簧 b 处于压缩状态,后锁定机构由三个锁定卡瓦 a、三个锁定臂 a、三个锁定臂 b 组成,三个锁定卡瓦 a 在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 a 收回时藏于缸筒 a 的凹槽内;后锁定机构外壳体与伸缩机构外壳体

之间以标准丝扣连接,伸缩机构由缸筒 b、活塞杆组件组成,伸缩缸的进出油管均藏于缸筒 b 外表面的凹槽内,活塞杆组件的端部与缸筒 c 的端部以标准丝扣连接;前锁定机构中的锁定臂 c 与活塞杆 b 的端部用铰链形式连接,锁定臂 c 与锁定卡瓦 b 及锁定臂 d 之间用复合铰链连接;锁定臂 d 的另外一端与缸筒 c 用铰链形式连接,活塞杆 b 的端部安装有弹簧 c,安装时,弹簧 c 处于压缩状态,前锁定机构由三个锁定卡瓦 b、三个锁定臂 c、三个锁定臂 d 组成,三个锁定卡瓦 b 在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 b 收回时藏于缸筒 c 的凹槽内;前锁定机构外壳体与前扶正机构的外壳体以标准丝扣连接;前扶正机构的扶正臂 c 一端用铰链固定在滑块 b 上,另一端与扶正轮 b 及扶正臂 d 用复合铰链连接,扶正臂 d 的另一侧与工具接口的外壳体用铰链连接,扶正臂 c、扶正臂 d 均能绕各自的铰链转动;前扶正机构由三个扶正轮 b、三个扶正臂 c、三个扶正臂 d 组成,三个扶正轮 b 在圆周方向均布 120° 布局;安装时,前扶正机构中的弹簧 d 处于压缩状态;扶正轮 a 和扶正轮 b 均与井壁接触;电缆接头与液压系统相连接。

[0007] 液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置内设置有液压系统,它包括闭式油箱、溢流阀、电机、液压泵、顺序阀、电磁换向阀、压力开关、前锁定缸、伸缩缸、后锁定缸;闭式油箱的横截面为圆柱形,闭式油箱的端部开有油管接口;液压泵采用微型定量液压泵,电机采用高压可调速直流电机,液压泵与电机通过微型波纹管联轴器连接,液压泵的出口分别与顺序阀和溢流阀入口连接,顺序阀的出口与压力开关及电磁换向阀 b 的进油口相通,电磁换向阀 b 为二位三通电磁换向阀,电磁换向阀 b 的出口与伸缩缸的无杆腔相通,伸缩缸有杆腔与顺序阀出口相通;液压泵的出口另外有一油流通道与电磁换向阀 a 的入口相通,电磁换向阀 a 为 Y 型中位机能的三位四通电磁换向阀,电磁换向阀 a 出口两腔分别与前锁定缸和后锁定缸的无杆腔连接,前锁定缸和后锁定缸为单作用液压油缸,前锁定缸和后锁定缸均采用非标准设计;

[0008] 本发明与现有技术相比,其有益效果是:(1)扶正机构的稳定性好,避免了装置的翻滚;(2)液压系统采用微型液压元件,定量泵与高压直流可调速电机实现流量调节,液压系统可靠,系统效率高;(3)液压驱动方式,机械系统结构简单;(4)采用锁定卡瓦锁定套管内壁,打滑的可能性极大减小,驱动力大;(5)出现过载时具有电机过载保护和溢流阀过载保护的双重保护功能;(6)该装置能实现双向爬行,特别是在井下遇卡时可反向运行解卡。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明一种液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置的结构示意图;

[0010] 图 2 是本液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置的液压系统图;

[0011] 图中:1. 电缆接头,2. 液压动力站,3. 扶正臂 a,4. 扶正轮 a,5. 扶正臂 b,6. 滑块 a,7. 弹簧 a,8. 缸筒 a,9. 锁定臂 a,10. 锁定卡瓦 a,11. 锁定臂 b,12. 弹簧 b,13. 活塞杆 a,14. 缸筒 b,15. 活塞杆组件,16. 缸筒 c,17. 活塞杆 b,18. 锁定臂 c,19. 锁定卡瓦 b,20. 锁定臂 d,21. 弹簧 c,22. 弹簧 d,23. 滑块 b,24. 扶正臂 c,25. 扶正轮 b,26. 扶正臂 d,27. 工具接口,28. 井壁,29. 前扶正机构,30. 前锁定机构,31. 伸缩机构,32. 后锁定机构,33. 后扶正机构,34. 电缆,35. 闭式油箱,36. 溢流阀,37. 电机,38. 液压泵,39. 顺序阀,40. 电磁换向阀 a,41. 压力开关,42. 前锁定缸,43. 电磁换向阀 b,44. 伸缩缸,45. 后锁定缸。

具体实施方式

[0012] 如图 1 所示,本发明液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置,它包括电缆接头 1、液压动力站 2、后扶正机构 33、后锁定机构 32、伸缩机构 31、前锁定机构 30、前扶正机构 29 和液压系统,电缆 34 用电缆接头 1 与液压动力站 2 连接,被电缆接头 1 密封好的电缆 34 与电机 37 连接,电缆 34 内含动力传输电缆和信号传输电缆,为电机提供动力电及控制信号;液压动力站 2 与后扶正机构 33 的外壳体之间用标准丝扣连接,扶正臂 a3 一端用铰链固定在送入装置壳体上,另一端与扶正轮 a4 及扶正臂 b5 用复合铰链连接,扶正臂 b5 的另一侧与滑块 a6 用铰链连接,扶正臂 a3、扶正臂 b5 均能绕各自的铰链转动;后扶正机构 33 由三个扶正轮 a4、三个扶正臂 a3、三个扶正臂 b5 组成,三个扶正轮 a4 在圆周方向均布 120° 布局;安装时,后扶正机构 33 中的弹簧 a7 处于压缩状态,后扶正机构 33 的外壳与后锁定机构 32 的外壳用标准丝扣连接,锁定臂 a9 与缸筒 a8 用铰链形式连接,锁定臂 a9 与锁定卡瓦 a10 及锁定臂 b11 之间用复合铰链连接;锁定臂 b11 的另外一端与活塞杆 a13 的端部用铰链形式连接,活塞杆 a13 的端部安装有弹簧 b12,安装时,弹簧 b12 处于压缩状态,后锁定机构 32 由三个锁定卡瓦 a10、三个锁定臂 a9、三个锁定臂 b11 组成,三个锁定卡瓦 a10 在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 a10 收回时藏于缸筒 a8 的凹槽内;后锁定机构 32 外壳体与伸缩机构 31 外壳体之间以标准丝扣连接,伸缩机构 31 由缸筒 b14、活塞杆组件 15 组成,伸缩缸 44 的进、出油管均藏于缸筒 b14 外表面的凹槽内,活塞杆组件 15 的端部与缸筒 c16 的端部以标准丝扣连接;前锁定机构 30 中的锁定臂 c18 与活塞杆 b17 的端部用铰链形式连接,锁定臂 c18 与锁定卡瓦 b19 及锁定臂 d20 之间用复合铰链连接;锁定臂 d20 的另外一端与缸筒 c16 用铰链形式连接,活塞杆 b17 的端部安装有弹簧 c21,安装时,弹簧 c21 处于压缩状态,前锁定机构 30 由三个锁定卡瓦 b19、三个锁定臂 c18、三个锁定臂 d20 组成,三个锁定卡瓦 b19 在圆周方向均布 120° 布局;锁定卡瓦 b19 收回时藏于缸筒 c16 的凹槽内;前锁定机构 30 外壳体与前扶正机构 29 的外壳体以标准丝扣连接;前扶正机构 29 的扶正臂 c24 一端用铰链固定在滑块 b23 上,另一端与扶正轮 b25 及扶正臂 d26 用复合铰链连接,扶正臂 d26 的另一侧与工具接口 27 的外壳体用铰链连接,扶正臂 c24、扶正臂 d26 均能绕各自的铰链转动;前扶正机构 29 由三个扶正轮 b25、三个扶正臂 c24、三个扶正臂 d26 组成,三个扶正轮 b25 在圆周方向均布 120° 布局;安装时,前扶正机构 29 中的弹簧 d22 处于压缩状态;扶正轮 a4 和扶正轮 b25 均与井壁 28 接触;电缆接头 1 与液压系统相连接

[0013] 如图 2,为液压驱动伸缩式水平井井下工具送入装置的液压系统原理图,它包括闭式油箱 35、溢流阀 36、电机 37、液压泵 38、顺序阀 39、电磁换向阀 40、压力开关 41、前锁定缸 42、伸缩缸 44、后锁定缸 45;闭式油箱 35 的横截面为圆柱形,闭式油箱 35 的端部开有油管接口,液压泵 38 采用微型定量液压泵,电机 37 采用高压可调速直流电机,液压泵 38 与电机 37 通过微型波纹管联轴器连接,液压泵 38 的出口分别与顺序阀 39 和溢流阀 36 入口连接,顺序阀 39 的出口与压力开关 41 及电磁换向阀 43 的进油口相通,电磁换向阀 43 为二位三通电磁换向阀,电磁换向阀 43 的出口与伸缩缸 44 的无杆腔相通,伸缩缸 44 有杆腔与顺序阀 39 出口相通;液压泵 38 的出口另外有一油流通道与电磁换向阀 40 的入口相通,该阀为 Y 型中位机能的三位四通电磁换向阀,电磁换向阀 40 出口两腔分别与前锁定缸 42 和后锁定缸 45 的无杆腔连接,前锁定缸 42、后锁定缸 45 为单作用液压油缸,前锁定缸 42、后锁定缸 45 均采用非标准设计。

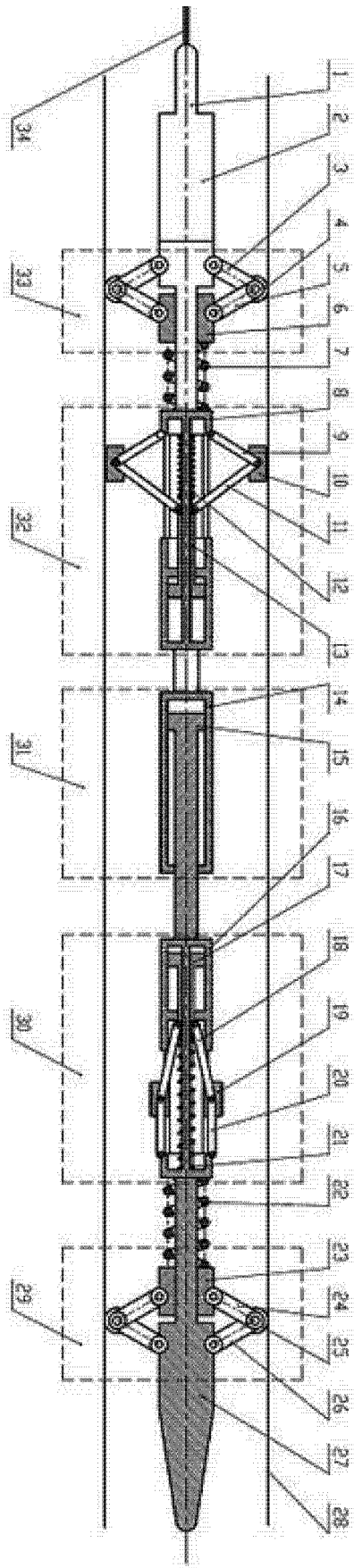


图 1

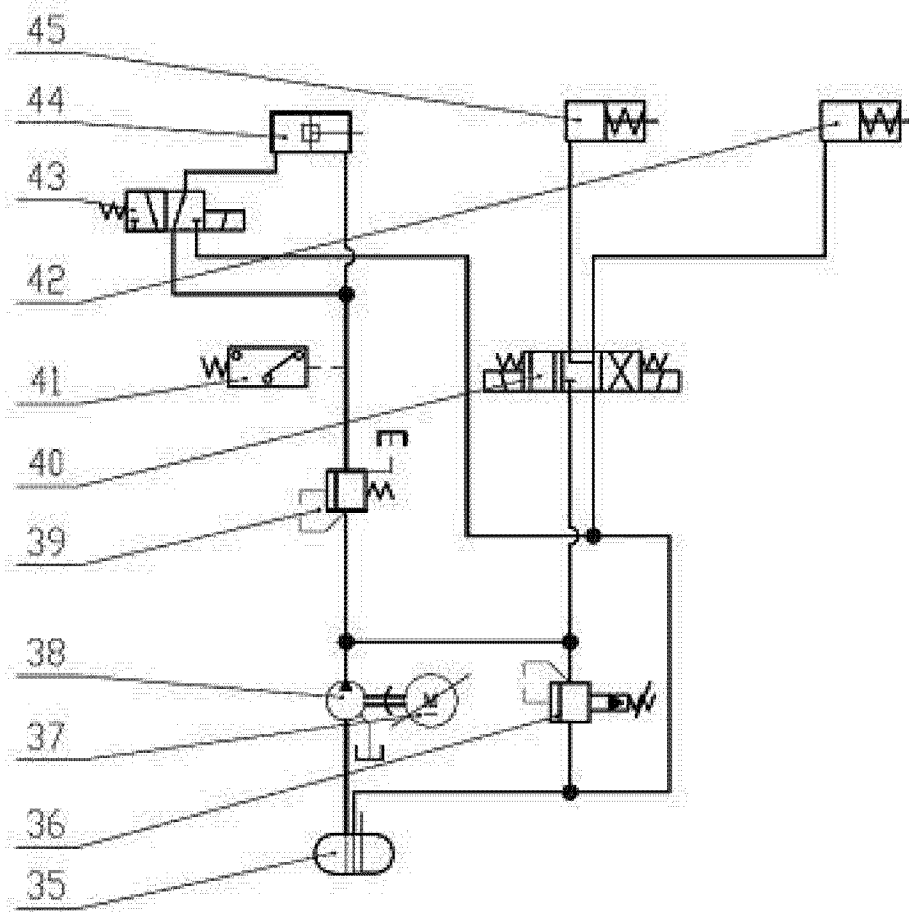


图 2