



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203640970 U

(45) 授权公告日 2014.06.11

(21) 申请号 201420006357.6

(22) 申请日 2014.01.06

(73) 专利权人 北京万普瑞能源技术有限公司
地址 100093 北京市海淀区瀚河园路自在香山 80-2

(72) 发明人 潘军 里群 范龙江

(51) Int. Cl.

F04B 47/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

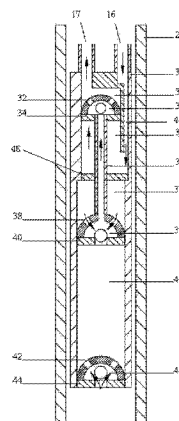
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种井下液力活塞泵

(57) 摘要

本实用新型涉及一种井下液力活塞泵,其包括工作筒(30)、安装在工作筒底端的固定凡尔(43)、横向隔板(45)和位于工作筒(30)内部空间内的双活塞结构;所述双活塞结构包括上游动凡尔(33)、下游动凡尔(39)和空心活塞杆(36);空心活塞杆(36)流体密封穿过横向隔板(45)从而连通上、下游动凡尔(33、39)。使用本实用新型,可以将泵下至大斜度和丛式井的末端,解除了大斜度井、丛式井对井下泵下井深度的限制,可以最大限度地发挥油气井自身的生产潜力,提高油气田开发的最终采收率;在增加泵效的同时降低了生产成本。



1. 一种井下液力活塞泵,其包括工作筒(30)、安装在工作筒底端的固定凡尔(43)、横向隔板(45)和位于工作筒(30)内部空间内的双活塞结构;所述双活塞结构包括上游动凡尔(33)、下游动凡尔(39)和空心活塞杆(36);横向隔板(45)设置在工作筒(30)的中上部,上游动凡尔(33)位于横向隔板(45)的上方,下游动凡尔(39)位于横向隔板(45)的下方,空心活塞杆(36)流体密封穿过横向隔板(45)从而连通上、下游动凡尔(33、39)。

2. 如权利要求1所述的井下液力活塞泵,其特征在于:在横向隔板(45)的上方,工作筒(30)的内壁上设置有流体通道(46);所述工作筒(30)的顶端还具有上行动力端口(16)和下行动力端口(17);流体通道(46)的上端为上行动力端口(16),下端连通上游动凡尔(33)下部腔室(35);下行动力端口(17)下端连通上游动凡尔(33)上部腔室(31)。

3. 如权利要求1或2所述的井下液力活塞泵,其特征在于:上游动凡尔(33)与隔板(45)之间具有上游动凡尔(33)下部腔室(35);下游动凡尔(39)与隔板(45)之间具有下游动凡尔(39)上部腔室(37)。

4. 如权利要求3所述的井下液力活塞泵,其特征在于:下游动凡尔(39)与固定凡尔(43)之间具有固定凡尔(43)上部腔室(41)。

一种井下液力活塞泵

技术领域

[0001] 本实用新型主要涉及油气田生产过程中对液体进行举升泵抽系统,尤其涉及一种使用高压液体作为动力介质的井下液力活塞泵。

技术背景

[0002] 在油气开采中,常规活塞泵是最为常用的泵抽系统,但这种系统突出的缺陷是:油杆和油管的相互摩擦,从而导致油管穿孔(磨穿)形成井下液体通道短路,严重时会出现油管、抽油杆磨断而造成生产管柱落井的井下事故。此外,有杆泵抽系统理想的工作状态是井下管柱全部处于垂直状态,因此井身越斜,工作过程中出现的管杆偏磨就越严重,因而在大斜度井、丛式井若要使有杆泵系统,均对其下井深度有明确的要求或限制。

[0003] 而现有的以液体作为动力介质的活塞泵,由于采用的液压传输介质与井筒举升介质不同,在实际运用过程中造成以下几个方面的问题:活塞的下行程动力不足,严重降低泵效;定时或不定时补充液压动力介质,并需要补充同类型的液压动力介质;一旦井下发生液压动力介质漏失,动力介质就会进入到举升通道,与被举升液体混合,在地面就不能对产出液直接进行排放(尤其是采出水达到了可以直接排放标准的气井),需要进行二次分离处理,增加了处理设备和处理成本。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本实用新型旨在提供一种适用于大斜度井、丛式井的井下液力活塞泵。

[0005] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型提供一种井下液力活塞泵,包括工作筒、安装在工作筒底端的固定凡尔、横向隔板和位于工作筒内部空间内的双活塞结构;所述双活塞结构包括上游动凡尔、下游动凡尔和空心活塞杆;横向隔板设置在工作筒的中上部,上游动凡尔位于横向隔板的上方,下游动凡尔位于横向隔板的下方,空心活塞杆流体密封穿过横向隔板从而连通上、下游动凡尔。由于本实用新型的井下液力活塞泵将目前油气田常用的使用抽油杆作为活塞泵动力传输“介质”的方式改为由液体作为井下传输介质,从而避免所有因井下管柱中的抽油杆和油管摩擦造成的问题,从而提高了井下泵抽系统的使用寿命,延长油气井的检泵周期;同时,由于该液力活塞泵完全由液体作为动力传输介质,整个井下管柱系统中除了最末端的活塞以外,可以没有任何其他的运动部件,因此尤其适用于大斜度井、丛式井的生产(由于井斜和/或狗腿度的原因,这类井不适合长期使用以抽油杆做动力传输的泵抽系统),使用该液力活塞泵可以将泵下至大斜度井和丛式井的末端,解除了大斜度井、丛式井对井下泵下井深度的限制,可以最大限度地发挥油气井自身的生产潜力,提高油气田开发的最终采收率。此外,由于本实用新型的井下液力活塞泵可以使用井下产出液(如为气井,则可为气水分离后的分离水)作为动力介质,增加泵效的同时也降低了生产成本。

[0006] 优选地是,在横向隔板的上方,工作筒的内壁上设置有流体通道;所述工作筒的顶

端还具有上行动力端口和下行动力端口；流体通道的上端为上行动力端口，下端连通上游动凡尔下部腔室；下行动力端口下端连通上游动凡尔上部腔室。

[0007] 上游动凡尔与隔板之间具有上游动凡尔下部腔室；下游动凡尔与隔板之间具有下游动凡尔上部腔室。下游动凡尔与固定凡尔之间具有固定凡尔上部腔室。

[0008] 使用本实用新型的井下液力活塞泵可以将泵下至大斜度和丛式井的末端，解除了大斜度井、丛式井对井下泵下井深度的限制，可以最大限度地发挥油气井自身的生产潜力，提高油气田开发的最终采收率；在增加泵效的同时也降低了生产成本。

附图说明

[0009] 图 1 为处于上行工作状态的本实用新型的井下液力活塞泵示意图；

[0010] 图 2 为处于下行工作状态的本实用新型的井下液力活塞泵示意图。

具体实施方式

[0011] 下面将结合附图对本实用新型进行详细描述。

[0012] 图 1 和图 2 示出了本实用新型的井下液力活塞泵，使用时，利用挠性管液力传输系统将该井下液力活塞泵下入井下套管内的环控内，因而避免了使用抽油杆带来的各种弊端。

[0013] 本实用新型的井下液力活塞泵包括工作筒 30、安装在工作筒 30 底端的固定凡尔 43、横向隔板 45 和能够在工作筒 30 内往复运动的的双活塞结构。横向隔板 45 设置在工作筒 30 的中上部从而将工作筒分为上下两个空腔，上游动凡尔 33 位于上部空腔内，下游动凡尔 39 位于下部空腔内，固定凡尔 43 固定在工作筒 30 的底端。上游动凡尔 33 和下游动凡尔 39 通过空心活塞杆 36 连接，从而将上游动凡尔 33 的凡尔腔和下游动凡尔 39 的凡尔腔连通，这样就构成了能够在工作筒 30 内往复运动的双活塞结构。上游动凡尔 33 的上游动凡尔座 34 相当于上活塞，并且上游动凡尔座 34 与隔板 45 之间则形成了上游动凡尔 33 下部腔室 35；而下游动凡尔 39 的下游动凡尔座 40 则相当于下活塞，并且下游动凡尔座 40 与隔板 45 之间则形成了下游动凡尔 39 上部腔室 37。空心活塞杆 36 与隔板之间流体密封。本实用新型中的凡尔与普通抽油泵所用的游动凡尔基本相同，这里对其结构不再赘述。

[0014] 在横向隔板 45 的上方，工作筒 30 的内壁上设置有流体通道 46。工作筒 30 的顶部具有上行动力端口 16 和下行动力端口 17，流体可通过上行动力端口 16、流体通道 46 进出上游动凡尔 33 下部腔室 35，流体可通过下行动力端口 17 进出上游动凡尔 33 上部腔室 31。

[0015] 图 1 中，井下液力活塞泵的活塞 36 处于上行程工作状态，图 2 中活塞 36 处于下行程工作状态。下面结合附图 1 和 2 详细描述本实用新型井下液力活塞泵的上行程和下行程工作过程。

[0016] 上行程：

[0017] 如图 1 所示，当高压液体（可以是高压油，一般是井下产出液（油水混合物），如果是气井，也可为气水分离后的分离水）经过工作筒 30 的流体通道 46 进入液力活塞泵中上游动凡尔座 34 的下部腔室 35 时，并在压力达到一定程度时，由于上游动凡尔座 34 的上部腔室 31 的压力小于上游动凡尔座的下部腔室 35 的压力，上游动凡尔 33 在压差作用下会向上运动，并通过空心活塞杆 36 带动下游动凡尔 36 上行，此时，下游动凡尔 39 处于关闭状态（凡

尔球座于下游动凡尔座 40 上), 下游动凡尔 39 上部腔室 37 中的液体受到挤压, 通过下游动凡尔的排液孔 38 进入下游动凡尔 39 内并沿着空心活塞杆 36 内的中心通道流至上游动凡尔 33 内, 并顶开上游动凡尔 33 的凡尔球从而使上游动凡尔 33 处于开启状态, 下游动凡尔 39 上部腔室 37 就与上游动凡尔 33 上部腔室 31 连通, 两个腔室中的液体就随着空心活塞杆 36 的上行而排出下行动力端口 17, 并最终被举升至地面, 完成液力活塞泵的排液过程。在此过程中, 由于下游动凡尔 39 始终处于关闭状态, 固定凡尔 43 上部腔室 41 的压力会随着活塞 36 的向上运动逐渐降低形成负压, 工作筒 30 与套管 29 之间环空内液体就会向上顶开固定凡尔 43 的凡尔球, 环空中的液体进入固定凡尔 43 内并通过排液孔 42 进入上部腔室 41 中, 完成固定凡尔 43 上部腔室 41 的吸液过程。

[0018] 下行程:

[0019] 如图 2 所示, 当高压液体(可以是高压油, 一般为井下产出液, 如果是气井, 则可为气水分离后的分离水)经下行动力端口 17 进入上游动凡尔 33 上部腔室 31 内时, 上游动凡尔 33 及固定凡尔 43 处于关闭状态, 因此上游动凡尔 33 上部腔室 31 内压力上升, 而上游动凡尔 33 下部腔室 35 内的液体由于失去地面压力源的动力提供, 压力逐渐降低, 上游动凡尔 33 上部腔室 31 的压力大于上游动凡尔 33 下部腔室 35 的压力, 上游动凡尔 33 以及下游动凡尔 39 在压差作用下向下运动, 此时, 固定凡尔 43 又处于关闭状态, 固定凡尔 43 上部腔室 41 中的液体受到挤压, 在压力的作用下, 下游动凡尔 39 的凡尔球会被顶开而使下游动凡尔 39 处于打开状态, 固定凡尔 43 上部腔室 41 中的液体就会进入到下游动凡尔 39 内并通过排液孔 38 进入上部腔室 37 中, 完成液体从吸液腔室向排空腔室的转移。

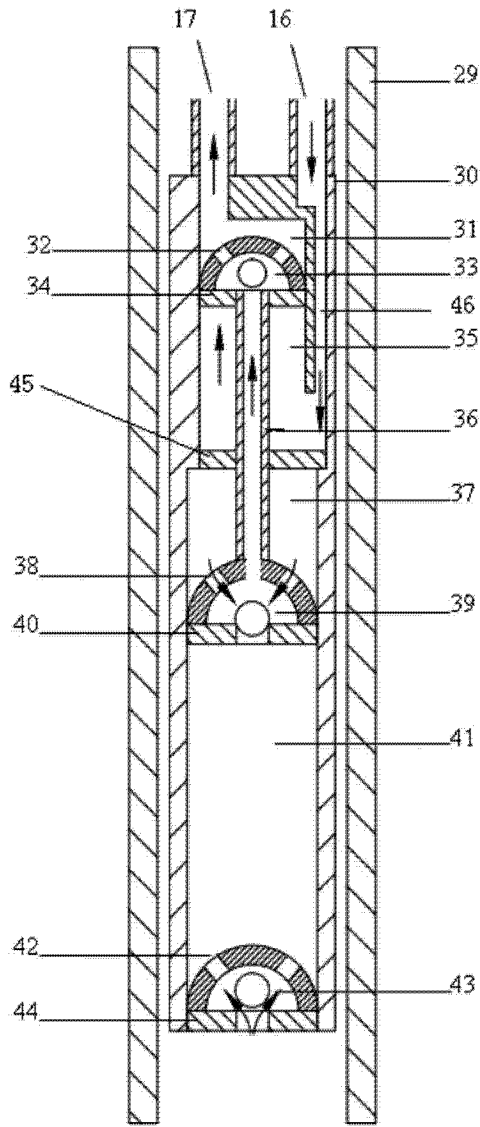


图 1

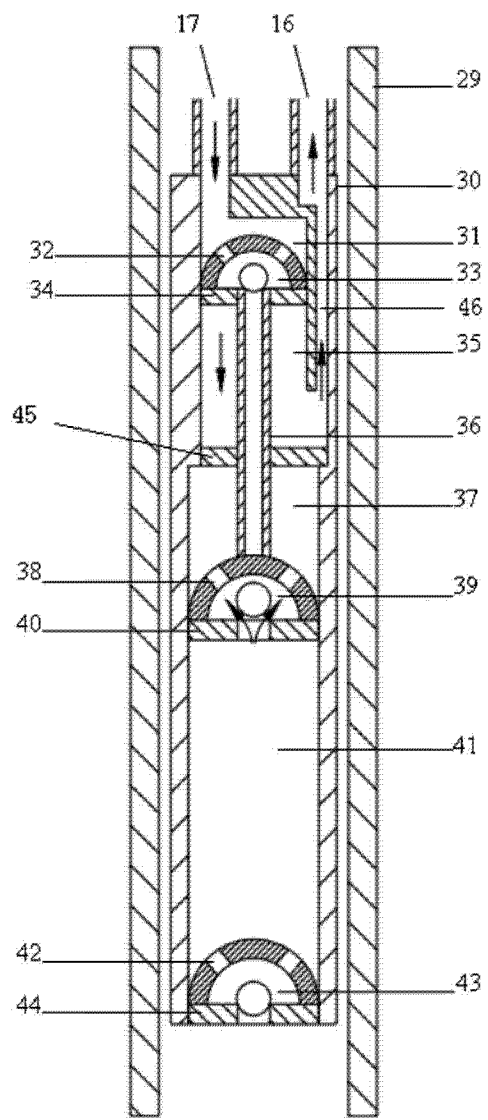


图 2