



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102168540 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201110080712. 5

4 页第 2 行至第 7 页第 5 行、附图 1-2.

(22) 申请日 2011. 04. 01

CN 2703153 Y, 2005. 06. 01, 说明书第 2 页第 6 段, 具体实施方式、附图 1.

(73) 专利权人 孙茂意

CN 101564893 A, 2009. 10. 28,

地址 257000 山东省东营市东营区胜北社区  
景苑中区 17 楼 3-4-2

CN 202007654 U, 2011. 10. 12, 权利要求 1-6.

(72) 发明人 孙茂意 孙阳阳

审查员 黄欢

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006. 01)

F15B 1/02 (2006. 01)

F15B 11/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/097338 A2, 2009. 08. 06, 说明书第 4 页第 2 行至第 7 页第 5 行、附图 1-2.

CN 2703153 Y, 2005. 06. 01, 说明书第 2 页第 6 段, 具体实施方式、附图 1.

WO 2009/097338 A2, 2009. 08. 06, 说明书第

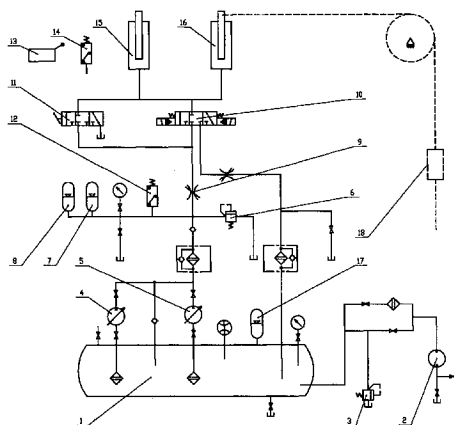
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种具有压力补偿装置的液压抽油机

(57) 摘要

本发明公开了一种具有压力补偿装置的液压抽油机, 该机具有高压油箱和为其提供初始压力的补油加压泵和溢流阀, 并在其上并联连接第一液压泵和第二液压泵, 该二泵的出油口连接一个三位三通阀的一组回路, 同时并联第一蓄能器和第二蓄能器以及溢流阀和可调节流阀及压力继电器, 三位三通阀的出油口连通并联的与抽油机连接的第一液压缸和第二液压缸, 该二液压缸与高压油箱之间的第二组通路由三位三通阀的另一组回路连通, 在高压油箱上连接一个蓄能缓冲器。优点是当抽油机回程时, 抽油杆的重力迫使液压缸将其内的液压油通过回路返回时, 蓄能缓冲器吸入液压缸内排出的液压油不能吸入的液压油, 从而保持高压油箱内的压力基本稳定, 达到节能降耗的目的。



1. 一种具有压力补偿装置的液压抽油机,该机具有高压油箱(1),为高压油箱提供初始压力的补油加压泵(2)和溢流阀(3),其特征在于在高压油箱上并联连接第一液压泵(4)和第二液压泵(5),第一液压泵(4)和第二液压泵(5)是柱塞式液压泵,第一液压泵和第二液压泵的出油口连接一个三位三通阀(10),同时并联第一蓄能器(7)和第二蓄能器(8)、溢流阀(6)、可调节流阀(9)、压力继电器(12),三位三通阀(10)的出油口连通并联的与抽油机连接的第一液压缸(15)和第二液压缸(16)的一组回路,并联的第一液压缸(15)和第二液压缸(16)是柱塞式液压油缸,其与高压油箱(1)之间由三位三通阀(10)连接的二组回路,在高压油箱上连接一个蓄能缓冲器(17),手动换向阀(11)与三位三通阀(10)并联连接。

2. 按照权利要求1所述的一种具有压力补偿装置的液压抽油机,其特征在于所说的并联的第一液压缸(15)和第二液压缸(16)是3个或4个并联。

3. 按照权利要求1所述的一种具有压力补偿装置的液压抽油机,其特征在于所说的并联连接的第一液压泵(4)和第二液压泵(5)是3个或4个并联。

## 一种具有压力补偿装置的液压抽油机

### 技术领域

[0001] 本发明属于石油采油设备,确切的讲是一种具有压力补偿装置的液压抽油机。

### 背景技术

[0002] 很久以来,人们对液压采油进行了很多的研究,试图用液压的方式代替传统的机械式游梁抽油机。但是由于各自研究的出发点和目的不尽相同,能应用于实际采油生产的极少。以至于目前仍采用能耗极大的机械式游梁抽油机。其中浙江大学专利号为:ZL94202508.3,名称为:节能型液压抽油机。其中公开了采用氮气经压缩后充入蓄能器作为抽油杆上行抽油的动力源,抽油杆下行时自身的重力势能产生的液压能挤入到蓄能器作为下次抽油做功的动力。这在理论上是可行的,但是在实际应用中却无法实现。具体说来,由于实际工作中,抽油杆下行回程的时间短,多余的液压油根本没有办法全部回到蓄能器中,因此该装置不能实现连续工作。为了使液压系统能够合理地应用与抽油机中并能得到长时间的稳定运行,本发明的设计人做了认真地研究,提出了本发明的发明目的。

### 发明内容

[0003] 本发明的发明目的是为了克服目前液压抽油机存在的能源利用不合理,能耗偏大,运行时间短的问题而提出来的。即提供一种具有压力补偿装置的液压抽油机。

[0004] 本发明的技术解决方案是这样实现的,该具有压力补偿装置的液压抽油机,该机具有高压油箱,为高压油箱提供初始压力的补油加压泵和溢流阀以及抽油机,其区别特征在于在高压油箱上并联连接第一液压泵和第二液压泵,第一液压泵和第二液压泵的出油口连接一个三位三通阀的一组回路,同时并联第一蓄能器和第二蓄能器以及溢流阀和可调节流阀及压力继电器,三位三通阀的出油口连通并联的与抽油机连接的第一液压缸和第二液压缸,第一液压缸和第二液压缸与高压油箱之间的第二组通路由三位三通阀的另一组回路连通。手动换向阀与上述三位三通阀并联,其主要作用是非正常工作时对系统的调整。

[0005] 本发明的有益的技术效果是:当抽油机回程时,抽油杆以及附件的重力迫使液压缸将其内的液压油通过回路返回到液压系统,此时,蓄能缓冲器将接受液压缸内排出的液压油不能全部吸入的液压油,从而保持高压油箱内的压力基本稳定,达到节能降耗的目的。

### 附图说明

[0006] 附图是本发明的液压系统与抽油机的结构原理示意视图。在附图中:1、高压油箱,2、补油加压泵,3、溢流阀,4、第一液压泵,5、第二液压泵,6、溢流阀,7、第一蓄能器,8、第二蓄能器,9、可调节流阀,10、三位三通阀,11、手动三位三通阀,12、压力继电器,13、液压行程开关,14、行程继电器,15、第一液压缸,16、第二液压缸,17、缓冲蓄能器,18、抽油机。

### 具体实施方式

[0007] 下面结合附图中给出的实施例,对本发明的结构和使用进行详细说明。参照附图,

该具有压力补偿装置的液压抽油机,具有高压油箱(1),为高压油箱提供初始压力的补油加压泵(2)和溢流阀(3),其特征在于在高压油箱上并联连接第一液压泵(4)和第二液压泵(5),第一液压泵和第二液压泵的出油口连接一个三位三通阀(10)的一组回路,同时并联第一蓄能器(7)和第二蓄能器(8)以及溢流阀(6)和可调节流阀(9)及压力继电器(12),三位三通阀的出油口连通并联的与抽油机连接的第一液压缸(15)和第二液压缸(16),并联的第一液压缸(15)和第二液压缸(16)与高压油箱(1)之间的第二组通路由三位三通阀(10)的另一组回路连通,在高压油箱上连接一个蓄能缓冲器(17)。

[0008] 作为关联的改进,其所说的并联的液压缸可以多于2个。如果,仅仅为了能够实现工作的目的,采用单一的液压缸也完全能够实现本发明的工作目的。实际使用中,液压缸采用顺序轮流交替工作制,例如:正常情况下,每个液压缸工作8个小时,这样,两个液压缸可以得到较为合理的使用频率,以增加其使用寿命。多于两个的缸并联其效果和两个缸是一样的,例如:采用3个或者4个液压油缸并联顺序工作。只不过各缸的不工作时间增加,但是,整体的抽油机成本要增加。需要指出的是,该两个或者更多的液压缸可以同时工作,以增加抽油机的行程。

[0009] 同上,其所说的并联的液压泵可以多于2个。与上述相同,如果,仅仅为了能够实现工作的目的,采用单一的液压泵也完全能够实现本发明的工作目的。实际使用中,液压泵采用轮流交替工作制,例如:正常情况下,每个液压泵工作8个小时,这样,两个液压泵可以得到较好的使用频率,以增加其使用寿命。多于两个的泵并联其效果和两个泵是一样的,例如:采用3个或者4个液压油泵并联顺序工作。只不过各泵的不工作时间增加,但是,整体的抽油机成本要增加。

[0010] 其所说的液压缸可以是活塞式液压油缸,也可以是柱塞式液压油缸。优先推荐采用柱塞式液压油缸。

[0011] 其所说的液压泵是齿轮式液压油泵或者柱塞式液压油泵。优先推荐采用柱塞式液压油泵。下面对整个系统的工作过程进行说明,以便于更好地了解本装置的使用特点。

[0012] 石油抽油机是一种长期连续工作的机械,抽油杆上升、下降非常规律的简谐运动为本液压系统能量利用提供了非常好的条件。

[0013] 本装置的动力液压油主要来源于由电动机带动的第一液压泵(3)或第二液塞泵(4),为并联泵,是根据设备常期连续运转工况要求,供油系统设置备用泵,采用多泵轮换制,延长液压泵的使用寿命和维护周期;该两的泵前、泵后的截止阀起到使不工作的泵不受压力油的作用和方便单泵维修保养的作用。液压缸(15)或者(16)正常工作中,当活塞上升(进程)时,液压泵(4)或者(5)和第一蓄能器(7)和第二蓄能器(8)经过三位三通阀(10)的左侧回路为液压缸提供压力油;当活塞下降(回程)时,液压泵(4)或者(5)继续工作,所提供的液压油被蓄能器(7)和(8)储蓄,而活塞回程时形成的压力油经过三位三通阀(10)的另一路回路返回高压油箱(24),为液压泵(4)或(5)的吸油口提供高压油。由于液压缸回程时间短,回油量,故在高压油箱上设置缓冲蓄能器(17)蓄能;溢流阀(6)是调定主系统压力的,由于抽油机是连续工作的,为节约能源,液压系统正常工作时应实现无溢流工况工作,所以设计溢流阀的流通量参数为主系统流通量的30-40%左右,以配合压力继电器(12)的工作。压力继电器(12)的作用是系统安全保护,为系统工作异常设定的,如抽油机抽油遇阻、配件损坏等原因使系统无法正常工作时,液压泵(4)或者(5)所供的油只能

全部从溢流阀 (6) 中溢流, 由于溢流阀 (6) 流通量太小, 使液压系统压力迅速升高, 到达压力继电器 (12) 设定压力时系统断电停止, 等维护人员排除故障后再通电工作。可调节流阀 (9) 调整液压缸 (15) 或者 (16) 进程的速度; 调整高压油箱 (24) 的压力可控制液压缸 (15) 或者 (16) 回程的速度。三位三通换向阀 (10) 是控制液压缸 (15) 或者 (16) 往返行程的主换向机构, 其换向控制为电液换向或液控换向: 电液换向时, 继电信号来自于行程继电器继电器 (14) (也可以使用时间继电器) 给定的信号; 液控换向时, 液压行程开关 (13) 控制三位三通换向阀 (10) 换向。手动换向阀 (11) 的主要作用是非正常工作时对系统的调整, 例如: 系统初运行时的调整、排气, 抽油机维修时的慢速运动及微调等, 故障时配合移动游梁、驴头、塔架油缸对其移动等。

[0014] 这样就实现了活塞或者柱塞升程也就是抽油机的工作升程时正常工作, 当活塞或者柱塞回程, 也就是抽油机回程时, 液压泵出的油由蓄能器 (7) 和 (8) 储蓄, 而自液压缸在抽油杆重力势能作用下快速排出的具有一定液压能的油进入到高压油箱中, 液压泵不能及时吸入的那部分油, 由缓冲蓄能器 (17) 储蓄。在一个系统中高压、低压部分同时储蓄能量, 从而实现了节能的目的。

[0015] 对于一般液压系统而言, 存在着液压泵的驱动功率参考公式:

[0016] 
$$P = \frac{\Delta P_p \cdot q_{vp}}{\eta_p}$$
 式中:

[0017] P: 液压泵的驱动功率;

[0018]  $\Delta P_p = p - P_x$  液压泵的吸入口和排出口之间的压力差, p: 排出压力,  $P_x$ : 吸入压力;

[0019]  $q_{vp}$ : 液压泵的流量;

[0020]  $\eta_p$ : 液压泵的总效率。

[0021] 由上式可见, 液压泵功率与其吸、排油口的压力差成正比, 而当排出压力恒定时, 吸入压力越高则这个压力差越小, 则相应地消耗动力则越小。因此采用高压油箱为液压泵提供具有一定压力的低压油, 在一定程度上为液压泵提高吸入压力, 从理论上讲具有较大的节能降耗效果, 并且也已经为我们的实验装置经过试验验证所证实。

