

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820190038.X

[51] Int. Cl.

F04B 47/12 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

F04B 53/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 201232624Y

[22] 申请日 2008.7.30

[21] 申请号 200820190038.X

[73] 专利权人 国营第三八八厂

地址 443000 湖北省宜昌市东山开发区青岛路 1 号

[72] 发明人 甘振维 林 涛 曹 伟 许家勤
赵海洋 刘建魁 胡 桢 邓宏军
胡雅洁 李建华

[74] 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
代理人 成 钢

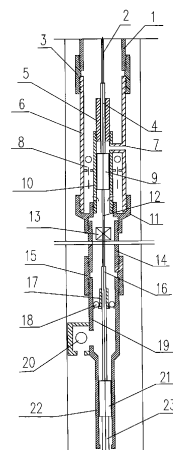
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

阶梯式深采抽油泵

[57] 摘要

一种用于油田深层油井开采的阶梯式深采抽油泵。通过采用两组泵阶梯式串联结构，将油管内液柱载荷分配到两组泵上，使得每组泵上的承载大幅降低，两组泵分段阶梯式举升原油，从而实现了深层开采。在大泵和小泵的直径合理搭配时，还能实现一定的减载功能。同时，通过采用大直径抽油杆、实心长柱塞和过桥管等措施，使得本实用新型具有很强的承载能力和防砂效果，可在 4000 ~ 6000 米的泵挂深度下有效的工作，满足油田深层开采的需要。



1、一种阶梯式深采抽油泵，包括上部泵和下部泵，其特征在于：上部泵包上接箍（3）、上部泵上柱塞（4）、上部泵上泵筒（5）、上部泵过桥管（6）、双通接头（7）、上部泵出油阀（8）、上部泵下柱塞（9）、上部泵下泵筒（10）和上部泵下接箍（11），泵过桥管（6）套装在上部泵上泵筒（5）和上部泵下泵筒（10）外通过上部泵上接箍（3）与油管（1）连接，上部泵出油阀（8）设置在上部泵过桥管（6）与上部泵下泵筒（10）之间；上部泵过桥管（6）上部；

下部泵包括上接箍（15）、下部泵上柱塞（16）、下部泵上泵筒（17）、下部泵出油阀（18）、下部泵过桥管（19）、下部泵进油阀（20）、下部泵下柱塞（21）和下部泵下泵筒（22），下部泵过桥管（19）套装在下部泵上泵筒（17）外，下部泵过桥管（19）下部依次连接下部泵进油阀（20）、下部泵下泵筒（22），下部泵出油阀（18）安装在下部泵上泵筒（17）与下部泵过桥管（19）之间；

上部泵下柱塞（9）与下部泵上柱塞（16）之间通过中间连杆（12）连接，中间连杆（12）上还带有脱接器（13）；上部泵下接箍（11）与下部泵上接箍（15）用中间连接管（14）连接。

2. 根据权利要求书 1 所述阶梯式深采抽油泵，其特征在于：上部泵上柱塞（4）、下部泵上柱塞（16）为实心长柱塞结构；上部泵下柱塞（9）、下部泵下柱塞（21）为实心短柱塞结构；上部泵上泵筒（5）、下部泵上泵筒（17）为短泵筒结构，上部泵下泵筒（10）、下部泵下泵筒（22）为长泵筒结构。

3. 根据权利要求书 1 所述阶梯式深采抽油泵，其特征在于：双通接头（7）上设有两个互不连通的油流通道，一个通道贯通油管内腔与上部泵下泵筒（10）和上部泵过桥管（6）间环形通道的连接；另一个通道将上部泵上柱塞（4）和上部泵下泵筒（22）间环形空间与油管（1）和套管（24）间环形空间贯通。

4. 根据权利要求书 1 所述阶梯式深采抽油泵，其特征在于：下部泵下柱塞（21）下接加重杆（23）。

阶梯式深采抽油泵

技术领域

本实用新型涉及一种用于油田机械开采原油用的深井管式抽油泵，是一种有杆采油设备。适应于常规开采一般性油井和井深大于 4000 米以上的深层油井抽油。

背景技术

国内油田经过多年开采，多数油井已进入中后期开发阶段，随着油井供液能力的逐年变差，动液面不断下降，泵挂深度也不断加深。而且，随着油田浅储油层资源的枯竭，原先放置不采的中深储油层现在成为油田的开发重点。在深层油井的开发中，没有合适的深采抽油泵是主要存在的问题；当前，油田深井开采多使用直径 38 毫米以下的小泵径管式抽油泵进行开采，由于受泵径限制，该泵强度薄弱，设计最大下泵深度不到 3000 米，超负荷使用的结果，导致检泵周期大幅度下降，作业成本增加。且该泵实际最大下泵深度不能超过 3500 米，超过此深度的油井无法开采。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种高强度和高泵效的，可用于深井抽油的阶梯式深采抽油泵。

本实用新型的目的是这样实现的：一种阶梯式深采抽油泵，包括上部泵和下部泵，上部泵包上接箍、上部泵上柱塞、上部泵上泵筒、上部泵过桥管、双通接头、上部泵出油阀、上部泵下柱塞、上部泵下泵筒和上部泵下接箍，泵过桥管套装在上部泵上泵筒和上部泵下泵筒外通过上部泵上接箍与油管连接，上部泵出油阀设置在上部泵过桥管与上部泵下泵筒之间；上部泵过桥管上部；

下部泵包括上接箍、下部泵上柱塞、下部泵上泵筒、下部泵出油阀、下部泵过桥管、下部泵进油阀、下部泵下柱塞和下部泵下泵筒，下部泵过桥管套装在下部泵上泵筒外，下部泵过桥管下部依次连接下部泵进油阀、下部泵下泵筒，下部泵出油阀安装在下部泵上泵筒与下部泵过桥管之间；

上部泵下柱塞与下部泵上柱塞之间通过中间连杆连接，中间连杆上还带有脱接器；上部泵下接箍与下部泵上接箍用中间连接管连接。

上部泵上柱塞、下部泵上柱塞为实心长柱塞结构；上部泵下柱塞、下部泵下柱塞为实心短柱塞结构；上部泵上泵筒、下部泵上泵筒为短泵筒结构，上部泵下泵筒、下部泵下泵筒为长泵筒结构。

双通接头上设有两个互不连通的油流通道，一个通道贯通油管内腔与上部泵下泵筒和上部泵过桥管间环形通道的连接；另一个通道将上部泵上柱塞和上部泵下泵筒间环形空间与油管 and 套管间环形空间贯通。

下部泵下柱塞下接加重杆。

本实用新型所提供的阶梯式深采抽油泵，由于采用了直径不同的泵多重串连的结构，与常规管式泵相比本实用新型具备了以下优点：

(1) 实现了深抽功能。通过采用上、下两组泵串连结构，将液柱的载荷均匀地分散到两组泵上，使得泵的下泵深度在常规泵的基础上增加一倍。适应了深井的开采。

(2) 由于工作时上柱塞上部不需进入泵筒，因此泵上所连接的抽油杆也不需要进入泵筒，这就使得抽油杆不再受泵径限制，因而可采用大直径抽油杆，抽油杆柱的强度得到提升，适应了深井的开采。

(3) 具备了防砂功能。上泵采用长柱塞短泵筒结构，无论抽油泵工作还是停抽时，上柱塞上部一段始终不进入泵筒，使得油管内砂粒无法进入泵筒或在泵筒口部堆积，能有效地防止原油中的砂粒卡住或埋住柱塞。

(4) 由于进油阀及出油阀均采用环流阀或偏心阀结构，柱塞下行程时，泵下原油通过出油阀后是通过过桥管和泵筒之间的环空进入泵上油管内，而不是像常规泵那样需要通过柱塞内游动阀通道进入泵上油管，因此上、下柱塞均可以选用实心结构，使得柱塞的承载能力大为提高，适应了深井的开采。

(5) 设计有过桥管，使得液柱压力和尾管重量作用在过桥管上，减少了泵筒承受的载荷，避免了泵筒的变形，使得泵筒的承载能力得到加强，适应了深井的开采。

(6) 排油通道更加畅通，降低了油阻。由于不再受尺寸限制，本实用新型增大了排油通道面积，使得排油时的油流阻力大为降低，提高了抽油泵的泵效，也减少了油阻对整个抽油体系造成的影响。

(7) 柱塞下可接加重杆，帮助柱塞克服油液阻力顺利下行，可适用于稠油井。

本实用新型具有很强的承载能力和一定的减载效果，可在 4000-6000 米的泵挂深度下有效的工作，满足油田深层开采的需要，能适应稠油井开采的需要。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

图 1 是本实用新型的结构示意图。

图 2 是本实用新型工作原理图。

图 2 中 A、B 分别代理泵的上、下两个冲程。

具体实施方式

本实用新型采用以下结构：见图 1,上部泵上接箍 3、上部泵上柱塞 4、上部泵上泵筒 5、上部泵过桥管 6、双通接头 7、上部泵出油阀 8、上部泵下柱塞 9、上部泵下泵筒 10、上部泵下接箍 11 等组成上部泵；

下部泵上接箍 15、下部泵上柱塞 16、下部泵上泵筒 17、下部泵出油阀 18、下部泵过桥管 19、下部泵进油阀 20、下部泵下柱塞 21、下部泵下泵筒 22 等组成下部泵；

上部泵下柱塞 9 与下部泵上柱塞 16 之间用中间连杆 12 连接，中间连杆 12 上还带有脱接器 13；上部泵下接箍 11 与下部泵上接箍 15 用中间连接管 14 连接。

根据需要还可在下部泵下柱塞 21 下接加重杆 23。

上部泵上柱塞 4 与上部泵下柱塞 9 串联，上部泵上柱塞 4 为实心长柱塞结构，上部泵下柱塞 9 为实心短柱塞结构，上部泵上柱塞 4 与抽油杆 2 连接；上部泵上泵筒 5 与上部泵下泵筒 10 通过双通接头 7 串联在一起，然后套装于柱塞外。上部泵上泵筒 5 为短泵筒结构，上部泵下泵筒 10 为长泵筒结构。

泵筒外套装上部泵过桥管 6,上部泵下泵筒 10 底部与上部泵过桥管 6 之间装有上部泵出油阀 8，上部泵过桥管 6 上部通过上部泵上接箍 3 与油管 1 连接。

下部泵的泵筒和柱塞的结构形式与上部泵一样，只是在下部泵上泵筒 17 底部与下部泵过桥管 19 之间装下部泵出油阀 18；在下部泵下泵筒 22 顶部与下部泵过桥管 19 之间装下部泵进油阀 20。

双通接头 7 上设有两个互不连通的油流通道，一个通道贯通油管内腔与上部泵下泵筒 10 和上部泵过桥管 6 间环形通道的连接；另一个通道将上部泵上柱塞 4 和上部泵下泵筒 22 间环形空间与油管 1 和套管 24 间环形空间贯通。

本实用新型的工作原理如下：见图 2

下冲程时，上部泵柱塞和下部泵柱塞在抽油杆的带动下下行，上部泵下泵腔环型空间减小，压力增大，上部泵进油阀（下部泵出油阀）在自身重力和腔室压力的作用下关闭，上部泵出油阀在腔室压力的作用下打开，上部泵上泵腔内液体通过上泵出油阀排至泵筒和过桥管间的环形通道，并进入柱塞上方油管内。此时，抽油泵的排量为上柱塞与

下柱塞环形空间的排量；同时，下部泵上泵腔环型空间增大，压力降低，泵外油液在沉没度压力下打开下部泵进油阀进入下部泵上泵腔。

上冲程时，上部泵柱塞和下部泵柱塞在抽油杆的带动下上行，上部泵下泵腔环型空间增大，压力降低，上部泵出油阀在自身重力和油管内油液柱压力的作用下关闭。同时，下部泵上泵腔空间减小，压力增大，下部泵进油阀在自身重力和泵内高压下关闭，下部泵出油阀在泵内高压下打开，下部泵上泵腔内的油液被提升到上部泵下泵腔。

如此反复循环，井底油液就被举升到地面。由于油井内油液是被阶梯式举升的，上冲程时，下部泵将油液举升到上部泵的下泵腔内；下冲程时，上部泵下泵腔内的油液被举升到地面，所以，油管内液柱载荷被上、下两组泵分解承载，这就使得该泵总承载能力提高了一倍，具备了 4000 米以下深井的开采能力。

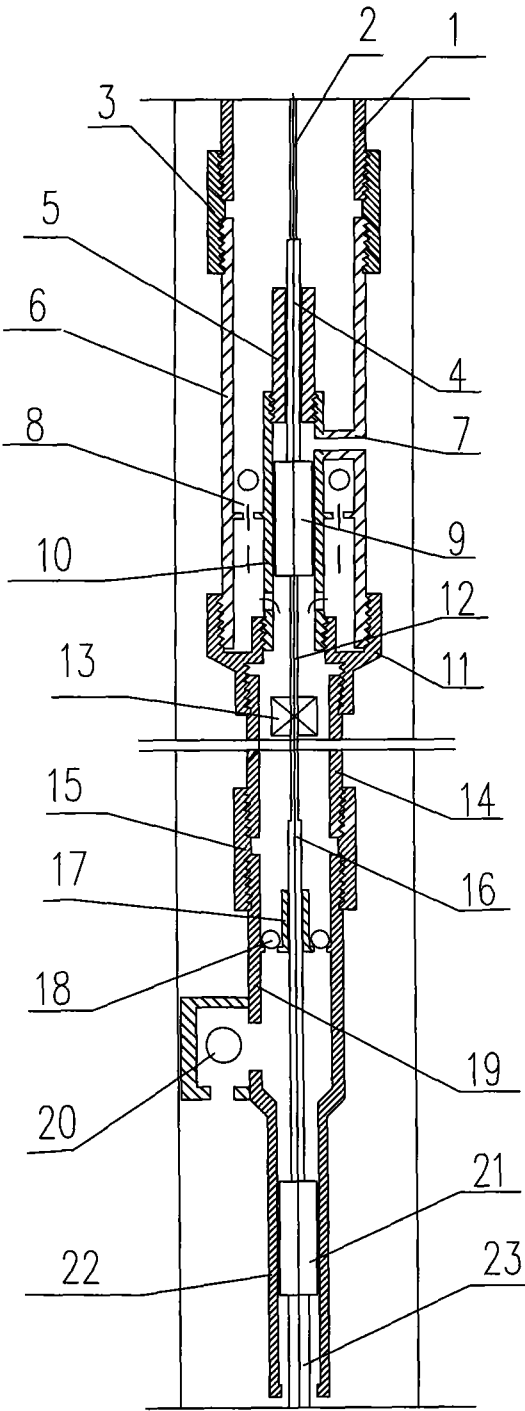


图1

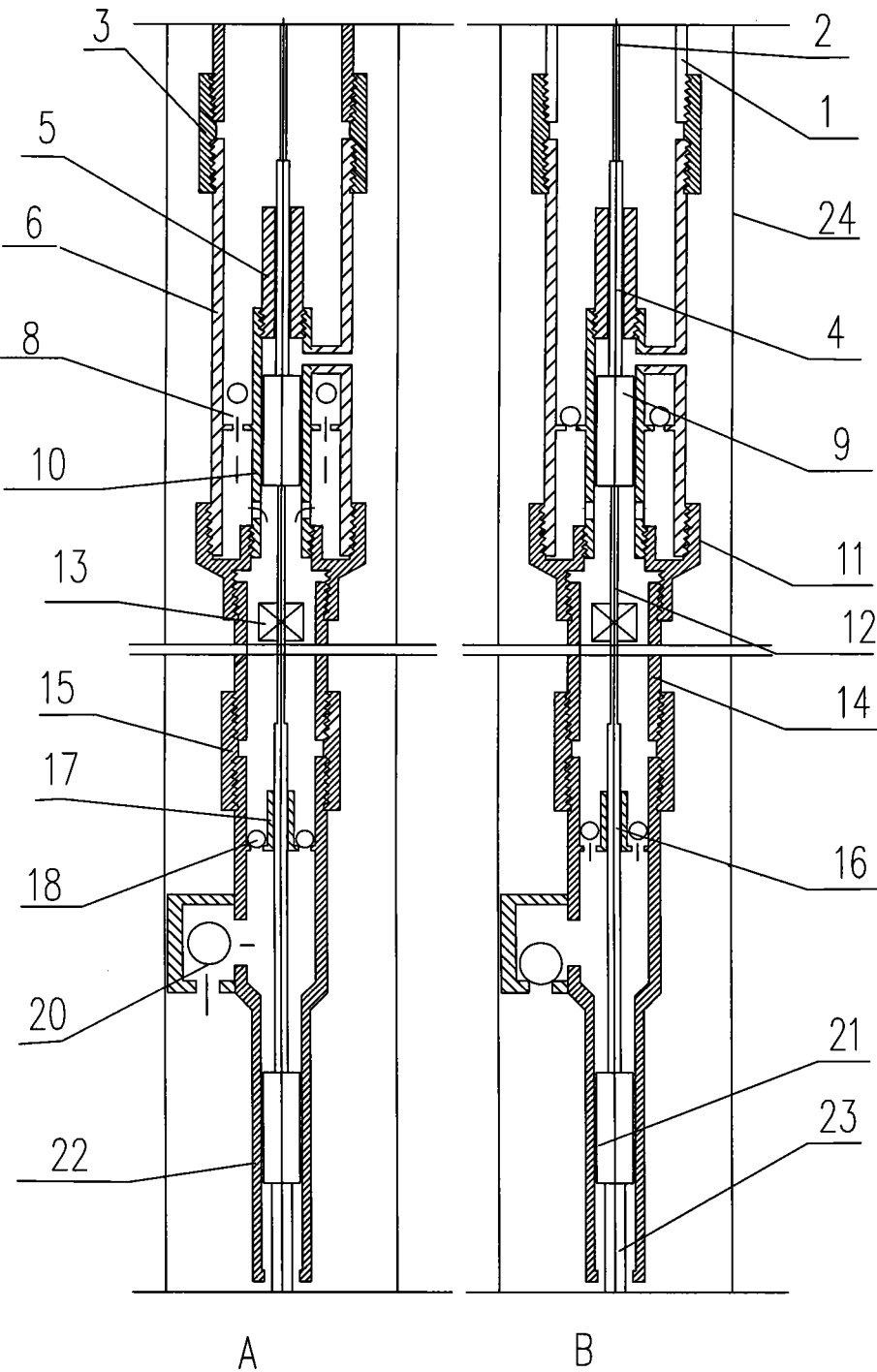


图2