

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E21B 43/18 (2006.01)

E21B 33/10 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410081588.4

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100346053C

[22] 申请日 2004.12.22

[21] 申请号 200410081588.4

[73] 专利权人 西南石油学院

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道西南石油学院科研处

[72] 发明人 刘建仪 李颖川 孙瑜 贾春生

[56] 参考文献

US6089322A 2000.7.18

US3894583A 1975.7.15

US4738313A 1988.4.19

审查员 宫剑虹

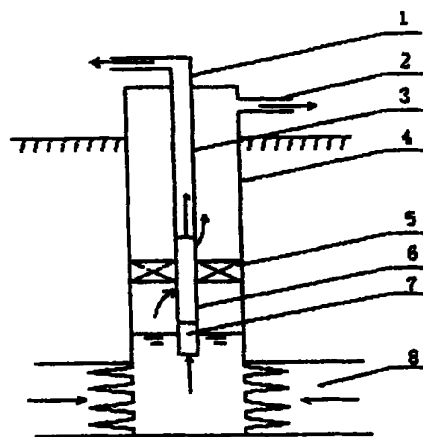
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

井下气体自动增压采油和排液采气装置及方法

[57] 摘要

本发明涉及一种适用于深井、超深井、高气液比油气井的采油和排液采气的装置及方法。它以节能增效和提高油气藏采收率为目标，充分利用地层气体的能量，将气举井的井底压力降低更低的水平，解决高气液比油气井、低压低产能油气井、深井和超深井的人工举升问题。本发明采用的技术方案是：从地层流入井底的地层流体在井下通过气锚分离，分离出的气体向上流到封隔器下部的油套环空，进入增压泵多个气动马达，推动马达活塞运动；乏气从马达排出通道从油套环空排到井口；从气锚分离出的液体进入泵筒，井液从泵排出通道从油管排出井口。本发明依靠地层气工作，能增产节能，效果显著，较大地提高了系统效率，增加油气藏采收率。



1.一种井下气体自动增压采油和排液采气的方法，其特征是：从地层流入井底的地层流体在井下通过气锚分离，分离出的气体向上流到封隔器下部的油套环空中，气体从增压泵动力气入口进入多个气动马达的一端，推动马达活塞运动；马达活塞的另一端将乏气从马达排出口排到油套环空，乏气通过油套环空排出井口；马达活塞运动带动泵活塞运动，泵吸入端的吸入阀打开，从气锚分离出的液体进入泵筒吸入端，同时泵排出端的排出阀打开，将井液从泵排出口压入油管，再排到井口采出管；当马达活塞运动到马达一端的终点时，井下气体进入马达活塞的另一端，马达活塞运动换向，如此反复循环，从而完成采油和排液采气。

2.一种如权利要求 1 所述的采油和排液采气的方法使用的装置，其特征是：井下油管设置有封隔器将油套管环空与井底和油管分隔，封隔器下部有一定空间；在油管上封隔器位置处安置有气体增压泵，封隔器下部油套环空中的井下气体能进入气体增压泵马达的动力气入口；气锚位于气体增压泵下部，与泵端吸入口相连；采出管位于井口，一端与井口油管相连，另一端与地面集输管相连。

# 井下气体自动增压采油和排液采气装置及方法

## 技术领域

本发明涉及一种特别适用于深井、超深井、高气液比油气井的采油和排液采气的装置及方法,属于石油与天然气开采领域。

## 背景技术

在开采石油和天然气过程中,当地层能量充足时,油气井可采用自喷方式进行生产;当地层能量降低和含水率上升不足以维持自喷生产时,需要补充能量转为人工举升方式开采。常用的人工举升方式有:有杆泵、气举、电潜泵、水力活塞泵、水力喷射泵、气体喷射泵、水力气动泵、泡沫排液等。有杆泵是目前国内外应用最广泛的机械采油方法,但对气液比较高的井,尤其是气田的气水井应用较少,由于抽油杆限制了有杆泵用于深井和超深井。连续气举仅适用于地层产能较高且能量较充足的油气井条件,即使具有高气液比油气井,自身具有充足的产气量情况下仍需注气补充能量。本发明人已提出的地面注气增压采油和排液采气装置及方法,它需要利用地面注入气驱井下气体增压泵,需要人为提供能量。

## 发明内容

本发明的目的是:为节能增效和提高油气藏采收率,充分利用从地层流到井底的气液混合物中分离出来的气体的能量,将气举井的井底压力降到更低的水平,解决高气液比油气井、低压低产能油气井、深井和超深井的人工举升问题,特提出一种井下气体自动增压采油和排液采气装置及方法。

为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:井下气体自动增压采油和排液采气装置及方法,其装置是由井口、套管、油管、封

隔器、气体增压泵、气锚、采出管组成,其特征是:套管从井口延伸到井底,油管位于套管中,油套管在井口与采油树相连;井下油管设置有封隔器将油套管环空与井底和油管分隔,封隔器下部有一定空间,用于存储井下分离出的气体;在油管上封隔器位置处安装有气体增压泵,封隔器下部油套环空中的井下气体能进入气体增压泵马达的动力气入口;气锚位于气体增压泵下部,与泵端吸入口相连;采出管位于井口,一端与井口油管连接,另一端与地面集输管相连。

本发明方法的工作过程是:利用液体和气体的密度差,采用井下分离出的地层气推动气体增压泵的多个气动马达带动泵活塞运动,将泵筒中液体排出井口,不需从地面注气,节约能源。从地层流入井底的地层流体在井下通过气锚分离,分离出的气体向上流到封隔器下部的油套环空中,气体从增压泵动力气入口进入多个气动马达的一端,推动马达活塞运动;马达活塞的另一端将乏气从马达排出口排到油套环空、乏气通过油套环空排出井口;马达活塞运动带动泵活塞运动,泵吸入端的吸入阀打开,从气锚分离出液体进入泵筒吸入端,同时泵排出端的排出阀打开,泵活塞运动将泵排出端井液从泵排出口压入油管,井液从油管再排到井口采出管;当马达活塞运动到马达一端的终点时,井下气体进入马达活塞的另一端,马达活塞运动换向,如此反复循环,从而完成采油和排液采气。油管也可作排液管,这时油套环空作排气管。

与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:(1)依靠地层气工作,能增产节能,效果显著,较大地提高了系统效率;(2)具有有杆泵的优点,能将井底压力降到比气举更低的水平,对低压低产能油井条件具有较强的适用性;(3)不需要抽油杆以及特殊的井下与地面连接部件,适用于深井和超深井的人工举升技术。

#### 附图说明

附图为本发明井下气体自动增压采油和排液采气装置的结构

示意图。

图中:1.采出管,2.乏气出口,3.油管,4.套管,5.封隔器,6.气体增压泵,7.气锚,8.产层。

### 具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

井下气体自动增压采油和排液采气装置中,套管4从井口延伸到井底产层8,油管3位于套管4中,油套管在井口与采油树相连;井下油管3有封隔器5将油套管环空与井底和油管分隔,封隔器5下部有一定空间;气体增压泵6在油管3上封隔器5位置处,封隔器5下部油套环空中的井下气体能进入气体增压泵6马达的动力气入口;气锚7安装在气体增压泵6下部,与泵端吸入口相连,采出管1位于井口,一端与井口油管3连接,另一端与地面集输管相连。从地层8流入井底的地层流体在井下通过气锚7分离,分离出的气体向上流到封隔器5下部的油套环空,进入气体增压泵6多个气动马达,推动马达活塞运动,乏气从马达排出通道从乏气出口2排出井口;从气锚7分离出的液体进入泵筒,井液从泵排出通道从油管3排到井口。

