

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2007 年 9 月 20 日 (20.09.2007)

PCT

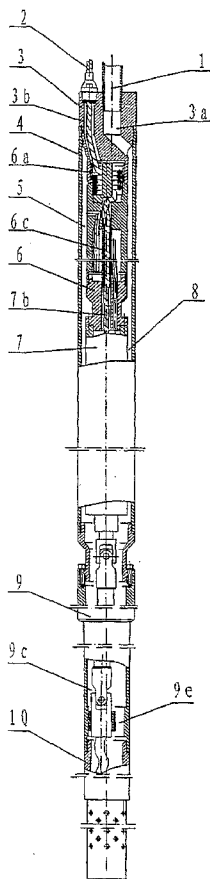
(10) 国际公布号
WO 2007/104186 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04B 47/06 (2006.01) E21B 43/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2006/000411
- (22) 国际申请日: 2006 年 3 月 17 日 (17.03.2006)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200610013297.0
2006 年 3 月 14 日 (14.03.2006) CN
- (71) 申请人及
(72) 发明人: 赵锡寰(ZHAO, Xihuan) [CN/CN]; 中国天津市河西区台儿庄路津沽名园7-4-403, Tianjin 300202 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张瑞琪(ZHANG, Ruiqi) [CN/CN]; 中国天津市河西区厦门路富邦花园2-3-1702, Tianjin 300203 (CN)。
- (74) 代理人: 天津才智专利商标代理有限公司(TIAN-JIN CAIZHI PATENT & TRADEMARK AGENCY, LTD.); 中国天津市和平区卫津路149号云琅新居A座2门1302号, Tianjin 300070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[见续页]

(54) Title: A SUSPENSORY ELECTRICAL SUBMERSIBLE SCREW PUMPING SYSTEM

(54) 发明名称: 悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统



(57) Abstract: A suspensory electrical submersible screw pumping system has oil lifting system and an electric system. The oil lifting system includes an upper connector, a protector, a fluid guiding sleeve, a driving mechanism, a shaft coupling, four annular chambers named respectively first, second, third or fourth annular chamber, and a liquid outlet. The first, second, third, fourth annular chambers and the liquid outlet are sequenced and communicated. The electric system includes a motor down-lead, a central bore in the protector, fifth annular chamber and a wire outlet. The above suspensory electrical submersible screw pumping system features simple and reasonable structure, low cost, easy mounting and maintenance. Particularly, the suspensory electrical submersible screw pumping system can be realized and the efficiency of the screw pump is high. The pumping system will run normally in many situations, such as well liquid with a lot of sand, high pitch of the well, a lower suspensory position of the pump, many inflexions on the sleeve and so on.

[见续页]

WO 2007/104186 A1



SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG)。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每
期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(57) 摘要:

本发明公开了一种悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统, 包括: 导流系统和导电系统; 所述的导流系统包括: 上端接头、保护器、导流套、驱动装置、联轴器、第一环形空腔、第二环形空腔、第三环形空腔、第四环形空腔和出液孔; 所述的第一环形空腔、第二环形空腔、第三环形空腔、第四环形空腔和出液孔依次相连通; 所述的导电系统包括: 电动机引线、保护器的中心孔、第五环形空腔和出线孔。有益效果是: 结构简单合理, 制造成本低, 便于安装和维护; 更重要的是, 使悬吊式电潜螺杆泵的设想成为现实, 从而可充分发挥螺杆泵的功效, 并使其在井液含砂量较高、井斜度较大、泵悬挂位置较深、套管拐点多等条件下, 仍能可靠地正常运行。

说明书

悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统

技术领域

本发明涉及一种电潜螺杆泵，特别是一种悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统。

背景技术

目前，被广泛使用的用来抽取粘稠井液的机械设备是地面驱动式螺杆泵。但是，这种地面驱动式螺杆泵存在以下缺点：由于地面驱动式螺杆泵的超细长型传动轴在井液管内旋转时，传动轴与井液管内壁之间产生较大摩擦。因此，只能使螺杆泵降低转速使用，不能充分发挥其功效。特别是将地面驱动式螺杆泵应用于井液含砂量较高、套管斜度较大、泵悬挂位置较深和套管拐点较多等条件时，传动轴与井液管内壁之间摩擦损耗更大，甚至可能发生传动轴变形、断裂，井液管被磨穿、螺杆泵无法启动等严重故障，导致无法正常运行的后果。

为了解决上述问题，人们设想开发一种悬吊式电潜螺杆泵。这种悬吊式电潜螺杆泵的驱动装置为细长结构，可沿套管潜没至井下，并用长度很短的挠性轴代替很长的传动轴，从而解决了上述地面驱动式螺杆泵的缺点。但是，这种悬吊式电潜螺杆泵存在以下设计难点：由于其驱动装置设置在井液管与螺杆泵之间，而且套管内部空间有限，因此，其导流及导电系统，使泵出的井液如何经过驱动装置进入井液管和电机引线如何可靠接通至引接电缆，成为难以解决的问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，克服上述已有的地面驱动式螺杆泵的缺点，并解决上述设想的悬吊式电潜螺杆泵设计难点，提供一种

悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统。

为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统包括：导流系统和导电系统；所述的导流系统包括：上端接头、保护器、导流套、驱动装置、联轴器、第一环形空腔、第二环形空腔、第三环形空腔、第四环形空腔和出液孔；所述的第一环形空腔形成在联轴器的轴承的外周面与外套的内周面之间；所述的第二环形空腔形成在联轴器的外套的内周面与挠性轴的外周面之间；所述的第三环形空腔形成在导流套的内周面与驱动装置的外周面之间；所述的第四环形空腔形成在保护器的外周表面与导流套的内周面之间；所述的出液孔形成在上端接头的芯部；所述的第一环形空腔、第二环形空腔、第三环形空腔、第四环形空腔、出液孔和井液管依次相连通；所述的导电系统包括：电动机引线、保护器的中心孔、第五环形空腔和出线孔；所述的第五环形空腔形成在保护器的芯部的上端；所述的出线孔形成在上端接头的芯部；所述的保护器的中心孔、第五环形空腔和出线孔依次相连通；所述的电动机引线的一端从电动机引出，另一端穿过保护器的中心孔进入保护器上端的第五环形空腔，并在第五环形空腔内盘绕若干匝，然后从上端接头芯部形成的出线孔引出，可与引接电缆接头芯部相连接。

所述的上端接头设置在悬吊式电潜螺杆泵的上端部，其芯部形成有出液孔和出线孔；所述的出液孔和出线孔相互隔离并分别上下贯通上端接头；所述的出液孔的上端可与井液管的下端相连接连通，下端与导流套内壁与保护器外周面之间形成的第四环形空腔相连通；所述的出线孔的上端可以连接引接电缆接头，下端与保护器上端的第五环形空腔相连通；所述的上端接头下端分别与导流套和保护器的外壳的上端紧密连接。

所述的保护器的芯部形成有一个与保护器内腔密封隔离且上下贯通的中心孔，中心孔的上端形成有一个第五环形空腔，中心孔的下端与驱动装置的电动机内腔的上端相连通；所述的保护器的外周表面与导流套的内壁之间形成有第四环形空腔；所述的保护器的外壳的下端与驱动装置的外壳的上端紧密连接。

所述的驱动装置设置在导流套内，其外壳上端与保护器外壳的下端紧密连接；所述的导流套的内壁与驱动装置的外周面之间形成有第三环形空腔。

所述的导流套呈圆筒形状，其上端与上端接头的下端紧密连接。所述的导流套将第四环形空腔和第三环形空腔与外部环境密封隔离。

所述的联轴器由外套、挠性轴和轴承套组成；所述的外套的上端与导流套的下端紧密连接，下端与螺杆泵的泵壳的上端紧密连接；所述的外套的内周面与挠性轴的外周面之间形成有第二环形空腔；所述的外套将第二环形空腔与外部环境密封隔离；所述的挠性轴的上端与驱动装置的输出轴相连接，下端与螺杆泵的转子的上端相连接；所述的挠性轴的下端轴颈与轴承套构成一个滑动轴承，轴承套的外园直径与相对于轴承套位置的外套的内园直径之间的差值相当于两倍的所述的螺杆泵的偏心距 E ；所述的轴承的外周面与外套的内周面之间形成有第一环形空腔。

本发明的有益效果是：结构简单合理，制造成本低，便于安装和维护。更重要的是，使悬吊式电潜螺杆泵的设想成为现实，从而可充分发挥螺杆泵的功效，并使其在井液含砂量较高、井斜度较大、泵悬挂位置较深、套管拐点多等条件下，仍能可靠地正常运行。

附图说明

图 1 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的整机纵剖结构示意图；

图 2 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的上端接头和保护器的纵剖示意图；

图 3 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的联轴器的纵剖结构示意图。

图中：

- | | |
|-----------|----------|
| 1：井液管 | 2：引接电缆接头 |
| 3：上端接头 | 3a：出液孔 |
| 3b：出线孔 | 4：导流套 |
| 5：第四环形空腔 | 6：保护器 |
| 6a：第五环形空腔 | 6b：保护器内腔 |
| 6c：中心孔 | 7：驱动装置 |
| 7a：电动机内腔 | 7b：电动机引线 |
| 8：第三环形空腔 | 9：联轴器 |
| 9a：外套 | 9b：挠性轴 |
| 9c：第二环形空腔 | 9d：轴承套 |
| 9e：第一环形空腔 | 10：螺杆泵 |

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统作进一步详细说明：

图 1 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的整机纵剖结构示意图；图 2 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的上端接头和保护器的纵剖示

意图；图 3 为采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵的联轴器的纵剖示意图。

如图 1、图 2 和图 3 所示，本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统包括：导流系统和导电系统；所述的导流系统包括：上端接头 3、保护器 6、导流套 4、驱动装置 7、联轴器 9、第一环形空腔 9e、第二环形空腔 9c、第三环形空腔 8、第四环形空腔 5 和出液孔 3a。所述的导电系统包括：电动机电缆引线 7b、保护器 6 的中心孔 6c、第五环形空腔 6a、和出线孔 3b。

所述的上端接头 3 设置在悬吊式电潜螺杆泵的上端部，其芯部形成有出液孔 3a 和出线孔 3b；所述的出液孔 3a 和出线孔 3b 相互隔离并分别上下贯通上端接头 3；所述的出液孔 3a 的上端可与井液管 1 的下端连接连通，下端与导流套 4 内壁与保护器 6 外周面之间形成的第四环形空腔 5 相连通；所述的出线孔 3b 的上端与引接电缆接头 2 相连接，下端与保护器 6 上端的第五环形空腔 6a 相连通；所述的上端接头 3 下端分别与导流套 4 和保护器 6 的外壳的上端紧密连接。

所述的保护器 6 的芯部形成有一个与保护器内腔密封隔离且上下贯通的中心孔 6c，中心孔 6c 的上端形成有一个第五环形空腔 6a，中心孔 6c 的下端与驱动装置 7 的电动机内腔 7a 的上端相连通；所述的保护器 6 的外周表面与导流套 4 的内壁之间形成有第四环形空腔 5；所述的保护器 6 的外壳的下端与驱动装置 7 的外壳的上端紧密连接。

所述的驱动装置 7 设置在导流套 4 内，其外壳上端与保护器 6 的外壳下端紧密连接；所述的导流套 4 的内壁与驱动装置 7 的外周面之间形成有第三环形空腔 8。

所述的导流套 4 呈圆筒形状，其上端与上端接头 3 的下端紧密连接，所述的导流套 4 将第四环形空腔 5 和第三环形空腔 8 与外部环境

密封隔离。

所述的联轴器 9 由外套 9a、挠性轴 9b 和轴承套 9d 组成；所述的外套 9a 的上端与导流套 4 的下端紧密连接，下端与螺杆泵 10 的泵壳的上端紧密连接；所述的外套 9a 的内周面与挠性轴 9b 的外周面之间形成有第二环形空腔 9c；所述的外套 9a 将第二环形空腔 9c 与外部环境密封隔离；所述的挠性轴 9b 的上端与驱动装置 7 的输出轴相连接，下端与螺杆泵 10 的转子的上端相连接；所述的挠性轴 9b 的下端轴颈与轴承套 9d 构成一个滑动轴承，轴承套 9d 的外圆直径与相对于轴承套 9d 位置的外套 9a 的内圆直径之间的差值相当于两倍的所述的螺杆泵 10 的偏心距离 E；所述的轴承 9d 的外周面与外套 9a 的内周面之间形成有第一环形空腔 9e。

下面简要说明本发明悬吊式电潜螺杆泵的导电系统的连接方式：由上文可知，所述的保护器 6 的中心孔 6c、第五环形空腔 6a 和出线孔 3b 依次相连通；所述的电动机引线 7b 的一端由电动机内腔 7a 引出，另一端穿过保护器 6 的中心孔 6c 进入保护器 6 上端的第五环形空腔 6a，并在第五环形空腔 6a 内盘绕若干匝，然后从上端接头 3 的出线孔 3b 引出，与电缆接头 2 相连接。

下面对本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的工作过程进行说明：

当采用本发明悬吊式电潜螺杆泵的导流导电系统的悬吊式电潜螺杆泵，并由引接电缆接头 2 将电源通过电动机引线 7b 与驱动装置 7 接通启动后，井液被举升，在导流系统内相继经过第一环形空腔 9e、第二环形空腔 9c、第三环形空腔 8、第四环形空腔 5 和上端接头 3 上的出液孔 3a，流入井液管 1。