

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 47/06 (2006.01)

E21B 43/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520035186.0

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2883730Y

[22] 申请日 2005.8.19

[21] 申请号 200520035186.0

[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 8 号

[72] 设计人 张 茂 魏秦文 邱亚玲 杜凤玲

[74] 专利代理机构 成都市辅君专利代理有限公司

代理人 杨海燕

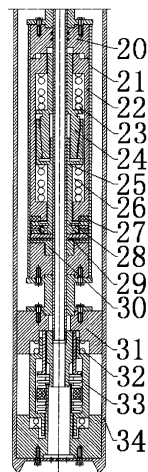
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

新型直线电机采油泵

[57] 摘要

本实用新型涉及新型直线电机采油泵，主要由电缆、油管接头、金属薄膜、波纹管、柱塞、直线电机、组合密封装置、动子接头、拉杆、套管、双向动压轴承、隔环、外管等组成，其特征在于：电缆、油管接头、薄膜泵体、金属薄膜、容积腔、波纹管、腔体、储油腔、柱塞、柱塞接头、直线电机动子、直线电机定子、法兰盘、端盖、组合密封装置、动子接头、拉杆、小端盖、保护器外管、套管、预紧弹簧、内锥、外锥、储液腔、填料、双向动压轴承、垫片、毡、隔环、大端盖、弹簧、轴向动压波纹管等安装在外管内。本实用新型重量轻，结构简单，功耗小，效率高，控制方便，使用维修方便，节能效果显著，可用于稠油、深抽和小排量采油井。



- 1、 一种新型直线电机采油泵，主要由电缆、油管接头、薄膜泵、波纹管、柱塞泵、直线电机、组合密封装置、动子接头、拉杆、保护器、套管、双向动压轴承、隔环、外管组成，其特征在于：电缆（1）与直线电机定子（14）相连，油管接头（2）与薄膜泵体（3）、外管（34）相连，薄膜泵体（3）、单向进油阀（4）、单向出油阀（5）安装在薄膜泵体（3）内，金属薄膜（6）、波纹管（8）置于腔体（9）内，腔体（9）两端装有容积腔（7）、储油腔（10），柱塞（11）通过柱塞接头（12）与直线电机动子（13）相连，直线电机定子（14）两端有端盖（15），组合密封装置（16）安装在端盖（15）、法兰盘（17）之间，动子接头（18）与拉杆（19）相连，小端盖（20）固定在保护器外管（21）上，套管（22）与内锥（24）、外锥（25）之间的储液腔（26）内装有预紧弹簧（23），套管（22）与双向动压轴承（28）之间装有填料（27），双向动压轴承（28）装有垫片（29）、隔环（30），上下2个大端盖（31）与轴向动压波纹管（33）之间装有弹簧（32），大端盖（31）安装在外管（34）内。
- 2、 根据权利要求1所述的新型直线电机采油泵，其特征在于：柱塞（11）通过柱塞接头（12）与直线电机动子（13）相连，直线电机动子（13）、直线电机定子（14）为圆筒形。
- 3、 根据权利要求1所述的新型直线电机采油泵，其特征在于：两个小端盖（20）安装在保护器外管（21）的两端，套管（22）内装有预紧弹簧（23）、内锥（24）、外锥（25）并安装在拉杆（19）上，储液腔（26）内装有预紧弹簧（23），在保护器外管（21）的内部、套管（22）的一端装有填料（27）、双向动压轴承（28）、垫片（29）、隔环（30），填料（27）、双向动压轴承（28）、垫片（29）、隔环（30）安装在拉杆（19）上。

新型直线电机采油泵

技术领域

本实用新型涉及石油开采设备，特别是新型直线电机采油泵。

背景技术

公知的抽油设备主要是梁式抽油机-抽油泵装置，整套设备分为地面、井下和联系地面与井下的中间部分。由于油井开采条件复杂多变，随着井深和产量的不断增加，这种抽油机重量大、事故多、排量低的缺点变得非常明显。

由于直线电机能够将电能直接转化为直线往复运动而不需要中间传动机构，无论是在井上还是井下对抽油机进行改造，均有利于减小传动机构空间尺寸提高机采效率。

直线电机是一种将电能直接转换成直线运动的机械能，而不需要任何中间转换机构的传动装置，具有传动刚度高、动态响应快、定位精度高、行程长度不受限制等优点。将直线电机作为井下泵动力系统不仅能够避免以往以链条、传送带、齿条丝杠和蜗轮螺杆等传统的中间转换体系，克服了传统机械转换机构的传动键长、体积大、效率低、精度差等缺陷，且进一步拓宽了直线电机在油田开发中的应用范围。

本实用新型将大功率直线电机技术同采油工艺技术有机结合起来，采用直线电机驱动隔膜泵以实现采油。设计的重点和难点是掌握直线电机的结构和工作原理，分析直线电机的结构，考虑把直线电机用于隔膜泵的动力系统，将电能直接转换成举升原油的动力，能够实现深井采油。

本实用新型的突出特点是直线电机采油泵的直线电机部分采用了圆筒型直线电机，用这种结构的圆筒型直线感应电动机，不存在绕组端部，它的次级绕组也不存在端部，这就提高了绕组的利用率。本实用新型的采油泵采用新型隔膜泵，由于隔膜泵的所用工作元件，除吸入阀和排出阀外，都在干净的润滑油

中工作，不和被输送油液直接接触，所以隔膜泵能在及其复杂开发条件的油井中有效的工作。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供新型直线电机采油泵，本实用新型选用直线电机采油泵采油，井管中仅有油管与井下泵，重量轻；减少了中间传动装置，结构简单；去除了抽油杆，取消了梁式抽油泵的地面部分，功耗小；通过直线电机直接带动柱塞上下运动，效率高；改变电机参数就可以方便调节冲程以及其他工作参数，控制方便；使用维修方便，检泵周期长，可用于稠油、深抽和小排量采油井，市场应用前景较广。

本实用新型的技术方案是：新型直线电机采油泵，主要由电缆、油管接头、薄膜泵、波纹管、柱塞泵、直线电机、组合密封装置、动子接头、拉杆、保护器、套管、双向动压轴承、隔环、外管等组成，其特征在于：电缆、油管接头、薄膜泵体、单向进油阀、单向出油阀、金属薄膜、容积腔、波纹管、腔体、储油腔、柱塞、柱塞接头、直线电机动子、直线电机定子、端盖、组合密封装置、法兰盘、动子接头、拉杆、小端盖、保护器外管、套管、预紧弹簧、内锥、外锥、储液腔、填料、双向动压轴承、垫片、隔环、大端盖、弹簧、轴向动压波纹管、等安装在外管内。柱塞通过柱塞接头与直线电机动子相连，直线电机动子、直线电机定子为圆筒形。两个小端盖安装在保护器外管的两端，套管内装有预紧弹簧、内锥、外锥并安装在拉杆上，储液腔内装有预紧弹簧，在保护器外管的内部、套管的一端装有填料、双向动压轴承、垫片、隔环等，填料、双向动压轴承、垫片、隔环安装在拉杆上。

与现有技术相比，本实用新型重量轻，结构简单，功耗小，效率高，控制方便，使用维修方便，节能效果显著，可用于稠油、深抽和小排量采油井。

附图说明

图 1 是本实用新型的直线电机与采油泵的连接安装示意图；

图 2 是本实用新型的采油泵保护装置结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图进一步说明本实用新型。

如图 1、2 所示的新型直线电机采油泵，主要由电缆、油管接头、薄膜泵、波纹管、柱塞泵、直线电机、组合密封装置、动子接头、拉杆、保护器、套管、双向动压轴承、隔环、外管等组成，其特征在于：电缆 1、油管接头 2、薄膜泵体 3、单向进油阀 4、单向出油阀 5、金属薄膜 6、容积腔 7、波纹管 8、腔体 9、储油腔 10、柱塞 11、柱塞接头 12、直线电机动子 13、直线电机定子 14、端盖 15、组合密封装置 16、法兰盘 17、动子接头 18、拉杆 19、小端盖 20、保护器外管 21、套管 22、预紧弹簧 23、内锥 24、外锥 25、储液腔 26、填料 27、双向动压轴承 28、垫片 29、隔环 30、大端盖 31、弹簧 32、轴向动压波纹管 33、等安装在外管 34 内。

如图 1 所示的直线电机与采油泵的连接安装示意图，柱塞 11 通过柱塞接头 12 与直线电机动子 13 相连，直线电机动子 13、直线电机定子 14 为圆筒形。

如图 2 所示的采油泵保护装置结构示意图，两个小端盖 20 安装在保护器外管 21 的两端，套管 22 内装有预紧弹簧 23、内锥 24、外锥 25 并安装在拉杆 19 上，储液腔 26 内装有预紧弹簧 23，在保护器外管 21 的内部、套管 22 的一端装有填料 27、双向动压轴承 28、垫片 29、隔环 30 等，填料 27、双向动压轴承 28、垫片 29、隔环 30 安装在拉杆 19 上。

为提高产液量与电机使用寿命，可以将砂帽与分离器安装在油管接头 2、薄膜泵体 3 之间，薄膜泵体 3 也可以装配多个单向进油阀 4、单向出油阀 5。为提高产量还可以采用多个圆筒直线电机串联，增加扶正器，以提高柱塞 11 的推力。当直线电机推力过大时，由于泵体自重和线损增加，可以将外管底部开通，在

大端盖 31 上增设胀紧结构，以平衡往复运动的振动冲击。为提高散热性能，可以将拉杆 19 与直线电机外壁加工成连通结构，增加循环散热机构。

本实用新型的工作过程为：将本实用新型的电缆 1、油管接头 2、薄膜泵体 3、单向进油阀 4、单向出油阀 5、金属薄膜 6、容积腔 7、波纹管 8、腔体 9、储油腔 10、柱塞 11、柱塞接头 12、直线电机动子 13、直线电机定子 14、端盖 15、组合密封装置 16、法兰盘 17、动子接头 18、拉杆 19、小端盖 20、保护器外管 21、套管 22、预紧弹簧 23、内锥 24、外锥 25、储液腔 26、填料 27、双向动压轴承 28、垫片 29、隔环 30、大端盖 31、弹簧 32、轴向动压波纹管 33 等安装在外管 34 内。油管接头 2 连接在薄膜泵体 3 上，薄膜泵体 3 上装有单向进油阀 4 和单向出油阀 5，金属薄膜 6 挤压在薄膜泵体 3、波纹管 8 和腔体 9 之间，波纹管 8 固定在腔体 9 上，波纹管 8、柱塞 11 之间和储油腔 10 内封装润滑油。储液腔 26 内装有氟油。

当油井地面控制端通过电缆 1 发出执行信号时，电源接通，直线电机动子 13 带动柱塞 11 在直线电机定子 14 的作用下作往复运动。当直线电机动子 13 向下运动时，柱塞 11 作下冲程运动，波纹管 8 在负压作用下拉伸，单向进油阀 4 打开，单向出油阀 5 关闭，金属薄膜 6 向下弯曲、容积腔（7）增大将油管中的原油吸入缸体 4 内；当直线电机动子 13 向上运动时，柱塞 11 作上冲程运动，波纹管 8 压缩，单向进油阀 4 关闭，单向出油阀 5 打开，金属薄膜 6 向上弯曲，容积腔（7）减小将油管中的原油举升到井口。

当突然断电、加载或直线电机动子 13 出现速度波动时，轴向载荷通过拉杆 19 分别传递给预紧弹簧 23、内锥 24、外锥 25、双向动压轴承 28、储液腔 26 中的氟油和轴向动压波纹管 33，平衡压力，保护电机正常工作。内锥 24、外锥 25 同时具有对正功能。拉杆 19 为管状结构，与原油相通，用于电机散热。

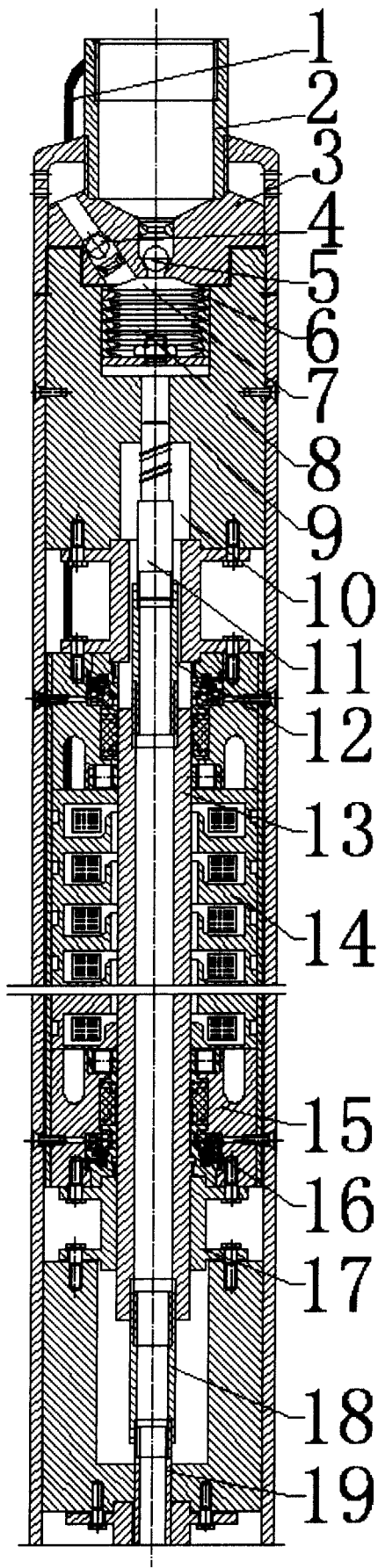


图 1

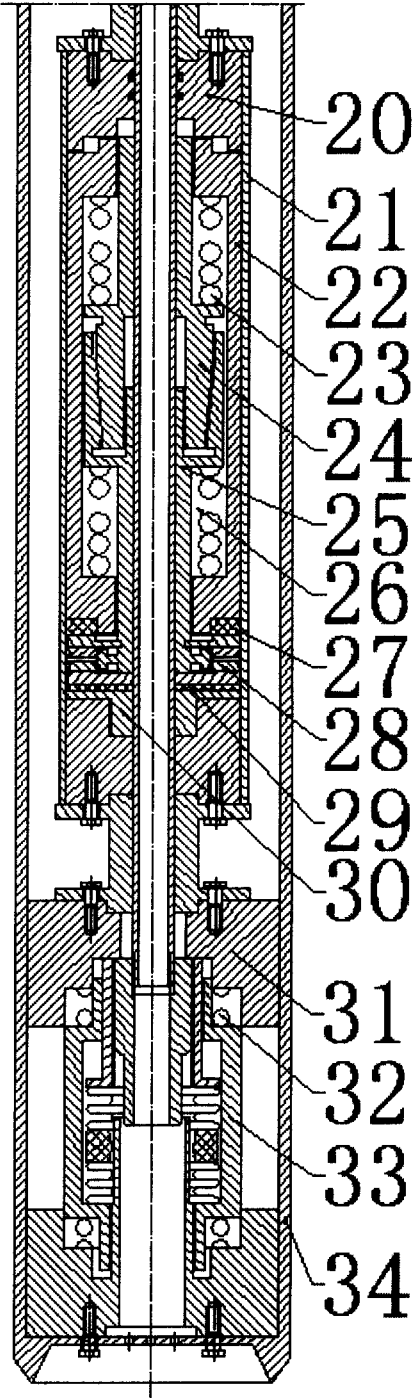


图 2