



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103967435 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410214884. 0

(22) 申请日 2014. 05. 21

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道
8号

(72) 发明人 郭龙龙 郑华林 李春来 李悦钦
罗小龙

(51) Int. Cl.

E21B 21/00(2006. 01)

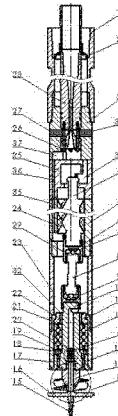
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种煤层气井井底清砂装置

(57) 摘要

本发明涉及一种煤层气井井底清砂装置,它主要由外筒、支撑架、连接管、螺杆转子、定子、万向轴、传动轴、串轴承、叶轮、牵引头、破碎刀、锥阀、橡胶衬套、流道连接管、喷嘴、扩散管组成。所述支撑架安装于外筒与扩散管之间,喷嘴、扩散管利用连接管上的台阶进行轴向定位,橡胶衬套压注在定子内壁;万向轴由活绞、承压球、球座、连杆等组成,传动轴下端依次连接叶轮、破碎刀、牵引头;传动轴中心孔内安装一锥阀,用于调节经喷嘴射流的液体和从叶轮轴周向小孔喷出的冲洗液量。本发明采用机械的方式破碎井底“口袋”中沉积物;利用喷嘴射流的方式携带碎屑,不会造成对割缝与孔穴的堵塞,有效清洗煤层气井底固相沉积物。



1. 一种煤层气井井底清砂装置,主要由外筒(1)、支撑架(2)、连接管(3)、螺杆转子(4)、定子(5)、传动轴(10)、串轴承(12)、叶轮(14)、牵引头(15)、破碎刀(16)、锥阀(20)、橡胶衬套(24)、流道连接管(25)、喷嘴(27)、扩散管(28)、万向轴(29)组成,其特征在于:所述支撑架(2)安装于外筒(1)与扩散管(28)之间,用于扩散管(28)的径向定位;喷嘴(27)、扩散管(28)利用连接管(3)上的台阶进行轴向定位;喷嘴(27)、扩散管(28)、连接管(3)之间利用螺栓(26)连接;橡胶衬套(24)压注在定子(5)内壁;万向轴(29)由活绞(6)、承压球(7)、连杆(8)、球座(9)组成,万向轴(29)的两端分别连接螺杆转子(4)与传动轴(10);锥阀(20)安装在传动轴(10)内,用于调节经喷嘴(27)射流的液体和从叶轮(14)轴周向小孔(34)喷出的冲洗液的量;工作时外筒(1)用丝扣连接于外油管下端,扩散管(28)用丝扣连接于内油管下端;外油管与井壁之间的液体至少应淹没连接管的径向孔(38),高压液由地面设备加压,经内、外油管之间的环空注入井下;连接管(3)壁上的轴向孔(30)和流道连接管(25)壁上的轴向孔(31)构成高压液通道,将由内、外油管之间注入的高压液输送螺杆转子(4)的前端,以驱动螺杆转子(4)旋转;螺杆转子(4)带动叶轮(14)、牵引头(15)、破碎刀(16)做旋转运动。

2. 根据权利要求1所述的一种煤层气井井底清砂装置,其特征在于:传动轴(10)上设有孔(32),锥阀(20)安装于传动轴孔(32)内;叶轮(14)轴上设有连通的轴向孔(33)、周向小孔(34);乏液由传动轴(10)上的孔(32)进入,流经锥阀(20),最后从叶轮(14)周向小孔(34)喷出,形成高速喷射流,以冲洗破碎刀(16)周围的碎屑,高速冲击使碎屑发生二次破碎,并补充井壁与外油管间的水,维持井底液体高度恒定。

3. 根据权利要求1或2所述的一种煤层气井井底清砂装置,其特征在于:叶轮(14)沿环向均匀分布有叶片,在螺杆转子(4)的驱动下,叶轮(14)搅动周围液体;牵引头(15)轴向分布有小螺距的锥螺纹,在螺杆定子的带动下,螺纹旋入井底沉积物质中,实现牵引;破碎刀(16)由刀杆和齿组成,其上交错分布的齿破碎沉积物,使沉积物变成碎屑。

一种煤层气井井底清砂装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤层气井井底清砂装置,尤其是在不影响生产层的情况下一一次性清除井底板结的煤粉与砂,属于煤层气机械装备领域。

背景技术

[0002] 采用地面钻井的方式开采煤层气,为了减小储层压力,完井时井眼一般要钻过的生产层,并在生产层的下端形成一蓄水段,钻井工程上称为“口袋”。但是,随着生产的进行,固体颗粒,如:煤泥、砂粒、压裂用支撑剂等,会随着产出水渐渐聚集并沉积在“口袋”中,当“口袋”里面的沉积物柱达到一定的高度就需要清砂。否则,完井生成的割缝或孔穴将被堵塞,液体流动阻力增加,造成煤层出液不畅,影响煤层气的解析。传统的清砂方式分为两种,即水力冲砂、机械捞砂。水力冲砂又包括:正冲、反冲、正反冲、负压冲。其中正冲、反冲、正反冲不仅存在砂堵、携砂能力弱的问题,而且在冲砂时生产层受到的压力都远大于地层压力,使生产层受到严重影响;负压冲砂虽然能够保护生产层,但是工艺相对复杂、设备压力高、易发生井喷。机械捞砂对生产层的影响小,但是每次捞砂量有限,需重复起下砂泵。所以,迫切需要一种不影响生产层,能够一次性清除井底固相沉积物的装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有的技术问题,提供一种煤层气井井底清砂装置,采用机械的方式破碎井底“口袋”中沉积物,以水为工作介质,利用经喷嘴射出的高速液体将碎屑携带至地面。实现在不影响生产层的情况,有效清洗煤层气井底固相沉积物的目的。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:

[0005] 本发明一种煤层气井井底清砂装置,主要由外筒、支撑架、连接管、螺杆转子、定子、万向轴、传动轴、串轴承、叶轮、牵引头、破碎刀、锥阀、橡胶衬套、流道连接管、喷嘴、扩散管组成。所述支撑架安装于外筒与扩散管之间,用于扩散管的径向定位;喷嘴、扩散管利用连接管上的台阶进行轴向定位,喷嘴、扩散管、连接管三者之间利用螺栓连接;橡胶衬套压注在定子内壁;万向轴由活绞、承压球、球座、连杆等组成,万向轴的两端分别连接螺杆转子与传动轴;传动轴下端依次连接叶轮、破碎刀、牵引头;传动轴中心孔内安装一锥阀,用于调节经喷嘴射流的液体和从叶轮轴周向小孔喷出的冲洗液的量。

[0006] 工作时外筒用丝扣连接于外油管下端,扩散管用丝扣连接于内油管下端;外油管与井壁之间的液体至少应淹没连接管的径向孔,高压液经内、外油管之间的环空注入井下。连接管壁上的轴向孔和流道连接管壁上的轴向孔构成高压液通道,将由内、外油管之间注入的高压液输送螺杆的前端,以驱动螺杆转子旋转。

[0007] 螺杆转子的转动经万向轴、传动轴传递给叶轮、牵引头、破碎刀,驱动三者转动。牵引头上有自攻丝,转动时旋入井底沉积物中,实现自牵引前进。破碎刀旋转将沉积物破成碎屑,使其便于输送至地面。叶轮旋转搅拌碎屑与井底液体,在叶轮轴向推力的作用下混合物在井壁与外油管之间的环空内旋转上升,以避免混合物沉降造成排屑不畅。

[0008] 传动轴上的孔、安装于孔内的锥阀以及叶轮上的轴向孔、周向小孔组成冲洗液通道。驱动螺杆转子后的工作液称为乏液，乏液由传动轴上的孔进入，最后从叶轮上的周向小孔喷出，形成高速喷射流，以冲洗破碎刀周围的碎屑，高速冲击使碎屑发生二次破碎，并补充井壁与外油管环空间的水，维持井底液位高度恒定。

[0009] 定子壁上的轴向孔、流道连接管壁上的轴向孔与连接管上半环形槽构成乏液通道，将乏液输送到喷嘴入口，使乏液经喷嘴射流形成高速流体，携带由连接管径向孔进入的混合物，并经内油管排至地面。

[0010] 本发明具有以下有益效果：1、采用机械的方式破碎煤层气井底沉积物，不会对生产层造成不良影响；2、以水作为工作液，利用喷嘴射流的方式携带碎屑，不会对割缝与孔穴的堵塞，同时不需要重复起下工具，利用经喷嘴射出的高速液体将碎屑携带至地面，实现在不影响生产层的情况，有效清洗煤层气井底固相沉积物的目的；3、清砂过程中能够维持井底液位高度，不影响煤层气的解析。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明一种煤层气井井底清砂装置的结构示意图。

[0012] 图 2 是图 1 的局部视图 A。

[0013] 图 3 是图 1 的局部视图 B。

[0014] 图 4 是本发明的连接管俯视图。

[0015] 图 5 是图 4 的剖视图 C-C。

[0016] 图 6 是本发明的破碎端总成三维示意图。

[0017] 图 7 是本发明的工作原理意图。

[0018] 图中：1. 外筒，2. 支撑架，3. 连接管，4. 螺杆转子，5. 定子，6. 活绞，7. 承压球，8. 连杆，9. 球座，10. 传动轴，11. 上动套，12. 串轴承，13. 下动套，14. 叶轮，15. 牵引头，16. 破碎刀，17. 下静套，18. 隔套，19. 锁母，20. 锥阀，21. 壳体，22. 上静套，23. 轴筒，24. 橡胶衬套，25. 流道连接管，26. 螺栓，27. 喷嘴，28. 扩散管，29. 万向轴，30. 连接管上轴向孔，31. 流道连接管上轴向孔，32. 传动轴上孔，33. 叶轮周向孔，34. 叶轮周向孔，35. 定子轴向孔，36. 流道连接管上轴向孔，37. 连接管上半环形槽，38. 连接管径向孔。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0020] 如图 1、图 2、图 3、图 6、图 7 所示，本发明一种煤层气井井底清砂装置，主要由外筒 1、支撑架 2、连接管 3、螺杆转子 4、定子 5、传动轴 10、串轴承 12、叶轮 14、牵引头 15、破碎刀 16、锥阀 20、橡胶衬套 24、流道连接管 25、喷嘴 27、扩散管 28、万向轴 29 组成。所述支撑架 2 安装于外筒 1 与扩散管 28 之间，用于扩散管 28 的径向定位；喷嘴 27、扩散管 28 利用连接管 3 上的台阶进行轴向定位，喷嘴 27、扩散管 28、连接管 3 之间利用螺栓 26 连接；橡胶衬套 24 压注在定子 5 内壁；万向轴 29 由活绞 6、承压球 7、连杆 8、球座 9 组成，万向轴 29 的两端分别连接螺杆转子 4 与传动轴 10。锥阀 20 安装在传动轴 10 内，用于调节经喷嘴 27 射流的液体和从叶轮 14 轴周向小孔 34 喷出的冲洗液量。

[0021] 如图 7 所示，箭头代表工作液流动方向，工作时外筒 1 用丝扣连接于外油管下端，

扩散管 28 用丝扣连接于内油管下端；外油管与井壁之间的液体至少应淹没连接管的径向孔 38。高压液由地面设备加压，经内、外油管之间的环空注入井下。如图 4、图 5、图 1 所示，连接管 3 壁上的轴向孔 30 和流道连接管壁上的轴向孔 31 构成高压液通道，将由内、外油管之间注入的高压液输送螺杆转子 4 的前端，以驱动螺杆转子旋转 4。

[0022] 螺杆转子 4 的动力通过万向轴 29、传动轴 10 传动，驱动叶轮 14、牵引头 15、破碎刀 16 做旋转运动。牵引头 15 转动的同时自动旋入沉积物中，以实现自牵引功能。破碎刀 16 旋转，其上交错分布的齿破碎沉积物，使沉积物变成碎屑；叶轮 14 的转动将碎屑与水沿轴向方向往上搅动，避免碎屑因重力作用而聚集在井底。

[0023] 如图 1、图 2、图 3、图 6、图 7 所示，传动轴 10 上的孔 32、安装于孔 32 内的锥阀 20 以及叶轮 14 上的轴向孔 33、周向小孔 34 组成冲洗液通道。驱动螺杆转子 4 后的工作液称为乏液，乏液从传动轴 10 上的孔 32 进入，流经锥阀 20 以及叶轮 14 上的轴向孔 33，最后从叶轮 14 上的周向小孔 34 喷出，形成高速喷射流，以冲洗破碎刀 16 周围的碎屑，高速冲击使碎屑发生二次破碎，并补充井壁与外油管环空间的水，维持井底液位高度恒定。

[0024] 如图 1、图 4、图 5 所示，乏液经过由定子 5 壁上的轴向孔 35、流道连接管 25 壁上的轴向孔 36 与连接管 3 上半环形槽 37 构成的乏液通道，将乏液输送到喷嘴 27 入口，使乏液经喷嘴 27 射流形成高速流体，携带由连接管径向孔 38 进入的混合物，并经内油管排至地面。

[0025] 叶轮 14 沿环向均匀分布有叶片，在螺杆转子 4 的带动下，叶轮 14 搅动周围液体，使液体沿轴向往上运动，起到搅拌混合物，防止碎屑下沉的作用；同时叶轮的旋转还起到对碎屑进行再次破碎的作用。牵引头 15 轴向分布有小螺距的锥螺纹，在螺杆定子的带动下，螺纹旋入井底沉积物质中，起到自牵引前进作用。破碎刀 16 由刀杆和齿组成，齿交错分布在刀杆上，在破碎刀 16 转动的过程中破碎沉积物。

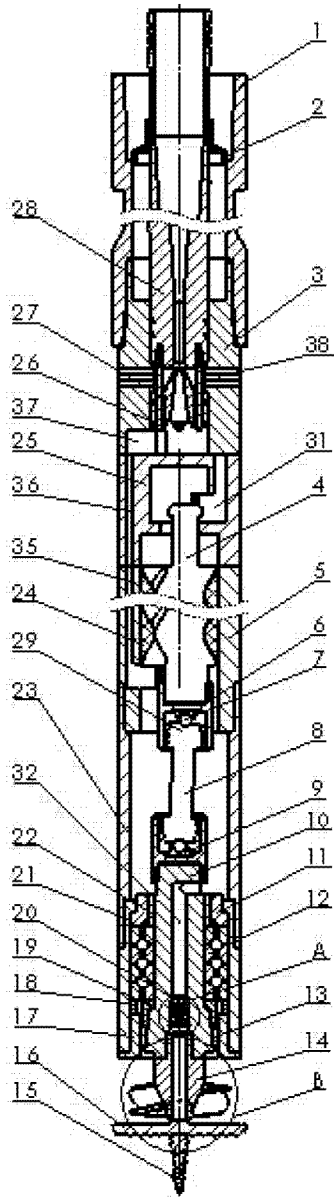


图 1

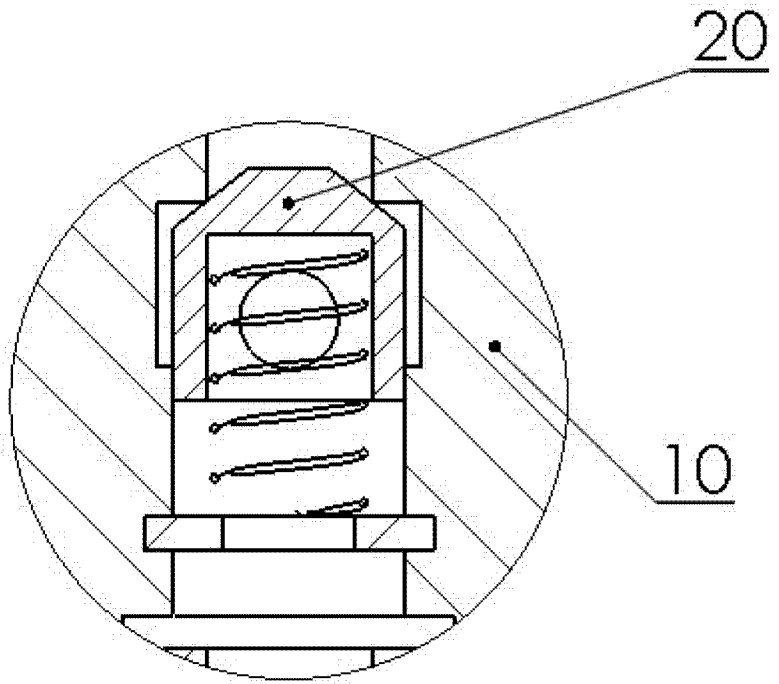


图 2

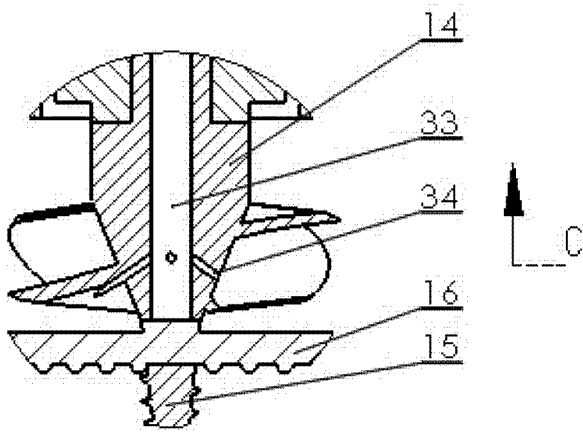


图 3

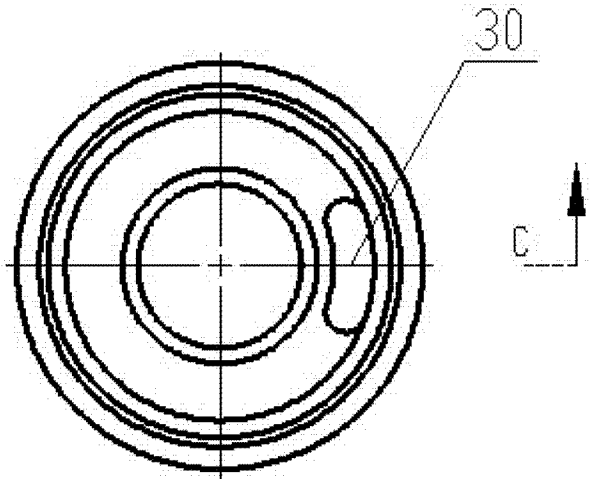


图 4

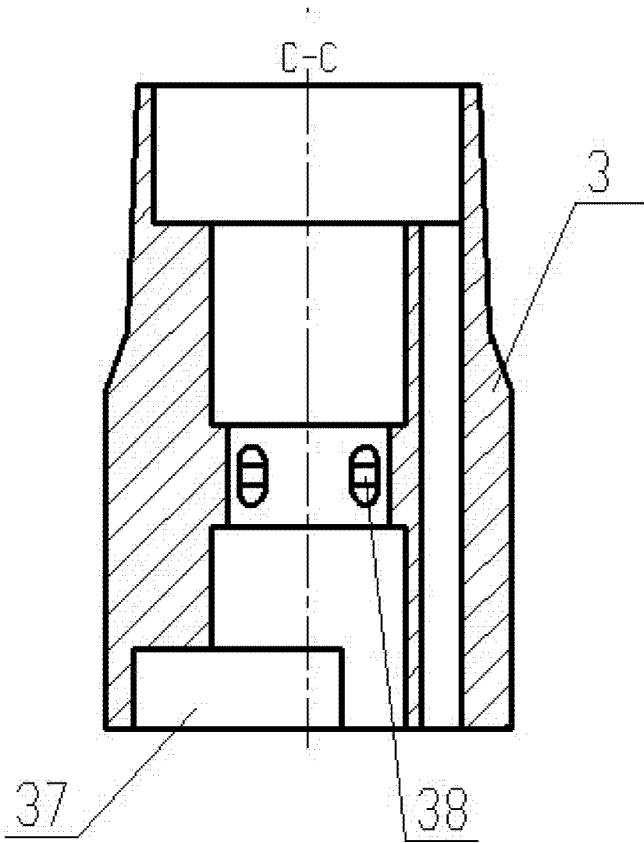


图 5

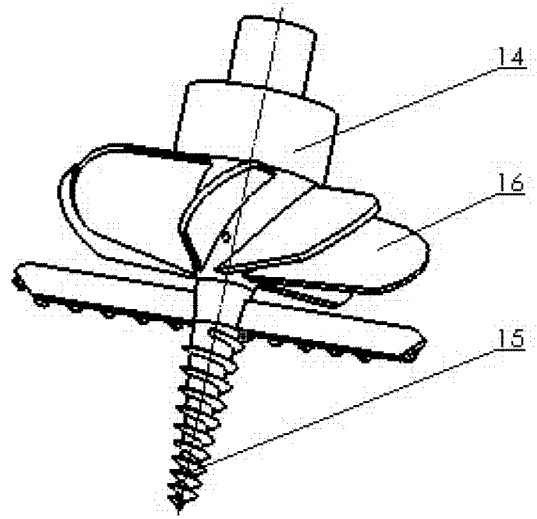


图 6

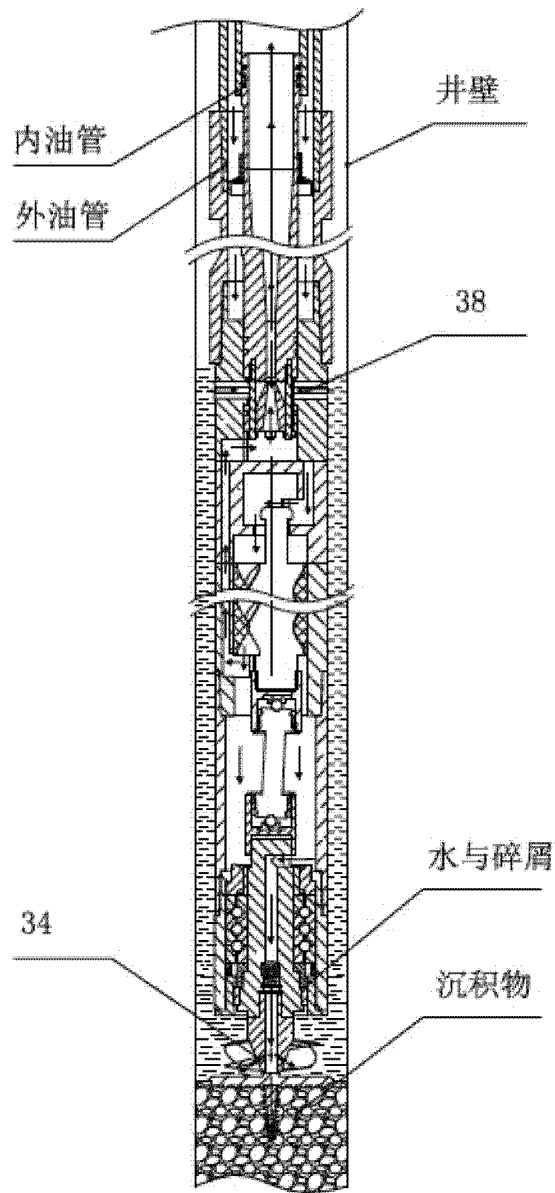


图 7