



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103341476 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310306150. 0

US 2004025906 A1, 2004. 02. 12,

(22) 申请日 2013. 07. 22

US 5813089 A, 1998. 09. 29,

(73) 专利权人 中国人民解放军陆军军官学院

审查员 向虎

地址 230031 安徽省合肥市黄山路 451 号

(72) 发明人 薛模根 战延谋 陈向春 岳伟甲

李朋辉 张锋 张金 丁俊香

朱珠

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115

代理人 奚华保

(51) Int. Cl.

B08B 9/043 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2010146354 A1, 2010. 12. 23,

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

CN 203426111 U, 2014. 02. 12,

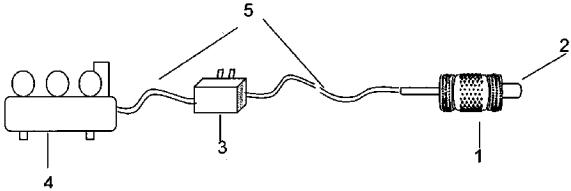
US 7676878 B2, 2010. 03. 16,

(54) 发明名称

一种便携式管道内壁气动清洁系统

(57) 摘要

本发明涉及一种便携式管道内壁气动清洁系统，包括清洁刷、活塞式气动振动器、高压气源、控制器、气管，本发明的清洁刷外径大于管道内壁直径，清洁刷从管道入口推入，刷毛形变，倒向管道入口，清洁刷通过刷毛形变应力配合于管道内壁，清洁刷与活塞式气动振动器通过紧固件固定，活塞式气动振动器、控制器、高压气源通过气管顺序连接；高压气源通过气管流经控制器作用于活塞式气动振动器产生往复振动，带动与清洁刷往复振动，顺着刷毛倒向振动所受阻力小于逆着刷毛倒向振动所受阻力，实现往复清洁的同时自主纵向前进。本发明高效、便携、低成本，采用气动作为驱动力，安全防爆，能够实现管道内壁擦拭清洁、涂油防护的全过程。



1. 一种便携式管道内壁气动清洁系统,包括清洁刷(1)、活塞式气动振动器(2)、控制器(3)、高压气源(4)和气管(5),其特征在于:所述的清洁刷(1)外径大于管道内壁直径,清洁刷(1)从管道入口推入,刷毛形变,倒向管道入口,清洁刷(1)通过刷毛形变应力配合于管道内壁,清洁刷(1)与所述的活塞式气动振动器(2)通过紧固件固定,活塞式气动振动器(2)、控制器(3)、高压气源(4)通过气管(5)顺序连接;

活塞式气动振动器(2)由活塞(11)和活塞筒(12)构成,活塞(11)配合于活塞筒(12)内,活塞筒(12)上设有前排气孔(6)和后排气孔(7),活塞筒(12)一侧设有清洁刷紧固螺纹,轴向有进气孔(8);

控制器(3)包括进气三通(21)、气路控制阀(19)、油路控制阀(18)、油路调节阀(16)、单向阀(15)、储油箱(17)和出气三通(20),进气三通(21)分别与高压气源(4)、气路控制阀(19)以及油路控制阀(18)连接,进气三通(21)、气路控制阀(19)、出气三通(20)顺序连接,进气三通(21)、油路控制阀(18)、储油箱(17)、油路调节阀(16)、单向阀(15)、出气三通(20)顺序连接;

所述进气孔(8)沿活塞筒(12)的筒壁延伸至活塞筒的中部,所述活塞(11)靠近所述进气孔(8)的一端与所述活塞筒(12)的筒壁形成后腔,所述活塞(11)的另一端与所述活塞筒(12)的筒壁之间形成前腔;所述活塞(11)上设有靠近后腔一侧的右环形气槽(10)和靠近前腔一侧的左环形气槽(9),所述活塞(11)上设有两轴向通道分别为第一通道和第二通道,所述右环形气槽(10)通过第一通道与前腔联通,所述左环形气槽(9)通过第二通道与后腔联通;所述前排气孔(6)设置在所述前腔一侧,所述后排气孔(7)设置在所述后腔一侧。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式管道内壁气动清洁系统,其特征在于:清洁刷(1)包括中段刷(1-1)、前段刷(1-2)和后段刷(1-3),中段刷(1-1)刷毛稀疏、刷毛较长,前段刷(1-2)、后段刷(1-3)刷毛浓密、刷毛较短。

一种便携式管道内壁气动清洁系统

技术领域

[0001] 本发明涉及清洁系统领域，尤其是涉及一种便携式管道内壁气动清洁系统。

背景技术

[0002] 目前一些高压及超高压管道的管材普遍采用钢制等金属管道。管道在施工或使用过程中会沉积一些有害物质，如锈蚀、凝液、杂质、油污、电解质等，影响气、液输送能力。在管道运行一段时间后，需要定期采取清管作业，以提高输送效率，减小管道内壁腐蚀。目前工程上普遍采用的是清通球、清管器、绞车、管道机器人等对管道进行清通。清通球、清管器、绞车等非智能设备通过外力直接作用于刷把上进行清洁，带来的问题是操作繁琐、效率低。管道机器人智能化程度高，其在实际使用中也存在设备笨重、不便于携带，成本高不便于推广的现实问题。

[0003] 随着我国西气东输、城市化进程的推进，管道输送越来越多，迫切需要一种高效、便携、低成本的气动清洁系统，实现管道内壁擦拭清洁、涂油防护的全过程，解决目前清洁设备存在的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种成本低、可靠性高、尤其是可用于有防爆要求的管道内壁气动清洁系统。

[0005] 本发明的技术方案是：一种便携式管道内壁气动清洁系统，包括清洁刷、活塞式气动振动器、高压气源、控制器和气管，其特征是，清洁刷外径大于管道内壁直径，清洁刷从管道入口推入，刷毛形变，倒向管道入口，清洁刷通过刷毛形变应力配合于管道内壁，清洁刷与活塞式气动振动器通过紧固件固定，活塞式气动振动器、控制器、高压气源通过气管顺序连接；高压气源通过气管流经控制器作用于活塞式气动振动器产生往复振动，带动与清洁刷往复振动，顺着刷毛倒向振动所受阻力小于逆着刷毛倒向振动所受阻力，实现往复清洁的同时自主纵向前进。

[0006] 活塞式气动振动器由活塞和活塞筒构成，活塞配合于活塞筒内，活塞筒设有前后两排排气孔，活塞筒一侧设有清洁刷紧固螺纹，轴向有进气孔，高压气体通过活塞筒轴向进气孔进入活塞筒，驱动活塞在活塞筒内高速往复运动，在反作用力的作用下使活塞筒产生相应往复振动。

[0007] 所述进气孔沿活塞筒的筒壁延伸至活塞筒的中部，所述活塞靠近所述进气孔的一端与所述活塞筒的筒壁形成后腔，所述活塞的另一端与所述活塞筒的筒壁之间形成前腔；所述活塞上设有靠近后腔一侧的右环形气槽和靠近前腔一侧的左环形气槽，所述活塞上设有两轴向通道分别为第一通道和第二通道，所述右环形气槽通过第一通道与前腔联通，所述左环形气槽通过第二通道与后腔联通；所述前排气孔设置在所述前腔一侧，所述后排气孔设置在所述后腔一侧。

[0008] 清洁刷包括中段刷、前段刷和后段刷，中段刷刷毛稀疏、刷毛较长，刷毛形成的外

径大于管道内径 $1 \sim 15$ 毫米, 其作用是刷毛倒向后产生的不对称移动实现的纵向驱动为主, 往复清洁为辅, 前、后段刷刷毛浓密、刷毛较短, 刷毛形成的外径大于管道内径 $0.5 \sim 10$ 毫米, 其作用是往复清洁为主, 纵向驱动为辅。

[0009] 控制器包括进气三通、气路控制阀、油路控制阀、油路调节阀、单向阀、储油箱和出气三通, 进气三通分别与高压气源、气路控制阀以及油路控制阀连接, 进气三通、气路控制阀、出气三通顺序连接, 进气三通、油路控制阀、储油箱、油路调节阀、单向阀、出气三通顺序连接, 工作时高压气源产生的高压气体通过控制器的气路控制阀, 经气管进入活塞式气动振动器, 使活塞式气动振动器与连接在振动器上的清洁刷一起高频振动。实现清洁刷在管壁内往复清洁的同时自主纵向前进; 高压气体压缩储油箱内的防护油, 经调节阀、单向阀、气压管路, 进入活塞式气动振动器, 活塞的高速往复运动, 使防护油从活塞筒上的前后两排排气孔中成雾状高速喷出, 给管道内壁均匀喷涂一层防护油, 涂油的同时也实现了活塞式气动振动器的自润滑。

[0010] 储油箱包括进气口和出油口, 进气口位于储油箱上部, 出油口为管状伸于储油箱下部。

[0011] 本发明的便携式管道内壁气动清洁系统, 以压缩空气为动力源, 利用活塞式气动振动器的高频振动, 带动与之相连的清洁刷在管道内高频振动, 刷毛的倒向作用实现清洁刷在管壁内往复清洁的同时自主纵向前进, 在油路控制阀、油路调节阀打开时实现同步雾化喷油。

附图说明

- [0012] 附图 1 是本发明的管道内壁气动清洁系统组成;
- [0013] 附图 2 是本发明的管道内壁气动清洁系统的活塞式气动振动器工作原理;
- [0014] 附图 3 是本发明的管道内壁气动清洁系统的清洁刷外观;
- [0015] 附图 4 是本发明的管道内壁气动清洁系统的控制器原理。
- [0016] 其中
 - 1. 清洁刷 ;1-1. 中段刷 ;1-2. 前段刷 ;1-3. 后端刷 ;
 - 2. 活塞式气动振动器 ;
 - 3. 控制器 ;
 - 4. 高压气源 ;
 - 5. 气管 ;
 - 6. 前排气孔 ;
 - 7. 后排气孔 ;
 - 8. 进气孔 ;
 - 9. 左环形气槽 ;
 - 10. 右环形气槽 ;
 - 11. 活塞 ;
 - 12. 活塞筒 ;
 - 13. 左工作腔 ;
 - 14. 右工作腔 ;
 - 15. 单向阀 ;
 - 16. 油路调节阀 ;
 - 17. 储油箱 ;
 - 18. 油路控制阀 ;
 - 19. 气路控制阀 ;
 - 20. 出气三通 ;
 - 21. 进气三通 ;
 - 22. 进气口 ;
 - 23. 出油口 。

具体实施方式

- [0018] 下面结合附图对本发明的管道内壁气动清洁系统进行详细说明。
- [0019] 如附图 1 所示, 本发明的一种便携式管道内壁气动清洁系统, 包括清洁刷 1、活塞式气动振动器 2、控制器 3、高压气源 4 和气管 5, 所述的清洁刷 1 外径大于管道内壁直径, 清洁刷 1 从管道入口推入, 刷毛形变, 倒向管道入口, 清洁刷 1 通过刷毛形变应力配合于管道内壁, 清洁刷 1 与所述的活塞式气动振动器 2 通过紧固件固定, 活塞式气动振动器 2、控制器 3、高压气源 4 通过气管 5 顺序连接; 所述的高压气源 4 通过气管 5 流经控制器 3 作用于活塞式气动振动器 2 产生往复振动, 带动与清洁刷 1 往复振动, 顺着刷毛倒向振动所受阻力小

于逆着刷毛倒向振动所受阻力,实现往复清洁的同时自主纵向前进。

[0020] 如附图 2 所示,活塞式气动振动器 2 由活塞 11 和活塞筒 12 构成,活塞 11 配合于活塞筒 12 内,活塞筒 12 设有前排气孔 6,后排气孔 7,活塞筒 12 一侧设有清洁刷紧固螺纹,轴向有进气孔 8,高压气体通过活塞筒轴向进气孔 8 进入活塞筒 12,驱动活塞 11 在活塞筒 12 内高速往复运动,在反作用力的作用下使活塞筒 12 产生相应往复振动。

[0021] 如附图 3 所示,清洁刷 1 包括中段刷 1-1、前段刷 1-2 和后段刷 1-3,中段刷 1-1 刷毛稀疏、刷毛较长,刷毛形成的外径大于管道内径 1 ~ 15 毫米,其作用是刷毛倒向后产生的不对称移动实现的纵向驱动为主,往复清洁为辅,前段刷 1-2、后段刷 1-3 刷毛浓密、刷毛较短,刷毛形成的外径大于管道内径 0.5 ~ 10 毫米,其作用是往复清洁为主,纵向驱动为辅。

[0022] 如附图 4 所示,控制器 3 包括进气三通 21、气路控制阀 19、油路控制阀 18、油路调节阀 16、单向阀 15、储油箱 17 和出气三通 20,进气三通 21 分别与高压气源 4、气路控制阀 19 以及油路控制阀 18 连接,进气三通 21、气路控制阀 19、出气三通 20 顺序连接,进气三通 21、油路控制阀 18、储油箱 17、油路调节阀 16、单向阀 15、出气三通 20 顺序连接,工作时高压气源 4 产生的高压气体通过控制器 3 的气路控制阀 19,经气管 5 进入活塞式气动振动器 2,使活塞式气动振动器 2 与连接在振动器上的清洁刷 1 一起高频振动。实现清洁刷 1 在管壁内往复清洁的同时自主纵向前进;高压气体压缩储油箱 17 内的防护油,经油路调节阀 16、单向阀 15、气管 5,进入活塞式气动振动器 2,活塞 11 的高速往复运动,使防护油从活塞筒 12 上的前排气孔 6、后排气孔 7 中成雾状高速喷出,给管道内壁均匀喷涂一层防护油,涂油的同时也实现了活塞式气动振动器 2 的自润滑。

[0023] 如图 4 所示,储油箱包括进气口 22 和出油口 23,进气口 22 位于储油箱上部,出油口 23 为管状伸于储油箱下部。

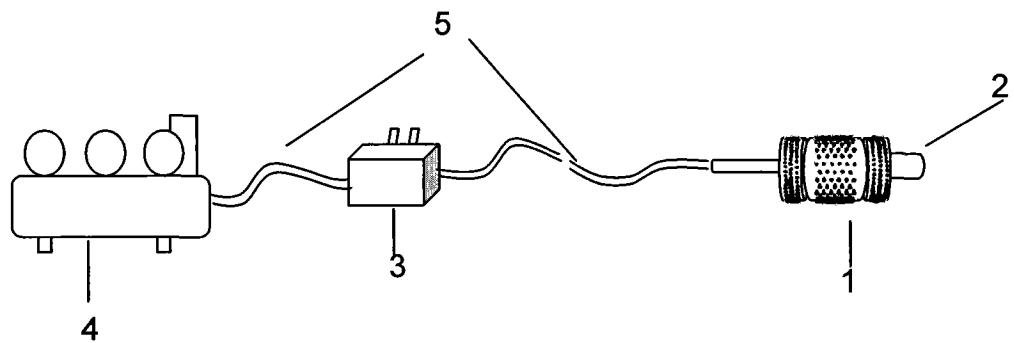


图 1

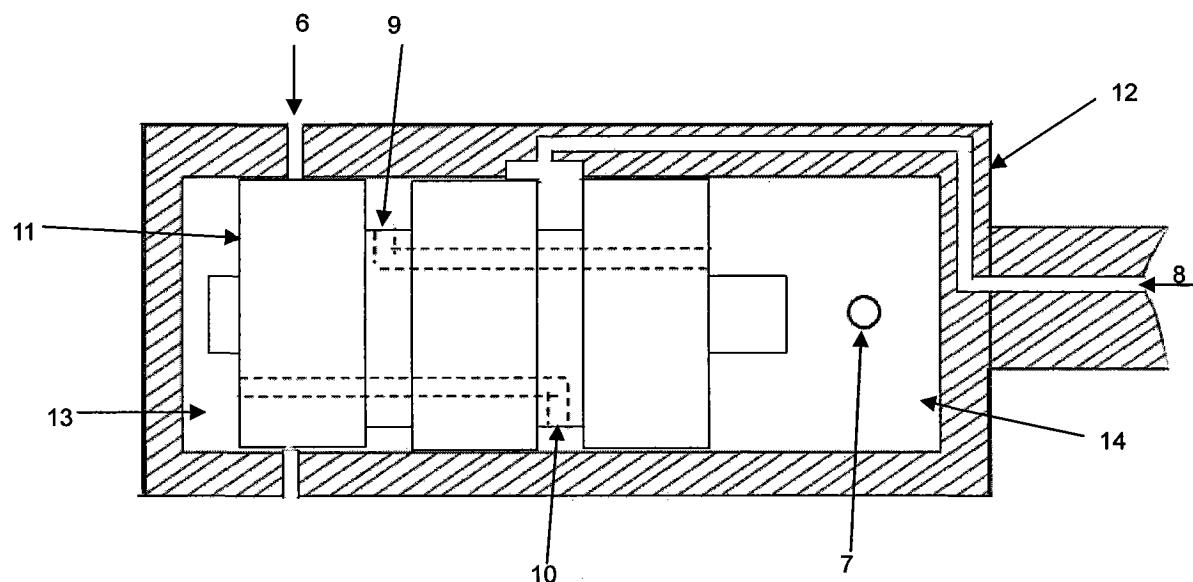


图 2

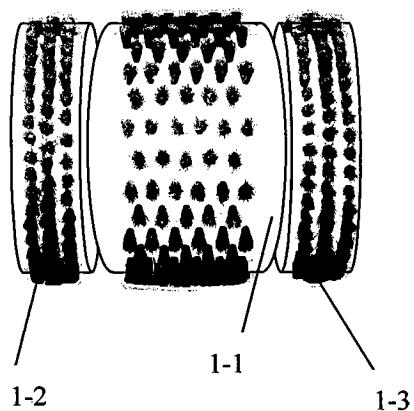


图 3

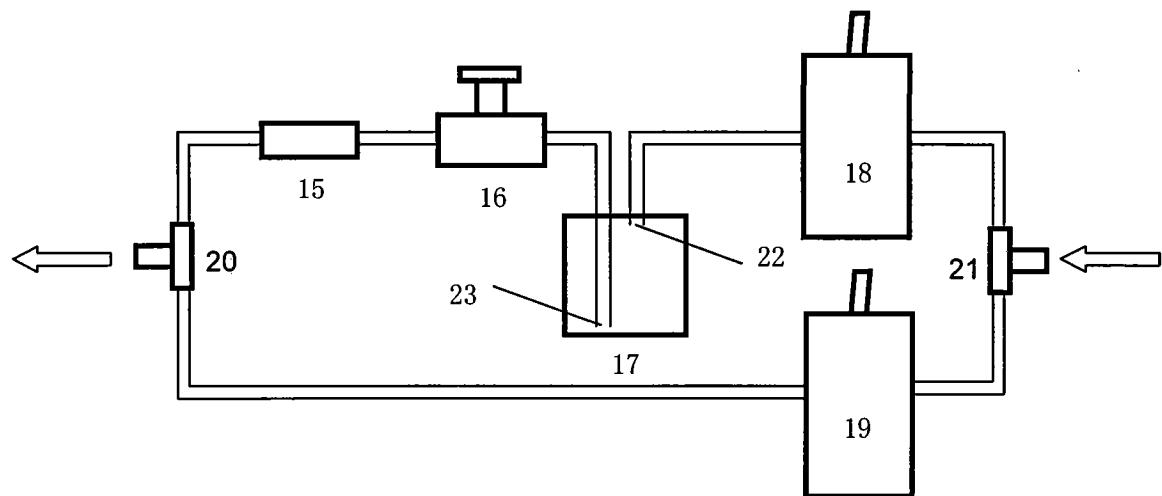


图 4