



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104816253 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201510281563. 7

(22) 申请日 2015. 05. 28

(71) 申请人 重庆钢铁(集团)有限责任公司

地址 400080 重庆市大渡口区大堰三村 1 栋  
1 号

(72) 发明人 吴建军 林茂 周红波

(74) 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212

代理人 伍伦辰

(51) Int. Cl.

B24C 3/16(2006. 01)

B24C 5/02(2006. 01)

B24C 5/04(2006. 01)

B24C 9/00(2006. 01)

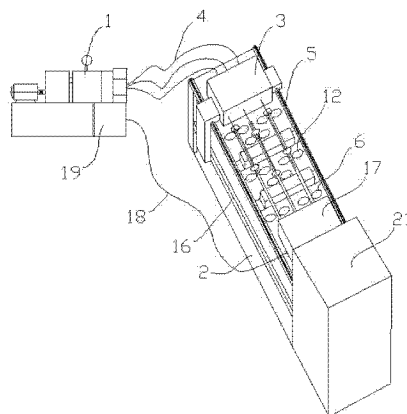
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

### (54) 发明名称

一种钢管内壁质量缺陷处理装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,包括一个长条形的壳体,壳体中设置有钢管安装机构,壳体上还设置有一个安装滑台,所述钢管射流喷头尾部固定在安装滑台上且能够通过进液软管和水射流机出液口接通,安装滑台可滑动地配合在顺壳体长度方向设置的导轨上,安装滑台沿导轨滑动能够带动各钢管射流喷头沿轴向进入到安装好后的对应待处理钢管中。本装置能够实现小口径钢管内表面缺陷批量处理,具有结构简单,成本低廉,操作方便,处理快捷,处理效果好,处理效率高,干净无污染等优点,大大降低企业的相关生产成本。



1. 一种钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,包括一个长条形的壳体,壳体中设置有能够实现对多根钢管平行间隔支承安装的钢管安装机构,壳体上还设置有一个安装滑台,所述钢管射流喷头整体呈硬质长管状且为平行间隔设置的多个,钢管射流喷头尾部固定在安装滑台上且能够通过进液软管和水射流机出液口接通,安装滑台可滑动地配合在顺壳体长度方向设置的导轨上,安装滑台沿导轨滑动能够带动各钢管射流喷头沿轴向进入到安装好后的对应待处理钢管中,壳体上钢管安装机构的远离安装滑台方向一端还设置有用对待处理钢管端部限位的钢管挡件。

2. 如权利要求 1 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述钢管射流喷头包括位于前端的喷嘴部和位于后端的连接管,所述连接管外表面靠近喷嘴部位置沿周向设置有两个相互间隔的环形安装槽,环形安装槽内嵌设安装有弹性圈,弹性圈外表面突出于连接管表面且弹性圈外侧边直径小于待处理钢管内径。

3. 如权利要求 2 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述喷嘴部包括一个外接头,一个内卡头和一个分流体;所述外接头整体呈套筒状,其外端内腔为向外的喇叭形,内端部螺纹旋接固定在连接管上;所述内卡头包括一个套筒状的抵接部和一个圆柱状的连接部,抵接部同轴固定套接在连接部里端段外侧且两者之间周向上留有供液体流动的通道,抵接部位于连接管内且外端面和外接头里端面抵接,连接部外端段位于外接头内腔中且和外接头内腔之间在周向上留有供液体通过的空间;所述分流体里端螺纹固定旋接在内卡头的连接部上,分流体和外接头内腔之间在整个周向上均留有供液体通过的空间。

4. 如权利要求 3 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,分流体位于外接头外端喇叭形内腔的部分为匹配的锥体形,且该部分分流体外表面和对应外接头内腔之间形成的锥筒形空间为由里向外逐渐均匀变薄的形状。

5. 如权利要求 3 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述分流体外端和外接头外端齐平且在分流体外端中部具有外凸的连接块。

6. 如权利要求 1 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述钢管安装机构,包括多组支承托轮,每组支承托轮具有至少两对顺壳体长度方向间隔设置的支承托轮,每对支承托轮之间形成用于安装钢管的钢管安装位,每组支承托轮中,至少有一个托轮为和驱动电机相连的主动托轮。

7. 如权利要求 6 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,还包括限位机构,限位机构包括同轴向对应设置在各组支承托轮上方的每组至少一个限位托轮,限位托轮弹性安装在一个整体呈倒 L 形的限位臂上半段下表面并用于实现对待处理钢管上表面的限位,限位臂下半段端部可转动地铰接在壳体外侧壁上外凸的安装支耳上,还包括一端固定在限位臂下半段,另一端固定连接在位于限位臂铰接端内下方的安装支耳上的限位弹簧。

8. 如权利要求 1 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述壳体两侧具有沿长度方向设置的侧面板,侧面板之间形成安装槽并用于安装各组支承托轮,侧面板上端形成用于和安装滑台滑动配合的导轨,壳体和安装滑台之间还设置有用带动安装滑台沿导轨水平移动的水平移动机构。

9. 如权利要求 8 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,所述水平移动机构包括位于侧面板外侧面沿长度方向设置的丝杠,丝杠和滑台动力电机相连并能够被带动旋转,所述安装滑台端部延伸出侧面板并具有一个向下延伸的部分且在该部分上固定设置有

螺母配合在丝杠上。

10. 如权利要求 8 所述的钢管内壁质量缺陷处理装置, 其特征在于, 壳体内还设置有混合液回收处理装置, 混合液回收处理装置包括一个可拆卸安装的处理装置外壳, 处理装置外壳内腔中设有过滤网, 过滤网下方的内腔和安装槽最低处连通并用于进液, 过滤网上方的处理装置外壳上设置有回液管用于和水射流机液槽相连。

## 一种钢管内壁质量缺陷处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢管内壁质量处理技术领域，尤其是涉及一种钢管内壁质量缺陷处理装置。

### 背景技术

[0002] 精密无缝不锈钢管材制管工艺由圆管坯，穿孔，延伸，定径，退火，冷轧，退火，冷拔，正火回火等工序组成，在生产过程中常见的钢管内壁质量缺陷有裂纹、内折、结疤、麻坑、擦伤以及粗糙度过大等。钢管内壁质量缺陷如不及时处理将延缓到后续工序，对管材性能产生影响，会大大影响后继管材成品合格率，为了提高高附加值精密小口径无缝钢管成材率，在高精度冷轧，冷拔等加工前工序中对管坯的内壁质量进行检查和检验及对管坯的表面缺陷需进行必要的处理，从而保证管内孔无麻点等质量缺陷，是确保钢管生产所用管坯料符合质量要求的基本前提，是降低了生产成本，提高了生产效率，提高成品合格率的一道重要措施。

[0003] 钢管的内壁质量表面缺陷进行清理。国内外相关内壁面处理多采用传统的酸洗、喷丸或抛丸、扒皮处理。这些传统的处理方法都存在着诸多问题：一、酸洗时产生的废酸废气对环境和生产工人的身体影响非常大，其生产环境恶劣，废酸废气直接影响周围的空气、水、土壤，而且废酸的处理成本很高；二、喷丸或抛丸在生产过程中产生大量的粉尘，造成生产车间的工作环境同样十分恶劣，而且表面无法完全清理干净的同时，还造成内壁表面形成更多麻坑，直接影响到管材的质量；三、扒皮是利用机电装置，打磨头选用常用的平面轮状砂轮磨头对钢材表面磨削处理，此类内孔打磨装置在使用时不仅机械噪音大、工作效率不高，且常因内孔孔深不同造成打磨不到位，且处理后内壁粗糙，达不到处理效果。此外，受结构和空间限制、喷丸、抛丸、扒皮对于小口径的钢管的内壁质量处理基本上无法处理。

[0004] CN201010267812 曾公开过一种钢管表面氧化皮的去除方法，同时 CN201110242186 也曾公开过一种冷拔无缝钢管内外表面高压水射流冷态的除鳞工艺，两个专利中均公开了一种采用水射流的方式进行钢管内表面处理的方式理念，但并没有公开具体可行的设施设备结构。CN201310005329 曾公开了一种钢管内壁清洗枪，也是采用水射流的方式进行钢管内表面处理，但该设备结构复杂且只适于大管径的钢管内壁处理，同时只能进行单件钢管的缺陷处理，无法实现对钢管的批量处理。

[0005] 基于此问题，目前还没有一种好的用于小口径钢管内壁表面质量处理的技术和设备。能高效率，低成本的解决小口径钢管内壁表面质量缺陷问题。

### 发明内容

[0006] 针对上述现有技术的不足，本发明所要解决的技术问题是：如何提供一种结构简单，操作方便，处理快捷，处理效果好，能够实现小口径钢管内表面缺陷批量处理的钢管内壁质量缺陷处理装置。所述小口径钢管指口径小于 20 毫米以下的钢管。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

一种钢管内壁质量缺陷处理装置,其特征在于,包括一个长条形的壳体,壳体中设置有能够实现对多根钢管平行间隔支承安装的钢管安装机构,壳体上还设置有一个安装滑台,所述钢管射流喷头整体呈硬质长管状且为平行间隔设置的多个,钢管射流喷头尾部固定在安装滑台上且能够通过进液软管和水射流机出液口接通,安装滑台可滑动地配合在顺壳体长度方向设置的导轨上,安装滑台沿导轨滑动能够带动各钢管射流喷头沿轴向进入到安装好后的对应待处理钢管中,壳体上钢管安装机构的远离安装滑台方向一端还设置有用对待处理钢管端部限位的钢管挡件。

[0008] 这样,本装置采用一次性将多根钢管并列安装好后,再采用开启水射流机,靠移动安装滑台带动多个钢管射流喷头各自进入到对应的待处理钢管中,借助于磨料粒子与内壁表面高速碰撞,产生冲蚀、剪切,达到去除细长金属管内壁表面质量缺陷的目的,实现对钢管内壁的批量处理。具有结构简单,操作方便,处理快捷的特点。

[0009] 作为优化,所述钢管射流喷头包括位于前端的喷嘴部和位于后端的连接管,所述连接管外表面靠近喷嘴部位置沿周向设置有两个相互间隔的环形安装槽,环形安装槽内嵌设安装有弹性圈,弹性圈外表面突出于连接管表面且弹性圈外侧边直径小于待处理钢管内径。

[0010] 这样,当处理过程中,钢管发生振动时,可以靠弹性圈缓冲减震,避免喷头和钢管内壁产生碰撞摩擦磨损,保证清洗效果。

[0011] 进一步地,所述喷嘴部包括一个外接头,一个内卡头和一个分流体;所述外接头整体呈套筒状,其外端内腔为向外的喇叭形,内端部螺纹旋接固定在连接管上;所述内卡头包括一个套筒状的抵接部和一个圆柱状的连接部,抵接部同轴固定套接在连接部里端段外侧且两者之间周向上留有供液体流动的通道,抵接部位于连接管内且外端面和外接头里端面抵接,连接部外端段位于外接头内腔中且和外接头内腔之间在周向上留有供液体通过的空间;所述分流体里端螺纹固定旋接在内卡头的连接部上,分流体和外接头内腔之间在整个周向上均留有供液体通过的空间。

[0012] 这样,该喷嘴部仅仅由三个构件和两处螺纹连接点装配构成,结构非常简单且装配方便快捷,该结构的喷嘴,才能够小型化以使得喷嘴部整体外径小于 20 毫米,使其适用于口径小于 20 毫米以下的小口径钢管。同时喷头的结构设置为能够周向喷射出水,出水形成伞状喷射截面,加快清理速度,再结合钢管处理过程中自身的旋转,能够极大地保证钢管整个内壁的处理效果。

[0013] 作为优化,分流体位于外接头外端喇叭形内腔的部分为匹配的锥体形,且该部分分流体外表面和对应外接头内腔之间形成的锥筒形空间为由里向外逐渐均匀变薄的形状。

[0014] 这样,能够进一步提高喷嘴部出水的射速,使其出水产生刀刃一样的切削效果,进一步提高处理效果。

[0015] 作为优化,所述分流体外端和外接头外端齐平且在分流体外端中部具有外凸的连接块。这样,方便通过握持连接块实现对分流体的装配,提高装拆快捷性。

[0016] 作为优化,所述钢管安装机构,包括多组支承托轮,每组支承托轮具有至少两对顺壳体长度方向间隔设置的支承托轮,每对支承托轮之间形成用于安装钢管的钢管安装位,每组支承托轮中,至少有一个托轮为和驱动电机相连的主动托轮。

[0017] 这样,采用支承托轮实现对钢管的支承安装,结构简单且能够方便带动钢管处理时旋转,保证处理效果。具体实施时,每组支承托轮在高度方向上错位布置,这样能够更好地提高空间利用效果,缩小壳体占地面积。

[0018] 作为优化,还包括限位机构,限位机构包括同轴向对应设置在各组支承托轮上方的每组至少一个限位托轮,限位托轮弹性安装在一个整体呈倒 L 形的限位臂上半段下表面并用于实现对待处理钢管上表面的限位,限位臂下半段端部可转动地铰接在壳体外侧壁上外凸的安装支耳上,还包括一端固定在限位臂下半段,另一端固定连接在位于限位臂铰接端内下方的安装支耳上的限位弹簧。

[0019] 这样,限位机构可以用于对钢管上表面限位防止其向上弹起,保证处理过程的稳定性,也能够方便打开实现待处理钢管的安装,且限位弹簧的结构能够保证限位臂合上和打开两种状态的稳定性。其具有结构简单,方便操作的特点。

[0020] 作为优化,所述壳体两侧具有沿长度方向设置的侧面板,侧面板之间形成安装槽并用于安装各组支承托轮,侧面板上端形成用于和安装滑台滑动配合的导轨,壳体和安装滑台之间还设置有用于带动安装滑台沿导轨水平移动的水平移动机构。

[0021] 这样,简化了结构且能够更好地带动安装滑台移动,实现工作自动化。

[0022] 作为优化,所述水平移动机构包括位于侧面板外侧面沿长度方向设置的丝杠,丝杠和滑台动力电机相连并能够被带动旋转,所述安装滑台端部延伸出侧面板并具有一个向下延伸的部分且在该部分上固定设置有螺母配合在丝杠上。

[0023] 这样,采用丝杠螺母传动副实现对安装滑台的移动控制,其运动平稳可控,保证了钢管处理的稳定性和可靠性。

[0024] 作为优化,壳体内还设置有混合液回收处理装置,混合液回收处理装置包括一个可拆卸安装的处理装置外壳,处理装置外壳内腔中设有过滤网,过滤网下方的内腔和安装槽最低处连通并用于进液,过滤网上方的处理装置外壳上设置有回液管用于和水射流机液槽相连。

[0025] 这样,可以实现混合液的过滤回收实现循环处理。同时采用过滤网下方进液上方回液的结构,能够更好地保证沉淀过滤效果,保证回收液的洁净;处理装置外壳可拆卸安装,能够方便拆卸后对沉淀进行清洗。同时,处理装置外壳形成用于对待处理钢管端部限位的钢管挡件,简化了结构。

[0026] 进一步地,所述钢管安装机构固定安装在一个安装板上,所述安装板通过一个激振器安装在壳体内。这样,在处理过程中,钢管保持旋转的同时,能够对待处理钢管引入一个高速振动,间接使得喷头喷出的射流水冲击钢管内壁的瞬时速度极大提高,能够更好地保证钢管内壁处理效果。

[0027] 另外,实施时,混合液回收处理装置外端的壳体上还设置有控制系统,可控制安装滑台的移动速度,和钢管的旋转速度,喷射的压力及时间等参数来定量修正被加工金属管内壁表面质量缺陷,高速喷射的磨料微粒在严密控制下,能完成磨削抛光加工。

[0028] 综上所述,本装置能够实现小口径钢管内表面缺陷批量处理,具有结构简单,成本低廉,操作方便,处理快捷,处理效果好,处理效率高,干净无污染等优点,大大降低企业的相关生产成本。

## 附图说明

[0029] 图 1 是一种采用了本发明结构的钢管内壁表面质量缺陷处理系统的结构示意图,图中简化了钢管射流喷头、进液软管等结构,并省略了限位臂的结构显示。

[0030] 图 2 为图 1 中单独钢管射流喷头的结构示意图。

[0031] 图 3 为图 1 中省略的限位臂的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合一种采用了本发明结构的钢管内壁表面质量缺陷处理系统及其附图对本发明作进一步的详细说明。

[0033] 如图 1-3 所示,一种钢管内壁表面质量缺陷处理系统,包括水射流机 1 和钢管射流喷头,其中,还包括钢管内壁质量缺陷处理装置,所述钢管内壁质量缺陷处理装置包括一个长条形的壳体 2,壳体 2 中设置有能够实现对多根钢管平行间隔支承安装的钢管安装机构,壳体 2 上还设置有一个安装滑台 3,所述钢管射流喷头整体呈硬质长管状且为平行间隔设置的多个,钢管射流喷头尾部固定在安装滑台 3 上且能够通过进液软管 4 和水射流机 1 出液口接通,安装滑台 3 可滑动地配合在顺壳体长度方向设置的导轨 5 上,安装滑台 3 沿导轨 5 滑动能够带动各钢管射流喷头沿轴向进入到安装好后的对应待处理钢管 6 中,壳体上钢管安装机构的远离安装滑台 3 方向一端还设置有用以待处理钢管端部限位的钢管挡件。

[0034] 这样,本装置采用一次性将多根钢管并列安装好后,再采用开启水射流机,靠移动安装滑台带动多个钢管射流喷头各自进入到对应的待处理钢管中,借助于磨料粒子与内壁表面高速碰撞,产生冲蚀、剪切,达到去除细长金属管内壁表面质量缺陷的目的,实现对钢管内壁的批量处理。具有结构简单,操作方便,处理快捷的特点。

[0035] 其中,所述钢管射流喷头包括位于前端的喷嘴部和位于后端的连接管 7,所述连接管 7 外表面靠近喷嘴部位置沿周向设置有两个相互间隔的环形安装槽,环形安装槽内嵌设安装有弹性圈 8,弹性圈 8 外表面突出于连接管表面且弹性圈外侧边直径小于待处理钢管 6 内径。

[0036] 这样,当处理过程中,钢管发生振动时,可以靠弹性圈缓冲减震,避免喷头和钢管内壁产生碰撞摩擦磨损,保证清洗效果。

[0037] 其中,所述喷嘴部包括一个外接头 9,一个内卡头 10 和一个分流体 11;所述外接头 9 整体呈套筒状,其外端内腔为向外的喇叭形,内端部螺纹旋接固定在连接管上;所述内卡头 10 包括一个套筒状的抵接部和一个圆柱状的连接部,抵接部同轴固定套接在连接部里端段外侧且两者之间周向上留有供液体流动的通道,抵接部位于连接管内且外端面和外接头里端面抵接,连接部外端段位于外接头内腔中且和外接头内腔之间在周向上留有供液体通过的空间;所述分流体 11 里端螺纹固定旋接在内卡头的连接部上,分流体和外接头内腔之间在整个周向上均留有供液体通过的空间。

[0038] 这样,该喷嘴部仅仅由三个构件和两处螺纹连接点装配构成,结构非常简单且装配方便快捷,该结构的喷嘴,才能够小型化以使得喷嘴部整体外径小于 20 毫米,使其适应用于口径小于 20 毫米以下的小口径钢管。同时喷头的结构设置为能够周向喷射出水,出水形成伞状喷射截面,加快清理速度,再结合钢管处理过程中自身的旋转,能够极大地保证钢管整个内壁的处理效果。

[0039] 其中,分流体 11 位于外接头外端喇叭形内腔的部分为匹配的锥体形,且该部分分流体外表面和对应外接头内腔之间形成的锥筒形空间为由里向外逐渐均匀变薄的形状。这样,能够进一步提高喷嘴部出水的射速,使其出水产生刀刃一样的切削效果,进一步提高处理效果。

[0040] 其中,所述分流体 11 外端和外接头外端齐平且在分流体外端中部具有外凸的连接块 20。这样,方便通过握持连接块实现对分流体的装配,提高装拆快捷性。

[0041] 其中,所述钢管安装机构,包括多组支承托轮 12,每组支承托轮 12 具有至少两对顺壳体长度方向间隔设置的支承托轮,每对支承托轮之间形成用于安装钢管的钢管安装位,每组支承托轮中,至少有一个托轮为和驱动电机相连的主动托轮。

[0042] 这样,采用支承托轮实现对钢管的支承安装,结构简单且能够方便带动钢管处理时旋转,保证处理效果。具体实施时,每组支承托轮在高度方向上错位布置,这样能够更好地提高空间利用效果,缩小壳体占地面积。

[0043] 其中,还包括限位机构,限位机构包括同轴向对应设置在各组支承托轮上方的每组至少一个限位托轮 13,限位托轮 13 弹性安装在一个整体呈倒 L 形的限位臂上半段下表面并用于实现对待处理钢管上表面的限位,限位臂 14 下半段端部可转动地铰接在壳体外侧壁上外凸的安装支耳上,还包括一端固定在限位臂下半段,另一端固定连接在位于限位臂铰接端内下方的安装支耳上的限位弹簧 15。

[0044] 这样,限位机构可以用于对钢管上表面限位防止其向上弹起,保证处理过程的稳定性,也能够方便打开实现待处理钢管的安装,且限位弹簧的结构能够保证限位臂合上和打开两种状态的稳定性。其具有结构简单,方便操作的特点。

[0045] 其中,所述壳体 2 两侧具有沿长度方向设置的侧面板,侧面板之间形成安装槽并用于安装各组支承托轮,侧面板上端形成用于和安装滑台滑动配合的导轨 5,壳体 2 和安装滑台 3 之间还设置有用于带动安装滑台沿导轨水平移动的水平移动机构。

[0046] 这样,简化了结构且能够更好地带动安装滑台移动,实现工作自动化。

[0047] 其中,所述水平移动机构包括位于侧面板外侧面沿长度方向设置的丝杠 16,丝杠 16 和滑台动力电机相连并能够被带动旋转,所述安装滑台 3 端部延伸出侧面板并具有一个向下延伸的部分且在该部分上固定设置有螺母配合在丝杠 16 上。

[0048] 这样,采用丝杠螺母传动副实现对安装滑台的移动控制,其运动平稳可控,保证了钢管处理的稳定性和可靠性。

[0049] 其中,壳体内还设置有混合液回收处理装置 17,混合液回收处理装置 17 包括一个可拆卸安装的处理装置外壳,处理装置外壳内腔中设有过滤网,过滤网下方的内腔和安装槽最低处连通并用于进液,过滤网上方的处理装置外壳上设置有回液管 18 和水射流机液槽 19 相连。

[0050] 这样,可以实现混合液的过滤回收实现循环处理。同时采用过滤网下方进液上方回液的结构,能够更好地保证沉淀过滤效果,保证回收液的洁净;处理装置外壳可拆卸安装,能够方便拆卸后对沉淀进行清洗。同时,处理装置外壳形成用于对待处理钢管端部限位的钢管挡件,简化了结构,实施时处理装置外壳用于对钢管限位处为凸棱结构以留出供射流液体留出的空间。

[0051] 其中,所述钢管安装机构固定安装在一个安装板上,所述安装板通过一个激振器

安装在壳体内。这样,在处理过程中,钢管保持旋转的同时,能够对待处理钢管引入一个高速振动,间接使得喷头喷出的射流水冲击钢管内壁的瞬时速度极大提高,能够更好地保证钢管内壁处理效果。

[0052] 另外,实施时,混合液回收处理装置外端的壳体上还设置有控制系统 21,可控制安装滑台的移动速度,和钢管的旋转速度,喷射的压力及时间等参数来定量修正被加工金属管内壁表面质量缺陷,高速喷射的磨料微粒在严密控制下,能完成磨削抛光加工。

[0053] 综上所述,本装置能够实现小口径钢管内表面缺陷批量处理,具有结构简单,成本低廉,操作方便,处理快捷,处理效果好,处理效率高,干净无污染等优点,大大降低企业的相关生产成本。

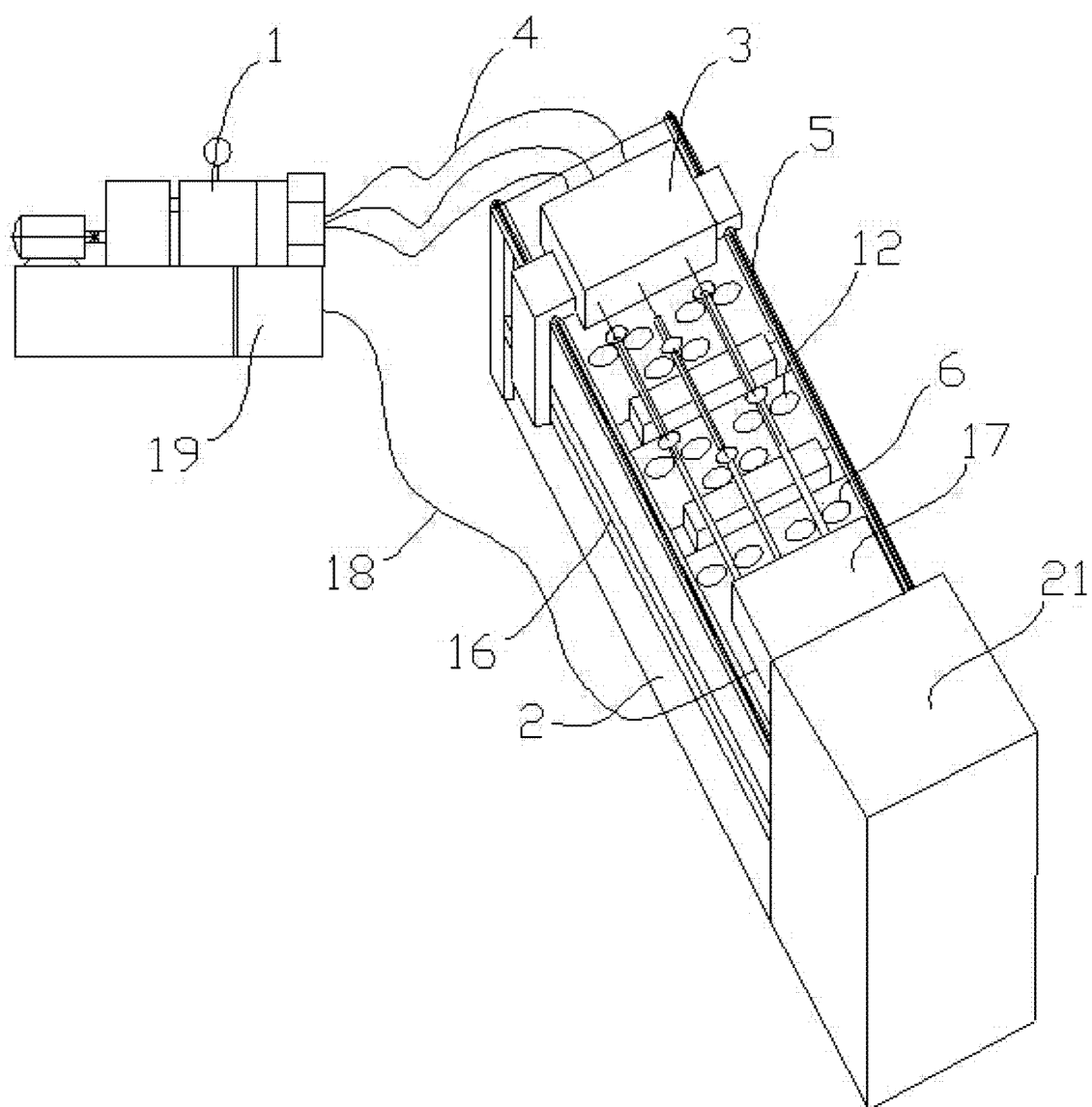


图 1

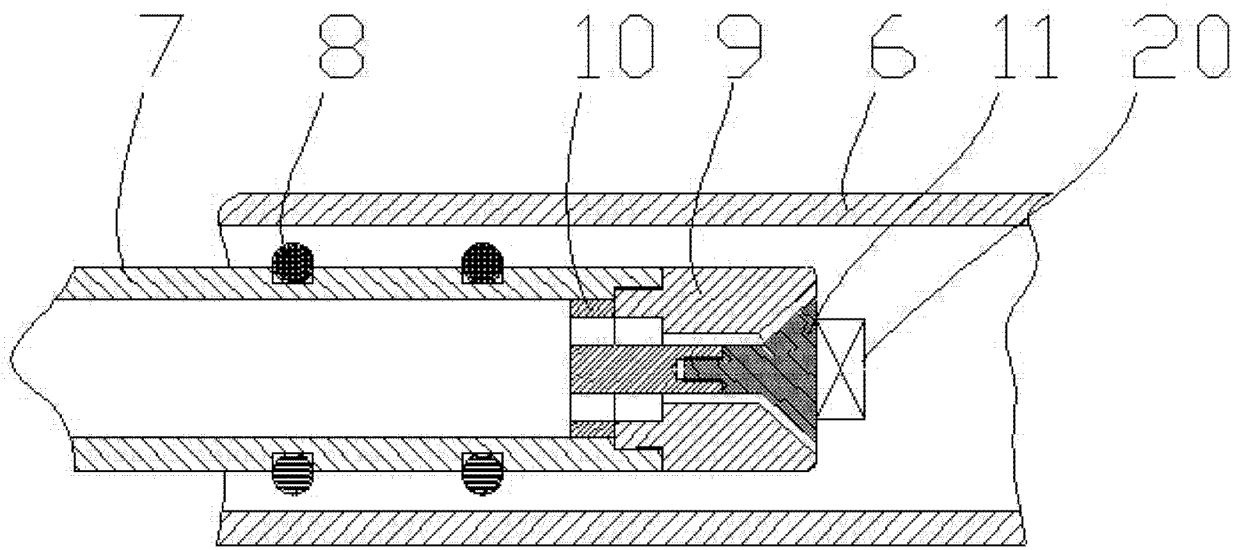


图 2

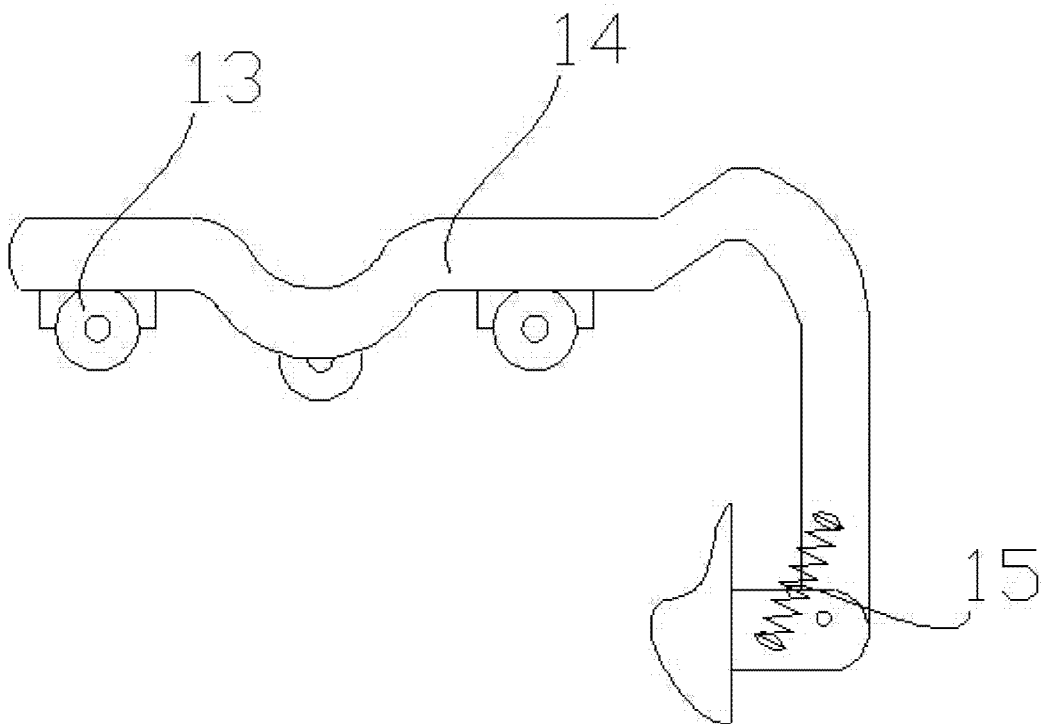


图 3