



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107520277 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710897296.5

(22)申请日 2017.09.28

(71)申请人 常州常发制冷科技有限公司

地址 213176 江苏省常州市武进区礼嘉镇
建东村

(72)发明人 曾志刚 丁伟平 姚晓强

(74)专利代理机构 常州兴瑞专利代理事务所
(普通合伙) 32308

代理人 肖兴坤

(51) Int. Cl.

B21C 47/10(2006.01)

B21C 47/18(2006.01)

B21C 43/02(2006.01)

B21D 3/05(2006.01)

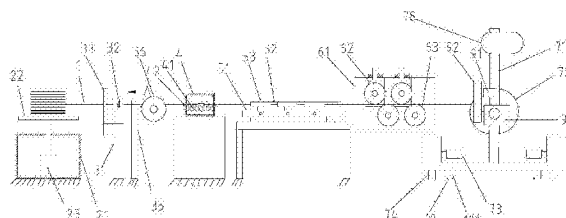
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

铜管自动收放卷流水线及使用其的铜管放卷方法

(57)摘要

本发明公开了一种铜管自动收放卷流水线及使用其的铜管放卷方法,铜管自动收放卷流水线包括沿着铜管收放过程中的行走方向依次设置的铜管放卷装置、铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置和铜管收卷装置;其中,所述铜管放卷装置用于将铜管放卷;所述铜管支撑装置用于支撑所述铜管放卷装置放卷后的铜管;所述铜管清洗装置用于清洗所述铜管放卷装置放卷后的铜管;所述铜管矫平装置用于矫平所述铜管放卷装置放卷后的铜管;所述铜管收卷装置用于收卷经过所述铜管放卷装置放卷、所述铜管清洗装置清洗和所述铜管矫平装置矫平后的铜管。本发明很好地实现了对铜管的收放卷工序,使用简单。



1. 一种铜管自动收放卷流水线,其特征在于:它包括沿着铜管(1)收放过程中的行走方向依次设置的铜管放卷装置、铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置和铜管收卷装置;其中,

铜管放卷装置,所述铜管放卷装置用于将铜管(1)放卷;

铜管支撑装置,所述铜管支撑装置用于支撑所述铜管放卷装置放卷后的铜管(1);

铜管清洗装置,所述铜管清洗装置用于清洗所述铜管放卷装置放卷后的铜管(1);

铜管矫平装置,所述铜管矫平装置用于矫平所述铜管放卷装置放卷后的铜管(1);

铜管收卷装置,所述铜管收卷装置用于收卷经过所述铜管放卷装置放卷、所述铜管清洗装置清洗和所述铜管矫平装置矫平后的铜管(1)。

2. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管放卷装置包括放卷机架(21)、放卷盘(22)和驱动放卷盘(22)旋转的放卷驱动装置,所述放卷盘(22)用于盘绕未经放卷的铜管(1),所述放卷盘(22)可旋转地支承在放卷机架(21)上。

3. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管支撑装置包括至少一个铜管支撑部件,所述铜管支撑部件包括支撑架(31)、水平支撑辊(32)和竖向支撑辊组,所述水平支撑辊(32)可旋转地支承在支撑架(31)上,所述竖向支撑辊组包括两个竖向支撑辊(33),两个竖向支撑辊(33)之间形成用于流经铜管(1)的铜管限位槽(34)。

4. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管支撑装置还包括至少一个铜管导向部件,所述铜管导向部件包括导向机架(35)和铜管导向滚轮(36),所述铜管导向滚轮(36)可旋转地支承在导向机架(35)上,所述铜管导向滚轮(35)上设置有用用于流经铜管(1)的导向槽。

5. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管清洗装置包括清洗箱(4),所述清洗箱(4)内设置有盛装清洗液的盛装腔(41),所述清洗箱(4)的两端分别设置有限位孔件(42),所述限位孔件(42)上设置有穿过孔,所述铜管(1)穿过清洗箱(4)一端的穿过孔进入盛装腔(41),然后穿过清洗箱(4)另一端的穿过孔。

6. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管矫平装置包括铜管水平向矫平部件和铜管竖直向矫平部件,所述铜管水平向矫平部件包括水平向矫平机架(51)和水平向矫平轮组,水平向矫平轮组包括左矫平轮组和右矫平轮组,所述左矫平轮组包括多个左矫平轮(52),所述右矫平轮组包括多个右矫平轮(53),所述左矫平轮组和所述右矫平轮组之间形成流经铜管的水平向铜管矫平空间,所述左矫平轮(52)和所述右矫平轮(53)均可旋转地支承在水平向矫平机架(51)上,所述铜管竖直向矫平部件包括包括竖直向矫平机架(61)和竖直向矫平轮组,竖直向矫平轮组包括上矫平轮组和下矫平轮组,所述上矫平轮组包括多个上矫平轮(62),所述下矫平轮组包括多个下矫平轮(63),所述上矫平轮组和所述下矫平轮组之间形成流经铜管的竖直向铜管矫平空间,所述上矫平轮(62)和所述下矫平轮(63)均可旋转地支承在竖直向矫平机架(61)上。

7. 根据权利要求1所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述铜管收卷装置包括:

收卷机架(71);

卷筒架(72),所述卷筒架(72)可旋转地支承在收卷机架(71)上;

与所述卷筒架(72)相连并用于驱动卷筒架(72)旋转的卷筒架旋转驱动机构;

至少一个往复移动机构,所述往复移动机构安装在收卷机架(71)上,并且所述往复移动机构作用于地面上,以便所述往复移动机构驱动收卷机架在卷筒架(72)的轴向上往复移动;所述往复移动机构包括可控制正反转的电机(73)和作用于地面上的驱动轮(74),所述驱动轮(74)可旋转地支承在收卷机架(71)上,所述电机(73)与所述驱动轮(74)传动连接,以便所述电机(73)驱动所述驱动轮(74)旋转。

8.根据权利要求7所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述收卷机架(71)包括左立柱组件和右立柱组件,所述卷筒架(72)可旋转地支承在左立柱组件和右立柱组件之间;所述左立柱组件和所述右立柱组件之间设置有用以调节所述左立柱组件和所述右立柱组件之间的距离的距离调节装置;所述距离调节装置包括左连接管(73)、右连接管(74)、丝杆螺母副和驱动丝杆(75)旋转的丝杆旋转驱动机构,所述左连接管(73)与所述右连接管(74)滑动连接,所述左连接管(73)与所述左立柱组件固定连接,所述右连接管(74)与所述右立柱组件固定连接,所述丝杆螺母副包括丝杆(75)和螺母(76),所述丝杆(75)可旋转地支承在右连接管(74)内,所述螺母(76)与所述左连接管(73)相连,所述螺母(76)与所述丝杆(75)通过螺纹连接。

9.根据权利要求8所述的铜管自动收放卷流水线,其特征在于:所述左立柱组件和所述右立柱组件均包括上立柱(81)和下立柱(82),所述上立柱(81)滑配在所述下立柱(82)上,所述上立柱(81)和所述下立柱(82)之间设置有驱动所述上立柱(81)在下立柱(82)上上下下移动的上立柱移动驱动机构;所述上立柱移动驱动机构包括驱动电机(83)和上下移动丝杆螺母副,所述上下移动丝杆螺母副包括旋转丝杆(84)和旋转螺母(85),所述旋转螺母(85)固定连接在下立柱(82)上,所述旋转丝杆(84)可旋转地支承在上立柱(81)上,所述驱动电机(83)与所述旋转丝杆(84)相连,以便所述驱动电机(83)驱动所述旋转丝杆(84)旋转。

10.一种使用如权利要求1至9中任一项所述的铜管自动收放卷流水线的铜管放卷方法,其特征在于方法的步骤中含有:

- (a) 采用铜管放卷装置将铜管(1)放卷;
- (b) 采用铜管清洗装置对所述铜管放卷装置放卷后的铜管(1)进行清洗;
- (c) 采用铜管矫平装置对放卷和清洗后的铜管(1)进行矫平;
- (d) 最后采用铜管收卷装置对矫平后的铜管(1)进行收卷。

铜管自动收放卷流水线及使用其的铜管放卷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜管自动收放卷流水线及使用其的铜管放卷方法。

背景技术

[0002] 目前,传统的铜管自动收放卷流水线收放卷效果差,铜管在行走的过程中易下陷弯曲,收卷后的铜管层与层之间相互干涉且缠绕不均匀,影响后续的使用。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种铜管自动收放卷流水线,它很好地实现了对铜管的收放卷工序,使用简单。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种铜管自动收放卷流水线,它包括沿着铜管收放过程中的行走方向依次设置的铜管放卷装置、铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置和铜管收卷装置;其中,

[0005] 铜管放卷装置,所述铜管放卷装置用于将铜管放卷;

[0006] 铜管支撑装置,所述铜管支撑装置用于支撑所述铜管放卷装置放卷后的铜管;

[0007] 铜管清洗装置,所述铜管清洗装置用于清洗所述铜管放卷装置放卷后的铜管;

[0008] 铜管矫平装置,所述铜管矫平装置用于矫平所述铜管放卷装置放卷后的铜管;

[0009] 铜管收卷装置,所述铜管收卷装置用于收卷经过所述铜管放卷装置放卷、所述铜管清洗装置清洗和所述铜管矫平装置矫平后的铜管。

[0010] 进一步提供了一种铜管放卷装置的具体结构,所述铜管放卷装置包括放卷机架、放卷盘和驱动放卷盘旋转的放卷驱动装置,所述放卷盘用于盘绕未经放卷的铜管,所述放卷盘可旋转地支承在放卷机架上。

[0011] 进一步提供了一种铜管支撑装置的具体结构,所述铜管支撑装置包括至少一个铜管支撑部件,所述铜管支撑部件包括支撑架、水平支撑辊和竖向支撑辊组,所述水平支撑辊可旋转地支承在支撑架上,所述竖向支撑辊组包括两个竖向支撑辊,两个竖向支撑辊之间形成用于流经铜管的铜管限位槽。

[0012] 进一步,所述铜管支撑装置还包括至少一个铜管导向部件,所述铜管导向部件包括导向机架和铜管导向滚轮,所述铜管导向滚轮可旋转地支承在导向机架上,所述铜管导向滚轮上设置有用於流经铜管的导向槽。

[0013] 进一步为了避免铜管脏污,所述铜管清洗装置包括清洗箱,所述清洗箱内设置有盛装清洗液的盛装腔,所述清洗箱的两端分别设置有限位孔件,所述限位孔件上设置有穿过孔,所述铜管穿过清洗箱一端的穿过孔进入盛装腔,然后穿过清洗箱另一端的穿过孔。

[0014] 进一步提供了一种铜管矫平装置的具体结构,所述铜管矫平装置包括铜管水平向矫平部件和铜管竖直向矫平部件,所述铜管水平向矫平部件包括水平向矫平机架和水平向矫平轮组,水平向矫平轮组包括左矫平轮组和右矫平轮组,所述左矫平轮组包括多个左矫平轮,所述右矫平轮组包括多个右矫平轮,所述左矫平轮组和所述右矫平轮组之间形成流

经铜管的水平向铜管矫平空间,所述左矫平轮和所述右矫平轮均可旋转地支承在水平向矫平机架上,所述铜管竖直向矫平部件包括包括竖直向矫平机架和竖直向矫平轮组,竖直向矫平轮组包括上矫平轮组和下矫平轮组,所述上矫平轮组包括多个上矫平轮,所述下矫平轮组包括多个下矫平轮,所述上矫平轮组和所述下矫平轮组之间形成流经铜管的竖直向铜管矫平空间,所述上矫平轮和所述下矫平轮均可旋转地支承在竖直向矫平机架上。

[0015] 进一步提供了一种铜管收卷装置的具体结构,所述铜管收卷装置包括:

[0016] 收卷机架;

[0017] 卷筒架,所述卷筒架可旋转地支承在收卷机架上;

[0018] 与所述卷筒架相连并用于驱动卷筒架旋转的卷筒架旋转驱动机构;

[0019] 至少一个往复移动机构,所述往复移动机构安装在收卷机架上,并且所述往复移动机构作用于地面上,以便所述往复移动机构驱动收卷机架在卷筒架的轴向上往复移动;所述往复移动机构包括可控制正反转的电机和作用于地面上的驱动轮,所述驱动轮可旋转地支承在收卷机架上,所述电机与所述驱动轮传动连接,以便所述电机驱动所述驱动轮旋转。

[0020] 进一步提供了一种收卷机架的具体结构,所述收卷机架包括左立柱组件和右立柱组件,所述卷筒架可旋转地支承在左立柱组件和右立柱组件之间;所述左立柱组件和所述右立柱组件之间设置用于调节所述左立柱组件和所述右立柱组件之间的距离的距离调节装置;所述距离调节装置包括左连接管、右连接管、丝杆螺母副和驱动丝杆旋转的丝杆旋转驱动机构,所述左连接管与所述右连接管滑动连接,所述左连接管与所述左立柱组件固定连接,所述右连接管与所述右立柱组件固定连接,所述丝杆螺母副包括丝杆和螺母,所述丝杆可旋转地支承在右连接管内,所述螺母与所述左连接管相连,所述螺母与所述丝杆通过螺纹连接。

[0021] 进一步提供了一种左立柱组件和右立柱组件的具体结构,所述左立柱组件和所述右立柱组件均包括上立柱和下立柱,所述上立柱滑配在所述下立柱上,所述上立柱和所述下立柱之间设置有驱动所述上立柱在下立柱上上下移动的上立柱移动驱动机构;所述上立柱移动驱动机构包括驱动电机和上下移动丝杆螺母副,所述上下移动丝杆螺母副包括旋转丝杆和旋转螺母,所述旋转螺母固定连接在下立柱上,所述旋转丝杆可旋转地支承在上立柱上,所述驱动电机与所述旋转丝杆相连,以便所述驱动电机驱动所述旋转丝杆旋转。

[0022] 本发明还提供了一种使用上述铜管自动收放卷流水线的铜管放卷方法,其方法的步骤中含有:

[0023] (a) 采用铜管放卷装置将铜管放卷;

[0024] (b) 采用铜管清洗装置对所述铜管放卷装置放卷后的铜管进行清洗;

[0025] (c) 采用铜管矫平装置对放卷和清洗后的铜管进行矫平;

[0026] (d) 最后采用铜管收卷装置对矫平后的铜管进行收卷。

[0027] 采用了上述技术方案后,首次操作时,需要将铜管放卷装置上的铜管通过手动方式或机械臂夹持的方式拉着行走,并依次经过铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置,最后连接在铜管收卷装置上,然后启动铜管支撑装置和铜管收卷装置,在收放卷过程中,采用铜管放卷装置将铜管放卷;采用铜管清洗装置对所述铜管放卷装置放卷后的铜管进行清洗;采用铜管矫平装置对放卷和清洗后的铜管进行矫平,最后采用铜管收卷装置对

矫平后的铜管进行收卷;其中,铜管矫平装置实现了铜管的水平向矫平和铜管的竖直向矫平,具有很好地矫平效果。

附图说明

[0028] 图1为本发明的铜管自动收放卷流水线的结构示意图;

[0029] 图2为图1的A向视图;

[0030] 图3为本发明的铜管收卷装置的结构示意图;

[0031] 图4为图3的后视图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0033] 如图1~4所示,一种铜管自动收放卷流水线,它包括沿着铜管1收放过程中的行走方向依次设置的铜管放卷装置、铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置和铜管收卷装置;其中,

[0034] 铜管放卷装置,所述铜管放卷装置用于将铜管1放卷;

[0035] 铜管支撑装置,所述铜管支撑装置用于支撑所述铜管放卷装置放卷后的铜管1;

[0036] 铜管清洗装置,所述铜管清洗装置用于清洗所述铜管放卷装置放卷后的铜管1;

[0037] 铜管矫平装置,所述铜管矫平装置用于矫平所述铜管放卷装置放卷后的铜管1;

[0038] 铜管收卷装置,所述铜管收卷装置用于收卷经过所述铜管放卷装置放卷、所述铜管清洗装置清洗和所述铜管矫平装置矫平后的铜管1。

[0039] 如图1所示,所述铜管放卷装置包括放卷机架21、放卷盘22和驱动放卷盘22旋转的放卷驱动装置,所述放卷盘22用于盘绕未经放卷的铜管1,所述放卷盘22可旋转地支承在放卷机架21上。具体地,放卷驱动装置可以为放卷电机23,通过放卷驱动装置驱动放卷盘22旋转,放卷盘22上盘绕的铜管1进入铜管支撑装置。

[0040] 如图1、2所示,所述铜管支撑装置包括至少一个铜管支撑部件,所述铜管支撑部件包括支撑架31、水平支撑辊32和竖向支撑辊组,所述水平支撑辊32可旋转地支承在支撑架31上,所述竖向支撑辊组包括两个竖向支撑辊33,两个竖向支撑辊33之间形成用于流经铜管1的铜管限位槽34;在本实施例中,铜管支撑部件设置有1个,但是不限于此,由于铜管1在收放卷过程中,比较长,需要铜管支撑装置对铜管1进行支撑,避免铜管1落地。

[0041] 如图1所示,所述铜管支撑装置还包括至少一个铜管导向部件,所述铜管导向部件包括导向机架35和铜管导向滚轮36,所述铜管导向滚轮36可旋转地支承在导向机架35上,所述铜管导向滚轮35上设置有用以流经铜管1的导向槽。

[0042] 如图1所示,所述铜管清洗装置包括清洗箱4,所述清洗箱4内设置有盛装清洗液的盛装腔41,所述清洗箱4的两端分别设置有限位孔件42,所述限位孔件42上设置有穿过孔,所述铜管1穿过清洗箱4一端的穿过孔进入盛装腔41,然后穿过清洗箱4另一端的穿过孔。采用铜管清洗装置对铜管1进行清洗,避免出现铜管1被外部环境污染的现象。

[0043] 如图1所示,所述铜管矫平装置包括铜管水平向矫平部件和铜管竖直向矫平部件,所述铜管水平向矫平部件包括水平向矫平机架51和水平向矫平轮组,水平向矫平轮组包括

左矫平轮组和右矫平轮组,所述左矫平轮组包括多个左矫平轮52,所述右矫平轮组包括多个右矫平轮53,所述左矫平轮组和所述右矫平轮组之间形成流经铜管的水平向铜管矫平空间,所述左矫平轮52和所述右矫平轮53均可旋转地支承在水平向矫平机架51上,所述铜管竖直向矫平部件包括包括竖直向矫平机架61和竖直向矫平轮组,竖直向矫平轮组包括上矫平轮组和下矫平轮组,所述上矫平轮组包括多个上矫平轮62,所述下矫平轮组包括多个下矫平轮63,所述上矫平轮组和所述下矫平轮组之间形成流经铜管的竖直向铜管矫平空间,所述上矫平轮62和所述下矫平轮63均可旋转地支承在竖直向矫平机架61上。在铜管1收放卷过程中,铜管1在左矫平轮52和右矫平轮53之间,从而实现了铜管1在水平方向上的矫平,铜管1还位于上矫平轮62和下矫平轮63之间,从而实现了铜管1在竖直方向上的矫平。

[0044] 如图1、3、4所示,所述铜管收卷装置包括:

[0045] 收卷机架71;

[0046] 卷筒架72,所述卷筒架可旋转地支承在收卷机架71上;

[0047] 与所述卷筒架72相连并用于驱动卷筒架72旋转的卷筒架旋转驱动机构;

[0048] 至少一个往复移动机构,所述往复移动机构安装在收卷机架71上,并且所述往复移动机构作用于地面上,以便所述往复移动机构驱动收卷机架在卷筒架72的轴向上往复移动;所述往复移动机构包括可控制正反转的电机73和作用于地面上的驱动轮74,所述驱动轮74可旋转地支承在收卷机架71上,所述电机73与所述驱动轮74传动连接,以便所述电机73驱动所述驱动轮74旋转。通过电机73驱动所述驱动轮74正向旋转和反向旋转,从而能够使收卷机架71来回往复运动。

[0049] 如图2、3所示,所述收卷机架71包括左立柱组件和右立柱组件,所述卷筒架72可旋转地支承在左立柱组件和右立柱组件之间;所述左立柱组件和所述右立柱组件之间设置有用以调节所述左立柱组件和所述右立柱组件之间的距离的距离调节装置;所述距离调节装置包括左连接管73、右连接管74、丝杆螺母副和驱动丝杆75旋转的丝杆旋转驱动机构,所述左连接管73与所述右连接管74滑动连接,所述左连接管73与所述左立柱组件固定连接,所述右连接管74与所述右立柱组件固定连接,所述丝杆螺母副包括丝杆75和螺母76,所述丝杆75可旋转地支承在右连接管74内,所述螺母76与所述左连接管73相连,所述螺母76与所述丝杆75通过螺纹连接。通过丝杆旋转驱动机构驱动丝杆75旋转,螺母76在丝杆75上移动,带动所述左连接管73相对于右连接管74左右移动,从而调节左立柱组件和右立柱组件之间的距离。具体地,所述丝杆旋转驱动机构包括丝杆驱动电机77和丝杆传动副78,所述丝杆驱动电机77和丝杆传动副78的主动轮连接,所述丝杆75连接在丝杆传动副78的从动轮上。

[0050] 如图2、3所示,所述左立柱组件和所述右立柱组件均包括上立柱81和下立柱82,所述上立柱81滑配在所述下立柱82上,所述上立柱81和所述下立柱82之间设置有驱动所述上立柱81在下立柱82上上下移动的上立柱移动驱动机构;所述上立柱移动驱动机构包括驱动电机83和上下移动丝杆螺母副,所述上下移动丝杆螺母副包括旋转丝杆84和旋转螺母85,所述旋转螺母85固定连接在下立柱82上,所述旋转丝杆84可旋转地支承在上立柱81上,所述驱动电机83与所述旋转丝杆84相连,以便所述驱动电机83驱动所述旋转丝杆84旋转。通过驱动电机83驱动旋转丝杆84旋转,从而使上立柱81在下立柱82上上下移动,从而能够给卷筒架71更好地高度空间。所述上立柱81上设置有上立柱导轨86,所述下立柱82上设置有与上立柱导轨86滑动配合的下立柱滑槽,所述上立柱81通过上立柱导轨86和下立柱滑槽的

配合滑配在下立柱82上,所述卷筒架旋转驱动机构包括卷筒架驱动电机91、传动副92和减速箱93,所述卷筒架驱动电机91通过传动副92与所述减速箱93的输入轴相连,所述卷筒架72可拆卸式地与所述减速箱93的输出轴相连;所述收卷机架71与所述地面之间设置有至少一个用于导向收卷机架71的移动方向的移动导向机构,所述移动导向机构包括设置在地面上的导轨10和设置在收卷机架71上并与所述导轨10滑配的滑块101。

[0051] 一种使用如上所述的铜管自动收放卷流水线的铜管放卷方法,其方法的步骤中含有:

[0052] (a) 采用铜管放卷装置将铜管1放卷;

[0053] (b) 采用铜管清洗装置对所述铜管放卷装置放卷后的铜管1进行清洗;

[0054] (c) 采用铜管矫平装置对放卷和清洗后的铜管1进行矫平;

[0055] (d) 最后采用铜管收卷装置对矫平后的铜管1进行收卷。

[0056] 本发明的工作原理如下:

[0057] 首次操作时,需要将铜管放卷装置上的铜管1通过手动方式或机械臂夹持的方式拉着行走,并依次经过铜管支撑装置、铜管清洗装置、铜管矫平装置,最后连接在铜管收卷装置上,然后启动铜管支撑装置和铜管收卷装置,在收放卷过程中,采用铜管放卷装置将铜管1放卷;采用铜管清洗装置对所述铜管放卷装置放卷后的铜管1进行清洗;采用铜管矫平装置对放卷和清洗后的铜管1进行矫平,最后采用铜管收卷装置对矫平后的铜管1进行收卷;其中,铜管矫平装置实现了铜管1的水平向矫平和铜管的竖直向矫平,具有很好地矫平效果。

[0058] 以上所述的具体实施例,对本发明解决的技术问题、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

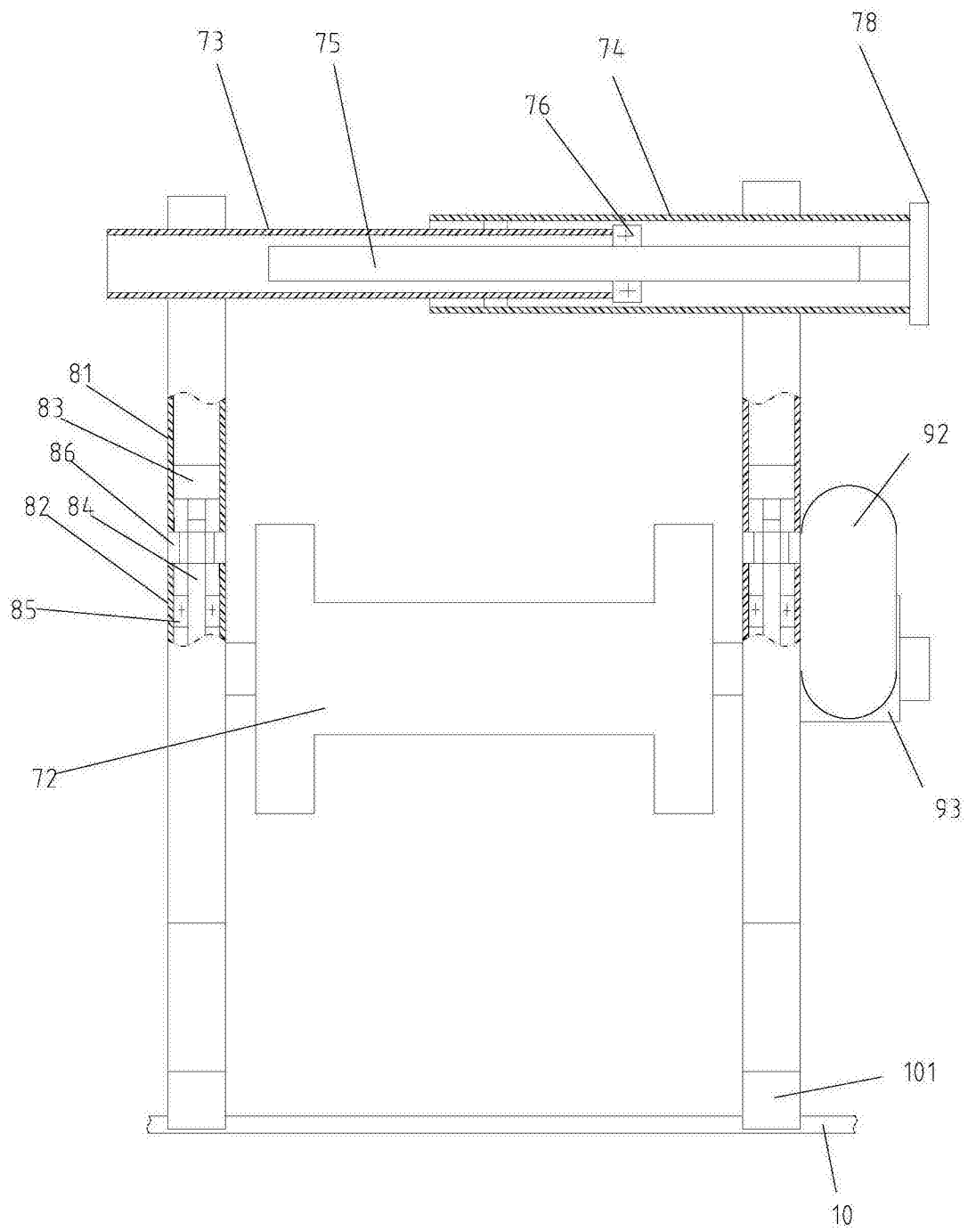


图3

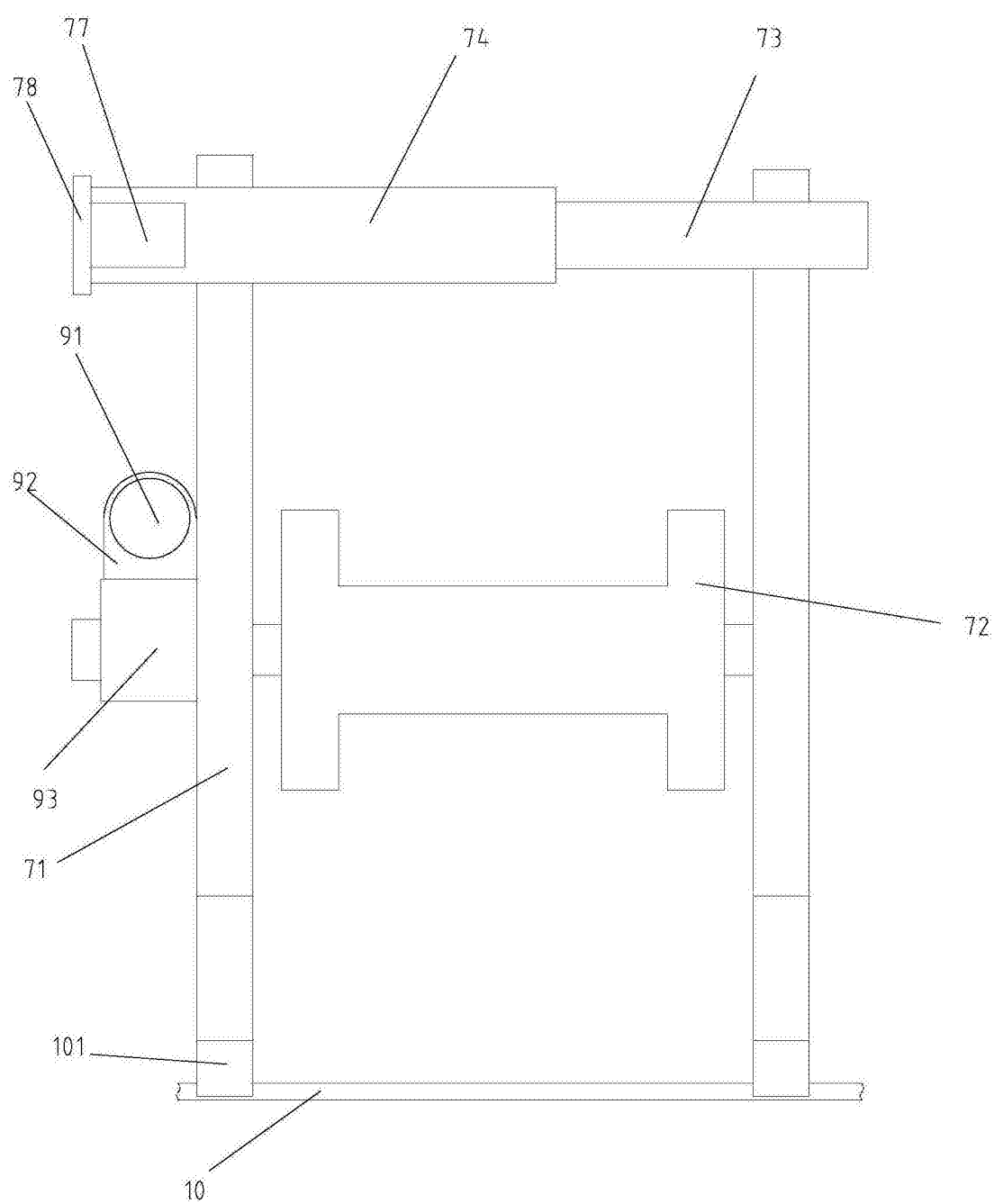


图4