



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210700806 U

(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201920801242.9

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.05.30

(73)专利权人 浩德重工科技(江苏)有限公司
地址 221200 江苏省徐州市睢宁县临空大道与安澜大道交叉口N04厂房

(72)发明人 郝新浦

(74)专利代理机构 北京淮海知识产权代理事务所(普通合伙) 32205
代理人 杨晓亭

(51) Int. Cl.

B05B 16/20(2018.01)

B05B 13/02(2006.01)

B05B 12/00(2018.01)

B05B 15/62(2018.01)

B05D 3/02(2006.01)

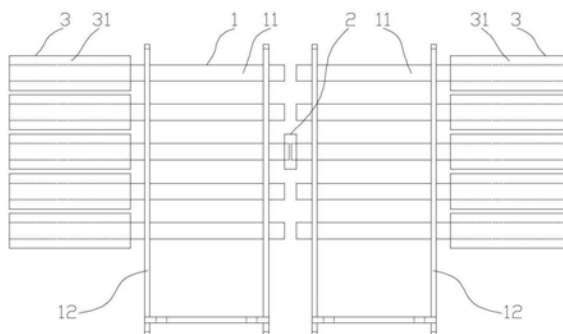
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)实用新型名称

细长结构工件自动喷涂生产线

(57)摘要

本实用新型公开了一种细长结构工件自动喷涂生产线,包括数字化输送单元、自动喷涂单元、自动烘干单元和集中电控单元;数字化输送单元包括输送线、工件抓取码放装置、随行托载架和输送电控装置;自动喷涂单元设置在输送线的工序工作区域内,包括箱型罩、涂料废气回收装置、喷涂装置和喷涂电控装置;自动烘干单元设置在输送线的工序工作区域内,包括烘干仓和烘干电控装置;集中电控单元包括中央控制器、数字化输送单元控制回路、自动喷涂单元控制回路和自动烘干单元控制回路。本实用新型自动化程度较高,能够针对细长结构工件在实现智能喷涂操作的前提下保证涂层的均匀性,适用于细长结构工件的喷涂工序,特别适用于网架连杆的喷涂工序。



CN 210700806 U

1. 一种细长结构工件自动喷涂生产线,包括数字化输送单元(1)、自动喷涂单元(2)、自动烘干单元(3)和集中电控单元;其特征在于,

所述的数字化输送单元(1)包括输送线(11)、工件抓取码放装置、随行托载架(14)和输送电控装置;随行托载架(14)成对设置,随行托载架(14)上设有工件定位机构,细长结构工件(4)的两端分别通过工件定位机构架设在成对设置的随行托载架(14)上;直线输送设置的输送线(11)是多段式结构,每段输送段均包括输送驱动机构和输送带、且每段输送段的输送长度均大于细长结构工件(4)的长度尺寸,输送线(11)至少包括抓取码放区域和工序工作区域,输送带上沿其前后方向设有用于对随行托载架(14)进行定位的托载定位部件;工件抓取码放装置设置在输送线(11)的抓取码放区域内,工件抓取码放装置包括抓取码放机械臂(12)和安装在抓取码放机械臂(12)末节上的抓取码放机械手(13);抓取码放机械臂(12)至少包括沿前后方向的X坐标驱动机构、沿左右方向的Y坐标驱动机构和沿竖直方向的Z坐标驱动机构;抓取码放机械手(13)上设有用于抓取随行托载架(14)的抓取码放机构;输送电控装置包括输送控制器、输送控制回路、工件抓取码放回路,输送控制器分别与输送线(11)的输送驱动机构、抓取码放机械臂(12)、抓取码放机械手(13)电连接;

所述的自动喷涂单元(2)设置在输送线(11)的工序工作区域内,自动喷涂单元(2)包括箱型罩(21)、涂料废气回收装置(22)、喷涂装置(23)和喷涂电控装置;

具有密闭内腔的箱型罩(21)跨骑架设安装在首尾对接连接的、输送线(11)的相邻两段输送段的对接位置,且箱型罩(21)沿前后方向的长度尺寸小于细长结构工件(4)的长度尺寸,箱型罩(21)对应输送线(11)的位置设有喷涂输入和喷涂输出;输送线(11)的相邻两段输送段的对接位置还设有与随行托载架(14)底部尺寸配合的过渡托载轮(15);

包括负压排风机构的涂料废气回收装置(22)通过排气管道与箱型罩(21)的内腔连通连接;

喷涂装置(23)设置在箱型罩(21)内部,包括喷涂介质输入机构、喷嘴支撑架(231)和安装在喷嘴支撑架(231)上的多个喷涂喷嘴(232);圆环形结构的喷嘴支撑架(231)竖直固定设置在输送线(11)相邻两段输送段之间的空档内、且喷嘴支撑架(231)与细长结构工件(4)沿前后方向的几何中心轴同心设置;多个喷涂喷嘴(232)相对于喷嘴支撑架(231)的圆环中心中心对称设置、且喷涂喷嘴(232)的喷射方向正对喷嘴支撑架(231)的圆环中心,喷涂喷嘴(232)通过管路与喷涂介质输入机构连接;

喷涂电控装置包括喷涂控制器、喷涂控制回路,喷涂控制器分别与涂料废气回收装置(22)的负压排风机构、喷涂装置(23)的喷涂介质输入机构电连接;

所述的自动烘干单元(3)设置在输送线(11)的工序工作区域内,自动烘干单元(3)包括跨骑架设在输送线(11)的输送段上的烘干仓(31)和烘干电控装置,具有密闭内腔的烘干仓(31)对应输送线(11)的位置设有烘干输入输出,烘干仓(31)内部设有加热温控机构,烘干电控装置包括烘干控制器、烘干控制回路,烘干控制器与加热温控机构电连接;

所述的集中电控单元包括中央控制器、数字化输送单元控制回路、自动喷涂单元控制回路和自动烘干单元控制回路,中央控制器分别与数字化输送单元(1)的输送控制器、自动喷涂单元(2)的喷涂控制器、自动烘干单元(3)的烘干控制器电连接。

2. 根据权利要求1所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,细长结构工件自动喷涂生产线采用串联连接的方式,输送线(11)自后向前贯穿整个生产线、且输送线(11)

的前后两端均设置工件抓取码放装置和抓取码放区域,自动喷涂单元(2)及自动烘干单元(3)自后向前依次对接设置为喷涂烘干工序组、且多组喷涂烘干工序组自后向前依次对接设置。

3. 根据权利要求1所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,细长结构工件自动喷涂生产线采用前后对称连接的方式,均各自包括多个烘干仓(31)和输送线(11)的自动烘干单元(3)相对于一个自动喷涂单元(2)前后对称设置、且自动喷涂单元(2)与自动烘干单元(3)之间均设置工件抓取码放装置和抓取码放区域。

4. 根据权利要求1或2或3所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,过渡托载轮(15)相对于随行托载架(14)的底部尺寸左右对称设置为两件,两件过渡托载轮(15)的几何对称中心线向下延伸并与圆环形结构的喷嘴支撑架(231)相交的位置设有一个竖直向上喷射的喷涂喷嘴(232)。

5. 根据权利要求4所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,过渡托载轮(15)滚动配合定位安装在输送线(11)的相邻两段输送段的对接位置上。

6. 根据权利要求4所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,过渡托载轮(15)通过具有摆动驱动机构的摆动架、或具有伸缩驱动机构的伸缩架安装在输送线(11)输送段的支撑底架上,摆动驱动机构或伸缩驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。

7. 根据权利要求1或2或3所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,圆环形结构的喷嘴支撑架(231)位于过渡托载轮(15)的后方、且喷涂喷嘴(232)安装在喷嘴支撑架(231)的后方,圆环形结构的喷嘴支撑架(231)是包括密闭滚动连接的内圈和外圈的滑环结构,内圈内部设有沿其周向设置的环形空腔,外圈上设有与内圈的环形空腔连通的喷涂介质输入通道,外圈竖直固定设置在输送线(11)相邻两段输送段之间的空档内,多个喷涂喷嘴(232)安装在内圈上、且多个喷涂喷嘴(232)均与内圈的环形空腔密闭连通连接,喷涂喷嘴(232)通过内圈的环形空腔、外圈的喷涂介质输入通道与喷涂介质输入机构连接,内圈与外圈之间还设有内圈旋转驱动机构,内圈旋转驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。

8. 根据权利要求1或2或3所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,箱型罩(21)的顶部设置成上小下大的拱形结构或锥形结构,排气管道设置在拱形结构或锥形结构的顶部,箱型罩(21)的底部还设有废液回收槽。

9. 根据权利要求1或2或3所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,抓取码放机械手(13)通过可以绕Z坐标旋转的C坐标旋转驱动总成安装在抓取码放机械臂(12)的末节上,C坐标旋转驱动总成与输送电控装置的输送控制器电连接。

10. 根据权利要求1所述的细长结构工件自动喷涂生产线,其特征在于,抓取码放机械手(13)上设有模式识别传感器,模式识别传感器与输送电控装置的输送控制器电连接,输送电控装置还包括模式识别判断回路。

细长结构工件自动喷涂生产线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种自动喷涂生产线,具体是一种适用于对细长结构工件进行自动喷涂的生产线,属于智能喷涂技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会发展和人民生活水平的提高,市场对工业用品及生活制品的表面处理提出了越来越高的要求,喷涂一直作为制品表面处理的一种主要方法和手段,即将涂料分散成雾状喷涂于被涂物表面,涂料形成黏附牢固、具有一定强度连续的固态薄膜,可阻止外界环境对制品表面的破坏、延长使用寿命,同时可以得到绚丽多彩的外观、美化环境,甚至可以根据不同的涂料提供如防霉、杀菌、耐高温、保温、绝缘、导电、防滑、防噪音等特殊功能,因此喷涂是产品的表面制造工艺中的一个重要环节。

[0003] 喷涂质量是产品全面质量的重要方面之一,现有技术中纯手工操作已不多见,大型制造业多采用自动喷涂,自动喷涂是利用电器或机械原理(机械手或机器人)自动控制进行的一种喷涂方法,自动喷涂多采用工业控制计算机PLC程式控制和监控,自动喷涂生产线一般设置在密闭空间内,包括输送单元、除尘单元、喷涂单元、排气单元和烘干单元,除尘单元、喷涂单元和烘干单元隔段设置,各隔段内设有排气单元,输送机构贯穿整个自动喷涂生产线,工件或制品经除尘单元除尘后通过输送机构进入喷涂单元的喷涂室或喷涂房内喷涂,喷涂后进入烘烤单元烘干,再经输送机构成品输出,弥漫在各隔段内的包含有灰尘、雾状涂料废气的工业废气经排气单元排出。

[0004] 针对尺寸相对较小、生产工序相对较少的工件,通过多坐标机械臂及悬挂工件的方式较易实现自动喷涂,但针对尺寸相对较大、生产工序相对较多的工件,如网架连杆等杆形工件、型钢钢梁等梁形工件等具有规则外形的细长结构工件,由于其细长结构的特点和工序特点、以及机械臂的加工范围等因素,通过多坐标机械臂进行自动喷涂的方式通常无法保证涂层的均匀性。以网架连杆为例,网架连杆通常是包括管型主体和管型主体两端用于连接节点球的连接头,而网架连杆在制造过程中的成品防腐喷漆工序就需要重复多次喷涂和烘干形成多层防腐层以保证产品整体质量,如何在重复多次喷涂的前提下实现保证喷涂质量、减少资源配置,目前是网架连杆制造过程中的难题。另外,成品防腐喷漆工序通常不能接触工件的喷涂表面,这更增加了对细长结构工件进行自动喷涂的难度。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本实用新型提供一种细长结构工件自动喷涂生产线,自动化程度较高,能够针对细长结构工件在实现智能喷涂操作的前提下保证涂层的均匀性,适用于细长结构工件的喷涂工序,特别适用于网架连杆的喷涂工序。

[0006] 为了实现上述目的,本细长结构工件自动喷涂生产线包括数字化输送单元、自动喷涂单元、自动烘干单元和集中电控单元;

[0007] 所述的数字化输送单元包括输送线、工件抓取码放装置、随行托载架和输送电控

装置；

[0008] 随行托载架成对设置，随行托载架上设有工件定位机构，细长结构工件的两端分别通过工件定位机构架设在成对设置的随行托载架上；

[0009] 直线输送设置的输送线是多段式结构，每段输送段均包括输送驱动机构和输送带、且每段输送段的输送长度均大于细长结构工件的长度尺寸，输送线至少包括抓取码放区域和工序工作区域，输送带上沿其前后方向设有用于对随行托载架进行定位的托载定位部件；

[0010] 工件抓取码放装置设置在输送线的抓取码放区域内，工件抓取码放装置包括抓取码放机械臂和安装在抓取码放机械臂末节上的抓取码放机械手；抓取码放机械臂至少包括沿前后方向的X坐标驱动机构、沿左右方向的Y坐标驱动机构和沿竖直方向的Z坐标驱动机构；抓取码放机械手上设有用于抓取随行托载架的抓取码放机构；

[0011] 输送电控装置包括输送控制器、输送控制回路、工件抓取码放回路，输送控制器分别与输送线的输送驱动机构、抓取码放机械臂、抓取码放机械手电连接；

[0012] 所述的自动喷涂单元设置在输送线的工序工作区域内，自动喷涂单元包括箱型罩、涂料废气回收装置、喷涂装置和喷涂电控装置；

[0013] 具有密闭内腔的箱型罩跨骑架设在安装在首尾对接连接的、输送线的相邻两段输送段的对接位置，且箱型罩沿前后方向的长度尺寸小于细长结构工件的长度尺寸，箱型罩对应输送线的位置设有喷涂输入口和喷涂输出口；输送线的相邻两段输送段的对接位置还设有与随行托载架底部尺寸配合的过渡托载轮；

[0014] 包括负压排风机构的涂料废气回收装置通过排气管道与箱型罩的内腔连通连接；

[0015] 喷涂装置设置在箱型罩内部，包括喷涂介质输入机构、喷嘴支撑架和安装在喷嘴支撑架上的多个喷涂喷嘴；圆环形结构的喷嘴支撑架竖直固定设置在输送线相邻两段输送段之间的空档内、且喷嘴支撑架与细长结构工件沿前后方向的几何中心轴同心设置；多个喷涂喷嘴相对于喷嘴支撑架的圆环中心中心对称设置、且喷涂喷嘴的喷射方向正对喷嘴支撑架的圆环中心，喷涂喷嘴通过管路与喷涂介质输入机构连接；

[0016] 喷涂电控装置包括喷涂控制器、喷涂控制回路，喷涂控制器分别与涂料废气回收装置的负压排风机构、喷涂装置的喷涂介质输入机构电连接；

[0017] 所述的自动烘干单元设置在输送线的工序工作区域内，自动烘干单元包括跨骑架设在输送线的输送段上的烘干仓和烘干电控装置，具有密闭内腔的烘干仓对应输送线的位置设有烘干输入输出口，烘干仓内部设有加热温控机构，烘干电控装置包括烘干控制器、烘干控制回路，烘干控制器与加热温控机构电连接；

[0018] 所述的集中电控单元包括中央控制器、数字化输送单元控制回路、自动喷涂单元控制回路和自动烘干单元控制回路，中央控制器分别与数字化输送单元的输送控制器、自动喷涂单元的喷涂控制器、自动烘干单元的烘干控制器电连接。

[0019] 作为本实用新型的一种实施方式，细长结构工件自动喷涂生产线采用串联连接的方式，输送线自后向前贯穿整个生产线、且输送线的前后两端均设置工件抓取码放装置和抓取码放区域，自动喷涂单元及自动烘干单元自后向前依次对接设置为喷涂烘干工序组、且多组喷涂烘干工序组自后向前依次对接设置。

[0020] 作为本实用新型的另一种实施方式，细长结构工件自动喷涂生产线采用前后对称

连接的方式,均各自包括多个烘干仓和输送线的自动烘干单元相对于一个自动喷涂单元前后对称设置、且自动喷涂单元与自动烘干单元之间均设置工件抓取码放装置和抓取码放区域。

[0021] 作为本实用新型的进一步改进方案,过渡托载轮相对于随行托载架的底部尺寸左右对称设置为两件,两件过渡托载轮的几何对称中心线向下延伸并与圆环形结构的喷嘴支撑架相交的位置设有一个竖直向上喷射的喷涂喷嘴。

[0022] 作为本实用新型过渡托载轮设置方式的一种实施方式,过渡托载轮滚动配合定位安装在输送线的相邻两段输送段的对接位置上。

[0023] 作为本实用新型过渡托载轮设置方式的另一种实施方式,过渡托载轮通过具有摆动驱动机构的摆动架、或具有伸缩驱动机构的伸缩架安装在输送线输送段的支撑底架上,摆动驱动机构或伸缩驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。

[0024] 作为本实用新型的进一步改进方案,圆环形结构的喷嘴支撑架位于过渡托载轮的后方、且喷涂喷嘴安装在喷嘴支撑架的后方,圆环形结构的喷嘴支撑架是包括密闭滚动连接的内圈和外圈的滑环结构,内圈内部设有沿其周向设置的环形空腔,外圈上设有与内圈的环形空腔连通的喷涂介质输入通道,外圈竖直固定设置在输送线相邻两段输送段之间的空档内,多个喷涂喷嘴安装在内圈上、且多个喷涂喷嘴均与内圈的环形空腔密闭连通连接,喷涂喷嘴通过内圈的环形空腔、外圈的喷涂介质输入通道与喷涂介质输入机构连接,内圈与外圈之间还设有内圈旋转驱动机构,内圈旋转驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。

[0025] 作为本实用新型的进一步改进方案,箱型罩的顶部设置成上小下大的拱形结构或锥形结构,排气管道设置在拱形结构或锥形结构的顶部,箱型罩的底部还设有废液回收槽。

[0026] 作为本实用新型的进一步改进方案,抓取码放机械手通过可以绕Z坐标旋转的C坐标旋转驱动总成安装在抓取码放机械臂的末节上,C坐标旋转驱动总成与输送电控装置的输送控制器电连接。

[0027] 作为本实用新型的进一步改进方案,抓取码放机械手上设有模式识别传感器,模式识别传感器与输送电控装置的输送控制器电连接,输送电控装置还包括模式识别判断回路。

[0028] 与现有技术相比,本细长结构工件自动喷涂生产线采用微电脑控制的数字化输送单元、自动喷涂单元、自动烘干单元,通过包括抓取码放机械臂和抓取码放机械手的工件抓取码放装置抓取随行托载架的方式实现对细长结构工件的准确坐标移动抓取,通过输送线上的托载定位部件对随行托载架进行坐标定位的方式实现对细长结构工件的准确坐标移动码放,由于在输送线的相邻两段输送段的对接位置上设置自动喷涂单元、且箱型罩沿前后方向的长度尺寸远小于细长结构工件的长度尺寸,由于在输送线的相邻两段输送段的对接位置上设置与随行托载架底部尺寸配合的过渡托载轮、由于在输送线的相邻两段输送段的对接位置上竖直固定设置与细长结构工件沿前后方向的几何中心轴同心设置的圆环形结构喷嘴支撑架、并将多个喷涂喷嘴中心对称安装在喷嘴支撑架上,因此喷涂工作过程中通过接力的方式对细长结构工件进行输送的同时进行喷涂,即,当位于细长结构工件前端的随行托载架被输送至输送线的相邻两段输送段的对接位置时脱离后段输送段、并在过渡托载轮的托载作用及位于网架连杆工件后端的随行托载架的推动作用下前移至前段输送

段上,前段输送段的输送带继续对位于细长结构工件前端的随行托载架进行接力输送,在位于细长结构工件前端的随行托载架穿过喷嘴支撑架、并到达设定坐标位置时,启动喷涂控制回路对细长结构工件进行喷涂,在位于细长结构工件后端的随行托载架到达喷嘴支撑架后方的设定坐标位置时关闭启动喷涂控制回路、停止对细长结构工件的喷涂,可实现箱型罩只覆盖细长结构工件的局部范围、避免传统的整体喷涂房占用空间大的问题,同时自动化程度较高、能够针对细长结构工件在实现智能喷涂操作的前提下保证涂层的均匀性,适用于细长结构工件的喷涂工序,特别适用于网架连杆的喷涂工序。

附图说明

- [0029] 图1是本实用新型采用串联连接方式时的俯视布局图;
- [0030] 图2是本实用新型采用前后对称连接方式时的俯视布局图;
- [0031] 图3是本实用新型工件抓取码放装置的三维结构示意图;
- [0032] 图4是本实用新型自动喷涂单元的三维结构示意图;
- [0033] 图5是本实用新型自动喷涂单元拆除箱型罩及涂料废气回收装置后的左后视角三维结构示意图;
- [0034] 图6是位于细长结构工件前端的随行托载架穿过喷嘴支撑架前的结构示意图;
- [0035] 图7是图6的A-A剖视图;
- [0036] 图8是位于细长结构工件前端的随行托载架穿过喷嘴支撑架时的结构示意图;
- [0037] 图9是位于细长结构工件前端的随行托载架穿过喷嘴支撑架后的结构示意图。
- [0038] 图中:1、数字化输送单元,11、输送线,12、抓取码放机械臂,13、抓取码放机械手,14、随行托载架,15、过渡托载轮,2、自动喷涂单元,21、箱型罩,22、涂料废气回收装置,23、喷涂装置,231、喷嘴支撑架,232、喷涂喷嘴,3、自动烘干单元,31、烘干仓,4、细长结构工件。

具体实施方式

[0039] 本细长结构工件自动喷涂生产线是数字化控制单元,可以与数字工厂的数字总线无缝连接实现集中数字化管理。下面结合附图对本实用新型做进一步说明(以下以细长结构工件4的输送方向为前方进行描述)。

[0040] 如图1、图2所示,本细长结构工件自动喷涂生产线包括数字化输送单元1、自动喷涂单元2、自动烘干单元3和集中电控单元。

[0041] 所述的数字化输送单元1包括输送线11、工件抓取码放装置、随行托载架14和输送电控装置;

[0042] 如图3所示,随行托载架14成对设置,随行托载架14上设有工件定位机构,针对梁形工件、工件定位机构可以是定位夹持结构或配合的定位销孔结构,针对杆形工件、工件定位机构可以是定位涨紧锁紧结构或螺栓连接结构,细长结构工件4的两端分别通过工件定位机构架设在成对设置的随行托载架14上;

[0043] 直线输送设置的输送线11是多段式结构,每段输送段均包括输送驱动机构和输送带、且每段输送段的输送长度均大于细长结构工件4的长度尺寸,输送线11至少包括抓取码放区域和工序工作区域,输送带上沿其前后方向设有用于对随行托载架14进行定位的托载定位部件,托载定位部件可以是左右对称架设在输送带上方的、沿输送线11前后方向设置

的定位导向板结构,也可以是固定设置在输送带上的定位凸起结构,或者是固定设置在输送带上的定位凹槽结构等其他定位结构;

[0044] 工件抓取码放装置设置在输送线11的抓取码放区域内,工件抓取码放装置包括抓取码放机械臂12和安装在抓取码放机械臂12末节上的抓取码放机械手13;抓取码放机械臂12至少包括沿前后方向的X坐标驱动机构、沿左右方向的Y坐标驱动机构和沿竖直方向的Z坐标驱动机构,抓取码放机械臂12可以采用设置在输送线11附近的关节机械臂结构、也可以采用跨骑架设在多条输送线11上的门架机械臂结构;抓取码放机械手13上设有用于抓取随行托载架14的抓取码放机构,针对铁质随行托载架14、抓取码放机构可以采用电磁吸盘结构,抓取码放机构也可以采用定位夹持结构等其他结构;

[0045] 输送电控装置包括输送控制器、输送控制回路、工件抓取码放回路,输送控制器分别与输送线11的输送驱动机构、抓取码放机械臂12、抓取码放机械手13电连接。

[0046] 所述的自动喷涂单元2设置在输送线11的工序工作区域内,自动喷涂单元2包括箱型罩 21、涂料废气回收装置22、喷涂装置23和喷涂电控装置;

[0047] 如图4所示,具有密闭内腔的箱型罩21跨骑架设在首尾对接连接的、输送线11的相邻两段输送段的对接位置,且箱型罩21沿前后方向的长度尺寸远小于细长结构工件4的长度尺寸,箱型罩21对应输送线11的位置设有喷涂输入口和喷涂输出口;如图6、图7所示,输送线11的相邻两段输送段的对接位置还设有与随行托载架14底部尺寸配合的过渡托载轮 15;

[0048] 包括负压排风机构的涂料废气回收装置22通过排气管道与箱型罩21的内腔连通连接;

[0049] 如图5所示,喷涂装置23设置在箱型罩21内部,包括喷涂介质输入机构、喷嘴支撑架 231和安装在喷嘴支撑架231上的多个喷涂喷嘴232;圆环形结构的喷嘴支撑架231竖直固定设置在输送线11相邻两段输送段之间的空档内、且喷嘴支撑架231与细长结构工件4沿前后方向的几何中心轴同心设置;多个喷涂喷嘴232相对于喷嘴支撑架231的圆环中心中心对称设置、且喷涂喷嘴232的喷射方向正对喷嘴支撑架231的圆环中心,喷涂喷嘴232通过管路与喷涂介质输入机构连接;

[0050] 喷涂电控装置包括喷涂控制器、喷涂控制回路,喷涂控制器分别与涂料废气回收装置22 的负压排风机构、喷涂装置23的喷涂介质输入机构电连接。

[0051] 所述的自动烘干单元3设置在输送线11的工序工作区域内,自动烘干单元3包括跨骑架设在输送线11的输送段上的烘干仓31和烘干电控装置,具有密闭内腔的烘干仓31自后向前对应输送线11的位置设有烘干输入输出口,烘干仓31内部设有加热温控机构,烘干电控装置包括烘干控制器、烘干控制回路,烘干控制器与加热温控机构电连接。

[0052] 所述的集中电控单元包括中央控制器、数字化输送单元控制回路、自动喷涂单元控制回路和自动烘干单元控制回路,中央控制器分别与数字化输送单元1的输送控制器、自动喷涂单元2的喷涂控制器、自动烘干单元3的烘干控制器电连接。

[0053] 以网架连杆工件作为细长结构工件4为例,针对喷涂车间空间足够大的情况下,如图1 所示,本细长结构工件自动喷涂生产线可采用串联连接的方式,即输送线11沿前后方向贯穿整个生产线、且输送线11的前后两端均设置工件抓取码放装置,自动喷涂单元2及烘干仓31自后向前依次设置为喷涂烘干工序组、且喷涂烘干工序组沿输送线11自后向前设置

为多组,网架连杆工件被位于输送线11后端的工件抓取码放装置抓取上线后、依次进行多遍喷涂和烘干,最终成品被位于输送线11前端的工件抓取码放装置抓取下线;针对喷涂车间空间有限的情况下,如图2所示,本细长结构工件自动喷涂生产线可采用自动喷涂单元2的前方和后方均设置自动烘干单元3、且自动喷涂单元2与自动烘干单元3之间均设置工件抓取码放装置的方式,网架连杆工件上线后通过合理设置喷涂烘干顺序实现多遍喷涂和烘干。

[0054] 以下以自动喷涂单元2的前方和后方均设置自动烘干单元3、且自动喷涂单元2与自动烘干单元3之间均设置工件抓取码放装置为例,本细长结构工件自动喷涂生产线的工作过程如下:

[0055] a) 工件上线:自上道喷丸工序流转来的、经喷丸处理过的网架连杆工件被送入自动喷涂单元2后方的工件抓取码放装置附近的设定位置,然后操作人员在网架连杆工件的两端分别安装随行托载架14,然后中央控制器发出指令控制输送控制器启动工件抓取码放回路,抓取码放机械臂12坐标移动使抓取码放机械手13移动至随行托载架14的正上方,然后抓取码放机械手13竖直向下坐标移动设定距离、并对网架连杆工件两端的随行托载架14进行抓取,完成抓取后输送控制器控制抓取码放机械臂12坐标移动至自动喷涂单元2所在的输送线11的输送段正上方,然后抓取码放机械手13竖直向下坐标移动设定距离、并将网架连杆工件两端的随行托载架14码放在托载定位部件上,被随行托载架14支撑的网架连杆工件即稳固坐标定位在输送线11的输送段上、完成第一件工件的上线工作;

[0056] b) 工件喷涂:中央控制器发出指令控制输送控制器启动输送控制回路,如图6所示,输送控制器控制自动喷涂单元2所在的输送线11的输送驱动机构同步动作使输送带载着被随行托载架14支撑的网架连杆工件向前坐标移动,如图8所示,当位于网架连杆工件前端的随行托载架14被输送至输送线11的相邻两段输送段的对接位置时脱离后段输送段、并在过渡托载轮15的托载作用及位于网架连杆工件后端的随行托载架14的推动作用下前移至前段输送段上,如图9所示,前段输送段的输送带继续对位于网架连杆工件前端的随行托载架14进行接力输送,在位于网架连杆工件前端的随行托载架14穿过喷嘴支撑架231、并到达设定坐标位置时,中央控制器发出指令控制喷涂控制器启动喷涂控制回路,喷涂控制器控制涂料废气回收装置22的负压排风机构启动对箱型罩21内腔进行负压排风、控制喷涂装置23的喷涂介质输入机构启动使喷涂介质经喷涂喷嘴232持续喷出,对网架连杆工件进行喷涂;当位于网架连杆工件后端的随行托载架14被输送至输送线11的相邻两段输送段的对接位置时脱离后段输送段、并在过渡托载轮15的托载作用及位于网架连杆工件前端的随行托载架14的拉动作用下前移至前段输送段上,前段输送段的输送带继续对位于网架连杆工件后端的随行托载架14进行接力输送,在位于网架连杆工件后端的随行托载架14到达喷嘴支撑架231后方的设定坐标位置时,喷涂控制器控制喷涂装置23的喷涂介质输入机构关闭,停止对网架连杆工件的喷涂,位于网架连杆工件后端的随行托载架14穿过喷嘴支撑架231并被输送至前段输送段上的设定位置,即完成工件的第一遍喷涂;同时,中央控制器控制进行第二件工件的上线工作;

[0057] c) 工件烘干:中央控制器发出指令控制输送控制器使自动喷涂单元2前方的工件抓取码放装置动作,抓取码放机械臂12坐标移动使抓取码放机械手13对已完成第一遍喷涂的网架连杆工件的随行托载架14进行抓取、并将已完成第一遍喷涂的网架连杆工件整体码

放在烘干仓31所在的输送线11的输送段上,然后输送控制器控制烘干仓31所在的输送线11的输送段动作将已完成第一遍喷涂的网架连杆工件输送至烘干仓31内部的设定位置,然后中央控制器发出指令控制烘干控制器启动烘干控制回路,加热温控机构启动对已完成第一遍喷涂的网架连杆工件进行烘干;依次类推,后续的已完成第一遍喷涂的网架连杆工件被逐个送入自动烘干单元3的不同烘干仓31内进行烘干、停止工件的上线工作;

[0058] d) 工件多遍喷涂:首件进入烘干仓31的网架连杆工件烘干至设定时间后,被烘干仓31所在的输送线11的输送段输送离开烘干仓31,然后中央控制器发出指令控制输送控制器使位于自动喷涂单元2前方的工件抓取码放装置动作,抓取码放机械臂12坐标移动使抓取码放机械手13对已完成第一遍烘干的网架连杆工件的随行托载架14进行抓取、并将已完成第一遍烘干的网架连杆工件整体码放在自动喷涂单元2所在的输送线11的前段输送段上,然后输送控制器控制输送驱动机构同步反向动作,同前所述,对已完成第一遍烘干的网架连杆工件进行二次喷涂,依次类推,完成二次喷涂的网架连杆工件被逐个依次送入自动喷涂单元2后方的不同烘干仓31内进行二次烘干;

[0059] e) 工件下线:完成终次烘干的网架连杆工件被烘干仓31所在的输送线11的输送段输送离开烘干仓31,然后被工件抓取码放装置抓取并码放在设定位置,完成整个喷涂工序;

[0060] 以此类推,经喷丸处理过的网架连杆工件被逐个喷涂并送入烘干仓31内进行烘干,多遍喷涂和烘干后即可成品输出。

[0061] 如上所述,针对网架连杆工件,本细长结构工件自动喷涂生产线是通过抓取码放机械手 13抓取随行托载架14的方式实现对网架连杆工件的准确坐标移动抓取,通过输送线11上的托载定位部件对随行托载架14进行定位的方式实现对网架连杆工件的准确坐标移动,通过抓取码放机械手13将网架连杆工件平移至相邻的输送线11上的方式实现工件在工序间的流转。针对型钢钢梁等梁形工件,只需改变随行托载架14上的工件定位机构及抓取码放机械手13的抓取码放机构的结构形式即可。

[0062] 为了在相邻两段输送段的狭窄对接位置内防止过渡托载轮15对喷涂喷嘴232的喷射方向造成阻挡干涉,作为本实用新型的进一步改进方案,如图7所示,过渡托载轮15相对于随行托载架14的底部尺寸左右对称设置为两件,两件过渡托载轮15的几何对称中心线向下延伸并与圆环形结构的喷嘴支撑架231相交的位置设有一个竖直向上喷射的喷涂喷嘴232,即该喷涂喷嘴232可通过两件过渡托载轮15之间的间距空间进行喷涂。

[0063] 作为本实用新型过渡托载轮15设置方式的一种实施方式,过渡托载轮15滚动配合定位安装在输送线11的相邻两段输送段的对接位置上。

[0064] 作为本实用新型过渡托载轮15设置方式的另一种实施方式,过渡托载轮15通过具有摆动驱动机构的摆动架、或具有伸缩驱动机构的伸缩架安装在输送线11输送段的支撑底架上,摆动驱动机构或伸缩驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。在随行托载架14被输送至输送线11的相邻两段输送段的对接位置前,喷涂控制器控制摆动架摆入、或伸缩架伸出使过渡托载轮15定位在输送线11的相邻两段输送段的对接位置上,待完成接力输送后,喷涂控制器控制摆动架摆出、或伸缩架缩入使过渡托载轮15复位至不干涉喷涂喷嘴232喷射方向的位置。

[0065] 为了增加喷涂的均匀性,作为本实用新型的进一步改进方案,圆环形结构的喷嘴支撑架 231位于过渡托载轮15的后方、且喷涂喷嘴232安装在喷嘴支撑架231的后方,圆环

形结构的喷嘴支撑架231是包括密闭滚动连接的内圈和外圈的滑环结构,内圈内部设有沿其周向设置的环形空腔,外圈上设有与内圈的环形空腔连通的喷涂介质输入通道,外圈竖直固定设置在输送线11相邻两段输送段之间的空档内,多个喷涂喷嘴232安装在内圈上、且多个喷涂喷嘴232均与内圈的环形空腔密闭连通连接,喷涂喷嘴232通过内圈的环形空腔、外圈的喷涂介质输入通道与喷涂介质输入机构连接,内圈与外圈之间还设有内圈旋转驱动机构,内圈旋转驱动机构可以是配合设置的主动齿轮及内齿圈结构、也可以是配合设置的主动齿轮及外齿圈结构等结构,内圈旋转驱动机构与喷涂电控装置的喷涂控制器电连接。在喷涂控制器控制喷涂介质输入机构启动进行喷涂时,喷涂介质经外圈的喷涂介质输入通道、内圈的环形空腔后经喷涂喷嘴232持续喷出,同时,喷涂控制器控制内圈旋转驱动机构动作使内圈相对于外圈进行旋转,进而可以实现喷涂喷嘴232一边喷涂、一边沿细长结构工件4的中轴线周向旋转,从而保证喷涂的均匀性。

[0066] 为了进一步实现涂料的回收,作为本实用新型的进一步改进方案,箱型罩21的顶部设置成上小下大的拱形结构或锥形结构,排气管道设置在拱形结构或锥形结构的顶部,箱型罩21的底部还设有废液回收槽,废液回收槽可通过管路与废液回收池连接。喷涂过程中弥漫在箱型罩21内腔中的雾状喷涂余料一部分通过排气管道被涂料废气回收装置22回收,附着在箱型罩21的内壁上的另一部分喷涂余料聚集后沿箱型罩21的内壁流下、可被废液回收槽回收。

[0067] 针对需要喷涂不同颜色的工艺需要,作为本实用新型的一种实施方式,多个喷涂喷嘴232位于同一竖直平面内形成喷嘴组,且喷嘴组沿喷嘴支撑架231的前后方向设置为多组,各个喷嘴组连接不同的喷涂介质输入机构。喷涂控制器通过控制不同的喷涂介质输入机构工作,可以实现喷涂不同颜色的工艺需要。

[0068] 针对需要喷涂不同颜色的工艺需要,作为本实用新型的另一种实施方式,喷涂介质输入机构上设有清洗剂输入电控阀门和多个喷涂介质输入阀门,清洗剂输入电控阀门通过管路与清洗剂供给源连接,多个喷涂介质输入阀门分别通过管路与不同的喷涂介质供给源连接,喷涂电控装置还包括喷嘴清洗回路,喷涂控制器分别与清洗剂输入电控阀门和不同喷涂介质输入阀门电连接。需要喷涂不同颜色前,喷涂控制器先启动喷嘴清洗回路使清洗剂进入管路并经喷涂喷嘴232喷出,对管路和喷涂喷嘴232进行清洗;喷涂作业时喷涂控制器再根据中央控制器输入的喷涂指令启动需喷涂颜色对应的喷涂介质输入阀门,进而实现需要喷涂不同颜色的工艺需要。

[0069] 针对特定形状的随行托载架14,为了实现稳固抓取,作为本实用新型的进一步改进方案,抓取码放机械手13通过可以绕Z坐标旋转的C坐标旋转驱动总成安装在抓取码放机械臂12的末节上,C坐标旋转驱动总成与输送电控装置的输送控制器电连接。抓取过程中,输送控制器可以通过控制C坐标旋转驱动总成调整抓取码放机械手13的方位,进而可以实现针对特定形状的随行托载架14的稳固抓取。

[0070] 为了增加抓取与码放的准确性,作为本实用新型的进一步改进方案,抓取码放机械手13上设有模式识别传感器,模式识别传感器与输送电控装置的输送控制器电连接,输送电控装置还包括模式识别判断回路。当输送控制器控制抓取码放机械臂12动作使抓取码放机械手13坐标移动至随行托载架14的正上方并竖直下移进行抓取前,模式识别判断回路首先开始工作,输送控制器首先将模式识别传感器反馈的随行托载架14信息与数据库中

标准随行托载架14的数据信息进行比较,然后根据偏差控制抓取码放机械臂12动作进行抓取码放机械手 13的位置修正,最后再控制抓取码放机械手13竖直下移进行抓取;同理,码放前模式识别判断回路首先开始工作,从而保证抓取与码放的准确性。

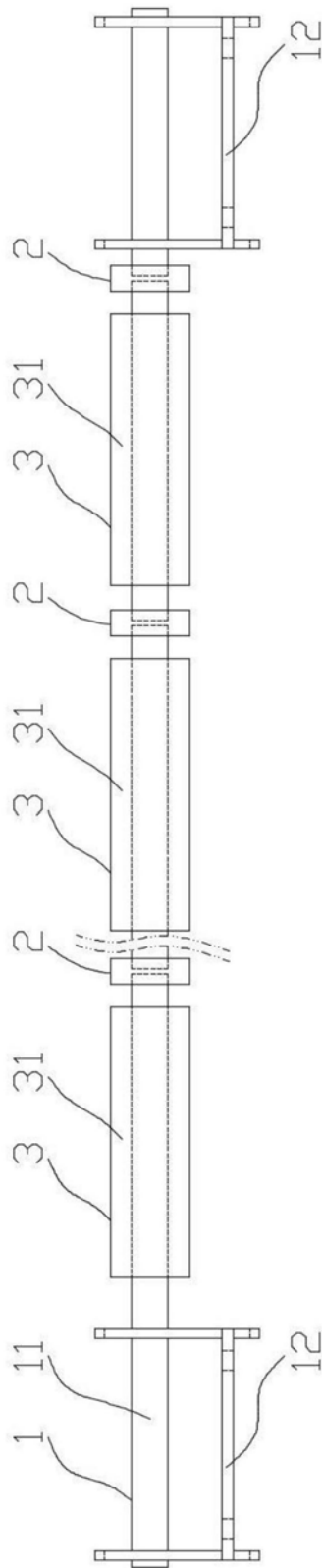


图1

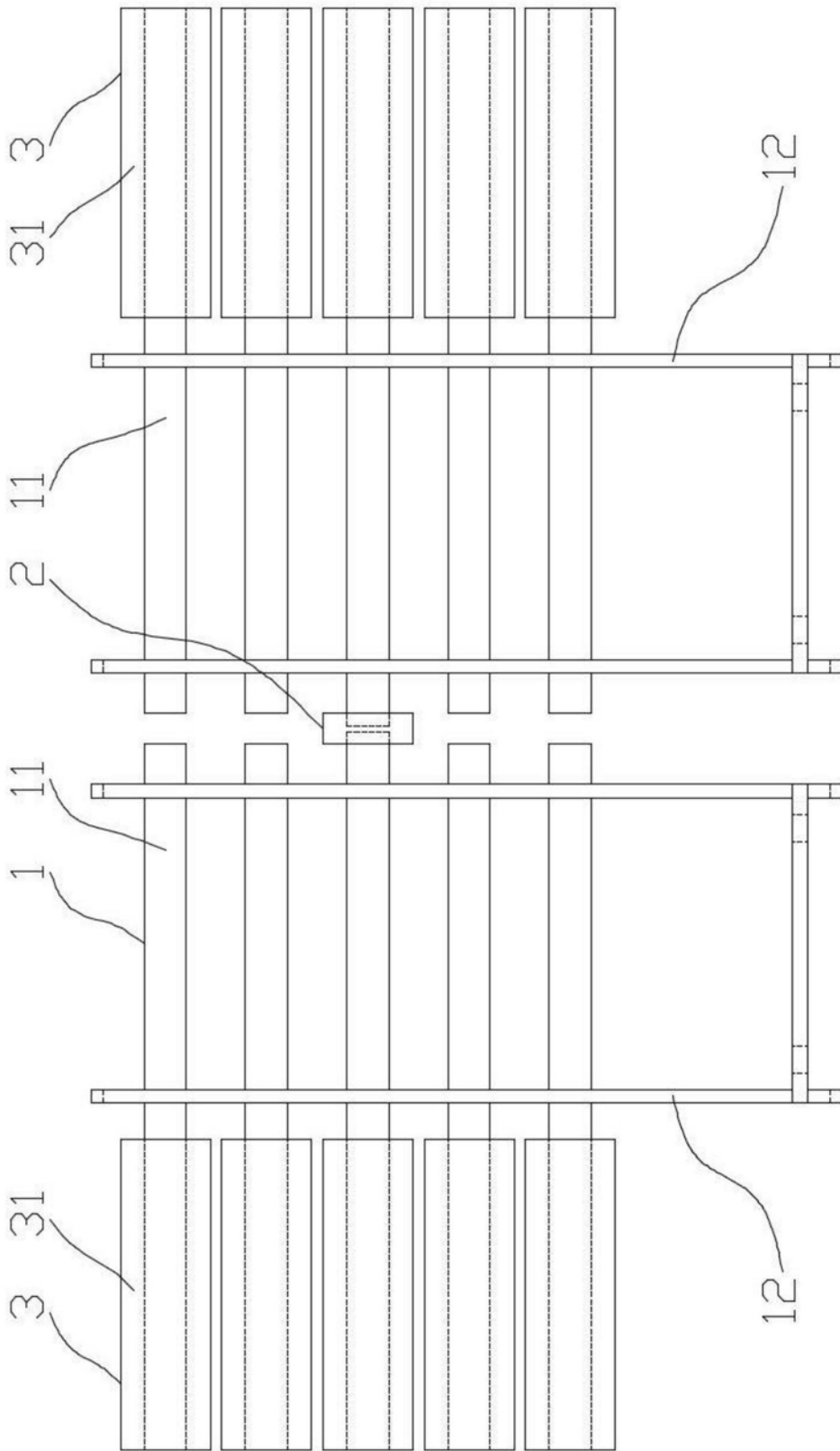


图2

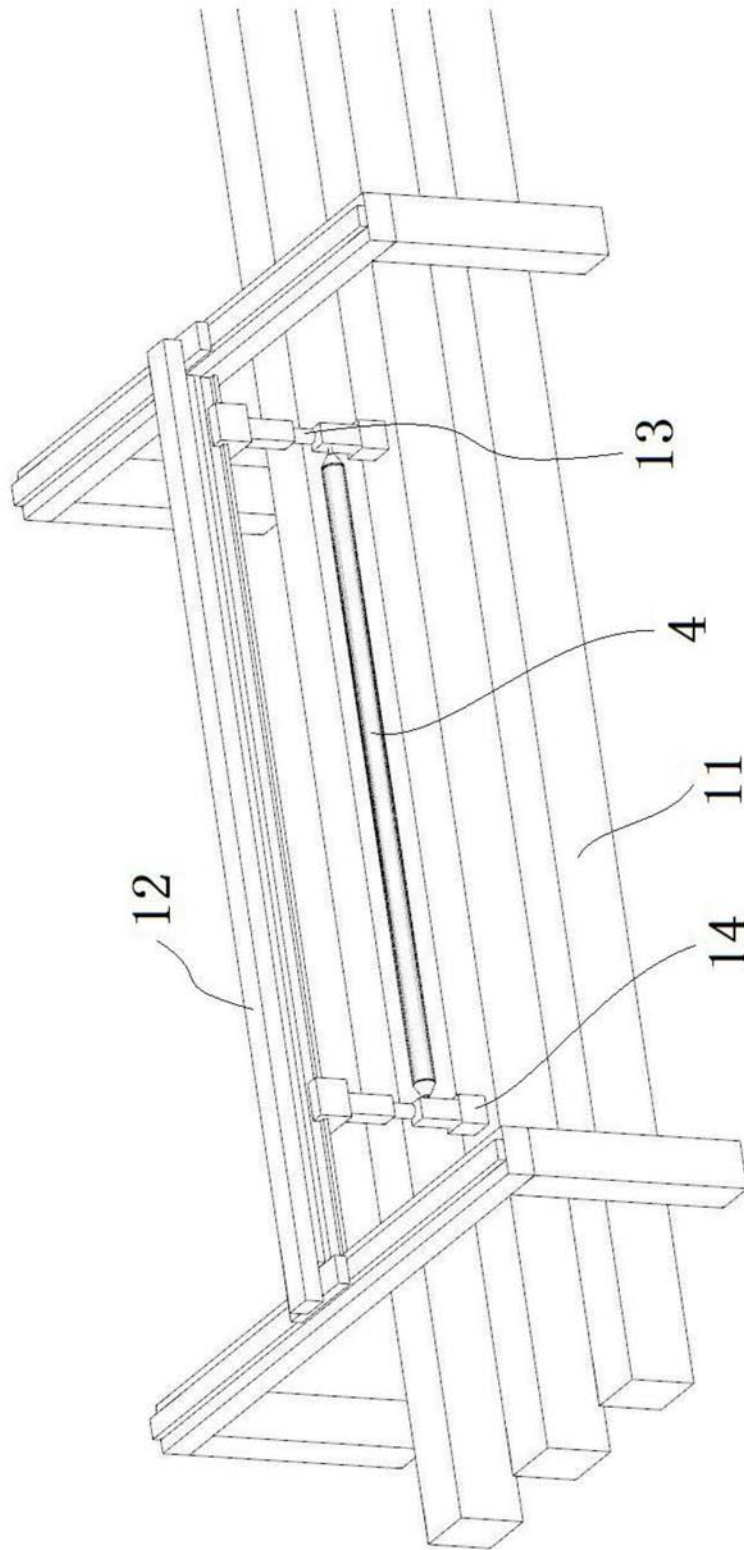


图3

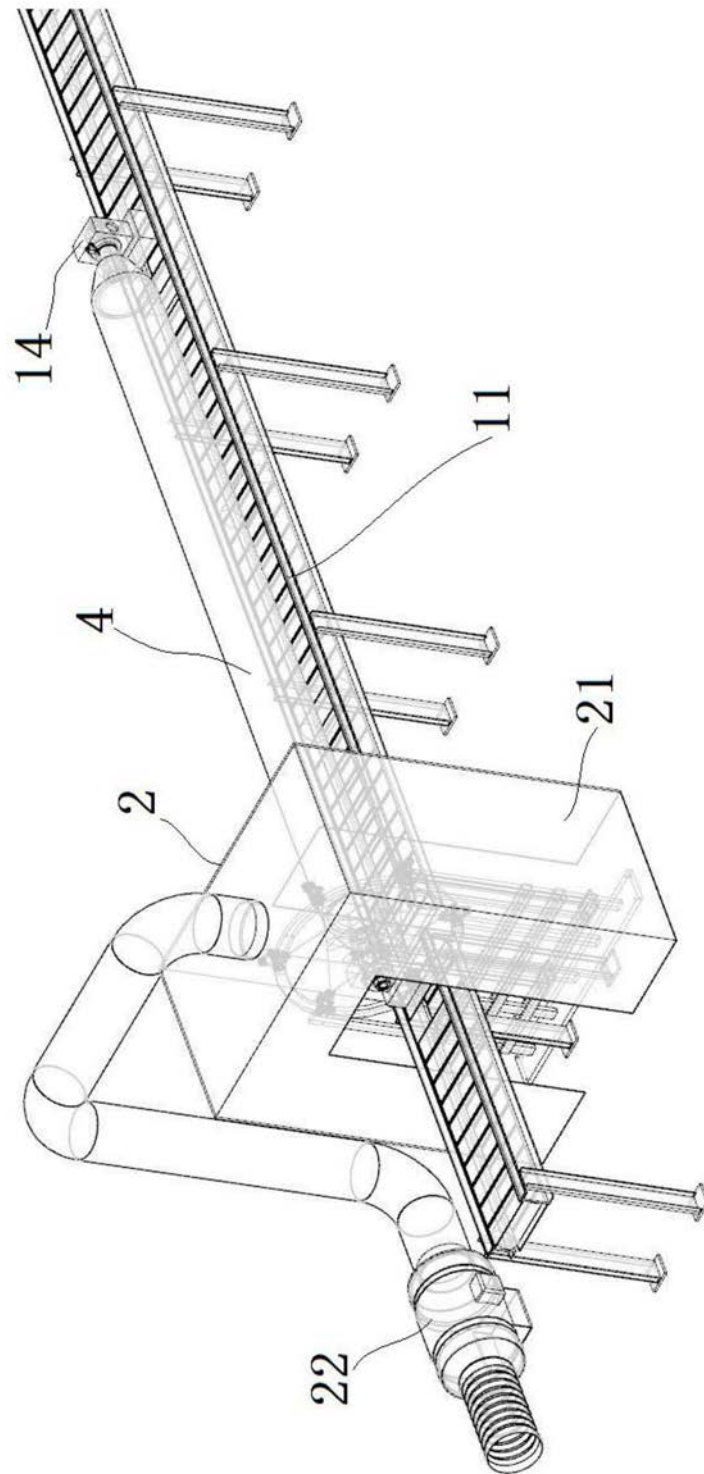


图4

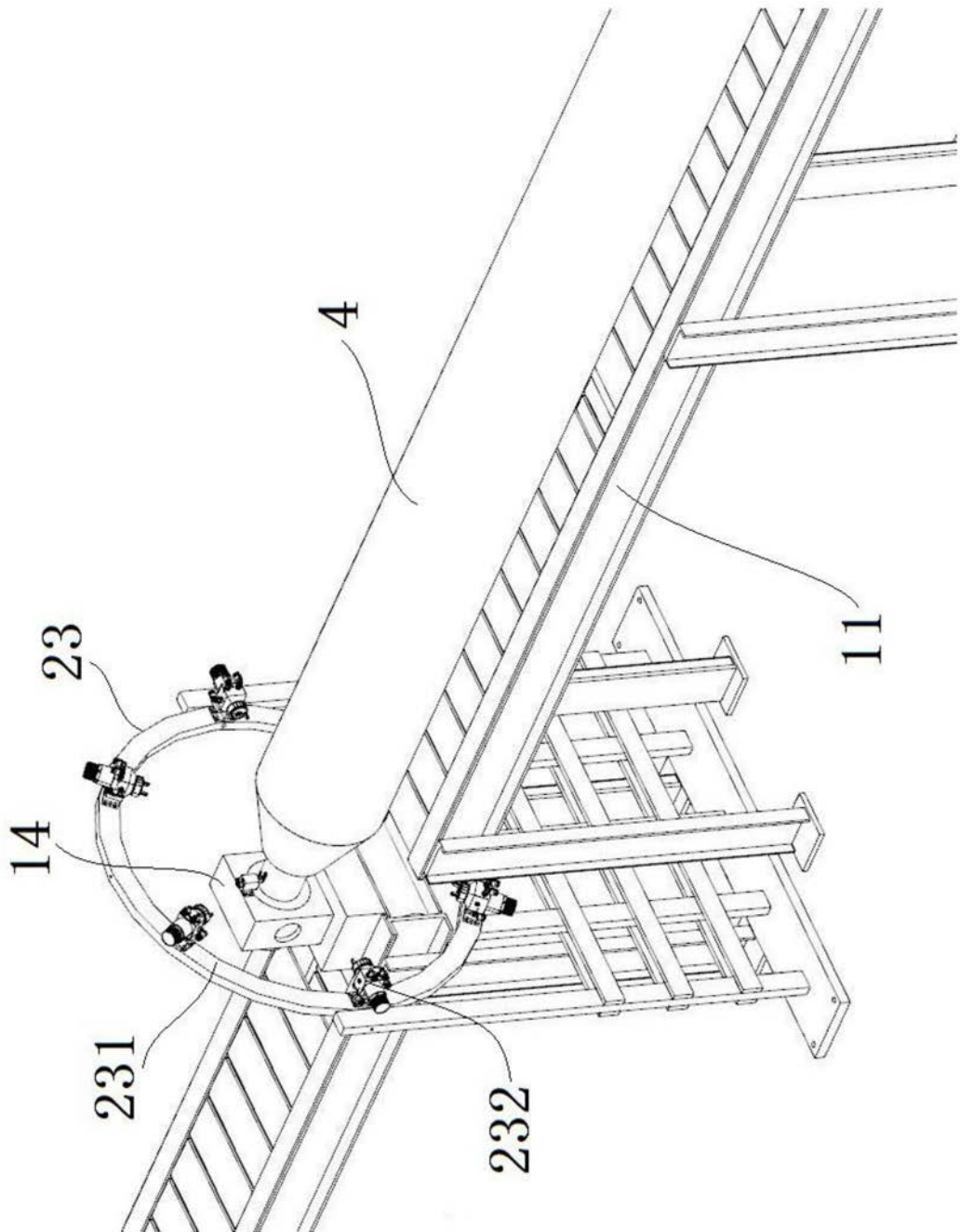


图5

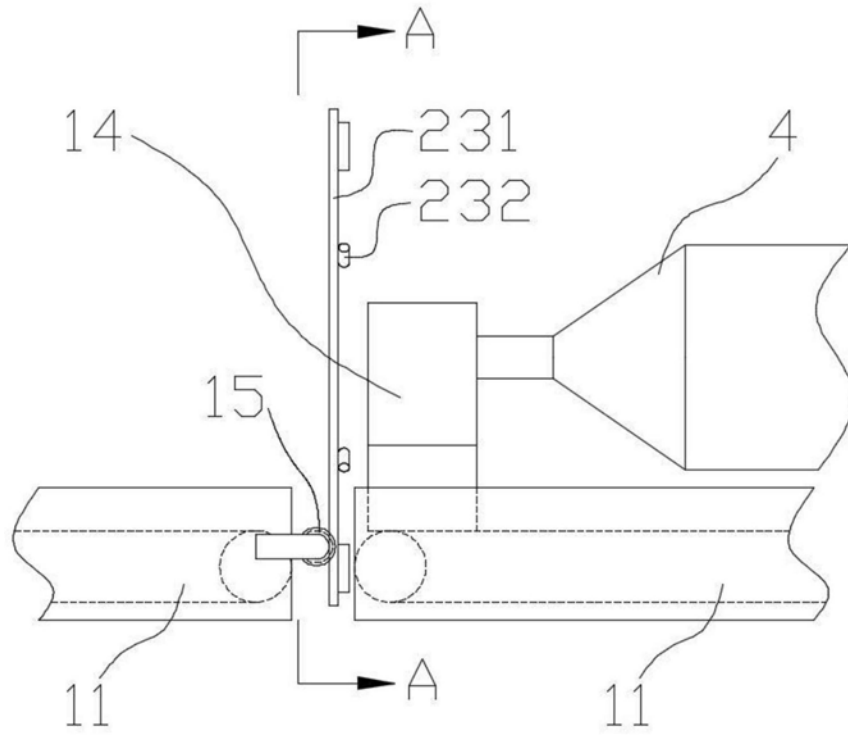


图6

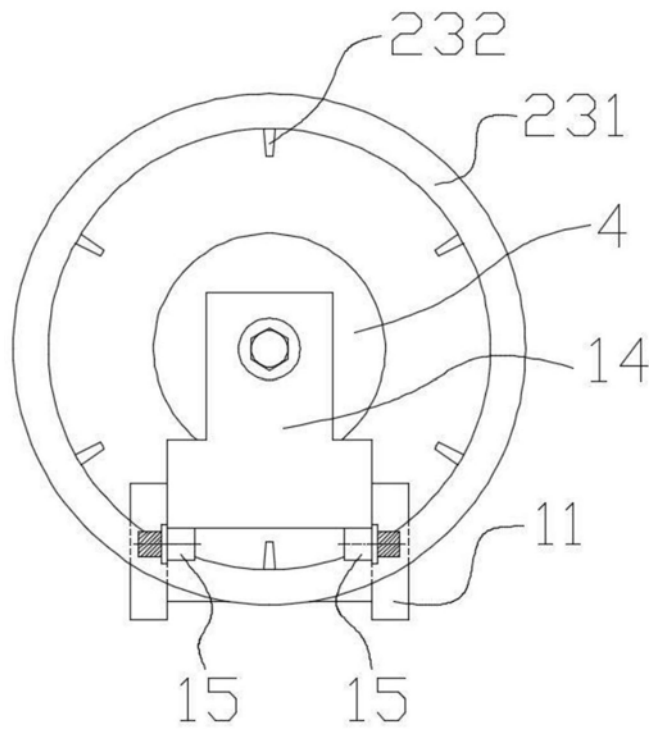


图7

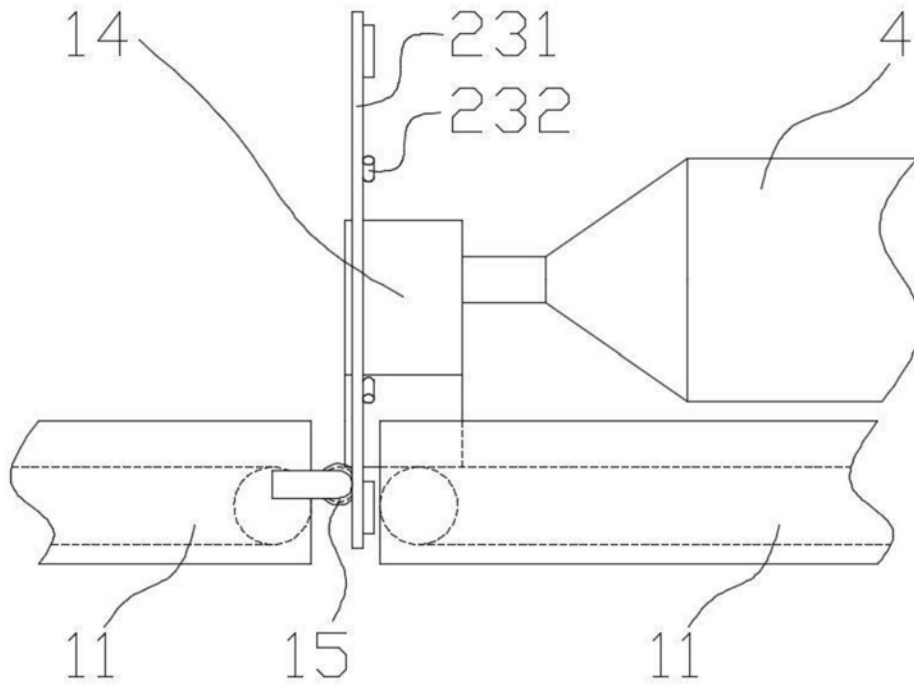


图8

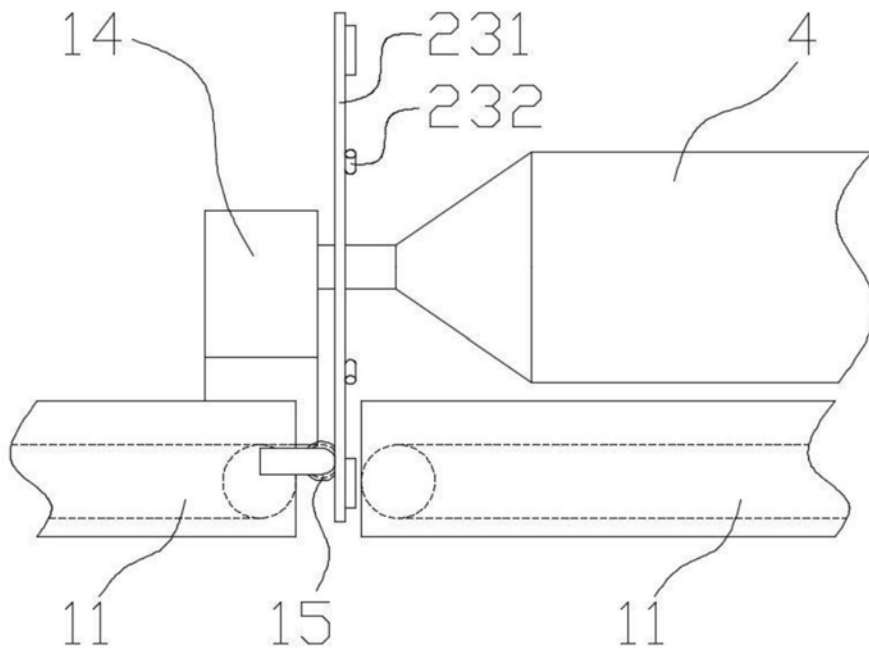


图9