



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114179128 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 15

(21) 申请号 202111626175.X

(22) 申请日 2021.12.28

(71) 申请人 广东韶钢松山股份有限公司  
地址 512100 广东省韶关市曲江区马坝

(72) 发明人 陈贝 曾涛 陈志贤 梁坤  
周雪方 程肇红 黄纯旭 夏长松  
余传铭 左文瑞 张小兵 张继烈  
陈晶青 张文伟

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463  
代理人 戴尧罡

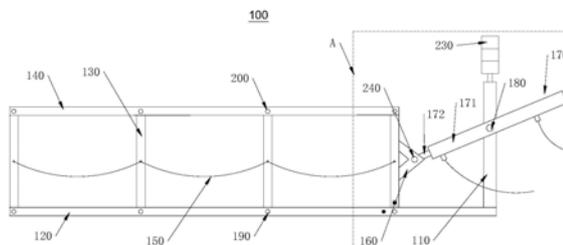
(51) Int. Cl.  
B25J 19/00 (2006.01)  
B25J 19/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称  
安全防护系统和冶金加工设备

(57) 摘要

本发明提供一种安全防护系统和冶金加工设备,涉及冶金技术领域。安全防护系统包括固定纵梁、固定横梁、移动纵梁、移动横梁、铁链、气缸和安全警示灯,每根移动纵梁的一端通过第二转动销可转动地安装在固定横梁上;移动横梁通过第三转动销可转动地安装在每个移动纵梁的另一端;气缸包括缸体和伸缩杆,缸体通过第一转动销可转动地安装在固定纵梁上,伸缩杆的端部通过第四转动销可转动地连接在移动纵梁上,安全警示灯用于根据放倒信号和抬起信号,显示对应的颜色的灯光和发出提示音。冶金加工设备包括上述安全防护系统。该安全防护系统结构灵活,能够在放倒状态下几乎不占用空间,又完全能够满足工业机器人的安全防护要求。



1. 一种安全防护系统,其特征在于,所述安全防护系统包括:
  - 固定纵梁(110),用于固定安装在地面;
  - 固定横梁(120),用于平卧地、固定安装在地面;
  - 多个移动纵梁(130),每根所述移动纵梁(130)的一端通过第二转动销(190)可转动地安装在所述固定横梁(120)上;
  - 移动横梁(140),通过第三转动销(200)可转动地安装在每个所述移动纵梁(130)的另一端;
  - 气缸(170),包括缸体(171)和伸缩杆(172),所述缸体(171)通过第一转动销(180)可转动地安装在所述固定纵梁(110)上,所述伸缩杆(172)的端部通过第四转动销(240)可转动地连接在所述移动纵梁(130)上;
  - 放倒检测开关(210),安装在所述固定横梁(120)上所述第二转动销(190)的左侧,所述放倒检测开关(210)用于在所述移动纵梁(130)回收至所述固定横梁(120)上的情况下发出放倒信号;
  - 抬起检测开关(220),安装在所述固定横梁(120)上所述第二转动销(190)的上侧,所述抬起检测开关(220)用于在所述移动纵梁(130)相对于所述固定横梁(120)抬起的情况下发出抬起信号;
  - 安全警示灯(230),用于根据所述放倒信号和所述抬起信号,显示对应的颜色的灯光和发出提示音。
2. 根据权利要求1所述的安全防护系统,其特征在于,所述安全警示灯(230)包括绿灯、红灯和黄灯;
  - 在不需要执行防护工作的情况下,控制所述气缸(170)将所述移动纵梁(130)回收至所述固定横梁(120)上,所述放倒检测开关(210)被触发,所述安全警示灯(230)中的所述绿灯基于所述放倒信号亮起;
  - 在预设时长后开始执行作业的情况下,需要执行防护工作时,控制所述安全警示灯(230)中的所述黄灯亮起、并发出警报声;
  - 在正在执行防护工作的情况下,控制所述气缸(170)将所述移动纵梁(130)抬起,所述抬起检测开关(210)被触发,所述安全警示灯(230)中的所述红灯基于所述抬起信号亮起;
  - 在所述移动纵梁(130)相对于所述固定横梁(120)抬起的情况下,所述抬起检测开关(220)发出所述抬起信号,所述工业机器人(320)基于所述抬起信号开始作业。
3. 根据权利要求1所述的安全防护系统,其特征在于,所述安全防护系统还包括:
  - 铁链(150),连接在所述移动纵梁(130)的中部、且跨接在全部所述移动纵梁(130)上;
  - 三脚架(160),所述伸缩杆(172)通过所述三脚架(160)连接到所述移动纵梁(130)上。
4. 根据权利要求2所述的安全防护系统,其特征在于,所述三脚架(160)包括:
  - 尖端(161),所述伸缩杆(172)的端部通过所述第四转动销(240)可转动地连接在所述尖端(161)上;
  - 两个底端(162),均固定连接在同一根所述移动纵梁(130)上,且两个所述底端(162)沿所述移动纵梁(130)的长度方向间隔设置。
5. 根据权利要求1所述的安全防护系统,其特征在于,所述固定横梁(120)上具有第一U型槽,所述第一U型槽的开口朝向所述移动横梁(140)所在的方向,所述移动纵梁(130)的一

端均可转动地连接在所述第一U型槽内,所述第二转动销(190)的两端分别连接在所述第一U型槽的两个侧壁、且贯穿所述移动纵梁(130)的一端,所述第一U型槽的开口宽度大于所述移动纵梁(130)的宽度,所述气缸(170)可带动所述移动纵梁(130)和所述铁链(150)回收至所述固定横梁(120)的所述第一U型槽内。

6. 根据权利要求1所述的安全防护系统,其特征在于,所述移动横梁(140)上具有第二U型槽,所述第二U型槽的开口朝向所述固定横梁(120)所在的方向,所述移动纵梁(130)的另一端均可转动地连接在所述第二U型槽内,所述第三转动销(200)的两端分别连接在所述第二U型槽的两个侧壁、且贯穿所述移动纵梁(130)的另一端。

7. 根据权利要求6所述的安全防护系统,其特征在于,所述第二U型槽的开口宽度大于所述移动纵梁(130)的宽度,所述气缸(170)可带动所述移动横梁(140)的所述第二U型槽罩设在所述移动纵梁(130)和所述铁链(150)上。

8. 一种冶金加工设备,其特征在于,所述冶金加工设备包括:

钢包(310);

工业机器人(320),设置在所述钢包(310)的一侧;

至少一个权利要求1所述的安全防护系统,安装在所述工业机器人(320)的工作空间。

9. 根据权利要求8所述的冶金加工设备,其特征在于,所述工业机器人(320)设置在位于所述钢包(310)一侧的平台通道(350)上,所述平台通道(350)上安装至少三个所述安全防护系统,所述钢包(310)与所述工业机器人(320)之间横跨一个所述安全防护系统,所述平台通道(350)的长度方向上、且位于所述工业机器人(320)的相对两侧各设置一个所述安全防护系统。

10. 根据权利要求9所述的冶金加工设备,其特征在于,在工业机器人(320)未执行作业的情况下,控制所述临边栏杆(330)竖起,两个所述通道栏杆(340)放下,所述临边栏杆(330)上的所述抬起检测开关(220)被触发,发出所述抬起信号,两个所述通道栏杆(340)上的所述放倒检测开关(210)被触发,发出所述放倒信号,所述安全警示灯(230)中的绿灯基于所述抬起信号和所述放倒信号亮起;

在工业机器人(320)将在预设时长后开始执行作业的情况下,控制所述安全警示灯(230)中的黄灯亮起、并发出警报声;

在两个所述通道栏杆(340)抬起、所述临边栏杆(330)放倒后,所述通道栏杆(340)上的所述抬起检测开关(220)被触发,发出所述抬起信号,所述临边栏杆(330)上的所述放倒检测开关(210)被触发,发出所述放倒信号,所述工业机器人(320)基于所述抬起信号和所述放倒信号开始作业。

## 安全防护系统和冶金加工设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及冶金技术领域,具体而言,涉及一种安全防护系统和冶金加工设备。

### 背景技术

[0002] 在冶金技术领域,工业机器人的使用越来越普遍。根据工业机器人的安全生产方面要求,其在工作的过程中,手臂及其末端执行器所运动的空间应当避免人员进入,否则十分容易造成安全事故。因此,在机器人工作时,需要考虑保障机器人的工作空间内无阻碍,又要确保人或设备不能侵入其工作空间。在机器人不工作时,要加强对危险源的隔离,同时又要确保工人能够方便、安全地在机器人附近从事其他工作或者从机器人工作区域通行。因此,如何配套设计满足上述要求的工业机器人安全防护装置是一项至关重要的工作。

[0003] 目前实现工业机器人安全防护主要有以下几种方案:

[0004] 方案一:采用部分固定式围栏。即通过建设围栏将工业机器人的工作空间围起来,留一个活动的门,当需要检修机器人或者进入工作空间从事其他作业时,由人工将门打开。这种围栏虽然建设投资额较低,但是它不够灵活,占用空间大,影响工人进入作业或通行。在当前冶金生产现场,多数工业机器人均为后改造使用,如果在建厂时没有专门考虑设置工业机器人专门的工作空间,那么设置固定的围栏往往会阻碍原有的通道、或者给工人进入该区域从事其他工作造成麻烦。因此,在现场更多地是不使用围栏。

[0005] 方案二:采用电子围栏。即通过摄像头或激光系统设置一个虚拟的机器人工作空间,当有人闯入时发出报警或者发出命令使机器人停止工作。这种方式没有从根本上解决安全问题。其并没有一个物理上存在的阻断,使得机器人在工作时人员无法进入。更进一步地,在某些时刻,机器人不能做到立即停止工作,例如在执行测温取样工作时,机器人的测枪系统插入钢水里不允许停留太长时间,如果此时发出命令使机器人停止运动,那么将烧毁测枪甚至机器人设备。显而易见,这种采用摄像头或激光系统设置的安全防护装置投资成本比较高,维护的工作量也比较大。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的包括提供一种安全防护系统和冶金加工设备,其结构灵活,能够在放倒状态下几乎不占用空间,又完全能够满足工业机器人的安全防护要求。

[0007] 本发明的实施例可以这样实现:

[0008] 第一方面,本发明实施例提供一种安全防护系统,安全防护系统包括:

[0009] 固定纵梁,用于固定安装在地面;

[0010] 固定横梁,用于平卧地、固定安装在地面;

[0011] 多个移动纵梁,每根移动纵梁的一端通过第二转动销可转动地安装在固定横梁上;

[0012] 移动横梁,通过第三转动销可转动地安装在每个移动纵梁的另一端;

[0013] 气缸,包括缸体和伸缩杆,缸体通过第一转动销可转动地安装在固定纵梁上,伸缩

杆的端部通过第四转动销可转动地连接在移动纵梁上；

[0014] 放倒检测开关,安装在固定横梁第二转动销的左侧,所述放倒检测开关用于在所述移动纵梁回收至所述固定横梁上的情况下发出放倒信号；

[0015] 抬起检测开关,安装在固定横梁上第二转动销的上侧,所述抬起检测开关用于在所述移动纵梁相对于所述固定横梁抬起的情况下发出抬起信号；

[0016] 安全警示灯,用于根据放倒信号和所述抬起信号,显示对应的颜色的灯光和发出提示音。

[0017] 本发明实施例提供的安全防护系统的有益效果包括：

[0018] 1. 安全防护系统占地面积小,动作所需空间小,其在放倒状态下几乎不占用现场空间,非常适合应用在空间不足的冶金工业现场,能够适应绝大多数的改造需求；

[0019] 2. 安全防护系统结构简单,造价低廉,其由气缸驱动,运行简单可靠,维护工作量小；

[0020] 3. 安全防护系统的安全警示灯与工业机器人实现联动,使得人员可以简单地通过安全警示灯的颜色及提示音判断系统的工作状态,提前预知危险。

[0021] 在可选的实施方式中,安全警示灯包括绿灯、红灯和黄灯；

[0022] 在不需要执行防护工作的情况下,控制气缸将移动纵梁回收至固定横梁上,放倒检测开关被触发,安全警示灯中的绿灯基于放倒信号亮起；

[0023] 在预设时长后开始执行作业的情况下,需要执行防护工作时,控制安全警示灯中的黄灯亮起、并发出警报声；

[0024] 在正在执行防护工作的情况下,控制气缸将移动纵梁抬起,抬起检测开关被触发,安全警示灯中的红灯基于抬起信号亮起；

[0025] 在移动纵梁相对于固定横梁抬起的情况下,抬起检测开关发出抬起信号,工业机器人基于抬起信号开始作业。

[0026] 在可选的实施方式中,安全防护系统还包括：

[0027] 铁链,连接在移动纵梁的中部、且跨接在全部移动纵梁上；

[0028] 三脚架,伸缩杆通过三脚架连接到移动纵梁上。

[0029] 在可选的实施方式中,三脚架包括：

[0030] 尖端,伸缩杆的端部通过第四转动销可转动地连接在尖端上；

[0031] 两个底端,均固定连接在同一根移动纵梁上,且两个底端沿移动纵梁的长度方向间隔设置。

[0032] 这样,气缸通过三脚架可转动地连接得到移动纵梁上,可以使气缸对移动纵梁的推动力或拉力均衡,对移动纵梁的驱动更加平顺,避免出现卡死的情况。

[0033] 在可选的实施方式中,固定横梁上具有第一U型槽,第一U型槽的开口朝向移动横梁所在的方向,移动纵梁的一端均可转动地连接在第一U型槽内,第二转动销的两端分别连接在第一U型槽的两个侧壁、且贯穿移动纵梁的一端。

[0034] 在可选的实施方式中,第一U型槽的开口宽度大于移动纵梁的宽度,气缸可带动移动纵梁和铁链回收至固定横梁的第一U型槽内。

[0035] 这样,在气缸放倒移动纵梁的情况下,移动纵梁和铁链可以回收至固定横梁的第一U型槽内,不仅结构紧凑,减少了系统的占用空间,而且对移动纵梁和铁链起到了收纳和

保护的作用。

[0036] 在可选的实施方式中,移动横梁上具有第二U型槽,第二U型槽的开口朝向固定横梁所在的方向,移动纵梁的另一端均可转动地连接在第二U型槽内,第三转动销的两端分别连接在第二U型槽的两个侧壁、且贯穿移动纵梁的另一端。

[0037] 在可选的实施方式中,第二U型槽的开口宽度大于移动纵梁的宽度,气缸可带动移动横梁的第二U型槽罩设在移动纵梁和铁链上。

[0038] 这样,在气缸放倒移动纵梁的情况下,移动横梁的第二U型槽可以罩设在移动纵梁和铁链上,不仅结构紧凑,减少了系统的占用空间,而且对移动纵梁和铁链起到了收纳和保护的作用。

[0039] 安全警示灯提示音安全警示灯安全警示灯提示音第二方面,本发明实施例提供一种冶金加工设备,冶金加工设备包括:

[0040] 钢包;

[0041] 工业机器人,设置在钢包的一侧;

[0042] 至少一个前述实施方式的安全防护系统,安装在工业机器人的工作空间。

[0043] 在可选的实施方式中,工业机器人设置在位于钢包一侧的平台通道上,平台通道上安装至少三个安全防护系统,钢包与工业机器人之间横跨一个安全防护系统,平台通道的长度方向上、且位于工业机器人的相对两侧各设置一个安全防护系统。

[0044] 在可选的实施方式中,在工业机器人未执行作业的情况下,控制临边栏杆竖起,两个通道栏杆放下,临边栏杆上的抬起检测开关被触发,发出抬起信号,两个通道栏杆上的放倒检测开关被触发,发出放倒信号,安全警示灯中的绿灯基于抬起信号和放倒信号亮起;

[0045] 在工业机器人将在预设时长后开始执行作业的情况下,控制安全警示灯中的黄灯亮起、并发出警报声;

[0046] 在两个通道栏杆抬起、临边栏杆放倒后,通道栏杆上的抬起检测开关被触发,发出抬起信号,临边栏杆上的放倒检测开关被触发,发出放倒信号,工业机器人基于抬起信号和放倒信号开始作业。

[0047] 本发明实施例提供的冶金加工设备的有益效果包括:

[0048] 1.通过在工业机器人的工作空间设置安全防护系统多个安全防护系统,既能够满足在工业机器人工作时保障其手臂与工作对象之前无阻挡,又能起到防护人员从工业机器人的工作面坠落,以及起到防止人员误闯入的作用;

[0049] 2.可以将安全防护系统的控制和状态检测纳入工业机器人工作流程中,可与工业机器人联动,不需要人工操作,提高了整个系统的自动化水平,可进一步提高其防护能力,同时最大可能的方便了人员进入和通行。

## 附图说明

[0050] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0051] 图1为本发明第一实施例提供的安全防护系统抬起状态下的结构示意图;

[0052] 图2为图1中局部A的放大示意图；

[0053] 图3为本发明第一实施例提供的安全防护系统放倒状态下的结构示意图；

[0054] 图4为本发明第二实施例提供的冶金加工设备的正视结构示意图；

[0055] 图5为本发明第二实施例提供的冶金加工设备的俯视结构示意图。

[0056] 图标:100-安全防护系统;110-固定纵梁;120-固定横梁;130-移动纵梁;140-移动横梁;150-铁链;160-三脚架;161-尖端;162-底端;170-气缸;171-缸体;172-伸缩杆;180-第一转动销;190-第二转动销;200-第三转动销;210-放倒检测开关;220-抬起检测开关;230-安全警示灯;240-第四转动销;300-冶金加工设备;310-钢包;320-工业机器人;330-临边栏杆;340-通道栏杆;350-平台通道。

### 具体实施方式

[0057] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0058] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0059] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0060] 在本发明的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0061] 此外,若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0062] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0063] 第一实施例

[0064] 请参考图1,本实施例提供了一种安全防护系统100,安全防护系统100包括固定纵梁110、固定横梁120、移动纵梁130、移动横梁140、铁链150、三脚架160和气缸170。

[0065] 固定纵梁110竖直、固定安装在地面。固定横梁120平卧地、固定安装在地面。每根移动纵梁130的一端通过第二转动销190可转动地安装在固定横梁120上。移动横梁140通过第三转动销200可转动地安装在每个移动纵梁130的另一端。铁链150连接在移动纵梁130的中部、且跨接在全部移动纵梁130上。气缸170包括缸体171和伸缩杆172,缸体171通过第一转动销180可转动地安装在固定纵梁110上,伸缩杆172的端部通过第四转动销240可转动地连接在移动纵梁130上,优选地,伸缩杆172通过三脚架160连接到移动纵梁130上。

[0066] 这样,安全防护系统100占地面积小,动作所需空间小,其在放倒状态下几乎不占用现场空间,非常适合应用在空间不足的冶金工业现场,能够适应绝大多数的改造需求;而

且,安全防护系统100结构简单,造价低廉,其由气缸170驱动,运行简单可靠,维护工作量小。

[0067] 请参阅图1和图2,三脚架160包括尖端161和两个底端162,伸缩杆172的端部通过第四转动销240可转动地连接在尖端161上;两个底端162均固定连接在同一根移动纵梁130上,且两个底端162沿移动纵梁130的长度方向间隔设置。这样,气缸170通过三脚架160可转动地连接在移动纵梁130上,可以使气缸170对移动纵梁130的推动力或拉力均衡,对移动纵梁130的驱动更加平顺,避免出现卡死的情况。

[0068] 安全防护系统100还包括放倒检测开关210、抬起检测开关220和安全警示灯230,放倒检测开关210安装在固定横梁120上第二转动销190的左侧,放倒检测开关210用于在移动纵梁130回收至固定横梁120上的情况下发出放倒信号;抬起检测开关220安装在固定横梁120上第二转动销190的上侧,抬起检测开关220用于在移动纵梁130相对于固定横梁120抬起的情况下发出抬起信号;安全警示灯230用于根据放倒信号和抬起信号,显示对应的颜色的灯光和发出提示音。这样,安全防护系统100的安全警示灯230与工业机器人320实现联动,使得人员可以简单地通过安全警示灯230的颜色及提示音判断系统的工作状态,提前预知危险。

[0069] 具体的,安全警示灯230可以安装在固定纵梁110的顶端,安全警示灯230包括绿灯、红灯和黄灯,还能够发出提示音。

[0070] 请参阅图3,固定横梁120上具有第一U型槽(图中未示出),第一U型槽的开口朝向移动横梁140所在的方向,移动纵梁130的一端均可转动地连接在第一U型槽内,第二转动销190的两端分别连接在第一U型槽的两个侧壁、且贯穿移动纵梁130的一端。第一U型槽的开口宽度大于移动纵梁130的宽度,气缸170可带动移动纵梁130和铁链150回收至固定横梁120的第一U型槽内。这样,在气缸170放倒移动纵梁130的情况下,移动纵梁130和铁链150可以回收至固定横梁120的第一U型槽内,不仅结构紧凑,减少了系统的占用空间,而且对移动纵梁130和铁链150起到了收纳和保护的作用。

[0071] 移动横梁140上具有第二U型槽(图中未示出),第二U型槽的开口朝向固定横梁120所在的方向,移动纵梁130的另一端均可转动地连接在第二U型槽内,第三转动销200的两端分别连接在第二U型槽的两个侧壁、且贯穿移动纵梁130的另一端。第二U型槽的开口宽度大于移动纵梁130的宽度,气缸170可带动移动横梁140的第二U型槽罩设在移动纵梁130和铁链150上。这样,在气缸170放倒移动纵梁130的情况下,移动横梁140的第二U型槽可以罩设在移动纵梁130和铁链150上,不仅结构紧凑,减少了系统的占用空间,而且对移动纵梁130和铁链150起到了收纳和保护的作用。

[0072] 优选地,固定横梁120和移动横梁140可以选用U型槽钢制成,从而使固定横梁120上直接具有第一U型槽,移动横梁140上直接具有第二U型槽。

[0073] 本实施例提供的安全防护系统100的工作原理:

[0074] 请参阅图1,当控制气缸170的伸缩杆172缩回时,移动纵梁130相对于固定横梁120呈竖直状态,起到护栏的作用,此时,安全防护系统100为抬起状态。

[0075] 请参阅图3,当控制气缸170的伸缩杆172伸出时,移动纵梁130、铁链150被收回到固定横梁120的内部,移动横梁140与固定横梁120为紧贴闭合状态,此时,安全防护系统100为放倒状态。

[0076] 本实施例提供的安全防护系统100的安全警示灯230的工作过程:

[0077] 在不需要执行防护工作的情况下,控制气缸170将移动纵梁130回收至固定横梁120上,放倒检测开关210被触发,安全警示灯230中的绿灯基于放倒信号亮起;

[0078] 在预设时长后开始执行作业的情况下,需要执行防护工作时,控制安全警示灯230中的黄灯亮起、并发出警报声;

[0079] 在正在执行防护工作的情况下,控制气缸170将移动纵梁130抬起,抬起检测开关220被触发,安全警示灯230中的红灯基于抬起信号亮起;

[0080] 在移动纵梁130相对于固定横梁120抬起的情况下,抬起检测开关220发出抬起信号,工业机器人320基于抬起信号开始作业。

[0081] 本实施例提供的安全防护系统100的有益效果包括:

[0082] 1. 安全防护系统100占地面积小,动作所需空间小,其在放倒状态下几乎不占用现场空间,非常适合应用在空间不足的冶金工业现场,能够适应绝大多数的改造需求;

[0083] 2. 安全防护系统100结构简单,造价低廉,其由气缸170驱动,运行简单可靠,维护工作量小;

[0084] 3. 安全防护系统100可以与工业机器人320联动,在提供了可靠的安全防护的同时,并最大可能的方便人员进入和通行;

[0085] 4. 人员可以通过观察其安全警示灯230的状态,知晓工业机器人320的工作状态,从而预知危险。

[0086] 第二实施例

[0087] 请参阅图4和图5,本实施例提供一种冶金加工设备300,冶金加工设备300包括钢包310、工业机器人320和第一实施例提供的安全防护系统100。

[0088] 工业机器人320设置在位于钢包310一侧的平台通道350上,工业机器人320用于对钢包310中的物质进行测温、取样。平台通道350上安装三个安全防护系统100,钢包310与工业机器人320之间横跨一个安全防护系统100,作为临边栏杆330。平台通道350的长度方向上、且位于工业机器人320的相对两侧各设置一个安全防护系统100,作为通道栏杆340。

[0089] 当工业机器人320需要执行测温取样工作时,控制临边栏杆330放下,此时不影响工业机器人320的手臂下探。当工业机器人320作业完成时,控制临边栏杆330竖起,起到防止人员坠落的作用。

[0090] 当工业机器人320需要执行测温取样工作时,控制通道栏杆340竖起,起到安全防护作用,人员无法通行。当工业机器人320作业完成时,控制通道栏杆340放下,人员可以通行。

[0091] 为了节省成本,安全警示灯230可以仅在一侧的通道栏杆340处设立一个,而不必为每个栏杆都设立一个。

[0092] 本实施例提供的冶金加工设备300的工作流程如下:

[0093] 初始状态下,工业机器人320未执行作业,此时,临边栏杆330竖起,两个通道栏杆340放下,与此对应的临边栏杆330上的抬起检测开关220被触发,发出抬起信号,而两个通道栏杆340上放倒检测开关210被触发,发出放倒信号。将抬起信号和放倒信号传递到自动控制系统中,自动控制系统控制安全警示灯230中的绿灯亮,表示此时安全,人员可以通行或者进入该区域工作。

[0094] 当工业机器人320即将执行作业时,自动控制系统控制安全警示灯230中的黄灯亮,同时,发出警报声,表示工业机器人320即将启动,提醒在此区域工作的人员尽快离开。在经过一段时间(如30秒)的警告后,或者在已能确认安全的前提下,自动控制系统发出指令使得两个通道栏杆340竖起、同时临边栏杆330放倒。

[0095] 当两个通道栏杆340抬起、临边栏杆330放倒后,对应的通道栏杆340上的抬起检测开关220被触发、临边栏杆330上的放倒检测开关210被触发,此时发信号给工业机器人320,允许其开始作业,同时,控制安全警示灯230中的红灯亮,表示工业机器人320正在作业,通道危险,禁止人员通行。

[0096] 本实施例提供的冶金加工设备300的有益效果包括:

[0097] 1.通过在工业机器人320的工作空间设置安全防护系统100多个安全防护系统100,既能够满足在工业机器人320工作时保障其手臂与工作对象之前无阻挡,又能起到防护人员从工业机器人320的工作面坠落,以及起到防止人员误闯入的作用;

[0098] 2.可以将安全防护系统100的控制和状态检测纳入工业机器人320工作流程中,可与工业机器人320联动,不需要人工操作,提高了整个系统的自动化水平,可进一步提高其防护能力,同时最大可能的方便了人员进入和通行。

[0099] 以上,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

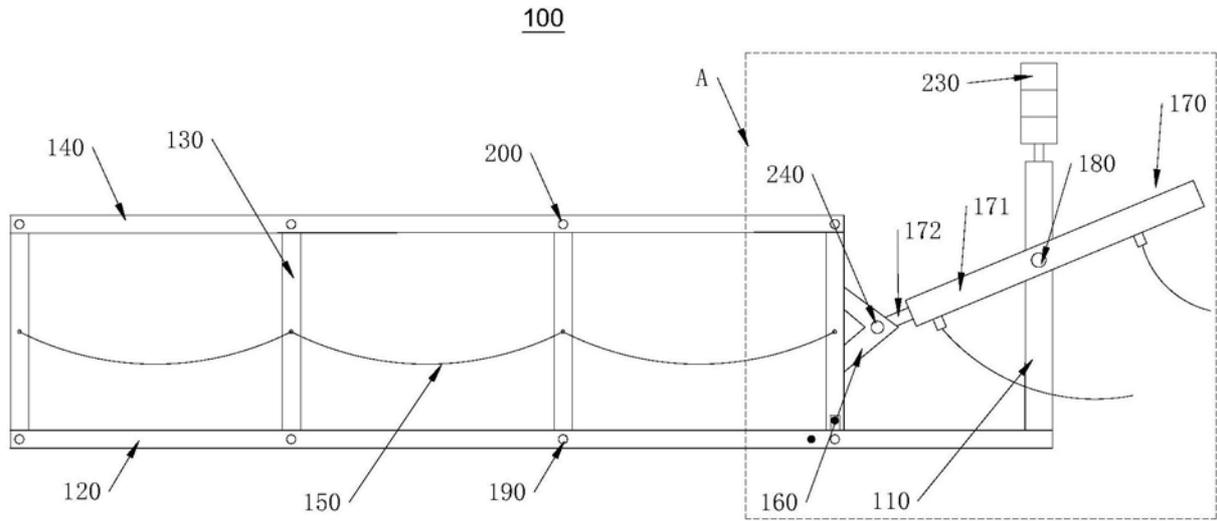


图1

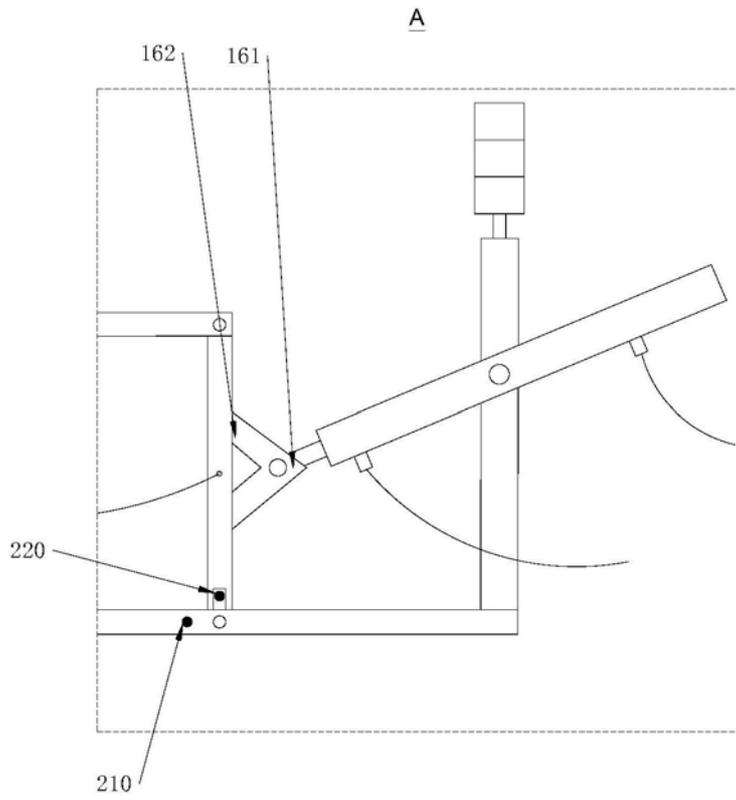


图2

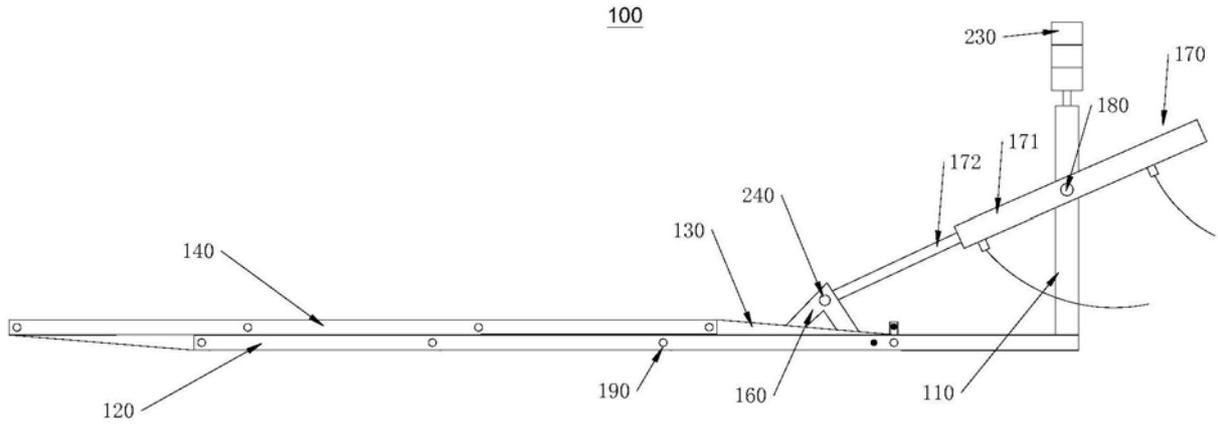


图3

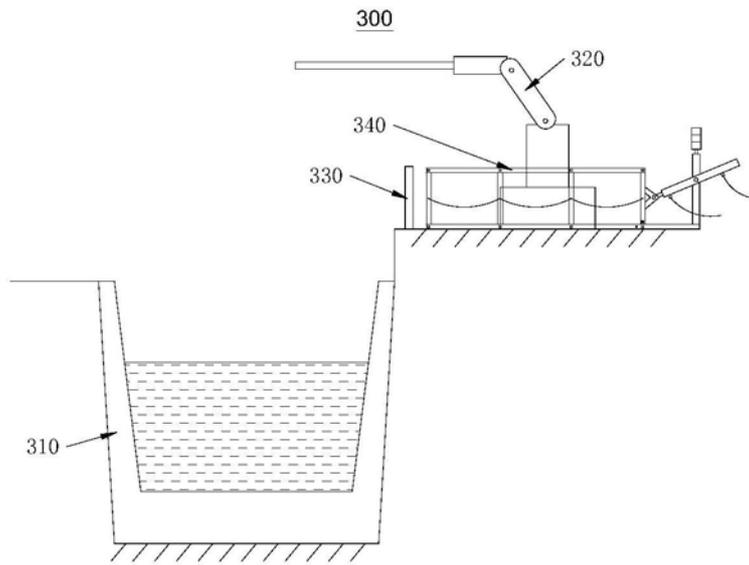


图4

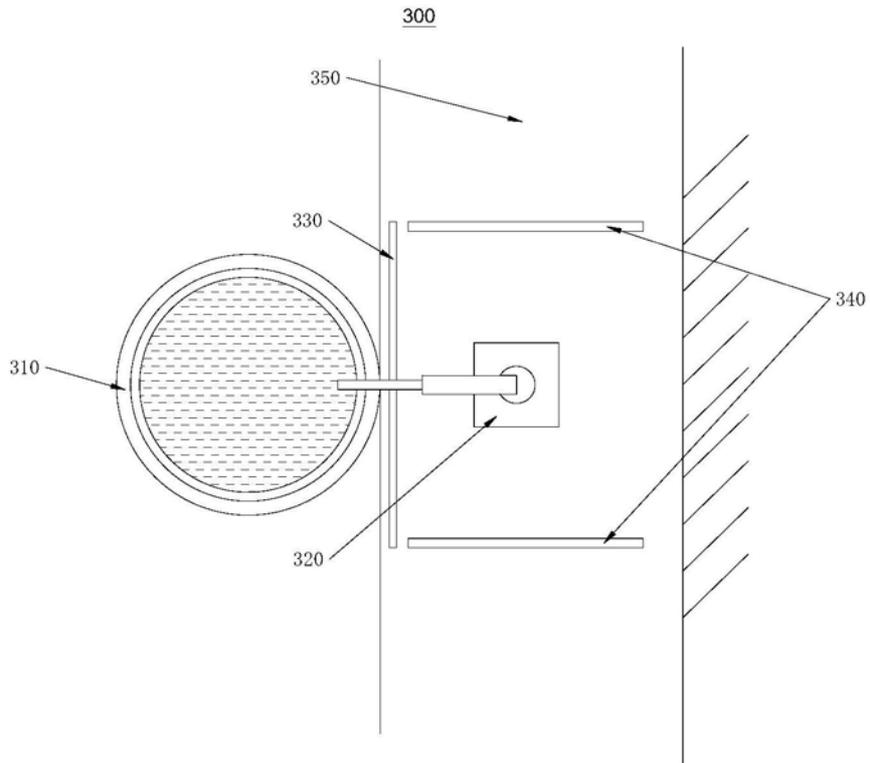


图5