



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116713981 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 08

(21) 申请号 202310945086.4

(22) 申请日 2023.07.28

(71) 申请人 神华准格尔能源有限责任公司

地址 010300 内蒙古自治区鄂尔多斯市准
格尔旗薛家湾镇

(72) 发明人 呼木吉力吐 张利军 栗飞

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 张美月

(51) Int.Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

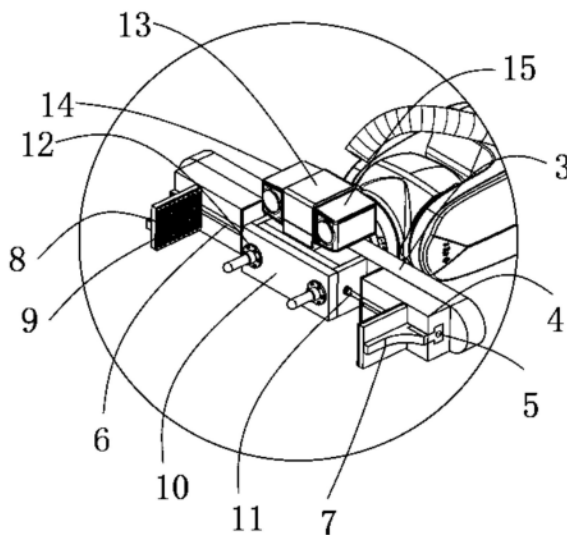
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

履带板抓取装置、履带板抓取系统和履带板
抓取方法

(57) 摘要

本发明提供了一种履带板抓取装置、履带板
抓取系统和履带板抓取方法,履带板抓取装置包
括:机械手,机械手的固定端固定在预定位置处;
夹持部件,夹持部件包括:安装板,安装板设置
在机械手的自由端;安装箱,安装箱设置在安装
板上;两个夹持板,两个夹持板均设置在安装
板上且分别位于安装箱的相对两侧,各个夹持
板均沿靠近或远离安装箱的方向可运动地设
置,以与安装箱共同围成用于夹持履带板的夹
持空间;摄像部件,摄像部件设置在安装板上,
摄像部件包括朝向安装板的远离机械手的一
侧设置的摄像头,以用于拍摄履带板,根据拍
摄结果来控制夹持部件的动作,以解决现有技
术中的工程车的履带板的移动过程需要耗费
大量的人力的问题。



1. 一种履带板抓取装置,其特征在于,包括:

机械手(2),所述机械手(2)的固定端固定在预定位置处;

夹持部件,所述夹持部件包括:

安装板(3),所述安装板(3)设置在所述机械手(2)的自由端;

安装箱(10),所述安装箱(10)设置在所述安装板(3)上;

两个夹持板(7),所述两个夹持板(7)均设置在所述安装板(3)上且分别位于所述安装箱(10)的相对两侧,各个所述夹持板(7)均沿靠近或远离所述安装箱(10)的方向可运动地设置,以与所述安装箱(10)共同围成用于夹持履带板的夹持空间;

摄像部件,所述摄像部件设置在所述安装板(3)上,所述摄像部件包括朝向所述安装板(3)的远离所述机械手(2)的一侧设置的摄像头(14),以用于拍摄所述履带板,以根据拍摄结果来控制所述夹持部件的动作。

2. 根据权利要求1所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述夹持部件包括:

两个滑轨(4),所述两个滑轨(4)均固定在所述安装板(3)上且分别位于所述安装箱(10)的相对两侧;

两个滑块(5),所述两个夹持板(7)一一对应地设置在所述两个滑块(5)上,所述两个滑块(5)与所述两个滑轨(4)一一对应地滑动连接。

3. 根据权利要求2所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述夹持部件包括两个气缸(11),所述两个气缸(11)的缸体均固定在所述安装箱(10)内,所述两个气缸(11)的活塞杆的自由端分别穿过所述安装箱(10)的相对两侧的两个箱壁面后分别与所述两个滑块(5)固定连接。

4. 根据权利要求1所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述夹持部件包括两个缓冲垫(8),所述两个缓冲垫(8)一一对应地设置在所述两个夹持板(7)上,各个所述缓冲垫(8)均位于相应的所述夹持板(7)的靠近所述安装箱(10)的一侧。

5. 根据权利要求4所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述夹持部件包括两个摩擦垫(9),所述两个摩擦垫(9)一一对应地设置在所述两个缓冲垫(8)上,各个所述摩擦垫(9)均位于相应的所述缓冲垫(8)的靠近所述安装箱(10)的一侧。

6. 根据权利要求1所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述夹持部件包括定位杆(12),所述定位杆(12)设置在所述安装箱(10)上且位于所述安装箱(10)的靠近所述夹持空间的一侧,以用于对所述履带板进行定位。

7. 根据权利要求6所述的履带板抓取装置,其特征在于,所述定位杆(12)的数量为两个,两个所述定位杆(12)间隔设置在所述安装箱(10)上。

8. 根据权利要求1所述的履带板抓取装置,其特征在于,

所述履带板抓取装置还包括设备台(1),所述机械手(2)的固定端固定在所述设备台(1)上;和/或

所述摄像部件还包括设备箱(13)和补光灯(15),所述设备箱(13)安装在所述安装板(3)上,所述摄像头(14)和所述补光灯(15)分别固定在设备箱(13)相对两侧。

9. 一种履带板抓取系统,其特征在于,所述履带板抓取系统适用于根据权利要求1至8中任一项所述的履带板抓取装置,所述履带板抓取系统包括:

微处理器模块(16),所述微处理器模块(16)用于进行数据的处理和程序的执行;

复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块(17),所述微处理器模块(16)与所述复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块(17)之间双向信号连接,以用于进行图像处理及特征识别匹配;

机器视觉伺服定位模块(18),所述微处理器模块(16)与所述机器视觉伺服定位模块(18)之间双向信号连接,所述机器视觉伺服定位模块(18)与所述摄像头(14)之间双向信号连接,以用于接收所述摄像头(14)所拍摄的图像信息,以对所述履带板进行定位;

控制模块(19),所述微处理器模块(16)与控制模块(19)之间双向信号连接,所述控制模块(19)与所述机械手(2)和所述夹持部件的两个气缸(11)之间均双向信号连接,以用于控制所述机械手(2)和所述两个气缸(11)运动;

机器视觉的位姿调整精准校正(20),所述微处理器模块(16)与机器视觉的位姿调整精准校正(20)之间双向信号连接,所述机器视觉的位姿调整精准校正(20)用于进行位姿调整精准校正;

复杂构件视觉三维测量与标定模块(21),所述微处理器模块(16)与所述复杂构件视觉三维测量与标定模块(21)之间双向信号连接,所述复杂构件视觉三维测量与标定模块(21)用于进行视觉三维测量与标定;

视觉测量系统搭建标定控制场(22),所述微处理器模块(16)与视觉测量系统搭建标定控制场(22)之间双向信号连接,所述视觉测量系统搭建标定控制场(22)用于搭建标定控制场。

10.根据权利要求9所述的履带板抓取系统,其特征在于,所述机器视觉伺服定位模块(18)包括:

双目立体视觉模块(181),所述双目立体视觉模块(181)与所述摄像头(14)连接,以用于获取高清图像;

高速图像采集板卡(182),所述高速图像采集板卡(182)与所述双目立体视觉模块(181)连接,以用于将所述高清图像经过采样、量化以后转换为数字图像;

图像处理控制模块(183),所述图像处理控制模块(183)与所述高速图像采集板卡(182)连接,以用于处理所述数字图像。

11.一种履带板抓取方法,其特征在于,适用于权利要求9或10所述的履带板抓取系统,所述履带板抓取方法包括:

S1、通过所述机器视觉伺服定位模块(18)获取所述摄像头(14)所拍摄的图像;

S2、通过所述复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块(17)、所述机器视觉的位姿调整精准校正(20)、所述复杂构件视觉三维测量与标定模块(21)与所述视觉测量系统搭建标定控制场(22)对所述夹持部件的位置进行确定;

S3、通过所述控制模块(19)驱动所述机械手(2)运动以对机械手(2)的工作位置进行调整,并对所述夹持部件的工作位置进行微调,以确保所述夹持部件的定位杆(12)位于所述履带板上的定位孔的正上方;

S4、通过所述控制模块(19)驱动所述机械手(2)运动以使所述定位杆(12)插入所述定位孔中,并使所述夹持部件的所述安装箱(10)与所述履带板贴合;通过所述控制模块(19)驱动所述两个气缸(11)运动,以推动所述夹持部件的所述两个夹持板(7)运动,以夹持所述履带板;

S5、通过所述控制模块(19)驱动所述机械手(2)运动,以将所述履带板移动到指定放置位置。

履带板抓取装置、履带板抓取系统和履带板抓取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及井下机电技术领域,具体而言,涉及一种履带板抓取装置、履带板抓取系统和履带板抓取方法。

背景技术

[0002] 工程车是建筑工程的主干力量,由于工程车在工程的运载,挖掘,抢修,甚至作战等过程中的运用,使得建筑工程的进度倍增,大大地减少了所需的人力物力。

[0003] 履带板是工程车辆的主要组件,主要用于工程车辆的行走结构中,在工程车的使用过程中,需要对履带板进行拆卸维护。

[0004] 现有的履带板维护方法,往往在维护人员拆卸后进行集中堆叠,然后运输到维护车间,并在后续的维护过程中,需采用传统的吊具对履带板进行起吊,如果存在堆叠混乱的履带板,在起吊的过程中就会产生滑脱和难以定位夹持的问题,极易砸伤维护人员,最终产生安全事故,且对堆叠履带板进行移动的效率较差,需要耗费大量的人力。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种履带板抓取装置、履带板抓取系统和履带板抓取方法,以解决现有技术中的工程车的履带板的移动过程需要耗费大量的人力的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的第一个方面,提供了一种履带板抓取装置,包括:机械手,机械手的固定端固定在预定位置处;夹持部件,夹持部件包括:安装板,安装板设置在机械手的自由端;安装箱,安装箱设置在安装板上;两个夹持板,两个夹持板均设置在安装板上且分别位于安装箱的相对两侧,各个夹持板均沿靠近或远离安装箱的方向可运动地设置,以与安装箱共同围成用于夹持履带板的夹持空间;摄像部件,摄像部件设置在安装板上,摄像部件包括朝向安装板的远离机械手的一侧设置的摄像头,以用于拍摄履带板,以根据拍摄结果来控制夹持部件的动作。

[0007] 进一步地,夹持部件包括:两个滑轨,两个滑轨均固定在安装板上且分别位于安装箱的相对两侧;两个滑块,两个夹持板一一对应地设置在两个滑块上,两个滑块与两个滑轨一一对应地滑动连接。

[0008] 进一步地,夹持部件包括两个气缸,两个气缸的缸体均固定在安装箱内,两个气缸的活塞杆的自由端分别穿过安装箱的相对两侧的两个箱壁面后分别与两个滑块固定连接。

[0009] 进一步地,夹持部件包括两个缓冲垫,两个缓冲垫一一对应地设置在两个夹持板上,各个缓冲垫均位于相应的夹持板的靠近安装箱的一侧。

[0010] 进一步地,夹持部件包括两个摩擦垫,两个摩擦垫一一对应地设置在两个缓冲垫上,各个摩擦垫均位于相应的缓冲垫的靠近安装箱的一侧。

[0011] 进一步地,夹持部件包括定位杆,定位杆设置在安装箱上且位于安装箱的靠近夹持空间的一侧,以用于对履带板进行定位。

[0012] 进一步地,定位杆的数量为两个,两个定位杆间隔设置在安装箱上。

[0013] 进一步地,履带板抓取装置还包括设备台,机械手的固定端固定在设备台上;和/或进一步地,摄像部件还包括设备箱和补光灯,设备箱安装在安装板上,摄像头和补光灯分别固定在设备箱相对两侧。

[0014] 根据本发明的第二个方面,提供了一种履带板抓取系统,履带板抓取系统适用于上述的履带板抓取装置,履带板抓取系统包括:微处理器模块,微处理器模块用于进行数据的处理和程序的执行;复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块,微处理器模块与复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块之间双向信号连接,以用于进行图像处理及特征识别匹配;机器视觉伺服定位模块,微处理器模块与机器视觉伺服定位模块之间双向信号连接,机器视觉伺服定位模块与摄像头之间双向信号连接,以用于接收摄像头所拍摄的图像信息,以对履带板进行定位;控制模块,微处理器模块与控制模块之间双向信号连接,控制模块与机械手和夹持部件的两个气缸之间均双向信号连接,以用于控制机械手和两个气缸运动;机器视觉的位姿调整精准校正,微处理器模块与机器视觉的位姿调整精准校正之间双向信号连接,机器视觉的位姿调整精准校正用于进行位姿调整精准校正;复杂构件视觉三维测量与标定模块,微处理器模块与复杂构件视觉三维测量与标定模块之间双向信号连接,复杂构件视觉三维测量与标定模块用于进行视觉三维测量与标定;视觉测量系统搭建标定控制场,微处理器模块与视觉测量系统搭建标定控制场之间双向信号连接,视觉测量系统搭建标定控制场用于搭建标定控制场。

[0015] 进一步地,机器视觉伺服定位模块包括:双目立体视觉模块,双目立体视觉模块与摄像头连接,以用于获取高清图像;高速图像采集板卡,高速图像采集板卡与双目立体视觉模块连接,以用于将高清图像经过采样、量化以后转换为数字图像;图像处理控制模块,图像处理控制模块与高速图像采集板卡连接,以用于处理数字图像。

[0016] 根据本发明的第三个方面,提供了一种履带板抓取方法,适用于上述的履带板抓取系统,履带板抓取方法包括:S1、通过机器视觉伺服定位模块获取摄像头所拍摄的图像;S2、通过复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块、机器视觉的位姿调整精准校正、复杂构件视觉三维测量与标定模块与视觉测量系统搭建标定控制场对夹持部件的位置进行确定;S3、通过控制模块驱动机械手运动以对机械手的工作位置进行调整,并对夹持部件的工作位置进行微调,以确保夹持部件的定位杆位于履带板上的定位孔的正上方;S4、通过控制模块驱动机械手运动以使定位杆插入定位孔中,并使夹持部件的安装箱与履带板贴合;通过控制模块驱动两个气缸运动,以推动夹持部件的两个夹持板运动,以夹持履带板;S5、通过控制模块驱动机械手运动,以将履带板移动到指定放置位置。

[0017] 应用本发明的技术方案,本发明的履带板抓取装置包括:机械手,机械手的固定端固定在预定位置处;夹持部件,夹持部件包括:安装板,安装板设置在机械手的自由端;安装箱,安装箱设置在安装板上;两个夹持板,两个夹持板均设置在安装板上且分别位于安装箱的相对两侧,各个夹持板均沿靠近或远离安装箱的方向可运动地设置,以与安装箱共同围成用于夹持履带板的夹持空间;摄像部件,摄像部件设置在安装板上,摄像部件包括朝向安装板的远离机械手的一侧设置的摄像头,以用于拍摄履带板,以根据拍摄结果来控制夹持部件的动作。这样,本发明的履带板抓取装置通过机械手、夹持部件和摄像部件的控制来实现对堆叠较为杂乱的履带板的稳定夹持和高强度移动,在保证了对履带板的移动效率的同时,避免了出现因对履带板的错位夹持而使大质量履带板掉落砸伤工作人员的生产事故,

解决了现有技术中的工程车的履带板的移动过程需要耗费大量的人力的问题。

附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1示出了根据本发明的履带板抓取装置的实施例的结构示意图;

[0020] 图2示出了图1所示的履带板抓取装置在A处的局部放大图;

[0021] 图3示出了根据本发明的履带板抓取系统的结构示意图;

[0022] 图4示出了图3所示的履带板抓取系统的机器视觉伺服定位模块的结构示意图;

[0023] 图5示出了根据本发明的履带板抓取方法的流程示意图。

[0024] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0025] 1、设备台;2、机械手;3、安装板;4、滑轨;5、滑块;6、滑动槽;7、夹持板;8、缓冲垫;9、摩擦垫;10、安装箱;11、气缸;12、定位杆;13、设备箱;14、摄像头;15、补光灯;16、微处理器模块;17、复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块;18、机器视觉伺服定位模块;181、双目立体视觉模块;182、高速图像采集板卡;183、图像处理控制模块;19、控制模块;20、机器视觉的位姿调整精准校正;21、复杂构件视觉三维测量与标定模块;22、视觉测量系统搭建标定控制场。

具体实施方式

[0026] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0027] 如图1和图2所示,本发明提供了一种履带板抓取装置,包括:机械手2,机械手2的固定端固定在预定位置处;夹持部件,夹持部件包括:安装板3,安装板3设置在机械手2的自由端;安装箱10,安装箱10设置在安装板3上;两个夹持板7,两个夹持板7均设置在安装板3上且分别位于安装箱10的相对两侧,各个夹持板7均沿靠近或远离安装箱10的方向可运动地设置,以与安装箱10共同围成用于夹持履带板的夹持空间;摄像部件,摄像部件设置在安装板3上,摄像部件包括朝向安装板3的远离机械手2的一侧设置的摄像头14,以用于拍摄履带板,以根据拍摄结果来控制夹持部件的动作。

[0028] 这样,本发明的履带板抓取装置通过机械手2、夹持部件和摄像部件的控制来实现对堆叠较为杂乱的履带板的稳定夹持和高强度移动,在保证了对履带板的移动效率的同时,避免了出现因对履带板的错位夹持而使大质量履带板掉落砸伤工作人员的生产事故,解决了现有技术中的工程车的履带板的移动过程需要耗费大量的人力的问题。

[0029] 优选地,摄像头14为三维摄像头。

[0030] 如图2所示,夹持部件包括:两个滑轨4,两个滑轨4均固定在安装板3上且分别位于安装箱10的相对两侧;两个滑块5,两个夹持板7一一对应地设置在两个滑块5上,两个滑块5与两个滑轨4一一对应地滑动连接。

[0031] 具体地,各个滑轨4上均设置有用供相应的滑块5插入的滑动槽6。

[0032] 如图2所示,夹持部件包括两个缓冲垫8,两个缓冲垫8一一对应地设置在两个夹持板7上,各个缓冲垫8均位于相应的夹持板7的靠近安装箱10的一侧,以避免对履带板造成损

伤。

[0033] 具体地,各个缓冲垫8均粘贴在相应的夹持板7上。

[0034] 如图2所示,夹持部件包括两个摩擦垫9,两个摩擦垫9一一对应地设置在两个缓冲垫8上,各个摩擦垫9均位于相应的缓冲垫8的靠近安装箱10的一侧,以增大夹持部件与履带板之间的摩擦因数,防止履带板从夹持部件上滑脱。

[0035] 具体地,各个摩擦垫9均粘贴在相应的缓冲垫8上。

[0036] 如图2所示,夹持部件包括定位杆12,定位杆12设置在安装箱10上且位于安装箱10的靠近夹持空间的一侧,以用于对履带板进行定位。

[0037] 如图2所示,定位杆12的数量为两个,两个定位杆12间隔设置在安装箱10上。

[0038] 如图2所示,夹持部件包括两个气缸11,两个气缸11的缸体均固定在安装箱10内,两个气缸11的活塞杆的自由端分别穿过安装箱10的相对两侧的两个箱壁面后分别与两个滑块5固定连接。

[0039] 如图1所示,履带板抓取装置还包括设备台1,机械手2的固定端固定在设备台1上。

[0040] 如图2所示,摄像部件还包括设备箱13和补光灯15,设备箱13安装在安装板3上,摄像头14和补光灯15分别固定在设备箱13相对两侧。

[0041] 如图3所示,本发明提供了一种履带板抓取系统,履带板抓取系统适用于上述的履带板抓取装置,履带板抓取系统包括:微处理器模块16,微处理器模块16用于进行数据的处理和程序的执行;复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块17,微处理器模块16与复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块17之间双向信号连接,以用于进行图像处理及特征识别匹配;机器视觉伺服定位模块18,微处理器模块16与机器视觉伺服定位模块18之间双向信号连接,机器视觉伺服定位模块18与摄像头14之间双向信号连接,以用于接收摄像头14所拍摄的图像信息,以对履带板进行定位;控制模块19,微处理器模块16与控制模块19之间双向信号连接,控制模块19与机械手2和夹持部件的两个气缸11之间均双向信号连接,以用于控制机械手2和两个气缸11运动;机器视觉的位姿调整精准校正20,微处理器模块16与机器视觉的位姿调整精准校正20之间双向信号连接,机器视觉的位姿调整精准校正20用于进行位姿调整精准校正;复杂构件视觉三维测量与标定模块21,微处理器模块16与复杂构件视觉三维测量与标定模块21之间双向信号连接,复杂构件视觉三维测量与标定模块21用于进行视觉三维测量与标定;视觉测量系统搭建标定控制场22,微处理器模块16与视觉测量系统搭建标定控制场22之间双向信号连接,视觉测量系统搭建标定控制场22用于搭建标定控制场。

[0042] 如图4所示,机器视觉伺服定位模块18包括:双目立体视觉模块181,双目立体视觉模块181与摄像头14连接,以用于获取高清图像;高速图像采集板卡182,高速图像采集板卡182与双目立体视觉模块181连接,以用于将高清图像经过采样、量化以后转换为数字图像;图像处理控制模块183,图像处理控制模块183与高速图像采集板卡182连接,以用于处理数字图像。

[0043] 如图5所示,本发明提供了一种履带板抓取方法,适用于上述的履带板抓取系统,履带板抓取方法包括:S1、通过机器视觉伺服定位模块18获取摄像头14所拍摄的图像;S2、通过复杂构件视觉图像处理及特征识别匹配模块17、机器视觉的位姿调整精准校正20、复杂构件视觉三维测量与标定模块21与视觉测量系统搭建标定控制场22对夹持部件的位置

进行确定;S3、通过控制模块19驱动机械手2运动以对机械手2的工作位置进行调整,并对夹持部件的工作位置进行微调,以确保夹持部件的定位杆12位于履带板上的定位孔的正上方;S4、通过控制模块19驱动机械手2运动以使定位杆12插入定位孔中,并使夹持部件的安装箱10与履带板贴合;通过控制模块19驱动两个气缸11运动,以推动夹持部件的两个夹持板7运动,以夹持履带板;S5、通过控制模块19驱动机械手2运动,以将履带板移动到指定放置位置。

[0044] 本发明的履带板抓取方法由履带板抓取系统的微处理器模块16控制执行,在微处理器模块16的控制下和履带板抓取装置联动,以通过机械手2、夹持部件和摄像部件的控制来实现对堆叠较为杂乱的履带板的稳定夹持和高强度移动,在保证了对履带板的移动效率的同时,避免了出现因对履带板的错位夹持而使大质量履带板掉落砸伤工作人员的生产事故。

[0045] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0046] 本发明的履带板抓取装置包括:机械手2,机械手2的固定端固定在预定位置处;夹持部件,夹持部件包括:安装板3,安装板3设置在机械手2的自由端;安装箱10,安装箱10设置在安装板3上;两个夹持板7,两个夹持板7均设置在安装板3上且分别位于安装箱10的相对两侧,各个夹持板7均沿靠近或远离安装箱10的方向可运动地设置,以与安装箱10共同围成用于夹持履带板的夹持空间;摄像部件,摄像部件设置在安装板3上,摄像部件包括朝向安装板3的远离机械手2的一侧设置的摄像头14,以用于拍摄履带板,以根据拍摄结果来控制夹持部件的动作。这样,本发明的履带板抓取装置通过机械手2、夹持部件和摄像部件的控制来实现对堆叠较为杂乱的履带板的稳定夹持和高强度移动,在保证了对履带板的移动效率的同时,避免了出现因对履带板的错位夹持而使大质量履带板掉落砸伤工作人员的生产事故,解决了现有技术中的工程车的履带板的移动过程需要耗费大量的人力的问题。

[0047] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0048] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。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讨论。

[0049] 在本申请的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0050] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0051] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

[0052] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

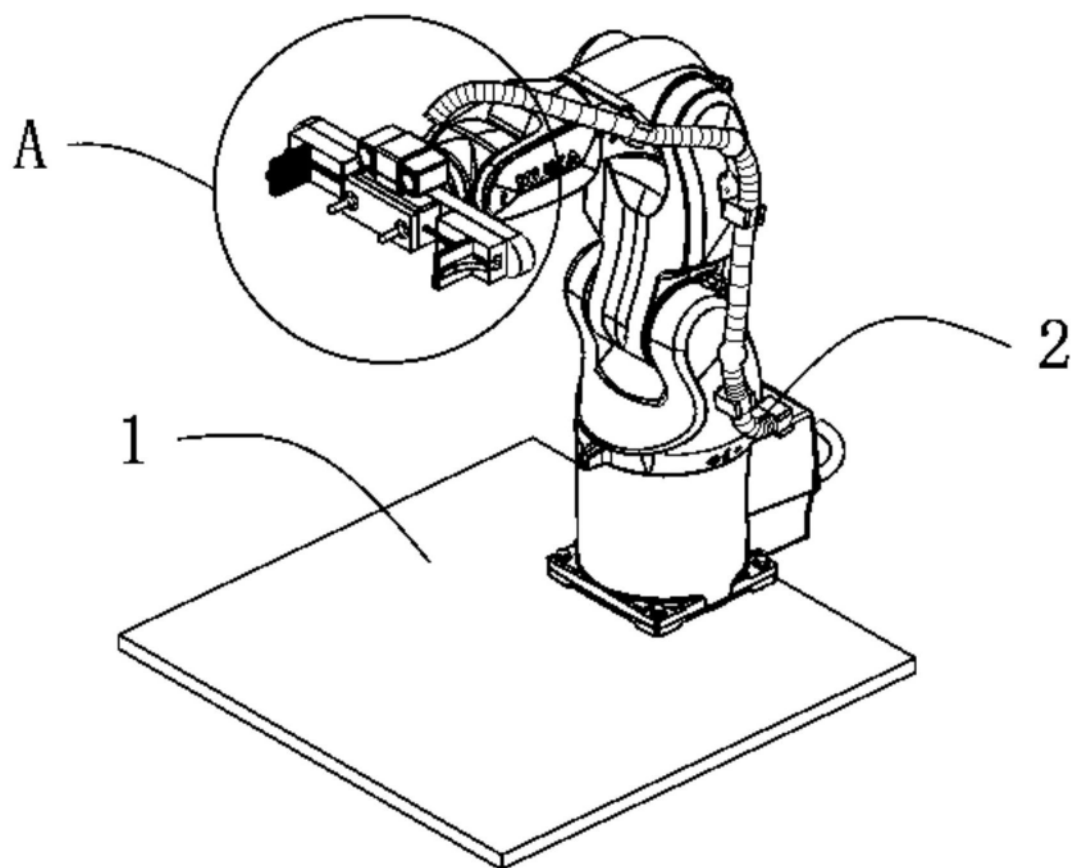


图1

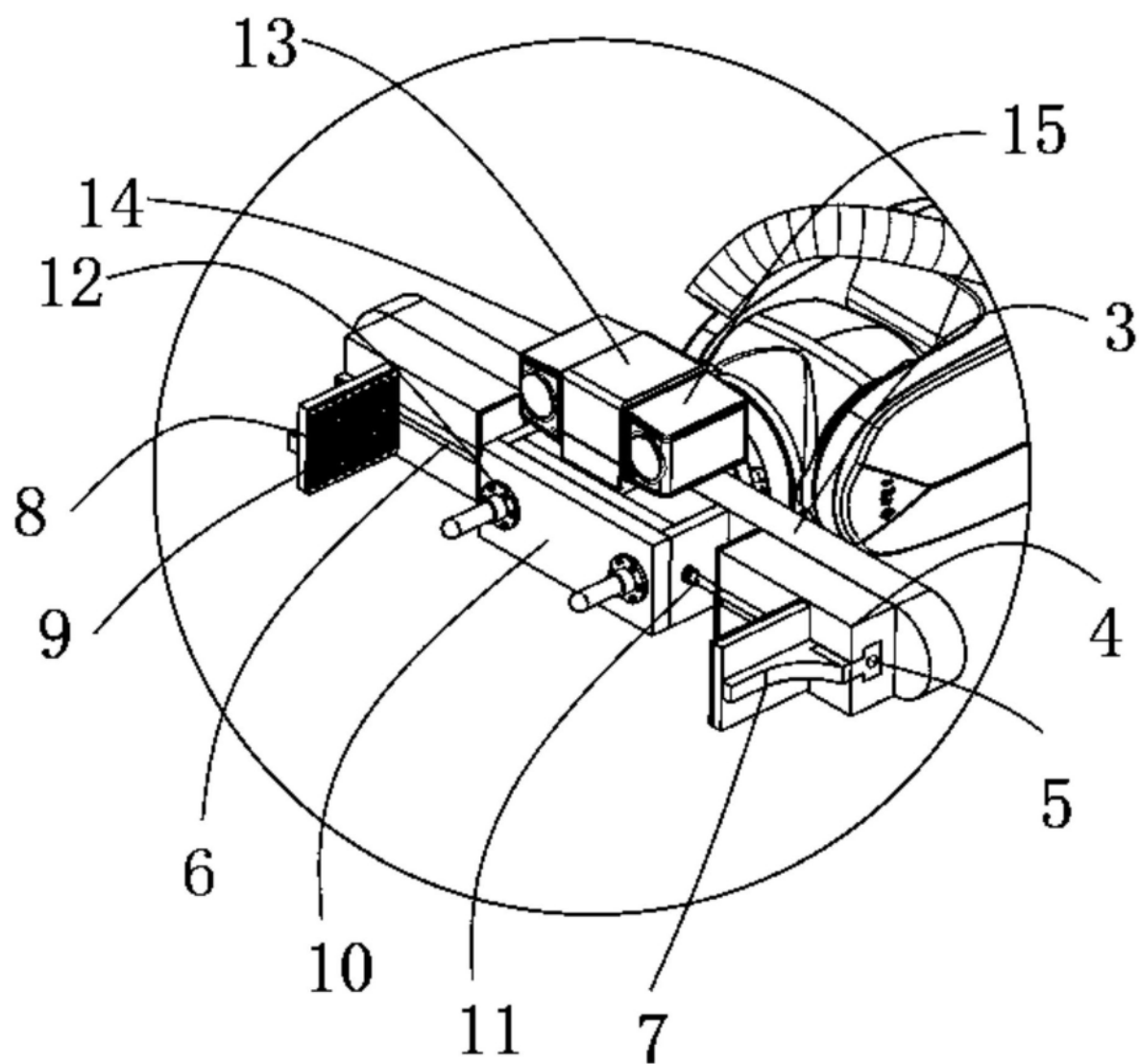


图2

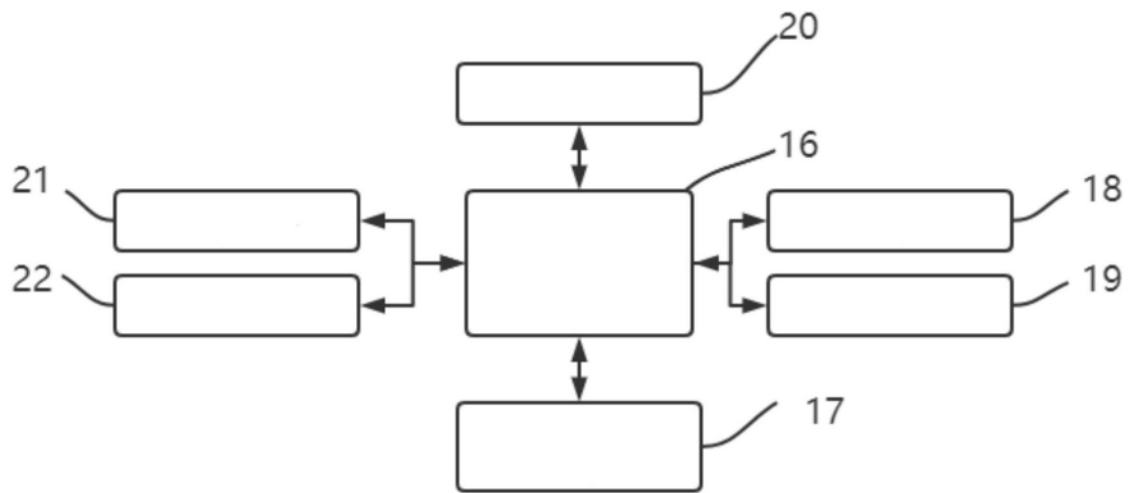


图3

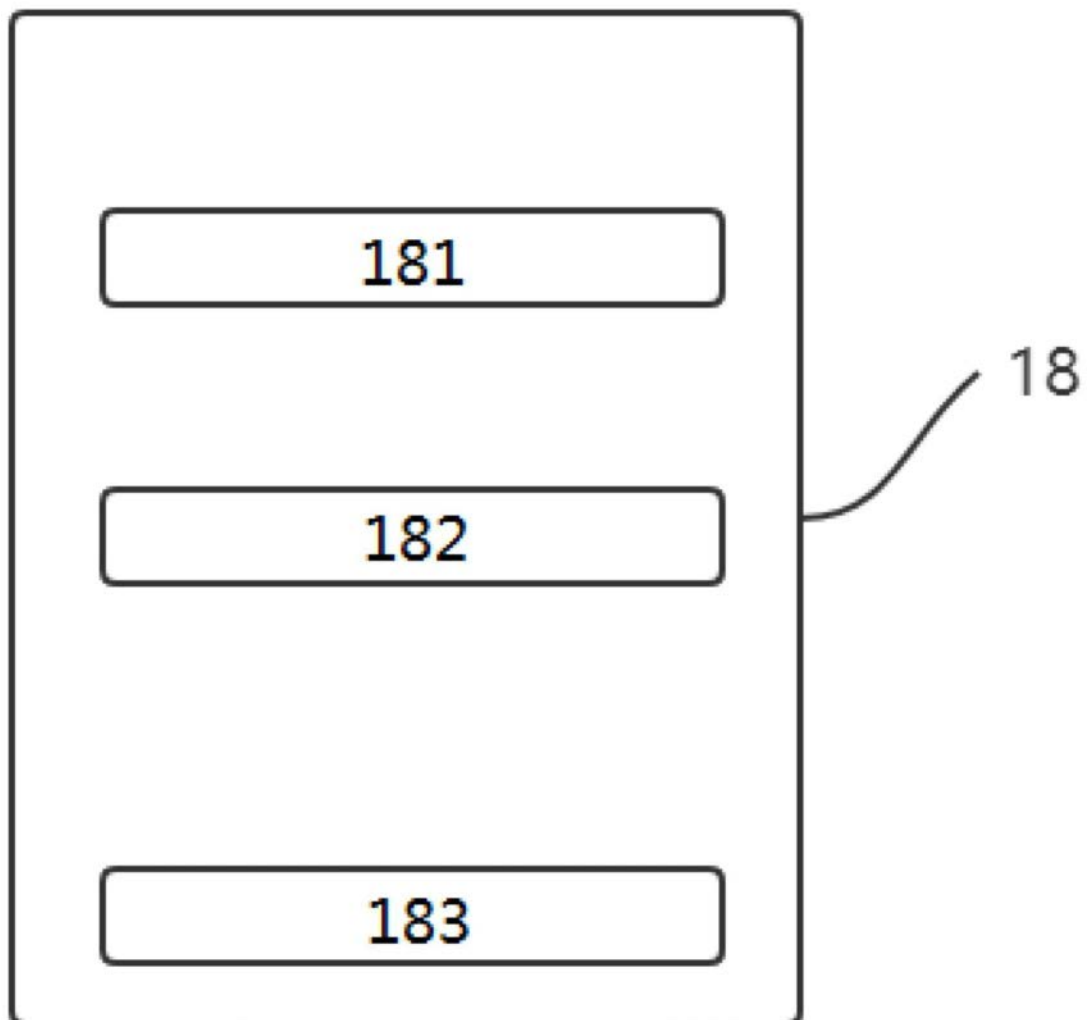


图4

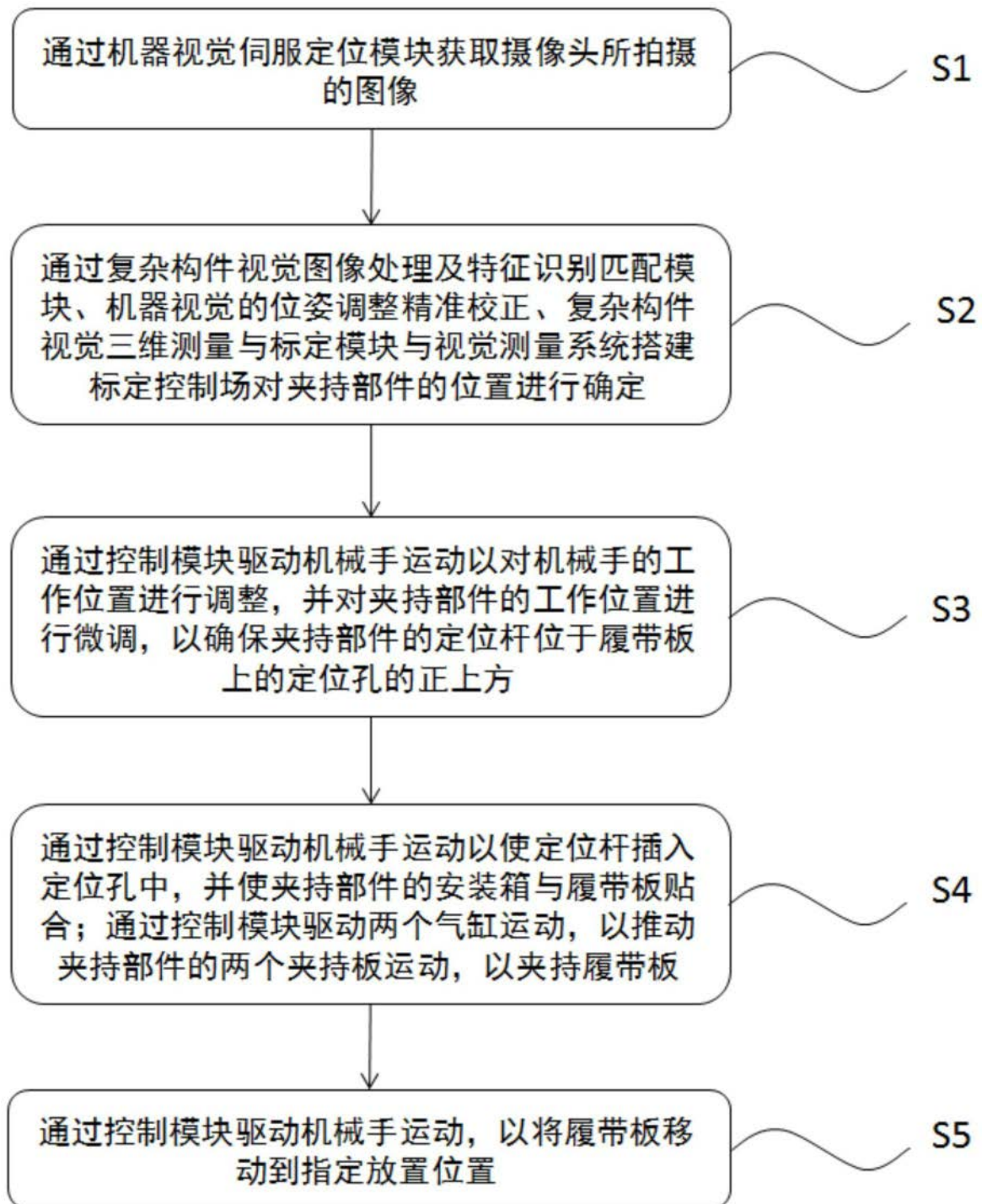


图5