(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114798239 B
(45)授权公告日 2023.04.07

(21)申请号 202210529382.1

(22)申请日 2022.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114798239 A

(43)申请公布日 2022.07.29

(73)专利权人 和县隆盛精密机械有限公司
地址 238200 安徽省马鞍山市和县经济开发区标准化厂房3号厂房

(72)发明人 韩年珍 程华 程士弟 邱晨健

(74)专利代理机构 北京和联顺知识产权代理有限公司 11621
专利代理师 陈菊

(51)Int.Cl.
B05B 13/02(2006.01)
B05B 15/25(2018.01)
B05B 9/04(2006.01)
B05B 16/20(2018.01)
B08B 1/00(2006.01)
B08B 1/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 107185939 A,2017.09.22

审查员 徐婧

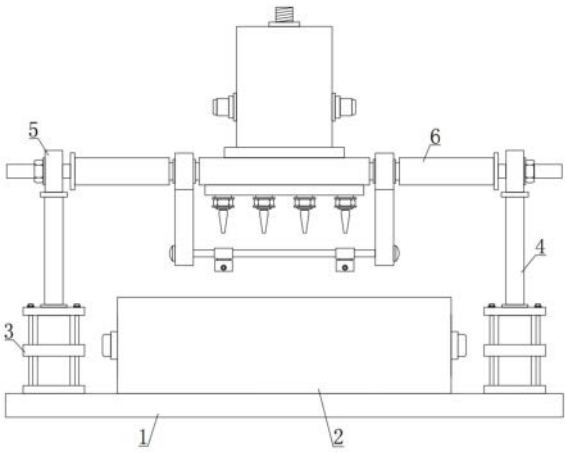
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法，包括设备底盘、清洗槽、液压驱动缸、液压升降杆、调节卡扣和机械臂喷涂组件，在进行清洗换色操作时，由液压驱动缸驱动液压升降杆下降，并带动整个机械臂喷涂组件下降，使组装的机械臂位于清洗槽内的清洁毛刷上方，通过驱动电机带动驱动轴快速转动，同时带动清洁毛刷快速转动，利用清洁毛刷上的毛刷绒毛将机械臂上的多余涂料刷下，完成机械臂的清洗后，由液压驱动缸驱动液压升降杆复位，在更换或补充涂料箱外壳中的涂料后，由抽料泵抽取涂料，并由涂料喷头进行换色喷涂，实现了机械臂表面的涂刷清理，同时清洁毛刷可在驱动轴上自由活动，实现了清洗位置可控并自由调节。



CN 114798239 B

1.一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备,包括设备底盘(1)、清洗槽(2)、液压驱动缸(3)、液压升降杆(4)、调节卡扣(5)和机械臂喷涂组件(6),其特征在于:所述设备底盘(1)的上侧中心处设有清洗槽(2),所述设备底盘(1)的上端左右两侧分别安装液压驱动缸(3),所述液压驱动缸(3)上安装液压升降杆(4),所述液压升降杆(4)的末端设有调节卡扣(5),所述调节卡扣(5)内安装机械臂喷涂组件(6),所述清洗槽(2)包括主外壳(21)、卡嵌插销(22)、内嵌槽(23)和电机卡座(24),所述主外壳(21)的底部四角处分别设有卡嵌插销(22),所述主外壳(21)的左右两端内侧设有内嵌槽(23),所述内嵌槽(23)的内部设有电机卡座(24),所述清洗槽(2)还包括驱动电机(25)、驱动轴(26)、清洁毛刷(27)和定位孔(28),所述电机卡座(24)内安装驱动电机(25),所述主外壳(21)的内部安装驱动轴(26),所述驱动轴(26)上设有定位孔(28),所述驱动轴(26)上安装清洁毛刷(27),所述清洁毛刷(27)包括调节滑块(271)、定位套管(272)、定位螺栓(273)、海绵套垫(274)和毛刷绒毛(275),所述调节滑块(271)的左右两侧分别设有定位套管(272),所述定位套管(272)上安装定位螺栓(273),所述调节滑块(271)的外侧安装海绵套垫(274),所述海绵套垫(274)的外侧设有毛刷绒毛(275),所述机械臂喷涂组件(6)包括水平支架平台(61)、微调滑杆(62)、微调螺母(63)、连接槽(64)、机械臂卡扣组件(65)和换色喷涂组件(66),所述水平支架平台(61)的左右两端分别设有微调滑杆(62),所述微调滑杆(62)上安装微调螺母(63),所述水平支架平台(61)上设有连接槽(64),所述连接槽(64)内安装机械臂卡扣组件(65),所述水平支架平台(61)的中心处安装换色喷涂组件(66),所述机械臂卡扣组件(65)包括组装支架(651)、组装保护垫(652)、延长臂(653)、水平轴(654)和卡嵌夹具(655),所述组装支架(651)的侧面设有组装保护垫(652),所述组装支架(651)的底部设有延长臂(653),所述延长臂(653)上安装水平轴(654),所述水平轴(654)上安装卡嵌夹具(655)。

2.如权利要求1所述的一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备,其特征在于,所述卡嵌夹具(655)包括夹具滑块(6551)、外框架(6552)、卡嵌螺杆(6553)、螺母调节扣(6554)和压力夹板(6555),所述夹具滑块(6551)的下侧设有外框架(6552),所述外框架(6552)的左右两侧分别安装卡嵌螺杆(6553),所述卡嵌螺杆(6553)上安装螺母调节扣(6554),所述卡嵌螺杆(6553)的内侧末端设有压力夹板(6555)。

3.如权利要求2所述的一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备,其特征在于,所述换色喷涂组件(66)包括涂料箱外壳(661)、螺纹管(662)、电机槽(663)、搅拌电机(664)、搅拌轴(665)和搅拌叶片(666),所述涂料箱外壳(661)的顶部设有螺纹管(662),所述涂料箱外壳(661)的左右两侧分别设有电机槽(663),所述电机槽(663)内安装搅拌电机(664),所述涂料箱外壳(661)的内部安装搅拌轴(665),所述搅拌轴(665)上设有搅拌叶片(666)。

4.如权利要求3所述的一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备,其特征在于,所述换色喷涂组件(66)还包括抽料泵(667)、组装卡槽(668)、分流板(669)和涂料喷头(6610),所述涂料箱外壳(661)的内部底端设有抽料泵(667),所述涂料箱外壳(661)的底部设有组装卡槽(668),所述组装卡槽(668)的底部设有分流板(669),所述分流板(669)的底部安装涂料喷头(6610)。

5.一种如权利要求4所述的工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备的实施方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1:将机械臂安装于卡嵌夹具(655)内,并启动换色喷涂组件(66)内的抽料泵(667),将

涂料箱外壳(661)中的涂料输送至涂料喷头(6610)处进行喷涂；

S2：在进行清洗换色时，由液压驱动缸(3)驱动液压升降杆(4)下降，并带动整个机械臂喷涂组件(6)下降，使组装的机械臂位于清洗槽(2)内的清洁毛刷(27)上方；

S3：通过驱动电机(25)带动驱动轴(26)快速转动，同时带动清洁毛刷(27)快速转动，利用清洁毛刷(27)上的毛刷绒毛(275)将机械臂上的多余涂料刷下；

S4：完成机械臂的清洗后，由液压驱动缸(3)驱动液压升降杆(4)复位，在更换或补充涂料箱外壳(661)中的涂料后，由抽料泵(667)抽取涂料，并由涂料喷头(6610)进行换色喷涂。

一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工业机器人机械臂技术领域，特别涉及一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法。

背景技术

[0002] 机械臂是指高精度，多输入多输出、高度非线性、强耦合的复杂系统，因其独特的操作灵活性，已在工业装配，安全防爆等领域得到广泛应用，机械臂是一个复杂系统，存在着参数摄动、外界干扰及未建模动态等不确定性，因而机械臂的建模模型也存在着不确定性，对于不同的任务，需要规划机械臂关节空间的运动轨迹，从而级联构成末端位姿，在机械臂生产过程中需要用到机器人机械臂喷涂用清洗换色设备，对机械臂进行涂装上色操作。

[0003] 专利号为CN201920749696.6提供了一种机器人机械臂喷涂用清洗换色装置，机器人机械臂内部伺服电机及外部减速机将动力传递给齿轮泵；打开颜色阀油漆从换色阀流向稳流阀再流向齿轮泵，通过齿轮泵计量将油漆精准送达至雾化器，通过清洗阀组从清洗换色装置流向换色阀经过稳流阀再流向齿轮泵，通过齿轮泵计量将溶剂送达至雾化器内部，利用清洗剂将管道内残留油漆清洗干净，清洗完成后，打开其他颜色阀，油漆从换色阀流向齿轮泵，通过齿轮泵计量将油漆精准送达至雾化器，以上步骤往复循环工作，实现油漆清洗换色功能。

[0004] 而上述专利存在以下问题：

[0005] 1、在机械臂的清洗过程中，单靠清洗剂无法实现对机械臂表面的涂料进行清洁，从而导致后续的换色操作难以实施；

[0006] 2、在机械臂的清洗过程中，由于清洗剂的喷洒清洁的位置固定，导致机械臂上的部分位置难以被清洗，从而影响后续的换色喷涂操作。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法，将机械臂安装于卡嵌夹具内，并启动换色喷涂组件内的抽料泵，将涂料箱外壳中的涂料输送至涂料喷头处进行喷涂，在进行清洗换色时，由液压驱动缸驱动液压升降杆下降，并带动整个机械臂喷涂组件下降，使组装的机械臂位于清洗槽内的清洁毛刷上方，通过驱动电机带动驱动轴快速转动，同时带动清洁毛刷快速转动，利用清洁毛刷上的毛刷绒毛将机械臂上的多余涂料刷下，完成机械臂的清洗后，由液压驱动杆驱动液压升降杆复位，在更换或补充涂料箱外壳中的涂料后，由抽料泵抽取涂料，并由涂料喷头进行换色喷涂，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0009] 一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备，包括设备底盘、清洗槽、液压驱动缸、液压升降杆、调节卡扣和机械臂喷涂组件，所述设备底盘的上侧中心处设有清洗槽，所

述设备底盘的上端左右两侧分别安装液压驱动缸，所述液压驱动缸上安装液压升降杆，所述液压升降杆的末端设有调节卡扣，所述调节卡扣内安装机械臂喷涂组件。

[0010] 优选的，所述清洗槽包括主外壳、卡嵌插销、内嵌槽和电机卡座，所述主外壳的底部四角处分别设有卡嵌插销，所述主外壳的左右两端内侧设有内嵌槽，所述内嵌槽的内部设有电机卡座。

[0011] 优选的，所述清洗槽还包括驱动电机、驱动轴、清洁毛刷和定位孔，所述电机卡座内安装驱动电机，所述主外壳的内部安装驱动轴，所述驱动轴上设有定位孔，所述驱动轴上安装清洁毛刷。

[0012] 优选的，所述清洁毛刷包括调节滑块、定位套管、定位螺栓、海绵套垫和毛刷绒毛，所述调节滑块的左右两侧分别设有定位套管，所述定位套管上安装定位螺栓，所述调节滑块的外侧安装海绵套垫，所述海绵套垫的外侧设有毛刷绒毛。

[0013] 优选的，所述机械臂喷涂组件包括水平支架平台、微调滑杆、微调螺母、连接槽、机械臂卡扣组件和换色喷涂组件，所述水平支架平台的左右两端分别设有微调滑杆，所述微调滑杆上安装微调螺母，所述水平支架平台上设有连接槽，所述连接槽内安装机械臂卡扣组件，所述水平支架平台的中心处安装换色喷涂组件。

[0014] 优选的，所述机械臂卡扣组件包括组装支架、组装保护垫、延长臂、水平轴和卡嵌夹具，所述组装支架的侧面设有组装保护垫，所述组装支架的底部设有延长臂，所述延长臂上安装水平轴，所述水平轴上安装卡嵌夹具。

[0015] 优选的，所述卡嵌夹具包括夹具滑块、外框架、卡嵌螺杆、螺母调节扣和压力夹板，所述夹具滑块的下侧设有外框架，所述外框架的左右两侧分别安装卡嵌螺杆，所述卡嵌螺杆上安装螺母调节扣，所述卡嵌螺杆的内侧末端设有压力夹板。

[0016] 优选的，所述换色喷涂组件包括涂料箱外壳、螺纹管、电机槽、搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶片，所述涂料箱外壳的顶部设有螺纹管，所述涂料箱外壳的左右两侧分别设有电机槽，所述电机槽内安装搅拌电机，所述涂料箱外壳的内部安装搅拌轴，所述搅拌轴上设有搅拌叶片。

[0017] 优选的，所述换色喷涂组件还包括抽料泵、组装卡槽、分流板和涂料喷头，所述涂料箱外壳的内部底端设有抽料泵，所述涂料箱外壳的底部设有组装卡槽，所述组装卡槽的底部设有分流板，所述分流板的底部安装涂料喷头。

[0018] 本发明提供另一种技术方案：一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备的实施方法，包括以下步骤：

[0019] 步骤一：将机械臂安装于卡嵌夹具内，并启动换色喷涂组件内的抽料泵，将涂料箱外壳中的涂料输送至涂料喷头处进行喷涂；

[0020] 步骤二：在进行清洗换色时，由液压驱动缸驱动液压升降杆下降，并带动整个机械臂喷涂组件下降，使组装的机械臂位于清洗槽内的清洁毛刷上方；

[0021] 步骤三：通过驱动电机带动驱动轴快速转动，同时带动清洁毛刷快速转动，利用清洁毛刷上的毛刷绒毛将机械臂上的多余涂料刷下；

[0022] 步骤四：完成机械臂的清洗后，由液压驱动缸驱动液压升降杆复位，在更换或补充涂料箱外壳中的涂料后，由抽料泵抽取涂料，并由涂料喷头进行换色喷涂。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0024] 1、本发明提出的一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法，现有技术中，在机械臂的清洗过程中，单靠清洗剂无法实现对机械臂表面的涂料进行清洁，从而导致后续的换色操作难以实施，本发明中，在进行清洗换色操作时，由液压驱动缸驱动液压升降杆下降，并带动整个机械臂喷涂组件下降，使组装的机械臂位于清洗槽内的清洁毛刷上方，通过驱动电机带动驱动轴快速转动，同时带动清洁毛刷快速转动，利用清洁毛刷上的毛刷绒毛将机械臂上的多余涂料刷下。

[0025] 2、本发明提出的一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法，现有技术中，在机械臂的清洗过程中，由于清洗剂的喷洒清洁的位置固定，导致机械臂上的部分位置难以被清洗，从而影响后续的换色喷涂操作，本发明中，清洁毛刷可在驱动轴上自由活动，在移动至所需清洁的位置后，将定位螺栓穿过定位套管，并最终嵌套于相应的定位孔中，在启动驱动电机，带动清洁毛刷快速转动，来对机械臂的相应位置进行清洁，实现了清洗位置可控并自由调节。

附图说明

[0026] 图1为本发明的结构示意图；

[0027] 图2为本发明的剖视结构示意图；

[0028] 图3为本发明的清洗槽的剖视结构示意图；

[0029] 图4为本发明的清洁毛刷的剖视结构示意图；

[0030] 图5为本发明的机械臂喷涂组件的结构示意图；

[0031] 图6为本发明的机械臂卡扣组件的结构示意图；

[0032] 图7为本发明的卡嵌夹具的局部剖视结构示意图；

[0033] 图8为本发明的换色喷涂组件的剖视结构示意图。

[0034] 图中：1、设备底盘；2、清洗槽；21、主外壳；22、卡嵌插销；23、内嵌槽；24、电机卡座；25、驱动电机；26、驱动轴；27、清洁毛刷；271、调节滑块；272、定位套管；273、定位螺栓；274、海绵套垫；275、毛刷绒毛；28、定位孔；3、液压驱动缸；4、液压升降杆；5、调节卡扣；6、机械臂喷涂组件；61、水平支架平台；62、微调滑杆；63、微调螺母；64、连接槽；65、机械臂卡扣组件；651、组装支架；652、组装保护垫；653、延长臂；654、水平轴；655、卡嵌夹具；6551、夹具滑块；6552、外框架；6553、卡嵌螺杆；6554、螺母调节扣；6555、压力夹板；66、换色喷涂组件；661、涂料箱外壳；662、螺纹管；663、电机槽；664、搅拌电机；665、搅拌轴；666、搅拌叶片；667、抽料泵；668、组装卡槽；669、分流板；6610、涂料喷头。

具体实施方式

[0035] 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，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

[0036] 请参阅图1-图2，一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备，包括设备底盘1、清洗槽2、液压驱动缸3、液压升降杆4、调节卡扣5和机械臂喷涂组件6，设备底盘1的上侧中心处设有清洗槽2，通过清洗槽2及内部的部件来对机械臂的表面进行清洗操作，设备底盘1的

上端左右两侧分别安装液压驱动缸3，液压驱动缸3上安装液压升降杆4，由液压驱动缸3控制液压升降杆4的上下活动，液压升降杆4的末端设有调节卡扣5，调节卡扣5内安装机械臂喷涂组件6，液压升降杆4的上下活动带动机械臂喷涂组件6上下移动。

[0037] 请参阅图3，清洗槽2包括主外壳21、卡嵌插销22、内嵌槽23和电机卡座24，主外壳21的底部四角处分别设有卡嵌插销22，清洗槽2通过卡嵌插销22安装于设备底盘1上，主外壳21的左右两端内侧设有内嵌槽23，内嵌槽23的内部设有电机卡座24，清洗槽2还包括驱动电机25、驱动轴26、清洁毛刷27和定位孔28，电机卡座24内安装驱动电机25，主外壳21的内部安装驱动轴26，驱动轴26上设有定位孔28，驱动轴26上安装清洁毛刷27，清洁毛刷27在驱动轴26上调至相应位置后，利用清洁毛刷27内的定位螺栓273嵌套进定位孔28中，以此来实现清洁毛刷27的组装及固定，由驱动电机25带动驱动轴26快速转动，从而带动清洁毛刷27快速转动。

[0038] 请参阅图4，清洁毛刷27包括调节滑块271、定位套管272、定位螺栓273、海绵套垫274和毛刷绒毛275，调节滑块271的左右两侧分别设有定位套管272，定位套管272上安装定位螺栓273，定位螺栓273的末端则嵌套于定位孔28中，调节滑块271的外侧安装海绵套垫274，海绵套垫274的外侧设有毛刷绒毛275，在整个清洁毛刷27跟随驱动轴26转动的过程中，利用毛刷绒毛275来清洁机械臂表面的涂料。

[0039] 请参阅图5，机械臂喷涂组件6包括水平支架平台61、微调滑杆62、微调螺母63、连接槽64、机械臂卡扣组件65和换色喷涂组件66，水平支架平台61的左右两端分别设有微调滑杆62，微调滑杆62可在调节卡扣5中水平移动，微调滑杆62上安装微调螺母63，当微调滑杆62移至固定位置后，利用微调螺母63来进行限位及固定，通过微调螺母63控制微调滑杆62在调节卡扣5中的位置，以此来实现机械臂喷涂组件6部件在水平方向上的位移，进而调整机械臂卡扣组件65夹取的机械臂位置，从而方便于下侧的清洁毛刷27进行机械臂清洁位置的变更，水平支架平台61上设有连接槽64，连接槽64内安装机械臂卡扣组件65，通过将机械臂卡扣组件65安装进连接槽64来防止机械臂卡扣组件65在水平方向上的晃动，水平支架平台61的中心处安装换色喷涂组件66，利用换色喷涂组件66来对机械臂进行上色操作。

[0040] 请参阅图6，机械臂卡扣组件65包括组装支架651、组装保护垫652、延长臂653、水平轴654和卡嵌夹具655，组装支架651的侧面设有组装保护垫652，组装支架651的底部设有延长臂653，延长臂653用于在垂直方向上扩展深度，延长臂653上安装水平轴654，水平轴654上安装卡嵌夹具655，而卡嵌夹具655可在水平轴654上自由移动，利用卡嵌夹具655将机械臂固定。

[0041] 请参阅图7，卡嵌夹具655包括夹具滑块6551、外框架6552、卡嵌螺杆6553、螺母调节扣6554和压力夹板6555，夹具滑块6551的下侧设有外框架6552，外框架6552的左右两侧分别安装卡嵌螺杆6553，卡嵌螺杆6553上安装螺母调节扣6554，卡嵌螺杆6553的内侧末端设有压力夹板6555，通过调节卡嵌螺杆6553的位置，使压力夹板6555能够跟随调节卡嵌螺杆6553进行位置变更，控制压力夹板6555将机械臂夹紧。

[0042] 请参阅图8，换色喷涂组件66包括涂料箱外壳661、螺纹管662、电机槽663、搅拌电机664、搅拌轴665和搅拌叶片666，涂料箱外壳661的顶部设有螺纹管662，涂料箱外壳661的左右两侧分别设有电机槽663，电机槽663内安装搅拌电机664，涂料箱外壳661的内部安装搅拌轴665，搅拌轴665上设有搅拌叶片666，由搅拌电机664控制搅拌轴665和搅拌叶片666

转动，从而对涂料箱外壳661中的涂料进行搅拌混匀，换色喷涂组件66还包括抽料泵667、组装卡槽668、分流板669和涂料喷头6610，涂料箱外壳661的内部底端设有抽料泵667，涂料箱外壳661的底部设有组装卡槽668，组装卡槽668的底部设有分流板669，分流板669的底部安装涂料喷头6610，利用分流板669的功能，将涂料输送至各个涂料喷头6610中，再由涂料喷头6610进行换色喷涂操作。

[0043] 为了更好的展现工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备的实施流程，本实施例现提出一种工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备的实施方法，包括如下步骤：

[0044] 步骤一：将机械臂安装于卡嵌夹具655内，并启动换色喷涂组件66内的抽料泵667，将涂料箱外壳661中的涂料输送至涂料喷头6610处进行喷涂，其中涂料喷头6610作为主要喷涂部件，用于各类机械臂的外表面涂装，由抽料泵667将涂料箱外壳661内搅拌均匀的涂料进行抽取并输送；

[0045] 步骤二：在进行清洗换色时，由液压驱动缸3驱动液压升降杆4下降，并带动整个机械臂喷涂组件6下降，使组装的机械臂位于清洗槽2内的清洁毛刷27上方，其中清洁毛刷27的调节滑块271外侧包裹海绵套垫274及毛刷绒毛275，在清洁毛刷27转动的过程中，由毛刷绒毛275接触机械臂的表面；

[0046] 步骤三：通过驱动电机25带动驱动轴26快速转动，同时带动清洁毛刷27快速转动，利用清洁毛刷27上的毛刷绒毛275将机械臂上的多余涂料刷下，在毛刷绒毛275长时间反复的涂刷下，将机械臂表面的无效涂装刷下，以便进行后续的上色操作；

[0047] 步骤四：完成机械臂的清洗后，由液压驱动缸3驱动液压升降杆4复位，在更换或补充涂料箱外壳661中的涂料后，由抽料泵667抽取涂料，并由涂料喷头6610进行换色喷涂，在机械臂完成有效的清洗后，利用涂料喷头6610能够更加容易的将涂料覆盖于机械臂表面，从而实现机械臂的清洗换色操作。

[0048] 综上所述：本发明工业机器人机械臂喷涂用清洗换色设备及其方法，在进行清洗换色操作时，由液压驱动缸3驱动液压升降杆4下降，并带动整个机械臂喷涂组件6下降，使组装的机械臂位于清洗槽2内的清洁毛刷27上方，通过驱动电机25带动驱动轴26快速转动，同时带动清洁毛刷27快速转动，利用清洁毛刷27上的毛刷绒毛275将机械臂上的多余涂料刷下，完成机械臂的清洗后，由液压驱动缸3驱动液压升降杆4复位，在更换或补充涂料箱外壳661中的涂料后，由抽料泵667抽取涂料，并由涂料喷头6610进行换色喷涂，本发明结构完整合理，实现了机械臂表面的涂刷清理，同时清洁毛刷27可在驱动轴26上自由活动，实现了清洗位置可控并自由调节。

[0049] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，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披露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

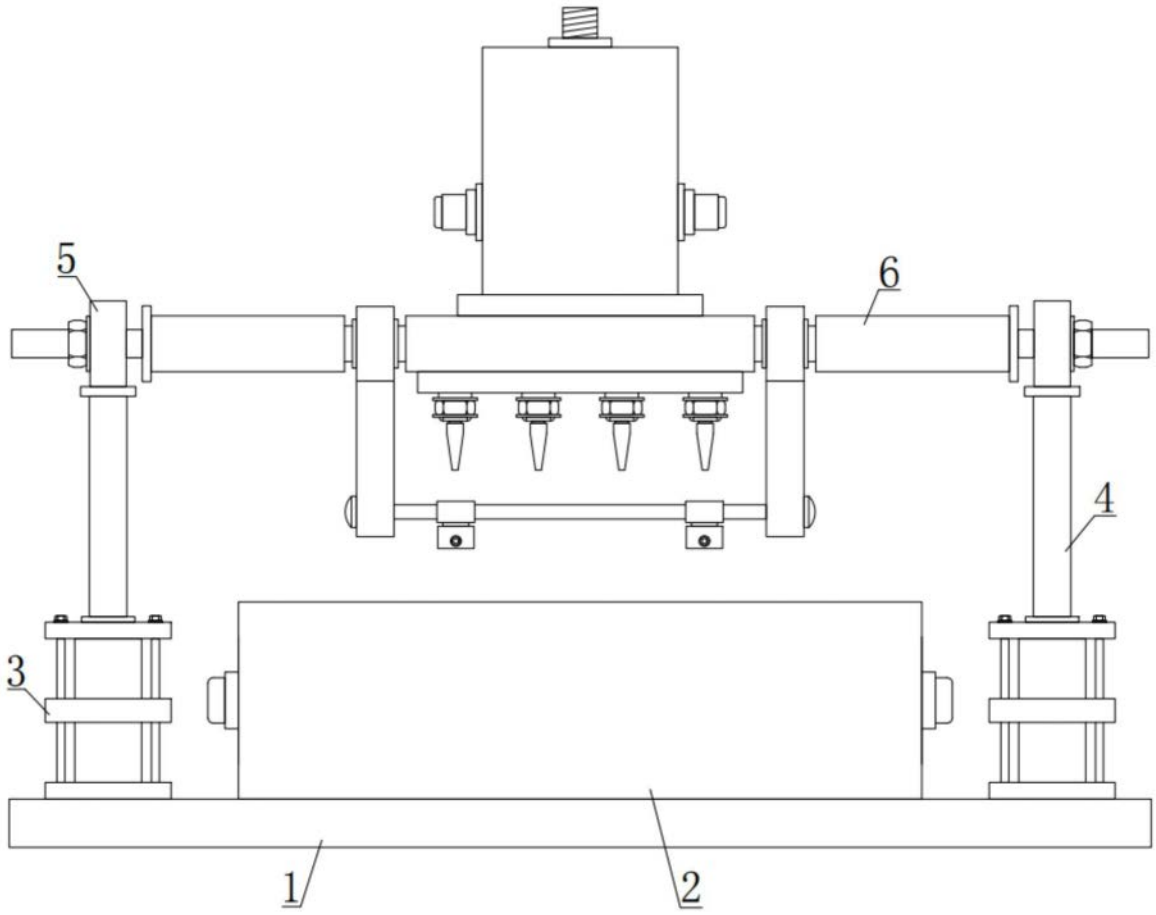


图1

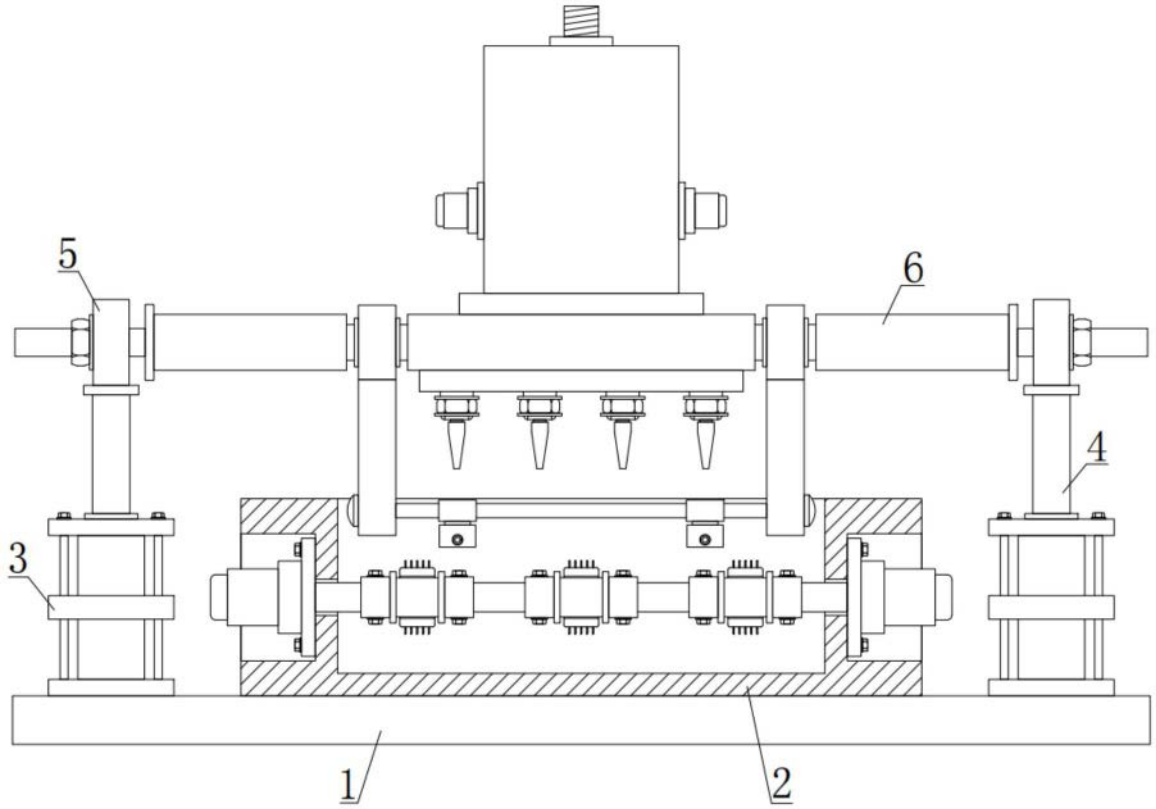


图2

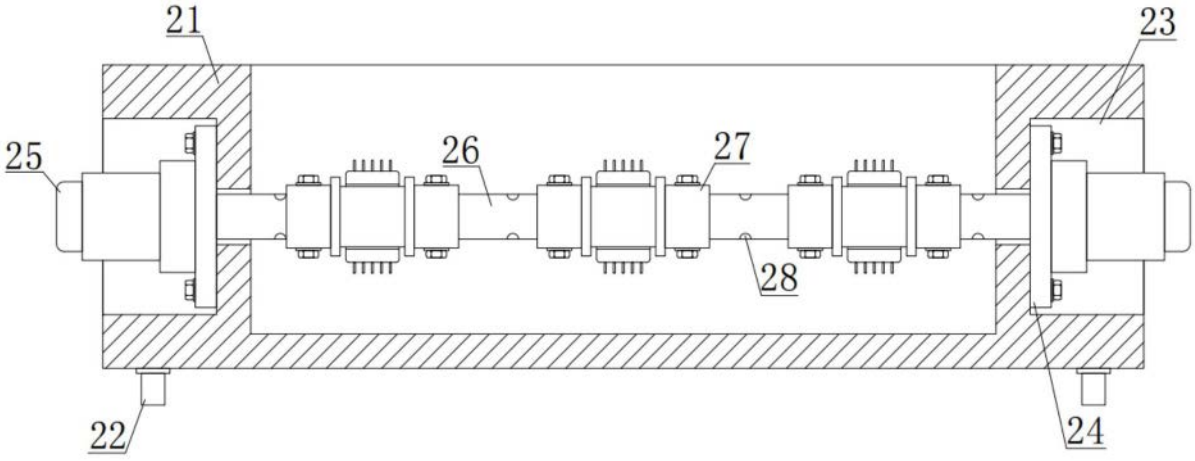


图3

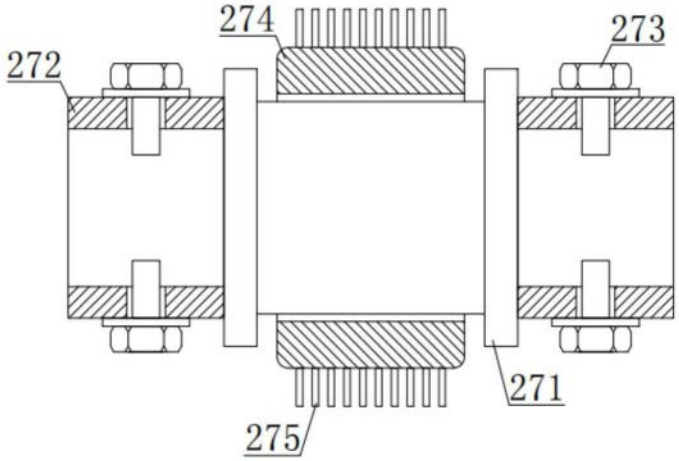


图4

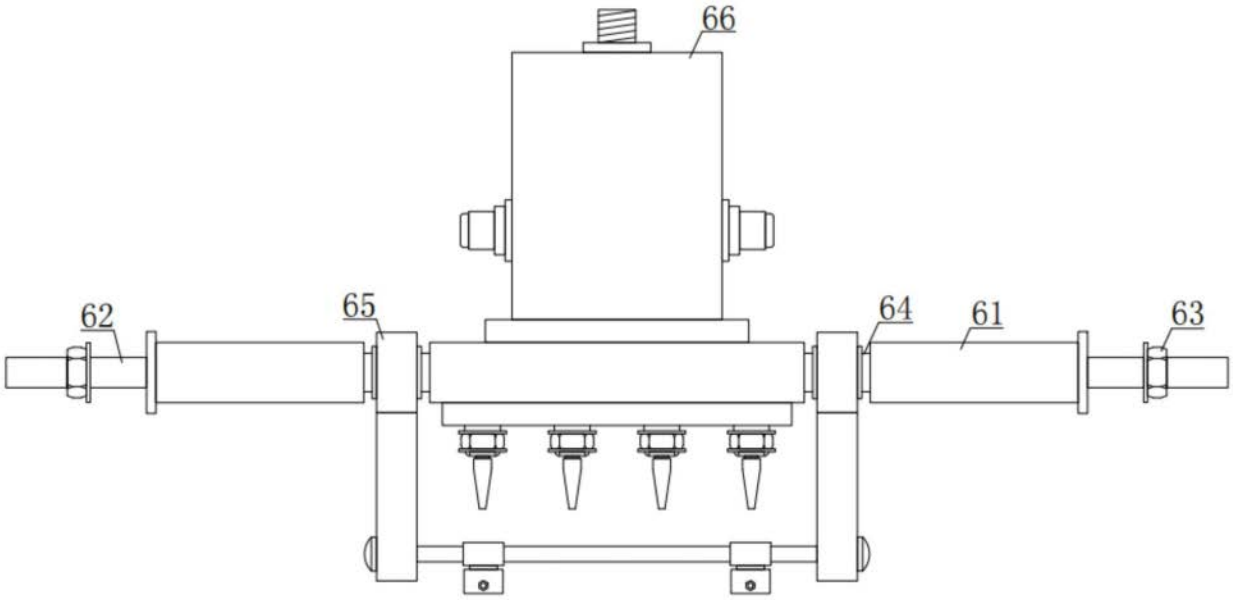


图5

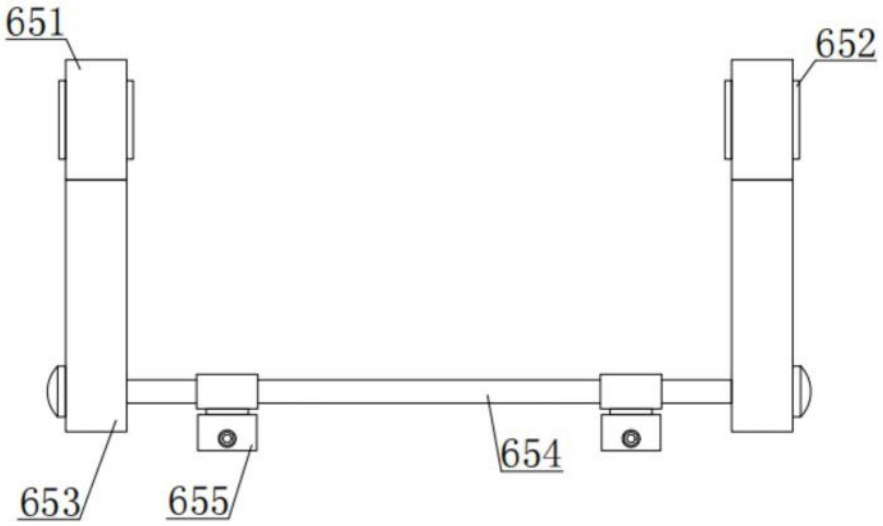


图6

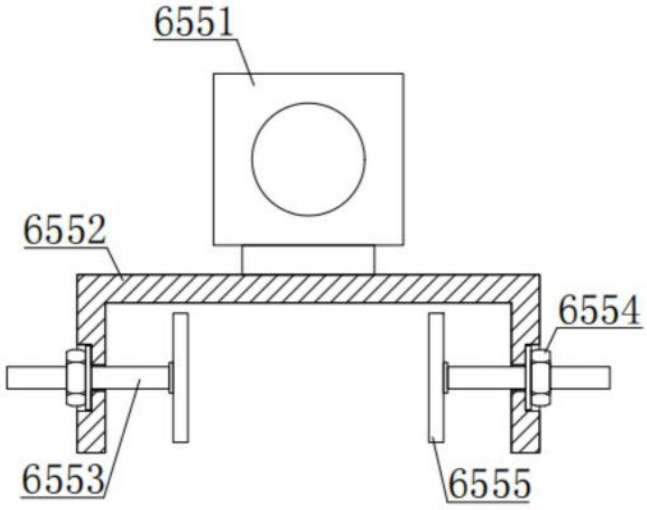


图7

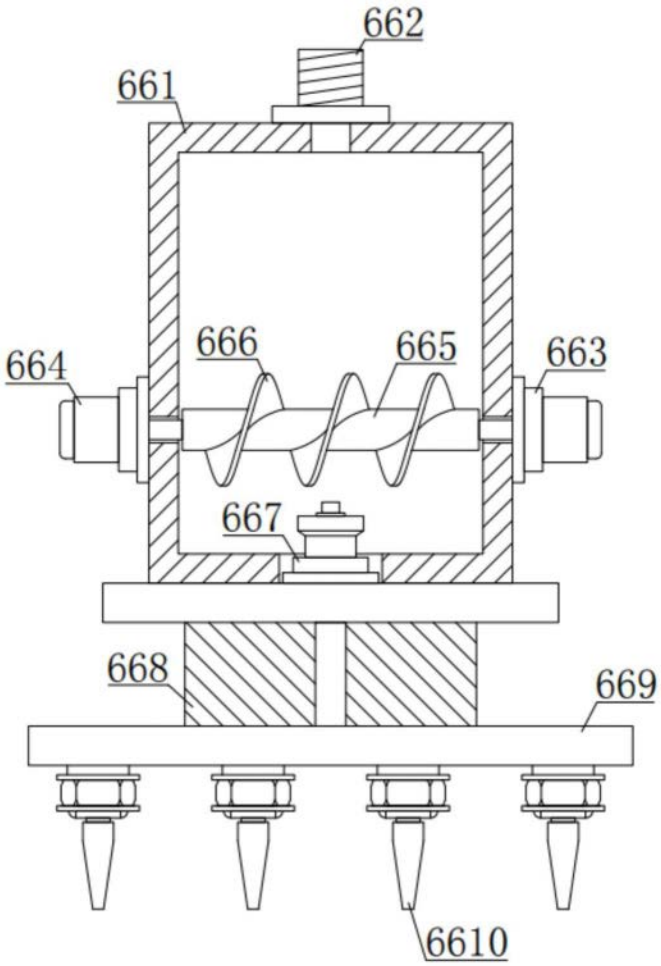


图8