



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108472673 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201780004365.3

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

(22)申请日 2017.03.28

有限公司 11205

(30)优先权数据

代理人 杨贝贝 岚建明

10201602461W 2016.03.29 SG

(51)Int.Cl.

B05B 15/68(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

E04F 21/08(2006.01)

2018.06.04

B05B 13/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

E04G 3/32(2006.01)

PCT/SG2017/050159 2017.03.28

B25J 5/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

B25J 9/00(2006.01)

WO2017/171640 EN 2017.10.05

B25J 13/00(2006.01)

(71)申请人 亿立科技国际有限公司

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

地址 新加坡明地迷亚路996号6楼9

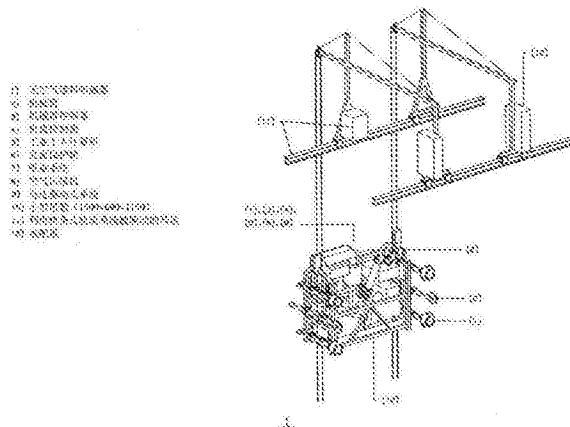
(72)发明人 林辉荣

(54)发明名称

用于对建筑物的外墙壁进行喷施涂漆的系统及方法

(57)摘要

本解决方案用于为建筑物的外墙壁涂漆，且采用安装在由滑轮系统吊起的小型吊舱上的轻型六轴机械臂，所述滑轮系统具有位于小型吊舱内的控制马达，同时在屋顶端处位于滑轮系统上的另一组马达驱动小型吊舱在建筑物的屋顶上的一组双轨条上横向横移。使用通过线性致动器安装在小型吊舱上的四个真空吸盘来将小型吊舱固定到墙壁。每一线性致动器具有三个超声波距离传感器，以测量并管理小型吊舱与待涂漆墙壁之间的距离。一旦吊舱处于适当位置，机械臂便将被启动以开始涂漆过程。



1. 一种用于对建筑物的外墙壁进行喷施涂漆的喷施涂漆系统,所述系统包括:

吊舱,悬挂在马达驱动式滑轮系统上,其中所述吊舱沿着一对轨条以操作方式横移,从而沿着所述轨条的线性距离行进以实施涂漆过程;

六轴机械臂,在其末端执行器上耦合有三维照相机及喷嘴,所述六轴机械臂被安放在所述吊舱上以对所述外墙壁实施喷施涂漆;

其中安装在所述机械臂上的所述三维照相机以操作方式扫描待涂漆墙壁区域;以及

软件程序,适以从所述三维照相机接收所扫描结果并为所述机械臂计算喷施涂漆运动的轨迹路径。

2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括用于平衡所述马达驱动式滑轮系统的配重。

3. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括覆盖在所述漆料喷嘴上的收集罩,以在喷施涂漆过程期间收集任何漆料碎屑及漆料散落物。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述吊舱进一步包括一对立面突出轮,所述一对立面突出轮适以缓冲所述吊舱对待涂漆墙壁的立面所形成的冲击。

5. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括工业个人计算机 (PC),所述工业个人计算机适以控制所述马达驱动式滑轮系统吊起及降低所述吊舱以对所述机械臂的垂直位置进行定位。

6. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括平行于所述建筑物的待涂漆的所述外墙壁而吊起及降低所述吊舱的所述滑轮系统的控制马达,其中所述控制马达位于所述吊舱内。

7. 根据权利要求5所述的系统,进一步包括:

四个真空吸盘,分别安装在每一线性致动器上,以在所述机械臂‘停止’以进行所述涂漆过程时将所述吊舱固定到所述墙壁;所述吸盘由位于所述吊舱内的所述工业个人计算机 (PC) 控制。

8. 根据权利要求5所述的系统,其中所述工业个人计算机适以控制位于所述建筑物的屋顶上的控制器监测漆料容器内的漆料液位,以确保漆料可用性得以维持。

9. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:

三个超声波距离传感器,在所述吊舱上安装在每一线性致动器上以测量所述吊舱与待涂漆墙壁之间的距离;其中所测量的所述距离被反馈以控制所述吊舱与所述待涂漆墙壁之间的所述距离。

## 用于对建筑物的外墙壁进行喷施涂漆的系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于喷施涂漆的系统及方法,且具体来说,涉及一种用于利用轻型六轴机械臂来对建筑物的外墙壁进行喷施涂漆的系统及方法,所述轻型六轴机械臂在其末端执行器上耦合有三维(3D)照相机及喷嘴且被安装在小型吊舱上,其中所述小型吊舱由沿着位于建筑物的屋顶上的一组双轨条横移的马达驱动式滑轮系统吊起。

### 发明内容

[0002] 本发明提供一种轻型六轴机械臂,所述轻型六轴机械臂在其末端执行器上耦合有三维照相机及喷嘴、被安放在小型吊舱上以对建筑物的外墙壁实施喷施涂漆。

[0003] 使用位于小型吊舱内的工业个人计算机(personal computer,PC)来控制马达驱动式滑轮系统吊起及降低小型吊舱,以将机械臂(安放在小型吊舱上)的垂直位置定位成适于实施涂漆过程。

[0004] 平行于建筑物的待涂漆外墙壁而吊起及降低小型吊舱的滑轮系统的控制马达位于小型吊舱内。

[0005] 小型吊舱悬挂在马达驱动式滑轮系统上,所述马达驱动式滑轮系统沿着一对轨条横移,从而引导小型吊舱/机械臂沿着线性距离(x轴)行进以实施涂漆过程。

[0006] 当机械臂‘停止’以进行涂漆过程时,使用分别安装在每一线性致动器上的四个真空吸盘将小型吊舱固定到墙壁;吸盘由位于小型吊舱内的工业个人计算机(PC)控制。

[0007] 在小型吊舱上使用安装在每一线性致动器上的三个超声波距离传感器来测量并管理小型吊舱与待涂漆墙壁之间的距离;所测量的距离接着将被反馈到工业个人计算机(位于吊起小型吊舱的滑轮系统上的个人计算机),所述工业个人计算机控制小型吊舱与待涂漆墙壁之间的距离;小型吊舱上的四个真空吸盘接着将被启动以将小型吊舱固定到墙壁。

[0008] 一旦小型吊舱被‘固定’到墙壁,安装在机械臂上的三维照相机便将被启动以扫描待涂漆墙壁区域;软件程序将计算漆料喷施运动的轨迹路径以供机械臂实施漆料喷施动作。

[0009] 在漆料喷施过程期间使用覆盖在漆料喷嘴上的收集罩来收集任何漆料碎屑及漆料散落物。

[0010] 在小型吊舱上使用一对立面保护轮(6)来缓冲小型吊舱对待涂漆墙壁的立面所形成的任何冲击。

[0011] 使用工业个人计算机(PC)来控制位于屋顶上的控制器监测漆料容器内的漆料液位,以确保漆料可用性得以维持。

[0012] 使用水配重来平衡马达驱动式滑轮系统。

### 附图说明

[0013] 图1示出根据本发明实施例的系统。

## 具体实施方式

[0014] 图1示出根据本发明实施例的小型吊舱。采用轻型六轴机械臂(2)来利用漆料喷嘴(1)为建筑物的外墙壁涂漆，漆料喷嘴(1)安装在机械臂的末端执行器上以将漆料喷施到墙壁上。机械臂安装在小型吊舱(10)上且由具有位于(9)小型吊舱内的控制马达的滑轮系统吊起，同时在屋顶端处位于滑轮系统(11)上的另一组马达驱动小型吊舱在建筑物的屋顶上的一组双轨条上横向横移。滑轮系统平行于建筑物的待涂漆外墙壁而提升及降低小型吊舱，从而逐列地自上而下以垂直方式对墙壁进行喷施涂漆。

[0015] 1. 轻型六轴机械臂(2)

[0016] 六轴机械臂将为轻型的，且在其末端执行器上耦合有三维照相机及喷嘴(无空气漆料喷施器)。安装在机械臂上的三维照相机扫描待涂漆墙壁区域(大约 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ )；接着，软件程序将计算漆料喷施运动的轨迹以供机械臂实施漆料喷施动作。

[0017] 机械臂由安装在小型吊舱内的工业个人计算机(PC)(5)控制(通过RS422缆线，传输控制协议/互联网协议(TCP/IP))。

[0018] 2. 小型吊舱(10)的采用

[0019] 使用经过专门设计的小型吊舱(由马达驱动式滑轮系统吊起，其中滑轮系统的控制马达位于小型吊舱内)来安放/容纳机械臂以对建筑物的外墙壁实施涂漆。当小型吊舱/机械臂‘停止’以进行涂漆过程时，安装在小型吊舱上的四个真空吸盘(7)有助于将小型吊舱固定到墙壁。为进一步固定小型吊舱-防止发生摇摆运动-使用附接到小型吊舱的拖绳将小型吊舱固定到地面。

[0020] 安装在小型吊舱上的机载控制器(4)管理并控制小型吊舱与待涂漆墙壁之间的距离。所测量的距离从机载控制器被馈送到工业个人计算机(位于小型吊舱内的个人计算机)，所述工业个人计算机接着启动机械臂以开始涂漆过程。

[0021] 3. 具有位于小型吊舱内的控制马达的马达驱动式滑轮系统、以及用于屋顶控制器的个人计算机

[0022] 平行于建筑物的待涂漆外墙壁而吊起及降低小型吊舱的滑轮系统的控制马达(9)位于小型吊舱内。位于小型吊舱内的工业个人计算机(PC)控制此控制马达，从而在垂直高度位置(y轴)上吊起及降低小型吊舱以将机械臂(安放在小型吊舱上)的位置定位成适于实施涂漆过程。工业个人计算机还控制另一马达(11)，马达(11)驱动小型吊舱沿着线性距离(x轴)行进，从而沿着位于建筑物的屋顶上的一组双轨条而横移。

[0023] 在双轨条上使用水配重(12)来平衡滑轮系统。

[0024] 4. 对从喷嘴喷施的漆料的控制(对漆料容器液位的监测)及排出

[0025] 将利用无空气漆料喷施器来将漆料喷施到墙壁上，所述无空气漆料喷施器安装在机械臂的末端执行器上。在漆料喷施过程期间使用覆盖在漆料喷嘴上的收集罩来收集任何漆料碎屑及漆料散落物。使用工业个人计算机(PC)来监测漆料容器内的漆料液位，以确保漆料可用性得以维持。

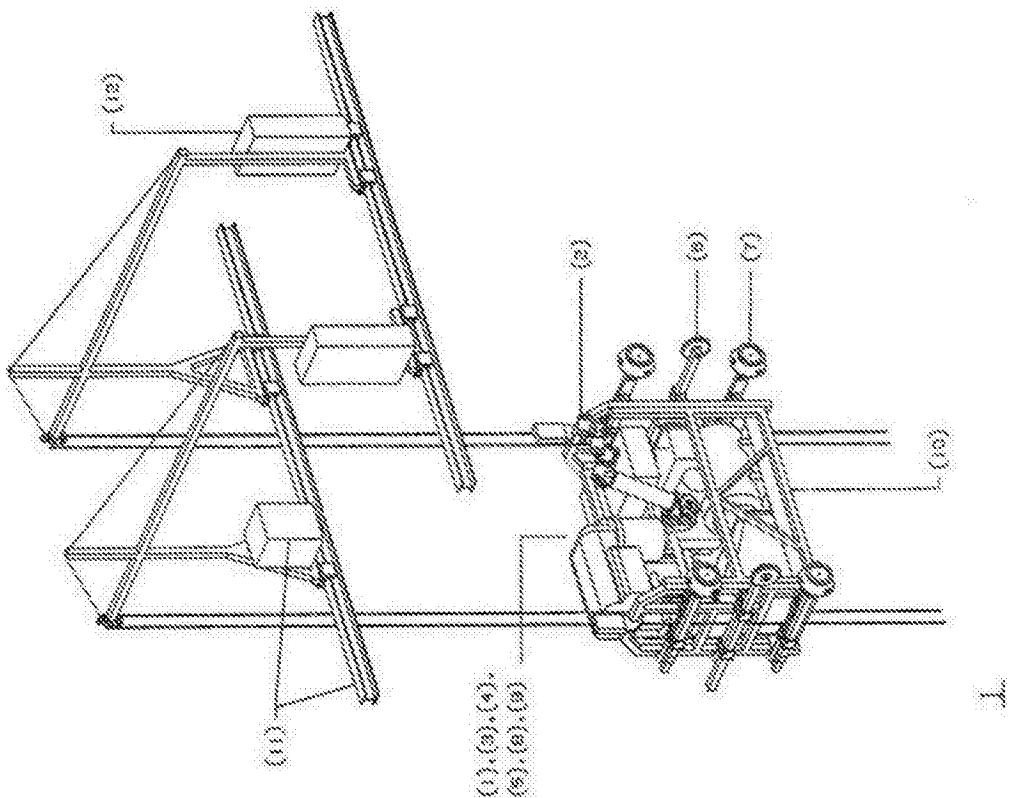
[0026] 5. 建筑物立面涂漆序列

[0027] 涂漆序列将从建筑物的左侧开始且随着马达驱动式滑轮系统自身在朝右方向上横移而朝右移动。在墙壁上进行喷施涂漆将是逐列地自上而下以垂直方式进行；一旦每一

列被涂漆，马达驱动式滑轮系统便将向右横移且另一次‘停止’以对下一列进行漆料。

[0028] 6. 地面控制器

[0029] 通过RS422或RS485(长距离串行通信)，工业个人计算机也由远程电子控制器控制，以使得能够在地平面处控制马达驱动式滑轮系统。



本实用新型涉及一种分子筛，特别是一种具有新颖笼状结构的分子筛，其特征在于：该分子筛的骨架由 $\text{SiO}_4$ 四面体和 $\text{AlO}_4$ 四面体交替连接而成，形成一个具有 $\text{Si}_3\text{Al}_3$ 核心的笼状结构，该笼状结构的尺寸为 $13.0 \times 8.9 \times 11.9$ 埃， $\text{Si}/\text{Al}$ 摩尔比为 $1.50 \sim 1.55$ ；该分子筛的孔道直径为 $4.5 \sim 5.5$ 埃，孔道数量为 $10^5 \sim 10^6$ 个/立方厘米。  
本实用新型的分子筛具有较高的选择性，可以用于分离、提纯各种有机化合物，如石油、天然气等。

图1