



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104806028 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201510098694.1

审查员 郑婉

(22)申请日 2015.03.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104806028 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

专利权人 上海创盟国际建筑设计有限公司

(72)发明人 袁烽 肖彤 胡雨辰 张立名

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51)Int.Cl.

E04G 21/22(2006.01)

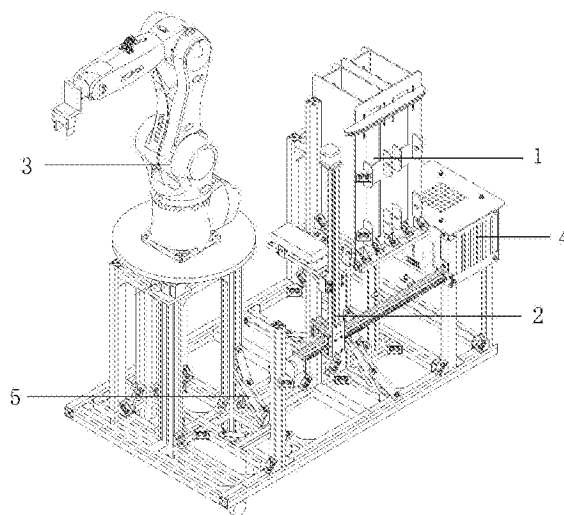
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54)发明名称

一种高自由度高精度全自动砌砖机

## (57)摘要

本发明涉及一种高自由度高精度全自动砌砖机,包括砖槽、传送台、六轴机械臂、电子控制盒和固定支架,砖槽沿纵向开有两个贯通的竖直槽,两个贯通的竖直槽内部下方均设有第一激光对管和气压压杆;传送台由竖直接动轴、水平传动轴和置砖台组成,竖直接动轴包括第一丝杆、第一步进电机和垂直滑轨,水平传动轴包括第二丝杆、第二步进电机、水平滑轨、第二激光对管和第三激光对管,竖直接动轴上安置置砖台,置砖台一侧通过滑轮和连接件,穿过第一丝杆安装于垂直滑轨上,置砖台上安装有第四激光对管;六轴机械臂放置于机械臂基座上,机械臂基座由三个液压升降台支撑;所述砖槽、传送台、六轴机械臂和电子控制盒均安装于固定支架上;本发明结构简单,体积小重量轻,可以轻易的移动到目标位置进行工作。



1. 高自由度高精度全自动砌砖机,包括砖槽(1)、传送台(2)、六轴机械臂(3)、电子控制盒(4)和固定支架(5),其特征在于:

砖槽(1)为框架结构,由铝合金板(6)通过直角连接件和螺丝拼接而成,沿纵向开有两个贯通的竖直槽,所述铝合金板(6)上设有连接槽,两个贯通的竖直槽内部下方均设有第一激光对管(7)和气压压杆(8);

传送台(2)由竖直传动轴、水平传动轴和置砖台(9)组成,竖直传动轴包括第一丝杆(10)、第一步进电机(11)和竖直滑轨(13),所述第一步进电机(11)和竖直滑轨(13)平行布置,所述第一步进电机(11)位于第一丝杆(10)一端;水平传动轴包括第二丝杆(15)、第二步进电机(16)、水平滑轨(12)、第二激光对管(17)和第三激光对管(18),所述第二步进电机(16)和水平滑轨(12)平行布置,所述第二步进电机(16)位于第二丝杆(15)一端;第二激光对管(17)位于水平滑轨(12)上,竖直传动轴一端通过滑轮和连接件安装于水平传动轴的水平滑轨(12)上,第三激光对管(18)位于水平滑轨(12)上,且位于竖直传动轴与水平传动轴连接处;竖直传动轴上安置置砖台(9),置砖台(9)一侧安装滑轮和连接件,滑轮和连接件穿过第一丝杆(10)安装于竖直滑轨(13)上,置砖台(9)上安装有第四激光对管(19);六轴机械臂(3)放置于机械臂基座上,机械臂基座由三个液压升降台(18)支撑;固定支架(5)由铝合金型材搭接而成,所述砖槽(1)、传送台(2)、六轴机械臂(3)和电子控制盒(4)均安装于固定支架(5)上;所述砖槽(1)位于传送台(2)上方,所述电子控制盒(4)分别连接气压压杆(8)和置砖台(9);

砌砖机开始工作时,首先传送台(2)通过其竖直传动轴和水平传动轴的运动将置砖台(9)传送到砖槽(1)的下方,到达位置后即触发位于砖槽下方安装在水平滑轨(12)上的第三激光对管(18),则电子控制盒(4)得知置砖台(9)已经到达砖槽(1)下方,电子控制盒(4)发出指令让位于砖槽(1)内的气压压杆(8)收回,则砖槽(1)内的砖失去气压压杆(8)的固定,开始下降,当砖槽最下面一块砖落到置砖台(9)上时,触发置砖台(9)上的第四激光对管(19),则电子控制盒(4)得知已有砖块落到置砖台(9)上,电子控制盒(4)发出指令让位于砖槽(1)内的气压压杆(8)伸出,重新固定砖槽内的砖;同时传送台(2)开始传送置砖台(9)至预设的六轴机械臂(3)取砖的地方,六轴机械臂(3)取砖后,按照预先输入至六轴机械臂(3)内的程序,进行砖块的砌筑;砖块离开置砖台(9)后,即触发其上的第四激光对管(16),则电子控制盒(4)得知砖已被取走,即开始控制传送台(2)将置砖台(9)重新送至砖槽下方,开始下一轮的砖块运输与砌筑;如此重复,完成自动砌砖工作。

## 一种高自由度高精度全自动砌砖机

### 技术领域

[0001] 本发明主要应用于建筑数字化建造领域,具体是一种高自由度高精度全自动砌砖机。

### 背景技术

[0002] 目前已有的砌砖装置主要为在常规的砖块砌法基础上的砖块摆放装置,可摆放的砖的姿态十分有限,应用领域主要为制作砖块过程中养护后的堆料,而并非对精准度要求更高的建筑建造。另外,随着建筑设计行业的不断发展,有些砖块的设计砌筑方式已经难以用传统手工砌筑方法实现,目前常见的砖块堆砌机器更无法满足要求,需要更高自由度更高精度的砌砖机器来辅助实现。

[0003] 总体来说,目前已有的砌砖机器存在的不足之处为:(1)可以摆放的砖块姿态有限,自由度有限;(2)精度一般;(3)设备较为笨重,不易搬运与移动;(4)自动化程度不高。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种高自由度高精度全自动砌砖机,可以实现任意砖姿态的摆放定位,并能进行自动连续的砌砖。

[0005] 本发明提出的高自由度高精度全自动砌砖机,包括砖槽1、传送台2、六轴机械臂3、电子控制盒4和固定支架5,其中:

[0006] 砖槽1为框架结构,由铝合金板6通过直角连接件和螺丝拼接而成,沿纵向开有两个贯通的竖直槽,所述铝合金板6上设有连接槽,两个贯通的竖直槽内部下方均设有第一激光对管7和气压压杆8;

[0007] 传送台2由竖直传动轴、水平传动轴和置砖台9组成,竖直传动轴包括第一丝杆10、第一步进电机11和竖直滑轨13,所述第一步进电机11和竖直滑轨13平行布置,所述第一步进电机11位于第一丝杆10一端;水平传动轴包括第二丝杆15、第二步进电机16、水平滑轨12、第二激光对管17和第三激光对管18,所述第二步进电机16和水平滑轨12平行布置,所述第二步进电机16位于第二丝杆15一端;第二激光对管17位于水平滑轨12上,竖直传动轴一端通过滑轮和连接件安装于水平传动轴的水平滑轨12上,第三激光对管18位于水平滑轨12上,且位于竖直传动轴与水平传动轴连接处;竖直传动轴上安置置砖台9,置砖台9一侧通过滑轮和连接件,穿过第一丝杆10安装于竖直滑轨13上,置砖台9上安装有第四激光对管19;六轴机械臂3放置于机械臂基座上,机械臂基座由三个液压升降台18支撑;固定支架5由铝合金型材搭接而成,所述砖槽1、传送台2、六轴机械臂3和电子控制盒4均安装于固定支架5上;所述砖槽1位于传送台2上方,所述电子控制盒4分别连接气压压杆8和置砖台9;当机器运行时,优先使用砖槽1的一个竖直槽内的砖,当一个竖直槽内没有砖时将触发该竖直槽内的第一激光对管7,电子控制盒4内的控制装置会控制机器使用另一个竖直槽内的砖;机器开始工作时,首先传送台2通过其竖直传动轴和水平传动轴的运动将置砖台9传送到砖槽1的下方,到达位置后即触发位于砖槽下方安装在水平滑轨12上的第二激光对管17,则电子

控制盒4得知置砖台9已经到达砖槽1下方,电子控制盒4发出指令让位于砖槽1内的气压压杆8收回,则砖槽1内的砖失去气压压杆8的固定,开始下降,当砖槽最下面一块砖落到置砖台9上时,触发置砖台9上的第四激光对管19,则电子控制盒4得知已有砖块落到置砖台9上,电子控制盒4发出指令让位于砖槽1内的气压压杆8伸出,重新固定砖槽内的砖;同时传送台2开始传送置砖台9至预设的六轴机械臂3取砖的地方,六轴机械臂3取砖后,按照预先输入至六轴机械臂3内的程序,进行砖块的砌筑;砖块离开置砖台9后,即触发其上的第四激光对管16,则电子控制盒4得知砖已被取走,即开始控制传送台2将置砖台9重新送至砖槽下方,开始下一轮的砖块运输与砌筑;如此重复,完成自动砌砖工作。

[0008] 本发明的有益效果在于:1. 砖槽内放满砖后,本发明可以实现全自动无人值守砌砖,直到砖槽内的砖砌完;2. 借助六轴机械臂和转换模块,本发明可以与建筑设计常用的建模模块无缝对接,将虚拟设计的砌砖形式直接通过本发明精确的建造出来,不受传统砌块砌法的束缚;3. 结构简洁,体积小重量轻,可以轻易的移动到目标位置进行工作。

## 附图说明

[0009] 图1为本发明的轴侧图。

[0010] 图2为砖槽结构图。

[0011] 图3为传送台结构图。

[0012] 图4为六轴机械臂与机械臂底座结构图。

[0013] 图中标号:1为砖槽;2为传动台;3为六轴机械臂;4为电子控制盒;5为支架;6为铝合金板;7为第一激光对管;8为气压压杆;9为置砖台;10为第一丝杆;11为第一步进电机;12为水平滑轨;13为竖直滑轨;14为液压升降台,15为第二丝杆,16为第二步进电机,17为第二激光对管,18为第三激光对管,19为第四激光对管。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图进一步说明本发明。

[0015] 实施例1:如图1-图4所示,所述装置包括砖槽1,传送台2,六轴机械臂3,电子控制盒4和固定支架5五个部分。砖槽1有两个竖直槽,均由开好连接槽的铝合金板6通过直角连接件和M6螺丝拼接起来,两个竖直槽内部下方均有第一激光对管7和气压压杆8。传送台2由两组传动轴、一个置砖台9组成,竖直传动轴包括一根16mm直径的第一丝杆10、第一丝杆10一端的第一步进电机11和竖直滑轨13,水平传动轴包括一根16mm直径第二丝杆15、第二丝杆15一端第二步进电机16、水平滑轨12以及安装在水平滑轨12上的2个第二激光对管17和1个第三激光对管18,竖直传动轴通过滑轮和连接件安装在水平传动轴的水平滑轨12上。竖直传动轴上安置置砖台9,置砖台9通过滑轮和连接件,穿过第一丝杆10安装在竖直滑轨13上,置砖台9上安装有第四激光对管19。六轴机械臂3为KUKA公司出品的小型六轴机械臂,放置在机械臂基座上,机械臂基座由三个液压升降台14支起来。固定支架5由铝合金型材搭接而成,砖槽1、传送台2、六轴机械臂3、电子控制盒4均安装在固定支架5上。

[0016] 在砖槽1的两个竖直槽内放满砖之后,开始运行送砖装置,传送台2的水平传动轴和竖直传动轴开始工作,将置砖台9传送到第一竖直槽下方距砖槽底端一块砖厚度的位置,触发砖槽下方安装在水平滑轨12的第二激光对管17,激光对管发出信号使第一竖直槽内的

气压压杆8收回,使砖槽内的砖下落到一个砖的高度,最下方的一块砖落到置砖台9上,从而触发置砖台9上的第四激光对管19发出信号告诉电子控制盒4砖块已经落到置砖台9上,电子控制盒4发出指令,使砖槽内的气压压杆8伸出,固定住砖槽内的最下面一块砖,从而使砖槽内的砖重新固定。同时传送台2开始运输砖块:水平传动轴开始运转,将置砖台9水平传送到第三激光对管18的位置,触发第三激光对管18后,水平传动轴停止,竖直传动轴开始运动,将置砖台9送至竖直传动轴顶端,即预设的六轴机械臂取砖的位置,到达位置后传送台2的两个传动轴停止工作,等待六轴机械臂3取走砖块。六轴机械臂3取走砖后,再依据设定好的机器人控制程序将砖放置到目标位置。砖离开置砖台9时则触发传送台上的第四激光对管19,第四激光对管19发出信号告诉电子控制盒4砖已经被取走,电子控制盒4发出信号让传送台开始工作,将置砖台9重新回到砖槽下方,运动判定方式与送砖过程相同,开始新一轮的送砖工作。第一竖直槽砖被取空之后,第一竖直槽内的第一激光对管7被触发,告诉电子控制盒4 第一竖直槽已空,电子控制盒4发出指令,让传送台2开始运输第二竖直槽内的砖,这时可以给第一竖直槽添加砖块,如此循环完成送砖与砌砖过程。

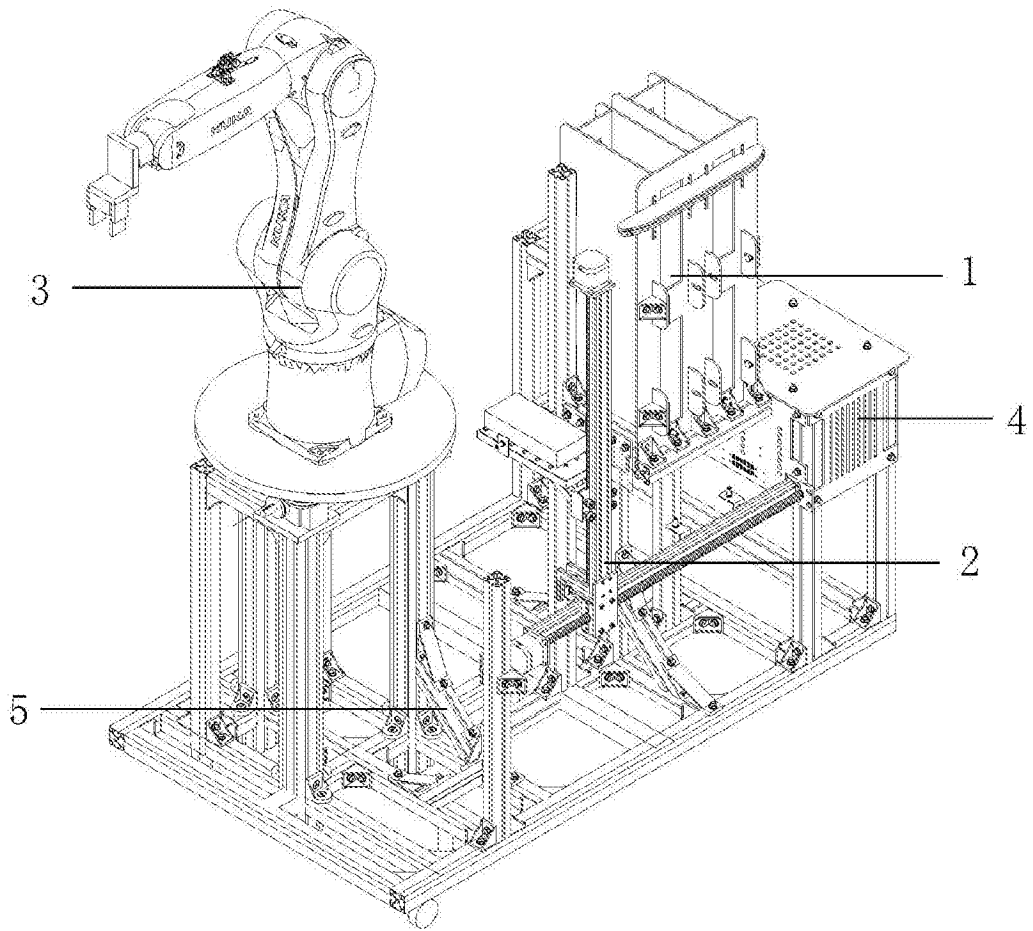


图1

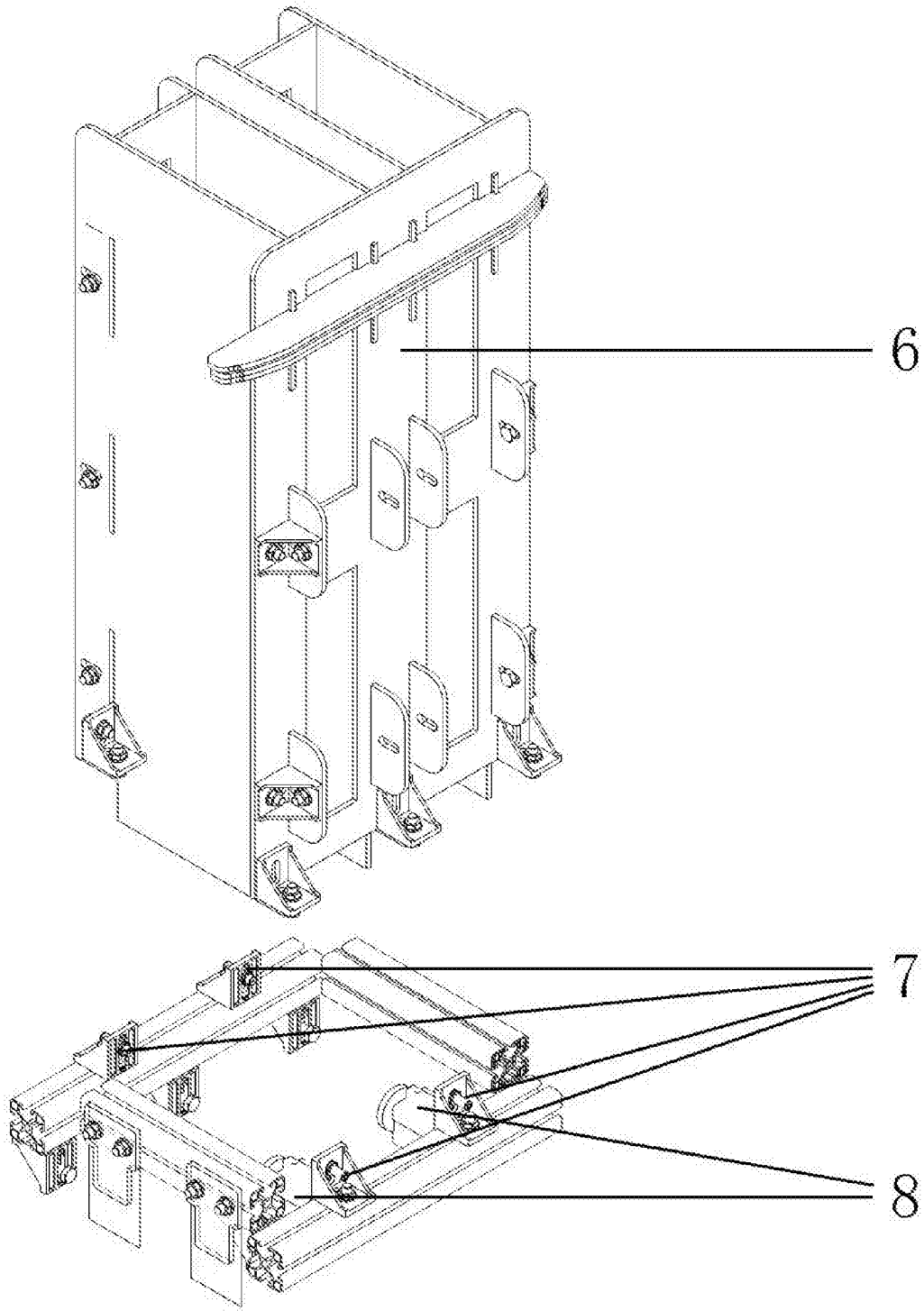


图2

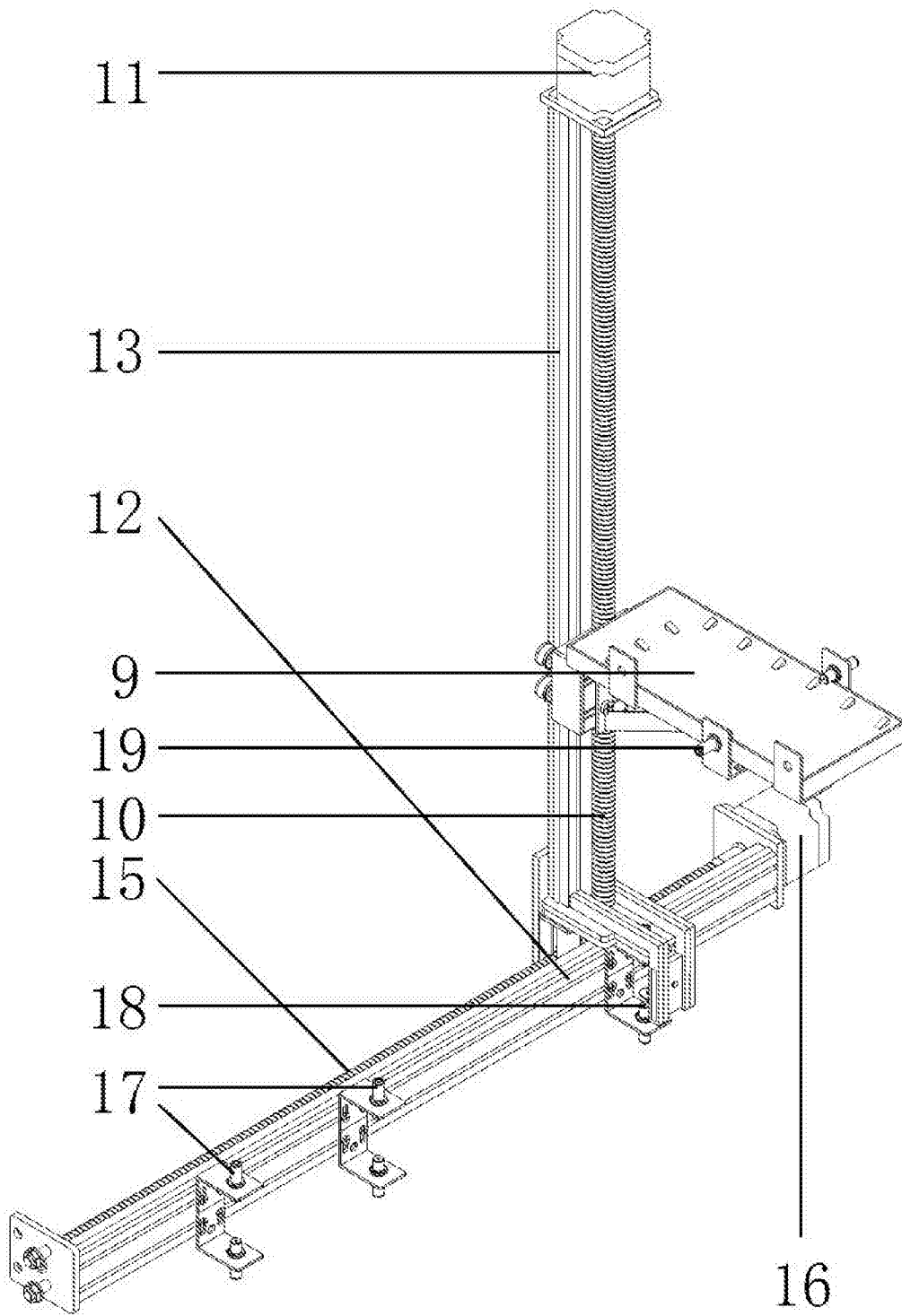


图3



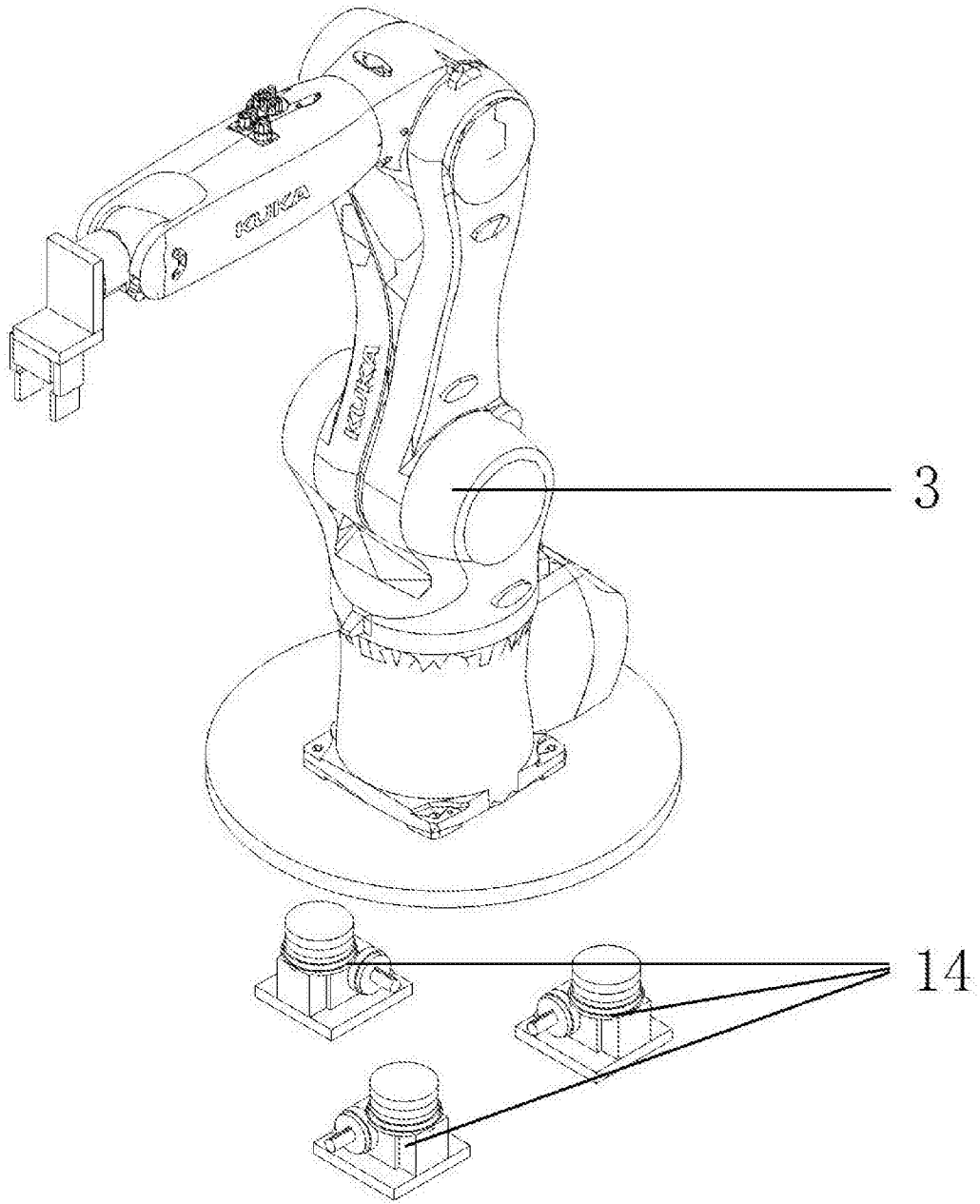


图4