



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105773984 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201610344610.2

B29C 64/209(2017.01)

(22)申请日 2016.05.23

B29C 64/245(2017.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B29C 64/393(2017.01)

申请公布号 CN 105773984 A

B22F 3/105(2006.01)

(43)申请公布日 2016.07.20

B33Y 30/00(2015.01)

(66)本国优先权数据

B33Y 50/02(2015.01)

201610101012.2 2016.02.24 CN

(56)对比文件

(73)专利权人 吉林大学

CN 205474491 U, 2016.11.09, 权利要求1-

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699  
号

6.

CN 104859147 A, 2015.08.26, 说明书具体  
实施方式以及附图1-2.

(72)发明人 孙慧超 闫龙威 曲兴田 周伟  
徐明旭

CN 101224584 A, 2008.07.23, 全文.

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任  
公司 22201

CN 104500646 A, 2015.04.08, 全文.

代理人 李泉宏

CN 104859147 A, 2015.08.26, 全文.

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(51)Int.Cl.

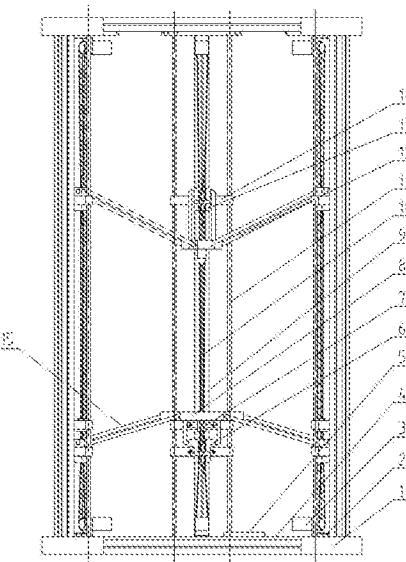
B29C 64/20(2017.01)

(54)发明名称

一种具有曲面加工特性的3D打印机

(57)摘要

本发明公开了一种具有曲面加工特性的3D打印机，属于数字化加工技术领域。本发明解决了工件设计工程中悬臂以及空心结构造成的重力限制问题，并可以实现曲面3D打印，其结构包括固定框架，工作平台，并联杆移动喷头，步进电机，同步带。工作平台通过步进电机与同步带实现倾斜。本发明的3D打印机通过机座平台倾斜，以及3D打印机主体上喷嘴的移动，对工件悬臂和空腔曲面打印件进行无需支撑物的打印。对于中空多面体、多层次蜂窝结构工件和曲面工件，本发明可以进行直接打印，提高3D打印的效率。



1. 一种具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，主要包括底座(1)、电机固定板(2)、步进电机(3)、下夹具块(6)、行程挡块(7)、工作平台(8)、支架(9)、同步带(10)、光杠(11)、第一支撑杆(12)、第二支撑杆(15)、上夹具块(13)、滑块(14)以及喷头结构；

底座(1)为三角形，所述底座(1)和支架(9)组成三棱柱形框架；底座(1)的数量为两个，分别位于框架顶端和低部；六条光杠(11)分别固定于两个底座(1)之间；

所述的步进电机(3)数量为六个，分别固定在一个电机固定板(2)上，所述电机固定板(2)分别固定在三棱柱形框架六个顶点所对应的底座(1)上；

下夹具块(6)与上夹具块(13)的数量均为三个，分别位于三棱柱形框架的每一侧的上部和下部；每一侧的下夹具块(6)与上夹具块(13)均分别固定在一个滑块(14)上，并且在该侧上下两个步进电机(3)与同步带(10)的带动下在光杠(11)上运动；

所述的行程挡块(7)固定在滑块(14)上，滑块(14)固定在光杠上(11)，每一侧的同步带(10)均有上下两条，行程挡块(7)上有两个固定轴将上下两条同步带(10)分开，并且限制上夹具块(13)与下夹具块(6)的运动轨迹，确定上夹具块(13)与下夹具块(6)的运动行程；

工作平台(8)通过六条第二支撑杆(15)与三个下夹具块(6)相连接，六条第一支撑杆(12)中每两条并联组成三杆并联机构，第二支撑杆(15)与工作平台(8)和下夹具块(6)的连接方式均为铰链连接，所述的工作平台(8)通过三个下夹具块(6)的直线运动产生倾斜或上下移动；

喷头结构通过球头与六条第一支撑杆(12)连接，第一支撑杆(12)的另外一端插入上夹具块(13)的凹槽中，六条第一支撑杆(12)中每两条并联组成三杆并联机构。

2. 根据权利要求1所述的具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，所述喷头结构为三角洲式打印机喷头结构。

3. 根据权利要求1所述的具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，所述行程挡块(7)上两个固定轴外表面有对于同步带(10)的定位结构。

4. 根据权利要求1所述的具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，第二支撑杆(15)与工作平台(8)过盈配合，第二支撑杆(15)与下夹具块(6)也过盈配合连接。

5. 根据权利要求1所述的具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，其还包括控制装置(4)，所述控制装置(4)通过控制步进电机(3)工作状态实现对打印机位置的控制；并且通过对喷头结构控制以控制打印进度与打印速度的控制。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的具有曲面加工特性的3D打印机，其特征在于，其还包括液晶显示屏(5)，所述液晶显示屏(5)与控制装置(4)连接，用于在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

## 一种具有曲面加工特性的3D打印机

### 技术领域

[0001] 本发明属于数字化加工技术领域。

### 背景技术

[0002] 3D打印是一种以数字化模型为基础,通过对数字模型进行切片处理,利用熔融挤出技术、激光烧结技术或者光固化技术逐层打印的方式来完成物体的制作。

[0003] 现有的3D打印机,为了克服重力影响,在对有悬臂以及空腔的部件进行打印时都需要进行支撑处理。所以一些有悬臂或者空腔的结构,又不允许添加内部支撑结构的打印件就无法用3D打印进行制作。更普遍一点的曲面打印问题,目前的3D打印机打印曲面过程十分繁琐,需要增加大量的支撑结构,后处理过程也十分难以解决。

### 发明内容

[0004] 本发明提出一种工作平台可倾斜的3D打印机以解决工件设计工程中,悬臂以及空心结构造成的重力限制问题,并且可以直接打印曲面结构,提高3D打印的效率。

[0005] 一种具有曲面加工特性的3D打印机,主要包括底座1、电机固定板2、步进电机3、下夹具块6、行程挡块7、工作平台8、支架9、同步带10、光杠11、第一支撑杆12、第二支撑杆15、上夹具块13、滑块14以及喷头结构;

[0006] 底座1为三角形,所述底座1和支架9组成三棱柱形框架;底座1的数量为两个,分别位于框架顶端和低部;六条光杠11分别固定于两个底座1之间;

[0007] 所述的步进电机3数量为六个,分别固定在一个电机固定板2上,所述电机固定板2分别固定在三棱柱形框架六个顶点所对应的底座1上;

[0008] 下夹具块6与上夹具块13的数量均为三个,分别位于三棱柱形框架的每一侧的上部和下部;每一侧的下夹具块6与上夹具块13均分别固定在一个滑块14上,并且在该侧上下两个步进电机3与同步带10的带动下在光杠11上运动;

[0009] 所述的行程挡块7固定在滑块14上,滑块14固定在光杠上11,每一侧的同步带10均有上下两条,行程挡块7上有两个固定轴将上下两条同步带10分开,并且限制上夹具块13与下夹具块6的运动轨迹,确定上夹具块13与下夹具块6的运动行程;

[0010] 工作平台8通过六条第二支撑杆15与三个下夹具块6相连接,六条第二支撑杆15中每两条并联组成三杆并联机构,第二支撑杆15与工作平台8和下夹具块6的连接方式均为铰链连接,所述的工作平台8通过三个下夹具块6的直线运动产生倾斜或上下移动;

[0011] 所述喷头结构为三角洲式打印机喷头结构,喷头结构通过球头与六条第一支撑杆12连接,第一支撑杆12的另外一端插入上夹具块13的凹槽中,六条第一支撑杆12中每两条并联组成三杆并联机构。

[0012] 本发明优选方式中还包括控制装置4,所述控制装置4通过控制步进电机3工作状态实现对打印机位置的控制;并且通过对喷头结构控制以控制打印进度与打印速度的控制。

[0013] 本发明优选方式中还包括液晶显示屏5，所述液晶显示屏5与控制装置4连接，用于在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

[0014] 本发明优选方式中所述行程挡块7上两个固定轴外表面有对于同步带10的定位结构，可防止同步带10在工作过程中从正面脱出。

[0015] 本发明优选方式中第二支撑杆15与工作平台8过盈配合，第二支撑杆15与下夹具块6也过盈配合连接，可防止打印机工作过程中工作平台8与第二支撑杆15有圆柱滑动。

[0016] 本发明的有益效果：

[0017] 1、当打印工件结构设计过程中出现悬臂、空腔以及蜂窝结构时，打印过程中可以通过控制平台倾斜从而达到减少或消除某些设计工件内对于加工过程中不利于后期处理的支撑材料或者支撑结构，提高了打印精度和打印效率。

[0018] 2、一种具有曲面加工特性的3D打印机可以通过改变工作平台倾斜角度一次性打印具有曲面结构，中空、蜂窝状结构的打印件。并且在打印部分具有弧度顶端打印件时，可以避免顶端拉丝不均匀或者发丝失败的现象。

[0019] 3、一种具有曲面加工特性的3D打印机采用三杆并联机构链接工作平台，巧妙的利用和回避了并联机构在精度和刚性方面存在的不足。

[0020] 4、行程挡块可以确定上夹具块与下夹具块的行程，从而确定工作平台倾斜角度。在打印准备阶段可以按照打印件结构确定工作平台在打印过程中最大和最小倾斜角度，从而固定行程挡块位置来调节工做平台滑块行程。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0022] 图2是本发明的工作平台的带传动结构主视图。

[0023] 图3是本发明的工作平台的带传动结构侧视图

[0024] 图4是本发明的运动平台结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面以具体实施例的方式对本发明技术方案做进一步解释和说明。

[0026] 实施例1

[0027] 本发明的总体结构如图1所示，一种具有曲面加工特性的3D打印机，主要包括底座1、电机固定板2、步进电机3、下夹具块6、行程挡块7、工作平台8、支架9、同步带10、光杠11、第一支撑杆12、第二支撑杆15、上夹具块13、滑块14以及喷头结构。

[0028] 底座1为三角形，所述底座1和支架9组成三棱柱形框架，用以支撑整个系统部件。底座1的数量为两个，分别位于框架顶端和低部；六条光杠11分别固定于两个底座1之间。

[0029] 所述的步进电机3数量为六个，分别固定在一个电机固定板2上，所述电机固定板2分别固定在三棱柱形框架六个顶点所对应的底座1上。

[0030] 下夹具块6与上夹具块13的数量均为三个，分别位于三棱柱形框架的每一侧的上部和下部；每一侧的下夹具块6与上夹具块13均分别固定在一个滑块14上，并且在该侧上下两个步进电机3与同步带10的带动下在光杠11上运动。

[0031] 所述的行程挡块7固定在滑块14上，滑块14通过螺钉从侧边固定在光杠上11，每

侧的同步带10均有上下两条,行程挡块7上有两个固定轴将上下两条同步带10分开,并且限制上夹具块13与下夹具块6的运动轨迹,确定上夹具块13与下夹具块6的运动行程,限制工作平台8和喷头结构的行程,并且为了防止同步带10滑出加工有凸出部分。

[0032] 工作平台8通过六条第二支撑杆15与三个下夹具块6相连接,六条第二支撑杆15中每两条并联组成三杆并联机构,第二支撑杆15与工作平台8和下夹具块6的连接方式均为铰链连接,所述的工作平台8通过三个下夹具块6的直线运动产生倾斜或上下移动。

[0033] 第二支撑杆15与工作平台8过盈配合,第二支撑杆15与下夹具块6也过盈配合连接,可防止打印机工作过程中工作平台8与第二支撑杆15有圆柱滑动。

[0034] 工作平台8、第二支撑杆15、下夹具块6、滑块14和同步带10共同组成运动工作台,工作平台8实现垂直方向移动和倾斜的工作原理是:步进电机3带动同步带10旋转,同步带10绕在下夹具块6上,下夹具块6固定在滑块14上,而滑块14套在光杠11上,这样,可将同步带10的旋转运动转化为下夹具块6的直线往复运动,下夹具块6上连接有第二支撑杆15,下夹具块6上下移动带动第二支撑杆15移动,而工作平台8完全依靠第二支撑杆15支撑,这样第二支撑杆15移动就能相应使工作平台8实现垂直方向移动和倾斜。

[0035] 控制装置4通过控制步进电机3工作状态实现对打印机位置的控制;并且通过对喷头结构控制以控制打印进度与打印速度的控制;液晶显示屏5与控制装置4连接,并且液晶显示屏5安装在与底座1平齐的控制装置4上,用来在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

[0036] 所述喷头结构为三角洲式打印机喷头结构,喷头结构通过球头与六条第一支撑杆12连接,第一支撑杆12的另外一端插入上夹具块13的凹槽中,六条第一支撑杆12中每两条并联组成三杆并联机构。

[0037] 喷头结构的X、Y、Z三个方向的运动由第一支撑杆12、上夹具块13、滑块14、同步带10和喷头结构共同实现,

[0038] 其具体的实施原理是:步进电机3带动同步带10旋转,同步带10绕在上夹具块13上,将同步带10的旋转运动转化为上夹具块13的直线往复运动,上夹具块13再带动第一支撑杆12运动,第一支撑杆12最终带动喷头结构实现X、Y、Z三个方向的运动。

[0039] 本发明的带传动结构如图2和图3所示,喷头结构的带传动结构和工作平台8的一样,这里只截取了本发明的下半部分,即工作平台8的带传动结构,包括步进电机3、电机固定板2、光杠11、同步带10、滑块14、下夹具块6和行程挡块7。步进电机3固定板固定在底座1上,步进电机3的电机轴末端装有带齿的圆盘,同步带10上也有齿,安装时将同步带10剪断,安装方式如图2所示,步进电机3带动同步带10旋转,同步带10另一端固定在行程挡块7上,可以带动下夹具块6与滑块14整体上下往复直线运动,从而实现工作平台8的垂直方向移动和倾斜。

[0040] 本发明的运动平台结构如图4所示,使工作平台8实现垂直方向移动和倾斜的第二支撑杆15有三对,每一对的两根第二支撑杆15相对安装,一端插入工作平台8的凹槽中,另外一端插入下夹具块6的凹槽中,这样通过夹持的方式连接工作平台8与下夹具块6,使下夹具块6的运动传给工作平台8,实现工作平台8的垂直方向移动和倾斜。

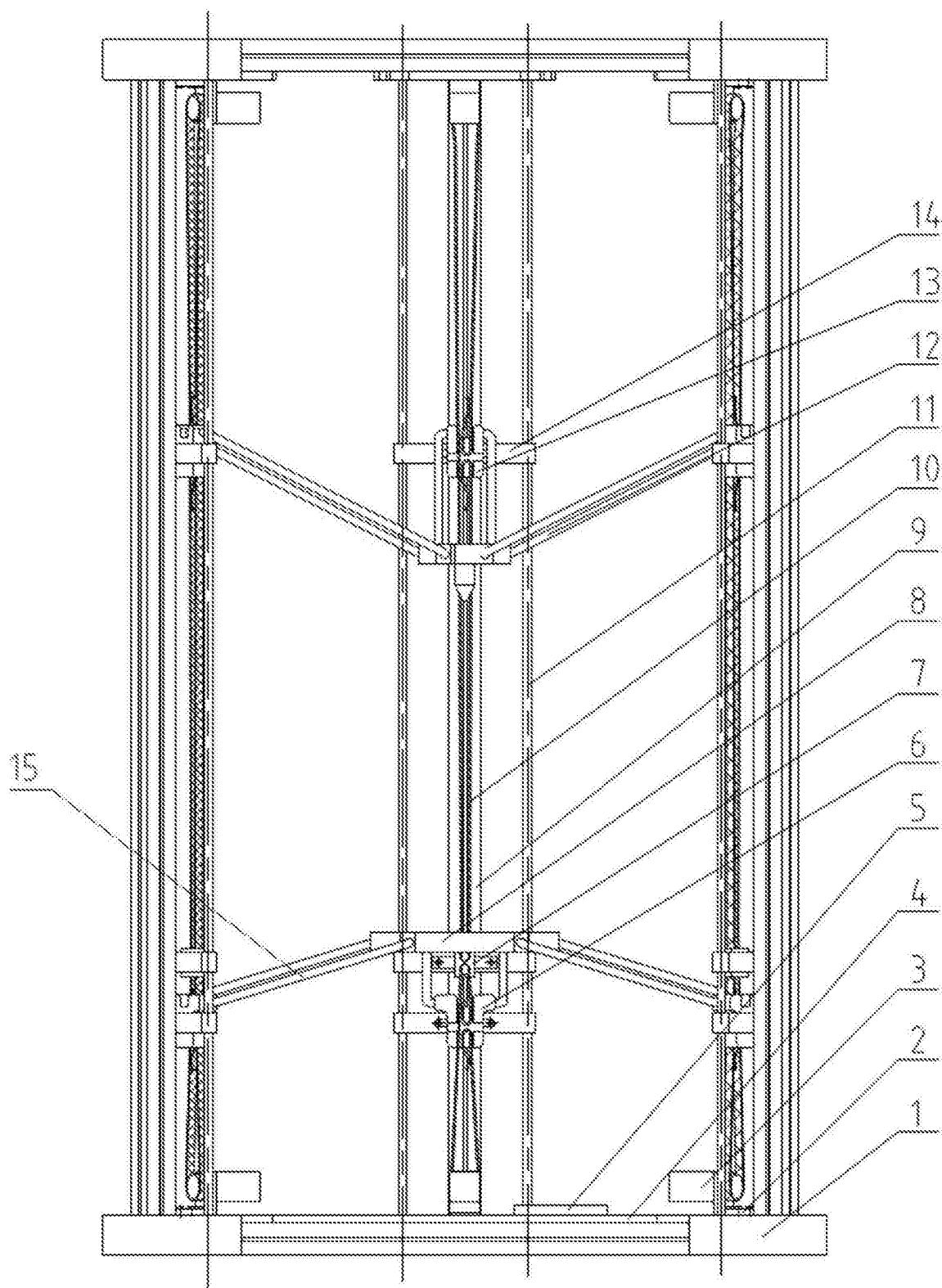


图1

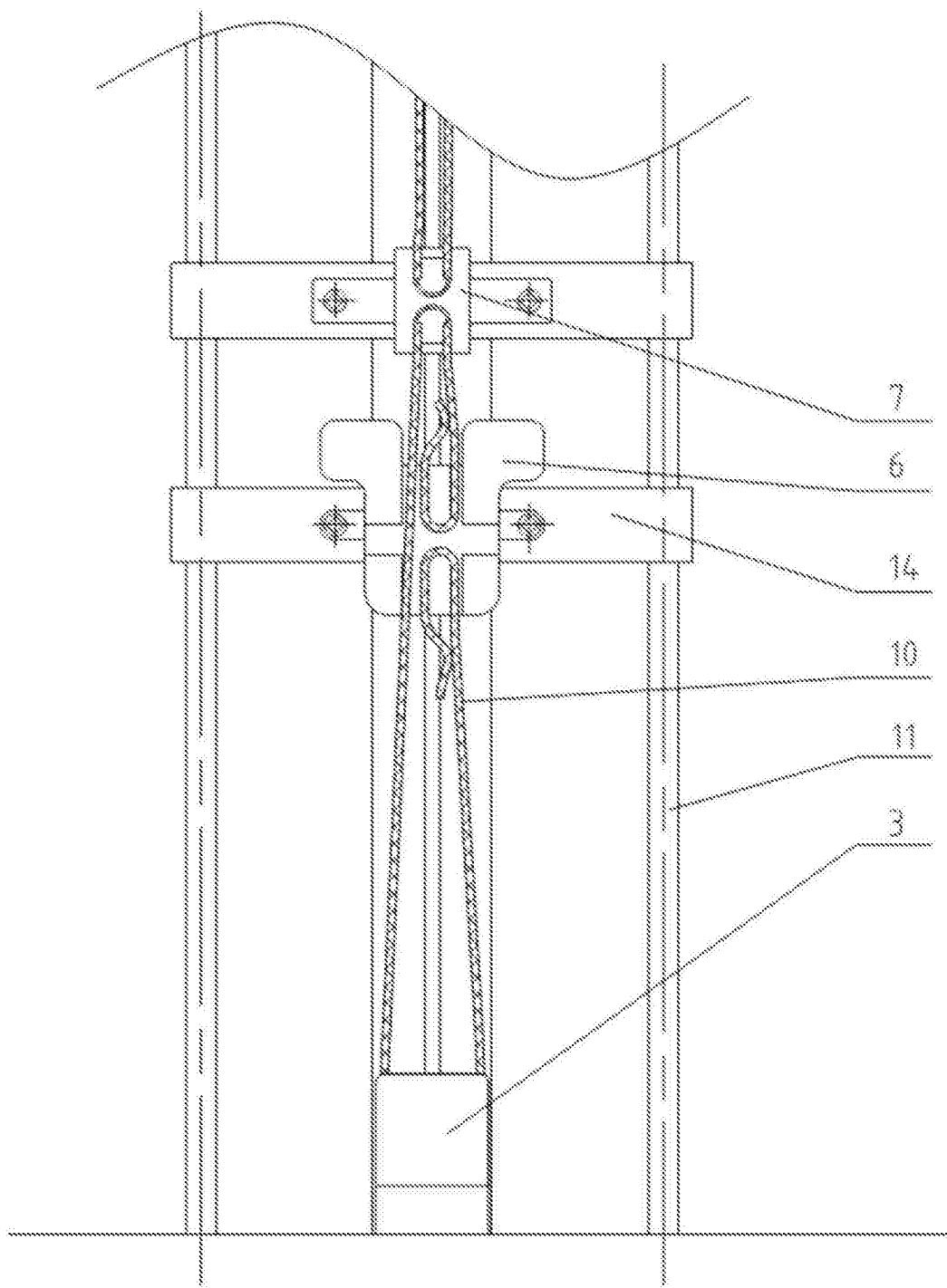


图2

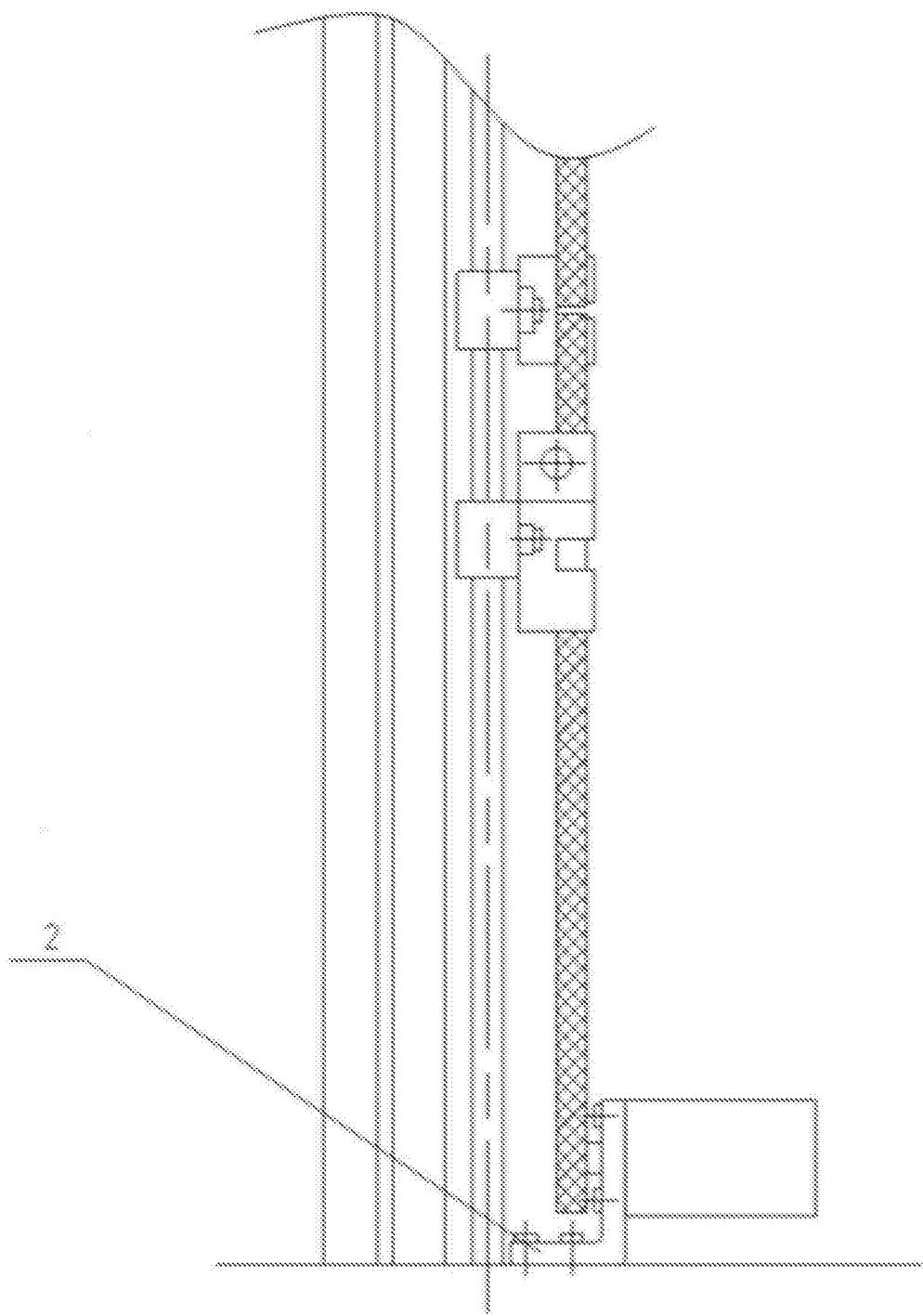


图3

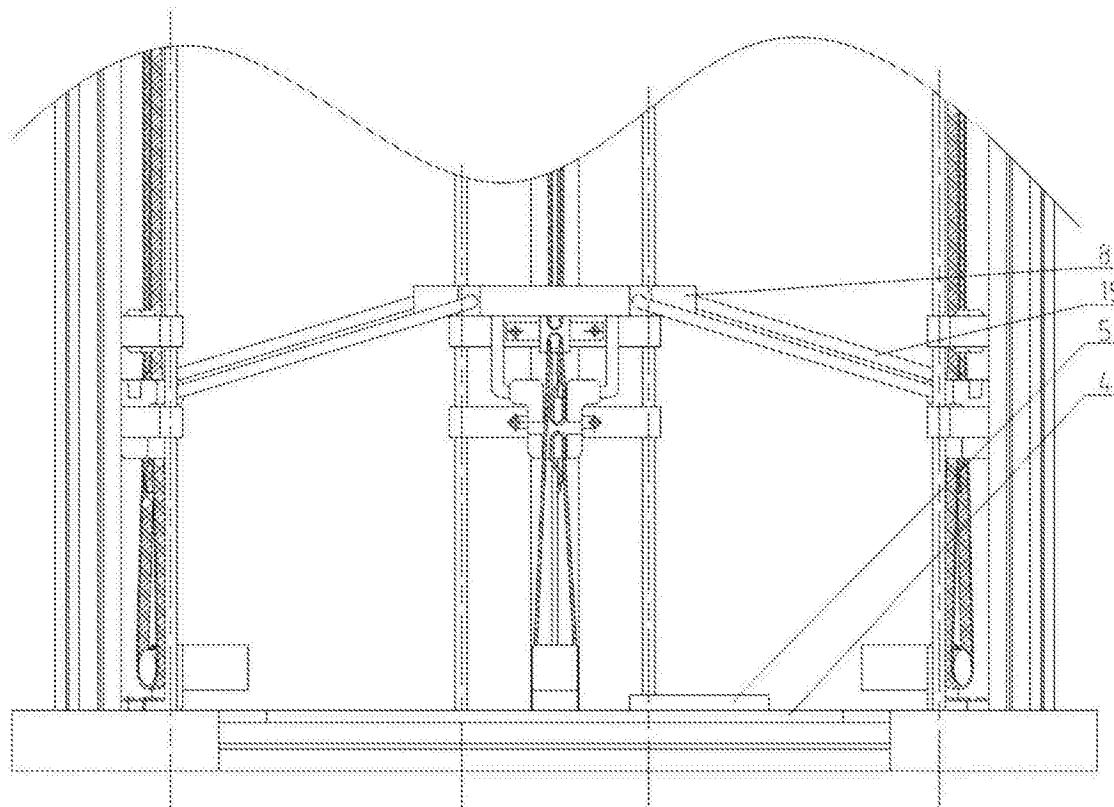


图4