



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108262967 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201810265628.2

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 孙慧超 王学旭 曲兴田 闫龙威
张昆 郭思廷 王宏一

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 李泉宏

(51)Int.Cl.

B29C 64/245(2017.01)

B29C 64/20(2017.01)

B33Y 30/00(2015.01)

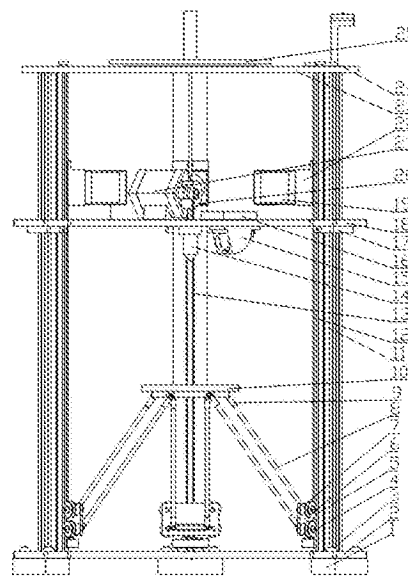
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

反式并连杆工作平台可动3D打印机

(57)摘要

本发明公开了一种反式并连杆工作平台可动3D打印机,属于数字化加工技术领域。本发明针对目前的3D打印机采用平台不动、打印喷头通过步进电机带动下移动,这种方式受挤出头出丝速度以及喷头移动速度的限制,常出现拉丝现象,致使打印件部分表面粗糙度较高,影响打印质量的问题。以三组反式并连杆在步进电机的驱动下带动打印平台运动,同时打印喷头采用固定的方式,避免了上述问题的出现,解决了由于拉丝导致的打印质量的问题。



1. 一种反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,主要由双层的圆柱形框架,喷头(14)、平台运动机构和打印平台(10)组成;

所述的框架主要由底板(2)、支架(11)、喷头支撑板(18)和顶板(23)组成;其中,所述的底板(2)位于框架底部,底板(2)底部安装有三个基座(1)作为支撑;支架(11)共六根,每两根一组分成三组,均匀布置在底板(2)上,并且支架(11)下端插入底板(2)上预设的插槽中,支架(11)中部穿过喷头支撑板(18)上的插槽,喷头支撑板(18)通过其下方固定安装的喷头支撑板固定座(17)将其限位在支架(11)上,支架(11)上部与顶板(23)固定连接;

平台运动机构包括螺栓(4)、行程导轮(5)、导轮板(6)、导轮限位套(7)、打印平台支撑杆(8)、支撑杆连接套(9)、打印平台(10)、导轨(12)、同步带(13)和步进电机(19);所述导轨(12)分别通过紧定螺钉固定在三组支架(11)上,导轨(12)下端插入底板(2)上预设的插槽中;行程导轮(5)共十二个,每个导轮板(6)上安装四个,分别安装在矩形的导轮板上的四个角位置;所述的行程导轮(5)通过螺栓(4)固定安装在导轮板(6)上面,螺栓(4)的另一端通过螺母固定在导轮板(6)上,行程导轮(5)的轴向通过套装在螺栓上的导轮限位套(7)进行限位;打印平台支撑杆(8)共六根,每根打印平台支撑杆(8)两端均套有支撑杆连接套(9);每两根支撑杆连接套(9)一组,每组支撑杆连接套(9)的一端通过同一根长螺栓固定在导轮板(6)两侧,另一端与打印平台(10)铰链连接,每两根打印平台支撑杆(8)一组组成一个并连杆机构,形成共六组转动副、三组呈 120° 角均匀分布的并连杆机构;

导轮板(6)背面设有两个固定轴,固定块(6)正下方对应的底板(2)上安装有同步带轮(4),固定块(6)正上方对应的喷头支撑板(18)开有通孔,该通孔上方设置步进电机(19),所述步进电机(19)通过步进电机座(22)固连在支架(11)上;同步带(13)一端固定在固定块(6)中间的一个固定轴上依次缠绕同步带轮(4)、步进电机(19)的电机轴后,同步带(13)的另一端固定安装在固定块(6)中间的另一个固定轴上;在步进电机(19)的带动下,通过同步带(13)传动,使滑块(5)在光杠(12)上直线运动,带动三组并连杆从而完成打印平台(10)的平动;

喷头(14)固定在喷头支撑板(18)上;风扇口(15)与风扇(16)分别固定在喷头支撑板(18)的下上两表面,并且风扇口(15)的通风口与风扇(16)的排风口相通,风扇口(15)的通风口朝向喷头(14);挤出机步进电机(21)固定安装在喷头支撑板(18)上;挤出机挤出头(20)固连在挤出机步进电机(21)上,并且挤出机的进料口与顶板(23)的进料口同心;导线器(24)通过紧定螺钉固连在顶板(23)上,耗材支撑座(25)轴向固定在顶板(23)上,可以随着耗材的消耗转动。

2. 根据权利要求1所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,该打印机中还包括控制装置(26),所述控制装置(26)通过控制步进电机(19)的工作状态实现对打印平台(10)位置的控制;并且通过对挤出机步进电机(21)的控制以控制打印进度。

3. 根据权利要求2所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,所述的控制装置(26)中主要包括控制板、拓展板和驱动装置;控制板作为整个控制装置(26)的中心处理器,负责发出信号、反馈和处理传感器收集的信号;拓展板的为安装在打印机上的传感器提供接口,用于连接传感器;驱动板主要由控制板驱动和步进电机驱动组成,控制板驱动用于为控制板提供驱动电源,步进电机驱动为步进电机(19)和挤出机步进电机(21)的启停运行提供驱动电源;拓展板插在控制板上,驱动板分别与电源、控制板和步进电机连接。

4. 根据权利要求1所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,该打印机还包括液晶显示屏(27),所述液晶显示屏(27)与控制装置(26)连接,用于在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

5. 根据权利要求1所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,该打印机还包括限位开关(28),所述的限位开关(28)安装在导轮板(6)下方、底板(2)上方,用于导轮板(6)的运动范围的限定。

6. 根据权利要求1所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,打印平台支撑杆(8)所选材料为碳纤维材料。

7. 根据权利要求2所述的反式并连杆工作平台可动3D打印机,其特征在于,控制装置(26)中控制板选用Arduino Mega2560,拓展板选用Ramps1.4。

反式并连杆工作平台可动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打印是一种基于数字化模型的制作加工技术,首先通过计算机对数字模型进行切片处理,从而生成相应的代码,利用熔融沉积技术、选择性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与加工。

[0003] 当前现有的3D打印机,普遍的打印方式的布置是工作平台不动,打印喷头通过步进电机控制移动,同时喷头挤出打印耗材,耗材叠加到静止的已经打印完成的部分上形成实体。但这种方式受挤出头出丝速度以及喷头移动速度的限制,常出现拉丝现象,致使打印件部分表面粗糙度较高,影响打印质量。这一点限制了3D打印技术打印质量的发展。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种反式并连杆工作平台可动3D打印机,主要由双层的圆柱形框架,喷头14、平台运动机构和打印平台10组成;

[0005] 所述的框架主要由底板2、支架11、喷头支撑板18和顶板23组成;其中,所述的底板2位于框架底部,底板2底部安装有三个基座1作为支撑;支架11共六根,每两根一组分成三组,均匀布置在底板2上,并且支架11下端插入底板2上预设的插槽中,支架11中部穿过喷头支撑板18上的插槽,喷头支撑板18通过其下方固定安装的喷头支撑板固定座17将其限位在支架11上,支架11上部与顶板23固定连接;

[0006] 平台运动机构包括螺栓4、行程导轮5、导轮板6、导轮限位套7、打印平台支撑杆8、支撑杆连接套9、打印平台10、导轨12、同步带13和步进电机19;所述导轨12分别通过紧定螺钉固定在三组支架11上,导轨12下端插入底板2上预设的插槽中;行程导轮5共十二个,每个导轮板6上安装四个,分别安装在矩形的导轮板上的四个角位置。所述的行程导轮5通过螺栓4固定安装在导轮板6上面,螺栓4的另一端通过螺母固定在导轮板6上,行程导轮5的轴向通过套装在螺栓上的导轮限位套7进行限位;打印平台支撑杆8共六根,每根打印平台支撑杆8两端均套有支撑杆连接套9;每两根支撑杆连接套9一组,每组支撑杆连接套9的一端通过同一根长螺栓固定在导轮板6两侧,另一端与打印平台10铰链连接,每两根打印平台支撑杆8一组组成一个并连杆机构,形成共六组转动副、三组呈120角均匀分布的并连杆机构。

[0007] 导轮板6背面设有两个固定轴,固定块6正下方对应的底板2上安装有同步带轮4,固定块6正上方对应的喷头支撑板18开有通孔,该通孔上方设置步进电机19,所述步进电机19通过步进电机座22固连在支架11上;同步带13一端固定在固定块6中间的一个固定轴上依次缠绕同步带轮4、步进电机19的电机轴后,同步带13的另一端固定安装在固定块6中间的另一个固定轴上;在步进电机19的带动下,通过同步带13传动,使滑块5在光杠12上直线运动,带动三组并连杆从而完成打印平台10的平动。

[0008] 喷头14固定在喷头支撑板18上;风扇口15与风扇16分别固定在喷头支撑板18的下

上两表面,并且风扇口15的通风口与风扇16的排风口相通,风扇口15的通风口朝向喷头14;挤出机步进电机21固定安装在喷头支撑板18上;挤出机挤出头20固连在挤出机步进电机21上,并且挤出机的进料口与顶板23的进料口同心;导线器24通过紧定螺钉固连在顶板23上,耗材支撑座25轴向固定在顶板23上,可以随着耗材的消耗转动。

[0009] 本发明优选方式中还包括控制装置26,控制装置26中主要包括控制板、拓展板和驱动装置。所述控制装置26通过控制步进电机19的工作状态实现对打印平台10位置的控制;并且通过对挤出机步进电机21的控制以控制打印进度。

[0010] 其中,控制板作为整个控制装置26的中心处理器,负责发出信号、反馈和处理传感器收集的信号;拓展板的为安装在打印机上的传感器提供接口,用于连接传感器;驱动板主要由控制板驱动和步进电机驱动组成,控制板驱动用于为控制板提供驱动电源,步进电机驱动为步进电机19和挤出机步进电机21的启停运行提供驱动电源;拓展板插在控制板上,驱动板分别与电源、控制板和步进电机连接。

[0011] 本发明优选方式中还包括液晶显示屏27,所述液晶显示屏27与控制装置26连接,用于在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

[0012] 本发明优选方式中还包括限位开关28,所述的限位开关28安装在导轮板6下方、底板2上方,用于导轮板6的运动范围的限定。

[0013] 本发明优选方式中打印平台支撑杆8所选材料为碳纤维材料。

[0014] 本发明优选方式中控制装置26中控制板选用Arduino Mega2560,拓展板选用Ramps1.4。本发明的有益效果:

[0015] 1、本发明中反式并连杆工作平台可动3D打印机打印喷头不动,可以通过控制工作平台平动,而提高打印件的打印精度,特别是当喷头需要回抽耗材或者打印悬臂结构和支撑结构时,可以减轻拉丝现象,避免拉丝导致打印失败的现象。

[0016] 2、本发明中反式并连杆工作平台可动3D打印机采用三杆并联机构链接平台结构,巧妙的回避了并联机构在精度和刚性方面存在的不足。

[0017] 3、本发明中反式并连杆工作平台可动3D打印机的限位开关可以确定导轮机构的运动行程,从而确定工作平台的平动限度。在打印准备阶段可以按照打印件结构确定打印平台在打印过程中的极限位置,从而固定限位开关位置来调节工作平台导轮运动行程。

[0018] 4、本发明中反式并连杆工作平台可动3D打印机采用三杆并联机构链接平台结构,三组并连杆组成的三个平行四边形闭环消除了平台3个转动的自由度,使并联平台机构只有精确的3个平动自由度。

附图说明

[0019] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0020] 图2是本发明的带传动结构的示意图。

[0021] 图3是本发明的带传动结构的示意图二。

[0022] 图4是本发明的运动平台结构示意图。

[0023] 图5是本发明的运动平台结构示意图。

[0024] 图6是本发明中间夹层局部放大图。

[0025] 以上附图中使用的标记如下:1-基座、2-底板、3-紧定螺钉、4-螺栓、5-行程导轮、

6-导轮板、7-导轮限位套、8-打印平台支撑杆、9-支撑杆连接套、10-打印平台、11-支架、12-导轨、13-同步带、14-喷头、15-风扇口、16-风扇、17-喷头支撑板固定座、18-喷头支撑板、19-步进电机、20-挤出机挤出头、21-挤出机步进电机、22-步进电机座、23-顶板、24-导线器、25-耗材支撑座、26-控制装置、27-液晶显示屏、28-限位开关、29-同步带轮。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1和图2所示,本实施例中一种反式并连杆工作平台可动3D打印机,主要由双层的圆柱形框架,喷头14、平台运动机构和打印平台10组成;

[0029] 所述的框架主要由底板2、支架11、喷头支撑板18和顶板23组成;其中,所述的底板2位于框架底部,底板2底部安装有三个基座1作为支撑;支架11共六根,每两根一组分成三组,均匀布置在底板2上,并且支架11下端插入底板2上预设的插槽中,支架11中部穿过喷头支撑板18上的插槽,喷头支撑板18通过其下方固定安装的喷头支撑板固定座17将其限位在支架11上,支架11上部与顶板23固定连接;

[0030] 平台运动机构包括螺栓4、行程导轮5、导轮板6、导轮限位套7、打印平台支撑杆8、支撑杆连接套9、打印平台10、导轨12、同步带13和步进电机19;所述导轨12分别通过紧定螺钉固定在三组支架11上,导轨12下端插入底板2上预设的插槽中;行程导轮5共十二个,每个导轮板6上安装四个,分别安装在矩形的导轮板上的四个角位置。所述的行程导轮5通过螺栓4固定安装在导轮板6上面,螺栓4的另一端通过螺母固定在导轮板6上,行程导轮5的轴向通过套装在螺栓上的导轮限位套7进行限位;打印平台支撑杆8共六根,每根打印平台支撑杆8两端均套有支撑杆连接套9;每两根支撑杆连接套9一组,每组支撑杆连接套9的一端通过同一根长螺栓固定在导轮板6两侧,另一端与打印平台10铰链连接,每两根打印平台支撑杆8一组组成一个并连杆机构,形成共六组转动副、三组呈120角均匀分布的并连杆机构。限位开关28数量为三个,分别位于三组支架11的下部,在导轮板6下方,每一组的限位开关28固定在导轨12上,用来限制导轮板6的极限位置。

[0031] 如图3所示,工作平台运动机构采用并联机构实现工作平台10在X、Y和Z轴方向平动,其工作原理是:工作平台10作为并联机构动平台,工作平台与三组均匀分布的打印平台支撑杆8经由长螺栓转动副链接;打印平台支撑杆8与导轮板6由长螺栓转动副链接,从而组成3-SPS并联机构,从而该并联机构具有X、Y和Z向直线移动3个自由度。该部件的作用原理是:3D打印机框架作为该并联机构的静平台,三对对称分布的上滑块与光杠11,支撑杆15作为该并联机构的支链通过球铰链与喷头平台20链接。其中导轨12与导轮板6形成的移动副作为该并联机构的主动驱动关节,通过步进电机19驱动同步带从而控制导轮板6的位置,从而借助于3-SPS并联机构正解解算得到打印平台空间姿态、通过3-SPS并联机构逆解解算在规划打印平台空间姿态下所需导轮板的位置信息,从而获取相应的控制参数。在得到相应控制参数后,由控制系统发送命令控制三条支链的步进电机19驱动同步带13,同步带13经由导轮板6背面的两个固定轴驱动由导轮板6和导轨12组成的移动副的运动,移动副作为该并联机构中的主动驱动关节,在其具有指定位置时,将会确定打印平台的特定位姿从而满足运动需求。导轮板6通过每组4个的导轮被固定于导轨12上,限位开关28用来限制和调节

工作平台的行程,并且为了防止同步带13滑出加工有凸出部分。

[0032] 喷头14固定在喷头支撑板18上;风扇口15与风扇16分别固定在喷头支撑板18的下上两表面,并且风扇口15的通风口与风扇16的排风口相通,风扇口15的通风口朝向喷头14;挤出机步进电机21固定安装在喷头支撑板18上;挤出机挤出头20固连在挤出机步进电机21上,并且挤出机的进料口与顶板23的进料口同心;导线器24通过紧定螺钉固连在顶板23上,耗材支撑座25轴向固定在顶板23上,可以随着耗材的消耗转动。

[0033] 该打印机还包括控制装置26,所述控制装置26通过控制步进电机19的工作状态实现对打印平台10位置的控制;并且通过对挤出机步进电机21的控制以控制打印进度。控制装置26中主要包括控制板、拓展板和驱动装置。

[0034] 其中,控制板作为整个控制装置26的中心处理器,负责发出信号、反馈和处理传感器收集的信号;拓展板的为安装在打印机上的传感器提供接口,用于连接传感器;驱动板主要由控制板驱动和步进电机驱动组成,控制板驱动用于为控制板提供驱动电源,步进电机驱动为步进电机19和挤出机步进电机21的启停运行提供驱动电源;拓展板插在控制板上,驱动板分别与电源、控制板和步进电机连接。控制装置26中控制板选用Arduino Mega2560,拓展板选用Ramps1.4。

[0035] 该打印机还包括液晶显示屏27,所述液晶显示屏27与控制装置26连接,用于在打印机工作时显示打印进度与打印速度。

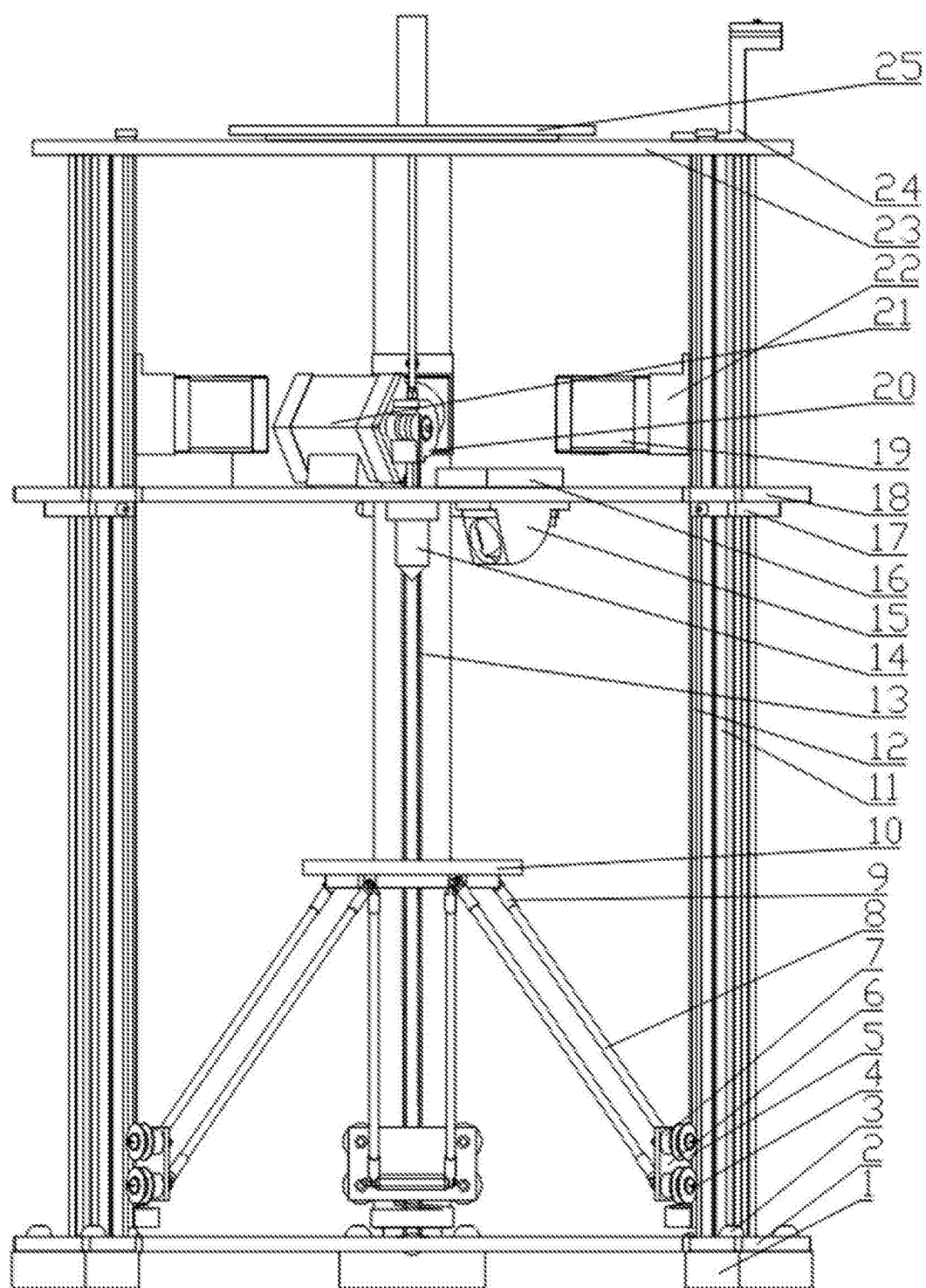


图 1

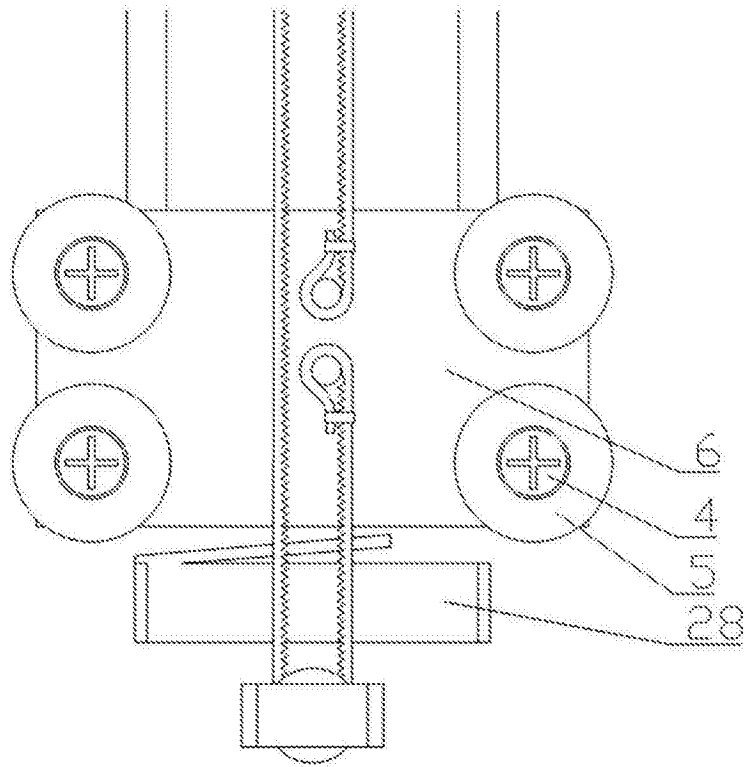


图2

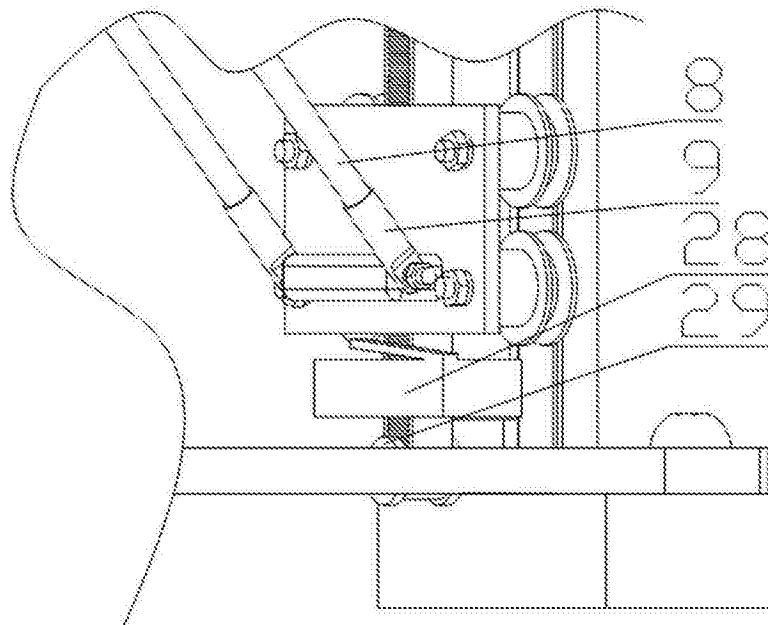


图3

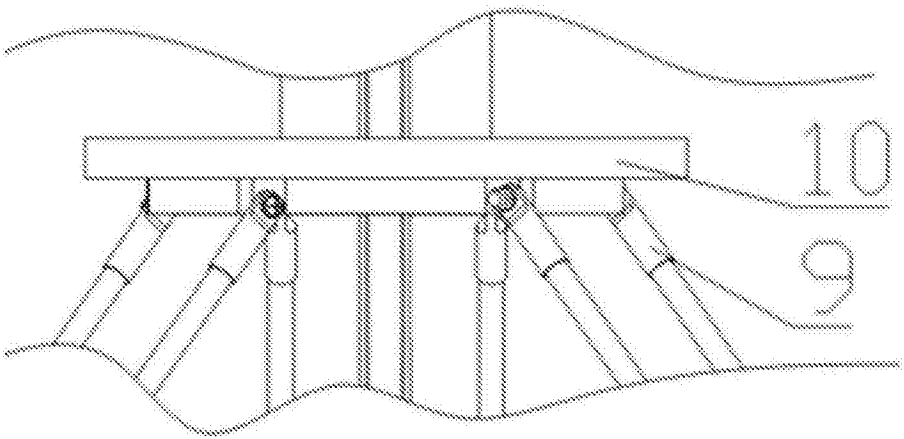


图4

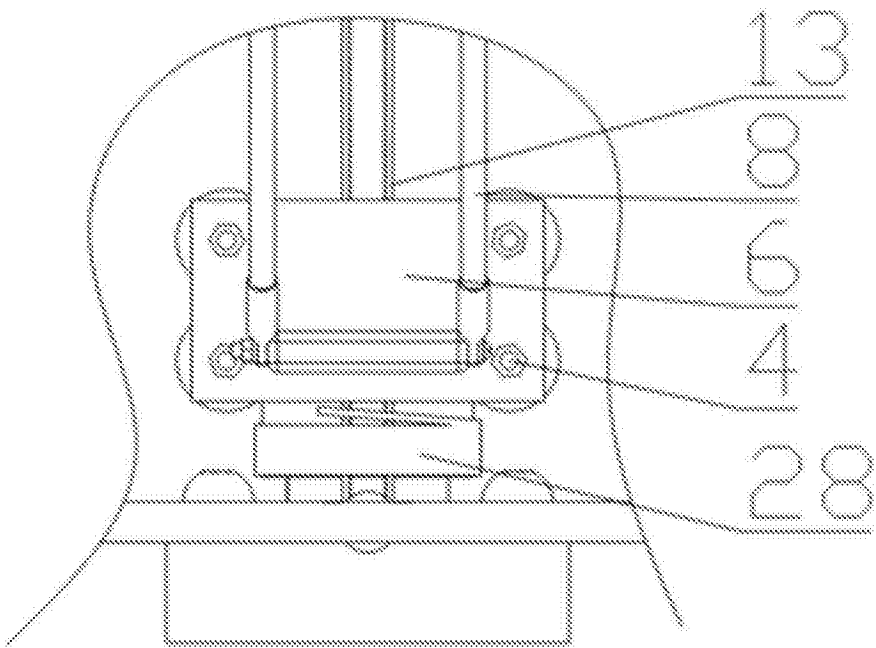


图5

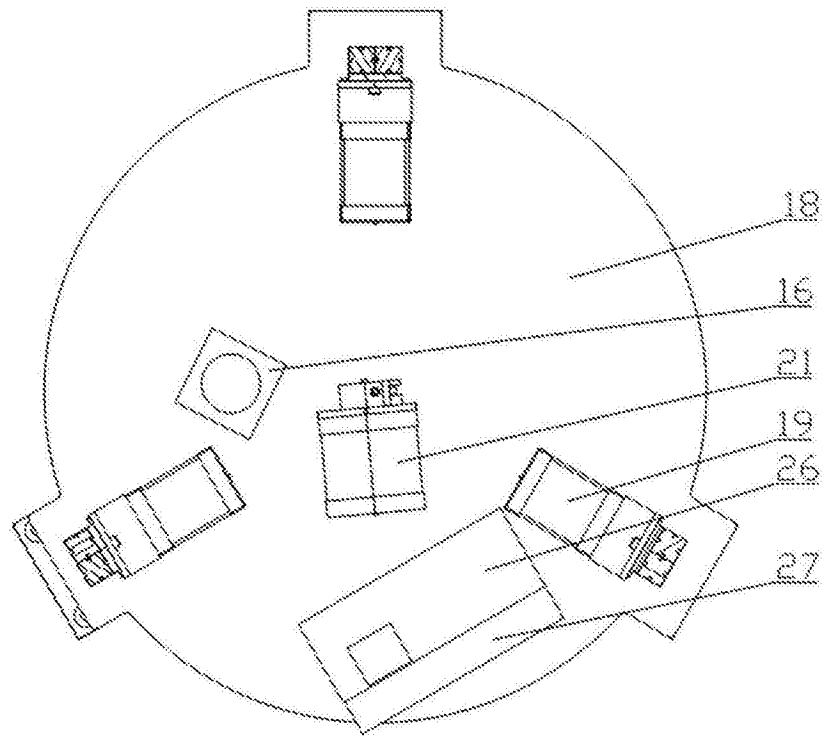


图6