



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105799172 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201610274440.5

(22)申请日 2016.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105799172 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路381号

(72)发明人 杨永强 林辉 李阳 王安民

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 罗观祥

(51)Int.Cl.

B29C 64/20(2017.01)

B29C 64/118(2017.01)

B22F 3/115(2006.01)

B33Y 10/00(2015.01)

B33Y 30/00(2015.01)

(56)对比文件

CN 103331912 A,2013.10.02,说明书第2页第25段至第3页第29段,附图1.

CN 203817588 U,2014.09.10,说明书第2页第23段至29段,附图1-2.

CN 205615020 U,2016.10.05,权利要求1-5.

CN 105234538 A,2016.01.13,全文.

CN 105500715 A,2016.04.20,全文.

KR 10-2012-0128171 A,2012.11.27,全文.

审查员 曹燕

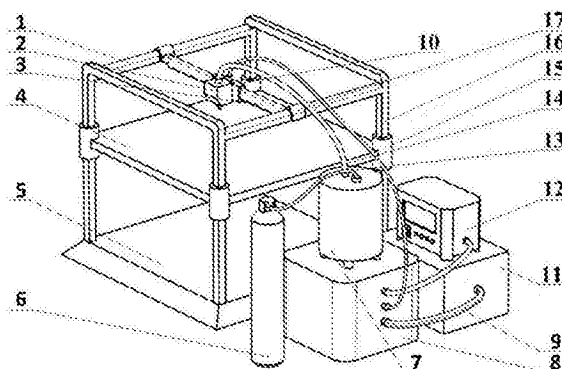
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种3D打印建筑装饰的设备与方法

(57)摘要

本发明公开了一种3D打印建筑装饰的设备与方法,主要包括Y轴导轨、X轴导轨、Z轴导轨以及设在Z轴导轨上的移动成型平台、送丝机、CMT电源系统、CMT喷头、水冷机、保护气体装置和中央控制系统等;Z轴导轨、Y轴导轨和X轴导轨以及与其他部件的连接、组合与控制,实现在YXZ方向的精确且可快速成型任意形状的物体,能完美的打印出传统制造方法无法得到的结构,释放设计师的创造力,满足设计师天马行空的想象力,提升建筑装饰构件的美观性和档次;相对于使用激光器,本发明采用的CMT系统,热输入量更低,热影响区更小,变形更小,使得成型的精度更高,尺寸误差更小;与传统的建筑装饰构件制备工艺相比,大大降低了成本、提高了精度。



1. 一种3D打印建筑装饰构件的方法,其特征在于,3D打印建筑装饰的设备,包括基台(5)、Y轴导轨(1)、X轴导轨(3)、Z轴导轨(16)、移动成型平台(4)、送丝机(7)、CMT电源系统(8)、水冷机(11)、保护气体装置(6)和中央控制系统(12);

所述Z轴导轨(16)为四根,分别对称直立在基台(5)的四个边角处;

所述Y轴导轨(1)为两根,每根Y轴导轨(1)以相互平行且水平的架设在彼此对应面的两根Z轴导轨(16)的端部;

所述X轴导轨(3)为一根,其两端分别通过设置在Y轴导轨(1)上的X轴滑块机构(17),水平架设在两根Y轴导轨(1)之间,由X轴滑块机构(17)带动X轴导轨(3)沿Y轴导轨(1)的轴线水平往复运动;

所述X轴导轨(3)上设有喷头滑块机构(10),CMT喷头(2)安装在喷头滑块机构(10)上,由喷头滑块机构(10)带动CMT喷头(2)沿X轴导轨(3)的轴线水平往复运动;

所述移动成型平台(4)的边角,分别通过设置在Z轴导轨(16)上的平台滑块机构(15)滑动设置在Z轴导轨(16)上,由平台滑块机构(15)带动移动成型平台(4)沿Z轴导轨(16)的轴线上上下下往复运动,所述CMT喷头(2)通过X轴导轨(3)和Y轴导轨(1),在XY平面上自由移动;

所述送丝机(7)通过气丝共用管路(14)连接CMT喷头(2);所述保护气体装置(6)通过气体管路(13)连接送丝机(7);送丝机(7)内的丝状材料及保护气体通过气丝共用管路(14)输送至CMT喷头(2)的喷嘴区域;

所述CMT电源系统(8)通过电缆连接CMT喷头(2),为处于CMT喷头(2)喷嘴区域内的丝状材料提供使其熔化的电弧;

所述水冷机(11)通过冷却水管(9)连接CMT电源系统8,对其进行冷却散热;

所述中央控制系统(12)通过控制电缆连接X轴滑块机构(17)、喷头滑块机构(10)、平台滑块机构(15)、CMT喷头(2)、送丝机(7)、CMT电源系统(8)和水冷机(11);由中央控制系统(12)控制它们按照其指令运行;

其方法实现步骤包括:

步骤一:对所加工的建筑装饰构件(18)的三维CAD模型进行处理,应用magics软件对该三维CAD模型进行切片分层;然后再经过边界确定、填充,得到每一层的数据并导入到路径规划软件中,进行打印路径的规划,规划完成后导入中央控制系统(12)中,准备进行加工;

步骤二:首先,打开保护气体装置(6),通过气体管路(13)将惰性保护气体输送到送丝机(7)中,同时打开水冷机(11),通过冷却水管(9),对CMT电源系统(8)进行冷却,保证其工作时的散热需要;中央控制系统(12)通过其控制电路控制CMT电源系统(8)的启动,并通过控制电路控制X轴滑块机构(17)及喷头滑块机构(10)相应的在X轴导轨(3)和Y轴导轨(1)上的移动,使CMT喷头(2)在X、Y方向平面上的移动;送丝机(7)内的丝状材料被惰性气体包围,通过气丝共用管路(14)到达CMT喷头(2)的喷嘴区域,被CMT电源系统(8)产生的电弧熔化;

步骤三:X轴导轨(3)上的X轴滑块机构(17)夹持着CMT喷头(2),在中央控制系统(12)控制电路的控制下,X轴滑块机构(17)及喷头滑块机构(10)带动CMT喷头(2)根据步骤一中所规划的路径进行X、Y方向平面扫描,每扫描完一层,移动成型平台(4)在平台滑块机构(15)的带动下,沿Z方向下降一个层厚的高度,使CMT喷头(2)熔化后的丝状材料能在所设定的平面进行逐层堆积成型;

步骤四:循环步骤三,直至打印完所有切片的层数,完成所设计的建筑装饰构件(18)。

2. 根据权利要求1所述3D打印建筑装饰构件的方法,其特征在于:所述移动成型平台(4)的运动方向与X轴导轨(3)的运动方向相互垂直。

3. 根据权利要求1所述3D打印建筑装饰构件的方法,其特征在于:所述CMT喷头(2)的运动方向与X轴导轨(3)的运动方向相互垂直。

4. 根据权利要求1所述3D打印建筑装饰构件的方法,其特征在于:所述保护气体装置(6)为保护气瓶,在保护气瓶内装有惰性保护气体,保护气瓶的出口设有控制保护气体的压力大小的气阀。

5. 根据权利要求1所述3D打印建筑装饰构件的方法,其特征在于:所述X轴滑块机构(17)、喷头滑块机构(10)和平台滑块机构(15)内部均安装有电磁抱闸装置,用于对它们进行制动。

## 一种3D打印建筑装饰的设备与方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及增材制造技术领域,尤其涉及一种3D打印建筑装饰的设备与方法。

### 背景技术

[0002] 当前建筑装饰构件主要通过传统方法制备,如冲压、铸造、机械切割、切削、折弯、电化学等工艺。不仅成本高、效率低、欠缺美观,而且在加工复杂结构的建筑装饰构件时,其工艺难度大、制造成本显著增加,所得构件的精度及强度大大降低,对于复杂且要求承载重量大的构件,施工后往往容易出现断裂、裂缝等问题。

[0003] 3D打印技术是通过设计数据采用材料逐层累加的方法制造实体零件的技术,相对于传统的技术,是一种自下而上材料累加的制造方法。具体原理就是3D打印技术,就是在计算机中将3D CAD模型分成若干层,通过3D打印设备在一个平面上按照3D CAD层图形,将塑料、金属甚至生物组织活性细胞等材料烧结或者黏合在一起,然后再一层一层的叠加起来。通过每一层不同的图形的累积,最后形成一个三维物体。

[0004] 因此,开发一种3D打印建筑装饰构件的方法及其装备,迎合了当今3D打印应用于建筑装饰领域的趋势,具有重要的实际意义。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种3D打印建筑装饰的设备与方法。解决了传统工艺制备复杂构件难度大、制造成本高、精度低等缺陷。

[0006] 本发明通过下述技术方案实现:

[0007] 一种3D打印建筑装饰的设备,包括基台5、Y轴导轨1、X轴导轨3、Z轴导轨16、移动成型平台4、送丝机7、CMT电源系统8、水冷机11、保护气体装置7和中央控制系统12;

[0008] 所述Z轴导轨16为四根,分别对称直立在基台5的四个边角处;

[0009] 所述Y轴导轨1为两根,每根Y轴导轨1以相互平行且水平的架设在彼此对应面的两根Z轴导轨16的端部;

[0010] 所述X轴导轨3为一根,其两端分别通过设置在Y轴导轨1上的X轴滑块机构17,水平架设在两根Y轴导轨1之间,由X轴滑块机构17带动X轴导轨3沿Y轴导轨1的轴线水平往复运动;

[0011] 所述X轴导轨3上设有喷头滑块机构10,CMT喷头2安装在喷头滑块机构10上,由喷头滑块机构10带动CMT喷头2沿X轴导轨3的轴线水平往复运动;

[0012] 所述移动成型平台4的边角,分别通过设置在Z轴导轨16上的平台滑块机构15滑动设置在Z轴导轨16上,由平台滑块机构15带动移动成型平台4沿Z轴导轨16的轴线上上下下往复运动,所述CMT喷头2通过X轴导轨3和Y轴导轨1,在XY平面上自由移动;

[0013] 所述送丝机7通过气丝共用管路14连接CMT喷头2;所述保护气体装置6通过气体管路13连接送丝机7;送丝机7内的丝状材料及保护气体通过气丝共用管路14输送至CMT喷头2的喷嘴区域;

[0014] 所述CMT电源系统8通过电缆连接CMT喷头2,为处于CMT喷头2喷嘴区域内的丝状材料提供使其熔化的电弧;

[0015] 所述水冷机11通过冷却水管9连接CMT电源系统8,对其进行冷却散热;

[0016] 所述中央控制系统12通过控制电缆连接X轴滑块机构17、喷头滑块机构10、平台滑块机构15、CMT喷头2、送丝机7、CMT电源系统8和水冷机11;由中央控制系统12控制它们按照其指令运行。

[0017] 所述移动成型平台4的运动方向与X轴导轨3的运动方向相互垂直。

[0018] 所述CMT喷头2的运动方向与X轴导轨3的运动方向相互垂直。

[0019] 所述保护气体装置6为保护气瓶,在保护气瓶内装有惰性保护气体,保护气瓶的出口设有控制保护气体的压力大小的气阀。

[0020] 所述X轴滑块机构17、喷头滑块机构10和平台滑块机构15内部均安装有电磁抱闸装置,用于对它们进行制动。

[0021] 一种3D打印建筑装饰构件的方法如下:

[0022] 步骤一:对所加工的建筑装饰构件18的三维CAD模型进行处理,应用magics软件对该三维CAD模型进行切片分层;然后再经过边界确定、填充,得到每一层的数据并导入到路径规划软件中,进行打印路径的规划,规划完成后导入中央控制系统12中,准备进行加工;

[0023] 步骤二:首先,打开保护气体装置6,通过气体管路13将惰性保护气体输送到送丝机7中,同时打开水冷机11,通过冷却水管9,对CMT电源系统8进行冷却,保证其工作时的散热需要;中央控制系统12通过其控制电路控制CMT电源系统8的启动,并通过控制电路控制X轴滑块机构17及喷头滑块机构10相应的在X轴导轨3和Y轴导轨1上的移动,使CMT喷头2在X、Y方向平面上的移动;送丝机7内的丝状材料被惰性气体包围,通过气丝共用管路14到达CMT喷头2的喷嘴区域,被CMT电源系统8产生的电弧熔化;

[0024] 步骤三:X轴导轨3上的X轴滑块机构17夹持着CMT喷头2,在中央控制系统12控制电路的控制下,X轴滑块机构17及喷头滑块机构10带动CMT喷头2根据步骤一中所规划的路径进行X、Y方向平面扫描,每扫描完一层,移动成型平台4在平台滑块机构15的带动下,沿Z方向下降一个层厚的高度,使CMT喷头2熔化后的丝状材料能在所设定的平面进行逐层堆积成型;

[0025] 步骤四:循环步骤三,直至打印完所有切片的层数,完成所设计的建筑装饰构件18。

[0026] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0027] 本发明采用Z轴导轨、Y轴导轨和X轴导轨3以及与其他部件的连接、组合与控制,实现在Y、X、Z方向的精确且可快速成型任意形状的物体,为客户自由定制提供了技术支持,拓宽了设计师的想想空间。

[0028] 相对于使用激光器,本发明采用的CMT系统,热输入量更低,热影响区更小,变形更小,使得成型的精度更高,尺寸误差更小;此外CMT系统热影响小,成型体的金相组织好,热裂纹趋向小,因此质量更好。

[0029] 与传统的建筑装饰构件制备工艺相比,本发明大大降低了成本、提高了精度与质量,可以建造出结构复杂的建筑装饰,完美的打印出传统制造方法无法得到的结构,释放设计师的创造力,满足设计师天马行空的想象力,提升建筑装饰构件的美观性和档次。

[0030] 通过本发明所获得的构件是无缝衔接的,结构稳固性和连接强度远高于传统工艺。

[0031] 通过本发明所获得的构件,由于是使用了增材制造,对材料的使用率接近100%,不会出现材料的浪费,而且对于建筑装饰的整体外形,可以一次成型,节约了工作时间,简介的减低了加工成本。

[0032] 本发明对于复杂而精致的建筑装饰,可以完美的实现,而传统工艺很难做到。

### 附图说明

[0033] 图1为本发明3D打印建筑装饰的设备立体结构示意图。

[0034] 图2为本发明3D打印建筑装饰的设备二维结构示意图。

### 具体实施方式

[0035] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述。

[0036] 实施例

[0037] 如图1、2所示。本发明公开了一种3D打印建筑装饰的设备,包括基台5、Y轴导轨1、X轴导轨3、Z轴导轨16、移动成型平台4、送丝机7、CMT电源系统8、水冷机11、保护气体装置7和中央控制系统12;

[0038] 所述Z轴导轨16为四根,分别对称直立在基台5的四个边角处;

[0039] 所述Y轴导轨1为两根,每根Y轴导轨1以相互平行且水平的架设在彼此对应面的两根Z轴导轨16的端部;

[0040] 所述X轴导轨3为一根,其两端分别通过设置在Y轴导轨1上的X轴滑块机构17,水平架设在两根Y轴导轨1之间,由X轴滑块机构17带动X轴导轨3沿Y轴导轨1的轴线水平往复运动;

[0041] 所述X轴导轨3上设有喷头滑块机构10,CMT喷头2安装在喷头滑块机构10上,由喷头滑块机构10带动CMT喷头2沿X轴导轨3的轴线水平往复运动,实现建筑装饰构件18在X、Z方向的成型;

[0042] 所述移动成型平台4的边角,分别通过设置在Z轴导轨16上的平台滑块机构15滑动设置在Z轴导轨16上,由平台滑块机构15带动移动成型平台4沿Z轴导轨16的轴线上上下下往复运动,所述CMT喷头2通过X轴导轨3和Y轴导轨1,在XY平面上自由移动,实现建筑装饰构件18在Z方向的成型;

[0043] 所述送丝机7通过气丝共用管路14连接CMT喷头2;所述保护气体装置6通过气体管路13连接送丝机7;送丝机7内的丝状材料及保护气体通过气丝共用管路14输送至CMT喷头2的喷嘴区域;

[0044] 所述CMT电源系统8通过电缆连接CMT喷头2,为处于CMT喷头2喷嘴区域内的丝状材料提供使其熔化的电弧;保护气体和丝状材料可以同时到达CMT喷头2喷嘴区域,这样丝状材料在熔化时,周围有保护气体环绕,隔绝空气,提高成型精度。

[0045] 所述水冷机11通过冷却水管9连接CMT电源系统8,对其进行冷却散热;当CMT电源系统8工作时,中央控制系统12控制水冷机11工作,通过冷却水对CMT电源系统8降温,防止其过热,影响精度。

[0046] 所述中央控制系统12通过控制电缆连接X轴滑块机构17、喷头滑块机构10、平台滑块机构15、CMT喷头2、送丝机7、CMT电源系统8和水冷机11；由中央控制系统12控制它们按照其指令运行。

[0047] 所述移动成型平台4的运动方向与X轴导轨3的运动方向相互垂直。

[0048] 所述CMT喷头2的运动方向与X轴导轨3的运动方向相互垂直。

[0049] 所述保护气体装置6为保护气瓶，在保护气瓶内装有惰性保护气体，保护气瓶的出口设有控制保护气体的压力大小的气阀。

[0050] 所述X轴滑块机构17、喷头滑块机构10和平台滑块机构15内部均安装有电磁抱闸装置，用于对它们进行制动。

[0051] 本发明3D打印建筑装饰构件的方法可通过如下步骤实现：

[0052] 步骤一：对所加工的建筑装饰构件18的三维CAD模型进行处理，将建筑装饰的位置进行合适的摆放，尽量避免难以成型的角度和形状的出现，选用合适的层厚参数，应用magics软件对该三维CAD模型进行切片分层；然后再经过边界确定、填充，得到每一层的数据并导入到路径规划软件中，进行打印路径的规划，规划完成后导入中央控制系统12中，准备进行加工；

[0053] 步骤二：首先，打开保护气体装置6，通过气体管路13将惰性保护气体输送到送丝机7中，同时打开水冷机11，通过冷却水管9，对CMT电源系统8进行冷却，保证其工作时的散热需要；中央控制系统12通过其内置的控制电路控制CMT电源系统8的启动，并通过控制电路控制X轴滑块机构17及喷头滑块机构10相应的在X轴导轨3和Y轴导轨1上的移动，使CMT喷头2在X、Y方向平面上的移动；送丝机7内的丝状材料被惰性气体包围，通过气丝共用管路14到达CMT喷头2的喷嘴区域，被CMT电源系统8产生的电弧熔化；

[0054] 步骤三：X轴导轨3上的X轴滑块机构17夹持着CMT喷头2，在中央控制系统12控制电路的控制下，X轴滑块机构17及喷头滑块机构10带动CMT喷头2根据步骤一中所规划的路径进行X、Y方向平面扫描，每扫描完一层，移动成型平台4在平台滑块机构15的带动下，沿Z方向下降一个层厚的高度，使CMT喷头2熔化后的丝状材料能在所设定的平面进行逐层堆积成型；

[0055] 步骤四：循环步骤三，直至打印完所有切片的层数，完成所设计的建筑装饰构件18。

[0056] 如上所述，便可较好地实现本发明。

[0057] 本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

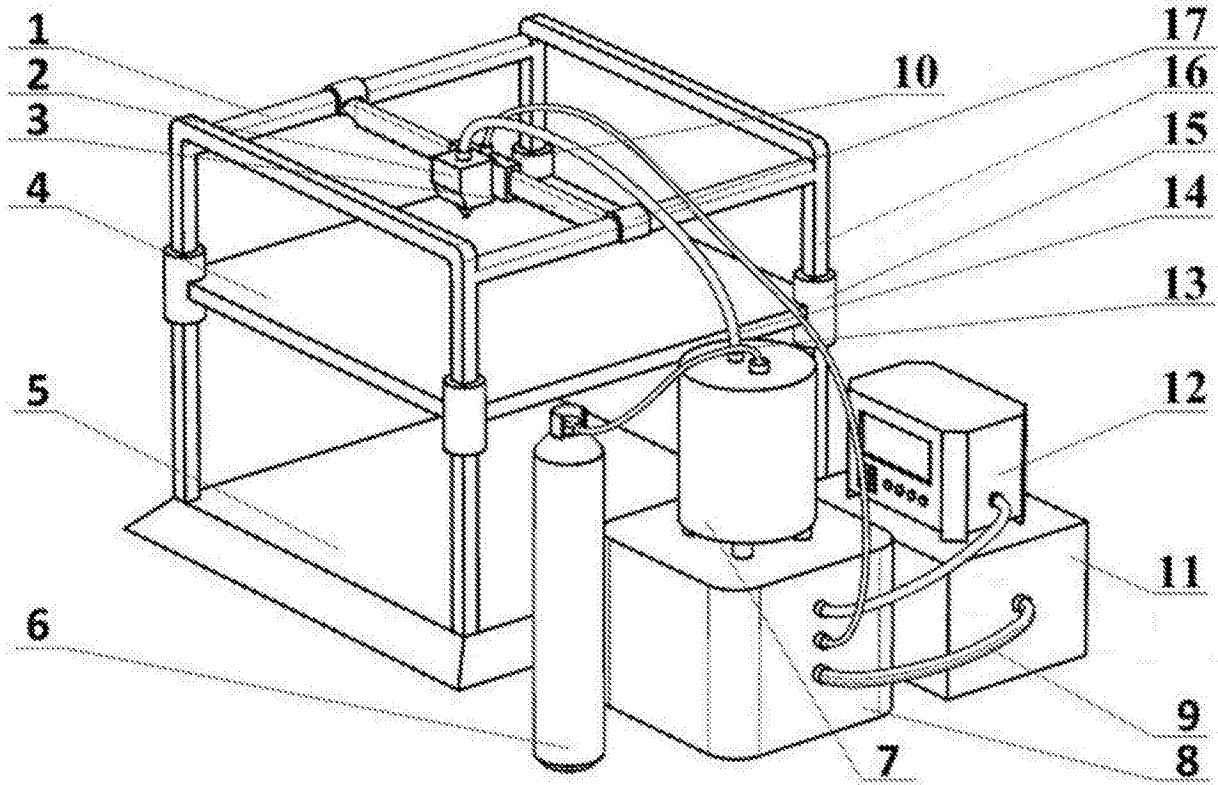


图1

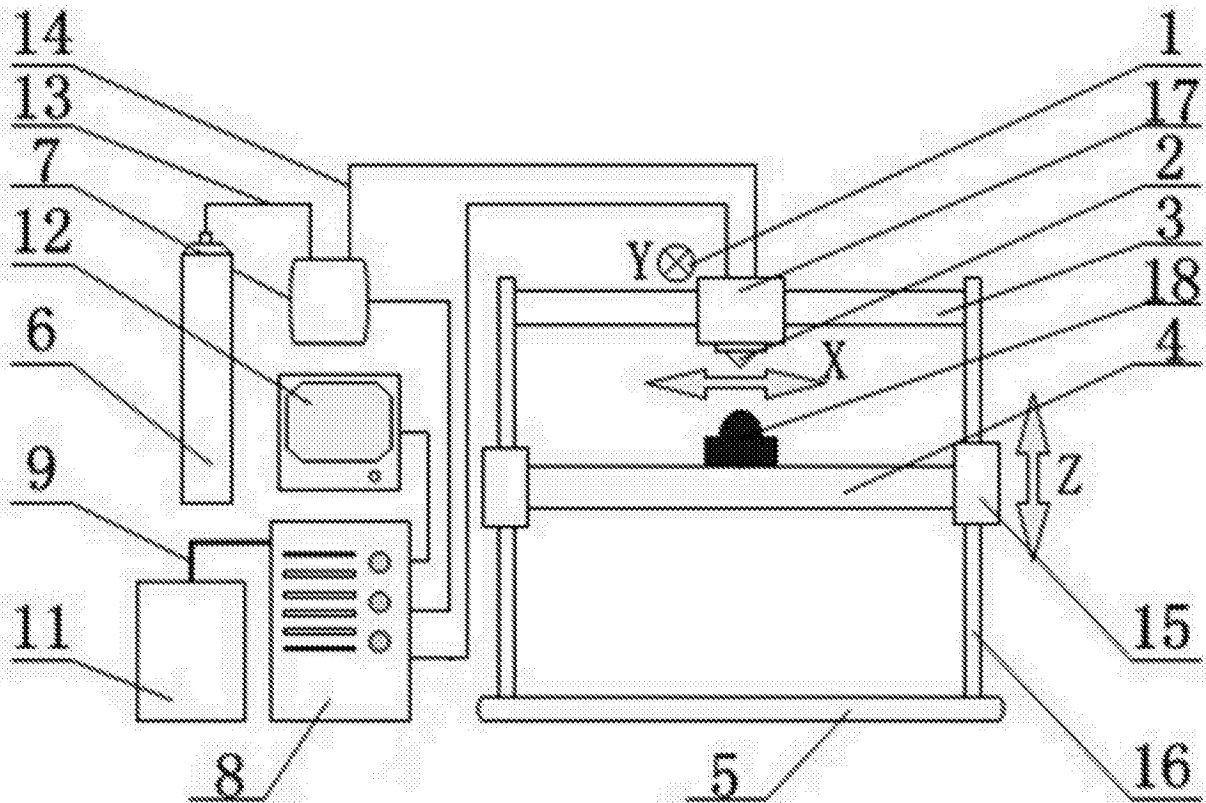


图2