



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204235896 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201420675435. 1

(22) 申请日 2014. 11. 06

(73) 专利权人 于雷

地址 100009 北京市东城区谢家胡同 43 号

(72) 发明人 于雷

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

B29C 67/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

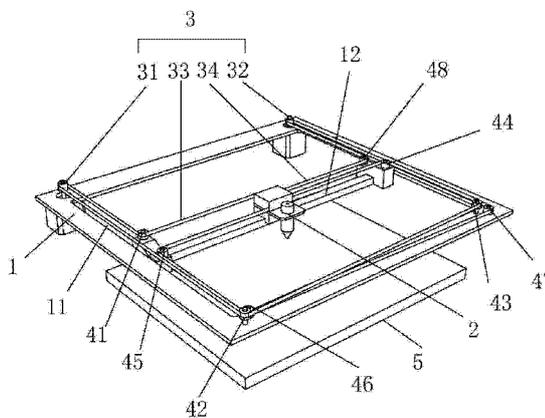
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种三维打印机

(57) 摘要

本实用新型涉及打印设备技术领域, 尤其涉及一种三维打印机。该三维打印机包括机架、打印头总成和驱动机构, 打印头总成可移动地安装在机架上; 所述驱动机构包括第一电机、第二电机、第一传动带和第二传动带; 所述第一电机与第二电机均固定在机架上; 所述第一电机通过第一传动带与打印头总成相连; 所述第二电机通过第二传动带与打印头总成相连。本实用新型三维打印机可控制打印头总成在平面内进行矢量运动, 从而提高打印精度及打印速度; 而且, 两个驱动电机都采用固定安装模式, 避免了震动产生的干扰; 同时, 该三维打印机可超越现有诸多传统打印机工作面尺寸的瓶颈, 并在保证精度的前提下, 可创造出更大幅面的打印机。



1. 一种三维打印机,其特征在于,包括:  
机架(1);  
打印头总成(2),所述打印头总成(2)可移动地安装在机架(1)上;  
驱动机构(3),所述驱动机构(3)包括第一电机(31)、第二电机(32)、第一传动带(33)和第二传动带(34);所述第一电机(31)与第二电机(32)均固定在机架(1)上;所述第一电机(31)通过第一传动带(33)与打印头总成(2)相连;所述第二电机(32)通过第二传动带(34)与打印头总成(2)相连。
2. 根据权利要求1所述的三维打印机,其特征在于,所述机架(1)的两侧分别设有Y轴导轨(11),且在两个Y轴导轨(11)之间滑动连接有X轴导轨(12);所述打印头总成(2)与X轴导轨(12)滑动连接。
3. 根据权利要求2所述的三维打印机,其特征在于,所述第一传动带(33)通过第一传动轮(41)、第一电机(31)的转轴、第二传动轮(42)、第三传动轮(43)和第四传动轮(44)张紧设置,且第一传动带(33)的两端均连接于所述打印头总成(2);所述第二传动带(34)通过第五传动轮(45)、第二电机(32)的转轴、第六传动轮(46)、第七传动轮(47)和第八传动轮(48)张紧设置,且所述第二传动带(34)的两端均连接于所述打印头总成(2)。
4. 根据权利要求3所述的三维打印机,其特征在于,所述第一传动轮(41)、第五传动轮(45)分别位于所述X轴导轨(12)的一端;所述第四传动轮(44)、第八传动轮(48)分别位于所述X轴导轨(12)的另一端;所述第二传动轮(42)、第六传动轮(46)分别位于所述机架(1)的一个拐角处;所述第三传动轮(43)、第七传动轮(47)分别位于所述机架(1)的另一个拐角处。
5. 根据权利要求4所述的三维打印机,其特征在于,所述第一传动轮(41)、第二传动轮(42)、第五传动轮(45)和第六传动轮(46)分别沿与第一电机(31)对应的Y轴导轨(11)的轴向排列。
6. 根据权利要求4所述的三维打印机,其特征在于,所述第三传动轮(43)、第四传动轮(44)、第七传动轮(47)和第八传动轮(48)分别沿与第二电机(32)的对应的Y轴导轨(11)的轴向排列。
7. 根据权利要求4所述的三维打印机,其特征在于,所述第一传动带(33)位于第二传动带(34)的上方。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的三维打印机,其特征在于,还包括打印托盘(5)和升降机构,所述打印托盘(5)通过升降机构位于打印头总成(2)的下方。
9. 根据权利要求1-7中任一项所述的三维打印机,其特征在于,所述机架(1)为立方体框架。
10. 根据权利要求9所述的三维打印机,其特征在于,所述第一电机(31)、第二电机(32)分别固定于立方体框架的同一侧。

## 一种三维打印机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及打印设备技术领域,尤其涉及一种三维打印机。

### 背景技术

[0002] 目前,目前热熔堆积型(英文简称为FDM,英文全称为Fused Deposition Manufacture)三维打印机发展及其迅速,产生出很多不同形式的打印机,但是大体打印机中XY轴平面运动模式可以归纳为以下两种类型:A型和B型。

[0003] 如图1所示,A型采用传统的“龙门”原型结构。其XY轴平面移动的原理为:第二电机32通过X轴同步皮带8与打印头总成2连接,打印头总成2被龙门横梁上部的第二电机32沿X轴驱动;相应地,第一电机31通过Y轴同步皮带7与打印托盘5连接,打印托盘5被龙门立柱6一侧的第一电机31沿Y轴驱动。

[0004] A型结构的主要缺点就是:随着打印模型的逐渐生成并增大,打印托盘整体的重量也逐渐变大,导致其Y轴移动单元动量随之变大,从而增大了Y轴驱动单元的负荷。从而其结果就是降低了Y轴方向的打印质量;此外,打印托盘同Y轴驱动模块一同沿Z轴方向上下移动,会受到Z轴移动稳定性的干扰,这样使打印质量受到Y轴和Z轴运动误差的叠加性影响而降低。

[0005] 如图2所示,B型结构为另一种典型的结构。其工作原理是:打印头总成5由其一侧的第二电机32沿X轴驱动,打印头总成5及其驱动单元形成一个Y轴的总成模块,由第一电机31沿Y轴驱动。

[0006] 同A型结构一样,由于打印头总成及X轴总成形成的整体移动单元质量过大,导致其动量过大,增大了Y轴驱动电机的负荷,从而也降低了打印质量和速度。但是,因为B型结构的打印托盘在Z轴方向的移动相对独立,不受XY轴任何部件干扰,在这一方面优于A型结构。

[0007] 同时,上述A型和B型的共同缺点,除移动单元质量大以外,还有:

[0008] (1) 由于X轴及Y轴电机所驱动的质量不均等,导致在XY几何平面内的两轴精度不一致。比如说,打印一个正圆柱体模型,这两种结构由于在XY两轴的牵引力不均衡,其输出结果为一近似圆柱体的椭圆体。

[0009] (2) 由于X轴或Y轴移动单元设计复杂,如果要增大打印面积,必将使其某一单元的质量成倍数增加,导致整体机构的设计更为复杂,不宜于发展成为大型打印尺寸的FDM打印机。目前采用上述两种结构的打印机的输出尺寸在X轴和Y轴方向都在30公分以内。

[0010] (3) 由于驱动电机随移动单元运动,电机正反回转时产生的震动会干扰工作精度。另外由于电机电缆需要不断随电机运动而被反复弯折,金属疲劳会导致电机电缆折断。

[0011] 因此,针对以上不足,需要一种能够控制打印头总成在平面内进行矢量运动,提高打印精度及打印速度,减少打印负荷及震动干扰的三维打印机。

### 实用新型内容

[0012] (一) 要解决的技术问题

[0013] 本实用新型要解决的技术问题是解决现有打印机中打印负荷大,打印精度及打印速度不高,及打印过程中各部件之间干涉作用严重的问题。

[0014] (二) 技术方案

[0015] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种三维打印机,包括:

[0016] 机架;

[0017] 打印头总成,所述打印头总成可移动地安装在机架上;

[0018] 驱动机构,所述驱动机构包括第一电机、第二电机、第一传动带和第二传动带;所述第一电机与第二电机均固定在机架上;所述第一电机通过第一传动带与打印头总成相连;所述第二电机通过第二传动带与打印头总成相连。

[0019] 其中,所述机架的两侧分别设有Y轴导轨,且在两个Y轴导轨之间滑动连接有X轴导轨;所述打印头总成与X轴导轨滑动连接。

[0020] 其中,所述第一传动带通过第一传动轮、第一电机的转轴、第二传动轮、第三传动轮和第四传动轮张紧设置,且第一传动带的两端均连接于所述打印头总成;所述第二传动带通过第五传动轮、第二电机的转轴、第六传动轮、第七传动轮和第八传动轮张紧设置,且所述第二传动带的两端均连接于所述打印头总成。

[0021] 其中,所述第一传动轮、第五传动轮分别位于所述X轴导轨的一端;所述第四传动轮、第八传动轮分别位于所述X轴导轨的另一端;所述第二传动轮、第六传动轮分别位于所述机架的一个拐角处;所述第三传动轮、第七传动轮分别位于所述机架的另一个拐角处。

[0022] 其中,所述第一传动轮、第二传动轮、第五传动轮和第六传动轮分别沿与第一电机对应的Y轴导轨的轴向排列。

[0023] 其中,所述第三传动轮、第四传动轮、第七传动轮和第八传动轮分别沿与第二电机的对应的Y轴导轨的轴向排列。

[0024] 其中,所述第一传动带位于第二传动带的上方。

[0025] 其中,还包括打印托盘和升降机构,所述打印托盘通过升降机构位于打印头总成的下方。

[0026] 其中,所述机架为立方体框架。

[0027] 其中,所述第一电机、第二电机分别固定于立方体框架的同一侧。

[0028] (三) 有益效果

[0029] 本实用新型的上述技术方案具有以下有益效果:本实用新型三维打印机能够实现控制打印头总成在平面内进行矢量运动,从而有效提高打印精度及打印速度;而且,两个驱动电机都采用固定安装模式,在电机正反回转时产生的震动不会叠加于移动单元中,避免了因震动产生的干扰作用;同时,本实用新型的这种的结构还可以超越现有诸多传统打印机工作面尺寸的瓶颈,在保证精度的前提下,利于创造出更大幅面的打印机。

#### 附图说明

[0030] 图1为现有A型打印机的结构示意图;

[0031] 图2为现有B型打印机的结构示意图;

[0032] 图3为本实用新型实施例三维打印机的结构示意图;

[0033] 图 4 为本实用新型实施例三维打印机的立体图；

[0034] 图 5 为本实用新型实施例三维打印机的俯视图。

[0035] 其中,1:机架;2:打印头总成;3:驱动机构;5:打印托盘;6:龙门立柱;7:Y轴同步皮带;8:X轴同步皮带;11:Y轴导轨;12:X轴导轨;31:第一电机;32:第二电机;33:第一传动带;34:第二传动带;41:第一传动轮;42:第二传动轮;43:第三传动轮;44:第四传动轮;45:第五传动轮;46:第六传动轮;47:第七传动轮;48:第八传动轮。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本实用新型的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型,但不能用来限制本实用新型的范围。

[0037] 在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 此外,在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0039] 如图 3-5 所示,本实施例提供了一种三维打印机,包括机架 1、打印头总成 2 和驱动机构 3;打印头总成 2 可移动地安装在机架 1 上,其中打印头总成 2 的移动方式并不局限某种特定结构,例如:可通过导轨、滑套等方式在打印平面矢量移动(即,X轴与Y轴所在的几何平面);而且,驱动机构 3 包括第一电机 31、第二电机 32、第一传动带 33 和第二传动带 34;其中,第一电机 31 与第二电机 32 均固定在机架 1 上,两个电机采用固定安装模式,在其正反转时产生的震动不会叠加在移动单元上,避免了因震动产生的干扰作用。同时,第一电机 31 通过第一传动带 33 与打印头总成 2 相连;对应地,第二电机 32 通过第二传动带 34 与打印头总成 2 相连,从而可通过控制两个电机之间的相位差达到控制打印头总成 2 在平面内进行矢量运动的目的。

[0040] 值得说明的是,本实施例的原理为双电机通过“步进差值”模式以控制打印头总成 2 在打印平面移动。双电机均采用固定式,并通过各自端头的转轴驱动传送带,进而拉动打印头总成 2 在 X 轴与 Y 轴上的矢量运动。而至于第一电机 31、第二电机 32、第一传动带 33 和第二传动带 34 的位置关系及连接形式可以有多种,只要能满足上述作用即可。下面以其中的一种优选方式进行说明:

[0041] 机架 1 的两侧分别设有 Y 轴导轨 11,第一电机 31 与第二电机 32 分别对应位于 Y 轴导轨 11 的一端;且在两个 Y 轴导轨 11 之间滑动连接有 X 轴导轨 12。具体的,X 轴导轨 12 与 Y 轴导轨 11 垂直设置,X 轴导轨 12 可通过滑套与 Y 轴导轨 11 连接,当然,也可以在 X 轴导轨 12 的两端设有与 Y 轴导轨 11 对应的滑槽,只要满足 X 轴导轨 12 可在 X 轴导轨 12 上

移动即可。同时,打印头总成 2 与 X 轴导轨 12 同样为滑动连接,打印头总成 2 可沿着 X 轴导轨 12 的轴向滑动,通过第一电机 31 与第二电机 32 控制打印头总成 2 在打印平面矢量移动。

[0042] 进一步地,第一传动带 33 通过第一传动轮 41、第一电机 31 的转轴、第二传动轮 42、第三传动轮 43 和第四传动轮 44 张紧设置,且第一传动带 33 的两端均连接于打印头总成 2,与打印头总成 2 连接形成闭环结构。相应地,第二传动带 34 与第一传动带 33 采取交叉编织的方式设置(两者并不会相互干涉),第二传动带 34 通过第五传动轮 45、第二电机 32 的转轴、第六传动轮 46、第七传动轮 47 和第八传动轮 48 张紧设置,且第二传动带 34 的两端均连接于打印头总成 2,与打印头总成 2 连接形成闭环结构。在保证打印头总成 2 能够在平面内做矢量运动的前提下,各个传动轮的具体位置可根据实际需要灵活调整,并不局限某个特定位置。

[0043] 优选地,第一传动轮 41、第五传动轮 45 分别位于 X 轴导轨 12 的一端,第四传动轮 44、第八传动轮 48 分别位于 X 轴导轨 12 的另一端;第二传动轮 42、第六传动轮 46 分别位于机架 1 的一个拐角处;第三传动轮 43、第七传动轮 47 分别位于机架 1 的另一个拐角处。

[0044] 而且,第一传动轮 41、第二传动轮 42、第五传动轮 45 和第六传动轮 46 分别沿与第一电机 31 对应的 Y 轴导轨 11 的轴向排列。第三传动轮 43、第四传动轮 44、第七传动轮 47 和第八传动轮 48 分别沿与第二电机 32 的对应的 Y 轴导轨 11 的轴向排列。

[0045] 本实施例在工作时,假设第一传动带 33 的位移为  $\Delta A$ ,第二传动带 34 的位移为  $\Delta B$ ,结合打印头总成 2 的运动轨迹及相位差的相关理论,从而可得:打印头总成 2 在 X 轴方向(X 轴导轨 12 的轴向)的移动矢量  $\Delta X = 1/2(\Delta A + \Delta B)$ ;同理,打印头总成 2 在 Y 轴方向(Y 轴导轨 11 的轴向)的移动矢量  $\Delta Y = 1/2(\Delta A - \Delta B)$ 。

[0046] 为了避免各个传动带之间的干扰作用,第一传动带 33 和第二传动带 34 采用在垂直方向上、下分布。例如,所述第一传动带 33 位于第二传动带 34 的上方;当然,第二传动带 34 位于第一传动带 33 的上方也可以。

[0047] 本实施例中三维打印机还包括打印托盘 5 和升降机构,打印托盘 5 通过升降机构位于打印头总成 2 的下方。该打印托盘 5 采取单独设置,可在打印头总成 2 的下方升降移动,从而不会增加打印负荷。至于升降机构的形式可以为多种,例如可以增设另一个电机及升降导轨对打印托盘 5 进行驱动。

[0048] 优选地,机架 1 为立方体框架,而且第一电机 31、第二电机 32 分别固定于立方体框架的同一侧,例如,第一电机 31 位于机架 1 顶部的一个拐角处,第二电机 32 位于机架 1 顶部的另一个拐角处。

[0049] 该三维打印机可应用于由本申请人开发的 MPP 标准三维打印机系列及大幅面 MEGA 三维打印机系列中。采用这种技术的三维打印机可以解决 FDM 技术中速度、精度和体积限制的矛盾问题。同时由于驱动 XY 轴的电机在工作中没有位移,大幅降低了噪音,可以在一般的办公空间使用。采用这种结构,在本申请人开发的 MEGA 系列中打印尺寸已经大于 50 公分,甚至可以更大。而且,整体机械设计的理论精度为 0.01 毫米。经过多次实验实测,本结构的实际工作精度各向都在 0.1 毫米以内,远超同类型其它结构。

[0050] 综上所述,本实用新型三维打印机能够实现控制打印头总成在平面内进行矢量运动,从而有效提高打印精度及打印速度;而且,两个驱动电机都采用固定安装模式,在电机

正反回转时产生的震动不会叠加于移动单元中,避免了因震动产生的干扰作用;同时,本实用新型的这种的结构还可以超越现有诸多传统打印机工作面尺寸的瓶颈,在保证精度的前提下,利于创造出更大幅面的打印机。

[0051] 本实用新型的实施例是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本实用新型限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。选择和描述实施例是为了更好说明本实用新型的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本实用新型从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

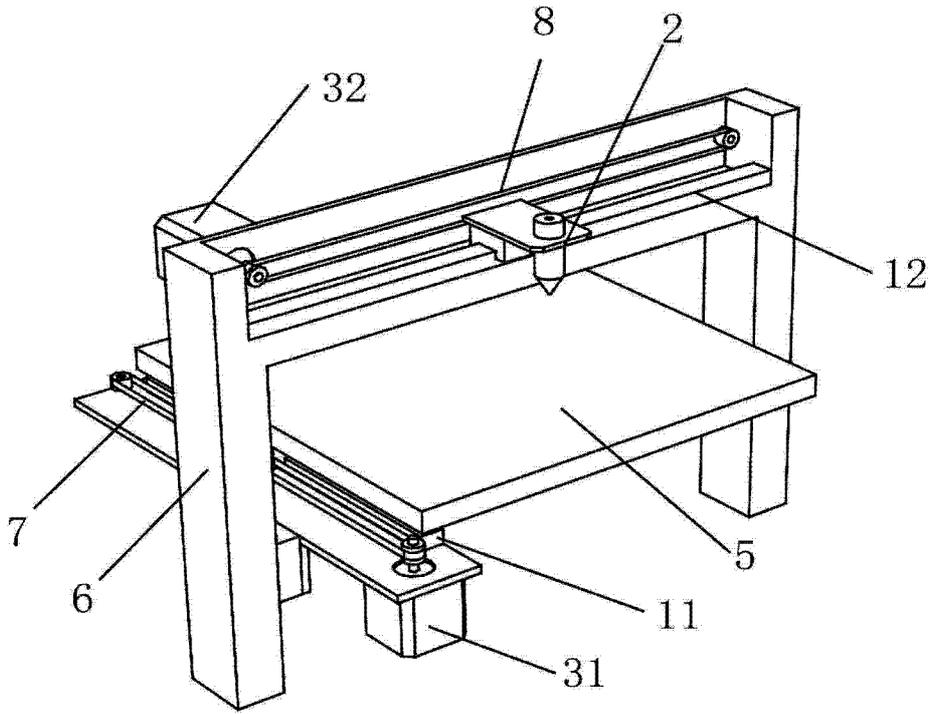


图 1

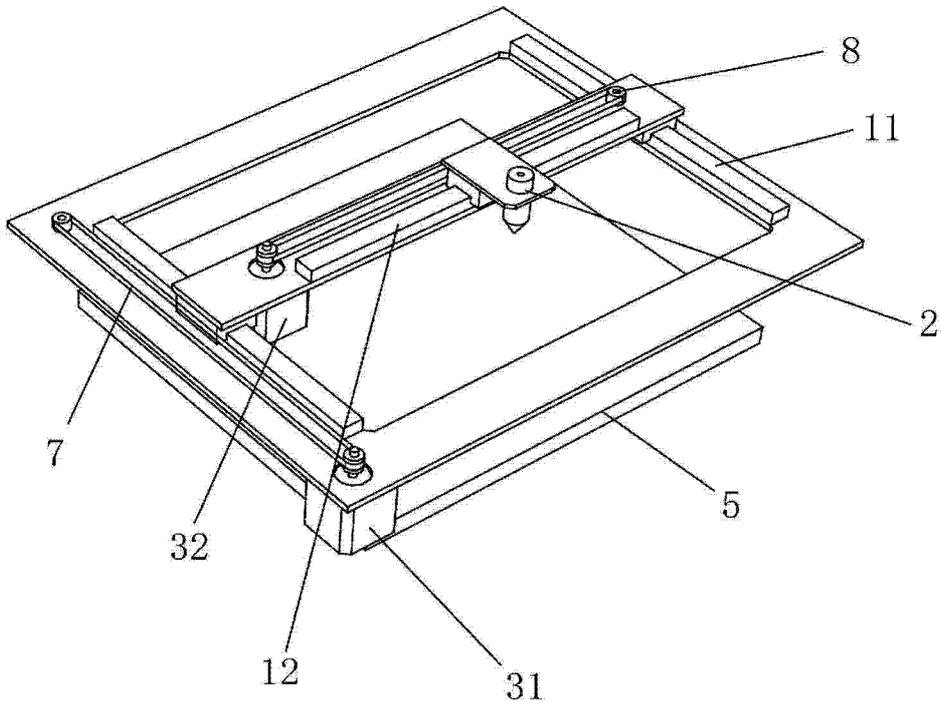


图 2

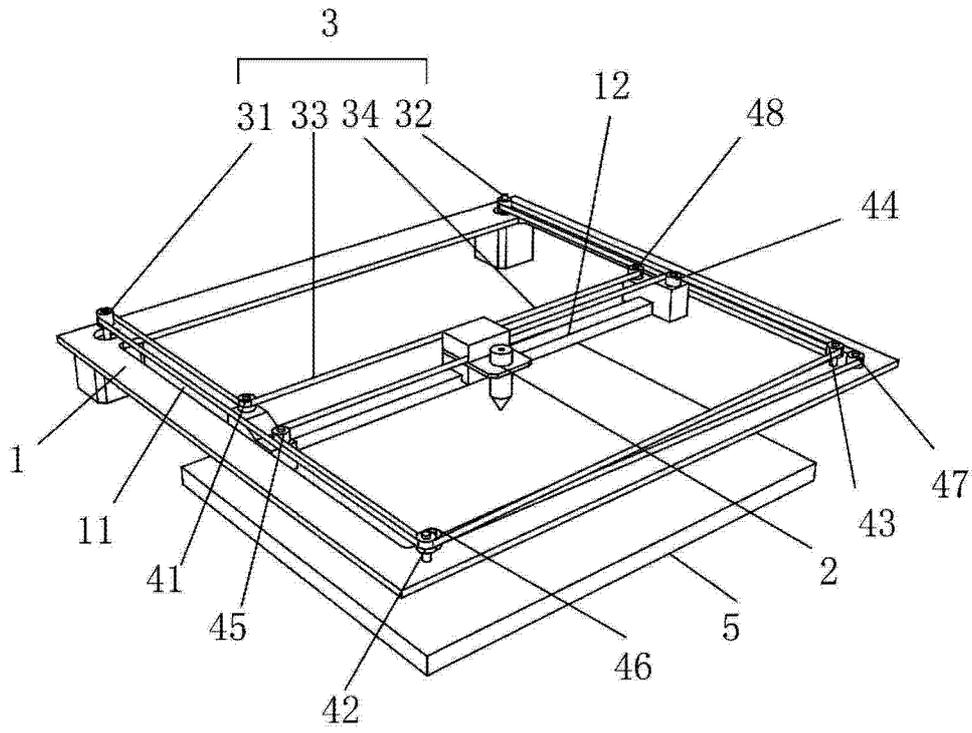


图 3

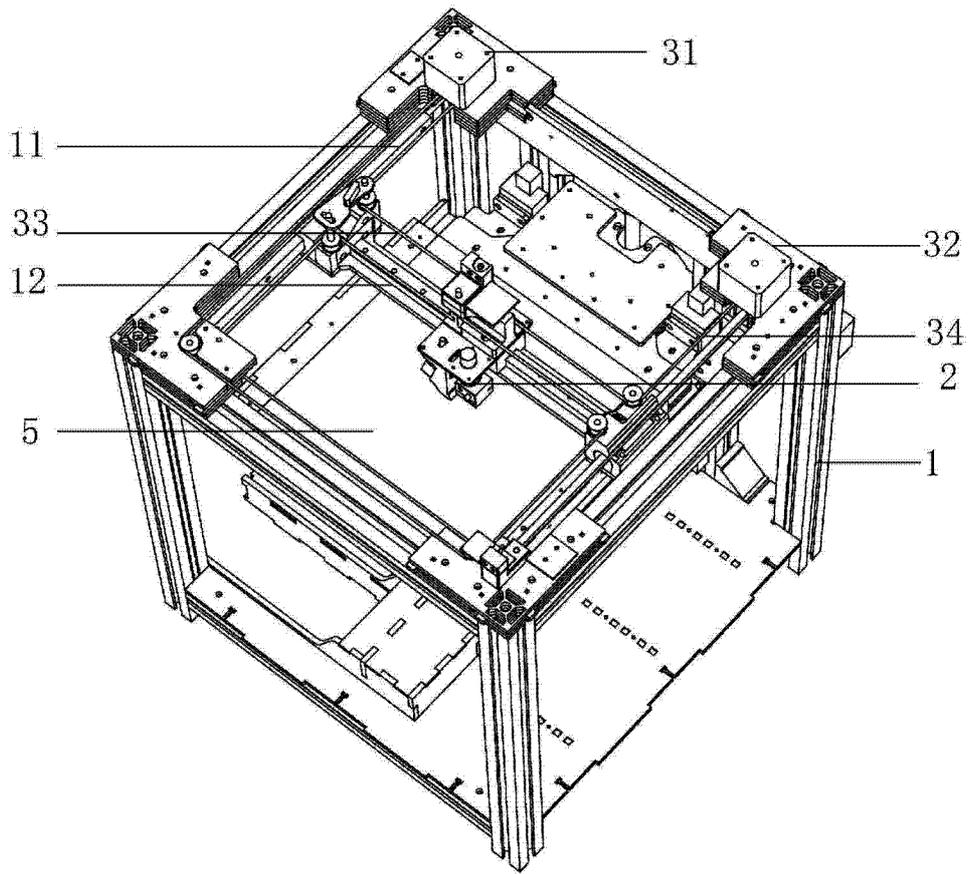


图 4

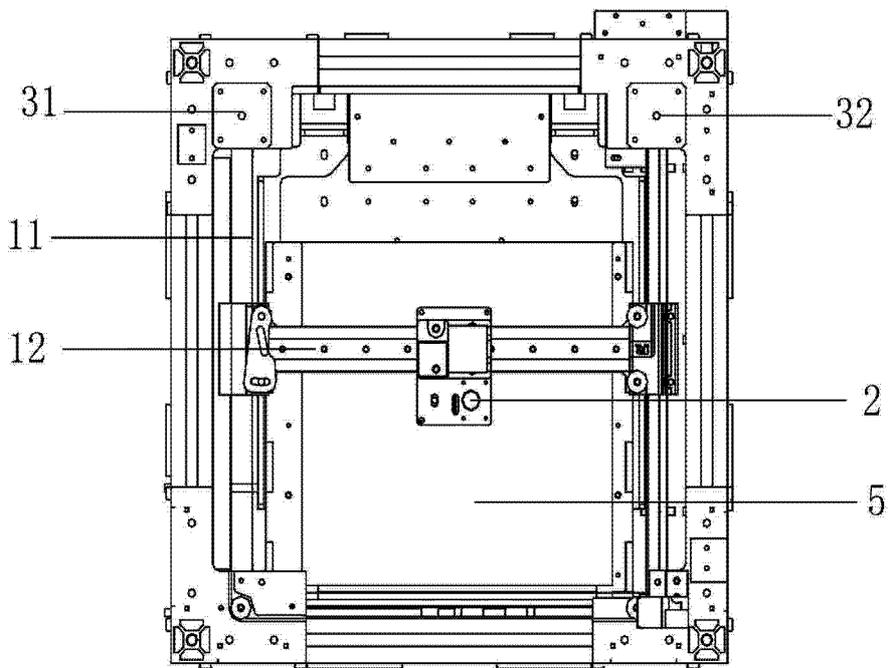


图 5