



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 10785525 B

(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201711322975.6

(22)申请日 2017.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 10785525 A

(43)申请公布日 2018.03.30

(73)专利权人 湖北工业大学
地址 430068 湖北省武汉市武昌区南湖李家墩1村1号

(72)发明人 王君 何红秀 李书廷 洪星
李文涛 程群超 汪泉 杨智勇
孙金凤 魏琼 任军 游颖

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222
代理人 魏波

(51)Int.Cl.

B22F 3/105(2006.01)

B33Y 30/00(2015.01)

B33Y 40/00(2015.01)

(56)对比文件

CN 107263866 A,2017.10.20,

CN 104760297 A,2015.07.08,

CN 104772459 A,2015.07.15,

CN 206169295 U,2017.05.17,

CN 106903314 A,2017.06.30,

CN 105364071 A,2016.03.02,

CN 204504219 U,2015.07.29,

CN 106583714 A,2017.04.26,

CN 107199339 A,2017.09.26,

CN 107263866 A,2017.10.20,

审查员 罗艳归

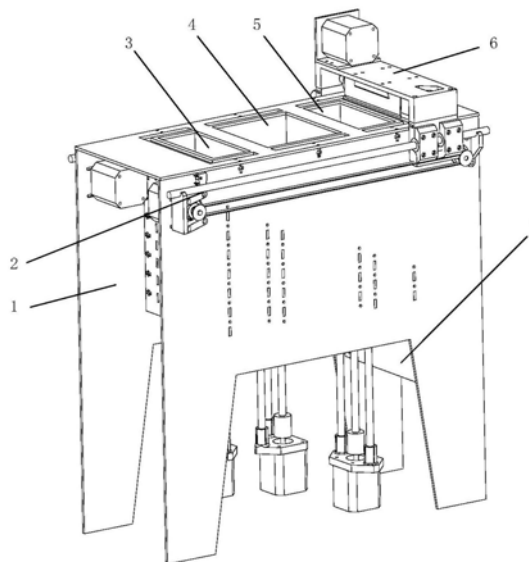
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种激光粉末快速烧结铺粉装置

(57)摘要

本发明公开了一种激光粉末快速烧结铺粉装置,包括基础安装架、铺粉导向装置及其控制系统、第一铺粉缸及其控制系统、成形缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统、铺粉辊往复行走装置及其控制系统、回收粉缸系统。本发明的装置可以在激光烧结机上完成连续的铺粉工作,同时回收掉落的原材料粉末。本发明相对于现有技术,对称布置了铺粉缸的位置,不仅保证了铺粉装置结构的紧凑性,而且消除了铺粉辊往复行走装置在运动过程中的空行程,大大提高了激光粉末烧结机的工作效率。



1. 一种激光粉末快速烧结铺粉装置,其特征在于:包括基础安装架(1)、铺粉导向装置及其控制系统(2)、第一铺粉缸及其控制系统(3)、成形缸及其控制系统(4)、第二铺粉缸及其控制系统(5)、铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6)、回收粉缸系统(7);

所述铺粉导向装置及其控制系统(2)安装在基础安装架(1)上,作为铺粉过程中铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6)平动的动力源及导向装置;所述第一铺粉缸及其控制系统(3)、成形缸及其控制系统(4)、第二铺粉缸及其控制系统(5)顺序平行安装在所述基础安装架(1)内,第一铺粉缸及其控制系统(3)、第二铺粉缸及其控制系统(5)均用于储存及提供粉源,成形缸及其控制系统(4)用于为成型件的烧制提供空间;所述铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6)安装在所述铺粉导向装置及其控制系统(2)上,用于完成铺粉过程,并保证粉末在成形缸及其控制系统(4)上的均匀性;所述回收粉缸系统(7)安装在所述第一铺粉缸及其控制系统(3)、成形缸及其控制系统(4)、第二铺粉缸及其控制系统(5)周边,用于回收铺粉过程中掉落的粉末;

所述铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6)由第一直线轴承安装块(39)、导向直线轴承(40)、第二直线轴承安装块(41)、铺粉辊(42)、铺粉辊安装块(43)、刮粉板(44)、刮粉板固定板(45)、铺粉辊驱动电机(46)、铺粉辊电机安装板(47)、铺粉辊电机同步带轮(48)、铺粉辊电机同步带(49)组成;

所述第一直线轴承安装块(39)与所述第二直线轴承安装块(41)通过螺栓连接,构成组合体,组合体中部为中空体;所述铺粉辊安装块(43)为凹型,其左右两边悬臂上均固定安装有所述组合体,并通过所述组合体的中空体和导向直线轴承(40)套设在所述铺粉导向装置及其控制系统(2)的往复运动导杆(15)上;分布在所述铺粉辊(42)两侧的刮粉板(44)由所述刮粉板固定板(45)夹持固定,所述刮粉板固定板(45)固定安装在所述铺粉辊安装块(43)上;所述铺粉辊驱动电机(46)固定安装在铺粉辊电机安装板(47)上,铺粉辊电机安装板(47)固定安装在铺粉辊安装块(43)上;所述铺粉辊驱动电机(46)的转动通过铺粉辊电机同步带轮(48)、铺粉辊电机同步带(49)传递给铺粉辊(42),实现铺粉辊的转动;

所述回收粉缸系统(7)由回收粉道(50)和缸体(51)组成;所述回收粉道(50)为环形槽体,固定安装在所述第一铺粉缸及其控制系统(3)、成形缸及其控制系统(4)、第二铺粉缸及其控制系统(5)周边,并与基础安装架(1)顶板下表面相连,通过螺钉固定,与所述基础安装架(1)顶板槽口特征平齐;所述缸体(51)位于所述回收粉道(50)下部,固定安装在所述基础安装架(1)的两侧板上。

2. 根据权利要求1所述的激光粉末快速烧结铺粉装置,其特征在于:所述铺粉导向装置及其控制系统(2)由两套导向控制子装置和从动端导杆(14)组成,所述两套导向控制子装置对称安装在所述基础安装架(1)两外壁上,与所述从动端导杆(14)轴连接;

所述导向控制子装置由主动端导杆安装架(8)、主动端驱动电机(9)、主同步带轮(100)、从同步带轮(101)、限位开关(11)、同步带(12)、深沟球轴承(13)、往复运动导杆(15)、从动端导杆安装架(16)组成;所述主动端导杆安装架(8)、从动端导杆安装架(16)左右对应安装在所述基础安装架(1)上;所述往复运动导杆(15)安放在所述主动端导杆安装架(8)、从动端导杆安装架(16)上,用于支撑铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6);所述主动端驱动电机(9)安装在所述基础安装架(1)内壁上,与所述主同步带轮(100)轴连接;所述主同步带轮(100)、从同步带轮(101)通过所述同步带(12)连接在一起;所述从同步带轮

(101)通过所述深沟球轴承(13)与所述从动端导杆(14)轴连接;所述限位开关(11)为两组,对称安装在基础安装架(1)外侧板同一面的两端,用于保证铺粉辊往复行走装置及其控制系统(6)工作在安全的工作区间。

3.根据权利要求1所述的激光粉末快速烧结铺粉装置,其特征在于:所述第一铺粉缸及其控制系统(3)与第二铺粉缸及其控制系统(5)均由铺粉缸驱动电机(17)、铺粉缸电机固定板(18)、铺粉缸导向光杆(19)、铺粉缸丝杠(20)、铺粉缸直线轴承固定板(21)、铺粉缸丝杠螺母(22)、铺粉缸面板(23)、铺粉缸平台支撑板(24)、铺粉缸支撑平台(25)、铺粉缸侧板(26)、铺粉缸带法兰的直线轴承(27)组成;

所述铺粉缸驱动电机(17)固定安装在所述铺粉缸电机固定板(18)上;所述铺粉缸导向光杆(19)一端安装在所述铺粉缸电机固定板(18)上,另一端与铺粉缸平台支撑板(24)相连,用于铺粉缸升降过程中的导向作用;所述铺粉缸丝杠(20)一端通过联轴器与所述铺粉缸驱动电机(17)输出轴相连,另一端与铺粉缸平台支撑板(24)相连,用于传递电机的转动,并转化为铺粉缸的升降运动;所述铺粉缸丝杠螺母(22)套设在所述铺粉缸丝杠(20)上,所述铺粉缸带法兰的直线轴承(27)套设在所述铺粉缸导向光杆(19)上,所述铺粉缸丝杠螺母(22)、铺粉缸带法兰的直线轴承(27)均通过螺栓固定安装在所述铺粉缸直线轴承固定板(21)上;所述铺粉缸直线轴承固定板(21)固定安装在所述铺粉缸面板(23)与铺粉缸侧板(26)上,所述铺粉缸平台支撑板(24)固定安装在所述铺粉缸支撑平台(25)下底面上,所述铺粉缸驱动电机(17)的转动经过联轴器、铺粉缸丝杠(20)、铺粉缸丝杠螺母(22)的传递功能及铺粉缸导向光杆的导向作用转化为铺粉缸支撑平台(25)的上下移动。

4.根据权利要求1所述的激光粉末快速烧结铺粉装置,其特征在于:所述成形缸及其控制系统(4)由成形缸驱动电机(28)、成形缸电机固定板(29)、成形缸导向光杆(30)、成形缸丝杠(31)、成形缸面板(32)、成形缸侧板(33)、成形缸支撑平台(34)、成形缸平台支撑板(35)、成形缸丝杠螺母(36)、成形缸带法兰的直线轴承(37)、成形缸直线轴承固定板(38)组成;

所述成形缸驱动电机(28)固定安装在所述成形缸电机固定板(29)上;所述成形缸导向光杆(30)一端安装在所述成形缸电机固定板(29)上,另一端安装在所述成形缸平台支撑板(35)上,穿过所述成形缸带法兰的直线轴承(37),用于成形缸升降过程中的导向作用;所述成形缸丝杠(31)一端安装在所述成形缸电机固定板(29)上,另一端安装在所述成形缸平台支撑板(35)上,与成形缸丝杠螺母(36)配合连接,用于将电机的转动转化为成形缸的升降;所述成形缸丝杠螺母(36)套设在所述成形缸丝杠(31)上,所述成形缸带法兰的直线轴承(37)套设在所述成形缸导向光杆(30)上,所述成形缸丝杠螺母(36)、成形缸带法兰的直线轴承(37)均通过螺栓固定安装在所述成形缸直线轴承固定板(38)上;所述成形缸直线轴承固定板(38)固定安装在所述成形缸面板(32)、成形缸侧板(33)上,所述成形缸平台支撑板(35)固定安装在所述成形缸支撑平台(34)下底面上;所述成形缸驱动电机(28)的转动经过联轴器、成形缸丝杠(31)、成形缸丝杠螺母(36)的传动功能及成形缸导向光杆(30)的导向作用转化为成形缸支撑平台(34)的上下移动。

一种激光粉末快速烧结铺粉装置

技术领域

[0001] 本发明属于激光粉末快速成型技术领域,涉及一种激光粉末快速烧结铺粉装置,具体涉及一种能在激光粉末快速烧结机上高效完成铺粉过程同时实现回收原材料粉末的铺粉装置。

背景技术

[0002] 激光粉末快速成型技术是一种相对成熟的3D打印制造技术,是目前位置快速成型领域的一个重要研究方向。激光粉末快速烧结成形过程是通过铺粉装置将一层打印粉末铺到已成型的零件的表面,在经过设定好温度的激光打印头光斑的扫描,使粉末材料在熔点温度下进行烧结。当一层粉末材料烧结完成,成型腔下降一个工作单位,铺粉腔上升一个工作单位,铺粉辊将铺粉腔中的粉末材料平铺在成型腔中,激光打印头进行下一轮的烧结。直到完成整个零件的打印工作。在整个激光粉末快速烧结过程中,铺粉装置起着至关重要的作用。

[0003] 铺粉装置是快速成型设备的重要组成部分,装置结构的稳定性与可靠性在很大程度上影响着送粉过程的质量,从而影响铺粉过程执行的效果,最终导致成形工件的精度和质量,通过提高铺粉装置的各种指标,保证预烧结粉层的均匀度、密集度、水平度,可以有效提升成形零件的精度。

[0004] 目前对于一些通过粉层快速烧结或熔化的快速成型装备一般采用刮刀、辊子等进行铺粉,采用单铺粉缸、单成形缸的作业形式,虽然可以达到一定的精度,但是在实际的使用过程中还是存在如下一些问题。

[0005] 1) 送粉机构送进的粉末总量难以控制,工作过程中掉落的粉末无法处理,不仅会造成粉末原料的浪费,而且会导致零件成形质量欠佳。

[0006] 2) 铺粉机构运动过程中无效行程过多,由于刮刀的运动与振动,造成粉末在与铺粉机构运动方向垂直的方向上的密度分布不均,不仅导致工作效率过低,而且引起粉末在水平方向分布不均,对激光烧结的效果造成影响。

[0007] 3) 铺粉机构总体结构不够紧凑,造成空间的浪费。

[0008] 所以,市场上迫切需要一种结构紧凑、能实现自由控制送粉量、减少原材料浪费、高效的激光烧结机铺粉装置。

发明内容

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提供一种能在激光粉末快速烧结机上高效完成铺粉过程同时实现回收原材料粉末的铺粉装置,对激光打印件的加工制造进行铺粉工作。

[0010] 本发明所采用的技术方案是:一种激光粉末快速烧结铺粉装置,其特征在于:包括基础安装架、铺粉导向装置及其控制系统、第一铺粉缸及其控制系统、成形缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统、铺粉辊往复行走装置及其控制系统、回收粉缸系统;

[0011] 所述铺粉导向装置及其控制系统安装在基础安装架上,用于保证铺粉过程中铺粉

辊往复行走装置及其控制系统平动的动力来源及运动精度；所述第一铺粉缸及其控制系统、成形缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统顺序平行安装在所述基础安装架内，第一铺粉缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统的配合使用可以达到更高效的完成铺粉过程，成形缸及其控制系统为成型件的烧制提供空间位置，并保证烧结过程的顺利进行；所述铺粉辊往复行走装置及其控制系统安装在所述铺粉导向装置及其控制系统上，用于将铺粉缸内的粉末原材料均匀的铺在成形缸表面；所述回收粉缸系统安装在所述第一铺粉缸及其控制系统、成形缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统周围，用于回收铺粉及工作过程中掉落的粉末材料。

[0012] 本发明的有益效果为：

[0013] (1) 第一铺粉缸及其控制系统、第二铺粉缸及其控制系统为激光烧结过程供粉，通过调节铺粉缸驱动电机每次工作时转动的圈数可以达到精确控制送粉腔每个工作周期内的送粉量，结合控制刮粉板与铺粉辊距离基础安装架铺粉表面的距离，实现控制铺粉过程完成后成形腔粉层的密度，达到精确控制激光烧结过程的铺粉质量；

[0014] (2) 打破了传统的单缸送粉模式，第一铺粉缸与第二铺粉缸的配合使用，取消了铺粉辊往复行走装置在铺粉过程中的空行程，提高了工作效率。

[0015] (3) 优化各个装置之间的空间布局，各装置之间相互固定连接，整体结构稳定紧凑。

附图说明

[0016] 图1:本发明实施例的总体结构图；

[0017] 图2:本发明实施例的铺粉导向装置结构图；

[0018] 图3:本发明实施例的铺粉缸装置结构图；

[0019] 图4:本发明实施例的成形缸装置结构图；

[0020] 图5:本发明实施例的铺粉辊往复行走装置结构图；

[0021] 图6:本发明实施例的回收粉缸装置结构图。

具体实施方式

[0022] 为了便于本领域普通技术人员理解和实施本发明，下面结合附图及实施例对本发明作进一步的详细描述，应当理解，此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0023] 请见图1，本发明提供一种激光粉末快速烧结铺粉装置，包括基础安装架1、铺粉导向装置及其控制系统2、第一铺粉缸及其控制系统3、成形缸及其控制系统4、第二铺粉缸及其控制系统5、铺粉辊往复行走装置及其控制系统6、回收粉缸系统7；铺粉导向装置及其控制系统2安装在基础安装架1上，作为铺粉过程中铺粉辊往复行走装置及其控制系统6平动的动力源及导向装置；第一铺粉缸及其控制系统3、成形缸及其控制系统4、第二铺粉缸及其控制系统5顺序平行安装在基础安装架1内，第一铺粉缸及其控制系统3、第二铺粉缸及其控制系统5均用于储存及提供粉源、成形缸及其控制系统4用于为成型件的烧制提供空间；铺粉辊往复行走装置及其控制系统6安装在铺粉导向装置及其控制系统2上，用于完成铺粉过程，并保证粉末在成形缸及其控制系统4上的均匀性；回收粉缸系统7安装在第一铺粉缸

及其控制系统3、成形缸及其控制系统4、第二铺粉缸及其控制系统5周边,用于回收铺粉过程中掉落的粉末。

[0024] 请见图2,本实施例的铺粉导向装置及其控制系统2由两套导向控制子装置和从动端导杆14组成,两套导向控制子装置对称安装在基础安装架1两外壁上,与从动端导杆14轴连接;导向控制子装置由主动端导杆安装架8、主动端驱动电机9、主同步带轮100、从同步带轮101、限位开关11、同步带12、深沟球轴承13、往复运动导杆15、从动端导杆安装架16组成;

[0025] 主动端导杆安装架8、从动端导杆安装架16分别对称安装在基础安装架1上;往复运动导杆15安放在主动端导杆安装架8、从动端导杆安装架16上,用于支撑铺粉辊往复行走装置及其控制系统,减少运动过程中的阻力;主动端驱动电机9安装在基础安装架1内壁上,与主同步带轮100轴连接;主同步带轮100、从同步带轮101通过同步带12连接在一起;从同步带轮101通过深沟球轴承13与从动端导杆14轴连接;限位开关11为两组,对称安装在基础安装架1外侧板同一面的两端的,用于保证铺粉辊往复行走装置及其控制系统6工作在安全的工作区间。

[0026] 请见图3,本实施例的第一铺粉缸及其控制系统3与第二铺粉缸及其控制系统5均由铺粉缸驱动电机17、铺粉缸电机固定板18、铺粉缸导向光杆19、铺粉缸丝杠20、铺粉缸直线轴承固定板21、铺粉缸丝杠螺母22、铺粉缸面板23、铺粉缸平台支撑板24、铺粉缸支撑平台25、铺粉缸侧板26、铺粉缸带法兰的直线轴承27组成;

[0027] 铺粉缸驱动电机17固定安装在铺粉缸电机固定板18上;所述铺粉缸导向光杆19一端安装在所述铺粉缸电机固定板18上,另一端与铺粉缸平台支撑板24相连,用于铺粉缸升降过程中的导向作用;所述铺粉缸丝杠20一端通过联轴器与所述铺粉缸驱动电机17输出轴相连,另一端与铺粉缸平台支撑板24相连,用于传递电机的转动,并转化为铺粉缸的升降运动;铺粉缸丝杠螺母22套设在铺粉缸丝杠20上,铺粉缸带法兰的直线轴承27套设在铺粉缸导向光杆19上,铺粉缸丝杠螺母22、铺粉缸带法兰的直线轴承27均通过螺栓固定安装在铺粉缸直线轴承固定板21上;铺粉缸直线轴承固定板21固定安装在铺粉缸面板23与铺粉缸侧板26上,铺粉缸平台支撑板24固定安装在铺粉缸支撑平台25下底面上,铺粉缸驱动电机17的转动经过联轴器、铺粉缸丝杠20、铺粉缸丝杠螺母22的传递作用及铺粉缸导向光杆的导向作用转化为铺粉缸支撑平台25的上下移动。

[0028] 请见图4,本实施例的成形缸及其控制系统4由成形缸驱动电机28、成形缸电机固定板29、成形缸导向光杆30、成形缸丝杠31、成形缸面板32、成形缸侧板33、成形缸支撑平台34、成形缸平台支撑板35、成形缸丝杠螺母36、成形缸带法兰的直线轴承37、成形缸直线轴承固定板38组成;

[0029] 成形缸驱动电机28固定安装在成形缸电机固定板29上;所述成形缸导向光杆30一端安装在所述成形缸电机固定板29上,另一端安装在所述成形缸平台支撑板35上,穿过所述成形缸带法兰的直线轴承37,用于成形缸升降过程中的导向作用;所述成形缸丝杠31一端安装在所述成形缸电机固定板29上,另一端安装在所述成形缸平台支撑板35上,与成形缸丝杠螺母36配合连接,用于将电机的转动转化为成形缸的升降;成形缸丝杠螺母36套设在成形缸丝杠31上,成形缸带法兰的直线轴承37套设在成形缸导向光杆30上,成形缸丝杠螺母36、成形缸带法兰的直线轴承37均通过螺栓固定安装在成形缸直线轴承固定板38上;成形缸直线轴承固定板38固定安装在成形缸面板32、成形缸侧板33上,成形缸平台支撑板

35固定安装在成形缸支撑平台34下底面上；成形缸驱动电机28的转动经过联轴器、成形缸丝杠31、成形缸丝杠螺母36的传动功能及成形缸导向光杆30的导向作用转化为成形缸支撑平台34的上下移动。

[0030] 请见图5,本实施例的铺粉辊往复行走装置及其控制系统6由第一直线轴承安装块39、导向直线轴承40、第二直线轴承安装块41、铺粉辊42、铺粉辊安装块43、刮粉板44、刮粉板固定板45、铺粉辊驱动电机46、铺粉辊电机安装板47、铺粉辊电机同步带轮48、铺粉辊电机同步带49组成；

[0031] 第一直线轴承安装块39与第二直线轴承安装块41通过螺栓连接,构成组合体,组合体中部为中空体；铺粉辊安装块43为凹型,其左右两边悬臂上均固定安装有组合体,并通过组合体的中空体和导向直线轴承40套设在铺粉导向装置及其控制系统2的往复运动导杆15上；分布在铺粉辊42两侧的刮粉板44由刮粉板固定板45夹持固定,刮粉板固定板45固定安装在铺粉辊安装块43上；铺粉辊驱动电机46固定安装在铺粉辊电机安装板47上,铺粉辊电机安装板47固定安装在铺粉辊安装块43上；铺粉辊驱动电机46的转动通过铺粉辊电机同步带轮48、铺粉辊电机同步带49传递给铺粉辊42,实现铺粉辊的转动。

[0032] 请见图6,本实施例的回收粉缸系统7由回收粉道50和缸体51组成；回收粉道50固定安装在所述第一铺粉缸及其控制系统3、成形缸及其控制系统4、第二铺粉缸及其控制系统5周边,并与基础安装架1顶板下表面相连,通过螺钉固定,与所述基础安装架1顶板槽口特征平齐；缸体51位于回收粉道50下部,固定安装在基础安装架1的两侧板上。

[0033] 本发明在工作时,铺粉缸驱动电机17转动,带动第一铺粉缸支撑平台25上升一个层高的距离,第一铺粉缸中粉末材料高于工作平台一个层高,然后在主动端驱动电机9与铺粉辊驱动电机46的作用下,铺粉辊42开始做沿铺粉方向的平动以及自身的转动,在运动过程中,刮粉板44将粉末材料从第一铺粉缸工作表面向第二铺粉缸工作表面推进,并均匀地将粉末材料铺在成形缸表面上,同时在铺粉辊42的作用下,压实粉末材料,最后通过读取代码的方式,运动到另一端极限位置,待铺粉辊往复行走装置及其控制系统6运动至另一端极限位置时,运动停止,同时等待烧结过程的完成,待烧结完成后,第二铺粉缸支撑平台25上升一个层高的距离,与以上过程类似,不断循环工作,由于两个铺粉缸装置的设置,不仅加大了原材料粉末的储存量,而且消除了铺粉辊往复行走装置的空行程,大大提高了工作效率。

[0034] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0035] 应当理解的是,上述针对较佳实施例的描述较为详细,并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明权利要求所保护的范围情况下,还可以做出替换或变形,均落入本发明的保护范围之内,本发明的请求保护范围应以所附权利要求为准。

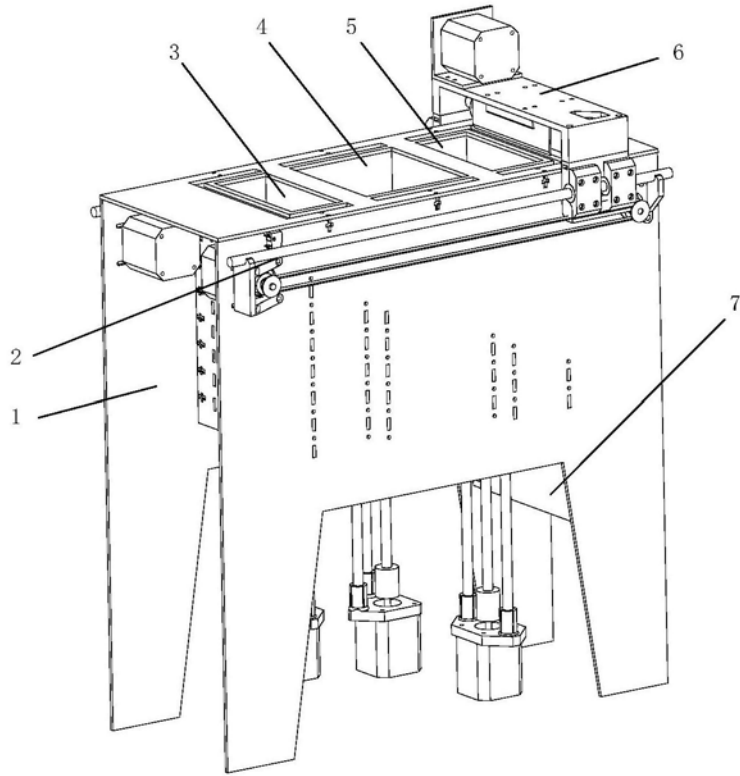


图1

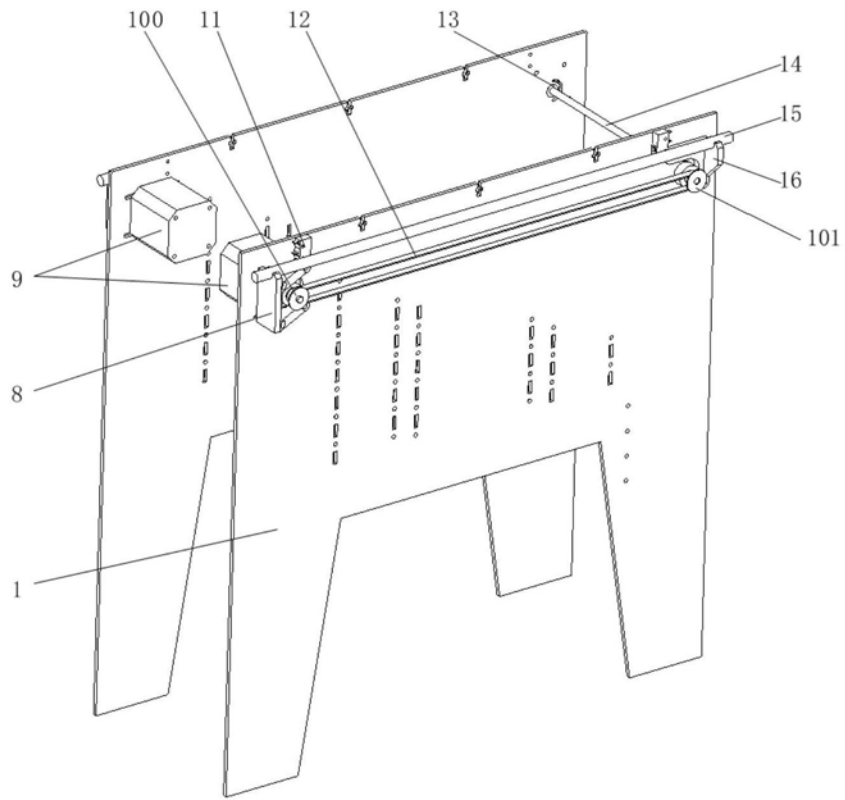


图2

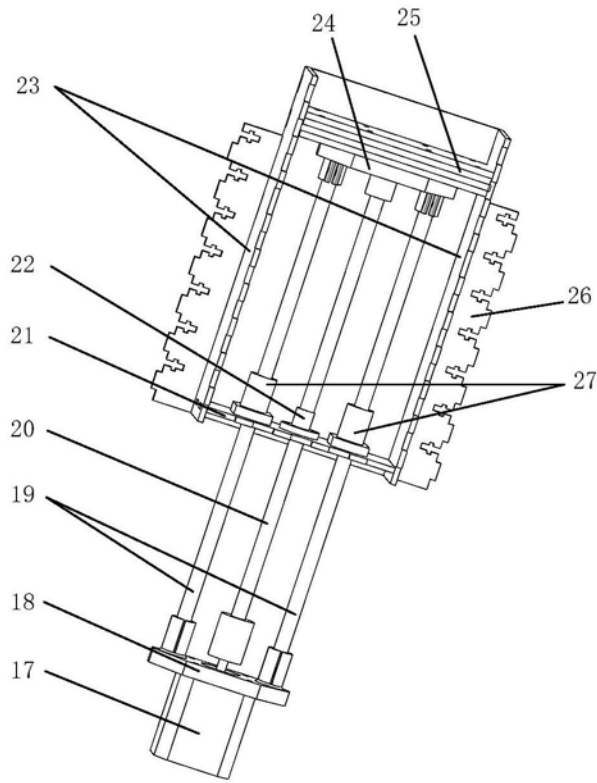


图3

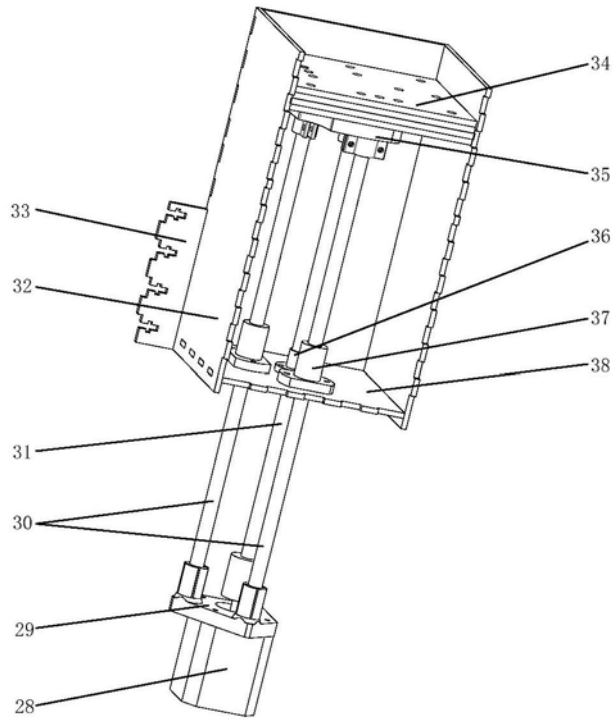


图4

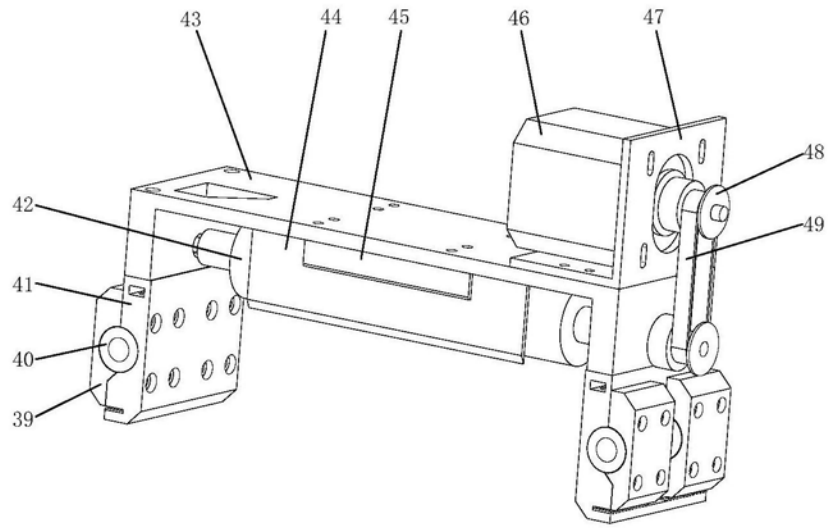


图5

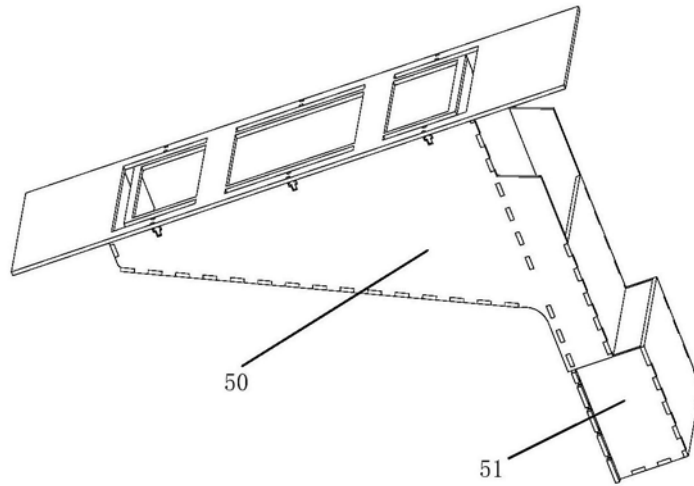


图6