



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205058633 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201520853153. 0

(22) 申请日 2015. 10. 30

(73) 专利权人 吴冈

地址 150090 黑龙江省哈尔滨市汉水路 265 号

(72) 发明人 吴冈 董莘 赵寒涛 朱金龙
刘琦 邢娜 徐秋茹

(74) 专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所
23118

代理人 陈晓光

(51) Int. Cl.

B29C 67/00(2006. 01)

B33Y 30/00(2015. 01)

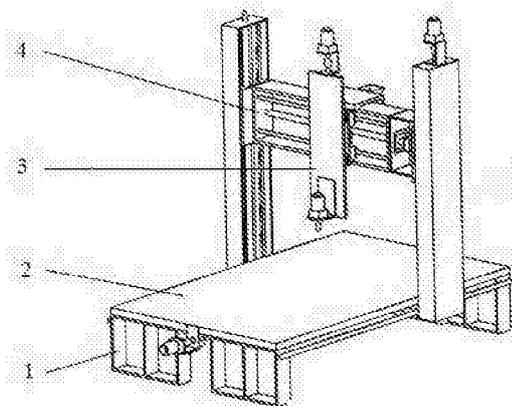
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机

(57) 摘要

一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机。3D 打印技术是以数字模型文件为基础, 利用叠加原理逐层制造、累加成型, 具有不受工件复杂程度限制, 后续加工少等优势, 与减材制造的切削加工方式相比材料利用率更高, 制造过程中不会产生大量的切屑和废渣。一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机, 其组成包括: 支撑架(1), 所述的支撑架上部与打印平台机构(2) 连接, 所述的打印平台机构与 Z 轴方向滑动机构(5) 连接, 所述的 Z 轴方向滑动机构与 Y 轴方向滑动机构(4) 连接, 所述的 Y 轴方向滑动机构与切削及升降机构(3) 连接, 所述的切削及升降机构上连接有打印喷头(6)。本实用新型应用于 3D 打印机。



1. 一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,其组成包括:支撑架,其特征是:所述的支撑架上部与打印平台机构连接,所述的打印平台机构与 Z 轴方向滑动机构连接,所述的 Z 轴方向滑动机构与 Y 轴方向滑动机构连接,所述的 Y 轴方向滑动机构与切削及升降机构连接,所述的切削及升降机构上连接有打印喷头。

2. 根据权利要求 1 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,其特征是:所述的打印平台机构具有打印平台,所述的打印平台上分别安装有用于固定 X 轴方向电机的 X 轴方向电机支撑座和 X 轴方向滑轨,所述的 X 轴方向电机与 X 轴方向丝杠连接,所述的 X 轴方向丝杠上安装有 X 轴方向丝杠螺母,所述的 X 轴方向丝杠螺母与 X 轴方向滑动连接板相连。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,其特征是:所述的 Z 轴方向滑动机构上具有被动 Z 轴滑台和主动 Z 轴滑台,所述的被动 Z 轴滑台与所述的主动 Z 轴滑台上具有 Z 轴方向滑槽,所述的 Z 轴方向滑槽上分别安装有 Z 轴方向滑轨和 Z 轴方向丝杠,所述的 Z 轴方向丝杠下端与 Z 轴方向滑动带轮连接,所述的 Z 轴方向滑动带轮与 Z 轴方向连接皮带连接,所述的 Z 轴方向连接皮带传递 Z 轴方向滑动电机经过所述的 Z 轴方向丝杠输出的转矩,所述的 Z 轴方向滑槽上与 Z 轴方向滑动电机支撑座连接,所述的 Z 轴方向滑轨与所述的 Z 轴方向丝杠上安装有 Z 轴方向滑板。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,其特征是:所述的 Y 轴方向滑动机构上具有 Y 轴方向滑轨支撑槽,所述的 Y 轴方向滑轨支撑槽内安装有 Y 轴方向滑轨和 Y 轴方向丝杠,另一端安装有 Y 轴方向滑动电机支撑座,所述的 Y 轴方向滑轨与所述的 Y 轴方向丝杠与 Y 轴方向滑板连接,所述的 Y 轴方向滑板与 Y 轴方向背板连接,所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座与 Y 轴方向滑动电机连接,所述的 Y 轴方向滑动电机和所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座外侧安装有 Y 轴方向连接槽。

5. 根据权利要求 4 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,其特征是:所述的切削及升降机构上具有切削升降固定板,所述的切削升降固定板分别与切削升降滑轨和切削升降丝杠连接,可带动切削升降滑板上下移动,所述的切削升降滑板上安装有切削升降电机支撑座,所述的切削电机支撑座上安装有切削升降电机,所述的切削升降电机与所述的切削升降丝杠连接,所述的切削升降滑板通过切削电机连接板与切削电机和切削刀具连接。

熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,可将 3D 打印技术与数控加工技术结合起来,形成新型的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印技术,可同时发挥 3D 打印与数控加工的优点,为产品制造提供一种新工艺和新设备。

[0003] 背景技术：

[0004] 3D 打印技术是以数字模型文件为基础,利用叠加原理逐层制造、累加成型,具有不受工件复杂程度限制,后续加工少等优势,与减材制造的切削加工方式相比材料利用率更高,制造过程中不会产生大量的切屑和废渣。熔融沉积式 3D 打印机以工艺简便、材料成本低廉等特点逐渐受到人们的关注,并且也最有可能首先投放到人们的日常生活之中。传统熔融沉积式 3D 打印机通常采用 PLA 为打印材料,依靠打印喷头以分层打印逐层叠加的方式实现最终产品的制造,但仅靠单一打印喷头完成产品的制造其工艺性和灵活性都相对较差,同时打印喷头的出丝直径将直接影响 3D 打印机的打印精度和打印速度。较小的出丝直径将提高产品的打印精度,也会使得工件的打印时间延长;而较大的出丝直径会提高打印速度,但使打印工件的精度下降。因此,实用新型一种将即能提高打印速度又能提高打印质量的新型 3D 打印方法已显得十分必要。

[0005] 传统的熔融沉积快速成型式 3D 打印机只有一个打印喷头,这就导致在产品的打印过程中,仅能靠单一的打印喷口来完成产品的打印,制造灵活性相对较差,常常难以保证打印精度和打印速度,就会对产品质量和生产效率产生较大影响。目前,数控加工设备的自动换刀系统已日趋成熟,利用自动换刀系统工件只要完成一次装夹,控制系统便可依照工序需求自动选择和更换刀具,自动改变主轴转速、进给量和刀具相对工件的运动轨迹以及其他辅助功能,仅需一次装夹便可实现多表面、多特征、多工位的连续、高效、高精度加工,所以,如果能将自动换刀系统在 3D 打印机上加以运用,便可很好改善打印产品的加工质量和加工效率。

[0006] 传统的 3D 打印技术是利用增材制造的方法,以数字模型文件为基础,运用叠加原理逐层制造,具有不受产品复杂程度限制,后续加工少等优势,此外传统的切削加工方式材料利用率低,对一些贵重材料来讲更是一种浪费,而利用 3D 打印技术恰好可以解决这一问题。由于受到打印设备和材料的限制,目前利用 3D 打印技术制造出的产品与传统制造相比误差较大,一般来讲,若要减小误差提高打印精度,则打印速度就会下降,而一旦提高打印速度,打印精度就难以保证,加之目前 3D 打印领域的产品制造速度也普遍较低,因此寻求一种精度高、速度快的 3D 打印方式便显得尤为重要。

[0007] 传统的机械加工方式是以材料切削的方式进行产品制造,具有加工速度快、质量精度高等特点,目前数控加工设备已经较好地解决了复杂、精密的加工问题,是一种柔性、高效的自动化生产设备。在此,将二者进行结合,先利用 3D 打印技术完成复杂结构的打印,再利用数控加工技术提高产品的精度,以此实现复杂零件的高精度制造。

[0008] 实用新型内容：

[0009] 本实用新型的目的是提供一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机。

[0010] 上述的目的通过以下的技术方案实现：

[0011] 一种熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机，其组成包括：支撑架，所述的支撑架上部与打印平台机构连接，所述的打印平台机构与 Z 轴方向滑动机构连接，所述的 Z 轴方向滑动机构与 Y 轴方向滑动机构连接，所述的 Y 轴方向滑动机构与切削及升降机构连接，所述的切削及升降机构上连接有打印喷头。

[0012] 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机，所述的打印平台机构具有打印平台，所述的打印平台上分别安装有用于固定 X 轴方向电机的 X 轴方向电机支撑座和 X 轴方向滑轨，所述的 X 轴方向电机与 X 轴方向丝杠连接，所述的 X 轴方向丝杠上安装有 X 轴方向丝杠螺母，所述的 X 轴方向丝杠螺母与 X 轴方向滑动连接板相连。

[0013] 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机，所述的 Z 轴方向滑动机构上具有被动 Z 轴滑台和主动 Z 轴滑台，所述的被动 Z 轴滑台与所述的主动 Z 轴滑台上具有 Z 轴方向滑槽，所述的 Z 轴方向滑槽上分别安装有 Z 轴方向滑轨和 Z 轴方向丝杠，所述的 Z 轴方向丝杠下端与 Z 轴方向滑动带轮连接，所述的 Z 轴方向滑动带轮与 Z 轴方向连接皮带连接，所述的 Z 轴方向连接皮带传递 Z 轴方向滑动电机经过所述的 Z 轴方向丝杠输出的转矩，所述的 Z 轴方向滑槽上与 Z 轴方向滑动电机支撑座连接，所述的 Z 轴方向滑轨与所述的 Z 轴方向丝杠上安装有 Z 轴方向滑板。

[0014] 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机，所述的 Y 轴方向滑动机构上具有 Y 轴方向滑轨支撑槽，所述的 Y 轴方向滑轨支撑槽内安装有 Y 轴方向滑轨和 Y 轴方向丝杠，另一端安装有 Y 轴方向滑动电机支撑座，所述的 Y 轴方向滑轨与所述的 Y 轴方向丝杠与 Y 轴方向滑板连接，所述的 Y 轴方向滑板与 Y 轴方向背板连接，所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座与 Y 轴方向滑动电机连接，所述的 Y 轴方向滑动电机和所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座外侧安装有 Y 轴方向连接槽。

[0015] 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机，所述的切削及升降机构上具有切削升降固定板，所述的切削升降固定板分别与切削升降滑轨和切削升降丝杠连接，可带动切削升降滑板上下移动，所述的切削升降滑板上安装有切削升降电机支撑座，所述的切削电机支撑座上安装有切削升降电机，所述的切削升降电机与所述的切削升降丝杠连接，所述的切削升降滑板通过切削电机连接板与切削电机和切削刀具连接。

[0016] 本实用新型的有益效果：

[0017] 1. 本实用新型采用打印平台固定式，这样可以使整个打印设备的重心降低、稳定性更好，极大的减少了产品制造过程中产生的震动，保证了设备工作的平稳性，很好的改善了产品的质量。

[0018] 本实用新型打破传统 3D 打印方法，创新采取“打印—加工”相结合的新型 3D 打印技术，将“增材制造”3D 打印与传统的“减材制造”数控加工并行使用，发挥各自优势，在降低制造难度的同时提高产品的加工质量。将改变原有同类 3D 打印机只能完成中小型产品制造的局面，在制造尺寸、制造速度、制造精度上使大型工件的制造成为可能，为 3D 打印技术的大规模工业化应用奠定了基础。

[0019] 本实用新型针对不同的产品，可根据应用环境和结构特点，有针对性的采取与之相适应的制造方法，如“先打印后加工”、“边打印边加工”、“只打印不加工”等，在降低制造成本、缩短加工周期的同时保证产品的使用性能。

[0020] 本实用新型仅使用单一打印喷头的固有模式,变一为多,使得 3D打印机的打印和加工装置变得多样化,3D打印的功能更加强大,在一个产品的加工过程中,可以根据实际需求切换使用不同直径的打印喷头,能够更好地提高打印速度和打印效果,此外还引入切削加工装置,切换不同的切削加工装置可以弥补打印装置的不足,实现一些仅凭 3D打印难以加工的结构,同时再引入抛光和吸尘装置,可以很好的改善产品的表面光洁度,降低加工废屑对环境的污染,保持加工环境的清洁。

[0021] 本实用新型对于放置在打印台上工件的切削,在加工过程中气压喷头喷出压缩空气,一方面用于对切削刀具进行冷却,另一方面将切削吹走,避免切削阻碍切削刀具的运动,保证工件的切削质量,提高产品的制造精度。

[0022] 本实用新型只需打印出产品的基本结构,尤其是数控加工无法完成的结构,同时还为下一步的加工预留一定的加工余量,这样就可以用较快的速度完成产品的“铸造打印”,接下来将打印出来的产品利用数控加工的形式进行切削,以此来弥补和消除打印所产生的不足及缺陷,同时还要完成相关结构和表面的加工。因此,这一方法将 3D打印与切削加工有机的结合起来,发挥各自的优势,为 3D打印的工业化应用提供了一种新方式。

[0023] 附图说明:

[0024] 附图 1是本实用新型的结构示意图一。

[0025] 附图 2是本实用新型结构的示意图二。

[0026] 附图 3是打印平台机构的结构示意图。

[0027] 附图 4是 Z轴方向滑动机构的结构示意图。

[0028] 附图 5是 Y轴方向滑动机构的结构示意图。

[0029] 附图 6是切削及升降机构的结构示意图一。

[0030] 附图 7是切削及升降机构的结构示意图二。

[0031] 具体实施方式:

[0032] 实施例 1:

[0033] 一种熔融沉积与数控加工联动式 3D打印机,其组成包括:支撑架 1,所述的支撑架上部与打印平台机构 2连接,所述的打印平台机构与 Z轴方向滑动机构 5连接,所述的 Z轴方向滑动机构与 Y轴方向滑动机构 4连接,所述的 Y轴方向滑动机构与切削及升降机构 3连接,所述的切削及升降机构上连接有打印喷头 6。

[0034] 实施例 2:

[0035] 根据实施例 1所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D打印机,所述的打印平台机构具有打印平台 2-3,所述的打印平台上分别安装有用于固定 X轴方向电机 2-2的 X轴方向电机支撑座 2-1和 X轴方向滑轨 2-4,所述的 X轴方向电机与 X轴方向丝杠 2-5连接,所述的 X轴方向丝杠上安装有 X轴方向丝杠螺母 2-6,所述的 X轴方向丝杠螺母与 X轴方向滑动连接板 2-7相连。

[0036] 实施例 3:

[0037] 根据实施例 1或 2所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D打印机,所述的 Z轴方向滑动机构上具有被动 Z轴滑台 5-9和主动 Z轴滑台 5-10,所述的被动 Z轴滑台与所述的主动 Z轴滑台上具有 Z轴方向滑槽 5-2,所述的 Z轴方向滑槽上分别安装有 Z轴方向滑轨 5-7和 Z轴方向丝杠 5-5,所述的 Z轴方向丝杠下端与 Z轴方向滑动带轮 5-1连接,所述的 Z轴

方向滑动带轮与 Z 轴方向连接皮带 5-8 连接,所述的 Z 轴方向连接皮带传递 Z 轴方向滑动电机 5-3 经过所述的 Z 轴方向丝杠输出的转矩,所述的 Z 轴方向滑槽上与 Z 轴方向滑动电机支撑座 5-4 连接,所述的 Z 轴方向滑轨与所述的 Z 轴方向丝杠上安装有 Z 轴方向滑板 5-6。

[0038] 实施例 4:

[0039] 根据实施例 1 或 2 或 3 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,所述的 Y 轴方向滑动机构上具有 Y 轴方向滑轨支撑槽 4-3,所述的 Y 轴方向滑轨支撑槽内安装有 Y 轴方向滑轨 4-1 和 Y 轴方向丝杠 4-2,另一端安装有 Y 轴方向滑动电机支撑座 4-8,所述的 Y 轴方向滑轨与所述的 Y 轴方向丝杠与 Y 轴方向滑板 4-4 连接,所述的 Y 轴方向滑板与 Y 轴方向背板 4-5 连接,所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座与 Y 轴方向滑动电机 4-7 连接,所述的 Y 轴方向滑动电机和所述的 Y 轴方向滑动电机支撑座外侧安装有 Y 轴方向连接槽 4-6。

[0040] 实施例 5:

[0041] 根据实施例 1 或 2 或 3 或 4 所述的熔融沉积与数控加工联动式 3D 打印机,所述的切削及升降机构上具有切削升降固定板 3-7,所述的切削升降固定板分别与切削升降滑轨 3-8 和切削升降丝杠 3-9 连接,可带动切削升降滑板 3-4 上下移动,所述的切削升降滑板上安装有切削升降电机支撑座 3-6,所述的切削电机支撑座上安装有切削升降电机 3-5,所述的切削升降电机与所述的切削升降丝杠连接,所述的切削升降滑板通过切削电机连接板 3-3 与切削电机 3-2 和切削刀具 3-1 连接。

[0042] 实施例 6:

[0043] 在实施产品打印的过程中,利用打印平台机构、Y 周方向移动滑轨、Z 轴方向移动滑轨的移动实现(打印喷头的运动轨迹,在打印平台上实施产品的打印。X 轴方向电机带动 X 轴方向丝杠转动,进而驱动 X 轴方向丝杠螺母,由于 X 轴方向丝杠螺母与 X 轴方向滑动连接板固定在一起,X 轴方向滑动连接板又与 Z 轴方向滑槽相连接,Z 轴方向滑槽与 X 轴方向滑轨相连接,可沿滑轨做 X 轴方向的移动,进而通过 Z 轴方向滑动机构和 Y 轴方向滑动机构带动打印喷头实现 X 轴方向的运动。

[0044] 轴方向滑动机构由主动 Z 轴滑台和被动 Z 轴滑台,Z 轴方向滑动电机通过 Z 轴方向丝杠驱动 Z 轴方向滑板沿 Z 轴方向滑轨实现 Z 轴方向的移动,同时通过 Z 轴方向滑动带轮和 Z 轴方向连接皮带将转动传递给另一侧的丝杠滑台机构,(分为电机驱动的主动侧和靠皮带传动的传动侧)保证两侧的 Z 轴方向滑板同步运动,Z 轴方向滑板又与 Y 轴方向滑轨支撑槽和 Y 轴方向连接槽固定在一起,实现打印喷头沿 Z 轴方向的运动。

[0045] 轴方向滑轨支撑槽与 Y 轴方向连接槽被固定在一起,成为 Y 轴方向滑轨机构的支撑结构,Y 轴方向滑动电机通过 Y 轴方向丝杠可使 Y 轴方向滑板及与之连接的 Y 轴方向背板沿 Y 轴方向滑轨移动,Y 轴方向背板与打印喷头相连,从而实现打印喷头沿 Y 轴方向的运动,此外 Y 轴方向滑板与切削升降固定板相连接。

[0046] 切削升降电机可通过驱动切削升降丝杠实现切削升降滑板沿切削升降滑轨上下移动的目的,进而带动切削电机连接板和切削电机,实现对切削刀具高度的调节。

[0047] 实施例 7:

[0048] 在实现对打印喷头和切削刀具 X 轴、Y 轴、Z 轴的运动后,便可以通过控制各轴的运动使打印喷头一边沿设定的轨迹运动,一边喷出打印材料在(打印平台上实现所需工件的打印;待打印完成后利用切削升降电机将切削刀具调整到合适位置,同样通过控制 X 轴、Y

轴、Z轴的运动,对打印出的工件进行切削加工,去除打印过程中产生的飞边、毛刺及其他缺陷,同时还可以完成一些不易打印位置的加工,达到提高制造精度,改善产品质量的目的。

[0049] 实施例 8:

[0050] 打印材料放在料斗中,经过进料电机,负责将料斗内的打印材料输送至安装在熔料进给装置下方的打印喷头处,最后由打印喷头将材料分层打印在打印平台上,完成产品的打印;切削装置被固定在打印切削滑块上,其一般下处于升起状态,以此保证切削刀具与打印平面的相对距离,防止在打印过程中发生运动干涉,切屑刀具与切削电机相连,切削电机可沿切削升降装置上下运动,以此调整切削刀具与打印平台上被切削工件的相对位置,借助切削加工方式完成最终产品的制造

[0051] 实施例 9:

[0052] 加工转台能够绕转台轴进行旋转,加工转台带动加工装置进行转动,从而使所需的加工装置进入到相应的工作位置,以此实现各加工装置的切换功能,在使用过程中要根据实际情况,对所需的加工装置的数量、种类、安装位置进行调整,自动切换式 3D打印加工装置需要安装在现有的 3D打印机上。

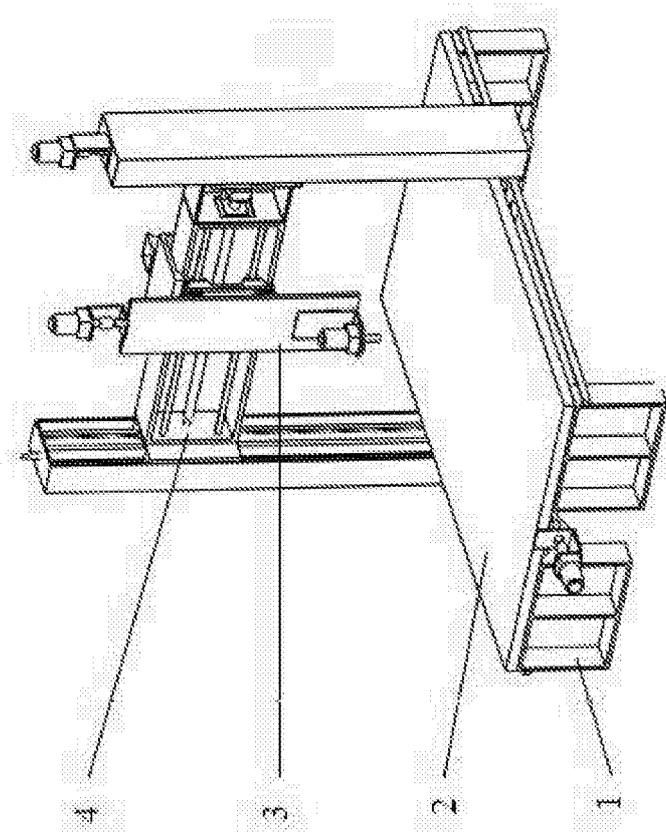


图 1

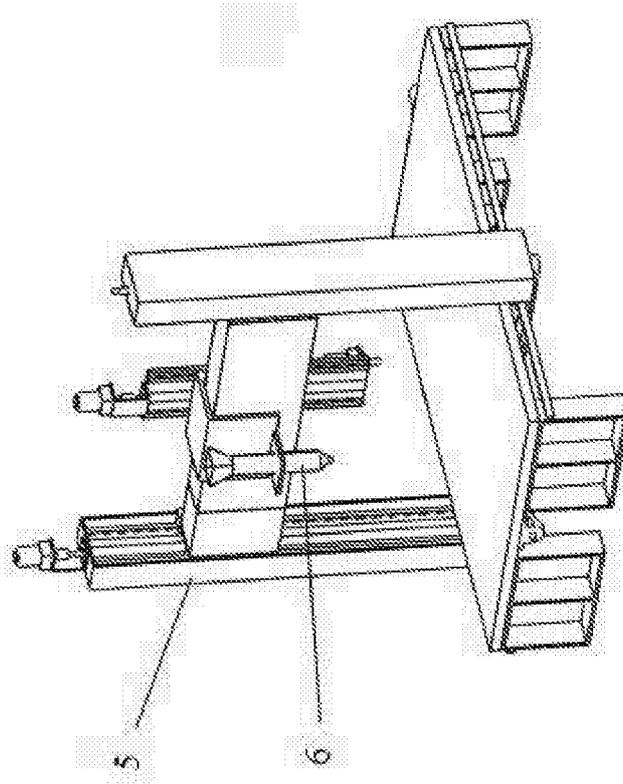


图 2

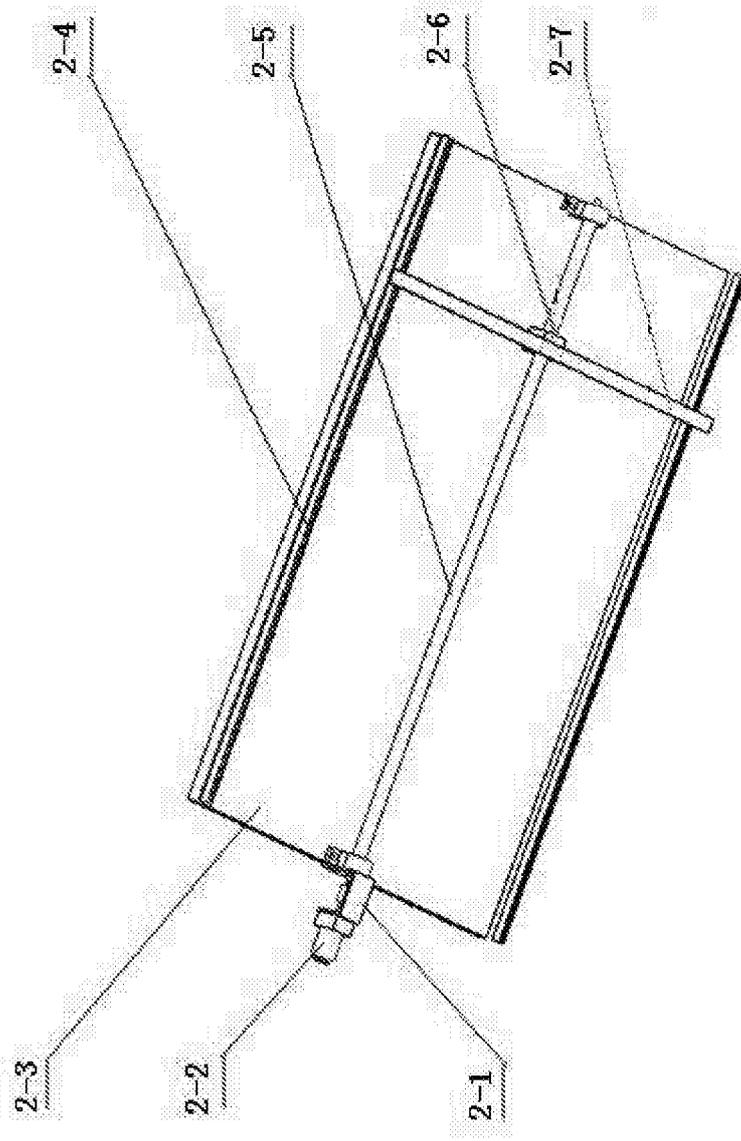


图 3

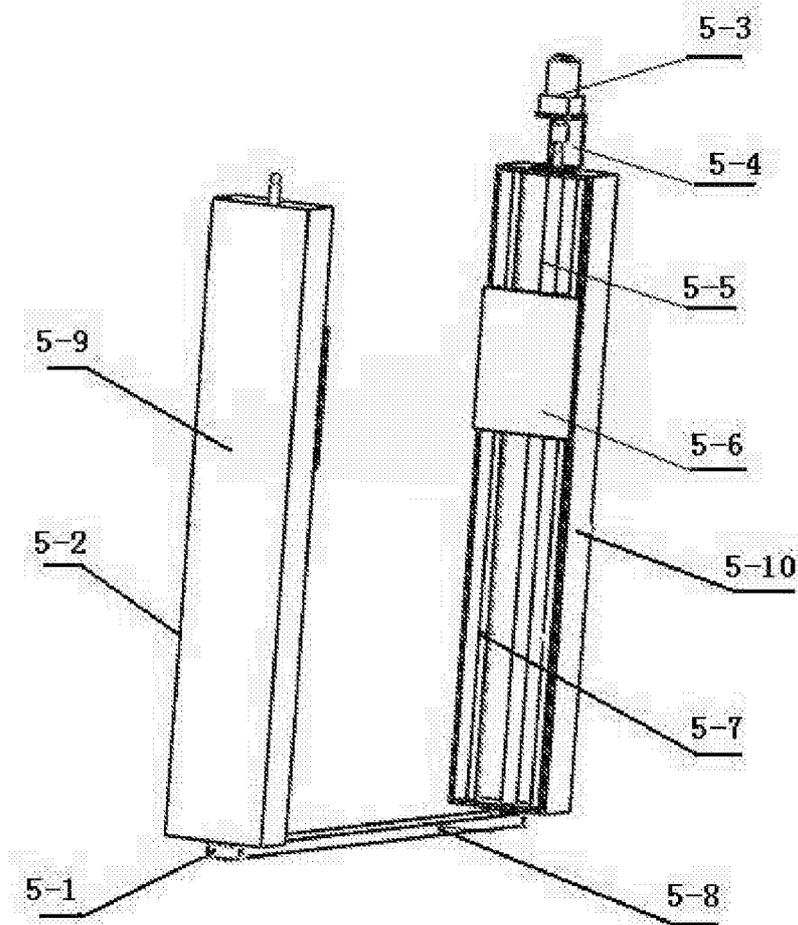


图 4

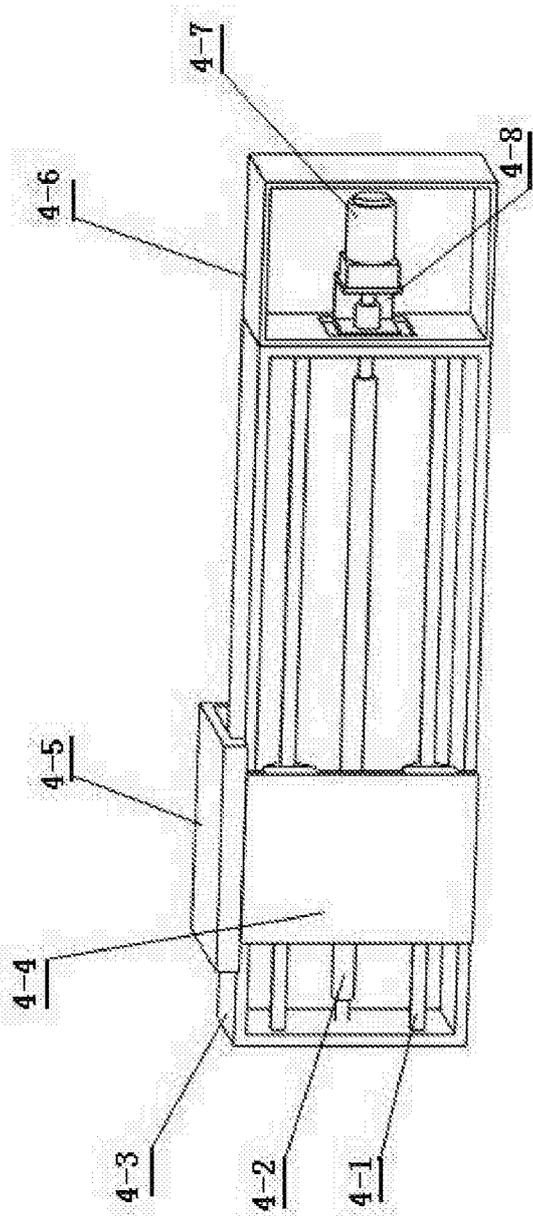


图 5

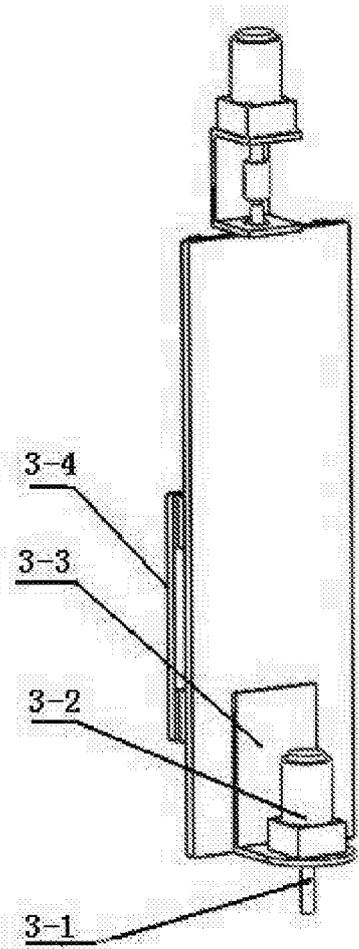


图 6

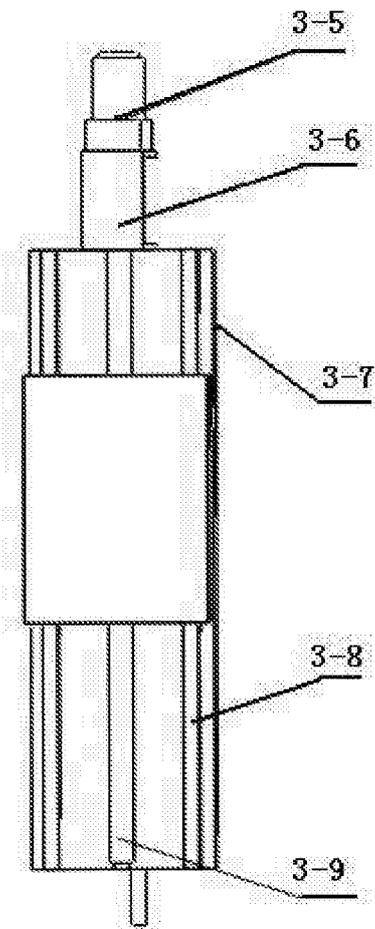


图 7