



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203485446 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201320568989. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 09. 13

(73) 专利权人 张靖

地址 312000 浙江省绍兴市绍兴县平水工业园区

专利权人 金良
宋轩
王彬
潘亚月

(72) 发明人 张靖 金良 宋轩 王彬 潘亚明

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

B29C 67/00 (2006. 01)

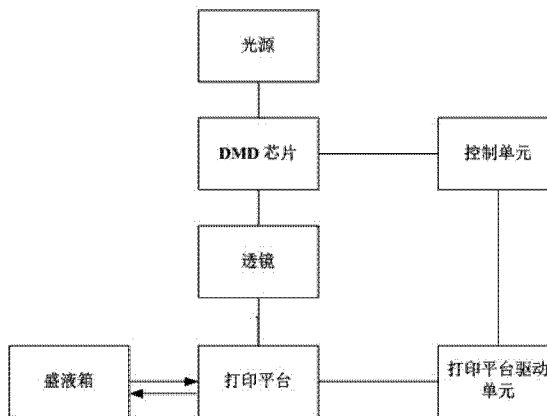
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种面成型 3D 打印系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种面成型 3D 打印系统, 包括: 盛液箱、打印平台、打印平台驱动单元、图像投影单元、和控制单元; 所述盛液箱用于盛放液态光固化材料; 所述打印平台具有位于所述盛液箱中的工作位; 所述打印平台驱动单元与所述控制单元连接; 所述图像投影单元包括光源、数字微型镜片设备和聚焦透镜, 所述数字微型镜片设备与所述控制单元连接, 所述聚焦透镜用于将来自数字微型镜片的投影图像聚焦在所述打印平台上; 所述控制单元用于根据要打印的产品的界面图形控制所述数字微型镜片设备进行投影, 以及控制所述驱动单元驱动所述打印平台在所述盛液箱中上下移动。本实用新型具有效率高、精度高、成本低的优点。



1. 一种面成型 3D 打印系统,其特征在于,包括:盛液箱、打印平台、打印平台驱动单元、图像投影单元、和控制单元;

所述盛液箱用于盛放液态光固化材料;

所述打印平台具有位于所述盛液箱中的工作位;

所述控制单元与所述打印平台驱动单元及所述图像投影单元设备连接;

所述打印平台驱动单元与所述打印平台连接,用于驱动所述打印平台在所述盛液箱中上下移动;

所述图像投影单元包括光源、数字微型镜片设备和聚焦透镜,所述数字微型镜片设备用于利用光源形成投影图像,所述聚焦透镜用于将来自数字微型镜片的投影图像聚焦在所述打印平台上。

2. 根据权利要求 1 所述的 3D 打印系统,其特征在于:还包括压板装置,该压板装置包括透明压板,该透明压板固定在所述盛液箱中。

3. 根据权利要求 2 所述的 3D 打印系统,其特征在于:所述透明压板下表面设有防粘连层。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的 3D 打印系统,其特征在于:所述打印平台的每次移动距离为 10-100 微米。

5. 根据权利要求 4 所述的 3D 打印系统,其特征在于:所述驱动单元的动力装置为步进电机。

一种面成型 3D 打印系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及快速成型技术领域,尤其是涉及一种面成型 3D 系统。

背景技术

[0002] 3D 打印(3D Printing)最早由美国麻省理工学院的 Jim Bred 和 Tim Anderson 提出,他们基于一台普通的喷墨打印机设计出一台可粘接粉末的设备,该设备也成为最早的 3D 打印机。2009 年 3 月在美国华盛顿举行的叠层制造发展研讨会(Roadmap for Additive Manufacturing (RAM) Workshop)上,正式确定使用叠层制造(Additive Manufacturing, 缩略词为 AM)一词来称呼 3D 打印技术,并就未来 10 年快速成型技术的发展做出了规划。目前主要的叠层制造技术包括选择性激光烧结技术(Selective laser sintering, 缩略词为 SLS),立体光刻成型技术(Stereolithography, SLA),熔融沉积成型技术(Fused Deposition Modeling, 缩略词为 FDM)等。选择性激光烧结技术使用高能量激光束对各种粉末材料进行烧结,所选用的粉末材料包括塑料、金属、陶瓷、玻璃等。立体光刻成型技术采用具有一定光强的激光束照射液态光敏树脂,树脂在光照下迅速固化形成所需形状。目前国际上美国的 3D system 公司在该领域具有较强的研发实力。熔融沉积成型技术则是通过喷头挤压被加热熔化后的热塑材料成型,该技术由美国的 Stratasys 公司实用新型,其在该领域具有较大的市场优势。另外,因为 FDM 具有成本低的优势,目前国内市场上的 3D 成型设备以该技术为主。叠层制造技术(AM)在美欧已广泛应用于汽车、家用电器、计算机、航空航天、医学、建筑、科研等领域。AM 技术已发展形成一个新产业,统计资料表明,近三年来,AM 的市场营销以 59% 速度递增。

[0003] 但是,目前快速成型技术的关键设备的引进价格昂贵,设备维修价格高、响应慢的缺点。而低价格设备的制作精度则非常不理想,例如:1500 美元左右的设备,其精度大概是 0.25mm。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,提供一种高精度、低成本、高效率的面成型 3D 打印系统。

[0005] 本实用新型的技术问题通过以下技术手段予以解决:

[0006] 一种面成型 3D 打印系统,包括:盛液箱、打印平台、打印平台驱动单元、图像投影单元、和控制单元;

[0007] 所述盛液箱用于盛放液态光固化材料;

[0008] 所述打印平台具有位于所述盛液箱中的工作位;

[0009] 所述控制单元与所述打印平台驱动单元即所述数字微型镜片设备连接;

[0010] 所述打印平台驱动单元与所述打印平台连接,用于驱动所述打印平台在所述盛液箱中上下移动;

[0011] 所述图像投影单元包括光源、数字微型镜片设备和聚焦透镜,所述数字微型镜片

设备用于利用光源形成投影图像,所述聚焦透镜用于将来自数字微型镜片的投影图像聚焦在所述打印平台上。

[0012] 优选地:

[0013] 还包括压板装置,该压板装置包括透明压板,该透明压板固定在所述盛液箱中。

[0014] 所述压板装置与液面接触的表面设有防粘连层。

[0015] 所述单层打印厚度为 10-100 微米,即所述打印平台的每次移动距离为 10-100 微米。

[0016] 所述驱动单元的动力装置为步进电机。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型利用投影系统对产品的截面图形进行逐层投影,配合可上下移动的打印平台实现以“面”为成型单位的 3D 打印,与现有技术通过机电控制喷头进行逐点打印的方式相比,具有以下优点:1)无需采用复杂的控制机电系统,可大幅的降低设备成本;2)由于是通过投影面成型进行打印,因此,相对于逐点打印的方式具有更高的效率,本实用新型打印同一产品所需的时间仅为普通 3D 打印机的 20%;3)由于产品是逐层成型,其精度由投影图像决定,因而可轻易实现误差在 0.01mm 范围内的高精度打印。

[0018] 优选方案中,设置压板装置,用于克服由于液体材料的表面张力和液面膨胀导致的液面不平整,从而避免打印的产品表面上凸起(如图 6 所示)的问题,获得上表面平整的 3D 打印产品(如图 7 所示)。进一步优选方案,在压板装置的下方设置防粘连层,可避免成型的截面部件与压板装置粘结。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型具体实施例的打印系统的原理图;

[0020] 图 2 是本实用新型具体实施例的打印方法流程图;

[0021] 图 3 是本实用新型具体实施例的打印系统的结构图;

[0022] 图 4 是图 3 的弓形板的结构图;

[0023] 图 5 是本实用新型另一具体实施例的打印系统的结构图;

[0024] 图 6 是未使用压板装置的打印产品的结构图;

[0025] 图 7 是使用压板装置后的打印产品的结构图。

具体实施方式

[0026] 下面对照附图并结合优选的实施方式对本实用新型作进一步说明。

[0027] 如图 1 所示,本实施例提供一种面成型 3D 打印系统,用于实施前述的打印方法,该 3D 打印系统包括:盛液箱、打印平台、打印平台驱动单元、图像投影单元、和控制单元。盛液箱用于盛放液态光固化材料;打印平台具有位于盛液箱中的工作位;控制单元与打印平台驱动单元及图像投影单元连接;打印平台驱动单元与打印平台连接,用于驱动所述打印平台在所述盛液箱中上下移动;所述图像投影单元包括光源、数字微型镜片设备和聚焦透镜,所述数字微型镜片设备与所述控制单元连接,用于利用光源形成投影图像,所述聚焦透镜用于将来自数字微型镜片的投影图像聚焦在所述打印平台上。所述控制单元 600 可以是 PC 机或者单片机,优选配备触摸屏 602,用于控制图像投影单元和打印平台驱动单元。优选可用于根据要打印的产品的界面图形控制所述数字微型镜片设备进行投影,以及控制所述驱

动单元驱动所述打印平台在所述盛液箱中上下移动。

[0028] 本实用新型的面成型 3D 打印系统更加具体的优选实施例如图 3 所示,其还包括用于固定前述各个部件的机架,该机架主要由底座 501、顶部控制箱 502 和作为将顶部控制箱 502 固定于底座 501 上的固定部件的立柱 503。盛液箱 100 安装在底座 501 上;而投影设备 400 则安装在顶部控制箱 502 中,顶部控制箱 502 底部开设有供投影设备 400 的投影镜头投射投影图像的孔。

[0029] 打印平台驱动单元的功能在于驱动打印平台 200 在盛液箱 100 中上下移动,本领域技术人员可采用现有的技术方案予以实现。作为优选方案,本实施例的打印平台驱动单元包括驱动电机 301、用于联动打印平台与驱动电机 301 的打印平台连接件 302、运动轨迹控制部件(图中未示出)及滑块(图中未示出)。运动轨迹控制部件的作用在于运动导向,其具有供滑块上下移动的运动轨迹,该运动轨迹可通过滚柱丝杆、滑轨、滑槽等方式实现;对应的,滑块是用于与运动轨迹控制部件配合的部件,其与驱动电机连接在驱动电机的驱动下沿运动轨迹控制部件的运动轨迹上下运动,滑块还与打印平台连接件 302 的第一端固定连接,而打印平台连接件 302 的第二端则与打印平台 200 连接,从而使得打印平台 200 能够在驱动电机的驱动下上下移动。如图 3 所示,本实施例的固定部件采用立柱的形式,立柱 503 的下端固定在底座 501 上,上端用于固定顶部控制箱 502;同时,立柱 503 采用中空结构,其中空的内部可用于安装驱动电机(优选为步进电机)、走线槽,同时还可用于安装作为运动轨迹控制部件的滚珠丝杆。显然,本实施例采用的立柱形式的固定部件具有结构简洁的优点,但是本实用新型并不局限于该方案。

[0030] 如图 4 所示,本实施例的打印平台连接件 302 为一个弓形板,其由一个板材经三次折弯形成,板材底部折弯形成用于支撑固定打印平台 200 的支撑部 3021,板材上部折弯形成延伸至立柱 503 内的横向连接部 3022,横向连接部 3022 的端部再向下或向上折弯形成用于与滑块固定的滑块固定部 3023。本领域技术人员显然还能够通过其他的形式的打印平台连接件 302 实现打印平台与滑块的连接,本实用新型也不限于前述的具体方案,但是相对于现有技术可采用的连接方式,前述弓形板的设计具有下述的优势:1)该弓形板可紧贴盛液箱侧壁设置,可避免阻挡投影光线;2)该弓形板同时设置有与打印平台 200 表面平行的支撑部 3021 和与滑块侧壁平行的滑块固定部 3023,因而,即使采用很薄的板材,安装也非常方便、牢靠,避免采用较厚板材在上下移动过程中对盛液箱中液面造成影响。

[0031] 如图 5 所示,本实施例的盛液箱 100 中还可设置压板装置 700(图中未示出顶部控制箱及其内的部件),优选压板装置 700 在所述容器盒中的位置在前后、左右和上下方向上均可调节,为便于清楚可见,图 5 中所示的压板装置为未装入容器盒中的状态。压板装置的面积优选大于所述投影图像的面积,所述投影图像全部透射在所述压板装置的覆盖面之内。其包括透明压板,该透明压板与液面接触的表面优选设有防粘连层例,如防粘连薄膜或防粘连涂层,具体如:全氟塑料薄膜或硅胶膜涂层。图 6 所示为未使用压板装置的打印产品结构图,其上表面向上凸起;图 7 所示为使用压板装置后的打印产品的结构图,其上表面平整。

[0032] 本文所述数字微型镜片设备 DMD 是一种微机电系统设备,由上百万个微小的镜片组成,这些镜片能够在计算机的控制下以超过 5KHz 的频率单独开合。光源在发出一束可见光后,该可见光被 DMD 上开启的微型镜片反射,未开启的微型镜片则不会反射光术。一个微

型镜片即形成最后反射图像中的一个像素。DMD 被广泛使用在投影仪上,其成本低廉。

[0033] 如图 2 所示,本实施例的面成型 3D 打印方法包括以下步骤:

[0034] S1、对要打印的产品进行 3D 建模,将建成的三维模型分割成多层截面图形。3D 建模可由现有的各种商用软件制作,以 CAD 为例,可通过 CAD 制作好三维模型,并以 STL 文件的形式存储,然后对 STL 文件进行切片获取多层界面图形。切面的数量与要打印产品的尺寸相关,优选控制每层打印的厚度在 10-100 微米范围内以保证打印精度。

[0035] S2、在盛液箱中装预定量的液态光固化材料,将打印平台置于盛液箱中并使打印平台位于液态光固化材料的液面之下,且打印平台的初始位置与液态光固化材料的液面的距离等于单层打印厚度。经研究实践,液态的材料表面张力、液面膨胀可能会导致打印的截面部件和产品表面向上凸起,从而影响产品形状,因此,本步骤优选在液态光固化材料的液面上方设置透明的压板装置用于压制液面,保证每层截面部件的表面平整。压板装置与液面接触的表面优选设置防粘连层,例如防粘连薄膜或防粘连涂层,具体如:全氟塑料薄膜或硅胶膜涂层。

[0036] S3、利用数字微型镜片设备(英文名称为 Digital Micromirror Device, 缩略词为 DMD)将所述截面图形的第一层截面图形投影到打印平台,从而使得位于打印平台上方的液态光固化材料固化形成产品的第一层截面部件。

[0037] S4、控制打印平台向下移动单层打印厚度的距离,然后再依照步骤 S3 的方式投影第二层界面图形进行打印形成产品的第二层截面部件,如此循环控制打印平台和数字微型镜片设备直至产品打印完成。

[0038] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

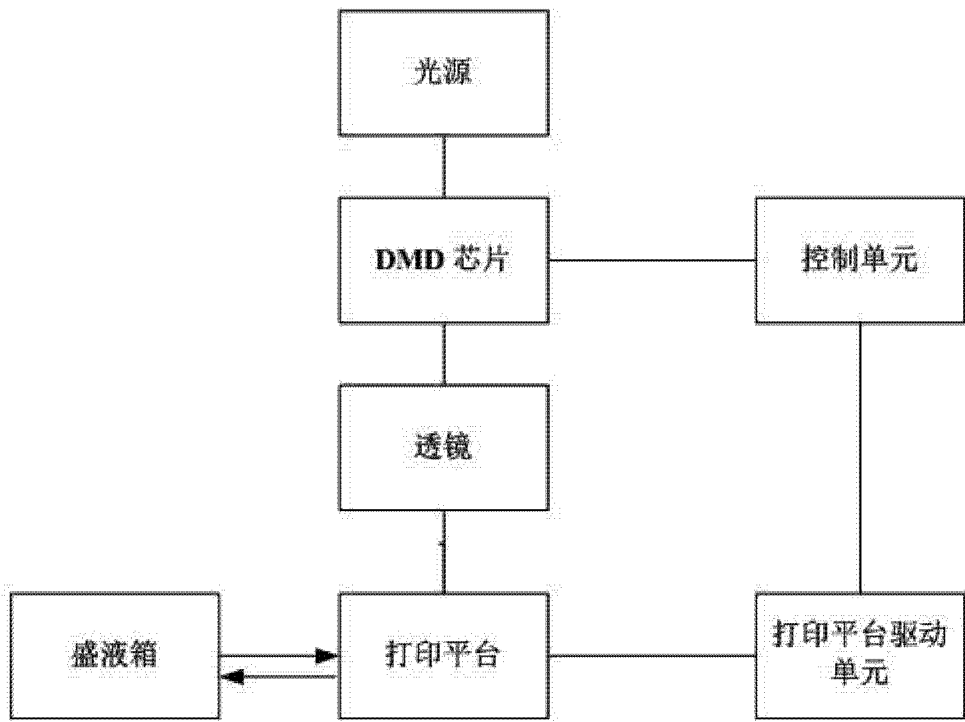


图 1

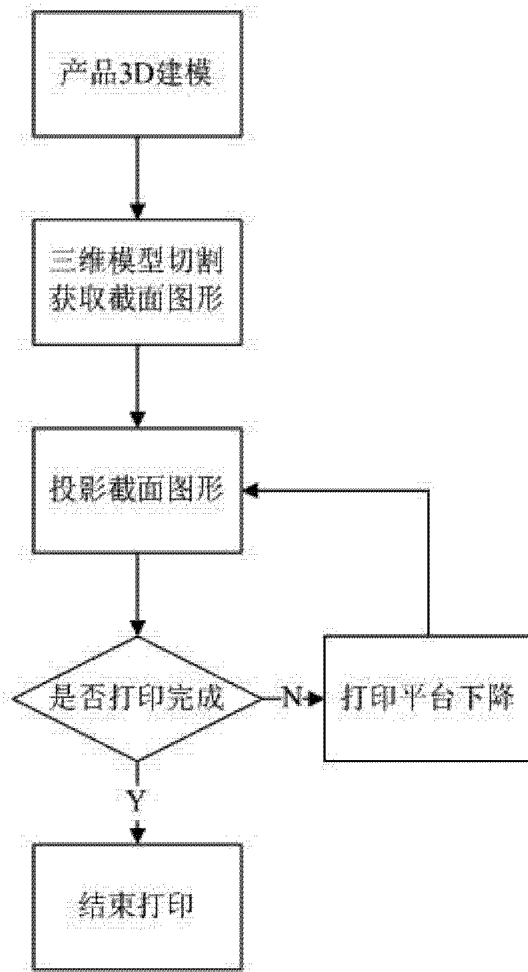


图 2

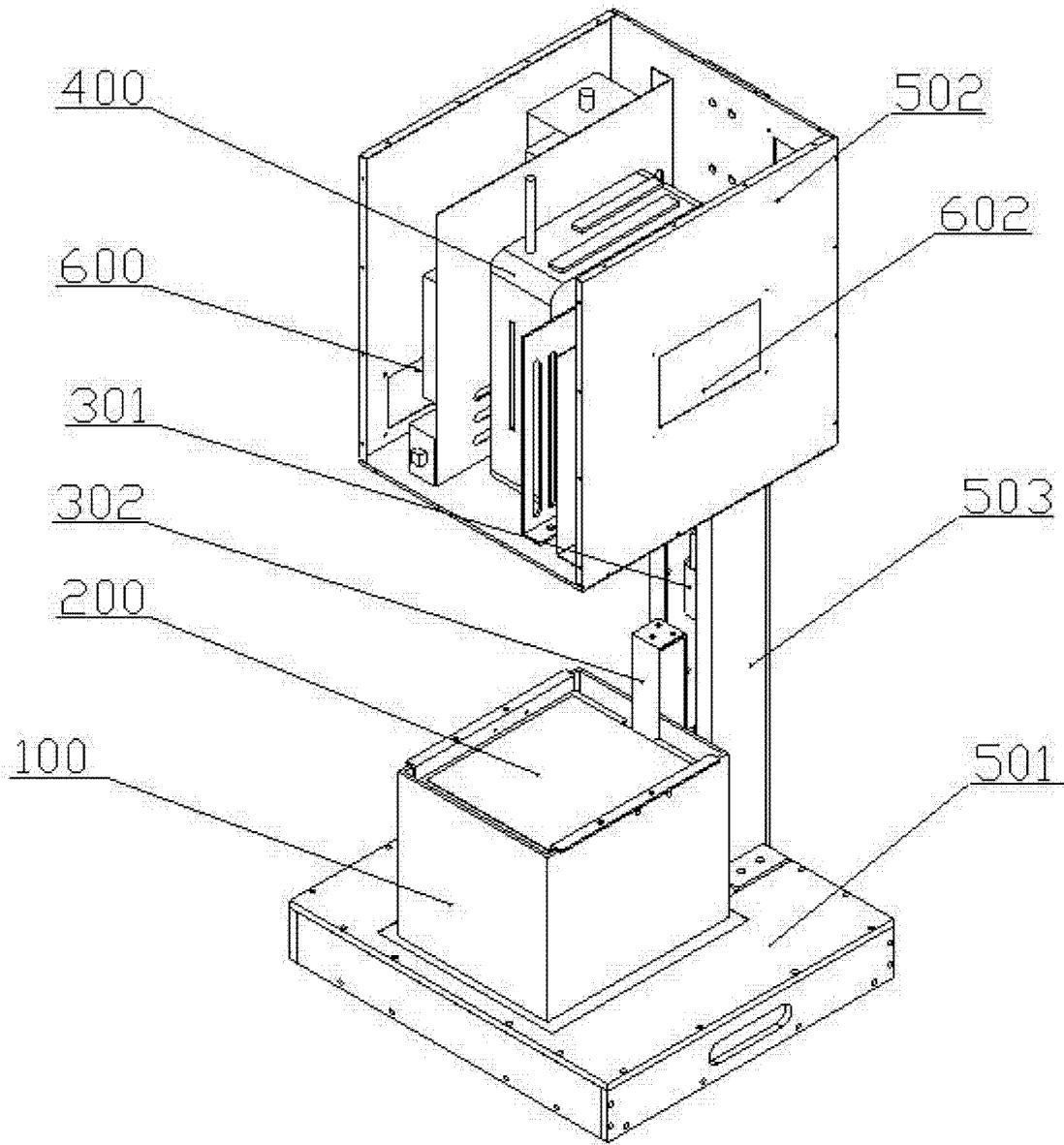


图 3

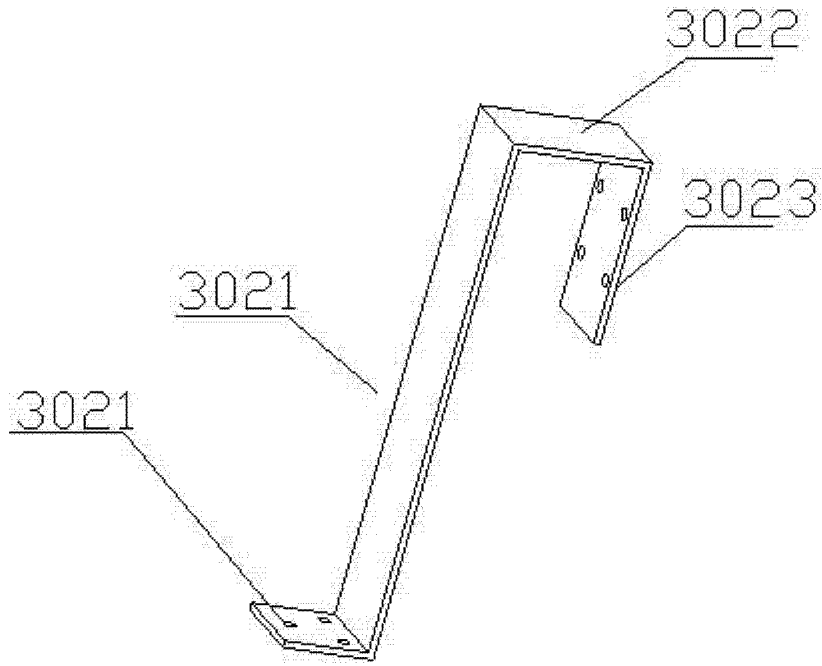


图 4

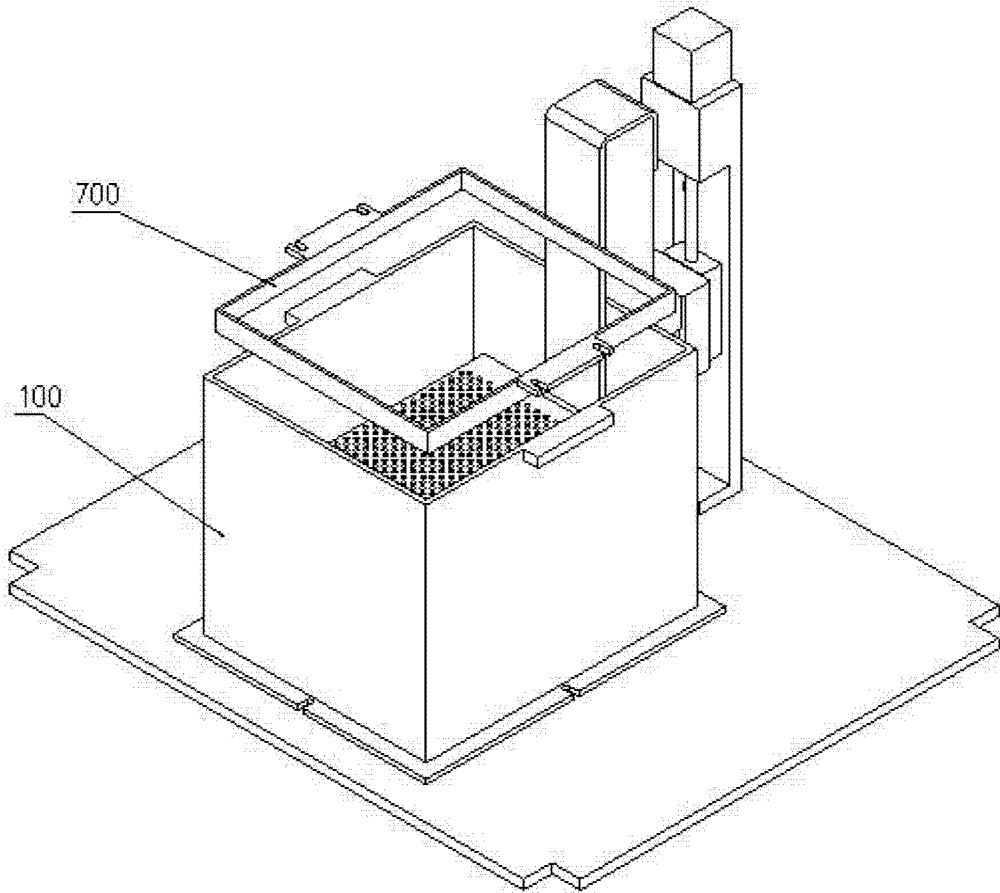


图 5

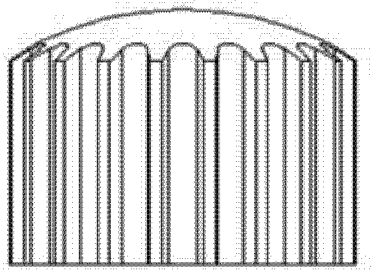


图 6

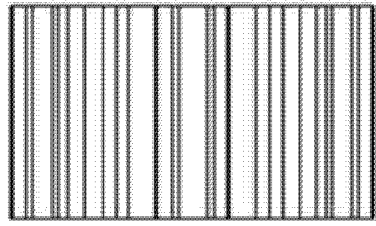


图 7