(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111844729 B
(45)授权公告日 2023.03.28

(21)申请号 201910347766.X

(22)申请日 2019.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111844729 A

(43)申请公布日 2020.10.30

(73)专利权人 大族激光科技产业集团股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新科技园北区新西路9号

(72)发明人 宋战波 袁剑 陈小强 刘武 齐志宏 祁杨停 周利锋 吕启涛 高云峰

(74)专利代理机构 深圳市世联合知识产权代理有限公司 44385
专利代理师 田帅

(51)Int.Cl.
B29C 64/124(2017.01)
B29C 64/205(2017.01)
B29C 64/214(2017.01)
B29C 64/255(2017.01)
B33Y 10/00(2015.01)
B33Y 30/00(2015.01)

审查员 张慧梅

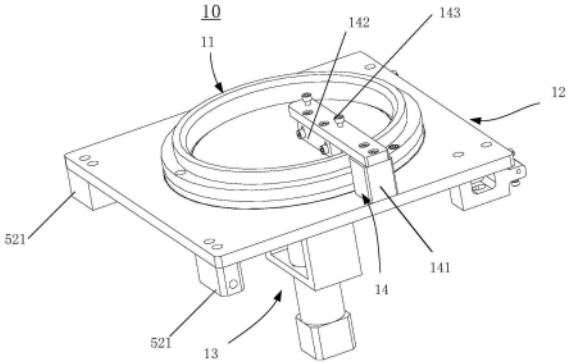
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法

(57)摘要

本发明公开了一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法。包括用于盛放打印溶液的液槽组件，液槽组件与驱动组件分别位于安装板的相对两侧，液槽组件部分容纳在安装板内，液槽组件的底部全部透明或者对应固化光的位置透明；安装板上在液槽组件对应固化光的位置设有用于使固化光通过的通孔；驱动组件的输出端穿过安装板与液槽组件的底部固定连接；液槽组件在驱动组件的驱动下做预设角度的往返摆动运动，刮刀组件位于液槽组件中的打印区域在往返摆动过程中所辐射的范围内，使刮刀组件在打印区域往返摆动的过程中将位于打印区域的打印溶液刮平。相比于现有技术来说，打印溶液更加平整，而且极大地提升了打印效率。



CN 111844729 B

1.一种3D打印液槽装置,其特征在于,包括用于盛放打印溶液的液槽组件、安装板、驱动组件以及用于将打印溶液刮平整的刮刀组件;

所述液槽组件与所述驱动组件分别位于所述安装板的相对两侧,所述液槽组件部分容纳在所述安装板内,所述液槽组件的底部全部透明或者对应固化光的位置透明;

所述安装板上在所述液槽组件对应固化光的位置设有用于使固化光通过的通孔,以使固化光经过所述通孔和所述液槽组件透明的底部实现打印溶液的曝光固化,所述安装板的中部设置有容纳所述液槽组件并与所述液槽组件的外围形状相适配的凹槽;

所述驱动组件的输出端穿过所述安装板与所述液槽组件的底部固定连接,所述液槽组件在所述驱动组件的驱动下做预设角度的往返摆动运动, 所述刮刀组件位于所述液槽组件中的打印区域的一侧且不超出所述打印区域所到达的极限位置,用于在所述打印区域往返摆动过程中将所述位于打印区域的打印溶液刮平;

其中,所述打印区域为所述液槽组件内需要曝光固化的打印溶液区域,所述打印区域位于所述液槽组件的透明区域内;

所述预设角度为90度～150度;

所述驱动组件包括旋转轴和驱动件;所述旋转轴的一端通过联轴器与所述驱动件相连接,另一端穿过所述安装板与所述液槽组件的底部固定连接,所述旋转轴在所述安装板与所述联轴器所夹的部分套设有轴承结构,所述旋转轴在所述驱动件的驱动下带动所述液槽组件做预设角度的往返摆动运动;

所述3D打印液槽装置还包括定位组件,其中,所述定位组件包括光电挡片、光耦和用于固定所述光耦的光耦固定座;所述光耦固定座沿所述旋转轴的轴向方向平行设置,一端固定在所述安装板上,另一端用于安装光耦;所述光电挡片固定在所述轴承结构的外端面沿所述旋转轴的径向方向伸入所述光耦,与所述光耦相配合。

2.根据权利要求1所述的3D打印液槽装置,其特征在于,所述液槽组件包括不透明的底板、位于所述底板上的环形液槽本体,所述底板和液槽本体围合成盛放所述打印溶液的容纳空间;

在所述底板上位于所述液槽本体的内部设有玻璃,在所述玻璃的上表面还覆盖有薄膜;

在所述底板上对应固化光的位置设有透光孔,所述玻璃、薄膜均与所述透光孔的位置对应而且能够全面覆盖住所述透光孔,以使固化光通过所述透光孔和透明的玻璃、薄膜直射到打印溶液进行曝光固化;

所述底板部分容纳在所述安装板内,相应的,所述安装板的中部设置有容纳所述底板并与所述底板的外部形状相适配的凹槽。

3.一种3D打印机,其特征在于,包括基座、打印机构、光机模组、控制机构以及如权利要求1至2任意一项所述的3D打印液槽装置;

其中,所述3D打印液槽装置通过所述安装板设置于所述基座上;

所述打印机构装设于所述基座上并位于所述3D打印液槽装置的外围,包括沿垂直于所述液槽组件的底部的方向设置的驱动模块,以及滑动设置在所述驱动模块上的打印板;

所述打印板对准曝光固化时的打印区域,在所述驱动模块的驱动下沿所述驱动模块直线往复运动靠近或者远离所述打印区域;

所述光机模组设置于所述基座的内部，且固化光出光口对准所述打印板，以使曝光固化时所述固化光穿过所述3D打印液槽装置直射到所述打印溶液上将打印溶液固化后直接粘结在所述打印板上；

所述控制机构分别与所述打印机构、光机模组以及3D打印液槽装置相连，用于控制所述打印机构、光机模组以及3D打印液槽装置的动作。

4.根据权利要求3所述的3D打印机，其特征在于，所述3D打印机还包括设于所述基座内的翻转机构，所述翻转机构设置于所述安装板背离所述打印机构的一侧，用于在打印完成后带动所述安装板与固化后的打印模型固化层分离；

所述翻转机构包括动力推杆以及轴结构，所述动力推杆与轴结构分别设置在所述安装板的同一面的相对两端；

所述动力推杆沿垂直于所述液槽组件的底部的方向设置，且动力端固定在所述基座上，输出端与所述安装板固定连接，用于拉动所述安装板的对应端运动，进而带动所述3D打印液槽装置沿所述轴结构转动。

5.一种3D打印方法，其特征在于，应用于如权利要求1或2所述的3D打印液槽装置，包括：

步骤1、控制机构控制打印机构中的打印板向靠近液槽组件内的打印区域的方向运动，直至与打印区域上表面距离一个打印层厚时，停止运动；控制机构控制驱动组件带动液槽组件做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件将液槽组件内打印区域的打印溶液刮平为一个层厚；具体包括：

所述打印区域对准固化光的位置为初始位置，所述打印区域初始时位于所述刮刀组件的一侧；

所述液槽组件在所述驱动组件的驱动下首先朝向所述刮刀组件转动预设角度，当达到预设角度后再反向转动预设角度进而带动所述打印区域回到初始位置；

在转动的过程中，刮刀组件将位于所述液槽组件内的打印区域的打印溶液两次刮平，以使打印溶液为一个层厚；

步骤2、待液槽组件停止摆动后，控制机构控制光机模组发出固化光穿过液槽组件的底部直射向打印溶液使打印溶液固化，并将固化后的打印模型粘结到打印板上，得到打印模型固化层；

步骤3、控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行翻转运动，使打印模型固化层与液槽组件的底部分离；

步骤4、当3D打印液槽装置翻转到预设位置后，控制机构控制打印机构中的打印板带着打印模型固化层远离液槽组件的底部的方向运动，与液槽组件彻底分离；

步骤5、待打印模型固化层与液槽组件彻底分离后，控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行复位运动，直至3D打印液槽装置恢复到初始状态。

6.根据权利要求5所述的3D打印方法，其特征在于，所述3D打印方法还包括发生在所述步骤5之后的如下所述步骤：

统计打印次数；

判断打印次数是否达到预设值；

当打印次数达到预设值时，驱动组件带动液槽组件做360度整周旋转，以使打印溶液搅

拌更加充分。

一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印技术领域，具体涉及一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法。

背景技术

[0002] 目前光固化3D打印，是在液槽内盛放打印溶液例如液态光敏树脂，通过光机曝光逐层固化，最终生成打印模型。

[0003] 在打印粘度较低的树脂溶液时，打印溶液的流动性好，可以自流平，但是在打印较为粘稠的树脂溶液时，由于粘稠树脂流动性差，很难实现自流平，从而影响打印速度和打印精度，甚至可能出现打印失败的情况；

[0004] 针对这一问题有专利设计了可以旋转的液槽以及刮刀机构将粘稠的打印溶液刮平，但是都是液槽和打印区域旋转一整周，在液槽和打印区域旋转一周的过程中用来将打印区域的打印溶液刮平的有效时间只占一部分，因此造成旋转时间过长，进而影响打印的效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术存在的技术问题，提供一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法，相对于现有技术中的液槽和打印区域整周旋转，减少了一部分无效的旋转时间，提升打印效率，解决现有技术中旋转时间过长，打印效率低的问题。

[0006] 为了解决以上提出的问题，本发明采用的技术方案为：

[0007] 一方面本发明实施例公开了一种3D打印液槽装置，

[0008] 包括用于盛放打印溶液的液槽组件、安装板、驱动组件以及用于将打印溶液刮平整的刮刀组件；

[0009] 所述液槽组件与所述驱动组件分别位于所述安装板的相对两侧，所述液槽组件部分容纳在所述安装板内，所述液槽组件的底部全部透明或者对应固化光的位置透明；

[0010] 所述安装板上在所述液槽组件对应固化光的位置设有用于使固化光通过的通孔，以使固化光经过所述通孔和所述液槽组件透明的底部实现打印溶液的曝光固化，所述安装板的中部设置有容纳所述液槽组件并与所述液槽组件的外围形状相适配的凹槽；

[0011] 所述驱动组件的输出端穿过所述安装板与所述液槽组件的底部固定连接，所述液槽组件在所述驱动组件的驱动下做预设角度的往返摆动运动，所述刮刀组件位于所述液槽组件中的打印区域的一侧且不超出所述打印区域所到达的极限位置，用于在所述打印区域往返摆动的过程中将所述位于打印区域的打印溶液刮平；

[0012] 其中，所述打印区域为所述液槽组件内需要曝光固化的打印溶液区域。

[0013] 可选地，所述预设角度为90度～150度。

[0014] 进一步地，所述驱动组件包括旋转轴和驱动件；

[0015] 所述旋转轴的一端通过联轴器与所述驱动件相连接，另一端穿过所述安装板与所

述液槽组件的底部固定连接，所述旋转轴在所述安装板与所述联轴器所夹的部分套设有轴承结构，所述旋转轴在所述驱动件的驱动下带动所述液槽组件做预设角度的往返摆动运动。

[0016] 进一步地，所述液槽组件包括不透明的底板、位于所述底板上的环形液槽本体，所述底板和液槽本体围合成盛放所述打印溶液的容纳空间；

[0017] 在所述底板上位于所述液槽本体的内部设有玻璃，在所述玻璃的上表面还覆盖有薄膜；

[0018] 在所述底板上对应固化光的位置设有透光孔，以使固化光通过所述透光孔直射到打印溶液进行曝光固化；

[0019] 所述底板部分容纳在所述安装板内，相应的，所述安装板的中部设置有容纳所述底板并与所述底板的外部形状相适配的凹槽。

[0020] 进一步地，所述3D打印液槽装置还包括定位组件，其中，

[0021] 所述定位组件包括光电挡片、光耦和用于固定所述光耦的光耦固定座；

[0022] 所述光耦固定座沿所述旋转轴的轴向方向平行设置，一端固定在所述安装板上，另一端用于安装光耦；

[0023] 所述光电挡片固定在所述轴承结构的外端面沿所述旋转轴的径向方向伸入所述光耦，与所述光耦相配合。

[0024] 第二方面本发明实施例还公开了一种3D打印机，包括基座、打印机构、光机模组、控制机构以及如前所述的3D打印液槽装置；

[0025] 其中，所述3D打印液槽装置通过所述安装板设置于所述基座上；

[0026] 所述打印机构装设于所述基座上并位于所述3D打印液槽装置的外围，包括沿所述垂直于所述液槽组件的底部的方向设置的驱动模块，以及滑动设置在所述驱动模块上的打印板；

[0027] 所述打印板对准所述液槽组件内的打印区域，在所述驱动模块的驱动下沿所述驱动模块直线往复运动靠近或者远离所述打印区域；

[0028] 所述光机模组设置于所述基座的内部，且固化光出光口对准所述打印板，以使所述固化光通过所述3D打印液槽装置直射到所述打印溶液上将打印溶液固化后直接粘结在所述打印板上；

[0029] 所述控制机构分别与所述打印机构、光机模组以及3D打印液槽装置相连，用于控制所述打印机构、光机模组以及3D打印液槽装置的动作。

[0030] 进一步地，所述3D打印机还包括设于所述基座内的翻转机构，所述翻转机构设置于所述安装板背离所述打印机构的一侧，用于在打印完成后带动所述安装板与固化后的打印模型固化层分离；

[0031] 所述翻转机构包括动力推杆以及轴结构，所述动力推杆与轴结构分别设置在所述安装板的同一面的相对两端；

[0032] 所述动力推杆沿垂直于所述液槽组件的底部的方向设置，且动力端固定在所述基座上，输出端与所述安装板固定连接，用于拉动所述安装板的对应端运动，进而带动所述3D打印液槽装置沿所述轴结构转动。

[0033] 另一方面，本发明实施例还提供了一种3D打印方法，包括：

[0034] 步骤1、控制机构控制打印机构中的打印板向靠近液槽组件内的打印区域的方向运动，直至与打印区域上表面距离一个打印层厚时，停止运动；控制机构控制驱动组件带动液槽组件做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件将液槽组件内打印区域的打印溶液刮平为一个层厚；

[0035] 步骤2、待液槽组件停止摆动后，控制机构控制光机模组发出固化光穿过液槽组件的底部直射向打印溶液使打印溶液固化，并将固化后的打印模型粘结到打印板上，得到打印模型固化层；

[0036] 步骤3、控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行翻转运动，使打印模型固化层与液槽组件的底部分离；

[0037] 步骤4、当3D打印液槽装置翻转到预设位置后，控制机构控制打印机构中的打印板带着打印模型固化层远离所述液槽组件的底部的方向运动，与液槽组件彻底分离；

[0038] 步骤5、待打印模型固化层与液槽组件彻底分离后，控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行复位运动，直至3D打印液槽装置恢复到初始状态。

[0039] 进一步的，所述3D打印方法还包括发生在所述步骤5之后的如下所述步骤：

[0040] 统计打印次数；

[0041] 判断打印次数是否达到预设值；

[0042] 当打印次数达到预设值时，驱动组件带动液槽组件做360度整周旋转，以使打印溶液搅拌更加充分。

[0043] 进一步的，

[0044] 所述控制机构控制驱动组件带动液槽组件做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件将液槽组件内打印区域的打印溶液刮平为一个层厚的步骤具体包括：

[0045] 所述打印区域对准固化光的位置为初始位置，所述打印区域初始时位于所述刮刀组件的一侧；

[0046] 所述液槽组件在所述驱动组件的驱动下首先朝向所述刮刀组件转动预设角度，当达到预设角度后再反向转动预设角度进而带动所述打印区域回到初始位置；

[0047] 在转动的过程中，刮刀组件将位于所述液槽组件内的打印区域的打印溶液两次刮平，以使打印溶液为一个层厚。

[0048] 与现有技术相比，本发明实施例主要有以下效果：

[0049] 本发明提供的一种3D打印液槽装置、3D打印机和3D打印方法，通过驱动组件驱动液槽组件做预设角度的往返摆动运动，途中打印区域两次经过刮刀组件，使刮刀组件对打印区域进行两次刮平，相比较现有技术的一次刮平来说，使得打印溶液更加平整，同时两倍预设角度相比现有技术的整周转动，减少了液槽组件与打印区域的转动时间，极大地提升了打印效率。

附图说明

[0050] 为了更清楚地说明本发明的方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一个简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0051] 图1为本发明实施例中3D打印液槽装置的立体图；

[0052] 图2为本发明实施例中3D打印液槽装置的俯视图(不包含刮刀组件)；

[0053] 图3为图2沿A-A方向的剖视图；

[0054] 图4为图2沿C-C方向的剖视图；

[0055] 图5为本发明实施例中3D打印机的立体图；

[0056] 图6为本发明实施例中3D打印机的俯视图(不包含打印机构)；

[0057] 图7为本发明实施例中3D打印方法的流程图。

[0058] 附图标记说明：

[0059] 10、3D打印液槽装置；11、液槽组件；111、液槽本体；

[0060] 1114、容纳空间；112、玻璃；113、薄膜；114、底板；1141、透光孔；

[0061] 115、压圈；12、安装板；121、凹槽；122、通孔；13、驱动组件；

[0062] 131、旋转轴；132、驱动件；133、联轴器；134、轴承结构；

[0063] 135、电机固定座；14、刮刀组件；141、支架；142、刮刀片；

[0064] 143、调节件；15、定位组件；151、光电挡片；152、光耦；

[0065] 153、光耦固定座；20、打印机构；21、驱动模块；22、固定座；

[0066] 23、打印板；30、基座；40、光机模组；41、固化光出光口；

[0067] 50、翻转机构；51、动力推杆；52、轴结构；521、固定块；

[0068] 53、导向连接组件；8、打印区域。

具体实施方式

[0069] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本发明的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排它的包含。本发明的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。

[0070] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0071] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明方案，下面将参照相关附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0072] 请同时参阅图1、图2、图3和图4，图1为本发明实施例中3D打印液槽装置的立体图，图2为本发明实施例中3D打印液槽装置的俯视图(不包含刮刀组件)，图3为图2沿A-A方向的剖视图，图4为图2沿C-C方向的剖视图。如图1所示，本发明提供一种3D打印液槽装置，包括用于盛放打印溶液的液槽组件11，安装板12，驱动组件13，以及用于将打印溶液刮平整的刮刀组件14。

[0073] 所述液槽组件11与所述驱动组件13分别位于所述安装板12的相对两侧，所述液槽组件11部分容纳在所述安装板12内，相应的，所述安装板12的中部设置有容纳所述液槽组

件11并与所述液槽组件11的外围形状相适配的凹槽121。

[0074] 在本实施例中，发出固化光的光机模组40(请参阅图5，图5为本发明实施例中3D打印机的立体图)设置在安装板12的下面，且固化光出光口41指向安装板12，固化光从安装板12下方经过安装板12和液槽组件11的底部直射到打印溶液进行曝光固化，为了使固化光能够顺利透过安装板12和液槽组件11的底部，可选的，所述液槽组件11的底部全部透明或者对应固化光的位置透明，为了避免固化光被挡，液槽组件11的透明区域最好全面覆盖固化光的面积。所述安装板12采用不透明材质制成，安装板12在所述液槽组件11对应固化光的位置设有用于使固化光通过的通孔122，以使固化光通过所述通孔122和所述液槽组件11透明的底部实现打印溶液的曝光固化。

[0075] 可选的，液槽组件11包括不透明的底板114、位于所述底板114上的环形液槽本体111。

[0076] 底板114与液槽本体111共同围合成盛放打印溶液的容纳空间1114；更具体的，底板114、环形液槽本体111以及容纳空间1114的外周形状均为圆形。

[0077] 可选的，在其他一些实施例中，液槽组件11可以采用一体成型的圆形槽。

[0078] 作为本实施例的第一种可行的实施方式，底板114采用不透明的材质制成，在所述底板114上位于所述液槽本体111的内部设有玻璃112，具体可以采用高透玻璃；同时在所述底板114上对应固化光的位置设有透光孔1141，以使固化光通过透光孔1141直射到打印溶液进行曝光固化，在本实施方式中，在底板114上表面位于液槽本体111的内部设有容纳并固定玻璃112的浅槽，将玻璃112置于浅槽内，玻璃112与透光孔1141所在的位置对应而且全面覆盖盖住透光孔1141，以使固化光通过所述透光孔1141和透明的玻璃112直射到打印溶液进行曝光固化。

[0079] 在本实施方式中，可以采用玻璃112与打印溶液直接接触，但是与玻璃材质相比，由于固化后的打印模型固化层更容易与薄膜材质进行分离，因此优选的，在所述玻璃112的上表面还覆盖有薄膜113，所述薄膜113与所述透光孔1141的位置对应而且能够全面覆盖住所述透光孔1141，以使固化光通过所述透光孔1141和透明的玻璃112、薄膜113直射到打印溶液进行曝光固化。具体的，可以采用PEP透明薄膜，将薄膜113覆盖在玻璃112的上表面，薄膜113的直径大于玻璃112的直径，为了将薄膜113固定住，避免薄膜113在与固化后的打印模型分离时发生移动，在所述环形液槽本体111的底部四周设有至少两个沉槽，在每个沉槽内通过压圈115将所述薄膜113的外围压紧进而将所述薄膜113压紧在所述玻璃112的上表面，在本实施例方式中，玻璃112突出于底板114，因此玻璃112对薄膜113有一个顶紧的作用，可以使得薄膜113有一定的张紧力，能够紧密贴合在玻璃112上面，保证打印精度，且更换维护方便。

[0080] 作为本实施例的第二种可行的实施方式，可以将所述底板114采用透明材质制成，在底板114上面直接设置透明的薄膜113即可，也可以如前所述设置玻璃112和薄膜113，由于底板114采用透明材质，则不需要再另外开孔。

[0081] 在本实施例中，所述底板114部分容纳在所述安装板12内，相应的，所述安装板12设置有容纳所述底板114并与所述底板114的外部形状相适配的凹槽121。

[0082] 请继续参阅图1、图2、图3和图4，在本实施例中，所述驱动组件13的输出端穿过所述安装板12与所述液槽组件11的底部固定连接，更具体的，驱动组件13包括有旋转轴131，

旋转轴131穿过安装板12与液槽组件11的底板114通过螺栓、铆钉等固定方式固定连接。所述安装板12上设有供所述输出端穿过的过孔。

[0083] 所述液槽组件11在所述驱动组件13的驱动下做预设角度的往返摆动运动,所述刮刀组件14朝向所述液槽组件11的底部,且对准打印区域8在往返摆动过程中所辐射的范围内的某一个位置,使所述打印区域8在往复摆动的过程中两次经过所述刮刀组件14,进而使刮刀组件14在所述打印区域8往返摆动的过程中将所述位于打印区域8的打印溶液刮平,而且是刮平两次,刮刀组件14距离液槽组件11的底部为一个层厚的距离,将打印区域8的打印溶液刮平刮平为一个层厚。

[0084] 其中,所述打印区域8为液槽组件11内需要曝光固化的打印溶液区域,会随着液槽组件11的运动一同运动,打印溶液在在液槽组件11一旦铺好就无法挪动,相当于与液槽组件11固定在一起,液槽组件11在转动的过程中,打印区域8会随着液槽组件11的运动一同运动,为了保证能够正常曝光,打印区域8必须位于液槽组件11的透明区域内,而且透明区域需要能够全面覆盖住打印区域8(具体的往返摆动的原理请参阅图6,图6为本发明实施例中3D打印机的俯视图(不包含打印机构))。

[0085] 具体的,所述驱动组件13包括旋转轴131和驱动件132;

[0086] 所述旋转轴131的一端通过联轴器133与所述驱动件132相连接,另一端穿过所述安装板12与所述液槽组件11的底部固定连接,所述旋转轴131在所述驱动件132的驱动下带动所述液槽组件11做预设角度的往返摆动运动。

[0087] 进一步的,所述旋转轴131在所述安装板12与所述联轴器133所夹的部分还套设有轴承结构134,本实施例中的轴承结构134可以采用角轴承结构。

[0088] 具体的,所述角轴承结构包括轴承座(图中未标出)、双列角接触轴承(图中未标出)、轴承端盖(图中未标出)和轴承套筒(图中未标出);

[0089] 所述双列角接触轴承相互背对套设在所述旋转轴131上;可以承受较大的轴向力和一定的径向力载荷,其内径与旋转轴131配合。

[0090] 在所述旋转轴131靠近所述底板114的一端设有台肩,所述角接触轴承的内圈的一侧抵顶在所述台肩的肩面;

[0091] 所述旋转轴131靠近所述联轴器133的一端设有收缩的台阶,所述轴承套筒套设在所述旋转轴131上,且所述轴承套筒的内端部抵顶在所述台阶面,所述轴承套筒的筒端面抵顶在所述角接触轴承的内圈,与所述旋转轴131的台肩面共同卡住所述角接触轴承的内圈;

[0092] 所述轴承座为设有阶梯开口的筒形结构,开口直径小的一端抵顶在所述安装板12上,筒形结构的内部直径大的部分容纳所述角接触轴承,所述角接触轴承的外圈的一端抵顶在所述轴承座的阶梯面,另一端抵顶在所述轴承端盖上;

[0093] 所述轴承端盖为套设于所述轴承套筒的外围的阶梯法兰,所述轴承座开口直径大的一端卡在所述阶梯法兰的阶梯槽内,所述阶梯法兰的凸缘端抵顶住所述角接触轴承的外圈的另一端,与轴承套筒一起固定住所述角接触轴承的外圈。

[0094] 本实施例中的角轴承结构小巧简单,节省成本。

[0095] 本实施例中的驱动件132可以采用减速电机,减速电机的输出端通过联轴器133与旋转轴131固定连接,为了固定减速电机,还设置了电机固定座135,减速电机在控制机构的程序控制下带动液槽组件11做预设角度的往返摆动运动。减速电机转速小,扭矩大,能够带

动直径比较大的液槽组件11进行转动式的运动。

[0096] 参阅图6，具体的预设角度的大小可以根据产品的打印幅面的大小以及实际需求进行设置。打印幅面的大小与打印精度(光机分辨率)有关，打印精度越高，打印幅面越小，打印精度与打印幅面成反比；根据不同产品的打印幅面、精度方面的实际需求可以设置不同的角度，例如可以为90度～150度。

[0097] 在保证一定的打印精度情况下，打印幅面为一确定值，优选打印精度35微米，几乎所有打印幅面大小，都可以用120度。

[0098] 所述打印区域8对准固化光的位置为初始位置，所述打印区域8初始时位于所述刮刀组件14的一侧；

[0099] 所述液槽组件11在所述驱动组件13的驱动下首先朝向所述刮刀组件14转动预设角度，当达到预设角度后再反向转动预设角度进而带动所述打印区域8回到初始位置；

[0100] 在转动的过程中，刮刀组件14将位于所述液槽组件11内的打印区域8的打印溶液两次刮平。

[0101] 本实施例中的往返摆动运动具体为打印区域8从对准光机模组40的初始位置转动预设角度，再反向转动预设角度回到对准光机模组40的初始位置，途中打印区域8两次经过刮刀组件14，相比较现有技术的一次刮平来说，使得打印溶液更加平整，而往返摆动自身也会使得打印溶液趋于平整。

[0102] 本发明提供的一种3D打印液槽装置，通过驱动组件13驱动液槽组件11做预设角度的往返摆动运动，刮刀组件14对打印区域8进行两次刮平，相比较现有技术的一次刮平来说，使得打印溶液更加平整，同时两倍预设角度相比现有技术的整周转动，减少了液槽组件11与打印区域8的转动时间，极大地提升了打印效率。

[0103] 请同时参阅图1、图5和图6，图5为本发明实施例中3D打印机的立体图。

[0104] 所述刮刀组件14包括有支架141，所述支架141包括装设于所述安装板12上并位于所述液槽组件11的外部的立架，所述立架的顶端设有伸入所述液槽组件11的槽内的横架，且在所述横架的末端设有刮刀片142；具体的，在所述横架的下方设置有两个平行的并且垂直于液槽组件11的底部的固定板，所述刮刀片142放置于所述两个固定板之间，紧固件横向穿过两个固定板和刮刀片142，将刮刀片142进行安装固定。

[0105] 优选的，为了使刮刀片142距离液槽组件11的底部的距离可调，在刮刀片142的顶部设置有用于调节刮刀片142与液槽组件11的底部的距离的调节件143，具体的，在一种可行的实施方式中采用调节螺丝143，调节螺丝143穿过横架指向刮刀片142的顶部，将固定板和刮刀片142上供紧固件穿过的孔设置成沿垂直于液槽组件11的底部方向的长槽形。通过旋转调节螺丝143使其向下运动，推动刮刀片142向下运动靠近液槽组件11的底部，或者旋转调节螺丝143使其向上运动，推动刮刀片142向上运动远离液槽组件11的底部。

[0106] 具体的，本实施例中，刮刀组件14的刮刀片142朝向所述液槽组件11的底部，且对准打印区域8在往返摆动过程中所辐射的范围内的某一个位置，在打印区域8往返摆动的过程中，刮刀片142将位于打印区域8的打印溶液刮平，在刮平的过程中，刮刀片142的底边距离液槽组件11的底部为一个层厚的距离，将打印区域8的打印溶液刮平刮平为一个层厚。。

[0107] 请同时参阅图2和图3，所述液槽装置10还进一步包括定位组件15，其中，

[0108] 所述定位组件15包括光电挡片151、光耦152和用于固定所述光耦152的光耦固定

座153；

[0109] 所述光耦固定座153沿所述旋转轴131的轴向方向平行设置，一端固定在所述安装板12上，另一端用于安装光耦152；

[0110] 所述光电挡片151固定在所述轴承结构134的外端面沿所述旋转轴131的径向方向伸入所述光耦152，与所述光耦152相配合。

[0111] 设定初始位置时，光电挡片151位于光耦152内，液槽组件11在做完一个往返摆动或者一个整周转动后，光电挡片151会再次伸入光耦152内，使光耦152内的光信号发生改变，光耦152将光信号传送给控制机构，控制机构控制驱动组件13停止运动，起到精准定位的作用，当定位完成后，开始3D打印。

[0112] 同时参阅图1至图6，本发明还提供了一种3D打印机，在本实施例中，3D打印机包括基座30、打印机构20、光机模组40、控制机构(图未示)以及如前所述的3D打印液槽装置10；

[0113] 其中，所述3D打印液槽装置10通过所述安装板12设置于所述基座30上；

[0114] 所述打印机构20装设于所述基座30上并位于所述3D打印液槽装置10的外围，包括沿垂直于所述液槽组件11的底部的方向设置的驱动模块21以及滑动设置在所述驱动模块21上的打印板23，所述打印板23对准曝光固化时的打印区域8，在所述驱动模块21的驱动下沿所述驱动模块21直线往复运动靠近或者远离所述打印区域8；

[0115] 由于本实施例中的液槽组件11会带着打印区域8一起转动，在转动的过程中，打印区域8可能无法与打印板23对准，但是当曝光固化时(即打印时)，打印区域8是与打印板23对准的。

[0116] 具体的，本实施例中的基座30包括上横板、下横板，以及位于两个横板之间的两个立板，3D打印液槽装置10通过所述安装板12设置于基座30的上横板上，液槽组件11凸出于上横板的顶部，驱动组件13竖直伸入所述基座30的内部，驱动组件13中的电机固定板135还与基座30的下横板固定，以更好的固定3D打印液槽装置10。

[0117] 打印机构20的驱动模块21沿竖直方向固定装设于基座30的上横板上，包括电机和丝杠，电机与丝杠连接，丝杠上固设有丝杠滑座，丝杠滑座上固设有用于安装打印板23的固定座22，电机带动丝杠上下运动，进而带动打印板23沿驱动模块21竖直上下滑动靠近或者远离液槽组件11内的打印区域8。

[0118] 所述光机模组40设置于所述基座30的内部，且固化光出光口41对准所述打印板23，以使曝光固化时固化光能够穿过所述3D打印液槽装置10直射到所述打印溶液上将打印溶液固化后直接粘结在所述打印板23上；

[0119] 所述控制机构分别与所述打印机构20、光机模组40以及3D打印液槽装置10相连，用于分别控制所述打印机构20、光机模组40以及3D打印液槽装置10的动作。

[0120] 在其他一些实施例中，所述3D打印机还进一步包括设于所述基座30内的翻转机构50；

[0121] 所述翻转机构50设置于所述安装板12背离所述打印机构20的一侧，用于在打印完成后带动所述安装板12与固化后的打印模型固化层分离；

[0122] 所述翻转机构50包括动力推杆51以及轴结构52，所述动力推杆51与轴结构52分别设置在所述安装板12的同一面的相对两端，所述轴结构52还设置在所述安装板12与所述基座30内部的夹角处。具体的，在本实施例中，动力推杆51和轴结构52分别设置在安装板12的

下表面的相对两端。

[0123] 所述动力推杆51沿垂直于所述液槽组件11的底部的方向设置，且动力端固定在所述基座30上。

[0124] 具体的，轴结构52包括固定在安装板12与基座30内部垂直相接的夹角处的两个固定块521(具体请参阅图1和图5)以及活动装设于两个固定块521内的轴(图未示)，所述轴结构52的轴方向与动力推杆51的长边方向平行，以便于动力推杆51能够拉动安装板12沿着轴向下运动翻转。

[0125] 动力推杆51的动力端固定在所述基座30的下横板上，输出端与所述安装板12固定连接，用于拉动所述安装板12的对应端运动，进而带动所述3D打印液槽装置10沿所述轴结构52转动。进一步的，为了使运动在更加平稳准确，所述翻转机构50还包括导向连接组件53，导向组件53一端与动力推杆51的输出端相连接，另一端与安装板12相连接，用于对动力推杆51和安装板12的运动进行导向。

[0126] 所述动力推杆51在沿垂直于所述液槽组件11的底部的方向做直线往复运动，拉动所述安装板12沿着所述轴结构52转动，进而带动所述3D打印液槽装置10转动，使3D打印液槽装置10内固化后的打印模型固化层与所述液槽组件11的底部分离。

[0127] 所述控制机构还与所述翻转机构50相连接，用于控制所述翻转机构50的动作。具体的，控制机构与所述动力推杆51相连接，用于控制所述动力推杆51的动作。

[0128] 打印完成后，固化后的打印模型固化层粘结在打印板23上，当打印板23未动之前，先采用翻转机构50使打印模型固化层与液槽组件11的底部先发生分离，然后再通过打印板23做远离液槽组件11的底部的运动，增加了打印模型固化层与液槽组件11的底部分离的成功率，确保两者能够有效分离。

[0129] 更具体的，由于打印区域8一般为长方形，打印板23一般也为长方形，动力推杆51的长边与打印板23的长边平行，这样当翻转的时候，翻转分离的是打印区域8的短边方向，分离时间短，分离效率高。

[0130] 本发明还提供了一种3D打印方法，参阅图7，图7为本发明实施例中3D打印方法的流程图，该方法包括：

[0131] 步骤1、控制机构控制打印机构20中的打印板23向靠近液槽组件内的打印区域8的方向运动，直至与打印区域8上表面距离一个打印层厚时，停止运动；控制机构控制驱动组件13带动液槽组件11做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件14将液槽组件11内打印区域8的打印溶液刮平为一个层厚。

[0132] 具体的，所述控制机构控制驱动组件13带动液槽组件11做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件14将液槽组件11内打印区域8的打印溶液刮平为一个层厚的步骤具体包括：

[0133] 所述打印区域8对准固化光的位置为初始位置，所述打印区域8初始时位于所述刮刀组件14的一侧；

[0134] 所述液槽组件11在所述驱动组件13的驱动下首先朝向所述刮刀组件14转动预设角度，当达到预设角度后再反向转动预设角度进而带动所述打印区域8回到初始位置；

[0135] 在转动的过程中，刮刀组件14将位于所述液槽组件11内的打印区域8的打印溶液两次刮平，以使打印溶液为一个层厚。

[0136] 在步骤1中，预设角度大小可以根据产品的打印幅面的大小以及实际需求进行设置。打印幅面的大小与打印精度(光机分辨率)有关，打印精度越高，打印幅面越小，打印精度与打印幅面成反比；根据不同产品的打印幅面、精度方面的实际需求可以设置不同的角度，例如预设角度可以为90度～150度。

[0137] 在保证一定的打印精度情况下，打印幅面为一确定值，优选打印精度35微米，几乎所有打印幅面大小，都可以用120度。本实施例中，预设角度为120度。

[0138] 打印板23与液槽组件11可以同时运动也可以分开运动，本实施例中采用同时运动可以减少时间，提高效率。

[0139] 步骤2、待液槽组件11停止摆动后，控制机构控制光机模组40发出固化光穿过液槽组件11的底部直射向打印溶液使打印溶液固化，并将固化后的打印模型粘结到打印板23上，得到打印模型固化层。

[0140] 步骤3、控制机构控制动力推杆51拉动安装板12进而带动3D打印液槽装置10绕轴结构52进行翻转运动，使打印模型固化层与液槽组件11的底部分离。

[0141] 步骤4、当3D打印液槽装置10翻转到预设位置后，控制机构控制打印机构20中的打印板23带着打印模型固化层远离所述液槽组件11的底部的方向运动，与液槽组件11彻底分离。

[0142] 步骤5、待打印模型固化层与液槽组件11彻底分离后，控制机构控制动力推杆51拉动安装板12进而带动3D打印液槽装置10绕轴结构51进行复位运动，直至3D打印液槽装置10恢复到初始状态。

[0143] 步骤6、重复步骤2至5进行第二次打印，循环往复，直至打印结束。

[0144] 进一步的，为了使打印溶液从充分搅拌，浆液分布更加均匀，所述3D打印方法还包括发生在所述步骤5之后的如下所述步骤：

[0145] 步骤7、统计打印次数；

[0146] 判断打印次数是否达到预设值；

[0147] 当打印次数达到预设值时，驱动组件13带动液槽组件11做360度整周旋转，以使打印溶液搅拌更加充分。

[0148] 预设次数可以为20～50中的某一个数值，具体根据实际情况设置。

[0149] 本发明提供的一种3D打印方法，通过驱动组件13驱动液槽组件11做预设角度的往返摆动运动，刮刀组件14对打印区域8进行两次刮平，相比较现有技术的一次刮平来说，使得打印溶液更加平整，同时减少了液槽组件11与打印区域8的转动时间，极大地提升了打印效率；

[0150] 当一次固化完成后，采用动力推杆51拉动安装板12进而带动3D打印液槽装置10绕轴结构52进行翻转运动，使打印模型固化层与薄膜113分离，然后再经过打印板23带着打印模型固化层运动与薄膜113分离，增加了分离的有效性；

[0151] 当打印预设次数后，驱动组件13带动液槽组件11做360度整周旋转可以使打印溶液搅拌更加充分，分布更加均匀。

[0152] 显然，以上所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例，附图中给了本发明的较佳实施例，但并不限制本发明的专利范围。本发明可以以许多不同的形式来实现，相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全

面。尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员而言，其依然可以对前述各具体实施方式所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等效替换。凡是利用本发明说明书及附图内容所做的等效结构，直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理在本发明专利保护范围之内。

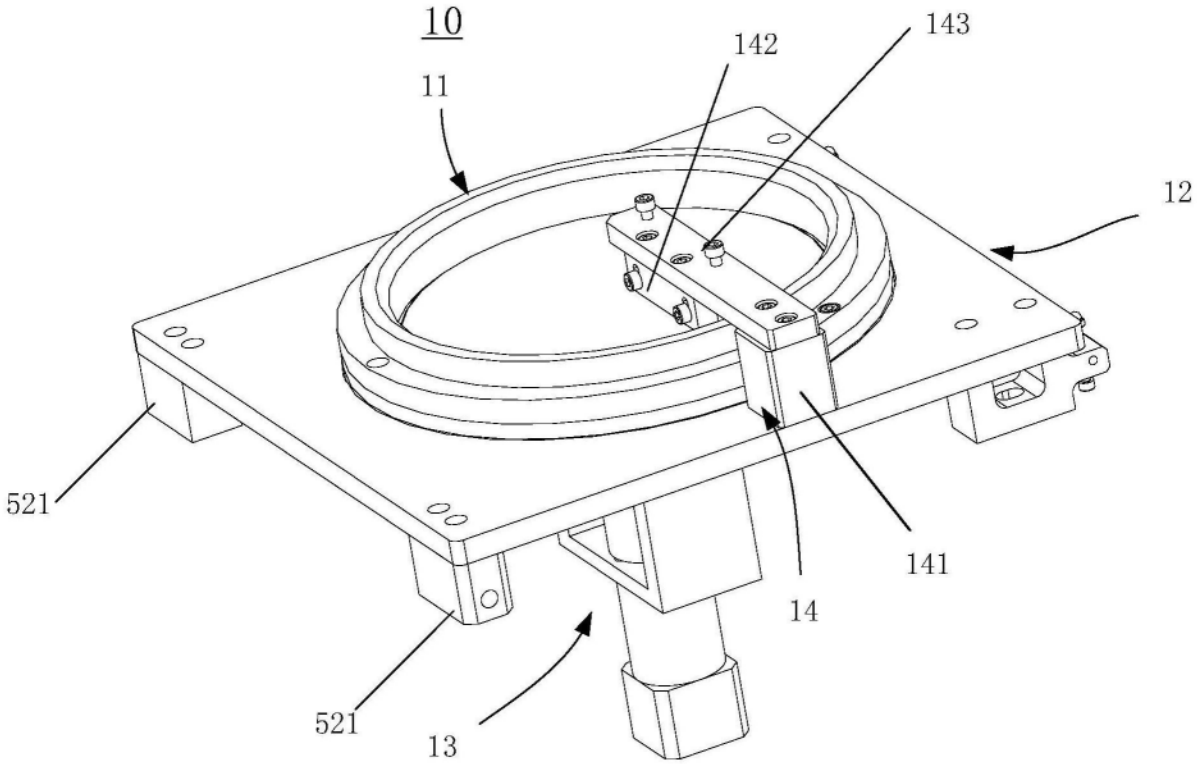


图1

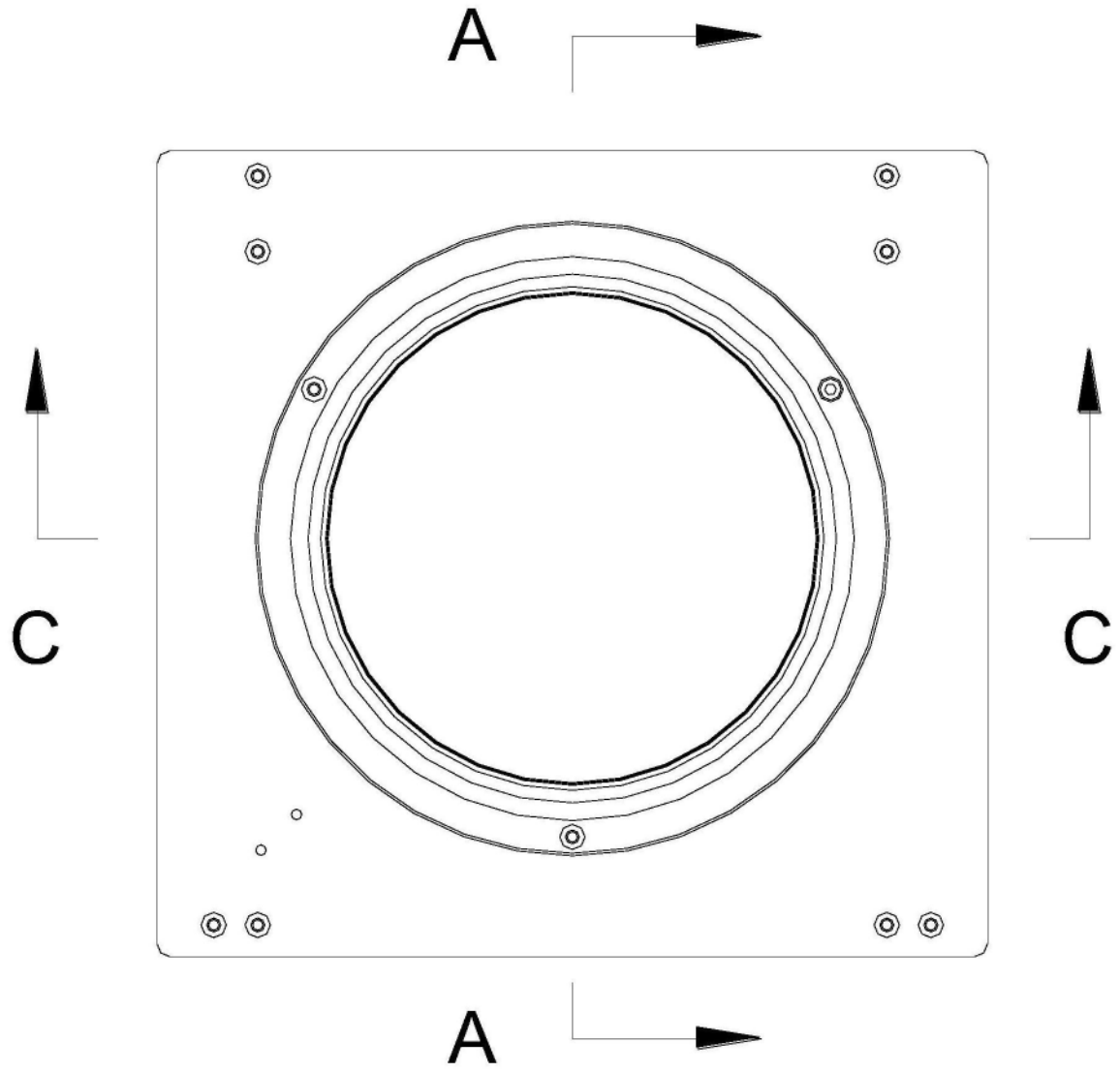


图2

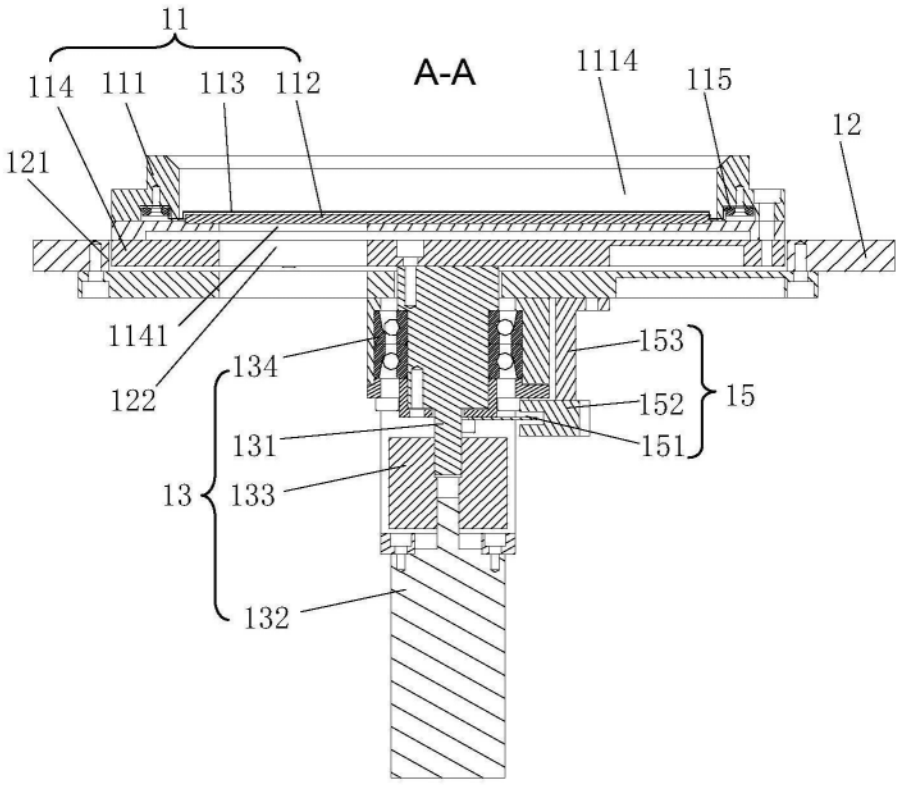

11
114
111
113
112
A-A
1114
115
12
121
1141
122
134
153
152
151
15
131
13
133
132

图3

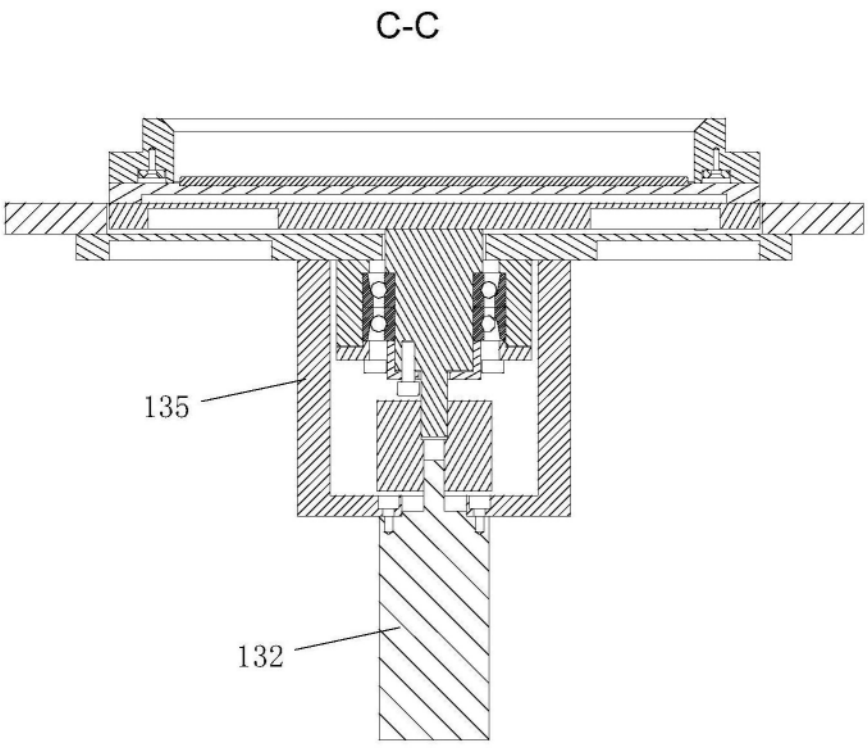

C-C
135
132

图4

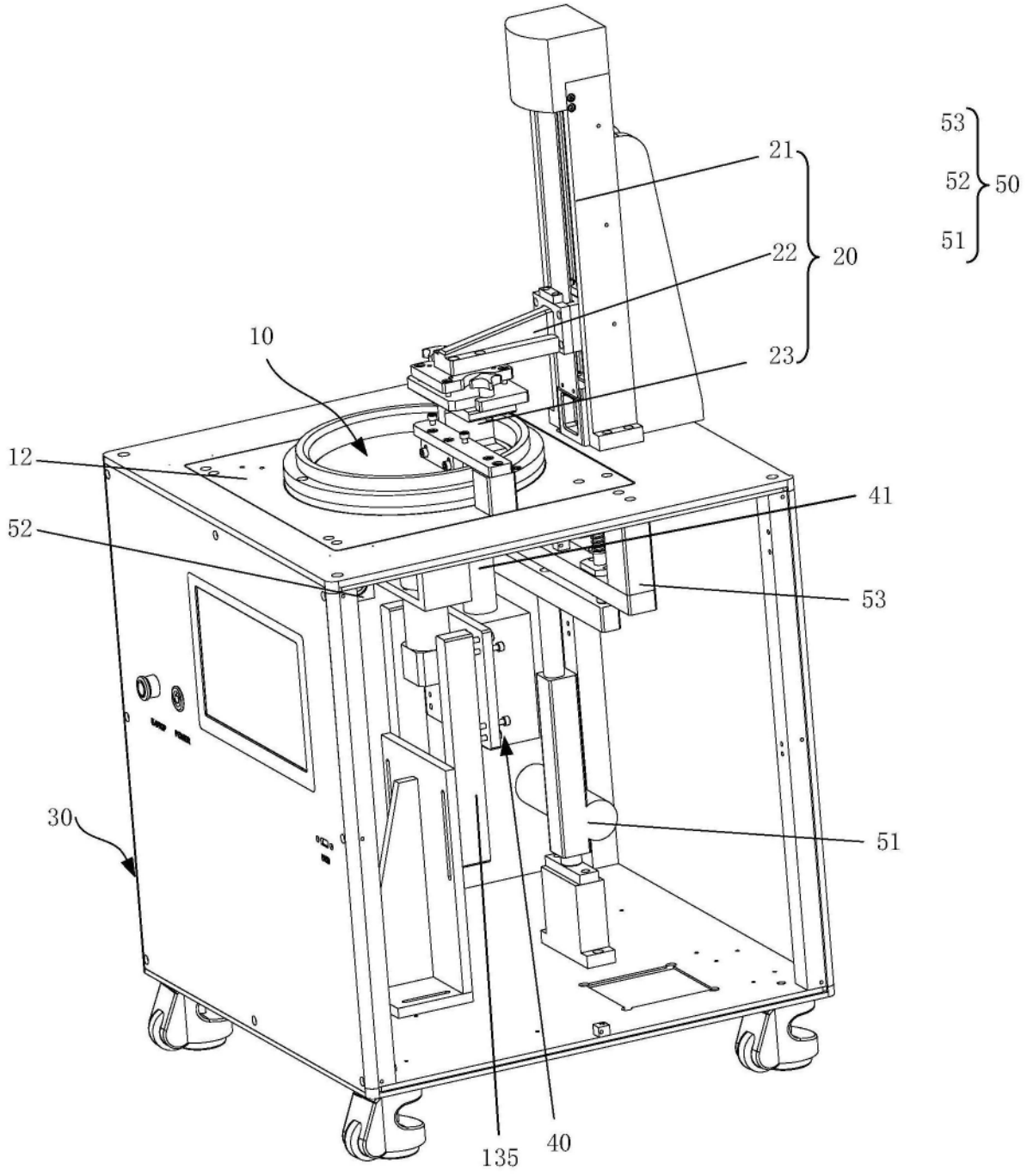


图5

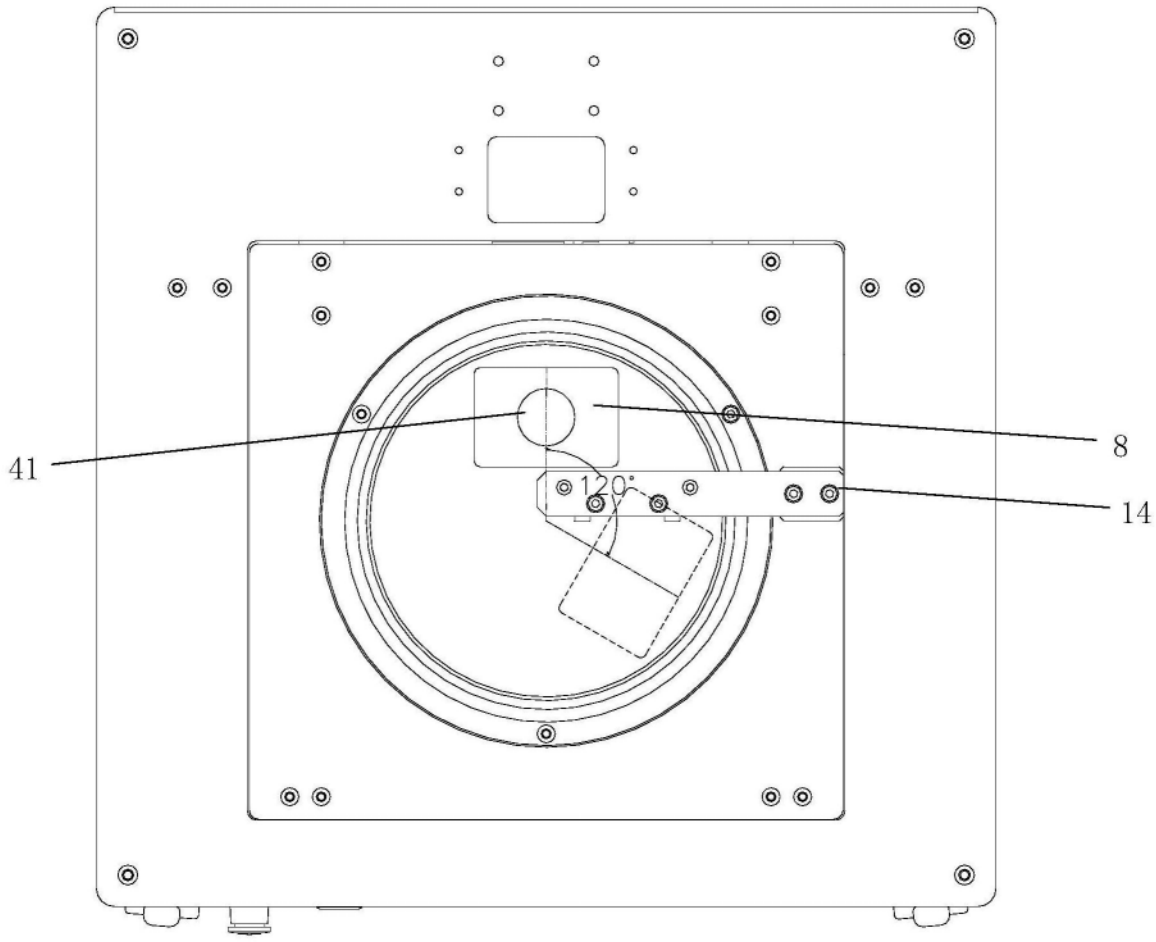


图6

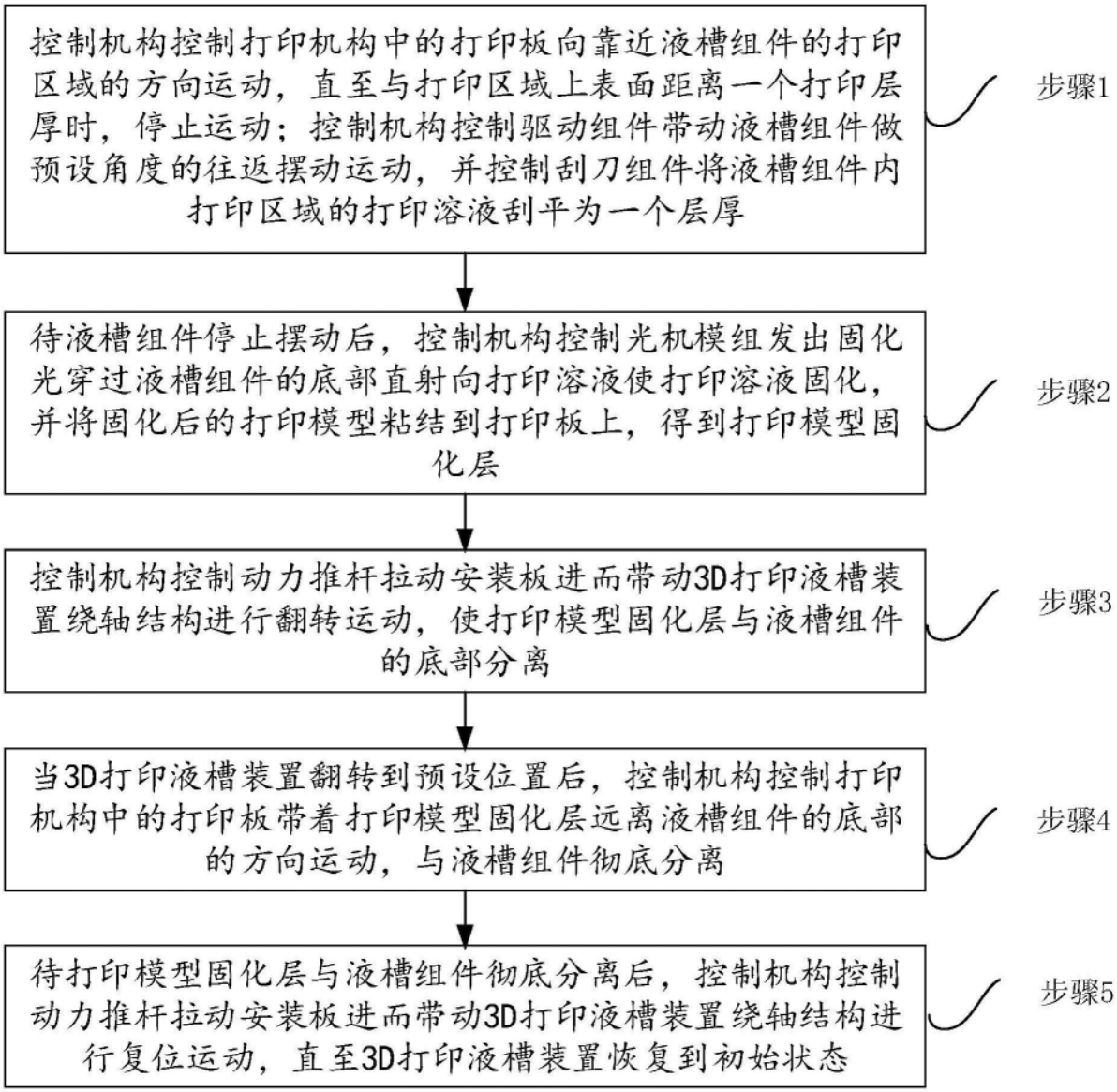

控制机构控制打印机构中的打印板向靠近液槽组件的打印区域的方向运动，直至与打印区域上表面距离一个打印层厚时，停止运动；控制机构控制驱动组件带动液槽组件做预设角度的往返摆动运动，并控制刮刀组件将液槽组件内打印区域的打印溶液刮平为一个层厚
步骤1
待液槽组件停止摆动后，控制机构控制光机模组发出固化光穿过液槽组件的底部直射向打印溶液使打印溶液固化，并将固化后的打印模型粘结到打印板上，得到打印模型固化层
步骤2
控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行翻转运动，使打印模型固化层与液槽组件的底部分离
步骤3
当3D打印液槽装置翻转到预设位置后，控制机构控制打印机构中的打印板带着打印模型固化层远离液槽组件的底部的方向运动，与液槽组件彻底分离
步骤4
待打印模型固化层与液槽组件彻底分离后，控制机构控制动力推杆拉动安装板进而带动3D打印液槽装置绕轴结构进行复位运动，直至3D打印液槽装置恢复到初始状态
步骤5

图7