

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年5月19日 (19.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/100461 A1

(51) 国际专利分类号:
B29C 64/124 (2017.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B29C 64/20 (2017.01) *B33Y 30/00* (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/127396

(22) 国际申请日: 2021年10月29日 (29.10.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011262392.0 2020年11月12日 (12.11.2020) CN

(71) 申请人: 西安交通大学 (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国陕西省西安市碑林区咸宁西路28号, Shaanxi 710049 (CN)。

(72) 发明人: 连苓 (LIAN, Qin); 中国陕西省西安市碑林区咸宁西路28号, Shaanxi 710049 (CN)。王永辉 (WANG, YongHui); 中国陕西省西安市碑林区咸宁西路28号, Shaanxi 710049 (CN)。李

涤尘 (LI, Dichen); 中国陕西省西安市碑林区咸宁西路28号, Shaanxi 710049 (CN)。

(74) 代理人: 西安智大知识产权代理事务所 (XI'AN CYDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国陕西省西安市曲江新区雁翔路3269号旺座曲江L座1801, 段俊涛, Shaanxi 710003 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: MASK PROJECTION STEREOLITHOGRAPHY SYSTEM FOR FLEXIBLE FILM BOTTOM SLURRY POOL

(54) 发明名称: 一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统

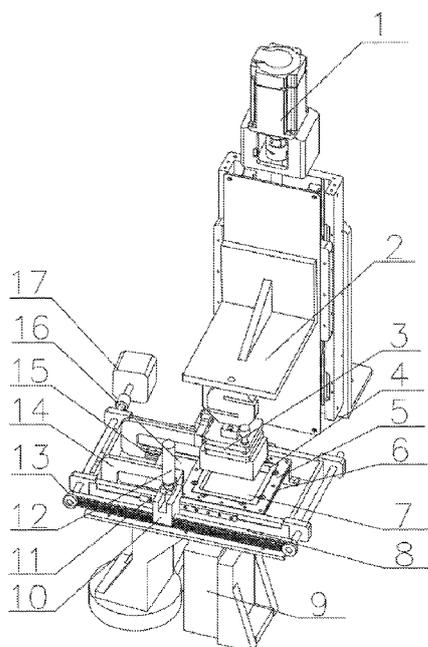


图1

(57) Abstract: A mask projection stereolithography system for a flexible film bottom slurry pool. The system comprises a liquid tank module, a linear guide rail (11), a glass plate (16), a glass plate supporting frame (14), a glass plate translation electric motor (17), a DLP projection apparatus (9) and a printing device, wherein the liquid tank module comprises a release film (7) and a release film tensioning frame; the release film tensioning frame is used for tensioning the release film (7); a liquid tank is formed after the release film tensioning frame comes into close contact with the release film (7); the glass plate (16) has two functions, one function being to support the release film (7), and the second function being to scrape the release film (7) recessed downwardly, and therefore, the glass plate (16) can be translated; a printing platform (3) is arranged above the release film (7); and the DLP projection apparatus (9) is arranged directly below the liquid tank. The stereolithography system can ensure that a separation force, pressure and a transverse viscous force are within an allowable range when a ceramic part of any structure size is printed, and has high forming precision and good surface quality.

WO 2022/100461 A1

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种柔性膜底浆料池的面曝光固化成型系统, 包括液槽模块、线性导轨(11)、玻璃板(16)、玻璃板支撑架(14)、玻璃板平移电机(17)、DLP投影设备(9)和打印装置; 液槽模块包括离型膜(7)和离型膜张紧架, 离型膜张紧架用于张紧离型膜(7), 液槽由离型膜张紧架与离型膜(7)紧密接触后形成; 玻璃板(16)具有两种功能, 一种功能为支撑离型膜(7), 第二种功能为将向下凹陷的离型膜(7)刮平, 因此玻璃板(16)可以平移; 打印平台(3)位于离型膜(7)的上方设置, DLP投影设备(9)位于液槽正下方设置。该光固化成型系统能够保证在打印任意结构尺寸的陶瓷零件时, 分离力、压力和横向粘滞力在允许范围内, 并且成形精度高, 表面质量好。

一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统

技术领域

本发明属于机械制造中增材制造领域，具体涉及一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统。

背景技术

光固化 3D 打印技术由于其成形精度高，表面质量好，所以在快速成型制造工艺中应用较为广泛，也是 3D 打印技术中最早商业化的技术。其主要是通光源依据当前层的图案选择性照射光聚合浆料使其固化一层，然后工作台移动到第二层的位置进行选择固化，如此循环层层累计，直到整个切层打印完，得到完整的光固化成形件。光固化 3D 打印技术目前主要有激光扫描光固化和面曝光光固化，其中面曝光光固化由于其一次成形一个截面，极大地减小了打印时间，提高了打印效率，因此在光固化技术中应用更为广泛。

但是对于陶瓷浆料的面曝光光固化技术成形尺寸极大地取决于成型零件与离型膜之间的分离力，当打印横截面较小，截面为宏观多孔结构，分离力能够保证在允许范围内，当打印横截面较大，截面内缺少宏观多孔时，分离力较大，甚至可能无法分离，即成型失败。同时，对于陶瓷浆料的面曝光光固化技术大尺寸打印时，当成型零件截面长宽比较大，且零件较高时，如航空发动机叶片，当这类型刚度不足的零件下压至打印区域时，多余的陶瓷浆料被从打印区域挤压出去同时带给零件一个压力和横向粘滞力，这种压力极易将微小的结构压断，并且这种横向粘滞力容易使零件变形甚至折断，而且一台设备被设计完成后，其应该满足成型尺寸内任何复杂零件的制造，要想实现任意结构的成形，就必须使设备既能保证打印大尺寸零件时分离力在允许范围内，也能够保证打印刚度不足的大尺寸零件时，零件变形在允许范围内，因此这些限制条件制约着陶瓷浆料的面曝光光固化技术的发展。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点，提供了一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统。该浆料池安装在面曝光光固化成型设备上，能够保证在打印任意结构尺寸的陶瓷零件时，分离力、压力和横向粘滞力在允许范围内，并且成形精度高，表面质量好。

为达到上述目的，本发明采用如下技术方案来实现的：

一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，包括液槽模块、线性导轨、玻璃板、玻璃板支撑架、玻璃板平移电机、DLP 投影设备和打印装置；

液槽模块包括离型膜和离型膜张紧架，离型膜张紧架用于张紧离型膜，液槽由离型膜张紧架与离型膜紧密接触后形成；

两条线性导轨平行设置，每个线性导轨上设置有一个滑块，玻璃板设置在位于离型膜下方的玻璃板支撑架上，且玻璃板的两端分别固定在两个滑块上，两条线性导轨的两端分别设置有一个同步带轮，同步带轮上套装有同步带，玻璃板平移电机用于驱动其中一个同步带轮转动，进而通过同步带带动滑块在线性导轨上移动；

打印装置位于离型膜的上方设置，DLP 投影设备位于液槽正下方设置。

本发明进一步的改进在于，离型膜张紧架包括离型膜张紧架中的顶膜架以及用于张紧离型膜的离型膜张紧架中的上片和离型膜张紧架中的下片，用于打印时储存光固化陶瓷浆料的液槽由离型膜张紧架中的顶膜架与离型膜紧密接触后形成。

本发明进一步的改进在于，还包括玻璃板调平片，通过圆柱副连接在玻璃板支撑架上，通过两对同轴的顶丝从玻璃板支撑架上伸出将玻璃板调平片的上表面和下表面固定，用于调整玻璃板与离型膜之间的平行度。

本发明进一步的改进在于，还包括螺旋微进头，通过顶丝和圆柱副连接在玻璃板支撑架上，螺旋微进头顶住滑块，用于调节玻璃板与离型膜之间距离。

本发明进一步的改进在于，打印装置包括 Z 轴，设置在 Z 轴上的 Z 轴悬臂梁，设置在 Z 轴悬臂梁上的打印平台，用于带动 Z 轴悬臂梁沿 Z 轴上下移动的 Z 轴电机。

本发明进一步的改进在于，离型膜由离型膜张紧架张紧悬空，当成型零件或打印平台下压时，离型膜与成型零件或打印平台之间的陶瓷浆料向外排除，由于离型膜是悬空的，因此受到下压力时离型膜向下凹陷，但是离型膜又是具有弹性的，因此陶瓷浆料会向外缓慢排出，打印平台停下后，玻璃板从外侧紧贴着离型膜边缘向离型膜正下方平移，将下凹的离型膜刮平，由于离型膜是逐渐刮平的，因此陶瓷浆料的压力和横向粘滞力较小，不易使成型零件发生变形。

本发明进一步的改进在于，工作时，包括以下步骤：

S1，在 3D 打印软件中导入要打印的模型；

S2，通过控制蠕动泵在液槽内注入一定量的浆料；

S3，将玻璃板平移至离型膜下方紧贴着离型膜；

S4，向下移动打印平台，先以 5mm/s 的速度移动，到距液槽底部不足 5mm 时，采用 0.5mm/s 的速度继续下降，松开球接头，转动球接头，当出现 $0.4\text{N} \cdot \text{cm}$ 的时候采用速度为 0.1mm/s，每次下降 0.1mm 的距离下降，当出现 $2.4\text{N} \cdot \text{cm}$ 时，转动球接头，找到平衡位置，然后拧紧球接头，设置零位；

S5，点击打印按钮进行打印，DLP 投影设备投影出第一层切层腌膜，紫外光透过透明玻璃板，离型膜，照射到涂层浆料上，浆料固化一层，粘接在打印平台上；

S6，打印完第一层后，玻璃板由液槽正下方移动至液槽外侧，打印平台向上运动，玻璃板平移到离型膜外侧，蠕动泵通过软管在液槽内喷涂设定量浆料；

S7，工作台向下运动到第二层的位置，玻璃板平移到离型膜正下方，DLP 投影设备投影出第二层切层腌膜，紫外光透过玻璃板与离型膜进行固化，第二层固化层粘接到第一层固化层上；

S8, 重复 S5 至 S7 步骤, 直到打印出完整的零件。

本发明至少具有如下有益的技术效果:

本发明所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统, 可以降低薄壁零件打印时下压产生的形变, 可以大幅度降低分离力。

进一步, 采用可以平移的玻璃板, 在大尺寸薄壁零件下压时, 玻璃板平移至离型膜外侧, 柔性离型膜处于可以下凹的状态, 打印平台下降至指定位置后, 玻璃板平移回柔性离型膜正下方, 这种设计降低了高粘度陶瓷浆料的横向粘滞力, 减少了零件的变形, 提高薄壁零件的打印成功率。

进一步, 采用离型膜张紧架张紧离型膜, 在打印平台抬升前, 玻璃板平移至离型膜外侧, 在打印平台抬升时, 离型膜会发生向上凸的变形, 离型膜发生变形后自身与成型零件之间产生一个较大的分离角, 这个分离角越大越有利于高粘度浆料进入待分离区域, 有效降低分离力。

附图说明

图 1 是本发明一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统主要部件的立体结构示意图。

图 2 是发明一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统的主要结构示意图。

图 3 是发明一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统液槽模块主要结构示意图。

附图标记说明:

1 为 Z 轴电机, 2 为 Z 轴悬臂梁, 3 为打印平台, 4 为离型膜张紧架中的顶膜架, 5 为离型膜张紧架中的上片, 6 为离型膜张紧架中的下片, 7 为离型膜, 8 为同步带, 9 为 DLP 投影设备, 10 为滑块, 11 为线性导轨, 12 为螺旋微进头, 13 为同步带轮, 14 为玻璃板支撑架, 15 为玻璃板调平片, 16 为玻璃板, 17 为玻璃板平移电机。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

如图 1 和图 2 所示，本发明提供了一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，包括液槽模块、线性导轨 11、螺旋微进头 12、玻璃板支撑架 14、玻璃板调平片 15、玻璃板 16、玻璃板平移电机 17。

如图 3 所示为液槽模块，由离型膜张紧架中的顶膜架 4、离型膜张紧架中的上片 5、离型膜张紧架中的下片 6 及离型膜 7 组成。离型膜张紧架中的上片 5 和离型膜张紧架中的下片 6 将离型膜 7 加紧后，安装上离型膜张紧架中的顶膜架 4 后，离型膜 7 被张紧拉平。固定在线性导轨 11 上用于滑动平移的滑块 10、滑块 10 将玻璃板支撑架 14 夹住、滑块 10 被玻璃板支撑架 14 上的顶丝和圆柱副固定住的螺旋微进头 12 的顶尖顶住，螺旋微进头 12 用来调节玻璃板 16 与离型膜 7 之间的距离。玻璃板调平片 15，通过圆柱副连接在玻璃板支撑架 14 上，通过两对同轴的顶丝从玻璃板支撑架 14 上伸出将玻璃板调平片 15 的上表面和下表面固定，用于调整玻璃板 16 与离型膜 7 之间的平行度。玻璃板 16 用来支撑离型膜 7。打印平台 3 固定在 Z 轴悬臂梁 2 的下方，由 Z 轴电机 1 带动打印平台 3 上下移动。DLP 投影设备 9 位于液槽正下方一定位置。同步带 8 连接在滑块上由同步带轮 13 带动，同步带轮 13 由玻璃板平移电机 17 带动。

玻璃板 16 与玻璃板支撑架 14 连接，由带轮电机 17 驱动沿着线性导轨 11 来回平动，当打印平台 3 下压后，高粘度陶瓷浆料不易从离型膜 7 和打印平台 3 或成型零件之间流出，离型膜因此会向下凹陷，当打印平台下压到指定位置后玻璃板 16 开始紧贴着离型膜 7 边缘向离型膜 7 正下方移动，将下凹的离型膜 7 刮平，间接的将多余的高粘度浆料挤出，这样的设计可以保证高粘度浆料的层厚就是需要打印的层厚，也可以降低平台下压时高粘度陶瓷浆料对零件产生的压力和横向粘滞力。

当一层固化完成后，玻璃板 16 由玻璃板支撑架 14 连接，由带轮电机 17 驱动沿着线性导

轨 11 移动至离型膜 7 正下方外侧，此时离型膜 7 处于下方悬空、上方和固化层粘接状态，此时打印平台上升，因为离型膜 7 具有较高的弹性，随着打印平台 3 上升，离型膜 7 变形逐渐增大，其与固化层之间的夹角逐渐增加，这个夹角越大高粘度浆料越容易进入粘接区域，因此随着变形增加，离型膜 7 以较低的分力从固化层上分离。

离型膜 7 与下方的玻璃板 7 并未直接粘连，因此一层固化好之后，打印平台向上抬升时，分离力更小。

本发明提供的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，打印过程包括如下步骤：

S1，在 3D 打印软件中导入要打印的模型。

S2，控制蠕动泵在液槽内注入浆料。

S3，将玻璃板 16 平移至离型膜 7 下方紧贴着离型膜 7。

S4，向下移动打印平台 3，先以 5mm/s 的速度移动，到距液槽底部不足 5mm 时，采用 0.5mm/s 的速度继续下降，松开球接头，转动球接头，当出现稍许阻力的时候采用速度为 0.1mm/s，每次下降 0.1mm 的距离下降，当出现较大阻力时，转动球接头，找到平衡位置，然后拧紧球接头，设置零位。

S5，点击打印按钮进行打印，DLP 投影设备 9 投影出第一层切层腌膜，紫外光透过透明玻璃板 16，离型膜 7，照射到涂层浆料上，浆料固化一层，粘接在打印平台 3 上。

S6，打印完第一层后，玻璃板 16 由液槽正下方移动至液槽外侧，打印平台 3 向上运动，玻璃板 16 平移到液槽外侧，蠕动泵通过软管在液槽内喷涂一定量浆料。

S7，打印平台 3 向下运动到第二层的位置，玻璃板 16 从外侧紧贴着离型膜边缘向离型膜正下方平移，将下凹的离型膜 7 刮平，DLP 投影光机 9 投影出第二层切层腌膜，紫外光透过玻璃板 16 与离型膜 7 进行固化，第二层固化层粘接到第一层固化层上。

S8，重复 S6 至 S7 步骤，直到打印出完整的零件。

权利要求书

1. 一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，包括液槽模块、线性导轨（11）、玻璃板（16）、玻璃板支撑架（14）、玻璃板平移电机（17）、DLP 投影设备（9）和打印装置；

液槽模块包括离型膜（7）和离型膜张紧架，离型膜张紧架用于张紧离型膜（7），液槽由离型膜张紧架与离型膜（7）紧密接触后形成；

两条线性导轨（11）平行设置，每个线性导轨（11）上设置有一个滑块（10），玻璃板（16）设置在位于离型膜（7）下方的玻璃板支撑架（14）上，且玻璃板（16）的两端分别固定在两个滑块（10）上，两条线性导轨（11）的两端分别设置有一个同步带轮（13），同步带轮（13）上套装有同步带（8），玻璃板平移电机（17）用于驱动其中一个同步带轮（13）转动，进而通过同步带（8）带动滑块（10）在线性导轨（11）上移动；

打印装置位于离型膜（7）的上方设置，DLP 投影设备（9）位于液槽正下方设置。

2. 根据权利要求 1 所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，离型膜由离型膜张紧架张紧，使离型膜具有一定的松紧弹性，离型膜张紧架包括离型膜张紧架中的顶膜架（4）以及用于张紧离型膜（7）的离型膜张紧架中的上片（5）和离型膜张紧架中的下片（6），用于打印时储存光固化陶瓷浆料的液槽由离型膜张紧架中的顶膜架（4）与离型膜（7）紧密接触后形成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，还包括玻璃板调平片（15），通过圆柱副连接在玻璃板支撑架（14）上，通过两对同轴的顶丝从玻璃板支撑架（14）上伸出将玻璃板调平片（15）的上表面和下表面固定，用于调整玻璃板与离型膜（7）之间的平行度，使玻璃板与离型膜之间平行。

4. 根据权利要求 1 所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，还包括螺旋微进头（12），通过顶丝和圆柱副连接在玻璃板支撑架上，螺旋微进头（12）顶住滑块（10），用于调节玻璃板与离型膜之间距离，使玻璃板与离型膜之间紧密接触。

5. 根据权利要求 5 所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，离型膜（7）由离型膜张紧架张紧悬空，当成型零件或打印平台（3）下压时，受到下压力时离型膜（7）向下凹陷，打印平台（3）停下后，玻璃板（16）从外侧紧贴着离型膜边缘向离型膜（7）正下方平移，将下凹的离型膜（7）刮平。

6. 根据权利要求 5 所述的一种柔性膜底浆料池的面曝光光固化成型系统，其特征在于，工作时，包括以下步骤：

S1，在 3D 打印软件中导入要打印的模型；

S2，通过控制蠕动泵在液槽内注入一定量的浆料；

S3，将玻璃板（16）移动至离型膜（7）下方紧贴着离型膜；

S4，向下移动打印平台（3），先以 5mm/s 的速度移动，到距液槽底部不足 5mm 时，采用 0.5mm/s 的速度继续下降，松开球接头，转动球接头，当出现 $0.4\text{N} \cdot \text{cm}$ 的时候采用速度为 0.1mm/s，每次下降 0.1mm 的距离下降，当出现 $2.4\text{N} \cdot \text{cm}$ 时，转动球接头，找到平衡位置，然后拧紧球接头，设置零位；

S5，点击打印按钮进行打印，DLP 投影设备（9）投影出第一层切层腌膜，紫外光透过透明玻璃板（16），离型膜（7），照射到涂层浆料上，浆料固化一层，粘接在打印平台（3）上；

S6，打印完一层后，玻璃板（16）由液槽正下方移动至液槽外侧，打印平台（3）向上运动，玻璃板（16）平移到离型膜（7）外侧，蠕动泵通过软管在液槽内喷涂设定量浆料；

S7，工作台向下运动到下一层的位置，玻璃板（16）刮平离型膜（7）并移动至其正下方，DLP 投影设备（9）投影出第二层切层腌膜，紫外光透过玻璃板与离型膜进行固化，下一层固化层粘接到上一层固化层上；

S8，重复 S6 至 S7 步骤，直到打印出完整的零件。

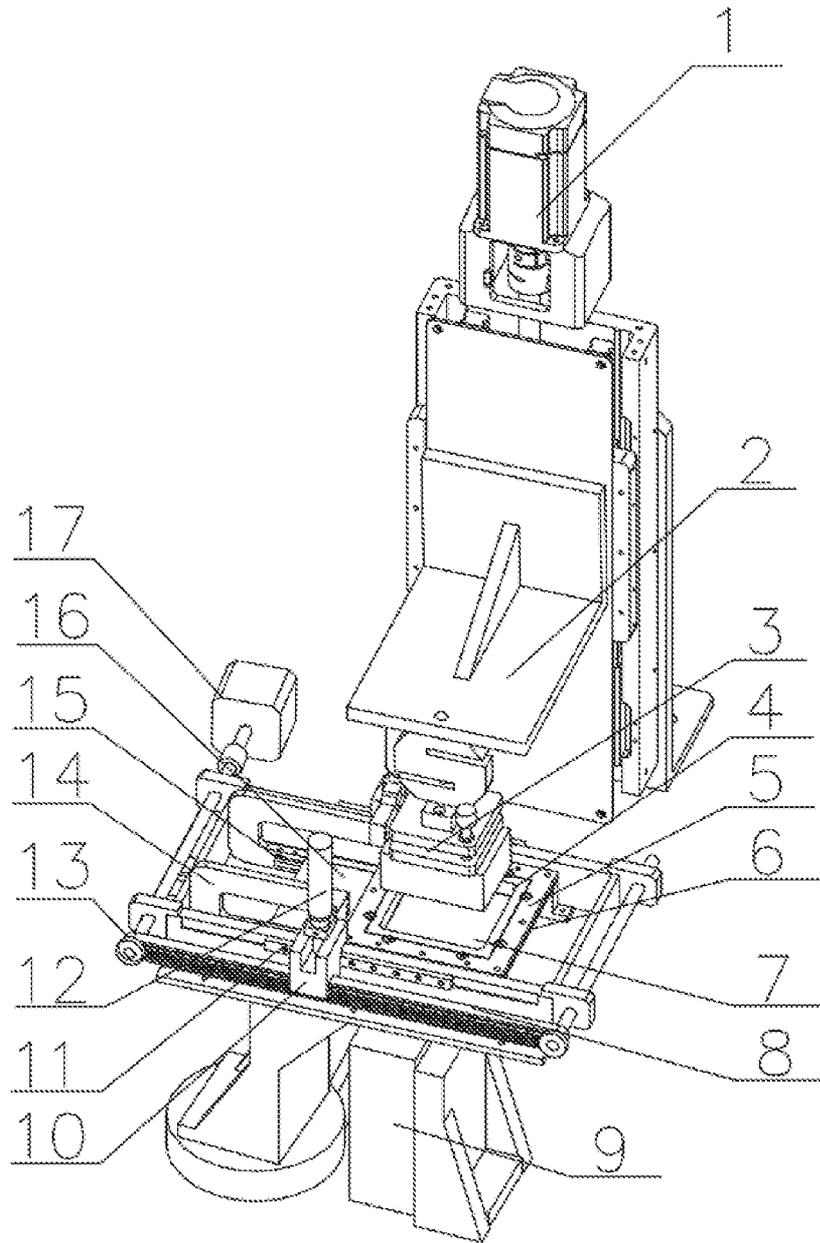


图 1

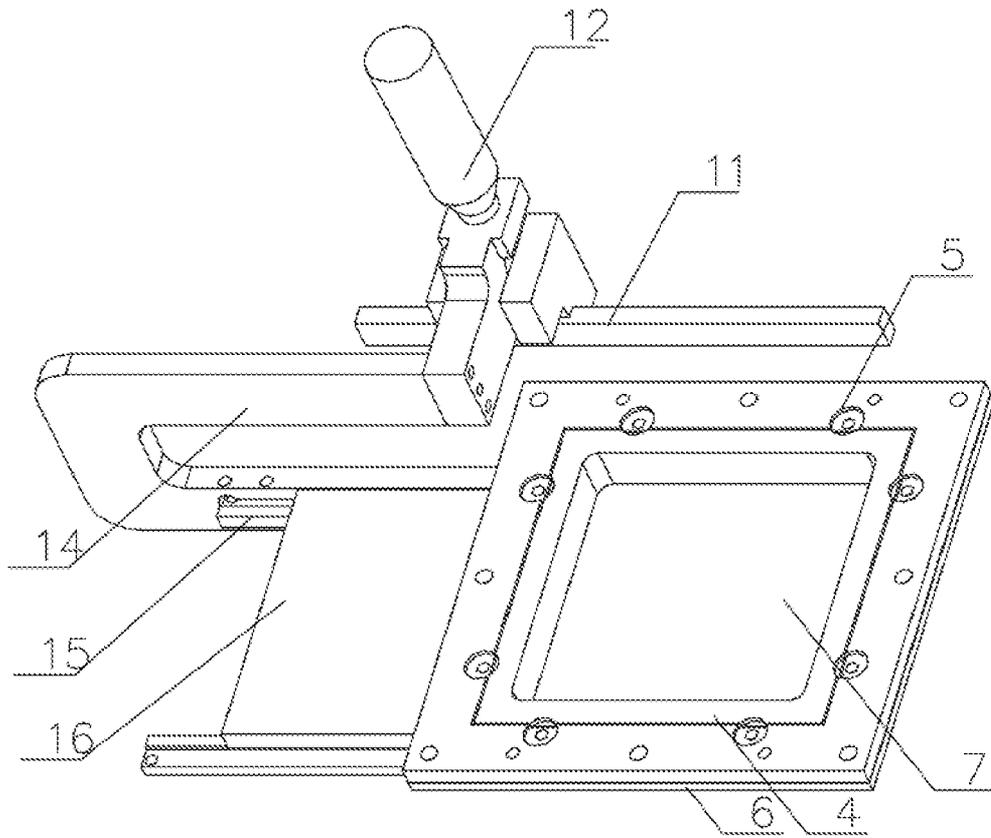


图 2

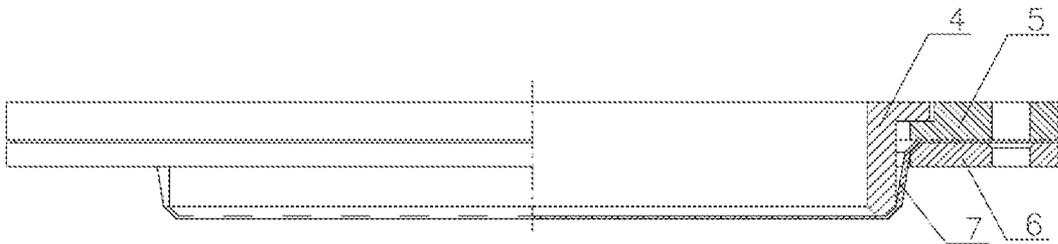


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/127396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B29C 64/124(2017.01)i; B29C 64/20(2017.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C64, B29C67, B33Y		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNTXT, WPABSC, WPABS, DWPI, ENTXT, EPTXT, WOTXT, 读秀, 超星科技数字图书馆: 西安交通大学, 连芩, 王永辉, 李涤尘, 何晓宁, 陈锐光, 杨春城, 严峻腾, 王坤正, 光固化, 膜, 基底, 衬底, 柔性, 挠性, 软, 张紧, 拉紧, 绷紧, 绷膜, 松弛, 光敏树脂, 光感, 紫外光, 曝光, 显影, 光刻, 蚀刻, 感光, 剥离, 分离, 离型, film?, film+, flexible, soft, tensi+, DLP, sla, laser+, photosensitive, strip+, separate+, releas		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110524877 A (HANGZHOU DEDI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2019 (2019-12-03) claims 1-4, description paragraphs 7-11, 27-33, figures 1-3	1-6
Y	CN 108724430 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 02 November 2018 (2018-11-02) description, paragraphs 31-43, figures 1-3	1-6
Y	CN 108099186 A (SHENZHEN BMF MATERIAL TECHNOLOGY INC.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs 19-25, figures 1-3	2,
PX	CN 112621979 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 09 April 2021 (2021-04-09) Claims 1-6	1-6
Y	CN 210706051 U (HANGZHOU DEDI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 June 2020 (2020-06-09) claims 1-3, description paragraphs 7-11, 27-33, figures 1-1 to figure 4	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 January 2022		Date of mailing of the international search report 26 January 2022
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/127396

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 210820947 U (SUZHOU RAYSHAPE INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 June 2020 (2020-06-23) entire document	1-6
A	CN 103587118 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY et al.) 19 February 2014 (2014-02-19) entire document	1-6
A	KR 20190119224 A (CHO, K. N.) 22 October 2019 (2019-10-22) entire document	1-6
A	US 2020269505 A1 (SPRINTRAY INC.) 27 August 2020 (2020-08-27) entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/127396

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110524877	A	03 December 2019	None			
CN	108724430	A	02 November 2018	None			
CN	108099186	A	01 June 2018	CN	108099186	B	08 May 2020
CN	112621979	A	09 April 2021	None			
CN	210706051	U	09 June 2020	None			
CN	210820947	U	23 June 2020	None			
CN	103587118	A	19 February 2014	CN	103587118	B	25 November 2015
KR	20190119224	A	22 October 2019	KR	102050428	B1	29 November 2019
US	2020269505	A1	27 August 2020	US	2020361148	A1	19 November 2020
				US	10766194	B1	08 September 2020

A. 主题的分类		
B29C 64/124(2017.01)i; B29C 64/20(2017.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
B29C64, B29C67, B33Y		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS, CNTXT, WPABSC, WPABS, DWPI, ENTXT, EPTXT, WOTXT, 读秀, 超星科技数字图书馆; 西安交通大学, 连苓, 王永辉, 李涤尘, 何晓宁, 陈锐光, 杨春城, 严峻腾, 王坤正, 光固化, 膜, 基底, 衬底, 柔性, 挠性, 软, 张紧, 拉紧, 绷紧, 绷膜, 松弛, 光敏树脂, 光感, 紫外光, 曝光, 显影, 光刻, 蚀刻, 感光, 剥离, 分离, 离型, film?, film+, flexible, soft, tensi+, DLP, sla, laser+, photosensitive, strip+, separate+, releas		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 110524877 A (杭州德迪智能科技有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 权利要求1-4、说明书第7-11, 27-33段、附图1-3	1-6
Y	CN 108724430 A (西安交通大学) 2018年11月2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第31-43段、附图1-3	1-6
Y	CN 108099186 A (深圳摩方材料科技有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第19-25段、附图1-3	2
PX	CN 112621979 A (西安交通大学) 2021年4月9日 (2021 - 04 - 09) 权利要求1-6	1-6
Y	CN 210706051 U (杭州德迪智能科技有限公司) 2020年6月9日 (2020 - 06 - 09) 权利要求1-3、说明书第7-11段, 27-33段、附图1-1至附图4	1-6
A	CN 210820947 U (苏州镭赛智能科技有限公司) 2020年6月23日 (2020 - 06 - 23) 全文	1-6
A	CN 103587118 A (西安交通大学 等) 2014年2月19日 (2014 - 02 - 19) 全文	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2022年1月4日		2022年1月26日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		李娜
传真号 (86-10)62019451		电话号码 86-(10)-53962826

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 20190119224 A (CHO, K. N.) 2019年10月22日 (2019 - 10 - 22) 全文	1-6
A	US 2020269505 A1 (SPRINTRAY INC.) 2020年8月27日 (2020 - 08 - 27) 全文	1-6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/127396

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110524877	A	2019年12月3日	无			
CN	108724430	A	2018年11月2日	无			
CN	108099186	A	2018年6月1日	CN	108099186	B	2020年5月8日
CN	112621979	A	2021年4月9日	无			
CN	210706051	U	2020年6月9日	无			
CN	210820947	U	2020年6月23日	无			
CN	103587118	A	2014年2月19日	CN	103587118	B	2015年11月25日
KR	20190119224	A	2019年10月22日	KR	102050428	B1	2019年11月29日
US	2020269505	A1	2020年8月27日	US	2020361148	A1	2020年11月19日
				US	10766194	B1	2020年9月8日