

(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
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/239787 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 64/118 (2017.01) **B33Y 10/00** (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/083443
- (22) 国际申请日: 2024 年 3 月 25 日 (25.03.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310571470.2 2023年5月20日 (20.05.2023) CN
- (71) 申请人: 南京航空航天大学 (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) [CN/CN]; 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。
- (72) 发明人: 陈意伟 (CHEN, Yiwei); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。 单忠

德 (SHAN, Zhongde); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。 宋亚星 (SONG, Yaxing); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。 范聪泽 (FAN, Congze); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。 郑菁桦 (ZHENG, Jinghua); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。 宋文哲 (SONG, Wenzhe); 中国江苏省南京市秦淮区御道街29号, Jiangsu 210016 (CN)。

- (74) 代理人: 南京众联专利代理有限公司 (NANJING ZHONGLIAN PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国江苏省南京市建邺区福园街129号万达广场7层, Jiangsu 210017 (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,

(54) Title: PRINTING METHOD BASED ON HIGH-TEMPERATURE AND LOW-TEMPERATURE BI-MATERIAL SPATIAL DISTRIBUTION

(54) 发明名称: 一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法

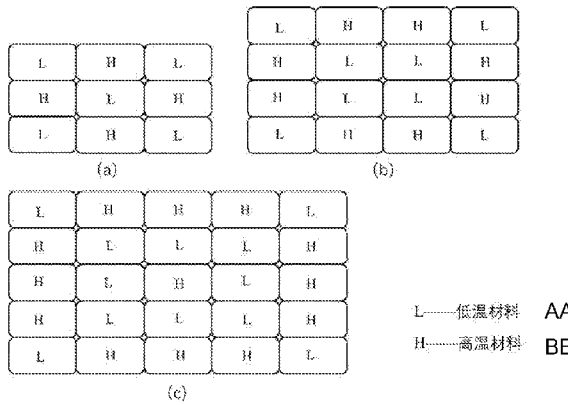


图 1

AA L-low temperature material
BB H-high temperature material

(57) Abstract: The present invention provides a printing method based on high-temperature and low-temperature bi-material spatial distribution. By means of setting of a filling element body type, the continuous fiber pre-impregnated wire part in a product is stereoscopically coated by a resin or short-fiber reinforced resin wire part in spatial distribution, so that the performance uniformity regulation of the rigidity and the energy absorbcency of a printed product is realized. Moreover, a high-temperature resin material and a low-temperature resin material are cooperatively printed to form a high-temperature resin frame of the product, and directional heat treatment is performed on the low-temperature resin material in the printed product, such that pores in the product can be bridged without affecting the final forming precision of the product, thereby optimizing the interface binding effect, improving the continuous fiber impregnation

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。
degree, and improving the mechanical property.

(57) 摘要: 本发明提供一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法, 通过填充单元体类型的设定, 使得制件中连续纤维预浸渍丝材部分在空间分布上被树脂或短纤增强树脂丝材部分立体包覆, 实现打印制件刚度、能量吸收性的性能均匀性调控; 同时协同打印高、低温树脂材料, 形成制件的高温树脂框架, 并对打印制件中的低温树脂材质定向热处理, 可实现在不影响制件最终成形精度的情况下, 弥合制件内孔隙, 优化界面结合效果, 改善连续纤维浸渍程度, 提升力学性能。

一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法

技术领域

本发明属于高端装备制造技术领域；尤其涉及一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法。

背景技术

近年来随着连续纤维增强热塑性树脂基复合材料增材制造技术的发展，国内外已有若干研究团队推出系列成形设备，如中国斐帛科技公司的 COMBOT-1、美国 Markforged 公司的 Mark2、俄罗斯 Anisoprint 公司的 Composer A4 等。市场设备中也不乏双喷头打印设备，并已实现多材料的打印（一个打印头打印树脂或短纤增强树脂丝材，另一个打印连续干纤维或连续纤维预浸丝材），其中树脂或短纤增强树脂丝材用于①支撑结构打印，②覆盖连续纤维打印层以提升最终制件表面质量。

现有连续纤维双喷头打印方案的打印路径和材料使用上有如下特点：

①连续纤维层基于目标制件纵向等分切片获得，连续纤维预浸渍丝材部分与树脂丝材部分基于固定的面内分布规则进行打印路径规划，该方式是以打印层作为可变的排布对象，连续纤维层内的连续纤维排布方式固定，如典型的连续纤维层与短纤增强树脂层的堆叠排布，形成的夹层结构。

②树脂或短纤增强树脂丝材和连续纤维预浸丝材所用树脂为温

度特性接近的树脂，通常为相同的树脂，如 PLA 丝材与连续碳纤维增强 PLA 预浸渍丝材搭配使用。

学术研究表明，连续纤维双喷头打印方案，即采用树脂或短纤增强树脂丝材与连续纤维预浸渍丝材复合打印，相较单一纤维复合材料丝材打印制件，树脂或短纤增强树脂丝材的加入，使制件具有可调节刚度和更好的能量吸收特性。但同时也引入了新的孔隙缺陷，进而导致层间剪切性能的退化。为此业内通常采用热处理的方式来期望弥合制件的孔隙，以改善界面结合状态，减少树脂或短纤增强树脂丝材加入的不利影响。

受限于上述现有连续纤维双喷头打印方案的打印路径和材料使用的特点，存在以下成形局限：

①在打印路径中，较难实现连续纤维预浸渍丝材在空间分布上被树脂或短纤增强树脂丝材立体包覆，即不便于在制件纵向切面上均布连续纤维预浸渍丝材和树脂或短纤增强树脂丝材路径，从而难以充分释放短纤增强树脂部分在成形制件刚度调节和能量吸收特性的有益作用。

②在热处理时，考虑树脂基体的温度特性会导致制件受热变形，降低制件整体的精度，因此热处理温度较低，孔隙弥合的效果不达预期。

发明内容

为解决上述问题，本发明公开了一种基于高、低温双材料空间分

布的打印方法，目的是提供一种连续纤维双喷头打印空间路径生成方案，实现制件以连续纤维预浸渍丝材在空间分布上被树脂或短纤增强树脂丝材立体包覆的形式成形。并基于此通过采用高温树脂或短纤增强高温树脂丝材与连续纤维预浸渍低温树脂丝材协同打印，通过对定向热处理低温树脂的形式，在不影响制件整体精度的前提下，提升热处理效果，强化制件性能。

为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法，包括的连续纤维双喷头打印空间路径生成方案为：

步骤 1：设定打印宽度 w 、打印层厚 t 、打印壁厚 l 、填充单元体类型；

步骤 2：以打印层厚 t 对目标制件进行水平切片，提取各层轮廓形状信息集 $\{Ci\}$ ，各层轮廓内缩壁厚 l ，获得对应各层的填充域信息集 $\{Ri\}$ ，以宽度 w 分割各层填充域 $\{Ri\}$ ，最终将各切片层统一切分为由回形壁和若干矩形填充条构成的几何集 $\{Mi\}$ ，其中各层所有矩形填充条构成的集合为填充体 $\{Si\}$ ；

步骤 3：以选定的单元体类型对填充体 $\{Si\}$ 以从上至下，从左至右的顺序进行填充；

步骤 4：提取几何集 $\{Mi\}$ 中的各几何形状的中心线均为一节打印路径，打印路径连接顺序为：单层是由外壁路径链接到填充域路径，其中填充域路径为由左至右顺序连接，将单层打印路径由底层至顶层顺序连接，形成目标制件整体打印路径；

步骤 5：外壁路径标记为树脂或短纤增强树脂材质；步骤 3 中单元体中树脂或短纤增强树脂丝材和连续纤维预浸丝材部分分别标记到各自的打印路径中；步骤 3 中单元体无法对填充体 $\{S_i\}$ 填充的部分所对应的路径，标记为树脂或短纤增强树脂材质；至此完成所有打印路径材料的标记，即完成各节打印路径对应的打印头标记。

进一步的，所述的树脂或短纤增强树脂材质为高温树脂，连续纤维预浸丝材的树脂基体为低温树脂，且低温树脂热分解温度应高于高温树脂熔点。上述材料的选择，可构建出由高温树脂构成的制件整体框架，并将连续纤维预浸渍丝材均匀包覆，在后处理中对连续纤维预浸渍丝材的低温树脂进行定向热处理，即可在不影响制件最终成形精度的情况下，弥合制件内孔隙，并提升连续纤维浸渍程度。

进一步的，所述的连续纤维双喷头打印空间路径生成方案中设定的填充单元体由步骤 2 所述的矩形填充条组成的矩形结构，每个矩形填充条标记有对应的材质，依据树脂或短纤增强树脂丝材和连续纤维预浸丝材分布的不同，单元体有三种设计结构：

① 3×3 单元体

第一层：低温、高温、低温，

第二层：高温、低温、高温，

第三层：低温、高温、低温；

对应的单元体中高/低温材料空间分布配比为 4：5；

② 4×4 单元体

第一层：低温、高温、高温、低温，

第二层：高温、低温、低温、高温，

第三层：高温、低温、低温、高温，

第四层：低温、高温、高温、低温；

对应的单元体中高/低温材料空间分布配比为 5：5；

③5×5 单元体

第一层：低温、高温、高温、高温、低温，

第二层：高温、低温、低温、低温、高温，

第三层：高温、低温、高温、低温、高温，

第四层：高温、低温、低温、低温、高温，

第五层：低温、高温、高温、高温、低温。

对应的单元体中高/低温材料空间分布配比为 13：12；

上述三种设计单元体结构均可实现制件中连续纤维预浸渍丝材部分在空间分布上被树脂或短纤增强树脂丝材部分立体均匀包覆，即高/低温材料空间分布占比为 50%，但对于制件形状及大小的适用性依次减弱。

进一步的，打印完成后，对样件热处理温度范围设置在低温树脂熔点至高温树脂熔点之间，根据成形样件尺寸确定加热时间，加热时间至少为 3 小时。

本发明的有益效果如下：

(1) 提供一种连续纤维双喷头打印空间路径生成方案，通过填充单元体类型的设定，使得制件中连续纤维预浸渍丝材部分在空间分布上被树脂或短纤增强树脂丝材部分立体包覆，实现打印制件刚度、

能量吸收性的性能均匀性调控；

(2) 基于所提供的一种连续纤维双喷头打印空间路径生成方案，协同打印高、低温树脂材料，形成制件的高温树脂框架，通过对打印制件中的低温树脂材质定向热处理，可实现在不影响制件最终成形精度的情况下，弥合制件内孔隙，优化界面结合效果，改善连续纤维浸渍程度，提升力学性能。

附图说明

图 1 为本发明中连续纤维双喷头打印空间路径生成方案涉及的三种设计结构单元体示意图：(a) 3×3 单元体，(b) 4×4 单元体，(c) 5×5 单元体。

图 2 为本发明中连续纤维双喷头打印空间路径生成方案步骤 2 里对切片进行几何切分的示意图。

图 3 为本发明中连续纤维双喷头打印空间路径生成方案步骤 2 里填充体 $\{Si\}$ 的示意图。

图 4 为本发明中连续纤维双喷头打印空间路径生成方案步骤 4 的示意图。

图 5 为本发明中连续纤维双喷头打印空间路径生成方案步骤 5 的示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式，进一步阐明本发明，应理解下述

具体实施方式仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。需要说明的是，下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向，词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

目标制件为 $9 \times 5 \times 2.25\text{mm}$ 的立方体，使用高温材料为短碳纤维增强 PA66（尼龙 66）复合材料丝材，低温材料为连续碳纤维增强 HIPS（抗冲击级聚苯乙烯）预浸渍丝材。

本实施例采用连续纤维双喷头打印空间路径生成方案为：

步骤 1：设定打印宽度 $w=1\text{mm}$ 、打印层厚 $t=0.25\text{mm}$ 、打印壁厚 $l=1\text{mm}$ 、填充单元体类型选择 3×3 单元体，如图 1（a）；

步骤 2：以打印层厚 $t=0.25\text{mm}$ 对目标制件进行水平切片，提取各层轮廓形状信息集 $\{Ci\}$ ，各层轮廓内缩壁厚 $l=1\text{mm}$ ，获得对应各层的填充域信息集 $\{Ri\}$ ，以宽度 $w=1\text{mm}$ 分割各层填充域 $\{Ri\}$ ，最终将各切片层统一切分为由回形壁和若干矩形填充条构成的几何集 $\{Mi\}$ ，其中各层所有矩形填充条构成的集合为填充体 $\{Si\}$ ，如图 2-3；

步骤 3：以选定的单元体类型对填充体 $\{Si\}$ 以从上至下，从左至右的顺序进行填充；

步骤 4：提取几何集 $\{Mi\}$ 中的各几何形状的中心线均为一节打印路径，打印路径连接顺序为：单层是由外壁路径链接到填充域路径，其中填充域路径为由左至右顺序连接，将单层打印路径由底层至顶层顺序连接，形成目标制件整体打印路径，如图 4；

步骤 5：外壁路径标记为短碳纤维增强 HIPS（抗冲击级聚苯乙烯）

材质；步骤 3 中单元体中短碳纤维增强 PA66（尼龙 66）部分和连续碳纤维增强 HIPS（抗冲击级聚苯乙烯）预浸渍丝材部分分别标记到各自的打印路径中；步骤 3 中单元体无法对填充体 $\{Si\}$ 填充的部分所对应的路径，标记为短碳纤维增强 PA66（尼龙 66）材质；至此完成所有打印路径材料的标记，即完成各节打印路径对应的打印头标记，如图 5。

依据上述打印方案打印完成后，对制件进行热处理，参数设定为加热温度 210℃，加热时间为 3 小时。

本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段，还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。

权 利 要 求

1、一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法，其特征在于，采用的连续纤维双喷头打印空间路径生成步骤为：

步骤 1：设定打印宽度 w 、打印层厚 t 、打印壁厚 l 、填充单元体类型；

步骤 2：以打印层厚 t 对目标制件进行水平切片，提取各层轮廓形状信息集 $\{C_i\}$ ，各层轮廓内缩壁厚 l ，获得对应各层的填充域信息集 $\{R_i\}$ ，以宽度 w 分割各层填充域 $\{R_i\}$ ，最终将各切片层统一切分为由回形壁和若干矩形填充条构成的几何集 $\{M_i\}$ ，其中各层所有矩形填充条构成的集合为填充体 $\{S_i\}$ ；

步骤 3：以选定的单元体类型对填充体 $\{S_i\}$ 以从上至下，从左至右的顺序进行填充；

步骤 4：提取几何集 $\{M_i\}$ 中的各几何形状的中心线均为一节打印路径，打印路径连接顺序为：单层是由外壁路径链接到填充域路径，其中填充域路径为由左至右顺序连接，将单层打印路径由底层至顶层顺序连接，形成目标制件整体打印路径；

步骤 5：外壁路径标记为树脂或短纤增强树脂材质；步骤 3 中单元体中树脂或短纤增强树脂丝材和连续纤维预浸丝材部分分别标记到各自的打印路径中；步骤 3 中单元体无法对填充体 $\{S_i\}$ 填充的部分所对应的路径，标记为树脂或短纤增强树脂材质；至此完成所有打印路径材料的标记，即完成各节打印路径对应的打印头标记。

2、根据权利要求 1 所述的一种基于高、低温双材料空间分布的打印

方法，其特征在于，采用的树脂或短纤增强树脂材质为高温树脂，连续纤维预浸丝材的树脂基体为低温树脂，且低温树脂热分解温度应高于高温树脂熔点。

3、根据权利要求 1 所述的一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法，其特征在于，采用的连续纤维双喷头打印空间路径生成方案中所设定的填充单元体由步骤 2 所述的矩形填充条组成的矩形结构，每个矩形填充条标记有对应的材质，依据树脂或短纤增强树脂丝材和连续纤维预浸丝材分布的不同，单元体有三种设计结构：

① 3×3 单元体

第一层：低温、高温、低温，

第二层：高温、低温、高温，

第三层：低温、高温、低温；

② 4×4 单元体

第一层：低温、高温、高温、低温，

第二层：高温、低温、低温、高温，

第三层：高温、低温、低温、高温，

第四层：低温、高温、高温、低温；

③ 5×5 单元体

第一层：低温、高温、高温、高温、低温，

第二层：高温、低温、低温、低温、高温，

第三层：高温、低温、高温、低温、高温，

第四层：高温、低温、低温、低温、高温，

第五层：低温、高温、高温、高温、低温。

4、根据权利要求 1 所述的一种基于高、低温双材料空间分布的打印方法，其特征在于，打印完成后，对样件热处理温度范围设置在低温树脂熔点至低高温树脂熔点之间。

附图

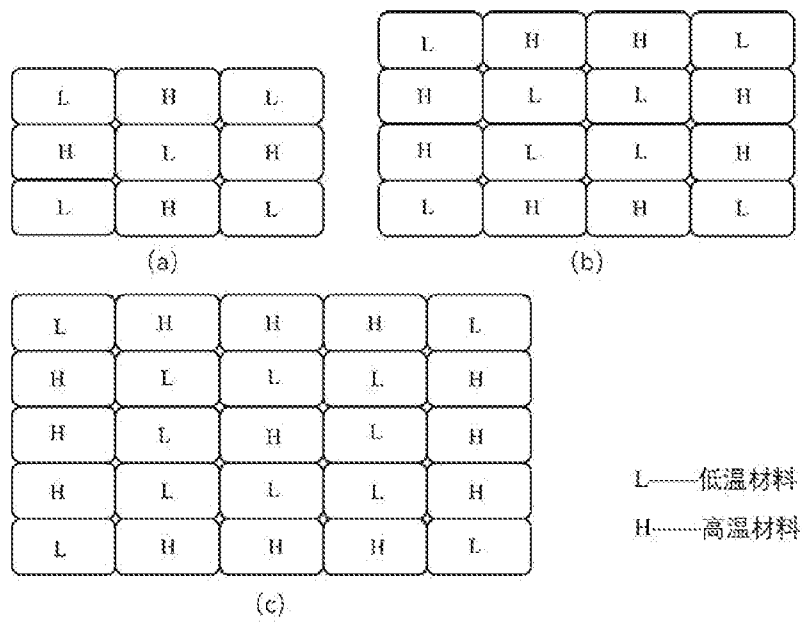


图 1

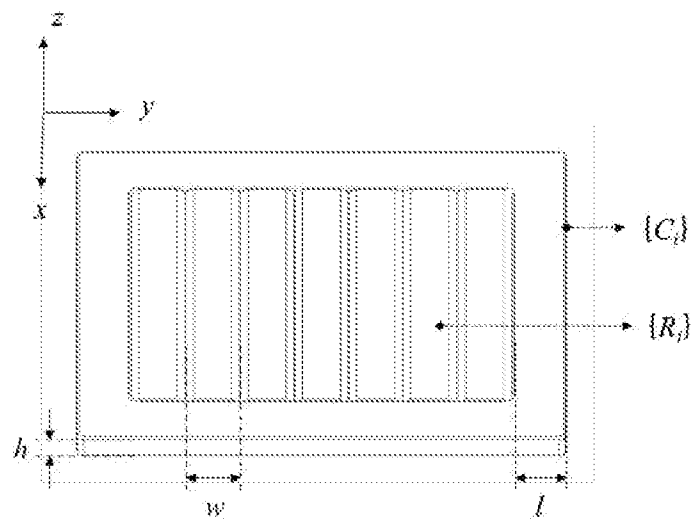


图 2

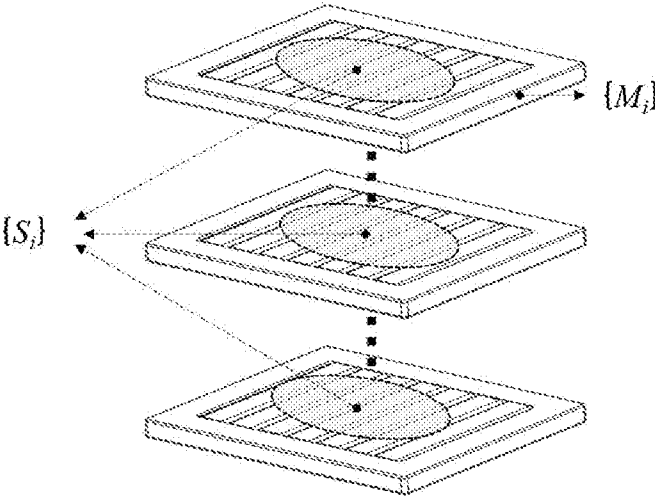


图 3

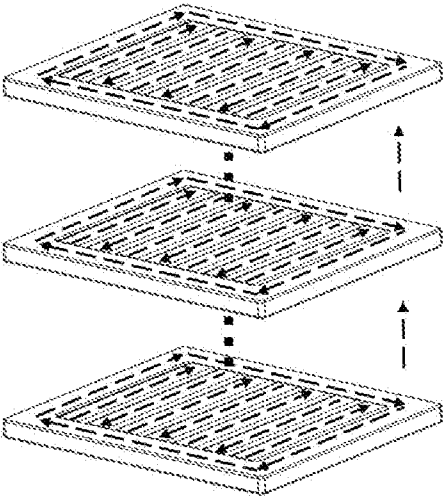


图 4

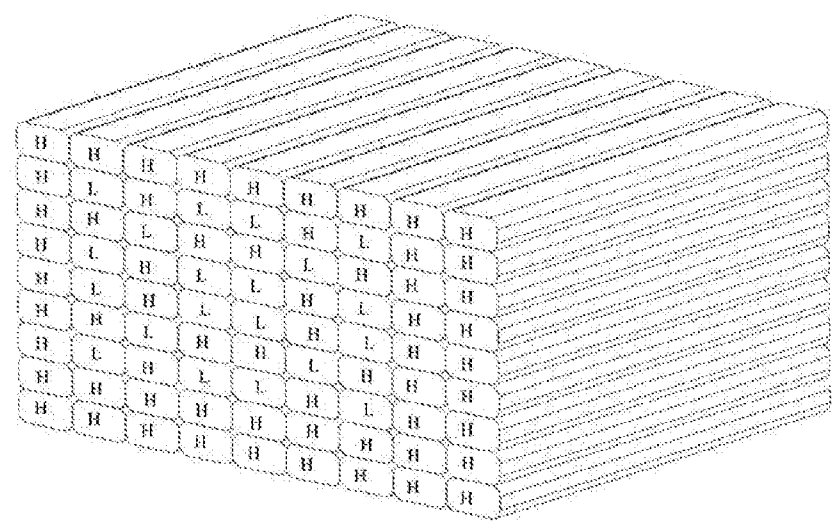


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/083443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B29C64/118(2017.01)i; B33Y10/00(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) IPC:B29C,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) CNTXT, ENTXT, VEN, CNKI: 区, 双喷头, 纤维, "3D", unit, dual, double, nozzle, fibre		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 114031794 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 11 February 2022 (2022-02-11) claims 1-10, and description, specific embodiments	1-4
PX	CN 116638751 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 25 August 2023 (2023-08-25) claims 1-4	1-4
A	CN 108790144 A (TIANGONG UNIVERSITY) 13 November 2018 (2018-11-13) entire document	1-4
	CN 114274504 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 05 April 2022 (2022-04-05)	
A	US 2016067928 A1 (MARKFORGED, INC.) 10 March 2016 (2016-03-10) entire document	1-4
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 20 June 2024		Date of mailing of the international search report 21 June 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/083443

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114031794	A	11 February 2022	None			
CN	116638751	A	25 August 2023	None			
CN	108790144	A	13 November 2018	None			
CN	114274504	A	05 April 2022	None			
US	2016067928	A1	10 March 2016	US	2017297275	A1	19 October 2017
				US	2017334136	A1	23 November 2017
				US	10603841	B2	31 March 2020
				US	9688028	B2	27 June 2017

A. 主题的分类

B29C64/118(2017.01)i; B33Y10/00(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)

IPC:B29C,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))

CNTEXT,ENTXT,VEN,CNKI:区,双喷头,纤维,"3D",unit,dual,double,nozzle,fibre

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
X	CN 114031794 A (青岛理工大学) 2022年2月11日 (2022 - 02 - 11) 权利要求1-10, 说明书具体实施方式	1-4
PX	CN 116638751 A (南京航空航天大学) 2023年8月25日 (2023 - 08 - 25) 权利要求1-4	1-4
A	CN 108790144 A (天津工业大学) 2018年11月13日 (2018 - 11 - 13) 全文	1-4
	CN 114274504 A (南京航空航天大学) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05)	
A	US 2016067928 A1 (MARKFORGED INC) 2016年3月10日 (2016 - 03 - 10) 全文	1-4

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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

2024年6月20日

国际检索报告邮寄日期

2024年6月21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

王扬

电话号码 (+86) 62084977

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/083443

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	114031794	A	2022年2月11日	无	
CN	116638751	A	2023年8月25日	无	
CN	108790144	A	2018年11月13日	无	
CN	114274504	A	2022年4月5日	无	
US	2016067928	A1	2016年3月10日	US	2017297275 A1 2017年10月19日
				US	2017334136 A1 2017年11月23日
				US	10603841 B2 2020年3月31日
				US	9688028 B2 2017年6月27日