

(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
2020年5月7日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087962 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 64/393 (2017.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B29C 64/147 (2017.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B29C 64/20 (2017.01) *G06T 19/20* (2011.01)
B33Y 50/02 (2015.01) *G06T 7/90* (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/094481
- (22) 国际申请日: 2019年7月3日 (03.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811302632.8 2018年11月2日 (02.11.2018) CN
- (71) 申请人: 珠海赛纳三维科技有限公司 (ZHUHAI SAILNER 3D TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN];
- 中国广东省珠海市横琴新区宝华路6号105室-60088 (集中办公区), Guangdong 519000 (CN)。
- (72) 发明人: 向东清 (XIANG, Dongqing); 中国广东省珠海市横琴新区宝华路6号105室-65792 (集中办公区), Guangdong 519060 (CN)。 谢林庭 (XIE, LinTing); 中国广东省珠海市横琴新区宝华路6号105室-65792 (集中办公区), Guangdong 519060 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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: COLOR 3D PRINTING METHOD, PRINTING APPARATUS AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 彩色3D打印方法、打印装置及终端设备

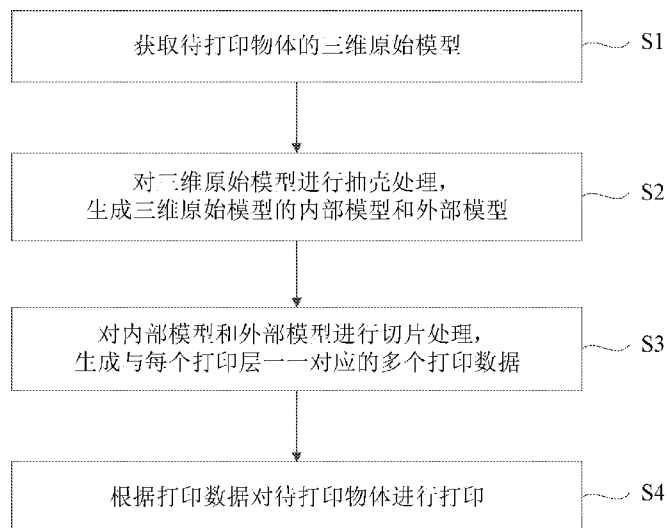


图 1

- S1 Acquire an original three-dimensional model of an object to be printed
S2 Perform shell processing of the original three-dimensional model, generating an inner model and an outer model of the original three-dimensional model
S3 Perform slice processing of the inner model and the outer model, generating multiple items of printing data corresponding one-to-one with each printing layer
S4 Print the object to be printed according to the printing data

(57) Abstract: A color 3D printing method, a printing apparatus and a terminal device. The printing method comprising acquiring an original three-dimensional model of an object to be printed; performing shell processing of the original three-dimensional model, generating an inner model and an outer model of the original three-dimensional model; performing slice processing of the inner model and the outer model, generating multiple items of printing data corresponding one-to-one with each printing layer, printing data comprising structural data expressing the inner model at a printing layer, color data expressing the outer model at the printing layer, and structural



WO 2020/087962 A1

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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

data expressing the outer model at the printing layer; printing the object to be printed according to the printing data. The present method can distinguish a background color in a slice image and a surface color of the original three-dimensional model, avoiding phenomena of not printing or misprinting.

(57) 摘要: 一种彩色3D打印方法、打印装置及终端设备。该打印方法包括获取待打印物体的三维原始模型; 对三维原始模型进行抽壳处理, 生成三维原始模型的内部模型和外部模型; 对内部模型和外部模型进行切片处理, 生成与每个打印层一一对应的多个打印数据, 打印数据包括表示内部模型在打印层的结构数据, 表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据; 根据打印数据对待打印物体进行打印。其能够区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色, 避免发生不打或错打的现象。

彩色 3D 打印方法、打印装置及终端设备

本申请要求于 2018 年 11 月 02 日提交中国专利局、申请号为 CN201811302632.8、申请名称为“彩色 3D 打印方法、打印装置及终端设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像形成装置技术领域，尤其涉及一种彩色 3D 打印方法、打印装置及终端设备。

背景技术

3D (Three Dimensional, 简称 3D) 打印是基于三维模型切片后逐层加工堆积起来，以制作 3D 物体的技术，可以用于快速成型制造或加式制造。

现有技术中，制作 3D 物体的 3D 打印技术包括了熔融沉积技术 (Fused Deposition Modeling, 简称 FDM)、立体光刻技术 (Stereo Lithography Apparatus, 简称 SLA)、选择性激光烧结技术 (Selected Laser Sintering, 简称 SLS)、分层实体技术 (Laminated Object Manufacturing, 简称 LOM) 或喷墨打印技术等。当打印的 3D 模型为全彩色的时候，需要对 3D 模型的颜色信息进行辨别，并根据模型的颜色信息打印与其相对应颜色的物体。

然而当打印过程的切片层与该切片层的背景图像的颜色一致时，打印系统无法分辨该颜色信息下的无需打印的背景信息和需打印的切片层，容易造成混乱，导致不打或错打的情况发生。

发明内容

为了解决背景技术中提到的至少一个问题，本申请提供一种彩色 3D 打印方法、打印装置及终端设备，能够区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

为了实现上述目的，第一方面，本申请提供一种彩色 3D 打印方法，

包括：

获取待打印物体的三维原始模型。

对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型。

对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。

根据打印数据对待打印物体进行打印。

可选的，表示内部模型在打印层的结构数据以第一图像信息形式表示，表示外部模型在打印层的颜色数据以第二图像信息形式表示以及表示外部模型在打印层的结构数据以第三图像信息形式表示。

可选的，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体包括：

对内部模型进行切片处理，生成第一图像信息。

对外部模型进行切片处理，生成第二图像信息和第三图像信息。

可选的，根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据第一图像信息确定内部模型在打印层中的结构，并利用第三图像信息确定外部模型在打印层中的结构。

利用打印材料对打印层中的结构进行打印。

可选的，利用打印材料对打印层中的结构进行打印，具体包括：

利用预设颜色的打印材料对内部模型在打印层中的结构进行打印。

利用第二图像信息确定外部模型在打印层中的实际颜色，并利用实际颜色的打印材料对外部模型在打印层中的结构进行打印。

可选的，第一图像信息和第三图像信息均为二值图像信息。

可选的，第二图像信息为 8 位图像信息、16 位图像信息、24 位图像信息或 32 位图像信息。

可选的，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据之前，还包括：

获取三维原始模型内的悬空区域，在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构。

对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体还包括：

对支撑结构进行切片处理，生成第四图像信息。

可选的，根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据第一图像信息确定内部模型在打印层中的结构，根据第三图像信息确定外部模型在打印层中的结构，根据第四图像信息确定支撑结构在打印层中的结构。

利用打印材料对打印层中的结构进行打印。

可选的，在根据打印数据对待打印物体进行打印之前，还包括：

对第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息。

根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据第二图像信息和第五图像信息确定打印层的结构，并利用第二图像信息确定外部模型在打印层中的实际颜色。

利用打印材料对打印层中的结构进行打印，打印材料包括外部模型在打印层中的实际颜色的打印材料。

可选的，打印数据包括多个数据单元，数据单元包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。

可选的，表示内部模型在打印层的结构数据、表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据分别是来自不同存储区域中的数据。

可选的，表示内部模型在打印层的结构数据、外部模型在打印层的颜色数据和结构数据分别存储在第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域中，且第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域按指定顺序排列；或者，

表示内部模型在打印层的结构数据、外部模型在打印层的颜色数据和结构数据分别存储在第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域中，且第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域之间彼此相互独立。

可选的，表示内部模型在打印层的结构数据、外部模型在打印层的颜

色数据和结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序共同存储在同一个存储区域中。

可选的，根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据预设存储顺序分别获取第一存储区域、第二存储区域以及第三存储区域中的打印数据，根据获取的来自不同存储区域中的打印数据对待打印物体进行打印。

可选的，根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据同一个存储区域中预设存储顺序分别获取每个数据单元中的打印数据，根据不同数据单元中的打印数据对待打印物体进行打印。

可选的，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体包括：

对内部模型进行切片处理，生成内部模型的结构数据。

对外部模型进行切片处理，生成外部模型的结构数据和颜色数据。

可选的，根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

利用预设颜色的打印材料且根据内部模型的结构数据对内部模型在打印层中的结构进行打印。

利用外部模型的颜色数据确定外部模型在打印层中的实际颜色，并利用实际颜色的打印材料且根据外部模型的结构数据对外部模型在打印层中的结构进行打印。

可选的，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据之前，还包括：

获取三维原始模型内的悬空区域，在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构。

对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体还包括：

对支撑结构进行切片处理，生成支撑结构在打印层中的结构数据，支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第四存储区域中或者支撑结构的结构数据与内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据和结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序共同存储在同一个存储区域中。

第二方面，本申请提供一种彩色 3D 打印装置，包括：

获取模块，用于获取待打印物体的三维原始模型。

第一处理模块，用于对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型。

第二处理模块，用于对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。

打印模块，用于根据打印数据对待打印物体进行打印。

可选的，该彩色 3D 打印装置还包括第三处理模块，用于获取三维原始模型内的悬空区域，并在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构。

第二处理模块，还用于对支撑结构进行切片处理，生成第四图像信息或支撑结构的结构数据。

可选的，该彩色 3D 打印装置还包括数据整合模块，用于对第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息。

第三方面，本申请提供一种终端设备，包括：存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，处理器运行计算机程序时实现如上述的彩色 3D 打印方法。

第四方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如上述的彩色 3D 打印方法。

本申请提供的彩色 3D 打印方法、打印装置及终端设备，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据、外部模型结构数据和颜色数据的打印数据，利用上述打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

本申请的构造以及它的其他发明目的及有益效果将会通过结合附图而对优选实施例的描述而更加明显易懂。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作以简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图；

图 2 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的切片处理步骤的流程示意图；

图 3 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的打印步骤的流程示意图；

图 4 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的打印步骤中内部模型和外部模型颜色打印部分的流程示意图；

图 5 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的三维原始模型的结构示意图；

图 6 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的三维原始模型抽壳形成外部模型和内部模型的结构示意图；

图 7 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的外部模型和内部模型的切片处理的结构示意图；

图 8 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第一图像信息的第一图像的结构示意图；

图 9 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第三图像信息的第三图像的结构示意图；

图 10 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第二图像信息的第二图像的结构示意图；

图 11 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图；

图 12 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的切片处理步骤的流程示意图；

图 13 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的支撑结构的结构示意图；

图 14 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的外部模型、内部模型和支撑结构的切片处理的结构示意图；

图 15 为本申请实施例四提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图；

图 16 为本申请实施例四提供的彩色 3D 打印方法的支撑结构的切片处理步骤的流程示意图；

图 17 为本申请实施例七提供的彩色 3D 打印装置的结构示意图；

图 18 为本申请实施例八提供的终端设备的结构示意图。

附图标记说明：

1-三维原始模型；

11-内部模型；

12-外部模型；

13-背景区域；

2-支撑结构；

20-彩色 3D 打印装置；

21-获取模块；

22-第一处理模块；

23-第二处理模块；

24-第三处理模块；

25-数据整合模块；

26-打印模块；

30-终端设备；

31-存储器；

32-处理器。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请的优选实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行更加详细的描述。在附图中，自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护

的范围。下面结合附图对本申请的实施例进行详细说明。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解，例如，可以使固定连接，也可以是通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

实施例一

图 1 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图。图 2 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的切片处理步骤的流程示意图。图 3 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的打印步骤的流程示意图。图 4 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的打印步骤中内部模型和外部模型颜色打印部分的流程示意图。图 5 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的三维原始模型的结构示意图。图 6 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的三维原始模型抽壳形成外部模型和内部模型的结构示意图。图 7 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的外部模型和内部模型的切片处理的结构示意图。图 8 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第一图像信息的第一图像的结构示意图。图 9 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第三图像信息的第三图像的结构示意图。图 10 为本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法的包含第二图像信息的第二图像的结构示意图。

参照图 1 至图 10 所示，本申请实施例提供一种彩色 3D 打印方法，该打印方法包括如下步骤：

S1：获取待打印物体的三维原始模型。

需要说明的是，本实施例中获取待打印物体的三维原始模型 1 的方法可以是利用扫描装置对待打印物体进行扫描，参照图 5 所示，图中示出的三维原始模型 1 即为通过扫描获取的。获取到三维原始模型 1 后，将该三维原始模型 1 信息转换成能被处理终端的分层切片软件识别的数据格式，例如转换成立体光刻成型（Stereolithography，简称 STL）格式、多边形档案（Polygon File Format，简称 PLY）格式、虚拟现实建模语言（Virtual Reality Modeling Language，简称 VWRL）格式等，进而得到可被分层切片软件识别的数据格

式的目标物体信息。

S2: 对三维原始模型进行抽壳处理, 生成三维原始模型的内部模型和外部模型。参照图 6 所示, 在获取到的三维原始模型 1 中进行抽壳处理, 其中抽壳处理的抽壳壁厚需要保证抽壳处理后形成的内部模型 11 和外部模型 12 均具有良好的机械强度, 抽壳壁厚进一步需要保证外部模型 12 良好的色彩表达能力, 具体的抽壳壁厚可以根据需要设定, 本实施例对此并不加以设定。

S3: 对内部模型和外部模型进行切片处理, 生成与每个打印层一一对应的多个打印数据。打印数据包括表示内部模型在打印层的结构数据, 表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。基于三维原始模型 1 的格式被转换为可供处理终端分层切片软件识别的数据格式, 参照图 7 所示, 利用分层切片软件分别对内部模型 11 和外部模型 12 进行切片, 可以生成位图图像, 然后对每个位图图像进行解析之后得到各层的切片层数据。其中, 位图图像为多个像素点组合形成的点阵图像, 切片层数据为像素点包含的数据信息, 各层的颜色数据为像素点内包含的颜色数据, 各层的结构数据为像素点内包含的结构数据。

本实施例一中表示内部模型在打印层的结构数据以第一图像信息形式表示, 表示外部模型在打印层的颜色数据以第二图像信息形式表示以及表示外部模型在打印层的结构数据以第三图像信息形式表示。

在步骤 S3 中, 具体可以包括如下分步骤:

S31: 对内部模型进行切片处理, 生成第一图像信息。

S32: 对外部模型进行切片处理, 生成第二图像信息和第三图像信息。

参照图 8-图 10 所示, 经过抽壳处理和切片处理后, 图 8 示出的为包含内部模型 11 在打印层的结构数据的第一图像信息, 图 9 示出的为包含外部模型 12 在打印层的结构数据的第三图像信息, 以及图 10 示出的为包含外部模型 12 在打印层的颜色数据的第二图像信息。基于内部模型 11 位于三维原始模型 1 的内部, 因此无需包含打印彩色的三维原始模型 1 的内部, 而外部模型 12 则包括需要打印彩色的三维原始模型 1 的表面。

其中, 作为一种可实现的实施方式, 第一图像信息和第三图像信息可以均为二值图像信息, 即图像的像素利用 0 和 1 的两个数值表示, 二值图像信息则通过 0 和 1 组成的二维矩阵表示。而第二图像信息为 8 位图像信息、16

位图像信息、24 位图像信息或 32 位图像信息，具体的图像信息种类可以根据需要打印的颜色种类确定，例如，24 位图像包含由 RGB 颜色系统形成的 (0-255,0-255,0-255) 组合的多种数据结构，从而根据所需的颜色指定打印材料。

第一图像信息的结构数据表示内部模型 11 所需要的打印数据，第二图像信息的颜色数据表示外部模型 12 所需要打印数据，第三图像信息的结构数据表示外部模型 12 所需要的打印数据。具体的，打印数据包含材料类型以及是否响应打印工作，例如，二值图像信息的第一图像信息包含 0 和 1 两种数据结构，0 表示背景图像，不响应打印工作，1 表示响应打印工作并且指定由何种材料进行打印；24 位图像的第二图像信息中包含由 RGB 形成的多种数据结构，表示指定打印材料；二值图像信息的第三图像信息中包含 0 和 1 两种数据结构，0 表示不响应打印工作，1 表示响应打印工作。

需要特别指出的是，上述第一图像信息包含的数据结构为 1 的表示与第三图像信息包含的数据结构为 1 的表示不同。具体的，上述第一图像信息包含的数据结构为 1 的表示可以为响应打印工作并且指定材料进行打印，而第三图像信息包含的数据结构为 1 的表示为响应打印工作，但具体由何种材料进行打印，由第二图像信息中包含的数据结构指定。

由第二图像信息表示打印材料和第三图像信息表示是否响应打印工作的原因在于：本申请的目的是打印全彩色模型，因此第二图像信息为全彩色表示，全彩色表示也包含了背景图像的颜色（例如背景图像为白色，模型也包含白色部分），因此单纯用第二图像信息无法明确表示是否响应打印工作，由此将导致背景技术中的错打或不打的情况发生；因此本申请增加了第三图像信息来表示是否响应打印工作，区别第二图像信息中与背景图像相同的颜色，可以有效避免发生错打或不打的情况。

S4: 根据打印数据对待打印物体进行打印，在该步骤中，具体可以包括如下分步骤：

S401: 根据第一图像信息确定内部模型在打印层中的结构，并利用第三图像信息确定外部模型在打印层中的结构。

S402: 利用打印材料对打印层中的结构进行打印，在该步骤中，具体可以包括如下分步骤：

S4021: 利用预设颜色的打印材料对内部模型在打印层中的结构进行打印。

S4022: 利用第二图像信息确定外部模型在打印层中的实际颜色, 并利用实际颜色的打印材料对外部模型在打印层中的结构进行打印。

上述预设颜色的打印材料在本实施例中优选为白色, 以白色为基层色相较于以其他颜色为基层色, 对于以实际颜色打印的外部模型的色彩表达更饱满、鲜明。

需要说明的是, 参照图 9 所示, 其示出了图 7 中其中一个切片层数据的第一图像信息, 为二值图像信息, 其背景区域 13 颜色在该图像中表示为白色, 对应的数据结构为 0, 表示该图像中背景部分和外部模型 12, 内部模型 11 的结构数据在该图像中表示为黑色部分 121, 对应的数据结构为 1, 表示该图像中的内部模型 11 响应打印工作部分和指定的材料类型。

参照图 9 所示, 其示出了图 7 中与图 8 对应的切片层数据的第三图像信息, 同样为二值图像信息, 其背景区域 13 颜色在该图像中表示为白色, 对应的数据结构为 0, 此时参考图 8 中背景区域 13 部分与内部模型 11 的结构数据, 图 8 中数据结构为 0 的数据对应图 7 中相同位置数据结构为 0 的数据为背景区域 13 部分, 表示不响应打印工作部分, 图 8 中数据结构为 1 的数据对应图 9 中相同位置数据结构为 0 的数据为内部模型 11, 表示响应打印工作部分且指定内部材料进行打印; 外部模型 12 的结构数据在图 9 所示中表示为黑色部分 121, 对应的数据结构为 1, 表示该图像中的外部模型 12 响应打印工作部分。

参照图 10 所示, 其示出了图 7 中与图 8、图 9 对应的切片层数据的第二图像信息, 为 24 位图像, 其背景区域 13 颜色在该图像中表示为白色, 对应的数据结构为 (255,255,255), 外部模型 12 的颜色数据在该图像中表示为白色部分 122, 对应的数据结构亦为 (255,255,255), 此时参考图 9 中背景区域部分与外部模型 12 的结构数据, 图 9 中数据结构为 0 的数据对应图 10 中相同位置数据结构为 (255,255,255) 的数据为背景区域 13 部分, 表示不响应打印工作部分, 图 9 中数据结构为 1 的数据对应图 10 中相同位置数据结构为 (255,255,255) 的数据为外部模型 12, 表示响应打印工作部分且指定白色材料进行打印。

需要注意的是，图 10 中所示形成轮廓线条在实际图像中应当不存在，此处仅为形象的区分相同的背景颜色与模型颜色，并且对于不同于背景颜色的外部模型 12 上的颜色可以仅通过第二图像信息中的颜色数据确定是否打印，第三图像信息的作用在于解决第二图像信息中与背景颜色相同时打印与否的问题。因此，若原始模型为非全彩色的，即存在原始模型包含的颜色不同于背景颜色，第三图像信息可省略；若原始模型为全彩色的，即必然存在在原始模型包含的颜色中的一种与背景颜色相同，则第三图像信息是区别该相同颜色中的哪一部分需要打印的关键。

本申请实施例一提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据的第一图像信息，包含外部模型结构数据的第三图像信息和颜色数据的第二图像信息。利用上述的图像信息形成的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例二

图 11 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图。图 12 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的切片处理步骤的流程示意图。图 13 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的支撑结构的结构示意图。图 14 为本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法的外部模型、内部模型和支撑结构的切片处理的结构示意图。

参照图 11 至图 14 所示，在上述实施例一的基础上，本申请实施例二还提供另一种彩色 3D 打印方法，可以对三维原始模型 1 中的悬空区域进行打印，具体的方法可以是：

S10：获取待打印物体的三维原始模型。

S20：对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型。

S40：对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据。

S50：根据打印数据对待打印物体进行打印。

在步骤 S40，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层

一一对应的多个打印数据步骤之前，还可以包括：

S30：获取三维原始模型内的悬空区域，在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构。

需要说明的是，S10 中获取待打印物体的三维原始模型、S20 中对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型、S40 中对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据以及 S50 中根据打印数据对待打印物体进行打印的处理方法分别与实施例一中 S1、S2、S3 以及 S4 相同，此处不再一一赘述。进一步地，在本实施例中在对三维原始模型 1 进行扫描处理和抽壳处理时，可以对三维原始模型 1 内的悬空区域进行扫描，并在悬空区域建立支撑结构 2，该支撑结构 2 的建立方法可以参照现有技术，例如专利号为 US8818544B2、US6907307B2、CN107727189A 等提供的支撑结构生成方法，本申请在此不作具体介绍。

进一步地，参照图 12 至图 14 所示，在 S40 中对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据的步骤中，具体可以包括如下分步骤：

S401：对内部模型进行切片处理，生成第一图像信息。

S402：对外部模型进行切片处理，生成第二图像信息和第三图像信息。

S403：对支撑结构进行切片处理，生成第四图像信息。

需要说明的是，S401 中对内部模型切片处理以获取第一图像信息和 S402 中对外部模型切片处理以获取第二图像信息以及第三图像信息的处理方法分别与实施例一种 S31 和 S32 相同，此处不再一一赘述。进一步地，本实施例中在为三维原始模型 1 生成支撑结构 2 后，将支撑结构 2 与内部模型 11、外部模型 12 整体同时进行切片处理。此处，与实施例一中的内部模型 11 和外部模型 12 切片处理过程类似的，生成以多个点阵图像表示的切片层数据。由支撑结构 2 生成的点阵图像为支撑结构数据，在本申请实施例中限定为第四图像信息。此处切片层数据还可以包括上述第一图像信息、第二图像信息和第三图像信息，其数据结构如上所述，在此不予赘述。

进一步地，根据打印数据对待打印物体进行打印中，具体可以包括如下分步骤：

S511：根据第一图像信息确定内部模型在打印层中的结构，利用第三图

像信息确定外部模型在打印层中的结构，根据第四图像信息确定支撑结构在打印层中的结构。

S512：利用打印材料对打印层中的结构进行打印。

其中，打印数据中包括的第四图像信息用于表示支撑结构 2 的结构数据。该第四图像信息优选为二值图像信息。第四图像信息的结构数据表示支撑结构 2 所需要的打印信息，打印信息包含材料类型以及是否响应打印工作，例如，二值图像信息的第四图像中包含 0 和 1 两种数据结构，0 表示背景图像，不响应打印工作，1 表示响应打印工作并且指定由支撑材料进行打印。

本申请实施例二提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据的第一图像信息，包含外部模型结构数据的第三图像信息和颜色数据的第二图像信息，并且通过在三维原始模型的悬空区域建立支撑结构，形成包含支撑结构的结构数据的第四图像信息。利用上述的图像信息形成的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例三

在上述实施例一和实施例二的基础上，本申请实施例三还提供另一种彩色 3D 打印方法，可以对第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息进行整合处理。

具体的，在实施例二的根据打印数据对待打印物体进行打印之前，还可以包括：

对第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息。

需要说明的是，实施例一和实施例二中的二值图像信息的第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息的数据存储量均为 1bit，且 24 位图像的第二图像信息的数据存储量为 24bit，总数据存储量为 27bit，为节省数据存储量，本申请实施例提供的数据处理方法进一步包括整合处理，数据整合处理方法可以参照现有技术，例如专利号为 CN103605715B 和 CN105183824A，本实施例对此不再赘述。

整合处理后的第五图像信息，包含了第一图像信息、第三图像信息和第

四图像信息，第五图像信息可以为四值图像，包含 00、01、10、11 四种数据结构，分别对四种数据结构赋予不同的表示，例如可以为，00 表示背景图像的不响应打印工作，01 表示内部模型的响应打印工作并指定材料进行打印，10 表示外部模型的响应打印工作，具体打印何种材料通过第二图像信息中的数据指定，11 表示支撑结构的响应打印工作并指定支撑材料进行打印。四值图像的第五图像的数据存储量为 2bit，结合 24 位图像的第二图像的数据存储量为 24bit，总数据存储量为 26bit，相较于未进行整合处理前，有效减少了切片层数据的数据存储量。

进一步地，在实施例三的根据打印数据对待打印物体进行打印的步骤中，具体可以包括以下分步骤：

根据第二图像信息和第五图像信息确定打印层的结构，并利用第二图像信息确定外部模型在打印层中的实际颜色。

利用打印材料对打印层中的结构进行打印，打印材料中包括外部模型在打印层中的实际颜色的打印材料。

需要说明的是，在根据打印数据对待打印物体进行打印时，该打印数据包括第二图像信息和第五图像信息，其中第五图像信息包括内部模型、外部模型以及支撑结构的结构数据，从而确定上述三种结构在打印过程中是否响应打印工作。第二图像信息决定了外部模型在响应打印工作时，所使用打印材料的具体颜色信息。该打印材料可以包括多种颜色，该多种颜色中的至少一种应该对应为外部模型所需要的打印材料的颜色。

本申请实施例三提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据的第一图像信息，包含外部模型结构数据的第三图像信息和颜色数据的第二图像信息，并且通过在三维原始模型的悬空区域建立支撑结构，形成包含支撑结构的结构数据的第四图像信息。并通过整合处理的方法将同为二值图像信息的第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息整合为第五图像信息，利用上述的图像信息形成的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象，并且可以有效减少打印数据的数据存储量。

实施例四

图 15 为本申请实施例四提供的彩色 3D 打印方法的流程示意图。图 16 为本申请实施例四提供的彩色 3D 打印方法的支撑结构的切片处理步骤的流程示意图。参照图 15 和图 16 所示，在上述实施例一和实施例二的基础上，本申请实施例四还提供另一种彩色 3D 打印方法，实施例四与实施例一和实施例二相比，不同之处在于：打印数据包括多个数据单元，每个数据单元包括不同类型的数据。具体的，本实施例提供的 3D 彩色打印方法，包括：

S61：获取待打印物体的三维原始模型。

S62：对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型。

S63：对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括多个数据单元，数据单元包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。

S64：根据打印数据对待打印物体进行打印。

其中，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体包括：对内部模型进行切片处理，生成内部模型的结构数据；对外部模型进行切片处理，生成外部模型的结构数据和颜色数据。

根据打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：利用预设颜色的打印材料且根据内部模型的结构数据对内部模型在打印层中的结构进行打印；利用外部模型的颜色数据确定外部模型在打印层中的实际颜色，并利用实际颜色的打印材料且根据外部模型的结构数据对外部模型在打印层中的结构进行打印。

具体的，上述方法中对内部模型和外部模型进行切片处理，不同于实施例一至实施例三，本实施例在切片时不生成位图图像，而是根据内部模型和外部模型上的数据生成打印数据直接存储在数据存储区域中。打印数据包括多个数据单元，数据单元包括颜色数据和结构数据，具体包括打印层的外部模型的颜色数据和结构数据、内部模型的结构数据。

进一步地，对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据之前，还包括：

步骤 S71：获取三维原始模型内的悬空区域，在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构。

对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体还包括：

步骤 S72：对支撑结构进行切片处理，生成支撑结构在打印层中的结构数据。

需要说明的是，上述内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据、外部模型的结构数据和支撑结构的结构数据的表示分别与实施例一、二中第一图像信息的结构数据、第二图像信息的颜色数据、第三图像信息的结构数据和第四图像信息的结构数据的表示一致，或分别与实施例三中第五图像信息的内部模型的结构数据、第二图像信息的颜色数据、第五图像信息的外部模型的结构数据和第五图像信息的支撑结构的结构数据的表示一致，具体参照实施例一、二内容或实施例三内容，本实施例在此不予赘述。

与实施例一至三通过第三图像信息的结构数据来区别第二图像信息中与背景图像相同的颜色类似，本实施例通过数据单元中外部模型的结构数据来区别外部模型与背景图像相同的颜色，具体参照实施例一至三内容，本实施例在此不予赘述。

其中，数据单元中的表示内部模型在打印层的结构数据、表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据分别是来自不同存储区域中的数据。

具体的，表示内部模型在打印层的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第一存储区域中，表示外部模型在打印层的颜色数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第二存储区域中，表示外部模型在打印层的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在存储区域中的第四存储区域中。

并且，在根据打印数据对待打印物体进行打印中，具体还包括：根据预设存储顺序分别获取第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域以及

第四存储区域中的打印数据，根据获取的来自不同存储区域中的打印数据对待打印物体进行打印。

需要说明的是，本实施例中所述第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域、第四存储区域并不一定是表示先后顺序一、二、三和四，而是用来区分不同的存储区域，其具体顺序可以是第一、第二、第三、第四；或者，可以是第二、第三、第四、第一；或者，可以是第三、第一、第二、第四；或者还可以是其它的排列顺序。本实施例中所述数据单元中的数据存放顺序与上述不同存储区域的排列顺序一致。

作为一个示例，内部模型的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第一存储区域中，外部模型的颜色数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第二存储区域中，外部模型的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第四存储区域中。所述第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域和第四存储区域按顺序排列，在打印时分别提取所述第一存储区域的内部模型结构数据、第二存储区域的外部模型颜色数据、第三存储区域的外部模型结构数据和第四存储区域的支撑结构数据，组成数据单元，根据该数据单元进行打印。比如一个数据单元可以是(0,255,255,255,0,0)，其中，第一个数值0为内部模型的结构数据二进制值，表示非内部模型，存储于第一存储区域中，第二、三、四个数值(255,255,255)为颜色数据RGB值，表示白色，存储于第二存储区域中，第五个数值0为外部模型的结构数据，表示非外部模型，存储于第三存储区域中，第六个数值0为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，存储于第四存储区域中，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为背景颜色；再比如一个数据单元可以是(0,255,255,255,1,0)，其中，第一个数值0为内部模型的结构数据二进制值，表示非内部模型，存储于第一存储区域中，第二、三、四个数值(255,255,255)为颜色数据RGB值，表示白色，存储于第二存储区域中，第五个数值1为外部模型的结构数据，表示外部模型，存储于第三存储区域中，第六个数值0为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，存储于第四存储区域中，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为外部模型。

本申请实施例四提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型的结构数据、外部模型结构数据和颜色数据、和/或支撑结构的结构数据的数据单元。利用数据单元中的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例五

在上述实施例四的基础上，本申请实施例五还提供另一种彩色 3D 打印方法，实施例五与实施例四相比，不同之处在于：本实施例五中内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据、外部模型的结构数据和支撑结构的结构数据分别独立的存储在不同的存储区域中。

具体如，内部模型的结构数据存储在第一存储区域中，外部模型的颜色数据存储在第二存储区域中，外部模型的结构数据存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据存储在第四存储区域中，且第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域和第四存储区域没有指定的排列顺序。相应的，数据单元中的数据存放顺序可以是变化的，例如，以数据单元 (0,255,255,255,1,0) 为例，其中，第一个数值 0 为内部模型的结构数据二进制值，表示非内部模型，存储于第一存储区域中，第二、三、四个数值 (255,255,255) 为颜色数据 RGB 值，表示白色，存储于第二存储区域中，第五个数值 1 为外部模型的结构数据，表示外部模型，存储于第三存储区域中，第六个数值 0 为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，存储于第四存储区域中，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为外部模型。作为本实施例中表示外部模型的数据单元还可以是 (1,255,255,255,0,0)，其中，第一个数值 1 为外部模型的结构数据二进制值，表示外部模型，存储于第三存储区域中，第二、三、四个数值 (255,255,255) 为颜色数据 RGB 值，表示白色，存储于第二存储区域中，第五个数值 0 为非内部模型的结构数据，表示非内部模型，存储于第一存储区域中，第六个数值 0 为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，存储于第四存储区域中。使用本实施例中的打印数据存储方式，可实现动态管理以方便存储和提取数据。

本申请实施例五提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型的结构数据、外部模型结构数据和颜色数据、和/或支撑结构的结构数据的数据单元。利用数据单元中的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例六

在上述实施例四的基础上，本申请实施例六还提供另一种彩色 3D 打印方法，实施例六与实施例四相比，不同之处在于：本实施例六中不划分存储区域，内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据、外部模型的结构数据和支撑结构的结构数据存储存储在同一个存储区域中。

具体的，数据单元包括打印层的外部模型的颜色数据和结构数据、内部模型的结构数据、支撑结构的结构数据，单个所述数据单元中的数据可以按指定顺序存储。所述外部模型的颜色数据和结构数据、内部模型的结构数据、以及支撑结构的结构数据以在坐标系中的相对位置顺序存储在同一个存储区域中。

作为一个示例，数据单元包括外部模型的颜色数据 RGB 值、外部模型的结构数据二进制值、内部模型的结构数据二进制值以及支撑结构的结构数据二进制值，比如一个数据单元可以是 (255,255,255,0,0,0)，其中前三个数值 (255,255,255) 为颜色数据 RGB 值，表示白色，第四个数值 0 为外部模型的结构数据二进制值，表示非外部模型，结合颜色数据 RGB 值，该数据单元的颜色数据表示背景颜色，第五个数值 0 为内部模型的结构数据，表示非内部模型，第六个数值 0 为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为背景颜色；再比如一个数据单元可以是 (255,255,255,1,0,0)，其中前三个数值 (255,255,255) 为外部模型的颜色数据 RGB 值，表示白色，第四个数值 1 为外部模型的结构数据二进制值，表示为外部模型颜色，第五个数值 0 为内部模型的结构数据，表示非内部模型，第六个数值 0 为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为外部模型；再比如一个数据单元可以是

(a,b,c,0,1,0)，其中前三个数值(a,b,c)为外部模型的颜色数据 RGB 值，第四个数值 0 为外部模型的结构数据二进制值，表示为非外部模型，第五个数值 1 为内部模型的结构数据，表示内部模型，第六个数值 0 为支撑结构的结构数据，表示非支撑结构，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为内部模型；再比如一个数据单元可以是(a,b,c,0,0,1)，其中前三个数值(a,b,c)为外部模型的颜色数据 RGB 值，第四个数值 0 为外部模型的结构数据二进制值，表示为非外部模型，第五个数值 0 为内部模型的结构数据，表示非内部模型，第六个数值 1 为支撑结构的结构数据，表示支撑结构，通过分析该数据单元中不同的数据表示，可确定该数据单元表示为支撑结构。

在上述实施方式的数据单元的外部模型的结构数据、内部模型的结构数据和支撑结构的结构数据中，仅有其中一个为真或三者均为假，其中一个为真时该数据单元表示对应为真的外部模型或内部模型或支撑结构，三者均为假时该数据单元表示背景颜色。例如在上述示例中，数据单元(a,b,c,0,1,0)中的内部模型的结构数据为真，数值(a,b,c)的表示无意义，因为外部模型的结构数据为假，该数据单元表示为非外部模型，同时支撑结构的结构数据为假，因此该数据单元表示为内部模型。数据单元(a,b,c,0,0,1)同理，当内部模型的结构数据和支撑结构的结构数据中其中一个为真时，数值(a,b,c)可以是预设定的任意 RGB 值。因此，根据数据单元进行打印时，优先判断外部模型的结构数据、内部模型的结构数据和支撑结构的结构数据三者的真假，确定该数据单元表示的是外部模型或内部模型或支撑结构或背景颜色，当该数据单元表示的是外部模型时，再对外部模型的颜色数据进行分析，确定外部模型的颜色。

需要说明的是，上述数值(255,255,255)、(a,b,c)为便于理解而以 RGB 值形容，实际在存储空间中其应当为二进制数值。

作为本实施例进一步的另一种实施方式，可以在本实施例的上述实施方式中对打印数据进行分段式存储，动态管理以方便存储和提取数据。

本实施例区别外部模型的颜色与背景图像的方式与前述实施例一至三类似，均是通过外部模型的结构数据结合外部模型的颜色数据进行区别，不同在于实施例一至实施例三是将切片处理后的数据以图像形式存储，而

本实施例是直接将切片处理后的数据存储存储在存储空间。

本申请实施例六提供的彩色 3D 打印方法，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型的结构数据、外部模型结构数据和颜色数据、和/或支撑结构的结构数据的数据单元。利用上述的数据单元中的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例七

图 17 为本申请实施例七提供的彩色 3D 打印装置的结构示意图。参照图 17 所示，在上述实施例一至实施例六的基础上，本申请实施例七还提供一种彩色 3D 打印装置 20，包括：

获取模块 21，用于获取待打印物体的三维原始模型。该获取模型在获取三维原始模型时可以通过扫描待打印物体的方式实现，扫描后的三维原始模型信息可以进行格式转换，从而生成可以被分层切片软件识别的数据格式，以为切片处理过程做准备。

第一处理模块 22，用于对三维原始模型进行抽壳处理，生成三维原始模型的内部模型和外部模型。本实施例提供的彩色 3D 打印装置 20 是对三维原始模型的内部结构和外部结构分别打印，最终获得完整的待打印物体的打印成品。其中抽壳处理中的抽壳壁厚可以根据需要设定，抽壳壁厚需要保证抽壳处理形成的内部模型和外部模型均具有良好的机械强度。

第二处理模块 23，用于对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据。

具体地，以图像信息形式表示的结构数据和颜色数据为例来具体说明。打印数据包括用于表示内部模型在打印层的结构数据的第一图像信息，用于表示外部模型在打印层的颜色数据的第二图像信息以及用于表示外部模型在打印层的结构数据的第三图像信息。

本实施例提供的第一图像信息可以决定在内部模型打印时是否响应打印工作，从而确定是否进行内部模型的打印。第三图像信息可以决定外

部模型打印时是否响应打印工作，从而确定是否进行外部模型的打印，同时基于外部模型具有颜色，因此为避免外部模型的颜色与背景颜色一致而导致的错打或不打的问题，本实施例进一步设置包含外部模型颜色的第二图像信息，当第三图像信息决定外部模型进行打印的同时，外部模型的打印材料的颜色由第二图像信息决定，因此可以有效避免外部模型的颜色与背景颜色一致时，发生错打或不打的情况。

进一步地，本实施例提供的彩色 3D 打印装置 20 还可以包括第三处理模块 24 和数据整合模块 25。

其中，第三处理模块 24 用于获取三维原始模型 1 内的悬空区域，并在悬空区域内建立用于填充悬空区域的支撑结构 2。第二处理模块 23 还用于对支撑结构 2 进行切片处理，生成第四图像信息。

需要说明的是，基于目前的待打印物体中会有悬空区域，为了保证打印成品与待打印物体的相似度，可以在打印过程中同样打印该悬空区域。在对三维原始模型 1 进行扫描处理或抽壳处理时，可以对三维原始模型 1 的悬空区域进行扫描，并在悬空区域内建立填充悬空区域的支撑结构 2，该支撑结构 2 的建立方法可以参照现有技术，本实施例对此并不加以赘述。

并且，建立了包含支撑结构 2 的三维原始模型 1，可以利用第二处理模块 23 对该支撑结构 2 进行相同的切片处理，获取包括支撑结构 2 的结构数据的第四图像信息。

进一步地，为减小数据存储量，该彩色 3D 打印装置 20 中的数据整合模块 25 用于对第一图像信息、第二图像信息和第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息。

打印模块 26，用于根据打印数据对待打印物体进行打印。本实施例提供的打印模块在根据上述的打印数据进行打印时，可以对多个打印层逐层打印，从而获得完整的打印成品。

具体的，在第二处理模块 23 中，用于对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据。以打印数据包括多个数据单元为例进行说明。

打印数据包括多个数据单元，数据单元包括表示内部模型在打印层的结构数据，表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层

的结构数据。表示内部模型在打印层的结构数据、表示外部模型在打印层的颜色数据以及表示外部模型在打印层的结构数据分别是来自不同存储区域中的数据。

具体的，表示内部模型在打印层的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第一存储区域中，表示外部模型在打印层的颜色数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第二存储区域中，表示外部模型在打印层的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在存储区域中的第四存储区域中。

并且，在打印模块 26 中，根据预设存储顺序分别获取第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域以及第四存储区域中的打印数据，根据获取的来自不同存储区域中的打印数据对待打印物体进行打印。

需要说明的是，本实施例中所述第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域、第四存储区域并不一定是表示先后顺序一、二、三和四，而是用来区分不同的存储区域，其具体顺序可以是第一、第二、第三、第四；或者，可以是第二、第三、第四、第一；或者，可以是第三、第一、第二、第四；或者还可以是其它的排列顺序。本实施例中所述数据单元中的数据存放顺序与所述不同存储区域的排列顺序一致。

作为一个示例，内部模型的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第一存储区域中，外部模型的颜色数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第二存储区域中，外部模型的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第四存储区域中。所述第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域和第四存储区域按顺序排列，在打印时分别提取所述第一存储区域的内部模型结构数据、第二存储区域的外部模型颜色数据、第三存储区域的外部模型结构数据和第四存储区域的支撑结构数据，组成数据单元，根据该数据单元进行打印。

具体的，在第二处理模块 23 中，用于对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括多个数据单元，以内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据、外部模型的结

构数据和支撑结构的结构数据分别独立的存储在不同的存储区域中为例进行说明。

具体如，内部模型的结构数据存储在第一存储区域中，外部模型的颜色数据存储的第二存储区域中，外部模型的结构数据存储在第三存储区域中，支撑结构的结构数据存储在第四存储区域中，且第一存储区域、第二存储区域、第三存储区域和第四存储区域没有指定的排列顺序。相应的，数据单元中的数据存放顺序可以是变化的。使用本实施例中的打印数据存储方式，可实现动态管理以方便存储和提取数据。

具体的，在第二处理模块 23 中，用于对内部模型和外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，打印数据包括多个数据单元，以内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据、外部模型的结构数据和支撑结构的结构数据存储在同一存储区域中为例进行说明。

具体的，数据单元包括打印层的外部模型的颜色数据和结构数据、内部模型的结构数据、支撑结构的结构数据，单个所述数据单元中的数据可以按指定顺序存储。所述外部模型的颜色数据和结构数据、内部模型的结构数据、以及支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在同一存储区域中。

具体的数据单元的构成示例如上述实施例六所示，在此不再赘述。

其他技术特征与实施例一至实施例六相同，并能达到相同的技术效果，在此不再一一赘述。

本申请实施例七提供的彩色 3D 打印装置，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据，外部模型结构数据和颜色数据的打印数据。利用上述打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例八

图 18 为本申请实施例八提供的终端设备的结构示意图，参照图 18 所示，在上述实施例一至实施例六的基础上，本申请实施例八还提供一种终端设备 30，包括：存储器 31、处理器 32 以及存储在存储器 31 上并可在处理器 32 上运行的计算机程序，处理器 32 运行计算机程序时实现如上述

的彩色 3D 打印方法。

本申请实施例中的终端设备在工作时，处理器 32 调用存储在存储器 31 上的计算机程序，从而完成计算机程序中的彩色 3D 打印方法。存储器 31 可以包括但不限于：随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM）存储器、硬盘、或本领域已知的任何其他形式的存储介质。

处理器 32，其硬件可以是能够实现具体功能的通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件或以上这些硬件的组合。作为一种变化，还可以通过计算设备的组合实现，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器的组合、与 DSP 通信结合的一个或者多个微处理器的组合等。

在实际应用本方案时，存储器 31 可以与处理器 32 集成在一起，按照存储器 31 作为处理器 32 的组成部分的方式进行设置，或者，将存储器 31 与处理器 32 均设置于专用集成电路（ASIC）上。

其他技术特征与实施例一至实施例六相同，并能达到相同的技术效果，在此不再一一赘述。

本申请实施例八提供的终端设备，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据的打印数据，包含外部模型结构数据和颜色数据的打印数据。利用上述打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

实施例九

在上述实施例一至实施例八的基础上，本申请实施例九提供一种计算机可读存储介质。具体的，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如上述的彩色 3D 打印方法。

其中，该计算机可读存储介质可以为硬盘、U 盘、光盘或者其他具有

存储空间的装置等。

其他技术特征与实施例一至实施例八相同，并能达到相同的技术效果，在此不再一一赘述。

本申请实施例九提供的计算机可读存储介质，通过对获取的待打印物体的三维原始模型进行抽壳处理和切片处理，形成分别包含内部模型结构数据的打印数据，包含外部模型结构数据和颜色数据的打印数据。利用上述的图像信息形成的打印数据进行打印，能够在待打印物体的颜色与背景颜色一致时，区别切片图像中的背景颜色和三维原始模型的表面颜色，避免发生不打或错打的现象。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种彩色 3D 打印方法，其特征在于，包括：

获取待打印物体的三维原始模型；

对所述三维原始模型进行抽壳处理，生成所述三维原始模型的内部模型和外部模型；

对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，所述打印数据包括表示所述内部模型在所述打印层的结构数据，表示所述外部模型在所述打印层的颜色数据以及表示所述外部模型在所述打印层的结构数据；

根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印。

2、根据权利要求 1 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述表示所述内部模型在所述打印层的结构数据以第一图像信息形式表示，所述表示所述外部模型在所述打印层的颜色数据以第二图像信息形式表示以及所述表示所述外部模型在所述打印层的结构数据以第三图像信息形式表示。

3、根据权利要求 2 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体包括：

对所述内部模型进行切片处理，生成所述第一图像信息；

对所述外部模型进行切片处理，生成所述第二图像信息和所述第三图像信息。

4、根据权利要求 3 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述根据所述打印数据对待打印物体进行打印，具体包括：

根据所述第一图像信息确定所述内部模型在所述打印层中的结构，并利用所述第三图像信息确定所述外部模型在所述打印层中的结构；

利用打印材料对所述打印层中的结构进行打印。

5、根据权利要求 4 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述利用打印材料对所述打印层中的结构进行打印，具体包括：

利用预设颜色的打印材料对所述内部模型在所述打印层中的结构进行打印；

利用所述第二图像信息确定所述外部模型在所述打印层中的实际颜色，并利用所述实际颜色的打印材料对所述外部模型在所述打印层中的结构进行打印。

6、根据权利要求 2-5 任一项所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述第一图像信息和所述第三图像信息均为二值图像信息。

7、根据权利要求 2-5 任一项所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述第二图像信息为 8 位图像信息、16 位图像信息、24 位图像信息或 32 位图像信息。

8、根据权利要求 2 或 3 任一项所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据之前，还包括：

获取所述三维原始模型内的悬空区域，在所述悬空区域内建立用于填充所述悬空区域的支撑结构；

所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体还包括：

对所述支撑结构进行切片处理，生成第四图像信息。

9、根据权利要求 8 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印，具体包括：

根据所述第一图像信息确定所述内部模型在所述打印层中的结构，根据所述第三图像信息确定所述外部模型在所述打印层中的结构，根据所述第四图像信息确定所述支撑结构在所述打印层中的结构；

利用打印材料对所述打印层中的结构进行打印。

10、根据权利要求 8 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，在所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印之前，还包括：

对所述第一图像信息、所述第三图像信息和所述第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息；

所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印，具体包括：

根据所述第二图像信息和所述第五图像信息确定所述打印层的结构，并利用所述第二图像信息确定所述外部模型在所述打印层中的实际颜色；

利用打印材料对所述打印层中的结构进行打印，所述打印材料包括所

述外部模型在所述打印层中的实际颜色的打印材料。

11、根据权利要求 1 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述打印数据包括多个数据单元，所述数据单元包括表示所述内部模型在所述打印层的结构数据，表示所述外部模型在所述打印层的颜色数据以及表示所述外部模型在所述打印层的结构数据。

12、根据权利要求 11 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述表示所述内部模型在所述打印层的结构数据、表示所述外部模型在所述打印层的颜色数据以及表示所述外部模型在所述打印层的结构数据分别是来自不同存储区域中的数据。

13、根据权利要求 12 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述表示所述内部模型在所述打印层的结构数据、外部模型在所述打印层的颜色数据和结构数据分别存储在所述第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域中，且所述第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域按指定顺序排列；或者，

所述表示所述内部模型在所述打印层的结构数据、外部模型在所述打印层的颜色数据和结构数据分别存储在所述第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域中，且所述第一存储区域、第二存储区域和第三存储区域之间彼此相互独立。

14、根据权利要求 11 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述表示所述内部模型在所述打印层的结构数据、外部模型在所述打印层的颜色数据和结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序共同存储在同一个存储区域中。

15、根据权利要求 13 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印，具体包括：

根据预设存储顺序分别获取所述第一存储区域、所述第二存储区域以及所述第三存储区域中的打印数据，根据获取的来自不同存储区域中的所述打印数据对所述待打印物体进行打印。

16、根据权利要求 14 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印，具体包括：

根据同一个存储区域中预设存储顺序分别获取所述每个数据单元中

的打印数据，根据不同数据单元中的所述打印数据对所述待打印物体进行打印。

17、根据权利要求 11 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体包括：

对所述内部模型进行切片处理，生成所述内部模型的结构数据；

对所述外部模型进行切片处理，生成所述外部模型的结构数据和颜色数据。

18、根据权利要求 17 所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印，具体包括：

利用预设颜色的打印材料且根据所述内部模型的结构数据对所述内部模型在所述打印层中的结构进行打印；

利用所述外部模型的颜色数据确定所述外部模型在所述打印层中的实际颜色，并利用所述实际颜色的打印材料且根据所述外部模型的结构数据对所述外部模型在所述打印层中的结构进行打印。

19、根据权利要求 13 或 14 任一项所述的彩色 3D 打印方法，其特征在于，所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据之前，还包括：

获取所述三维原始模型内的悬空区域，在所述悬空区域内建立用于填充所述悬空区域的支撑结构；

所述对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，具体还包括：

对所述支撑结构进行切片处理，生成所述支撑结构在所述打印层中的结构数据，所述支撑结构的结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序存储在第四存储区域中或者所述支撑结构的结构数据与所述内部模型的结构数据、外部模型的颜色数据和结构数据以在坐标系统中的相对位置顺序共同存储在同一个存储区域中。

20、一种彩色 3D 打印装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待打印物体的三维原始模型；

第一处理模块，用于对所述三维原始模型进行抽壳处理，生成所述三

维原始模型的内部模型和外部模型；

第二处理模块，用于对所述内部模型和所述外部模型进行切片处理，生成与每个打印层一一对应的多个打印数据，所述打印数据包括表示所述内部模型在所述打印层的结构数据，表示所述外部模型在所述打印层的颜色数据以及表示所述外部模型在所述打印层的结构数据；

打印模块，用于根据所述打印数据对所述待打印物体进行打印。

21、根据权利要求 20 所述的彩色 3D 打印装置，其特征在于，还包括第三处理模块，用于获取所述三维原始模型内的悬空区域，并在所述悬空区域内建立用于填充所述悬空区域的支撑结构；

所述第二处理模块，还用于对所述支撑结构进行切片处理，生成第四图像信息或支撑结构的结构数据。

22、根据权利要求 21 所述的彩色 3D 打印装置，其特征在于，还包括数据整合模块，用于对第一图像信息、第三图像信息和第四图像信息进行整合处理，生成第五图像信息。

23、一种终端设备，其特征在于，包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器运行所述计算机程序时实现如权利要求 1-19 中任一项所述的彩色 3D 打印方法。

24、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-19 中任一项所述的彩色 3D 打印方法。

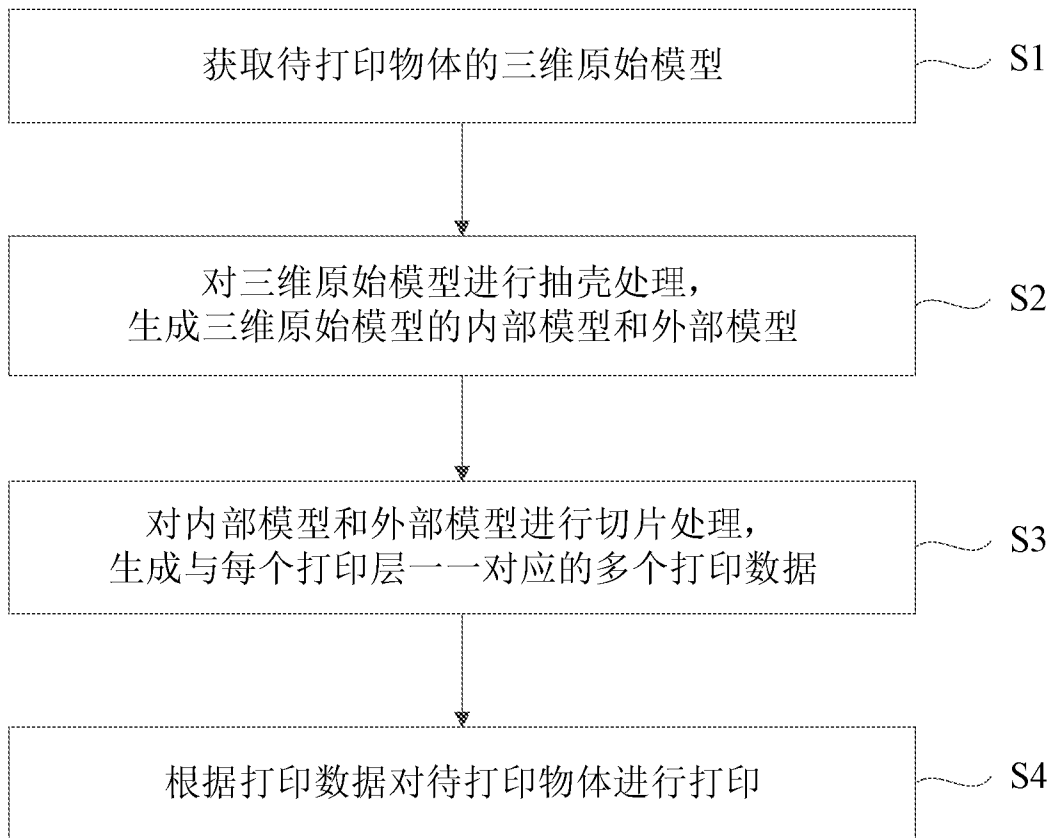


图 1

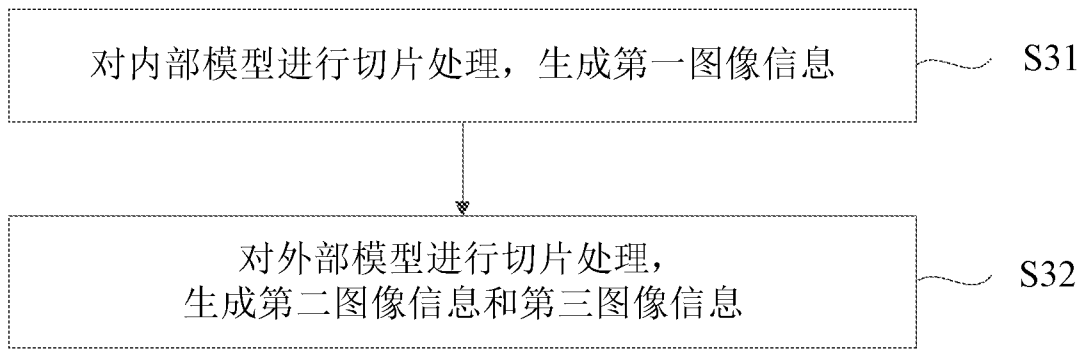


图 2

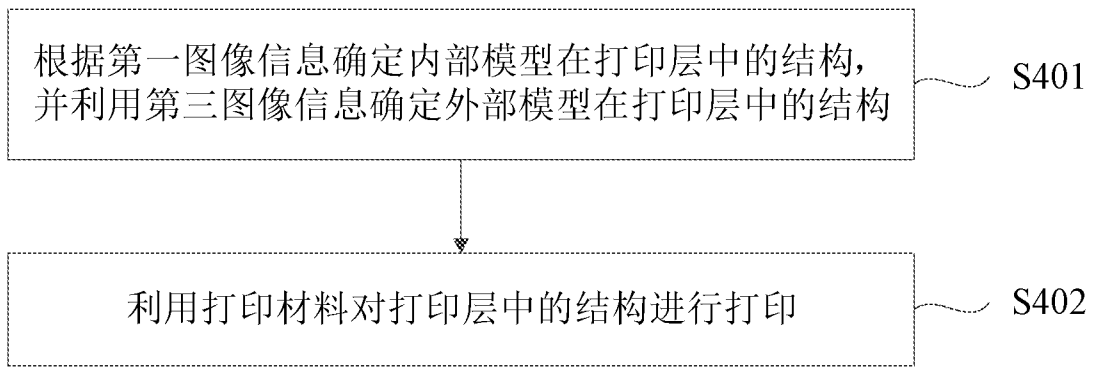


图 3

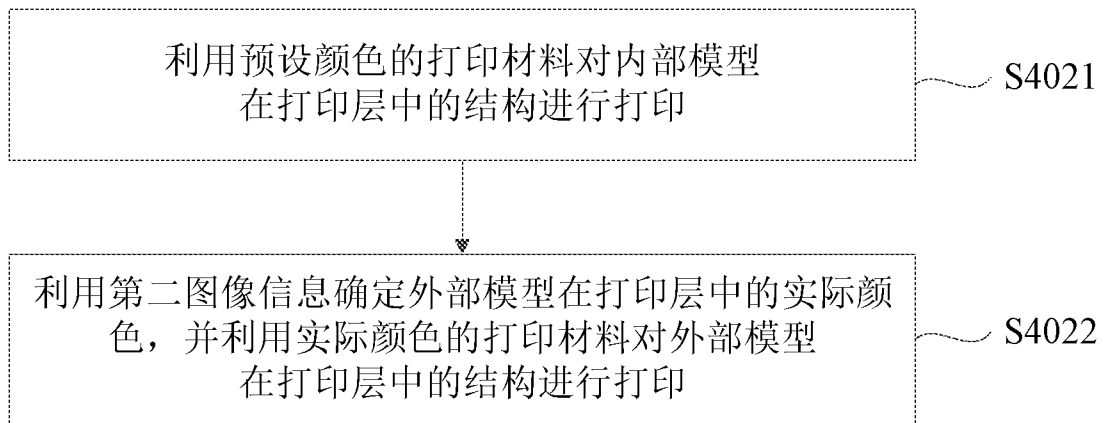


图 4

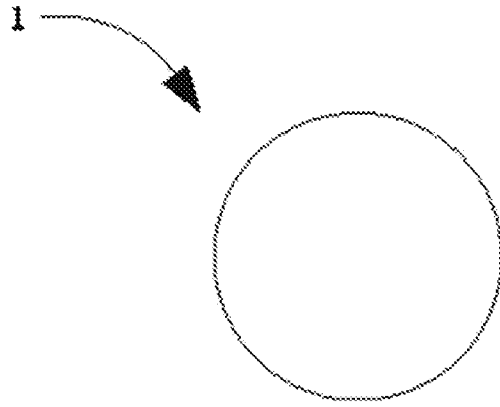


图 5

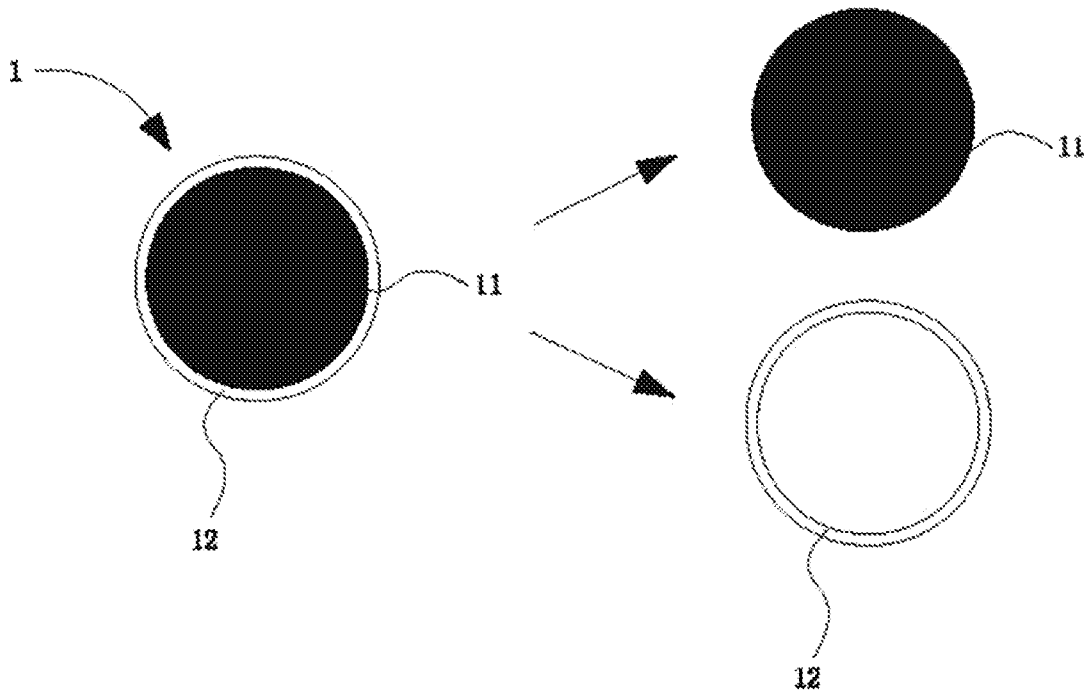


图 6

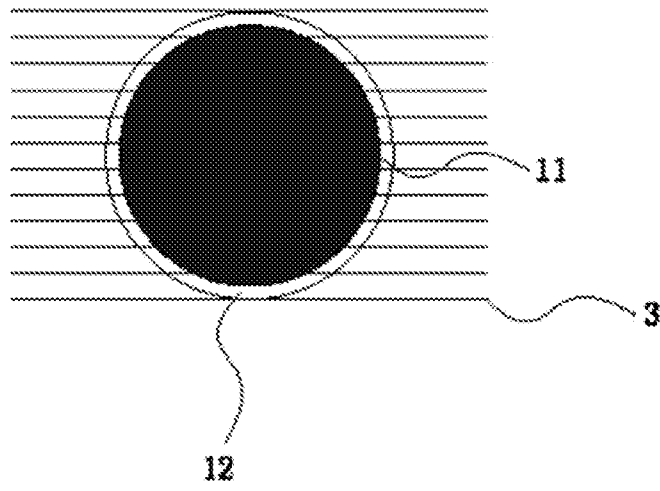


图 7

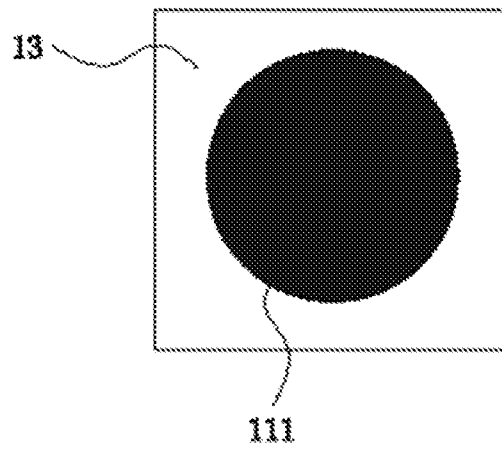


图 8

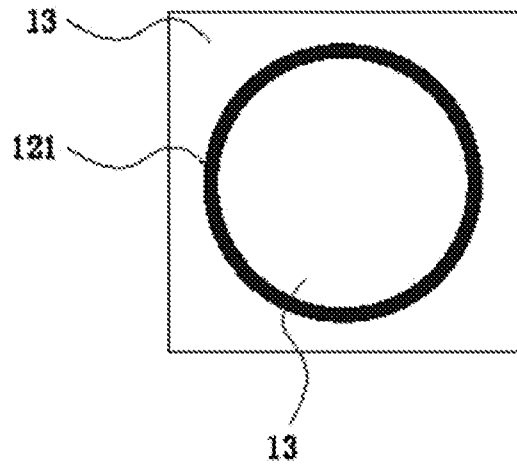


图 9

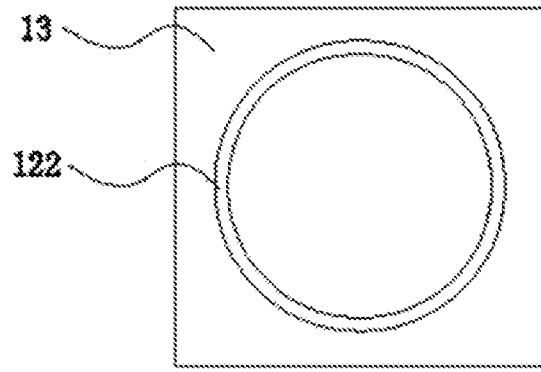


图 10

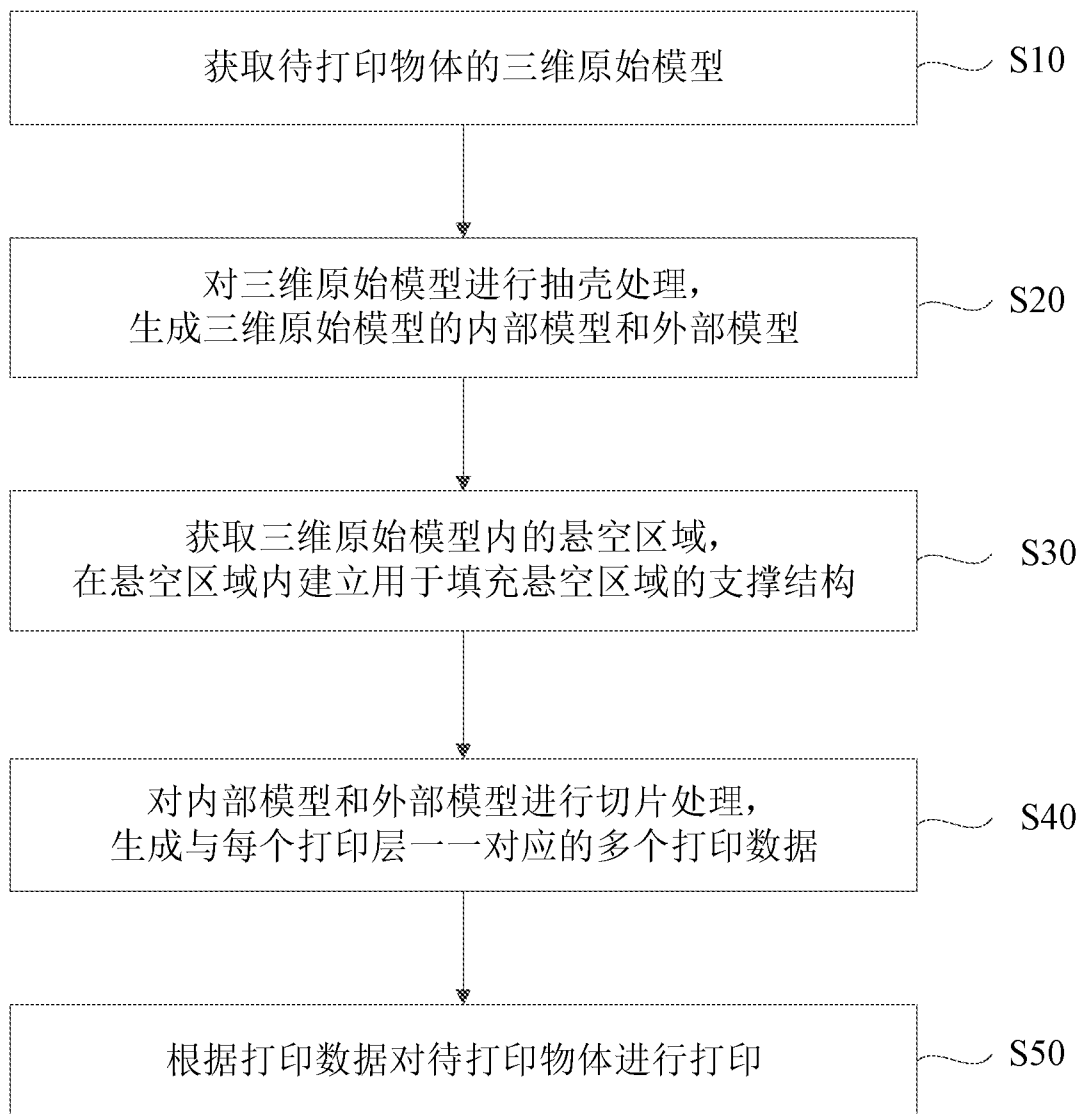


图 11

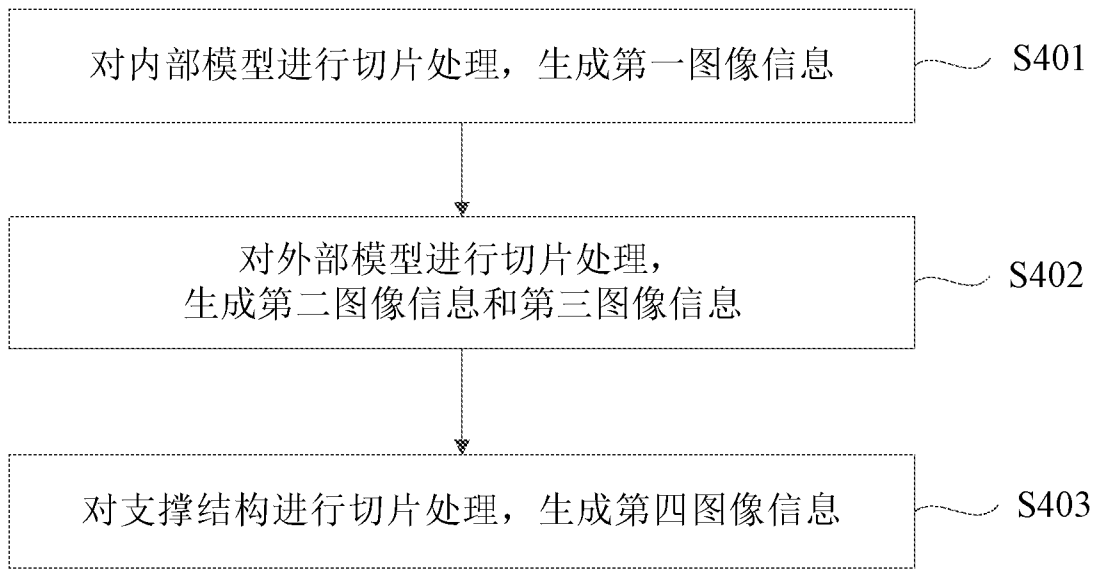


图 12

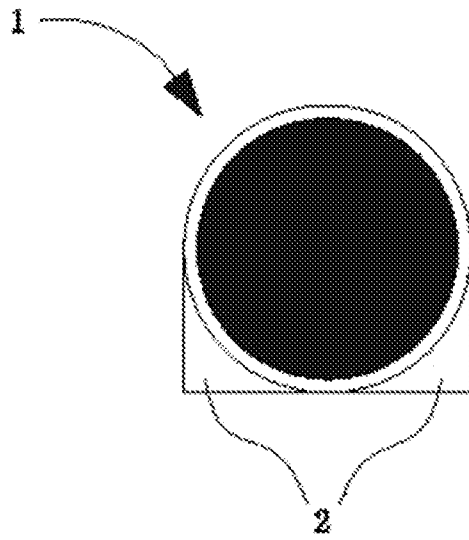


图 13

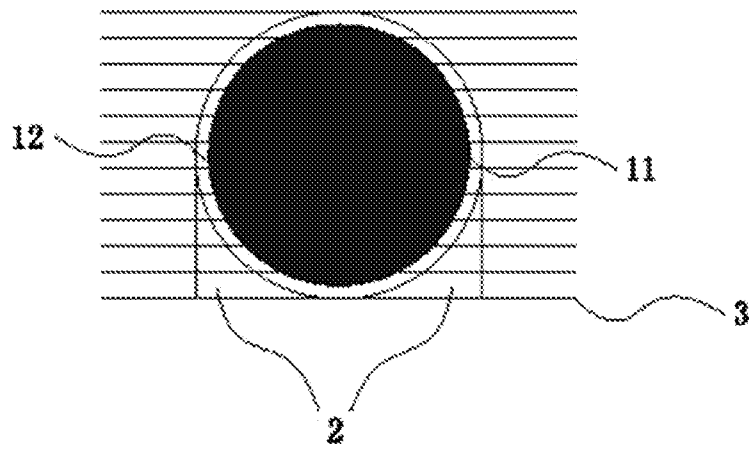


图 14

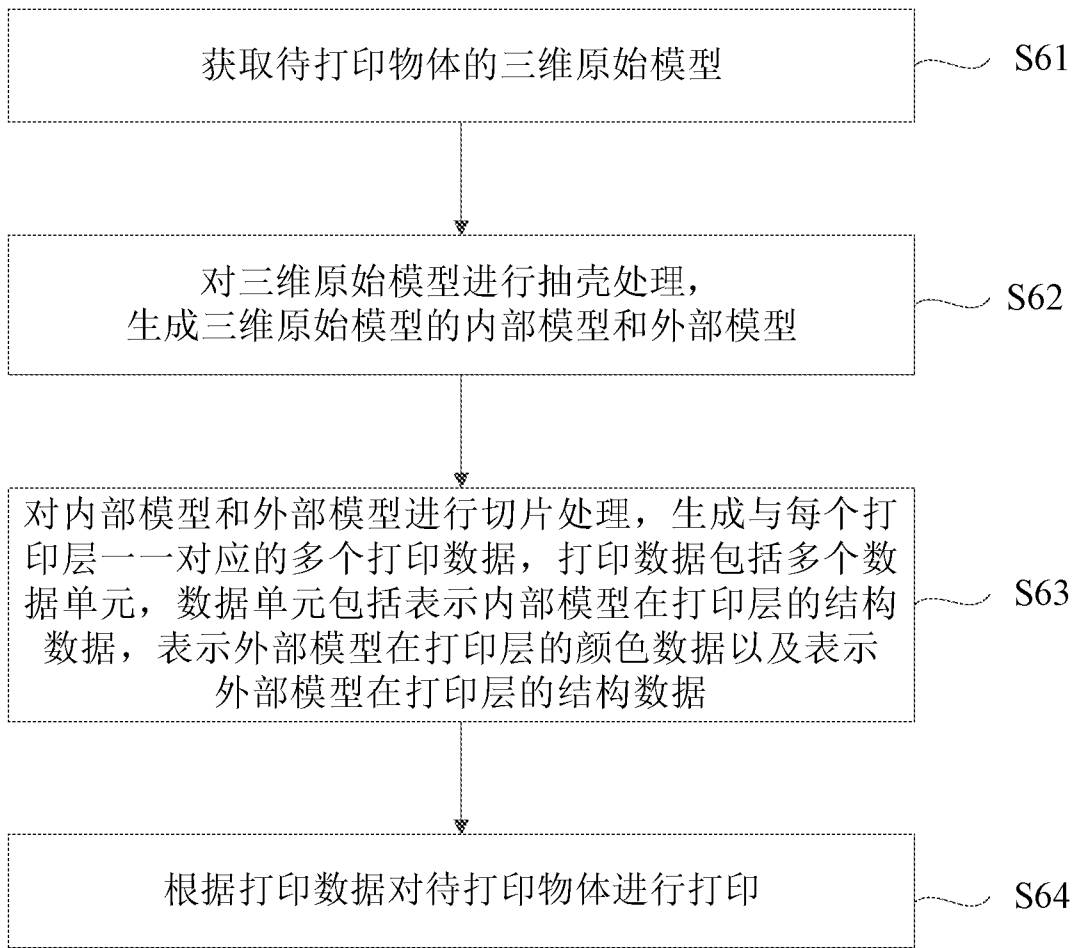


图 15

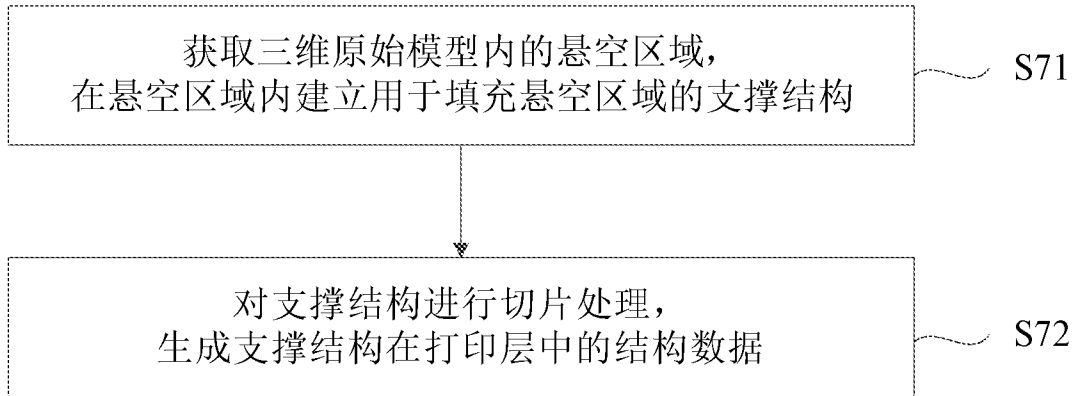


图 16

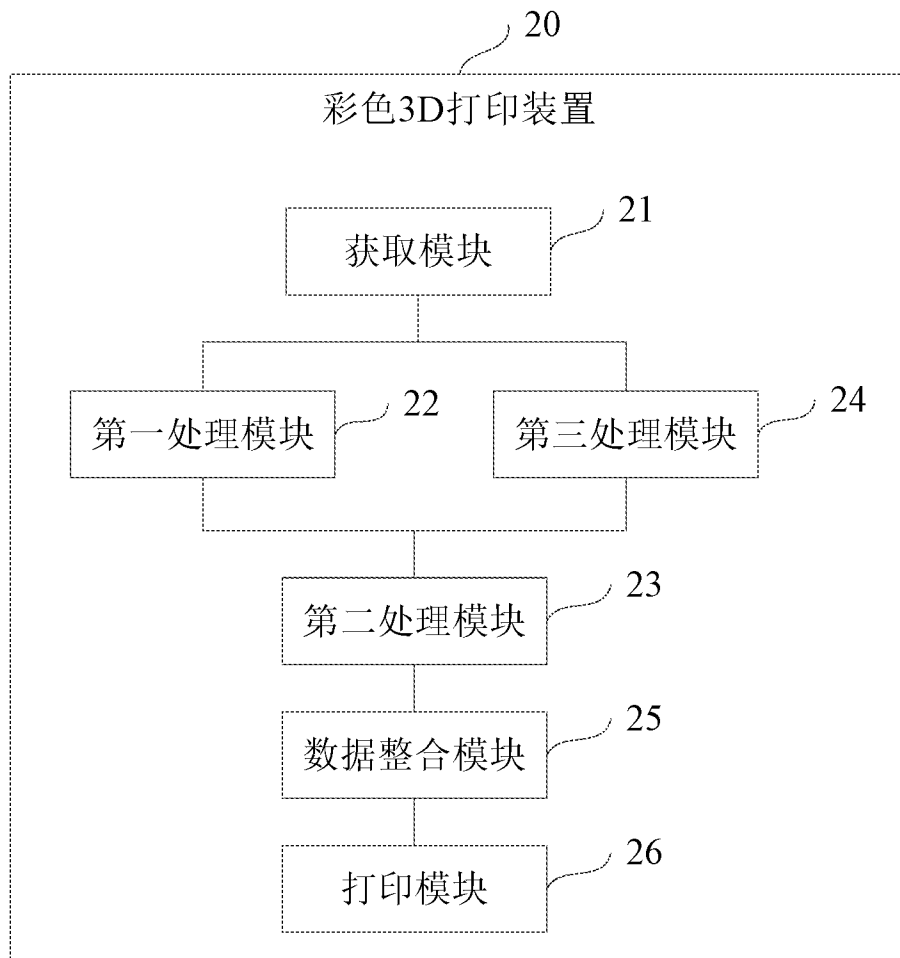


图 17

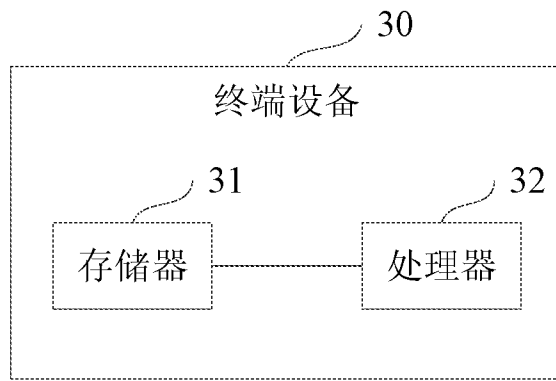


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B29C 64/393(2017.01)i; B29C 64/147(2017.01)i; B29C 64/20(2017.01)i; B33Y 50/02(2015.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; G06T 19/20(2011.01)i; G06T 7/90(2017.01)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) B29C, B33Y, G06T		
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, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI: 珠海赛纳打印科技股份有限公司, 向东清, 谢林庭, 3D, 打印, 模型, 内部, 内层, 外部, 外层, 边界, 切片, 分层, 结构, 位置, 颜色, 色彩, 数据, 抽壳, colo?r, print+, shell+, internal, external, structural data, color data, original model, image, slic+, layer+, background		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109334011 A (ZHUHAI SEINE PRINTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 February 2019 (2019-02-15) description, paragraphs 21-130	1-24
Y	CN 108230451 A (ZHUHAI SEINE PRINTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description, paragraphs 4 and 28-34	1-24
Y	CN 108407290 A (BEIJING INSTITUTE OF GRAPHIC COMMUNICATION) 17 August 2018 (2018-08-17) description, paragraphs 28-69	1-24
A	CN 103679815 A (BEIJING BEIKE GUANGDA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 March 2014 (2014-03-26) entire document	1-24
A	CN 107727189 A (ZHUHAI SEINE PRINTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document	1-24
<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 "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 August 2019		Date of mailing of the international search report 09 September 2019
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094481

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105528494 A (SHANGHAI UNIVERSITY) 27 April 2016 (2016-04-27) entire document	1-24
A	CN 108437449 A (BEIJING INSTITUTE OF GRAPHIC COMMUNICATION) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-24
A	US 2018043680 A1 (MIMAKI ENG CO., LTD.) 15 February 2018 (2018-02-15) entire document	1-24
A	US 9870647 B2 (SAMSUNG SDS CO., LTD.) 16 January 2018 (2018-01-16) entire document	1-24
A	EP 3346688 A1 (XYZPRINTING INC. et al.) 11 July 2018 (2018-07-11) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/094481

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109334011	A	15 February 2019	None			
CN	108230451	A	29 June 2018	WO	2018107652	A1	21 June 2018
				EP	3438940	A1	06 February 2019
				EP	3438940	A4	17 April 2019
				US	2019073797	A1	07 March 2019
				JP	2019503905	A	14 February 2019
CN	108407290	A	17 August 2018	None			
CN	103679815	A	26 March 2014	CN	103679815	B	25 January 2017
CN	107727189	A	23 February 2018	WO	2019095693	A1	23 May 2019
CN	105528494	A	27 April 2016	CN	105528494	B	22 February 2019
CN	108437449	A	24 August 2018	None			
US	2018043680	A1	15 February 2018	JP	2018024216	A	15 February 2018
US	9870647	B2	16 January 2018	CN	106457672	A	22 February 2017
				KR	101836865	B1	09 March 2018
				WO	2016186236	A1	24 November 2016
				KR	20160136574	A	30 November 2016
				US	2017116787	A1	27 April 2017
EP	3346688	A1	11 July 2018	CN	108274741	A	13 July 2018
				JP	2018111302	A	19 July 2018
				US	2018196407	A1	12 July 2018
				TW	201825307	A	16 July 2018
				KR	20180081423	A	16 July 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/094481

<p>A. 主题的分类</p> <p>B29C 64/393(2017.01)i; B29C 64/147(2017.01)i; B29C 64/20(2017.01)i; B33Y 50/02(2015.01)i; B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; G06T 19/20(2011.01)i; G06T 7/90(2017.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B29C, B33Y, G06T</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT, EPTXT, CNKI: 珠海赛纳打印科技股份有限公司, 向东清, 谢林庭, 3D, 打印, 模型, 内部, 内层, 外部, 外层, 边界, 切片, 分层, 结构, 位置, 颜色, 色彩, 数据, 抽壳, colo?r, print+, shell+, internal, external, structural data, color data, original model, image, slic+, layer+, background</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109334011 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第21-130段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108230451 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第4、28-34段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108407290 A (北京印刷学院) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 说明书第28-69段</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103679815 A (北京北科光大信息技术股份有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107727189 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105528494 A (上海大学) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109334011 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第21-130段	1-24	Y	CN 108230451 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第4、28-34段	1-24	Y	CN 108407290 A (北京印刷学院) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 说明书第28-69段	1-24	A	CN 103679815 A (北京北科光大信息技术股份有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-24	A	CN 107727189 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-24	A	CN 105528494 A (上海大学) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109334011 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 说明书第21-130段	1-24																					
Y	CN 108230451 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第4、28-34段	1-24																					
Y	CN 108407290 A (北京印刷学院) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 说明书第28-69段	1-24																					
A	CN 103679815 A (北京北科光大信息技术股份有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-24																					
A	CN 107727189 A (珠海赛纳打印科技股份有限公司) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-24																					
A	CN 105528494 A (上海大学) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 全文	1-24																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 8月 20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 9日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>郑森</p> <p>电话号码 (86-20)28950627</p>																					

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	CN 108437449 A (北京印刷学院) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-24
A	US 2018043680 A1 (MIMAKI ENG CO LTD) 2018年 2月 15日 (2018 - 02 - 15) 全文	1-24
A	US 9870647 B2 (SAMSUNG SDS CO LTD) 2018年 1月 16日 (2018 - 01 - 16) 全文	1-24
A	EP 3346688 A1 (XYZPRINTING INC等) 2018年 7月 11日 (2018 - 07 - 11) 全文	1-24

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094481

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	109334011	A	2019年 2月 15日	无			
CN	108230451	A	2018年 6月 29日	WO	2018107652	A1	2018年 6月 21日
				EP	3438940	A1	2019年 2月 6日
				EP	3438940	A4	2019年 4月 17日
				US	2019073797	A1	2019年 3月 7日
				JP	2019503905	A	2019年 2月 14日
CN	108407290	A	2018年 8月 17日	无			
CN	103679815	A	2014年 3月 26日	CN	103679815	B	2017年 1月 25日
CN	107727189	A	2018年 2月 23日	WO	2019095693	A1	2019年 5月 23日
CN	105528494	A	2016年 4月 27日	CN	105528494	B	2019年 2月 22日
CN	108437449	A	2018年 8月 24日	无			
US	2018043680	A1	2018年 2月 15日	JP	2018024216	A	2018年 2月 15日
US	9870647	B2	2018年 1月 16日	CN	106457672	A	2017年 2月 22日
				KR	101836865	B1	2018年 3月 9日
				WO	2016186236	A1	2016年 11月 24日
				KR	20160136574	A	2016年 11月 30日
				US	2017116787	A1	2017年 4月 27日
EP	3346688	A1	2018年 7月 11日	CN	108274741	A	2018年 7月 13日
				JP	2018111302	A	2018年 7月 19日
				US	2018196407	A1	2018年 7月 12日
				TW	201825307	A	2018年 7月 16日
				KR	20180081423	A	2018年 7月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)