

(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
2019 年 5 月 9 日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/085402 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 11/25 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/083054

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 13 日 (13.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201711038996.5 2017 年 10 月 30 日 (30.10.2017) CN

(71) 申请人: 先临三维科技股份有限公司
(SHINING 3D TECH CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市萧山区闻堰街道湘滨路 1398 号, Zhejiang 311258 (CN)。

(72) 发明人: 马超(MA, Chao); 中国浙江省杭州市萧山区闻堰街道湘滨路 1398 号, Zhejiang 311258 (CN)。 赵晓波(ZHAO, Xiaobo); 中国浙江省杭州市萧山区闻堰街道湘滨路 1398 号, Zhejiang 311258

(CN)。 陈晓军(CHEN, Xiaojun); 中国浙江省杭州市萧山区闻堰街道湘滨路 1398 号, Zhejiang 311258 (CN)。 叶子(YE, Zi); 中国浙江省杭州市萧山区闻堰街道湘滨路 1398 号, Zhejiang 311258 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司(KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, 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,

(54) Title: INTRAORAL 3D SCAN DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 口内三维扫描装置和方法

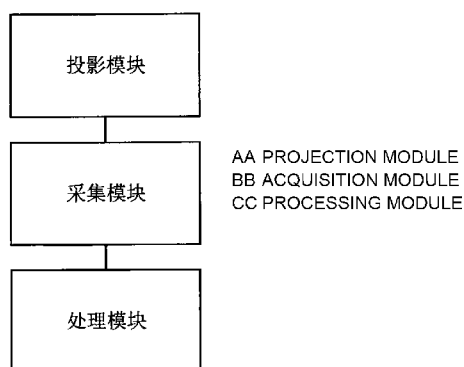


图 1

(57) Abstract: The present invention discloses an intraoral 3D scan device and method. The device comprises: a projection module, configured to project a preset pattern onto an object under measurement to form a projected image thereon, wherein the preset pattern is a color stripe pattern, and the object under measurement is a tooth and/or a gum; an acquisition module, configured to acquire the projected image; and a processing module, configured to use a preset algorithm to extract feature points in the projected image, and obtain, according to the feature points, 3D data of the object under measurement, wherein the preset algorithm comprises a stripe center line extraction algorithm and/or an edge extraction algorithm. The present invention solves the technical problem that a conventional intraoral scanner has to spray a powder to prevent teeth or saliva from affecting image clarity.

(57) 摘要: 本发明公开了一种口内三维扫描装置和方法。其中, 该装置包括: 投影模块, 设置为将预设图案投影到被测物上, 在被测物上形成投影图像, 其中, 预设图案为彩色条纹图案, 被测物为牙齿和/或牙龈; 采集模块, 设置为采集投影图像; 处理模块, 设置为使用预设算法提取投影图像的特征点, 根据特征点得到被测物的三维数据, 其中, 预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。本发明解决了现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的技术问题。

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))。

口内三维扫描装置和方法

技术领域

本发明实施例涉及三维扫描领域，具体而言，涉及一种口内三维扫描装置和方法。

背景技术

在临床口腔诊疗和修复过程中，口腔印模是一种重要的信息存储源，目前，易操作、高精度、存储方便的数字印模技术越来越受到口腔医学界的重视，数字印模获取的方式根据扫描的位置可以分为两类，即口外扫描和口内扫描，其中口内扫描由于可以将探测器直接深入病人的口内直接对牙体进行测量，实时获取数字印模，减少操作时间，降低材料和人工消耗，因此具备更明显的优势，目前现有技术中使用较多的口内三维扫描仪在获取牙齿图像时，为了减少牙齿或口水本身对光的反射和投射，都需要在表面喷一种对人体无害的粉，如果不喷粉，获取到的牙齿图像不清晰会导致无法进行牙齿的三维重建，因此只能使用喷粉技术来实现口内扫描。

针对上述现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明实施例提供了一种口内三维扫描装置和方法，以至少解决现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的技术问题。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种口内三维扫描装置，包括：投影模块，设置为将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块，设置为采集投影图像；处理模块，设置为使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

可选地，投影模块包括数字微镜设备。

可选地，投影模块的像元尺寸为7微米-8微米。

可选地，装置还包括：加热防雾模块，与处理模块连接，设置为在处理模块的控制下加热。

可选地，采集模块包括至少一个相机，处理模块包括：第一确定模块，设置为在投影模块将预设图案投影到被测物上之前，确定投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角；第二确定模块，设置为确定夹角是否在预设夹角范围内；调整模块，设置为在夹角不在预设夹角范围内的情况下，调整夹角至预设夹角范围内。

可选地，预设夹角范围为 5 度-8 度。

可选地，装置还包括：壳体和散热模块，散热模块设置在壳体内。

可选地，采集模块还设置为从不同角度采集多个投影图像；处理模块还设置为根据多个投影图像重建出被测物多角度的三维数据，并根据多角度的三维数据补充其中一张投影图像的反光区域的数据。

可选地，所述彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值为不同值。

根据本发明实施例的另一个方面，提供了一种口内三维扫描方法，包括：投影模块将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块采集投影图像；处理模块使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

可选地，采集模块包括至少一个相机，投影模块将预设图案投影到被测物上之前，方法还包括：处理模块确定投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角；处理模块确定夹角是否在预设夹角范围内；处理模块在夹角不在预设夹角范围内的情况下，调整夹角至预设夹角范围内。

可选地，所述彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值为不同值。

在本发明实施例中，通过投影模块将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块采集投影图像；处理模块使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法，达到了不喷粉就能够减少由于牙齿或口水对图像清晰度的影响的目的，从而实现了降低牙齿本身牙釉质或口水对光的投射性的影响，提高牙齿图像清晰度的技术效果，进而解决了现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的技术问题。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发

明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本发明实施例的一种口内三维扫描装置的示意图；

图 2 是根据本发明实施例的通过调整各条纹的宽度或灰度的值来均匀化各条纹的示意图；

图 3 是根据本发明实施例的一种可选的口内三维扫描装置的示意图；

图 4 是根据本发明实施例的一种可选的口内三维扫描装置的示意图；以及

图 5 是根据本发明实施例的一种口内三维扫描方法的示意图。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等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，以便这里描述的本发明的实施例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。

实施例 1

根据本发明实施例，提供了一种口内三维扫描装置的产品实施例，图 1 是根据本发明实施例的口内三维扫描装置，如图 1 所示，该装置包括投影模块、采集模块和处理模块，其中，投影模块，设置为将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块，设置为采集投影图像；处理模块，设置为使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点

得到被测物的三维数据,其中,预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

具体的,控制模块中可以包括时序控制电路,具体由时序控制电路触发投影模块将预设图案投影到被测物上,由于预设图案是彩色条纹图案,因此被测物上的投影图像也是彩色条纹图案,本发明实施例采用彩色条纹图案进行投影以及采用条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法对彩色条纹投影图像特征进行提取,其中,彩色条纹投影到牙齿上有利于提取特征,可以得到密集点云,实现动态扫描的目的,高精度的条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法可以避免条纹间不可消除的相互影响,因而大大降低牙齿本身牙釉质对光的透散射的影响。

具体的,为了便于区分,彩色条纹图案可以由多种纯色构成,即可以使用多种纯色作为构成彩色条纹图案的基本颜色,例如,可以使用6种纯色,分别为红、绿、蓝、青、品红和黄色,此处需要说明的是,本发明实施例对纯色的具体颜色和颜色数量不做限定,优选为采用两种以上颜色数量,并且颜色数量越多,彩色条纹图案的唯一性越强;为了更好的区分彩色条纹图案中的彩色条纹,彩色条纹图案中的彩色条纹的颜色和背景颜色需要具备一定的区分度,例如,在背景颜色为白色时,即背景颜色的R、G、B分量均为255时,彩色条纹的颜色不能为白色,即彩色条纹的R、G、B分量中最多有两个为255;除此之外,除了可以由多种纯色构成,彩色条纹图案也可以由非纯色构成。

投影模块中预设的彩色条纹图案投射到牙齿表面,在经过牙齿、空气等的调制后,被采集模块获取,采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度值相对于投影模块中预设的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度值发生了变化,采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的灰度分布相对于投影模块中预设的彩色条纹图案中各彩色条纹的灰度分布发生了变化。由于不同色彩在牙齿表面的扩散、透光等性能的差异,又由于当彩色条纹的宽度变化时,灰度会相应作出变化,当彩色条纹的灰度发生变化时,宽度也会相应作出变化,如图2所示的红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的灰度分布图及相对应的宽度示意图,横坐标为像素列坐标,纵坐标为灰度值大小,因此,为了获取更好更均匀的彩色条纹以及更均匀的对比度,将投影模块中预设彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值进行设置。可选的,投影模块中预设彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值设置为不同值,在本实施例中,采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度为不同值且各彩色条纹的灰度值峰值为等值或接近等值,即采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹中心处的灰度值为等值或接近等值,从而控制各彩色条纹在牙齿上的扩散性能,使各条纹拥有均匀的扩散性能和平均对比度,以减少各条纹间相互干扰,提高条纹提取的精度。

由于各彩色条纹在物体上的扩散性能及对比度均不同，通过调整各条纹的宽度或灰度值峰值来针对性地均匀化各条纹，实现各彩色条纹拥有均匀的扩散性能和平均的对比度图像，利于后续的条纹提取精度。

在本发明实施例中，通过投影模块将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块采集投影图像；处理模块使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法，达到了不喷粉就能够减少由于牙齿或口水对图像清晰度的影响的目的，从而实现了降低牙齿本身牙釉质或口水对光的投射性的影响，提高牙齿图像清晰度的技术效果，进而解决了现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的技术问题。

在一种可选的实施例中，投影模块包括数字微镜设备。

具体的，投影模块可以使用 DLP（数字光处理，Digital Light Procession 的简写）投影技术，并使用数字微镜设备（DMD，Digital Micromirror Device 的简写）来作为主要关键处理元件以实现数字光学处理过程，DMD 投影技术可获取高对比度的图像并保持画面色彩艳丽。

在一种可选的实施例中，投影模块的像元尺寸为 7 微米-8 微米。

具体的，在投影模块包括 DMD 时，DMD 最多可内置 2048X1152 阵列，数字微镜设备如将图案投影到单颗牙齿上（约 15mm），可以获取单个像元尺寸约 7.3um，投影模块较小的像元尺寸可减少牙齿上相邻条纹图案之间的干扰。

具体的，投影模块可以使用 DLP LightCrafter，如图 3 所示，DLP LightCrafter 的光学引擎可以为由扬明光学公司专门为 DLP3000 DMD 开发的 RGB LED 光源引擎，DLP3000 DMD 安装在光源引擎的末端，0.3WVGA 芯片组的 DLP3000 DMD 由 415,872 个微镜组成，微镜间距 7.6μm，构成 608x684 的微镜矩阵，最大能产生 WVGA（854x480）分辨率图像。

在一种可选的实施例中，装置还包括：加热防雾模块，与处理模块连接，设置为在处理模块的控制下加热。

具体的，加热防雾模块可以消除口内与周围环境温差带来的雾化缺陷，减少口水和雾化影响。

在一种可选的实施例中，采集模块包括至少一个相机，处理模块包括第一确定模

块、第二确定模块和调整模块，其中，第一确定模块，设置为在投影模块将预设图案投影到被测物上之前，确定投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角；第二确定模块，设置为确定夹角是否在预设夹角范围内；调整模块，设置为在夹角不在预设夹角范围内的情况下，调整夹角至预设夹角范围内。

具体的，采集模块可以包括至少一个 CCD（电荷耦合器件图像传感器，Charge Coupled Device 的简写）芯片，采集模块可以包括单个或多个高分辨率的彩色相机，可以使用高分辨率的彩色相机同步获取牙齿上的投影图像。

具体的，通过调整投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角至一个合适的范围，可以减少牙齿反光。

在一种可选的实施例中，预设夹角范围为 5 度-8 度。

具体的，投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角太小易出现过多的反光区域，太大会导致图像的尺度变换而带来的匹配困难和投影图案的遮挡损失，设置在 5 度-8 度可以避免上述问题。

在一种可选的实施例中，装置还包括：壳体和散热模块，散热模块设置在壳体内。

具体的，散热模块可以是用电散热模块也可以是不用电的散热模块，具体的可以是散热板、散热口等，散热模块可以用来维持口内三维扫描装置的整体温度，减少口水和雾化的影响。

在一种可选的实施例中，采集模块还设置为从不同角度采集多个投影图像；处理模块还设置为根据多个投影图像重建出被测物多角度的三维数据，并根据多角度的三维数据补充其中一张投影图像的反光区域的数据。

具体的，采集模块采集到的一个投影图像上可能由于反光出现图像缺失或者不清楚的问题，因此，采集模块可以从多个角度采集多个投影图像，通过多个不同角度的投影图像重建出多角度的三维数据来补充反光区域的数据，弥补反光引起的缺失，从而减少牙齿对光的扩散、透散射等影响。

在一种可选的实施例中，处理模块利用彩色条纹中心线提取或者边缘提取算法获取投影图案的特征点，通过解码彩色条纹来进行立体匹配获取单片稀疏三维点云数据，利用该稀疏点云的深度信息对图像进行亚像素级的密集匹配最终获取单片密集的三维点云数据，通过口内扫描仪例如动态移动口内扫描仪获取被测物如牙齿的多个位姿单片三维点云数据并进行精确拼接和融合，最终可以获得被测物如牙齿的全部外表面轮廓的三维数据。

在一种具体的实施例中，投影模块和采集模块可以设置在口内扫描仪上，处理模块具体可以设置在计算机上，口内扫描仪和计算机之间可以通过无线和/或有线的方式进行数据传输，其中，无线的方式可以是蓝牙、WIFI 的方式。

此处需要说明的是，口内扫描仪除了包括上述投影模块、采集模块之外，还可以包括上述的加热防雾模块、散热模块，除此之外，还可以包括控制器、反射镜、电源模块、显示模块、按键等常规部件，如图 4 所示，图 4 给出了一种具体的口内三维扫描装置的结构示意图，包括壳体 1、控制器 2、投影模块 3、采集模块 4、第一反射镜 5、第二反射镜 6 和计算机 7。

实施例 2

根据本发明实施例，提供了一种口内三维扫描方法的方法实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图 5 是根据本发明实施例的口内三维扫描方法，该方法可以应用于上述口内三维扫描系统上，如图 5 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S102，投影模块将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；

步骤 S104，采集模块采集投影图像；

步骤 S106，处理模块使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

在本发明实施例中，通过投影模块将预设图案投影到被测物上，在被测物上形成投影图像，其中，预设图案为彩色条纹图案，被测物为牙齿和/或牙龈；采集模块采集投影图像；处理模块使用预设算法提取投影图像的特征点，根据特征点得到被测物的三维数据，其中，预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法，达到了不喷粉就能够减少由于牙齿或口水对图像清晰度的影响的目的，从而实现了降低牙齿本身牙釉质或口水对光的投射性的影响，提高牙齿图像清晰度的技术效果，进而解决了现有技术中口内扫描仪只能使用喷粉的方式减少牙齿或口水等环境因素影响图像清晰度的技术问题。

在一种具体的实施例中，采集模块包括至少一个相机，步骤 S102 中投影模块将预设图案投影到被测物上之前，方法还包括：

步骤 S202，处理模块确定投影模块的光轴和相机的光轴之间的夹角；

步骤 S204，处理模块确定夹角是否在预设夹角范围内；

步骤 S206，处理模块在夹角不在预设夹角范围内的情况下，调整夹角至预设夹角范围内。

在一种可选的实施例中，方法还包括：

步骤 S302，采集模块从不同角度采集多个投影图像；

步骤 S304，处理模块根据多个投影图像重建出被测物多角度的三维数据，并根据多角度的三维数据补充其中一张投影图像的反光区域的数据。

投影模块中预设的彩色条纹图案投射到牙齿表面，在经过牙齿、空气等的调制后，被采集模块获取，采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度值相对于投影模块中预设的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度值发生了变化，采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的灰度分布相对于投影模块中预设的彩色条纹图案中各彩色条纹的灰度分布发生了变化。由于不同色彩在牙齿表面的扩散、透光等性能的差异，又由于当彩色条纹的宽度变化时，灰度会相应作出变化，当彩色条纹的灰度发生变化时，宽度也会相应作出变化，如图 2 所示的红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的灰度分布图及相对应的宽度示意图，横坐标为像素列坐标，纵坐标为灰度值大小，因此，为了获取更好更均匀的彩色条纹以及更均匀的对比度，将投影模块中预设彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值进行设置。可选的，投影模块中预设彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值设置为不同值，在本实施例中，采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度为不同值且各彩色条纹的灰度值峰值为等值或接近等值，即采集模块获取到的彩色条纹图案中各彩色条纹中心处的灰度值为等值或接近等值，从而控制各彩色条纹在牙齿上的扩散性能，使各条纹拥有均匀的扩散性能和平均对比度，以减少各条纹间相互干扰，提高条纹提取的精度。

由于各彩色条纹在物体上的扩散性能及对比度均不同，通过调整各条纹的宽度或灰度值峰值来针对性地均匀化各条纹，实现各彩色条纹拥有均匀的扩散性能和平均的对比度图像，利于后续的条纹提取精度。

实施例 3

根据本发明实施例，提供了一种存储介质的产品实施例，该存储介质包括存储的程序，其中，在程序运行时控制存储介质所在设备执行上述口内三维扫描方法。

实施例 4

根据本发明实施例，提供了一种处理器的产品实施例，该处理器设置为运行程序，其中，程序运行时执行上述口内三维扫描方法。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

在本发明的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中沒有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，可以为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种口内三维扫描装置，包括：

投影模块，设置为将预设图案投影到被测物上，在所述被测物上形成投影图像，其中，所述预设图案为彩色条纹图案，所述被测物为牙齿和/或牙龈；

采集模块，设置为采集所述投影图像；

处理模块，设置为使用预设算法提取所述投影图像的特征点，根据所述特征点得到所述被测物的三维数据，其中，所述预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

2. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述投影模块包括数字显微镜设备。
3. 根据权利要求1或2所述的装置，其中，所述投影模块的像元尺寸为7微米-8微米。
4. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括：

加热防雾模块，与所述处理模块连接，设置为在所述处理模块的控制下加热。

5. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述采集模块包括至少一个相机，所述处理模块包括：

第一确定模块，设置为在所述投影模块将所述预设图案投影到所述被测物上之前，确定所述投影模块的光轴和所述相机的光轴之间的夹角；

第二确定模块，设置为确定所述夹角是否在预设夹角范围内；

调整模块，设置为在所述夹角不在所述预设夹角范围内的情况下，调整所述夹角至所述预设夹角范围内。

6. 根据权利要求5所述的装置，其中，所述预设夹角范围为5度-8度。
7. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括：壳体和散热模块，所述散热模块设置在所述壳体内。
8. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述采集模块还设置为从不同角度采集多个所述投影图像；

所述处理模块还设置为根据多个所述投影图像重建出所述被测物多角度的三维数据，并根据所述多角度的三维数据补充其中一张所述投影图像的反光区域的

数据。

9. 根据权利要求 1、2、4 至 8 中任一项所述的装置，其中，所述彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值为不同值。

10. 一种口内三维扫描方法，包括：

投影模块将预设图案投影到被测物上，在所述被测物上形成投影图像，其中，所述预设图案为彩色条纹图案，所述被测物为牙齿和/或牙龈；

采集模块采集所述投影图像；

处理模块使用预设算法提取所述投影图像的特征点，根据所述特征点得到所述被测物的三维数据，其中，所述预设算法包括条纹中心线提取算法和/或边缘提取算法。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述采集模块包括至少一个相机，投影模块将预设图案投影到被测物上之前，所述方法还包括：

所述处理模块确定所述投影模块的光轴和所述相机的光轴之间的夹角；

所述处理模块确定所述夹角是否在预设夹角范围内；

所述处理模块在所述夹角不在所述预设夹角范围内的情况下，调整所述夹角至所述预设夹角范围内。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其中，所述彩色条纹图案中各彩色条纹的宽度或灰度值峰值为不同值。

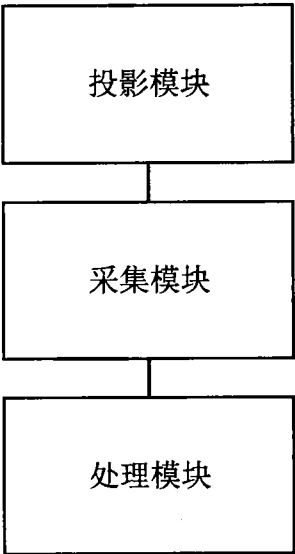


图 1

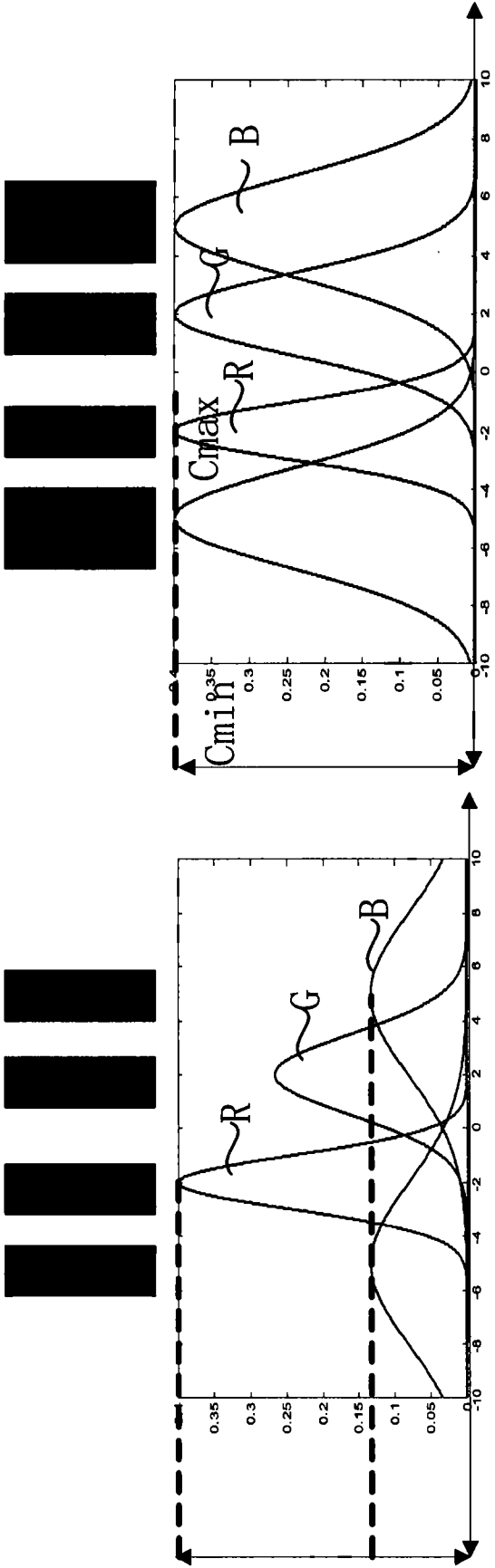


图 2

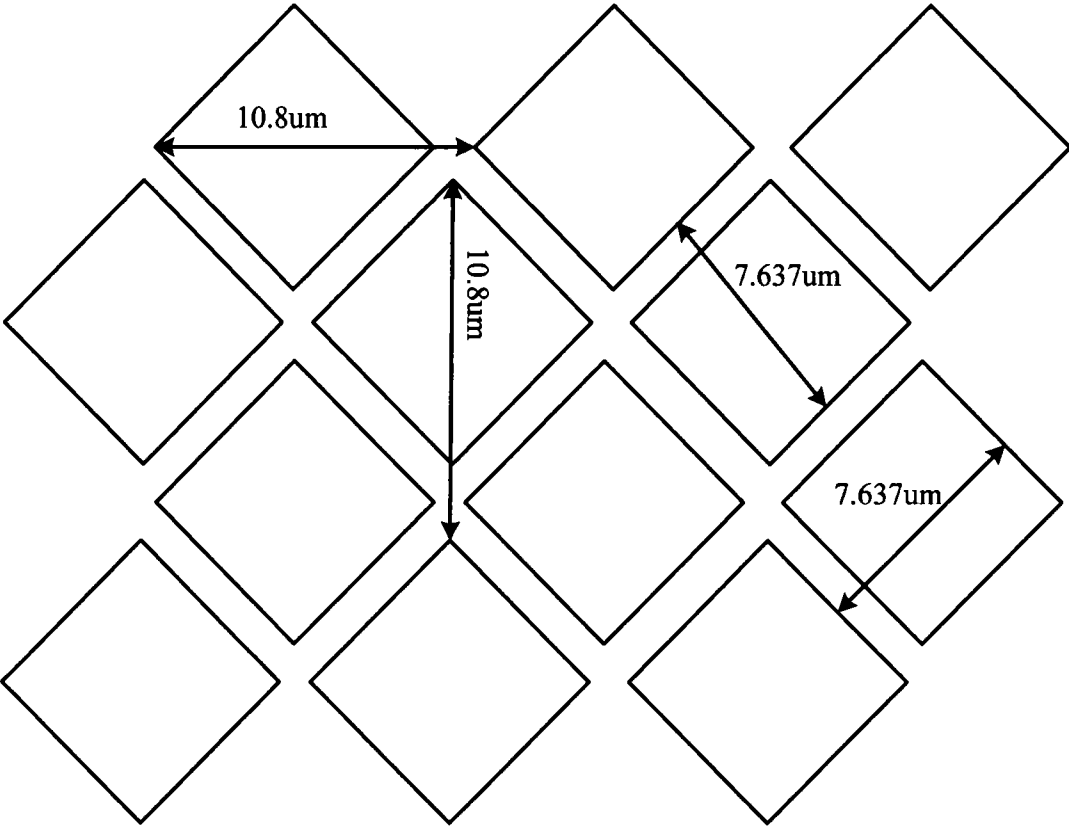


图 3

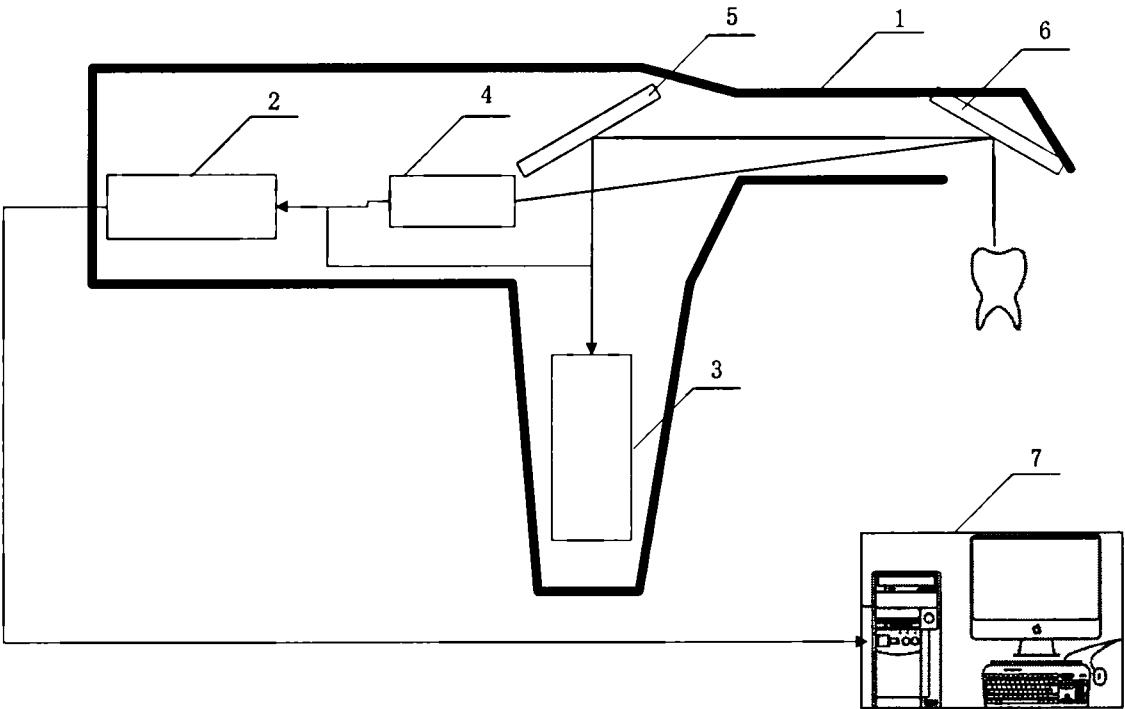


图 4

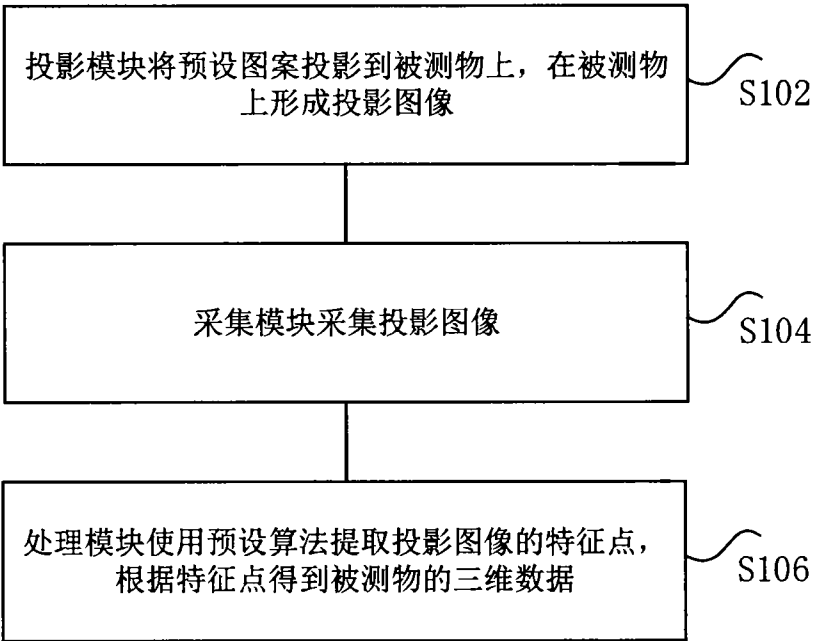


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/083054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 11/25 (2006.01) 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)

G01B; A61B; H04N

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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: 杭州先临三维, 马超, 赵晓波, 陈晓军, 叶子, 口内, 入口式, 三维, 扫描, 彩色, 多色, 结构, 光, 图案, 条纹, 中心线, 边缘, intraoral, intrabuccal, three, dimension+, "3D", scan+, color, colour, structured, light, pattern, stripe, band+, center, line, edge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105263437 A (3SHAPE A/S) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0002], [0076], [0098], [0114], [0115] and [0163]-[0166]	1-12
Y	CN 101900538 A (HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 01 December 2010 (01.12.2010), description, paragraphs [0003] and [0031]	1-12
Y	CN 105662324 A (HANGZHOU SHINING 3D TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 June 2016 (15.06.2016), description, paragraphs [0023]-[0028]	4
Y	CN 105571512 A (BEIJING CONTROL INFRARED TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2016 (11.05.2016), description, paragraph [0033]	5, 6, 11
A	CN 107257992 A (CARESTREAM HEALTH, INC.) 17 October 2017 (17.10.2017), entire document	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 July 2018	Date of mailing of the international search report 25 July 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Xing Telephone No. (86-10) 53961701

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/083054

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012083967 A1 (3SHAPE A/S) 28 June 2012 (28.06.2012), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/083054

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105263437 A	20 January 2016	JP 2016510108 A	04 April 2016
		WO 2014125037 A1	21 August 2014
		CN 107677371 A	09 February 2018
		US 2016022389 A1	28 January 2016
		EP 2956084 A1	23 December 2015
		US 9962244 B2	08 May 2018
		CN 105263437 B	03 October 2017
		KR 20150119191 A	23 October 2015
CN 101900538 A	01 December 2010	CN 101900538 B	08 February 2012
CN 105662324 A	15 June 2016	None	
CN 105571512 A	11 May 2016	None	
CN 107257992 A	17 October 2017	KR 20170126860 A	20 November 2017
		WO 2016144382 A1	15 September 2016
		US 2018025529 A1	25 January 2018
		EP 3268935 A1	17 January 2018
		EP 2654607 A1	30 October 2013
		US 2014022356 A1	23 January 2014
WO 2012083967 A1	28 June 2012	US 9769455 B2	19 September 2017
		US 2017374350 A1	28 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/083054

A. 主题的分类

G01B 11/25(2006.01)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)

G01B; A61B; H04N

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))

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE; 杭州先临三维, 马超, 赵晓波, 陈晓军, 叶子, 口内, 入口式, 三维, 扫描, 彩色, 多色, 结构, 光, 图案, 条纹, 中心线, 边缘, intraoral, intrabuccal, three, dimension+, "3D", scan+, color, colour, structured, light, pattern, stripe, band+, center, line, edge

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 105263437 A (3形状股份有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第0002、0076、0098、0114、0115、163-166段	1-12
Y	CN 101900538 A (哈尔滨理工大学) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 说明书第0003、0031段	1-12
Y	CN 105662324 A (杭州先临三维科技股份有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第0023-0028段	4
Y	CN 105571512 A (北京康拓红外技术股份有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第0033段	5, 6, 11
A	CN 107257992 A (卡尔斯特里姆保健公司) 2017年 10月 17日 (2017 - 10 - 17) 全文	1-12
A	WO 2012083967 A1 (3SHAPE A/S) 2012年 6月 28日 (2012 - 06 - 28) 全文	1-12

☐ 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

“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

2018年 7月 6日

国际检索报告邮寄日期

2018年 7月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王兴

电话号码 86-(10)-53961701

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/083054

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	105263437	A	2016年 1月 20日	JP	2016510108	A	2016年 4月 4日
				WO	2014125037	A1	2014年 8月 21日
				CN	107677371	A	2018年 2月 9日
				US	2016022389	A1	2016年 1月 28日
				EP	2956084	A1	2015年 12月 23日
				US	9962244	B2	2018年 5月 8日
				CN	105263437	B	2017年 10月 3日
				KR	20150119191	A	2015年 10月 23日
CN	101900538	A	2010年 12月 1日	CN	101900538	B	2012年 2月 8日
CN	105662324	A	2016年 6月 15日	无			
CN	105571512	A	2016年 5月 11日	无			
CN	107257992	A	2017年 10月 17日	KR	20170126860	A	2017年 11月 20日
				WO	2016144382	A1	2016年 9月 15日
				US	2018025529	A1	2018年 1月 25日
				EP	3268935	A1	2018年 1月 17日
WO	2012083967	A1	2012年 6月 28日	EP	2654607	A1	2013年 10月 30日
				US	2014022356	A1	2014年 1月 23日
				US	9769455	B2	2017年 9月 19日
				US	2017374350	A1	2017年 12月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)