

(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 31 日 (31.05.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/100810 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01) **G06T 3/40** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/104173
- (22) 国际申请日: 2018 年 9 月 5 日 (05.09.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711173570.0 2017 年 11 月 22 日 (22.11.2017) CN
- (71) 申请人: 同方威视技术股份有限公司
(NUCTECH COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国
北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2
层, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 涂俊杰(TU, Junjie); 中国北京市海淀区
双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。
刘必成(LIU, Bicheng); 中国北京市海淀区双清

路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。徐
强(XU, Qiang); 中国北京市海淀区双清路同方
大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。李荐民(LI,
Jianmin); 中国北京市海淀区双清路同方大厦
A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。王永明(WANG,
Yongming); 中国北京市海淀区双清路同方大厦
A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。李玉兰(LI,
Yulan); 中国北京市海淀区双清路同方大厦
A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。宗春光(ZONG,
Chunguang); 中国北京市海淀区双清路同方
大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。李元景(LI,
Yuanjing); 中国北京市海淀区双清路同方大厦
A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。马媛(MA, Yuan);
中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层,
Beijing 100084 (CN)。陈志强(CHEN, Zhiqiang);
中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层,
Beijing 100084 (CN)。于昊(YU, Hao); 中国北京
市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084

(54) Title: RADIATION IMAGE CORRECTION METHOD, CORRECTION APPARATUS AND CORRECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 辐射图像校正方法和校正装置及校正系统

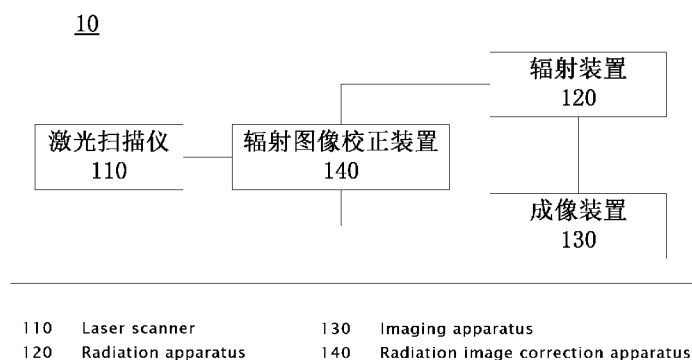


图 1

(57) Abstract: Provided are a radiation image correction method, correction apparatus and correction system, wherein same relate to the field of radiation imaging. The correction method comprises: collecting scanning data of a laser scanner (110); according to the scanning data of the laser scanner (110), determining motion state information of a detected object, the motion state information of the detected object comprising at least one of the motion speed and the travel state of the detected object; and according to the at least one of the motion speed and the travel state of the detected object, correcting a radiation image of the detected object. In the method, the laser scanner (110) is used as a sensing device for image correction, the monitoring accuracy is relatively high and the real-time performance of radiation image correction can be improved.

(57) 摘要: 一种辐射图像校正方法和校正装置及校正系统, 涉及辐射成像领域。所述校正方法包括: 采集激光扫描仪(110)的扫描数据; 根据激光扫描仪(110)的扫描数据, 确定被检对象的运动状态信息, 所述被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项; 根据所述被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项, 对所述被检对象的辐射图像进行校正。所述方法利用激光扫描仪(110)作为图像校正的传感设备, 监测精度比较高, 能够提高辐射图像校正的实时性。

(CN)。张丽(ZHANG, Li); 中国北京市海淀区双清路同方大厦A座2层, Beijing 100084 (CN)。

喻卫丰(YU, Weifeng); 中国北京市海淀区双清路同方大厦A座2层, Beijing 100084 (CN)。

许艳伟(XU, Yanwei); 中国北京市海淀区双清路同方大厦A座2层, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街2号万通新世界广场8层, Beijing 100037 (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, 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))。

辐射图像校正方法和校正装置及校正系统

相关申请的交叉引用

本申请是以 CN 申请号为 201711173570.0, 申请日为 2017 年 11 月 22 日的申请为基础, 并主张其优先权, 该 CN 申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

技术领域

本公开涉及辐射成像领域, 特别涉及一种辐射图像校正方法和校正装置及校正系统。

背景技术

发明人了解到的辐射图像校正的相关技术包括: 在检测通道内安装多组光幕或光电传感器, 利用相邻的两组传感器对被检对象进行区间测速, 然后利用该区间测速结果对被检对象的辐射图像进行校正。

发明内容

发明人发现, 前述提及的相关技术速度测量精度低, 造成辐射图像校正的实时性较差。例如, 如果被检对象的运动速度在当前区间发生改变, 依据前一区间的测速结果校正后的辐射图像仍然会有较大的畸变。

本公开实施例要解决的一个技术问题是: 提高被检对象运动状态的监测精度, 改善辐射图像校正的实时性。

根据本公开的一个方面, 提出一种辐射图像校正方法, 包括: 采集激光扫描仪的扫描数据; 根据激光扫描仪的扫描数据, 确定被检对象的运动状态信息, 所述被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项; 根据所述被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项, 对所述被检对象的辐射图像进行校正。

在一些实施例中, 在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对所述被检对象的辐射图像进行插值处理; 在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理。

在一些实施例中, 在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下, 每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时, 对所述被检对象的辐

射图像进行一次插值处理；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对所述被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。

5 在一些实施例中，若所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，所述被检对象的运动速度还未更新，根据前一次所述被检对象的运动速度对应的校正程度，对所述被检对象的辐射图像进行一次校正处理，所述校正处理包括插值处理或抽列处理。

10 在一些实施例中，在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率增加，以便对所述被检对象的辐射图像进行校正；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小，以便对所述被检对象的辐射图像进行校正。

在一些实施例中，根据辐射装置的扫描频率和一次脉冲扫描的图像长度及被检对象运动速度之间的关系，确定所述被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。

15 在一些实施例中，在所述被检对象的行进状态是后退的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小；在所述被检对象的行进状态是停止的情况下，控制辐射装置停止扫描；在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加；在所述被检对象的
20 行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

25 在一些实施例中，根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的每个部分的运动状态信息，所述被检对象的每个部分的运动状态信息包括被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项；根据所述被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。

根据本公开的另一方面，提出一种辐射图像校正装置，包括：数据采集模块，用于采集激光扫描仪的扫描数据；运动状态确定模块，用于根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，所述被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速
30 度和行进状态中的至少一项；图像校正模块，用于根据所述被检对象的运动速度和行

进状态中的至少一项，对所述被检对象的辐射图像进行校正。

在一些实施例中，所述图像校正模块包括第一图像校正单元、第二图像校正单元、第三图像校正单元、第四图像校正单元中的至少一个单元；

5 所述第一图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理；

所述第二图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率增加；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小；

10 所述第三图像校正单元，用于在所述被检对象的行进状态是后退情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小；在所述被检对象的行进状态是停止的情况下，控制辐射装置停止扫描；

所述第四图像校正单元，用于在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加；或者，在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

20 在一些实施例中，所述第一图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对所述被检对象的辐射图像进行一次插值处理；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对所述被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。

25 在一些实施例中，所述第一图像校正单元，用于若所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，所述被检对象的运动速度还未更新，根据前一次所述被检对象的运动速度对应的校正程度，对所述被检对象的辐射图像进行一次校正处理，所述校正处理包括插值处理或抽列处理。

在一些实施例中，所述第二图像校正单元，用于根据辐射装置的扫描频率和一次脉冲扫描的图像长度及被检对象运动速度之间的关系，确定所述被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。

30 在一些实施例中，所述运动状态确定模块，用于根据激光扫描仪的扫描数据，确

定被检对象的每个部分的运动状态信息，所述被检对象的每个部分的运动状态信息包括被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项；所述图像校正模块，用于根据所述被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。

5 根据本公开的再一方面，提出一种辐射图像校正装置，包括：存储器；以及耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令，执行前述的辐射图像校正方法。

根据本公开的又一方面，提出一种辐射图像校正系统，包括：激光扫描仪、辐射装置、成像装置以及前述的辐射图像校正装置；其中，所述激光扫描仪被配置为发射
10 激光对被检对象进行扫描，将扫描数据传输给所述辐射图像校正装置；所述辐射装置被配置为向被检对象发射辐射射线束，并将检测到的透过被检对象的辐射射线信号传输给所述成像装置；所述成像装置被配置为根据所述辐射装置检测到的辐射射线信号进行成像；所述辐射图像校正装置被配置为将基于扫描数据确定的改变扫描频率类型的校正数据传输给所述辐射装置，使所述辐射装置改变对被检对象的扫描频率，或者，
15 被配置为在基于扫描数据确定的运动状态符合预设条件的情况下，对所述成像装置所形成的辐射图像进行插值或抽列的校正处理。

根据本公开的又一方面，提出一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现前述的辐射图像校正方法的步骤。

本公开利用激光扫描仪作为图像校正的传感设备，被检对象运动状态的监测精度比较
20 高，能够提高辐射图像校正的实时性。

附图说明

下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。根据下面参照附图的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，

25 显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开辐射图像校正系统一些实施例的结构示意图。

图 2 为根据本公开一些实施例的激光束示意图。

图 3 为根据本公开一些实施例的激光扫描仪的监测区域的示意图。

30 图 4 为根据本公开一些实施例的被检对象定位方法的示意图。

图 5 为本公开辐射图像校正方法一些实施例的流程示意图。

图 6 为本公开辐射图像校正方法再一些实施例的流程示意图。

图 7 为本公开辐射图像校正方法另一些实施例的流程示意图。

图 8 为本公开辐射图像校正装置一些实施例的结构示意图。

5 图 9 为本公开辐射图像校正装置另一些实施例的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

10 图 1 为本公开辐射图像校正系统一些实施例的结构示意图。如图 1 所示，该实施例的辐射图像校正系统 10 包括：激光扫描仪 110、辐射装置 120、成像装置 130 以及辐射图像校正装置（简称校正装置）140。

其中，激光扫描仪 110 被配置为发射激光对被检对象进行扫描，并将扫描数据传输给辐射图像校正装置 140。通常，激光扫描仪 110 能够以一预设扫描频率向至少一个被检对象发射多条不同角度的激光束，当某条激光束遇到被检对象反射时，返回该反射点与激光束发射位置之间的距离，及该条激光束的角度等扫描数据。图 2 为本公开的激光束示意图。如图 2 所示，激光扫描仪 110 可实时检测并返回各角度激光束发射位置至激光束反射位置（如图 2 中车头前沿上的 A 点）之间的距离 d 及其对应的发射角度 θ 。

图 3 为本公开激光扫描仪的监测区域的示意图。如图 3 所示，激光扫描仪 110 有两种安装方式：第一种安装方式如激光扫描仪 111' 所示，例如可以设置于检测通道的顶部，其扫描截面与检测通道的地面垂直；第二种安装方式如激光扫描仪 111 所示，例如可以设置于检测通道的侧上方，其扫描截面与检测通道的地面之间的夹角呈一锐角或钝角。激光扫描仪 111 或 111' 以一预设扫描频率，例如 100Hz（即每秒扫描 100 次），对至少一个被检对象进行监测，其一次可同时发射多条不同角度的激光束，多条激光束构成的扫描截面所覆盖范围的起点 A 即为激光扫描仪 111 或 111' 的监测区域。激光扫描仪的监测范围很大，通常可对其前后 80 米甚至更长的范围进行连续监测。

在一些实施例中，在使用激光扫描仪 110 对被检对象进行监测时，因其监测范围很大，为避免不必要的监测数据存储，因此通常会当被检对象未通过激光扫描仪之前且达到一预设位置（相对于激光扫描仪的位置）才开始对其监测数据进行处理，也即认为从该预设位置开始进入其监测区域。在实践中，例如可以将该预设位置设置在激光扫描仪安装位置之

前的 25 米处，但本公开不以此为限。

使用激光扫描仪作为被检对象运动状态（如定位、测速、行进状态等）的监测装置，易于安装且成本低，在实际应用中无需强调安装规程中传感器的严格倾斜角度，不同的安装倾斜角度对所需的精度和算法不产生任何影响。此外，在使用激光扫描仪测速时可以精确测量低速（例如 5 公里每小时）的被检对象的运动速度。

辐射装置 120 被配置为向被检对象发射辐射射线束（例如 X 射线），并将检测到的透过被检对象的辐射射线信号传输给成像装置 130。辐射装置 120 包括射线源，用于发射辐射射线束；及，探测器，用于检测透过被检对象的辐射射线。

成像装置 130 被配置为根据辐射装置 120 检测到的辐射射线信号进行成像。

辐射图像校正装置 140 被配置为采集激光扫描仪 110 的扫描数据，根据激光扫描仪 110 的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，对被检对象的辐射图像进行校正。

通过激光扫描仪 110 可以实时采集被检对象在各个位置点的扫描数据，辐射图像校正装置 140 根据实时的扫描数据，可以实时地确定被检对象在各个位置点的运动速度和行进状态等运动状态信息，被检对象运动状态的监测精度比较高，此外，根据被检对象的实时的运动状态信息对被检对象的辐射图像进行校正，能够提高辐射图像校正的实时性。

本公开的一些实施例提出了两种类型的校正方法。第一种类型的校正方法，辐射图像校正装置 140 与辐射装置 120 电连接，并被配置为将基于扫描数据确定的改变扫描频率类型的校正数据传输给辐射装置 120，使辐射装置 120 改变对被检对象的扫描频率，并使成像装置 130 根据辐射装置 120 检测到的辐射射线信号进行成像。第二种类型的校正方法，辐射图像校正装置 140 与成像装置 130 电连接，并被配置为在基于扫描数据确定的运动状态符合预设条件的情况下，对成像装置 130 所形成的辐射图像进行插值或抽列的校正处理。

下面描述辐射图像校正装置 140 采集激光扫描仪 110 的扫描数据，及确定被检对象的例如位置、运动速度、行进状态等运动状态信息。

辐射图像校正装置 140 针对监测区域内的每个被检对象，确定该被检对象上的至少一个固定点，接收激光扫描仪 110 在不同时刻检测到的该被检对象的至少一个固定点与多条激光束的发射位置（即激光扫描仪 110 的安装位置）的距离及其对应的激光束的发射角度等扫描数据。

首先，在选取上述固定点时，可以选取激光扫描仪 110 返回数据变化的一点，如被检

对象的明显突变点（例如被检对象前沿或尾部等上的某一点）或被检对象同一高度上的点等，本公开不以此为限。

辐射图像校正装置 140 针对上述被检对象，根据接收到的激光扫描仪 110 检测到的该被检对象的至少一个固定点与激光束发射位置的距离及其对应的激光束的发射角度，能够
5 确定（可选择地输出）该被检对象在不同时刻距离激光扫描仪的相对位置。

图 4 为本公开被检对象定位方法的示意图。不失一般性地，图 4 中以选择被检对象 100 前沿上的某一固定点 A 作为激光扫描仪 110 返回数据发生变化的点为例说明。如图 4 所示，当测量范围为空，即没有对象进入监测区域时，查找并保存距离激光扫描仪 110 最近点（如图 4 中 B 点）的对应角度 γ 。当被检对象 100 位于 1 号位置时，根据激光扫描仪 110 检测
10 到的返回数据发生变化的一点（即图 4 中的固定点 A）当前距离激光束发射位置之间的距离 S1 与该激光束的角度 α ，来确定 1 号位置距离激光扫描仪 110 的相对位置 L1 为：

$$L1 = S1 * \cos \alpha \quad (1)$$

$$\text{或者, } L1 = S1 * \sin(\gamma - \alpha) \quad (2)$$

当被检对象 100 沿箭头所示的移动方向移动到 2 号位置时，根据激光扫描仪 110 再次
15 检测到的返回数据发生变化的一点（即图 4 中的固定点 A）当前距离激光束发射位置之间的距离 S2 与该激光束的角度 β ，来确定 2 号位置距离激光扫描仪 110 的相对位置 L2 为：

$$L2 = S2 * \cos \beta \quad (3)$$

或者，还可以通过计算被检对象在 1 号位置和 2 号位置之间的位移 S3 来计算 2 号位置与激光扫描仪 110 之间的相对位置 L2。

首先，可以根据两条激光束的角度 α 和 β 计算 S1 与 S2 之间角度 θ ，再根据余弦定理
20 计算 S3 为：

$$S3 = \sqrt{S1^2 + S2^2 - 2 * S1 * S2 * \cos \theta} \quad (4)$$

之后，再根据公式(1)求得的 L1 计算 L2 为：L2=L1-S3。

进一步地，在一些实施例中，为了减少辐射图像校正装置 140 处理的数据量并提高其
25 处理效率，同时对重要监测范围进行重点监测，以提供测量精度，还可以对监测范围进行区域划分，从而针对不同的区域，采用不同位移间隔或时间间隔测量并输出被检对象的位置信息。也即辐射图像校正装置 140 先判断被检对象相对于激光扫描仪的位置位于分区中的哪个区域，从而确定以相应的位移间隔或者时间间隔来确定并输出被检对象的位置信息。其中当被检对象朝向激光扫描仪移动，且其距离激光扫描仪的相对位置越近时，上述
30 时间间隔或位移间隔越小。例如，可以如图 3 所示，将监测区域分为 4 个区域，在这 4 个

区域中，当被检对象移动到距离激光扫描仪最近的 3 号区域时，对应的确定并输出被检对象的位置的速度最快，也即被检对象每移动一最小位移或每间隔一最小时间，则确定并输出一次被检对象的位置。具体的区域划分及输出频率的设定可依实际应用而确定，本公开不以此为限。

- 5 辐射图像校正装置 140 针对上述被检对象，根据接收到的激光扫描仪 110 检测到的该被检对象的至少一个固定点与激光束发射位置的距离及其对应的激光束的发射角度，确定并输出该被检对象的运动速度。

例如，继续参考图 4，如上述，在确定了被检对象 100 的 1 号和 2 号位置与激光扫描仪之间的相对距离 L1 和 L2 或确定其之间的位移 S3 之后，可以根据下述公式计算被检对象 100 的速度 v：

$$v = \frac{S3}{T} = \frac{L1 - L2}{|T1 - T2|} = \frac{\Delta L}{\Delta T} \quad (5)$$

其中 T1 和 T2 分别为被检对象 100 移动到 1 号位置和 2 号位置的时间。该时间例如可以通过辐射图像校正装置 140 自身的时间计算公式来获得，例如在收到第一个距离 S1 时做标记 T1，在收到第二个距离 S2 时做标记 T2；或者也可以通过激光扫描仪 110 返回的数据包中自带的时间获得。

在一些实施例中，还可以选取多个固定点，比如多个返回数据变化点（如被检对象上的不同高度的点或被检对象上的多个明显突变点等），基于各固定点分别计算上述位移之后，对多个位移值进行拟合，例如进行平均计算，根据最终得到的平均位移计算被检对象的速度。根据多个固定点进行测速，可以进一步提高其精度值。

- 20 此外，在确定并输出被检对象的速度时，也可以结合上述基于不同区域，即被检对象与激光扫描仪 110 相对位置的输出方式，以不同的位移间隔或时间间隔确定并输出被检对象的速度。

辐射图像校正装置 140 检测每个被检对象当前的行进状态。例如根据被检对象在当前时刻及上一时刻距离激光扫描仪 110 的不同相对位置来确定被检对象当前时刻的行进状态。首先，根据激光扫描仪 110 返回数据中的角度信息获知被检对象当前是朝向激光扫描仪 110 移动，还是远离激光扫描仪 110 移动。当被检对象朝向激光扫描仪 110 移动时，如果当前时刻被检对象距离激光扫描仪 110 的距离小于上一时刻被检对象距离激光扫描仪 110 的距离，则认为被检对象为前进；如果为大于，则认为被检对象为后退；而如果为等于，则认为被检对象停止移动。而当被检对象远离激光扫描仪 110 移动时，如果当前时刻

被检对象距离激光扫描仪 110 的距离大于上一时刻被检对象距离激光扫描仪 110 的距离，则认为被检对象为前进；如果为小于，则认为被检对象为后退。

此外，辐射图像校正装置 140 也可以直接根据被检对象两次返回激光束角度的变化来判断其行进方向。例如在朝向激光扫描仪 110 移动时，返回的激光束角度应越来越小；而当远离激光扫描仪 110 移动时，则返回的激光束角度则应为越来越大。

本公开的一些实施例利用激光扫描仪能够实时地、连续地测量被检对象的运动状态，监测精度比较高。根据测量的运动状态校正被检对象的辐射图像，能够提高辐射图像校正的实时性。

下面描述辐射图像校正装置 140 根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，对被检对象的辐射图像进行校正。

示例性校正方法一

根据被检对象的运动速度采用图像插值或抽列方式进行校正。

例如，在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对被检对象的辐射图像进行插值处理；在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对被检对象的辐射图像进行抽列处理。

其中，无畸变速度阈值可以通过测试得到，其可以是一个值或一个范围。插值处理是在辐射图像中插入像素点的校正方法，例如，根据辐射图像中相邻的若干像素点的像素信息生成插入的像素点的像素信息。抽列处理是在辐射图像中抽取像素点的校正方法，例如，将辐射图像中的若干列的像素抽取出去，剩余的像素点作为校正后的辐射图像。

由于被检对象的运动速度能够被较高精度地测量，因此，依据被检对象的运动速度能够实时性更好地校正被检对象的辐射图像。

此外，还可以结合图像校正步长进行校正处理，以进一步提高校正的实时性。图像校正步长可以根据业务对校正实时性的要求进行设置，业务对校正实时性要求越高，图像校正步长设置的越短。

在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对被检对象的辐射图像进行一次插值处理。若被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，被检对象的运动速度还未更新（即，处于激光扫描仪的两次扫描之间的间隔时期，还没有到下一次的扫描时间），根据前一次被检对象的运动速度对应的校正程度，对被检对象的辐射图像进行一次插值处理。从而在被检对象运动速度非常快的情况下，仍然能够对被检对象的辐射图像进行校正，有效改善辐射图像失真的程度。

在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。若被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，被检对象的运动速度还未更新，根据前一次被检对象的运动速度对应的校正程度，对被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。从而在被检对象运动速度非常慢的情况下，仍然能够对被检对象的辐射图像进行校正，有效改善辐射图像失真的程度。

在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每达到预设的校正间隔时间时，被检对象的运动速度还未更新，根据前一次被检对象的运动速度对应的校正程度，对被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。在一些实施例中，校正间隔时间可以被设置为小于激光扫描仪的两次扫描之间的间隔时间，通常情况下，校正间隔时间被设置为大于辐射装置 120 的辐射周期。从而在被检对象运动速度非常慢的情况下，仍然能够对被检对象的辐射图像进行校正，有效改善辐射图像失真的程度。

示例性校正方法二

根据被检对象的运动速度采用改变辐射装置的扫描频率的方式进行校正。

例如，在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率增加，以便对被检对象的辐射图像进行校正；在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小，以便对被检对象的辐射图像进行校正。

由于被检对象的运动速度能够被较高精度地测量，因此，依据被检对象的运动速度能够实时性更好地校正被检对象的辐射图像。

其中，改变辐射装置的扫描频率可以通过设置扫描频率的调整幅度逐渐改变到期望的扫描频率。此外，还可以采用本实施例提出的如下方法快速地改变到期望的扫描频率。

即，根据辐射装置的扫描频率 f 和一次脉冲扫描的图像长度 C 及被检对象运动速度 V 之间的关系 $V/C=f$ ，确定被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。其中， C 是依据辐射装置的扫描能力确定的常量。

示例性校正方法三

根据被检对象的行进状态进行校正。

例如，在被检对象的行进状态是后退的情况下，对被检对象的辐射图像进行抽列处理。

又例如，在被检对象的行进状态是后退的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小。

再例如，在被检对象的行进状态是停止的情况下，控制辐射装置停止扫描。

由于被检对象的行进状态能够被较高精度地测量，因此，依据被检对象的行进状态能

够实时性更好地校正被检对象的辐射图像。

示例性校正方法四

根据被检对象的运动速度和行进状态进行校正。

例如，在被检对象的行进状态是前进的情况下，且在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加。在被检对象的行进状态是前进的情况下，且在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

又例如，在被检对象的行进状态是后退的情况下，根据后退速度，对被检对象的辐射图像进行相应程度的抽列处理。后退速度越快，从被检对象的辐射图像中抽取出去的像素点越多。

再例如，在被检对象的行进状态是后退的情况下，根据后退速度，控制辐射装置按照相应程度减小其扫描频率。后退速度越快，辐射装置的扫描频率减小得越多。

由于被检对象的运动速度和行进状态能够被较高精度地测量，因此，依据被检对象的运动速度和行进状态能够实时性更好地校正被检对象的辐射图像。

此外，在被检对象的运动速度等于设置的无畸变速度阈值的情况下，可以对被检对象的辐射图像不进行校正处理。

此外，辐射图像校正装置 140 根据激光扫描仪 110 在不同时刻检测到的该被检对象的多个点分别与多条激光束的发射位置的距离及其对应的激光束的发射角度等扫描数据，可以确定出被检对象的轮廓。根据被检对象的轮廓，如果被检对象包括至少两个部分，采用前述的运动状态信息确定方法，分别确定每个部分的例如位置、运动速度、行进状态等运动状态信息。然后，根据被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。例如，对被检对象的各部分的辐射图像，分别进行插值或抽列，或者，分别进行不同程度的插值，或者，分别进行不同程度的抽列等校正处理。其中，被检对象的每个部分的校正方法与作为一个整体对待的被检对象的校正方法相同，这里不再赘述。

作为一种示例，如果被检对象中存在间隙，被间隙分割且分割处有连接，那么认为被检对象被间隙分割为两部分。例如，带拖动装置的车辆，如图 2 所示，车头与拖动装置之间存在间隙，车辆被间隙分割且分割处有连接，那么该车辆被间隙分割为车头和拖动装置两个部分。在车辆行进过程中，车头和拖动装置的运动状态可能并不完全一致，例如车辆刹车时，车头速度很快减小，而拖动装置由于惯性会维持刹车前的

速度一段时间，然后再减速。采用本公开提供的针对被检对象的每个部分分别校正的方法，可以很好地改善由于被检对象各部分的运动状态不一致导致的图像畸变。

图 5 为本公开辐射图像校正方法一些实施例的流程示意图。如图 5 所示，该实施例的辐射图像校正方法 50 例如可以由辐射图像校正装置 140 执行，包括以下步骤：

5 步骤 510，采集激光扫描仪的扫描数据；

 步骤 520，根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项；

 步骤 530，根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，对被检对象的辐射图像进行校正。

10 从而，利用激光扫描仪测量被检对象的运动状态，测量精度比较高，根据测量的运动状态校正被检对象的辐射图像，能够提高辐射图像校正的实时性。

图 6 为本公开辐射图像校正方法再一些实施例的流程示意图。如图 6 所示，该实施例的辐射图像校正方法 60 包括以下步骤：

 步骤 610，辐射图像校正装置 140 采集激光扫描仪的扫描数据；

15 步骤 620，辐射图像校正装置 140 根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项；

 步骤 630，辐射图像校正装置 140 根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，确定改变辐射装置 120 的扫描频率，并将改变扫描频率类型的校正数据（例如，增加或减小扫描频率、扫描频率改变幅度等）传输给辐射装置 120，以便对被检对象的辐射图像进
20 行校正。

 步骤 640，辐射装置 120 按照辐射图像校正装置 140 的指示改变对被检对象的扫描频率，并将检测到的透过被检对象的辐射射线信号传输给成像装置 130。

 步骤 650，成像装置 130 根据辐射装置 120 检测到的辐射射线信号进行成像。

25 从而，利用激光扫描仪测量被检对象的运动状态，测量精度比较高，根据测量的运动状态，采用改变辐射装置 120 扫描频率的方式，校正被检对象的辐射图像，能够提高辐射图像校正的实时性。

图 7 为本公开辐射图像校正方法另一些实施例的流程示意图。如图 7 所示，该实施例的辐射图像校正方法 70 包括以下步骤：

 步骤 710，辐射图像校正装置 140 采集激光扫描仪的扫描数据；

30 步骤 720，辐射图像校正装置 140 根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项；

步骤 730, 辐射装置 120 向被检对象发射辐射射线束 (例如 X 射线), 并将检测到的透过被检对象的辐射射线信号传输给成像装置 130。

步骤 740, 成像装置 130 根据辐射装置 120 检测到的辐射射线信号进行成像。

其中, 步骤 710~720 与步骤 730~740 的执行顺序不分先后。

- 5 步骤 750, 辐射图像校正装置 140 根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项, 在符合预设条件的情况下, 对成像装置 130 所形成的辐射图像进行插值或抽列的校正处理。

从而, 利用激光扫描仪测量被检对象的运动状态, 测量精度比较高, 根据测量的运动状态, 采用对成像装置 130 所形成的辐射图像进行插值或抽列的处理方式, 校正被检对象的辐射图像, 能够提高辐射图像校正的实时性。

- 10 图 8 为本公开辐射图像校正装置一些实施例的结构示意图。如图 8 所示, 该实施例的辐射图像校正装置 140 包括:

数据采集模块 1401, 用于采集激光扫描仪的扫描数据;

运动状态确定模块 1402, 用于根据激光扫描仪的扫描数据, 确定被检对象的运动状态信息, 被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项;

- 15 图像校正模块 1403, 用于根据被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项, 对被检对象的辐射图像进行校正。

在一些实施例中, 图像校正模块 1403 包括第一图像校正单元、第二图像校正单元、第三图像校正单元、第四图像校正单元中的至少一个单元;

- 20 第一图像校正单元, 用于在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对被检对象的辐射图像进行插值处理; 在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对被检对象的辐射图像进行抽列处理;

第二图像校正单元, 用于在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下, 控制辐射装置的扫描频率增加; 在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下, 控制辐射装置的扫描频率减小;

- 25 第三图像校正单元, 用于在被检对象的行进状态是后退的情况下, 对被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小; 在被检对象的行进状态是停止的情况下, 控制辐射装置停止扫描;

- 30 第四图像校正单元, 用于在被检对象的行进状态是前进的情况下, 且在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加, 且在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下, 对被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

在一些实施例中，第一图像校正单元，用于在被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对被检对象的辐射图像进行一次插值处理；在被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对被检对象的辐射图像进行一次抽列处理。

在一些实施例中，第一图像校正单元，用于若被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，被检对象的运动速度还未更新，根据前一次被检对象的运动速度对应的校正程度，对被检对象的辐射图像进行一次校正处理，校正处理包括插值处理或抽列处理。

在一些实施例中，第二图像校正单元，用于根据辐射装置的扫描频率和一次脉冲扫描的图像长度及被检对象运动速度之间的关系，确定被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。

在一些实施例中，运动状态确定模块 1402，用于根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的每个部分的运动状态信息，被检对象的每个部分的运动状态信息包括被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项；图像校正模块 1403，用于根据被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。

图 9 为本公开辐射图像校正装置另一些实施例的结构示意图。如图 9 所示，该实施例的辐射图像校正装置 140 包括：存储器 910 以及耦接至该存储器 910 的处理器 920，处理器 920 被配置为基于存储在存储器 910 中的指令，执行前述任意一些实施例中的辐射图像校正方法。

其中，存储器 910 例如可以包括系统存储器、固定非易失性存储介质等。系统存储器例如存储有操作系统、应用程序、引导装载程序（**Boot Loader**）以及其他程序等。

本领域内的技术人员应当明白，本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用非瞬时性存储介质（包括但不限于磁盘存储器、**CD-ROM**、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解为可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数

据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

5 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述仅为本公开的较佳实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种辐射图像校正方法，包括：

采集激光扫描仪的扫描数据；

根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，所述被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项；

根据所述被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的辐射图像进行校正。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，

在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理；

在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，

在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对所述被检对象的辐射图像进行一次插值处理；

在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时或者每达到预设的校正间隔时间时，对所述被检对象的辐射图像进行一次抽列处理，其中，校正间隔时间被设置为小于激光扫描仪的两次扫描之间的间隔时间。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中，

若所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，所述被检对象的运动速度还未更新，根据前一次所述被检对象的运动速度对应的校正程度，对所述被检对象的辐射图像进行一次校正处理，所述校正处理包括插值处理或抽列处理。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，

在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率增加，以便对所述被检对象的辐射图像进行校正；

在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小，以便对所述被检对象的辐射图像进行校正。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中，

根据辐射装置的扫描频率和一次脉冲扫描的图像长度及被检对象运动速度之间的关系，确定所述被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其中，

在所述被检对象的行进状态是后退的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小；

在所述被检对象的行进状态是停止的情况下，控制辐射装置停止扫描；

在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加；

在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其中，

根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的每个部分的运动状态信息，所述被检对象的每个部分的运动状态信息包括被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项；

根据所述被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。

9. 一种辐射图像校正装置，包括：

数据采集模块，用于采集激光扫描仪的扫描数据；

运动状态确定模块，用于根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的运动状态信息，所述被检对象的运动状态信息包括被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项；

图像校正模块，用于根据所述被检对象的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的辐射图像进行校正。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其中，所述图像校正模块包括第一图像校正单元、第二图像校正单元、第三图像校正单元、第四图像校正单元中的至少一个单元；

所述第一图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理；

所述第二图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率增加；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，控制辐射装置的扫描频率减小；

所述第三图像校正单元，用于在所述被检对象的行进状态是后退的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小；在所述被检对象的行进状态是停止的情况下，控制辐射装置停止扫描；

所述第四图像校正单元，用于在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行插值处理或控制辐射装置的扫描频率增加；或者，在所述被检对象的行进状态是前进的情况下，且在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，对所述被检对象的辐射图像进行抽列处理或控制辐射装置的扫描频率减小。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其中，

所述第一图像校正单元，用于在所述被检对象的运动速度大于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，对所述被检对象的辐射图像进行一次插值处理；在所述被检对象的运动速度小于设置的无畸变速度阈值的情况下，每当所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时或者每达到预设的校正间隔时间时，对所述被检对象的辐射图像进行一次抽列处理，其中，校正间隔时间被设置为小于激光扫描仪的两次扫描之间的间隔时间。

12. 如权利要求 11 所述的装置，其中，

所述第一图像校正单元，用于若所述被检对象的运动距离满足设置的图像校正步长时，所述被检对象的运动速度还未更新，根据前一次所述被检对象的运动速度对应的校正程度，对所述被检对象的辐射图像进行一次校正处理，所述校正处理包括插值处理或抽列处理。

13. 如权利要求 10 所述的装置，其中，

所述第二图像校正单元，用于根据辐射装置的扫描频率和一次脉冲扫描的图像长度及被检对象运动速度之间的关系，确定所述被检对象的运动速度对应的目标扫描频率，控制辐射装置的扫描频率改变到目标扫描频率。

14. 如权利要求 9 所述的装置，其中，

所述运动状态确定模块，用于根据激光扫描仪的扫描数据，确定被检对象的每个部分的运动状态信息，所述被检对象的每个部分的运动状态信息包括被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项；

所述图像校正模块，用于根据所述被检对象的每个部分的运动速度和行进状态中的至少一项，对所述被检对象的每个部分的辐射图像分别进行校正。

15. 一种辐射图像校正装置，包括：

存储器；以及

耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令，执行权利要求 1-8 中任一项所述的辐射图像校正方法。

16. 一种辐射图像校正系统，包括：激光扫描仪、辐射装置、成像装置以及权利要求 9-15 中任一项所述的辐射图像校正装置；其中，所述激光扫描仪被配置为发射激光对被检对象进行扫描，将扫描数据传输给所述辐射图像校正装置；所述辐射装置被配置为向被检对象发射辐射射线束，并将检测到的透过被检对象的辐射射线信号传输给所述成像装置；所述成像装置被配置为根据所述辐射装置检测到的辐射射线信号进行成像；所述辐射图像校正装置被配置为将基于扫描数据确定的改变扫描频率类型的校正数据传输给所述辐射装置，使所述辐射装置改变对被检对象的扫描频率，或者，

被配置为在基于扫描数据确定的运动状态符合预设条件的情况下，对所述成像装置所形成的辐射图像进行插值或抽列的校正处理。

17. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1-8 中任一项所述的辐射图像校正方法的步骤。

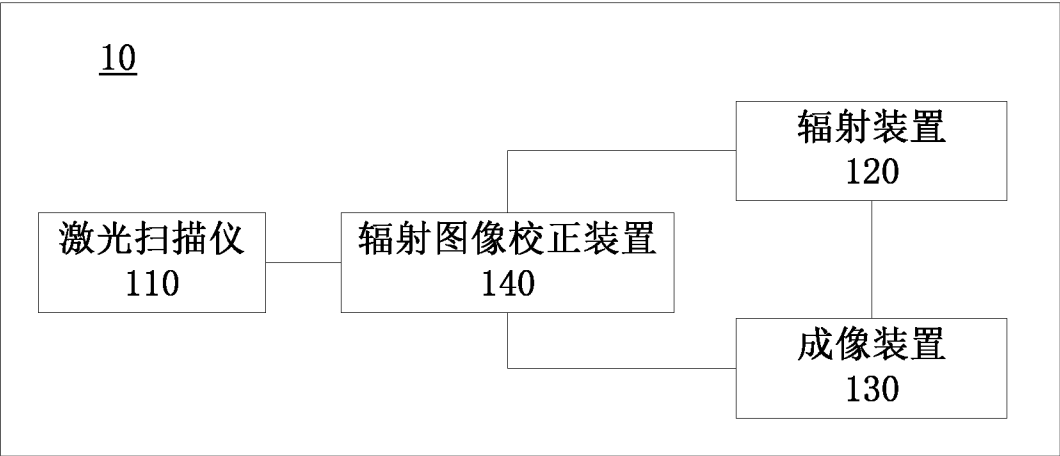


图 1

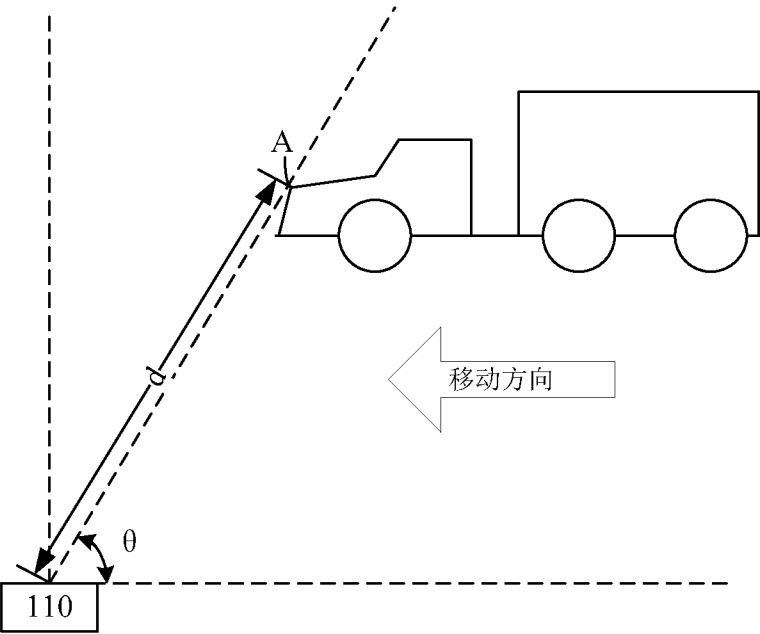


图 2

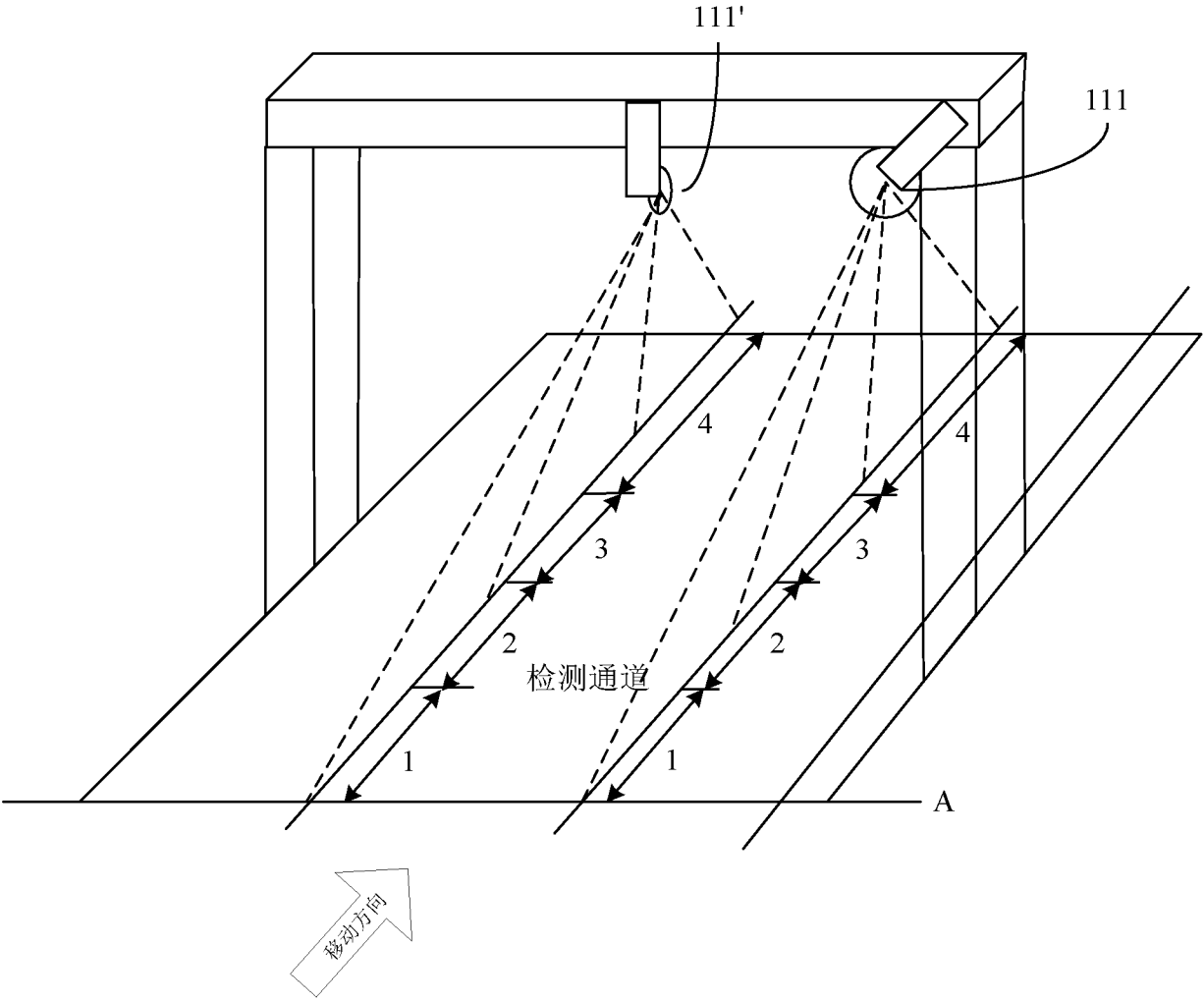


图 3

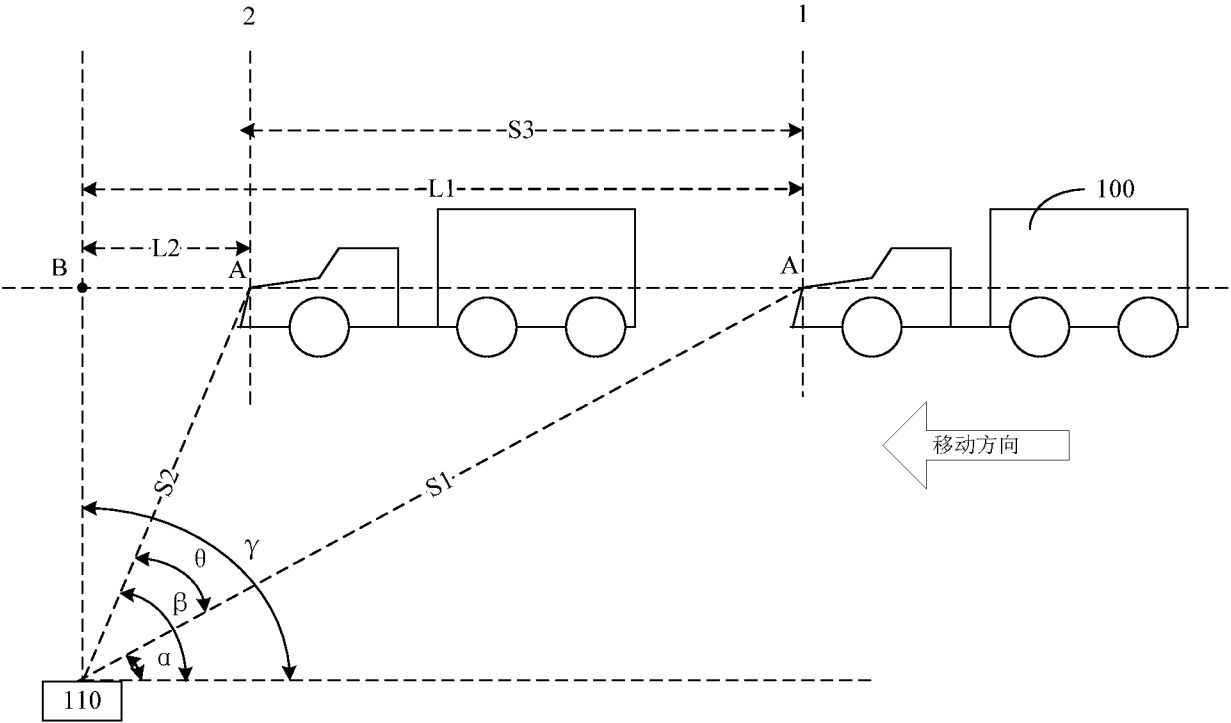


图 4

50

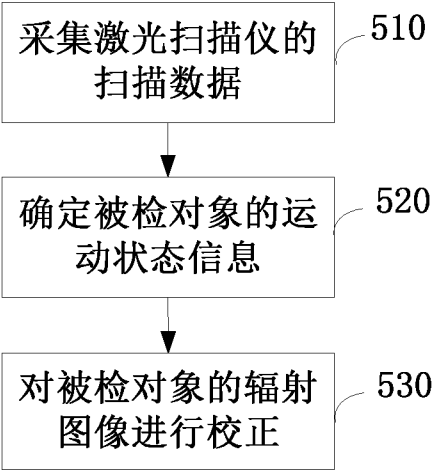


图 5

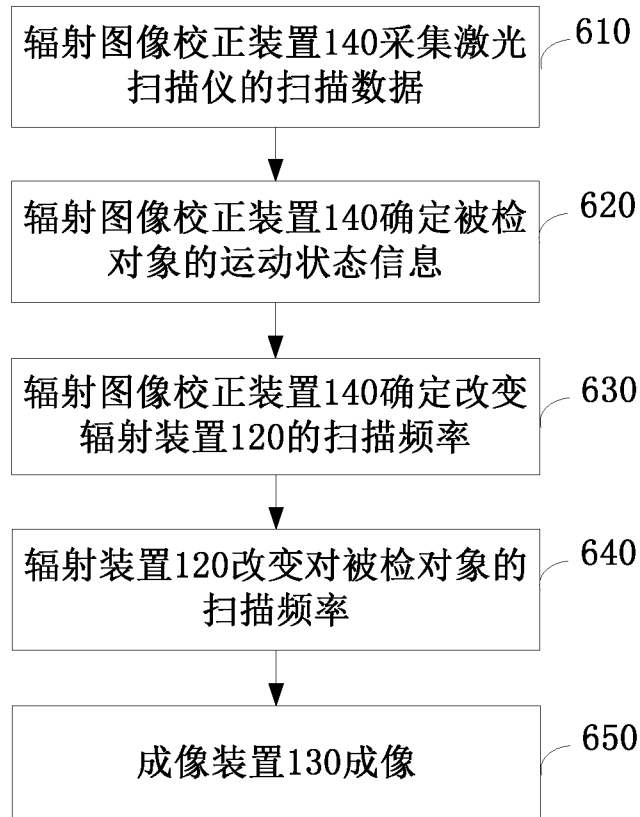
60

图 6

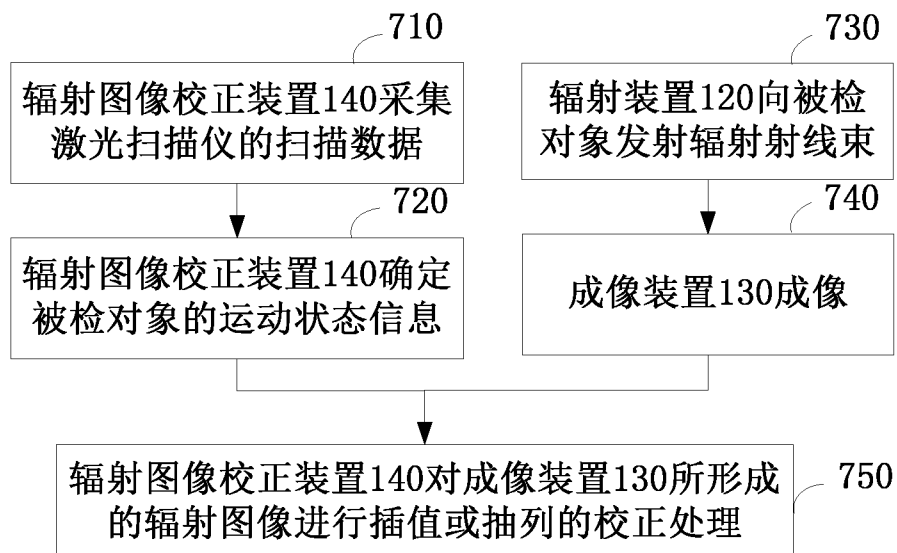
70

图 7

140



图 8

140

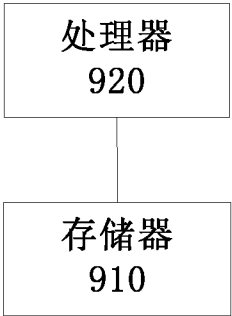


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/104173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(2006.01)i; G06T 3/40(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)

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 图像, 矫正, 校正, 辐射, 激光, 扫描, 运动, 位置, 速度, 畸变, 插值, 抽列, 抽取, 时间, 频率, 前进, 停止, 后退, image, correction, radiation, laser, scanning, motion, position, speed, distortion, interpolation, extraction, time, frequency, forward, stop, back

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107680065 A (NUCTECH COMPANY LIMITED) 09 February 2018 (2018-02-09) claims 1-17	1-17
PX	CN 207601853 U (NUCTECH COMPANY LIMITED) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs [0033]-[0123]	1-17
Y	CN 106383132 A (BEIJING JUNHE XINDA SCIENCE & TECH CO., LTD.) 08 February 2017 (2017-02-08) description, paragraphs [0067]-[0074]	1-17
Y	CN 105445745 A (NUCTECH COMPANY LIMITED) 30 March 2016 (2016-03-30) description, paragraphs [0014]-[0016] and [0020]	1-17
A	CN 106443806 A (BEIJING JUNHE XINDA SCIENCE & TECH CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-17

☐ 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

“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

12 November 2018

Date of mailing of the international search report

28 November 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/104173

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107680065	A	09 February 2018	None			
CN	207601853	U	10 July 2018	None			
CN	106383132	A	08 February 2017	WO	2018072669	A1	26 April 2018
CN	105445745	A	30 March 2016	EA	201792272	A1	30 April 2018
				WO	2017092405	A1	08 June 2017
				MX	2016010256	A	05 June 2017
				EP	3176605	A1	07 June 2017
				BR	102016022142	A2	13 June 2017
				US	2017160304	A1	08 June 2017
				SG	10201608191T	A	28 July 2017
				RU	2016138535	A	04 April 2018
CN	106443806	A	22 February 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/104173

A. 主题的分类 G06T 5/00(2006.01)i; G06T 3/40(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) G06T 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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 图像, 矫正, 校正, 辐射, 激光, 扫描, 运动, 位置, 速度, 畸变, 插值, 抽取, 抽取, 时间, 频率, 前进, 停止, 后退, image, correction, radiation, laser, scanning, motion, position, speed, distortion, interpolation, extraction, time, frequency, forward, stop, back																				
C. 相关文件 <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 107680065 A (同方威视技术股份有限公司) 2018年 2月 9日 (2018 - 02 - 09) 权利要求1-17</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 207601853 U (同方威视技术股份有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0033]-[0123]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106383132 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 说明书第[0067]-[0074]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105445745 A (同方威视技术股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0014]-[0016], [0020]段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106443806 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-17</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 107680065 A (同方威视技术股份有限公司) 2018年 2月 9日 (2018 - 02 - 09) 权利要求1-17	1-17	PX	CN 207601853 U (同方威视技术股份有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0033]-[0123]段	1-17	Y	CN 106383132 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 说明书第[0067]-[0074]段	1-17	Y	CN 105445745 A (同方威视技术股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0014]-[0016], [0020]段	1-17	A	CN 106443806 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 107680065 A (同方威视技术股份有限公司) 2018年 2月 9日 (2018 - 02 - 09) 权利要求1-17	1-17																		
PX	CN 207601853 U (同方威视技术股份有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第[0033]-[0123]段	1-17																		
Y	CN 106383132 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 说明书第[0067]-[0074]段	1-17																		
Y	CN 105445745 A (同方威视技术股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0014]-[0016], [0020]段	1-17																		
A	CN 106443806 A (北京君和信达科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-17																		
☐ 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 11月 12日		国际检索报告邮寄日期 2018年 11月 28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 李玉坤 电话号码 86-(10)-53961358																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/104173

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	107680065	A	2018年 2月 9日	无			
CN	207601853	U	2018年 7月 10日	无			
CN	106383132	A	2017年 2月 8日	WO	2018072669	A1	2018年 4月 26日
CN	105445745	A	2016年 3月 30日	EA	201792272	A1	2018年 4月 30日
				WO	2017092405	A1	2017年 6月 8日
				MX	2016010256	A	2017年 6月 5日
				EP	3176605	A1	2017年 6月 7日
				BR	102016022142	A2	2017年 6月 13日
				US	2017160304	A1	2017年 6月 8日
				SG	10201608191T	A	2017年 7月 28日
				RU	2016138535	A	2018年 4月 4日
CN	106443806	A	2017年 2月 22日	无			