(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 7 月 2 日 (02.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/134307 A1

(51) 国际专利分类号:
G01V 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/109935

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 8 日 (08.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811581322.4 2018年12月24日 (24.12.2018) 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: 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)。 孙尚民 (SUN, Shangmin); 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)。 胡煜 (HU, Yu); 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)。

(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,

(54) **Title:** INSPECTION SYSTEM AND IMAGING METHOD

(54) 发明名称: 检查系统及成像方法

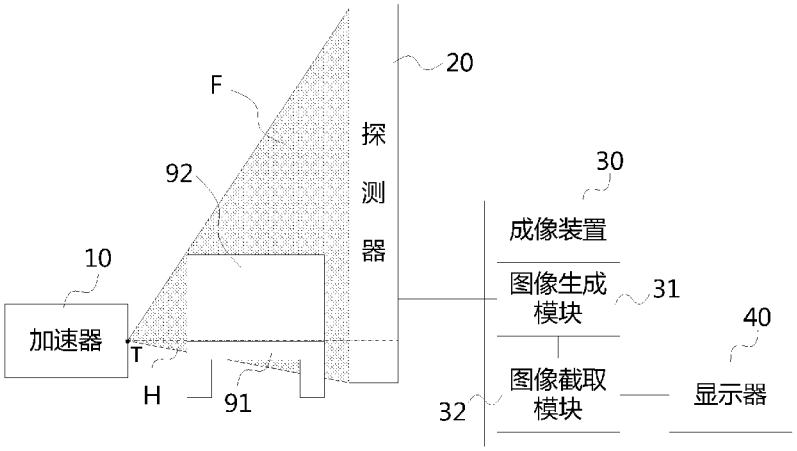


图 1

10 Accelerator
20 Detector
30 Imaging device
31 Image generating module
32 Image capturing module
40 Display

(57) **Abstract:** An inspection system and an imaging method. The inspection system comprises: an accelerator (10), configured to emit a beam of rays (F); a detector (20), configured to receive the beam of rays (F) emitted by the accelerator (10); and an imaging device (30), which is in signal connection to the detector (20) and is configured to acquire a scanning image of a detected object above the height of a target spot (T) of the accelerator (10). The system is able to improve the imaging quality of scanning images of a detected object.

(57) 摘要: 一种检查系统及成像方法。检查系统包括: 加速器(10), 用于发射射线束(F); 探测器(20), 用于对加速器(10)发出的射线束(F)进行接收; 和成像装置(30), 与探测器(20)信号连接, 用于获得被检物体在加速器(10)的靶点(T)的高度以上的扫描图像。该系统能够提高被检物体的扫描图像的成像质量。

WO 2020/134307 A1

[见续页]

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))。

检查系统及成像方法

相关申请的交叉引用

本申请是以 CN 申请号为 201811581322.4，申请日为 2018 年 12 月 24 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

本公开涉及检查技术领域，尤其涉及一种检查系统及成像方法。

背景技术

在相关技术中，一些用于安全检查的扫描设备的加速器靶点的安装高度是固定的，例如距离地面 500mm-1000mm。在扫描设备对待检车辆进行扫描时，经常会在扫描货物的同时扫描到车辆底盘，扫描的车辆底盘也会在扫描图像上成像，并与货物的图像发生重叠，影响货物的成像效果。如果遇到车辆底盘较低时，还可能出现货物不能扫全的情况。

在一些相关技术中，扫描设备的加速器靶点的高度可以在收起状态和展开工作状态时有所变化。一些扫描设备为适应超高车辆，在扫描开始前调整加速器靶点的高度。例如，车载式检查系统可通过底盘车的气旋升降来调整加速器靶点的高度。对于较高车辆，可以在车辆进入通道之前先行调整气旋高度。但是，一旦开始扫描工作，加速器靶点的高度就会固定而不再调整。

发明内容

有鉴于此，本公开实施例提供一种检查系统及成像方法，能够提高被检物体的扫描图像的成像质量。

在本公开的一个方面，提供一种检查系统，包括：

加速器，被配置为发射射线束；

探测器，被配置为对所述加速器发出的射线束进行接收；和

成像装置，与所述探测器信号连接，被配置为获得被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，所述成像装置包括：

图像生成模块，被配置为根据所述探测器的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像；和

图像截取模块，被配置为在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，所述的检查系统还包括：

显示器，与所述成像装置信号连接，被配置为直接或根据交互指令显示所述被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，所述的检查系统还包括：

第一高度调整装置，与所述加速器连接，被配置为调整所述加速器的靶点的高度。

在一些实施例中，所述被检物体包括通过载具承载的待检对象，所述检查系统还包括：

高度识别装置，被配置为识别所述载具的底盘的高度或待检对象的最低高度，以便所述第一高度调整装置根据所述高度识别装置的识别结果调整所述加速器的靶点的高度。

在一些实施例中，所述高度识别装置包括面阵相机、线阵相机、平面激光和多线激光中的至少一种。

在一些实施例中，所述高度识别装置被配置为识别所述载具的整个底盘在不同截面的高度，或者识别所述载具的底盘在所述载具的运动路径上的不同位置的高度，所述第一高度调整装置被配置为根据所述高度识别装置的识别结果，在扫描过程中动态调整所述加速器的靶点的高度。

在一些实施例中，所述第一高度调整装置被配置为将所述加速器的靶点的高度设置为所述载具的底盘的高度或所述待检对象的最低高度。

在一些实施例中，所述的检查系统还包括：

准直器调整装置，与所述加速器相连，被配置为调整所述加速器发射的射线束的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。

在一些实施例中，所述的检查系统还包括：

第二高度调整装置，与所述探测器连接，被配置为根据所述加速器的靶点的高度的调整量对所述探测器的高度进行相应调整。

在一些实施例中，所述检查系统还包括：手动操纵机构，与所述第一高度调整装置或所述第二高度调整装置连接，被配置为手动驱动所述第一高度调整装置或所述第

二高度调整装置执行高度调整操作。

在本公开的一个方面，提供一种检查系统的成像方法，包括：

控制加速器向被检物体发射射线束；

根据探测器的探测信号获得被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，获得被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像的操作包括：

根据所述探测器的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像；

在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，在获得被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像之后，还包括：

直接或根据交互指令显示所述被检物体在所述加速器的靶点的高度以上的扫描图像。

在一些实施例中，所述被检物体包括通过载具承载的待检对象，所述成像方法还包括：

识别所述载具的底盘的高度或所述待检对象的最低高度；

根据识别结果调整所述加速器的靶点的高度。

在一些实施例中，识别所述载具的底盘的高度的操作包括：

识别所述载具的整个底盘在不同截面的高度，或者识别所述载具的底盘在所述载具的运动路径上的不同位置的高度；

调整所述加速器的靶点的高度的操作包括：

根据识别结果在扫描过程中动态调整所述加速器的靶点的高度。

在一些实施例中，在调整所述加速器的靶点的高度时，将所述加速器的靶点的高度设置为所述载具的底盘的高度或所述待检对象的最低高度。

在一些实施例中，所述的成像方法还包括：

调整所述加速器发射的射线束的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。

在一些实施例中，所述的成像方法还包括：

根据所述加速器的靶点的高度的调整量，对所述探测器的高度进行相应调整。

在本公开的一个方面，提供一种检查系统，包括：

加速器，被配置为发射射线束；

探测器，被配置为对所述加速器发出的射线束进行接收；和

处理器，被配置为执行前述的检查系统的成像方法。

在本公开的一个方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现前述的检查系统的成像方法。

因此，根据本公开实施例，当靶点高度位于适合高度时，通过成像装置获得被检物体在加速器靶点的高度以下的扫描图像，能够尽量消除被检物体在靶点高度以下的部分对成像效果的影响，从而提高被检物体的扫描图像的成像质量。

附图说明

构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例，并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

图 **1** 是根据本公开检查系统的一些实施例的工作原理示意图；

图 **2** 是根据本公开检查系统的另一些实施例的工作原理示意图；

图 **3** 是根据本公开检查系统的再一些实施例的工作原理示意图；

图 **4** 是根据本公开检查系统的成像方法的一些实施例的流程示意图；

图 **5** 是根据本公开检查系统的成像方法的另一些实施例的流程示意图；

图 **6** 是根据本公开检查系统的成像方法的再一些实施例中通过高度识别来调整靶点高度的流程示意图；

图 **7** 是根据本公开检查系统的一些实施例的结构示意图。

应当明白，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外，相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的，决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现，不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整，并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到：除非另外具体说明，

否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。

本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素，并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

在本公开中，当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时，在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件，也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时，该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件，也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

本公开使用的所有术语（包括技术术语或者科学术语）与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同，除非另外特别定义。还应当理解，在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义，而不应用理想化或极度形式化的意义来解释，除非这里明确地这样定义。

对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

如图 1 所示，是根据本公开检查系统的一些实施例的工作原理示意图。参考图 1，在一些实施例中，检查系统包括：加速器 10、探测器 20 和成像装置 30。加速器 10 即加速器射线源，其用于发射射线束 F。探测器 20 用于对所述加速器 10 发出的射线束 F 进行接收，这里的射线束 F 既可以包括直接发射到探测器 20 的射线束，也可以包括透射被检物体后的射线束。成像装置 30 与所述探测器 20 信号连接，用于获得被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。

对于一些待检对象（例如货物、包裹等）来说，为了使其能够通过加速器 10 与探测器 20 之间形成的射线束流面，往往需要通过载具对待检对象进行承载。载具可包括火车、汽车、基于远程或自动控制的小车（例如 Automated Guided Vehicle，AGV）等能够驱动待检对象运动的运载工具，也可以包括货架、平台等静止放置的承载工具。考虑到承载待检对象的载具也可能会扫描成像，例如车辆底盘及以下的部分一般无需检查，而这些部分可能会使扫描图像的成像质量下降，影响待检对象内部的识别。例如，在图 1 中，被检物体包括两部分，一部分为待检对象 92，另一部分为承载待检对

象 92 的载具 91。加速器 10 的靶点 T 的高度 H 可以与载具 91 的上表面等高。在此位置扫描时，加速器 10 的射线束 F 能够覆盖到待检对象 92 和一部分载具 91。

在本实施例中，通过成像装置 30 可获得被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。这样操作人员就可以通过控制靶点 T 的高度来滤除待检对象下方的其他无需扫描成像的部分，从而使成像质量得以提升，进而获得更清晰、可辨识度更高的扫描图像。

参考图 1，在一些实施例中，成像装置 30 可包括：图像生成模块 31 和图像截取模块 32。图像生成模块 31 可用于根据所述探测器 20 的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像。图像截取模块 32 可用于在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。

为了使图像截取模块 32 能够实现扫描图像的截取，可将加速器 10 的靶点 T 的高度通知给图像截取模块 32，以便图像截取模块 32 对完整扫描图像进行截取标识。当需要对扫描图像进行呈现时，则检查系统还可以通过与所述成像装置 30 信号连接的显示器 40 来直接显示所述被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像，或者通过交互指令提示操作人员是否需要呈现完整扫描图像，如果操作人员输入浏览截取后的扫描图像的交互指令，则根据该交互指令显示所述被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。这样可以有效地屏蔽非待检对象对扫描图像的干扰。

如图 2 所示，是根据本公开检查系统的另一些实施例的工作原理示意图。与上述各实施例相比，本实施例的检查系统还可包括第一高度调整装置 50。该第一高度调整装置 50 与所述加速器 10 连接，用于调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度。这里的高度可以是相对于载具支撑面或者某个基准水平面确定的相对高度。第一高度调整装置 50 可以是通过电动机、气缸或液压缸等驱动的升降机，将加速器固定在升降机平台上，通过驱动升降机执行升降运动，以带动加速器升降。

加速器 10 的靶点 T 的高度可以根据被检对象的情况进行适应性的调整，以满足不同结构、高度或类型的被检对象的扫描成像需求。在图 2 中，被检物体包括通过载具 91 承载的待检对象 92，例如由车辆底盘所承载的货物。第一高度调整装置 50 可根据操作人员输入的车辆底盘高度或者货物最低高度等参数进行调整。

为了使第一高度调整装置 50 的调整能够更好的适应被检物体的实际情况，例如前后两个被检物体的高度不同，或者同一被检物体的不同位置的载具支撑面高度存在变化等，在一些实施例中，所述检查系统还包括高度识别装置 60，用于识别所述载具

91 的底盘的高度或待检对象 92 的最低高度。这里的底盘的高度和待检对象 92 的最低高度均可以以载具 91 所运行的载具支撑面为基准，来确定相对该载具支撑面的高度值。载具支撑面可以是地面，也可以是设置在平台表面或者运载工具的表面。高度识别装置在识别底盘的高度或待检对象 92 的最低高度时，可采集底盘或待检对象 92 相对于载具支撑面的相对高度值。在另一些实施例中，也可以采集相对于其他基准水平面的相对高度值，或者采集绝对高度值。

这样，所述第一高度调整装置 50 就可以根据所述高度识别装置 60 的识别结果动态地调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度，这里靶点的高度取值与高度识别装置识别高度时所采用的基准相同。高度识别装置 60 可以包括但不限于面阵相机、线阵相机、平面激光和多线激光中的至少一种。

有些载具的底盘由于其结构限制，承载待检对象的表面不在同一高度。例如底盘在前后方向有多个高度变化，则高度识别装置 60 可识别所述载具 91 的整个底盘在不同截面的高度。又例如作为高度基准的载具支撑面的高度在载具 91 的运行路径上的不同位置存在变化，则高度识别装置 60 也可以识别出所述载具 91 的底盘在载具 91 的运动路径上的不同位置的高度。而第一高度调整装置 50 则根据所述高度识别装置 60 的识别结果，并在扫描过程中动态调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度。在调整靶点 T 的高度时，可将所述加速器 10 的靶点 T 的高度设置为所述载具 91 的底盘的高度或所述待检对象 92 的最低高度，从而既能够使待检对象 92 扫描完全，也能够尽量避免底盘与待检对象 92 在扫描图像上发生重叠。

在加速器 10 的靶点 T 的高度调整时，也可以对探测器 20 的高度进行调整，以免射线束 F 的张角范围超出探测器 20。相应的，参考图 2，在一些实施例中，检查系统还可以包括第二高度调整装置 70。第二高度调整装置 70 与所述探测器 20 连接，用于根据所述加速器 10 的靶点 T 的高度的调整量对所述探测器 20 的高度进行相应调整。第二高度调整装置 70 可以是通过电动机、气缸或液压缸等驱动的升降机，将加速器固定在升降机平台上，通过驱动升降机执行升降运动，以带动加速器升降。

第一高度调整装置 50 或第二高度调整装置 70 还可以通过手动进行高度调整。在一些实施例中，检查系统还可以包括手动操纵机构。手动操纵机构与所述第一高度调整装置 50 或所述第二高度调整装置 70 连接，用于手动驱动所述第一高度调整装置 50 或所述第二高度调整装置 70 执行高度调整操作。

如图 3 所示，是根据本公开检查系统的再一些实施例的工作原理示意图。参考图

3，在一些实施例中，检查系统还可以包括准直器调整装置 80。准直器调整装置 80 可与所述加速器 10 相连，用于调整所述加速器 10 发射的射线束 F 的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。通过调整射线束 F 的张角范围，使得靶点 T 的高度以下不会被扫描到，这样不通过截取图像的方式也能够获得加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。进一步，还可以配合第一高度调整装置 50 对靶点 T 的高度的调整来获得更高质量的扫描图像。

如图 4 所示，是根据本公开检查系统的成像方法的一些实施例的流程示意图。参考图 4，在一些实施例中，检查系统的成像方法包括：

步骤 100、控制加速器 10 向被检物体发射射线束 F；

步骤 200、根据探测器 20 的探测信号获得被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。

步骤 100 可由用于安检检查或物体内部检测的检查系统中的控制器或者远程控制平台实现。步骤 200 可由检查系统的成像装置或者上位机实现。靶点 T 的高度以上的扫描图像的获得可以有多种实现方式，例如对图像的处理或者对射线束张角范围的调整等。

在本实施例中，当靶点 T 处于适合的高度时，通过获得被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像，可以滤除待检对象下方的其他无需扫描成像的部分，从而使成像质量得以提升，进而获得更清晰、可辨识度更高的扫描图像。

如图 5 所示，是根据本公开检查系统的成像方法的另一些实施例的流程示意图。参考图 5，与上述各成像方法实施例相比，本实施例中步骤 200 可具体包括：

步骤 210、根据所述探测器 20 的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像；

步骤 220、在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。

在步骤 220 之后，在一些实施例中，还可以直接或根据交互指令显示所述被检物体在所述加速器 10 的靶点 T 的高度以上的扫描图像。

如图 6 所示，是根据本公开检查系统的成像方法的再一些实施例中通过高度识别来调整靶点高度的流程示意图。参考图 6，在一些实施例中，被检物体包括通过载具 91 承载的待检对象 92。而成像方法还可包括：

步骤 300、识别所述载具 91 的底盘高度或所述待检对象 92 的最低高度；

步骤 400、根据识别结果调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度。

在步骤 300 中，识别所述载具 91 的底盘的高度的操作可包括：识别所述载具 91 的整个底盘在不同截面的高度，或者识别所述载具 91 的底盘在所述载具 91 的运动路径上的不同位置的高度。而调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度的操作可包括：根据识别结果在扫描过程中动态调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度。进一步地，在调整所述加速器 10 的靶点 T 的高度时，可将所述加速器 10 的靶点 T 的高度设置为所述载具 91 的底盘高度或所述待检对象 92 的最低高度。

在调整加速器 10 的靶点 T 的高度时，还可以根据所述加速器 10 的靶点 T 的高度的调整量，对所述探测器 20 的高度进行相应调整。

在本公开的成像方法的另一些实施例中，还可以调整所述加速器 10 发射的射线束 F 的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。

本说明书中多个实施例采用递进的方式描述，各实施例的重点有所不同，而各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于方法实施例而言，由于其整体以及涉及的步骤与系统实施例中的内容存在对应关系，因此描述的比较简单，相关之处参见系统实施例的部分说明即可。

如图 7 所示，是根据本公开检查系统的一些实施例的结构示意图。参考图 7 和前述检查系统的成像方法实施例，在一些实施例中，检查系统包括：加速器 10、探测器 20 和处理器 30'。加速器 10 用于发射射线束 F。探测器 20 用于对所述加速器 10 发出的射线束 F 进行接收。处理器 30'被配置为执行前述的检查系统的成像方法的实施例。

本公开还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现前述的检查系统的成像方法。存储介质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。

至此，已经详细描述了本公开的各实施例。为了避免遮蔽本公开的构思，没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述，完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上示例仅是为了进行说明，而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本公开的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

权 利 要 求

1．一种检查系统，包括：

加速器（10），被配置为发射射线束（F）；

探测器（20），被配置为对所述加速器（10）发出的射线束（F）进行接收；和

成像装置（30），与所述探测器（20）信号连接，被配置为获得被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

2．根据权利要求 1 所述的检查系统，其中，所述成像装置（30）包括：

图像生成模块（31），被配置为根据所述探测器（20）的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像；和

图像截取模块（32），被配置为在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

3．根据权利要求 1 所述的检查系统，还包括：

显示器（40），与所述成像装置（30）信号连接，被配置为直接或根据交互指令显示所述被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

4．根据权利要求 1 所述的检查系统，还包括：

第一高度调整装置（50），与所述加速器（10）连接，被配置为调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度。

5．根据权利要求 4 所述的检查系统，其中，所述被检物体包括通过载具（91）承载的待检对象（92），所述检查系统还包括：

高度识别装置（60），被配置为识别所述载具（91）的底盘高度或待检对象（92）的最低高度，以便所述第一高度调整装置（50）根据所述高度识别装置（60）的识别结果调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度。

6．根据权利要求 5 所述的检查系统，其中，所述高度识别装置（60）包括面阵相机、线阵相机、平面激光和多线激光中的至少一种。

7．根据权利要求 5 所述的检查系统，其中，所述高度识别装置（60）被配置为识别所述载具（91）的整个底盘在不同截面的高度，或者识别所述载具（91）的底盘在所述载具（91）的运动路径上的不同位置的高度，所述第一高度调整装置（50）被配置为根据所述高度识别装置（60）的识别结果，在扫描过程中动态调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度。

8．根据权利要求 5 所述的检查系统，其中，所述第一高度调整装置（50）被配置为将所述加速器（10）的靶点（T）的高度设置为所述载具（91）的底盘的高度或所述待检对象（92）的最低高度。

9．根据权利要求 1 所述的检查系统，还包括：

准直器调整装置（80），与所述加速器（10）相连，被配置为调整所述加速器（10）发射的射线束（F）的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。

10．根据权利要求 4 所述的检查系统，还包括：

第二高度调整装置（70），与所述探测器（20）连接，被配置为根据所述加速器（10）的靶点（T）的高度的调整量对所述探测器（20）的高度进行相应调整。

11．根据权利要求 10 所述的检查系统，还包括：

手动操纵机构，与所述第一高度调整装置（50）或所述第二高度调整装置（70）连接，被配置为手动驱动所述第一高度调整装置（50）或所述第二高度调整装置（70）执行高度调整操作。

12．一种检查系统的成像方法，包括：

控制加速器（10）向被检物体发射射线束（F）；

根据探测器（20）的探测信号获得被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

13．根据权利要求 12 所述的成像方法，其中，获得被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像的操作包括：

根据所述探测器（20）的探测信号生成所述被检物体的完整扫描图像；

在所述被检物体的完整扫描图像上截取所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

14．根据权利要求 12 所述的成像方法，其中，在获得被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像之后，还包括：

直接或根据交互指令显示所述被检物体在所述加速器（10）的靶点（T）的高度以上的扫描图像。

15．根据权利要求 12 所述的成像方法，其中，所述被检物体包括通过载具（91）承载的待检对象（92），所述成像方法还包括：

识别所述载具（91）的底盘高度或所述待检对象（92）的最低高度；

根据识别结果调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度。

16．根据权利要求 15 所述的成像方法，其中，识别所述载具（91）的底盘的高度的操作包括：

识别所述载具（91）的整个底盘在不同截面的高度，或者识别所述载具（91）的底盘在所述载具（91）的运动路径上的不同位置的高度；

调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度的操作包括：

根据识别结果在扫描过程中动态调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度。

17．根据权利要求 15 所述的成像方法，其中，在调整所述加速器（10）的靶点（T）的高度时，将所述加速器（10）的靶点（T）的高度设置为所述载具（91）的底盘高度或所述待检对象（92）的最低高度。

18．根据权利要求 12 所述的成像方法，还包括：

调整所述加速器（10）发射的射线束（F）的张角范围，使所述张角范围的下沿平行于水平面。

19．根据权利要求 12 所述的成像方法，还包括：

根据所述加速器（10）的靶点（T）的高度的调整量，对所述探测器（20）的高度进行相应调整。

20．一种检查系统，包括：

加速器（10），被配置为发射射线束（F）；

探测器（20），被配置为对所述加速器（10）发出的射线束（F）进行接收；和

处理器（30'），被配置为执行权利要求 12~19 任一所述的检查系统的成像方法。

21．一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如权利要求 12 至 19 中任一所述的检查系统的成像方法。

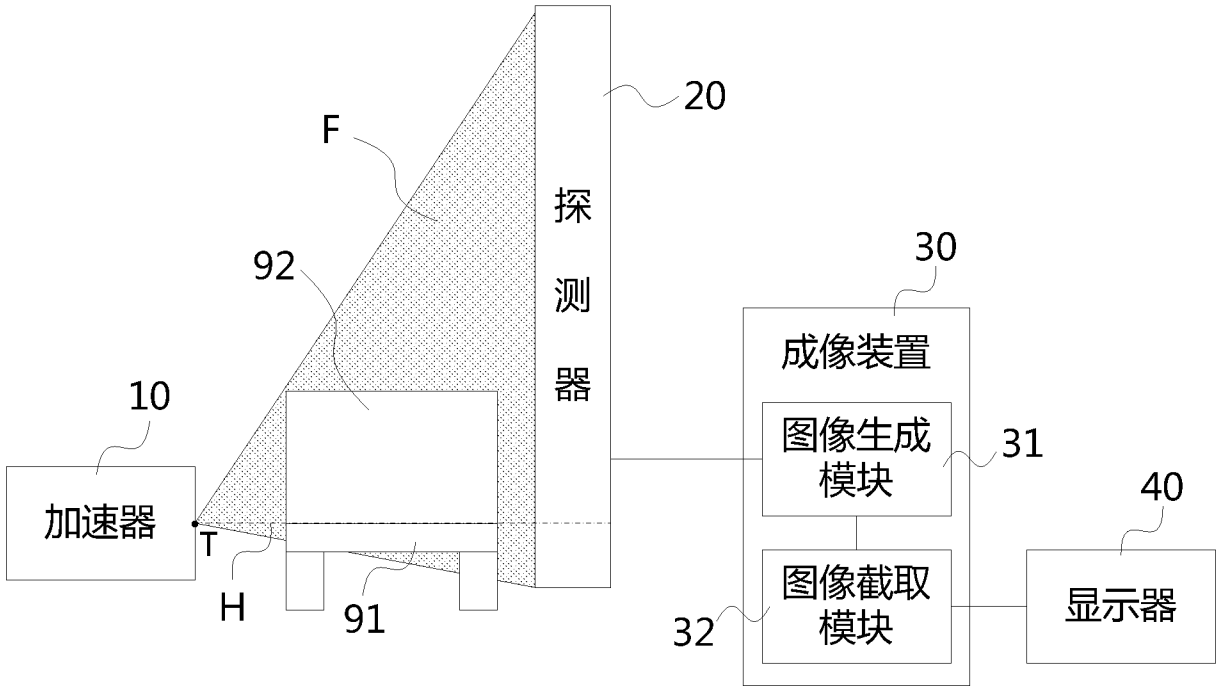

20
F
探测器
92
30
成像装置
10
图像生成模块
31
加速器
T
H
91
40
图像截取模块
显示器
32

图 1

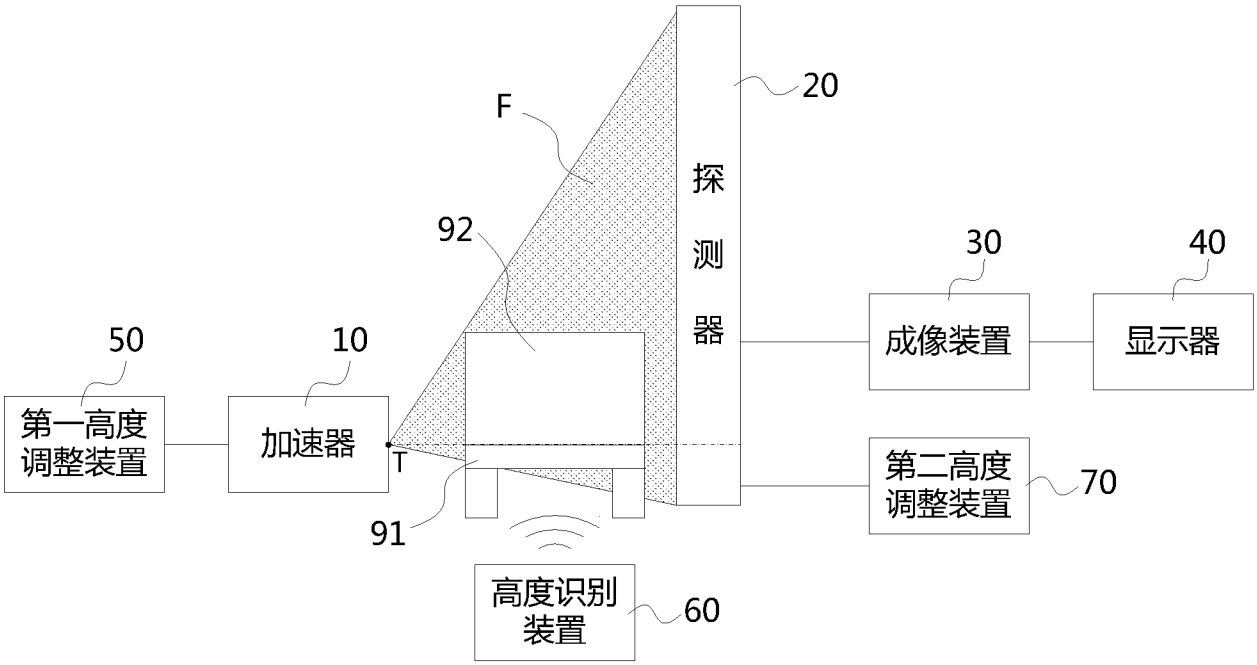

20
F
探测器
92
30
40
50
10
成像装置
显示器
第一高度调整装置
加速器
T
第二高度调整装置
70
91
高度识别装置
60

图 2

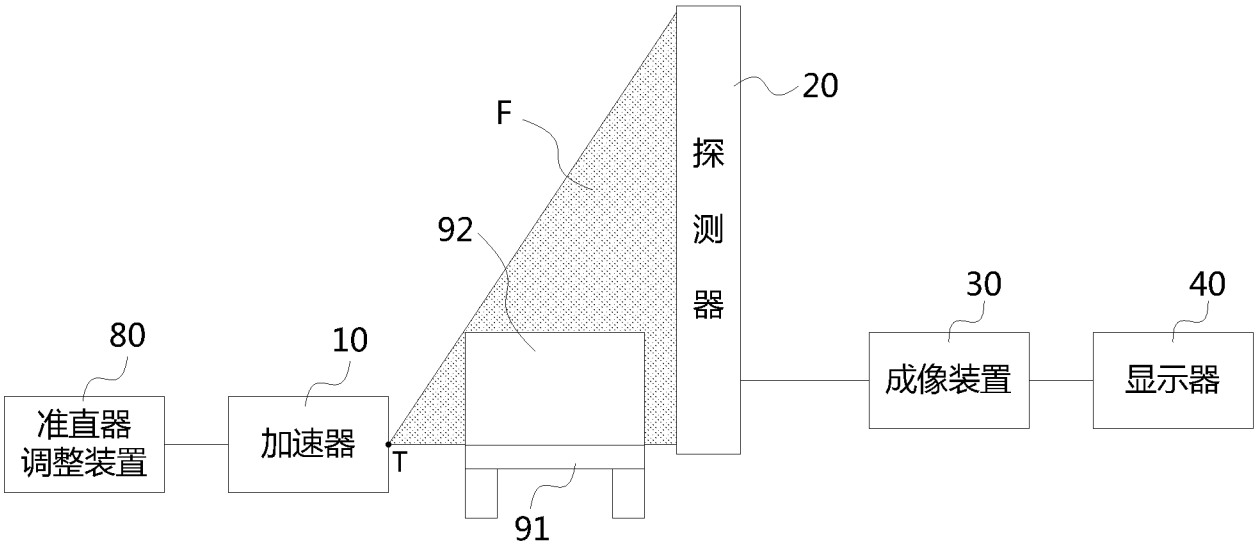

F
20
探测器
92
30
40
80
10
准直器调整装置
加速器
T
成像装置
显示器
91

图 3

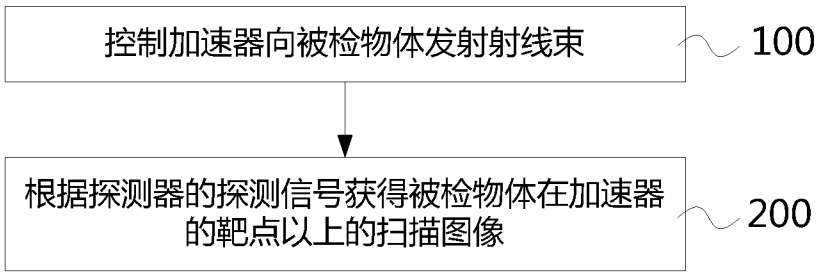

控制加速器向被检物体发射射线束
100
根据探测器的探测信号获得被检物体在加速器的靶点以上的扫描图像
200

图 4

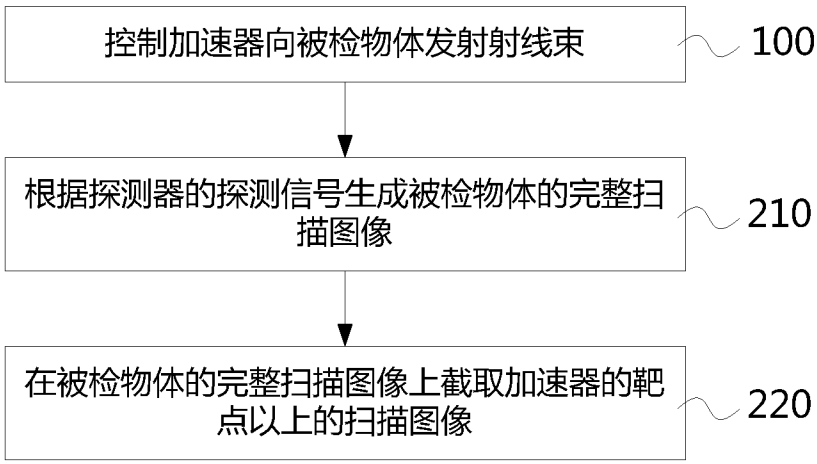

控制加速器向被检物体发射射线束
100
根据探测器的探测信号生成被检物体的完整扫描图像
210
在被检物体的完整扫描图像上截取加速器的靶点以上的扫描图像
220

图 5

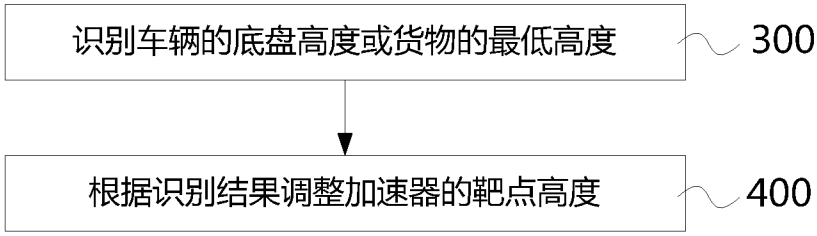

识别车辆的底盘高度或货物的最低高度
300
根据识别结果调整加速器的靶点高度
400

图 6

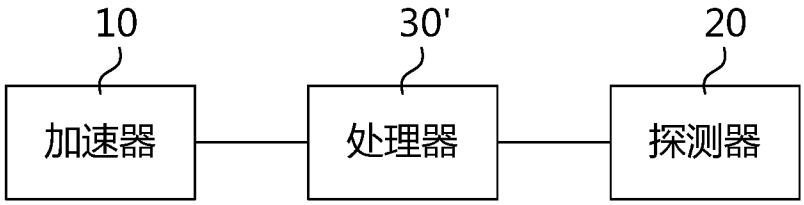


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/109935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V 5/00(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)

G01V5/-,G01N23/-

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 加速器, 射线, 辐射, 探测, 成像, 图像, 显示, 靶点, 高度, 调节, 调整, 识别, 准直, accelerator?, ray, radiant, imag+, display, height, target, collimator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109407162 A (NUCTECH COMPANY LIMITED) 01 March 2019 (2019-03-01) claims 1-19, and description, paragraphs [0064]-[0086]	1-21
PX	CN 209311703 U (NUCTECH COMPANY LIMITED) 27 August 2019 (2019-08-27) description, paragraphs [0036]-[0056], and figures 1-3	1-21
X	CN 104749198 A (NUCTECH COMPANY LIMITED et al.) 01 July 2015 (2015-07-01) description, paragraphs [0010]-[0015] and [0053], and figure 1	1-3, 9-14, 18-21
Y	CN 104749198 A (NUCTECH COMPANY LIMITED et al.) 01 July 2015 (2015-07-01) description, paragraphs [0010]-[0015] and [0053], and figure 1	4-8, 15-17
Y	CN 104133251 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.) 05 November 2014 (2014-11-05) description, paragraph [0058]	4-8, 15-17
A	CN 108445546 A (POWERSCAN COMPANY LIMITED) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-21
A	CN 1224495 A (ADVANCED RESEARCH & APPLICATIONS CORPORATION) 28 July 1999 (1999-07-28) entire document	1-21

☑ 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	Date of mailing of the international search report
24 December 2019	**30 December 2019**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/109935

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203705662 U (NUCTECH COMPANY LIMITED) 09 July 2014 (2014-07-09) entire document	1-21
A	US 2016033674 A1 (RAPISCAN SYSTEMS, INC.) 04 February 2016 (2016-02-04) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/109935

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109407162 A	01 March 2019	None	
CN 209311703 U	27 August 2019	None	
CN 104749198 A	01 July 2015	RU 2638911 C2	18 December 2017
		JP 6401603 B2	10 October 2018
		RU 2014152333 A	20 July 2016
		EP 2889652 A1	01 July 2015
		US 10274636 B2	30 April 2019
		JP 2015127705 A	09 July 2015
		HK 1212025 A1	03 June 2016
		US 2015185356 A1	02 July 2015
CN 104133251 A	05 November 2014	US 2016003966 A1	07 January 2016
		CN 104133251 B	25 August 2017
		EP 2963453 A1	06 January 2016
		US 9846257 B2	19 December 2017
		TR 201901095 T4	21 February 2019
		PL 2963453 T4	31 July 2019
		EP 2963453 B1	24 October 2018
		PL 2963453 T3	31 July 2019
CN 108445546 A	24 August 2018	WO 2015172464 A1	19 November 2015
		CN 103984035 A	13 August 2014
		EP 3109678 A1	28 December 2016
		US 2017090062 A1	30 March 2017
		EA 201691636 A1	31 May 2017
		US 10466382 B2	05 November 2019
CN 1224495 A	28 July 1999	DE 69734118 T2	22 June 2006
		CN 1129775 C	03 December 2003
		JP 3739097 B2	25 January 2006
		EP 0991916 A1	12 April 2000
		US 5638420 A	10 June 1997
		DE 69734118 D1	06 October 2005
		JP 2000514183 A	24 October 2000
		WO 9800681 A1	08 January 1998
		AU 3311497 A	21 January 1998
		EP 0991916 B1	31 August 2005
CN 203705662 U	09 July 2014	None	
US 2016033674 A1	04 February 2016	US 2014140475 A1	22 May 2014
		US 2009202037 A1	13 August 2009
		US 2006056584 A1	16 March 2006
		EP 1635169 A1	15 March 2006
		US 7486768 B2	03 February 2009
		US 7995705 B2	09 August 2011
		EP 1635169 B1	19 May 2010
		US 8385501 B2	26 February 2013
		US 2012027172 A1	02 February 2012
		US 2011033027 A1	10 February 2011
		US 7720195 B2	18 May 2010
		US 9020096 B2	28 April 2015
		DE 602005021283 D1	01 July 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/109935

A. 主题的分类

G01V 5/00(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)

G01V5/-,G01N23/-

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））

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC：加速器，射线，辐射，探测，成像，图像，显示，靶点，高度，调节，调整，识别，准直，accelerator?，ray，radiant，imag+，display，height，target，collimator

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
PX	CN 109407162 A (同方威视技术股份有限公司) 2019年 3月 1日 (2019-03-01) 权利要求1-19以及说明书第[0064]-[0086]段	1-21
PX	CN 209311703 U (同方威视技术股份有限公司) 2019年 8月 27日 (2019-08-27) 说明书第[0036]-[0056]段以及图1-3	1-21
X	CN 104749198 A (同方威视技术股份有限公司 等) 2015年 7月 1日 (2015-07-01) 说明书第[0010]-[0015]、[0053]段以及图1	1-3，9-14，18-21
Y	CN 104749198 A (同方威视技术股份有限公司 等) 2015年 7月 1日 (2015-07-01) 说明书第[0010]-[0015]、[0053]段以及图1	4-8，15-17
Y	CN 104133251 A (清华大学 等) 2014年 11月 5日 (2014-11-05) 说明书第[0058]段	4-8，15-17
A	CN 108445546 A (北京君和信达科技有限公司) 2018年 8月 24日 (2018-08-24) 全文	1-21
A	CN 1224495 A (高级研究及应用有限公司) 1999年 7月 28日 (1999-07-28) 全文	1-21
A	CN 203705662 U (同方威视技术股份有限公司) 2014年 7月 9日 (2014-07-09) 全文	1-21

☑ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 12月 24日	2019年 12月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451	受权官员 孙博思 电话号码 86-(10)-53962463

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/109935

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	US 2016033674 A1 (RAPISCAN SYSTEMS INC.) 2016年 2月 4日 (2016-02-04) 全文	1-21

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/109935

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	109407162	A	2019年 3月 1日	无			
CN	209311703	U	2019年 8月 27日	无			
CN	104749198	A	2015年 7月 1日	RU	2638911	C2	2017年 12月 18日
				JP	6401603	B2	2018年 10月 10日
				RU	2014152333	A	2016年 7月 20日
				EP	2889652	A1	2015年 7月 1日
				US	10274636	B2	2019年 4月 30日
				JP	2015127705	A	2015年 7月 9日
				HK	1212025	A1	2016年 6月 3日
				US	2015185356	A1	2015年 7月 2日
CN	104133251	A	2014年 11月 5日	US	2016003966	A1	2016年 1月 7日
				CN	104133251	B	2017年 8月 25日
				EP	2963453	A1	2016年 1月 6日
				US	9846257	B2	2017年 12月 19日
				TR	201901095	T4	2019年 2月 21日
				PL	2963453	T4	2019年 7月 31日
				EP	2963453	B1	2018年 10月 24日
				PL	2963453	T3	2019年 7月 31日
CN	108445546	A	2018年 8月 24日	WO	2015172464	A1	2015年 11月 19日
				CN	103984035	A	2014年 8月 13日
				EP	3109678	A1	2016年 12月 28日
				US	2017090062	A1	2017年 3月 30日
				EA	201691636	A1	2017年 5月 31日
				US	10466382	B2	2019年 11月 5日
CN	1224495	A	1999年 7月 28日	DE	69734118	T2	2006年 6月 22日
				CN	1129775	C	2003年 12月 3日
				JP	3739097	B2	2006年 1月 25日
				EP	0991916	A1	2000年 4月 12日
				US	5638420	A	1997年 6月 10日
				DE	69734118	D1	2005年 10月 6日
				JP	2000514183	A	2000年 10月 24日
				WO	9800681	A1	1998年 1月 8日
				AU	3311497	A	1998年 1月 21日
				EP	0991916	B1	2005年 8月 31日
CN	203705662	U	2014年 7月 9日	无			
US	2016033674	A1	2016年 2月 4日	US	2014140475	A1	2014年 5月 22日
				US	2009202037	A1	2009年 8月 13日
				US	2006056584	A1	2006年 3月 16日
				EP	1635169	A1	2006年 3月 15日
				US	7486768	B2	2009年 2月 3日
				US	7995705	B2	2011年 8月 9日
				EP	1635169	B1	2010年 5月 19日
				US	8385501	B2	2013年 2月 26日
				US	2012027172	A1	2012年 2月 2日
				US	2011033027	A1	2011年 2月 10日
				US	7720195	B2	2010年 5月 18日
				US	9020096	B2	2015年 4月 28日
				DE	602005021283	D1	2010年 7月 1日