

(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 2 月 28 日 (28.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/037488 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01V 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/087676
- (22) 国际申请日: 2018 年 5 月 21 日 (21.05.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710743694.1 2017年8月25日 (25.08.2017) CN
- (71) 申请人: 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 张颜民 (ZHANG, Yanmin); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 裴伟东 (QIU, Weidong); 中国北京市海淀区清华园, Beijing

100084 (CN)。 黄毅斌 (HUANG, Yibin); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 丛鹏 (CONG, Peng); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 向新程 (XIANG, Xincheng); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 童建民 (TONG, Jianmin); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司 (BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东2座1601室, Beijing 100738 (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,

(54) Title: RAY IRRADIATION APPARATUS AND SAFETY DETECTION DEVICE

(54) 发明名称: 射线照射装置以及安全检测设备

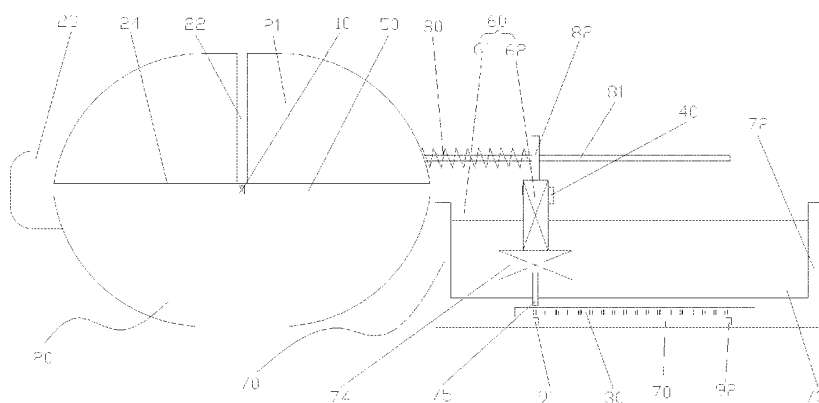


图 1

(57) Abstract: A ray irradiation apparatus, comprising: a ray source (10), used for providing rays; a shielding shell (20), provided with a first cavity (21) for accommodating the ray source (10) and an opening (22) in communication with the first cavity so as to enable the rays to be radiated outwards by means of the opening (22); a grating ruler (30), used for acquiring position information of the ray source (10); and a control unit (40), used for controlling the ray source (10) to move to a first position or a second position according to the position information of the ray source (10), wherein the first position is the position where the ray is irradiated outwards by means of the opening (22), and the second position is a position where the ray may not be irradiated outwards by means of the opening (22). With the described apparatus, rays having high frequency may be emitted, impact produced by emission of the rays on the shielding shell (20) may be reduced, ray dose is reduced, and at the same time, difficulty of radiation protection is reduced. Also provided is a safety detection device comprising the ray irradiation apparatus.



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))。

(57) 摘要: 一种射线照射装置, 包括: 射线源(10), 用于提供射线; 屏蔽壳体(20), 具有用于容纳射线源(10)的第一腔室(21)以及与第一腔室连通的开口(22), 使得射线能够通过开口(22)向外辐射; 栅尺(30), 用于获取射线源(10)的位置信息; 控制装置(40), 用于根据射线源(10)的位置信息控制射线源(10)移动至第一位置或第二位置; 其中, 第一位置为射线通过开口(22)向外辐射的位置; 第二位置为射线不能通过开口(22)向外辐射的位置。该装置可以实现较高频率的射线的射出, 同时还可以减少由于射线射出对屏蔽壳体(20)产生的冲击力, 且使得减少射线剂量的同时降低辐射防护难度。还提供一种包括该射线照射装置的安全检测设备。

射线照射装置以及安全检测设备

5 相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2017 年 08 月 25 日提交的名称为“射线照射装置以及安全检测设备”的中国专利申请 201710743694.1 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

本申请涉及核技术应用领域，尤其涉及一种射线照射装置以及安全检测设备。

背景技术

15 目前，在车站、地铁、机场、海关、港口、核电站、政府机关、邮检中心、法院、会议场所等已广泛应用放射性安全检测设备，通过射线穿过待测物体，由另一边设置的探测器进行信号采集，得到射线穿透不同物质后衰减所得的强度，以分辨所检测物体的密度，得到不同的灰度图像，而对物体或者车辆进行安全查验。

20 已知一种针对大型货车、集装箱的双投影辐射成像检测技术，其中通过设置同位素为辐射源。辐射源通常被安置在厚重的屏蔽室中，在屏蔽室上开设发射射线的发射孔，具有屏蔽功能的快门能够通过往复移动使所述发射孔被遮挡或者露出，从而使射线能够以一定的频率从发射孔进行射出，对待检测物体进行检测。但是由于这种快门结构过重，使得快门的开启、
25 关闭速度缓慢，并且冲击力强，开启时间长，定位不精确，导致检测所需射线剂量大，快门尺寸大。

因此，需要一种快门启闭速度快、冲击小的射线照射装置以及安全检测设备。

申请内容

本申请提供一种射线照射装置及安全检测设备，旨在提供一种快门启闭速度快、冲击小、射线源定位更加精准的射线照射装置以及安全检测设备。

- 5 根据本申请的一个方面提供了一种射线照射装置，包括：射线源，用于提供射线；屏蔽壳体，具有用于容纳射线源的腔室以及与腔室连通的开口，使得射线能够通过开口向外辐射；栅尺，用于获取射线源的位置信息；控制装置，用于根据射线源的位置信息控制射线源移动至第一位置或第二位置；其中，第一位置为射线通过开口向外辐射的位置；第二位置为射线
10 不能通过开口向外辐射的位置。

根据本申请另一个方面提供一种安全检测设备，包括上述射线照射装置。

- 本申请实施例提供的射线照射装置的屏蔽壳体上具有开口，本申请实施例的装置不是通过快门的开启和关闭实现射线的辐射，而是控制装置控
15 制射线源位于第一位置使得射线通过开口向外辐射，或第二位置使得射线不能通过开口向外辐射，由于射线源的重量远小于快门的重量，从而可以实现较高频率的射线的射出，同时还可以减小由于射线射出对屏蔽壳体产生的冲击力，且通过栅尺能够准确获取射线源的位置信息，控制装置根据射线源的位置信息控制射线源移动，能够更加精确地控制射线源位于第一
20 位置或第二位置，由于射线源位置精确，因此可以减小开口尺寸，使得减小射线剂量的同时降低辐射防护难度。

附图说明

下面将参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。

- 25 图 1 是示出根据本申请实施例的射线照射装置的结构示意图。

附图标记说明：10、射线源；20、屏蔽壳体；21、第一腔室；22、开口；23、第二腔室；24、安装孔；30、栅尺；40、控制装置；50、安装杆；60、驱动机构；61、定子；62、动子；70、支座；71、底座；72、侧壁；73、导轨；74、滑块；75、指针；80、复位装置；81、支架；82、连接环；

91、第一限位传感器；92、第二限位传感器。

具体实施方式

下面将详细描述本申请的各个方面的特征和示例性实施例。在下面的
5 详细描述中，对许多具体细节进行了阐释和说明，以便提供对本申请的全面理解。但是，对于本领域技术人员来说很明显的是，本申请可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过描述本申请的示例来提供对本申请的更好的理解。本申请不限于
10 下面所提出的任何具体配置，而是在不脱离本申请精神的前提下覆盖了对本申请的结构和部件做出的任何修改、替换和改进。在附图和下面的描述中，没有示出公知的结构和技术，以避免对理解本申请的技术方案造成不必要的困扰。

图 1 是本申请实施例提供的射线照射装置的结构示意图，射线照射装置可安装于多种类型的安全检测设备（图未示）的检测通道中，用于根据
15 需要向待检测物体（示例性地，例如车辆或者集装箱）发射检测射线，配合检测通道中布置的探测器以及其他单元对检测物体进行检测。

请参见图 1，射线照射装置包括射线源 10，用于提供射线；屏蔽壳体 20，具有用于容纳射线源 10 的第一腔室 21 以及与第一腔室 21 连通的开口 22，使得射线能够通过开口 22 向外辐射；栅尺 30，用于获取射线源 10 的
20 位置信息；控制装置 40，用于根据射线源 10 的位置信息控制射线源 10 移动至第一位置或第二位置；其中，第一位置为射线通过开口 22 向外辐射的位置；第二位置为射线不能通过开口 22 向外辐射的位置。

本申请实施例提供的射线照射装置的屏蔽壳体 20 上具有开口 22，本申请实施例的装置不是通过快门的开启和关闭实现射线的辐射，而是控制
25 装置 40 控制射线源 10 位于第一位置使得射线通过开口 22 向外辐射，或第二位置使得射线不能通过开口向外辐射，由于射线源 10 的重量远小于快门的重量，从而可以实现较高频率的射线的射出，同时还可以减小由于射线射出对屏蔽壳体 20 产生的冲击力，且通过栅尺 30 能够准确获取射线源 10 的位置信息，控制装置 40 根据射线源 10 的位置信息控制射线源 10 移

动，能够更加精确地控制射线源 10 位于第一位置或第二位置，由于射线源 10 位置精确，因此可以减小开口 22 尺寸，使得减小射线剂量的同时降低辐射防护难度。

一些可选的实施例中，屏蔽壳体 20 采用具有屏蔽性能的材料制成，其具有较好的屏蔽效果和较高的强度。例如：可以通过铅、钨、铅合金或钨合金、铀 238 等高密度金属或者合金制成。屏蔽壳体 20 主体呈椭圆形球体结构，可安装于检测通道的射线照射装置安装座上，内部具有用于容纳射线源 10 的第一腔室 21，并且屏蔽壳体 20 上设置的开口 22 根据实际照射需要可以选择开设为圆形孔或者呈狭缝状开口。示例性地，如图 1 所示，可以在屏蔽壳体 20 主体上直接开设开口 22，当然开口 22 的位置可以根据腔室中射线源 10 的位置确定，只要能够满足射线源 10 具有可对准开口 22 的第一位置或者偏离开口 22 的第二位置即可。

由于本申请实施例的开口 22 开设于椭圆形球体结构上，当开口 22 为狭缝状时，其在屏蔽壳体 20 上可最大化地选择开设角度，使得射线照射装置在保证良好的屏蔽效果的同时可具有较大的张角，即呈现较宽的辐射面积。因此可以布置得尽可能靠近检测物体，减小整个检测设备所占的空间。在一些实施例中，当开口 22 为狭缝状，又因屏蔽壳体 20 本身具有足够厚度，还可以使用开口 22 作为射线照射装置的准直器，用于引出检测射线并对检测射线进行形状和大小的约束，使射线被准直成以射线源 10 为顶点的、能够涉及到整个检测物体的较大的扇形面积，这样不仅能够保证射线源 10 提供的射线不重复、不漏空并且无死角，又能使检测射线与对应的探测器（图未示）严格对准，提高检测效率以及呈现的检测图像质量，从而能够更准确地对待测物体进行检测。

当然，上述屏蔽壳体 20 的结构并不限于此，为保证其厚度均匀分布并便于安装，本实施例中的屏蔽壳体 20 采用椭圆球体形结构，在其它实施例中其还可以为正方体、圆柱体或者其它壳体结构，只要其厚度能够满足屏蔽需要即可。

本申请实施例对射线源 10 的类型不做限制，例如射线源 10 可以为 γ 射线源。 γ 射线源包括同位素放射源，具体地，可以包括： ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、

^{192}Ir 、 ^{75}Se ，优选采用 ^{60}Co ，其能量高，可配合开口 22 提供的较大张角以形成较强的扇形扫描面，对待测物体进行更为精准的扫描检测。

在一些可选的实施例中，射线源 10 通过安装部安装于腔室中，因此上述屏蔽壳体 20 内部的第一腔室 21 根据射线源 10 安装部的形状被相应地
5 设置。根据射线源 10 和开口 22 彼此的配合状态形成第一位置和第二位置。控制装置 40 则可以使射线源 10 相对于开口 22 在第一位置和第二位置之间进行移动。

可以理解的是，安装部可以为安装杆 50，安装杆 50 可在屏蔽壳体 20 内移动，射线源 10 固定设置于安装杆 50，栅尺 30 用于获取安装杆 50 的
10 位置信息，控制装置 40 用于根据安装杆 50 的位置信息控制安装杆 50 移动，以使射线源 10 位于第一位置或第二位置。

在另一些可选的实施例中，射线源 10 固定设置于安装杆 50 内，安装杆 50 包括薄壁部，薄壁部位于安装杆 50 上与射线源 10 相对的位置，即安装杆 50 上射线源 10 的射线射出的位置，薄壁部的壁厚小于或等于厚度预
15 设值。在这些可选的实施例中，厚度预设值可以根据实际需求进行设定，只要当安装杆 50 的壁厚小于或等于厚度预设值时，射线源 10 的射线能够穿透安装杆 50 辐射出即可。安装杆 50 上除薄壁部外的其他位置采用屏蔽材料制成，防止射线从其他位置射出。

可以理解的是，在另一些可选的实施例中，第一腔室 21 还包括安装
20 孔 24，安装杆 50 位于安装孔 24 内，且可在安装孔 24 内移动；屏蔽壳体 20 还包括设置于安装杆 50 第二端的第二腔室 23。在这些可选的实施例中，通过设置第二腔室 23，可以将安装杆 50 封闭在屏蔽壳体 20 中，防止从安装杆 50 第二端处的安装孔 24 内取出安装杆。进一步的，第二腔室 23 设置有锁具，在不开锁的情况下不能够将第二腔室 23 打开，以取出安装杆 50。
25 在这些可选的实施例中，通过第二腔室 23 以及第二腔室 23 内的锁具能够增加取出安装杆 50 的难度，防止用户不小心将安装杆 50 取出，造成射线泄露事故。具体的，为保证射线源 10 在直线往复运动中的平稳性以及安全性，安装孔 24 垂直于开口 22 设置，安装杆 50 可往复移动地设置于安装孔 24 内。

在一些可选的实施例中，安装孔 24 的直径与安装杆 50 的直径差小于或等于预设差值。在这些可选的实施例中，预设差值可以根据实际需求进行设定，故使得从安装孔 24 远离第二腔室 23 的一端辐射出的射线剂量满足屏蔽要求即可。在这些可选的实施例中，由于射线是按照一定的方向辐射，因此当安装孔 24 的直径较小，即安装孔 24 和安装杆 50 之间的间隙较小时，辐射出的射线剂量有限，能够满足屏蔽要求。

在另一些可选的实施例中，第二位置与安装孔 24 远离第二腔室 23 一端的距离大于或等于第一预设距离。其中第一预设距离可以根据实际需求进行设定，故使得从安装孔 24 远离第二腔室 23 的一端辐射出的射线剂量满足屏蔽要求即可。

在另一些可选的实施例中，开口 22 与安装孔 24 远离第二腔室 23 一端的距离大于或等于第二预设距离。其中第二预设距离可以根据实际需求进行设定，故使得从安装孔 24 远离第二腔室 23 的一端辐射出的射线剂量满足屏蔽要求即可。

在另一些可选的实施例中，进一步的，射线照射装置还包括驱动机构 60，驱动机构 60 包括定子 61 和可沿定子 61 往复运动的动子 62，动子 62 与安装杆 50 的第一端固定连接，栅尺 30 用于获取动子 62 的位置信息，控制装置 40 用于根据动子 62 的位置信息控制动子 62 移动，以使射线源 10 位于第一位置或第二位置。其中，安装杆 50 的第二端可在安装孔 24 和第二腔室 23 内往复运动。具体的，驱动机构 60 采用直线电机，直线电机的动子 62 与安装杆 50 连接传动，或者通过连接杆与安装杆 50 间接配合传动，当然本申请对动子 62 与安装杆 50 之间的连接方式不做限制，只要能够实现彼此之间可拆卸的固定连接即可，控制装置 40 可以控制动子 62 移动，从而带动安装杆 50 在安装孔 24 中沿其轴向方向进行直线往复运动，即可实现射线源 10 移动，并令射线源 10 在第一位置和第二位置之间切换，利用直线电机的高度特性，控制装置 40 可以快速控制射线源 10 移动至第一位置或第二位置，根据栅尺 30 获取的位置信息，在保证快速控制射线源 10 移动至第一位置或第二位置的同时，还能够保证控制的精确性。

在一些可选的实施例中，安装杆 50 横截面还可以为正方形、长方形

或者其他形状，其只要与安装孔 24 配合可以实现直线往复运动即可。

在一些可选的实施例中，进一步的，射线照射装置还包括支座 70，支座 70 包括底座 71 和两个侧壁 72，两个侧壁 72 位于底座 71 沿安装杆 50 轴向的两侧，定子 61 固定设置在两个侧壁 72 之间。

5 底座 71 上设置有导轨 73，动子 62 可沿导轨 73 做往复运动，以使动子 62 沿定子 61 做往复运动。在这些可选的实施例中，导轨 73 承载动子 62 做往复运动，避免由于定子 61 强度不足，动子 62 由定子 61 承载往复运动时造成的零部件损坏。

10 其中，动子 62 和导轨 73 之间的连接实施方式有多种，作为一种可选的实施方式，导轨 73 还包括可沿所述导轨 73 往复运动的滑块 74，动子 62 和滑块 74 连接。

15 在另一些可选的实施例中，栅尺 30 设置于导轨 73 底部，且栅尺 30 的测量方向与动子 62 的往复运动方向一致，滑块 74 上设置有指针 75，指针 75 的顶端指向栅尺 30 上靠近滑块 74 的侧边，用于指示栅尺 30 上显示的刻度。在这些可选的实施例中，指针 75 的顶端指向栅尺 30，因此能够从栅尺 30 上读出滑块 74 的位置信息，即连接于滑块 74 上的动子 62 的位置信息。当然，栅尺 30 还可以设置于其他位置，只要栅尺 30 能够获取动子 62 的位置信息即可。

20 在另一些可选的实施例中，射线照射装置还包括与动子 62 固定连接的复位装置 80，复位装置 80 复位变形以使动子 62 移动，令射线源 10 位于第一位置或第二位置。可选的，复位装置 80 可以为不间断电源（英文全称：Uninterruptible Power System/Uninterruptible Power Supply，英文简称：UPS）、超级电容或压缩弹簧。

25 具体的，复位装置 80 为压缩弹簧，压缩弹簧的第一端与动子 62 连接，压缩弹簧的弹性变形以使动子 62 移动，令射线源 10 位于第一位置或第二位置。在一些可选的实施例中，当动子 62 从对应于射线源 10 的第一位置移动至对应于射线源 10 的第二位置时，动子 62 做压缩该压缩弹簧的运动。具体的，当动子 62 位于对应于射线源 10 的第二位置的位置时，压缩弹簧处于自然伸长状态，当动子 62 位于对应于射线源 10 的第一位置的位置时，

压缩弹簧处于被压缩状态。在这些可选的实施例中，当射线源 10 发出射线辐射而突然发生断电事故时，在压缩弹簧的弹力作用下，令动子 62 移动至对应于射线源 10 第二位置的位置，从而令射线不能够从开口 22 辐射出。

5 在一些可选的实施例中，射线照射装置还包括一端固定设置在屏蔽壳体 20 上的支架 81，压缩弹簧套设在支架 81 上，压缩弹簧的第一端通过连接环 82 和动子 62 固定连接，连接环 82 套设在支架 81 上，压缩弹簧的第二端固定设置在屏蔽壳体 20 上。当然，支架 81 的一端还可以固定在本实施例射线照射装置的其他位置。同样的，压缩弹簧的第二端也可以固定在本实施例射线照射装置的其他位置。在这些可选的实施例中，当动子 62 在压缩弹簧的弹力作用下移动时，由于支架 81 和连接环 82 的限位作用，可以保证动子 62 沿支架 81 移动。进一步可选的，支架 81 与定子 61 平行设置，动子 62 沿支架 81 往复运动，以使动子 62 沿定子 61 往复运动。

15 在另一些可选的实施例中，动子 62 的移动行程大于或等于第一位置和第二位置之间的距离。在这些可选的实施例中，动子 62 的移动行程能够确保动子 62 带动射线源 10 移动至第一位置或第二位置。

在另一些可选的实施例中，射线照射装置还包括第一限位传感器 91 和/或第二限位传感器 92，第一限位传感器 91 用于确定射线源 10 是否位于第一位置，第二限位传感器 92 用于确定射线源 10 是否位于第二位置；
20 控制装置 40 还用于根据第一限位传感器 91 和/或第二限位传感器 92 的判断结果确定是否控制射线源 10 停止移动。在这些可选的实施例中，当控制装置 40 用于控制射线向外辐射，且第一限位传感器 91 确定射线源 10 位于第一位置时，控制装置 40 控制射线源 10 停止移动；当控制装置 40 用于控制射线不能够向外辐射，且第二限位传感器 92 确定射线源 10 位于第二位置时，控制装置 40 控制射线源 10 停止移动。其中，控制装置 40 还用于根据栅尺 30 获取的位置信息确定射线源 10 的第一位置和第二位置在栅尺 30 上对应的位置，第一限位传感器 91 设置于栅尺 30 上对应于射线源 10 第一位置的位置，第二限位传感器 92 设置于栅尺 30 上对应于射线源 10 第二位置的位置。

本申请第二实施例提供一种安全检测设备，包括上述任一实施例中的射线照射装置。根据本申请实施例提供的安全检测设备（以对车辆检测为例），其安装有上述的射线照射装置，并且该射线照射装置可安装于安全检测设备的检测通道的底面、顶面或者侧面。优选为将射线照射装置安装于检测通道的底面，由于本申请实施例中的射线照射装置具有较大的辐射张角，在检测过程中，安装于检测通道的底面上，在与检测车辆之间保持较近距离同时具有较宽的辐射面积，有利于呈现更为清晰的检测图像。

根据本申请的一个实施例，上述安全检测设备还包括对检测通道中的待检测车辆进行检测的传感器，传感器检测到移动目标进入安全检测设备的检测通道并且驾驶室越过射线照射装置后，将信息传送于控制装置 40，控制装置 40 即控制射线源 10 移动至屏蔽壳体 20 的开口 22 处，与设于检测通道中的探测器配合对待检测车辆进行扫描检测，当然，根据需要可使射线源 10 持续处于开口 22 处对检测车辆进行扫描或者通过驱动机构 60 带动射线源 10 周期性地运动对检测车辆进行扫描。当传感器检测到对检测车辆完成检测后，再次将信息传送于控制装置 40，控制装置 40 即控制射线源 10 移动至第二位置，车辆即可驶出检测通道。本实施例中的安全检测设备由于安装有上述的射线照射装置，并可根据待检测车辆的进入情况控制射线照射装置的快门的快速开启或者关闭，从而对射线照射装置进行方便快捷并且合理的控制，提高检测效率的同时，保证检测结果的准确性，并避免射线照射装置本身受到冲击。

权 利 要 求 书

1.一种射线照射装置，包括：

射线源，用于提供射线；

5 屏蔽壳体，具有用于容纳所述射线源的第一腔室以及与所述第一腔室连通的开口，使得所述射线能够通过所述开口向外辐射；

栅尺，用于获取所述射线源的位置信息；

控制装置，用于根据所述射线源的位置信息控制所述射线源移动至第一位置或第二位置；

10 其中，所述第一位置为所述射线通过所述开口向外辐射的位置；所述第二位置为所述射线不能通过所述开口向外辐射的位置。

2.如权利要求 1 所述的射线照射装置，其中，还包括安装杆，所述安装杆可在所述屏蔽壳体内移动，所述射线源固定设置于所述安装杆，所述栅尺用于获取所述安装杆的位置信息，所述控制装置用于根据所述安装杆的位置信息控制所述安装杆移动，以使所述射线源位于所述第一位置或所述第二位置。

3.如权利要求 2 所述的射线照射装置，其中，所述第一腔室还包括安装孔，所述安装杆位于所述安装孔内，且可在所述安装孔内移动；所述屏蔽壳体还包括设置于所述安装杆第二端的第二腔室。

20 4.如权利要求 3 所述的射线照射装置，其中，所述安装孔的直径与所述安装杆的直径差小于或等于预设差值。

5.如权利要求 3 所述的射线照射装置，其中，进一步的，还包括驱动机构，所述驱动机构包括定子和可沿所述定子往复运动的动子，所述动子与所述安装杆的第一端固定连接，所述栅尺用于获取所述动子的位置信息，
25 所述控制装置用于根据所述动子的位置信息控制所述动子移动，以使所述射线源位于所述第一位置或所述第二位置。

6.如权利要求 5 所述的射线照射装置，其中，进一步的，还包括支座，所述支座包括底座和两个侧壁，所述两个侧壁位于所述底座沿所述安装杆轴向的两侧，所述定子固定设置在两个所述侧壁之间。

7.如权利要求 6 所述的射线照射装置，其中，所述底座上设置有导轨，所述动子可沿所述导轨做往复运动，以使所述动子沿所述定子做往复运动。

8.如权利要求 7 所述的射线照射装置，其中，所述导轨还包括可沿所述导轨往复运动的滑块，所述动子与所述滑块连接。

5 9.如权利要求 8 所述的装置，其中，所述栅尺设置于所述导轨底部，且所述栅尺的测量方向与所述动子的往复运动方向一致，所述滑块上设置有指针，所述指针的顶端指向所述栅尺上靠近所述滑块的侧边，用于指示所述栅尺上显示的刻度。

10.如权利要求 5 所述的射线照射装置，其中，还包括与所述动子固定连接
10 连接的复位装置，所述复位装置复位变形以使所述动子移动，令所述射线源位于所述第一位置或所述第二位置。

11.如权利要求 10 所述的装置，其中，所述复位装置为压缩弹簧，所述压缩弹簧的第一端与所述动子连接，所述压缩弹簧的弹性变形以使所述动子移动，令所述射线源位于所述第一位置或所述第二位置。

15 12. 如权利要求 11 所述的装置，其中，进一步的，还包括一端固定设置在所述屏蔽壳体上的支架，所述压缩弹簧套设在所述支架上，所述压缩弹簧的第一端通过连接环和所述动子固定连接，所述连接环套设在所述支架上，所述压缩弹簧的第二端固定设置在所述屏蔽壳体上。

20 13.如权利要求 5 所述的射线照射装置，其中，所述动子的移动行程大于或等于所述第一位置与所述第二位置之间的距离。

14.如权利要求 1 所述的射线照射装置，其中，进一步包括第一限位传感器和/或第二限位传感器，所述第一限位传感器用于确定所述射线源是否位于所述第一位置，所述第二限位传感器用于确定所述射线源是否位于所述第二位置；

25 所述控制装置还用于根据所述第一限位传感器和/或第二限位传感器的判断结果确定是否控制所述射线源停止移动。

15.一种安全检测设备，包括：如权利要求 1-14 中任意一项所述的射线照射装置。

1/1

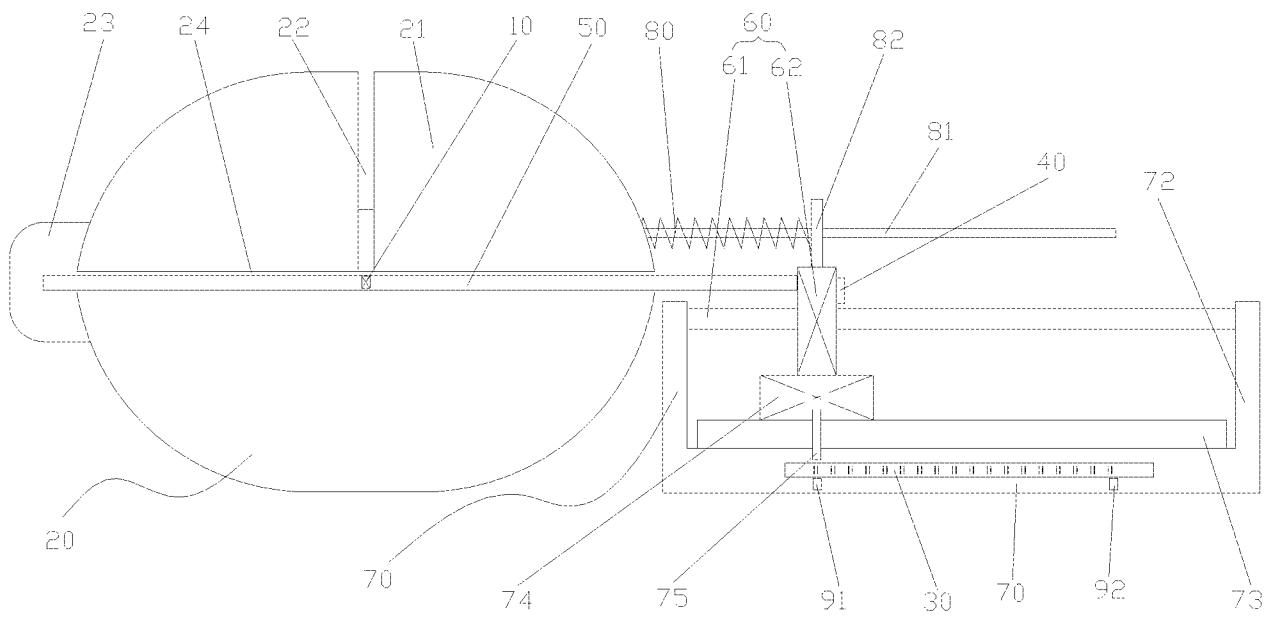


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/087676

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)

G01

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, VEN, CJFD; 射线源, 屏蔽壳体, 开口, 栅尺, 移动, radiation source, shield???, shell, open, grating, mov

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107515427 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 26 December 2017 (2017-12-26) claims 1-15	1-15
PX	CN 207601337 U (TSINGHUA UNIVERSITY) 10 July 2018 (2018-07-10) claims 1-15	1-15
X	CN 105891898 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs [0026]-[0037], and figures 1-3	1-15
X	CN 205809324 U (TSINGHUA UNIVERSITY) 14 December 2016 (2016-12-14) description, paragraphs [0026]-[0037], and figures 1-3	1-15
A	CN 2798086 Y (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ET AL.) 19 July 2006 (2006-07-19) entire document	1-15
A	CN 1584564 A (SHANGHAI SONG'S LABORATORY TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 23 February 2005 (2005-02-23) entire document	1-15
A	CN 104048600 A (TIANJIN UNIVERSITY) 17 September 2014 (2014-09-17) entire document	1-15

☒ 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

14 August 2018

Date of mailing of the international search report

21 August 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

International application No.

PCT/CN2018/087676

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03034052 A1 (SECR DEFENCE ET AL.) 24 April 2003 (2003-04-24) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/087676

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107515427	A	26 December 2017	None			
CN	207601337	U	10 July 2018	None			
CN	105891898	A	24 August 2016	KR	101824812	B1	01 February 2018
				KR	20170135631	A	08 December 2017
CN	205809324	U	14 December 2016	None			
CN	2798086	Y	19 July 2006	None			
CN	1584564	A	23 February 2005	CN	100480692	C	22 April 2009
CN	104048600	A	17 September 2014	None			
WO	03034052	A1	24 April 2003	GB	0124424	D0	05 December 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/087676

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)

G01

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))

CNABS, CNTXT, VEN, CJFD; 射线源, 屏蔽壳体, 开口, 栅尺, 移动; radiation source, shield???, shell, open, grating, mov

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 107515427 A (清华大学) 2017年 12月 26日 (2017 - 12 - 26) 权利要求1-15	1-15
PX	CN 207601337 U (清华大学) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 权利要求1-15	1-15
X	CN 105891898 A (清华大学) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第【0026】至【0037】段, 附图1-3	1-15
X	CN 205809324 U (清华大学) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第【0026】至【0037】段, 附图1-3	1-15
A	CN 2798086 Y (华南理工大学等) 2006年 7月 19日 (2006 - 07 - 19) 全文	1-15
A	CN 1584564 A (上海世鹏实验室科技发展有限公司) 2005年 2月 23日 (2005 - 02 - 23) 全文	1-15
A	CN 104048600 A (天津大学) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 全文	1-15
A	WO 03034052 A1 (SECR DEFENCE等) 2003年 4月 24日 (2003 - 04 - 24) 全文	1-15

☐ 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 8月 14日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 21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

胡跃澜

电话号码 62089902

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/087676

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	107515427	A	2017年 12月 26日	无			
CN	207601337	U	2018年 7月 10日	无			
CN	105891898	A	2016年 8月 24日	KR	101824812	B1	2018年 2月 1日
				KR	20170135631	A	2017年 12月 8日
CN	205809324	U	2016年 12月 14日	无			
CN	2798086	Y	2006年 7月 19日	无			
CN	1584564	A	2005年 2月 23日	CN	100480692	C	2009年 4月 22日
CN	104048600	A	2014年 9月 17日	无			
WO	03034052	A1	2003年 4月 24日	GB	0124424	D0	2001年 12月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)