



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105333826 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201510884071. 7

(22) 申请日 2015. 12. 04

(71) 申请人 同方威视技术股份有限公司

地址 100084 北京市海淀区双清路同方大厦
A 座 2 层

(72) 发明人 许艳伟 喻卫丰

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 姜怡 阚梓瑄

(51) Int. Cl.

G01B 11/02(2006. 01)

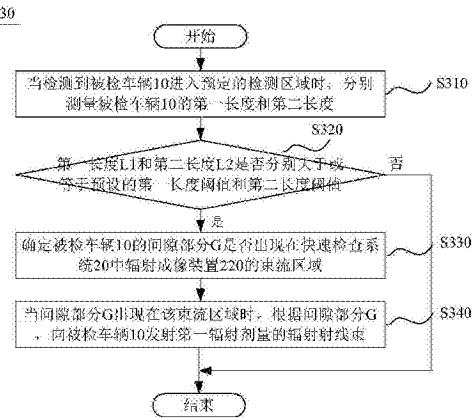
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

车辆快速检查方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于长度测量装置的车辆快速检查方法及系统。该方法包括：当被检车辆进入检测区域时，分别测量被检车辆的第一长度和第二长度；判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值；如果第一长度和第二长度分别大于或等于第一长度阈值和第二长度阈值，则确定被检车辆的第一部分与第二部分之间的一间隙部分是否出现在车辆快速检测系统发射辐射射线束时形成的束流区域；以及当间隙部分出现在束流区域时，根据间隙部分，向被检车辆发射第一辐射剂量的辐射射线束；其中被检车辆与车辆快速检查系统相对移动。该方法可准确地确定出辐射射线束的出射时机，提高了安全性。



1. 一种车辆快速检查方法,用于一车辆快速检查系统,其特征在于,包括:

(a) 当被检车辆进入检测区域时,分别测量所述被检车辆的第一长度和第二长度;

(b) 判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值;

(c) 如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值,则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的间隙部分是否出现在所述车辆快速检测系统发射辐射射线束时形成的束流区域;以及

(d) 当所述间隙部分出现在所述束流区域时,根据所述间隙部分,向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束;

其中所述被检车辆与所述车辆快速检查系统相对移动。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中在步骤 (a) 之前,还包括:当被检车辆进入所述检测区域时,测量所述被检车辆的宽度;以及判断所述被检车辆的宽度是否大于预设的宽度阈值;如果所述被检车辆的宽度大于所述宽度阈值,则执行步骤 (a) ~ (d)。

3. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中步骤 (a) 还包括:当被检车辆进入检测区域时,测量所述被检车辆的宽度;

步骤 (b) 还包括:且判断所述被检车辆的宽度是否大于预设的宽度阈值;以及

步骤 (c) 包括:如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值,且所述被检车辆的宽度大于所述宽度所述阈值,则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的间隙部分是否出现在所述束流区域。

4. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中所述第一长度为所述被检车辆的所述第一部分的长度,所述第二长度为所述被检车辆的所述第一部分、所述第二部分及所述间隙部分的长度之和。

5. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中所述第一长度为所述被检车辆的所述第一部分的长度,所述第二长度为所述被检车辆的所述第二部分的长度。

6. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中根据所述间隙部分,向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括:确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻,在所述出现时刻向所述被检车辆的第二部分发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

7. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中根据所述间隙部分,向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括:确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻,在所述出现时刻后的一预定时刻向所述被检车辆的第二部分发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

8. 根据权利要求 7 所述的车辆快速检查方法,其中所述预定时刻根据一预定距离及所述被检车辆与所述车辆快速检查系统的相对移动速度确定。

9. 根据权利要求 6-8 任一项所述的车辆快速检查方法,其中确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻包括:连续检测在所述束流区域的结束位置的辐射射线的返回数据,如果返回数据由小变大且变化差值的绝对值大于预设的第一阈值,则确定为所述出现时刻。

10. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法,其中根据所述间隙部分,向所述被检车

辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括：确定所述间隙部分离开所述束流区域的结束位置的离开时刻，在所述离开时刻向所述被检车辆发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

11. 根据权利要求 10 所述的车辆快速检查方法，其中确定所述间隙部分离开所述束流区域的结束位置的离开时刻包括：连续检测在所述束流区域的结束位置的辐射射线的返回数据，如果返回数据由大变小且变化差值的绝对值大于预设的第二阈值，则确定为所述离开时刻。

12. 根据权利要求 1 所述的车辆快速检查方法，还包括：当所述所述被检车辆的第一部分出现在所述束流区域时，向所述被检车辆的第一部分发射第二剂量的所述辐射射线束；其中所述第二剂量小于所述第一剂量。

13. 一种车辆快速检查系统，其特征在于，包括：

辐射成像装置，包括：射线源，用于发射检测被检车辆的辐射射线束；探测器，用于检测透过所述被检车辆的辐射射线和 / 或发生散射的辐射射线；及图像处理装置，用于根据所述探测器检测到的辐射射线信号进行成像；

长度测量装置，用于当所述被检车辆进入检测区域时，分别测量所述被检车辆的第一长度和第二长度；以及

控制装置，用于判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值；如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值，则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的一间隙部分是否出现在所述辐射射线束形成的束流区域；当所述间隙部分出现在所述束流区域的结束位置时，根据所述间隙部分，控制所述辐射成像装置向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束；

其中所述被检车辆相对于所述长度测量装置移动。

14. 根据权利要求 13 所述的车辆快速检查系统，还包括：激光扫描仪，用于当所述被检车辆进入检测区域时，测量所述被检车辆的宽度；

所述控制装置还用于在判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值之前，判断所述被检车辆的宽度是否大于预设的宽度阈值；如果所述被检车辆的宽度大于所述宽度阈值，则指示所述长度测量装置测量所述第一长度和所述第二长度；并判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值。

15. 根据权利要求 13 所述的车辆快速检查系统，还包括：激光扫描仪，用于当所述被检车辆进入检测区域时，测量所述被检车辆的宽度；

所述控制装置还用于判断所述被检车辆的宽度是否大于预设的宽度阈值；如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值，且所述被检车辆的宽度大于所述宽度所述阈值，则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的一间隙部分是否出现在所述束流区域。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的车辆快速检查系统，其中所述长度测量装置包括所述激光扫描仪。

17. 根据权利要求 13 所述的车辆快速检查系统，其中所述第一长度为所述被检车辆的

所述第一部分的长度,所述第二长度为所述被检车辆的所述第一部分、所述第二部分及所述间隙部分的长度之和。

18. 根据权利要求 13 所述的车辆快速检查系统,其中所述第一长度为所述被检车辆的所述第一部分的长度,所述第二长度为所述被检车辆的所述第二部分的长度。

19. 根据权利要求 16 所述的车辆快速检查系统,其中根据所述间隙部分,控制所述辐射成像装置向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括:确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻,在所述出现时刻控制所述辐射成像装置向所述被检车辆的第二部分发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

20. 根据权利要求 16 所述的车辆快速检查系统,其中根据所述间隙部分,控制所述辐射成像装置向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括:确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻,在所述出现时刻后的一预定时刻控制所述辐射成像装置向所述被检车辆的第二部分发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

21. 根据权利要求 20 所述的车辆快速检查系统,其中所述预定时刻根据一预定距离及所述被检车辆与所述车辆快速检查系统的相对移动速度确定。

22. 根据权利要求 19 所述的车辆快速检查系统,其中确定所述间隙部分在所述束流区域的结束位置的出现时刻包括:接收所述激光扫描仪连续检测的、在所述束流区域的结束位置的辐射射线的返回数据,如果返回数据由小变大且变化差值的绝对值大于预设的第一阈值,则确定为所述出现时刻。

23. 根据权利要求 16 所述的车辆快速检查系统,其中根据所述间隙部分,控制所述辐射成像装置向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束包括:确定所述间隙部分离开所述束流区域的结束位置的离开时刻,在所述离开时刻控制所述辐射成像装置向所述被检车辆的第二部分发射所述第一辐射剂量的所述辐射射线束。

24. 根据权利要求 23 所述的车辆快速检查系统,其中确定所述间隙部分离开所述束流区域的结束位置的离开时刻包括:接收所述激光扫描仪连续检测的、在所述束流区域的辐射射线的返回数据,如果返回数据由大变小且变化差值的绝对值大于预设的第二阈值,则确定为所述离开时刻。

25. 根据权利要求 13 所述的车辆快速检查系统,其中所述控制装置还用于当所述被检车辆的第一部分出现在所述束流区域时,控制所述辐射成像装置向所述被检车辆的第一部分发射第二剂量的所述辐射射线束;其中所述第二剂量小于所述第一剂量。

26. 根据权利要求 16 所述的车辆快速检查系统,其中所述激光扫描仪与所述束流区域的中心位置之间的距离在小于或等于 1 米。

车辆快速检查方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及基于辐射扫描的车辆快速检查技术领域,尤其涉及一种基于长度测量装置的车辆快速检查方法及系统。

背景技术

[0002] 在基于辐射扫描的车辆快速检查领域,目前的趋势是在被检车辆不停车的情况下进行检查,这样可以大大提高安全检查效率。但由于高能辐射射线对人体的危害性,在对被检车辆进行检查时,需要避开驾驶室(即车头部分),以避免对驾驶员发射高能辐射射线。

[0003] 目前常用的方法是通过在检测通道内安装多组光电开关或光幕及地感线圈来检测车辆的位置,当判断驾驶室已经通过辐射射线的束流区域(即辐射射线的扫描区域)后,控制射线源出束,以对驾驶室后面的车厢进行扫描。但采用光电开关或光幕等进行判断,经常存在误判的情况,给驾驶员的安全造成了极大的隐患。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种车辆快速检查系统及系统,可快速且准确地识别被检车辆,从而安全地对被检车辆进行检查。

[0005] 本发明的额外方面和优点将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地将从描述中变得显然,或者可以通过本发明的实践而习得。

[0006] 本发明一方面公开了一种车辆快速检查方法,用于一车辆快速检查系统,包括:当被检车辆进入检测区域时,分别测量所述被检车辆的第一长度和第二长度;判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值;如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值,则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的间隙部分是否出现在所述车辆快速检测系统发射辐射射线束时形成的束流区域;以及当所述间隙部分出现在所述束流区域时,根据所述间隙部分,向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束;其中所述被检车辆与所述车辆快速检查系统相对移动。

[0007] 本发明另一方面公开了一种车辆快速检查系统,包括:辐射成像装置,包括:射线源,用于发射检测被检车辆的辐射射线束;探测器,用于检测透过所述被检车辆的辐射射线和/或发生散射的辐射射线;及图像处理装置,用于根据所述探测器检测到的辐射射线信号进行成像;长度测量装置,用于当所述被检车辆进入检测区域时,分别测量所述被检车辆的第一长度和第二长度;以及控制装置,用于判断所述第一长度和所述第二长度是否分别大于或等于预先设定的第一长度阈值和第二长度阈值;如果所述第一长度和所述第二长度分别大于或等于所述第一长度阈值和所述第二长度阈值,则确定所述被检车辆的第一部分与第二部分之间的一间隙部分是否出现在所述辐射射线束形成的束流区域;当所述间隙部分出现在所述束流区域的结束位置时,根据所述间隙部分,控制所述辐射成像装置向所述被检车辆发射第一辐射剂量的所述辐射射线束;其中所述被检车辆相对于所述长度测量装

置移动。

[0008] 本发明提供的车辆快速检查方法及系统,测量被检车辆不同部分的长度,并在不同的长度值满足预定条件时,通过对被检车辆间隙部分的判断,从而准确地确定出辐射射线束的出射时机,避免了因对被检车辆车头部分的误判而为驾驶员带来的安全隐患。

附图说明

[0009] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0010] 图 1 为根据一示例示出的被检车辆的侧视图。

[0011] 图 2A 和图 2B 分别为根据一示例实施例示出的车辆快速检查方法的不同工作状态的示意图。

[0012] 图 3 为根据一示例实施例示出的车辆快速检查方法的流程图。

[0013] 图 4 为根据一示例示出的激光扫描仪的可识别区域的示意图。

[0014] 图 5 为根据一示例实施例示出的车辆快速检查系统的结构示意图。

[0015] 图 6 为根据一示例示出的激光扫描仪宽度进行宽度测量的示意图。

具体实施方式

[0016] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略对它们的重复描述。

[0017] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员应意识到,没有所述特定细节中的一个或更多,或者采用其它的方法、组元等,也可以实践本发明的技术方案。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构或者操作以避免模糊本发明。

[0018] 图 1 为根据一示例示出的被检车辆的侧视图。如图 1 所示,被检车辆 10,例如带有车厢的货车或集装箱卡车,包括第一部分 P1(例如驾驶室即车头部分)及第二部分 P2(例如车厢部分),在第一部分 P1 和第二部分 P2 之间还存在间隙部分 G。对于集装箱卡车,通常间隙部分 G 的长度大约为 1 米左右。而对于带有车厢的货车,其间隙部分 G 的长度大约在几厘米到几十厘米之间。

[0019] 在本发明的车辆快速检查方法中,被检车辆与对其进行快速检查的快速检查系统之间可相对移动。在不同的实施例中,既可以是被检车辆移动驶过固定的快速检查系统,也可以是被检车辆静止,而快速检查系统移动地对被检车辆进行检查。

[0020] 不失一般性的,下面以被检车辆移动驶过固定设置快速检查系统为例,说明本发明的车辆快速检查方法。

[0021] 图 2A 和图 2B 分别为根据一示例实施例示出的车辆快速检查方法的不同工作状态的示意图。图 3 为根据一示例实施例示出的车辆快速检查方法的流程图。联合参考图 2A—图 3,该方法 30 包括:

[0022] 步骤 S310,当检测到被检车辆 10 进入预定的检测区域时,分别测量被检车辆 10 的第一长度和第二长度。

[0023] 例如,快速检查系统 20 包括长度测量装置,该长度测量装置例如包括激光扫描仪或 3D 成像相机等。车辆快速检查系统 20 利用该长度测量装置,对进入预定的检测区域的被检车辆 10 进行测量。该预定的检测区域例如可以为该长度测量装置的可识别区域。以长度测量装置为激光扫描仪为例说明,图 4 示出了激光扫描仪 210 的可识别区域的示意图。如图 4 所示,激光扫描仪 210 例如可以设置于检测通道的侧上方,从而除可测量被检车辆 10 的高度及长度信息外,还可以测量被检车辆 10 的宽度信息。通常激光扫描仪 210 以一预设的扫描频率,例如 100Hz(即每秒扫描 100 次),对被检车辆 100 进行激光扫描。激光扫描仪 210 一次发出的激光束包括以不同角度射出的多条激光射线,多条激光射线形成一个平面,从该平面所覆盖范围的起点 A 开始进入激光扫描仪 210 的可识别区域。检测区域即为激光扫描仪 210 的可识别区域。此外,激光扫描仪 210 还可以设置于检测通道的顶部。

[0024] 使用激光扫描仪作为长度测量装置易于安装且成本低,并且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,使用激光扫描仪的检测范围很大,可对其前后 80 米甚至更长的范围进行连续监测。

[0025] 此外,如上述长度测量装置也可以为 3D 成像相机,通过 3D 成像相机拍出的三维图像,测量被检车辆 10 的长度等信息。

[0026] 在不同的实施方式中,可以通过光电开关、光幕、激光传感器、雷达传感器或激光扫描仪来检测被检车辆 10 是否进入该预定的检测区域。当使用激光扫描仪来检测时,可以使用上述用于测量被检车辆长度的激光扫描仪 210,也可以通过加装额外的激光扫描仪来进行检测。

[0027] 继续参考图 2A,被检车辆 10 已全部进入检测区域,即全部进入激光扫描仪的可识别范围。激光扫描仪 210 以预定的扫描频率连续对被检车辆 10 进行激光扫描。根据激光扫描仪 210 发出的激光束扫描被检车辆 10 时的返回数据,可以拼接成被检车辆 10 的二维图像。根据被测车辆 10 的二维图像,可以分别识别出被测车辆 10 的第一部分 P1、第二部分 P2 及间隙部分 G,并可以分别对各部分的长度进行测量。

[0028] 在一些实施例中,如图 1 所示,上述的第一长度为被检车辆 10 的第一部分 P1 的长度 L1,上述的第二长度为被检车辆 10 的总长度 L2,即被检车辆 10 的第一部分 P1、第二部分 P2 及间隙部分 G 的总长度。

[0029] 在一些实施例中,上述的第一长度为被检车辆 10 的第一部分 P1 的长度,而上述的第二长度也可以为被检车辆 10 的第二部分 P2 的长度。

[0030] 在一些实施例中,车辆快速检查系统 20 还利用激光扫描仪来测量被检车辆 10 的宽度。其中,当上述长度测量装置为激光扫描仪时,用于测量宽度的激光扫描仪可以与测量的激光扫描仪为同一部激光扫描仪,也可以为不同的激光扫描仪。以两者同为图 4 所示的激光扫描仪 210 为例说明,当用于测量宽度的激光扫描仪与测量的激光扫描仪同为激光扫描仪 210 时,激光扫描仪 210 设置于检测通道的侧上方(或侧壁上),从而同时用于测量被检车辆 10 的长度信息及宽度信息。

[0031] 图 6 示出了通过激光扫描仪 210 测量被检车辆 10 的宽度 W 的示意图。如图 6 所

示,激光扫描仪 210 可通过两条激光射线 A1 和 A2 的长度 a1 和 a2 及 A1 与 A2 之间的夹角 β ,计算出被检车辆 10 的宽度 W。此外,宽度的测量既可以是一次的测量结果,也可以是对多次测量结果进行拟合(例如平均)后的处理结果,本发明不以此为限。

[0032] 步骤 S320,判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预设的第一长度阈值和第二长度阈值,如果第一长度和第二长度分别大于或等于第一长度阈值和第二长度阈值,则执行步骤 330;否则,结束该方法。

[0033] 通过判断第一长度和第二长度是否符合设定的阈值,可以对存在间隙部分 G 的车型进行快速识别。以第一长度为 P1 的长度 L1,第二长度为总长度 L2 为例,P1 的长度 L1 一般在 1.3 米 -5.2 米之间,总长度 L2 一般在 5.4 米 -18 米之间。因此可设置第一长度阈值的区间在 1.5 米 -2.7 米之间,而第二长度阈值的区间在 6 米 -10 米之间。需要说明的是,此处的阈值说明仅为示意,而非限制本发明,其具体的设置可根据应用时的实际需求而定。

[0034] 在一些实施例中,在步骤 320 之前,还包括:判断被检车辆 10 的宽度是否大于一预设的宽度阈值,如果被检车辆 10 的宽度大于该宽度阈值,则继续执行步骤 320;否则,结束该方法。

[0035] 在一些实施例中,在步骤 S320 中,除了判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预设的第一长度阈值和第二长度阈值外,还同时联合判断被检车辆 10 的宽度是否大于一预设的宽度阈值;如果第一长度和第二长度分别大于或等于第一长度阈值和第二长度阈值,且如果被检车辆 10 的宽度大于该宽度阈值,则执行步骤 330;否则,结束该方法。

[0036] 一般情况下车辆的宽度 1.5 米 -3 米之间,因此例如可以选取宽度阈值区间为 1 米 -1.5 米,但本发明不以此为限。

[0037] 通过对被检车辆 10 的宽度的判断,可有效排查出误入检测通道的其他移动目标,以避免对这些移动目标的射线检测。

[0038] 步骤 S330,确定被检车辆 10 的间隙部分 G 是否出现在车辆快速检查系统 20 中辐射成像装置 220 的束流区域。

[0039] 如图 2B 所示,辐射成像装置 220 的束流区域 S 是由辐射成像装置 220 中的射线源发射的辐射射线束形成的,从被检车辆 10 的行进方向来定义,束流区域 S 包括起始位置 X1 和结束位置 X2。被检车辆 10 在接收辐射射线束扫描时,从起始位置 X1 进入束流区域 S,并由结束位置 X2 离开束流区域 S。

[0040] 步骤 S340,当间隙部分 G 出现在该束流区域时,根据间隙部分 G,向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0041] 继续参考图 2B,被检车辆 10 的第一部分 P1 已通过束流区域 S 的结束位置 X2,间隙部分 G 的前沿出现在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2,车辆快速检查系统 20 中的控制装置(图中未示出)控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0042] 在一些实施例中,还包括向被检车辆 10 的第一部分 P1 发射第二辐射剂量的辐射射线束。其中第二辐射剂量为对人体安全的辐射剂量,需要说明的是本发明不限制该剂量的具体值,在应用时,其可以根据不同国家或地区的设定标准而确定。第一辐射剂量则高于第二辐射剂量。

[0043] 在一些实施例中,控制装置在间隙部分 G 的前沿出现在辐射成像装置 220 的束流

区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻,控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0044] 在一些实施例中,为了更好的对驾驶员进行安全防护,控制装置也可以在间隙部分 G 的前沿出现在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻后的一预定时刻控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0045] 该预定时刻可以根据一预定距离及被检车辆 10 与车辆快速检查系统 20 之间的相对移动速度来确定。该预定距离例如可以根据具体的实施情况而设定。被检车辆 10 与车辆快速检查系统 20 之间的相对移动速度例如可以使用测速雷达测量,也可以根据激光扫描仪 210 本身测量。

[0046] 为了确定间隙部分 G 的前沿在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻,可以通过第一部分 P1(即车头部分)与间隙部分 G 的深度变化来判断间隙部分 G 的前沿是否到达结束位置 X2。例如,结束位置 X2 处的射线,如果第一部分 P1 未离开结束位置 X2,该射线发射在第一部分 P1 上,其反射后的返回距离值小;而如果第一部分 P1 已离开结束位置 X2,该射线发射在间隙部分 G,其反射后的返回距离值大,从而可判断出间隙部分 G 的前沿是否到达结束位置 X2。例如,可以通过两次返回距离的差值进行判断,也即如果返回距离由小变大,且变化差值的绝对值大于一预设的第一阈值,则判断间隙部分的前沿离开结束位置 X2。其中该第一阈值可依据实际应用需求而设定,本发明不以此为限。

[0047] 在一些实施例中,控制装置还可以在间隙部分 G 的后沿离开辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的离开时刻,控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射辐射射线束。

[0048] 为了确定间隙部分 G 的后沿离开辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的离开时刻,可以通过间隙部分 G 与第二部分 P2(即车厢部分)G 的深度变化来判断间隙部分的后沿是否离开结束位置 X2。例如,结束位置 X2 处的射线,如果间隙部分 G 未离开结束位置 X2,该射线发射在间隙部分 G,其反射后的返回距离值大;而如果间隙部分 G 已离开结束位置 X2,该射线发射在第二部分 P2 上,其反射后的返回距离值小,从而可以判断出间隙部分的后沿是否离开结束位置 X2。例如,可以通过两次返回距离的差值进行判断,也即如果返回距离由大变小,且变化差值的绝对值大于一预设的第二阈值,则判断间隙部分的后沿离开结束位置 X2。其中该第二阈值可依据实际应用需求而设定,本发明不以此为限。本发明提供的车辆快速检查方法,测量被检车辆不同部分的长度,并在不同的长度值满足预定条件时,通过对被检车辆间隙部分的判断,从而准确地确定出辐射射线束的出射时机,避免了因对被检车辆车头部分的误判而为驾驶员带来的安全隐患。

[0049] 此外,本发明提供的车辆快速检查方法,还测量被检车辆的宽度信息,以进一步地对进入通道的待检对象进行排查,通过宽度信息可有效排除非车辆的被检对象,从而降低误检概率,提高安全性。

[0050] 图 5 为根据一示例实施例示出的车辆快速检查系统的结构示意图。如图 5 所示,车辆快速检查系统 20 包括:长度测量装置 240、辐射成像装置 220 及控制装置 230。

[0051] 辐射成像装置 220 包括:射线源 2210、探测器 2220 及图像处理装置 2230。射线源 2210 用于向通过检测通道的被检车辆发射辐射射线束,射线束包括可用于辐射成像的所有类型的射线,例如如 X 射线、 γ 射线、中子等,本发明不以此为限。射线源 2210 例如包括 X

光机、加速器、中子发生器等,射线源 2210 可以根据控制装置 230 的控制发射辐射射线束,例如通过接收控制装置 230 的控制信号,利用机械快门的开关实施辐射射线束的发射和关闭。探测器 2220 用于检测透过被检车辆的辐射射线和 / 或发生散射的辐射射线;图像处理装置 2230 用于根据探测器 2220 探测到的辐射射线信号进行成像,以对被检车辆的内部进行检查。

[0052] 长度测量装置 240 用于当被检车辆进入检测区域时,分别测量被检车辆的第一长度和第二长度。其中对于检测区域已在上文中说明,在此不再赘述。长度测量装置 240 例如可以包括激光扫描仪或 3D 成像相机等。当长度测量装置 240 为图 2A 及图 2B 中的激光扫描仪 210 时,可以如图 4 所示将激光扫描仪 210 设置于检测通道的侧上方,也可以设置于检测通道的顶部,在一较优实施例中,激光扫描仪 210 与辐射成像装置 220 发射的辐射射线束形成的束流区域的中心位置 M 之间的距离大于或等于 1 米。使用激光扫描仪 210 测量长度的说明如上所述,在此也不再赘述。

[0053] 使用激光扫描仪作为长度测量装置易于安装且成本低,并且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,使用激光扫描仪的检测范围很大,可对其前后 80 米甚至更长的范围进行连续监测。

[0054] 在使用 3D 成像相机测量长度时,可以先通过 3D 成像相机拍出三维图像,再根据呈现的三维图像进行长度测量。

[0055] 此外,车辆快速检查系统 30 还可以包括光电开关、光幕、激光传感器或雷达传感器等,用于检测被检车辆是否进入检测区域。在一些实施例中,如图 1 所示,上述的第一长度为被检车辆 10 的第一部分 P1 的长度 L1,上述的第二长度为被检车辆 10 的总长度 L2,即被检车辆 10 的第一部分 P1、第二部分 P2 及间隙部分 G 的总长度。

[0056] 在一些实施例中,上述的第一长度为被检车辆 10 的第一部分 P1 的长度,而上述的第二长度也可以为被检车辆 10 的第二部分 P2 的长度。

[0057] 控制装置 230 用于判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预设的第一长度阈值和第二长度阈值,如果第一长度和第二长度分别大于或等于第一长度阈值和第二长度阈值,则确定被检车辆的间隙部分 G 是否出现在辐射成像装置 220 的束流区域,当间隙部分 G 出现在该束流区域时,根据间隙部分 G,向被检车辆发射辐射射线束。其中关于第一长度阈值及第二长度阈值的说明如前述,在此不再赘述。

[0058] 控制装置 230 通过判断第一长度和第二长度是否符合设定的阈值,可以对存在间隙部分 G 的车型进行快速识别。

[0059] 在一些实施例中,车辆快速检查系统 20 还包括:激光扫描仪,用于当被检车辆 10 进入预定的检测区域时,测量被检车辆 10 的宽度。其中当长度测量装置 240 也为激光扫描仪时,用于测量被检车辆 10 的宽度的激光扫描仪可以与测量的激光扫描仪为同一部激光扫描仪,也可以为不同的激光扫描仪。以两者同为图 4 所示的激光扫描仪 210 为例说明,当用于测量宽度的激光扫描仪与测量的激光扫描仪同为激光扫描仪 210 时,激光扫描仪 210 设置于检测通道的侧上方(或侧壁上),从而同时用于测量被检车辆 10 的长度信息及宽度信息。关于激光扫描仪 210 对进入预定的检测区域的被检车辆 10 进行宽度测量的说明已在上文中说明,在此不再赘述。

[0060] 在一些实施例中,控制装置 230 还用于在判断第一长度和第二长度之前,判断被检车辆 10 的宽度是否大于前述的预设的宽度阈值,如果被检车辆 10 的宽度大于宽度阈值,则指示长度测量装置 240 测量上述第一长度与第二长度,并判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预设的第一长度阈值和第二长度阈值。其中关于宽度阈值的说明如前述,在此不再赘述。

[0061] 在一些实施例中,控制装置 230 除了判断第一长度和第二长度是否分别大于或等于预设的第一长度阈值和第二长度阈值外,还用于同时联合判断被检车辆 10 的宽度是否大于一预设的宽度阈值;如果第一长度和第二长度分别大于或等于第一长度阈值和第二长度阈值,且如果被检车辆 10 的宽度大于该宽度阈值,则确定被检车辆的间隙部分 G 是否出现在辐射成像装置 220 的束流区域。其中关于宽度阈值的说明如前述,在此不再赘述。

[0062] 下面仍以长度测量装置 240 也同样选用图 4 所示的激光扫描仪 210 为例进行说明。同样参考图 2B,束流区域 S 是由发射的辐射射线束形成,从被检车辆 10 的行进方向来定义,束流区域 S 包括起始位置 X1 和结束位置 X2。被检车辆 10 在接收辐射射线束扫描时,从起始位置 X1 进入束流区域 S,并由结束位置 X2 离开束流区域 S。

[0063] 如图 2B 所示,当被检车辆 10 的第一部分 P1 已通过束流区域 S 的结束位置 X2,且间隙部分 G 的前沿出现在束流区域 S 的结束位置 X2 时,控制装置 230 可以控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0064] 在一些实施例中,在确定间隙部分 G 之前,控制装置 230 还用于控制辐射成像装置 20 向被检车辆 10 的第一部分 P1 发射第二辐射剂量的辐射射线束。其中第二辐射剂量为对人体安全的辐射剂量,需要说明的是本发明不限制该剂量的具体值,在应用时,其可以根据不同国家或地区的设定标准而确定。第一辐射剂量则高于第二辐射剂量。

[0065] 在一些实施例中,控制装置 230 在间隙部分 G 的前沿出现在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻,控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0066] 在一些实施例中,为了更好的对驾驶员进行安全防护,控制装置 230 也可以在间隙部分 G 的前沿出现在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻后的一预定时刻控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射第一辐射剂量的辐射射线束。

[0067] 该预定时刻可以根据一预定距离及被检车辆 10 与车辆快速检查系统 20 之间的相对移动速度来确定。该预定距离例如可以根据具体的实施情况而设定。被检车辆 10 与车辆快速检查系统 20 之间的相对移动速度例如可以使用测速雷达测量,也可以根据激光扫描仪 210 本身测量。

[0068] 为了确定间隙部分 G 的前沿在辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的出现时刻,可以通过第一部分 P1(即车头部分)与间隙部分 G 的深度变化来判断间隙部分 G 的前沿是否到达结束位置 X2。例如,结束位置 X2 处的射线,如果第一部分 P1 未离开结束位置 X2,该射线发射在第一部分 P1 上,其反射后的返回距离值小;而如果第一部分 P1 已离开结束位置 X2,该射线发射在间隙部分 G,其反射后的返回距离值大,从而可判断出间隙部分 G 的前沿是否到达结束位置 X2。例如,可以通过两次返回距离的差值进行判断,也即如果返回距离由小变大,且变化差值的绝对值大于一预设的第一阈值,则判断间隙部分的前沿离开结束位置 X2。其中该第一阈值可依据实际应用需求而设定,本发明不以此为限。

[0069] 在一些实施例中,控制装置 230 还可以在间隙部分 G 的后沿离开辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的离开时刻,控制辐射成像装置 220 向被检车辆 10 发射辐射射线束。

[0070] 为了确定间隙部分 G 的后沿离开辐射成像装置 220 的束流区域 S 的结束位置 X2 的离开时刻,可以通过间隙部分 G 与第二部分 P2(即车厢部分)G 的深度变化来判断间隙部分的后沿是否离开结束位置 X2。例如,结束位置 X2 处的射线,如果间隙部分 G 未离开结束位置 X2,该射线发射在间隙部分 G,其反射后的返回距离值大;而如果间隙部分 G 已离开结束位置 X,该射线发射在第二部分 P2 上,其反射后的返回距离值小,从而可以判断出间隙部分的后沿是否离开结束位置 X2。例如,可以通过两次返回距离的差值进行判断,也即如果返回距离由大变小,且变化差值的绝对值大于一预设的第二阈值,则判断间隙部分的后沿离开结束位置 X2。其中该第二阈值可依据实际应用需求而设定,本发明不以此为限。

[0071] 本发明提供的车辆快速检查系统,测量被检车辆不同部分的长度,并在不同的长度值满足预定条件时,通过对被检车辆间隙部分的判断,从而准确地确定出辐射射线束的出射时机,避免了因对被检车辆车头部分的误判而为驾驶员带来的安全隐患。

[0072] 此外,本发明提供的车辆快速检查系统,还测量被检车辆的宽度信息,以进一步地对进入通道的待检对象进行排查,通过宽度信息可有效排除非车辆的被检对象,从而降低误检概率,提高安全性。

[0073] 以上具体地示出和描述了本发明的示例性实施方式。应该理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明意图涵盖包含在所附权利要求范围内的各种修改和等效置换。

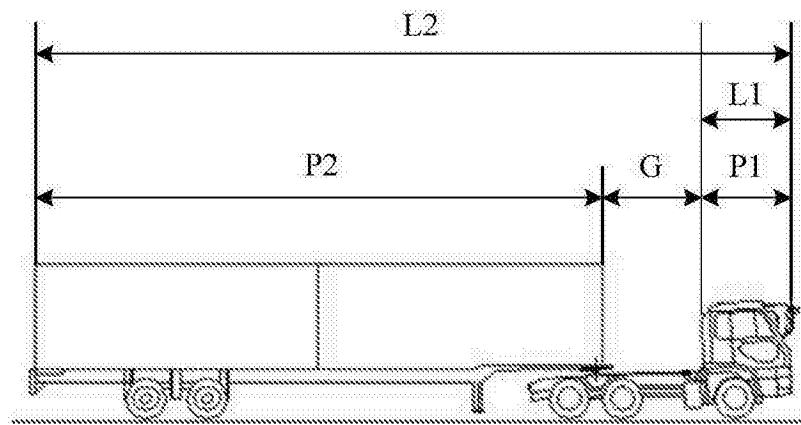
10

图 1

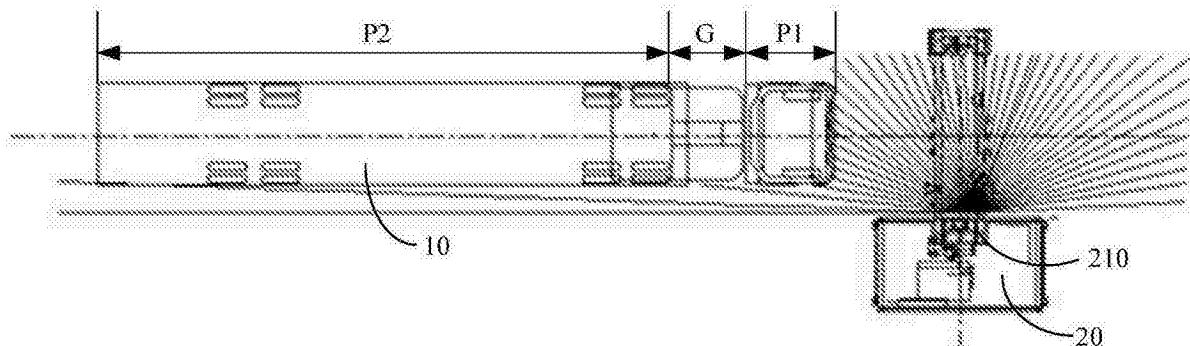


图 2A

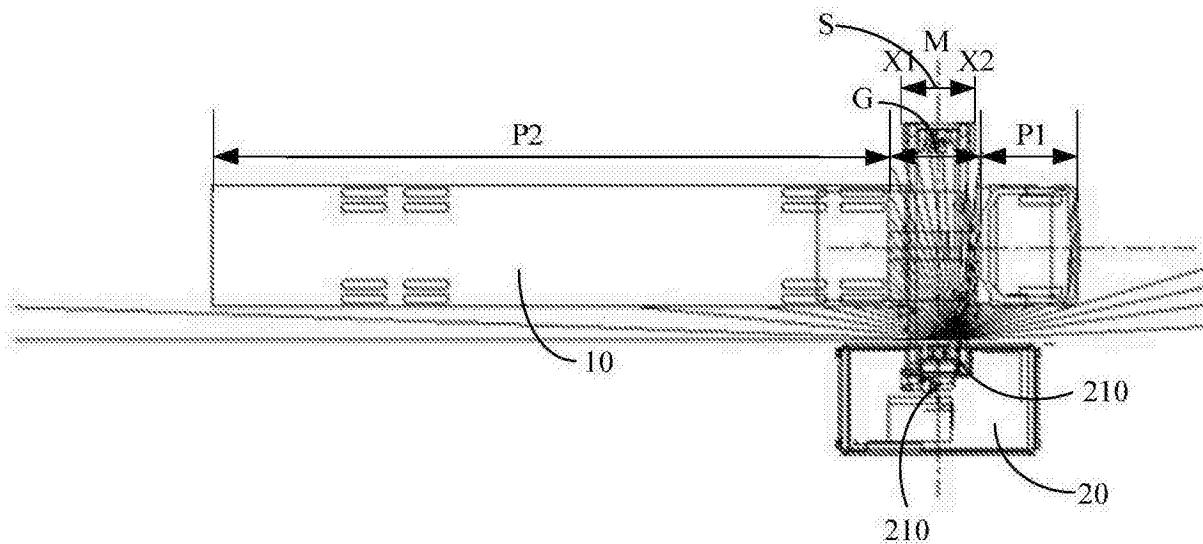


图 2B

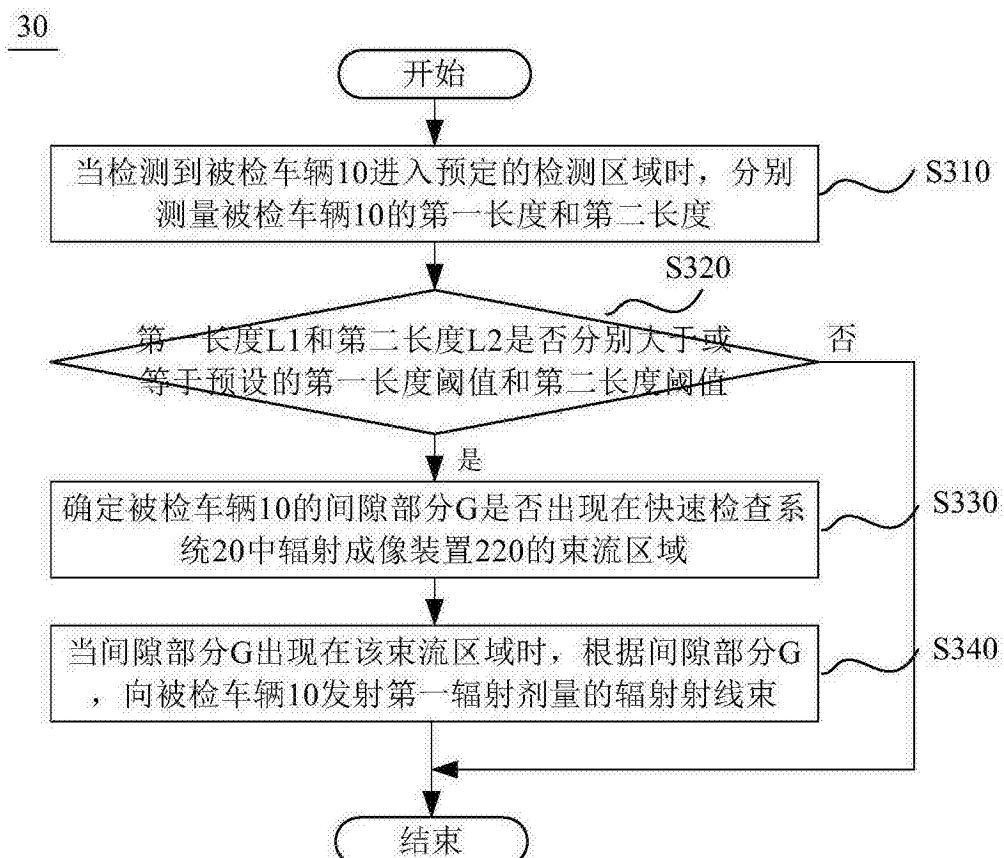


图 3

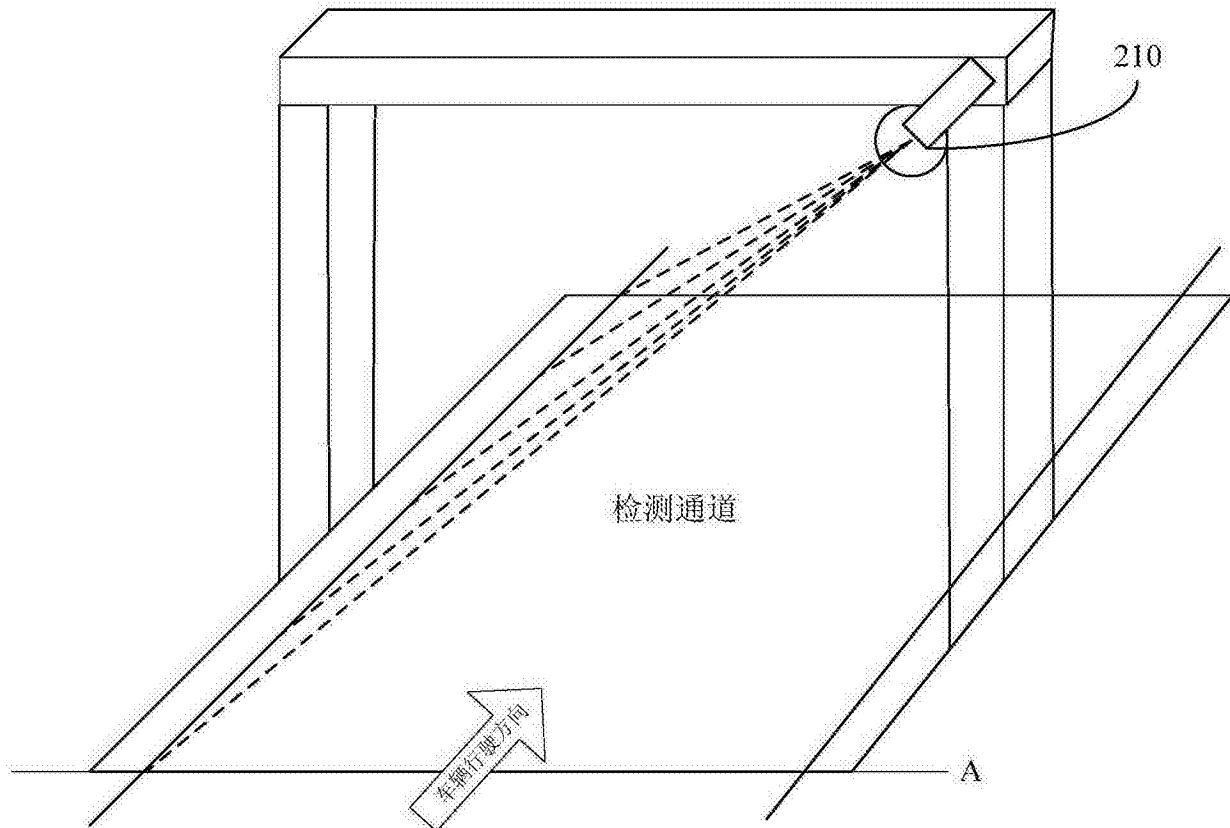


图 4

20

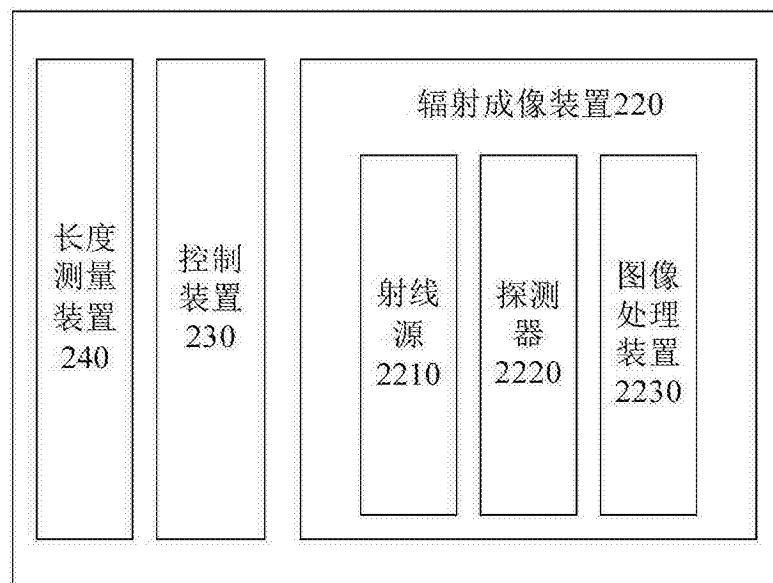


图 5

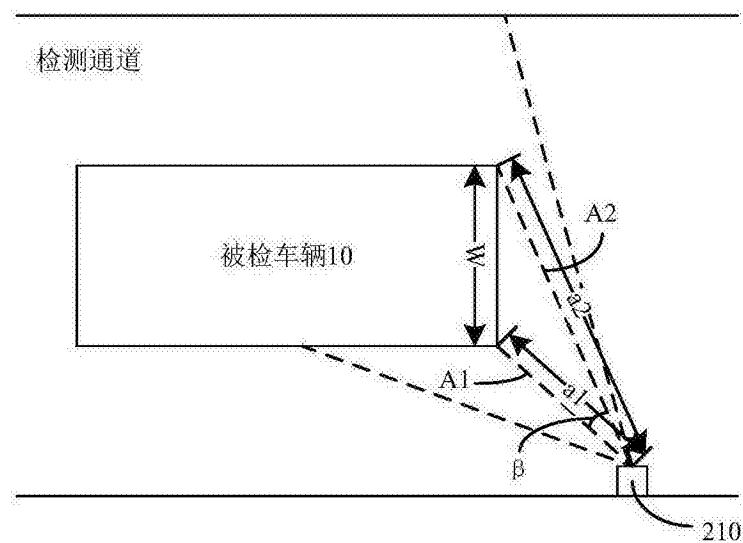


图 6