



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110689725 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910834461.1

G07C 9/37(2020.01)

(22)申请日 2019.09.03

G07C 9/30(2020.01)

(71)申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72)发明人 段星光 石青鑫 王永贵 郭保桥 田焕玉

(74)专利代理机构 北京卓唐知识产权代理有限公司 11541

代理人 唐海力

(51)Int.Cl.

G08G 1/017(2006.01)

G01V 9/00(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/32(2006.01)

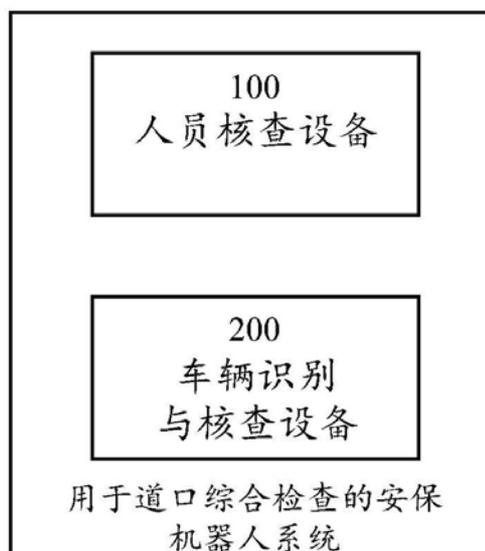
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于道口综合检查的安保机器人系统及其处理方法

(57)摘要

本申请公开了一种用于道口综合检查的安保机器人系统及其处理方法。该系统包括人员核查设备,用于核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;车辆识别与核查设备,用于核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;所述车辆识别与核查设备,还用于识别车辆底部是否存在危险品、是否存在危爆物;如果所述核查设备均查核通过,则道闸抬杆。本申请解决了道口综合检查效率低人力成本高的技术问题。通过本申请实现了在关键卡口、道口等重点区域进行动态监控和主动防控。



1. 一种用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,包括:
人员核查设备,用于核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;
车辆识别与核查设备,用于核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;
所述车辆识别与核查设备,还用于识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;
如果所述核查设备均查核通过,则道闸抬杆。
2. 根据权利要求1所述的用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,所述人员核查设备,还用于
将乘车人人脸信息与身份证对比,如果不符合则在所述核查设备查核未通过;
将乘车人人脸信息在身份黑名单对比,如果与黑名单对应,则在所述核查设备查核未通过。
3. 根据权利要求1所述的用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,所述车辆识别与核查设备包括:
车底扫查装置,用于识别车底是否有危险品或者探测车底是否有危爆物;如果车底扫查装置有识别出,则在所述识别设备查核未通过。
4. 根据权利要求1所述的用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,所述车辆识别与核查设备包括:
车辆套牌排查装置,用于识别车辆的车牌是否属于套牌,如果属于则在所述识别设备查核未通过。
5. 根据权利要求1所述的用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,还包括:
柔性机械臂,用于搭载所述人员核查设备按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置。
6. 根据权利要求1所述的用于道口综合检查的安保机器人系统,其特征在于,还包括安全避碰机制,用于确保柔性机械臂保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。
7. 用于道口综合检查的处理方法,其特征在于,包括:
当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份;
其中所述检测车辆是指,识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;
其中所述识别车辆信息是指,核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;
其中所述识别车辆中乘车人的身份是指,核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;
根据识别结果判断是否将道闸抬起。
8. 根据权利要求7所述的用于道口综合检查的处理方法,其特征在于,根据识别结果判断是否将道闸抬起包括:
如果当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中任一项不满足预设条件,则不将道闸抬起并且与公安系统联防联控;
如果当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中均满足预设条件,则将道闸抬起。
9. 根据权利要求7所述的用于道口综合检查的处理方法,其特征在于,当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份,还包括:按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置的步骤,

所述按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置的步骤包括:

通过构建基于深度卷积神经网络的机器视觉算法识别车窗目标,并获取车窗相对深度相机的坐标;

根据车窗相对深度相机的坐标、深度相机相对机械臂底座的坐标建立车窗相对机械臂底座的坐标,再进行机械臂末端运动至车窗位置的轨迹规划与轨迹跟随。

10.根据权利要求7所述的用于道口综合检查的处理方法,其特征在于,当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份,还包括:

确保柔性机械臂保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。

用于道口综合检查的安保机器人系统及其处理方法

技术领域

[0001] 本申请涉及无人自动化安防检查、机器人技术应用领域,具体而言,涉及一种用于道口综合检查的安保机器人系统以及系统工作方法。

背景技术

[0002] 道口综合检查,是指对车辆或乘车人的身份、是否携带危险品等进行的检查。

[0003] 发明人发现,道口综合检查大多依靠人力配合摄像头,效率低、检查放行速度慢。进一步在关键卡口、道口等重点区域无法进行有效地动态监控以及主动防控。

[0004] 针对相关技术中道口综合检查效率低人力成本高的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本申请的主要目的在于提供一种用于道口综合检查的安保机器人系统及其处理方法,以解决道口综合检查效率低人力成本高的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本申请的一个方面,提供了一种用于道口综合检查的安保机器人系统。

[0007] 根据本申请提供了一种用于道口综合检查的安保机器人系统,包括:人员核查设备,用于核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;车辆识别与核查设备,用于核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;所述车辆识别与核查设备,还用于识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;如果所述核查设备均查核通过,则道闸抬杆。

[0008] 进一步地,所述人员核查设备,还用于

[0009] 将乘车人人脸信息与身份证对比,如果不符合则在所述核查设备查核未通过;

[0010] 将乘车人人脸信息在身份黑名单对比,如果与黑名单对应,则在所述核查设备查核未通过。

[0011] 进一步地,所述车辆识别与核查设备包括:

[0012] 车底扫查装置,用于识别车底是否有危险品或者探测车底是否有危爆物;如果车底扫查装置有识别出,则在所述识别设备查核未通过。

[0013] 进一步地,所述车辆识别与核查设备包括:

[0014] 车辆套牌排查装置,用于识别车辆的车牌是否属于套牌,如果属于则在所述识别设备查核未通过。

[0015] 进一步地,还包括:柔性机械臂,用于搭载所述人员核查设备按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置。

[0016] 进一步地,还包括安全避碰机制,用于确保柔性机械臂保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。

[0017] 为了实现上述目的,根据本申请的一个方面,提供了一种用于道口综合检查的处

理方法。

[0018] 根据本申请提供了一种用于道口综合检查的处理方法,包括:当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份;其中所述检测车辆是指,识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;其中所述识别车辆信息是指,核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;其中所述识别车辆中乘车人的身份是指,核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;根据识别结果判断是否将道闸抬起。

[0019] 进一步地,根据识别结果判断是否将道闸抬起包括:

[0020] 如果当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中任一项不满足预设条件,则不将道闸抬起并且与公安系统联防联控;

[0021] 如果当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中均满足预设条件,则将道闸抬起。

[0022] 进一步地,当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份,还包括:按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置的步骤,

[0023] 所述按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置的步骤包括:

[0024] 通过构建基于深度卷积神经网络的机器视觉算法识别车窗目标,并获取车窗相对深度相机的坐标;

[0025] 根据车窗相对深度相机的坐标、深度相机相对机械臂底座的坐标建立车窗相对机械臂底座的坐标,再进行机械臂末端运动至车窗位置的轨迹规划与轨迹跟随。

[0026] 进一步地,当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份,还包括:

[0027] 确保柔性机械臂保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。

附图说明

[0028] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0029] 图1是根据本申请一实施例的用于道口综合检查的安保机器人系统结构示意图;

[0030] 图2是根据本申请优选实施例的用于道口综合检查的安保机器人系统结构示意图;

[0031] 图3是根据本申请实施例的用于道口综合检查的处理方法示意图;

[0032] 图4是根据本申请实施例的用于道口综合检查的安保机器人系统实现方式示意图;

[0033] 图5是根据本申请实施例的用于道口综合检查的安保机器人系统实现原理意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人

员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范
围。

[0035] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第
二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用
的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具
有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的
过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清
楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0036] 在本申请中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、
“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或
位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例,并非用于限定所指示的装
置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0037] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其
他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领
域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

[0038] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”、“套接”应做广义理解。例如,
可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相
连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。
对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0039] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相
互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0040] 如图1所示,本申请实施例中的用于道口综合检查的安保机器人系统,包括:人员
核查设备100,用于核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份
证是否一致;车辆识别与核查设备200,用于核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑
名单内;所述车辆识别与核查设备200,还用于识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;
如果所述核查设备查核通过且所述识别设备识别通过,则道闸抬杆。所述核查设备100核查
乘车人与身份证是否一致即核查乘车人的身份证信息是否与实时获取的乘车人身份信息
一致。所述核查设备100还需要核查当前乘车人的当前身份是否在身份黑名单内,身份黑名
单主要是指与信用系统关联、是否有犯罪前科关联等的身份黑名单信息。所述车辆识别
与核查设备200核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内,所述车辆识别与核
查设备200还识别实时获取的车牌是否在车牌黑名单内,可以理解车牌黑名单可以是车
辆违章信息、车辆违法信息等的车牌黑名单。此外,所述车辆识别与核查设备200,还
用于识别车辆是否存在危险品即是否存在国家规定的相关危险品、是否存在危爆物即
是否存在特殊气体或者辐射源等。

[0041] 通过本申请实施例中的用于道口综合检查的安保机器人系统,可在无工作人员
的条件下实现对人、车、物特征的动态快速识别与获取、证照查验、黑名单排查、套牌
检查、危爆物探测、危险评估、人机安全交互、联防联控等功能,可以在关键卡口、
道口等重点区域进行动态监控和主动防控。

[0042] 从以上的描述中,可以看出,本申请实现了如下技术效果:

[0043] 在本申请实施例中用于道口综合检查的安保机器人系统以及处理方法,采用人员核查设备,用于核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致;车辆识别与核查设备,用于核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内;所述车辆识别与核查设备,还用于识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物;如果所述核查设备均查核通过,则道闸抬杆的方式,通过无工作人员的条件下实现对人、车特征的动态快速识别与获取,达到了证照查验、黑名单排查、套牌检查、危爆物探测、危险评估、人机安全交互、联防联控等功能的目的,从而实现了在关键卡口、道口等重点区域进行动态监控和主动防控的技术效果,进而解决了道口综合检查效率低人力成本高的技术问题。

[0044] 根据本申请实施例,作为本实施例中的优选,所述核查设备100,还用于将乘车人人脸信息与身份证比对,如果不符合则在所述核查设备查核未通过;将乘车人人脸信息在身份黑名单比对,如果不符合则在所述核查设备查核未通过。

[0045] 具体地,在所述核查设备100通过人员信息采集、人脸与身份证照片比对、人脸与黑名单照片比对,如果不符合则在所述核查设备查核未通过。

[0046] 根据本申请实施例,作为本实施例中的优选,如图2所示,所述识别设备包括:车底扫查装置2001,用于识别车底是否有危险品或者探测车底是否有危爆物;如果车底扫查装置有识别出,则在所述识别设备查核未通过。

[0047] 具体地,所述车底扫查装置2001车底危险品识别、车底危爆物探测、危险综合评估、联防联控,如果车底扫查装置有识别出,则在所述识别设备查核未通过。

[0048] 根据本申请实施例,作为本实施例中的优选,如图2所示,所述识别设备包括:车辆套牌排查装置2002,用于识别车辆的车牌是否属于套牌,如果属于则在所述识别设备查核未通过。

[0049] 具体地,通过所述车辆套牌排查装置2002车牌与车牌号黑名单比对、套牌排查,如果属于则在所述识别设备查核未通过。

[0050] 根据本申请实施例,作为本实施例中的优选,如图2所示,系统还包括:柔性机械臂300,用于搭载所述人员核查设备按照实时规划的轨迹运动,定位至车窗位置。

[0051] 具体地,柔性机械臂300基于视觉的机器人在线导航、人机安全交互。避免了离线规划中效率低下、耗时长、需要手动操作等问题。

[0052] 根据本申请实施例,作为本实施例中的优选,如图2所示,系统还包括安全避碰机制,用于确保柔性机械臂300保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。

[0053] 具体地,建立人机安全交互,基于深度视觉信息采用八叉树构建避碰机制,确保柔性机械臂300始终保持在相对车辆或乘车人的安全距离范围,最大限度保证生命财产安全。

[0054] 需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0055] 根据本申请实施例,还提供了一种用于在上述系统实施的用于道口综合检查的处理方法,如图3所示,该方法括:

[0056] 步骤S100,当车辆进入检测区域,检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份;

[0057] 所述检测车辆是指,识别车辆是否存在危险品、是否存在危爆物。

[0058] 所述所述识别车辆信息是指, 核查车辆是否为套牌车辆、车牌是否在车牌黑名单内。

[0059] 所述所述识别车辆中乘车人的身份是指, 核查乘车人的当前身份是否在预存的身份黑名单内、核查乘车人与身份证是否一致。

[0060] 步骤S101, 根据识别结果判断是否将道闸抬起。

[0061] 通过上述方法, 采用无人化、自动化检查, 使得整个检查过程无需人工介入操作, 节约人力资源。通过多种技术手段综合集成和多元特征信息深度融合, 大幅提升安保机器人对人、车、物自动识别与危险评估的准确度和快速性。此外, 机器人在线导航避免了离线规划中效率低下、耗时长、需要手动操作等问题。可在无工作人员的条件下实现对人/车/物特征的动态快速识别与获取、证照查验、黑名单排查、套牌检查、危爆物探测、危险评估、人机安全交互、联防联控等功能, 可以在关键卡口、道口等重点区域进行动态监控和主动防控。

[0062] 根据本申请实施例, 作为本实施例中的优选, 根据识别结果判断是否将道闸抬起包括: 如果当车辆进入检测区域, 检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中任一项不满足预设条件, 则不将道闸抬起, 并与公安系统联防联控; 如果当车辆进入检测区域, 检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中均满足预设条件, 则将道闸抬起。

[0063] 具体地, 建立了多元信息综合的危险检查判断机制, 如果当车辆进入检测区域, 检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份中任一项不满足预设条件, 则不将道闸抬起, 并与公安系统联防联控。即需要满足所有的条件才能够将道闸抬起放行。

[0064] 根据本申请实施例, 作为本实施例中的优选, 当车辆进入检测区域, 检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份, 还包括: 按照实时规划的轨迹运动, 定位至车窗位置的步骤, 所述按照实时规划的轨迹运动, 定位至车窗位置的步骤包括: 通过构建基于深度卷积神经网络的机器视觉算法识别车窗目标, 并获取车窗相对深度相机的坐标; 根据车窗相对深度相机的坐标、深度相机相对机械臂底座的坐标建立车窗相对机械臂底座的坐标, 再进行机械臂末端运动至车窗位置的轨迹规划与轨迹跟随。

[0065] 具体地, 基于已训练的YOLO-v3车窗检测模型, 通过固定位置的深度相机识别视野内的车窗目标, 并获取车窗相对深度相机的坐标。在标定深度相机与机械臂底座位置的基础上根据已获取的车窗坐标位置计算车窗相对机械臂底座的相对位置, 并基于该实时场景的坐标关系进行机械臂末端运动至车窗位置的运动规划与轨迹跟随, 从而实现机械臂在线导航。

[0066] 根据本申请实施例, 作为本实施例中的优选, 当车辆进入检测区域, 检测车辆并识别车辆信息以及车辆中乘车人的身份, 还包括: 确保柔性机械臂300保持在相对车辆和乘车人的安全距离范围。

[0067] 具体地, 建立人机安全交互, 基于深度视觉信息采用八叉树构建避碰机制, 确保柔性机械臂300始终保持在相对车辆或乘车人的安全距离范围, 最大限度保证生命财产安全。

[0068] 如图4是, 本申请的实现场景示意图, 其中, 检查提示牌10、人员身份识别20、柔性机械臂机构30、系统控制柜40、车辆特征识别设备50、深度相机51、道闸60、检查位70、车底识别装置80、危爆物探测90。车辆特征识别设备50用于识别车辆特征, 包括车牌、车型、车身颜色。车底识别装置80用于识别车底危险品扫查; 危爆物探测90用于进行特殊气体与辐射

检测。

[0069] 在实现场景的功能包括：基于机器视觉的机械臂在线导航、人机安全交互、人、车、物多元信息采集、人脸与身份证照片比对、人脸与黑名单照片比对、车牌与车牌号黑名单比对、套牌排查、车底危险品识别、车底危爆物探测、危险综合评估、联防联控。

[0070] 如图5所示，是本申请的实现原理示意图，整个检查工作为无人化、自动化过程，即车底检查系统自动扫查和判别危险品、车辆特征识别设备自动识别和比对车辆特征、机械臂自主寻找并导航至车窗位置、人证核查设备自动识别和比对人员信息、总控系统自动进行危险综合评估、道闸自动抬起或联防联控。

[0071] 当流程开始，启动安防检查系统和机器人系统（主要是柔性机械臂），当车辆进入检测区，开始进行车底扫查、车辆特征识别、乘车人识别，并将识别到的信息传输至总控系统即上位机。通过上位机调用人员黑名单库、车牌黑名单库和车辆信息库进行对应的黑名单信息查询。通过上位机进行如下的处理：

[0072] (1) 车底危险品识别

[0073] (2) 车底危爆物探测

[0074] (3) 人脸与身份证照片对比

[0075] (4) 人脸与黑名单照片对比

[0076] (5) 车牌与车牌黑名单对比

[0077] (6) 套牌排查

[0078] 如果上述(1)-(6)全部合格，则道闸抬起车辆放行，如果不合格则道闸不抬起同时触发报警，联防联控。

[0079] 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本申请各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本申请不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0080] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

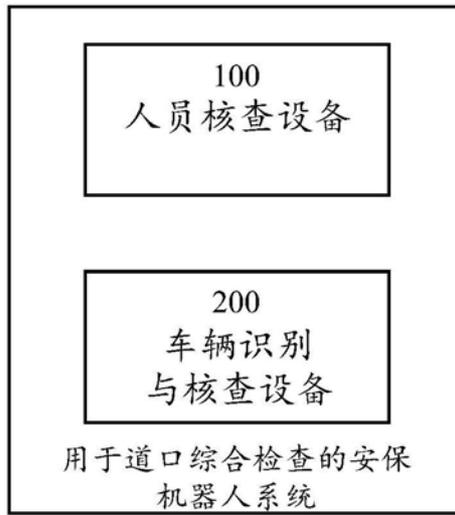


图1

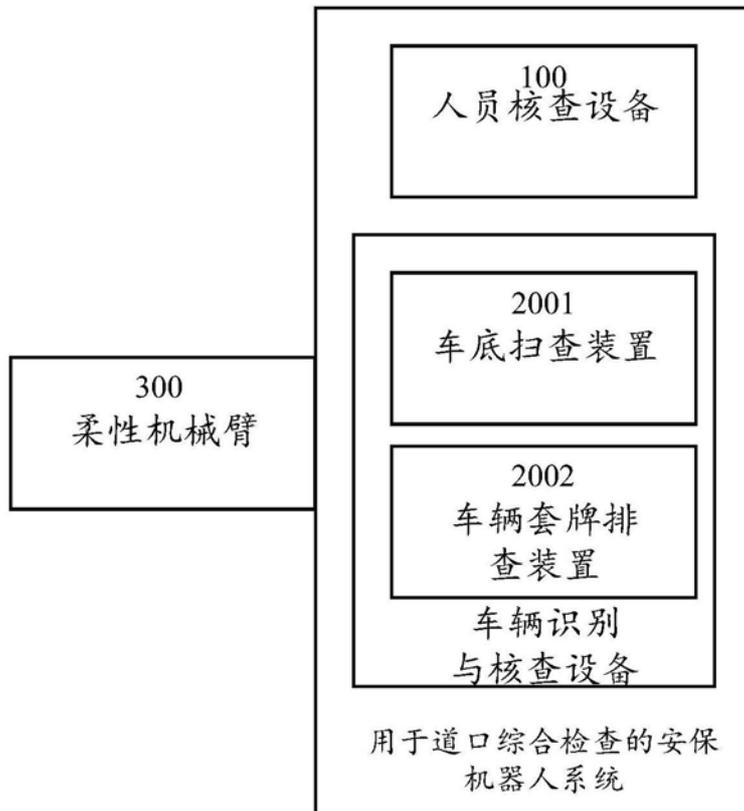


图2

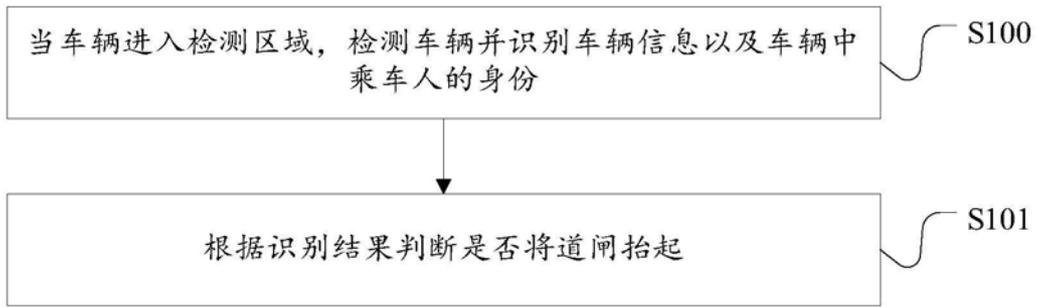


图3

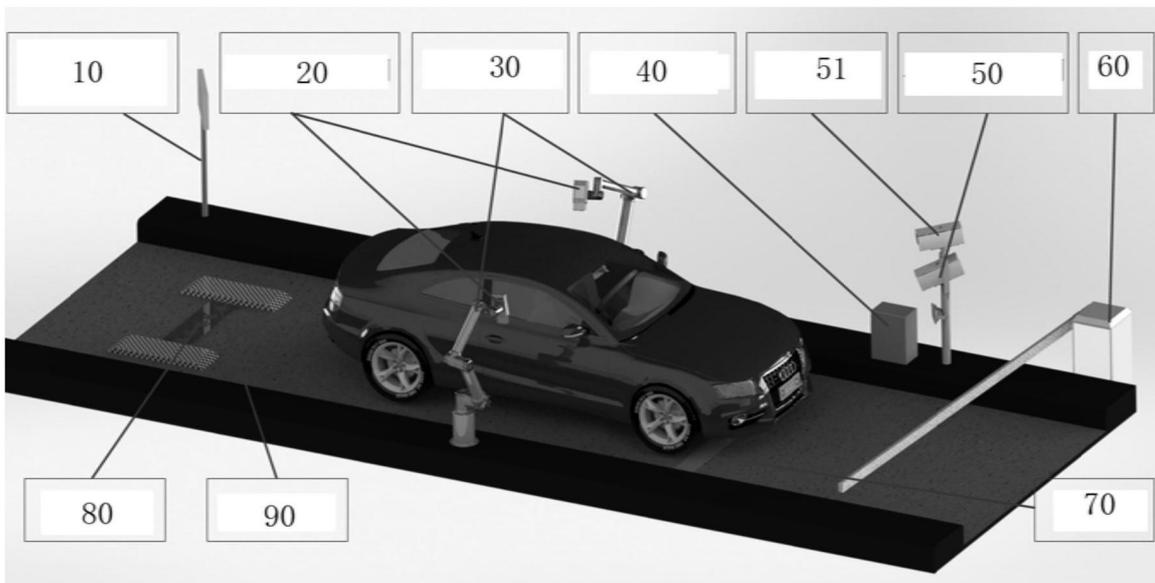


图4

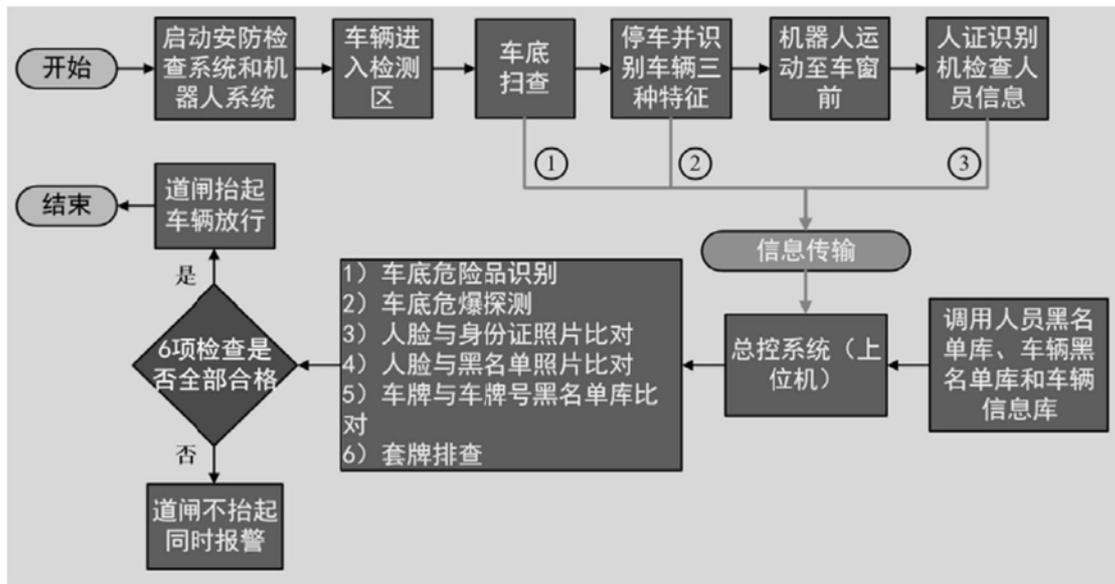


图5