



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111916219 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202010694089.1

G01K 13/00 (2021.01)

(22) 申请日 2020.07.17

G01N 33/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06V 40/16 (2022.01)

申请公布号 CN 111916219 A

G06V 10/764 (2022.01)

(43) 申请公布日 2020.11.10

(56) 对比文件

CN 102147835 A, 2011.08.10

(73) 专利权人 深圳中集智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南

海大道1057号科技大厦二期A座102室

审查员 吕健

(72) 发明人 吕洁印 赵祥模 周受钦

(74) 专利代理机构 深圳市联鼎知识产权代理有

限公司 44232

专利代理师 王苗

(51) Int. Cl.

G16H 50/80 (2018.01)

G01J 5/48 (2022.01)

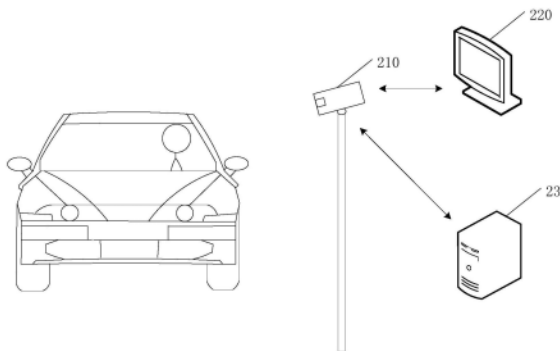
权利要求书4页 说明书16页 附图3页

(54) 发明名称

检验检疫智能安全预警方法、装置及电子系统

(57) 摘要

本申请涉及检验检疫领域,尤其涉及一种检验检疫智能安全预警方法、装置及电子系统。该方法包括:获取待检测对象的面部红外热像图;基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标;基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标;通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温;根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温;基于目标体温,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。该方法能够自动对来往的车辆中的司机和乘客进行体温测量,节约人力资源,同时减少人员接触,降低疫情扩散的风险。



1. 一种检验检疫智能安全预警方法,其特征在于,包括:

获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中,所述拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且所述黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄;

分别对所获取的黑体红外热像图以及标准图像进行处理,得到两个图像对应的两个黑体温度,计算两个黑体温度的差值得到待校准温度,其中,所述标准图像为预先设置的黑体红外热像图;

获取外部环境参数,其中,所述外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项;

根据所述外部环境参数与拍摄标准图像时的外部环境参数之间的差异以及所述待校准温度,计算出外部环境参数变化与所述待校准温度之间的关系,并且基于所述关系调整拍摄参数,使得拍摄到的黑体红外热像图与所述标准图像相同;

获取待检测对象的面部红外热像图,其中,所述面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

对所述面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图;

对所述HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到所述待检测对象的面部轮廓;

将掩模处理后的面部红外热像图划分为多个网格,并将所述多个网格的坐标作为多层前馈神经网络的输入;

通过所述多层前馈神经网络输出识别的面部特征的所在网格,并且将所述所在网格中心位置的位置坐标作为所述面部特征的位置坐标;

根据至少一个所述面部特征的位置坐标以及与所述面部轮廓的相对位置以及面部黄金比例,定位额头区域的位置坐标;

通过温度检测模型获取针对于所述额头区域的位置坐标的待调节体温;

获取多组环境温度;

通过PSO-BP神经网络算法对所述多组环境温度的数值进行处理,确定第一补偿温度;

获取红外热成像装置的温度值作为第二补偿温度;

对第一补偿温度和第二补偿温度求和,确定补偿温度;

对所述待调节体温与加权后的所述补偿温度求和,得到目标体温;

当车辆驶入检测车道之前拍摄所述待检测对象的人脸图像和所述待检测对象驾驶的车辆的车辆图像并记录拍摄时间;

对所述车辆图像进行图像识别,以获得车辆的识别结果;

基于所述识别结果,获取系统中保存的车辆信息;

对所述人脸图像进行人脸识别,得到所述待检测对象所对应的身份识别结果;

获取所述拍摄时间与当前时间最近并且尚未建被用于建立对应关系的车辆图像作为对应的车辆图像;

对于所述身份识别结果以及对所述车辆信息建立对应关系;

若所述目标体温大于或等于体温阈值,则向服务器发送所述待检测对象所对应的身份识别结果以及与所述身份识别结果对应的所述车辆信息,以使所述服务器根据所述身份识

别结果以及所述车辆信息进行安全预警,其中,所述身份识别结果包括身份信息;

其中,所述对所述人脸图像进行人脸识别,得到所述待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

对于待处理人脸图像进行人脸三维变换,得到预处理人脸图像;

根据所述预处理人脸图像以及K个特征点,生成所述人脸图像所对应的三维人脸模型以及所述人脸图像的角度信息;

根据所述三维人脸模型以及所述人脸图像的角度信息,确定第一特征向量;

将所述第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定所述人脸图像所对应的所述身份识别结果,其中,所述N为大于或等于1的整数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取待检测对象的面部红外热像图之前,所述方法还包括:

获取待检测对象的待检测车辆的车牌信息,其中,所述待检测车辆为待检测对象驾驶的车辆;

根据所述车牌信息确定所述待检测车辆的车身高度和座位高度;

基于所述车身高度和所述座位高度,对所述拍摄参数进行调整。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述人脸图像进行人脸识别,得到所述待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

对所述人脸图像进行人脸检测,得到人脸检测结果;

基于所述人脸检测结果进行人脸跟踪操作,得到人脸跟踪结果;

基于所述人脸检测结果以及所述人脸跟踪结果,对所述人脸图像进行人脸比对,得到所述待检测对象所对应的所述身份识别结果。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定所述人脸图像所对应的所述身份识别结果,包括:

分别提取所述N张备案人脸图像中每张备案人脸图像所对应的第二特征向量,以得到N个第二特征向量;

将所述第一特征向量与所述N个第二特征向量中的每个第二特征向量进行相似度比对,分别得到N个相似度分值;

从所述N个相似度分值中获取最大相似度分值,其中,所述最大相似度分值为所述比对结果,且所述最大相似度分值对应于目标备案人脸图像;

若所述最大相似度分值大于或等于相似度阈值,则确定所述人脸图像所对应的所述身份识别结果为所述目标备案人脸图像所对应的身份信息。

5. 一种检验检疫智能安全预警装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中,所述拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且所述黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄;

确定模块,用于分别对所获取的黑体红外热像图以及标准图像进行处理,得到两个图像对应的两个黑体温度,计算两个黑体温度的差值得到待校准温度,其中,所述标准图像为预先设置的黑体红外热像图;

所述获取模块还用于获取外部环境参数,其中,所述外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项;

调整模块,用于根据所述外部环境参数与拍摄标准图像时的外部环境参数之间的差异以及所述待校准温度,计算出外部环境参数变化与所述待校准温度之间的关系,并且基于所述关系调整拍摄参数,使得拍摄到的黑体红外热像图与所述标准图像相同;

所述获取模块还用于获取待检测对象的面部红外热像图,其中,所述面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

所述获取模块,还用于基于所述面部红外热像图,获取所述待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标;

颜色空间转换子模块,用于对所述面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图;

掩模子模块,用于对所述HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到所述待检测对象的面部轮廓;

定子模块,用于将掩模处理后的面部红外热像图划分为多个网格,并将所述多个网格的坐标作为多层前馈神经网络的输入,通过所述多层前馈神经网络输出识别的面部特征的所在网格,并且将所述所在网格中心位置的位置坐标作为所述面部特征的位置坐标,根据至少一个所述面部特征的位置坐标以及与所述面部轮廓的相对位置以及面部黄金比例,定位额头区域的位置坐标;

所述获取模块,还用于通过温度检测模型获取针对于所述额头区域的位置坐标的待调节体温;

调节模块,用于获取多组环境温度,通过PSO-BP神经网络算法对所述多组环境温度的数值进行处理,确定第一补偿温度,获取红外热成像装置的温度值作为第二补偿温度,对第一补偿温度和第二补偿温度求和,确定补偿温度,对所述待调节体温与加权后的所述补偿温度求和,得到目标体温;

预警模块,用于当车辆驶入检测车道之前拍摄所述待检测对象的人脸图像和所述待检测对象驾驶的车辆的车辆图像并记录拍摄时间,对所述车辆图像进行图像识别,以获得车辆的识别结果,基于所述识别结果,获取系统中保存的车辆信息,对所述人脸图像进行人脸识别,得到所述待检测对象所对应的身份识别结果,获取所述拍摄时间与当前时间最近并且尚未建被用于建立对应关系的车辆图像作为对应的车辆图像,对于所述身份识别结果以及对所述车辆信息建立对应关系,若所述目标体温大于或等于体温阈值,则向服务器发送所述待检测对象所对应的身份识别结果以及与所述身份识别结果对应的所述车辆信息,以使所述服务器根据所述身份识别结果以及所述车辆信息进行安全预警,其中,所述身份识别结果包括身份信息;

其中,所述对所述人脸图像进行人脸识别,得到所述待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

对于待处理人脸图像进行人脸三维变换,得到预处理人脸图像;

根据所述预处理人脸图像以及K个特征点,生成所述人脸图像所对应的三维人脸模型以及所述人脸图像的角度信息;

根据所述三维人脸模型以及所述人脸图像的角度信息,确定第一特征向量;

将所述第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定所述人脸图像所对应的所述身份识别结果,其中,所述N为大于或等于1的整数。

6. 一种检验检疫智能安全预警电子系统,其特征在于,包括:

处理器;以及

存储器,用于存储所述处理器的可执行指令;

其中,所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行权利要求1至4中任意一项所述的检验检疫智能安全预警方法。

检验检疫智能安全预警方法、装置及电子系统

技术领域

[0001] 本申请涉及检验检疫领域,尤其涉及一种检验检疫智能安全预警方法、装置及电子系统。

背景技术

[0002] 现代快捷的交通方式促进了人群在全世界范围的快速流动,也加速了传染病在全球传播的速度。正是这种全球传播的特性,使传染病随时会突破国界传入我国境内,国境口岸卫生检疫作为防控输入性传染病的第一道防线,司机是高易感人群。如何在口岸发现有症状人员的基础上全面收集来自疫区入境人员的信息,显得尤为重要。

[0003] 为了更全面地收集通关人员的体温信息,可以在通关口安排工作人员对来往车辆中的司机和乘客进行体温测量,一旦发现存在体温异常的情况,工作人员将上报给相关部门,并进行后续处理。

[0004] 然而,人工检测的方式不但存在检测效率低下的问题,而且工作人员也面临着可能被感染的风险。

发明内容

[0005] 基于上述技术问题,本申请提供一种检验检疫智能安全预警方法、装置及电子系统,以自动对来往的车辆中的司机和乘客进行体温测量,节约人力资源,同时减少人员接触,降低疫情扩散的风险。

[0006] 本申请的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本申请的实践而习得。

[0007] 根据本申请实施例的一个方面,提供一种检验检疫智能安全预警方法,包括:

[0008] 获取待检测对象的面部红外热像图以及人脸图像,其中,面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

[0009] 基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标;

[0010] 基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标;

[0011] 通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温;

[0012] 根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温;

[0013] 基于目标体温以及人脸图像,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。

[0014] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,获取待检测对象的面部红外热像图之前,方法还包括:

[0015] 获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄;

[0016] 基于黑体红外热像图以及标准图像,通过温度检测模型确定针对于内置黑体的待

校准温度,其中,标准图像为预先设置的图像;

[0017] 获取外部环境参数,其中,外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项;

[0018] 根据外部环境参数以及对待校准温度,对拍摄参数进行调整。

[0019] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标,包括:

[0020] 对面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图;

[0021] 对HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到待检测对象的面部轮廓;

[0022] 通过多层前馈神经网络定位待检测对象的至少一种面部特征的位置坐标。

[0023] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,基于目标体温以及人脸图像,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警,包括:

[0024] 对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,其中,身份识别结果与车辆信息具有对应关系;

[0025] 若目标体温大于或等于体温阈值,则向服务器发送待检测对象所对应的身份识别结果以及与身份识别结果对应的车辆信息,以使服务器根据身份识别结果以及车辆信息进行预警登记,其中,身份识别结果包括身份信息。

[0026] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,获取待检测对象的面部红外热像图之前,该方法还包括:

[0027] 获取待检测对象的待检测车辆的车牌信息,其中,待检测车辆为待检测对象驾驶的车辆;

[0028] 根据车牌信息确定待检测车辆的车身高度和座位高度;

[0029] 基于车身高度和座位高度,对拍摄参数进行调整。

[0030] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

[0031] 对人脸图像进行人脸检测,得到人脸检测结果;

[0032] 基于人脸检测结果进行人脸跟踪操作,得到人脸跟踪结果;

[0033] 基于人脸检测结果以及人脸跟踪结果,对人脸图像进行人脸比对,得到待检测对象所对应的身份识别结果。

[0034] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

[0035] 对人脸图像进行特征点提取,得到待处理人脸图像,其中,待处理人脸图像包括K个特征点,K为大于1的整数;

[0036] 对于待处理人脸图像进行人脸三维变换,得到预处理人脸图像;

[0037] 根据预处理人脸图像以及K个特征点,生成人脸图像所对应的三维人脸模型以及人脸图像的角度信息;

[0038] 根据三维人脸模型以及人脸图像的角度信息,确定第一特征向量;

[0039] 将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,其中,N为大于或等于1的整

数。

[0040] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,包括:

[0041] 分别提取N张备案人脸图像中每张备案人脸图像所对应的第二特征向量,以得到N个第二特征向量;

[0042] 将第一特征向量与N个第二特征向量中的每个第二特征向量进行相似度比对,分别得到N个相似度分值;

[0043] 从N个相似度分值中获取最大相似度分值,其中,最大相似度分值为比对结果,且最大相似度分值对应于目标备案人脸图像;

[0044] 若最大相似度分值大于或等于相似度阈值,则确定人脸图像所对应的身份识别结果为目标备案人脸图像所对应的身份信息。

[0045] 根据本申请实施例的一个方面,提供一种检验检疫智能安全预警装置,包括:

[0046] 获取模块,用于获取待检测对象的面部红外热像图,其中,面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

[0047] 获取模块,还用于基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标;

[0048] 计算模块,用于基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标;

[0049] 获取模块,还用于通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温;

[0050] 调节模块,用于根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温;

[0051] 预警模块,用于基于目标体温,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。

[0052] 根据本申请实施例的一个方面,提供一种检验检疫智能安全预警电子系统,该检验检疫智能安全预警电子系统包括:处理器;以及存储器,用于存储处理器的可执行指令;其中,该处理器配置为经由执行可执行指令来执行如以上技术方案中的安全预警的方法。

[0053] 根据本申请实施例的一个方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,当该计算机程序被处理器执行时实现如以上技术方案中的安全预警的方法。

[0054] 在本申请的实施例中,通过面部红外热像图直接获得待检测对象额头的待调节体温,并基于周围环境的大气温度参数对待调节体温进行调节,然后基于调节得到的目标体温以及待检测对象的人脸图像判断是否进行安全预警。上述方案可以应用于海关口岸、加油站、高速收费站以及小区和办公楼的停车场等多种场所和场景,能够自动对来往的车辆中的司机和乘客进行体温测量,节约人力资源,同时减少人员接触,降低疫情扩散的风险。

[0055] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0056] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0057] 图1示意性地示出了本申请技术方案在一个应用场景中的示例性系统构架示意图;

[0058] 图2示意性地示出了本申请技术方案在一个应用场景的示意图;

[0059] 图3示意性地示出了本申请实施例中提供的检验检疫智能安全预警方法的步骤流程图;

[0060] 图4示意性地示出了本申请实施例中检验检疫智能安全预警装置的组成框图;

[0061] 图5示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0062] 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范例;相反,提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整,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。

[0063] 此外,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例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本申请的各方面。

[0064] 附图中所示的方框图仅仅是功能实体,不一定必须与物理上独立的实体相对应。即,可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0065] 附图中所示的流程图仅是示例性说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解,而有的操作/步骤可以合并或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0066] 图1示意性地示出了本申请技术方案在一个应用场景中的示例性系统构架示意图。如图1所示,系统架构100可以包括红外热成像装置110、人脸识别装置120、测温补偿装置130、控制器140、光线补偿装置150、人机交互装置160以及远程服务器170。红外热成像装置110具体可以是红外热像仪,其主要通过红外相机实现热成像功能。红外热像仪通常还包括可见光相机。红外热成像装置110可以通过有线或无线的方式与控制器140电连接,以将其拍摄的红外热像图发送至控制器140。

[0067] 人脸识别装置120通常由镜头和主机组成。主机用于控制镜头121拍摄位于预设区域内的目标的图像,进而获取该目标的人脸图像。人脸识别装置120的主机可以将所获取的人脸图像输送至控制器140。

[0068] 测温补偿装置130用于检测温度补偿信息。温度补偿信息包括预设区域的环境温度、环境湿度以及人体和红外热成像装置110之间的距离等信息。具体地,测温补偿装置130

包括环境温度传感器、湿度传感器以及测距传感器。测温补偿装置130可以与控制器140电连接,以进行信息交互。

[0069] 控制器140用于控制整体系统的运行。控制器140与红外热成像装置110、人脸识别装置120、测温补偿装置130、光线补偿装置150、人机交互装置160以及远程服务器170电连接。控制器140按照预定的控制程序通过指令与红外热成像装置110、人脸识别装置120、测温补偿装置130以及光线补偿装置150装置进行通信以指示相应装置采集检测信息。控制器140对检测信息进行分析得到安全预警结果并且与人机交互装置160以及远程服务器170进行通信以进行展示或者上传存储等操作。

[0070] 光线补偿装置150可以包括光线发生器(例如LTD灯)、用于感测预设区域的光线强度的光线传感器以及光线补偿控制器。光线补偿装置150和控制器140电连接以进行通信。光线补偿控制器与光线发生器和光线传感器分别电连接。光线补偿控制器根据光线传感器的测量数据调整光线发生器的发光强度来补偿预定测量区域内的光照强度,以使预定测量区域的光线强度满足人脸识别装置120的要求。

[0071] 人机交互装置160可以是触摸屏显示屏并且与控制器140电连接以输入和展示指令或信息。人机交互装置160可以显示红外热成像装置110获取的红外热像图以及人脸识别装置120获取的人脸图像,以及测温检测结果以及预警提示等信息。

[0072] 远程服务器170包含人脸以及登记信息等信息数据库并且与控制器140通信,以提供人脸识别所需要的对比信息和其他相关信息(例如,人员登记信息、申报信息以及相关的车辆信息等),以及接收控制器140发送的登记和预警信息并进行记录。

[0073] 图1所示的系统架构100可以设置在海关或边境的关口通道、高速公路出入口或者公安检查站等车辆通行的应用场景,以检测过往的人员的体温,以对出入境人群进行疫情监管。

[0074] 图2示意性地示出了本申请技术方案在一个应用场景的示意图。如图2所示,本申请技术方案可以应用于边境关口通道,在该应用场景中,当车辆行驶到预定的检测位置时,检验检疫智能安全预警装置210启动光线补偿装置根据当前环境进行光照补偿。随后,红外热成像装置以及人脸识别装置对司机进行拍照,以获取司机面部的红外热像图以及人脸图像。在获取到红外热像图以及人脸图像后,检验检疫智能安全预警装置210根据红外热像图获得司机体温,随后根据测温补偿装置所获取的温度补偿信息随司机体温进行调节。最后根据调节后的司机体温判断是否需要进行预警,并把结果发送到人机交互装置220,如果需要进行预警的话,还可以把预警结果发送到远程服务器230以进行记录。在本申请的实施例中,检验检疫智能安全预警装置也可以简称为安全预警装置。

[0075] 下面结合具体实施方式对本申请提供的技术方案做出详细说明。

[0076] 图3示意性地示出了本申请实施例中提供的车辆预警提示方法的步骤流程图,如图3所示,该检验检疫智能安全预警方法主要可以包括以下步骤:

[0077] 步骤S310.获取待检测对象的面部红外热像图,其中,面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

[0078] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置获取待检测对象的面部红外热像图,其中,面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图。待检测对象可以是车辆的驾驶人员或者乘车人员,也可以是步行通过检测区域的人员。具体地,检验检疫智能安全预警装

置会对待检测区域进行持续监控。当待检测目标进入待检测区域后,检验检疫智能安全预警装置可以通过可见光摄像头、距离检测装置以及红外热像装置计算待检测目标的人脸的位置,并且相应地调整红外热像装置的高度,以确保所拍摄的面部红外热像图中包括待检测对象的整张面部,进而也包括待检测对象的额头区域。随后,检验检疫智能安全预警装置将控制红外热像装置对待检测目标进行连续拍摄,得到拍摄结果图像集合,并且从拍摄结果图像集合中确定拍摄结果,并输出面部红外热像图。确定拍摄结果可以采用相邻对比的方式,例如,将拍摄结果图像集合中拍摄时间相邻的图像进行对比,以此获得图像差异,并且将与相邻图像相比变化幅度最小的图像作为获取结果。在一个实施例中,面部红外热像图可以是多张图像。

[0079] 步骤S320.基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标。

[0080] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标。至少一种面部特征指的是面部器官或面部结构,例如双眼、鼻尖、左嘴角、右嘴角、眉心或者下巴等。具体地,检验检疫智能安全预警装置可以通过对所得获得面部红外热像图进行颜色空间转件以及掩模处理,得到面部轮廓的图像。然后基于面部轮廓图像,检验检疫智能安全预警装置可以利用预先构建的神经网络模型获得面部特征在面部红外热像图中的坐标位置,例如将面部红外热像图划分为多个网格,然后将多个网格的坐标作为神经网络模型的输入,神经网络模型经过计算输出识别的面部特征的中心坐标,完成对面部特征的位置坐标的定位。

[0081] 步骤S330.基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标。

[0082] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标。其中,位置坐标指的是在面部红外热像图中的坐标,额头区域的位置坐标为人脸额头区域中任意位置的坐标。在一个实施例中,该额头区域的位置坐标是额头区域中心位置的位置坐标。

[0083] 具体地,由于人脸五官位置在面部上分布位置存在一定规律性,因此,可以根据所获得的至少一个面部特征的位置坐标以及其与面部轮廓的相对位置以及面部黄金比例,定位额头区域的位置坐标。

[0084] 步骤S340.通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温。

[0085] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温。其中,温度检测模型基于机器学习技术实现,并且利用实际采集的司机面部红外热像图以及对应的司机体温进行训练。温度检测模型根据额头区域的位置坐标,获取面部红外热像图中对应位置的额头温度,并且根据该额头温度以及辐射功率与温度的关系,计算对应的人体的体温作为待调节体温。在获取额头温度时,温度检测模型可以在以该坐标为圆心且预设距离为半径区域内随机选取若干位置获取多个温度,并将所获得的多个温度的平均值或者其中的最大值作为额头温度。上述的预设距离可以根据面部红外热像图的分辨率以及经验确定,例如可以为50个像素。

[0086] 步骤S350.根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温。

[0087] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温。其中,大气温度参数可以是检测区域的温度或湿度等信息。在实际应用中,由于现场环境温度、设备自身发热以及待检测目标与检测设备之间的距离不同,计算得到的人体温度可能会产生偏差,因此,对待检测目标进行直接测量得到的体温需要进行适当的调节。具体地,检验检疫智能安全预警装置对于检测区域获取多组环境温度的数值,随后,通过PSO-BP神经网络算法对多组环境温度的数值进行处理,以确定第一补偿温度。检验检疫智能安全预警装置还获取红外热成像装置的温度值作为第二补偿温度。第二补偿温度可以由红外热成像装置自身直接获取。

[0088] 对第一补偿温度和第二补偿温度求和可以确定补偿温度。目标体温可以是待调节体温与补偿温度的和,还可以是待调节体温与加权后的补偿温度的和。

[0089] 步骤S360. 基于目标体温,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。

[0090] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置基于目标体温判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。具体地,通过将目标体温与预设的体温阈值进行比较,以确定待检测对象的体温是否异常。安全预警的具体方式可以通过人机交互界面展示预警提示、播放预警声音以及发送信息到远程服务器以进行远程预警的方式。

[0091] 在本申请的实施例中,通过面部红外热像图直接获得待检测对象额头的待调节体温,并基于周围环境的大气温度参数对待调节体温进行调节,然后基于调节得到的目标体温以及待检测对象的人脸图像判断是否进行安全预警,以此能够自动对来往的车辆中的司机和乘客进行体温测量,节约人力资源,同时减少人员接触,降低疫情扩散的风险。

[0092] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,上述步骤S310. 获取待检测对象的面部红外热像图之前,该方法还包括:

[0093] 步骤S301. 获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中,拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄;

[0094] 步骤S302. 基于黑体红外热像图以及标准图像,通过温度检测模型确定针对于内
置黑体的待校准温度,其中,标准图像为预先设置的图像;

[0095] 步骤S303. 获取外部环境参数,其中,外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项;

[0096] 步骤S304. 根据外部环境参数以及待校准温度,对进行拍摄参数调整。

[0097] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中,拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄。拍摄参数指的是用于拍摄红外热像图的设备的配置参数,该拍摄参数需要根据拍摄环境进行设置和调整。黑体是一个恒定温度的热辐射源。在实际应用中,用于拍摄红外热像图的设备由于环境参数的变化导致拍摄结果与实际温度出现偏差。从黑体红外热像图中获取的黑体温度可以评估用于拍摄红外热像图的红外设备的拍摄结果是否准确。

[0098] 检验检疫智能安全预警装置基于黑体红外热像图以及标准图像,通过温度检测模型确定针对于内
置黑体的待校准温度。标准图像是预先获取的黑体红外热像图。检验检疫智能安全预警装置分别对黑体红外热像图以及标准图像进行处理,得到两个图像对应的两

个黑体温度。计算两个黑体温度的差值可以得到待校准温度。

[0099] 检验检疫智能安全预警装置还获取外部环境参数,其中,外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项。距离参数具体地指的是检验检疫智能安全预警装置与黑体之间的距离。

[0100] 在获得待校准温度以及外部环境参数后,检验检疫智能安全预警装置根据外部环境参数以及待校准温度,对进行拍摄参数调整。具体地,根据外部环境参数与拍摄标准图像时的外部环境参数之间的差异以及待校准温度,可以计算出外部环境参数变化与待校准温度之间的关系,并且基于此关系调整拍摄参数,使得拍摄到的黑体红外热像图与标准图像相同,以确保拍摄结果的准确。

[0101] 在本申请的实施例中,在正式对待检测目标进行检测前,先对拍摄参数进行调整,能够避免由于检测环境的变化而导致红外热像图拍摄结果不准,有利于提高目标体温的准确度。

[0102] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,上述步骤S310.获取待检测对象的面部红外热像图之前,该方法还包括:

[0103] 步骤S306.获取待检测对象的待检测车辆的车牌信息,其中,待检测车辆为待检测对象驾驶的车辆;

[0104] 步骤S307.根据车牌信息确定待检测车辆的车身高度和座位高度;

[0105] 步骤S308.基于车身高度和座位高度,对拍摄参数进行调整,以使。

[0106] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置获取待检测对象的待检测车辆的车牌信息,其中,待检测车辆为待检测对象驾驶的车辆。具体地,待检测对象驾驶车辆行驶到预定的检测位置的过程中,检验检疫智能安全预警装置可以通过摄像头等拍摄装置拍摄车辆的车头图片或车尾图片,并对车头图片或车尾图片进行图像识别,以获得车牌信息。基于所获得的车牌信息,检验检疫智能安全预警装置可以确定待检测车辆的车身高度和座位高度。具体地,待检测车辆的车牌信息、车型以及车辆品牌等可以被预先存储安全预警装置的存储器中,或者,安全预警装置可以与车辆管理部门的管理系统通信并根据车牌信息查询车型以及车辆品牌信息。基于车型以及车辆品牌,可以确定该待检测车辆对应的车身高度和座位高度。具体车辆品牌的具体车型对应的车身高度和座位高度可以从车辆的设计和生产厂家获取并预先存储在安全预警装置中。基于车身高度和座位高度,检验检疫智能安全预警装置对拍摄参数进行调整。具体地,安全预警装置可以调整获取面部红外热像图的高度。例如,用于获取红外热像图的红外热像装置可以具有定位装置。该定位装置根据车身高度和座位高度,将红外热像装置的高度进行升降,以使得后续拍摄面部红外热像图时,拍摄高度与待检测对象的面部高度一致。这样,在获取面部热像图时,红外热像装置可以正对待检测对象,以获取正脸的面部红外热像图。

[0107] 在本申请的实施例中,在获取面部红外热像图之前,根据车辆的高度和座位高度,调整拍摄高度,以便获取面部红外热像图为正面图像,以此避免由于拍摄角度不当造成待检测对象的面部被遮挡而无法正确拍摄到面部红外热像图,有利于方法的稳定性。

[0108] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,步骤S320.基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标,包括:

[0109] 步骤S321.对面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图;

[0110] 步骤S322.对HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到待检测对象的面部轮廓;

[0111] 步骤S323.通过多层前馈神经网络定位待检测对象的至少一种面部特征的位置坐标。

[0112] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置对面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图。检验检疫智能安全预警装置采集的热红外图像为红绿蓝RGB颜色空间的图像,即三基色空间,任何一种颜色都可以由该三种颜色混合而成。然而一般对颜色空间的图像进行有效处理都是在色调-饱和度-亮度(Hue, Saturation, Value, HSV)颜色空间进行的,HSV颜色空间是根据颜色的直观特性创建的一种颜色空间,也称六角锥体模型。具体的,检验检疫智能安全预警装置将热红外图像使用opencv库的颜色空间转换函数将面部红外热像图从RGB颜色空间转换为HSV颜色空间。

[0113] 然后,检验检疫智能安全预警装置对HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到待检测对象的面部轮廓。掩模处理是用选定的图像、图形或物体,对待处理的图像进行遮挡,来控制图像处理的区域或处理过程的一种操作。对于转换后的HSV图像,可以通过设置HSV图像亮度的取值范围来获得掩模,然后采用二值化函数对转换后的面部红外热像图进行掩模处理,得到待检测对象的面部轮廓。

[0114] 检验检疫智能安全预警装置通过多层前馈神经网络定位待检测对象的至少一种面部特征的位置坐标。具体地,首先,需要将红外图像划分为多个网格,并将多个网格的坐标作为多层前馈神经网络的输入;多层前馈神经网络输出识别的面部特征的所在网格,并且网格中心位置的位置坐标作为该面部特征的位置坐标。多层前馈神经网络需要预先进行训练,训练方式可以采用常见的模型训练方式,此处不再赘述。

[0115] 在本申请的实施例中,通过颜色空间转换、掩模处理以及多层前馈神经网络模型获得面部轮廓以及面部特征的位置坐标,可以准确识别红外热像图中面部特征的位置,提高温度检测的准确度。

[0116] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,步骤S360.基于目标体温,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警,包括:

[0117] 步骤S361.拍摄待检测对象的人脸图像;

[0118] 步骤S362.对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,其中,身份识别结果与车辆信息具有对应关系;

[0119] 步骤S363.若目标体温大于或等于体温阈值,则向服务器发送待检测对象所对应的身份识别结果以及与身份识别结果对应的车辆信息,以使服务器根据身份识别结果以及车辆信息进行安全预警,其中,身份识别结果包括身份信息。

[0120] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置首先拍摄待检测对象的人脸图像。应理解,在实际应用中,人脸图像可以与面部红外热像图同时拍摄。获取人脸图像后,检验检疫智能安全预警装置基于人脸图像,对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,其中,身份识别结果与车辆信息具有对应关系。人脸识别可以通过人脸识别模型完成,其中,主要包括人脸检测、人脸跟踪以及人脸比对三个部分。人脸检测用于判断

在动态的场景与复杂的背景中是否存在人脸,并且在存在的情况下将人脸从图像中分离出来。人脸跟踪用于对被检测到的人脸进行动态目标跟踪。具体采用基于模型的方法或基于运动与模型相结合的方法。在一个实施例中,还可以结合肤色进行跟踪。人脸对比用于对被检测到的人脸像进行身份确认或在人脸库中进行目标搜索,即将采样到的人脸与库存的人脸依次进行比对,并找出最佳的匹配对象。

[0121] 身份识别结果与车辆信息之间的对应关系可以在每次检测前临时确定。例如,安全预警装置在进行检测之前,预先拍摄待检测对象驾驶的车辆的车辆图像,并对车辆图像进行图像识别,已获得车辆的识别结果,例如包括车牌号、车辆颜色、款式和类型等。基于识别结果可以获取系统中保存的车辆信息。在进行人脸识别,确定待检测对象的身份识别结果后,可以对于该身份识别结果以及对所获取的车辆信息建立对应关系。具体地,可以根据时间关系来确定对应的身份识别结果以及车辆信息。例如,当车辆驶入检测车道之前拍摄车辆图像并记录拍摄时间,随后,在确定身份识别结果后,获取与拍摄时间与当前时间最近并且尚未建被用于建立对应关系的车辆图像作为对应的车辆图像以建立对应关系的操作。在一个实施例中,车辆图像可以在与人脸图像同时获得,并一起进行图像识别过程。在另一个实施例中,车辆信息与身份信息的关系为预先存储在数据库中的信息。

[0122] 基于待检测对象的目标体温,检验检疫智能安全预警装置可以判断该对象是否满足预警条件。若目标体温大于或等于体温阈值,则检验检疫智能安全预警装置可以确定预警条件被满足,则向服务器发送待检测对象所对应的身份识别结果以及与身份识别结果对应的车辆信息,以使服务器根据身份识别结果以及车辆信息进行安全预警。身份识别结果包括身份信息,身份信息具体可以是例如身份证号码、通行证号码或者护照号等可以直接确定待检测对象身份的信息,也可以是姓名、户籍地等身份相关信息。

[0123] 车辆信息是待检测对象预先备案的信息。服务器基于待检测身份信息以及车辆信息,可以确定待检测对象是否具有对应的通过权限。具体地,若存在车辆信息,但不存在待检测对象的备案人脸图像,将待检测对象的人脸图像保存在服务器中。若存在车辆信息,且存在待检测对象的备案人脸图像,则向检验检疫智能安全预警装置发送验证通过消息,以指示检验检疫智能安全预警装置提示待检测对象可以通过。若不存在车辆信息,且不存在待检测对象的备案人脸图像,则可以向管理人员的终端发送消息,以提示管理人员进行人工登记或者临场处理。若不存在车辆信息,但存在待检测对象的备案人脸图像,则对车辆信息进行记录,并且向管理终端发送消息以进行通过审批流程。

[0124] 在本申请的实施例中,通过对待检测对象进行人脸识别,得到待检测对象的身份信息和车辆信息,可以在确定出现体温异常时,根据身份信息和车辆信息进行预警提示,有利于对待检测对象的行程信息进行跟踪,提升预警效率。

[0125] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,步骤S362.对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

[0126] 步骤S3621.对人脸图像进行人脸检测,得到人脸检测结果;

[0127] 步骤S3622.基于人脸检测结果进行人脸跟踪操作,得到人脸跟踪结果;

[0128] 步骤S3623.基于人脸检测结果以及人脸跟踪结果,对人脸图像进行人脸比对,得到待检测对象所对应的身份识别结果。

[0129] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置首先对人脸图像进行人脸检测,得到

人脸检测结果。人脸检测结果指的是人脸图像中是否包括待检测对象的人脸的信息。具体地,人脸检测可以采用例如参考模板法、人脸规则法、样品学习法、肤色模型法或者特征子脸法等方式实现。基于人脸检测结果,检验检疫智能安全预警装置可以进行人脸跟踪操作,得到人脸跟踪结果。具体地,人脸跟踪可以基于模型、肤色模型、运动信息、人脸局部特征或者神经网络等方式进行跟踪。基于人脸检测结果以及人脸跟踪结果,检验检疫智能安全预警装置对人脸图像进行人脸比对,得到待检测对象所对应的身份识别结果。人脸比对可以通过面纹模板法实现。具体地,首先建立人脸的面像档案,在进行人员登记时,用摄像机采集待检测对象的人脸的面像文件或取他们的照片形成面像文件,并将这些面像文件生成面纹编码贮存起来。在进行人脸识别时,即用摄像机捕捉的当前待检测对象的人脸图像,或取照片输入,并将当前的人脸图像文件生成面纹编码。最后,用当前的面纹编码与档案库存的比对。即将当前的面像的面纹编码与档案库存中的面纹编码进行检索比对。“面纹编码”方式是根据人脸脸部的本质特征和开头来工作的。这种面纹编码可以抵抗光线、皮肤色调、面部毛发、发型、眼镜、表情和姿态的变化,具有强大的可靠性,从而可以从精确地辨认出待检测对象。

[0130] 在本申请的实施例中,通过人脸检测、人脸跟踪以及人脸对比的方式,获得待检测对象所对应的身份识别结果,提供了进行人脸识别的具体实施方式,提升方案的可实施性。

[0131] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,步骤S362.对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,包括:

[0132] 对人脸图像进行特征点提取,得到待处理人脸图像,其中,待处理人脸图像包括K个特征点,K为大于1的整数;

[0133] 对于待处理人脸图像进行人脸三维变换,得到预处理人脸图像;

[0134] 根据预处理人脸图像以及K个特征点,生成人脸图像所对应的三维人脸模型以及人脸图像的角度信息;

[0135] 根据三维人脸模型以及人脸图像的角度信息,确定第一特征向量;

[0136] 将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,其中,N为大于或等于1的整数。

[0137] 在本实施例中,检验检疫智能安全预警装置对人脸图像进行特征点提取,得到待处理人脸图像,其中,待处理人脸图像包括K个特征点,K为大于1的整数。具体地,可以利用多任务卷积神经网络模型,在K个的关键点(人脸关键点是指能确定人脸五官位置的关键性的点)的图片数据集上重新回归训练后,从人脸图片中检测出目标人脸的位置及面部关键点的位置(指的是人脸及面部关键点在人脸图像中的像素位置)。

[0138] 人脸三维变换指的是利用通用的三维人脸特征向量模型以及从人脸图像中获取的特征点,重新构建人脸的三维模型和人脸角度。其中,通用的人脸三维特征向量模型是预先构建好的模型,其利用人脸图像训练集合的二维特征点进行构建。对于人脸图像进行人脸三维变换,可以得到预处理人脸图像。

[0139] 根据预处理人脸图像以及K个特征点,生成人脸图像所对应的三维人脸模型以及人脸图像的角度信息。具体地,将K个特征点映射到预处理人脸图像上,并且根据映射的结果对预处理人脸图像进行调整,得到三维人脸模型以及人脸图像的角度信息。映射过程可

以采用矩阵变换等方式进行实现。

[0140] 随后,根据三维人脸模型以及人脸图像的角度信息,确定第一特征向量。其中,第一特征向量为从处理后的人脸图像中提取的代表该人脸最均判决特征的特征向量。

[0141] 最后,检验检疫智能安全预警装置将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,其中,N为大于或等于1的整数。N张备案人脸图像是预先采集的人脸图像,并且每个备案人脸图像具有对应的身份信息。具体地,检验检疫智能安全预警装置对于每张备案人脸图像采用与待检测人脸图像相同的方式计算特征向量,并且计算其与第一特征向量的差异且将差异最小的备案人脸图像确定为人脸识别结果,其对应的身份信息即成为身份识别信息。

[0142] 在本申请的实施例中,通过人脸识别比较人脸图像与备案人脸图像,通过相似度分值来确定备案人脸图像中是否包括待检测的人脸图像,有利于准确确定待检测目标的身份信息,降低误报和未识别率,提高系统稳定性。

[0143] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,包括:

[0144] 分别提取N张备案人脸图像中每张备案人脸图像所对应的第二特征向量,以得到N个第二特征向量;

[0145] 将第一特征向量与N个第二特征向量中的每个第二特征向量进行相似度比对,分别得到N个相似度分值;

[0146] 从N个相似度分值中获取最大相似度分值,其中,最大相似度分值为比对结果,且最大相似度分值对应于目标备案人脸图像;

[0147] 若最大相似度分值大于或等于相似度阈值,则确定人脸图像所对应的身份识别结果为目标备案人脸图像所对应的身份信息。

[0148] 其中,第二特征向量的提取方式与第一特征向量相同。相似度指的是两个特征向量的相互匹配程度,两个特征向量的相似度越高,则表示对应的两张图像越相似。相似度比对的实现方式可以采用现有的比对方式,例如计算欧式距离或者余弦相似度等。将N张备案人脸图像中每张人脸图像的第二特征向量与待检测图像的第一特征向量进行比对,其中相似度最大的备案人脸图像即可以被确定为相似度比对的比对结果。然后,需要确定该相似度是否大于预定的相似度阈值。相似度阈值指的是两张图像中的人脸可以被认为是同一个人所需要的相似程度。被确定为比对结果的相似度分值若大于或等于相似度阈值,则可以认为对应的备案人脸图像与待检测人脸图像为同一人,则可以确定其对应的身份信息。否则,若比对结果的相似度分值小于相似度阈值,则表示备案人脸图像中不包括与待检测人脸图像足够相似的人脸图像,因此无法获得识别结果。

[0149] 在本申请的实施例中,提供了进行相似度比对的具體方式,通过相似度阈值确定备案人脸图像与待检测人脸图像的相似程度足够大,有利于降低误识别数量和概率,提高方案的可行性。

[0150] 应当注意,尽管在附图中以特定顺序描述了本申请中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能

实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0151] 以下介绍本申请的装置实施,可以用于执行本申请上述实施例中的检验检疫智能安全预警方法。图4示意性地示出了本申请实施例中检验检疫智能安全预警装置的组成框图。如图4所示,检验检疫智能安全预警装置400主要可以包括:

[0152] 获取模块410,用于获取待检测对象的面部红外热像图,其中,面部红外热像图包括额头区域所对应的红外热像图;

[0153] 获取模块410,还用于基于面部红外热像图,获取待检测对象的面部轮廓以及至少一种面部特征的位置坐标;

[0154] 计算模块420,用于基于至少一种面部特征的位置坐标以及面部轮廓,计算额头区域的位置坐标;

[0155] 获取模块410,还用于通过温度检测模型获取针对于额头区域的位置坐标的待调节体温;

[0156] 调节模块430,用于根据大气温度参数对待调节体温进行调节,以得到针对于额头区域的目标体温;

[0157] 预警模块440,用于基于目标体温,判断对于待检测对象是否进行预警,若是则进行安全预警。

[0158] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,检验检疫智能安全预警装置400包括:

[0159] 获取模块410,还用于获取用于拍摄参数校准的内置黑体的黑体红外热像图,其中,拍摄参数用于拍摄面部红外热像图并且黑体红外热像图基于拍摄参数拍摄;

[0160] 确定模块,用于基于黑体红外热像图以及标准图像,通过温度检测模型确定针对于内置黑体的待校准温度,其中,标准图像为预先设置的图像;

[0161] 获取模块410,还用于获取外部环境参数,其中,外部环境参数包括由测距传感器获取的距离参数、由温度传感器获取的大气温度参数以及由湿度传感器获取的大气湿度参数中的至少一项;

[0162] 调整模块,用于根据外部环境参数以及待校准温度,对拍摄参数进行调整。

[0163] 在本申请的一些实施例中,基于以上技术方案,检验检疫智能安全预警装置400:

[0164] 获取模块410,还用于获取待检测对象的待检测车辆的车牌信息,其中,待检测车辆为待检测对象驾驶的车辆;

[0165] 确定模块,还用于根据车牌信息确定待检测车辆的车身高度和座位高度;

[0166] 调整模块,还用于基于车身高度和座位高度,对拍摄参数进行调整。

[0167] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,获取模块410包括:

[0168] 颜色空间转换子模块,用于对面部红外热像图进行色调-饱和度-亮度HSV颜色空间转换,得到HSV颜色空间的面部红外热像图;

[0169] 掩模子模块,用于对HSV颜色空间的面部红外热像图进行掩模处理,得到待检测对象的面部轮廓;

[0170] 定子模块,用于通过多层前馈神经网络定位待检测对象的至少一种面部特征的位置坐标。

- [0171] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,预警模块440包括:
- [0172] 拍摄子模块,用于拍摄待检测对象的人脸图像;
- [0173] 人脸识别子模块,用于对人脸图像进行人脸识别,得到待检测对象所对应的身份识别结果,其中,身份识别结果与车辆信息具有对应关系;
- [0174] 信息发送子模块,用于若目标体温大于或等于体温阈值,则向服务器发送待检测对象所对应的身份识别结果以及与身份识别结果对应的车辆信息,以使服务器根据身份识别结果以及车辆信息进行安全预警,其中,身份识别结果包括身份信息。
- [0175] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,人脸识别子模块包括:
- [0176] 人脸检测单元,用于对人脸图像进行人脸检测,得到人脸检测结果;
- [0177] 人脸跟踪单元,用于基于人脸检测结果进行人脸跟踪操作,得到人脸跟踪结果;
- [0178] 人脸比对单元,用于基于人脸检测结果以及人脸跟踪结果,对人脸图像进行人脸比对,得到待检测对象所对应的身份识别结果。
- [0179] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,人脸识别子模块包括:
- [0180] 特征点提取单元,用于对人脸图像进行特征点提取,得到待处理人脸图像,其中,待处理人脸图像包括K个特征点,K为大于1的整数;
- [0181] 三维变换单元,用于对于待处理人脸图像进行人脸三维变换,得到预处理人脸图像;
- [0182] 生成单元,用于根据预处理人脸图像以及K个特征点,生成人脸图像所对应的三维人脸模型以及人脸图像的角度信息;
- [0183] 第一特征向量提取单元,用于根据三维人脸模型以及人脸图像的角度信息,确定第一特征向量;
- [0184] 第一相似度比对单元,用于将第一特征向量与备案人脸图像库中的N张备案人脸图像的特征向量进行相似度比对,并根据比对结果确定人脸图像所对应的身份识别结果,其中,N为大于或等于1的整数。
- [0185] 在本申请的一些实施例中,在以上实施例的基础上,相似度比对单元,包括:
- [0186] 第二特征向量提取子单元,用于分别提取N张备案人脸图像中每张备案人脸图像所对应的第二特征向量,以得到N个第二特征向量;
- [0187] 第二相似度比对子单元,用于将第一特征向量与N个第二特征向量中的每个第二特征向量进行相似度比对,分别得到N个相似度分值;
- [0188] 最大相似度分值获取子单元,用于从N个相似度分值中获取最大相似度分值,其中,最大相似度分值为比对结果,且最大相似度分值对应于目标备案人脸图像;
- [0189] 身份识别结果确定子单元,用于若最大相似度分值大于或等于相似度阈值,则确定人脸图像所对应的身份识别结果为目标备案人脸图像所对应的身份信息。
- [0190] 需要说明的是,上述实施例所提供的装置与上述实施例所提供的方法属于同一构思,其中各个模块执行操作的具体方式已经在方法实施例中进行了详细描述,此处不再赘述。
- [0191] 图5示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。
- [0192] 需要说明的是,图5示出的电子设备的计算机系统500仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0193] 如图5所示,计算机系统500包括中央处理单元(Central Processing Unit,CPU) 501,其可以根据存储在只读存储器(Read-Only Memory,ROM) 502中的程序或者从储存部分508加载到随机访问存储器(Random Access Memory,RAM) 503中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 503中,还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 501、ROM 502以及RAM 503通过总线504彼此相连。输入/输出(Input/Output,I/O) 接口505也连接至总线504。

[0194] 以下部件连接至I/O接口505:包括键盘、鼠标等的输入部分506;包括诸如阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)、液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)等以及扬声器等的输出部分507;包括硬盘等的储存部分508;以及包括诸如LAN(Local Area Network,局域网)卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分509。通信部分509经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器510也根据需要连接至I/O接口505。可拆卸介质511,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器510上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入储存部分508。

[0195] 特别地,根据本申请的实施例,各个方法流程图中所描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本申请的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分509从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质511被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU) 501执行时,执行本申请的系统中限定的各种功能。

[0196] 需要说明的是,本申请实施例所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPRM)、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、有线等等,或者上述的任意合适的组合。

[0197] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所

标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0198] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元,但是这种划分并非强制性的。实际上,根据本申请的实施方式,上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之,上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0199] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员易于理解,这里描述的示例实施方式可以通过软件实现,也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此,根据本申请实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是CD-ROM,U盘,移动硬盘等)中或网络上,包括若干指令以使得一台计算设备(可以是个人计算机、服务器、触控终端、或者网络设备等)执行根据本申请实施方式的方法。

[0200] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

[0201] 应当理解的是,本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

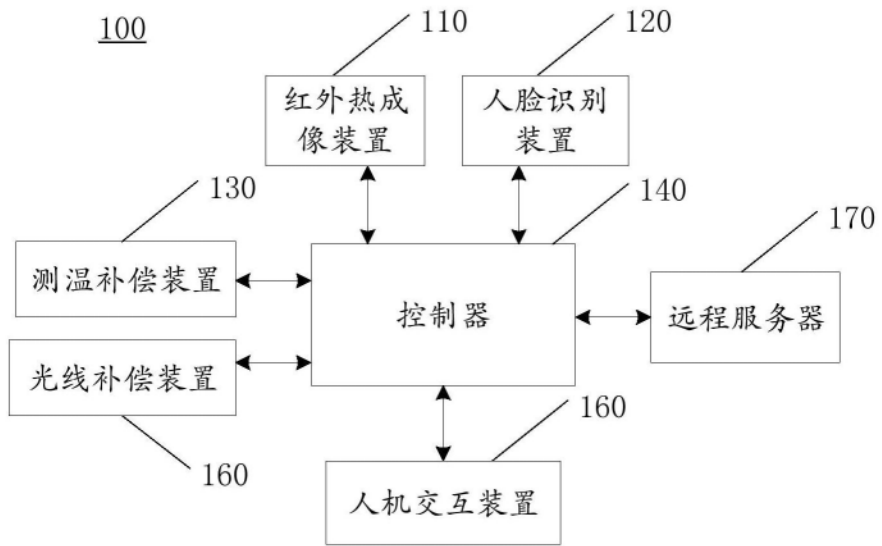


图1

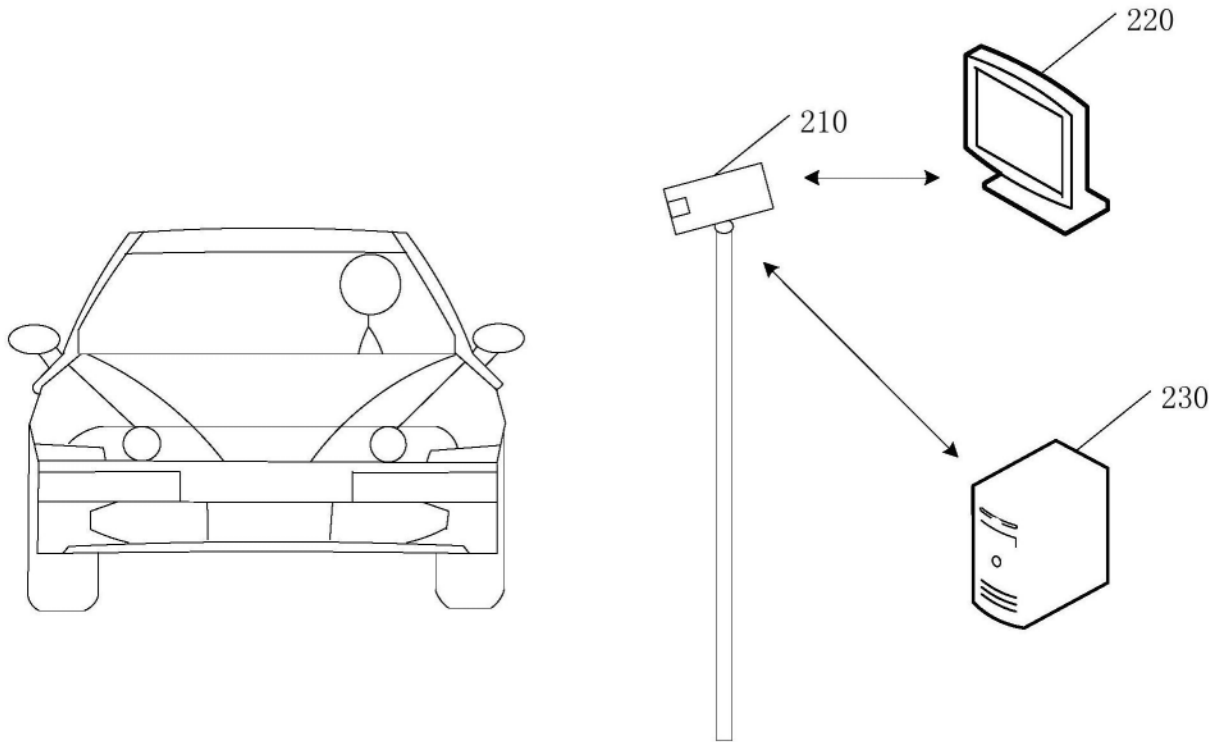


图2

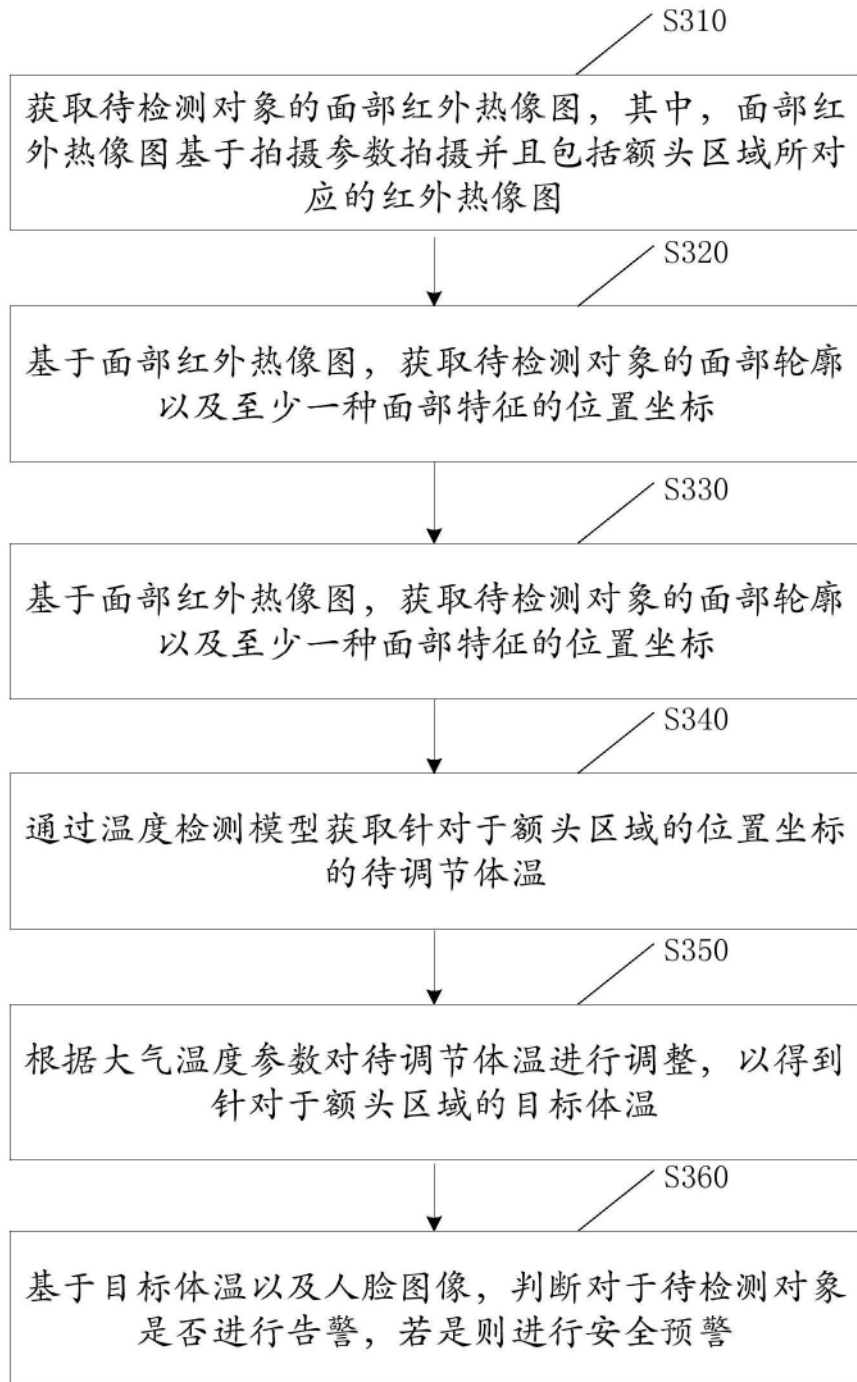


图3

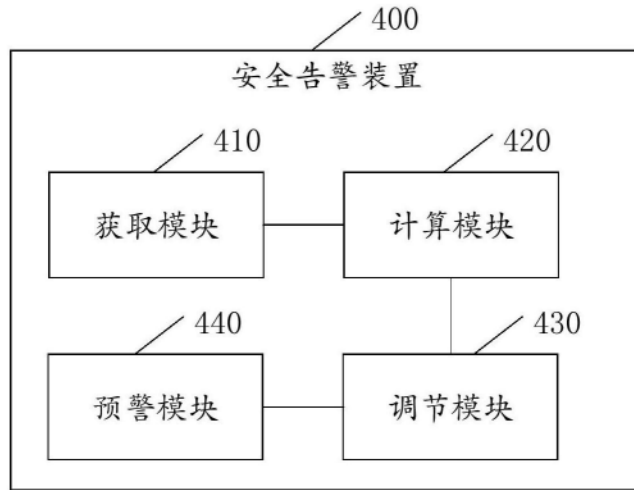


图4

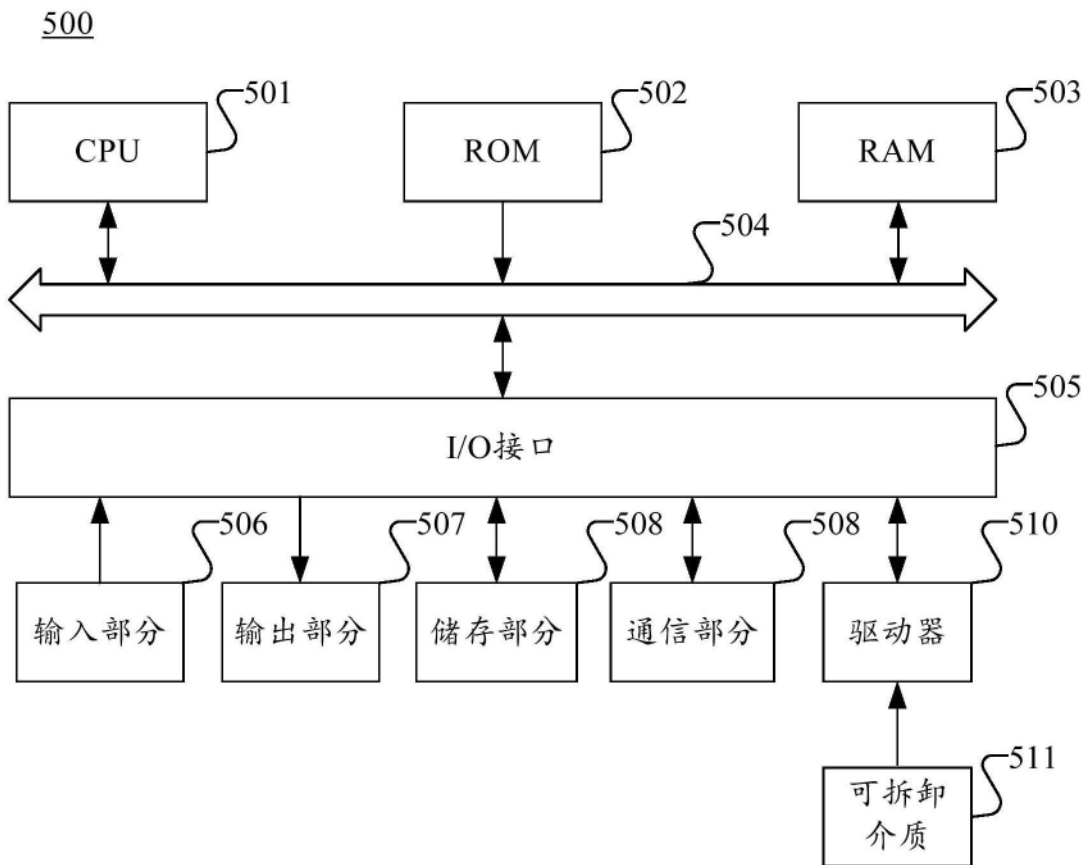


图5