

(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
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001968 A1

(51) 国际专利分类号:
B60W 40/08 (2012.01) **G06V 40/16** (2022.01)
B60W 50/14 (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/100465

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 20 日 (20.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310789333.6 2023年6月29日 (29.06.2023) CN

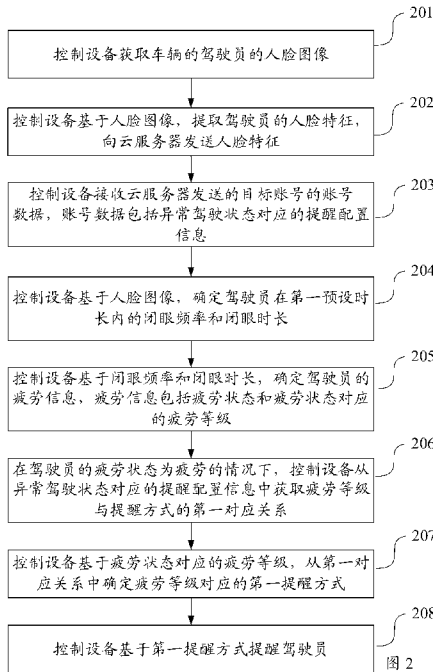
(71) 申请人: 奇瑞汽车股份有限公司 (CHERY
AUTOMOBILE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省
芜湖市经济技术开发区长春路 8 号,
Anhui 241006 (CN)。

(72) 发明人: 汪勇泉 (WANG, Yongquan); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。高敏 (GAO, Min); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。王友兰 (WANG, Youlan); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。韦彩霞 (WEI, Caixia); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。刘金平 (LIU, Jinping); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院 1 号楼 4 层 503, Beijing 100088 (CN)。

(54) Title: DRIVING STATE MONITORING METHOD AND APPARATUS, DEVICE, STORAGE MEDIUM AND PRODUCT

(54) 发明名称: 驾驶状态监测方法、装置、设备、存储介质及产品



201 A control device acquires a face image of a driver of a vehicle

202 On the basis of the face image, the control device extracts face features of the driver, and sends the face features to a cloud server

203 The control device receives account data of a target account sent by the cloud server, the account data comprising warning configuration information corresponding to abnormal driving states

204 On the basis of the face image, the control device determines an eye closing frequency and an eye closing time length of the driver within a first preset time length

205 On the basis of the eye closing frequency and the eye closing time length, the control device determines fatigue information of the driver, the fatigue information comprising a fatigue state and a fatigue level corresponding to the fatigue state

206 When the fatigue state of the driver is fatigue, the control device acquires from the warning configuration information corresponding to the abnormal driving states a first corresponding relationship between fatigue levels and warning modes

207 On the basis of the fatigue level corresponding to the fatigue state, the control device determines from the first corresponding relationship a first warning mode corresponding to the fatigue level

208 On the basis of the first warning mode, the control device warns the driver

(57) Abstract: A driving state monitoring method, belonging to the technical field of vehicles. The driving state monitoring method comprises: extracting face features of a driver from a face image of the driver; sending the face features to a cloud server, wherein the cloud server determines a target account corresponding to the face features, and acquires account data of the target account, the account data comprising warning configuration information corresponding to abnormal driving states; determining a fatigue state of the driver according to the face image; when the driver is in fatigue driving, acquiring a warning mode corresponding to the fatigue level from

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

the warning configuration information corresponding to the abnormal driving states; and, by means of the warning mode, warning the driver, thus ensuring the driving safety of users, and reducing the occurrence rate of traffic accidents. Further disclosed are a driving state monitoring apparatus, a control device, a computer-readable storage medium and a computer program product.

(57) 摘要: 一种驾驶状态监测方法, 属于车辆技术领域, 该驾驶状态监测方法从驾驶员的人脸图像中提取驾驶员的人脸特征, 向云服务器发送人脸特征, 通过云服务器确定人脸特征对应的目标账号, 获取目标账号的账号数据, 账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息。并且, 根据人脸图像确定驾驶员的疲劳状态, 在驾驶员疲劳驾驶时, 从异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取与疲劳等级对应的提醒方式, 通过该提醒方式提醒驾驶员, 从而保障用户的驾驶安全性, 进而降低交通事故的发生率。还公开了一种驾驶状态监测装置、一种控制设备、一种计算机可读存储介质以及一种计算机程序产品。

驾驶状态监测方法、装置、设备、存储介质及产品

本申请要求于 2023 年 6 月 29 日提交的申请号为 202310789333.6、发明名称为“驾驶状态监测方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及车辆技术领域，特别涉及一种驾驶状态监测方法、装置、设备、存储介质及产品。

背景技术

随着车辆使用量的不断增加，交通事故的发生率也在不断增长。其中，发生交通事故很重要的一个因素就是疲劳驾驶。当用户长时间驾驶车辆时，会出现精神困倦、四肢无力、注意力不集中以及判断力下降等情况，而这些情况均会影响用户在驾驶车辆过程中的安全性，从而造成交通事故。因此，如何保障用户的驾驶安全性，从而降低交通事故的发生率，便成为了本领域一个亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供了一种驾驶状态监测方法、装置、设备、存储介质及产品，可以在用户疲劳驾驶时，及时提醒用户，从而保障用户的驾驶安全性，降低交通事故的发生率。所述技术方案如下：

一方面，提供了一种驾驶状态监测方法，所述方法包括：

获取车辆的驾驶员的人脸图像；

基于所述人脸图像，提取所述驾驶员的人脸特征，向云服务器发送所述人脸特征；其中，所述云服务器用于基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的目标账号，获取所述目标账号的账号数据，所述账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息；

接收所述云服务器发送的所述目标账号的账号数据；

基于所述人脸图像，确定所述驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼

时长;

基于所述闭眼频率和所述闭眼时长,确定所述驾驶员的疲劳信息,所述疲劳信息包括疲劳状态和疲劳状态对应的疲劳等级;

在所述疲劳状态为疲劳的情况下,从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系;

基于所述疲劳状态对应的疲劳等级,从所述第一对应关系中确定所述疲劳等级对应的第一提醒方式;

基于所述第一提醒方式提醒所述驾驶员。

在一种可能的实现方式中,所述基于所述闭眼频率和所述闭眼时长,确定所述驾驶员的疲劳信息,包括:

在所述闭眼频率达到第一频率,且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下,确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳,且疲劳等级为第一等级;

在所述闭眼频率达到第二频率,且闭眼时长大于所述第二时长但小于第三时长的情况下,确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳,且疲劳等级为第二等级;

在所述闭眼频率达到第三频率,且所述闭眼时长大于所述第三时长的情况下,确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳,且疲劳等级为第三等级;其中,所述第三频率小于所述第二频率,所述第二频率小于所述第一频率,所述第一等级、所述第二等级和所述第三等级分别对应的疲劳程度依次增大。

在另一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

基于所述人脸图像,确定所述驾驶员视线的实际注视区域;

在所述实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下,确定所述驾驶员处于分心状态;

从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系;

从所述第二对应关系中获取所述分心状态对应的第二提醒方式;

基于所述第二提醒方式提醒所述驾驶员。

在另一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

基于所述人脸图像,对所述驾驶员的手部进行检测;

在检测到所述驾驶员的手部持握电子设备的情况下,确定所述驾驶员的手部与耳部之间的距离;

在所述距离小于预设距离的情况下，确定所述驾驶员处于通话状态；

从所述第二对应关系中获取所述通话状态对应的第三提醒方式；

基于所述第三提醒方式提醒所述驾驶员。

在另一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

在检测到所述驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对所述驾驶员的嘴部进行检测；

在检测到所述发烟物体含在所述驾驶员的嘴部的情况下，确定所述驾驶员处于抽烟状态；

获取所述车辆内的烟雾浓度，在所述烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定所述车辆所处环境；

基于所述车辆所处环境，确定通风方式；

基于所述通风方式对所述车辆进行通风。

在另一种可能的实现方式中，所述目标账号的账号数据还包括所述驾驶员的身份信息；所述方法还包括：

基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的情绪类型；

在所述驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从所述目标账号的账号数据中获取所述驾驶员的身份信息；

基于所述正面情绪和所述身份信息，为所述驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

在另一种可能的实现方式中，所述目标账号的账号数据还包括车身配置数据；所述方法还包括：

从所述车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；

基于所述主驾驶座椅的位置信息以及所述后视镜的位置信息，调整所述主驾驶座椅的位置和所述后视镜的位置。

另一方面，提供了一种驾驶状态监测装置，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取车辆的驾驶员的人脸图像；

提取模块，用于基于所述人脸图像，提取所述驾驶员的人脸特征，向云服务器发送所述人脸特征；其中，所述云服务器用于基于所述人脸特征，确定所

述驾驶员的目标账号，获取所述目标账号的账号数据，所述账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息；

接收模块，用于接收所述云服务器发送的所述目标账号的账号数据；

第一确定模块，用于基于所述人脸图像，确定所述驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长；

第二确定模块，用于基于所述闭眼频率和所述闭眼时长，确定所述驾驶员的疲劳信息，所述疲劳信息包括疲劳状态和疲劳状态对应的疲劳等级；

第二获取模块，用于在所述疲劳状态为疲劳的情况下，从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系；

第三确定模块，用于基于所述疲劳状态对应的疲劳等级，从所述第一对应关系中确定所述疲劳等级对应的第一提醒方式；

提醒模块，用于基于所述第一提醒方式提醒所述驾驶员。

在一种可能的实现方式中，所述第二确定模块，用于在所述闭眼频率达到第一频率，且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第一等级；在所述闭眼频率达到第二频率，且闭眼时长大于所述第二时长但小于第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第二等级；在所述闭眼频率达到第三频率，且所述闭眼时长大于所述第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第三等级；其中，所述第三频率小于所述第二频率，所述第二频率小于所述第一频率，所述第一等级、所述第二等级和所述第三等级分别对应的疲劳程度依次增大。

在另一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第四确定模块，用于基于所述人脸图像，确定所述驾驶员视线的实际注视区域；

第五确定模块，用于在所述实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下，确定所述驾驶员处于分心状态；

第三获取模块，用于从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系；

第四获取模块，用于从所述第二对应关系中获取所述分心状态对应的第二提醒方式；

所述提醒模块，还用于基于所述第二提醒方式提醒所述驾驶员。

在另一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第一检测模块，用于基于所述人脸图像，对所述驾驶员的手部进行检测；

第六确定模块，用于在检测到所述驾驶员的手部持握电子设备的情况下，确定所述驾驶员的手部与耳部之间的距离；

第七确定模块，用于在所述距离小于预设距离的情况下，确定所述驾驶员处于通话状态；

第五获取模块，用于从所述第二对应关系中获取所述通话状态对应的第三提醒方式；

所述提醒模块，还用于基于所述第三提醒方式提醒所述驾驶员。

在另一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第二检测模块，用于在检测到所述驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对所述驾驶员的嘴部进行检测；

第八确定模块，用于在检测到所述发烟物体含在所述驾驶员的嘴部的情况下，确定所述驾驶员处于抽烟状态；

第八确定模块，用于获取所述车辆内的烟雾浓度，在所述烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定所述车辆所处环境；

第九确定模块，用于基于所述车辆所处环境，确定通风方式；

通风模块，用于基于所述通风方式对所述车辆进行通风。

在另一种可能的实现方式中，所述目标账号的账号数据还包括所述驾驶员的身份信息；所述装置还包括：

第十确定模块，用于基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的情绪类型；

第六获取模块，用于在所述驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从所述目标账号的账号数据中获取所述驾驶员的身份信息；

推荐模块，用于基于所述正面情绪和所述身份信息，为所述驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

在另一种可能的实现方式中，所述目标账号的账号数据还包括车身配置数据；所述装置还包括：

第七获取模块，用于从所述车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；

调整模块，用于基于所述主驾驶座椅的位置信息以及所述后视镜的位置信息，调整所述主驾驶座椅的位置和所述后视镜的位置。

另一方面，提供了一种控制设备，所述控制设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由所述处理器加载并执行，以实现上述任一项所述的驾驶状态监测方法。

另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现上述任一项所述的驾驶状态监测方法。

另一方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现上述任一项所述的驾驶状态监测方法。

本申请实施例提供了一种驾驶状态监测方法，当驾驶员驾驶车辆时，基于人脸识别技术，从云服务器中获取驾驶员的目标账号的账号数据，而账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息，也即获取到适配于驾驶员在异常驾驶状态下的提醒方式。而当基于人脸识别技术识别到驾驶员疲劳驾驶时，基于该驾驶员的异常状态对应的提醒配置信息，获取到驾驶员在疲劳状态下适配于用户的提醒方式对驾驶员进行提醒，能够提高提醒的效果，从而保障用户的安全驾驶，进而降低交通事故的发生率。

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的，并不能限制本公开。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测方法的实施环境的示意图；

图2是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测方法的流程图；

图3是本申请实施例提供的一种控制设备与云服务器之间交互的示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种控制设备通过 DMS 进行数据处理的示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测装置的结构示意图；

图 6 是本申请实施例提供的一种控制设备的结构框图。

具体实施方式

为使本申请的技术方案和优点更加清楚，下面对本申请实施方式作进一步地详细描述。

本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任意变形，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、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

需要说明的是，本申请所涉及的信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）、数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等）以及信号，均为经用户授权或者经过各方充分授权的，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。例如，本申请中涉及到的人脸图像、情绪类型、账号数据等都是在充分授权的情况下获取的。

图 1 是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测方法的实施环境的示意图，该实施环境包括：摄像模组 10、控制设备 11、云服务器 12 和 T-BOX13(Telematics BOX, 信息处理器)，其中，摄像模组 10、控制设备 11 和 T-BOX13 位于同一车辆中，该车辆可以为燃油车辆、电动车辆或者混动车辆，对此不作具体限定。

在本申请实施例中，摄像模组 10 可以采集驾驶员的人脸图像，向控制设备 11 发送人脸图像。控制设备 11 提取人脸图像中的人脸特征，向 T-BOX13 发送人脸特征，T-BOX13 向云服务器 12 转发人脸特征，云服务器 12 将该人脸特征与云端数据库中存储的人脸特征进行比对，确定该人脸特征对应的目标账号，获取目标账号的账号数据，通过 T-BOX13 向控制设备 11 发送目标账号的账号数据，控制设备 11 接收并在本地存储目标账号的账号数据，目标账号为该驾驶

员在云服务器中注册的账号，目标账号的账号数据为目标账号关联的相关数据；例如，目标账号的账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息，异常驾驶状态是指可能发生交通事故的驾驶状态，异常驾驶状态对应的提醒配置信息包括疲劳等级与提醒方式的第一对应关系，异常驾驶状态对应的提醒配置信息还包括异常状态与提醒方式的第二对应关系；目标账号的账号数据还包括驾驶员的身份信息，目标账号的账号数据还包括主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息。

并且，控制设备 11 获取人脸图像后，可以基于人脸图像确定驾驶员的驾驶状态，该驾驶状态包括：疲劳状态、分心状态、通话状态、抽烟状态等，根据驾驶员的驾驶状态，从目标账号的账号数据中获取相应的提醒方式，进而基于获取到的提醒方式提醒驾驶员。

其中，控制设备 11 可以为车机或者整车控制器，车机为车载信息娱乐产品的简称，包括车机主机和显示屏幕。云服务器 12 可以为一台服务器、由多台服务器组成的服务器集群、云计算平台和虚拟化中心中的至少一种。摄像模组 10 为拍摄位于主驾驶座椅上的驾驶员的摄像头。T-BOX13 提供网络传输能力，实现控制设备 11 与云服务器 12 之间的数据传输。

在本申请实施例中，控制设备可以监测驾驶员的疲劳状态、分心状态、通话状态以及抽烟状态，并通过监测到的状态对应的提醒方式提醒驾驶员。下面先介绍一下对疲劳状态的监测过程。

图 2 是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测方法的流程图，由控制设备执行，参见图 2，该方法包括：

步骤 201：控制设备获取车辆的驾驶员的人脸图像。

驾驶员为驾驶车辆的人员，也即位于主驾驶座椅上的人员。

本步骤中，摄像模组可以实时或者周期性采集人脸图像，在采集到人脸图像的情况下，向控制设备发送采集的人脸图像，相应的，控制设备接收摄像模组发送的人脸图像。

其中，在摄像模组处于开启状态的情况下，则摄像模组可以直接采集图像。在摄像模组处于关闭状态的情况下，则控制设备可以在显示屏幕上显示状态监测选项，响应于检测到状态监测选项的触发操作，控制设备向摄像模组发送开

启指令，摄像模组进行启动，然后实时或周期性采集人脸图像。

在本申请实施例中，控制设备获取人脸图像后，确定人脸图像的清晰度和完整度，在清晰度或者完整度不符合要求的情况下，则显示或者语音播报提示消息，以提醒用户调整姿势，然后摄像模组重新拍摄驾驶员的人脸图像，然后确定重新拍摄的人脸图像的清晰度和完整度是否符合要求，直到拍摄到清晰度和完整度符合要求的人脸图像为止，从而使得摄像模组拍摄出符合要求的人脸图像。在清晰度和完整度符合要求的情况下，则执行后续步骤。

步骤 202: 控制设备基于人脸图像，提取驾驶员的人脸特征，向云服务器发送人脸特征。

控制设备从人脸图像中提取人脸特征，通过 T-BOX 向云服务器发送人脸特征。云服务器将该人脸特征与云端数据库中存储的多个人脸特征进行比对，从多个人脸特征中查找与该人脸特征匹配的目标人脸特征。在云服务器查找到与该人脸特征匹配的目标人脸特征的情况下，则云服务器基于人脸特征与账号的对应关系，确定目标人脸特征对应的目标账号，进而从云端数据库中获取目标账号的账号数据，通过 T-BOX 向控制设备发送目标账号的账号数据，该过程可以参见图 3。

目标账号为该驾驶员在云服务器中注册的账号，目标账号的账号数据为目标账号关联的相关数据；例如，目标账号的账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息，异常驾驶状态是指可能发生交通事故的驾驶状态，异常驾驶状态对应的提醒配置信息包括疲劳等级与提醒方式的第一对应关系，异常驾驶状态对应的提醒配置信息还包括异常状态与提醒方式的第二对应关系；目标账号的账号数据还包括驾驶员的身份信息，驾驶员的身份信息包括驾驶员的性别、年龄等；目标账号的账号数据还包括车身配置数据，车身配置数据包括主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息，车身配置数据还包括方向盘的高度信息以及其他个性化驾驶习惯设置信息，例如，车内氛围灯的亮度、音乐风格类型、HUD（Head Up Display，抬头显示）、ADAS（Advanced Driving Assistance System，高级驾驶辅助系统）、音响主机等，对此不作具体限定。音响主机能够为用户提供蓝牙、手机互连、导航、语音、电话、音乐、视频、游戏、生活服务、小程序等功能。

其中，控制设备可以自身从人脸图像中提取人脸特征，也可以将人脸图像

传递给 DMS (Driver Monitor System, 驾驶疲劳检测系统), DMS 将人脸图像通过 ZMQ 的通讯方式传递给视觉感知服务模块, 视觉感知服务模块从人脸图像中提取人脸特征, 将人脸特征返回给 DMS, DMS 再传递给控制设备, 控制设备再通过 T-BOX 传递给云服务器。并且, DMS 还可以获取车身配置数据, 将车身配置数据传递给视觉感知服务模块, 由视觉感知服务模块进行处理, 该数据为 CAN (Controller Area Network, 控制器局域网) 数据, 参见图 4。

例如, 请继续参见图 3, 在云服务器没有查找到与该人脸特征匹配的目标人脸特征的情况下, 则云服务器通过 T-BOX 向控制设备返回第一通知消息, 控制设备基于第一通知消息, 显示注册界面, 基于注册界面在云服务器中注册目标账号的账号数据。

其中, 控制设备基于注册界面在云服务器中注册目标账号的账号数据过程可以为: 驾驶员触发控制设备显示的注册界面, 注册界面包括多个注册选项, 驾驶员可以在多个注册选项中输入注册信息。响应于获取到注册信息, 控制设备通过 T-BOX 向云服务器发送注册信息, 云服务器基于注册信息, 生成目标账号以及目标账号的账号数据, 然后建立人脸特征与目标账号的对应关系以及存储目标账号的账号数据。

当然, 驾驶员也可以在第一次驾驶车辆时主动注册账号数据, 该注册过程与上述注册过程同理, 这里不再赘述。

在本申请实施例, 在云服务器中预先建立人脸特征与账号的对应关系, 根据人脸特征确定相应的账号, 这样当用户驾驶其他车辆时, 通过人脸特征也可以获取对应账号的账号数据, 在用户驾驶其他车辆的过程中, 当用户出现疲劳状态或者其他非正常状态时, 也可以通过该用户对应的提醒方式提醒用户, 从而提高用户驾驶过程中的安全性。

步骤 203: 控制设备接收云服务器发送的目标账号的账号数据, 账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息。

云服务器获取目标账号的账号数据后, 通过 T-BOX 向控制设备发送目标账号的账号数据, 控制设备接收并在本地存储目标账号的账号数据。

在本申请实施例, 控制设备在本地存储目标账号的账号数据, 后续可以直接从本地的账号数据中获取相应的提醒方式, 无需再与云服务器进行交互, 大大缩短了时间。

另外，云服务器向控制设备发送目标账号的账号数据时，还可以向控制设备发送目标人脸特征与目标账号的对应关系，控制设备在本地存储目标人脸特征与目标账号的对应关系，这样当下次驾驶员驾驶本车辆时，可以直接从本地进行人脸特征的比对，无需再与云服务器交互，进一步缩短了时间。为避免本地存储数据量过多，影响设备的处理速度，控制设备可以每隔一定时间删除使用频率较少的账号数据及账号与人脸特征的对应关系。

步骤 204: 控制设备基于人脸图像，确定驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长。

在步骤 201 中控制设备实时或者周期性采集人脸图像；因此，控制设备会获取到多个人脸图像。对于每个人脸图像，控制设备确定该人脸图像中驾驶员的眼睛闭合度，根据眼睛闭合度，确定驾驶员是否闭眼，在驾驶员闭眼的情况下，基于该人脸图像前后相邻的多个人脸图像，确定驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长。

其中，控制设备可以自身确定闭眼频率和闭眼时长，也可以通过 DMS 确定闭眼频率和闭眼时长，对此不作具体限定。并且，第一预设时长可以根据需要进行设置并更改，例如，第一预设时长为 30s 或者 40s，对此不作具体限定。

步骤 205: 控制设备基于闭眼频率和闭眼时长，确定驾驶员的疲劳信息，疲劳信息包括疲劳状态和疲劳状态对应的疲劳等级。

在一种可能的实现方式中，在闭眼频率达到第一频率，且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下，控制设备确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第一等级。

在另一种可能的实现方式中，在闭眼频率达到第二频率，且闭眼时长大于第二时长但小于第三时长的情况下，控制设备确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第二等级。

在另一种可能的实现方式中，在闭眼频率达到第三频率，且闭眼时长大于第三时长的情况下，控制设备确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第三等级。

上述三种实现方式中，第三频率小于第二频率，第二频率小于第一频率。并且，第一等级、第二等级和第三等级分别对应的疲劳程度依次增大，也即第三等级的疲劳程度大于第二等级的疲劳程度，第二等级的疲劳程度大于第一等

级的疲劳程度。例如，第三等级为重度疲劳，第二等级为中度疲劳，第一等级为轻度疲劳。

其中，第一频率、第二频率、第三频率、第一时长、第二时长和第三时长均可以根据需要进行设置并更改，例如，第一频率为 9 次，第二频率为 3 次，第三频率为 2 次，第一时长为 1s，第二时长为 3s，第三时长为 5s。相应的，在 30s 内驾驶员的闭眼频率达到 9 次，且每次的闭眼时长大于 1s 但小于 2s 的情况下，则控制设备确定驾驶员出现轻度疲劳。在 30s 内驾驶员的闭眼频率达到 3 次，且每次的闭眼时长大于 3s 但小于 4s 的情况下，则控制设备确定驾驶员出现中度疲劳。在 30s 内驾驶员的闭眼频率达到 2 次，且每次的闭眼时长大于 5s 的情况下，则控制设备确定驾驶员出现重度疲劳。

在本申请实施例中，控制设备可以先执行步骤 202-203，再执行步骤 204-205，也可以先执行步骤 204-205，再执行步骤 202-203，对此不作具体限定。

步骤 206: 在驾驶员的疲劳状态为疲劳的情况下，控制设备从异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系。

控制设备在本地存储目标账号的账号数据，在驾驶员出现疲劳驾驶的情况下，从本地存储的目标账号的账号数据中获取第一对应关系，第一对应关系为疲劳等级与提醒方式的对应关系，不同的疲劳等级对应不同的提醒方式。

其中，在驾驶员第一次驾驶本车辆的情况下，则第一对应关系中同一疲劳等级对应的提醒方式可以为控制设备默认的提醒方式，且同一疲劳等级可以对应一种或多种提醒方式。在驾驶员非首次驾驶本车辆的情况下，则第一对应关系中同一疲劳等级对应的提醒方式为有效提醒方式，有效提醒方式为驾驶员的疲劳程度可以得到缓解的提醒方式，有效提醒方式可以为一种或者多种。

在本申请实施例中，不同的账号对应第一对应关系中不同的提醒方式，也即不同的驾驶员出现疲劳驾驶时，对应不同的提醒方式，这是由于有的提醒方式对第一对象有效，有的提醒方式对第二对象有效。例如，当第一驾驶员和第二驾驶员均处于中度疲劳时，对第一驾驶员的有效提醒方式为控制设备模拟其他人员与其进行虚拟通话，而对第二驾驶员的有效提醒方式为控制设备控制敲击装置敲击驾驶员。

在本申请实施例中，控制设备根据驾驶员对应的有效提醒方式建立疲劳等级与提醒方式的对应关系，从而在驾驶员出现疲劳驾驶时，有效提醒驾驶员，

以有效缓解驾驶员的疲劳状态。

步骤 207: 控制设备基于疲劳状态对应的疲劳等级，从第一对应关系中确定疲劳等级对应的第一提醒方式。

在驾驶员第一次驾驶本车辆的情况下，则控制设备基于疲劳等级，从第一对应关系中该疲劳等级对应的提醒方式中随机选择一种提醒方式或者按照顺序选择一种提醒方式。

例如，第一等级对应的提醒方式包括发出警报和开窗通风，第二等级对应的提醒方式包括控制设备模拟其他人员与其进行虚拟通话，以及控制设备控制敲击装置敲击驾驶员的背部，第三等级对应的提醒方式包括控制设备控制喷洒装置向驾驶员所处方向喷洒液体，以及控制设备接管方向盘，控制车辆行驶。其中，喷洒装置可以设置在主驾驶座椅的一侧，敲击装置可以设置在主驾驶座椅靠背的内部。则当驾驶员的疲劳等级为第一等级时，控制设备从第一等级对应的两种提醒方式中随机选择一种提醒方式。

在驾驶员非首次驾驶本车辆的情况下，则控制设备基于疲劳等级，从第一对应关系中确定该疲劳等级对应的有效提醒方式。

其中，第一等级对应的有效提醒方式为开窗通风，第二等级对应的有效提醒方式为控制设备模拟其他人员与其进行虚拟通话，第三等级对应的有效提醒方式为控制设备控制喷洒装置向驾驶员所处方向喷洒液体。则当驾驶员的疲劳等级为第二等级时，控制设备选择第二等级对应的有效提醒方式。

上述仅是列举了几种提醒方式，在实际应用中，还可以通过其他提醒方式提醒驾驶员，例如，播放音乐或者增大音乐音量等，对此不作具体限定。

步骤 208: 控制设备基于第一提醒方式提醒驾驶员。

在本申请实施例中，在驾驶员第一次驾驶本车辆的情况下，则控制设备基于疲劳等级对应的第一提醒方式提醒驾驶员后，确定第二预设时长内驾驶员的疲劳程度是否得到缓解，也即疲劳等级是否下降。在驾驶员的疲劳等级下降的情况下，例如，从中度疲劳缓解为轻度疲劳，或者从轻度疲劳变为清醒，则控制设备将该提醒方式作为有效提醒方式，基于该有效提醒方式更新第一对应关系。在驾驶员的疲劳等级未下降的情况下，则控制设备从该疲劳等级对应的提醒方式中重新选择第一提醒方式，基于重新选择的第一提醒方式提醒驾驶员，直到选择出有效提醒方式为止。

在驾驶员非首次驾驶本车辆的情况下，则控制设备基于有效提醒方式提醒驾驶员后，确定第二预设时长内驾驶员的疲劳程度是否得到缓解，也即疲劳等级是否下降。在驾驶员的疲劳等级下降的情况下，则无需进行其他操作。在驾驶员的疲劳等级未下降的情况下，且该疲劳等级对应的有效提醒方式为多种，则控制设备重新选择有效提醒方式，基于重新选择的有效提醒方式提醒驾驶员，直到选择出能够使驾驶员的疲劳等级下降的有效提醒方式为止。在驾驶员的疲劳等级未下降，且该疲劳等级对应的有效提醒方式为一种，则控制设备从默认的提醒方式中选择第一提醒方式来提醒驾驶员。

其中，控制设备确定第二预设时长内驾驶员的疲劳程度是否得到缓解的过程与确定驾驶员的疲劳状态的过程同理，这里不再赘述。

在本申请实施例中，在控制设备接管方向盘的情况下，由控制设备控制车辆行驶的提醒方式来提醒驾驶员。例如，控制设备可以先输出语音消息，以提醒驾驶员即将由控制设备接管方向盘，然后由控制设备控制车辆行驶。

其中，控制设备可以根据所处道路类型，控制车辆行驶。例如，车辆所处道路为高速公路，则控制设备可以确定距离当前位置最近的服务区所在的位置，控制车辆向服务区行驶。再如，车辆所处道路为城市道路，则控制设备可以确定距离当前位置最近的停车场或者允许停车区域，控制车辆向停车场或者允许停车区域行驶。

本申请实施例提供了一种驾驶状态监测方法，当驾驶员驾驶车辆时，基于人脸识别技术，从云服务器中获取驾驶员的目标账号的账号数据，而账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息，也即获取到适配于驾驶员在异常驾驶状态下的提醒方式。而当基于人脸识别技术识别到驾驶员疲劳驾驶时，基于该驾驶员的异常状态对应的提醒配置信息，获取到驾驶员在疲劳状态下适配于用户的提醒方式对驾驶员进行提醒，能够提高提醒的效果，从而保障用户的安全驾驶，进而降低交通事故的发生率。

在本申请实施例中，用户在第一次使用车辆的时候先通过人脸识别注册账号，后续上车可以自动无感登录并调出已设置的账号数据。在日常驾驶过程中，可以自动识别用户年龄、性别、驾驶行为，并结合场景大脑技术进行判断，通过播报语音、电话、音乐等方式来提醒用户。这些主动式提醒行为可以增强驾驶安全，并提供有效的驾驶乐趣。

接下来介绍一下对分心状态的监测过程。

在本申请实施例中，控制设备可以基于人脸图像，确定驾驶员视线的实际注视区域；在实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下，确定驾驶员处于分心状态；从异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系；从第二对应关系中获取分心状态对应的第二提醒方式；基于第二提醒方式提醒驾驶员。

该实现方式中，控制设备从人脸图像中提取眼部特征，根据眼部特征确定驾驶员的视线方向，根据视线方向确定视线的实际注视区域；然后确定该实际注视区域是否为理论注视区域，在实际注视区域为理论注视区域的情况下，则确定驾驶员未处于分心状态，在实际注视区域不是理论注视区域的情况下，也即实际注视区域与理论注视区域不匹配，则确定驾驶员处于分心状态。

其中，理论注视区域可以根据需要进行设置并更改，例如，理论注视区域为后视镜、前风挡、反光镜、仪表盘等，对此不作具体限定。

在控制设备根据眼部特征无法确定驾驶员的实际视线方向的情况下，则控制设备可以根据驾驶员的头姿方向确定实际注视区域，进而基于实际注视区域确定驾驶员是否处于分心状态。

在驾驶员处于分心状态的情况下，控制设备从异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取第二对应关系，第二对应关系为异常状态与提醒方式的对应关系，一种异常状态对应一种或多种提醒方式。控制设备从第二对应关系中获取分心状态对应的第二提醒方式，基于第二提醒方式提醒驾驶员。

在分心状态对应的第二提醒方式为一种的情况下，则控制设备直接基于该第二提醒方式提醒驾驶员。在分心状态对应的第二提醒方式为多种的情况下，则控制设备可以从多种第二提醒方式中随机选择一种提醒方式提醒驾驶员。在通过选择的第二提醒方式提醒驾驶员后，确定驾驶员是否仍处于分心状态，在驾驶员仍处于分心状态的情况下，则重新从多个第二提醒方式中选择第二提醒方式，直到选择出基于该第二提醒方式提醒驾驶员后驾驶员由分心状态更改为未分心状态为止；在驾驶员不再分心的情况下，则标记该第二提醒方式，后续优先采用该第二提醒方式提醒驾驶员。其中，第二提醒方式可以根据需要进行设置并更改，对此不作具体限定。

下面介绍一下通话状态的监测过程。

在本申请实施例中，控制设备基于人脸图像，对驾驶员的手部进行检测；在检测到驾驶员的手部持握电子设备的情况下，确定驾驶员的手部与耳部之间的距离；在该距离小于预设距离的情况下，确定驾驶员处于通话状态；从第二对应关系中获取通话状态对应的第三提醒方式；基于第三提醒方式提醒驾驶员；在该距离不小于预设距离的情况下，确定驾驶员未处于通话状态，

该实现方式中，控制设备从人脸图像中检测驾驶员的手部，在检测到驾驶员的手部，且手部持握物体的情况下，确定该物体是否为电子设备，在该物体为电子设备，则确定驾驶员的手部持握电子设备。这种情况下，控制设备确定驾驶员的手部与耳部之间的距离，在该距离小于预设距离的情况下，则确定驾驶员处于通话状态。或者，控制设备也可以将人脸图像输入识别模型中，通过识别模型对驾驶员的通话行为进行评分，在评分超过第一评分阈值的情况下，确定驾驶员处于通话状态；在评分未超过第一评分阈值的情况下，确定驾驶员未处于通话状态。

接下来介绍一下抽烟状态的监测过程。

在本申请实施例中，控制设备基于人脸图像，对驾驶员的手部进行检测；在检测到驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对驾驶员的嘴部进行检测；在检测到发烟物体含在驾驶员的嘴部的情况下，确定驾驶员处于抽烟状态；从第二对应关系中获取抽烟状态对应的第四提醒方式；基于第四提醒方式提醒驾驶员。

并且，控制设备还可以获取车辆内的烟雾浓度，在烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定车辆所处环境；基于车辆所处环境，确定通风方式；基于通风方式对车辆进行通风。

该实现方式中，控制设备从人脸图像中检测驾驶员的手部状态，在检测到驾驶员的手部，且手部持握物体的情况下，确定该物体是否为发烟物体，在该物体为发烟物体的情况下，则对驾驶员的嘴部进行检测；在检测到发烟物体含在驾驶员的嘴部的情况下，则确定驾驶员处于抽烟状态。或者，控制设备也可以将人脸图像输入识别模型中，通过识别模型对驾驶员的抽烟行为进行评分，在评分超过第二评分阈值的情况下，确定驾驶员处于抽烟状态；在评分未超过第二评分阈值的情况下，确定驾驶员未处于抽烟状态。

需要说明的一点是，控制设备基于第三提醒方式或第四提醒方式提醒驾驶员的过程与基于第二提醒方式提醒驾驶员的过程同理，这里不再赘述。

并且，在驾驶员处于抽烟状态的情况下，控制设备还可以通过车辆内的传感器检测烟雾浓度，在烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定车辆所处环境。不同的环境，对应不同的通风方式。基于相应的通风方式进行通风，从而提升车内空气质量。例如，车辆所处环境为雨天或者雪天，则通风方式可以为开启空调。车辆所处环境为晴天，则通风方式可以为开窗通风。

在本申请实施例中，目标账号的账号数据还包括驾驶员的身份信息；相应的，控制设备还可以根据驾驶员的情绪类型和身份信息为驾驶员进行播报或者推荐。该过程可以为：控制设备基于人脸特征，确定驾驶员的情绪类型；在驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从目标账号的账号数据中获取驾驶员的身份信息；基于正面情绪和身份信息，为驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

该实现方式中，控制设备基于人脸特征，确定驾驶员的嘴部特征，在驾驶员的嘴部特征为嘴角上扬、嘴巴微张或者处于张开状态露出牙齿的情况下，则确定驾驶员处于开心状态，也即驾驶员的情绪类型为正面情绪。

在驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，控制设备获取驾驶员的身份信息，身份信息包括性别、年龄等，控制设备基于正面情绪和身份信息，为驾驶员推荐与正面情绪和身份信息相匹配的音乐，或者播报与正面情绪和身份信息相匹配的语音消息。

在本申请实施例中，目标账号的账号数据还包括车身配置数据；相应的，控制设备还可以自动调节座椅以及后视镜的位置。该过程可以为：控制设备从车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；基于主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息，调整主驾驶座椅的位置和后视镜的位置。

该实现方式中，在驾驶员非首次驾驶本车辆的情况下，车身配置数据中存储了驾驶员历史驾驶本车时，对应的主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息。在驾驶员上车后，控制设备基于历史存储的主驾驶座椅的位置信息和后视镜的位置信息，自动调整主驾驶座椅的位置和后视镜的位置。

在驾驶员首次驾驶本车辆的情况下，则驾驶员可以手动调整主驾驶座椅的位置和后视镜的位置，控制设备存储主驾驶座椅的位置和后视镜的位置，这样

驾驶员下次驾驶本车辆时，就可以自动调整主驾驶座椅的位置和后视镜的位置，从而满足驾驶员的需求。

在本申请实施例中，控制设备也可以从目标账号的账号数据中获取方向盘的高度，在驾驶员上车后，基于获取到的方向盘高度，自动调整方向盘的高度。

在本申请实施例中，控制设备也可以对主驾驶座椅进行加热。该过程可以为：在车辆处于上电状态的情况下，控制设备获取车辆外部的温度，在该温度小于预设温度的情况下，则开启主驾驶座椅的加热功能；在该温度不低于预设温度的情况下，则不开启主驾驶座椅的加热功能。或者在车辆处于上电状态的情况下，控制设备显示交互界面，交互界面上显示开启加热的功能按钮，响应于检测到开启加热的功能按钮被触发的触发操作，控制设备开启主驾驶座椅的加热功能。

其中，控制设备开启主驾驶座椅的加热功能后，可以输出语音消息和/或在交互界面显示消息弹框，从而使用户知晓已开启加热功能。

主驾驶座椅还可以支持更多的座椅姿态调节，除了水平、高度、靠背常规调节，还支持腿托、肩部等方向调节来实现舒适坐姿，同时支持加热、通风、按摩、记忆等功能。

在本申请实施例中，可以采用疲劳感知、注视感知、分心感知、行为感知等算法来监测驾驶员的驾驶状态，在驾驶员处于异常驾驶状态时，及时提醒驾驶员，从而保障驾驶员的安全驾驶。

并且，还可以利用图像感知、语音信号处理、语音识别、场景大脑等核心技术，达到预测、主动推荐、语音对话、行为举止等新一代车载人工智能服务。如在驾驶员处于开心状态的情况下，控制设备还可以主动关怀驾驶员，在驾驶员处于抽烟状态的情况下，主动通风，达到提升车内空气质量的目的。另外，还可以根据驾驶员的驾车习惯，自动调整驾驶员常用的设置项，从而提升用户体验。

图5是本申请实施例提供的一种驾驶状态监测装置的结构示意图，参见图5，该装置包括：

第一获取模块 501，用于获取车辆的驾驶员的人脸图像；

提取模块 502，用于基于人脸图像，提取驾驶员的人脸特征，向云服务器发

送人脸特征；其中，云服务器用于基于人脸特征，确定驾驶员的目标账号，获取目标账号的账号数据，账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息；

接收模块 503，用于接收云服务器发送的目标账号的账号数据；

第一确定模块 504，用于基于人脸图像，确定驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长；

第二确定模块 505，用于基于闭眼频率和闭眼时长，确定驾驶员的疲劳信息，疲劳信息包括疲劳状态和疲劳状态对应的疲劳等级；

第二获取模块 506，用于在驾驶员出现疲劳驾驶的情况下，从目标账号的账号数据中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系；

第三确定模块 507，用于基于疲劳状态对应的疲劳等级，从第一对应关系中确定疲劳等级对应的第一提醒方式；

提醒模块 508，用于基于第一提醒方式提醒驾驶员。

在一种可能的实现方式中，第二确定模块 505，用于在闭眼频率达到第一频率，且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下，确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第一等级；在闭眼频率达到第二频率，且闭眼时长大于第二时长但小于第三时长的情况下，确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第二等级；在闭眼频率达到第三频率，且闭眼时长大于第三时长的情况下，确定驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第三等级；其中，第三频率小于第二频率，第二频率小于第一频率，第一等级、第二等级和第三等级分别对应的疲劳程度依次增大。

在另一种可能的实现方式中，装置还包括：

第四确定模块，用于基于人脸图像，确定驾驶员视线的实际注视区域；

第五确定模块，用于在实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下，确定驾驶员处于分心状态；

第三获取模块，用于从异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系；

第四获取模块，用于从第二对应关系中获取分心状态对应的第二提醒方式；提醒模块 508，还用于基于第二提醒方式提醒驾驶员。

在另一种可能的实现方式中，装置还包括：

第一检测模块，用于基于人脸图像，对驾驶员的手部进行检测；

第六确定模块，用于在检测到驾驶员的手部持握电子设备的情况下，确定驾驶员的手部与耳部之间的距离；

第七确定模块，用于在距离小于预设距离的情况下，确定驾驶员处于通话状态；

第五获取模块，用于从第二对应关系中获取通话状态对应的第三提醒方式；提醒模块 508，还用于基于第三提醒方式提醒驾驶员。

在另一种可能的实现方式中，装置还包括：

第二检测模块，用于在检测到驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对驾驶员的嘴部进行检测；

第八确定模块，用于在检测到发烟物体含在驾驶员的嘴部的情况下，确定驾驶员处于抽烟状态；

第八确定模块，用于获取车辆内的烟雾浓度，在烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定车辆所处环境；

第九确定模块，用于基于车辆所处环境，确定通风方式；

通风模块，用于基于通风方式对车辆进行通风。

在另一种可能的实现方式中，目标账号的账号数据还包括驾驶员的身份信息；装置还包括：

第十确定模块，用于基于人脸特征，确定驾驶员的情绪类型；

第六获取模块，用于在驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从目标账号的账号数据中获取驾驶员的身份信息；

推荐模块，用于基于正面情绪和身份信息，为驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

在另一种可能的实现方式中，目标账号的账号数据还包括车身配置数据；装置还包括：

第七获取模块，用于从车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；

调整模块，用于基于主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息，调整主驾驶座椅的位置和后视镜的位置。

本申请实施例提供了一种驾驶状态监测装置，当驾驶员驾驶车辆时，基于人脸识别技术，从云服务器中获取驾驶员的目标账号的账号数据，而账号数据

包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息，也即获取到适配于驾驶员在异常驾驶状态下的提醒方式。而当基于人脸识别技术识别到驾驶员疲劳驾驶时，基于该驾驶员的异常状态对应的提醒配置信息，获取到驾驶员在疲劳状态下适配于用户的提醒方式对驾驶员进行提醒，能够提高提醒的效果，从而保障用户的安全驾驶，进而降低交通事故的发生率。

需要说明的是，上述实施例提供的驾驶状态监测装置在进行驾驶状态监测时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将控制设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的驾驶状态监测装置与驾驶状态监测方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

控制设备的结构框图可以参见图 6，该控制设备 600 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括处理器（central processing units, CPU）601 和存储器 602，其中，该存储器 602 中存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由该处理器 601 加载并执行以实现上述实施例中的驾驶状态监测方法。当然，该控制设备 600 还可以具有有线或无线网络接口、键盘以及输入输出接口等部件，以便进行输入输出，该控制设备 600 还可以包括其他用于实现设备功能的部件，在此不做赘述。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读介质存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现上述实施例中的驾驶状态监测方法。可选地，存储介质可以是非临时性计算机可读存储介质，例如，非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、RAM（Random Access Memory，随机存取存储器）、CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory，只读光盘）、磁带、软盘和光数据存储设备等。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品存储有至少一条程序代码，该至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现上

述实施例中的驾驶状态监测方法。

在示例性实施例中，本申请实施例所涉及的计算机程序产品可被部署在一个控制设备上执行，或者在位于一个地点的多个控制设备上执行，又或者，在分布在多个地点且通过通信网络互连的多个控制设备上执行，分布在多个地点且通过通信网络互连的多个控制设备可以组成区块链系统。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本申请的技术方案，并不用以限制本申请。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。

权 利 要 求 书

1.一种驾驶状态监测方法，其特征在于，所述方法包括：

获取车辆的驾驶员的人脸图像；

基于所述人脸图像，提取所述驾驶员的人脸特征，向云服务器发送所述人脸特征；其中，所述云服务器用于基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的目标账号，获取所述目标账号的账号数据，所述账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息；

接收所述云服务器发送的所述目标账号的账号数据；

基于所述人脸图像，确定所述驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长；

基于所述闭眼频率和所述闭眼时长，确定所述驾驶员的疲劳信息，所述疲劳信息包括疲劳状态和疲劳状态对应的疲劳等级；

在所述疲劳状态为疲劳的情况下，从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系；

基于所述疲劳状态对应的疲劳等级，从所述第一对应关系中确定所述疲劳等级对应的第一提醒方式；

基于所述第一提醒方式提醒所述驾驶员。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基于所述闭眼频率和所述闭眼时长，确定所述驾驶员的疲劳信息，包括：

在所述闭眼频率达到第一频率，且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第一等级；

在所述闭眼频率达到第二频率，且闭眼时长大于所述第二时长但小于第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第二等级；

在所述闭眼频率达到第三频率，且所述闭眼时长大于所述第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第三等级；其中，所述第三频率小于所述第二频率，所述第二频率小于所述第一频率，所述第一等级、所述第二等级和所述第三等级分别对应的疲劳程度依次增大。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于所述人脸图像，确定所述驾驶员视线的实际注视区域；

在所述实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下，确定所述驾驶员处于分心状态；

从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系；

从所述第二对应关系中获取所述分心状态对应的第二提醒方式；

基于所述第二提醒方式提醒所述驾驶员。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基于所述人脸图像，对所述驾驶员的手部进行检测；

在检测到所述驾驶员的手部持握电子设备的情况下，确定所述驾驶员的手部与耳部之间的距离；

在所述距离小于预设距离的情况下，确定所述驾驶员处于通话状态；

从所述第二对应关系中获取所述通话状态对应的第三提醒方式；

基于所述第三提醒方式提醒所述驾驶员。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在检测到所述驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对所述驾驶员的嘴部进行检测；

在检测到所述发烟物体含在所述驾驶员的嘴部的情况下，确定所述驾驶员处于抽烟状态；

获取所述车辆内的烟雾浓度，在所述烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定所述车辆所处环境；

基于所述车辆所处环境，确定通风方式；

基于所述通风方式对所述车辆进行通风。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述目标账号的账号数据还包括所述驾驶员的身份信息；所述方法还包括：

基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的情绪类型；

在所述驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从所述目标账号的账号数据中获取所述驾驶员的身份信息；

基于所述正面情绪和所述身份信息，为所述驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

7.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述目标账号的账号数据还包括车身配置数据；所述方法还包括：

从所述车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；

基于所述主驾驶座椅的位置信息以及所述后视镜的位置信息，调整所述主驾驶座椅的位置和所述后视镜的位置。

8.一种驾驶状态监测装置，其特征在于，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取车辆的驾驶员的人脸图像；

提取模块，用于基于所述人脸图像，提取所述驾驶员的人脸特征，向云服务器发送所述人脸特征；其中，所述云服务器用于基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的目标账号，获取所述目标账号的账号数据，所述账号数据包括异常驾驶状态对应的提醒配置信息；

接收模块，用于接收所述云服务器发送的所述目标账号的账号数据；

第一确定模块，用于基于所述人脸图像，确定所述驾驶员在第一预设时长内的闭眼频率和闭眼时长；

第二确定模块，用于基于所述闭眼频率和所述闭眼时长，确定所述驾驶员的疲劳状态；

第二获取模块，用于在所述驾驶员出现疲劳驾驶的情况下，从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取疲劳等级与提醒方式的第一对应关系；

第三确定模块，用于基于所述疲劳状态对应的疲劳等级，从所述第一对应关系中确定所述疲劳等级对应的提醒方式；

提醒模块，用于基于所述提醒方式，提醒所述驾驶员。

9.根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述第二确定模块，用于在所

述闭眼频率达到第一频率，且闭眼时长大于第一时长但小于第二时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第一等级；在所述闭眼频率达到第二频率，且闭眼时长大于所述第二时长但小于第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第二等级；在所述闭眼频率达到第三频率，且所述闭眼时长大于所述第三时长的情况下，确定所述驾驶员的疲劳状态为疲劳，且疲劳等级为第三等级；其中，所述第三频率小于所述第二频率，所述第二频率小于所述第一频率，所述第一等级、所述第二等级和所述第三等级分别对应的疲劳程度依次增大。

10.根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第四确定模块，用于基于所述人脸图像，确定所述驾驶员视线的实际注视区域；

第五确定模块，用于在所述实际注视区域与理论注视区域不匹配的情况下，确定所述驾驶员处于分心状态；

第三获取模块，用于从所述异常驾驶状态对应的提醒配置信息中获取异常状态与提醒方式的第二对应关系；

第四获取模块，用于从所述第二对应关系中获取所述分心状态对应的第二提醒方式；

所述提醒模块，还用于基于所述第二提醒方式提醒所述驾驶员。

11.根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一检测模块，用于基于所述人脸图像，对所述驾驶员的手部进行检测；

第六确定模块，用于在检测到所述驾驶员的手部持握电子设备的情况下，确定所述驾驶员的手部与耳部之间的距离；

第七确定模块，用于在所述距离小于预设距离的情况下，确定所述驾驶员处于通话状态；

第五获取模块，用于从所述第二对应关系中获取所述通话状态对应的第三提醒方式；

所述提醒模块，还用于基于所述第三提醒方式提醒所述驾驶员。

12.根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二检测模块，用于在检测到所述驾驶员的手部持握发烟物体的情况下，对所述驾驶员的嘴部进行检测；

第八确定模块，用于在检测到所述发烟物体含在所述驾驶员的嘴部的情况下，确定所述驾驶员处于抽烟状态；

第八确定模块，用于获取所述车辆内的烟雾浓度，在所述烟雾浓度大于预设浓度的情况下，确定所述车辆所处环境；

第九确定模块，用于基于所述车辆所处环境，确定通风方式；

通风模块，用于基于所述通风方式对所述车辆进行通风。

13.根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述目标账号的账号数据还包括所述驾驶员的身份信息；所述装置还包括：

第十确定模块，用于基于所述人脸特征，确定所述驾驶员的情绪类型；

第六获取模块，用于在所述驾驶员的情绪类型为正面情绪的情况下，从所述目标账号的账号数据中获取所述驾驶员的身份信息；

推荐模块，用于基于所述正面情绪和所述身份信息，为所述驾驶员播报语音消息或者推荐音乐。

14.根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述目标账号的账号数据还包括车身配置数据；所述装置还包括：

第七获取模块，用于从所述车身配置数据中获取主驾驶座椅的位置信息以及后视镜的位置信息；

调整模块，用于基于所述主驾驶座椅的位置信息以及所述后视镜的位置信息，调整所述主驾驶座椅的位置和所述后视镜的位置。

15.一种控制设备，其特征在于，所述控制设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由所述处理器加载并执行，以实现如权利要求 1 至 7 任一项所述的驾驶状态监测方法。

16.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存

储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现如权利要求 1 至 7 任一项所述的驾驶状态监测方法。

17.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品存储有至少一条程序代码，所述至少一条程序代码由处理器加载并执行，以实现如权利要求 1 至 7 任一项所述的驾驶状态监测方法。

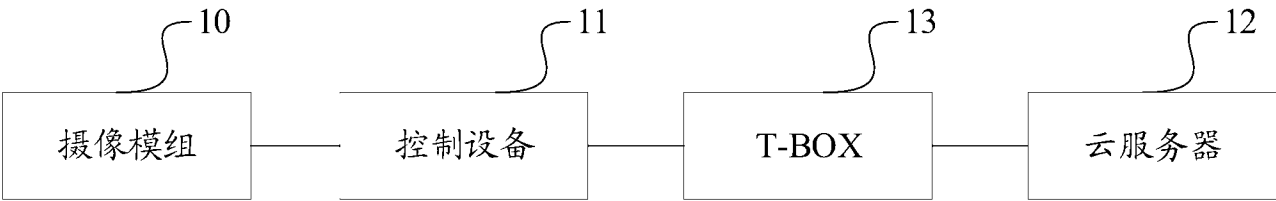


图 1

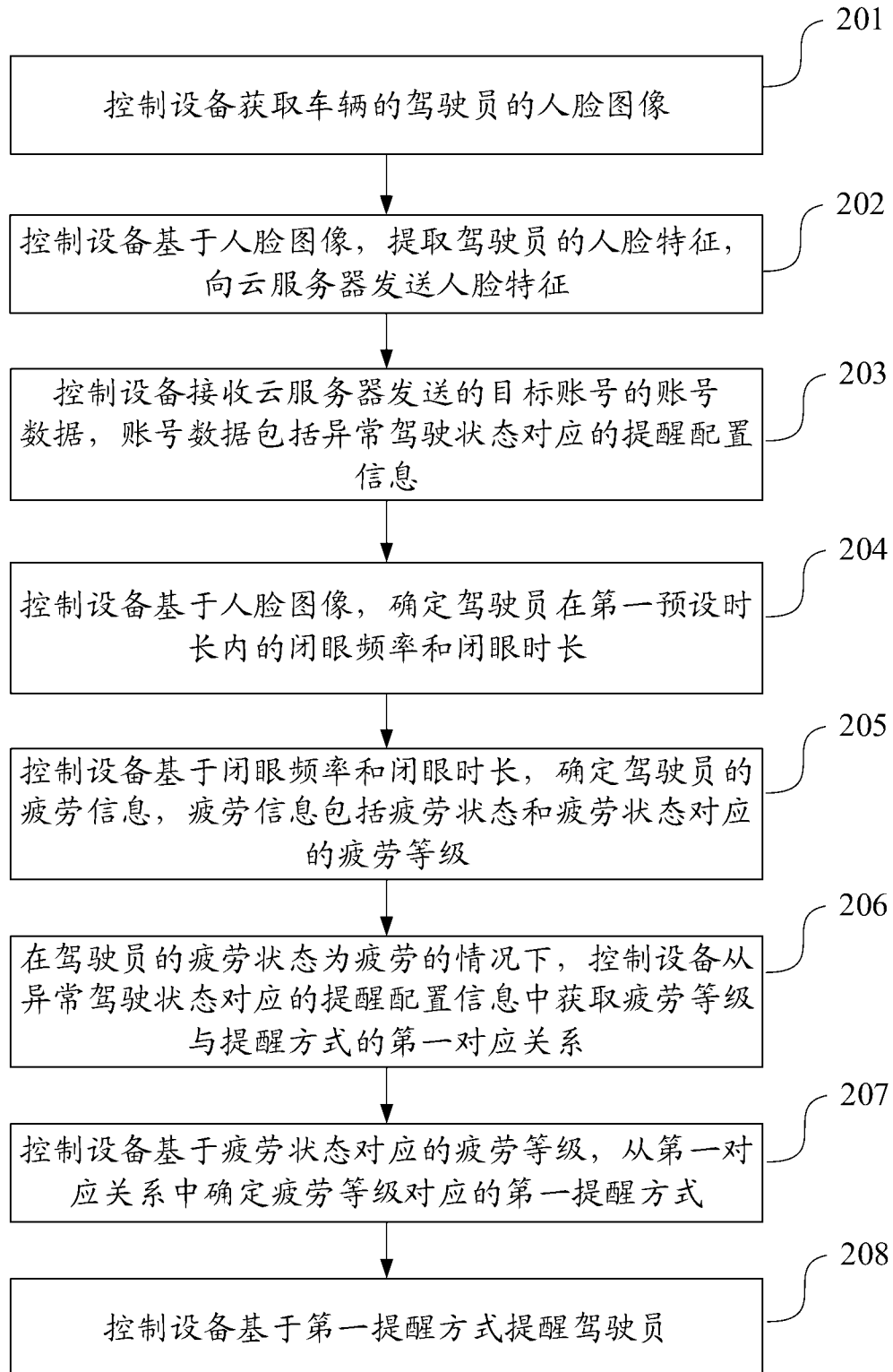


图 2

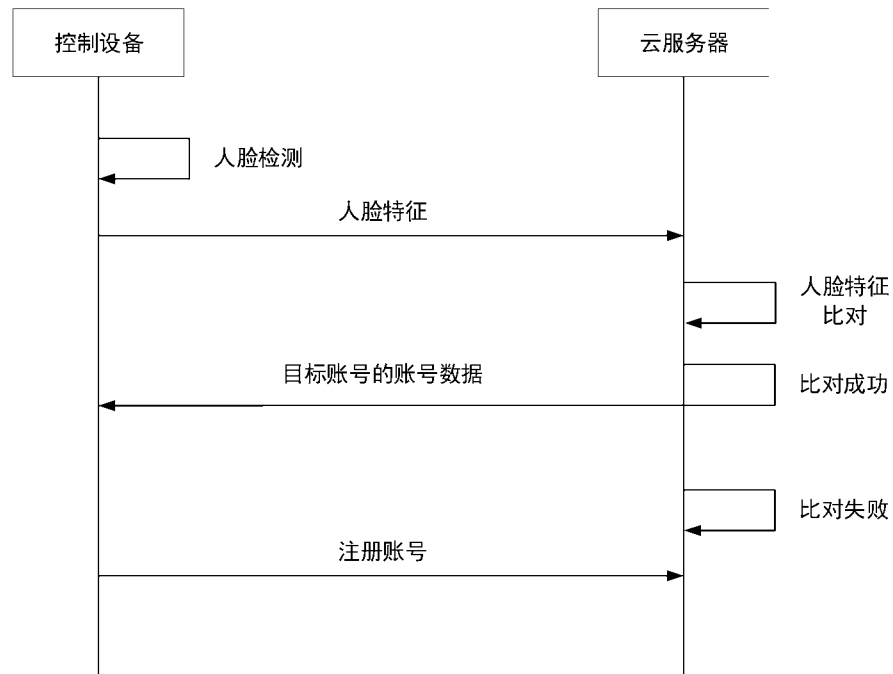


图 3

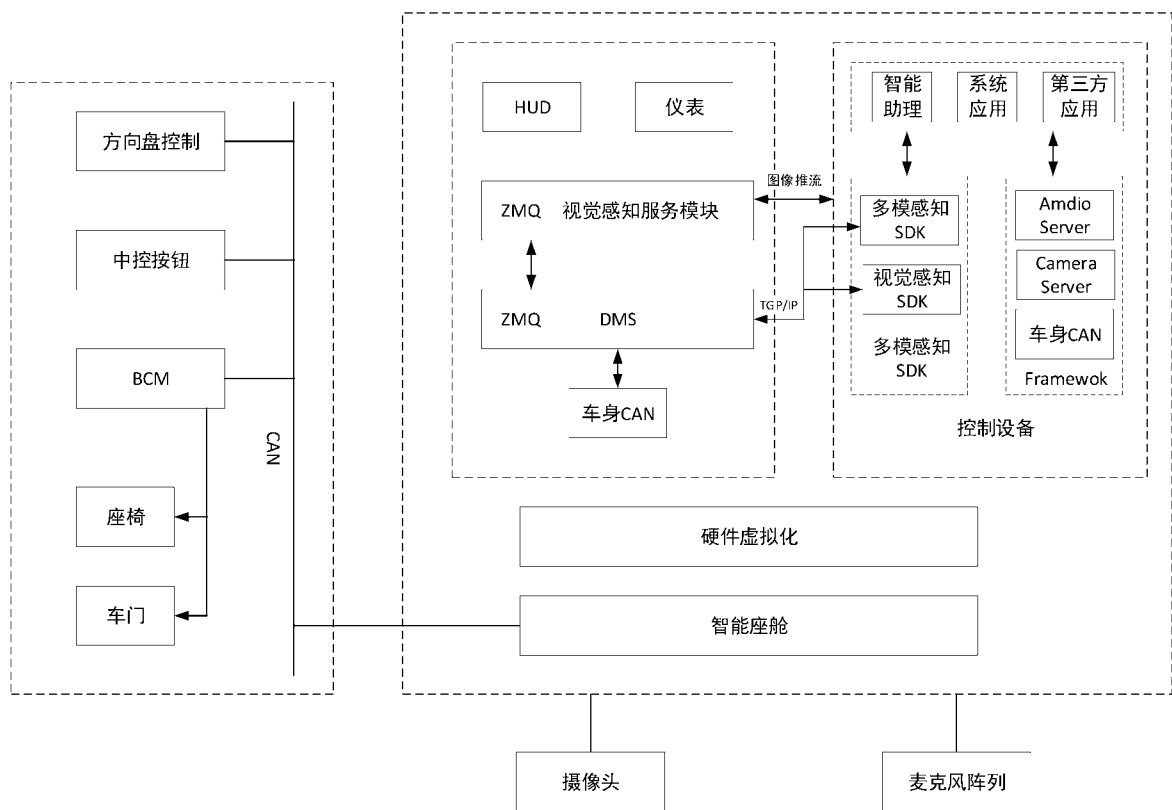


图 4

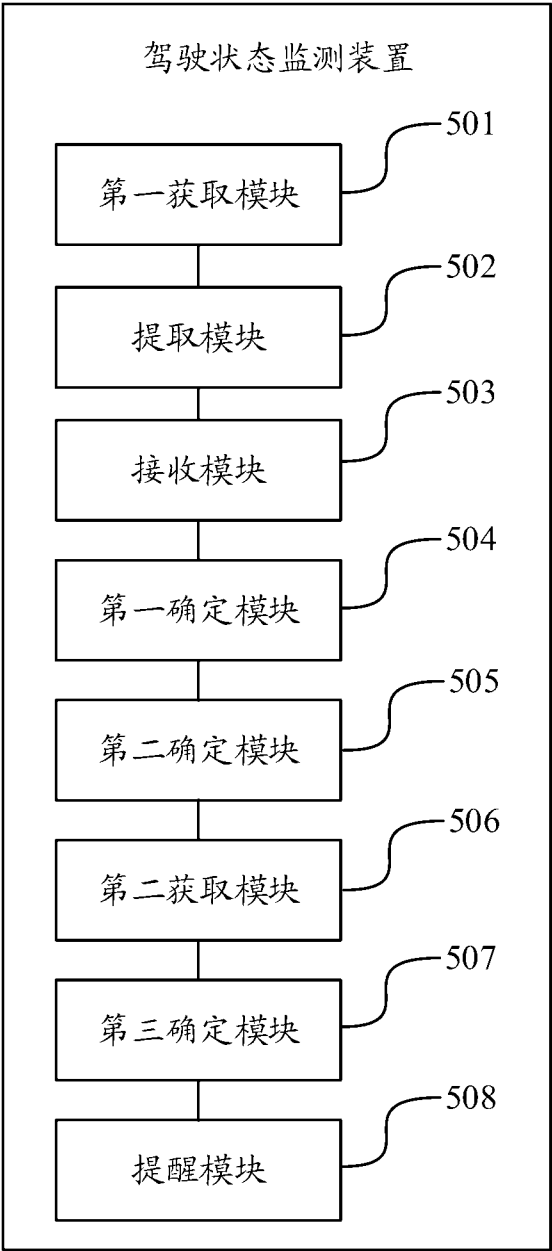


图 5

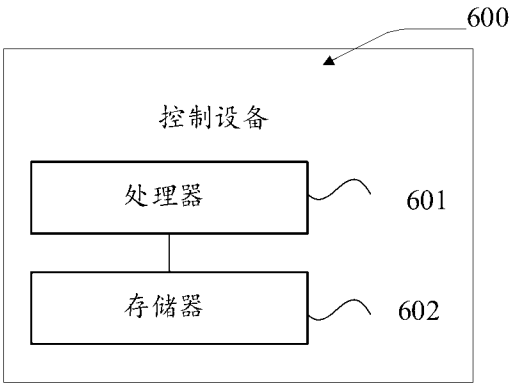


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/100465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W40/08(2012.01)i; B60W50/14(2020.01)i; G06V40/16(2022.01)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)

IPC: B60W, G06V

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)

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, VEN, CNKI: 脸, 闭眼, 频率, 时间, 时长, 疲劳, 提醒, 警告, 预警, face, clos+, eye+, frequency, time, duration, tired, warn+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111950398 A (SHANGHAI BEAN TECH CO., LTD. et al.) 17 November 2020 (2020-11-17) description, pages 2-7, and figures 1-2	1-17
X	CN 114987500 A (SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 September 2022 (2022-09-02) description, pages 4-13, and figures 1-16	1-17
PX	CN 116985819 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 03 November 2023 (2023-11-03) description, pages 4-14, and figures 1-6	1-17
A	CN 115366907 A (CHONGQING CHANG'AN AUTOMOBILE CO., LTD.) 22 November 2022 (2022-11-22) entire document	1-17
A	US 10163163 B1 (STATE FARM MUTUAL AUTOMOBILE INSURANCE COMPANY) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-17



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

23 September 2024

Date of mailing of the international search report

04 October 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/100465

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111950398	A	17 November 2020	None			
CN	114987500	A	02 September 2022	None			
CN	116985819	A	03 November 2023	None			
CN	115366907	A	22 November 2022	None			
US	10163163	B1	25 December 2018	US	9165326	B1	20 October 2015
				CA	2832670	A1	17 June 2014
				CA	2832670	C	23 January 2024
				US	2014172467	A1	19 June 2014
				US	8930269	B2	06 January 2015
				EP	2743118	A1	18 June 2014

A.主题的分类

B60W40/08(2012.01)i; B60W50/14(2020.01)i; G06V40/16(2022.01)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)

IPC: B60W, G06V

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))

CNTEXT, ENTTEXT, ENTXTC, DWPI, VEN, CNKI: 脸, 闭眼, 频率, 时间, 时长, 疲劳, 提醒, 警告, 预警, face, clos+, eye+, frequency, time, duration, tired, warn+

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
X	CN 111950398 A (上海仙豆智能机器人有限公司 等) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 说明书第2-7页、图1-2	1-17
X	CN 114987500 A (深圳市航盛电子股份有限公司) 2022年9月2日 (2022 - 09 - 02) 说明书第4-13页、图1-16	1-17
PX	CN 116985819 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2023年11月3日 (2023 - 11 - 03) 说明书第4-14页、图1-6	1-17
A	CN 115366907 A (重庆长安汽车股份有限公司) 2022年11月22日 (2022 - 11 - 22) 全文	1-17
A	US 10163163 B1 (STATE FARM MUTUAL AUTOMOBILE INSURANCE CO) 2018年12月25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-17

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年9月23日

国际检索报告邮寄日期

2024年10月4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

田丹

电话号码 (+86) 010-62085521

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/100465

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	111950398	A	2020年11月17日	无	
CN	114987500	A	2022年9月2日	无	
CN	116985819	A	2023年11月3日	无	
CN	115366907	A	2022年11月22日	无	
US	10163163	B1	2018年12月25日	US	9165326 B1 2015年10月20日
				CA	2832670 A1 2014年6月17日
				CA	2832670 C 2024年1月23日
				US	2014172467 A1 2014年6月19日
				US	8930269 B2 2015年1月6日
				EP	2743118 A1 2014年6月18日