



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105799713 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201610025557.X

(22)申请日 2016.01.15

(30)优先权数据

14/598,255 2015.01.16 US

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 马克·A·卡迪希

马纳哈普拉瑟德·K·劳 乐嘉良

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 鲁恭诚 王秀君

(51)Int.Cl.

B60W 50/16(2012.01)

B60W 50/14(2012.01)

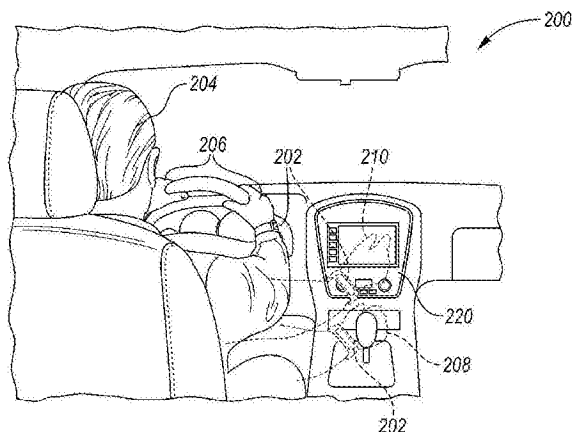
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于可穿戴装置的触觉车辆警告

(57)摘要

本公开涉及一种基于可穿戴装置的触觉车辆警告。一种车辆包括控制器，所述控制器与具有触觉机构的可穿戴装置通信。响应于由所述车辆检测到的警告事件，所述控制器输出信号以激活触觉机构。所述可穿戴装置可检测诸如脉搏速率的生理或生物计量特征。所述控制器还可响应于脉搏速率低于阈值来输出信号以激活触觉机构。此外，所述控制器可在车辆自主操作时输出信号以激活触觉机构。



1. 一种用于车辆的控制系统,包括:
至少一个控制器,被配置为
与具有触觉机构的可穿戴装置通信,
响应于由所述车辆检测到的警告事件,输出信号以激活触觉机构。
2. 如权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个控制器还被配置为使用一千兆赫兹或
高于一千兆赫兹的无线电频带与可穿戴装置通信。
3. 如权利要求1所述的系统,其中,所述警告事件指示车道偏离警告、行人检测警告、驾
驶员注意力分散警告、驾驶员困倦警告、盲点警告、防撞警告、停车辅助警告、动力传动系统
警告或者自适应巡航控制警告。
4. 如权利要求1所述的系统,还包括与所述至少一个控制器通信的导航系统,其中,由
所述车辆检测到的所述警告事件是由所述导航系统产生的。
5. 如权利要求1所述的系统,其中,所述可穿戴装置是移动电话、智能腕带或者智能腕
表。
6. 如权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个控制器还被配置为通过移动电话与所
述可穿戴装置通信。

基于可穿戴装置的触觉车辆警告

技术领域

[0001] 本申请总体上涉及可穿戴装置与触觉警告的集成以及与其连接的车辆警告系统。

背景技术

[0002] 可穿戴装置能够实现具有触觉反馈、三维加速计和脉搏传感器。一些可穿戴装置可测量穿戴者的运动,并能够检测和记录物理特征,诸如脉搏。可穿戴装置还可配备有用于与运行应用程序的移动电话、连接至云的服务器或车辆计算系统相连接的手段,连接手段包括但不限于蓝牙、以太网、USB、WiFi和IrDA。

发明内容

[0003] 一种用于车辆的控制系统包括:至少一个控制器,所述至少一个控制器被配置为与具有触觉机构的可穿戴装置通信。响应于由所述车辆检测到的警告事件,所述控制器输出信号以激活触觉机构。

[0004] 一种车辆包括:车辆子系统和被配置为与可穿戴装置通信的至少一个控制器。所述可穿戴装置被配置为检测脉搏速率,并包括输出震动的触觉机构。响应于接收到由车辆子系统产生的警告事件以及所述脉搏速率低于阈值,所述至少一个控制器将输出信号以激活所述触觉机构。

[0005] 根据本发明的一个实施例,所述至少一个控制器还被配置为使用一千兆赫兹或高于一千兆赫兹的无线电频带与可穿戴装置通信。

[0006] 根据本发明的一个实施例,所述可穿戴装置是智能腕带或者智能腕表。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述至少一个控制器还被配置为通过移动电话与所述可穿戴装置通信。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述警告事件是驾驶员困倦警告或驾驶员疏忽警告。

[0009] 一种车辆包括车辆控制模块和至少一个控制器,所述车辆控制模块被配置为在自主模式下操作车辆。所述至少一个控制器被配置为与可穿戴装置通信,其中,所述可穿戴装置具有输出震动的触觉机构。响应于在自主模式下从车辆控制模块接收到指示警告事件的信号,所述至少一个控制器将输出信号以激活所述触觉机构。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述至少一个控制器还被配置为使用一千兆赫兹或高于一千兆赫兹的无线电频带与可穿戴装置通信。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述警告事件指示车道检测警告、停车辅助警告或动力传动系统警告。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述车辆还包括连接至所述至少一个控制器的显示器,其中,所述至少一个控制器还被配置为将从所述可穿戴装置接收到的指示生理或生物计量特征的输出提供至所述显示器。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述可穿戴装置是智能腕带或者智能腕表。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述至少一个控制器还被配置为通过移动电话与所述

可穿戴装置通信。

附图说明

[0015] 图1是车辆信息娱乐系统的示例性方框拓扑图；

[0016] 图2是包括车辆信息娱乐系统和穿戴可穿戴装置的乘员的车辆内部的示例性图解；

[0017] 图3是示例性可穿戴装置与基于车辆的计算系统进行通信。

具体实施方式

[0018] 在此描述本公开的实施例。然而，应理解的是，所公开的实施例仅为示例，并且其它实施例可采用各种可替代形式。附图不必按比例绘制；可夸大或最小化一些特征以显示出特定部件的细节。因此，在此公开的特定结构和功能细节不应被解释为限制，而仅为用于教导本领域技术人员以多种形式采用实施例的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的，参考任一附图说明和描述的各种特征可与在一个或多个其它附图中说明的特征组合以产生未明确说明或描述的实施例。说明的特征的组合提供用于典型应用的代表实施例。然而，与本公开的教导一致的特征的多种组合和变型可被期望用于特定应用或实施方式。

[0019] 本公开的实施例总体上提供了多个电路或其它电气装置。所有对所述电路和其它电气装置以及由它们中的每一个提供的功能的参考都不意在受限于仅涵盖在此示出和描述的内容。尽管特定标号可被分配给公开的各种电路或其它电气装置，但是这样的标号并不意在限制针对电路和其它电气装置的操作范围。可基于期望的特定类型的电气实施方式，按照任何方式将这样的电路和其它电气装置彼此组合和/或分离。应认识到的是，在此公开的任何电路或其它电气装置可包括任意数量的微处理器、集成电路、存储装置（例如，闪存、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可编程只读存储器（EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）或它们的其它适当变型）和软件，它们彼此协作以执行在此公开的操作。此外，任意一个或多个电子装置可被配置为执行被实现在被配置为执行所公开的任意数量的功能的非暂时性计算机可读介质中的计算机程序。

[0020] 此外，本公开提出了用于警告驾驶员车辆警告状况（例如，自适应巡航控制警告、车道偏离警告、动力传动系统警告、行人检测警告、防撞警告、盲点警告、驾驶员困倦警告、驾驶员注意力分散警告、主动安全警告、稳定控制警告或停车辅助警告）的车辆系统和方法。警告包括基于车辆警告状况的信号并与可穿戴装置进行信号传送。可穿戴装置可通过触觉机构警告穿戴可穿戴装置的驾驶员。例如，车辆进入在车道中行驶的两辆车辆之间的车道间隙，因此减小了车辆之间的距离，这样可引发自适应巡航控制警告。另一示例是稳定控制警告，稳定控制警告可包括对车辆所行驶的路面的曳引力的变化的检测。这些警告可以比操作者能够发觉到这些状况更快地向驾驶员警告状况。

[0021] 典型的汽车警告可包含点亮驾驶员前方的灯或者使声音警报发声或者以上两者。由于警告在正常驾驶期间周期性地发生，并且很多警告具有相似的视觉和声音特征，所以驾驶员可能忽略它们。为了解决这个问题，警告事件可归类为非标准警告和标准警告。非标准警告的示例包括行人检测、防撞、盲点检测、驾驶员困倦和驾驶员注意力分散。标准警告的示例可包括风挡液液量低、需要更换机油或者失去与TPMS传感器的通信或者检查到的某

些发动机状况。车辆可被配置为通过其信息中心提供标准的视觉或声音警告以用于某些标准警告,并且车辆可被配置为通过无线通信(例如蓝牙、WiFi或者RFID)来向可穿戴装置提供标准的视觉和声音警告并附带触觉警告。

[0022] 车辆系统可包括车辆子系统和发生在车辆中的分布式功能。车辆系统和子系统可通过有线通信协议或者无线通信协议与其它车辆模块通信。通信协议可包括但不限于有线连接(诸如CAN、LIN、FlexRay和以太网)和无线连接(诸如,高频通信连接(高于一兆赫兹,例如,WiFi)以及蓝牙或较低频的高频通信连接(低于一兆赫兹,例如,RKE))。车辆子系统可直接或间接地与可穿戴装置通信。可穿戴装置是可附着人身的装置使得人们不需要握持装置。可穿戴装置的示例可包括但不限于腕带、智能手表、项链、胸带、智能戒指或眼镜。如果移动电话被配置为附着于腰带上或者大小适合装入人的口袋,则移动电话可被认为是可穿戴装置。此外,装备有电子器件的衣物也是可穿戴装置,例如,衬衫或背心。可穿戴装置包括有线通信端口或无线通信端口(诸如,WiFi和蓝牙),并可包括动作传感器(诸如,加速计和陀螺仪),并可包括包含能够确定位置的电路的其它电路。位置确定可以是例如来自GPS单元的地理定位,或者例如在车辆的乘客舱内的一个三角测量的相对定位。

[0023] 可穿戴装置可包括触觉机构,诸如,震动机构。震动可通过多种方式产生,多种方式包括小型电动马达旋转失衡或重量偏移、电活性聚合物、压电弯曲元件。触觉反馈的另一种形式可以是电震动,所述电震动是当将调制的电压和电流施加在与人的皮肤接触的导电垫片上时产生的震感。此外,触觉机构可产生电击来提醒人们。触觉反馈可向驾驶员提供更引人注意的指示,并因此可被用于被视为“非标准的”警告。通过将触觉反馈限制为仅警告需要驾驶员即时反应的情况,驾驶员可通过绕开声音或视觉警告确定合适的响应所需的解释步骤来针对警告更快地做出反应。

[0024] 图1示出了可以被用于将远程信息处理服务提供给车辆102的系统100的示例示图。车辆102可以是各种类型的载客车辆中的一种,例如,跨界混合型多用途车辆(CUV)、运动型多用途车辆(SUV)、卡车、休旅车(RV)、船、飞机或用于运输人或货物的移动机械(mobile machine)。作为一些非限制可行方式,远程信息处理服务可以包括导航、逐向转弯引导(turn-by-turn direction)、车辆健康报告、当地商户搜索、事故报告和免提通话。在示例中,系统100可以包括由密歇根州迪尔伯恩市的福特汽车公司制造的SYNC系统。应该注意的是,示出的系统100仅为示例,并且可以使用更多、更少、和/或位于不同位置的元素。

[0025] 计算平台104可以包括一个或更多个处理器106,一个或更多个处理器106与内存108和计算机可读存储介质112电连接,且被配置为:执行支持在此描述的处理的指令、命令和其它程序。比如,计算平台104可以被配置为执行车辆应用110的指令,以提供诸如导航、事故报告、卫星无线电解码和免提通话的功能。这样的指令和其它数据可以使用各种类型的计算机可读存储介质112以非易失性方式被保存。计算机可读介质112(也被称为处理器可读介质或存储器)包括参与提供可以由计算平台104的处理器106读取的指令或其它数据的任何非暂时性介质(例如,有形介质)。处理器还可以是在多个计算单元中的多个处理器,所述多个处理器中的每个执行全部驾驶警告中的一部分。例如,根据同一个警告消息所断定的,位于音频模块(122)的一个处理器可执行声音警告功能,而在视频控制器(140)中的不同的处理器处理视觉警告。计算机可执行指令可以从使用各种编程语言和/或技术创建的计算机程序被编译或解释,所述各种编程语言和/或技术包括但不限于Java、C、C++、C#、

Objective C、Fortran、Pascal、Java Script、Python、Perl和PL/SQL等中的一个或它们的组合。

[0026] 计算平台104可以被设置有允许车辆乘员与计算平台104进行交互的各种功能。例如,计算平台104可以包括:音频输入114,被配置为通过连接的麦克风116从车辆乘员接收口语命令;辅助音频输入118,被配置为从连接的装置接收音频信号。辅助音频输入118可以是诸如电线或光纤电缆的物理连接,或者诸如蓝牙音频连接的无线输入。在一些示例中,音频输入114可以被配置为提供音频处理能力,诸如,低电平信号的前置放大和将模拟输入转换成数字数据以供处理器106进行处理。

[0027] 计算平台104还可以向具有音频回放功能的音频模块122的输入提供一个或多个音频输出120。在其它示例中,计算平台104可以通过使用一个或多个专用扬声器(未示出)将音频输出提供给乘员。音频模块122可以包括输入选择器124,输入选择器124被配置为:将来自选择的音频源126的音频内容提供给音频放大器128以用于通过车辆扬声器130或耳机(未示出)进行回放。作为一些示例,音频源126可以包括解码的调幅(AM)或调频(FM)无线电信号和来自致密盘(CD)或数字多功能盘(digital versatile disk,DVD)音频回放的音频信号。音频源126还可以包括从计算平台104接收的音频(诸如,由计算平台104产生的音频内容、从连接到计算平台104的通用串行总线(USB)子系统132的闪存驱动器解码的音频内容和来自辅助音频输入118的穿过计算平台104的音频内容)。

[0028] 计算平台104可以利用语音接口134来将免提接口提供给计算平台104。语音接口134可以支持根据与可用的命令关联的语法来对经由麦克风116接收的音频进行语音识别和用于经由音频模块122输出的语音提示的产生。在一些情况下,系统可以被配置为当音频提示准备好通过计算平台104呈现并且另一音频源126被选择用于回放时暂时静音或者重载由输入选择器124指定的音频源。

[0029] 计算平台104还可以接收来自人机界面(HMI)控制136的输入,人机界面控制136被配置为提供乘员与车辆102的交互。比如,计算平台104可以与被配置为调用计算平台104上的功能的一个或多个按钮或其它HMI控制(例如,方向盘声音按钮、一键通(push-to-talk)按钮、仪表盘控制等)连接。计算平台104还可以驱动一个或多个显示器138或者与一个或多个显示器138进行通信,一个或多个显示器138被配置为通过视频控制器140将可视化输出提供给车辆乘员。在一些情况下,显示器138可以是还被配置为经由视频控制器140接收用户触摸输入的触摸屏,然而在其它情况下显示器138可以只是显示器,而不具有触摸输入的能力。

[0030] 计算平台104还可以被配置为:经由一种或更多种车载网络142与车辆102的其它组件进行通信。作为一些示例,车载网络142可以包括车辆控制器局域网(CAN)、以太网和面向媒体的系统传输(media oriented system transfer,MOST)中的一种或更多种。车载网络142可以允许计算平台104与其它车辆102系统(诸如,车辆调制解调器144(其可能在一些配置中不出现)、被配置为提供当前车辆102位置和前进方向信息(heading information)的全球定位系统(GPS)模块146、被配置为与计算平台104协作的各种车辆ECU(电子控制单元)148)进行通信。作为一些非限制可行方式,车辆ECU148可以包括:动力传动系统控制模块,被配置为提供发动机运行组件的控制(例如,怠速控制组件、燃料输送组件、排放控制组件等)和发动机运行组件的监测(例如,发动机状态的诊断代码);车身控制模块,被配置为

管理各种电力控制功能(诸如,外部照明、内部照明、无钥匙进入、远程启动和接入点状态验证(例如,车辆102的发动机罩、车门和/或行李厢的关闭状态));无线电收发器模块,被配置为与遥控钥匙或其它本地车辆102装置进行通信;气候控制管理模块,被配置为提供制热和制冷系统组件(例如,压缩机离合器和鼓风机控制、温度传感器信息等)的控制和监测。

[0031] 如图所示,音频模块122和HMI控制136可以通过第一车载网络142A与计算平台104进行通信,车辆调制解调器144、GPS模块146和车辆ECU 148可以通过第二车载网络142B与计算平台104进行通信。在其它示例中,计算平台104可以被连接到更多或更少的车载网络142。另外或可选地,一个或更多个HMI控制136或其它组件可以经由与所示出的网络不同的车载网络142连接到计算平台104,或者在没有到车载网络142的连接的情况下直接连接到计算平台104。

[0032] 计算平台104还可以被配置为与车辆乘员的移动装置152进行通信。移动装置152可以是各种类型的便携式计算装置中的任何装置,诸如,蜂窝电话、平板计算机、智能手表、膝上型计算机、便携式音乐播放器、或能够与计算平台104进行通信的其它装置。在很多示例中,计算平台104可以包括被配置为与移动装置152的兼容的无线收发器154进行通信的无线收发器150(例如,蓝牙模块、ZIGBEE收发器、Wi-Fi收发器、IrDA收发器、RFID收发器等)。无线模块可以以载波频率或中心频率传输数据。中心频率由于影响抗干扰性能和带宽,因而是无线系统的重要方面。例如,在美国,典型的远程无钥匙进入系统在315MHz下工作,而在欧洲,远程无钥匙进入系统在433MHz下工作,而WiFi和蓝牙可在包括超过2GHz的频率(例如2.4GHz)的频率下工作。另外或可选地,计算平台104可以通过有线连接(诸如,经由移动装置152与USB子系统132之间的USB连接)与移动装置152进行通信。

[0033] 通信网络156可以将诸如分组交换网络服务(例如,互联网接入、VoIP通信服务)的通信服务提供给连接到通信网络156的装置。通信网络156的示例可以包括蜂窝电话网络。移动装置152可以经由移动装置152的装置调制解调器158提供到通信网络156的网络连接能力。为了有助于通过通信网络156的通信,移动装置152可以与唯一装置标识符(例如,移动装置号码(MDN)、互联网协议(IP)地址等)相关联,以标识移动装置152通过通信网络156的通信。在一些情况下,车辆102的乘员或具有连接到计算平台104的许可的装置可以根据保存在存储介质112中的配对装置数据160由计算平台104进行识别。例如,配对装置数据160可以指示先前与车辆102的计算平台104进行了配对的移动装置152的唯一装置标识符,使得计算平台104可以在没有用户干预的情况下自动重新连接到在配对装置数据160中引用的移动装置152。

[0034] 当支持网络连接的移动装置152与计算平台104进行了配对时,移动装置152可以允许计算平台104使用装置调制解调器158的网络连接功能,以通过通信网络156与远程信息处理服务器162通信。在一示例中,计算平台104可以利用移动装置152的话上数据计划或数据计划来在计算平台104与通信网络156之间传送信息。另外或可选地,在不使用移动装置152的通信设施的情况下,计算平台104可以利用车辆调制解调器144来在计算平台104与通信网络156之间传送消息。

[0035] 类似于计算平台104,移动装置152可以包括一个或更多个处理器164,处理器164被配置为执行从移动装置152的存储介质168加载到移动装置152的内存166的移动应用170的指令。在一些示例中,移动应用170可以被配置为经由无线收发器154与计算平台104进行

通信和经由装置调制解调器158与远程信息处理服务器162或其它网络服务进行通信。计算平台104还可以包括装置链接接口172,以有助于将移动应用170的功能集成至经由语音接口134可获得的命令的语法中。装置链接接口172还可以经由车载网络142将对计算平台104可用的车辆信息的访问提供给移动应用170。装置链接接口172的示例可以是由密歇根州迪尔伯恩市的福特汽车公司制提供的SYNC系统的SYNC APPLINK组件。

[0036] 图2是包括处于车辆内部200的车辆信息娱乐系统220和乘员204的车辆内部200的示例性图解。乘员204可穿戴着可穿戴装置202。可穿戴装置202可以是智能健身带、智能手表、智能电话腕带或者附着于车辆乘员的手腕的其它电子系统,但也可夹在腰带上,穿戴为项链、戒指、背心、胸带、腕带或眼镜。可穿戴装置202可装备有触觉机构和传感器。传感器可包括加速计(例如3轴加速计)、陀螺仪、磁力计或脉搏传感器。可穿戴装置可检测脉搏或其它生理和生物计量特征。检测到的生理和生物计量特征可通过车辆中的控制器进行评估。评估可被用于限定警告消息或警告信号。由于车辆和无线装置之间的通信可被用于多种功能(例如,流传输音频),因此警告信号将包含用于使警告消息优先于进行中的任何通信的方法,从而以及时的方式向驾驶员发送警告。例如,如果车辆输出驾驶员困倦警告并且驾驶员的脉搏速率低于阈值,则车辆可输出警告指示,并且并行地中断车辆和无线/可穿戴装置之间的进行中的任何通信,从而立即将信号输出至驾驶员穿戴的可穿戴装置,以激活触觉机构来警告驾驶员。由于可穿戴装置总是与驾驶员物理接触,因此可穿戴装置提供的触觉信号提供了更优先的警告。

[0037] 如果乘员204是车辆的驾驶员,并且驾驶员的手放在方向盘上处于驾驶位置206、在变速杆208上,或者如果如210所示,驾驶员的手没有接触任何事物(例如,在接触方向盘和车辆控制系统(例如,HVAC控制、信息娱乐系统控制、车窗控制和导航系统控制)之间的过度期间),则触觉腕带的使用是有优势的。类似的,在车辆是自主车辆和车辆正在自主操作的情况下,驾驶员的手可能不接触方向盘。当车辆自主操作时,车辆可利用车道检测(例如,视觉车道检测系统)来保持运行于期望的道路车道中。在视觉车道检测系统错误的情况下,车道检测警告可发生。错误可包括失去来自传感器的信号或相机被遮挡。车道检测不同于车道偏离,当车辆在驾驶员控制车辆操作的半自主模式下运行时,车道检测发生,当车辆行驶在期望车道之外时,车道偏离警告发生。

[0038] 图3是车辆内部的示例性图解,尤其是包括车辆信息娱乐系统302和车辆仪表组304的车辆仪表盘300。车辆系统或子系统可通过包括CAN总线、Flexray总线、以太网总线或MOST总线的有线连接或通过无线连接来与信息娱乐系统302或者车辆仪表组304连接。车辆信息娱乐系统302和车辆仪表组304可通过包括蓝牙、WiFi或感应耦合的无线连接来连接至可穿戴装置306。可穿戴装置306可通过无线或有线连接与控制器通信。可穿戴装置306可被装备有可测量诸如脉搏、呼吸和皮肤导电率的生理和生物计量信号的传感器。传感器可输出可由可穿戴装置306或关联的移动装置152或车辆计算平台的处理器106处理的信号。指示诸如心率和呼吸率的生理和生物计量特征的信号可被表示为模拟或数字信号,所述模拟或数字信号可被显示在诸如仪表组304或信息娱乐系统显示器上来为装置穿戴者增加可视性。装置穿戴者可方便地监测这些大量且被方便地布置的显示器,而无需在可穿戴装置306或者关联的移动装置152上寻找这些信号。

[0039] 虽然以上描述了示例性实施例,但这些实施例并不意在描述权利要求所涵盖的所

有可能形式。说明书中所使用的词语是描述性词语而非限制性词语，并且应理解的是，可在不脱离本公开的精神和范围的情况下做出各种改变。如前所述，可将各个实施例的特征进行组合以形成本发明的可能未被明确描述或示出的进一步的实施例。尽管针对一个或多个期望特性，各个实施例已经被描述为提供在其它实施例或现有技术实施方式之上的优点或优于其它实施例或现有技术实施方式，但是本领域的普通技术人员应认识到，根据特定应用和实施方式，一个或多个特征或特性可被折衷以实现期望的整体系统属性。这些属性可包括但不限于成本、强度、耐用性、生命周期成本、市场性、外观、包装、尺寸、可维护性、重量、可制造性、装配的容易性等。因此，被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术实施方式的实施例并非在本公开的范围之外，并可被期望用于特定应用。

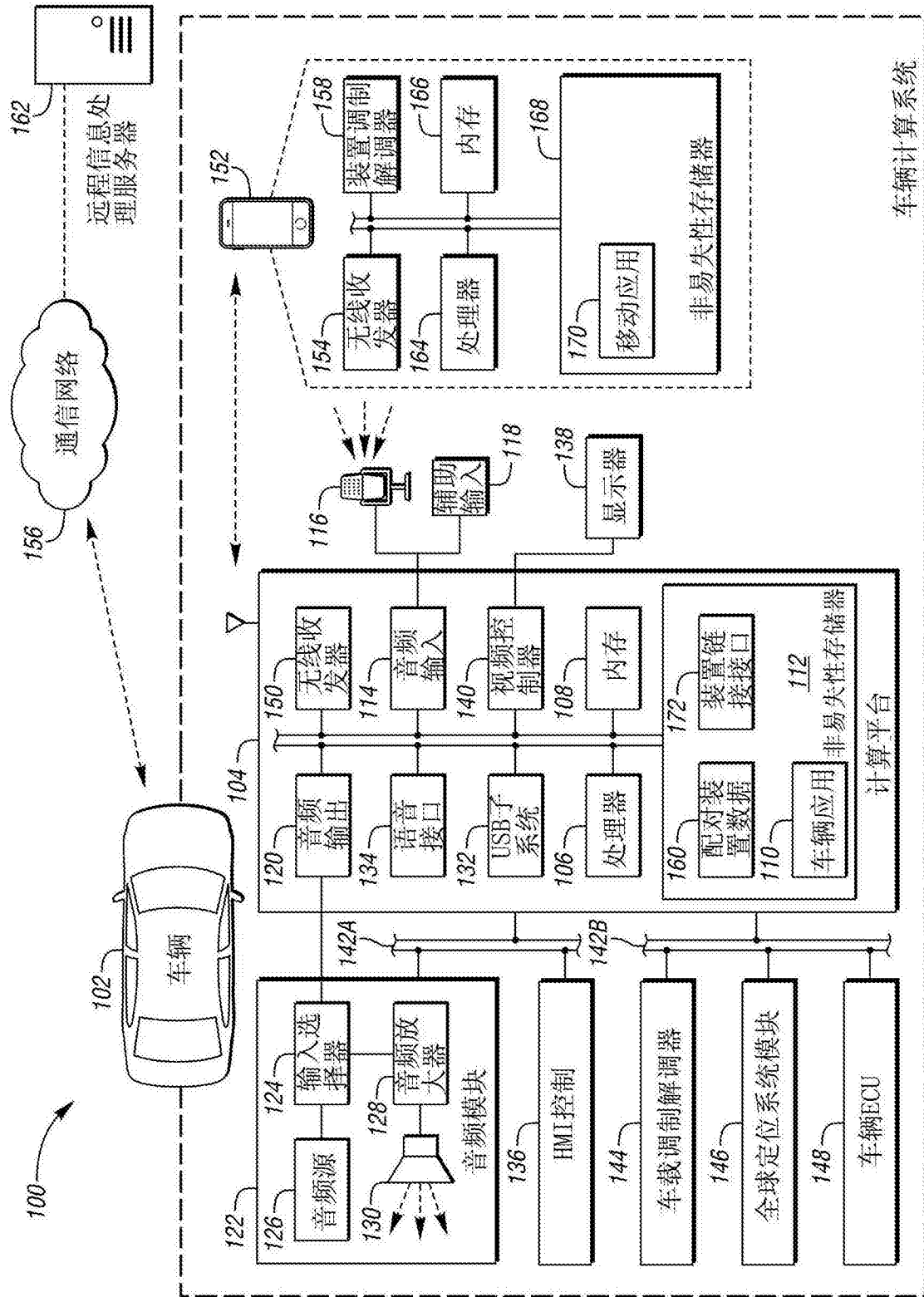


图1

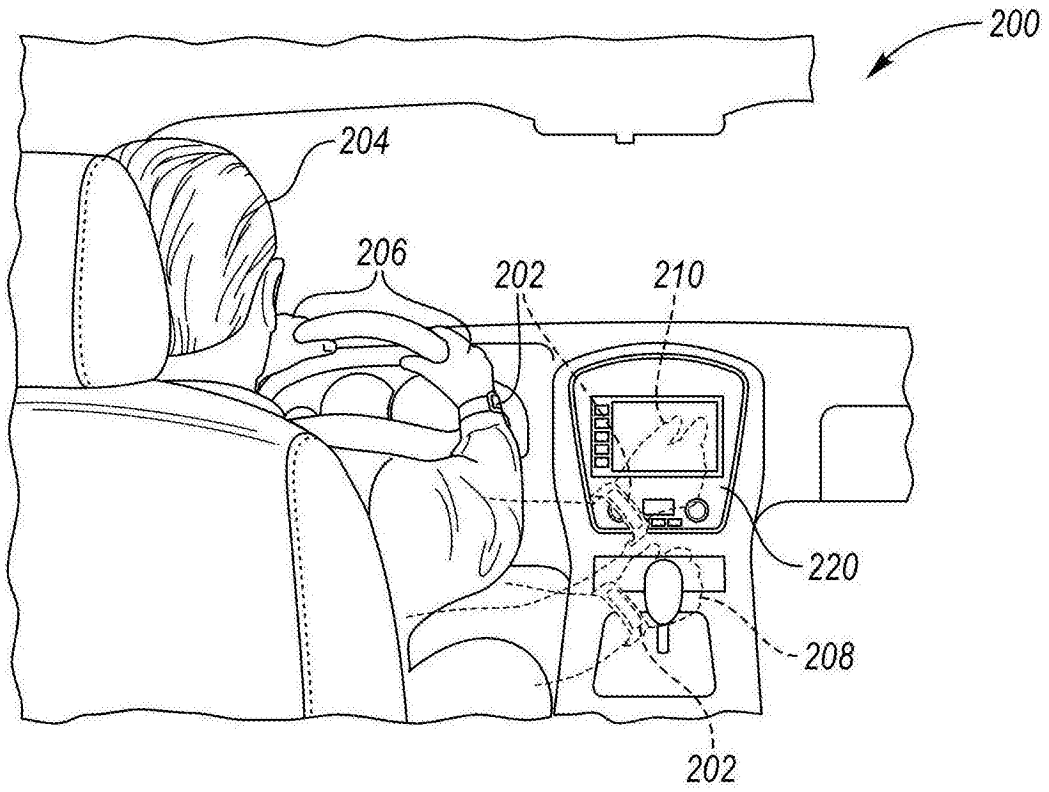


图2

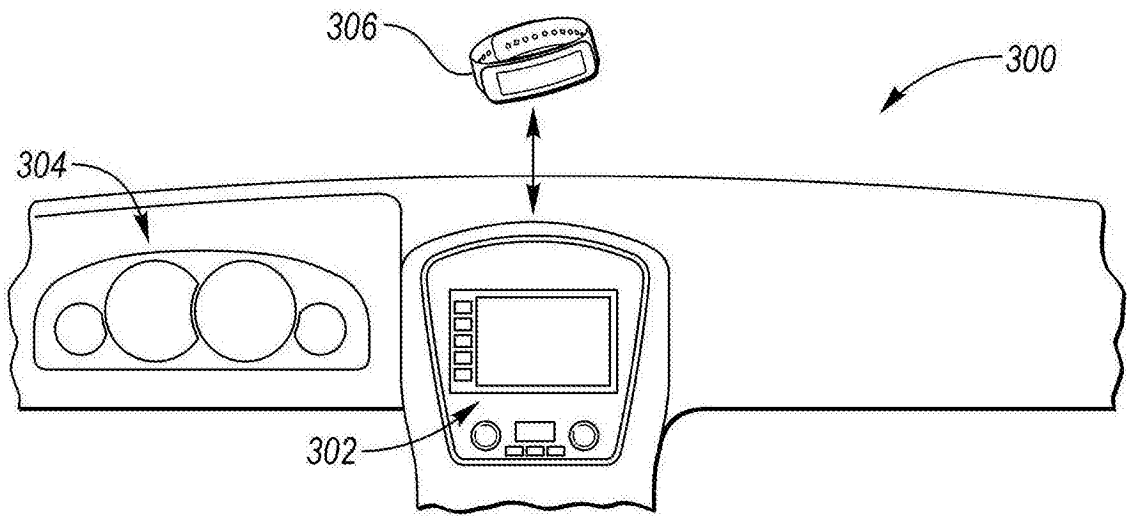


图3