



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111746552 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202010206787.2

(22) 申请日 2020.03.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111746552 A

(43) 申请公布日 2020.10.09

(30) 优先权数据
10-2019-0034975 2019.03.27 KR

(73) 专利权人 汉拿科锐动电子股份公司
地址 韩国仁川

(72) 发明人 金亨泰

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 马芸莎 刘久亮

(51) Int.Cl.

B60W 50/14 (2020.01)

B60W 40/09 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 106184203 A, 2016.12.07

CN 107161146 A, 2017.09.15

CN 108349507 A, 2018.07.31

审查员 张博

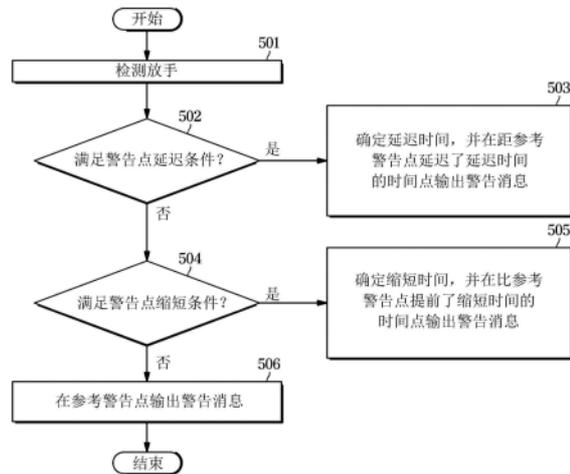
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

驾驶员辅助系统及其控制方法

(57) 摘要

驾驶员辅助系统及其控制方法。根据本公开的驾驶员辅助系统可调节放手警告点。为此,根据实施方式的驾驶员辅助系统包括:相机,其被配置为通过拍摄车辆的外部来获取图像数据;雷达,其被配置为获取关于车辆外部的对象的雷达数据;传感器,其被配置为获取车辆的行为数据;放手检测器,其被配置为检测驾驶员从方向盘放手;以及控制器,其被配置为通过处理相机所获取的图像数据、雷达所获取的雷达数据以及传感器所获取的行为数据来确定车辆的驾驶情况,并且当通过放手检测器感测到放手时基于驾驶情况来确定放手警告点。



1. 一种驾驶员辅助系统,该驾驶员辅助系统包括:
相机,该相机被配置为通过拍摄车辆的外部来获取图像数据;
雷达,该雷达被配置为获取关于所述车辆外部的对象的雷达数据;
传感器,该传感器被配置为获取所述车辆的行为数据;
放手检测器,该放手检测器被配置为检测驾驶员从方向盘放手;以及
控制器,该控制器被配置为通过处理所述相机所获取的图像数据、所述雷达所获取的雷达数据以及所述传感器所获取的行为数据来确定所述车辆的驾驶情况,并且当通过所述放手检测器感测到放手时基于所述驾驶情况满足警告点调整条件来将放手警告点选择性地确定为在预定参考警告时间点之前或之后调整时间,
其中,所述控制器针对多个警告点调整条件中的每一个来确定不同的调整时间,
其中,所述控制器确定所述驾驶情况是否满足所述警告点延迟条件,当满足所述警告点延迟条件时将所述调整时间确定为延迟时间,并确定从预定参考警告点延迟了所述延迟时间的时间点作为所述放手警告点,并且
其中,当所述车辆位于距车道中心预定距离内,两条车道的可靠性大于预定可靠性,与外部对象的碰撞风险小于预定风险,并且前方道路的曲率小于预定曲率时,所述控制器确定满足所述警告点延迟条件。
2. 根据权利要求1所述的驾驶员辅助系统,其中,所述控制器基于当前速度和到外部对象的距离中的至少一个来调节所述延迟时间。
3. 根据权利要求1所述的驾驶员辅助系统,其中,所述控制器确定所述驾驶情况是否满足警告点缩短条件,当满足所述警告点缩短条件时将所述调整时间确定为缩短时间,并确定比预定参考警告点提前了所述缩短时间的时间点作为所述放手警告点。
4. 根据权利要求3所述的驾驶员辅助系统,其中,在以下情况中的至少一种情况下,所述控制器确定满足所述警告点缩短条件:当所述车辆位于距车道中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险大于预定风险时、当前方道路的曲率超过预定曲率时、以及当所述车辆的所述行为数据在预定安全范围之外时。
5. 根据权利要求3所述的驾驶员辅助系统,其中,所述控制器针对各个所述警告点缩短条件不同地确定所述缩短时间。
6. 根据权利要求1所述的驾驶员辅助系统,该驾驶员辅助系统还包括用于输出警告消息的警告装置,并且
其中,所述控制器控制所述警告装置在所确定的警告点输出放手的警告消息。
7. 根据权利要求6所述的驾驶员辅助系统,其中,所述警告装置输出包括文本、语音和图像中的至少一个的所述警告消息。
8. 根据权利要求1所述的驾驶员辅助系统,其中,所述行为数据包括横摆角速度变化量、横向加速度变化量和纵向加速度变化量。
9. 一种驾驶员辅助系统的控制方法,该方法包括以下步骤:
拍摄车辆的外部以获取图像数据;
获取关于所述车辆外部的对象的雷达数据;
获取所述车辆的行为数据;

检测驾驶员从方向盘放手；
通过处理所述图像数据、所述雷达数据和所述行为数据来确定所述车辆的驾驶情况；
以及

当感测到放手时，基于所述驾驶情况满足警告点调整条件来将放手警告点选择性地确定为在预定参考警告时间点之前或之后调整时间，

其中，确定所述放手警告点的步骤包括以下步骤：确定所述驾驶情况是否满足警告点延迟条件；当满足所述警告点延迟条件时，将所述调整时间确定为延迟时间；以及确定从预定参考警告点延迟了所述延迟时间的时间点作为所述放手警告点，并且

其中，确定所述驾驶情况是否满足警告点延迟条件的步骤包括以下步骤：当所述车辆位于距车道中心预定距离内，两条车道的可靠性大于预定可靠性，与外部对象的碰撞风险小于预定风险，前方道路的曲率小于预定曲率时，确定满足所述警告点延迟条件。

10. 根据权利要求9所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，确定延迟时间的步骤包括以下步骤：基于当前速度和到外部对象的距离中的至少一个来调节所述延迟时间。

11. 根据权利要求9所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，确定所述放手警告点的步骤包括以下步骤：确定所述驾驶情况是否满足警告点缩短条件；当满足所述警告点缩短条件时，将所述调整时间确定为缩短时间；以及确定比预定参考警告点提前了所述缩短时间的时间点作为所述放手警告点。

12. 根据权利要求11所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，确定所述驾驶情况是否满足警告点缩短条件的步骤包括以下步骤：在以下情况中的至少一种情况下，确定满足所述警告点缩短条件：当所述车辆位于距车道中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险大于预定风险时、当前方道路的曲率超过预定曲率时、以及当所述车辆的所述行为数据在预定安全范围之外时。

13. 根据权利要求11所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，确定所述缩短时间的步骤包括以下步骤：针对各个所述警告点缩短条件不同地确定所述缩短时间。

14. 根据权利要求9所述的驾驶员辅助系统的控制方法，该方法还包括以下步骤：在所确定的警告点输出放手的警告消息。

15. 根据权利要求14所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，所述警告消息包括文本、语音和图像中的至少一个。

16. 根据权利要求9所述的驾驶员辅助系统的控制方法，其中，所述行为数据包括横摆角速度变化量、横向加速度变化量和纵向加速度变化量。

驾驶员辅助系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种驾驶员辅助系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 驾驶员辅助系统 (ADAS) 是辅助驾驶员驾驶的系统。具体地,诸如车道保持辅助系统或车道跟随辅助系统的转向辅助系统识别车辆行驶的车道以维持车道而无需驾驶员的方向盘操纵。

[0003] 然而,当驾驶员未触摸方向盘时,安全性可能降低。因此,当从方向盘感测到放手时,传统技术在预定时间警告驾驶员。

[0004] 然而,当不管驾驶情况如何,频繁地发生关于放手的警告时,驾驶员的满意度可能降低。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种驾驶员辅助系统及其控制方法,其可通过根据驾驶情况调节放手警告点来向驾驶员提供针对放手的警告消息。

[0006] 作为用于实现上述技术问题的技术手段,根据实施方式的驾驶员辅助系统包括:相机,其被配置为通过拍摄车辆的外部来获取图像数据;雷达,其被配置为获取关于车辆外部的对象的雷达数据;传感器,其被配置为获取车辆的行为数据;放手检测器,其被配置为检测驾驶员从方向盘放手;以及控制器,其被配置为通过处理相机所获取的图像数据、雷达所获取的雷达数据以及传感器所获取的行为数据来确定车辆的驾驶情况,并且当通过放手检测器感测到放手时基于驾驶情况来确定放手警告点。

[0007] 控制器可确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件,当满足警告点延迟条件时可确定延迟时间,并且可确定从预定参考警告点延迟了所述延迟时间的时间点作为放手警告点。

[0008] 当车辆位于距车道中心预定距离内,两条车道的可靠性大于预定可靠性,与外部对象的碰撞风险小于预定风险,并且前方道路的曲率小于预定曲率时,控制器可确定满足警告点延迟条件。

[0009] 控制器可基于当前速度和到外部对象的距离中的至少一个来调节延迟时间。

[0010] 控制器可确定驾驶情况是否满足警告点缩短条件,当满足警告点缩短条件时可确定缩短时间,并且可确定比预定参考警告点提前了所述缩短时间的时间点作为放手警告点。

[0011] 在以下情况中的至少一种情况下,所述控制器确定满足所述警告点缩短条件:当车辆位于距车道中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险大于预定风险时、当前方道路的曲率超过预定曲率时、以及当车辆的行为数据在预定安全范围之外时。

[0012] 控制器可针对各个警告点缩短条件不同地确定缩短时间。

[0013] 根据实施方式的驾驶员辅助系统还包括用于输出警告消息的警告装置,并且控制器可控制警告装置在所确定的警告点输出放手警告消息。警告装置可输出包括文本、语音和图像中的至少一个的警告消息。

[0014] 行为数据可包括横摆角速度变化量、横向加速度变化量和纵向加速度变化量。

[0015] 根据示例性实施方式,一种驾驶员辅助系统的控制方法可包括以下步骤:拍摄车辆的外部以获取图像数据;获取关于车辆外部的对象的雷达数据;获取车辆的行为数据;检测驾驶员从方向盘放手;通过处理图像数据、雷达数据和行为数据来确定车辆的驾驶情况;以及当感测到放手时,基于驾驶情况来确定放手警告点。

[0016] 确定放手警告点的步骤可包括:确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件;当满足警告点延迟条件时,确定延迟时间;以及确定从预定参考警告点延迟了所述延迟时间的的时间点作为放手警告点。

[0017] 确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件的步骤可包括:当车辆位于距车道中心预定距离内,两条车道的可靠性大于预定可靠性,与外部对象的碰撞风险小于预定风险,前方道路的曲率小于预定曲率时,确定满足警告点延迟条件。

[0018] 确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件的步骤可包括:当车辆位于距车道中心预定距离内,两条车道的可靠性大于预定可靠性,与外部对象的碰撞风险小于预定风险,并且前方道路的曲率小于预定曲率时,确定满足警告点延迟条件。

[0019] 确定延迟时间的步骤可包括:基于当前速度和到外部对象的距离中的至少一个来调节延迟时间。

[0020] 确定放手警告点的步骤可包括:确定驾驶情况是否满足警告点缩短条件;当满足警告点缩短条件时,确定缩短时间;以及确定比预定参考警告点提前了所述缩短时间的的时间点作为放手警告点。

[0021] 确定驾驶情况是否满足警告点缩短条件的步骤可包括:在以下情况中的至少一种情况下,确定满足所述警告点缩短条件:当车辆位于距车道中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险大于预定风险时、当前方道路的曲率超过预定曲率时、以及当车辆的行为数据在预定安全范围之外时。

[0022] 确定缩短时间的步骤可包括:针对各个警告点缩短条件不同地确定缩短时间。

[0023] 根据实施方式还的驾驶员辅助系统的控制方法还可包括:在所确定的警告点输出放手警告消息。

[0024] 警告消息可包括文本、语音和图像中的至少一个

[0025] 行为数据可包括横摆角速度变化量、横向加速度变化量和纵向加速度变化量。

[0026] 根据本发明的驾驶员辅助系统及其控制方法,可通过根据驾驶情况调节放手警告点来向驾驶员提供关于放手的警告消息。

[0027] 因此,也可增加驾驶员满意度并且可增加自动驾驶的可靠性。另外,可改进行驶的安全性。

附图说明

[0028] 本发明的这些和/或其它方面将从以下结合附图对实施方式进行的描述变得显而易见并更容易理解,附图中:

- [0029] 图1示出根据实施方式的车辆的配置。
- [0030] 图2示出根据实施方式的驾驶员辅助系统的配置。
- [0031] 图3示出根据实施方式的驾驶员辅助系统中所包括的相机和雷达。
- [0032] 图4和图5是示出根据示例性实施方式的驾驶员辅助系统的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 在以下描述中,贯穿说明书,相似的标号表示相似的元件。熟知功能或构造未详细描述,因为它们将以不必要的细节模糊一个或多个示例性实施方式。诸如“单元”、“模块”、“构件”和“块”的术语可被具体实现为硬件或软件。根据实施方式,多个“单元”、“模块”、“构件”和“块”可被实现为单个组件,或者单个“单元”、“模块”、“构件”和“块”可包括多个组件。

[0034] 将理解,当元件被称为“连接”另一元件时,它可直接或间接连接到另一元件,其中,间接连接包括“经由无线通信网络的联接”。

[0035] 另外,当部件“包括”或“包含”元件时,除非存在与之相反的具体描述,否则该部件还可包括其它元件,而不排除其它元件。

[0036] 将理解,尽管本文中可使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件,但不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件相区分。

[0037] 如本文所用,除非上下文清楚地另外指示,否则单数形式旨在也包括复数形式。

[0038] 为了描述方便而使用了标识代码,但并非旨在示出各个步骤的次序。除非上下文清楚地另外指示,否则各个步骤可按与所示次序不同的次序实现。

[0039] 现在将详细参照本公开的实施方式,其示例示出于附图中。

[0040] 图1示出根据实施方式的车辆的配置。

[0041] 如图1所示,车辆1包括引擎10、变速器20、制动装置30和转向装置40。引擎10包括气缸和活塞并且可生成动力以便于车辆1行驶。变速器20包括多个齿轮,并且可将引擎10所生成的动力传递到车轮。制动装置30可通过与车轮的摩擦来使车辆1减速或使车辆1停止。转向装置40可改变车辆1的行驶方向。

[0042] 车辆1可包括多个电气组件。例如,车辆1包括引擎管理系统(EMS)11、变速器控制单元(TCU)21和电子制动控制模块31、电子动力转向(EPS)41、车身控制模块(BCM)和驾驶员辅助系统(DAS)。

[0043] 引擎管理系统11可响应于驾驶员通过油门踏板的加速意图或来自驾驶员辅助系统100的请求而控制引擎10。例如,引擎管理系统11可控制引擎10的扭矩。

[0044] 变速器控制单元21可响应于驾驶员通过换挡杆的变速命令和/或车辆1的行驶速度而控制变速器20。例如,变速器控制单元21可调节从引擎10到车轮的变速比。

[0045] 电子制动控制模块31可响应于驾驶员通过制动踏板的制动意图和/或车轮打滑而控制制动装置30。例如,电子制动控制模块31可响应于在车辆1的制动期间感测的车轮打滑而暂时释放车轮的制动(防锁死制动系统,ABS)。电子制动控制模块31可响应于在车辆1的转向期间感测的过度转向和/或转向不足而选择性地释放车轮的制动(电子稳定性控制,ESC)。另外,电子制动控制模块31可响应于在车辆1的驾驶期间感测的车轮打滑而暂时制动车轮(牵引控制系统,TCS)。

[0046] 电子动力转向装置41可辅助转向装置40的操作,以使得驾驶员可响应于驾驶员通过方向盘的转向意图容易地操作方向盘。例如,电子动力转向装置41可辅助转向装置40的操作以在低速行驶时减小转向力或在高速行驶时增加转向力。

[0047] 车身控制模块51可控制为驾驶员提供方便或确保驾驶员安全的电子组件的操作。例如,车身控制模块51可控制前照灯、雨刮器、仪表盘、多功能开关、方向指示灯等。

[0048] 驾驶员辅助系统100可辅助驾驶员操作(驾驶、制动、转向)车辆1。例如,驾驶员辅助系统100可检测车辆1周围的环境(例如,其它车辆、行人、骑自行车者、车道、道路标志等),并响应于所感测的环境而控制车辆1的驾驶和/或制动和/或转向。

[0049] 驾驶员辅助系统100可向驾驶员提供各种功能。例如,驾驶员辅助系统100可提供车道偏离警告(LDW)、车道保持辅助(LKA)、远光辅助(HBA)和自动紧急制动(LDB)、自主紧急制动(AEB)、交通标志识别(TSR)、智能巡航控制(SCC)、盲点检测(BSD)等。

[0050] 车道保持辅助系统检测行驶车道并通过控制设置在车辆1中的转向系统42以使得车辆1不偏离行驶车道来生成辅助转向扭矩。

[0051] 驾驶员辅助系统100包括被配置为获取车辆1周围的图像数据的相机模块101以及被配置为获取车辆1周围的对象数据的雷达模块102。

[0052] 相机模块101可包括相机101a和控制器(电子控制单元,ECU)101b,并且可拍摄车辆1的前方并识别其它车辆、行人、骑自行车者、车道、道路标志等。

[0053] 雷达模块102可包括雷达102a和控制器102b,并且可获取车辆1周围的对象(例如,其它车辆、行人、骑自行车者等)的相对位置、相对速度等。

[0054] 上述电子组件可通过车辆通信网络NT彼此通信。例如,电子组件可通过以太网、面向媒体的系统传输(MOST)、Flexray、CAN(控制器局域网)、LIN(本地互连网络)等发送和接收数据。例如,驾驶员辅助系统100可通过车辆通信网络NT将驱动控制信号、制动信号和转向信号分别发送到引擎管理系统11、电子制动控制模块31和电子动力转向装置41。

[0055] 图2示出根据实施方式的驾驶员辅助系统的配置。图3示出根据实施方式的驾驶员辅助系统中所包括的相机和雷达。

[0056] 参照图2,车辆1可包括制动系统32、转向系统42、驾驶员辅助系统100和警告装置170。

[0057] 制动系统32可包括参照图1描述的电子制动控制模块31(参见图1)和制动装置30(参见图1),转向系统42可包括电子转向装置41(参见图1)和转向装置40(参见图1)。

[0058] 驾驶员辅助系统100可包括相机110、前雷达120、多个角雷达130、传感器150和放手检测器160。

[0059] 参照图3,相机110可设置在车辆1的外部,特别是面朝车辆1前方的视野110a。相机110可被安装在例如车辆1的前挡风玻璃。

[0060] 相机110可拍摄车辆1的前方并获取车辆1前方的图像数据。车辆1前方的图像数据可包括关于位于车辆1前方的另一车辆或行人或骑自行车者或车道的位置信息。

[0061] 相机110可包括多个镜头和图像传感器。图像传感器可包括用于将光转换为电信号的多个光电二极管,并且这些光电二极管可布置成二维矩阵。

[0062] 相机110可电连接到控制器140。例如,相机110可通过车辆通信网络(NT)连接到控制器140,或通过硬线(hard wire)连接到控制器140,或通过印刷电路板(PCB)连接到控制

器140。相机110可将车辆1前方的图像数据发送到控制器140。

[0063] 参照图3,前雷达120可具有面向车辆1前方的感测场120a。前雷达120可安装在例如车辆1的格栅或保险杠上。

[0064] 前雷达120可包括用于朝着车辆1前方辐射发送无线电波的发送天线(或发送天线阵列)以及用于接收由对象反射的接收无线电波的接收天线(或接收天线阵列)。前雷达120可从发送天线所发送的发送无线电波和接收天线所接收的接收无线电波获取前雷达数据。前雷达数据可包括关于位于车辆1前方的其它车辆或行人或骑自行车者的距离信息和速度信息。前雷达120可基于发送无线电波与接收无线电波之间的相位差(或时间差)来计算到对象的距离,并基于发送无线电波与接收无线电波之间的频率差来计算对象的相对速度。

[0065] 前雷达120可通过例如车辆通信网络NT或硬线或印刷电路板连接到控制器140。前雷达120可将前雷达数据发送到控制器140。

[0066] 多个角雷达130可包括:第一角雷达131,安装在车辆1的右前侧;第二角雷达132,安装在车辆1的左前侧;第三角雷达133,安装在车辆1的右后侧;以及第四角雷达134,安装在车辆1的左后侧。

[0067] 如图3所示,第一角雷达131可具有面向车辆1的右前侧的感测场131a。第一角雷达131可安装在例如车辆1的前保险杠的右侧。第二角雷达132可具有面向车辆1的左前侧的感测场132a,并且可例如安装在车辆1的前保险杠的左侧。第三角雷达133可具有面向车辆1的右后侧的感测场133a,并且可例如安装在车辆1的后保险杠的右侧。第四角雷达134可具有面向车辆1的左后侧的感测场134a,并且可例如安装在车辆1的后保险杠的左侧。

[0068] 第一角雷达131、第二角雷达132、第三角雷达133和第四角雷达134中的每一个可包括发送天线和接收天线。第一角雷达131、第二角雷达132、第三角雷达133和第四角雷达134可分别获取第一角雷达数据、第二角雷达数据、第三角雷达数据和第四角雷达数据。第一角雷达数据可包括关于位于车辆1前方和右侧的其它车辆或行人或骑自行车者(以下称为“对象”)的距离信息和速度信息。第二角雷达数据可包括位于车辆1左前侧的对象的距离信息和速度信息。第三和第四角雷达数据可包括位于车辆1右后侧和车辆1左后侧的对象的距离信息和速度信息。

[0069] 第一角雷达131、第二角雷达132、第三角雷达133和第四角雷达134中的每一个可通过例如车辆通信网络NT或硬线或印刷电路板连接到控制器140。第一角雷达131、第二角雷达132、第三角雷达133和第四角雷达134可分别向控制器140发送第一、第二、第三和第四角雷达数据。

[0070] 这些雷达可被实现为激光雷达。

[0071] 返回参照图2,车辆1可设置有各种传感器150以用于获取车辆1的行为数据。例如,车辆1还可包括用于检测车轮的速度的速度传感器、用于检测车辆的横向加速度和纵向加速度的加速度传感器、用于检测车辆的角速度的变化的横摆角速度传感器以及用于检测车辆的倾斜的陀螺仪传感器以及用于检测方向盘的旋转和转向角的转向角传感器等。

[0072] 行为数据可包括车辆1的速度、纵向加速度、横向加速度、转向角、行驶方向、横摆角速度、倾斜等。

[0073] 放手检测器160可检测驾驶员从方向盘放手。放手检测器160可通过测量使用设置在方向盘上的导电材料的电容来感测驾驶员放手。另外,放手检测器160可使用各种方法来

检测驾驶员放手。放手检测器160可在短时间内确定驾驶员是否正在用双手握住方向盘,并向控制器140发送放手检测信号。

[0074] 警告装置170可输出警告消息。例如,警告装置170可输出关于放手的警告消息。警告装置170可输出包括文本、语音和图像中的至少一个的警告消息。即,警告装置170可包括音频装置和/或显示装置。控制器140确定放手警告点并控制警告装置170在所确定的警告点输出警告消息。

[0075] 控制器140可包括相机模块101(参见图1)的控制器101b(参见图1)和/或雷达模块102(参见图1)的控制器102b(参见图1)和/或单独的集成控制器。

[0076] 控制器140包括处理器141和存储器142。控制器140可包括一个或更多个处理器141。

[0077] 处理器141可处理相机110的图像数据、前雷达120的前雷达数据、多个角雷达130的角雷达数据以及传感器150所获取的行为数据,并且可生成用于控制制动系统32、转向系统42和警告装置170的控制信号。例如,处理器141可包括:图像信号处理器,用于处理前相机110的前方图像数据;和/或数字信号处理器,用于处理雷达120、130的雷达数据以及传感器150所获取的行为数据;和/或微控制单元(Micro Control Unit,MCU),用于生成控制信号。

[0078] 控制器140可基于相机110的前方图像数据和前雷达120的前雷达数据来感测或识别车辆1前方的对象(例如,其它车辆、行人、骑自行车者等)。

[0079] 详细地,控制器140可基于前雷达120的前雷达数据来获取车辆1前方的对象的位置信息(距离和方向)和速度信息(相对速度)。

[0080] 控制器140可基于相机110的前方图像数据来获取车辆1前方的对象的位置信息(方向)和类型信息(例如,对象是另一车辆、行人还是骑自行车者)。

[0081] 另外,控制器140可将通过前方图像数据检测的对象与通过前雷达数据检测的对象进行匹配,并且可基于匹配结果来获取车辆1的前方对象的类型信息、位置信息和速度信息。

[0082] 控制器140可基于多个角雷达130的角雷达数据来获取车辆1侧面(右前、左前、右后、左后)的对象的对象的位置信息(距离和方向)和速度信息(相对速度)。

[0083] 存储器142可存储用于处理器141处理各种数据的程序以及用于处理器141生成控制信号的程序。

[0084] 另外,存储器142可存储相机110所获取的图像数据、雷达120、130所获取的雷达数据和/或传感器150所获取的行为数据,并且可存储处理器141处理数据的结果。

[0085] 存储器142可包括诸如闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)等的非易失性存储器以及诸如S-RAM或D-RAM的易失性存储器。

[0086] 包括在控制器140中的一个或更多个处理器141可被集成在一个芯片上或者可物理上分离。另外,处理器141和存储器142可被实现为单个芯片。

[0087] 控制器140可通过处理相机110所获取的图像数据来识别车辆1外部的对象。

[0088] 另外,控制器140可识别对象的类型。车辆1外部的对象可包括车道、路缘、护栏、道路上的结构(例如,中央分隔带)、周围车辆、行驶车道上的障碍物、行人等。

[0089] 控制器140可获得对象的位置信息。对象的位置信息可包括对象的当前位置、到对

象的距离、对象的移动速度以及对象的预期移动路径中的至少一个。在识别移动物体时,控制器140可检测对象的移动速度并基于对象的当前位置和预定时间之后预测的位置来预测对象的移动路径。

[0090] 另外,控制器140可处理图像数据以检测弯曲路段、路肩、道路的边坡等。道路的边坡是包括与车道不连续的地形(例如,陡坡或峭壁)的概念。控制器140可处理图像数据以计算前方道路的曲率。

[0091] 参照图4和图5,下面将详细描述根据驾驶情况调节放手警告点的方法。

[0092] 图4和图5是示出根据示例性实施方式的驾驶员辅助系统的控制方法的流程图。

[0093] 参照图4,控制器140可操作驾驶员辅助系统100(401)。例如,控制器140可操作车道保持辅助系统或车道跟随辅助系统。

[0094] 当驾驶员辅助系统100的操作开始时,放手检测器160检测(402)驾驶员从方向盘放手。放手检测器160可在短时间(例如,0.1秒)内确定驾驶员是否用双手握着方向盘并向控制器140发送放手检测信号。

[0095] 控制器140可处理相机110所获得的图像数据、雷达120和130所获得的雷达数据以及传感器150所获取的行为数据,以确定车辆1的驾驶情况。

[0096] 详细地,控制器140可基于图像数据来检测车辆1在车道中的位置。控制器140可计算车辆1与车道的中心隔开的距离以及车辆1与左车道和/或右车道隔开的距离。

[0097] 另外,控制器140可基于图像数据来计算车道的可靠性。车道的可靠性是两条车道的清晰度的指标。控制器140可通过使用先前存储在存储器142中的车道的清晰度与车道的可靠性之间的相关数据来计算车道的可靠性。例如,当车道不存在时,车道的可靠性可对应于零,当清楚地检测车道达预定参考清晰度以上时,车道的可靠性可对应于10。

[0098] 控制器140可基于雷达数据来计算与外部对象的碰撞风险。控制器140可基于前方对象的位置信息(距离)和速度信息(相对速度)来计算碰撞时间(TTC),碰撞时间(TTC)是直至车辆1与前方对象之间碰撞的时间。

[0099] 控制器140可基于碰撞时间来确定与外部对象的碰撞风险。例如,可确定当碰撞时间为5秒时碰撞风险为30%,当碰撞时间为2秒时碰撞风险为80%。这些数值是示例性的,不限于此。

[0100] 另外,控制器140可基于前方对象的速度信息(相对速度)来计算碰撞距离(DTC)。控制器140可基于碰撞距离与到前方对象的距离之间的比较结果来计算碰撞风险。

[0101] 控制器140可处理行为数据以计算车辆1的行为安全性。当行为数据在预定安全范围之外时,控制器140可确定行为安全度低。例如,当包括在行为数据中的横摆角速度变化量、横向加速度变化量和纵向加速度变化量各自超过预定变化量达预定时间时,控制器140可计算低级别的行为安全级别。

[0102] 行为数据与行为安全性之间的相关数据可预先存储在存储器142中。

[0103] 控制器140可基于车辆1在车道中的位置、车道的可靠性、与外部对象的碰撞风险以及车辆1的行为安全性中的至少一个来确定驾驶情况。

[0104] 控制器140可确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件,并确定驾驶情况是否满足警告点缩短条件。

[0105] 当放手检测器160检测到放手时,控制器140可基于驾驶情况来确定放手警告点

(403)。控制器140可控制警告装置170在所确定的警告点输出放手警告消息。

[0106] 参照图5,控制器140可从放手检测器160接收放手检测信号(501)。

[0107] 控制器140基于车辆1在车道中的位置、车道的可靠性、与外部对象的碰撞风险以及车辆1的行为安全性中的至少一个来确定驾驶情况,并确定驾驶情况是否满足警告点延迟条件或警告点缩短条件(502、504)。

[0108] 当车辆1位于距车道的中心预定距离内,两条车道的可靠性大于预定可靠性,与外部对象的碰撞风险小于预定风险,并且前方道路的曲率小于预定曲率时,控制器140可确定满足警告点延迟条件。

[0109] 当满足警告点延迟条件时,控制器140可确定延迟时间。另外,控制器140可基于当前速度以及到外部对象的距离中的至少一个来调节延迟时间。最大延迟时间可被设定为距预定参考警告点两分钟。这里,预定参考警告点可被定义为从检测到放手起已逝去了12秒的时间点。该延迟时间是例示性的,不限于此。

[0110] 控制器140可确定距预定参考警告点延迟了延迟时间的时间点作为放手警告点,并控制警告装置170输出警告消息(503)。

[0111] 在当车辆1位于距车道的中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险大于预定风险时、当前方道路的曲率超过预定曲率时以及当车辆的行为数据在预定安全范围之外时中的至少一种情况下,控制器140可确定满足警告点缩短条件。

[0112] 当满足警告点缩短条件时,控制器140可确定缩短时间。控制器140可针对各个警告点缩短条件不同地确定缩短时间。即,当车辆位于距车道的中心预定距离之外时、当两条车道中的至少一条的可靠性小于预定可靠性时、当与外部对象的碰撞风险超过预定风险时、当前方道路的曲率大于或等于预定曲率时以及当车辆的行为数据在预定安全范围之外时,控制器140可针对各个条件不同地确定缩短时间。例如,当参考警告点为12秒时,在各个情况下,缩短时间可被确定为9秒、5秒、10秒、7秒、11秒。

[0113] 控制器140可确定比预定参考警告点提前缩短时间的时间点作为放手警告点,并且可控制警告装置170输出警告消息(505)。

[0114] 如果驾驶情况不对应于警告点延迟条件或警告点缩短条件,则控制器140可控制警告装置170在参考警告点输出放手警告消息(506)。

[0115] 如上所述,根据驾驶员辅助系统及其控制方法,可通过根据驾驶情况调节放手警告点来向驾驶员提供放手警告消息。

[0116] 即,即使当检测到放手时,如果驾驶情况是安全情况,则放手警告点可被暂停,从而降低驾驶员由于警告而可能感到的疲劳。

[0117] 相反,当检测到放手的驾驶情况是不稳定情况时,可通过缩短放手警告点来增加安全性。

[0118] 因此,也可增加驾驶员满意度并且可增加自动驾驶的可靠性。另外,可改进驾驶的安全性。

[0119] 如上所述的本公开可被实现为记录有程序的介质中的计算机可读代码。计算机可读介质包括可由计算机系统读取并且存储有数据的所有类型的记录装置。

[0120] 计算机可读介质的示例包括硬盘驱动器(HDD)、固态硬盘(SSD)、硅磁盘驱动器

(SDD)、只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光学数据存储装置,并且还可包括以载波的形式实现的事物(例如,通过互联网的传输)。

[0121] 以上描述和附图仅出于例示目的提供了本公开的技术构思的示例。本公开所属技术领域的普通技术人员将认识到,在不脱离本公开的基本特征的情况下,可进行形式上的各种修改和改变,例如配置的组合、分离、置换和改变。因此,本公开所公开的实施方式旨在示出本公开的技术构思的范围,并且本公开的范围不由实施方式限制。

[0122] 符号的描述:

[0123] 1: 车辆

[0124] 100: 驾驶员辅助系统

[0125] 110: 前相机

[0126] 120: 前雷达

[0127] 130: 多个角雷达

[0128] 131: 第一角雷达

[0129] 132: 第二角雷达

[0130] 133: 第三角雷达

[0131] 134: 第四角雷达

[0132] 140: 控制器

[0133] 150: 传感器

[0134] 160: 放手检测器

[0135] 170: 警告装置

[0136] 相关申请的交叉引用

[0137] 本申请基于并要求2019年3月27日提交于韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 2019-0034975的优先权,其公开通过引用并入本文。

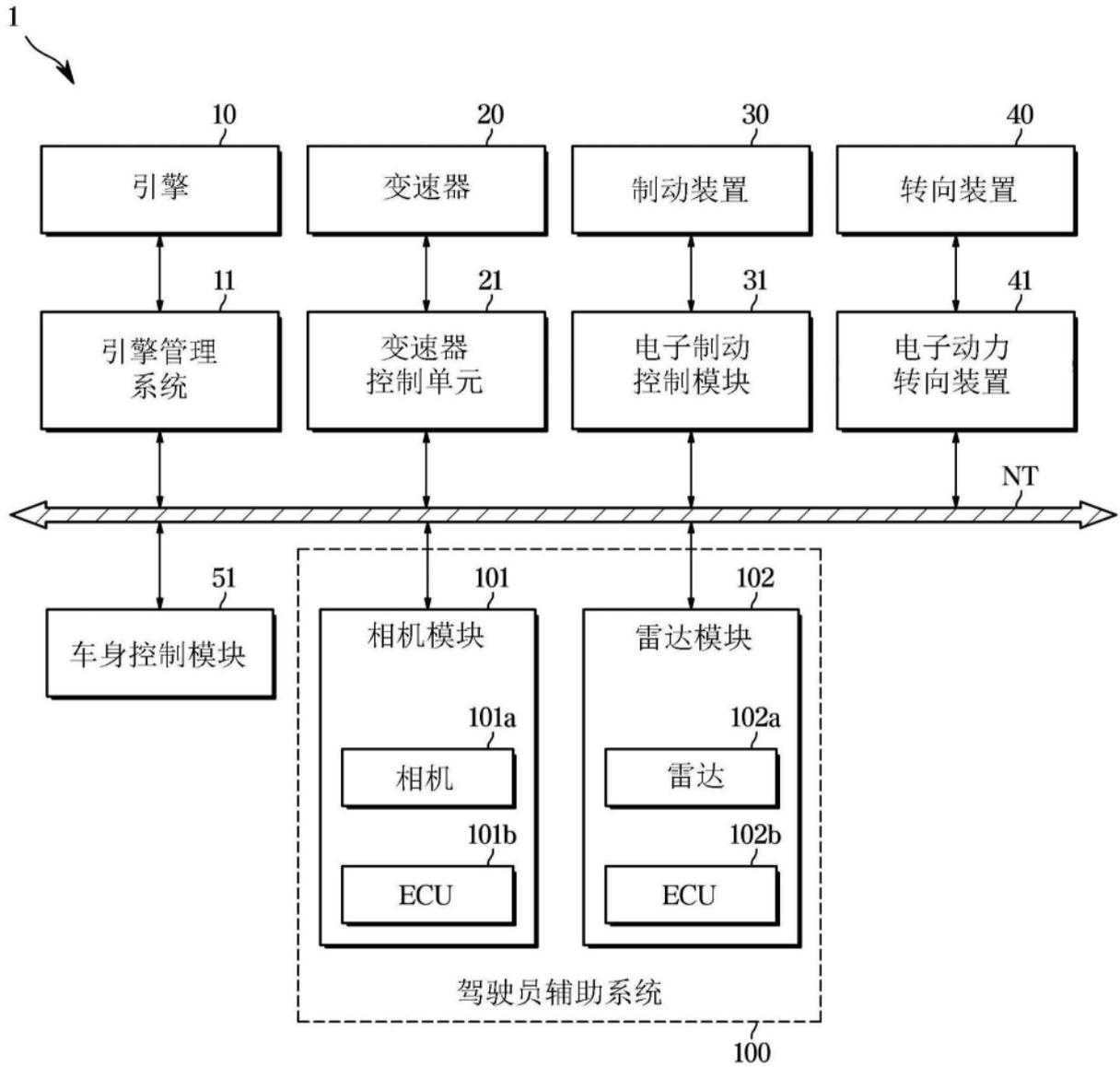


图1

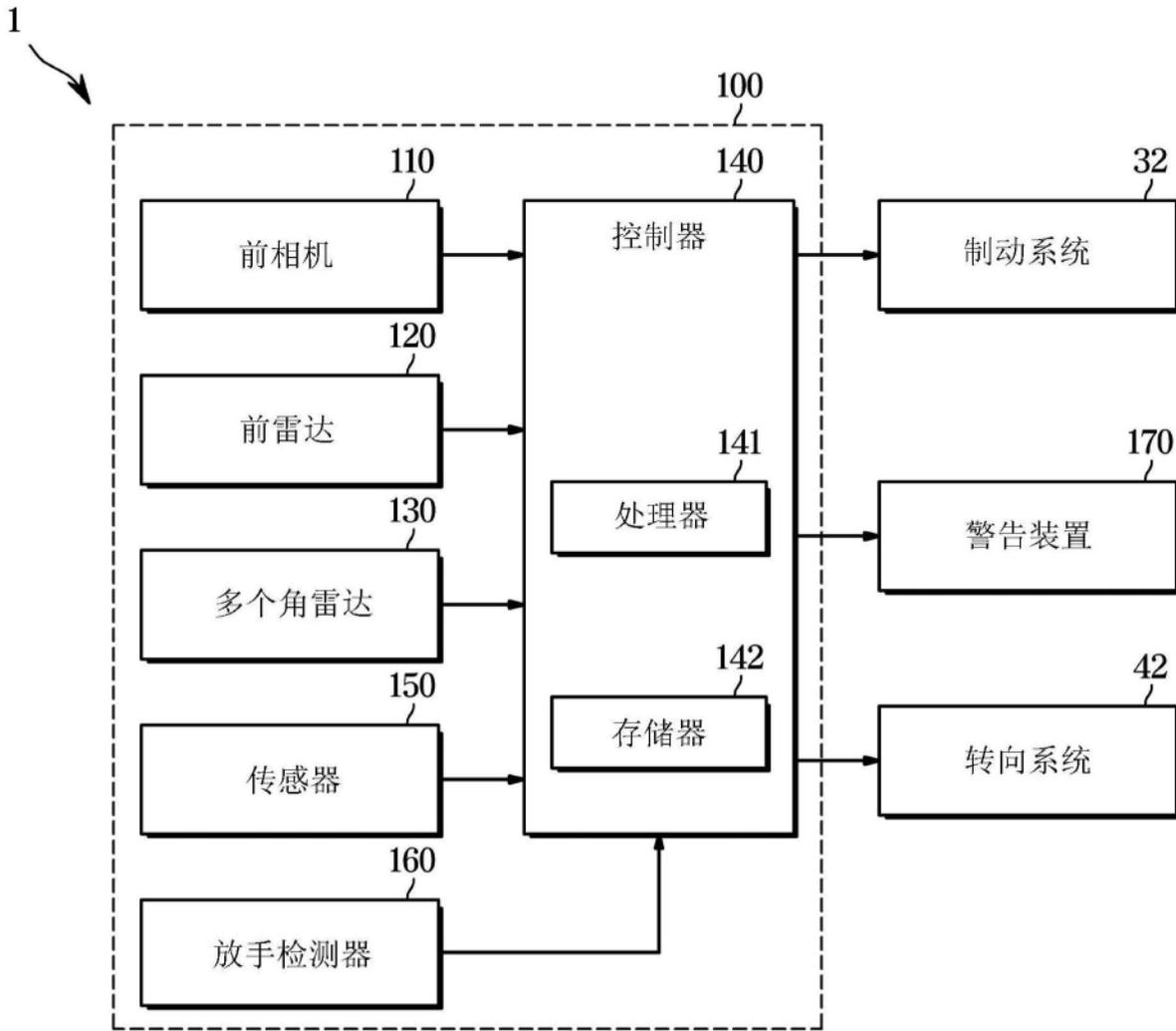


图2

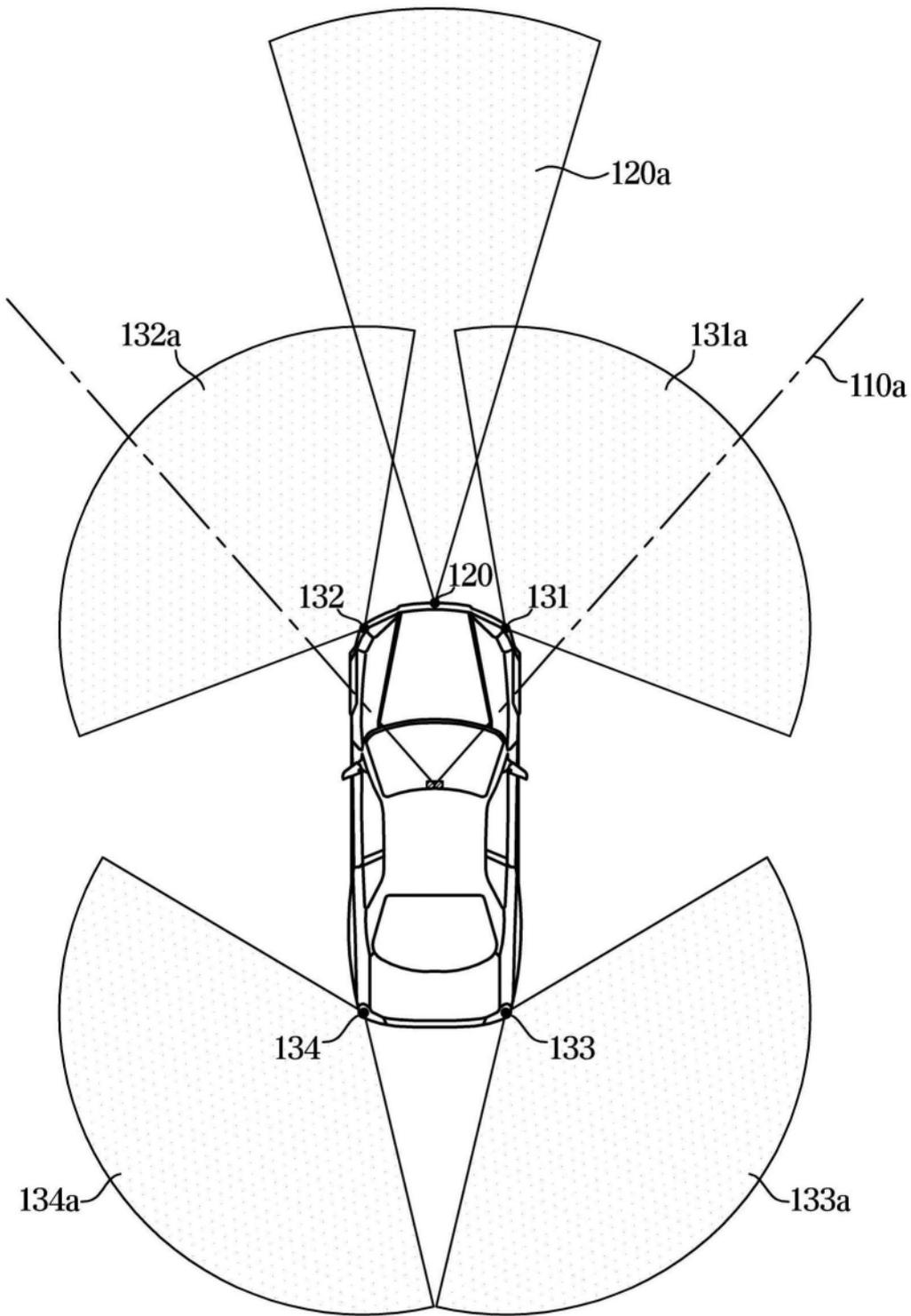


图3

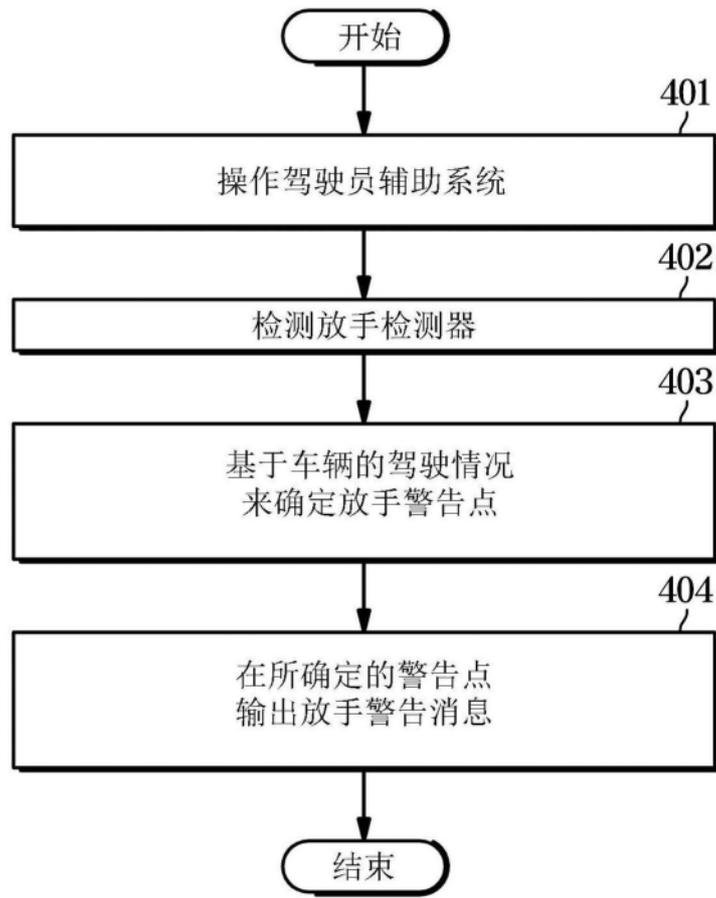


图4

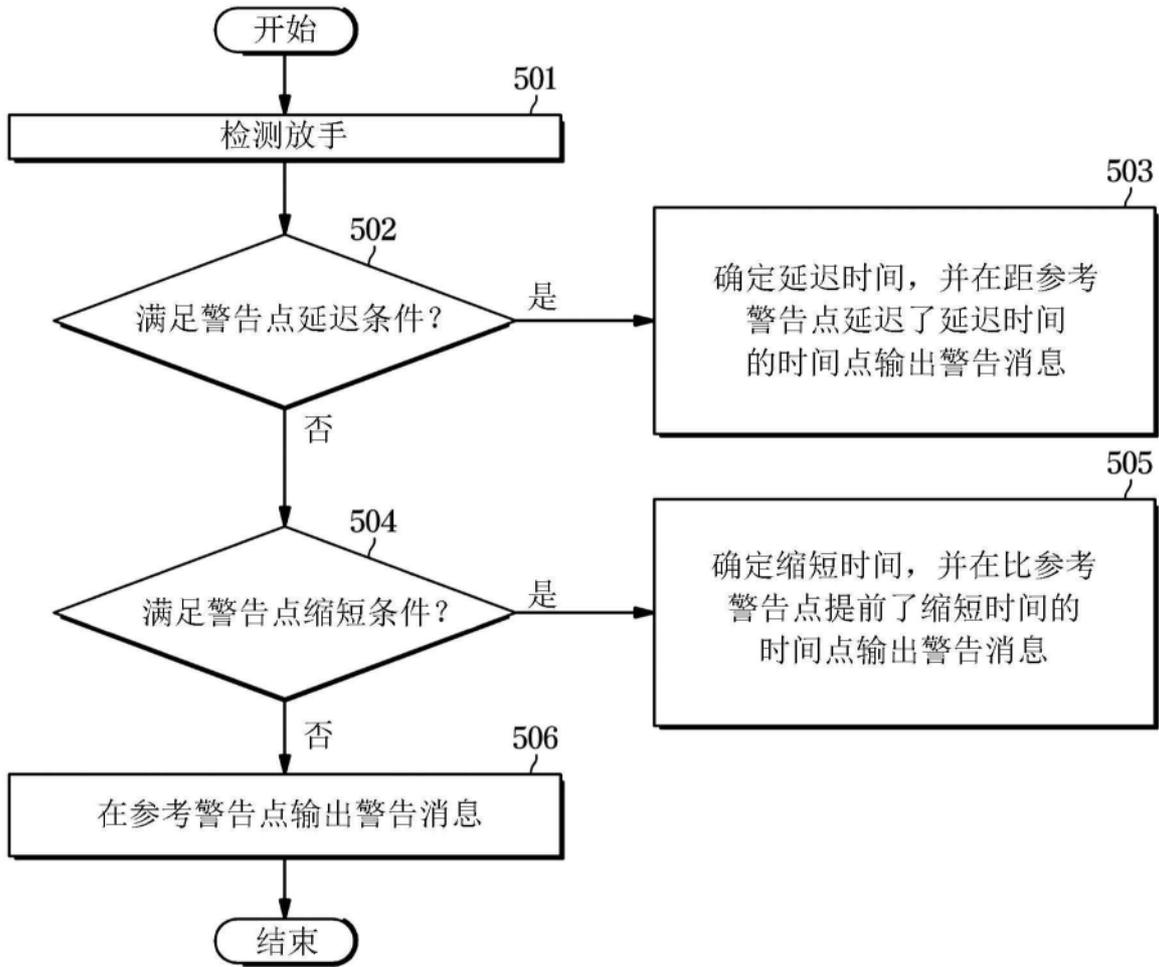


图5