



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110356418 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 201910255524.8

(22) 申请日 2019.04.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110356418 A

(43) 申请公布日 2019.10.22

(30) 优先权数据
10-2018-0157006 2018.12.07 KR
62/655,831 2018.04.11 US

(73) 专利权人 现代自动车株式会社
地址 韩国首尔
专利权人 起亚自动车株式会社

(72) 发明人 徐民旭 郑振秀

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

专利代理师 程伟 王锦阳

(51) Int.Cl.

B60W 50/14 (2020.01)

B60W 50/16 (2020.01)

B60N 2/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107463122 A, 2017.12.12

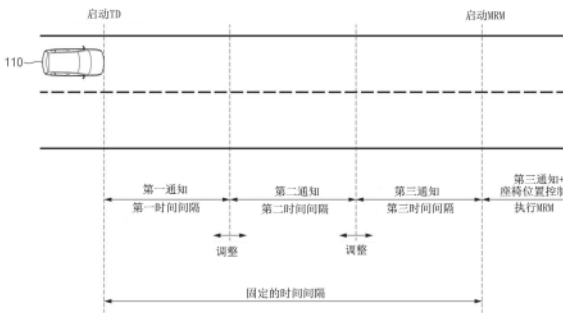
审查员 宋宇洋

(54) 发明名称

用于提供车辆控制权转移的通知的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于提供车辆控制权转移的通知的装置和方法。所述装置包括：扬声器，其配置为输出声音通知；振动电机，其配置为输出振动通知；以及控制电路，其配置为电连接至所述扬声器和所述振动电机。所述控制电路配置为：当需要对车辆的控制权转移的情况发生时，在第一时间间隔期间使用所述扬声器输出第一通知；当所述第一时间间隔过去后，在第二时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第二通知；当所述第二时间间隔过去后，在第三时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第三通知。



1. 一种用于提供车辆控制权转移的通知的装置,所述装置包括:
扬声器,其配置为输出声音通知;
振动电机,其配置为输出振动通知;以及
控制电路,其电连接至所述扬声器和所述振动电机并且配置为:
当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,在第一时间间隔期间使用所述扬声器输出第一通知;
当所述第一时间间隔过去后,在第二时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第二通知;
当所述第二时间间隔过去后,在第三时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第三通知,
其中:
所述第二通知中的声音通知的频率高于所述第一通知中的声音通知的频率;
所述第三通知中的声音通知的频率高于所述第二通知中的声音通知的频率;并且
所述第三通知中的振动通知的强度高于所述第二通知中的振动通知的强度,
所述控制电路配置为:
当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,根据车辆的速度、车辆行驶的道路上的车流量或者车道识别质量值的至少一者来调整所述第一时间间隔、所述第二时间间隔或者所述第三时间间隔的至少一者的长度。
2. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:
在所述第一通知、所述第二通知或所述第三通知的输出期间,如果从车辆的驾驶员接收到用于控制权转移的输入,那么将车辆的控制权转移给驾驶员。
3. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:
在所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知的输出期间,如果车辆的控制权没有转移到车辆的驾驶员,那么根据预定的最小风险策略来控制车辆的行为。
4. 根据权利要求3所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述装置进一步包括:
电动座椅,
其中,所述控制电路配置为:
当所述预定的最小风险策略启动时,随着所述第三通知的输出将所述电动座椅调整到预定的位置。
5. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知的每一者中所包含的声音通知的强度根据车辆的速度进行调整。
6. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:
当车辆的速度小于或等于第一预定值时,将所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔设置为彼此相同。

7. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:

当车辆的速度大于第一预定值时,将所述第二时间间隔和所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔。

8. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:

当车流量小于或等于第二预定值时,将所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔设置为彼此相同。

9. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:

当车流量大于第二预定值时,将所述第二时间间隔和所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔。

10. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述控制电路配置为:

当车道识别质量值小于第三预定值时,将所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔和所述第二时间间隔。

11. 根据权利要求1所述的用于提供车辆控制权转移的通知的装置,其中,所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔的总和对应于第四预定值。

12. 一种用于提供车辆控制权转移的通知的方法,所述方法包括:

当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,在第一时间间隔期间通过扬声器输出第一通知;

当所述第一时间间隔过去后,在第二时间间隔期间通过扬声器和振动电机输出第二通知;以及

当所述第二时间间隔过去后,在第三时间间隔期间通过扬声器和振动电机输出第三通知,

其中:

所述第二通知中的声音通知的频率或强度高于所述第一通知中的声音通知的频率或强度;

所述第三通知中的声音通知的频率或强度高于所述第二通知中的声音通知的频率或强度;并且

所述第三通知中的振动通知的强度高于所述第二通知中的振动通知的强度,

当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,通过控制电路根据车辆的速度、车辆行驶的道路上的车流量或者车道识别质量值的至少一者来调整所述第一时间间隔、所述第二时间间隔或者所述第三时间间隔的至少一者的长度。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

在所述第一通知、所述第二通知或所述第三通知的输出期间,如果从车辆的驾驶员接收到用于控制权转移的输入,那么通过控制电路将车辆的控制权转移给驾驶员。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

在所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知的输出期间,如果车辆的控制权没

有转移到车辆的驾驶员,那么通过控制电路根据预定的最小风险策略来控制车辆的行为。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

当所述预定的最小风险策略启动时,随着所述第三通知的输出,通过控制电路将包括在车辆中的电动座椅调整到预定的位置。

16.根据权利要求12所述的方法,其中,所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔的总和对应于预定值。

17.根据权利要求16所述的方法,其中,

当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,通过控制电路确定是否能够识别车道;

当不能识别车道时,控制电路将第一时间间隔和第二时间间隔设置为a秒并且将第三时间间隔设置为d秒,其中 $d > a$ 。

18.根据权利要求17所述的方法,其中,

当能够识别车道时,通过控制电路确定车辆的速度是否大于第一预定值;

当车辆的速度小于或等于第一预定值时,通过控制电路确定车流量是否大于第二预定值;

当车流量小于或等于第二预定值时,控制电路将第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔设置为b秒。

19.根据权利要求18所述的方法,其中,

当车流量大于第二预定值时,控制电路将第一时间间隔设置为a秒并且将第二时间间隔和第三时间间隔设置为c秒;

其中 $d > c > b > a$ 。

20.根据权利要求18所述的方法,其中,

当车辆的速度大于第一预定值时,通过控制电路确定车流量是否大于第二预定值;

当车流量小于或等于第二预定值时,控制电路将第一时间间隔设置为a秒并且将第二时间间隔和第三时间间隔设置为c秒。

21.根据权利要求20所述的方法,其中,

当车流量大于第二预定值时,控制电路将第一时间间隔和第二时间间隔设置为a秒并且将第三时间间隔设置为d秒;

其中 $d > c > b > a$ 。

用于提供车辆控制权转移的通知的装置和方法

[0001] 与相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年12月7日提交至韩国知识产权局的韩国专利申请No.10-2018-0157006的优先权,且本申请要求2018年4月11日提交的美国专利申请No.62/655,831的优先权,上述申请的全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于提供自动驾驶车辆的控制权转移的通知的装置和方法。

背景技术

[0004] 本部分中的陈述仅提供与本发明相关的背景信息,并不构成现有技术。

[0005] 随着汽车工业的发展,已经开发出了自动驾驶系统和有助于部分自动驾驶(为便于描述,下文中的自动驾驶和驾驶辅助均指“自动驾驶”)的驾驶辅助系统。自动驾驶系统可以提供多种功能,例如设置速度保持、车辆到车辆的距离保持、车道保持以及车道变换。自动驾驶系统可以使用多种设备执行自动驾驶,例如用于检测车辆外部的环境的传感器、用于检测关于车辆的信息的传感器、全球定位系统(GPS)、详细地图、驾驶员状态监测系统、转向致动器、加速/减速致动器、通信电路以及控制电路(例如,电子控制单元(ECU))。当问题发生或者预测到问题发生时,自动驾驶系统可以产生通知(例如,转移请求(Transition Demand, TD)),以便驾驶员接管车辆的控制权。

[0006] 驾驶员可能没有以足够的注意力来驾驶车辆或者可能在装有自动驾驶系统的车辆上睡着。在这种情况下,自动驾驶系统需要提供有效的通知以便驾驶员识别问题的发生。此外,当驾驶员以足够的注意力来驾驶车辆时,有必要提供适当的而不过度的通知。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面致力于提供一种装置和方法,以用于在自动控制期间提供用于控制权转移的通知时提供适用于各种情况的通知。

[0008] 本发明要解决的技术问题不限于上述问题,本发明所属领域的技术人员将从以下描述中清楚地理解本文中未提及的任何其它技术问题。

[0009] 在本发明的一种实施方案中,一种用于提供车辆控制权转移的通知的装置可以包括:扬声器,其配置为输出声音通知;振动电机,其配置为输出振动通知;以及控制电路,其配置为电连接至所述扬声器和所述振动电机。所述控制电路可以配置为:当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,在第一时间间隔期间使用所述扬声器输出第一通知;当所述第一时间间隔过去后,在第二时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第二通知;当所述第二时间间隔过去后,在第三时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第三通知。

[0010] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:在所述第一通知、所述第二通知或所述第三通知输出时,如果从车辆的驾驶员接收到用于控制权转移的输入,将车

辆的控制权移交给驾驶员。

[0011] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:在所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知输出时,如果车辆的控制权没有移交到车辆的驾驶员,那么根据预定的最小风险策略(MRM)来控制车辆的行为。

[0012] 在本发明的一些实施方案中,所述装置可以进一步包括电动座椅。所述控制电路可以配置为:当预定的MRM的执行被启动时,在输出第三通知的同时将所述电动座椅调整到预定的位置。

[0013] 在本发明的一些实施方案中,所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知的每一者中所包含的声音通知的强度可以根据车辆的速度进行调整。

[0014] 在本发明的一些实施方案中,所述第二通知中的声音通知的频率可以高于所述第一通知中的声音通知的频率。所述第三通知中的声音通知的频率可以高于所述第二通知中的声音通知的频率。

[0015] 在本发明的一些实施方案中,所述第三通知中的振动通知的强度可以高于所述第二通知中的振动通知的强度。

[0016] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,根据车辆的速度、车辆行驶的道路上的车流量或者车道识别质量的至少一部分来调整所述第一时间间隔、所述第二时间间隔或者所述第三时间间隔的至少一部分的长度。

[0017] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当车辆行驶的速度小于或等于给定的值时,将所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔设置为彼此相同。

[0018] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当车辆行驶的速度大于给定的值时,将所述第二时间间隔和所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔。

[0019] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当车流量小于或等于给定的值时,将所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔设置为彼此相同。

[0020] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当车流量大于给定的值时,将所述第二时间间隔和所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔。

[0021] 在本发明的一些实施方案中,所述控制电路可以配置为:当车道识别质量小于给定的值时,将所述第三时间间隔设置为长于所述第一时间间隔和所述第二时间间隔。

[0022] 在本发明的一些实施方案中,所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔的总和可以对应于预定值。

[0023] 在本发明的一些实施方案中,一种用于提供车辆控制权转移的通知的方法可以包括:当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,在第一时间间隔期间使用包括于车辆中的扬声器输出第一通知;当所述第一时间间隔过去后,在第二时间间隔期间使用包括于车辆中的扬声器和振动电机输出第二通知;以及当所述第二时间间隔过去后,在第三时间间隔期间使用所述扬声器和所述振动电机输出第三通知。

[0024] 在本发明的一些实施方案中,所述方法可以进一步包括:在所述第一通知、所述第二通知或所述第三通知输出时,如果从车辆的驾驶员接收到用于控制权转移的输入时,那

么将车辆的控制权移交给驾驶员。

[0025] 在本发明的一些实施方案中,所述方法可以进一步包括:在所述第一通知、所述第二通知以及所述第三通知输出时,如果车辆的控制权没有移交到车辆的驾驶员,那么根据预定的MRM来控制车辆的行为。

[0026] 在本发明的一些实施方案中,所述方法可以进一步包括:当预定的MRM的执行被启动时,在输出第三通知的同时将包括于车辆中的电动座椅调整到预定的位置。

[0027] 在本发明的一些实施方案中,所述方法可以进一步包括:当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,根据车辆的速度、车辆行驶的道路上的车流量或者车道识别质量的至少一部分来调整所述第一时间间隔、所述第二时间间隔或者所述第三时间间隔的至少一部分的长度。

[0028] 在本发明的一些实施方案中,所述第一时间间隔、所述第二时间间隔以及所述第三时间间隔的总和可以对应于预定值。

[0029] 从本文提供的描述中可以看出更多的适用范围。应当理解,这些描述和具体示例仅仅用于说明的目的,并非旨在限制本发明的范围。

附图说明

[0030] 为了较好地理解本发明,现将参考所附附图来描述以示例的形式给出的本发明的各种形式,其中:

[0031] 图1是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的操作环境的示意图;

[0032] 图2是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的配置的框图;

[0033] 图3是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的配置的框图;

[0034] 图4是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的示例性操作的示意图;

[0035] 图5是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的示例性操作的示意图;

[0036] 图6是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的方法的流程图;

[0037] 图7是说明本发明一种实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的方法的流程图;

[0038] 图8是说明本发明一种实施方案中的计算系统的配置的框图。

[0039] 本文中描述的附图仅仅用于说明的目的,并非旨在以任何方式限制本发明的范围。

具体实施方式

[0040] 下面的描述在本质上只是示例性的而并非旨在限制本发明或者其应用或使用。应当理解,贯穿附图的相应的附图标记表示相似的或者相应的部分和特征。

[0041] 在描述本发明的一些实施方案时,可能使用第一、第二、首先、其次、A、B、(a)、(b)等等词语。这些词语仅仅用于将一个元件与另一个元件区分开而并不限制相应元件的性质、顺序或序列。除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术术语或科技术语)的含义与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同。在常用词典中定义的术语应被解释为具有与其在相关领域的语境中相同的含义,并且不应被解释为具有理想化或过于字面的含义,除非本申请中明确定义为具有这样的含义。

[0042] 图1是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的操作环境的示意图。

[0043] 参照图1,本发明一些实施方案中的车辆110可以产生转移请求(TD)。在启动最小风险策略(Minimum Risk Maneuver,MRM)之前,车辆110可以在固定的时间间隔期间将TD提供给它驾驶员。

[0044] 为了有效地提供TD,车辆110可以将整个时间间隔划分为第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔。车辆110可以在第一时间间隔期间提供第一通知,可以在第二时间间隔期间提供第二通知,并且可以在第三时间间隔期间提供第三通知。

[0045] 车辆110可以在第二时间间隔期间提供比在第一时间间隔期间更强的通知并且可以在第三时间间隔期间提供比在第二时间间隔期间更强的通知。对于更强的通知,车辆110可以增加通知的方式,可以增大通知的强度,也可以提高通知(例如声音)的频率。

[0046] 第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔的长度可以根据车辆110的状态以及车辆110周围的环境进行调整。例如,当需要更强的通知时,车辆110可以增加第三时间间隔的长度或者第二时间间隔和第三时间间隔的长度。

[0047] 当MRM启动时,车辆110可以在提供第三通知的同时控制驾驶员的座椅的位置。通过控制座椅的位置,车辆110可以减少碰撞时对驾驶员的撞击。

[0048] 图2是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的配置的框图。

[0049] 参照图2,本发明一些实施方案中的用于提供控制权转移的通知的装置200可以包括扬声器210、振动电机220、电动座椅230以及控制电路240。图2中的用于提供控制权转移的通知的装置200可以是自动驾驶系统的一部分并且可以装载至车辆中。

[0050] 扬声器210可以配置为输出声音通知。声音通知可以以多种方式在强度、频率等方面发生变化。例如,扬声器210可以安装在车辆中并且可以将声音通知提供给车辆的驾驶员。

[0051] 振动电机220可以配置为输出振动通知。振动通知可以以多种方式在强度、频率等方面发生变化。振动电机220可以与车辆中的安全带连接并且可以通过安全带将振动通知提供给驾驶员。例如,安全带可以连接到振动电机220的旋转轴,并且振动电机220的旋转轴的旋转可以使安全带振动。

[0052] 电动座椅230可以通过电信号来移动。电动座椅230可以通过包含于电动座椅230中的电机的运转来移动。例如,电动座椅230的位置和高度可以发生变化,并且电动座椅230中包含的座椅靠背和头枕的位置和角度可以发生变化。

[0053] 控制电路240可以与扬声器210、振动电机220以及电动座椅230电连接。控制电路240可以控制扬声器210、振动电机220以及电动座椅230,并且可以执行各种数据处理和各

种算术运算。控制电路240可以例如是电子控制单元(ECU)、微控制器单元(MCU)或者子控制器,其装载到车辆中。

[0054] 在本发明的一些实施方案中,控制电路240可以检测移交对车辆的控制权(也称为转移控制)的情况。移交控制权的情况可以例如包括自动驾驶系统的故障、检测到由于外部物体而导致的风险、偏离自动驾驶系统的运行设计范围(Operational Design Domain, ODD)(例如,限制通行的道路)等等。控制电路240可以使用系统信息、传感器信息、地图信息等等来检测移交控制权的情况。

[0055] 在本发明的一些实施方案中,当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,控制电路240可以在预定的时间间隔期间输出用于控制权转移的通知。用于输出通知的整个时间可以是固定的时间。当预定的时间间隔过去后,控制电路240可以启动执行最小风险策略(MRM)。考虑到通知的效能,通知的输出可以细分如下。

[0056] 在本发明的一些实施方案中,当需要对车辆的控制权移交的情况发生时,控制电路240可以在第一时间间隔期间使用扬声器210输出第一通知。第一通知可以例如包括声音通知。声音通知的强度可以根据车辆的速度进行调整。例如,车辆的速度越快,声音通知的强度可以越高。控制电路240可以在第一时间间隔期间保持第一通知。

[0057] 在本发明的一些实施方案中,在第一时间间隔过去后,控制电路240可以在第二时间间隔期间使用扬声器210和振动电机220输出第二通知。第二通知可以例如包括声音通知和振动通知。控制电路240可以提供比第一通知更强的第二通知。例如,第二通知可以包括触觉通知和听觉通知。再例如,第二通知的声音通知的频率高于第一通知的声音通知的频率。再例如,第二通知的声音通知可以高于第一通知的声音通知。

[0058] 在本发明的一些实施方案中,在第二时间间隔过去后,控制电路240可以在第三时间间隔期间使用扬声器210和振动电机220输出第三通知。第三通知可以例如包括声音通知和振动通知。控制电路240可以提供比第一通知和第二通知更强的第三通知。例如,第三通知可以包括触觉通知和听觉通知。再例如,第三通知的声音通知的频率可以高于第二通知的声音通知的频率。再例如,第三通知的声音通知的强度可以高于第二通知的声音通知的强度。再例如,第三通知的振动通知的强度可以高于第二通知的振动通知的强度。

[0059] 如上所述,控制电路240可以通过逐步提供用于控制权转移的通知来增强通知的效能。

[0060] 在本发明的一些实施方案中,当移交对车辆的控制权的情况发生时,控制电路240可以根据车辆行驶的速度、车辆行驶的道路上的车流量或者车辆识别车道的质量的至少一种因素来调整第一时间间隔、第二时间间隔或者第三时间间隔的至少一部分的长度。控制电路240可以识别车辆行驶的速度。控制电路240可以通过检测车辆外部的车辆来识别车辆行驶的道路上的车流量。控制电路240可以通过车辆的摄像装置根据车道识别状态来识别车道识别质量(例如,指示车道是否被识别的值或者车道识别状态的评分分值)。控制电路240可以根据获得的信息调整第一时间间隔、第二时间间隔或者第三时间间隔的至少一部分的长度。尽管调整了时间间隔的长度,但第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔的总和(即,从通知发生的时间到执行MRM的时间的时间间隔)可以保持为对应于预定值。

[0061] 在本发明的一些实施方案中,当车辆行驶的速度小于或等于给定的值时,控制电路240可以将第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔设置为彼此相同。当车辆行驶

的速度大于给定的值时,控制电路240可以将第二时间间隔和第三时间间隔设置为长于第一时间间隔。当车辆行驶的速度大于给定的值时,由于车辆的风险很高,控制电路240可以增加第二时间间隔和第三时间间隔的长度。

[0062] 在本发明的一些实施方案中,当车流量小于或等于给定的值时,控制电路240可以将第一时间间隔、第二时间间隔以及第三时间间隔设置为彼此相同。在本发明的一些实施方案中,当车流量大于给定的值时,控制电路240可以将第二时间间隔和第三时间间隔设置为长于第一时间间隔。当车流量大于给定的值时,由于车辆的风险很高,控制电路240可以增加第二时间间隔和第三时间间隔的长度。

[0063] 在本发明的一些实施方案中,当车道识别质量低于给定的值时,控制电路240可以将第三时间间隔设置为长于第一时间间隔和第二时间间隔。当车道识别质量低于给定的值时,由于车辆的风险大大增加,控制电路240可以显著增加第三时间间隔的长度。

[0064] 在本发明的一些实施方案中,在输出第一通知、第二通知或第三通知时,如果从车辆的驾驶员接收到用于控制权转移的输入,那么控制电路240可以将车辆的控制权移交到驾驶员。

[0065] 在本发明的一些实施方案中,在输出第一通知、第二通知以及第三通知时,如果车辆的控制权没有移交到车辆的驾驶员,那么控制电路240可以根据预定的MRM来控制车辆的行为。当预定的MRM的执行被启动时,控制电路240可以在输出第三通知的同时将电动座椅230调整到预定的位置。为了减少碰撞发生时对驾驶员的撞击,控制电路240可以调整电动座椅230的位置和高度,例如,电动座椅230的座椅靠背的位置和角度、电动座椅230的头枕的位置和角度等等。

[0066] 图3是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的配置的框图。

[0067] 参照图3,本发明一些实施方案中的装置可以包括控制器310、声音通知控制模块320、振动电机控制模块330、座椅控制模块340、扬声器350、振动电机360以及座椅电机370。

[0068] 控制器310可以确定在执行自动驾驶时将控制权移交到车辆的驾驶员的情况,并且可以确定提供转移请求(TD)的时间。控制器310可以将用于提供TD的控制信号传送至声音通知控制模块320、振动电机控制模块330以及座椅控制模块340,直到控制权被移交到驾驶员。

[0069] 声音通知控制模块320可以将控制信号传送至扬声器350并且可以使用扬声器350产生声音通知。声音通知控制模块320可以控制声音通知的强度、频率等等。

[0070] 振动电机控制模块330可以将控制信号传送至振动电机360并且可以使用振动电机360产生振动通知。振动电机控制模块330可以控制振动通知的强度、模式、频率等等。

[0071] 座椅控制模块340可以将控制信号传送至座椅电机370并且可以使用座椅电机370调整座椅的位置。座椅控制模块340可以控制座椅电机370以将座椅移动至先前存储的位置。

[0072] 控制器310、声音通知控制模块320、振动电机控制模块330以及座椅控制模块340可以按照如图3所示的分体形式实施,或者也可以按照整体形式实施。

[0073] 图4是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的示例性操作的示意图。

[0074] 参照图4,本发明一些实施方案中的车辆可以在开始于第一通知时间 t_0 的第一时间间隔 dt_1 期间使用扬声器来提供第一声音通知。车辆可以在开始于第二通知时间 t_1 的第二时间间隔 dt_2 期间使用扬声器来提供第二声音通知并且可以使用振动电机来提供第一振动通知。第二声音通知的频率可以高于第一声音通知的频率。车辆可以在开始于第三通知时间 t_2 的第三时间间隔 dt_3 期间使用扬声器来提供第三声音通知并且可以使用振动电机来提供第二振动通知。第三声音通知的频率可以高于第二声音通知的频率。第二振动通知的强度可以高于第一振动通知的强度。当MRM被启动时,车辆可以在提供第三声音通知和第二振动通知的同时调整座椅的位置。座椅可以移动到能够减少对车辆驾驶员的撞击的预定的位置。

[0075] 当MRM被启动时,车辆可以对时间执行反向计算以计算第一通知时间 t_0 、第二通知时间 t_1 以及第三通知时间 t_2 。第一通知时间 t_0 可以是固定的,并且第二通知时间 t_1 和第三通知时间 t_2 可以随着情况而变化。例如,当车辆的速度较低且车流量较小时,第一时间间隔 dt_1 、第二时间间隔 dt_2 以及第三时间间隔 dt_3 可以设置为彼此相同。再例如,当车辆的速度较高且车流量较大时,第二时间间隔 dt_2 和第三时间间隔 dt_3 可以设置为长于第一时间间隔 dt_1 。再例如,当车道识别质量较低时,无论车辆的速度和车流量如何,第三时间间隔 dt_3 可以设置为长于第一时间间隔 dt_1 和第二时间间隔 dt_2 。

[0076] 图5是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置的示例性操作的示意图。

[0077] 参照图5,本发明一些实施方案中的车辆可以将车辆周围的区域划分为八个区域。八个区域中的每一区域的长度可以与车辆的速度成比例。车辆可以将八个区域的每一区域内包含的车辆中的最近的车辆设置为目标车辆。例如,车辆可以将第一区域1内包含的车辆中的最近的车辆以及第二区域2内包含的车辆中的最近的车辆设置为目标车辆。车辆可以获得本车辆与目标车辆之间的距离。当没有目标车辆时,可以将距离设置为“0”。车辆可以使用(例如相加)一个值来计算车流量,该值是通过将距离的倒数乘以对应于相应区域的比率因子而得到的。可以设置比率因子的大小,例如,第二区域 $\times$ 第一区域=第三区域 $\times$ 第四区域=第五区域 $\times$ 第七区域 $\times$ 第六区域=第八区域。

[0078] 图6是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆的控制权转移的通知的方法的流程图。

[0079] 在下文中,假设包括图2中的用于提供控制权转移的通知的装置200的车辆执行图6的过程。在对图6的描述中,描述为被车辆执行的操作可以理解为由用于提供控制权转移的通知的装置200的控制电路240进行控制。

[0080] 参照图6,在步骤610,车辆可以识别提供TD的情况的发生。在步骤620,车辆可以产生第一级通知声音作为第一通知。在步骤630,当产生第一通知时,车辆可以确定控制权是否移交到其驾驶员。当控制权移交到驾驶员时,车辆可以停止提供TD。当控制权没有移交到驾驶员时,在步骤640,车辆可以产生第二级通知声音和第一级安全带振动作为第二通知。在步骤650,当产生第二通知时,车辆可以确定控制权是否移交到驾驶员。当控制权移交到驾驶员时,车辆可以停止提供TD。当控制权没有移交到驾驶员时,在步骤660,车辆可以产生第三级通知声音和第二级安全带振动作为第三通知。在步骤670,当产生第三通知时,车辆可以确定控制权是否移交到驾驶员。当控制权移交到驾驶员时,车辆可以停止提供TD。当控

制权没有移交到驾驶员时,在步骤680,车辆可以执行MRM。车辆可以在产生第三级警告声音和第二级安全带振动的同时调整座椅的位置。

[0081] 图7是说明本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的方法的流程图。

[0082] 在下文中,假设包括图2中的用于提供控制权转移的通知的装置200的车辆执行图7的过程。在对图7的描述中,描述为被车辆执行的操作可以理解为由用于提供控制权转移的通知的装置200的控制电路240进行控制。

[0083] 参照图7,在步骤710,车辆可以识别提供TD的情况的发生。在步骤720,车辆可以确定是否能够识别车道。当不能识别车道时,在步骤730,车辆可以将第一时间间隔 $dt1$ 和第一时间间隔 $dt2$ 设置为(a)秒并且可以将第三时间间隔 $dt3$ 设置为(d)秒。此处,(d)可以大于(c),(c)可以大于(b)且(b)可以大于(a)。(a)至(d)的和可以保持不变。当能够识别车道时,在步骤740,车辆可以确定车辆的速度是否大于规定的速度 V_{th} 。当车辆的速度小于或等于规定的速度 V_{th} 时,在步骤750,车辆可以确定车流量是否大于给定的值 T_{th} 。当车流量小于或等于给定的值 T_{th} 时,在步骤760,车辆可以将第一时间间隔 $dt1$ 、第一时间间隔 $dt2$ 以及第三时间间隔 $dt3$ 设置为(b)秒。当车流量大于给定的值 T_{th} 时,在步骤770,车辆可以将第一时间间隔 $dt1$ 设置为(a)秒并且可以将第二时间间隔 $dt2$ 和第三时间间隔 $dt3$ 设置为(c)秒。当车辆的速度大于规定的速度 V_{th} 时,在步骤780,车辆可以确定车流量是否大于给定的值 T_{th} 。当车流量小于或等于给定的值 T_{th} 时,在步骤790,车辆可以将第一时间间隔 $dt1$ 设置为(a)秒并且可以将第二时间间隔 $dt2$ 和第三时间间隔 $dt3$ 设置为(c)秒。当车流量大于给定的值 T_{th} 时,在步骤795,车辆可以将第一时间间隔 $dt1$ 和第一时间间隔 $dt2$ 设置为(a)秒并且可以将第三时间间隔 $dt3$ 设置为(d)秒。

[0084] 图8是说明本发明一些实施方案中的计算系统的配置的框图。

[0085] 参照图8,计算系统1000可以包括经由总线1200而彼此连接的至少一个处理器1100、存储器1300、用户界面输入设备1400、用户界面输出设备1500、储存装置1600以及网络接口1700。

[0086] 处理器1100可以是中央处理单元(CPU)或者用于对存储在存储器1300和/或储存装置1600中的指令执行处理的半导体设备。存储器1300和储存装置1600的每一者可以包括各种类型的易失性或非易失性存储介质。例如,存储器1300可以包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)。

[0087] 因此,在本发明的一些实施方案中描述的方法或者算法的操作可以通过处理器1100执行的硬件模块、软件模块或其组合直接实现。软件模块可以驻留在存储介质(即存储器1300和/或储存装置1600)上,例如RAM、闪存、ROM、可擦除和可编程ROM(EPROM)、电EPROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动磁盘或者光盘ROM(CD-ROM)。示例性的存储介质可以联接到处理器1100。处理器1100可以从存储介质中读出信息,并且可以在存储介质中写入信息。可选择地,存储介质可以与处理器1100集成。处理器和存储介质可以设置在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可以设置在用户终端中。可替代地,处理器和存储介质可以作为用户终端的单独组件。

[0088] 本发明一些实施方案中的用于提供车辆控制权转移的通知的装置可以通过逐步向驾驶员提供各种通知并且调整用于改变通知级别的时间间隔来增强通知的效能。

[0089] 此外,可以提供通过本发明直接或间接确定的各种效果。

[0090] 对本发明的描述在本质上仅仅是示例性的,因此,不背离本发明的实质的变化形式将在本发明的范围之内。这些变化不应视为背离本发明的精神和范围。

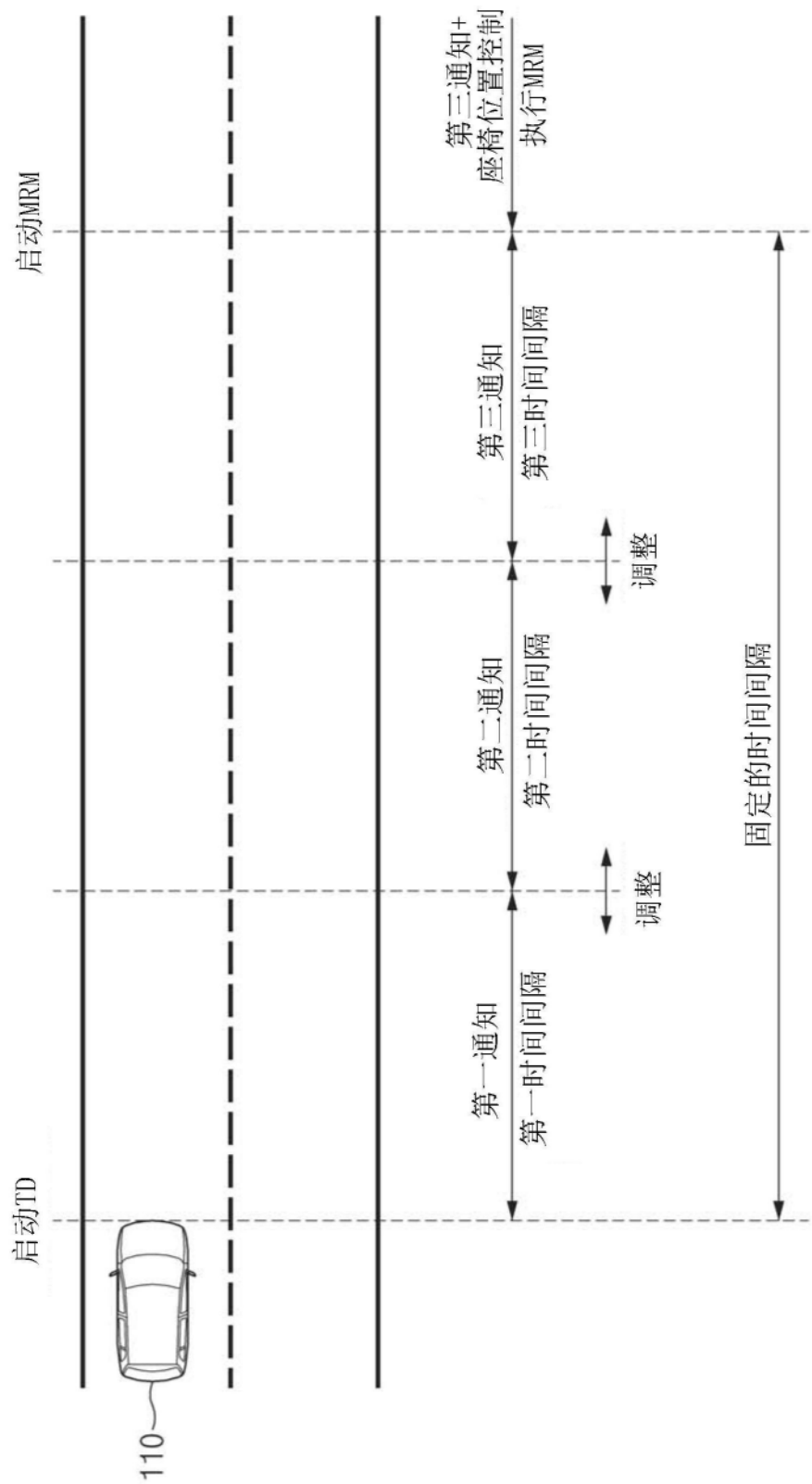


图1

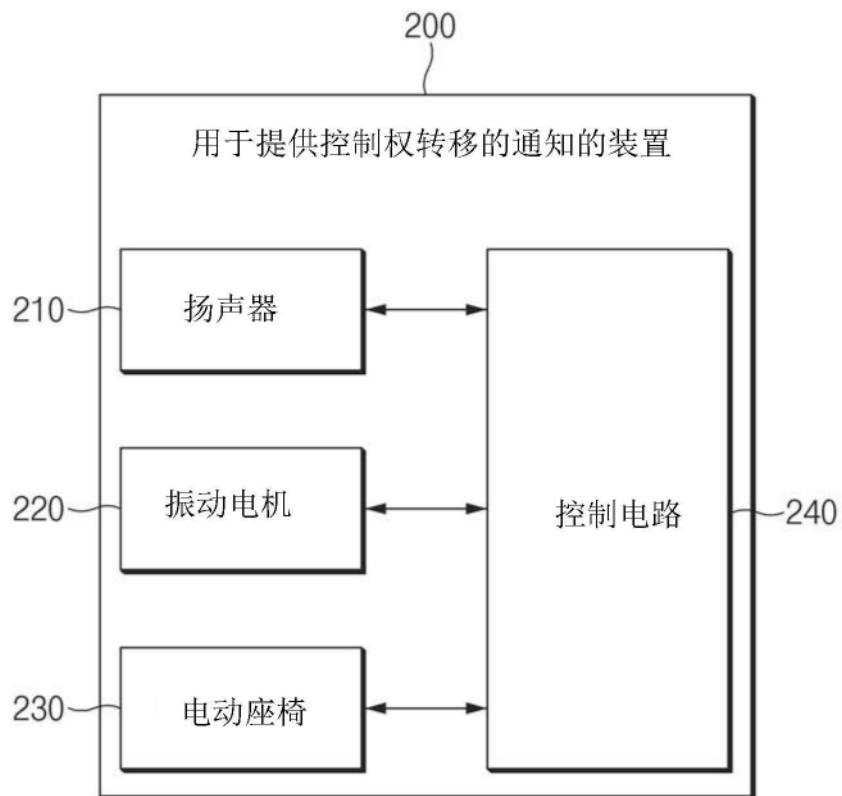


图2

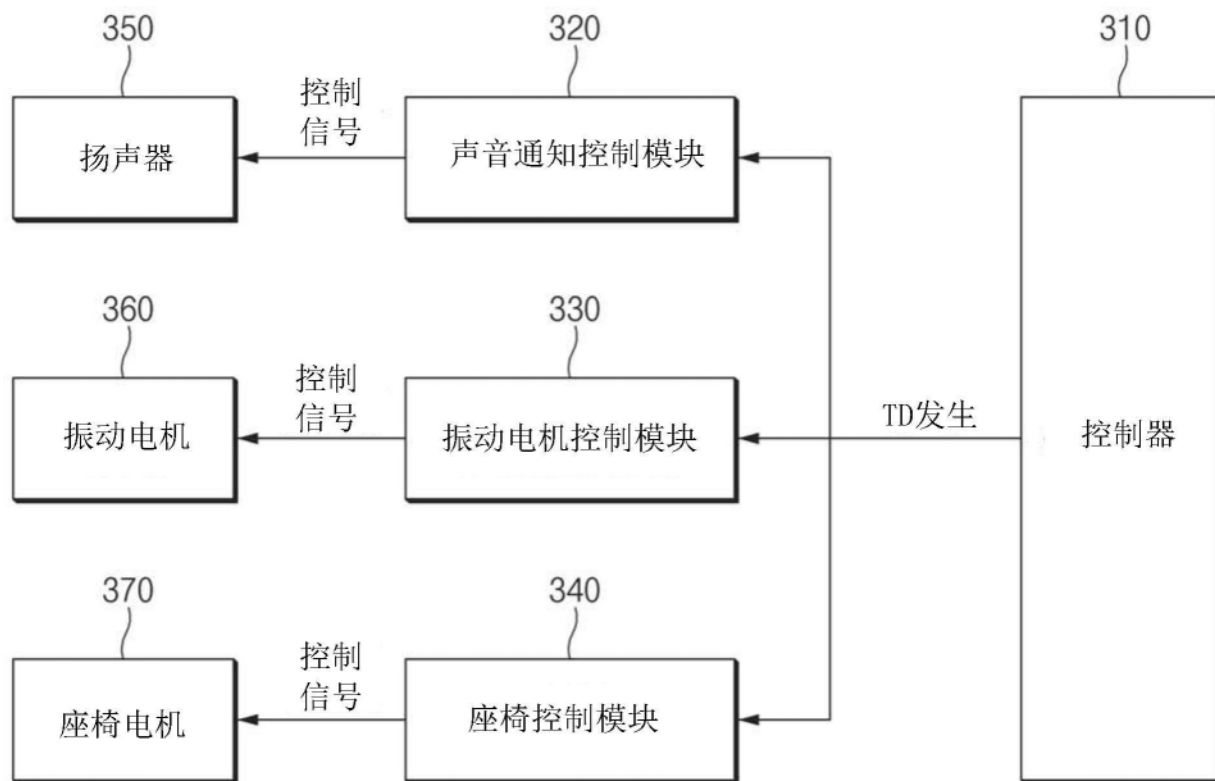


图3

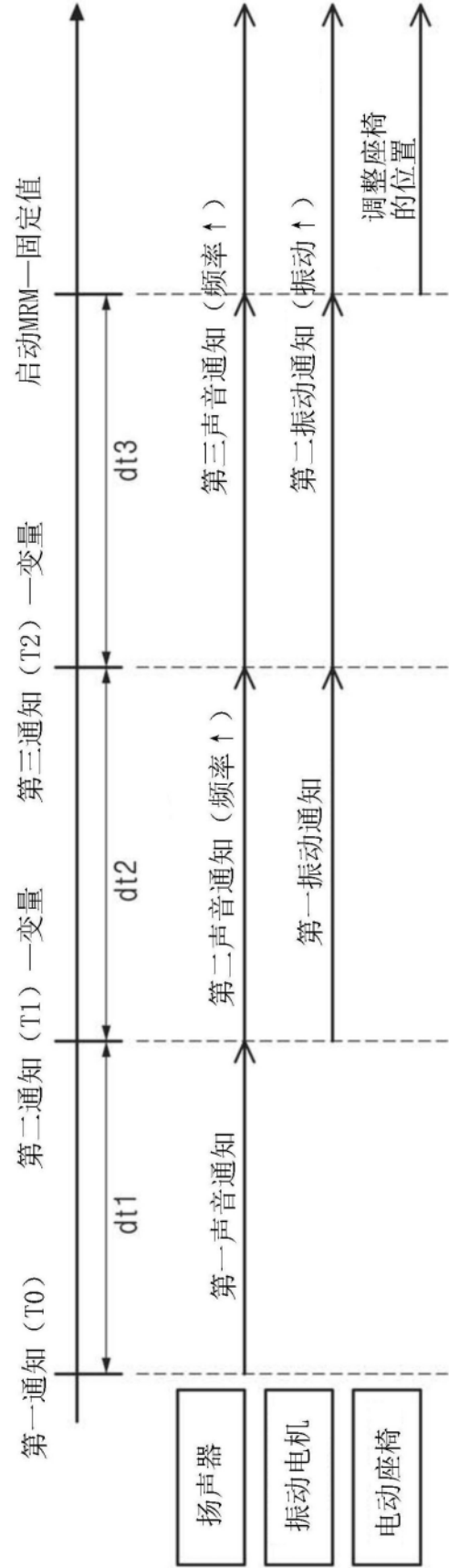


图4

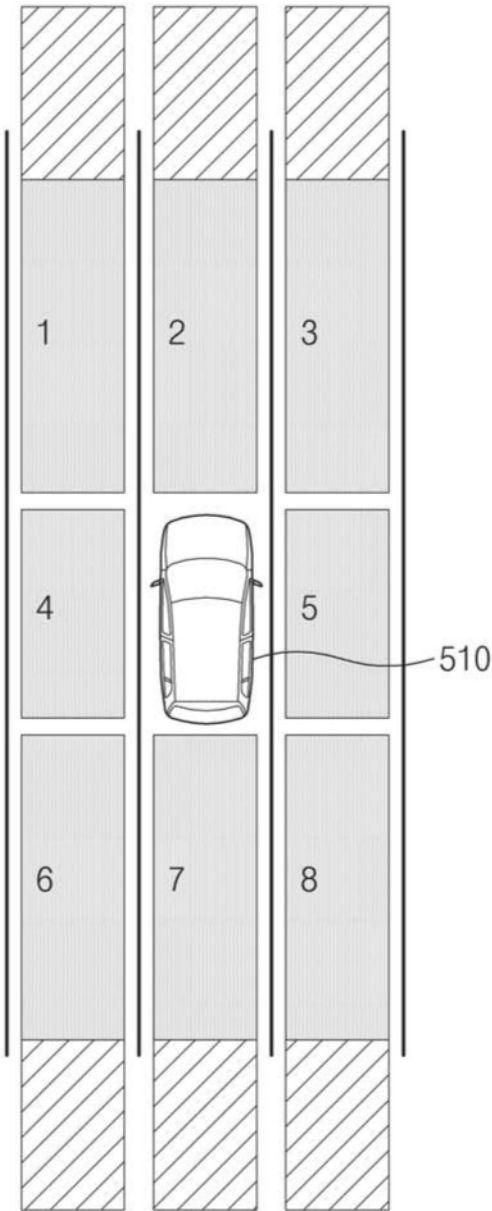


图5

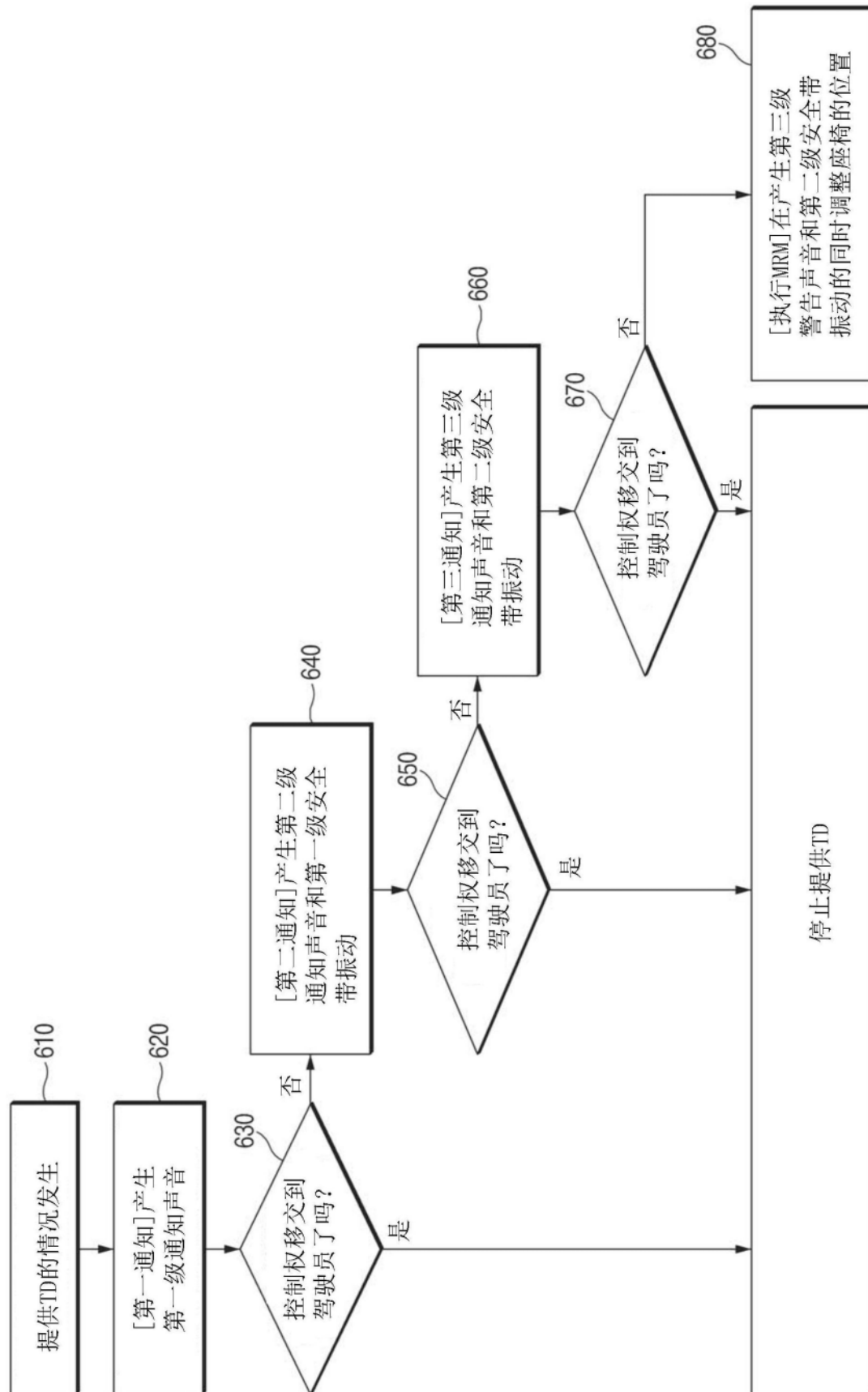


图6

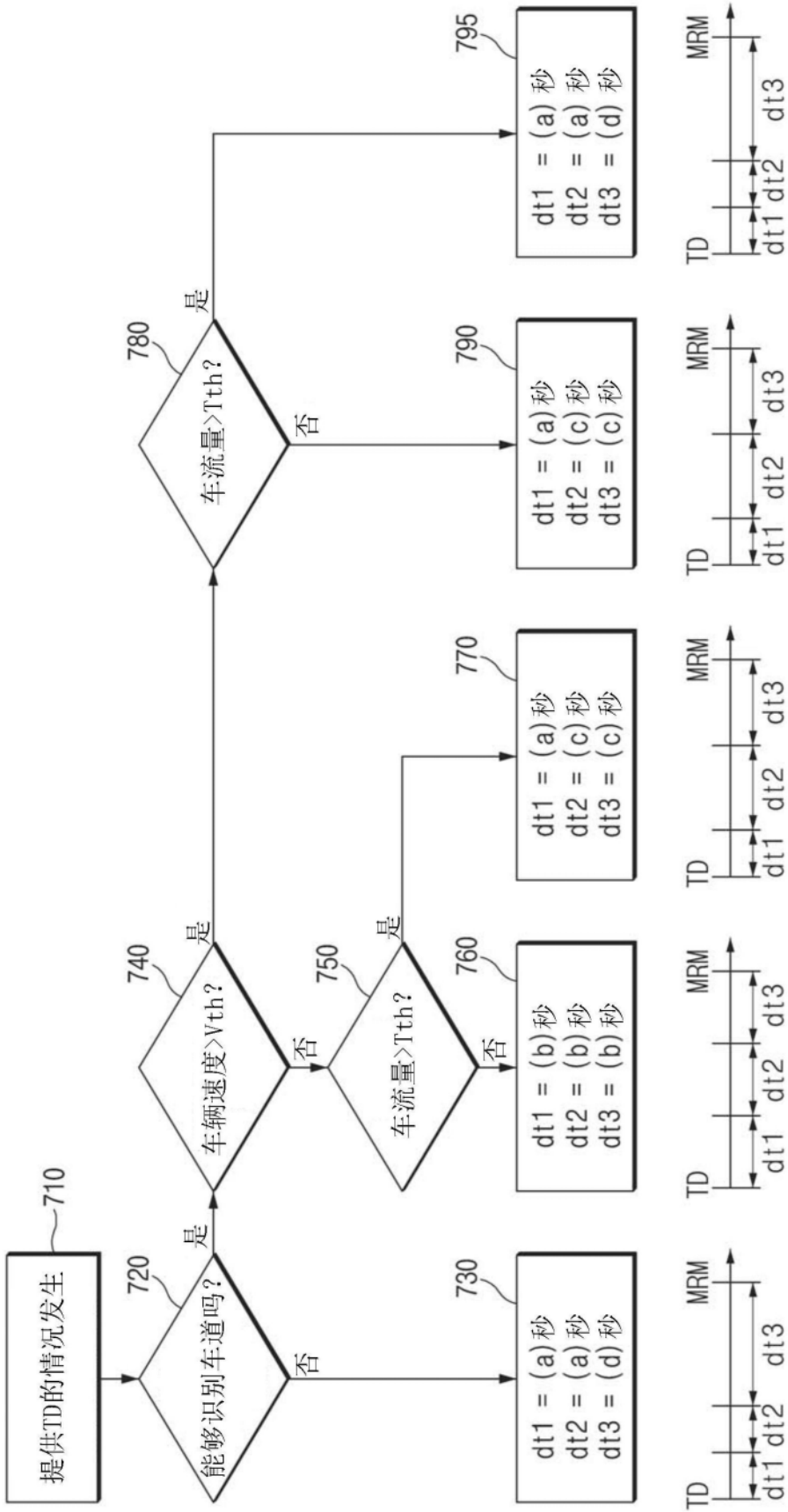


图7

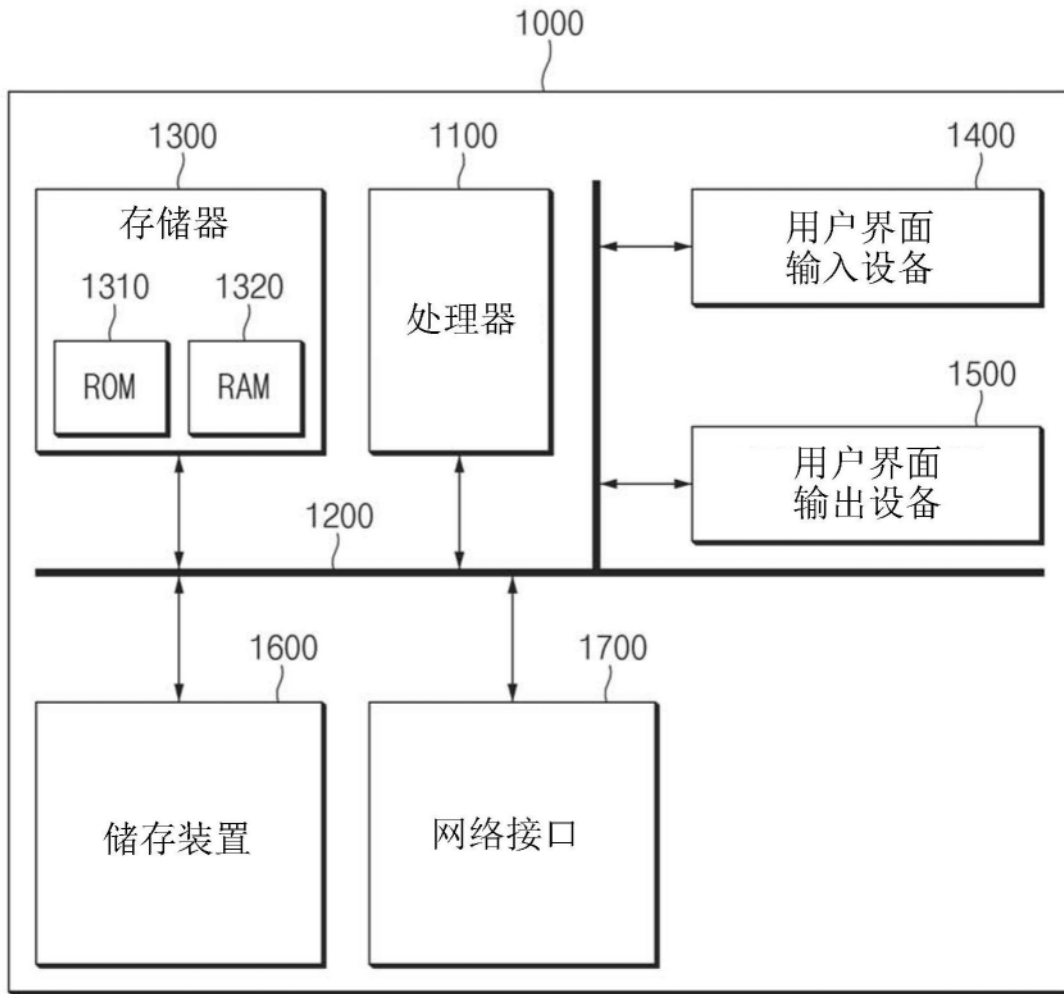


图8