



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103661379 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310387268.0

(22)申请日 2013.08.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103661379 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

13/600453 2012.08.31 US

(73)专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72)发明人 J-W.李 S.普拉布斯瓦米

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 姜云霞 杨炯

(51)Int.Cl.

B60W 30/14(2006.01)

(56)对比文件

US 2003/0093209 A1, 2003.05.15,

US 2010/0198450 A1, 2010.08.05,

CN 202080277 U, 2011.12.21,

WO 2011/162706 A1, 2011.12.29,

CN 102372001 A, 2012.03.14,

审查员 张向磊

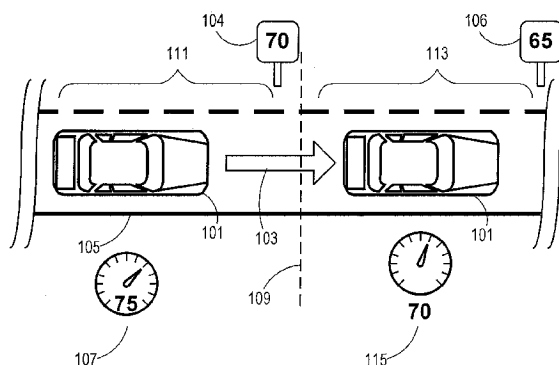
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

预先巡航控制

(57)摘要

一种预先巡航控制被配置成响应于路况的即将出现的改变以安全并且舒适的方式自动调整行驶速率。



1. 一种车辆巡航控制方法,所述方法包括:

提供与车辆相关的速度命令产生器,所述速度命令产生器包括处理器,所述处理器配置成:

从与即将出现的路段相关的地图数据获得即将出现的路段的速度数据;

基于所述即将出现的路段的速度数据和当前位置来计算从当前行驶速度过渡至与即将出现的路段相关的未来行驶速度的潜在过渡速度;

通过用户选定的偏离速度来调整潜在过渡速度;以及

将调整后的潜在过渡速度作为巡航速度供给到自适应巡航控制器。

2. 如权利要求1所述的方法,其中即将出现的路段的速度数据包括即将出现的路段的速度限制。

3. 如权利要求1所述的方法,其中即将出现的路段的所述速度数据包括弯道数据。

4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:通过人机界面(HMI)接收用户选定的偏离速度。

5. 如权利要求3所述的方法,其中,所述速度命令产生器还配置成基于弯道数据来计算未来行驶速度。

6. 如权利要求5所述的方法,其中所述过渡速度在速度改变过程中产生小于0.15g的重力。

7. 如权利要求1所述的方法,进一步包括响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

8. 如权利要求7所述的方法,进一步包括响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而发出警告信号。

9. 如权利要求1所述的方法,其中所述巡航速度被实施为符合最多自适应巡航控制器的信号。

10. 一种预先巡航控制器,包括:

与车辆相关的速度命令产生器,所述速度命令产生器包括处理器,所述处理器被配置成:

从与即将出现的路段相关的地图数据获得即将出现的路段的速度数据;

基于所述即将出现的路段的速度数据和当前位置来计算从当前行驶速度过渡至与即将出现的路段相关的未来行驶速度的潜在过渡速度;

通过用户选定的偏离速度来调整潜在过渡速度;以及

将调整后的潜在过渡速度作为巡航速度供给到自适应巡航控制器。

11. 如权利要求10所述的预先巡航控制器,其中所述速度数据包括即将出现的路段的速度限制。

12. 如权利要求10所述的预先巡航控制器,其中所述速度数据包括即将出现的路段的弯道数据。

13. 如权利要求10所述的预先巡航控制器,进一步包括配置成接收用户选定的偏离速度的人机界面。

14. 如权利要求12所述的预先巡航控制器,其中,所述速度命令产生器还配置成基于弯道数据来计算未来行驶速度。

15.如权利要求10所述的预先巡航控制器,其中巡航速度在速度改变过程中产生小于0.15g的重力。

16.如权利要求10所述的预先巡航控制器,其中所述处理器被进一步配置成响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

17.如权利要求16所述的预先巡航控制器,其进一步包括配置成响应于GPS信号丢失或地图数据不足而发出警告的输出设备。

18.如权利要求10所述的预先巡航控制器,其中所述巡航速度被实施为符合最多自适应巡航控制器的信号。

19.一种预先巡航控制单元,包括:

与车辆相关的自适应巡航控制器;

与所述自适应巡航控制器通信的速度命令产生器,所述速度命令产生器包括处理器,所述处理器被配置成:

从与即将出现的路段相关的地图数据获得即将出现的路段的速度数据;

基于所述即将出现的路段的速度数据和当前位置来计算从当前行驶速度过渡至与即将出现的路段相关的未来行驶速度的潜在过渡速度;

通过用户选定的偏离速度来调整潜在过渡速度;以及

将调整后的潜在过渡速度作为巡航速度供给到自适应巡航控制器。

20.如权利要求19所述的预先巡航控制单元,其中所述处理器被进一步配置成响应于GPS服务丢失或与所述即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

预先巡航控制

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及车辆的巡航控制,并且具体来说,涉及通过在路况即将出现改变之前甚至是在缺乏足够的道路或GPS数据的情况下预先以安全并且舒适的方式自动调整行驶速度来增强巡航能力。

发明内容

[0002] 本发明包括以下方案:

[0003] 方案1. 一种车辆巡航控制方法,所述方法包括:

[0004] 提供车辆,所述车辆被配置成以至少部分地根据与所述车辆所行驶的道路相关的数字地图数据自动设置的速度行驶;

[0005] 从与即将出现的路段相关的地图数据获得即将出现的路段的速度数据;

[0006] 至少部分地基于所述即将出现的路段的速度数据来计算汽车设置的速度;以及

[0007] 将至少一个过渡速度作为速度命令供给到ACC,所述过渡速度至少部分地从所述汽车设置的速度获得。

[0008] 方案2. 如方案1所述的方法,其中即将出现的路段的速度数据包括即将出现的路段的速度限制。

[0009] 方案3. 如方案1所述的方法,其中即将出现的路段的所述速度数据包括弯道数据。

[0010] 方案4. 如方案1所述的方法,进一步包括以从通过人机界面(HMI)接收到的用户选定的速度获得的偏离速度来调整所述汽车设置的速度。

[0011] 方案5. 如方案4所述的方法,其中所述过渡速度选自具有最小值的汽车设置的速度和用户选定的速度。

[0012] 方案6. 如方案5所述的方法,其中所述过渡速度在速度改变过程中产生小于约0.15重力。

[0013] 方案7. 如方案1所述的方法,进一步包括响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

[0014] 方案8. 如方案7所述的方法,进一步包括响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而发出警告信号。

[0015] 方案9. 如方案1所述的方法,其中所述巡航速度被实施为符合最多ACC单元的信号。

[0016] 方案10. 一种预先巡航控制,包括:

[0017] 与车辆相关的速度命令产生器,所述速度命令产生器包括处理器,所述处理器被配置成:

[0018] 从地图数据的数据库检索道路的速度数据,所述速度数据与即将出现的路段相关,

[0019] 根据所述地图数据计算至少一个汽车设置的速度,以及

[0020] 将过渡速度作为命令速度供给到ACC,所述过渡速度至少部分地基于汽车设置的速度。

[0021] 方案11. 如方案10所述的预先巡航控制,其中所述速度数据包括即将出现的路段的速度限制。

[0022] 方案12. 如方案10所述的预先巡航控制,其中所述速度数据包括即将出现的路段的弯道数据。

[0023] 方案13. 如方案10所述的预先巡航控制,进一步包括配置成接收用户选定的速度的人机界面。

[0024] 方案14. 如方案13所述的预先巡航控制,其中所述处理器被进一步配置成识别所述汽车设置的速度和所述用户选定的速度中的较小者。

[0025] 方案15. 如方案10所述的预先巡航控制,其中巡航速度在速度改变过程中产生小于约0.15重力。

[0026] 方案16. 如方案10所述的预先巡航控制,其中所述处理器被进一步配置成响应于GPS服务丢失或与即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

[0027] 方案17. 如方案16所述的预先巡航控制,其进一步包括配置成响应于GPS信号丢失或地图数据不足而发出警告的输出设备。

[0028] 方案18. 如方案10所述的预先巡航控制,其中所述巡航速度被实施为符合最多ACC单元的信号。

[0029] 方案19. 一种预先巡航控制单元,包括:

[0030] 与车辆相关的自适应巡航控制(ACC);

[0031] 与所述ACC通信的速度命令产生器,所述ACC包括处理器,所述处理器被配置成:

[0032] 从与即将出现的路段相关的地图数据的数据库检索速度数据;

[0033] 根据所述地图数据计算至少一个汽车选择的速度,以及

[0034] 将过渡速度作为命令速度供给到ACC,所述过渡速度至少部分地基于所述汽车选择的速度。

[0035] 方案20. 如方案18所述的预先巡航控制单元,其中所述处理器被进一步配置成响应于GPS服务丢失或与所述即将出现的路段相关的地图数据的丢失而使用航位推算。

附图说明

[0036] 在说明书的结束部分中具体指出并且清楚要求被认为是本发明的主题。本预先巡航控制的特征、操作方法、主要部件以及优点可以通过参照以下具体描述和附图来得到最佳理解,附图中:

[0037] 图1是根据实施例的、以基于每个对应路段的速度限制数据的自动选定的速度行驶的车辆示意性描绘;

[0038] 图2是描绘根据实施例的、自动速度设置系统与自适应巡航控制(ACC)和发动机控制模块(ECM)之间的关系的总体方框图;

[0039] 图3是根据实施例的、具有相关联的子模块和相关联的数据流的速度命令产生器的方框图;

[0040] 图4是描绘根据实施例的、以基于每个对应路段的弯道速度数据的多个自动选定

的速度和用户选定的偏离速度行驶的车辆的示意性描绘；

[0041] 图5是根据实施例的、具有提供图4的功能性的相关联的子模块和相关联的数据流的速度命令产生器的方框图；

[0042] 图6是根据实施例的、用于通过速度命令产生器计算弯道速度中的弯道路段的示意性描绘；

[0043] 图7是根据实施例的、缺乏可靠的导航或地图数据的各种过渡速度的示意性描绘；

[0044] 图8是根据实施例的、由自动速度设置系统用来实现图1或图4所示的功能性的流程图；以及

[0045] 图9是根据实施例的、用来实现图1至图8所描述的功能性的示意性方框图。

具体实施方式

[0046] 以下非限制性详细描述阐述了应了解的是为了清楚地阐述能够实现本发明的实施例的非限制性特征，未描述本领域技术人员熟知的方法、程序和部件。

[0047] 一般来说，本发明的非限制性实施例是针对通过用以下方式增强车辆巡航控制：

[0048] • 响应于路况的即将出现的改变，以逐渐、安全并且舒适的方式自动修改巡航速度。

[0049] • 整合驾驶员选定的速度与基于地图数据自动选定的速度。

[0050] • 提供后备措施以在地图数据不足或丢失全球定位系统(GPS)信号的时期期间确保这些功能性。

[0051] 在整个文件中将使用以下定义：

[0052] “自适应巡航控制(ACC)”是指配置成自动调整车辆速度以维持在前面车辆后的预定车间时距同时维持选定的巡航速度的巡航控制。

[0053] “速度命令产生器”是指ACC的附加或加装设备。速度命令产生器被配置成为ACC供给反映即将出现的路况的速度命令。

[0054] “预先巡航控制单元”是指ACC与速度控制产生器的组合。

[0055] “速度提供器”是指速度命令产生器的针对确保将用于自动设置行驶或巡航速度的速度数据的功能单元。

[0056] “汽车设置的速度”、“自动设置的速度”以及“自动选定的”速度都指基于地图数据或者地图数据与从用户选定速度获得的偏离速度组合而自动设置的行驶速度。

[0057] “速度控制单元”是指速度命令产生器的针对选择作为速度命令供给到ACC的单个过渡速度的功能单元。速度控制单元包括将论述的额外功能性。

[0058] “驾驶员选定的速度”是指通过人机界面(HMI)手动地输入到速度命令产生器的速度。

[0059] “地图数据”是指存储在数据库中的数字数据。

[0060] “MAP”是指提供与路形或路况有关的数据的系统的首字母缩略词。为了此文件的目的，“地图数据”、“MAP”数据以及“道路地图数据”可互换使用。

[0061] “弯道速度”是指应通过弯道的最佳速度。

[0062] “偏离速度”是指在驾驶员选择所需要的导航速度时的主要速度限制与驾驶员选定的速度本身之间的速度偏差。根据实施例，这个偏差可以超过或小于速度限制并且在速

度改变过程中得到保持。

[0063] 应了解,速度命令产生器已经应用于许多类型的陆地车辆中,如特别是汽车、卡车、摩托车以及自行车。

[0064] 现在转向图,图1是根据实施例的、配置成基于与车辆被认为在其中通过GPS行驶的路段相关的数字地图数据来自动设置其行驶速度的车辆的示意性描绘。车辆被进一步配置成通过人机界面(HMI)接收驾驶员选定的速度。如上所述,用户选定的速度与主要速度限制的偏差限定偏离速度。根据非限制性实施例,当车辆基于地图数据来自动改变其行驶速度时,其保持预定的偏离速度。应了解,根据某些实施例,也可以使用基于从关于即将出现的路段的地图数据获得的弯道数据自动选定的速度。

[0065] 如图所示,横穿州边境109的道路105基于速度限制的改变被分成两个路段111和113。路段111具有如由速度标志104指示的70英里/小时的速度限制,并且路段113具有如由道路标志106显示的65英里/小时的速度限制。在此实例中,驾驶员已经选择具有高于沿路段111的主要速度限制5英里/小时的偏离速度的用户选定速度。当车辆横穿边境109时,行驶速度根据相关的速度限制自动改变,同时保持高于路段111中设置的速度限制5英里/小时的偏离值;因此,车辆105在路段部分113中以70英里/小时的速度行驶。

[0066] 图2是描绘根据实施例的、本发明操作的功能的前后关系和主要功能模块的总体方框图。

[0067] 具体来说,根据实施例,速度命令产生器408将速度命令408A供给到ACC 411,该ACC在处理之后,将适当加速度和扭矩命令411A输出到发动机控制模块413。速度命令408A被实施以便与大范围的ACC类型相符。以此方式,速度命令产生器可以被实施为现有自适应导航控制单元的附加模块或加装单元,或者实施为与预先导航控制单位成为整体单元。

[0068] 速度命令产生器408可以包括三个主要模块:速度提供器425、用于由从速度提供器425接收到的速度选项产生速度分布的自动速度设置模块420以及用于选择将作为速度命令供给到ACC的单个速度的速度命令模块407。

[0069] 速度提供器425可以通过如上所述的HMI接收驾驶员或用户选定的速度,或者从地图数据的数据库或GPS信号接收该速度,以便将相关地图数据标识为车辆沿道路前进的位置。

[0070] 自动速度设置模块420处理从速度提供器接收到的速度数据以便产生不同的速度选项,如将进一步论述。

[0071] 速度命令模块407进一步处理从自动速度设置模块420接收到的各种速度选项,以评定哪个速度选项是最安全的并且最舒适的速度并相应地发送速度命令411A。

[0072] 图3是速度命令产生器408的主要模块、其对应子模块以及其相关数据流的方框图。

[0073] 具体来说,速度命令产生器408包括如上所述的HMI 523和地图数据库521。自动速度设置模块420包括用于计算与从HMI 523接收到的用户选定速度的偏离速度的速度偏离计算器527和用于产生可以译成过渡速度408A(在额外处理之后)并且作为速度命令供给到ACC 411的车辆选择速度529A的速度分布产生器529。速度命令模块407包括用于选择被认为是最安全的速度选项的鉴定模块531和用于确保在速度改变过程中产生的力不会超过在人为因素研究过程中确定的舒适阈值的安全逻辑模块533。

[0074] 根据某个非限制性实施例,在操作过程中,驾驶员选定的行驶速度523A通过HMI 523接收并且被馈送到速度偏离计算器527,以用于考虑到从数据库521供给的当前速度限制521A来计算偏离速度。如上所述,偏离速度可以被评估为用户供给的速度523A与当前速度限制521B之间的偏差。

[0075] 根据实施例,速度分布产生器529基于已知的车辆位置、包括即将出现的速度限制数据的地图数据521B以及与即将出现的路段的距离521B来产生至少一个潜在的过渡速度529A。根据某个实施例,如图所示,由速度分布产生器529产生的每个潜在的过渡速度529A通过偏离值527A来修改,并且作为速度选项被输出到鉴定模块531。

[0076] 鉴定模块531通过一般选择最低速度并且将其作为参考速度输出到安全模块533来评定速度选项、用户选定的速度521B或自动选定的速度420A中的哪一个被认为是最安全的。应了解,在某些情况下,如当用户选定的速度小于速度限制时,可以将自动选定的速度选项选择为最安全的速度选项。

[0077] 根据某些实施例,参考速度531A被馈送到安全模块533,以便评定在将当前速度变为优选速度531A时产生的重力是否小于约0.15重力。如果小于,那么根据实施例,参考速度531A被认为是当前路段与即将出现的路段之间的所需过渡速度,并且作为速度命令408A供给到ACC。

[0078] 然而,如果参考速度531A产生超过约0.15g的最大容许值的重力,那么根据实施例,将产生容许的重力的优选速度531A的先前值作为速度命令408A供给到ACC 411。

[0079] 图4是根据实施例、以多个弯道速度505至509通过弯道400以确保在整个弯道的安全且舒适的过渡的车辆501的示意图。弯道速度是根据来自地图数据的道路弯道状况产生的,并且甚至可以在地图数据缺乏关于弯曲路段的速度限制时使用。根据某些实施例,在每个弯道速度都维持了在弯道开始时建立的5英里/小时的偏离速度。应了解,根据某些实施例,也可以使用基于从关于即将出现的路段的地图数据获得的速度限制数据自动选定的速度。

[0080] 图5是提供图4中描绘的功能性的速度命令产生器408的主要模块、其对应的子模块以及其相关联的数据流的方框图。

[0081] 具体来说,除了额外的子模块针对基于地图数据来提供弯道过渡速度之外,该方框图与图3中描绘的方框图类似。应了解,地图数据可在美国伊利诺斯州60606、芝加哥、西伦道夫街425号、NAVTEQ公司以及在线http://corporate.navteq.com/products_data_what_is.htm购得。

[0082] 曲率计算器544基于地图数据确定最接近车辆的最尖锐曲率作为速度限定曲率544A并且将值544A输出到计算所需的弯道速度的弯道速度计算器540,如将进行论述。根据实施例,速度分布产生器550基于从弯道速度计算器540接收到的弯道速度540A以及车辆的当前距离和速度来计算速度分布,以使得车辆实现所需的弯道速度而不会产生极其明显的速度改变。应了解,在某些实施例中可以使用弯道数据的替代来源,例如象车辆到车辆的报告。

[0083] 与图3的方框图类似,三个潜在的临界速度(用户选定的速度523A、自动选定的速度420A以及基于弯道的速度550A)被输出到鉴定模块551,以便确定哪个速度选项被认为是最安全的,并且处理如以上关于图3所描述进行。

[0084] 图6描绘了由车辆601通过弯道605所遇到的各种曲率。曲率在从横穿车辆601的线611测量相应距离625、627以及629处被分别描绘为620、622、624以及626。根据某个实施例，所需的弯道速度可以根据以下公式来计算：

[0085]
$$v_{\text{des_curve}} = \sqrt{R \cdot a_{y_lim}}$$

[0086] 其中“ a_{y_lim} ”是指横向加速度常数；

[0087] “R”是指作为曲率值的倒数计算的曲率的半径。这些曲率值是被计算并且用来产生如上所述的所需弯道速度的那些值。

[0088] 图8描绘根据实施例、使用尽端推算来补偿GPS信号丢失或地图数据不足的通过路段的车辆。

[0089] 在丢失GPS信号或地图数据时，速度命令产生器被配置成向驾驶员发出警告信号，以向他警告对车辆的速度控制采取更积极作用的潜在需要。

[0090] 速度命令产生器被进一步配置成在使用实端推算来确定车辆在使用车轮转动前进时的位置或其他距离追踪手段的后备模式下工作。基于行进的距离产生目标速度分布，行进的距离是基于从当前路段和下个路段的MAP数据速度限制获得的速度限制信息和关于即将出现的道路的300m至500m的曲率数据。因此，根据实施例，当前路段的速度分布可以由GPS信号丢失之前从MAP先前接收到的数据产生。

[0091] 根据某些实施例，在MAP数据不足并且GPS信号保持的情况下，可以基于关于先前路段的MAP数据产生速度分布。

[0092] 图8是用于速度命令产生器中的处理的流程图的非限制性示例。在步骤801中，该产生器证实ACC在使用中，并且当这样时，在步骤803中，接收驾驶员选定的速度。

[0093] 在步骤807中，产生器基于GPS和地图数据中的速度限制自动设置当前速度。

[0094] 在步骤811中，以从驾驶员选定的速度和速度限制数据得到的偏离速度来调整自动设置的速度。

[0095] 在步骤817中，从地图数据获得即将出现的道路的即将出现的曲率和速度限制数据。

[0096] 在步骤821中，基于关于即将出现的路段的速度限制数据和偏离速度产生自动选定的行驶速度。

[0097] 在步骤823中，为即将出现的路段产生基于弯道数据的行驶速度分布。

[0098] 在步骤825中，选择每组速度选项中的最安全或最低速度作为参考速度。这些速度选项是用户选定的速度、自动设置的速度以及基于弯道的行驶速度。

[0099] 在步骤831中，检查参考速度以符合安全阈值。

[0100] 在步骤833中，将速度命令发送到ACC。

[0101] 图9是根据本发明的实施例、用于实施速度命令产生器的硬件的示意性方框图。速度命令产生器900可以包括安装在车载平台中的一个或多个GPS接收器910、处理器或控制器920、内存930、长期永久存储器940、输入设备950以及输出设备960。

[0102] 输出视觉和音频设备的非限制性示例如此。输入设备950和输出设备960可以组合成单个设备。

[0103] 处理器或控制器920可以是例如中央处理单元(CPU)、芯片或任何适合的计算设

备。处理器或控制器920可以包括多个处理器,并且可以包括通用处理器和/或诸如图形处理芯片的专用处理器。处理器920可以执行例如存储在内存930或长期存储器940中的代码或指令以便执行本发明的实施例。

[0104] 内存930可以是随机存取内存(RAM)、只读内存(ROM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SD-RAM)、双倍数据速率(DDR)内存芯片、闪存、易失性内存、非易失性内存、快取内存、缓冲区、短期内存单元、长期内存单元或其他适合的内存单元或存储器单元。内存930可以是或者可以包括多个内存单元。

[0105] 长期永久存储器940可以是或者可以包括例如硬盘驱动器、软盘驱动器、光盘(CD)驱动器、可录式光盘(CD-R)驱动器、闪存设备。应了解,上述存储设备的各种组合也包括在本发明的范围内,并且图像数据、代码和其他相关数据结构被存储在上述内存和/或存储器设备中。

[0106] 应了解,为了说明的简单和清晰,图中所示的元件不必按比例绘制,并且参考数字可以在不同图中重复以便指示相应或类似的元件。

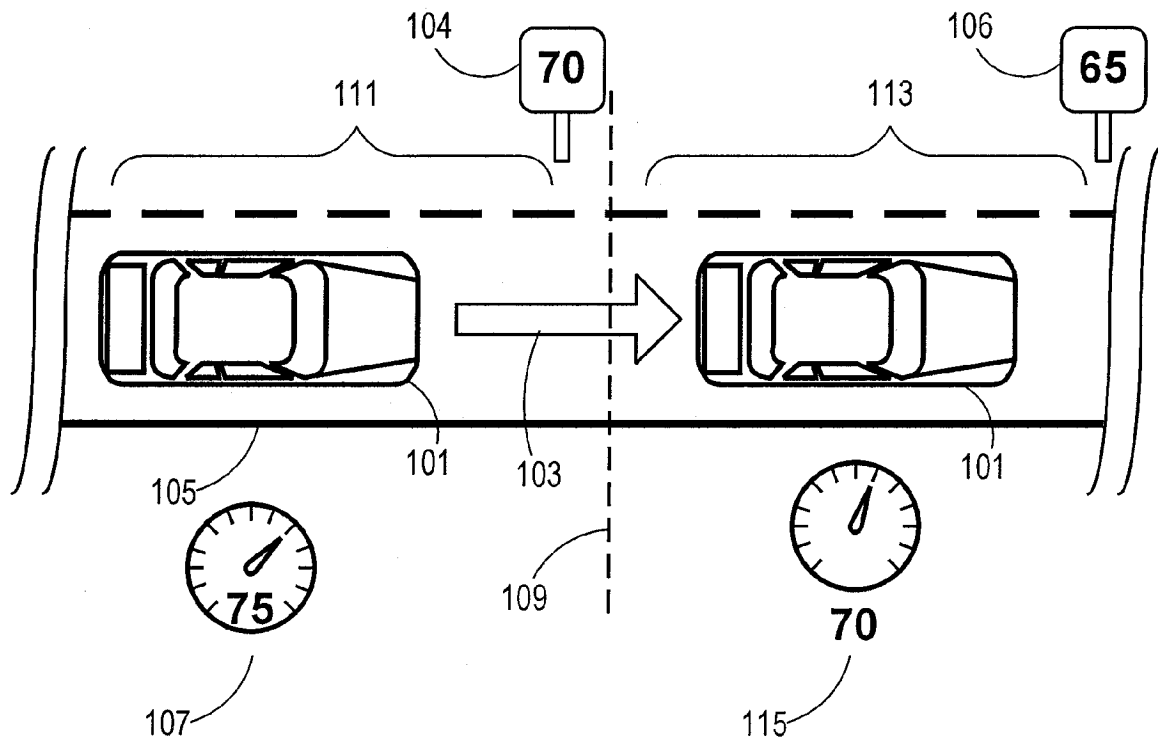


图 1

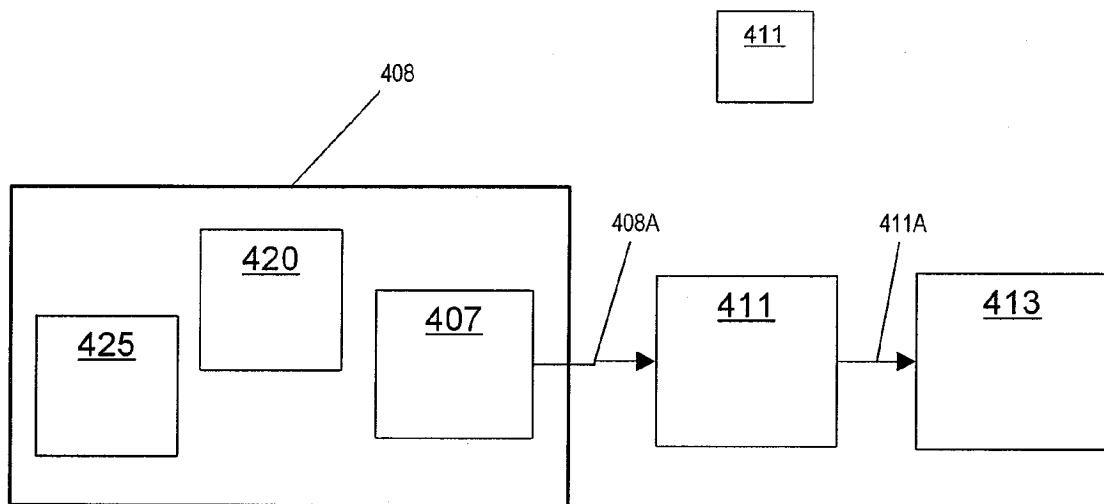


图 2

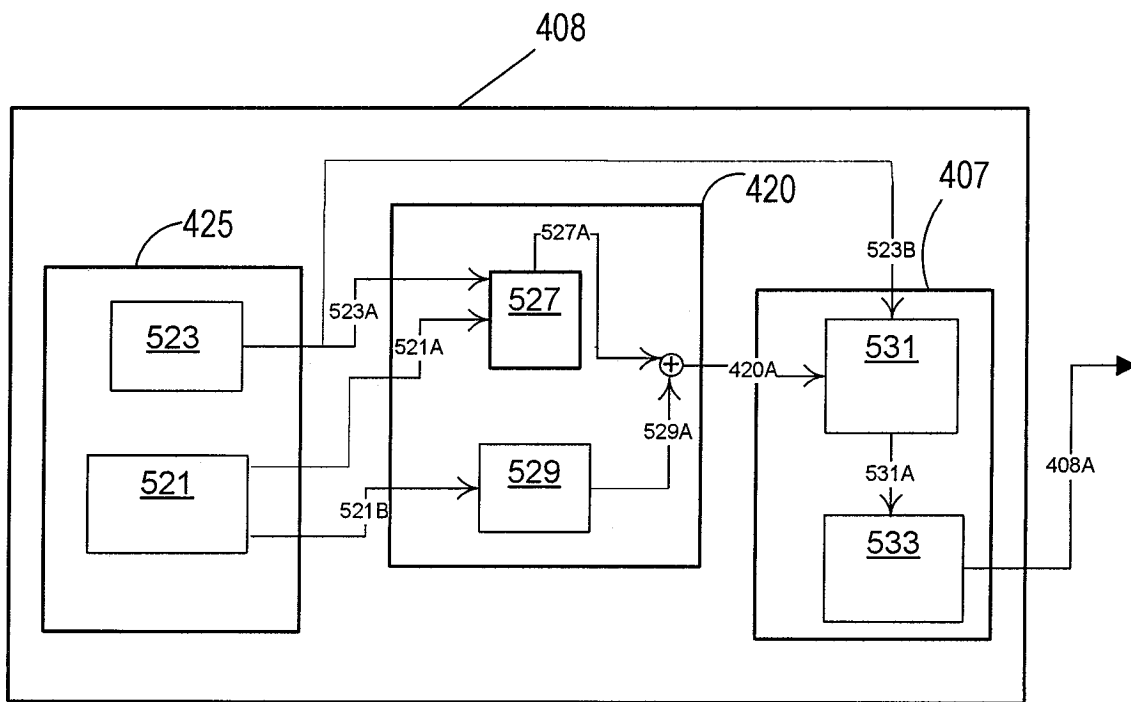


图 3

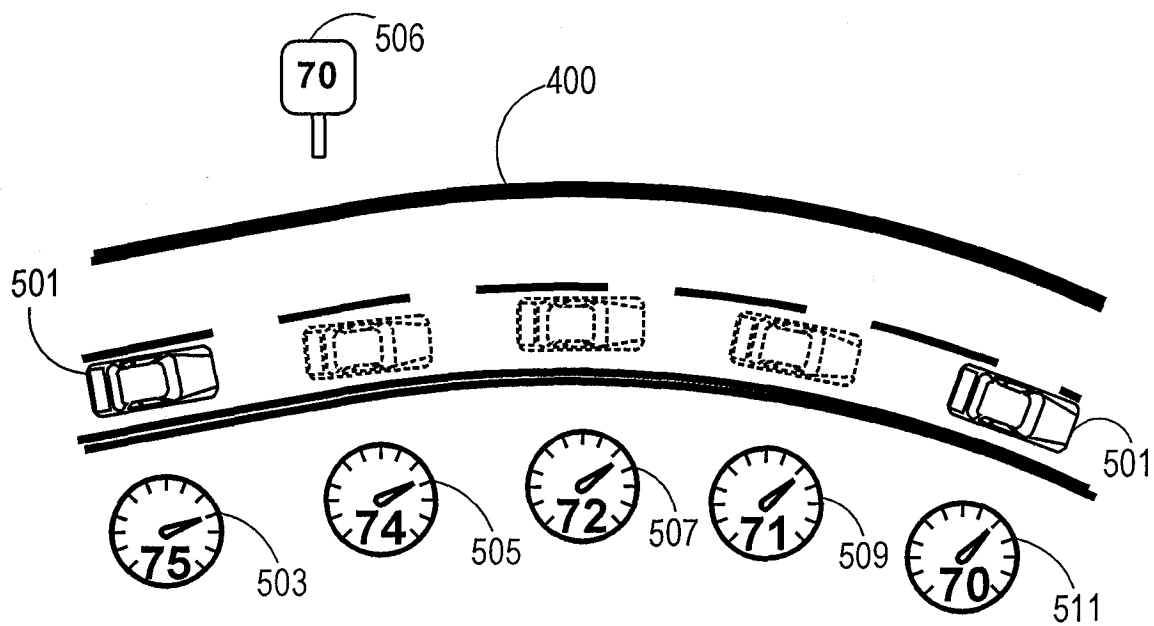


图 4

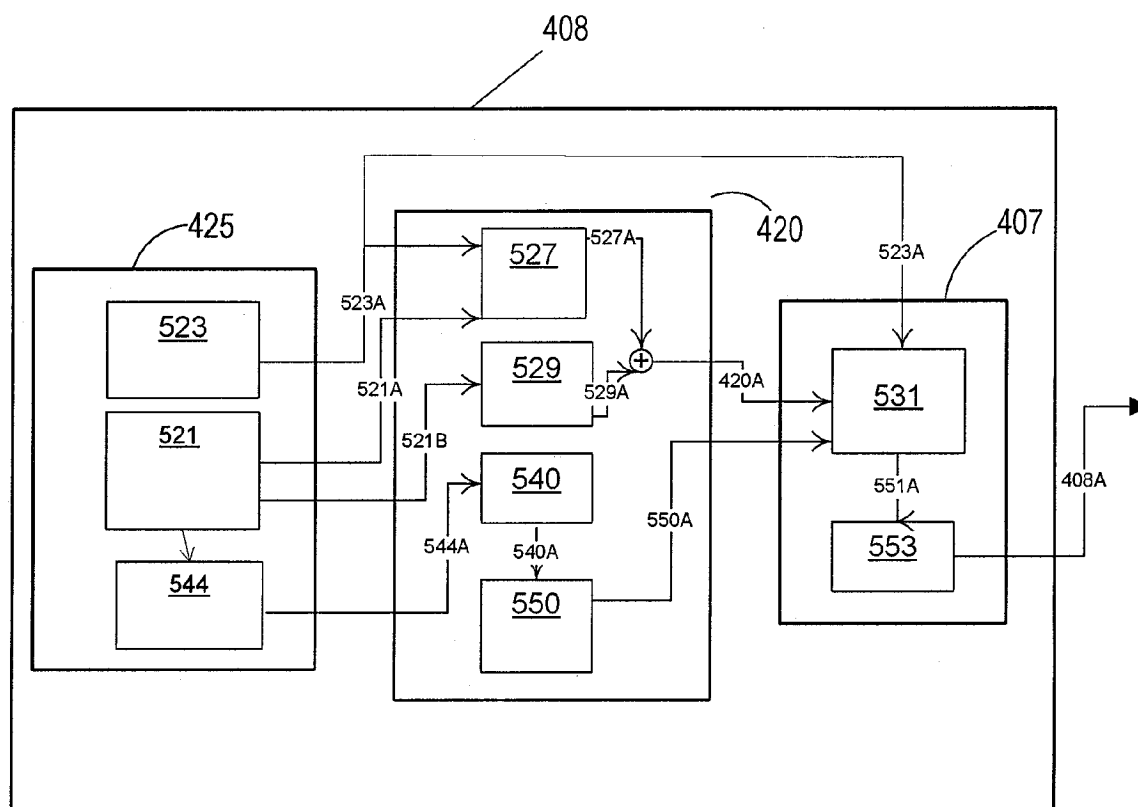


图 5

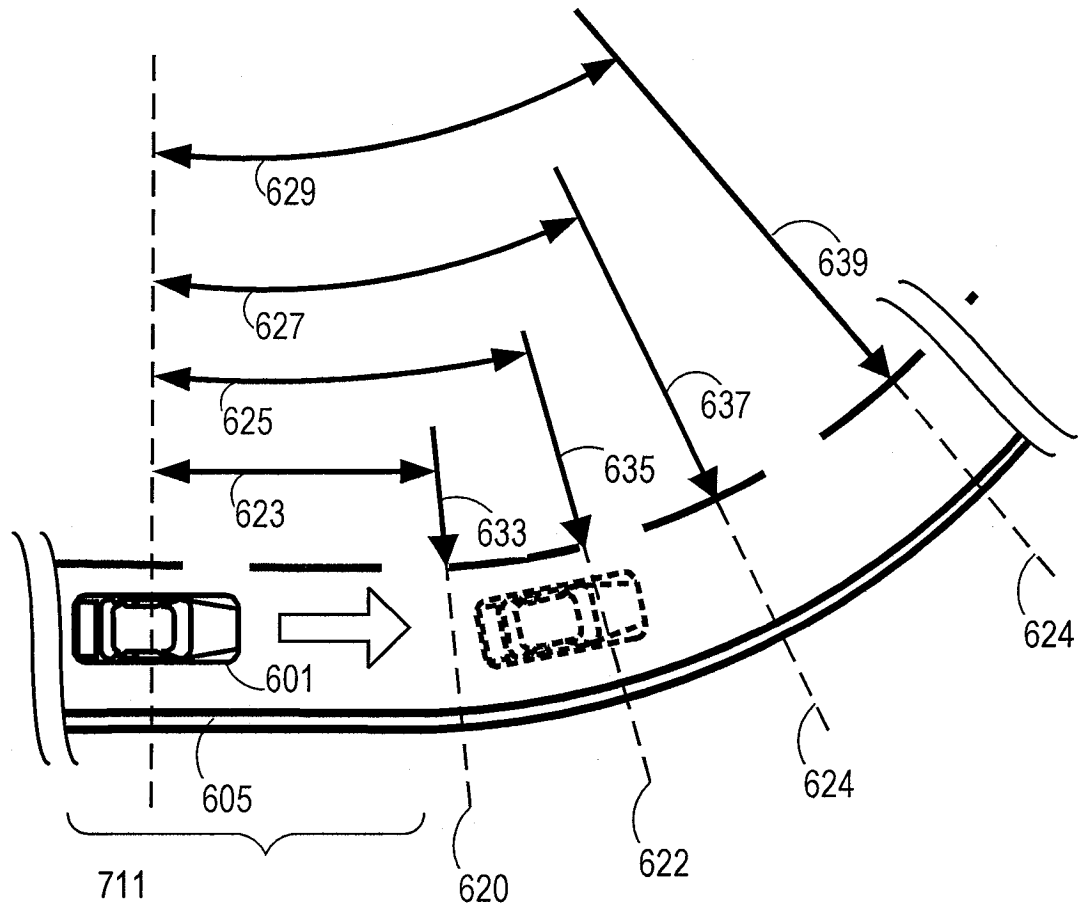


图 6

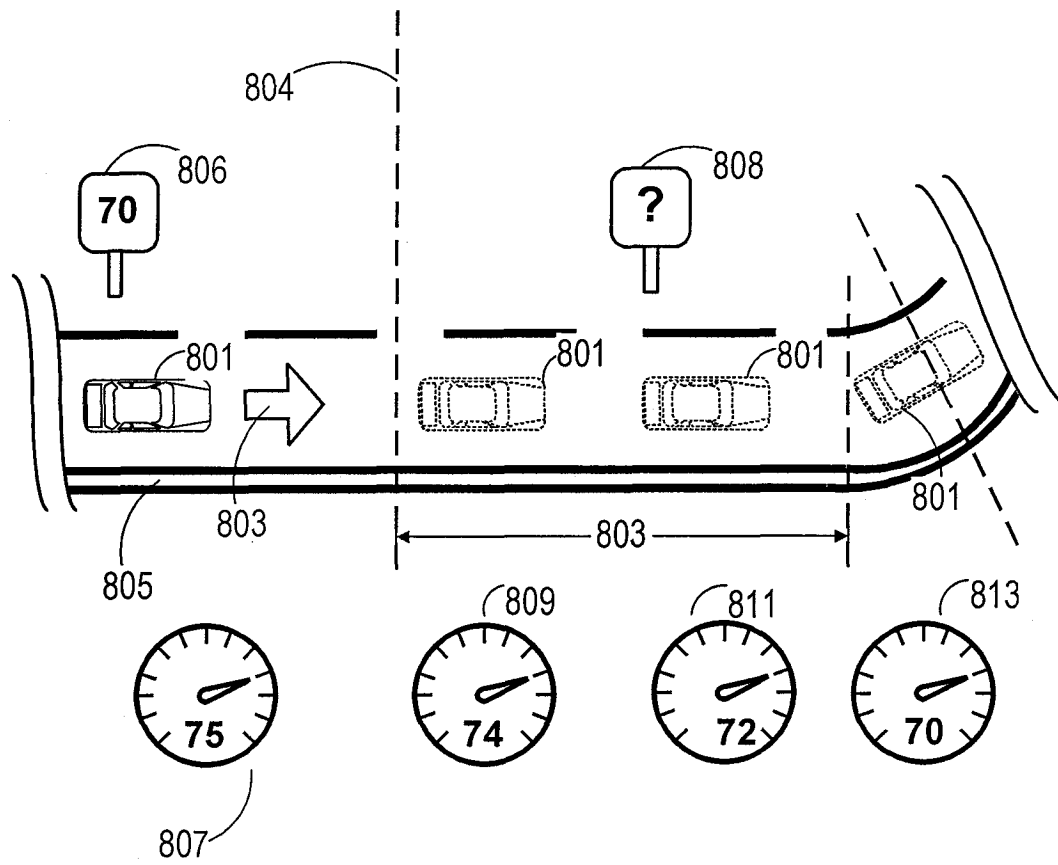


图 7

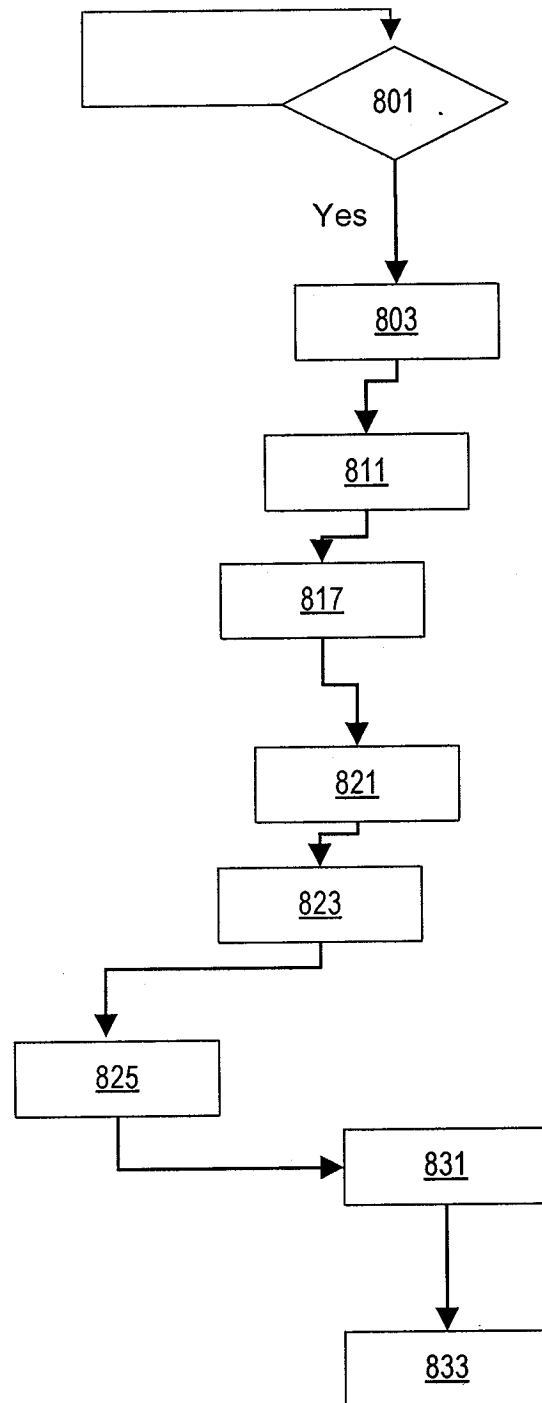


图 8

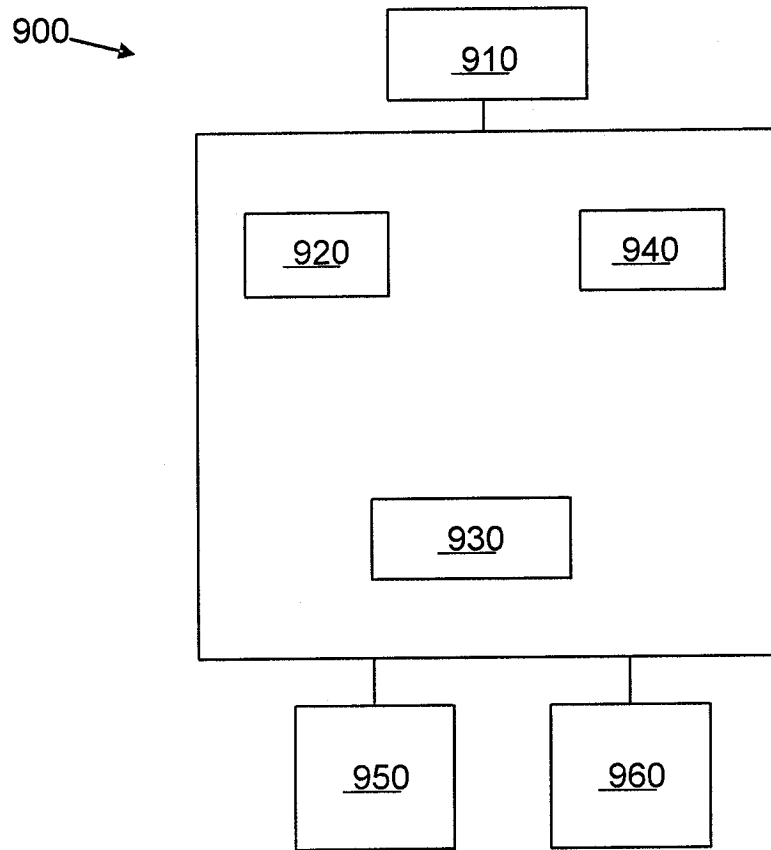


图 9