



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101916514 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201010159279. X

(22) 申请日 2010. 03. 31

(30) 优先权数据

12/415, 792 2009. 03. 31 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 F·白 D·K·格林

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 范晓斌 谭祐祥

(51) Int. Cl.

G08G 1/0965(2006. 01)

G08G 1/0967(2006. 01)

G08B 21/02(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6420997 B1, 2002. 07. 16,

US 20040230370 A1, 2004. 11. 18,

CN 1831893 A, 2006. 09. 13,

CN 200965732 Y, 2007. 10. 24,

US 20080300370 A1, 2008. 12. 04,

审查员 申丽娟

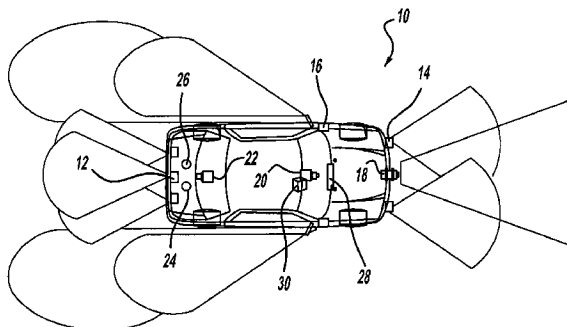
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

使用基于 V2X 的网内消息协议来允许道路危险状况报警

(57) 摘要

本发明涉及使用基于 V2X 的网内消息协议来支持道路危险状况报警。使用无线网络提供指示潜在危险道路状况的消息的方法。使用所述网络的车辆包括传感器,所述传感器能够检测各种潜在危险道路状况,例如雨、雾、结冰道路状况、交通拥堵等。检测到具体道路状况的多个车辆提供所述状况存在的置信度值。所述置信度值然后由车辆与来自于其它车辆的检测状况的置信度值聚合,以提供聚合结果,所述聚合结果识别所检测道路状况发生的概率。所述聚合结果然后可能以多跳方式传送给趋近所述道路状况的其它车辆。替代地,来自于检测到所述状况的所有车辆的置信度值可以传输给趋近车辆,所述趋近车辆将提供识别所述状况存在的可能性的聚合结果。



1. 一种用于检测潜在危险道路状况的方法,所述方法包括:
通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况,其中,检测到所述道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值;
将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给所述道路状况周围的其它车辆;
在所述多个车辆中的一个或多个中聚合所述置信度值以产生聚合结果,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及
将所述聚合结果无线传输给趋近所述道路状况的车辆。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,传输聚合结果包括以多跳方式将聚合结果从车辆传输给车辆。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,传输聚合结果包括在预定时间段内和预定距离内传输聚合结果。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,产生聚合结果包括产生置信度值的平均值或者应用简单形式的分布聚合算子。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述简单形式的分布聚合算子为最小值或最大值。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,产生聚合结果包括使用复杂算子。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述复杂算子选自包括 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论和 FM sketch 逻辑的组。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,道路状况是雾、雨、雨夹雪、结冰、易滑道路、坑洞、交通拥堵、隆起物、斜坡和不平道路中的一种或多种。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,传输聚合结果包括将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:如果聚合结果超过预定阈值,使接收聚合结果的车辆按照道路状况行动。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,聚合置信度值包括在没有检测到所述道路状况的车辆中聚合置信度值以产生聚合结果。
12. 一种用于检测潜在危险道路状况的方法,所述方法包括:
通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况,其中,检测到所述道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值;
将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给其它车辆;
在一个或多个车辆中聚合所述置信度值以产生聚合结果,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及
如果聚合结果超过预定阈值,使车辆按照道路状况行动。
13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:将所述聚合结果无线传输给趋近所述道路状况的车辆。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,传输聚合结果包括以多跳方式将聚合结果从车辆传输给车辆。
15. 根据权利要求13所述的方法,其中,传输聚合结果包括在预定时间段内和预定距

离内传输聚合结果。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,传输聚合结果包括将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,产生聚合结果包括使用复杂算子,所述复杂算子选自包括 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论和 FM sketch 逻辑的组。

18. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,道路状况是雾、雨、雨夹雪、结冰、易滑道路、坑洞、交通拥堵、隆起物、斜坡和不平道路中的一种或多种。

19. 一种用于检测潜在危险道路状况的系统,所述系统包括:

通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况的装置,检测到所述道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值;

将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给其它车辆的装置;

在所述多个车辆中的一个或多个中聚合所述置信度值以产生聚合结果的装置,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及

将所述聚合结果以多跳方式无线传输给趋近所述道路状况的车辆的装置。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,还包括:如果聚合结果超过预定阈值则使接收聚合结果的车辆按照道路状况行动的装置。

21. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,传输聚合结果的装置将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。

使用基于 V2X 的网内消息协议来允许道路危险状况报警

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及给车辆驾驶员报警潜在危险道路状况的系统和方法,且更具体地涉及使用车辆对车辆通信系统和车载传感器来给车辆驾驶员报警潜在危险道路状况的系统和方法,其中,所述传感器检测危险道路状况,且来自于一个车辆的检测状况的概率与来自于其它车辆的检测状况的概率聚合,以提供分布聚合算子,所述分布聚合算子被传送给趋近所述道路状况的车辆。

背景技术

[0002] 交通事故和道路拥堵是车辆行驶的重要问题。提供连续交通信息给车辆驾驶员在当今车辆中通过例如 XM 收音机或无线互联网可获得。当前交通信息系统中的问题之一在于信息不是实时的,这意味着在收集交通信息和将该交通信息呈现给具体车辆驾驶员之间可存在显著的延迟,其中,有时信息会过时或误导。

[0003] 基于车辆点对点网络的主动安全和驾驶员辅助系统允许无线车辆通信系统将带有关于驾驶状况的报警消息的消息传输给特定区域中的其它车辆。在这些系统中,通常使用本领域技术人员已知的多跳 geocast 路由协议来扩展报警消息的可到达性,即:将主动消息作为一次多跳传输过程传输给可在几千米远处的车辆。换句话说,告知驾驶员一定状况的初始消息使用 geocast 路由协议从车辆传输给车辆,使得远距离的相关车辆将接收该消息,其中,一个车辆的直接传输范围通常相对短。

[0004] 车辆对车辆 (V2V) 和车辆对基础设施 (V2X) 应用需要最少一个实体来传送消息给另一个实体。例如,许多车辆对车辆安全应用可以通过从相邻车辆简单地接收所传送消息而在一个车辆上执行。这些消息不针对任何特定车辆,但意味着与支持安全应用的车辆群体共用。在期望避免碰撞的这些类型的应用中,当两个或更多车辆彼此对话且碰撞成为可能时,车辆系统可以警告车辆驾驶员或者可能为驾驶员采取逃避动作,例如施用制动器。类似地,交通控制单元可以观察信息的传送且对通过给定路口或道路的交通流产生统计。

发明内容

[0005] 根据本发明的教导,公开了使用无线车辆对车辆通信网络提供指示潜在危险道路状况的消息的系统和方法。使用所述网络的车辆包括多个传感器,所述多个传感器能够检测各种潜在危险道路状况,例如雨、雾、结冰道路状况、交通拥堵等。检测到具体道路状况的多个车辆提供所述状况存在的置信度值。所述置信度值然后由车辆使用合适的分布聚合算子与来自于其它车辆的检测状况的置信度值聚合,以提供聚合结果,所述聚合结果识别所检测道路状况发生的概率。所述聚合结果然后传送给趋近所述道路状况的其它车辆(可能以多跳方式)。替代地,来自于检测到所述状况的所有车辆的置信度值可以传输给趋近车辆,所述趋近车辆将提供识别所述状况存在的可能性的聚合结果。

[0006] 方案 1:一种用于检测潜在危险道路状况的方法,所述方法包括:

[0007] 通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况,其中,检测到所述

道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值；

[0008] 将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给所述道路状况周围的其它车辆；

[0009] 在所述多个车辆中的一个或多个中聚合所述置信度值以产生聚合结果,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及

[0010] 将所述聚合结果无线传输给趋近所述道路状况的车辆。

[0011] 方案 2:根据方案 1 所述的方法,其中,传输聚合结果包括以多跳方式将聚合结果从车辆传输给车辆。

[0012] 方案 3:根据方案 1 所述的方法,其中,传输聚合结果包括在预定时间段内和预定距离内传输聚合结果。

[0013] 方案 4:根据方案 1 所述的方法,其中,产生聚合结果包括产生置信度值的平均值或者应用简单形式的分布聚合算子,例如最小值或最大值。

[0014] 方案 5:根据方案 1 所述的方法,其中,产生聚合结果包括使用复杂算子。

[0015] 方案 6:根据方案 5 所述的方法,其中,所述复杂算子选自包括 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论和 FM sketch 逻辑的组。

[0016] 方案 7:根据方案 1 所述的方法,其中,道路状况是雾、雨、雨夹雪、结冰、易滑道路、坑洞、交通拥堵、隆起物、斜坡和不平道路中的一种或多种。

[0017] 方案 8:根据方案 1 所述的方法,其中,传输聚合结果包括将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。

[0018] 方案 9:根据方案 1 所述的方法,还包括:如果聚合结果超过预定阈值,使接收聚合结果的车辆按照道路状况行动。

[0019] 方案 10:根据方案 1 所述的方法,其中,聚合置信度值包括在没有检测到所述道路状况的车辆中聚合置信度值以产生聚合结果。

[0020] 方案 11:一种用于检测潜在危险道路状况的方法,所述方法包括:

[0021] 通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况,其中,检测到所述道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值;

[0022] 将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给其它车辆;

[0023] 在一个或多个车辆中聚合所述置信度值以产生聚合结果,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及

[0024] 如果聚合结果超过预定阈值,使车辆按照道路状况行动。

[0025] 方案 12:根据方案 11 所述的方法,还包括:将所述聚合结果无线传输给趋近所述道路状况的车辆。

[0026] 方案 13:根据方案 12 所述的方法,其中,传输聚合结果包括以多跳方式将聚合结果从车辆传输给车辆。

[0027] 方案 14:根据方案 12 所述的方法,其中,传输聚合结果包括在预定时间段内和预定距离内传输聚合结果。

[0028] 方案 15:根据方案 12 所述的方法,其中,传输聚合结果包括将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。

[0029] 方案 16:根据方案 11 所述的方法,其中,产生聚合结果包括使用复杂算子,所述复

杂算子选自包括 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论和 FM sketch 逻辑的组。

[0030] 方案 17:根据方案 11 所述的方法,其中,道路状况是雾、雨、雨夹雪、结冰、易滑道路、坑洞、交通拥堵、隆起物、斜坡和不平道路中的一种或多种。

[0031] 方案 18:一种用于检测潜在危险道路状况的系统,所述系统包括:

[0032] 通过道路状况周围的多个车辆上的传感器检测所述道路状况的装置,检测到所述道路状况的每个车辆对所检测道路状况分配置信度值;

[0033] 将道路状况的置信度值从检测到所述道路状况的每个车辆传送给其它车辆的装置;

[0034] 在所述多个车辆中的一个或多个中聚合所述置信度值以产生聚合结果的装置,所述聚合结果识别道路状况存在的概率;以及

[0035] 将所述聚合结果以多跳方式无线传输给趋近所述道路状况的车辆的装置。

[0036] 方案 19:根据方案 18 所述的系统,还包括:如果聚合结果超过预定阈值则使接收聚合结果的车辆按照道路状况行动的装置。

[0037] 方案 20:根据方案 18 所述的系统,其中,传输聚合结果的装置将聚合结果作为中继传输给以相反方向行驶的车辆,以存储和传送危险道路状况的聚合结果。

[0038] 本发明的附加特征将从以下说明和所附权利要求书结合附图显而易见。

附图说明

[0039] 图 1 是采用各种车辆传感器、照相机、检测器和通信系统的车辆的平面图;

[0040] 图 2 是沿道路行驶的一组车辆的图示,其中,该组车辆用不同的置信度检测某道路状况,其中,所检测道路状况然后被聚合且以多跳消息分发的方式传送给其它车辆;和

[0041] 图 3 是沿道路行驶的一组车辆的图示,其中,每个车辆用不同的置信度检测某道路状况,其中,所检测道路状况然后被以相反方向行驶的车辆聚合且传送给其它车辆。

具体实施方式

[0042] 涉及使用车辆无线通信系统提供关于潜在危险道路状况的信息的系统和方法的本发明实施例的以下讨论本质上仅仅是示例性的,且不在以任何方式限制本发明或其应用或使用。

[0043] 本发明提出一种道路状况监测网络,其中配备有适当的传感器和无线通信系统的车辆使用传感器连续地监测周围环境并使用车辆对车辆通信将该信息无线传送给其它车辆。潜在危险道路状况可以是能由车辆上的适当的检测器检测到的任何道路状况,例如雾、雨、雪、温度、拥堵、易滑道路、结冰道路、坑洞、不平道路、斜坡、隆起物等。如将讨论的那样,多个车辆使用其各自传感器检测相同危险道路状况且用一定置信度发送关于是否存在具体道路危险状况的信号,所述置信度识别发送车辆以什么程度信任其状况识别的概率。来自于不同车辆的各个报告然后被聚合,以提供道路状况存在的聚合概率,所述聚合概率然后可以传送给趋近危险的车辆。聚合算子可以是采用最小值、最大值或平均值的简单算子,或者采用复杂算法的复杂算子,所述复杂算法例如 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论、FM sketch 逻辑等。

[0044] 车辆可以使用合适的通信技术（例如，DSRC、WiFi 等）从车辆对车辆（V2V）或车辆对基础设施对车辆（V2I2V）传送位置特定的信息包。在车辆之间交换的传输和信息可以是直接的或者可以是多跳的。借助于 WiMax，覆盖区域可以扩展若干英里。多跳信息分发通常用于扩展消息的可到达性。然而，在直接通信被使用或优选的情况下，在存在可能影响咨询消息传输的障碍的情形下也可以使用多跳。在这些情况下，多跳主要用于实现增加的可靠性而不是扩展范围。另一方面，更长距离的通信（例如 WiMax）可以取代 V2V 或者与 V2V 结合使用，以扩展覆盖区域若干英里。因而，相隔远的车辆之间的通信可以在不需要中间步骤的情况下实现或者补充替代技术，以利于信息传输。

[0045] 图 1 是车辆 10 的平面图，车辆 10 包括各种传感器、视觉系统、控制器、通信系统等，其中的一种或多种可应用于下文所述的无线通信系统。车辆 10 可包括中距离传感器 12、14 和 16，分别在车辆 10 的后面、前面和侧面。前视觉系统 20（例如，照相机）朝车辆 10 前面提供图像，后视觉系统 22（例如，照相机）朝车辆 10 后面提供图像。GPS 或差分 GPS 系统 24 提供位置信息，车辆对车辆（V2V）无线通信系统 26（例如，DSRC 系统）在车辆 10 和其它结构（例如，其它车辆，路边系统等）之间提供通信，如本领域技术人员熟知的那样。车辆 10 还包括增强数字地图（EDMAP）28 和整合控制器 30，所述整合控制器 30 将来自于各个装置的信息以下文讨论的方式整合且提供 360° 传感数据融合。取决于道路类型、地理区域（市区、郊区）或交叉路口或弯曲位置，EDMAP28 可以用于不同地聚合数据。

[0046] 图 2 是道路 40 的平面图，道路 40 包括多个行驶车道 42。沿车道 42 行驶的车辆 44 可以识别为车辆群体 46 的一部分。在群体 46 中的每个车辆 44 可使用其车辆传感器来检测可能危险的某些道路状况。例如，每个车辆 44 可使用合适的车辆传感器检测到它们目前全部处于雾中，其中，每个车辆可检测到雾以不同水平的置信度或概率发生。群体 46 中的每个车辆 44 然后将该信息传送给该群体 46 中的其它车辆，其中，每个车辆 44 此时知道它的雾存在的置信度和其它车辆的雾存在的置信度。每个车辆 44 然后可以聚合雾存在的多个置信度值且提供分布聚合算子，所述分布聚合算子是在道路 40 的该位置中存在雾的更可靠的指示。

[0047] 在所示的非限制性示例中，群体 46 中的一个车辆 44 用 80% 的置信度检测到雾，群体 46 中的另一个车辆 44 用 30% 的置信度检测到雾，群体 46 中的另一个车辆 44 用 40% 的置信度检测到雾，群体 46 中的另一个车辆 44 用 60% 的置信度检测到雾。使用合适的聚合算子，这四个置信度值然后被聚合以提供在道路 40 的该区域处存在雾的 55% 的置信度水平。聚合算子可以是采用最小值、最大值或平均值的简单算子，或者采用复杂算法的复杂算子，复杂算法例如 synopses diffusion 逻辑、Dempster-Shaffer 理论、FM sketch 逻辑等。

[0048] 车辆 44 中的一个或多个然后将识别沿道路 40 存在雾的置信度水平的聚合结果（或置信度）无线传送给可能趋近雾区域的其它车辆 48，作为潜在危险道路状况的报警，其中这些车辆上的车辆安全装置在雾确实存在的情况下可以准备采取合适的动作。此外，车辆操作者可以被报警存在雾状况的可能性。在一个实施例中，当且仅当聚合结果足够高（即，高于某预定阈值）时车辆操作者被报警（或者，信息传送到交通管理中心），以提供否则会成成为骚扰的报警。

[0049] 接收车辆可以设定阈值 $cd_{\text{threshold}}$ ，所述阈值用于评估道路危险状况报警消息是否可以信任。如果表示所接收消息中的消息的置信度（cd）大于阈值，车辆可以将道路危险状

况及其位置显示给车辆乘员。如果所接收消息中的置信度低于阈值,所接收消息将被过滤掉且被丢弃。如果确定驾驶员已经对危险作出响应(即,在事件位置之前施加足够的制动,在危险之前预测改变道路)或者如果确定危险消息被慎重地产生(即,动力滑行或限度控制,或者在白天(例如在白天期间)),车辆也可以滤掉该消息。最后,可抑制重复报警,除非置信度水平显著增加。

[0050] 消息可以作为 geo-cast 多跳消息从群体 46 中的车辆 44 发送,其中,所述消息从车辆传送给车辆。对于图 2 所示的示例,车辆 48 接收识别前面有雾的概率的聚合结果,其中,车辆 48 然后将聚合结果再次传送给沿道路 40 更远的车辆 50。消息将具有空间和时间元素,其中,消息将仅在特定地理区域中在一定时间量内存在。这些参数将取决于所检测的道路状况的类型和所采用系统的类型。

[0051] 在上文讨论的实施例中,群体 46 中的车辆 44 聚合表示来自于每个车辆的置信度的百分比值且分布聚合值然后传送给趋近车辆 48。在替代实施例中,群体 46 中的每个车辆 44 的置信度值可以作为消息传送给趋近车辆 48 和 50,且每个趋近车辆 48 和 50 可以使用其聚合算子来确定聚合结果。

[0052] 在替代实施例中,消息通过以相反方向行驶的车辆传输给趋近车辆。该实施例在图 3 中示出,其中,相同的元件由相同的附图标记表示。具体地,来自于群体 46 中的车辆 44 的聚合结果传送给在相反车道中行驶的车辆 62,车辆 62 将然后将消息中继给车道中的趋近车辆 64。如上,车辆 64 可以将聚合结果再次传送给其它车辆,例如从后面趋近的车辆 66。

[0053] 前述讨论仅仅公开和描述了本发明的示例性实施例。本领域技术人员从这种讨论和附图以及权利要求将容易认识到:可以对本文进行各种变化、修改和变型,而不偏离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

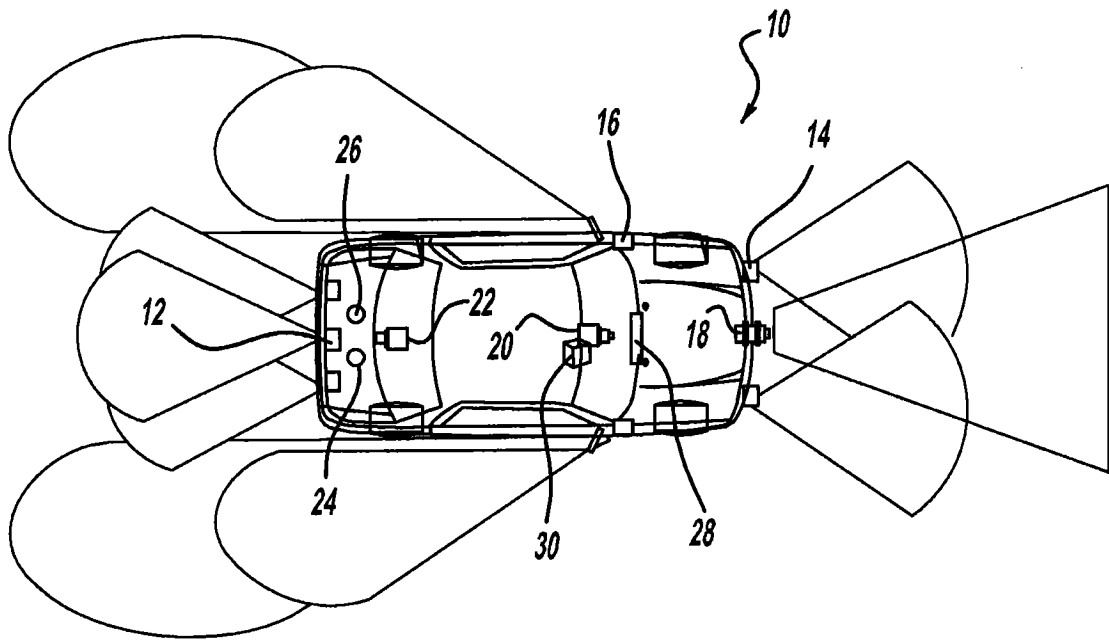


图 1

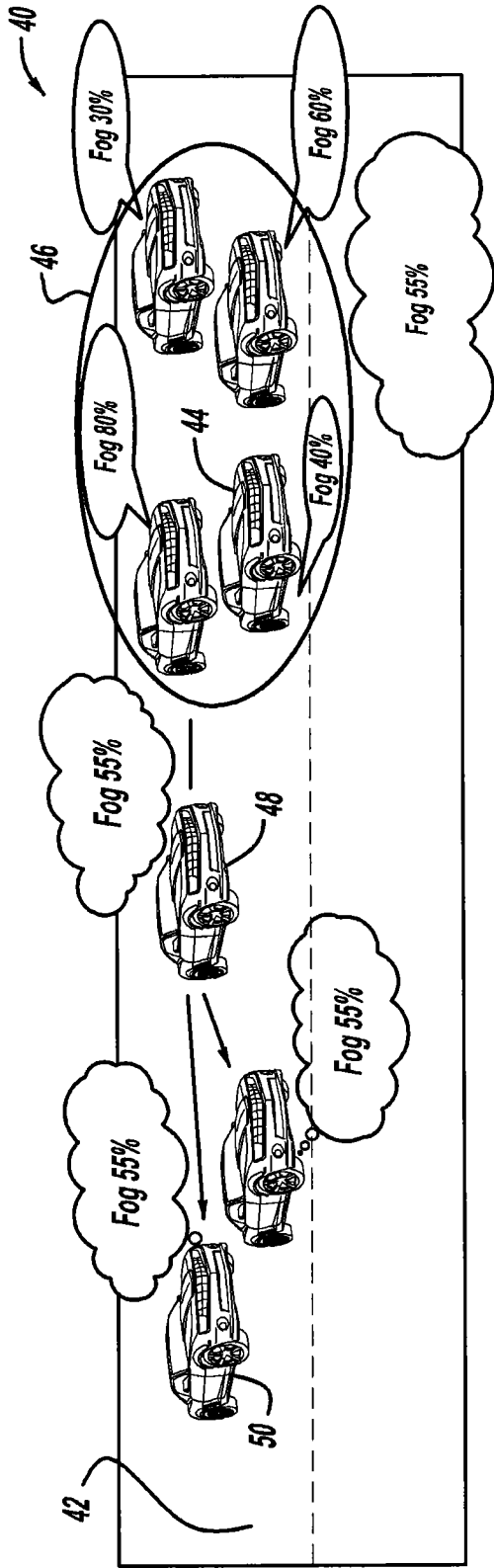


图 2

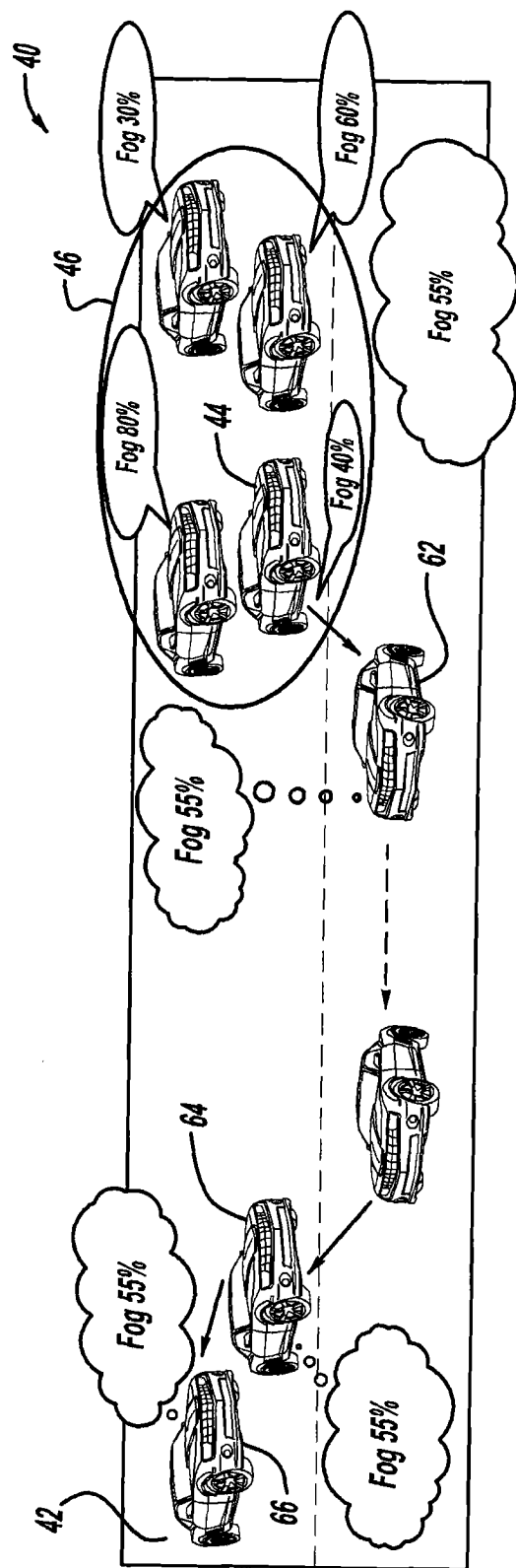


图 3