



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101243330 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 200680029971. 2
 (22) 申请日 2006. 07. 21
 (30) 优先权数据
 102005039103. 6 2005. 08. 18 DE
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2008. 02. 18
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/EP2006/064534 2006. 07. 21
 (87) PCT申请的公布数据
 W02007/020153 DE 2007. 02. 22
 (73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
 地址 德国斯图加特
 (72) 发明人 M·施特姆普弗勒 J·C·贝克尔
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 代理人 曾立

(56) 对比文件
 US 6311123 B1, 2001. 10. 30, 说明书第 2 栏第 6 行, 第 7 行, 第 29 行至第 34 行, 第 3 栏第 1 行至第 37 行, 第 10 栏第 27 行至第 35 行、附图 1, 11, 12, 13a, 13b.
 W0 95/28653 A1, 1995. 10. 26, 说明书第 1 页第 1 行 - 第 3 页第 15 行, 第 5 页第 6 行 - 第 13 页第 35 行、附图 1-6.
 US 6311123 B1, 2001. 10. 30, 说明书第 2 栏第 6 行, 第 7 行, 第 29 行至第 34 行, 第 3 栏第 1 行至第 37 行, 第 10 栏第 27 行至第 35 行、附图 1, 11, 12, 13a, 13b.

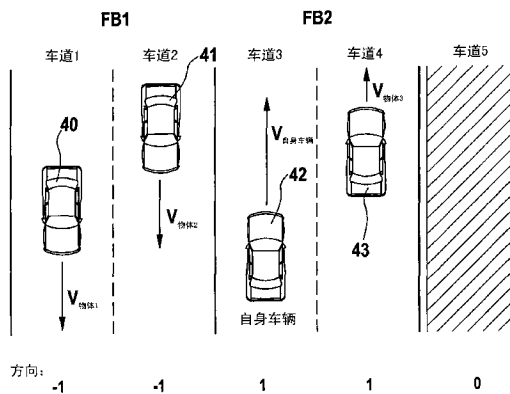
审查员 肖丁

(51) Int. Cl.
 G01S 13/93 (2006. 01)
 B60Q 1/52 (2006. 01)
 G08G 1/04 (2006. 01)
 B60K 31/00 (2006. 01)
 B60R 21/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称
 用于交通区域检测的方法

(57) 摘要
 本发明涉及一种用于借助一与机动车连接的传感器系统检测一交通区域的方法, 借助该传感器系统检测自身机动车 (42) 的周围区域中的物体 (机动车 40, 41, 43), 由物体的由传感器检测到的工作特征参数推导出车道 1、2、3、4 的走向。



CN 101243330 B

1. 用于借助一与机动车连接的传感器系统检测一交通区域 (10) 的方法, 其中, 检测自身机动车 (42) 的周围区域中的物体, 以及由物体的由传感器检测到的工作特征参数导出车道的走向, 其特征在于: 确定及对驾驶员显示和 / 或传送给驾驶员辅助系统关于交通流的信息, 其中, 交通流的信息包括在各个车道中的行驶方向和 / 或在各个车道上的平均速度。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于: 作为所述物体在工作特性参数, 检测尤其是所述物体的行驶方向、它们的速度及它们相对自身机动车 (42) 的横向错位。

3. 根据以上权利要求中一项的方法, 其特征在于: 对于每个车道确定一在车道上运动的物体的平均速度。

4. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 将自身机动车 (42) 的行驶方向与相邻车道中物体的行驶方向相比较, 在自身机动车 (42) 变道到进行反向交通的车道中时产生至少一个警报。

5. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 将自身机动车 (42) 的速度与在相邻车道中在相同行驶方向上运动的物体的平均速度相比较, 当确定在相邻车道中这些物体的平均速度更高时, 给出一个向相邻车道换道的建议。

6. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 确定在相邻车道中在相同的行驶方向上运动的物体的数量, 当确定出在相邻车道中物体的数量更小时, 给出一个向相邻车道换道的建议。

7. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 对一物体的、由传感器检测到的、到自身机动车的横向距离施加一加权系数。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其特征在于: 加权系数在 0 与 1 之间, 其中, 加权系数 1 分配给位于 q_r 与 q_l 之间的间隔中的横向距离, 加权系数 0 分配给一模型上预给定的车道的边缘。

9. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 车道信息显示在一显示装置上。

10. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 确定在相邻车道中在相同的行驶方向上运动的物体的数量, 当确定出在相邻车道中物体密度更小时, 给出一个向相邻车道换道的建议。

11. 用于实施根据以上权利要求中一项的方法的驾驶员辅助系统, 包括: 一用于时间检测的功能模块 (4), 一用于检测自身机动车 (42) 的工作特性参数的功能模块 (3), 一用于检测来自交通区域 (10) 中的物体数据的功能模块 (6), 一用于基于模型的车道确定的功能模块 (2), 一用于同步来自所述用于检测来自交通区域 (10) 中的物体数据的功能模块 (6) 的传感器数据及对所述用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 提供机动车周围环境中固定的物体的功能模块 (5), 及一用于输出车道信息的功能模块 (7), 其中, 所述用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 在输入侧与所述用于检测自身机动车 (42) 的工作特性参数的功能模块 (3)、与所述用于时间检测的功能模块 (4)、与所述用于同步来自所述用于检测来自交通区域 (10) 中的物体数据的功能模块 (6) 的传感器数据及对所述用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 提供机动车周围环境中固定的物体的功能模块 (5) 以及与所述用于检测来自交通区域 (10) 中的物体数据的功能模块 (6) 相连接, 所述用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 在输出侧与所述用于输出车道信息的功能模块 (7) 相连接, 所述方

法在所述用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 中实施, 在该用于基于模型的车道确定的功能模块 (2) 的一个功能模块 (26) 中确定在车道上运动的物体的平均速度及行驶方向, 所述用于输出车道信息的功能模块 (7) 提供该方法的结果。

用于交通区域检测的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 的前序部分的用于交通区域检测的方法。本申请意义上的交通区域应理解为交通道路区域以及在其上运动的交通参与者,所述区域及交通参与者可由机动车的驾驶员尤其是借助光学的及电子的辅助装置来检测。

背景技术

[0002] 目前已使用周围环境传感器如各种构型的超声波传感器、雷达传感器、平面或立体的视频系统或激光扫描器来检测交通区域。从对附加配置的驾驶员辅助系统的相应要求中导出合适的传感器构型。这些构型在所使用的各个传感器及传感器组的类型、数目及结构上彼此不同。目前传感器数据主要用于行驶功能。例如在 ACC(自适应巡航控制)中利用相对在前行驶的机动车的距离及相对速度,以便以恒定的时间间隙跟随该机动车。对现有的信号不要进行其它的分析处理。目前未进行机动车周围环境的全面描述。由传感器提供的数据未被充分利用。如果这些数据彼此合适地组合,将产生附加的信息,这些附加信息在相应的处理的情况下可带来附加的利用。

发明内容

[0003] 本发明的任务是提供关于交通面中车道的数目及车道上机动车运动方向的信息。此外,对于每个被识别的行驶车道,该方法还提供平均速度。例如识别出五个车道:自身(自己车的)车道的左边的三个车道、自身车道本身及自身车道右边的一个车道。在位于最左边的两个车道上有相向行驶的机动车,在位于最右边的三个车道(包括自身车道在内)上有在自身行驶方向上的机动车。对这五个车道的每个都附加地计算一个平均速度。因此,本发明涉及一种用于确定车道数目,用于确定行驶方向及用于确定各个车道上平均速度的方法。此外提供一个接口,它以适合的方式对驾驶员显示关于所产生的交通流的信息。设置了另一接口,它将信息传送给驾驶员辅助系统。通过适合的显示可对驾驶员提供关于交通流的信息。驾驶员在安排其行驶路线时可利用该附加信息。由此他得到了所安装的传感装置的附加利用。附加配置的驾驶员辅助系统则可利用关于交通流的信息。在向相邻车道换道或偏移时了解行驶方向是一个极有价值的信息(例如用于可能的警报)。根据本发明的方法能使一个驾驶员辅助系统为驾驶员实现显著增强的使用功能。由此即使在无标识的道路上也可识别车道的走向。如果自身机动车想变道到某一车道上,而在该车道上已有反向交通被识别到,则可对驾驶员发出一个警报。通过相邻车道上的平均速度的比较,对于换道,可给驾驶一个建议。在具有防撞警报的驾驶员辅助系统中,可保留对在反向交通中行驶及由此有危险的偏离轨道不加考虑的可能性。取而代之可考虑更早地报警或更强地制动。在当设置来用于通过检测车道标识识别车道的传感器失效的情况下,根据本发明的方法可继续识别车道及由此提供虚拟产生的车道标识。尤其在施工区域经常没有或仅有不能清楚地被识别的标识。并且这里根据本发明的方法通过基于流动交通的车道识别可作为车道标记识别的等价替代。

附图说明

[0004] 以下将参照附图来详细地描述本发明的实施例。附图表示：

[0005] 图 1 :用于交通区域检测的一个系统的框图，

[0006] 图 2 :数据流程图，

[0007] 图 3 :一个加权函数，

[0008] 图 4 :以鸟瞰图表示的一个交通区域。

具体实施方式

[0009] 图 4 以鸟瞰图示例地表示一个交通区域 10。图中表示包括多个车道 1、2、3、4 的路面 FB1(车道 1, 车道 2) 和 FB2(车道 3, 车道 4), 以及一个优选为静止的交通设置的车道 5。车道 3 及车道 4 上的机动车 42、43 例如正在向北运动。其中, 自身的机动车 42 在车道 3 上运动。机动车 40、41 在路面 FB1(车道 1, 车道 2) 上向相反方向运动。根据本发明的方法的应用领域优选为高速公路, 联邦公路及州公路。城市高速公路及过渡到所述道路类型的过渡道路也是根据本发明的方法可有利地应用的道路类型。原则上在此本方法用所有与机动车连接的周围环境传感器工作, 这些周围环境传感器能检测到可被检测的交通区域中的物体。尤其有利的是使用雷达传感器(远程及近程)、视频传感器(单一系统及立体系统) 及激光扫描器。该方法仅处理运动的物体。静止物体将在实施本方法的系统的输入级中被滤掉。由此可有利地避免: 在车道检测中将边缘建筑的物体包括在内。但由此将不能识别仅具有静止交通的车道, 例如图 4 中以车道 5 表示的车道。并且对于在其上无机动车运动的公路, 使用根据本发明的方法也不能导致车道的识别。对于上述的情况仍未看到实际上可行的解决方案。本发明的出发点是用模型展示来描述车道。在此情况下其参数尤其是车道的数目及车道的宽度。用于检测本机动车周围区域中的交通流的该模型基于一个假定, 即通常具有多个车道, 其中假定车道的最大数目为 n_{\max} 。模型的参数尤其为:

[0010] •各个车道的宽度, 其具有一个离散的、有限的数值范围, 例如 2. 00m 与 4. 00m 之间的宽度;

[0011] •在已识别到的车道上机动车的行驶方向, 其具有一个离散的二进制数值范围, 例如 $[-1, 1]$;

[0012] •在已识别到的车道上机动车的平均速度, 其具有连续的数值区域, 例如在 -200km/h 与 200km/h 之间的速度区间。

[0013] 一个重要的任务在于确定一个用于该模型的最佳的参数组。当参数组尽可能好地描述了真实情况时, 该参数组才是最佳的。该最佳化问题在由新的传感器数据触发的每个周期中来解决。例如每 100ms 更新一次传感器数据。有利地分两步进行该确定。在第一步中确定车道的最佳宽度(功能模块 23, 24, 25)。在接着的第二步中确定各车道上的行驶方向及平均速度(功能模块 26)。为了避免结果的强烈振荡, 有利地对所有的原始量进行低通滤波(功能模块 27)。因为结果信息不被用于驾驶物理上的紧要的巧妙操作或时间上紧要的决定, 以较大的时间常数来进行滤波是合乎要求的。因此各个错误的模型被可靠地滤去及得到相对稳定的车道信息。模型信息被存储在一个矩阵中(功能模块 20)。该矩阵由 n_{\max} 列组成。对于每个车道设有一列。该矩阵的每行包含一个可能的车道宽度组合。一个

矩阵元描述一个确定车道具有确定宽度的可信性。在每个周期中将重新计算该矩阵。在每个周期开始时滤去静止的物体（功能模块 21）。静止的机动车不能与边缘建筑物相区分及由此不能被用来确定车道。

[0014] 通过自身机动车的传感器检测到的运动物体、尤其是交通区域 10 的别人的机动车 40、41、43 将借助模型展示来分配给所确定的车道 1、2、4。通过每个这样的分配提高了相应车道存在的可信性。在此情况下最可信的模型是当前有效的、也是被输出的模型。如果附加地由对车道标识敏感的传感器识别出这样的车道标识，则该信息有利地进入根据模型展示的车道参数的参数化中。于是，通过传感器检测可直接检测车道的车道宽度及由此不必作为模型参数来求得。在图 1 中所示的用于检测一个交通区域的系统 1 的框图表明根据本发明的方法在一个驾驶员辅助系统的总系统中的嵌放。根据本发明的方法也用缩写词“SIL”（Situation Interpretation lane：状态描述车道）来称呼。根据本发明的方法在用标号 2 表示的功能模块中实施。功能模块 2 在其输入端与功能模块 3、4、5 及 6 相连接。在这里功能模块 3 提供自身机动车（图 4 中标号 42）的工作特征参数，例如速度、偏航率、转向角及横向加速度。功能模块 4 提供当前时间。功能模块 5 包括传感器数据集合（SDF）。功能模块 5 使来自功能模块 6 的传感器数据同步及对功能模块 2 提供机动车周围环境中固定的物体。功能模块 6 提供由传感器在交通区域 10 中检测到的物体的数据。功能模块 2 在输出侧与一个功能模块 7 相连接。该功能模块 7 提供根据本发明的方法的结果。以下将借助图 2 中所示的流程图详细地说明各个方法步骤，这些方法步骤基本上在系统 1 的功能模块 2 中运行。通过功能模块 2 中所示的箭头来说明这里的处理顺序。功能模块 2 本身包括另外的功能模块 20、21、22、23、24、25、26、27。这些功能模块的大多数即功能模块 22、23、24、25、26、27 在这里与功能模块 20 相连接。仅是功能模块 21 不与功能模块 22 而与功能模块 23 相连接。功能模块 6 与功能模块 2 内部的功能模块 21 相连接。功能模块 3 与功能模块 26 相连接。功能模块 4 与功能模块 27 相连接。功能模块 7 与功能模块 27 相连接。以下将进一步描述各功能模块的功能关系及方法步骤的流程。物体的数据通过功能模块 6 被输送给功能模块 21，这些物体被自身机动车 42 的传感器在这些传感器检测的交通区域 10 中检测到。在功能模块 21 中进行物体数据的筛选。在此情况下静止物体被分选出及仅将运动的物体的数据继续传送到一个功能模块 21.1。然后有利地将边缘建筑物及类似物的干扰数据分选出。在功能模块 21.1 中列出通过该选择所提供的物体的一表格。在该表格中也包括所检测到的物体相对自身机动车 42 的横向位置。如上所述，根据本发明的方法基于所检测到的交通区域的一个模型展示。在此情况下在功能模块 22 中提供尤其是所检测的交通区域的车道的车道宽度并将车道宽度提供给功能模块 20。所提供的车道宽度值也通过功能模块 20 输送给功能模块 23，该功能模块对用模型描述的车道加权及将加权的数据再传送回功能模块 20。在功能模块 24 中基于加权的车道数据检验由传感器检测的车道的存在。在功能模块 25 中基于加权的车道数据进行可信性的检验及计算最可信的车道模型。然后该模型被输送给功能模块 26 及 27。功能模块 26 也与功能模块 3 连接及由那里得到自身机动车的数据，在该功能模块 26 中确定在车道上运动的物体的平均速度及行驶方向。该结果被输送给功能模块 20。在功能模块 27 中归纳关于计算出的车道及最可信模型的数据及作为输出信息传送给功能模块 7。

[0015] 图 3 所示的图代表一个加权函数，它有利地在功能模块 23 中在对车道加权时使

用。其中,在该图的 x 轴上记录一个由传感器检测到的物体(例如图 4 中机动车 40,41,43)相对自身机动车 42 的横向错位。在该图的 y 轴上记录加权系数。该加权系数描述将一个被检测到的物体归入某一车道的可信性,由该曲线图可看出:被检测到的、具有横向错位在值 q_r 与 q_l 之间的物体得到的加权系数为 1。被检测到的、具有横向错位在值 p_r 与 q_r 及 p_l 与 q_l 之间的物体得到在 0 与 1 之间的加权系数。其中,在横向错位 p_r 与 p_l 之间的路段被定义为车道宽度。现在再借助已述的图 4 来说明用根据本发明的方法得到的结果,该图以鸟瞰图来表示一个交通区域。自身机动车用标号 42 表示。用“-1”表示通过根据本发明的方法检测到的车道,在这些车道上物体、即如这里所述的机动车 40,41 在与自身机动车的行驶方向相反的方向上运动。用“1”表示通过根据本发明的方法检测的车道,在这些车道上物体、即如这里所述的机动车 43 及自身机动车 42 在与自身机动车 42 相同的行驶方向上运动。用“0”表示一个不被检测的车道。在此,该不被检测的车道例如涉及一个空车道或一个停车车道,在其上仅存在静止物体。因此作为本方法基础的模型包括总共 5 个车道,其中 4 个被识别为存在。由根据本发明的方法所获得的关于交通区域的信息有利地通过合适的显示使得驾驶员可以看到。例如这些数据可突出地显示在组合仪表的视窗或机动车中已有的导航系统的监视器上。可有利地显示例如检测到的车道的数目,并且也可符合目的地构造相应的符号来显示车道的数目。在车道上可有利地通过箭头显示物体的行驶方向,类似于图 4 中所示。有利地,也可指示各个车道上的平均速度,它或用数字或符号地用显示行驶方向的箭头的相应长度来给出。

[0016] 根据本发明的方法能为驾驶者实现具有增强用途的驾驶员辅助系统。由此即使是在无标志的路面上也可识别车道的走向。如果自身机动车想变道到一个在其上迄今已识别到反向交通的车道上(例如由图 4 中的车道 3 换到车道 2),则可对驾驶员发出一个警报。通过相邻车道(例如图 4 中车道 3 及车道 4)上的平均速度的比较,可给驾驶员对于换道给出一个推荐。此外有利的是,当确定相邻车道上具有更小的机动车密度时,给出换道的推荐。在设有防撞警报的驾驶员辅助系统中可保留对在反向交通中行驶及由此有危险的偏离轨道不加考虑的可能性。取而代之地可考虑提前的警报或增强的制动。在设置用于通过检测车道标识来识别车道的传感器失效的情况下,根据本发明的方法可继续地识别车道及由此提供虚拟产生的车道标识。尤其在施工区域经常没有或仅有很不能清楚地可被识别的标记。在此根据本发明的方法可通过基于流动交通的车道识别作为车道标识识别的等价替代。

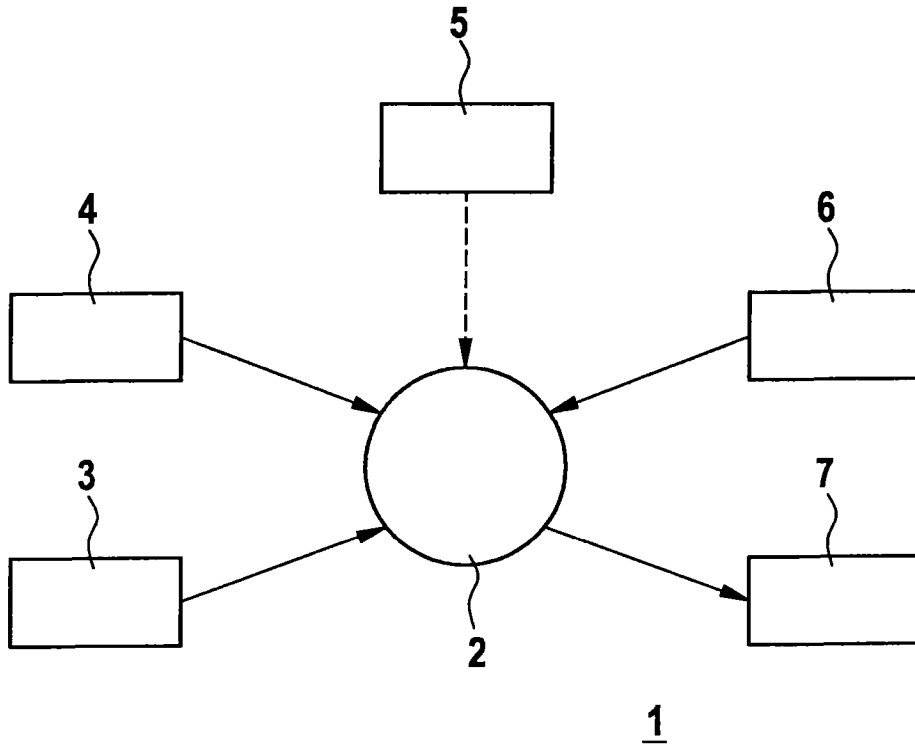


图 1

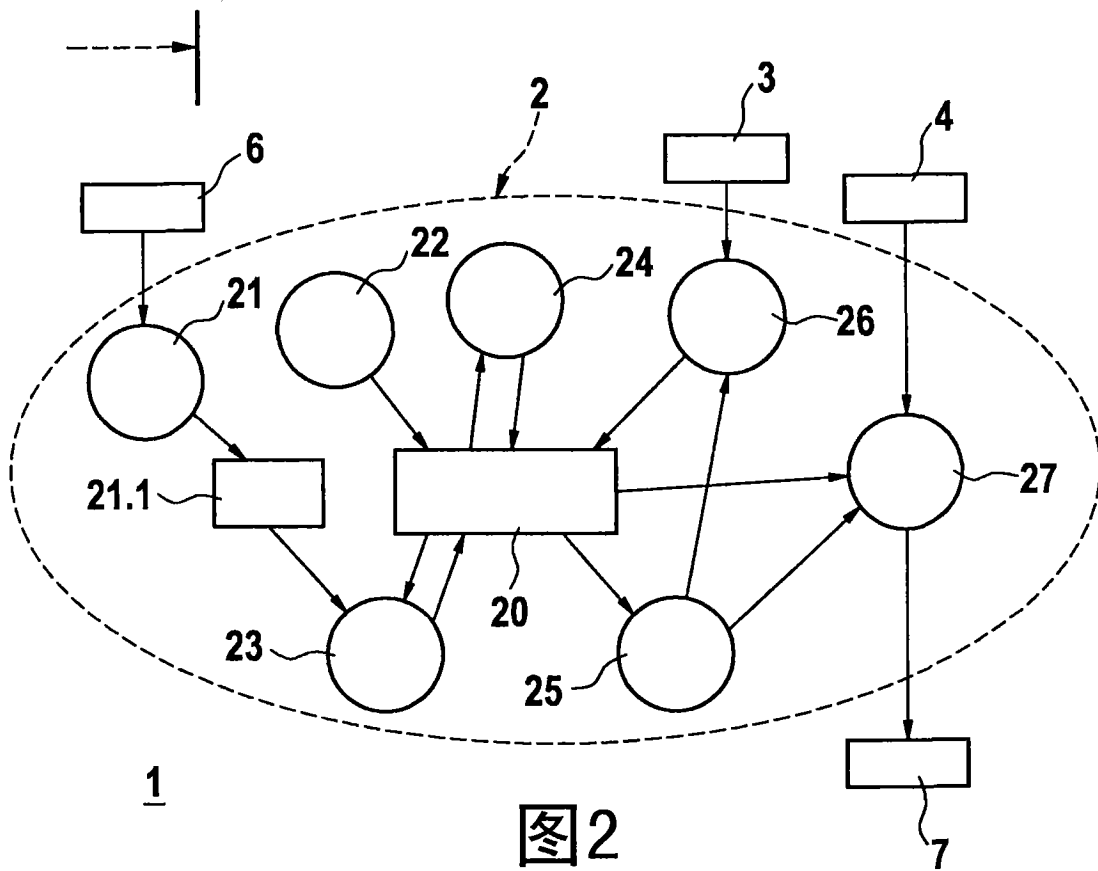


图 2

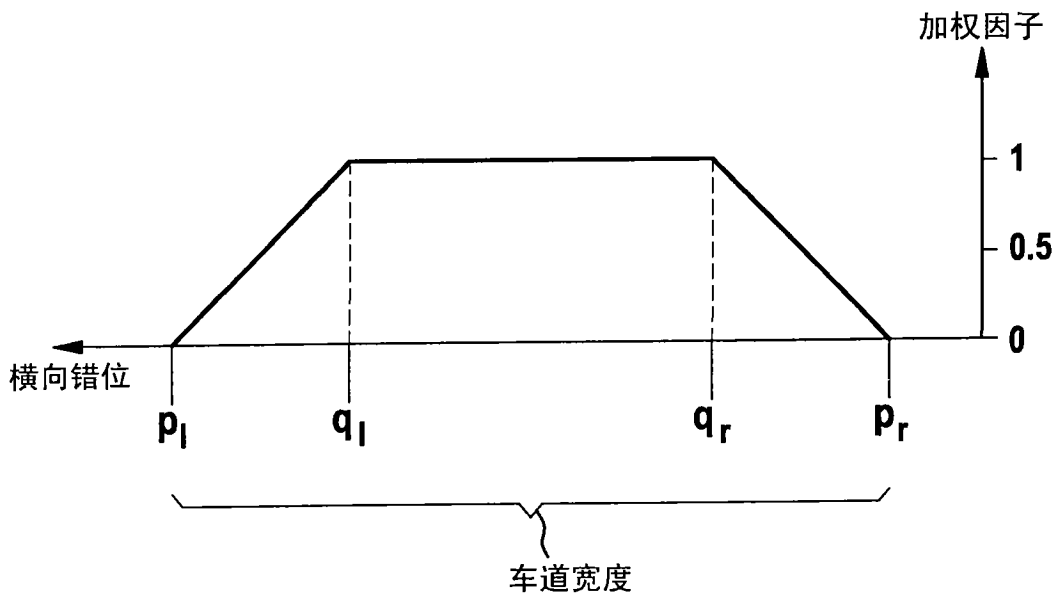


图3

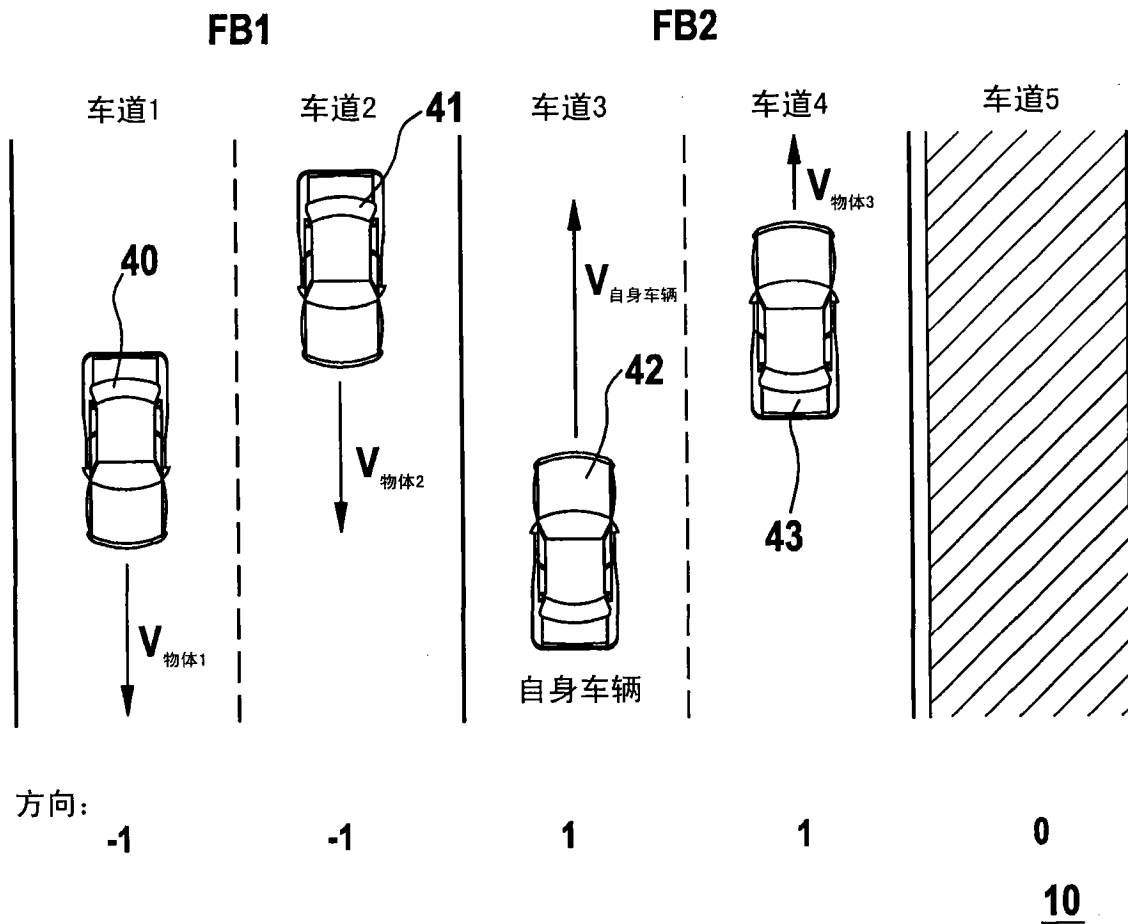


图4