



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103732480 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201280029669. 2

(72) 发明人 W·尼森 S·西蒙

(22) 申请日 2012. 06. 15

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(30) 优先权数据

102011077752. 0 2011. 06. 17 DE

102012210145. 4 2012. 06. 15 DE

72002

代理人 郭毅

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 16

(51) Int. Cl.

B62D 15/02 (2006. 01)

B60Q 1/52 (2006. 01)

G06T 5/00 (2006. 01)

G06K 9/00 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/061500 2012. 06. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/172077 DE 2012. 12. 20

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

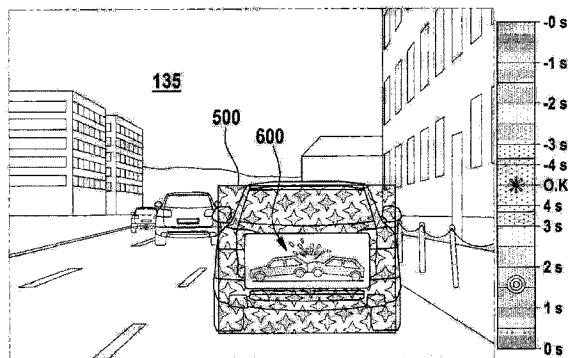
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的方法和设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在行车道 (145) 上车辆 (100) 的线路引导中辅助驾驶员的方法 (1300)。所述方法包括在显示单元 (150) 上向驾驶员 (140) 显示 (1310) 所读取的图像 (135) 的步骤, 其中, 所述图像 (135) 由摄像机 (120) 拍摄并且代表车辆周围环境 (115)。此外, 所述方法包括读取 (1320) 由所述驾驶员 (140) 在操作接口 (210) 处输入的操作信号 (215) 的步骤和在使用所述操作信号 (215) 的情况下选择 (1330) 在所述图像 (135) 中包含的对象 (300) 的步骤。此外, 所述方法包括在所述显示单元 (150) 上显示 (1340) 标记 (310, 500, 600) 的步骤, 其中, 所述标记 (310, 500, 600) 显示在所述图像 (135) 的代表所述对象 (300) 的区域中。最后, 本发明包括使用 (1350) 所述对象 (300) 来为待由所述车辆 (100) 行驶的行驶路径确定至少一个纵向调节参数, 以便在所述行车道 (145) 上所述车辆 (100) 的线路引导中辅助所述驾驶员 (140) 的步骤。



1. 一种用于在行车道 (145) 上车辆 (100) 的线路引导中辅助驾驶员的方法 (1300), 其中, 所述方法包括下述步骤:

在显示单元 (150) 上向所述驾驶员 (140) 显示 (1310) 所读取的图像 (135), 其中, 所述图像 (135) 由摄像机 (120) 拍摄并且代表车辆周围环境 (115);

读取 (1320) 由所述驾驶员 (140) 在操作接口 (210) 处输入的操作信号 (215);

在使用所述操作信号 (215) 的情况下选择 (1330) 在所述图像 (135) 中包含的对象 (300);

在所述显示单元 (150) 上显示 (1340) 标记 (310, 500, 600), 其中, 使所述标记 (310, 500, 600) 显示在所述图像 (135) 的代表所述对象 (300) 的区域中; 和

使用 (1350) 所述对象 (300) 来为待由所述车辆 (100) 行驶的行驶路径确定至少一个纵向调节参数, 以便在所述行车道 (145) 上所述车辆 (100) 的线路引导中辅助所述驾驶员 (140)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法 (1300), 其特征在于, 在显示 (1310) 所述图像 (135) 的步骤中在所述图像 (135) 中预先识别对象 (300), 其中, 在所述选择 (1330) 的步骤中在使用所述操作信号 (215) 的情况下从多个预先识别的对象 (300) 中选择一个对象。

3. 根据权利要求 2 所述的方法 (1300), 其特征在于, 在所述显示 (1310) 的步骤中将所述图像 (135) 显示在所述显示单元 (150) 的触摸灵敏的显示器上, 其中, 在所述读取 (1320) 的步骤中响应于所识别的对所述触摸灵敏的显示器的按压来生成所述操作信号 (215)。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 在所述读取 (1320) 的步骤中响应于所述驾驶员的所识别的手势、尤其是所述驾驶员用手指指向一个位置来生成所述操作信号 (215)。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法 (1300), 其特征在于, 在所述选择 (1330) 的步骤中选择在所述图像 (135) 中预先识别的这样的对象, 所述对象在所述图像 (135) 中距通过所识别的对触摸灵敏的屏幕的按压代表的位置最近。

6. 根据权利要求 1 中任一项所述的方法 (1300), 其特征在于, 在所述读取 (1320) 的步骤中使用操作接口 (210), 所述操作接口通过所述驾驶员 (140) 的语音指令的分析处理来产生所述操作信号 (215)。

7. 根据权利要求 1 中任一项所述的方法 (1300), 其特征在于, 在选择 (1330) 所述对象 (300) 的步骤中选择一个代表另一车辆的对象, 所述另一车辆在所述行车道 (145) 上位于本车辆 (115) 的前方或旁边。

8. 根据权利要求 1 中任一项所述的方法 (1300), 其特征在于, 在所述显示 (1340) 的步骤中以时间上变化的显示来显示所述标记 (300, 500, 600)。

9. 根据权利要求 1 中任一项所述的方法 (1300), 其特征在于, 在所述显示 (1340) 的步骤中还在所述显示单元上显示关于与所述对象有关的参数的信息 (600)、尤其是关于与所述对象的间距的信息 (600), 其中, 在所述图像的代表所述对象 (300) 的区域中显示所述信息 (600)。

10. 根据权利要求 1 中任一项所述的方法 (1300), 其特征在于, 此外在所述使用 (1350) 的步骤中进行所述对象 (300) 的行驶路径与所述车辆 (100) 的所期望的行驶路程的比较, 其中, 如果比较得出, 所述对象 (300) 已经离开所期望的行驶路程超过预先确定的间隔, 则不再使用所述对象 (300) 来确定待由所述车辆 (100) 行驶的行驶路径, 和 / 或

如果所述对象(300)的所求取的速度大于在所述车辆(100)的位置上允许的速度,则在所述使用(1350)的步骤中不再使用所述对象(300)来确定待由所述车辆(100)行驶的行驶路径,和/或

如果所述对象(300)与所述车辆(100)的所求取的间距大于预先确定的间距,则在所述使用(1350)的步骤中不再使用所述对象(300)来确定待由所述车辆(100)行驶的行驶路径的至少一个纵向调节参数。

11. 一种设备(110)、尤其是导航设备,其具有用于实施根据权利要求1至10中任一项所述的方法(1300)的步骤的单元(150,210,160)。

12. 一种具有程序代码的计算机程序产品,用于当在设备(110)上执行程序的时候实施根据权利要求1至10中任一项所述的方法(1300)。

## 用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的方法和设 备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及根据主权利要求所述的用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的方法、相应的设备及相应的计算机程序产品。

### 背景技术

[0002] ACC 系统 (ACC= 自适应巡航控制 = 自适应行驶控制) 调节与在前面行驶的车辆的间距并且在市场上已近 10 年。它们大多数是基于雷达传感器, 在一些新型的车辆中也基于激光雷达传感器。最近也将多种传感器——例如雷达和视频融合, 以便改善和扩展 ACC 功能, 例如关于车道信息的考虑、尤其在横向方向上对象测量的改善, 对驶入者 / 驶出者的更早的反应, 自由面的探测和启动保护或检测区域的侧向扩展。

[0003] DE102008003666A1 涉及一种用于借助用于检测车辆周围环境的传感器和用于根据传感器的输出信号干预车辆的车载系统的装置来控制驾驶员辅助系统的方法, 其中, 驾驶员辅助系统至少检测由车辆行驶的车道的走向和车辆相对于车道的位置, 并且引导车辆在轨迹上。在此, 驾驶员辅助系统根据驾驶员期望确定轨迹。

[0004] 所有至今公知的驾驶员辅助系统的共同点是, 它们仅仅很少通知驾驶员关于通过传感器的对象检测。

### 发明内容

[0005] 在此背景下借助本发明提出根据独立权利要求所述的方法、使用该方法的控制设备及相应的计算机程序产品。有利的构型从相应的从属权利要求和下面的说明书得出。

[0006] 本发明实现用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的方法, 其中, 所述方法包括下述步骤:

[0007] - 在显示单元上向驾驶员显示所读取的图像, 其中, 所述图像由摄像机拍摄并且代表车辆周围环境;

[0008] - 读取由驾驶员在操作接口处输入的操作信号;

[0009] - 在使用操作信号的情况下选择在图像中包含的对象;

[0010] - 在显示单元上显示标记, 其中, 使所述标记显示在图像的代表对象的区域中; 和

[0011] - 使用对象来为待由车辆行驶的行驶路径确定至少一个纵向调节参数, 以便在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员, 尤其其中, 至少一个纵向调节参数包括车辆与对象之间的待遵守的间距和 / 或在车辆接近对象时的相对速度。

[0012] 本发明还实现一种设备、尤其是导航仪, 所述设备构造用于, 在相应的装置中实施或实现根据本发明的方法的步骤。通过本发明的以设备形式的实施变型方案也可以快速和高效地解决本发明所基于的任务。

[0013] 设备在此可以理解处理传感器信号并且据此输出控制信号的电设备。所述设备可以具有按硬件方式和 / 或按软件方式构造的接口。在按硬件方式的构造中, 接口例如可

以是包括所述设备的最不同功能的所谓的系统 ASIC 的一部分。然而,还可能的是,接口是单独的集成电路或至少部分地由分立部件组成。在按软件方式的构造中,接口可以是软件模块,其例如与其他软件模块共存在微控制器上。

[0014] 具有程序代码的计算机程序产品也是有利的,所述程序代码可以存储在机器可读的载体,如半导体存储器、硬盘存储器或光学存储器上并且用于当在与计算机相应的设备上执行程序时根据先前描述的实施方式之一来实施所述方法。

[0015] 在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员例如可以理解为关于对象的自动纵向调节和 / 或横向引导或也可以理解为以到驾驶员的听觉信号和 / 或触觉信号和 / 或虚拟信号的形式辅助,所述信号要求制动和加速或转向。显示单元可以理解为屏幕或将对象投影到挡风玻璃上的装置。车辆周围环境可以理解为车辆周围的外部区域,尤其是在车辆前方的、由摄像机拍摄的行车道。操作接口可以理解为识别驾驶员或车辆中的人的手动输入、语音输入或其他输入的接口,所述接口响应于所述手动输入、语音输入或其他输入提供操作信号。标记可以理解为标记对象,所述标记对象显示在显示单元上。在此,可以使标记或者标记对象叠加图像中的也显示已选择的对象的区域。待由车辆行驶的行车道的确定可以理解为轨迹的求取,所述轨迹应有利地引导车辆,以便例如能够通过最短的路径或最舒适的方式跟随对象。纵向调节参数可以理解为例如与车辆要跟随的对象的间距或理解为速度,其中,所述速度表示为了能够避免与对象的碰撞车辆应遵守的最大速度。纵向调节参数可以用在车辆引导辅助单元中,以便生成纵向引导信号并且将其向驾驶员输出,以便在控制车辆时通过该纵向引导信号辅助驾驶员。在此,纵向引导信号可以理解为为驾驶员显示关于车辆与对象的可能的碰撞的距离为多大或速度为多大的信号。例如可以以车速里程表形式显示纵向引导信号,在所述车速里程表中形象地显示不久要担心的、车辆与对象碰撞的危险。替代地或附加地,当然也可以使用纵向引导信号来自动地进行转向干预和 / 或激活制动,以便辅助车辆的驾驶员。

[0016] 本发明基于以下认识:现在通过将标记显示在显示单元上、使用及确定待由车辆行驶的行驶路径,车辆驾驶员能够通过视觉上很吸引人的和容易识别的方式获得以下信息:导航仪在确定线路引导时将哪一个对象作为基础。由此,当使用例如非所期望的对象来为待由车辆行驶的行驶路径确定至少一个纵向调节参数的时候,驾驶员能够快速识别错误。例如这种纵向调节参数也可以涉及对象运动的速度。当例如一个快速的车辆在行车道上在右边行驶并且一个缓慢的车辆在(相邻)行车道上在左边行驶的时候,由于速度可以选择左边的车辆并且因此通知系统,驾驶员不想放慢速度和跟随右边的车辆,而是想快速行驶。通过这种方式可以避免驾驶员的困惑,困惑可能通过驾驶员的分心而在道路交通中引起危险的情况。

[0017] 有利的是,根据本发明的一种特殊的实施方式在显示图像的步骤中从图像中预先识别对象,其中,在选择步骤中使用操作信号的情况下从多个所预先识别的对象中选择一个对象。预先识别可以理解为预先分析处理,其中,图像在选择对象之前就已经被检查并且多个可能的待选择的对象已经被识别或被归类为这种对象。本发明的这样的实施方式提供的优点在于,现在可以更快速地进行选择并且随后更快速地进行所选择的对象的标记,由此,驾驶员只需要较短的时间段注视显示单元,以便识别是否为行驶路径的确定选择了正确的对象。

[0018] 根据本发明的另一种实施方式,在显示的步骤中可以将图像显示在显示单元的触摸灵敏的显示器上,其中,在读取的步骤中将所识别的对触摸灵敏的显示器的按压作为操作信号读取。本发明的这种实施方式提供的优点在于对于驾驶员选择用于确定待行驶的行驶路径的对象的快速、准确和可靠的可能性。

[0019] 替代地,也可以在读取的步骤中响应于驾驶员的所识别的手势、尤其是驾驶员用手指指向一个位置来生成操作信号。本发明的这样的实施方式提供对于驾驶员的进一步的舒适性提高,因为驾驶员在进行输入时不再需要关注他是否也在正确的位置上触摸灵敏的显示器。就此而言,也能够提高驾驶员的安全,因为驾驶员不再需要为了完成相应的输入而将其注意力如此长时间地从交通情况(Verkehrsgeschehen)移开。

[0020] 为了在行驶时也能够能够在车辆中实现所期望的对象的精确的选择,可以在选择的步骤中选择在图像中预先识别的这样的对象,所述对象在图像中距通过所识别的对触摸灵敏的屏幕的按压代表的位置最近。这种功能即使在触摸灵敏的显示器上的输入不准确的情况下例如仍提供能够可靠地选择所期望的对象的的可能性。这种可能性例如尤其是在在不平的行车道上行驶时或在在高速公路上快速行驶时仅仅短暂地注视显示单元的时候特别有利。

[0021] 特别有利的是,根据本发明的另一种实施方式在读取的步骤中使用操作接口,所述操作接口通过车辆驾驶员的语音指令的分析处理来产生操作信号。本发明的这种实施方式提供的优点在于通过驾驶员的输入,而驾驶员无需例如将手从车辆控制单元如方向盘或换挡杆移开。这在使用在此提出的方式的情况下提高了交通安全。

[0022] 根据本发明的另一种实施方式,可以在选择对象的步骤中选择一个代表另一车辆的对象,所述另一车辆在行车道上位于本车辆的前方或旁边。本发明的这种实施方式提供的优点在于,容易地选择应借助线路引导辅助系统跟随的车辆。此外,另一车辆通常也足够大,以便一方面能够通过按键快速地被选择或另一方面在显示单元上快速地被识别,使得驾驶员只需要很短的时间段将其目光从交通情况转移到显示单元上。

[0023] 此外,根据本发明的另一种实施方式,在显示的步骤中以时间上变化的显示来显示标记。本发明的这种实施方式提供的优点在于,在仅仅短暂地注视显示单元的情况下也能够非常快速地识别所选择的对象。此外,通过显示的变型方案能够显示附加的信息,例如对即将发生的与待跟踪的对象碰撞的提示。由此,同样提高了交通安全,因为只需对于一个小的时间段将驾驶员的注意力从交通情况移开。

[0024] 为了能够例如尽可能及早和快速地向驾驶员传送不久可预期的与对象相关联的危险状况,还可以在显示的步骤中在显示单元上显示有关与对象的间距的信息,其中,所述信息显示在图像的代表对象的区域中。在这种信息下,可以显示例如对在不久即将来临的与对象的相撞的提示。在这种情况下例如可以将信息作为符号或特殊的图形连同标记一同显示在图像的代表对象的区域中。

[0025] 根据本发明的另一种实施方式,也可以在使用步骤中进行对象的行驶路径与车辆的所期望的、预先定义的行驶路程的比较,其中,如果比较得出,对象已经离开所期望的、预先定义的行驶路程超过预先确定的间隔,则不再使用所述对象来确定待由车辆行驶的行驶路径,和/或

[0026] 如果对象的确定的速度大于在车辆的位置上允许的速度,则在使用步骤中不再使用所述对象来确定待由车辆行驶的行驶路径,和/或

[0027] 如果对象与车辆的所求取的间距大于预先确定的间距,则在使用的步骤中不再使用所述对象来确定用于待由车辆行驶的行驶路径的至少一个纵向调节参数。本发明的这种实施方式提供的优点在于,能够及早地识别用作用于确定待行驶的、尤其是对象所遵循的行驶路径的基础的对象不再适合作为这种辅助自身车辆的线路引导的对象。在这种情况下可以避免输出可能使驾驶员困惑并且因此可能导致危险的交通状况的错误消息。

## 附图说明

[0028] 下面,借助附图示例性地详细解释本发明。附图示出:

[0029] 附图 1:车辆的框图,其中,使用根据本发明的一个实施例的设备;

[0030] 附图 2:图 1 中的用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的设备的详细框图;

[0031] 附图 3:由车辆摄像机拍摄的图像的示图;

[0032] 附图 4:由车辆摄像机拍摄的图像的另一个示图,其中,所述标记插入(einblenden)所选择的对象在摄像机图像中所处的区域中;

[0033] 附图 5:在摄像机图像中具有标记或附加信息的对象的示图;

[0034] 附图 6:在摄像机图像中具有标记或附加信息的对象的另一个示图;

[0035] 附图 7A-7B:在不同时刻在摄像机图像中具有附加信息的对象的示图;

[0036] 附图 8:以条形图可视化直至与对象碰撞的时间的示图;

[0037] 附图 9:以圆形仪表的形式可视化直至与对象碰撞的时间的示图;

[0038] 附图 10:以圆形仪表的形式插入直至与不同的对象碰撞的时间,所述时间插入在摄像机图像中的相应的对象的区域中;

[0039] 附图 11:将自身车辆与另一车辆的速度插入共同的圆形仪表中的图示;

[0040] 附图 12:摄像机图像的图示,所述摄像机图像能够实现从图像中提取所跟踪的对象;和

[0041] 附图 13:根据本发明的一个实施例的方法的流程图。

[0042] 在本发明的优选实施例的后续描述中,对于在不同附图中示出并且起类似作用的元件使用相同的或类似的参考标记,其中不重复描述这些元件。

## 具体实施方式

[0043] 附图 1 示出车辆 100 的框图,其中,使用根据本发明的一个实施例的设备 110。此外,车辆包括摄像机 120,所述摄像机检测车辆周围环境 125 连同在可见范围 130 中、尤其是在车辆的前方的位于所述车辆周围环境中的对象 127,并且相应的图像 135 被传送给设备 110 用于在行车道 145 上车辆 100 的线路引导中辅助驾驶员 140。在此,设备 110 包括显示单元 150,在所述显示单元上可以显示摄像机图像 135。在此,显示单元 150 包含触摸灵敏的屏幕,其中,车辆的驾驶员 140 可以通过用手指按压屏幕来在摄像机图像 135 中选择一个对象,所述对象用作用于确定待由车辆行驶的行驶路径的基础。在此,中央控制单元 155 接管以下功能:一方面将摄像机图像 135 传送给显示单元 150,另一方面读取由驾驶员 140 通过触摸灵敏的屏幕的输入。此外,可以在控制单元 155 中选择标记作为标记符号或标记对象并且使其叠加摄像机图像 135 的代表所选择的对象的区域。随后,重新将借助标记叠加

的图像传送给显示单元 150,在那里向驾驶员 140 显示所述借助标记叠加的图像。同时可以在控制单元 155 中使用所标记的对象作为用于确定待由车辆行驶的线路的、待由车辆行驶的行驶路径的基础,以便例如在特殊的线路引导单元 160 中进行对象的自动跟踪,也即车辆的自动的纵向引导和 / 或横向引导或向驾驶员 140 传送信号,所述信号给驾驶员 140 提供指令或提示:他如何能够尽可能快速地、节省能源地或舒适地将车辆引导在通过对象定义的线路中。在此,“线路”可以理解为车辆应行驶的所期望的轨迹。所期望的(行驶)轨迹一方面可以是例如通过行车道标识的标记的车道,另一方面所述轨迹(例如在未标记的行车道的情况下)可以由自身车辆中的计算单元计算的和作为待行驶的“线路”输出的轨迹。通过这种方式,即使在未标记的行车道的情况下仍能够获得应由自身车辆行驶的以便在引导车辆时能够实现尽可能高效地辅助驾驶员的“线路”。在此,应在考虑对象的情况下确定待行驶的“线路”。在此,尤其确定对象也在上面行驶的“线路”,从而能够保证在确定待行驶的或待跟随的“线路”时仅仅完全考虑与当前跟随的对象相关的轨迹。

[0044] 附图 2 示出用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的设备 110 的详细框图。在此,设备 110 包括显示单元 150 和操作接口 210,所述操作接口以显示单元 150 的屏幕的触摸灵敏的表面的形式构造或构造为用于识别语音信号的麦克风,并且所述操作接口提供操作信号 215。操作接口可以位于更远离显示单元 150 处,例如通过中间控制台上的操纵杆或触摸板或通过油门踏板中的横向传感器(Quergeber)形成。设备 110 还包括选择单元 220,所述选择单元可以布置在中央控制设备 155 中并且响应于操作信号 215 选择在图像中包含的对象并且使相应的标记叠加摄像机图像 135,以便获得相应地处理的摄像机图像 230。选择单元 220 可以重新将与标记叠加的摄像机图像 230 传输给显示单元 150,然后在所述显示单元上显示叠加标记的摄像机图像 230。附加地,设备具有上述的线路引导单元 160。

[0045] 所有至今公知的驾驶员辅助系统具有一个共性:它们仅仅很少地通知驾驶员关于通过传感器的对象检测,并且它们很少或根本不提供关于例如应跟随哪个车辆的影响可能性。

[0046] 本发明尤其致力于消除所述缺陷并且描述一种通过至今还未公知的方式与驾驶员互动的驾驶员辅助系统。为此,所述驾驶员辅助系统使用至少一个用于(尤其是向前方)观察车辆周围环境的摄像机和用于呈现必要时经处理的摄像机图像和可能的附加信息的屏幕。

[0047] 客户经常说明对其驾驶员辅助系统不满意的理由是,系统的行为对于他们而言常常是不可理解的。缺乏为什么系统会如此表现的可追溯性。这尤其适用于当系统行为明显与驾驶员此刻所预期的或优选的行为不同的时候。

[0048] 所述缺陷的原因是由传感器的缺点引起的(例如在非常快速的高速公路行驶时不足的作用距离、重要相关的驶入者的过迟检测,虚假对象的出现)。根据本发明的方法消除系统透明度的缺陷,并且进而消除对于驾驶员的影响可能性的、与此相关联的缺陷。新颖的用于基于视频的对象跟踪算法实现其基础。其中,所述算法能够在视频图像中实现对象跟踪的有用的可视化,所述可视化由驾驶员感知为准确的、稳定的和可靠的并且因此感知为高价值的。

[0049] 在本说明书中提出的系统使用屏幕(Display:显示器),以便在任何时刻向驾驶



员显示对于其重要的、有关驾驶员辅助系统或者驾驶任务的信息。屏幕也可以通过挡风玻璃构成,其中,重要相关的信息然后清晰地插入到(einblenden)挡风玻璃上。

[0050] 朝着行驶方向取向的摄像机的图像通常显示在该屏幕上。此外,例如可以借助令驾驶员感兴趣的或对于其重要的信息丰富该图像。此外,根据一个实施例,借助屏幕通知驾驶员关于他的选择可能性,他可以通过与系统的互动进行选择。

[0051] 系统的涉及其他对象——例如车辆——的附加信息在图像中与对象固定连接,可以说,它们表面上看起来像是“粘”在对象上一样。因此以下的系统描述尤其基于算法的能力,所述算法将对象信息与对象一起显示,其中,这种算法为本发明的实践可实现性提供重要的前提。

[0052] 在此,在一个实施例中描述的本发明的功能原理基于至少一个环境传感器(优选视频、替代地范围视频(Range-Video)(光传播时间测量)、雷达、激光雷达、超声波或它们的组合)的数据。这些数据涉及

[0053] • 尤其是自我车辆(驾驶员坐的自身车辆)的纵向调节,必要时也涉及横向调节和/或

[0054] • 在纵向调节/横向调节的任务中辅助驾驶员的驾驶指令的输出。

[0055] 以下根据对象跟踪的阶段详细描述根据本发明的所述实施例的系统。其间讨论构型变型方案。

[0056] 阶段:对象选择

[0057] 系统可以(选择或视对象探测的可用性而定)借助自动对象探测或在无自动对象探测的情况下运行:

[0058] • 如果不存在对象检测或如果没有使用对象检测,则驾驶员可以自己进行对象选择。为此,他例如用手指在触摸灵敏的显示器(Touchscreen:触摸屏)上触摸所显示的、他将跟随的对象。

[0059] 为此,触摸屏应位于合适的位置处,使得用手指能够容易地实现触摸。在此,定位在方向盘后面将不太有利。

[0060] 替代地,显示器和输入元件也可以在结构上是分开的。例如输入元件可以实现成类似于PC图形输入板或类似于笔记本电脑的触摸板,并且位于中控台上或方向盘上或对于驾驶员容易可达的其他位置处。

[0061] 在驾驶员例如通过用手指点击来选择对象之后,对象跟踪算法开始跟踪。在此,(例如借助博世公司的“AnyTrack 算法”)同时在图像中确定对象运动,在图像中确定参量变化(缩放)和在图像中确定对象尺寸。由此可能的是,将具有正确的参量和使用所求取的运动数据和缩放数据的附加信息(即标记)插入图像中(尤其是插入待跟踪的对象的区域中)。

[0062] 所述附加信息在最简单的情况下可以是作为标记由本身不可变的(但是一同运动的和一同缩放的)图像组成,例如由指纹的图像组成。指纹的图像然后看起来像粘在车辆上一样。

[0063] 附图3示出这种由车辆摄像机拍摄的图像的示图,其中,已经在用于直行交通的行车道上识别可能的待跟踪的对象300并且为了选择而用问号预标记。因此,通过在对象300上显示问号和指纹的成像来向驾驶员建议,启动关于该目标对象的自动的纵向调节和

必要时启动关于该目标对象的自动的横向调节。驾驶员通过手指按压触摸灵敏的屏幕来采纳建议。在示图的右侧绘出标度尺,其中,输入时间段,所述时间段是在保持恒定的当前速度的情况下直至车辆与所选择的或者所标记的对象相撞还将经历的。如果车辆的驾驶员选择该对象,则作为预标记的问号被移除并且指纹 310 作为所选择的对象 310 的标记叠加摄像机图像并且被显示在显示单元上,使得在显示单元的屏幕上成像根据附图 4 的示图。因此,在通过驾驶员确认目标对象之后不再显示问号。此外,仍然持续可见的并且与目标对象固定地连接的指纹提供给驾驶员进行识别并且向他确认,纵向调节和必要时横向调节涉及由他先前通过手指触摸而选择的车辆。可以根据预先确定的色标选择指纹的示图的颜色(作为标记),其在下面还要解释。颜色例如与直至碰撞的剩余的时间对应,并且因此建立与(制动)干预的紧迫性的对应。深红色例如可以要求通过驾驶员的“特别紧迫的”必需的制动干预。

[0064] • 如果存在探测算法,该算法已经自动 (selbsstaendig) 探测到一个或多个重要相关的对象,则可以将所述一个或多个重要相关的对象提供给驾驶员以进行选择或者确认。这通过在显示器中的合适的视觉显示来实现,例如其方式是,突出一个 / 多个对象并且将符号与相应的对象一起显示,其中,所述符号向驾驶员显示,驾驶员有选择可能性,或者驾驶员的确认是所预期的。

[0065] 在最简单的情况下,在此,又使用不可变的(但是一同运动的、一同缩放的)图像,例如具有问号的指纹的图像。图像符号应是如此选择的,使得对于对系统没经验的驾驶员来说也尽可能快速地和不会误解地明白,预期他通过确定的方式输入,在此例如用手指按压显示器。

[0066] 驾驶员通过手指按压来选择必要时多个对象中的一个。该“对象”的跟踪开始。

[0067] 这意味着,此后实施例如关于对象的自动纵向调节和 / 或横向调节或驾驶员在车辆引导时得到例如以听觉信号或触觉信号或视觉信号的形式的支持,所述信号要求驾驶员进行制动或加速或转向。

[0068] 在互动的对象选择时特别有利的是“Snap-to-Object :对齐对象”功能用于简化输入:在此,使用者的输入允许不准确,也允许位于对象稍旁。系统支持驾驶员,其方式是,系统自动地选择所述输入可能所指的对象。该功能进一步缩短所述输入所需的时间并且降低必要的用于注视屏幕的持续时间。

[0069] 变型方案:界面

[0070] • 如上所述触摸屏幕特别适合作为驾驶员的界面。但是,只有当触摸屏幕如此定位,使得在行驶期间能够实现无危险的屏幕触摸时,才会使用所述触摸屏幕。

[0071] • 替代地,屏幕和触摸灵敏的面也可以位于不同的位置处。

[0072] • 在这种情况下特别优选的是 Head-Up-Display (HUD :抬头显示器),尤其是当所述抬头显示器特别适合于在叠加的信息插入与相关的目标对象之间实现所谓的类似接触 (kontaktanaloge) 的显示时。对于驾驶员来说这可能看起来例如像在附图 3 至附图 5 或在附图 10 中所示的那样,其中,在此代替摄像机的灰度值,图像驾驶员会想象透过前窗所看见的真实世界。

[0073] • 替代地,也可以同时使用屏幕(或者 HUD)和触摸屏。在此,屏幕(或者 HUD)优选位于驾驶员的优选的视野中,例如位于仪表盘或仪表盘上,而触摸屏安装在屏幕的侧

面并且必要时安装在其他高度上。

[0074] • 在触摸屏幕的情况下,自动提供触摸点与像点之间的匹配。然而,

[0075] 当触摸灵敏面和显示器在结构上是分开的时候,不同的可能性适合于触摸点的解释:

[0076] 。一方面可以继续按比例地将触摸点的坐标换算成像点。然后触摸灵敏面的行为如同设计者用于 PC 输入那样的图形输入板。

[0077] 。如果在触摸点与像点之间存在非线性的和 / 或时间上可变的的关系,则所述行为更接近于所熟知的笔记本电脑的触摸板。

[0078] • 对于触摸屏——其中对于输入需要真正的触摸——替代地,也可以考虑无触摸的传感机构,例如借助电容式的传感器面或借助在空间中手指位置或手位置的光学检测或借助驾驶员视向的光学检测。

[0079] • 替代地,输入元件也可以是力传感器或运动传感器,其由至少一个手指触摸和控制。在此,自由度的数量可以取决于功能。例如自由度左 / 右足够用于切换到所提供的下一个对象并且按压足够用于选择对象。在两个自由度(附加地上 / 下)的情况下已经能够控制整个图像并且纯手动地选择对象。此外还可以利用另一个自由度(图像中的大 / 小,等同于现实世界中的近 / 远)用于选择对象的距离范围。

[0080] • 替代地,输入元件也可以如此设计,使得所述输入元件由多于一个手指触摸或指摸。输入的自由度设置得越多,越可取。

[0081] • 替代地,输入元件也可以类似 PC 鼠标地来实现,其中,输入元件可以向多个方向移动并且能够借助合适的手段——例如磁性地或借助流体阻尼保持来防止滑脱。

[0082] • 可选地或替代地,也可以设置脚控操作,例如借助脚踏板,所述脚踏板能够检测脚的侧向力或运动。

[0083] • 可选地或替代地,也可以设置语音操作。在此,语音命令能够与系统的识别可能性匹配。示例:

[0084] 。 “跟随红色汽车!”

[0085] 。 “跟随牌照 HI-ER377!”

[0086] 。 “跟随奔驰客货两用车!”

[0087] 。 “跟随载重车辆!”

[0088] 。 “跟随前面的人!”

[0089] 。 “跟随右边的轿车!”

[0090] 通过语音操作产生的选项中的至少一些能够以颜色、文本信息和 / 或图像符号的形式在显示器上向驾驶员显示。例如可以

[0091] 。 显示所识别的对象颜色或写出所识别的对象的名字或

[0092] 。 将所识别的车辆品牌作为标识显示或作为单词写出或

[0093] 。 易读地写出牌照或

[0094] 。 用符号标识对象(轿车、载重车辆、客货两用车、房车、摩托车等等)。

[0095] • 也可以考虑,系统不仅具有语音输入而且具有语音输出。可以枚举选择可能性(类似电话银行或自动的电话列车时刻问讯处的语音操作)或提出有针对性的问题,例如:

[0096] 。 您想跟随从右边驶入者吗?

[0097] 。您想继续跟随黑色的汽车吗？

[0098] 。您想跟随拐弯的车辆吗？

[0099] 。您想现在中断跟踪吗？

[0100] 阶段：确认

[0101] 一旦驾驶员作出选择或必要时即使他已经耽误选择，系统以有利的构型向驾驶员提供反馈信息，以便通知驾驶员关于新的系统状态。反馈信息的按意义的内容常常是“有序的对象选择，系统现在跟随所选择的对象！”，但是，例如当驾驶员作出不明确的说明时或当系统在所触摸的图像位置处没能发现要跟踪的对象时，反馈信息的按意义的内容也可以是“系统现在不能接管跟踪！”。

[0102] 所述确认可以以听觉方式进行，例如通过应答音或语音留言，例如“现在跟踪在前面行驶的车辆。考虑在此允许的速度为 70 公里 / 小时。”。

[0103] 所述确认也可以通过触觉方式进行，例如通过在该时刻仍然被驾驶员的手触摸的方向盘处或输入接口处的短暂振动，或通过另一个元件（例如脚踏板或座椅）的、驾驶员可以感知的振动。

[0104] 信令化通常也以视觉方式进行，例如其方式是，显示器显示变化，并且因此显示已经选择的对象的标记。例如上述的、所显示的在指纹上的问号消失和仅仅还剩下指纹（继续“粘”在对象上），如附图 3 和附图 4 所示。

[0105] 阶段：对象跟踪

[0106] 在确认的同时开始对象跟踪的阶段，其通常持续长时间，例如如此长时间，直到目标对象选择与驾驶员或者过快行驶或者过慢行驶不同的方向或不同的车道。

[0107] 在对象跟踪的阶段中显示器可以用于向驾驶员显示有用的或至少是令人感兴趣的涉及对象的附加信息（当然也可以是那些与对象没有直接关联的信息，例如，关于当前有效的路牌的信息、导航提示等等）。

[0108] 在图像中对象的简单、持续的视觉标识已经可能令驾驶员感兴趣并且对其有用。它让驾驶员确认，系统一直仍表现正确并且没有失去目标对象。此外，在图像中精确的跟踪传递一种对测量质量的感受——对于对系统的信任和价值知觉是重要的。

[0109] 对象的绘制可以任意地“丰富”，例如借助动画图形、借助颜色突出、借助数字和文字、借助标度尺和测量指针，等等。在构型时美学或信息传送很重要。

[0110] 附图 5 给出这种具有附加信息的对象的示图。在此，涉及一个由系统自动选择的对象。因此代替指纹，另一个符号——在此，是一个图案 500——作为标记叠加地显示。但是也可以考虑，由驾驶员选择的对象被设有一个标记以及至少一个附加信息并且被显示。

[0111] 下面将详细描述至与对象相撞的时间（以下也缩写成 TTC 或  $T_{TC}$ ：TTC=Time to Collision=至碰撞的时间）的确定。

[0112] 所谓的“Time to Collision ( $T_{TC}$ )”，即至与对象相撞（例如在继续当前的行驶状况的情况下）还要经过的时间对于视觉的间距调节特别有趣。

[0113] 以下详细示出  $T_{TC}$  求取和用于其基于摄像机的确定的方法，包括视觉确定或基于摄像机的确定和典型的行驶状况的讨论。

[0114] 在确定  $T_{TC}$  时可以将预测包括在内，所述预测或是以保持当前的行驶状况直至碰撞时间为出发点或是将将来的、可预见的新的行驶状态也包括在内。

[0115] 以下可以属于用于预测的参量：

- [0116] • 两个图像之间的对象尺寸（例如对象上的两个点在图像中的间距）的缩放  $s$ ；
- [0117] • 自身的车辆速度和从其推导出的参量。

[0118] 下面描述的  $T_{TC}$  涉及对象（准确地说，在对象上所观察的点）与摄像机碰撞的时刻。但是，对于实践应用，与自身的车辆前部的碰撞时刻令人关注。

[0119] 考虑简化的、具有在自我车辆（也即自身车辆）与一个与相撞重要相关的对象之间的恒定的差速  $V=V_{Ego}-V_{obj}$  的场景。负的差速意味着对象彼此相向运动。当前的间距为  $d$ 。至碰撞的时间则为

$$[0120] \quad T_{TC} = -\frac{d}{v}。$$

[0121] 与自我车辆连接的摄像机在对象上跟踪两个点，所述两个点的与摄像机平面平行的间距为  $W$ 。因此，在摄像机的图像中，根据针孔摄像机模型，对于焦距  $f$ ，得出间距

$$[0122] \quad w = \frac{Wf}{d}。$$

[0123] 相反，在早出时间差  $T$  的时刻则适用

$$[0124] \quad w_p = \frac{Wf}{d-vT}。$$

[0125] 如果将  $s = \frac{w}{w_p}$  定义为路程  $W$  的不同大小的成像之间的缩放因数，则得出

$$[0126] \quad s = \frac{w}{w_p} = \frac{d-vT}{d} = 1 - \frac{v}{d}T = 1 + \frac{T}{T_{TC}}。$$

[0127] 或

$$[0128] \quad T_{TC} = \frac{T}{s-1}。$$

[0129] 下面考虑几种典型的状况。

[0130] 在以恒定的间距跟随行驶的情况下，图像大小保持不变，在此，适用的是  $W=W_p$  或  $s=1$ 。因此，至碰撞的时间是无穷的， $T_{TC} = \infty$ 。因此，用于在对象后面的跟随行驶的、控制加速和制动的纵向调节器力求该点  $T_{TC} = \infty$ 。

[0131] 在接近对象时适用的是  $W>W_p$  或  $s>1$ 。据此， $T_{TC}$  为正值。数字示例：对于图像周期  $T=40\text{ms}$  和间距  $w=102$  像素和  $W_p=100$  像素，得出  $T_{TC}=2.0\text{s}$ 。

[0132] 如果对象——例如超车者离开，则适用的是  $W<W_p$  或  $s<1$ 。 $T_{TC}$  是负值。

[0133] 在碰撞的时刻  $T_{TC}=0$  或在很快要碰撞之前或碰撞之后，缩放因数  $s$  趋于  $+\infty$  或  $-\infty$ 。

[0134] 在了解自我速度  $v_{Ego}$  的情况下，可以将关于摄像机的  $T_{TCCam}$  换算成与关于车辆前部（例如保险杠）的  $T_{TCFront}$ ： $T_{TCFront}=T_{TCCam}-I / v_{Ego}$ 。在此，长度  $I$  是在摄像机与车辆前部之间在纵向方向（行驶方向）上的间距。例如：在  $I=2\text{m}$  和  $v_{Ego}=20\text{m} / \text{s}$  时， $T_{TCFront}$  比  $T_{TCCam}$  少  $0.1\text{s}$ 。

[0135] 所述计算是一种简化，因为其允许不考虑对象的速度  $v_{obj}$ 。因为在所考虑的、自我车辆向前行驶而不包括前面车辆倒车的场景中，自我速度量值上始终大于差速，因此简化涉及对安全方面的估计；因此，如此确定的  $T_{TCFront}$  通常略微小于实际的  $T_{TC}$ 。

[0136] 当然也可能的是，如果差速  $v_{Diff}$  可供使用，则替代自身速度  $v_{Ego}$  而使用差速  $v_{Diff}$ 。

[0137] 在任何时候有意义的是,以  $T_{TCFront}$  工作,可能甚至以与涉及在车辆前部的前方的一个平面的  $T_{TC}$  (安全余量) 工作。

[0138] • 还可以将其他参量包括进 TTC 的确定中。自身的加速度 (例如由加速传感器测量或从速度中推导或基于模型从发动机 / 制动要求中推导)。

[0139] 如果将自身的加速度包括进 TTC 的确定中,则如此计算的  $T_{TC}$  在一般情况下表现得更加动态。

[0140] 较高的动态性为驾驶员提供以下优点:驾驶员更快速地获得有关自身的加速或减速的反馈信息。因此,更直接地通知驾驶员关于自动地 (或也可以是手动地) 干预纵向调节的作用。

[0141] 其他与功能重要相关的、对 TTC 有影响的参量是:

[0142] • 制动系统的系统状态 (用于减小死时间 (Totzeit) 的作用), 例如,制动是否已经开始,所述制动将根据制动压力的形成影响  $T_{TC}$ 。

[0143] • 其他的传感器数据——例如转速传感器或转向角传感器或单轮传感器或弹簧位移传感器的传感器数据,根据所述传感器数据可以识别,已经开始避让操纵,所述避让操纵必要时防止碰撞。

[0144] • 当然也可以考虑其他环境传感器——例如雷达传感器 (测量速度和间距) 或激光雷达传感器 (借助光传播时间测量间距) 或立体摄像机 (借助三角测量法测量大量间距) 或范围摄像机 (借助光传播时间测量大量间距) 或超声波传感器 (借助声传播时间测量间距) 的测量数据。

[0145] 为了尽可能及早向驾驶员提供关于即将发生的碰撞的信息,为此可以在时间上改变在图像中对对象的区域中显示的标记。例如根据附图 6 如果系统已经确定,直至碰撞的时间仅仅还有 1.6 秒时,则警告驾驶员。尤其是当纵向调节不是自动地进行,而是通过驾驶员进行的时候,有意义的是,警告驾驶员提防可能的碰撞。在此,一旦低于大约 2.0 秒的  $T_{TC}$ , 就进行视觉的 (和必要时听觉的 / 触觉的) 警告。时间的警告阈值如此选择,使得留给驾驶员足够的时间以进行反应:制动车辆并且因此防止即将发生的碰撞。在这种情况下,可以例如作为附加信息两个相撞的车辆的符号 600 被插入对象的区域中。

[0146] 如果视觉警告时间上脉动,例如以每秒 2-5 个脉冲周期的频率,则还能够改善视觉警告的可感知性以及快速的和正确的局部检测,如附图 7A 和 7B 所示,其中,附图 7B 代表根据附图 7A 的示图的在例如 0.2s 的时间间距中的具有标记和附加信息的图像的示图。在此,例如颜色叠加的强度和大小能够在时间上——例如呈正弦形、锯齿形或矩形地变化。因此,显示在弱的强度和加强的强度之间脉动,如根据两个瞬间拍摄所示。有利的是,根据  $T_{TC}$  选择脉冲幅度和 / 或频率,例如如此选择,使得这些值随着危险增加而继续上升。

[0147] 能够有利的是,通过视觉的方式向驾驶员显示  $T_{TC}$ 。可能的显示变型方案在附图 8 和附图 9 示出。在此,附图 8 以条形图表形式显示  $T_{TC}$  的可能的可视化的示图。在附图 9 中,以圆形仪表形式显示  $T_{TC}$  的可视化。“无穷点” (期望点) 位于标度尺上部。

[0148] 在以恒定的间距跟随行驶时,  $T_{TC} = \infty$ 。该理想点既可以由自动的间距调节器 (ACC) 也可以由人类驾驶员力求达到。该理想点在附图 8 中以“0. K.” 和一个星号标识并且表示期望状态。在下面暗色阴影区域中, TTC 为正的,就是说碰撞即将来临。在最下面显示的深暗色的区域 (大约 2s 至  $\infty$ ) 中迫切地需要制动干预。黑白环 (在大约  $T_{TC}=0.8s$  处) 标识当

前的实际状态并且后面的变得模糊的环标识短时间历史。在绿色至蓝色阴影区域中  $T_{TC} < 0$ ，这意味着，与前面车辆的间距恰恰变大。

[0149] 在此， $T_{TC} = -3s$  和  $T_{TC} = +3s$  之间的区域有意地非线性压缩，因为在该区域中通常还不需调节干预。相反，出于能源经济和驾驶舒适性的原因一般情况下更有意义的是，不直接跟随前面车辆的变化，而是允许容易地改变纵向间距直至下一次干预。还没有被干预的  $T_{TC}$  区域应随着自身速度而变化。

[0150] 此外，点  $-0s$  和  $+0s$  是一致的，因此，真正循环的标度尺也可以显示为这种点（或者可以在另一个位置处切开）。

[0151] 在附图 9 中，通过  $T_{TC}$  在圆形仪表上的显示来考虑这种情况。在此，颜色标识三个扇区：蓝色代表“自由行驶”，红色代表“制动”，并且绿色代表正确的跟随行驶。

[0152] 附图 10 示出一种实施，其中，可以使一个或多个  $T_{TC}$  车速里程表插入显示给驾驶员的摄像机图像中。在此， $T_{TC}$  车速里程表如刚性地与相应的对象连接的那样运动，并且根据其图像中的大小进行缩放。

[0153] 在跟踪期间的影响

[0154] 有利的是，在对象跟踪期间向驾驶员提供用于影响的可能性。驾驶员应至少具有根据其愿望影响纵向间距的可能性。为此设置具有可以提供下述类型的命令

[0155] • “降低间距” 和

[0156] • “扩大间距”

[0157] 、必要时具有对改变的程度的影响的输入可能性。

[0158] 为此可以使用上述的互动可能性。

[0159] 此外有意义的是，给驾驶员提供对上述的、有关能源效率和驾驶舒适性对能源耗用和“活跃性 (Spritzigkeit) / 运动性”的行为的程度的影响可能性。

[0160] 与驾驶员期望的匹配

[0161] 如果驾驶员具有对系统行为的影响可能性并且利用它，则系统有机会学会驾驶员的（长期类型的和短期类型的）偏好。优选系统可以根据所述偏好调节，并利用所改变的参数用于将来的调节过程。

[0162] 半自动 ACC 系统 (Driver in the Loop : 驾驶员在环)

[0163] 一种可能的构型方式是半自动调节，其中，驾驶员被牵涉进调节环路中。在此，驾驶员继续操作油门和制动和——如果存在——也操作换档机构。有关其操纵的规定由系统传送给驾驶员。这可以通过在附图 8、附图 9、附图 10 中所示的或类似的可视化实现。

[0164] 还更加有利的是听觉传送或触觉传送。在此可以输出例如听觉信号，驾驶员从所述听觉信号的音调和强度推论出，是否应减速或加速或以什么程度减速或加速。为了避免不必要的压力，至少对于加速的要求应例如在一定的时间之后自动结束，即使驾驶员没有遵循所述要求。

[0165] 这种半自动系统具有的优点在于，在不干预车辆（电子设备、机械装置）的情况下所述半自动系统可以被加装。因此，在移动设备中也可以考虑所述半自动系统，所述移动设备一像现今移动导航仪或手机导航仪一样一安装在挡风玻璃上或仪表板上。仅仅需要保证，摄像机尽可能畅通无阻地向前看。

[0166] 多个对象的同时考虑

[0167] 如果系统能够同时跟踪多个对象,则可能有利的是,在间距调节时也同时考虑所述多个对象。这例如当第一目标对象和自我车辆位于右边的高速公路车道上,而所述目标对象在右边对另一对象超车时是有意义的。在这种情况下有意义的是,至少暂时继续跟踪两个目标对象并且为了避免危险状况和必要时遵守法律法规,不同样地在右边对第二对象超车。

[0168] 对象在车速里程表中的显示

[0169] 附图 11 示出在仪表盘中的显示的一部分的有利构型。在此示出车速里程表,其除用于自我车辆的速度的指针 1110(亮的)以外还具有第二指针 1120(暗的)。在此,使所跟踪的对象插入车速里程表中。如果跟踪一个对象,则暗的指针 1120 显示所述对象的速度,所述对象的速度可以借助  $v_{Obj}=v_{Ego}-v_{Diff}$  来求取,其中,  $v_{Diff}$  是可以传感式确定的车速。

[0170] 作为特点,在附图 11 中附加地插入所跟踪的对象的成像。这可以在车速里程表仪表内进行或也可以在外面在一个合适的位置上进行。对象的成像通过从摄像机图像中剪裁来获得。通过基于视频的对象跟踪,所有所需要的信息(在图像中的对象位置和对象大小)一直存在,以便能够正确地进行剪裁。

[0171] 所跟踪的对象的成像的更新率可以选择得与摄像机的图像重复率一致(例如每秒 25 个图像)或也可以不同。低得多的更新率(例如每秒 1 个图像)就已经足够,因为对象的外观一般情况下几乎不变化。相反,高的更新率具有以下优点:光信号(制动灯/闪光信号灯)直接被再现。

[0172] 在此,时间滤波和/或虚拟扩展的摄像机检测区域的使用(亦见附图 12)也是有利的。

[0173] 附图 12 在此示出如何能够从摄像机图像中提取所跟踪的对象的示图,其中,在本说明书中不进一步解释用于提取的方式。

[0174] 时间滤波考虑对象跟踪的数据。由此,清晰地形成对象,而(不同运动的)背景不清晰“模糊”。此外,当例如在狭窄的弯道中或由于通过自身的发动机罩遮挡摄像机仅仅还能部分地检测对象时,也可以完整地显示对象。附图 12 示出一个典型的示例:对象自动地从不清晰的背景中“显露”出来,并且虚拟的检测区域(整图)大于摄像机的检测区域(矩形的白色内框)。

[0175] 阶段:对象跟踪的中断

[0176] 必须在某一时刻中断确定的对象的跟踪,因为对象

[0177] • 行驶得更快并且已经离开,

[0178] • 已经运动到另一车道上,拐弯,

[0179] • 在侧面从图像中运动出来(狭窄的弯道),

[0180] • 被超车和不再被摄像机检测到,

[0181] • 被另一对象(例如,驶入者)或障碍物遮挡。

[0182] 在一个有利的构型中,系统考虑导航信息并且将对象选择与所设置的自身路线不同的路线识别为中断标准。

[0183] 此外,例如当对象的跟踪导致自我车辆必须离开所期望的或者法律上规定的速度范围时,存在中断标准。当然,由于过度控制油门、制动或必要时过度控制转向驾驶员同样会引起对象跟踪的中断。



[0184] 一旦中断标准满足或甚至已经当即将发生的中断可预见的时候,应类似于在对象跟踪开始时的那样,又通过视觉、听觉或 / 和触觉的方式通知驾驶员。随后,系统重新返回到要求使用者互动以便选择下一个目标对象的状态。

[0185] 替代地,系统也可以全自动地选择最合适的对象以继续跟踪。合适性的程度例如可能取决于对象位于哪个车道上和以什么样的(相对)速度运动。

[0186] 附图 13 示出本发明的一个实施例的流程图,所述实施例作为用于在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的方法 1300。方法 1300 包括在显示单元上向驾驶员显示 1310 所读取的图像的步骤,其中,图像已经由摄像机拍摄并且代表车辆周围环境。此外,方法 1300 包括读取 1320 由驾驶员在操作接口处输入的操作信号的步骤和在使用操作信号的情况下选择 1330 图像中所包含的对象的步骤。此外,方法 1300 包括在显示单元上显示 1340 标记的步骤,其中,标记显示在图像的代表对象的区域中。最后,方法包括使用 1350 对象以为待由车辆行驶的行驶路径确定至少一个纵向调节参数以便在行车道上车辆的线路引导中辅助驾驶员的步骤。

[0187] 所描述的和在附图中示出的实施例仅仅是示例性地选择的。不同的实施例可以完整地或关于各个特征彼此组合。一个实施例也可以通过另一个实施例的特征来补充。

[0188] 此外,可以重复以及以不同于所描述的顺序的顺序执行根据本发明的方法步骤。

[0189] 如果一个实施例包括第一特征与第二特征之间的“和 / 或”关系,则可以理解如下:所述实施例根据一种实施方式不仅具有第一特征,而且具有第二特征;并且根据另一种实施方式或者仅仅具有第一特征,或者仅仅具有第二特征。

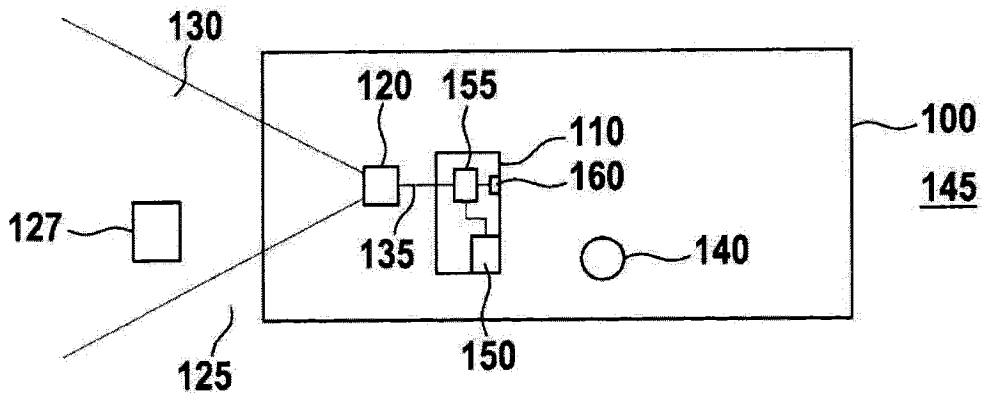


图 1

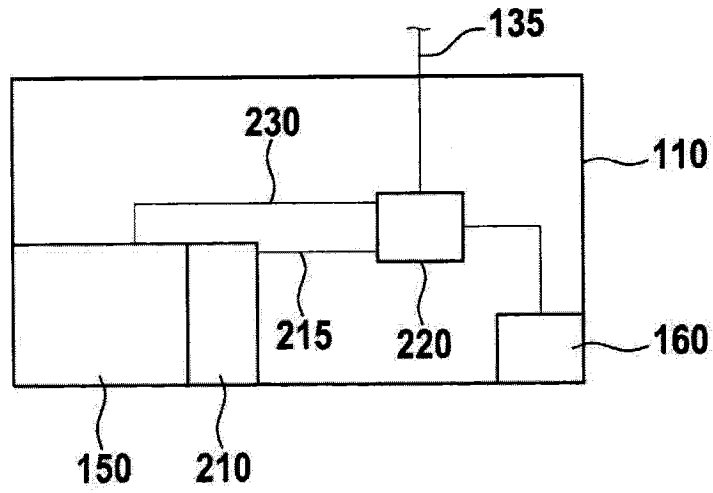


图 2

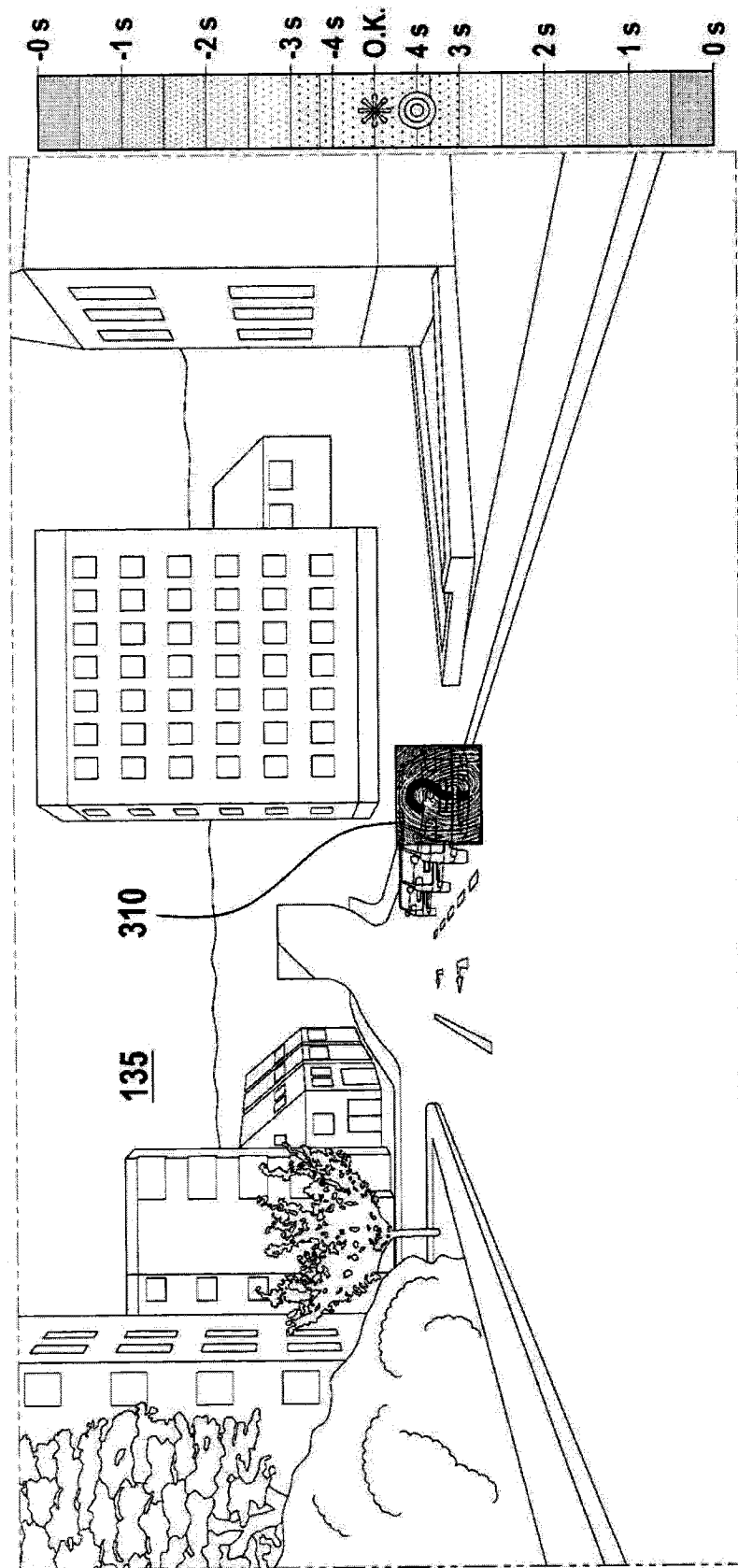


图 3

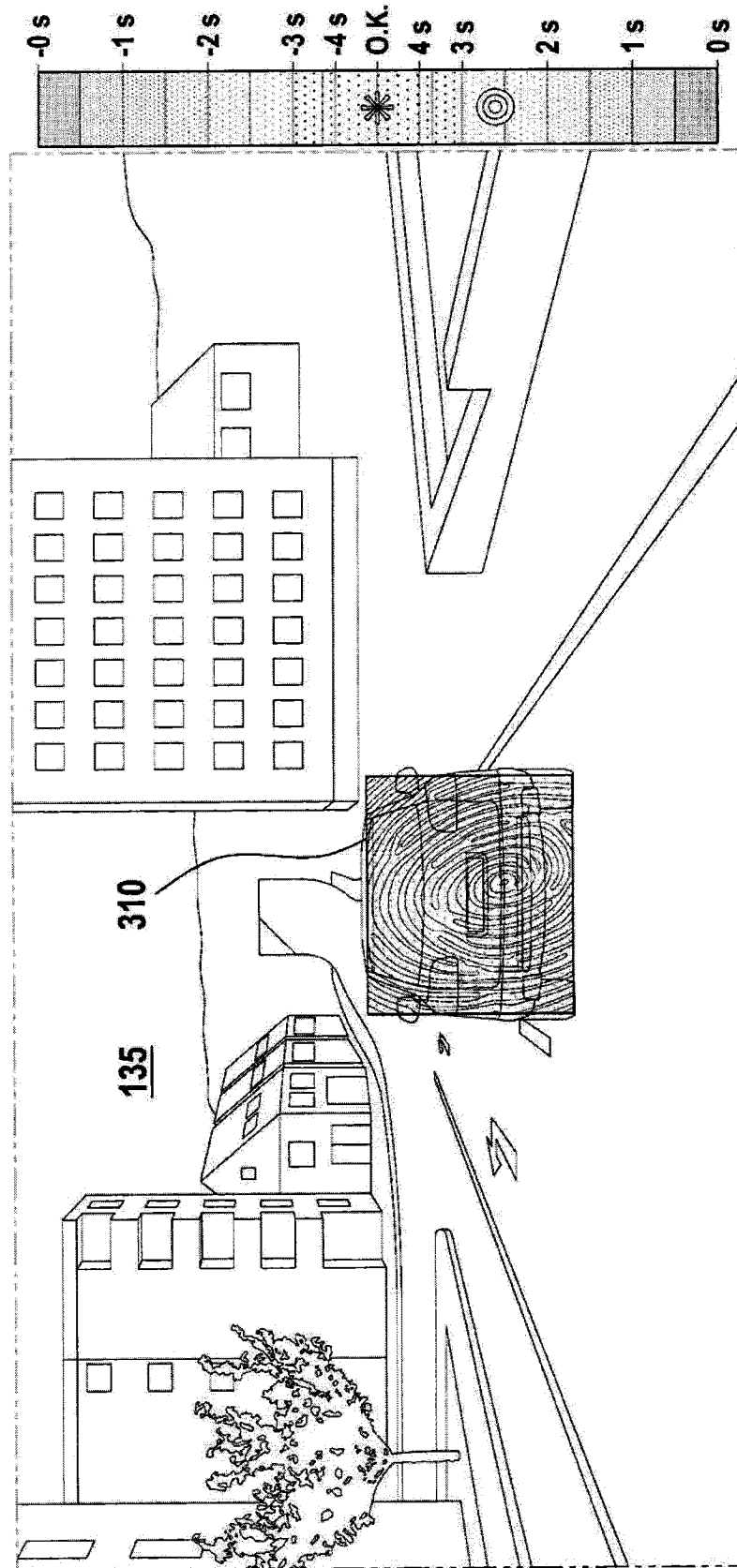


图 4

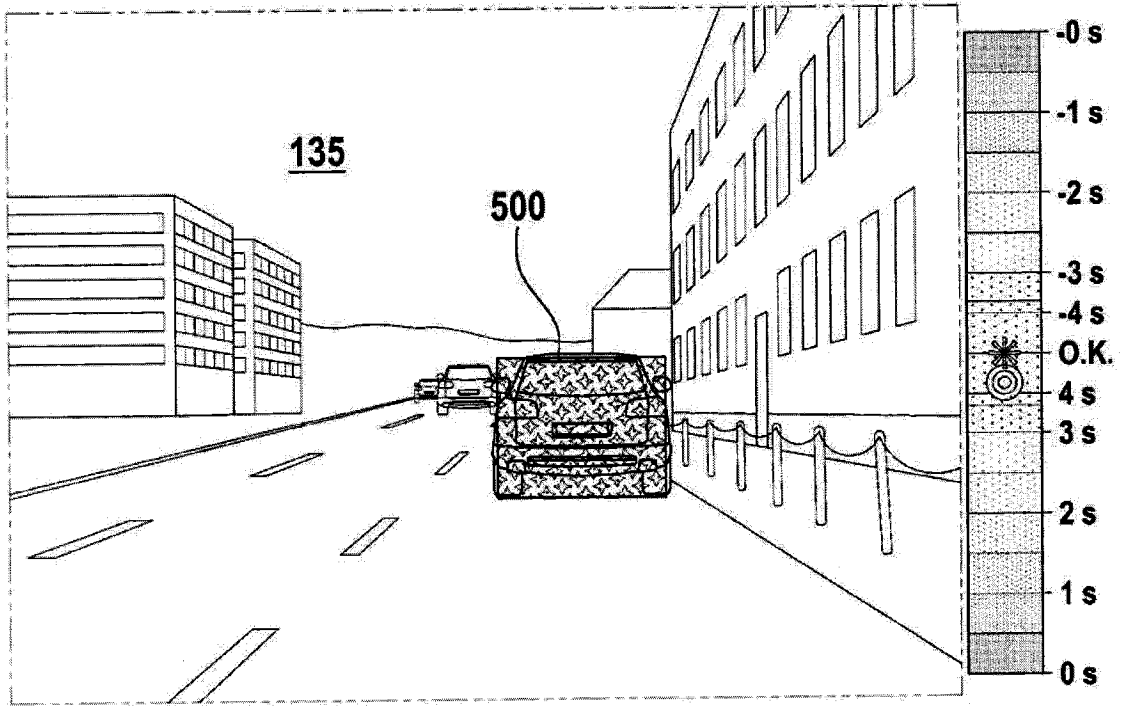


图 5

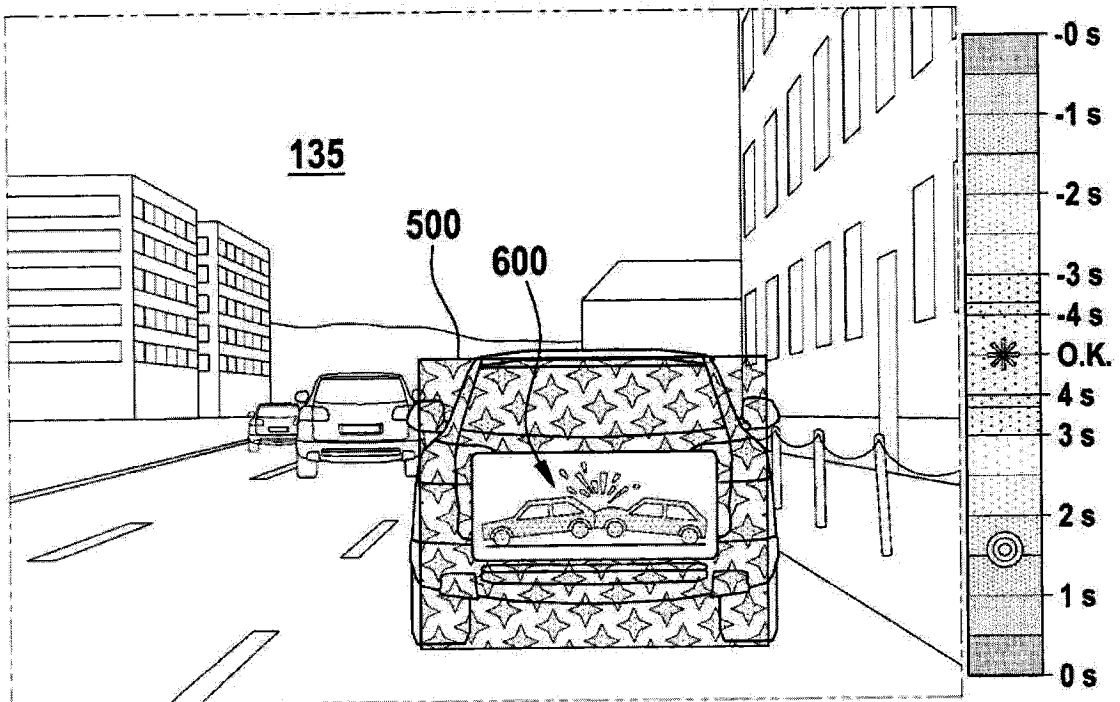


图 6

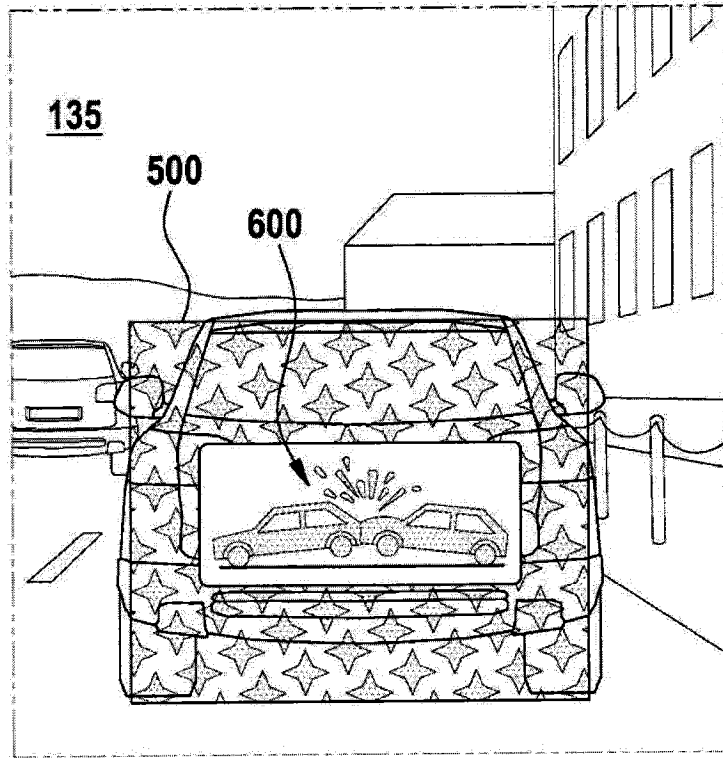


图 7A

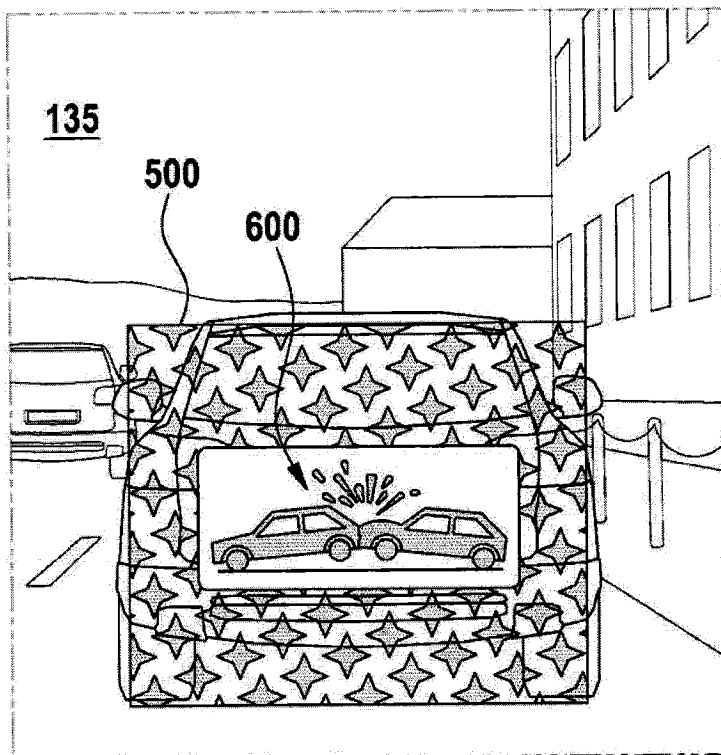


图 7B

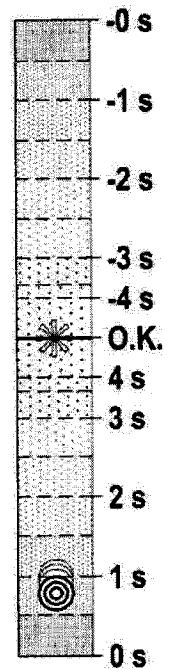


图 8

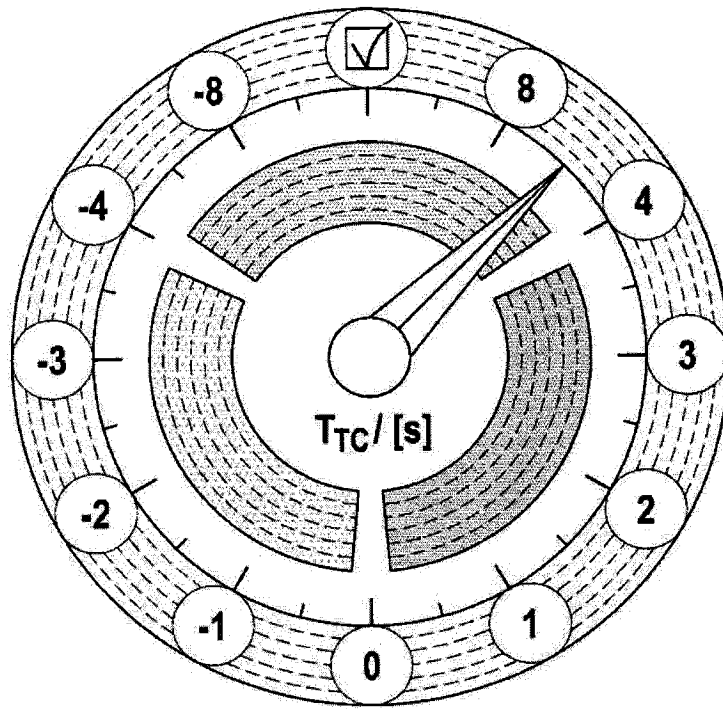


图 9

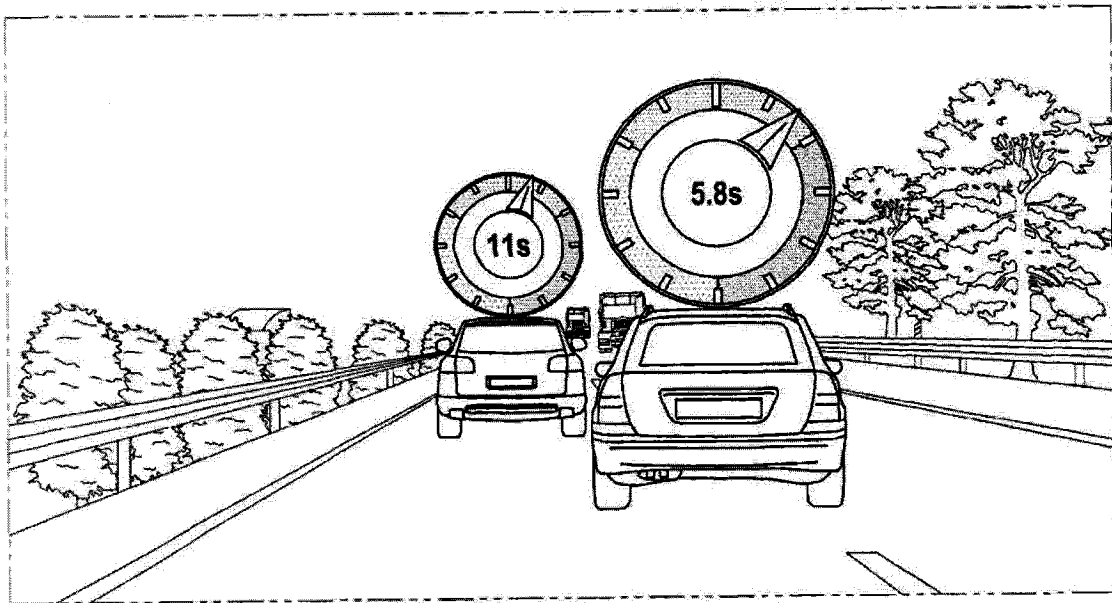


图 10

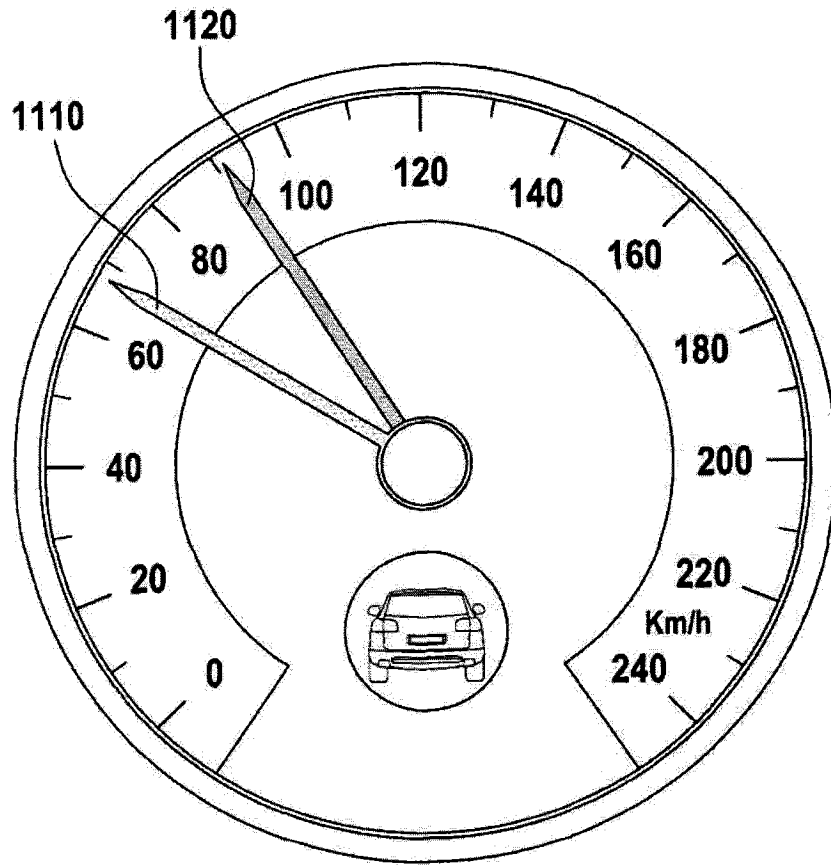


图 11

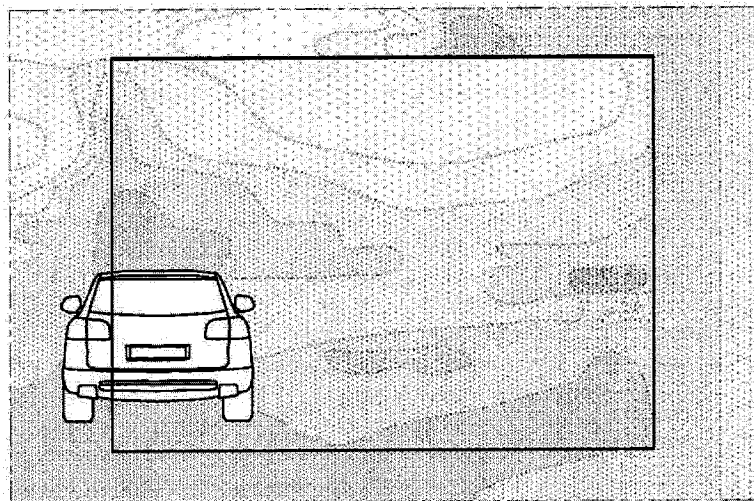


图 12



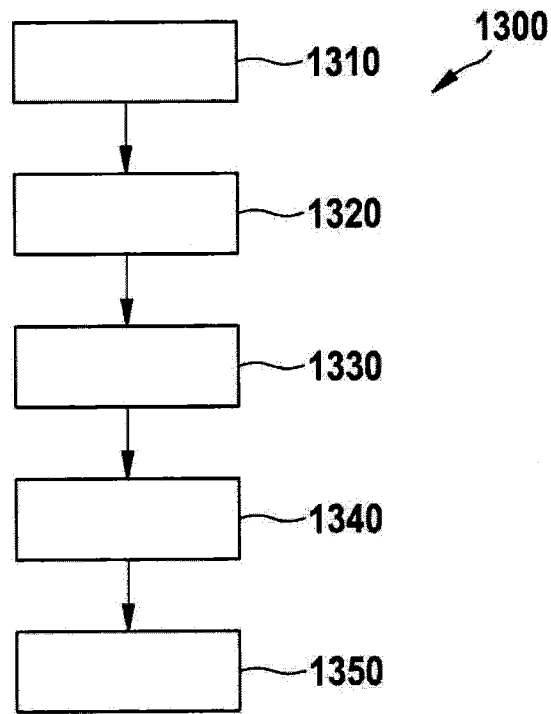


图 13