



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683777 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201480059793.2

(22)申请日 2014.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105683777 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
102013223240.3 2013.11.14 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/073374 2014.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/071110 DE 2015.05.21

(73)专利权人 大众汽车有限公司

地址 德国沃尔夫斯堡

(72)发明人 D.莫索 P.鲍曼 H.卡斯滕
M.坦纳 K.珊妮

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51)Int.Cl.
G01S 15/93(2006.01)
G01S 7/52(2006.01)
G01S 15/87(2006.01)
G01S 7/56(2006.01)

审查员 白璇

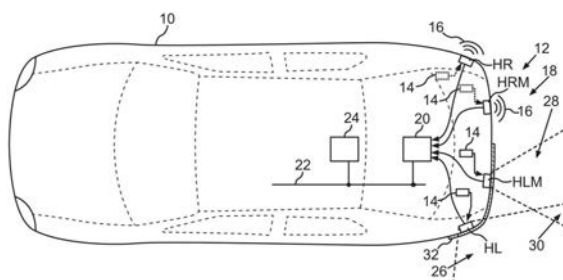
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

具有用于超声波传感器的遮挡识别的机动车

(57)摘要

本发明涉及一种用于检查机动车(10)的第一超声波传感器(HL、HLM)是否被遮挡的方法,方法是通过分析单元(20)检测第一超声波传感器(HL、HLM)的测量信号,并且根据测量信号确定膜片的由激励脉冲导致的自振的衰减时间,并且通过测量信号或第二超声波传感器的测量信号测得由布置在第一超声波传感器(HL、HLM)的检测范围(26、28)中的物体(32)所产生的激励脉冲的回声,并且根据回声确定物体(32)的间距值。本发明要解决的技术问题在于,可靠地识别超声波传感器(HL、HLM)的遮挡。如果衰减时间小于预设的界限值并且间距值小于预设的最高值,则通过分析单元(20)通知有遮挡,其中,如果冰和/或污物直接附着在膜片上,则衰减时间会超出预设的界限值。



1. 一种用于检查机动车(10)的第一超声波传感器(HL、HLM)是否被遮挡的方法,所述遮挡是由直接附着在机动车上的冰层或污物层引起的、在此情况下膜片还可能自由振动的遮挡,其中,

-通过发送单元(14)以激励脉冲对所述第一超声波传感器(HL、HLM)的膜片施加作用,和

-通过分析单元(20)检测所述第一超声波传感器(HL、HLM)的测量信号,并且根据所述测量信号确定所述膜片的由激励脉冲导致的自振的衰减时间(T1、T2),和

-通过所述测量信号或第二超声波传感器的测量信号测得由布置在所述第一超声波传感器(HL、HLM)的检测范围(26、28)中的物体(32)所产生的激励脉冲的回声,并且根据所述回声确定物体(32)的间距值(D1、D2),

其特征在于,如果衰减时间(T1、T2)小于预设的界限值并且间距值(D1、D2)小于预设的最高值,则通过所述分析单元(20)通知有遮挡,其中,如果冰和/或污物直接附着在膜片上,则衰减时间会超出预设的界限值。

2. 按照权利要求1所述的方法,其中,如果所述机动车(10)在确定所述衰减时间(T1、T2)和间距值(D1、D2)时是静止的,则也通知有遮挡。

3. 按照权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中,确定物体(32)的至少一个另外的间距值并且根据所有间距值(D1、D2)确定至物体(32)的距离变化,并且其中,测得所述机动车(10)的由于机动车(10)自身移动而产生的行驶路程,并且当自身移动时只有在所述距离变化小于行驶路程时才通知有遮挡。

4. 按照权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中,通过所述分析单元(20)根据所述间距值(D1、D2)将物体(32)的位置登记在机动车内提供的数字环境地图中,在所述环境地图中存储了至少借助超声波测量识别到的异物相对于所述机动车(10)所测得的相应位置,其中,根据机动车的基于里程的自身移动更新所述环境地图,并且根据所述间距值以及登记在所述环境地图中的物体(32)的位置确定,是否物体与机动车(10)一同移动并且仅在一同移动时才通知有遮挡。

5. 按照权利要求4所述的方法,其中,在已通知有遮挡的情况下,在所述第一超声波传感器(HL、HLM)的检测范围(26、28)中与所述第一超声波传感器(HL、HLM)的测量信号无关地,根据所述环境地图的地图数据测量与记录在所述环境地图中的不同于物体(32)的异物的间距。

6. 按照权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中,在所述机动车(10)行驶时仅在预设的最长持续时间内以声音通知有遮挡。

7. 按照权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中,在通知有遮挡时,所述第一超声波传感器(HL、HLM)与所述机动车(10)的距离警告系统(24)断开。

8. 按照权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中,通过所述机动车(10)内的通信总线(22)通知有遮挡。

9. 一种用于机动车(10)的间距测量装置,其具有至少一个超声波传感器(HL、HLM、HRM、HR)以及计算装置(20),所述计算装置(20)设计用于执行按照权利要求1至8中的任一项所述的方法。

10. 一种机动车(10),具有按照权利要求9所述间距测量装置。

具有用于超声波传感器的遮挡识别的机动车

[0001] 本发明涉及一种用于检查机动车的超声波传感器的方法,该方法用于检查所述超声波传感器是否被布置在所述机动车自身上的物体遮挡。所述物体例如可以是冰层。所述遮挡根据衰减时间测得,也就是在为发射超声波信号对膜片施加激励脉冲之后,膜片的自振的衰减的持续时间。

[0002] 由专利文献DE 10 2010 021 960 A1中同样已知,为了识别超声波传感器被遮挡的状态测量减幅振荡持续时间。在现有技术中,当减幅振荡持续时间超过预定的界限值时超声波传感器就被定为被遮挡。由此可以认为在膜片上有冰或污物附着,因为以此增大了膜片的惯性。此外由现有技术中还已知,为了可靠地识别遮挡物,借助超声波传感器测量激励脉冲的回声和由此确定间距值。如果即使在机动车自身运动时间距值也不改变,那么就很有可能在膜片上附着了物体。

[0003] 由专利文献DE 10 2009 040 992 A1中已知,不测量衰减时间而是测量衰减频率。如果膜片上有冰或附着了污物,膜片的弯曲刚度就会改变,这导致衰减频率的改变。

[0004] 由衰减时间超过界限值识别膜片上有积雪在专利文献DE 101 42 075 A1也是已知的。为了可靠地识别遮挡还监测了外部温度。

[0005] 由专利文献DE 101 64 760 B4中已知,在机动车静止和发动机停机时、即在行驶运行结束时,存储借助超声波传感器测量的到车外异物的最后的间距值。如果机动车再次启动、即重新行驶,就重新测量间距值。通过间距值的比较确定在机动车泊车期间是否有雪或泥落到超声波传感器的膜片上。

[0006] 在专利文献DE 10 2007 026 033 A1中已知,结合雷达传感器确定机动车到由雷达传感器定位的物体的间距值并在机动车自身运动的情况下虽然有自身的运动但当间距值在多个测量循环后还是不变时,就将雷达传感器定为被冰覆盖。但是为了可靠地识别,机动车必须以最低速度移动。

[0007] 由专利文献DE 10 2005 057 973 A1中已知一种用于机动车的超声波传感器的功能检查,其中,发射大功率的超声波信号,使得该超声波信号在通常条件下由机动车前的地面反射并被再次接收。如果接收到信号衰减很多的或干脆接收不到地面回声时,就认为超声波传感器被遮挡或是损坏的。

[0008] 借助超声波传感器确定的到机动车周围中的异物的间距值可以被记录在数字地图中,以便当异物不再位于传感器的检测范围中时,在考虑到机动车的自身移动的条件下也能确定异物的相对位置,例如为此在专利文献DE 10 2007 030 769 A1中已知了用于车辆的调度方法。由专利文献W0 2009/119577中也已知了这种电子的周围环境地图。

[0009] 超声波传感器的膜片的衰减时间可以定义为:衰减时间以通过激励脉冲的作用开始并在自振的振动周期的最大振幅小于预定的界限值时结束。

[0010] 不受遮挡、不受阻挡的膜片的衰减时间例如可以是在1000 μ s到1400 μ s的范围之间。相反地,附着了冰或污物的膜片具有的衰减时间大于2000 μ s。根据衰减时间的变长识别膜片的遮挡在下面的情况中会产生问题,即异物的回声在自振频率低于所提到的振幅界限值时正好到达超声波传感器。这样就不会识别到自振的结束,而是将自振与到达的回声一

同作为延长的衰减被测量。对于这种情况,超声波传感器是不能定为被阻挡或被遮挡的,而是必须发出认为机动车附近有遮挡物的警告信号。否则该系统就是不安全的。

[0011] 测量衰减时间的其他问题在于,只有当污物或冰直接附着在膜片自身上改变了其动态性质时衰减时间才会改变。但是已经表明对于特别厚的污物层或冰层的情况下,遮盖层不与膜片一同振动而是从遮盖层上脱落并在此条件下自由地仅以改变很小的衰减时间振动。由此,在遮盖物较厚时根据衰减时间不能识别超声波传感器的遮挡。

[0012] 本发明要解决的技术问题在于,可靠地识别机动车的超声波传感器的遮挡。

[0013] 所述技术问题通过独立权利要求的内容解决。本发明的有利的改进设计由从属权利要求的特征得出。

[0014] 借助按照本发明提供的方法检查机动车的超声波传感器的遮挡,即其膜片被在机动车自身上和超声波传感器的检测范围内布置的物体、例如冰层或污物层的遮挡。下文中,被检查的超声波传感器被称为第一超声波传感器。

[0015] 以已知的方式通过此处称为发送单元的电路以激励脉冲对第一超声波传感器的膜片施加作用,使得膜片向检测区域中发射超声波。然后通过此处称为分析单元的电路检测第一超声波传感器的测量信号,即电的、由膜片振动导出的信号。由所述测量信号确定膜片的由激励脉冲作用的自振的衰减时间。作为开始例如可以确定为膜片施加激励脉冲的时刻。作为衰减的结束例如可以确定为,膜片的振动周期的最大振幅小于预设的界限值。

[0016] 额外地,通过第一超声波传感器自身的测量信号或由第二超声波传感器的测量信号确定由布置在第一超声波传感器的检测范围中的物体通过激励脉冲的反射形成的回声。然后根据所述回声以已知的方式确定所述物体的间距值。所述间距值表示物体到机动车的估计距离。

[0017] 按照根据本发明的方法,对于衰减时间不是大于,而是小于预设的界限值的情况,通过分析单元通知有对第一超声波传感器的遮挡。在此涉及十分确定的界限值。该界限值被规定为如果冰和/或污物直接附着在膜片自身上时就会被超过。换句话说,当根据衰减时间识别到没有冰和/或污物附着在膜片自身上时并且换句话说膜片具有按照规定的或基本按照规定的衰减时间时,就正好通知有遮挡。例如所述界限值可以在1800 μ s到2500 μ s的范围内。尤其可以为约2000 μ s。优选地,所述界限值可以参数化,因为传感器的衰减时间可以与传感器形状、膜片、所使用的压电元件和其他因素有关。

[0018] 不过在此对于通知有遮挡的其他条件是,所确定的间距值小于预设的最高值。换句话说通过分析单元可以识别有物体在机动车附近小于预设的最大距离的距离内。所述最高值例如可以在0cm到50cm之间的范围内,尤其在0cm到35cm之间的范围内,优选在0cm到15cm之间的范围内。所述最高值也是可以参数化的。

[0019] 按照本发明的方法具有的优点在于,通知有对第一超声波传感器的遮挡,这种遮挡是由直接附着在机动车上的冰层或污物层引起的、在此情况下膜片还可能自由振动的遮挡。通过确认相比于界限值更小的衰减时间确保了识别的物体不是正好离机动车这么远,以至于出现回声与自振结束的重叠,这如上所述可能导致衰减时间的增大。以此根据通常的衰减时间清楚的是,物体要么离得很远,要么就一定非常近地在机动车旁。通过检查间距值得到的结果是间距值小于最高值,这表明物体一定就直接在机动车自身上。在此可以可靠地断定在机动车上附着有物体或有物体挂在机动车上。

[0020] 通过按照本发明的方法有利的是,即使所述机动车在确定所述衰减时间和间距值时是静止的,则也通知有遮挡。为了可靠地识别遮挡,传统的方法总是需要机动车如上所述进行自身的移动,以便检查到物体的距离变化。按照本发明地,机动车的驾驶员在启动该机动车时就会得到警示。

[0021] 对按照本发明的方法来说当然也可以根据到物体的距离变化实现可靠性。本发明的一个实施方式相应地规定,确定物体的至少一个另外的间距值并根据所有间距值确定到物体的距离变化。

[0022] 然后比较物体的所述距离变化与机动车的由于自身移动而驶过的行驶路程。自身移动可以例如基于里程测量得到。在自身移动期间,只有在距离变化小于行驶路程时才通知有对第一超声波传感器的遮挡。在此,不是必须直接相互比较距离变化和行驶路程。为距离测量或者为行驶速度确定界限值,然后分别使距离变化或行驶路程或行驶速度与所述界限值比较就够了。如果例如行驶速度大于第一界限值且所确定的距离变化小于第二界限值,那么就可以同样以此作为通知有遮挡的触发条件。

[0023] 在本发明的其他实施方式中,通过分析单元使物体的至少一个由间距值确定的位置登记在机动车内提供的数字环境地图中,在所述环境地图中分别存储了至少借助超声波测量和可选地例如借助雷达测量识别到的遮挡物或一般异物到机动车的相对位置。额外地,根据机动车的基于里程的自身移动更新所述环境地图,就是说在所述环境地图中异物相应于机动车的自身移动而偏移。在观察物体的距离时并非仅考虑单个的间距值,而是基于物体的间距值自身和其他记录在环境地图中的、借助第一超声波传感器和/或其他传感器确定的位置确定是否物体与机动车同样地一同移动。在机动车自身移动期间仅在识别到同样的移动时才通知有遮挡。一个动态对象,例如其他车辆偶然地以微小距离与按照本发明的机动车一同移动并由此出发错误警报的情况是不可能的,因为对遮挡的通知是安全技术上完全合理的。相反地,如果由基于机动车的环境地图得出物体距离的改变,那么就不会通知有遮挡。

[0024] 基于对环境地图的使用得到另外的有利的实施方式在于,在通知有遮挡的情况下不再基于第一超声波传感器监测机动车的周围环境。所述第一超声波传感器很清楚是被遮挡了并且不再识别异物。确切地说在本发明的这种实施方式中规定,在第一超声波传感器的检测范围中测量记录在环境地图中的、不同于一同移动的物体的异物的距离。如果第一超声波传感器例如被冰层遮挡,那就根据机动车的周围环境的环境地图的地图数据监测冰层的另一面,就是说根据环境地图监测第一超声波传感器的被屏蔽的检测区域。被遮挡的第一超声波传感器的测量信号可以被忽略。换句话说,不起作用的传感器被选择性地消隐,并且尽管如此仍初步关于环境地图发出警报。由此确保超声波系统的部分可用性。按照有利的改进设计,在环境地图中显示传感器的遮挡状态和/或使目前不能借助被遮挡的传感器监测的故障区域优选地与能借助超声波检测的区域区别显示。尤其是在已知的异物在故障区域中被跟踪或追踪时进行这种显示,以便异物的跟踪由驾驶员作为基于旧测量数据的追踪行程识别。这会有测量不可靠性,因为例如在20秒之前在那里的物体并不是强制性地现在必须还是在那里。所述问题通过故障区域的标示作为不可靠区域显示给驾驶员。例如,如果在机动车中的右侧前部的超声波传感器被遮挡并且之前用左侧的超声波传感器测量到的遮挡物在左转向后位于不能测量的右侧超声波传感器之前,那就根据环境模式从环境

地图中继续确定到遮挡物的距离并且在低于最小距离时警告驾驶员。

[0025] 优选地,在通知遮挡时,在所述机动车行驶时仅在预设的最长持续时间内以声音通知有遮挡。

[0026] 由此以有利的方式避免,在行驶运行期间、也即在驱动发动机的启动与驱动发动机关闭之间,不在例如每次交通灯前停下时都重复地输出声学的警告音,这对驾驶员来说是不必要的负担。尤其地,仅一次性地和/或总持续时间最高10秒,优选最高5秒地进行声音警告

[0027] 按照本发明的方法的另外的改进设计规定,在通知有遮挡时,所述第一超声波传感器与所述机动车的距离警告系统断开。由此可以阻止安全组件、例如安全气囊的误触发。

[0028] 优选地,通过机动车内一个或多个控制设备上的通信总线、例如CAN(控制器局域网)总线或FlexRay总线通知有遮挡。由此,使关于遮挡的信息对于控制设备是可用的,控制设备就可以调整其运行特性适应第一超声波传感器的状态。

[0029] 所述发送单元可以是由现有技术已知的用于驱动超声波传感器的膜片的电路。所述分析单元可以是已知的用于确定测量信号的测量电路以及处理器,所述处理器具有配置用于执行步骤的程序模块,所述步骤用于测量与方法相关的量值。所述分析单元例如可以包括微处理器、微控制器或机动车的控制设备。超声波传感器的检测区域尤其是,当存在相应遮挡物时从所述区域借助该超声波传感器本身或另外的超声波传感器测量技术地检测遮挡物的回声。

[0030] 本发明还包括用于机动车的间距测量装置,借助所述间距测量装置执行按照本发明的方法的实施方式。

[0031] 所述测量装置为此具有至少一个超声波传感器以及计算装置,用于执行按照本发明的方法。

[0032] 最后,本发明还包括一种具有按照本发明的间距测量装置的实施方式的机动车。所述按照本发明的机动车优选地构造为汽车、尤其客车。

[0033] 下面根据具体的实施例阐述本发明。在附图中:

[0034] 图1示出按照本发明的机动车的实施方式的示意性示图,和

[0035] 图2至图4示出在图1的机动车中测得的测量值。

[0036] 下面阐述的实施例是本发明的优选的实施方式。该实施方式分别显示了本发明的视为单独的和相互无关的特征,所述特征相互无关地改进本发明和以此单独地和不同于所给出的组合地也被视为本发明的组成部分。此外,所述实施方式也能通过本发明其他的已述特征补充。

[0037] 在图1中以俯视图示出机动车10,其例如可以是汽车、尤其客车。在所述机动车10的车尾12中、例如在保险杠中可以布置超声波传感器,在图1中按照其布置标示为后部右侧“HR”、后部右侧中间“HRM”、后部左侧中间“HLM”和后部左侧“HL”。所述传感器HR、HRM、HLM、HL可以是泊车辅助系统的组成部分。每个超声波传感器都能以已知的方式构造和具有膜片,所述膜片可以以已知的方式通过发送单元14以激励脉冲作用,使得膜片向所述机动车10的附近区域18发射超声波16。对于有遮挡物或异物位于所述附近区域18中的情况,超声波16可以在遮挡物上被反射并作为回声回到超声波传感器上。然后以已知的方式通过分析单元例如借助超声波传感器的膜片从回声中生成了测量信号。在图1所示的示例中示出

唯一的分析单元20。但是也可以为每个超声波传感器提供独立的分析单元。

[0038] 所述分析单元20可以例如通过车辆通信总线22、例如CAN总线与其他的控制设备24连接,以便可以通过所述车辆通信总线22向其他控制设备24传送关于超声波传感器的状态的信号。然后所述控制设备24可以调整其运行特性适配于超声波传感器的状态。在图1所示的示例中还为超声波传感器HL、HLM示出了检测区域26、28,如果遮挡物位于相应检测区域26、28中时,在所述检测区域中相应超声波传感器HL、HLM就可以接收由所述遮挡物反射的回声。如果所述遮挡物位于检测区域26、28的重叠区域30中,那么就例如由超声波传感器HL发出超声波而遮挡物的回声就即由超声波传感器HL接收也由超声波传感器HLM接收并通过分析单元20分析。

[0039] 在图1中所示的示例中假设冰层32位于车尾12上,所述冰层32覆盖或遮挡超声波传感器HL和HLM。但是在该例中超声波传感器HL、HLM的膜片的移动自由度没有受冰层32的影响。由超声波传感器HL的膜片发射的超声波在所述冰层32上被直接反射并作为伪遮挡物的回声再次回到超声波传感器HL的膜片。所述声波也可以沿车尾12与在车尾上的冰层32之间到达超声波传感器HLM并在那里同样作为回声被检测到。

[0040] 在重复的测量循环的情况下,当分别向膜片输出激励脉冲和确定对此激励脉冲的回声和确定在附近区域18中的可能的遮挡物的距离时,由于由冰层32引起的伪遮挡物的回声,通过超声波传感器HL、HLM得到保持不变的距离,所述距离由分析单元20探测到。在机动车10移动时,通过分析单元20可以由此判断这不是真实的回声而是伪遮挡物的“影子回声”。因此由分析单元20对超声波传感器HL、HLM识别出超声波传感器HL、HLM被冰或污物覆盖。这种情况下甚至可以不考虑传感器的衰减时间地识别。

[0041] 至今已知的算法仅考虑传感器膜片的衰减时间。对在寒冷环境中的真实车辆的测试表明,冰、例如冰层32也能在不使衰减时间明显升高的情况下布置,因为膜片自身不与冰接触。在图2中为此示出示例性的测量值。分别示出对于超声波传感器HL、HLM、HRM、HR的单位为cm的距离值D1、D2、D3、D4,所述距离值例如可以由用于图1所示情况的分析单元20确定。所表示的距离值D1到D4是运行行程,即超声波的发射和返回行程的总和。由于测量精度,对于被冰层32覆盖的超声波传感器HL、HLM确定的距离例如为 $D1 = D2 = 33\text{cm}$ 。对于超声波传感器HRM与HR分别确定了对于该传感器的无遮挡物检测范围的最大距离值例如为 $D3 = D4 = 65535$ 。示例性的衰减时间对于超声波传感器HL可以得出 $T1 = 1168\mu\text{s}$,对于超声波传感器HLM可以得出 $T2 = 1488\mu\text{s}$,对于超声波传感器HRM可以得出 $T3 = 1184\mu\text{s}$,对于超声波传感器HR可以得出 $T4 = 1232\mu\text{s}$ 。对于冰或污物会直接附着在超声波传感器之一的膜片上的情况,在示例中会得到大于 $2000\mu\text{s}$ 的衰减时间。

[0042] 所述值仅是示例性的并相应于对测量试验所使用的参数化。对于间距值也是这样。所述值源自测量。通常,基于冰/污物的伪遮挡物的间距总是在附近区域中。优选地,所述值是可以参数化的,因为每个传感器的衰减时间可以与其形状、其膜片、压电元件、甚至和其他因素相关。

[0043] 分析单元20根据图2所示的测量值识别,超声波传感器HL、HLM显示小于预设的界限值的距离值。所述界限值可以例如在从33到50cm的区间内。同时通过分析单元20确定不仅衰减时间T1而且衰减时间T2也大于 $2000\mu\text{s}$,在示例中 $2000\mu\text{s}$ 是对于识别附着在膜片上的冰或污物的界限值。

[0044] 因此所述分析单元20例如通过车辆通信总线22例如向控制设备24表示,超声波传感器HL、HLM的距离值D1、D2不是到在检测区域26、28中的真正的遮挡物的距离,而是由附着在机动车10上的物体、此处即冰层32的回声引起的。因此超声波传感器HL、HLM的距离值D1、D2不会像在机动车10向停车位中泊车时例如能通过控制设备24之一进行的环境监测那样被考虑。

[0045] 在图2所示的情况(传感器被冰覆盖没有影响衰减时间而是在约 $\leq 30\text{cm}$ 时的“伪遮挡物”)基本上展示了本发明的改进方案。位于传感器前很近的真正的遮挡物几乎总是不影响衰减时间(提高衰减时间)。如果后者不符合该情况并且所述“未遮挡物”在车辆移动时也保持存在,那么就很有可能是传感器结冰/污染。此外,如果没有在两个传感器(此处:HL和HLM)之间的间接回声,那么就又提高了结冰/污染的可能性。

[0046] 在图3中示出在不同于图1所示情况的情况中对于间距测量的测量结果。在测量时刻在附近区域18中没有遮挡物。超声波传感器HR在其膜片上具有冰层。相反地,其余超声波传感器是没有的,就是说不受遮挡。距离量D1、D2、D3、D4表示没有识别到遮挡物。衰减时间T1、T2、T3表示膜片不受遮挡。衰减时间T4例如为 $4000\mu\text{s}$ 并以此大于在示例中有效的界限值 $2000\mu\text{s}$,该界限值 $2000\mu\text{s}$ 在冰位于超声波传感器的膜片上时被超过。由此可以由在图3中所示的测量值识别到必须关闭超声波传感器HR,因为识别到在其上有冰。这也可以在机动车静止时被识别。

[0047] 在图4中示出测量结果的其他情况。在此在图4中额外地示出,分别以唯一的超声波传感器能进行不止一个距离测量,而是例如由超声波传感器HL发射的超声波在反射时也能被相邻的超声波传感器HLM接收。在图4中该测量标示为HL/HLM。同样地也可以反向,由超声波传感器HLM发射的超声波也能作为回声被超声波传感器HL接收,得到测量HLM/HL。其余的、在图4中示出的测量具有相应的标记源/接收。简称DIR表示源=接收的情况。在图4示出的情况中,物品、例如植物的叶以例如 10cm 到 15cm 之间的范围的间距位于超声波传感器HRM前。在附近区域18中没有其他的遮挡物。在图4中示出的测量值与图2和图3中的定标不同。在图4中在示例中值511是最大可能的测量值,其表示各超声波传感器的不受遮挡的检测范围。相应于距离量D1、D2、D4表示在检测区域中没有遮挡物。交叉测量也没有得出有遮挡物的指示。超声波传感器HRM指示在此处得到的距离值 $D3=14$ 的距离上的遮挡物。在所述间距上得到超声波传感器HRM的膜片的自振与遮挡物的回声的重叠。

[0048] 自振与遮挡物的回声的重叠导致在测量衰减时间时示例值 $T=2032\mu\text{s}$ 。虽然所述衰减时间T3以此像在膜片被冰覆盖的情况得出的一样,大于在此有效的界限值 $2000\mu\text{s}$,但是所述超声波传感器HRM由于值 $D3=14$ 在此却不能被关闭。必须认为在所述超声波传感器HRM前有遮挡物。例如在机动车10的速度 $v \geq 10\text{km/h}$ 的情况下才能进行关闭。相应地,持续警告音才会停止和用于遮挡物的视觉显示器才会停止闪烁。只要机动车10再次变慢、 $v < 10\text{km/h}$,通过泊车系统的重新激活又得到警告音和闪烁信号。

[0049] 如在图4中示例显示的测量情况,即测量到表示近处(0cm 到 30cm)有遮挡物的间距测量和在此变大的衰减时间、即表示膜片被冰覆盖的衰减时间,在现有技术中没有被表示为“识别到冰”的情况。对于实际上在超声波传感器、即在图4示例中的超声波传感器HRM前没有异物,而是例如有非固定物品、例如从行李舱伸出的盖件或平面件垂挂在机动车上的情况,那在机动车低于界限速度、例如 10km/h 时驾驶员就会一直听到作为故障信号的持续

音。尤其在自动接入泊车辅助系统时一直会响警告音。这种警告毫无意义并使驾驶员紧张。真正的信息是指示超声波传感器可能在此由垂挂的物品干扰并使该超声波传感器对于泊车辅助系统禁用。原则上有缺陷的识别不会区分是否超声波传感器被阻挡或是否在超声波传感器前有很近的遮挡物。两者都导致持续的警告音。从功能的角度这是最安全的状态。驾驶员通过持续音识别到系统故障。这种特性源自从前当泊车辅助系统没有显示器只能输出声音的时候。不过对于机动车10也能提供例如用于表示测量值D1、D2、D3、D4的视觉显示器。

[0050] 为了阻止在按照图4的情况下也产生持续音和也例如使按照图2的测量可靠,可以规定,一同考虑为了识别遮挡物的行驶速度和持续时间。例如超声波传感器可以在超过用于关闭超声波传感器的界限值、即此处的10km/h时向静默运行中切换。这可以例如在行驶速度低于例如15km/h的界限速度时开始。遮挡物被测量并在低于最小间距时可以被先检查究竟是否存在可信的遮挡物。间距小于预设的最小间距或在行驶期间在较长时间内不变的间距的测量是不可信的。当机动车10例如以3.6km/h的速度行驶,即每秒前进1m。最小的、由超声波传感器测量的间距可以例如为20cm到30cm。被冰覆盖的传感器形成指示在该间距中有遮挡物的测量信号。因为车辆例如行驶了一秒,所以在这段路程已被驶过并且通过超声波传感器还总是显示到遮挡物的相同的间距时,就必定是例如由于覆盖的冰引起的错误识别,或是一同移动的遮挡物。由此分析可以判断所述传感器未正常工作。在此情况中使所述超声波传感器被禁用,就是说不再根据所述超声波传感器自身的测量信号监测其检测区域。相应的故障会告知驾驶员。因为这种故障与刚好不和机动车10的自身移动一起进行的、实际上很近的遮挡物是可以区分的,所以就不必再持续地警告。在每次激活泊车辅助系统或在关闭显示器时在机动车中为驾驶员一次性地表示有错误然后关闭声音警告。故障的视觉显示可以继续保持。

[0051] 对此额外地或备选地,也可以使用环境模式、就是说数字的环境地图。在考虑超声波传感器的测量值方面不再仅考虑单个测量值、即单个间距值,而是考虑所有传感器的在此期间存储在环境地图中的所有间距值。

[0052] 所述环境地图例如通过里程式计算与车辆的移动一起移动。如上述地按照相同的方法可以识别例如由于障碍物导致不正常工作的超声波传感器。额外地可以通过里程式计算准确地确定,对机动车测量过哪个区域和没有测量过哪个区域。由此可以确保泊车辅助系统的部分可用性。例如,(图1中未示出的)右侧前部的超声波传感器可被阻挡。以在机动车左侧的超声波传感器测量的遮挡物在左拐弯行驶后位于不会检测该遮挡物的右侧的超声波传感器前。基于环境地图却可以继续定位该物体并在该物体靠机动车10太近时相应地警告驾驶员。

[0053] 整体上通过本发明得出对泊车辅助系统的冰识别以及根据环境模式识别被阻挡的传感器的改进。

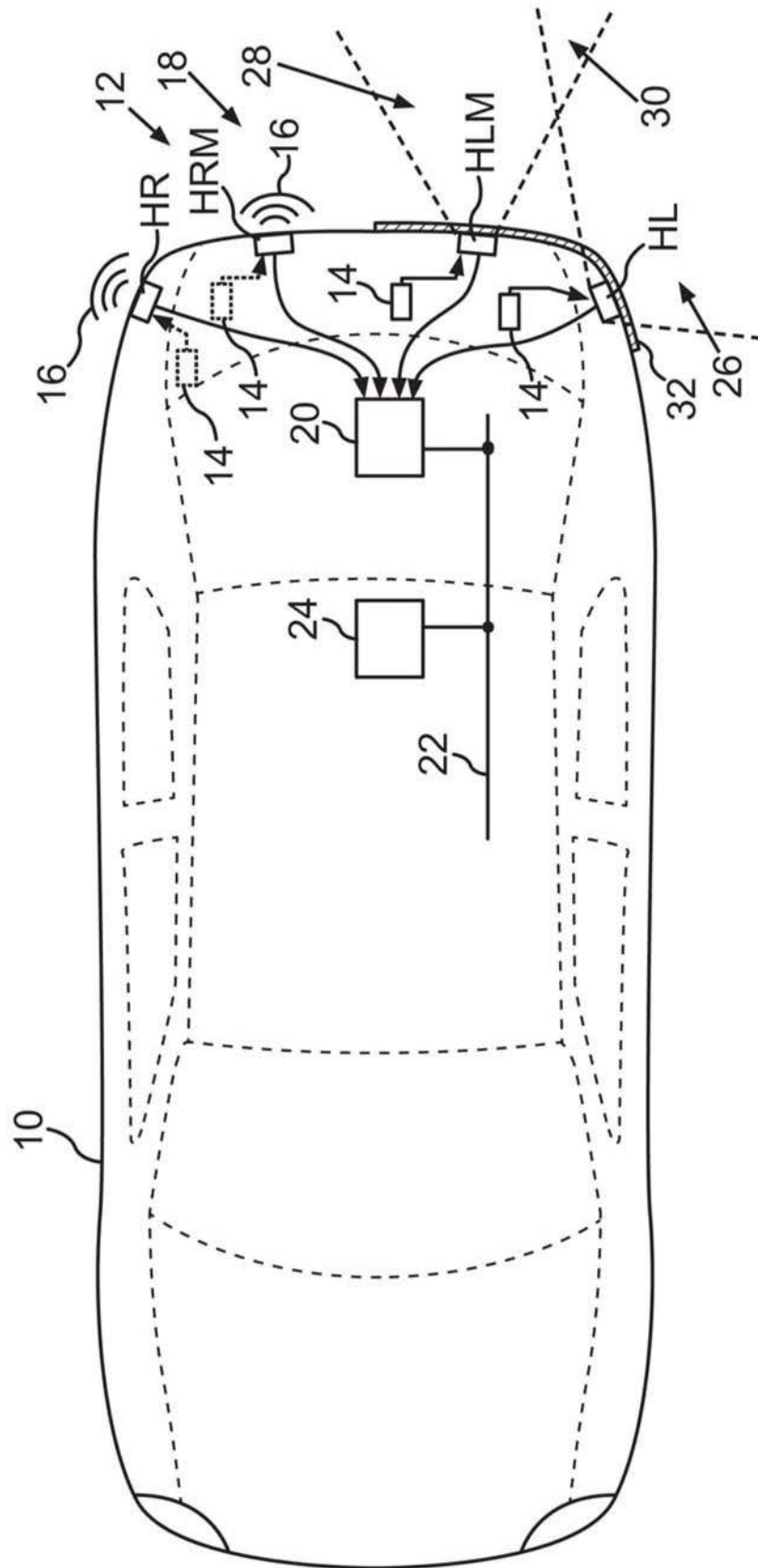


图1

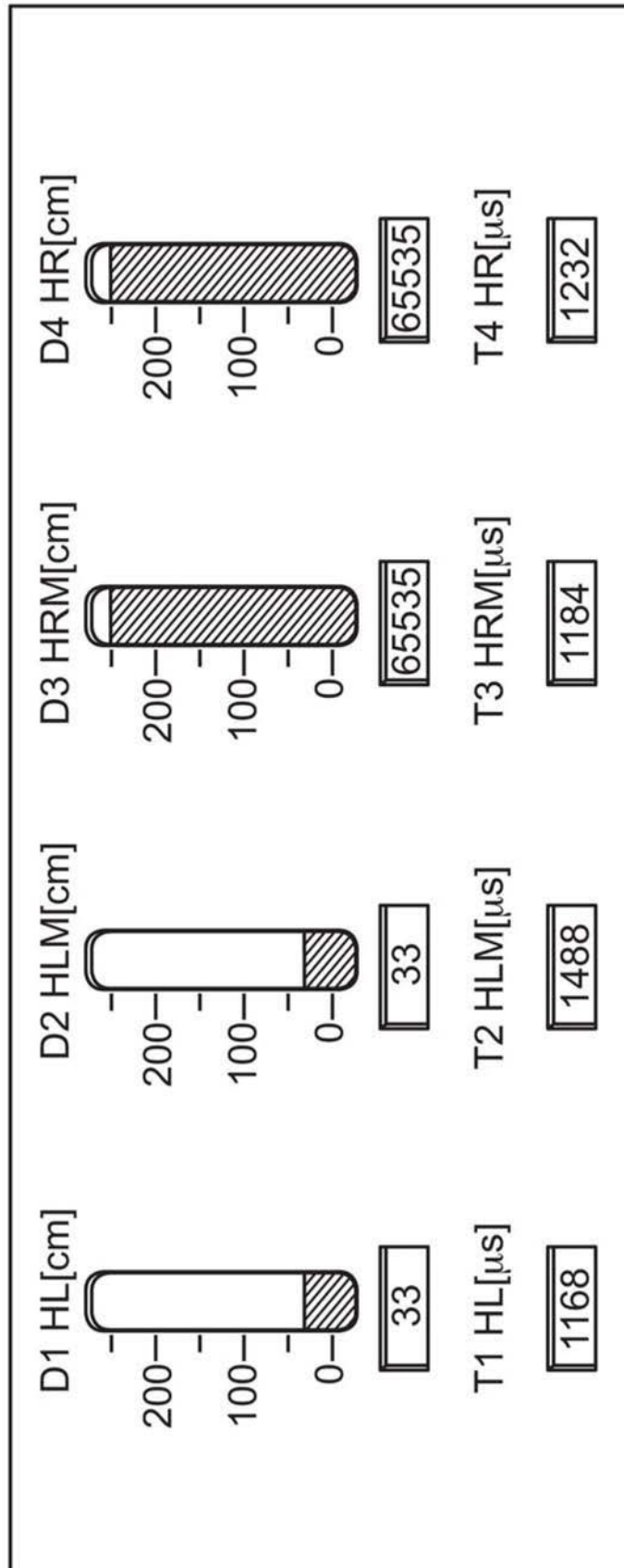


图2

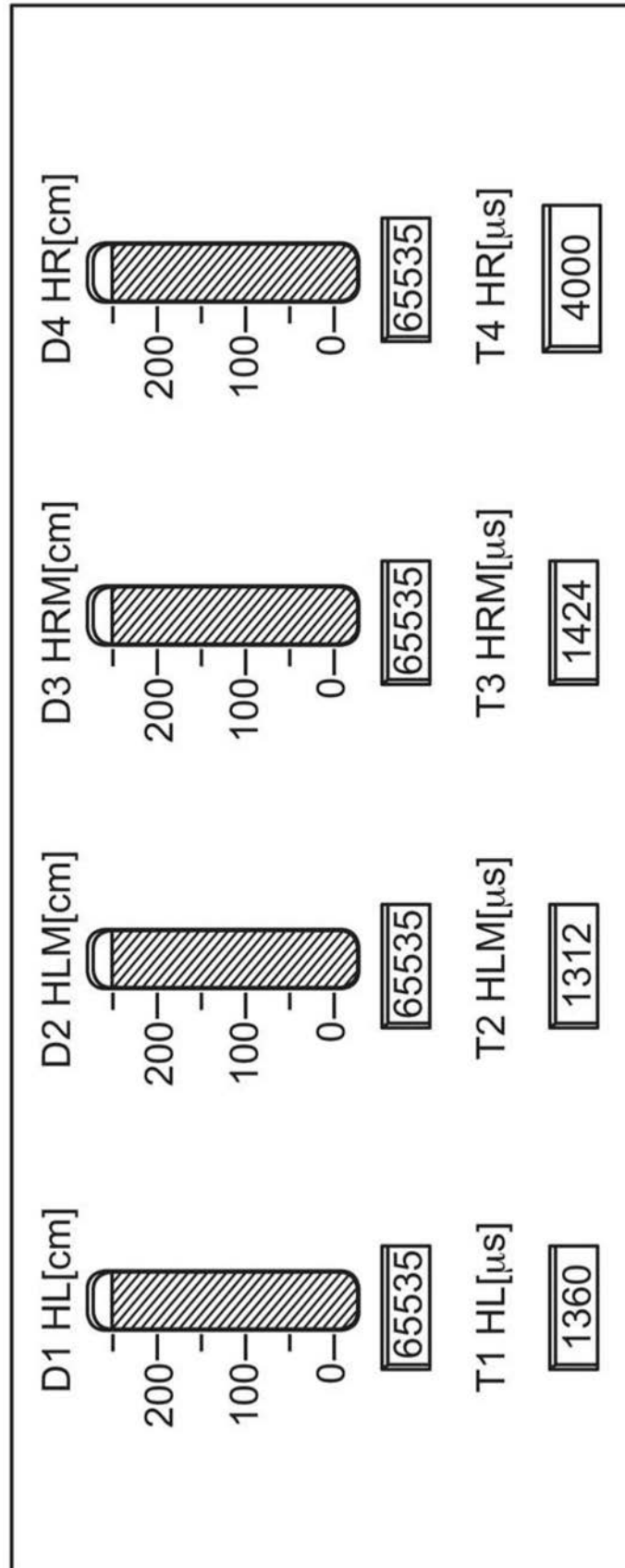


图3

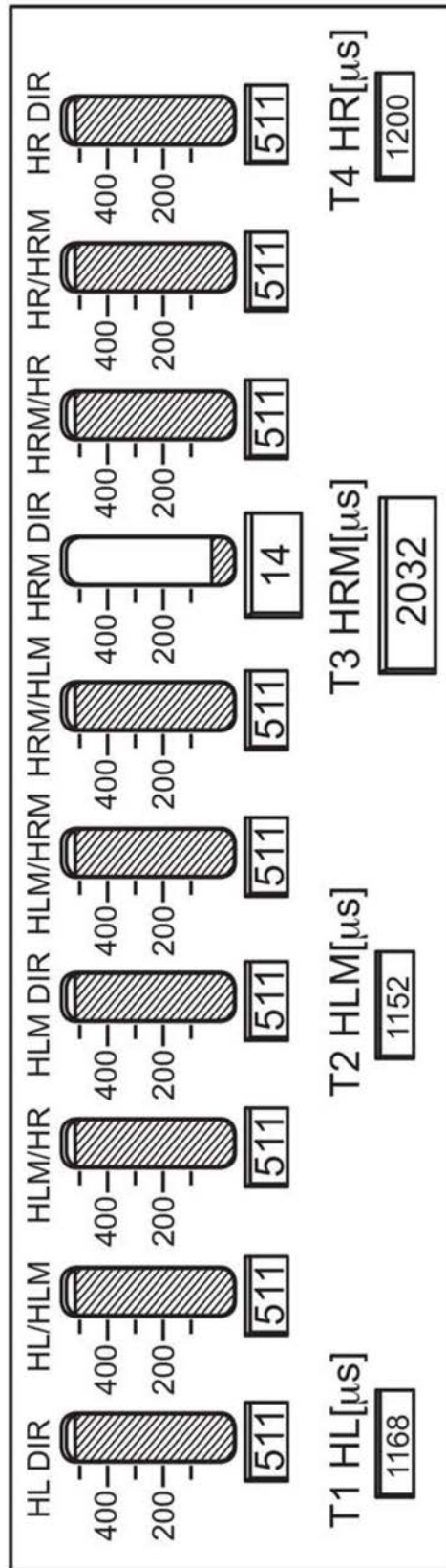


图4