



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104054004 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201280065677. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 21

G01S 13/22(2006. 01)

(30) 优先权数据

G01S 13/93(2006. 01)

102011055674. 5 2011. 11. 24 DE

G01S 7/02(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/073192 2012. 11. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/076122 DE 2013. 05. 30

(71) 申请人 黑拉许克联合股份有限公司

地址 德国利普施塔特

(72) 发明人 A·冯莱茵

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张立国

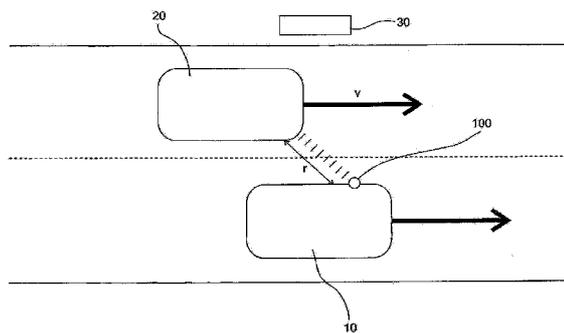
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于确定至少一个关联两个对象用的参数的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于确定至少一个关联两个对象 (10、20) 用的参数的方法, 特别是用于确定所述两个对象 (10、20) 的距离 (r) 和 / 或相对速度 (v) 和 / 或相对角度的方法, 其中, 多个具有电磁信号的相应至少一个发射脉冲的接连的发射脉冲序列形成发射脉冲序列组, 其特征在于, 使各个发射脉冲的发射持续时间从发射脉冲序列到发射脉冲序列变化, 以便在确定所述至少一个参数时减少易受干扰性。



1. 用于确定至少一个关联两个对象 (10、20) 用的参数的方法,特别是用于确定所述两个对象 (10、20) 的距离 (r) 和 / 或相对速度 (v) 和 / 或相对角度的方法,其中,多个具有电磁信号的相应至少一个发射脉冲的接连的发射脉冲序列形成发射脉冲序列组,其特征在于,使各个发射脉冲的发射持续时间从发射脉冲序列到发射脉冲序列变化,以便在确定所述至少一个参数时减少易受干扰性。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,每个发射脉冲序列具有同样数量的发射脉冲。

3. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,每个发射脉冲序列具有至少两个发射脉冲。

4. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,发射持续时间的变化通过变化的附加持续时间与固定的基础持续时间相加而产生。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述附加持续时间借助于随机发生器、特别是在预定的极限之间变化。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述附加持续时间在预定的变化曲线上、特别是在预定的极限之间变化。

7. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,所述各个发射脉冲的发射持续时间的变化类型在多个发射序列组之后被改变。

8. 根据上述权利要求之一所述的方法,其特征在于,所述发射持续时间的变化通过用于各个发射脉冲的扫描频率的变化而产生。

9. 根据权利要求 1 至 7 中之一所述的方法,其特征在于,所述发射持续时间的变化通过用于所述发射脉冲序列组的切换转换器频率的变化而产生。

10. 装置 (100),所述装置用于执行根据权利要求 1 至 9 中之一所述的方法,该方法用于确定至少一个关联两个对象 (10、20) 用的参数、特别是用于确定两个对象 (10、20) 的距离 (r) 和 / 或相对速度 (v)。

## 用于确定至少一个关联两个对象用的参数的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定至少一个关联两个对象用的参数的方法以及一种用于执行这种方法的装置。

### 背景技术

[0002] 用于确定至少一个关联两个对象用的参数的方法原则上是已知的并且现今经常使用在车辆中,以便求解与其他车辆和周围对象的距离。例如已知用于提供所谓的车道变换辅助的方法。在此,借助于雷达信号执行邻近车道的监视,并且按照这种方式探测在邻近车道上车辆的接近。如果驾驶员希望执行车道变换,则当邻近车道不是空闲的时,例如可以借助于灯光信号向驾驶员传达警告。

[0003] 在用于确定关联两个对象用的参数的已知方法中不利的是,特别是在使用雷达脉冲形式的电磁信号时存在易受干扰性。该易受干扰性特别是归因于干扰发射器或者干扰源,干扰发射器或者干扰源设置在车辆内部或者在车辆外部。例如可能的是,车辆的电源或者处于车辆周围的无线电杆产生干扰信号,这些干扰信号被确定方法错误地感知为对象。在这样的情况中执行错误警告,亦即,尽管在邻近车道上没有车辆在旁边行驶,也在车道变换时警告驾驶员。这导致这样的系统在被车辆驾驶员使用时接受性降低。这样的原则上的系统例如在 DE 10 2008 046 387 A1 中作为具有等效时间扫描的雷达所已知。

### 发明内容

[0004] 本发明的任务是,至少部分地消除已知的方法装置的先前描述的缺点。本发明的任务特别是提供一种用于确定至少一个关联两个对象用的参数的方法以及一种相应的装置,所述方法和装置以成本有利并且结构上简单的方式减少在确定所述至少一个参数时的易受干扰性。

[0005] 上述任务通过具有权利要求 1 的特征的方法以及通过具有权利要求 10 的特征的装置来解决。本发明的其他的特征和细节由从属权利要求、说明书和附图得出。在此适用与按照本发明的方法相关联地描述的特征和细节,不言而喻地也适用与按照本发明的装置相关联地并且相应与之相反地描述的特征和细节,从而关于对于各个发明方面的公开内容总是可以相互进行参照。

[0006] 按照本发明的方法用于确定至少一个关联两个对象用的参数。所述参数特别是两个对象的距离和 / 或相对速度和 / 或相对角度。在此,例如在监视对于车辆的邻近车道时使用一种这样的方法。在按照本发明的方法中,发射多个具有电磁信号的相应至少一个发射脉冲的接连的发射脉冲序列,从而构成发射脉冲序列组。在此优选地,接收信号的扫描可以跟随发射脉冲的发射。在此优选地,扫描的周期等于发射周期,从而扫描持续时间基本上与发射持续时间相等。电磁信号在本发明的范围内特别是雷达信号。在此使用的频率特别是在高频率的范围内、例如在 24GHz 附近。在接收支路中,所述高频率被向下混频 (heruntermischen) 并且因此利用低通滤波器将合成的差频限制于 100kHz。在此,各个时

间信号可以以 40kHz 来扫描。在此,在例如将三个嵌套的序列用作 A、B 和 C 序列时,用于序列的有效的扫描频率下降到大约 40kHz/3、亦即 13.333kHz。

[0007] 在本发明的范围内,发射脉冲可以被理解为如下的发射持续时间,在所述发射持续时间上基本上恒定地发射恒定的或者变化的频率的电磁信号。发射持续时间优选在微秒的范围内、特别是在 25 微秒左右的范围内持续。每个发射脉冲序列具有至少一个这样的发射脉冲,其中,优选可以将两个或者更多个发射脉冲综合为一个发射脉冲序列。通常以一个大写字母标记单个发射脉冲,从而例如可以将一个发射脉冲序列所包括的三个单个发射脉冲标记为 A、B 和 C。所有发射脉冲序列一起连续地接连地重复,从而由此构成一个接连的发射脉冲序列组。

[0008] 按照本发明的方法的特征在于,各个发射脉冲的发射持续时间从发射脉冲序列到发射脉冲序列变化,以便减少在所述方法进行分析时的易受干扰性。换言之,各个发射脉冲的精确的发射持续时间的变化在一个发射脉冲序列之内进行。如果发射第一发射脉冲序列,则发射脉冲的变化如下地发生,即,该单独的第一发射脉冲序列的所有发射脉冲具有相同的发射持续时间。接着使其变化,从而使后续的发射脉冲序列的发射脉冲在该组中同样地相互又具有相同的发射持续时间,然而该发射持续时间不同于第一发射脉冲序列的发射脉冲的发射持续时间。

[0009] 先前描述的通过按照本发明的方法的变化也可以理解为在借助电磁信号扫描时已知的模糊 (**Unschärfe**)。因此处于与本领域技术人员常见的努力(即达到尽可能精确的扫描并且尽可能清晰的频率信号结果)所相反的。因此,通过发射持续时间的变化达到一种模糊,该模糊也被称为所谓的“抖动”。所述抖动导致:结果在分析经反射的电磁信号时、亦即在接收返回的信号时在按照本发明的方法的情况下被轻微地加噪音 (verrauschen)。这导致:虽然一方面精确性在按照本发明的方法进行分析时被减少,然而同时通过噪声使各个特别强烈地出射的干扰峰基本上完全地抑制或者消失 (verwischen)。因此如下干扰峰可以在某种程度上变模糊 (verschwimmen),如这些干扰峰例如通过电磁干扰信号在用于确定关联两个对象用的参数的范围内出现。主动滤出这样的干扰信号或者主动解释 (Interpretieren) 这样的干扰信号不再是必需的。因此不仅可以改善这样的方法的分析并且使其在耗费方面减少,而且也可以停止为滤出这样的干扰信号而配设滤波器。此外要指明的是,特别是在一个发射脉冲序列之内存在恒定的抖动时,在去嵌套的 A 组和例如去嵌套的 B 组之间的相位不被加噪音。以此,通过抖动产生的模糊又可以至少部分地减少。

[0010] 在此,在按照本发明的方法中的发射脉冲序列组优选参照例如 512 个单个发射脉冲序列。在此不言而喻地,也可以将更长的或者更短的发射脉冲序列应用在一个组中。又同样地,一个发射脉冲序列组又可以周期性地重复。

[0011] 在本发明的范围内,发射持续时间的变化可以以最为不同的方式执行。特别是,发射持续时间的随机变化或者预定的变化是有利的。

[0012] 按照本发明的方法可以通过如下方式进一步扩展,即,每个发射脉冲序列具有相同数量的发射脉冲。这意味着,在各发射脉冲序列上的发射脉冲的数量不进行变化。因此,如果发射脉冲序列构造成具有三个发射脉冲 A、B 和 C,则所有发射脉冲序列具有该变化。由此可能的是,在实施按照本发明的方法时还更简单的调节或者控制变得可能。在此,各个放

射脉冲按照相同的频率构成但或者也具有频率移位。这意味着,各个发射脉冲特别是按照不同的频率执行,其中,对于所有发射脉冲序列的频率移位是相同的或者基本上相同的。通过频率移位并且此外通过设有至少两个发射脉冲序列还可以进一步提高对于确定关联两个对象用的参数的精确性。特别是,不必参照可信度测试,而是可以执行例如两个对象的距离和 / 或相对速度的计算。

[0013] 有利的也可以是,在按照本发明的方法中,每个发射脉冲序列具有至少两个发射脉冲。在此优选地,设有三个或者甚至更多个发射脉冲。通过这样的构成方式,如先前阐述的那样,精确地计算参数距离和 / 或速度变得可能。在脉冲唯一时,这必须通过估算来执行。

[0014] 其他的优点可以是,在按照本发明的方法中,发射持续时间的变化通过变化的附加持续时间与固定的基础持续时间相加而产生。在此,固定的基础持续时间特别是对于所有发射脉冲序列并且也对于所有单独的发射脉冲是相同的。为了在按照本发明的方法中进行控制或者调节,这在减少复杂性方面具有大的优点。变化的附加持续时间的相加导致,仅发射持续时间的该部分必须变化,并且因此即使在故障情况下、亦即在缺少附加持续时间的变化的情况下,按照本发明的方法仍然还可以至少在次优化的范围内执行。

[0015] 同样有利的是,在按照本发明的方法中,所述附加持续时间借助于随机发生器、特别是在预定的极限之间变化。在此,附加持续时间的预定的极限例如是在  $\pm 0.2$  微秒之间的范围。这可以导致:所述极限特别是处于发射脉冲的发射持续时间的的基础持续时间的  $\pm 10\%$  之间的范围内、优选在发射脉冲的发射持续时间的的基础持续时间的  $\pm 1\%$  之间的范围内。所述随机发生器例如可以由白色的噪声、紫色的噪声、MASH 方法、多级的 Sigma-Delta 调制器或者其他已知的随机发生器机制来提供。使用随机发生器导致:变化的规律性以大的概率不发生。避免在发射持续时间变化时的规律性导致:发射持续时间的变化以期望的方式导致不期望的干扰峰的抑制或者消失。

[0016] 同样有利的是,在按照本发明的方法中,所述附加持续时间在预定的变化曲线上、特别是在预定的极限之间变化。不言而喻地,所述变型方案也可以备选地或者与随机发生器的使用相组合地使用。在此,变化曲线的预定优选这样构成,使得以非对称的方式提供用于方法的噪音。一个或者甚至多个变化曲线的预定可以用于使方法对确定的干扰信号进行优化。因此,可以根据实际的行驶状况将变化曲线匹配于实际的行驶状况,从而最可能的干扰信号通过相应地选取的变化曲线通过按照本发明的方法以高的概率消失。这点还进一步减少调节耗费并且此外免除了附加持续时间的主动变化。

[0017] 其他的优点可以是,在按照本发明的方法中,所述各个发射脉冲的发射持续时间的变化类型在多个发射序列组之后被改变。这例如可以在 500 组之后和 / 或在多于 5 秒之后执行。在此可以的是,例如选取另一个随机发生器或者在预定变化曲线、亦即所谓的抖动曲线时基于变化的另一个曲线。因此可能的是,进行对不同的干扰信号的匹配。按照这种方式也可能的是,时间上后续地执行对不同的干扰信号的适配,从而在例如 10、15 或者 20 秒的可替代的持续时间之内,可以进行对最为不同的干扰信号的扫描或者关于最为不同的干扰信号的优化。

[0018] 同样有利的是,在按照本发明的方法中,所述发射持续时间的变化通过用于各个发射脉冲的扫描频率的变化而产生。这导致按照本发明的方法的特别普遍的实施形式,然

而对于该实施形式,相对深地干涉到发射脉冲变化的调节中是必需的。为此在这里,基本上普遍地使干扰峰、亦即特别是关于内部的和外部的干扰源消失而变得可能。

[0019] 备选地或者附加地也可能的是,在按照本发明的方法中,所述发射持续时间的变化通过用于所述发射脉冲序列组的切换转换器频率的变化而产生。在此,涉及针对车辆内部(例如由车载电源仪出发)的干扰的特定改善。切换转换器频率的变化可以明显更简单地在调节技术上执行,然而在外部的干扰源方面具有较少的优化质量。

[0020] 本发明的技术方案同样是一种用于执行如下方法的装置,所述方法用于确定至少一个关联两个对象用的参数、特别是用于按照本发明地确定两个对象的距离和/或相对速度。与此相应地,按照本发明的装置随之带来与关于按照本发明的方法已详细地阐述的所相同的优点。

### 附图说明

[0021] 借助附图更详细地阐述本发明。在此使用的术语“左”、“右”、“上”和“下”参照具有正常可读的附图标记的示图的定向。图中示意性地:

[0022] 图 1 示出一个发射脉冲序列组的示图,以及

[0023] 图 2 示出在使用按照本发明的方法时的行驶状况的俯视图。

### 具体实施方式

[0024] 在图 1 中示出按照本发明的方法的实施形式。在此,发射一个第一发射脉冲序列 F,该发射脉冲序列包括三个单个发射脉冲  $A_1$ 、 $B_1$  和  $C_1$ 。发射脉冲序列连续地重复,其中,在图 1 中仅给出具有单个发射脉冲  $A_2$ 、 $B_2$  和  $C_2$  的第一次重复。各个发射脉冲序列 F 一起相加成一个发射脉冲序列 F 组 R。

[0025] 在本发明的范围内,按照本发明的方法用于将各个发射脉冲序列相互间在发射脉冲的发射持续时间方面改变。因此,例如在第一发射脉冲序列 F 中,各个以  $T_a$  标记为基础持续时间的发射持续时间对于所有发射脉冲序列和对于所有发射脉冲是相同的。然而,对在第一发射脉冲序列 F 之内的该基础持续时间  $T_a$  分别加上一个附加持续时间  $dt_1$ 。在第二发射脉冲序列 F 时,加上一个第二附加持续时间  $dt_2$ 。附加持续时间  $dt_1$  和  $dt_2$  彼此不同。这两个附加持续时间特别是通过使用预定的变化曲线和/或通过使用随机发生器而产生。这导致:各个发射脉冲的各个发射持续时间在一个发射序列 F 之内是相同的,但是在各发射脉冲序列上整体上地彼此不同。以此产生模糊或者噪声,通过所述模糊或者噪声,以单数出现的干扰源的形式干扰峰在分析频带时同样可以加噪音,并且不再能够触发错误警报。

[0026] 在图 2 中示出一种情形,在该情形中按照本发明的方法可以使用于两个对象 10 和 20。第一对象 10 例如是一个车辆,该车辆配备有用于邻近车道的监视器件。为此设有装置 100,该装置也设立用于实施按照本发明的方法。为此发射电磁信号,该电磁信号以各个发射脉冲的形式由装置 100 出发在图 2 中以小的虚线示意性地示出。借助这些各个发射脉冲的反射和分析,在第一对象 10 中进行关于第二对象 20 的距离  $r$  和/或速度  $v$  的分析。在此,特别是涉及在这两个对象 10 和 20 之间的相对距离和相对速度。在车道旁边示意性地示出一个干扰源 30,该干扰源例如可以是无线网的发射杆。该发射塔作为干扰源 30 在装置 100 中按照现有技术导致:尽管在第一对象 10 的邻近车道上完全不存在第二对象 20,单个

峰还是可能产生误报。通过按照本发明的方法如下地达到结果的加噪音,即,干扰峰同样消失并且不发生误报。这样的系统或者这样的装置 100 的接受性明显更高,因为为驾驶员的误报能够被最大程度地抑制。

[0027] 各实施例的先前的说明仅在各例子的范围内讨论本发明。不言而喻,如果在技术上有意义,各实施形式的各个特征和细节就能够自由地相互组合,而不离开本发明的范围。

[0028] 附图标记列表

[0029] 10 第一对象

[0030] 20 第二对象

[0031] 30 干扰源

[0032] 100 装置

[0033] r 距离

[0034] v 相对速度

[0035] A 发射脉冲

[0036] B 发射脉冲

[0037] C 发射脉冲

[0038] F 发射脉冲序列

[0039] R 发射脉冲序列组

[0040] dt 附加持续时间

[0041] T 基础持续时间

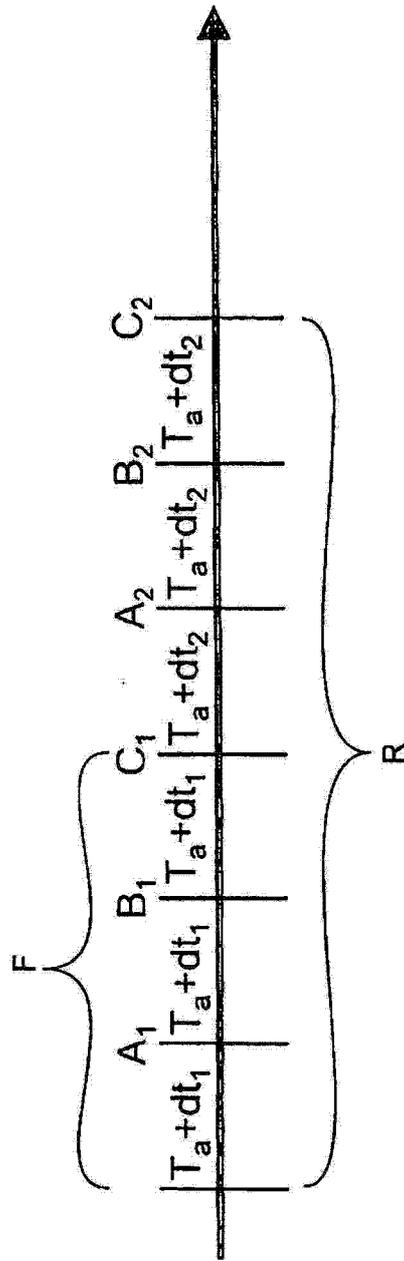


图 1

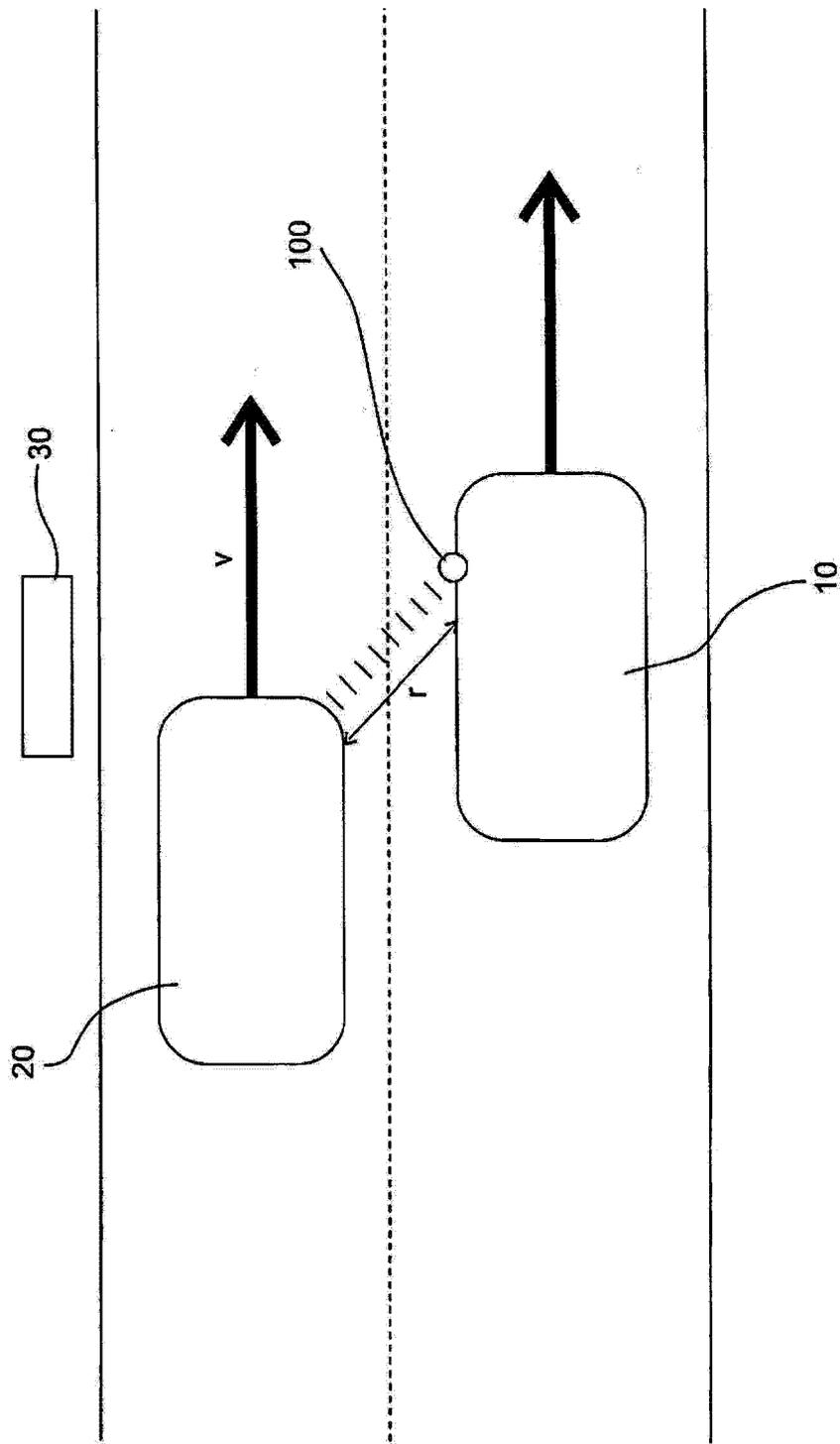


图 2