[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G01S 13/84

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108587.8

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1113251C

[22] 申请日 1996.6.26 [21] 申请号 96108587.8

[30] 优先权

[32] 1995. 6.27 [33] FR [31] 9507723

[71] 专利权人 G E C 阿尔斯托姆运输公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 丹尼斯·弗尼尔

审查员 崔哲勇

[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

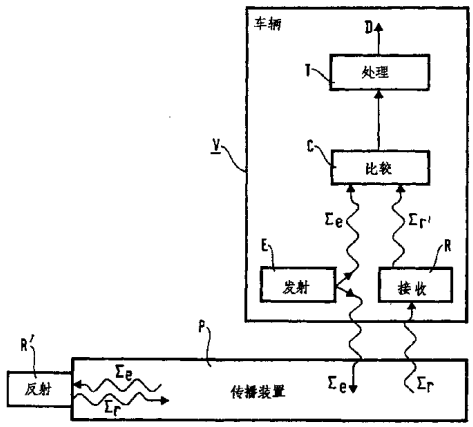
代理人 马 浩

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称 定位行驶的车辆时用来避免串音问题的设备

[57] 摘要

本发明涉及当定位一个沿着用来传播电磁波的装置 P 行驶的车辆 V 时，用来避免串音问题的设备，所述设备包括：发射装置 E；反射装置 R′；接收装置 R；比较装置 C；处理装置 T；以及用来交替进行所述所发射电磁波 $\Sigma_e$ 和所述所反射电磁波 $\Sigma_r$ 的发射与接收的装置。




ISSN1008-4274

1.当定位一个沿着用来传播电磁波的装置P行使的车辆V时，用来避免串音问题的设备，所述设备包括定位设备，定位设备包括：

发射装置E，由一个或多个发射器构成用来发射所发射电磁波$\Sigma_e$；

反射装置R'，由一个或多个反射器构成用来反射所述所发射电磁波$\Sigma_e$；

接收装置R，用来接收由所述反射装置R'反射的所反射电磁波$\Sigma_r$；

比较装置C，用于把所述所发射电磁波$\Sigma_e$与所述所反射电磁波$\Sigma_r$相比较；以及

处理装置T，用来处理由所述比较装置C得到的结果，以便使得有可能测定所述车辆V与所述反射装置R'之间的距离D；

所述用来传播所述所发射电磁波$\Sigma_e$与所述所反射电磁波$\Sigma_r$的传播装置P是辐射传播装置，

所述设备其特征在于，它包括并行于定位设备的程序装置S，用于交替地进行所述所发射电磁波$\Sigma_e$与所述所反射电磁波$\Sigma_r$的发射与接收，该装置通过在它们必须反射的时刻传送到不同的反射装置R'，并通过在它们必须发射的时刻传送到不同的发射装置E，使得有可能使所有用来定位沿着用来传播电磁波的装置运行的车辆的定位设备同步，以便只允许一个发射$\Sigma_e$来自单一的发射器，并且只允许一个反射$\Sigma_r$来自单一的反射器。

2. 根据权利要求1的设备，其中所述程序装置S使用一个连接到不同的车辆定位设备的数据传输网络RT。

3. 根据权利要求2的设备，其中所述数据传输网络RT由所述传播装置P来支持。

4. 根据权利要求1或2的设备，其中所述程序装置S布置在地面上。

# 定位行驶的车辆时用来避免串音问题的设备

本发明一般来说涉及用来定位沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备，更确切地说它涉及当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时，用来避免串音问题的设备.

申请人的传输系统是用系统名称 IAGO 针对 Informatisation et Automatisation par Guide d'Ondes（波导计算机化和自动化）设计的，并且它基于使用辐射波导.

此传输系统使得有可能在固定设备与运动设备之间以很高的数据率连续地提供双向通信.

该辐射波导是沿轨道布置的一种铝制传输介质.

该辐射波导以用于工业、科学和医学用途的 2.4GHz 至 2.5GHz 频带的频率从地面或从运动设备传输信息.

除了传输信息外，该传输系统使得有可能得知该运动设备的实际速度及它沿该轨道的绝对位置.

用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置 P 行驶的车辆 V 的该定位设备包括:

用来发射所发射电磁波 $\Sigma_e$ 的发射装置 E；

用来反射所述所发射电磁波 $\Sigma_e$ 的反射装置 R';

用来接收由所述反射装置 R'反射的所反射电磁波 $\Sigma_r$ 的接收装置 R；

用来把所述的发射电磁波$\Sigma_e$与所述所反射电磁波$\Sigma_r$相比较的比较装置C；以及

用来处理由所述比较装置C得到的结果，以便使得有可能测定所述车辆V与所述反射装置R'之间的距离D的处理装置T.

用来传播所述所发射电磁波$\Sigma_e$和所述所反射电磁波$E_r$的该传播装置P是辐射传播装置.

在第一实施例中，用来发射诸所发射电磁波$\Sigma_e$的该发射装置E、用来接收诸所反射电磁波$\Sigma_r$的该接收装置R、该比较装置C及该处理装置T由所述车辆V支撑.

用来反射诸所发射电磁波$\Sigma_e$的该反射装置R'与该辐射传播装置P相联系并布置在地面上.

在另一实施例中，用来发射诸所发射电磁波$\Sigma_e$的该发射装置E、用来接收诸所反射电磁波$\Sigma_r$的该接收装置R、该比较装置C及该处理装置T与该辐射传播装置P相联系并布置在地面上.

用来反射诸所发射电磁波$\Sigma_e$的该反射装置R'由所述车辆V支撑。

作为例子，该发射装置E可以是雷达发射装置.

诸所发射电磁波$E_e$和诸所反射电磁波$E_r$二者都是雷达波;

每个所发射电磁波$\Sigma_e$由一个恒定振幅的调频发射载波组成，而每个的所发射电磁波$\Sigma_r$由一个调频反射载波组成;

该反射装置R'适合用来置换(transpose)构成每个所发射电磁波$\Sigma_e$的该发射载波的频率.

由该处理装置T对由所述比较装置C得到的该结果进行的处理涉及测量所发射载波与所反射载波之间的相位差.

由于安全的原因，在用来定位一个车辆的该设备中，必须首先避免在一组反射器之间串音的问题，当相对于靠在一起的两个反射器来定位在轨道上的一个车辆时遇到这样的问题，其次避免在一组车辆之间串音的问题，当相对于一个反射器定位在同一轨道上的两个车辆时遇到这样的问题.

一份 IEEE 文件，车辆技术学会新闻，1994 年 5 月，第 13 至 28 页公开了通过连续而同时地发射具有低互相关的序列来工作的定位设备.

用来定位一个车辆的该设备有着复杂和昂贵的缺点.

该现有技术车辆定位设备的另一个缺点在于，它需要使用许多终端，而且它需要诸终端同步.

本发明的的一个目的在于，提供当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时，用来避免串音问题的设备，该设备没有现有技术设备的缺点.

本发明的当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时，用来避免串音问题的该设备还使得有可能得到很高的精度等级，以便实现以下目的:

•解决必须准确地停车或“停靠”于配备了站台边缘安全门的站台上的问题.

•减小两个列车之间的间隔以便使得有可能按“可变形移动段”原理来运行列车.

该移动段原理基于以下事实，即该轨道不再按地理分割以确定一系列的非变形固定段，而是实际组织以确定系列移动段.

此外，该系列移动段由一些可变形段组成，因为每段的起点和

终点有易于移动的位置.

换句话说，该可变形移动段原理基于以下事实，即前一个车辆的尾部变成后一个车辆的停车点.

这样一种可变形移动段原理的一个优点在于它使得有可能减小车辆之间的间隔.

•使得有可能自动地倒转车辆的方向.

•使得有可能起动静止的车辆以便进行自动倒转方向或自动转到侧线之类的运行.

根据本发明，当定位一个沿着用来传播电磁波的装置 P 行驶的车辆 V 时，用来避免串音问题的该设备包括:

用来发射所发射电磁波 $\Sigma_e$ 的发射装置 E；

用来反射所述所发射电磁波 $\Sigma_e$ 的反射装置 R'；

用来接收由所述反射装置 R'反射的诸所反射电磁波 $\Sigma_r$ 的接收装置 R；

用来把所述所发射电磁波 $\Sigma_e$ 与所述所反射电磁波 $\Sigma_r$ 相比较的比较装置 C；

用来处理由所述比较装置 C 得到的结果，以便使得有可能测定所述车辆 V 与所述反射装置 R'之间的距离 D 的处理装置 T；以及

用来交替进行所述所发射电磁波 $\Sigma_e$ 和所述所反射电磁波 $\Sigma_r$ 的发射与接收的装置;

所述用来传播所述发射电磁波 $\Sigma_e$ 和所述所反射电磁波 $E_r$ 的传播装置 P 是辐射传播装置.

当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时用来避免串音问题的本发明的一个优点在于，它使得对于单个车辆来说有可

能在给定时刻相对一给定设定参照点来定位，而该定位既不受其他车辆的定位系统也不受其他设定参照点的干扰。

当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时用来避免串音问题的本发明的该设备至少满足以下特性之一:

交替进行诸电磁波的发射和接收是通过使用程序装置 S 而实现的，该程序装置使得有可能使所有用来定位沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备同步;

所述程序装置 S 使用一个连接到不同的车辆定位设备的数据传输网络 RT;

所述数据传输网络 RT 由所述传播装置 P 来支撑;

所述程序装置 S 在它们必须反射的时刻传送到不同的反射装置 R';

所述程序装置 S 在它们必须发射的时刻传送到不同的发射器 E; 以及

所述程序装置 S 布置在地面上。

本发明的其他目的、特性和优点在阅读以下对当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时用来避免串音问题的该设备的描述时，变得明显，该描述是对照一些附图给出的，这些附图中:

图 1 是申请人的用来定位一个沿着传播装置行驶的车辆的定位设备的总示意图;

图 2 是申请人的用来定位一个沿着传播装置行驶的车辆的定位设备的第一最佳实施例的方块图;

图 3 是申请人的用来定位一个沿着传播装置行驶的车辆的定位设备的另一最佳实施例的方块图;

图 4 是申请人的用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备的方块图，表示当相对于一个反射器定位在同一轨道上的两个车辆时遇到的在一组车辆之间的串音问题；

图 5 是申请人的用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备的方块图，表示当相对于靠在一起的两个反射器来定位在轨道上的一个车辆时遇到的在一组反射器之间的串音问题；以及

图 6 是一个最佳实施例的方块图，表示用来交替进行电磁波的发射和接收的装置.

图 1 是申请人的用来定位一个沿着传播装置 P 行驶的车辆 V 的设备的总示意图.

申请人的定位设备的一个目的在于测定该车辆 V 的位置，即测定该车辆 V 与一个指定点之间沿该传播装置 P 的距离 D.

如图 2 和图 3 中的方块图中所示，用来定位一个沿着传播装置 P 行驶的车辆 V 的该定位设备包括用来发射适合于沿着该传播装置 P 传播的电磁波 $\Sigma_e$ 的发射装置 E，和接收装置 R.

该定位设备还包括用来向该接收装置 R 反射诸电磁波 $\Sigma_e$ 的反射装置 R'.

比较装置 C 把诸所发射电磁波 $\Sigma_e$ 与由该反射装置 R'反射的诸所反射电磁波 $\Sigma_r$ 相比较.

由该比较装置 C 得到的结果使得有可能计算该车辆 V 与该反射装置 R'之间的该距离 D，该计算由处理装置 T 进行.

用来传播诸所发射电磁波 $\Sigma_e$ 和诸所反射电磁波 $\Sigma_r$ 的该传播装置 P 是辐射传播装置，它辐射而不管该发射装置 E 和该接收装置 R

沿着该传播装置P的物理位置.

图2是用来定位一个沿着传播装置行驶的车辆的该定位设备的第一最佳实施例的方块图.

在此第一实施例中，用来定位一个车辆V的该定位设备包括用来发射适合于沿着该传播装置P传播的电磁波$\Sigma_e$的发射装置E，和接收装置R.

用来发射电磁波$\Sigma_e$的该发射装置E和该接收装置R二者都由该车辆V来支撑.

用来反射诸电磁波$\Sigma_e$的该反射装置R'与该传播装置P相联系，以便向该接收装置R反射诸电磁波$\Sigma_e$.

最好是，该反射装置R'和该接收装置R二者都是外差式装置，即该所发射波$\Sigma_e$被反射时有频率变化，以便给出所反射波$\Sigma_r$，而该反射波$\Sigma_r$被接收时有相反的频率变化，以便给出所接收波$\Sigma_r$.

不同的频率变化有利地是使得对该接收装置R来说有可能有选择地接收. 确切地说，来自该发射装置E发射的波$\Sigma_e$的波，以及被反射得离开该传播装置P而不是射入该传播装置P的波，不被该接收装置R注意到，因为它们不是处于想要的频率下.

该反射装置R' 布置在地面上.

该比较装置C把诸所发射电磁波$\Sigma_e$与由该接收装置R接收的诸所接收电磁波$\Sigma_r'$相比较.

由该比较装置C得到的结果使得有可能计算该车辆V与该反射装置R’之间的该距离D，该计算由处理装置T进行.

该比较装置C和该处理装置T二者都由该车辆V支撑.

图3是用来定位一个沿着传播装置行驶的车辆的该定位设备的

另一最佳实施例的方块图.

在此另一实施例中，该定位设备包括用来发射适合于沿着传播装置P传播的电磁波$\Sigma_e$的发射装置E，和接收装置R.

用来发射电磁波$\Sigma_e$的该发射装置E和该接收装置R二者都布置在地面上并且与该传播装置P相联系.

用来反射诸电磁波$\Sigma_e$的反射装置R'布置在车辆V中，以便向该接收装置R反射诸电磁波$\Sigma_e$.

比较装置C把诸所发射电磁波$\Sigma_e$与由该接收装置R接收诸所接收电磁波$\Sigma_r$'相比较.

由该比较装置C得到的该结果使得有可能计算该车辆V与该接收装置R之间的该距离D，该计算由处理装置T进行.

一般来说，而且与所选实施例无关地，该发射装置E和该接收装置R有利地并且分别为雷达发射装置和雷达接收装置.

结果，诸所发射电磁波$\Sigma_e$为雷达波.

以下描述涉及包括雷达发射装置和辐射波导的，本发明的定位设备的第一实施例.

以下描述的目的在于使得有可能对本发明的该定位设备可以如何实现得到更好的理解.

该机载雷达发射装置向该波导内射入一个载波. 该载波沿该波导传播到它的端部.

一个设置在该波导一端的传感器检测该所发射的载波. 该传感器是外差式的，使得有可能置换该载波的频率. 该传感器把该载波重新发射进入该波导.

该所置换载波沿着该波导向该车辆传播，并被该机载雷达接收

装置接收．该机载雷达接收装置是外差式接收装置，使得有可能把该载波向回置换成其原始频率．比较装置把该所发射载波与在该所反射载波已被恢复成该所发射载波的频率之后的该所反射载波相比较。

例如，该测量可以涉及该所发射载波与该所反射载波之间的相位差．该相位差涉及诸波所传播的距离 D．

此操作最好针对大量的频率来进行．该测量使得有可能得到一个复数（振幅和相位）表。

通过对该复数表运用傅里叶变换，可以从频率域进入时间域．

根据从频率域变换到时间域的该表，可以读取该系统的脉冲响应．通过观察该脉冲响应的尖峰位置，测定诸波的传播时间．

给出诸波沿该波导的传播速度，可以计算该车辆的位置．

另一种解决办法构成在时间域而不是在频率域中的作业．

当然，本发明的该设备也可以在穿过空气传播的情况下和带有沿着该轨道布置的转发器来使用．然而，与多重路径的存在有关的现象降低准确度．

例如，只要能得到足够宽的频带，该传播装置可以由一个辐射波导构成，也可以由一个辐射电缆构成．

图 4 是申请人的用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备的方块图，表示当相对于一个反射器定位在同一轨道上的两个车辆时遇到的在一组车辆之间的串音问题．

如图 4 中所示，第一车辆 $V_1$ 的发射器 $E_1$ 发射电磁波 $\Sigma_{c1}$ 进入电磁波传播装置 $P_1$．

第二车辆 $V_2$ 的发射器 $E_2$ 发射电磁波 $\Sigma_{c2}$，进入电磁波传播装

置 $P_1$。

位于该电磁波传播装置 $P_1$ 的端部的反射装置 $R'_1$ 反射诸所发射电磁波 $\Sigma_{e1}$ 和 $\Sigma_{e2}$，产生诸所反射电磁波 $\Sigma_{r1}$ 和 $\Sigma_{r2}$。

位于诸车辆上的诸接收装置 $R_1$ 和 $R_2$ 实现频率变化，以便在第一车辆 $V_1$ 上给出诸所接收波 $\Sigma_{r'1}$ 和 $\Sigma_{r'2}$。并在第二车辆 $V_2$ 上给出诸所接收波 $\Sigma_{r''1}$ 和 $\Sigma_{r''2}$。

在其中第一车辆 $V_1$ 和第二车辆 $V_2$ 被相对于一个共公的反射器 $R'_1$ 定位的区域里，第一车辆 $V_1$ 的比较器 $C_1$ 不是把 $\Sigma_{e1}$ 与 $\Sigma_{e'1}$ 相比较，而是与 $\Sigma_{r'1} + \Sigma_{r'2}$ 相比较，而且第二车辆 $V_2$ 的比较器 $C_2$ 不是把 $\Sigma_{e2}$ 与 $\Sigma_{r''2}$ 相比较，而是与 $\Sigma_{r''1} + \Sigma_{r''2}$ 相比较。

作为以上的结果，串音干扰着对相对于一个反射器并在同一轨道上的两个车辆的定位。

图 5 是申请人的用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备的方块图，表示当相对于靠在一起的两个反射器来定位在轨道上的一个车辆时遇到的在一组反射器之间的串音问题。

如图 5 中所示，该车辆 V 的发射器 E 发射电磁波 $\Sigma_e$ 进入第一电磁波传播装置 $P_1$。

位于该第一电磁波传播装置 $P_1$ 的端部的第一反射装置 $R'_1$ 反射诸所发射电磁波 $\Sigma_e$，产生诸所反射电磁波 $\Sigma_{r1}$。

由于串音问题，诸所发射电磁波 $\Sigma_e$ 耦合进入第二电磁波传播装置 $P_2$。

位于该第二电磁波传播装置 $P_2$ 的端部的第二反射装置 $R'_2$ 反射诸所发射电磁波 $\Sigma_e$，产生诸所反射电磁波 $\Sigma_{r2}$。

位于该车辆V上的接收装置R实现频率变化，产生由该车辆V的该接收装置R接收的诸所接收波$\Sigma_{r'1}$。

由于串音问题，诸所反射电磁波$\Sigma_{r2}$也被该车辆V的该接收装置R接收。

位于该车辆V上的该接收装置R实现频率变化，产生由该车辆V的该比较装置C接收的诸所接收波$\Sigma_{r'1}$和$\Sigma_{r'2}$。

在其中该车辆V将被相对于两个反射器$R'_1$和$R'_2$定位的区域里，该车辆V不是把$\Sigma_e$与$\Sigma_{r'1}$相比较，而是与$\Sigma_{r'1}+\Sigma_{r'2}$相比较。

作为以上的结果，串音干扰着相对于靠在一起的两个反射器来定位在轨道上的一个车辆。

在其中或者在一组车辆之间，或者在一组反射器之间可能存在串音的区域里，与用来定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的该设备并联的设备，使得有可能避免这些串音问题。

当定位一个沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆时，用来避免串音问题的该设备包括用来交替进行诸电磁波的发射与接收的装置。

结果，在其中或者在一组车辆之间，或者在一组反射器之间可能串音的区域里，本发明的用来避免串音问题的设备在一个时刻允许从不超过一个车辆的发射，而且在一个时刻允许从不超过一个反射器的反射。

图6描述用来交替进行诸电磁波的发射与接收的该装置的最佳实施例。

图6再次画出第一车辆$V_1$的发射器$E_1$、第二车辆$V_2$的发射器$E_2$及位于它们各自的传播装置的端部的诸反射装置$R'_1$、$R'_2$。

本发明的该设备使得有可能通过使用程序装置 S 来交替进行诸电磁波的发射与接收，该程序装置使所有用来定位沿着用来传播电磁波的装置行驶的车辆的定位设备同步.

例如，该程序装置可以布置在地面上.

该程序装置使用一个连接到不同的车辆定位设备的数据传输网络 RT .

该数据传输网络最好由该传输介质即该辐射波导来支撑.

该程序装置借助于“反射”指令在它们必须反射的时刻传送到不同的反射装置 R'.

该程序装置借助于“发射”指令在它们必须发射的时刻传送到不同的发射装置 E .

图.1

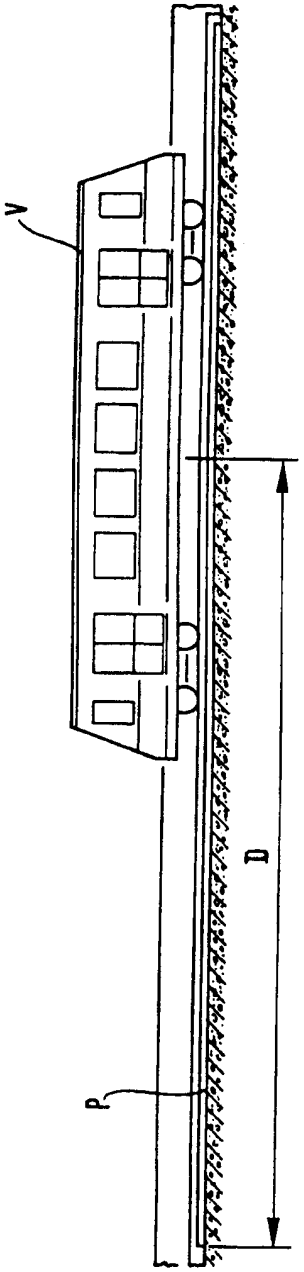


图. 2

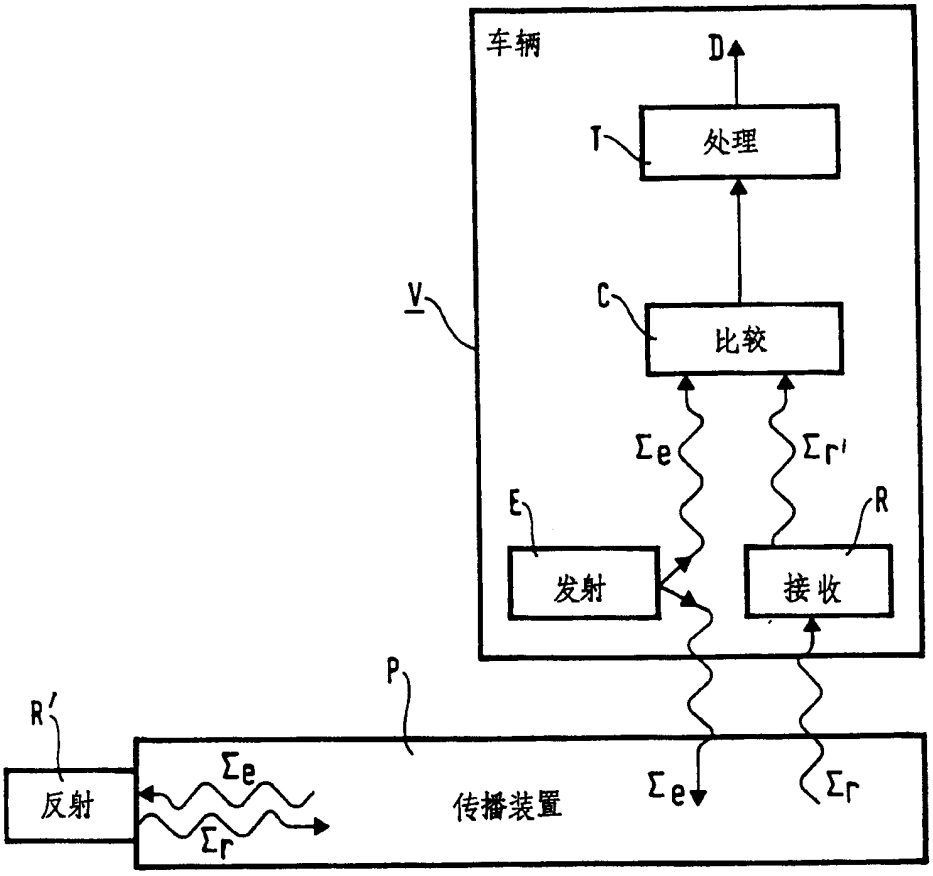


图. 3

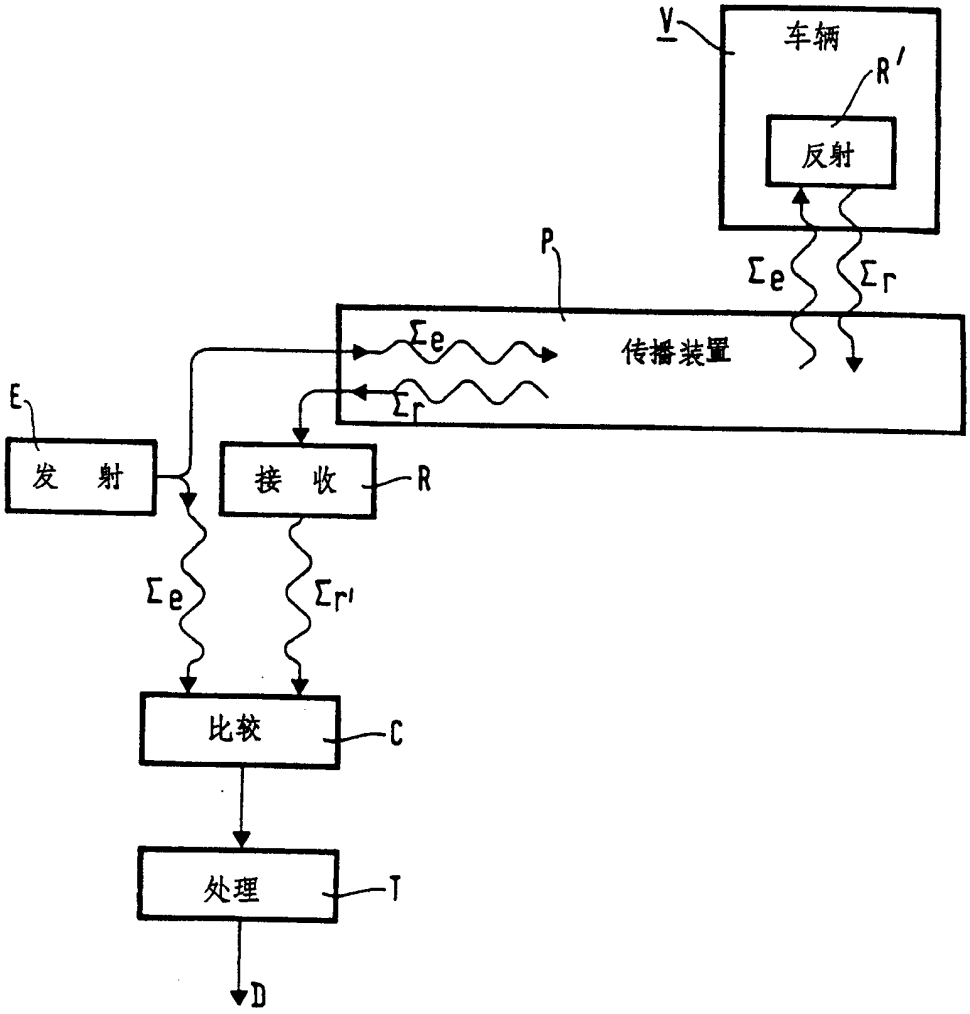


图.4

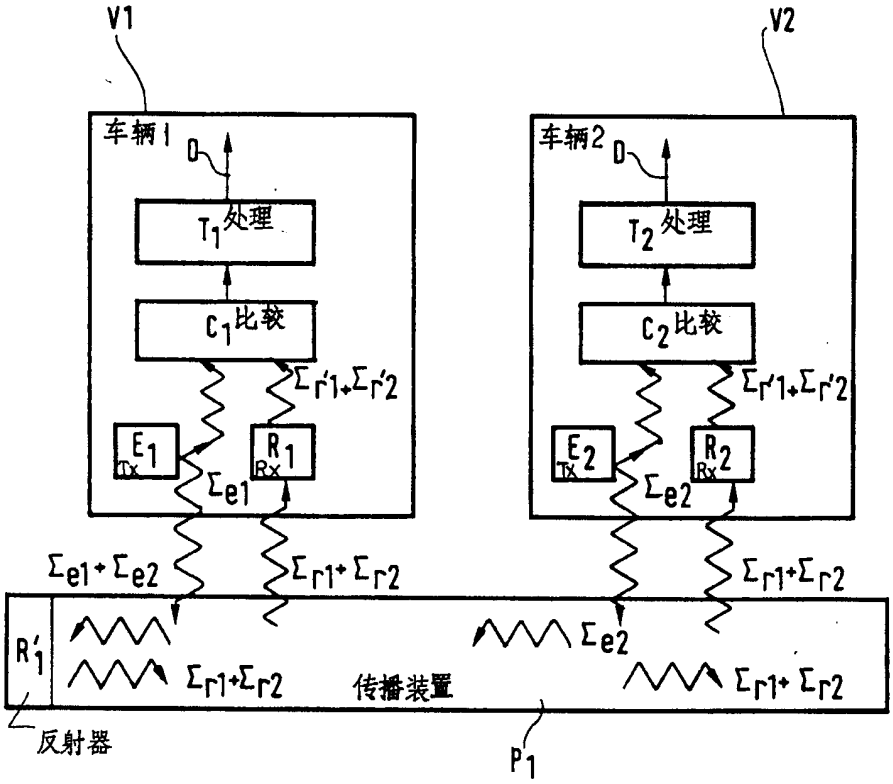

V1
V2
车辆1
车辆2
D
D
T1处理
T2处理
C1比较
C2比较
Σr'1+Σr'2
Σr'1+Σr'2
E1 Tx
R1 Rx
E2 Tx
R2 Rx
Σe1
Σe2
Σe1+Σe2
Σr1+Σr2
Σr1+Σr2
Σe2
R'1
Σr1+Σr2
传播装置
Σr1+Σr2
反射器
P1

图.5

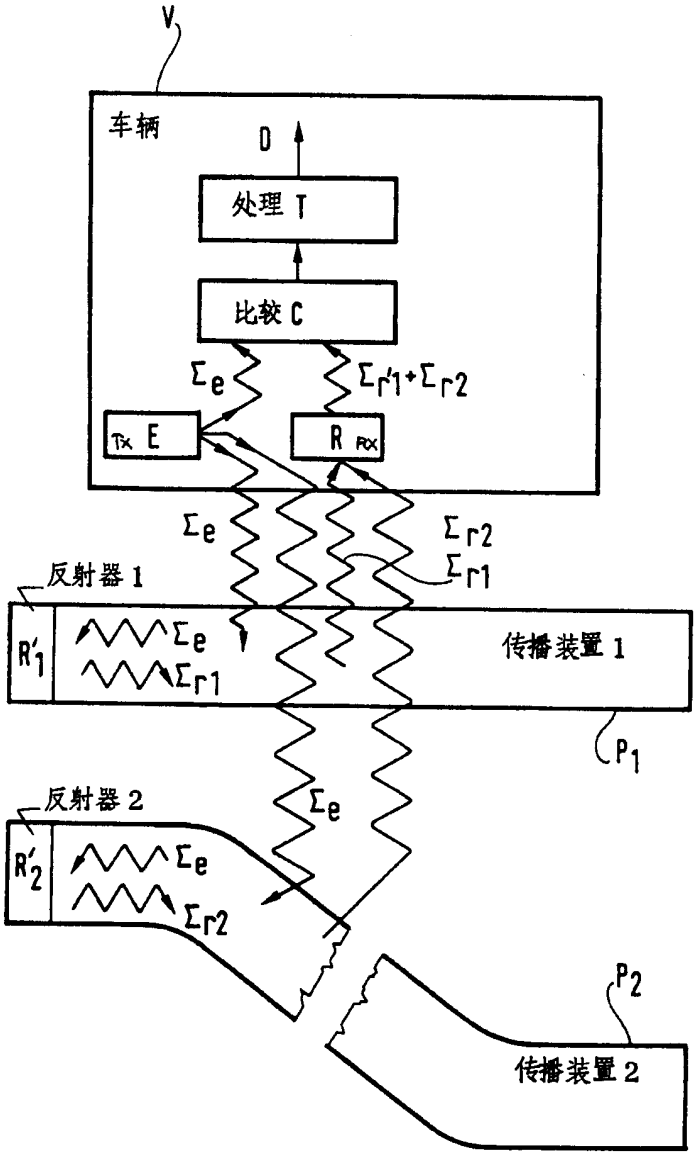

V
车辆
D
处理 T
比较 C
Σe
Σr'1+Σr2
Tx E
R Rx
Σe
Σr2
Σr1
反射器 1
R'1
Σe
Σr1
传播装置 1
P1
反射器 2
Σe
R'2
Σe
Σr2
P2
传播装置 2

图 6

