

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B61L 3/12 (2006.01)

B61L 15/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880023097.0

[43] 公开日 2010年3月31日

[11] 公开号 CN 101687517A

[22] 申请日 2008.7.14

[21] 申请号 200880023097.0

[30] 优先权

[32] 2007.7.20 [33] DE [31] 102007034282.0

[86] 国际申请 PCT/EP2008/059185 2008.7.14

[87] 国际公布 WO2009/013170 德 2009.1.29

[85] 进入国家阶段日期 2009.12.31

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 安德烈亚斯·基斯特

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 时永红

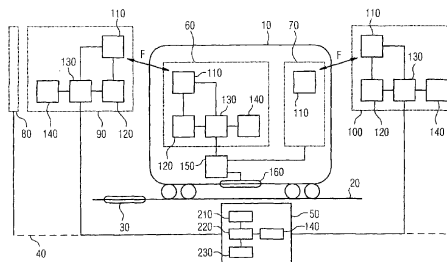
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

通信装置及其运行方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种用于在轨道车辆(10)和轨道侧的中央装置(50)之间建立通信连接的通信装置(60, 70, 80, 90, 100)。按照本发明,所述通信装置(60, 70, 80, 90, 100)具有发送和/或接收装置(110)和与之相连的控制装置(120),该发送和/或接收装置具有可调整的发送和/或接收特性,该控制装置根据各个发送和/或接收状况调整其发送和/或接收装置(110)的发送和/或接收特性。



1. 一种用于在轨道车辆(10)和轨道侧的中央装置(50)之间建立通信连接的通信装置(60, 70, 80, 90, 100),

其特征在于,

所述通信装置(60, 70, 80, 90, 100)具有发送和/或接收装置(110)和与该发送和/或接收装置(110)相连的控制装置(120), 该发送和/或接收装置具有可调的发送和/或接收特性, 该控制装置根据各个发送和/或接收状况来调整发送和/或接收装置(110)的发送和/或接收特性。

2. 根据权利要求1所述的通信装置, 其特征在于, 所述控制装置(120)与设置用来确定轨道车辆(10)在轨道上的位置的位置确定装置(150)相连, 并适用于根据轨道车辆(10)的各个位置来调整所述发送和/或接收装置(110)的发送和/或接收特性。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述控制装置(120)适用于, 定量地测量各个发送和/或接收状况并且这样调整所述发送和/或接收装置(110)的发送和/或接收特性, 使得在每个时刻都能达到最佳发送和/或接收状况。

4. 根据权利要求3所述的通信装置, 其特征在于, 所述控制装置(120)适用于, 定量地测量作为所述发送和/或接收状况的错误率和/或信噪比, 并且这样调整所述发送和/或接收装置(110)的发送和/或接收特性, 使得在每个时刻都能实现最佳数据传输率和/或最佳信噪比。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述控制装置(120)适用于, 作为发送和/或接收特性, 改变所述发送和/或接收装置(110)的空间取向。

6. 根据权利要求5所述的通信装置, 其特征在于, 所述发送和/或接收装置(110)可运动地安装在由所述控制装置(120)控制的摆动装置上, 并且所述控制装置(120)适用于, 通过所述发送和/或接收装置(110)的摆动来调整所述发送和/或接收特性。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述发送和/或接收装置(110)具有天线, 该天线具有可调天线增益和/或可调发送及接收

方向，并且所述控制装置（120）适用于，根据最佳数据传输率和/或最佳信噪比来调整所述天线增益和/或可调发送及接收方向。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的通信装置，其特征在于，该通信装置是轨道侧的通信装置（80，90，100）或轨道车辆侧的通信装置（60，70）。

9. 一种轨道车辆（10），具有按照上述权利要求中任一项所述的用于与轨道侧的中央装置（50）建立通信连接的通信装置（60，70）。

10. 一种通信系统，具有按照权利要求9所述的轨道车辆（10）和按照权利要求1至8中任一项所述的轨道侧的通信装置（80，90，100）。

11. 一种用于驱动在轨道车辆（10）和轨道侧的中央装置（50）之间的通信连接的方法，其特征在于，根据各个发送和/或接收状况来调整至少一个发送和/或接收装置（60，70，80，90，100）的发送和/或接收特性。

## 通信装置及其运行方法

### 技术领域

本发明涉及一种用于在轨道车辆和轨道侧的中央装置之间建立通信连接的通信装置。

### 背景技术

这样的通信装置例如在列车自动控制系统中公知，列车自动控制系统使得可以由轨道侧的集控中心或中央控制台来控制列车。

### 发明内容

从这样的通信装置出发，本发明要解决的技术问题是，进一步扩展该通信装置，使得在轨道车辆运行期间能够比迄今为止更好地传输数据，特别是以更高的信号-噪声间隔 (Signal-Rauschabstand) 和/或以更小的比特错误率来传输数据。

本发明通过具有按照权利要求 1 的特征的通信装置解决上述技术问题。按照本发明的通信装置的优选实施方式在从属权利要求中给出。

按照本发明，通信装置具有发送和/或接收装置和与之相连的控制装置，该发送和/或接收装置具有可调发送和/或接收特性，该控制装置根据各个发送和/或接收状况调整发送和/或接收装置的发送和/或接收特性。

按照本发明的通信装置的主要优点是，由于发送和/或接收特性的可调整性，使得该通信装置能够与各个空间上或时间上的发送及接收条件匹配。在本发明的意义上，“调整”包括特别是调节、再调节、适应性设置、适应性调整或者仅仅是简单的设置。

例如，在轨道车辆侧的通信装置和与之相连的轨道侧的通信装置之间距离大的情况下，可以这样调整发送和/或接收特性，使得实现较大的方向性，从而就是在距离大的情况下也能保证相对大的接收功率和由此相对大的信号-噪声距离。

还可以通过调整发送和/或接收特性使得能够在发送和/或接收时削弱 (ausblenden) 可能存在的、从特定的角度影响相应发送和/或接收装置的干扰源, 使得干扰源比先前更少地、优选完全不反映在信号-噪声间隔中。

时常要避免通信连接的中断: 也就是如果由于轨道车辆在轨道上的位置而使得只能在完全特定的发送或接收角度能够建立通信连接, 则例如可以这样改变发送和/或接收特性, 使得优选或仅仅使用对于通信来说还可能的发送及接收角度。

还可以通过调整发送功率、接收灵敏性、数据编码、信号调制、数据传输率、重复率、发送频率、发送时隙、发送信道等等来修改发送和/或接收特性。

按照所述通信装置的优选实施方式, 控制装置与用于确定轨道车辆在轨道上的位置的特定的位置确定装置相连, 并且此外还适合于, 根据轨道车辆的各个位置来调整发送和/或接收装置的发送和/或接收特性。也就是通过考虑轨道车辆的各个位置, 达到对各个空间上的事件的考虑。例如, 如果得出, 轨道车辆通过弯道行驶或者驶入隧道, 则要考虑到发送及接收状况的改变; 通过根据轨道车辆的各个位置和轨道拓扑结构调整发送和/或接收特性, 避免、至少减少了传输质量的变差。

例如可以这样构造用于确定轨道车辆的各个位置的位置确定装置, 使得为了确定位置, 考虑轨道侧的发射机应答器的位置和/或公知用于定位的 GPS 系统。

为了简化对发送和/或接收特性的调整, 具有优势的是, 控制装置与拓扑结构数据库相连, 在该拓扑结构数据库中录入拓扑结构数据, 例如轨道走向、坡道或隧道; 这样的拓扑结构数据库使得可以根据轨道车辆的相应位置特别简单地确定, 必须以哪种方式来影响发送和/或接收装置的发送和/或接收特性, 以实现最佳信号传输。

此外具有优势的是, 控制装置适合于, 定量地测量各个发送和/或接收状况并且这样调整发送和/或接收装置的发送和/或接收特性, 特别是适应性地调整或再调节, 使得在每个时刻都能达到最佳发送和/或接收状况。对发送和/或接收特性的这样的调整例如可以通过如下来进行: 控制装置定量地测量数据传输的比特错误率和/或信噪比并且这样调整发送和/或接收装置的发送和/或接收特性, 使得在每个时刻都能达到最小比特错误率和/或最佳信噪比。

优选控制装置通过改变发送和/或接收装置的空间取向来改变发送和/或接

收特性。空间取向的这样的改变例如可以二维地或三维地进行。空间取向优选这样实现：两个互相通信的通信装置的发送和接收波瓣（Sende- und Empfangskeulen）任何时候都二维或三维地最佳重叠并且这些发送和/或接收装置看起来近乎是在空间上观察的。即，在发送和接收波瓣在空间上重叠的情况下，实现了最佳传输质量。

发送和/或接收装置空间取向的改变可以按照不同的方式进行。例如，发送和/或接收装置可以机械运动地例如安装在由控制装置控制的摆动装置上，从而控制装置可以机械地调整发送和/或接收装置。

替换地或者附加地，发送和/或接收装置可以是具有多个天线的天线装置，这些天线由控制装置根据期望的发送和/或接收特性接通或断开。特别具有优势的是，发送和/或接收装置是相控阵天线，包括多个二维排列的天线元件并且是通过相应的相控装置关于其发送及接收方向和/或其天线方向性可调整的；即这样的可调整性使得任何时候都能根据最小错误率和/或最佳信噪比最佳地调整天线增益和发送和/或接收方向。

此外，本发明还涉及构造为具有如上面描述的、轨道车辆侧的通信装置的轨道车辆。

同样，轨道侧的通信装置也属于本发明的范围，利用该通信装置可以建立与轨道车辆侧的通信装置的通信连接，只要如本文开头描述的构造轨道侧的通信装置。

同样，具有轨道车辆侧的通信装置和与之通信的轨道侧的通信装置的通信系统也属于本发明的范围。

同样，一种用于驱动在轨道车辆和轨道侧的中央装置之间的通信连接的方法也属于本发明的范围。在此按照本发明，根据各个发送和/或接收状况调整至少一个发送和/或接收装置的发送和/或接收特性。“调整”在本发明的意义上包括调节、再调节、适应性设置、适应性调整或者是简单的设置。

#### 附图说明

以下结合图1中示出的实施例详细解释本发明。

图1示出了按照本发明的一种实施例。

#### 具体实施方式

在图 1 中可以看出在铁轨 20 上行驶的轨道车辆 10。铁轨 20 配备有能够对轨道车辆 10 进行轨道车辆侧和轨道侧的位置确定的发射机应答器 30。

在图 1 中还可以看出通信系统 40，其使得可以在轨道车辆 10 和轨道侧的中央装置 50 之间建立通信。通信系统 40 包括两个轨道车辆侧的通信装置 60 和 70 以及多个轨道侧的通信装置，图 1 仅示例性示出其中的三个。轨道侧的通信装置用附图标记 80、90 和 100 表示。

在按照图 1 的实施例中，示例性地假定，轨道车辆侧的通信装置 60 与轨道侧的通信装置 90 通信并且轨道车辆侧的通信装置 70 与轨道侧的通信装置 100 通信。两个轨道车辆侧的通信装置 60 和 70 例如可以是结构相同的；由于清楚性原因在图 1 中仅详细示出轨道车辆侧的通信装置 60。

轨道车辆侧的通信装置 60 包括天线形式的发送和/或接收装置 110，其例如是机械可调整的定向天线或者相控阵天线。控制装置 120 与天线 110 相连，该控制装置形成天线控制单元并且用于始终最佳地调整天线 110，以实现对于与对应的轨道侧的通信装置 90 的通信的最佳传输质量。此外信号处理装置 130 与天线 110 相连，该信号处理装置分析从天线 110 接收的信号并且将合适的信号经过天线 110 传输到轨道侧的中央装置 50。

拓扑结构数据库 140 与控制装置 120 间接或直接相连，在该拓扑结构数据库中存储拓扑结构数据。拓扑结构数据库 140 例如给出，轨道车辆 10 所处的周围的地理环境如何，并且具体来说是各个空间上的位置给出的：例如拓扑结构数据库 140 可以给出，轨道车辆位于隧道中、在隧道前或后或者在转弯处。

为了确定轨道车辆 10 的位置，控制装置 120 间接或直接与位置确定装置 150 相连，该位置确定装置例如根据铁轨 20 中的发射机应答器 30 来确定位置。为此位置确定装置 150 例如与发射机应答器识别装置 160 相连。位置确定装置 150 可以构成通信装置 60 的组成部分或者是与之分离的组件，其与通信装置 60 相连。

轨道侧的通信装置 80、90 和 100 以及其它的轨道车辆侧的通信装置 70 可以与已经解释的通信装置 60 类似或者相同地构造。这意味着，这些通信装置同样可以分别具有控制装置 120、信号处理装置 130 以及拓扑结构数据库 140。

轨道侧的中央装置 50 例如可以包括网络转换器 (Network Switch) 210 (网络节点)、无线电服务器 220 (无线电中央单元)、拓扑结构数据库 140 以及控制模块 230。

此时按照图 1 的通信系统例如如下运行:

如果轨道车辆 10 行驶经过铁轨 20, 则两个轨道车辆侧的通信装置 60 和 70 以及两个轨道侧的通信装置 90 和 100 根据轨道车辆 10 的各个位置和在其拓扑结构数据库中存储的信息确定, 必须按照哪个空间角度, 二维或三维地, 对齐其各个天线 110 的发送和接收波瓣 F, 由此实现在轨道车辆 10 和轨道侧的中央装置 50 之间的最佳通信。以相应的方式, 两个轨道侧的通信装置 90 和 100 对齐其各个天线 110, 以实现最佳传输质量。

天线 110 的对齐例如可以借助轨道车辆 10 的各个位置并且借助在拓扑结构数据库 140 中存储的拓扑结构数据来进行。替换地或附加地, 天线 110 的发送和接收波瓣的对齐还可以不同地进行, 具体来说可以根据各个测得的传输质量。例如控制装置 120 确定, 传输质量变差, 则通过再调整其对应的天线 110 的发送和接收波瓣, 使得减少传输质量的变差, 和/或当传输质量不再可能改善时, 尽可能良好地延缓这样的变差。

特别具有优势的是, 控制装置 120 既使用在拓扑结构数据库 140 中的拓扑结构数据, 以调整最佳传输质量, 也根据比特错误率和信噪比的各个测量结果进行相应的再调节。

轨道车辆侧的通信装置 60 和 70 以及轨道侧的通信装置 90 和 100 的天线 110 例如可以通过可机械调整的定向天线或者可电子再调整的或者调整的相控阵天线来形成。就尽可能小的制造成本来说, 一般相控阵是具有优势的, 因为其不需要天线的机械调整, 而是仅通过电子控制以及信号分析就可以进行定向作用。

所描述的控制装置 120 以及信号处理装置 130 例如可以通过在单个数据处理设备或者在多个并行工作的数据处理设备中执行的编程模块形成。拓扑结构数据库 140 例如可以存储在诸如闪存组件等等的存储组件中。

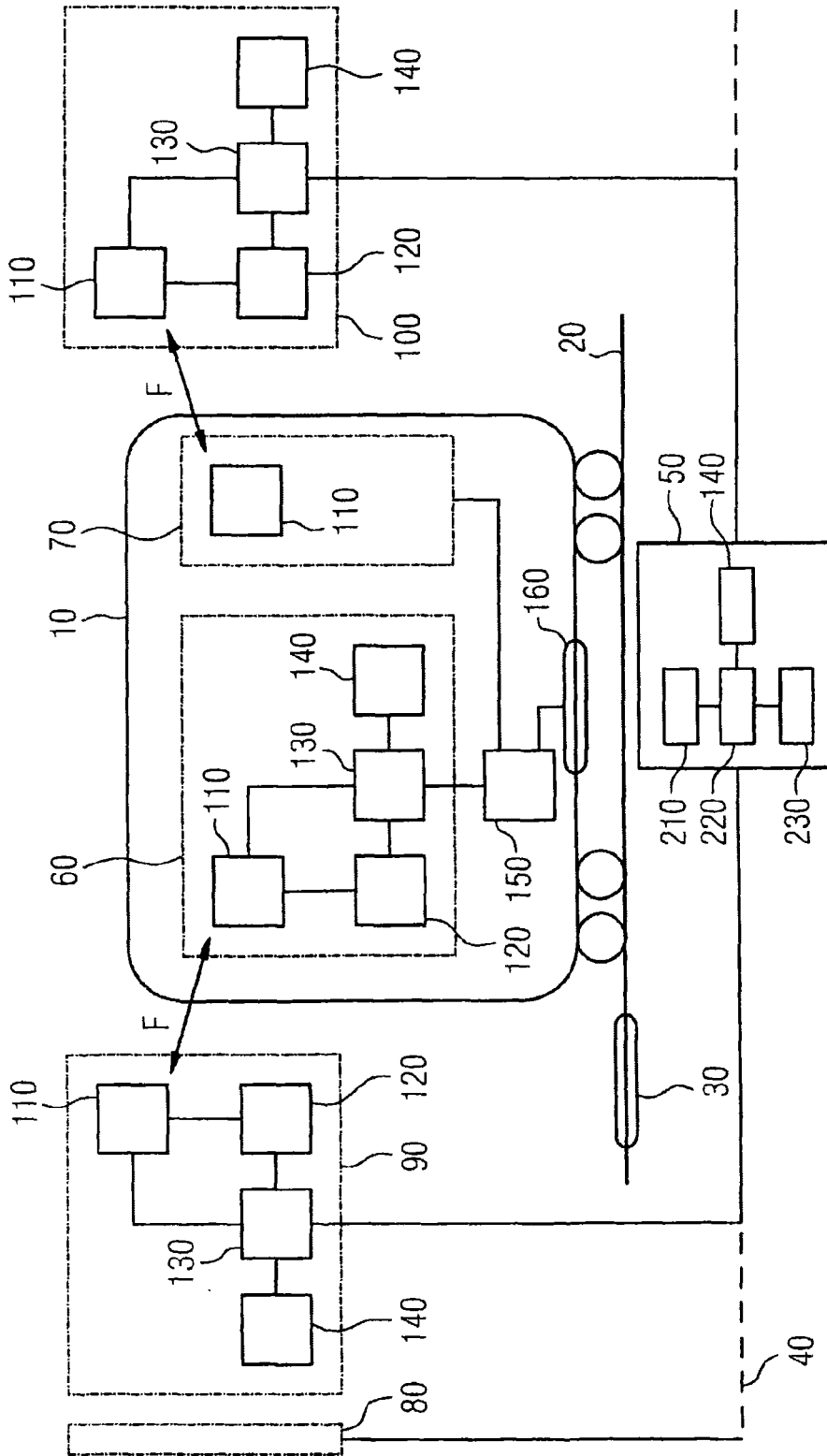


图 1