



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814455.7

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1663145A

[22] 申请日 2003.6.20 [21] 申请号 03814455.7

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 21 [33] DE [31] 10227853.9

[32] 2002. 6. 21 [33] DE [31] 02013828.5

[86] 国际申请 PCT/EP2003/006539 2003.6.20

[87] 国际公布 WO2004/002012 德 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.20

[71] 申请人 西门子股份公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 迈克尔·法尔伯 于尔根·霍夫曼

卡雷尔·索泰克

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

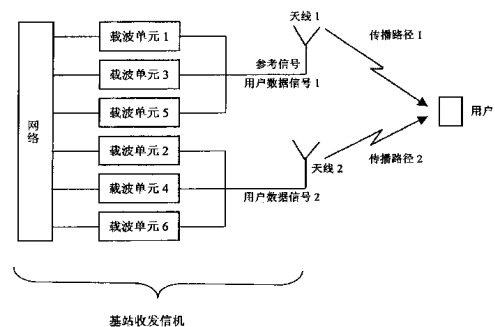
代理人 钟强 谷惠敏

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种使用发射分集的无线通信系统中用户的定位方法

[57] 摘要

本发明涉及一种在一个具有发射分集的移动通信系统中，当对系统参数进行测定（例如用于定位）时增加测定准确性的方法，这些参数取决于发送延迟时间，根据这种方法，一个用户数据信号和一个参考信号被分派给一个用户。用户数据信号是由发射端的至少 2 个天线装置发射出去的，而参考信号则是专门由发射端的一个天线装置发射出去的。该参考信号被用来准确地测定信号延迟时间，而系统参数就取决于该信号延迟时间。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种在无线通信系统中进行数据发射的方法，
使用这种方法时，一个用户数据信号和一个参考信号被分配给一个用户，
使用这种方法时，该用户数据信号通过发射端的至少 2 个天线装置发射出去，
使用这种方法时，该参考信号只是通过发射端的 1 个天线装置发射出去。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，参考信号以预定的时间间隔周期性地发射出去，或者以随机选择的时间间隔非周期性地发射出去。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，参考信号交替地通过至少 2 个天线装置中的一个天线装置发射出去。
4. 如上述权利要求之一所述的方法，其中，在对信号传播延迟测量的基础上，使用参考信号对用户进行定位。
5. 如权利要求 3 或 4 所述的方法，其中，在接收端对所测得的交替发射的参考信号的信号传播延迟进行评价，并且为进一步定位而选择发射参考信号的天线装置，上述参考信号的传播路径与视距传播最为相符。
6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法，其中，通过定时提前机制来完成定位。
7. 如上述权利要求之一所述的方法，其中，通过一种时分复用接入方法发送用户数据信号和参考信号。
8. 如权利要求 7 所述的方法，其中，用于同步的一个时隙的训练序列被用作参考信号。
9. 如权利要求 8 所述的方法，其中，在 GSM 移动通信系统中，一个 SCH 时隙的扩展训练序列被用作参考信号。
10. 如上述权利要求之一所述的方法，其中，在发射端将参考信号以一种制造商专用的形式存贮于一个表格中。

11. 如上述权利要求之一所述的方法，其中，使用至少 2 个相互具有垂直极化的天线装置，
或者使用至少 2 个相互具有固定距离的相同极化的天线装置。

一种使用发射分集的无线通信系统中用户的定位方法

本发明涉及一种无线通信系统中数据发射的方法，使用该方法发射端通过至少两个天线装置发射用户数据信号。

无线通信系统使用所谓的“分集方法”来改善数据发射质量，例如使用“空间分集法”或者“极化分集法”。

当发射端使用空间分集方法时，将一个要发射的载频用户数据信号作为用户数据信号传送到至少两个天线装置上，这些天线装置之间的相互距离为多个波长，并且极化相同。

当发射端使用极化分集方法时，将要发射的用户数据信号同样传送到至少两个天线装置上，但是这些天线装置具有不同的极化。典型的情况是把两个天线装置安放在一个共同的天线罩内。

分集方法既可用于发射端，也可用于接收端，并通过改善观测到的接收情况来改善发射质量。

在无线通信系统中，例如在全球移动通信系统（Global System for Mobile Communications; GSM）中或 GSM/EDGE 无线接入网（GSM EDGE Radio Access Network; GERAN）移动通信系统中，将一个发射端的用户信号分为两个分信号，然后将这两个分信号通过两个“载波单元”传送到两个空间上相互分离且极化相同的天线装置上进行发射。由于设计上的原因，上述分信号在不同信号路径上存在着载波偏差，所以这两个分信号在发射时存在不同的信号传播延迟。另外，由于多径传播，在无线领域中对于每个分信号还会产生具有不同信号传播延迟和信号衰减的特定的传播路径。

在接收端，分信号与用户信号发生叠加，这样就获得了一个系统工程上所谓的“分集增益”。另外，通过这种分集增益还可以达到发射机与接收机之间的小区放大或者范围扩展的目的。

在接收机方面，还要相应地考虑不同的传播路径，这意味着要增加接收机的复杂性。

在移动通信系统，例如全球移动通信系统中，当在一个移动用户与一个基站之间进行数据发射时，人们借助于诸如所谓的“提前时间机制（Timing-Advance-Mechanismus）”来对用户进行定位（定位服务）。在此情况下，能够测定用户与基站之间进行数据发射时参考信号的信号传播延迟，并借助于该延迟测定用户的位置。

定位误差的直接原因是对参考信号的信号传播延迟的测定误差。

在全球移动通信系统中，借助于定时提前机制可以实现大约 200 米的定位精确度。除了用定时提前机制进行定位以外，还有一些其它的标准化的定位方法，如辅助全球定位系统（A-GPS）法，增强观测时间差定位（E-OTD）法或小区识别码定时提前（CITA）法等。

由于各个载波单元中的多径传播以不同的信号传播延迟，当在发射端使用分集方法时，只有在具有足够资源的情况下才能达到所要求的定位精度，否则便无法达到所要求的定位精度。

对于依赖于运行时间或者取决于运行信号延迟时间的系统参数或系统特性来说，当进行数据发射时，例如当进行“同步切换”或“伪同步切换”时，也会出现相应的问题。

本发明的目的是在无线通信系统中实现一种用于数据发射的方法，通过使用该数据发射方法，既可以利用在发射端使用分集方法的优点，又可以很大程度上避免由于多径传播而造成的缺点。

本发明的上述目的由权利要求 1 的特征来实现。在从属权利要求中对该发明的优点进行了进一步的描述。

在使用发射分集方法的无线通信系统中，通过采用本发明的方法，利用参考信号能够足够准确地测定出与信号运行时间有关的系统参数，例如定位。

特别具有优点的是，在测定与信号运行时间有关的系统参数过程中，由于作为使用数据的用户数据是通过至少 2 个天线装置从发射端发射出去，因此对于分配到一个通信小区中的所有用户来说，其小区大小和范围都保持不变。

对于与运行时间有关的系统参数，使用参考信号来确定那些需要准确测定的信号传播延迟。

在使用时分复用接入方法无线通信系统中，单个用户信号被划分为时隙，并以周期性的连续帧的形式发射，而按照该发明只是在每个第 n 帧才发射参考信号。其结果是节省了发射资源。

尽管当 $n = 1$ 时在每个帧中把参考信号发射给一个已观察到的用户时的定位非常准确，但是由于分集增益的不断损失会无法确保对用户进行可靠的无线传输。

如果使用了一个定时提前机制来进行定位，那么参考信号就只通过一个天线装置进行发射，这样接收机对参考信号的信号传播延迟进行测量时就减少了不确定性。

按照该发明，在使用时分复用接入方法的无线通信系统中，参考信号是在一个时隙内发射的，而用于发射的该时隙或者脉冲可由每个无线通信终端设备制造商专门定义。

为了能够在相应的时隙位置发射不同的制造商所专用的参考信号，在发射端，例如基站处将参考信号以一种制造商专用的形式存贮于一个表格中，这些参考信号说明可以调出。这样就使得人们可以在一个网络提供商的无线通信系统中使用不同制造商的终端设备。

按照本发明，定位是周期性地进行的，或是以随机选择的时间间隔进行的。

在全球移动通信系统或 GSM/EDGE 无线接入网移动通信系统中，参考信号最好通过所谓的 SCH 通道进行发射，该通道在每个第 10 帧重复一次。按照该发明，一个用于同步的 SCH 时隙的扩展训练序列被用作参考信号。

相邻小区的移动终端设备使用一个用于同步的时隙来进行所谓的“监控”，由此，一个相邻小区的终端设备在 IDLE 帧中对 SCH 信道的用户信息进行解码。相邻小区的终端设备通过上述用户信息中包含的操作码就可以知道是否允许该设备接入 SCH 信道相关的小区。按照该发明，只是在每个第 n 帧中周期性地停用发射分集方法，这样确保了相邻小区的终端设备能够以合适的方式观察到分配给 SCH 信道的小区的作用区域。

按照本发明，可以在例如每百个帧中借助于一个所谓的“位置测位单元”来进行定位，这个

位置测位单元目前可在每个基站中作为模块进行使用。作为附加功能，该位置测位单元具有用于定位的帧的先验知识，或者关于帧数目的先验知识。用户的一个通信终端设备测定参考信号的延迟时间，并把这些延迟时间报告给基站，由此通过重复测量就降低了定位误差。

在该发明的一个优点体现在，用户的参考信号通过至少 2 个天线装置交替地发射出去，在接收端，对于每个所使用的天线装置对所测得的参考信号传播延迟进行评价。在最好的情况下，最小的参考信号传播延迟符合所谓的“视距”传播路径。对于要另外完成的定位来说，最好使用以这种方式确定的天线装置来发射参考信号。

如果使用了 2 个以上的天线装置来发射信号，就能增加探测到视距传播路径的可能性，这样就可以提高定位的精确度。

为了检查定位的精确度，要时常更换用于发射参考信号的天线装置，然后对信号传播时间进行评价。

下面用附图来描述本发明的一个实施例。在附图中：

图 1 显示了一个用来实施本发明方法的无线通信系统。

图 1 显示了一个用来实施本发明方法的无线通信系统。

一个基站 BTS 含有 6 个载波单元 CU1 至 CU6 以发射用户信号，这些载波单元从一个网络中心处接收要发射的用户信号。

一个分配给第一个用户 TN 的用户数据信号 TN1 到达两个天线装置 ANT1 和 ANT2 以进行发射，借助于这两个天线装置实现发射分集方法。按照本发明，一个同样分配给第一个用户 TN 的参考信号 REF 只是通过第一个天线 ANT1 发射出去。

由第一个天线 ANT1 发射出去的用户数据信号 TN1 和参考信号 REF 通过一个传播路径 AP1 到达用户 TN，而由第二个天线 ANT2 发射的用户数据信号 TN1 则通过一个传播路径 AP2 到达用户 TN。

在 GSM 移动通信系统中，如果参考信号 REF 是通过 SCH 同步信道发射，那么参考信号 REF 就通过两个天线 ANT1 或 ANT2 交替地发射出去，其方法如下：

对于所有偶数 TDMA 帧，通过第一个天线 ANT1 发射

对于所有奇数 TDMA 帧，通过第二个天线 ANT2 发射。

然后一个 BSS-SMLC 就发出对信号传播时间进行测量的命令，这种测量是基于奇数或者偶数的 TDMA 帧的参考信号 REF 来进行的。这样本地测量单元 LMU 和移动用户 TN 都能得知由 BSS-SMLC 发送的时间复用信号。

然后 BSS-SMLC 分别对传播路径 AP1 和 AP2 的信号传播延迟进行评价，并为以后的定位选择具有信号传播延迟少的传播路径，该传播路径与直接传播路径最为相符（视距原则）。

