



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410043047.2

[45] 授权公告日 2008年1月16日

[11] 授权公告号 CN 100362365C

[22] 申请日 2004.2.6

[21] 申请号 200410043047.2

[30] 优先权

[32] 2003.2.7 [33] DE [31] 10305091.4

[32] 2003.2.7 [33] EP [31] 03002821.1

[73] 专利权人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 A·斯普勒特

[56] 参考文献

WO9939219A1 1999.8.5

US5526357A 1996.6.11

US20030017832A1 2003.1.23

CN1339879A 2002.3.13

EP0851239A1 1998.7.1

CN1312914A 2001.9.12

审查员 侯新宇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

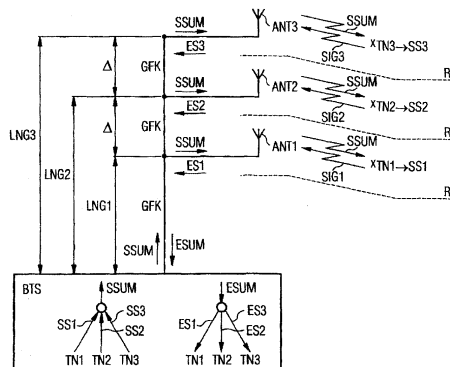
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

无线通信系统中的用户定位方法

[57] 摘要

本发明涉及一种在无线通信系统中用户定位的方法，将用户发送信号合并成发送复合信号，该发送复合信号从基站经线路连接到达至少两个天线设备以用于发射。经天线设备接收用户的接收信号，并合并成一个接收复合信号，此复合信号经线路连接到达基站。根据本发明，给每一个天线设备分别分配一个单独范围以无线服务于那里的用户。为每个天线设备分别选择信号传输应用的线路长度，使得借助于基于被寻找用户的发送信号和接收信号的往返行程传输时间测量可确定一个天线设备，经该天线设备接收被寻找用户的接收信号。从分配给该确定天线设备的无线服务范围确定被寻找用户的位置。



1、无线通信系统中用户定位的方法，

-其中将用户的发送信号合并成一个发送复合信号，该发送复合信号从基站经线路连接到达至少两个天线设备以用于发射，

-其中经至少两个天线设备接收的用户接收信号合并成一个接收复合信号，该接收复合信号经线路连接到达基站，其特征在于，

-为每一个天线设备各分配一个单独的范围以无线服务那里的用户，

-为每一个天线设备分别选择信号传输应用的线路长度，使得借助基于被寻找用户的发送信号和接收信号的往返行程传输时间测量确定一个天线设备，经该天线设备接收被寻找用户的接收信号，以及

-在分配给该确定天线设备的无线服务范围内获得被寻找用户的位置。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，线路长度是利用光连接线路或者光缆线路实现的。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，分配给相邻天线设备的线路长度的线路长度差 Δ 按下列公式确定：

$$\Delta = \text{LNG}(i+1) - \text{LNG}(i) \geq \text{Const}, \text{ 其中}$$

$$\text{Const} = r * v / c$$

其中

i 是标记分配给第 i 个天线设备的线路长度 LNG 的运行变量，

r 是无线服务范围的作用距离，

$v = 2 * 10^8 \text{ m/s}$ 是光纤群速度，以及

$c = 3 * 10^8 \text{ m/s}$ 是在空气中的群速度。

4、根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，无线通信系统用作室内无线通信系统，每一个天线设备分别无线服务于为它分配的建筑区域。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，发射方和接收方的复合信号传输是利用共同的通信线路实现的。

6、根据上述权利要求 1—3 之一所述的方法，其特征在于，发射方和接收方的复合信号传输是利用共同的通信线路实现的。

无线通信系统中的用户定位方法

技术领域

本发明涉及一种在无线通信系统中用于用户定位的方法，其中将用户的发送信号合并成一个发送复合信号，该发射复合信号从基站经线路连接到达至少两个天线设备以用于发射，并且其中经至少两个天线设备接收的用户接收信号合并成一个接收复合信号，该接收复合信号经线路连接到达基站。

在无线通信系统中安排有基站设备和天线设备都是已知的，在该系统中多个用户的发射信号合并成一个发射复合信号，该发射复合信号从基站经线路连接到达至少两个空间分布的天线设备以发射出去。另一方面经天线设备接收到的用户的无线接收信号合并成一个接收复合信号，该接收复合信号经线路连接传输给基站。

现有技术

在应用光缆进行线路连接传输时，则上述复合信号通常用半导体激光器模拟调制产生。

另外已知了在移动无线通信系统中用户的定位方法，经收发信机借助传输时间测量来实现用户的定位。对此，例如 GSM 移动无线系统中基于所谓的"定时超前机制"来定位的方法。

然而上述无线通信系统中这类方法其中使用具有空间分布天线设备的基站，不可投入使用因为多路传播和接收环境的原因，只能获得可作几种解积的定位。这种多义性只可能在额外增加高价的收发信机的情况下而最小化。

发明内容

因此，本发明的目的是在无线通信系统中提供一种费用较低的定位被寻找用户的方法，其中为基站分配至少两个用于信号接收的天线设备。

根据本发明的无线通信系统中用户定位的方法，将用户的发送信号合并成一个发送复合信号，该发射复合信号从基站经线路连接到达至少两个天线设备以用于发射，经至少两个天线设备接收的用户接收信号合并成一个接收复合信号，该接收复合信号经线路连接到达基站，为每一个天线设备各分配一个单独

的范围以无线服务那里的用户，为每一个天线设备分别选择信号传输应用的线路长度，使得借助基于被寻找用户的发送信号和接收信号的往返行程传输时间测量确定一个天线设备，经该天线设备接收被寻找用户的接收信号，以及在分配给该确定天线设备的无线服务范围内获得被寻找用户的位置。

根据本发明的方法不仅在发射方，而且在接收方优选地使用光缆进行信号传输。因为其衰减值非常小，可选择各种线路长度或者根据本发明确定的线路长度之间的差，以在好的信号质量下，避免执行传输时间测量时的多义性。

在根据本发明的方法中，基于所谓的“往返行程”传输时间测量实现了定位，例如在“第三代合作伙伴项目中，技术规范组无线接入网络；物理层-测量(FDD)，版本4”，3GPP TS 25.215, v4.5.0(2002-09)，第5.2.8段，或“第三代合作伙伴项目；技术规范组无线接入网络；支持无线资源管理的要求(FDD)，版本4”，3GPP TS 25.133, v4.6.0(2002-09)，第5.2.8段，第9.2.8段中描述。

例如，从一个基站发送一个用户的特征信号至用户，以及从该用户传输回用于确认的用户信号至基站。在“往返行程”传输时间测量中确定在基站和用户之间该信号的总传输时间。

附图说明

下文借助附图详细描述本发明的实施例。其中示出了：

图1为用于实施根据本发明的定位方法的具有空间分布天线设备 ANT1 至 ANT3 的基站 BTS。

具体实施方式

在下文中，光缆 GFK 用于基站 BTS 和 3 个天线设备 ANT1 至 ANT3 之间的信号传输。

从基站 BTS 将第一用户 TN1 的发送信号 SS1 与第二用户 TN2 的发送信号 SS2 和第三用户 TN3 的发送信号 SS3 合并成发送复合信号 SSUM。发送复合信号 SSUM 经光缆 GFK 到达所有的 3 个天线设备 ANT1 至 ANT3 以用于发射。

因此，例如在一个室内无线通信系统中，将建筑 G 的第一房间 R1 分配给第一天线设备 ANT1 用于无线服务，第一用户 TN1 停留在该房间中。相应地，将第二和第三用户 TN2 和 TN3 的第二和第三房间 R2 和 R3 分配给第二和第三天线设备 ANT2 和 ANT3。

从用户 TN1 至 TN3，接收经天线设备 ANT1 至 ANT3 发射的发送复合信

号 SSUM, 按用户的特征从发送复合信号 SSUM 中求出为每个用户 TN1 到 TN3 确定的发送信号 SS1 至 SS3。

相应地, 由用户 TN1 到 TN3 发送的信号 SIG1 至 SIG3 经分别分配给用户 TN1 至 TN3 的天线设备 ANT1 至 ANT3 接收作为接收信号 ES1 至 ES3, 并将其合并成一个接收复合信号 ESUM。该接收复合信号再经光缆 GFK 为了进一步处理到达基站 BTS。

不仅发送方而且接收方的复合信号传输都特别有利地借助共同的通信线路实现。

对每个单独的天线设备 ANT1 至 ANT3 现在这样分别选择线路长度 LNG1 至 LNG3, 即基于用户特征执行往返行程传输时间的测量, 能够单义确定一个分配给有关用户 TN1 至 TN3 的天线设备 ANT1 至 ANT3。

单义确定是可能的, 例如设相邻天线设备 ANT(i+1)和 ANT(i)的线路长度分别为 LNG(i+1)和 LNG(i), 其中长度差为 $\Delta(i)$, 按下面的公式选择:

$$\Delta = \text{LNG}(i+1) - \text{LNG}(i) \geq \text{Const}, \text{ 和}$$

$$\text{Const} = r * v / c$$

其中

i 是标记分配给第 i 个天线设备的线路长度 LNG 的运行变量 (Laufvariable),

r 是无线服务范围的作用距离,

$v = 2 * 10^8 \text{ m/s}$ 是光纤群速度, 以及

$c = 3 * 10^8 \text{ m/s}$ 是在空气中的群速度。

例如, 选择第 i 个光缆的线路长度 LNG (i) 为:

$$\text{LNG}(i) = i * \text{Const}$$

当信号传输时间 t 满足:

$$2 * i * \text{Const} / v < t < 2 * (i+1) * \text{Const} / v$$

则在完成传输时间测量时可避免多义性, 可以为一个用户单义分配第 i 个天线设备。

在假设, 最大蜂窝大小作为一个天线设备的作用距离例如为 $r = 300$ 米, 则相邻天线设备的馈线光缆按上述公式求得一个最小要求的长度差

$$\Delta(i) = \text{LNG}(i+1) - \text{LNG}(i) \geq \text{Const}$$

$$\Delta(i) \geq 200 \text{ 米}。$$

光缆的典型衰减值约为 0.2 dB/km，因此附加的线路长度布线不会产生衰减问题。

对于第一个天线设备 ANT1，选择具有以下单独馈线长度 LNG1 的光缆线路：

$$\text{LNG1}=600 \text{ 米}$$

对于第二和第三天线设备 ANT2，ANT3，光缆线路具有单独的馈线长度 LNG2 和 LNG3 为：

$$\text{LNG3}=\text{LNG2}+\Delta=1000 \text{ 米}$$

$$\text{LNG2}=\text{LNG1}+\Delta=800 \text{ 米。}$$

代表性地对第一用户 TN1 的往返行程传输时间进行测量，基于光缆线路的长度差确定传输时间差，将第一天线设备 ANT1 作为分配给第一个用户 TN1 的接收天线。

因此，分配给用于无线服务的第一天线设备 ANT1 的房间 R1 给出第一用户 TN1 的位置。

典型地，在室内无线通信系统内部应用分布的天线设备用于所谓的微微蜂窝无线服务。

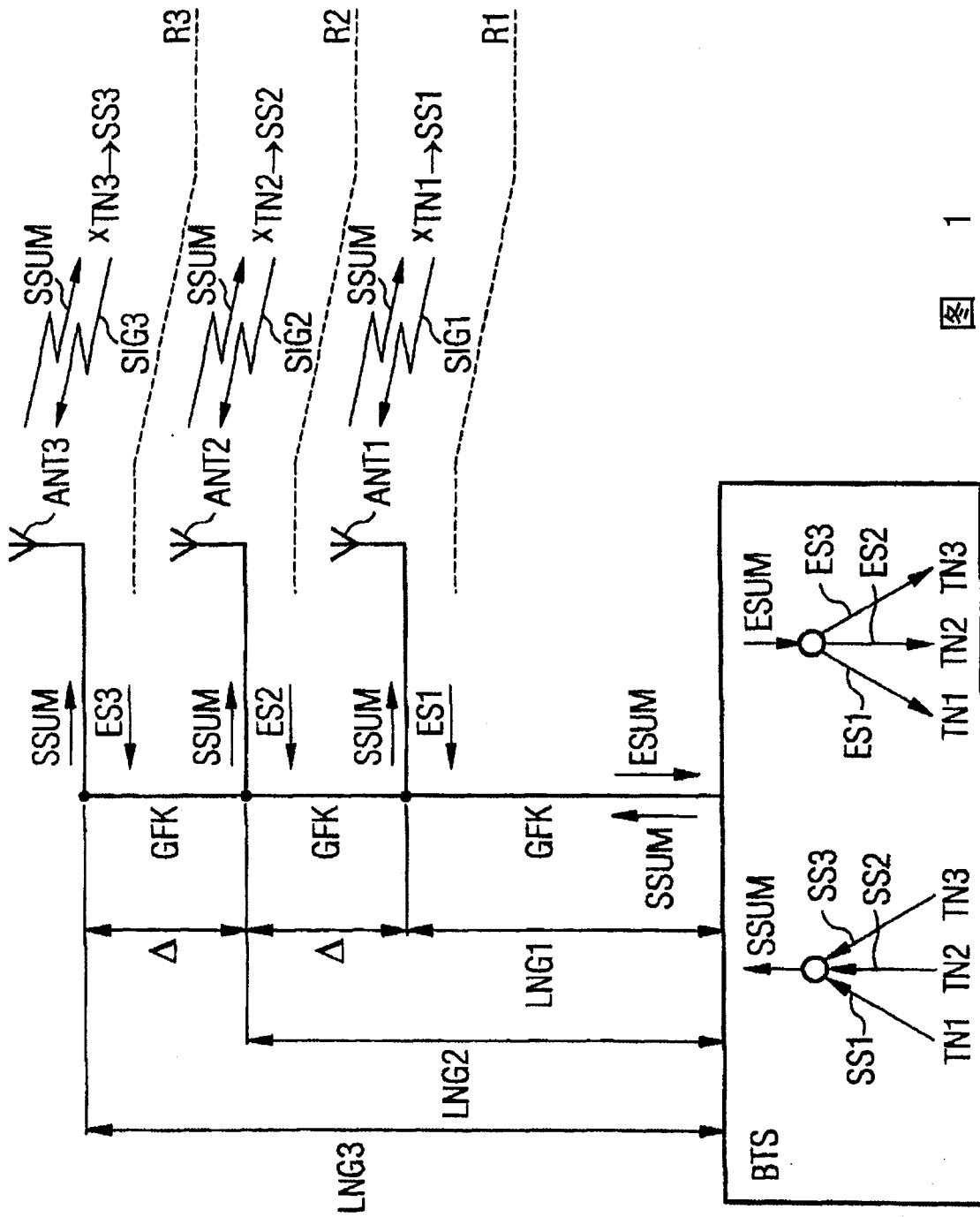


图 1