



# [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01121489.9

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1193512C

[22] 申请日 2001.6.12 [21] 申请号 01121489.9

[30] 优先权

[32] 2000.6.12 [33] JP [31] 175871/2000

[71] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 木村雅之

审查员 姚跃华

[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

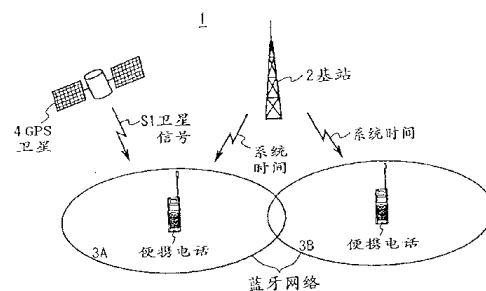
代理人 马 浩

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称 测量距离的无线通信设备和方法

[57] 摘要

一个能够以不通过基站的方式方便地获得一个便携电话 3A 和一个便携电话 3B 之间的距离和位置关系的测量距离无线通信设备和方法。便携电话 3A 通过短距离无线接口 15 向便携电话 3B 直接发送一个被用来计算其当前位置和便携电话 3B 之间的距离的测量导频信号，从便携电话 3B 接收一个响应测量导频信号的导频响应信号，并且接着根据导频响应信号和测量导频信号计算便携电话 3A 和便携电话 3B 之间的距离，使得能够以不通过基站的方式通过与便携电话 3B 直接传送导频响应信号和测量导频信号方便地获得自身设备和便携电话 3B 之间的距离和位置关系。



1. 一个无线通信设备，用于在无需使用基站的情况下测量无线通信设备之间的距离，包括：

无线通信装置，用于向一个要测量的目标无线通信设备直接发送一个用于计算所述设备的当前位置与所述要测量的目标无线通信设备之间的距离的预定测量信号，所述预定测量信号能够表明所述无线通信设备向所述要测量的目标无线通信设备进行发送的发送时间；以及

计算装置，用于在所述无线通信装置从所述要测量的目标无线通信设备接收到响应于所述预定测量信号的响应信号后，计算所述发送时间与所述发送到达所述要测量的无线通信设备的时间之间的时间差异，由此获得所述当前位置与所述要测量的目标无线通信设备之间的距离。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于：

所述测量信号是表示所述无线通信设备向所述要测量的目标无线通信设备进行发送的发送时间的标准时间信息；以及

所述响应信号是表示所述要测量的目标无线通信设备从所述无线通信设备接收到所述测量信号的接收时间的接收时间信息。

3. 根据权利要求 2 所述的设备，其特征在于：

所述标准时间信息和所述接收时间信息以绝对时间彼此同步。

4. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于：

所述计算装置计算所述发送时间与所述无线通信设备接收到所述响应信号的时间之间的一半作为传输时间。

5. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于：

所述计算装置通过将所述计算的距离与在所述计算前刚刚计算的一个距离相比较来获得所述无线通信设备与所述要测量的目标无线通信设备间的位置关系。

6. 一种距离测量方法，用于在无需使用基站的情况下测量无线通信设备之间的距离，包括如下步骤：

通过一个无线通信设备的无线通信装置，向一个要测量的目标无线通信设备直接发送一个用于计算所述无线通信设备的当前位置与所述要测量的目标无线通信设备之间的距离的预定测量信号，所述预定测量信号能够表明所述无线通信设备向所述要测量的目标无线通信设备进行发送的发送时间；以及

在从所述要测量的目标无线通信设备接收到响应于所述预定测量信号的响应信号后，计算所述发送时间与所述发送到达所述要测量的无线通信设备的时间之间的时间差异，由此获得所述当前位置与所述要测量的目标无线通信设备之间的距离。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于：

所述测量信号是表示所述无线通信装置向所述要测量的目标无线通信装置进行发送的发送时间的标准时间信息；以及

所述响应信号是表示所述要测量的目标无线通信装置从所述无线通信装置接收到所述预定测量信号的接收时间的接收时间信息。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于：

所述标准时间信息和所述接收时间信息以绝对时间彼此同步。

9. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于该方法还包括计算所述发送与所述要测量的目标无线通信设备接收到所述响应信号的时间之间一半作为传输时间。

10. 根据权利要求 6 所述的设备，其特征在于：

所述计算装置通过将所述计算的距离与在所述计算前刚刚计算的一个距离相比较来获得所述无线通信装置与所述要测量的目标无线通信装置间的位置关系。

## 测量距离的无线通信设备和方法

本发明涉及测量距离的无线通信设备和方法，更具体地是涉及蜂窝数字便携电话系统中的便携电话。

便携电话通过一个与该便携电话最接近的基站和另一个终端进行通信。并且即使在自身的终端和从属终端处于相同区域的情况下，仍然绝对有必要通过一个基站进行通信。

也就是说，由于便携电话不具有一个用于彼此而不是与基站之间的无线通信的接口，所以便携电话在与一个从属终端通信时必须通过基站进行通信。

并且，这种便携电话必须通过基站与一个从属终端通信。所以，即使在相会时终端与便携电话出现在相同区域内，仍然需要使用基站通过公共电路网络呼叫对方的终端以便其能够彼此通过音频通信通知各自的位置。

另外，便携电话在双方移动时难以确切知道对方的终端是否"正在接近"或"正在远离"，从而带来可用性问题。

根据前面的描述，本发明的一个目标是提供一个测量距离的无线通信设备和方法，上述无线通信设备和方法提供良好的可用性并且能够方便地检测设备与一个测量目标之间的距离和位置关系。

通过提供一个无线通信设备可以实现本发明的上述目标和其它目标，该设备通过一个无线通信装置直接发送被用来计算测量的特定目标与其当前位置之间的距离的预定测量信号，从测量目标接收测量信号的响应信号，并且接着根据响应信号和测量信号计算其当前位置与测量目标之间的距离，使得可以通过直接而不是经过基站与测量目标传送测量信号和响应信号的方式方便地计算出测量目标与设备之间的

距离和位置关系。

另外，在本发明中，一个无线通信设备直接向一个具体的测量目标发送标准时间信息，接收从测量目标返回的上述标准时间信息的接收时间信息，并且接着根据标准时间信息和接收时间信息计算当前位置和测量目标之间的距离，其中上述标准时间信息表明针对上述测量目标进行的发送的时间并且被用来计算无线通信设备当前位置和测量目标之间的距离。因而无线通信设备通过直接而不是经过基站传送标准时间信息和接收时间信息的方式可以方便地计算自身设备和测量目标之间的距离和位置关系。

此外，在本发明中，一个无线通信设备直接向一个具体的测量目标发送标准时间信息，接收从测量目标返回的上述标准时间信息的接收时间信息，并且接着根据标准时间信息和接收时间信息计算当前位置和测量目标之间的距离，其中上述标准时间信息表明针对上述测量目标进行的发送所处的时间并且被用来计算无线通信设备自身的当前位置和测量目标之间的距离，而接收时间信息以绝对时间的方式与标准时间信息同步。因而通过直接而不是经过基站传送彼此同步的标准时间信息和接收时间信息的方式可以方便并且精确地计算自身设备和测量目标之间的距离和位置关系。

通过下面结合附图所进行的详细描述可以更清晰地理解本发明的性质，原理和应用，其中通过类似的索引号或字符表示类似的部件。

在附图中：

图1是示出本发明第一实施例中数字便携电话系统的整体结构的示意图；

图2是示出数字便携电话的电路结构的模块图；

图3是示出第一实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程的流程图；

图4是示出本发明第二实施例中数字便携电话系统的整体结构的示意图;

图5是示出第二实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程的流程图;

图6是示出本发明第三实施例中数字便携电话系统的整体结构的示意图;

图7是示出第三实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程的流程图;

图8是示出本发明第四实施例中数字便携电话系统的整体结构的示意图; 和

图9是示出第四实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程的流程图。

参照附图描述本发明的最优实施例:

#### (1)第一实施例

在图1中, 索引编号示出整体示出了一个蜂窝数字便携电话系统, 该系统由一个被连接到公共电路网络的基站2和通过基站2彼此进行音频通信的数字便携电话(此后被简称作便携电话)3A, 3B组成。

另外, 数字便携电话系统1中的便携电话 3A和 3B可以接收从围绕地面上空 20000公里轨道旋转的全球定位系统( GPS)卫星4发送的卫星信号 S1, 并且可以按照无线通信方法通过基于蓝牙(商标)的短距离无线接口而不是基站2彼此直接进行通信。

这里, 蓝牙是一个由蓝牙特殊兴趣小组( SIG)标准化组织制定的短距离无线数据通信标准, 其中通过在 2.4GHz 的工业科学与医药设备频带( ISM频带)内设置 79个带宽为 1MHz 的信道, 按照使用每秒改变信道1600次的跳频方法的扩展频谱通信方法以1兆位/秒的数据传输速度进行大约10米的短距离数据通信。

在如图2所示的便携电话 3A中, 一个作为液晶显示器的显示器 11, 多个输入各种命令的操作按键 12, 一个作为数字信号处理器( DSP)

的信号处理器 13, 一个 GPS接收器 14和一个基于蓝牙的短距离无线接口 15被连接到一个控制便携电话3A中全部操作的中央处理单元 (CPU) 10, 并且一个扩音器16, 一个扬声器17, 一个发送器18, 和一个接收器19被连接到信号处理器13.

在这种连接中, 便携电话 3A是码分多址(CDMA)方案中使用基于 IS95标准的直接序列( DS)方法的蜂窝便携电话. 由于便携电话 3B与便携电话 3A具有相同的电路构造, 所以省略了相同的说明部分.

CPU 10使显示器11显示各种通过操作按键 12输入的信息(例如, 输入的电话号码, 菜单项, 或呼叫历史记录和电话目录). 另外, CPU 10根据通过操作按键 12输入的各种命令控制信号处理器13执行各种对应于上述命令的处理以便建立呼叫或完成对话.

例如, 信号处理器13在对话期间使用循环冗余检查( CRC)方法对通过扩音器 16输入的音频信号进行纠错处理并且接着进行卷积编码处理. 接着, 为了产生被提供到发送器 18的传输符号流, 处理器加入伪噪声(PN)编码, 执行频率扩展并且进行正交相移键控( QPSK)调制.

发送器 18在从信号处理器 13提供的传输符号流上进行数模转换处理以产生传输信号, 对传输信号进行频率转换和放大以便通过天线 20发送处理结果.

另一方面, 为了产生接着被发送到信号处理器 13的接收符号流, 接收器 19放大通过天线 20接收的接收信号, 进行频率转换处理并且接着进行模数转换处理.

为了产生接着通过扬声器 17输出的音频信号, 信号处理器 13对从接收器 19提供的接收符号流进行 QPSK解调, 加入 PN编码, 执行频谱解扩展, 执行最大似然估测并使用 CRC方法进行纠错处理.

并且, 在 CPU 10的控制下, 信号处理器 13通过发送器 18和天线 20向基站2(图1)发送一个控制信号以便发出呼叫, 还通过天线 20和接收器 19接收一个呼叫到达信号并且通知 CPU 10呼叫已经到达.

通过这种方式, CPU 10控制信号处理器 13使得便携电话 3A可以通过基站 20与另一个被连接到公共电路网络并且具有发送器 18,

接收器 19和天线 20的便携电话进行无线通信。

另外，在便携电话3A中，通过 GPS天线 22接收从 GPS卫星4发送的卫星信号 S1，通过解调 GPS接收器 14接收的卫星信号 S1产生 GPS接收数据并且将数据提供给 CPU 10。

这里，CPU 10按照三角测量原理根据从至少3个 GPS卫星4接收的 GPS接收数据 D2计算出由纬度，经度和海拔构成的，指示便携电话 3A当前位置的位置信息。

注意，CPU 10根据从基站2(图1)发送的系统时间使便携电话 3A和 3B与基站2时间同步。因而便携电话 3A和 3B彼此同步并且具有相同的绝对时间。

并且，CPU 10控制短距离无线接口 15使得便携电话 3A通过天线 21与接近它的另一个便携电话进行无线通信。因而可以按照不通过基站的方式直接向便携电话 3B发送指示便携电话 3A当前位置的位置信息(纬度，经度和海拔)与时间信息，其中便携电话 3B是蓝牙无线通信区域内部的一个从属终端。

下面详细说明距离测量过程和位置关系检测过程，在距离测量过程中作为数字便携电话系统1中主终端的便携电话 3A测量到从属终端便携电话 3B的距离，而在位置关系检测过程中主终端检测其自身与从属终端之间的位置关系是彼此"正在接近"还是"正在远离"。

在图3所示的数字电话系统1中，首先在步骤 SP1，作为主终端的便携电话 3A在 CPU 10的控制下通过短距离无线接口 15向从属终端发送一个终端查询信号，该信号包括主终端标识( ID)，主终端号码，作为从属终端的便携电话3B的从属终端号码。

在步骤 SP2，在作为从属终端的便携电话 3B接收到从蓝牙无线通信区域内的便携电话 3A发送的终端查询信号并且确认从属终端号码是自身的号码的情况下，便携电话 3B向便携电话3A发送一个查询响应信号，该信号包括一个自身终端ID (此后被称作从属终端ID)，一个自身终端号码(此后被称作从属终端号码)和便携电话3A的终端号码(此后被称作主终端号码)。



在步骤 SP3, 作为主终端的便携电话 3A接收从从属终端发送的查询响应信号, 通过 CPU 10检查从属终端 ID, 从属终端号码和主终端号码以确认作为从属终端的便携电话 3B处于蓝牙无线通信区域内, 并且接着终止终端在网络确认处理。

接着, 在步骤 SP4, 作为主终端的便携电话3A通过短距离无线接口15向从属终端发送一个测量导频信号, 该信号包括与作为从属终端的便携电话 3B的时间同步的当前标准时间信息, 指示根据从 GPS卫星4接收的 GPS接收数据 D2计算的当前位置的主位置信息(纬度, 经度和海拔)。

在步骤 SP5, 作为从属终端的便携电话 3B通过短距离无线接口15向主终端发送一个导频响应信号, 该信号包括指示从作为主终端的便携电话 3A接收测量导频信号的接收时间的接收时间信息, 和指示从属终端自身当前位置的从属位置信息(纬度, 经度和海拔)。

在步骤 SP6, 作为主终端的便携电话 3A将 CPU 10用作一个计算装置根据主位置信息和从属位置信息计算自身设备与从属终端之间的距离, 并且终止标准距离计算处理。

接着, 在步骤 SP7, 作为主终端的便携电话 3A再次通过短距离无线接口15向从属终端发送一个测量导频信号, 该信号包括与从属终端的时间同步的当前标准时间信息和指示自身的终端的当前位置的主位置信息。

在步骤 SP8, 作为从属终端的便携电话 3B再次通过短距离无线接口15向主终端发送一个导频响应信号, 该信号包括指示从主终端接收测量导频信号的接收时间的接收时间信息, 和有关从属终端自身当前位置的从属位置信息。

在步骤 SP9, 作为主终端的便携电话 3A再次利用 CPU 10根据主位置信息和从属位置信息计算自身终端与从属终端之间的距离, 并且比较计算的距离和第一标准距离以检测自身与从属终端之间的距离变化, 从而检测出自身终端"正在接近"从属终端或自身终端"正在远离"从属终端的距离状态。接着, 终止主终端和从属终端之间的位置关系

检测处理。

注意, 在此之后, 与上述过程类似的是, 作为主终端的便携电话 3A 每当重复位置关系检测处理时可以精确地检测主终端"正在接近"或"正在远离"从属终端的距离状态。

如上所述, 作为主终端的便携电话 3A 根据主位置信息, 从属位置信息和步骤 SP6 中的标准距离计算自身设备与从属终端之间的距离。然而, 如果作为从属终端的便携电话 3B 不能从 GPS 卫星 4 接收卫星信号 S1 并且不保存从属位置信息, 则为了根据无线电波传输时间和无线传输速度( $3 \times 10^8$  米/秒)计算自身终端和从属终端之间的距离, 便携电话 3A 可以根据其中保存的标准时间信息和从从属终端发送的接收时间信息计算无线电波传输时间。

如上所述, 便携电话 3A 和 3B 切换控制以便在便携电话 3A 和 3B 不保存主位置信息和从属位置信息的情况下根据标准时间信息和接收时间信息计算标准距离, 并且在保存主位置信息和从属位置信息的情况下根据主位置信息和从属位置信息计算标准距离。结果, 如果保存主位置信息与从属位置信息或标准时间信息与接收时间信息, 总是可以计算自身终端与从属终端之间的距离。

在前面的结构中, 作为主终端的便携电话 3A 首先通过短距离无线接口 15 向作为从属终端的便携电话 3B 发送一个终端查询信号, 并且在从作为从属终端的便携电话 3B 接收到查询响应信号时确认从属终端位于蓝牙无线通信区域内。

接着, 作为主终端的便携电话 3A 通过短距离无线接口 15 向作为从属终端的便携电话 3B 发送一个包括标准时间信息和主位置信息的测量导频信号, 从作为从属终端的便携电话 3B 接收包括接收测量导频信号时的接收时间信息和从属位置信息的导频响应信号, 并且接着根据主位置信息和从属位置信息计算自身终端和从属终端之间的标准距离。

接着, 作为主终端的便携电话 3A 通过重复传送测量导频信号并对从属终端的导频响应信号进行接收处理计算自身终端和从属终端之间

的距离，以便通过比较计算的距离和标准距离检测出自身终端和从属终端之间的距离状态。

如上所述，在数字便携电话系统1中，作为主终端的便携电话 3A和作为从属终端的便携电话 3B通过短距离无线接口 15彼此传送终端查询信号和查询响应信号，以便能够方便地确定从属终端是否位于对应于短距离无线接口15的蓝牙无线通信区域内。

另外，在数字便携电话系统1中，作为主终端的便携电话 3A和作为从属终端的便携电话 3B通过短距离无线接口 15彼此传送测量导频信号和导频响应信号，以便能够以不通过基站2的方式免费测量主终端和从属终端之间的距离。

此外，在数字便携电话系统1中，作为主终端的便携电话 3A和作为从属终端的便携电话 3B通过短距离无线接口 15彼此反复传送测量导频信号和导频响应信号，使得能够计算主终端和从属终端之间的距离，因而允许通过将主终端和从属终端之间的当前距离与标准距离或刚好在计算之前的距离进行比较精确检测出主终端和从属终端之间的距离状态。

根据前面的结构，在数字便携电话系统1中，作为主终端的便携电话 3A和作为从属终端的便携电话 3B以不通过基站2的方式通过短距离无线接口 15可以精确和方便地计算主终端和从属终端之间的距离和位置关系。

注意，上述第一实施例描述了按照三角测量原理根据通过从GPS卫星4接收卫星信号S1而获得的 GPS接收数据 D2计算出由纬度，经度和海拔构成的，指示便携电话 3A和3B的当前位置的位置信息的例子。然而本发明不仅限于此，并且可以通过差分 GPS(D- GPS)计算位置信息。

并且，上述第一实施例描述了将短距离无线接口 15作为无线通信装置在便携电话 3A和 3B之间直接传送数据的例子。然而本发明不仅限于此，并且可以使用其它各种能够胜任超过100米的无线通信距离的无线通信装置。

此外，上述第一实施例描述了便携电话 3A和 3B被用作本发明中的无线通信设备的例子。然而本发明不仅限于此，并且本发明可以适用于其它各种可以通过诸如收发器，寻呼机和个人数字助理(PDA)的无线通信装置提供的无线通信设备。

## (2)第二实施例

如相同索引号表示的部件对应于图1中相应部件的图4所示，索引编号 40整体示出了一个蜂窝数字便携电话系统，该系统由一个被连接到公共电路网络的基站2和通过基站2彼此进行音频通信的数字便携电话(此后被简称作便携电话)43A，43B组成。

在第二实施例的数字便携电话系统 40中，基站2不向便携电话 43A和 43B发送系统时间并且不与便携电话 43A和 43B时间同步，因此便携电话 43A和 43B彼此不同步。

注意，由于这种情况下的便携电话 43A和 43B的电路结构与第一实施例中便携电话 3A和 3B的电路结构相同，所以省略了相应的说明。

实际上如图5所示，与第一实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程类似，在数字便携电话系统40中，首先在步骤 SP11，作为主终端的便携电话 43A利用 CPU 10通过短距离无线接口15向从属终端发送一个终端查询信号，该信号包括一个主终端标识(ID)，一个主终端号码和作为从属终端的便携电话43B的从属终端号码。

在步骤 SP12，作为从属终端的便携电话 43B接收到从蓝牙无线通信区域内的便携电话 43A发送的终端查询信号，并且在确认从属终端号码是自身的终端号码时，向便携电话43A发送一个查询响应信号，该信号包括一个自身终端ID (此后被称作从属终端ID)，一个自身终端号码(此后被称作从属终端号码)和便携电话43A的终端号码(此后被称作主终端号码)。

在步骤 SP13，作为主终端的便携电话 43A接收从从属终端发送的查询响应信号，识别从属终端 ID，从属终端号码和主终端号码以确认作为从属终端的便携电话 43B处于蓝牙无线通信区域内，并且接着

终止终端在网络确认处理。

接着在步骤 SP14，作为主终端的便携电话 43A通过短距离无线接口 15把表示根据从 GPS卫星4接收的 GPS接收数据 D2计算出的当前位置的主位置信息(纬度，经度和海拔)当作一个测量导频信号发送到从属终端。

在步骤 SP15，当作为从属终端的便携电话 43B接收到从作为主终端的便携电话 43A发送的测量导频信号时，便携电话43B通过短距离无线接口15把表示从属终端自身的当前位置的从属位置信息(纬度，经度和海拔)当作一个导频响应信号发送到主终端。

在步骤 SP16，作为主终端的便携电话 43A根据主位置信息和从属位置信息计算自身终端与从属终端之间的距离以作为一个到 CPU 10的标准距离，并且终止标准距离计算处理。

接着在步骤 SP17，作为主终端的便携电话 43A再次通过短距离无线接口 15把表示主终端自身当前位置的主位置信息当作一个测量导频信号发送到从属终端。

在步骤 SP18，当作为从属终端的便携电话 43B从主终端接收到测量导频信号时，便携电话 43B通过短距离无线接口15把从属终端自身的当前从属位置信息当作导频响应信号发送到主终端。

在步骤 SP19，作为主终端的便携电话 43A再次利用 CPU 10根据主位置信息和从属位置信息计算自身终端与从属终端之间的距离，并且通过比较计算的距离和第一标准距离以检测自身与从属终端之间的距离变化，识别出自身终端"正在接近"从属终端或自身终端"正在远离"从属终端的距离状态，并且终止自身终端和从属终端之间的位置关系检测处理。

在前面的结构中，作为主终端的便携电话 43A首先通过短距离无线接口 15向作为从属终端的便携电话 43B发送终端查询信号，并且在从作为从属终端的便携电话 43B发送查询响应信号时确认从属终端位于蓝牙无线通信区域内。

接着，作为主终端的便携电话43A通过短距离无线接口 15向作为

从属终端的便携电话 43B发送表示主位置信息的测量导频信号，从作为从属终端的便携电话43B接收表示从属位置信息的导频响应信号，并且接着根据主位置信息和从属位置信息计算自身终端和从属终端之间的标准距离。

接着，作为主终端的便携电话43A通过重复传送测量导频信号并对从属终端的导频响应信号进行接收处理计算自身终端和从属终端之间的距离，并且通过比较计算的距离和第一标准距离检测出自身终端和从属终端之间的距离状态。

如上所述，在数字便携电话系统40中，作为主终端的便携电话 43A和作为从属终端的便携电话 43B通过短距离无线接口 15彼此传送终端查询信号和查询响应信号，以便能够方便地确定从属终端是否位于对应于短距离无线接口15的蓝牙无线通信区域内。

并且，在数字便携电话系统40中，作为主终端的便携电话 43A和作为从属终端的便携电话 43B通过短距离无线接口 15彼此传送测量导频信号和导频响应信号，以便能够以不通过基站2的方式免费计算主终端和从属终端之间的距离。

并且，在数字便携电话系统40中，作为主终端的便携电话 43A和作为从属终端的便携电话 43B通过短距离无线接口 15彼此传送测量导频信号和导频响应信号，以便能够反复计算主终端和从属终端之间的距离。这样，通过将主终端和从属终端之间的当前距离与标准距离或刚好在计算之前的距离相比较可以精确计算主终端和从属终端之间的距离状态。

如上所述，在数字便携电话系统40中，作为主终端便携电话 43A和作为从属终端的便携电话 43B通过短距离无线接口 15彼此传送主位置信息和从属位置信息，以便能够方便和精确地计算主终端和从属终端之间的距离和位置关系。

注意，上述第二实施例描述了根据通过从GPS卫星4接收卫星信号S1而获得的 GPS接收数据 D2计算出由纬度，经度和海拔构成的，指示便携电话 43A和43B的当前位置的位置信息的例子。然而本发明不

仅限于此, 并且可以通过差分 GPS(D- GPS)计算位置信息。

并且, 第二实施例描述了将短距离无线接口 15作为无线通信装置在便携电话 43A和 43B之间直接传送数据的例子。然而本发明不仅限于此, 并且可以使用其它各种能够胜任超过100米的无线通信距离的无线通信装置。

此外, 第二实施例描述了便携电话 43A和 43B被用作本发明中的无线通信设备的例子。然而本发明不仅限于此, 并且本发明可以适用于其它各种可以通过诸如收发器, 寻呼机和个人数字助理( PDA)的无线通信装置提供的无线通信设备。

### (3)第三实施例

如相同索引号表示的部件对应于图1中相应部件的图6所示, 索引编号 60示出了一个蜂窝数字便携电话系统, 该系统由一个被连接到公共电路网络的基站2和通过基站2彼此进行音频通信的数字便携电话(此后被简称作便携电话)63A, 63B组成。

与第一实施例中的便携电话 3A和 3B(图2)不同, 第三实施例中的便携电话 63A和 63B均不具有从 GPS卫星4接收卫星信号 S1的 GPS接收器 14, 并且被配置成根据从基站2发送的系统时间与基站2时间同步, 使得便携电话63A和63B彼此同步并具有相同的绝对时间。

所以, 便携电话63A通过 CPU 10控制短距离无线接口 15通过一个天线 21与另一个在其自身附近的便携电话 63B进行无线数据通信, 从而以不通过基站2的方式向作为从属终端, 位于蓝牙无线通信区域内的便携电话63B直接发送由便携电话63A自身保存的, 表示当前时间的标准时间信息。

类似地, 便携电话63B通过 CPU 10控制短距离无线接口 15通过天线 21与另一个在其自身附近的便携电话 63A进行无线数据通信, 使得便携电话63B能够以不通过基站2的方式向位于蓝牙无线通信区域内的便携电话63A直接发送有关从便携电话63A接收数据的时间的接收时间信息。

实际上如图7所示, 与第一实施例中的距离测量过程和位置关系检

测过程类似，在数字便携电话系统60中，首先在步骤 SP21，作为主终端的便携电话 63A通过短距离无线接口15向从属终端发送一个终端查询信号，该信号包括一个主终端标识( ID),一个主终端号码和作为从属终端的便携电话63B的从属终端号码。

在步骤 SP22，当作为从属终端的便携电话 63B接收到从蓝牙无线通信区域内的便携电话 63A发送的终端查询信号并且确认从属终端号码是自身的终端号码时，便携电话 63B把一个自身终端ID (此后被称作从属终端ID)，一个自身终端号码(此后被称作从属终端号码)和便携电话3A的终端号码(此后被称作主终端号码)当作一个查询响应信号发送到作为主终端的便携电话63A。

在步骤 SP23，作为主终端的便携电话 63A接收从从属终端发送的查询响应信号，确认从属终端 ID，从属终端号码和主终端号码，确认作为从属终端的便携电话 43B处于蓝牙无线通信区域内，并且接着终止终端在网络确认处理。

接着在步骤 SP24，作为主终端的便携电话 63A通过短距离无线接口 15把表示与系统时间同步的当前时间的标准时间信息当作一个测量导频信号发送到从属终端。

在步骤 SP25，当作为从属终端的便携电话 63B接收到从作为主终端的便携电话 63A发送的测量导频信号时，便携电话63B通过短距离无线接口15把表示测量导频信号接收时间的接收时间信息当作一个导频响应信号发送到主终端。

在步骤 SP26，作为主终端的便携电话 63A利用 CPU 10并根据标准时间信息和接收时间信息计算出无线电波传输时间，根据无线电波传输时间和无线传输速度( $3 \times 10^8$ 米/秒)计算主终端和从属终端之间的距离以作为一个标准距离，并且终止标准距离计算处理。

这里，便携电话 63A和 63B以和系统时间相同的"纳秒"级最小单位计算标准时间信息和接收时间信息，因而可以根据"纳秒"级的无线电波传输时间精确计算标准距离。

接着在步骤 SP27，作为主终端的便携电话 63A 再次通过短距离



无线接口 15 把表示当前时间的标准时间信息当作测量导频信号发送到从属终端。

在步骤 SP28, 当作为从属终端的便携电话 43B 从主终端接收到测量导频信号时, 便携电话 43B 再次通过短距离无线接口 15 把有关接收测量导频信号的时间的接收时间信息当作导频响应信号发送到主终端。

在步骤 SP29, 作为主终端的便携电话 43A 利用 CPU 10 并根据标准时间信息和接收时间信息计算无线电波传输时间, 根据无线电波传输时间和无线电波传输速度计算主终端和从属终端之间的距离, 通过比较计算的主终端和第一标准距离检测主终端与从属终端之间的距离变化, 识别出主终端"正在接近"从属终端还是"正在远离"从属终端, 并且终止位置关系检测处理。

在前面的结构中, 作为主终端的便携电话 63A 首先通过短距离无线接口 15 向作为从属终端的便携电话 63B 发送终端查询信号, 并且在从作为从属终端的便携电话 63B 发送查询响应信号时确认从属终端位于蓝牙无线通信区域内。

接着, 作为主终端的便携电话 63A 通过短距离无线接口 15 向作为从属终端的便携电话 63B 发送作为标准时间信息的测量导频信号, 从作为从属终端的便携电话 63B 接收作为接收时间信息的导频响应信号, 并且接着根据通过标准时间信息和接收时间信息计算的无线电波传输时间和无线电波传输速度计算出主终端和从属终端之间的标准距离。

接着, 作为主终端的便携电话 63A 通过重复传送测量导频信号并对从属终端的导频响应信号进行接收处理顺序计算出主终端和从属终端之间的距离, 并且通过将计算的距离和第一次计算的标准距离或刚好在计算之前的距离相比较从而获得主终端和从属终端之间的距离状态。

如上所述, 在数字便携电话系统 60 中, 作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 通过短距离无线接口 15 彼此传送终

端查询信号和查询响应信号，以便能够方便地确定特定从属终端是否位于对应于短距离无线接口 15 的蓝牙无线通信区域内。

并且，在数字便携电话系统 60 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 通过短距离无线接口 15 彼此传送作为标准时间信息的测量导频信号和作为接收时间信息的响应导频信号，以便能够以不通过基站 2 的方式免费计算主终端和从属终端之间的距离。

此外，在数字便携电话系统 60 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 通过短距离无线接口 15 彼此反复传送作为标准时间信息的测量导频信号和作为接收时间信息的响应导频信号，以便能够反复获得主终端和从属终端之间的距离，从而精确得到主终端和从属终端之间的距离状态。

象前面的结构那样，在数字便携电话系统 60 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 以不通过基站 2 的方式通过短距离无线接口 15 传送彼此同步的标准时间信息和接收时间信息，以便能够方便和精确地获得主终端和从属终端之间的距离和位置关系。

注意，前面的第三实施例描述了将短距离无线接口 15 作为无线通信装置在便携电话 63A 和 63B 之间直接传送数据的例子。然而本发明不仅限于此，并且可以使用其它各种能够胜任超过 100 米的无线通信距离的无线通信装置。

并且，前面的第三实施例描述了便携电话 63A 和 63B 被用作本发明中的无线通信设备的例子。然而本发明不仅限于此，并且本发明可以适用于其它各种可以具有诸如收发器，寻呼机和个人数字助理 (PDA) 的无线通信装置的无线通信设备。

#### (4) 第四实施例

如相同索引号表示的部件对应于图 1 中相应部件的图 8 所示，索引编号 80 整体示出了一个蜂窝数字便携电话系统，该系统由一个被连接到公共电路网络的基站 2 和通过基站 2 彼此进行音频通信的 83A

和 83B(此后被简称作便携电话)组成。

与第一实施例中的便携电话 3A 和 3B(图 2)不同的是, 第四实施例中的便携电话 83A 和 83B 均不具有从 GPS 卫星 4 接收卫星信号 S1 的 GPS 接收器 14, 另外, 不从基站 2 向便携电话 83A 和 83B 发送系统时间。所以, 便携电话 83A 和 83B 彼此不同步并且不识别位置信息。

实际上如图 9 所示, 与第一实施例中的距离测量过程和位置关系检测过程类似, 在数字便携电话系统 80 中, 首先在步骤 SP31, 作为主终端的便携电话 83A 首先利用 CPU 10 并通过短距离无线接口 15 向从属终端发送一个终端查询信号, 该信号包括一个主终端标识( ID), 一个主终端号码和作为从属终端的便携电话 83B 的从属终端号码。

在步骤 SP32, 当作为从属终端的便携电话 83B 接收到从蓝牙无线通信区域内的便携电话 83A 发送的主终端 ID, 主终端号码和从属终端号码并且确认从属终端号码是自身的终端号码时, 便携电话 83B 把一个自身终端 ID (此后被称作从属终端 ID), 一个自身终端号码(此后被称作从属终端号码)和便携电话 83A 的终端号码(此后被称作主终端号码)当作查询响应信号发送到作为主终端的便携电话 83A。

在步骤 SP33, 作为主终端的便携电话 83A 接收从从属终端发送的查询响应信号, 识别从属终端 ID, 从属终端号码和主终端号码以确定作为从属终端的便携电话 83B 处于蓝牙无线通信区域内, 并且接着终止终端在网络识别处理。

接着在步骤 SP34, 作为主终端的便携电话 83A 通过短距离无线接口 15 向从属终端发送一个预定测量导频信号, 例如 " 0,0,0,0 "。

在步骤 SP35, 当作为从属终端的便携电话 83B 接收到从作为主终端的便携电话 83A 发送的测量导频信号时, 便携电话 83B 通过短距离无线接口 15 向主终端发送一个预定导频响应信号, 例如 " 1,1,1,1 "。

在步骤 SP36, 作为主终端的便携电话 83A 从作为从属终端的便携电话 83B 接收导频响应信号, 计算从发送测量导频信号时间到接收

导频响应信号时间的通信时间，将一半通信时间确定成从作为主终端便携电话 63A 到作为从属终端便携电话 63B 的无线电波传输时间，根据无线电波传输时间和无线电波传输速度计算出主终端和从属终端之间的距离以作为一个标准距离，并且终止标准距离计算处理。

接着在步骤 SP37，作为主终端的便携电话 63A 再次通过短距离无线接口 15 向从属终端发送测量导频信号" 0,0,0,0 "。

在步骤 SP28，当作为从属终端的便携电话 43B 接收到从主终端发送的测量导频信号时，便携电话 43B 再次通过短距离无线接口 15 向主终端发送导频响应信号" 1,1,1,1 "。

在步骤 SP29，作为主终端的便携电话 43A 将从发送测量导频信号时间到接收导频响应信号时间的通信时间的一半确定成从主终端到从属终端的无线电波传输时间，根据无线电波传输时间和无线电波传输速度计算出主终端和从属终端之间的距离，通过比较计算的距离和第一标准距离检测出主终端和从属终端之间距离变化以确定主终端"正在接近"或"正在远离"从属终端的距离状态，并且终止自身终端和从属终端之间的位置关系检测处理。

在前面的结构中，作为主终端的便携电话 83A 首先通过短距离无线接口 15 向作为从属终端的便携电话 83B 发送终端查询信号，并且在从作为从属终端的便携电话 83B 发送查询响应信号时确认从属终端位于蓝牙无线通信区域内。

接着，作为主终端的便携电话 83A 通过短距离无线接口 15 向便携电话 83B 发送预定导频信号" 0,0,0,0 "，根据一直到从作为从属终端的便携电话 83B 接收到预定导频响应信号" 1,1,1,1 "的时间为止的通信时间计算无线电波传输时间，并且根据无线电波传输时间和无线电波传输速度计算主终端和从属终端之间的标准距离。

接着，作为主终端的便携电话 83A 通过重复传送测量导频信号并对从属终端的导频响应信号进行接收处理顺序计算出主终端和从属终端之间的距离，并且通过将第一次计算的距离和刚好在计算之前的距离相比较从而获得主终端和从属终端之间的距离状态。

通过这种方式，在数字便携电话系统 80 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 通过短距离无线接口 15 彼此传送终端查询信号和查询响应信号，以便能够方便地确定从属终端是否位于对应于短距离无线接口 15 的蓝牙无线通信区域内。

另外，在数字便携电话系统 80 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 通过短距离无线接口 15 彼此传送测量导频信号和导频响应信号，以便能够以不通过基站 2 的方式免费获得主终端和从属终端之间的距离。

此外，在数字便携电话系统 80 中，作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 反复通过短距离无线接口 15 彼此传送测量导频信号和导频响应信号以便顺序获得主终端和从属终端之间的距离，因而能够精确检测主终端和从属终端之间的距离状态。

根据前面的结构，即使在作为主终端的便携电话 63A 和作为从属终端的便携电话 63B 不保存彼此同步的位置信息和时间信息的情况下，它们仍然以不通过基站 2 的方式通过短距离无线接口 15 彼此传送测量导频信号和导频响应信号，因而能够方便地获得主终端和从属终端之间的距离和位置关系。

注意，前面的第四实施例描述了将短距离无线接口 15 作为无线通信装置在便携电话 83A 和 83B 之间直接传送测量导频信号和导频响应信号的例子。然而本发明不仅限于此，并且可以使用其它各种能够胜任超过 100 米的无线通信距离的无线通信装置。

并且，前面的第四实施例描述了便携电话 83A 和 83B 被用作本发明中的无线通信设备的例子。然而本发明不仅限于此，并且本发明可以适用于其它各种可以具有诸如收发器，寻呼机和个人数字助理 (PDA) 的无线通信装置的无线通信设备。

根据如上所述的发明，无线通信设备通过一个无线通信装置直接向一个测量目标发送一个被用来计算当前自身位置和测量目标之间的距离的预定信号，从测量目标接收一个响应测量信号的响应信号，并

且根据响应信号和测量信号计算当前位置和测量目标之间的距离。结果，可以实现一个能够以不通过基站的方式通过直接与测量目标传送测量信号和响应信号检测自身设备和测量目标之间的距离和位置关系从而达到测量距离的目的的无线通信设备和方法。

并且，根据本发明，无线通信设备向测量目标直接发送表明针对测量目标的传输时间的标准时间信息以便计算自身当前位置和测量目标之间的距离，从测量目标接收标准时间信息的接收时间信息，根据标准时间信息和接收时间信息计算自身当前位置和测量目标之间的距离。结果，可以实现一个能够以不通过基站的方式通过直接与测量目标传送标准时间信息和接收时间信息方便地获得自身设备和测量目标之间的距离和位置关系从而达到测量距离的目的的无线通信设备和方法。

此外，在本发明中，无线通信设备向测量目标直接发送表明针对测量目标的传输时间的标准时间信息以便计算自身当前位置和测量目标之间的距离，从测量目标接收标准时间信息的接收时间信息，根据标准时间信息和接收时间信息计算当前位置和测量目标之间的距离，其中上述接收时间信息在绝对时间上与标准时间信息同步。结果，可以实现一个能够以不通过基站的方式通过直接与测量目标传送彼此同步的标准时间信息和接收时间信息精确并方便地获得自身设备和测量目标之间的距离和位置关系从而达到测量距离的目的的无线通信设备和方法。

虽然这里已经结合本发明的最优实施例进行了描述，但本领域技术人员显然可以理解，各种变化和修改的目的是为了在所附权利要求书中覆盖所有这种符合本发明真实宗旨和范围的变化和修改。

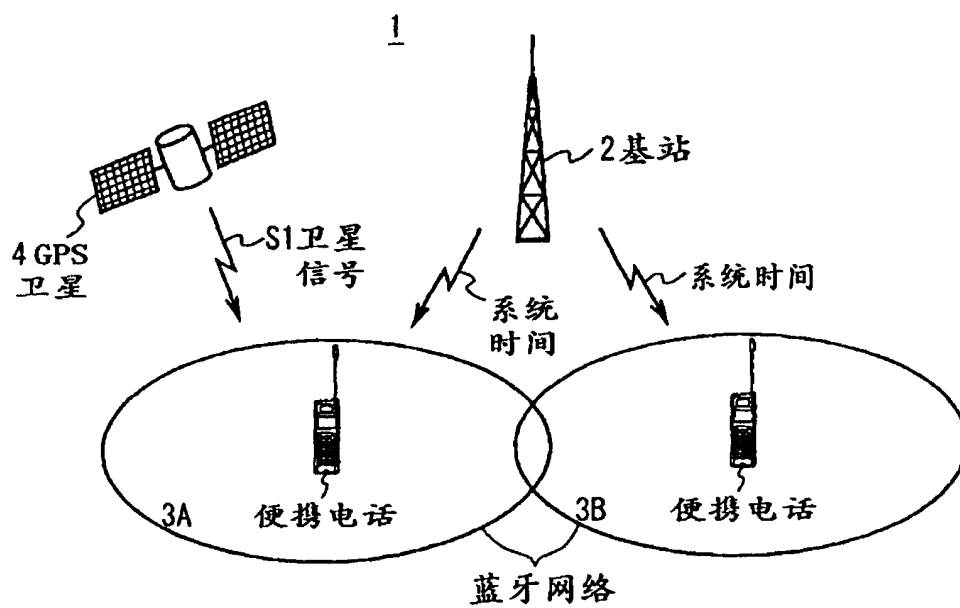


图1

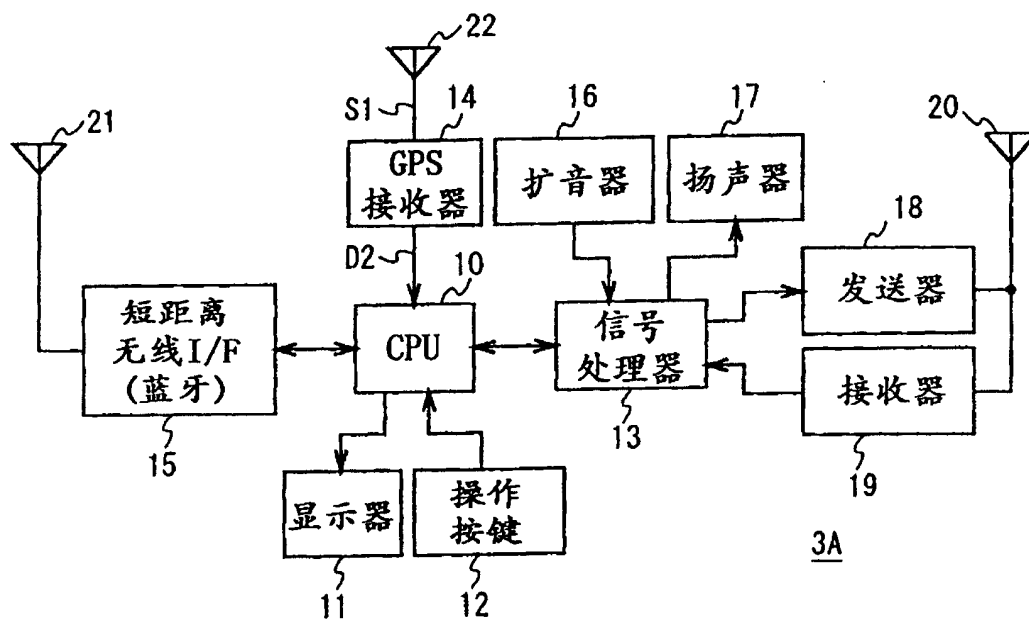


图2

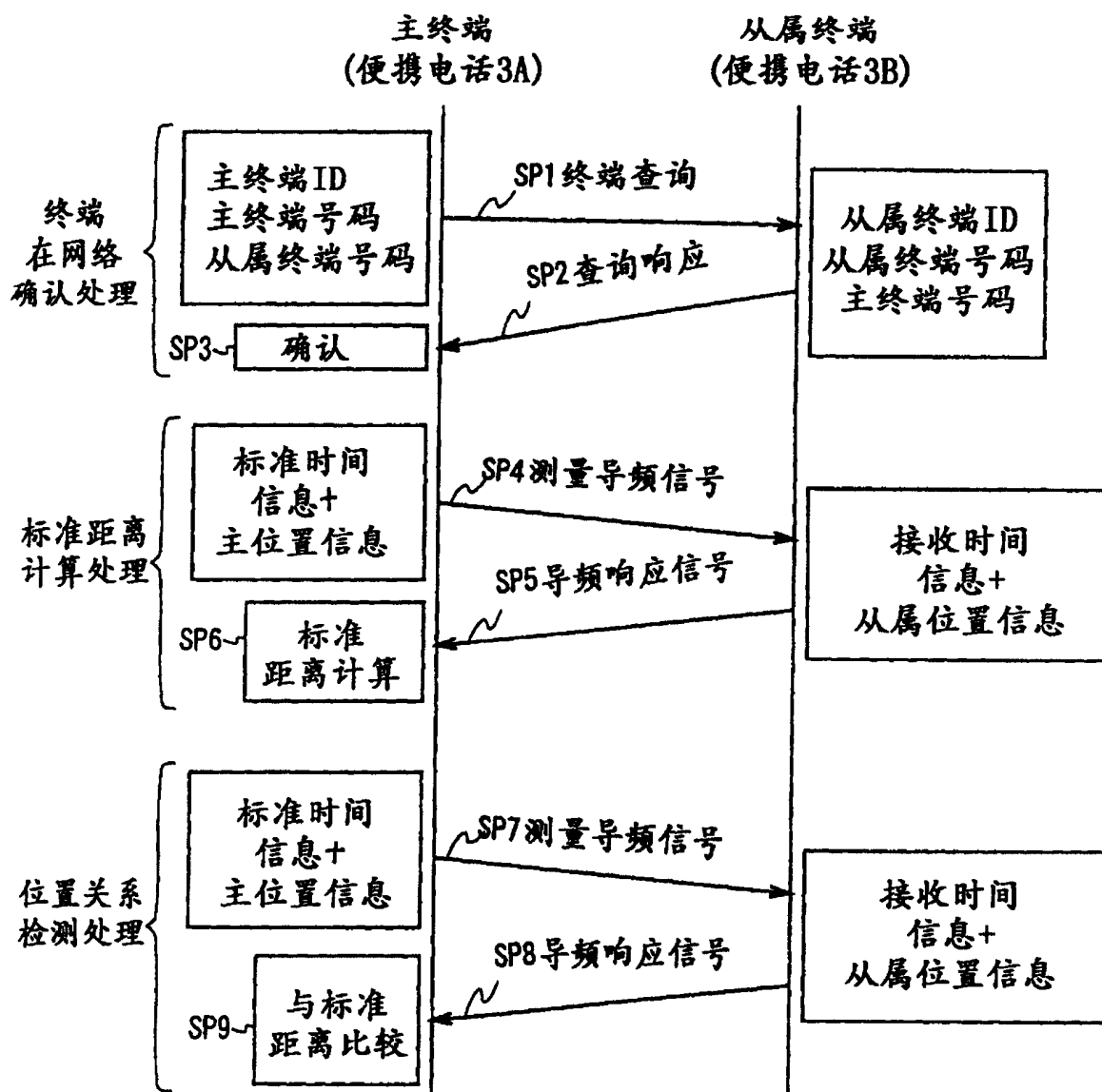


图3



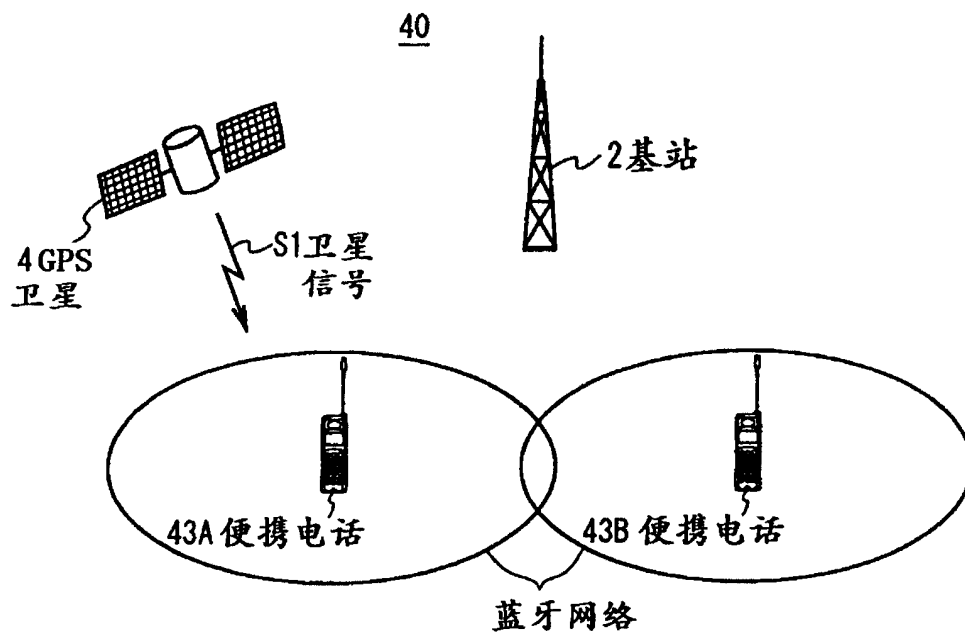


图4

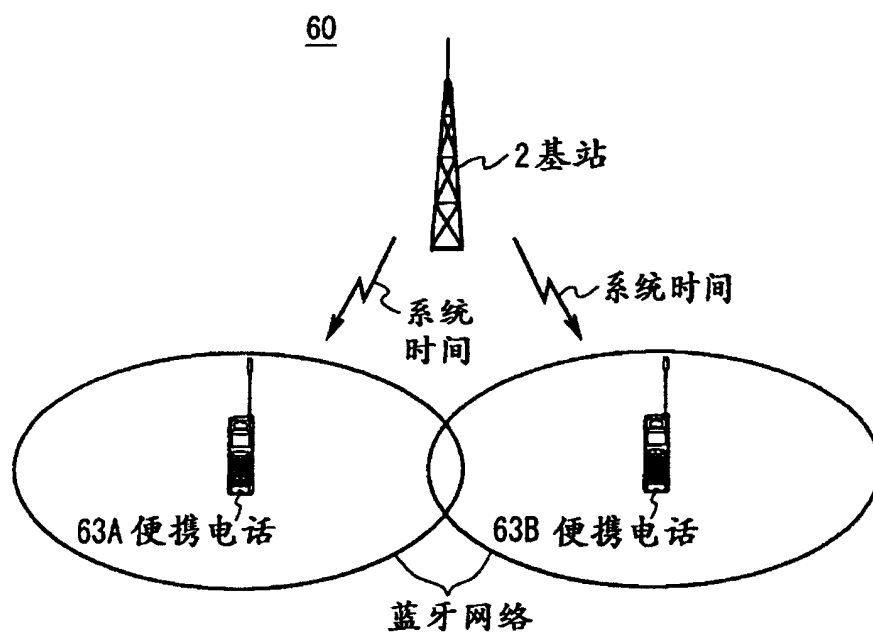


图6

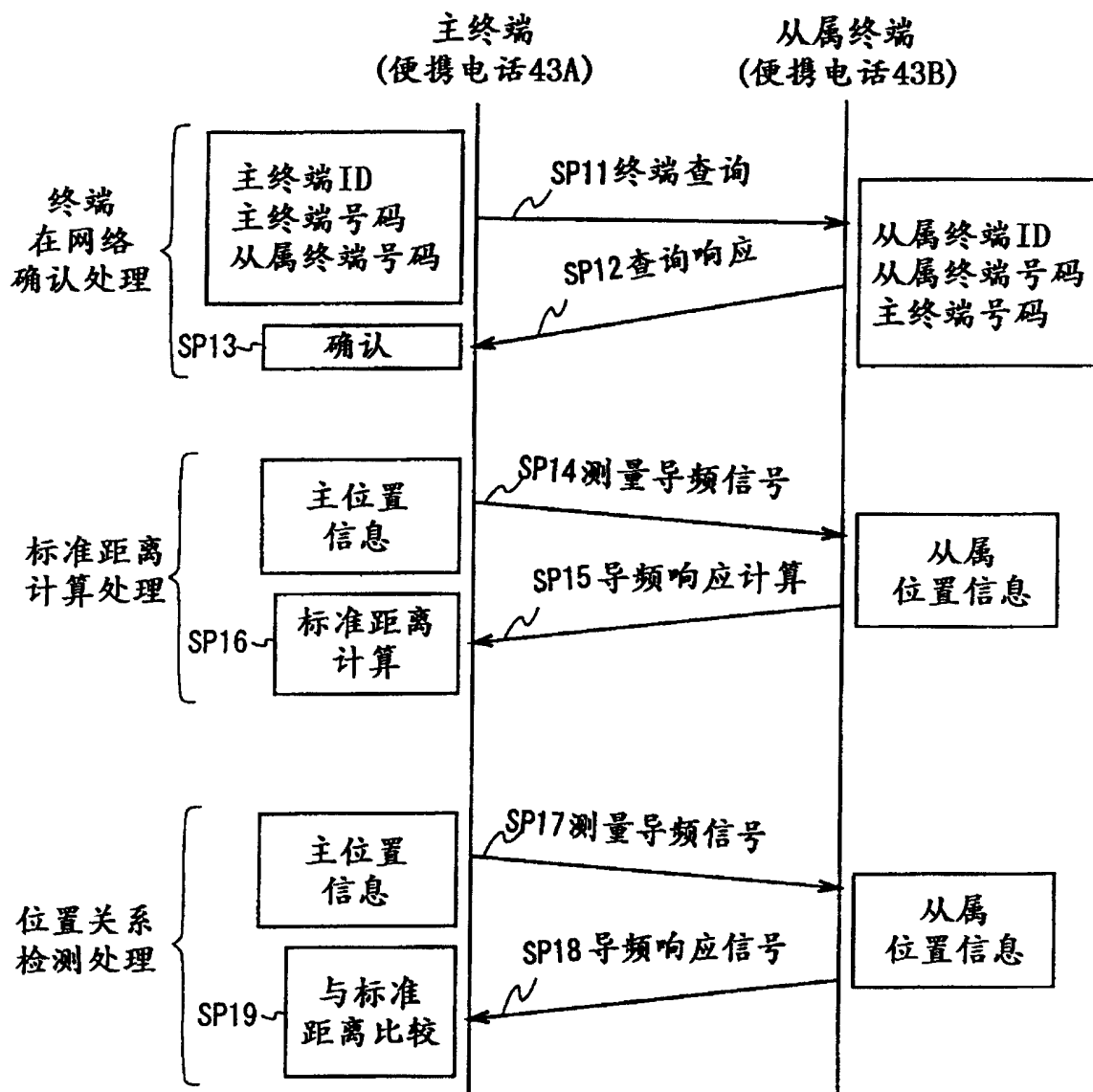


图5

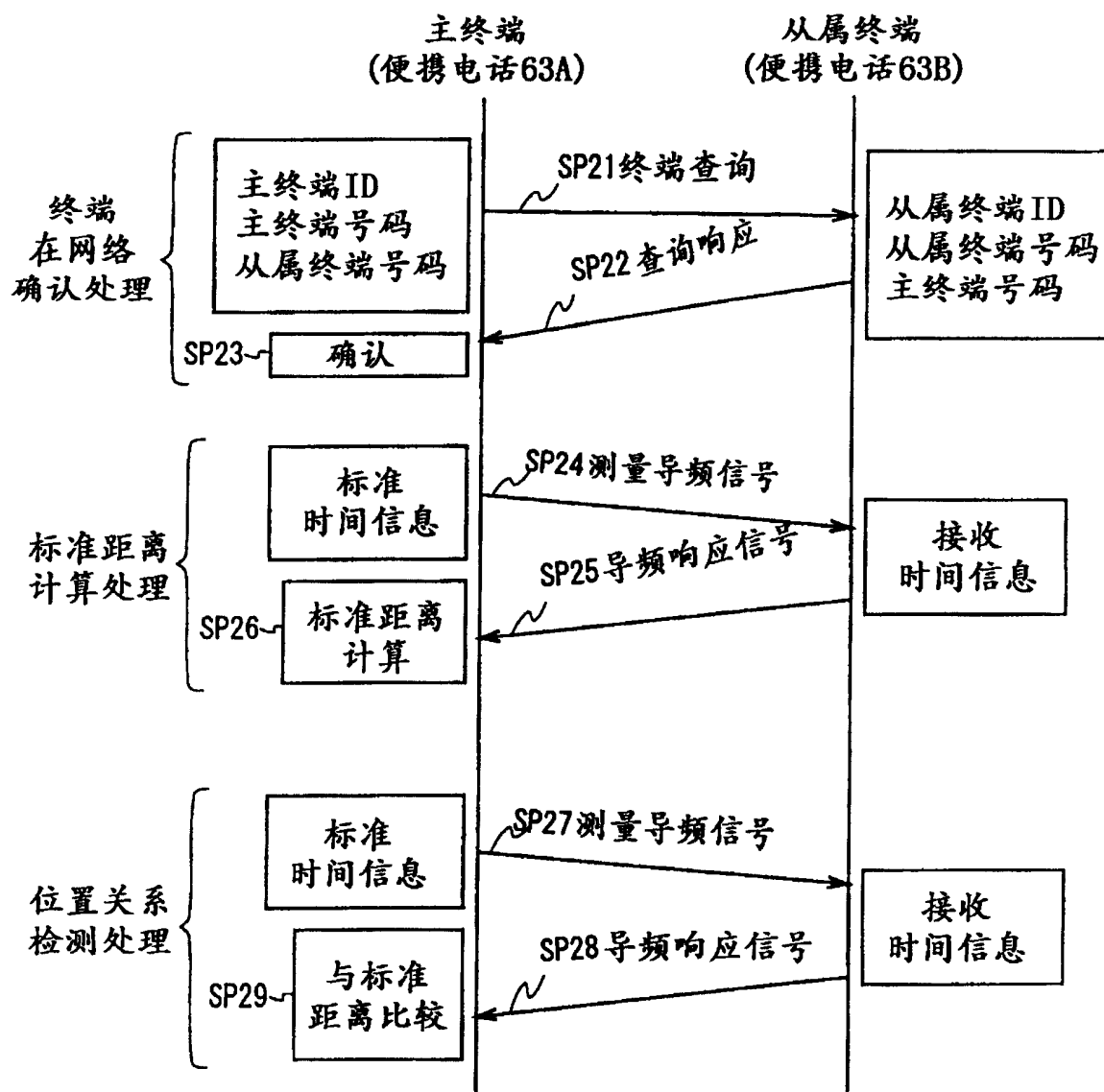


图7

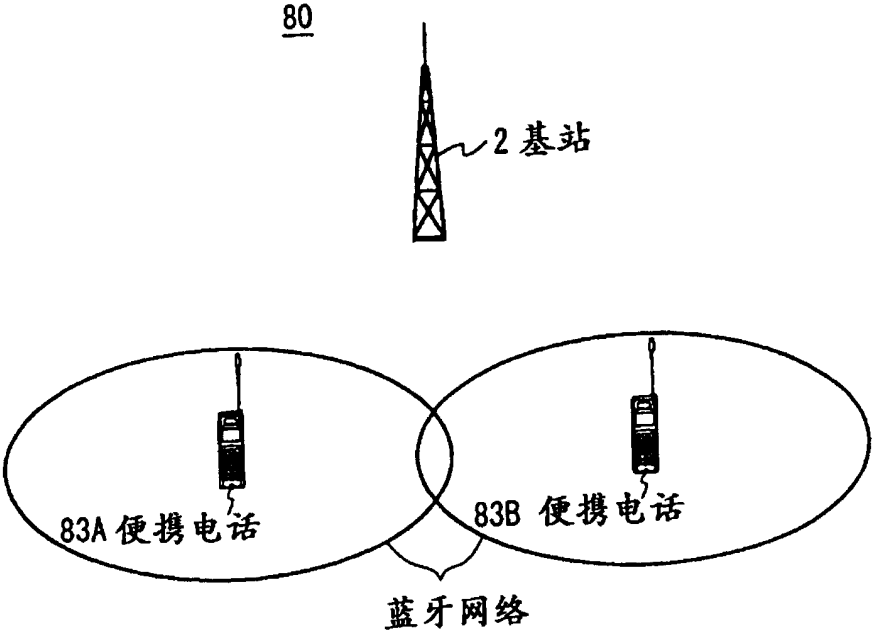


图8

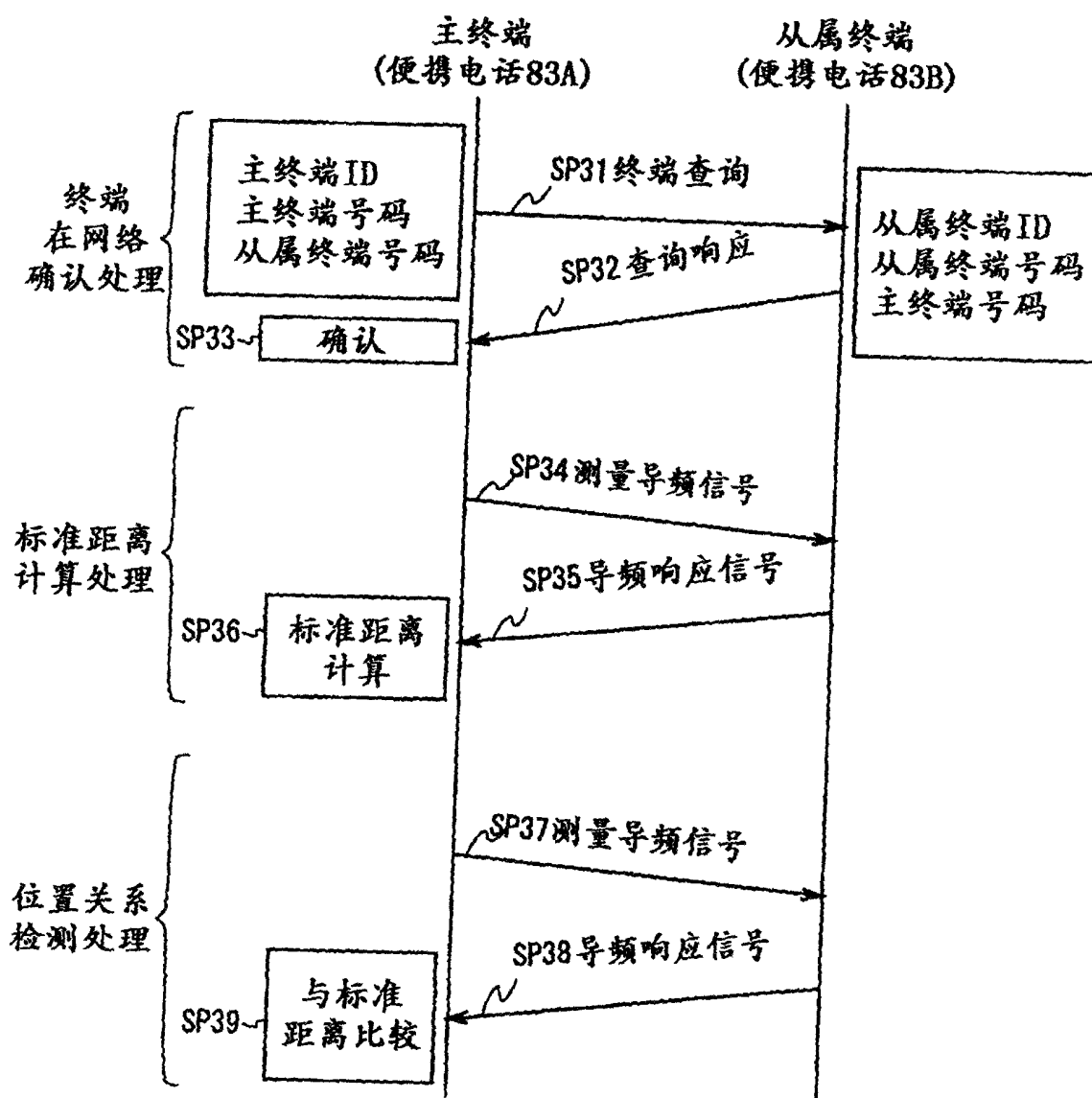


图9