

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00812028.5

[43] 公开日 2002 年 9 月 25 日

[11] 公开号 CN 1371583A

[22] 申请日 2000.6.13 [21] 申请号 00812028.5

[30] 优先权

[32] 1999.6.25 [33] US [31] 09/340061

[86] 国际申请 PCT/EP00/05419 2000.6.13

[87] 国际公布 WO01/01717 英 2001.1.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.25

[71] 申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 J·哈尔特森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

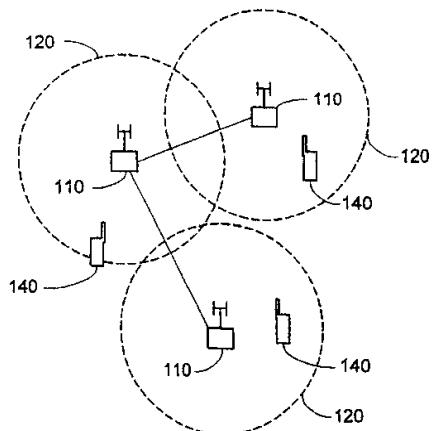
代理人 程天正 陈 霖

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 基站辅助的终端到终端连接的建立

[57] 摘要

揭示了用于建立远端通信终端之间的特定通信会话的系统和方法。基站发送信标信号，包括关于基站的标识和系统时钟的信息。在范围内的远端终端锁定到基站，把它们的系统时钟与基站的时钟同步，以及根据信标信号中的信息来设置它们的跳跃序列和跳跃序列相位。为了建立特定通信会话，主终端首先建立到基站的链路，基站建立到想要的从属终端的链路。基站在远端终端之间交换信息，它使得主终端能够建立与从属终端的直接通信会话。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 在 FH 通信系统中，用于建立远端通信终端之间的特定通信会话的方法，包括以下步骤：

使远端终端锁定到基站；

5 建立在第一远端通信终端与基站之间的通信链路；以及

通过使用从基站取回的信息建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话。

2. 权利要求 1 的方法，其中把远端终端锁定到基站的步骤包括以下步骤：

10 在远端终端处，接收由基站在广播信道上发送的信标信号。

3. 权利要求 2 的方法，其中把远端终端锁定到基站的步骤包括以下步骤：

把远端终端登记到基站。

4. 权利要求 2 的方法，其中把远端终端锁定到基站的步骤包括以下步骤：

使远端终端的时钟同步到基站的时钟。

5. 权利要求 1 的方法，其中建立在基站与第二远端通信终端之间的通信链路的步骤包括以下步骤：

20 把识别第二远端通信终端的寻呼过程的定时和跳频序列的信息从基站发送到第一远端通信终端。

6. 权利要求 1 的方法，其中建立在基站与第二远端通信终端之间的通信链路的步骤包括以下步骤：

确定第二远端通信终端被锁定到的基站。

25 7. 权利要求 1 的方法，其中建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话的步骤包括以下步骤：

把第二远端通信终端的跳跃序列和跳跃序列的相位同步到第一远端通信终端的跳跃序列和跳跃序列的相位。

8. 权利要求 1 的方法，其中建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话的步骤包括以下步骤：

30 释放放在基站与远端通信终端之间的通信链路。

9. 权利要求 1 的方法，其中建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话的步骤包括以下步骤：

保持在基站与远端通信终端之间的广播链路。

10. 权利要求 1 的方法，其中建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话的步骤包括以下步骤：

在基站处，选择用于在第一远端通信终端与第二远端通信终端之  
5 间的通信链路的信道。

11. 权利要求 1 的方法，还包括以下步骤：

在基站处，重新分配选择用于在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话的信道。

12. 权利要求 1 的方法，还包括以下步骤：

10 建立在基站与第二远端通信终端之间的通信链路。

13. 权利要求 1 的方法，还包括以下步骤：

建立在第一远端通信终端与第三远端通信终端之间的通信会话。

14. 一种用于建立远端通信终端之间的特定的通信会话的系统，  
包括：

15 基站，适合于通过广播信道发送信标信号，该信标信号包括识别  
基站的信息和表示基站的时钟值的信息；

至少第一远端通信终端，适合于接收信标信号，和当第一远端通信终端接收到建立与第二远端通信终端的通信会话的指令时建立与基站的通信链路，

其中基站建立与第二远端通信终端的通信链路，以及把信息和指令发送到第一和第二远端通信终端，使得第一通信终端建立与第二远端通信终端的直接通信链路。

16. 权利要求 14 的系统，其中：

第一远端通信终端在特定通信会话中充当主终端。

25 17. 权利要求 14 的系统，其中：

第二远端通信终端在特定通信会话中充当从属终端。

18. 权利要求 14 的系统，其中：

当被锁定到基站时，第一和第二远端通信终端使它们的时钟同步  
到基站的时钟。

19. 权利要求 14 的系统，其中：

基站把第一远端通信终端的标识和时钟信息发送到第二远端通信  
终端。

19. 权利要求 14 的系统，其中：

第一远端通信终端把规定与第二远端通信终端间的通信信道所需要的参量发送到第二远端通信终端。

20. 权利要求 19 的系统，其中：

第一远端通信终端把对于保持与第二远端通信终端的 FH 同步所需要的参量发送到第二远端通信终端。

21. 权利要求 14 的系统，其中：

第二远端通信终端使它的时钟同步到第一远端通信终端的时钟。

## 说 明 书

### 基站辅助的终端到终端连接的建立

#### 背景

5 本发明涉及无线通信系统。具体地，本发明涉及在无绳电话情形下，诸如在蜂窝无线电话和无线局域网（WLAN）的情形下使用跳频的、特定的无线系统。

10 在过去十年中，使用超大规模集成（VLSI）技术的无线电和集成电路中的进步促进在消费者应用中无线通信的广泛使用。现在可以生产具有能广泛接受的成本、尺寸、和功率消耗的便携式通信设备，诸如移动电话。计算设备经历了同样的进步，从台式个人计算机（PC）到笔记本电脑和到子笔记本计算机以及到个人数字助手（PDA）。今天的小型化的无线系统使得这样的计算设备能够无线地通信，或者靠它们本身，或者与移动无线电话相组合。一方面电信工业和另一方面  
15 PC 工业之间的距离正在逐渐消失。

许多商用无线通信系统使用从约 800MHz 高到约 5000MHz(5GHz) 的范围的无线电频谱。无线电频谱是稀有的资源，由于增加的带宽（更高的数据速率）的需求和不断增长的用户数目，引起对这个资源增长的需要，如果要满足这种增长的需要，有效的频谱使用是很重要的。  
20 对于由通信系统操作者控制的频谱（例如，公共无线电话所使用的批准的频带）和对于供所有的人自由使用的频谱（无节制的频带，如全球可供使用的、在 900MHz, 2400MHz, 和 5700MHz 的工业、科学、和医药（ISM）频带）都是如此。

25 今天在消费者应用（如蜂窝或无绳电话，无线互联网等）中的大多数无线电系统由固定的、有线基础设施和便携式终端组成。便携式设备通过接入点或基站到达基础设施。为了频谱更有效，无线电频谱在基础设施的不同的地理位置处被复用。这意味着，独立的用户们可以使用同样的无线电信道，假如他们在地理上的分隔使得它们的信号-干扰比（这里干扰是同信道干扰）足够好以提供可接受的接收。在  
30 无线远程终端与固定的基础设施工之间当前的互动种类是可接受的，因为大多数通信发生在无线终端与连线到基础设施的设备（像桌式电话，计算机服务器，通过电缆调制解调器连接的 PC 机，等等）之间。



然而，无线用户的情形正在改变，随着便宜的无线电收发信机的激增，在便携式设备之间的通信将不断增加。具体地，在诸如膝上型计算机、打印机、移动电话等的设备之间本地（短距离）通信会话在未来的几年中将增加。

像蜂窝无线电话系统那样的无线系统的当前的结构具有固定部分，包括多个地理上分开的基站和多个远端终端，其中许多是便携式的。图 1 显示无线系统 100 的典型的结构，包括固定的基站 (BS) 110，它们具有用虚线表示的各个无线覆盖区域（小区）120，和便携式终端 140。每个 BS 110 典型地具有一个或多个无线电收发信机，它们提供在公共交换电话网与位于它的小区中的便携式无线电话和其它远端终端之间的接口。固定台址的收发信机 110 和远端终端 140 通过交换 RF 信号，利用各种格式（模拟、数字、和混合）和接入技术（频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、码分多址（CDMA）、和混合）而进行通信。这样的蜂窝无线电话系统的总的方面在技术上是已知的。

每个 BS 110 处理多个业务信道，它们可以通过由控制与处理单元所控制的业务信道收发信机来载送话音、传真、视频、和其它信息。另外，每个 BS 包括控制信道收发信机，它可能能够处理一个以上的控制信道，以及它也由控制与处理单元控制。控制信道收发信机通过 BS 或小区的控制信道广播控制信息到被“锁定”或同步到该控制信道的终端 140。这个锁定允许终端 140 被快速达到，和减小它们的功率消耗，因为它们被同步到基站。

在 FDMA 无线电话系统中，每个远端终端在与固定台址的收发信机进行通信会话期间被分配以一个无线信道（例如，用于发送的 RF 载波信号和用于接收的 RF 载波信号）。在移动终端和固定台址中的发射机典型地产生 RF 功率电平，它们被控制成使得与系统中其它发射机的干扰最小化。

在像当前在世界的许多地方使用的全球移动通信系统（GSM）那样的 TDMA 无线电话系统中，每个载波信号被多达八个的无线电话进行时间共享，即，每个载波信号输送每八个时隙的接连的帧。在它的分配的时隙期间，无线电话把它的发射机调谐到正确的频率，上升到输出功率电平，发送想要的信息，然后下降，以免干扰其它用户。

在 GSM 系统中，每个时隙的长度约为 577 微秒。

在典型的直接序列 CDMA (DS-CDMA) 系统中，要被发送的信息比特流被叠加在高得多的速率的比特流上，它典型地由有时被称为扩频序列的接连的符号组成。通常，每个信息比特流被分配以唯一的扩频序列，它被接连地重复，形成高得多的速率的比特流。信息比特流的每个比特和扩频序列在有时被称为编码或扩频信息信号的处理过程中，典型地通过乘法，或模-2 加法而被组合。组合的比特流可以通过与另一个（通常是伪噪声）比特流相乘而被加扰，结果作为载波的调制被发送。接收机解调调制载波，以及把结果的信号与加扰比特流和唯一的扩频序列进行相关，恢复被发送的信息比特流。

在北美，使用 TDMA 的数字蜂窝无线电话系统被称为数字高级移动电话业务 (D-AMPS)，它们的某些特性在由电信工业协会和电子工业协会 (TIA/EIA) 公布的 TIA/EIA/IS-136 标准中被规定。使用直接序列 CDMA 的另一个数字通信系统由 TIA/EIA/IS-95 标准被规定，以及跳频 CDMA 通信系统由 EIA SP 3389 标准 (PCS 1900) 被规定。PCS 1900 标准是用于个人通信业务 (PCS) 系统的 GSM 的实施方案。在这些通信系统中，通信信道是通过对具有接近于 800MHz, 900MHz, 1800MHz 和/或 1900MHz 的频率的 RF 载波信号进行调频而实施的。一种形式的 GSM 无线电话在频段 890-915MHz(上行链路)和 935-960MHz(下行链路)上与相关的基站通信，每个频段被划分成具有 200kHz 的间隔的 124 个信道。

在这些系统中，便携式终端之间的通信是可能的，当然，今天总是由一个或多个基站 110 作为中介的。例如，如果两个终端被锁定到同一个基站，该基站建立到两个远端终端之一的第一无线链路，然后该基站建立到另一个远端终端的第二无线链路。在链路被建立后，即，在通信会话期间，基站把从一个终端接收的信息中继到另一个终端，以及反之亦然。图 2 显示在由单个基站 210 作为中介的远端终端 240, 250 之间的终端到终端链路的这种示例性情形。当然，应该理解，一个基站可以作为终端之间中继的一部分把信息传送到另一个基站。

当终端靠近在一起而它们可以直接通信时，这样便是对频谱的低效使用，因为当只要单个链路或信道就足够时，在进行通信时必须建立两个链路(无线信道)(涉及到三个无线电单元)。系统的容量因此被

减小一半。对于这种运行的通常的情形是无绳电话的对讲机特性。在这种应用中，术语“无线”和“无绳”可以交换地使用，虽然“无绳”有时被认为只是指短距离的通信。为了提高效率，终端应当直接与其它终端通信，如果可能的话，形成直接的“特定”连接，即，不涉及到由基站中继要被交换的所有信息的连接。支持特定连接的无线系统应当提供处在互相的范围内的任何无线单元之间的直接通信。

这样的本地特定会话可以使用在 900MHz 和 2400MHz 处的 ISM 频段，这些频率已开放用于商业应用，以及现在许多产品已被引入，提供在这些频段上的无线通信。这些无线频段的使用在美国由联邦通信委员会（FCC）的法则的第 15 部分进行限制，以及在欧洲由欧洲电信标准局（ETSI）的 ETS 300 328 进行限制。其它国家应用类似的法则。概略地说，法则要求用户扩展他在频带上的发射功率，以使得干扰其它用户的机会最小化。

这样的扩展可以通过在扩频通信系统技术上已知的两种技术中的任一种技术来达到，该系统包括使用上述 CDMA 技术的系统。在跳频（FH）技术中，发射机发射以传统的方式被要被发送的信息调制的载波信号，载波信号的频率按照对于接收机是已知的、预定的图案被改变（跳跃）。GSM 类型的系统是 FH 系统的熟知的例子。在通常的直接序列（DS）技术中，要被发送的二进制信息与对于接收机是已知的、像噪声那样的、更高比特速率的二进制序列相组合，以及组合的序列调制具有固定频率的载波信号。

这两种扩频技术具有优点和缺点，但对于当前的技术水平，FH 扩频与 DS 扩频相比导致较小的复杂性和较便宜的收发信机。在美国运行在 2.4GHz 频段（2400MHz 到 2483.5MHz）的 FH 系统被要求在至少 75 个频率之间进行跳跃。已经提出一种新的相对较低的成本、低的范围的无线传输系统（由最近开发的“蓝牙”技术规定的）用于本地化的双向数据传输，它是基于 FH 概念的。蓝牙系统被看作为在 2.45GHz 频段上的通用无线接口，它使得便携式设备能够通过短距离的、特定网络无线地连接和通信。对关于蓝牙技术的各种细节感兴趣的读者可参阅 Jaap Haartsen 著、题目为“BLUETOOTH - The universal radio interface for ad-hoc, wireless connectivity (蓝牙 - 用于特定的、无线连接的通用无线接口)”的论文，可在 Ericsson Review,

Telecommunications Technology Journal No.3, 1998 中找到, 该论文的内容在此引入, 以供参考。

对于蓝牙兼容系统, 2.4GHz ISM 频段被划分成 79 个信道, 从 2402MHz 开始, 每个间隔 1MHz, 如图 3 所示。两个或多个无线单元通过把它们的载波信号按照伪随机图案从一个信道跳跃到另一个信道, 例如, 从 2405MHz 到 2480MHz 到 2463MHz 等等, 而进行通信。只要这些单元同步地跳跃和具有相同的相位, 它们就可以同时使用同一个信道, 因此互相保持联系。

图 4 是可以按照蓝牙系统运行的无线电收发信机 400 的一般的图, 它具有发射 (TX) 部分 402 和接收 (RX) 部分 404。要被发送的信息由 TX 部分 402 的输入端传送到编码设备 406, 它按照纠错码, 或许, 保密代码, 来处理输入信息。前向纠错和扰频码在蜂窝无线电话的技术上是熟知的, 所以这里不需要更详细地描述它们。由编码器 406 生成的编码的信息被提供给调制器/上变频器 408, 它按照系统所采用的格式和接入技术用编码的信息调制更高频率的载波信号。由调制器/上变频器 408 产生的、调制的载波的幅度然后典型地被功率放大器 (PA) 410 放大, 功率放大器把它的输出信号提供给适当的 TX 天线 412。在 RX 部分 402 中, 由适当的 RX 天线 414 接收的调制的载波信号的一部分被提供给低噪声放大器 (LNA) 416, 低噪声放大器放大接收到的部分的幅度而不加上很大的噪声, 以及把放大的调制的载波信号提供给下变频器 418。载波信号被下变频器 418 剥离, 产生的信号被提供给解调器 420, 解调器实际上产生调制载波信号的编码的信息的复制品。该编码的信息被译码设备 422 译码, 以及接收的信息被 RX 部分 404 的输出端传送到用户或另一个处理设备。调制器/上变频器 408, 下变频器 418, 和解调器 420 通过使用本地振荡器和由适当的综合器 424 产生的、具有精确地控制的频率的其它信号实现它们的功能。对于综合器和收发信机 400 的其它方面选择的频率由控制器 426 提供的控制信号来确定。

在可被使用来建立特定连接的 FH 系统中, 必须确保单元同步地和同相地跳跃, 以便保持通信: 一个单元的 TX 跳跃必须是另一个(或另一些) 单元的 RX 跳跃, 反之亦然。跳跃情形可以由通信设备之一(它被指定为主设备) 的标识和系统时钟来确定, 正如在蓝牙系统中

完成的。也就是说，跳跃序列由主单元的标识来确定，以及跳跃序列中的相位由主单元的系统时钟来确定。要参加通信会话的所有其它的设备（从属设备）必须使用同一个主设备的标识和同步到主单元的系统时钟，以便被同步到 FH 序列以及与 FH 序列同相。原则上，任何 5 单元可被指定为主设备。在单元中的系统时钟典型地自由运行；只有在通信会话期间，各个时钟偏差被临时加上，以便把从属设备的时钟调节到主设备的时钟。

纯特定的通信系统具有一定的缺点。无线信道分配在终端之间并不协调，结果是终端必须花费许多努力互相寻找。终端必须找出一个 10 信道，对于周围的通信系统的用户以及它正在呼叫的终端和它的系统的其它用户是可接受的。可以实施自适应信道选择方案，它避免在寻求在同一个信道上发送的用户和其它系统之间的冲突，但这些常常在功率消耗、复杂性、和成本方面给终端加上很大的负担，以及不适用于带有分布控制的特定通信系统。

15 在 FH 无线系统中常常宁愿要更大数目的信道，因为它提高抗噪性。然而，增加信道数目带来连接建立的问题。从预定的接收机的观点看来，更大数目的信道使得建立或寻呼信号的信道位置不太确定，结果是或者接收机必须增加它的信道扫描量（所以它的功率消耗增加）或者连接建立之前的延时增加。使用有限数目的专用控制信道， 20 可以减小不确定性，但这常常是或者不允许（例如，在无节制的 ISM 频段中）或者不实际（由于信道复用需求）。

25 在空闲模式功率消耗与接入延时之间的折衷是特定通信系统的严重的问题。在真正的特定系统中的无线单元不被锁定到任何其它设备，直至通信信道必须被建立为止。当一个单元是空闲时（即，不参加通信会话），该单元必须监听要与它联系的其它单元。取决于系统的自由度（即，所使用的频率、时隙、或代码的数目），在联系被建立之前，可能要花费某些时间，特别是当空闲单元只是很少“唤醒” 30 和扫描进入的信号以便节省功率时。为了减小通信会话的建立时间，空闲单元通常必须更经常地唤醒以及扫描，这增加单元的功率消耗。由于功率消耗通常是一个问题（特别是在便携式设备中），所以常常必须使得扫描最小化，这会导致在连接建立期间不可接受的延时。

典型地，在等待或空闲的 FH 无线单元在大多数时间中休眠，但

周期地，监听用于寻呼消息的选择的跳跃信道。为了得到抗噪性，在每次无线单元唤醒时选择不同的跳跃信道，随后的跳跃序列是基于单元的标识，以及相位由单元的自由运行的时钟来确定。为了建立连接而想要寻呼另一个 FH 无线单元的 FH 无线单元不知道其它的无线单元何时醒来，或其它的无线单元将调谐到哪个信道，这样，寻呼的无线单元必须在许多跳跃信道上重复地发送它的寻呼消息。有许多方式做到这一点，其中的某些方式在 J.C.Haartsen 和 P.W.Dent 于 1996 年 12 月 23 日提交的、题目为“Access Technique of Channel Hopping Communications System(信道跳跃通信系统的接入技术)”的准许的美国专利申请 No. 08/771,692 中被描述，这个专利申请在此被特别引入，以供参考，以及在授权给 Gillis 的美国专利 No.5,353,341，授权给 Fulghum 等的美国专利 No.5,430,775 以及授权给 Foster,Jr.的美国专利 No.5,528,623 中被描述。其它的方式可以例如在 IEEE 802.11 WLAN 标准中找到。当跳跃信道的数目增加和/或花费在监听的时间与花费在休眠的时间的比值减小时，建立时间或接入延时（对于两个无线单元同步它们的跳频花费的时间）以及为达到两个单元跳跃同步的努力增加。

对于无绳电话应用，建立时间是关键参量；可能花费太长时间而不能建立特定连接。为了减小特定建立时间，频率的不确定性和/或时间的不确定性必须被减小。减小频率不确定性意味着，减小为寻呼消息而必须被搜索的信道（频率）的数目；这降低系统的抗噪性，以及可能违反使用频谱的法则，即使像 ISM 频段那样的无节制的频段。减小时间不确定性意味着提高花费在监听的时间与花费在休眠的时间的比值，但这导致更多的功率消耗，这对于许多设备，如便携式电话，是不想要的。

一个解决方案是甚至在连接被建立以前就把便携式电话（远端终端）锁定到 FH 基站。如果终端来到基站的范围内，它自动锁定到那个基站，然后进入休眠，即，进入低的功率模式，例如，在 J.C.Haartsen 和 J.Elg 于 1998 年 12 月 15 日提交的、题目为“Central Multiple Access Control for Frequency Hopping Radio Networks(用于跳跃无线网络的中央多接入控制)”的美国专利申请 No.09/210,594 中描述的，这个专利申请在此被特别引入，以供参考。在低功率模

式中，远端终端周期地唤醒，以及监听由基站发送的广播或信标消息。由于终端与基站被锁定，即，被同步，所以花费在监听的时间与花费在休眠的时间的比值可以非常小，因为终端知道何时和在何处监听信标。所以，当锁定时，终端可以进入具有非常小的扫描活动性的低功率模式，以及仍旧可以以合理的快速接入时间发起和接收呼叫。把终端这样地锁定到信标信道是适当的，当通过基站在终端与 PSTN 之间建立连接时，但不是用于对讲机呼叫，其中一个远端终端想要连接到另一个远端终端。

所以，本发明的一个目的是，提高利用 FH 的无绳电话系统中的频谱效率而同时减小建立时间和功率消耗，以及提供有效的频谱利用用于特定连接和对讲机连接，而同时在 FH 无绳系统中仍旧以低的功率消耗得到快速的连接建立。

## 摘要

本申请人的发明解决先前的特定 FH 通信系统的问题，以及提供无线通信系统，它具有用作为主设备的基站，发送一个由所有的足够靠近的远端终端锁定到的信标信道。主基站的标识和系统时钟分别确定跳跃序列和跳跃序列相位。在两个远端终端之间的对讲机呼叫（特定的连接）中，一个终端用作为主设备，根据终端的标识和系统时钟建立它自己的跳跃序列和相位。为了使得能够快速建立终端之间的连接，主终端的标识和时钟被主基站中继到其它的终端。在通过基站完成这个信息交换后，基站命令终端以其它传统的特定的方式进行一个连接。由于终端具有关于要被使用的跳跃序列和相位的信息，所以，在频率或在时间上基本上都没有不确定性，因此，在终端之间的特定连接被非常快速地建立。

中央无线基站控制基站到终端连接和终端到终端连接的业务。中央基站可以是蜂窝系统中的传统的基站，WLAN 系统中的接入点，或无绳电话系统中的无绳基站。中央基站的范围内的所有远端终端通过例如监听已知的广播信道或另一个控制信道或信标，而被锁定，即被同步，到中央基站。当被锁定时，终端以非常低的功率消耗模式空闲，因为终端只需要按规则的间隔被唤醒来监听已知的广播信道。

中央基站优选地具有对于确定哪些信道是有吸引力来使用所需要的所有智能。这个决定可以是或者基于固定的信道规划，像在蜂窝无

线电话系统中已知的信道规划，或者基于自适应信道分配测量，或随机信道选择。另外，中央基站知道所有的终端的特性，像定时和休眠行为。当终端想要与另一个终端通信时，发起的终端把对于建立的请求发送到它当前被锁定到的基站。这个基站然后把这个请求通知给要被连接的终端，以及这个基站把要被使用于连接的信道（以及，或许定时）通知两个终端。终端然后切换到新的信道，以及建立连接。

两个终端优选地保持锁定到中央基站，即它们继续监听已知的广播信道，使得基站能够保持对终端之间的链路的控制。例如，如果终端到终端的信道恶化，则终端可以请求分配另一个信道。另外，保持锁定可以防止终端移入这样一个区域，即其中它们的终端到终端的连接可以引起对其它终端的干扰，诸如传统的无线系统的用户。终端可以有利地把它们本身对无线电频谱的测量结果报告给中央基站，由此帮助信道选择。

一方面，本发明提供在 FH 通信系统中用于建立远端通信终端之间的特定通信会话的方法。该方法包括以下步骤：把远端终端锁定到基站，建立在第一远端通信终端与基站之间的通信链路，以及通过使用从基站取回的信息来建立在第一远端通信终端与第二远端通信终端之间的通信会话。

另一方面，本发明提供用于建立远端通信终端之间的特定的通信会话的系统。该系统包括基站，适合于通过广播信道发送信标信号，其中信标信号包括识别基站的信息和表示基站的时钟值的信息。该系统还包括至少第一远端通信终端，适合于接收信标信号，以及当第一远端通信终端接收到建立与第二远端通信终端的通信会话的指令时建立与基站的通信链路。基站建立与第二远端通信终端的通信链路，以及把信息和指令发送到第一和第二远端通信终端，使得第一远端通信终端建立与第二远端通信终端的直接通信链路。

#### 附图简述

通过结合附图阅读本说明，将了解本申请人的发明的目的和优点，其中：

图 1 显示具有固定的有线基础设施和可移动的无线终端的传统的无线通信系统；

图 2 显示传统的终端到终端通信；

图 3 显示在 2.4GHz ISM 频段中、间隔 1MHz 的跳跃信道；

图 4 是使用跳频的收发信机的方框图；

图 5 显示具有固定的基站与基础设施和可移动终端的无绳电话系统；

图 6A-6B 显示使用时分双工（TDD）的全双工、跳频通信链路；

图 7A,7B 和 7C 显示按照本发明的、在建立终端到终端通信时的步骤；

图 7D 显示按照本发明的、在建立终端到终端通信时的另一可能的步骤；以及

图 8 是显示按照本发明的、具有对讲机连接和仍旧注视基站的两个终端的时序图；以及

图 9 是显示按照本发明的、建立终端到终端连接的方法的流程图。

#### 详细说明

本申请人对先前的 FH 系统中特定通信的问题的解决方案是使用其中远端终端被锁定到基站的系统，但其中特定的连接可以同时被建立，而不用另外的基站支持。

这个 FH 通信系统的各个方面在上述的美国专利申请 No. 08/685,069; No.08/932,911; 以及 No.08/932,244 中被描述，这三个专利申请在此特别引入，以供参考。在本申请中，信道是具有伪随机噪声的性质的跳频序列或序列的单元，以及它由分享信道的单元之一（即，主设备）的标识来确定。应该理解，信道可以是载波频率，时隙，代码字，或它们的混合物，这取决于所考虑的是 FDMA 系统，TDMA 系统，CDMA 系统还是它们的混合。跳跃序列的相位由主单元的时钟来确定。随着主时钟前进，信道以主时钟速率逐个频率地跳跃。分享信道的所有其它的单元（即，从属设备）使用与主设备所使用的相同的 FH 序列和相同的时钟。应当理解，在图 4 的收发信机中描述的控制器 426 可以容易地实施必要的时钟，以及可以通过提供适当的控制信号给频率综合器 424 而使得收发信机 400 逐个信道地跳跃。

使用 2.4GHz 的 ISM 频段的 FH 系统适用于无绳电话应用。这样的系统显示于图 5，图上显示了无绳电话系统 300，包括可被连接到公共交换电话网（PSTN）（未示出）的基站 310 和两个远端终端 340。通常，两个终端 340 被锁定到由基站 310 广播的控制信道或信标 380。

在被锁定以前，终端 340 处在未锁定状态，这是当它处在基站 310 的范围以外时或当它被加电时的情形。锁定到 FH 信标的程序过程并非不重要，它可能因为频率和时间的不确定性而花费一些时间。无绳系统也可以基于特定的连接性。在这种情形下，无线电单元不被锁定到任何东西上。在图 5 上，这意味着，基站 310 和终端 340 处在独立模式，在其中终端不锁定到其它终端或基站。在这种不锁定的情形下，终端大多数时间在休眠，以及周期地唤醒来监听寻呼消息。只有当希望连接时，连接的源才发送寻呼消息到想要的接收者。如果接收者接收寻呼消息，则它注意该源，以及在会话期间，连接被建立（即，终端互相锁定）。如上所述，由于接收者按照它自己的跳跃序列以它自己的休眠模式时序跳跃，所以对于从未锁定状态变成锁定状态所需要的接入过程可能花费一些时间。在源与接收者之间达到同步会由于时间和频率（跳跃信道）的不确定性，而可能花费一些时间。应当理解，当想要一个连接时，终端只需要互相锁定一次。

由主设备和从属设备共享的信道的序列可以被称为链路，以及主设备和从属设备形成所谓的皮网(piconet)，它优选地按照时分双工(TDD)方案运行：其中业务数据从主设备传送到从属设备的时隙以跳跃速率与其中业务数据从从属设备传送到主设备的时隙相互交替。这种 FH 装置的全双工版本由图 6A 显示，图上显示在时间(水平轴)上交替的 TX 时隙和 RX 时隙。在图上，RX 被显示为具有的载波频率(垂直轴)不同于在 TX 时隙中使用的载波频率，但应当理解，通常这并不是必须的。在 TDD 装置中 RX 时隙使用的跳跃序列可以是与 TX 时隙使用的跳跃序列相同的和同相的，但这并不是必须的。

应当理解，本申请人的发明并不限于 TDD 装置，而也可以在频分双工(FDD)装置中实施。这样的 FH 装置的全双工版本显示于图 6B，图上显示在几乎相同的时间(水平轴)出现的 TX 时隙和 RX 时隙对，但当然，它们具有不同的载波频率(垂直轴)。正如图 6A 一样，图 6B 所示的 FDD 方案显示对于 TX 时隙的跳跃序列不同于对于 RX 时隙的跳跃序列，但通常有可能使用相同的序列，但或者带有频率偏移或者带有时间偏移。

主设备可以通过轮询方案控制到皮网和信道的接入，例如，正如在上述的美国专利申请 No.09/210,594 中描述的。在任何时刻，主设

备可以选择任何参加的从属设备和在主设备到从属设备的时隙上发送数据到选择的从属设备，以及只有该选择的从属设备才可以在随后的从属到主设备时隙中回答。适当的寻址方案给每个单元提供一个唯一的标识，它可以从 IEEE 802 标准中提供的 48 比特寻址空间中得出。  
5 每个单元的标识在建立连接的处理过程期间被使用来寻呼该单元。

在时隙中发送的信息的每个分组有利地具有前同步码，它也是从主设备的标识中得出的，这个前同步码被皮网中参加的所有单元使用来识别在该时隙中是否存在分组，以及如果有的话，则识别该分组是否属于这个皮网。因为许多未协调的 FH 皮网可能重叠，偶尔地，  
10 两个或多个可能会碰巧落入同一个跳跃频率。前同步码防止一个皮网中的单元接受属于另一个皮网的分组。从主设备地址得出的前同步码因此标识该皮网（或信道），以及它可被看作为信道识别符。

为了区分在同一个皮网中的不同的参加者，当从属设备被连接到皮网时，可以由主设备临时分配媒体接入控制（MAC）地址给从属设备。  
15 MAC 地址可以是短的，例如，3 比特，因为它只需要区分参加一个皮网中的单元。MAC 地址可以位于发送的信息分组的报头中。主设备使用适当的 MAC 地址来寻址各个从属设备，以及只有相应于该 MAC 地址的从属设备才解译发送的有用负载，以及被许可在下一个从属到主设备时隙中回答。预定的 MAC 地址，诸如全零 MAC 地址，  
20 可被基站或其它发射机使用来识别应当被所有的皮网参加者解译的广播消息。

现在结合图 7A,7B,7C 上显示的系统和图 9 显示的方法，描述按照本申请人的发明的、用于特定的通信会话的建立过程。从图 7A 所示的空闲模式开始，远端终端 240, 250 被锁定到基站 210，正如虚线  
25 280 表示的。当前优选的是根据由基站 210 在广播信道 280 上发送的信标信号锁定到基站 210，信标信号载送例如基站的标识，以及其它系统信息和寻呼信息并支持远端终端对信道的请求。在连接建立时，主单元把对于保持 FH 同步所需要的参数传送到从属设备。

被锁定到信标信道的终端 240, 250 使用基站的标识来确定它们  
30 应当遵循的跳跃序列，以及它们调整它们的时钟来保持同步于 FH 信标信道。每个终端可以加上正的或负的偏移到它的系统时钟，这由图 4 所示的收发信机中的控制器 427 来实施，这样，它的调整的时

5 钟值基本上等于基站的时钟值。这样的时钟偏移有利地只在终端被锁定到基站时才优先地被使用。当终端没有被锁定时，它的时钟可返回到自由运行状态。当（从属）终端被锁定到另一个（主）终端时，（从属）终端根据在它的时钟与另一个（主）终端的时钟之间的差值加上一个偏移。

10 假设终端 240 想要连接到终端 250。作为它的正常运行模式的一部分，终端 250 周期地唤醒，以及扫描来自其它终端的寻呼请求消息。在终端 250 锁定到基站 210 后，终端 250 把它用于其寻呼扫描程序的定时和跳频序列发送到基站 210。应当指出，终端 250 只需要发送这个信息一次，可以在终端 250 锁定到基站 210 时完成。在这时，终端 250 也可以输送对于向基站 210 登记所需要的附加信息。当终端 240 想要连接到终端 250 时，终端 240 首先，例如，通过适当的消息交换请求到基站 210 的通信链接。一旦这个全双工链路 281 被建立，终端 240 就可发送请求消息到基站 210：请求连接到终端 250。然后，基站 210 可以把终端 250 用于它的寻呼扫描过程的定时和跳频序列输送到终端 240。终端 240 然后可以在正确的时间以及使用适当的跳频序列发送寻呼消息来请求与终端 250 的直接连接，由此，减小对于建立在终端 240 和 250 之间的特定连接所需要的建立时间。当这个寻呼过程成功时，终端 240 和 250 建立直接全双工链路，正如图 7C 所显示的。  
15

20 替换地，响应于来自终端 240 的请求消息，基站 210 确定终端 250 被锁定到的基站。图 7A 显示其中终端 250 与终端 240 锁定到相同的基站 210 的情形，但并不必总是这样的情形。基站 210 然后或者发送寻呼消息到终端 250，或者使得另一个基站发送寻呼消息到这个终端，正如图 7B 所显示的，全双工链路 282 可以任选地在基站 210 与终端 250 之间被建立。  
25

最后，如图 7C 所示，基站 210 发送一个消息到两个终端 240, 250，使得两个终端建立新的直接全双工链路 283，以及释放全双工链路 281, 282。终端 240 和 250 然后可以在链路 283 上继续它们的通信会话。

30 被使用于链路 281, 282 和甚至 283 的信道可以由基站 210 分配，以及这些分配可以是基于各种考虑的，例如，主终端的标识、一个或多个通信终端的地址、伪随机选择、当前使用的其它跳跃序列、来自被锁定到基站 210 的终端的、关于信号强度或干扰电平的测量的报告、

来自被锁定到其它基站的终端的报告，来自其它基站的报告等等。

在链路 283 被建立和链路 281, 282 被释放后，基站 210 可以有利地通过要求终端 240, 250 继续监听广播信道 280 而保持对终端 240, 250 的控制。这是由图 7D 显示的。在带有时间复用的 FH 系统中，  
5 这可以容易地完成：在一个时刻，终端监听一个信道，称为信道 X，在另一个时刻，终端监听另一个信道，称为信道 Y。信道 X 或信道 Y 可以是广播信道 280，在这种情形下，终端保持锁定到基站 210。

在本实施例中，当建立直接对讲机信道时，终端没有完全从基站失锁。有时，两个终端返回到基站的 FH 信标信道，调整它们的时钟偏移到基站时钟。这是有利的：它便于快速返回到基站锁定的状态，  
10 以及它许可检查基站是否想要中断对讲机信道（例如，当外部 PSTN 呼叫进入时）。

本实施例中的传输时间线的例子被显示于图 8。在本例中，两个远端终端 340, 350 锁定到（即，是从属的）由基站 310 发送的周期的广播信道 BC，如对准用于设备 310, 340, 350 的时间线的箭头表示的。在它们的特定连接期间的 BC 传输之间，终端 340, 350 互相锁定，所显示的终端 340 作为主终端，以及所显示的终端 350 作为从属终端（因为主终端首先发送）。

使终端保持锁定于基站的优点之一出现在例如链路 283 的质量恶化到在通信时出现过量的错误的某个点时。任一个或两个终端 240, 250 然后可容易地和快速地发送一个消息到基站 210，请求分配另一个信道或跳跃序列。另外，如果一个或两个终端移动到由不同的基站 211 覆盖的区域（见图 7D），则终端可请求控制从基站 210 越区切换到另一个基站 211。在这种情形下，基站 210 发送一个消息到新的基站，告知新的基站：具有正在进行的特定连接的终端 240, 250 已漫游到由新的基站覆盖的区域。基站 210 或新的基站 211 也发送消息到终端 240, 250，引导它们监听新的基站的广播信道。当终端 240, 250 监听新的基站的广播信道而不是基站 210 的广播信道 280 时，新的基站 211 接管控制。由于这样的越区切换，信道 283 可被改变以例如使得干扰最小等等。  
25  
30

作为本申请人的发明的结果，通过来自基站的、可被终端使用来加速建立过程的信息形式的支持，建立时间被大大地减小。如果第

一远端终端想要连接到第二远端终端，则第一终端为了确定 FH 序列只需要知道第二终端的标识，以及为了确定在该 FH 序列中的相位只需要知道第二终端的时钟的数值。这个信息可以由基站从第二终端收集，以及被发送到想要建立连接的第一终端。基站只在建立终端到终端连接的过程的第一部分期间起到中继站的作用。

应当理解，当发起的远端终端想要连接到接收者远端终端时，发起的终端可以优选地从其基站失锁，以及开始特定接入过程，诸如在美国专利申请 No.08/771,692 中描述的，该专利申请在此引入，以供参考。通过使用接收者终端的休眠行为的知识，它可以被基站收集和被提供到发起的终端，发起的终端可以快速地建立到接收者终端的特定连接。在连接期间，终端互相锁定，即，终端之一（优选地，但并不一定，发起的终端）充当主终端，它的唯一的标识和时钟确定用于该连接的 FH 序列和相位。然后，通信可以直接继续，而不用基站的中继。

在本发明的再一个方面，基站或无线终端可以锁定到的任何其它中央设备，可以辅助进行业务的搜索。在蓝牙系统中，无线设备可以进行询问程序来发现哪些其它的蓝牙单元（便携式或固定的）是在范围内，以及它们的能力和业务如何（像打印，蜂窝电话，PSTN 电话，投影仪等等）。当单元或终端没有被锁定时，询问程序也可以是长的过程。在接收者周期地唤醒以在不同的频率上扫描询问消息的情况下，执行与在连接建立时类似的处理过程以及询问者必须以不同的频率重复地发送它的询问消息。当接收者的休眠时间增加时，询问程序将花费更多的时间。再次地，基站可以加速这个处理过程。代替广播询问消息，搜索业务的终端建立到基站的连接。基站知道哪些设备被锁定（到它本身或附近的基站）。然后，它通知请求的终端：哪个其它终端或单元可提供给他业务以及可以给予他快速建立的信息，正如前面描述的。当新的终端锁定到基站时，它应当提供给基站：它的特性和它可提供的业务。基站然后管理一个特性的列表，包括支持这些特性的终端的地址和时钟信息。

在以上说明中，假设固定基站被使用来在连接建立和询问过程中进行帮助。然而，应当看到，支持无线接口的任何其它设备可以充当在范围内的其它单元可被锁定到的中央控制器或辅助“代理”。这个

代理可以致力于广播所有其它单元可被锁定到的信标，以及致力于收集有关锁定的设备的信息。也就是，这个代理单元只致力于这些锁定和询问任务以及传送控制信息，而自身不具有支持用户业务的能力。在这种情形下，与基站相反，它不需要连接到有线网络。这些无线代理的几个代理可以通过无线接口互相之间交互传送控制信息（即，询问信息）。

本申请人的发明在以上是参照特定的实施例描述的，本领域技术人员将容易地看到，有可能以不同于以上描述的其它方式来实施本发明。上述的特定的实施例仅仅是说明性的，无论如何不应当认为是限制性的。本发明的范围由以下的权利要求确定，以及落在权利要求范围内的所有的变例和等价物都确定被包括在内。

## 说 明 书 附 图

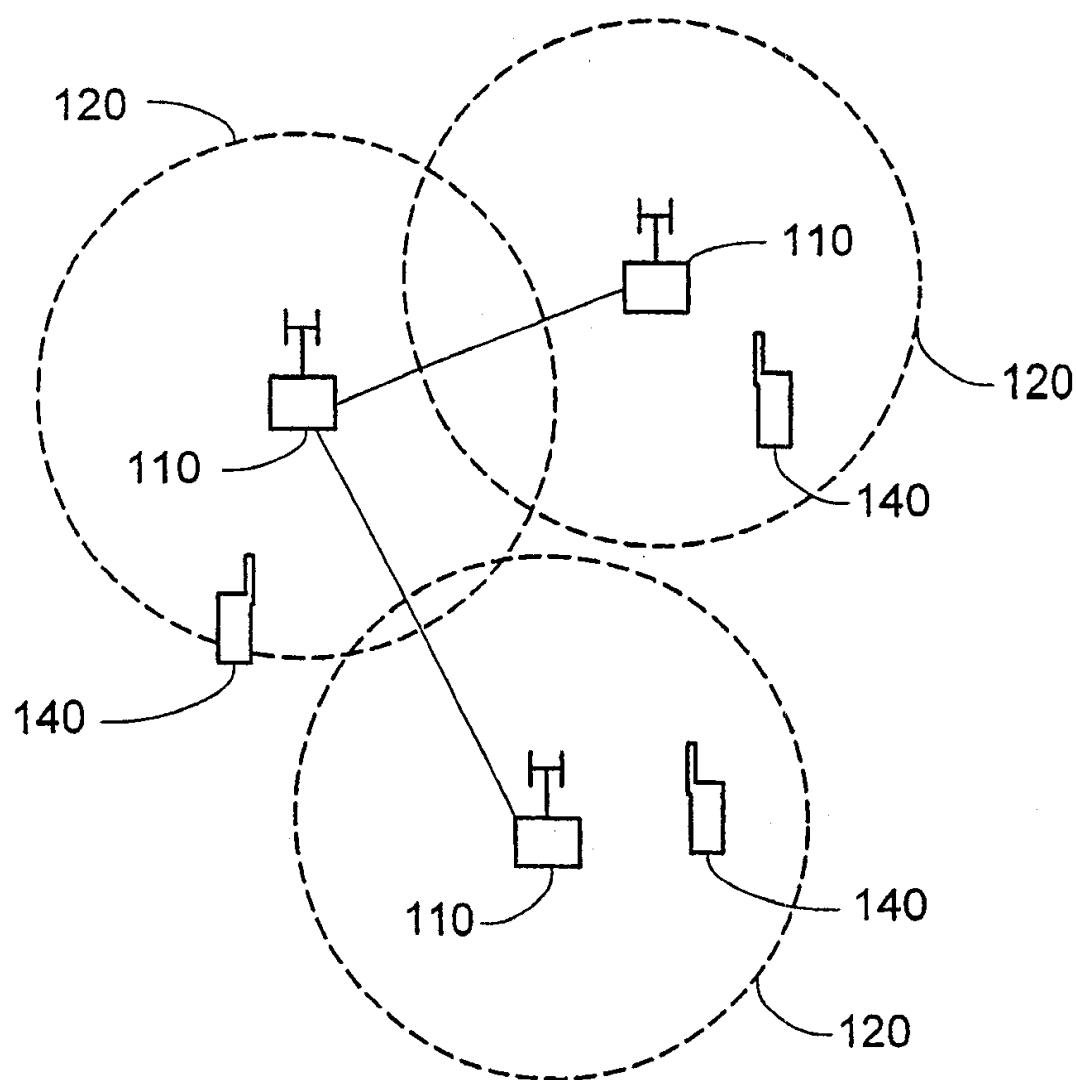


图 1

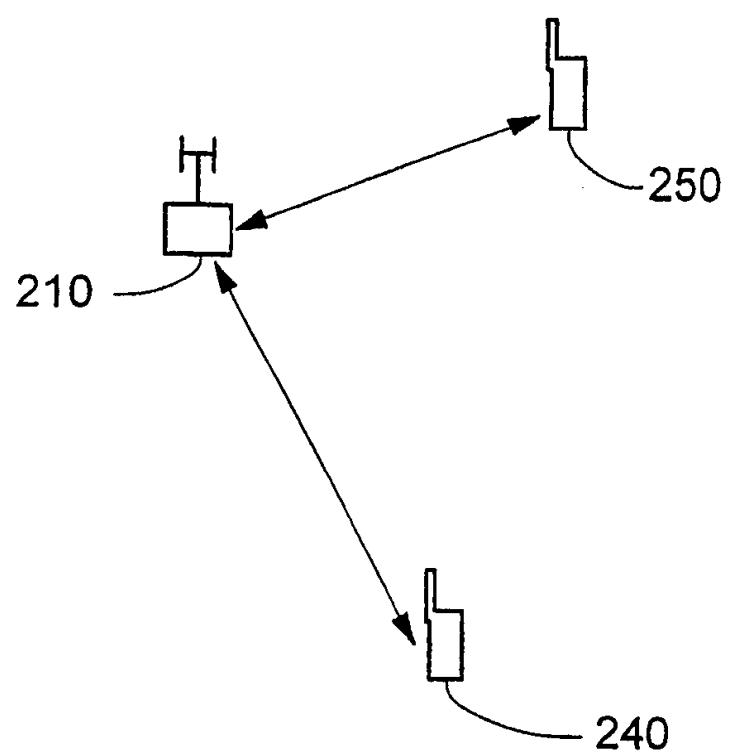


图 2

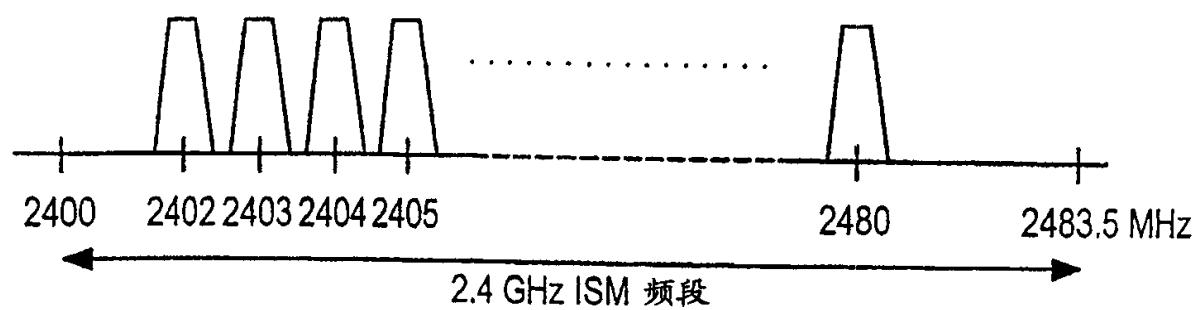


图 3

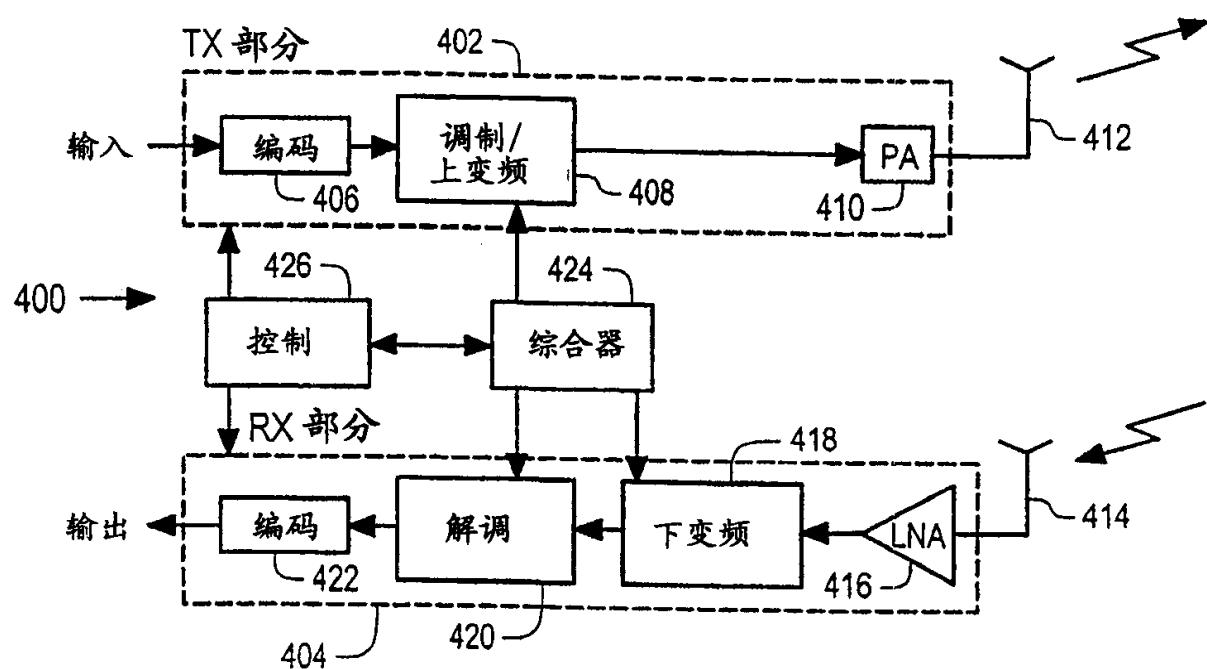


图 4

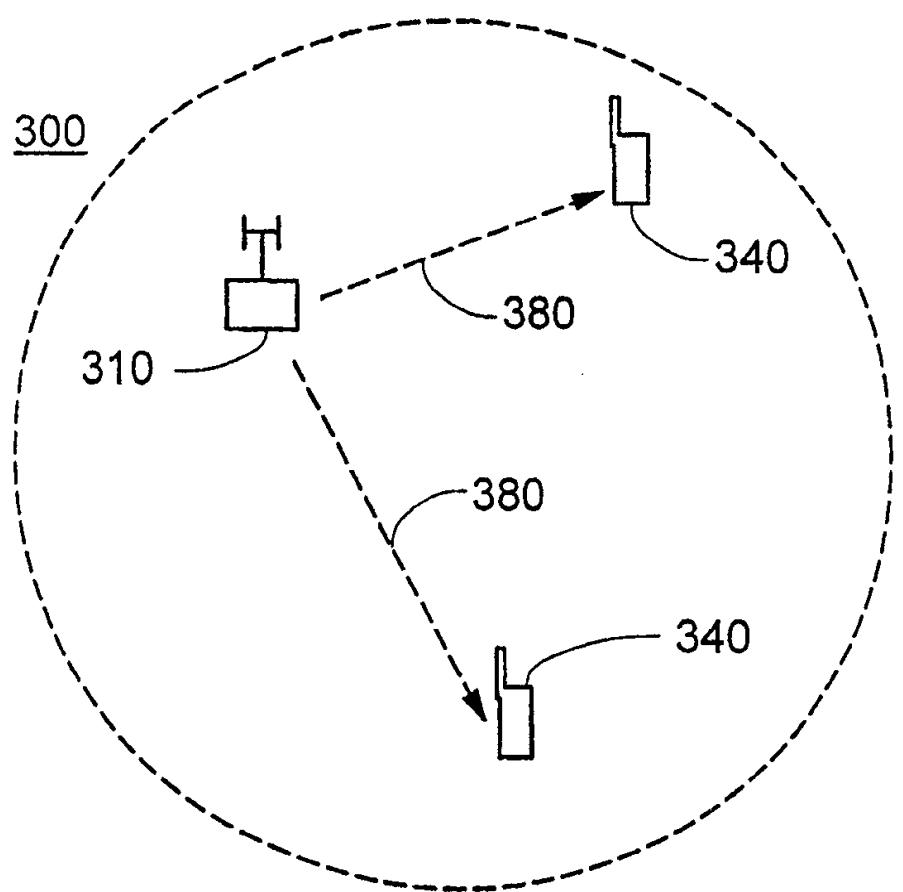


图 5

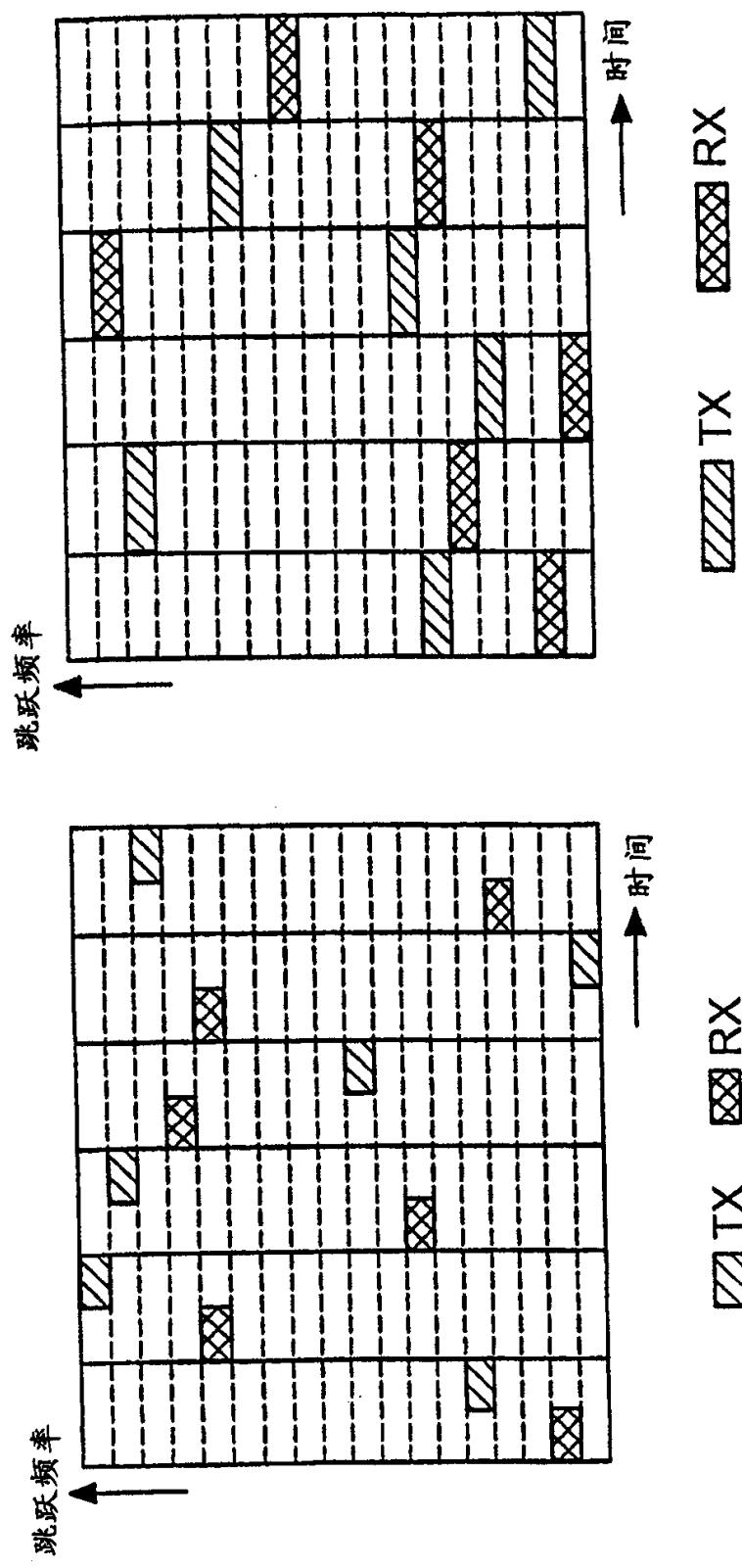


图 6A

图 6B

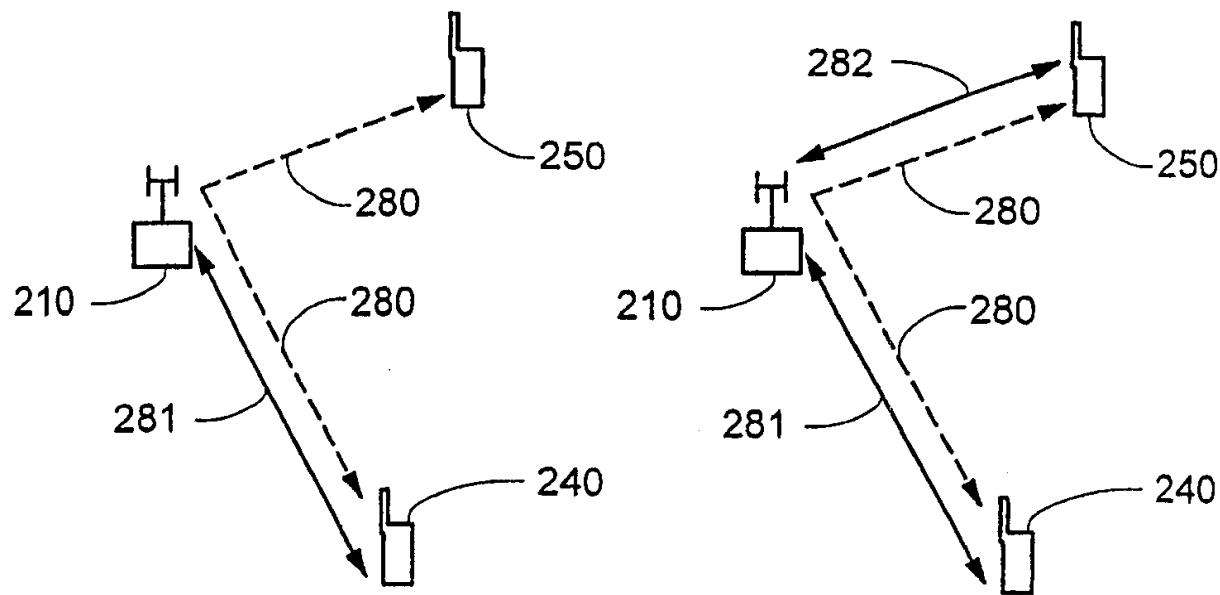


图 7A

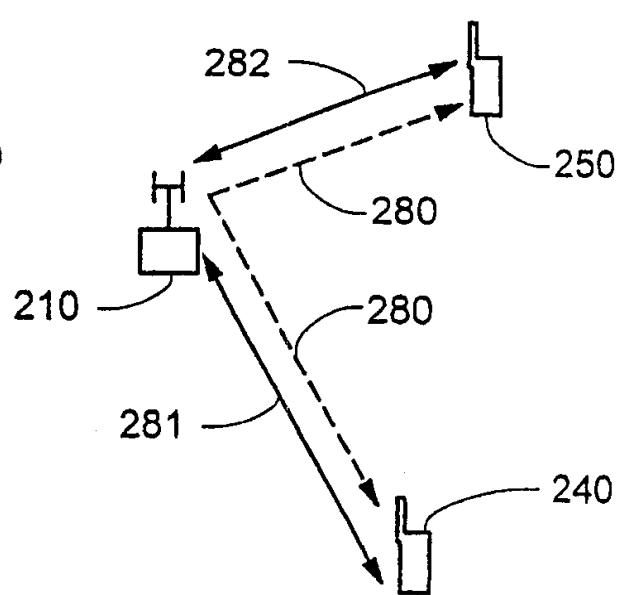


图 7B

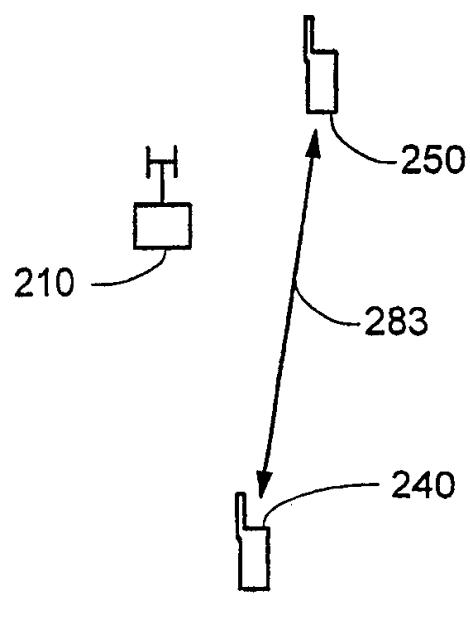


图 7C

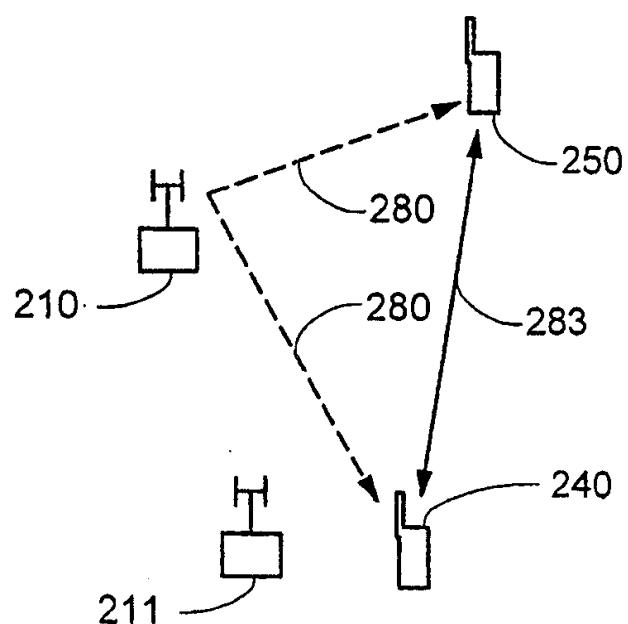


图 7D

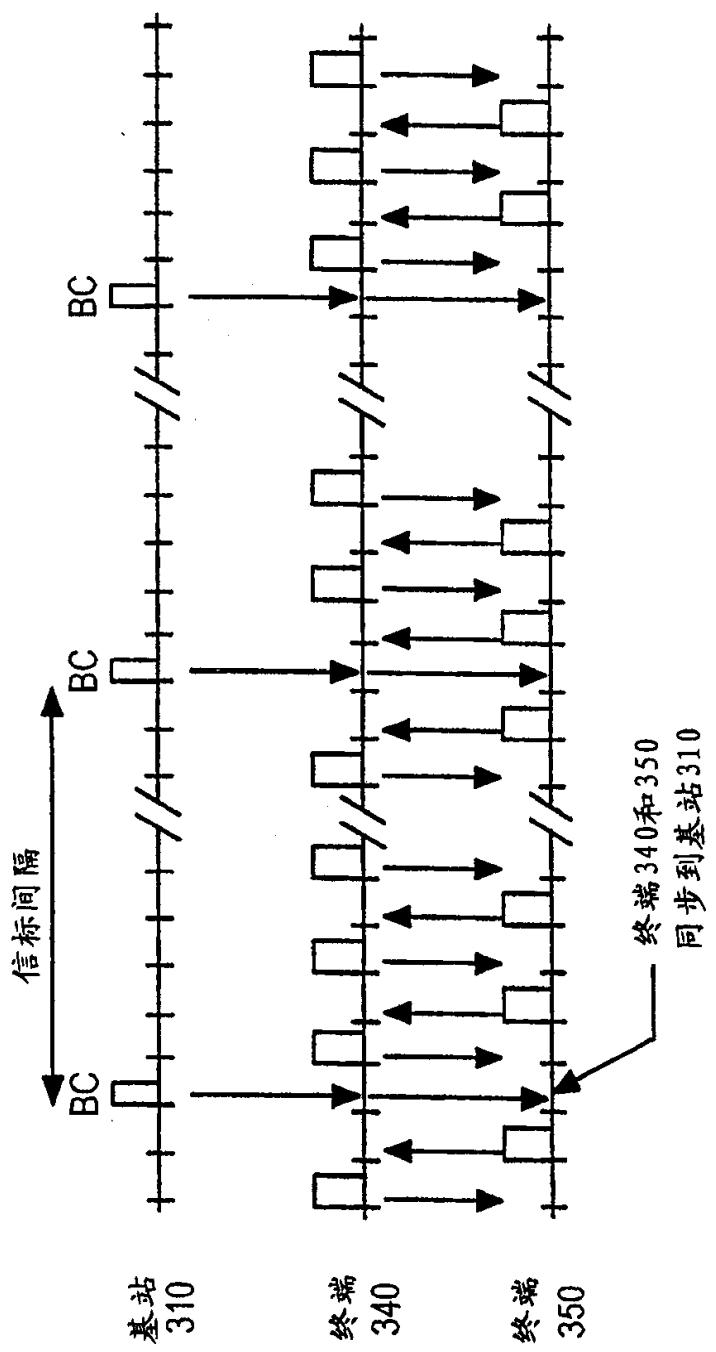


图 8

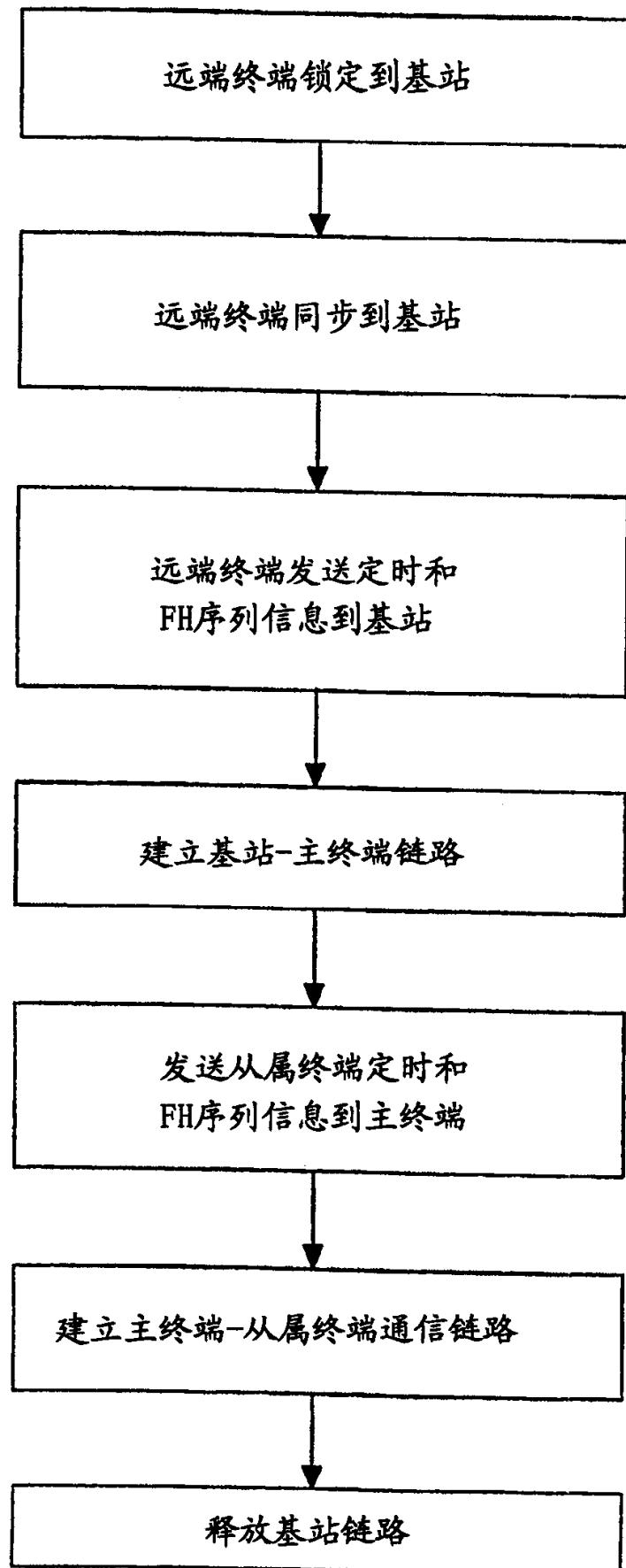


图 9