



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480017185.1

[45] 授权公告日 2010年1月13日

[11] 授权公告号 CN 100581093C

[22] 申请日 2004.6.9

[21] 申请号 200480017185.1

[30] 优先权

[32] 2003.6.17 [33] US [31] 10/462,853

[86] 国际申请 PCT/US2004/018448 2004.6.9

[87] 国际公布 WO2005/002119 英 2005.1.6

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.19

[73] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 刘斌 沙尔贝勒·赫万德 吴剑平

[56] 参考文献

US6366572B1 2002.4.2

US6321095B1 2001.11.20

EP1116392B1 2003.4.2

CN1263651A 2000.8.16

审查员 殷跃

[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 李涛 钟强

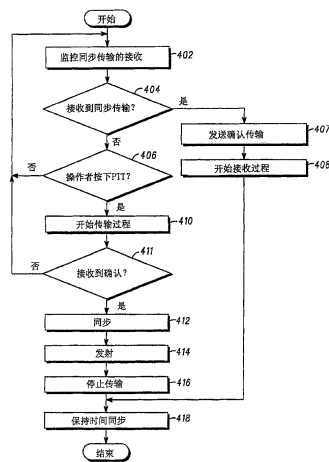
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

## [54] 发明名称

无线收发机以及用于通过收发机通信的方法

## [57] 摘要

半双工、跳频扩频无线收发机(102)在没有中央控制器的情况下工作,在半双工信号传输中止之后的时间周期内保持与跳频序列的时间同步。无线收发机(102)根据 RF 跳频序列和调度(200)操作其接收机(308)。无线收发机(102)随后能够发送短传输请求以通知其将开始在以前中止的传输的跳频调度(200)上发射。无线收发机(102)是原始发射机或者原始接收机,能够发射该传输请求。跳频调度(200)内的时隙子集可以可选地被分配给原始发射机和原始接收机,以避免发射请求同时从两个设备传输的冲突。



1. 一种用于通过收发机通信的方法，该方法包括：

在无线收发机和远程收发机之间建立第一跳频通信链路，所述无线收发机和所述远程收发机中的一个所述是第一跳频通信链路的发起者，其中，第一跳频通信链路同步到由所述发起者设置的时间帧；

在第一跳频通信链路的传输中止之后保持对由所述发起者设置的时间帧的时间同步；和

在无线收发机和远程收发机之间建立第二跳频通信链路，其中，第二跳频通信链路同步到由所述发起者设置的时间帧；

其中，建立第二跳频通信链路包括发射传输请求和接收对传输请求的确认。

2. 根据权利要求1的方法，其中，第二跳频通信链路包括第一跳频通信链路。

3. 根据权利要求1的方法，其中，所述保持步骤是在没有基站传输的情况下执行的。

4. 根据权利要求1的方法，其中，所述保持步骤是在预先确定的时间周期内执行的。

5. 根据权利要求1的方法，其中，建立第二跳频通信链路包括无线收发机在时间帧内的第一跳频子集上发射发射请求。

6. 根据权利要求5的方法，其中，第一跳频子集包括时间帧内偶数编号的跳频和时间帧内奇数编号的跳频之一。

7. 一种无线收发机，包括：

发射机电路，用于建立与远程收发机的第一跳频通信链路，所述

无线收发机与所述远程收发机中的一个是所述第一跳频通信链路的发起者，其中，第一跳频通信链路同步到由所述发起者设置的时间帧；  
和

控制器，用于：

在第一跳频通信链路的传输中止之后保持对由所述发起者设置的时间帧的时间同步；和

在无线收发机和远程收发机之间建立第二跳频通信链路，其中，无线收发机和远程收发机之一在第二跳频通信链路上进行发射，并且其中，第二跳频通信链路同步到由所述发起者设置的时间帧；

其中，所述控制器通过发射传输请求以及响应于接收对传输请求的确认来建立所述第二跳频通信链路。

8. 根据权利要求 7 的无线收发机，其中，第二跳频通信链路包括第一跳频通信链路。

9. 根据权利要求 7 的无线收发机，其中，所述控制器在没有基站传输的情况下保持时间同步。

10. 根据权利要求 7 的无线收发机，其中，所述控制器在第一跳频通信链路的传输中止后的预先确定的时间周期内保持对时间帧的时间同步。

11. 根据权利要求 7 的无线收发机，其中，所述控制器通过控制发射机电路在时间帧内的跳频子集上发射发射请求来建立第二跳频通信链路。

12. 根据权利要求 11 的无线收发机，其中，所述跳频子集包括时间帧内偶数编号的跳频和时间帧内奇数编号的跳频之一。

## 无线收发机以及用于通过收发机通信的方法

### 技术领域

本发明一般涉及无线通信领域，更具体涉及无线收发机间和/或之中的传输同步。

### 背景技术

最小化诸如便携电话和“步话机”（walkie-talkie）的无线收发机设计复杂度减小了成本并且通常降低了重量和功耗。减小这些设备的成本、重量和功耗对所有类型的设备都是有利的，尤其对于便携通信设备来说。无线收发机有时使用半双工通信模式，其中，每次只有一个无线收发机发射。当这一个无线收发机发射时，一个或多个其他的无线收发机接收这个信号。

许多无线收发机使用包含预定时间帧的通信协议。为了这些设备进行通信，两个或更多设备通过这样的协议的通信必须同步，以便正确地进行通信。使用具有预定时间帧的协议的系统包括需要发射机和一个或多个接收机在传递数据之前彼此同步的扩频无线系统。通信系统具有中央控制器，诸如发射其他无线装置可用的标准信号的无线基站，该通信系统通过使用该标准信号建立与其他无线装置的同步。但是，该标准信号需要分配传输带宽并限制了远程无线设备之间和/或之中的通信的灵活性。操作在不具有中央控制器的系统中的无线收发机需要在每次传输的开始彼此同步。这个同步过程通常消耗时间和功率，因此对于发射无线收发机在用于点到点通信的无线收发机中间频繁更改的半双工通信系统来说是不合适的。

因此需要克服上述现有技术的问题。

## 发明内容

根据本发明的示例实施例，无线收发机具有用于建立与远程收发机的第一跳频通信链路的发射机电路。第一跳频通信链路和时间帧同步。无线收发机还具有控制器，用来在第一跳频通信链路的传输中止后保持与时间帧时间同步，并且建立无线收发机和远程收发机之间的第二跳频通信链路。无线收发机和远程收发机之一在第二跳频通信链路上发射，第二跳频通信链路也与时间帧同步。

根据示例实施例的另一方面，一种通过收发机通信的方法包括建立无线收发机和远程收发机之间的第一跳频通信链路。第一跳频通信链路和时间帧同步。该方法还包括在第一跳频通信链路的传输中止后保持与时间帧时间同步。该方法还包括建立无线收发机和远程收发机之间的第二跳频通信链路。第二跳频通信链路也与时间帧同步。

## 附图说明

图 1 是本发明的示例实施例所使用的两个无线收发机用户的物理配置。

图 2 是本发明实施例所使用的用于示例 FH-SS 信号的 RF 跳频序列的一部分。

图 3 是本发明示例实施例所使用的无线收发机的电子电路的框图。

图 4 是本发明示例实施例所执行的用于第一通信链路的示例处理流程图。

图 5 是本发明示例实施例所执行的用于第二通信链路的示例处理流程图。

## 具体实施方式

根据优选实施例，本发明通过提供半双工无线收发机，诸如语音和数据用无线电话，其在收发机之一的传输之后并且没有收发机在发射时保持 RF 链路同步，而克服了现有技术的问题。该操作允许无线

收发机以在规则数据分组中传送的传输链路请求而开始发射，其中该规则数据分组使用以前终止的 FH-SS 传输的时间帧来直接传输。示例实施例的无线收发机在上次传输之后的一段时间内保持传输频率时间帧同步，从而便于传输链路请求分组的直接且相对快速的传输。

图 1 中图示说明了本发明示例实施例所使用的两个无线收发机的用户的物理配置 100。物理配置 100 包括两个用户，每人都具有无线收发机，无线收发机 A 102 和无线收发机 B 104。这两个用户使用这些无线收发机来彼此通信，或者与其他用户（未示出）通信。尽管在这个例子中显示了两个用户以便解释的简便，这些实施例的操作应该被理解为这些实施例的特征也能够在具有多个用户的环境中操作。这个示例实施例的无线收发机使用半双工通信，从而只有一个无线通信设备，诸如无线收发机 A 102 或无线收发机 B 104，在给定时间发射。当一个无线收发机发射时，另一个接收或搜索来自另外的无线收发机的传输。在示例实施例中，用户通过按下“一键通”(PTT, Push-To-Talk)按钮，类似于常规步话机设备上使用的 PTT 按钮，而开始从无线收发机发射信号。

当无线收发机用户希望与另一用户交谈时，该无线收发机的用户，例如无线收发机 A 102 的用户，按下设备上的 PTT 按钮。一旦按下无线收发机 A 102 上的 PTT 按钮，无线收发机 A 102 开始发射第一通信链路 106，其被无线收发机 B 104 所接收。当无线收发机 A 102 的用户停止讲话时，用户释放 PTT 按钮，由此中止第一通信链路 106 并允许无线收发机 B 104 的用户发射和讲话。为了发射和讲话，无线收发机 B 104 的用户按下无线收发机 B 104 的 PTT 按钮 314 以开始第二通信链路 108。在示例实施例的描述中，所考虑或讨论的无线接收机被称为与远程收发机通信。这里的远程收发机是无线收发机，所考虑的无线接收机与之进行通信。

本发明的实施例使用跳频扩频 (FH-SS) 信号。FH-SS 信号在仅

有 RF 能量短突发的 RF 频率的预定序列上发射，其中的 RF 能量短突发是在特定 RF 频率上在特定时间周期内发射的。FH-SS 信号随后在另一频率上在相对短的时间周期内发射。用来接收 FH-SS 信号的接收机配置用来追踪 FH-SS 信号的跳频序列，从而使该信号正确接收。用于传输的 RF 频率以及每个频率上传输的时间的序列通常是特定系统设定的。在每个频率上的传输持续时间通常是恒定的并且 RF 传输频率的序列通常是若干伪随机序列之一，定义在用来与该系统通信的所有设备之内。不同 RF 传输频率序列，其可以交叠也可以不交叠，有时被 FH-SS 系统用来允许属于相同系统的无线收发机同时使用多个“信道”。

图 2 中图示说明了本发明的实施例所使用的示例 FH-SS 信号的 RF 跳频序列 200 的一部分。频率跳频序列部分显示了五个传输频率的序列。水平标度显示行进时间，垂直标度表示该示例 FH-SS 信号的相对 RF 频率。第一传输段 226 显示为在时期 A 202、在频率 A 212 上传输。第一传输段 226 在频率 A 212 上的传输之后，第二传输 228 显示在时期 B 204、在频率 G 224 上。第二传输段 228 在频率 G 224 上的传输之后，第三传输 230 显示在时期 C 206、在频率 D 218 上。第三传输段 230 在频率 D 218 上的传输之后，第四传输 232 显示在时期 D 208、在频率 F 222 上。第四传输段 232 在频率 F 222 上的传输之后，第五传输 234 显示在时期 E 210、在频率 B 214 上。RF 传输频率序列随后以类似方法继续。FH-SS 系统通常使用具有有限长度的 RF 传输频率序列，其在完成序列之后重复。

相对时间的 RF 频率序列，诸如示例跳频序列 200，定义了用于使用无线收发机 102 的 FH-SS 系统的发射频率的时间帧。

示例实施例在每个传输段内发射若干数据比特。每个时间段被称为时隙，示例实施例中的每个时隙传送多个数据比特。示例实施例的无线收发机之间的语音通信是通过数字化用于传输的语音信号并传输

数字数据而完成的。使用单传输时隙发射多数据字节有助于传输请求数据分组的传输，如下所述。

FH-SS 系统使用各种技术来使一个或多个接收机与 FH-SS 发射机同步。当在本发明的示例实施例中不期望接收机与发射机同步时，无线传输设备的发射机在其传输的开始发射同步序列。例如，示例实施例发射三个 RF 频率传输序列作为初始同步序列，即，在不期望接收机与 FH-SS 时间帧同步时发射的同步序列。该系统中的接收机监控这三个频率以检测传输的开始，如常规 FH-SS 系统所执行的那样。一旦示例实施例的接收机在三个同步频率之一检测到能量，接收机就通过调谐到定义用于该系统和信道的 FH-SS RF 频率序列所规定的频率而开始常规接收。如果接收机接收到了完整的同步序列，其延伸在示例实施例中的若干时隙上，无线收发机发射确认信号到发射无线收发机，发射无线收发机开始发射用户业务数据。该初始同步序列相对较长，不太适合于应用，诸如半双工通信，其中有相对较短的时间间隔没有任何无线收发机的 RF 传输，并且其中不同无线收发机精确地以频率为基础开始传输。

除了使用上述初始同步序列的初始同步外，本发明的示例实施例的过程在 FH-SS 信号传输中止后的一段时间内保持与 FH-SS 时间帧的时间同步。这个技术允许相对快速和有效地开始在以前传输中作为发射机的无线收发机或者在最近中止的传输中作为接收机的无线收发机在 FH-SS 链路上传输。

本发明的示例实施例在每个跳频时隙期间发射多个数字信号。示例实施例使用频移键控 (FSK) 调制方法，其使用常规技术来有时在每个发射的码元上发射多个比特。示例实施例每码元使用不同数量的发射比特，取决于传输的当前阶段。例如，系统标识前同步每码元使用一个比特来发射。码元同步信号、主叫者 ID 分组和消息确认传输都用每码元两个比特来发射。用户数据，诸如数字化语音数据，用每



码元三个比特来发射。

图 3 中图示说明了本发明示例实施例使用的无线收发机 102 的框图 300。无线通信设备 102 包括发射机电路 306 和接收机电路 308。示例实施例的无线收发机 102 使用半双工通信，其中，无线收发机 102 在给定时间只能够发射或者接收，不能两者都进行。示例实施例的无线收发机 102 具有天线 110，其可由发射电路 306 和接收电路 308 共同使用。无线收发机 102 包括发射/接收切换器 310 用于在发射电路 306 和接收电路 308 之间切换天线 110。本发明的实施例可以包括发射电路 306 和接收电路 308，其共享元件从而减小成本、尺寸和功耗。使用半双工通信的设备的优点在于能够共享发射和接收功能之间的元件，其导致尺寸、重量和成本上的降低。

发射电路 306 接受允许输入语音和/或数据的音频和/或数据输入，其被调制到发射 RF 上用来发射出无线收发机。接收电路 308 类似地具有音频和/或数据输出，以提供接收到的音频和/或数据给用户或连接到无线收发机上的其他设备。示例实施例中的语音通信是通过数字化语音信号和传输表示这些语音信号的数字数据而实现的。

示例实施例的无线收发机 102 包括控制器 302。示例实施例的控制器 302 是可编程处理器，其执行与本发明的处理和其他控制相关的控制功能、无线收发机 102 所需的数据处理和信号处理。发射电路 306、接收电路 308 和发射/接收切换器 310 在示例实施例中受到控制器 302 的控制。无线收发机 102 还包括跳频发生器 304，其产生使用无线收发机 102 的 FH-SS 系统所使用的 RF 频率值序列。示例实施例使用可编程只读存储器 (PROM)，诸如 FLASH 存储设备，用来储存 FH-SS 系统所使用的 RF 频率值序列。该 PROM 随后由示例实施例的控制器 302 进行读取，以确定 RF 频率值命令发射电路 306 或接收电路 308。无线收发机 102 还包括内部时钟 312，例如，在没有接收或发射 FH-SS 信号的情况下，用于保持与 FH-SS 序列时间帧同步。

示例实施例的无线收发机 102 包括一键通 (PTT) 开关 314。示例实施例中的 PTT 开关 314 由无线收发机 102 的用户按下，从而开始到其他接收机的传输。示例实施例的 PTT 开关 314 提供了到控制器 302 的输入，控制器配置了发射电路 306、发射/接收切换器 310 以及接收电路 308，从而接收或发射，其取决于 PTT 开关的位置。PTT 开关的功能包括在其他通过发射电路 306 传递数据的实施例中。这些其他的实施例提供了到控制器 302 的类似输入。

图 4 中图示说明了示例处理流程图 400 用于建立第一通信链路，如本发明示例实施例所执行。该示例 RF 通信流程图中的处理开始于在步骤 402 监控由另一无线收发机发射的同步信号的接收。该监控在示例实施例中是通过监控发射机发射同步信号的三个“同步”RF 频率而完成的。如果在这些频率之一上接收到信号的话，处理继续到步骤 404 确定发射机发射的其余同步传输是否开始传输。示例实施例发射包括前同步模式和码元同步模式的同步传输。前同步模式将传输标识为同步信号，而码元和帧同步模式用来帮助发射的数据码元和帧时钟同步。如果没有成功接收同步传输，示例实施例的过程继续到步骤 406 确定操作者是否按下了一键通 (PTT) 按钮。如果操作者没有按下 PTT 按钮 314 的话，处理返回到步骤 402，监控同步传输。

如果确定已经接收到同步传输，处理继续到步骤 407，发送确认传输。确认传输是在接收到同步传输时发射的，用来通知发射机接收机可用。处理随后在步骤 408 开始接收传输的过程。示例实施例的接收过程包括通过常规方法追踪正在接收的 FH-SS 信号。当发射机结束其传输时，它发射停止模式并中止传输。在发射机中止发射信号后，该无线收发机 102 内的接收过程中止，示例实施例的处理继续到步骤 418，保持与以前发射的信号的时间帧的同步。示例实施例通过使用无线收发机内的内部时钟保持同步。示例实施例在 FH-SS 信号的传输中止之后的六秒钟内保持时间同步，以利于相同或其他无线收发机开

始传输。

如果确定操作者按下了无线收发机 102 的 PTT 按钮 314 的话，处理继续到步骤 410，开始传输过程。示例实施例的传输过程遵循常规 FH-SS 传输处理技术。初始传输过程包括确定发射和进行 RF 发射电路 306 的初始化的当前 FH-SS “信道”。在开始传输序列之后，示例实施例的无线收发机 102 在步骤 411 监控从远程接收机接收确认信号。如果没有接收到确认信号，处理返回到步骤 402，监控同步传输的接收。如果接收到确认信号，处理继续到步骤 412，进行同步。传输同步是通过类似于上面所述的同步传输而完成的。在同步之后，处理继续到步骤 414，在用户业务信道上通过 FH-SS 传输来发射用户语音或数据。在步骤 416，当用户语音或数据传输完成时，处理停止 RF 传输，如在示例实施例中通过释放 PTT 按钮 314 来通知。示例实施例的无线收发机在用户释放 PTT 按钮 314 时发射传输完成（End-Of-Transmission）指示，传输将要停止。在无线收发机 102 的信号传输中止或者远程发射的 RF 信号的接收中止之后，处理在步骤 418 保持与以前接收或发射的 FH-SS 信号的 FH-SS 时间帧的时间同步。本发明的示例实施例通过使用内部时钟 312 保持该同步。本发明的示例实施例将 RF 接收电路 308 调谐到 FH-SS 时间帧所规定的频率并且监控指示请求继续以第二通信链路通信的数据信号的接收。

图 5 中图示说明了示例处理流程图 500，用于建立第二通信链路，由本发明的示例实施例所执行。本发明的示例实施例的无线收发机 102 在完成第一通信链路的操作之后，通过在步骤 418 保持与第一通信链路的时间帧的时间同步，如上所述，保持预备建立第二通信链路。示例实施例的处理接下来在步骤 502 确定是否接收到发射请求。在示例实施例中，曾经发射的无线收发机和接收该传输的任何无线收发机保持与该终止的传输的 FH-SS 时间帧的时间同步。如果接收到发射请求，处理继续到步骤 516，发送确认信号。示例实施例中的确认信号是具有预定内容的数据分组，确认发射请求并通知无线收发机将开始

处理数据接收。

结合本发明示例实施例的无线收发机操作其接收机电路 308，以接收在以前中止的传输的 FH-SS 时间帧所规定的 RF 频率通信的任何传输。保持与以前中止的传输的时间帧同步的任何无线收发机随后能够在该 FH-SS 时间帧所规定的频率发射，保持与 FH-SS 时间帧时间同步并且调谐其接收机到相应频率序列的其他无线收发机将接收该传输。这些传输可以是传输请求或者确认消息。本发明的示例实施例在 RF 跳频序列所规定的 RF 频率发射独特的数据消息，从而利于传输请求，请求开始通信会话。

如果确定没有接收到发射请求，在步骤 504，处理继续，确定无线收发机的用户是否按下了 PTT 按钮 314 来指示开始传输。如果用户按下了 PTT 按钮 314 的话，在步骤 506，处理发送如上所述的发射请求消息。处理随后在步骤 508 确定是否从远程收发机接收到确认。如果接收到确认，处理继续到步骤 510，发射要通信的数据。示例实施例的无线收发机 102 在步骤 512 中止如上所述的传输。如果没有接收到确认或者在传输中止之后，处理继续到步骤 418，保持时间同步。

如果确定用户没有按下 PTT 按钮 314，处理随后在步骤 514 确定延伸的同步周期是否过期。示例实施例中延伸的同步周期是预先确定的时间长度，其延伸过发射机中止传输的时间。延伸的同步周期是在 FH-SS 信号的传输中止之后、本发明示例实施例的收发机保持与 FH-SS 时间帧同步的时间周期。示例实施例使用六秒钟的延伸同步周期，以允许常规步话机半双工通信。如果确定延伸的同步周期已经过期的话，处理就停止。如果延伸的同步周期没有过期，处理返回到步骤 418，保持时间同步。

在上述处理中，存在这样的可能性，即两个或更多无线收发机在无线收发机保持与以前发射的信号时间同步的期间发送发射请求。本

发明的实施例使用时隙分配机制，其中每个无线收发机被分配到跳频序列内的一个时隙子集。这样的分配机制的一个例子是使用两个无线收发机并且在同步序列结束后连续编号每个 FH-SS 序列时隙的系统。在这个例子中，初始发射机分配到第一时隙子集，是在时间帧中偶数编号的时隙。初始接收机类似地分配到一个时隙子集，是在时间帧中奇数编号的时隙。这引入了一个时隙的最大传输延迟开始，但避免了解决同时发射的传输请求之间冲突的需要。

示例实施例的上述描述聚焦于语音通信以便于理解。上述的本发明的示例实施例也同样能够在无线收发机之间和/或之中传递数据。这些实施例使用 FH-SS 系统通常使用的数据通信技术来传递数据。实施例使用上述的结构和处理以利于数据通信过程中无线收发机的发射和接收角色之间的快速切换。

本发明的示例实施例有利地允许跳频扩频设备以半双工通信进行通信，不需要在无线收发机改变发射机和接收机角色之后重新同步。本发明示例实施例的发射请求信号是在一个跳频的时期内发射的。相反地，示例实施例的同步传输消耗了十二个传输时隙或者时间周期，发射机在此时间周期以相同跳频序列发射。示例实施例使用每一发射频率 90 毫秒的时期，以及使用十二个这样的时期因此持续 1080 毫秒的同步传输。使用本发明示例实施例的更快速传输请求信号允许两个或更多用户之间的更自然的通信，因为用户能够在按下 PTT 按钮 314 之后比需要全 FH-SS 同步处理用于每次传输开始的情况更快速地开始讲话。本发明的示例实施例还允许无线收发机在没有中央控制器（诸如基站发射机）情况下的操作。这些实施例使用初始发射机来设置 FH-SS 时间帧用于两个无线收发机所执行的半双工通信。

本发明可以以硬件、软件或硬件和软件的组合来实现。根据本发明示例实施例的系统可以以中央化方式在一个计算机系统中实现，或者可以以分布式方式实现，其中，不同组件在若干互连的计算机系统

间扩展。任意类型的计算机系统-或适于执行这里所述方法的其他设备-都是适用的。硬件和软件的典型组合可以是通用计算机系统，其具有计算机程序，能在加载并执行时控制计算机系统使之执行这里所述的方法。

本发明还可以嵌入到计算机程序产品中，其包括所有能够实现这里所述方法的特征，并且在加载到计算机系统时，能够执行这些方法。计算机程序装置或本上下文环境中的计算机程序意味着一组指令的任意语言、代码或注释的任意的表达，其想要使具有信息处理能力的系统，直接，或在 a)转换到另外的语言、代码或注释；和/或 b)以不同材料形式重现之后，执行特定功能。

每个计算机系统可包括一个或多个计算机以及至少一计算机可读介质，允许计算机从计算机可读介质中读取数据、指令、消息或消息分组、以及其他计算机可读信息。计算机可读介质可包括非易失存储器，诸如 ROM、闪存、磁盘驱动存储器、CD-ROM、以及其他永久存储器。此外，计算机介质可包括例如，易失存储器，诸如 RAM、缓冲、缓存、以及网络电路。而且，计算机可读介质可包括暂态介质，诸如网络链路和/或网络接口中的计算机可读信息，包括有线网络或无线网络，允许计算机读取这样的计算机可读信息。

尽管公开了本发明的特定实施例，本领域普通技术人员将理解，可对特定实施例进行变化，而不背离本发明的精神和范围。因此，本发明的范围不是由特定实施例限制的，而是由所附权利要求涵盖本发明范围内的任意和所有这样的应用、修改和实施例。

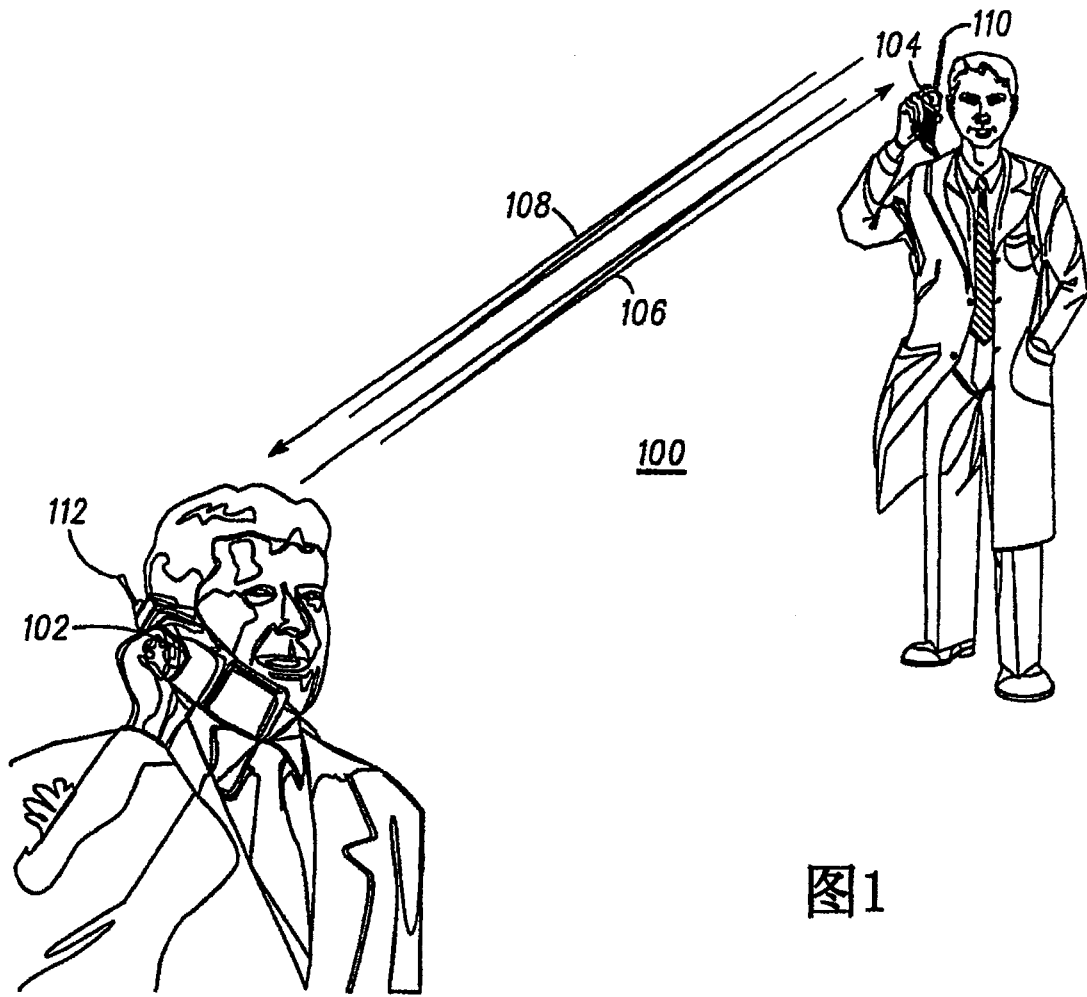


图1

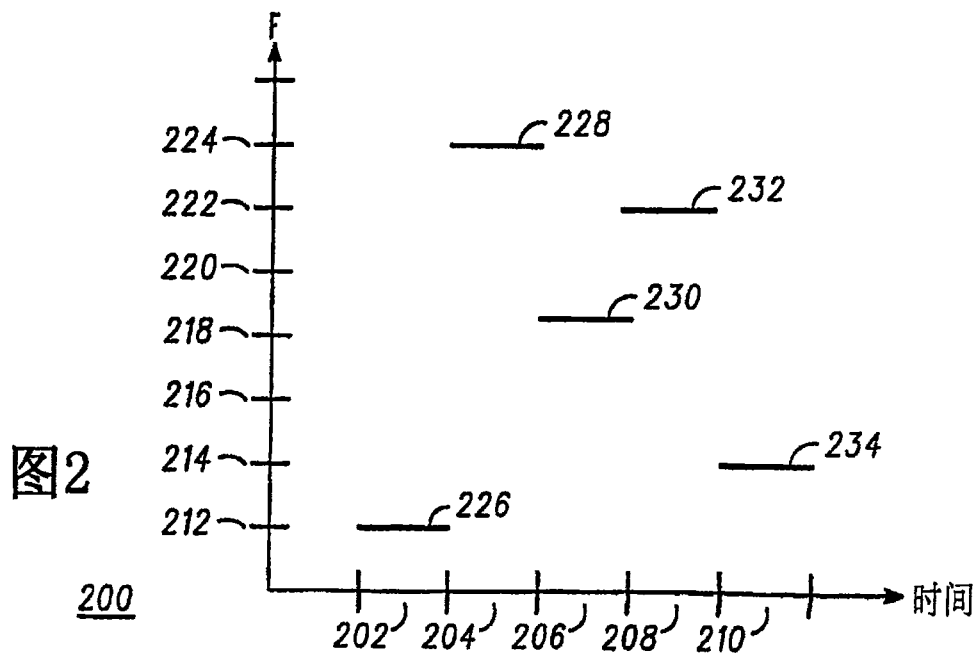


图2

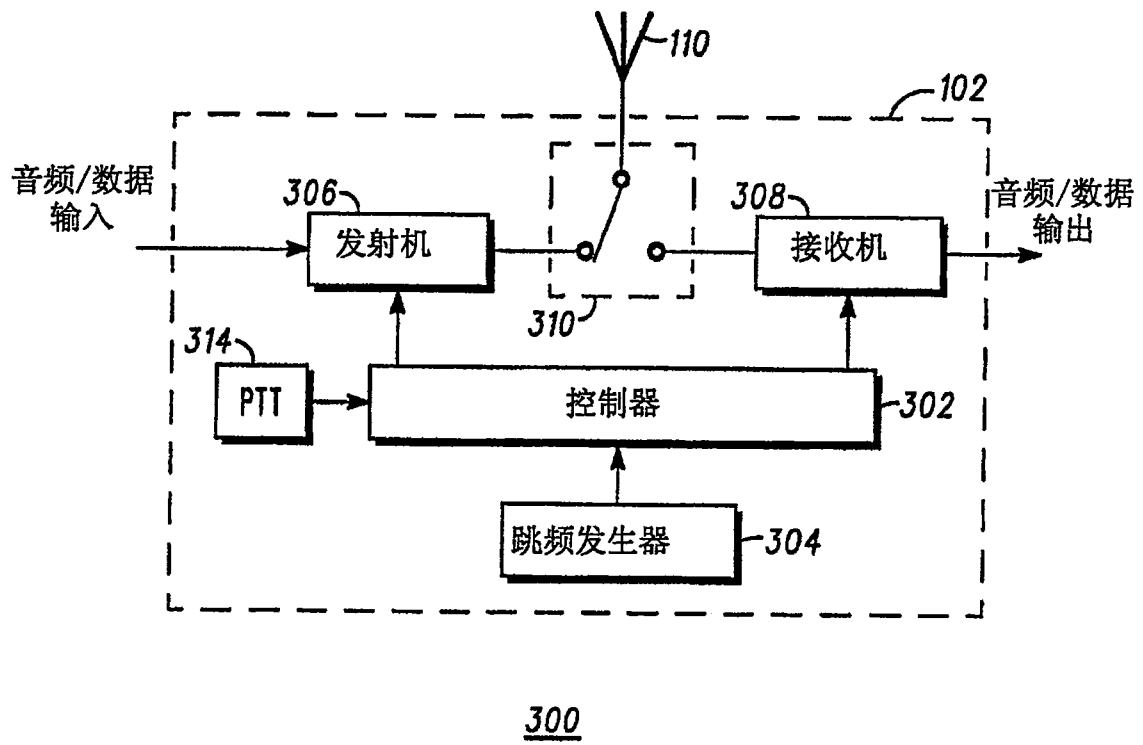


图3



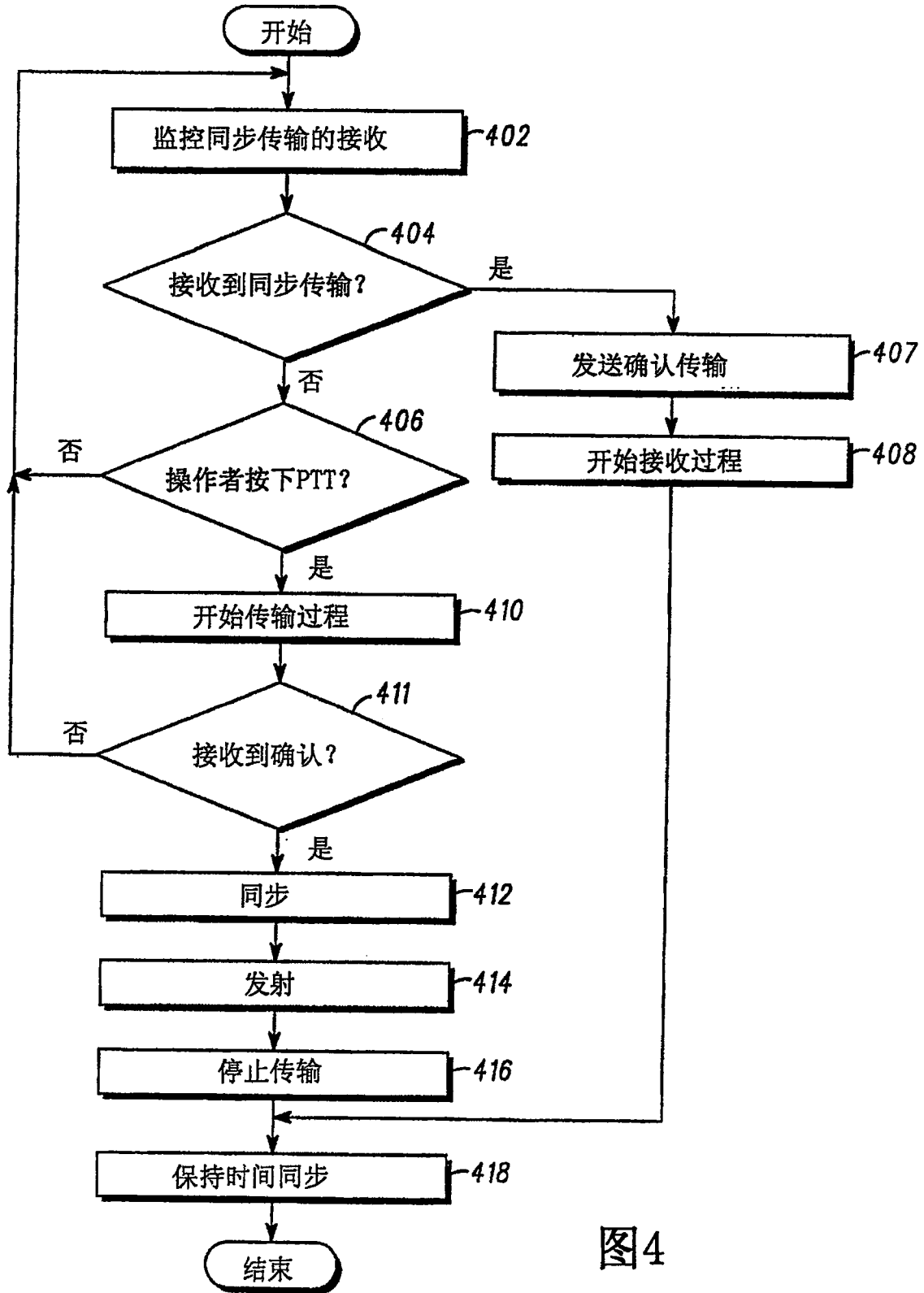


图4

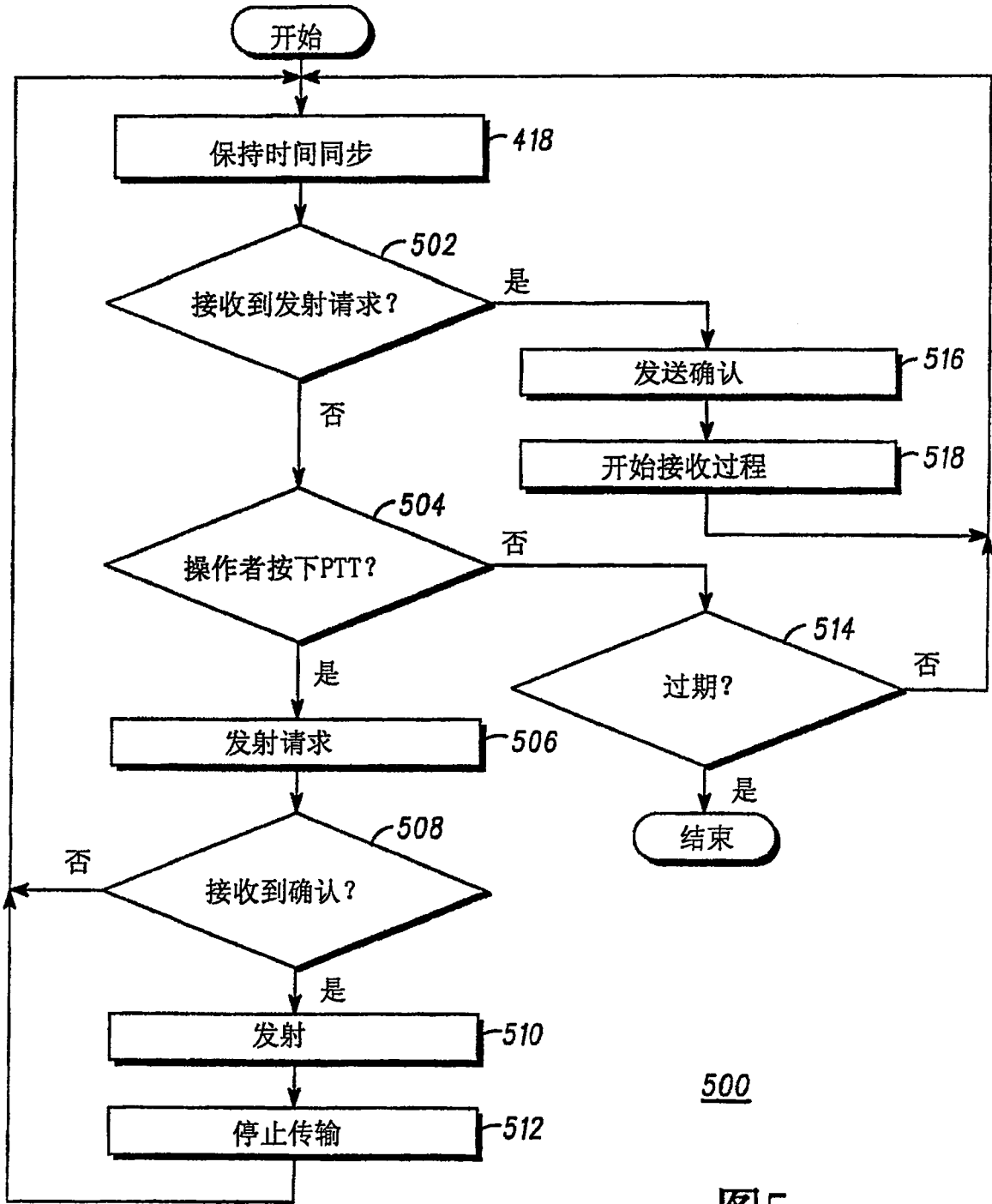


图5