



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96100274.3

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149861C

[22] 申请日 1996.5.20 [21] 申请号 96100274.3  
 [30] 优先权  
     [32] 1995.5.18 [33] JP [31] 119847/1995  
 [71] 专利权人 佳能株式会社  
     地址 日本东京  
 [72] 发明人 高桥匠  
     审查员 罗世娜

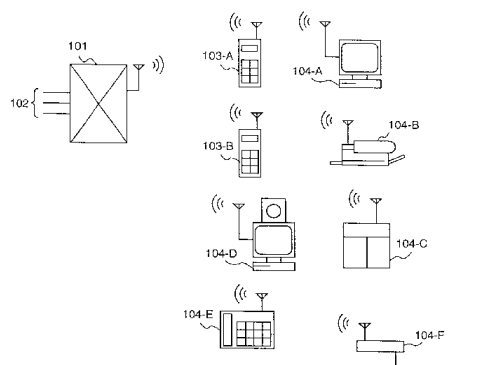
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
 商标事务所  
 代理人 郭晓梅

权利要求书 4 页 说明书 46 页 附图 31 页

[54] 发明名称 无线通信系统及其控制方法

[57] 摘要

一种无线通信系统，它具有多个能够不受另一装置干涉地彼此直接通信的无线通信装置，和包含这些无线通信装置的无线控制单元。该无线控制单元对无线通信装置之间的直接通信以及无线控制单元与无线通信装置之间的通信进行管理。



ISSN 1008-4274

1. 一种无线通信系统，具有能够利用跳频方法进行通信的无线通信装置和能够控制所述无线通信装置通信的无线控制单元，所述无线通信装置包括：

第一通信装置，用于与另一无线通信装置通信，而无需所述无线控制单元的中继；和

第二通信装置，用于当第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时，与所述无线控制单元通信；

其中第二通信装置利用与第一通信装置使用的用于与所述另一无线通信装置通信的跳频图不同的跳频图，与所述无线控制单元通信。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，还包括用于通过所述无线控制单元执行与目的地的通信的第三通信装置：

其中所述无线控制单元包含管理装置，所述管理装置用于管理与通过所述无线控制单元的通信有关的信息和与没有所述无线控制单元的中继的通信有关的信息。

3. 根据权利要求 2 所述的系统，其中所述管理装置具有：

存储装置，用于存储所述无线通信装置的通信状态；和

检测装置，用于在使用第一通信装置的通信状态下，检测至一个无线通信装置的通信请求；

其中所述无线通信装置根据所述检测装置的检测结果和所述存储装置存储的通信状态受到切换控制。

4. 根据权利要求 2 所述的系统，其中所述管理装置管理所述第一和第三通信装置使用的跳频图。

5. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述第二通信装置传递控制信息。

6. 一种在无线控制单元中使用的无线跳频通信装置，所述无线通信装置包括：

第一通信装置，用于与另一无线通信装置通信，而无需所述无线

控制单元的中继；和

第二通信装置，用于当第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时，与所述无线控制单元通信；

其中第二通信装置利用与第一通信装置使用的用于与所述另一无线通信装置通信的跳频图不同的跳频图，与所述无线控制单元通信。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中所述第一通信装置使用的跳频图由所述无线控制单元通知。

8. 根据权利要求 6 所述的装置，其中所述第二通信装置传递控制信息。

9. 一种控制无线通信系统的方法，所述无线通信系统具有能够利用跳频方法进行通信的无线通信装置和能够控制所述无线通信装置通信的无线控制单元，所述无线通信装置的控制方法包括：

与另一无线通信装置通信，而无需所述无线控制单元的中继的第一通信步骤；和

当第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时，与所述无线控制单元通信的第二通信步骤；

其中第二通信步骤利用与第一通信步骤使用的用于与所述另一无线通信装置通信的跳频图不同的跳频图，与所述无线控制单元通信。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，还包括：

通过所述无线控制单元执行与目的地的通信的第三通信步骤：

其中所述无线控制单元执行管理步骤，所述管理步骤管理与通过所述无线控制单元的通信有关的信息和与没有所述无线控制单元的中继的通信有关的信息。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述管理步骤包括：

将所述无线通信装置的通信状态存储到存储器的存储步骤；和  
在使用第一通信步骤的通信状态下，检测至一个无线通信装置的通信请求的检测步骤；

其中所述无线通信装置根据所述检测步骤的检测结果和在所述存储步骤存储的通信状态受到切换控制。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中在所述管理步骤管理所述第一和第三通信步骤使用的跳频图。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，其中在所述第二通信步骤传递控制信息。

14. 一种控制在无线控制单元中包含的无线跳频通信装置的方法，包括：

与另一无线通信装置通信，而无需所述无线控制单元的中继的第一通信步骤；和

当第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时，与所述无线控制单元通信的第二通信步骤；

其中第二通信步骤利用与第一通信步骤使用的用于与所述另一无线通信装置通信的跳频图不同的跳频图，与所述无线控制单元通信。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述第一通信步骤使用的跳频图由所述无线控制单元通知。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中控制信息在所述第二通信步骤中被传递。

17. 一种无线通信系统，具有无线通信装置和控制所述无线通信装置的通信的无线控制单元，包括：

第一通信装置，用于与另一无线通信装置通信，而无需所述无线控制单元的中继；和

第二通信装置，用于与所述无线控制单元通信；

其中所述第一通信装置的通信和所述第二通信装置的通信是时分切换的，使得当所述第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时，所述第二通信装置能够与所述无线控制单元通信。

18. 一种在无线控制单元中使用的无线通信装置，所述无线通信装置包括：

第一通信装置，用于与另一无线通信装置通信，而无需所述无线控制单元的中继；和

第二通信装置，用于与所述无线控制单元通信；

其中所述第一通信装置的通信和所述第二通信装置的通信是时分切换的,使得当所述第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时,所述第二通信装置能够与所述无线控制单元通信。

19. 一种控制包含在无线控制单元中的无线通信装置的方法,包括:

与另一无线通信装置通信,而无需所述无线控制单元的中继的第一通信步骤; 和

与所述无线控制单元通信的第二通信步骤;

其中所述第一通信步骤的通信和所述第二通信步骤的通信是时分切换的,使得当所述第一通信装置与所述另一无线通信装置通信时,所述第二通信装置能够与所述无线控制单元通信。

## 无线通信系统及其控制方法

本发明涉及一种无线通信系统,其中在终端之间或终端与公共线路之间以无线方式进行交换,本发明还涉及控制这种系统的方法。

无线通信正在迅速地推广,并在各种领域中得到应用。电话交换也不例外,且已经提出了这样的系统—其中具有交换功能的主单元与专用于该系统(以下称为无线电话)的无线电话之间的通信是以无线方式进行的。

现在描述根据现有技术的一种无线电话交换。

### <系统结构>

在传统的无线通信系统中,采用了低功率的模拟无绳电话来进行分机终端与主单元之间的无线通信。具体地,所采用的调制是频率调制,可以采用两个控制信道和 87 个语音信道,且可以进行的通信是 1:1(点—点)通信。为了使无线分机终端可以与主单元通信,需要用于无线分机终端的连接装置。

在通信开始时,首先由控制信道确定所采用的语音信道,随后进行至该语音信道的切换且通信利用此信道而得到继续。

现在描述这种传统无线通信系统的各个部件及其基本操作。

### <主单元的结构>

图 34 是框图,显示了传统无线通信系统的结构及其主单元的结构。主单元 J1 是交换系统的主要部件,它容纳了多条外线和多个终

端,并适合于在它们之间交换呼叫。为了使以点一点方式与一个连接装置 *J2* 相连的无线终端(以下称为无线电话)*J3* 能够被容纳在该系统中,连接装置 *J2* 被置于主单元 *J1* 的控制之下并对无线终端进行无线控制,以建立无线传输链路。无线电话 *J3* 是用于经过连接装置 *J2* 进行通信的终端,它带有容纳在主单元 *J1* 中的外线并带有分机。

主单元 *J1* 容纳一个 *PSTN*(已有的公共电话网络)*J4*,它是一个外线网络,一个 *PSTN* 线 *J5*(它是来自 *PSTN J4* 的外线),和一个 *SLT*(单线电话)*J6*,是与主单元 *J1* 相连的一个终端。

现在描述主单元 *J1* 的内部结构。

如图 34 所示,在主单元 *J1* 的中心有一个 *CPU*(*J101*),它监控着主单元的总控制,包括交换控制。*CPU*(*J101*)的控制程序被存储在 *ROM J102* 中。一个 *RAM* (*J103*)存储着用于控制 *CPU* (*J101*)的的各种数据,并提供用于各种计算的工作区。

一个通信信道单元 *J104* 在 *CPU*(*J101*)的控制下交换呼叫(借助时分交换)。一个 *PSTN* 线 *i/f*(*J105*)在 *CPU*(*J101*)的控制下进行 *PSTN* 线控制,诸如呼入呼叫检测、选择信号发送和 *DC* 环关闭,以容纳 *PSTN* 线 *J5*。一个 *SLT i/f*(*J106*)在 *CPU*(*J101*)的控制下进行电流供给、环路检测、选择信号接收和呼叫信号发送,以容纳 *SLT* (*J6*)。

电话单元 *J107* 有手机、拨号键、语音电路和显示器等等,以便在主单元的电力供应正常时在 *CPU*(*J101*)的控制下作为分机的多功能电话,并在电力故障时作为一个 *SLT*。单音发送电路 *J108* 发送各种单音,如 *PB* 信号、拨号单音和进入呼叫单音。一个连接装置 *i/f* (*J109*)在 *CPU*(*J101*)的控制下向连接装置 *J1* 发送和从其接收语音

信号和控制信号,以容纳连接装置 J2。

### <连接装置的结构>

图 35 是框图,显示了传统无线通信系统中的连接装置 J2 的结构。如图 35 所示,连接装置 J2 具有用于控制整个连接装置的 CPU (J201),包括对控制信道和无线部分的控制。ROM(J202)存储 CPU (J201)的控制程序,且 EEPROM(J203)存储系统的呼叫编码(系统 ID)。另外,RAM(J204)存储用于 CPU(J201)的 controls 的各种数据,并提供用于各种计算的工作区。

一个主单元 i/f(J205)在 CPU(J201)的控制下向主单元 J1 发送并从中接收语音信号和控制信号。一个 PCM 编码解码器 J206 处于 CPU(J201)的控制之下,并将来自主单元 i/f(J205)的 PCM 编码语音信号转换成模拟语音信号、将模拟语音信号发送到语音处理 LSI(J207)、将来自语音处理 LSI(J207)的模拟语音信号转换 PCM 编码并将该 PCM 编码发送到主单元 i/f(J205)。

在 CPU(J201)的控制下,语音处理 LSI(J207)从无线单元 J208 接收解调信号,如下所述。如果接收信号是控制数据,语音处理 LSI 进行 A/D 转换并将转换数据送到 CPU(J201)。如果接收信号是语音信号,语音处理 LSI(J207)执行诸如解扰和解压缩的处理,并将处理的数据输出到 PCM 编码解码器(J206)。同时,语音处理 LSI 使来自 CPU(J201)的控制数据受到 D/A 转换,将模拟数据发送至无线单元 J208,使来自 PCM 编码解码器(J206)的语音信号受到扰频和压缩,并将处理的信号发送到无线单元 J208。

在 CPU(J201)的控制下,无线单元 J208 以适当的方式进行处理,以使来自语音处理 LSI(J207)的语音信号和控制数据能够得到



调制和无线发送,并将处理的信号发送到无线电话 J3,解调从无线电话 J3 接收到的信号,提取控制数据和语音信号并将结果发送到语音处理 LSI(J207)。

#### <无线电话的结构>

图 36 是框图,显示了容纳在传统无线通信系统中的无线电话 J3 的结构。如图 36 所示,无线电话 J3 具有 CPU(J301),用于控制无线电话 J3,包括无线控制和呼叫控制。一个 ROM(J302)存储 CPU(J301)的控制程序,且一个 EEPROM(J303)存储系统的呼叫编码(系统 ID)和无线电话 J3 的子 ID。RAM(J304)存储用于控制 CPU(J301)的各种数据并提供用于各种计算的工作区。

一个通信信道单元 J305 在 CPU(J301)的控制下从手机 J308、麦克风 309 和扬声器 310 输入并向它们输出语音信号。在 CPU(J301)的控制下,一个语音处理 LSI(J306)接收来自无线单元 J307 的解调信号。如果接收信号是控制数据,该语音处理 LSI 进行 A/D 转换并将转换数据送到 CPU(J301)。如果接收信号是语音信号,语音处理 LSI 执行诸如解扰和解压缩的处理,并将处理的数据送到通信信道单元 J305。语音处理 LSI(J306)使从 CPU(J301)发送来的控制数据受到 D/A 转换,并将模拟数据发送到无线单元 J307,使来自通信信道单元 J305 的语音信号受到诸如扰频和压缩的处理,并将处理的信号发送到无线单元 J307。

在 CPU(J301)的控制下,无线单元 J307 以适当的方式进行处理以使来自语音处理 LSI(J306)的语音信号控制数据能够得到调制和无线发送,并将处理的信号发送到无线连接单元 J2。同时,无线单元 J307 对从无线连接单元 J2 无线接收的信号进行解调,提取控

制数据和语音信号并将结果发送到语音处理 LSI(J306)。

手机 J308 输入并输出语音信号,以使系统用户能够通信,麦克风 J309 收集并输入语音信号,且扬声器 J310 发出语音信号。从键盘 J311 输入的拨号、外线的状态等等,被显示在显示单元 J312 上。按键 J311 包括用于输入电话号码的拨号键(未显示)、外线键、保持键和诸如扬声器键的功能键。

### 〈传统无线通信系统的操作〉

现在描述传统无线通信系统的基本操作。

图 37 显示了传统无线通信系统的操作顺序。当无线电话 J3 发出了开始呼叫的请求时,它在预定的无线控制信道上向连接装置 J2 送出一个连接通知信号(步骤 J401)。在收到该连接通知信号时,连接装置 J2 检查无线语音信道的状态,且如果有可用的语音信道,将连接应答信号送到无线电话 J3(步骤 J402)。

在接收到连接应答信号时,无线电话 J3 将频率从无线控制信道改变到无线语音信道,并将一个信道移频通知信号发送到连接装置 J2(J403)。从此开始,信号在语音信道上送到和接收。

在接收到移频通知信号时,连接装置 J2 确认至语音信道的转换并将一个信道移频应答信号发送到无线电话 J3(J404)。连接装置 J2 随后向主单元 J1 送出一个线路连接通知(J405),随后进行至语音通信状态的转换。

如果无线电话 J3 在步骤 J404 接收到信道移频应答信号并确认了无线链路的建立,无线电话 J3 将外线始发信号送到连接装置 J2 (J406)。在接收到该外线始发信号时,连接装置 J2 开始在主单元 1 (J407)中的外线呼叫。当有从主单元 J1 至连接装置 J2 和从连接装

置 J2 至无线电话 J3 的语音连接请求时(J409),发送一个拨号单音(J410)。相应地,可以进行拨号以进行出局呼叫(J411)。从此开始,实现了到外线的出局呼叫。当被叫方应答时,进行至语音通信的转换(J412)。

通过以上的步骤,无线电话能够经过公共交换电话线进行电话呼叫。对于入局呼叫,也需要无线语音信道且电话呼叫能够借助与上述的步骤类似的步骤而得到开始和进行。

类似地,当进行分机呼叫时,分机端之间的呼叫借助主单元进行。

还有一种系统,其中无线电话可以彼此进行直接的分机通信,而不需要主单元的中介。在这种系统的情况下,在始发方的无线电话要求有空闲的无线链路并通知在被叫方的无线电话。被通知的无线电话通过进行至已经被通知的无线链路的切换而进行分机通信。

在这种传统的交换系统中,采用了窄带频率调制作为无线调制方法。其结果,发送速率受到限制,因而来自多个无线电话的声频不能用单个的载频多路复用。因此,该连接装置和无线电话必须被用在一对一(点一点)关系的通信中。如果容纳的无线电话的数目增大,连接装置的数目必须增大。主单元所能够容纳的连接装置的数目和能够容纳的无线电话的数目也受到限制。

在经过主单元的分机通信的情况下,主单元被用作中继并加有一个负载。在无线电话彼此直接进行分机呼叫的情况下,无线电话获得无线信道。这意味着主单元由于干扰波而不能确定该无线信道目前是否被用或不能被利用。

另外,在无线电话彼此直接进行分机呼叫的情况下,无线电话的

使用状态和无线信道的使用状态不能受到主单元的管理。另外,由于无线电话 J3 利用它自己获得的无线信道进行通信,控制信息不能从主单元接收到。

本发明的目的,是提供一种无线通信系统,其中可以进行根据通信请求和通信状态的通信装置选择。

本发明的另一个目的,是降低分机之间的通信中加在主单元上的负载。

本发明的另一个目的,是使主单元能够对无线通信系统中所用的无线信道和无线终端进行集中管理。

本发明的另一个目的,是提供一种无线通信系统,其中即使当无线终端彼此直接通信时,也能够主单元与无线终端之间发送和接收控制信息。

本发明的另一个目的,是提供一种容易操作的无线通信系统。

本发明的另一个目的,是提供一种高度灵活的无线通信系统。

本发明的另一个目的,是提供一种具有优异的通信安全性和抗噪声性的无线通信系统。

通过以下结合附图所进行的描述,本发明的其他特征和优点将变得显而易见。在附图中,相同或类似的部分用相同的标号表示。

图 1 显示了根据本发明的一个实施例的无线通信系统的总体设置;

图 2 是框图,显示了根据本发明的一个实施例的主单元的系统配置和结构;

图 3 是框图,显示了连接装置的内部结构;

图 4 是框图,显示了无线电话的结构;

图 5 是框图,显示了无线适配器的内部结构;

图 6 是框图,显示了具有内部调制解调器的无线适配器的结构;

图 7 是框图,显示了共享的无线单元的结构;

图 8 显示了 *PCF* 帧的结构;

图 9 显示了 *PPF* 帧的结构;

图 10 显示了 *BDF* 帧的结构;

图 11 显示了 *FSYN* 帧的结构;

图 12 显示了语音信道帧的结构;

图 13 显示了 *LCCH-T* 帧的结构;

图 14 显示了 *LCCH-R* 帧的结构;

图 15 是框图,显示了呼叫编码解码器的内部结构;

图 16 显示了本系统中的跳频的概念;

图 17 是序列图,显示了当电力被引入主单元(连接装置)和无线终端时的操作;

图 18 是流程图,显示了当电力被引入主单元(连接装置)时的操作;

图 19 是流程图,显示了当电力被引入无线终端时的操作;

图 20 是顺序图,显示了根据本发明的一个实施例在外线上开始一个呼叫;

图 21 是流程图,显示了当在外线上开始一个呼叫时无线电话的操作;

图 22 是流程图,显示了当在外线上开始一个呼叫时主单元的操作;

图 23 是顺序图,显示了在根据该实施例的外线上进入呼叫的终止;

图 24 是流程图,显示了当呼叫在外线上终止时主单元的操作;

图 25 是流程图,显示了当呼叫在外线上终止时无线电话的操作;

图 26 是顺序图,显示了数据在主单元、连接装置、始发方的专用电话和终止方的专用电话中的流动;

图 27 是流程图,显示了当在分机之间进行通信时主单元执行的

处理;

图 28 是流程图,显示了始发方的专用电话所进行的处理;

图 29 是流程图,显示了终止方的专用电话所进行的处理;

图 30 是流程图,显示了在第一实施例的一种改进中响应于通信请求而选择通信装置的操作;

图 31 显示了直接序列通信协议;

图 32 显示了主单元发送的帧的一个例子;

图 33 显示了从属单元发送的帧的一个例子;

图 34 是框图,显示了根据现有技术的无线通信系统的结构和其主单元的结构;

图 35 是框图,显示了现有技术的无线通信系统的连接装置的结构;

图 36 是框图,显示了根据现有技术的无线通信系统中的无线电话的结构;

图 37 显示了根据现有技术的无线通信系统的操作顺序。  
现在结合附图描述本发明的最佳实施例。

### <第一实施例>

近年来受到集中注意的一种数字无线通信,是扩谱通信。在扩谱通信中,发送的信息被扩展在宽的带宽上。这样的优点,是抗干扰和安全性得到了改进。目前,2.4GHz 频带中的频率在各个国家已经被分配给扩谱通信,且扩谱通信的使用正在全世界的范围内增加。

扩谱通信被大体分成跳频(FH)和直接扩展(DS)。在 FH 中,通过在固定的期间中改变调制频率而利用宽频带进行发送。在 DS 中,通过利用其速率为信息速率的几十至几百倍的伪噪声编码来扩展和调制所要发送的信息,来对宽频带进行利用。

在此实施例中,将描述这样一种情况,其中在无线通信系统中的分机之间的发送中,采用了根据上述跳频图的数字无线通信。

### <系统构造>

图 1 显示了根据本发明的一个实施例的无线通信系统(以下称为“系统”)的总体设置。图 1 所示的系统包括:分机 101,它带有公共交换电话线 102 并具有交换功能和无线连接功能;多个无线电话 103—A、103—B,用于与分机 101 进行控制数据和语音数据通信;以及,数据终端设备 104—A…104—F,用于与分机 101 进行控制数据通信和与终端进行直接数据通信。

在此实施例中的数据终端设备,被定义为这样的装置,即它是具有发送任何量的数据脉冲串的功能终端(数据终端)与用于管理数据终端与主单元之间的无线通信的无线适配器的结合。数据终端的例子是计算机 104—A、打印机 104—B、复印机 104—C、电视会议终端 104—D、传真机 104—E 和 LAN 桥接器 104—F。其他的例子是电子摄像机、视频摄像机、扫描器和进行数据处理的其他各种终端。

上述无线电话和数据终端能够彼此自由通信,同时能够对公共交换电话网络进行存取。这是这种系统的主要特征。现在描述其结构和操作。

### <主单元的结构>

先描述根据该实施例的系统的主单元的结构,它带有公共交换电话线。

图2是框图,显示了根据本发明的该实施例的主单元的系统配置和结构。一个主单元1是该系统的主要部件,它包括多个外线和多个终端,并适合于在它们之间切换呼叫。为了使无线终端(下面的无线电话或已经连接有无线适配器的数据终端)可以被包括在该系统中,一个连接装置2被置于主单元1的控制之下,并对无线终端进行无线控制,以建立无线发送链路。

无线电话3是用于经过连接装置2而与包含在主单元1中的外线进行通信的电话,并用于与其他分机通话。无线适配器4是这样的适配器,即它通过与诸如个人计算机或打印机、*SLT*(单线电话)10、传真机(*FAX*)11和*ISDN*(综合业务数字网)终端12的数据终端5相连接,而能够在类似地配置的数据终端之间进行无线数据传送。

主单元1包括:*PSTN*(已有的公共交换电话网络)6,它是一个外线网络;*PSTN*线路7,它们是来自*PSTN*6的外线;*ISDN*线路9,它也是一个外线网络;以及*ISDN*线路9,它们是来自*ISDN*8的线路。标号10表示一个*SLT*(单线电话),它是与主单元1相连的一个终端。

现在描述主单元1的内部结构。

*CPU* 201位于主单元1的中心并监控着主单元1的总体控制,



包括对交换的控制。*CPU* 201 的控制程序存储在 *ROM* 202 中。一个 *RAM* 203 存储用于控制 *CPU* 201 的各种数据,并提供用于各种计算的工作区。一个通信信道单元 204 在 *CPU* 201 的控制下监控着对呼叫的交换(借助时分交换)。一个 *PSTN* 线 *i/f* 205,在 *CPU* 201 的控制下,进行 *PSTN* 线控制,诸如来向呼叫检测,选择信号发送和 *DC* 环路关闭,以容纳 *PSTN* 线 7。在 *CPU* 201 的控制下一个 *ISDN i/f* 206 支持 *ISDN* 的层 1 和层 2,以容纳这些 *ISDN* 线和对这些 *ISDN* 线的控制。一个 *SLT i/f* 207,在 *CPU* 201 的控制下进行电流供给、环路检测、选择信号接收和呼叫信号发送,以容纳 *SLT* 10。

一个电话单元 208 具有手机、拨号键、通话电路和显示器等等,用于当电力被提供给主单元时,在 *CPU* 201 的控制下作为分机无线电话,并在电力故障的情况下用作 *SLT*。一个单音发送电路 209 发送各种单音、诸如 *PB* 信号、拨号单音和来向呼叫单音。一个连接装置 *i/f* 210 在 *CPU* 201 的控制下向连接装置 2 发送并从中接收语音信号和控制信号,以容纳连接装置 2。

#### <连接装置的结构>

图 3 是框图,显示了根据该实施例的连接装置 2 的内部结构。如图 3 所示,连接装置 2 具有 *CPU* 301,用于控制整个连接装置,包括控制通信信道和无线部分。一个 *ROM* 302 存储 *CPU* 301 的控制程序,且一个 *EEPROM* 303 存储系统的呼叫编码(系统 *ID*)。另外,一个 *RAM* 304 存储用于控制 *CPU* 301 的各种数据并提供用于各种计算的工作区。

主单元 *i/f* 305 在 *CPU* 301 的控制下向连接装置 *i/f* 210 发送并从中接收语音信号和控制信号。一个处于 *CPU* 301 控制下的

PCM/ADPCM 转换器 306 将来自单元 1 的 PCM(脉冲编码调制)编码的语音信号转换成 ADPCM(自适应差分脉冲编码调制)编码,将该编码发送到信道编码解码器 307(将在后面描述),将来自信道编码解码器 307 的 ADPCM 编码语音信号转换成 PCM 编码并将 PCM 编码发送到主单元 1。

在 CPU 301 的控制下,信道编码解码器 307 对 ADPCM 编码的语音信号和控制信号进行诸如扰频的处理,并在预定的帧中对这些信号进行时分复用。在 CPU 301 的控制下,无线单元 308 以这样的方式进行处理,即来自信道编码解码器 307 的帧形式的数字信号能够得到调制和无线发送,并随后将处理后的信号发送到天线。另外,无线单元 308 对从天线无线接收的信号进行解调,并将该信号处理成帧形式的数字信号。

#### <无线电话的结构>

图 4 是框图,显示了根据该实施例的无线电话 3 的结构。如图 4 所示,无线电话 3 具有 CPU 401,用于控制整个无线电话 3,包括无线控制和呼叫控制。ROM 402 存储 CPU 401 的控制程序,且 EEPROM 403 存储系统的呼叫编码(系统 ID)和无线电话 3 的子 ID。RAM 404 存储用于控制 CPU 401 的各种数据并提供用于各种计算的工作区。

一个通信信道单元 405 在 CPU 401 的控制下从手机 410、麦克风 411 和扬声器 412 输入并向其输出语音信号。在 CPU 401 的控制下,ADPCM 编码解码器 406 将来自通信信道单元 405 的模拟语音信号转换成 ADPCM 编码,并将该编码发送到信道编码解码器 407(将在随后描述)。另外,ADPCM 编码解码器 406 将来自信道编码解

码器 407 的 *ADPCM* 编码语音信号转换成模拟语音信号,并将该语音信号发送到通信信道单元 405。

在 *CPU* 401 的控制下,信道编码解码器 407 对 *ADPCM* 编码语音信号和控制信号进行诸如扰频的处理,并在预定的帧内对这些信号进行时分复用。在 *CPU* 401 的控制下,无线单元 408 以这样的方式进行处理,即使得来自信道编码解码器 407 的帧形式的数字信号能够得到调制和无线发送,并将处理过的信号发送到天线。另外,无线单元 408 对从该天线无线接收的信号进行解调并将该信号处理成帧来自的数字信号。

手机 410 输入和输出语音信号,以使系统用户能够通信,且麦克风 411 采集并输入语音信号。扬声器发出语音信号。从键盘 413 输入的拨号号码、外线的状态等等,都显示在显示单元 414 上。按键 413 包括用于输入电话号码的拨号键(未显示)、外线键、保持键和诸如扬声器键的功能键。

#### <无线适配器的结构>

图 5 是框图,显示了与数据终端相连的无线适配器 502,该数据终端能够被包含在本系统中。在图 5 中,数据终端 501 是诸如个人计算机、工作站、打印机或传真的终端,它经过通信电缆或内部总线与无线适配器 502 相连。

无线适配器 502 包括包含 *CPU* 的主控制器 504、用于中断控制和 *DMA* 控制等等的外设装置、以及用于系统时钟的振荡器等等,这些单元没有显示。主控制器 504 控制无线适配器中的各个块。存储器 505 由诸如用于存储主控制器 504 所用的程序的 *ROM* 和用作各种处理的缓存区的 *RAM* 组成。

通信 i/f 单元 506 是一个通信接口,诸如上述数据终端 501 的各种数据终端以标准设备的方式与其相连。作为例子,有 RS-232C、Centronics 接口和 LAN 的通信 i/f、个人计算机或工作站的内部总线(例如 ISA 总线)、或 PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association) i/f。终端控制器 507 监控着当经过通信 i/f 单元 506 而在数据终端 501 与无线适配器 502 之间进行数据通信时所需的各种通信控制。信道编码解码器 508 进行帧处理和无线控制,其内部结构将在随后描述。由信道编码解码器 508 装配成帧的数据,经过无线单元 503 被发送到主单元或对应的终端。

一个误差校正处理器 509 被用来降低数据由于无线通信产生的误码。在发送时,处理器 509 将纠错码插入到用于通信的数据中。在接收时,处理器 509 通过处理和改正包含在接收数据中的误码,来计算错误的位置和错误形式。定时器 510 提供无线适配器 502 中各个块所用的时序信号。

图 6 是框图,显示了具有内部调制解调器的无线适配器的结构。这是当向公共交换电话线发送数据时所需的无线适配器。与图 5 的无线适配器中相同的部件用相同的标号表示,且不再对这些部分进行描述。

如图 6 所示,无线适配器 502 包括用于将数据调制成语音频带信号的调制解调器 511,以及用于对调制解调器 511 调制的信号进行编码的 ADPCM 编码解码器 512。ADPCM 编码的数据由一个信道编码解码器(将在后面描述)组装成帧,并随后经过无线单元 503 而被发送到主单元 1。

<无线单元的结构>

图 7 是框图,显示了无线单元的结构,它对于主单元、无线电话和系统的数据终端都是共同的。如图 7 所示,无线单元包括收发器天线 601a、601b,用于在天线 601a、601b 之间进行切换的开关 602,用于除去不需要的频带中的信号的带通滤波器(以下称为“BPF”) 603,收发器转换开关 604,接收放大器 605,发送放大器(带有功率控制)606,第一 IF 下变频器 607,上变频器 608,收发器转换开关 609,用于从下变频器 607 获得的下变频信号中除去不需要的频带信号的 BPF 610,以及第二 IF 下变频器 611。下变频器 607、611 实现变频接收。

该无线单元还包括第二 IF BPF 612, 90°移相器 613 和正交检测器 614。BPF 612 和 90°移相器 613 检测并解调接收的信号。还提供有波形转换器 615,接收回路的压控振荡器(以下称为“VCO”) 616,低通滤波器(以下称为“LPF”)617,以及由可编程计数器、预定标器和相位比较器等等组成的锁相环(PLL)618。VCO 616、LPF 617 和 PLL 618 构成了接收回路中的频率合成器。

该无线单元还包括用于产生载波信号的 VCO 619、LPF 620 和由可编程计数器、预定标器和相位比较器等构成的 PLL 621。VCO619、LPF 620 和 PLL 621 组成了用于跳频的频率合成器。该无线单元还包括具有调制功能的发送 VCO 622、LPF 623、以及由可编程计数器、预定标器和相位比较器等等组成的 PLL 623。VCO 622、LPF 623 和 PLL 624 构成了发送回路中的频率合成器。该合成器具有频率调制功能。

时钟 625 是每一个 PLL 618、621 和 624 中的基准时钟,且带通滤波器 626 是用于限制发送数据的频带的(基带信号)。

## <无线单元的操作>

### (1)发送时的操作

从诸如处理器(未显示)的外部电路输入无线单元的数字数据的带宽,受到带通滤波器 626 的限制,在此之后数据进入发送回路中的 VCO622 的调制终端。由 VCO 622、LPF 626 和 PLL 624 构成的频率合成器产生的中频(IF)调制波输入上变频器 608,后者将该信号加到由 VCO 619、LPF 620 和跳频 PLL 621 构成的频率合成器产生的载波信号上。所产生的信号进入发送回路中的放大器 606。

在发送时,由放大器 606 放大到预定电平的信号具有在不需要的频带中的信号,这些信号将由 BPF 603 除去,在此之后该信号从天线 601a、601b 以无线电波的形式辐射到空中。

### (2)接收时的操作

天线 601a、601b 接收的信号具有在不需要的频带中的信号,这些信号将被 BPF 603 除去,在此之后该信号由接收回路中的放大器 605 放大至预定电平。被放大至预定电平的接收信号的载波被下变频器 607 除去,并被转换成第一中频中的信号。第一 IF 接收信号具有处于不需要的频带中的信号,这些信号将由 BPF 610 除去,在此之后该信号进入用于中频的第二下变频器 611。

下变频器 611 根据频率合成器产生的信号和来自第一 IF 下变频器的输入信号,产生具有第二中频的信号,该频率合成器由接收回路中的 VCO 616、LPF 617 和 PLL 618 构成。被下变频至中频的接收信号具有处于不需要的频带中的信号,这些信号将被 BPF 612 除去,在此之后该信号进入 90°移相器 613 和正交检测器 614。

正交检测器 614 利用被移相器 613 移相的信号和原来的信号,

以进行检测和解调。由正交检测器 614 解调的模拟数据由转换器 615 整形形成数字数据,并随后被输出到外部电路。

### <无线帧的结构>

图 8 至 14 显示了该系统中所用的无线帧的帧结构。该系统中采用了三种不同的帧,即用于主单元与无线电话之间的通信的帧(以下称为“PCF”)、用于无线电话之间的通信的帧(以下称为“PPF”)、以及脉冲串—数据帧(以下称为“BDF”)。

现在描述这些帧中包含的数据的细节。

图 8 显示了一个 PCF,它包括同步信号 *FSYN*,从主单元送到无线电话的逻辑控制信道 *LCCH-T*,从无线电话送到主单元的逻辑控制信道 *LCCH-R*,送至四个不同无线电话的语音信道 *T1*、*T2*、*T3* 和 *T4*,从四个不同无线电话送来的语音信道 *R1*、*R2*、*R3* 和 *R4*,以及保护时间 *GT*。另外,图 8 中的 *F1* 和 *F3* 表示当上述帧被无线发送时所用的频率信道。该频率信道对于每一个帧都是变化的。

图 9 显示了一个 PPF,它包括同步信号 *FSYN*,从主单元送到无线电话的逻辑控制信道 *LCCH-T*,从无线电话送到主单元的逻辑控制信道 *LCCH-R*,送到三个不同无线电话的语音信道 *T1*、*T2* 和 *T3*,从三个不同无线电话送来的语音信道 *R1*、*R2* 和 *R3*,以及保护时间 *GT*。另外 *RV* 表示一个保留位。

在图 9 中,*F1*、*F3*、*F5* 和 *F7* 表示当上述帧被无线发送时所用的频率信道。与 PCF 的情况不同,无线电话之间的通信是通过在频率信道 *F1* 上从主单元接收逻辑控制信息 *LCCH-T* 并随后将频率信道转换到 *F5* 而进行的,*F5* 是为无线电话之间的通信而提供的。随后,频率信道转换到 *F3*,从主单元接收逻辑控制信息且频率信道转

换到为无线电话之间的通信而提供的  $F7$ 。这种过程被重复,直到无线电话之间的通信结束。

图 10 显示了一个  $BDF$ ,它包括同步信号  $FSYN$ ,从主单元送到无线电话的逻辑控制信道  $LCCH-T$ ,从无线电话送到主单元的逻辑控制信道  $LCCH-R$ ,用于证实前面的帧已经结束且另一无线设备没有发射无线电波的载波检测时间  $R$ ,一个前同步信号  $PR1$ ,用于容纳脉冲串数据的数据时隙  $DATA$ ,以及保护时间  $GT$ 。

在图 10 中, $F1$ 、 $F3$ 、 $F5$  和  $F7$  表示当上述帧被无线发送时所用的频率信道。与  $PCF$  的情况不同,无线电话之间的通信是通过在频率信道  $F1$  上从主单元接收逻辑控制信息  $LCCH-T$  并随后将频率信道转换到  $F5$  而进行的,而  $F5$  是为无线电话之间的通信而保留的。随后,频率信道转换到  $F3$ ,从主单元接收逻辑控制信息且频率信道转换到为无线电话之间的通信而保留的  $F7$ 。这种过程被重复,直到无线电话之间的通信结束。

图 11 显示了同步信号  $FSYN$  帧的结构。它包括用于频率同步的 62 位前同步信号,31 位的帧同步信号  $SYN$ ,63 位的呼叫信号  $ID$ ,2 位的信道识别信号即用于在  $PDF$ 、 $PPF$  和  $BDF$  之间进行区分的信号,时隙信息  $TS$  和表示下一个帧的速率的频率信息  $NFR$ 。图 11 中的数字表示组成相应信号的位的数目。

图 12 显示了语音信道帧的结构。由于  $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ 、 $T4$  和  $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$  的构成是相同的,所以用  $Tn$  来一般地表示用于发送的语音信道,并用  $Rn$  来一般地表示用于接收的语音信道。另外, $Tn$  和  $Rn$  的组成是相同的。

在图 12 中,帧包括用于证实前面的帧已经结束且另一个无线设



备没有发射无线电波的载波检测时间  $R$ ，用于各个时隙的前同步信号  $PR1$ ，包含子  $ID$  的唯一字  $UW$ ， $3.2\text{kbps}$   $D$  信道信息  $D$ ， $32\text{kbps}$   $B$  信道信息  $B$  和保护时间  $GT$ 。这里数字也表示位的数目。

图 13 显示了逻辑控制信道  $LCCH-T$  的帧结构。如上所述，逻辑控制信道  $LCCH-T$  是从主单元送到无线电话的。该帧包括包含子  $ID$  的唯一字  $UW$ ，逻辑控制信息  $LCCH$  和保护时间  $GT$ 。由于  $LCCH-T$  是在  $FSYN$  之后发送的，所以该帧没有前同步信号等等。

图 14 显示了  $LCCH-R$  的帧结构。如上所述， $LCCH-R$  是从无线电话送到主单元的。该帧包括用于证实前面的帧已经结束且另一个无线设备没有发射无线电波的载波检测时间  $R$ ，用于各个时隙的前同步信号  $PR1$ 、包含子  $ID$  的唯一字  $UW$ ，逻辑控制信息  $LCCH$  和保护时间  $GT$ 。

#### <信道编码解码器>

图 15 是框图，显示了根据该实施例的信道编码解码器的内部结构。上述帧是该编码解码器处理的。

如图 15 所示，信道编码解码器 801 与无线单元 802、包含在无线电话等等中的  $ADPCM$  编码解码器 803、以及无线电话或无线适配器的  $CPU$  804 相连。信道编码解码器 801 包括无线控制器 805，用于控制无线单元 802 在发送与接收之间的转换，并用于控制跳频。无线控制器 805 还用于在数据发送之前检测载波。

一个  $CPU$   $I/F$  807 是用于与  $CPU$  804 交换控制信息的接口。 $I/F$ 807 是用于存储信道编码解码器中的各种部件的状态的内部寄存器，它根据来自  $CPU$  804 的控制信号和信道编码解码器的各个部件的状态，控制信道编码解码器中的各个部件。该编码解码器包括一

个 ADPCM 编码解码器 *i/f* 806,后者与 ADPCM 编码解码器 803 交换串行数据和同步时钟信号,以交换语音信号。一个发送帧处理器 808 将来自 ADPCM 编码解码器 803 的信号和在上述发送帧中从 CPU 804 输入的逻辑控制数据组装起来。

一个接收帧处理器 809 从由无线单元 802 送来的信号帧中提取控制信息和语音数据,并将该控制信息和语音数据传送到 ADPCM 编码解码器 *i/f* 806 和 CPU *i/f* 807。一个同步处理器 810 由 DPLL (延迟锁相环)构成,它从接收信号再现该时钟信号并实施位同步。

这里将不描述上述信道编码解码器的基本操作。

#### (1)发送时的操作

在发送时,附在发送数据帧上的控制信息借助 CPU *i/f* 807 而从 CPU 804 接收。在其中信道编码解码器被无线电话和主单元中的连接装置使用的情况下,发送帧与来自 ADPCM 编码解码器 803 的数据一起被发送帧处理器 808 组装起来。在其中信道编码解码器被数据终端使用的情况下,发送帧与纠错编码脉冲串数据一起被发送帧处理器 808 组装起来。

当帧被组装时数据受到扰频。这是必要的,以保持无线发送时的 DC 平衡。当接收信号结束时,无线控制器 805 在检测载波之后将无线单元置于发送模式,并将发送帧传送到无线单元。

#### (2)接收时的操作

当所要发送的数据结束时无线控制器 805 将无线单元 802 转换到接收状态,并等候接收帧。当接收帧被接收时,无线控制器 805 对该数据进行解扰并从接收帧提取控制信息和数据。该控制信息通过 CPU *i/f* 807 而被送到 CPU 804。

在其中接收帧是 *PCF* 或 *PPF* 的情况下,接收的数据被送到 *ADPCM* 编码解码器 *i/f* 806。如果信道编码解码器被用在无线电话中,该数据经 *ADPCM* 编码解码器 803 而作为声频得到输出。如果信道编码解码器被用在主单元中,该数据被送到语音信道。在其中接收帧是 *BDF* 的情况下,接收数据被传送到数据终端中的存储器中。

### (3)逻辑控制数据的处理

#### (3—1)没有通信时

当没有通信时,从主单元周期性发送的 *LCCH-T* 得到接收,同时在预先分配给主单元的频率作好准备。从主单元送来的 *LCCH* 包含用于证实在一条外线上的呼叫是否已经终接和呼叫开始请求是否已经被送至无线电话的信息。无线电话将接收帧处理器提取的 *LCCH* 送到 *CPU*。随后,要从 *CPU* 送到主单元的指定的 *LCCH* 作为 *LCCH-R* 而被送到主单元。这样,无线电话重复上述过程,直到产生去向呼叫或来向呼叫。

#### (3—2)通信时

下面作为例子描述其中无线电话 *A* 受到呼叫的情况。

假定无线电话 *A* 在无线通信时正在频率信道 *F1* 上与主单元交换 *LCCH*。无线电话 *A* 通过上面在(3—1)中描述的程序监测在频率信道 *F1* 上来自主单元的 *LCCH*,直到产生去向呼叫。当在无线电话 *A* 产生去向呼叫时,无线电话 *A* 借助上面在(3—1)中描述的程序,将一个去向呼叫请求置于将要送到主单元的 *LCCH-R*,并将该 *LCCH-R* 送到主单元。通知是否可以从主单元侧进行通信的 *LCCH*,在 100ms 之后由频率信道 *F1* 上送到的 *LCCH* 判定。

在开始请求之后从主单元送来的 *LCCH* 的内容由于线路被占

用而不能得到连接的情况下,无线电话 A 以占线信号的形式将这种情况通知用户。然而,如果在开始请求之后来自主单元的 LCCH 的内容表明可以进行连接,则指定在相同 LCCH-T 中的用于语音的语音信道时隙。例如,如果指定“1”,则表示用 T1 和 R1 进行通信。通信是在频率信道根据 FSYN 帧中的 TS 和 NFR 指定的跳频图转换的同时进行的。在与主单元的连接进行之后,控制信息交换由 Tn 和 Rn 帧中的 D 信道信息进行的。

在无线电话之间的通信的情况中,无线电话之间的控制信息交换是利用 D 信道信息进行的。在通信结束之后各个无线电话指定的频率信道的 LCCH-R 与主单元交换。更具体地说,在上述情况下,当无线电话 A 在无线通信中在频率信道 F1 上与主单元交换控制信息时,无线电话通知主单元无线电话之间的通信已经结束。

#### <跳频图>

图 16 显示了该系统的跳频的概念。

在根据该实施例的这种系统中,采用了具有 1MHz 宽度的 26 个频率信道,利用了 26MHz 的频带。若考虑其中有由于干扰噪声而不能利用的频率的情况,从这 26 个信道中选择出 20 个频率信道,并在选定的频率信道上以预定顺序进行跳频。

在此系统中,一个通信数据帧有 5ms 的长度,且频率信道在每一个帧都跳频,例如如图 8 所示。因此,一个跳频图的周期是 100ms。

在图 16 中,用不同的设计来表示不同的跳频图。对于每一个帧,都采用了不同时采用相同的频率的图形。其结果,可以防止出现数据错误。在其中包含多个连接装置的情况下,连接装置采用了不同的跳

频图,以避免连接装置之间的干扰。这种方法使得能够实现具有多个蜂窝结构的系统,其结果是能够获得大的服务区域。

#### <操作的细节>

在此系统中,如上所述,帧被组装起来,以进行主单元与无线电话或者数据终端之间以及终端之间的通信,并进行控制操作,以便以固定的时刻间隔转换用于通信的频率。

现在详细描述该系统的具体操作。

#### <基本操作程序>

在此系统中,在通信信道被使用之前,通过采用帧内的逻辑控制信息(LCCH-T和LCCH-R)时分复用,确定所用的时隙和跳频图。另外,为了能够对每一个终端进行间断接收以节约能量,各个终端都得到适当设计以在预先分配的频率上仅在发送的逻辑控制信道中进行发送和接收。

加电后,终端不能识别跳频图。因此,终端在任一频率等候并在此频率接收一个帧。当接收到第一个帧时,包含在该帧中的下一个帧的频率信息得到接收,并从此开始跳频。在使用多个连接装置的情况下,能够首先接收到该帧的连接装置所用的跳频图也如上所述。

另外,在加电启动之后,哪个终端将被分配给哪一个频率还不能确定。因而,在启动时,为每一个终端登记一个ID,且逻辑控制信道频率的分配在设定模式下进行。当逻辑控制信道被分配时,各个终端都被置于间断接收状态,且只有以终端本身为目的的逻辑控制数据得到接收。只有在已经产生了向主单元发送的数据的情况下,才利用分配的频率的LCCH-R向主单元发送要向主单元发送的数据。

在希望用呼叫时隙启动通信的情况下,逻辑控制信道被用来将

此通知主单元,且时隙的分配和跳频图得到接收。在分配进行之后,可以进行电话通话或发送数据。

<在主单元(连接装置)和无线终端加电时的操作(设定模式)>

该模式用于登记 *ID* 和用于设定逻辑控制信道的频率。

图 17 是顺序图,显示了当电力被引入主单元(连接装置)和无线终端时的操作;图 18 是流程图,显示了当电力被引入主单元时的操作;且图 19 是流程图,显示了当电力被引入无线终端时的操作。

#### (1)主单元(连接装置)加电时的操作

当在图 1 所示的主单元 1(连接装置 2)的主体上的电源开关(未显示)闭合时,主单元 1(连接装置 2)在开始时在图 18 的步骤 S2201 设定该主体。随后,在步骤 S2202 确定用于无线通信的跳频图。然后,在步骤 S2203,将上述跳频图(在下一个时间单位中要跳频到的频率)以及该系统的 *ID* 已经附在其上的 *PCF* 帧发送到无线终端 103(见图 1)。

该系统 *ID* 包含在 *PCF* 帧的 *ID* 字段中(见图 11),且与根据上述跳频方案而在下一个时间单位中所要跳频到的频率有关的信息,被包括在 *NFR* 字段中。另外,与能够被用在无线终端侧的空闲控制信道有关的信息,被包括在 *LCCH* 字段中(见图 13)。

随后,当主单元 1(连接装置 2)确定已经接收到用于位置登记的信息(诸如系统 *ID* 和来自无线终端 103 的无线终端 *ID*)时(步骤 S2204 处的“是”),无线终端 103 的 *ID* 被存储起来,且在步骤 S2205 用于发送寻址到无线终端 103 的无线通信控制信息的控制信道被确定。在步骤 S2206 将这种情况通知无线终端 103。

上述操作对应于图 17 所示的次序 2101—2103。

## (2)当电力被引入无线终端时的操作

当无线终端 103 的主体上的电源开关闭合时,建立了设定模式且无线终端 103 对主体进行初始设定,如图 19 中的步骤 S2301 所示。然后,当无线终端 103 的 ID 在步骤 S2302 被手动输入时,无线终端 103 存储该 ID。

当在步骤 S2302 接收到来自主单元 1(连接装置 2)的 PCF 帧时,转换到在任意频率等候接收的状态。然后,如果在步骤 S2304 能够接收来自主单元 1(连接装置 2)的 PCF 帧,程序进行到步骤 S2305。从 PCF 帧中的 ID 字段(见图 11)来识别系统 ID,该系统 ID 被存储在存储器中,且从 LCCH 字段(见图 13)获得空闲信道的信息(用于将来自无线终端的 PCF 帧发送到主单元的频率)。另外,从 PCF 帧中的 NFR 字段获得在下一个时间单位中所要跳频至的频率,且无线终端 103 将接收频率移到所获得的频率并等候下一个 PCF 帧。无线终端 103 重复这一操作,识别跳频图并进行存储(步骤 S2306)。

当确定了跳频图和系统 ID 时,无线终端 103 利用从 LCCH 字段获得的空闲控制信道,将已经附有系统 ID 和无线终端本身的 ID 信息的帧(见图 17 的次序 2102)发送到主单元的地址(步骤 S2307)。

如果在上述处理之后从主单元 1(连接装置 2)接收到了指定控制信道频率的信息,无线终端 103 开始在指定的信道上的间断接收(步骤 S2308)并进行从设定模式至正常模式的转换。

### <对外线上来自无线电话的去向呼叫的处理>

图 20 是顺序图,显示了根据本发明的该实施例在外线上发出呼叫的过程;图 21 是流程图,显示了当在外线上发出呼叫时无线电话

3 的操作;且图 22 是流程图,显示了当在外线上发出呼叫时主单元 1 的操作。

当按下本实施例的无线电话 3 上的键盘 413 中的外线键时(图 21 中的步骤 S2501),无线电话 3 使显示单元 414 上与按下的外线键对应的外线 LED 闪烁,以表示去向呼叫(步骤 S2502),并经过连接装置 2 将一个外线的去向呼叫信号(图 20 中的 2402)发送到主单元 1(步骤 S2503)。这种外线的去向呼叫信号,利用无线电话 3 与连接装置 2 之间的无线链路,通过图 8 的 PCF 帧中的 LCCH-R 发送。连接装置 2 借助图 3 中的主单元 i/f 305 来通知主单元。

在接收到外线的去向呼叫信号(图 20 中的 2401)时,主单元 1 确定是否可以开始外线上的呼叫(图 22 中的步骤 S2601)。如果外线是空闲的且能够开始呼叫,主单元 1 确定用于开始呼叫的外线和所用的 PCF 帧语音信道(T1-T4,R1-R4)。主单元 1 将经过连接装置 2(步骤 S2602)向无线电话 3 发送外线开始使能信号(其中确定的语音信道号是一个参数),并获得该外线(步骤 S2603)。另外,主单元 1 将该语音信道置于使用之下。外线开始使能信号通过 PCF 帧的 LCCH-T 而发送。

在接收到表示外线开始使能信号的信号(2404)时(步骤 S2504),无线电话 3 建立起与同外线开始使能信号一起传送的参数所指定的语音信道的同步。语音数据随后经过该语音信道进行发送。更具体地说,语音数据是在图 12 中所示的 B 时隙中进行通信的。当无线电话 3 完成了至该语音信道的转换时,无线电话 3 发送一个表示语音信道的连接完成的信号(2406)。

在接收到来自主单元 1 的外线开始使能信号(2403)时,连接装



置 2 接收到信道编码解码器 307 预定的语音信道,产生用于将其传送到主单元 1 的通道并当语音信道连接完成时(2405),将来自无线电话 3 的语音信道连接完成信号(2406)传送到主单元 1(2405)。

在接收到语音信道连接完成信号(2405)时(步骤 S2604),主单元 1 判定在无线电话侧的准备已经完成,并向连接装置 2 传送一个外线绿色表示指令(2407),以使外线 LED 发出诸如绿光(步骤 S2605)。另外,主单元 1 实现信道与获得的外线的连接(步骤 S2606)。

另一方面,无线电话 3 接收来自连接装置 2 的外线绿色显示指令信号(2408)(步骤 S2506),使外线 LED 发出绿光,在内部连接信道,并使用户听见拨号单音(2411)(步骤 S2507)。

为了使与将去向呼叫置于外线上的无线电话 3 以外的无线电话相对应的外线 LED 发出红光,主单元 1 经过连接装置 2 发送一个外线红色显示指令(2409,2410)。

随后,在键盘 413 上已经进行了拨号操作的无线电话 3 将一个拨号信号(2413)发送到主单元 1(步骤 S2508)。拨号操作的结束通过定时来监测(步骤 S2509)。当定时达到时,建立起正在进行的呼叫(步骤 S2510)。

当接收到拨叫的第一位数(2412)时(步骤 S2607),主单元 1 开始向外线发送该拨叫信号并借助定时监测所拨号的发送(步骤 S2608)。当拨号发送结束时,建立起正在进行的呼叫(步骤 S2609)。

当呼叫结束且无线电话 3 被挂上时(步骤 S2511 的“是”),一个挂机信号(2416)被送到连接装置 2(步骤 S2512)。当挂机信号(2415)被发送到主单元 1 时(步骤 S2610 为“是”),主单元 1 经过连

接装置 2 而将语音信道断开信号(2417)送到无线电话 3(步骤 S2611)另外,主单元 1 取消分配给无线电话 3 的语音信道,并象在信道没有被使用的状态下那样对语音信道进行管理。然后,为了使无线电话 3 的外线 LED 熄灭,主单元 1 发送一个外线显示熄灭指令(2419)且连接装置 2 发送一个外线显示熄灭指令信号(2420)(步骤 S2612)。

在接收到语音信道断开信号(2418)时,无线电话 3 释放信道(步骤 S2513)并根据接收到的外线显示熄灭指令信号(2420, 2422)而熄灭相应的外线 LED(步骤 S2514)。

#### <对外线上至无线电话的来向呼叫的处理>

图 23 是顺序图,显示了根据本实施例在外线上的来向呼叫的终止;且图 24 是流程图,显示了当外线上的呼叫终止时主单元的操作。

当在图 24 的步骤 S2801 判定来自公共交换电话线 102 的呼叫已经终止时,主单元 1 在步骤 S2802 将外线来向呼叫 2703、2705,从连接装置 2 通过 LCCH-T,发送到无线电话 103-A。如果在步骤 S2803 LCCH-R 接收到了一个摘机信号 2706,程序进行到步骤 S2804。这里,通过 LCCH-T,将一个外线应答使能信号 2709(它携带有表示外线呼叫中所用的语音信道号和跳频图的信息)发送到发送该摘机信号 2706 的无线电话,且该语音信道在使用时被管理。

现在作为无线电话 103-A(见图 1),来描述被摘机的无线电话。

如果在步骤 S2805 通过 LCCH-R 接收到了语音信道连接完成信号 2711,程序进行到步骤 S2806,在那里主单元 1 通过 LCCH-T 向连接装置 2 和无线电话 103-A 发送正在进行的呼叫显示信号

2712、2713。然后,在步骤 S2807,主单元 1 通过 *LCCH-T*,向无线电话 103—*B* 发送一个外线来向呼叫断开信号 2717,而无线电话 103—*B* 是另一个无线电话。随后是步骤 S2808,在那里主单元 1 将无线电话 103—*A* 连接到公共交换电话线 102 并利用根据来自无线电话 103—*A* 的数据指定的语音信道而开始呼叫。此时正在进行的呼叫 2715 是作为数据交换的。

另外,主单元 1 保持无线电话 103—*A* 与公共交换电话线 102 的连接,直到在步骤 S2809 从无线电话 103—*A* 接收到一个挂机信号 2718。如果已经通过 *LCCH-R* 接收到了挂机信号 2718,程序进行到步骤 S2810,在那里主单元 1 断开无线电话 103—*A* 与公共交换电话线 102 之间的连接,并通过 *LCCH-T* 发出一个语音信道断开信号 2721。随后,在步骤 S2811,主单元 1 向无线电话 103—*B* 发送一个外线忙显示断开信号 2723,并将语音信道置于未使用状态。

图 25 是流程图,显示了当外线上的呼叫终止时根据本实施例的无线电话的操作。当无线电话通过 *LCCH-T* 从主单元 1 接收到外线来向呼叫信号(图 23 中的 2703)时,无线电话 103—*A*、103*B* 发出一个来向呼叫单音并检测它们是否已经在步骤 S2902 摘机。如果无线来向 103—*A* 已经被摘机,程序进行到步骤 S2903,在那里利用 *LCCH-R* 将摘机信号 2706 发送到主单元 1。如果已经从主单元 1 送来了外线应答使能信号 2709,则在步骤 S2905 连接语音信道,并利用 *LCCH-R* 将语音信道连接完成信号 2710 发送到主单元 1。

如果已经在步骤 S2906 利用 *LCCH-T* 经过连接装置 2 从主单元 1 送来了呼叫正在进行显示信号 2713,在步骤 S2907 无线电话 103—*A* 使显示单元 414 显示呼叫正在进行这一事实并开始呼叫。另

外,呼叫得到维持,直到在步骤 S2908 检测到了挂机状态。如果检测到挂机状态,在步骤 S2909 利用 LCCH-R 将挂机信号 2718 送到连接装置 2。其结果,挂机被发送到主单元 1。

如果在步骤 S2910 通过 LCCH-T 接收到了语音信道断开信号 2721,无线电话 103-A 断开语音信道、使呼叫正在进行显示从显示单元 414 上被擦除并结束呼叫。呼叫正在进行显示的终止是根据外线忙显示断开信号 2723 进行的。

如果在步骤 S2911 发现外线来向呼叫断开信号被接收到且在步骤 S2902 没有无线电话被摘机(根据本实施例,外线进来向叫断开信号 2717 是从主单元 1 发送到无线电话 103-B 的,因为另一无线电话 103-A 已经开始呼叫),无线电话 103-B 在步骤 S2912 使显示单元 414 显示外线正在被使用。另外,无线终端 103-B 使显示单元 414 继续外线忙显示,直到在步骤 S2913 检测到外线忙显示断开信号 2723 的到达。如果外线忙显示断开信号 2723 已经到达,外线忙显示在步骤 S2914 被擦除。

#### <分机之间的呼叫处理>

下面描述无线电话之间的分机呼叫。为了便于描述,假定呼叫是利用相同的连接装置管理的。换言之,当进行与主单元的通信时,假定两个无线电话通过同一个连接装置的中介而进行分机呼叫。在这种假定下,将详细描述始发方的无线电话的操作和终止方的无线电话的操作。

图 26 是顺序图,显示了主单元、连接装置、始发方的租用电话(无线电话 103-A)和终止方的租用电话(无线电话 103-B)中的数据流。图 27 是流程图,显示了当进行分机之间的通信时主单元进行

的处理。图 28 是流程图,显示了始发方的租用电话进行的处理。图 29 是流程图,显示了终止方的租用电话进行的处理。在上述流程图中,只给出了对本发明有影响的处理步骤。

当按下无线电话 103—A 的按键 413 上的分机键时(图 28 中在步骤 S3201 处的“是”),无线电话 103—A 利用图 8 的 PCF 帧中的 LCCH—R,在无线电话 103—A 与连接装置 2 之间的无线链路上发送一个分机通信信号(图 28 中的 3002)(步骤 S3202)。在接收到发送的分机通信信号(3002)时,连接装置 2 将分机通信(3001)通知主单元 1。

当在图 27 中的步骤 S3101 接收到表示分机通信(3001)的信号时,主单元 1 中的 CPU 201 对始发的无线电话 103—A 的终端属性进行分析,且如果可以进行分机上的去向呼叫(步骤 S290 处的“是”),就利用 PCF 帧的 LCCH—T 将分机通信使能信号(3003)送到连接装置 2。其结果,分机通信使能信号(3004)被从连接装置 2 发送到了无线电话 103—A(步骤 S2304)。

如果在步骤 S3102 的结果是“否”,CPU 201 在步骤 S3103 将分机通信取消通知送到连接装置 2。

随后,在接收到来自按键 413 的拨号信息时,无线电话 103—A 利用 PCF 帧的 LCCH—R 将拨号信息(3008)发送到连接装置 2。拨号的结束借助定时来监测。

在接收到来自连接装置 2 的拨号信息(3007)时(图 27 中的步骤 S3105),主单元 1 分析拨号信息的内容并利用 PCF 帧的 LCCH—T,经过连接装置 2,将分机来向呼叫(3009,3010)发送到已经被拨号信息指定的无线电话 103—B(步骤 S3106)。当在图 29 中的步骤

S3301 接收到分机进入呼叫信号(3010)时,无线电话 103—B 使扬声器 412 发出一个铃声单音并使 LED 闪烁,以通知操作者呼叫的到达并让其进行响应(图 29 中的步骤 S3302)。无线电话 103—B 随后等候用户操作按键 413 并应答该呼叫。

如果在步骤 S3303 检测到了用户的应答,无线电话 103—B 利用 PCF 帧的 LCCH—R 将一个摘机信号(3012)送到连接装置 2,且连接装置 2 将摘机状态(3011)通知主单元 1(步骤 S3304)。

在接收到来自无线电话 103—B 的摘机信号(3012)时(步骤 S3107 的“是”),主单元 1 将分机应答(3013)送到连接装置 2,且连接装置 2 利用 PCF 帧的 LCCH—T 将分机应答(3014)送到无线电话 103—A,从而通知无线电话 103—B 已经应答这一事实。在此分机答复(3013)中,主单元 1 中的 CPU 201 分配通信资源,诸如闲置时隙和存储在 RAM 203 中的跳频图以及所用的 PPF 帧中的语音信道(T1—T4, R1—R4),以引导无线电话 103—A 与无线电话 103—B 之间的通信,并利用 PCF 帧的 LCCH—T 经过连接装置 2 将该通信资源信息作为分机应答(3014)发送给无线电话 103—A(步骤 S3108)。主单元 1 将分配的跳频图的时隙置于被使用状态。

在接收到分机应答信号(3014)时(步骤 S3205)时,无线电话 103—A 利用 LCCH—R 向连接装置 2 发送一个语音信道连接完成信号(3006)(步骤 S3206)。在接收到来自无线电话 103—A 的该语音信道连接完成信号时(步骤 S3104),连接装置 2 将语音信道连接完成指令(3005)发送给主单元 1。同时,主单元 1 还经过连接装置 2,将分机通信使能信号(3015, 3016)发送给无线电话 103—B(步骤 S3108),而该分机通信使能信号包含诸如直接通信中所用的语音信

道和跳频图的通信资源信息。

当借助分机应答信号(3014)证实来自另一方的应答时,无线电话 103—A 中止回铃单音,实现至所分配的逻辑信道的转换以实现至通信方的呼叫,并控制麦克风 411 和扬声器 412,从而建立至该方的呼叫(步骤 S3208)。

在接收到分机通信使能信号(3016)时(步骤 S3305),无线电话 103—B 中止铃声单音,利用 PCF 帧的 LCCH—R 经过连接装置 2 将语音信号连接完成信号(3017、3018)发送到主单元 1,并实现与从分机通信使能信号(3016)中的通信资源信息获得的 PPF 帧的语音信道的同步。

换言之,当无线电话按照上述程序进行通信时,电话之间交换的控制数据和语音数据是在上述语音信道上在电话之间直接通信的,而没有连接装置 2 的中介。更具体地说,在图 9 所示的 PPF 帧的  $T_n$  和  $R_n$  中,控制数据是由“D”时隙传送的,且语音数据是由“B”时隙传送的,如图 12 所示。

应该注意的是,LCCH—T 的接收和 LCCH—R 的发送是通过以无线电话之间的直接通信过程中的帧的开始处的时序,通过转换到由 PCF 帧发送的频率,而得到实现的。如果采用这种设置,即使在分机通信期间,也能够从主单元 1 接收到数据。这使得能够容纳诸如呼叫期间的呼叫终止的服务。

如果主单元 1 接收到来自无线电话 103—B 的语音信号连接完成信号(301(步骤 S3109),主单元 1 判定无线电话 103—A 与无线电话 103—B 之间的通信已经开始,并等候分机通信的结束(步骤 S3110)。同时无线电话 103—A 和无线电话 103—B 监测无线链路的

状态和用户对按键 413 的操作。

当呼叫结束且在无线电话 103—A 检测到挂机状态时(步骤 S3209 为“是”),无线电话 103—A 向无线终端 103—B 发送一个挂机指令(3020)。在接收到该挂机指令(3020)时(步骤 S3308),无线终端 103—B 向无线电话 103—A 发送一个挂机确认指令(3021),作为通信信道中的控制信息(步骤 S3309)。

当在步骤 S3211 接收到该挂机确认(3021)时,无线电话 103—A 将通信信道转换到逻辑控制信道,并在进行了争用控制之后,将一个分机通信结束信号(3023)发送到连接装置 2(步骤 S3212)。其结果,分机通信结束(3022)被发送到主单元 1。因此,语音信道断开信号(3024)被从主单元 1 发送到连接装置 2,且语音信道断开信号(3025)被从连接装置 2 发送到无线电话 103—A(步骤 S3213, S3214)。类似地,主单元 1 经过连接装置 2 将语音信道断开信号(3026, 3027)发送到无线电话 103—B(步骤 S3310, S3111)。

随后,主单元 1 释放分配给无线电话 103—A、103—B 的通信资源(诸如语音信道)(步骤 S3112)。其结果,已经接收到语音信道断开信号(3025, 3027)的无线电话 103—A、103—B 也释放资源(步骤 S3213, S3214, S3310, S3311)。

这样,可以实现分机之间的直接通信。当从计算机向打印机发送数据时,也可以采用上述过程的基本部分,如下面将描述的。

上面描述了由同一连接装置管理的无线电话之间的直接通信。在其中在不同连接装置管理的无线电话之间进行直接通信的情况下,可以采用这样一种设置,其中通信中所用的跳频图由主单元的 CPU 201 确定并被发送到各个连接装置。



### 〈从计算机至打印机的数据发送处理〉

根据本实施例的无线通信系统的特征在于可以在分机之间实现高速数据发送。因此,现在描述从计算机向打印机以脉冲串的形式发送数据的情况。由于主单元与终端之间的控制过程与已经描述的处理分机之间的通信的情况基本上相同,所以描述将主要集中在不同的控制程序部分。

首先,当启动计算机中的打印应用程序时,包含在数据终端中的无线适配器驱动器(未显示)进行操作,以经过通信接口向无线适配器4发送数据发送请求和发送目的地号(打印机的分机号)。

随后,无线适配器转换到开始分机之间的呼叫的程序。更具体地说,无线适配器利用逻辑控制信道(LCCH-R)向主单元发送一个分机去向呼叫请求。然而,与上述分机之间的通信不同,它需要使用用于脉冲串数据的帧(BDF)。因此,BDF的信息请求分配被置于分机去向呼叫请求事件信息中。

在接收分机对外呼叫请求事件信息时,主单元利用逻辑控制信道(LCCH-T)向与打印机相连的无线适配器通知来向呼叫,而该打印机是数据发送的目的地。在接收到来自打印机侧的来向呼叫使能信号时,主单元给发送方的计算机和呼叫终止方的打印机分配所用的BDF跳频图。在分配了跳频图之后,计算机和打印机在没有主单元的中介的情况下开始数据通信。

由于BDF是用于进行脉冲串发送的,通常数据发送是沿着一个方向进行的。然而,在通信开始时,计算机和打印机以规则的顺序一个帧一个帧地进行发送。在此时间里,确定从计算机相继发送多少帧数据,并确定从打印机发送多少帧数据。按照这种程序,可以实现

与终端的应用相一致的最佳信道使用。

当该程序结束时,无线适配器对从计算机接收的打印数据进行错误修改处理,将帧组装起来并将该数据发送到打印机。采用 *BDF* 使得能够以 *450kbps* 的速率进行发送。

不仅可以进行从计算机至打印机的数据发送,而且可以通过与上述程序类似的程序进行计算机之间的数据发送。

#### <从计算机至公共交换电话的个人计算机通信存取处理>

在此系统中,不仅可以进行系统内的高速数据发送,而且可以进行至公共交换电话网络的数据发送。例如,可以包含诸如个人计算机通信的应用。这里,基本的操作程序与将去向呼叫置于来自无线电话的外线上时所用的程序相同。因此,描述将集中在不同的程序部分上。

当启动计算机中的个人计算机通信应用程序时,包含在数据终端中的无线适配器驱动器进行操作,以经过通信接口向无线适配器 4 发送一个外线始发请求。其结果,无线适配器转换至在外线上发出呼叫的程序。具体地,无线适配器利用逻辑控制信道(*LCCH-R*)向主单元侧发送一个外线始发请求,并接收 *PCF* 的闲置时隙分配。当接收到时隙分配之后,利用具有 *32kbps* 的发送速率的 *PCH* 中的开口发送数据。

为了向模拟公共交换电话线发送数据,需要用调制解调器对该数据进行调制。当数据被发送到外线(模拟式的)时,数据受到无线适配器 4 中的调制解调器的调制并被置于这样的状态,即其中可以在语音频带(*300Hz—3.4kHz*)进行发送。由于这种调制解调器调制的的数据可以作为声频信息得到处理,该信息得到 *ADPCM* 编码并被组

装成帧。

按照这种程序,可以利用与用于语音通信的程序相同的程序,进行诸如个人计算机通信应用的应用。

根据本实施例,如上所述,可以实现与通信请求和通信状态一致的灵活的外线呼叫和分机之间的通信。

本发明不仅限于前述实施例,而是可以在权利要求书所限定的范围内进行各种修正。

#### <修正 1>

作为前述实施例的一种修正,将描述一个例子,其中主单元根据进行分机通信的无线终端的数目来选择通信装置。

图 30 是流程图,显示了本修正的主单元进行的操作,该操作用于响应于第一实施例的修正中的通信请求来选择通信装置。

首先,在接收到通信请求时,主单元 1 进行分析,以判定它是在外线上请求始发呼叫的指令还是在分机之间请求始发呼叫的指令。如果该请求是用于发出外线上的呼叫的(图 30 中步骤 S4001 处的“是”),主单元 1 选择第一通信装置(步骤 S4002)来进行主单元 1 与无线终端之间的通信,并如上所述地采用 PCF 帧的语音信道以将一个呼叫置于外线上。详细的程序与当从无线电话在外线上发出一个呼叫时所用的程序相同。

如果请求是用于发出分机之间的通信的(步骤 S4003 处的“是”),从存储进行分机通信的无线终端号的 RAM 203 读出数据,并进行预定的比较处理。该比较中所用的条件包括可以用在该系统中的跳频图数、从业务条件推断出的分机呼叫数等等。

本修正的系统中可用的跳频图有 20 个,如上所述。对于频率跳

频图,采用了 26 个宽度为 1MHz 的频率信道,采用了 26MHz 的频带。如果考虑其中有频率由于干扰噪声而不能被利用的情况,从这 26 个信道中选择出 20 个频率信道,且跳频以预定的顺序在选定的频率信道上进行。这已经在前面描述了。

然而,当干扰比预期的大且不能获得 20 个跳频图时,可以这样进行控制,即给予外线上的呼叫优先权且分机呼叫的数目被减小。因此,也有这样的情况,即其中始发分机之间的呼叫请求不能被分配(步骤 S4004 处的“否”)。此时,分机之间的呼叫始发被取消了(步骤 S4007)。在其中分机之间的呼叫始发得到允许的情况下,选择第二通信装置(步骤 S4005),通过该第二通信装置无线终端可以彼此直接进行通信,且正在进行的分机呼叫得到建立(步骤 S4008)。

#### <修正 2>

作为第二修正,将描述一个例子,其中无线终端的属性被用作允许第二装置的选择的条件。

在接收到通信请求时,主单元 1 进行分析,以判定它是外线上的呼叫始发请求指令还是分机之间的呼叫始发出请求指令。如果它是始发外线上呼叫的请求(图 30 中步骤 S4001 处为“是”),主单元 1 选择第一通信装置(步骤 S4002)。这里,利用 PCF 帧的语音信道将呼叫置于外线上。该操作与上述第一修正中的类似。

另外,如果该请求是始发分机之间的呼叫的(步骤 S4003 处的“是”),从存储请求分机通信的无线终端的属性的 RAM 203 读出数据,且进行比较。比较中所用的属性的一个例子,是无线终端是允许还是禁止发出分机上的呼叫的属性。

在通常的交换系统中,分机呼叫依赖于非阻塞方法,因此连接总

是要得到保证。然而,在其中外线与分机共享公共资源(跳频图)的情况下,要求与状态一致的排列。因此,在此修正中,对于每一个无线终端,分机上的呼叫的发出是得到使能还是得到取消都是预先确定的,且这是作为根据一定条件进行判定的标准而得到采用的。例如,当跳频图数变得太小时,分机上的呼叫被禁止,从而使外线上发出的呼叫被保持在非阻塞状态。

更具体地说,存在分机呼叫的始发被取消(图 30 中的步骤 S4007)的情况,和分机呼叫的始发被允许且选择了第二通信装置(步骤 S4005)的情况。如果分机上的呼叫的始发得到允许,则在步骤 S4008 建立起正在进行的分机呼叫。

因此,在第一和第二修正中,主单元分析无线终端的通信请求。当发出分机呼叫时,可以在没有主单元内的信道的中介且没有连接装置的干扰的情况下进行。其结果,可以用数目较小的连接装置容纳大量的无线电话。

### <修正 3>

与分机通信的无线终端的状态由主单元 1 存储。在其中有通信请求被送向该通信无线终端的情况下,可以进行以下描述的操作。

第一种操作是这样的情况,即其中没有进行切换控制。在此情况下,通信请求被忽视且主单元 1 将一个拒绝通知送到作出该请求的分机或外线。例如,在其中无线终端正在利用其全部能力进行高速数据发送的情况下,让该终端处理进一步的请求可能会使其处理性能降低且不能保持高速通信。在这种情况下,不使主单元 1 进行切换处理是有效的措施。

第一种操作是其中进行切换控制的情况。在此情况下,通信请求

被发送到无线终端。例如,当无线终端正在进行语音通信时,仍然有剩余的处理能力。因此,执行切换处理且通信请求可以被传送到无线终端而不会有什么问题。

#### <修正 4>

如果无线电话 103—A 在一个无线终端处的分机呼叫结束时检测到挂机状态,如图 26 中的顺序图所示,在根据前述实施例处理分机之间的通信时,无线电话 103—A 将挂机信号发送到无线电话 103—B,且无线电话 103—B 在接收到该挂机信号时通过通信信道中的控制信息发送挂机确认信号。在接收到该挂机确认信号时,无线电话 103—A 将控制信道切换到逻辑控制信道并将分机通信结束信号发送到连接装置 2。

在第四种修正中,控制不仅限于以上的情况。这里采用了这样的设置,即其中无线电话在该无线电话结束通信之前从主单元 1 寻求允许。更具体地说,当无线电话 103—A 在通信结束之前从主单元寻求允许时,无线电话 103—A 首先向主单元 1 送去一个分机通信结束使能信号。主单元 1 随后允许通信结束

然而,在其中无线电话 103—B 在发送分机通信结束使能信号之前进行保持操作的情况下,无线电话 103—A 的请求不被允许。因此,通过根据切换服务的类型和它们的组合而不允许通信结束,系统具有了更大的灵活性。

#### <第二实施例>

现在描述本发明的第二实施例。由于根据本实施例的无线通信系统的结构和组成该系统的终端等等的结构与根据上述第一实施例的系统的相应部件的结构类似,因此不需要对它们进行再一次的说

明和描述。

这里将描述在进行分机之间的通信时终止外线上的呼叫的处理。

在第一实施例中,在当至无线电话的来向呼叫被终止时执行的处理以及当有分机之间的通信时执行的处理方面,外线处理是与分机处理分开进行的。然而,在其中在分机呼叫期间终止外线上的呼叫的情况下,在无线电话 3 的显示单元 414 上提供了来向呼叫显示。为此,在本实施例中提供了第三通信装置。

对根据本实施例的处理的描述,将按照用于主单元与无线电话之间的通信的帧(PCF)(图 8),用于无线电话之间的通信的帧(PPF)的总体结构(图 9), $T_n$ 和 $R_n$ 的帧结构(图 12),用于描述外线上的来向呼叫的终止的顺序图(图 23)以及用于描述分机上的来向呼叫的终止的顺序图(图 26),来进行。

当无线电话 103—A 和无线电话 103—B 处于直接的分机到分机的通信(见图 26 中的顺序 3019)时,这些无线电话发送和接收的语音数据和控制数据如图 12 中所示地被发送。具体地,控制数据在图 9 所示的 PPF 的  $T_n$  和  $R_n$  中的 D 时隙中发送且语音数据在 B 时隙中发送。另一方面,主单元 1 与无线电话 103 之间的控制数据是通过 LCCH—T 和 LCCH—R 发送和接收的。通过采用这种设置,频率切换以这样的方式进行,即使得无线电话 103 在一个跳频周期(5ms)的前半部与主单元与无线电话之间的跳频频率(F1)同步,并在该跳频周期的后半部与无线电话 103 之间的直接分机—分机通信的跳频(F5)同步。

当主单元 1 检测到至外线的进入呼叫时,它利用图 8 所示的

*PCF* 的 *LCCH-T*, 将一个外线终止信号(2075)发送到容纳该终止外线的无线电话 103。此时该 *PCF* 借助主单元与无线电话之间的跳频图来转换频率。由于无线终端 103 在 *PPF* 的前半部与主单元和无线电话之间的跳频(*F1*)同步, 所以可以从 *LCCH-T* 接收到外线终止信号。

随后, 无线电话 103 使显示单元 414 上的外线 *LED* 闪烁, 从而通知用户至外线的来向呼叫。另外, 在其中控制数据被从无线电话 103 发送到主单元的情况下, 采用 *LCCH-R*。在用于外线终止的控制数据以外的控制数据方面, 发送和接收也是通过与上述的方法类似的方法进行的。

根据上述的本实施例, 当采用用于进行主单元与无线终端之间的通信的装置作为第一通信装置, 并采用用于进行无线终端之间的直接通信的装置作为第二通信装置时, 提供了第三通信装置, 用于即使当无线终端彼此进行直接通信时, 也能够向主单元和无线终端发送并从它们接收控制信息。其结果, 即使无线终端之间的分机呼叫已经开始了, 也能够向主单元发送控制信息。

另外, 采用了两种跳频图, 一种用于其中无线终端彼此直接通信的情况, 且另一种用于其中主单元与无线终端进行通信的情况。其结果, 即使在无线终端彼此直接通信的情况下, 控制信息的传送也能够方便地进行。

在第二实施例中, 第三通信装置与第一通信装置的跳频图同步地转换频率。然而, 可以采用一种设置, 其中第三通信装置具有其本身的跳频图且主单元与第三通信装置的跳频图同步地发送和接收控制数据。换言之, 无线电话 103 在图 9 的间隔 *F1* 转换到第三通信装



置的跳频,以向主单元 1 发送和从其接收控制数据。

通过采用这种设置,即使在无线终端之间的分机—分机通信已经开始的情况下,第三通信装置也能够将控制信息发送到主单元,而不受第一通信装置的跳频图的影响。

或者,可以采用这样一种设置,即其中第三通信装置只在特定的频率进行通信,且主单元只在第三通信装置的该特定频率发送和接收控制数据。换言之,无线电话 103 在图 9 的间隔  $F1$  转换到第三通信装置的该特定频率,以向主单元 1 发送并接收控制数据。其结果,不需要按照跳频图且频率转换的机制得到了简化。

另外,当无线电话 103 在  $PPF$  的前半部不与主单元 1 与无线电话 103 之间的跳频( $F1$ )同步,且来自主单元的控制数据量特别大时,整个一个跳频周期( $5ms$ )可以都被分配给  $LCCH$ 。在这种情况下,主单元 1 在开始与无线电话 103 的通信之前,通知无线电话 103 模式是用于大量控制数据的通信模式。

### <第三实施例>

在第一和第二实施例中,采用了一种低速跳频方法。然而,即使采用直接扩展方法,也可以获得与这些实施例中的效果类似的效果。这可以通过在主单元的连接装置 2、无线电话 3 和图 2 所示的系统的无线适配器 4 的无线部分中采用直接扩展方法来实现。

图 31 显示了其中采用直接扩展方法的情况的通信程序的一个例子。首先,通信沿着时间轴被分成主单元发送帧和从属发送帧。换言之,主单元发送帧和从属发送帧是以交替的方式发送的。

图 32 显示了主单元发送的帧的一个例子。该帧具有用于各个无线终端的时隙和控制信息。在图 32 中, $FSYN$  表示同步信号且  $Ck$

( $k=1,2,\dots,n$ )表示从主单元至各个无线终端 $k$ 的控制信息。另外, $T_k$ 表示发送数据且 $GT$ 表示保护时间。

图 33 显示了从属发送的帧的一个例子。各个无线终端在从属发送帧的分配时隙中发送控制信息和数据。如图 33 所示,该帧包括同步信号  $FSYN$ 、保护时间  $GT$ 、从无线终端至主单元的控制信息  $C_k$  和发送数据  $T_k$ 。

附在各个发送数据项上的是在其之前的控制信号。接收设备分析该控制信息并确定发送数据的目的地是哪一个连接装置或哪一个无线终端,从而建立通信。虽然分机通信或外线通信由无线线路交换系统进行,用于建立控制信道的控制是由主单元进行的,且主单元对各个无线终端以及整个通信的状态进行管理。

因此,通过采用直接扩展方法,可以提高信道发送速率。其结果,帧中得到多路调制的时隙的数目增加了。另外,在其中采用  $FH$  方法的情况下,可以实现具有优异安全性和抗噪声性的无线通信系统。

本发明可以被应用于由多个装置组成的系统或包括单个装置的设备。另外,本发明当然还可以应用于这样的情况,其中通过向一个系统或设备提供一个程序而实现本发明的目的。

根据上述的本发明,系统具有主单元,用于向该主单元发送并从中接收语音信息和控制信息的通信装置和多个无线通信的无线终端,以及用于在这多个无线终端之间直接进行语音信息或控制信息通信的通信装置,其中通信装置根据通信请求和通信状态而得到选择和使用,从而能够获得多样化的外线通信和分机—分机通信。

另外,根据本发明,系统具有用于进行主单元与无线终端之间的通信的第一通信装置,用于进行无线终端之间的直接通信的第二通

信装置,和用于在进行无线终端之间的直接通信的同时在主单元与无线终端之间发送和接收控制信息的第三通信装置,从而使得即使在无线终端之间的分机—分机通信已经开始的情况下,也能够向主单元发送控制信息。

另外,根据本发明,主单元可以对无线终端的使用状态和无线信道的使用状态进行集中管理。

由于在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以作出本发明的很多非常不同的实施例,因此应该理解的是本发明不仅限于其具体的实施例,而是仅由所附的权利要求书限定。

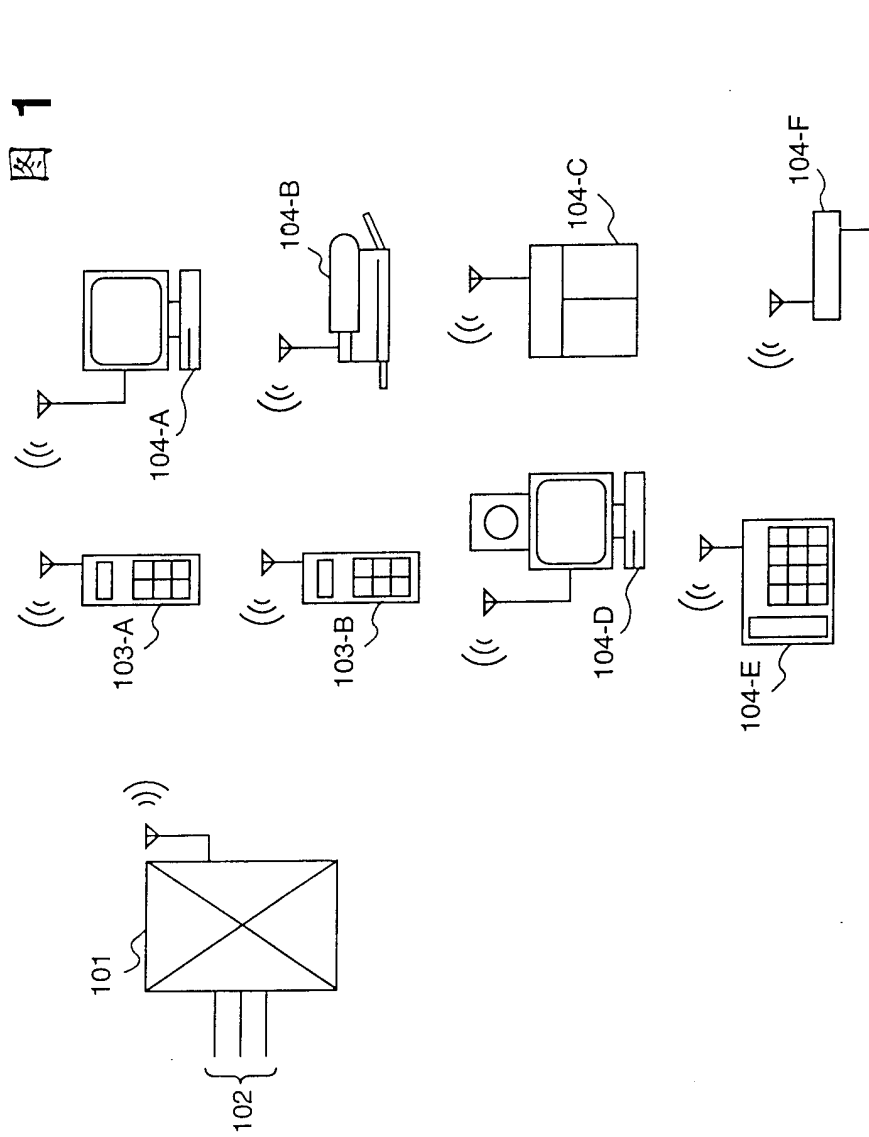


图 2

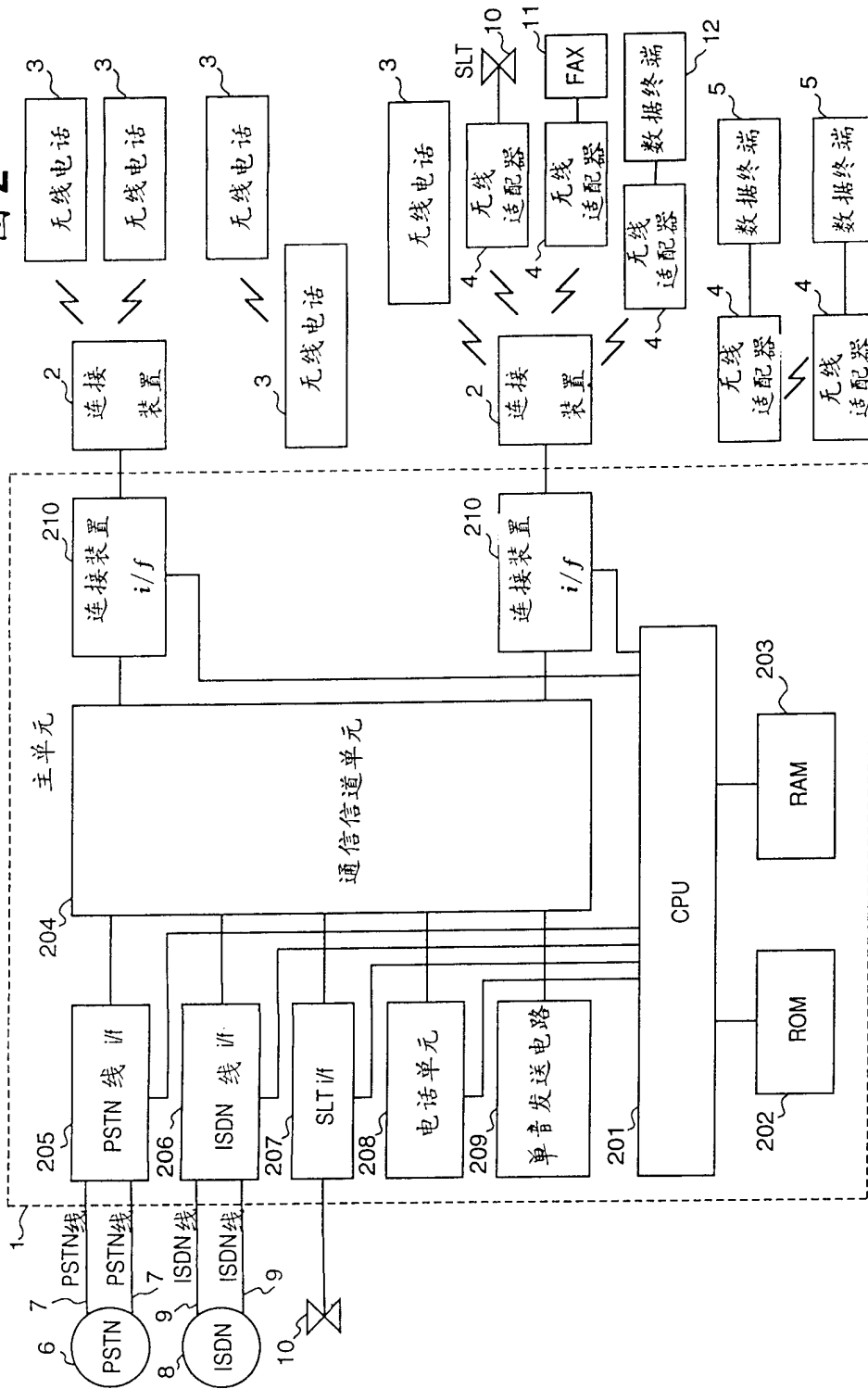


图 3

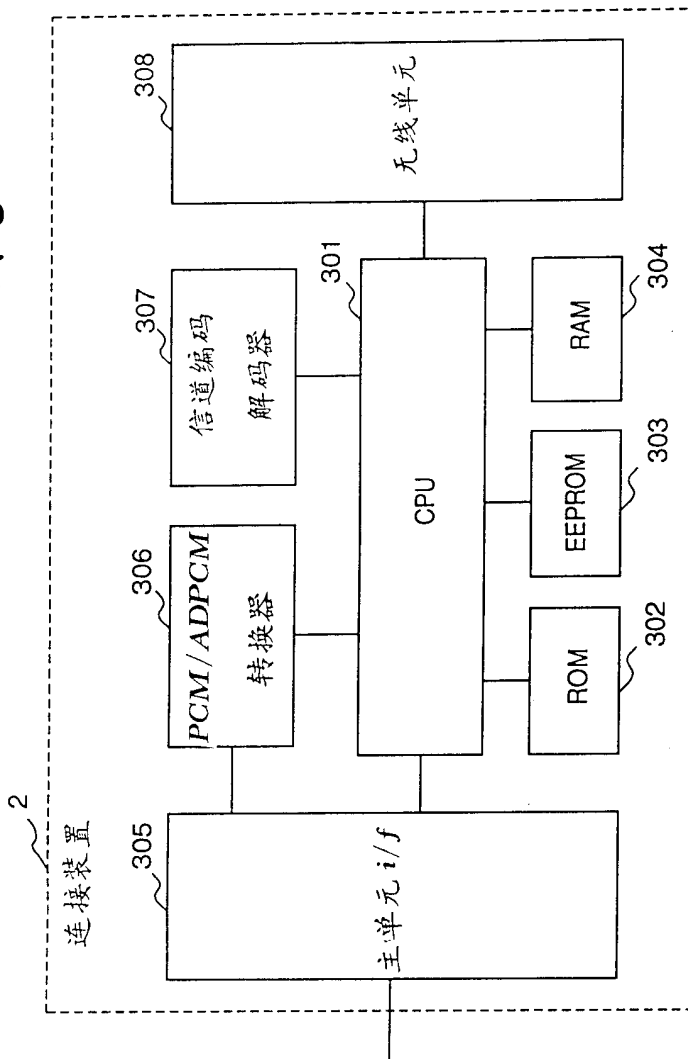


图 4

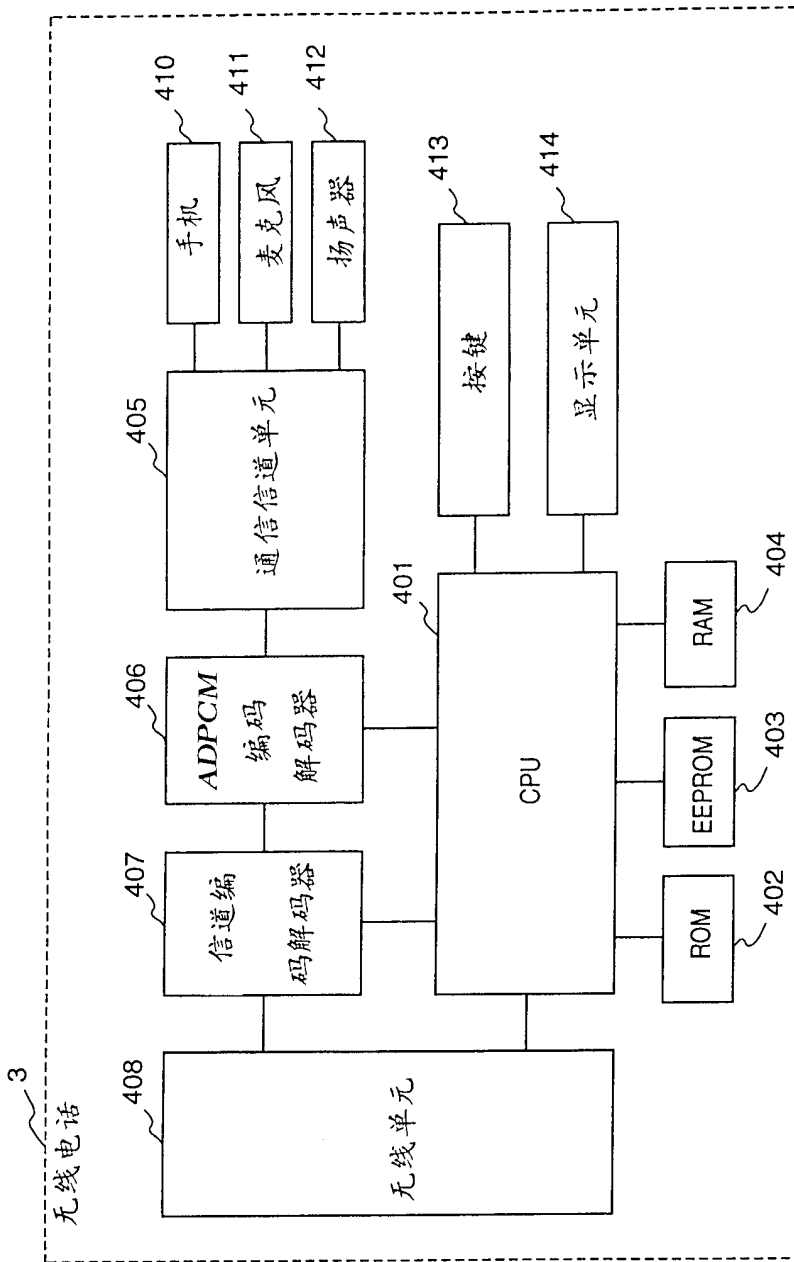


图 5

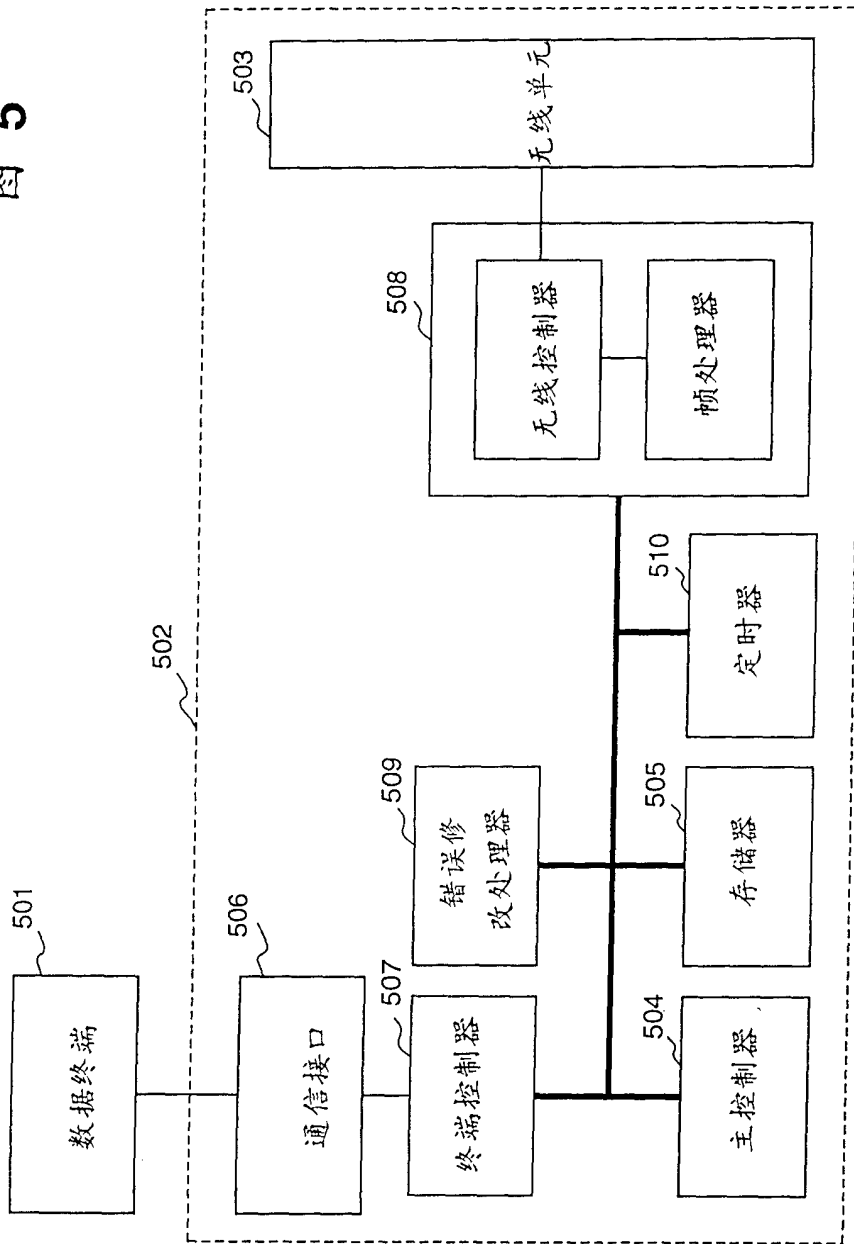




图6

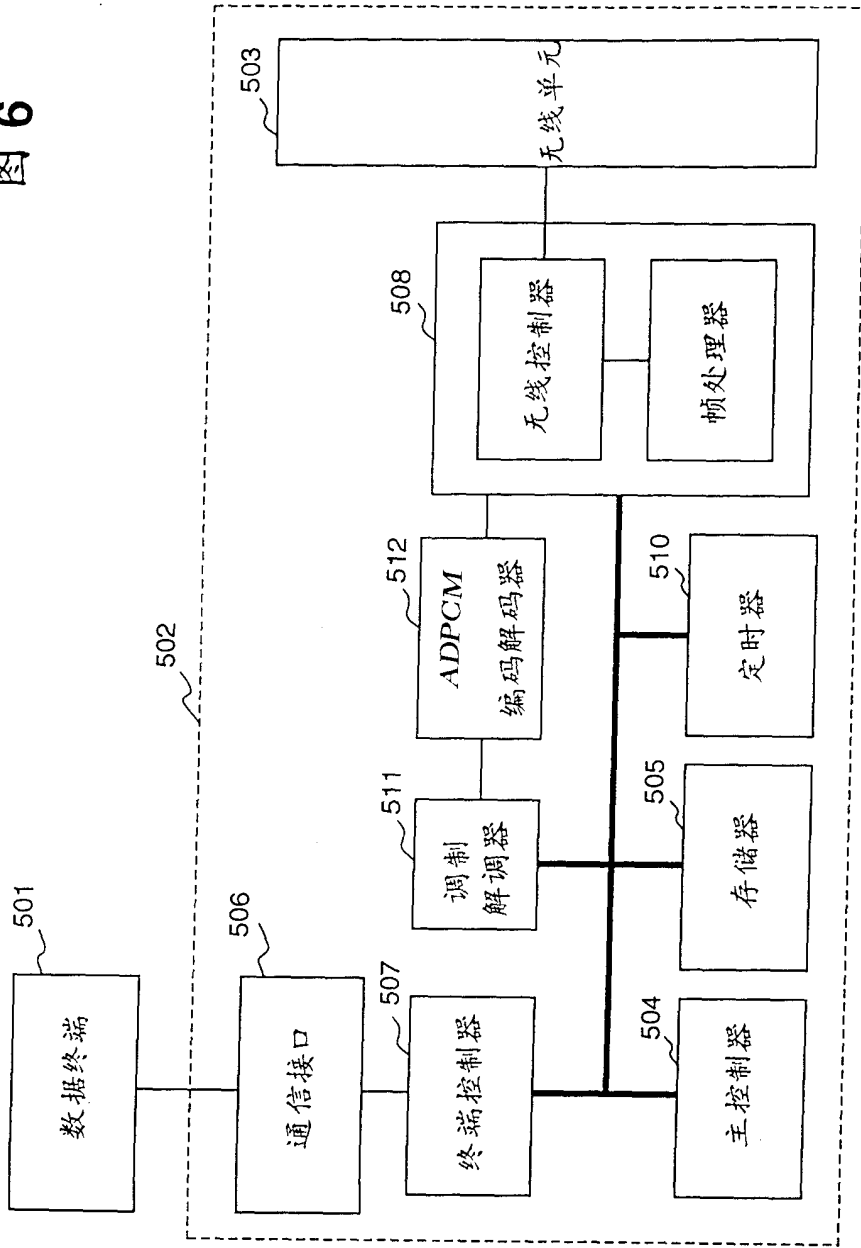


图 7

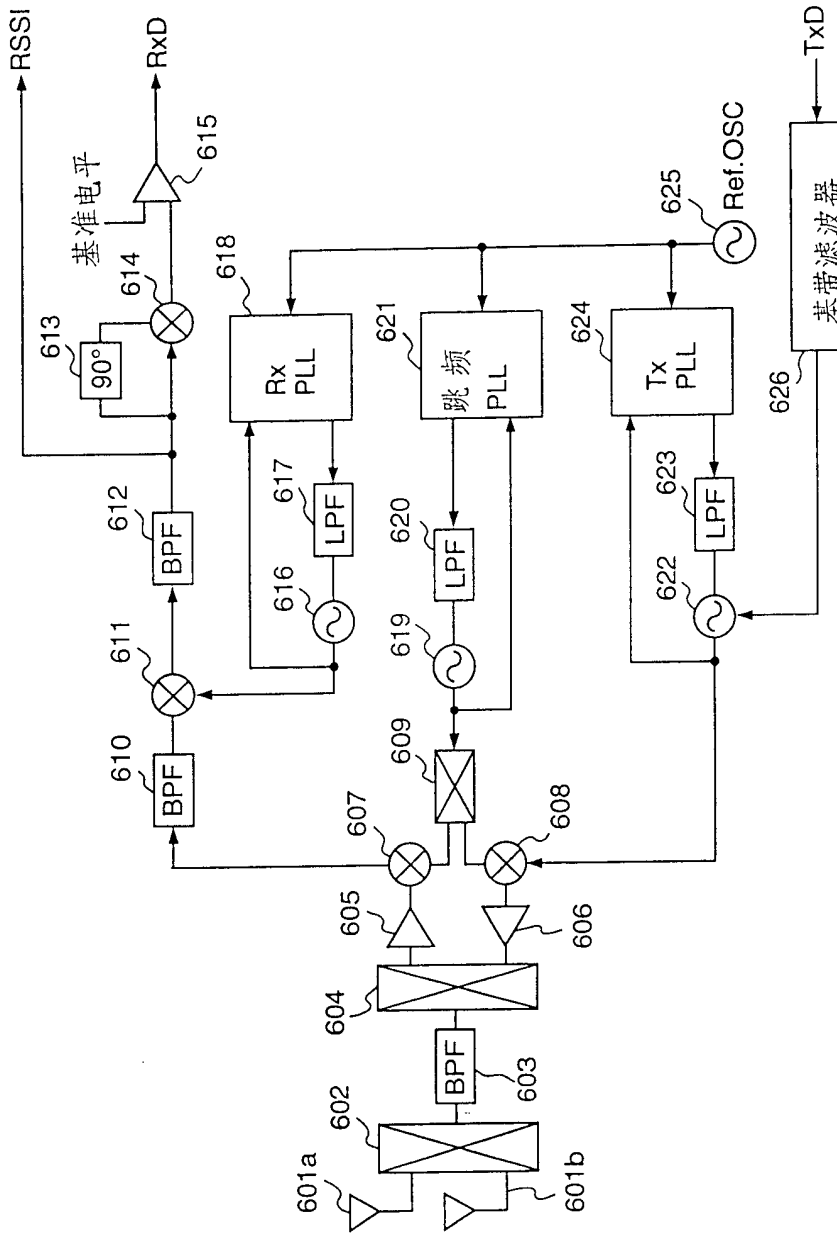


图 8

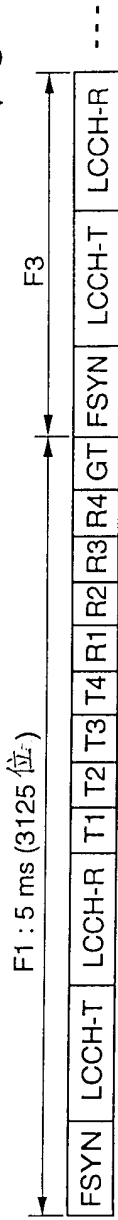


图 9

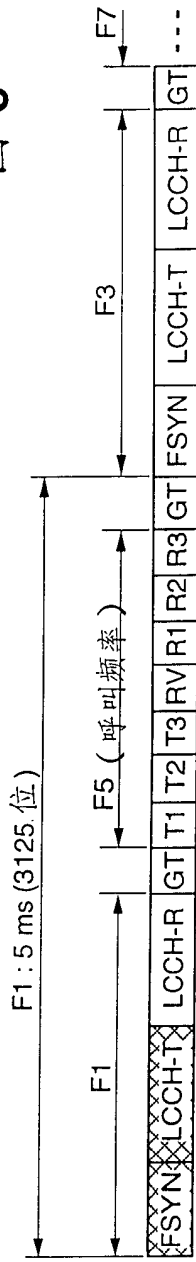


图 10

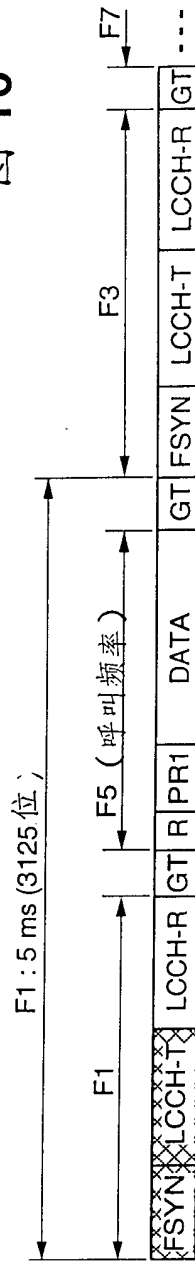


图 11

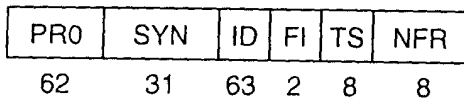


图 12

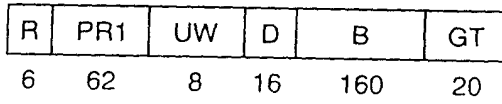


图 13

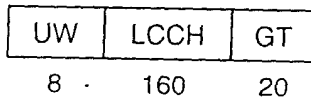


图 14

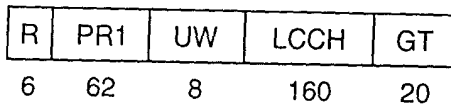


图 15

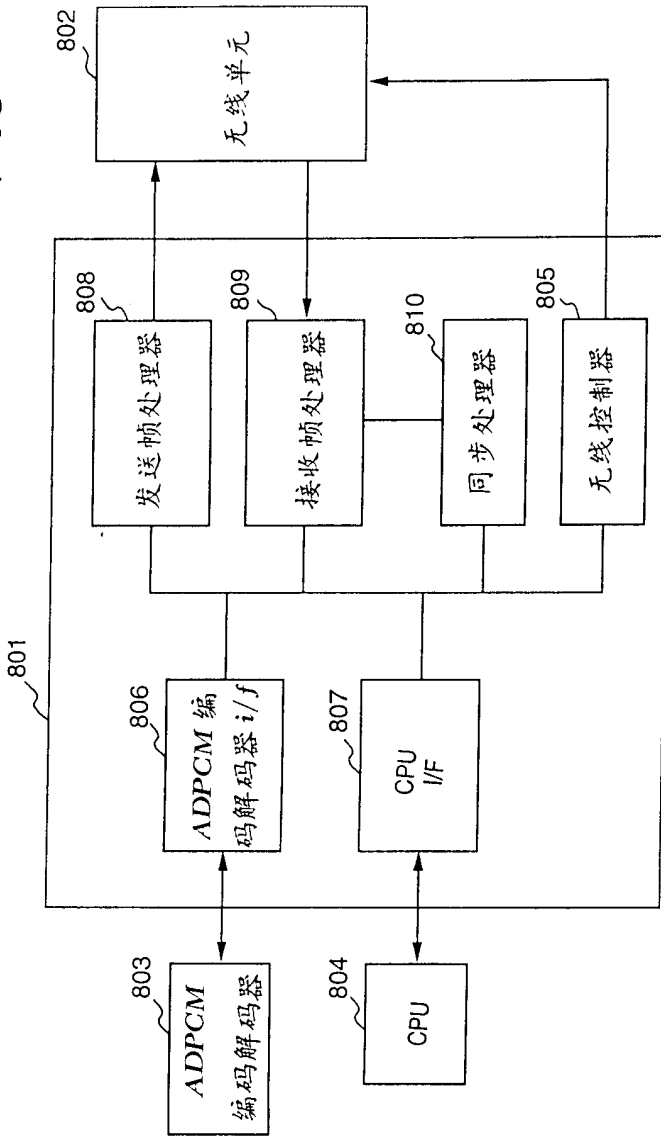


图 16

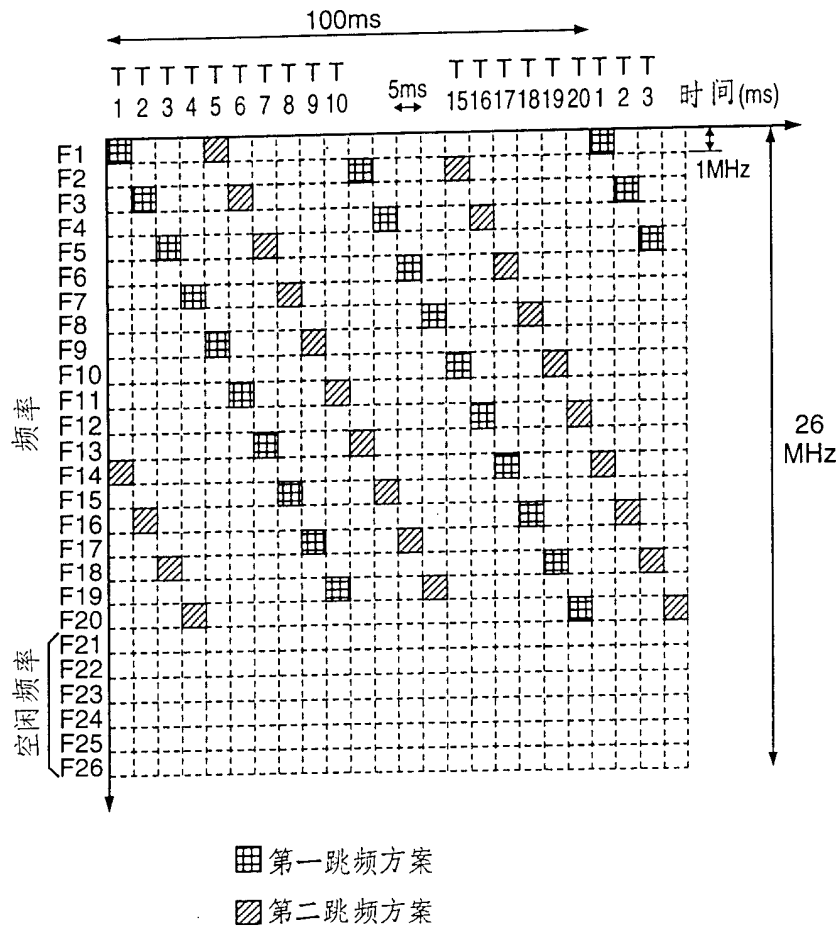


图. 17

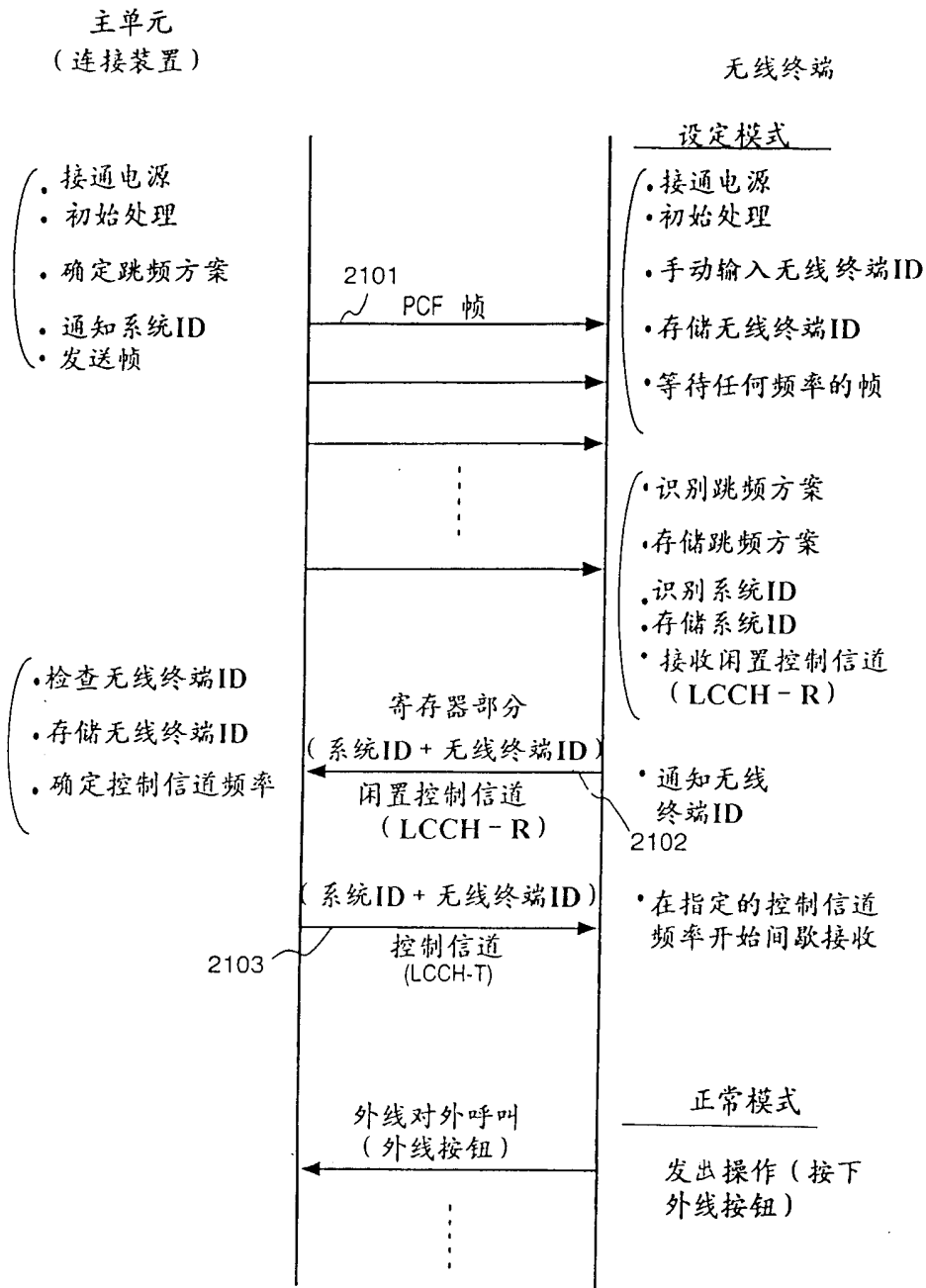


图 18

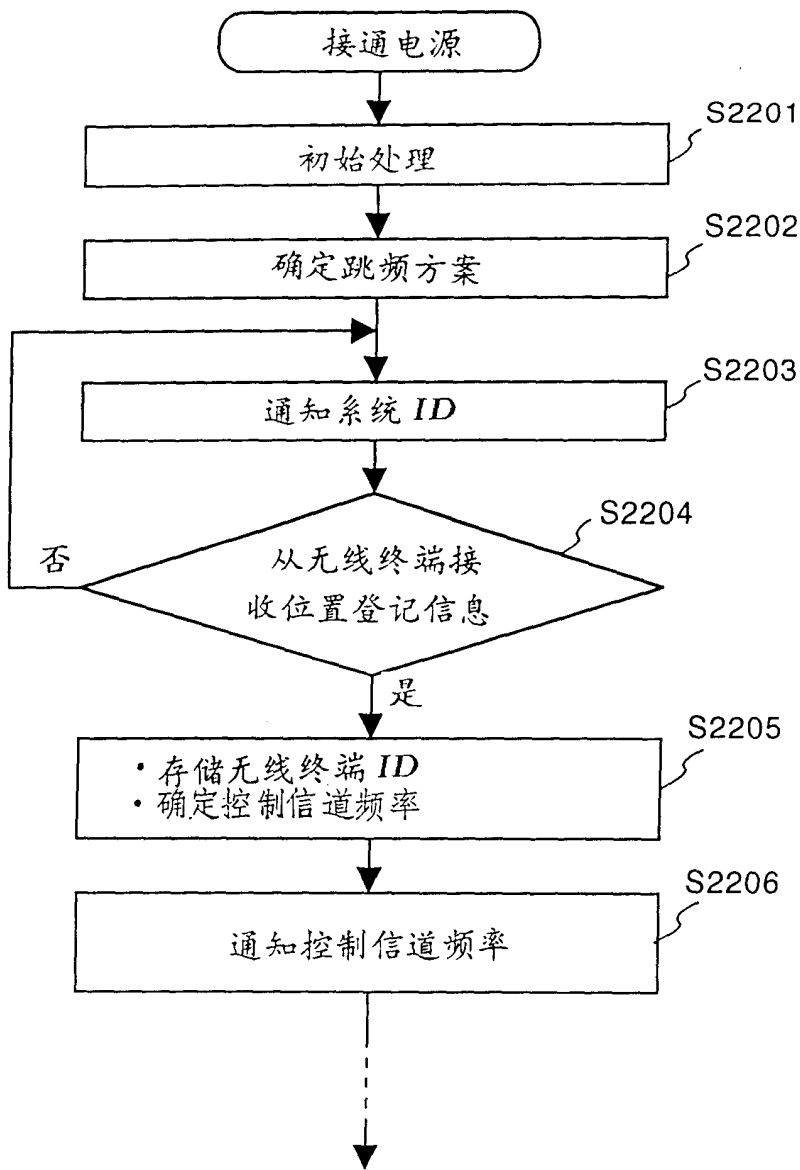




图 19

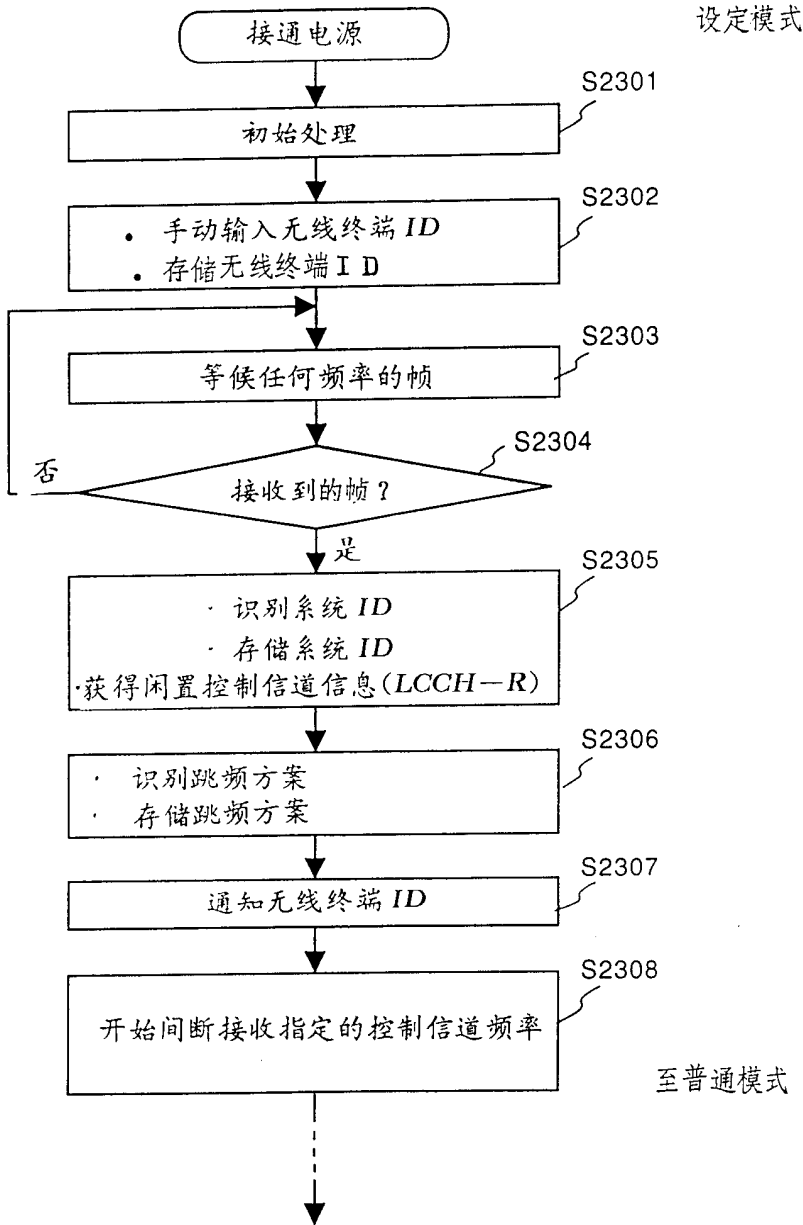
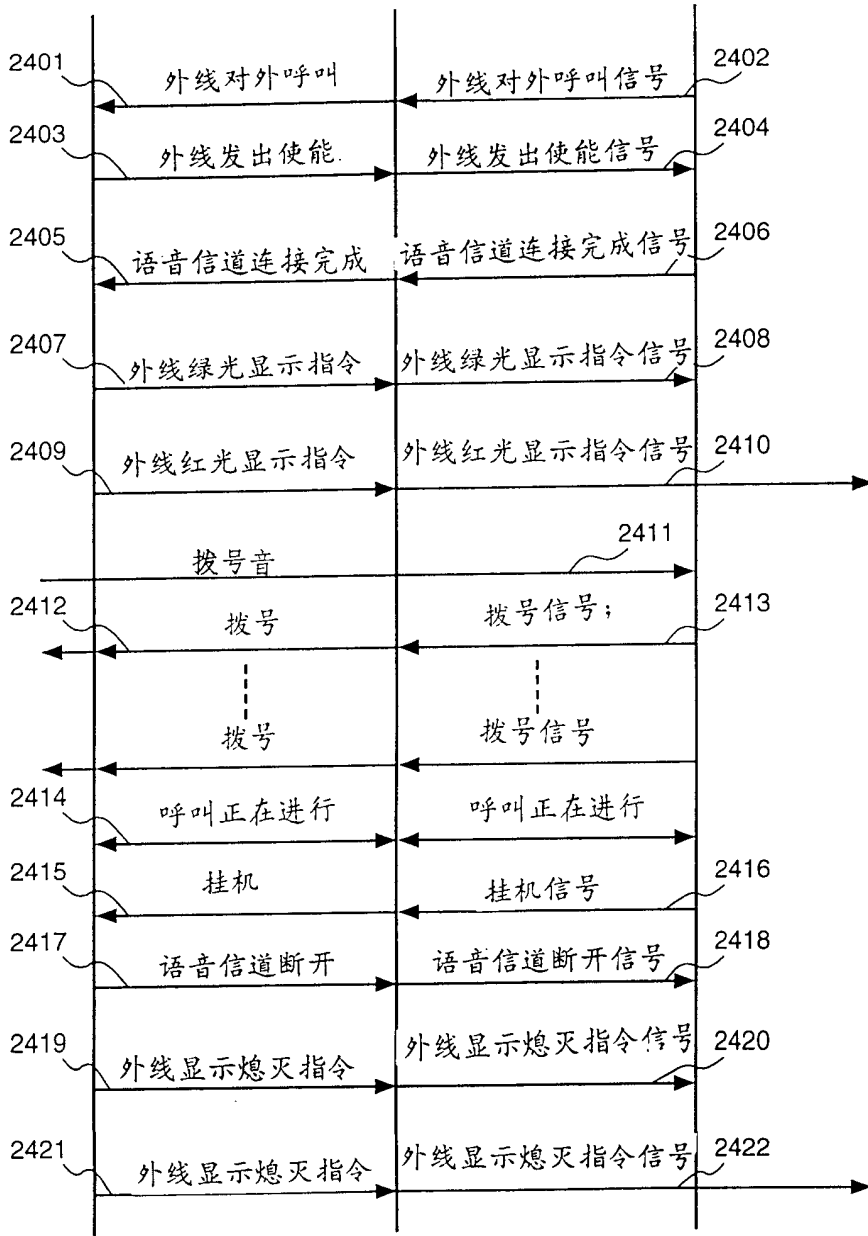
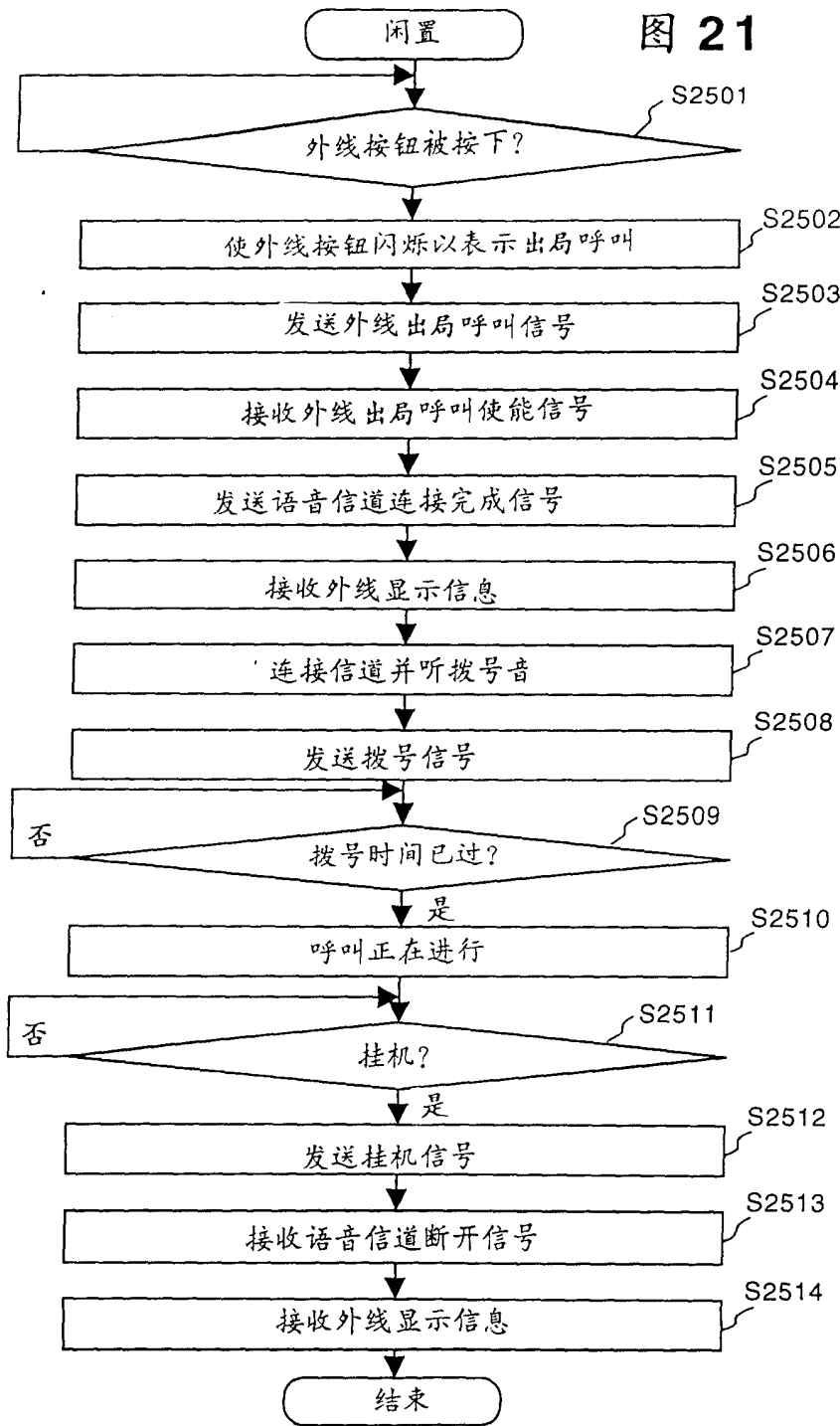


图 20





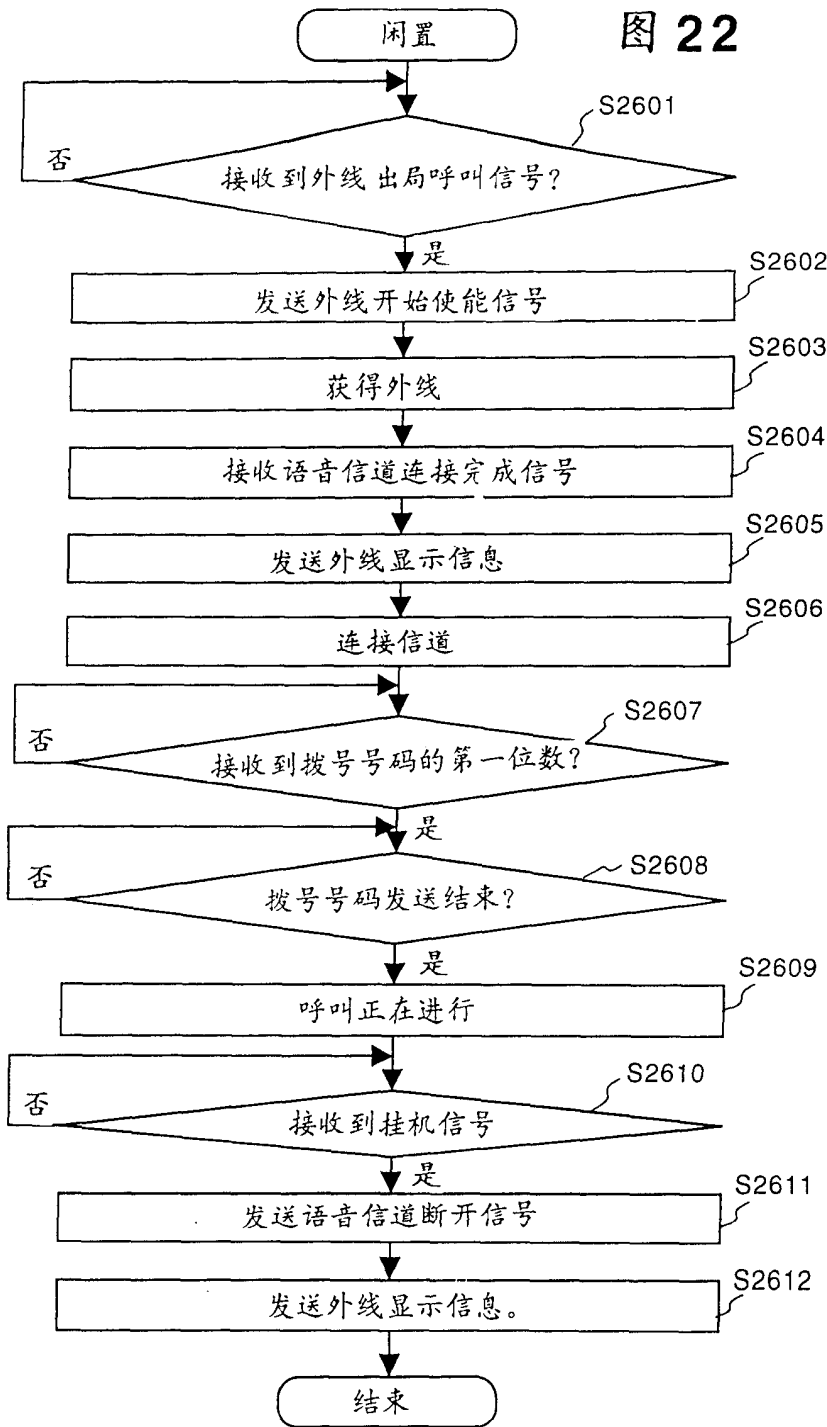


图 23

2701  
外线进入呼叫



图 24

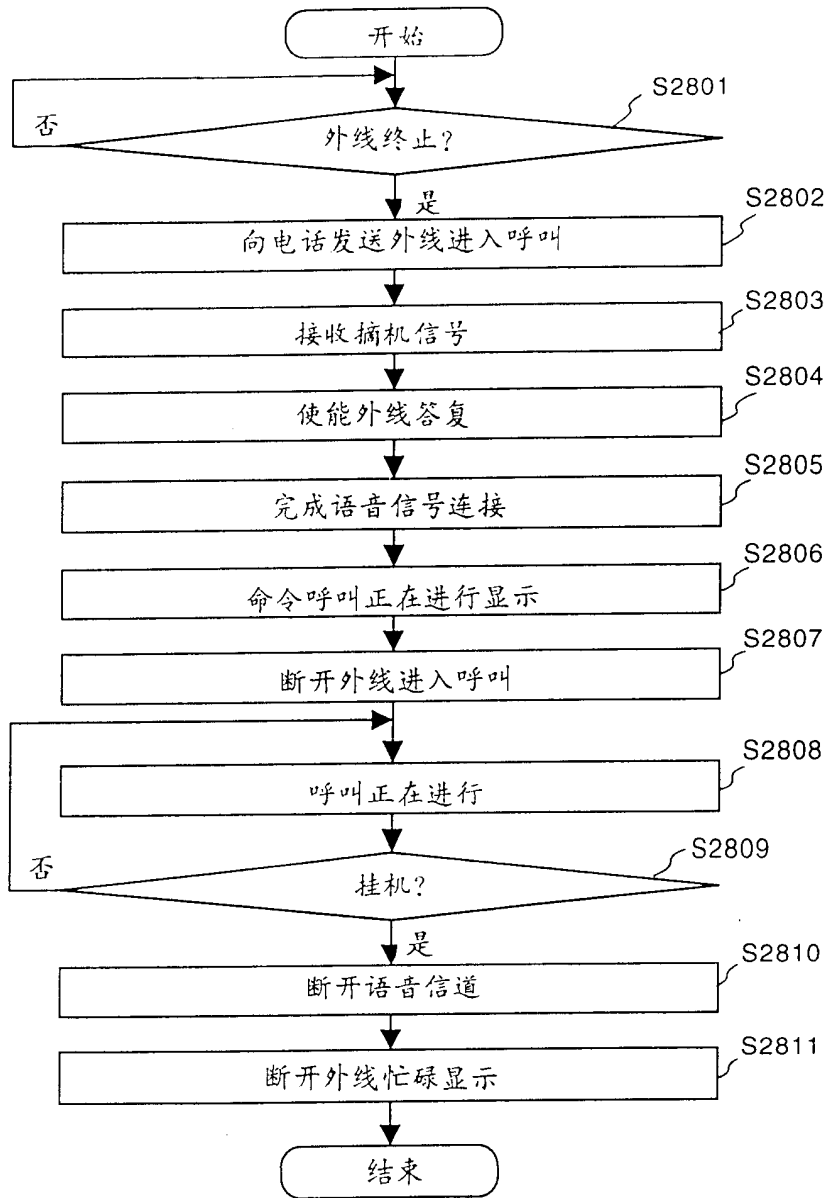


图 25

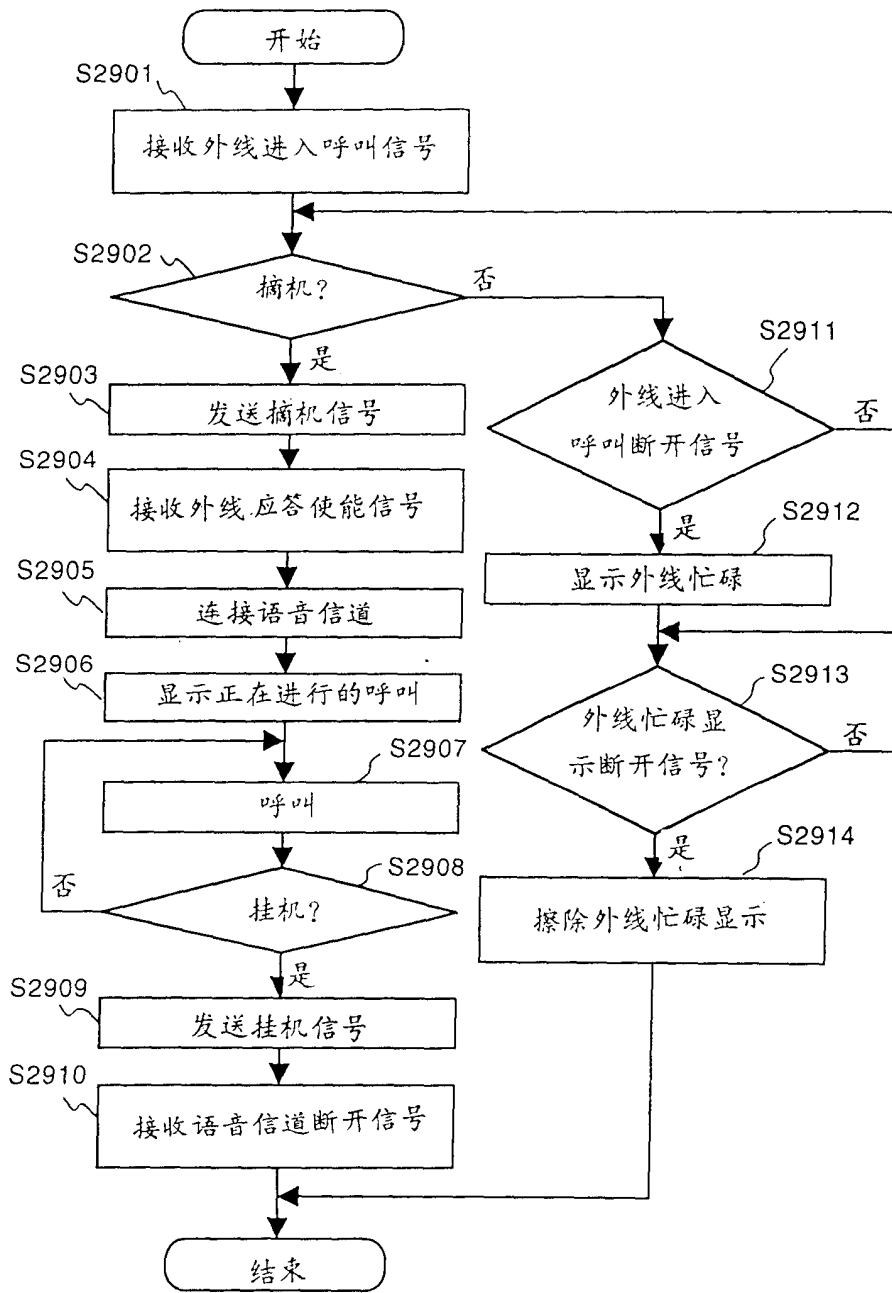


图 26

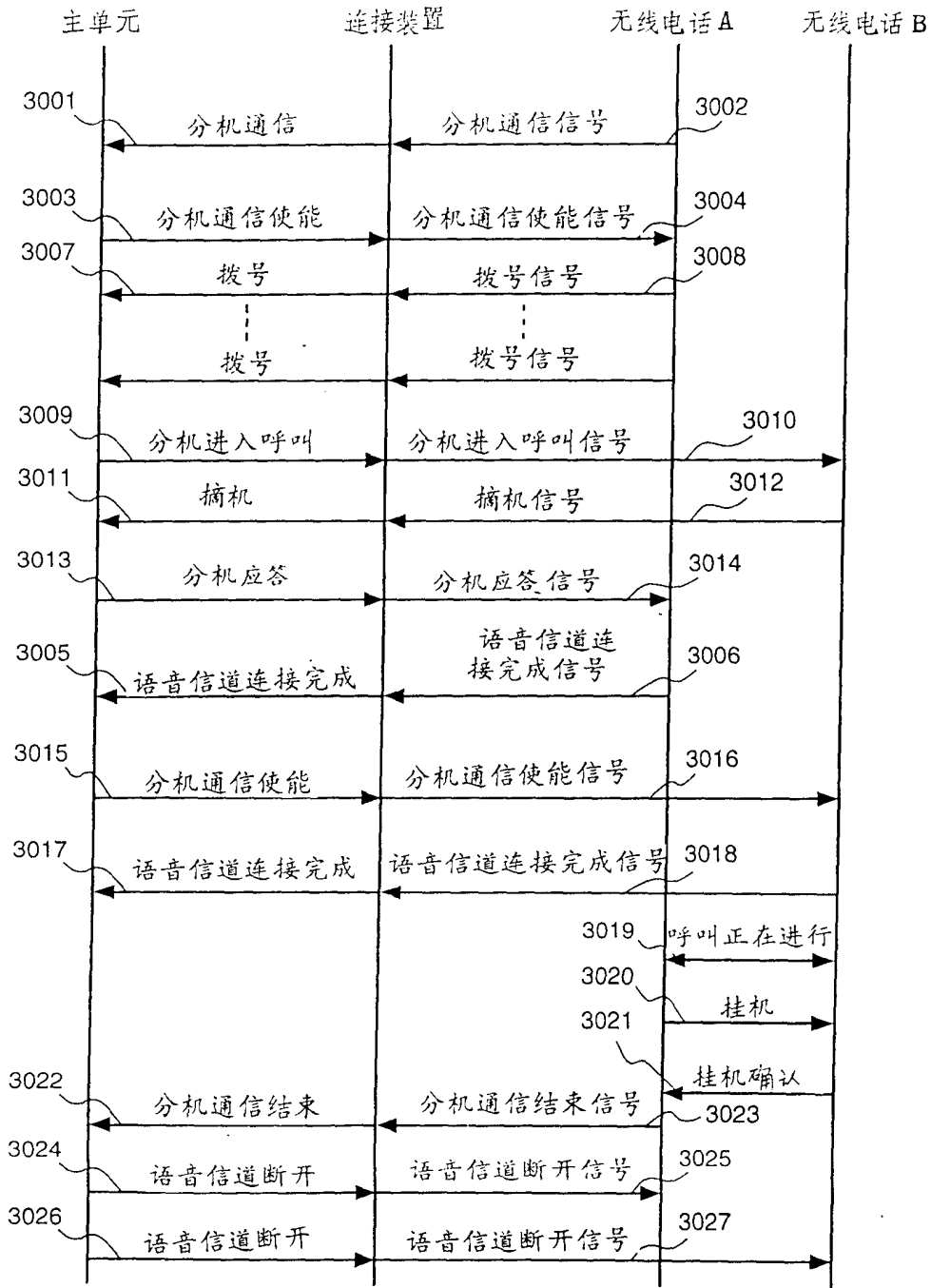
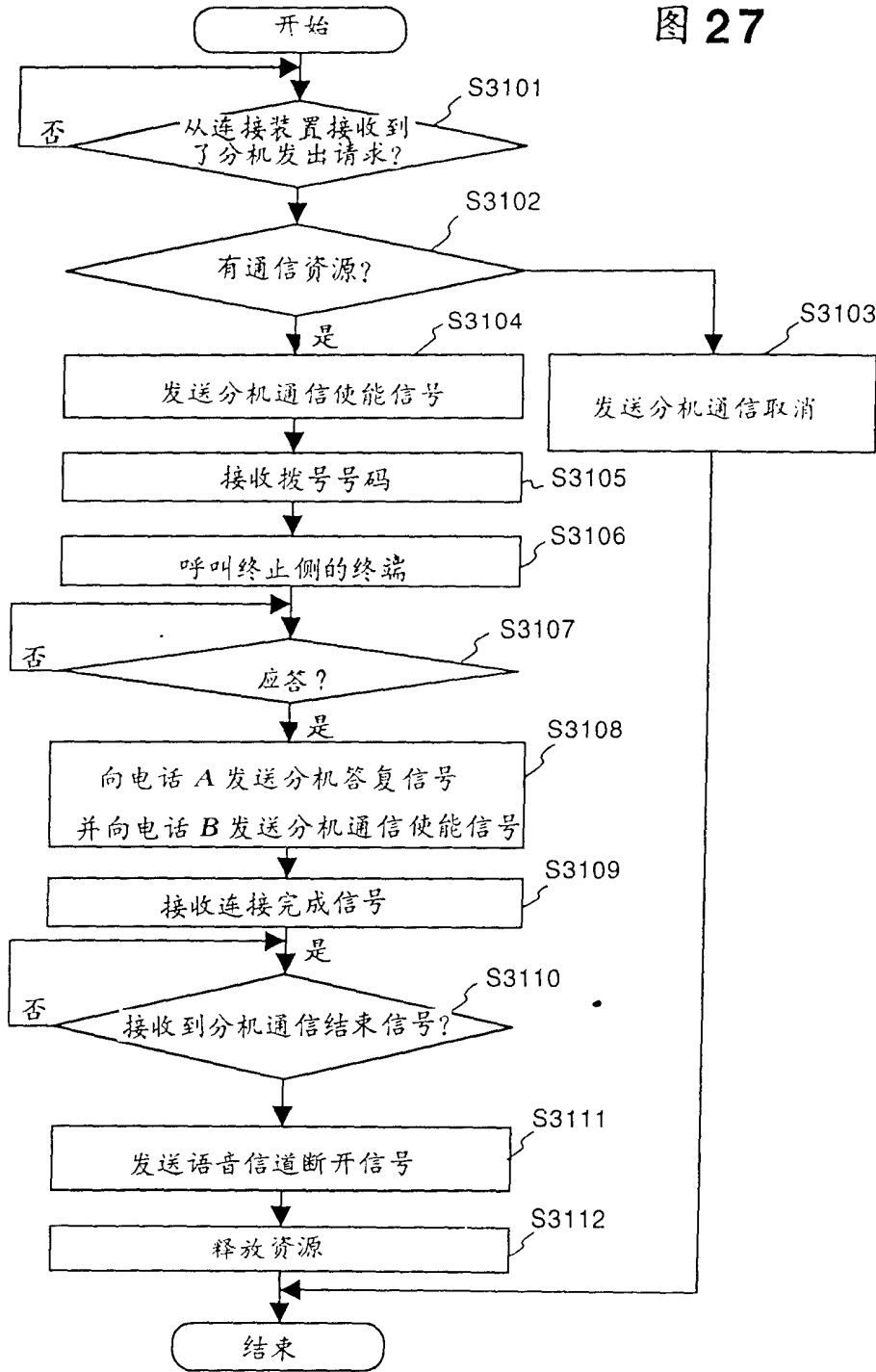
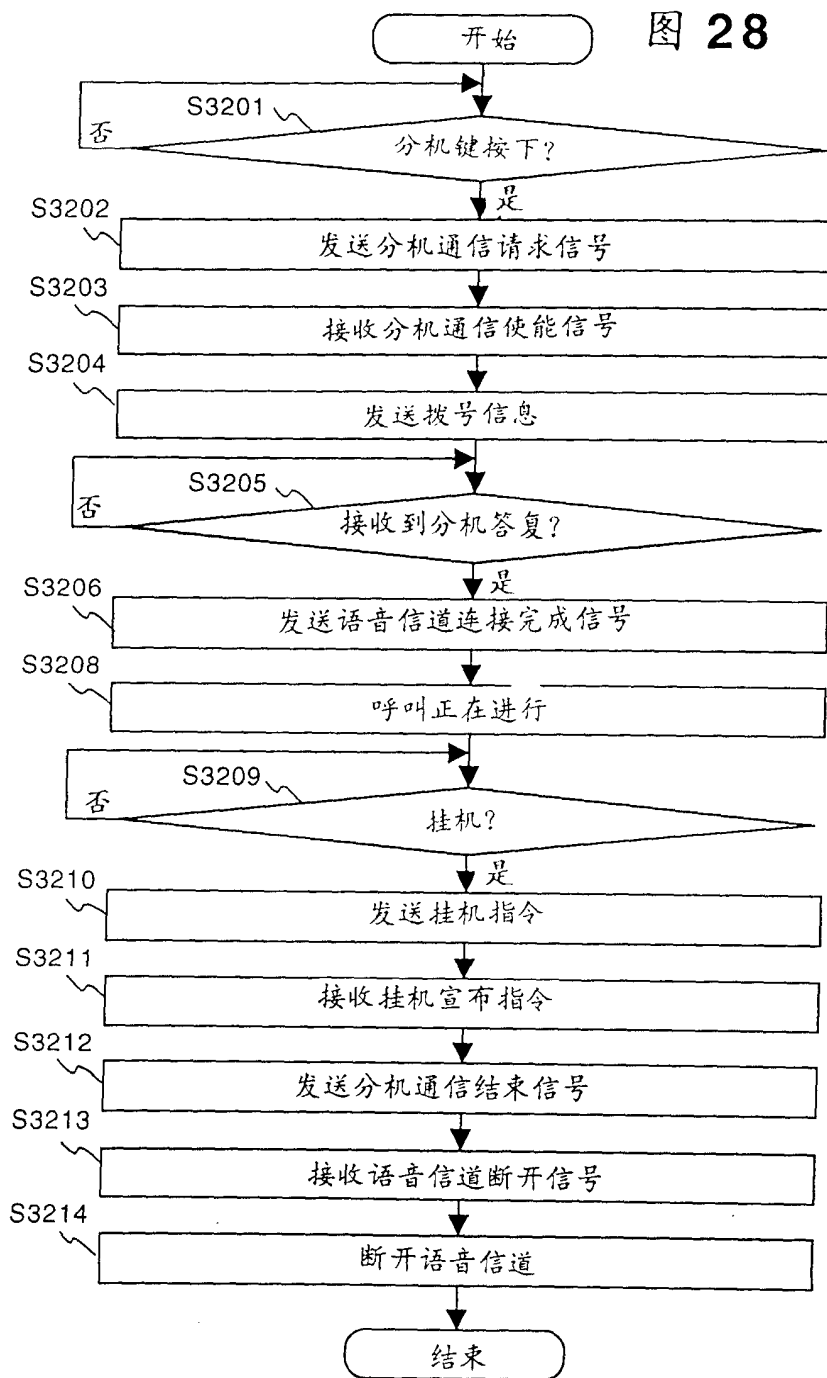




图 27





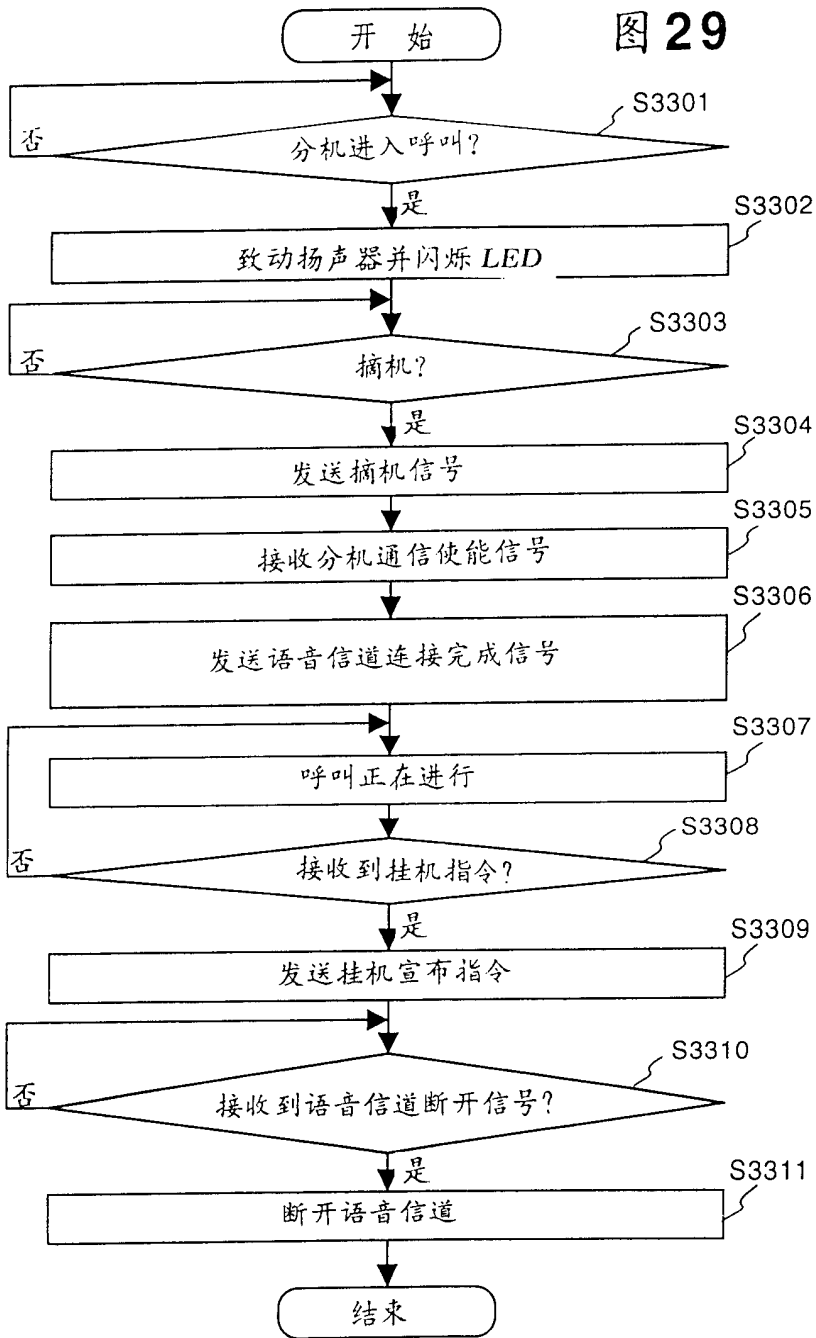


图 30

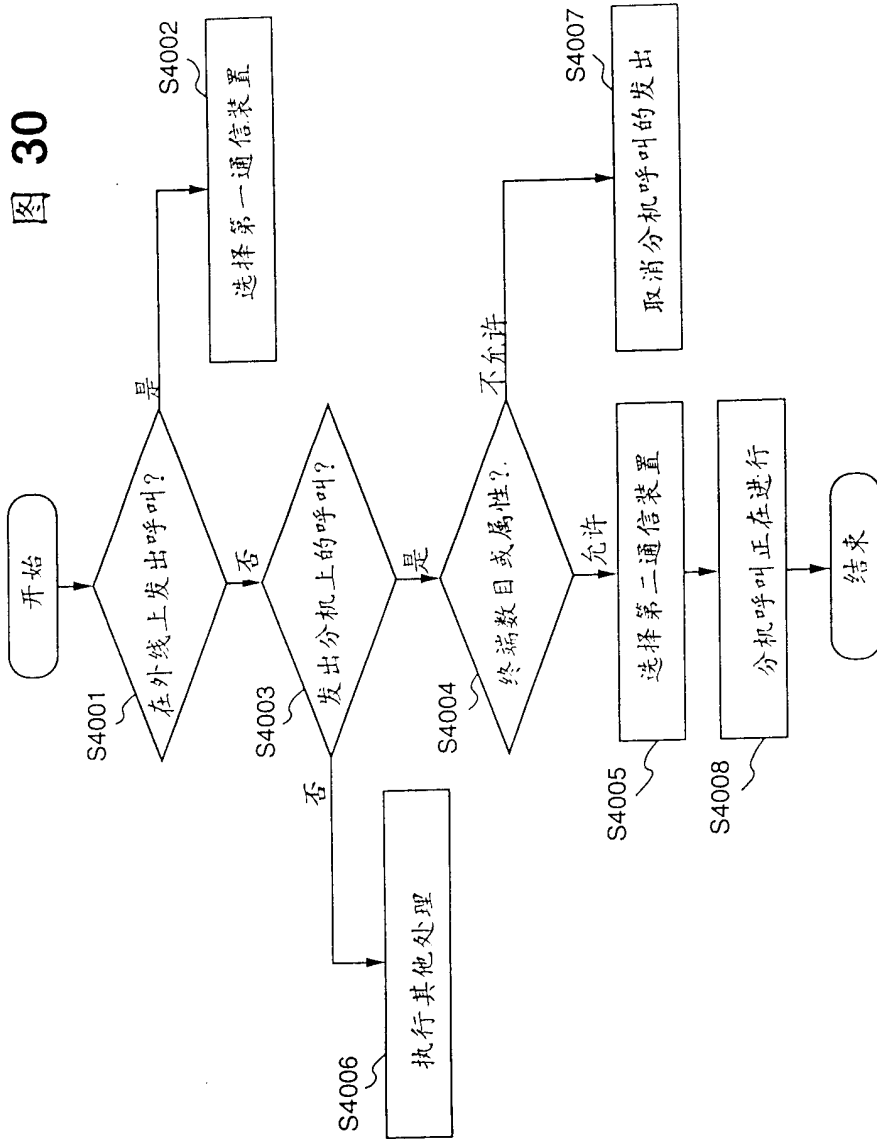




图 32

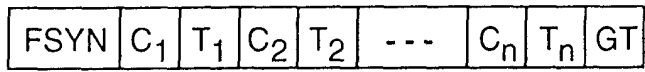
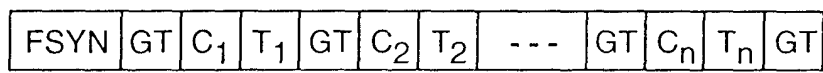


图 33



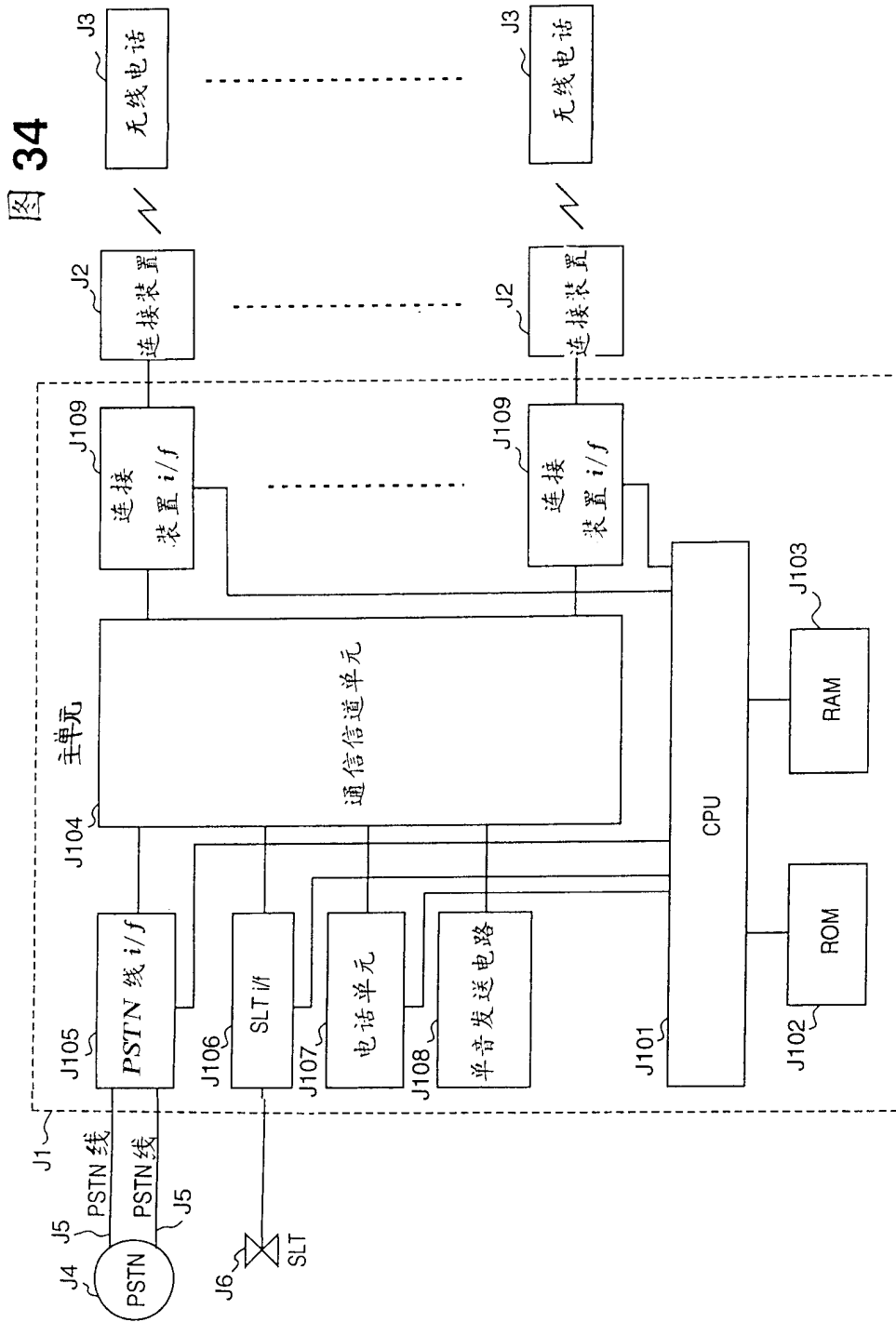


图 34

图 35

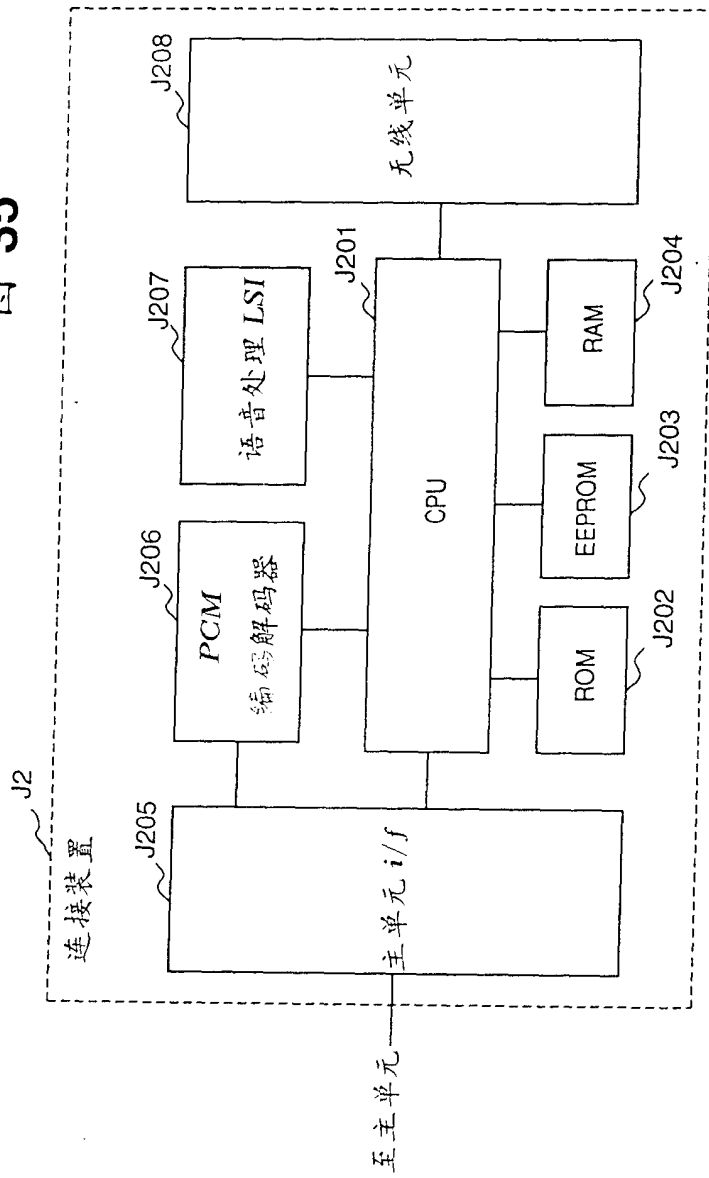




图 36

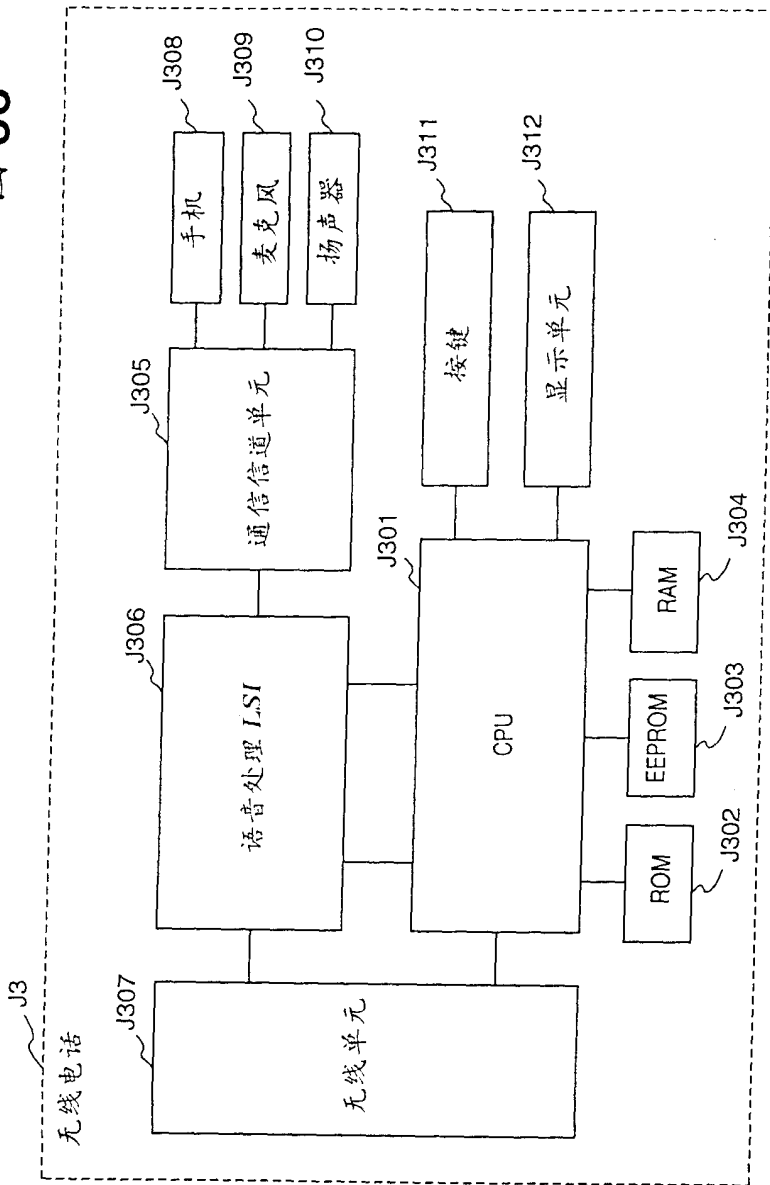


图 37

