



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96197709.4

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1110980C

[22] 申请日 1996.10.16 [21] 申请号 96197709.4
 [30] 优先权
 [32] 1995.10.17 [33] EP [31] 95202806.6
 [86] 国际申请 PCT/EP96/04519 1996.10.16
 [87] 国际公布 WO97/15160 英 1997.4.24
 [85] 进入国家阶段日期 1998.4.17
 [71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司
 地址 瑞典斯德哥尔摩
 [72] 发明人 M·哈丁 M·G·雅森
 P·H·G·范德伯格
 审查员 程 东

[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 王 岳

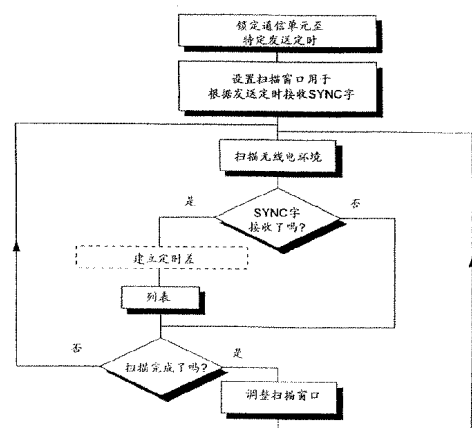
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称 在无线电通信环境中进行切换和漫游的方法

[57] 摘要

本发明涉及双工无线电通信系统，包括无线电接入单元(11, 12)和至少一个远程无线电通信单元(10)，尤其是以(部分)时间异步方式工作的无线电接入单元(11、12)。扫描无线电环境寻找对于特定无线电通信单元(10)同步或异步的方式工作的无线电链路(9)。切换到同步链路能够以使用单个定时基准的无缝方式完成。还提供用于在异步无线电环境中启动切换和漫游的方法。与远程单元(11)的呼叫可以从第一无线电接入单元(11)切换到第二无线电接入单元(12)，通过中止远程单元(11)在第一无线电链路(13、14)上的发送，同时利用第一无线电接入单元(11)维持该第一无线电链路(13、14)的发送。随后由远程单元(11)建立借助第二无线电接入单元(12)的无线电链路(15、16)，并且在第一无线电链路(13、14)由第一无线电接入单元(11)

释放呼叫之后，在该第二无线电链路(15、16)上再继续呼叫。本发明尤其应用于无线电通信系统，其中按照动态信道分配(DCA)算法诸如根据数字增强的无绳通信(DECT)标准工作的无线电电话系统选择无线电链路。



1. 在双工无线电通信系统中用于启动呼叫切换或漫游的扫描方法，该双工无线电通信系统包含几个无线电接入单元（11，12）和至少一个远程无线电通信单元（10），安排所述无线电接入单元（11，12）和所述或每个远程无线电通信单元（10），用于在远程无线电通信单元（10）和无线电接入单元（11，12）之间的无线电链路上建立呼叫，该无线电链路从多个预定的无线电链路中选择，以及用于把在远程无线电通信单元（10）和第一无线电接入单元（11）之间的第一无线电链路（13，14）上正在进行的呼叫转换到在远程无线电通信单元（10）和第二无线电接入单元（12）之间的第二无线电链路（15，16）上，其特征在于，如果每个或者一组无线电接入单元（11，12）以形成异步无线电环境的相互时间异步方式工作，以及所述远程通信单元（10）同步于第一无线电接入单元（11），则所述方法包括由所述远程无线电通信单元（10）执行的以下步骤：

15 a) 使用扫描窗口扫描所述无线电环境寻找以与所述第一无线电接入单元（11）时间同步方式工作的无线电接入单元，该扫描窗口具有在时间上的宽度和/或位置，以此基本上恢复在与所述第一无线电链路（13，14）时间同步工作的无线电链路上的预定时间段期间交换的同步数据和控制数据，

20 b) 使用扫描窗口扫描所述无线电环境寻找以与所述第一无线电接入单元（11）时间异步方式工作的无线电接入单元，该扫描窗口具有在时间上的宽度和位置，以此恢复基本上在所述预定时间周期之外交换的同步数据和控制数据，

c) 保持切换可利用的同步和异步无线电链路的一个列表，以及

25 d) 按照预定的无线电链路准则评估所述列表，以此确定是否必须启动切换或漫游。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，其中在步骤a)所述远程通信单元（10）使其定时基准与恢复的同步数据相同步。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，其中在步骤b)所述

扫描窗口具有时间上的宽度和位置，以便包括所述预定时间周期，并且其中按照在同步数据的接收和所述预定时间周期之间的时间差来区分同步无线电链路和异步无线电链路。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，其中所述远程通信单元
5 (10) 使用所述时间差来调整其定时基准。

5. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的方法，其特征在于，其中步骤
a) 和步骤 b) 以不同的速率执行。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，其中以高于步骤 b) 的速
率执行步骤 a)，如果检测了足够用于切换的同步无线电链路的数目的话，
10 能够根据预定无线电链路的准则，自适应地设置所述数目和速率。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其中在步骤 a) 和步骤 b)
所扫描的无线电链路的数目受到限制，如果检测到足够切换的无线电链路
的数目的话，能够根据预定无线电链路的准则，自适应地设置所述数目。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，其中所述无线电通
15 信系统根据欧洲数字无绳通信 (DECT) 标准工作，并且其中所述预定无线
电链路准则由以下准则的任一个或其组合形成，这些准则是：RF 信号电平
(RSSI)，突发脉冲串同步 (SYNC) 差错，系统信息字段检测字 (ACRC)
差错，数据字段检测字 (X CRC) 差错。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

20 e) 中止所述远程无线电通信单元 (10) 在第一无线电链路 (13, 14)
上的发射，同时维持所述第一无线电接入单元 (11) 在所述第一无线电链
路 (14) 上的发射，

f) 建立所述第二无线电链路 (15, 16)，

g) 在第二无线电链路 (15, 16) 上再继续所述呼叫，以及

25 h) 所述第一无线电接入单元 (11) 释放所述第一无线电链路 (14)。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，其中所述第一和第二无
线电接入单元 (11, 12) 以相互时间异步的方式工作，并且其中所述第一
和第二无线电接入单元 (11, 12) 可以分别形成部分第一和第二时间独立
工作的无线电通信网线路。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,其中在步骤e)和步骤f)中所述第一无线电接入单元(11)在所述第一无线电链路(14)维持发射所述呼叫,并且所述远程无线电通信单元(10)在所述第一无线电链路(14)维持接收所述呼叫。

5 12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,其中在切换的开始时,所述远程通信单元(10)转发一个发射中止消息至所述第一无线电接入单元(11)。

10 13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,其中当所述第一无线电接入单元(11)接收所述发射中止消息时,为了指示所述呼叫受到切换而交换信令消息,该消息在终端侧能够采取语音信号、可闻音信号或可视显示信号的形式,但不局限于此,并且其中如果所述呼叫再次继续,则释放所述信令消息。

15 14. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,其中如果在所述第二无线电链路(15,16)继续所述呼叫,则所述远程通信单元(10)在中止发射后的预定时间周期之后释放所述第一无线电链路(14)。

15 15. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,其中如果在所述第二无线电链路(15,16)继续所述呼叫,则释放消息经过其对应的无线电通信网络转发至所述第一无线电接入单元(11),以便释放所述第一无线电链路(14)。

20 16. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,其中如果不能建立所述第二无线电链路(15,16),则在所述第一无线电链路(13,14)继续所述呼叫。

25 17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,其中如果在所述第一无线电链路(13,14)不能继续所述呼叫,则在所述远程通信单元(10)和所述第一无线电接入单元(11)之间建立第三无线电链路,并在所述第三无线电链路上继续所述呼叫。

18. 根据权利要求9-17的任何一项所述的方法,其特征在于,其中继续所述呼叫,维持所述第一无线电链路(13,14)所特有的呼叫控制特征。

19. 一种通信单元(20),包括:

5 a) 用于对以一种时间同步方式工作的无线电接入单元(40)的无线电环境进行扫描的装置(23; 44), 所述扫描装置(23; 44)包括一个具有在时间上的宽度和/或位置的扫描窗口, 以此基本上恢复在与所述无线电环境的另一个无线电链路时间同步工作的一个无线电链路上的预定时间段期间交换的同步数据和控制数据,

b) 用于使用一个具有在时间上的宽度和位置的扫描窗口对以一种与所述第一无线电接入单元时间异步方式工作的无线电接入单元(40)的无线电环境进行扫描、以此恢复基本上在所述预定时间周期之外交换的同步数据和控制数据的装置(23; 44),

10 c) 用于保持切换可利用的同步和异步无线电链路的一个列表的装置(23; 44), 以及

d) 用于按照预定的无线电链路准则评估所述列表、以此确定是否必须启动切换或漫游的装置(23; 44)。

15 20. 根据权利要求 19 所述的通信单元, 其特征在于, 其中所述通信单元是一个无线电话机(20)。

21. 根据权利要求 19 所述的通信单元, 其特征在于, 其中所述通信单元是一个无线电基站(40)。

在无线电通信环境中进行切换和漫游的方法

发明领域

5 本发明一般涉及无线通信系统，并更具体地涉及用于两个或多个单元之间的双工无线电通信的无线电通信系统，其中至少一个单元能够移动。

发明背景

10 无线通信系统，诸如众所周知的蜂窝和无绳电话以及数据传输系统，典型地包含多个移动或便携式无线电通信单元和多个无线电接入单元。每个接入单元对由接入单元的工作范围所限定的地理区域和小区提供多个无线电通信信道。这些接入单元连接到中央接口单元，也称为无线电交换机 (RE) 或移动电话交换局 (MTSO)。RE 或 MTSO 又连到公共电话交换网 (PSTN) 或综合业务数字网 (ISDN)，在某些情况中经
15 由一个中间专用 (自动) 小交换机 (P(A)BX)，用于完成移动无线电和陆地用户之间的电话和数据呼叫。

典型的蜂窝通信系统提供跨越相对大区域即相对多小区的覆盖。第一代蜂窝移动网络给具有从无线电接入单元到小区边界 1 至 5km 的范围的宏小区和大区 (5 至 35km) 提供服务。在全球内已经采用诸如称
20 为 AMPS, ETACS, NMT-450 和 NMT - 900 的模拟蜂窝系统。数字蜂窝系统有在北美称之为 IS-54B 的系统和泛欧的 GSM 系统。例如，在 1993 年由 Artech House, Norwood, MA., 出版的，Balston 等人的题目为“蜂窝无线电系统”的书中描写了这些和其他系统。

已经开发了无绳无线电通信系统，其范围从简单的住宅无绳电话
25 到能够为跨越 (许多) 办公室，生产厂房等的数百甚至数千个无绳无线电通信单元服务的商业无绳通信系统，可用于微微小区 (picocell) (几米)，毫微小区 (nanocell) (10 米) 和微小区 (microcell) (10 到 400 米) 应用中。模拟无绳电话称为 CT0, CT1 和 CT1+。在数字无绳电话系统中，称为 CT2, CT2-CAI, CT3 和 DECT (数字增强型无绳通信)，CT3 和
30 DECT 都使用 TDMA (时分多址) 为其传输技术，而 CT2 以 FDMA (频分多址) 工作。特别是在北美，无绳无线电通信使用扩频接入。CDMA

(码分多址)是无绳通信可以使用的另一个数字接入技术。对 IEEE 通信杂志(1991年)1月29日,第105-110页的 C.Buckingham 等人的论文“基于 DECT 技术的 800MHZ 商业无绳 PABX 电话系统”进行参考。

5 另一类型的无线通信系统叫做无线电本地环路(RLL)。例如, RLL 提供无线电链路以便完成住宅用户和 PSTN/ISDN 的本地交换机之间的最后连接。

在 RLL 概念中,能够区分两个基本系统:固定 RLL(FRLL)和移动 RLL(MRLL)。例如,在电话 FRLL 系统中,给用户提供一个普通电话机插座,但要连接到无线电收发信机,也叫做固定接入单元(FAU)或无线固定接入单元(WFAU)。经由这个 FAU/WFAU 与无线电接入单元建立无线电链路,该无线电接入单元又连到可供接入到 PSTN/ISDN 的中央接口单元。在 MRLL 概念中,给用户配备便携式无绳话机或无线电电话手机,通过他们,经由无线电接入单元,便能够建立到
10
15 PSTN/ISDN 的连接。

混合概念也是可以的,即:FRLL 提供在用户房屋中的移动性,也叫家中无绳(CITH),以及住宅或邻居移动性,也叫邻居中无绳(CITN)。

在 RLL 系统中的各无线电接入单元可以根据所使用的无线电接入单元类型,给在其各个覆盖区域中,即微微、毫微、微或宏小区中的远端通信单元提供服务。
20

与陆地线路接续不同,来自无线的无线电通信系统中的通信单元的呼叫,由于降低的链路质量经常得改变其无线电通信链路。例如,这是由于在同一无线电链路上进行呼叫的另一通信单元进入了特定通信单元的覆盖区,或者该通信单元本身移出了其目前连接的无线电接入单元的覆盖区域。把一个正在进行的呼叫从一个或多个物理无线电链路或信道转换到其它物理无线电链路或信道的机能叫做切换。这样的切换能够在无线电通信单元目前所连接的无线电接入单元之内单独地完成,称为“小区内切换”。如果呼叫经由为特定无线电通信系统的另一小区服务的无线电接入单元而继续,则这种类型的切换称为“小区间切换”。对另外的无线电通信系统的呼叫切换称为“系统间切换”或“外部切换”。
25
30

在无线电通信单元的空闲或待机模式中,即,例如,当没有呼叫在

进行时,并当无线电通信正在移动时,则由无线电通信单元执行位置更新和其它信息及活动,这个过程叫做"漫游"。在同一系统内的漫游叫做"系统内漫游",而对另一个通信系统的漫游叫做"系统间漫游"或"外部漫游"。

- 5 例如,在根据 DECT 标准工作的无线电通信系统中,通过使用以下准则的任一个或其组合评估接收无线电链路关于无线电链路的传输质量能够开始切换或漫游: RF 信号电平(RSSI),突发脉冲串同步(SYNC)差错,系统信息字段检测字(A CRC)差错,数据字段检测字(X CRC)差错。除传输准则外,在开始切换或漫游决定中可以包括其它参数诸如系统标识,接入权利等。

- 10 在所有无线电接入单元以时间同步方式工作的无线电环境中,不用定时基准限制,使用一个或多个以上准则就可以完成小区间和系统间的切换和漫游。然而,在大无线电通信网络和连接到不同网络或系统的接入单元的情况中,可能难以获得所有接入单元的时间同步工作,或者只能借助于高价成本来达到。

- 15 为了在异步工作无线电环境中完成小区间和系统间的切换,以便把来自第一无线电接入单元的呼叫转换到第二无线电接入单元,需要调整无线电通信单元的定时基准,以便控制无线电通信单元的单个收发信机装置在某一时间段期间即呼叫转换阶段期间与第一和第二无线电接入单元二者通信。

20 瑞士专利 CH0,682,867和英国专利申请 G B - A - 2,281,117公开了在移动无线电通信系统中用于进行切换的方法,其中不中断正在进行的服务,一个呼叫从第一无线电链路转换到第二无线电链路。不导致降低所提供服务的切换叫做"无缝切换"。

- 25 为了进行无缝切换(seamless handover),在某一时间段期间,得同时保持在无线电接入单元和通信单元之间的两个双工无线电链路。在切换请求的情况中,保持在第一无线电链路的呼叫同时建立第二无线电链路。只有在第二无线电链路的数据在两个方向成功地交换时,才终止第一无线电链路。

- 30 然而,在目前无线电通信单元中使用的大多数收发信机控制装置具有单个定时基准以便在时间同步无线网络中工作。由于缺少第二定时基准收发信机控制装置不能同时支持两个或者甚至更多个异步工作

的无线电链路,该异步工作的无线电链路是在异步工作无线电环境中无缝切换所需要的。

在异步工作无线电环境中,由具有单个定时基准的无线电通信单元通过以下方法来实行切换:首先释放现有的或第一无线电链路,之后
5 利用第二无线电接入单元建立新的或第二无线电链路,同时呼叫暂时中止。虽然该方法可以用于异步无线电环境中的小区间和系统间切换,但有一个严重的缺点是:例如,当新的无线电链路建立失败时,特别是在业务密集区域,不能再利用第一无线电接入单元的第一或任何其它无线电链路再继续呼叫,因为另一呼叫可能已经占用这个链路。

10 发明概述

由于上述情况,本发明的一个目的是,改进在双工无线电通信单元中的呼叫切换,这种改进能在同步和异步工作的无线电环境中使用。

本发明特别的一个目的是提供在异步工作的无线电环境中不需要附加电路而改进呼叫切换或漫游的方法。

15 本发明还有一个目的是提供在异步工作的无线电环境中使用的无线电通信单元和无线电接入单元。

根据本发明,提供双工无线电通信系统中用于启动呼叫切换和漫游的扫描方法,该双工无线电通信系统包含几个无线电接入单元和至少一个远程无线电通信单元。安排无线电接入单元和该远程无线电通信单元或每个远程无线电通信单元,用于在远程无线电通信单元和无线电接入单元之间的无线电链路上建立呼叫,该无线电链路从多个预定的无线电链路中选择,以及用于把在远程无线电通信单元和第一无线电接入单元之间的第一无线电链路上正在进行的呼叫转换到在远程无线电通信单元和第二无线电接入单元之间的第二无线电链路上。在该无线电通信
20 系统中,所述或者每个或者一组接入单元以相互时间异步的方式工作,形成异步无线电环境。在假设远程通信单元同步于第一无线电接入单元的情况下,在根据本发明的改进中,该方法包括由无线电通信单元执行的以下步骤:

30 a)使用扫描窗口扫描无线电环境寻找以与第一无线电接入单元时间同步方式工作的无线电接入单元,该扫描窗口具有在时间上的宽度和/或位置,以此基本上恢复在与第一无线电链路时间同步工作的无线电链路上的预定时间段期间交换的同步数据和控制数据,

b)使用扫描窗口扫描无线电环境寻找以与第一无线电接入单元时间异步方式工作的无线电接入单元,该扫描窗口具有在时间上的宽度和位置,以此恢复基本上在预定时间周期之外交换的同步数据和控制数据,

5 c)保持切换可用的同步和异步无线电链路的一个列表,以及

d)在预定的无线电链路准则的基础上评估该列表,以此确定是否要启动切换或漫游。

根据本发明的方法中,建立无线电通信单元的无线电环境的全局空中使用映射图 (map),包括同步和异步工作无线电链路。在这种情况下术语同步指的是与无线电通信单元当前同步或锁定的无线电接入单元时间同步工作的那些无线电链路。

10 当要开始切换或漫游时,根据其它链路准则如无线电链路传输质量参数,可以优先切换到可接受的无线电链路而不是最佳同步工作无线电链路。这能够开始具有单个定时基准的无线电通信单元的无缝切换。因为不中断正在进行的呼叫,所以无缝切换是优选的。

相对于无线电链路上同步数据的位置,适当安排扫描窗口在时间上的位置,能够容易地区分同步和异步无线电链路。然而,如果这种定位不可能时,则在本发明的另一实施例中,评估在各种无线链路上同步数据的接收之间的时间差,并用来区分同步和异步无线电链路。

20 在切换到异步无线电链路的情况下,则相应的时间差可用来更新无线电通信单元的定时基准。这样的定时基准更新可以在具有一个或两个定时基准的无线电通信单元中被启动。

25 在具有单个定时基准的无线电通信单元中,如果要提供一个切换,则利用所建立的定时差更新定时基准,以便适应新无线电链路所选择的定时。在具有第一和第二定时基准的无线电通信单元中,利用定时差可以更新第二定时基准,以便符合新无线电链路所选择的定时。

30 在扫描期间,第一或单个定时基准同步于通信单元所同步或锁定的无线电接入单元。这是为保证远程无线电通信单元处在接收或始发呼叫的状态。有利的是,在以上步骤 a)和 b)的扫描速率可能不同,以便节省不足的电池电源。例如,可以自适应地设置扫描速率并根据可利用的无线电链路的数目限制扫描范围。

在另一实施例中,根据本发明的方法包含以下步骤:

e)中止远程无线电通信单元在第一无线电链路上的发送,同时维持第一无线电接入单元在第一无线电链路上的发送,

f)建立第二无线电链路,

g)在第二无线电链路上再继续呼叫,以及

5 h)第一无线电接入单元释放第一无线电链路。

借助于根据本发明的方法的实施例,通过维持第一接入单元在第一无线电链路上的发送直到呼叫在第二无线电链路上继续进行为止,可确定如果建立第二无线链路失败,则第一无线电链路仍然可用于该呼叫的继续。

10 由于远程无线电通信单元停止在第一无线电链路上发送,所以不必维持与第一无线电接入单元的同步,而在远程通信单元中的定时基准和收发信机控制电路能够被调整以便建立第二无线电链路。该第二无线电链路可以与第一无线电链路时间异步。将会看到,该呼叫切换方法可以由具有单个定时基准和收发信机控制电路的无线电通信单元来执行。

15 虽然在切换期间呼叫能暂时中止,但在以上本发明的另一实施例的步骤 e)和 f)中,第一无线电接入单元在第一无线电链路上维持发送呼叫,而远程无线电通信单元在第一无线电链路上维持接收呼叫。

20 本发明的该实施例以当前使用的收发信机控制装置的规定为基础从异步无线电链路中接收数据,而不必附加定时基准。与第一无线电链路完全释放的切换情况相反,在本发明的该另一实施例中,在切换期间,维持远程通信单元的接收单工无线电链路。例如,对于某些类型的数据通信,根据本发明的该实施例的切换在无线电通信单元侧不造成任何引人注意的中断,即事实上为无缝切换。

25 在切换开始时,通过转发从远程通信单元到第一无线电接入单元

的发射中止消息,可以交换信令消息,以便向所涉及的几方指示呼叫受到切换。无线电接入单元可以发送该信令消息,以便它可被无线电通信单元接收。在终端侧,信令消息可以采取语音信号,可闻音信号或可视显示信号的形式,但不限制于此。如果呼叫继续,则最终释放信令消息。

5 可以理解,在远程通信单元中,发射中止消息能独立地产生一个该单元在受到切换的指示。

通过在无线电接入单元实施超时周期和/或经过从第二无线电接入单元到第一无线电接入单元的释放消息,可以在成功切换之后释放第一无线电链路。

10 本发明还涉及远程通信单元,如无线电电话机,以及无线电接入单元,诸如供在双工无线电通信系统中特别是在无绳无线电通信系统中使用的无线电基站,它包含适合按照根据本发明的方法工作的控制装置。

在以下参考附图的描述中说明以上提到的和其它的特征以及本发明的优点。

15 附图简述

图 1 以示意和说明方式表示本发明能够在其中使用的无绳通信系统。

图 2 以示意和说明方式表示包含数据突发脉冲串的数字数据流;

图 3 详细显示图 2 的数据突发脉冲串结构;

20 图 4a, 4b 和 4c 以非常示意的方式说明根据本发明的呼叫切换方法。

图 5 表示说明根据本发明的扫描方法的简化流程图。

图 6 表示采用根据本发明工作的电话机形式的无线电通信单元的简化方框图。

25 图 7 表示采用根据本发明工作的无线电基站形式的无线电接入单元的简化方框图。

各实施例的详细描述

30 不限制本发明,将通过本发明在根据 DECT 标准工作的无绳无线电电话系统中的应用来解释本发明。简单说,DECT 是多路载波/时分多址/时分双工(MC/TDMA/TDD)数字无线电接入技术,配备 10 个无线电载波,每个分为 24 个时隙,做为 12 个双工通信信道,称为 1 帧。

图 1 表示典型的 DECT 无线电通信系统,通常以参考数字 1 表示。

该系统包含三个基本单元：一个无线电交换机(RE)2,多个密集的无线电接入单元或基站 3,它们安装在被覆盖的整个区域中并直接连接到无线电交换机 2,以及以便携式电话机或手机 4 形式的若干远程无绳或无线的无线电通信单元,这些便携式电话机或手机 4 通过无线电链路 9 连到无线电接入单元 3。

每个无线电接入单元 3 为称为小区的指定区域提供服务,每个小区被其它无线电接入单元 3 的其它小区所包围和/或重叠,即所谓的多小区方法。室内小区的半径大小典型地为 10m-100m,而室外小区的半径范围典型地为 200m 至 5000m。

10 无线电交换机 2 连接到有线交换机 5,多个有线电话机 6 可以连接到该有线交换机 5。在商业环境中,该交换机 5 通常是所谓的专用小交换机 (PBX) 而在室外应用中如 RLL 或 WLL,该交换机 5 通常为本地交换机(LE),像 PBX 一样,LE 连接到公共交换电话网(PSTN)7,即普通有线公用电话网。

15 在 RLL 或 WLL 应用中,无线电接入单元 3 也能通过一条空中链路 9 与所谓的(无线)固定接入单元((W)FAU)8 连接,在固定的 RLL 或 WLL 中,固定接入单元((W)FAU)8 连接到固定电话机终端或者一个普通有线电话机 6 的连接插座。在移动 RLL 或 WLL 中,提供在家中的本地移动性,例如,使 FAU8 安排得与手机 4 在家中建立空中链路(未示出)。

20 在 DECT 中,利用图 2 中所示的帧结构通过空中链路 9 发送信息。在该帧的前一半中,即指定的 R1,R2,…… R12 的前 12 个时隙,手机 4 或 (W)FAU8 接收来自无线电接入单元 3 的数据,而在每个帧的第二半中,即指定的 T1,T2,…… T12 的第二 12 个时隙,远程通信单元 4 或 8 发射数据给无线电接入单元 3。在帧的前一半中的一个时隙和在帧的第二半中相同号数的一个时隙,指配给在无线电接入单元 3 和远程通信单元 4 或 8 之间的无线电通信链路。每个时隙典型地包含控制数据、系统数据和信息或用户数据。

25 在图 3 中显示更详细的时隙结构。控制数据字段包含一个所谓的同步(SYNC)字,同步字得在无线电接入单元 3 或远程通信单元 4,8 中正确地加以识别以便处理所接收数据。SYNC 数据将典型地需要 16 比特,之前是 16 比特前置码。

系统数据字段规则地包含有关识别和接入权利的系统信息、业务

的可用性、以及当需要时,在呼叫干扰或变换到另一无线电接入单元的情况下,包含切换到另一通信信道的信息。通过系统数据字段还传送寻呼和呼叫建立过程,系统数据字段也叫做 A-FIELD。系统数据将典型地需要 64 比特,包括称为 ACRC 的 16 比特循环冗余校验字。

5 信息或用户数据,也称为 B-FIELD,如果为电话呼叫则包含在 10ms 帧周期时间 T_F 期间获得的数字化的话语音样值。这些话语音样值根据以上提到的 ADPCM 编码算法 (CCITT Rec.G.726) 进行编码,具有典型的 32kb/s 比特速率。这意味着对于每个语音呼叫,在每个帧中得发送和接收 320 比特。该 ADPCM 编码的 B-FIELD 数据包含有 80 个话语音样值, 10 每样值 4 比特编码。这些 ADPCM 数据是由连续 8 比特宽 PCM 编码的话语音样值的差形成的。ADPCM 量化过程动态地适应瞬时平均信号电平。

B-FIELD 数据被扰码,并根据信息数据形成表示为 XCRC 的 4 比特循环冗余校验字。包括保护间隔,根据 DECT 标准每个时隙的总比特数总计为 480。以系统时钟频率或 1152kb/s 的系统比特率发送这些比特。 15

根据所谓的动态信道分配(DCA)技术选择无线电信道,其中在系统的所有无线电接入单元 3 或系统各小区共用的多个无线电链路或通信信道当中选择一条空闲无线电链路或通信信道。DCA 不需要信道或频率规划等,而优化系统的可用通信容量的占用。 20

系统的一个基本特征是分散的连续动态信道选择(CDCS),是其中手机 4 或(W)FAUS 选择最佳可用无线电通信信道的一种技术。利用 CDCS,信道选择不限于呼叫建立,而是在通信期间继续进行。CDCS 优化了在无线电通信单元如手机 4 和无线电接入单元 3 之间的无线电链路质量和每个小区的可用无线电通信信道的占用。以美国专利 4,628,152; 25 4,731,812 和于 1992 年 10 月 19-21 日,波士顿 Massachusetts,关于个人、室内和移动无线电通信的第三次 IEEE 国际研讨会的 D.Akerbery 的论文“第三代移动无线电系统可用的新无线电接入原理”做为参考。

例如, DECT 无线电通信网络可以包含由 1 个或几个运营者独立 30 运营的几个 DECT 无线电通信系统 1。而且,可以在同一地理区域独立地运营几个 DECT 无线电通信系统 1。

在同步工作系统的情况中,做出规定以便保证所涉及的几个单元

的帧和时隙按照公共系统定时交换。这意味着几个无线电接入单元和无线电通信单元的定时基准要以预定的准确度调整到公共系统定时。

在异步工作系统的情况中,在网络的各无线电接入单元或属于几个系统的几组无线电接入单元的帧和时隙中的发送和接收数据不调整到公共系统或网络的定时。应当注意,在一个特定组中的无线电接入单元可以同步工作。

如在图 5 的流程图中所述,在根据本发明的扫描方法中,由无线电通信单元 4,10 通过利用扫描窗口检测同步无线电链路,扫描窗口具有在时间上调整到接收时隙 R1,R2,…… R12 中的 SYNC 数据字段的位置和宽度的宽度和位置;即方框"锁定通信单元到特定发送定时"和"设置扫描窗口用于根据发送定时接收 SYNC 字"。当成功检测到 SYNC 字时,即方框"扫描无线电环境"和决定方框"SYNC 字接收了吗?"回答"是"时,有关的无线电链路将最有可能属于与接入单元或无线电通信单元所锁定的系统时间同步工作的系统。在这种情况下,无线电通信单元的定时基准能够调整到经过 SYNC 字所恢复的公共系统定时。例如,在方框"扫描无线电环境"中,能够执行这个动作。

通过使用扫描窗口能检测异步无线电链路,在原理上,扫描窗得和一个完整帧一样宽。这是由于异步系统的 SYNC 字能按时定位在无线电通信单元所同步或锁定的系统的帧中的任何地方。通过扫描窗口在时间上的合适定位能区分同步或异步无线电链路,以致于在无线电通信单元当前所锁定的系统的 SYNC 字时间周期中窗口关闭或不启动。于是,接收的 SYNC 数据最可能属于异步无线电链路。在方框"SYNC 字接收了吗"和"调整扫描窗口"中能执行这个动作。另外,或此外,例如,通过测量接收的 SYNC 字之间的时间差,即方框"建立定时差",能够区分几个异步系统。

以这种方式,按照无线电接入和/或无线电通信系统的同步和异步链路能够提供无线电环境的完整映射图或列表,即方框"列表"。

在扫描期间,最好应该恢复和列出几个检测的无线电链路的有关传输质量的所有信息,诸如 RF 信号电平(RSSI),突发脉冲串同步(SYNC)差错,系统信息字段检测字(A CRC)差错,数据字段检测字(X CRC)差错。例如这可以由方框"扫描无线电环境"来执行。通过使用加权方案(weighing scheme)能够开始切换或漫游到特定接入单元或系统的需要。

切换或漫游决定也能考虑不为链路质量的其它信息,如接入权利,优选小区间或系统间切换或漫游到同步无线电链路等。

而且,扫描可以自适应地调整到适合无线电通信单元和通信特性的特定的无线电环境。在呼叫期间的情况中,扫描速率最好得比通信单元的等待或空闲模式,即,例如,不呼叫期间更快。为产生有关可用于切换的无线电链路的合适数目的列表,不总是必须进行所有可用无线电链路的全扫描。例如,如果已找到足够数目的足够的无线电链路时,即决定方框"扫描完成了吗?",则停止或限制扫描。

当无线电通信单元开机或长时间在范围之外时,则得执行起始锁定过程。最好首先扫描整个无线电环境。应相对于最强的无线电接入单元执行同步。当无线电通信单元为同步或锁定或在呼叫期间,则执行同步无线电链路的扫描常常多于异步系统的扫描。这是为增强恢复同步链路的可能性,以便保证尽可能多的无缝切换,如果适用的话。在图5中所示的流程图中,通过适当设置在方框"扫描无线电环境","修改扫描窗口"和"扫描完成"中的参数能完成这些功能。

在图4a,4b和4c中总的说明根据本发明的正在进行的呼叫从第一无线电链路到第二无线电链路的切换方法。

图4a以非常示意的方式表示无线电通信系统,包括一个远程无线电通信单元10,如电话机4或图1所示的(W)FAU8,以及两个无线电接入单元11和12。箭头13和14表示携带着在无线电通信单元10和该第一无线电接入单元11之间正在进行的呼叫的第一个双工无线电链路。该无线电通信单元10包含与无线电接入单元11同步或锁定到接入单元11的定时基准17,如虚线所示。该无线电通信单元10也在第二个无线电接入单元12的范围之内。假定无线电接入单元11和12非时间同步工作。

而且,假定无线电通信单元10得执行从第一无线电接入单元11到第二无线电接入单元12的呼叫的小区间切换。这是由于无线电通信单元10的用户正在第二个无线电接入单元12的方向上移动,或者例如,在无线电通信单元10和第一个无线电接入单元11之间的无线电路径突然阻塞。

从以前扫描无线电环境中恢复的可利用的无线电链路的列表中,无线电通信单元10选择一个合适的第二双工无线电链路15,16,并开始

占用该第二无线电链路,然而不在中止无线电通信单元 10 在第一无线电链路 13、14 上进行的发射之前进行。然而第一无线电接入单元 11 继续在第一无线电链路上发射,由箭头 14 表示。

5 为了建立第二无线电链路 15、16,则无线电通信单元 10 使其定时基准 17 与第二无线电接入单元同步,如虚线所示。如果成功地建立第二无线电链路 15、16,则能继续呼叫,并且第一无线电接入单元 11 能够或者通过超时或者当接收到来自第二无线电接入单元表示呼叫已被取代的消息时停止其在第一无线电链路的发射。

10 如图 4c 所示,在新情形中,第一无线电接入单元停止其在第一无线电链路 13、14 上的发射,而无线电通信单元 10 现在正同步于第二无线电接入单元 12 和承载正在进行的呼叫的第二无线电链路 15、16。

15 在切换期间,即图 4b,第一无线电接入单元不仅能继续在第一无线电链路上发送以便防止其在 DCA/CDCS 信道选择环境中被另一无线电通信单元占用,而且万一不能建立第二无线电链路时,会有备份的可能性 (fall back possibility),最好能继续发送呼叫本身。通过接收第一无线电链路,对此无线电通信单元 10 的定时基准 17 不必同步于该第一无线电接入单元 11,可维持单工无线电链路。注意可以使用宽扫描窗口来接收现在异步于无线电通信单元 10 的第一无线电链路。在呼叫具有强单工特性的情况下,即从无线电接入单元向无线电通信单元下载信息,本发明的
20 切换方法在所提供的服务中不会引起任何中断,使得用户能进行实质上的无缝切换的对话。

25 为了向在正在进行的呼叫中所涉及的用户或装置指示切换,远程无线电通信单元 10 可以在第一无线电链路上的发送被中止之前转发发射中止消息。该消息能用于对终端用户的信令目的,并可以采用语音消息、特定音信号或者音信号序列、在终端显示器上显示的文本等形式。在远程无线电通信单元 10 仍然以第一无线电链路接收的情况下,该消息也能够由无线电通信单元 10 收回。

30 如果适用的话,每当不能建立第二条无线电链路 15、16 时,最好继续在第一无线电链路 13、14 上呼叫,否则得建立连接着第一无线电接入单元的第三无线电链路。

当呼叫继续时,在新无线电链路也开始诸如加密等该呼叫所特有的所有呼叫控制特性。

在是系统间切换的情况下,将遵循如上概括的在小区间切换的接续一样的相同过程。然而在不同的无线电通信系统之间的转换可以受附加接入权利等的支配。

图 6 表示根据本发明的包含频率或时钟控制电路的无线电电话机的简化方框图。无线电电话机 20 具有 4 个基本组成方框,即中央控制和应用逻辑单元 21,无线电单元 22,定时和同步控制单元 23 和语音处理单元 24。

无线电单元 22 包含具有天线系统的空中接口 25,该天线系统连到包含发射机/调制器和接收机/解调器(未示出)的收发信机单元。

10 定时和同步控制单元 23 通过空中接口 25 和无线电单元 22 从基站 3(图 1)接收数据,根据无线电交换机 2(图 1)提供的系统时钟定时处理这些数据。单元 23 从接收的数据中排除信令和同步信息而把接收的语音数据馈送给语音处理单元 24。其中,语音处理单元 24 负责接收数据的译解。编译码器 26 把接收的数字化语音数据译码成使手机用户经过连接到编译码器 26 的扬声器 27 可以听见的一种形式。

15 用户产生的语音由送话器 28 接收,并由编译码器 26 编码为合适的数字格式。该编码的语音数据馈送至语音处理单元 24,除其它方面外它负责语音数据的加密。定时和同步控制单元 23 给该加密语音数据加上合适的同步和信令信息。无线电单元 22 通过空中接口 25 发射该信令和语音数据,由电话机 20 工作上所连接的通信系统的基站 3(图 1)接收。

20 中央控制和应用逻辑单元 21 包含微处理器或微控制器和存储器装置,并连接到定时和同步控制单元 23。中央控制单元 21 基本上控制系统数据和通过所有连到中央控制单元 21 的键盘装置 29、显示器装置 33 和铃发生器装置 30 与无线电电话机 20 的用户的通信。而且,一外部接口 25 35 连接到中央控制单元 21 用于外部控制和数据处理目的。帧和时隙分配以及在多载波多时隙技术如 DECT 的情况下的各载波频率和时隙的各种组合由中央控制单元 21 控制,并存储在存储器装置中。

30 铃发生器装置 30 连接到蜂鸣器 31 用于在收到呼叫时产生振铃或告警声。可选择地,可以由所示连接的指示灯或发光二极管(LED)32 发出可视告警信号。显示器装置 33,如 LCD 装置工作上连到中央控制单元 21,用于显示呼叫信息和其它用户和系统数据。

对于电话机 20 的全部电源包括电池和电源单元 34。

根据本发明,应这样地控制定时和同步控制单元 23,以执行切换和漫游到同步和异步无线电链路。

图 7 表示根据 DECT 标准工作的无线电接入单元 40 的方框图。接入单元 40 以有线连接 41 连接至图 1 所示的无线电交换机 2。中央控制和应用逻辑 42 检测来话呼叫和控制去话呼叫,并根据 DCA/CDCS 算法选择载波和时隙的合适组合。不同的接续和时隙通过多路复用器 43 合并。无线电接入单元 40 具有控制时隙接收和传送定时的帧和时隙同步单元 44。如果实施天线分集,则中央控制逻辑 42 还控制发射/接收(T/R)开关 45 和天线分集开关 46。

10 具有天线分集时,若无线电连接提供的通信不好,则控制逻辑首先试图利用另一天线,而后才改变无线电通信信道。

接入单元 40 的无线电接口由接收机/解调器 47 和发射机/调制器 48 组成。单元 49 从接收数据中去掉同步和控制信息,而这样的信息又加入到所示连接的单元 50 发射的数据中。

15 这样对帧和时隙同步单元 44 进行控制,以支持根据本发明的切换。

虽然是根据 DECT 无线电电话通信系统对本发明做一般性地说明,但本发明不因此而受到限制。本发明能用在其它通信装置,诸如数据通信设备和在其它无线多小区通信系统中。

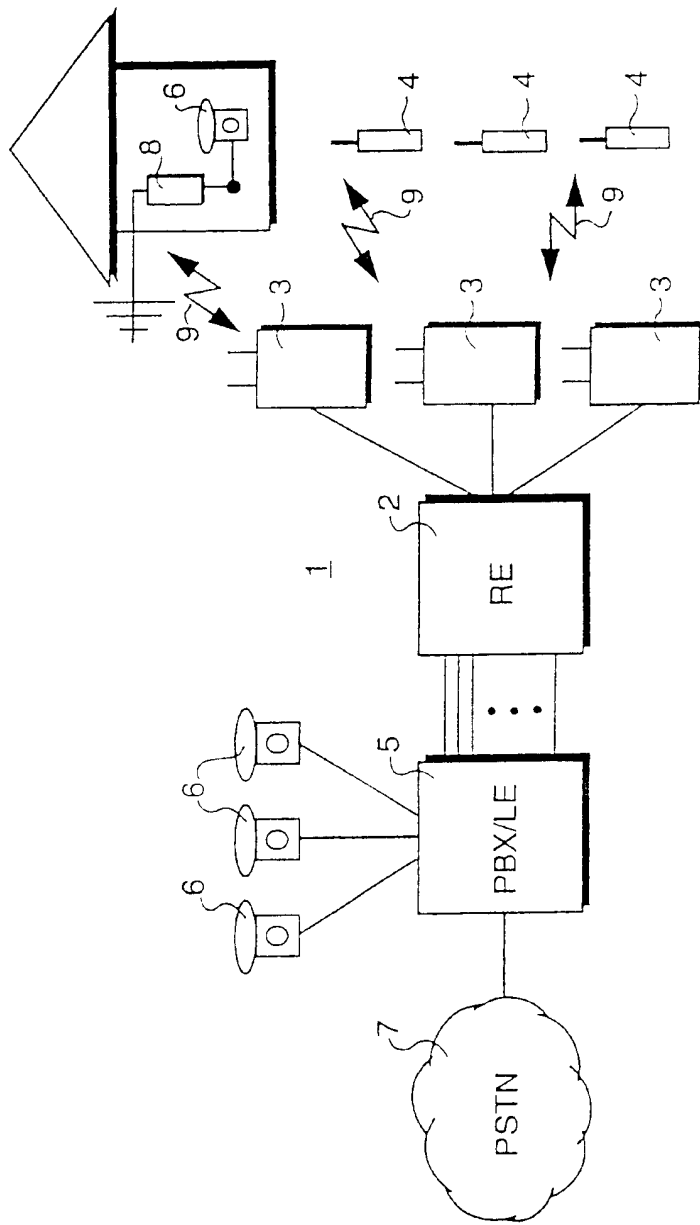


图 1 (现有技术)

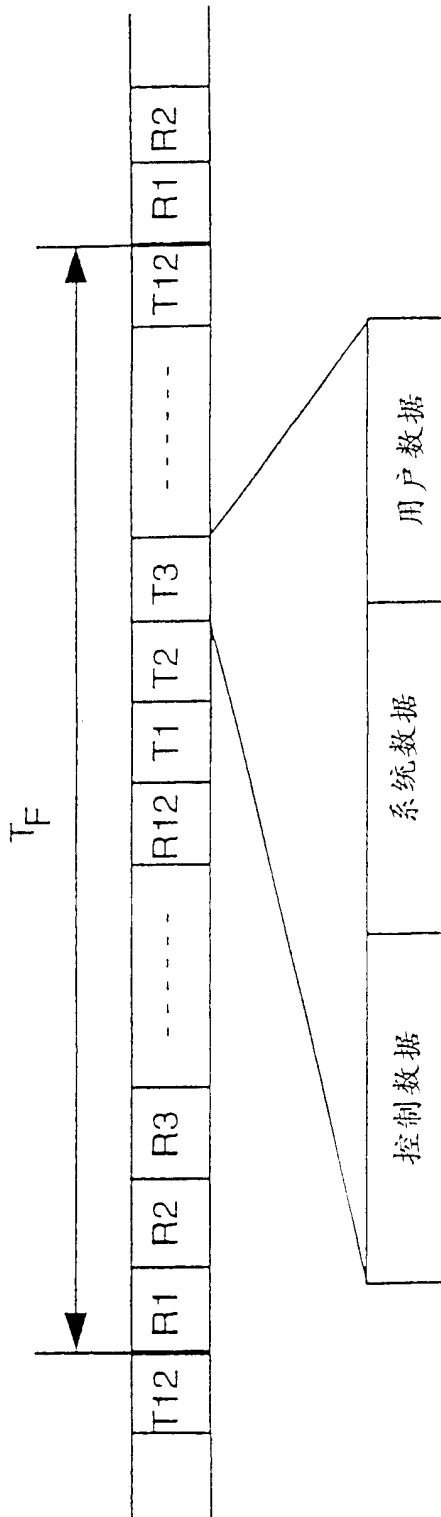


图 2 (现有技术)

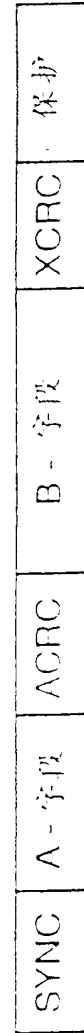
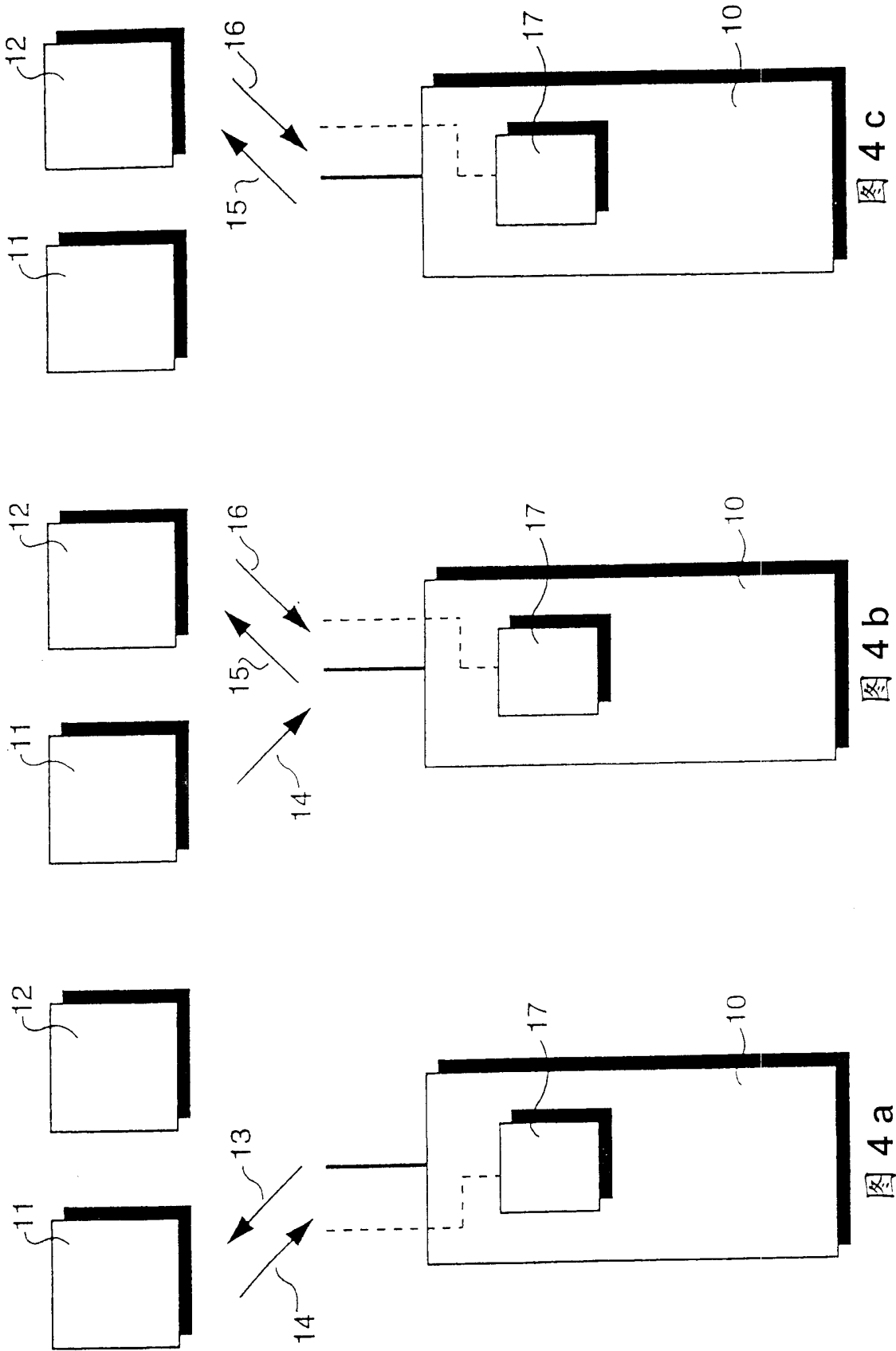


图 3 (现有技术)



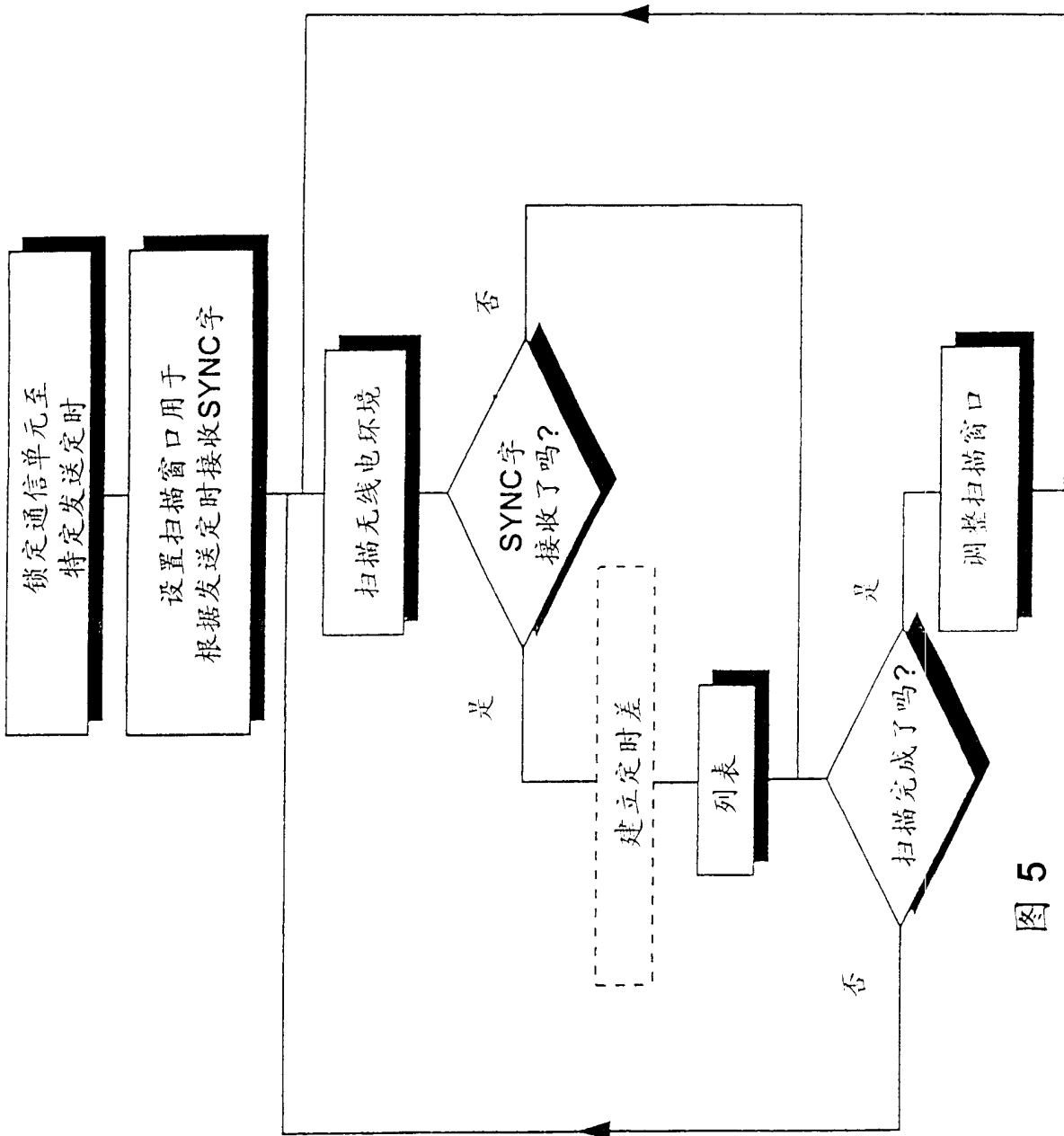


图 5

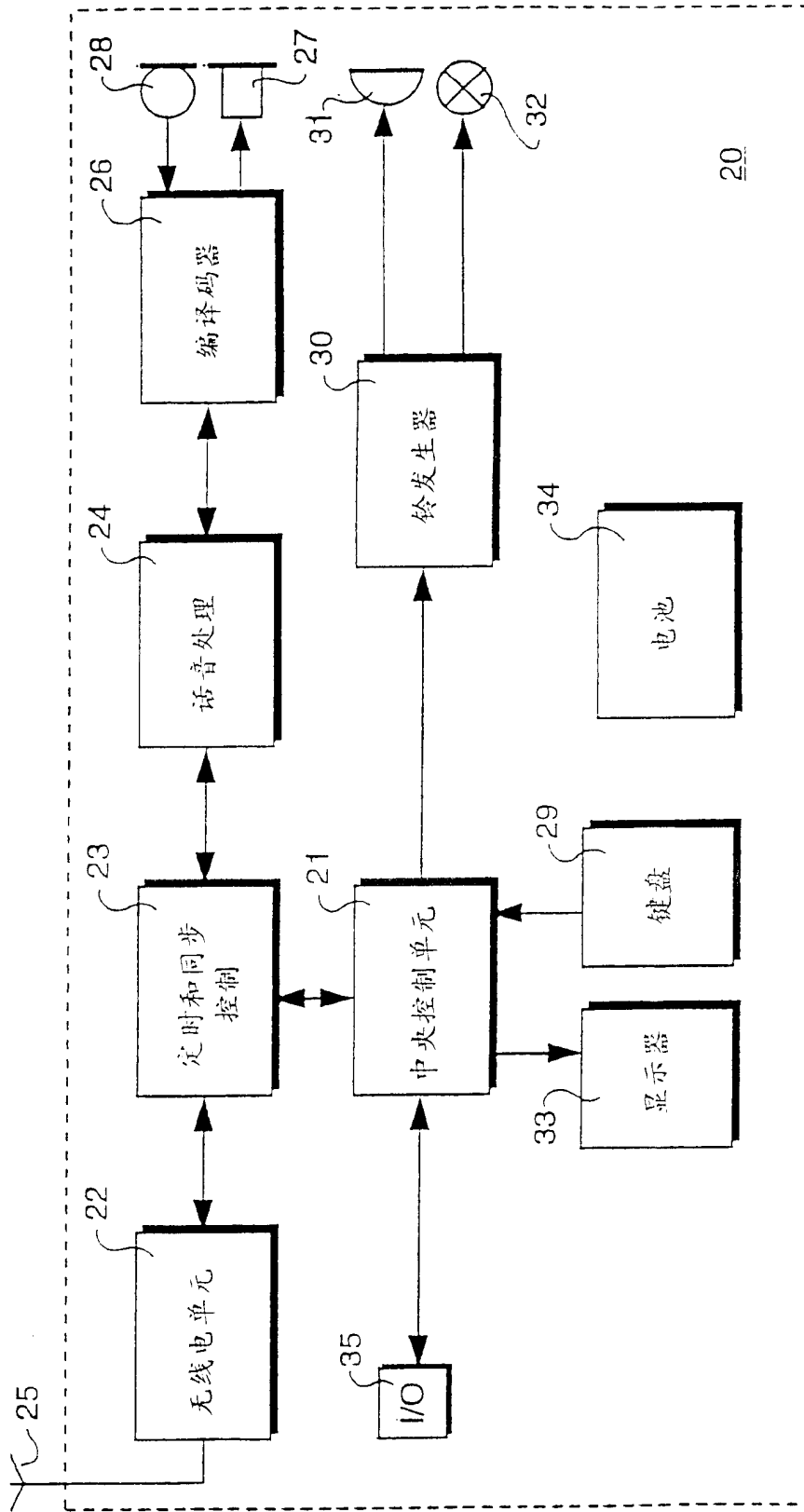


图 6

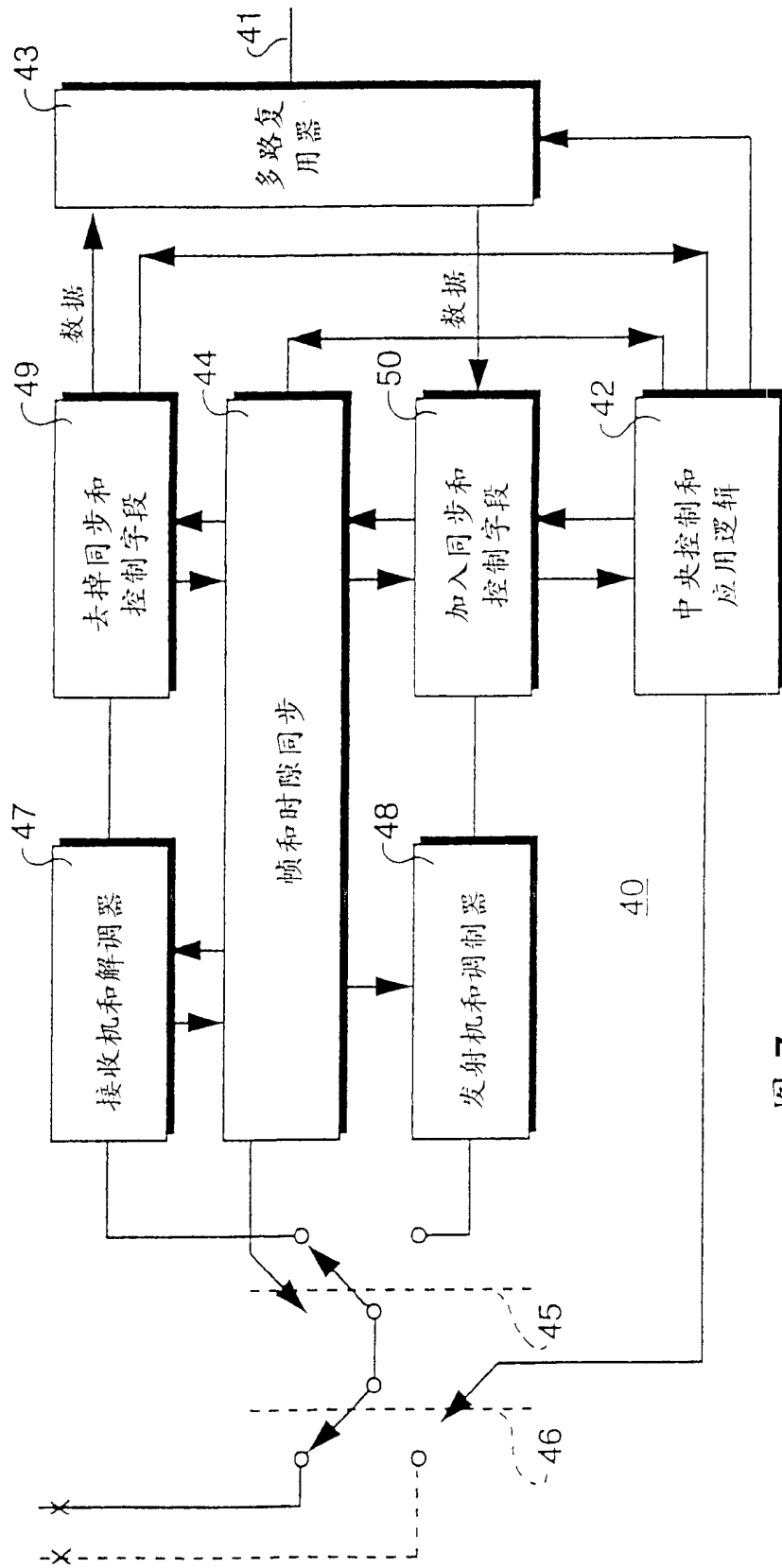


图 7