



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198837.1

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1158883C

[22] 申请日 1996.10.18 [21] 申请号 96198837.1

[30] 优先权

[32] 1995.10.18 [33] US [31] 08/544,837

[86] 国际申请 PCT/US1996/016704 1996.10.18

[87] 国际公布 WO1997/015157 英 1997.4.24

[85] 进入国家阶段日期 1998.6.5

[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 R·C·亨赖 A·E·思彻

K·E·安德森 J·迪尔赤纳

L·比尔斯特伦 S·普罗库普

审查员 刘世茹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

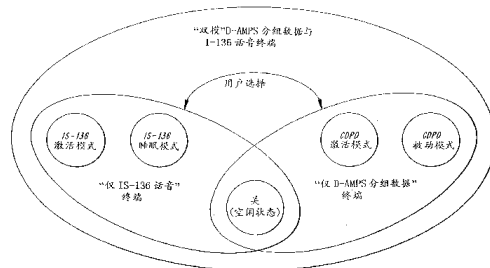
代理人 程天正 李亚非

权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称 通过外部控制使无线通信系统中移动台工作于多模方式

[57] 摘要

提供了一种用于支持无线通信系统中用户控制的移动台多种工作模式的方法与装置。目前,已存在用于支持工作于单一工作模式的终端用户设备的通信协议。然而,需要结合各种技术的协议来形成工作于多种工作模式的终端用户设备。藉此,本方法允许移动台工作于用户能够调用某种模式的多种模式环境。



1. 一种用于控制无线通信系统中移动台多个工作模式的方法，包括以下步骤：

a) 组合支持移动台工作于多个模式的分组数据协议和话音协议，所述多个模式包括一个分组数据模式与一个话音模式；

b) 当移动台工作在睡眠模式中时，监控一个与话音模式相关的数字控制信道；

c) 选择移动台工作于上述多个模式中之一；以及

d) 如果在步骤(c)中选择了分组数据模式，那么将移动台切换工作于分组数据模式并且随后返回至步骤(b)。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于，其中移动台用户根据显示设备执行上述步骤(c)的选择。

3. 根据权利要求1的方法，其特征在于，其中通过遥测设备执行上述步骤(c)的选择。

4. 根据权利要求1的方法，其特征在于，其中上述的分组数据模式是D-AMPS分组数据模式或者CDPD模式以及上述的话音模式是IS-136话音模式。

5. 一种用于控制无线通信系统中移动台多个工作模式的系统，包括：

移动台可操作的工作于多个模式的分组数据协议和话音协议，多个模式包括分组数据模式和话音模式，其中当移动台工作在睡眠模式中时，移动台监控一个与话音模式相关的数字控制信道；以及

用于选择移动台工作于上述多个模式中之一的装置；

其中如果由上述的选择装置选择了分组数据模式，那么移动台切换至分组数据模式工作并且随后返回来监控DCCH。

6. 根据权利要求5的系统，其特征在于，进一步地包括一种提供用于选择由移动台执行的上述多个工作模式的数据的遥测装置。

7. 根据权利要求5的系统，其特征在于，进一步地包括一种用于显示可被用户选择与移动台执行的上述多个工作模式的装置。

8. 根据权利要求5的系统，其特征在于，其中上述的分组数据模式是D-AMPS分组数据模式或者CDPD模式，以及该话音模式是IS-136话音模式。

通过外部控制使无线通信系统中 移动台工作于多模方式

背景

申请人的发明涉及电信通信，更具体而言，是涉及采用各种工作模式（模拟、数字、双模等）及诸如频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、码分多址（CDMA）和混合 FDMA/TDMA/CDMA 的接入技术的无线通信系统，例如蜂窝与卫星无线系统。本发明的各个具体方面的目的在于用于增强信息接收与发送过程的技术。

接下来描述了本发明可能的应用环境。该综述的意图是在于提供众所周知的系统及相关术语的全面的概况，以便从中能够获得本发明更好的理解。

在北美，数字蜂窝无线电话系统即数字先进移动电话业务（D-AMPS）正在提供数字通信与多址技术（例如 TDMA）电信工业协会与电子工业协会（TIA/EIA）公布了临时标准 TIA/EIA/IS-54-B “双模移动台--基站兼容标准”中规范的一些特点。因为大量的现存使用者基站设备仅工作于频分多址（FDMA）的模拟领域，提供用于模拟与数字通信能力完全兼容的 TIA/EIA/IS-54-B 是一个双模（模拟与数字）标准。例如，TIA/EIA/IS-54-B 标准提供了 FDMA 模拟话音信道（AVC）与 TDMA 数字业务信道（DTC）。采用频率调制的无线载频信号实现了 AVC 与 DTC，该无线载频信号的频率接近 800 兆赫（MHz）以便每个无线信道具有 30 千赫（KHz）的频谱宽度。

在 TDMA 蜂窝无线电话系统中，每个无线信道划分为一系列的时隙，其每个都包含来自数据源的一个突发信息，例如一部分数字编码话音对话。时隙分组为含有预定时长的连续 TDMA 帧。每个 TDMA 帧中的时隙数量涉及能够同时共享无线信道的不同用户的数目。如果指定一个 TDMA 帧中每个时隙给每个不同的用户，那么一个 TDMA 帧的时长是指定给同一个用户连续时隙之间的最小时间量。

指定给同一个用户的连续时隙（该时隙通常不是无线载频上的连续时隙）构成了用户数字业务信道，可以认为该业务信道是指定给用户的逻辑信道。正如下面更详细的描述，也能够提供数字控制信道（DCC）

用于通信控制信号，此种 DCC 是一系列通常无线载频上的非连续时隙构成的一个逻辑信道。

在仅如上面描述的一个 TDMA 系统的许多可能的实施方案之一中，TIA/EIA/IS-54-B 标准规定每个 TDMA 帧由六个连续时隙构成，并且具有 40 毫秒 (msec) 的时长。因此，每个无线信道能够传送三个到六个 DTC (例如三个到六个电话通话)，这要依赖于用于对通话进行数字编码的语音编/译码器 (codecs) 的信源速率。此种语音编/译码器 (codecs) 能够工作于全速率或者半速率。一个全速率 DTC 在给定的时段内要求两倍于半速率 DTC 的时隙，在 TIA/EIA/IS-54-B 中，每个全速率 DTC 占用每个 TDMA 帧的两个时隙，即 TDMA 帧六个时隙的第一个与第四个、第二个与第五个、或者第三个与第六个。每个半速率占用每个 TDMA 帧的一个时隙。在每个 DTC 时隙期间，发送 324 比特，其中主要部分 260 比特用于编译码器 (codec) 的语音输出以及包含用于语音输出的纠错编码，剩余比特用于保护时间与诸如同步的开销信令目的。

可以看到 TDMA 蜂窝系统工作于缓存突发或者间歇发送模式：每个移动台仅在其指定的时隙内发送 (与接收)。例如，对于全速率，移动台可能在时隙 1 内发送、时隙 2 内接收、时隙 3 内空闲、时隙 4 内发送、时隙 5 内接收、以及时隙 6 内空闲，并且随后在接下来的 TDMA 帧内重复上述循环。因此，移动台 (可以是电池供电) 能够关闭或睡眠以便在其既不发送也不接收的时隙内省电。

除了话音或者业务信道外，蜂窝无线通信系统也提供寻呼/接入或者控制信道，用来传送基站与移动台之间的呼叫建立信息。例如，根据 TIA/EIA/IS-54-B，有二十一个专用模拟控制信道 (ACC)，它们具有接近 800MHz 的预定固定频率用于发送与接收。由于总是在同样的频率上找到这些 ACC，所以移动台能够非常容易地定位与监控这些 ACC。

例如，TIA/EIA/IS-54-B 系统中的移动台处于空闲状态 (即开机但是没有呼出或呼入) 时，调谐并且定期地监控最强的控制信道 (通常移动台在该时刻位于小区的控制信道上)，能够通过对应的基站接收或者发起呼叫。当移动台处于空闲状态并在小区之间移动时，它将最终“丢失”“老的”小区控制信道上的无线连接并且调谐于“新的”小区控制信道。通过扫描已知频率的所有可用控制信道来找到“最好”的控制信道，可自动地实现对控制信道的初始调谐和随后的再调谐。当移动台具

有较好接收质量的控制信道被找到时，它依然保持在该已调谐的信道直到质量再次地恶化。藉此方式，移动台保持同系统的“联系”。

当移动台处于空闲状态时，它必须监视用于寻呼寻址该移动台消息的控制信道。例如，当一个普通电话（有线）用户呼叫一个移动用户时，呼叫从公共电话交换网络（PSTN）被引至移动交换中心（MSC），移动交换中心分析所拨打的号码。如果所拨的号码合法，那么 MSC 要求多个无线基站的某些或者全部通过它们各自的控制信道发送包含有被叫移动台识别号码（MIN）的寻呼信息来寻呼被叫移动台。接收到一个寻呼信息的每个空闲移动台把自己存储的 MIN 与接收的 MIN 相比较。与存储 MIN 匹配的移动台通过特定的控制信道发送寻呼响应给基站，基站转发寻呼响应给 MSC。

一旦收到寻呼响应，MSC 选择一个对接收该寻呼响应的基站可用的 AVC 或者 DTC，打开该基站中对应的无线收发信机，并且使得该基站经由控制信道发送信息给被叫移动台以便命令该被叫移动台调谐至所选的话音或者业务信道。一旦移动台已经调谐至所选的 AVC 或 DTC，它将建立呼叫的直接连接。

在含有 TIA/EIA/IS-136 中规定的数字控制信道（DCCH）的系统中，已经改进了含有 TIA/EIA/IS-54-B 中规定的 ACC 系统的性能。每个 TIA/EIA/IS-54-B 无线信道能够使用这种 DCCH 来传送仅 DTC、仅 DCCH、或者 DTC 与 DCCH 二者的混合。TIA/EIA/IS-136 主体框架内，每个无线载频能够含有高达三个全速率的 DTC/DCCH，或者六个半速率的 DTC/DCCH，或者二者之间的任何组合，例如一个全速率与四个半速率的 DTC/DCCH。

然而，总的说来，DCCH 的发送速率没有必要符合 TIA/EIA/IS-54-B 中规定的半速率与全速率，DCCH 时隙的长度可以不是统一的，并且可以不符合 DTC 时隙的长度。可以在一个 TIA/EIA/IS-54-B 的无线信道上定义 DCCH，并且例如 DCCH 可以由连续 TDMA 时隙流中的每个第 n 个时隙构成。在此情况下，每个 DCCH 的长度可以等于或者不等于 6.67ms，该长度是根据 TIA/EIA/IS-54-B 的 DTC 时隙长度。可选择地（并且没有对其它可能的选择方案的限制），可以采用本领域的技术人员所熟悉的其它方式定义这些 DCCH。

蜂窝电话系统中，要求具有空中链路协议以便允许移动台与基站与 MSC 通信。通信链路协议用来发起与接收蜂窝电话呼叫。通信链路协议在通信行业内一般称作第二层 (Layer 2) 协议，其功能体包括对第三层 (Layer 3) 消息的定界或组帧。能够在驻留在移动台和蜂窝交换系统内的通信 Layer 3 对等实体之间发送这些 Layer 3 消息。物理层 (Layer 1) 定义了物理通信信道的参数，例如无线频率间隔、调制特性等等。Layer 2 定义了处于物理信道限制内的消息准确发送所必需的技术，例如纠错与错误检测等等。Layer 3 定义了通过物理信道的接收程序与发送的消息处理程序。

参照图 1、2 (a) 与 2 (b) 能够总体上描述移动台与蜂窝交换系统 (基站与 MSC) 之间的通信。图 1 示意性地图解说明了多个 Layer 3 消息 11、Layer 2 帧 13、Layer 1 信道突发或者时隙 15。图 1 中，对应每个 Layer 3 消息的每组信道突发可以构成如上描述的一个逻辑信道，对给定 Layer 3 消息的信道突发通常在一个 TIA/EIA/136 载频上不是连续的时隙。另一方面，信道突发也可能是连续的。一个时隙一结束，下一个时隙就能够开始。

每个 Layer 1 信道 15 包含一个完整的 Layer 2 帧以及其它消息，例如纠错信息和其它用于 Layer 1 操作的开销信息。每个 Layer 2 帧包含至少一部分 Layer 3 消息以及用于 Layer 2 操作的开销消息。尽管每个 Layer 3 消息在图 1 中没有示出，但是它将包含可以认为是消息负荷、识别各个消息类型的标题部分、以及可能是填充字符的各种信息单元。

每个 Layer 1 突发与每个 Layer 2 帧划分为多个不同的字段。尤其是，每个 Layer 2 帧内的有限长度 DATA 字段包含 Layer 3 消息 11。由于 Layer 3 消息具有可变长度 (依赖于包含在 Layer 3 消息中的信息数量)，对于发送一个单独的 Layer 3 消息可能需要多个 Layer 2 帧。结果是发送完整的 Layer 3 消息也可能需要多个 Layer 1 信道突发，因为信道突发与 Layer 2 帧之间有一对一的对应性。

正如上面所述的，当需要不止一个信道突发来发送一个 Layer 3 消息时，这几个突发通常不是无线信道上的连续突发。此外，几个突发通常甚至不是用来传送 Layer 3 消息的专用于特定逻辑信道的连续突发。由于需要时间来接收、处理以及对每个收到突发进行响应，通常以交错的方式来发送所要求发送的 Layer 3 消息的突发，正如图 2 (a) 中示意

性地说明的以及上面结合 TIA/EIA/IS-136 标准所描述的。

图 2 (a) 表明了前向 (或下行链路) DCCH 的一般实例, 其中 DCCH 配置为包含于在一个载频上发送的连续时隙 1, 2, ... 的连续时隙 1, 2, ..., N, 可以例如 TIA/EIA/IS-136 所规定的那样在一个无线信道上定义这些 DCCH 时隙, 这些 DCCH 时隙 (例如正如图 2 (a) 中所看到的) 由一系列连续时隙的每隔第 n 个时隙构成。每个 DCCH 时隙时长可以是也可以不是 6.67msec, 该长度是依据 TIA/EIA/IS-54-B 标准的 DTC 长度。

正如图 2 (a) 中所示的, 可以把 DCCH 组织成超帧 (SF), 每个超帧包括传送不同种类信息的许多逻辑信道。在超帧中可以分配一个或多个 DCCH 给每个逻辑信道。图 2 (a) 中所示范的下行链路超帧包括三个逻辑信道: 一个包括用于开销信息的六个连续时隙的广播控制信道 (BCCH)、一个包括一个用于寻呼消息时隙的寻呼信道 (PCH)、以及一个包括一个用于信道指配与其它消息的时隙的接入响应信道 (ARCH)。2 (a) 中所示范的超帧的余下时隙可以专用于其它逻辑信道, 例如附加的寻呼信道 PCH 或者其它信道。由于移动台的数量通常比超帧中的时隙大得多, 所以每个寻呼时隙用于寻呼共享某些独特特性 (例如 MIN 的最后数字) 的几个移动台。

图 2 (b) 图解说明了一个用于前向 DCCH 时隙的最佳信息格式。本发明发送的每个时隙包括许多字段, 图 2 (b) 表示了该字段之前的每个字段的比特数目。SYNC 字段发送的比特传统地用于帮助确保编码超帧相位 (CSFP) 与 DATA 字段的准确接收。SYNC 字段包括一个基站使用的预定比特模式以找到时隙的起始。共享信道反馈 (SCF) 字段用于控制随机接入信道 (RACH), 移动台使用该随机接入信道 (RACH) 请求接入系统。CSFP 字段传送一个编码超帧的相位值, 该编码超帧相位值使得移动台能够找到每个超帧的起始。这只是前向 DCCH 时隙中信息格式的一个实例。

基于有效的睡眠模式操作与快速小区选择的目的, BCCH 可以划分为许多子信道。众所周知的一个 BCCH 结构是, 当移动台能够接入系统 (发起或者接收呼叫) 之前已经打开 (当 BCCH 锁定到 DCCH 时) 时, 允许移动台读出最少量的信息。空闲移动台开机后, 需要定期地监控其唯一的指定的 PCH 时隙 (通常每个超帧中一个)。移动台在其它时隙期间能够

处于睡眠。移动台花费在读出寻呼消息的时间与其花费在睡眠时间之比是可控的，并且表示了呼叫建立延时与功耗之间的折衷。

由于每个 TDMA 时隙具有一定的固定信息传送容量，每个突发典型地只传送上述的一部分 Layer 3 消息。在上行链路方向，多个移动台在竞争的基础上尝试与系统通信，此时多个移动台在监听来自系统的下行链路方向上发送的 Layer 3 消息。在已知的系统中，必须使用与发送整个 Layer 3 所要求一样多的 TDMA 信道突发来传送任何给定的 Layer 3 消息。

数字控制与业务信道基于某些理由是所需要的，这些理由例如支持移动台较长的睡眠时间从而导致更长的电池寿命。

数字业务信道与数字控制信道具有已经扩展了的用于优化系统容量与支持分层小区结构的功能体，即宏小区、微小区、微微小区结构等。术语“宏小区”一般指的是含有与传统的蜂窝电话系统（即半径至少 1 公里）中的小区范围相当大小的小区，术语“微小区”与“微微小区”通常指的是累进的更小小区。例如，微小区可能覆盖一个公共的室内或者户外区域，例如会议中心或者繁忙的街道，以及微微小区可能覆盖一个办公室走廊或者一个耸立的建筑大厦底层。从无线覆盖的角度来看，宏小区、微小区、微微小区可以彼此独立或者可以彼此交叠来处理不同的业务模式或无线环境。

图 3 是示意性的分层或多层蜂窝系统。一个六边形表示的一个伞状宏小区 10 构成了一个交叠蜂窝结构。每个伞状小区可以包含一个重叠的微小区结构。伞状小区 10 包括由点线封闭的区域表示的微小区 20 和对应于由点划线封闭的城市街区表示的微小区 30、以及微微小区 40、50 和 60，它们覆盖了建筑大厦的各自底层。微小区 20 与 30 覆盖的两个城市街道交叉区域可以是密集的业务集中区域，因此可以表示繁忙地带。

图 4 表示了一个示例性的蜂窝移动无线电话系统的方框图，包括一个示例性的基站 110 与移动台 120。基站包括一个控制与处理单元 130，该控制与处理单元连接至依次地连接到 PSTN（未示出）的 MSC 140。此种蜂窝无线电话系统在技术上的各个方面正如授予 Wejke 等人的 U.S. 专利 No. 5, 175, 867（题为“蜂窝通信系统中的邻区辅助切换”）中所描述的，是众所周知的。

基站 110 通过话音信道收发信机 150 来处理许多话音信道，该收发

信机 150 受控制与处理单元 130 的控制。同样地，每个基站包括一个控制信道收发信机 160，该收发信机 160 能够处理不止一个控制信道。控制信道收发信机 160 受控制与处理单元 130 的控制。控制信道收发信机 160 经由基站或小区的控制信道来广播控制信息给已锁定到控制信道上的移动台。可以理解的，收发信机 150 与 160 可实现为一个单独设备，例如语音与控制收发信机 170，用于同 DCCH 与 DTC 一起共用同一个无线载频。

移动台 120 接收语音与控制收发信机 170 在控制信道上广播的信息。接着，处理单元 180 评估收到的控制信道信息，该信息包括用于移动台候选锁定的小区的特性并且决定移动台应该锁定在哪一个小区。最好是，收到的控制信道信息不但包括与小区相关的绝对信息，而且包含与该控制信道相关的小区接近的其它小区相关的相对信息，正如授予 Raith 某人的 U.S. 专利号 No. 5, 353, 332（题为“用于无线电话系统中通信控制的方法与装置”）中所描述的，该专利在本申请中被引用作为参考。

为了提高用户的“通话时间”，即移动台电池寿命，可以提供一数字前向控制信道（基站至移动台）来传送规定的用于当前模拟前向控制信道（FOCC）的消息类型，但是，这种传送是按照当锁定到 FOCC 并且在其后只有当信息已经改变时才允许空闲移动台读出开销消息的格式进行的；移动台其它所有的时间处于睡眠。此种系统中，基站比其它类型的消息更频繁地广播一些消息类型，移动台不必读出每个广播的消息。

TIA/EIA/IS-54-B 与 TIA/EIA/IS-136 标准所规定的系统是电路交换技术，是一种只要通信终端与系统之间有数据交换就建立物理呼叫连接并维持该连接的“面向电路”的通信。电路交换的直接连接作为开放着的传递途径提供服务，允许终端系统使用该电路作为它们认为合适的任何用途。尽管电路交换的数据通信可以较好地适合于恒定带宽的应用，但是对于低带宽和“猝发”的应用相对地无效。

分组交换技术，可以是面向连接的（如 X.25）或者是“无连接的”（如互连网协议“IP”），不要求物理连接的建立与拆卸，它显著地与电路交换技术不同。对处理相对短、猝发、或者交互操作，这减少了数据的等待时间并增加了信道的效率。无连接分组交换网络分配寻路功能给

多个路由地点，藉此避免了当使用集中交换中心时可能出现的业务瓶颈。数据是带有合适的终端-系统寻址的分组并且沿数据路径按独立的单元发送。位于通信终端-系统之间的中间系统（有时称作“路由器”）基于每个分组决定最合适的路由来进行传送。寻路决定是以许多特性为基础，包括：最低成本路由或者成本量度、链路容量、等待发送的分组数量、链路的安全要求、以及中间系统（节点）的操作状态。

沿着一个考虑到路径度量的路由进行的分组传输，与单个电路建立正好相反，提供了应用与通信的灵活性。大多数标准的局域网络（LAN）与广域网络（WAN）就是这样在共同的环境中演化而来的。分组交换适合于数据通信，因为使用的许多应用与设备（例如键盘终端）是交互的，并且是按猝发方式发送数据。当一个使用者输入较多的数据进入终端或者停下来并思考一个问题时，信道不是处于空闲，而是在信道上分组交换交织着来自几若干终端的多个传输。

分组数据由于路径独立以及路由器在网络节点故障情况下具有选择可选路径的能力，进而提供了更高的网络健壮性。因此，分组交换技术允许更有效地使用网络线路。分组技术提供了基于发送的数据量而不是连接时间来对终端用户计费的选择。如果已经设计了终端用户应用来更有效地使用空中链路，那么发送的分组数量将最少。如果各个单个用户业务量保持最少，那么业务提供者能够有效地增加网络容量。

分组网络按通常方式设计并基于广泛的行业数据标准，例如开放系统接口（OSI）模型或者 TCP/IP 协议栈。这些标准无论是正式地还是事实上地已经形成了许多年，采用这些协议的应用容易进行使用。基于标准的网络的主要目标是实现与其它网络的互连性。互连网（Internet）是当今此种基于标准的网络来实现这种目标的最显著的实例。

分组网络同 Internet 或者共同的 LAN 一样，是当今整个商业与通信环境的一部分。随着移动计算在这些环境中变得盛行，决定了诸如使用 TIA/EIA/IS-136 的这些无线业务提供者最好是立足于提供接入这些网络。尽管如此，由蜂窝系统提供的或者提出的数据业务通常是基于电路交换操作模式，这些数据业务使用用于每个激活的移动用户的专用无线信道。

在下面的文献中描述了一些用于基于电路交换操作模式的蜂窝系统的数据业务的例外，其中包括分组数据概念。

U. S. 专利 4, 887, 265, 题为“数字蜂窝系统中的分组交换”, Proc. 38th IEEE Vehicular Technology Conf., pp. 414-418 (1988年6月), 描述了一个提供共享分组数据无线信道的蜂窝系统, 其每一个能够提供多个数据呼叫。使用了基本上有规律的蜂窝信令来指配一个特定的分组数据信道给请求分组数据业务的一个移动台。系统可以包括用于同分组数据网络接口的分组接入点 (PAPS)。每个分组数据无线信道连接至一个特定的 PAP 并且因此能够复用同该 PAP 相关的数据呼叫。系统发起切换的方式大部分与同一系统中用于语音呼叫所使用的切换类似。当分组信道容量不足时, 增加了对这些情况的一种新切换类型。

10 这些文献是面向数据呼叫的, 并且基于使用与普通语音呼叫方式类似的系统发起切换。应用这些原理来提供 TDMA 蜂窝系统中的通用的分组数据业务将导致频谱效率与性能的不利结果。

U. S. 专利 No. 4, 916, 691 描述了一种新的分组模式蜂窝无线系统结构和一种用于寻找 (语音或者数据) 分组至移动台的路由的新程序。基站、经由中继接口单元的公共交换装置、以及蜂窝控制单元通过 WAN 链接在一起。寻找路由程序基于移动台发起的切换和把传送该分组的基站的标志添加到任何一个从移动台发送出的分组的标题中。如果来自移动台的随后的用户信息分组之间的时间有扩充, 那么移动台能够发送用于传送小区位置信息目的的额外控制分组。

20 当蜂窝控制单元分配一个呼叫控制号码给呼叫时, 蜂窝控制单元主要是在呼叫建立时参与控制。随后它向移动台通知呼叫控制的号码, 并将该呼叫控制号码以及发起基站的标识通知给中继接口单元。呼叫期间内, 分组随后在中继接口单元与当前服务的基站之间直接地寻找路由。

U. S. 专利 4, 916, 691 中描述的系统不直接涉及在 TDMA 蜂窝系统中提供分组数据业务的具体问题。

30 欧洲电信标准委员会 (ETSI) T Doc SMG 4 58/93 (1993年2月12日) 的“GSM的分组无线”和在芬兰赫尔辛基 (1993年10月13日) 的题为“未来竞争环境中的 GSM”研讨会期间提出的“为 GSM 提出的一种通用分组无线业务”总结了一种用于 GSM 的语音与数据的可能分组接入协议。这些文献直接涉及 TDMA 蜂窝系统, 即 GSM, 并且尽管他们描述了一种优化共享分组数据信道的可能组构的要点, 但是在整个系统方案的方面没有涉及综合分组数据信道。

欧洲电信标准委员会 (ETSI) T Doc SMG 1 238/93 (1993年9月28日) 的“GSM 网络上的分组数据”描述了基于第一个使用普通的 GSM 信令和鉴权建立分组移动台与处理接入分组数据业务的一种“介质”之间虚信道来提供分组数据业务的概念。采用普通的经过修改以适合快速信道建立与释放的信令,使普通的业务信道随后可用于分组传输。该文献直接涉及 TDMA 蜂窝系统,但是由于其概念是基于使用现存 GSM 业务信道的一个“快速切换”方式,所以与基于优化共享分组数据信道的概念比较,其不利之处在于频谱效率与分组传输时延(特别是对于短消息而言)。

蜂窝数字分组数据 (CDPD) 系统的规范说明,发布 1.0 版(1993年7月),描述了一种利用当前先进移动电话业务 (AMPS) 系统(即北美模拟蜂窝系统)的可用无线信道来提供分组数据业务的概念。CDPD 是一种由一群美国的蜂窝运营者签署的全面开放的规范。其包含的条目包括外部接口、空中链路接口、业务、网络结构、网络管理以及行政管理。

规范的 CDPD 很大程度上是基于独立于现存的 AMPS 基础结构的一种基础结构。各种与 AMPS 系统的共性受限于同样类型的无线频率信道和同样的基站站址(CDPD 使用的基站可以是新的及 CDPD 规定的)的利用、和两系统之间用于协调的信道指派的信令接口应用。

寻找至移动台的一个分组路由是首先基于寻找至一个归属网络节点(归属移动数据中间系统 MD-IS)的分组路由,归属网络节点装备了一个基于移动台地址的归属位置寄存器(HLR);随后如果必要,寻找分组至基于 HLR 信息的访问服务的 MD-IS 路由;最后,基于移动台报告其小区位置给所服务的 MD-IS,经由当前基站从服务的 MD-IS 转移分组。

尽管 CDPD 系统规范不直接地涉及本申请中谈到的 TDMA 蜂窝系统中提供分组数据业务的具体问题,但是 CDPD 系统规范中描述的网络方面与概念能够用作根据本发明用于空中链路协议所需要的网络方面的基础。

CDPD 设计来作为现存数据通信网络与 AMPS 蜂窝网络的一种延伸。现存的无连接网络协议可以用来接入 CDPD 网络。由于总认为网络是在不断地演进的,所以使用开放的网络设计以允许在适当的时候增加新的网络层协议。CDPD 网络业务与协议受限于 OSI 模型及下面的网络层。这

样做是为了在不改变支撑 CDPD 网络的情况下允许上层协议与应用的发展。在授予 Lubin 等人的 WO-A-9507595 中能够找到一个结合 AMPS 与 CDPD 移动台的实例。

从移动用户的观点来看，CDPD 网络是传统的数据与话音网络的无线移动延伸。用户通过使用 CDPD 业务提供的网络业务，能够无缝隙地接入数据应用，其中的许多应用立足于传统的数据网络。CDPD 系统可以看作是两种互相相关的业务组：CDPD 网络支持业务与 CDPD 网络业务。

CDPD 网络支持业务实现了必要的维护与管理 CDPD 网络的职责。这些业务是：计帐服务器、网络管理系统、消息转移服务器、以及鉴权服务器。定义这些业务以便允许业务提供者之间交互操作。当在技术上 CDPD 网络涉及到的内容超过了原始的 AMPS 基础网络时，可以预期的是网络支持业务将依然不变。网络支持业务的功能对任何移动网络是必要的并且独立于射频（RF）技术。

CDPD 网络业务是允许用户与数据应用通信的数据转移业务。此外，数据通信的一端或者两端可以是移动的。

总之，在 D-AMPS 蜂窝系统中，基于提供对分组数据优化的共享分组数据信道，需要有一种提供通用分组数据业务的系统。这个申请的目的在于提供结合如 TIA/EIA/IS-136 标准规范的面向连接的网络与无连接分组数据网络的优点的系统与方法。此外，本发明涉及到例如采用现存的具有低复杂度与高流量的无连接网络协议来接入 CDPD 网络。

发明概要

根据本发明的一个方面，提供了一种支持无线通信系统中由用户或其它外部控制选择的移动台多种工作模式的方法。现在，存在着用于支持仅工作于一种单独工作模式的终端用户设备的通信协议。然而，需要组合各种技术的协议来构成工作于多工作模式的终端用户设备。藉此，本方法允许移动台工作于多种模式环境，此时用户或者外部设备能够调用一种或者多种工作模式。

附图简述

申请人发明的特点与优点在结合附图阅读这些描述后将能够得到理解，其中：

图 1 示意性地说明了多个 Layer 3 消息、Layer 2 帧、以及 Layer 1 信道突发或者时隙；

图 2 (a) 说明了一个配置成为包含于在一个载频上发送的连续时隙

中的一系列的时隙的前向 DCCH;

图 2 (b) 说明了一个 IS-136 DCCH 字段时隙格式的实例;

图 3 说明了一个示例性的分层或多层蜂窝系统;

5 图 4 是一个示例性的蜂窝移动无线电系统的方框图, 其中包括一个示例性的基站与移动台;

图 5 (a) -5 (e) 说明了提供分组数据功能体的终端用户设备;

图 6 说明了一个无线通信系统内各种层之间的可能映射顺序; 以及

图 7 (a) -7 (e) 说明了移动台功能模式的实例。

详细描述

10 正如上所述的, 存在许多支持其中包括分组数据的无线数据通信的技术。D-AMPS (TIA/EIA/IS-136) 与 CDPD 是特别感兴趣的。各种新型形式的终端用户设备通过结合来自本申请中所描述的功能体与两种现存的技术的协议, 能够得以识别。图 5 (a) -5 (e) 说明了本申请 (“D-AMPS 分组数据”) 的功能体是如何同其它技术相结合到终端用户设备中的实例。

15 本发明是关于实现用于移动台与基站之间无连接的协议和程序。尤其是, 本发明是关在于空中接口协议与基于 IS-136 的分组数据所要求的相关的移动台程序。对于本发明的一个方面的协议与程序类似于 IS-136 的数字控制信道 (DCCH) 操作, 因为设计了 IS-136 来提供在 DCCH 上的点到点的短消息业务的无连接传输。IS-136 协议和程序能够扩展来支持申请人发明的实施方案中面向分组的业务。更一般地, 本发明是关于使用任何标准或者专用的分组网络或者使用面向连接的协议的基站与网络之间的通信, 因为对网络没有作出任何假定。CDPD 规范的网络方面是一个能够用来实现本发明的实例。

25 为了使本发明的具体实施方案中的性能特性灵活性最大和能够完成具体应用的终端实施, 提供了几种带宽分配。一个这样的带宽分配是主 PDCH, 它是一个在 IS-136 数字控制信道上增加的逻辑子信道。主 PDCH 允许最小的实施努力, 但是提供了有限的流量速率。专用 PDCH 上提供的三种其它带宽分配是满速率 PDCH、两倍速率 PDCH、以及三倍速率 PDCH。一个 PDCH 能够与 IS-136 DCCH 和 DTC 在同一个载频上以对应于
30 三种满速率信道的上限速率进行混合。

正如图 5 (a) -5 (e) 所说明的, 现存的终端可以只工作在 CDPD

模式(图5(a))或者D-AMPS模式(图5(b))。然而,终端可以通过实现本发明的协议与程序有选择地工作于图5(c)、5(d)和5(e)所说明的多种模式的一种或多种。例如,终端可以支持仅如图5(c)所说明的D-AMPS分组数据、仅如图5(d)所说明的D-AMPS(即IS-136语音与数据)和D-AMPS分组数据及CDPD、以及仅如图5(e)所说明的D-AMPS与D-AMPS分组数据。此外,规范的集合也包括对异步数据、组3传真(IS-130与IS-135)和短消息业务的支持,它们没有在图5(c)-5(e)中说明。结果是,本发明与其它技术结合提供了新的终端用户设备。

可以从多种角度看到符合本发明的设备应用。从D-AMPS蜂窝/PCS运营者的角度来看,设备在D-AMPS 800MHz与PCS 1900MHz两者中能够有效地部署。这种工作模式具有逐个信道的能力而升级而不需要保护频带、公共的分组数据/D-AMPS无线资源管理、按需的PDCH带宽分配、以及在各频率和时隙间分配PDCH的完全灵活性。这种工作模式中,不需要地理保护区域并且保持现有的频率规划。藉此,蜂窝与分组数据网络具有较大的可用性与整个系统之间寻呼的更高的无缝隙性。同样地,提供了比CDPD空中接口中更高的带宽效率(流量/带宽),并且可以保持现有的CDPD基础网络。

从AMPS蜂窝运营者的角度来看,如果提供了DCCH功能体,能够通过实现本发明来达到如D-AMPS运营者同样的有利优点。

从D-AMPS移动台制造者的角度来看,本发明对RF电路没有影响,并且主PDCH工作不要求新的物理层或者Layer 2开发。此外,专用的PDCH提供了比CDPD空中接口更高的流量并且要求硬件方面最少的开发努力。同样地,提供了一种比CDPD更少电池消耗的增强睡眠模式;提供了改进的广播与同播发送的效率;以及实现了一种无缝隙的蜂窝/分组数据业务。

从D-AMPS基站制造者的角度来看,通过实现本发明,对RF电路没有影响,产生了电路与天线配置的组合。同样地,主PDCH工作不要求新的物理层或者Layer 2开发,以及使用基于IS-136的专用PDCH要求最少的开发努力。

从分组数据网络设备制造者的角度来看,CDPD较高层协议与CDPD应用不受实现本发明的影响。

从CDPD移动台制造者的角度来看,当实现本发明时,能够复用所

有的较高层协议。

根据本发明，用于移动台与基站之间无连接通信的协议和程序的意图在于最大化性能特性。依据本发明实现的其它所希望的扩展功能体包括引入了 PDCH 寻呼区域与登记，以 IS-136 为例，提供了发送那些被规定用于面向连接的 DTC 上的无连接通信的 Layer 3 消息的可选择性、提供了当处于 PDCH 上时的 IS-136 寻呼指示器、以及提供了当处于 DTC 上时的分组数据通知。下面讨论一种用于增强移动台与基站之间各种无连接通信的可能具体协议与程序的集合。

为了有助于理解，图 6 说明了一个示例性的映射顺序。通过包括协议辨识标志 (PD) 与消息类型 (MT) 指示标志来首先将 CDPD 移动数据链路协议 (MDLP) 帧映射到 Layer 3 消息中。随后把 Layer 3 消息映射到几个 Layer 2 的帧中。Layer 2 的帧再映射至一个 PDCH 时隙。最后，表示了 FPDCH 时隙至一个超帧的映射。前向 PDCH (FPDCH) 时隙与反向 PDCH (RPDCH) 突发的长度是固定的，即使可以有三种形式的不同固定长度的 RPDCH 突发。假定 FPDCH 时隙处于图 6 的物理层上。该描述假定 TDMA 帧结构是 IS-136 DCCH 与 DTC 的帧结构。就最大流量而言，当使用多速率信道 (两倍速率 PDCH 与三倍速率 PDCH) 时，规定了一个额外的 FPDCH 时隙格式。

现在的技术如 D-AMPS 与 CDPD 可以结合起来提供图 5 (c)、5 (d) 和 5 (e) 所说明的多模式终端功能体。从一个终端与终端用户的观点来看，参照图 7 (a)、7 (b)、7 (c)、7 (d) 和 7 (e) 描述了结合 D-AMPS 与 CDPD 技术的功能体。对这些图中的每一个，用户在每次开机时能够控制工作模式的选择，为此，用户或者外部设备如计算机或远程监视设备能够存储缺省的模式于终端内。图 7 (a) 说明了选择多工作模式中的仅一种模式。例如，用户可以想要仅激活 D-AMPS 模式，此处移动台在 PDCH 系统中没有登记它自己。随后也没有向基站、MSC、以及互连功能 (BMI) 通知有关移动台的分组数据能力。可选择地，用户可以激活仅分组模式。类似地，移动台随后也不必在 IS-136 系统内登记。图 7 (a) 说明了由用户、存储的缺省模式，或者另一个连接至无线终端的外部设备所选择的功能组。

图 7 (b) 说明了对激活 D-AMPS 与 PDCH 这两种工作模式的选择。正如图 7 (b) 的步骤 1 所说明的，移动台找到一个 DCCH 并且读 BCCH 以

找到一个指向对应的标志 PDCH 的指针。如果 DCCH 表示支持一个或多个专用的 PDCH, 那么提供 PDCH 标志 (一个 PDCH 的载频)。一个对应于分组数据业务的移动台随后调谐至标志 PDCH 并且读附加的 BCCH 信息以便决定是否存在多个 PDCH。如果在当前服务区域内存在不止一个 PDCH, 5 那么移动台将根据散列法 (Hashing) 算法来选择一个作为其指定的 PDCH。如果在当前服务区域内只存在一个标志 PDCH, 那么该 PDCH 将成为移动台的指定 PDCH。移动台决定了其指定的 PDCH 后, 它读出指定 PDCH 上的快速分组 BCCH (F-BCCH) 与扩展分组 BCCH (E-PBCCH) 信息的整个周期。如果必要, 移动台随后根据 PDCH 移动性管理规则在它的指定的 PDCH 上登记。一个 PDCH 登记可能导致移动台被引向一个可选的指定的 PDCH 或者保持其当前指定的 PDCH。10

一旦 PDCH 登记成功地完成或者检测到了不可恢复的错误条件, 移动台按照步骤 3 所表示的那样返回以驻留至初始 DCCH。因此, 图 7 (b) 说明了该实例中通过激活 D-AMPS 与 PDCH 两种工作模式而使移动台作为 15 话音与分组终端进行工作的可能性。

图 7 (c) 说明了移动台被激活作为一个仅分组终端 (Packet-only terminal)。图 7 (c) 说明了一个实例, 其中 PDCH 工作模式只激活首先找到一个 DCCH 并读 BCCH 以找到指向如图 7 (c) 步骤 1 所表示的标志 PDCH 的指针的移动台。移动台此时不象前面的实例中那样在 DCCH 上 20 登记自己。一旦移动台锁定到标志 PDCH, 那么移动台进入 CDPD 激活模式并按步骤 2 所表示的那样登记自己。作为移动台的 BMI 响应于登记的结果, 移动台可被重新引向至一个不同的 PDCH。移动台依然处于专用 PDCH 上的激活模式, 直到如步骤 3 所表示的一个激活定时器超时为止。移动台随后进入如步骤 4 所表示的被动模式。藉此方式, 移动台在登记时 25 激活为仅分组终端。

图 7 (d) 中, 移动台 (即已经按照上面图 7 (a) 所讨论的那样进行了登记) 按 D-AMPS 和 PDCH 工作模式被激活, 而缺省工作模式是 D-AMPS。图 7 (d) 指向包括 PDCH 与 D-AMPS 寻呼的一序列事件。当移动台处于 IS-136 睡眠模式, 并且接收到表示一个端接的 PDCH 事务处理 (即将发送分组数 30 据给移动台) 的寻呼消息时, 移动台转移至先前指定的 PDCH 并进入一个如图 7 (d) 中步骤 1 所表示的激活模式。在完成了一个端接的 PDCH 事务处理并且一个激活定时器超时时, 移动台进入一个如步骤 2 所表示

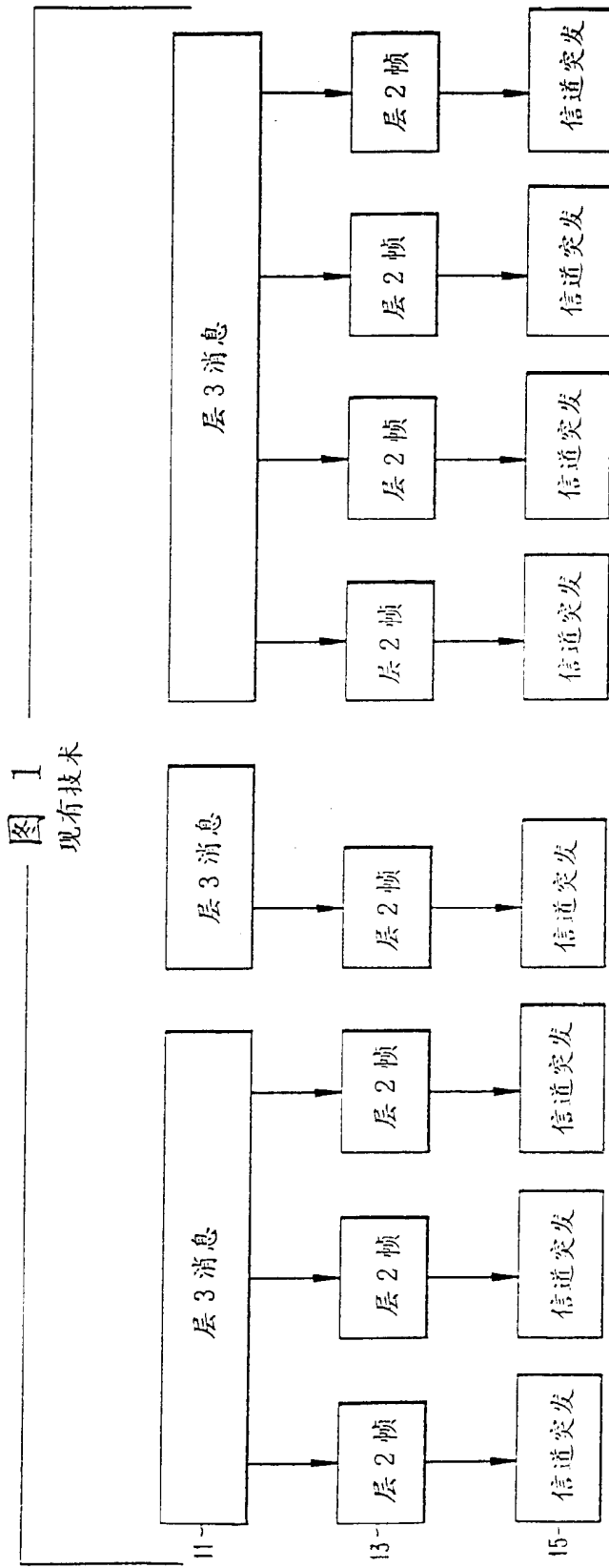
的 CDPD 被动方式。在第二个定时器超时、同时处于被动方式后，移动台返回至如步骤 3 所示的初始 DCCH。当移动台处于 IS-136 睡眠模式并且收到一个话音或 IS-136 寻呼时，如步骤 4 所表示的那样指配一个话音业务信道给移动台。在完成了话音呼叫后，移动台返回至步骤 5 所示的 IS-136 睡眠模式。因此，这些功能允许移动台或者作为话音或者作为分组数据终端而被寻呼。

图 7 (e) 说明了作为一个仅分组终端寻呼的移动台的实例。正如图 7 (e) 的步骤 1 所示，收到一个寻呼消息，它表示一个被呼 PDCH 事务处理。在完成了端接的 PDCH 事务处理并且在没有收到附加分组数据信息的情况下激活定时器超时之后，移动台进入一个如步骤 2 表示的被动模式。对于仅分组数据终端并不需要 IS-136 激活模式，该模式不像图 7 (e) 所示的那样进行使用。对于仅分组数据模式的终端仍然需要有读出 IS-136 上的 BCCH 的能力，并且如图 7 (e) 那样以跨在 IS-136 状态之上的断开的“X”来表示该能力。因此，移动台的功能就象一个仅分组数据终端。

为了使本发明的移动台用户容易控制多种工作模式，可以提供用户交互操作技术来控制多种工作模式。在一个用户交互操作技术的实例中，用户可以通过移动台已知的显示器获得移动台业务与属性的可用性。业务与属性以及特别是传输速率可以以任何传统显示形式（例如图标、字符或者文本）显示在显示器上以提供给用户。此后，用户可以改变工作模式任何一段时间，也可以永久地改变缺省的工作模式。因此，提供了大量的控制功能给用户来使移动台工作于多种模式。

或者，可通过遥测来控制本发明的移动台对多种工作模式的控制。在一个遥测技术的实例中，移动台可以远程地从计算机收集数据。在此情况下，移动台可以发送其业务与属性信息给计算机。接着，计算机能够基于所收集与发送给移动台的数据来选择所要的工作模式。

至此，已经描述了本发明，显而易见，其许多方面是可以进行更改的。这些变化不能认为脱离了本发明的范围，并且对于本领域的技术人员显而易见的是，所有这些改变可以预期地包含于下面的权利要求的范围内。



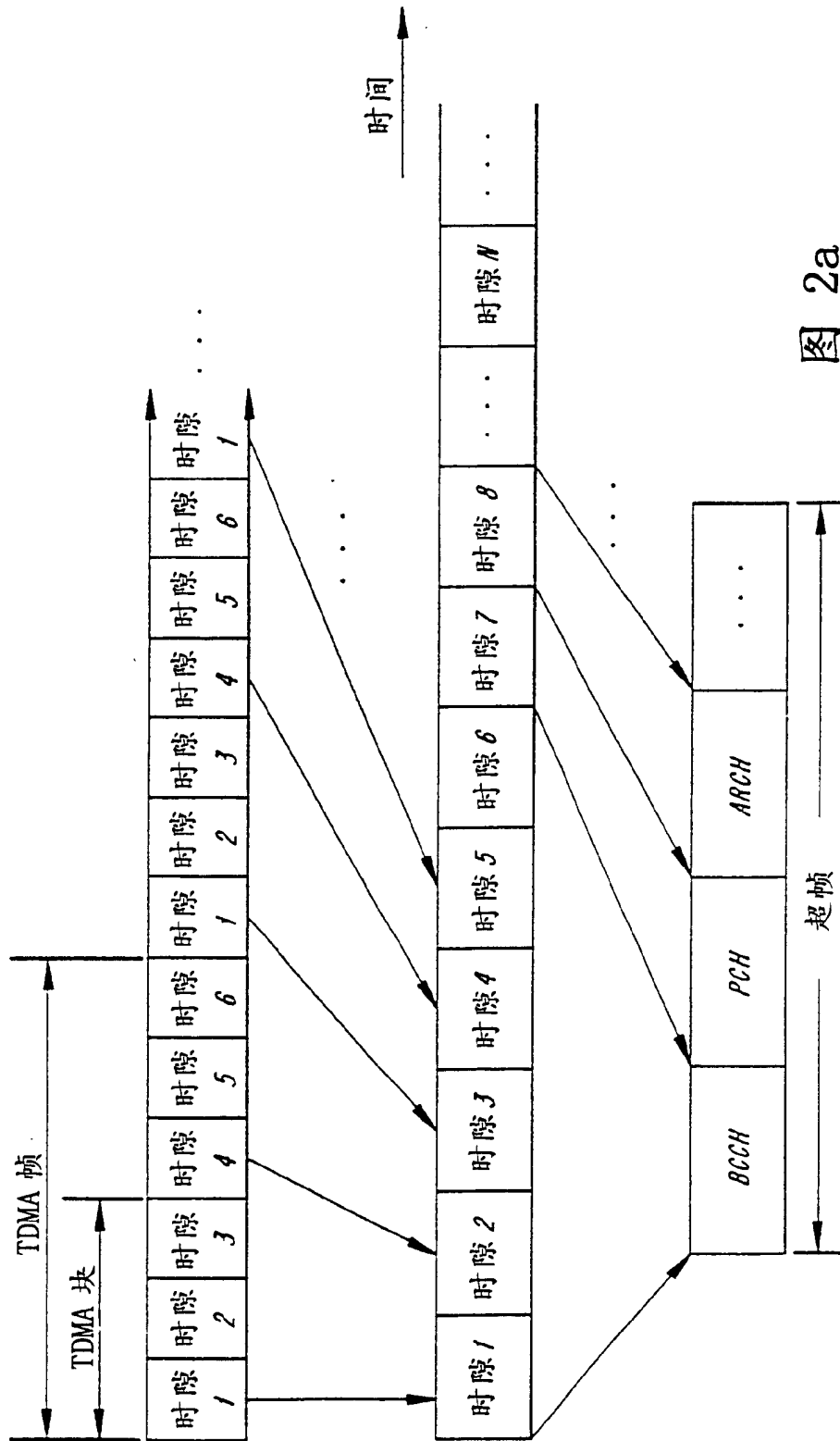


图 2a
现有技术

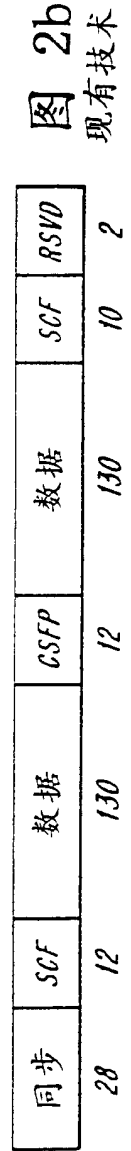


图 2b
现有技术

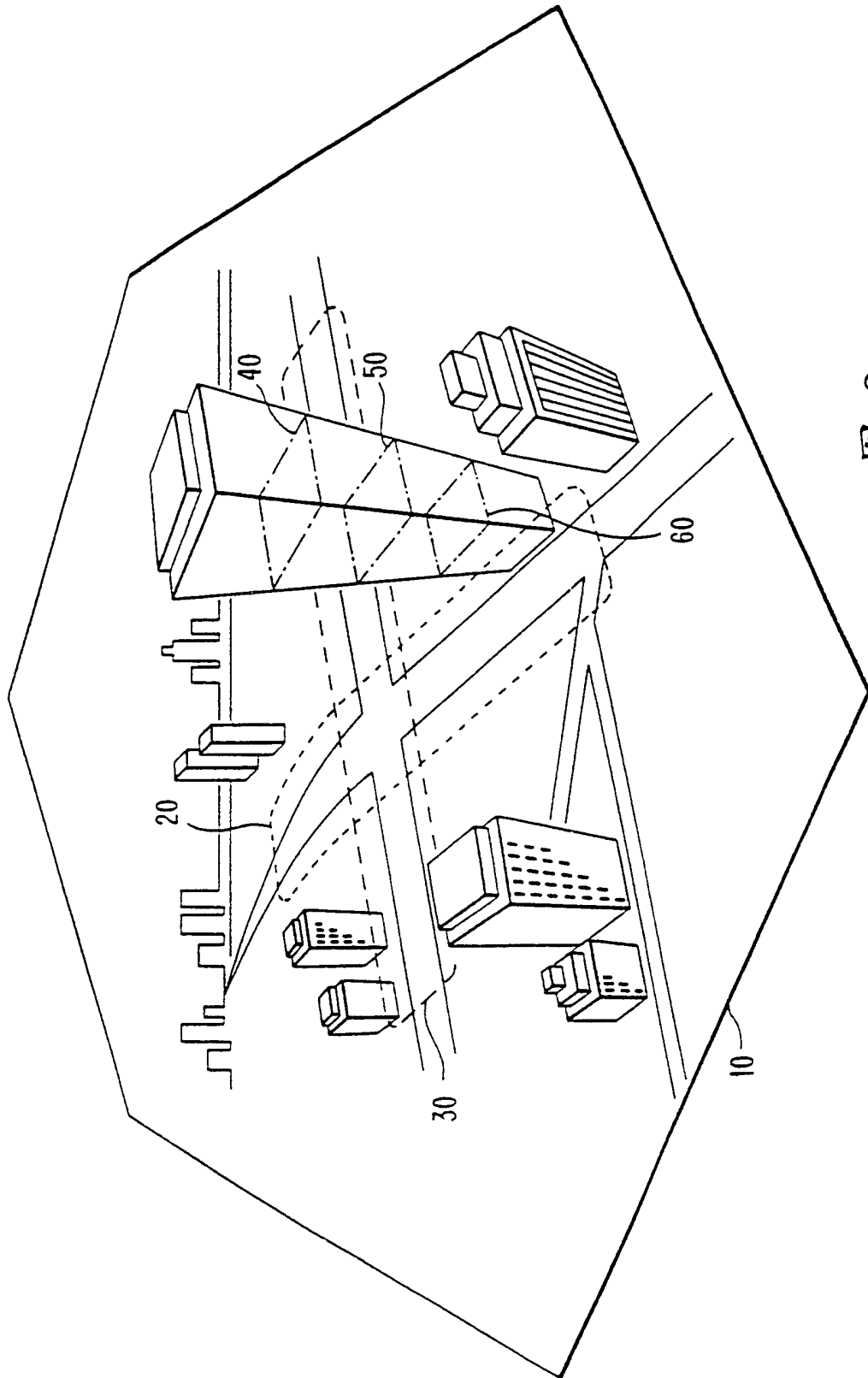
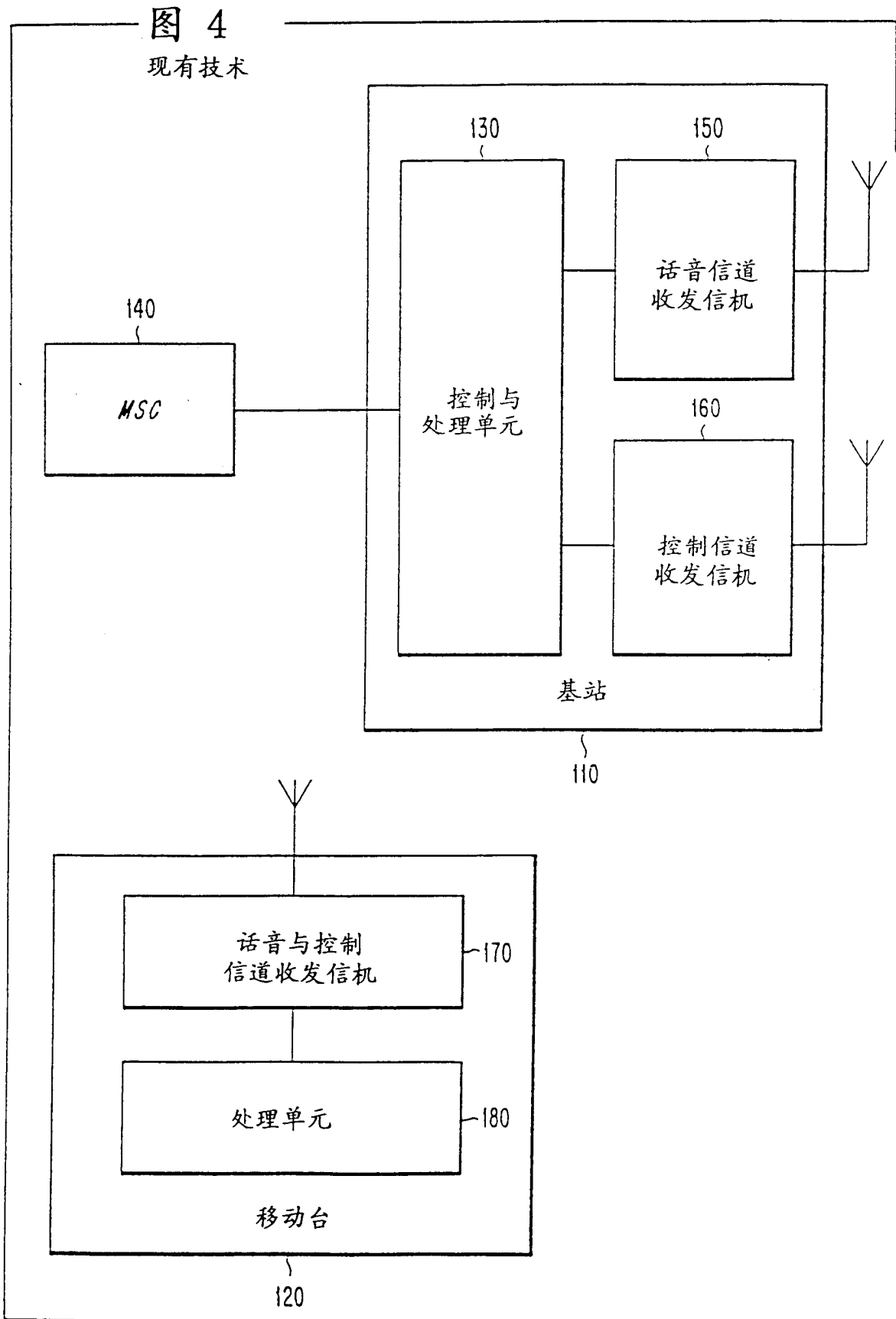
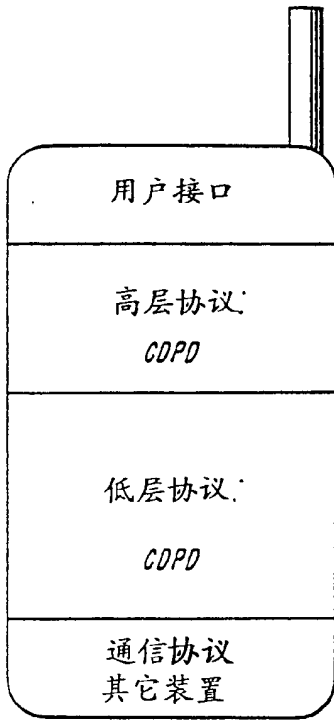


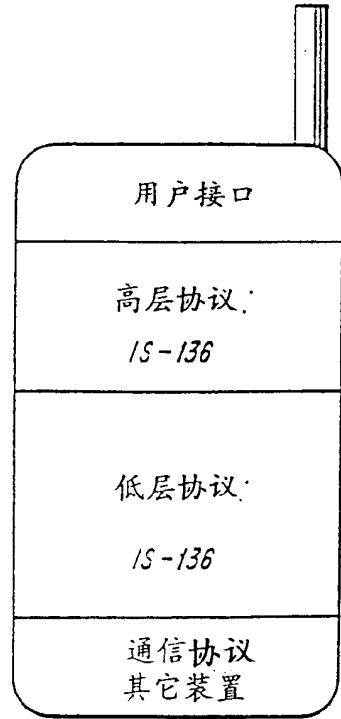
图 3
现有技术





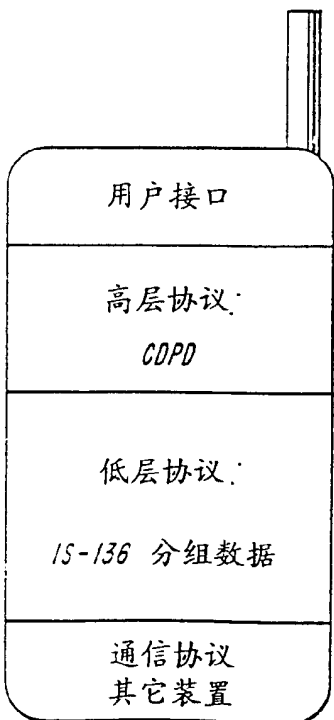
CDPD

图 5a



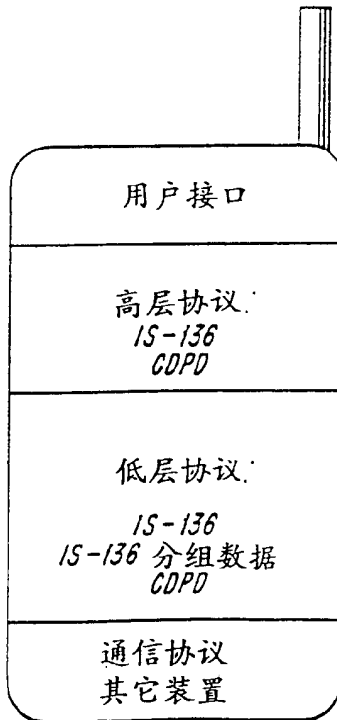
D-AMPS

图 5b



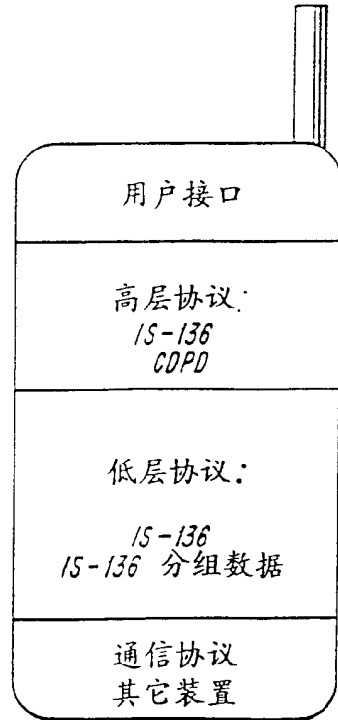
D-AMPS
仅分组数据

图 5c



D-AMPS 和
D-AMPS 分组数据
和 CDPD

图 5d



D-AMPS 和
D-AMPS 分组数据

图 5e

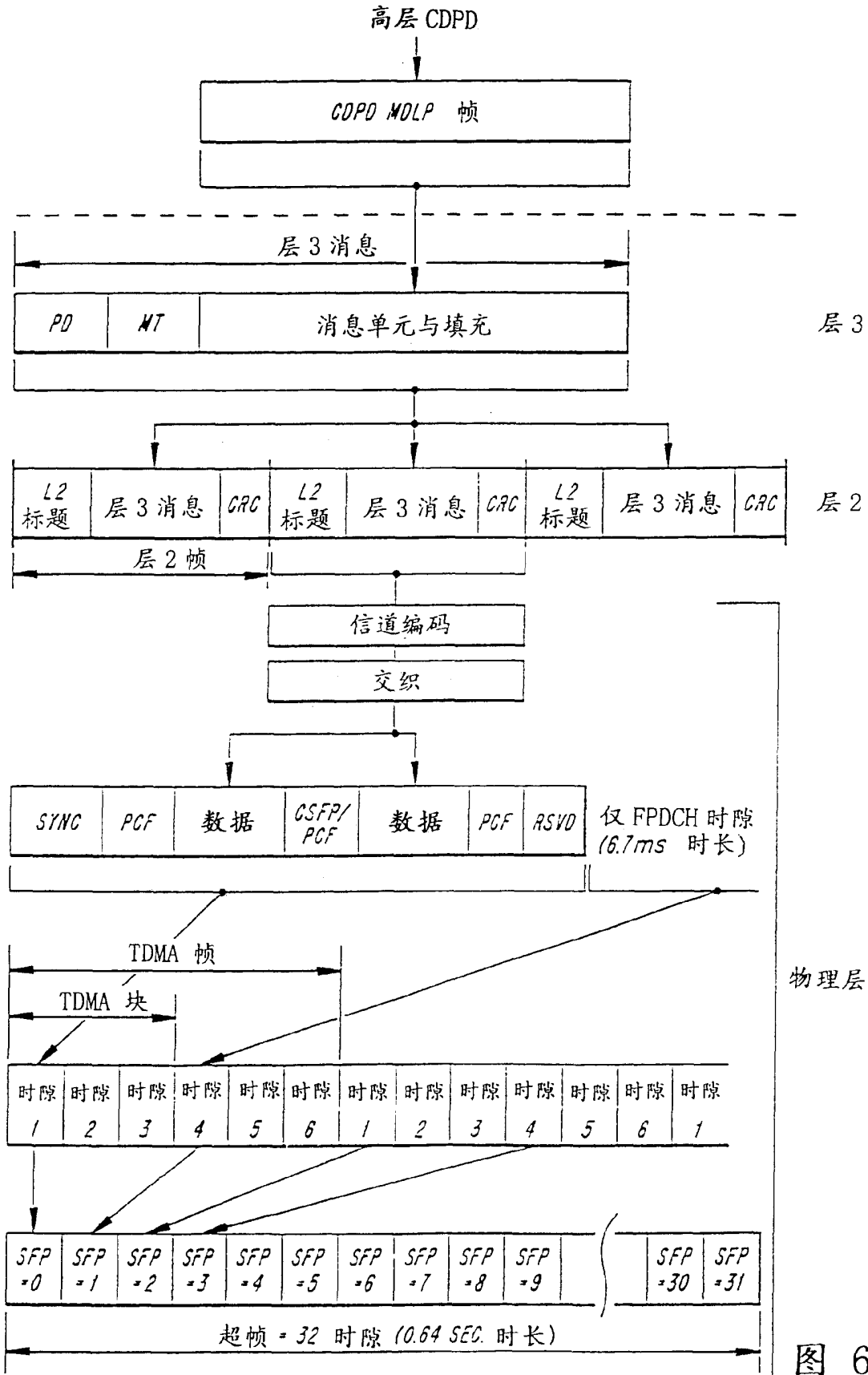


图 6

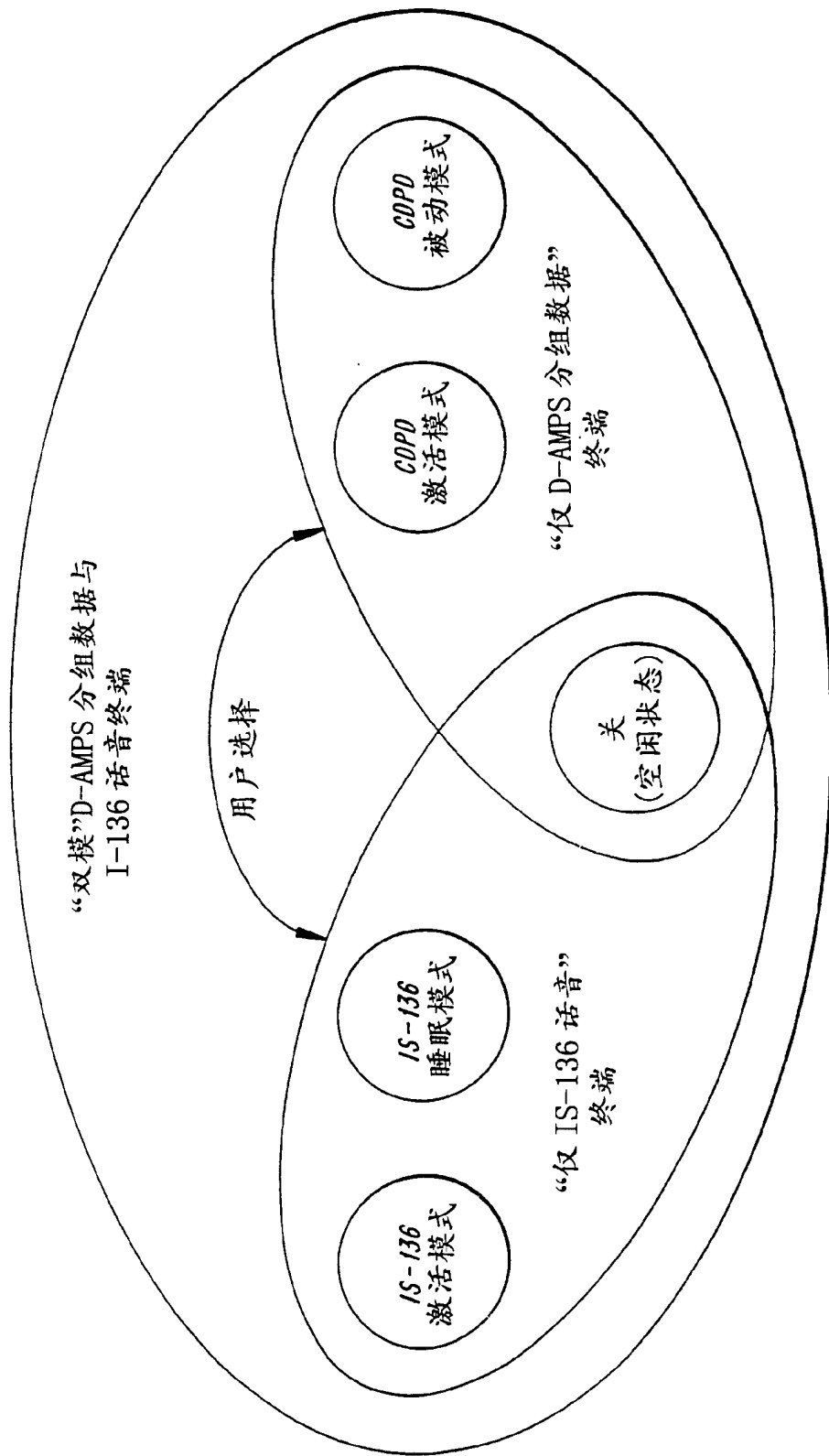


图 7a

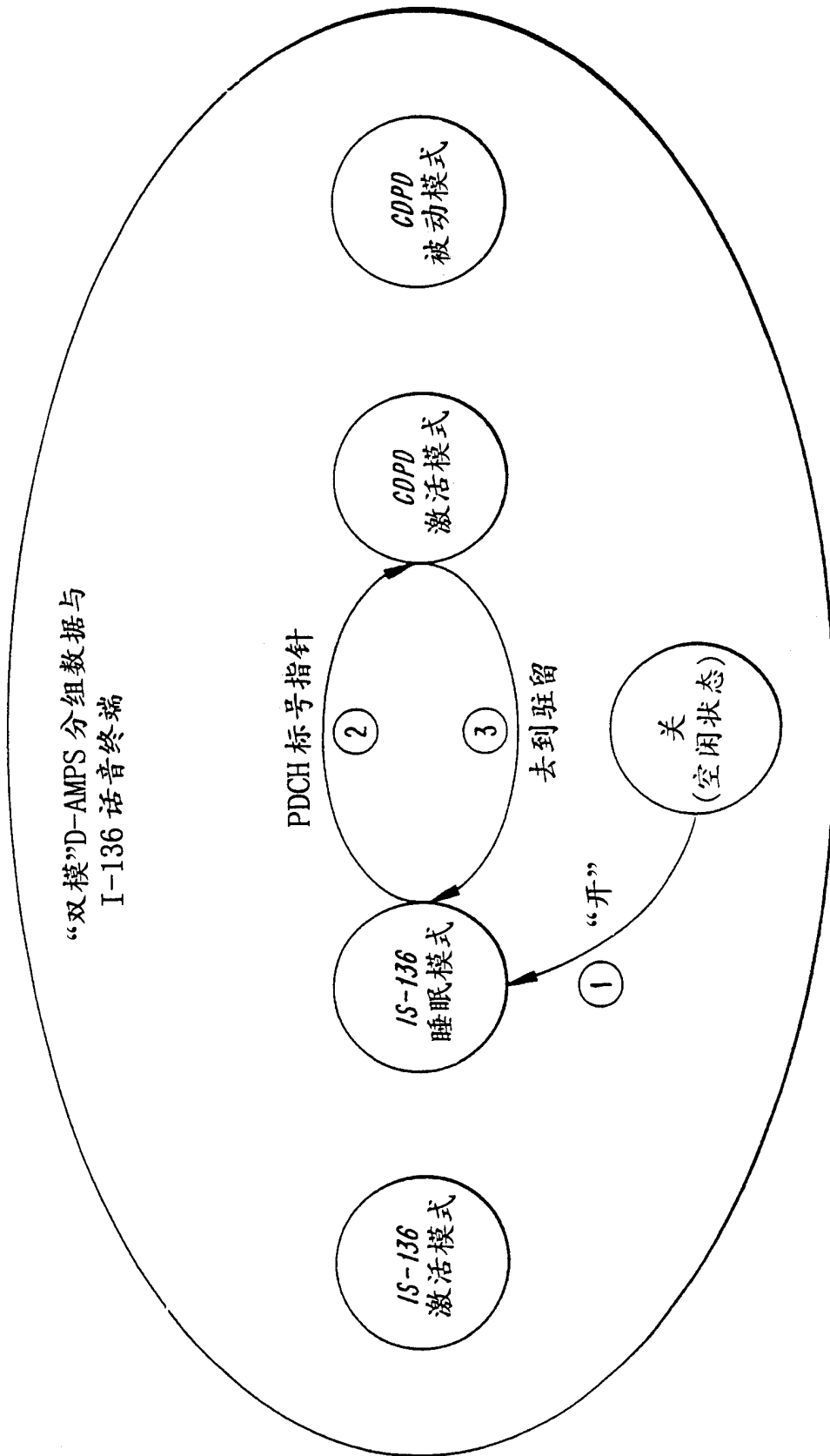


图 7b

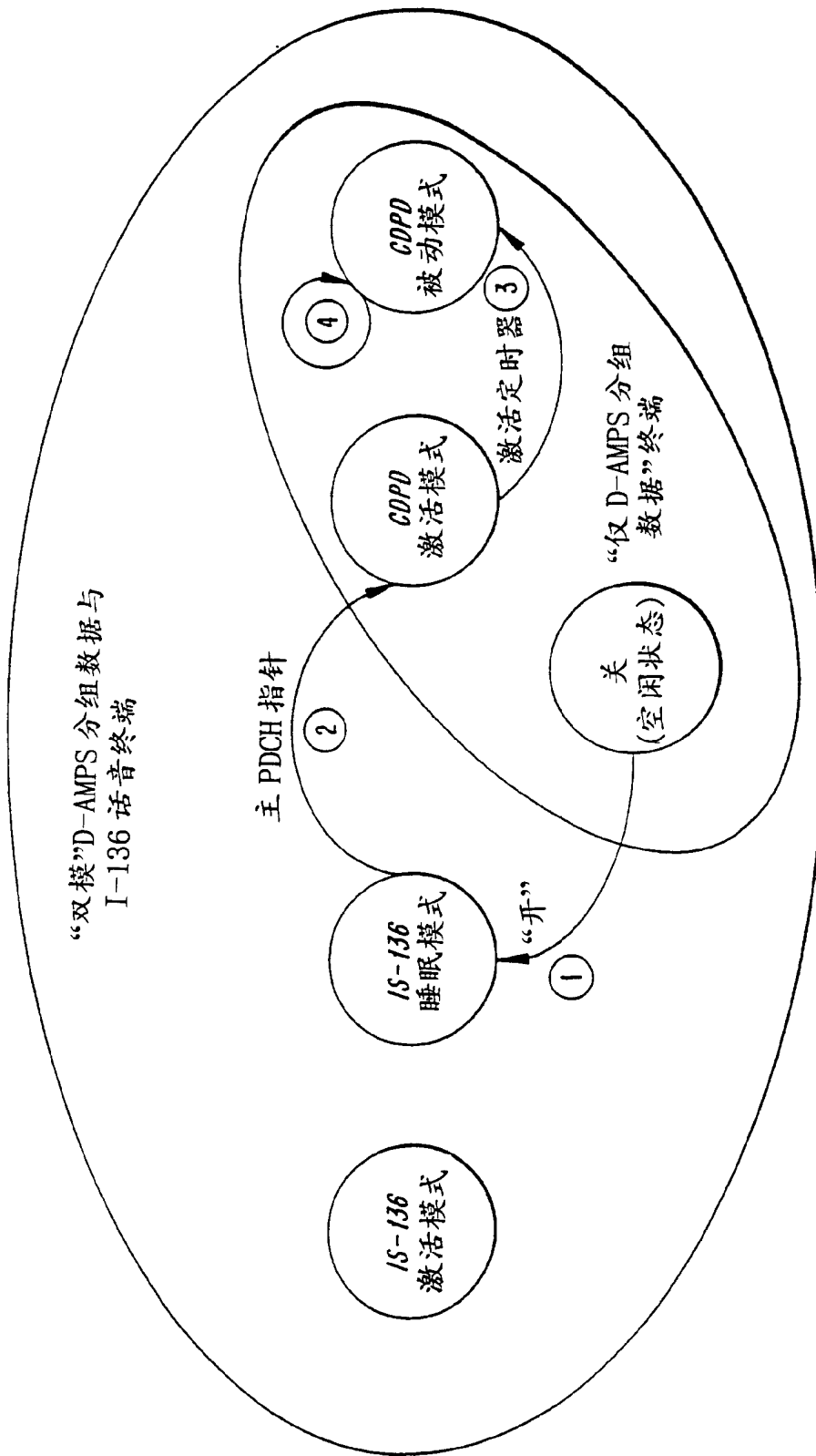


图 7c

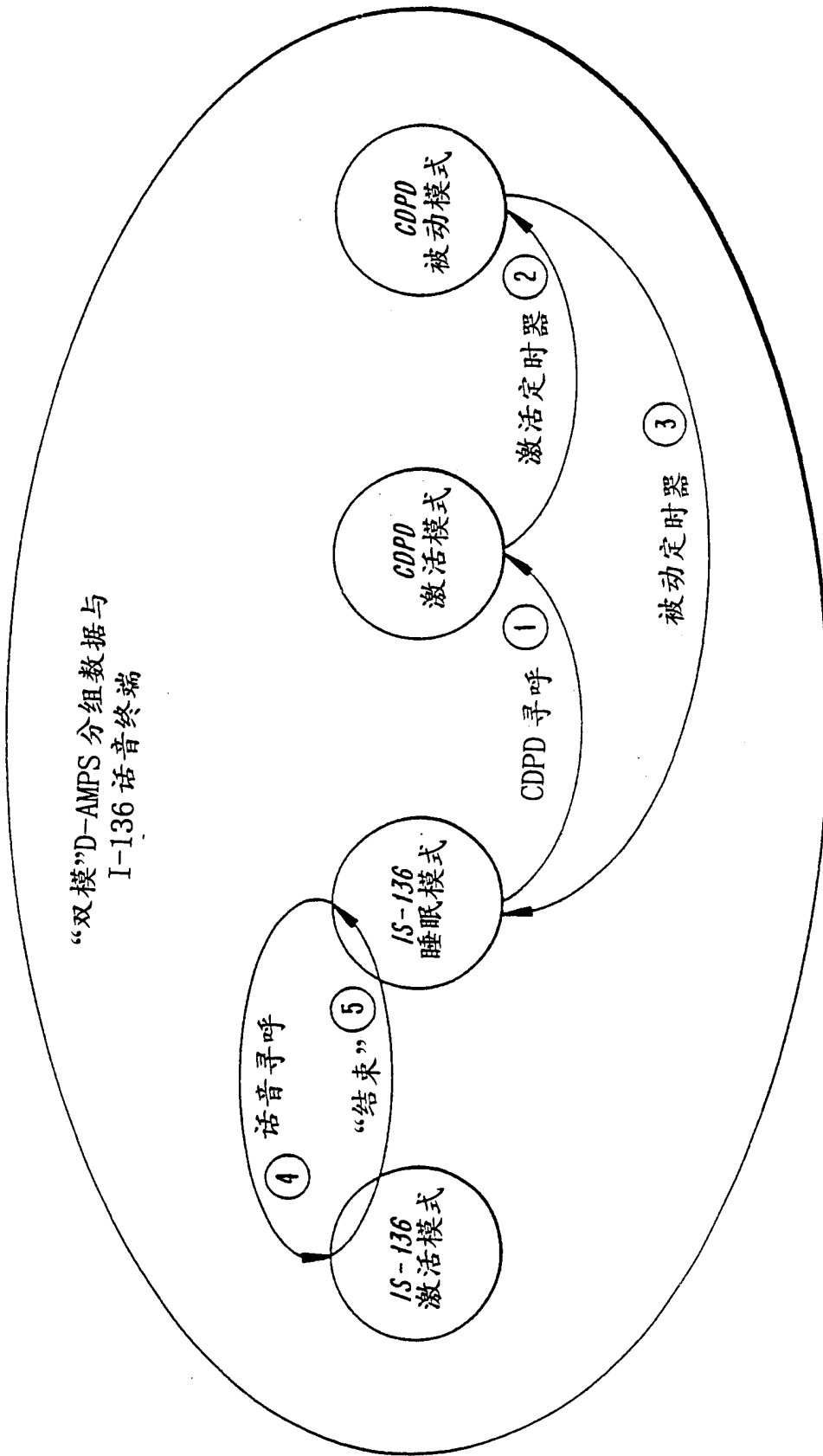


图 7d

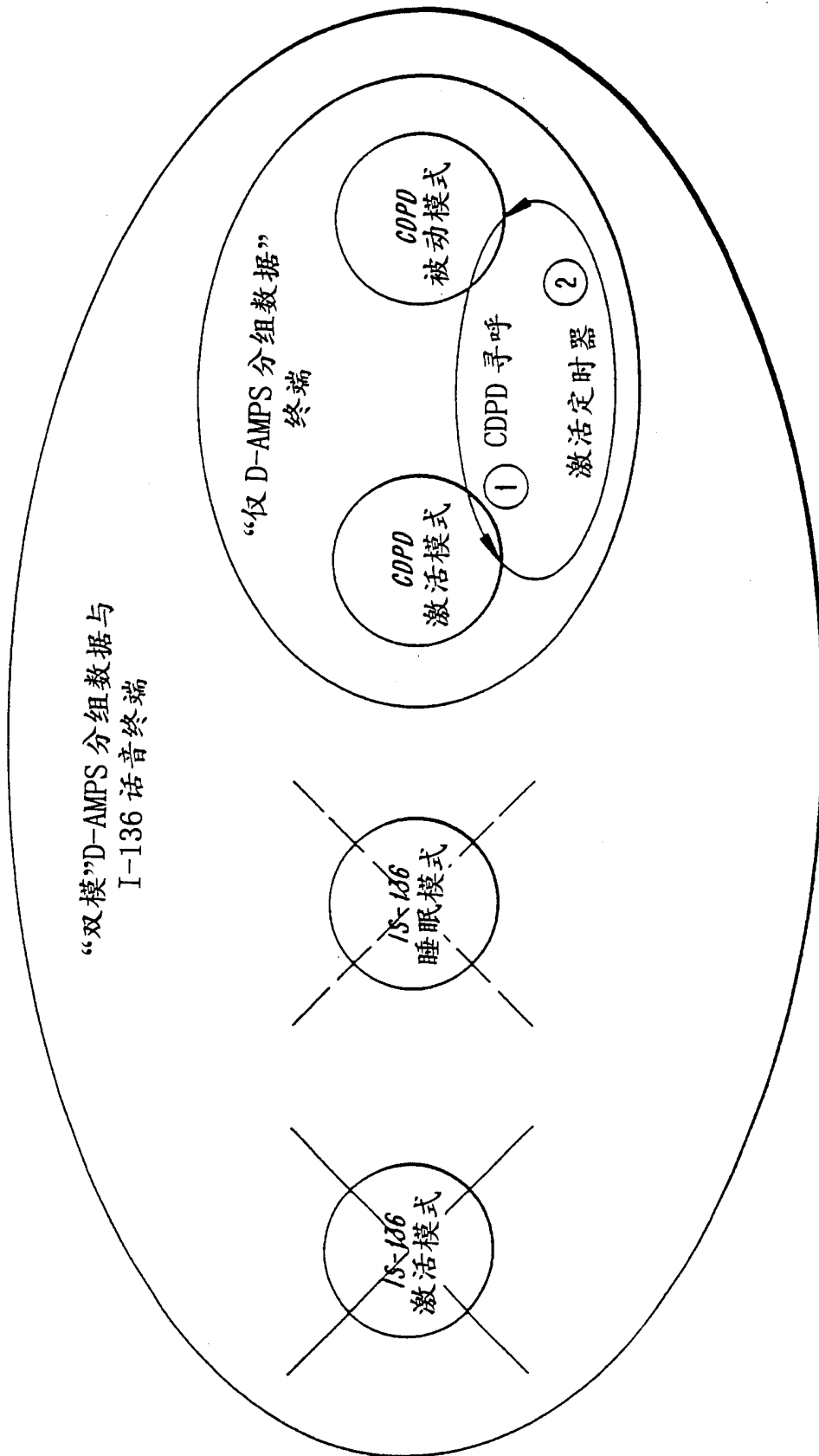


图 7e