

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 1/707 (2006.01)

H04Q 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 98806254.2

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237727C

[22] 申请日 1998.5.26 [21] 申请号 98806254.2

[30] 优先权

[32] 1997. 6. 16 [33] US [31] 60/049,637

[32] 1997. 7. 22 [33] US [31] 08/898,537

[86] 国际申请 PCT/US1998/010600 1998.5.26

[87] 国际公布 WO1998/058456 英 1998.12.23

[85] 进入国家阶段日期 1999.12.16

[71] 专利权人 交互数字技术公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 法蒂赫·M·厄兹鲁特克

审查员 冯晓明

[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 谷惠敏 李 辉

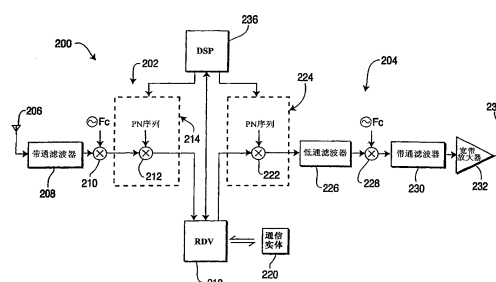
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称

根据请求选择性地分配带宽的码分多址通信系统和方法

[57] 摘要

一种 CDMA 无线数字通信系统，使用最小带宽为特定应用提供所有类型的话音和数据通信。该系统根据用户请求有效地分配 ISDN 带宽。根据用户初始化，系统建立信道并生成必需的扩展码以支持用户单元所需的最高容量信道。不预留部分通信频谱带宽直到用户单元实际请求。因为在来自用户单元的呼叫开始时执行呼叫建立，包括扩展码的分配，用户单元可快速地获得支持特定应用所需的部分频谱。



1. 一种动态转换用户所需的数据通信速率的无线数字码分多址通信系统，该系统包括：

5 至少一个第一通信站，其包括：

 第一建立装置，用于建立预定数据传输速率的通信信道；

 第一传输装置，用于使用至少一条信道以初始数据速率传输通信；

10 第一监测装置，用于监测所述通信并确定继续支持所述通信所需的调整数据速率；

 第一分配装置，用于根据调整数据速率为通信分配足够多信道，以便所分配信道的数据速率之和至少等于所选择的数据速率，并且不大于调整数据速率加预定速率；和

15 保持装置，用于在所述分配信道中继续传输所述通信，以此所述通信站通过在所述通信中改变分配信道数目动态地增加或拆除用于所述通信的信道。

2. 如权利要求 1 所述的无线数字码分多址通信系统，其中所述第一建立装置 建立第一数据速率的 D 信道和第二数据速率的 B 信道，
20 第二数据速率高于所述第一数据速率。

3. 如权利要求 2 所述的无线数字码分多址通信系统，其中所述第一数据速率是 16kb/s，第二数据速率是 64kb/s。

25 4. 如权利要求 3 所述的无线数字码分多址通信系统，其中的通信是 ISDN 通信，所述第一分配装置从所述通信站为通信的继续传输分配单条 D 信道和足够多的 B 信道，并且所述预定速率等于所述第二数据速率。

30 5. 如权利要求 2 所述的无线数字码分多址通信系统，其中的通信

是 ISDN 通信，所述第一分配装置从所述通信站为通信的继续传输分配单条 D 信道和足够多的 B 信道，并且所述预定速率等于所述第二数据速率。

5 6. 如权利要求 1 所述的无线数字码分多址通信系统，其中为通信分配一组分配信道编码并且第一分配装置分配具有所述给定组中编码的信道。

10 7. 如权利要求 1 所述的无线数字码分多址通信系统，还包括：
至少一个第二通信站，其包括：
第二接收装置，用于在所述分配信道中从所述第一通信站接收通信。

15 8. 如权利要求 7 所述的无线数字码分多址通信系统，其中：
所述第二通信站还包括：
第二建立装置，用于建立不同数据传输速率的返回通信信道；
第二监测装置，用于监测返回通信并确定所需的返回数据速率；
第二分配装置，用于根据所需返回数据速率为返回通信分配足够
20 多信道，以便所分配返回信道的总数据速率至少等于所需的返回数据速率，并且不大于所需的返回数据速率加预定速率；和
第二传输装置，用于在所述分配返回信道中传输返回通信；并且
所述第一通信站包括用于在所述分配返回信道中接收返回通信的装置。

25 9. 如权利要求 8 所述的无线数字码分多址通信系统，其中每个所述
第一建立装置与所述第二建立装置建立第一数据速率的 D 信道和
第二数据速率的 B 信道，第二数据速率高于所述第一数据速率。

30 10. 如权利要求 9 所述的无线数字码分多址通信系统，其中所述
第一数据速率是 16kb/s，第二数据速率是 64kb/s。

5 11. 如权利要求 9 所述的无线数字码分多址通信系统，其中该通信和返回通信是 ISDN 通信；每个所述第一分配装置与所述第二分配装置分配单条 D 信道和足够多的 B 信道；并且所述预定速率等于所述第二数据速率。

12. 如权利要求 7 所述的无线数字码分多址通信系统，其中所述第一通信站是基站，并进一步包括：

10 物理层，用于生成 CDMA 编码，使所述基站和用户单元同步，提供载体，在 CDMA 编码上扩展并传输比特，测量接收信号强度以允许自动功率控制，并生成导频信号传输；

媒体访问控制层，前向纠错编码和解码，分配 CDMA 编码，加密和解密通信信号，加密并纠错由物理层提供的载体，成帧、检错并区别媒体访问控制对等消息和数据，链路控制帧并处理自动控制信息；

15 数据链路控制层，在各层之间提供无差错链路，其中数据链路控制层在经物理层为通信信道确定所需最小数据速率的基础上开始改变信道分配。

20 13. 如权利要求 12 所述的无线数字码分多址通信系统，其中所述第二通信站是用户单元，并进一步包括：

物理层，用于生成 CDMA 编码，使所述基站和用户单元同步，提供载体，在码分多址编码上扩展并传输比特，测量接收信号强度以允许自动功率控制，并生成导频信号传输；

25 媒体访问控制层，前向纠错编码和解码，分配 CDMA 编码，加密和解密通信信号，加密并纠错由物理层提供的载体，成帧、检错并区别媒体访问控制对等消息和数据，链路控制帧并处理自动控制信息；

数据链路控制层，在各层之间提供无差错链路。其中数据链路控制层在经物理层为通信信道确定所需的最小数据速率的基础上开始改变信道分配。

30

14. 一种在码分多址系统的通信站中根据用户所需数据通信速率分配带宽并在不同带宽之间动态转换的方法，该方法包括：

a)以初始数据速率使用至少一条信道传输通信；

b)监视所述通信并确定继续支持所述通信所需的调整数据速率；

5 c)根据调整数据速率为通信分配足够多的信道，以便所分配信道的总数据速率至少等于调整数据速率，并且不大于调整数据速率加预定速率；和

d)在所述分配信道中继续传输所述通信，以此所述通信站通过在所述通信中改变分配信道数目动态地增加或拆除用于所述通信的信道。

15 15. 如权利要求 14 所述的方法，其中在所述通信传输的过程中重复步骤 b、c 和 d 以在所述通信中确定新调整数据速率和信道的新分配。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述通信站建立第一数据速率的 D 信道和第二数据速率的 B 信道，第二数据速率高于所述第一数据速率，并且所述分配包括使用所述第二数据速率作为所述预定速率单条 D 信道和足够多 B 信道的分配。

20 17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中所述通信站以 16kb/s 的数据速率建立 D 信道并以 64kb/s 的数据速率建立所述 B 信道。

根据请求选择性地分配带宽的码分多址通信系统和方法

5 相关申请的交叉引用

本申请是1997年6月16日提交的临时申请No.60/049,637的部分后续申请。

发明背景

10 发明领域

本申请一般涉及无线通信系统。更具体地，本申请涉及无线数字码分多址(CDMA)通信系统，该系统包括基站和多个用户并根据用户单元请求或希望与用户单元建立通信的实体的请求选择性地分配带宽。

15 相关技术说明

随无线通信系统容量和可靠性的提高，电信工业对无线电技术的应用已显著地增长。曾经仅看作是一种发送话音通信的方便方法的数字无线通信系统现在是提供所有形式的通信传输所必需的，所述通信包括简易老式电话业务(POTS)、综合业务数字网(ISDN)、可变比特率(VBR)数据业务、宽带业务、专线业务和分组数据业务。尽管传输上述

20 所有类型的业务在技术上是可行的，但是高数据速率通信所需的大量带宽已使这些业务中的多种业务变得不经济。因为要求接入无线数字通信系统的用户数目已经增加，对于每种通信依靠宽带已经不现实。

25

分配给无线通信系统用于公用的有限带宽已逐渐升值。因为不可能为现有应用分配支持用户增加的额外带宽，电信硬件和软件中的许多新发展已致力于使用更窄的带宽而增加数据传输速率。

30

因此，需要一种更有效地使用所分配带宽并支持与常规有线网络

相同的高数据速率业务的无线数字通信系统。

发明概述

5 本发明是一种 CDMA 无线数字通信系统，该系统使用最窄带宽为特定应用提供所有类型的话音和数据通信。该系统根据用户请求有效地分配 ISDN 带宽。根据用户初始化，系统建立信道并生成必需的扩展码以支持用户单元所需的最高容量信道。然而，在用户单元实际请求之前系统并不闲置部分通信带宽。因为在来自该特定用户单元的任一呼叫开始时执行呼叫建立，包括扩展码的分配，用户单元可快速地
10 获得支持特定应用所需的部分频谱。

因此，本发明的目的是提供一种无线数字扩频通信系统，该系统有效地使用扩频带宽，支持包括 POTS 和 ISDN 的多种电话业务。

15 在理解下述优选实施例的说明之后，本发明的其它目的和优点将变得更明显。

附图简要说明

图 1 是根据本发明的码分多址扩频通信系统的方框图；
20 图 2A 是本发明用户单元与 ISDN 终端之间接口的方框图；
图 2B 是本发明用户单元与 POTS 终端之间接口的方框图；
图 2C 是本发明用户单元与分组终端之间接口的方框图；
图 2D 是本发明用户单元与宽带连接之间接口的方框图；
图 2E 是本发明用户单元与专线终端之间接口的方框图；
25 图 2F 是本发明用户单元与 ISDN 和 POTS 网络之间接口的方框图；
图 2G 是本发明用户单元与宽带和分组网络之间接口的方框图；
图 2H 是本发明用户单元与专线网络之间接口的方框图；
图 3 是根据本发明用户单元的方框图；
30 图 4 是根据本发明 RCS 的方框图；

图 5 是为 ISDN 业务动态分配带宽的程序流程图；

图 6A 和 6B 是为 POTS 业务在用户单元和 RCS 之间建立承载信道的流程图；

图 7 表示用户单元和 RCS 之间通信的分层协议；

5 图 8A 图示由用户单元始发的简化载体转换方法；

图 8B 图示由 RCS 始发的简化载体转换方法；和

图 9A 和图 9B 是为 ISDN 业务在用户单元和 RCS 之间建立承载信道的流程图。

10 优选实施例的详细说明

将参见附图说明优选实施例，在全部附图中同一标号表示同一部件。

15 本发明的系统使用一个或多个基站与至少一个远程用户单元之间的无线电链路提供本地环路电话业务。在示范实施例中，该无线电链路被描述成用于一个固定用户单元(FSU)与一个基站间的通信，但该系统可同样适用于包括多个基站的系统，所述基站具有到固定用户单元和移动用户单元(MSUs)的无线电链路。因此，固定和移动用户单元在此将称作用户单元。

20

参见图 1，基站 101 向本地交换机 103 或任何其它电话网交换接口例如用户交换机(PBX)提供呼叫连接，并包括至少一个无线电载波站(RCS)104、105、…、110。一个或多个 RCS 104、105、110 通过链路 131、132、137、138、139 连接到无线电分配单元(RDU)102，RDU 102
25 通过经电话公司链路 141、142、150 发送和接收呼叫建立、控制和信息信号与本地交换机 103 对接。用户单元 116、119 通过无线电链路 161、162、163、164、165 与 RCS 104 通信。可选地，本发明的另一实施例包括若干用户单元和功能类似于 RCS 104 的“主用户单元”。这样一种实施例可以有也可以没有到本地电话网的连接。

30

无线电链路 161 至 165 在 CDS1800 标准(1.71-1.785GHz 和 1.805-1.880GHz)、US-PCS 标准(1.85-1.99GHz)和 CEPT 标准(2.0-2.7GHz)的频带内工作。虽然在所述实施例中使用这些频带，但本发明可同样适用于包括整个 UHF 和 SHF 频带和从 2.7GHz 到 5GHz 频带的所有射频频带。发射和接收带宽分别是开始于 7GHz 的 3.5MHz 的倍数和开始于 10MHz 的 5MHz 的倍数。所述系统包括 7、10、10.5、14 和 15MHz 的带宽。在本发明的示范实施例中，上行链路和下行链路之间的最小防护频带是 20MHz，并希望至少是信号带宽的三倍。双工间隔在 50 到 175MHz 之间，所述发明使用 50、75、80、95 和 175MHz。也可以使用其它频率。

虽然该系统可以使用以一载波为中心的不同扩频带宽用于发射和接收扩频信道，但本发明很容易扩展到使用多个扩频带宽用于发射信道和多个扩频带宽用于接收信道的系统。可选地，可以使用同一扩频带宽用于发射和接收信道，其中上行链路和下行链路将占用同一频带。本发明也很容易扩展到多个 CDMA 频带，每个频带传送各不相同的一组消息、上行链路、下行链路或上行和下行链路。

使用四相相移键控(QPSK)调制和奈奎斯特(Nyquist)脉冲整形在无线电链路 161 至 165 上传输扩展二进制码元信息。然而，也可以使用其它调制技术，包括但并不仅限于偏置 QPSK 最小频移键控(MSK)、高斯相移键控(GPSK)和 M 进制相移键控(MPSK)。

无线电链路 161 至 165 结合宽带码分多址(B-CDMA™)技术作为上行链路和下行链路方向上的传输模式。在多址系统中使用的 CDMA(也称作扩频)通信技术是公知的，并由 Donald Schilling 在标题为同步扩频通信系统和方法的美国专利 US 5,228,056 中描述。所述系统使用直接序列扩展技术。CDMA 调制器生成可以是伪噪声序列的扩频扩展码序列，并使用扩展码序列为同相(I)和正交(Q)信道执行 QPSK 信号的复数直接序列调制。生成导频信号，即未用数据调制的扩展码，

并与调制信号一起发送。导频信号用于同步、载波相位恢复并用于估计无线电信道的脉冲响应。每个用户单元 111-118 包括编码生成器和至少一个 CDMA 调制器和解调器，两者共同组成 CDMA 调制解调器。每个 RCS 104、105、110 具有至少一个编码生成器加足够的 CDMA 调制器和解调器用于用户单元使用中的所有逻辑信道。

CDMA 解调器使用合理处理来解扩信号以降低或消除多径传播效应。无线链路支持数据速率为 8、16、32、64、128 和 144kb/s 的多条业务信道。与业务信道连接的物理信道以 64k 码元/秒的速率工作。可以支持其它的数据速率并且可以使用向前纠错(FEC)编码。对于所述实施例，使用 1/2 编码速率和约束长度为 7 的 FEC。根据所用的编码生成技术可以使用其它速率和约束长度。

再次参见图 1，RCS 104 通过多条 RF 链路或例如 1.533Mb/s DS1、2.048Mb/s E1 的地面链路 131、132、137 或 HDSL 格式与 RDU 102 对接以接收和发送数字数据信号。虽然这些是典型的电话公司标准接口，但本发明并不仅限于这些数字数据格式。示范的 RCS 线路接口(图 1 中未示)将线路编码(例如 HDB3、B8ZS、AMI)译码并提取或生成帧信息，执行报警和业务信令功能以及信道专用环回和奇偶校检功能。这为 RCS 104、105、110 提供用于处理的 64 kb/s PCM 编码或 32 kb/s ADPCM 编码电话业务信道或 ISDN 信道，下文将作更详细的说明。根据序列生成技术可以使用其它话音压缩技术。

本发明的系统还为 POTS 业务和 ISDN 业务支持 RCS 104 和用户单元 111 之间的载体速率修改。用户单元 111-118 可以与图 2A-2E 中所示的电话单元 170、本地交换机(PBX)171、数据终端 172、ISDN 接口 173 或其它类型的设备对接。来自电话单元 170 的输入可包括话音、话音频带数据和信令。虽然本发明可适用于多个用户单元 111-118 和多个 RCS 104-110 之间的通信，为简便起见下文将参考一个特定用户单元和 RCS。如果输入用户单元的信号不是数字的，用户单元 111

将模拟信号转换成数字序列以传输给 RCS 104。用户单元使用诸如 ADPCM 技术以 32kb/s 或更低的速率将话音数据编码。RCS 104 检测速率高于 4.8kb/s 的话音频带数据或传真数据以修改业务信道载体速率用于未编码传输。在传输之前可执行信号的 A 律、u 律压扩或者不执行。正如本领域技术人员所公知的，用于数字数据的数据压缩技术例如空闲标志删除也可以用于节省容量和最小化干扰。

为下行链路和上行链路方向使用不同的闭环功率控制方法控制 RCS 104 和用户单元 111 之间无线电接口的发射功率电平。自动前向功率控制(AFPC)方法确定下行链路发射功率电平和自动反向功率控制(ARPC)方法确定上行链路发射功率电平。用户单元 111 和 RCS 104 用于传输功率控制信息的逻辑控制信道以至少 16 kHz 的更新速率工作。其它实施例可使用更快或更慢的更新速率，例如 64 kHz。这些算法确保用户发射功率保持在可接收的误码率(BER)，维持最小系统功率以节省功率并使用户单元 111 的功率电平保持在与 RCS 104 所接收的近似相等的电平上。

在用户单元 111 的待用模式中本系统还使用可选的维护功率控制方法。当用户单元 111 待用或关机以节省功率时，有时响应来自 RCS 104 的维护功率控制信号用户单元 111 启动以调整其初始发射功率电平设置。由 RCS 104 通过测量用户单元 111 的接收功率电平和本系统的功率电平并计算必需的初始发射功率来确定维护功率控制信号。该方法缩短了用户单元 111 获取信道以开始通信的时间，并在闭环功率控制降低发射功率之前的初始传输过程中防止用户单元 111 的发射功率电平变得太高而干扰其它信道。

RCS 104 从诸如但并不仅限于 E1、T1 或 HDSL 接口的接口线路获取时钟同步。RCS 104 还可使用振荡器生成自己的内部时钟信号，该振荡器可以由全球定位系统(GPS)接收机调整。RCS 104 生成可由远程用户单元 111 获取的全局导频编码。RCS 104 的所有传输信道与全

局导频信道同步。在 RCS 104 中用于逻辑通信信道的编码生成器(图 1 中未示)的扩展码相位也与全局导频信道的扩展码相位同步。类似地,接收 RCS 104 全局导频编码的所有用户单元 111-118 使它们的编码生成器的扩展和解扩编码相位与全局导频编码同步。

5

典型地,现有技术的信道被看作通信路径,该通信路径是接口的一部分并可与接口的其它路径相区别,而不考虑其内容。然而,对于 CDMA 通信,各通信路径由它们的内容来区别。本发明的所有逻辑信道和子信道被映射成公共的 64 千码元每秒(ksym/s)的 QPSK 数据流。

10

使一些信道与相关导频码同步,该导频码由全局导频码生成并执行与其类似的功能。系统导频信号不被看作逻辑信道。

15

在 RCS 104 和用户单元 111 之间的 RF 通信链路上使用若干逻辑通信信道。每条逻辑通信信道或者具有一个固定的预定扩展码或者具有一个动态分配的扩展码。对于预定和分配的扩展码,编码相位都与全局导频编码同步。

20

扩展码由用于生成编码的种子(seed)指定。在 RDU 中有许多“主种子”,一部分组成全局主种子,其余的组成分配主种子。RDU 102 根据需要将主种子分配给 RCS 104。全局主种子生成所有由 RCS 104 在一个小区内使用的全局信道编码。而分配主种子用于生成二级分配种子。一个主分配种子生成五十七(57)个二级分配种子。每个二级分配种子被输入 RCS 104 和用户单元 111 中的编码生成器以生成一组分配信道编码从而支持每条通信链路。在优选实施例中,分配每个 RCS 104 一个用于生成全局信道编码的全局主种子和两个主分配种子。因此,RCS 104 和它的相应用户单元 111-118 可最多生成 114 个二级分配种子。由 RCS 104 分配每个二级分配种子以生成用于工作链路的编码,从而允许足够的编码用于多达 114 个同时的通信链路。

25

30

逻辑通信信道被划分成两组: 1)全局信道; 和 2)分配信道。全局

信道组包括或者从 RCS 104 向所有用户单元 111-118 传输或者从任一用户单元 111-118 向 RCS 104 传输而不考虑用户单元 111-118 标识的信道。分配信道组中的信道是专用于 RCS 104 和特定用户单元 111 之间通信的信道。

5

就全局信道组而言，全局信道组提供：1)广播控制逻辑信道，提供一点对多点业务用于向所有用户单元 111-118 广播消息和向用户单元 111-118 寻呼消息；和 2)接入控制逻辑信道，在全局信道上提供点对点业务用于用户单元 111-118 接入系统并获取分配信道。本发明的
10 RCS 104 具有一条广播控制逻辑信道和多条接入控制逻辑信道。本发明的用户单元 111-118 具有至少一条广播控制逻辑信道和至少一条接入控制逻辑信道。

由 RCS 104 控制的全局逻辑信道是广播关于当前哪条业务信道和
15 哪条接入信道可用的快速改变信息的快速广播信道(FBCCH)，和广播慢速改变系统信息和寻呼消息的慢速广播信道(SBCCH)。

用户单元 111 使用接入信道(AXCH)开始与 RCS 104 通信并接入分配信道。每条 AXCH 配有从 RCS 104 到用户单元 111 的控制信道
20 (CTCH)。RCS 104 使用 CTCH 确认并应答用户单元 111 的接入请求。与 AXCH 一起同步传输短接入导频(SAXPT)和长接入导频(LAXPT)以初始化接入并向 RCS 104 提供时间和相位基准。当用户单元 111 提高发射功率以初始化接入 RCS 104 时由其发射 SAXPT。因为 SAXPT 是相对较短的编码，它允许 RCS 104 快速检测用户单元 111 并避免用户
25 单元 111 的功率过高。在 1998 年 12 月 25 日公开的标题为“使用短码在 CDMA 系统中控制初始化功率升高的方法”的美国专利 US 5,841,768 中更加详细地描述了关于使用 SAXPT 升高发射功率的更多细节。在 RCS 104 检测到 SAXPT 之前，用户单元 111 并不发射任何其它信号。一旦检测到 SAXPT，用户单元 111 开始发射向 RCS 104 提供
30 时间和相位基准并允许 RCS 104 确定信道脉冲响应的 LAXPT。

就分配信道组而言，该组包括控制 RCS 104 和用户单元 111 之间单条通信链路的逻辑信道。当形成分配信道组时，建立一对用于每条上行和下行连接的功率控制逻辑消息信道并根据连接类型建立一对或多对业务信道。载体控制功能执行所需的前向差错控制、载体速率修改和加密功能。

当建立通信链路时每个用户单元 111-118 具有至少一个分配信道组，并且每个 RCS 104-110 具有多个分配信道组，每组逐渐用于每条通信链路。一旦成功建立通信链路即为该通信链路建立逻辑信道的分配信道组。该分配信道组包括发送中的加密、FEC 编码和多路复用和接收中的解密、FEC 解码和多路分解。

每个分配信道组提供一组面向点对点业务的通信链路并在指定 RCS 104 和指定用户单元 111 之间双向工作。为通信链路形成的分配信道组可控制与单条通信链路相关的 RF 通信信道上的多个载体。多个载体用于传送分布式数据例如但不限于 ISDN。分配信道组可为载体速率修改功能提供双重业务信道以加速转换到用于高速传真和调制解调器业务的 64 kb/s PCM。

根据成功通信链路形成并包括在分配信道组中的分配逻辑信道专用于信令信道传号线(OW)，APC 信道和一个或多个业务信道(TRCH)，该业务信道是根据所支持业务的 8、16、32 或 64kb/s 的载体。对于语音业务，在业务信道上可支持中等速率编码语音 ADPCM 和 PCM。对于 ISDN 型业务，两条 64kb/s TRCH 形成 B 信道且一条 16kb/s TRCH 形成 D 信道。可选地，APC 子信道可独立在自己的 CDMA 信道上调制，或者与业务信道或 OW 信道时分复用。

本发明的每个用户单元 111-118 最多可支持三条同时业务信道。用户单元最好用作 POTS 用户单元 112 或 ISDN 用户单元 115。虽然根

据本发明 POTS 用户单元 112 并不支持 ISDN 业务,但可为任一种业务类型动态分配带宽资源。例如, POTS 用户单元 112 可建立一条附加 POTS 线路并将其拆除,或者 ISDN 用户单元 115 可动态增加 B 信道传送载体或将它们拆除。对于 POTS 业务的动态带宽分配,当前 32kb/s ADPCM 业务将载体类型从 32kb/s 修改成 64kb/s 未编码数据以支持传真传输。由 RCS 104 通过监测 2100Hz 应答音的出现确定传真呼叫的出现。

对于 ISDN 业务的动态带宽分配, RCS 104 监测 ISDN D 信道消息以确定何时请求 B 信道和何时将其拆除。一旦 RCS 104 确定需要改变承载信道分配, RCS 104 初始化动态载体分配过程,下文将更详细地说明该过程。TRCH 的三种逻辑信道到用户数据的映射如表一所示:

业务	TRCH(0)	TRCH(1)	TRCH(2)
16kb/s POTS	TRCH/16	未用	未用
32+64 kb/s POTS (在 BCM 期间)	TRCH/32	TRCH/64	未用
32 kb/s POTS	TRCH/32	未用	未用
64 kb/s POTS	未用	TRCH/64	未用
ISDN D	未用	未用	TRCH/16
数字 LL @64 kb/s	TRCH/64	未用	未用
数字 LL @2×64 kb/s	TRCH/64	TRCH/64	未用
模拟 LL @64 kb/s	TRCH/64	未用	未用

表一: 业务类型到三种可用 TRCH 信道的映射

根据本发明制造的用户单元 200 一般如图 3 所示。用户单元 200 包括接收机部分 202 和发射机部分 204。天线 206 从 RCS 104 接收信号,该信号由带通滤波器 208 滤波,带通滤波器 208 具有两倍于码片速率的带宽和等于扩频系统带宽中心频率的中心频率。由混频器 210 使用恒定频率(F_c)本地振荡器将滤波器 208 的输出下变频成基带信

号。然后通过 PN 接收机生成器 214 中向混频器 212 为每条逻辑信道施加一个 PN 序列扩频解码混频器 210 的输出。混频器 212 的输出被输入编译码器 218，该编译码器 218 与通信实体 220 对接。

5 来自通信实体 220 例如图 2A-2E 所示装置的基带信号由编译码器 218 脉冲编码调制。优选使用 32kb/s 自适应脉冲编码调制(ADPCM)。PCM 信号被施加给 PN 发射机生成器 224 中的混频器 222。混频器 222 为每条逻辑信道使 PCM 数据信号与 PN 序列相乘。混频器 222 的输出施加给低通滤波器 226，其截止频率等于系统码片速率。然后滤波器
10 226 的输出施加给混频器 228 并被合适地上变频，如施加给其它终端的载频 F_c 所确定。然后上变频后的信号通过带通滤波器 230 到驱动天线 234 的宽带 RF 放大器 232。尽管图示两个天线 206、234，优选实施例包括用于发射和接收的双工器和单个天线。数字信号处理器(DSP)236 控制采集处理以及接收机和发射机 PN 生成器 214、224。

15

 根据本发明制造的包括多个 RCS 104、105、110 的基站 101 如图 4 所示。为简单起见，只图示一个 RCS 104。基站 101 包括接收机部分 302 和发射机部分 304。天线 306 从用户单元接收信号，该信号由带通滤波器 308 滤波，带通滤波器 308 具有两倍于码片速率的带宽和等于
20 扩频系统带宽中心频率的中心频率。混频器 310 使用恒定频率(F_c)本地振荡器将滤波器 308 的输出下变频成基带信号。然后通过 PN 接收机生成器 314 中向混频器 312 施加一个 PN 序列在每个调制解调器扩频解码混频器 310 的输出。然后混频器 316 的输出被发送给 RDU 318。

25 从 RDU 318 接收基带信号。优选使用 32kb/s ADPCM 信号。ADPCM 或 PCM 信号在 PN 发射机生成器 324 中施加给混频器 322。混频器 322 使 ADPCM 或 PCM 数据信号与 PN 序列相乘。混频器 322 的输出施加给低通滤波器 326，其截止频率等于系统码片速率。然后滤波器 326 的输出施加给混频器 328 并被合适地上变频，如施加给其它
30 终端的载频 F_c 所确定的。然后上变频后的信号通过带通滤波器 330 到

驱动天线 334 的宽带 RF 放大器 332。尽管图示两个天线 306、334，优选实施例包括用于发射和接收的双工器和一个天线。数字信号处理器 (DSP)336 控制采集处理以及接收机和发射机生成器 314、324。

5 该系统在 RCS 104 和多个用户单元 111-118 之间提供无线链路。为了尽可能地节约带宽，该系统选择性地分配支持特定通信所需传输速率所需要的带宽。这样，系统确保有效地使用带宽。例如，重新参见表一，通过 32kb/s 的自适应脉冲编码调制(ADPCM)信道可有效地传送话音通信。然而，高速传真或数据调制解调器信号需要至少
10 64k/bsPCM 信号以可靠地传输通信。另外，虽然用户单元已经为 ISDN 业务付费，该业务包括两条 64kb/s 的 B 信道和一条 16kb/s 的信道，但很少一直使用全部 ISDN 容量。多种不同的数据传输速率也可由始发和终接节点使用。

15 该始发和终接节点可包括计算机、传真机、自动呼叫和应答装置、数据网络或这些设备的任一组合。为了数据的强壮通信，在任何数据传输之前必须确保通信系统转换到通信节点所需的数据传输速率。该系统必须能够有效地分配带宽并根据用户请求在这些数据通信速率之间动态地转换。从低速率(支持话音通信)到高速率(支持编码数据通信)
20 传输速率的修改确保在通信信道上可靠快速地传输数据。另外，如果即将分配 ISDN D 信道并且需要一个或两个 B 信道，该系统必须确保启动编码生成器以支持该通信。

25 对于 POTS，存在两种或者修改承载信道(TRCH 信道)或者增加或拆除一条新承载信道的基本情况。第一，将承载信道从 32 kb/s 的编码 ADPCM 型修改为 64kb/s 非编码的 PCM 业务以支持传真传输。第二，当在进行 OA&M 呼叫(内务、管理和维护)用户摘机时，或当在进行 POTS 呼叫开始 OA&M 呼叫时，增加或拆除一条新承载信道。当在进行 OA&M 无声呼叫时，用户单元 112 可以通过监测用户单元 112 和通信装置 170(挂机/摘机传感器)之间 A/B 接口上的变化确定用户在开始
30

一个新 POTS 呼叫。关于为 POTS 动态分配带宽的更多细节可在于 1998 年 8 月 25 日公开的标题为“码分多址(CDMA)通信系统”的美国专利 US5,799,010 中发现。

5 对于 ISDN 业务，动态带宽分配是指根据需要在 D、D 和 B 或 D 和 2B 承载信道配置中选择性地分配 D 和 B 信道并在它们空闲时予以拆除。ISDN D 信道传送控制消息并且当 ISDN 呼叫还在进行时不能被拆除。因此，用于 ISDN 业务的动态带宽分配仅涉及 B 信道的增加和拆除。

10

 参见图 5 将更详细地说明根据本发明用于为 ISDN 业务动态分配带宽的过程 400。当开始一个 ISDN 呼叫时，首先建立 D 信道(步骤 402)。通过信道 D 上的消息从主叫 ISDN 装置到被叫 ISDN 装置传递特定应用所需的带宽(步骤 404)。这些消息以 HDLC 格式并且 RCS 104 通过 HDSL 接口监测这些消息(步骤 406)。一旦 RCS 104 确定需要多少条 B 信道(步骤 408)，它开始在空中接口上建立这些承载信道(步骤 410)。在 ISDN 呼叫过程中 RCS 继续在 D 信道上监测 HDLC 消息并确定是否将接入或断开附加 B 信道。如果附加 B 信道应当被接入或断开，RCS 104 开始在空中接口上建立或拆除承载信道(步骤 414)。

15

20

 将参见图 6A 和 6B 描述表示承载信道建立简化过程 600 的流程图。在发送 SAXPT(步骤 604)时用户单元 111 快速提高其发射功率(步骤 602)。当 RCS 104 检测到 SAXPT(步骤 606)时，它在 FBCCH 上将业务指示比特置为“红”(步骤 608)以通知用户单元 111 它已经被检测。RCS 104 发送 FBCCH(步骤 610)。用户单元 111 监测 FBCCH(步骤 612)并且当它发现 FBCCH 上的“业务指示”变红时停止快速升高(步骤 614)。然后在发送 LAXPT 时(步骤 618)用户单元 111 开始慢速提高其发射功率(步骤 616)。当 RCS 获得 LAXPT 时(步骤 620)，它在 CTCH

25

上通过 SYNC-OK 消息通知用户单元 111(步骤 622)。这完成了接入过程的发射功率提高部分。

5 在用户单元 111 在 CTCH 上接收到 SYNC-OK 消息后(步骤 624),
它在 AXCH 上发送接入请求消息(步骤 626)。一旦接收到该请求(步骤
628), RCS 104 用 CTCH 上包括分配编码种子的消息确认 AXCH 消息
10 的接收(步骤 630)。用户单元 111 在 AXCH 上检测并确认传送分配编码
种子的载体确认消息(步骤 632 和 634), RCS 104 检测该确认(步骤
636)。现在已协商编码转换, 用户单元 111 和 RCS 104 同时转换以使用
10 该分配编码(步骤 638 和 640)。现在建立了承载信道。

图 7 表示用户单元 111 和 RCS 104 之间通信的分层协议并与开放系统互连(OSI)参考模型相对应。物理(PHL)层执行下述功能: 1)生成 CDMA 编码; 2)使发射机和接收机同步; 3)为媒体访问控制(MAC)层提供载体; 4)在由 MAC 指定的 CDMA 编码上并以 MAC 指定的功率电平扩展和传输比特; 5)测量接收信号强度以允许自动功率控制; 和 6)生成并传输导频信号。MAC 层执行下述功能: 1)为前向纠错(FEC)编码和解码; 2)分配 CDMA 编码; 3)加密和解密; 4)提供被合适加密和纠错的载体; 5)成帧、检错和区别 MAC 对等消息和数据; 6)链路控制(DLC)帧; 和 7)处理自动功率控制信息。数据链路控制层(DLC)在协议堆栈的高层之间提供无差错链路。

如图 8A 所示, 用户单元 111 和 RCS 104 之间的信令涉及该协议的 MAC 和 DLC 层。一旦如上所述为 POTS 业务建立承载信道, 该业务可用并保持不变直到它被拆除或者直到在同时进行 OA&M 呼叫或 POTS 呼叫的情况下被修改以支持传真传输或第二呼叫。当正在进行一个 OA&M 呼叫并且用户单元 111 开始一个 POTS 业务呼叫, 进入图 8A 所示的过程。该图表示由用户单元 111 发起的简化载体转换方法。消息在用户单元 111 的数据链路控制层(DLC)、媒体访问控制层(MAC)和 RCS 104 中的相应层之间传送。首先, 用户单元 111 的 DLC 层向用

户单元 111 的 MAC 层发出一个转换请求，该 MAC 层将该转换请求提交给 RCS 104 的 MAC 层。RCS 104 在 MAC 层上向用户单元 111 发送一个确认并向 RCS 104 的 DLC 层发送一个转换指示。在用户单元 111 中，在 MAC 层上从 RCS104 发出的转换确认被发送给用户单元 111 的
5 DLC 层。

当正在进行一个 POTS 业务呼叫并且 RCS104 向同一用户单元 111 发出一个 OA&M 呼叫时，进入图 8B 所示的过程。该图表示由 RCS 104 发起的简化载体转换方法。RCS 104 在 MAC 层上向用户单元 111 始发
10 一个转换指示消息。然后用户单元 111 通过 DLC 层中继该消息。

将参见图 9A 和 9B 说明为 ISDN 建立承载信道。步骤 902-940 与图 6A 和 6B 中的相应步骤 602-640 相同。然而，在用户单元 111 和 RCS 104 都转换到分配编码(步骤 938 和 940)之后需要若干附加步骤。一旦
15 用户单元 111 和 RCS 104 转换到分配编码(步骤 938 和 940)ISDN D 信道变得可用。在这里用户单元 111 和 ISDN 装置之间的 S/T 接口已经是可用的。RCS 104 开始监测 HDLC 格式的 D 信道消息(步骤 942)。一旦检测到特定应用需要一个或多个 B 信道(步骤 944)，RCS 104 开始在空中接口上建立这些承载信道。然后根据图 5 所示的过程继续处理。用于该过程的 MAC 和 DLC 消息流与图 8B 中相同。
20

通过相同的消息流接入或断开用于 POTS 和 ISDN 的承载信道。由 D 信道消息相应字段中的值指示承载信道是接入还是断开。因此图 8B 中的流程图应用于动态接入承载信道以及动态断开承载信道。
25

虽然已经通过详细参考某些特定实施例描述本发明，这些细节将是指导性而非限制性的。对于本领域的技术人员很明显，在不脱离在此教导中所公开的本发明精神和范围的情况下，可在工作模式和结构中进行各种改变。

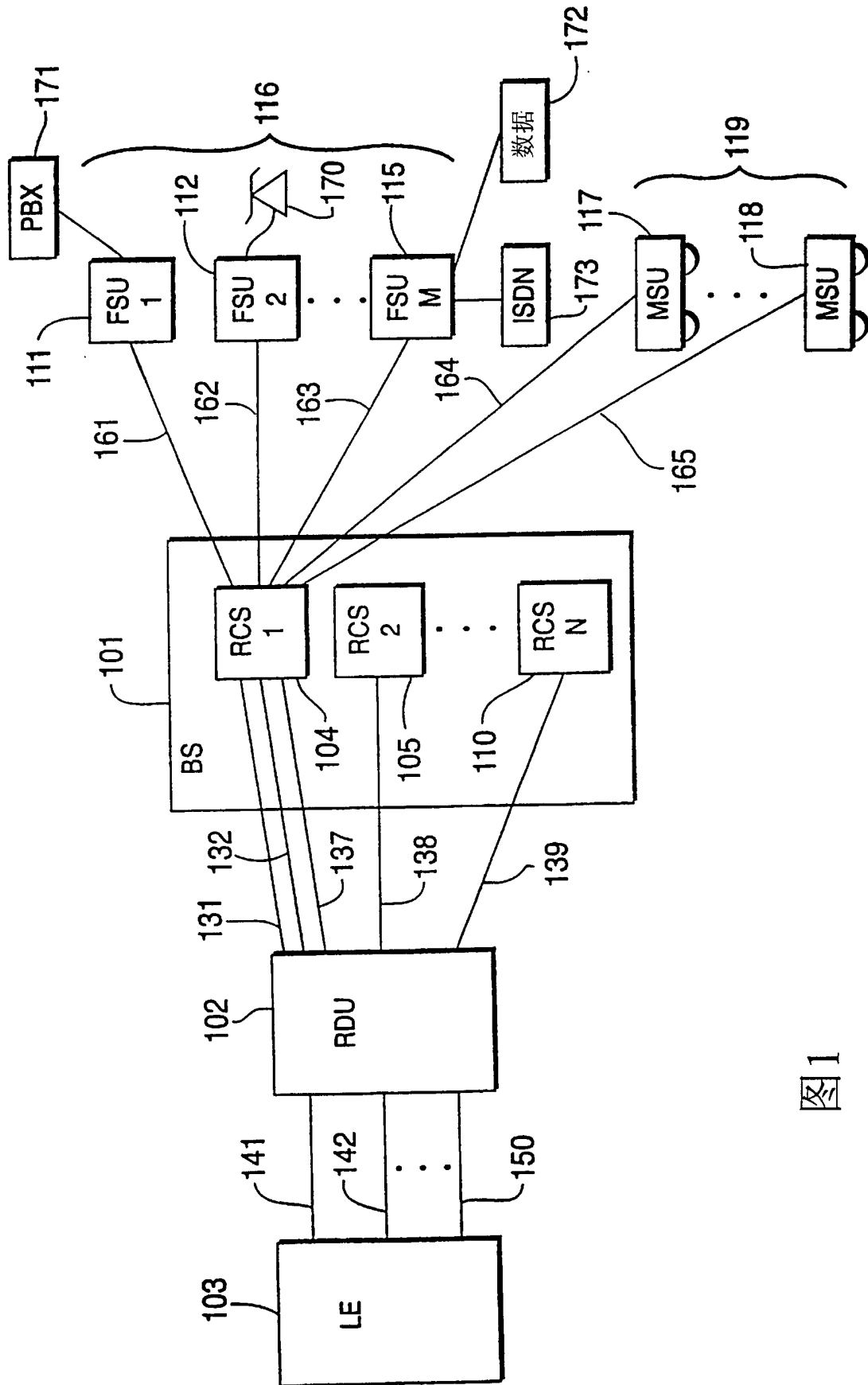
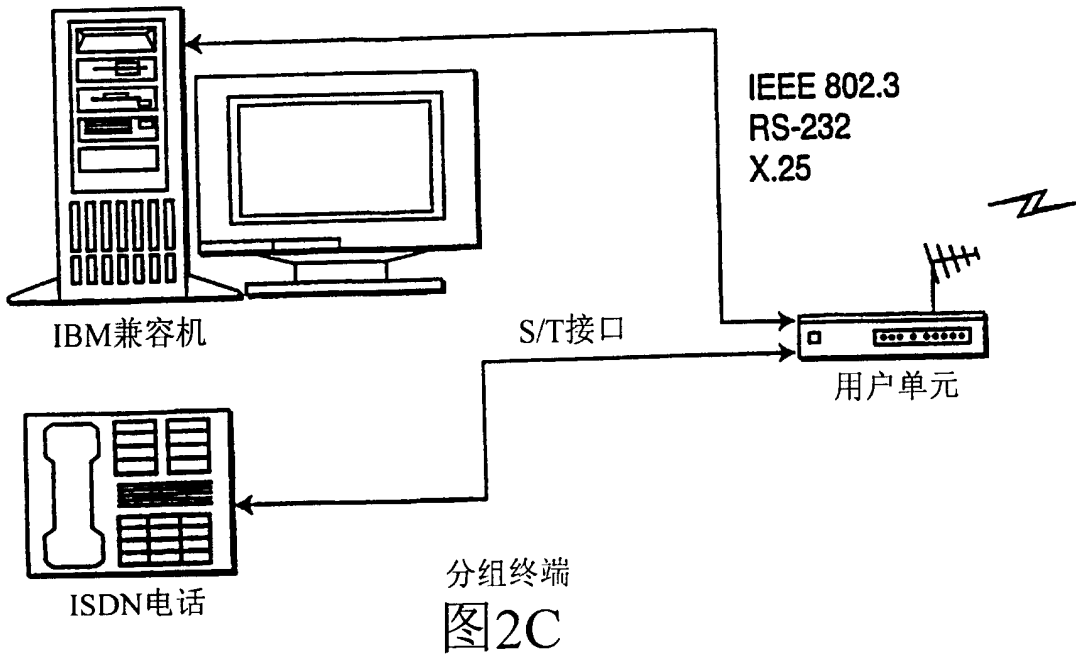
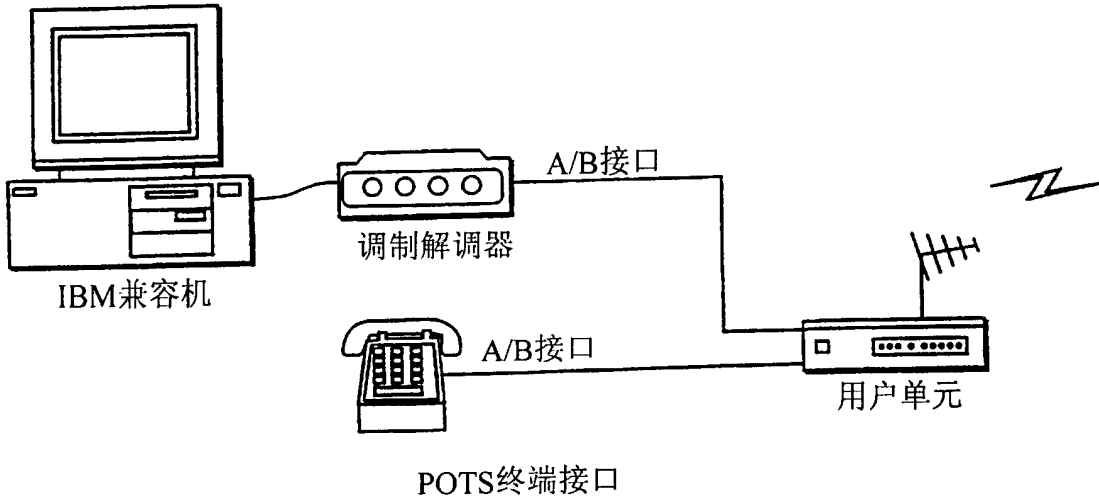
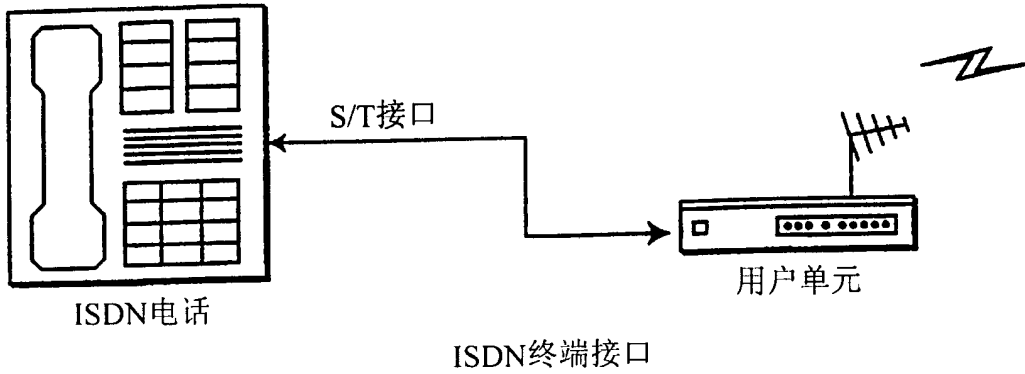
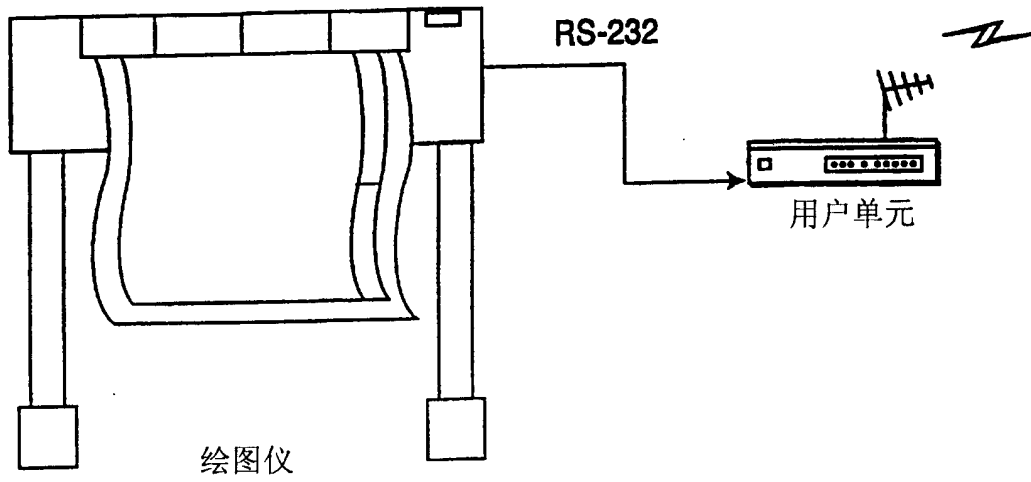
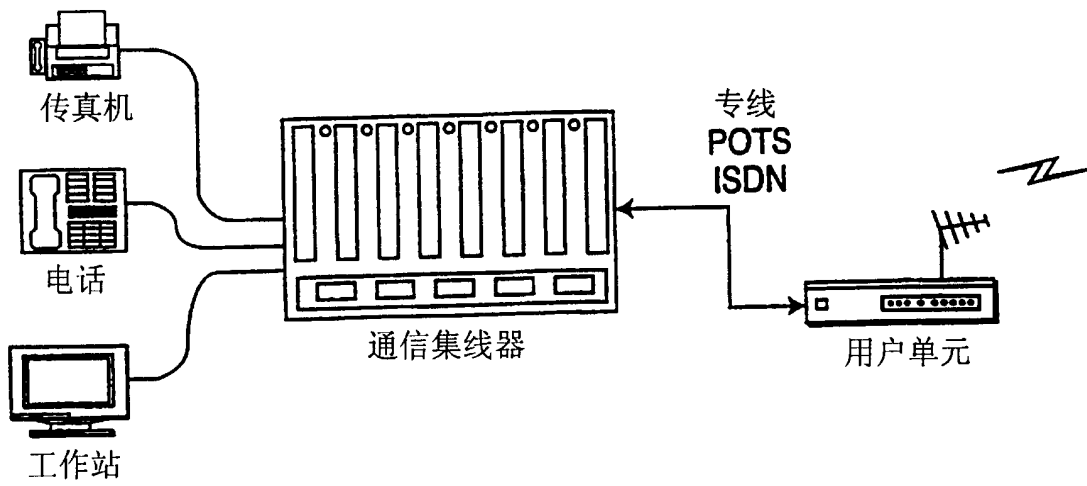


图1

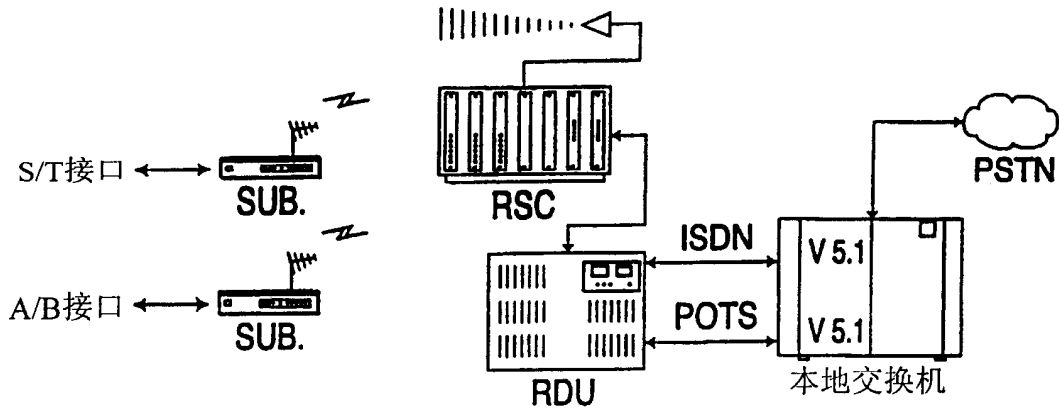




宽带连接
图2D

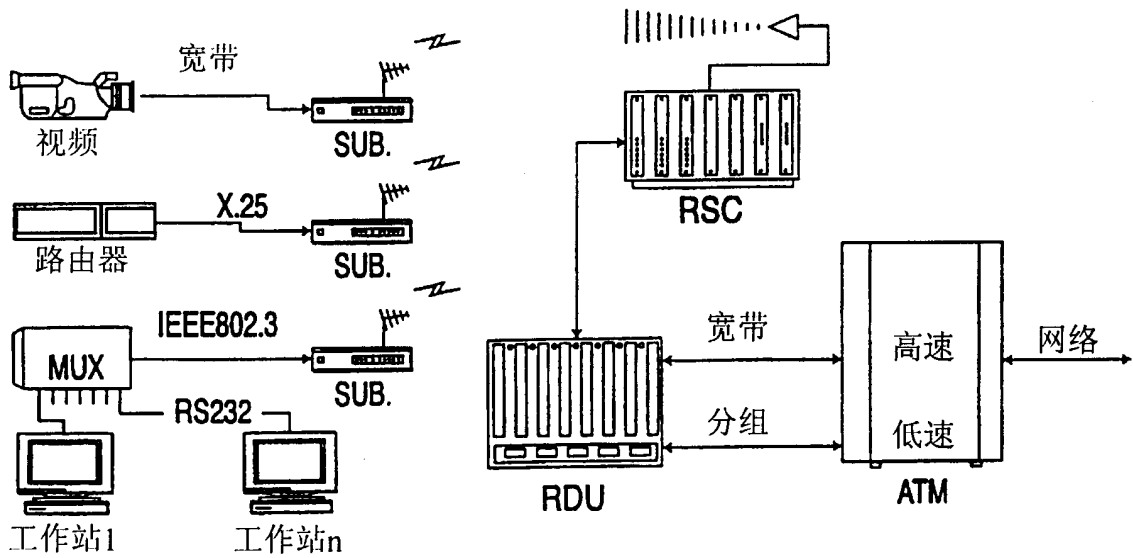


专线终端接口
图2E



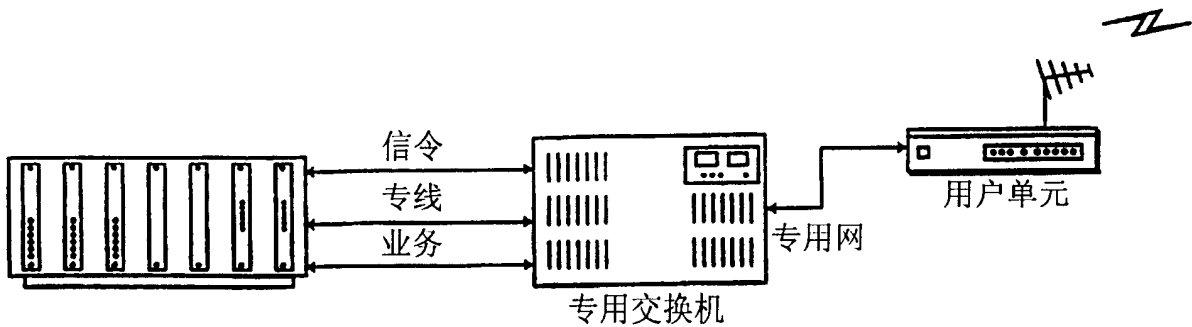
ISDN和POTS网络接口

图2F



宽带和分组网络接口

图2G



专线网络接口

图2H

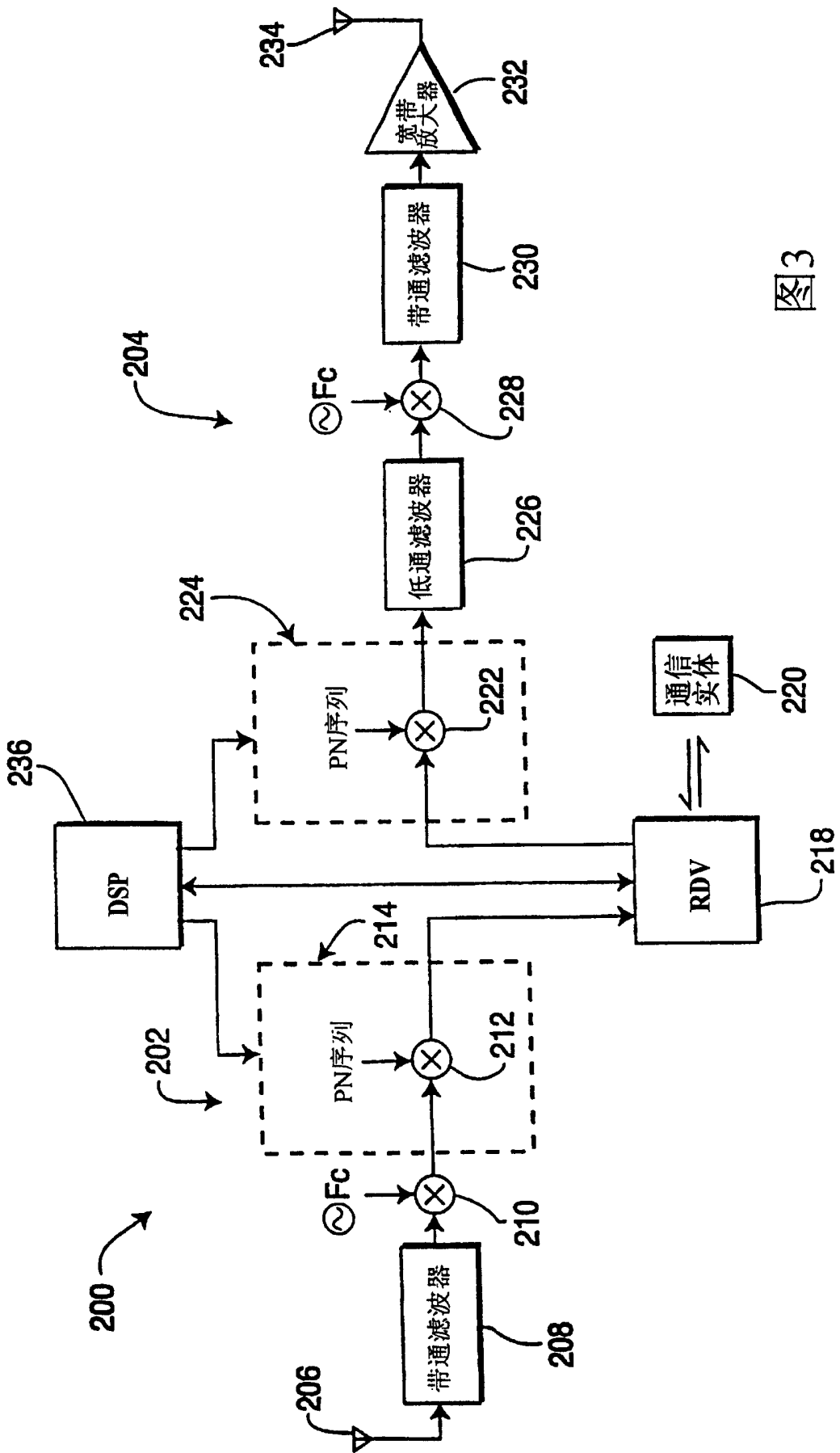


图3

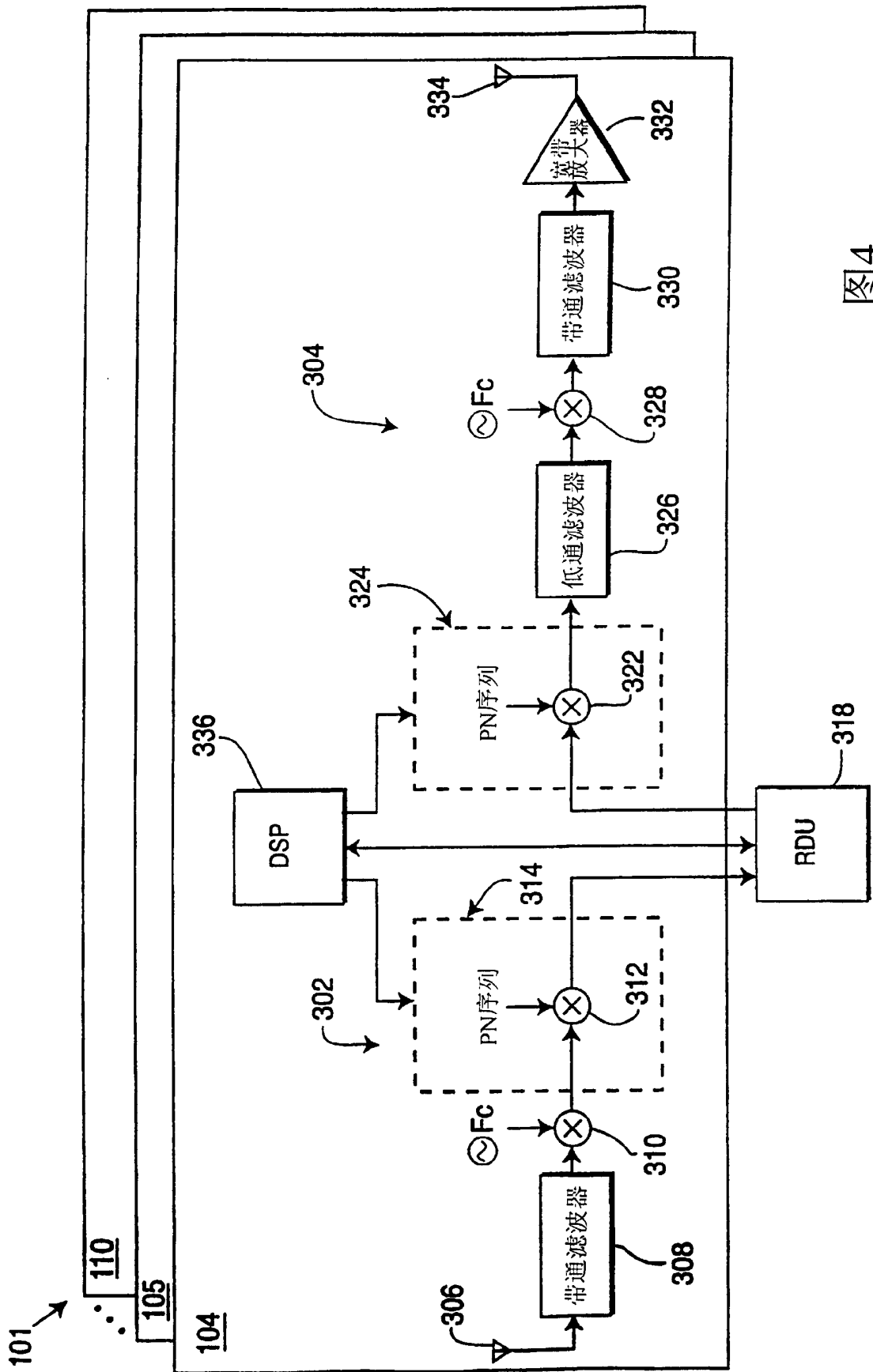


图4

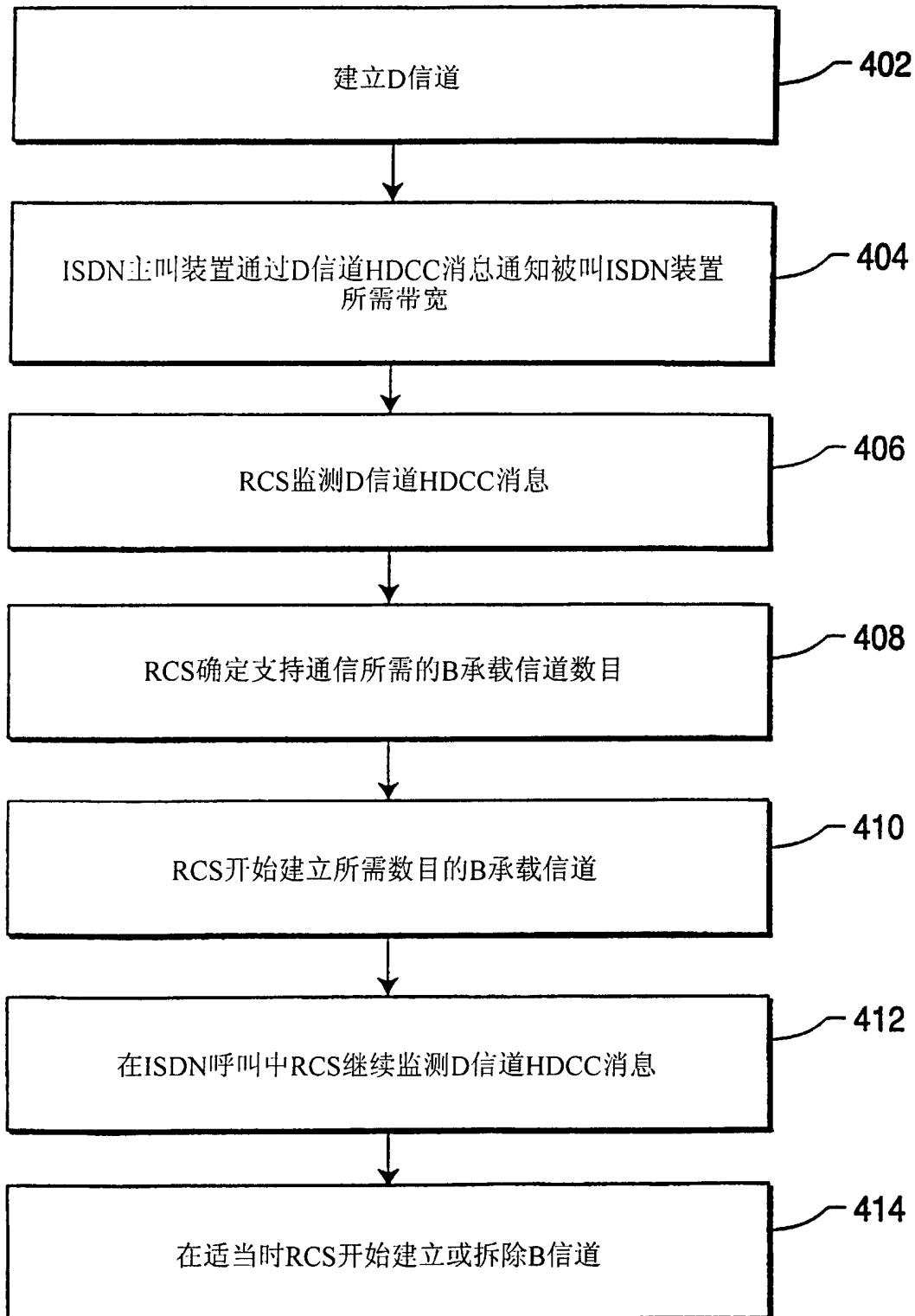
400

图5

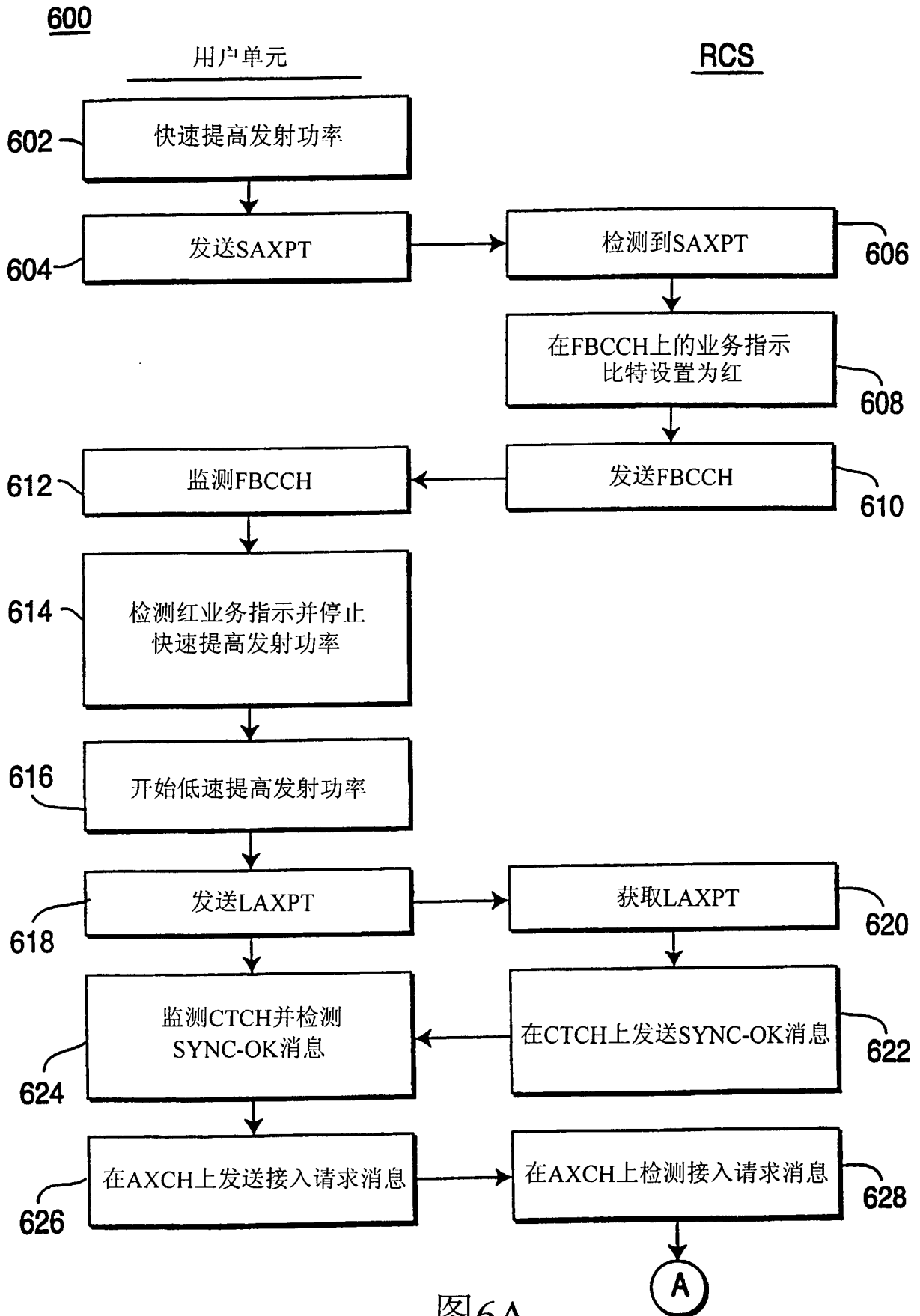


图6A

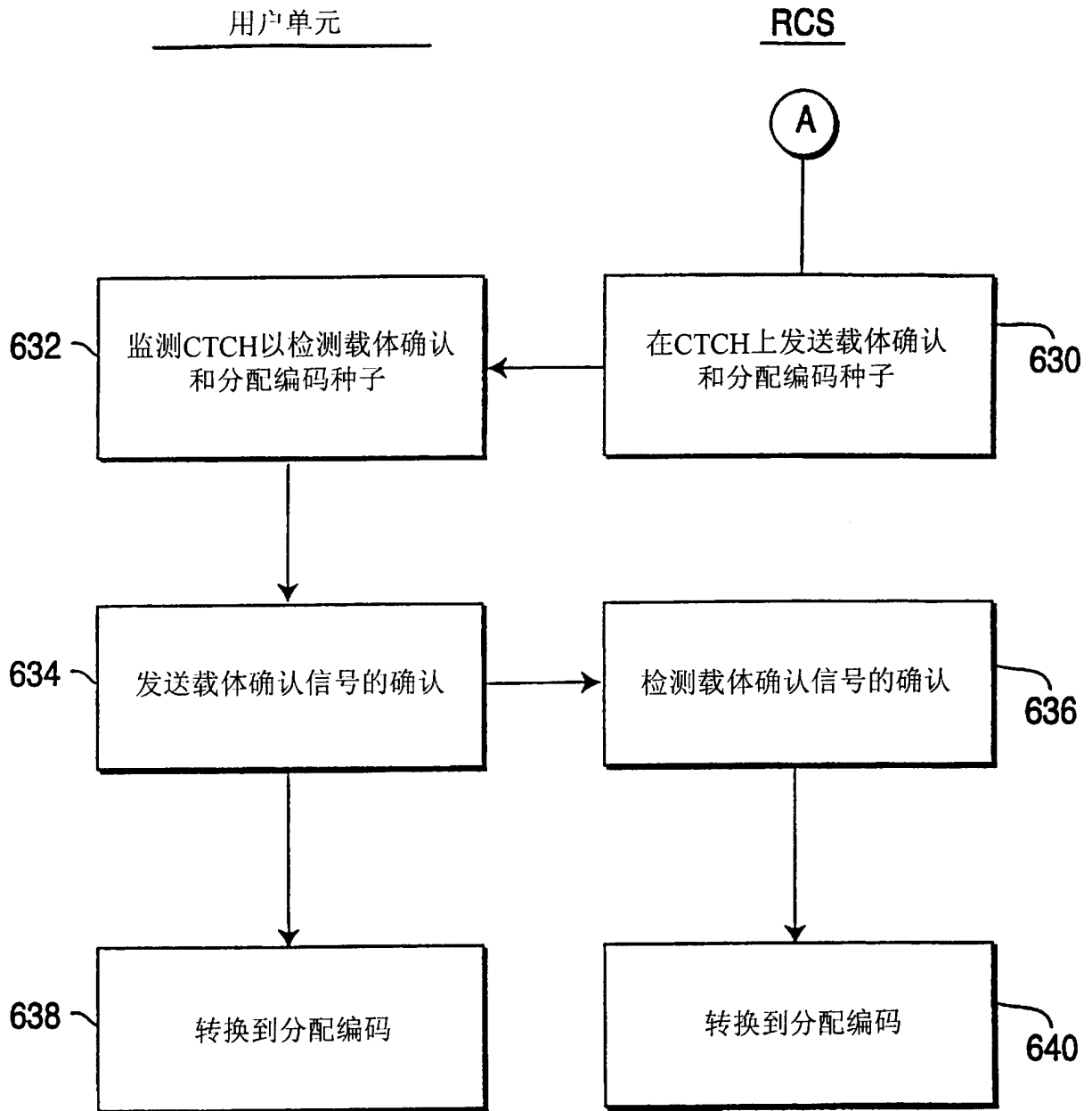


图6B

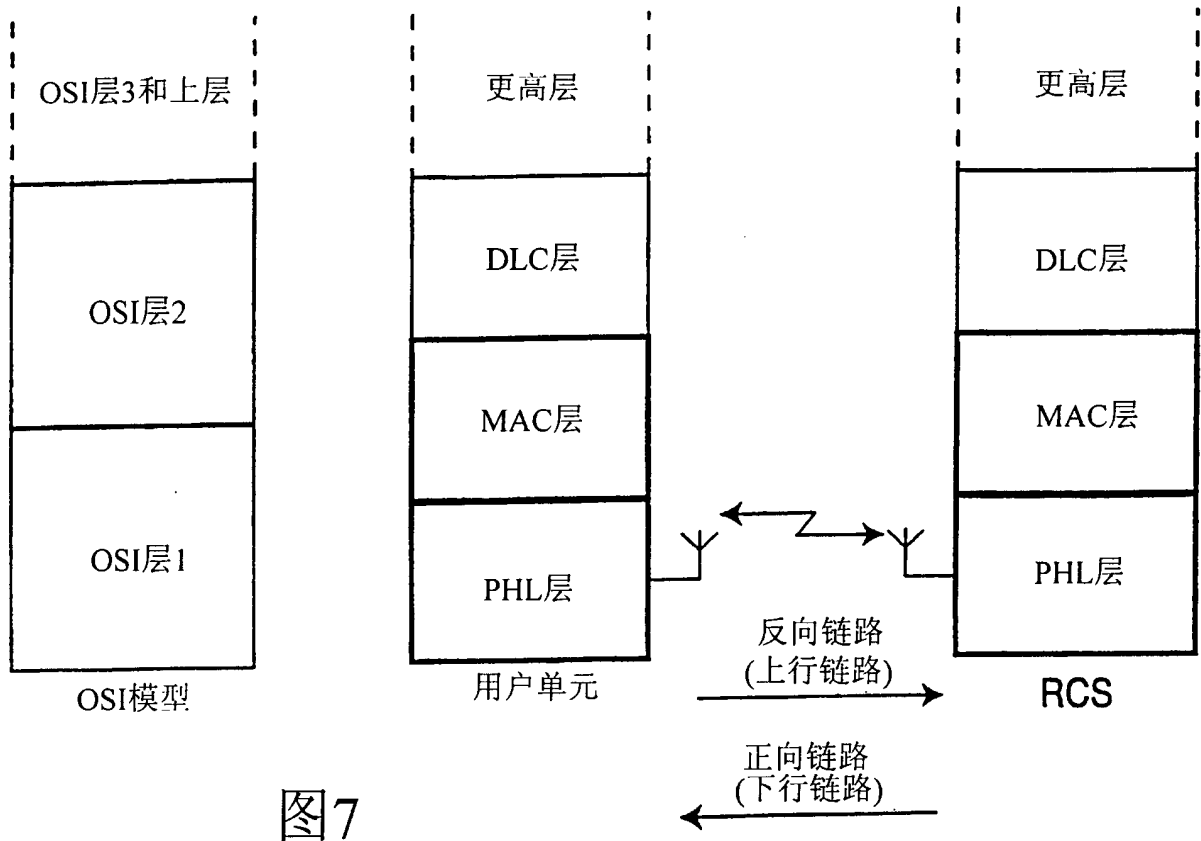


图7

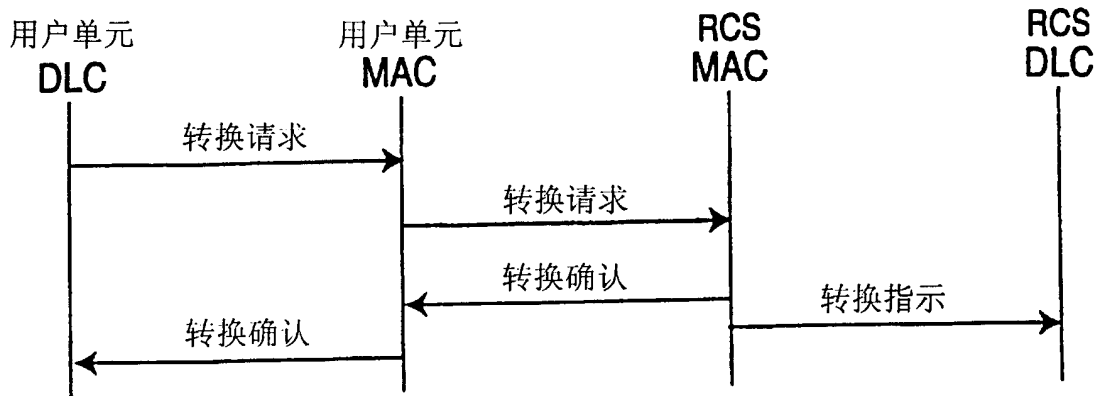


图8A

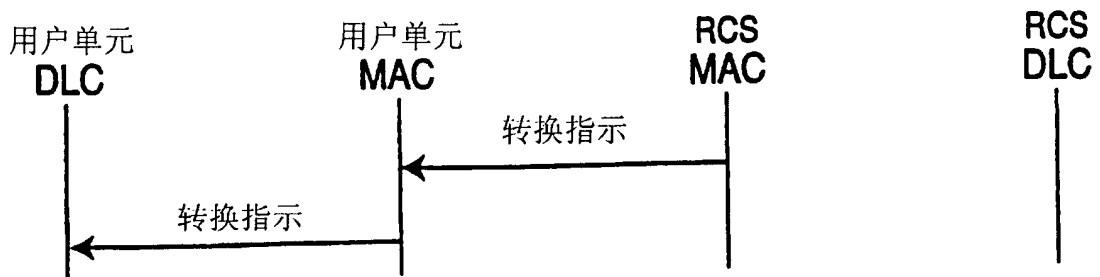


图8B

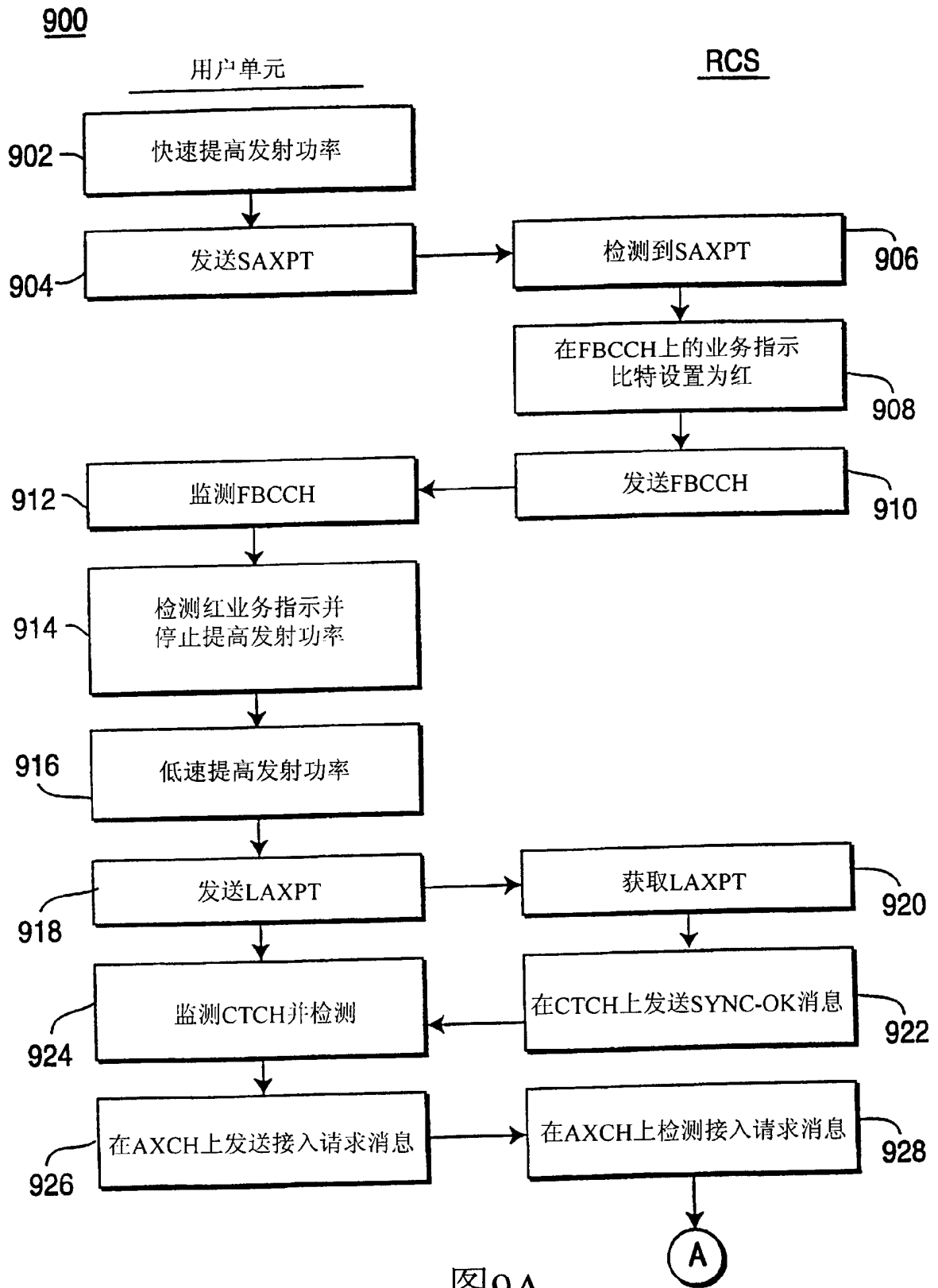


图9A

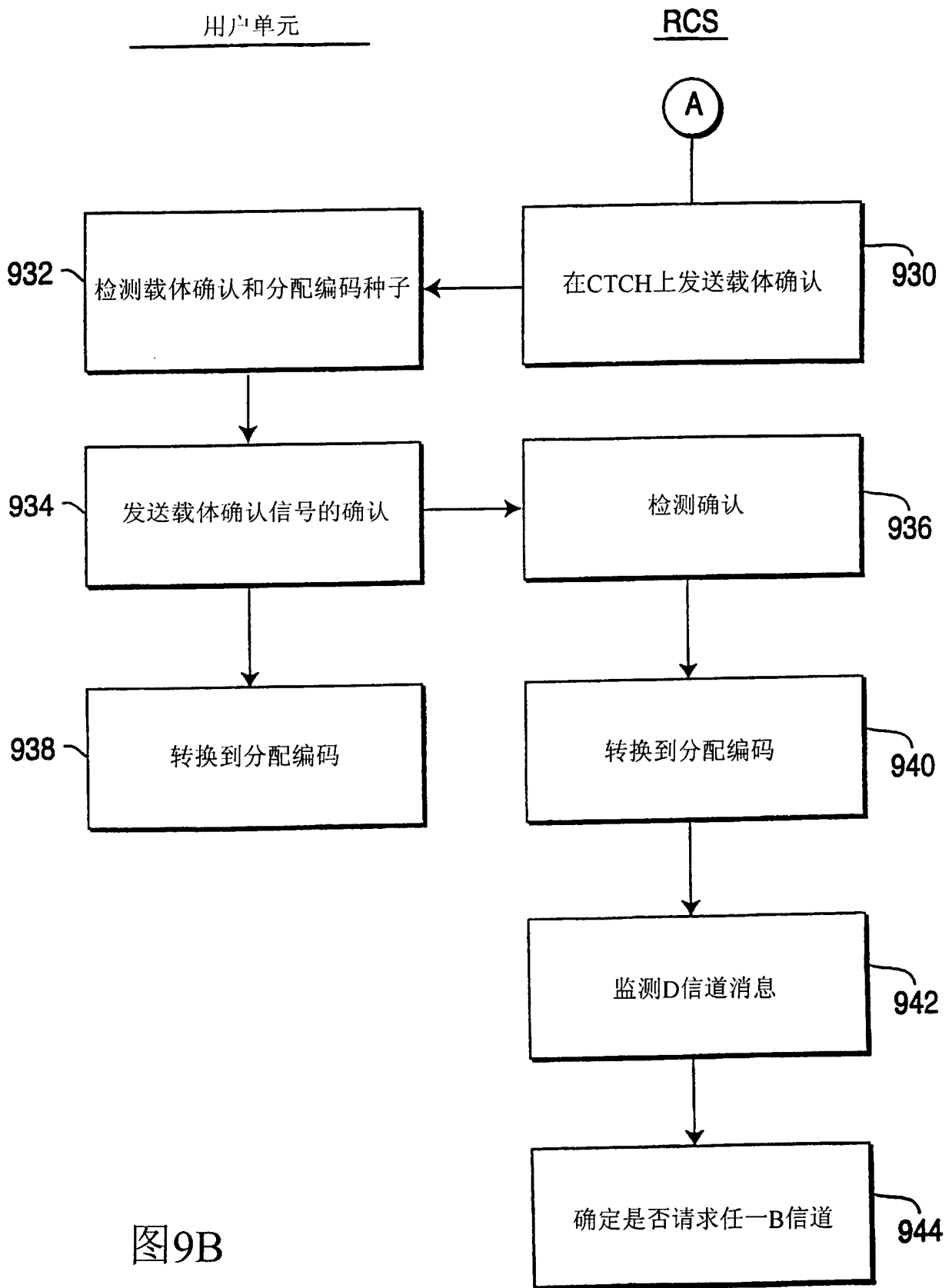


图9B