



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00808803.9

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1190992C

[22] 申请日 2000.6.8 [21] 申请号 00808803.9

[30] 优先权

[32] 1999.6.11 [33] EP [31] 99304560.8

[86] 国际申请 PCT/GB2000/002214 2000.6.8

[87] 国际公布 WO2000/078088 英 2000.12.21

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.11

[71] 专利权人 英国电讯有限公司

地址 英国伦敦

[72] 发明人 梅尔文·克里斯托弗·贝尔

胡安·理查德·哈里森

审查员 江 红

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

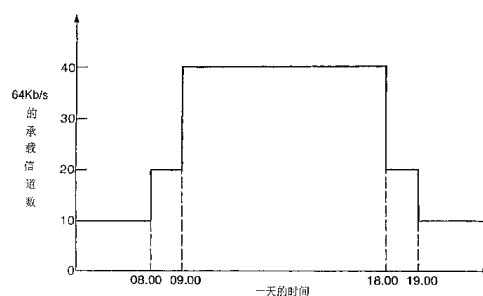
代理人 崔晓光

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称 通信方法、通信网络和节点装置

[57] 摘要

在宽带通信网络中,把带宽分配给用于一个电路连接业务(例如窄带电话)的承载信道。以一个时间的函数自动地改变所分配的带宽以便跟踪承载信道需求中的预期变化。当所分配信道的数目从其峰值下降时,可以在接入节点把一些信道标记为被阻塞。



1. 一种宽带通信网络的通信方法，包括预先分配该网络上可用于一个电路连接业务的承载信道的带宽数量，其特征在于根据一个随时间变化的预测函数确定所述预先分配的带宽数量以便跟踪承载信道需求中的预期变化。

5 2. 根据权利要求1的通信方法，其中宽带通信网络是分组交换网络，并且通过在分组交换网络中建立的用作承载信道的多个虚拟电路形成所述预先分配的带宽数量。

3. 根据权利要求1或2的通信方法，包括在一个用于该电路连接业务的接入节点登记对应于所述预先分配带宽数量的峰值的承载信道数量的峰值，并且
10 当所述预先分配的带宽数量的当前值小于所述预先分配带宽数量的峰值时，依据所述当前值和所述预先分配带宽数量的峰值之间的差，在接入节点把一个或多个承载信道标记为被阻塞。

4. 根据权利要求1或2的通信方法，其中该网络是一个多业务网络，把所述预先分配的带宽数量的相应比例预先分配给所述多业务中的不同业务，并且
15 其中该方法包括根据一个随时间变化的预测函数自动地改变所述各个比例。

5. 根据权利要求3的通信方法，其中该网络是一个多业务网络，把所述预先分配的带宽数量的相应比例预先分配给所述多业务中的不同业务，并且其中该方法包括根据一个随时间变化的预测函数自动地改变所述各个比例。

6. 一种用于在宽带通信网络中连接的节点装置，该节点装置包括：

- 20 (a) 宽带网络接口，用于连接到宽带通信网络；
 (b) 信令接口，被设置为接收用于一个电路连接通信业务的电路建立信号；
 (c) 用于在宽带网络中建立承载信道的装置，承载信道用于承载分配给该

电路连接通信业务的电路;

(d) 由一个随时间变化的预测控制算法编程的控制装置, 被设置为自动地改变预先分配用于承载信道的带宽数量, 以便跟踪承载信道需求中的预期变化。

7. 根据权利要求6的节点装置, 其中该节点装置被设置为在一个多业务网
5 络中连接, 把所述预先分配的带宽数量的相应比例预先分配给所述多业务中的不同业务, 并且其中所述控制算法被设置为自动地改变所述各个比例。

8. 根据权利要求6或7的节点装置, 包括用于遵照一个网络互连协议对该宽带通信网络中传送的分组进行路由选择的装置。

9. 一种通信网络, 包括根据权利要求6或7的节点装置。

10 10. 一种通信网络, 包括根据权利要求8的节点装置。

通信方法、通信网络和节点装置

技术领域

- 5 本发明涉及通信网络，具体涉及一种用于承载电路连接业务（例如电话）的宽带网络。

背景技术

在常规电话网络中，本地交换局通过一个公用信道信令网络把呼叫建立信息传送到长途交换局。同样地，长途交换局通过公用信道信令网络进行通信。
10 一个交换局被预先配置以接入一个固定承载网络（fixed bearer network）中的一定数量的电路。假设这些电路中的一个电路空闲，交换局捕获一个电路并使用公用信道信令网络上的对应电路标识码（CIC）把呼叫建立信息与该固定承载网络中的被捕获电路资源相关联。

- 15 诸如话音电话之类的业务越来越多地不通过专用电话网络承载，而是通过用于支持多种不同业务的宽带网络来承载，这些业务通常包括 IP（网际协议）数据业务。通常，把多个永久虚拟电路（PVC）预先分配来作为诸如电话之类的电路连接业务的承载信道。另选地，如果宽带网络上的带宽较为缺乏，那么根据需要，在每呼叫的基础上建立交换虚拟电路（SVC）而不是预先分配承载
20 电路。

在“计算机网络和 ISDN 系统 30”（1998）1135 - 1156 中 Varvarigos 等人发表的名为“用于千兆位网络的高效保留连接控制协议”的论文描述了一种高效

的保留虚拟电路（ERV C）协议，其中源节点把 SETUP 分组中的一个开始时间
字段设置为用于向/从目的地节点传输的已知往返时间。每个中间节点利用一个
来自其前一节点的入局链路上的延迟的值递增该字段，并在一个时间保留由该
SETUP 分组请求的容量，该时间是从 SETUP 分组的接收偏移该字段的相应新值
5 所得到的时间。目的地节点返回一个包含该字段的最终值的 ACK 分组，并且源
节点延迟一个等于该字段的最终值与其原始值之差的量，然后发送一个跟随有
数据分组的 COMMIT 分组。以此方式，COMMIT 分组恰好在到目的地节点的
出局链路上的保留的开始时间到达最终中间节点。因此，该最终中间节点实现
了最大保留效率，并且先前中间节点的效率值逐渐减小，但是该效率要好于分
10 别在源节点发送和中间节点接收 SETUP 分组时进行保留的情况下的效率。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供一种操作宽带通信网络的方法，包括预先分
配该网络上可用于一个电路连接业务的承载信道的带宽数量，其特征在于根据
15 一个随时间变化的预测函数确定所述预先分配的带宽数量以便跟踪承载信道需
求中的预期变化。

本发明提供一种新的方法来操作宽带网络以支持电路连接业务。使用一个
预测函数来跟踪电路需求中的预期变化。例如，对于一个电话网络，通常可以
得到的历史数据会显示出，在工作日的办公时间期间有一个需求峰值，在清晨
20 和深夜时有较低的需求水平。使用本发明，宽带网络将自动地改变为一个电话
业务提供的承载信道的数目。长途交换机可能在非峰值小时期间具有一个基础
水平的十个 64kb 电路，并且可以例如在工作日的上午 8 点自动地建立另外十个

电路,并且可以随后在上午9点建立额外的电路以达到一个峰值,例如40个电路。以此方式,通过基于一个随时间变化的预测函数预先分配承载信道,而不是完全响应于实际需求变化分配信道,可以通过确保电路在不需要时不占用带宽来获得网络带宽的高效使用,但是同时,由于不再需要在每呼叫的基础上建立虚拟电路,使得与一个特定呼叫的建立相关联的信令开销最小。时间不必是用于确定带宽分配的唯一因素。例如,带宽分配可以作为时间和当前业务量需求二者的函数而变化。

优选地,宽带网络是一个分组交换网络,并且通过在分组交换网络中建立的用作承载信道的多个虚拟电路形成所述预先分配的带宽数量。

10 优选地,该方法包括在一个用于该电路连接业务的接入节点登记对应于所述预先分配带宽数量的峰值的承载信道数量的峰值,并且当所述预先分配的带宽数量的当前值小于所述峰值时,依据所述当前值和峰值之间的差,在接入节点把一个或多个承载信道标记为被阻塞。

本发明的该优选实现方式具有的另一个优点是,它的工作对于电路连接业务是透明的,并且它与诸如ITU7号信令系统(SS7)的常规窄带公用信道信令协议兼容。

优选地,当该网络是一个多业务网络,并且把所述预先分配的带宽数量的相应比例预先分配给所述业务中的不同业务时,该方法包括根据一个随时间变化的预测函数自动地改变所述各个比例。

20 根据本发明的第二方面,提供一种用于在宽带通信网络中连接的节点,该节点包括:

(a) 宽带网络接口,用于连接到宽带网络;

(b) 信令接口, 被设置为接收用于一个电路连接通信业务的电路建立信号;

(c) 用于在宽带网络中建立承载信道的装置, 承载信道用于承载分配给该电路连接业务的电路;

(d) 由一个随时间变化的预测控制算法编程的控制装置, 被设置为自动地
5 改变预先分配用于承载信道的带宽数量, 以便跟踪承载信道需求中的预期变化。

本发明还提供一种包括根据第二方面的节点的通信网络。

附图说明

下面将仅以举例方式参考附图对实施本发明的系统进行进一步说明, 在附
10 图中:

图 1 是实施本发明的网络的示意图;

图 2 是显示图 1 的网络的核心网络和节点的进一步细节的图;

图 3 显示在图 2 的节点中使用的示例预测函数;

图 4a 和 4b 是消息流动图。

15

具体实施方式

宽带网络 1 包括多个节点 2a, 2b。除了其他数据业务以外, 宽带网络 1 还支持窄带电路连接电话业务。数字本地交换局 3a, 3b 通过公用信道信令 (SS7) 和窄带承载 (NBB) 网络连接到相应节点 2a, 2b。用户电话 4a, 4b 通过本地接入网
20 络连接到数字本地交换局 3a, 3b。

如下面将更详细说明的, 节点 2a, 2b 上运行的电路管理函数在宽带网络中建立多个交换虚拟电路, SVC1, SVC2...SVCn 用作电话承载信道。在任何给定

时间的信道数目由一个预测函数确定，该预测函数作为一个时间的函数改变该数目直到某个预定峰值。该预测函数从任何给定的一对节点之间的业务量水平的历史数据得出。

图 3 显示预测函数的一个示例。在此情况下，该预测函数是一个阶越函数，
5 其对在一天不同时间的预期需求水平提供一个近似。在该例子中，基础水平提供 10 个 64kb/s 承载信道。在上午 8 点，函数值增加到 20 个承载信道，在上午 9 点和下午 6 点之间保持 40 个承载信道的峰值水平。以一个类似函数，在一天的结尾把信道数目逐步减少。除了确定承载信道的数目，预测函数还可以确定在一个多业务网络中对不同业务类型的信道分配。例如，在上午 6 点到上午 9
10 点之间，把 50 % 的承载信道分配给电话，把 20 % 分配给传真，把 30 % 分配给无连接数据。在一天的时间中，该算法改变信道的分配，使得，在晚上把网络的 30 % 分配给电话，把 5 % 分配给传真，把 65 % 分配给无连接数据。该算法对各个业务进行优先化处理，使得，如果在上午 9.30 时使用了所有电话电路，那么把无连接带宽的 5 % 转换到电话，并在其中预先分配电话电路。

15 每个节点 2a, 2b 都是一个混合宽带/窄带节点并且支持一个窄带-SS7 (7 号信令系统) 信令点，并具有一个相关的窄带承载信道终接函数。在 SS7 域中，窄带 SS7 信令点之间每个路线的最大电路数目是根据预测算法对该路线所允许的最大值配置的。但是，在一个真实的宽带承载信道与一个 N-SS7 电路相关联之前，在 N-SS7 协议中把该 N-SS7 电路标记为被阻塞。该预测算法被配置为把
20 真实承载信道带宽保持为刚好超前于需求，直至 N-SS7 中配置的最大电路数目。该算法由例如一天中时间和/或一星期中每天的历史数据驱动，并且还可以由诸如业务量需求、业务量需求的变化率等等的（近期）时间输入来修改。

当在节点 2a, 2b 之一的预测函数决定增加真实承载信道容量时, 它与在 N-SS7 路线的另一端的节点合作。宽带信令被用于在节点窄带承载信道终接函数之间建立一个承载信道, 并且该信令关联被用于传送标识相关 N-SS7 路线的数据和 CIC (SS7 电路标识码)。在协商链接并建立真实承载信道后, N-SS7 使用

5 标准 N-SS7 程序把该电路解除阻塞。该电路因此变为可用。与宽带承载信道相关联的真实参数, 例如传播延迟计数器值, 可以被传送到 N-SS7 信令函数以用于 N-SS7 呼叫建立消息中。这需要每个路线、每个电路地存储这种信息。另选地, 如果在宽带网络中未预期有显著的每呼叫变化, 可以每路线地存储一个折衷 (平均) 值。

10 根据该预测函数, 只要需要, 就继续由 N-SS7 路线中使用以此方式建立的电路。因此, 正常 N-SS7 程序可以使用该电路而无需修改。当该预测函数确定可以减少一个 N-SS7 路线中的真实带宽时, 例如在图 3 所示函数的情况下, 在下午 6 点当所需的承载信道数目从 40 个信道下降到 20 个信道时, 使用常规 N-SS7 程序来阻塞多余的电路。因此, 在该示例中, 从 18 点到 19 点把 40 个电

15 路中的 20 个电路标记为被阻塞。一旦一个电路被阻塞并空闲, 那么使用常规宽带协议释放真实带宽和 CIC 关联。

图 2 进一步详细显示这些节点内、这些节点与另一个中间宽带节点之间的接口。每个节点的主要部件是一个 N-SS7 信令处理器 (N-SS7 信令函数), 一个窄带电路管理函数 (NB 电路管理函数) 和预测函数。预测函数具有到窄带信令

20 处理器 (即 N-SS7 信令处理器), 宽带信令处理器 (BB 信令函数) 和到窄带电路管理函数的接口。宽带信令处理器进而控制宽带交换结构 (BB 交换结构)。在该示例中, 宽带网络是一个 ATM (异步传输模式) 网络, 因此宽带交换结构

是一个 ATM 交换机。网络中的其他节点，例如图 2 所示的节点，可能仅在宽带域中工作。尽管如此，建立承载信道所需的宽带信令可以透明地通过这种中间节点。

在这种 ATM 宽带网络的情况下，宽带信令协议是 B-ISUP (宽带 ISDN 用户部分)。将参考图 4a 和 4b 所示部件进一步详细说明在实现本发明时这种网络中消息流动的例子。下面段落的开始处的号码表示图 4a 和 4b 中所示的对应块号码。在图 4a 和 4b 中涉及的各种消息包括：IAM - 初始地址消息 (Initial Address Message)，IAA - 初始地址消息 (IAM) 确认消息 (Initial Address message (IAM) Acknowledgement message)，ACM - 地址完成消息 (Address Complete Message)，ANM - 应答消息 (Answer Message)，REL - 释放消息 (Release message)，RLC - 释放完成消息 (ReLease Complete message)，UBL - 解除阻塞消息 (UnBlocking message)，UBA - 解除阻塞确认消息 (UnBlocking Acknowledgement message)，BLO - 阻塞消息 (BLOcking message)，BLA - 阻塞确认消息 (Blocking Acknowledgement message)。上述这些消息的格式可参见 ITU-T 推荐标准 Q.2763 和 Q.1902.3。

10.330 建立附加带宽

10 当配置一个 N-SS7 路线时，把关于窄带路线能力 (CCT) 的信息从窄带电路管理函数 (I-CMF) 传送到用于该路线的相应预测函数。每个窄带路线有一个预测函数。所传送的信息包括：为该路线配置的窄带传输介质能力 (从 N-SS7 角度来看)；该路线的 N-SS7 始发点代码 (OPC) 和目的地点代码 (DPC)；为该路线配置的电路标识 (CIC) 范围。在配置时，N-SS7 认为所有 CIC 是 N-SS7 阻塞的。在正常 N-SS7 操作条件下，存在该路线的阻塞和可用 CIC 的混合。

20 预测函数的正常操作需要每个路线同意确定一个端点，该端点将负责运行预测算法。该端点被称为“启动节点”。另一个端点被称为“远端节点”。对称操作是可能的，但是将需要附加程序来同步两个预测函数并处理冲突，例如每个端点都试图在同一时间建立一个 CIC 的带宽时会发生冲突。

5 30/40 如 10/20。

50 窄带信令函数 (I-NSF) 保持窄带电路管理函数能够知道 CIC 状态 (正常动作)。

60 窄带电路管理函数保持预测函数能够知道 CIC 状态。

70 启动预测函数 (I-PF) 使用 (近期) 实时 CIC 状态信息来监测路线业务
10 量条件并评价可用路线带宽的适宜性。

80/90 如 50/60。

100 远端预测函数 (R-PF) 监测 CIC 状态信息。

110 当启动预测函数确定需要附加带宽来满足当前的窄带业务量需求 (直至 N-SS7 中预先配置的最大值) 时，其通过启动宽带信令函数 (I-BSF) 启动一个
15 个宽带连接的建立。

120 当被启动预测函数请求时，启动宽带信令函数把一个 B-IAM (宽带初始地址消息) 发送到远端宽带信令函数 (T-BSF)。被叫方号码寻址到远端预测函数 (R-PF)。被请求的宽带传送能力与为该路线配置的 NB 传输介质能力匹配。对于 N-SS7 的基本仿真，宽带传送能力需求是 64kb/s 恒定比特率。但是，如果
20 已经把 N-SS7 路线配置用于更严格的 N-SS7 标准下的选择，那么可以依据宽带信令的能力修改宽带传送能力以适合于 N-SS7 需求 (例如语音，3.1kHz 音频，2/3 类传真等等)。另外，B-IAM 中包含一个特定信息用于表示正在请求带宽以

支持 N-SS7。该信息把相应的 N-SS7 路线/电路身份 (OPC/DPC/CIC) (始发点代码/目的地代码/电路标识代码) 从启动预测函数传送到远端预测函数, 并且可以嵌入预测函数寻址方案中或者可以是一个新参数, 该参数具有表示“继续前进”或“如果继续前进不可能则解除呼叫”的参数兼容性信息。为了保护远端预测函数免受未授权的访问, B-IAM 包括用于标识启动预测函数的呼叫线路身份。对于附加保护, 可以利用封闭用户群 (CUG) 附加业务。

130/140 基本 B-ISUP 行为。

150 除了基本 B-ISUP 行为, 远端宽带信令函数 (R-BSF) 向远端预测函数指示出需要附加带宽来满足当前的窄带业务量需求。该指示包括关于承载信道的传播延迟的信息(如果宽带信令协议支持, 例如 B-ISUP 传播延迟计数器参数)。如果预测函数正受到 CUG 附加业务的保护, 那么不把无效 (失败 CUG) 请求传送到远端预测函数。

160/170/180 基本 B-ISUP 行为。

190 在接收到来自远端宽带信令函数的、表示需要附加带宽来满足当前窄带业务量需求的指示时, 远端预测函数根据其自身数据检查该需求。为了接受该请求, 远端预测函数请求远端宽带信令函数接受该呼叫。如果接受该请求, 把传播延迟 (如果可用) 传送到窄带信令函数以在随后的窄带呼叫建立信令期间使用。在异常条件下, 远端预测函数可以拒绝该请求并指示拒绝原因。拒绝原因包括: 未识别的启动预测函数 (CLI 检查失败); 由 OPC/DPC 标识的路线未在远端窄带信令函数 (R-NSF) 处配置; 所标识的 CIC 未在远端窄带信令函数处配置; 带宽已经被分配给所标识的 CIC; 请求的始发者不是该路线的“启动者”。

200 窄带信令函数把承载信道传播延迟记录为针对特定 CIC 的数据，以在窄带呼叫建立信令期间使用（当随后把 CIC 解除阻塞时）。

210 为了接受该呼叫，把一个 B-ANM 返回到启动宽带信令函数。为了拒绝该呼叫，把一个包括特定拒绝信息的 B-REL 返回到启动宽带信令函数。该信息
5 标识出拒绝原因，并且具有表示“继续前进”和“如果继续前进不可能则舍弃参数”的参数兼容性信息。

220 基本 B-ISUP 行为。

230 除了基本 B-ISUP 行为，启动宽带信令函数向启动预测函数指示出所请求的附加带宽是可得到的。该指示包括关于承载信道的传播延迟的信息（如果
10 宽带信令协议支持，例如 B-ISUP 呼叫历史信息参数）。如果该呼叫请求失败，那么启动宽带信令函数向启动预测函数指示拒绝原因（或者是从远端预测函数接收到的，或者是由基本呼叫失败所确定的）。

240 一旦确认了带宽，启动预测函数把传播延迟（如果可用）传送到窄带信令函数以在窄带呼叫建立信令期间使用，然后请求该启动窄带电路管理函数
15 把 CIC 解除阻塞以用于 N-SS7 呼叫控制。如果启动预测函数知道已经使带宽可用于几个 CIC，那么可以调用窄带电路群解除阻塞程序。由启动预测函数分析建立带宽时的任何失败。基本宽带呼叫建立失败可能导致该启动预测函数进行另一个建立带宽的尝试。从远端预测函数接收的特定错误被作为故障报告给系统管理。

20 250 窄带信令函数把承载信道传播记录为针对特定 CIC 的数据以在窄带呼叫建立信令期间使用（当随后把 CIC 解除阻塞时）。

260 在从启动预测函数请求时，启动窄带电路管理函数（I-CMF）应该通过

N-SS7 中的正常程序启动 CIC 的解除阻塞。需要与现有 MMI 和 N-SS7 阻塞/解除阻塞程序的交互。

270 在从启动窄带电路管理函数请求时，调用正常 N-SS7 解除阻塞程序。

280 正常 N-SS7 解除阻塞程序包括向远端窄带电路管理函数（R-CMF）指示出 CIC 可用于 N-SS7。

290 正常 N-SS7 解除阻塞程序包括向启动窄带电路管理函数指示出 CIC 可用于 N-SS7。

300/310 远端窄带电路管理函数向远端预测函数通知 CIC 被解除阻塞。

320/330 启动窄带电路管理函数向启动预测函数通知 CIC 被解除阻塞。

10 510 - 710 释放多余带宽

510 当启动预测函数确定所提供的带宽多于所需带宽时，它请求启动窄带电路管理函数来启动窄带电路阻塞程序。如果可以释放多个电路带宽，那么可以调用窄带电路群阻塞程序。

520 在从启动预测函数请求时，启动窄带电路管理函数应该通过 N-SS7 中的正常程序启动 CIC 的阻塞。需要与现有 MMI 和 N-SS7 阻塞/解除阻塞程序的交互。

530 在从启动窄带电路管理函数请求时，调用正常 N-SS7 阻塞程序。

540 正常 N-SS7 阻塞程序包括向远端窄带电路管理函数指示出 CIC 已被 N-SS7 阻塞。

20 550 正常 N-SS7 解除阻塞程序包括向启动窄带电路管理函数指示出 CIC 已经被 N-SS7 阻塞。

560 窄带电路管理函数保持预测函数能够知道 CIC 状态。如果 CIC 已经空

闲（未由一个呼叫使用），那么向预测函数的指示将标识“阻塞/空闲”状态。

570 预测函数监测 CIC 状态。

580/590 如 560/570。

600 窄带信令函数保持窄带电路管理函数能够知道 CIC 状态（正常动作）。

- 5 特别是，如果在阻塞程序完成时 CIC 正用于一个呼叫，那么在该呼叫结束时将给出一个 CIC 空闲指示。

610 窄带电路管理函数保持预测函数能够知道 CIC 状态。

620 预测函数监测 CIC 状态。

630/640 如 600/610。

- 10 650 一旦启动预测函数知道 CIC 被阻塞并且空闲，那么它通过把一个释放带宽请求发送到启动宽带信令函数来启动带宽的释放。另选地，根据启动预测函数的确定，可以在此阶段中止带宽释放程序，并且通过调用 N-SS7 程序把带宽返回到业务以把 CIC 解除阻塞。

- 660 当接收到释放带宽请求时，启动宽带信令函数应该通过发送一个
15 B-REL 启动正常宽带释放程序。

670/680 基本 B-ISUP 行为。

690 除了基本 B-ISUP 行为，远端宽带信令函数应该把一个带宽已释放指示发送到远端预测函数。

700 基本 B-ISUP 行为。

- 20 710 在接收到带宽已释放指示时，如果 CIC 被阻塞并且空闲，远端预测函数应该注意到带宽已不再被分配给 CIC。

在一个预测函数接收意外的带宽已释放指示

如果预测函数接收到一个带宽已释放指示并且 CIC 未被阻塞，那么应用以下程序。

在一个远端预测函数，远端窄带电路管理函数被通知 CIC 有错误并且不能用于呼叫。使用 N-SS7 程序释放任何进行中的窄带呼叫。该异常条件在远端窄带电路管理函数中保留，直至由于启动预测函数处的动作使 CIC 状态返回到阻塞/空闲。

在一个启动预测函数，通知启动窄带电路管理函数来启动 CIC 的阻塞。使用 N-SS7 程序释放任何进行中的窄带呼叫。一旦确认了阻塞，启动预测函数可以决定使用上述程序重新建立所丢失的带宽。

10 本发明可以应用于很多其它类型的网络。例如，在一个 IP 网络中，可以使用一个预测算法来控制例如在不同时间分配给电路、传真、数据业务的网络带宽的比例。

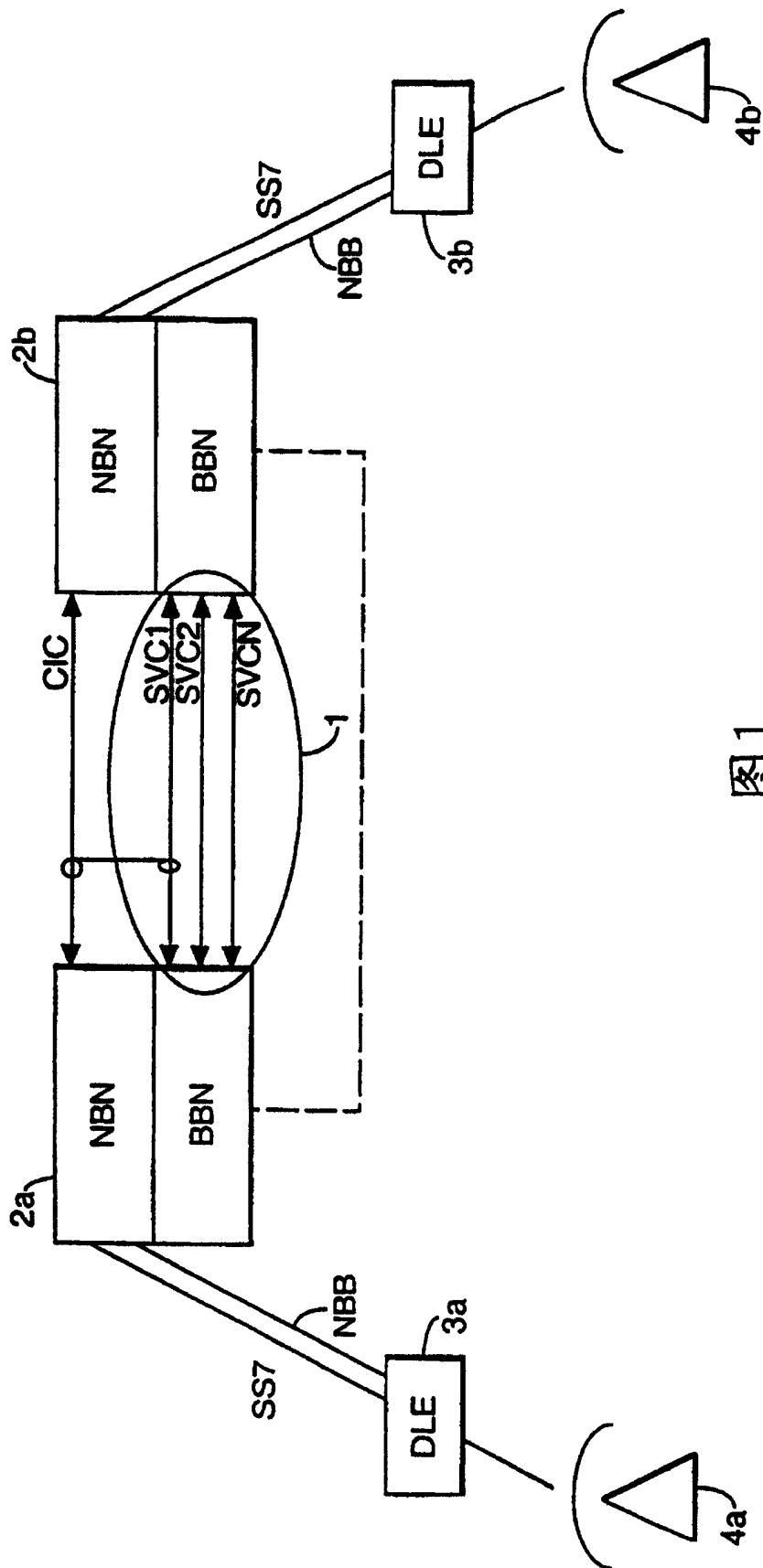
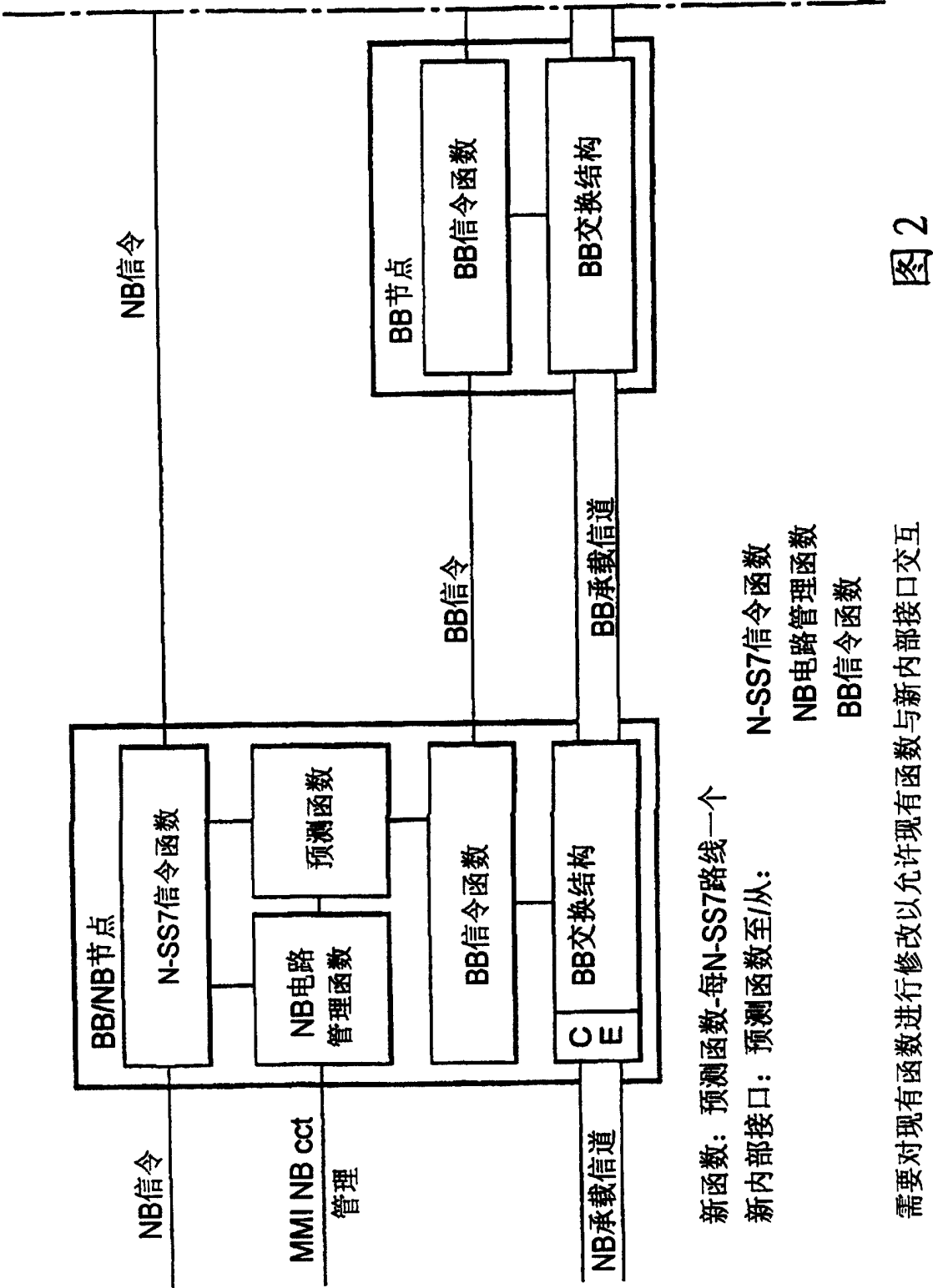


图1



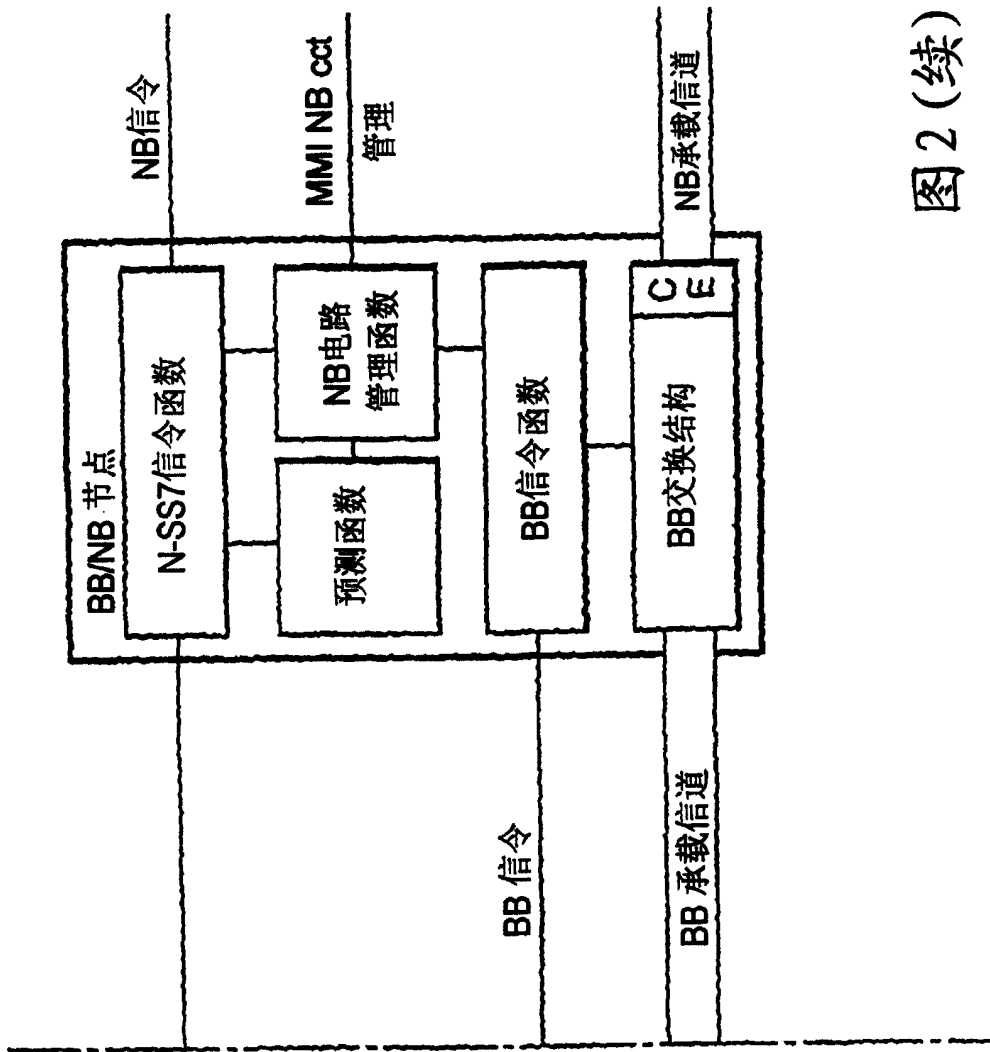


图2 (续)

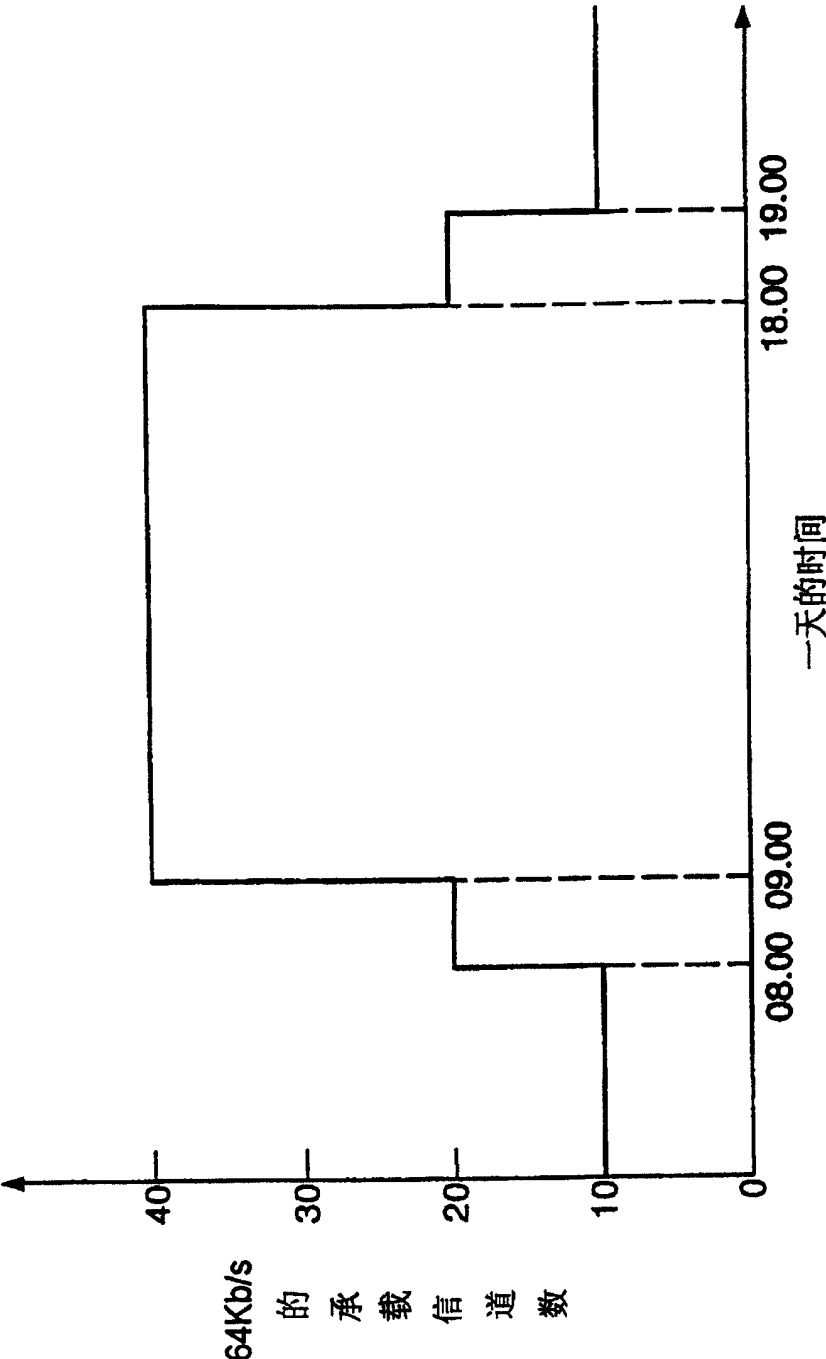


图 3

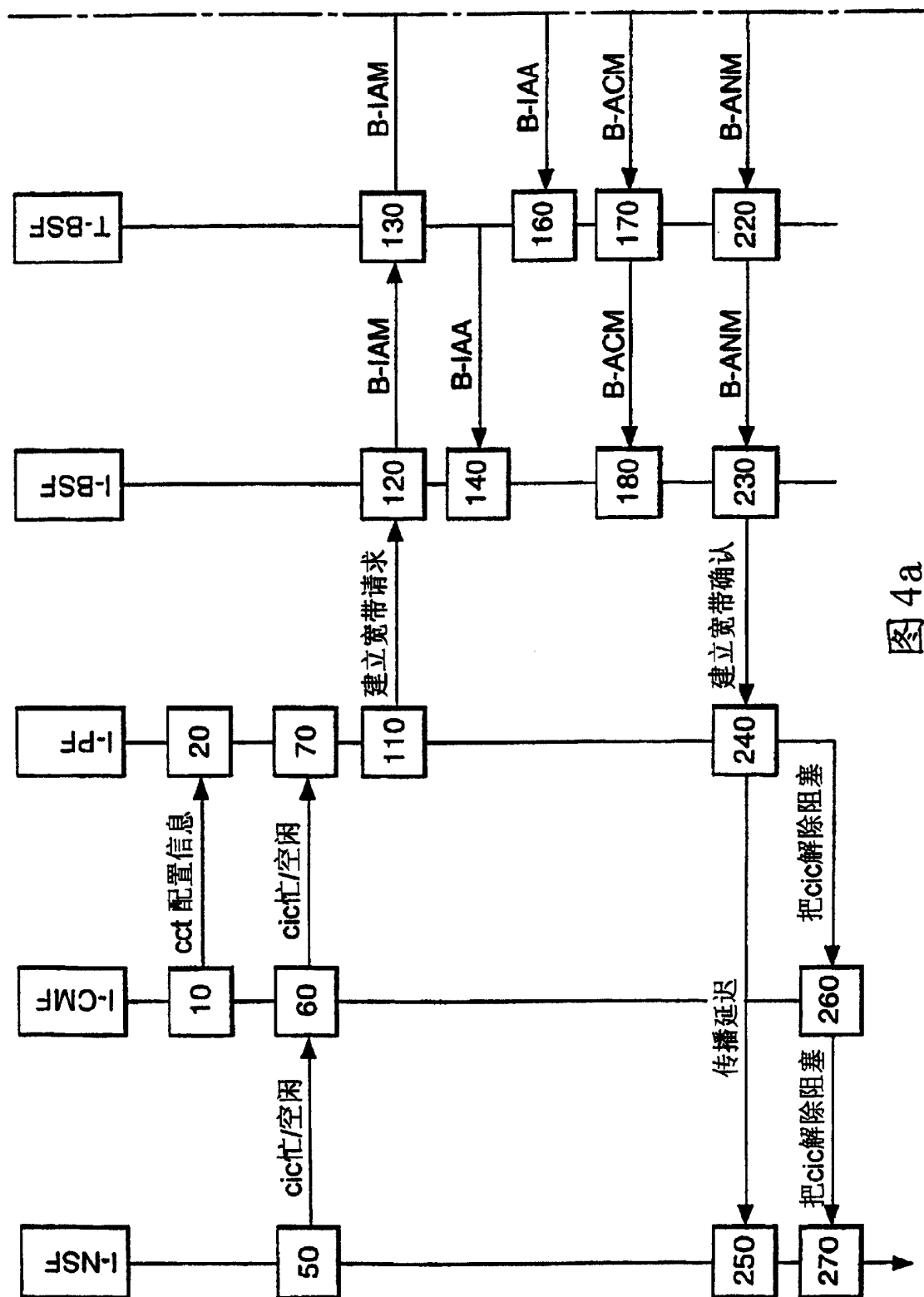


图 4a

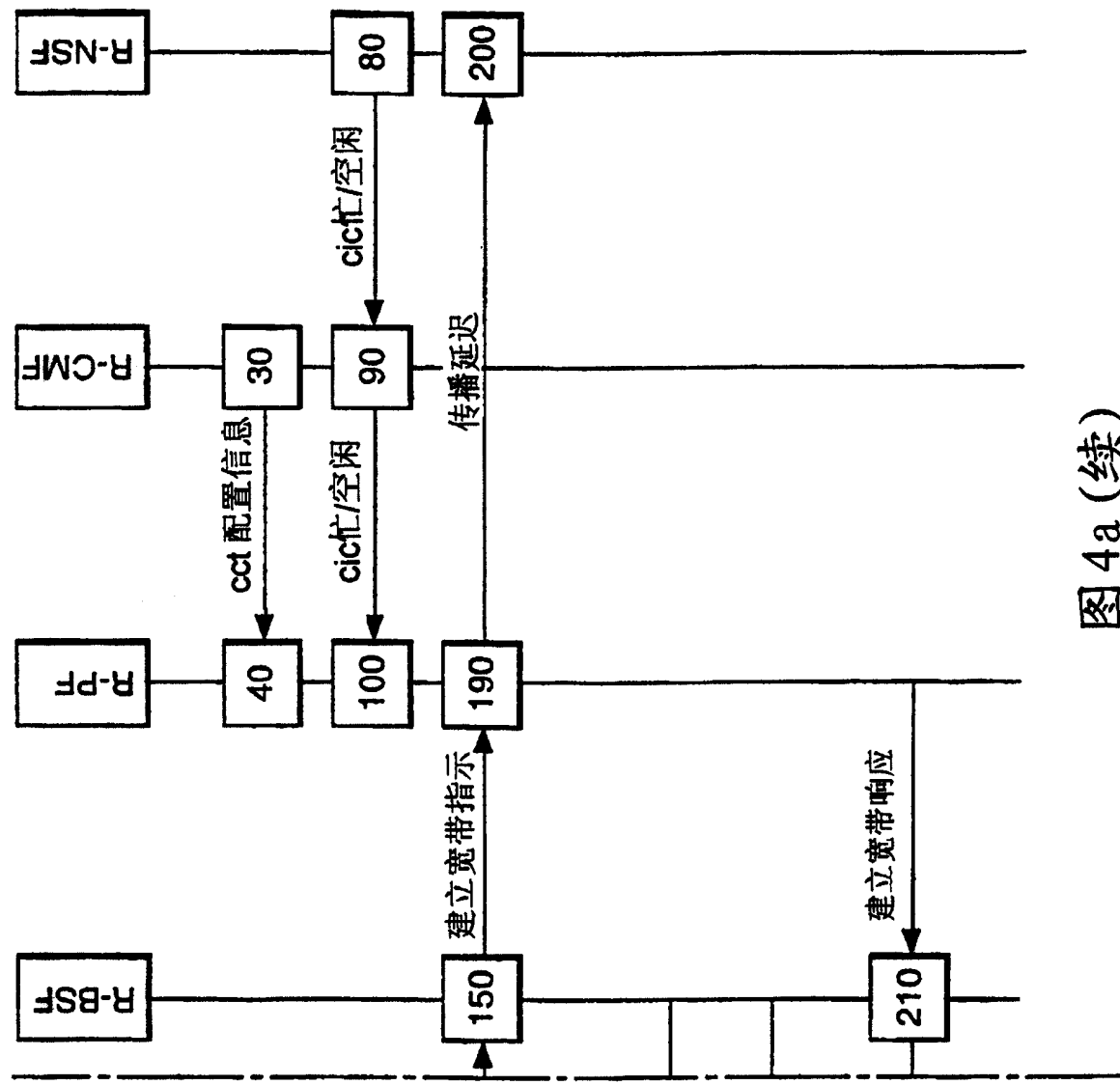


图 4a (续)

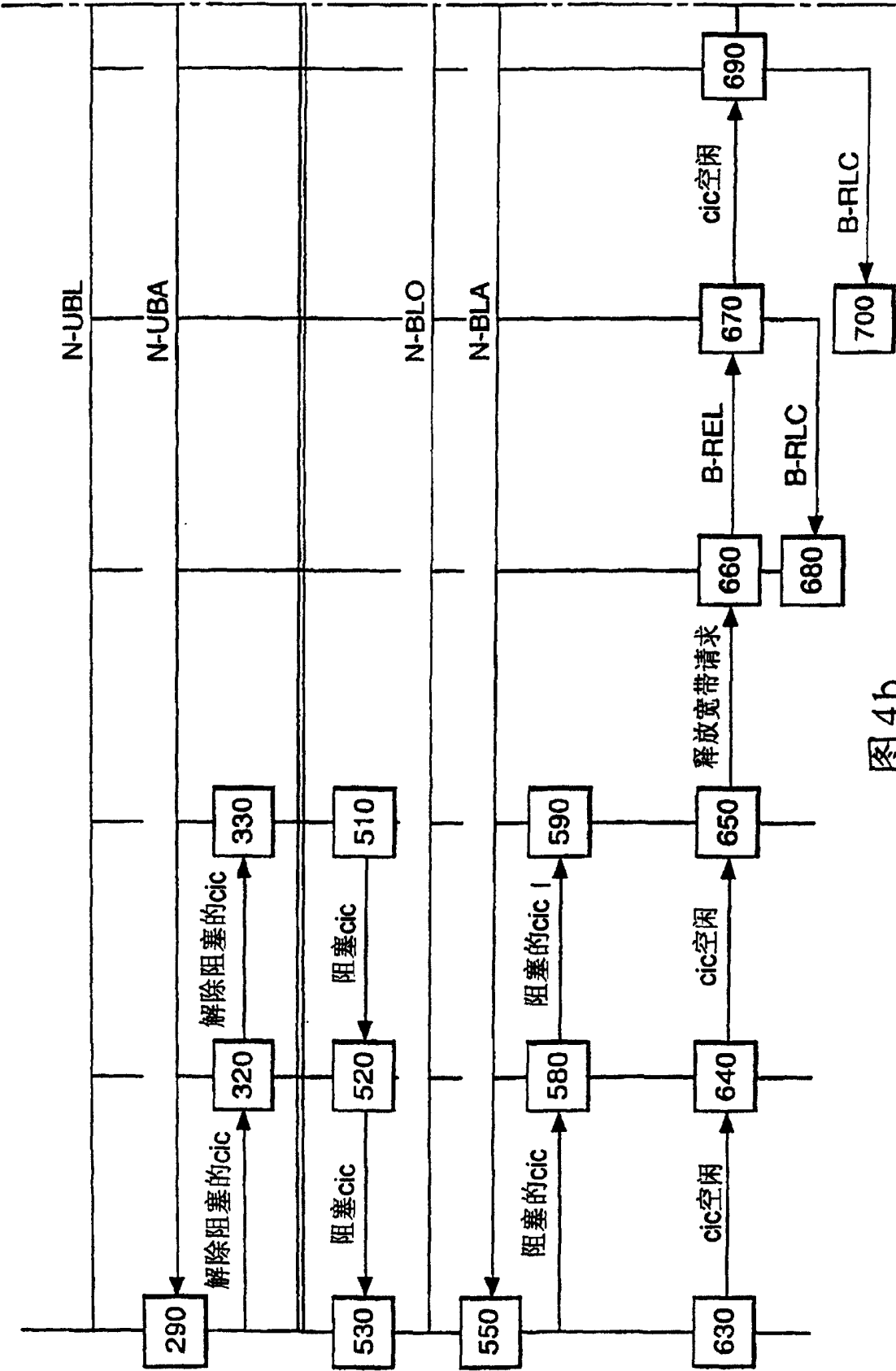


图 4b

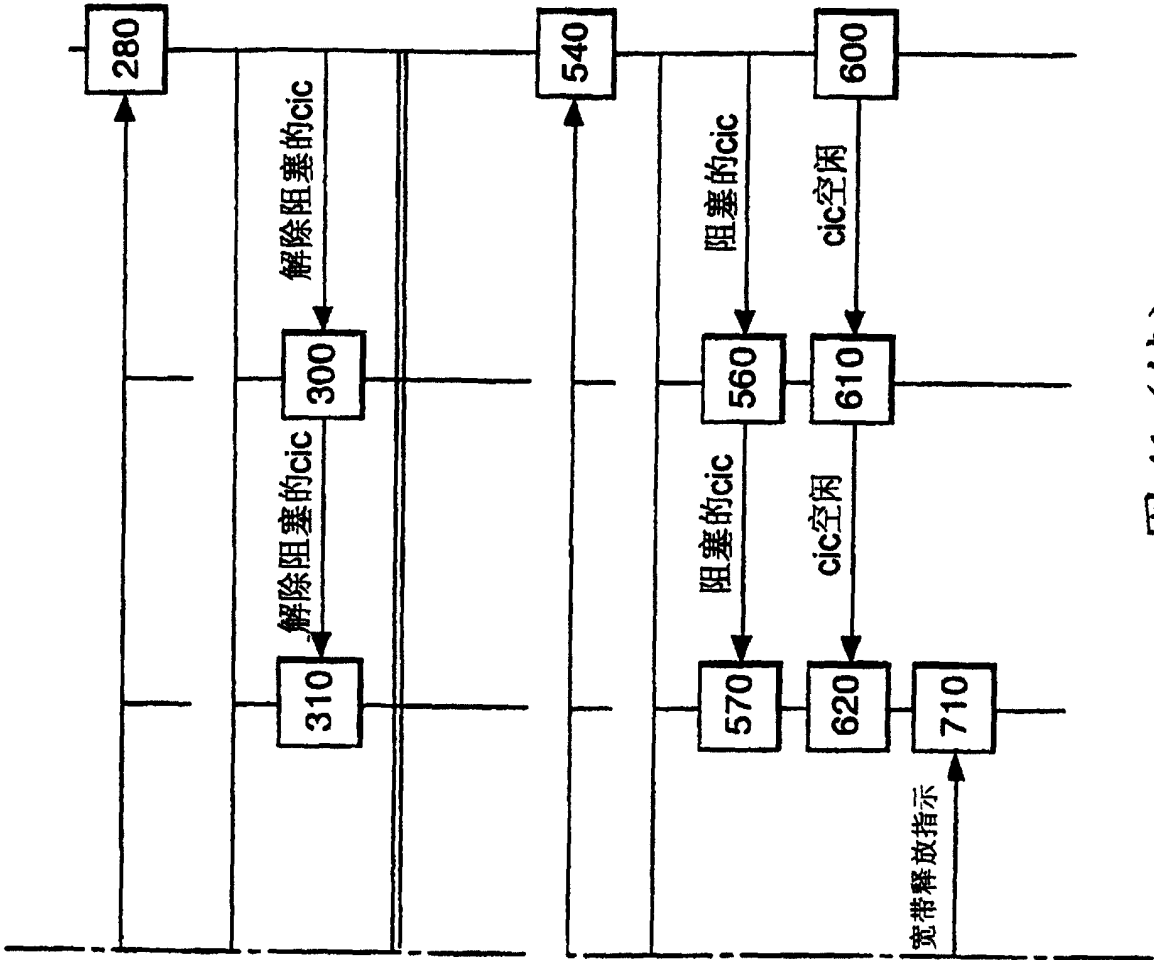


图 4b (续)