

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/20 (2006.01)

H04Q 7/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410056481.4

[45] 授权公告日 2006年11月29日

[11] 授权公告号 CN 1287615C

[22] 申请日 2004.8.11

[21] 申请号 200410056481.4

[30] 优先权

[32] 2003.9.1 [33] KR [31] 60929/03

[32] 2003.9.9 [33] KR [31] 63292/03

[32] 2003.12.23 [33] KR [31] 95481/03

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张善姬 朴润相 朴政勋

审查员 杨震

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉 黄小临

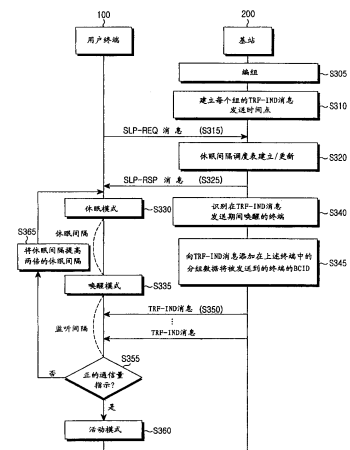
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法和系统

[57] 摘要

一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法和系统被公开。通过将在宽带无线访问通信系统中的用户终端编组来管理所述用户终端，因此可以提高用于控制宽带无线访问通信系统中的休眠模式的效率。提供了另一个优点：在用于控制休眠模式的单位时隙内彼此不同地建立用于发送每个组的寻呼消息的每个时间点，以便按照组来管理用户终端。提供了另一个优点：基站可以从具有休眠模式的用户终端中预先发现在用于发送彼此的寻呼消息的每个时间点唤醒的用户终端，因此可以提高用于控制宽带无线访问通信系统的休眠模式的效率。



1. 一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法，所述休眠模式包括休眠间隔和唤醒间隔，所述宽带无线访问通信系统包括基站和用户终端，所述方法包括步骤：

将向基站请求休眠操作的第一用户终端编组为适用于控制休眠模式的几个组；

在用于控制休眠模式的单位时隙内建立用于向每个组发送寻呼消息的每个彼此不同的时间点；

响应于向第一用户终端的休眠模式的状态过渡的请求，按照每个组来管理休眠间隔调度表，所述休眠间隔调度表管理每个第一用户终端的休眠间隔调度信息；

根据所述休眠间隔调度表，从第一用户终端中识别在用于向对应的组发送所述寻呼消息的对应时间点唤醒的第二用户终端；

向所述寻呼消息添加第三用户终端的用户终端标识号（BCID），并且发送所述寻呼消息，所述第三用户终端是分组数据要发送到的、从寻呼消息发送到的第二用户终端中选择的用户终端；以及

释放接收寻呼消息的第三用户终端的休眠模式。

2. 按照权利要求 1 的方法，其中在所发送的寻呼消息的帧控制首标中包括一个标志，用于指示是否在第二用户终端中存在分组数据要发送到的第三用户终端。

3. 按照权利要求 2 的方法，其中如在第二用户终端中包括分组数据要发送到的第三用户终端，则所述标记设置为‘1’，如果第二用户终端不包括任何第三用户终端，则所述标记设置为‘0’。

4. 按照权利要求 2 的方法，其中所述标记是所述帧控制首标的在前通信量指示器比特。

5. 按照权利要求 1 的方法，其中以用户终端向基站请求休眠操作的顺序来对于用户终端执行编组步骤，以使得每个组包括预定数量的第一用户终端，并且每当第一用户终端的数量超过所述预定数量时，组的数量增加。

6. 按照权利要求 1 的方法，其中通过使用所述组，根据对于由基站分配到每个用户终端的用户终端标识（BCID）的模运算而获得的结果值，来对于

用户终端执行编组。

7. 按照权利要求1的方法,其中响应于向休眠模式的状态过渡的请求确定第一用户终端的最小时隙、最大时段和监听间隔,根据所确定的最小时隙、所确定的最大时段和所确定的监听间隔来确定第一用户终端的每个单位时段的状态信息,并且在休眠间隔调度表中与第一用户终端的标识信息一起登记休眠间隔调度信息,其中该休眠间隔调度信息包括第一用户终端的最小时隙、最大时段、监听间隔和每个单位时段的状态信息。

8. 按照权利要求7的方法,其中从休眠间隔调度表中删除第四用户终端的休眠间隔调度信息和第四用户终端的标识信息,其中,所述第四用户终端是所述第一用户终端中执行从休眠模式向活动模式的状态过渡的用户终端。

9. 按照权利要求7的方法,其中使用预定数量的单位时段来管理每个第一用户终端的休眠间隔调度信息,按照时间的流逝来移动指示单位时段的预定时间点的指针,并且当指针指示最后的单位时段时,更新在休眠间隔调度表中登记的所有用户终端的休眠间隔调度信息,并且建立要由指针指示的单位时段来作为初始单位时段。

10. 一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的系统,所述休眠模式包括休眠间隔和唤醒间隔,所述宽带无线访问通信系统包括基站和用户终端,所述系统包括:

编组部分,用于将接受休眠模式控制的第一用户终端编组为预定的组;

每个组的寻呼消息发送时段的管理部分,用于建立和管理在控制休眠模式的单位时段内用于向每个组发送寻呼消息的不同时间点;

发送/接收部分,用于从用户终端接收表示向休眠模式的状态过渡的请求的休眠请求消息,并且用于响应于所述向休眠模式的状态过渡的请求而向第一终端发送响应消息;

每个组的休眠间隔调度表的管理部分,用于响应于状态过渡的请求而管理每个第一用户终端的休眠间隔调度表;

寻呼消息形成部分,用于根据所述休眠间隔调度表,从第一用户终端中识别在用于发送对应的组的所述寻呼消息的对应时间点唤醒的第二用户终端,并且向所述寻呼消息添加第三用户终端的用户终端标识号(BCID)和向对应的组发送所述寻呼消息,所述第三用户终端是分组数据要发送到的、从第二用户终端中选择的用户终端,其中由每个组的寻呼消息发送时段的管理

部分来管理用于发送所述组的寻呼消息的终端的时间点；以及

寻呼消息发送部分，用于从每个组的寻呼消息发送时隙的管理部分接收关于发送每个组的寻呼消息的每个时间点的信息，由此根据这样的信息来发送由寻呼消息形成部分形成的寻呼消息。

11. 按照权利要求 10 的系统，还包括在前通信量指示器比特形成部分，用于提供是否存在要发送到第三用户终端的任何数据的预先通知，其中在前通信量指示器比特形成部分接收用于表示是否在用于发送寻呼消息的时间点唤醒的第二用户终端中包括数据要发送到的第三用户终端的信息，并且根据这样的信息来在建立所述在前通信量指示器比特后向寻呼消息形成部分发送在前通信量指示器比特。

12. 按照权利要求 11 的系统，其中如果在用于发送所述寻呼消息的时间点唤醒的第二用户终端中包括数据要发送到的第三用户终端，则在前通信量指示器比特形成部分将在前通信量指示器比特设置为 ‘1’，如果第二用户终端不包括任何第三用户终端，则在前通信量指示器比特形成部分将在前通信量指示器比特建立为 ‘0’。

13. 按照权利要求 12 的系统，其中所述寻呼消息形成部分形成包括在前通信量指示器比特的寻呼消息帧，并且如果在前通信量指示器比特是 ‘0’，则仅仅发送寻呼消息帧的帧控制首标。

14. 按照权利要求 10 的系统，其中所述编组部分以第一用户终端向基站请求休眠操作的顺序来对于第一用户终端执行编组工作，以使得每个组包括预定数量的用户终端，并且每当执行休眠操作的用户终端提高所述用户终端的预定数量时，增加所述组的数量。

15. 按照权利要求 10 的系统，其中根据对于由基站分配到每个用户终端的用户终端标识 (BCID) 的模运算而获得的结果值，来对于第一用户终端的组执行编组工作。

16. 按照权利要求 10 的系统，其中每个组的休眠间隔调度表的管理部分响应于向休眠模式的状态过渡的请求确定第一用户终端的最小时隙、最大时隙和监听间隔，根据所确定的最小时隙、所确定的最大时隙和所确定的监听间隔来确定每个第一用户终端的每个单位时隙的状态信息，并且在休眠间隔调度表中与第一用户终端的标识信息一起登记休眠间隔调度信息，其中该休眠间隔调度信息包括第一用户终端的最小时隙、最大时隙、监听间隔和每个

单位时隙的状态信息。

17. 按照权利要求 16 的系统，其中每个组的休眠间隔调度表的管理部分从休眠间隔调度表中删除第四用户终端的休眠间隔调度信息和第四用户终端的标识信息，其中，所述第四用户终端是所述第一用户终端中执行从休眠模式向活动模式的状态过渡的用户终端。

18. 按照权利要求 16 的系统，其中每个组的休眠间隔调度表的管理部分使用预定数量的单位时隙来管理每个第一用户终端的休眠间隔调度信息，按照时间的流逝来移动指示单位时隙的预定时间点的指针，并且当指针指示已经到达最后的单位时隙时，更新在休眠间隔调度表中登记的所有第一用户终端的休眠间隔调度信息，并且建立要由指针指示的单位时隙来作为初始单位时隙。

宽带无线访问通信系统中 控制休眠模式的方法和系统

技术领域

本发明涉及一种宽带无线访问通信系统，具体涉及用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法和系统。

背景技术

在诸如 CDMA（码分多址）和 GSM（全球数字移动电话系统）网络之类的传统蜂窝网络中，通过分隙寻呼（slotted paging）的方式来实现休眠模式。即，如果终端模式不处于活动模式，则在传统的蜂窝网络中工作的终端可能处于具有很小的功耗的休眠模式。在这种状态下，终端经常唤醒来查看是否已经向终端发送了寻呼消息。在寻呼消息已经被发送到终端的情况下，终端模式从休眠模式被转换为活动模式。另外，如果未向终端发送所述寻呼消息，则所述终端再次进入休眠模式。

此时，因为在基站和终端之间分配了寻呼时隙，因此每个终端在被分配给其的预定寻呼时隙唤醒，以便查看被发送到那里的寻呼消息。即，在 CDMA 网络中的终端具有一个被分配的寻呼时隙，在 GSM 网络中的终端具有一个被分配的寻呼组，以便 CDMA 和 GSM 网络的终端在预定的时段内足够唤醒一次。而且，因为所述预定时段被系统固定，因此所述系统可以容易地管理终端的运行。

但是，难于在已经被积极地研究和开发以便支持高速业务的宽带无线访问通信系统（被称为“第四代通信系统”）中控制休眠模式。原因是在由 IEEE 802.16e 通信系统提出的休眠模式中休眠间隔指数地增长，所述 IEEE 802.16e 通信系统是通过向 IEEE 802.16a 通信系统增加用户的移动性而实现的。即，因为在 IEEE 802.16e 通信系统中休眠间隔指数地增长，因此 IEEE 802.16e 通信系统难于管理休眠模式的开始时间、休眠间隔和唤醒点。因此，IEEE 802.16e 难于控制休眠模式。

图 1 是示意性地示出用于控制由 IEEE 802.16e 通信系统提出的休眠模式

的程序的视图。传统上,按照用户终端的请求或基站的控制命令来开始 IEEE 802.16e 通信系统的休眠模式。图 1 示出了按照用户终端的请求开始休眠模式的方法。

参见图 1,用户终端 10 向基站 20 发送休眠请求消息 (SLP-REQ 消息),以便进入休眠模式 (S31)。此时,用户终端发送所需要的最小尺寸值 (例如最小窗口)、所需要的最大尺寸值 (例如最大窗口) 和所需要的监听间隔值,所述监听间隔值是一个时隙,在其中,对应的终端唤醒以查看是否向用户终端发送了寻呼消息。每个值的单位是帧。

然后,接收 SLP-REQ 消息的基站 20 参照预设的休眠控制信息 (例如允许的最小窗口、允许的最大窗口和允许的监听间隔) 来执行休眠时间调度 (S32)。另外,基站 20 向用户终端 10 发送休眠响应消息 (SLP-RSP 消息) (S33)。此时,基站发送剩余的帧的数量直到用户终端 10 进入休眠模式 (被称为开始时间)、最小时隙值 (最小窗口值)、最大时隙值 (最大窗口) 和监听间隔值,它们都由基站批准。在这种情况下,每个值的单位是帧。

同时,接收 SLP-RSP 消息的用户终端 10 在所述 SLP-RSP 消息中包括的开始时间进入休眠模式 (S34)。而且,用户终端 10 在休眠间隔过去后唤醒,并且窗口是否已经从基站 20 发送了任何分组数据 (PDU)。即,用户终端 10 在已经通过休眠间隔后进入唤醒模式 (S35),并且确认在监听间隔期间从基站 20 广播的通信量指示消息 (TRF-IND 消息,也称为寻呼消息) (S36)。TRF-IND 消息是由基站 20 向用户终端 10 广播的信息,包括接收 PDU 数据的用户终端的基本连接标识符 (CID)。

用户终端 10 确定是否其基本的 CID 被包括在 TRF-IND 消息中,以便确定是否用户终端 10 应当唤醒。即,如果用户终端 10 的 BCID 被包括在所接收的 TRF-IND 消息中,则用户终端 10 将识别向用户终端发送的 PDU 数据的存在,并且用户终端 10 将唤醒。即,如果由用户终端 10 接收的 TRF-IND 消息是正的通信量指示 (S37),则用户终端 10 执行向活动模式的状态过渡 (S38)。

相反,如果用户终端 10 的 BCID 不被包括在所接收的 TRF-IND 消息中,则用户终端 10 确定未向用户终端发送 PDU 数据,并且用户终端 10 将在此进入休眠模式。即,如果由用户终端 10 接收的 TRF-IND 消息是负的通信量指示,则用户终端 10 的状态被转换到休眠模式中 (S34),并且基站 20 等待用

户终端 10 在休眠间隔期间唤醒。

此时，用户终端 10 将休眠间隔提高到前一个休眠间隔的两倍，并且在被提高的休眠间隔期间保持休眠模式 (S34)。用户终端 10 重复地执行休眠模式和唤醒模式，直到用户终端 10 的状态被转换到活动模式中。每当用户终端 10 重复地执行休眠模式和唤醒模式时，用户终端 10 以休眠间隔达到由基站 20 向用户终端 10 分配的最大时隙的方式将休眠间隔提高到前一个休眠间隔的两倍。

如上所述，IEEE 802.16e 通信系统执行休眠模式，同时按照休眠更新算法将休眠间隔提高到前一个休眠间隔的两倍。因此，因为 IEEE 802.16e 通信系统指数地提高休眠间隔，因此基站难于整体地管理用户终端的休眠间隔。

同时，IEEE 802.16e 通信系统定义在用户终端和基站之间传输的三种消息类型，用于使得用户终端进入休眠模式。即，三种消息类型包括休眠请求消息 (SLP-REQ 消息)、休眠响应消息 (SLP-RSP 消息) 和通信量指示消息 (TRF-IND 消息)。

图 2a-2d 示出了在基站和用户终端之间交流以便控制休眠模式的消息的格式，如上所述。图 2a 示出了休眠请求消息 40 的格式，图 2b 示出了当拒绝休眠时的休眠响应消息 50a 的格式，图 2c 示出了当批准休眠时的休眠响应消息 50a 的格式。而且，图 2d 示出了通信量指示消息格式 60。

参见图 2a，SLP-REQ 消息 40 包括管理消息类型 (MANAGEMENT MESSAGE TYPE: 8 比特) 41、最小窗口 (MIN-WINDOW: 6 比特) 42、最大窗口 (MAX-WINDOW: 10 比特) 43 和监听间隔 (LISTENING INTERVAL: 8 比特) 44。SLP-REQ 消息 40 是根据用户终端的连接标识符 (CID) 发送的专用消息，它是通知用户终端请求休眠的消息。

此时，管理消息类型 (MANAGEMENT MESSAGE TYPE: 8 比特) 41 是表示当前发送的消息的类型的信息。如果所述管理消息类型是 '45' (MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 45)，则当前发送的消息是 SLP-REQ 消息。管理消息类型 41 是以 8 个比特来实现的。

最小窗口 MIN-WINDOW (即最小时隙) 42 表示对于休眠间隔的请求的开始值 (以帧来度量)，最大窗口 MAX-WINDOW (即最大时隙) 43 表示对于休眠间隔的请求的停止值 (以帧来度量)。即，休眠间隔被更新和从最小窗口值 42 向最大窗口值 43 指数地增加。

监听间隔 LISTENING INTERVAL 44 表示请求的 LISTENING INTERVAL (以帧来度量)。

此时, 最小窗口 42、最大窗口 43 和监听间隔 44 被建立作为一个帧单元。

参见图 2b, 用于拒绝休眠请求的 SLP-RSP 消息 50a 包括管理消息类型(8 比特)51a、休眠批准 SLEEP-APPROVED(1 比特)52a 和保留字段 RESERVED (7 比特)53a。这样的 SLP-RSP 消息 50a 也是根据用户终端的连接标示(CID)发送的专用消息。SLP-RSP 消息 50a 是用于在基站调度用户终端的休眠时间后确定用户终端的休眠定时的消息。

此时, 管理消息类型 51a 表示当前发送的消息的类型。如果管理消息类型是 '46' (MANAGEMENT MESSAGE TYPE=46), 则当前发送的消息是 SLP-RSP 消息。

休眠批准 (SLEEP-APPROVED) 52a 用一个比特表示。休眠批准 52a '0' 表示不可能转换到休眠模式中 (SLEEP-MODE REQUEST DENIED (休眠模式请求拒绝))。

保留字段 (RESERVED) 53a 是被保留用于其他用途的字段。

参见图 2c, 当基站批准所述休眠请求时, 被发送到用户终端的 SLP-RSP 消息 50b 包括管理消息类型 (8 比特) 51b、休眠批准 (SLEEP-APPROVED: 1 比特)52b, 开始时间 (START-TIME: 7 比特)53b、最小窗口 (MIN-WINDOW) 54b、最大窗口 (MAX-WINDOW) 55b 和监听间隔 (LISTENING INTERVAL) 56b。

此时, 管理消息类型 51b 表示当前发送的消息的类型。如果管理消息类型是 '46' (MANAGEMENT MESSAGE TYPE=46), 则当前发送的消息是休眠响应消息。

休眠批准 (SLEEP-APPROVED) 52b 用一个比特表示。休眠批准 '1' (SLEEP-MODE REQUEST APPROVED) 表示有可能转换到休眠模式。

开始时间 START-TIME 53b 是在用户终端进入第一休眠间隔 (第一 SLEEP INTERVAL) 之前的帧值, 其中接收休眠响应消息的帧的值不被包括在帧值中。即, 用户终端在其间接收到休眠响应消息的帧的下一个帧和由 START-TIME 流逝的时间指定的一个或多个邻近的帧之后将执行向休眠模式的状态过渡。

最小窗口 54b 表示 SLEEP INTERVAL 的开始值 (以帧来度量), 最大窗

口 55b 表示 SLEEP INTERVAL 的停止值 (以帧来度量)。监听间隔是 LISTENING INTERVAL 的值 (以帧来度量)。

参见图 2d, TRF-IND 消息 60 包括管理消息类型 (8 比特) 61、正用户的数量 NUM-POSITIVE (8 比特) 62、正用户的连接标识 (CID 63 和 64), 每个 CID 被以 16 比特表示。这样的 TRF-IND 消息 60 被以广播方法发送, 所述方法与用于 SLP-REQ 消息和 SLP-RSP 消息的发送方法不同。

首先, 管理消息类型 61 表示当前发送的消息的类型。管理消息类型 61 '47' (MANAGEMENT MESSAGE TYPE=47) 表示当前发送的消息是 TRF-IND 消息。

正用户 (positive subscriber) 的数量 62 表示分组数据必须发送到的用户终端的数量。正用户的连接标识符 (CID 63 和 64) 包括对应于正用户的数量的连接标识信息。

图 3 说明了对于 IEEE 802.16e 通信系统提出的休眠间隔更新算法。在图 3 中, 'SS' 指的是用户终端, 'BS' 指的是基站。而且, 包括 'SS' 和 'BS' 的方框指的是帧。

参见图 3, 用户终端 SS 在第 n 个帧向基站 BS 请求休眠模式 (S71), 并且基站 BS 通过将休眠模式的开始时间指定为第 $n+3$ 个帧而在第 $n+1$ 个帧响应于对于休眠模式的请求 (S72)。在这种情况下, 用户终端 SS 重复休眠间隔和监听间隔。如图 3 所示, 初始的休眠间隔具有 2 个帧, 第二休眠间隔具有 4 个帧, 这是初始休眠间隔的帧的数量的两倍。

如上所述, 在传统的 IEEE 802.16e 通信系统中, 因为用户终端在不同的时间点请求休眠并且用户终端的休眠间隔以指数增长, 因此基站难于管理用户终端的休眠间隔并且通过编组用户终端来管理用户终端。

发明内容

因此, 本发明已经被发展来解决在现有技术中出现的上述问题, 本发明的第一目的是提供一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法和系统, 它们能够通过经由将用户终端编组来管理用户终端而改善用户终端的操作效率。

本发明的第二目的是提供一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法和系统, 它们能够通过下列方式来以组为单位管理用户终端: 通

过在用于控制休眠模式的单位时隙内建立用于发送每个组单位的寻呼消息的不同时间点。

本发明的第三目的是提供一种用于控制基站可能在用户终端中提前识别的休眠模式的方法和系统，所述终端当寻呼消息在每个组单位中被发送时从休眠模式唤醒，因此减少了不必要的寻呼消息发送，以便改进宽带无线访问通信系统的效率。

本发明的第四目的是提供一种用于控制休眠模式的方法和系统，在休眠模式中，每个组的用户终端可以通过下述方式直接进入休眠模式而不读取和编码所有的消息：通过接收在组中不存在要发送到任何用户终端的数据的预先通知。

为了实现这些目的，提供了一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的方法，所述休眠模式包括休眠间隔和唤醒间隔，所述宽带无线访问通信系统包括基站和用户终端，所述方法包括步骤：将向基站请求休眠操作的第一用户终端编组为适用于控制休眠模式的几个组；在用于控制休眠模式的单位时隙内建立用于向每个组发送寻呼消息的每个彼此不同的时间点；响应于向第一用户终端的休眠模式的状态过渡的请求，按照每个组来管理休眠间隔调度表，所述休眠间隔调度表管理每个第一用户终端的休眠间隔调度信息；根据所述休眠间隔调度表，从第一用户终端中识别在用于向对应的组发送所述寻呼消息的对应时间点唤醒的第二用户终端；向所述寻呼消息添加第三用户终端的用户终端标识号（BCID），并且发送所述寻呼消息，所述第三用户终端是分组数据要发送到的、从寻呼消息发送到的第二用户终端中选择的用户终端；以及释放接收寻呼消息的第三用户终端的休眠模式。

另外，为了实现这些目的，提供了一种用于在宽带无线访问通信系统中控制休眠模式的系统，所述休眠模式包括休眠间隔和唤醒间隔，所述宽带无线访问通信系统包括基站和用户终端，所述系统包括：编组部分，用于将接受休眠模式控制的第一用户终端编组为预定的组；每个组的寻呼消息发送时隙的管理部分，用于建立和管理在控制休眠模式的单位时隙内用于向每个组发送寻呼消息的不同时间点；发送/接收部分，用于从用户终端接收表示向休眠模式的状态过渡的请求的休眠请求消息，并且用于响应于所述向休眠模式的状态过渡的请求而向第一终端发送响应消息；每个组的休眠间隔调度表的管理部分，用于响应于状态过渡的请求（休眠请求）而管理每个第一用户终

端的休眠间隔调度表；寻呼消息形成部分，用于根据所述休眠间隔调度表，从第一用户终端中识别在用于发送对应的组的所述寻呼消息的对应时间点唤醒的第二用户终端，并且向所述寻呼消息添加第三用户终端的用户终端标识号（BCID）和向对应的组发送所述寻呼消息，所述第三用户终端是分组数据要发送到的、从第二用户终端中选择的用户终端，其中由每个组的寻呼消息发送时隙的管理部分来管理用于发送所述组的寻呼消息的终端的时间点；以及寻呼消息发送部分，用于从每个组的寻呼消息发送时隙的管理部分接收关于发送每个组的寻呼消息的每个时间点的信息，由此根据这样的信息来发送由寻呼消息形成部分形成的寻呼消息。

最好，用于控制休眠模式的系统还包括在前通信量指示比特形成部分，用于提前通知何时不向在每个组中包括的任何一个用户终端发送数据。

附图说明

通过下面参照附图的详细说明,本发明的上述和其他目的、特点和优点将会变得更加清楚,其中:

图 1 是示出用于控制对 IEEE 802.16e 通信系统的程序的示意图;

图 2a-2d 示出了在 IEEE 802.16e 通信系统中在基站和用户终端之间通信以便控制休眠模式的消息的格式;

图 3 说明了对于 IEEE 802.16e 通信系统提出的休眠间隔更新算法;

图 4 是按照本发明的一个实施例的、用于控制在用户终端和基站之间的休眠模式的处理程序的流程图;

图 5 是示出按照本发明的一个实施例的、用于控制休眠模式的基站的处理程序的流程图;

图 6 是示出按照本发明的一个实施例的、用于在预定间隙内发送彼此不同地建立的每个组的 TRF-IND 消息的时间点的视图;

图 7 是示出按照本发明的一个实施例的、在控制休眠模式的同时建立的每个组的休眠间隔调度表的视图;

图 8 提供了按照本发明的一个实施例的、基于每个组的休眠间隔调度表的休眠操作的示例;以及

图 9 是示意性地示出按照本发明的一个实施例的、休眠模式控制系统的方框图。

具体实施方式

以下,参照附图来详细说明本发明的优选实施例。注意在附图中的相同或类似部件被尽可能地指定相同的附图标号,即使它们被示出在不同的附图中。在本发明的下面说明中,将省略在此包括的已知功能和配置的详细说明,以避免使得本发明的主题不清楚。

图 4 是按照本发明的一个实施例的、用于控制在用户终端和基站之间的休眠模式的处理程序的流程图。即,图 4 是示出在包括基站 200 和用户终端 100 的宽带无线访问通信系统中的包括休眠间隔和唤醒间隔的休眠模式的处理程序的视图。

参见图 4,为了控制按照本发明的一个实施例的休眠模式,基站 200 首先将向基站 200 请求休眠操作的用户终端划分为预定的组(S305)。此时,可

以以不同的方式来执行用户终端的编组。

首先，按照被发送到基站的、用户终端对于休眠操作的请求顺序，对于用户终端执行编组，以使得每个组包括预定数量的用户终端。每当执行休眠操作的用户终端的数量提高预定数量时，组的数量可以动态地增加。例如，如果每个组被建立为具有四个用户终端，则在第一组中包括向基站请求休眠操作的第一到第四用户终端。而且，在第二组中包括请求下一个休眠操作的第五到第八用户终端。另外，如果在第一组中包括的用户终端的两个用户终端在建立休眠操作后转换到活动状态，则从第一组去除所述两个用户终端。其后，当新的用户终端请求休眠操作时，所述新的用户终端被动态地分配在第一组中。例如，如果在基站中包括的三个用户终端正在执行休眠操作，则基站仅仅具有一个组。如果在基站中包括的五个用户终端正在执行休眠操作，则所述基站具有两个组。此时，当执行休眠操作的用户终端的数量增加时，组的数量可以增加。

如上所述，所述动态地建立和去除组和在所建组中包括的用户终端的方法使得基站能够以最小数量的组来有效地管理执行休眠操作的用户终端。

同时，与上述方法不同，可以使用另一种具有固定数量的组的、用于向每个组分配用户终端的方法。这种编组用户终端的方法利用通过经由使用预定数量的组执行对用户终端标识（BCID）——由基站向每个用户终端分配——的模运算而获得的结果产生的值。例如，如果在基站中建立四个组，则根据通过将向基站请求休眠操作的用户终端的 BCID 除以 4 而获得的余数，用户终端被编组为零到第三个组。即，用户终端被编组为包括具有余数“0”的用户终端的组（组 0）、包括具有余数“1”的用户终端的组（组 1）、包括具有余数“2”的用户终端的组（组 2）、包括具有余数“3”的用户终端的组（组 3）。

在如上所述地编组用户终端后（S305），基站 200 建立用于发送每个组的 TRF-IND 消息的开始时间（即寻呼消息）（S310）。即，用于发送每个组的 TRF-IND 消息的开始时间与用于控制休眠模式的单位时隙（即由基站允许的最小时隙）内的其它组不同。参照图 6 说明了用于在预定时间隙（例如单位时隙）内发送 TRF-IND 消息的不同地建立的开始时间的示例。参见图 6，用于一个帧的一个部分被划分为四个类似的部分 B。另外，每个被划分的部分的开始点被建立为四个组 G0、G1、G2 和 G3 的每个的 TRF-IND 消息发送时间。

在基站 200 通过步骤 305 和 310 执行用于控制休眠模式的初步操作后，基站 200 等待来自用户终端 100 的休眠请求消息(以下称为“SLP-REQ 消息”)。

同时，用户终端 100 发送 SLP-REQ 消息，其中包括所有需要的休眠间隔调度信息，诸如最小时隙 MIN-WINDOW、最大时隙 MAX-WINDOW 和监听间隔 LISTEN INTERVAL (S315)。

当从用户终端 100 接收用于向休眠模式的状态过渡的 SLP-REQ 消息时，基站 200 建立和更新用于用户终端的每个组的休眠间隔调度表 (S320)。即，基站 200 通过使用在休眠请求消息中包括的休眠间隔调度信息 (最小时隙 MIN-WINDOW、最大时隙 MAX-WINDOW 和监听间隔 LISTEN INTERVAL) 按照每个组管理休眠间隔调度表，所述休眠间隔调度表能够管理每个用户终端单元的休眠间隔调度信息。

为此，基站 200 参照预定的休眠控制信息 (例如可允许的最小时隙、可允许的最大时隙和可允许的监听间隔)和在 SLP-REQ 消息中指定的休眠间隔调度信息来确定用户终端 100 的最小时隙、最大时隙和监听间隔。同样，基站 200 根据所确定的最小时隙、所确定的最大时隙和所确定的监听间隔来确定用户终端 100 的每单位时隙的状态信息。而且，基站 200 在休眠间隔调度表中与用户终端 100 的标识信息一起登记休眠间隔调度信息，其中该休眠间隔调度信息包括用户终端 100 的最小时隙、最大时隙、监听间隔和每个单位时隙的状态信息。

图 7 中示出了所建立的休眠间隔调度表的示例。参见图 7，所述休眠间隔调度表包括用户终端的标识信息 ID、用户终端的最小时隙、最大时隙、监听间隔和每个时隙 (帧) 的状态信息。这样的休眠间隔调度表通过使用预定数量的单位时隙来管理每个用户终端的休眠间隔调度信息。而且，在所述休眠间隔调度表中，按照流逝的时间来移动指针，所述指针用于指示在单位时隙中的预定时间点。图 7 示出了通过使用 24 个单位时隙来管理每个用户终端的休眠间隔并且指针指示帧 ‘3’ 的示例。如果所述指针指示最后的单元时隙 (例如帧索引 24)，基站更新在休眠间隔调度表中登记的所有用户终端的休眠间隔调度信息，并且要由指针指示的单位时隙将改变为初始的单位时隙 (例如帧索引 1)。

同时，如图 7 所示，用户终端的每个单元时隙的状态信息被标注 ‘0’ 或 ‘1’。即，用户终端的休眠间隔被标注 ‘0’，并且用户终端的监听间隔被标

注‘1’。换句话说，当状态信息是‘1’时，对应的用户终端唤醒。如图7所示，当单位时隙是‘1’、‘5’或‘10’时，用户终端SS#1唤醒以便查看在监听间隔期间被发送到用户终端SS#1的TRF-IND消息。而且，当单位时隙是‘2’或‘6’时，用户终端SS#2唤醒以便查看被发送到用户终端SS#2的TRF-IND消息。此时，用户终端在监听间隔期间在TRF-IND消息中查看它们自己的BCID。如果用户终端的BCID不被包括在TRF-IND消息中，则用户终端不处于等待下一个单位时隙的唤醒模式中，而是一旦监听间隔过去就直接执行向休眠模式的状态过渡。

如果存在一个用户终端执行从休眠模式向活动模式的状态过渡，则基站从休眠间隔调度表去除用户终端的标示信息和用户终端的休眠间隔调度信息。如图7所示，如果当帧索引是‘2’时用户终端SS#2执行向活动模式的状态过渡，则基站当帧索引是‘3’时从休眠间隔调度表去除用户终端SS#2的标示信息和用户终端SS#2的休眠间隔调度信息（例如用户终端SS#2字段）。

同时，如图4所示，在通过步骤320建立和更新休眠间隔表后，基站200向用户终端100发送对应于SLP-REQ消息的SLP-RSP消息（S325）。此时，基站200发送直到用户终端100进入休眠模式（START-TIME，以下称为“开始时间”）剩余的帧的数量、最小时隙值MIN-WINDOW、最大时隙值MAX-WINDOW和监听间隔值LISTENING INTERVAL，它们都由基站批准。

接收SLP-RSP消息的用户终端100在包括在SLP-RSP消息START-TIME中包括的休眠模式的开始时间执行向休眠模式的状态过渡（S330），并且在SLP-RSP消息中包括的休眠间隔过去后执行向唤醒模式的状态过渡（S335），以使用户终端100在包括在SLP-RSP消息中的监听间隔LISTENING INTERVAL期间等待来自基站200的TRF-IND消息。

同时，在上述步骤320中管理的每个组的休眠间隔调度表的基础上，基站200识别当在用于发送TRF-IND消息的对应时间点向在对应组中包括的用户终端发送所述组的TRF-IND消息时唤醒的用户终端的预定组，所述时间点已在步骤310已经被确定（S340）。同样，基站向将在TRF-IND消息发送时间被发送的TRF-IND消息添加所识别的用户终端的预定用户终端的用户终端标示（BCID）——它们对应于要由基站发送的分组数据（PDU）——以便基站发送TRF-IND消息（S350）。

然后,已经在上述步骤 335 中被唤醒并且然后等待 TRF-IND 消息的用户终端 100 接收在上述步骤 350 中发送的 TRF-IND 消息,并且查看 TRF-IND 消息是正的通信量消息还是负的通信量消息(S355)。即,用户终端 100 查看所接收的 TRF-IND 消息是否包括用户终端本身的 BCID。如果 TRF-IND 消息是正的通信量消息,即所接收的 TRF-IND 消息包括用户终端 100 的 BCID,则用户终端 100 执行向活动模式的状态过渡(S360),否则,用户终端 100 过渡到休眠模式中(S330)。

此时,在用户终端 100 将休眠间隔提高到前一个休眠间隔的两倍(S365)后,用户终端 100 除了监听间隔之外在休眠间隔期间保持休眠模式 S330。其后,用户终端 100 唤醒,以便在监听间隔期间被操作为唤醒模式。用户终端 100 重复地操作为休眠模式和唤醒模式直到用户终端 100 的状态转到活动模式中。每当用户终端 100 重复地执行休眠模式和唤醒模式时,用户终端 100 将休眠模式指数地增长为前一个休眠间隔的两倍,直到达到基站 200 向用户终端 100 许可的最大时隙。此时,在上述步骤 365 中更新的用户的休眠间隔与在由基站 200 管理的休眠间隔调度表中包括的信息相同。至少因为用户终端 100 和基站 200 使用相同的休眠间隔调度信息来执行对于用户终端 100 的休眠间隔的调度。

此时,最好当基站 200 没有任何数据要发送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端的时候,基站 200 向用户终端提供预先通知,以便用户终端可以尽可能快地进入休眠模式。

例如,如果基站 200 没有任何数据要发送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端,则基站 200 通过将帧控制首标的在前通信量指示器比特(Pre-Traffic Indicator 比特)设置为‘0’,而不是发送 TRF-IND 消息来发送一个帧。相反,如果基站 200 没有数据要发送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端中的至少一个用户终端,则基站 200 发送具有用户终端的标示号(BCID)的 TRF-IND 消息,并且同时通过将帧控制首标的在前通信量指示器比特(Pre-Traffic Indicator 比特)设置为‘1’来发送所述帧。

此时,虽然所述帧控制首标是位于 TRF-IND 消息所位于的帧中的数据,但是帧控制首标位于所述帧的第一位置。同样,因为所述帧控制首标不被调制和信道编码,因此数据可以立即被确认。

在用于发送 TRF-IND 消息的时间点已经被唤醒并且等待 TRF-IND 消息的用户终端首先查看所述帧控制首标的在前通信量指示器比特 (Pre-Traffic Indicator 比特)。如果所查看的比特的值是 '0', 则用户终端确定没有数据被发送, 并且终端向休眠模式的状态过渡。如果所查看的比特的值是 '1', 则在接收到 TRF-IND 消息后, 用户终端接着确定 TRF-IND 消息是否包括其本身的标示 BCID (S355)。

图 5 是示出按照本发明的一个实施例的用于控制休眠模式的基站的处理程序的流程图。参见图 5, 为了控制休眠模式, 基站首先对于用户终端执行编组工作, 用户终端在对应的基站中登记它们的位置 (S410)。有可能使用在图 4 所示的步骤 305 中说明的编组方法。在预定单元时隙 (例如帧) 内, 彼此不同地建立用于发送每个组的 TRF-IND 消息的每个时间点 (S420)。同样, 如果基站从用户终端接收到休眠请求消息, 则基站管理在所述休眠请求消息中包括的信息来建立每个组的休眠间隔调度表 (S430)。

而且, 基站根据所述每个组的休眠间隔调度表识别在 TRF-IND 消息发送时隙中唤醒的用户终端 (S440)。基站向 TRF-IND 消息添加 PDU 数据将要发送到的用户终端的 BCID (S450)。基站在用于发送 TRF-IND 消息发送时隙的对应组的 TRF-IND 消息的时间点发送 TRF-IND 消息 (S460)。当执行步骤 460 时, 最好基站识别是否要在用于发送对应组的 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端中的任何用户终端要从基站接收数据, 并且按照确定结果来设置位于 TRF-IND 消息所发送到的帧的第一位置中的、帧控制首标的在前通信量指示器比特 (Pre-Traffic Indicator 比特)。例如, 如果确定如果在要在用于发送对应组的 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端中的任何用户终端要从基站接收数据, 则基站将所述比特设置为 '0' 以发送所述帧。如果确定在要在用于发送对应组的 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端中的至少一个用户终端将从基站接收数据, 则基站将所述比特设置为 '1' 以发送所述帧。

图 5 所示的步骤对应于在图 4 中由基站执行的步骤。即, 图 5 所示的步骤 410、420、430、440、450 和 460 对应于图 4 所示的步骤 305、310、320、340 和 350。因此, 在下面的说明中省略图 5 所示的每个步骤的说明。

图 8 提供了按照本发明的一个实施例的通过每个组的休眠间隔调度表的休眠操作的示例。即, 图 8 示出了按照在休眠间隔调度表中的比特值 '0' 或 '1' 的在单位时隙期间的用户终端的实际操作。如果所述单位时隙被标注

‘0’，则用户终端在所述单位时隙期间以休眠模式工作。相反，如果所述单位时隙被标注‘1’，则所述用户终端从单位时隙的开始帧起的监听间隔期间以唤醒模式工作，并且在剩余的时间期间以休眠模式工作。

图9是示意性地示出按照本发明的一个实施例的休眠模式控制系统200的方框图。参见图9，本发明的休眠模式控制系统200包括编组部分210、每个组的TRP-IND发送时隙的管理部分220、发送/接收部分230、每个组的休眠间隔调度表的管理部分240、TRF-IND形成部分250和TRF-IND发送部分260。此时，所述休眠模式控制系统200可以被提供在IEEE 802.16e通信系统的基站中，或可以被实现为相对于基站系统的独立系统。图9示出了在一个基站系统中建立的休眠模式控制系统200。

编组部分210将进行休眠模式控制的用户终端划分为几个预定的主。在编组部分210中，有可能使用用于将用户终端编组的各种方法。

首先，编组部分210将用户终端编组，以便每个组包括以用户终端向基站请求休眠操作的顺序的预定数量的用户终端，并且可以每当用户终端的数量超过所述预定数量时提高组的数量。而且，编组部分210可以根据通过使用组的预定数量相对于用户终端标识号(BCID)的模运算的结果值来将用户终端编组，所述BCID是由基站分配到每个用户终端的。已经参照图4和5说明了编组用户终端的方式，下面不重复这样的解释。

每个组的TRP-IND发送时隙的管理部分220不同地建立和管理在用于控制休眠模式的单位时间点内用于发送TRF-IND消息的每个时间点。

发送/接收部分230从用户终端接收休眠请求消息SLP-REQ消息——它表示向休眠模式的状态过渡的请求——并且响应于所述向休眠模式的状态过渡的请求而向对应的用户终端发送响应消息SLP-RSP消息。

每个组的休眠间隔调度表的管理部分240响应于所述SLP-REQ消息来管理包括用户终端的每个组的休眠间隔调度表。例如，每个组的休眠间隔调度表的管理部分240响应于所述向休眠模式的状态过渡的请求(休眠请求)而确定度应的用户终端的最小时隙、最大时隙、监听间隔。

每个组的休眠间隔调度表的管理部分240根据所确定的最小时隙、所确定的最大时隙、所确定的监听间隔来确定所述对应的用户终端的每个单位时隙的状态信息。而且，每个组的休眠间隔调度表的管理部分240在休眠间隔调度表中与对应用户终端的标识信息一起登记休眠间隔调度信息，其中该休

眠间隔调度信息包括用户终端的最小时隙、最大时段、监听间隔和每个单位时段的状态信息。每个组的休眠间隔调度表的管理部分 240 从所述休眠间隔调度表中删除执行从休眠模式向活动模式的状态过渡的用户终端的休眠间隔调度信息和标识信息。

同时，每个组的休眠间隔调度表的管理部分 240 通过预定数量的单位时段来管理每个用户终端的休眠间隔调度信息，并且按照流逝的时间来移位指针，所述指针指示单位时段的预定时间点。如果指针指示最后的单位时段，这每个组的休眠间隔调度表的管理部分 240 更新在休眠间隔调度表中登记的所有用户终端的休眠间隔调度信息，并且建立所述指针所指示的下一个单位时段来作为初始单位时段。

已经参照图 7 部分地具体描述了每个组的休眠间隔调度表的管理部分 240 的这样的操作。

根据每个组的休眠间隔调度表，从在对应于用于发送每个组的 TRF-IND 消息的每个时间点的组中包括的用户终端中，TRF-IND 形成部分 250 识别在用于发送所述组的 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端的组，其中由每个组的 TRP-IND 发送时段的管理部分 220 来管理用于发送每个组的 TRF-IND 消息的每个时间点。其后，TRF-IND 形成部分 250 向将在用于发送对应于所述组的 TRF-IND 消息的时间点被发送的 TRF-IND 消息添加在所识别的用户终端的、对应于要发送的分组数据的用户终端的用户终端标识号 (BCID)。

TRF-IND 发送部分 260 从每个组的 TRP-IND 发送时段的管理部分 220 接收关于用于发送每个组的 TRF-IND 消息的每个时间的信息，以便根据这样的信息来发送由 TRF-IND 形成部分 250 形成的 TRF-IND 消息。

而且，最好休眠模式控制系统 200 还包括在前通信量指示器 (Pre-Traffic Indicator) 比特形成部分 (未示出)，当没有数据要被发送到在一个组中包括的用户终端时，它提供预先通知。

即，在前通信量指示器比特形成部分提供用于表示是否存在要发送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端的数据的信息。在前通信量指示器比特形成部分根据这样的信息来建立在前通信量指示器比特后，它向 TRF-IND 形成部分 250 发送在前通信量指示器比特。例如，在前通信量指示器比特形成部分当没有数据将被发送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的用户终端时将在前通信量指示器比特设置为 '0'，当存在数据将被发

送到在用于发送 TRF-IND 消息的时间点唤醒的至少一个用户终端时，将在前通信量指示器比特设置为 '1'。然后，在前通信量指示器比特被发送到 TRF-IND 形成部分 250。

如上所述，按照本发明，通过在宽带无线访问通信系统中编组用户终端来管理用户终端，提高了用于控制宽带无线访问通信系统的休眠模式的效率。而且，本发明具有这样的优点：在用于控制休眠模式的单位时隙内彼此不同地建立每个组的用于发送寻呼消息的每个时间点，以便按照组来管理用户终端。而且，本发明具有另一个优点：基站可以识别在用于发送寻呼消息的特定时间点唤醒的用户终端，因此提高了用于控制宽带无线访问通信系统的休眠模式的效率。而且，按照本发明，当小数量的用户终端在同一帧唤醒的同一组中并且不存在要被发送到任何用户终端的数据的时候，不必形成 TRF-IND 消息。而是，在前通信量指示器比特 (Pre-Traffic Indicator 比特) 被建立为预定值以提供 TRF-IND 消息不存在的预先通知信息。即，用户终端仅需要读取一个帧控制首标值，并且如果在前通信量指示器比特是 '0'，这用户终端进入休眠模式而不等待 TRF-IND 消息。为此，本发明减少用户终端的功耗。

虽然已经参照本发明的特定优选实施例示出和说明了本发明，本领域的技术人员会明白，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以进行形式和细节上的各种改变。结果，本发明的范围应当不限于所述实施例，而是应当由所附的权利要求及其等同内容来限定。

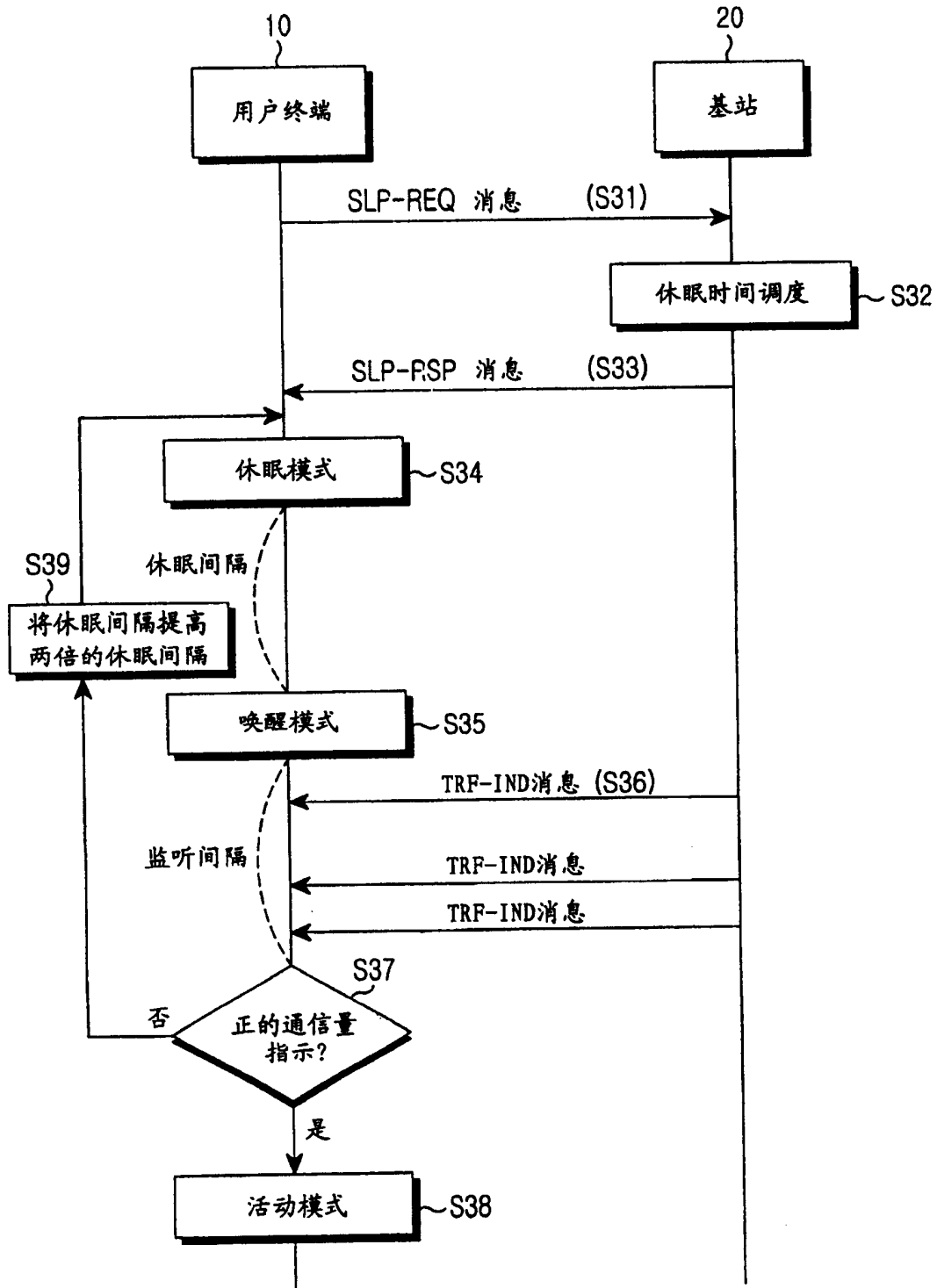


图 1

40

<SLP-REQ消息格式>

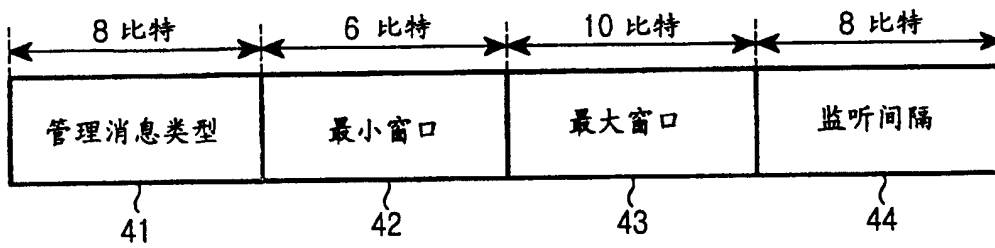


图 2A

50a

<SLP-RSP消息格式#1>;拒绝

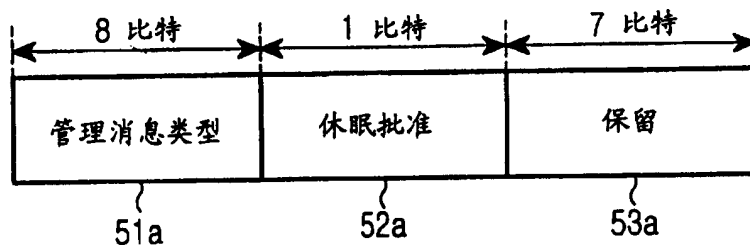


图 2B

50b

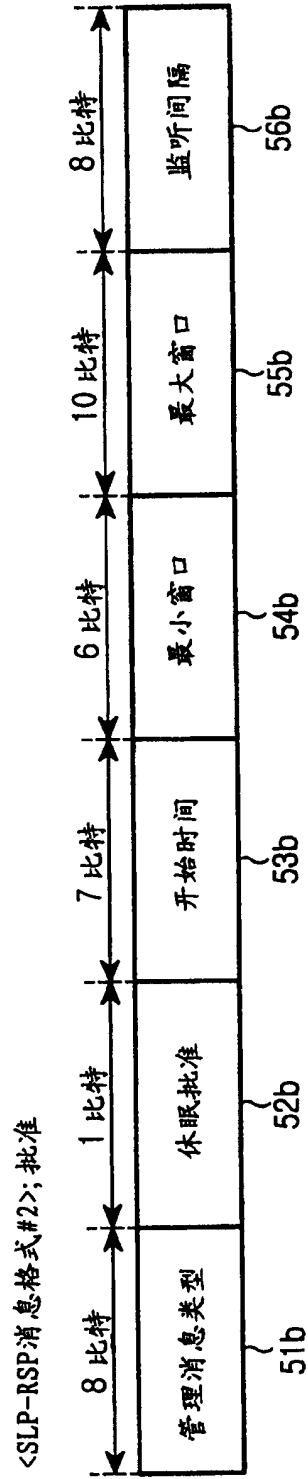


图 2C

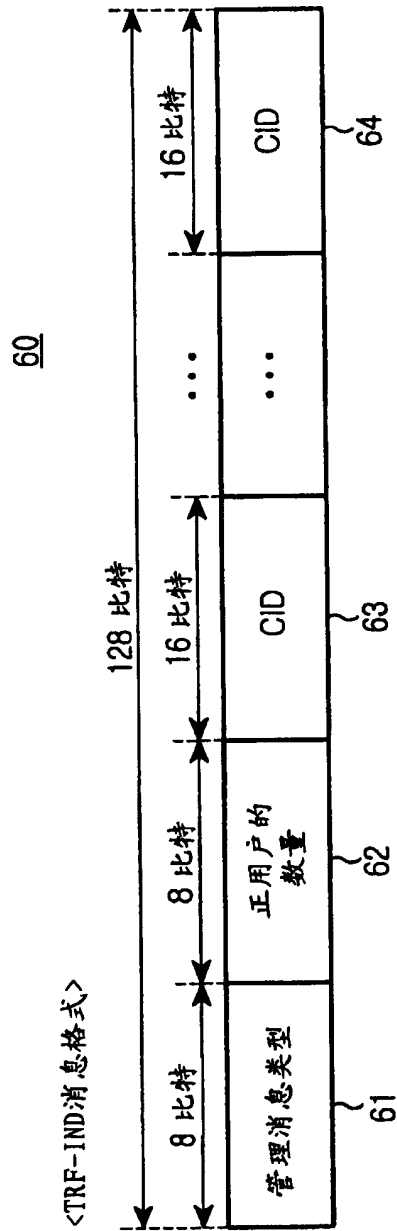


图 2D

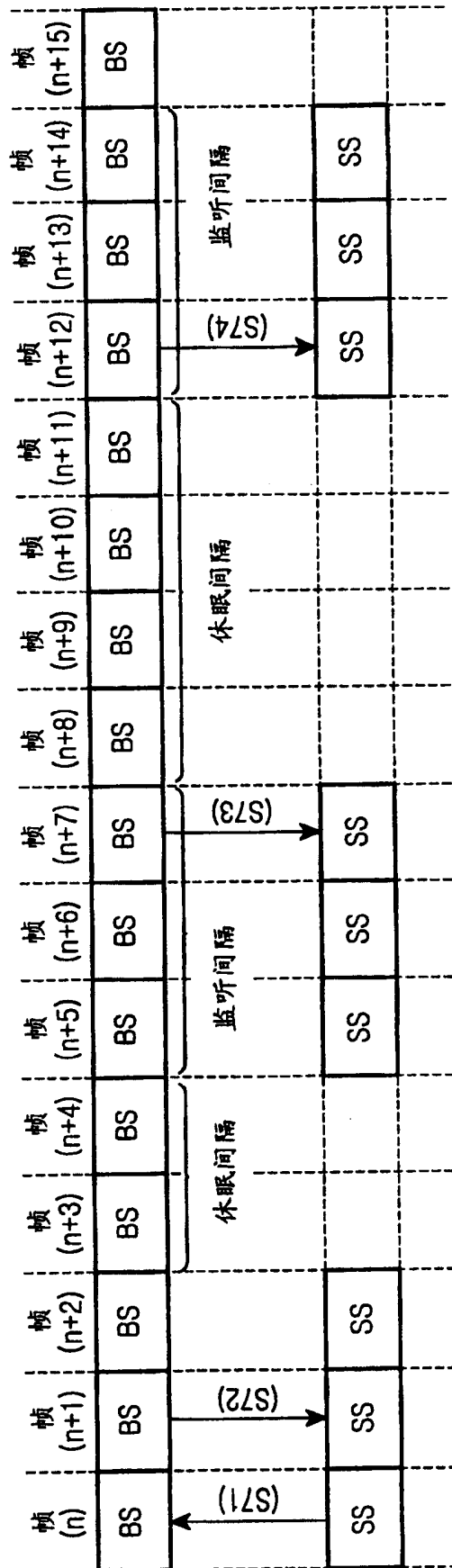


图 3

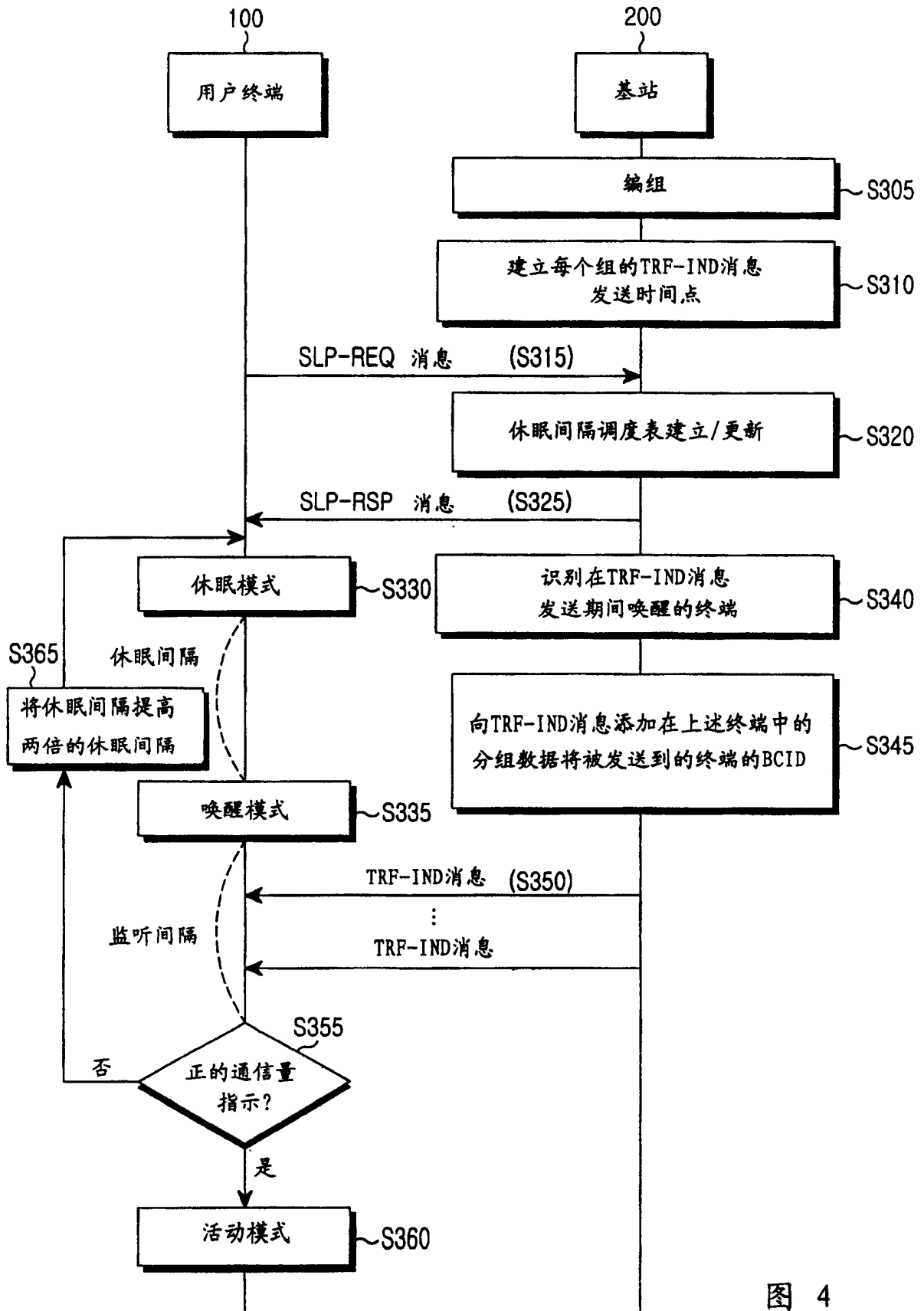


图 4

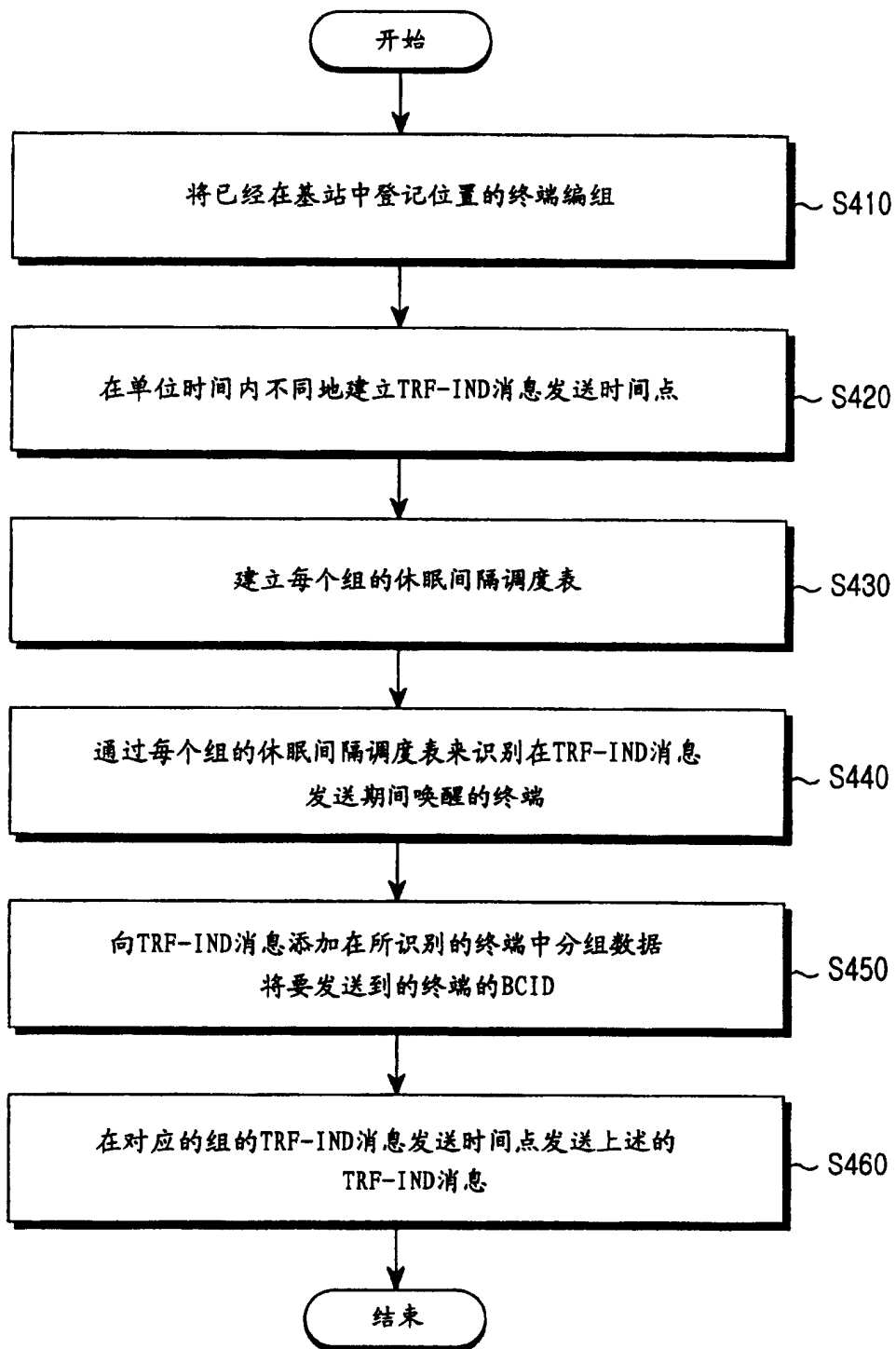


图 5

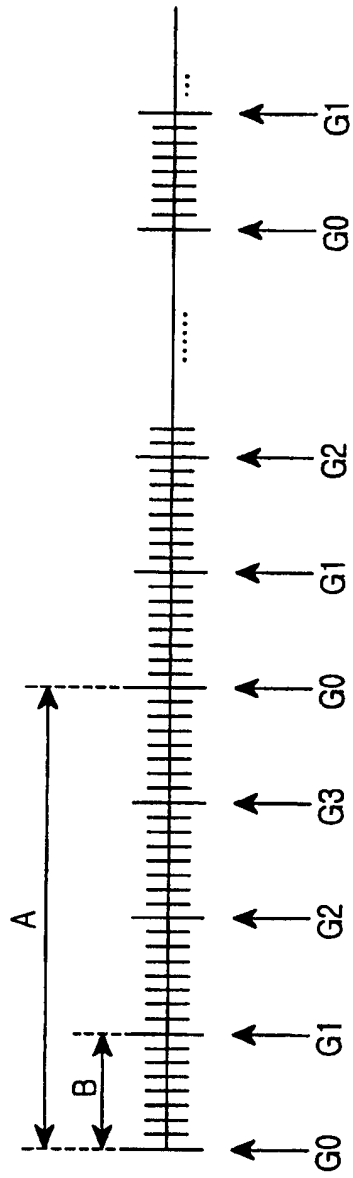


图 6

用户终端ID	最小窗口	最大窗口	监听间隔	帧索引																									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	23	24												
SS #1	1	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SS #2	2	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮																										

9/11

↑ 指针

图 7

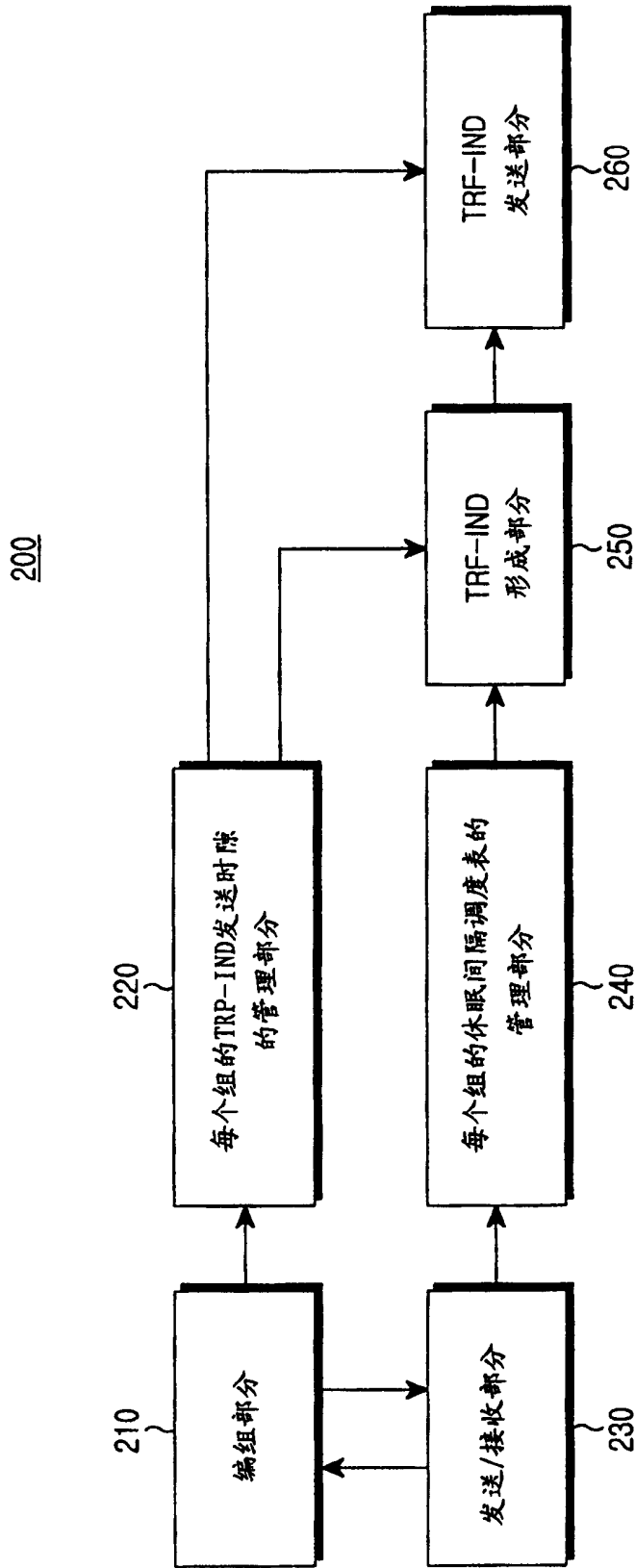


图 9