



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1788434 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200480012686.0

(22) 申请日 2004.11.08

(30) 优先权数据

10-2003-0078759 2003.11.07 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.11.10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2004/002877 2004.11.08

(87) PCT申请的公布数据

W02005/046085 EN 2005.05.19

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 孙泳文 具昌会 孙仲济 李成真

金昭贤 姜贤贞

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎 黄小临

(51) Int. Cl.

H04B 7/24 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6192026 B1, 2001.02.20, 全文.

CN 1451247 A, 2003.10.22, 全文.

US 5933421 A, 1999.08.03, 全文.

US 6091932 A, 2000.07.18, 全文.

WO 01/03451 A1, 2001.01.11, 全文.

WO 03/069934 A1, 2003.08.21, 全文.

WO 97/37504 A1, 1997.10.09, 说明书第 10 页第 14-26 行, 图 3.

审查员 张文明

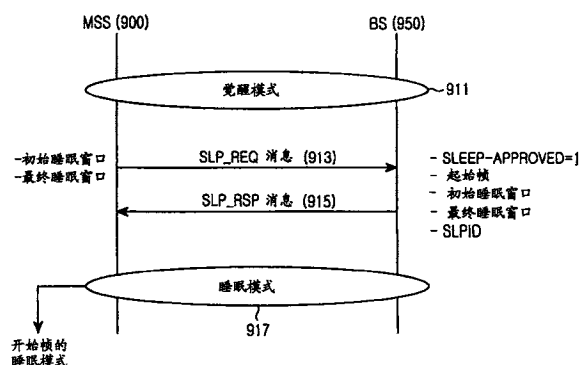
权利要求书 2 页 说明书 26 页 附图 12 页

(54) 发明名称

在宽带无线接入通信系统中发送通信量指示消息的方法

(57) 摘要

一种用于在支持睡眠模式和觉醒模式的宽带无线接入通信系统中发送通信量指示消息的方法, 该通信量指示消息用于引导睡眠模式中的移动用户站 (MSS) 迁移到觉醒模式。该方法包括以下步骤: 在通信量指示消息的通信量指示字段中为属于对应基站的 MSS 单独分配指示对 MSS 的通信量指令的对应区; 并在将该通信量指示消息发送到所述 MSS 之前, 指示分配给所述 MSS 的区中的状态迁移指令。



1. 一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中由基站 BS 发送通信量指示消息的方法,该通信量指示消息用于引导睡眠模式中的移动用户站 MSS 迁移到觉醒模式,该方法包括以下步骤:

在通信量指示消息的通信量指示字段中为属于服务基站的 MSS 中对应的每一个 MSS 单独分配指示对 MSS 的通信量存在性的区;

在所述区中指示状态迁移指令;和

将该通信量指示消息发送到所述 MSS,

其中该通信量指示消息包括肯定指示的数目和睡眠标识符 SLPID,所述 SLPID 的数目等于所述肯定指示的数目,

只要命令对应 MSS 进入睡眠模式,BS 就唯一地分配所述 SLPID 中的每一个,和

所述肯定指示中的每一个代表通信量指向所述对应 MSS。

2. 一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中一旦睡眠模式中的移动用户站 MSS 从服务基站接收到通信量指示消息就迁移到觉醒模式的方法,该方法包括以下步骤:

当 MSS 从觉醒模式状态迁移到睡眠模式时,MSS 从服务基站接收为其唯一分配的睡眠标识符 SLPID;

MSS 检测在从基站所接收的通信量指示消息中是否包括所分配的睡眠标识符;和

根据该检测结果而确定是否进行状态迁移,

其中该通信量指示消息包括肯定指示的数目和睡眠标识符 SLPID,所述 SLPID 的数目等于所述肯定指示的数目,

只要命令对应 MSS 进入睡眠模式,BS 就唯一地分配所述 SLPID 中的每一个,和

所述肯定指示中的每一个代表通信量指向所述对应 MSS。

3. 根据权利要求 2 的方法,其中该睡眠标识符是通过睡眠响应消息而接收的。

4. 一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中由基站 BS 发送通信量指示消息的方法,该通信量指示消息用于引导睡眠模式中的移动用户站 MSS 迁移到觉醒模式,该方法包括以下步骤:

在通信量指示消息的通信量指示字段中为属于服务基站的 MSS 中对应的每一个 MSS 单独分配指示对 MSS 的通信量存在性的区;

在为 MSS 分配的所述区中指示对所述 MSS 的操作指令信息;和

将该通信量指示消息发送到所述 MSS,

其中该通信量指示消息包括 MSS 组的数目和通信量指示索引,所述通信量指示索引的数目等于所述 MSS 组的数目,

所述 MSS 组中的每一组包括预定数目的 MSS,

所述通信量指示索引中的每一个被分配到所述 MSS 组中的每一组,并包括包含预定数目比特的位图,

所述预定数目比特中的两比特被分配到所述 MSS 组中的每一组中包括的每一 MSS,并代表每一 MSS 的操作指令信息,和

其中所述预定数目比特中的所述两比特指示对应 MSS 立即状态迁移到睡眠模式,而不在收听间隔中等待接收下一通信量指示消息。

5. 根据权利要求 4 的方法,其中该操作指令信息包括用于命令 MSS 状态迁移到觉醒模式的信息。

6. 根据权利要求 4 的方法,其中该操作指令信息包括用于在对应的收听间隔期满之后命令 MSS 保持睡眠模式的信息。

7. 根据权利要求 4 的方法,其中该操作指令信息包括用于命令 MSS 在对应的收听间隔中无需等待下一个通信量指示消息而立即状态迁移到睡眠模式的信息。

8. 一种用于在宽带无线接入通信系统中、当位于基站覆盖范围内的移动用户站 MSS 中的 MSS 处于睡眠模式时、由 MSS 中的每一个从基站接收通信量指示消息以通知睡眠模式中的 MSS 的方法,该方法包括步骤:

从基站接收通信量指示消息,

其中该通信量指示消息指示是否存在要接收的数据,包括含有分配给 MSS 的位流的通信量指示字段,并在用于该 MSS 的位中包括指示是否存在要接收的数据的信息,

其中该通信量指示消息包括 MSS 组的数目和通信量指示索引,所述通信量指示索引的数目等于所述 MSS 组的数目,

所述 MSS 组中的每一组包括预定数目的 MSS,

所述通信量指示索引中的每一个被分配到所述 MSS 组中的每一组,并包括包含预定数目比特的位图,

所述预定数目比特中的两比特被分配到所述 MSS 组中的每一组中包括的每一 MSS,并代表每一 MSS 的操作指令信息,和

其中所述预定数目比特中的所述两比特指示对应 MSS 立即状态迁移到睡眠模式,而不在收听间隔中等待接收下一通信量指示消息。

9. 根据权利要求 8 的方法,其中该操作指令信息包括用于命令 MSS 状态迁移到觉醒模式的信息。

10. 根据权利要求 8 的方法,其中该操作指令信息包括用于在对应的收听间隔期满之后命令 MSS 保持睡眠模式的信息。

11. 根据权利要求 8 的方法,其中该操作指令信息包括用于命令 MSS 在对应的收听间隔中无需等待下一个通信量指示消息而立即状态迁移到睡眠模式的信息。

在宽带无线接入通信系统中发送通信量指示消息的方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及一种宽带无线接入 (BWA) 通信系统,并更具体地,涉及一种在使用正交频分多路复用 (OFDM)/ 正交频分多址 (OFDMA) 的 BWA 通信系统中由基站发送通信量指示消息的方法。

背景技术

[0002] 在作为下一代通信系统的第 4 代 (4G) 通信系统中,正对用于在大约 100Mbps 的数据率下为用户提供保证各种服务质量 (QoS) 的业务的技术进行积极研究。

[0003] 当前第 3 代 (3G) 通信系统一般在具有较差信道环境的室外信道环境中支持大约 384Kbps 的数据率,而在具有较好信道环境的室内信道环境中支持最大大约 2Mbps 的数据率。无线局域网 (LAN) 系统和无线城域网 (MAN) 系统一般支持 20Mbps 到 50Mbps 的数据率。

[0004] 所以,在当前 4G 通信系统中,为了支持 4G 通信系统意欲提供的高速业务,正对支持较高数据率的无线 LAN 系统和无线 MAN 系统的新通信系统安全移动性和 QoS 进行积极研究。

[0005] 具有宽覆盖率并支持高数据率的无线 MAN 系统适于高速通信业务。然而,因为无线 MAN 系统不考虑使用者或用户站 (SS) 的移动性,所以它从不考虑用户站的高速移动引起的切换。

[0006] 在图 1 中,将描述采用 IEEE (电气和电子工程师协会) 802. 16a 标准的通信系统的配置,即用于无线 MAN 系统的标准规范 (下文称为“IEEE 802. 16a 通信系统”)。更具体地,图 1 是示意性图示了使用 OFDM/OFDMA 的 BWA 通信系统的图。

[0007] 然而,在给出图 1 的描述之前,已知与无线 LAN 系统相比,无线 MAN 系统 (即 BWA 通信系统) 具有较宽覆盖率并支持较高数据率。IEEE 802. 16a 通信系统指的是利用 OFDM/OFDMA 以支持无线 MAN 系统的物理信道的宽带传输网络的通信系统。

[0008] 也就是说,IEEE 802. 16a 通信系统指的是采用 OFDM/OFDMA 的 BWA 通信系统。因为 IEEE 802. 16a 通信系统将 OFDM/OFDMA 应用于无线 MAN 系统,所以它利用多载波发送物理信道信号,由此允许高速数据传输。

[0009] IEEE 802. 16e 通信系统是考虑 IEEE 802. 16a 通信系统中的用户站的移动性的通信系统。当前,还没有提供关于 IEEE 802. 16e 通信系统的规范。

[0010] 结果,IEEE 802. 16a 通信系统和 IEEE 802. 16e 通信系统两者都对应于利用 OFDM/OFDMA 的 BWA 通信系统,并为了方便,将对于 IEEE 802. 16a 通信系统进行以下描述。在以下描述中,术语“移动站 (MS)”或“移动用户站 (MSS)”用于描述具有移动性的“用户站 (SS)”。

[0011] 参考图 1, IEEE 802. 16a 通信系统具有单小区配置,并包括基站 (BS) 100 和由 BS 100 控制的多个用户站 (SS) 110、120 和 130。利用 OFDM/OFDMA 实现 BS 100 以及 SS 110、120 和 130 之间的信号发送和接收。

[0012] 在 IEEE 802. 16e 通信系统中,如果考虑用户站的移动性,则用户站的功耗是该系统的重要因素。所以,已提出 BS 和用户站之间的睡眠模式操作和觉醒模式操作来最小化用

户站的功耗。

[0013] 图 2 是示意性图示了 IEEE 802.16e 通信系统中提出的睡眠模式操作的图。然而，在给出图 2 的描述之前，应注意已提出了睡眠模式，以在分组数据传输期间没有发送分组数据的空闲间隔中，最小化 MSS 的功耗。也就是说，在睡眠模式中，MSS 和 BS 均状态迁移到睡眠模式，由此使得在不发送分组数据的空闲间隔中，MSS 的功耗最小化。

[0014] 一般来说，以逐个脉冲为基准而产生分组数据。所以，在操作中，不发送分组数据的间隔与发送分组数据的间隔相等是不合理的。因此，已提出了睡眠模式。然而，当在 BS 和 MSS 处于睡眠模式状态的同时存在传输分组数据时，BS 和 MSS 必须同时状态迁移到觉醒模式，以交换分组数据。

[0015] 已提出了睡眠模式，不仅最小化功耗，而且最小化信道信号之间的干扰。然而，因为分组数据显著受到通信量的影响，所以应考虑分组数据的通信量特性和传输方法而执行睡眠模式操作。

[0016] 参考图 2，附图标记 211 代表分组数据产生图案。该分组数据产生图案包括多个“开 (ON)”间隔和多个“关 (OFF)”间隔。“开”间隔对应于产生分组数据或通信量的脉冲间隔，而“关”间隔对应于不产生通信量的空闲间隔。

[0017] MSS 和 BS 根据通信量产生图案而状态迁移到睡眠模式或觉醒模式，由此最小化 MSS 的功耗并去除信道信号之间的干扰。

[0018] 附图标记 213 代表 BS 和 MSS 的状态迁移（或模式改变）。状态迁移图案包括多个觉醒模式和多个睡眠模式。在产生通信量的觉醒模式中，在 BS 和 MSS 之间交换分组数据。然而，在不产生通信量的睡眠模式中，不在 BS 和 MSS 之间交换分组数据。

[0019] 附图标记 215 代表 MSS 功率电平图案。如图 2 所示，觉醒模式的 MSS 的功率电平被定义为“K”，而睡眠模式的 MSS 的功率电平被定义为“M”。比较觉醒模式的 MSS 的功率电平 K 和睡眠模式的 MSS 的功率电平 M，功率电平 M 远低于功率电平 K。也就是说，在睡眠模式中，因为不交换分组数据，所以几乎不消耗功率。

[0020] 操作中，MSS 为了状态迁移到睡眠模式而应从 BS 接收状态迁移批准，而 BS 在允许 MSS 状态迁移到睡眠模式之后，发送分组数据。

[0021] 另外，在 MSS 的收听间隔期间，BS 应通知存在要发送到 MSS 的分组数据。在该情况下，MSS 应从睡眠模式觉醒，并确定是否存在要从 BS 发送的分组数据。

[0022] 如果确定存在要从 BS 发送的分组数据，则 MSS 状态迁移到觉醒模式，并从 BS 接收分组数据。然而，如果确定不存在要从 BS 发送的分组数据，则 MSS 可返回到睡眠模式。

[0023] 现在将对支持睡眠模式操作和觉醒模式操作所需的参数进行描述。

[0024] (1) 基本连接标识符 (CID)

[0025] IEEE 802.16e 通信系统中提出的 CID 在表 1 中图示，并用于标识 BS 和 MSS 之间的连接。

[0026]

表 1

CID	值	描述
初始测距	0x0000	在作为网络入口处理的一部分的初始测距期间,由 MSS 使用
基本 CID	0x0001 ~ m	
初级管理 CID	m+1 ~ 2m	
传送 CID 和次级管理 CID	2m+1 ~ 0xFEFF	
自适应天线系统 (AAS) 初始测距 CID	0xFF00	当为 AAS 装置分配初始测距周期时,支持 AAS 的 BS 应使用该 CID
组播轮询 CID	0xFF00 ~ 0xFFFE	为了经由轮询获得带宽的目的, MSS 可被包括在一个或多个组播组中。这些连接不具有关联业务流
广播 CID	0xFFFF	用作在下行链路上发送到所有 MSS 的广播信息

[0027] 如表 1 所示, CID 具有 16 位的尺寸,并一般用作媒体访问控制 (MAC) 帧的报头以标识连接。然而,可替换地, CID 也用作 MAC 业务数据单元 (SDU),如下面参考通信量指示消息所述的 CID。

[0028] 参考表 1,现在将描述每一 CID。

[0029] - 初始测距 CID:这是为了分配初级管理 CID 和基本 CID,而由 MSS 发送到 BS 的测距请求 (RNG-REQ) 消息的 CID,并且所有 MSS 必须知道初始测距 CID 的值 0x0000。在对 BS 的关联处理中, MSS 通过测距请求消息将其自己的 MAC 地址通知给 BS,使得 BS 优先映射 MSS 的 MAC 地址、指示该 MSS 的 CID 例如下述初级管理 CID、和基本 CID。

[0030] - 初级管理 CID:这是用于必须在 MSS 和 BS 之间执行的 MAC 管理消息处理的 CID,并且该初级管理 CID 用于标识该 MSS。如表 1 所示,一个 BS 可管理 / 识别 m 个 MSS。

[0031] 这里,“m”表示能由 BS 管理的 MSS 的数目,并根据 BS 的容量可具有不同值。初级管理 CID 是 MSS 通过测距响应 (RNG-RSP) 消息而获取的 CID。

[0032] - 基本 CID:这是用于随意在 MSS 和 BS 之间执行的 MAC 管理消息处理的 CID,并且该基本 CID 用于标识该 MSS。如表 1 所示,与初级管理 CID 类似,该基本 CID 覆盖 m 个 MSS。另外,基本 CID 与初级管理 CID 类似,是 MSS 通过测距响应消息而获取的 CID。

[0033] - 广播 CID:这是指示所有 MSS 应接收和处理的的消息的 CID,并且该广播 CID 具有所有 MSS 已知道的值 0xFFFF。

[0034] - 组播轮询 CID:这是由组播轮询分配请求 (MPA-REQ) 消息分配 / 释放的 CID,并且该组播轮询 CID 在组播轮询业务中使用并可形成一共 253 个组播组。

[0035] - 传送 CID:这是用于一般使用者数据通信量的发送 / 接收的 CID。响应于 BS 发起的 DSA 请求 (DSA-REQ) 消息和 MSS 发起的 DSA-REQ 消息,而通过动态业务附加响应

(DSA-RSP) 分配该传送 CID, 并且如等式 (1) 所示计算可用传送 CID 的总数。

[0036] 传送 CID 的最大数目 = CID 的总数 (65535) - 初级管理 CID 的数目 (m) - 基本 CID 的数目 (m) - 初始测距 CID 的数目 (1) - 广播 CID 的数目 (1)

[0037] (1)

[0038] - 次级管理 CID : 这代表用于例如简单网络管理协议 (SNMP) / 普通文件传输协议 (TFTP) 的上层的管理连接的 CID, 并由登记响应 (REG-RSP) 消息分配。可用次级管理 CID 的总数与传送 CID 的数目落入相同范围内, 但在该范围内使用一部分次级管理 CID。

[0039] - 自适应天线系统 (AAS) 初始测距 CID : 这是由支持 AAS 的 BS 用于分配 AAS 装置的初始测距周期的 CID。

[0040] BS 使用该基本 CID 来标识 MSS。另外, 在 MSS 执行对 BS 的关联处理, 即执行测距时, 通过从 BS 接收的 RNG-RSP 消息而分配该基本 CID。也就是说, 该基本 CID 是 BS 以一对一为基准而映射到 MSS 的唯一 MAC 地址的一个 CID。另外, 在 MSS 被去关联之前, 该基本 CID 一直仅用于指定 MSS, 并在一个 BS 中仅具有唯一值。所以, 基本 CID 可用于在一个 BS 中指定特定 MSS。

[0041] 关于 MSS, BS 分配 16 位基本 CID 值, 并且 BS 可分配与 BS 能管理的 MSS 的最大数目一样多的基本 CID 值。例如, 如果 BS 能管理 m 个 MSS, 则该基本 CID 具有 1 和 m 之间的值。

[0042] (2) 睡眠间隔

[0043] 该睡眠间隔可由 MSS 请求, 并可响应于来自 MSS 的请求而由 BS 分配。该睡眠间隔代表在状态迁移到睡眠模式之后, MSS 维持该睡眠模式直到开始收听间隔之前的时间间隔。也就是说, 该睡眠间隔被定义为 MSS 停留在睡眠模式的时间。

[0044] 即使在睡眠间隔之后, 如果不存在来自 BS 的传输数据, 则 MSS 仍可以继续停留在睡眠模式。在该情况下, MSS 通过使用初始睡眠窗口值和最终睡眠窗口值增加睡眠间隔, 而更新该睡眠间隔。

[0045] 该初始睡眠窗口值是睡眠间隔的初始最小值, 而该最终睡眠窗口值是睡眠间隔的最终最大值。另外, 初始睡眠窗口值和最终睡眠窗口值可用多个帧代表, 并都可由 BS 分配。下面将对初始睡眠窗口值和最终睡眠窗口值进行更详细的描述。

[0046] (3) 收听间隔

[0047] 该收听间隔是在 MSS 的登记过程中响应于从 MSS 发送到 BS 的登记请求 (REG-REQ) 而从 BS 发送到 MSS 的登记响应 (REG-RSP) 消息中存在的参数。该收听间隔代表这样的时间间隔, 其中该 MSS 从睡眠模式中觉醒一会儿并从 BS 接收与下行链路信号同步的例如通信量指示 (TRF_IND) 消息的下行链路消息。

[0048] 该通信量指示消息表示要发送到 MSS 的通信量消息或分组数据的存在, 并且下面将进行详细描述。也就是说, MSS 在该收听间隔中继续等待该通信量指示消息, 并且如果在该通信量指示消息中存在指定该 MSS 的基本 CID (肯定性基本 CID), 则 MSS 继续维持该觉醒模式, 状态迁移到该觉醒模式。然而, 如果当在所接收的通信量指示消息中不存在指定该 MSS 的基本 CID (否定性基本 CID) 时该收听间隔期满, 则该 MSS 状态迁移到睡眠模式。

[0049] (4) 睡眠间隔更新算法

[0050] 在状态迁移到睡眠模式之后, MSS 确定睡眠间隔, 将预定初始睡眠窗口值当作最小

睡眠模式周期。在该睡眠间隔期满之后,该 MSS 从睡眠模式中觉醒,并然后状态迁移到收听间隔。在该收听间隔中,该 MSS 继续确定是否存在要从 BS 发送的分组数据。如果确定在该收听间隔中没有发送分组数据,则该 MSS 将睡眠间隔加倍并返回到睡眠模式。

[0051] 更具体地,例如,如果该初始睡眠窗口值为“2”,则该 MSS 将睡眠间隔设置为 2 帧,并在该 2 帧期间保持在睡眠模式状态。在 2 帧期满之后,MSS 从该睡眠模式中觉醒,并确定是否从 BS 接收该通信量指示消息。

[0052] 如果该收听间隔中接收到该通信量指示消息,则 MSS 确定在接收的通信量指示消息中是否存在基本 CID。如果确定在接收的通信量指示消息中不存在基本 CID,则 MSS 将该睡眠间隔设置为 4 帧,即将该睡眠间隔加倍,并在该 4 帧期间保持在睡眠模式状态。

[0053] 因此,睡眠间隔从初始睡眠窗口值增加到最终睡眠窗口值,并且这样的更新算法被称为睡眠间隔更新算法。

[0054] 以下,将描述用于支持上述睡眠模式操作和觉醒模式操作的当前在 IEEE802.16e 通信系统中定义的消息。

[0055] (1) 睡眠请求 (SLP-REQ) 消息

[0056] 该睡眠请求消息从 MSS 发送到 BS,并由 MSS 用于请求状态迁移到睡眠模式。该睡眠请求消息包括 MSS 在睡眠模式中操作所需要的参数或信息元素 (IE)。表 2 中图示了该睡眠请求消息的格式。

[0057]

表 2

语法	尺寸	注释
SLP-REQ_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 45	8 位	
INITIAL-SLEEP WINDOW	6 位	
FINAL-SLEEP WINDOW	10 位	
}		

[0058] 该睡眠请求消息是根据由 MSS 的基本 CID 标识的信息而发送到 BS 的专用消息。下面将描述表 2 中图示的睡眠请求消息的信息元素。

[0059] 管理消息类型 (Management Message Type) 是表示当前发送消息的类型的信息,并且 Management Message Type = 45 代表该睡眠请求消息。

[0060] 初始睡眠窗口值代表 (按帧测量的) 睡眠间隔中请求的起始值,而最终睡眠窗口值代表 (按帧测量的) 睡眠间隔中请求的终止值。也就是说,如参考睡眠间隔更新算法所述,该睡眠间隔可在初始睡眠窗口值和最终睡眠窗口值之间的范围内得到更新。

[0061] 这里,收听间隔代表 (按帧测量的) 所请求的收听间隔。该收听间隔也可用帧的数目来代表。

[0062] (2) 睡眠响应 (SLP_RSP) 消息

[0063] 该睡眠响应消息是响应于睡眠请求消息的消息。该睡眠响应消息可用作指明是

否批准来自 MSS 的状态迁移到睡眠模式的请求的消息,或可用作指明未经请求的指令的消息。该睡眠响应消息包括 MSS 在睡眠模式下操作所需要的信息元素。表 3 中图示了睡眠响应消息的格式。

[0064]

表 3

语法	尺寸	注释
SLP-RSP_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 46	8 位	
SLEEP-APPROVED	1 位	0 :拒绝睡眠模式请求 1 :批准睡眠模式请求
IF (SLEEP-APPROVED = 0) {		

After-REQ action	3 位	000 :MSS 可在任何时候重发该 MOB_SLPREQ 消息 001 :MSS 可在该消息中由 BS 给定的持续时间 (REQduration) 之后重发该 MOB_SLPREQ 消息 010 :MSS 将不重发该 MOB_SLP-REQ 消息,并等待来自 BS 的 MOB_SLP-RSP 消息 011 :111 :保留
REQ-duration	4 位	After-REQ-action 值为 001 的情况下的持续时间
} ELSE {		
START-Frame	7 位	
INITIAL-SLEEP WINDOW	6 位	
FINAL-SLEEP WINDOW	10 位	
}		
}		

[0065] 该睡眠响应消息也是根据 MSS 的基本 CID 所标识的信息而发送到 BS 的专用消息。下面将描述表 3 中图示的睡眠响应消息的信息元素。

[0066] Management Message Type(管理消息类型)是指明当前发送消息的类型的信息,并且 Management Message Type = 46 代表该睡眠响应消息。

[0067] Sleep-Approved(睡眠批准)值用 1 位表示。Sleep-Approved 值 = 0 指明拒绝状态迁移到睡眠模式的请求(拒绝睡眠模式请求),而 Sleep-Approved 值 = 1 指明批准状态迁移到睡眠模式的请求(批准睡眠模式请求)。也就是说, Sleep-Approved 值 = 0 指明拒绝 MSS 的状态迁移到睡眠模式的请求。在该情况下,拒绝的 MSS 根据条件而发送睡眠请求消息到 BS,或等待来自 BS 的指明未请求的指令的睡眠响应消息。对于 Sleep-Approved 值 = 1,该睡眠响应消息包括 Start-Frame(起始帧)值、Initial-Sleep Window(初始睡眠窗口)值、和 Final-Sleep Window(最终睡眠窗口)值。对于 Sleep-Approved 值 = 0,该睡眠响应消息包括 Request-Action(请求动作:REQ-Action)值和 Request-Duration(请求持续时间:REQ-Duration)值。

[0068] 该 Start-Frame 值是排除了已接收到睡眠响应消息的帧之外的直到该 MSS 进入第一睡眠间隔的帧值。也就是说,在从已接收到睡眠响应消息的帧的下一帧起对应于起始帧值的帧期满之后,该 MSS 状态迁移到睡眠模式。

[0069] 如上所述,该 Initial-Sleep Window 值代表(以帧测量的)睡眠间隔的起始值,而该 Final-Sleep Window 值代表(以帧测量的)睡眠间隔的终止值。该 REQ-Action 值代表来自其的迁移到睡眠模式的请求被拒绝的 MSS 应采取的动作。

[0070] (3) 通信量指示(TRF_IND)消息

[0071] 该通信量指示消息在收听间隔期间从 BS 发送到 MSS,并指明要从 BS 发送到 MSS 的分组数据的存在。表 4 中图示了该通信量指示消息的格式。

[0072] 表 4

语法	尺寸	注释
TRF-IND_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 47	8 位	
POSITIVE_INDICATION_LIST() {		已定址的通信量
NUM-POSITIVE	8 位	
For(i = 0 ; i < num-positive ; i++) {		
CID	16 位	该 MSS 的基本 CID
}		

语法	尺寸	注释
}		
}		

[0073] 与睡眠请求消息和睡眠响应消息不同,该通信量指示消息是基于广播发送的广播消息。另外,该通信量指示消息是指明存在要从 BS 发送到特定 MSS 的分组数据的消息,并且在该收听间隔中该 MSS 确定在对所广播的通信量指示消息进行解码之后,其将状态迁移到觉醒模式还是保持为睡眠模式。

[0074] 如果该 MSS 状态迁移到觉醒模式,则该 MSS 检测帧同步。如果没有检测到期望的帧序列号,则该 MSS 可在觉醒模式中请求丢失的分组数据的重发。然而,如果 MSS 未能在该收听间隔中接收到该通信量指示消息,或者如果即使接收到该通信量指示消息,但是该通信量指示消息中不包括肯定性指示,则该 MSS 返回到睡眠模式。

[0075] 现在将描述表 4 中示出的通信量指示消息的信息元素。

[0076] Management Message Type 是指明当前发送消息的类型的信息,而 Management Message Type = 47 代表该通信量指示消息。Positive Indication List 包括指明肯定性用户的数目的 Num-Positive 和肯定性用户的 CID。也就是说,Positive Indication List 代表要向其发送分组数据的数据的 MSS 的数目及其 CID。

[0077] 图 3 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的 BS 的控制下的 MSS 状态迁移到觉醒模式的过程的信令图。参考图 3,在步骤 311, MSS 300 到达收听间隔。如果存在要发送到 MSS 300 的通信量或分组数据,则在步骤 313, BS 350 缓存该分组数据,并发送通信量指示消息到 MSS 300。

[0078] 这里,该通信量指示消息包括结合表 4 所述的信息元素。从 BS 350 接收该通信量指示消息的 MSS 300 确定该通信量指示消息中是否存在肯定性指示。如果存在肯定性指示,则该 MSS 300 读取该通信量指示消息中包含的基本 CID 并确定其自己的基本 CID 是否包括在该通信量指示消息中。如果确定其自己的基本 CID 包括在该通信量指示消息中,则在步骤 315, MSS 300 从当前模式(即睡眠模式)状态迁移到觉醒模式。

[0079] 图 4 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的 BS 的控制下 MSS 状态迁移到睡眠模式并保持该睡眠模式的过程的信令图。在图 4 中, MSS 在收听间隔中接收该通信量指示消息,并然后根据条件返回到睡眠模式。在该情况下,如果在睡眠模式状态下存在要发送到几个 MSS 的下行链路通信量,则 BS 为这些 MSS 缓存通信量,并在当 MSS 到达收听间隔时基于广播发送之前,在周期性发送的 BS 通信量指示消息中包括指定对应 MSS 的基本 CID。

[0080] 参考图 4,如果 MSS 400 在步骤 411 中在收听间隔 411 中觉醒,并在步骤 413 从 BS 450 接收通信量指示消息,则 MSS 400 确定其自己的基本 CID 是否包括在所接收的通信量指示消息中。这里,因为 MSS 400 未能从该 BS 通信量指示消息中检测到其自己的基本 CID,所以 MSS 400 在该收听间隔中继续判定其自己的基本 CID 是否包括在所接收的 BS 通信量指示消息 415 和 417 中。MSS 400 在收听间隔中继续重复以上处理。如果在步骤 419 该收听间隔期满之前,该 MSS 400 一直停留在该否定性基本 CID 状态,则在步骤 421,该 MSS 400

返回到该睡眠模式。

[0081] 如上所述, MSS 400 维持该睡眠模式达到睡眠间隔的两倍, 并然后当其再次到达收听间隔时, 重复以上处理。然而, 如果 MSS 400 检测到肯定性基本 CID, 则 MSS 400 如同结合图 3 所述而状态迁移到觉醒模式。

[0082] 图 5 是图示了在 IEEE 802. 16e 通信系统中的 BS 的控制下 MSS 在睡眠模式下更新睡眠间隔的操作的示意图。在图 5 中, MSS 570 在收听间隔 543、547 和 551 中接收 BS 501 基于广播所发送的通信量指示消息, 并当所接收的通信量指示消息中包括否定性基本 CID 519、529 和 539 时, MSS 570 将睡眠间隔 541、545 和 549 加倍并然后返回到睡眠模式。如果 MSS 570 在收听间隔 543、547 和 551 中检测到肯定性基本 CID, 则 MSS 570 如结合图 3 所述而状态迁移到觉醒模式。

[0083] 图 6 中图示了为了允许 MSS 在收听间隔中状态迁移到觉醒模式而由 BS 基于广播发送的通信量指示消息的格式。图 6 是图示了在 IEEE 802. 16e 通信系统中从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息的格式的示意图。参考图 6, 通信量指示消息 600 包括 MAC 帧报头部分 611 和 613, 指明对应发送消息是通信量指示消息; 以及通信量指示索引 (traffic indication index) 部分 615、617 和 619, 指明实际通信量指示消息的内容。

[0084] 该 MAC 帧报头部分 611 和 613 包括 Management Message Type (管理消息类型) 字段 611, 用于指明发送消息的类型; 以及 Num-of-Positive 字段 613, 用于指明通信量指示消息的长度。这里, 因为该消息是通信量指示消息, 所以值 47 被存储在 Management Message Type 字段 611 中。

[0085] 为了使得三个 MSS 能够通过该通信量指示消息 600 同时状态迁移到觉醒模式, 必须用通信量指示索引作为这三个 MSS 的 CID。所以, 为了指示三个 MSS 状态迁移到觉醒模式, 值 3 被存储在 Num-of-Positive 字段 613 并且三个 MSS 的基本 CID 在发送前被包括在下一字段中。例如, 为了指示第一到第三 MSS (MSS#1、MSS#2 和 MSS#3) 621、623 和 625 状态迁移到觉醒模式, 应存储 MSS 的基本 CID 615、617 和 619。因为基本 CID 包括 16 位或 2 字节, 所以需要 6 字节数据字段来指示三个 MSS 状态迁移到觉醒模式。

[0086] 如上所述, 该通信量指示消息 600 是广播消息, 并且在属于特定 BS 的 MSS 中的它们的收听间隔中的所有 MSS 接收该通信量指示消息 600。所述 MSS 确定它们自己的基本 CID 是否包括在通信量指示消息 600 中, 以由此确定它们将维持睡眠模式还是将状态迁移到觉醒模式。

[0087] 上面, 已描述了在当前 IEEE 802. 16e 通信系统中提出的睡眠模式操作。接下来, 将描述睡眠模式操作的问题。

[0088] (1) 在 IEEE 802. 16e 通信系统中, 如果在睡眠模式中存在要发送到 MSS 的通信量, 则如上所述, BS 在该通信量指示消息中包括指定对应 MSS 的 16 位基本 CID。然而, 一个 BS 中指定 MSS 的基本 CID 的范围占据总共 65536 个 CID 中的 CID#1 到 CID#m 的很小部分。所以, 标识 MSS 所必须的 16 位 CID 包括不必要的最高有效位 (MSB)。

[0089] 随着 BS 能管理的 MSS 的数目的增加, 在上述方法中能包括在通信量指示消息中的基本 CID 的数目也随之增加。例如, 如果一个 BS 能管理的 MSS 的数目为 30, 则仅需要 5 位来指明所有 MSS。然而, 传统 IEEE 802. 16e 通信系统照例使用 16 位的 CID。为此, 该通信量指示消息需要最大 60 字节 (30×2 字节) 或 480 位的基本 CID 组。

[0090] 另外,为了发送通信量指示消息到 MSS, IEEE 802.16e 通信系统需要特定带宽,并且随着一个 BS 能管理的 MSS 的数目的增加,通信量指示消息的最大尺寸也随之增加,导致使用的带宽增加。所以,为了使得对发送数据通信量的带宽的影响最小化,用几个通信量指示消息来单独发送使得睡眠模式下的 MSS 能够状态迁移到觉醒模式的基本 CID。结果,MSS 接收通信量指示消息的收听间隔也增加,导致不必要的功耗。

[0091] (2) 在 IEEE 802.16e 通信系统中,睡眠模式下的 MSS 在收听间隔中觉醒,并重复以下处理:等待 BS 所发送的通信量指示消息,并确定该通信量指示消息中是否存在指明该 MSS 的基本 CID。也就是说,如果 MSS 在收听间隔中未能接收到通信量指示消息,或者即使接收到该通信量指示消息,该通信量指示消息中也不存在基本 CID,则该 MSS 继续执行以上处理。所以,不需要 BS 来强迫甚至保持在收听间隔中的 MSS 基于考虑所有 MSS 的负载平衡的服务调度而状态迁移到觉醒模式。然而,没有被通知该情况的 MSS 等待通信量指示消息,继续并不必要地浪费其功率直到该收听间隔期满为止。因此,需要各种算法,用于在收听间隔期满前引导 MSS 返回到睡眠模式,从而使功耗最小化。

发明内容

[0092] 所以,本发明的一个目的是提供一种用于在 BWA 通信系统的睡眠模式控制系统中降低发送方发送的通信量指示消息的尺寸而修改消息的方法。

[0093] 本发明的另一个目的是提供一种用于在 BWA 通信系统的睡眠模式控制系统中修改通信量指示消息的方法,该通信量指示消息用于引导不需要等待通信量指示消息的 MSS 在收听间隔中状态迁移回到睡眠模式。

[0094] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中发送通信量指示消息的方法,该通信量指示消息用于引导睡眠模式中的移动用户站 (MSS) 迁移到觉醒模式。该方法包括以下步骤:在通信量指示消息的通信量指示字段中为属于服务基站的 MSS 中对应的每一个 MSS 单独分配指示对 MSS 的通信量存在性的区;在所述区中指示状态迁移指令;和将该通信量指示消息发送到所述 MSS。

[0095] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中一旦睡眠模式中的移动用户站 (MSS) 从服务基站接收到通信量指示消息就迁移到觉醒模式的方法。该方法包括以下步骤:当 MSS 从觉醒模式状态迁移到睡眠模式时, MSS 从服务基站接收为其唯一分配的睡眠标识符 (SLPID);MSS 检测在从基站所接收的通信量指示消息中是否包括所分配的睡眠标识符;和根据该确定结果而确定是否进行状态迁移。

[0096] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于在没有传输数据时支持睡眠模式而在存在传输数据时支持觉醒模式的宽带无线接入通信系统中发送通信量指示消息的方法,该通信量指示消息用于引导睡眠模式中的移动用户站 (MSS) 迁移到觉醒模式。该方法包括以下步骤:在通信量指示消息的通信量指示字段中为属于服务基站的 MSS 中对应的每一个 MSS 单独分配指示对 MSS 的通信量存在性的区;在为 MSS 分配的所述区中指示对所述 MSS 的操作指令信息;和将该通信量指示消息发送到所述 MSS。

[0097] 根据本发明的第四方面,提供了一种用于当位于基站覆盖范围内的移动用户站

(MSS) 中的多个 MSS 处于睡眠模式时从基站向多个 MSS 发送通信量指示消息以通知睡眠模式中的 MSS 的方法,其中该通信量指示消息指示是否存在要接收的数据,包括含有分配给 MSS 的位流的通信量指示字段,并在用于该 MSS 的位中包括指示是否存在要接收的数据的信息。

[0098] 根据本发明的第五方面,提供了一种用于在存在传输数据时具有觉醒模式而在没有传输数据时具有睡眠模式的宽带无线接入通信系统中产生当服务基站向睡眠模式中的每一个移动用户站 (MSS) 通知是否存在要发送到每个 MSS 的通信量时所使用的方法。该方法包括以下步骤:服务基站向睡眠模式中的 MSS 分配唯一睡眠标识符;将所述睡眠标识符分成预定数目的组,并通过合并指示所分组的睡眠标识符的区而产生第一指示位图;产生指示预定数目的睡眠标识符的第二指示位图;和产生包括第一指示位图和第二指示位图的通信量指示消息,并将所产生的通信量指示消息发送到 MSS。

附图说明

[0099] 通过结合附图的以下详细描述,本发明的以上和其他目的、特征和优点将变得更清楚,其中:

[0100] 图 1 是示意性图示了使用正交频分多路复用 (OFDM)/ 正交频分多址 (OFDMA) 的宽带无线接入 (BWA) 通信系统的配置的图;

[0101] 图 2 是示意性图示了 IEEE 802.16e 通信系统中提出的睡眠模式操作的图;

[0102] 图 3 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的 BS 的控制下 MSS 状态迁移到觉醒模式的过程的信令图;

[0103] 图 4 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的 MSS 保持睡眠模式的过程的信令图;

[0104] 图 5 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的 MSS 的睡眠模式操作的示意图;

[0105] 图 6 是图示了在 IEEE 802.16e 通信系统中的从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息的示意图;

[0106] 图 7 是图示了根据本发明第一实施例的从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息的示意图;

[0107] 图 8 是图示了根据本发明第一实施例的利用通信量指示消息的 MSS 的状态迁移的过程的流程图;

[0108] 图 9 是图示了根据本发明第二实施例的响应于来自 MSS 的请求而状态迁移到睡眠模式的过程的信令图;

[0109] 图 10 是图示了根据本发明第二实施例的响应于来自 BS 的请求而状态迁移到睡眠模式的过程的信令图;

[0110] 图 11 是图示了根据本发明第二实施例、MSS 状态迁移到觉醒模式的过程的信令图;

[0111] 图 12 是图示了根据本发明第三实施例、从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息的格式的图;

[0112] 图 13 是图示了根据本发明第三实施例、MSS 基于通信量指示消息中的通信量指示索引值的状态迁移的过程的图;和

[0113] 图 14 是图示了根据本发明第三实施例、MSS 利用通信量指示消息的状态迁移的过

程的流程图。

具体实施方式

[0114] 现在将在下面参考附图而详细描述本发明的几个优选实施例。在以下描述中,为了简明,已省略了这里合并的公知功能和配置的详细描述。

[0115] 本发明提供了一种用于生成有效通信量指示消息的方法,该消息引导睡眠模式中的 MSS 状态迁移到觉醒模式,由此降低不必要的发送并执行对 MSS 的有效模式控制。

[0116] 如上所述,因为 IEEE 802.16e 通信系统应考虑 IEEE 802.16a 通信系统中的用户的移动性,所以 MSS 的功耗是整个系统的重要因素。所以,已提出 BS 和 MSS 之间的睡眠模式操作和觉醒模式操作,以最小化 MSS 的功耗。然而,因为当前 IEEE 802.16e 通信系统中提出的睡眠模式操作和觉醒模式操作具有上述问题,所以本发明提出了用于解决以上和其他问题的实施例。

[0117] 第一实施例

[0118] 根据本发明第一实施例的通信量指示消息产生方法将指定 MSS 的基本 CID 映射到具有位图结构的通信量指示索引。也就是说,根据第一实施例的通信量指示消息产生方法是用于减小通信量指示消息的尺寸的第一方法,并提出了利用具有位图结构的通信量指示索引代替指定 MSS 的基本 CID 的方法。

[0119] 所以,本发明的第一实施例提出了一种映射具有位图结构的通信量指示索引的方法,而不是在通信量指示消息中使用的一串 16 位基本 CID。

[0120] 该通信量指示消息包括以位图结构配置的参数或信息元素 (IE),基于该消息,MSS 应在其收听间隔中确定 BS 是否具有要发送到对应 MSS 的通信量。表 5 中图示了通信量指示消息的格式。

[0121] 表 5

语法	尺寸	注释
TRF-IND_Message_Format() {		
Management Message Type = 47	8 位	
NUM_of_MSS_Group(8MSSs*N)	8 位	包括 8 个 MSS 的 MSS 组的数目
For(i = 0 ; i < NUM_of_MSS_Group ; i++) {		
Traffic_Indication_Index	8 位	远离 NUM_of_MSS_Group 的末尾的第 n 位意味着“n+8*i”的基本 CID
}		

NUM_of_MSS_Group(8MSSs*N)	8 位	包括 8 个 MSS 的 MSS 组的数目
}		

[0122] 参考表 5,根据本发明实施例的通信量指示消息与表 4 中所示的通信量指示消息的格式类似。然而,该新通信量指示消息具有位图结构的一串通信量指示索引,而不是一串 16 位的基本 CID。上述基本 CID 是指定 MSS 的 CID,并使用范围在 1 和 m 之间的值。表 6 中图示了结合表 1 所述的基本 CID 与本发明中新提出的位索引之间的映射关系。

[0123] 表 6

CID	值	MOB_TRF_IND 中提出的位索引
测距 CID	0x0000	N/A
基本 CID	1x0001	第 1 位索引
	2x0002	第 2 位索引
	...	...
	m	第 m 位索引
初级管理 CID	m+1	N/A

[0124] 在表 6 中,指明 BS 所分配的基本 CID 的最大数目的“m”代表 BS 能支持的 MSS 的数目。

[0125] 例如,利用“n”的基本 CID 的 MSS 被映射到连续通信量指示索引中的第 n 位、或通信量指示消息中的参数。也就是说,具有基本 CID = 1 的 MSS 被映射到表 5 中的通信量指示索引中的第 1 位,而具有基本 CID = 12 的 MSS 被映射到连续 2 字节通信量指示索引中的第 12 位。

[0126] 下面将描述表 5 中图示的通信量指示消息的信息元素。ManagementMessage Type 与结合表 4 所述的 Management Message Type 相同。所以,将省略其详细描述。将描述新定义的信息元素 NUM_of_MSS_Group 和 Traffic_Indication_Index。

[0127] 表示各自具有 8 个 MSS 的组的数目的第一参数 NUM_of_MSS_Group 根据 BS 所支持的 MSS 的最大数目而具有不同输入值。也就是说,因为 NUM_of_MSS_Group 的范围包括一个字节,所以可能生成最大 255 个 MSS 组。因此,可能支持最大 2040(= 255 个 MSS 组 × 8 个 MSS) 个 MSS。因为如上所述可能用一个字节包括最大 2040 个 MSS,所以可能有效生成通信量指示消息。

[0128] NUM_of_MSS_Group 可表示为如等式 (2) 所示。

[0129]

MSS的数目

NUM_of_MSS_Group = $\frac{\text{MSS的数目}}{8}$ (2)

[0130] 如果 BS 能管理的 MSS 的最大数目为 20,则考虑到包括 20 个 MSS 的位字段的通信量指示索引,从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息中包括的 NUM_of_MSS_Group 变为 3。这里,“3”是能够包括 20 个 MSS 以容纳最大作为 8 个 MSS 的 3 倍的 24 个 MSS 的组的数目。

[0131] 作为第二参数的 Traffic_Indication_Index 用于分配一个位到每一个 MSS,即分配一个 Traffic_Indication_Index 位到用于标识 MSS 的基本 CID,使得在收听间隔中从睡眠模式觉醒的对应 MSS 基于所分配的位来确定是否存在要从 BS 接收的通信量。

[0132] MSS 所分析的 Traffic_Indication_Index 位的可能值如下：

[0133] - “0”:该位值指明在睡眠间隔期满之后,该 BS 不具有要发送到在收听间隔中觉醒的对应 MSS 的数据。检测该位值的 MSS 应重复分析对应位的处理,同时在该收听间隔中继续等待通信量指示消息。

[0134] 另外,因为该位对于睡眠模式下或保留在睡眠间隔中的觉醒模式下的 MSS 是无意义位,即因为对应的 MSS 不对所接收的通信量指示消息进行解码,所以该位在发送前被设置为“0”。也就是说,该通信量指示消息在收听间隔中仅考虑睡眠模式的 MSS 来确定是否存在来自 BS 的通信量。因此,可理解该通信量指示消息在操作中与传统 IEEE 802.16e 通信系统中的睡眠模式中使用的通信量指示消息相同。最后,因为没有分配给 MSS 的位,即除了分配给 BS 能支持的 MSS 的位之外的位,是无意义的,所以其被设置为“0”。

[0135] - “1”:该位值指明在睡眠间隔期满之后,该 BS 具有要发送到在收听间隔中觉醒的对应 MSS 的数据。检测该位值的 MSS 应作出到觉醒模式的状态迁移并准备接收由 BS 发送的通信量。

[0136] 结果,通过使用表 5 中提出的通信量指示消息,可能以比传统 IEEE802.16e 通信系统中使用的通信量指示消息少很多的数据来支持相同数目的 MSS。例如,在表 7 中,在根据 BS 支持的 MSS 的数目需要的数据量方面,比较传统 IEEE 802.16e 通信系统中使用的通信量指示消息和本发明提出的通信量指示消息。

[0137] 表 7

BS 中的 MSS 的数目	先前的 MOB_TRF-IND	提出的 MOB_TRF-IND
1	最大 2 字节	1 字节
2	最大 4 字节	1 字节
4	最大 8 字节	1 字节
8	最大 16 字节	1 字节
16	最大 32 字节	2 字节
32	最大 64 字节	4 字节
64	最大 128 字节	8 字节
128	最大 256 字节	16 字节
256	最大 512 字节	32 字节

BS 中的 MSS 的数目	先前的 MOB_TRF-IND	提出的 MOB_TRF-IND
512	最大 1024 字节	64 字节

[0138] 如表 7 所示,可理解随着 BS 支持的 MSS 的数目的增加,对于迫使 MSS 在收听间隔中状态迁移到觉醒模式所需的数据,表 5 中提出的通信量指示消息可以比现有通信量指示消息少很多的数据执行相同的功能。

[0139] 图 7 是图示了根据本发明第一实施例的 IEEE 802.16e 通信系统中的从 BS 发送到 MSS 的通信量指示消息的示意图。参考图 7,对应的通信量指示 (MOB_TRF_IND) 消息 700 包括参数:Management Message Type 711、NUM_of_MSS_Group 713、和 Traffic Indication Index 715 和 717。然而,在给出图 7 的详细描述之前,这里将假设 BS 能管理的 MSS 的最大数目为 14。所以,假设 MSS 已被分配了从 1 到 14 的上述基本 CID。另外,假设以 1、4、5、7、9、10 和 13 作为基本 CID 的 MSS 停留在它们的收听间隔中,并由此等待基于广播从 BS 发送的通信量指示消息。

[0140] 在图 7 中,Management Message Type 711 指明该发送消息是通信量指示消息 700,而 NUM_of_MSS_Group 713 被设置为“2”以允许 BS 根据上述假设而容纳 14 个 MSS。所以,使用两个连续 Traffic Indication Index 715 和 717,并且它们各自的位一个接一个地被分配给以 1 到 14 作为基本 CID 的 MSS。在此假设下,因为所有 MSS 中分别以 1、4、5、7、9、10 和 13 作为基本 CID 的 MSS 719、725、727、731、735、737 和 743 停留在收听间隔中,所以它们等待通信量指示消息 700。MSS 719、725、727、731、735、737 和 743 从所接收的通信量指示消息的 Traffic Indication Index 中读取对应位值。

[0141] 例如,基本 CID 为 1 的 MSS 719 从 Traffic Indication Index 715 中读取分配的第一位值。在该情况下,因为对应位值为“1”,所以 MSS 719 状态迁移到觉醒模式并接收从 BS 发送的通信量。与此不同,基本 CID 为 10 的 MSS 737 从 Traffic Indication Index 717 中读取第 10 位值。在该情况下,因为对应位值为“0”,所以 MSS 737 在剩余的收听间隔中继续等待通信量指示消息 700,确定是否存在要从 BS 发送的数据。

[0142] 在图 7 中,附图标记 721、723、729、733、739、741 和 745 代表对应位的缺失,因为对应的 MSS 在觉醒模式或睡眠模式中,并且没有要发送到 BS 的数据,如参考 Traffic Indication Index 中的“0”位值所述。另外,附图标记 747 和 749 代表设置为“0”的无意义位,因为它们将不落在 BS 能管理的 MSS 的数目的范围之内。

[0143] 在图 7 中,为了引导基本 CID 为 1、4、5、9 和 13 的 MSS 719、725、727、735 和 743 在收听间隔中状态迁移到觉醒模式,本发明中提出的通信量指示消息具有总共 4 字节的尺寸。然而,为了在传统 IEEE 802.16e 通信系统中在睡眠模式中发送通信量指示消息,必须对 16 位(即 2 字节)的对应基本 CID 1、4、5、9 和 13 进行分组,并将它们插入到通信量指示消息中。所以,需要一共 $12 = (1+1+2*5)$ 字节。结果,每次利用本发明中提出的通信量指示消息 700 时,容易地控制睡眠模式中的 MSS。

[0144] 参考图 7,已描述了对应 MSS 在收听间隔中利用本发明中提出的通信量指示消息而状态迁移到觉醒模式或继续等待通信量指示消息的操作。

[0145] 在根据本发明第一实施例的方法中,当 MSS 在收听间隔中没有通信量时,通过将

表 4 中图示的 Num-Positive(指明肯定性用户的数目)设置为“0”,在传统 IEEE 802.16e 通信系统中用于通信量传输的通信量指示消息包括 2 个字节。然而,在本发明中,因为始终包括具有所有 MSS 的位的 Traffic_Indication_Index,所以随着 BS 管理的 MSS 的数目的增加,比传统通信量指示消息长的通信量指示消息可被发送到 MSS。为了解决该问题,本发明可使用以下改进方法,以使用具有动态可变长度的通信量指示消息代替固定尺寸的通信量指示消息。

[0146] 当在收听间隔中 BS 不具有要发送到所有对应 MSS 的通信量时,BS 将 Num_of_MSS_Group 设置为“0”并发送其末尾不附着 Traffic_Indication_Index 的通信量指示消息。接收通信量指示消息的对应 MSS 利用 Num_of_MSS_Group 而确定在 Traffic_Indication_Index 中是否存在指定该 MSS 自己的位。如果不存在指定该 MSS 自己的位,则该 MSS 确定不存在要接收的数据。也就是,如上所述,该 MSS 等待下一通信量指示消息直到收听间隔期满为止,确定分配给对应 MSS 的 Traffic_Indication_Index 的位为“0”。

[0147] 在要发送通信量指示消息的帧间隔,即对应收听间隔中,BS 确定要被引导以状态迁移到觉醒模式的对应 MSS 中具有最大值的基本 CID。其后,BS 将基本 CID 设置为包括以一一对应为基准映射的 Traffic_Indication_Index 位的 Num_of_MSS_Group 值。其后,BS 通过向其附着具有与 Num_of_MSS_Group 对应的尺寸的位图格式的 Traffic_Indication_Index,而产生通信量指示消息。关于 Traffic_Indication_Index,BS 将指定要被引导以状态迁移到觉醒模式的对应 MSS 的基本 CID 的位设置为“1”。其后,BS 基于广播将所产生的通信量指示消息发送到保留在收听间隔中的 MSS。

[0148] 接收通信量指示消息的对应 MSS 利用 Num_of_MSS_Group 而确定在 Traffic_Indication_Index 中是否存在指定该 MSS 自己的位。如果不存在指定该 MSS 自己的位,则该 MSS 确定不存在要接收的数据。也就是,如上所述,该 MSS 等待下一通信量指示消息直到收听间隔期满为止,确定分配给对应 MSS 的 Traffic_Indication_Index 的位为“0”。然而,如果存在对应位,则 MSS 按照参考具有固定长度的通信量指示消息所述的方法而工作。

[0149] 为了使用具有动态可变长度的通信量指示消息,对于通信量指示消息的具有位图结构的 Traffic_Indication_Index,该 MSS 按照如上所述以一一对应为基准而映射到从 BS 分配的基本 CID。所以,为了使通信量指示消息的尺寸最小化,BS 最好顺序分配基本 CID 到各 MSS。

[0150] 图 8 是图示了根据本发明第一实施例当接收到通信量指示消息的 MSS 时状态迁移的过程的流程图。参考图 8,在步骤 811, MSS 处于睡眠模式。在步骤 813, MSS 确定其是否在睡眠间隔中,即其是否将保留在睡眠模式中。如果确定睡眠间隔已期满,则 MSS 前进到步骤 815。然而,如果确定睡眠间隔还没有结束,则 MSS 返回到步骤 813。

[0151] 在步骤 815, MSS 确定其是否在收听间隔中,即收听间隔是否已期满。如果确定收听间隔已期满,则 MSS 前进到步骤 832,其中 MSS 状态迁移到睡眠模式。然而,如果在步骤 815 确定收听间隔还没有期满,则 MSS 前进到步骤 817。

[0152] 在步骤 817, MSS 确定在收听间隔中是否从 BS 接收到通信量指示消息。如果确定接收到通信量指示消息,则 MSS 前进到步骤 819。然而,如果在步骤 817 中确定没有接收到通信量指示消息,则 MSS 返回到步骤 815。

[0153] 在步骤 819, MSS 基于所接收的通信量指示消息中包括的 Num_of_MSS_Group 而确

定是否存在映射到其自己的基本 CID 的参考表 6 所述的 Traffic_Indication_Index 位。这意味着通信量指示消息可具有可变通信量指示索引。如果确定存在对应的 Traffic_Indication_Index 位,则 MSS 前进到步骤 821。然而,如果在步骤 819 确定不存在对应的 Traffic_Indication_Index 位,则 MSS 返回到步骤 815,因为没有接收到通信量指示消息。

[0154] 在步骤 821, MSS 分析 Traffic_Indication_Index 位。如果确定 Traffic_Indication_Index 位为“1”,则 MSS 前进到步骤 825,其中 MSS 状态迁移到觉醒模式,确定 BS 在收听间隔中具有要发送到 MSS 的数据。

[0155] 然而,如果在步骤 821 确定 Traffic_Indication_Index 位不为“1”,则 MSS 返回到步骤 815,确定 BS 在收听间隔中不具有要发送到对应 MSS 的数据通信量。

[0156] 参考图 8,已描述了 MSS 利用本发明提出的通信量指示消息状态迁移到觉醒模式、等待通信量指示消息,或在收听间隔中状态迁移到睡眠模式的过程。

[0157] 第一实施例已提出了一种以一一对应为基准将分配给 MSS 的基本 CID 映射到具有位图结构的通信量指示索引中的一个位的方法作为一种减小通信量指示消息的尺寸的方法。接下来,将描述根据本发明第二实施例的方法。

[0158] 第二实施例

[0159] 本发明的第二实施例提供了一种使用指定睡眠模式中的 MSS 的 Sleep ID (SLPID, 睡眠 ID) 代替在 IEEE 802.16e 通信系统中使用的通信量指示消息的基本 CID 的方法。

[0160] 传统上,为了引导在睡眠模式中操作的 MSS 状态迁移到觉醒模式,BS 在通信量指示消息中包括 MSS 的基本 CID。然而,本发明的第二实施例提出了一种利用新定义的 Sleep ID 代替在通信量指示消息中包括的基本 CID 来标识在睡眠模式中操作的 MSS 的方法。

[0161] 关于该提出的方法,本发明的第二实施例新定义了表 3 中的睡眠响应消息和表 4 中的通信量指示消息。表 8 中图示了本发明的第二实施例中新定义的睡眠响应消息。

[0162] 表 8

语法	尺寸	注释
SLP-RSP_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 46	8 位	
SLEEP-APPROVED	1 位	0 :拒绝睡眠模式请求 1 :批准睡眠模式请求
IF (SLEEP-APPROVED == 0) {		

语法	尺寸	注释
After-REQ action	3 位	000 :MSS 可在任何时候重发该 MOB_SLPREQ 消息 001 :MSS 应在该消息中由 BS 给定的持续时间 (REQduration) 之后重发该 MOB_SLPREQ 消息 010 :MSS 将不重发该 MOB_SLP-REQ 消息, 并等待来自 BS 的 MOB_SLP-RSP 消息 011 :111 :保留
REQ-duration	4 位	After-REQ-action 值为 001 的情况下的持续时间
}ELSE{		
START-Frame	7 位	
INITIAL-SLEEP WINDOW	6 位	
FINAL-SLEEP WINDOW	10 位	
SLEEP ID	8 位	在睡眠模式操作下的 MSS 的标识符
}		
}		

[0163] 参考表 8, 第二实施例中提出的睡眠响应消息在组成参数上, 除了新定义的 Sleep ID 之外, 与表 3 中图示的睡眠响应消息相同。所以, 这里将仅描述 Sleep ID, 而省略其他参数的描述。

[0164] 在 MSS 状态迁移到睡眠模式的过程中, 通过睡眠响应消息分配该 SleepID。仅对于在睡眠模式中操作的 MSS 而唯一地使用该 Sleep ID。也就是说, 该 Sleep ID 是用于标识包括收听间隔的睡眠模式状态中的 MSS 的 ID, 并且利用表 8 中图示的睡眠响应消息, 如果对应 MSS 状态迁移到觉醒模式, 则使用中的 Sleep ID 返回到 BS, 使得该 Sleep ID 可被期望状态迁移到睡眠模式的另一 MSS 重新使用。当 Sleep ID 具有 8 位时, 其具有范围在 0 和 255 之间的范围。所以, 该 Sleep ID 可在睡眠模式操作中支持最大 256 个 MSS。

[0165] 表 9 中图示了根据本发明第二实施例的通信量指示消息。

[0166] 表 9

语法	尺寸	注释
TRF-IND_MESSAGE_FORMAT() {		
MANAGEMENT MESSAGE TYPE = 47	8 位	
POSITIVE_INDICATION_LIST() {		已定址的通信量
NUM-POSITIVE	8 位	
for(i = 0 ;i < NUM-POSITIVE ;i++) {		
Sleep ID	8 位	睡眠模式下的 MSS 的标识符
}		
}		
}		

[0167] 参考表 9,根据本发明第二实施例的通信量指示消息在组成参数上,除了新定义的 Sleep ID 之外,与表 4 中图示的通信量指示消息相同。也就是说,可使用 Sleep ID 代替表 4 中图示的基本 CID。所以,将省略对除了 Sleep ID 之外的参数的描述。

[0168] BS 利用表 8 的睡眠响应消息而将 Sleep ID 分配给 MSS,并且如参考表 8 所述的 Sleep ID 仅用于标识在睡眠模式中操作的 MSS。尽管与表 4 中的基本 CID 相似,该 Sleep ID 用于指定 MSS,但是该 Sleep ID 的使用仅限于在睡眠模式中操作的 MSS。也就是说,BS 仅将该 Sleep ID 分配给如上所述状态迁移到睡眠模式的 MSS。所以,表 9 的通信量指示消息仅包括这样的 Sleep ID,该 Sleep ID 指定在睡眠模式中操作的 MSS 中、在收听间隔期间将被引导以状态迁移到觉醒模式的 MSS。

[0169] 所以,表 9 的通信量指示消息中包括的 Sleep ID 可比表 4 中使用的基本 CID 的长度短。例如,在表 9 中,该 Sleep ID 具有 8 位长度,是基本 CID 的尺寸的一半。所以,所提出的通信量指示消息的效率为现有通信量指示消息的效率两倍高。也就是说,假设这两种通信量指示消息具有相同长度,则本发明中提出的通信量指示消息的 MSS 的 ID 数目是现有通信量指示消息的两倍。

[0170] 通过结合表 8 和表 9 所述的两种消息的整个睡眠模式操作与传统 IEEE802.16e 通信系统中的睡眠模式操作相同。然而,在本发明的第二实施例中,因为将仅用于标识睡眠模式中操作的 MSS 的 8 位 Sleep ID 分配给要发送到觉醒模式的 MSS 的传统睡眠响应消息,所以在消息长度上,提出的睡眠响应消息的效率是传统睡眠响应消息的两倍。

[0171] 分配了 Sleep ID 的 MSS,即在睡眠模式中操作的 MSS,在睡眠间隔中使用对应 Sleep ID 直到其状态迁移回到觉醒模式为止。

[0172] 在睡眠模式中操作的 MSS 使用的 Sleep ID 根据以下三种事件而返回到 BS。

[0173] 1) 当在收听间隔中通过来自 BS 的通信量指示消息而引导睡眠模式操作中的 MSS 状态迁移到觉醒模式之后从该 MSS 第一次接收到预定使用者数据时,该 Sleep ID 返回到 BS。

[0174] 2) 当在睡眠间隔中从睡眠模式操作中的 MSS 发送用于发送使用者数据的带宽请求消息时,该 Sleep ID 返回到 BS。

[0175] 3) 当在睡眠间隔中从睡眠模式操作中的 MSS 发送意外的消息时,该 SleepID 返回到 BS。

[0176] 在 IEEE 802.16e 通信系统中的睡眠模式操作中,如果 BS 考虑到 MSS 和 BS 之间的睡眠模式 / 觉醒模式状态的同步而从 MSS 接收数据,则返回分配给睡眠模式操作中的对应 MSS 的 Sleep ID,以在将来重新使用。

[0177] 图 9 是图示了根据本发明第二实施例的响应于来自 MSS 的请求而状态迁移到睡眠模式的过程的信令图。参考图 9,在步骤 911,MSS 900 处于觉醒模式。如果 MSS 900 期望状态迁移到睡眠模式,则在步骤 913,其发送睡眠请求 (SLP_REQ) 消息到 BS 950。从 MSS 900 接收睡眠请求消息的 BS 950 基于 MSS 900 和 BS 950 的情况而确定是否批准 MSS 900 到睡眠模式的状态迁移。基于确定结果,在步骤 915,BS 950 发送睡眠响应 (SLP_RSP) 消息到 MSS 900。这里,该睡眠响应消息包括结合表 8 所述的信息元素,并还包括根据本发明第二实施例的由睡眠模式中的 MSS 唯一使用的 Sleep ID (SLPID)。

[0178] 这里,BS 950 基于是否存在要发送到 MSS 900 的分组数据而确定是否批准 MSS 900 到睡眠模式的状态迁移。如表 8 所示,BS 950 将 Sleep-Approved 设置为“1”以批准到睡眠模式的状态迁移,并将 Sleep-Approved 设置为“0”以拒绝到睡眠模式的状态迁移。已参考表 8 描述了睡眠响应消息中包括的信息元素。

[0179] 随后,从 BS 950 接收该睡眠响应消息的 MSS 900 分析该睡眠响应消息中包括的 Sleep-Approved 值,并且如果在步骤 917 中批准了到睡眠模式的状态迁移,则状态迁移到睡眠模式。随着 MSS 900 状态迁移到睡眠模式,其可通过从睡眠响应消息中读取对应信息元素而执行睡眠模式操作。

[0180] 根据本发明的第二实施例,MSS 从 BS 接收 Sleep ID 而不是基本 CID。所以,当接收该 Sleep ID 的对应 MSS 在睡眠模式的收听间隔中接收到通信量指示消息时,其分析所接收的 Sleep ID 而不分析基本 CID。

[0181] 图 10 是图示了 MSS 在 BS 控制下状态迁移到睡眠模式的过程的信令图。然而,在给出图 10 的描述之前,应注意当前 IEEE 802.16e 通信系统提出了一种使用睡眠响应消息作为指示自发 (unsolicited) 指令的消息的方案。术语“自发指令”字面上意味着即使没有来自 MSS 的单独请求,MSS 也根据 BS 的指令或控制而工作。例如,在图 10 中,MSS 根据该自发指令而状态迁移到睡眠模式。

[0182] 参考图 10,在步骤 1013,,BS 1050 在步骤 1011 的觉醒模式中发送睡眠响应 (SLP_RSP) 消息到 MSS 1000。该睡眠响应消息包括参考表 8 所述的信息元素,并还包括根据本发明的第二实施例的由睡眠模式中的 MSS 1000 唯一使用的 Sleep ID (SLPID)。从 BS 1050 接收该睡眠响应消息的 MSS 1000 分析该睡眠响应消息中包括的 Sleep-Approved 值,并且如果在步骤 1015 中批准了到睡眠模式的状态迁移,则状态迁移到睡眠模式。

[0183] 在图 10 中,因为睡眠响应消息用作自发指令消息,所以 Sleep-Approved 值仅被设

置为“1”。另外,随着 MSS 1000 状态迁移到睡眠模式,其可通过从睡眠响应消息中读取对应信息元素而执行睡眠模式操作。

[0184] 如参考图 9 所述,根据本发明的第二实施例,该 MSS 从 BS 接收 Sleep ID 而不是基本 CID。所以,当接收 Sleep ID 的对应 MSS 在睡眠模式的收听间隔中接收通信量指示消息时,它分析所接收的 Sleep ID 而不分析基本 CID。

[0185] 其后,参考图 11,将描述利用所接收的 Sleep ID 的 MSS 在 BS 的控制下状态迁移到觉醒模式的操作。图 11 是图示了 MSS 在 BS 控制下状态迁移到觉醒模式的过程的信令图。参考图 11,如果 BS 1150 具有要发送到 MSS 1100 的通信量或分组数据,则其缓存该分组数据。其后,如果在步骤 1111 该 MSS1100 到达收听间隔,则在步骤 1113,该 BS 1150 将通信量指示 (MOB_TRF_IND) 消息发送到 MSS 1100。

[0186] 该通信量指示消息包括参考表 9 描述的信息元素,还包括根据本发明第二实施例的睡眠模式中的 MSS 1100 唯一地使用的 Sleep ID (SLPID)。

[0187] 从 BS 1150 接收该通信量指示消息的 MSS 1100 确定通信量指示消息中是否存在 Positive_Indication_List,如果存在 Positive_Indication_List,则 MSS1100 读取该通信量指示消息中包括的肯定性 SLPID,并确定是否包括其自己的 Sleep ID。

[0188] 如果确定在该通信量指示消息中包括其自己的 Sleep ID,则在步骤 1115,该 MSS 1100 从当前睡眠模式状态迁移到觉醒模式。

[0189] 作为减小通信量指示消息的尺寸的方法,本发明的第二实施例已提出了一种使用指定睡眠模式操作中的 MSS 的 Sleep ID 代替通信量指示消息中的基本 CID 的方法。

[0190] 本发明的第一和第二实施例已提出了一种有效配置通信量指示消息的方法,该消息用于引导睡眠模式中的 MSS 状态迁移到觉醒模式,从而减小不必要的数据传输,并对 MSS 执行有效的模式控制。也就是说,第一实施例已提出了一种使用具有位图结构的通信量指示索引而不是使用指定 MSS 的一串基本 CID 的方法。第二实施例已提出了一种使用用于标识在睡眠模式中操作的 MSS 的 Sleep ID (SLPID) 而不是使用指定 MSS 的一串基本 CID 的方法。

[0191] 如上所述,本发明的第一和第二实施例已提出了一种使用通信量指示索引和 Sleep ID 代替通信量指示消息中包括的基本 CID 的方法。然而,本发明不限于第一和第二实施例,而可能使用第一和第二实施例的组合。例如,可能利用第一和第二实施例的组合,即利用位图结构的 Sleep ID 来执行位置分配。

[0192] 第三实施例

[0193] 本发明的第三实施例提出了一种为了防止 MSS 的功耗而引导停留在收听间隔中的 MSS 状态迁移到睡眠模式的方法。

[0194] 传统上,如果 BS 在通信量指示消息中不包括停留在其收听间隔中的 MSS 中的对应 MSS 的肯定性指示,则 MSS 继续保持觉醒模式,同时等待通信量指示消息直到收听间隔期满为止。然而,BS 可以基于考虑所有 MSS 的负载平衡的服务调度而不引导停留在收听间隔中的 MSS 状态迁移到觉醒模式。

[0195] 结果,MSS 在剩余的收听间隔中不必要地浪费其功率。为了防止功率浪费,第三实施例扩展了表 5 所示的通信量指示消息,并且该扩展的通信量指示消息图示在表 10 中。

[0196]

表 10

语法	尺寸	注释
TRF-IND_Message_Format() {		
Management Message Type = 47	8 位	
NUM_of_MSS_Group(4MSS*N)	8 位	BS 中的 MSS 的数目
For(i = 0 ;i < NUM_of_MSS_Group ;i++) {		
Traffic_Indication_Index	8 位	分别为 MSS 分配 2 位作为基本 CID
}		
}		

[0197] 参考表 10,与表 5 中示出的通信量指示消息类似,根据本发明第三实施例的通信量指示消息使用具有位图结构的一串通信量指示索引,代替指定多个 MSS 的一串 16 位的基本 CID。然而,与表 5 的通信量指示消息不同,表 10 的通信量指示消息指明了收听间隔中 MSS 应该采取的动作,并包括一串通信量指示索引,其中为一个 MSS 分配 2 位。

[0198] 在表 10 中,Management Message Type 与结合表 4 所述的 ManagementMessage Type 相同,因此将省略其详细描述。表 10 中定义的 Num_of_MSS_Group 指明组的数目,每一组包括如参考图 5 所述的几个 MSS。然而,与表 5 不同,表 10 示出了一组中包括的 MSS 的数目被定义为例如 4。

[0199] 如等式 (3) 所示计算 Num_of_MSS_Group。

[0200]

$$Num_of_MSS_Group = \frac{MSS的数目}{4} \quad \text{.....(3)}$$

[0201] 已参考表 5 给出了根据 BS 能管理的 MSS 的数目确定 Num_of_MSS_Group 的描述。与第一实施例中的 Traffic_Indication_Index 不同,第三实施例中的 Traffic_Indication_Index 用于为 4 个 MSS 中的每个分配 2 位,以由此规定在收听间隔中从睡眠模式中觉醒的对应 MSS 应采取的动作。

[0202] 在 Traffic_Indication_Index 中,为了规定在收听间隔中 MSS 应采取的动作而分配的 2 位被设置为以下值。

[0203] - “00”:在含义和 MSS 采取的动作的方面,该值等于在根据第一实施例的用于减小通信量指示消息的尺寸的方法中的 Traffic_Indication_Index 中的各位的值中的值“0”。该值与值“0”不同,因为使用两个位,BS 将这两个位设置为“00”。

[0204] - “11”:在含义和 MSS 采取的动作的方面,该值等于在根据第一实施例的用于减小

通信量指示消息的尺寸的方法中的 Traffic_Indication_Index 中的各位的值中的值“1”。因此,这里将省略其详细描述。

[0205] - “01”:该值表示因为 BS 不发送通信量到在收听间隔中觉醒的对应 MSS,所以对对应 MSS 不再等待通信量指示消息,而是立即状态迁移到睡眠模式。在状态迁移到睡眠模式之后,MSS 最好在剩余收听间隔和新更新的睡眠间隔中保持该睡眠模式。

[0206] - “10”:该值是保留值,并可用于其他目的。

[0207] 图 12 是图示了根据本发明第三实施例的从 BS 广播到 MSS 的通信量指示消息的格式的图。参考图 12,对应通信量指示消息 1200 包括参数 ManagementMessage Type 1211、Num_of_MSS_Group 1213、以及 Traffic_Indication_Index 1215 和 1217。然而,在给出图 12 的详细描述之前,将假设 BS 能管理的 MSS 的最大数目为 7。所以,假设 MSS 已被分配了如上所述从 1 到 7 的基本 CID。另外,假设以 1、3、4、6 和 7 为基本 CID 的 MSS 停留在它们的收听间隔中,并由此等待基于广播从 BS 发送的通信量指示消息。

[0208] 在图 12 中,Management Message Type 1211 表明该传输消息是通信量指示消息 1200,而 Num_of_MSS_Group 1213 被设置为“2”以允许 BS 根据上述假设容纳 7 个 MSS。所以,使用两个连续 Traffic_Indication_Index 1215 和 1217,并且它们各自的位以 2 个位的形式被分配给以 1 到 7 作为基本 CID 的 MSS。基于该假设,因为在停留在收听间隔中的所有 MSS 中,MSS 1219、1223、1225、1229 和 1231 以 1、3、4、6 和 7 作为基本 CID,所以 MSS 1219、1223、1225、1229 和 1231 等待该通信量指示消息 1200。所以,如果接收了该通信量指示消息,则 MSS 1219、1223、1225、1229 和 1231 从所接收的通信量指示消息的 Traffic_Indication_Index 中读取对应的 2 位值。

[0209] 例如,基本 CID 为 1 的 MSS 1219 从 Traffic_Indication_Index 1215 中读取分配的前 2 位的值。在该情况下,因为对应 2 位值为“01”,所以如上所述,在 MSS 1219 的收听间隔中,BS 不发送通信量。所以,MSS 1219 立即状态迁移到睡眠模式,而不在收听间隔中等待该通信量指示消息,并保持该睡眠模式直到下一收听间隔开始为止。

[0210] 与此不同,基本 CID 为 6 的 MSS 1229 从 Traffic_Indication_Index 1217 中读取第 6 个 2 位的值。在该情况下,因为对应 2 位值为“11”,所以在 MSS 1229 的收听间隔中,存在要从 BS 接收的数据。所以,MSS 1229 应状态迁移到觉醒模式,并等待从 BS 发送的通信量。

[0211] 另外,基本 CID 为 7 的 MSS 1231 从 Traffic_Indication_Index 1217 中读取第 7 个 2 位的值。在该情况下,因为对应 2 位值为“00”,所以在收听间隔中,可能存在要从 BS 接收的数据。所以,MSS 1231 应等待通信量指示消息直到收听间隔期满为止。

[0212] 在图 12 中,附图标记 1221 和 1227 表示没有位,因为对应 MSS 处于觉醒模式或睡眠模式,如参考 Traffic_Indication_Index 中的“00”位值所述。另外,因为附图标记 1233 不落入 BS 能管理的 MSS 的数目的范围内,所以,对应位被设置为无意义值“00”。

[0213] 表 10 中定义的通信量指示消息也可具有如本发明第一实施例中所述的具有可变长度的消息格式。该通信量指示消息与图 7 中所示的通信量指示消息的格式相同,并因此省略其详细描述。

[0214] 图 13 是图示了根据本发明实施例在 IEEE 802.16e 通信系统中 MSS 响应于基于在收听间隔中接收的通信量指示消息中的 Traffic_Indication_Index 值的请求而强制状

态迁移到觉醒模式的过程的图。参考图 13, BS 1300 将通信量指示消息 1311、1313、1315、1317、1319、1321 和 1323 发送到停留在收听间隔中的 MSS 1303、1305 和 1307。

[0215] 在图 13 中,通信量指示消息的箭头表示对应 MSS 已接收了对应通信量指示消息。BS 1300 基于广播将通信量指示消息发送到 MSS 1303、1305 和 1307。在该情况下,停留在睡眠模式或觉醒模式中的 MSS 不对该通信量指示消息进行解码或分析。

[0216] 该通信量指示消息包括参考表 10 所述的信息元素。MSS 基于表 10 中示出的 Traffic_Indication_Index 中的对应 2 位,而确定在下一帧中它们应采取的动作。图 13 图示了对应 MSS 基于表 10 中定义的通信量指示消息的操作。

[0217] MSS 1303 在收听间隔 1325 中接收通信量指示消息 1313,从结合表 10 所述的 Traffic_Indication_Index 中提取与 MSS 1303 的基本 CID 对应的 2 位,并分析所提取的 2 位。这里,因为对应于基本 CID 的 2 位值是“11”,所以 MSS 1303 不管剩余收听间隔而状态迁移到觉醒模式 (1329)。

[0218] 接下来, MSS 1305 在收听间隔 1331 中接收通信量指示消息 1311,从结合表 10 所述的 Traffic_Indication_Index 中提取与 MSS 1305 的基本 CID 对应的 2 位,并分析所提取的 2 位。因为对应于基本 CID 的 2 位值是“00”,所以 MSS 1305 等待下一通信量指示消息直到剩余收听间隔期满为止。其后,因为由 BS 1300 发送的下一通信量指示消息 1313、1315 和 1317 中的对应 2 位也为“00”,所以 MSS 1305 等待下一通信量指示消息直到该收听间隔期满为止。在该情况下,如图 13 所示,随着收听间隔 1331 的期满, MSS 1305 将现有睡眠间隔加倍,状态迁移到睡眠模式,并在该加倍的睡眠间隔中保持该睡眠模式。

[0219] 在睡眠模式中的预定时间过去之后, MSS 1305 在下一收听间隔 1333 中再次等待该通信量指示消息。在该情况下,因为所接收的通信量指示消息中的对应 2 位值为“00”,所以 MSS 1305 等待下一通信量指示消息直到剩余收听间隔期满为止。然而,因为所接收的通信量指示消息 1321 中的对应 2 位值为“11”,所以 MSS 1305 在步骤 1335 中不管剩余收听间隔而状态迁移到觉醒模式。

[0220] 接下来, MSS 1307 在收听间隔 1337 中接收通信量指示消息 1313,从结合表 10 所述的 Traffic_Indication_Index 中提取与 MSS 1307 的基本 CID 对应的 2 位,并分析所提取的 2 位。这里,因为所提取的 2 位值是“01”,所以 MSS 1307 不管剩余收听间隔 1337 而状态迁移到睡眠模式,由此使功耗最小化。

[0221] 在步骤 1339 中强制状态迁移到睡眠模式之后, MSS 1307 在通过将剩余收听间隔和加倍的睡眠间隔相加而确定的时间中保持该睡眠模式。接下来,在新收听间隔 1341 中, MSS 1307 接收并解码该通信量指示消息 1323。

[0222] 在前面的描述中, MSS 1303、1305 和 1307 的操作覆盖在结合表 10 所述的通信量指示消息中发生的所有情况和操作。也就是说,参考图 13,已描述了 MSS 在收听间隔中根据 BS 请求的操作条件而状态迁移到觉醒模式、等待通信量指示消息、或强制状态迁移到睡眠模式的操作。

[0223] 图 14 是图示了根据本发明第三实施例 MSS 在收听间隔中响应于来自 BS 的请求强制状态迁移的过程的流程图。参考图 14,在步骤 1411 中停留在睡眠模式中的 MSS 前进到步骤 1413。在步骤 1413, MSS 确定睡眠间隔是否期满,即是否应继续停留在睡眠模式中。如果确定睡眠间隔已期满,则 MSS 前进到步骤 1415。然而,如果确定该睡眠间隔没有期满,则

MSS 返回到步骤 1413。

[0224] 在步骤 1415, MSS 确定收听间隔是否已期满。如果确定该收听间隔已期满, 则 MSS 前进到步骤 1429, 其状态迁移到睡眠模式。然而, 如果在步骤 1415 确定该收听间隔还没有期满, 则 MSS 前进到步骤 1417。

[0225] 在步骤 1417, MSS 确定是否从 BS 接收到通信量指示消息。如果确定从 BS 接收到通信量指示消息, 则 MSS 前进到步骤 1419。然而, 如果在步骤 1417 确定没有从 BS 接收到通信量指示消息, 则 MSS 返回到步骤 1415。

[0226] 在步骤 1419, MSS 基于在所接收的通信量指示消息中包括的 Num_of_MSS_Group, 而确定在结合表 10 所述的 Traffic_Indication_Index 中是否存在映射到对应 MSS 的基本 CID 的 2 位。这意味着通信量指示消息可具有可变通信量指示索引。如果确定存在对应 2 位, 则 MSS 前进到步骤 1421。然而, 如果在步骤 1419 中确定在 Traffic_Indication_Index 中不存在对应 2 位, 则 MSS 返回到步骤 1415, 确定没有接收到通信量指示消息。

[0227] 在步骤 1421, MSS 分析表明在收听间隔中由 BS 请求的动作的对应 2 位。如果确定对应 2 位是“01”, 则 MSS 前进到步骤 1429, 其中其不管剩余收听间隔而状态迁移到睡眠模式, 由此最小化功耗。然而, 如果在步骤 1421 中确定对应 2 位不是“01”, 则 MSS 前进到步骤 1425。

[0228] 在步骤 1425, MSS 确定对应 2 位是否是“11”。如果确定对应 2 位是“11”, 则 MSS 前进到步骤 1431, 其中其考虑到存在要从 BS 接收的通信量而状态迁移到觉醒模式。然而, 如果确定对应 2 位不是“11”, 则 MSS 前进到步骤 1427。

[0229] 在步骤 1427, MSS 确定对应 2 位是否为“00”。如果确定对应 2 位为“00”, 则 MSS 返回到步骤 1415 以再次接收结合表 10 所述的通信量指示消息, 因为 BS 可能具有要发送到对应 MSS 的通信量。而且, 如果确定对应 2 位不为“00”, 则 MSS 前进到步骤 1415 以再次接收通信量指示消息, 因为其意味着对应 2 位是表明为了其他目的而保留的值的“10”。

[0230] 如上所述, 本发明的优点在于其支持在利用 OFDM/OFMDA 的宽带无线接入通信系统 (即 IEEE 802.16e 通信系统) 中的睡眠模式和觉醒模式。更具体地, 根据本发明的睡眠模式和觉醒模式操作的一些优点如下所述:

[0231] (1) 在 IEEE 802.16e 通信系统中, 如果 BS 具有要发送到停留在睡眠模式中的 MSS 的通信量, 则如上所述 BS 在通信量指示消息中包括指定对应 MSS 的一串 16 位的基本 CID。

[0232] 然而, 因为一个 BS 中指定 MSS 的基本 CID 的范围占据总共 65536 个基本 CID 中的基本 CID#1 到基本 CID#m 的很小一部分, 所以 16 位基本 CID 包括不必要的最高有效位 (MSB)。所以, BS 能管理的 MSS 的数目的增加, 导致 BS 发送通信量指示消息所需带宽的浪费。另外, BS 利用一个或多个通信量指示消息而引导对应 MSS 状态迁移到觉醒模式。

[0233] 然而, 本发明通过使用具有位图结构的通信量指示消息代替用于通信量指示消息的一串基本 CID 而显著降低通信量指示消息的长度。因此, 可能通过仅发送一个通信量指示消息而引导 MSS 状态迁移到觉醒模式。

[0234] (2) 在 IEEE 802.16e 通信系统中, 睡眠模式中的 MSS 在收听间隔中觉醒, 并在等待 BS 所发送的通信量指示消息的同时重复确定是否存在指定该 MSS 的基本 CID 的处理。也就是说, 如果 MSS 在收听间隔中未能接收到通信量指示消息或即使接收到该通信量指示消息, 但是该通信量指示消息中不存在基本 CID, 则该 MSS 继续执行以上处理。

[0235] 所以,BS 不需要引导停留在收听间隔中的 MSS 基于考虑对所有 MSS 的负载平衡的服务调度而状态迁移到觉醒模式。然而,没有被通知该情况的 MSS 等待通信量指示消息,继续并不必要地浪费其功率直到该收听间隔期满为止。

[0236] 然而,本发明使用 BS 所使用的具有位图结构的通信量指示索引,而不是使用在收听间隔中发送的通信量指示消息中的基本 CID,来识别 MSS 应采取的动作。因此,BS 引导 MSS 状态迁移到睡眠模式,从而使不必要的功耗最小化。

[0237] 正如根据以上描述所能理解的,当在 BWA 通信系统中发送通信量指示消息时,本发明利用具有位图结构的通信量指示索引代替基本 CID 来显著降低通信量指示消息的长度。因此,可能通过仅发送一条通信量指示消息而引导 MSS 状态迁移到觉醒模式。

[0238] 尽管已参考其特定优选实施例而示出和描述了本发明,但本领域普通技术人员应明白,在不脱离所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可在这里作出形式和细节的各种改变。

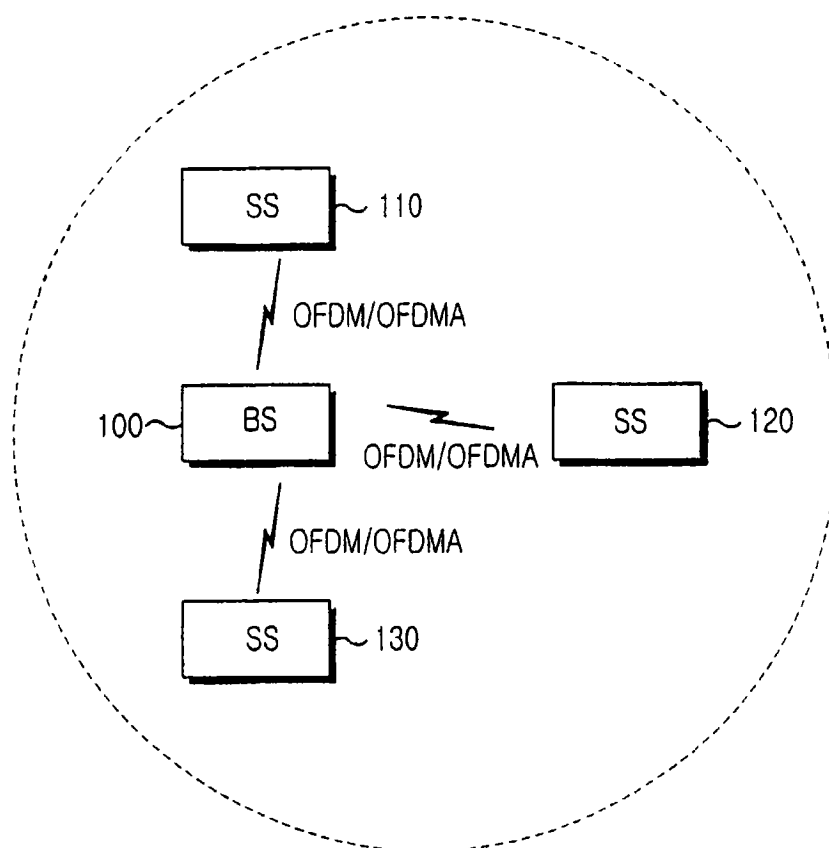


图 1

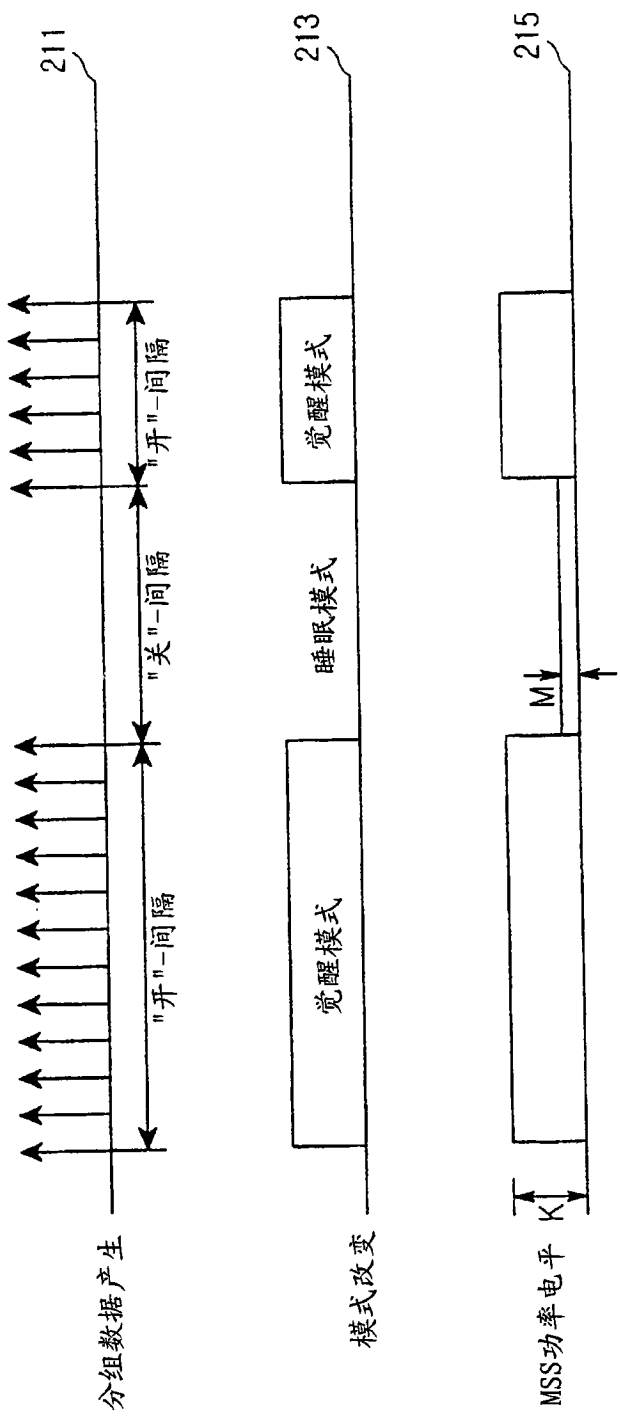


图 2

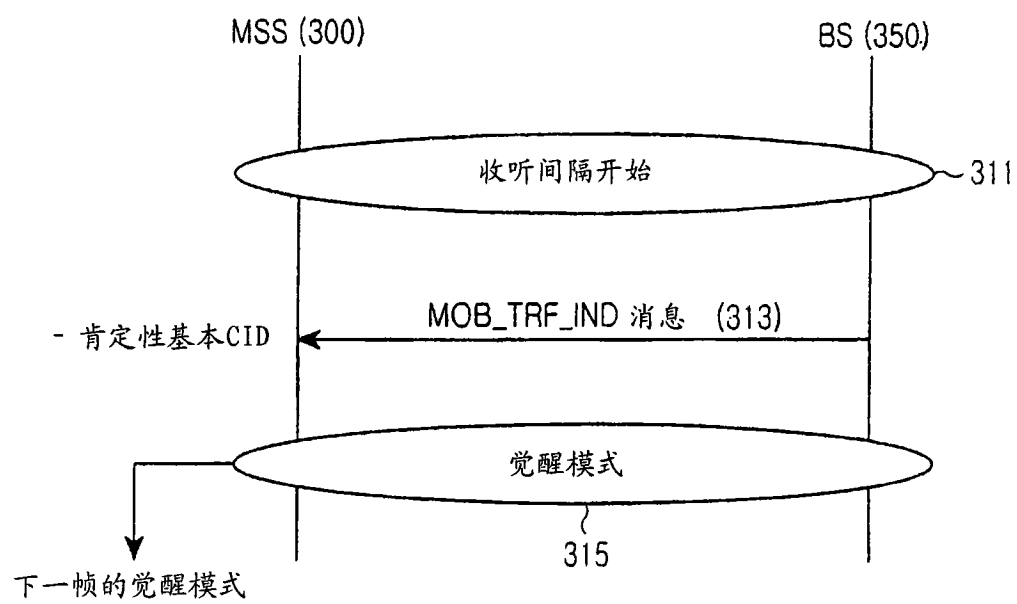


图 3

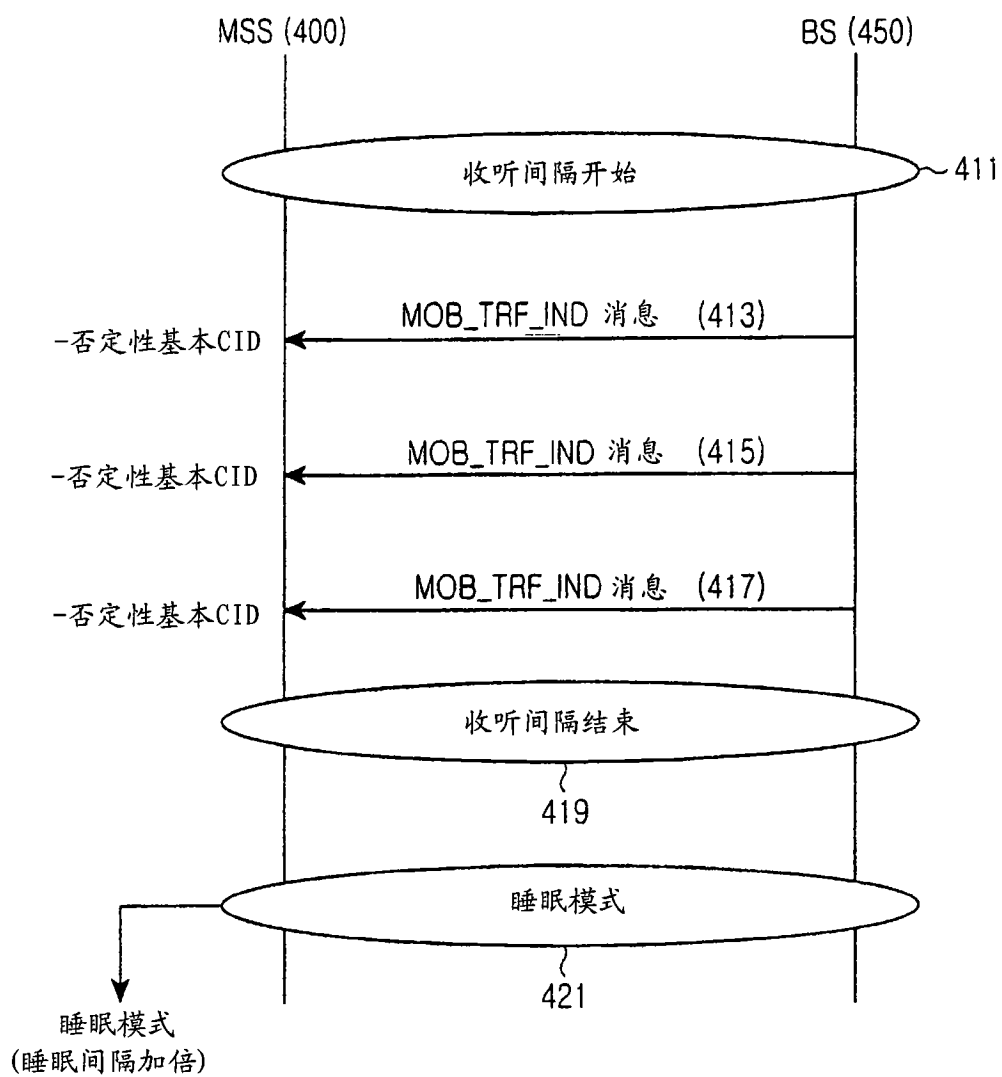


图 4

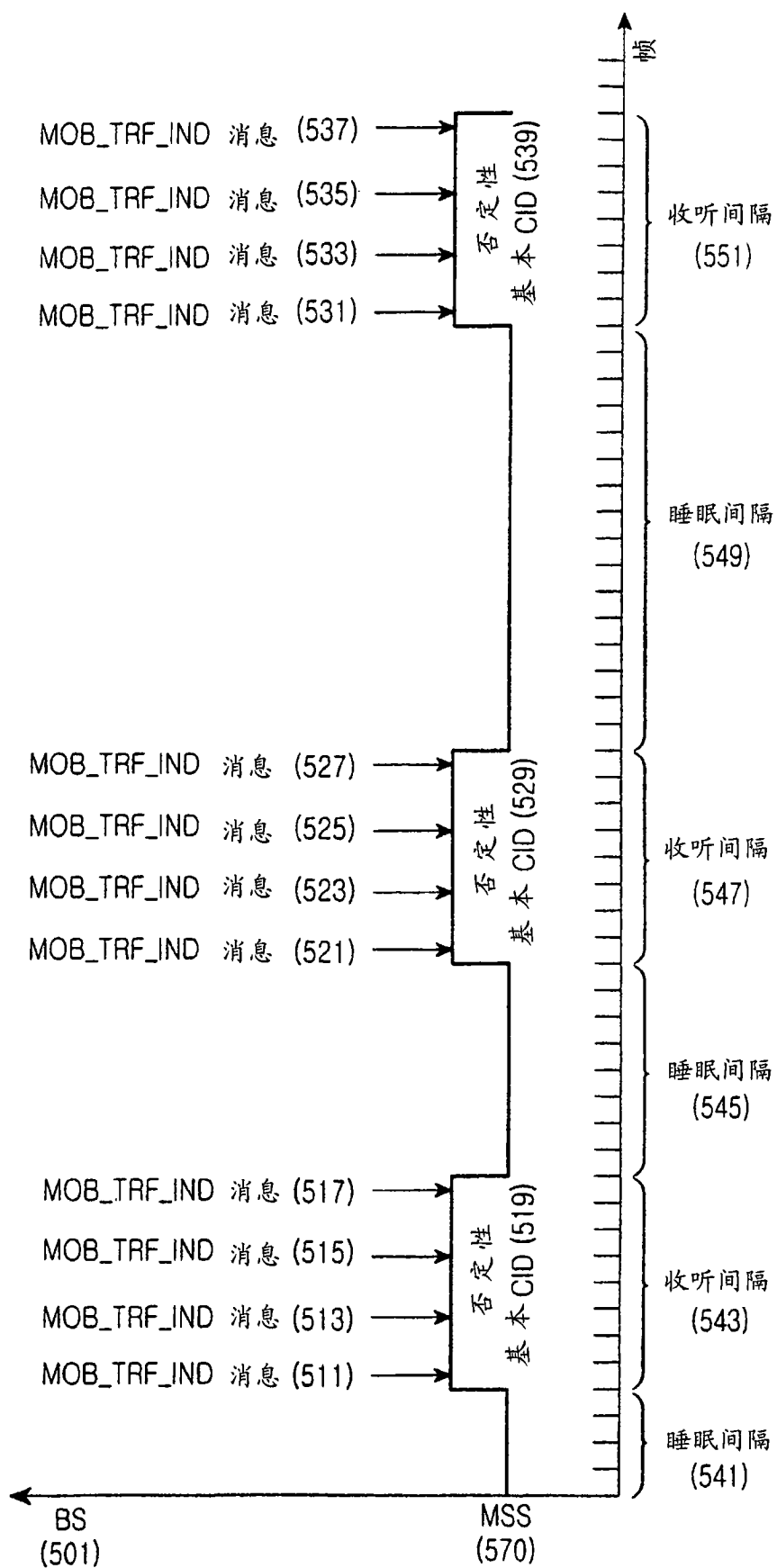


图 5

MOB_TRF-IND
消息格式
(600)

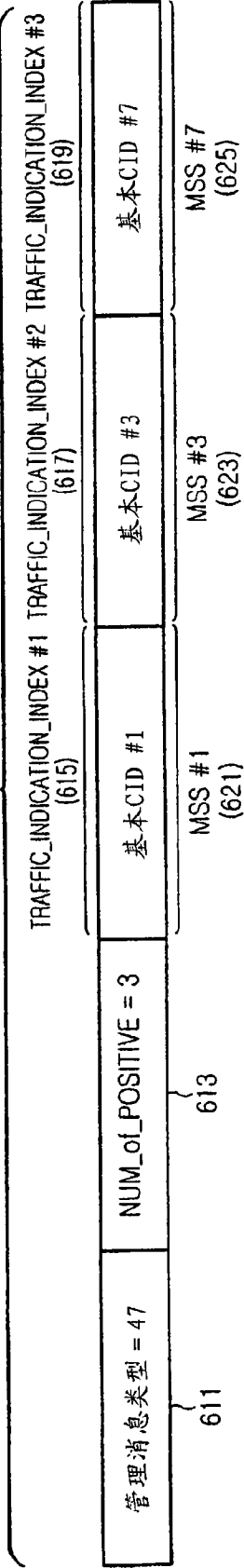


图 6

MOB_TRF-IND
消息格式
(700)

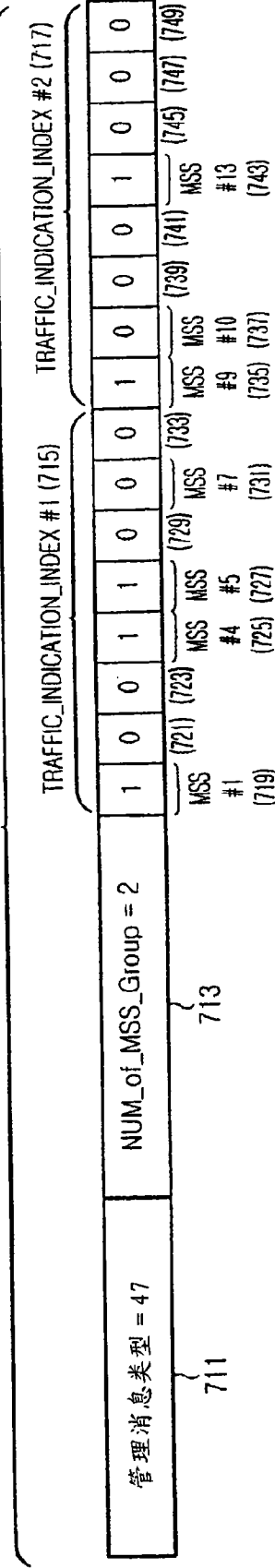


图 7

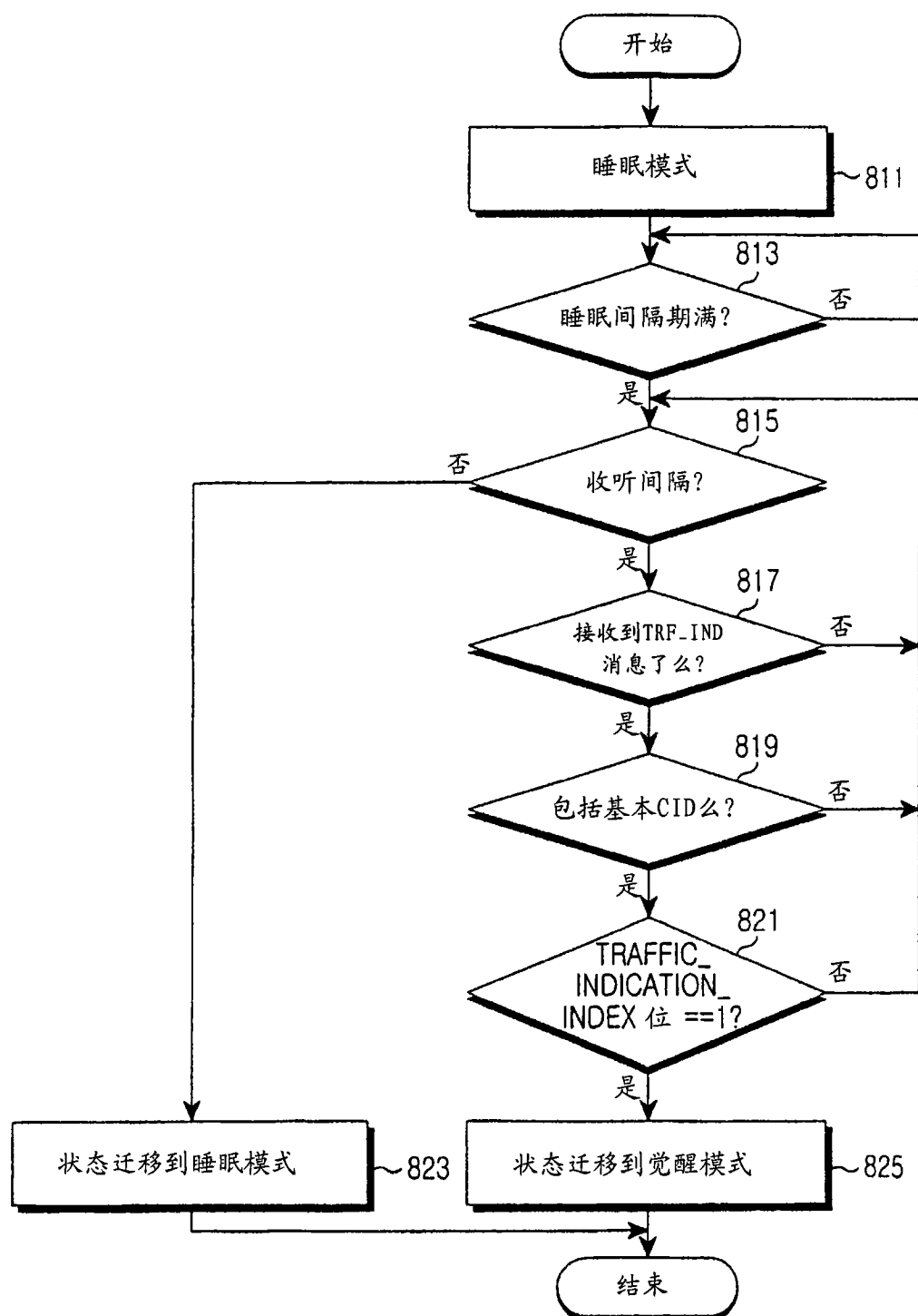


图 8

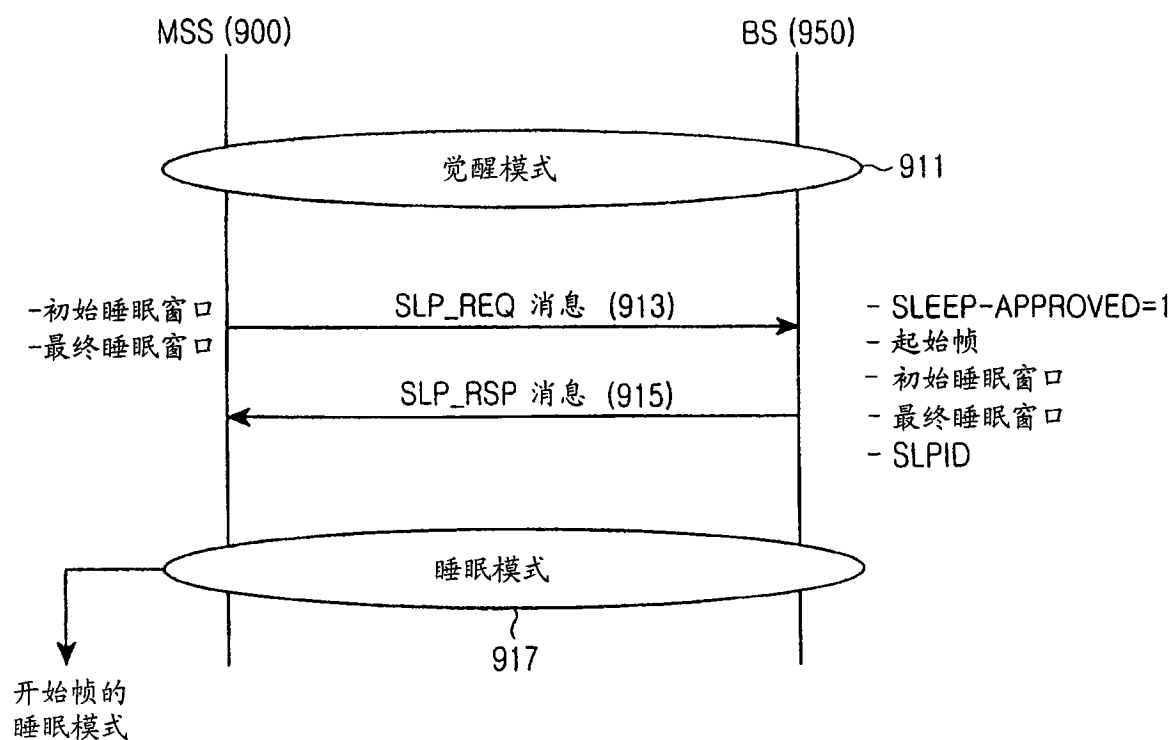


图 9

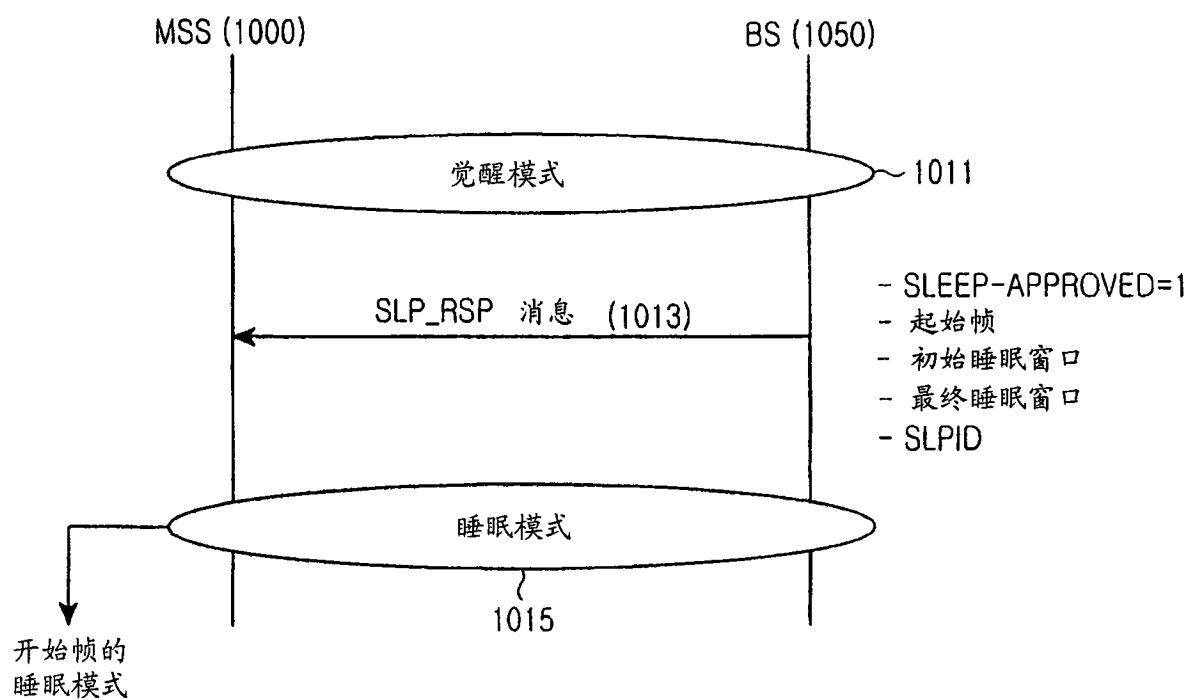


图 10

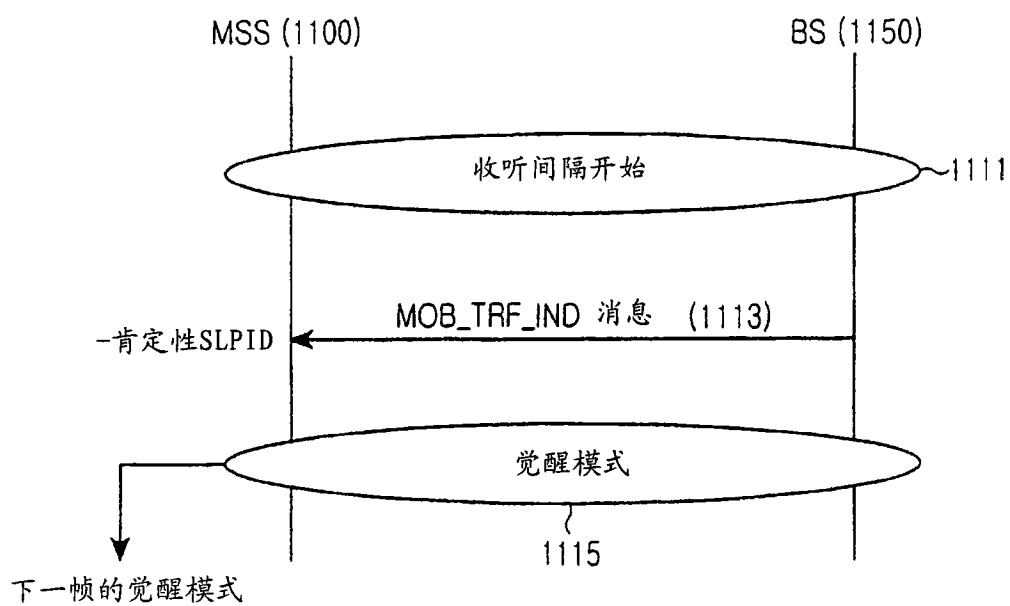


图 11

MOB_TRF-IND
消息格式
(1200)

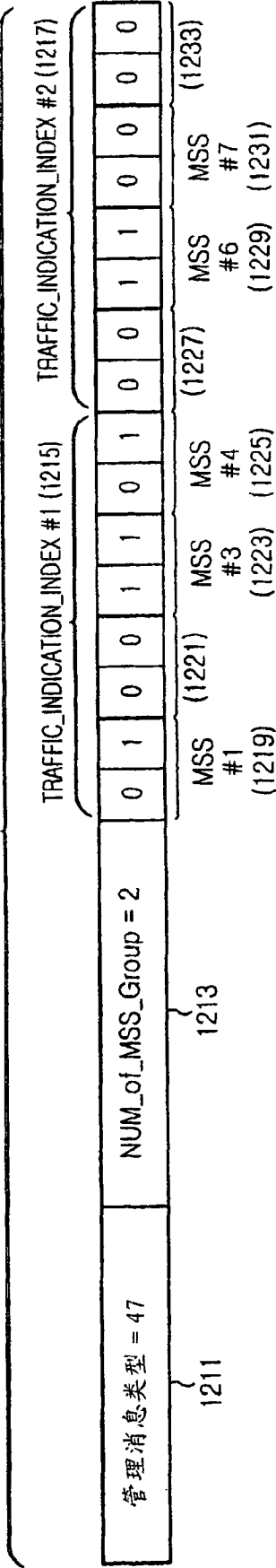


图 12

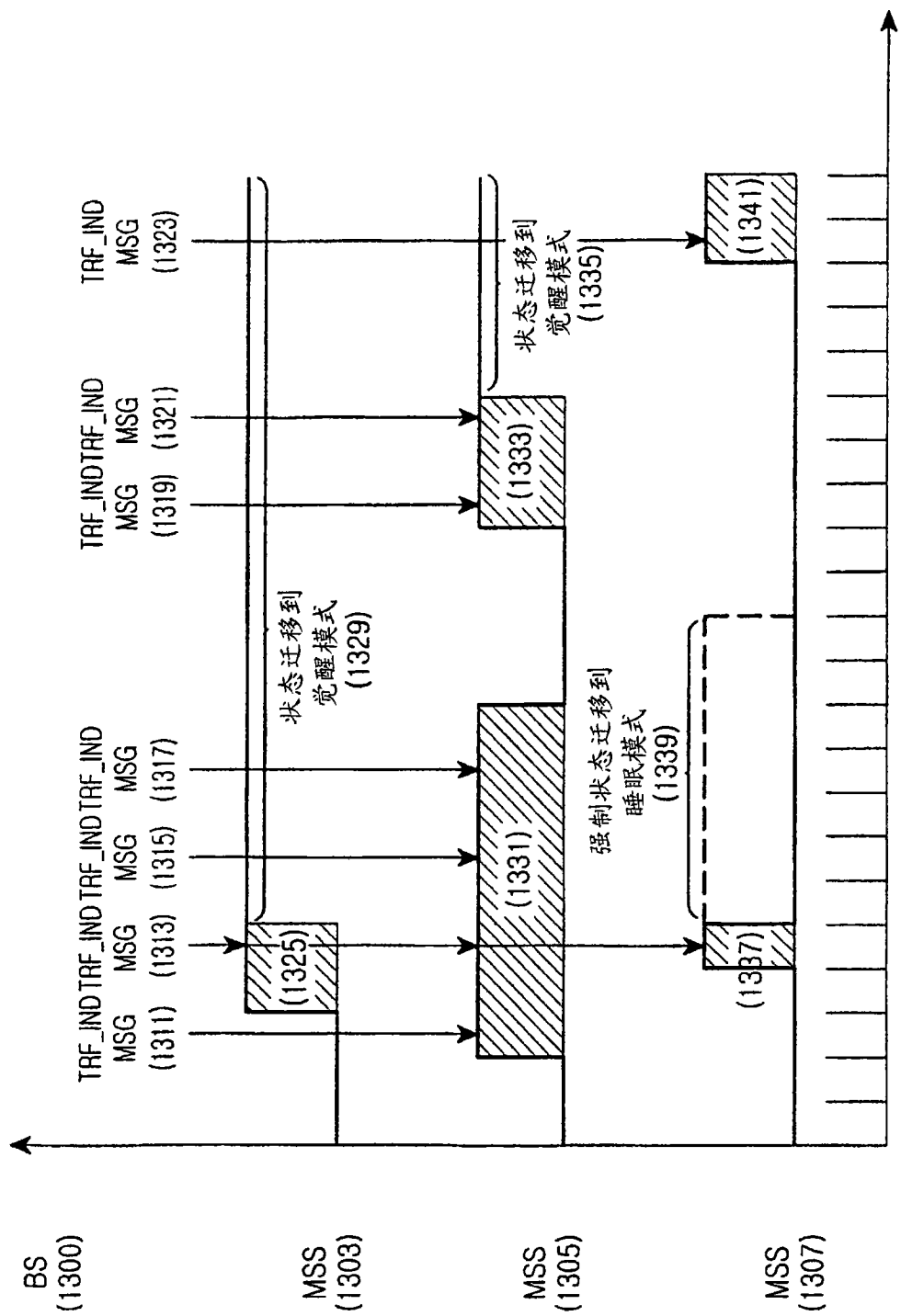


图 13

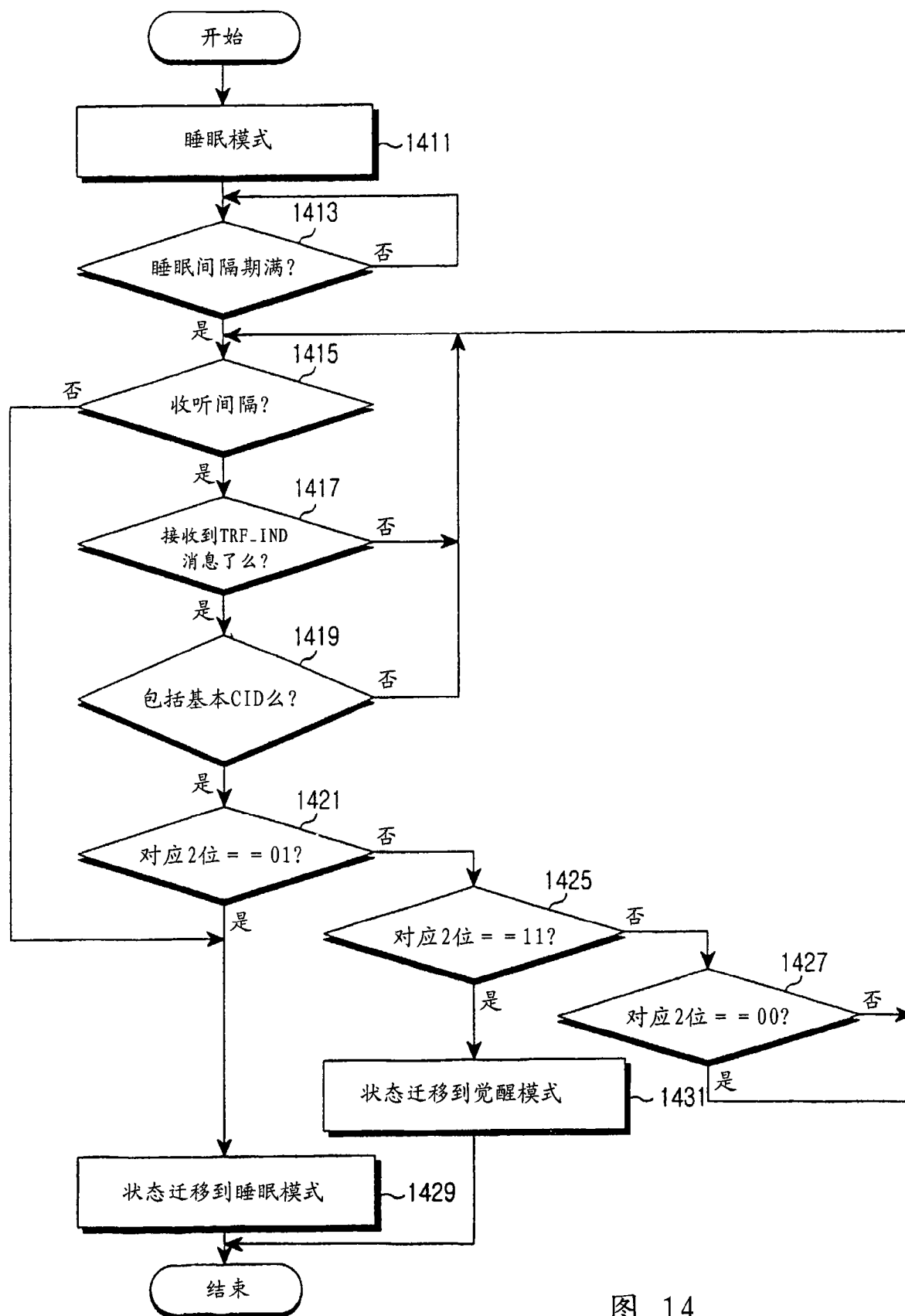


图 14