



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101044700 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200580036031. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005. 08. 19

H04B 7/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

10-2004-0065952 2004. 08. 20 KR

GB 2323987 A, 1998. 10. 07, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 1253429 A, 2000. 05. 17, 全文.

2007. 04. 20

WO 0057574 A, 2000. 09. 28, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1302479 A, 2001. 07. 04, 全文.

PCT/KR2005/002754 2005. 08. 19

审查员 颜燕

(87) PCT申请的公布数据

W02006/019287 EN 2006. 02. 23

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 赵宰熙 黄寅硕 梁长薰 许堃

尹淳暎 成相勋 权荣训

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏 邵亚丽

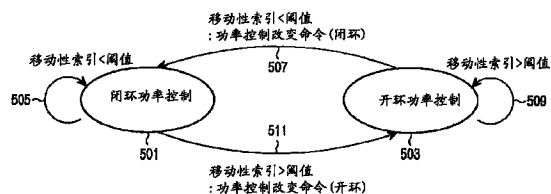
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 10 页

(54) 发明名称

在时分双工移动通信中根据移动状态自适应改变上行链路功率控制方案的装置和方法

(57) 摘要

提供一种在 TDD 移动通信系统中根据移动状态改变上行链路功率控制方案的装置和方法。用户台向基站发送功率控制改变请求消息,该消息包括关于所请求的功率控制方案的信息。基站在接收到功率控制改变请求消息后,选择用户台的上行链路的功率控制方案,并且向用户台发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息。用户台在从基站接收到功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取功率控制方案信息,并且根据所提取的信息选择功率控制方案。



1. 一种支持至少两个上行链路功率控制方案的移动通信系统中的基站设备,包括:  
移动性估计器,通过估计用户台的速度来生成移动性索引;和  
功率控制器,通过将移动性索引与阈值进行比较,从至少两个功率控制方案中选择用户台的上行链路的功率控制方案,

其中,如果移动性索引大于阈值,则功率控制器选择开环功率控制方案,而如果移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

2. 如权利要求 1 所述的基站设备,还包括媒体访问控制 (MAC) 实体,用于如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则生成功率控制改变命令消息以便发送给用户台。

3. 如权利要求 2 所述的基站设备,其中,功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所指示的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于用户台的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所指示的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算用户台的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

4. 如权利要求 1 所述的基站设备,其中,功率控制器周期性地、或者在接收到来自用户台的功率控制改变请求消息后选择功率控制方案。

5. 如权利要求 4 所述的基站设备,其中,功率控制改变请求消息包括:功率控制模式改变字段,指示用户台所请求的功率控制方案;和上行链路发射功率字段,指示承载该功率控制改变请求消息的上行链路脉冲串的发射功率。

6. 如权利要求 1 所述的基站设备,其中,移动通信系统是正交频分复用 / 正交频分多址 - 时分双工 (OFDM/OFDMA-TDD) 通信系统。

7. 一种支持至少两个功率控制方案的移动通信系统中的用户台设备,包括:

媒体访问控制 (MAC) 实体,在接收到来自基站的功率控制改变命令消息后,从该功率控制改变命令消息中提取关于该基站所请求的功率控制方案的信息;

功率控制器,根据从 MAC 实体接收的提取信息,选择功率控制方案,并且根据所选的功率控制方案,确定上行链路脉冲串的发射功率;和

移动性估计器,通过估计用户台的速度来生成移动性索引,

其中,如果移动性索引大于阈值,则功率控制器选择开环功率控制方案,而如果移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

8. 如权利要求 7 所述的用户台设备,其中,功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示基站所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所指示的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于用户台的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所指示的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算用户台的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

9. 如权利要求 7 所述的用户台设备,

其中,如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则 MAC 实体生成功率控制改变请求消息以便发送给基站。

10. 如权利要求 9 所述的终端设备,其中,功率控制改变请求消息包括:功率控制模式改变字段,指示终端设备所请求的功率控制方案;和上行链路发射功率字段,指示承载该功率控制改变请求消息的上行链路脉冲串的发射功率。

11. 如权利要求 7 所述的终端设备,其中,如果终端设备向基站请求带宽,则 MAC 实体生成包括关于发射功率的信息的带宽请求消息。

12. 如权利要求 11 所述的终端设备,其中,带宽请求消息包括:带宽请求 (BR) 字段,指示要发送的上行链路数据量;和上行链路发射功率字段,指示承载该带宽请求消息的上行链路脉冲串的发射功率。

13. 如权利要求 7 所述的终端设备,其中,移动通信系统是正交频分复用 / 正交频分多址 - 时分双工 (OFDM/OFDMA-TDD) 通信系统。

14. 一种在支持至少两个上行链路功率控制方案的移动通信系统中自适应地确定上行链路功率控制方案的方法,包括步骤:

(1) 基站根据指示终端设备速度的移动性索引,选择终端设备的上行链路的功率控制方案;

(2) 基站向终端设备发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息;以及

(3) 终端设备在从基站接收到功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取功率控制方案信息,并且终端设备根据所提取的信息选择功率控制方案,

其中,如果移动性索引大于阈值,则基站选择开环功率控制方案,而如果移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中步骤 (1) 是周期性地执行的。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中步骤 (2) 包括步骤:

将所选的功率控制方案与之前的功率控制方案进行比较;以及

如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则向终端设备发送具有功率控制方案信息的功率控制命令消息。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其中,功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示基站所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所请求的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所请求的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于终端设备的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所请求的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算终端设备的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

18. 一种在支持至少两个上行链路功率控制方案的移动通信系统中自适应地确定上行链路功率控制方案的方法,包括步骤:

(a) 终端设备向基站发送功率控制改变请求消息,该消息包括关于所请求的功率控制方案的信息;

(b) 基站在接收到功率控制改变请求消息后,根据指示终端设备速度的移动性索引来选择终端设备的上行链路的功率控制方案;

(c) 基站向终端设备发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息;以及

(d) 用户台在从基站接收到功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取功率控制方案信息,并且用户台根据所提取的信息选择功率控制方案,

其中,如果移动性索引大于阈值,则基站选择开环功率控制方案,而如果移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

19. 如权利要求 18 所述的方法,还包括步骤:用户台基于用户台的速度确定是否改变功率控制方案。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其中步骤 (c) 包括步骤:

将所选的功率控制方案与之前的功率控制方案进行比较;以及

如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则向用户台发送具有功率控制方案信息的功率控制命令消息。

21. 如权利要求 18 所述的方法,其中,功率控制改变请求消息包括:功率控制模式改变字段,指示用户台所请求的功率控制方案;和上行链路发射功率字段,指示承载该功率控制改变请求消息的上行链路脉冲串的发射功率。

22. 如权利要求 18 所述的方法,其中,功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示基站所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所指示的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于用户台的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所指示的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算用户台的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

23. 一种在支持至少两个上行链路功率控制方案的移动通信系统中的基站中确定上行链路功率控制方案的方法,包括步骤:

通过估计用户台的速度来生成移动性索引;

根据移动性索引选择用户台的上行链路的功率控制方案;以及

如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则向用户台发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息,

其中,如果移动性索引大于阈值,则选择开环功率控制方案,而如果移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述功率控制方案选择步骤是周期性地或应来自用户台的请求而执行的。

25. 如权利要求 23 所述的方法,其中功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示基站所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所指示的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于用户台的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所指示的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算用户台的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

26. 一种在支持至少两个上行链路功率控制方案的移动通信系统中的用户台中确定上行链路功率控制方案的方法,包括步骤:

在接收到来自基站的功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取关于基站所请求的功率控制方案的信息;

根据所提取的信息选择功率控制方案 ;以及  
根据所选的功率控制方案确定上行链路脉冲串的发射功率,  
其中功率控制改变命令消息包括所选择的功率控制方案的信息,如果指示用户台速度的移动性索引大于阈值,则选择开环功率控制方案,而如果所述移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制方案。

27. 如权利要求 26 所述的方法,其中功率控制改变命令消息包括:功率控制模式改变字段,指示基站所请求的功率控制方案;起始帧字段,指示应用所指示的功率控制方案的开始时间;功率调节字段,如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制方案,则该字段指示关于用户台的发射功率的功率控制命令;和偏移值字段,如果所指示的功率控制方案是开环功率控制方案,则该字段指示考虑到计算用户台的发射功率的时间点与实际上行链路发送时间点之间的差而设置的余量。

28. 如权利要求 26 所述的方法,还包括步骤:  
根据用户台的状态确定上行链路功率控制方案;和  
如果所确定的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则向基站发送功率控制改变请求消息。

29. 如权利要求 28 所述的方法,其中,功率控制改变请求消息包括:功率控制模式改变字段,指示用户台所请求的功率控制方案;和上行链路发射功率字段,指示承载该功率控制改变请求消息的上行链路脉冲串的发射功率。

30. 一种在支持开环功率控制和闭环功率控制的宽带无线通信系统中确定上行链路功率控制模式的方法,包括步骤:

从用户台 (SS) 向基站 (BS) 发送功率控制改变请求消息,以改变功率控制模式;  
基站判断在开环功率控制和闭环功率控制之间功率控制模式的改变;以及  
从基站向用户台发送包括所判断的功率控制模式的功率控制改变响应消息,  
其中,如果指示用户台速度的移动性索引大于阈值,则基站选择开环功率控制,而如果所述移动性索引小于阈值,则选择闭环功率控制。

## 在时分双工移动通信中根据移动状态自适应改变上行链路功率控制方案的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明总的涉及一种用于确定时分双工 (TDD) 移动通信系统中的功率控制方案的装置和方法,具体涉及一种用于根据用户台 (SS) 的状态改变上行链路功率控制方案的装置和方法。

[0002] 背景技术

[0003] 作为双工方案之一,时分双工 (TDD) 对于从基站 (BS) 到用户台 (SS) 的上行链路和从 SS 到 BS 的下行链路在相同频率上使用在两个不同的时隙集合。另一种主要的双工方案是频分双工 (FDD)。FDD 对于上行链路和下行链路使用两个不同的频率。

[0004] 与 FDD 不同,在 TDD 中上行链路和下行链路共享同一频率,并且通过专属于它们的时隙来分隔它们。即,对上行链路信号和下行链路信号分别地预设时隙。因此,上行链路信号和下行链路信号仅在它们所分配的时隙中被发送。TDD 具有高频率使用效率的优点。

[0005] 移动通信系统调度突发上行链路 / 下行链路分组。特别地,BS 在对 SS 的上行链路 / 下行链路分组调度中,确定对于要分配的资源 and 已经分配的资源调制和编码方案 (MCS)。要使用的 MCS 级取决于 SS 的状态。对于上行链路调度,BS 考虑 SS 的最大发射功率。由于 SS 的发射功率限于设定的级别,因此 BS 考虑所分配的资源、要对资源应用的 MCS 级、和 SS 的发射功率极限来执行调度。为此,BS 的调度器必须了解 SS 的功率余裕 (headroom) 或发射功率。

[0006] 典型地,移动通信系统使用下行链路和上行链路功率控制来增加呼叫容量并获得好的呼叫质量。即,如果通过控制所有 SS 的发射功率,BS 从 SS 接收到处于确保最低要求的呼叫质量的信扰比 (SIR) 的信号,则系统容量可被最大化。在 BS 接收到来自 SS 的、较高功率级的信号的情况下,该 SS 的性能增加,但这是以增加对共享同一信道的其他 SS 的干扰为代价的。结果,系统容量降低,或者其他用户的呼叫质量下降。

[0007] 最近提出了正交频分复用 (OFDM) 正交频分多址 (OFDMA),作为第 4 代移动通信系统的物理层方案。上述功率控制对于 OFDM/OFDMA 系统也成为棘手的问题。

[0008] OFDM/OFDMA 是基于 IEEE 802.16 标准的传输方案,其中串行调制符号序列作为并行数据传输。OFDM/OFDMA 以 TDD 工作。在 OFDM 中,256 个调制符号被快速傅里叶变换 (FFT 处理) 为一个 OFDM 符号,而在 OFDMA 中,一个 OFDM 符号由更多调制符号形成。根据基于 IEEE 802.16 的 OFDMA,一个 OFDM 符号的副载波被集成子信道,并且多个 OFDM 符号形成一帧。

[0009] 图 1 示出 IEEE 802.16 规定的 OFDMA 帧结构。水平轴表示 OFDM 符号索引,而垂直轴表示子信道索引。

[0010] 参照图 1,OFDMA 帧包括多个脉冲串 (burst),每一个用时间-频率平面上的方格标记。由于该帧是时分双工的,因此可以灵活地控制下行链路周期和上行链路周期。例如,第 k 到第 (k+8) 个符号被分配给下行链路,而第 (k+9) 到第 (k+12) 个符号被分配给上行链路,如图 1 所示。在该 OFDMA 帧中,DL/ULMAP 脉冲串提供关于分配给该帧的多个下行链路 / 上

行链路脉冲串的配置信息（例如，位置、长度和 MCS 级）。DL/UL MAP 脉冲串以外的脉冲串传送 DL/UL 媒体访问控制 (MAC) 层控制消息和下行链路 / 上行链路数据分组。特别地，控制消息脉冲串可以是功率控制改变请求 / 命令消息脉冲串，用于控制每个 SS 的功率控制方案，或者是功率控制消息脉冲串，用于控制每个 SS 的功率控制方案。脉冲串在 SS 与 BS 之间是时分多址的。在下行链路周期和上行链路周期之间插入称为发射 / 接收转换间隙 (TTG) 和接收 / 发射转换间隙 (RTG) 的传输间隙。

[0011] 此外，每个 SS 执行初始调整 (ranging) 和周期性调整，来校正上行链路脉冲串的时间和频率误差以及控制功率。当 SS 尝试调整时，BS 测量来自 SS 的信号功率，并且向 SS 发送 MAC 消息，该消息包括对由路径衰减和快速信号功率变化引起的信号功率损失的补偿值。

[0012] 现在将对 OFDM/OFDMA TDD 系统中的正常模式下的上行链路功率控制方法进行描述。按两个步骤执行上行链路功率控制。

[0013] 在第一步骤中，BS 执行功率控制。BS 调度器通过下式在感兴趣的 SS 的发射功率内确定用于上行链路传输的可用资源和可用 MCS 级：

$$[0014] \quad \Delta P = \text{SNR}_{\text{req}} - \text{SNR}_{\text{UL, RX}} + (\text{BW}_{\text{req}} - \text{BW}_{\text{RX}}) + \text{MARGIN}_{\text{TX}} \leq \text{Headroom}$$

[0015] ..... (1)

[0016] 其中， $\text{SNR}_{\text{req}}$  和  $\text{BW}_{\text{req}}$  分别表示对要调度的当前分组应用 MCS 级所需要的 SNR 和带宽。 $\text{SNR}_{\text{UL, RX}}$  和  $\text{BW}_{\text{RX}}$  分别表示参考信号的接收 SNR 和分配的带宽。参考信号是之前接收的上行链路脉冲串信号、数据信号或控制信号。 $\text{MARGIN}_{\text{TX}}$  是表示信道变化的项。即，考虑基于等式 (1) 的调度的时间与上行链路信号的实际传输时间之差，设置该余量 (margin)。Headroom (余裕) 是通过从 SS 的最大发射功率减去当前发射功率所计算出的 SS 的发射功率的余量。假设 BS 了解 SS 的最大发射功率。

[0017] 满足等式 (1) 的  $\Delta P$  确保 SS 用在有限功率内调度的资源和 MCS 级发送上行链路信号。

[0018] 在第二步骤中，SS 执行功率控制。以两种方式考虑上行链路功率控制：闭环功率控制和开环功率控制。

[0019] 上行链路闭环功率控制是根据来自 BS 的命令控制 SS 的发射功率的方案。BS 将需要的功率增量 / 减量  $\Delta P$  以及通过等式 (1) 调度的资源和 MCS 级通知给 SS。

[0020] 上行链路开环功率控制是在 SS 自身中决定上行发射功率的方案。BS 简单地把由等式 (1) 决定的资源和 MCS 级告诉 SS，然后 SS 通过下式使用所分配的资源计算要发送的上行链路信号的上行链路发射功率：

$$[0021] \quad P = \text{PL}_{\text{UL}} + \text{SNR}_{\text{req}} + \text{NI}_{\text{UL, RX}} + \text{BW}_{\text{req}} + \text{MARGIN}_{\text{RX}}$$

$$[0022] \quad = \text{PL}_{\text{DL}} + \text{SNR}_{\text{req}} + \text{NI}_{\text{UL, RX}} + \text{BW}_{\text{req}} + \text{MARGIN}_{\text{RX}}$$

$$[0023] \quad = \text{PL}_{\text{DL, TX}} - \text{PL}_{\text{DL, RX}} + \text{SNR}_{\text{req}} + \text{NI}_{\text{UL, RX}} + \text{BW}_{\text{req}} + \text{MARGIN}_{\text{RX}}$$

[0024] ..... (2)

[0025] 其中， $\text{PL}_{\text{UL}}$  和  $\text{PL}_{\text{DL}}$  分别表示上行链路和下行链路路径损耗。考虑到是 TDD 系统，这两个值几乎相同。SS 可以使用 BS 的发射功率  $P_{\text{DL, TX}}$  和 SS 的下行链路接收功率  $P_{\text{DL, RX}}$  估计  $\text{PL}_{\text{DL}}$ 。 $\text{NI}_{\text{UL, RX}}$  是在 BS 的接收机处测量的、对于所有 SS 共同的信号和干扰的功率。 $\text{SNR}_{\text{req}}$  和  $\text{BW}_{\text{req}}$  分别表示要对分组应用 MCS 级所需要的 SNR 和带宽。 $\text{MARGIN}_{\text{RX}}$  是表示应用等式 (2) 的

计算时间与实际上行链路传输时间之间的差的项。

[0026] 图 2 是示出传统闭环功率控制的信号流的图。

[0027] 参照图 2, 在步骤 201 中, SS 在上行链路脉冲串中向 BS 发送参考信号 和关于参考信号的上行链路发射功率 (UL\_Tx, Power) 的信息。

[0028] 在步骤 203 中, BS (调度器) 计算参考信号的接收 SNR, 并且通过等式 (1) 确定 SS 的资源、MCS 级和功率增量  $\Delta P$ 。可以使用发射功率 (UL\_Tx, Power) 的信息计算等式 (1) 中涉及的余裕。

[0029] 在步骤 205 中, BS 根据调度 (UL\_MAP) 为 SS 分配上行链路资源, 并且向 SS 发送功率控制命令 (或者功率增量)。在 UL-MAP 脉冲串中递送资源分配 (UL\_MAP) 信息, 并且在包含预定控制消息的 DL 脉冲串中设置功率控制命令。

[0030] SS 在步骤 207 中根据功率控制命令确定其上行链路发射功率, 并且在步骤 209 中使用所分配的资源发送分组。然后, 重复步骤 203 (BS 调度) 到步骤 209 (上行链路发送)。

[0031] 如前面所述, 在闭环功率控制中有选择地发送功率控制命令。仅当信道状态改变并且上行链路接收信号的 SNR 改变时, BS 才向 SS 发送功率控制命令。在缺少功率控制命令时, SS 通过下式基于之前上行链路发射功率确定其上行链路发射功率:

$$[0032] \quad P_{\text{new}} = P_{\text{Last}} + \text{SNR}_{\text{New}} - \text{SNR}_{\text{Last}} + (\text{BW}_{\text{New}} - \text{BW}_{\text{Last}})$$

[0033] ..... (3)

[0034] 其中  $P_{\text{new}}$  和  $P_{\text{Last}}$  分别表示新发射功率和之前发射功率,  $\text{SNR}_{\text{New}}$  和  $\text{SNR}_{\text{Last}}$  分别表示要求的新 SNR 和之前要求的 SNR, 而  $\text{BW}_{\text{New}}$  和  $\text{BW}_{\text{Last}}$  分别表示新分配的 SNR 和之前分配的 SNR。

[0035] 图 3 是示出传统开环功率控制的信号流的图。

[0036] 参照图 3, 在步骤 301 中, SS 在上行链路脉冲串中向 BS 发送参考信号和关于参考信号的上行链路发射功率 (UL\_Tx, Power) 的信息。

[0037] 在步骤 303 中, BS (调度器) 计算参考信号的接收 SNR, 并且通过等式 (1) 确定 SS 的资源、MCS 级和功率增量  $\Delta P$ 。可以使用发射功率的信息 (UL\_Tx, Power) 计算等式 (1) 中涉及的余裕。

[0038] 在步骤 305 中, BS 根据调度 (UL\_MAP) 为 SS 分配上行链路资源, 并且向 SS 发送上行链路资源分配 (UL-MAP) 信息。与闭环功率控制相比, 在开环功率控制中不发送功率控制命令。相反, BS 在 DL-MAP 脉冲串中向所有 SS 广播计算等式 (2) 所必需的  $P_{\text{DL, TX}}$  和  $N_{\text{UL, RX}}$ 。

[0039] SS 在步骤 307 中通过等式 (2), 使用资源分配信息确定其上行链路发射功率, 并且在步骤 309 中使用所分配的资源发送上行链路信号。同时, SS 告诉 BS 当前的发射功率。然后, 重复步骤 303 (BS 调度) 到步骤 309 (上行链路发送)。

[0040] 如前面所描述的, 与闭环功率控制相反, 开环功率控制方案连同上行链路传输一起向 BS 提供关于当前上行链路发射功率的信息, 这是因为 SS 可以自由地改变上行链路发射功率。SS 用来决定发射功率的等式 (2) 包括 BS 未知的信道变化, 因此 SS 的余裕在 BS 不知道的情况下被改变。因此, SS 在每次上行链路传输中告诉 BS 当前发射功率, 从而 BS 可以更新余裕。

[0041] 另一方面, 在闭环功率控制中, 通过来自 BS 的功率控制命令或 BS 已知的发射功率计算公式 (等式 (3)) 来改变 SS 的发射功率。因此, BS 可以在上行链路信号的 SNR 估计中区分发射功率变化与信道变化。即, BS 可以考虑信道变化执行功率控制, 如等式 (1) 所示。

也可以使用之前余裕和之前功率控制命令,或者使用基站可以通过等式 (3) 估计的 SS 的发射功率来计算余裕。因此,在闭环功率控制中,SS 不需要在每次上行链路传输中将其发送功率通知给 BS。

[0042] 下面表 1 中归纳了这两种功率控制方案的特征。

[0043] 表 1

	闭环功率控制	开环功率控制
下行链路反馈	功率控制命令	$P_{DL, TX}, N_{UL, RX}$
上行链路反馈	无	上行链路发射功率
调度余量	$MARGIN_{TX}$	$MARGIN_{TX}$
最大发射功率余量	$MARGIN_{TX}$	$MARGIN_{RX}$

[0044] 从表 1 中可以看出,闭环和开环功率控制方案在上行链路/下行链路反馈、调度余量和最大发射功率余量上不同。上行链路/下行链路反馈已经在前面描述了。调度余量在两种功率控制方案中都是  $MARGIN_{TX}$ ,这是因为在这两种方案中调度时间点与实际上行链路传输时间是一致的。最大发射功率余量被定义为满足在接收机处的  $SNR_{req}$  所要求的发射功率与实际发射功率之间的最大差。对于闭环功率控制,由于实际发射功率是在调度时决定的,因此最大发射功率余量是  $MARGIN_{TX}$ 。对于开环功率控制,实际发射功率是由等式 (2) 决定的,因此最大发射功率余量是  $MARGIN_{RX}$ 。调度余量导致资源分配损失,而最大发射功率余量引起总系统干扰的增加。

[0045] 如果 SS 缓慢移动,则闭环功率控制整体上运行得更好。因为在低移动速度下信道不会改变很多,所以不频繁地发出功率控制命令,从而下行链路反馈信息的量较小。受信道变化影响的  $MARGIN_{TX}$  也很小。另外,如等式 (1) 中那样,根据实际上行链路信道状态完成调度和决定发射功率。因此,可以以高可靠性执行上行链路功率控制。

[0046] 相反,如果 SS 快速移动,则开环功率控制要胜过闭环功率控制。在高移动速度下信道大大改变,因此在闭环功率控制中功率控制命令的发生次数大致与在开环功率控制中发射功率反馈次数相等。然而,因为  $MARGIN_{TX} \geq MARGIN_{RX}$ ,所以闭环功率控制消耗大量资源跟踪信道变化,或者完全不能跟踪信道变化。结果,在 SS 快速移动的情况下,闭环功率控制引起比开环功率控制大的干扰。

## 发明内容

[0047] 如上所述,闭环和开环功率控制方案根据移动终端的速度提供它们的好处。然而,传统系统仅采用这两种功率控制方案之一。在另一情况下,对初始访问应用开环功率控制,而在之后应用闭环功率控制。因此,传统系统未充分利用闭环和开环功率控制方案的优点。

[0048] 本发明的一个目的是基本解决至少上述问题和/或缺点,以及提供至少下面优点。因此,本发明的一个目的是提供一种在移动通信系统中根据移动速度自适应地确定功率控制方案的装置和方法。

[0049] 本发明的另一目的是提供一种在 OFDM/OFDMA TDD 移动通信系统中根据移动速度自适应地确定功率控制方案的装置和方法。

[0050] 上述目的是通过提供一种在 TDD 移动通信系统中根据移动状态自适应地改变上行链路功率控制方案的装置和方法来实现的。

[0051] 根据本发明的一个方面,在一种支持多个上行链路功率控制方案的移动通信系统

中的基站中,移动性估计器通过估计用户台的速度来生成移动性索引,功率控制器通过将移动性索引与阈值进行比较,从所述多个功率控制方案中选择用户台的上行链路的功率控制方案。

[0052] 根据本发明的另一个方面,在一种支持多个功率控制方案的移动通信系统中的用户台设备中,MAC 实体在接收到来自基站的功率控制改变命令消息后,从该功率控制改变命令消息中提取关于该基站所请求的功率控制方案的信息,功率控制器根据从 MAC 实体接收的提取信息,选择功率控制方案,并且根据所选的功率控制方案,确定上行链路脉冲串的发射功率。

[0053] 根据本发明的再一个方面,在一种在支持多个上行链路功率控制方案的移动通信系统中确定上行链路功率控制方案的方法中,基站根据用户台的状态,选择用户台的上行链路的功率控制方案,并且向用户台发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息。用户台在从基站接收到功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取功率控制方案信息,并且用户台根据所提取的信息选择功率控制方案。

[0054] 根据本发明的再一个方面,在一种在支持多个上行链路功率控制方案的移动通信系统中确定上行链路功率控制方案的方法中,用户台向基站发送功率控制改变请求消息,该消息包括关于所请求的功率控制方案的信息。基站在接收到功率控制改变请求消息后,选择用户台的上行链路的功率控制方案,并且向用户台发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息。用户台在从基站接收到功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取功率控制方案信息,并且根据所提取的信息选择功率控制方案。

[0055] 根据本发明的再一个方面,在一种在支持多个上行链路功率控制方案的移动通信系统中确定上行链路功率控制方案的方法中,基站通过估计用户台的速度来生成移动性索引,根据移动性索引选择用户台的上行链路的功率控制方案,如果所选的功率控制方案与之前的功率控制方案不同,则向用户台发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所选的功率控制方案的信息。

[0056] 根据本发明的再一个方面,在一种在支持多个上行链路功率控制方案的移动通信系统中确定上行链路功率控制方案的方法中,用户台在接收到来自基站的功率控制改变命令消息后,从功率控制改变命令消息中提取关于基站所请求的功率控制方案的信息,根据所提取的信息选择功率控制方案,并且根据所选功率控制方案确定上行链路突发流的发射功率。

#### 附图说明

[0057] 通过下面结合附图的详细描述,本发明的上述和其他目的、特征和优点将变得更加清楚,其中:

[0058] 图 1 示出在 IEEE 802.16OFDMA 系统中的 OFDMA 上行链路/下行链路帧结构;

[0059] 图 2 是示出传统闭环功率控制的信号流的图;

[0060] 图 3 是示出传统开环功率控制的信号流的图;

[0061] 图 4 是根据本发明实施例的 TDD 通信系统中的 BS 的框图;

[0062] 图 5 是在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、BS 根据选择哪个功率控制方案的功率控制状态转换的图;

[0063] 图 6 是在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 BS 中用于确定上行链路功率控

制方案的操作的流程图；

[0064] 图 7 是根据本发明实施例的 TDD 通信系统中的 SS 的框图；

[0065] 图 8 是在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、SS 根据选择哪个功率控制方案的功率控制状态转换的图；

[0066] 图 9 是在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 SS 中用于确定上行链路功率控制方案的操作的流程图；

[0067] 图 10 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 SS 中向 BS 请求功率控制改变的操作的流程图；以及

[0068] 图 11 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 BS 与 SS 之间交换的消息流的图。

### 具体实施方式

[0069] 下面将参照附图描述本发明的优选实施例。在下面的描述中，公知的功能或结构将不再详细描述，因为对其不必要的累述将会使本发明不清楚。

[0070] 本发明意图提供一种在移动通信系统中根据移动状态对上行链路功率控制选择闭环功率控制方案或开环功率控制方案的装置和方法。尽管为了方便起见将在 IEEE 802.16e 通信系统的上下文中描述本发明，但本发明的功率控制方案改变方法可以应用于所有其他的时分双工 (TDD) 通信系统。

[0071] 图 4 是根据本发明实施例的 TDD 通信系统中的 BS 的框图。BS 包括连接到更高层的 MAC 实体 401、TDD 发送 MODEM 403、TDD 接收 MODEM 405、双工器 407、上行链路功率控制器 409、移动性估计器 411 和调度器 413。

[0072] 参照图 4，MAC 实体 401 按照 TDD 发送 MODEM 403 的连接协议接收来自更高层的传输数据，并且处理所接收的数据。MAC 实体 401 按照更高层的连接协议接收来自 TDD 接收 MODEM 405 的数据，处理所接收的数据，并且将处理的数据提供给更高层。

[0073] TDD 发送 MODEM 403 包括信道编码器、调制器和 RF 发射单元，它将从 MAC 实体 401 接收的数据转换成适合无线电发射的形式。调制器执行码分多址 (CDMA) 通信系统中的扩频和 OFDM 通信系统中的 OFDM 调制 (IFFT)。

[0074] TDD 接收 MODEM 405 包括 RF 接收单元、解调器和信道解码器，它恢复从双工器 407 接收的无线电信号，并且将恢复的信号提供给 MAC 实体 401。

[0075] 双工器 407 将在 TDD 中从天线接收的信号 (上行链路信号) 提供给 TDD 接收 MODEM 405，并且将从 TDD 发送 MODEM 403 接收的发射信号 (下行链路信号) 提供给天线。

[0076] 调度器 413 根据各个 SS 的数据传输状态和信道状态调度上行链路和下行链路数据传输，并且命令用户台 (SS) 按照调度发送和接收数据。在 IEEE 802.16 通信系统中，例如，调度器 413 生成 UL-MAP 和 DL-MAP 作为上行链路和下行链路配置信息，并且 MAC 实体 401 根据来自调度器 413 的 UL-MAP 和 DL-MAP，接收上行链路信号并且发送下行链路信号。

[0077] 移动性估计器 411 通过根据从 SS 接收的无线电信号估计各个 SS 的移动性状态，来确定移动性索引。有许多可用的移动性状态估计算法，这里假设可以使用它们中的任一个。根据本发明的实施例，较高的移动性索引指示较高的移动速度。

[0078] 上行链路功率控制器 409 负责闭环或开环功率控制。它以预定方法 (例如等式

(1) 确定每个移动终端可用的资源和 MCS 级, 并且将所确定的资源和 MCS 级告诉调度器 413。在闭环功率控制的情况下, 上行链路功率控制器 409 生成对各 SS 的功率控制命令到 MAC 实体 401。已经详细描述了功率控制方案, 这里不再提供对它们的描述。

[0079] 根据本发明, 上行链路功率控制器 409 基于从移动性估计器 411 接收的移动性索引确定 SS 的功率控制方案。可以在每个设置的时间周期、或者在从 SS 接收到功率控制改变请求时, 做出该确定。如果对该 SS 改变功率控制方案, 则上行链路功率控制器 409 向 MAC 实体 401 提供该 SS 的功率控制命令。MAC 实体根据功率控制改变命令生成功率控制改变命令消息, 并且将其提供给 TDD 发送 MODEM 403。

[0080] 图 5 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、BS 根据选择哪个功率控制方案的功率控制状态转换的图。

[0081] 参照图 5, 在决定功率控制方案中, 使用称为功率控制模式改变 (PMC) 的状态变量。如果 PMC 为 '0', 那么它指示选择闭环功率控制。如果 PMC 为 '1', 那么它指示选择开环功率控制。

[0082] 在  $PMC = 0$  的状态下, 如果从移动性估计器 411 接收的移动性索引小于阈值, 则保持状态  $PMC = 0$ , 如附图标记 505 所示。如果移动性索引大于阈值, 则状态  $PMC = 0$  转换到状态  $PMC = 1$ , 如附图标记 511 所示。类似地, 在  $PMC = 1$  的状态下, 如果移动性索引大于阈值, 则保持状态  $PMC = 1$ , 如附图标记 509 所示。如果移动性索引小于阈值, 则状态  $PMC = 1$  转换到状态  $PMC = 0$ , 如附图标记 507 所示。如果 PMC 值改变, 则这意味着选择了与前一个不同的功率控制方案。于是, 向 SS 发送功率控制改变命令, 通知 SS 功率控制方案的改变。

[0083] 下文将参照图 5 的状态转换图描述 BS 的操作。

[0084] 图 6 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 BS 中用于确定上行链路功率控制方案的操作的流程图。如前面所述, 可以在设置的时间周期或者在接收到来自 SS 的功率控制改变请求时, 做出关于使用哪个功率控制方案的判定。也可以组合使用这两种方法。下面的描述是基于周期性地做出判定的假设而进行的。

[0085] 参照图 6, 在步骤 601 中, BS 确定是否经过了预定时间周期, 以及是否到了设置功率控制方案的时间。如果到了设置功率控制方案的时间, 则移动性估计器 411 在步骤 603 中将计算出的移动性索引与阈值进行比较。在步骤 605 中, BS 将移动性索引与阈值进行比较。如果移动性索引小于阈值, 则 BS 在步骤 607 中将 PMC 设为 0。由于移动性索引小于阈值意味着 SS 缓慢移动, 因此功率控制方案被设为闭环功率控制。相反, 如果移动性索引大于阈值, 则 BS 在步骤 609 中将 PMC 设为 1。由于移动性索引大于阈值意味着 SS 快速移动, 因此功率控制方案被设为开环功率控制。

[0086] 在步骤 611 中, BS 通过将当前设置的功率控制方案与先前功率控制方案进行比较, 确定 PMC 是否已转换。如果 PMC 未改变, 则 BS 返回步骤 601。如果 PMC 已改变, 则 BS 在步骤 613 中向 SS 发送包括改变后的功率控制方案信息的功率控制改变命令消息, 并且返回步骤 601。功率控制改变命令消息的具体结构在下面表 3 中示出。

[0087] 如上所述, BS 决定是否改变功率控制方案, 并且 SS 仅按照从 BS 接收的功率控制改变命令来改变其功率控制方案。

[0088] 图 7 是根据本发明实施例的 TDD 通信系统中的 SS 的框图。

[0089] 本发明的 SS 包括连接到更高层的 MAC 实体 701、TDD 发送 MDOEM703、TDD 接收 MODEM

705、双工器 707、功率控制器 709 和移动性估计器 711。

[0090] 参照图 7, MAC 实体 701 按照 TDD 发送 MODEM 703 的连接协议接收来自更高层的传输数据,并且处理所接收的数据。MAC 实体 701 接收来自 TDD 接收 MODEM 705 的数据,按照更高层的连接协议处理所接收的数据,并且将处理的数据提供给更高层。按照 BS 调度器 413 的命令,执行 MAC 实体 701 的功能。在 IEEE 802.16 通信系统中,例如,调度器 413 生成 UL-MAP 和 DL-MAP 作为上行链路和下行链路配置信息,并且 SS 的 MAC 实体 701 根据来自调度器 413 的 UL-MAP 和 DL-MAP,接收下行链路信号并且发送上行链路信号。

[0091] TDD 发送 MODEM 703 包括信道编码器、调制器和 RF 发射单元,它将从 MAC 实体 701 接收的数据转换成适合无线电传输的形式。特别地,TDD 发送 MODEM 703 根据从功率控制器 709 接收的上行链路发射功率值,调节上行链路信号的发射功率。

[0092] TDD 接收 MODEM 705 包括 RF 单元、解调器和信道解码器,它恢复从双工器 707 接收的无线电信号,并且将恢复的信号提供给 MAC 实体 701。双工器 707 将在 TDD 中从天线接收的信号(下行链路信号)提供给 TDD 接收 MODEM 705,并且将从 TDD 发送 MODEM 703 接收的发射信号(上行链路信号)提供给天线。

[0093] 移动性估计器 711 通过根据从 BS 接收的无线电下行链路信号估计 SS 的移动性状态,来确定移动性索引,并且将移动性索引提供给功率控制器 709。有许多可用的移动性状态估计算法,这里可以使用它们中的任一个。根据本发明的实施例,假设较高的移动性索引指示较高的移动速度。

[0094] 功率控制器 709 负责闭环或开环功率控制。对于闭环功率控制,功率控制器 709 根据从 BS 接收的功率控制命令或者通过等式 (3) 确定上行链路发射功率,并且向 TDD 发送 MODEM 703 提供上行链路发射功率值。对于开环功率控制,功率控制器 709 通过等式 (2) 确定上行链路发射功率,并且将其提供给 TDD 发送 MODEM 703。在通过等式 (2) 或等式 (3) 计算上行链路发射功率的情况下,由从 BS 接收的资源分配信息 (UL-MAP) 获得关于所要求的带宽和 SNR 的信息。前面已经详细描述了这些功率控制方案,这里不再提供对其的描述。

[0095] 根据本发明,功率控制器 709 根据从 BS 接收的功率控制改变命令,自适应地选择功率控制方案。更具体地说,通过 TDD 发送 MODEM 703 向 MAC 实体 701 提供功率控制改变命令消息。MAC 实体 701 从该消息中提取指示功率控制方案的功率控制改变命令。功率控制器 709 然后根据从 MAC 实体 701 接收的功率控制改变命令,选择功率控制方案。

[0096] 功率控制器 709 可以向 BS 请求改变上行链路功率控制方案。具体地说,功率控制器 709 根据从移动性估计器 711 接收的移动性索引选择功率控制方案,如果所选的功率控制方案与前一个不同,则功率控制器 709 向 MAC 实体 701 发送功率控制改变请求。于是,MAC 实体 701 生成功率控制改变请求消息并将其发送到 BS。以这种方式,SS 只需要请求功率控制方案的改变,而 BS 进行关于功率控制方案的最终判定。

[0097] 图 8 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中,SS 根据选择哪个功率控制方案的功率控制状态转换的图。

[0098] 参照图 8,在决定功率控制方案中使用 PMC。如果 PMC 为 '0',那么它指示选择闭环功率控制。如果 PMC 为 '1',那么它指示选择开环功率控制。

[0099] 在  $PMC = 0$  的状态下,如果从 BS 接收的功率控制改变命令指示闭环功率控制,则保持状态  $PMC = 0$  (闭环功率控制),如附图标记 805 所示。如果功率控制改变命令指示开

环功率控制,则状态  $PMC = 0$  转换到状态  $PMC = 1$  (开环功率控制),如附图标记 811 所示。类似地,在  $PMC = 1$  的状态下,如果功率控制改变命令指示开环功率控制,则保持状态  $PMC = 1$  (开环功率控制),如附图标记 809 所示。如果功率控制改变命令指示闭环功率控制,则状态  $PMC = 1$  转换到状态  $PMC = 0$  (闭环功率控制),如附图标记 807 所示。以这种方式,SS 根据来自 BS 的功率控制改变命令来确定功率控制方案。

[0100] 下文将参照图 8 的状态转换图描述 SS 的操作。

[0101] 图 9 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 SS 中用于确定上行链路功率控制方案的操作的流程图。

[0102] 参照图 9,在步骤 901 中,SS 确定是否从 BS 接收到功率控制改变命令消息。在接收到功率控制改变命令消息时,SS 在步骤 903 中检查该消息中设置的功率控制改变命令。在步骤 905 中,SS 确定功率控制改变命令是否指示 闭环功率控制。如果是的话,SS 在步骤 907 中将  $PMC$  设为 0 (闭环功率控制),并且返回步骤 901。如果功率控制改变命令指示开环功率控制,则 SS 在步骤 909 中将  $PMC$  设为 1 (开环功率控制),并且返回步骤 901。

[0103] 图 10 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 SS 中向 BS 请求功率控制改变的操作的流程图。

[0104] 参照图 10,SS 在步骤 1001 中将由移动性估计器 711 计算出的移动性索引与预定阈值进行比较,并且在步骤 1003 中确定移动性索引是否小于阈值。如果移动性索引小于阈值,则 SS 在步骤 1005 中将  $PMC$  设为 0 (闭环功率控制)。由于移动性索引小于阈值意味着 SS 缓慢移动,因此功率控制方案被设为闭环功率控制。相反,如果移动性索引大于阈值,则 SS 在步骤 1007 中将  $PMC$  设为 1 (开环功率控制)。由于移动性索引大于阈值意味着 SS 快速移动,因此功率控制方案被设为开环功率控制。

[0105] 在步骤 1009 中,SS 通过将当前设置的功率控制方案 ( $PMC'$ ) 与先前功率控制方案 ( $PMC$ ) 进行比较,确定  $PMC$  是否已转换。如果  $PMC$  未改变,则 SS 返回步骤 1001。如果  $PMC$  已改变,则 SS 在步骤 1011 中向 BS 发送包括关于改变后的功率控制方案的信息的功率控制改变请求消息,并且返回步骤 1001。功率控制改变请求消息的具体结构在下面表 2 中示出。

[0106] 图 11 是示出在根据本发明实施例的 TDD 通信系统中、在 BS 与 SS 之间交换的消息流的图。特别地,这些消息被用在 SS 向 BS 请求改变功率控制方案以及 BS 在接收到功率控制改变请求后确定功率控制方案的过程中。

[0107] 参照图 11,当有必要改变功率控制方案时,SS 在步骤 1011 中向 BS 发送功率控制请求消息,该消息包括关于所请求的功率控制方案的信息。功率控制改变请求消息的格式在下面表 2 中示出。

[0108] 在接收到功率控制改变请求消息后,BS 在步骤 1103 中基于 SS 的移动性索引确定功率控制方案。如果所确定的功率控制方案与前一个不同,则 BS 在步骤 1105 中向 SS 发送功率控制改变命令消息,该消息包括关于所确定的功率控制方案的信息。功率控制改变命令消息的格式在下面表 3 中示出。

[0109] 在接收到功率控制改变命令消息后,SS 在步骤 1107 中根据接收的消息中设置的功率控制改变命令,设置功率控制方案。

[0110] 如上所述,SS 请求功率控制方案的改变,并且 BS 响应于该功率控制请求,向 SS 发送功率控制改变命令。在另一种情况下,BS 可以根据移动性索引向 SS 发送功率控制改变

命令,而不用接收功率控制改变请求。功率控制改变请求消息在 UL 脉冲串中被发送到 BS,而功率控制改变命令消息在 DL 脉冲串中被发送到 SS,如图 1 所示。关于 UL 脉冲串和 DL 脉冲串的配置信息在 UL-MAP 脉冲串和 DL-MAP 脉冲串中被递送给 SS。即,SS 使用从 BS 接收的 MAP 信息,发送功率控制改变请求消息,并且接收功率控制改变命令消息。

[0111] 下面的表 2 示出在 IEEE 802.16 通信系统中图 11 所示的可以从 SS 发送的功率控制改变请求消息的示例。在 UL 脉冲串中将其递送给 BS。

[0112] 表 2

句法	大小	说明
PMC_REQ message format {		
Management Message Type = 62	8 位	Type = 62
Power control mode change	1 位	0:闭环功率控制模式 1:开环功率控制模式
UL Tx power	8 位	承载该头 (11.1.1) 的脉冲串的 UL Tx 功率级。当 Tx 功率在时隙之间不同时,报告最大值
Reserved	7 位	
}		

[0113] 参照表 2,‘Management Message Type’(管理消息类型)是标识 IEEE 802.16 通信系统中的消息的序列号。它可以根据系统标准而改变。‘Power control mode change’(功率控制模式改变)指示所请求的功率控制方案。对闭环功率控制它被设为‘0’,而对开环功率控制它被设为‘1’。‘UL Tx power’(UL Tx 功率)指示递送该功率控制改变请求的上行链路脉冲串的发射功率值。按照 IEEE 802.16 执行发射功率值的编码,这里将不再详细描述。BS 可以利用该发射功率值来进行功率控制,在具有功率控制改变请求的上行链路脉冲串中设置。‘Reserved’(预留)表示为了使消息的总字节大小匹配而插入的位。

[0114] 下面的表 3 示出在 IEEE 802.16 通信系统中图 11 所示的可以从 BS 发送的功率控制改变命令消息的示例。在 DL 脉冲串中将其递送给 SS。

[0115] 表 3

[0116]

句法	大小	说明
PMC_RSP message format {		
Management Message Type = 63	8 位	Type = 63
Power control mode change	1 位	0:闭环功率控制模式 1:开环功率控制模式
Start frame	3 位	当所指示的功率控制模式被激活时帧号的 3 个 LSB
If(Power control mode change = 0)	7 位	
Power adjust	8 位	带符号整数,表示 SS 应当对其当前发射功率应用的功率级改变(0.25dB 的倍数)。当采用子信道化时,用户应当将功率偏移调节解释为需要对发射功率强度的改变。
else		
Offset <sub>perSS</sub>	8 位	带符号整数,表示 SS 应当对 8.4.10.3.1 中的开环功率控制公式应用的功率级的改变(0.2dB 的倍数)。
Reserved	4 位	
}		

[0117] 参照表 3,‘Management Message Type(管理消息类型)’是标识 IEEE 802.16 通信系统中的消息的序列号。它可以根据系统标准而改变。‘Power control mode change(功率控制模式改变)’指示所请求的功率控制方案。对闭环功率控制它被设为‘0’,而对开环功率控制它被设为‘1’。‘Start frame’(起始帧)指示在 IEEE 802.16 通信系统中所指示的功率控制方案开始被应用的帧。如果所指示的功率控制方案是闭环功率控制,则发送关

于 SS 的发射功率的功率控制命令 ‘Power adjust’ (功率调节)。在开环功率控制的情况下,发送偏移值 ‘Offset<sub>perSS</sub>’ 以便在等式 (2) 的 MARGIN<sub>RX</sub> 中反映。该偏移值是特定于 SS 的,象由于信道选择性和 BS 天线的分集增益引起的链路性能的改变。在这种情况下, MARGIN<sub>RX</sub> 反映 SS 的信道状态以及在应用功率控制方案之前的时间延迟。

[0118] 下面的表 4 示出在 IEEE 802.16 通信系统中可以由 BS 发送的带宽请求和上行链路发射功率报告消息的示例。

[0119] 表 4

MSB															
HT=	EC=	Type(3)			BR(11)										
1(0)	1(0)	=011													
UL Tx Power(8)								CID MSB(8)							
CID LSB(8)								HCS(8)							

[0120] 参照表 4,带宽请求和上行链路发射功率报告消息是对现有 IEEE 802.16 带宽请求消息的修改。总的来说,在 IEEE 802.16 通信系统中上行链路通信来自 SS 的带宽请求开始。因此,在 IEEE 802.16 通信系统中定义了带宽请求消息。假设上行链路通信来自 SS 的带宽请求开始,那么在图 2 或图 3 所示的过程中从 SS 发送的上行链路消息可以是带宽请求消息。然而,该消息不能被用作该过程中的功率控制的参考信号,这是因为它没有关于上行链路发射功率的信息。因此,在本发明中 SS 一同发送带宽请求和上行链路发射功率值。在该上下文中,指定表 4 所示的带宽请求和上行链路发射功率报告消息来用作功率控制的参考信号。特别地,该消息是控制消息的格式(按照 IEEE 802.16 称为头)。

[0121] 在表 4 中,‘HT(Header Type)’ 指示头类型。它始终被设为 ‘1’。‘EC(Encryption Control)’ (加密控制) 指示头后面的净荷是否被加密。‘EC’ 总是被设为 ‘1’。带宽请求和上行链路发射功率报告消息被配置成只具有头,没有净荷。‘Type’ 指示带宽请求头的类型。它可以根据标准而改变。‘BR’ 是带宽请求的缩写。它指示上行链路数据量(以字节为单位)。“UL Tx Power” 指示承载带宽请求和上行链路发射功率报告消息的 UL 脉冲串的发射功率值。按照 IEEE 802.16 执行发射功率的编码,这里将不再提供对其描述。BS 可以利用该发射功率值来进行功率控制,在具有带宽请求和上行链路发射功率报告消息的上行链路脉冲串中设置。‘CID(Connection ID)’ (连接 ID) 是 16 位 IEEE 802.16 连接 ID。‘HCS(Header Check Sequence)’ (头校验序列) 是该消息的 8 位循环冗余校验 (CRC) 值,用于 BS 中的错误检测。CRC 运算是基于 IEEE802.16 的,这里将不再提供对其描述。

[0122] 根据如上所述的本发明,在 TDD 通信系统中改变了上行链路功率控制方案。因此,可以更高效地执行上行链路功率控制。即,通过充分利用闭环和开环功率控制方案的优点来提供高效的上行链路功率控制。

[0123] 尽管参照本发明的特定优选实施例示出和描述了本发明,但它们仅仅是示例性应用。例如,尽管描述了闭环功率控制和开环功率控制作为可用的功率控制方案,但本发明可应用于另外划分的功率控制方案。因此,本领域技术人员应当理解,可以对其进行形式和细节上的各种改变,而不背离权利要求书限定的本发明的宗旨和范围。

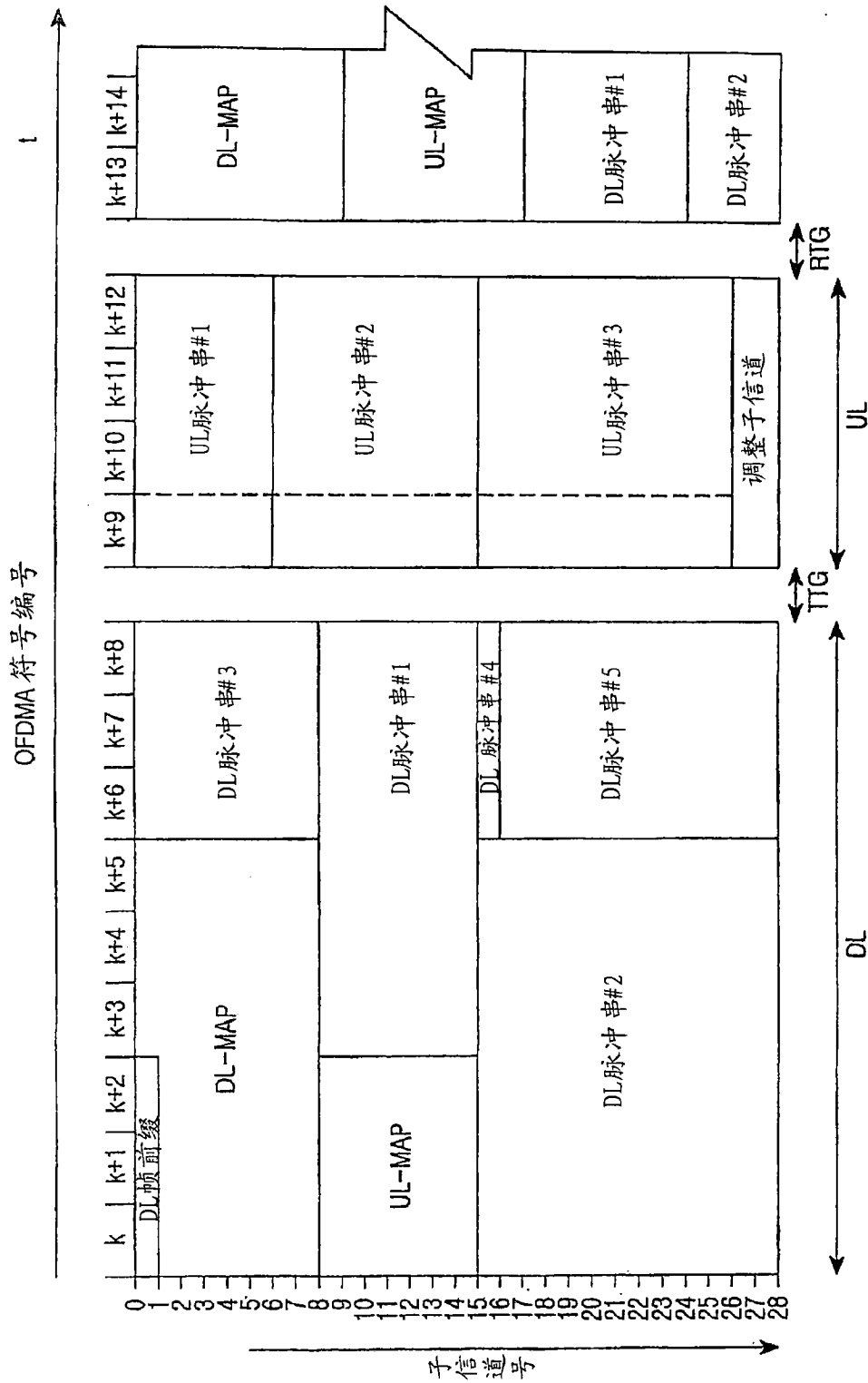


图 1

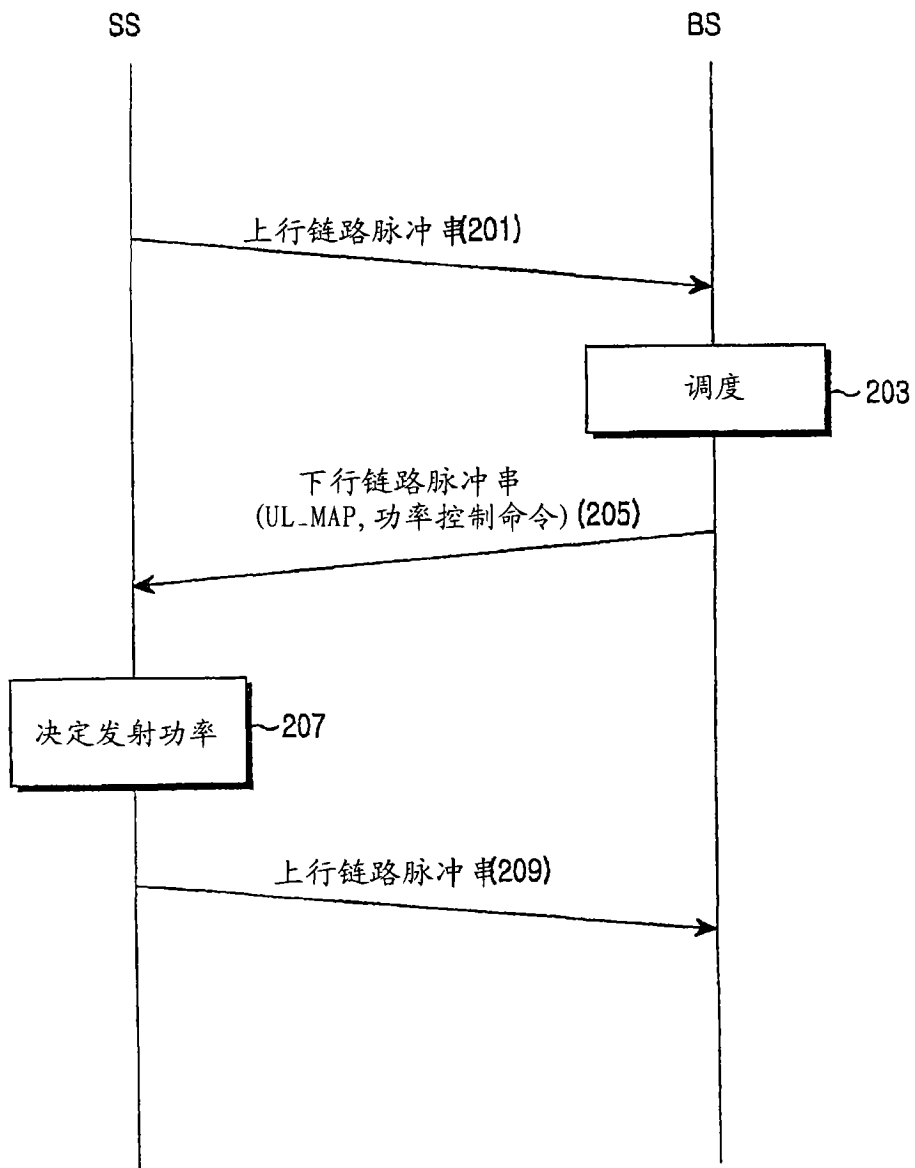


图 2

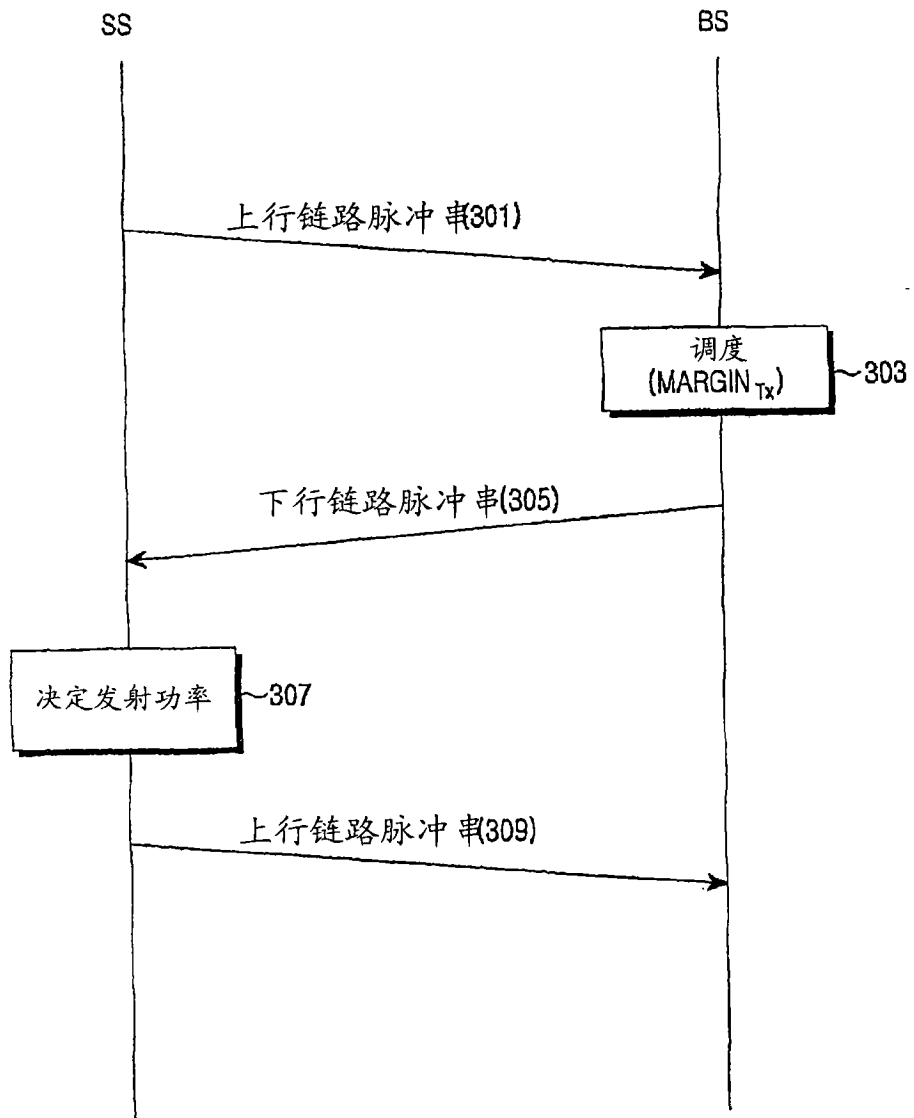


图 3

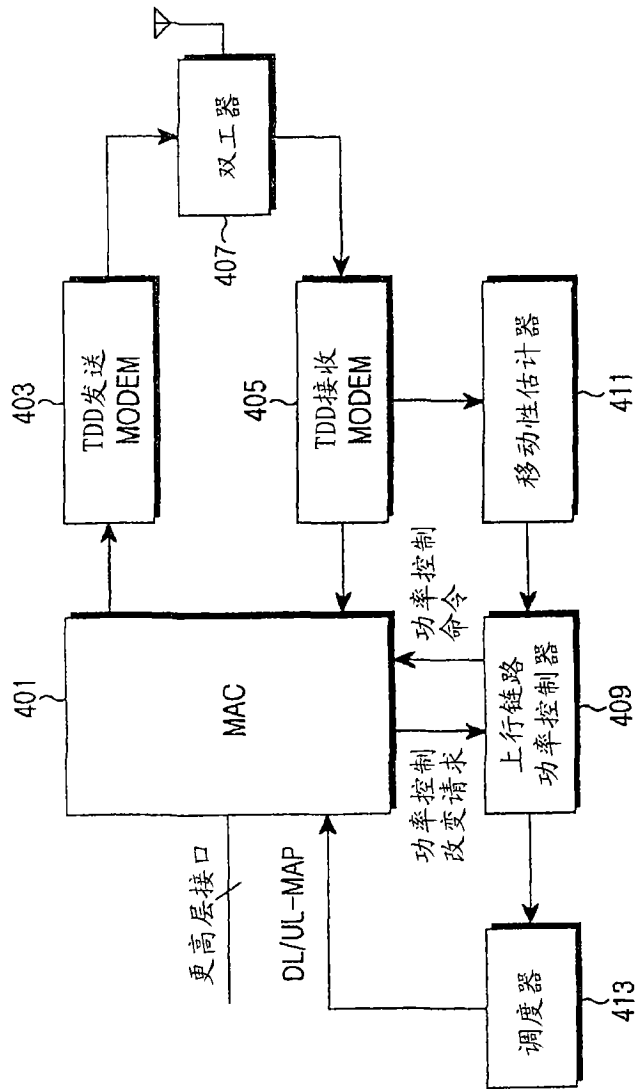


图 4

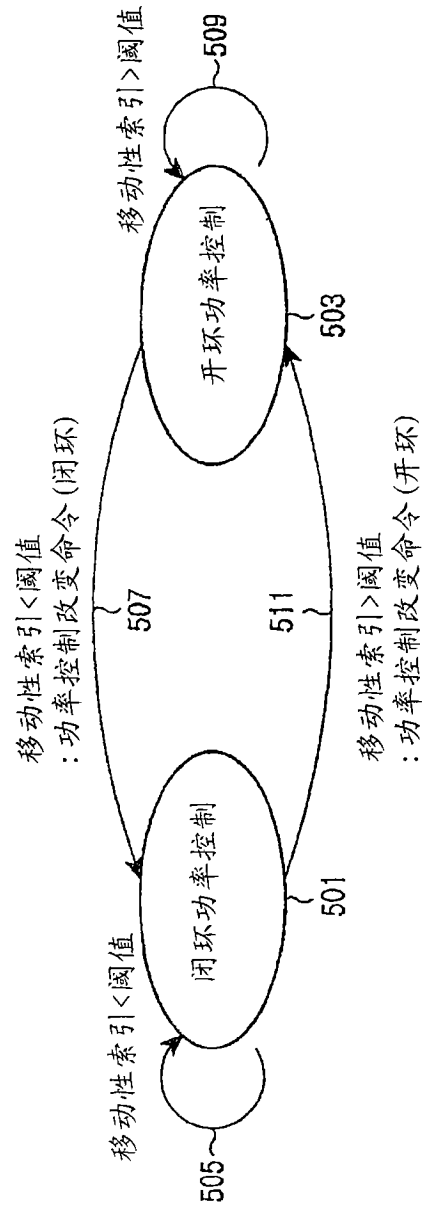


图 5

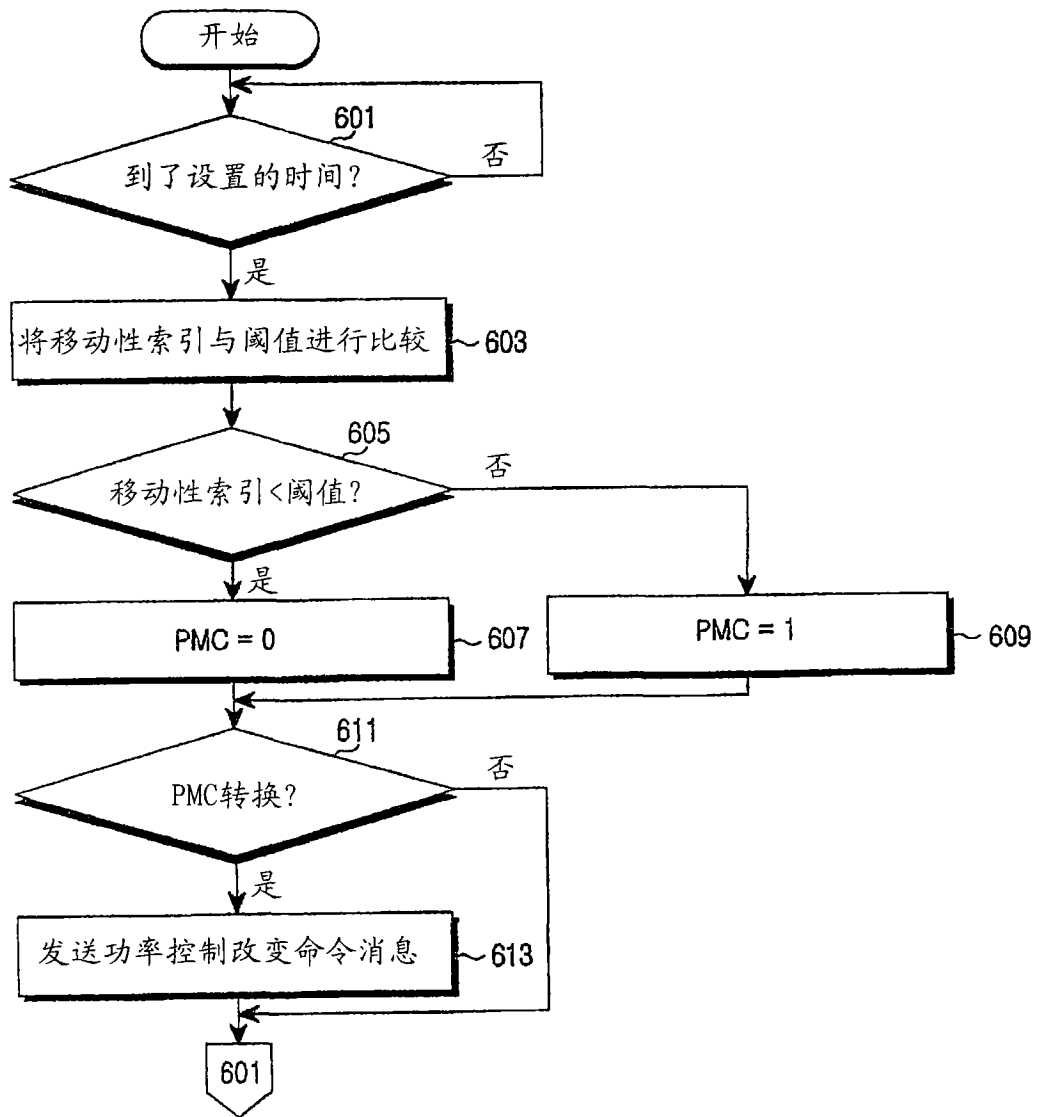


图 6



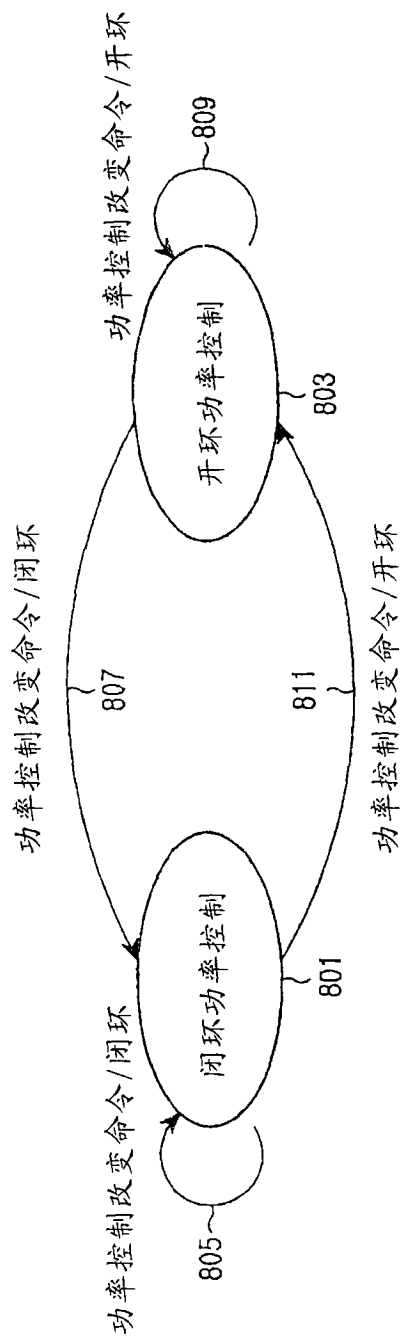
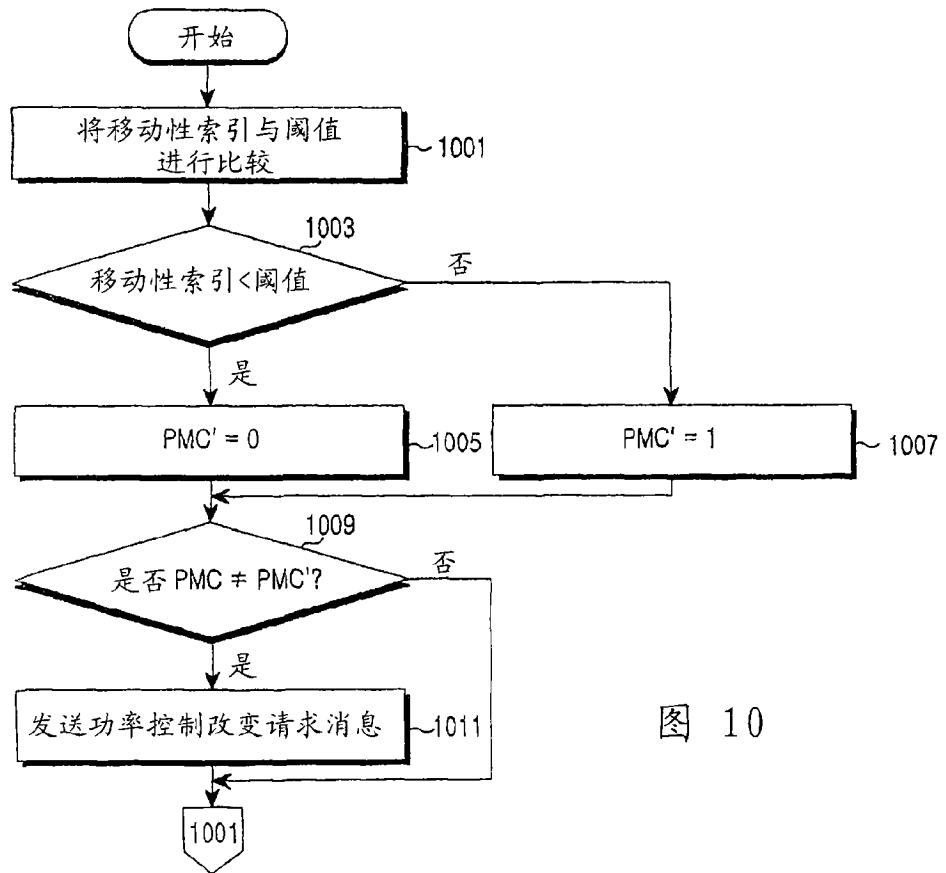
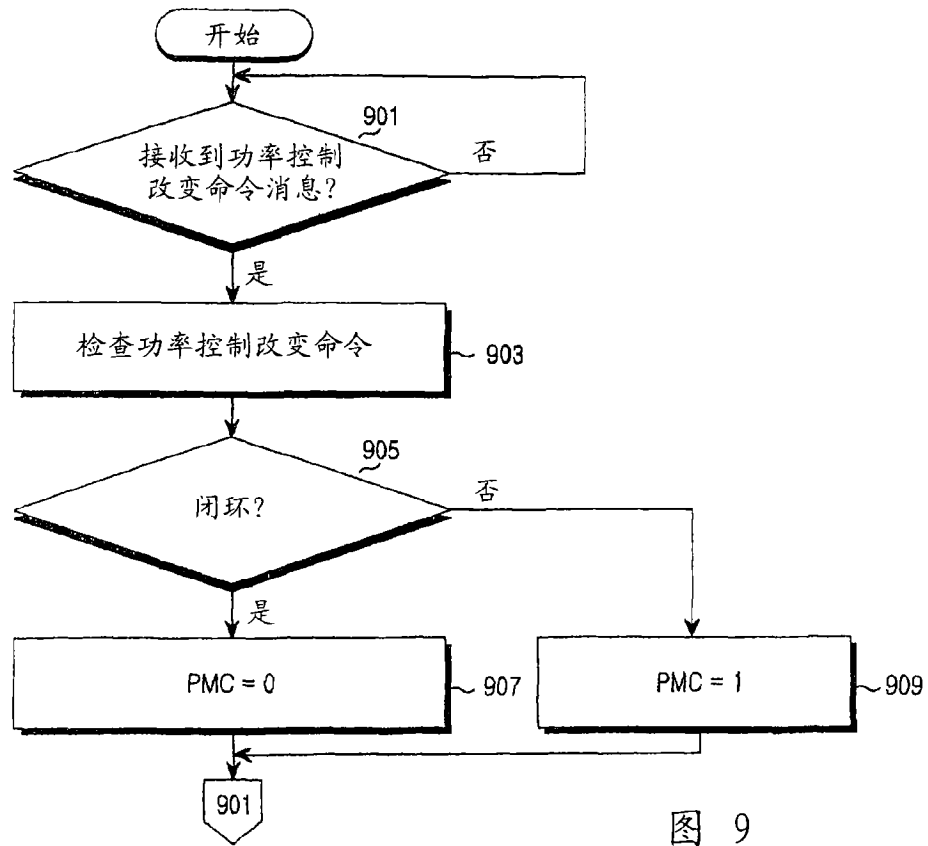


图 8



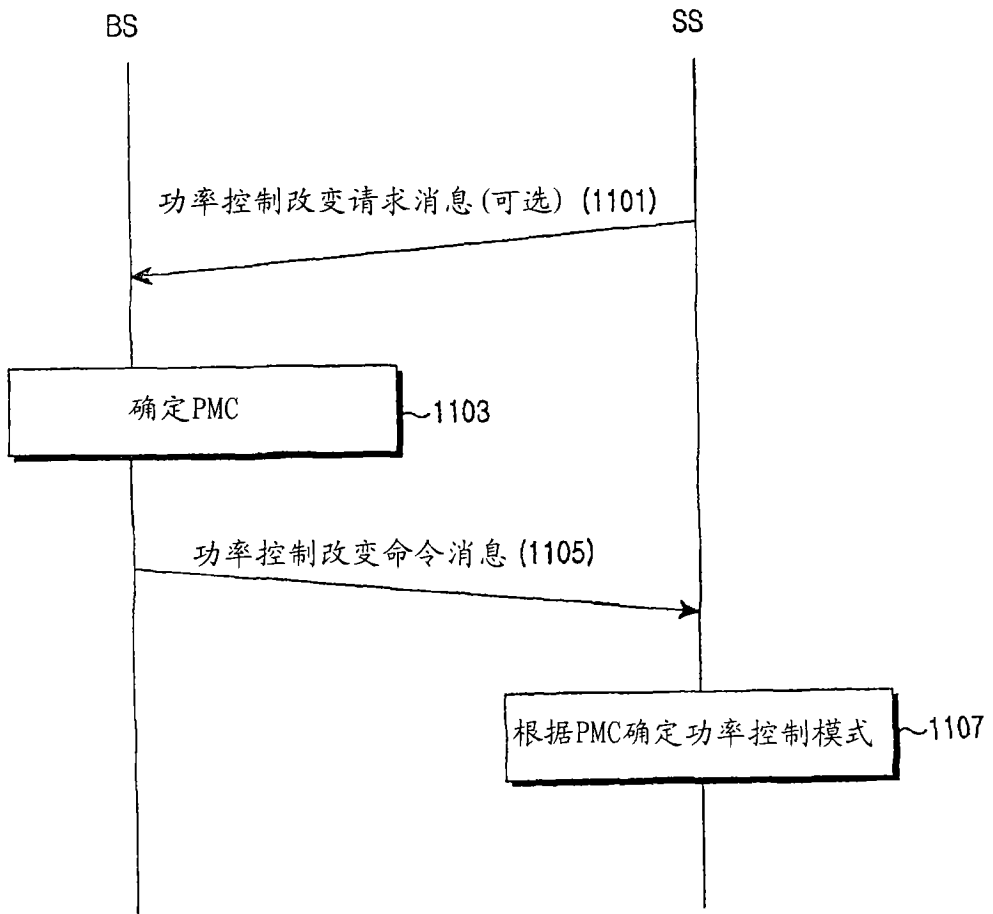


图 11