



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101091332 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 200580022526. 9

代理人 曾祥凌 王勇

(22) 申请日 2005. 05. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04B 7/005(2006. 01)

10/840, 518 2004. 05. 06 US

H04W 88/00(2009. 01)

11/118, 568 2005. 04. 29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007. 01. 04

CN 1256823 A, 2000. 06. 14, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 0178292 A2, 2001. 10. 18, 全文.

PCT/EP2005/004781 2005. 05. 03

US 2004038698 A1, 2004. 02. 26, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

EP 1317078 A2, 2003. 06. 04, 全文.

W02005/109672 EN 2005. 11. 17

CN 1433658 A, 2003. 07. 30, 全文.

(73) 专利权人 艾利森电话股份有限公司

审查员 陈媛

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 B·林多夫 J·尼尔森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

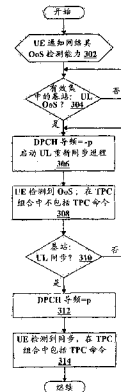
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

上行链路不同步的快速下行链路通知的方法和
和设备

(57) 摘要

用于诸如蜂窝电话系统的下行链路的通信链路的信息系统、检测器和方法减少了上行链路不同步(OoS)时上行链路发射功率峰值的问题。一种指示到通信节点的第一链路是OoS的方法包括由该节点在第二链路上发送的信号中包括OoS信号的步骤。OoS信号包括由该节点发射的指示第一链路是同步还是OoS的至少一个数据位。一种确定到通信节点的第一链路是OoS的方法包括由该节点在第二链路上发送的信号中检测OoS信号的步骤。OoS信号包括指示第一链路是同步还是OoS的至少一个数据位,包括符号的正负符号更改、信息元之间的功率电平偏置或关于导频符号的不同换算因子。第一链路是OoS时,在确定第一链路上的发射功率中不包括来自第二链路的发射功率控制命令。



1. 一种指示第一通信链路不同步 (0oS) 的方法,包括在第二通信链路上发射的信号中包括 0oS 信号的步骤,

其中所述 0oS 信号包括在所述第二通信链路上发送的所述信号中包括的信息元之间的功率电平偏置,

或者其中所述 0oS 信号包括指示所述第一链路是同步还是 0oS 的至少一个符号,并且其中所述 0oS 信号包括所述至少一个符号的正负符号更改。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述信息元是在专用物理信道上发射的导频符号和发射功率控制命令。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一个符号是在专用物理信道 (DPCH) 上发射的导频符号。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中在所述第一通信链路同步时,DPCH 导频符号的正负符号与在公共导频信道上发射的导频符号的正负符号相同。

5. 一种确定第一通信链路不同步 (0oS) 的方法,包括在第二通信链路上接收的信号中检测 0oS 信号的步骤,

其中所述 0oS 信号包括在所述第二通信链路上接收的信号中包括的信息元之间的功率电平偏置,

或者其中所述 0oS 信号包括指示所述第一通信链路是同步还是 0oS 的至少一个符号,并且其中所述 0oS 信号包括所述至少一个符号的正负符号更改。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中所述信息元是在专用物理信道上接收的导频符号和发射功率控制命令。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其中所述至少一个符号是在专用物理信道 (DPCH) 上接收的导频符号。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中在所述第一通信链路同步时,DPCH 导频符号的正负符号与在公共导频信道 (CPICH) 上发射的导频符号的正负符号相同,并且所述方法还包括比较上述 DPCH 导频符号的正负符号与 CPICH 导频符号的正负符号的步骤。

9. 如权利要求 5-8 中任一项所述的方法,其中如果确定所述第一通信链路同步,则在确定所述第一通信链路上的发射功率电平中包括来自所述第二通信链路的发射功率控制命令,并且如果确定所述第一通信链路是 0oS,则在确定所述第一通信链路上的所述发射功率电平中不包括来自所述第二通信链路的发射功率控制命令。

10. 一种适用于发射和接收电磁信号的通信节点,包括:

检测器,适用于确定第一接收链路是否同步;以及

装置,响应于所述检测器,适用于在第二链路上发射的信号中包括不同步 (0oS) 信号,

其中所述 0oS 信号包括由所述节点在所述第二链路上发射的信息元之间的功率电平偏置,

或者其中所述 0oS 信号包括指示所述第一接收链路是同步还是 0oS 的至少一个符号,并且其中所述 0oS 信号包括所述至少一个符号的正负符号更改。

11. 如权利要求 10 所述的通信节点,其中所述信息元是在专用物理信道上发射的导频符号和发射功率控制命令。

12. 如权利要求 10 所述的通信节点,其中所述至少一个符号是由所述节点在专用物理

信道 (DPCH) 上发射的导频符号。

13. 如权利要求 12 所述的通信节点,其中在所述第一接收链路同步时,DPCH 导频符号的正负符号与在公共导频信道上发射的导频符号的正负符号相同。

14. 如权利要求 10-13 中任一项所述的通信节点,其中所述通信节点是电信系统中的基站。

15. 一种适用于发射和接收电磁信号的通信终端,包括:

装置,适用于从在第一链路上接收的电磁信号恢复信息,所述信息包括导频符号和发射功率控制 (TPC) 命令;

控制单元,适用于基于所述 TPC 命令控制由所述终端在第二链路上发射的电磁信号的功率电平;以及

检测器,适用于监视恢复的信息以观察在所述第一链路上接收的信号中是否有不同步 (0oS) 信号,

其中所述 0oS 信号包括在所述第一链路上接收的信号中包括的信息元之间的功率电平偏置,

或者其中所述 0oS 信号包括指示所述第二链路是同步还是 0oS 的至少一个符号,并且其中所述 0oS 信号包括所述至少一个符号的正负符号更改。

16. 如权利要求 15 所述的通信终端,其中所述信息元是在专用物理信道上发射的导频符号和发射功率控制命令。

17. 如权利要求 15 所述的通信终端,其中所述至少一个符号是由所述终端在专用物理信道 (DPCH) 上接收的导频符号。

18. 如权利要求 17 所述的通信终端,其中在所述第二链路同步时,DPCH 导频符号的正负符号与在公共导频信道 (CPICH) 上接收的导频符号的正负符号相同,以及所述终端还包括适用于比较上述 DPCH 导频符号的正负符号与 CPICH 导频符号的正负符号的比较器。

19. 如权利要求 15-18 中任一项所述的通信终端,其中如果所述至少一个数据位指示所述第一链路同步,则在确定所述第二链路上的发射功率电平中包括来自所述节点的发射功率控制命令,并且如果所述至少一个数据位指示所述第一链路是 0oS,则在确定所述第二链路上的所述发射功率电平中不包括来自所述节点的发射功率控制命令。

上行链路不同步的快速下行链路通知的方法和设备

[0001] 背景

[0002] 本发明涉及具有同步的发射机和接收机的通信系统,并且更具体地说,涉及向发射机指示与接收机不同步,并且甚至更具体地说,涉及无线电话系统中的发射机和接收机。

[0003] 数字通信系统包括时分多址 (TDMA) 系统,如符合 GSM 电信标准及其像 GSM/EDGE 的增强功能的蜂窝无线电话系统,并且包括码分多址 (CDMA) 系统,如符合 IS-95、cdma2000 和宽带 CDMA (WCDMA) 电信标准的蜂窝无线电话系统。数字通信系统还包括“混合”TDMA 和 CDMA 系统,如符合通用移动通信系统 (UMTS) 标准的蜂窝无线电话系统,该标准详细说明了由欧洲电信标准学会 (ETSI) 在国际电信联盟 (ITU) 的 IMT-2000 框架内开发的第三代 (3G) 移动系统。第三代合作伙伴项目 (3GPP) 发布了 UMTS 标准。为简明起见,本申请集中在 WCDMA 系统上,但将理解,本申请中所述的原理可在其它数字通信系统中实施。

[0004] WCDMA 是基于直接序列扩频技术,在下行链路(基站到终端)方向上分别通过伪噪声扰码和正交信道化码分隔基站与物理信道(终端或用户)。由于在 CDMA 系统中所有用户共享相同的无线电资源,因此,重要的是每个物理信道不使用超过其所需的功率。这通过发射功率控制 (TPC) 机制实现,在该机制中,除其它外,基站发送 TPC 命令到用户。TPC 命令使用户按增量增大或降低其发射功率电平,从而保持基站与用户之间的专用物理信道 (DPCH) 的目标信号干扰比 (SIR)。这里使用 WCDMA 术语,但将理解,其它系统具有对应的术语。扰码和信道化码及发射功率控制在本领域中已为人所熟知。

[0005] 图 1 示出移动无线电蜂窝电信系统 10,该系统例如可以为 CDMA 或 WCDMA 通信系统。无线电网络控制器 (RNC) 12、14 控制不同的无线网络功能,例如,包括无线电接入承载建立、分集切换等。更一般地说,每个 RNC 经适当的基站 (BS) 引导移动台 (MS) 或远程终端呼叫,这些基站通过下行链路(即,基站到移动台或前向)和上行链路(即,移动台到基站或反向)信道相互进行通信。RNC 12 示出为耦合到 BS 16、18、20,并且 RNC 14 示出为耦合到 BS 22、24、26。每个 BS 为一个地理区域服务,该区域可分割成一个或多个小区。BS 26 示出为具有 5 个天线扇区 S1-S5,这可以说是形成 BS 26 的小区。BS 通过专用电话线路、光纤链路、微波链路等耦合到其对应的 RNC。RNC 12、14 通过像移动交换中心(未示出)和/或分组无线电服务节点(未示出)的一个或多个核心网络节点,与诸如公共交换电话网络 (PSTN)、因特网等外部网络连接。

[0006] 在用户终端相对于基站移动时,以及可能反过来,通过切换进程保持在连接。例如,在蜂窝电话系统中,在用户从一个小区移到另一小区时,用户的连接从一个基站切换到另一基站。早期的通信系统使用硬切换,在硬切换中,第一小区的基站(覆盖用户要离开的小区)将正好在第二基站(覆盖用户要进入的小区)开始通信时停止与用户进行通信。现代系统一般使用软切换,在软切换中,用户同时连接到两个或更多个基站。在图 1 中,MS 28、30 示出为在分集切换情况下与多个基站进行通信。MS 28 与 BS 16、18、20 进行通信,并且 MS 30 与 BS 20、22 进行通信。RNC 12、14 之间的控制链路允许经 BS 20、22 与 MS 30 进行分集通信。

[0007] 在软切换 (SHO) 期间,终端从不止一个基站接收 TPC 命令,并且用于处理来自不

同基站的 TPC 命令之间的冲突的方法已研发得出。由于在用户终端或设备 (UE) 离开一个小区时,该小区的基站接收逐渐变弱的信号,因此该基站的 TPC 命令要求增大功率,而同时用户终端可能进入新小区,并且新小区的基站接收逐渐变强的信号,因而新基站的 TPC 命令要求降低功率,因此,预期出现冲突。在符合 3GPP 的系统中,UE 将来自可靠下行链路的 TPC 命令与逻辑“或”功能相组合,这在任何可靠命令指示“降低”时导致 UE 发射功率减小。在 3GPP TS 25.214(V5.6.0)Rel.5(2003) 的第 5.1.2.2.3 部分的物理层规程 (Physical layer procedures, FDD) 中对此进行了描述。

[0008] 可靠的“或”TPC 组合可在 UE 中以不同方式实施,例如,通过使用可靠性阈值,“在 WCDMA 软切换期间的功率控制命令组合”(N. Wiberg, H. Rong, F. Gunnarsson 和 B. Lindoff, “Combining of powercontrol commands during soft handover in WCDMA”, Proc. of the 14th Int'l Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communication (PIMRC), 2003) 中对此进行了描述。在授予 A. Andersson 等人的题为“蜂窝电信网络中的下行链路功率控制”(Downlink Power Control in a Cellular Telecommunications Network) 的美国专利 6594499 中描述了 TPC 的其它方面。

[0009] 在 WCDMA 和其它 3G 通信系统中的软切换涉及有效集更新-ADD 过程,该过程例如在上述 3GPP TS 25.214 中有描述。UE 向网络报告事件 1A(无线电链路添加),并且 RNC 通知新基站节点 B 启动上行链路 (UL) 同步。当在 RNC 中收到来自节点 B 的确认消息时,将“有效集更新-ADD”消息发射到 UE,同时,新节点 B 开始在下行链路 (DL) 上发射。在实现 UL 同步前,节点 B 在新 DL 上发射的 TPC 命令要求 UE 增大其发射功率;根据 TS 25.214 的第 5.1.2.2.1.2 部分,TPC 命令序列为...11111...。UE 接收“有效集更新-ADD”消息并将其解码,之后,终端的物理层开始组合来自节点 B 和“旧”基站节点 A 的 DL 信息,包括 TPC 命令。

[0010] 视信道条件而定,当进入软切换或在软切换中添加链路时的 UL 同步可花费 100 毫秒 (ms) 或甚至更长。此延迟主要是由于节点 B 不知道 UE,这强制节点 B 搜索其整个小区,以及由于节点 B 接收的 UL 信号的通常低功率和 UL DPCCH 导频的低数量,这强制节点 B 在获得可靠的信道和路径估计前接收大量的符号。

[0011] 为减少此时间延迟,节点 B 中的物理层(第 1 层)从 RNC 获得第 3 层信息以在将第 3 层“有效集更新”消息发射到 UE 前启动 UL 同步,此时间延迟对新 UL 和 DL 上的 TPC 为开环的时期有影响。虽然对于节点 B 由于此带来的改进量难以计算,但在至少一个 RNC 日志中已有延迟仅为 30-40ms 的指示。与 DL 相比,UL(节点 B)在建立同步时有至少两个其它定时优势:有效集更新消息本身为 20ms 长,并且随后 UE 需要时间处理它。UE 的处理时间取决于 UE 的体系结构和终端中实时处理单元上的当前负载。在终端开始组合第 1 层上的新 DL 信息前,在终端中可发生 30-50ms 的进一步延迟。DL 中这些延迟的总和大约为 100ms,这意味着可预期至少在 DL 同步(sync)发生前大约 100ms 发生 UL 同步的开始。然而,UL 同步的结束可发生在 UE 收到有效集更新消息并开始组合来自新基站的功率控制命令后。这种情况下,存在 UL 功率峰值(power peak)即太大的 UL 功率或 UL 功率谷值(power dip)即太小的 UL 功率形式的控制环问题的可能性。

[0012] 现场实验示出了当前 TPC 方法明显未禁止的在软切换期间的现象。当终端或用户设备进入软切换或在软切换中添加通信链路时,如果新链路上的初始下行链路功率设得

太高,并且如果从 UE 开始组合下行链路 TPC 命令时起(即,接收并处理“有效集更新”消息后)30-40ms 内新节点 B 未能实现上行链路同步,则在上行链路(UE 到基站)发射功率中可观测到 20-40dB 的峰值。在现场试验中还观测到,在 SHO 中建立的通信链路同步后,该链路有一定可能变为不同步(OoS)。如果发生此情况,则通常会在一个过程中使该链路重新同步,该过程与初始同步情况中的过程相同,并因此将存在大的 UL 发射功率峰值的可能性。

[0013] 由于 UL 同步需要时间,在软切换中新或重新同步的连接的 UL 和 DL 上的 TPC 可以开环操作 100-200ms,并且此类长延迟可认为是发射功率中出现峰值的主要原因。这些功率峰值干扰了其它用户,因而在整体上会对用户和系统造成问题。在 2004 年 5 月 6 日由 B. Lindoff 等人提交的题为“同步检测方法和设备”(Synchronization Detection Methods and Apparatus)的美国专利申请 10/839926 中描述了 UL 同步检测方法和设备。

[0014] 概述

[0015] 因此,希望有用于 DL 的 OoS 通知系统和检测器来减少在此类情况下的 UL 峰值问题。

[0016] 在申请人发明的一个方面,一种指示第一通信链路不同步的方法包括在第二通信链路上发送的信号中包括 OoS 信号的步骤。OoS 信号包括发射的指示第一通信链路是同步还是 OoS 的至少一个数据位。

[0017] 在另一方面,一种确定第一通信链路是 OoS 的方法包括在第二通信链路上发送的信号中检测 OoS 信号的步骤。OoS 信号包括指示第一通信链路是同步还是 OoS 的至少一个数据位。

[0018] 在又一方面,一种适用于发射和接收电磁信号的通信节点包括:检测器,适用于确定第一接收链路是否同步;以及装置,响应于检测器,适用于在第二链路上发射的信号中包括 OoS 信号。OoS 信号包括指示第一接收链路是同步还是 OoS 的至少一个数据位。

[0019] 在另一方面,一种适用于发射和接收电磁信号的通信终端包括:装置,适用于从在第一链路上接收的电磁信号恢复信息,该信息包括导频符号和发射功率控制(TPC)命令;控制单元,适用于基于 TPC 命令控制由终端在第二链路上发射的电磁信号的功率电平;以及检测器,适用于监视恢复的信息以观察在第一链路上接收的信号中是否有 OoS 信号,其中 OoS 信号包括指示第二链路是同步还是 OoS 的至少一个数据位。

[0020] 在仍有的另一方面,一种通信系统包括:至少一个基站,适用于传播和接收电磁信号,其中电磁信号包括至少一个公共导频信道(CPICH)和至少一个专用物理信道(DPCH);以及至少一个用户设备,适用于将电磁信号传播到至少一个基站和接收来自至少一个基站的电磁信号。用户设备包括:装置,适用于从 CPICH 和 DPCH 恢复信息,该信息包括导频符号和 TPC 命令;以及控制单元,适用于基于 TPC 命令控制用户设备中发射机的功率电平。基站包括适用于确定来自用户设备的上行链路(UL)是否同步的检测器;并且在检测器确定 UL 是 OoS 时,基站改变传播到用户设备的 DPCH 导频符号。

[0021] 在还有的另一方面,一种指示到通信节点的第一链路是 OoS 的方法包括以下步骤:由节点检查 UL 是否是 OoS;如果第一链路同步,则在第二链路上发射具有第一换算因子的导频符号;以及如果第一链路是 OoS,则在第二链路上发射具有第二换算因子的导频符号。

[0022] 在又一方面,一种控制在到通信节点的第一链路上的发射功率的方法包括以下步

骤:检测在第二链路上接收的导频符号的换算因子,其中如果第一链路同步,则检测到具有第一换算因子的导频符号,并且如果第一链路是 OoS,则检测到具有第二换算因子的导频符号;如果检测到具有第二换算因子的导频符号,则在 TPC 命令组合中限制在第二链路上接收的 TPC 命令;以及如果检测到具有第一换算因子的导频符号,则在 TPC 命令组合中包括在第二链路上接收的 TPC 命令。

[0023] 在仍有的另一方面,一种在用户设备中确定到通信节点的 UL 是 OoS 的方法包括以下步骤:比较从节点接收的更新的 TPC 命令与更旧的 TPC 命令;如果从比较步骤生成的输出信号超过阈值,则为来自节点的 DL 测量信号干扰比 (SIR);以及基于所测量的 SIR,确定节点是否在遵循在 UL 中发送到节点的 TPC 命令。如果节点未在遵循 TPC 命令,则确定是 OoS。

[0024] 附图简述

[0025] 通过结合附图阅读本说明,将理解申请人发明的不同特性、目的和优点,其中:

[0026] 图 1 示出一种通信系统;

[0027] 图 2 是根据申请人发明的基站与接收机框图;

[0028] 图 3 是根据申请人发明的方法流程图;

[0029] 图 4A、4B、4C 是根据申请人发明的其它方法流程图;以及

[0030] 图 5 是根据申请人发明的另一方法流程图。

[0031] 详细说明

[0032] 本发明描述了一种在同步的上行链路变为不同步时降低 UL 发射功率峰值的可能性的方法。为方便起见,此说明集中在 WCDMA 系统上,但将理解本发明并不限于此类系统。

[0033] UE 知道其 UL 在诸如基站的节点是 OoS 的一种方式是将 UL OoS 信号引入由至少该节点与 UE 交换的控制信号中。此类控制信号可以为由节点 (具体地说是节点 B) 发射的一个或多个数据位,该一个或多个数据位会告诉 UE 在 UE 与该特殊节点 B 之间的 UL 是同步还是不同步。例如,数据位 = 1 可指示同步,而数据位 = 0 可指示不同步。通过此类控制信号,UE 会检测发射的同步 / 不同步位,并且只要该位指示同步状况,UE 便会在其 TPC 命令组合中包括来自该节点 B 的 TPC 命令流。要是通过 UE 检测 OoS 位检测到 OoS,则 UE 会停止包括来自该节点 B 的 TPC 命令,或者减少其对来自该节点 B 的 TPC 命令的信赖。因此,基站 (即,接收机) 向 UE (即,发射机) 指示同步丢失,并且发射机根据指示进行操作。

[0034] 这种指示只是单比特的信息,可轻松地实施为预定符号的正负符号更改,及以下面更详细描述的方式实施。在诸如 WCDMA 系统的通信系统中,方便可用的预定符号是由 BS 在 UE 的专用物理信道 (DPCH) 上发射的导频符号。BS 还在公共导频信道 (CPICH) 上发射导频符号,并且 UE 一般在估计到 BS 的无线电信道的冲激响应中使用 CPICH 导频符号。将认识到,由于 CPICH 的一般更高的信号噪声比,UE 使用 CPICH 导频进行信道估计,而不是 DPCH 导频,但 UE 仍使用 DPCH 导频,主要用于 SIR 估计,即,用于 DL 功率控制。

[0035] 相应地,UE 有利地比较 CPICH 导频符号的正负符号与 DPCH 导频的正负符号。如果 UE 确定正负符号不同,则 UE 确定其 UL 是 OoS (当然,反之亦然),并且随后,UE 可在与来自其它 BS 的 TPC 命令组合中不包括由该节点发送的 TPC 命令。基站确定 UL 是同步时,基站使其 DPCH 导频符号的正负符号与其 CPICH 符号的正负符号相同 (当然也可以不同)。UE 检测更改 (例如,UE 确定 DPCH 和 CPICH 导频符号具有相同的正负符号),并开始侦听该基

站的 TPC 命令。

[0036] 以此方式指示 OoS 应易于在许多当前网络中实施,并且由于在 OoS 期间无需更高级的信令,因此,OoS 检测和响应可快速进行。为确保与不利用这些指示的 UE 兼容,UE 应在其第 3 层控制信令中通知基站该 UE 具有本申请中所述的快速 OoS 通知能力。例如,UE 可通过在连接建立消息传递中包括适合的标记、信息元或消息而指示它具有此能力。

[0037] 图 2 是根据申请人的发明包括基站 200 和用户设备 UE 250 的通信系统框图。该通信系统一般会包括例如在软切换期间可同时与 UE 进行通信的多个基站,并且这些基站中的每个基站均可通过适合的索引 i 标识。

[0038] 基站一般包括将电磁信号传播到 UE 250 和其它远程终端的发射天线 202 和接收由 UE 250 和其它远程终端发送的电磁信号的接收天线 204。将理解,虽然天线 202、204 示出为不同的天线,但它们无需如此。如上所述,在像 WCDMA 系统的系统中由基站 200 发送的信号包括多个公共信道,如 CPICH,编码器 206 将这些信道与使用中的基站的信道码相组合。在任何特殊时刻由基站发射的专用信道的数量 N 可通过相应的复用器 / 信道编码器 208-1、...、208- N 产生,每个复用器 / 信道编码器将专用信道的数据流与已知的导频符号相组合。编码器 206、208-1、...、208- N 的输出例如由适合的加法器 210 组合,并且由诸如“异或 (EX-OR)”组合器的适合的装置 212 将结果与预定的扰码相组合。随后将此结果提供到发射天线 202,需要时在这之前进行适当的上变频和放大。

[0039] 诸如 WCDMA 通信系统中移动终端的 UE 250 一般通过天线 252 发射和接收无线电信号。这些信号由适合的发射机 254 和接收机部分生成,发射机利用基带信息并将它上变频为射频,接收机部分将接收信号下变频并抽样。如图 2 以示意图方式所示,将天线接收的信号提供到信道估计器 256,该估计器将公共导频信道和 UE 的专用物理信道解扩,恢复在 CPICH 和 DPCH 上包括的导频符号,需要时确定接收信号电平,并估计无线电信道的冲激响应。基于此信息的一些内容,Rake 组合器 258 组合接收数据的回波,并将输出信号提供到产生信息的符号检测器 260,对该信息进一步处理以适用于特殊通信系统。将理解,虽然天线 252 示出为单根天线,但它可实施为不同的发射和接收天线。

[0040] Rake 组合与信道估计在本领域已为人所熟知。以下文件中描述了 Rake 接收机的不同方面:G. Turin 所著“扩频抗多径技术介绍及其城市数字无线电应用”(“Introduction to Spread-Spectrum Antimultipath Techniques and Their Application to Urban Digital Radio”, Proc. IEEE, vol. 68, pp. 328-353 (1980 年 3 月));授予 Dent 的题为“量化相干 Rake 接收机”(Quantized Coherent Rake Receiver) 的美国专利 5305349;授予 Bottomley 的题为“用于 Rake 接收机中消除干扰的方法和设备”(Method and Apparatus for Interference Cancellation in a Rake Receiver) 的美国专利 6363104;以及授予 Wang 等人的题为“多级 Rake 组合方法和设备”(Multi-Stage Rake Combining Methods and Apparatus) 的美国专利 6801565;以及 Wang 等人的题为“用于 Rake 接收机中耙指延迟选择的设备和方法”(Apparatus and Methods for Finger Delay Selection in Rake Receivers) 的美国专利申请公布说明书 2001/0028677。信道估计例如在 L. Wilhelmsson 的题为“自适应内插信道估计”(Channel Estimation by Adaptive Interpolation) 的美国临时专利申请 60/519261 中有描述。

[0041] 除 CPICH 和 DPCH 导频符号外,估计器 256 还恢复控制符号,包括来自终端连接到

的诸如基站 200 的每个节点的 TPC 命令,并组合来自 UE 的有效集中每条链路的 TPC 命令流。基于检测到的命令,控制单元 262 生成提供到发射机 254 的组合 TPC 命令,该发射机的响应是增大或降低终端的发射功率。如果有效集中只有一条链路,则组合 TPC 命令刚好是一个检测到的用于该特殊链路的 TPC 命令流。

[0042] 已知确定和组合 TPC 命令的几种方法,如 Nilsson 等人的题为“使用偏置解释确定传输功率控制命令的方法、接收机和计算机程序产品”(Methods, Receivers, and Computer Program Product for Determining Transmission Power Control Commands Using Biased Interpretation) 的美国专利申请公布说明书 US 2004/0058700 中所述的那些方法。由诸如节点 B 的节点发送到 UE 以控制 UL 功率的 DL TPC 模式在不同的网络中可以不同。例如,即使 3GPP 规范指示应使用全升型 TPC 模式,但网络可改为发送反复模式 (toggling pattern),即,可偶尔包括“额外”的升命令的 (升降) 对序列。在 3GPP TS 25. 214 的第 5. 1. 2. 2. 1. 2 部分中论述了反复模式。

[0043] 由诸如 UE 250 的远程终端发射的信号由基站的接收天线 204 接收,基站包括 N 个检测器 214-1、...、214-N,这些检测器处理来自相应远程终端的信号并恢复发送的信息。这些检测器自行与其相应的信号同步,这在数字通信系统中是典型情况。出于不同的原因,检测器 214 可能丢失同步,即,检测器变为不同步。相应的 OoS 检测器 216-1、...、216-N 有利地检测到不同步状况,但将理解,在接收信道之间可共享一个或多个 OoS 检测器。OoS 检测器 216-1、...、216-N 产生相应的输出信号,将这些信号提供到组合器 218-1、...、218-N,组合器将 OoS 信号与相应的 DPCH 导频符号流相组合。每个 OoS 检测器 216 可实施为比较器,确定 UL SIR 的估计是否高于某个阈值;如果它高于阈值,则 UL 是同步,否则,UL 是 OoS。UL 信道 1-N 的 SIR 估计由适合的处理器 220 确定,并且多种估计 SIR 的方法在本领域已为人所熟知。通常是使用导频符号即在一个或多个信道上发射的已知符号来估计信道的信号功率 S 和干扰功率 I。例如在 J. Nilsson 等人的题为“CDMA 系统中使用交替扰码的干扰估计”(Interference Estimation in CDMA Systems Using Alternative Scrambling Codes) 的美国专利申请 10/700855 中描述了 SIR 估计。

[0044] 如上所述,OoS 检测器 216 检测到不同步状况时,其输出信号更改,其更改方式使得 DPCH 导频符号相应地更改。例如,OoS 输出信号可能在同步状况下为 +1,而在不同步状况下为 -1,并且组合器 218 可以为二进制乘法器。结果是在基站的接收机与 UE 的发射机同步时,DPCH 导频符号乘以换算因子 +1,不同步时乘以换算因子 -1。当然,将理解,相反的情况可能发生,即,同步时乘以 -1,而不同步时乘以 +1。

[0045] 在 UE, DPCH 导频符号的极性由信道估计器 256 检测,该估计器恢复在来自该基站的 CPICH 和 DPCH 上包括的导频符号。如果极性如预期一样是用于同步状况,例如 +1,则将适合的指示传递到控制单元 262,控制单元可安排在 UE 确定其恰当的发射功率电平中使用来自基站的 TPC 命令。如果极性与预期不同,例如,与预期相反,则将适合的指示传递到控制单元 262,控制单元可安排在 UE 确定其恰当的发射功率电平中不包括来自基站的 TPC 命令。

[0046] 图 3 是根据申请人发明的方法流程图。在步骤 302 中,UE 通知网络其快速 OoS 检测能力,例如,通过在连接建立期间交换的消息中包括适当的信息元。如果所有 UE 具有申请人的快速 OoS 检测能力,或者如果网络不在意 UE 缺乏此能力,则不需要此预备步骤。

[0047] 例如,当 UE 在 SHO 中时,有效集中的基站检查其来自 UE 的相应 UL 是否为 0oS (步骤 304)。如果 UL 是同步,则将换算因子 +1 应用到 (乘以) 发射到 UE 的 DL DPCH 导频 p , 并且流程返回到步骤 304。如果 UL 是 0oS,则将换算因子 -1 应用到 (乘以) DL DPCH 导频 p , 并且启动重新同步过程 (步骤 306)。根据一个重新同步过程, DL 发射功率电平固定在特殊电平,并且在下行链路中发射诸如...、升、升、升、... 或...、升、降、升、降、升... 的 TPC 命令的特殊序列。

[0048] 如上所述, UE 检测到 UL 0oS 状况,例如,通过检查从 CPICH 和 DPCH 获得的导频符号 p 或信道估计 (步骤 308)。如果检测到 0oS,则 UE 在其 TPC 组合算法中不使用来自具有 0oS UL 的 BS 的 DL TPC 命令。在步骤 310 中, BS 检查到该 BS 的 UL 是否同步,并且如果不同步,则流程返回到步骤 306,并且将 DPCH 导频 p 与 -1 换算因子一起发射。UL 再次同步时, BS 将其 DPCH 导频的换算因子更改为 +1 (步骤 312)。UE 检测到换算因子更改,这指示其 UL 为同步,并开始再次在其 TPC 命令组合算法中使用来自该 BS 的 TPC 命令 (步骤 314)。

[0049] 当 UE 的 UL 在 SHO 中变为 0oS 时更改 DL DPCH 导频符号的换算因子的申请人方法可在所有系统操作方式中实施,在这些方式中,信道估计可基于 CPICH (主或次 CPICH) 导频符号。此类方式例如包括正常方式 (即,无波束成形,其中只有 DPCH 导频要用于信道估计) 和开环发射分集。虽然在上面是就上行链路变为不同步的情况来描述该方法的,但当 UE 进入 SHO 或在 SHO 中添加链路时也可使用该方法。在此类情况下, DPCH 导频符号例如具有负号,直至 UL 是同步为止。

[0050] 如果 CPICH 可用于 DPCH 信道估计,则应注意信道之间的关系如下:

$$[0051] \quad H_{i,j}^{DPCH} = \gamma_j H_{i,j}^{CPICH}$$

[0052] 其中, $i = 1, \dots, N_p$ 是来自有效集中 BS _{j} 的无线电路径 (即,在接收机的 Rake 部分中使用的信号耙指) 的编号,其中, $j = 1, \dots, N_{BS}$, 并且 $\gamma_j > 0$ 是实值换算因子,对于所有无线电路径都是相同的,但对于不同的 BS 是不同的。因此,在 DPCH 导频上检测更改的正负符号与检测 γ_j 的正负符号相同。已知估计换算因子 γ 的方法,在上述的 J. Nilsson 等人的美国专利申请 10/700855 中描述了其中的至少一些方法。任何适合的方法可由 UE 执行,例如在控制单元 262 中执行。

[0053] 对于此类情况,图 4A 示出了一种示范 0oS 检测方法,并且该方法包括为每个接收时隙和有效集中的每个基站 BS _{j} 估计换算因子 γ_j 的步骤 (步骤 402)。如果估计的 $\gamma_i > 0$,则 UE 在形成其 TPC 命令组合中使用来自 BS _{j} 的 DL TPC 命令 (步骤 404、406)。如果估计的 $\gamma_j < 0$,则 UE 在其 TPC 命令组合中不包括来自 BS _{j} 的 DL TPC 命令 (步骤 404、408)。

[0054] 将理解,此方法可如图 4B 中所示变化,例如,通过估计 $H_{i,j}^{DPCH}$ 和 $H_{i,j}^{CPICH}$ (步骤 412), 并比较 DPCH 和 CPICH 信道估计的正负符号 (步骤 414)。如果对于 BS _{j} , 正负符号相同,则在 TPC 组合中包括来自 BS _{j} 的 DL TPC 命令 (步骤 416)。如果正负符号不同,则在 TPC 组合中不包括来自 BS _{j} 的 DL TPC 命令 (步骤 418)。

[0055] 在诸如一些 WCDMA 系统的一些通信系统中,可能无法使用图 4A 和图 4B 的更改正负符号方法来向 UE 发送 0oS 信号,这是因为一些 UE 可能使用 DPCH 导频作为其检测器中的相位基准。此类系统可使用以下信令过程,该过程认识到 BS 可自由以更高 (或更低) 功率发射其 DPCH 导频和 / 或 TPC 命令或者有关该方面的其它数据元。例如,当前 WCDMA 标准允许以不同的功率电平发射 DPCH 导频和 TPC 命令,并且这些功率偏置通过用于导频的 P03 和

用于命令的 P02 这两个参数定义。

[0056] BS 或其它节点可使用这些功率偏置来通过以下方式在 DL 中发送 UL 0oS 信号。如果 UL 是同步,则 P02 和 P03 电平可设为相等,例如,相对于在 DPCH 上发射的数据位等于 0dB 的值。如果 UL 是 0oS,则 P02 电平可增大,例如,增大为 +3dB 或 +6dB 的值或另一适合的值,而 P03 电平保持不变。当然,将理解,替代地, P03 电平可增大,而 P02 电平保持不变,以及一个电平甚至可相对于另一电平而降低,但降低可能带来其它问题。

[0057] 对于 UE,保持不变的是估计 DPCH 导频与 TPC 命令之间或 DL 信号中包括的其它信息元之间的功率电平偏置。基于接收信号幅度或接收信号功率,该估计可以几种方式完成。在下面的示例中, P02 信号幅度更改 +3dB,并且检测过程类似于上述说明。

[0058] DPCH 导频信道与 TPC 命令信道之间的关系如下:

$$[0059] \quad H_{i,j}^{TPC} u_{TPC,j} = \gamma_j^{TPC/DPCH} H_{i,j}^{DPCH}$$

[0060] 其中, $i = 1, \dots, N_p$ 是来自有效集中 BS_j 的无线电路径的编号(即,在接收机的 Rake 或 G-Rake 部分中使用的信号耙指的编号),其中, $j = 1, \dots, N_{BS}$,并且 γ 表示如下:

$$[0061] \quad \gamma_j^{TPC/DPCH} = \sqrt{2}$$

[0062] 并且是实值换算因子,对来自某个特殊 BS 的所有无线电路径都是相同的,但对于不同的 BS 是不同的。此外, $u_{TPC,j}$ 是来自 BS_j 的 TPC 命令。

[0063] 如果到 BS_j 的 UL 是同步,则换算因子 $\gamma_j^{TPC/DPCH} = 1$ 。UE 可使用例如可在控制单元 262 中执行的上述技术来估计 γ ,在用于 TPC 信道估计的信道估计过程中假设 $u_{TPC,j} = 1$ 。一般情况下,当 UL 是同步时, γ 的估计值将小于 1,这是因为在同步情况下 TPC 命令将为 +1 或“升”和 -1 或“降”。

[0064] 如果到 BS_j 的 UL 不同步,则 $\gamma_j^{TPC/DPCH} = \sqrt{2}$ 。UE 像以前一样估计换算因子 γ ,并且 γ 的估计值应大约为 $\sqrt{2}$,这是因为当 UL 是 0oS 时始终或几乎始终从 BS_j 发射 TPC “升”命令或 +1。

[0065] UE 随后只需确定其 γ 估计是大约 $\sqrt{2}$ 还是小于该值以检测其 UL 是同步还是 0oS。将理解,在此示例中更改“升”和“降”命令的正负符号不会更改基本操作原理。

[0066] 图 4C 示出一种示范 0oS 检测方法,该方法包括为每个接收时隙和有效集中的每个 BS 估计换算因子 $\gamma_j^{TPC/DPCH}$ 的步骤(步骤 422)。如果换算因子 γ 的估计小于阈值 A,则 UE 在形成其 TPC 命令组合中使用来自 BS_j 的 DL TPC 命令(步骤 424、426)。如果换算因子 γ 的估计大于阈值 A,则 UE 在其 TPC 命令组合中不包括来自 BS_j 的 DL TPC 命令(步骤 424、428)。

[0067] 阈值 A 可事先优化,并随时隙中 TPC 命令和 DPCH 导频的数量等而变化。阈值 A 还可随扩频因子而变化。此外,在检测进程中可引入迟滞。例如,在 γ 估计大于大约 0.7 时,UL 可检测到 0oS,并随后仅在 γ 估计降到小于大约 0.3 时才检测到同步。

[0068] 申请人已认识到让 UE 知道其 UL 是 0oS 的又一种方式,这种方式无需任何修改或额外的控制信令。当 SHO 中的节点 B 丢失 UL 同步时,节点一般将其 DL 功率固定在某个特殊电平,这是因为在 UL 是 0oS 时,节点无法“听到”在 UL 中从 UE 发射的 TPC 命令,并且节点启动重新同步过程,例如,节点发射 TPC 命令,要求“升、升、...”。因此,且如图 5 所示,控制单元 262 或 UE 的另一适合部分可比较从参与 SHO 的每个节点 B 接收的更新的 TPC 命令与

更旧的 TPC 命令,例如,通过为每个节点 B 计算在最新时隙和以前时隙期间的 TPC 命令之间的比率(步骤 502)。如果这些比较中任何比较的输出高于阈值(步骤 504),则对应于该比较的节点 B 可能主要发送“升”命令,并且这可视为 UL 可能为 OoS 的标志(步骤 506)。响应于该指示,UE 为对应于该节点 B 的 DL 测量接收 SIR(步骤 508)。如果 UL 是 OoS,则至少与来自具有 UL 同步的节点 B 的 SIR 相比,DL 功率将是不变的,并且该链路的接收 SIR 将大致不变,并因此在遵循 UL 中发射的 UE 的 TPC 命令。通过确定例如该 DL 的 SIR 变化,并比较该变化与发射的 UE 的 TPC 命令(步骤 510),则可作出 OoS 确定。如果该改变低于阈值,表示 DL 未在根据 UE 的 TPC 命令操作,则检测到 OoS(步骤 512)。

[0069] 还可以注意连续时隙的 SIR 之间的差异,并将差异与上行链路中发射的 TPC 命令相关。如果 DL 遵循发射的 TPC 命令,则 SIR 变化的模式应遵循 TPC 命令的模式。例如,如果在上行链路上发射的 TPC 命令的模式为...、1、-1、-1、1、1、...,则理论上 SIR 变化的模式应为...、SIR+1、SIR、SIR-1、SIR、SIR+1、...。将理解,SIR 刚好是此示例中所示第一 TPC 命令前的值。然而,由于下行链路的衰落信道和不同的路径损失值,SIR 的变化模式可能不会完全重复 TPC 命令模式。因此,通过滤波器传递 SIR 变化模式,并将滤波器输出提供到会比较经滤波的变化模式与预期模式的相关器时会有利。比较器会比较相关输出与适合的阈值,并且如果相关超过阈值,则 DL 在遵循发射的 TPC 命令;否则,确定 OoS 状况。具有大约 20-100ms 的时间常数(即,几帧)和可根据经验确定的适合阈值的常规有限冲激响应(FIR)或无限冲激响应(IIR)滤波器可轻松地通过诸如处理器 262 的适合编程的处理器实施。

[0070] 将理解,在需要时重复执行上述过程,例如,以响应发射机与接收机之间的通信信道的时变特征。为便于理解,根据例如可由可编程计算机系统的单元执行的动作序列对申请人发明的许多方面进行描述。将认识到,不同的动作可由专用电路(例如,互相连接以执行专门功能的分立逻辑门或专用集成电路)、一个或多个处理器执行的程序指令或两者的组合执行。

[0071] 另外,申请人的发明可另外视为完全包含在任何形式的计算机可读存储介质内,介质中存储有适当的指令集以供如基于计算机的系统、包含处理器的系统或可从介质获取指令并执行指令的其它系统的指令执行系统、设备或装置使用或与其结合使用。在本文使用时,“计算机可读介质”可以为可包含、存储、传递、传播或输送程序以供指令执行系统、设备或装置使用或与其结合使用的任何部件。计算机可读介质例如可以是但不限于电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、设备、装置或传播介质。计算机可读介质更具体的示例(非穷举列表)包括具有一根或多根线的电连接、便携式计算机盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪存)和光纤。

[0072] 因此,本发明可体现为许多不同形式,在上面描述的并非所有形式,并且所有此类形式要视为在本发明范围内。对于本发明不同方面的每个方面,任何此类形式可称为“逻辑配置为”执行所述动作,或者称为执行所述动作的“逻辑”。

[0073] 要强调的是,术语“包括”在本申请中使用时指出存在所述特性、整体、步骤或组件,而不排除存在或添加一个或多个其它特性、整体、步骤、组件或其组合。

[0074] 上述特殊实施例只是说明性的,并且不应以任何方式视为限制性的。本发明的范围由随附权利要求书确定,并且旨在将在权利要求书范围内的所有变化和等同物包含在其

中。

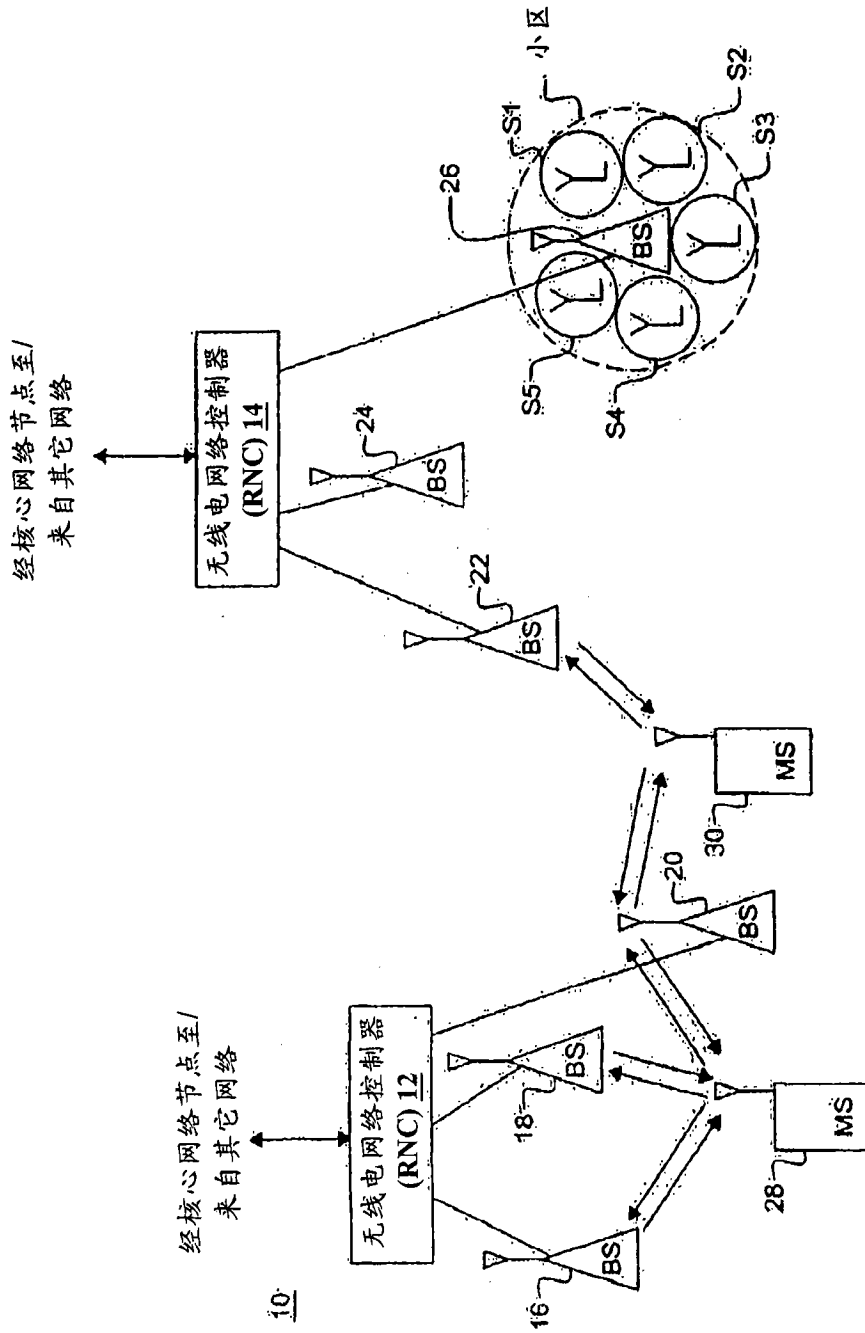


图 1

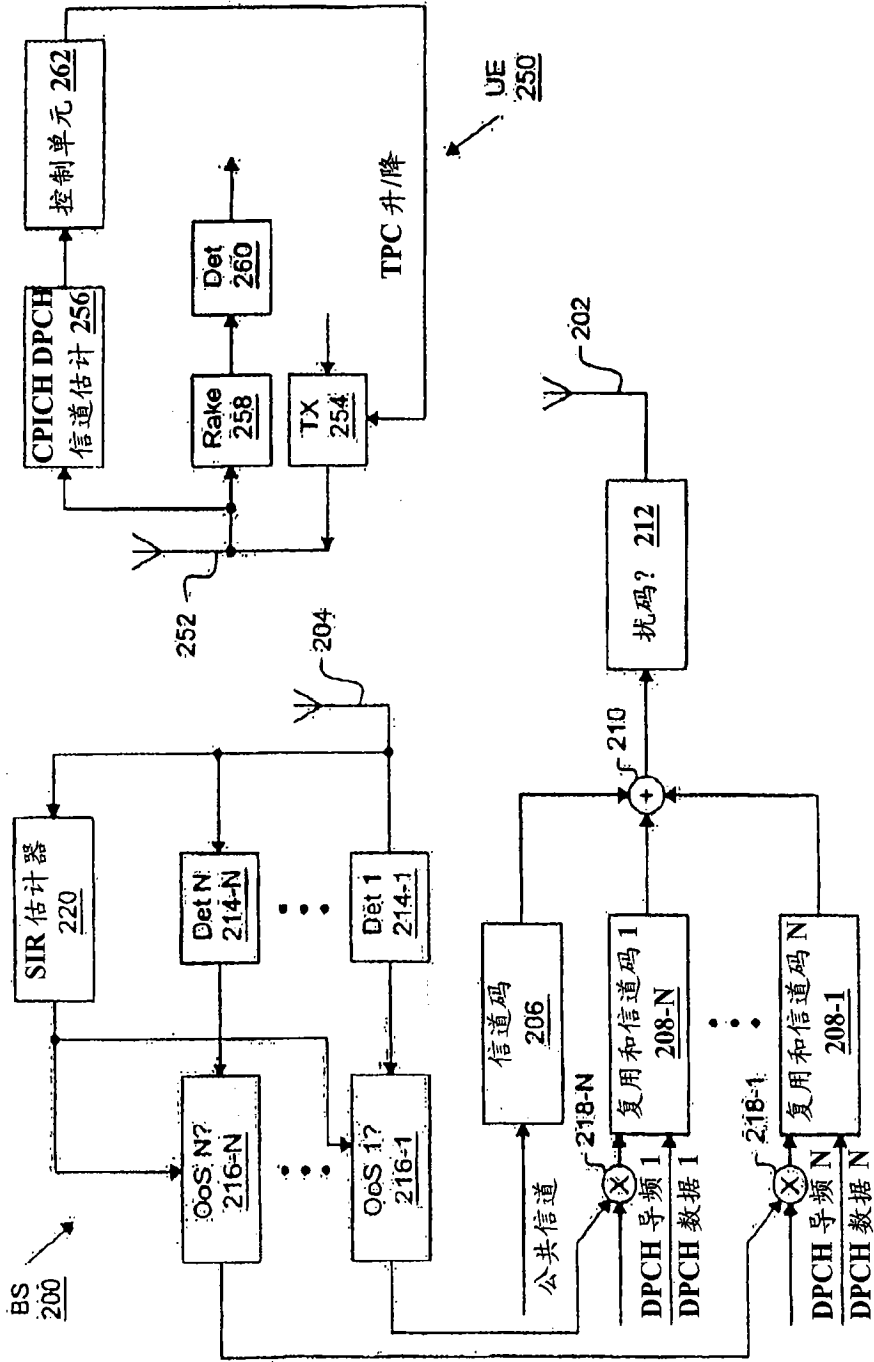


图 2

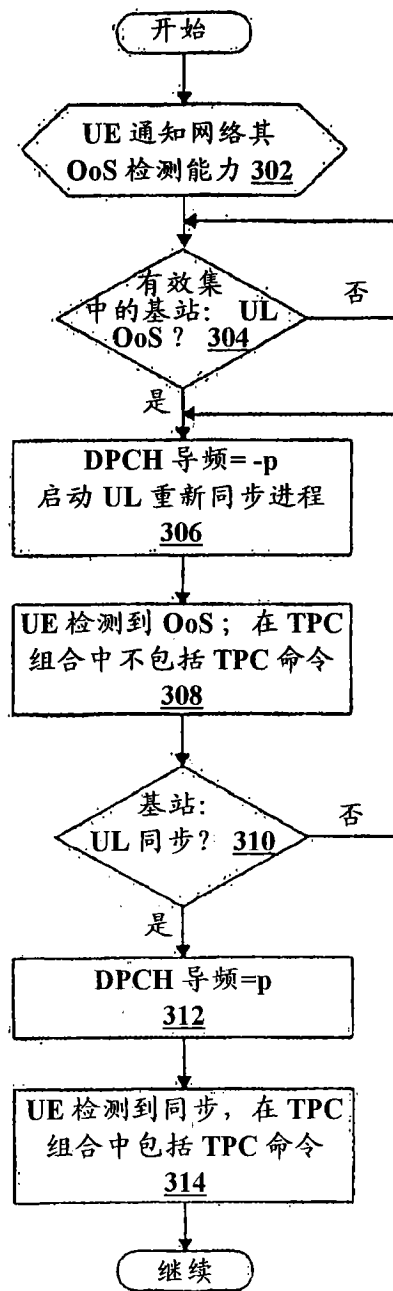


图 3

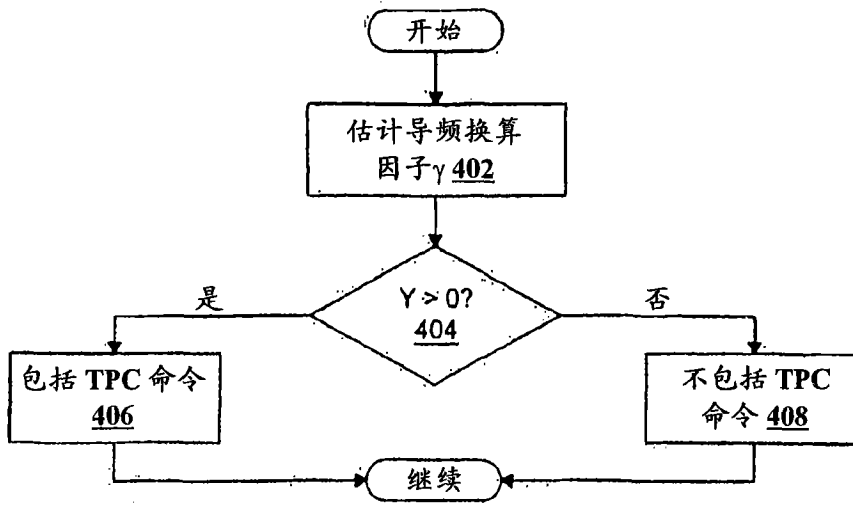


图 4A

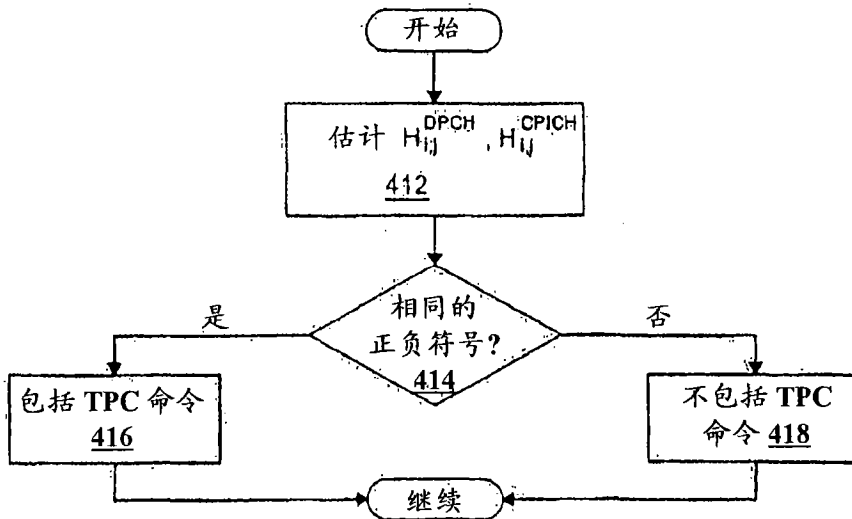


图 4B

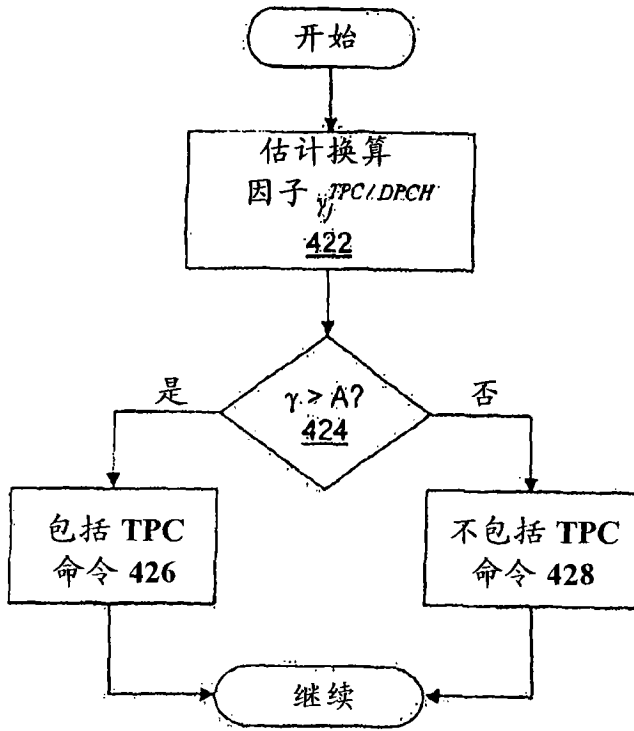


图 4C

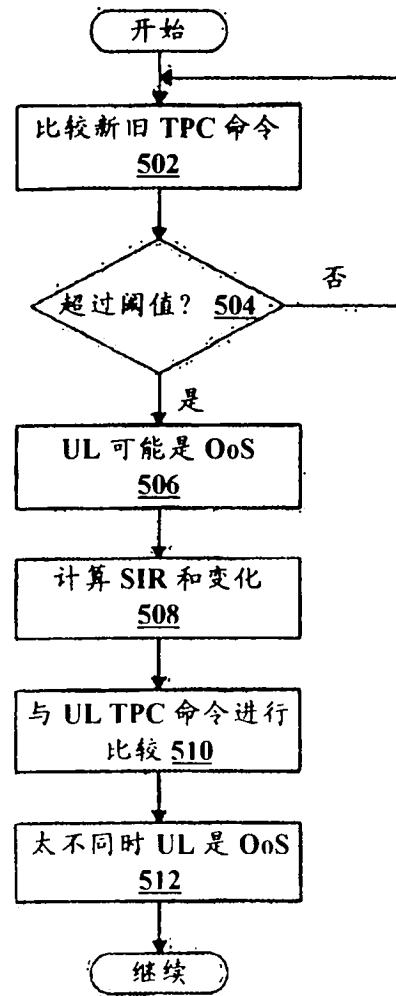


图 5