(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101433114 B
(45)授权公告日 2011.01.26

(21)申请号 200680054474.8
(22)申请日 2006.05.04
(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.11.04
(86)PCT申请的申请数据
PCT/SE2006/050101 2006.05.04
(87)PCT申请的公布数据
WO2007/129941 EN 2007.11.15
(73)专利权人 艾利森电话股份有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
(72)发明人 胡荣 王亥
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 王洪斌 张志醒

(51)Int.Cl.
H04W 52/24(2006.01)
H04L 1/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/0064744 A1,2003.04.03, 全文.
EP 1313231 A1,2003.05.21, 全文.
EP 1513272 A1,2005.03.09, 全文.

审查员 肖东

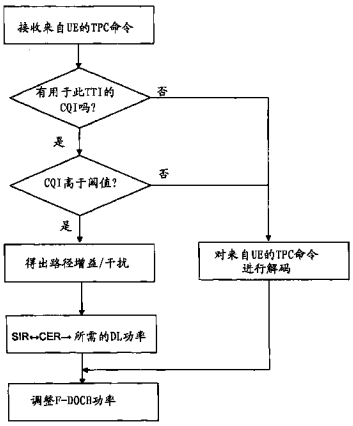
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

用于获得高效下行链路功率传输的方法、设备和计算机可读媒介

(57)摘要

本发明涉及用于在包括通信网络实体的通信网络中获得高效无线电资源利用的方法和设备，所述通信网络实体通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备传送数据，所述一个或多个用户设备中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体传送数据。通信网络实体在所述上行链路信道上接收发射功率控制(TPC)命令，在所述上行链路信道上监视来自所述用户设备的信道质量指示器(CQI)以便获得信道质量指示器测量。如果有可用的信道质量指示器，则通信网络实体计算所需的下行链路功率。否则，通信网络实体对所述接收的发射功率控制命令进行解码。其后，根据所计算的下行链路功率或者根据经解码的发射功率控制命令来调整所述传输功率以便获得高效无线电资源利用。



CN 101433114 B

1. 一种用于在包括通信网络实体 (15) 的通信网络中获得高效无线电资源利用的方法，所述通信网络实体 (15) 通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备 (18) 传送数据，所述一个或多个用户设备 (18) 中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体 (15) 传送数据，其特征在于所述方法包括以下步骤：

- 在所述上行链路信道上接收发射功率控制 (TPC) 命令；

- 在所述上行链路信道上监视来自所述用户设备的信道质量指示器 (CQI) 以便获得信道质量指示器测量；

- 如果有可用的信道质量指示器，则将所述信道质量指示器测量与预定义阈值进行比较；

- 如果所述信道质量指示器测量高于所述阈值，则计算所需的下行链路功率并且根据所计算的下行链路功率来调整传输功率以便获得高效无线电资源利用；

- 否则，对所述接收的发射功率控制命令进行解码并且根据经解码的发射功率控制命令来调整传输功率以便获得高效无线电资源利用。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于通过得到路径增益值和干扰值之间的比率来获得所述信道质量指示器测量。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于通过得到所需信号与干扰比 (SIR) 与所述路径增益值和所述干扰值之间的所述比率之比来计算所述所需的下行链路功率。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于通过将目标命令差错率 (CER) 映射到信号与干扰比 (SIR) 来获得所述所需信号与干扰比 (SIR)。

5. 一种用于在包括通信网络实体 (15) 的通信网络中获得高效无线电资源利用的设备，所述通信网络实体 (15) 通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备 (18) 传送数据，所述一个或多个用户设备 (18) 中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体 (15) 传送数据，其特征在于所述设备包括：

- 用于在所述上行链路信道上接收发射功率控制 (TPC) 命令的装置；

- 用于在所述上行链路信道上监视来自所述用户设备的信道质量指示器 (CQI) 以便获得信道质量指示器测量的装置；

- 用于将所述信道质量指示器测量与预定义阈值进行比较的装置；

- 用于计算所需的下行链路功率的装置；

- 用于对所述接收的发射功率控制命令进行解码的装置；以及，

- 用于调整传输功率的装置，其被安排成：如果有可用的信道质量指示器并且如果所述信道质量指示器测量高于所述阈值，则根据所计算的下行链路功率来调整所述传输功率以便获得高效无线电资源利用，否则根据经解码的发射功率控制命令来调整所述传输功率以便获得高效无线电资源利用。

6. 根据权利要求 5 所述的设备，其特征在于所述设备还包括用于从所述信道质量指示器测量得到路径增益值和干扰值之间的比率的装置。

7. 根据权利要求 6 所述的设备，其特征在于所述设备还包括用于得到所需信号与干扰比 (SIR) 与所述路径增益值和所述干扰值之间的所述比率之比的装置，其中从所需信号与干扰比 (SIR) 与所述路径增益值和所述干扰值之间的所述比率之所述比来计算所述所需的下行链路功率。

8. 根据权利要求 7 所述的设备，其特征在于所述设备还包括用于将目标命令差错率 (CER) 映射到信号与干扰比 (SIR) 以便获得所述所需信号与干扰比 (SIR) 的装置。

9. 根据权利要求 5 所述的设备，其特征在于下行链路信道是部分专用物理信道 (F-DPCH)。

10. 根据权利要求 5 所述的设备，其特征在于所述通信网络是码分多址 (CDMA) 通信网络。

11. 根据权利要求 5 所述的设备，其特征在于所述通信网络实体 (15) 是无线电基站 (RBS)。

用于获得高效下行链路功率传输的方法、设备和计算机可读媒介

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统中的方法和设备，并且尤其涉及用于获得高效无线电资源利用的方法和设备。本发明还涉及计算机可读媒介，包含计算机程序，用于获得高效无线电资源利用。

[0002] 发明背景

[0003] 本发明涉及高速下行链路分组接入 (HSDPA) 系统，并且它致力于解决用于改进 F-DPCH 功率控制性能的方法。

[0004] 在第三代合作伙伴计划 (3GPP)ReI6 中，引入了新的信道，F-DPCH(部分专用物理信道 (Fractional-Dedicated Physical Channel))。在 F-DPCH 上发送的唯一信息是每个时隙 (slot) 两个传输功率控制 (TPC) 命令比特，具有扩展因子 (spreading factor)256。对于 F-DPCH，下行链路功率控制能够被分为内环 (inner loop) 和外环 (outer loop)。外环通过向内环提供信号干扰比 (SIR) 参考来就 TPC 命令差错率 (CER) 控制下行链路质量。内环通过向基站发送传输功率控制 (TPC) 命令来控制 SIR。在下行链路 F-DPCH 上运送的 TPC 比特控制在上行链路中传送的功率，从而控制上行链路性能。因此，有必要在下行链路 F-DPCH 上使用足够的功率以使得 TPC 比特能够被用户设备 (UE) 正确地接收。

[0005] SIR 估计器 (estimator) 和 CER 估计器的性能直接影响下行链路 F-DPCH 的质量，因此间接影响上行链路信道的质量。CER 的测量结果不是直接 (straight forward) 的，原因在于没有传统的导频比特。这意味着需要一种根据所接收的 TPC 符号 (symbol) 来估计 CER 的方法。

[0006] 已知有多种估计 CER 的方法 ：

[0007] 1) 基于预定义的 TPC 比特，它显著地简化了 CER 估计，但是需要标准改变 ；

[0008] 2) 基于 SIR 估计，其中估计的 SIR 和 CER 之间的映射相对地是信道独立的并且其需要高准确度的 SIR 估计 ；

[0009] 3) 通过比较 TPC 比特，其中不等比特的概率与 CER 之间的映射相对地是信道独立的 ；其需要以高准确度估计不等比特的概率 ；

[0010] 4) 通过考虑所接收的 TPC 幅度分布的统计矩 (statistical moment) 的比率，其中统计矩与 CER 之间的映射相对地是信道独立的 ；其非常依赖于统计矩的准确度。

[0011] 上述所有方法都仅仅集中于在 UE 侧以进行 F-DPCH 功率控制并且改进 CER 估计准确度。然而，当 UE 侧控制下行链路功率控制时，可能对不良 (bad)UE 的下行链路信道会有影响，例如一些不良用户设备有很大可能会发送“向上 (UP)”命令，从而浪费了宝贵的无线电资源。

发明内容

[0012] 因此，本发明的一个目的是提供一种用于在包括通信网络实体的通信网络中获得高效无线电资源利用的改进方法，所述通信网络实体通过无线电接口在下行链路信道上向

一个或多个用户设备传送数据，所述一个或多个用户设备中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体传送数据。

[0013] 该目的通过权利要求 1 的特征部分的方法来实现。

[0014] 本发明的另一个目的是提供一种用于在包括通信网络实体的通信网络中获得高效无线电资源利用的改进设备，所述通信网络实体通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备传送数据，所述一个或多个用户设备中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体传送数据。

[0015] 该另一目的通过权利要求 5 的特征部分的设备来实现。

[0016] 本发明的又一个目的是提供一种用于在包括通信网络实体的通信网络中获得高效无线电资源利用的改进的计算机可读媒介，所述通信网络实体通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备传送数据，所述一个或多个用户设备中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体传送数据。

[0017] 该又一目的通过权利要求 12 的特征部分的计算机可读介质来实现。

[0018] 另外的实施例在从属权利要求中列出。

[0019] 由于提供了将网络侧引入 (involve) 功率控制的方法和设备，所以实现了更快地收敛到稳态并且降低了对不良用户设备的下行链路信道的影响。此外，本发明的方法和设备不需要标准改变。

[0020] 根据以下结合附图所考虑的详细描述，本发明的其他目的和特征将变得很明显。然而，应该理解的是，附图仅仅是为了举例说明而设计的，而不是作为对本发明的限定，本发明的限定应该参考所附权利要求。还应该理解的是，附图未必是按比例绘制的，并且除非另有指出，它们仅仅旨在概念上说明在此所描述的结构和过程。

[0021] 附图简述

[0022] 在附图中：

[0023] 图 1 示出本发明的通信网络体系结构；

[0024] 图 2 示出本发明的方法的流程图。

[0025] 优选实施例的详细说明

[0026] 图 1 描绘了包括无线电接入网络 (RAN)（例如 UMTS 陆地无线电接入网络 (UTRAN) 体系结构）的通信系统（诸如 CDMA 通信系统），包括连接到一个或多个无线电网络控制器 (RNC)10 的至少一个无线电基站 (RBS)（或节点 B)15（在图 1 中示出两个）。RAN 被连接到核心网络 (CN)12。RAN 和 CN12 为多个用户设备 (UE)18 提供通信和控制。本发明将网络侧引入下行链路功率控制，尤其是在 F-DPCH 信道上的。

[0027] 在本发明的优选实施例中，在通信网络中用于在包括通信网络实体 15 的通信网络中获得高效无线电资源利用的过程在图 2 中示出，所述通信网络实体 15 通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备 18 传送数据，所述一个或多个用户设备 18 中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体 15 传送数据，所述过程如下：

[0028] 1) 节点 B15 在上行链路信道上接收来自 UE18 的 TPC 命令；

[0029] 2) 节点 B15 在上行链路信道上监视来自 UE18 的信道质量指示器 (CQI) 以便获得信道质量指示器测量，即监视特定 TTI 是否包括 CQI；

[0030] 3) 如果存在有信道质量指示器，则将信道质量指示器测量与预定义阈值进行比较，这是因为 CQI 估计或报告可能是不良的并且使用通常的 F-DPCH 功率控制会更好；

[0031] 4) 如果所述信道质量指示器测量高于所述阈值，则节点 B15 通过利用所接收的 CQI 来得到路径增益 g 和干扰 I（这里干扰实际上包括干扰和热噪声）之间的比率来计算所需的下行链路功率；

[0032] 5) 无线电网络控制器 (RNC)10 将目标 F-DPCH CER(CER_{target}) 用信号发送 (signal) 到 UE18。通过将 CER 映射到 SIR，能够在节点 B 处获得所需的 F-DPCH SIR($SIR_{required}$)。于是能够获得所需的 F-DPCH 传输下行链路功率 P_{tx}，参见以下等式 (1)、(2) 和 (3)，

[0033] $$CER_{target} \rightarrow SIR_{required} \quad (1)$$

[0034] $$SIR_{required} = P_{tx} \cdot \frac{g}{I} \quad (2)$$

[0035] $$P_{tx} = SIR_{required} \Big/ \left(\frac{g}{I}\right) \quad (3)$$

[0036] 6) 根据所计算的下行链路功率来调整传输功率（即 F-DPCH 传输功率）以便获得高效无线电资源利用；

[0037] 7) 因为不可能每个 TTI 都能够有 CQI 报告，所以上面所描述的本发明的方法与通常的 F-DPCH 功率控制相结合，即如果有 CQI 反馈，则将 F-DPCH 功率调整到根据本发明方法获得的功率电平。否则，节点 B15 可以遵从来自 UE 的 TPC 命令，即对所接收的发射功率控制命令进行解码并且根据经解码的发射功率控制命令来调整传输功率，以便获得高效无线电资源利用。

[0038] 因此，一种用于在通信网络（所述通信网络包括通信网络实体 15，所述通信网络实体 15 通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备 18 传送数据，所述一个或多个用户设备 18 中的每一个通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体 15 传送数据）- 例如 CDMA 通信系统中获得高效无线电资源利用的本发明设备，包括：

[0039] 1) 用于在所述上行链路信道上接收发射功率控制 (TPC) 命令的装置；

[0040] 2) 用于在所述上行链路信道上监视来自所述用户设备的信道质量指示器 (CQI) 以便获得信道质量指示器测量的装置；

[0041] 3) 用于将所述信道质量指示器测量与预定义阈值进行比较的装置；

[0042] 4) 用于从所述信道质量指示器测量得到路径增益值和干扰值之间的比率的装置；

[0043] 5) 用于将目标命令差错率 (CER) 映射到信号与干扰比 (SIR) 以便获得所需的信号与干扰比 (SIR) 的装置；

[0044] 6) 用于计算优选地在 F-DPCH 信道上的所需的下行链路功率的装置，其被安排成得到所需信号与干扰比 (SIR) 与所述路径增益值和所述干扰值之间的所述比率之比；

[0045] 7) 用于对所述接收的发射功率控制命令进行解码的装置；

[0046] 8) 用于调整传输功率的装置，其被安排成：如果有可用的信道质量指示器并且如果所述信道质量指示器测量高于所述阈值，则根据所计算的下行链路功率来调整所述传输功率以便获得高效无线电资源利用，否则根据经解码的发射功率控制命令来调整所述传输功率以便获得高效无线电资源利用。

[0047] 应当理解的是，根据需要重复地执行如上所述的过程中的至少一些以响应于发射器和接收器之间的信道的时变特性。为便于理解，本发明的许多方面用动作序列来描述，所述动作序列将由例如可编程计算机系统的元件来执行。将会认识到，各种动作可以通过专用电路（例如，被互连以执行专用功能的分立逻辑门或专用集成电路），通过由一个或多个处理器执行的程序指令，或者二者的组合来执行。

[0048] 此外，本发明还能够被考虑是整个包含在任何形式的计算机可读存储媒介内，所述计算机可读存储媒介其中存储着适当的指令集，所述指令集供指令执行系统、设备或装置（例如基于计算机的系统、包含处理器的系统或能够从媒介取指令并且执行指令的其它系统）使用或与之结合使用。如这里所使用的，“计算机可读媒介”是能够包含、存储、传送、传播或传输供指令执行系统、设备或装置使用或与之结合使用的程序的任何装置。计算机可读媒介能够是例如但不限于：电子、磁、光、电磁、红外线或半导体系统、设备、装置或传播媒介。计算机可读媒介的更特定的例子（非穷举的列表）包括具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦写可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、光纤以及便携式光盘只读存储器 (CD-ROM)。

[0049] 因此，提供了一种根据本发明优选实施例的包含计算机程序的计算机可读媒介，用于在包括通信网络实体 15 的通信网络中获得高效无线电资源利用，所述通信网络实体 15 通过无线电接口在下行链路信道上向一个或多个用户设备 18 传送数据，所述一个或多个用户设备 18 中的每一个都通过所述无线电接口在上行链路信道上向所述通信网络实体 (15) 传送数据，其中计算机程序执行以下步骤：

[0050] - 在所述上行链路信道上接收发射功率控制 (TPC) 命令；

[0051] - 在所述上行链路信道上监视来自所述用户设备的信道质量指示器 (CQI) 以便获得信道质量指示器测量；

[0052] - 如果有可用的信道质量指示器，则将所述信道质量指示器测量与预定义阈值进行比较；

[0053] - 如果所述信道质量指示器测量高于所述阈值，则计算所需的下行链路功率并且根据所计算的下行链路功率来调整传输功率以便获得高效无线电资源利用；

[0054] - 否则，对所述接收的发射功率控制命令进行解码并且根据经解码的发射功率控制命令来调整传输功率以便获得高效无线电资源利用。

[0055] 在不偏离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下对上文中所描述的本发明的实施例进行修改是可能的。

[0056] 诸如“包括”、“包含”、“并入”、“由 ... 组成”、“具有”、“是”之类的用于描述和主张本发明的表述意在以非排他性的方式来解释，即允许未在此被明确描述的项目、组件或元件也是存在的。引用单数也应被解释为涉及多个，反之亦然。

[0057] 所附权利要求中的括号内的数字旨在帮助理解权利要求，并且不应该以任何限制这些权利要求请求保护的主题的方式来对其进行解释。

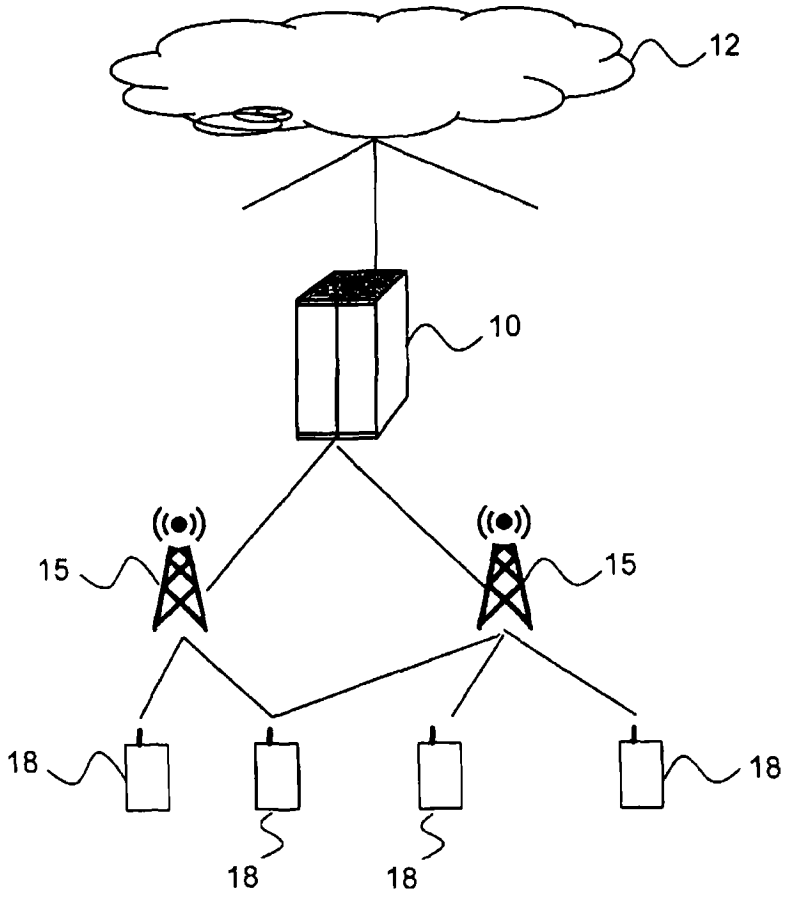


图 1

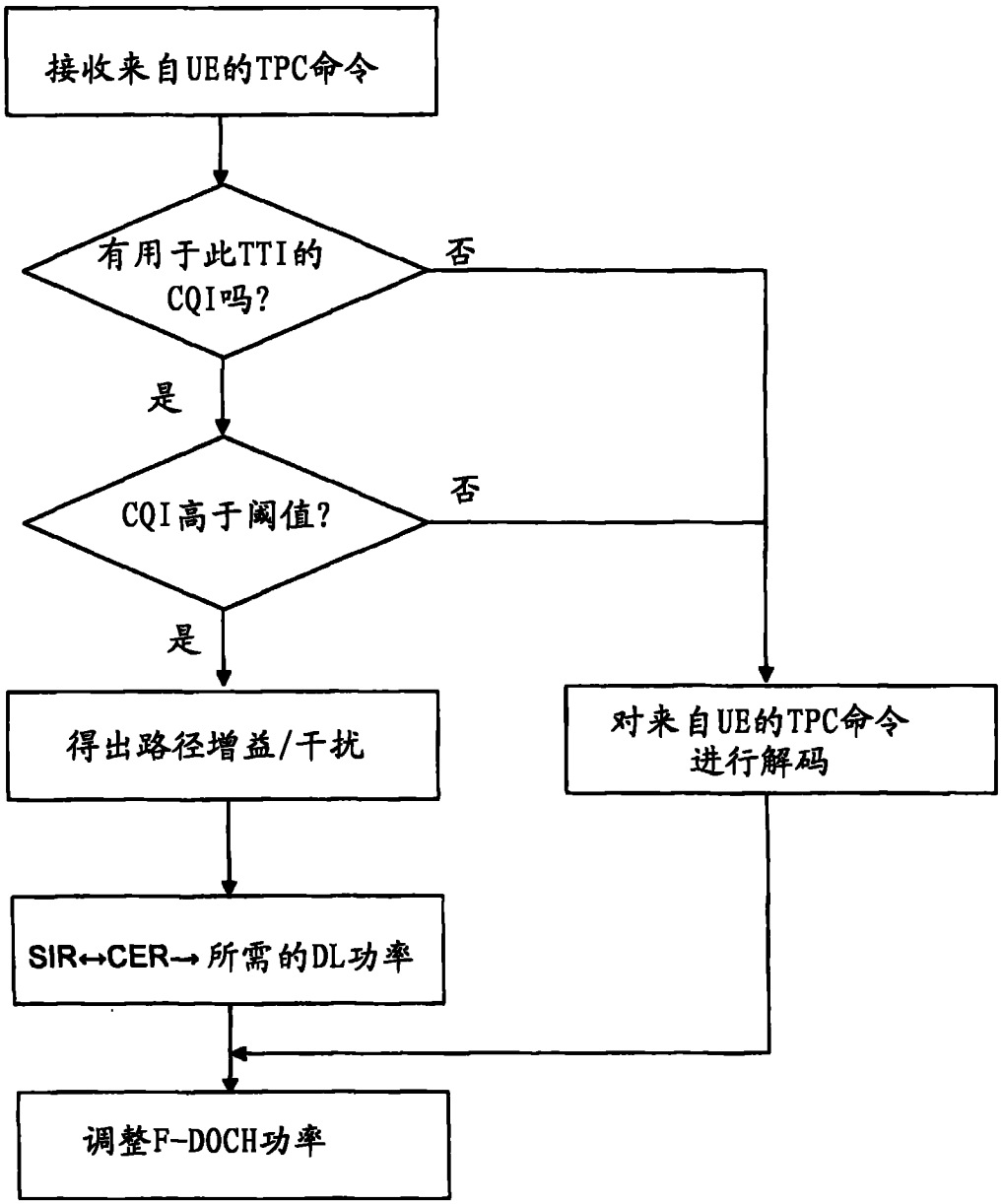

接收来自UE的TPC命令
有用于此TTI的CQI吗?
否
是
CQI高于阈值?
否
是
得出路径增益/干扰
对来自UE的TPC命令进行解码
SIR↔CER→所需的DL功率
调整F-DOCH功率

图 2