



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102804871 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201080027682. 5

(22) 申请日 2010. 06. 10

(30) 优先权数据

61/187743 2009. 06. 17 US

61/316253 2010. 03. 22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/058171 2010. 06. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/145987 EN 2010. 12. 23

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 A·瓦伦 B·林多夫 C·伯格琼格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 姜冰 朱海煜

(51) Int. Cl.

H04W 52/16(2006. 01)

H04W 52/54(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2008013259 A1, 2008. 01. 31,

CN 1679254 A, 2005. 10. 05,

CN 1659816 A, 2005. 08. 24,

CN 1267957 A, 2000. 09. 27,

审查员 王淑玲

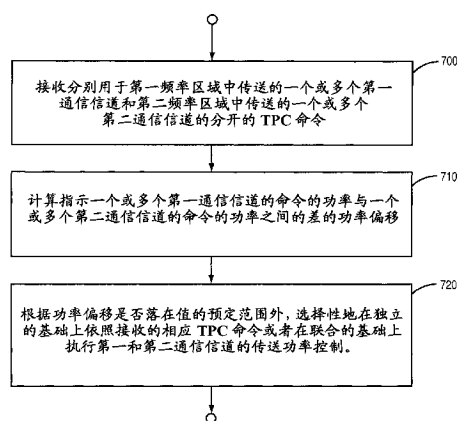
权利要求书5页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

不同频率区域中传送的信道的传送功率控制

(57) 摘要

移动终端在第一频率区域中传送一个或多个第一通信信道,并且在第二频率区域中传送一个或多个第二通信信道。由于信道遇到不同的衰落状况,终端接收分开的传送功率控制(TPC)命令。终端不是简单地按照命令调整信道的传送功率,而是计算指示一个或多个第一信道的命令的功率与一个或多个第二信道的命令的功率之间的差的功率偏移。随后,终端根据计算的功率偏移是否落在值的预定范围外选择性地独立的基础上地依照相应TPC命令或者在联合的基础上执行第一和第二信道的传送功率控制。通过这样做,终端允许独立控制信道,同时也减轻自干扰和/或谱发射。



1. 一种由移动终端 (10) 实现的传送功率控制的方法, 所述方法特征在于:

接收分别用于第一频率区域中传送的一个或多个第一通信信道和第二频率区域中传送的一个或多个第二通信信道的分开的传送功率控制命令;

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移;

如果所计算的功率偏移落低于第一阈值(Th_1) 并超过第二阈值(Th_2) 则在独立的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者如果所计算的功率偏移低于所述第二阈值(Th_2) 或超过高于所述第二阈值(Th_2) 的所述第一阈值(Th_1) 则在联合的基础上选择性地执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制, 则仅在所计算的功率偏移比所述第一阈值小预定量或比所述第二阈值大预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述一个或多个第一通信信道在第一载波上传送, 并且所述一个或多个第二通信信道在与所述第一载波不同的第二载波上传送, 以及其中计算所述功率偏移包括计算指示以下之间的差的功率偏移;

在所述第一载波上传送的所有第一通信信道的所命令的功率; 以及

在所述第二载波上传送的第二通信信道的给定一个信道的所命令的功率, 以及

其中在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制包括:

依照为所述第一通信信道所接收的传送功率控制命令, 控制所述第一通信信道的给定一个信道的传送功率;

依照为所述第二通信信道所接收的传送功率控制命令, 控制所述第二通信信道的所述给定一个信道的传送功率; 以及

按照需要调整到所述第一载波上传送的所有剩余第一通信信道的传送功率的分配, 以便所计算的功率偏移落在预定范围内。

3. 如权利要求 1-2 的任一项所述的方法, 其中在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制包括: 依照相同的传送功率控制命令来控制所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率。

4. 一种移动终端 (10), 包括:

一个或多个传送器 (12), 配置成在第一频率区域中传送一个或多个第一通信信道, 并且在第二频率区域中传送一个或多个第二通信信道;

接收器 (14), 配置成接收用于所述第一通信信道和所述第二通信信道的分开的传送功率控制命令; 以及

特征在于:

一个或多个传送功率控制电路 (16), 配置成:

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

如果所计算的功率偏移落低于第一阈值(Th_1) 并超过第二阈值(Th_2) 则在独立的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者如果所计算的功率偏移低于所述第二阈值(Th_2) 或超过高于所述第二阈值(Th_2) 的所述第一阈值(Th_1) 则在联合的基础上选择性地执

行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制,则仅在所计算的功率偏移比所述第一阈值小预定量或比所述第二阈值大预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

5. 如权利要求 4 所述的移动终端 (10), 其中所述一个或多个传送器 (12) 配置成在第一载波上传送所述一个或多个第一通信信道, 并且在第二载波上传送所述一个或多个第二通信信道, 以及其中所述一个或多个功率控制电路 (16) 配置成计算指示以下之间的差的功率偏移:

在所述第一载波上传送的所有第一通信信道的所命令的功率; 以及

在所述第二载波上传送的第二通信信道的给定一个信道的所命令的功率, 其中所述一个或多个传送功率控制电路 (16) 配置成通过以下操作在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制:

依照为所述第一通信信道所接收的传送功率控制命令, 控制所述第一通信信道的给定一个信道的传送功率;

依照为所述第二通信信道所接收的传送功率控制命令, 控制所述第二通信信道的所述给定一个信道的传送功率; 以及

按照需要调整到所述第一载波上传送的所有剩余第一通信信道的传送功率的分配, 以便所计算的功率偏移落在预定范围内。

6. 如权利要求 4 或 5 的任一项所述的移动终端 (10), 其中所述一个或多个传送功率控制电路 (16) 配置成通过依照相同的传送功率命令控制所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率来选择性地在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制。

7. 一种移动终端 (10) 所实现的传送功率控制的方法, 所述方法特征在于:

接收分别用于第一频率区域中传送的一个或多个第一通信信道和第二频率区域中传送的一个或多个第二通信信道的分开的传送功率控制命令;

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

通过如果所计算的功率偏移落低于预定阈值并且跨所有第一通信信道和第二通信信道所命令的总功率超过预定总功率阈值则在联合的基础上执行传送功率控制、否则在独立的基础上执行传送功率控制, 从而依照接收的相应传送功率控制命令在独立的基础上或在联合的基础上选择性地执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制, 则仅在所计算的功率偏移比所述预定阈值大预定量或所述总功率比所述预定总功率阈值小预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其中所述一个或多个第一通信信道包括物理上行链路控制信道 PUCCH, 并且所述一个或多个第二通信信道包括物理上行链路共享信道 PUSCH。

9. 如权利要求 7-8 的任一项所述的方法, 其中在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制包括: 依照相同的传送功率控制命令来控制所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率。

10. 如权利要求 7-8 的任一项所述的方法, 其中所述预定阈值取决于所述第一和第二

频率区域。

11. 如权利要求 7-8 的任一项所述的方法, 其中在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制包括: 将所述第一通信信道和所述第二通信信道的较弱信道的传送功率设置为零。

12. 一种移动终端(10), 包括:

一个或多个传送器(12), 配置成在第一频率区域中传送一个或多个第一通信信道, 并且在第二频率区域中传送一个或多个第二通信信道;

接收器(14), 配置成接收用于所述第一通信信道和所述第二通信信道的分开的传送功率控制命令;

以及特征在于:

一个或多个传送功率控制电路(16), 配置成:

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

通过如果所计算的功率偏移落低于预定阈值并且跨所有第一通信信道和第二通信信道所命令的总功率超过预定总功率阈值则在联合的基础上执行传送功率控制、否则在独立的基础上执行传送功率控制, 从而依照接收的相应传送功率控制命令在独立的基础上或在联合的基础上选择性地执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制, 则仅在所计算的功率偏移比所述预定阈值大预定量或所述总功率比所述预定总功率阈值小预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

13. 如权利要求 12 所述的移动终端(10), 其中所述一个或多个第一通信信道包括物理上行链路控制信道 PUCCH, 并且所述一个或多个第二通信信道包括物理上行链路共享信道 PUSCH。

14. 如权利要求 12-13 的任一项所述的移动终端(10), 其中所述一个或多个传送功率控制电路(16) 配置成通过依照相同的传送功率控制命令控制所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率而在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制。

15. 如权利要求 12-13 的任一项所述的移动终端(10), 其中所述一个或多个传送功率控制电路(16) 配置成通过将所述第一通信信道和所述第二通信信道的较弱信道的传送功率设置为零而在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制。

16. 一种由移动终端(10) 实现的传送功率控制的方法, 所述方法特征在于:

接收分别用于第一频率区域中的第一载波上传送的两个或更多第一通信信道和第二频率区域中的第二载波上传送的两个或更多第二通信信道的分开的传送功率控制命令;

计算指示所述第一通信信道的所有或大致所有信道的命令的功率与所述第二通信信道的给定一个信道的命令的功率之间的差的功率偏移;

根据所计算的功率偏移是否落在值的预定范围外, 选择性地独立的的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制,则仅在所计算的功率偏移落回在所述预定范围内预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

17. 一种移动终端 (10), 包括:

一个或多个传送器 (12), 配置成在第一频率区域中的第一载波上传送两个或更多第一通信信道, 并且在第二频率区域中的第二载波上传送两个或更多第二通信信道;

接收器 (14), 配置成接收用于所述第一通信信道和所述第二通信信道的分开的传送功率控制命令; 以及

特征在于:

一个或多个传送功率控制电路 (16), 配置成:

计算指示所述第一通信信道的所有或大致所有信道的命令的功率与所述第二通信信道的给定一个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

根据所计算的功率偏移是否落在值的预定范围外, 选择性地在独立的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制, 则仅在所计算的功率偏移落回在所述预定范围内预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

18. 一种由移动终端 (10) 实现的传送功率控制的方法, 所述方法特征在于:

接收分别用于第一频率区域中传送的一个或多个第一通信信道和第二频率区域中传送的一个或多个第二通信信道的分开的传送功率控制命令;

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

通过如果所计算的功率偏移降低于预定阈值并且跨所有或大致所有第一通信信道和第二通信信道所命令的总功率超过预定总功率阈值则在联合的基础上执行传送功率控制、以及在其它情况下在独立的基础上执行传送功率控制, 从而选择性地在独立的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制, 则仅在所计算的功率偏移比所述预定阈值大预定量或所述总功率比所述预定总功率阈值小预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

19. 一种移动终端 (10), 包括:

一个或多个传送器 (12), 配置成在第一频率区域中传送一个或多个第一通信信道, 并且在第二频率区域中传送一个或多个第二通信信道;

接收器 (14), 配置成接收用于所述第一通信信道和所述第二通信信道的分开的传送功率控制命令; 以及

特征在于:

一个或多个传送功率控制电路 (16), 配置成:

计算指示所述第一通信信道的一个或多个信道的命令的功率与所述第二通信信道的一个或多个信道的命令的功率之间的差的功率偏移; 以及

通过如果所计算的功率偏移降低于预定阈值并且跨所有或大致所有第一通信信道

和第二通信信道所命令的总功率超过预定总功率阈值则在联合的基础上执行传送功率控制、以及在其它情况下在独立的基础上执行传送功率控制,从而选择性地在独立的基础上依照接收的相应传送功率控制命令或者在联合的基础上执行所述第一通信信道和所述第二通信信道的传送功率控制,

其中如果在联合的基础上执行传送功率控制,则仅在所计算的功率偏移比所述预定阈值大预定量或所述总功率比所述预定总功率阈值小预定量时才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

不同频率区域中传送的信道的传送功率控制

[0001] 本申请要求对 2009 年 6 月 16 日提出的美国临时申请 No. 61/187743 和 2010 年 3 月 22 日提出的美国临时申请 61/316253 的优先权, 这些申请的内容通过引用以其整体结合于本文中。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及控制通信信道的功率, 并且具体地说, 涉及接收用于信道的分开功率控制命令时控制那些信道的功率。

背景技术

[0003] 传送功率控制在干扰受限通信网络中有着重要的作用, 如基于码分多址 (CDMA) 技术的那些网络。可靠的通信和数据吞吐量的目标级别要求传送以充分的功率进行以确保适当的接收信号质量, 但避免以过多功率传送以作为限制或以其它方式降低干扰的一种机制。

[0004] 作为传送功率控制的一个示例, 在移动终端通过通信信道传送信息信号到基站时, 基站将传送功率控制 (TPC) 命令反馈到移动终端。这些 TPC 命令按照需要来引导移动终端增大、降低或保持通信信道的传送功率以使在基站的接收信号质量在更改的衰落状况上保持在目标级别。

[0005] 一些上下文使传送功率控制的上述方案变得复杂。例如, 在双小区高速上行链路分组接入 (DC-HSUPA) 系统中, 移动终端可在两个不同载波上 (即, 在两个不同频率范围中) 传送两个不同通信信道。在不同频率区域中传送的信道可遇到不同的衰落状况。相应地, 信道被独立地进行功率控制, 意味着移动终端从它们接收分开的 TPC 命令。然而, 一个信道的传送功率因此能够变得比其它信道的传送功率大得多 (例如, 在不同基站之间的软切换的情况下)。在实际中发生此情况时, 功率放大中的非线性和 / 或调制中的 IQ 不平衡造成更大功率信道泄露并干扰更低功率信道。此类自干扰降低了更低功率信道的质量。(例如, 参见图 1A 和 1B, 它们示出由于来自在 f_1 传送的更大功率信道的干扰, 在频率 f_2 传送的更低功率信道质量降低。)

[0006] 在长期演进 (LTE) 系统中产生了一种不同、但有点相关的复杂性, 其中, 移动终端能够在两个不同频率区域中同时传送物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理上行链路共享信道 (PUSCH)。在不同频率域中传送的 PUCCH 和 PUSCH 如上所述以大致相同的方式独立受到功率控制。但此处主要是在一个信道的功率大约与另一信道的功率相同时, 复杂性增大。在相对高的功率级别, 互调产物可在为传送分配的两个频率区域外带来显著的谱峰值。这些不需要的谱发射可实质上干扰其它通信系统。

发明内容

[0007] 本文中的教导有利地提供不同频率区域中传送的通信信道的独立传送功率控制, 以计及信道的不同衰落状况, 除非和直至将产生信道之间太大或太小的功率偏移。这些教

导联合控制信道的传送功率以防止或至少阻碍此类功率偏移,并且由此减轻自干扰和/或谱发射。

[0008] 更具体地说,一种移动终端包括传送器、接收器和一个或多个传送功率控制 (TPC) 电路。传送器配置成在第一频率区域中传送一个或多个第一通信信道,并且在第二频率区域中传送一个或多个第二通信信道。在不同频率区域中传送的信道遇到不同的衰落状况。

[0009] 相应地,接收器配置成接收用于一个或多个第一通信信道和一个或多个第二通信信道的分开的 TPC 命令。然而,TPC 电路不是按照命令简单和单纯地调整信道的传送功率,而是计算指示一个或多个第一通信信道的命令的功率与一个或多个第二通信信道的命令的功率之间的差的功率偏移。TPC 电路随后根据功率偏移是否落在值的预定范围外而选择性地独立的基础上依照接收的相应 TPC 命令或者在联合的基础上执行第一和第二通信信道的传送功率控制。

[0010] 在一些实施例中,例如,TPC 电路配置成如果计算的功率偏移低于第一预定阈值则在独立的基础上执行传送功率控制,以及在其它情况下在联合的基础上执行传送功率控制。此第一阈值可预定为位于或高于其则由于信道之间功率的泄漏(例如,20dB)而在信道之间将发生不可接受级别的自干扰的功率偏移。在其它实施例中,TPC 电路转而配置成如果计算的功率偏移高于第二预定阈值则在独立的基础上执行传送功率控制,以及在其它情况下在联合的基础上执行传送功率控制。第二阈值可预定为位于或低于其则由于互调产物而将出现不可接受级别的谱发射的功率偏移。

[0011] 可指定除功率偏移是否落在值的预定范围外的其它准则。在各种实施例中,TPC 电路不但根据计算的功率偏移是否落在值的预定范围外、而且根据跨所有或大致所有第一和第二通信信道所命令的总功率是否超过预定总功率阈值,在独立的基础或联合的基础上执行传送功率控制。

[0012] 在 TPC 电路在独立的基础上执行传送功率控制时,用于第一信道的功率控制环不影响用于第二信道的功率控制环。TPC 电路由此对实际传送信道使用的功率偏移不设置直接限制。相反,在 TPC 电路在联合的基础上执行传送功率控制时,用于第一信道的功率控制环影响用于第二信道的功率控制环,或反之亦然,并且由此限制实际传送信道使用的功率偏移。

[0013] 在联合的基础上执行传送功率控制例如可要求依照相同的 TPC 命令来控制第一和第二信道的传送功率,即使接收了分开的 TPC 命令。通过这样做,TPC 电路以大致相同的方式调整信道的传送功率,并由此防止或至少阻碍功率偏移如在 TPC 电路按照命令来调整传送功率时一样大或一样小。TPC 电路当然可以其它方式在联合的基础上执行传送功率控制。

[0014] 本发明因此并不限于上述特征和优点。相反,本领域的技术人员在阅读以下详细描述并查看附图时将认识到附加的特征和优点。

附图说明

[0015] 图 1A 和 1B 是示出不同频率区域中传送的信道发生的质量降低的图形。

[0016] 图 2 是依照本发明的一个实施例的移动终端的框图。

[0017] 图 3A-3C 是示出用于在单独的基础上或在联合的基础上选择性地执行传送功率

控制的不同功率偏移范围的图形。

[0018] 图 4A-4B 是依照本发明的一些实施例示出在联合的基础上执行传送功率控制的状况的图形。

[0019] 图 5 是依照本发明的一个实施例的传送功率控制的方法的逻辑流程图。

[0020] 图 6 是依照本发明的另一实施例的传送功率控制的方法的逻辑流程图。

[0021] 图 7 是依照本发明仍有的另一实施例的传送功率控制的方法的逻辑流程图。

具体实施方式

[0022] 图 2 示出配置成以无线方式与基站 20 通信的移动终端 10。移动终端 10 在上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 两个方向中具有与基站 20 的通信链路。移动终端 10 通过在上行链路上定义的通信信道发送信息到基站 20, 并且通过在下行链路上定义的通信信道从基站 20 接收信息。

[0023] 具体而言, 移动终端 10 包括用于发送信息到基站 20 (经一个或多个天线) 的一个或多个传送器 12。传送器 12 配置成通过传送第一频率区域 f_1 中的一个或多个第一通信信道 CH_1 和第二频率区域 f_2 中的一个或多个第二通信信道 CH_2 (其中, $f_1 \neq f_2$) 来发送信息。在不同频率区域中传送的信道 CH_1 和 CH_2 遇到不同的衰落状况。

[0024] 由于信道 CH_1 和 CH_2 遇到不同的衰落状况, 因此, 基站 20 生成用于一个或多个第一通信信道 CH_1 的传送功率控制 (TPC) 命令, 独立于生成用于一个或多个第二通信信道 CH_2 的 TPC 命令。基站 20 例如测量它接收一个或多个第一通信信道 CH_1 所在的质量, 比较该质量与第一目标质量, 并且按照需要来生成用于一个或多个第一通信信道 CH_1 的 TPC 命令以实现该第一目标质量。在单独和不相关的过程中, 基站 20 测量它接收一个或多个第二通信信道 CH_2 所在的质量, 比较该质量和第二目标质量, 并且按照需要来生成用于一个或多个第二通信信道 CH_2 的其它 TPC 命令以实现第二目标质量。基站 20 通过在下行链路上定义的通信信道将这些分开的 TPC 命令传送到移动终端 10。

[0025] 移动终端 10 对应地包括配置成接收用于一个或多个第一通信信道 CH_1 和一个或多个第二通信信道 CH_2 的分开 TPC 命令的接收器 14。接收器 14 又将这些分开的 TPC 命令 (图 2 中的 TPC_1 和 TPC_2) 提供到移动终端 10 中包括的一个或多个 TPC 电路 16。

[0026] 在一些实施例中, TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 命令 TPC 电路 16 将相应信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率相对于以前的传送时间间隔中设置的传送功率增大或降低预定量 (即, TPC 命令是相对命令)。在其它实施例中, TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 命令 TPC 电路 16 将相应信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率设置在指定级别 (即, TPC 命令是绝对命令)。但是, 无论 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 是相对的还是绝对的, TPC 电路 16 至少部分地基于那些命令来确定它被命令为信道 CH_1 、 CH_2 设置的传送功率 (即, 信道 CH_1 、 CH_2 的命令的功率)。

[0027] 然而, TPC 电路 16 不是按照命令简单和单纯地调整信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率, 而是计算指示一个或多个第一通信信道 CH_1 的命令的功率与一个或多个第二通信信道 CH_2 的命令的功率之间的差的功率偏移 P_{OFFSET} 。TPC 电路 16 随后根据功率偏移 P_{OFFSET} 是否落在值的预定范围外选择性地独立的的基础上依照接收的相应 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 或者在联合的基础上执行第一和第二通信信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率控制。通过以此方式选择性地执行传送功率控制, TPC 电路 16 允许信道的传送功率按照需要而分开调整, 以计及不同的衰落状况,

除非或直至将产生信道 CH_1 、 CH_2 之间太大或太小的功率偏移（然后 TPC 电路 16 联合控制信道的传送功率以防止或至少阻碍此类功率偏移）。

[0028] 在一些实施例中，例如，TPC 电路 16 配置成在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 如图 3A 所示低于第一预定阈值 Th_1 时在独立的基础上执行传送功率控制。该阈值 Th_1 可预定为位于或高于其则由于信道 CH_1 、 CH_2 之间功率的泄漏（例如，20dB）而在信道之间将发生不可接受级别的自干扰的功率偏移。为了防止或阻碍信道 CH_1 、 CH_2 实际以此类功率偏移被传送，TPC 电路 16 在这些实施例中配置成当计算的功率偏移 P_{OFFSET} 位于或高于此第一预定阈值 Th_1 时在联合的基础上执行传送功率控制。

[0029] 在其它实施例中，例如，TPC 电路 16 转而配置成在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 如图 3B 所示高于第二预定阈值 Th_2 时在独立的基础上执行传送功率控制。第二阈值 Th_2 可预定为位于或低于其则由于互调产物而将出现干扰其它移动终端 30 的不可接受级别的谱发射的功率偏移。为了防止或阻碍信道 CH_1 、 CH_2 实际以此类功率偏移被传送，TPC 电路 16 在这些实施例中配置成在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 位于或低于此第二预定阈值 Th_2 时在联合的基础上执行传送功率控制。

[0030] 在还有的其它实施例中，TPC 电路 16 配置成在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 如图 3C 所示在第一与第二阈值 Th_1 与 Th_2 之间时在独立的基础上执行传送功率控制。相应地，TPC 电路 16 在这些实施例中配置成在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 位于或高于第一预定阈值 Th_1 或位于或低于第二预定阈值 Th_2 时在联合的基础上执行传送功率控制。本领域技术人员当然将容易领会到，此类配置可要求计算一个或多个 P_{OFFSET} 度量，并且比较不同的 P_{OFFSET} 度量和不同的阈值以便确定传送功率控制是应在独立还是联合的基础上执行。

[0031] TPC 电路 16 如本文中一般所使用的通过按照相应 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 所命令的独立于调整第二信道 CH_2 的传送功率而调整第一信道 CH_1 的传送功率，在独立基础上执行传送功率控制。也就是说，用于第一信道 CH_1 的功率控制环不影响用于第二信道 CH_2 的功率控制环。通过以此方式独立地调整信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率，TPC 电路 16 对实际传送信道 CH_1 、 CH_2 使用的功率偏移不设置直接限制。

[0032] 相反，一般通过调整第一信道 CH_1 的传送功率，并带有对第二信道 CH_2 的传送功率的调整的一定依赖性，或反之亦然，TPC 电路 16 在联合的基础上执行传送功率控制。换言之，用于第一信道 CH_1 的功率控制环影响用于第二信道 CH_2 的功率控制环，或反之亦然。通过以此方式联合调整信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率，TPC 电路 16 限制实际传送信道 CH_1 、 CH_2 使用的功率偏移，例如，以防止功率偏移太大或太小。

[0033] 在一些实施例中，例如，电路 16 通过依照相同 TPC 命令来控制信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率（即使为信道 CH_1 、 CH_2 接收了分开的 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 ），在联合的基础上执行传送功率控制。电路 16 例如可能依照为第一信道 CH_1 接收的 TPC 命令、或备选地依照为第二信道 CH_2 接收的 TPC 命令来控制两个信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率。哪个 TPC 命令用于传送功率控制可取决于哪个信道 CH_1 、 CH_2 具有更高信号质量或诸如此类，但实际上忽略接收的 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 至少之一的结果是相同的。通过这样做，TPC 电路 16 以大致相同的方式调整信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率，并由此防止或至少阻碍功率偏移如在电路 16 按照命令来调整传送功率时一样大或一样小。

[0034] TPC 电路 16 当然可以其它方式在联合的基础上执行传送功率控制。例如，考虑移

动终端 10 依照双小区高速上行链路分组接入 (DC-HSUPA) 标准来操作的实施例。在如此配置时, 传送器 12 同时传送第一载波上 (即, 在第一频率区域中) 的一个或多个第一通信信道 CH_1 和第二载波上 (即在第二频率区域中) 的一个或多个第二通信信道 CH_2 。第一载波上传送的一个或多个第一通信信道 CH_1 可包括第一专用物理控制信道 (DPCCH)、第一专用物理数据信道 (DPDCH)、第一增强专用物理控制信道 (E-DPCCH)、第一增强专用物理数据信道 (E-DPDCH) 和 / 或第一高速专用物理控制信道 (HS-DPCCH)。类似地, 第二载波上传送的一个或多个第二通信信道 CH_2 可包括第二 DPCCH、第二 DPDCH、第二 E-DPCCH、第二 E-DPDCH 和 / 或第二 HS-DPCCH。

[0035] 接收器 14 接收直接控制第一 DPCCH、但最终控制所有或大致所有其它第一通信信道 CH_1 的 TPC 命令 TPC_1 (因为增益因子相对于第一 DPCCH 的传送功率来设置第一 DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 HS-DPCCH 的传送功率)。类似地, 接收器 14 接收直接控制第二 DPCCH、但最终控制所有或大致所有其它第二通信信道 CH_2 的 TPC 命令 TPC_2 (因为增益因子相对于第二 DPCCH 的传送功率来设置第二 DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 HS-DPCCH 的传送功率)。接收器 14 随后将这些 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 提供到 TPC 电路 16。

[0036] 在提供有这些 TPC 命令及上述增益因子后, 在一些实施例中, TPC 电路 16 将功率偏移 P_{OFFSET} 计算为指示 (1) 第一 DPCCH、DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 HS-DPCCH 的命令的功率 (即, 第一载波上命令的总功率) 与 (2) 第二 DPCCH 上命令的功率之间的差。如果该功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外 (例如, 高于第一阈值 Th_1), 则 TPC 电路 16 通过依照 TPC_1 控制第一 DPCCH 的传送功率和依照 TPC_2 控制第二 DPCCH 的传送功率, 但按照需要调整第一 DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 / 或 HS-DPCCH 的增益因子以便计算的功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围内, 从而在联合的基础上执行传送功率控制。

[0037] 备选的是, 在其它实施例中, TPC 电路 16 简单地调整第一 DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 / 或 HS-DPCCH 的增益因子以抵消第一 DPCCH 的传送功率的任何命令的增大或降低 (并由此保持第一载波的总传送功率恒定)。通过这样做, TPC 电路 16 根据 TPC 命令和增益因子, 至少阻碍功率偏移如在 TPC 电路 16 按照命令来调整传送功率时一样大或一样小。

[0038] 在仍有的其它实施例中, TPC 电路 16 将功率偏移 P_{OFFSET} 计算为指示 (1) 第一 DPCCH、DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 HS-DPCCH 的命令的功率 (即, 第一载波上命令的总功率) 与 (2) 第二 DPCCH、DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 HS-DPCCH 上命令的功率 (即, 第二载波上命令的总功率) 之间的差。如果该功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外 (例如, 高于第一预定阈值 Th_1), 则 TPC 电路 16 通过依照 TPC_1 控制第一 DPCCH 的传送功率和依照 TPC_2 控制第二 DPCCH 的传送功率, 但按照需要来调整第一和 / 或第二 DPDCH、E-DPCCH、E-DPDCH 和 / 或 HS-DPCCH 的增益因子以便计算的功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围内或者抵消第一或第二 DPCCH 的传送功率中任何命令的增大或降低, 从而在联合的基础上执行传送功率控制。

[0039] 在还有的其它实施例中, TPC 电路 16 通过依照相同的 TPC 命令控制第一 DPCCH 的传送功率及第二 DPCCH 的传送功率, 在联合的基础上执行传送功率控制, 如前面所建议的。TPC 命令可以是 TPC_1 或 TPC_2 , 这例如取决于第一 DPCCH 或第二 DPCCH 的哪个具有更高信号质量, 或者第一载波或第二载波的哪个被指派为主载波。

[0040] 在此之前, TPC 电路 16 一直描述为仅仅根据计算的功率偏移 P_{OFFSET} 是否落在值的

预定范围内而在独立的基础上或在联合的基础上执行传送功率控制。但应理解,此类配置可还取决于其它准则。例如,在多个实施例中,TPC 电路 16 不但根据计算的功率偏移 P_{OFFSET} 是否落在值的预定范围外,而且根据跨所有或大致所有第一和第二通信信道 CH_1 、 CH_2 的命令的总功率 P_{TOT} 是否超过预定总功率阈值 Th_{TOT} ,在独立的基础或联合的基础上执行传送功率控制。

[0041] 例如,考虑移动终端 10 依照长期演进 (LTE) 标准来操作的实施例中。在如此配置时,传送器 12 同时将物理上行链路控制信道 (PUCCH) 作为第一频率区域中的第一通信信道 CH_1 来传送,并且将物理上行链路共享信道 (PUSCH) 作为第二频率区域中的第二通信信道 CH_2 来传送。传送器 12 可在相同或不同载波上传送 PUCCH 和 PUSCH,但在任何情况下,在不同频率区域中传送它们。用于 PUCCH 和 PUSCH 的几个不同频率区域可同时被使用。

[0042] 接收器 14 接收直接控制 PUCCH 的 TPC 命令 TPC_1 和直接控制 PUSCH 的单独的 TPC 命令 TPC_2 。在提供有这些 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 后,TPC 电路 16 将功率偏移 P_{OFFSET} 计算为指示 PUCCH 的命令的功率与 PUSCH 的命令的功率之间的差。TPC 电路 16 还计算跨 PUCCH 和 PUSCH 的总的命令的功率 P_{TOT} ,这可简单地是 PUCCH 的命令的功率和 PUSCH 的命令的功率之和。

[0043] 即使功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外(例如,低于第二预定阈值 Th_2),但如果总的命令的功率 P_{TOT} 未超过总功率阈值 Th_{TOT} ,则 TPC 电路 16 也在独立的基础上执行传送功率控制。类似地,即使总的命令的功率 P_{TOT} 超过总功率阈值 Th_{TOT} ,如果功率偏移 P_{OFFSET} 未落在值的预定范围外,则 TPC 电路 16 也在独立的基础上执行传送功率控制。实际上,在这些实施例中,仅在功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外,并且总的命令的功率 P_{TOT} 超过总功率阈值 Th_{TOT} 时,才发生不可接受级别的谱发射。因此,仅在该情况下,TPC 电路 16 才在联合的基础上执行传送功率控制。

[0044] 图 4A-4B 为两个不同的总的命令的功率 $P_{\text{TOT}} = 17\text{dBm}$ 和 $P_{\text{TOT}} = 18\text{dBm}$ 以及为两个不同的功率偏移 $P_{\text{OFFSET}} = 5\text{dB}$ 和 $P_{\text{OFFSET}} = 0\text{dB}$ 示出此情况的一示例。如图 4A 所示,在 PUCCH 和 PUSCH 以 $P_{\text{TOT}} = 17\text{dBm}$ 和 $P_{\text{OFFSET}} = 5\text{dB}$ 或 $P_{\text{OFFSET}} = 0\text{dB}$ 来传送时,结果的谱发射 SE 未违反预定的最大级别 SE_{max} 。因此,在任一这些情况下,TPC 电路 16 可在独立的基础上执行传送功率控制。比较而言,图 4B 示出在 PUCCH 和 PUSCH 以 $P_{\text{TOT}} = 18\text{dBm}$ 传送来时,结果的谱发射 SE 在 $P_{\text{OFFSET}} = 0\text{dB}$ 时违反预定的最大级别 SE_{max} ,但在 $P_{\text{OFFSET}} = 5\text{dB}$ 时不违反。相应地,在一个实施例中,TPC 电路 16 在 $P_{\text{OFFSET}} = 5\text{dB}$ 时在独立的基础上执行传送功率控制,在 $P_{\text{OFFSET}} = 0\text{dB}$ 时在联合的基础上执行传送功率控制。此示例当然可扩展为一般陈述上述建议,即,TPC 电路 16 在功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外,并且总的命令的功率 P_{TOT} 超过预定总功率阈值 Th_{TOT} 时在联合的基础上执行传送功率控制。

[0045] TPC 电路 16 可通过依照为 PUCCH(具有比 PUSCH 更高优先级)接收的 TPC 命令 TPC_1 ,控制 PUCCH 的传送功率及 PUSCH 的传送功率,从而在联合的基础上执行传送功率控制。通过这样做,TPC 电路 16 防止或至少阻碍功率偏移如在 TPC 电路 16 按照命令来调整传送功率时一样大或一样小。备选的是,TPC 电路 16 可能依照为 PUCCH 所接收的 TPC 命令 TPC_1 来控制 PUCCH 的传送功率,但无条件地降低 PUSCH 的传送功率(即,不考虑为 PUSCH 接收的 TPC 命令 TPC_2)。通过这样做,TPC 电路 16 防止或至少阻碍 PUCCH 和 PUSCH 的总功率超过总功率阈值 Th_{TOT} 。在一些实施例中,如果 PUSCH 的传送功率将无条件地被降低到低于某

一最小功率级别（这可在请求的 PUCCH 功率增大时发生），则 TPC 电路 16 将 PUSCH 的传送功率设为 0 使得根本不传送它。

[0046] 注意，用于选择是在单独的基础上还是在联合的基础上执行传送功率控制的值的预定范围可取决于其中传送第一和第二通信信道 CH_1 、 CH_2 的频率区域。具体而言，第二预定阈值 Th_2 （上面描述为是位于或低于其时将发生不可接受级别的谱发射的功率偏移）可取决于第一和第二频率区域。实际上，对于给定功率偏移（和总功率），谱发射一般越严重，第一频率区域与第二频率区域之间的移位就越大。相应地，在一些实施例中，第二预定阈值 Th_2 随着第一与第二频率区域之间的移位增大而增大。

[0047] 实际上，通常第一和第二频率区域被移位任何量使得成为不相接的频率区域时，第二预定阈值 Th_2 和总功率阈值 Th_{TOT} 可以是指定传送功率控制的选择性能的阈值。当第一和第二频率区域相接时，第一预定阈值 Th_1 可转而是指定传送功率控制的选择性能的阈值。相应地，不同的阈值可用于第一和第二通信信道 CH_1 、 CH_2 的不同频率分配（即，其之间的不同频率距离）。

[0048] 本领域技术人员将领会到，上述传送功率控制在持续的基础上进行，例如每时隙一次。因此，可引入滞后以防止在单独的基础上执行传送功率控制与在联合的基础上执行传送功率控制之间的乒乓效应。例如，TPC 电路 16 可在独立的基础上执行传送功率控制，直至计算的功率偏移 P_{OFFSET} 落在值的预定范围外，由此电路 16 在联合的基础上执行传送功率控制。仅在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 落回在预定范围内预定量时，TPC 电路 16 才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。

[0049] 例如，考虑图 5。在一个时隙（这通常在本文中指被配置用于传送功率控制的某一周期间隔）期间，接收器 14 接收分开的 TPC 命令 TPC_1 和 TPC_2 （框 500）。基于那些 TPC 命令，并且如果命令是相对命令，前一时隙中的传送功率，则 TPC 电路 16 计算功率偏移 P_{OFFSET} （框 510）。如果计算的功率偏移 P_{OFFSET} 不大于或等于第一预定阈值 Th_1 （在框 520 的“否”），则 TPC 电路 16 依照 TPC_1 和 TPC_2 在独立的基础上执行传送功率控制（框 530）。传送功率控制过程随后在后面的时隙中在独立的基础上重复自己（框 500–530），直至功率偏移 P_{OFFSET} 变成大于或等于第一预定阈值 Th_1 。当功率偏移 P_{OFFSET} 变成大于或等于第一预定阈值 Th_1 （在框 520 的“是”）时，TPC 电路 16 在联合的基础上执行传送功率控制（框 540）。

[0050] 在随后的时隙期间，接收器 14 再次接收分开的 TPC 命令 TPC_1 和 TPC_2 （框 550），并且 TPC 电路 16 计算功率偏移 P_{OFFSET} （框 560）。然而，仅在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 小于第一预定阈值 Th_1 预定量（框 570 的“是”）时，TPC 电路 16 才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。否则（在框 570 的“否”），TPC 电路 16 继续在联合的基础上执行传送功率控制。

[0051] 图 6 类似于图 5，不同之处在于它示出应用到其它实施例的滞后，其中，如果 (1) 计算的功率偏移 P_{OFFSET} 小于或等于第二预定阈值 Th_2 ；并且 (2) 总的命令的功率 P_{TOT} 大于或等于总功率阈值 Th_{TOT} ，则 TPC 电路 16 在联合的基础上执行传送功率控制。如图 6 所示，以某种方式应用了滞后，使得仅在计算的功率偏移 P_{OFFSET} 大于第二预定阈值 Th_2 预定量（在框 670 的“是”）时，TPC 电路 16 才恢复在独立的基础上执行传送功率控制。虽然未示出，但滞后能够备选被或附加地应用，使得 TPC 电路 16 仅在总的命令的功率 P_{TOT} 小于总功率阈值 Th_{TOT} 预定量时才在独立的基础上恢复执行传送功率控制。

[0052] 本领域技术人员将领会到，一旦总的命令的功率 P_{TOT} 达到指定级别，便可结合或附

加于应用的任何功率回退进行上述传送功率控制。此外,本领域技术人员将领会到,虽然一些上述实施例已相对于仅第一和第二通信信道(及第一和第二载波)进行描述,但本发明能够扩展到通过任何数量的载波传送的任何数量的通信信道。在一些实施例中,通信信道包括从移动终端 10 到基站 20 的物理上行链路信道,但在其它实施例中,包括其中不必定义上行链路和下行链路的其它网络拓扑中的通信信道或物理下行链路信道(例如,在包括中继器、归属节点 B 等的蜂窝拓扑中)。

[0053] 本领域技术人员还将领会到,所述各种“电路”可指模拟和数字电路的组合,包括配置有在由一个或多个处理器执行时如上所述执行的软件和/或固件(任一项均可存储在存储器中)的一个或多个处理器。一个或多个这些处理器及其它数字硬件可包括在单个专用集成电路(ASIC)中,或者几个处理器和各种数字硬件可分布在几个分开的组件中,而无论是单独封装还是组装到芯片上系统(SoC)中。

[0054] 本领域技术人员还将领会到,本文中所讨论的移动终端 10 可包括移动电话、便携式数字助理、膝上型计算机或诸如此类。另外,本领域技术人员将领会到,实践本发明无需特定的通信接口标准。因此,移动终端 10 可基于多个标准化通信实现的任何一个,包括 GSM、CDMA(IS-95, IS-2000)、TDMA(TIA/EIA-136)、宽带 CDMA(W-CDMA)、GPRS、长期演进(LTE)或其它类型的无线通信系统。

[0055] 通过上述的变化和修改,本领域技术人员将容易领会到,移动终端 10 通常执行图 7 所示的传送功率控制的方法。在图 7 中,移动终端 10 配置成接收分别用于在第一频率区域中传送的一个或多个第一通信信道 CH_1 和在第二频率区域中传送的一个或多个第二通信信道 CH_2 的分开的 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 (框 700)。移动终端 10 还配置成计算指示一个或多个第一通信信道 CH_1 的命令的功率与一个或多个第二通信信道 CH_2 的命令的功率之间的差的功率偏移 P_{OFFSET} (框 710)。最后,移动终端 10 配置成根据计算的功率偏移 P_{OFFSET} 是否落在值的预定范围外,选择性地在独立的基础上依照接收的相应 TPC 命令 TPC_1 、 TPC_2 或者在联合的基础上执行第一和第二通信信道 CH_1 、 CH_2 的传送功率控制(框 720)。

[0056] 在不脱离本发明基本特性的情况下,本发明可以在不同于本文具体所述那些方式外的其它方式中实现。因此,提出的实施例在所有方面均要视为说明性而不是限制性的,并且在随附权利要求的意义和等同范围内的所有更改旨在涵盖于其中。

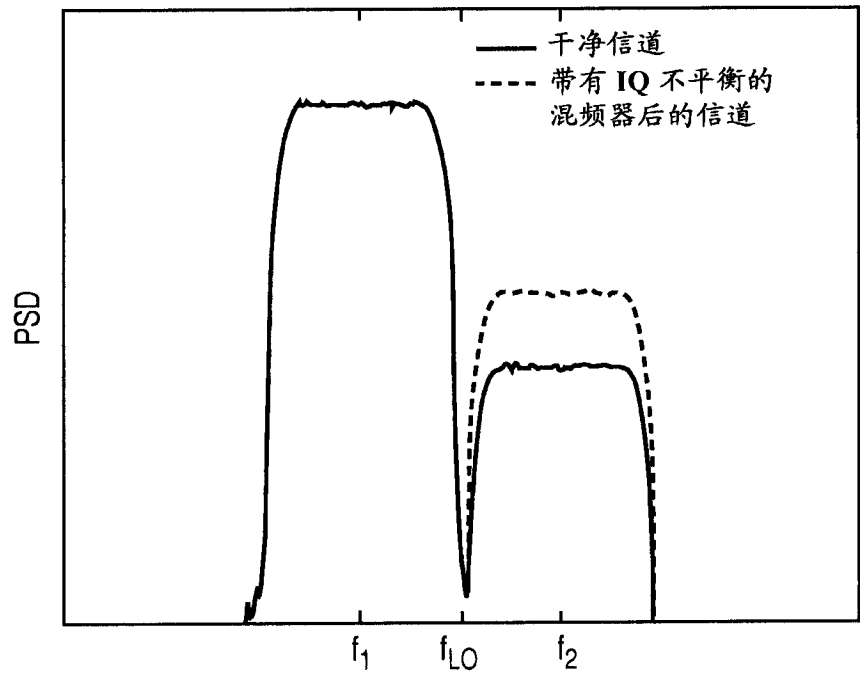


图 1A

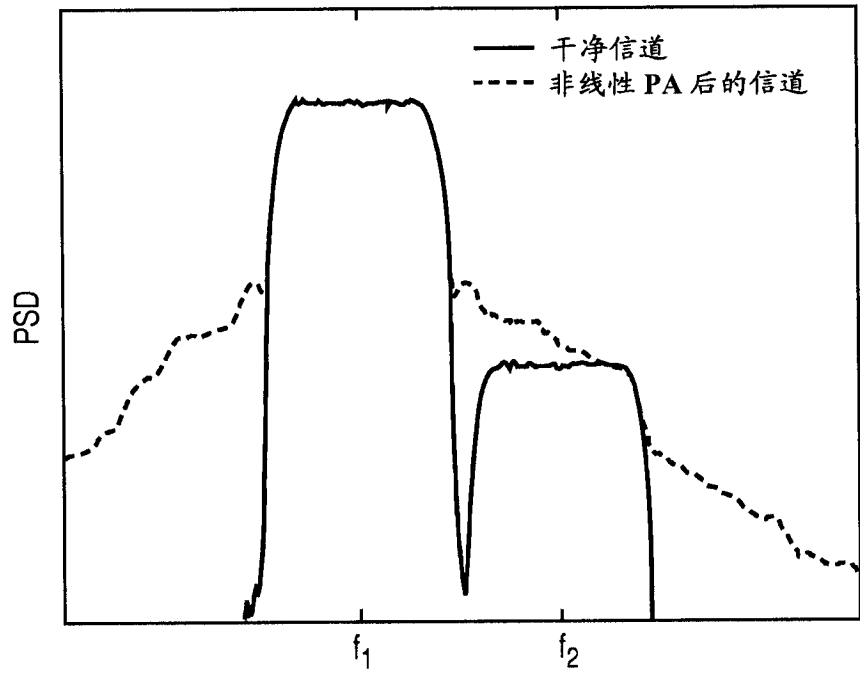


图 1B

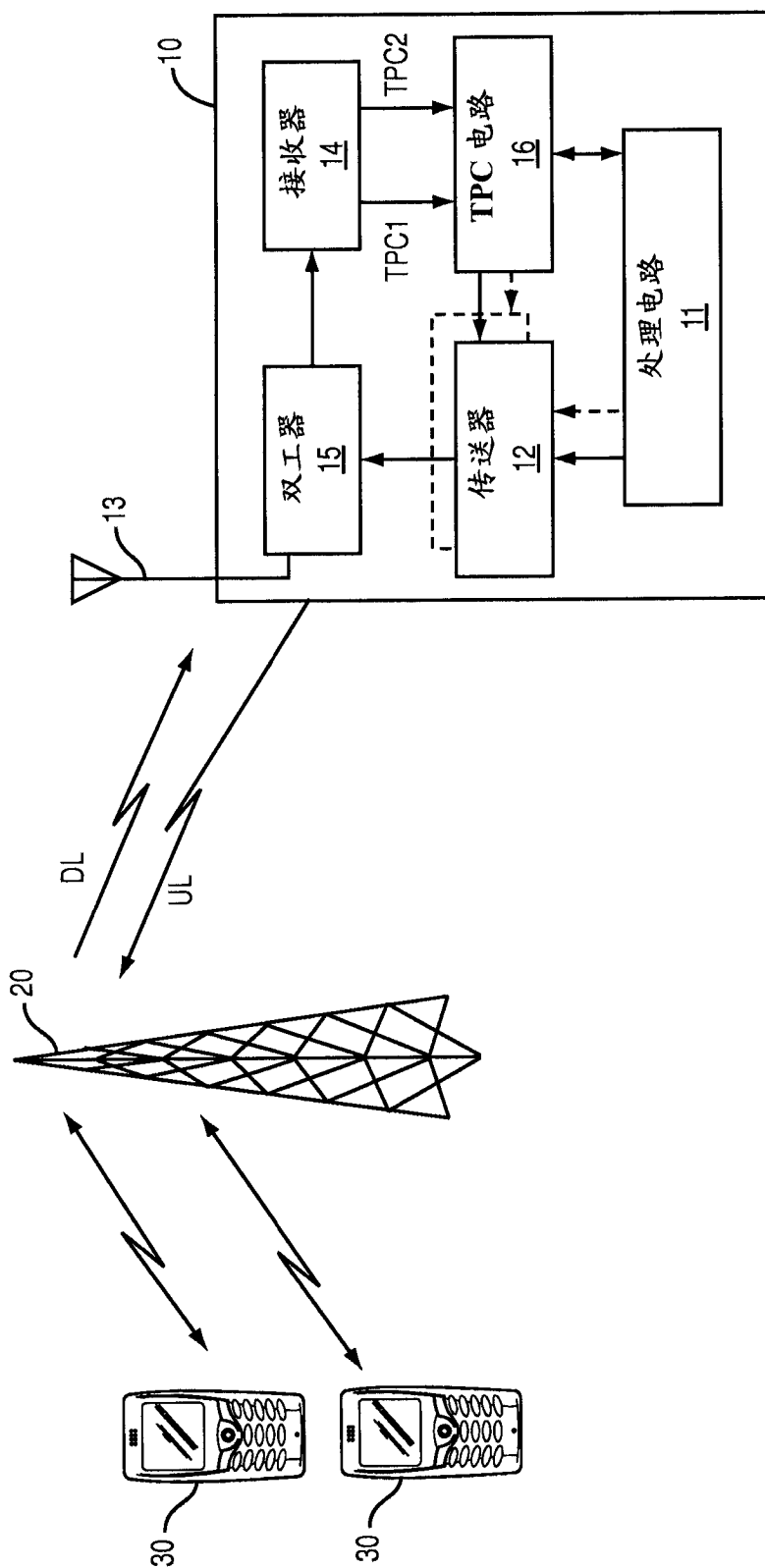


图 2

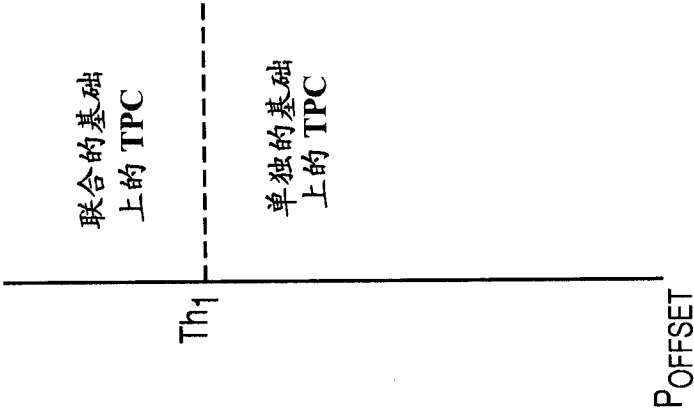


图 3A

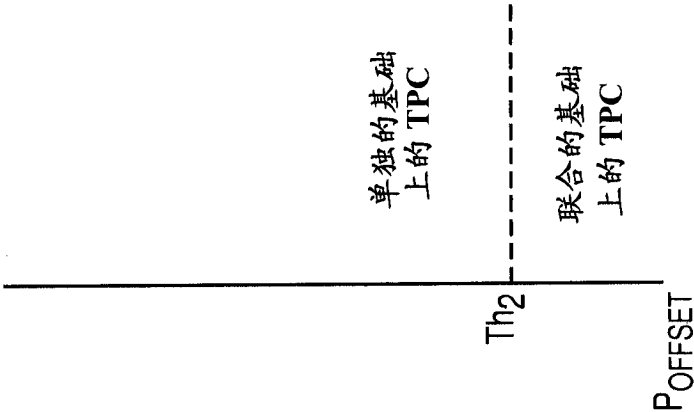


图 3B

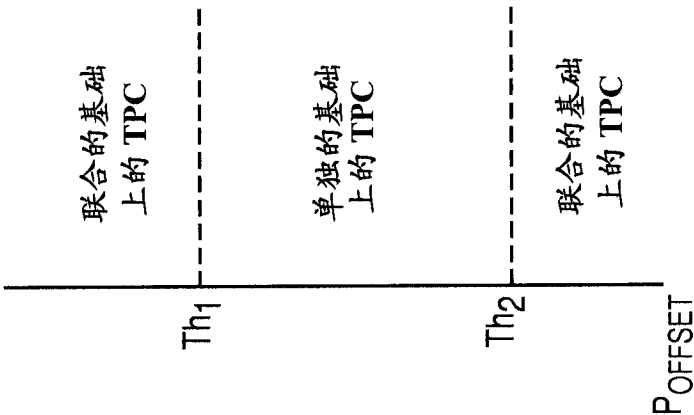


图 3C

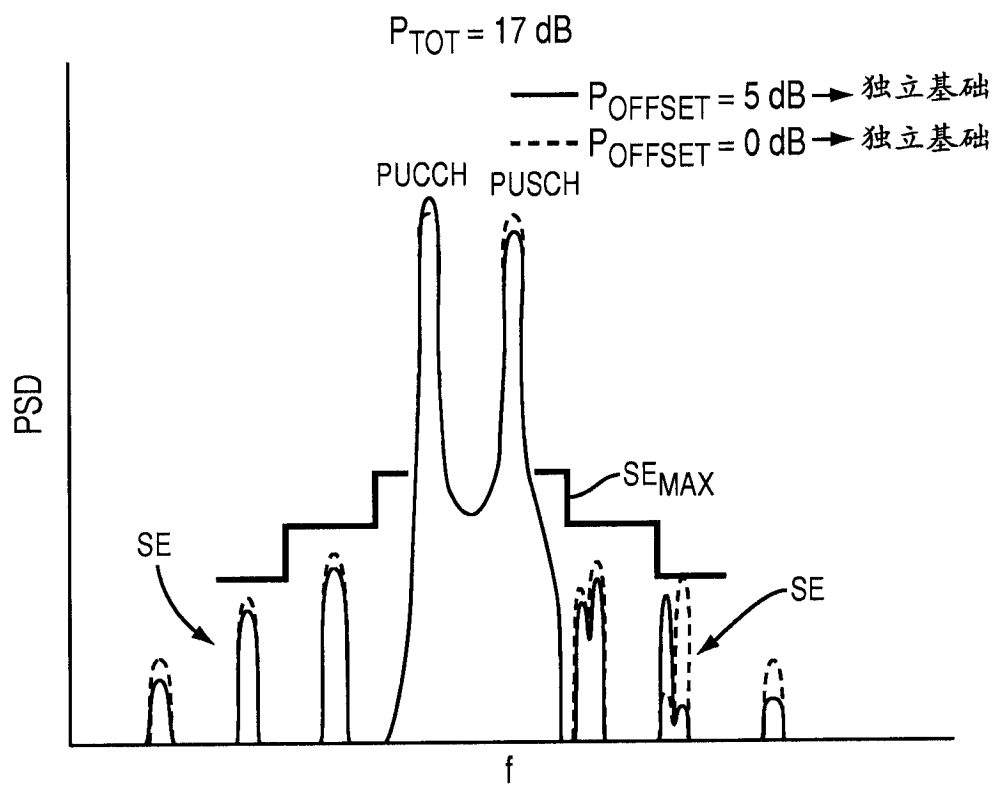


图 4A

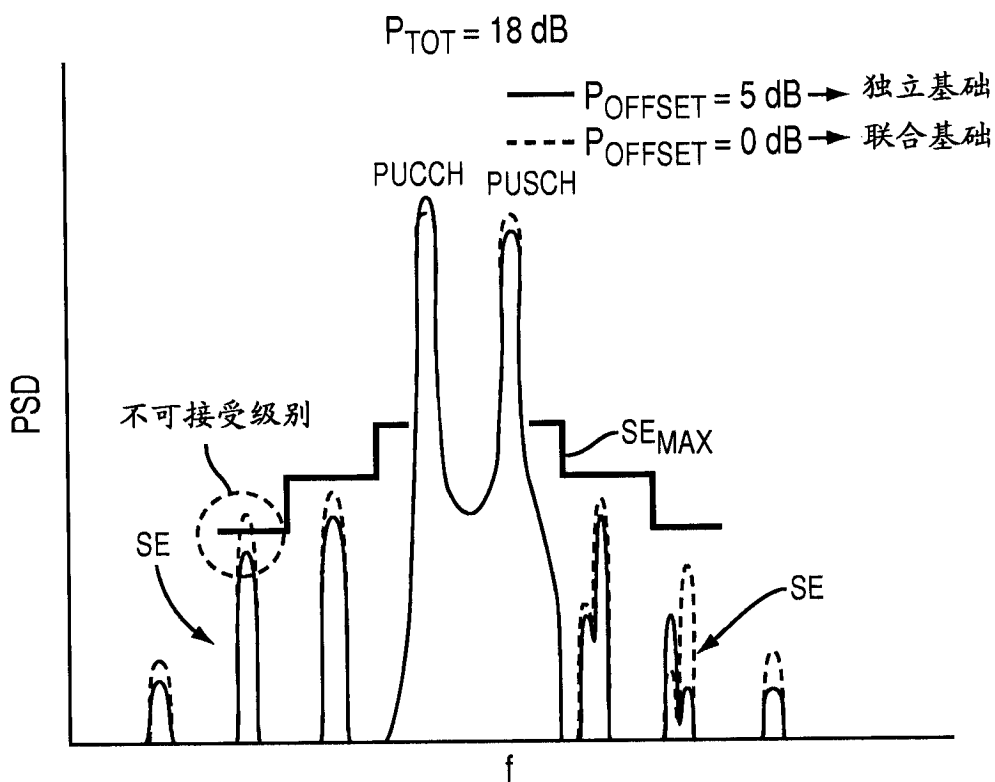


图 4B

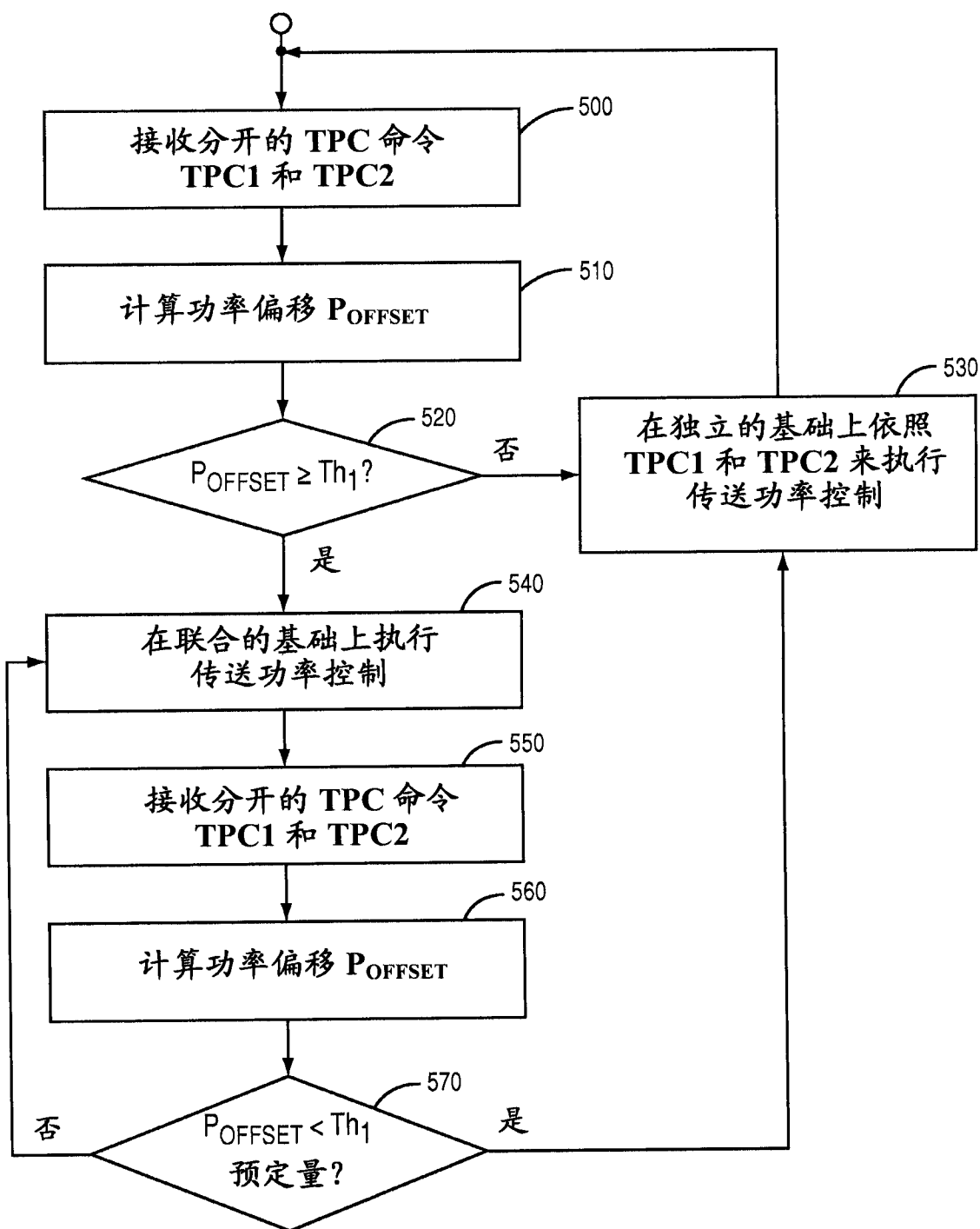


图 5

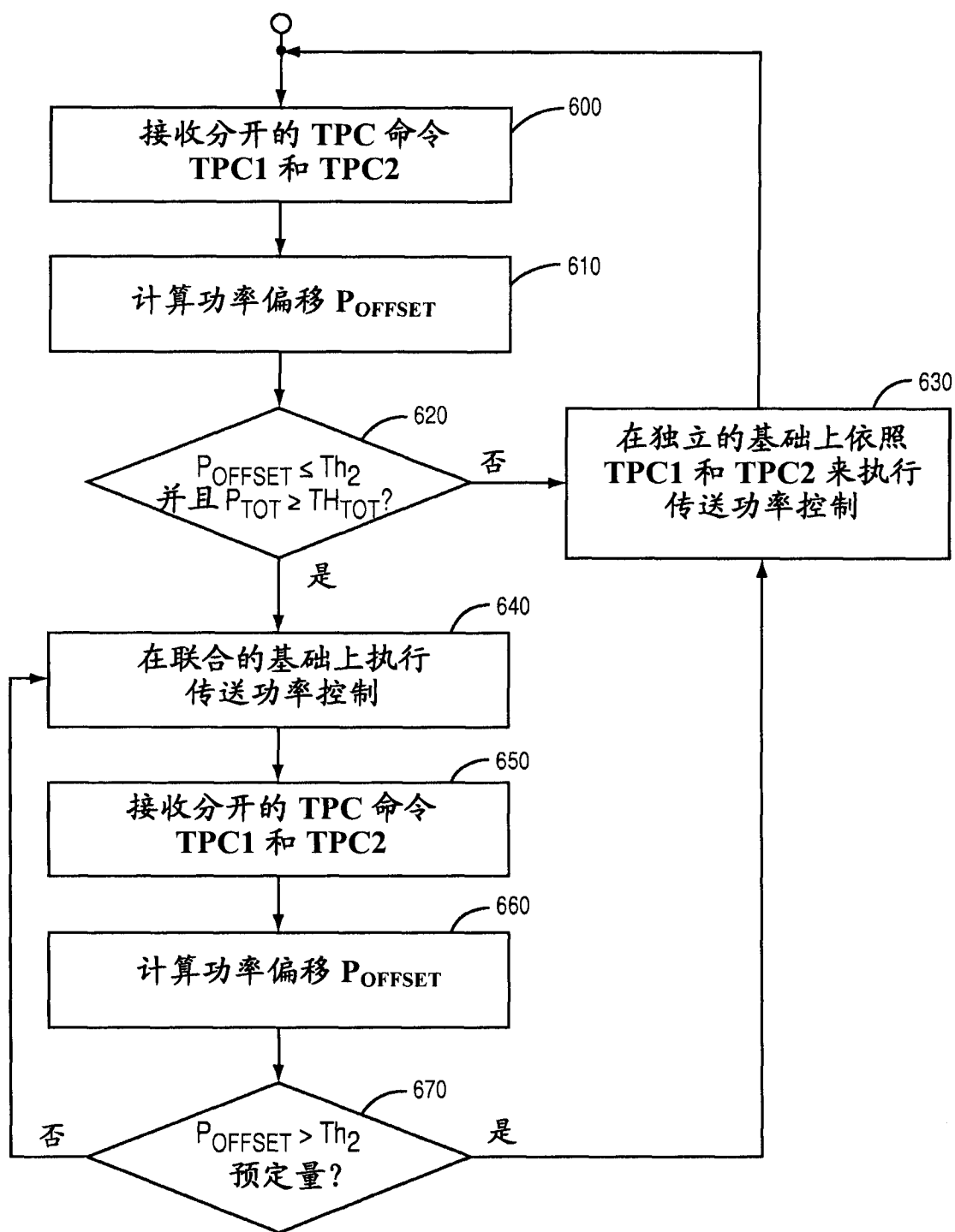


图 6

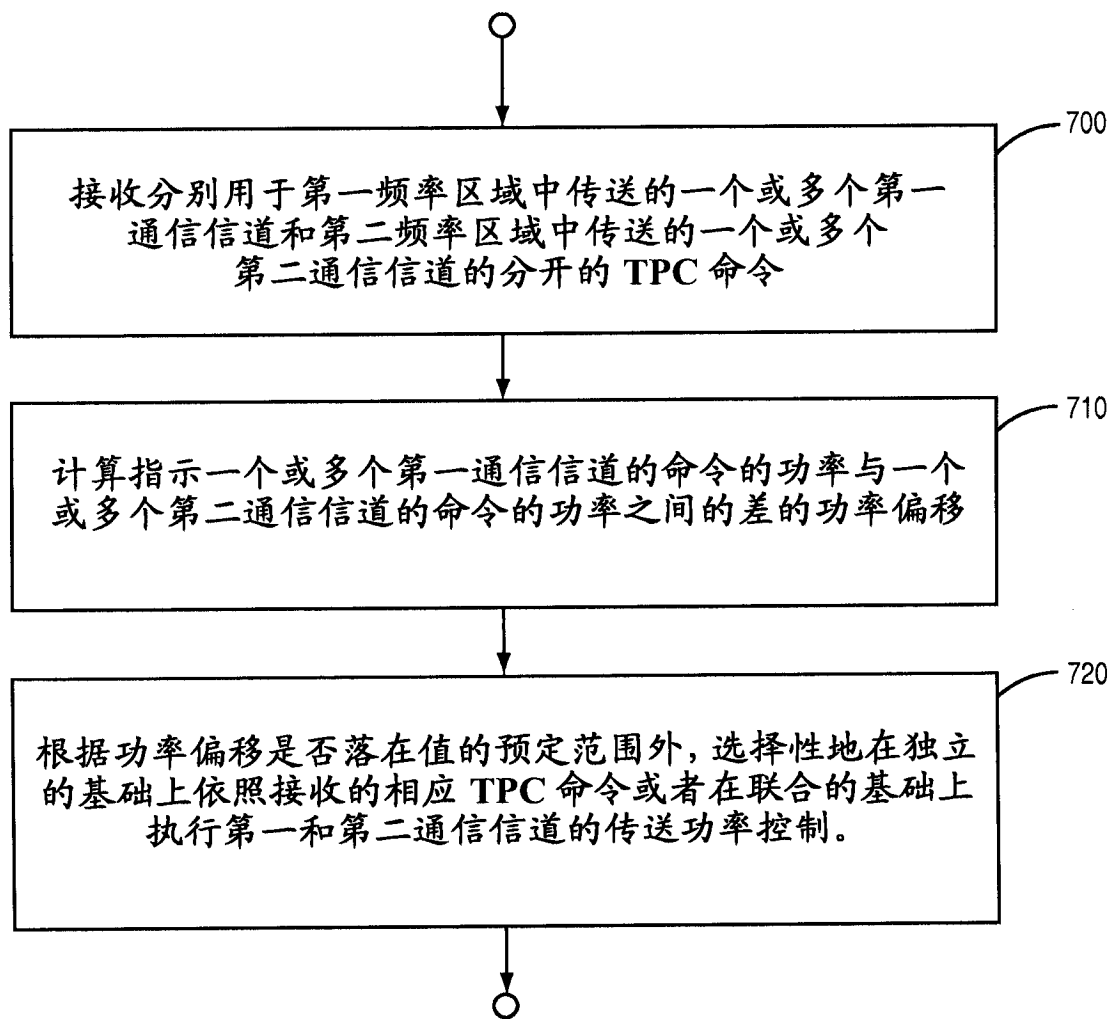


图 7