



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104255052 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201280071947. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 09. 25

H04W 24/10(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 09. 26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2012/081906 2012. 09. 25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/047775 EN 2014. 04. 03

(71) 申请人 日电(中国)有限公司
地址 100191 北京市海淀区学院路 35 号世
宁大厦 20 层

(72) 发明人 姜蕾 王刚 孙振年 雷鸣

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华 庞淑敏

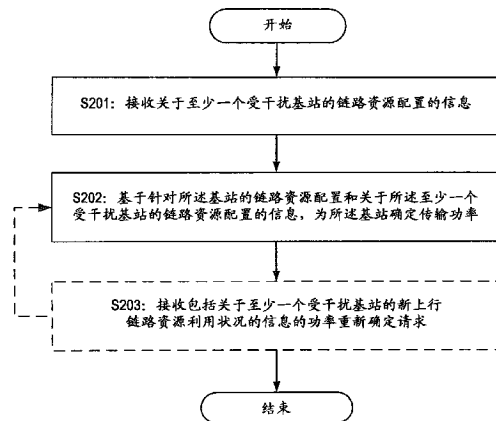
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

用于确定传输功率及提供用于功率确定的信息的方法和设备

(57) 摘要

本公开提供一种用于为基站确定传输功率的方法和设备。该方法可以包括:接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息;基于针对所述基站的链路资源配置和关于所述至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,确定所述基站的传输功率。利用本发明的实施方式,可以提供新的功率控制机制,借助该机制,可以消减交叉子帧共信道干扰,以及由此也可以改善用户设备的上行链路性能和此外的边缘UE的下行链路性能。此外,本公开还提供了用于提供用于功率确定的信息的方法和设备。



1. 一种用于为基站确定传输功率的方法,包括:
接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息;以及
基于针对所述基站的链路资源配置和关于所述至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,为所述基站确定传输功率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中关于链路资源配置的所述信息涉及 TDD 无线帧中的至少可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的部分子帧。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中关于链路资源配置的所述信息进一步包括所述至少一个受干扰基站的的上行链路资源利用状况。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中关于链路资源配置的所述信息由代表所述至少一个受干扰基站的所述链路资源配置的位图指示。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中为所述基站确定传输功率包括
根据关于所述链路资源配置的信息,确定调节指示符,所述调节指示符反映在所述链路资源配置下可能引起的干扰状况;以及
基于所述调节指示符,为所述基站设置传输功率。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述调节指示符涉及所述至少一个受干扰基站的链路资源配置中相应子帧的数量,所述相应子帧由所述至少一个受干扰基站用于上行链路传输,但在针对所述基站的链路资源配置中用于下行链路传输。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中基于所述调节指示符来为所述基站设置传输功率包括
将所述传输功率设置为与所述调节指示符所属范围对应的值。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中响应于接收到包括关于所述至少一个受干扰基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求,而重新执行为所述基站确定传输功率。
9. 一种用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的方法,包括
获取关于所述基站的链路资源配置的信息;以及
向至少一个干扰基站传输关于链路资源配置的信息,以便在传输功率确定时使用。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中关于链路资源配置的所述信息涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中关于链路资源配置的所述信息进一步包括所述基站的链路资源利用状况。
12. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括:
向所述干扰基站传输包括关于所述基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求。
13. 一种用于为基站确定传输功率的设备,包括:
配置信息接收模块,被配置用于接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息;以及
传输功率确定模块,被配置用于基于针对所述基站的链路资源配置和关于所述至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,为所述基站确定传输功率。
14. 根据权利要求13所述的设备,其中关于链路资源配置的所述信息涉及 TDD 无线帧

中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

15. 根据权利要求 13 所述的设备,其中关于链路资源配置的所述信息进一步包括所述至少受干扰基站的上行链路资源利用状况。

16. 根据权利要求 13 所述的设备,其中关于链路资源配置的所述信息由代表所述至少一个受干扰基站的所述链路资源配置的位图指示。

17. 根据权利要求 13 所述的设备,其中所述传输功率确定模块进一步包括:

调节指示符确定模块,被配置用于根据关于链路资源配置的信息,确定调节指示符,所述调节指示符反映在所述链路资源配置下可能引起的干扰状况;以及

传输功率设置模块,配置用于基于所述调节指示符,为所述基站设置传输功率。

18. 根据权利要求 17 所述的设备,其中所述调节指示符涉及所述至少一个受干扰基站的链路资源配置中相应子帧的数量,所述相应子帧由所述至少一个受干扰基站用于上行链路传输,但在针对所述基站的链路资源配置中用于下行链路传输。

19. 根据权利要求 17 所述的设备,其中所述传输功率设置模块被进一步配置用于:

将所述传输功率设置为与所述调节指示符所属的范围对应的值。

20. 根据权利要求 13 所述的设备,其中所述传输功率确定模块被配置用于:响应于接收到包括关于所述至少一个受干扰基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求,重新确定所述传输功率。

21. 一种用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的设备,包括

配置信息获取模块,被配置用于获取关于所述基站的链路资源配置的信息;以及

配置信息传输模块,被配置用于向至少一个干扰基站传输关于链路资源配置的信息,以便在传输功率确定时使用。

22. 根据权利要求 21 所述的设备,其中关于链路资源配置的所述信息涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

23. 根据权利要求 21 所述的设备,其中关于链路资源配置的所述信息进一步包括所述基站的链路资源利用状况。

24. 根据权利要求 21 所述的设备,进一步包括:

重新确定请求传输模块,被配置用于向所述干扰基站传输包括关于所述基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求。

用于确定传输功率及提供用于功率确定的信息的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开的实施方式整体上涉及无线通信技术领域,并且更具体地涉及一种用于为基站确定传输功率的方法和设备,以及一种用于提供用于功率确定的信息的方法和设备。

背景技术

[0002] 随着无线通信数据服务的快速发展,对于数据速率和覆盖质量的要求不断增长。在第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进增强(LTE-A)中,提出了异构网络(HetNet)技术以改善网络性能。在HetNet中,部署了例如宏小区、RRH和在低功率下操作的小型基站节点(诸如,微微小区、家庭基站、中继站等)。利用小型基站节点,终端用户和基站之间的距离大大缩短,并且接收信号的质量可以得到增强,进而针对小区边缘用户的传输速率、频谱效率和覆盖也可以得到改善。

[0003] 然而,使用多个基站可能会引入一些问题,尤其是干扰。例如,宏小区将在其发射信号时干扰诸如微微小区、毫微微小区或中继的小型基站,反之亦然;用户设备(UE)也可能在其向基站发射信号时与之干扰其他UE。

[0004] 此外,在时分LTE(TD-LTE)系统中,已经有利地建议了非对称上行链路(UL)和下行链路(DL)资源配置方案,以便适应于不对称的UL和DL数据业务。在该机制中,提供了在图1中示意的7个不同UL-DL配置。

[0005] 如图1所示,时分复用(TDD)无线帧包括标记为#0到#9的10个子帧。每个子帧可以用于DL或UL,或者用作DL时段和UL时段之间的特殊子帧。以配置0为例,子帧#0到#5用于DL传输,子帧#2到#4和子帧#7到#9用于UL传输,以及子帧#1和#6用作专用子帧,他们分别被标记为“D”、“U”和“S”。

[0006] 这种不对称资源配置机制提供了不同的DL-UL配置模式,基站可以基于UL数据大小和DL数据大小从中选择适当的配置。因此,资源配置机制可以改善资源利用率。然而,由于不同的小区可能使用不同的UL-DL配置,所以某个小区可能在其他小区接收信号的时时刻发射信号。因此,还可能导致交叉子帧共信道干扰(CCI)。以两个小区(小区0和小区1)的场景为例,其中小区0使用配置0,小区1使用配置1。小区1可能极大地干扰小区0,因为在分别指定用于小区0的UL传输和小区1的DL传输的子帧#4和#9中,小区0将接收到由小区1以高功率发射的信号。因此,UL性能可能显著降低。

[0007] 在2012年5月举办的3GPP TSG RAN WG1会议#69中的论文R1-122317(题目为“Performance Evaluation for LTE TDD eIMTA in Multi-cell Scenario”)中,提出了针对多小区场景的干扰消减机制。根据该公开的方案,宏eNB(MeNB)将在初始时将其UL-DL配置固定为配置1,并且不会进行DL-UL重配置。微微eNB将基于其自身的业务状况(例如,DL缓冲器和UL缓冲器中剩余数据的比例)从7个UL-DL配置0-6中选择适当的UL-DL配置。在针对微微eNB的UL-DL配置的选择时,应当避免如下情况,即,MeNB的通信方向是DL而在同一时刻微微eNB的通信方向是UL,因为由于高干扰水平用于宏小区的DL传输的子帧

而非常难以用于微微小区的 UL 传输的目的。鉴于在配置 0 中子帧 4 由 MeNB 用于 DL 传输而配置 0、3 和 6 中每一个的子帧 4 被指定用于 UL 传输这一事实,在配置 0 固定为 MeNB 的 UL-DL 配置的情况下,微微 eNB 可以仅从配置 1、2、4 和 5 中选择其 UL-DL 配置,从而避免来自 MeNB 的 BS-BS 干扰。

[0008] 在该公开的方案中,可以执行干扰消减机制,其中微微 eNB 将在初始 UL-DL 配置中被定义为 UL 的子帧中传输 DL 信号时调整其 DL 传输功率。具体地,DL 传输功率基于至相邻小区的路径损耗进行确定,以使得微微 eNB 的 DL 传输引起的干扰不会高于与该微微 eNB 最近的 eNB 处 UL 接收中预定的目标热干扰 (IoT) 水平。

[0009] 然而,干扰消减机制可能具有较低的资源利用率,或者可能不能有效地消减该干扰。例如,其不能缓和初始由微微 eNB 引起的 MeNB 干扰;或者当与该微微 eNB 最近处有不止一个相当的相邻 eNB 时,要么是资源利用率较低,要么干扰不能有效地得到消减。

[0010] 因此,在本领域中需要针对干扰消减的新技术方案。

发明内容

[0011] 鉴于前文,本公开提供了一种用于功率控制的新技术方案,以便解决或者至少部分消减现有技术中的至少部分问题。

[0012] 根据本发明第一方面,提供了一种用于确定基站传输功率的方法。该方法可以包括:接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息;以及基于针对所述基站的链路资源配置和关于所述至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,为所述基站确定传输功率。

[0013] 在本发明的一个实施方式中,关于链路资源配置的信息可以涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

[0014] 在本发明的另一实施方式中,关于链路资源配置的所述信息进一步可以包括至少一个受干扰基站的上行链路资源利用状况。

[0015] 在本发明的另一实施方式中,关于链路资源配置的所述信息可以由代表所述至少一个受干扰基站的所述链路资源配置的位图指示。

[0016] 在本发明的另一实施方式中,为所述基站确定传输功率可以包括根据关于所述链路资源配置的信息,确定调节指示符,所述调节指示符反映在所述链路资源配置下可能引起的干扰状况;以及基于所述调节指示符,为所述基站设置传输功率。

[0017] 在本发明的另一实施方式中,所述调节指示符可以涉及所述至少一个受干扰基站的链路资源配置中相应子帧的数量,所述相应子帧由所述至少一个受干扰基站用于上行链路传输,但在针对所述基站的链路资源配置中用于下行链路传输。

[0018] 在本发明的另一实施方式中,基于所述调节指示符来为所述基站设置传输功率可以包括将所述传输功率设置为与所述调节指示符所属范围对应的值。

[0019] 在本发明的另一实施方式中,可以响应于接收到包括关于所述至少受干扰基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求,而重新执行为所述基站确定传输功率。

[0020] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的方法。该方法可以包括获取关于所述基站的链路资源配置的信息;以及向至少一个干扰

基站传输关于链路资源配置的信息,以用于传输功率确定。

[0021] 在本发明的一个实施方式中,关于链路资源配置的信息可以涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

[0022] 在本发明的另一实施方式中,关于链路资源配置的信息可以进一步包括所述基站的链路资源利用状况。

[0023] 在本发明的另一实施方式中,该方法可以进一步包括:向所述干扰基站传输包括关于所述基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求。

[0024] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于确定基站传输功率的设备。该设备可以包括配置信息接收模块,被配置用于接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息;以及传输功率确定模块,配置用于基于针对所述基站的链路资源配置和关于所述至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,为所述基站确定传输功率。

[0025] 根据本发明的第四方面,提供了一种用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的设备。该设备可以包括配置信息获取模块,被配置用于获取关于所述基站的链路资源配置的信息;以及配置信息传输模块,被配置用于向至少一个干扰基站传输关于链路资源配置的信息,以用于传输功率确定。

[0026] 根据本发明的第五方面,提供了一种其上实现有计算机程序代码的计算机可读存储介质,该计算机程序代码被配置用于在执行时、引起设备执行根据第一方面其中任一实施方式的方法中的动作。

[0027] 根据本发明的第六方面,提供了一种其上实现有计算机程序代码的计算机可读存储介质,该计算机程序代码配置用于在执行时、引起设备执行根据第二方面其中任一实施方式的方法中的动作。

[0028] 在本发明的第七方面中,提供了一种计算机程序产品,包括根据第五方面的计算机可读存储介质。

[0029] 在本发明的第八方面中,提供了一种包括根据第六方面的计算机可读存储介质的计算机程序产品。

[0030] 利用本发明的实施方式,可以提供一种新的功率控制机制,借助于该机制,可以消减 CCI,以及由此可以改善用户设备的上行链路性能,同时还可以改善边缘 UE 的下行链路性能。而且,利用本发明的实施方式,各个基站可以根据其自己的业务状况来重新配置其相应的 UL-DL 资源,并且因此可以高效地使用传输资源。

附图说明

[0031] 通过参考各个附图对实施方式中示出的实施方式的详细解释,本发明的上述和其它特征将变得更加清楚,附图中相同的附图标记始终代表相同或类似的部件,并且附图中:

[0032] 图 1 示意性地示出 3GPP 规定的 UL-DL 配置的图示;

[0033] 图 2 示意性地示出根据本发明一个实施方式的用于为基站确定传输功率的方法的流程图;

[0034] 图 3 示意性地示出根据本发明一个实施方式的代表基站链路资源配置的位图;

[0035] 图 4A-4D 示意性地示出根据本发明一个实施方式的传输功率确定的示例操作;

[0036] 图 5 示意性地示出根据本发明一个实施方式的用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的的方法的流程图；

[0037] 图 6 示意性地示出根据本发明一个实施方式的用于为基站确定传输功率的设备框图；以及

[0038] 图 7 示意性地示出根据本发明一个实施方式的用于在基站处提供用于传输功率确定的信息的设备的框图。

具体实施方式

[0039] 在下文中,将参考附图通过实施方式详细描述一种用于为基站确定传输功率的方法和设备,以及用于提供用于传输功率确定的信息的方法和设备。应理解,给出这些实施方式仅仅是为了使本领域技术人员能够更好地理解和实施本发明,而并非旨在以任何方式限制本发明的范围。

[0040] 首先应指出,按照用于执行方法步骤的特定顺序示出了本发明。然而,这些方法并非必定要严格根据所示顺序执行,并且它们可以基于相应方法步骤的性质而按反序执行或者同时执行。此外,此处使用的不定冠词“一 / 一个”不排除多个这种步骤、单元、设备以及对象等。

[0041] 首先,将参考图 2-4 来描述本发明中提供的、用于为基站确定传输功率的方法。

[0042] 如图 2 所示,首先在步骤 S201,由基站接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息。

[0043] 在本发明的实施方式中,关于链路资源配置的信息可以由至少一个受干扰基站发射至该基站。此处使用的“受干扰基站”是可能受到由确定传输功率所针对的基站(下文称为目标基站)所引起干扰的基站。

[0044] 受干扰基站可以以任何适当方式确定。例如,在本发明的实施方式中,可以基于几何地理信息进行确定,其可以在网络配置的开始时获得。具体地,位于距目标基站预定距离内的基站可以被标识为受干扰基站。在本发明的另一实施方式中,受干扰基站可以基于可通过执行附加测量而测得的路损或耦合损耗来确定。例如,如果某个基站与目标基站之间的路损或耦合损耗低于预定阈值,则该基站可以确定为受干扰基站。

[0045] 附加地,受干扰基站的数量也可以是受限的。例如,受干扰基站的数量 N 可以事先设置,以及与目标基站最接近的、或者具有最低路损或耦合损耗的 N 个基站可以标识为目标基站的受干扰基站。或者备选地,受干扰基站的 N 个最大数量 N 可以是预先确定的,即,可以将位于预定位置范围内的或满足预定阈值的至多 N 个基站确定为受干扰基站。

[0046] 关于链路资源配置的信息可以例如,在执行资源配置或重配置时由受干扰基站进行收集。基站将周期地配置其链路资源,即,基于 DL 和 UL 缓冲器中的数据大小从 7 个配置中选择其 UL-DL 配置。当选择配置时,与其相关的信息可以传输至目标基站,以用于传输功率确定。或者备选地,可以在改变配置编号时传输该信息。

[0047] 关于链路资源配置的信息例如可以包括由受干扰基站基于其自己的业务状况选择的配置编号。对于图 1 所示的 7 个配置,3 个比特是足够的。

[0048] 然而,在本发明的实施方式中,关于链路资源配置的信息涉及 TDD 无线帧中的仅仅一部分子帧。该部分子帧是可以在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传

输的那些子帧。为了更加详细地解释,将返回参考图 1。从图 1 可见,子帧 #0、#1、#2 和 #5 的每一个在不同配置中用于类似的传输目的;具体地,子帧 #0 用于 DL 传输,子帧 #1 用作专用子帧,子帧 #2 用于 UL 传输,而子帧 #5 用于 DL 传输。附加地,尽管子帧 #6 可以用作专用子帧或 DL 传输,但是特殊子帧的大部分用于 DL 传输,其也可以视作专用的 DL 传输。由于这些子帧的每一个用于相同的传输目的,由此,将不会引入任何 CCI。因此,关于这些子帧的信息不是必须的,而仅那些可以在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的子帧是必要的。

[0049] 在本发明的一个实施方式中,关于链路资源配置的信息可以包括反映至少一个受干扰基站 UL-DL 配置的位图。即,该信息可以由位图表示。位图可以包括关于所有子帧的信息,但是优选地,其仅包括子帧的上述部分,即,可以在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的那些子帧。

[0050] 图 3 示意地示出根据本发明一个实施方式、代表基站的链路资源配置的位图示例。在此附图中,配置 1 示出为示例,并且仅考虑那些必须的子帧,其在背景中利用交叉线示意。在本发明的实施方式中,如果子帧用于 UL 传输,则该位图中对应的位将具有值“1”,否则,会将值“0”指定给该位。如所示,在子帧 #3、#4,和 #7 至 #9 中,子帧 #3、#7 和 #8 用于 UL 传输,而子帧 #4, #9 用于 DL 传输,由此对应的位图是由“BM”所示的“10110”。

[0051] 附加地,关于链路资源配置的信息可以进一步包括至少受干扰基站的上行链路资源利用状况。上行链路资源利用状况涉及指定用于 UL 传输的帧是否被使用这样的状况,或者换言之任何 UL 数据是否需要由受干扰基站进行传输。如果受干扰基站没有 UL 业务,则其他基站进行的 DL 传输将不会向其引入 CCI。因此,上行链路资源利用状况是功率控制的有用信息。

[0052] 上行链路资源利用状况也可以以位图指示。在本发明的一个实施方式中,如果不存在待传输的 UL 数据,则位图中的对应位可以具有值“0”而不是值“1”。例如,就图 3 中所示的配置 1 而言,如果受干扰基站不具有 UL 业务,则位图可以是“00000”,如“BM’”所示。在位图是全 0 的情况下,可以省略位图的传输,以节省传输资源。

[0053] 在关于链路资源配置的信息由可以例如用 3 个比特代表的配置编号指示的情况下,另一个比特可以用来指示至少一个受干扰基站的上行链路资源利用状况。例如,“0”代表不存在 UL 业务,“1”代表存在 UL 业务,或者反之亦然。或者备选地,如果受干扰基站不具有 UL 业务的话,可以不传输关于链路资源配置的信息。

[0054] 继而,在步骤 S202,基于针对目标基站的链路资源配置的信息和关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息来为该基站确定传输功率。

[0055] 针对目标基站的链路资源配置的信息可以提供目标基站的 UL-DL 配置。鉴于仅在目标基站发射数据时才将向其他基站引入 BS-BS CCI 这样的事实,可以在功率控制中仅仅关注指定供目标基站进行 DL 传输的子帧。因此,如果目标基站选择配置 0,则不需要功率控制,因为子帧 #3、#4、#7 至 #9 的每一个用于 UL 传输。

[0056] 附加地,可以从至少一个受干扰基站的链路资源配置信息获知受干扰基站的 UL-DL 配置,尤其是指定用于 UL 传输的子帧。

[0057] 因此,基于上述信息,可以识别出目标基站的通信方向是 DL 而受干扰基站在同一时刻的通信方向是 UL 的情况。如果发生了这种情况,则需要在相应子帧中降低目标基站的

功率。例如,如果关于目标基站链路资源配置的信息表明某个子帧用于传输 DL 数据,但是关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息表明该子帧用于传输 UL 数据,则应当将目标基站在该子帧处的传输功率降为例如 0 功率。

[0058] 在本发明的另一实施方式中,首先根据关于链路资源配置的信息确定调节指示符,该调节指示符反映该链路资源配置下可能引起的干扰状况,继而基于该调节指示符来确定传输功率。在下文中,将参考图 4A-4D 中所示的示例场景来描述特定操作。

[0059] 如图 4A 所示,目标基站 BS 0 例如具有 7 个受干扰基站 BS 1-BS7。在此示例性场景中,选择配置 1 供 BS 0 使用;选择配置 2 供 BS1 使用;选择配置 3 供 BS 2 使用;选择配置 4 供 BS 3 使用;选择配置 5 供 BS 4 使用;选择配置 6 供 BS 5 使用;选择配置 0 供 BS 6 和 BS 7 使用。因此,目标基站 BS 0 将从其 7 个受干扰基站 BS 1-BS 7 接收位图。示例性的位图如图 4B 所示,其中仅考虑子帧的部分,即,子帧 #3、#4、#7、#8 和 #9。然而,如上文所描述的,“全 0”位图无需传输,因此 BS 4 不需要向 BS 0 传输其位图。

[0060] 执行功率控制所基于的调节指示符可以涉及受干扰基站的 UL-DL 配置中相应子帧的数目,所述相应子帧由受干扰基站用于 UL 传输但由目标基站用于下行链路传输。例如,针对相应子帧的调节指示符可以例如通过将位图中的相应位相加在一起而获取。以所示场景为例,代表图 4B 底部所示调节指示符的位图可被获取,即,“54432”。然而,本发明不限于此,以及可以通过任何其他方式来获取指示符。例如,在本发明的另一实施方式中,调节指示符可以利用位图的加权和(例如,利用路径损耗进行加权)来表示。

[0061] 鉴于目标基站 BS 0 选择配置 1 用于传输这样的事实,仅子帧 #4 和 #9 需要被考虑,因为仅指定用于 UL 传输的这两个子帧可能向其他基站引入 CCI。假设仅使用一个调节阈值($N/2$,即,3.5)和两个传输功率水平(即,全功率和 0 功率)。关于子帧 #4,由于调节指示符(即,求和位图中的对应位)具有值“4”(由黑框示出)(高于 3.5 的调节阈值),所以需要降低传输功率以消减 CCI,例如,该功率可以设置为 0 功率。类似地,关于子帧 #9,传输功率可以设置为全功率,因为对应位的值小于调节阈值。

[0062] 附加地,可以将上行链路资源利用状况纳入考虑。例如,如果 BS 5 不具有 UL 业务,则其对应的位图将是“00000”而不是“11110”,这在图 4C 的黑框中示出。在这种情况下,针对调节指示符的求和位图将是“43322”。显然,与子帧 #4 和 #9 对应的位图中的两个位值都低于预定阈值 3.5。因此,不需要 BS 0 降低子帧 #4 和 #9 中的传输功率,以及其传输功率可以被确定为全功率。

[0063] 在本发明的另一实施方式中,可以采用多级功率调节机制,例如,如图 4D 中示例所示的两级调节。在这种情况下,传输功率可以设置为与调节指示符所属范围对应的值。以所示的两级调节为例,如果调节指示符落入第一范围(低于阈值 1),则传输功率可以设置为水平 1(例如,全功率);如果调节指示符属于第二范围(高于阈值 1 但低于阈值 2),则传输功率可以设置为水平 2(例如,半功率);如果调节指示符属于第三范围(高于阈值 2),则传输功率可以设置为水平 3(例如,0 功率)。对于关于不止 2 个功率调节的操作而言,本领域技术人员可以容易地通过此处提供的教导来实现这些操作,出于简化的目的不在此处进行赘述。

[0064] 应当理解,除了上述离散方式的传输功率调节之外,还可能的是连续调节传输功率(如果可应用的话)。

[0065] 附加地,如果在步骤 S203 接收到功率重新确定请求,则也可以重新确定针对目标基站的传输功率。已知的是,周期地执行 UL-DL 配置或重配置。然而,在执行重配置之前,业务状况(尤其是 UL 业务状况)也可能改变。在本发明的一个实施方式中,如果 UL 业务状况改变了,则可以向目标基站传输功率重新确定请求,使得目标基站可以基于新业务状况重新确定传输功率。

[0066] 功率重新确定请求可以是包括关于受干扰基站的新上行链路资源利用状况的信息的单独消息。此外,与上文描述的上行链路资源利用状况类似,新上行链路资源利用状况可以由 1 个位表示,其中“1”代表 UL 业务,而“0”指示没有 UL 业务。

[0067] 另外,功率重新确定请求也可以与关于链路资源配置的信息采用类似的形式。换言之,当上行链路状况改变时,包括关于上行链路利用状况的信息的资源配置的信息可以作为功率重新确定请求重新传输至目标基站,但是为一个包含在关于资源配置的信息中的新上行链路资源利用状况。响应于接收这种功率重新确定请求,目标基站可以重新确定传输功率以适应于新的状况。

[0068] 利用本发明的实施方式,可以提供新的功率控制机制,交叉子帧共信道干扰可以利用该机制得到消减。因此,UE 的上行链路性能将得到改善。而且,根据实施方式,仅在子帧由其他基站用于 UL 业务时、才会降低该功率,以及由此当子帧由目标基站和受干扰基站用于 DL 传输时、或者当受干扰基站中不存在 UL 业务时、不需要降低功率,由此也可以改进边缘 UE 的下行链路性能。此外,利用本发明的实施方式,每个基站可以自由地根据其自己的业务状况来重新配置其相应的 UL-DL 资源,以及由此可以高效地使用传输资源。

[0069] 此外,还提供了在基站处用于提供用于传输功率确定的信息的方法,这将参考图 5 进行描述。

[0070] 如图 5 所示,在步骤 S501 中,获取关于基站链路资源配置的信息。关于链路资源配置的信息可以由基站例如在执行资源配置或重配置时进行收集。如上所述,基站将周期性地基于其自身业务状况从 7 个配置中选择其 UL-DL 配置。例如,其可以基于 UL 数据缓冲器大小和 DL 数据缓冲器大小、UL 和 DL 数据的量、UL 传输容量和 DL 传输容量、数据到达率等执行。当选择配置时,关于其的信息可以传输至目标基站,以用于传输功率确定。或者备选地,可以在已改变配置时传输该信息。

[0071] 关于基站链路资源配置的信息可以包括代表链路资源配置的位图。在本发明的实施方式中,如果位图全 0,则无需向干扰基站传输信息,以便节省传输资源。

[0072] 或者备选地,关于链路资源配置的信息例如可以包括受干扰基站基于其自己的业务状况选择的配置的编号。

[0073] 此外,关于链路资源配置的信息也可以涉及 TDD 无线帧中的仅仅部分子帧。该部分子帧是在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的那些子帧。

[0074] 优选地,关于链路资源配置的信息可以进一步包括基站的链路资源利用状况,以尽可能地避免不必要的功率降低。

[0075] 继而,在步骤 S502 处,将关于链路资源配置的信息传输至至少一个干扰基站,用于进行传输功率确定。

[0076] 如上文所述,干扰基站可以基于几何地理信息或者基于路损或耦合损耗进行确定。获取的信息可以经由任何适当的信令传输至其干扰基站,使得干扰基站可以基于该信

息执行功率控制,以便消减可能引入的 CCI。

[0077] 附加地,当链路资源利用状况改变时,可以将功率重新确定请求传输至干扰基站(S503)。该请求可以采用与关于链路资源配置的信息类似的形式,或者单独消息的形式,如上文所述。

[0078] 在本发明中,还提供了用于确定基站传输功率的设备,这将参考图 6 进行描述。

[0079] 如图 6 所示,设备 600 可以包括配置信息接收模块 610,和传输功率确定模块 620。配置信息接收模块 610 可以配置用于接收关于至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息。传输功率确定模块 620 可以配置用于基于针对基站的链路资源配置和至少一个受干扰基站的链路资源配置的信息,为所述基站确定传输功率。

[0080] 在本发明的一个实施方式中,关于链路资源配置的信息可以涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

[0081] 在本发明的另一实施方式中,关于链路资源配置的所述信息可以进一步包括所述至少一个受干扰基站的上行链路资源利用状况。

[0082] 在本发明的另一实施方式中,关于链路资源配置的所述信息可以由代表至少一个受干扰基站的链路资源配置的位图来指示。

[0083] 在本发明的又一实施方式中,传输功率确定模块 620 可以进一步包括调节指示符确定模块 622 和传输功率设置模块 624。调节指示符确定模块 622 可以被配置用于根据关于链路资源配置的信息确定反映在所述链路资源配置下可能引起的干扰状况的调节指示符。传输功率设置模块 624 可以被配置用于基于调节指示符为基站设置传输功率。

[0084] 在本发明的又一实施方式中,调节指示符可以涉及至少一个受干扰基站的链路资源配置中相应子帧的数量,所述相应子帧由至少一个受干扰基站用于上行链路传输,但在针对基站的链路资源配置中,用于下行链路传输。

[0085] 在本发明的又一实施方式中,传输功率设置模块 624 可以进一步被配置用于将传输功率设置为与该调节指示符所属的范围对应的值。

[0086] 在本发明的另一实施方式中,传输功率确定模块 620 被配置用于响应于接收包括关于至少一个受干扰基站的新上行链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求,而重新确定传输功率。

[0087] 此外,本发明进一步提供了在基站处用于提供用于功率确定的信息的设备。接着,将参考图 7 来描述在基站处提供用于功率确定的信息。

[0088] 如图 7 所示,设备 700 可以包括配置信息获取模块 710 和配置信息传输模块 720。配置信息获取模块 710 可以被配置用于获取关于基站链路资源配置的信息。配置信息传输模块 720 可以被配置用于向至少一个干扰基站传输关于链路资源配置的信息,以用于传输功率确定。

[0089] 在本发明的一个实施方式中,关于链路资源配置的所述信息可以涉及 TDD 无线帧中可在不同链路资源配置中用于上行链路传输或下行链路传输的至少部分子帧。

[0090] 在本发明的另一个实施方式中,关于链路资源配置的所述信息可以进一步包括所述基站的链路资源利用状况。

[0091] 在本发明的又一个实施方式中,设备 700 可以进一步包括重新确定请求传输模块 730。重新确定请求传输模块 730 可以被配置用于向干扰基站传输包括关于基站的新上行

链路资源利用状况的信息的功率重新确定请求。

[0092] 附加地, 本发明人已经对于现有技术和本发明中给出的技术方案实施了仿真。在这些仿真中, 使用了针对参数的如下假设。

[0093] 表 1 参数假设

[0094]

参数	假设
部署场景	7 个宏*3 个扇区, 每个扇区 4 个微微基站 (宏未激活)
每个微微小区的 UE 数量	10 个 UE, 均匀分布在 40m 半径的各微微小区内
载频	2GHz
系统带宽	10MHz
UL 天线配置	1 个发射天线, 2 个接收天线
DL 天线配置	1 个发射天线, 2 个接收天线

[0095]

业务模型	每小区业务独立生成, 业务生成方法和到达率与 [R1-120080] 中独立小区情况相同。所有小区到达率相同; $\lambda_{DL}=\lambda_{UL}=2$ 。包大小=0.5M
调度器	比例公平
微微 eNB 的传输功率	24dBm
户外微微天线模式	2 维, 全向天线
链路自适应	带有 10%BLER 的 MCS 选择
UE UL 功率控制	开环: $\alpha=0.8, P_o=-76\text{dBm}$

[0096] 针对 4 种解决方案做了仿真, 其中方案 1 属于未使用任何功率控制的现有技术; 方案 2-4 是根据本发明实施方式的那些方案。具体地, 在方案 2 中, 使用 2 个阈值, 分别是 $N/2$ 和 $2N/3$, 以及 3 个不同水平处的功率是 0 功率、半功率和全功率; 在方案 3 中, 使用 1 个阈值, 即, $N/2$, 以及不同水平处的功率是半功率和全功率; 在方案 4 中, 使用 1 个阈值, 即 $N/3$, 以及不同水平处的功率是 0 功率和全功率。

[0097] 关于 UL UE 性能和 DL UE 性能的仿真结果在表 2 和表 3 中给出。

[0098] 表 2 UL UE 性能

[0099]

	5% (边缘 UE)	50%	95%	平均 SE	S_{UL}

方案 1	0.198	0.462	1.819	0.705	556.5
方案 2	0.226(14.14%)	0.512(10.82%)	2.181(19.9%)	0.826(17.16%)	537.2
方案 3	0.224(13.13%)	0.536(16.02%)	1.512(-16.88%)	0.724(2.7%)	542.6
方案 4	0.248(25.25%)	0.465(0.65%)	2.265(24.52%)	0.849(20.43%)	537.3

[0100] 表格 3 DL UE 性能

[0101]

	5% (边缘 UE)	50%	95%	平均 SE	S_{UL}
方案 1	0.202	1.329	10.387	3.109	367.6
方案 2	0.275(36.14%)	1.643(23.63%)	8.218(-20.88%)	2.882(-7.3%)	345.1
方案 3	0.270(33.66%)	1.905(43.34%)	8.665(-16.67%)	3.120(0.4%)	340.1
方案 4	0.280(38.61%)	1.991(49.81%)	10.695(2.97%)	3.707(19.23%)	327.1

[0102] 从上述仿真结果可见,利用本发明中提供的方案,针对边缘 UE 的 UL 性能和 DL 性能可以得到极大改善(参见“5%(边缘 UE)”),以及针对上行链路和下行链路的能量消耗(参见 S_{UL} 和 S_{DL})也可以得到改善。

[0103] 至此,已经通过具体优选实施方式参考附图描述了本发明。然而,应指出,本发明不限于所示和提供的具体实施方式,而是可以在本发明范围内进行各种修改。

[0104] 另外,本发明的实施方式可以在软件、硬件或其组合中实施。硬件部分可以由特殊逻辑实施;软件部分可以存储于存储器并且由诸如微处理器或专用设计硬件的适当指令执行系统执行。本领域普通技术人员可以理解,上述方法和系统可以利用处理器中包含的计算机可执行指令和/或控制代码来实施,例如,这种代码被提供于诸如磁盘、CD 或 DVD-ROM 的承载介质,或者诸如只读存储器(固件)的可编程存储器,或者诸如光学或电信号载体的数据载体。本发明实施方式中的设备及其部件可以由硬件电路实施,例如超大规模集成电路或门阵列,诸如逻辑芯片或晶体管的半导体,或者诸如现场可编程门阵列或可编程逻辑设备的可编程硬件设备;或者可以由各种类型处理器执行的软件实施;或者可以由上述硬件电路和软件的组合,例如通过固件实施。

[0105] 尽管已经参考当前考虑的实施方式描述了本发明,但是应理解,本发明不限于所公开的实施方式。相反,本发明旨在涵盖落在所附权利要求的精神和范围内的各种调整和等效布置。所附权利要求书的范围符合最宽泛的解释并且涵盖所有这种调整和等效结构和功能。

UL-DL 配置	UL到DL 交换点周期	子帧编号									
		#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图 1

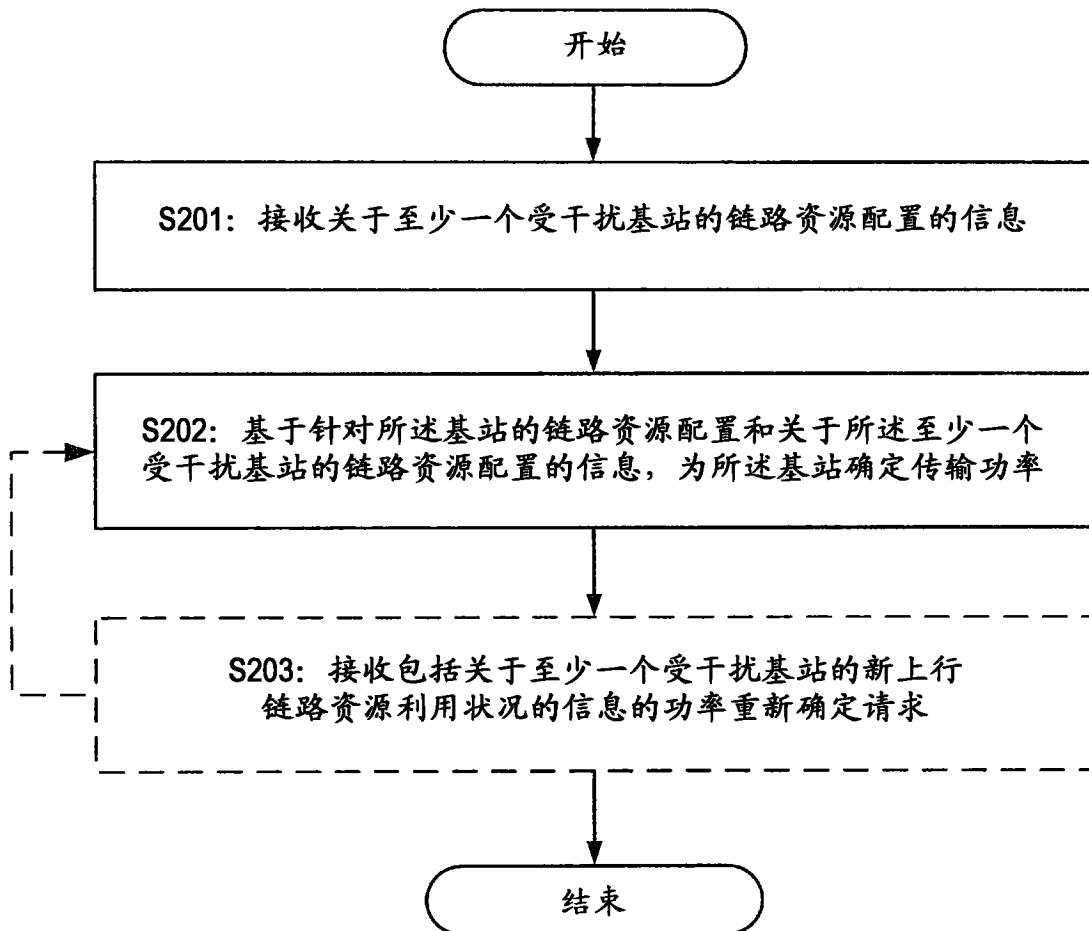


图 2

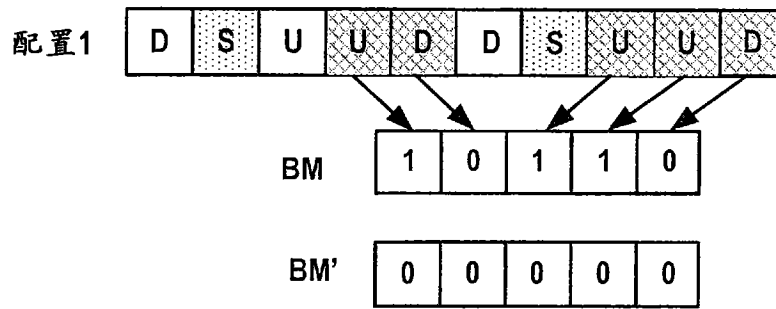


图 3

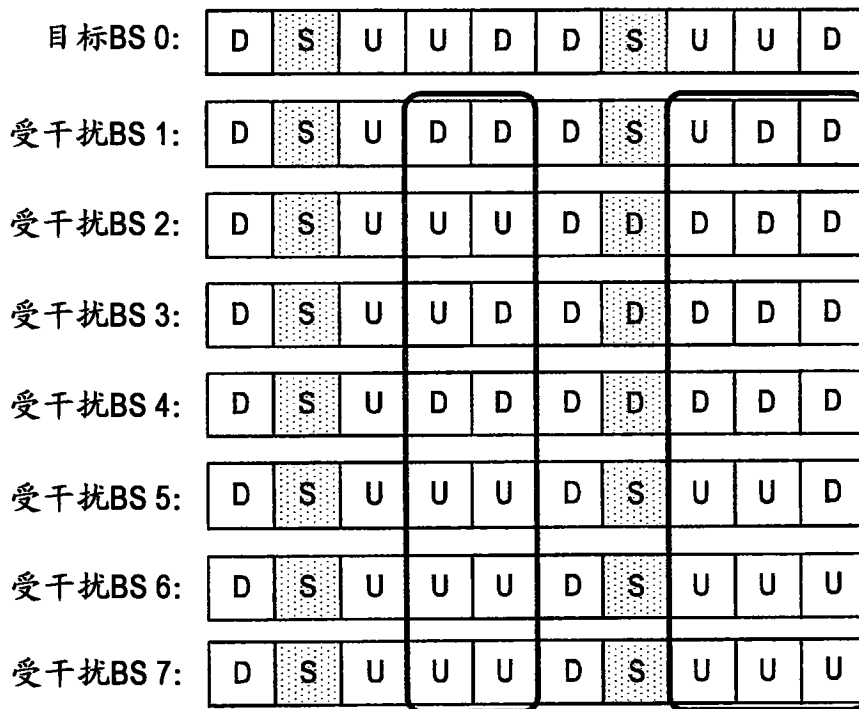


图 4A

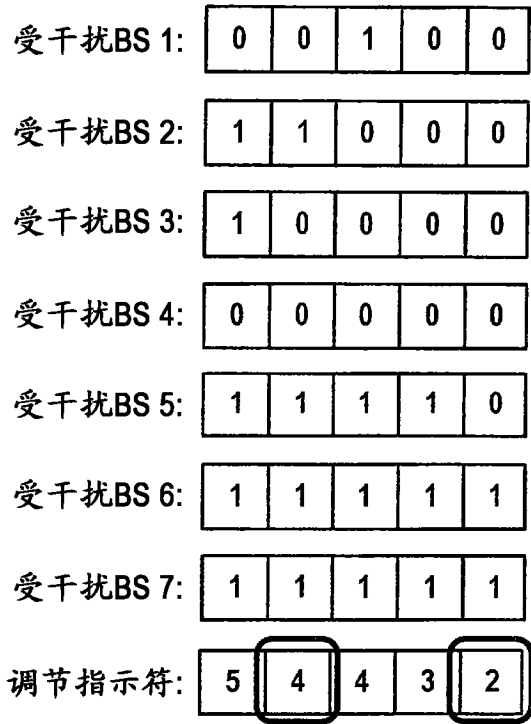


图 4B

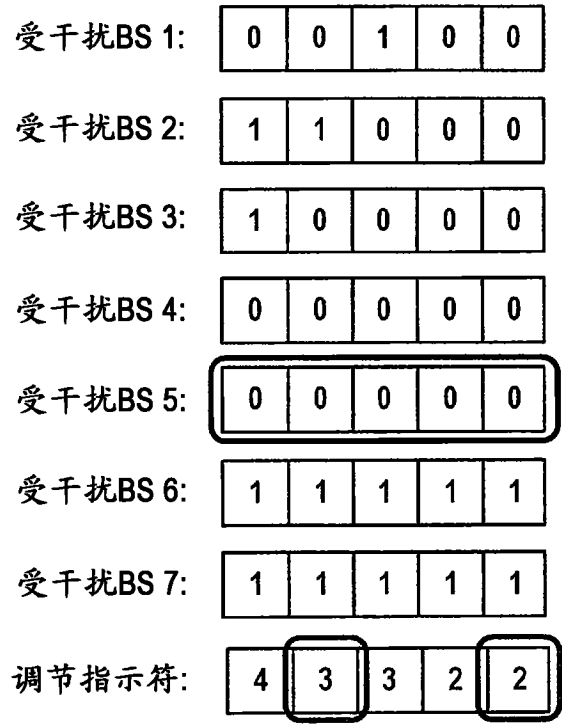


图 4C

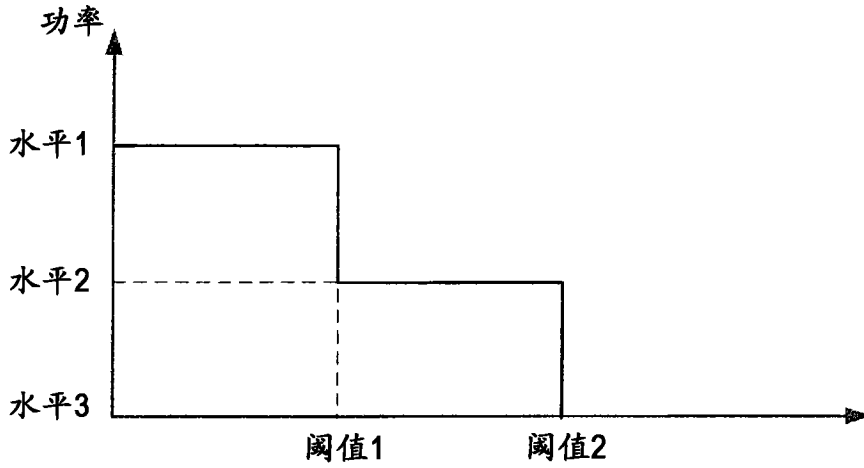


图 4D

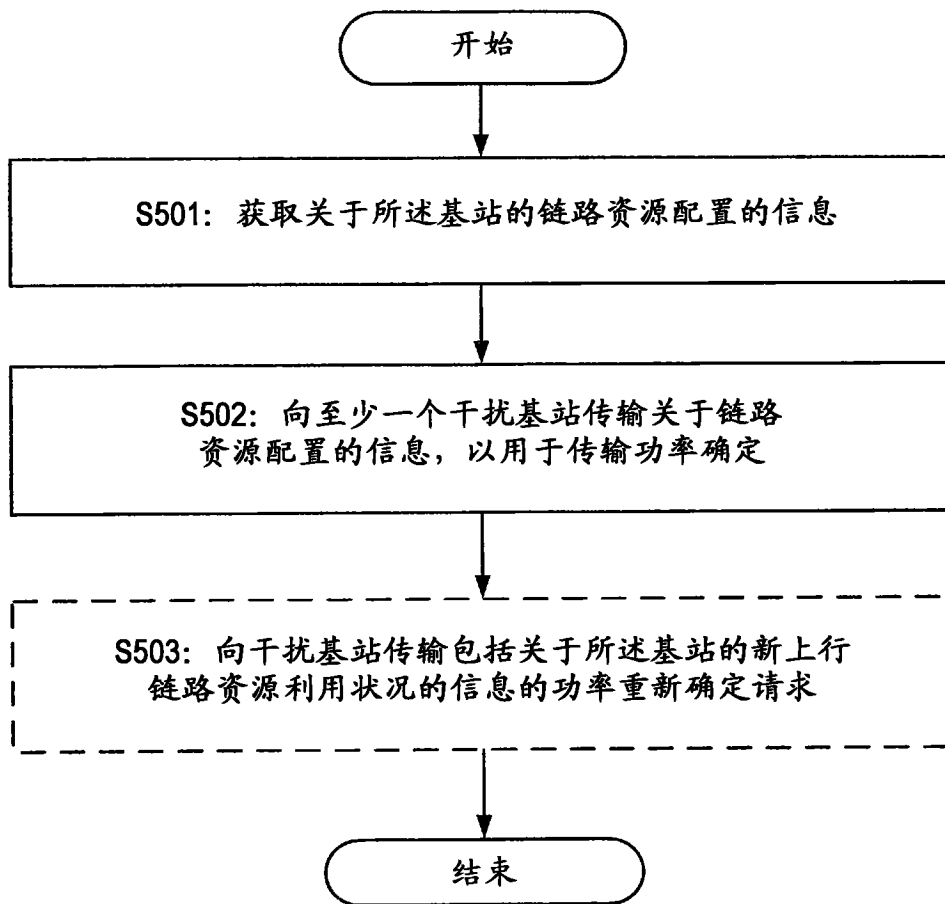


图 5

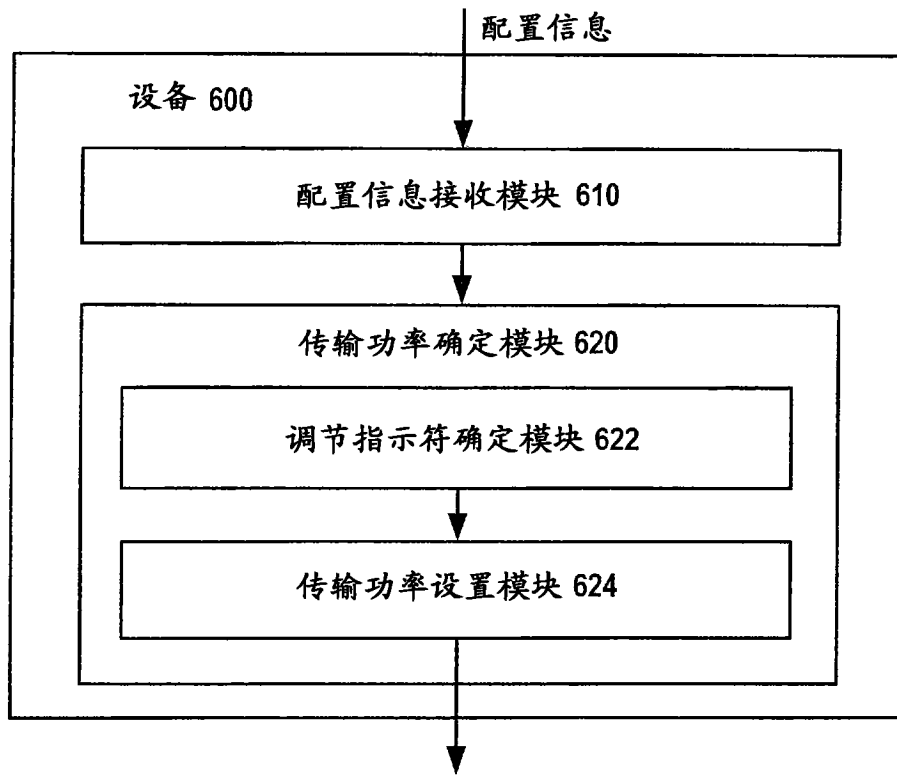


图 6

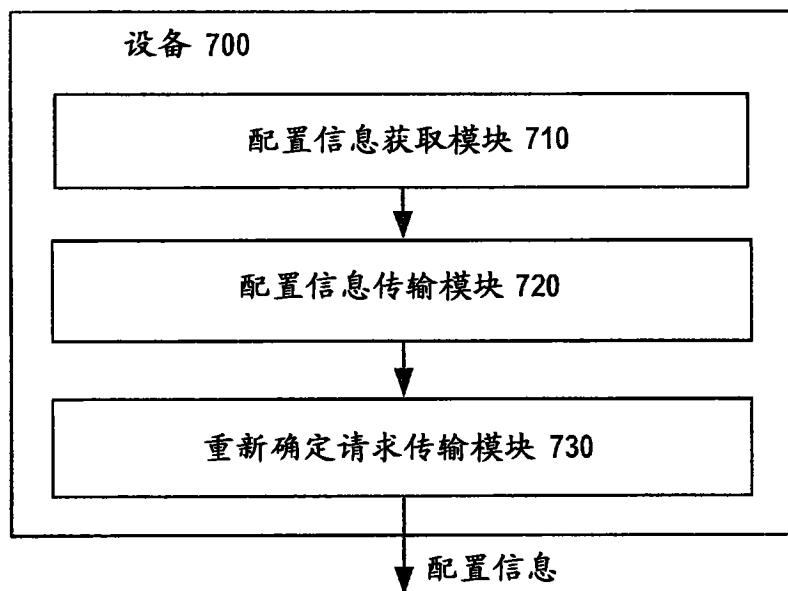


图 7