



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104685938 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201380050619.7

(22)申请日 2013.09.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104685938 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据

13/631,354 2012.09.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/005459 2013.09.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/050010 EN 2014.04.03

(73)专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 艾哈迈迪·霍什内维桑

约翰·迈克尔·科瓦尔斯基

山田升平 尹占平

肯尼斯·詹姆斯·朴

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代

理有限公司 44334

代理人 汪飞亚

(51)Int.Cl.

H04W 52/04(2006.01)

H04W 92/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 101388694 A,2009.03.18,

CN 102017736 A,2011.04.13,

EP 1779601 A1,2007.05.02,

审查员 吴兴强

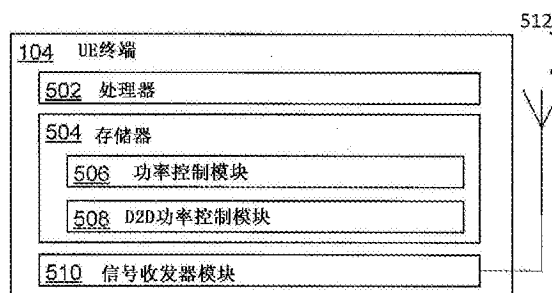
权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

用于设备至设备服务的用户装置终端所使用的信号的传输功率控制

(57)摘要

方法、系统和设备为用于设备至设备服务的信号提供了改善的功率控制。在一方面,用户装置(“UE”)终端基于由基站提供的功率控制参数控制用于设备至设备(“D2D”)服务的信号的传输功率。UE终端包括第一功率控制模块,其用于控制被应用于用于与基站通信的信号的第一传输功率。UE终端也包括第二功率控制模块,其用于控制被应用于用于D2D服务的信号的第二传输功率。第一和第二传输功率可以基于从基站接收的至少一个功率控制参数来确定。UE终端还包括信号收发器模块,其用于使用第一传输功率发送用于上行链路/下行链路通信的信号,以及使用第二传输功率发送用于D2D服务的信号。



1. 一种用户装置终端,包括:

第一功率控制模块,所述第一功率控制模块被配置以控制要被应用于在所述用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率,其中,基于从所述基站接收的至少一个第一功率控制参数来确定所述第一传输功率;

第二功率控制模块,所述第二功率控制模块被配置以控制要被应用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率,其中,所述第二功率控制模块被配置以,由(i)所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的最大功率与(ii)基于用于所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的频率带宽的传输功率之中的最小值来确定所述第二传输功率,其中,所述用户装置终端被配置以基于从所述基站接收的至少一个第二功率控制参数来确定所述最大功率;以及

信号收发器模块,所述信号收发器模块被配置以使用所述第一传输功率发送在所述用户装置终端和所述基站之间通信所使用的至少一个信号,以及使用所述第二传输功率发送设备至设备服务所使用的至少一个信号。

2. 根据权利要求1所述的用户装置终端,其中,所述至少一个第二功率控制参数独立于所述至少一个第一功率控制参数。

3. 根据权利要求1所述的用户装置终端,其中,所述第二功率控制模块被进一步配置用于基于一个或多个用户装置参数来控制所述第二传输功率。

4. 根据权利要求1所述的用户装置终端,其中,所述第二功率控制模块被进一步配置用于基于一个或多个操作、管理和维护参数来控制所述第二传输功率。

5. 一种用户装置终端,所述用户装置终端包括处理器,所述处理器被配置成执行在非瞬时性计算机可读介质中实施的一个或多个模块,所述一个或多个模块包括:

第一功率控制模块,所述第一功率控制模块被配置以控制要被应用于在用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率,其中,基于至少一个第一功率控制参数来确定所述第一传输功率;以及

第二功率控制模块,所述第二功率控制模块被配置以控制要被应用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率,其中,所述第二功率控制模块被配置以,由(i)所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的最大功率与(ii)基于用于所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的频率带宽的传输功率之中的最小值来确定所述第二传输功率,其中,所述系统被配置以由至少一个第二功率控制参数来确定所述最大功率。

6. 根据权利要求5所述的用户装置终端,其中,所述至少一个第二功率控制参数独立于所述至少一个第一功率控制参数。

7. 根据权利要求5所述的用户装置终端,其中,所述第二功率控制模块被进一步配置用于基于一个或多个用户装置参数来控制所述第二传输功率。

8. 根据权利要求5所述的用户装置终端,其中,所述第二功率控制模块被进一步配置用于基于一个或多个操作、管理和维护参数来控制所述第二传输功率。

9. 一种基站,包括:

第一功率控制模块,所述第一功率控制模块被配置以控制要被应用于在用户装置终端和所述基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率,其中,所述基站被配置以基于从所述基站发送至所述用户装置终端的至少一个第一功率控制参数来确定所述第一传

输功率；

第二功率控制模块，所述第二功率控制模块被配置以控制要被应用于由所述用户装置终端用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率，其中，所述第二功率控制模块被配置以，由 (i) 所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的最大功率与 (ii) 基于用于所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的频率带宽的传输功率之中的最小值来确定所述第二传输功率，其中，基站被配置以基于从所述基站发送至所述用户装置终端的至少一个第二功率控制参数来确定所述最大功率；以及

信号收发器模块，所述信号收发器模块被配置成发送所述至少一个第一功率控制参数和发送所述至少一个第二功率控制参数至所述用户装置终端。

10. 根据权利要求9所述的基站，其中，所述至少一个第一功率控制参数独立于所述至少一个第二功率控制参数。

11. 一种由用户装置终端执行的方法，所述方法包括：

控制要被应用于在所述用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率，其中，基于从所述基站接收的至少一个第一功率控制参数来确定所述第一传输功率；

控制要被应用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率，其中，所述第二传输功率由 (i) 所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的最大功率与 (ii) 基于用于所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的频率带宽的传输功率之中的最小值来确定，其中，基于所述至少一个功率控制参数来确定所述最大功率；

通过所述用户装置终端，使用所述第一传输功率发送在所述用户装置终端和所述基站之间通信所使用的至少一个信号；以及通过所述用户装置终端，使用所述第二传输功率发送所述设备至设备服务所使用的至少一个信号。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中，所述至少一个第二功率控制参数独立于所述至少一个第一功率控制参数。

13. 根据权利要求11所述的方法，其中，除了从所述基站接收的至少一个第二功率控制参数以外还基于一个或多个用户装置参数，确定所述第二传输功率。

14. 根据权利要求11所述的方法，其中，除了从所述基站接收的至少一个第二功率控制参数以外还基于一个或多个操作、管理和维护参数，确定所述第二传输功率。

15. 一种由基站执行的方法，包括：

控制要被应用于在用户装置终端和所述基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率，其中，基于从所述基站发送至所述用户装置终端的至少一个第一功率控制参数来确定所述第一传输功率；

控制要被应用于由所述用户装置终端用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率，其中，所述第二传输功率由 (i) 所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的最大功率与 (ii) 基于用于所述设备至设备服务所使用的至少一个信号的频率带宽的传输功率之中的最小值来确定，其中，基于从所述基站发送至所述用户装置终端的至少一个第二功率控制参数来确定所述最大功率；

发送所述至少一个第一功率控制参数；以及发送所述至少一个第二功率控制参数至所述用户装置终端。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 所述至少一个第一功率控制参数独立于所述至少一个第二功率控制参数。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 除了从所述基站接收的至少一个第二功率控制参数以外还基于一个或多个用户装置参数, 确定所述第二传输功率。

18. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 除了从所述基站接收的至少一个第二功率控制参数以外还基于一个或多个操作、管理和维护参数, 确定所述第二传输功率。

用于设备至设备服务的用户装置终端所使用的信号的传输功率控制

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及电信,更具体地说,涉及用于设备至设备服务的信号的改善的传输功率控制。

背景技术

[0002] 当蜂窝网络或其它电信系统的两个用户装置终端(例如,移动通信设备)彼此通信时,它们的数据路径通常经过运营商网络。通过该网络的数据路径可以包括基站和/或网关。如果这些设备彼此相邻,则它们的数据路径可以通过本地基站进行本地路由。

[0003] 相邻近的两个用户装置终端建立直接链路而不需要通过基站也是可能的。电信系统可以使用或者启用设备至设备(“D2D”)通信,其中,两个或更多个用户终端彼此直接通信。在D2D通信中,从一个用户装置终端至一个或多个其它用户装置终端的语音和数据业务(下文称之为“通信信号”)可以不通过电信系统的基站或其它网络控制设备进行传送。

[0004] 利用D2D通信的服务被称为邻近服务(“ProSe”)或D2D服务。这些服务通常包含两个阶段:发现阶段和通信阶段。发现阶段涉及允许用户装置终端检测它们何时相邻的发现信号的发送和/或接收。当给定的邻近标准被满足时,确定相邻。通信阶段涉及在用户装置终端之间的通信信号直接的发送和/或接收。D2D服务也能包含其它信令阶段,涉及诸如用于估计通信信道质量的探测参考信号、用于建立通信信道的控制信号等的信号。对于提高无线通信网络的速度、吞吐量和效率的日益增长的需求要求持续改善无线通信处理、系统和设备,包括涉及D2D服务和其它D2D应用的那些。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 先前用于电信网络的用户装置终端之间控制信令的解决方案涉及产生或以其它方式管理控制信令的电信网络的基站或其它网络控制设备。根据基础电信网络(诸如,但不限于,演进通用地面无线电接入网络(“E-UTRAN”))的控制级别,涉及D2D恢复和/或通信的控制信令可以由基站或其它网络控制设备管理或产生。这些先前解决方案不支持用户装置终端管理用于D2D发现和/或通信的信号的传输功率。这些先前解决方案也不支持在其中D2D通信链可以被实例化的多个重叠网络中管理传输功率水平。

[0007] 技术方案

[0008] 描述了用于改善设备至设备服务中所使用的信号传输功率控制的系统、设备和方法。

[0009] 一方面,提供一种用户装置终端。该用户装置终端包括第一功率控制模块、第二功率控制模块和信号收发器模块。第一功率控制模块被配置成用于控制要被应用于在用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率。第一传输功率是基于从基站接收的至少一个第一功率控制参数而确定的。第二功率控制模块被配置成用于控制要被

应用于用户装置终端用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率。第二传输功率是基于从基站接收的至少一个第二功率控制参数而确定的。信号收发器模块被配置成,使用第一传输功率,发送在用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号,以及使用第二传输功率,发送用于设备至设备服务所使用的至少一个信号。

[0010] 另一方面,提供一种系统,其包括处理器,该处理器被配置成执行在非瞬时性计算机可读介质中实施的一个或多个模块。该一个或多个模块包括第一功率控制模块和第二功率控制模块。第一功率控制模块被配置成,用于控制要被应用于在用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率。第一传输功率是基于由基站所产生的至少一个第一功率控制参数而确定的。第二功率控制模块被配置成,用于控制要被应用于由用户装置终端用于设备至设备服务的至少一个信号的第二传输功率。第二传输功率是基于由基站所产生的至少一个第二功率控制参数而确定的。

[0011] 另一方面,提供一种基站。该基站包括第一功率控制模块、第二功率控制模块和信号收发器模块。第一功率控制模块被配置用于产生至少一个第一功率控制参数,用于控制要被应用于在用户装置终端和基站之间通信所使用的至少一个信号的第一传输功率。第二功率控制模块被配置用于产生至少一个第二功率控制参数,该第二功率控制参数用于控制要被应用于由用户装置终端用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的第二传输功率。信号收发器模块被配置成,发送该至少一个第一功率控制参数和该至少一个第二功率控制参数至用户装置终端。

[0012] 另一方面,提供一种用于控制要被应用于由用户装置终端用于设备至设备服务所使用的至少一个信号的传输功率的方法。该方法涉及用户装置终端从基站接收至少一个功率控制参数。该方法进一步涉及基于从基站接收的至少一个功率控制参数,确定要被应用于设备至设备服务所使用的信号的传输功率。该方法进一步涉及用户装置终端使用该传输功率发送设备至设备服务所使用的信号。

[0013] 提及这些解释性方面和特征不是限制或限定本发明,而是提供帮助理解此处描述和公开的发明性概念的示例。在审阅包括附图和权利要求的整个公开之后,本发明的其它方面、优势和特征将变得明显。

附图说明

[0014] [图1]图1是示出了根据本发明的示例性实施例的包括能够启用设备至设备服务的用户装置终端的示例性电信系统的框图。

[0015] [图2]图2是示出了示例性通信系统和示出了根据本发明的示例性实施例的在设备至设备发现中所利用的用户装置终端的框图。

[0016] [图3]图3是示出了根据本发明的示例性实施例的广播或以其它方式发送发现信号的用户装置终端的示例的建模图。

[0017] [图4]图4是描述根据本发明的示例性实施例的被配置用于控制用于设备至设备服务所使用信号的传输功率的示例性基站的框图。

[0018] [图5]图5是描述根据本发明的示例性实施例的被配置用于控制用于设备至设备服务所使用信号的传输功率的示例性用户装置终端的框图。

[0019] [图6]图6是示出了根据本发明的示例性实施例的用于用户装置终端为设备至设

备服务所执行的传输功率控制流程的示例性信号流程的建模图。

[0020] [图7]图7是示出了根据本发明的示例性实施例的用于控制要被应用于用户装置终端用于设备至设备服务所使用的信号的传输功率的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 某些方面和示例是关于用于由用户装置终端为设备至设备 (“D2D”) 服务执行传输功率控制的系统和方法, 包括用于D2D发现信号和/或D2D通信信号的传输功率控制。在某些实施例中, 用户装置终端 (例如, 移动设备) 可以包括一个或多个功率控制模块, 用于控制要被应用于D2D服务所使用的信号的传输功率。用于D2D服务的功率控制模块至少功能上独立于用于用户装置终端和基站或被配置成在电信网络中执行集中处理、调度或其它通信管理的其它网络控制设备之间的上行链路通信和/或下行链路通信的传输功率控制的功率控制模块。用于D2D通信的一个或多个功率控制模块可以控制由用户装置终端为设备至设备通信所发送的信号的传输功率。

[0022] 用户装置终端用于D2D服务所使用信号的一个示例是用于发现其它用户装置终端的发现信号。发现信号可以包括允许发现网络设备的一个或多个信号。发现信号可以被广播或以其它方式被发送。用户装置用于D2D服务所使用的信号的另一示例是用于估计通信信道质量的探测参考信号。用户装置终端用于D2D服务所使用信号的另一示例是用于在用户装置终端之间通信数据 (语音或非语音数据) 的传输的通信信号。用户装置终端用于D2D服务所使用的信号的另一示例是用于建立通信信道的控制信号, 诸如 (但不限于) 功率控制参数或用于建立通信信道的频率识别。

[0023] 本文所使用的术语 “设备至设备 (D2D) 通信” 可以指在蜂窝网络或其它电信系统上操作的用户装置终端之间或之中的通信模式, 其中从一个用户装置终端至另一用户装置终端的通信数据业务不通过集中基站或在蜂窝网络或其它电信系统中的其它设备。通信数据利用通信信号发送, 并且可以包括旨在由用户装置终端的用户消耗的语音通信或数据通信。通信信号可以经由D2D通信直接从第一用户装置终端被发送至第二用户装置终端。在各个方面, 涉及D2D分组传输的控制信令的所有、某些或没有可以由基础核心网络或基站管理或产生。在另外或可选方面, 接收器用户装置终端可以在发送器用户装置终端和一个或多个另外接收器用户装置终端之间中继通信数据业务。

[0024] 本文中的术语 “核心网络” 可以指在电信网络中的设备、设备组或子系统, 其向电信网络的用户提供服务。由核心网络所提供的服务的示例包括聚合、认证、呼叫交换、服务调用、到其它网络的网关等。

[0025] D2D通信可以在根据任何适合的电信标准而实施的网络中使用。这种标准的一种非限定性示例是第3代合作伙伴项目 (“3GPP”) 长期演进 (“LTE”)。3GPP标准是一个协作协议, 其旨在限定用于第三和第四代无线通信系统的通用技术规范和技术报告。3GPP可以限定用于下一代移动网络的规范、系统和设备。3GPP LTE是赋予改善通用移动通信系统 (“UMTS”) 移动电话或设备标准以应对未来需求的项目的名称。一方面, UMTS已经被修改, 以为演进通用地面无线电接入 (“E-UTRA”) 和演进通用地面无线电接入网络 (“E-UTRAN”) 提供支持和规范。E-UTRAN是D2D通信可以使用的电信标准的另一非限定性示例。

[0026] 在本文中, 术语 “许可频谱” 可以包括其使用由管理机构监管的频谱。在某些方面,

许可频率可以指由政府监管机构许可并且在特定域中接入并使用该频谱受持牌人控制,诸如(但不限于)蜂窝运营商。频谱的持牌人可以包括政府机构、诸如(但不限于)蜂窝运营商等。例如,在美国,许可频率可以包括用于受联邦通信委员会监管的通信的频率。例如,许可频谱的各个部分可以被设计用于军事用途、公共安全和商业服务。仅授权实施可以使用许可频率的各个部分。商用示例可以包括宽带无线用途、个人通信服务(PCS)蜂窝用途、宽带无线电服务等。

[0027] 在本文中,术语“D2D服务”、“相邻服务”或“ProSe”可以指在电信系统中用于实施D2D发现和/或D2D通信的系统和方法。

[0028] 在本文中,术语“用户装置(UE)终端”可以指用于经由电信系统通信语音和/或数据的电子设备,诸如(但不限于)蜂窝网络。用于指UE终端和这些设备的非限定性示例的其它术语可以包括移动站、移动设备、接入终端、订户站、移动终端、远程站、订户终端、终端、订户单元、蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、膝上型计算机、上网本、电子阅读器、无线调制解调器等。

[0029] 在本文中,术语“基站”可以指在UE终端和电信系统之间便利通信或者以其它方式提供接口的任何设备或设备组。在3GPP规范中,基站的非限定性示例可以包括,节点(NB)、增强节点B(eNB)、家庭eNB(HeNB)或者其它类似术语。基站的另一非限定示例是接入点。接入点可以是一个电子设备,其为UE终端提供对数据网络的接入,诸如(但不限于)局域网(LAN)、广域网(WAN)、互联网等。虽然此处公开的这些系统和方法的某些示例可以结合给定的标准(例如,3GPP版本8、9、10和/或11)进行描述,但本公开的范围不受此限制。此处公开的系统和方法的至少某些方面可以通过其它类型的无线通信系统实现。

[0030] 如此处所使用的,属于“电信系统”可以指用于发送信息的任何设备网络。电信系统的非限定性示例是蜂窝网络或其它无线通信系统。

[0031] 本文中,术语“蜂窝网络”指通过分布在小区上的网络,每个小区由至少一个固定位置收发器服务,诸如基站。“小区”可以是由标准化或监管实体所规范的用于高级国际移动通信(高级IMT)的任何通信系统。小区的全部或子集可以被3GPP采用为许可代(例如,频带)以用于在诸如节点B的基站和UE终端之间的通信。使用许可频带的蜂窝网络可以包括配置小区。配置小区可以包括UE终端所了解的并且其被基站允许在其中发送或接收信息的小区。

[0032] 文本中,术语“D2D发现”、“相邻发现”和“ProSe发现”可以指确定第一UE终端在第二UE终端附近的过程。

[0033] 在文本中,术语“D2D通信”、“相邻通信”和“ProSe通信”可以指用于建立并且使用在UE终端和在其附近的一个或多个其它网络设备之间的通信信道的过程。

[0034] 根据一个实施例,UE终端可以至少部分基于由基站提供的功率控制参数,控制用于D2D服务的信号的传输功率。UE终端可以包括第一功率控制模块,其被配置用于控制要被应用于与基站通信所使用的信号的第一传输功率。UE终端也包括第二功率控制模块,其被配置用于控制要被应用于D2D发现和/或通信所使用的信号的第二传输功率。可以基于从基站或另一网络控制设备接收的至少一个功率控制参数而确定第一和第二传输功率。在某些实施例中,由基站或其它网络控制设备所提供的功率控制参数不能被UE终端或由UE终端执行的应用所覆盖。在其它实施例中,如果由UE终端所设置的功率控制参数值是处于由基站

或其它网络控制设备所规定的范围内,则用于由基站或其它网络控制设备提供的功率控制参数值可以被UE终端覆盖或由UE终端执行的应用覆盖。在某些实施例中,用于D2D服务的功率控制参数可以不同于用于在UE终端和基站之间上行链路和下行链路通信的功率控制参数。在其它实施例中,相同功率控制参数可以用于D2D发现、D2D通信和与基站的上行链路/下行链路通信。UE终端也可以包括信号收发器模块,其被配置成使用第一传输功率发送用于上行链路/下行链路通信的信号,并且使用第二传输功率发送用于D2D发现和/或通信的信号。

[0035] 在另外或可选实施例中,通过除了基站以外的应用、设备和/或实体,可以设置一个或多个功率控制参数。在一个示例中,与特定电信服务相关的运营商UE制造商可以经由操作管理和维护流程或者通过将功率控制参数存储在UE终端的订户识别模块中,设置用于UE终端的一个或多个功率控制参数。

[0036] 用于D2D服务的功率控制模块可以执行一个或多个功率控制流程,其独立于用于在UE终端和基站之间上行链路和/或下行链路通信的功率控制流程。在UE终端之间的D2D信道可以不同于在UE终端和基站之间的上行链路和下行链路信道。因此,利用用于D2D服务的独立功率控制流程可以提供用于D2D服务的较大每单位面积容量,并且优化UE终端的功率使用和电池寿命。

[0037] 在某些实施例中,D2D服务的发现阶段和通信阶段可以是独立的处理。例如,给定UE终端发现其它UE终端可能不会导致在发现UE终端和被发现UE终端之间的D2D通信。在其它实施例中,通信阶段可能不完全独立于发现阶段。例如,UE终端可以周期性地广播其用于发现目的的身份以及用于通信目的的净荷数据(诸如广告)。UE终端可不建立与相邻UE终端的持续通信链路和/或向相邻UE终端认证自己。

[0038] 在另外或可选实施例中,来自基站的功率控制参数可以包括用于D2D发现信号和/或D2D通信信号的最大功率。该最大功率功率可以是UE终端可以分配给这种信号传输的功率的上限。用于D2D服务的功率控制模块可以通过确定用于D2D服务的信号的最大功率与由功率控制模块调整的功率和初始功率之和的最小值,确定用于D2D服务的信号的传输功率。

[0039] 在某些实施例中,可以基于最小功率阈值和最大功率阈值确定UE终端可以分配给用于D2D服务的信号的传输的最大功率。最大功率阈值可以是若干功率控制参数的最小值,诸如由基站或其它网络控制设备设置的最大功率、由UE终端的用户设置的最大功率和/或由UE终端分类确定的最大功率。利用若干功率控制参数的最小值可以确保最大功率阈值不超过由基站设置的最大功率值。最小功率阈值可以由功率控制模块基于用于UE终端的性能要求而确定。性能要求的非限定性示例包括最小或保证的传输范围、位错误率、检测概率、伪警报概率或其它UE终端的其它错误发现、发现延迟要求等。最小功率阈值可以是上功率阈值和UE终端能够应用的最大功率降低量之间的差。最大功率降低量可以由基站或其它网络控制设备所提供的附加功率控制参数。

[0040] 在其它实施例中,UE终端能够分配给D2D服务信号传输或广播的最大功率可以基于单一功率参数选择。例如,最大功率可以等于由基站设置的最大功率。

[0041] 功率控制模块可以基于一个或多个功率控制参数,选择用于D2D服务信号的初始功率。在某些实施例中,初始功率可以有基站或其它网络控制设备设置。在其它实施例中,通过用户或由UE终端执行的应用可以设置初始功率。在其它实施例中,初始功率可以具有

默认值。用于D2D服务的功率控制模块可以将初始功率设置为由基站设置的初始功率值和由UE终端设置的初始功率值的最小一个。在其它实施例中,初始功率可以是由基站、由UE终端的制造商、由运营商利用电信系统等设置的固定值。

[0042] 在某些实施例中,用于D2D服务信号的功率调整可以由基站或其它网络控制设备配置。在一个示例中,基站或其它网络控制设备可以指示UE终端以通过指定的功率调整来调整功率。指定功率调整可以由基站或其它网络控制设备建议,或者可以是由服务提供方或设备制造商所设置的预定值。在其它实施例中,功率调整可以通过在UE终端处执行的应用来设置。

[0043] 在另外或可选的实施例中,应用于D2D服务所使用的信号的传输功率可以基于由UE终端所发送的信号的频率带宽来确定。

[0044] 在某些实施例中,用于D2D发现的功率控制模块可以与用于D2D通信的功率控制模块或用于D2D服务的其它信号相同。如果用于D2D发现的功率控制模块与用于D2D通信的功率控制模块相同,则可以将一组参数和配置用于D2D发现和D2D通信的传输功率控制。在其它实施例中,用于D2D发现的功率控制模块可以独立于用于D2D通信的功率控制模块,并且每个模块可以使用相同或不同功率控制参数和配置。

[0045] 在一个实施例中,利用开环功率控制流程,可以实施用于D2D服务的传输功率控制。对于开环功率控制,没有反馈可以从接收器UE终端提供给发送器UE终端。发送器UE终端调整传输功率,而不总计发送的信号是否被接收器接收。例如,发送器UE终端可以广播不针对特定接收器UE终端或一组接收器UE终端的发现和/或通信信号。因此,发送器UE终端可能缺少关于可用于与其它UE终端通信的物理通信信道的信息,其可能必须使用开环功率控制流程。

[0046] 在另一实施例中,用于D2D服务的传输功率控制可以利用闭环功率控制流程实施。对于闭环功率控制,从接收器UE终端至发送器UE终端的反馈可能存在。发送器UE终端可以基于发送器UE终端和接收器UE终端之间的信道条件或者基于从接收器UE终端接收的肯定确认和/或否定确认,调整传输功率。例如,发送器UE终端可以具有关于可用于与其它UE终端通信的物理通信信道的信息。就功率消耗、每单元面积容量等而言,闭环功率控制流程可以提供更有效的通信信道的使用。

[0047] 上述方面和示例的具体描述以及另外的方面和示例讨论如下。此处描述的阐释性示例并非旨在限定公开的概念的范围。下文描述应用了附图,其中,相同的编号指示相同元件,并且定向性描述被用于描述阐释性方面,但与阐释性方面一样,不应被用于限定本发明。

[0048] 图1是示出了根据某些实施例的包括启用设备至设备服务的用户装置终端的示例性电信系统100的框图。

[0049] 电信系统100可以包括基站102和两个或更多个UE终端104a、104b。基站102可以分别经由各个通信链路108a、108b与UE终端104a、104b通信。在由基站服务的服务覆盖区域中,经由用于在基站和UE终端之间通信的任何适当方法,可以建立通信链路108a、108b。每个通信链路108a、108b可以包括上行链路和下行链路信道。在某些实施例中,通信链路108a、108b不必是基站102和UE终端104a、104b之间的物理链路。例如,一个或多个通信链路108a、108b可以包括传输点,用于将信号从基站102物理地发送至UE终端104a、104b。传输点

可以不必在地理上与基站102共处。

[0050] D2D通信链路110可以提供UE终端104a、104b之间的直接链路。D2D通信链路110可以使得UE终端104a、104b能够交换通信数据,而不通过基站102或电信系统100的其它基础设施路由通信数据。在某些方面,UE终端104a、104b可以经由许可频谱建立D2D通信链路110。在其它方面,UE终端104a、104b可以经由适当的非许可频谱建立D2D通信链路110。经由非许可频谱的通信链路110的非限定性示例包括WLAN链路、蓝牙链路等。在一般分配的美国专利申请号13/408,910(代理人案号SLA3116)、Khoshnevis等人的题为《分配和确定用于设备至设备链路的资源》以及美国专利申请号13/560,725(代理人案号SLA3209)、Yamada等人的题为《利用许可频谱的相邻服务发现》中描述了建立D2D链路的特定示例,为任何目的并且这两个文献中的每一个通过引用整体并入本文。建立D2D通信链路110可以包括确定UE终端104a、104b彼此充分邻近。

[0051] 图2是示出了电信系统100并且示出了在邻近服务发现中使用的用户装置终端的框图。

[0052] 确定两个或更多个对等设备彼此充分邻近(即邻近发现)可以包括经由多个协议层交换信息。对等设备可以包括(但不限于)与另一对等设备通信的设备和/或与另一应用通信的应用。每层可能具有不同长度或类型的用于不同对等设备的身份信息。发现或被发现的对等设备可以是UE终端、基站、网络、服务器或应用等。用于识别被发现的对等设备的层可以确定哪个对等设备是发现设备或被发现的设备。用于发现的层可以确定UE终端、基站、网络、服务器或应用的哪个是发现或被发现的设备。

[0053] 在某些方面,UE终端的发现可以包括利用在两个或更多个UE终端104a、104b之间直接的信令路径202(即,该信令路径不通过基站102)。直接信令路径可以用于利用D2D发现信号,在诸如UE终端104a的被发现的UE终端和诸如UE终端104b的发现UE终端之间传送相邻信息204a。经由许可频率或者适当的非许可频谱,可以建立直接信令路径202。直接信令路径202可以包括电信系统100的资源,其被分配或以其它方式被诸如UE终端104a的设备用于广播或以其它方式发送发现信号。例如,UE终端104b可以持续扫描频谱的频率,以发现由UE终端104a广播的发现信号。在其它方面,UE终端的发现可以包括经由通信链路108b在基站102和发现UE终端104b之间通信相邻信息204b。在其它方面,UE终端的发现可以包括使用在基站102和发现UE终端104a之间的通信链路108a。

[0054] 在某些方面,基站102可以利用信号三角测量或其它基于网络的方法,确定UE终端104a、104b的地理位置。UE终端104a、104b的地理位置可以被用于确定它们是否充分邻近,以从事与彼此的D2D通信。例如,在电信系统100中的设备可以基于在UE终端和最接近无线接入点、基站等之间发送的信号延迟,确定UE终端的位置。在这些情形下,通过如三角测量、到达差异(TDOA)或者增强观测时间差异(E-OTD)的各种技术,确定UE终端的地理位置。本领域的技术人员将理解的是,可以使用任何其它基于位置的服务技术。这些其它技术的示例包括:附近LBS(NLBS),其中,诸如蓝牙、WLAN、红外和/或RFID/近场通信技术的局域范围技术被用于确定通信设备的位置;在诸如SS7的电信信令协议中提供的运营商独立位置数据的使用;以及诸如用于COMA网络、蓝牙、UWB、RFID、Wi-Fi和WiMAX的共导频信标的本地定位系统。

[0055] 在其它方面,基站102可以基于从UE终端接收的位置信息,确定UE终端104a、104b

的位置。利用全球定位系统 (GPS) 或其它基于位置的服务, 可以产生位置信息。例如, 基于位置的服务可以包括GPS芯片和利用全球定位系统监控呼叫方设备的位置的相关软件或固件。另外或可替代地, 基于位置的服务可以包括, 用于监控当UE终端104a与在电信系统100中与其它设备 (例如无线接入点、基站等) 通信时产生和/或接收的信号的软件。这些信号可以提供或被用于提供在特定时间的UE终端104a的地理位置的指示, 诸如通过像TDOA、E-OTD等的三角测量或技术。

[0056] 图3是示出了广播或以其它方式发送发现信号302的用户设备终端的示例的模型图。基于邻近的发现可以包括使用物理层信号, 诸如发现信号302, 以校验被发现的UE终端104a和发现UE终端104b之间的可达性和邻近性。物理层信号可以是来自利用发现信号传输流程可以发现的被发现的UE终端104a的无线电信号。

[0057] 例如, 能够被发现的UE终端104a可以发送发现信号302, 诸如通过无线电信号广播方式。通过以这种方式广播发现信号302, 通过发现UE终端与被发现的UE终端充分邻近以接收或以其它方式检测发现信号302, UE终端104a可以被发现。发现终端104b可以在发现信号302可以被检测的半径304内, 从而可以被定位在被发现的UE终端104a的充分邻近范围内。UE终端104c可以位于发现信号302可以被检测的半径304范围外, 防止UE终端104c发现UE终端104a。此外或可替代方面, 被发现的UE终端104a可以被感测发现信号302的基站发现。发现信号302的示例可以包括 (但不限于) 邻近服务信标、LTE上行链路参考信号、LTE下行链路参考信号等。应理解的是, 在图3示例中的三个设备104a、104b和104c并非所有都必须是移动设备。

[0058] 在某些方面, 发现信号302可以提供信息和/或结构, 以识别UE终端104a。这种信息可以包括, 例如, 被分配给UE终端104a的单一标识符。在其它方面, 发现信号302可以提供信息和/或结构以识别要由UE终端104a、104b所使用的发现类型。多种类型发现的非限定示例可以包括物理层发现、网络接入层发现和应用服务层发现。

[0059] 在其它方面, 发现信号302可以提供信息和/或结构, 以识别能够被用作D2D通信信道110的通信信道的估计信道质量或信道状态。例如, 发现信号302可以包括被用于估计信道质量的探测参考信号 (例如, 接收功率、估计路径损失、估计信噪比、估计接收质量、预编码矩阵、用于空间多路复用的估计秩等)。估计信道质量可以包括通过发送器发送诸如探测参考信号的已知信号, 由接收器接收探测参考信号, 并且在接收的信号上执行诸如 (但不限于) 均方差 (MSE) 估计的信道估计算法。

[0060] 在某些方面, 用于D2D服务的发现阶段和通信阶段可以是独立的处理。例如, UE终端104a发现UE终端104b可以不会导致在被发现的UE终端104a和发现UE终端104b之间的D2D通信, 或者D2D通信可以仅在D2D发现完成并确认之后发生。在其它方面, D2D通信阶段可以不完全独立于发现阶段。例如, UE终端104a可以经由信号302周期性广播用于发现目的的UE终端104a的身份和用于通信目的的净荷数据 (诸如广告或其它广播消息)。UE终端104a可以不建立与UE终端104b的持续通信链路或者向UE终端104b提供认证信息。

[0061] 图4是描述了被配置用于控制D2D服务所使用的信号传输功率的示例性基站102的框图。

[0062] 为了实施此处所描述的功能, 基站102可以包括处理器402, 其可以执行在诸如存储器404的计算机可读介质上存储的代码, 以导致在基站102中的各个模块控制或以其它方

式管理电信系统100中UE终端用于D2D服务的信号传输功率。处理器402的非限定性示例包括微处理器、外围接口控制 (PIC)、特定应用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它适当的处理器。处理器402可以包括一个处理器或任何数目的处理器。

[0063] 处理器402可以访问在存储器404中存储的指令。存储器404可以是任何非瞬时性计算机可读介质,其能够实质地实施指令,并且可以包括电子、磁或光设备。存储器104的示例包括随机接入存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、磁盘、ASIC、配置的处理器或其它存储设备。指令可以被存储在存储器404中,作为可执行代码。指令可以包括由编译器和/或来自以诸如C、C++、C#、Visual Basic、Java、Python、Perl、JavaScript、和ActionScript的任何适当计算机编程语言所写的代码的解释器产生的特定处理器指令。

[0064] 基站102也可以包括功率控制模块406。功率控制模块406可以包括任何设备或设备组,和/或任何适当软件,用于产生一个或多个功率控制参数,用于控制要被应用于在一个或多个UE终端104a、104b和基站102之间通信所使用的信号的传输功率,如下文参考图6和7所解释的。

[0065] 基站102也可以包括D2D功率控制模块408。D2D功率控制模块408可以包括任何设备或设备组和/或任何适当软件,用于产生一个或多个功率控制参数,用于控制要被应用于在UE终端104a、104b之间D2D服务所使用的信号的传输功率,如下文参考图6和7所更具体解释的。

[0066] 基站102也可以包括信号收发器模块410。信号收发器模块410可以包括发送器组件和接收器组件。信号收发器模块410可以准备用于经由天线412传输到UE终端104a、104b或其它基站的信号。准备传输的信号可以包括,例如,调制载波信号以发送数据。任何适当的调制技术可以被用于调制载波信号,诸如(但不限于)相移调制 (PSK)、正交调幅调制 (QAM) 等。信号收发器模块410可以经由天线412发送并接收信号。利用许可频谱或适当的非许可频谱,可以发送并接收信号。

[0067] 提供用于基站102的示例配置,以示出某些方面的配置。当然也可以使用其它配置。虽然在图4中描绘了并且在本文中描述了功率控制模块406、D2D功率控制模块408和信号收发器模块410,为了便于引用,作为独立的物理或逻辑模块,其它实施方式是可能的。在另外或可替换方面,经由公共设备、设备组和/或软件引擎,可以实施功率控制模块406、D2D功率控制模块408和/或信号收发器模块410的两个或更多个。在上文引用的一般分配的美国专利申请号13/408,910 (代理人案号SLA3116)、Khoshnevis等人的题为《分配和确定用于设备至设备链路的资源》以及美国专利申请号13/560,725 (代理人案号SLA3209)、Yamada等人的题为《利用许可频谱的相邻服务发现》中描述了用于基站102的其它方面和可替换实施例,这两个文献通过引用整体并入本文。

[0068] 图5是描绘了被配置用于控制D2D服务所使用的传输功率的示例UE终端104的框图。

[0069] UE终端104包括处理器502,其执行在诸如存储器504的计算机可读介质上存储的指令,以导致UE终端104控制或以其它方式管理用于D2D服务的信号的传输功率。处理器502的非限定性示例包括微处理器、外围接口控制器 (PIC)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它适当的处理器。处理器502可以包括一个处理器或任何数目的处理器。

[0070] 处理器502可以访问在存储器504上存储的指令。存储器504可以是任何非瞬时性

计算机可读介质,其能够实质上实施指令,并且可以包括电子、磁性或光学设备。存储器504的示例包括随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁盘、ASIC、配置的处理器或其它存储设备。可以将指令作为可执行代码存储在存储器504上。指令可以包括由来自以任何适当的计算机编程语言所写的代码的编译器和/或解释器所产生的特定处理器指令,适当的计算机编程语言诸如C、C++、C#、Visual Basic、Java、Python、Perl、JavaScript和ActionScript。

[0071] UE终端104也可以包括功率控制模块506。在某些方面,功率控制模块506可以控制被应用于在UE终端104和基站102之间通信所使用信号的传输功率,如下文参考图6和7所更具体解释的。基于从基站102接收的一个或多个功率控制参数,功率控制模块506可以确定传输功率。

[0072] UE终端104也可以包括D2D功率控制模块508。D2D功率控制模块508可以控制被应用于D2D服务所使用的信号的传输功率,如下文结合图6和7更具体描述的。基于从基站102所接收的一个或多个功率控制参数,D2D功率控制模块508可以确定传输功率。

[0073] UE终端104也可以包括信号收发器模块510。信号收发器模块510可以包括发送器组件和接收器组件。信号收发器模块510可以准备用于传输到基站102或用于由其它UE终端104a、104b经由天线512接收的信号。准备用于传输的信号可以包括,例如,调制载波信号以发送数据。任何适当的调制技术可以被用于调制载波信号,诸如(但不限于)相移调制(PSK)、正交振幅调制(QAM)等。信号收发器模块510可以经由许可频谱或适当的非许可频谱发送并接收信号。

[0074] 为了便于引用,虽然在图5中描绘并在本文中描述了功率控制模块506、D2D功率控制模块508和信号收发器模块510作为独立物理或逻辑模块,但其它实施方式是可能的。在另外或可选方面,经由普通设备、设备组和/或软件引擎,可以实施功率控制模块506、D2D功率控制模块508和/或信号收发器模块510中的两个或更多个。

[0075] UE终端104可以至少部分基于由基站102所提供的功率控制参数,控制用于D2D服务的信号的传输功率。图6是示出了用于由UE终端104为D2D服务所执行的功率控制流程的通信的示例流程的建模图。

[0076] 基站102或另一网络控制设备可以提供一个或多个功率控制参数给UE终端104,本文称之为“基站参数”602。基站参数602不能被UE终端104或者UE终端104所执行的应用覆盖。在某些方面,用于D2D服务的基站参数602可以不同于由基站102或用于在UE终端104和基站102之间的上行链路和下行链路通信(诸如经由通信链路108a、108b的通信)的另一网络控制设备所提供的其它功率控制参数。在其它方面,相同功率控制参数可以被用于D2D服务和与基站102的上行链路/下行链路通信。

[0077] 基于任何适当标准基站102的D2D功率控制模块406可以产生基站参数602。在一个示例中,D2D功率控制模块406可以基于UE终端104的指定传输范围确定用于UE终端104的最大功率。在另一示例中,基于由基站102所服务的小区的期望频率重新使用量,D2D功率控制模块406可以确定UE终端104的最大功率。通过使用电信系统100或者用于电信系统100的核心网络的运营商,可以设置或确定期望的频率重新使用量。在另一示例中,基于基站102或UE终端104所采用的诸如3GPP的电信标准,D2D功率控制模块406可以确定UE终端104的最大功率。

[0078] 在另外或可选实施例中,基站102的功率控制模块404和D2D功率控制模块406可以产生分别用于上行链路/下行链路通信和D2D服务的独立功率控制参数。例如,由功率控制模块404所产生的一个或多个功率控制参数可以指定用于在UE终端104和基站102之间的上行链路/下行链路通信的最大传输功率。由D2D功率控制模块406所产生的一个或多个附加功率控制参数可以指定用于D2D服务的不同最大传输功率。用于上行链路/下行链路通信的最大传输功率可以大于用于D2D服务的最大功率最大传输功率。

[0079] 在某些实施例中,通过应用、设备和/或除了基站102以外的实体,可以设置一个或多个功率控制参数。如在图6中所描述的,基于在UE终端(以下称之为“UE参数”)604的存储器504中所存储的一个或多个功率控制参数,和/或通过操作、管理、维护(OA&M)流程606所设置的一个或多个功率控制参数(以下称之为“OA&M”参数),UE终端104也可以确定用于D2D服务的传输功率610。

[0080] UE参数604可以包括经由UE终端104或在UE终端104处执行的应用可配置的一个或多个参数。在某些方面,UE参数604可以包括用于UE终端104的用户指定功率设定。在其它方面,UE参数604可以包括通过在UE终端104处执行的应用所指定的性能要求。性能要求的非限定性示例包括最小或保证传输范围、位误差率、检测概率、误报警概率、发现延迟要求等。

[0081] OA&M参数606可以包括一个或多个参数,其是可配置的或者由电信系统100的核心网络、使用该电信系统100的电信服务的运营商和/或UE终端104的制造商配置。在一个示例中,与特定电信服务相关的运营商可以使用通过电信系统100所发送的信号,设置UE终端的OA&M参数606。OA&M参数606可以经由基站102或另一网络控制设备由运营商提供给UE终端104。在另一示例中,UE终端104的制造商可以设置OA&M参数606。OA&M参数606可以被存储在UE终端104的存储器504中(例如,RAM、ROM、SIM卡等)。

[0082] D2D功率控制模块508可以执行用于确定传输功率610的一个或多个功率控制流程。功率控制流程可以包括功率控制函数608的执行。对于功率控制函数608的输入可以包括基站参数602、UE参数604和OA&M参数606的一个或多个。UE终端104的信号收发器模块510可以被配置成利用由D2D功率控制模块508所确定的传输功率610发送用于D2D服务的信号。

[0083] 如上所述,D2D功率控制模块508可以利用开环功率控制流程或闭环功率控制流程确定传输功率610。对于开环功率控制,没有反馈从接收器UE终端提供到发送器UE终端104。发送器UE终端104确定用于D2D服务的信号的传输功率,而不考虑所发送信号是否被接收器UE终端接收。

[0084] 在另一实施例中,D2D功率控制模块508可以使用闭环功率控制流程确定传输功率610。对于闭环功率控制,从接收器UE终端至发送器UE终端104可能存在反馈。基于在发送器UE终端和接收器UE终端之间的信道条件,或者基于从接收器接收的肯定和/或否定应答,发送器UE终端104可以调整用于D2D服务的信号的传输功率。

[0085] 图7是示出了用于控制要被应用于D2D服务所使用的信号的传输功率610的示例方法700。出于解释性目的,参考在图4和5中所描绘的示例性系统实施方式描述方法700。然而,其它实施方式是可能的。

[0086] 方法700涉及UE终端104从基站102接收的至少一个功率控制参数,诸如基站参数602,如框710所示的。例如,基站参数602可以包括用于发现信号、探测参考信号、通信信号和/或控制信号中的一个或多个的最大功率。最大功率可以是UE终端104可以分配给发送用

于D2D服务的发现信号、探测信号、通信信号和/或控制信号的功率上限。

[0087] 方法700进一步涉及UE终端104确定要被应用于D2D服务所使用的信号的传输功率610,如框720所示的。UE终端104的处理器502可以执行D2D功率控制模块508,以确定传输功率610。基于从基站102所接收的至少一个功率控制参数,D2D功率控制模块508可以确定传输功率610。在某些实施例中,基于来自基站102的一个或多个基站参数602以及一个或多个UE参数604和/或一个或多个OA&M参数606,D2D功率控制模块508可以确定传输功率610。

[0088] D2D功率控制模块508可以通过应用功率控制函数608,利用D2D服务所使用的信号的最大功率、信号的初始功率以及D2D功率控制模块508的功率调整,确定传输功率610。用于确定传输功率610的功率控制函数608可以由下列公式表示:

$$[0089] \quad P_{Tx} = \min(P_{Tx,Max}, P_0 + \delta_p)$$

[0090] 其中, P_{Tx} 是传输功率610, $P_{Tx,Max}$ 是UE终端104可以分配用于传输的最大功率, P_0 是用于传输功率610的基础值,并且 δ_p 是对于传输功率610的调整。 P_{Tx} 、 $P_{Tx,Max}$ 、 P_0 和 δ_p 的功率值是以分贝或瓦特为单位。基于基站参数602,可以确定 P_{Tx} 、 $P_{Tx,Max}$ 、 P_0 和 δ_p 的值,如下文所描述的。在某些实施例中,基于基站参数602以及一个或多个UE参数604和/或OA&M参数606,可以确定 P_{Tx} 、 $P_{Tx,Max}$ 、 P_0 和 δ_p 的值。

[0091] 在某些实施例中,UE终端104可以分配给用于D2D服务的D2D发现信号或其它信号的最大功率,可以基于最小功率阈值和最大功率阈值,如下列函数所表示的:

$$[0092] \quad P_{Tx,Max_L} \leq P_{Tx,Max} \leq P_{Tx,Max_H}$$

[0093] 其中, P_{Tx,Max_L} 是最小功率阈值,并且 P_{Tx,Max_H} 是最大功率阈值。最小功率阈值 P_{Tx,Max_L} 是基于UE终端104的性能要求可以被用于D2D服务的最小传输功率610。性能要求的非限定性示例包括最小或保证传输范围、位误差率、检测概率、误报警概率或其它UE终端的其它错误发现、发现延迟要求等。

[0094] 基于一个或多个基站参数602,诸如由基站102或其它网络控制设备所设置的最大功率;和/或一个或多个UE参数604,诸如由UE终端104的用户所设置的最大功率;和/或通过UE终端104类别所确定的最大功率,可以确定最大功率阈值 P_{Tx,Max_H} 。UE终端类别可以包括由UE终端的制造商所提供的一个或多个硬件规范。在某些实施例中, P_{Tx,Max_H} 可以由函数 $P_{Tx,Max_H} = \min(P_{eNB,Max}, P_{UE,Max}, P_{PowerClass})$ 来表示。

[0095] $P_{eNB,Max}$ 是由基站102所设置的最大功率。在某些实施例中, $P_{eNB,Max}$ 可以是固定值。在其它实施例中, $P_{eNB,Max}$ 可以由基站102来配置。

[0096] $P_{UE,Max}$ 是由UE终端104的用户或者在UE终端104处执行的应用所设置的最大功率。诸如 $P_{UE,Max}$ 的UE参数604可以提供控制UE终端104的电池使用的灵活性,并且可以允许更大程度的重复使用电信系统100的时间资源和/或频率资源。

[0097] 在某些情形下,基站102未能设置 $P_{eNB,Max}$ 或者UE终端104未能设置 $P_{UE,Max}$,从而 $P_{eNB,Max}$ 和/或 $P_{UE,Max}$ 具有等于零的值,从而导致 $P_{Tx,Max}$ 被错误地设置为0。为了防止这类错误, $P_{eNB,Max}$ 和/或 $P_{UE,Max}$ 可以具有默认值 $P_{Max,Default}$ 。 $P_{Max,Default}$ 可以被设置为UE终端104被允许用于对基站102的上行链路传输的最大功率的分数。

[0098] $P_{PowerClass}$ 是指定用于UE终端104的设备类别的最大传输功率的OA&M参数606。 $P_{PowerClass}$ 参数可能不是可配置的。 $P_{PowerClass}$ 参数可以通过核心网络、使用电信系统100的运营商和/或UE终端104的制造商来设置。

[0099] 将公式中最小值运算用于 P_{Tx,Max_H} 可以防止在UE终端104处设置的最大功率(即, $P_{UE,Max}$)覆盖或超过由基站102所设置的和/或由 $P_{PowerClass}$ 所定义的最大功率。

[0100] 在某些实施例中,基于UE终端104可以应用的最大功率降低量和上功率阈值 P_{Tx,Max_H} 可以确定最小功率阈值 P_{Tx,Max_L} 。例如,通过函数 $P_{Tx,Max_L}=P_{Tx,Max_H}-\delta$,可以确定 P_{Tx,Max_L} ,其中, δ (不同于上文的调整 δ_{p_p})是UE终端104可以应用的最大量的功率下降。在某些实施例中, δ 值可以是通过基站102所配置的基站参数602。在其它实施例中, δ 值可以是通过核心网络、运营商和/或UE终端104的制造商所配置的OA&M参数606。

[0101] 在其它实施例中,基于单一功率参数 x 可以选择UE终端104可以分配给用于D2D服务的信号的最大功率值 $P_{Tx,Max}$ 。例如,基于由UE终端104和/或基站102所使用的规范中的参数,可以设置最大功率,诸如在3GPP中的参数 P_{Max} ,其可以被用于将UE终端的上行链路传输功率限定为由基站102所设置的最大功率。

[0102] 基于一个或多个功率控制参数功率控制模块可以选择初始功率。在某些实施例中,通过基站102或其它网络控制设备可以设置初始功率。在其它实施例中,通过用户或由UE终端104所执行的应用,可以设置初始功率。在其它实施例中,初始功率可以是通过基站102、UE终端104的制造商、使用电信系统的运营商等所设置的固定值。

[0103] 在另外的实施例中,初始功率可以具有默认值。基于通过基站102所设置的初始功率值和通过UE终端104所设置的初始功率值,D2D功率控制模块508可以设置初始功率。在一个示例中,初始功率可以由公式 $P_0=\min(P_{0,eNB},P_{0,UE})$ 表示。

[0104] $P_{0,eNB}$ 可以是经由更高层信令由基站102所设置的值,诸如(但不限于)无线电资源控制(RRC)信令。如果UE终端104是RRC_Idle模式,则基站102可以寻呼UE终端104,以在调整功率的信令之前,将UE终端104的状态改变为RRC_Connected。 $P_{0,UE}$ 可以是通过用户的用户和/或用户和/或应用所设置的值。 $P_{0,eNB}$ 和 $P_{0,UE}$ 可以具有 $P_{Tx,Max}$ 非零分数的默认值。在某些实施例中,基于由其它设备发送的或在UE终端104处检测的发现信号的接收功率,可以确定 $P_{0,UE}$ 的值。

[0105] 将公式中的最小值运算应用于 P_0 可以防止初始功率被设置为超过通过UE终端104的用户或在UE终端104处执行的应用所设置的值。

[0106] 在另一示例中,初始功率可以由下列公式表示:

[0107] 如果用户、UE终端104或在UE终端104处执行的应用设置 $P_{0,UE}$,则 $P_0=P_{0,UE}$,否则

[0108] 如果基站102设置 $P_{0,eNB}$,则 $P_0=P_{0,eNB}$,否则

[0109] $P_0=\alpha * P_{Tx,Max}$,其中 $0 \leq \alpha \leq 1$ 。

[0110] 在另外或可选方面,通过 $P_{0,eNB}$ 参数,可以定义初始功率 P_0 ,从而 $P_0=P_{0,eNB}$ 。

[0111] 在某些实施例中,功率调整 δ_{p_p} 可以通过基站102或其它网络控制设备配置。在一个示例中,基站102或其它网路控制设备可以指示UE终端104将功率调整指定的功率调整。指定功率调整可以通过基站102或其它网路控制设备指示,或者是预定的值。在其它实施例中,通过在UE终端104处执行的应用,可以设置功率调整。

[0112] 在某些实施例中,功率调整 δ_{p_p} 可以是标量值。对于 δ_{p_p} 的标量值,D2D功率控制模块508可以识别是否将传输功率610的初始值提升 δ_{p_p} 或者将传输功率610的初始值降低 δ_{p_p} 。例如,用于确定传输功率610的功率控制函数608可以由下列公式表示:

[0113] $P_{Tx}=\min(P_{Tx,Max},P_0+\beta * \delta_{p_p})$

[0114] 其中, β 取值 $\{-1, +1\}$ 。

[0115] 在某些实施例中, 功率调整 δ_P 可以是矢量值。 δ_P 的矢量值可以取正值或负值。在一个示例中, δ_P 的值可以是基于 P_{Tx} 的值。例如,

[0116] 如果 $0 < P_{Tx} < T_1$, 则 $\delta_P = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$,

[0117] 如果 $T_1 < P_{Tx} < T_2$, 则 $\delta_P = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}, \dots$

[0118] 功率调整 δ_P 矢量的值可以是其边界的函数。例如:

[0119] $a_i = T_1/2 + (i - n/2) * T_1/n, 1 \leq i \leq n,$

[0120] $b_i = (T_2 - T_1) / 2 + (i - n/2) (T_2 - T_1) / n, \dots$

[0121] 在示例中, 功率调整 δ_P 可以独立于 P_{Tx} 或 P_0 。例如, 功率调整可以具有值 $\delta_P = \{-c, c\}$ 。

[0122] 在某些方面, δ_P 可以由基站 102 配置。任何适当的机制可以被用于将初始功率 P_0 调整功率调整 δ_P 。在一个示例中, 基站 102 可以指示 UE 终端 104 调整功率。 δ_P 的值可以通过基站 102 指示或者预先确定。响应于导致在基站 102 处的非期望干扰的 D2D 传输, 以便干扰可以被检测到, 基站 102 可以指示 UE 终端 104 减少传输功率 610。通过经由例如物理下行控制信道 (PDCCH) 或者经由高层信令传输功率调整 δ_P , 可以执行这种信令。

[0123] 在另一示例中, 基站 102 可以调整 $P_{0,eNB}$ 和 $P_{Max,eNB}$ 的值。

[0124] 在某些方面, 通过在 UE 终端 10 处执行的应用, 也可以直接或间接配置 δ_P 。例如, 功率调整 δ_P 可以被包含在集合 $\{-c, c\}$ 中, 其中基于 $P_{0,UE}$ 和 $P_{Max,UE}$, 可以确定 c 。是否 $\delta_P = -c$ 或 $\delta_P = c$ 的确定可以基于随机或伪随机处理, 诸如 $\delta_P = -c$ 具有 50% 的概率, 并且 $\delta_P = c$ 具有 50% 的概率。

[0125] 在另外或可选方面, 功率调整 δ_P 可以被发送为在信道或涉及 D2D 发现或 D2D 通信的信号之间的独立功率控制循环。例如, δ_{P_Disc} 可以被用于发现信号, 并且/或者 δ_{P_Comm} 可以被用于通信信号, 并且/或者 δ_{P_SRS} 可以被用于探测参考信号。

[0126] 在另外或可选实施例中, 基于发现信号 302 的频率带宽、用于 D2D 服务的通信信号或其它信号, 可以应用功率控制函数 608, 以确定传输功率 610。为了对于具有不同带宽的信号的传输提供相同的功率频谱密度, 特定信号的带宽可以被包含在功率控制函数 608 中。基于频率带宽用于确定传输功率 610 的功率控制函数 608 的示例可以由下列公式表示:

[0127] $P_{Tx} = \min(P_{Tx,Max}, P_0 + \delta_P + f(\text{带宽}))$

[0128] 其中 $f(\text{带宽})$ 是包含了在传输功率 610 上的带宽效果的带宽函数。当表示功率控制函数 608 的公式中所有项是以分贝为单位时, 带宽函数的示例可以是 $\log()$ 函数。

[0129] 在另外或可选实施例中, 用于 D2D 发现的功率控制可以与 D2D 通信相同, 或取决于 D2D 通信或独立于 D2D 通信。如果用于 D2D 发现的功率控制与用于 D2D 通信的功率控制相同, 则一组参数和配置可以被用于 D2D 发现和 D2D 通信的功率控制。如果用于 D2D 发现的功率控制取决于用于 D2D 通信的功率控制 (或反之亦然), 则诸如 $P_{eNB,Max}$ 和/或 $P_{PowerClass}$ 以及/或者 $P_{0,eNB}$ 的在功率控制函数中的某些参数可以相同, 但是用于 D2D 发现或 D2D 通信的各个功率控制函数可以具有不同偏移值。

[0130] 在另外或可选方面, 用于 D2D 通信的功率控制函数 608 可以通过以下公式与用于 D2D 发现的功率控制函数 608 相关联,

[0131] $P_{Tx,Comm} = P_{Tx,Disc} + \delta_{offset} + (\text{其它依赖于传输的参数})$

[0132] 其中, $P_{TX, Disc}$ 可以与上述 P_{TX} 公式相同或包含 P_{TX} 公式。

[0133] 如果用于 D2D 发现的功率控制独立于用于 D2D 通信的功率控制, 则用于每个各自 D2D 阶段的功率控制函数 608 可能需要基站参数 602 和/或 OA&M 参数 606。

[0134] 在另外或可选方面, 功率控制函数 608 可以包括另外的参数, 以确定传输功率 610。另外的参数可以包括, 例如, 路径损失补偿因子、编码和调制因子等。例如, UE 终端 104 可以测量在 D2D 通信链路或信令路径中的路径损失或其它信号功率下降。UE 终端 104 可以通知基站 102 路径损失或其它信号下降。基站 102 可以修改一个或多个基站参数 602, 以允许 UE 终端 104 补偿路径损失或其它信号功率下降。

[0135] 方法 700 进一步涉及使用传输功率发送用于 D2D 服务的信号的 UE 终端 104, 如在框 730 中所示的。UE 终端 104 的信号收发器模块 510 可以发送用于 D2D 服务的一个或多个信号。

[0136] 总则

[0137] 给出的对于包括图示方面的本发明的这些方面的先前描述仅是处于阐释和描述目的, 并非旨在穷尽或限定公开的精确形式。在不脱离本发明范围的条件下, 其多种修改、更改和用途对于本领域的技术人员将是显而易见的。

[0138] 此处所描述的任何逻辑或应用包括可以在与计算系统连接或由其使用的任何非瞬时性计算机可读介质中, 诸如在计算机系统或其它系统中的处理器中实施的软件或代码。从这种意识上来说, 该逻辑可以包括, 例如包括可以从计算机可读介质取来并且由计算系统执行的指令和公告的声明。

[0139] 在本公开的上下文中, “计算机可读介质” 可以包括能够含有、存储、维护或以其它方式包括此处所描述的逻辑和应用的由计算系统使用或与之连接的任何介质。计算机可读介质可以包括许多物理介质的任何一个, 诸如, 磁性、光学或半导体介质。适当的计算机可读介质的更具体的示例可以包括但不限于磁带、磁盘、磁硬盘、存储器卡、固态盘、USB 闪存、光盘等。计算机可读介质可以是随机存储存储器 (“RAM”)。RAM 的示例可以包括 (但不限于) 静态随机存储存储器 (“SRAM”)、动态随机存储存储器 (“DRAM”)、磁随机存储存储器 (“MRAM”) 等。计算机可读介质可以是只读存储器 (ROM)、可编程只读存储器 (PROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 或其它类型的存储器设备。

[0140] 应该强调的是, 上述示例仅是为了清楚理解本公开原理而提出的可能实施方式。在基本不脱离本公开精神和原理的条件下, 可以对上述示例做出许多变更和修改。所有这些修改和变更旨在被包含在本公开范围并且受下列权利要求保护。

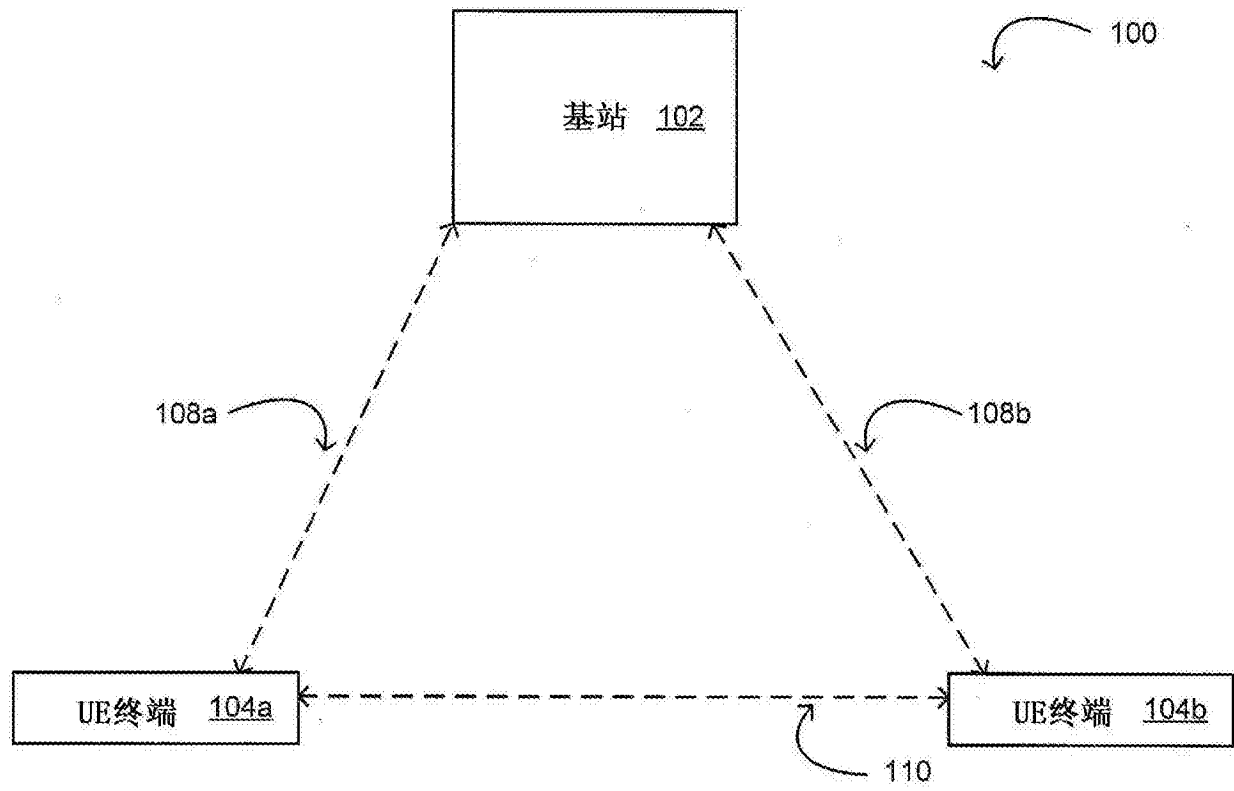


图1

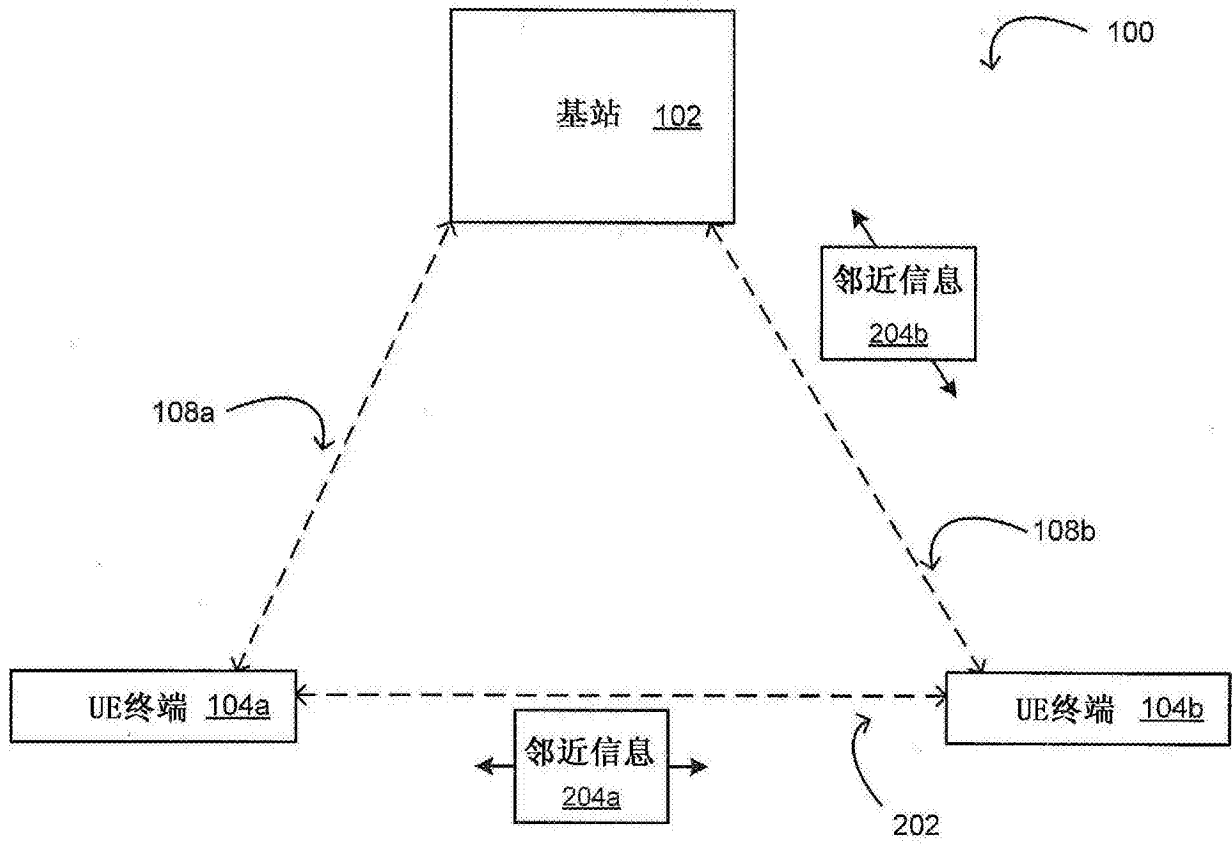


图2

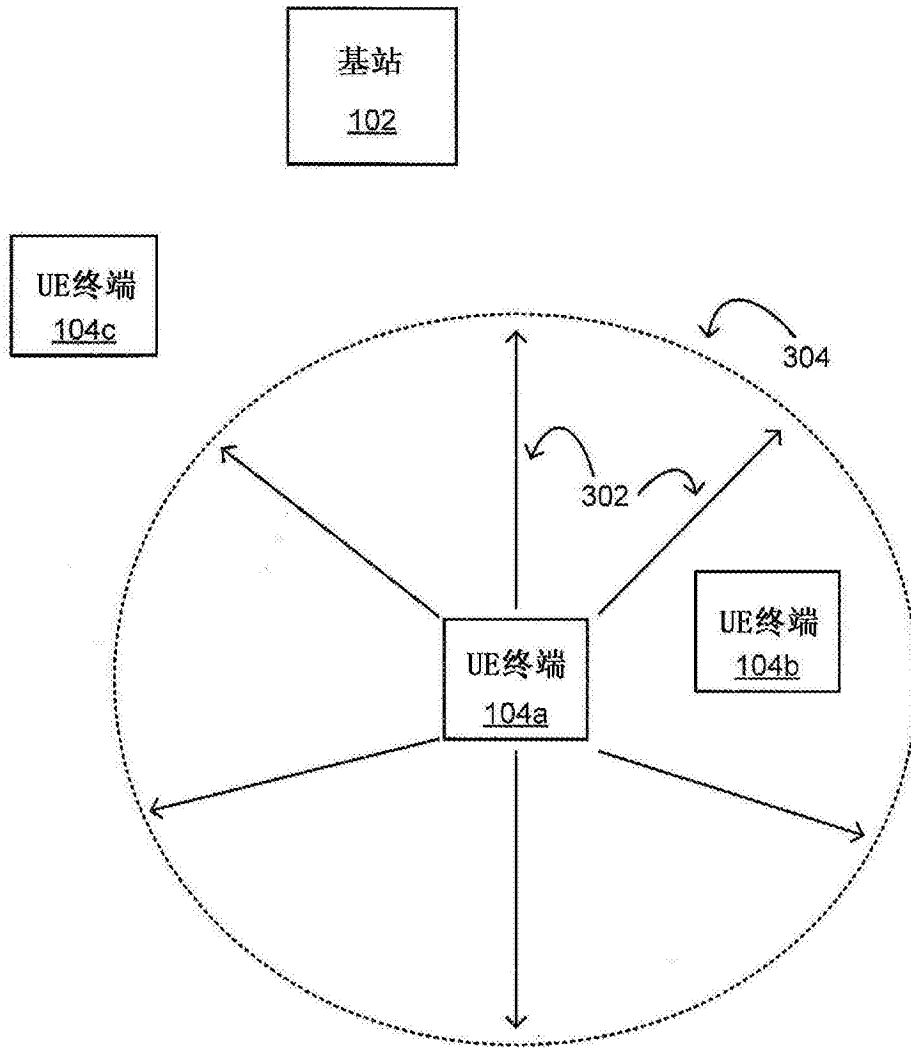


图3

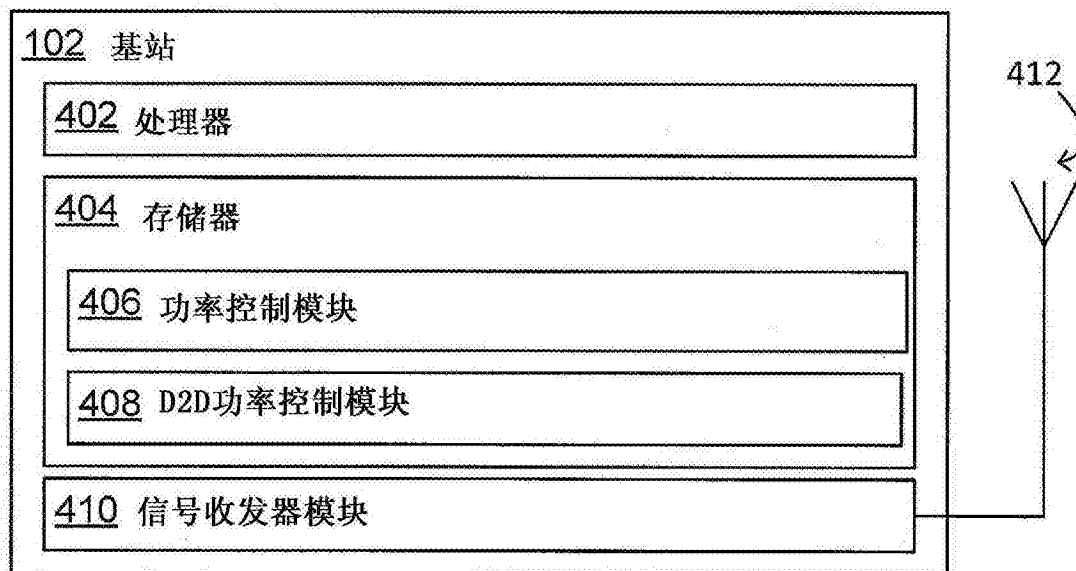


图4

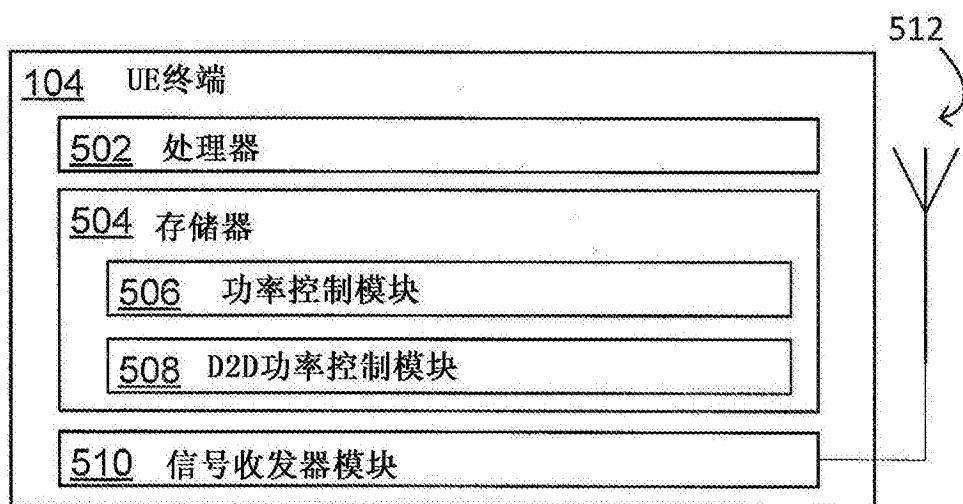


图5

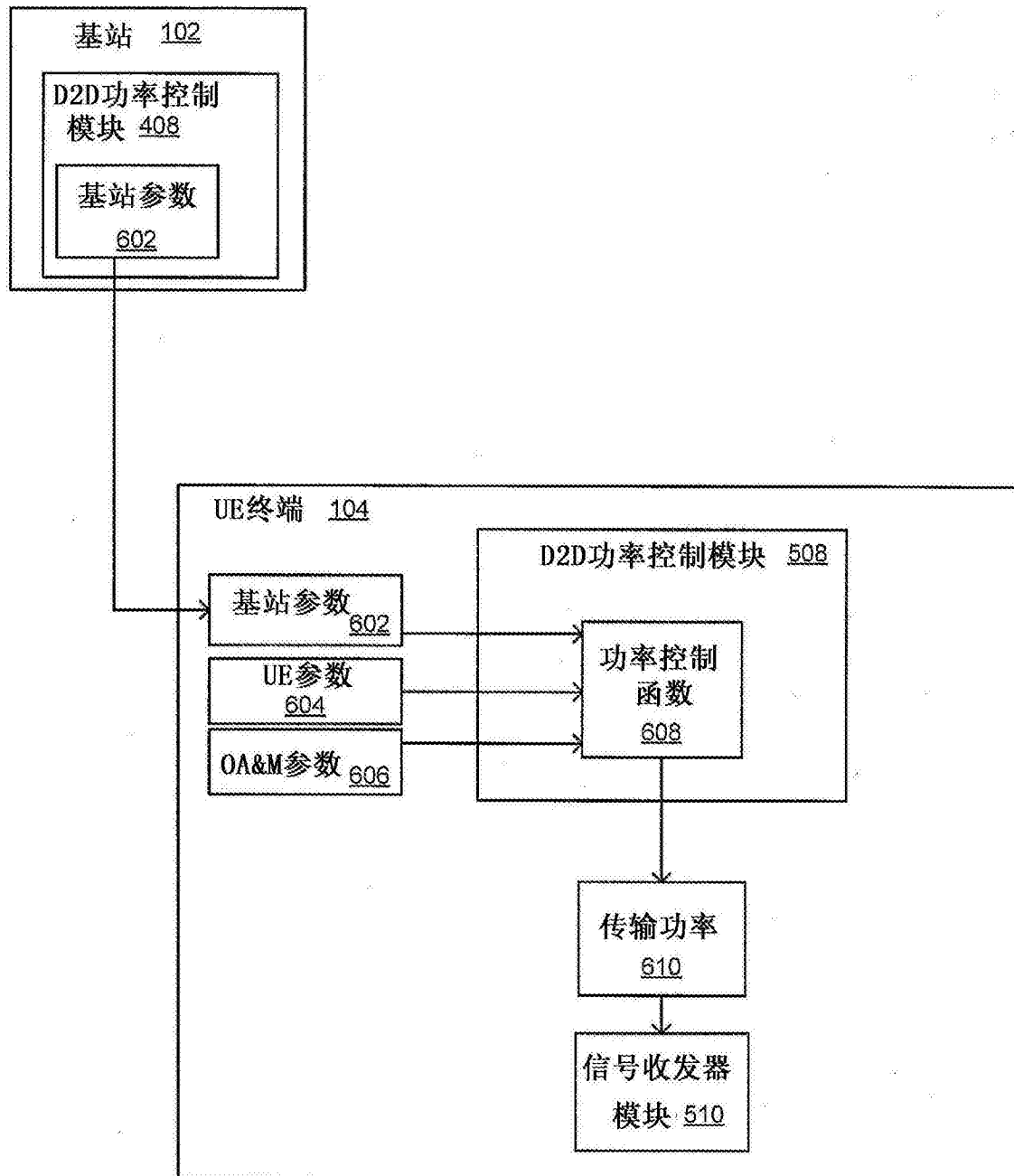


图6

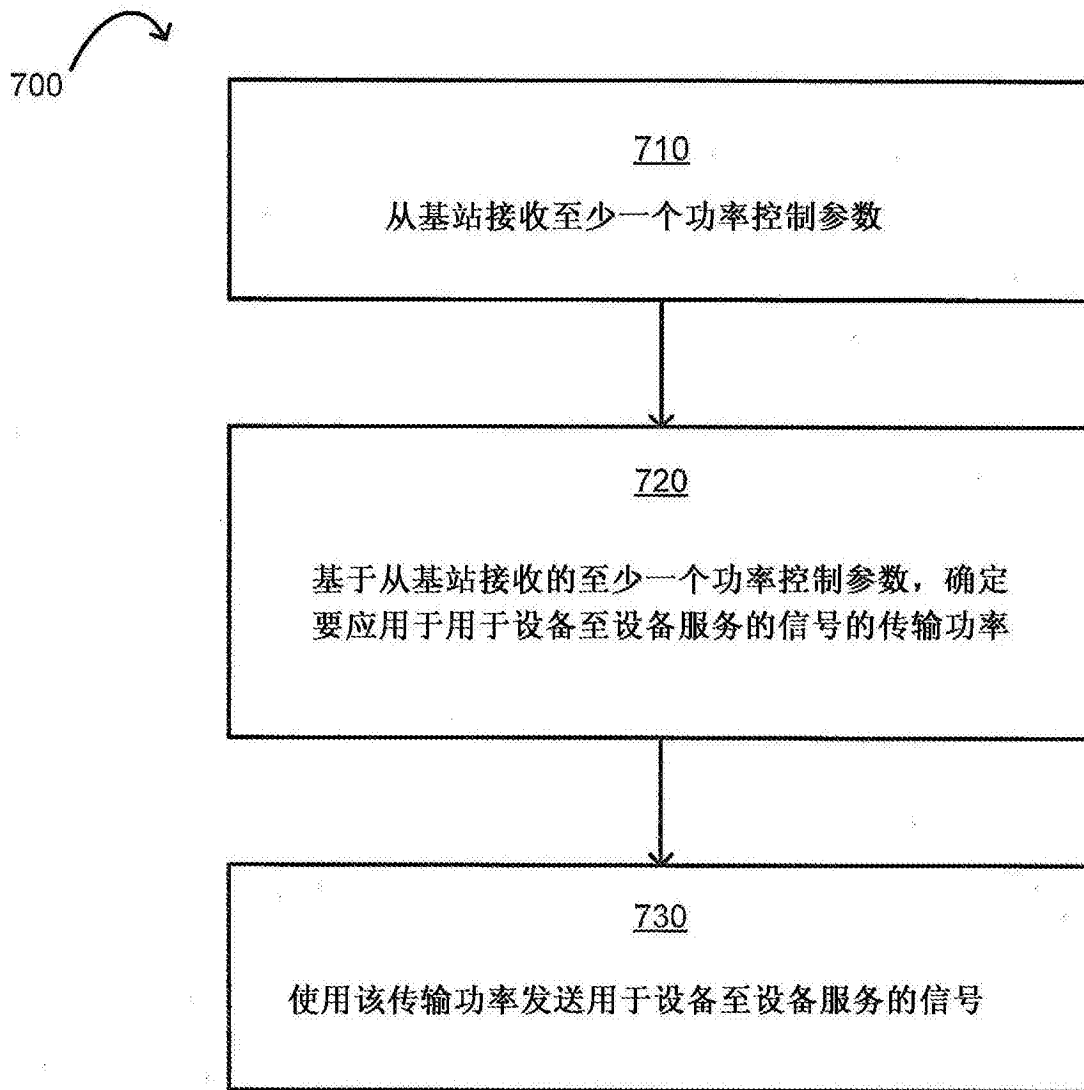


图7