



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108781153 B

(45) 授权公告日 2021.10.01

(21) 申请号 201780017079.0

P·加尔 徐浩 X·f·王

(22) 申请日 2017.03.03

王任秋

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

申请公布号 CN 108781153 A

72002

(43) 申请公布日 2018.11.09

代理人 张扬 王英

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

62/308,581 2016.03.15 US

H04L 5/00 (2006.01)

15/447,914 2017.03.02 US

H04W 52/14 (2009.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 52/42 (2009.01)

2018.09.13

H04W 4/70 (2018.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/US2017/020776 2017.03.03

US 2013329662 A1, 2013.12.12

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2013329662 A1, 2013.12.12

W02017/160513 EN 2017.09.21

US 2013176952 A1, 2013.07.11

(73) 专利权人 高通股份有限公司

US 2015264670 A1, 2015.09.17

地址 美国加利福尼亚

US 2015092691 A1, 2015.04.02

(72) 发明人 S·A·A·法库里安

US 2015016376 A1, 2015.01.15

A·里科阿尔瓦里尼奥 陈万士

CN 104025673 A, 2014.09.03

审查员 袁欣

权利要求书8页 说明书24页 附图13页

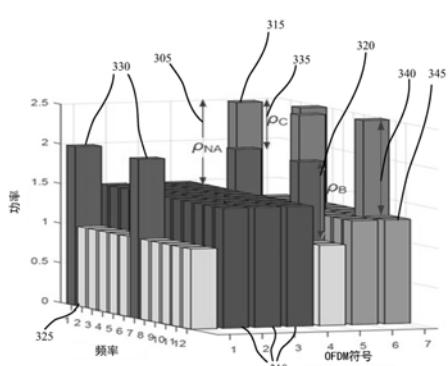
(54) 发明名称

用于通信的方法和设备

(57) 摘要

设备(例如,基站或用户设备(UE))可以针对要在无线传输中发送的窄带参考信号(NB-RS)来识别每资源元素的NB-RS能量(EPRE)。设备可以针对既不包含特定于小区的参考信号(CRS)也不包含NB-RS的正交频分复用(OFDM)符号来识别窄带物理下行链路共享信道(N-PDSCH)EPRE与NB-RS EPRE的比率。在NB传输在与宽带系统带宽相邻的保护频带中被发送的部署中,设备可以识别B 针对在包含CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的第二比率。在NB传输在与宽带系统带宽的频带内被发送的部署中,设备可以识别在包含NB-RS传输的OFDM符号内的NB-RS EPRE与CRS EPRE的第三比率以及N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。

CN 108781153



300

1. 一种无线设备处用于无线通信的方法,包括:

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量;

至少部分地基于所述天线端口的数量,识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率;

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置;

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置,识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率;以及

至少部分地基于所述第一比率和所述第二比率来解调所述下行链路共享信道资源,其中,所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,识别所述第一比率包括:

在所述天线端口的数量为一的情况下,识别所述第一比率的第一值,或

在所述天线端口的数量为二的情况下,识别所述第一比率的第二值。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率,所述OFDM符号包括所述CRS;以及

至少部分地基于所述第三比率,识别所述CRS的EPRE或所述第二EPRE中之一。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,识别所述第二比率包括:

至少部分地基于所配置的覆盖增强水平来确定所述第二比率,或

基于默认值隐式确定所述第二比率。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,识别所述第二比率包括接收所述第二比率。

6. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述第一比率、所述第二比率、所述第三比率或上述任意组合来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率,所述OFDM符号包括所述NB-RS。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,解调所述下行链路共享信道资源包括:

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来执行信道估计;以及

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来计算与一个或多个接收到的资源元素相关联的对数似然比(LLR)。

8. 根据权利要求3所述的方法,其中,识别所述第三比率包括:

在系统信息块(SIB)中接收参数;以及

至少部分地基于所述参数和所述第一比率来确定所述第三比率。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,识别所述第一比率包括:

在无线资源控制(RRC)信令中接收参数;以及

至少部分地基于所述参数来确定所述第一比率。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述参数和所述天线端口的数量来确定所述第一比率。

11. 一种无线设备处用于无线通信的方法,包括:

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量;

至少部分地基于所述天线端口的数量,识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率;

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置;

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置,识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率;

向一个或多个接收机用信号通知所述第二比率;以及

根据所识别的所述下行链路共享信道资源的EPRE和所述第二比率向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输,其中,所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率,所述OFDM符号包括所述CRS;以及

向所述一个或多个接收机用信号通知所述第三比率,

其中,所述向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输包括根据所述第三比率来发送所述CRS和所述资源元素。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,用信号通知所述第三比率包括:

在向所述一个或多个接收机发送的系统信息块(SIB)中包括与所述第三比率相关联的参数。

14. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述第一比率来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率,其中,所述OFDM包括所述NB-RS。

15. 根据权利要求11所述的方法,其中,用信号通知所述第一比率包括:

在向所述一个或多个接收机发送的无线资源控制(RRC)信令中包括与所述第一比率相关联的参数。

16. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量的单元;

用于至少部分地基于所述天线端口的数量来识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率的单元;

用于识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置的单元;

用于至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道依据所述频带内部署来配置而识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率的单元;

用于至少部分地基于所述第一比率和所述第二比率对所述下行链路共享信道资源进行解调的单元,其中,所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS和所述宽带下行链路共享信道的CRS。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,用于识别所述第一比率的单元包括:

用于在所述天线端口的数量为一的情况下识别所述第一比率的第一值的单元,或
用于在所述天线端口的数量为二的情况下识别所述第一比率的第二值的单元。

18.根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率的单元,其中,所述OFDM符号包括所述CRS;以及

用于至少部分地基于所述第三比率来识别所述CRS的EPRE或所述第二EPRE中之一的单元。

19.根据权利要求16所述的装置,其中,用于识别所述第二比率的单元包括:

用于至少部分地基于所配置的覆盖增强水平确定所述第二比率的单元,或
用于基于默认值隐式确定所述第二比率的单元。

20.根据权利要求16所述的装置,其中,用于识别所述第二比率的单元包括用于接收所述第二比率的单元。

21.根据权利要求18所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述第一比率、所述第二比率、所述第三比率或上述任意组合来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率的单元,所述OFDM符号包括所述NB-RS。

22.根据权利要求21所述的装置,其中,用于对所述下行链路共享信道资源进行解调的单元包括:

用于至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来执行信道估计的单元;以及

用于至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来计算与一个或多个接收到的资源元素相关联的对数似然比(LLR)的单元。

23.根据权利要求18所述的装置,其中,用于识别所述第三比率的单元包括:

用于在系统信息块(SIB)中接收参数的单元;以及

用于至少部分地基于所述参数和所述第一比率来确定所述第三比率的单元。

24.根据权利要求16所述的装置,其中,用于识别所述第一比率的单元包括:

用于在无线资源控制(RRC)信令中接收参数的单元;以及

用于至少部分地基于所述参数来确定所述第一比率的单元。

25.根据权利要求24所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述参数和所述天线端口的数量来确定所述第一比率的单元。

26.一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量的单元;

用于至少部分地基于所述天线端口的数量识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率的单

元；

用于识别所述窄带下行链路共享信道依据宽带下行链路共享信道的频带内部署来配置的单元；

用于至少部分地基于所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置而识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率的单元；

用于向一个或多个接收机用信号通知所述第二比率的单元；以及

用于根据所识别的下行链路共享信道资源的EPRE和所述第二比率向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输的单元，其中，所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS和所述宽带下行链路共享信道的CRS。

27. 根据权利要求26所述的装置，还包括：

用于识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的EPRE之间的第三比率的单元，所述OFDM符号包括所述CRS；以及

用于向所述一个或多个接收机用信号通知所述第三比率的单元，

其中，用于向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输的单元根据所述第三比率来发送所述CRS和所述资源元素。

28. 根据权利要求27所述的装置，其中，用于用信号通知所述第三比率的单元包括：

用于在向所述一个或多个接收机发送的系统信息块(SIB)中包括与所述第三比率相关联的参数的单元。

29. 根据权利要求28所述的装置，还包括：

用于至少部分地基于所述第一比率确定所述NB-RS的EPRE与OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的EPRE之间的第四比率的单元，其中，所述OFDM符号包括所述NB-RS。

30. 根据权利要求26所述的装置，其中，用于用信号通知所述第一比率的单元包括：

用于在向所述一个或多个接收机发送的无线资源控制RRC信令中包括与所述第一比率相关联的参数的单元。

31. 一种用于无线通信的设备，包括：

处理器；以及

与所述处理器电子通信的存储器，其中，所述处理器经配置以使得所述设备：

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量；

至少部分地基于所述天线端口的数量，识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率；

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置；

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置，识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率；以及

至少部分地基于所述第一比率和所述第二比率来解调所述下行链路共享信道资源，其中，所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

32. 根据权利要求31所述的设备，其中，所述处理器经配置以使得所述设备：

在所述天线端口的数量为一的情况下,识别所述第一比率的第一值,或
在所述天线端口的数量为二的情况下,识别所述第一比率的第二值。

33.根据权利要求31所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率,所述OFDM符号包括所述CRS;以及

至少部分地基于所述第三比率,识别所述CRS EPRE或所述第二EPRE中之一。

34.根据权利要求31所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备接收所述第二比率。

35.根据权利要求33所述的设备,所述处理器经配置以使得所述设备:

至少部分地基于所述第一比率、所述第二比率、所述第三比率或上述任意组合来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率,所述OFDM符号包括所述NB-RS。

36.根据权利要求35所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来执行信道估计;以及

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来计算与一个或多个接收到的资源元素相关联的对数似然比(LLR)。

37.根据权利要求33所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

在系统信息块(SIB)中接收参数;以及

至少部分地基于所述参数和所述第一比率来确定所述第三比率。

38.根据权利要求31所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

在无线资源控制(RRC)信令中接收参数;以及

至少部分地基于所述参数来确定所述第一比率。

39.根据权利要求38所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

至少部分地基于所述参数和所述天线端口的数量来确定所述第一比率。

40.根据权利要求31所述的设备,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

至少部分地基于所配置的覆盖增强水平来确定所述第二比率,或

基于默认值隐式确定所述第二比率。

41.一种用于无线通信的设备,包括:

处理器;以及

与所述处理器电子通信的存储器,其中,所述处理器经配置以使得所述设备:

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量;

至少部分地基于所述天线端口的数量,识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率;

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置;

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置,识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间

的第二比率；

向一个或多个接收机用信号通知所述第二比率；以及

根据所识别的所述下行链路共享信道资源的EPRE和所述第二比率向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输，其中，所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

42. 根据权利要求41所述的设备，其中，所述处理器经配置以使得所述设备：

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率，所述OFDM符号包括所述CRS；以及

向所述一个或多个接收机用信号通知所述第三比率，

根据所述第三比率发送所述CRS和所述资源元素。

43. 根据权利要求42所述的设备，其中，所述处理器经配置以使得所述设备：

在向所述一个或多个接收机发送的系统信息块(SIB)中包括与所述第三比率相关联的参数。

44. 根据权利要求42所述的设备，还包括：

至少部分地基于所述第一比率来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率，其中，所述OFDM包括所述NB-RS。

45. 根据权利要求41所述的设备，其中，用信号通知所述第一比率包括：

在向所述一个或多个接收机发送的无线资源控制(RRC)信令中包括与所述第一比率相关联的参数。

46. 一种非瞬时性计算机可读介质，所述非瞬时性计算机可读介质存储了用于由无线设备执行无线通信的代码，所述代码包括可由处理器执行以实现如下的指令：

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量；

至少部分地基于所述天线端口的数量，识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率；

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置；

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置，识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间的第二比率；以及

至少部分地基于所述第一比率和所述第二比率来解调所述下行链路共享信道资源，其中，所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

47. 根据权利要求46所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以识别所述第一比率的指令包括可由处理器执行以实现如下的指令：

在所述天线端口的数量为一的情况下，识别所述第一比率的第一值，或

在所述天线端口的数量为二的情况下，识别所述第一比率的第二值。

48. 根据权利要求46所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，所述指令可由所述处理器进一步执行以：

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率，所述OFDM符号包括所述CRS；以及

至少部分地基于所述第三比率，识别所述CRS的EPRE或所述第二EPRE中之一。

49. 根据权利要求46所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以识别所述第二比率的指令包括可由处理器执行以接收所述第二比率的指令。

50. 根据权利要求48所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，所述指令可由所述处理器进一步执行以：

至少部分地基于所述第一比率、所述第二比率、所述第三比率或上述任意组合来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率，所述OFDM符号包括所述NB-RS。

51. 根据权利要求50所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以解调所述下行链路共享信道资源的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来执行信道估计；以及

至少部分地基于所述CRS的EPRE、所述NB-RS的EPRE、所述下行链路共享信道资源的EPRE、所述第二EPRE、所述第三EPRE或上述任意组合来计算与一个或多个接收到的资源元素相关联的对数似然比 (LLR)。

52. 根据权利要求48所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以识别所述第三比率的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

在系统信息块 (SIB) 中接收参数；以及

至少部分地基于所述参数和所述第一比率来确定所述第三比率。

53. 根据权利要求46所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以识别所述第一比率的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

在无线资源控制 (RRC) 信令中接收参数；以及

至少部分地基于所述参数来确定所述第一比率。

54. 根据权利要求53所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，所述指令可由所述处理器进一步执行以：

至少部分地基于所述参数和所述天线端口的数量来确定所述第一比率。

55. 根据权利要求46所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以识别所述第二比率的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

至少部分地基于所配置的覆盖增强水平来确定所述第二比率，或

基于默认值隐式确定所述第二比率。

56. 一种非瞬时性计算机可读介质，所述计算机可读介质存储了用于由无线设备执行无线通信的代码，所述代码包括可由处理器执行以实现如下的指令：

识别用于通过窄带下行链路共享信道进行窄带传输的天线端口的数量；

至少部分地基于所述天线端口的数量，识别所述窄带下行链路共享信道的下行链路共享信道资源的每资源元素能量EPRE和窄带参考信号NB-RS的EPRE之间的第一比率；

识别所述窄带下行链路共享信道是依据宽带下行链路共享信道内的频带内部署来配置；

至少部分地基于识别所述窄带下行链路共享信道是依据所述频带内部署来配置，识别所述NB-RS的EPRE和所述宽带下行链路共享信道的特定于小区的参考信号CRS的EPRE之间

的第二比率；

向一个或多个接收机用信号通知所述第二比率；以及

根据所识别的所述下行链路共享信道资源的EPRE和所述第二比率向所述一个或多个接收机发送所述窄带传输，其中，所述窄带下行链路共享信道包括所述NB-RS以及所述宽带下行链路共享信道的CRS。

57. 根据权利要求56所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，所述指令可由所述处理器进一步执行以：

识别所述CRS的EPRE和正交频分复用OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第二EPRE之间的第三比率，所述OFDM符号包括所述CRS；以及

向所述一个或多个接收机用信号通知所述第三比率，

根据所述第三比率发送所述CRS和所述资源元素。

58. 根据权利要求57所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以用信号通知所述第三比率的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

在向所述一个或多个接收机发送的系统信息块(SIB)中包括与所述第三比率相关联的参数。

59. 根据权利要求57所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，所述指令可由所述处理器进一步执行以：

至少部分地基于所述第一比率来确定所述NB-RS的EPRE和OFDM符号内包括窄带传输的资源元素的第三EPRE之间的第四比率，其中，所述OFDM包括所述NB-RS。

60. 根据权利要求56所述的非瞬时性计算机可读介质，其中，可由所述处理器执行以用信号通知所述第一比率的指令包括可由所述处理器执行以实现如下的指令：

在向所述一个或多个接收机发送的无线资源控制(RRC)信令中包括与所述第一比率相关联的参数。

用于通信的方法和设备

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求以下申请的优先权：由Fakoorian等人于2017年3月2日递交的、名称为“Downlink Power Adjustment in Narrowband Wireless Communications”的美国专利申请No.15/447,914；以及由Fakoorian等人于2016年3月15日递交的、名称为“Downlink Power Adjustment in Narrowband Wireless Communications”的美国临时专利申请No.62/308,581；上述申请中的每一个申请被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括地说，下文涉及无线通信，并且更具体地，下文涉及窄带无线通信中的下行链路功率调整。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署为提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等各种类型的通信内容。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源（例如，时间、频率以及功率）来支持与多个用户的通信。这样的多址系统的例子包括码分多址（CDMA）系统、时分多址（TDMA）系统、频分多址（FDMA）系统、正交频分多址（OFDMA）系统（例如，长期演进（LTE）系统）。无线多址通信系统可以包括多个基站，每个基站同时支持针对多个通信设备（其可以以其它方式被称为用户设备（UE））的通信。在无线多址通信系统上操作的一些通信设备可能具有关于可操作频率带宽的限制。这些设备可以被称为窄带（NB）设备。在一些情况下，无线通信系统可以使用以上多址系统的组合来支持多种类型的UE。

[0005] NB设备（例如，NB物联网（NB-IOT）设备）可以具有由多个用户共享的有限频率维度（例如，单个资源块（RB）），并且可以具有在宽带系统带宽的不同部分中或者在宽带系统带宽以外分配的无线资源。在一些部署中，被分配用于NB通信的无线资源可以占用宽带系统带宽的一部分，这可以被称为频带内部署。在其它部署中，被分配用于NB通信的无线资源可以占用位于与宽带系统带宽相邻的保护频带。在其它部署中，被分配用于NB通信的无线资源可以位于与宽带系统带宽相分离的独立射频频谱带中。

[0006] 发射机可以受益于管理针对NB设备的发送功率的能力，并且取决于对设备的频带内、保护频带或独立部署，对发送功率的管理对不同的参数（例如，可以出现在频带内、保护频带或独立传输的不同部分中的参考信号）作出解释。在一些情况下，可以通过针对NB传输的高效功率管理以及向一个或多个NB设备用信号通知不同的功率管理参数来增强系统操作。

发明内容

[0007] 描述了用于窄带（NB）设备的下行链路功率管理的系统、方法和装置。在一些方面中，设备（例如，基站或用户设备（UE））可以针对要在无线传输中发送的窄带参考信号（NB-RS）来识别每资源元素的NB-RS能量（EPRE）。设备可以针对既不包含特定于小区的参考信号

(CRS) 也不包含NB-RS的正交频分复用 (OFDM) 符号来识别窄带物理下行链路共享信道 (N-PDSCH) EPRE与NB-RS EPRE的比率。在NB传输在与宽带系统带宽相邻的保护频带中被发送的部署中,设备可以识别针对在包含CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的第二比率。在NB传输在与宽带系统带宽的频带内被发送的部署中,设备可以识别在包含NB-RS传输的OFDM符号内的NB-RS EPRE与CRS EPRE的第三比率以及N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。。

[0008] 设备可以使用所识别的功率比来确定针对传输中的不同部分的EPRE,并且接收机可以使用不同的EPRE值来对接收到的传输进行解调,以增强对传输的成功解调的可能性。在一些例子中,接收机可以基于CRS或NB-RS中的一项或多项,使用相对EPRE值来增强信道估计。接收机还可以使用所确定的EPRE值来增强跨越不同OFDM符号的对数似然比 (LLR) 计算。增强的信道估计和LLR计算可以提供增强的对在NB传输中提供的信号的解码,并且因此有助于提供增强的解调。

[0009] 在一些例子中,可以从发射机(例如,基站)通过以下各项来向接收机(例如,UE)用信号通知不同的功率比:在系统信息块 (SIB) 中通知的一个或多个参数、无线资源控制 (RRC) 信令、或其组合。在一些例子中,第一比率可以是经由RRC信令向UE用信号通知的特定于UE的参数,并且第二比率可以是经由SIB向多个UE用信号通知的特定于小区的参数。

[0010] 描述了一种无线通信的方法。方法可以包括:识别用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量;以及至少部分地基于天线端口的数量,来识别针对窄带下行链路共享信道传输的第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比。第一EPRE可以是针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的。方法还可以包括:至少部分地基于第一功率比来识别第一EPRE;以及至少部分地基于对第一EPRE的识别,来对在两个或更多个OFDM符号中接收的窄带下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装置。装置可以包括:用于识别用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量的单元;以及用于至少部分地基于天线端口的数量,来识别针对窄带下行链路共享信道传输的第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比的单元。第一EPRE可以是针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的。装置还可以包括:用于至少部分地基于第一功率比来识别第一EPRE的单元;以及用于至少部分地基于对第一EPRE的识别,来对在两个或更多个OFDM符号中接收的窄带下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调的单元。

[0012] 描述了进一步的装置。装置可以包括处理器、与处理器进行电子通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令。指令可以可操作为使得处理器进行以下操作:识别用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量;以及至少部分地基于天线端口的数量,来识别针对窄带下行链路共享信道传输的第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比。第一EPRE可以是针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的。指令还可以可操作为使得处理器进行以下操作:至少部分地基于第一功率比来识别第一EPRE;以及至少部分地基于对第一EPRE的识别,来对在两个或更多个OFDM符号中接收的窄带下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调。

[0013] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。非暂时性计算机可读介质可以包括使得处理器进行以下操作的指令:识别用于窄带下行链路共享信道传输的天线端

口的数量;以及至少部分地基于天线端口的数量,来识别针对窄带下行链路共享信道传输的第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比。第一EPRE可以是针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的。指令可以进一步使得处理器进行以下操作:至少部分地基于第一功率比来识别第一EPRE;以及至少部分地基于对第一EPRE的识别,来对在两个或更多个OFDM符号中接收的窄带下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调。

[0014] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:在天线端口的数量为一的情况下,识别第一功率比的第一值;以及在天线端口的数量为二的情况下,识别第一功率比的第二值。

[0015] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:识别针对包含包括CRS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的资源元素的、CRS EPRE和第二EPRE之间的第二功率比。上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于第二功率比,识别来自以下各项组成的组中的一项:CRS EPRE和第二EPRE。

[0016] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:识别NB-RS EPRE和CRS EPRE之间的第三功率比。上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于第三功率比,识别来自以下各项组成的组中的一项:CRS EPRE和NB-RS EPRE。

[0017] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,识别第三功率比包括:接收第三功率比,或者至少部分地基于经配置的覆盖增强水平来确定第三功率比。

[0018] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合,来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的资源元素的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。

[0019] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,对窄带下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调包括:至少部分地基于CRS EPRE、NB-RS EPRE、第一EPRE、第二PERE、第三EPRE、或其任意组合,来执行信道估计;以及至少部分地基于CRS EPRE、NB-RS EPRE、第一EPRE、第二PERE、第三EPRE、或其任意组合,来计算与一个或多个接收到的资源元素相关联的LLR。

[0020] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,识别第二功率比包括:在SIB中接收第二功率参数,以及至少部分地基于第二功率参数和第一功率比来确定第二功率比。

[0021] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,识别第一功率比包括:在RRC信令中接收第一功率参数,以及至少部分地基于第一功率参数来确定第一功率比。

[0022] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:至少部分地基于第一功率参数和天线端口的数量来

确定第一功率比。

[0023] 描述了一种无线通信的方法。方法可以包括：识别要用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量；至少部分地基于天线端口的数量，来识别针对窄带共享信道传输的第一下行链路共享信道EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比；至少部分地基于第一功率比，来识别针对其中不存在CRS和NB-RS的、窄带下行链路共享信道传输的两个或更多个OFDM符号的第一下行链路共享信道EPRE；以及根据所识别的第一下行链路共享信道EPRE来向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输。

[0024] 描述了一种用于无线通信的装置。装置可以包括：用于识别要用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量的单元；用于至少部分地基于天线端口的数量，来识别针对窄带共享信道传输的第一下行链路共享信道EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比的单元；用于至少部分地基于第一功率比，来识别针对其中不存在CRS和NB-RS的、窄带下行链路共享信道传输的两个或更多个OFDM符号的第一下行链路共享信道EPRE的单元；以及用于根据所识别的第一下行链路共享信道EPRE来向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输的单元。

[0025] 描述了进一步的装置。装置可以包括处理器、与处理器进行电子通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令。指令可以可操作为使得处理器进行以下操作：识别要用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量；至少部分地基于天线端口的数量，来识别针对窄带共享信道传输的第一下行链路共享信道EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比；至少部分地基于第一功率比，来识别针对其中不存在CRS和NB-RS的、窄带下行链路共享信道传输的两个或更多个OFDM符号的第一下行链路共享信道EPRE；以及根据所识别的第一下行链路共享信道EPRE来向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输。

[0026] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。非暂时性计算机可读介质可以包括使得处理器进行以下操作的指令：识别要用于窄带下行链路共享信道传输的天线端口的数量；至少部分地基于天线端口的数量，来识别针对窄带共享信道传输的第一下行链路共享信道EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比；至少部分地基于第一功率比，来识别针对其中不存在CRS和NB-RS的、窄带下行链路共享信道传输的两个或更多个OFDM符号的第一下行链路共享信道EPRE；以及根据所识别的第一下行链路共享信道EPRE来向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输。

[0027] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：识别针对包含CRS的OFDM符号内的窄带下行链路共享信道传输的资源元素的、CRS EPRE和第二EPRE之间的第二功率比。上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：针对一个或多个接收机的第二功率比，其中，向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输包括：根据第二功率比来发送CRS和资源元素。

[0028] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，用信号通知第二功率比包括：在向一个或多个接收机发送的SIB中包括与第二功率比相关联的第二参数。

[0029] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：识别NB-RS EPRE和CRS的EPRE之间的第三功率比。上

文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：向一个或多个接收机用信号通知第三功率比，其中，向一个或多个接收机发送下行链路共享信道传输包括：根据第三功率比来发送NB-RS和CRS。

[0030] 上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：至少部分地基于第一功率比，来确定针对包含NB-RS的OFDM符号内的窄带下行链路共享信道传输的资源元素的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。

[0031] 在上文描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，用信号通知第一功率比包括：在向一个或多个接收机发送的RRC信令中包括与第一功率比相关联的第一参数。

附图说明

[0032] 对本公开内容的性质和优势的进一步的理解可以参考以下附图来实现。在附图中，相似的组件或特征可以具有相同的参考标记。另外地或替代地，相同类型的各种组件可以通过在参考标记后跟有破折号和第二标记进行区分，所述第二标记在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一参考标记，则描述可以应用到具有相同的第一参考标记的相似组件中的任何一个组件，而不考虑第二参考标记。

[0033] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线通信系统的例子；

[0034] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线通信系统的例子；

[0035] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的、针对用于窄带无线通信的无线资源的不同OFDM符号的资源的相对EPRE值的例子；

[0036] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的方法的例子；

[0037] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的系统中的过程流的例子；

[0038] 图6至8示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备的方块图；

[0039] 图9示出了根据本公开内容的各个方面的、包括支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的UE的系统的方块图；

[0040] 图10至12示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备的方块图；

[0041] 图13示出了根据本公开内容的各个方面的、包括支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的基站的系统的方块图；以及

[0042] 图14至15示出了根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的方法。

具体实施方式

[0043] 根据本公开内容,基站可以提供对窄带(NB)设备的在下行链路(DL)传输中的功率调整,并且基站可以向接收用户设备(UE)用信号通知一个或多个功率调整参数,以用于对DL传输进行接收和解调。在各个例子中,基站可以针对各种不同类型的传输来识别一个或多个功率电平比。例如,基站可以针对要在NB传输中发送的窄带参考信号(NB-RS)来识别每资源元素的NB-RS能量(EPRE)。基站可以针对既不包含特定于小区的参考信号(CRS)也不包含NB-RS的正交频分复用(OFDM)符号,来识别窄带物理下行链路共享信道(N-PDSCH)EPRE与NB-RS EPRE的比率。UE可以在对接收到的传输进行解调时使用N-PDSCH和NB-RS传输的相对功率电平,以便增强对接收到的传输的解调。在NB传输在与宽带系统带宽相邻的保护频带中被发送的部署中,基站可以识别针对在包含CRS的OFDM符号内N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的第二比率。在NB传输利用宽带系统带宽在频带内被发送的部署中,基站可以识别在包含NB-RS传输的OFDM符号内的NB-RS EPRE与CRS EPRE的第三比率以及N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。

[0044] 基站可以用信号通知必要的用于UE确定功率比中的一个或多个功率比的信息。在一些例子中,可以用信号通知一个或多个功率偏移,所述功率偏移是基于在OFDM符号内存有还是不存在NB-RS或CRS的。在独立部署的例子中,单个比率 ρ_{NA} 可以是既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。在独立NB部署中操作的UE可以接收指示 ρ_{NA} 的值的第一参数,并且至少部分地基于NB-RS和N-PDSCH传输的相对功率来对接收到的传输进行解调,所述相对功率可以基于 ρ_{NA} 来确定。另外地或替代地,这样的UE可以基于第一比率和用于NB传输的天线端口的数量,来确定包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。

[0045] 在保护频带部署的例子中,接收NB传输的UE可以接收第二参数,通过使用第一参数,所述第二参数将指示比率 ρ_B ,所述 ρ_B 可以是包含CRS传输的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的比率。在保护频带部署中操作的UE可以接收第一参数和第二参数,所述第二参数指示:通过使用第一参数,将指示 ρ_B 的值的参数,并且至少部分地基于CRS、NB-RS和N-PDSCH传输的相对功率来对接收到的传输进行解调。另外地或替代地,这样的UE可以基于第一比率和用于NB传输的天线端口的数量,来确定包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。

[0046] 在频带内部署的例子中,接收NB传输的UE可以接收第三比率 ρ_C ,所述 ρ_C 可以是NB-RS EPRE与CRS EPRE的比率。在频带内部署中操作的UE可以接收第一参数、第二参数和指示 ρ_C 的值的第三参数。另外地或替代地,这样的UE可以基于第一比率和用于NB传输的天线端口的数量,来确定包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。UE可以至少部分地基于CRS、NB-RS和N-PDSCH传输的相对功率来对接收到的传输进行解调。

[0047] 接收NB传输的UE可以使用所识别的功率比来确定针对传输中的不同部分的EPRE,并且可以使用不同的EPRE值来对接收到的传输进行解调,以增强对传输的成功解调的可能性。在一些例子中,UE可以基于CRS或NB-RS中的一项或多项,使用相对EPRE值来增强信道估计。另外地或替代地,UE可以使用所确定的EPRE值,跨越不同OFDM符号来增强对数似然比(LLR)计算。增强的信道估计和LLR计算可以提供增强的对在NB传输中提供的信号的解码,并且因此有助于提供增强的解调。

[0048] 在一些例子中,可以通过以下各项来用信号通知与功率比相关联的不同参数:系统信息块(SIB)、无线资源控制(RRC)信令、或其组合。在一些例子中,第一比率可以是经由例如RRC信令来向UE用信号通知的特定于UE的参数,并且第二比率和第三比率可以是经由例如SIB来向多个UE用信号通知的特定于小区的参数。

[0049] 在无线通信系统的背景下描述本公开内容的方面。例如,无线通信系统除了支持在相同或分离的无线信道上并发的NB通信以外,还可以支持LTE通信。可以根据各个例子来确定针对不同NB传输的功率比。进一步通过涉及窄带无线通信中的下行链路功率调整的装置图、系统图以及流程图示出并且参照这些图来描述本公开内容的方面。

[0050] 图1示出了根据本公开内容的各个方面无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105、UE 115以及核心网130。在一些例子中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/改进的LTE(LTE-A)网络,其还可以支持针对一个或多个UE 115的NB通信。

[0051] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115无线地进行通信。每个基站105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括:从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输、或者从基站105到UE 115的DL传输。UE 115可以散布于整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以被称为移动站、用户站、远程单元、无线设备、接入终端(AT)、手持机、用户代理、客户端或类似术语。UE 115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持设备、个人计算机、平板计算机、个人电子设备、机器类型通信(MTC)设备等。

[0052] 一些类型的无线设备可以提供自动化通信。自动化无线设备可以包括实现机器到机器(M2M)通信或MTC的那些设备。M2M或MTC可以指代允许设备在没有人类干预的情况下与彼此或基站进行通信的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指代来自设备的通信,所述设备整合了传感器或计量仪以测量或捕获信息并且将该信息中继给中央服务器或应用程序的,所述中央服务器或应用程序可以利用信息或者将信息呈现给与程序或应用进行交互的人类。一些UE 115可以是窄带MTC设备,例如,被设计为收集信息或者实现机器的自动化行为的那些设备。针对MTC设备的应用的例子包括智能计量、库存监控、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生生物监测、气候和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全检测、物理访问控制、以及基于事务的业务计费。MTC设备可以使用处于减小的峰值速率的半双工(单向)通信来操作。MTC设备还可以被配置为:当不参与活动的通信时,进入功率节省的“深度睡眠”模式。MTC设备能够进行单音调通信、多音调通信或两者。能够进行单音调通信的设备可以每传输时间间隔使用单个音调(子载波)进行发送。多音调设备可以每传输时间间隔使用多个音调。

[0053] 基站105可以与核心网130进行通信以及彼此进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可以在回程链路134(例如,X2等)上直接地或间接地(例如,通过核心网130)相互通信。基站105可以执行用于与UE 115的通信的无线配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制之下操作。在一些例子中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105还可以被称为演进型节点B(eNB)105。

[0054] 基站105可以插入周期性导频符号(例如,CRS),以辅助UE 115进行信道估计和相干解调。另外,基站105可以将周期性导频符号(例如,NB-RS)插入到NB通信中,以辅助使用窄带通信来操作的UE 115进行信道估计和相干解调。CRS可以包括504个不同的小区身份中

的一个小区身份。它们可以使用正交相移键控 (QPSK) 来调制并且进行功率提升 (例如,以比周围数据元素高6dB来发送), 以使其抵御噪声和干扰。在一些例子中, 可以由 ρ_B 给出OFDM符号中的经功率提升的CRS资源元素 (RE) 相对于N-PDSCH RE的比率。可以基于接收UE 115的天线端口或层 (多达4个) 的数量, 来将CRS嵌入在每个资源块 (RB) 中的4至16个RE中。除了可以由基站105的覆盖区域110中的所有UE 115使用的CRS之外, 解调参考信号 (DMRS) 可以被引导去往特定的UE 115, 并且可以在被指派给那些UE 115的RB上被发送。DMRS可以包括它们在其中被发送的每个RB中的6个RE上的信号。

[0055] 针对不同天线端口的DMRS均可以利用相同的6个RE, 并且可以使用不同的正交覆盖码来进行区分 (例如, 在不同的RE中利用1或-1的不同组合来对每个信号进行掩码)。在一些情况下, 可以在毗连的RE中发送两个DMRS集合。在一些情况下, 可以包括被称为信道状态信息 (CSI) 参考信号 (CSI-RS) 的额外参考信号, 以辅助生成CSI。在UL上, UE 115可以发送周期性探测参考信号 (SRS) 和UL DMRS的组合, 以分别用于链路自适应和解调。

[0056] 在接收到同步信息和主信息块 (MIB) 之后, UE 115可以接收一个或多个SIB。可以根据传送的系统信息 (SI) 的类型来定义不同的SIB。SIB1包括接入信息 (例如, 小区身份 (CID) 信息), 并且可以另外地或替代地指示UE 115是否被允许驻留在小区上。SIB1可以另外地或替代地包括小区选择信息 (或小区选择参数)。另外, SIB1包括针对其它SIB的调度信息。SIB2包括与公共和共享信道相关的接入信息和参数 (例如, 可以用于确定如本文论述的一个或多个功率比的功率参数)。SIB3包括小区重选参数。SIB4和SIB5包括关于邻近LTE小区的重选信息。SIB6至SIB8包括关于非LTE (例如, 通用移动电信系统 (UMTS)、全球移动通信系统 (GSM)、GSM边缘无线网络 (GERAN) 和码分多址 (CDMA) 邻近小区) 的重选信息。SIB9包括归属演进型节点B (eNB) 的名称。SIB10至SIB12包括紧急情况通告信息 (例如, 海啸和地震警告)。以及SIB13包括与多媒体广播多播服务 (MBMS) 配置相关的信息。

[0057] 在一些情况下, 无线通信系统100可以利用一个或多个增强型分量载波 (eCC)。eCC可以由包括以下各项的一个或多个特征来表征: 灵活的带宽、不同的传输时间间隔 (TTI) 以及经修改的控制信道配置。在一些情况下, eCC可以与载波聚合 (CA) 配置或双连接配置相关联 (例如, 当多个服务小区具有次优的回程链路时)。eCC还可以被配置用于在未许可频谱或共享频谱中使用 (例如, 其中多于一个的运营商被许可使用该频谱)。

[0058] 由灵活的带宽表征的eCC可以包括可以被无法监测整个带宽或优选使用有限带宽 (例如, 以节省功率) 的UE 115使用的一个或多个段。在一些情况下, eCC可以利用与其它分量载波 (CC) 相比不同的TTI长度, 这可以包括使用与其它CC的TTI相比减小的或可变的符号持续时间。在一些情况下, 符号持续时间可以保持不变, 但是每个符号可以表示不同的TTI。在一些例子中, eCC可以支持使用不同TTI长度的传输。例如, 一些CC可以使用统一的1ms TTI, 而eCC可以使用单个符号、一对符号或时隙的TTI长度。在一些情况下, 较短的符号持续时间还可以与增加的子载波间隔相关联。结合减小的TTI长度, eCC可以利用动态时分双工 (TDD) 操作 (即, 其可以根据动态条件, 在短突发内从DL操作切换到UL操作)

[0059] 在一些情况下, 无线通信系统100可以利用LTE和NB无线接入技术两者。在一些例子中, NB通信可以用于服务MTC设备。NB通信可以使用有限的频率资源, 并且在一些情况下, 可以限于系统带宽 (例如, 180KHz) 的单个资源块。在一些情况下, 为NB通信留出的频率资源可以位于LTE载波内、位于LTE载波的保护频带中、或者在“独立”部署中与LTE载波相分离。

在一些情况下，NB资源可以同时被多个UE 115使用。NB资源可以用于提供深度覆盖，以支持与不同的覆盖增强(CE)水平相关联的环境中的设备。例如，某些静止设备可能位于具有较差覆盖的环境(例如，地下室)中。另外，NB资源可以与在较大覆盖区域110(例如，多达35千米(km))内的通信相关联。与LTE符号时间(例如，72μs)相比，对在覆盖区域110的边缘处的设备的通信可以具有较大的延迟(例如，200μs)。

[0060] 在一些情况下，无线通信系统100可以在LTE或NB通信的情况下利用CE技术，以改善针对位于小区边缘处、利用低功率收发机进行操作的或者经历较高干扰或路径损耗的UE 115的通信链路125的质量。CE技术可以包括反复(repeated)传输、TTI捆绑、HARQ重传、PUSCH跳变、波束成形、功率提升、重复(repétitive)传输或其它技术。所使用的CE技术可以取决于不同情况下UE 115的具体需求，并且可以有效地用于到达位于通常经历较差信道状况的区域中的设备。不同的CE水平可以与不同级别的覆盖水平增强相关联，并且可以是基于在UE 115处检测到的信号强度来指派给UE 115的。例如，在覆盖区域110的边缘附近的设备可以与高CE水平(例如，20分贝(dB)的增强)相关联，而在服务基站105附近的设备可以与低CE水平(例如，无增强)相关联。在一些例子中，可以基于用于UE的CE技术来选择一个或多个功率调整参数。

[0061] 图2示出了根据本公开内容的各个方面、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线通信系统200的例子。无线通信系统200可以包括基站105-a、UE 115-a和通信链路125-a，它们可以是如上文参照图1描述的UE 115、基站105或通信链路125的例子并且可以在通信链路125上彼此进行通信。在一些例子中，UE 115-a可以是如上文参照图1描述的NB UE。

[0062] 在图2的例子中，在UE 115-a和基站105-a之间的通信可以利用具有功率调整的窄带传输，所述功率调整基于如本文论述的参考信号与N-PDSCH传输的一个或多个比率。在一些例子中，NB传输可以被分配在连续子帧中的单个资源块(例如，180KHz)中。此外，在一些部署中，针对通信链路125-a的NB资源可以被分配在与传统LTE系统的宽带系统带宽相分离的独立带宽中。在其它部署中，如上文所指示的，针对通信链路125-a的NB资源可以被分配在与传统LTE系统的宽带系统带宽相邻的保护频带带宽中。在其它部署中，也如上文所指示的，针对通信链路125-a的NB资源可以被分配在位于传统LTE系统的宽带系统带宽内的频带内带宽中。

[0063] 如上文所指示的，在各个例子中，可以在通信链路125-a对NB UE 115-a的DL传输中使用功率调整。基站105-a可以向UE 115-a用信号通知一个或多个功率调整参数，以用于对DL传输进行接收和解调。如上文所指示的，在一些例子中，基站105-a可以针对各种不同类型的传输来识别一个或多个功率电平比。例如，基站105-a可以针对要在NB传输中发送的NB-RS来识别每资源元素的NB-RS能量EPRE。基站105-a可以针对既不包含CRS也不包含NB-RS的OFDM符号来识别N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。UE 115-a可以在对接收到的传输进行解调时使用N-PDSCH和NB-RS传输的相对功率电平，以便增强对接收到的传输的解调。在NB传输在与宽带系统带宽相邻的保护频带中被发送的部署中，基站105-a可以识别针对在包含CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的第二比率。在NB传输利用宽带系统带宽在频带内被发送的部署中，基站105-a可以识别在包含NB-RS传输的OFDM符号内的NB-RS EPRE与CRS EPRE的第三比率以及N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。在通信链路

125-a上提供的NB传输可以取决于对基站105-a和UE 115-a在频带内、保护频带或独立的部署来利用功率比中的一个或多个功率比。

[0064] 基站105-a可以用信号通知用于UE 115-a确定与通信链路125-a的NB传输相关联的功率比而言是必要的信息。UE 115-a可以接收信令,确定相关联的功率比,并且使用所确定的功率比来对接收到的NB传输进行解调。在一些例子中,UE 115-a可以在没有来自基站的活动信令的情况下假设功率比。例如,如果NB-RS天线端口的数量为一,则UE 115-a假设NB-RS EPRE和所有NB DL信道的EPRE是相同的。在另一个例子中,如果NB-RS天线端口的数量为二,则UE 115-a假设每天线端口的NB-RS EPRE比所有NB DL信道的每天线端口的EPRE大3dB。

[0065] 图3示出了根据本公开内容的各个方面、用于利用单个天线端口的下行链路窄带指派的时隙(7个OFDM符号),与针对用于窄带无线通信的无线资源的不同OFDM符号的资源元素的相对EPRE值一起的例子。在一些情况下,时隙300可以表示如参照图1-2描述的UE 115或基站105进行的通信的方面。在该例子中,时隙300是频带内NB通信的例子,并且具有12个频率音调并且跨越七个OFDM符号。在示例时隙300中,可以在第一符号和第五符号中发送CRS 330,而可以在第六符号和第七符号中发送NB-RS 315。

[0066] 对于频带内NB传输,基于在OFDM符号内存在还是不存在NB-RS和CRS,可以存在四个功率偏移。第一比率 ρ_{NA} 305可以是既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号(即,时隙300的例子中的符号2、3和4)内的N-PDSCH EPRE 310与NB-RS EPRE 315的比率。第二比率 ρ_B 320可以是包含CRS的OFDM符号(即,时隙300的例子中的符号1和5)内的N-PDSCH EPRE 325与CRS EPRE 330的比率。第三比率 ρ_C 335可以是NB-RS EPRE 315与CRS EPRE 330的比率。第四比率340可以是基于 ρ_{NA} 305、 ρ_B 320和 ρ_C 335来确定的,并且可以是包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE 345与NB-RS EPRE 315的比率。在一些例子中,对于NB传输,与传统LTE类似,不包含CRS的OFDM符号(例如,时隙300的时隙内的符号2、3、6和7)在NB传输内具有相等的功率。因此,不同RE的EPRE之间的所有功率偏移可以是通过配置三个相对功率 ρ_{NA} 305、 ρ_B 320和 ρ_C 335来确定的。

[0067] 在一些例子中,功率偏移中的一个或多个功率偏移可以基于NB传输的天线端口的数量。在一些例子中,第一比率 ρ_{NA} 305或第四比率340的值可以被确定为针对具有单个天线端口的NB传输的第一值以及针对具有两个天线端口的NB传输的第二值。另外地或替代地,可以基于天线端口的数量和 ρ_{NA} 305的值来确定包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE 345与NB-RS EPRE 315的第四比率340。在一些例子中,可以针对两个天线端口根据Max(0, 1.5 ρ_{NA} - 0.5),以及针对单个天线端口根据Max(0, 1.2 ρ_{NA} - 0.2)来确定第四比率340。

[0068] 在一些例子中,基站可以向NB-IoT UE用信号通知 ρ_{NA} 305和 ρ_B 320,例如,通过提供可以用于确定 ρ_{NA} 305和 ρ_B 320的两个参数。在一些例子中,基站可以提供第一参数 P_{NA} ,所述 P_{NA} 可以是特定于UE的参数并且是通过RRC信令向UE用信号通知的。在一些例子中, P_{NA} 的值可以等于 ρ_{NA} 305。基站可以另外地或替代地提供第二参数 P_B ,所述 P_B 可以是可以由基站系统信息中(例如,在SIB2中)用信号通知的特定于小区的参数。在一些例子中, ρ_B 的值可以等于 $\rho_A P_B$,其中 P_B 是基于时隙300中的NB传输的天线端口的数量来确定的。在一些例子中, ρ_C 可以由基站来配置,并且可以例如通过RRC信令来显式地提供或者在DL准许中提供。在一些例子中, ρ_C 可以是例如基于NB UE的CE水平来隐式地确定的。例如,UE可以针对普通覆盖

假设包含NB-RS的每个OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率340是0dB,以及针对扩展覆盖假设第四比率340是-3dB。在一些例子中,UE可以被配置有多个不同的第四比率,将基于与UE相关联的CE水平来隐式地确定所述第四比率。

[0069] 虽然图3的时隙300示出了频带内的例子,但是类似的功率比可以用在保护频带部署和独立部署中。在保护频带部署中,在NB RB中将不存在CRS传输,但是在毗邻的宽带系统带宽中的特定符号期间可以存在CRS传输,这可以导致在该符号期间针对NB传输的EPRE被调整,以便遵从与该特定符号相关联的功率限制。在一些例子中,为了确定在NB传输的不同RE中使用的相对功率调整,基站可以提供两个功率偏移,即 ρ_{NA} 和 ρ_B ,如上文关于频带内部署定义的。如上文提及的,虽然保护频带部署中的NB传输可能不具有CRS传输,但是为了确定从宽带系统带宽中的包含CRS的OFDM符号中的频带内RB借来的功率,UE可能仍然需要知道 ρ_B 。与上文论述的频带内的例子类似,针对 ρ_{NA} 和 ρ_B 的保护频带比率可以通过对参数 P_A 和 P_B 的用信号通知来被配置用于NB UE,UE可以使用所述 P_A 和 P_B 来确定 ρ_{NA} 和 ρ_B 。此外,与上文论述的频带内部署的例子类似,包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率可以基于天线端口的数量。在一些例子中,比率可以针对单个天线端口被确定为第一值以及针对两个天线端口被确定为第二值。另外地或替代地,可以取决于天线端口的数量和 ρ_{NA} 来确定比率。在一些例子中,可以针对两个天线端口根据Max (0, 1.5 ρ_{NA} -0.5)以及针对单个天线端口根据Max (0, 1.2 ρ_{NA} -0.2),来确定包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。

[0070] 在一些例子中,独立部署可以具有NB传输,所述NB传输具有可能需要被识别的一个功率比。该一个功率比可以是 ρ_{NA} ,与上文所指示的类似地,所述 ρ_{NA} 可以是既不包含NB-RS也不包含传统CRS的OFDM符号(即,时隙内的符号2、3和4)内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。在一些例子中, ρ_{NA} 可以是使用如上文针对频带内和保护频带部署所论述的类似方法来配置的(例如, ρ_{NA} 可以取决于天线端口的数量)。此外,与上文论述的频带内和保护频带部署的例子类似,包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率可以基于天线端口的数量,并且可以针对两个天线端口根据Max (0, 1.5 ρ_{NA} -0.5)以及针对单个天线端口根据Max (0, 1.2 ρ_{NA} -0.2)来确定。

[0071] UE接收与如上文论述的功率调整相对应的信令,并且使用不同RE的相对功率来提供对接收到的NB传输的增强的解调。在一些例子中,关于不同功率比的认识可以允许NB UE增强信道估计,例如,通过允许UE基于CRS和NB-RS二者来执行信道估计。另外地或替代地,不同功率比可以允许UE改进跨越不同OFDM符号的LLR计算。

[0072] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的方法400的例子。在一些情况下,方法400可以表示由如参照图1-2描述的UE 115或基站105执行的技术的方面。方法400可以由无线设备(例如,如上文关于图1-3论述的UE或基站)执行。

[0073] 在方块405处,无线设备可以识别作为既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率的 ρ_{NA} 。例如,基站可以基于经配置的用于NB-RS的功率和针对既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号的可用功率来识别 ρ_{NA} 。基站可以向UE用信号通知与 ρ_{NA} 相关联的参数,所述UE可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_{NA} 。在一些例子中,用信号通知的参数可以是比率 ρ_{NA} 。在其它例子中,用信号通知的参数可

以通过可以在UE处配置的经定义的关系来与 ρ_{NA} 相关。

[0074] 无线设备可以基于用于NB通信的部署的类型来执行其它操作。如果无线设备正在独立部署中执行NB通信，则在方块410处，设备可以基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE。例如，设备可以识别N-PDSCH EPRE，以及基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定NB-RS EPRE。类似地，设备可以识别NB-RS EPRE，以及基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定N-PDSCH EPRE。在一些例子中，UE可以确定OFDM符号上的接收功率，以及可以基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定NB-RS EPRE和N-PDSCH EPRE。

[0075] 在无线设备在保护频带部署中操作的例子中，在方块415处，设备可以识别作为包含传统CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的比率的 ρ_B 。例如，基站可以基于经配置的针对CRS的功率和针对包含CRS的OFDM符号的可用功率来识别 ρ_B 。基站可以向UE用信号通知与 ρ_B 相关联的参数，所述UE可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_B 。在一些例子中，用信号通知的参数是这样的值：当其与比率 ρ_{NA} 相乘时，提供 ρ_B 。

[0076] 在方块420处，在保护频带部署中操作的无线设备可以基于所识别的 ρ_{NA} 和 ρ_B 比率来确定N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE。例如，设备可以基于 ρ_{NA} 和 ρ_B 来识别针对相邻的宽带系统带宽中的包含CRS的OFDM符号的N-PDSCH EPRE，识别针对既不包含CRS也不包含NB-RS的OFDM符号的N-PDSCH EPRE，并且可以识别NB-RS EPRE。

[0077] 如果无线设备正在频带内部署中执行NB通信，则设备可以执行如上文论述的方块415的操作来识别 ρ_B 。在方块425处，设备可以识别作为NB-RS EPRE与CRS EPRE的比率的 ρ_C 。 ρ_C 的值可以是如上文关于图3论述的来识别和用信号通知的，或者如果没有在信令中被标识，则可以由默认值（例如，0dB）给出。在方块430处，在频带内部署中操作的设备可以识别包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率。这样的识别可以基于显式信令或隐式确定（例如，基于CE水平或天线端口的数量），如上文关于图3论述的。在方块435处，设备可以基于 ρ_{NA} 、 ρ_B 和 ρ_C 来确定N-PDSCH EPRE、CRS EPRE和NB-RS EPRE，如上文关于图3论述的。

[0078] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的过程流500的例子。过程流500可以包括基站105-b和UE 115-b，所述基站105-b和UE 115-b可以是参照图1-2描述的对应设备的例子。

[0079] 在方块505处，基站105-b可以采用与上文论述类似的方式来识别针对 ρ_{NA} 、 ρ_B 和 ρ_C 的功率比。在基站105-b和UE 115-b在频带内部署中的例子中，基站105-b可以识别针对UE 115-b的比率中的每个比率。在基站105-b和UE 115-b在保护频带部署中的例子中，基站105-b可以识别针对UE 115-b的 ρ_{NA} 和 ρ_B 。在基站105-b和UE 115-b在独立部署中的例子中，基站105-b可以识别针对UE 115-b的 ρ_{NA} 。

[0080] 在方块510处，基站105-b可以识别针对功率比的特定于小区的参数。这样的特定于小区的参数可以包括：例如，可以用于确定包含CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的比率的参数。基站105-b可以采用如上文论述的方式来识别特定于小区的参数，例如，通过识别可以用于确定 ρ_{NA} 的第一参数和可以用于确定 ρ_B 的第二参数。在一些例子中，可以识别可以用于确定 ρ_C 的第三参数，但是在某些例子中， ρ_C 可以是如上文论述的类似地来隐式地确定的（例如，基于默认值、基于天线端口的数量、基于CE水平等）。

[0081] 基站105-b可以在SIB传输515中发送特定于小区的参数。在一些例子中，可以在

SIB2传输中将特定于小区的参数发送给多个不同UE。

[0082] 在方块520处,基站105-b可以识别针对功率比的特定于UE的参数。这样的特定于UE的参数可以包括:例如,可以用于确定既不包含NB-RS也不包含传统CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率的参数。基站105-b可以在RRC传输525中发送特定于UE的参数。

[0083] 在方块530处,UE 115-b可以至少部分地基于在SIB传输515和RRC传输525中用信号通知的参数来识别EPRE比率和EPRE值。可以根据如上文关于图2-4论述的技术来执行对EPRE比率和EPRE值的识别。在一些例子中,UE 115-b可以在不存在来自基站105-b的活动信令的情况下假设功率比。例如,UE 115-b可以基于天线端口的数量来确定EPRE比率。如果NB-RS天线端口的数量为一,则UE 115-b可以假设NB-RS EPRE和所有NB DL信道的EPRE是相同的。在另一个例子中,如果NB-RS天线端口的数量为二,则UE 115-b假设每天线端口的NB-RS EPRE比所有NB DL信道的每天线端口的EPRE大3dB。

[0084] 基站105-b可以发送DL准许535,并且UE 115-b可以接收DL准许535。DL准许535可以包括与针对在UE 115-b处要接收的NB传输的下行链路资源相关的信息,并且所述DL准许535之后可以接着DL传输540。DL传输可以是占用DL资源中的一个的RB的NB传输。

[0085] 在方块545处,与上文关于图2-4论述的类似地,UE 115-b可以基于天线端口的数量、EPRE比率、覆盖增强水平、测量的NB-RS电平、或其任意组合,来确定N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE。在一些例子中,如上文论述的,UE 115-b可以基于对UE 115-b和基站105-b的部署(例如,基于独立的、频带内的或保护频带的部署)来确定某些EPRE值和EPRE比率。

[0086] 在方块550处,UE 115-b可以采用可以通过所确定的EPRE和EPRE比率来增强的解调技术,来对DL传输进行解调。在一些例子中,UE 115-b可以基于相对EPRE值来执行信道估计,并且可以基于一个或多个EPRE值来计算与一个或多个接收到的RE相关联的LLR。信道估计和LLR确定可以用于对DL传输540进行解调和解码。

[0087] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备600的方块图。无线设备600可以是参照图1、2和5描述的UE 115的方面的例子。无线设备600可以包括接收机605、发射机610和UE DL功率调整管理器615。无线设备600还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此之间进行通信。

[0088] 接收机605可以经由一个或多个天线来接收信令607并且可以执行各种操作来处理信令(例如,下变频、模数转换、滤波、基带处理等)。可以将该信息传送给设备的其它组件。接收机605可以是参照图9描述的收发机925的方面的例子。

[0089] UE DL功率调整管理器615可以接收信号612,所述信号612可以是对信号607的表示并且可以包括NB-RS、CRS或NB DL信道。UE DL功率调整管理器615可以识别用于窄带传输的天线端口的数量,以及至少部分地基于天线端口的数量来识别第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比。第一EPRE可以是针对既不包含NB-RS也不包含CRS的两个或更多个OFDM符号的EPRE。UE DL功率调整管理器615还可以基于第一功率比来识别第一EPRE或NB-RS EPRE。UE DL功率调整管理器615可以基于识别来对在两个或更多个OFDM符号中接收的N-PDSCH传输中的至少一部分进行解调。在一些情况下,UE DL功率调整管理器615可以将信息617传送给发射机610。UE DL功率调整管理器615还可以是参照图9描述的UE DL功率调整管理器905的方面的例子。

[0090] 发射机610可以发送从无线设备600的其它组件接收的信号622。在一些例子中，发射机610可以与接收机605共置于收发机模块中。例如，发射机610可以是参照图9描述的收发机925的方面的例子。发射机610可以包括单个天线，或者其可以包括多个天线。

[0091] 图7示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备700的方块图。无线设备700可以是如参照图1、2和5-6描述的无线设备600或UE 115的方面的例子。无线设备700可以包括接收机705、UE DL功率调整管理器710和发射机730。无线设备700还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此之间进行通信。

[0092] 接收机705可以经由一个或多个天线来接收信令707并且可以执行参照图6的接收机605描述的功能。接收机705可以是参照图9描述的收发机925的方面的例子。接收机705可以在信号712中将信号707或对信令707的表示(例如,经滤波、经数字化等)传送给UE DL功率调整管理器710。

[0093] UE DL功率调整管理器710可以是参照图6描述的UE DL功率调整管理器615的方面的例子。UE DL功率调整管理器710可以包括解调组件715、EPRE识别组件720和功率比组件725。UE DL功率调整管理器710可以是参照图9描述的UE DL功率调整管理器905的方面的例子。

[0094] 功率比组件725可以识别用于确定针对NB传输的一个或多个功率比的因素。例如，功率比组件725可以识别从基站在信号712中发送的特定于小区或特定于UE的参数。在一些例子中，功率比组件725可以识别用于NB传输的天线端口的数量。功率比组件725可以基于参数和/或天线端口的数量来确定针对NB传输的一个或多个功率比。例如，可以确定在针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的EPRE，和NB-RS EPRE之间的第一功率比。在某些例子中，功率比组件725可以识别针对包含包括CRS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的RE的、CRS EPRE和第二EPRE之间的第二功率比。在一些例子中，功率比组件725可以识别在NB-RS EPRE和CRS EPRE之间的第三功率比，并且可以基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合，来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的RE的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。在一些例子中，功率比组件725可以将所识别的功率比740传送给EPRE识别组件720。

[0095] EPRE识别组件720还可以接收信号712(其可以包括NB传输的一个或多个下行链路信道)，并且识别针对NB传输的各个RE的EPRE。例如，EPRE识别组件720可以基于NB-RS、CRS或DL数据信道的测量和功率比740中的一个或多个功率比，来识别DL数据信道(例如，N-PDSCH的RE)的EPRE或者NB-RS或CRS的EPRE。在一些例子中，EPRE识别组件720可以基于所识别的功率比740，来识别：既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE、包含CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE、或者包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE。识别EPRE可以是基于频带内或保护频带部署的。在一些例子中，EPRE识别组件720可以基于第二功率比来识别CRS EPRE、第二EPRE或两者。对针对NB-RS或CRS的EPRE的识别可以基于比率 ρ_c ，在一些情况下，所述 ρ_c 可以是显式地用信号通知的或者可以是默认比率。EPRE识别组件720可以将EPRE 742(例如，针对DL数据信道的RE、NB-RS或CRS的EPRE)传送给解调组件715。

[0096] 解调组件715可以接收信令712，并且基于所识别的功率比和相对EPRE值742，来对

在两个或更多个OFDM符号中接收的N-PDSCH传输中的至少一部分进行解调。在一些情况下，解调组件715可以基于相对EPRE值来执行信道估计，并且可以基于一个或多个EPRE值来计算与一个或多个接收到的RE相关联的LLR。在一些例子中，解调组件715可以将N-PDSCH传输的经解调的符号744(例如，LLR等)传送给无线设备700内的其它组件(例如，解码器等)，以用于进一步处理。解调组件715可以经由信号717来将信道估计传送给发射机730，以用于信道反馈。

[0097] 发射机730可以基于从无线设备700的其它组件接收的信令717来发送信令722。例如，UE DL功率调整管理器710可以将信息717传送给发射机730。在一些例子中，发射机730可以与接收机705共置于收发机模块中。例如，发射机730可以是参照图9描述的收发机925的方面的例子。发射机730可以利用单个天线，或者其可以利用多个天线。

[0098] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的UE DL功率调整管理器800(其可以是无线设备600或无线设备700的对应组件的例子)的方块图。即，UE DL功率调整管理器800可以是参照图6和7描述的UE DL功率调整管理器615或UE DL功率调整管理器710的方面的例子。UE DL功率调整管理器800还可以是参照图9描述的UE DL功率调整管理器905的方面的例子。

[0099] UE DL功率调整管理器800可以包括RRC组件805、天线端口组件810、解调组件815、EPRE识别组件820、功率比组件825、CE水平组件830和SIB组件835。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如，经由一个或多个总线)。

[0100] RRC组件805可以管理RRC层通信。在一些例子中，RRC组件805可以经由信号802来在RRC信令中接收第一功率参数。在一些情况下，RRC组件805可以确定第一功率参数上的第一功率比。RRC组件805可以将第一功率比和/或第一参数840传送给功率比组件825。RRC组件805可以将第一功率比807传送给SIB组件835。

[0101] 天线端口组件810可以识别用于窄带传输的天线端口的数量。天线端口的数量可以是基于例如用于窄带传输的传输模式来识别的。天线端口组件810可以将所识别的天线端口的数量842传送给功率比组件825。

[0102] SIB组件835可以识别来自基站105的SIB通信。在一些例子中，SIB组件835可以在SIB通信803中接收第二功率参数。SIB组件835可以从RRC组件805接收第一比率807。在一些情况下，识别第二功率比包括：在SIB通信803中接收第二功率参数，以及基于第二功率参数和第一功率比807来确定第二功率比。RRC组件805可以将第二功率比850传送给功率比组件825。

[0103] CE水平组件830可以确定用于通信的CE水平。在一些情况下，CE水平组件830可以基于经配置的CE水平来确定第三功率比。在一些例子中，CE水平组件830可以将第三功率比852传送给功率比组件825。

[0104] 功率比组件825可以从RRC组件805接收第一功率比和/或第一功率参数840。在一些例子中，功率比组件825可以从天线端口组件810接收天线端口的数量842。在一些例子中，功率比组件825可以从SIB组件835接收第二功率比850。在一些例子中，功率比组件825可以从CE水平组件830接收第三功率比852。功率比组件825可以基于第一功率参数840，以及在一些例子中，基于额外参数(例如，天线端口的数量842)，来确定第一功率比。在一些情况下，功率比组件825可以识别如本文论述的其它功率比中的一个或多个功率比。在一些例

子中,功率比组件825可以将所识别的功率比860传送给EPRE识别组件820。

[0105] EPRE识别组件820还可以接收信号812(其可以包括NB传输的一个或多个下行链路信道),并且识别针对NB传输的各个RE的EPRE。例如,EPRE识别组件820可以基于NB-RS、CRS或DL数据信道的测量和功率比860中的一个或多个功率比,来识别DL数据信道(例如,N-PDSCH的RE)的EPRE或者NB-RS或CRS的EPRE。EPRE识别组件820可以基于第一功率比860来识别第一EPRE、NB-RS EPRE或两者。在一些例子中,EPRE识别组件820可以基于第二功率比860来识别CRS EPRE、第二EPRE或两者。在某些例子中,EPRE识别组件820可以基于第三功率比860来识别CRS EPRE、NB-RS EPRE或两者。EPRE识别组件820可以将EPRE 862(例如,针对DL数据信道的RE、NB-RS或CRS的EPRE)传送给解调组件815。

[0106] 解调组件815可以(例如,从接收机605或705)接收信令814,并且对在信令814中接收的N-PDSCH传输中的至少一部分进行解调。例如,解调组件815可以基于所识别的功率比和相对EPRE值862来对N-PDSCH传输中的两个或更多个OFDM符号进行解调。在一些情况下,对N-PDSCH传输中的至少一部分进行解调可以包括:基于相对EPRE来执行信道估计,并且基于一个或多个EPRE来执行针对一个或多个接收到的RE的LLR计算。在一些例子中,解调组件815可以将N-PDSCH传输的经解调的符号844(例如,LLR等)传送给无线设备800内的其它组件(例如,解码器等),以用于进一步处理。

[0107] 图9示出了根据本公开内容的各个方面、包括支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的设备的系统900的图。例如,系统900可以包括UE115-c,所述UE 115-c可以是如参照图1、2和5至8描述的无线设备600、无线设备700或UE 115的例子。

[0108] UE 115-c可以包括UE DL功率调整管理器905、存储器910、处理器920、收发机925、天线930和ECC模块935。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如,经由一个或多个总线)。UE DL功率调整管理器905可以是如参照图6至8描述的UE DL功率调整管理器的例子。

[0109] 存储器910可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器910可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件,其中所述指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能(例如,窄带无线通信中的下行链路功率调整等)。在一些情况下,软件915可以不由处理器直接执行,但是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文描述的功能。处理器920可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。

[0110] 收发机925可以经由一个或多个天线、有线或无线链路来与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机925可以与基站105或UE115进行双向通信。收发机925还可以包括调制解调器,其用于对分组进行调制并且将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。在一些情况下,无线设备可以包括单个天线930。然而,在一些情况下,设备可以具有多于一个的天线930,所述天线930能够并发地发送或接收多个无线传输。

[0111] ECC模块935可以实现使用eCC进行的操作,例如,使用共享或未许可频谱、使用减小的TTI或子帧持续时间、或者使用大量的分量载波进行的通信。

[0112] 图10示出了根据本公开内容的各个方面、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备1000的方块图。无线设备1000可以是参照图1和2描述的基站105的方面的

例子。无线设备1000可以包括接收机1005、基站DL功率调整管理器1010和发射机1015。无线设备1000还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此之间进行通信。

[0113] 接收机1005可以在信号1007中接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与窄带无线通信中的下行链路功率调整相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送给设备的其它组件。可以将该信息和/或信号1007传送给设备的其它组件。接收机1005可以是参照图13描述的收发机1325的方面的例子。

[0114] 基站DL功率调整管理器1010可以接收信号1012,所述信号1012可以是对信号1007的表示。基站DL功率调整管理器1010可以识别针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的第一N-PDSCH EPRE,识别第一N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比,以及向一个或多个接收机用信号通知第一功率比。基站DL功率调整管理器1010可以将信号1017传送给发射机1015,所述信号1017指示第一N-PDSCH EPRE以及在第一N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比。基站DL功率调整管理器1010还可以是参照图13描述的基站DL功率调整管理器1305的方面的例子。

[0115] 发射机1015可以发送从无线设备1000的其它组件接收的信号1022。可以将包括在第一N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比的信号1022发送给其它设备。在一些例子中,发射机1015可以与接收机共置于收发机模块中。例如,发射机1015可以是参照图13描述的收发机1325的方面的例子。发射机1015可以包括单个天线,或者其可以包括多个天线。

[0116] 图11示出了根据本公开内容的各个方面的、支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的无线设备1100的方块图。无线设备1100可以是参照图1、2、5和10描述的无线设备1000或基站105的方面的例子。无线设备1100可以包括接收机1105、基站DL功率调整管理器1110和发射机1130。无线设备1100还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此之间进行通信。

[0117] 接收机1105可以在信号1107中接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与窄带无线通信中的下行链路功率调整相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将该信息传送给设备的其它组件。接收机1105还可以执行参照图10的接收机1005描述的功能。接收机1105可以是参照图13描述的收发机1325的方面的例子。接收机1105可以在信号1112中将信号1107或对信号1107的表示(例如,经滤波、经数字化等)传送给基站DL功率调整管理器1110。

[0118] 基站DL功率调整管理器1110可以是参照图10描述的基站DL功率调整管理器1010的方面的例子。基站DL功率调整管理器1110可以包括EPRE组件1115、功率比组件1120和功率比信令组件1125。基站DL功率调整管理器1110可以是参照图13描述的基站DL功率调整管理器1305的方面的例子。

[0119] EPRE识别组件1115可以识别针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的第一N-PDSCH EPRE。EPRE识别组件1115可以将EPRE 1140(例如,N-PDSCH EPRE)传送给功率比组件1120。

[0120] 功率比组件1120可以从EPRE组件1115接收EPRE 1140。功率比组件1120可以识别第一N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比,识别针对包含包括CRS的OFDM符号内的N-PDSCH传输的RE的、CRS EPRE和第二EPRE之间的第二功率比,识别NB-RS EPRE和CRS

EPRE之间的第三功率比,以及基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合,来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH传输的RE的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。在一些例子中,功率比组件1120可以根据所接收的EPRE 1140,向要经由发射机1130发送的NB传输信号应用功率比。在一些例子中,功率比组件1120可以将所识别的功率比1142传送给功率比信令组件1125。

[0121] 功率比信令组件1125可以从功率比组件1120接收所识别的功率比1142。功率比信令组件1125可以向一个或多个接收机用信号通知第一功率比,向一个或多个接收机用信号通知第二功率比,以及向一个或多个接收机用信号通知第三功率比。功率比信令组件1125可以将向传输信号应用的功率比传送给一个或多个接收机。功率比信令组件1125可以将信号1117传送给发射机1130。在一些例子中,信号1117可以包括用于向一个或多个接收机用信号通知的一个或多个功率比。

[0122] 发射机1130可以发送从无线设备1100的其它组件接收的信号1122。例如,基站DL功率调整管理器1110可以将信息1117传送给发射机1130。在一些例子中,发射机1130可以与接收机共置于收发机模块中。例如,发射机1130可以是参照图13描述的收发机1325的方面的例子。发射机1130可以利用单个天线,或者其可以利用多个天线。

[0123] 图12示出了根据本公开内容的各个方面的基站DL功率调整管理器1200(其可以是无线设备1000或无线设备1100的对应组件的例子)的方块图。即,基站DL功率调整管理器1200可以是参照图10和11描述的基站DL功率调整管理器1010或基站DL功率调整管理器1110的方面的例子。基站DL功率调整管理器1200还可以是参照图13描述的基站DL功率调整管理器1305的方面的例子。

[0124] 基站DL功率调整管理器1200可以包括RRC组件1205、EPRE组件1210、功率比组件1215和功率比信令组件1220。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0125] EPRE识别组件1210可以识别针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的第一N-PDSCH EPRE。EPRE识别组件1210可以将EPRE 1240传送给功率比组件1215。

[0126] 功率比组件1215可以从EPRE组件1210接收EPRE 1240。功率比组件1215可以识别第一N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比,识别针对包含包括CRS的OFDM符号内的N-PDSCH传输的RE的、CRS EPRE和第二EPRE之间的第二功率比,识别NB-RS EPRE和CRS EPRE之间的第三功率比,以及基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合,来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH传输的RE的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。功率比组件1215可以将功率比1242传送给功率比组件1215。

[0127] RRC组件1205可以从功率比组件1215接收功率比1242。RRC组件1205可以管理RRC通信。在一些情况下,用信号通知第一功率比包括:在向一个或多个接收机发送的RRC信令中包括与第一功率比相关联的第一参数。RRC组件1205可以将在RRC信令1250中包括的与第一功率比相关联的第一参数传送给功率比信令组件1220。

[0128] 功率比信令组件1220可以向一个或多个接收机用信号通知第一功率比,向一个或多个接收机用信号通知第二功率比,或者向一个或多个接收机用信号通知第三功率比。在一些情况下,用信号通知功率比可以包括:在SIB或RRC传输中向一个或多个接收机用信号通知与功率比相关联的一个或多个参数。在一些例子中,功率比信令组件1220可以将信号

1217传送给发射机。在一些例子中，信号1217可以包括要用信号通知的一个或多个功率比。

[0129] 图13示出了根据本公开内容的各个方面的、包括支持窄带无线通信中的下行链路功率调整的设备的无线系统1300的图。例如，系统1300可以包括基站105-d，所述基站105-d可以是如参照图1、2和10至12描述的无线设备1000、无线设备1100或基站105的例子。基站105-d还可以包括用于双向语音和数据通信的组件，其包括用于发送通信的组件和用于接收通信的组件。例如，基站105-d可以与一个或多个UE 115进行双向通信。

[0130] 基站105-d可以包括基站DL功率调整管理器1305、存储器1310、处理器1320、收发机1325、天线1330、基站通信模块1335和网络通信模块1340。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如，经由一个或多个总线)。基站DL功率调整管理器1305可以是如参照图10至12描述的基站DL功率调整管理器的例子。

[0131] 存储器1310可以包括RAM和ROM。存储器1310可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件，所述指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能(例如，窄带无线通信中的下行链路功率调整等)。在一些情况下，软件1315可以不由处理器直接执行，但是可以使得计算机(例如，当被编译和被执行时)执行本文描述的功能。处理器1320可以包括智能硬件设备(例如，CPU、微控制器、ASIC等)。

[0132] 收发机1325可以经由一个或多个天线、有线或无线链路来与一个或多个网络进行双向通信，如上所述。例如，收发机1325可以与基站105或UE 115进行双向通信。收发机1325还可以包括调制解调器，其用于对分组进行调制并且将调制后的分组提供给天线以进行传输，以及对从天线接收的分组进行解调。在一些情况下，无线设备可以包括单个天线1330。然而，在一些情况下，设备可以具有多于一个的天线930，所述天线930能够并发地发送或接收多个无线传输。

[0133] 基站通信模块1335可以管理与其它基站105的通信，并且可以包括用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如，基站通信模块1335可以针对诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰减轻技术，来协调针对去往UE 115的传输的调度。在一些例子中，基站通信模块-95可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口，以提供基站105之间的通信。

[0134] 网络通信模块1340可以管理与核心网(例如，经由一个或多个有线回程链路)的通信。例如，网络通信模块1340可以管理针对客户端设备(例如，一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0135] 图14示出了说明根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如参照图1和2描述的设备(例如，UE 115或其组件)来实现。例如，方法1400的操作可以由如本文描述的UE DL功率调整管理器来执行。在一些例子中，UE 115可以执行代码集以控制设备的功能元素来执行下文描述的功能。另外地或替代地，UE 115可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的方面。

[0136] 在方块1405处，UE 115可以识别第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比，其中，第一EPRE是针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的，如上文参照图2至5描述的。在一些例子中，第一EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比可以基于天线端口的数量。在一些例子中，UE 115可以在RRC信令中接收第一功率参数，以及至少部分地基于第一功率参数来确定第一功率比。在某些例子中，方块1405的操作可以由如参照图7和8描述的功率

比组件来执行。在一些例子中,UE 115可以识别作为既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的比率的 ρ_{NA} 。在一些例子中,基站可以向UE用信号通知与 ρ_{NA} 相关联的参数,所述UE可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_{NA} 。在一些例子中,用信号通知的参数可以是比率 ρ_{NA} 。在其它例子中,用信号通知的参数可以通过可以在UE处配置的经定义的关系来与 ρ_{NA} 相关。

[0137] 在方块1410处,UE 115可以基于第一功率比,识别来自第一EPRE和NB-RS EPRE组成的组中的一项,如上文参照图2至5描述的。在某些例子中,UE 115可以基于第一功率比来识别第一EPRE。在某些例子中,方块1410的操作可以由如参照图7和8描述的EPRE识别组件来执行。在一些例子中,UE 115可以基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定N-PDSCH EPRE和NB-RS EPRE。例如,UE 115可以识别N-PDSCH EPRE,并且基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定NB-RS EPRE。类似地,UE 115可以识别NB-RS EPRE,并且基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定N-PDSCH EPRE。在一些例子中,UE 115可以确定OFDM符号上的接收功率,并且可以基于所识别的 ρ_{NA} 比率来确定NB-RS EPRE和N-PDSCH EPRE。

[0138] 在可选方块1415处,UE 115可以识别针对包含CRS的OFDM符号的N-PDSCH EPRE和CRS EPRE之间的第二功率比,如上文参照图2至5描述的。在UE 115在保护频带部署中操作的例子中,UE 115可以识别作为包含传统CRS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与CRS EPRE的比率的 ρ_B 。在一些例子中,基站105可以基于经配置的针对CRS的功率和针对包含CRS的OFDM符号的可用功率来识别 ρ_B 。基站105可以向UE 115用信号通知与 ρ_B 相关联的参数,所述UE 115可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_B 。

[0139] 在一些例子中,UE 115可以识别NB-RS EPRE和CRS EPRE之间的第三功率比。在一些例子中,UE 115可以接收第三功率比。在一些例子中,UE 115可以至少部分地基于经配置的覆盖增强水平来确定第三功率比。在一些例子中,UE 115可以至少部分地基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合,来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的资源元素的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。在某些例子中,方块1415的操作可以由如参照图7和8描述的功率比组件来执行。在一些例子中,UE 115可以识别作为NB-RS EPRE与CRS EPRE的比率的 ρ_C 。 ρ_C 的值可以是如上文关于图3论述的来识别和用信号通知的。在一些例子中,在频带内部署中操作的UE 115可以识别包含NB-RS的OFDM符号内的N-PDSCH EPRE与NB-RS EPRE的第四比率。在一些例子中,这样的识别可以基于显式信令或隐式确定(例如,基于CE水平),如上文关于图3和4论述的。

[0140] 在可选方块1420处,UE 115可以至少部分地基于一个或多个其它功率比来识别CRS EPRE,如上文参照图2至5描述的。在某些例子中,方块1420的操作可以由如参照图7和8描述的EPRE识别组件来执行。在一些例子中,UE 115可以基于 ρ_{NA} 、 ρ_B 和 ρ_C 来确定N-PDSCH EPRE、CRS EPRE和NB-RS EPRE,如上文关于图3和4论述的。

[0141] 在方块1425处,UE 115可以基于识别来对在两个或更多个OFDM符号中接收的下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调,如上文参照图2至5描述的。在一些例子中,UE 115可以至少部分地基于对第一EPRE的识别来对在两个或更多个OFDM符号中接收的下行链路共享信道传输中的至少一部分进行解调。在某些例子中,方块1425的操作可以由如参照图7和8描述的解调组件来执行。在一些例子中,接收与一个或多个功率调整相对应的信令的UE可以使用不同RE的相对功率,以提供增强的对接收到的NB传输的解调。

[0142] 图15示出了说明根据本公开内容的各个方面的、用于窄带无线通信中的下行链路功率调整的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如参照图1和2描述的设备(例如,基站105或其组件)来实现。例如,方法1500的操作可以由如本文描述的基站DL功率调整管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集以控制设备的功能元素来执行下文描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的方面。

[0143] 在方块1505处,基站105可以识别针对其中不存在CRS和NB-RS的两个或更多个OFDM符号的第一下行链路共享信道EPRE,如上文参照图2至5描述的。在某些例子中,方块1505的操作可以由如参照图11和12描述的EPRE组件来执行。

[0144] 在方块1510处,基站105可以识别第一下行链路共享信道EPRE和NB-RS EPRE之间的第一功率比,如上文参照图2至5描述的。在一些例子中,基站105可以基于用于NB DL传输的天线端口的数量来识别第一功率比。在一些例子中,基站105可以在向一个或多个接收机发送的RRC信令中包括与第一功率比相关联的第一参数。在某些例子中,方块1510的操作可以由如参照图11和12描述的功率比组件来执行。在一些例子中,基站105可以基于经配置的针对NB-RS的功率和针对既不包含传统CRS也不包含NB-RS的OFDM符号的可用功率来识别 ρ_{NA} 。基站可以向UE用信号通知与 ρ_{NA} 相关联的参数,所述UE可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_{NA} 。在一些例子中,用信号通知的参数可以是比率 ρ_{NA} 。在其它例子中,用信号通知的参数可以通过可以在UE处配置的经定义的关系来与 ρ_{NA} 相关。

[0145] 在可选方块1515处,基站105可以识别针对其中存在CRS的OFDM符号的CRS EPRE,如上文参照图2至5描述的。在某些例子中,方块1515的操作可以由如参照图11和12描述的EPRE组件来执行。

[0146] 在可选方块1520处,基站105可以识别第一N-PDSCH EPRE和CRS EPRE之间的第二功率比,如上文参照图2至5描述的。在例子中,基站105可以基于经配置的针对CRS的功率和针对包含CRS的OFDM符号的可用功率来识别 ρ_B 。基站105可以向UE 115用信号通知与 ρ_B 相关联的参数,所述UE 115可以至少部分地基于用信号通知的参数来识别 ρ_B 。

[0147] 在一些例子中,基站105可以识别NB-RS EPRE和CRS EPRE之间的第三功率比。在一些例子中,基站105可以向一个或多个接收机用信号通知第三功率比。在一些例子中,基站105可以向UE 115用信号通知第三功率比。在一些例子中,基站105可以至少部分地基于第一功率比、第二功率比、第三功率比、或其任意组合,来确定针对包含包括NB-RS的OFDM符号内的下行链路共享信道传输的资源元素的、NB-RS EPRE和第三EPRE之间的第四功率比。在某些例子中,方块1520的操作可以由如参照图11和12描述的功率比组件来执行。

[0148] 在方块1525处,基站105可以向一个或多个接收机用信号通知第一功率比,如上文参照图2至5描述的。在一些例子中,基站105可以在向一个或多个接收机发送的SIB中包括与第二功率比相关联的第二参数。在某些例子中,方块1525的操作可以由如参照图11和12描述的功率比信令组件来执行。在一些例子中,基站可以提供第二参数 P_B ,所述 P_B 可以是可以由基站在SIB用信号通知的特定于小区的参数。在一些例子中, ρ_B 的值可以等于 $\rho_A P_B$,其中 P_B 是基于天线端口的数量来确定的。

[0149] 在可选方块1530处,基站105可以向一个或多个接收机用信号通知第二功率比,如上文参照图2至5描述的。在某些例子中,方块1525的操作可以由如参照图11和12描述的功率比信令组件来执行。

[0150] 应当注意的是,这些方法描述了可能的实现方式,并且可以重新安排或以其它方式修改操作和步骤,使得其它实现方式是可能的。在一些例子中,可以组合来自方法中的两种或更多种方法的方面。例如,方法中的每种方法的方面可以包括其它方法的步骤或方面,或者本文描述的其它步骤或技术。因此,本公开内容的方面可以提供窄带无线通信中的下行链路功率调整。

[0151] 提供本文的描述以使本领域技术人员能够实施或使用本公开内容。对本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且可以将本文所定义的一般性原理应用于其它变型而不脱离本公开内容的范围。因此,本公开内容不旨在要受限于本文描述的示例和设计,而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最广泛的范围。

[0152] 本文所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行传输。其它示例和实现方式在本公开内容和所附的权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的性质,所以可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些中的任意项的组合来实现以上描述的功能。实现功能的特征可以物理地位于各个位置,包括被分布以使得在不同的物理位置来实现功能中的部分功能。如本文所使用的(包括在权利要求书中),当在具有两个或更多个项目的列表中使用术语“和/或”时,其意指所列出的项目中的任何一个项目可以本身被采用,或者所列出的项目中的两个或更多个项目的任意组合可以被采用。例如,如果将组成描述为包含组成部分A、B和/或C,则该组成可以包含:单独A;单独B;单独C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。此外,如本文所使用的(包括在权利要求书中),如项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语结束的项目列表)中所使用的“或”指示包含性列表,使得例如,引用项目列表“中的至少一个”的短语指代那些项目的任意组合,包括单个成员。作为示例,“A、B或C中的至少一个”旨在覆盖A、B、C、A-B、A-C、B-C和A-B-C,以及具有相同元素的倍数的任意组合(例如,A-AA-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C-C或者A、B和C的任意其它排序)。如本文所使用的,短语“基于”不应当被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所使用的,应当以与解释短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0153] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质二者,所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。非暂时性存储介质可以是可以由通用或专用计算机存取的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式,非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器来存取的任何其它非暂时性介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(例如红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术(例如红外线、无线电和微波)包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘

则利用激光来光学地复制数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0154] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统，诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其它系统。术语“系统”和“网络”经常被互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A可以通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-D0、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进的UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)中的一部分。3GPP LTE和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-a和GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上文所提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。虽然出于举例的目的，本描述对LTE系统进行了描述，以及在上文描述的大部分地方使用了LTE术语，但是本技术的适用于LTE应用以外。

[0155] 在LTE/LTE-A网络(包括本文描述的网络)中，术语eNB通常可以用于描述基站。本文描述的一个或多个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A网络，其中不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如，每个eNB或基站可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波(CC)、或者载波或基站的覆盖区域(例如，扇区等)，取决于上下文。

[0156] 基站可以包括或可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点(AP)、无线收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B、或某种其它适当的术语。可以将针对基站的地理覆盖区域划分为扇区，所述扇区仅构成了覆盖区域的一部分。本文描述的一个或多个无线通信系统可以包括不同类型的基站(例如，宏小区基站或小型小区基站)。本文描述的UE能够与各种类型的基站和网络设备(包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等)进行通信。对于不同的技术，可能存在重叠的地理覆盖区域。在一些情况下，不同的覆盖区域可以与不同的通信技术相关联。在一些情况下，针对一种通信技术的覆盖区域可以和与另一种技术相关联的覆盖区域重叠。不同的技术可以与相同的基站或者与不同的基站相关联。

[0157] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如，半径为若干公里)，并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行无限制的接入。与宏小区相比，小型小区是较低功率基站，其可以在与宏小区相同或不同的(例如，许可的、未许可的等)频带中操作。根据各个示例，小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如，微微小区可以覆盖小的地理区域并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行无限制的接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域(例如，住宅)并且可以提供由具有与毫微微小区的关联的UE(例如，在封闭用户组(CSG)中的UE、针对住宅中的用户的UE等等)进行的受限制的接入。针对宏小区的eNB可以被称为宏eNB。针对小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如，二个、三个、四个等等)小区(例如，CC)。UE能够与各种类型的基站和网络设备(包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等)进行通信。

[0158] 本文描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧时序,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧时序,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0159] 本文描述的DL传输还可以被称为前向链路传输,而UL传输还可以被称为反向链路传输。本文描述的每个通信链路(包括例如图1和2的无线通信系统100和200)可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。每个经调制的信号可以在不同的子载波上被发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。本文描述通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)操作(例如,使用成对的频谱资源)或TDD操作(例如,使用不成对的频谱资源)来发送双向的通信。可以定义针对FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和针对TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0160] 因此,本公开内容的方面可以提供窄带无线通信中的下行链路功率调整。应当注意的是,这些方法描述了可能的实现方式,并且可以重新安排或以其它方式修改操作和步骤,使得其它实现方式是可能的。在一些示例中,可以组合来自方法中的两种或更多种方法的方面。

[0161] 结合本文公开内容描述的各种说明性的方块和模块可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在替代的方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这样的配置)。因此,可以在至少一个集成电路(IC)上由一个或多个其它处理单元(或内核)来执行本文描述的功能。在各个示例中,可以使用可以被以本领域已知的任何方式编程的不同类型的IC(例如,结构化的/平台ASIC、FPGA或其它半定制IC)。还可以利用体现在存储器中的、被格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部地或部分地实现每个单元的功能。

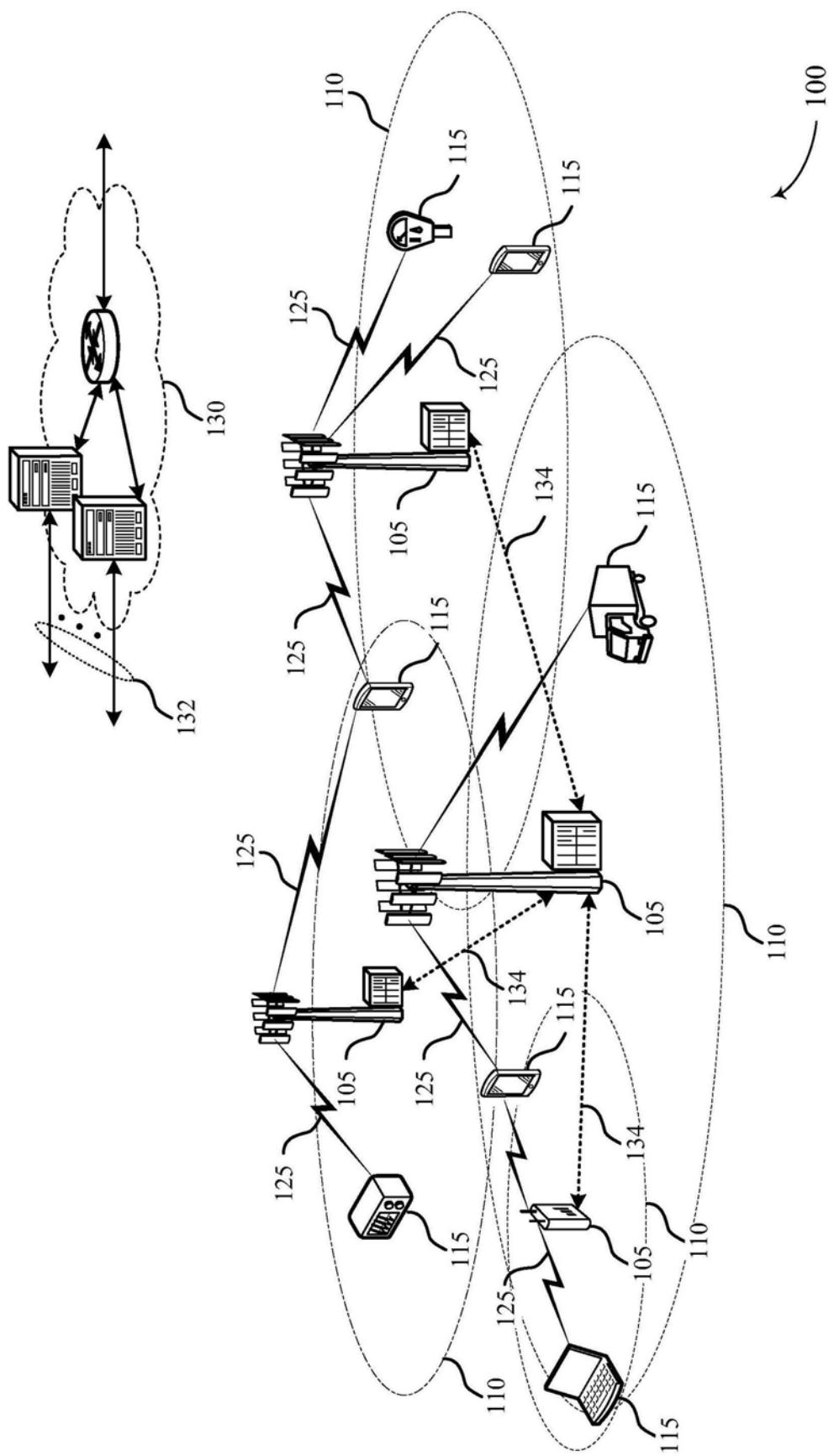


图1

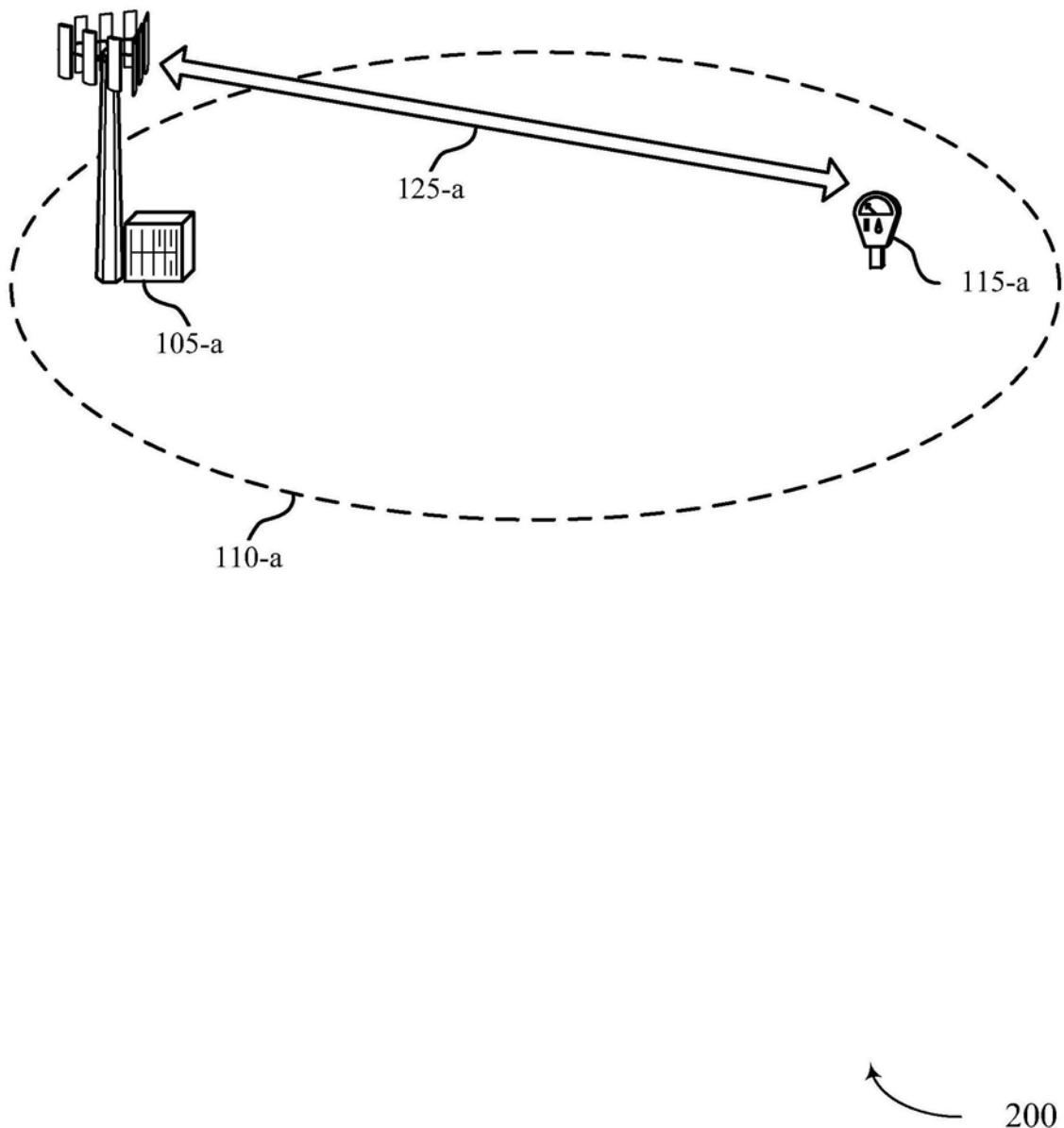


图2

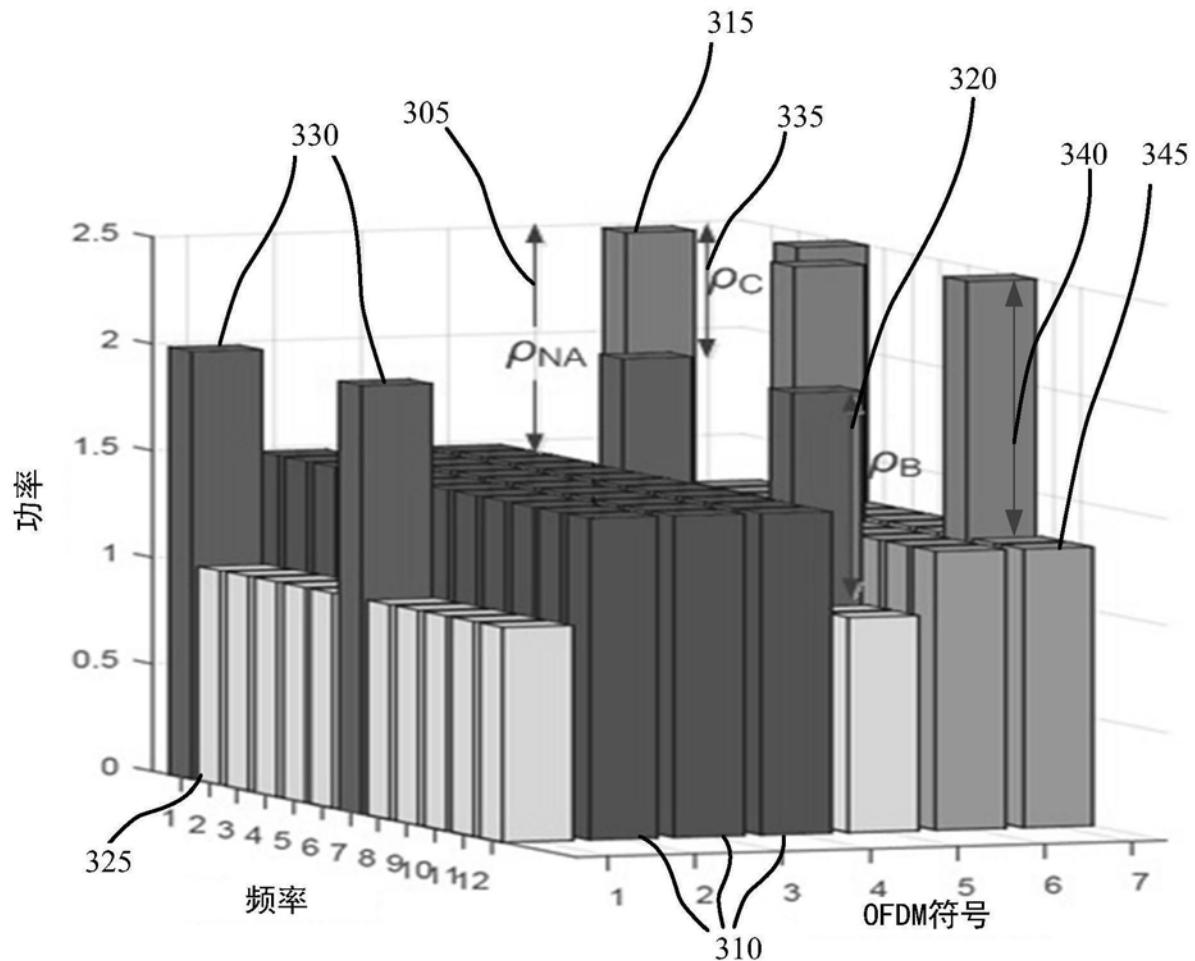


图3

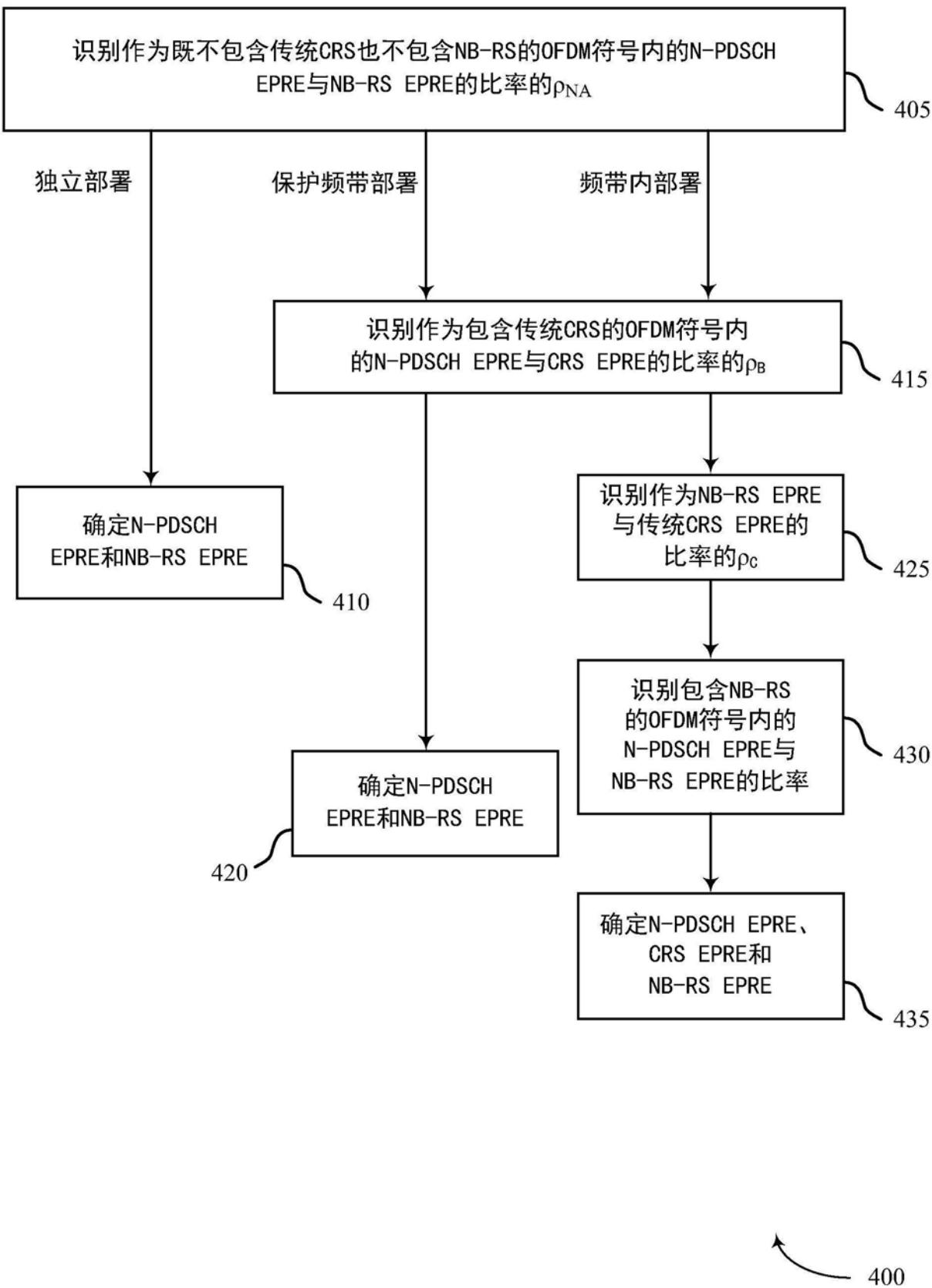


图4

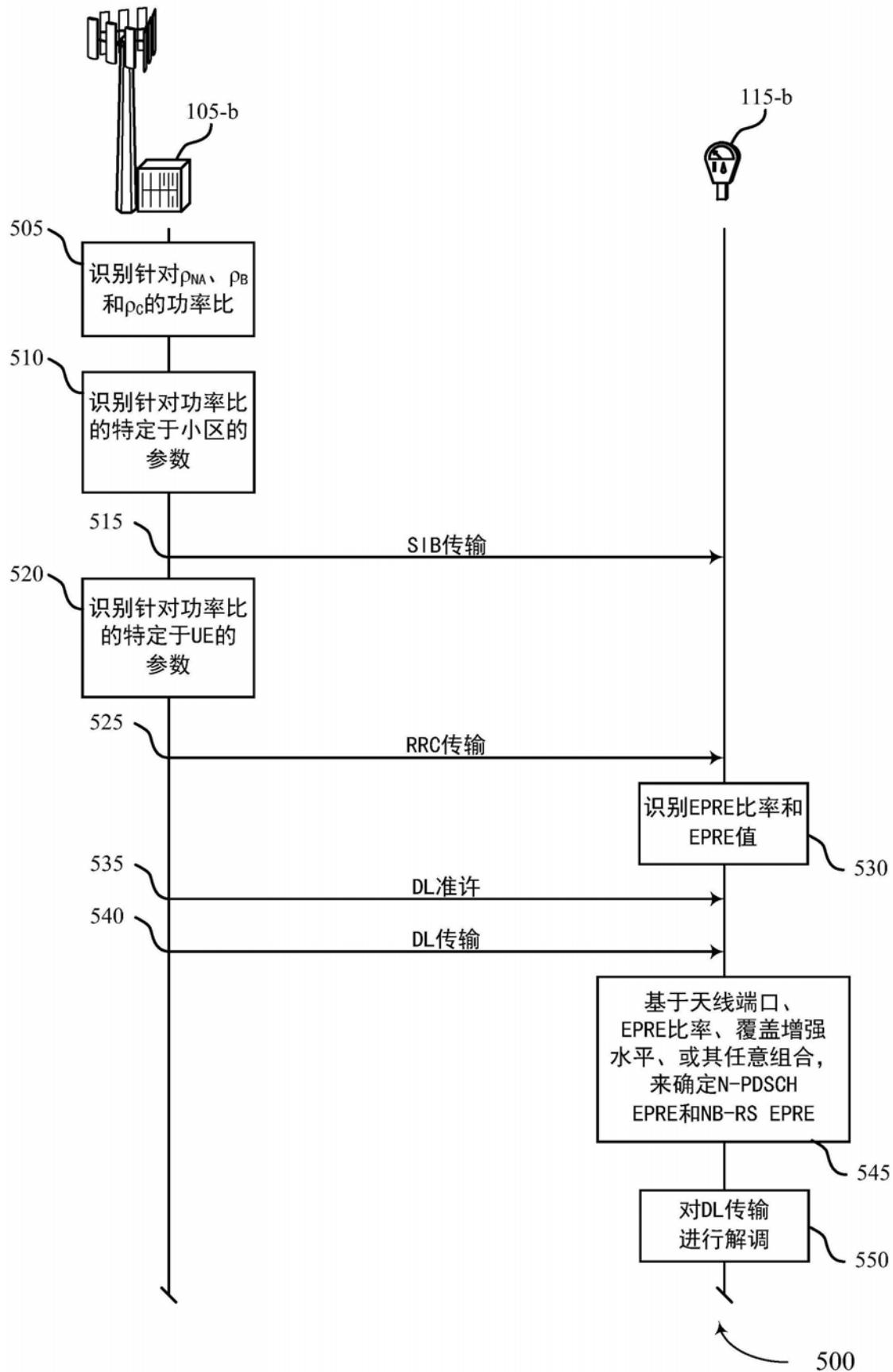


图5

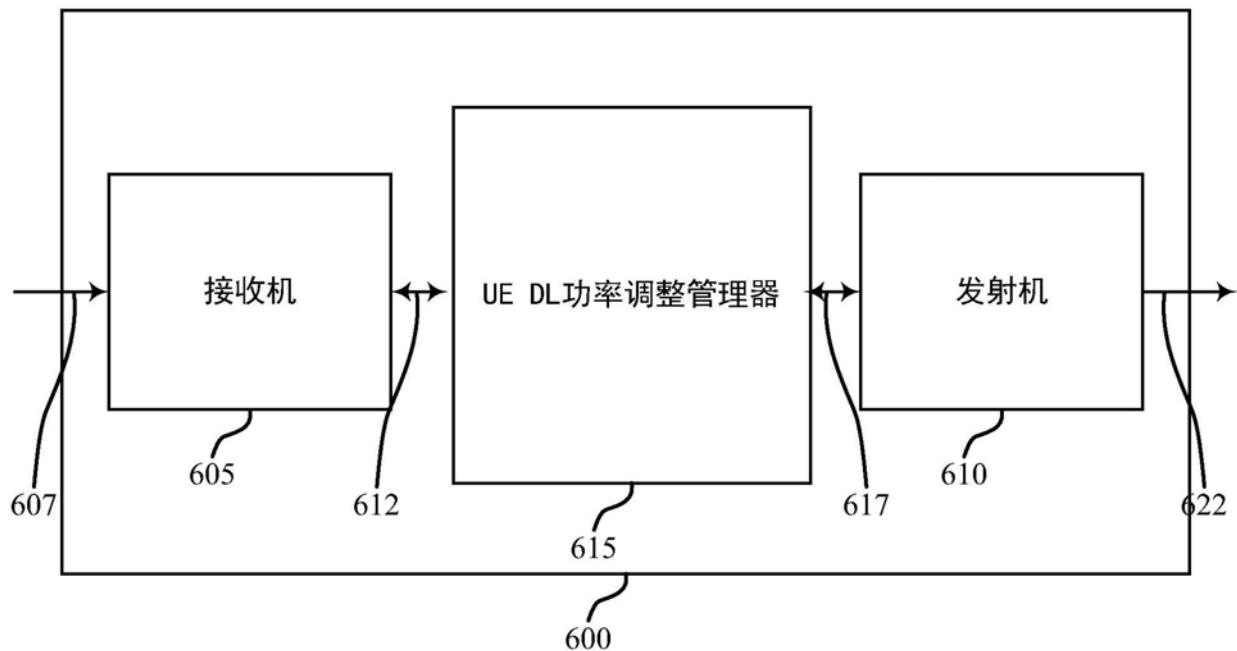


图6

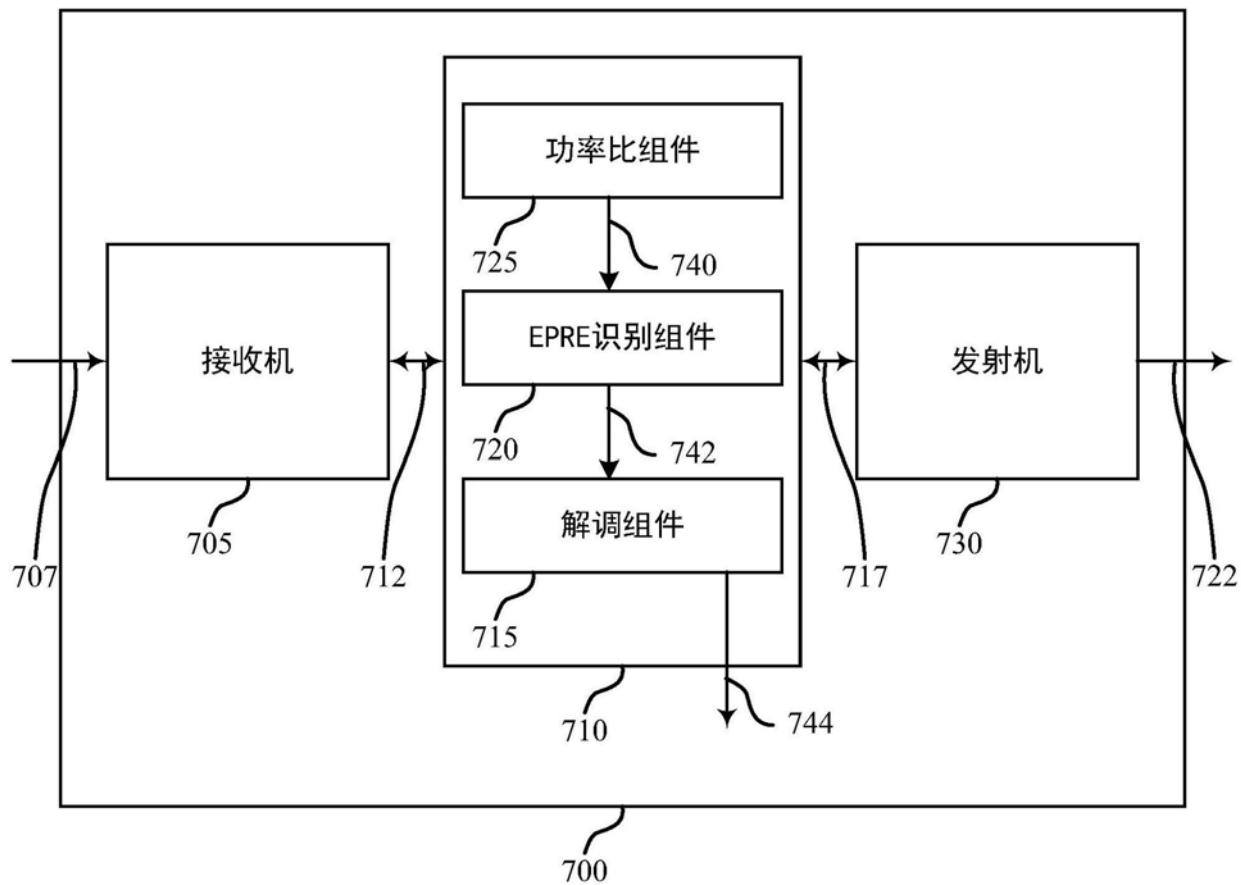


图7

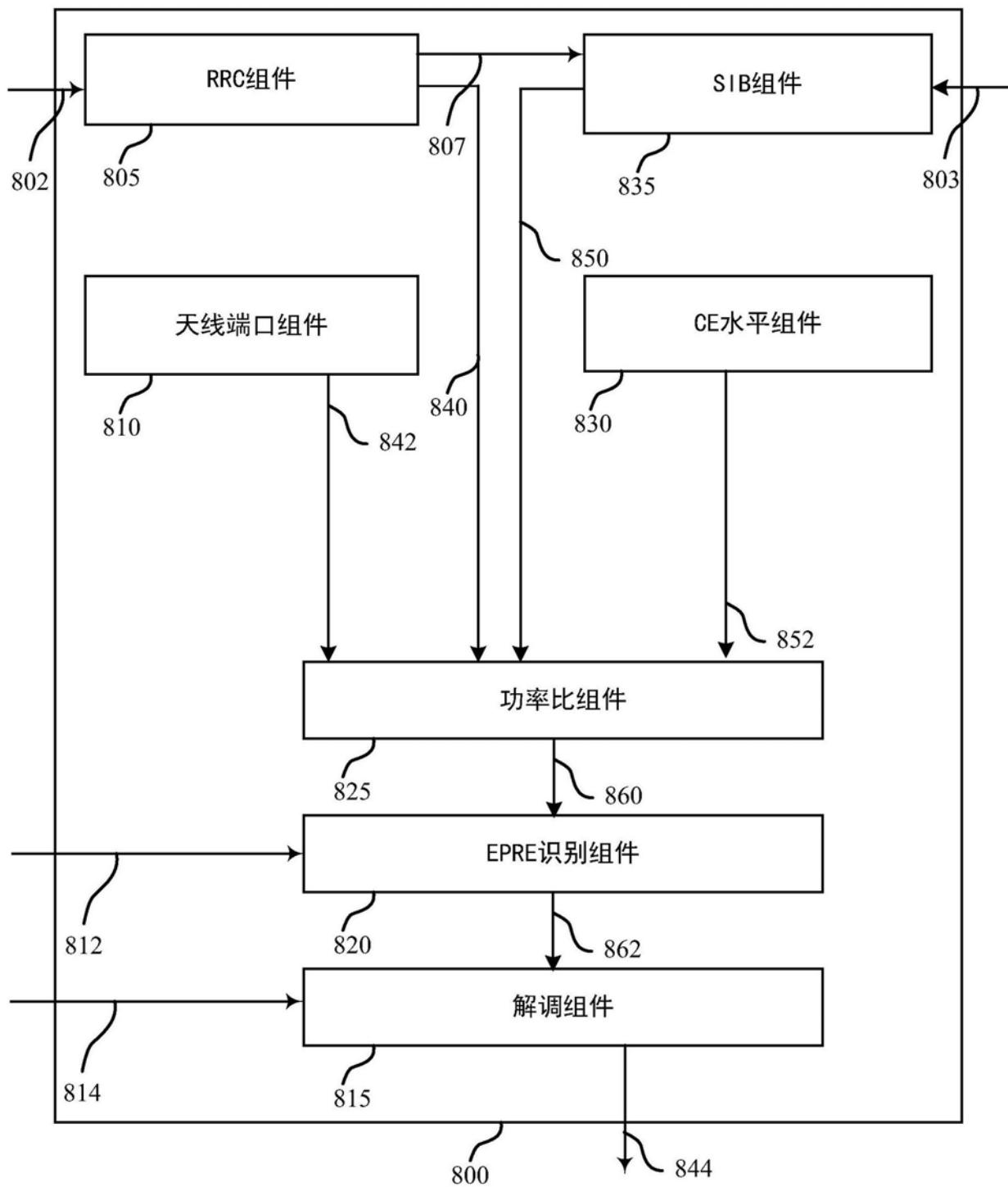


图8

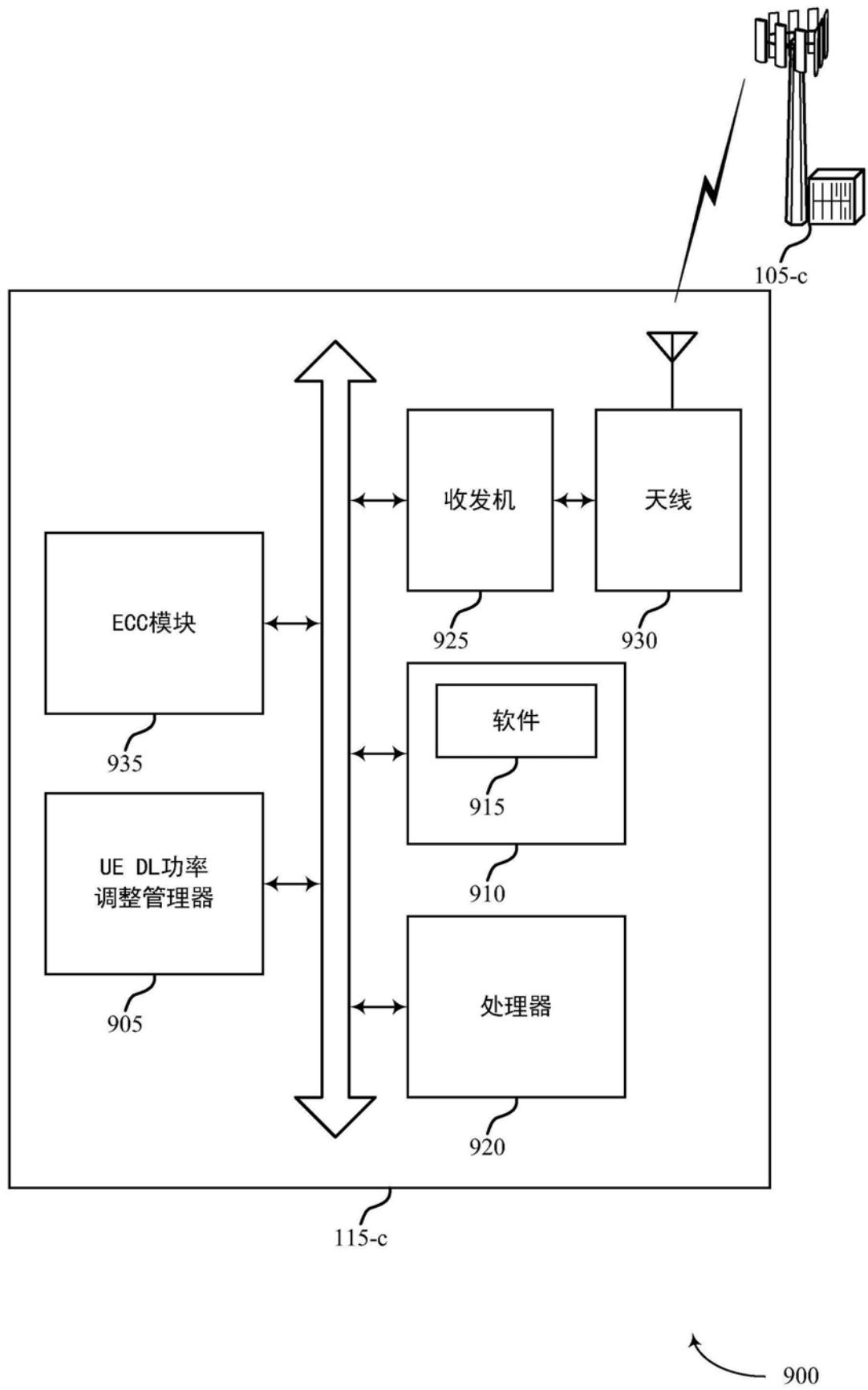


图9

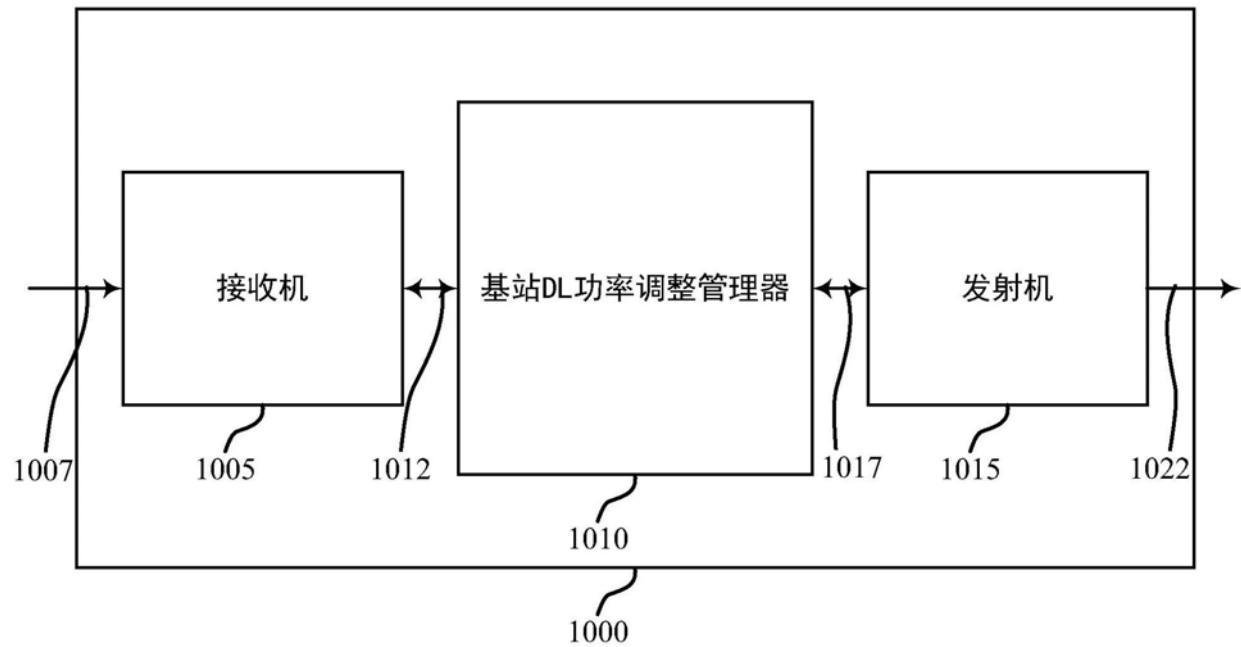


图10

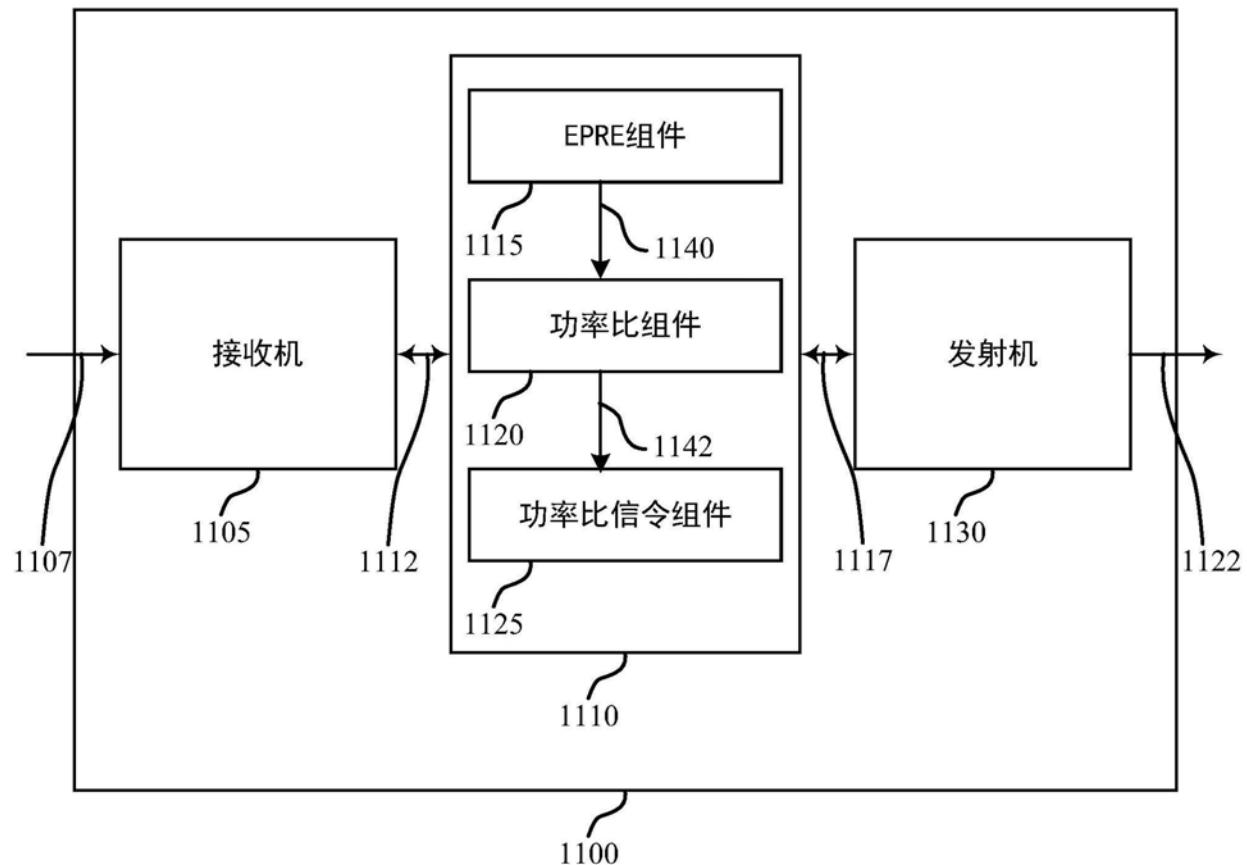


图11

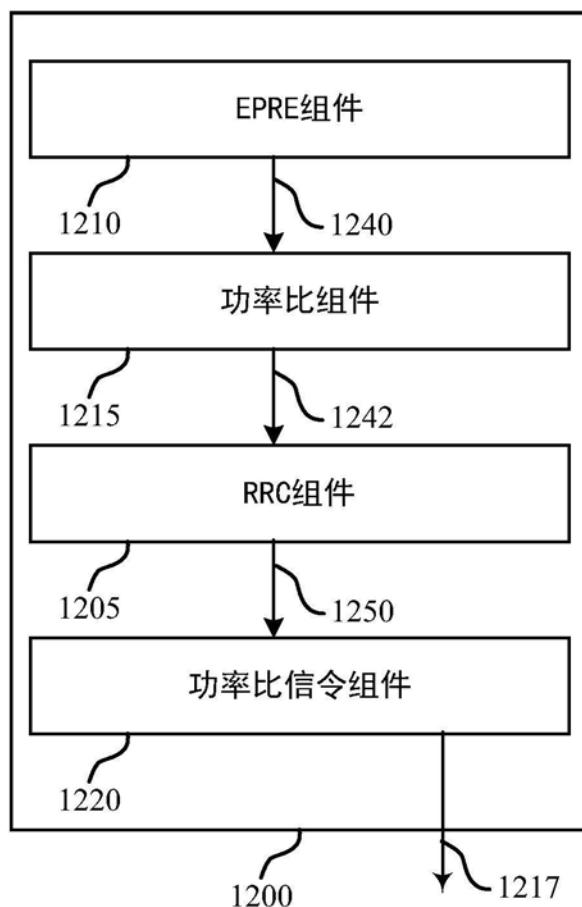


图12

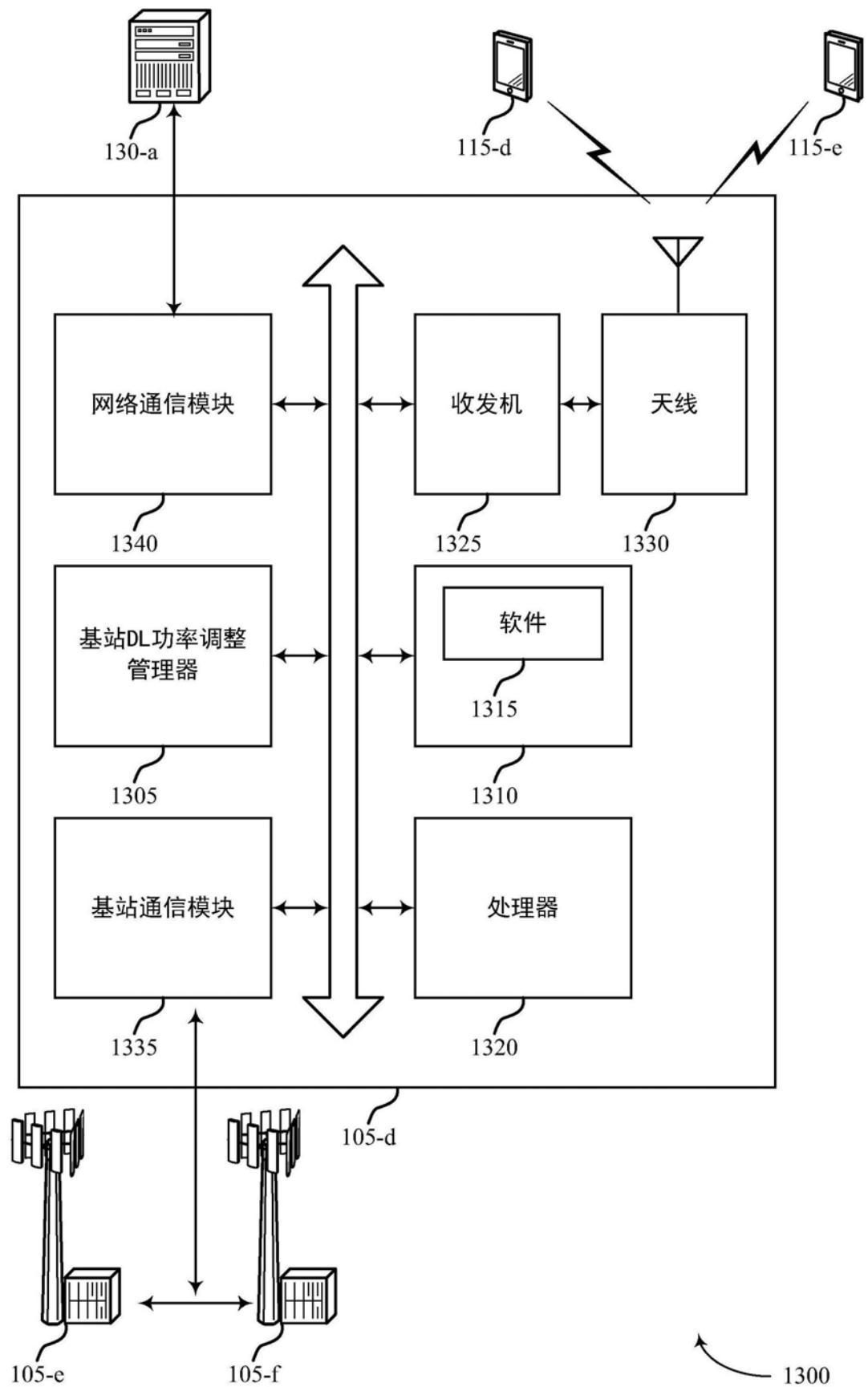


图13

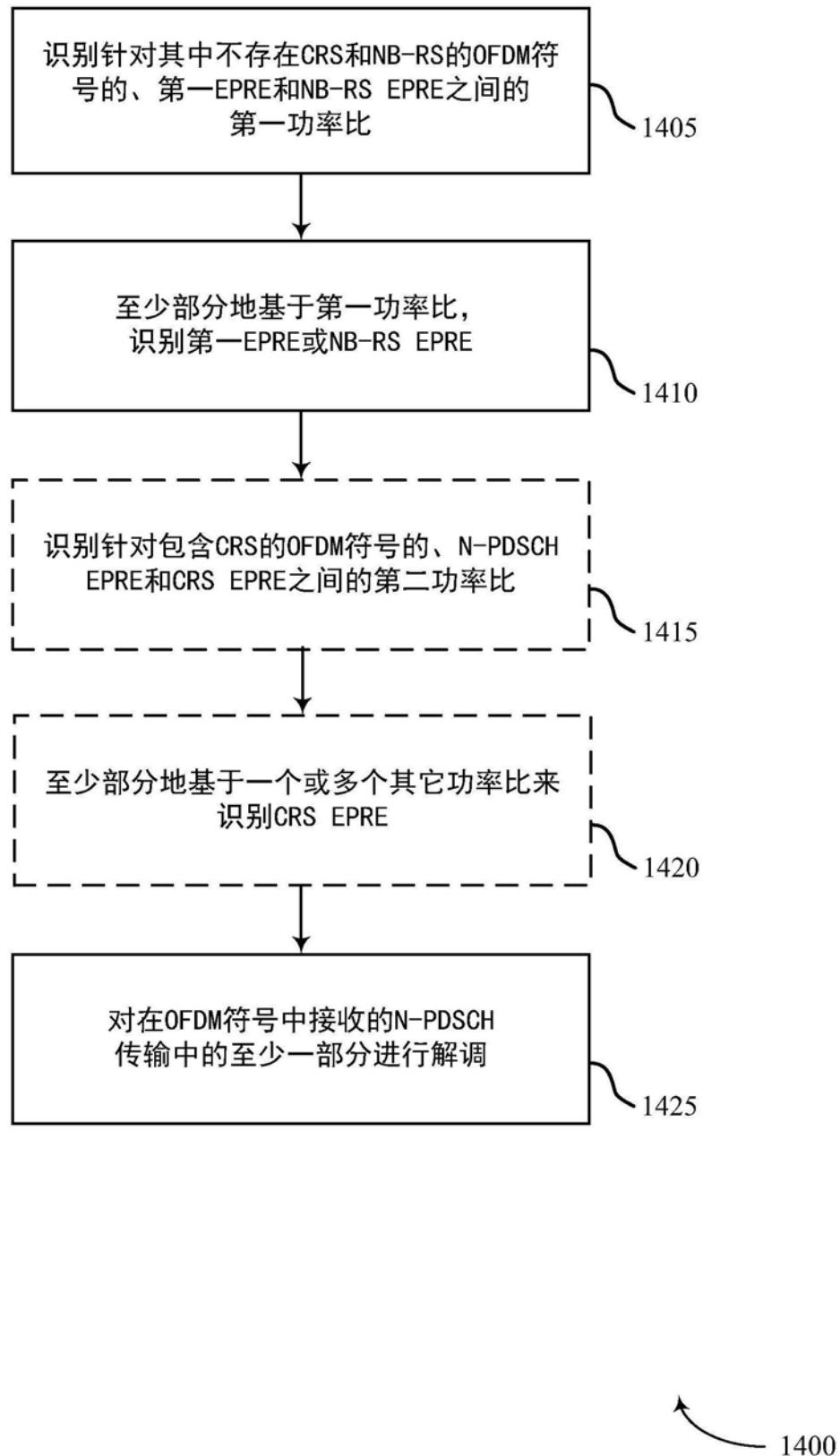


图14

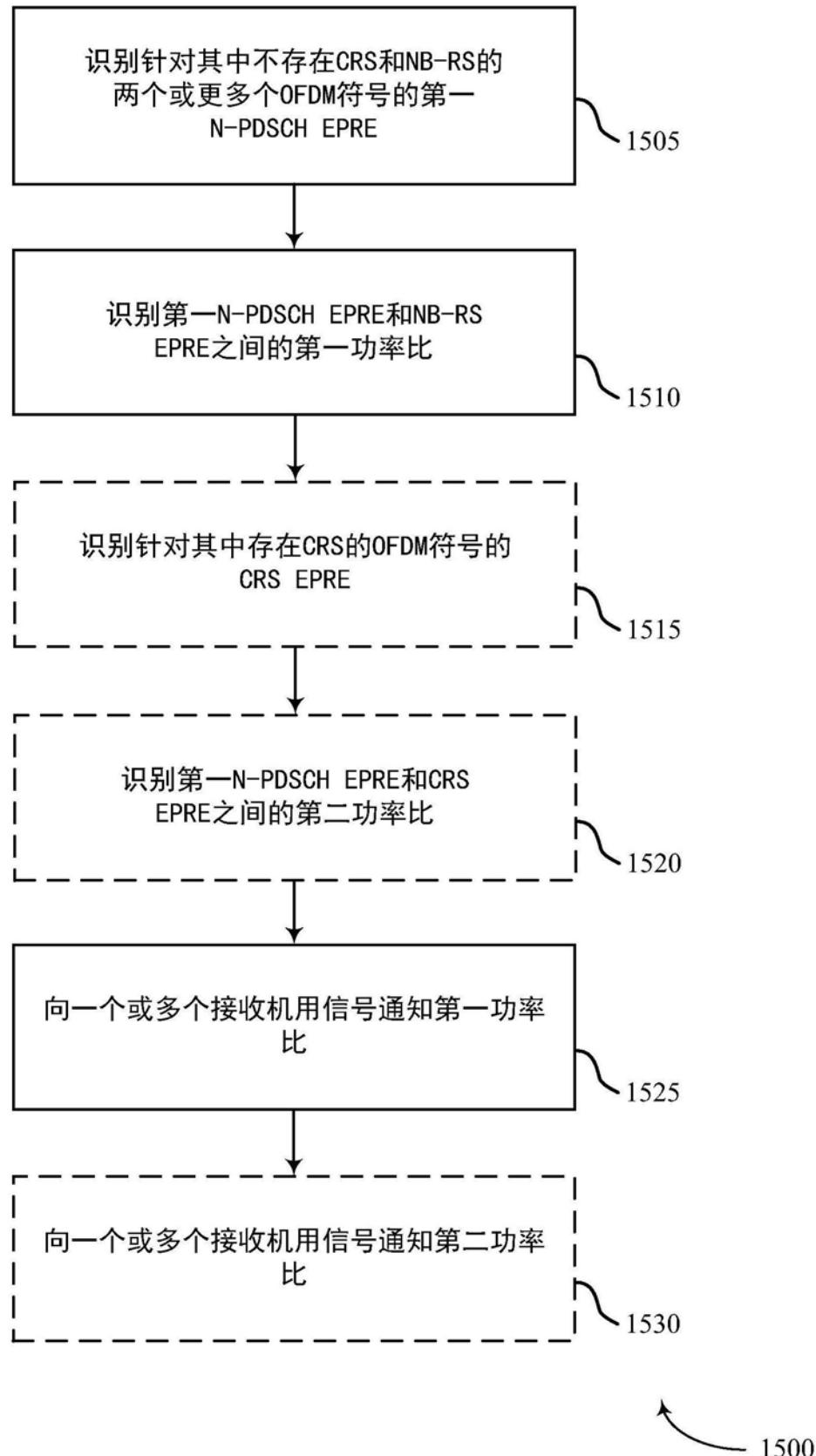


图15