



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105284066 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201480033087.0

(22)申请日 2014.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105284066 A

(43)申请公布日 2016.01.27

(30)优先权数据
61/832,972 2013.06.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/004751 2014.05.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/200212 EN 2014.12.18

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 金起台 金镇玟 鲁广锡 崔国宪
郑载薰

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.
H04B 17/345(2015.01)

(56)对比文件
CN 102356593 A,2012.02.15,
US 20130102254 A1,2013.04.25,
KR 101015200 B1,2011.02.09,

审查员 孙肇杰

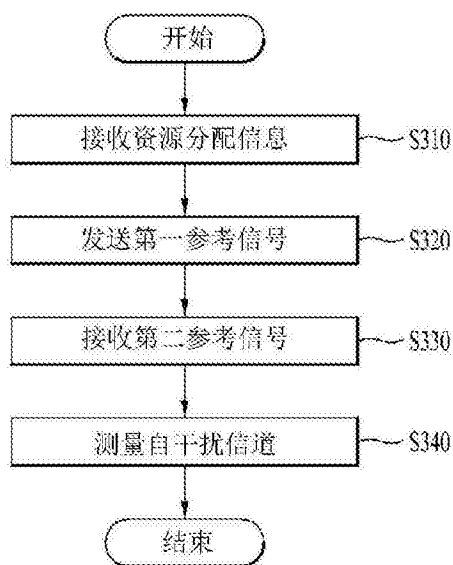
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

测量自干扰信道的方法及其用户设备

(57)摘要

公开了一种在全双工无线电(FDR)通信环境中在用户设备中测量自干扰信道的方法,所述方法包括以下步骤:从基站接收资源分配信息,所述资源分配信息包括与时间间隔有关的信息,所述基站在于用户设备中测量自干扰信道的的时间间隔中停止信号的发送;在由资源分配信息指定的时间间隔中发送用于测量自干扰信道的第一参考信号;以及在时间间隔中接收根据自干扰输入到用户设备的接收器的第二参考信号,其中,所述第二参考信号是与通过无线信道发送的第一参考信号对应的信号。



1. 一种在全双工无线电FDR通信环境中在用户设备中支持自干扰信道的测量的方法，所述方法包括以下步骤：

从基站接收资源分配信息，所述资源分配信息包括与用于测量所述自干扰信道的的时间间隔有关的信息和与用于测量所述自干扰信道的频带有关的信息；

根据所述资源分配信息通过无线信道来发送用于所述自干扰信道的测量的第一参考信号；

根据所述资源分配信息接收第二参考信号，其中，所述第二参考信号包括所述无线信道的自干扰；

将所述第二参考信号与所述第一参考信号相比较；以及

在所述时间间隔期间基于对所述第一参考信号和所述第二参考信号的比较来测量所述自干扰信道，

其中，为了在所述时间间隔期间的所述用户设备中的所述自干扰信道的测量，所述基站停止信号的发送。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述用户使用与所述频带有关的所述信息来发送用于所述自干扰信道的测量的所述第一参考信号，

其中，与所述频带有关的所述信息指示该频带已经分配给特定间隔或连续间隔。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，被分配给所述特定间隔的所述频带包括指示由一个或更多个子载波彼此间隔开的多个子载波的子载波组，并且，

其中，被分配给连续间隔的所述频带包括含有连续子载波的子载波组。

4. 根据权利要求2所述的方法，所述方法还包括以下步骤：当所述频带被分配给所述特定间隔时，对通过所述频带测量的结果进行插值；或者，

所述方法还包括以下步骤：当所述频带被分配给所述特定间隔时，重复执行所述第一参考信号的发送和所述第二参考信号的接收预定次数，并且根据重复执行的结果的平均值来测量所述自干扰信道。

5. 根据权利要求2所述的方法，所述方法还包括以下步骤：当所述频带被分配给所述连续间隔时：

改变频带并且在所述时间间隔随后的下一间隔中发送第三参考信号；以及

在所述下一间隔中接收第四参考信号，所述第四参考信号是与根据自干扰输入到所述用户设备的所述接收器的所述第三参考信号对应的信号。

6. 根据权利要求2所述的方法，其中，在发送所述第一参考信号的步骤中，在由所述资源分配信息指定的频带以外的任何频带中不发送信号。

7. 一种用于在全双工无线电FDR通信环境中支持自干扰信道的测量的用户设备，所述用户设备包括：

发送器；

接收器；以及

处理器，所述处理器连接到所述发送器和所述接收器以测量所述自干扰信道，

其中，所述处理器被构造为：

控制所述接收器从基站接收资源分配信息，所述资源分配信息包括与用于测量所述自干扰信道的的时间间隔有关的信息和与用于测量所述自干扰信道的频带有关的信息，

控制所述发送器根据所述资源分配信息通过无线信道来发送用于所述自干扰信道的测量的第一参考信号，

控制所述接收器根据所述资源分配信息接收第二参考信号，其中，所述第二参考信号包括所述无线信道的自干扰，

将所述第二参考信号与所述第一参考信号相比较，并且

在所述时间间隔期间基于对所述第一参考信号和所述第二参考信号的比较来测量所述自干扰信道，其中，为了在所述时间间隔期间的所述用户设备中的所述自干扰信道的测量，所述基站停止信号的发送。

8. 根据权利要求7所述的设备，其中，所述设备使用与所述频带有关的所述信息来发送用于所述自干扰信道的测量的所述第一参考信号，

其中，与所述频带有关的所述信息指示该频带已经分配给特定间隔或连续间隔。

9. 根据权利要求8所述的设备，其中，被分配给所述特定间隔的所述频带包括指示由一个或更多个子载波彼此间隔开的多个子载波的子载波组，并且，

其中，被分配给连续间隔的所述频带包括含有连续子载波的子载波组。

10. 根据权利要求8所述的设备，其中，当所述频带被分配给所述特定间隔时，所述处理器还被构造为对通过所述频带测量的结果进行插值，或者

其中，当所述频带被分配给所述特定间隔时，所述处理器还被构造为重复执行所述第一参考信号的发送和所述第二参考信号的接收预定次数，并且根据重复执行的结果的平均值来测量所述自干扰信道。

11. 根据权利要求8所述的设备，其中，当所述频带被分配给连续间隔时，所述处理器还被构造为：

改变所述频带，

控制所述发送器在所述时间间隔随后的下一间隔中发送第三参考信号，并且

控制所述接收器在所述下一间隔中接收第四参考信号，

其中，所述第四参考信号是与根据自干扰输入到所述用户设备的所述接收器的所述第三参考信号对应的信号。

测量自干扰信道的方法及其用户设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在用户设备中测量自干扰信道的方法、用于该方法的用户设备以及记录有该方法的计算机可读介质。

背景技术

[0002] 基站或移动终端使用其中信号的发送/接收资源被划分为频率的频分双工 (FDD) 方案和采用其中发送/接收资源被划分为时隙的时分双工 (TDD) 方案的半双工无线电 (HDR) 方案来执行通信。

[0003] 然而,在HDR通信方案中,不能够在同一频率/时间资源内同时执行发送和接收。因此,已经为了更高效的资源使用而提出了FDR通信方案的引入。FDR通信指代其中基站或终端使用同一时间-频率区域的资源同时执行发送和接收操作的方案。

[0004] 由于利用FDR方案在通信环境中同时执行发送和接收,因此,会发生自干扰,该自干扰指代从基站或移动终端通过同一基站或移动终端的接收天线接收信号,并且已经提出了若干方法以解决自干扰。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 提出本发明以解决如上所述的技术问题。本发明的目的在于提供一种通过分析从同一装置的发送器输入到装置的接收器的参考信号来测量自干扰信道的方法。

[0007] 本发明的另一目的在于一种通过执行由基站指定的时间资源的测量来准确地测量不包括除了自干扰之外的其它因素的自干扰信道。

[0008] 本发明的另一目的在于通过使用由基站指定的频率资源执行测量处理来改进自干扰信道的测量效率。

[0009] 本发明的目的不限于上述目的。本发明的其它目的对于审阅了本发明的实施方式的下面的描述的本领域技术人员来说将变得更加明显。

[0010] 解决技术问题的技术方案

[0011] 提出了一种测量自干扰信道的方法以解决上述技术问题。并且,在这里还公开了其用户设备。

[0012] 本发明的有利效果

[0013] 如从本发明的实施方式显而易见的,本发明可以具有下述效果。

[0014] 首先,可以通过高效地测量自干扰信道来消除FDR通信环境中发生的自干扰。

[0015] 其次,当在由基站指定的时间间隔中测量自干扰信道时,可以改进测量结果的准确性和可靠性。

[0016] 第三,当使用由基站指定的频率资源测量自干扰信道时,可以改进测量结果的准确性和效率。

[0017] 本领域技术人员将理解的是,利用本发明的实施方式能够实现的效果不限于在上

面描述的那些并且根据下面的详细描述,将更清楚地理解本发明的其它优点。即,本领域技术人员通过本发明的实施方式可以设计根据本发明的实施的未意料到的效果。

附图说明

[0018] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解,示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于说明本发明的原理。本发明的技术特征不限于特定附图,并且在各图中示出的一些特征可以被组合以构成新的实施方式。附图中的附图标记表示结构元件。在附图中:

[0019] 图1示出了全双工无线电 (FDR) 通信环境中发生的干扰;

[0020] 图2示出了与在FDR通信环境中发生的自干扰相关的自干扰信道;

[0021] 图3是示出与本发明的一个实施方式相关的测量自干扰信道的方法的流程图;

[0022] 图4示出了根据本发明的一个实施方式的用于自干扰信道的测量的基站所分配的时间间隔;

[0023] 图5示出了根据本发明的一个实施方式的用于自干扰信道的测量的基站所分配的频带;

[0024] 图6是示出与本发明的一个实施方式相关的通过分配给特定间隔的频带测量自干扰信道的方法的流程图;

[0025] 图7示出了与本发明的一个实施方式相关的重复通过分配给特定间隔的频带的信道测量的方法;

[0026] 图8是示出与本发明的一个实施方式相关的通过分配给连续间隔的频带测量自干扰信道的方法的流程图;

[0027] 图9示出了与本发明的一个实施方式相关的通过分配给连续间隔的频带重复执行信道测量的方法;

[0028] 图10示出了与本发明的一个实施方式相关的构造用户设备组和分配频率资源的方法;以及

[0029] 图11是示出与本发明的一个实施方式相关的用户设备和基站的构造的框图。

具体实施方式

[0030] 本发明的目的能够通过提供一种在全双工无线电 (FDR) 通信环境中在用户设备中测量自干扰信道的方法实现,所述方法包括:从基站接收资源分配信息,所述资源分配信息包括与时间间隔有关的信息,所述基站在用于在用户设备中测量自干扰信道的时间间隔中停止信号的发送;在由所述资源分配信息指定的时间间隔中发送用于测量自干扰信道的第一参考信号;以及在所述时间间隔中接收根据自干扰输入到所述用户设备的接收器的第二参考信号,其中,所述第二参考信号是与通过无线信道发送的所述第一参考信号对应的信号。

[0031] 该方法还可以包括通过将第二参考信号与第一参考信号相比较来测量自干扰信道。

[0032] 所述资源分配信息还可以包括与用户设备使用以在用于测量自干扰信道的时间间隔中发送所述第一参考信号的频带有关的信息,其中,与频带有关的信息可以指示已经

分配给特定间隔或连续间隔的频带。

[0033] 该方法还可以包括,当所述频带被分配给特定间隔时,对通过所述频带测量的结果进行插值。

[0034] 当所述频带被分配给特定间隔时,该方法还可以包括重复执行第一参考信号的发送和第二参考信号的接收预定次数,以及根据重复执行的结果的平均值来测量自干扰信道。

[0035] 当所述频带被分配给连续间隔时,该方法还可以包括改变频带并且在该时间间隔随后的下一间隔中发送第三参考信号,并且在下一间隔中接收第四参考信号,该第四参考信号是与根据自干扰输入到用户设备的接收器的第三参考信号对应的信号。

[0036] 在发送第一参考信号时,在由所述资源分配信息指定的频带以外的任何频带中可以不发送信号。

[0037] 在本发明的另一方面中,这里提供了一种用于在全双工无线电(FDR)通信环境中测量自干扰信道的用户设备,所述用户设备包括:发送器、接收器和处理器,该处理器连接到发送器和接收器以测量自干扰信道,其中,处理器被构造为:从基站接收资源分配信息,该资源分配信息包括与时间间隔有关的信息,所述基站在用于测量自干扰信道的的时间间隔中停止信号的发送;在由资源分配信息指定的时间间隔中发送用于测量自干扰信道的第一参考信号;以及在时间间隔中接收根据自干扰输入到用户设备的接收器的第二参考信号,其中,所述第二参考信号是与通过无线信道发送的第一参考信号对应的信号。

[0038] 本发明的实施方式

[0039] 虽然考虑根据一个实施方式获得的元件的功能而尽可能多地从当前广泛使用的通用术语中选择了本申请中使用的术语,但是,基于本领域技术人员的意图、习惯、新技术的出现等,这些属术语可以被其它术语替代。此外,有时,术语可以由申请人任意地选择。在该情况下,将在本发明的详细描述的对部分中详细描述这些术语的含义。因此,在本申请中使用的术语需要基于对应术语的本质含义以及在本申请中公开的整体内容来理解而不是简单地根据术语的名称来理解。

[0040] 通过以预定形式组合本发明的元素和特征来构造下面描述的实施方式。如果没有相反的确切表述,则可以选择性地考虑元素或特征。元素或特征中的每一个可以在不与其它元素结合的情况下实施。另外,一些元素和/或特征可以组合以构造本发明的实施方式。本发明的实施方式中讨论的操作的顺序可以改变。一个实施方式的一些元素或特征也可以包括在另一实施方式中,或者可以被来自另一实施方式的对应元素或特征替代。

[0041] 在描述附图时,将不会描述可能妨碍本发明的要点的过程或步骤并且也不会描述本领域技术人员已经了解的过程或步骤。

[0042] 在本说明书中,“包括”或“包含”应该被理解为不排除一个或更多其它组件的存在,除非另有所述。另外,术语“单元”、“器”、“模块”等等表示处理至少一个功能或操作的单元并且可以实施为硬件、软件或硬件和软件的组合。如说明书和所附权利要求中使用的,术语“一个”或类似的表术语包括单数和复数形式二者,除非有其它明确的描述。

[0043] 在本说明书中,在数据的发送/接收时,本发明的实施方式以基站(BS)与移动站(MS)之间的关系为重点来描述。这里,基站用作直接执行与移动站的通信的网络的终端节点。在本文中,在某些情况下,描述为由基站执行的操作可以由基站的上层节点来执行。

[0044] 即,在由包括BS的多个网络节点构成的网络中,可以由BS或除了BS之外的网络节点来执行用于与MS通信的各种操作。术语“基站”可以替换为术语“固定站”、“节点B”、“eNode B (eNB)”、“高级基站 (ABS)”或“接入点”。

[0045] 另外,术语“移动站 (MS)”可以替换为术语“用户设备 (UE)”、“订户站 (SS)”、“移动订户站 (MSS)”、“移动终端”、“高级移动站 (AMS)”或“终端”。特别地,本申请中使用的术语移动站可以具有与术语机械到机械装置相同的含义。

[0046] 发送器表示提供数据服务或语音服务的固定和/或移动节点,并且接收器表示接收数据服务或语音服务的固定和/或移动节点。因此,在上行链路上,MS可以用作发送器并且BS可以用作接收器。类似地,在下行链路上,MS可以用作接收器并且BS可以用作发送器。

[0047] 本发明的实施方式可以由为作为无线接入系统的电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.xx 系统、第三代合作伙伴计划 (3GPP) 系统、3GPP长期演进 (LTE) 系统、3GPP LTE-高级 (LTE-A) 系统和3GPP2系统中的至少一个而公开的标准文档支持。即,在本发明的实施方式中没有描述的显而易见的步骤或部分可以由上述文档支持。

[0048] 这里使用的所有术语可以由标准文档解释。特别地,本发明的实施方式可以由作为IEEE 802.16系统的标准文档的P802.16e-2004、P802.16e-2005、P802.16.1、P802.16p和P802.16.1b中的至少一个支持。

[0049] 现在将参考附图详细参考本发明的优选实施方式。下面参考附图给出的详细描述意在解释本发明的示例性实施方式,而不是示出仅能够根据本发明实施的实施方式。

[0050] 在下面的本发明的实施方式的描述中,使用了特定术语以便于提供对本发明的完整理解。这些术语可以在不偏离本发明的精神的情况下改变。

[0051] 1. FDR通信

[0052] 图1示出了全双工无线电 (FDR) 通信环境中发生的干扰。在FDR通信环境中,BS 100和UE 20、UE30以及UE40使用同一资源执行发送和接收。在其中针对上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 使用同一时间资源和同一频率资源的FDR通信环境中,可能发生自干扰 (或用户自干扰)、多用户干扰、BS间干扰等等。

[0053] 首先,关于自干扰,UE 20、UE30或BS 100的发送和接收器使用同一时间/频率资源执行发送和接收。由于发送器和接收器被放置为彼此靠近,因此从UE或BS发送的信号可能被引入到同一UE或BS的接收器。在图1中,附图标记15、25、35和45表示BS 100和UE 20、UE30和UE40的自干扰。

[0054] 接下来,当两个或更多个UE彼此足够靠近而彼此影响使用同一时间/频率资源的彼此通信时可能发生多用户干扰。图1示例性地示出了在UE#0 (20) 与UE#1 (30) 之间、UE#1 (30) 与UE#2 (40) 之间以及UE#2 (40) 与UE#0 (20) 之间发生的多用户干扰50。

[0055] 最后,虽然在图1中未示出,但是在两个或更多个BS之间可能发生于上述多用户干扰类似的BS间干扰。

[0056] 2. 自干扰信道

[0057] 图2示出了与在FDR通信环境中发生的自干扰相关的自干扰信道。

[0058] 在FDR通信环境中,要求图1中所示的种类的干扰的消除。特别地,重要的是消除比接收器预计的接收信号的强度更大的强度的自干扰。即,自干扰比接收器从另一UE或BS接收的信号强大约60-90dB,这是因为UE的发送器和接收器彼此极度靠近,并且应该特别被消

除以便于确保FDR通信的性能。

[0059] 参考示出自干扰的图2,在节点1(60)与节点2(70)之间的示例性通信中,节点1(60)的发送器62将信号80发送给节点2(70)的接收器74,而节点1(60)的接收器64从节点2(70)的发送器72接收信号80。虽然为了简化描述而示出了节点1(60)与节点2(70)之间的通信的示例,但是下面的描述也可以应用于UE与BS之间的通信以及BS与另一BS之间的通信。

[0060] 由于节点1(60)在上行链路/下行链路使用同一频率/时间资源,并且节点1(60)的发送器62和接收器64被物理地放置为彼此靠近,因此从发送器62发送的信号90可以由节点1(60)的接收器64直接接收。类似地,从节点2(70)的发送器72发送的信号90可以由节点2(70)的接收器74直接接收。

[0061] 作为用于消除自干扰的方法,已经提出了数字消除、模拟消除以及天线消除,数字消除在于基带中处理的信号通过模数转换器(DAC)之前(或在接收信号通过模数转换器(ADC)之后)应用,模拟消除在发送信号通过DAC之后(或者在接收信号通过ADC之前)应用,天线消除通过调整两个或更多个发送天线之间的距离来消除通过发送天线接收的聚合信号。

[0062] 在数字消除的情况下,可以应用诸如波束形成的各种技术来消除自干扰,并且干扰消除的范围可以在大约20dB到25dB之间。

[0063] 在处于数字消除与天线消除之间的发送链条的第二链条中实施的模拟消除中,干扰消除信号通过自干扰的数字估计来直接创建并且在接收器中汇总。即,模拟消除可以实施为通过将利用反转发送器的信号产生的信号添加到接收器的信号来消除直接接收的发送/接收信号。天线消除的消除范围的最大值可以为45dB。

[0064] 最后,在天线消除中,利用两个发送天线和一个接收天线构造的收发器使得从两个发送天线发送的信号在信号被引入到接收天线中时具有被反转180度的相位。从而,天线消除可以实施为使得从两个发送天线发送的信号之间的相位差变为180度。从而,由位于发送天线之间的接收天线接收的聚合信号可以变为空,即0。换言之,如果两个发送天线被与接收天线隔开使得一个发送天线与接收器之间的距离相对于另一发送天线与接收天线之间的距离相差 $\lambda/2$,则输入到接收天线的信号的相位相对于彼此相差刚好180度。

[0065] 一般来说,天线消除技术的复杂性较低并且因此最容易实施。然而,天线消除技术的最大干扰消除性能为大约20-30dB,而对于FDR系统来说,要求自干扰消除性能为大约70dB。因此,可以通过组合前述三种技术来实现自干扰消除。然而,存在能够使得天线消除的性能最大化的特定通信环境。

[0066] 即,当系统带宽降低并且中心频率偏移到更高的频率时,天线消除的性能显著增加。因此,如果窄的高频带被分配到FDR通信区域,则可以仅通过天线消除技术来确保自干扰消除的足够性能。因此,可以确保FDR性能,并且也可以降低实施复杂度。用于发送的高频带针对宽带通信,其中使用宽频带来实施发送。因此,如果发送的高频带的区域被设置为针对FDR通信的频带,则可以创建通过天线消除进行的自干扰消除的环境优势,并且因此可以实现自干扰消除的足够性能。

[0067] 同时,UE或BS需要获取与自干扰信道有关的信息以便于实施干扰消除。如图2中所示,要求与自干扰信道 h_{ab} 或 h_{AB} 有关的信息的获取,通过自干扰信道 h_{ab} 或 h_{AB} ,UE或BS的发送信号被输入到同一UE或BS的接收器。

[0068] 一般来说,BS可以通过对用于所有UE的同一区域进行打孔来容易地获取关于整个频带的信道信息。然而,如果包括BS的所有UE对于为自干扰信道的估计而分配的资源区域执行打孔或变空,则在FDR通信中可能引起过度开销或系统损耗。因此,本发明提出了UE同时通过下述方法来执行自干扰信道的估计。

[0069] 3. 估计自干扰信道的方法

[0070] 图3是示出与本发明的一个实施方式相关的测量自干扰信道的方法的流程图。图3中所示的方法可以由被构造为在FDR通信环境中执行通信的UE来实施。

[0071] UE从BS接收资源分配信息(S310)。资源分配信息是关于BS分配给UE以允许UE测量自干扰信道的资源的信息。这里,资源分配信息可以包括时间信息和频率信息。例如,资源分配信息可以包括与时间间隔有关的信息和与频带有关的信息中的至少一个。

[0072] 下面,将详细描述资源分配信息。时间信息可以指定BS不发送信号的时间间隔。即,为了允许UE测量执行与BS的通信的自干扰信道,BS可以在特定时间间隔中不发送任何信号。

[0073] 由资源分配信息指定的时间间隔可以是BS不发送任何信号的子帧或者可以是子帧中的时隙或符号。例如,所指定的时间间隔可以被设置为对应于两个或更多个符号的资源区域。

[0074] 另外,由资源分配信息指定的时间间隔可以具有周期性。例如,BS可以在周期性重复的每个时间间隔中停止发送信号,从而允许UE测量自干扰信道。同时,由于增加了BS停止信号的发送的时间间隔的长度,因此降低了数据发送的效率。因此,考虑数据发送的效率,BS可以调整不发送信号的时间间隔的时段。

[0075] 由于UE的发送器和接收器被物理地放置为彼此靠近,因此自干扰信道较少地受到外部因素的影响。考虑该事实,BS可以确定不必频繁地执行自干扰信道的估计。考虑这一点,BS可以通过资源分配信息来确定时间间隔的时段。例如,时间间隔的时段可以以帧为单位、以两个或更多个帧为单位或者以子帧为单位来设置。

[0076] 接下来,资源分配信息中关于频率的信息可以指定其中UE发送用于自干扰信道的测量的参考信号的频带。即,UE可以利用由资源分配信息指定的频带,在由资源分配信息指定的时间间隔中发送参考信号。

[0077] 资源分配信息可以指定包括诸如子载波的至少一个频率单元的频带,并且子载波可以彼此正交。根据一个实施方式的资源分配信息可以指示频带已经被分配给用于UE的特定间隔或者连续间隔,其将在下面参考图5至图9进行详细描述。

[0078] 同时,BS可以广播前述资源分配信息。即,连接到BS的UE中的每一个可以在步骤S310中在特定间隔中从BS接收资源分配信息。

[0079] UE发送第一参考信号(S320)。即,UE可以通过在步骤S310中接收到的资源分配信息指定的频带和时间间隔来发送用于自干扰信道的测量的第一参考信号。

[0080] 之后,UE接收第二参考信号(S330)。第二参考信号指代于在步骤S320中通过无线信道发送的第一参考信号对应的信号,并且由UE接收。即,UE已经在步骤S320中通过发送器发送的第一参考信号被直接引入到UE的接收器中。由于UE在FDR通信环境中针对UL和DL利用同一时间/频率资源,因此由UE发送的参考信号可以被直接输入到UE的接收器,并且直接输入到UE的接收器的第二参考信号可能受到通信信道的影响并且因此具有与第一参考信

号不同的诸如相位和幅值的特性。

[0081] UE通过比较第一参考信号与第二参考信号来测量自干扰信道(S340)。UE可以通过比较诸如相位和幅值的第二参考信号的物理性质与第一参考信号的对应物理性质来测量自干扰信道,并且识别从UE的发送器到UE的接收器的信道环境。例如,UE可以测量所发送的第一参考信号与接收的第二参考信号之间的比或关系,从而以诸如值、矩阵和位图的各种形式来表达自干扰信道。

[0082] 另外,BS在由资源分配信息指定的时间间隔中停止信号的发送。从而,在UE发送和接收参考信号时没有从BS任何信号。因此,BS可以独立地且准确地测量自干扰信道的影响。

[0083] 另外,如果BS连接到多个UE,则BS通过资源分配信息对于每个UE指定不同的频带,并且每个UE没有利用分配给该UE的频带以外的频带(这表示空信号的发送)。从而,即使由于连接到BS的UE的接近而导致发生多用户干扰,每一个UE也可以准确地测量其自己的自干扰信道。

[0084] 图4示出了根据本发明的一个实施方式的用于自干扰信道的测量的基站所分配的时间间隔。根据图4中所示的实施方式,作为时间的单位的帧可以包括十个子帧,并且每个子帧可以包括两个时隙。另外,每个时隙可以包括六个或七个符号。

[0085] 如上所述,资源分配信息可以包括与时间间隔有关的信息,其中,BS没有发送任何信号使得UE可以准确地测量自干扰信道。在所实施方式中,BS可以将子帧#0和子帧#5设置为其中BS不发送信号的时间间隔410。与时间间隔有关的信息可以利用连续的比特来表达。在所实施方式中,BS可以使用十个比特(例如,‘1000010000’)来表达资源分配信息中的时间间隔。

[0086] 此外,如果子帧包括多个符号,则BS可以将用于自干扰信道的时间间隔设置为子帧中的特定位置。例如,BS可以将子帧#0和#5中的每一个中的第一符号420设置为用于自干扰信道的时间间隔。BS可以将包括与子帧中的符号有关的特定信息的资源分配信息发送给UE,或者可以将与符号有关的特定信息与资源分配信息分离地预先发送给UE以与UE共享与符号有关的特定信息。

[0087] 另选地,BS可以将两个或更多个符号430设置为用于自干扰信道的时间间隔,并且UE可以在对应于多个符号的时间间隔中重复自干扰信道的测量。通过在多个时间间隔中重复自干扰信道的测量的处理,UE可以改进测量结果的可靠性或者收集更多频带的测量的结果,这将参考图6至图9进行详细描述。

[0088] 图5示出了根据本发明的一个实施方式的用于自干扰信道的测量的基站所分配的频带。在图5中所示的实施方式中,BS连接到UE#0、UE#1和UE#2并且通过资源分配信息针对每个UE指定频带。针对UE所分配的频带被表示为彼此不同。

[0089] 在图5中,网格图案的水平方向表示时间,并且垂直方向表示频带。每个网格可以表示资源元素(RE)。

[0090] 在图5的实施方式中,BS将子帧中包括的七个符号的第一符号设置为用于自干扰信道的测量的时间间隔。另选地,BS可以指定时隙而不是子帧中包括的七个符号中的至少一个符号。图5的(a)示出了针对UE中的每一个将频带分配给特定间隔的分配,图5的(b)示出了针对UE中的每一个将频带分配给连续间隔的分配。

[0091] 参考图5的(a),BS对于UE#0、UE#1和UE#2中的每一个将频带分配给特定间隔。即,

在所示实施方式中,BS可以根据子载波的序列将每个符号中的15个子载波划分为三组,即{0,3,6,9,12}、{1,4,7,10,13}和{2,5,8,11,14},并且对于三个UE中的每一个分配子载波组中的每一个。与针对UE中的每一个分配的频带有关的信息可以以连续比特或矩阵的格式表达。例如,UE#0可以被已经接收到比特‘00’的BS指派有子载波组{0,3,6,9,12}。

[0092] 每个UE可以借助通过在时间间隔510中分配给该UE的频带发送第一参考信号并且接收第二参考信号来测量自干扰信道。由于BS在时间间隔510中没有发送信号,因此UE可以准确地测量自干扰信道。另外,由于每个UE仅利用分配给其的频带(即,每个UE通过除了所分配的频带以外的频带发送空信号),因此UE可以在没有受到多用户干扰的影响的情况下测量自干扰信道。

[0093] 在图5的(b)中,BS对于UE#0、#1和#2中的每一个将频带分配给连续间隔。即,BS可以将15个子载波划分为三个子载波组,即{0,1,2,3,4}、{5,6,7,8,9}和{10,11,12,13,14},并且将每组分配给三个UE中对应的一个。与针对UE中的每一个分配的频带有关的信息可以以连续比特或矩阵的格式表达。例如,已经接收到比特‘00’的UE#0可以被从BS指派有子载波组{0,1,2,3,4}。如图5的(a)的示例中那样,每个UE随后可以在时间间隔520中通过分配给该UE的频带测量自干扰信道。

[0094] 图6和图7示出了与图5的(a)中所示的实施方式相关的另一实施方式,并且图8和图9示出了与图5的(b)中所示的实施方式相关的另一实施方式。

[0095] 图6是示出与本发明的一个实施方式相关的通过分配给特定间隔的频带测量自干扰信道的方法的流程图。在图6的步骤S610至S640中,UE从BS接收资源分配信息,并且通过由资源分配信息指定的时间间隔与频带发送和接收参考信号,从而测量自干扰信道。图6的步骤S610至S640与步骤S310至S340类似,并且因此下面将不给出其详细描述。

[0096] UE对自干扰信道的测量结果进行插值(S650)。即,如上所述,参考图5的(a),每个UE被指派有分配给特定间隔的频带并且不使用除了分配给其的频带以外的任何频带。从而,每个UE可以对测量结果进行插值,以便于获取与分配给其它UE的频带有关的自干扰信道信息。

[0097] 参考图5的(a),被指派有子载波组{0,3,6,9,12}的UE#0需要不仅获取关于分配给其的子载波组的频带的自干扰信息,而且还需要获取分配给UE#1和UE#2的子载波组{1,2,4,5,7,8,10,11,13,14}的频带的自干扰信息。因此,UE#0可以通过对用于子载波{0,3,6,9,12}的自干扰信道的测量结果进行插值来估计与没有分配给UE#0的频带有关的自干扰信道信息。

[0098] 例如,UE#0可以对针对子载波0的测量结果和针对子载波3的测量结果进行插值,从而估计作为子载波0与子载波3之间的频带的子载波1和子载波2的测量结果。以该方式,UE可以通过插值处理获取与用于整个系统带宽的自干扰信道有关的信息。根据一个实施方式,在步骤S650中,为了对测量结果进行插值,UE可以利用诸如牛顿插值、拉格朗日插值、埃特金插值、内维尔插值和样条插值的各种差值技术。

[0099] 随后,UE确定是否重复自干扰信道的测量的处理(S660)。可以根据由在步骤S610中接收的资源分配信息制定的时间间隔来确定是否重复测量处理。例如,如果两个或更多个符号被设置为资源分配信息中用于自干扰信道的测量的时间间隔,则UE可以在所设置的符号的时段期间重复测量处理。

[0100] 图7示出了与本发明的一个实施方式相关的重复通过分配给特定间隔的频带的信道测量的方法。

[0101] 根据从BS接收的资源分配信息,UE#0将符号710和720设置为用于自干扰信道的测量的时间间隔。表示其它时间间隔的符号730是UE与BS执行数据通信的区域。BS在符号730中执行数据的发送和接收,但是在符号710与720期间不发送信号。另外,UE#0将由资源分配信息指定的子载波组{0,3,6,9,12}设置为用于自干扰信道的测量的频带。

[0102] 首先,在符号710的时间间隔中,UE#0发送第一参考信号并且接收第二参考信号 $Y(0)[k]$ ($k=0,3,6,9,12$)。接下来,UE#0可以通过在符号720的时间间隔中重复第一参考信号的发送和第二参考信号的接收来获取 $Y(1)[k]$ 。根据下面给出的等式1通过将最小二乘法应用到所接收的信号,UE可以改进用于每个子载波的自干扰信道的测量结果的可靠性。

[0103] 等式1

$$[0104] \quad H_{AB}[k] = \frac{1}{N} \left[\frac{1}{X[k]} \left(\sum_{n=1}^N Y^{(n)}[k] \right) \right]$$

[0105] 在等式1中, $H_{AB}[k]$ 可以表示用于子载波 $[k]$ 的自干扰信道, k 表示每个子载波(即,具有特定间隔的频带), N 可以表示接收的最大次数(即,重复自干扰信道的测量的整个时间间隔), $X[k]$ 可以表示UE发送的第一参考信号, n 可以表示重复次数,并且 $Y(n)[k]$ 可以表示UE接收的第二参考信号。

[0106] 如果UE发送的第一参考信号是具有1的幅值的单位信号,则等式1可以简化为下面给出的等式2。

[0107] 等式2

$$[0108] \quad H_{AB}[k] = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N Y^{(n)}[k]$$

[0109] 通过上述等式,UE可以对于分配给其的子载波组测量自干扰信道,并且对测量结果进行插值,从而对于其它UE的子载波组估计自干扰信道。此外,通过重复上述处理,UE可以对于具有特定间隔的频带的测量出的整个系统带宽改进自干扰信道的测量结果的准确性和可靠性。

[0110] 图8是示出与本发明的一个实施方式相关的通过分配给连续间隔的频带测量自干扰信道的方法的流程图。在图8的步骤S810至S840中,UE从BS接收资源分配信息,并且通过由资源分配信息指定的时间间隔和频带发送和接收参考信号,从而测量自干扰信道。图8的步骤S810至S840与图3的步骤S310至S340类似,并且因此下面将不给出其详细描述。

[0111] UE确定是否重复自干扰信道的测量(S850)。可以根据由在步骤S810中接收到的资源分配信息指定的时间间隔来确定是否重复测量处理。例如,如果资源分配信息中两个或更多个符号被设置为用于自干扰信道的测量的时间间隔,则UE可以在所设置的符号期间重复测量处理。

[0112] 一旦UE被确定为重复自干扰信道的测量,则UE改变频带并且执行自干扰信道的测量(S860)。即,如上参考图5的(b)所描述的被指派有连续间隔的频带的UE可以改变频带并且继续测量以获取与另一频带有关的自干扰信道信息。

[0113] 在图5的(b)中所示的示例的情况下,被指派有子载波组{0,1,2,3,4}的UE#0需要

获取与分配给UE#1和UE#2的子载波 {5,6,7,8,9,10,11,12,13,14} 有关的自干扰信道信息。因此,UE#0可以改变频带并且重复测量处理,从而测量用于包括没有分配给UE#0的频带的整个频带的自干扰信道。

[0114] 图9示出了与本发明的一个实施方式相关的通过分配给连续间隔的频带重复执行信道测量的方法。

[0115] 根据从BS接收的资源分配信息,UE#0将符号910、920和930设置为用于自干扰信道的测量的时间间隔。BS在为数据发送区域分配的符号940中执行数据通信,但是在符号910、920和930的时间间隔中不发送信号。另外,UE#0将由资源分配信息指定的子载波组 {0,1,2,3,4} 设置为用于自干扰信道的测量的频带。

[0116] 首先,UE#0在符号910的时间间隔中发送第一参考信号并且接收第二参考信号Y(0) [k] (k=0,1,2,3,4)。随后,UE#0可以将频带改变到子载波组 [5,6,7,8,9] 并且在符号920的时间间隔中执行参考信号的发送和接收,从而获取Y(1) [k] (k=5,6,7,8,9)。在符号930的时间间隔中,UE#0可以额外地改变频带并且获取Y(2) [k] (k=10,11,12,13,14)。根据下面给出的等式3通过将最小二乘法应用到所接收的信号,UE可以对于整个系统频带测量自干扰信道。

[0117] 等式3

$$[0118] \quad H_{AB}[k] = \frac{Y^{(n)}[k]}{X[k]}$$

[0119] 在等式3中,HAB[k]可以表示用于子载波[k]的自干扰信道,k表示每个子载波(即,具有特定间隔的频带),X[k]可以表示UE发送的第一参考信号,n可以表示重复次数,并且Y(n) [k]可以表示UE接收的第二参考信号。与等式1不同的是,在等式3中没有执行对于一个子载波的重复处理,并且因此N被省略。

[0120] 如上所述,UE可以改变正交子载波图案并且重复信道测量处理,从而对于整个系统带宽稳定地测量自干扰信道。

[0121] 如上参考图6至图9所描述的,借助通过由BS指定的时间间隔和频带的自干扰信道的测量,UE可以改进测量结果的准确性或者获取额外信息。

[0122] 图10示出了与本发明的一个实施方式相关的构造用户设备组和分配频率资源的方法。

[0123] 如上所述,BS可以为UE分配不同的频率资源,从而允许UE准确地测量自干扰信道。然而,当连接到BS的UE的数目增加时,BS不能够无限地划分频带以为UE分配频带。因此,BS可以构造UE组以分配频带,如图10中所示。

[0124] 即,BS构造包括UE#3、UE#4和UE#5的UE组#1以及包括UE#6、UE#7和UE#8的UE组#2。通过构造UE组#1和UE组#2,BS可以重新使用用于被物理地彼此分离足够距离的UE的频带,从而使得UE对于彼此的影响是可忽略的。

[0125] 首先,图10中所示的表示出了UE组中包括的UE与频带之间的关系。行1010示出了频带被分配给特定间隔的情况,并且行1020示出了频带被分配给连续间隔的情况。

[0126] UE的发送功率比BS的发送功率低,并且因此根据距离而受到损失。因此,即使BS为UE#3和UE#6分配一个频带1012或1022,在两个UE之间也不会发生多用户干扰。类似地,BS可

以为UE#4和UE#7分配一个频带1014或1024,并且为UE#5和UE#8分配另一频带1016或1026。

[0127] 根据一个实施方式,BS可以使用从UE接收的UL信号测量UE之间的相关性,并且使用所测量的相关性构造UE组。即,使用UL信号,BS可以将具有高相关性的UE包括在一个UE组中,或者将具有低相关性的UE布置在另一UE组中。从而BS可以构造用于重新使用为UE分配的频带的UE组。

[0128] 4. 装置构造

[0129] 图11是示出与本发明的一个实施方式相关的UE和BS的构造的框图。

[0130] 在图11中,UE 100可以包括射频(RF)单元110、处理器130和存储器130,并且BS 200可以包括射频(RF)单元210、处理器230和存储器230。虽然图11示出了UE 100与BS 200之间的一对一通信环境,但是也可以建立多个UE与BS 200之间的通信环境。

[0131] 每个RF单元110可以包括发送器112和接收器114,每个RF单元210可以包括发送器212和接收器214。UE 100的发送器112和接收器114可以被构造为与BS 200和其它UE发送和接收信号,并且处理器120可以与发送器112和接收器114功能性地连接,以控制发送器112和接收器114与其它装置发送和接收信号的处理。另外,处理器120可以对于将要发送的信号执行各种处理并且然后将信号发送给发送器112,并且还可以执行由接收器114接收的信号的处理。

[0132] 当需要时,处理器120可以将交换信息中包含的信息存储在存储器130中。利用该结构,UE 100可以实施如上所述的本发明的方法的各种实施方式。

[0133] BS 200的发送器212和接收器214可以被构造为与其它BS和UE发送和接收信号,并且处理器220可以与发送器212和接收器214功能性地连接以控制发送器212和接收器214与其它装置发送和接收信号的处理。另外,处理器220可以对于待发送信号执行各种处理并且然后将信号发送到发送器212,并且也可以执行由接收器214接收的信号的处理。当需要时,处理器220可以将所交换的消息中包含的信息存储在存储器230中。利用该结构,BS 200可以实施如上所述的本发明的方法的各种实施方式。

[0134] UE 100的处理器120和BS 200的处理器220分别指示(例如,控制、调整和管理)UE 100和BS 200的操作。处理器120可以连接到存储程序代码和数据的存储器130,并且处理器220可以连接到存储程序代码和数据的存储器230。存储器130连接到处理器120,存储器230连接到处理器220,并且存储操作系统、应用和通用文件。

[0135] 本发明的处理器120和220也可以被称为控制器、微控制器、微处理器、微型计算机等等。处理器120和220可以由硬件、固件、软件或其组合来实施。在用于本发明的实施方式的硬件构造中,处理器120和220可以是被构造为实施本发明的专用集成电路(ASIC)或数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑装置(PLD)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0136] 如上所述根据本发明的实施方式的方法可以是实施为可再计算机中执行的并且在使用计算机可读记录介质操作程序的通用数字计算机中实施的程序。此外,用于上述方法的数据的结构可以通过各种装置记录在计算机可读介质中。可以用于描述包括可被执行用于本发明的各种方法的实施的计算机代码的存储装置的程序存储装置不应该被理解为包括诸如载波或信号的临时对象。计算机可读记录介质包括诸如磁性存储介质(例如,ROM、软盘和硬盘)的存储介质以及光学可读介质(例如,CD-ROM和DVD)。

[0137] 本领域技术人员将理解的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下可以在本发明中做出各种修改和变化。因此,上述实施方式应该被解释为在所有方面都是示例性的而不是限制性的。本发明的范围应该由所附权利要求及其等价物来确定,而不是由上述说明书来确定,并且落入所附权利要求的含义和等效范围内的所有改变都意在包括在本发明的范围内。

[0138] 已经按照实施本发明的最佳方式描述了各种实施方式。

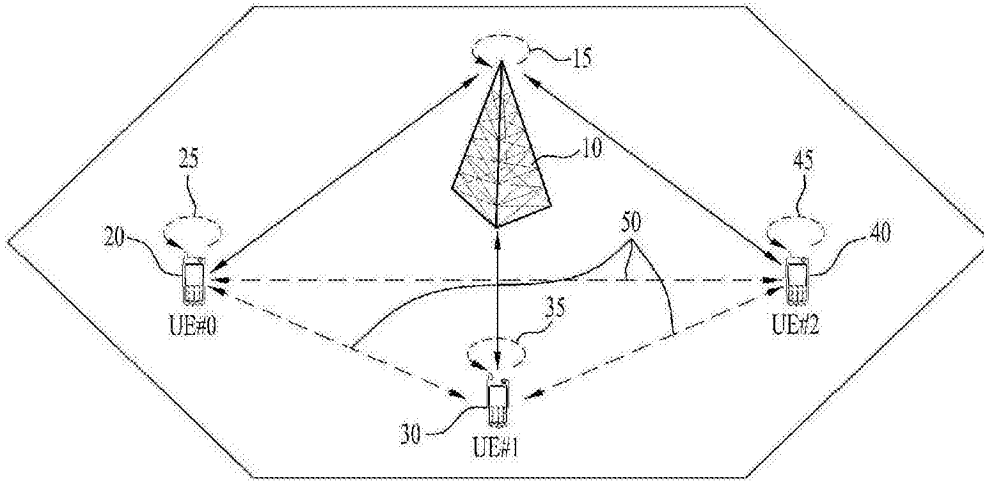


图1

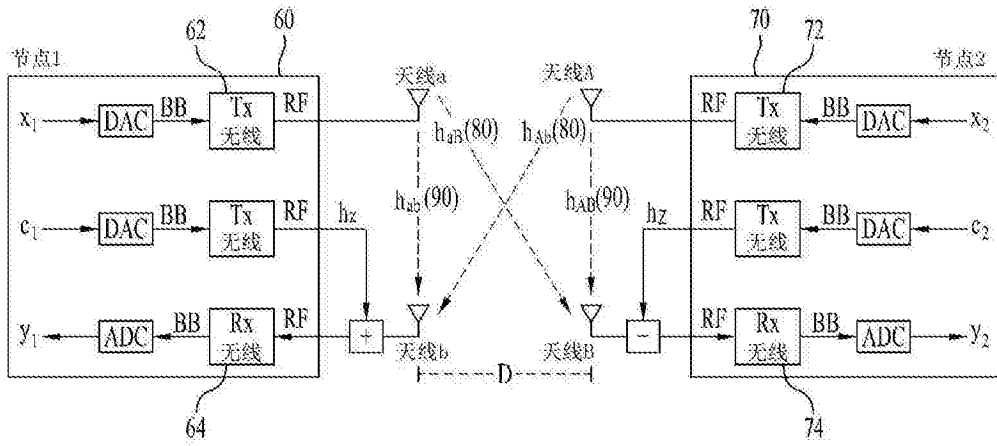


图2

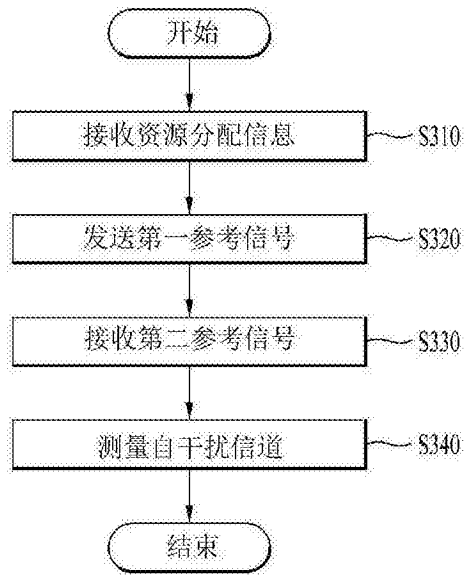


图3

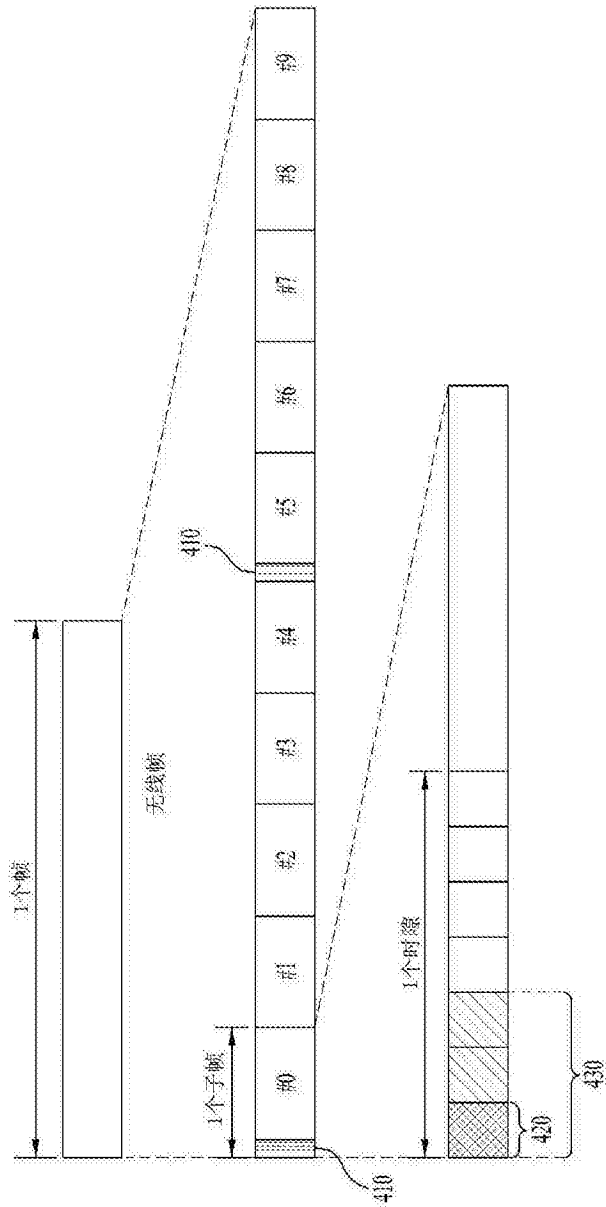


图4

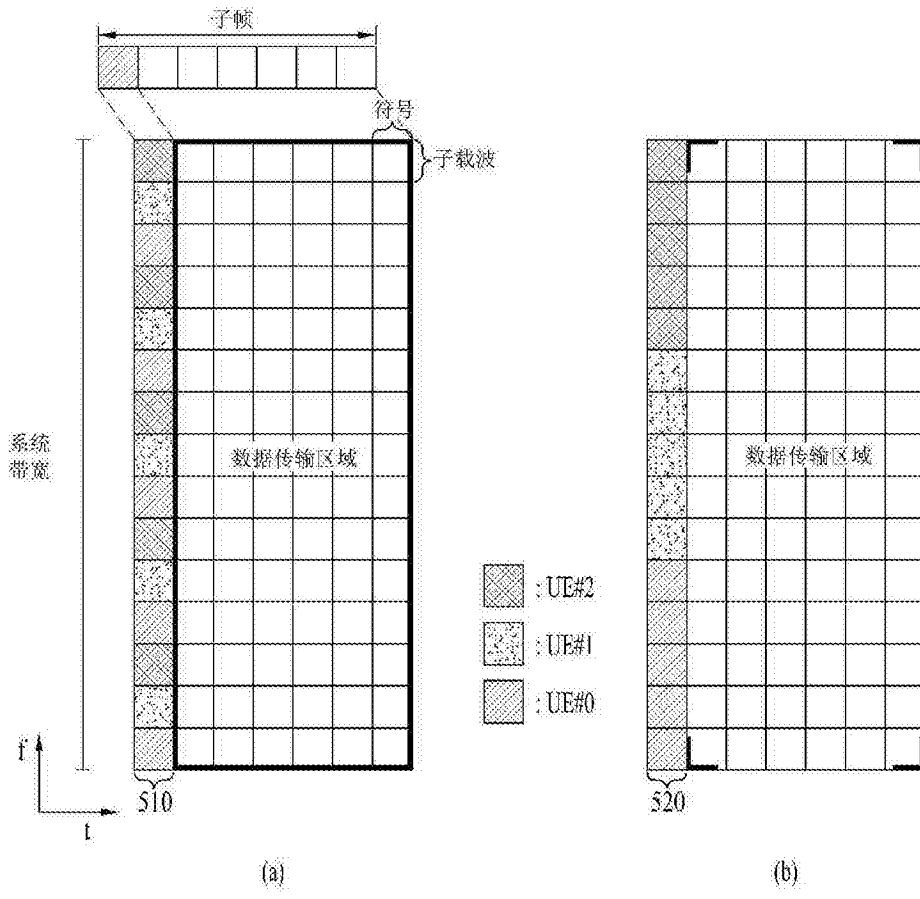


图5

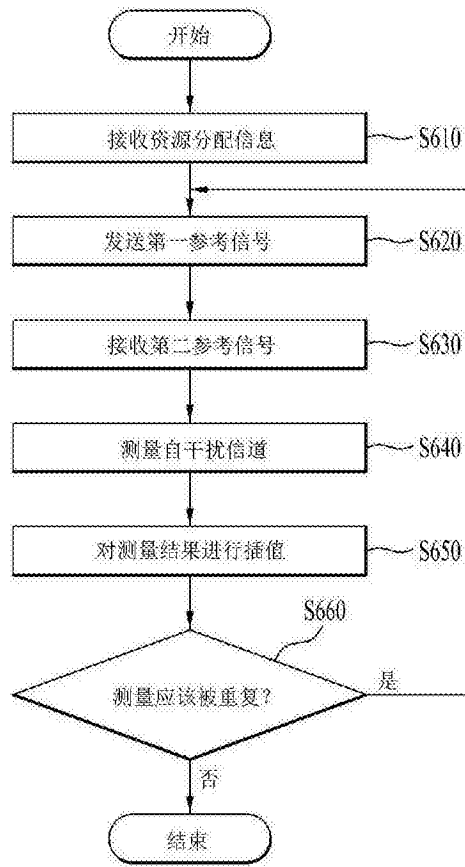


图6

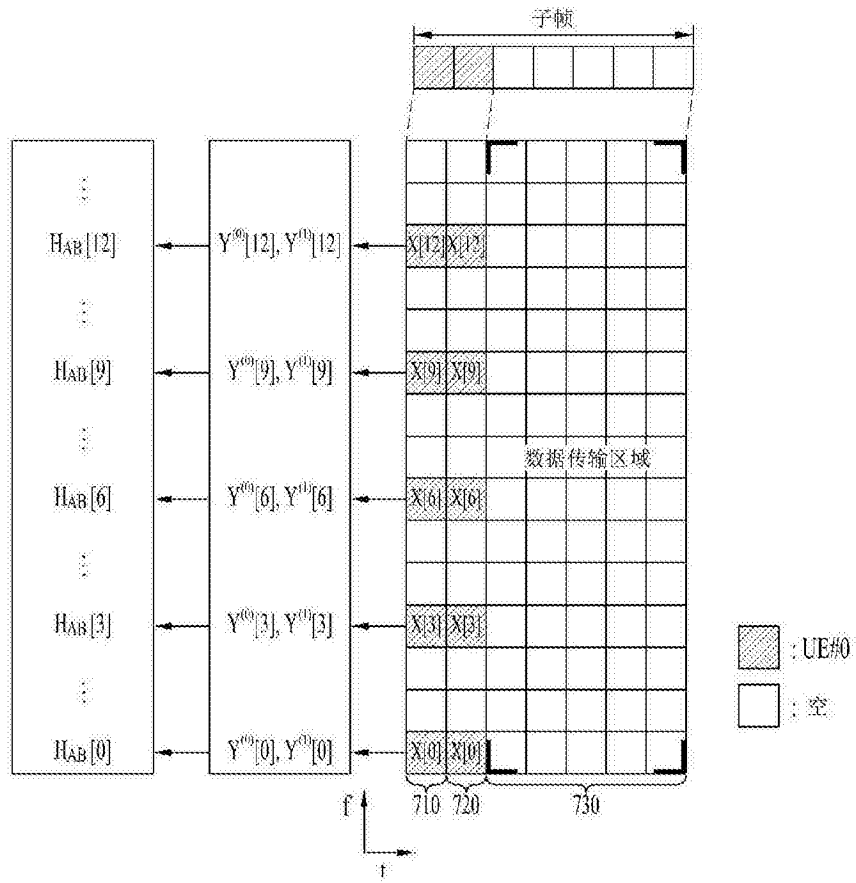


图7

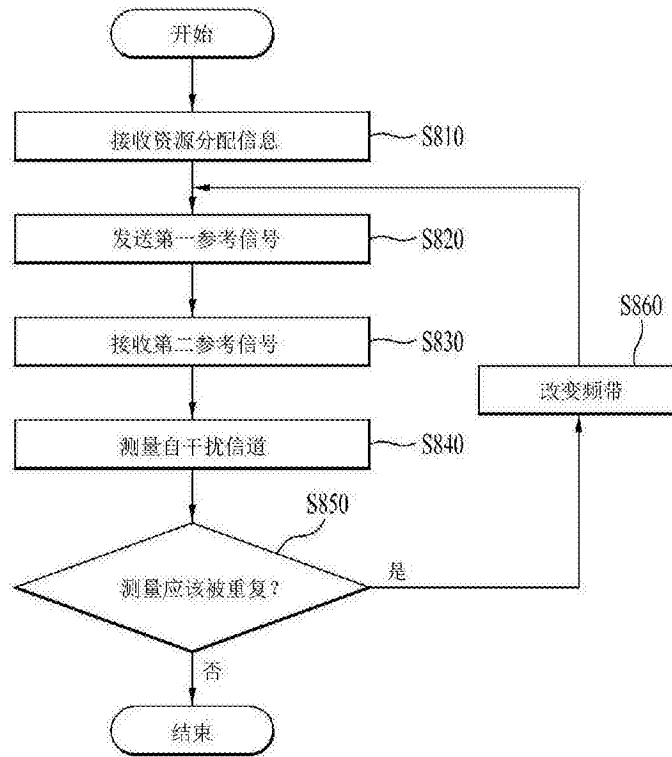


图8

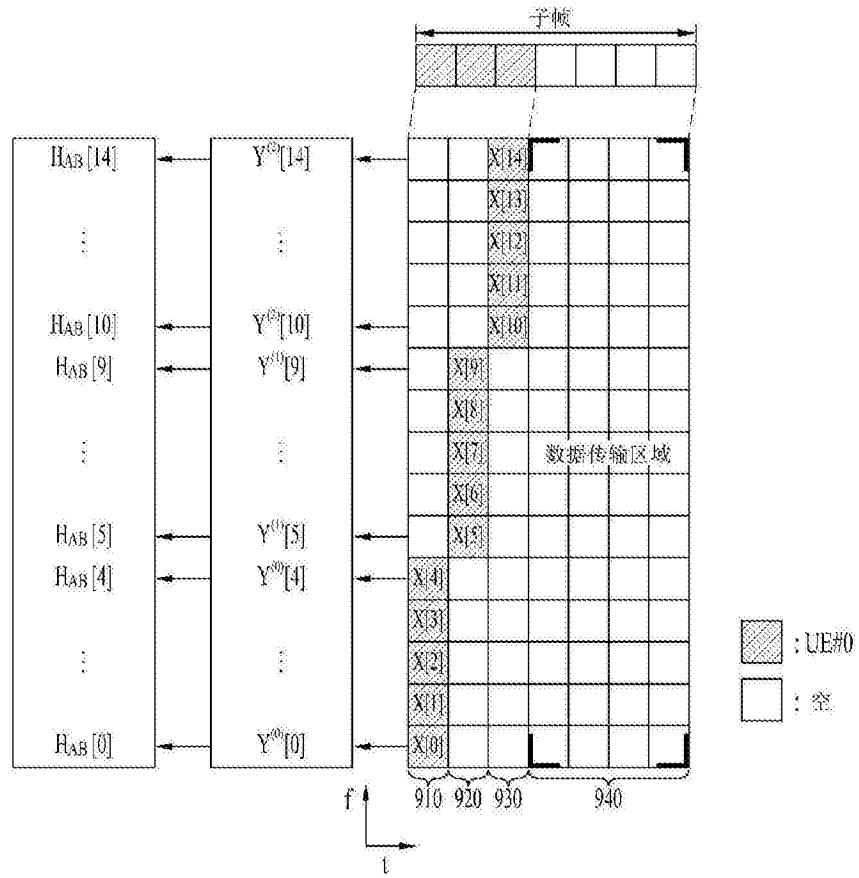


图9

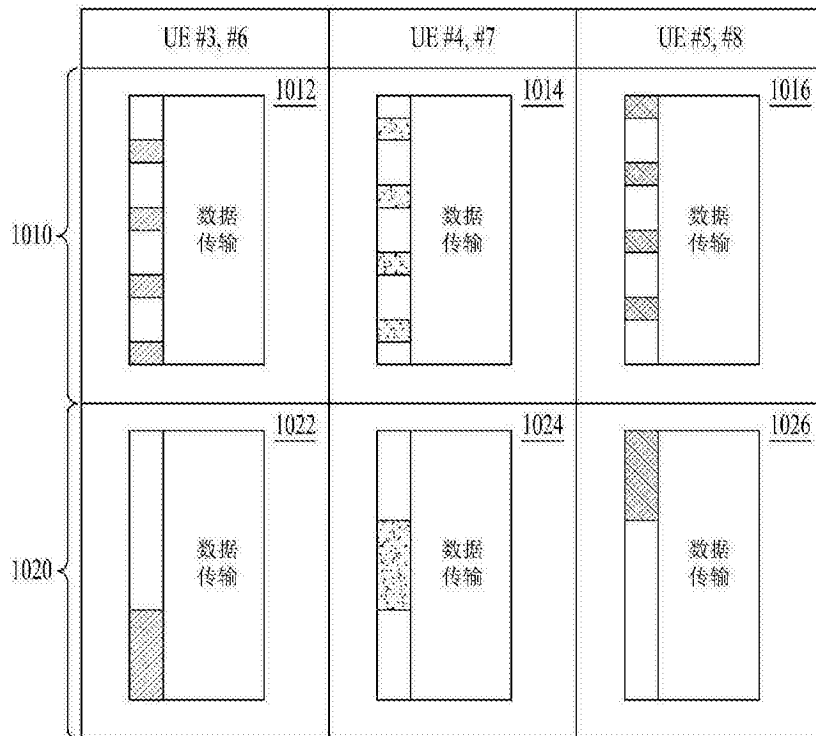
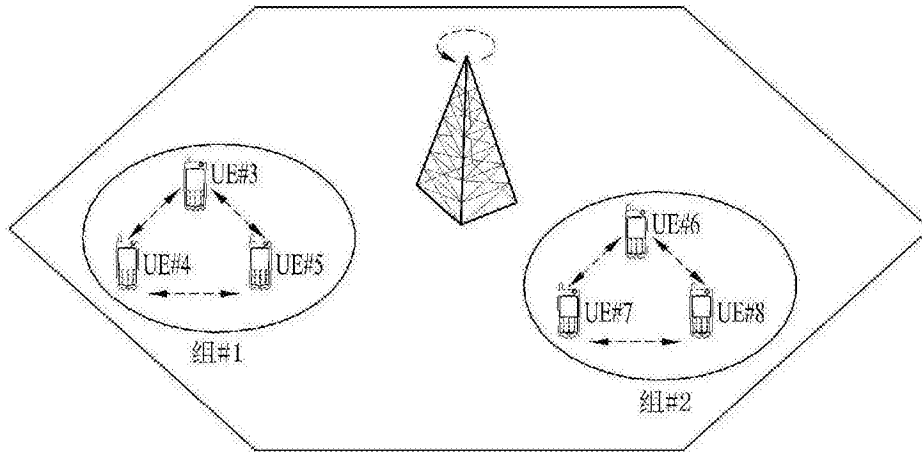


图10

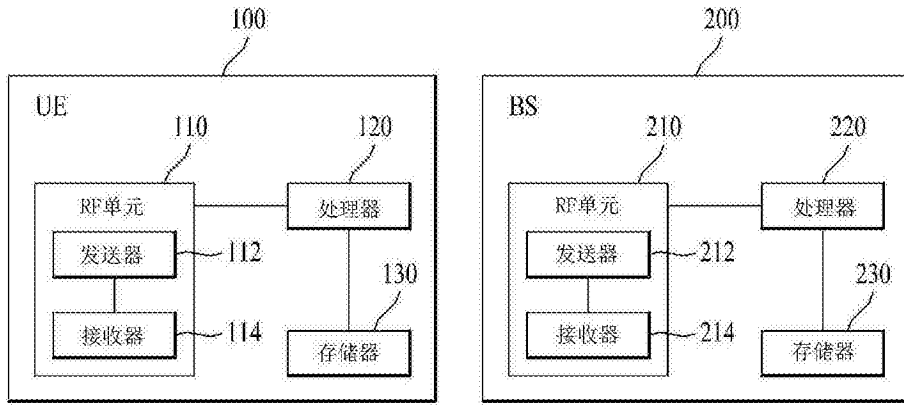


图11