



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104065466 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201410211310.8

(22)申请日 2009.08.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104065466 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(30)优先权数据  
61/088,886 2008.08.14 US

(62)分案原申请数据  
200980140816.1 2009.08.14

(73)专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72)发明人 阿里斯·帕帕萨凯拉里奥 赵俊暎  
李周镐 韩铨奎

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 金玉洁

(51)Int.Cl.  
H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件  
WO 2008050964 A1,2008.05.02,  
US 2006029157 A1,2006.02.09,  
WO 2007024935 A2,2007.03.01,  
US 2008139237 A1,2008.06.12,  
WO 2006034577 A1,2006.04.06,

审查员 胡诗婷

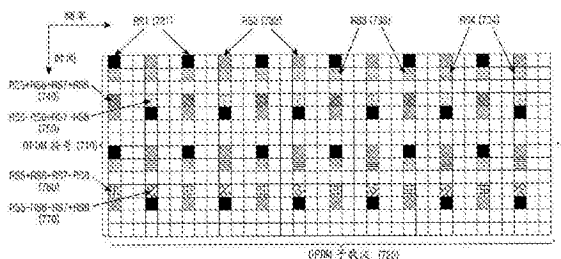
权利要求书4页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

用于发射/接收参考信号的方法和装置

(57)摘要

本申请描述了用于从节点B天线集合发射/接收第一组参考信号RS和第二组RS的方法和装置。一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法包括:使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,其中,子帧包括多个符号,并且其中,发射周期被发射到用户设备UE。



1. 一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法,所述方法包括:

使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及

使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,

其中,子帧包括多个符号,并且

其中,发射周期被发射到用户设备UE。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,在一组子帧中用于第二组RS的一个子帧是根据小区标识符确定的。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述节点B与第一类别以及第二类别的UE通信,并且第二类别的UE解释来自所述节点B的广播信令。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

6. 如权利要求1所述的方法,还包括:

在节点B处组合第一组RS或第二组RS以便解调信息控制信号;以及

分开发射第一组RS和第二组RS以便解调信息数据信号。

7. 如权利要求1所述的方法,其中,用于解调信息数据信号的RS的数目是8,并且用于解调信息控制信号的RS的数目是4。

8. 一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的装置,所述装置包括:

发射机,用于使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合发射第一组RS,并且用于使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,

其中,子帧包括多个符号,并且

其中,发射周期被发射到用户设备UE。

9. 如权利要求8所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

10. 如权利要求8所述的装置,其中,在一组子帧中用于第二组RS的一个子帧是根据小区标识符确定的。

11. 如权利要求8所述的装置,其中,所述节点B与第一类别以及第二类别的UE通信,并且第二类别的UE解释来自所述节点B的广播信令。

12. 如权利要求8所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

13. 如权利要求8所述的装置,还包括:

控制器,用于在节点B处组合第一组RS或第二组RS以便解调信息控制信号,并且分开发射第一组RS和第二组RS以便解调信息数据信号。

14. 如权利要求8所述的装置,其中,用于解调信息数据信号的RS的数目是8,并且用于解调信息控制信号的RS的数目是4。

15. 一种用于从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法,该节点B天

线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述方法包括:

在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及

在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,

其中,发射周期被发射到用户设备UE。

16. 如权利要求15所述的方法,其中,所述第一组RS用于解调控制数据信号或者解调信息数据信号以及用于获得信道质量估计,并且所述第二组RS用于获得信道质量估计。

17. 如权利要求15所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

18. 如权利要求15所述的方法,还包括:

通过整个操作带宽从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及

通过小于整个操作带宽的一部分操作带宽从所述节点B天线集合发射第二组RS。

19. 一种用于从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的装置,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述装置包括:

发射机,用于在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合发射第一组RS,并且用于在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,

其中,发射周期被发射到用户设备UE。

20. 如权利要求19所述的装置,其中,所述第一组RS用于解调控制数据信号或者解调信息数据信号以及用于获得信道质量估计,并且所述第二组RS用于获得信道质量估计。

21. 如权利要求19所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

22. 如权利要求19所述的装置,还包括:

发射机被配置为:通过整个操作带宽从所述节点B天线集合发射第一组RS,并且通过小于整个操作带宽的一部分操作带宽从所述节点B天线集合发射第二组RS。

23. 一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的方法,所述方法包括:

使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合接收第一组RS;以及

使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,

其中,子帧包括多个符号,并且

其中,与所述第二组RS相关的发射周期从节点B接收。

24. 如权利要求23所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

25. 如权利要求23所述的方法,其中,在一组子帧中用于第二组RS的一个子帧是根据小

区标识符确定的。

26. 如权利要求23所述的方法,其中,所述节点B与第一类别以及第二类别的UE通信,并且第二类别的UE解释来自所述节点B的广播信令。

27. 如权利要求23所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

28. 如权利要求23所述的方法,还包括:

确定用于解调信息控制信号的第一组RS或第二组RS在节点B处被组合;以及  
分开接收第一组RS和第二组RS以便解调信息数据信号。

29. 如权利要求23所述的方法,其中,用于解调信息数据信号的RS的数目是8,并且用于解调信息控制信号的RS的数目是4。

30. 一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的装置,所述装置包括:

接收机,用于使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合接收第一组RS,并且用于使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,

其中,子帧包括多个符号,并且

其中,与所述第二组RS相关的发射周期从节点B接收。

31. 如权利要求30所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

32. 如权利要求30所述的装置,其中,在一组子帧中用于第二组RS的一个子帧是根据小区标识符确定的。

33. 如权利要求30所述的装置,其中,所述节点B与第一类别以及第二类别的UE通信,并且第二类别的UE解释来自所述节点B的广播信令。

34. 如权利要求30所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

35. 如权利要求30所述的装置,还包括:

控制器,用于确定用于解调信息控制信号的第一组RS或第二组RS在节点B处被组合,并且分开接收第一组RS和第二组RS以便解调信息数据信号。

36. 如权利要求30所述的装置,其中,用于解调信息数据信号的RS的数目是8,并且用于解调信息控制信号的RS的数目是4。

37. 一种用于从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的方法,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述方法包括:

在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合接收第一组RS;以及

在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,

其中,与所述第二组RS相关的发射周期从节点B接收。

38. 如权利要求37所述的方法,其中,所述第一组RS用于解调控制数据信号或者解调信息数据信号以及用于获得信道质量估计,并且所述第二组RS用于获得信道质量估计。

39. 如权利要求37所述的方法,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

40. 如权利要求37所述的方法,还包括:

通过整个操作带宽从所述节点B天线集合接收第一组RS;以及

通过小于整个操作带宽的一部分操作带宽从所述节点B天线集合接收第二组RS。

41. 一种用于从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的装置,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述装置包括:

接收机,用于在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合接收第一组RS,并且用于在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,

其中,与所述第二组RS相关的发射周期从节点B接收。

42. 如权利要求41所述的装置,其中,所述第一组RS用于解调控制数据信号或者解调信息数据信号以及用于获得信道质量估计,并且所述第二组RS用于获得信道质量估计。

43. 如权利要求41所述的装置,其中,所述第二组RS用于获得信道质量估计。

44. 如权利要求41所述的装置,还包括:

接收机被配置为:通过整个操作带宽从所述节点B天线集合接收第一组RS,并且通过小于整个操作带宽的一部分操作带宽从所述节点B天线集合接收第二组RS。

## 用于发射/接收参考信号的方法和装置

[0001] 本申请是国际申请日为2009年8月14日、中国申请号为200980140816.1、发明名称为“用于在正交频分多址通信系统中支持多个参考信号的方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明针对一种无线通信系统,并且更具体地说,针对根据第三代合作伙伴计划(3GPP)演进的通用陆地无线接入(E-UTRA)长期演进(LTE)的发展的一种正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,OFDMA)通信系统。

### 背景技术

[0003] 用户设备(UE)通常也称为终端或者移动站,可以是固定的或者移动的并且可以是无线设备、蜂窝电话、个人计算机设备、无线调制解调器卡等等。节点B(或者基站)通常是固定的站并且也可以称为基站收发系统(Base Transceiver System,BTS)、接入点或者一些其它术语。

[0004] 应当针对通信系统的适当功能支持若干类型的信号。下行链路(DL)信号由数据信号、控制信号以及参考信号(亦称为导频信号)组成。数据信号承载信息内容并且可以被通过物理下行链路共享信道(PDSCH)从服务节点B传达(convey)到UE。控制信号可以是广播信号或者UE专用的信号。广播控制信号将系统信息传达给所有的UE。UE专用的控制信号传达与从服务节点B到UE或者从UE到服务节点B的数据信号传输的调度相关的信息。从UE到服务节点B的信号传输在通信系统的上行链路(UL)中发生。从服务节点B到UE的UE专用的控制信号的传输被假设为通过物理下行链路控制信道(PDCCH)。

[0005] 如本领域所知,DL参考信号(RS)可以服务于UE,以便其执行多项功能,诸如:信道估计,以便执行数据信号或者控制信号的解调;用于多输入多输出(MIMO)或者波束形成(beam-forming)接收的相位参考;协助小区搜索和切换的测量;或者用于链路适应和与信道相关的调度的信道质量指示(CQI)测量。

[0006] DL RS传输可以具有某些特征,包括:时间复用的(仅在某些正交频分复用(OFDM)符号期间发送);分散的(在时域和频域中都有图案(pattern));公用的(可以被服务节点B中的全部UE接收到);或者多个天线(支持MIMO、波束形成、或者发送(TX)分集)。

[0007] 在图1中示出了从服务节点B的四个天线发射的公共RS(CRS)的示范性结构。图1对应于在3GPP E-UTRA LTE中使用的结构中的一种。DL数据分组传输时间单元被假设为包括14个OFDM符号110的子帧。通过包括OFDM子载波120或者资源元素(RE)的操作带宽(BW)发送每个OFDM符号。假定四个节点B发射天线。来自天线1、天线2、天线3和天线4的DL RS分别被表示为RS1 130、RS2 140、RS3 150和RS4 160。每个RS在DL子帧上都具有分散结构。如果只存在两个节点B天线,那么用于节点B天线3和天线4的RS所占用(occupy)的相应子载波就可以用于控制信号或者数据信号的发射或者就简单地空着不用。这同样适用于仅存在一个天线时用于天线2的RS所占用的子载波。当频率密度对于所有RS相同时,RS1和RS2的时间密度

是RS3和RS4的时间密度的两倍。前者RS存在于4个OFDM符号中,而后者RS存在于2个OFDM符号中。这样的不均匀性的根本原因是第三天线和第四天线的使用一般与较低到中等的UE速度关联,诸如,例如,达到每小时200公里,并且可以降低相应RS的时间密度但却保持足以捕捉用于典型载波频率的信道介质的时间变化,同时来自节点B天线3和4的相应RS开销变为来自节点B天线1和2的相应RS开销的一半。

[0008] 与典型地仅占用(occupy)其中UE被调度以在PDSCH中接收DL数据分组接收的BW的UE专用的RS(DRS)相对,图1中示出的RS结构对应于基本上占用整个操作BW的CRS。这使CRS能够被用于利用频率分集发射的信号接收,诸如例如,控制信号,用于CQI测量,或者用于小区搜索和切换测量。然而,如果打算将RS仅用于为波束形成或MIMO提供相位参考,那么通过PDSCH数据分组传输BW发射到UE的DRS就足够用。在图1中对于PDCCH和PDSCH的复用来说,PDCCH 170占用前N个OFDM符号而其余的14-N个OFDM符号典型地被分配给PDSCH传输180但是偶尔也可以包含同步和广播信道的传输。

[0009] 在图2中示出OFDM发射机。首先由编码与交织单元220例如使用turbo编码和块交织来编码和交织信息数据210。然后,在调制器230中例如使用QPSK、QAM16或者QAM64调制,对数据进行调制。在S/P转换器1:M 240中应用串并(S/P)变换来生成M个调制符号,这M个调制符号随后被提供给IFFT单元250,IFFT单元250有效地生成M个正交窄带子载波的时间叠加。然后,从IFFT单元250得到的M点时域块在并串(P/S)转换器M:1 260中串行化以产生时域OFDM信号270。RS发射可以被视为无调制数据传输。诸如数据加扰、循环前缀插入、加时间窗(time-windowing)、滤波以及其它功能对本领域来说众所周知并且为了简洁起见将其省去。

[0010] 在如图3中示出的OFDM接收机处执行相反的功能。接收到的OFDM信号310被提供给串并转换器320以生成M个接收信号样本,然后这些信号样本被提供给FFT单元330,并且在FFT单元330的输出在P/S转换器340中被串行化之后,信号被提供给解调器350以及解码与解交织单元360以产生经解码的数据。与图2中的OFDM发射机结构类似,为了简洁起见,没有示出诸如滤波、加时间窗、循环前缀去除以及解扰之类的本领域已知功能。而且,为了简洁起见,也省去了使用RS的诸如信道估计之类的接收机操作。

[0011] 总的操作BW可以由基本(elementary)调度单元——称为物理资源块(PRB)——组成。例如,PRB可以由12个连续子载波组成。这使服务节点B能够通过PDCCH来配置多个UE,以便通过为到每个UE的分组发送或来自每个UE的分组接收分配不同的PRB使多个UE同时发送或者接收UL或DL中的数据分组。对于DL来说,此概念在图4中示出,其中七个UE中五个被调度以在一个子帧中通过8个PRB 410接收数据。UE1 420、UE2 430、UE4 440、UE5 450和UE7 460被调度以在一个或多个PRB中进行PDSCH接收,而UE3 470和UE6 480在参考子帧490期间没有被调度以进行任何PDSCH接收。PRB的分配在频域中可以是连续的或者可以不是连续的,并且UE可以被分配任意数目的PRB(达到根据操作BW和PRB大小确定的最大数目)。

[0012] 节点B调度器可以从PRB集合中基于来自所调度的UE的CQI反馈,选择用于将数据分组发送到所调度的UE的PRB。典型地,CQI反馈是通过如图5中所示的PRB集合估计的信号对干扰和噪声比(Signal-to-Interference and Noise Ratio,SINR)。节点B调度器可以使用该信息在SINR最高的PRB中调度到UE的PDSCH传输,由此使系统吞吐量最大化。在图5中,UE1的SINR 501、UE2的SINR 502和UE3的SINR 503分别在PRB集合504、506和505上是最大

的,并且相应的PDSCH传输可以通过这些PRB集合进行。

[0013] 如果PRB集合是与整个操作BW对应的集合,那么该操作BW上需要用于相应节点B发射天线端口的RS来获得CQI估计,并且如先前所述,需要使用CRS。对于图1中的子帧结构和RS结构来说,四个节点B发射天线的总RS开销等于总开销的14.3%,其虽然可观但并不是大得不可接受。

## 发明内容

### [0014] 技术问题

[0015] 除了别的因素之外,在通信系统中最大和平均可支持数据速率依赖于发射天线的数目。为了提高这些数据速率度量(metric),并且从而更加有效地利用BW资源,经常需要附加天线。为了能够在实践中实现通过增加发射天线数目来担负的系统吞吐量以及峰值数据速率的增益,必须避免由于支持附加天线的信号发射所需的总RS开销的实质增大。例如,对于八个节点B发射天线,即使天线5-8如图1中的天线3和4那样采用具有降低的时间密度的RS结构,总RS开销也将是总开销的23.8%,该数字大到难以接受。

[0016] 另外,经常想要支持到具有不同能力的UE的PDSCH传输。例如,一些UE也许能接收来自最大仅四个节点B天线的PDSCH传输(传统(legacy)UE),而其它UE也许能接收来自最大八个节点B天线的PDSCH传输(非传统(non-legacy)UE)。对于从八个节点B天线发射的RS的支持应当在无需附加接收机操作的情况下,与传统UE接收从最大四个节点B天线发射的PDSCH的能力不冲突。

[0017] 因此,需要避免随着节点B发射天线数目的增大而成比例地增加RS开销。

[0018] 存在其它需要:通过使UE能够提供合适的CQI反馈来支持用于在节点B处提供可靠的数据调度的RS发射,以及随着节点B发射天线数目的增大在UE处实现可靠的信号接收。

[0019] 还存在其它需要:支持许多节点B天线的RS发射,而不影响仅能够处理从较小数目的节点B天线发射的信号的UE接收机处的信号处理。

### [0020] 技术方案

[0021] 因此,本发明已被设计为至少解决现有技术中的前述问题,并且本发明提供实现来自节点B发射天线集中的节点B发射天线新子集的参考信号(RS)的发射的方法和装置,以使得能够估计信道质量指示符度量同时控制相关联的开销并且最小化对仅利用节点B发射天线集中的节点B发射天线传统子集的传统用户设备(UE)上的操作的影响。

[0022] 而且,本发明提供用于布置来自节点B发射天线新子集的RS的方法和装置。

[0023] 本发明还提供用于节点B、传统UE和非传统UE解决来自节点B发射天线的新子集的RS发射与信息信号的发射之间的资源冲突的方法和装置。

[0024] 另外,本发明提供用于节点B在发射时间间隔中复用来自节点B发射天线的新子集的RS发射以进行信道质量指示符估计的方法和装置。

[0025] 另外,本发明提供节点B在发射时间间隔中复用来自节点B发射天线的新子集的RS发射以进行信息数据信号解调的方法和装置。

[0026] 最后,本发明还提供用于节点B在多个发射时间间隔上复用来自节点B发射天线的新子集的RS发射以进行信道质量指示符估计并且确定哪些发射时间间隔具有来自节点B发射天线的新子集的RS发射的方法和装置。

[0027] 依照本发明的一个实施例,与附加地位于发射控制信息信号的发射时间间隔的区域中的来自节点B发射天线的传统子集的RS发射不同,来自节点B发射天线的新子集的RS发射仅位于发射数据信息信号的发射时间间隔的区域中。而且,本发明考虑到传统UE将来自节点B发射天线的新子集的RS发射视为数据信息信号,而非传统UE从数据信息信号的接收中将各个资源打孔。

[0028] 依照本发明的另一实施例,来自节点B发射天线的新子集的RS发射在时域中和在频域中被码分复用,而来自节点B发射天线的传统子集的RS发射使用时分复用和频分复用。

[0029] 依照本发明的另一实施例,用于信道质量指示符估计的目的的、来自节点B发射天线的新子集的RS发射在非连续发射时间间隔中可以是周期性的。发射时间间隔集合中的起始发射时间间隔可以由节点B所服务的小区的标识符确定,所述发射周期可以由节点B通过广播信道以发信令告知。

[0030] 依照本发明的另一实施例,用于信息信号解调目的的、来自节点B发射天线的新子集的RS发射可以仅通过一部分操作带宽发射,而来自节点B发射天线的传统子集的RS发射基本上通过整个操作带宽发射。

[0031] 本发明还提供一种用于从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述方法包括:在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,其中,发射周期从节点B接收。

[0032] 本发明还提供一种用于从由第一子集和第二子集组成的节点B天线集合发射参考信号RS的装置,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述装置包括:第一发射机,用于在连续发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从节点B天线集合发射第一组RS;以及第二发射机,用于在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从节点B天线集合周期性地发射第二组RS,其中,发射周期从节点B接收。

[0033] 本发明还提供一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法,所述方法包括:使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,其中,子帧包括多个符号,并且其中,发射周期被发射到用户设备UE。

[0034] 本发明还提供一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的装置,所述装置包括:发射机,用于使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合发射第一组RS,并且用于使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间

隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,其中,子帧包括多个符号,并且其中,发射周期被发射到用户设备UE。

[0035] 本发明还提供一种用于从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的方法,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述方法包括:在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合发射第一组RS;以及在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,其中,发射周期被发射到用户设备UE。

[0036] 本发明还提供一种用于从节点B天线集合发射第一组参考信号RS和第二组RS的装置,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述装置包括:发射机,用于在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合发射第一组RS,并且用于在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地发射第二组RS,其中,发射周期被发射到用户设备UE。

[0037] 本发明还提供一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的方法,所述方法包括:使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合接收第一组RS;以及使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,其中,子帧包括多个符号,并且其中,发射周期从节点B接收。

[0038] 本发明还提供一种用于在小区中通过发射时间间隔集合中的发射时间间隔并且通过整个操作带宽从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的装置,所述装置包括:接收机,用于使用频分复用和时分复用,在连续的发射时间间隔中、在所有子帧中从所述节点B天线集合接收第一组RS,并且用于使用时域和频域中的码分复用,在发射时间间隔中、在一组子帧之中的一个子帧中,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,所述组中子帧的数目大于1,其中,子帧包括多个符号,并且其中,发射周期从节点B接收。

[0039] 本发明还提供一种用于从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的方法,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与PDSCH位于不同的发射符号中,所述方法包括:在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合接收第一组RS;以及在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,其中,发射周期从节点B接收。

[0040] 本发明还提供一种用于从节点B天线集合接收第一组参考信号RS和第二组RS的装置,该节点B天线集合还通过具有发射符号的发射时间间隔在物理下行链路控制信道PDCCH中发射控制数据信号以及在物理下行链路共享信道PDSCH中发射信息数据信号,该PDCCH与

PDSCH位于不同的发射符号中,所述装置包括:接收机,用于在连续的发射时间间隔的PDCCH发射符号和PDSCH发射符号两者中,使用频分复用和时分复用,从所述节点B天线集合接收第一组RS,并且用于在发射时间间隔的PDSCH发射符号中,使用时域和频域中的码分复用,从所述节点B天线集合周期性地接收第二组RS,其中,发射周期从节点B接收。

[0041] 有益效果

[0042] 本发明提供实现来自节点B发射天线集中的节点B发射天线新子集的参考信号(RS)的发射的方法和装置,以使得能够估计信道质量指示符度量同时控制相关联的开销并且最小化对仅利用节点B发射天线集中的节点B发射天线传统子集的传统用户设备(UE)上的操作的影响。

## 附图说明

[0043] 本发明的上述及其他方面、特征和益处将从以下结合附图的详细说明中更加明显,附图中:

[0044] 图1是示出用于OFDMA通信系统的下行链路子帧结构的图;

[0045] 图2是示出OFDM发射机的框图;

[0046] 图3是示出OFDM接收机的框图;

[0047] 图4是示出在OFDMA通信系统中调度数据分组传输的图;

[0048] 图5是示出基于来自用户设备的信道质量指示符的反馈在OFDMA中调度数据分组传输的图;

[0049] 图6是示出通过频分复用将用于信道质量指示符估计的新的参考信号并入传统子帧结构的图;

[0050] 图7是示出通过在时域和频域中码分复用将用于信道质量指示符估计的新的参考信号并入传统子帧结构的图;

[0051] 图8是示出通过在时域和频域中码分复用将用于信道介质估计以及数据信息信号解调的新的参考信号并入传统子帧结构的图;

[0052] 图9是示出通过在时域和频域中码分复用将用于信道介质估计以及数据信息信号解调的新的参考信号并入传统子帧结构的图;以及

[0053] 图10是图示在现有的子帧结构中周期性发射用于估计信道质量指示符目的的新的参考信号的图。

## 具体实施方式

[0054] 现在将在下文中参考附图更加充分地描述本发明。然而,本发明可以以许多不同形式具体实施并且不应当解释为限于这里所阐述的实施例。更恰当地说,提供这些实施例是为了使本公开全面彻底并且将本发明的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0055] 另外,尽管本发明被描述为涉及单载波频分多址(SC-FDMA)通信系统,但是本发明一般也适用于所有的频分复用(FDM)系统,并且具体适用于正交频分多址(OFDMA)、OFDM、FDMA、基于离散傅立叶变换(DFT)扩展的OFDM、基于DFT扩展的OFDMA、单载波OFDMA(SC-OFDMA),以及SC-OFDM。

[0056] 本发明的实施例的系统和方法与节点B发射参考信号(RS)以使用户设备(UE)能够

解调信息信号以及估计信道质量指示符 (CQI) 度量的需要有关, 该CQI度量随后被反馈回节点B以实现与信道相关的调度, 以便发射信息信号。支持从除了传统通信系统中存在的发射天线之外的若干节点B发射天线发射信息信号需要附加的节点B天线的RS发射。然而, 这应当最小化相关联的开销、对传统UE的影响, 同时实现附加的传输特征。

[0057] 本发明的第一个目的旨在提供用于引入多个节点B天线的RS发射同时不成比例增加总的RS开销的情况下提供对关联的RS功能的期望的可靠性的方法和手段。

[0058] 本发明的第二个目的在其示范性实施例中假定最多四个节点B天线的RS发射结构——例如, 如图1中所述——是现有 (传统 (legacy)) 的发射结构, 并且旨在提供用于引入附加节点B天线的RS发射同时保持传统UE支持接收从最多四个节点B天线发射的信号的能力以接收这些信号的方法和手段。该目标是使得附加RS的插入对于这些传统UE来说是透明的。

[0059] 图6示出分别从节点B天线5和6发射的参考信号RS5 670和RS6 680的引入, 它们表示在子帧中RS发射结构相对于图1的唯一修改。由RS5和RS6引入的额外开销是可用开销的4.76%, 使总的RS开销变为可用开销的大约19%。假定PDCCH至多在前N个OFDM符号中发射并且系统应当支持被配置为接收来自至多四个节点B天线的信号发射的传统UE, 那么RS5和RS6不应当存在于PDCCH区域 (前N个OFDM符号), 因为这可能要求PDCCH延伸到前N+1个OFDM符号以便保持相同的控制信令 (signaling) 的能力。然后, 传统UE可能不能够成功地接收PDCCH。另外, 对发射PDCCH的子载波打孔以便插入附加RS可能导致PDCCH接收可靠性的显著下降。不同于PDSCH 695, PDCCH一般并不得益于混合自动重发请求 (HARQ) 的应用并且要求比PDSCH更好的接收可靠性。

[0060] 本发明考虑来自附加节点B天线——所支持的用于传统UE的节点B天线以外的天线——的RS总是被布置在PDCCH区域之外。然而, 要注意的是, 来自所有节点B天线的PDCCH传输仍然可以应用于支持从所有节点B天线发射的信号的接收的UE。

[0061] 从图6继续, 图7示出了除了分别从节点B天线1至6发射的RS1 731、RS2 732、RS3 733、RS4 734、RS5+RS6+RS7+RS8 740以及RS5-RS6+RS7-RS8 750之外, 分别从节点B天线端口7和8发射的参考信号RS7 760和RS8 770的引入。不同于来自四个节点B发射天线的通过占用不同的子载波720 (频分复用 (FDM)) 或者不同的OFDM符号710 (时分复用 (TDM)) 或者它们两者而正交复用的RS, RS5、RS6、RS7和RS8通过码分复用 (CDM) 在相同的子载波并且相同的OFDM符号中复用。利用CDM, Walsh-Hadamard (WH) 码在两个连续的OFDM符号中以及在具有RS发射的两个连续子载波中应用于RS。WH码为:

[0062] RS5: 在时域中为 {1, 1} 以及在频域中为 {1, 1};

[0063] RS6: 在时域中为 {1, 1} 以及在频域中为 {1, -1};

[0064] RS7: 在时域中为 {1, -1} 以及在频域中为 {1, 1}; 以及

[0065] RS8: 在时域中为 {1, -1} 以及在频域中为 {1, -1}。

[0066] 在UE接收机处, 执行反向操作以去除WH码的覆盖 (covering)。例如, 如果在节点B发射机处应用 {1, 1} WH码, 那么UE接收机就需要对来自时间或频率中的两个连续位置的RS进行求和 (平均), 而如果在节点B发射机处应用 {1, -1} WH码, 那么UE接收机需要在将时间或频率中的两个连续位置中的第二位置中的RS值的符号 (sign) 反向之后对来自这两个连续位置的RS进行求和 (平均)。成功应用CDM的必要条件是: 信道介质的响应在两个连续位置

(在时间或频率中)内实际上保持相同,以使得在接收到的信号中保持正交性。

[0067]  $S_{11}$ 和 $S_{12}$ 分别表示在具有RS发射的第一个OFDM符号(symbol)中在奇数和偶数RS子载波上接收到的信号, $S_{21}$ 和 $S_{22}$ 分别表示在具有RS发射的第二个OFDM符号中在奇数和偶数RS子载波上接收到的信号。忽略归一化因子,在奇数和偶数RS子载波处的子载波处或者在奇数和偶数个RS子载波之间的子载波处的、对于在每个OFDM符号中通过节点B天线5至8发射的信号的相应信道估计可以按如下方式获得:

[0068] 对天线5的信道估计: $S_{11}+S_{12}+S_{21}+S_{22}$ ;

[0069] 对天线6的信道估计: $S_{11}-S_{12}+S_{21}-S_{22}$ ;

[0070] 对天线7的信道估计: $S_{11}+S_{12}-S_{21}-S_{22}$ ;以及

[0071] 对天线8的信道估计: $S_{11}-S_{12}-S_{21}+S_{22}$ 。

[0072] 也可以应用其它保持和恢复正交性的平均方法。例如,在偶数RS子载波处的信道估计可以结合(incorporate)该偶数RS子载波两侧的奇数RS子载波,并且反之亦然。

[0073] 假定对于所有RS来说发射功率相同,在图7中通过使用CDM来从节点B天线5至8发射RS,各个接收到的RS SINR相对于针对从节点B天线3和4发射的RS得到的SINR来说降低至1/2(decreased by a factor of 2),并且相对于针对从节点B天线1和2发射的RS得到的SINR来说降低至1/4。这是因为对于来自节点B天线5至8的RS来说,四个RS共享同一个子载波,而来自节点B天线3和4的RS没有这样的共享,并且来自节点B天线1和2的RS在两倍数目的子载波中被发射。如果一个通信系统的不同小区中的RS不总是占用相同的子载波,那么此SINR降低可能小于前面的因子(factor)。

[0074] 通过在时间-频率资源的节省来补偿(offset)针对来自节点B天线5至8的RS接收到SINR的降低。典型地,使用全部八个节点B天线的PDSCH传输的目标是具有较低速度的、相对较高SINR的UE,对其来说信道估计高度准确并且RS SINR的较小损失并不导致显著变差的PDSCH接收可靠性。另外,能够支持从最多四个节点B天线发射的信号的接收的传统UE不受来自节点B天线5至8的RS的发射的影响。传统UE可以假定实际上发射来自节点B天线5至8的RS的子载波中的PDSCH传输具有这样的后果(the only ramification):PDSCH接收可靠性存在较小的下降,节点B调度器可以在选择调制和编码方案时预先考虑这一点。而且,由于PDSCH从HARQ受益,所以对系统吞吐量的总体影响可忽略,同时传统UE不需要对接收机处理进行改变。

[0075] 因此,图7中的RS发射结构能够支持八个节点B天线,总开销大约为19%而不影响传统UE接收机的功能,假定传统UE接收机被配置为接收从至多四个节点B天线发射的信号。

[0076] 在图7中来自节点B天线5至8的RS发射跨越整个操作BW。这一般适合于当RS是能够从所有UE接收的公共RS(CRS)时的情况。本发明的第二个目的考虑节点B天线5至8发射CRS和UE专用的RS(DRS)的混合。如随后将对其进行分析的那样,这能够提供控制相应RS开销的另一机制。

[0077] 图8示出来自节点B天线5至8的DRS的概念(很显然这可以扩展至来自节点B天线1至4的DRS)。能够接收从全部八个节点B天线发射的信号的参考UE被调度为在子帧中被分配给PDSCH传输的OFDM符号810的部分期间在子载波820的子集830中接收PDSCH。来自节点B天线1至4的CRS——即RS1 841、RS2 842、RS3 843和RS4 844——保持不变。来自节点B天线5至8的RS——即RS5、RS6、RS7和RS8——通过CDM在相同的子载波和OFDM符号中被复用,如图

7中所述。具体来说,在具有来自节点B天线5至8的RS发射的第一个OFDM符号的奇数子载波中,发射RS5+RS6+RS7+RS8 850,而在偶数子载波中,发射RS5-RS6+RS7-RS8 860。在具有来自节点B天线5至8的RS发射的第二个OFDM符号的奇数子载波中,发射RS5+RS6-RS7-RS8 870,而在偶数子载波中,发射RS5-RS6-RS7+RS8 880。与图7相比,在图8中来自节点B天线5至8的额外RS开销较小并且从传统UE的PDSCH接收保持完全不受影响。

[0078] 在图9中示出来自节点B天线5至8的DRS发射的替换结构。相同的结构应用于来自节点B天线1至4的DRS(为简要起见,未示出)。各个DRS开销相对于图8中的DRS开销变为两倍,但是对于信道介质响应没有约束以便有效地在具有RS发射的连续子载波之间或者在具有RS发射的OFDM符号之间保持相同,如成功地应用CDM所需要的那样。类似于图8,能够接收从全部八个节点B天线发射的信号的参考UE被调度为在子帧中被分配给PDSCH传输的OFDM符号910的部分期间在子载波920的子集930中接收PDSCH。来自节点B天线1至4的CRS——即RS1 941、RS2 942、RS3 943和RS4 944——保持不变。来自节点B天线5至8的RS——即RS5 950、RS6 960、RS7 970和RS8 980——使用FDM/TDM在不同子载波或者不同OFDM符号中复用。

[0079] 应当注意,尽管在所有所描述的RS结构中具有来自节点B天线5至8的RS发射的子载波和OFDM符号的分隔(separation)被示为与用于来自节点B天线1至4的RS发射的子载波和OFDM符号的分隔相同,但是这仅仅是示范性实施例。具有RS发射的RS子载波和OFDM符号的分隔通常在节点B天线5至8与节点B天线1至4之间是不同的。来自节点B天线5至8的RS结构还可以是可配置的。例如,在具有较小频率选择性的信道中,CDM可以如图7或者图8中那样应用,而在具有较大频率选择性的信道中,FDM/TDM可以如图6或者图9中那样应用。复用方法可以由具有接收从八个节点B天线发射的信号的能力的UE盲(blindly)确定或者可以在来自服务节点B的广播信道中使用1比特来发信令告知。

[0080] 尽管具有从节点B天线5至8发射的DRS对于UE进行PDSCH接收来说足够了,但是这无法适用于一般需要进行频率分集并且不仅位于连续子载波中的子集中的PDCCH发射,并且无法适用于实现从节点B天线5至8的调度的CQI估计。为了解决第一个问题,本发明的实施例考虑具有八个天线的节点B仅使用其中四个天线用于PDCCH发射(例如,通过从八个天线中组合对),同时节点B可以使用全部八个天线用于PDSCH发射。

[0081] 为了解决第二个问题,本发明的另一实施例考虑CQI也从节点B天线5至8被发射到至少使能的UE,以便从天线5至8获得CQI估计。然后,该CQI估计可以由UE通过上行链路通信信道提供给服务节点B,以便节点B针对各个经调度的UE使用合适的参数执行从节点B天线5至8到UE的PDSCH发射的调度,所述参数诸如子载波的集合以及调制与编码方案。因为从节点B天线5至8发射的该CRS主要是为了服务于CQI估计,而不是服务于信道估计以在每个子帧中执行PDSCH解调,所以不需要在每个子帧中发射CRS,从而避免显著增加总的RS开销。考虑到从节点B天线5至8发射的PDSCH主要是针对具有较低或者中间速度的UE,CQI在时间上的变化较慢并且不需要从节点B天线5至8频繁发射CRS。自然,在发射来自节点B天线5至8的CRS的子帧中,其也可以用于PDSCH接收中,并且如果在各个子帧中包括全部节点B发射天线的方法被用于它们的发射,那么其也可以用于控制信道的接收中。

[0082] 图10还示出来自节点B天线5至8的示范性CRS发射。CRS发射被假定为每5个子帧一次。子帧结构由时域中的OFDM符号1010和频域中的子载波1020组成,如先前所述。来自节点

B天线1至4的CRS——即RS1 1031、RS2 1032、RS3 1033和RS4 1034——在全部子帧中发射。来自节点B天线5至8的CRS——即RS5 1045、RS6 1046、RS7 1047和RS8 1048——仅在子帧4 1054和子帧9 1059中发射。为简单起见，没有示出来自节点B天线5至8的CRS发射。

[0083] 为了最小化来自节点B天线5至8的CRS开销，本发明的示范性实施例考虑仅在一个OFDM符号中发射这些CRS中的每一个。否则，保持具有来自节点B天线1至4的CRS的相同结构以便在UE接收机处实现类似的处理。然而，可以在两个OFDM符号中发射来自节点B天线5至8中的每一个的CRS或者可以将CDM用于RS5、RS6、RS7和RS8的发射，如图7所述。而且，在一个子帧中发射来自全部节点B天线5至8的CRS，以使UE能够仅监视相应子帧，从而使UE能够节省功率，或者帮助在这样的子帧中发射的特定控制信道的接收。

[0084] 具有来自节点B天线5至8的CRS发射的子帧可以要么是预定的，要么是由服务节点B使用广播信道来发信令告知的。在前一种情况下，CRS发射可以是预定的，例如，每第五个子帧包含来自节点B天线端口5至8的CRS发射（在预定时间-频率位置）。具有来自节点B天线5至8的CRS发射的精确子帧也可以是预定的，诸如子帧0和子帧4，或者可以根据小区标识符（小区ID）简单地具有对第一个子帧的预定偏移。例如，对于第一小区ID来说第一个子帧是子帧0，而对于第二小区ID来说第一个子帧是子帧3。这还假定UE在与它们的服务小区初始同步之后得到小区ID。

[0085] 利用节点B从天线5至8发射CRS的子帧的广播信令（broadcast signaling），可以根据例如系统负载支持若干这样的配置。如果小区主要服务于支持仅来自节点B天线1至4的RS发射的传统UE，那么没有子帧可能包含来自节点B天线5至8的CRS发射。如果小区主要服务于支持来自全部八个节点B天线的RS发射的UE，那么所有子帧都可以包含来自节点B天线5至8的CRS发射。自然，也可以支持中间配置。表1构画出了具有来自节点B天线5至8的CRS发射的子帧的可能配置——假定3比特被包括在广播信道中用以规定该配置。

[0086] 表1：所广播的规定具有来自天线5至8的CRS发射的子帧的3比特字段

所广播的值	具有来自天线 5 至 8 的 CRS 发射的子帧配置
000	无子帧
001	每 60 个子帧一个
010	每 20 个子帧一个
011	每 10 个子帧一个
100	每 5 个子帧一个
101	每 3 个子帧一个
110	每 2 个子帧一个
111	全部子帧

[0089] 起始子帧可以总是相同的，例如，每60个子帧第一个子帧，或者可以取决于如先前所述的小区ID。因为传统UE可能不能够解释规定具有来自节点B天线5至8的CRS发射的子帧的广播字段，所以该字段可以在仅仅由能够接收该CRS发射的UE接收的广播信道中。

[0090] 虽然已经参考本发明的特定优选实施例示出和描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离如所附权利要求所定义的本发明的精神和范围的条件下可以对其进行形式和细节上的各种改变。

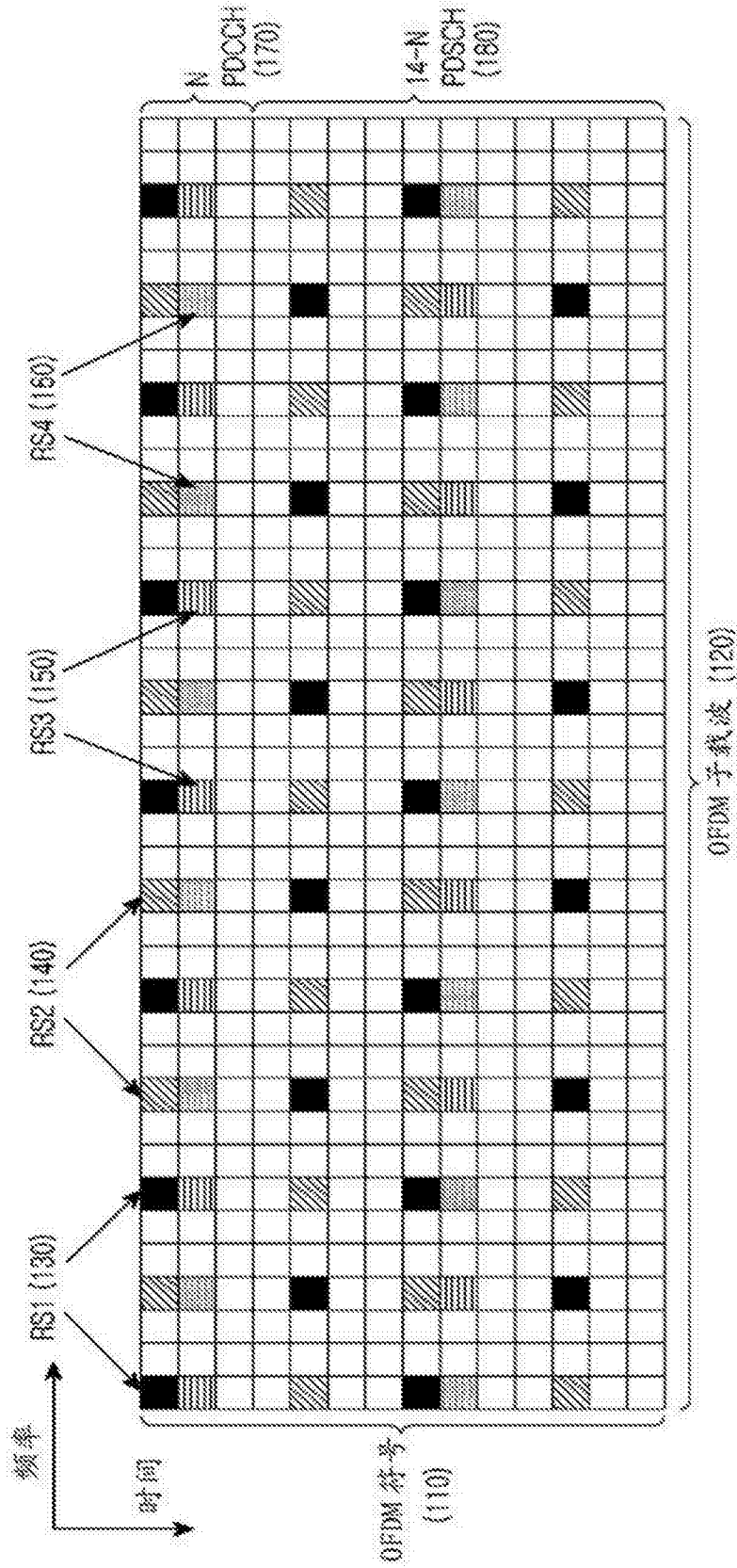


图1

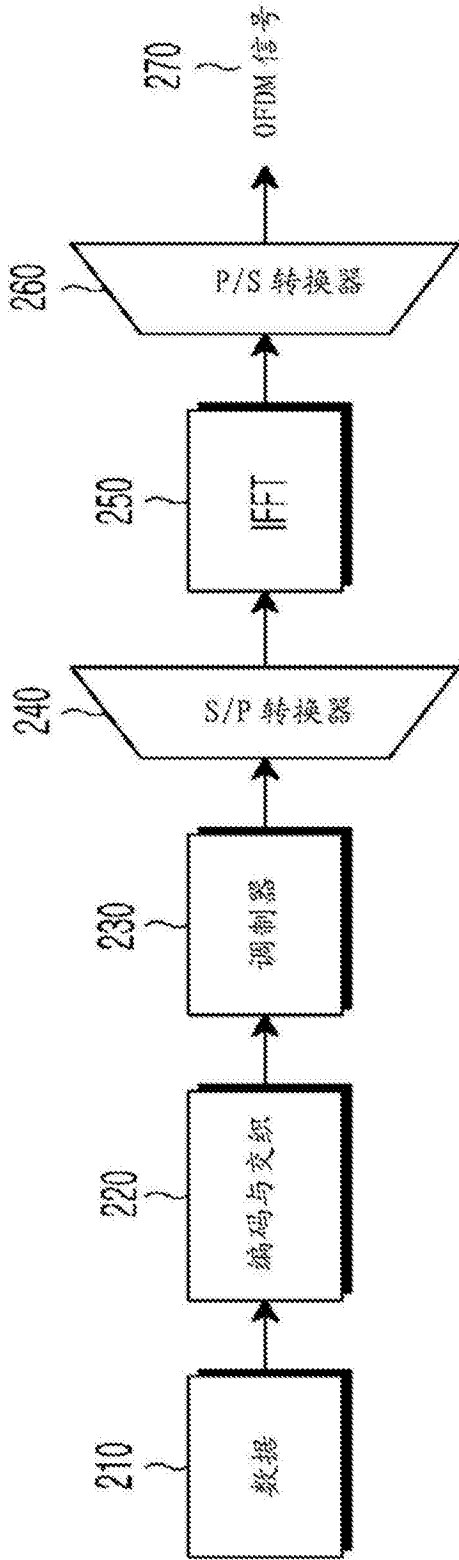


图2

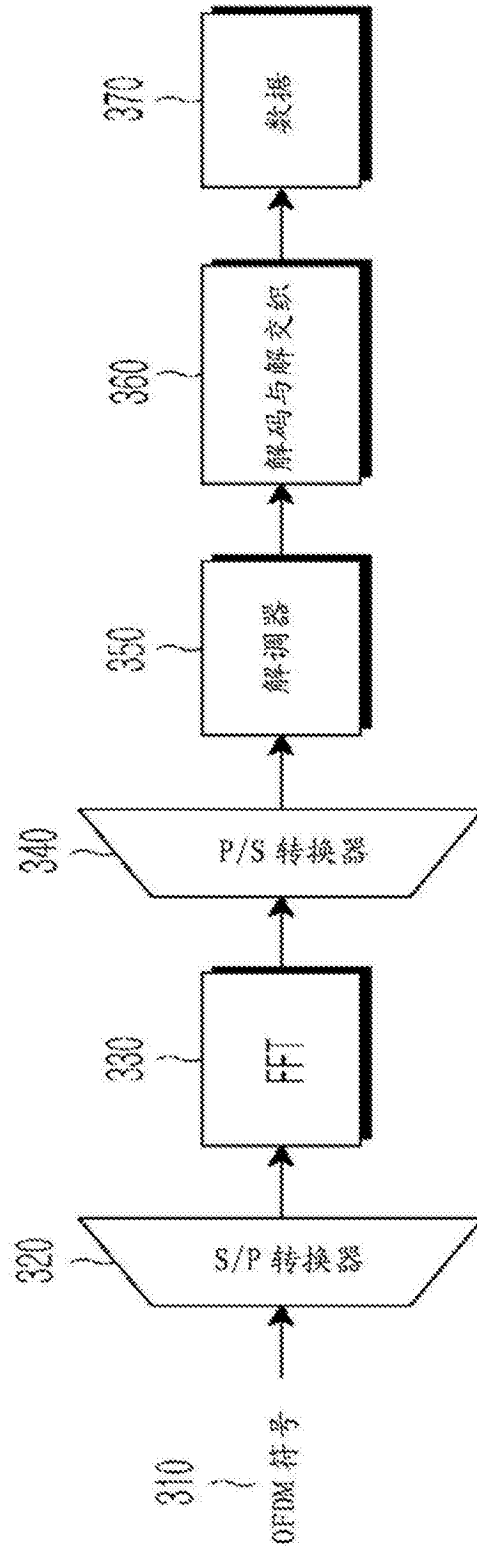


图3

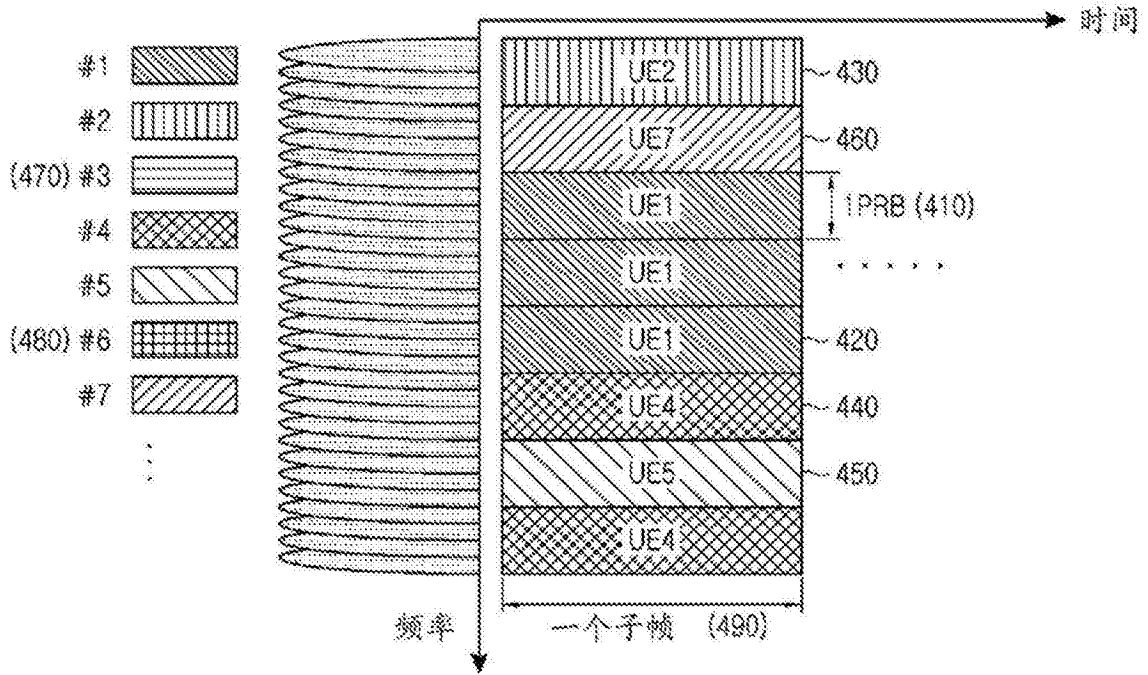


图4

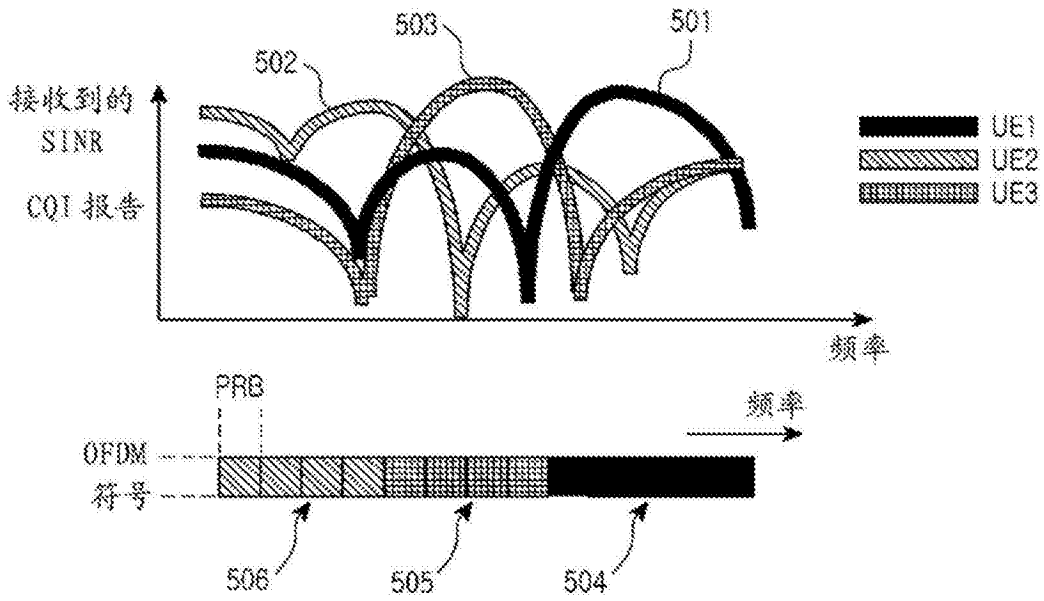


图5

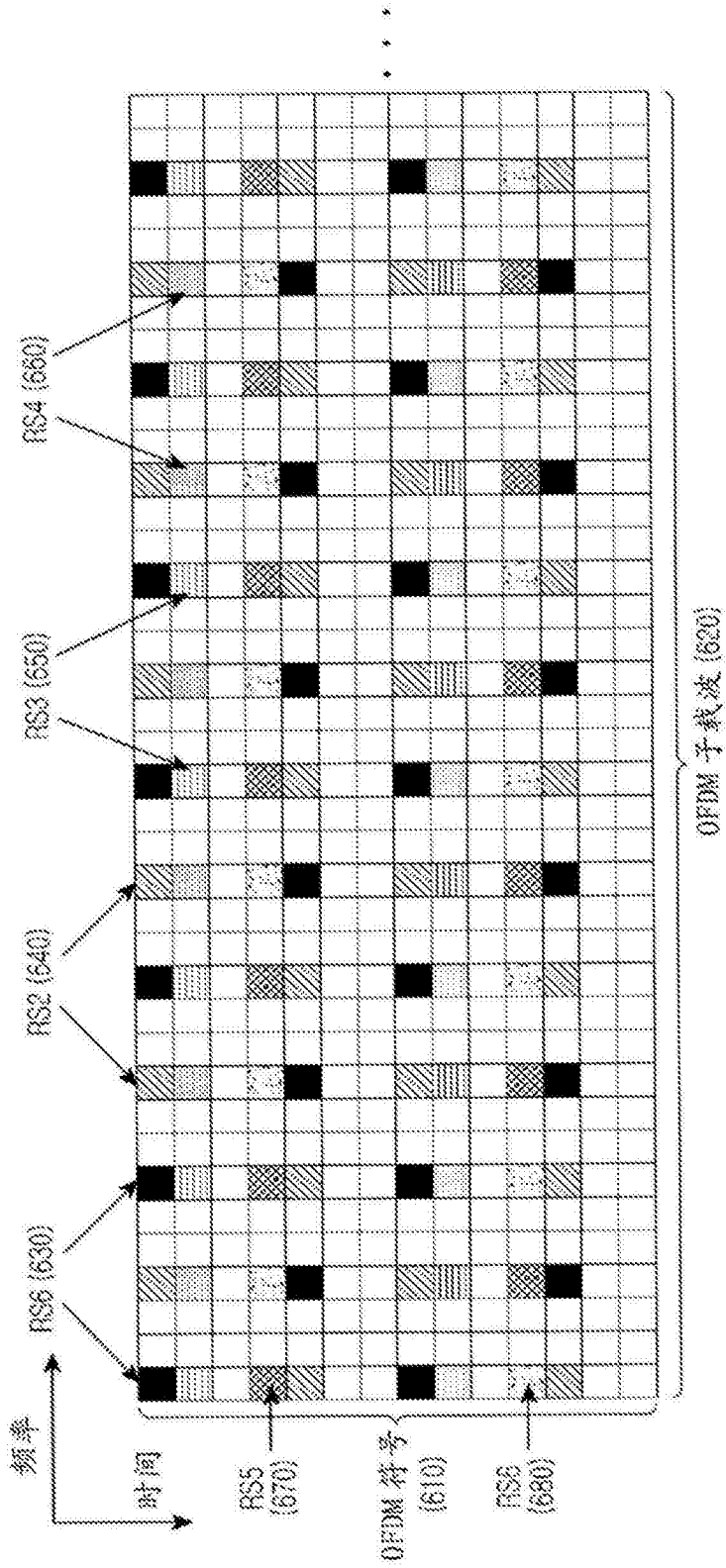


图6

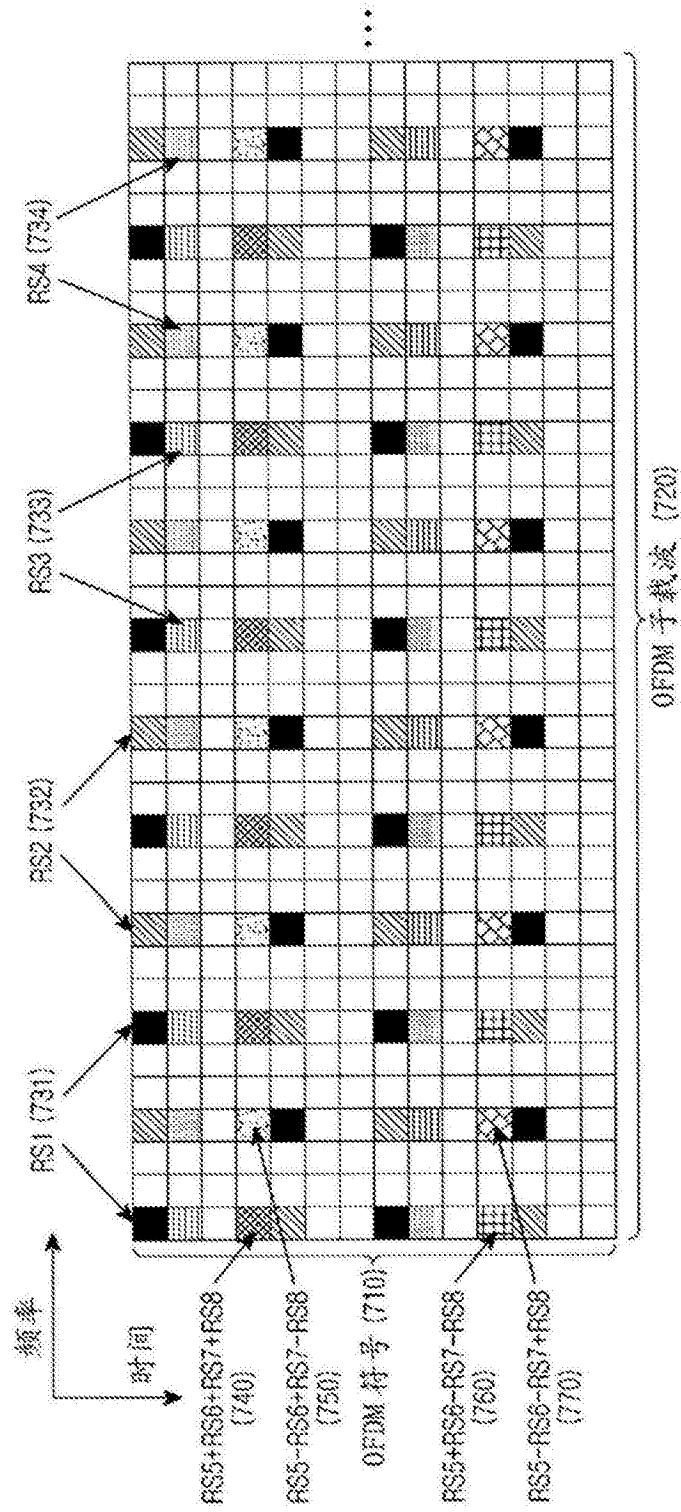


图7

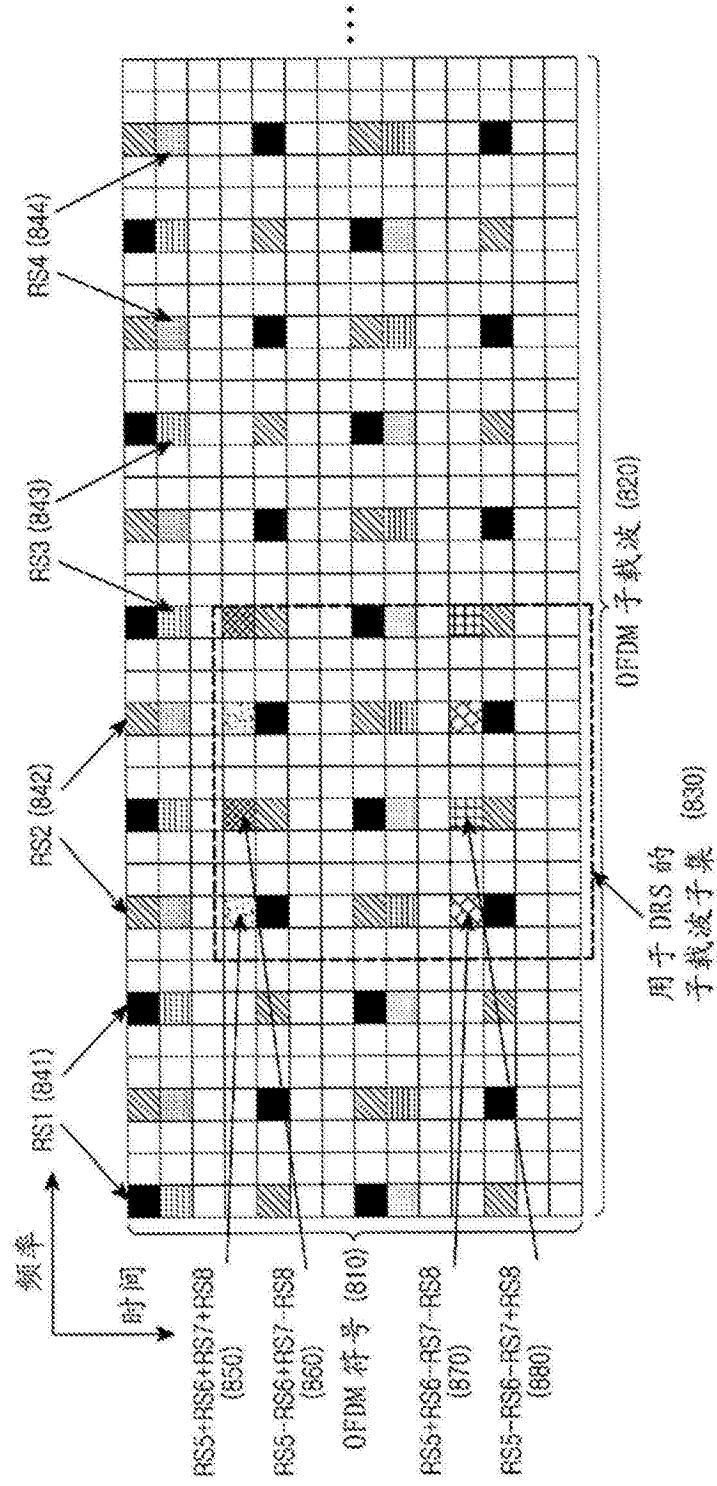


图8

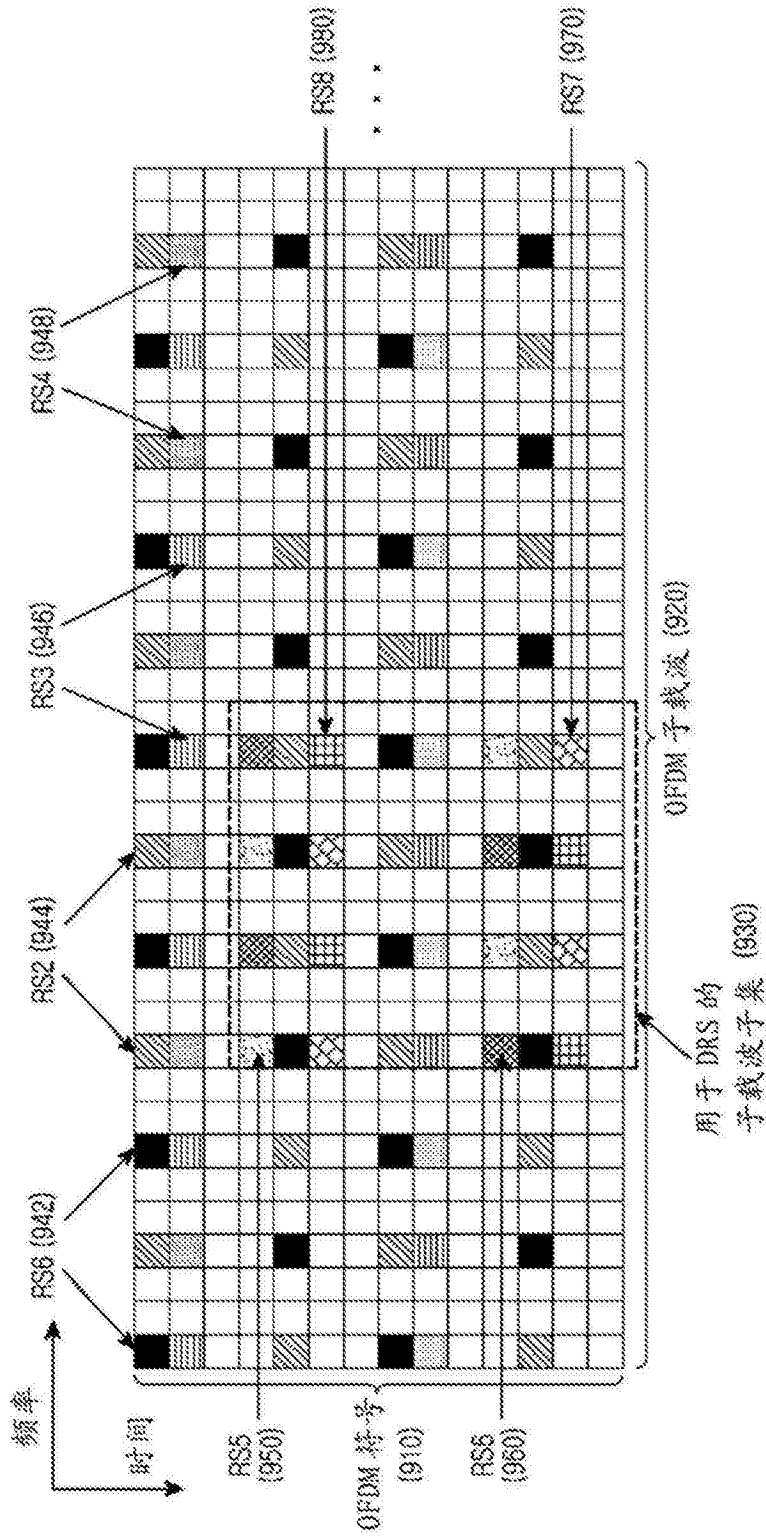


图9

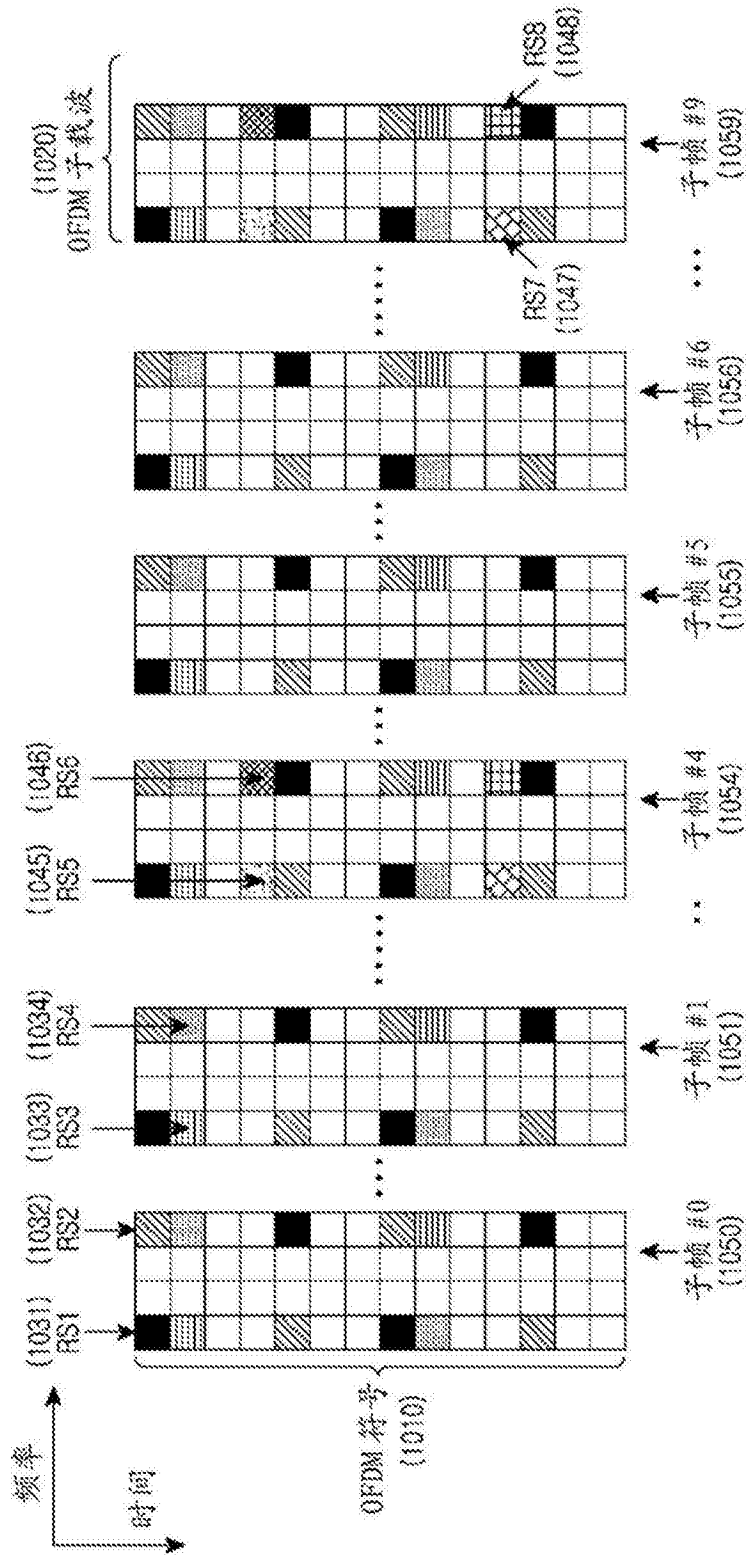


图10