

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102089994 A

(43) 申请公布日 2011. 06. 08

(21) 申请号 200980127149. 3

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2009. 07. 22

代理人 李辉 应志超

(30) 优先权数据

10-2009-0052779 2009. 06. 15 KR

61/086, 462 2008. 08. 05 US

(51) Int. Cl.

H04B 7/04 (2006. 01)

H04B 7/155 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 01. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2009/004064 2009. 07. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02010/016668 EN 2010. 02. 11

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李正薰 徐东延 金沂濬 安俊基

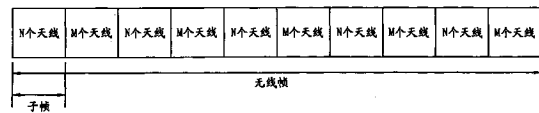
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 14 页

(54) 发明名称

用于下行多输入多输出系统的基准信号传输方法

(57) 摘要

公开了一种下行 MIMO 系统中的基准信号发送方法。该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 (UE) 和第二用户设备 (UE), 其中, 该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线, 该第二 UE 支持 M 个发射天线, 其中 M > N。该方法包括以下步骤: 通过基站 (BS) 发送子帧相关信息, 该子帧相关信息在具有多个子帧的无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据, 在该第二子帧中发送仅针对所述第二 UE 的数据; 以及发送所述第一子帧和所述第二子帧。与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。



1. 一种在下行多输入多输出 MIMO 系统中发送用于信道测量的基准信号的方法, 该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 UE 和第二用户设备 UE, 其中, 该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线, 该第二 UE 支持 M 个发射天线, 其中  $M > N$ , 该方法包括以下步骤:

通过基站 BS 发送子帧相关信息, 该子帧相关信息在具有多个子帧的无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据, 在该第二子帧中发送仅针对所述第二 UE 的数据; 以及

发送所述第一子帧和所述第二子帧,

其中, 与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 与所述 M 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号在所述第二子帧中的位置同与所述 N 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的所述基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述第二子帧包括多个正交频分复用 OFDM 符号, 该 OFDM 符号的第一部分用来发送控制信息, 该 OFDM 符号的第二部分用来发送数据, 并且, 与所述 M 个天线中的天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射到该第二部分。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 在所述子帧相关信息中, 所述第二子帧被指定为多播广播单频网络 MBSFN 子帧。

5. 一种在下行多输入多输出 MIMO 系统中发送用于信道测量的基准信号的方法, 该方法包括以下步骤:

通过基站 BS 发送子帧相关信息, 该子帧相关信息在无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送 N 个基准信号, 在该第二子帧中发送 M 个基准信号, 其中  $M > N$ ; 以及

发送所述第一子帧和所述第二子帧,

其中, 与 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 与天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号在所述第二子帧中的位置同与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的所述基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

7. 一种在下行多输入多输出 MIMO 系统中发送用于信道测量的基准信号的方法, 该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 UE 和第二用户设备 UE, 其中, 该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线, 该第二 UE 支持 M 个发射天线, 其中  $M > N$ , 该方法包括以下步骤:

通过基站 BS 发送区域相关信息, 该区域相关信息在无线帧内的频率轴上区分第一区域和第二区域, 其中, 在该第一区域中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据, 在该第二区域中发送仅针对所述第二 UE 的数据; 以及

向所述第一 UE 和所述第二 UE 发送包含在所述无线帧中的子帧,

其中, 与所述 M 个天线中的 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一区域, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二区域。

8. 一种用于下行多输入多输出 MIMO 系统的基站 BS, 该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 UE 和第二用户设备 UE, 其中, 该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线, 该第二 UE 支持 M 个发射天线, 其中  $M > N$ , 该基站 BS 包括:

处理单元, 其用于生成子帧相关信息, 该子帧相关信息在具有多个子帧的无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据, 在该第二子帧中发送仅针对所述第二 UE 的数据; 以及

发射机, 其用于发射所述子帧相关信息、所述第一子帧和所述第二子帧,

其中, 与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

9. 根据权利要求 8 所述的基站 BS, 其中, 与所述 M 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号在所述第二子帧中的位置同与所述 N 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的所述基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

10. 根据权利要求 8 所述的基站 BS, 其中, 所述第二子帧包括多个正交频分复用 OFDM 符号, 该 OFDM 符号的第一部分用来发送控制信息, 该 OFDM 符号的第二部分用来发送数据, 并且, 与所述 M 个天线中的天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至该第二部分。

11. 根据权利要求 10 所述的基站 BS, 其中, 在所述子帧相关信息中, 所述第二子帧被指定为多播广播单频网络 MBSFN 子帧。

12. 一种用于下行多输入多输出 MIMO 系统的基站 BS, 该基站 BS 包括:

处理单元, 其用于生成子帧相关信息, 该子帧相关信息在无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送 N 个基准信号, 在该第二子帧中发送 M 个基准信号, 其中  $M > N$ ; 以及

发射机, 其用于发射所述子帧相关信息、所述第一子帧和所述第二子帧,

其中, 与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

13. 根据权利要求 12 所述的基站 BS, 其中, 与所述 M 个天线中的天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号在所述第二子帧中的位置同与所述 N 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

14. 一种用于下行多输入多输出 MIMO 系统的基站 BS, 该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 UE 和第二用户设备 UE, 其中, 该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线, 该第二 UE 支持 M 个发射天线, 其中  $M > N$ , 该基站 BS 包括:

处理单元, 其用于生成区域相关信息, 该区域相关信息在具有多个子帧的无线帧内在频率轴上区分第一区域和第二区域, 其中, 在该第一区域中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据, 在该第二区域中发送仅针对所述第二 UE 的数据; 以及

发射机, 其用于发射所述区域相关信息,

其中, 与所述 M 个天线中的 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一区域, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二区域。

## 用于下行多输入多输出系统的基准信号传输方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及多输入多输出 (MIMO) 通信系统,更具体地说,涉及在将天线添加至传统系统的环境中有效地提供数据和基准信号的方法。

### 背景技术

[0002] (1)MIMO 技术的定义

[0003] 此后将详细地描述传统的 MIMO 技术。

[0004] 简要地说, MIMO 技术是多输入多输出技术的缩写。MIMO 技术使用多个发射 (Tx) 天线和多个接收 (Rx) 天线来提高 Tx/Rx 数据的效率,而传统技术通常使用一个发射 (Tx) 天线和一个接收 (Rx) 天线。换言之, MIMO 技术允许无线通信系统的发射端或接收端使用多个天线 (此后称为“多天线”),因此能够提高容量或性能。为了描述方便,也可以将术语“MIMO”视为多天线技术。

[0005] 更具体地说, MIMO 技术并不依赖于一个天线路径来接收一个完整的消息,而是收集通过若干个天线接收到的多个数据片段,并且组成整个数据。结果, MIMO 技术可以提高特定覆盖范围内的数据传输速率,或者,可以在特定的数据传输速率下提高系统的覆盖范围。在这种情形下, MIMO 技术是能够广泛应用于移动通信终端或中继站的下一代移动通信技术。MIMO 技术能够扩大数据通信的范围,因此 MIMO 通信技术能够克服移动通信系统达到临界情况时所导致的发射 (Tx) 数据量受限的问题。

[0006] (2)MIMO 中的系统建模

[0007] 图 1 是示出通用 MIMO 通信系统的框图。

[0008] 参照图 1,如果发射 (Tx) 天线数增加到  $N_t$ ,并且同时接收 (Rx) 天线数增加到  $N_r$ ,则不同于仅有发射机或接收机使用若干个天线的上述情况, MIMO 通信系统的理论信道传输容量与天线数成正比地增大,因此,可以显著提高传输速率和频率效率。在这种情况下,通过提高信道传输容量所获得的传输速率在理论上可以增大的预定量与使用一个天线时所获得的最大传输速率 ( $R_0$ ) 和增加率 ( $R_i$ ) 的乘积相对应。可以用下式 1 表示该增加率 ( $R_i$ )。

[0009] [式 1]

[0010]  $R_i = \min(N_t, N_r)$

[0011] 例如,如果 MIMO 系统使用四个发射 (Tx) 天线和四个接收 (Rx) 天线,则 MIMO 系统在理论上获得比单个天线的系统的传输速率高四倍的较高传输速率。在 1990 年代中期时展现出 MIMO 系统的上述理论容量提高之后,很多开发人员开始对能够利用该理论容量提高而在实质上增大数据传输速率的各种技术进行大量研究。在各种无线通信标准 (例如,第三代移动通信或者下一代无线 LAN 等) 中已经反映出了以上技术中的一些技术。

[0012] 很多公司或开发人员集中研究了各种与 MIMO 相关的技术,例如,研究在各种信道环境或者多接入环境中与 MIMO 通信容量计算相关联的信息理论,研究 MIMO 系统的射频 (RF) 信道测量和建模,以及研究空间-时间信号处理技术。下文将详细说明上述 MIMO 系统中所使用的通信方法的数学建模。

[0013] 由图 1 可见,假设有  $N_T$  个发射 (Tx) 天线和  $N_R$  个接收 (Rx) 天线。在发射 (Tx) 信号的情况下,在使用  $N_T$  个发射 (Tx) 天线的条件下,发射信号片段的最大数是  $N_T$ ,使得可以用下式 2 所示的特定向量来表示发射 (Tx) 信息。

[0014] [式 2]

[0015]

$$\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0016] 此外,单个发射 (Tx) 信息片段  $(s_1, s_2, \dots, s_{N_T})$  可以具有不同的发射功率。在这种情况下,如果用  $(P_1, P_2, \dots, P_{N_T})$  来表示单个发射功率,则可以用下式 3 所示的特定向量来表示具有调整后的发射功率的发射 (Tx) 信息。

[0017] [式 3]

$$\hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0019] 在式 3 中,  $\hat{\mathbf{s}}$  是发射向量,并且,可以利用发射 (Tx) 功率的对角矩阵  $P$  来将  $\hat{\mathbf{s}}$  表示为下式 4。

[0020] [式 4]

[0021]

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = P\mathbf{s}$$

[0022] 此外,将具有调整后的发射功率的信息向量  $\hat{\mathbf{s}}$  应用于权重矩阵 ( $W$ ),从而配置了要实际发射的  $N_T$  个发射 (Tx) 信号  $(x_1, x_2, \dots, x_{N_T})$ 。在这种情况下,权重矩阵 ( $W$ ) 被调整为根据发射信道状态来向各个天线适当地分配发射 (Tx) 信息。可以利用向量 ( $X$ ) 通过下式 5 来表示上述发射 (Tx) 信号  $(x_1, x_2, \dots, x_{N_T})$ 。

[0023] [式 5]

[0024]

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}P\mathbf{s}$$

[0025] 接着,如果使用  $N_R$  个接收 (Rx) 天线,则可以由下式 6 所示的特定向量 ( $y$ ) 来表示各个天线的接收 (Rx) 信号  $(y_1, y_2, \dots, y_{N_R})$ 。

[0026] [式 6]

$$[0027] \quad \mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[0028] 此外,如果在 MIMO 通信系统中执行信道建模,则可以根据发射 / 接收 (Tx/Rx) 天线索引来对各个信道相互进行区分。用  $h_{ij}$  来表示经过了从发射 (Tx) 天线 (j) 至接收 (Rx) 天线 (i) 的范围的特定信道。在这种情况下,应当注意,信道  $h_{ij}$  的索引次序位于接收 (Rx) 天线索引之前并位于发射 (Tx) 天线索引之后。

[0029] 将多个信道结合在一起,从而按照向量或矩阵的形式来显示这些信道。示例性的向量如下。图 2 示出了从  $N_T$  个发射 (Tx) 天线至接收 (Rx) 天线 (i) 的信道。

[0030] 参照图 2,可以用下式 7 来表示经过了从  $N_T$  个发射 (Tx) 天线至接收 (Rx) 天线 (i) 的范围的特定信道。

[0031] [式 7]

[0032]

$$\mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[0033] 如果用式 7 所示的矩阵来表示经过了从  $N_T$  个发射 (Tx) 天线至  $N_R$  个接收 (Rx) 天线的范围的全部信道,则得到下式 8。

[0034] [式 8]

[0035]

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

[0036] 将加性高斯白噪声 (AWGN) 添加至式 8 所示的信道矩阵 (H) 的实际信道。可以用下式 9 所示的特定向量来表示添加至  $N_R$  个接收 (Rx) 天线中的各个的 AWGN ( $n_1, n_2, \dots, n_{N_R}$ )。

[0037] [式 9]

$$[0038] \quad \mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

[0039] 可以用下式 10 来表示由上式计算的接收信号。

[0040] [式 10]

[0041]

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

[0042] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 支持类型 1 无线帧结构 (适用于频分双工 (FDD)) 以及类型 2 无线帧结构 (适用于时分双工 (TDD))。

[0043] 图 3 示出了类型 1 无线帧的结构。类型 1 无线帧包括 10 个子帧, 各个子帧包括两个时隙。

[0044] 图 4 示出了类型 2 无线帧的结构。类型 2 无线帧包括 2 个半帧, 各个半帧包括五个子帧、下行导频时隙 (DwPTS)、保护时段 (GP) 以及上行导频时隙 (UpPTS), 其中, 一个子帧包括两个时隙。也就是说, 无论无线帧类型如何, 一个子帧由两个时隙组成。DwPTS 用来进行初始小区搜索、同步化或者信道估计。UpPTS 用来进行基站信道估计和用户设备 (UE) 的上行传输同步。保护时段 (GP) 位于上行链路与下行链路之间, 从而消除由于下行信号的多径延时而在上行链路中所产生的干扰。也就是说, 无论无线帧类型如何, 一个子帧包括两个时隙。

[0045] 图 5 示出了长期演进 (LTE) 下行链路的时隙结构。如图 5 所示, 可以用包括  $N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}$  个子载波和  $N_{symp}^{DL}$  个正交频分复用 (OFDM) 符号的资源网格, 来表示从各个时隙发射的信号。在这种情况下,  $N_{RB}^{DL}$  表示下行链路中的资源块 (RB) 数量,  $N_{SC}^{RB}$  表示组成一个 RB 的子载波数量, 而  $N_{symp}^{DL}$  表示一个下行时隙中的 OFDM 符号数。

[0046] 图 6 示出了长期演进 (LTE) 上行链路的时隙结构。如图 6 所示, 可以用包括  $N_{RB}^{UL} N_{SC}^{RB}$  个子载波和  $N_{symp}^{UL}$  个 OFDM 符号的资源网格, 来表示从各个时隙发射的信号。在这种情况下,  $N_{RB}^{UL}$  表示上行链路中的资源块 (RB) 数量,  $N_{SC}^{RB}$  表示组成一个 RB 的子载波数量, 而  $N_{symp}^{UL}$  表示一个上行时隙中的 OFDM 符号数。

[0047] 资源单元 (RE) 是在上行时隙和下行时隙内由索引 (a, b) 所限定的资源单元, 并且, 资源单元表示一个子载波和一个 OFDM 符号。在这种情况下, a 是频率轴上的索引, 而 b 是时间轴上的索引。

[0048] 4) 基准信号的定义

[0049] 当移动通信系统发送分组时, 通过射频 (RF) 信道来发送该发射分组。结果, 在发射 (Tx) 信号中可能会出现不期望的失真。为了在接收端正确地接收上述失真信号, 必须识别出信道信息, 并且, 必须通过特定量的信道信息来对发射 (Tx) 信号的失真进行校正。为了识别出信道信息, 发射对于发射端和接收端这两者均已知信号, 当通过信道接收到已知信号时检测该已知信号的失真度, 最后基于所检测出的失真来识别出信道信息。

[0050] 这里, 将以上对于发射端和接收端这两者均已知信号称为“导频信号”或“基准

信号”。

[0051] 近来,大多数移动通信系统使用了通过利用多发射 (Tx) 天线和多接收 (Rx) 天线来发送分组、从而提高 Tx/Rx 数据效率的方法 (而不是利用一个发射 (Tx) 天线和一个接收 (Rx) 天线来发送分组的传统方法)。当移动通信系统的发射端或接收端利用多个天线来发送或接收数据、以增大容量或提高性能或吞吐量时,在各个发射 (Tx) 天线中分别存在附加的基准信号。在识别出了各个 Tx 天线与各个 Rx 天线之间的信道状态的情况下,能够正确地执行信号接收。

[0052] 如果将 M 个发射 (Tx) 天线添加至包括有 N 个天线的传统系统中 (其中  $M > N$ ), 则同时存在最多能够识别 N 个发射 (Tx) 天线的用户设备 (下文称为“UE”) 和最多能够识别 M 个发射 (Tx) 天线的其它 UE。

[0053] 在这种情况下,不仅必须发射用来支持 N 个天线的基准信号,而且还必须发射 M-N 个附加的基准信号。这里,需要在另外使用了用来识别 M 个天线的新 UE、而不必与仅能够识别 N 个天线的旧 UE 执行附加的信号传输的环境下,有效地发送数据和基准信号。

## 发明内容

[0054] 因此,本发明致力于一种在下行 MIMO 系统中发送基准信号的方法,该方法消除了由于现有技术的限制和缺点所导致的一个或更多个问题。

[0055] 本发明的一个目的在于,提供一种在同时存在能够支持 N 个发射 (Tx) 天线的 UE 和能够支持 M 个接收 (Rx) 天线的其它 UE 的环境下有效地发送数据和基准信号的方法。

[0056] 为了实现这些目的和其它优点,根据本发明的目的,如这里所实现和广泛说明的,提供了一种在下行多输入多输出 (MIMO) 系统中发送用于信道测量的基准信号的方法,该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 (UE) 和第二用户设备 (UE),其中,该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线,该第二 UE 支持 M 个发射天线,其中  $M > N$ , 该方法包括以下步骤:通过基站 (BS) 发送子帧相关信息,该子帧相关信息在具有多个子帧的无线帧内指定了第一子帧和第二子帧,其中,在该第一子帧中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据,在该第二子帧中发送仅针对所述第二 UE 的数据;以及发送所述第一子帧和所述第二子帧,其中,与所述 N 个天线的天线端口 ‘0’ 至 ‘N-1’ 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧,并且,与所述 M 个天线的天线端口 ‘0’ 至 ‘M-1’ 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

[0057] 在本发明另一方面中,提供了一种用于下行多输入多输出 (MIMO) 系统的基站 (BS),该下行 MIMO 系统支持第一用户设备 (UE) 和第二用户设备 (UE),其中,该第一 UE 支持总共 M 个发射天线中的 N 个发射天线,该第二 UE 支持 M 个发射天线,其中  $M > N$ , 该基站包括:处理单元,其用于生成子帧相关信息,该子帧相关信息在具有多个子帧的无线帧内指定了第一子帧和第二子帧,其中,在该第一子帧中发送针对所述第一 UE 和所述第二 UE 的数据,在该第二子帧中发送仅针对所述第二 UE 的数据;以及发射机,其用于发射所述子帧相关信息、所述第一子帧和所述第二子帧,其中,与所述 N 个天线的天线端口 ‘0’ 至 ‘N-1’ 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧,并且,与所述 M 个天线的天线端口 ‘0’ 至 ‘M-1’ 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

[0058] 与所述 M 个天线中的天线端口 ‘0’ 至 ‘N-1’ 相对应的基准信号在所述第二子帧中



的位置可以同与所述 N 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

[0059] 所述第二子帧可包括多个正交频分复用 (OFDM) 符号, 该 OFDM 符号的第一部分用来发送控制信息, 该 OFDM 符号的第二部分用来发送数据, 并且, 与所述 M 个天线中的天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号可被映射至该第二部分。

[0060] 在所述子帧相关信息中, 所述第二子帧可被指定为多播广播单频网络 (MBSFN) 子帧。

[0061] 在本发明其它方面中, 提供了一种在下行多输入多输出 (MIMO) 系统中发送用于信道测量的基准信号的方法, 该方法包括以下步骤: 通过基站 (BS) 发送子帧相关信息, 该子帧相关信息在无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送 N 个基准信号, 在该第二子帧中发送 M 个基准信号, 其中  $M > N$ ; 以及发送所述第一子帧和所述第二子帧, 其中, 与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

[0062] 在本发明的其它方面中, 提供了一种用于下行多输入多输出 (MIMO) 系统的基站 (BS), 该基站包括: 处理单元, 其用于生成子帧相关信息, 该子帧相关信息在无线帧内指定了第一子帧和第二子帧, 其中, 在该第一子帧中发送 N 个基准信号, 在该第二子帧中发送 M 个基准信号, 其中  $M > N$ ; 以及发射机, 其用于发射所述子帧相关信息、所述第一子帧和所述第二子帧, 其中, 与所述 N 个天线的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号被映射至所述第一子帧, 并且, 与所述 M 个天线的天线端口 '0' 至 'M-1' 相对应的基准信号被映射至所述第二子帧。

[0063] 与所述 M 个天线中的天线端口 'N' 至 'M-1' 相对应的基准信号在所述第二子帧中的位置可以同与所述 N 个天线中的天线端口 '0' 至 'N-1' 相对应的基准信号在所述第一子帧中的位置彼此相同。

[0064] 根据本发明的各个实施方式, 在下行 MIMO 系统中同时存在支持 N 个发射 (Tx) 天线的 UE 和支持 M 个发射 (Tx) 天线的其它 UE 的环境下, 可以有效地发送数据和基准信号。

## 附图说明

[0065] 包括附图以提供对本发明的进一步理解, 附图示出了本发明的各个实施方式, 并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0066] 在附图中:

[0067] 图 1 是示出通用 MIMO 通信系统的框图;

[0068] 图 2 示出了从  $N_T$  个发射 (Tx) 天线至接收 (Rx) 天线 (i) 的信道。

[0069] 图 3 示出了类型 1 无线帧的结构。

[0070] 图 4 示出了类型 2 无线帧的结构。

[0071] 图 5 示出了 LTE 下行链路的时隙结构。

[0072] 图 6 示出了 LTE 上行链路的时隙结构。

[0073] 图 7 示出了根据本发明一个示例实施方式的无线帧的结构。

[0074] 图 8 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0075] 图 9 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0076] 图 10 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0077] 图 11 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0078] 图 12 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0079] 图 13 示出了根据本发明一个示例实施方式的、基于频率轴来对支持 N 个天线的一个区域与支持 M 个天线的另一区域 ( $M > N$ ) 进行区分的子帧的结构。

[0080] 图 14 示出了根据本发明一个示例实施方式的、在频率轴上对支持 N 个天线的一个区域与支持 M 个天线的另一区域 ( $M > N$ ) 进行区分的无线帧的结构。

[0081] 图 15 是可应用于用户设备 (UE) 和基站 (BS)、并且能够实现本发明各个实施方式的设备的框图。

### 具体实施方式

[0082] 下面详细描述本发明的优选实施方式,在附图中例示了这些优选实施方式的示例。以下参照附图给出的详细说明旨在解释本发明的示例实施方式,而不是仅仅示出根据本发明能够实现的实施方式。

[0083] 以下详细说明包括特定细节,以提供对本发明的完整理解。然而对于本领域技术人员明显的是,可以在无需这些特定细节的情况下实现本发明。例如,将侧重于特定术语给出如下说明,但是本发明并不限于此,并且也可以使用任何其它术语来表示相同的含义。并且只要可能,在全部附图中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部分。

[0084] 在发送 N 个基准信号以支持 N 个发射 (Tx) 天线 (下文简称为“天线”) 的环境中,在另外发送 M-N 个基准信号以支持 M (其中  $M > N$ ) 个天线的情况下,难以对用于将表示了额外发送 M-N 个基准信号的上述情况通知给用户设备 (UE) (工作在传统系统中的该用户设备 (UE) 仅识别 N 个天线) 的新的附加信号传输进行定义。因此,仅能够识别 N 个天线的 UE 不能识别出对 M 个基准信号的发送,使得在发送和接收数据时会出现不期望的问题。

[0085] 为了解决上述问题,本发明提出了一种将无线帧划分为仅支持 N 个天线的一个发送间隔和除了该 N 个天线之外支持最多 M 个天线的另一发送间隔。

[0086] 因为仅能够识别 N 个天线的 UE 难以在发送间隔中新定义附加的信号传输,所以,本发明提供了一种使得基站 (BS) 能够对仅能够识别 N 个天线的 UE 进行限制、以仅向只支持 N 个天线的发送间隔发送数据的方法。

[0087] 此外,本发明提供了一种向能够识别最多 M 个天线的 UE 发送与支持 N 个天线的发送间隔和支持 M 个天线的发送间隔有关的信息的方法。因此,能够识别最多 M 个天线的 UE 可以在任一发送间隔 (支持 N 个天线的发送间隔和支持 M 个天线的发送间隔) 中发送数据。

[0088] 图 7 示出了根据本发明一个示例实施方式的无线帧的结构。在图 7 中,无线帧可以是频分双工 (FDD) 无线帧。从图 7 可见,该无线帧的发送间隔划分为分别支持最多 N 个天线的多个子帧以及分别支持最多 M 个天线的多个其它子帧。由无线帧所限定的全部数据发送间隔包括 10 个发送间隔,其中由子帧来限定各个发送间隔。图 7 是用来区分支持 N 个天线的子帧与支持 M 个天线的另一子帧的方法的示例。支持 N 个天线的子帧与支持 M 个天线的另一子帧可以动态地或半静态地变化。

[0089] 在这种情况下,仅能够识别 N 个天线的 UE 不能在能够支持 M 个天线的子帧中识别

出存在  $M-N$  个附加基准信号,从而需要执行调度限制以防止仅能够识别  $N$  个天线的 UE 接收该子帧中的数据。识别  $M$  个天线的其它 UE 能够接收位于支持  $N$  个天线的子帧中的数据。在这种情况下,因为将支持  $N$  个天线的一个发送间隔的信息以及支持  $M$  个天线的另一发送间隔的信息发送至能够识别  $M$  个天线的 UE,所以,虽然能够识别  $M$  个天线的 UE 接收到位于支持  $N$  个天线的发送间隔中的数据,但是,可以从支持  $M$  个天线的相邻子帧中识别出  $M-N$  个附加天线的信道信息。

[0090] 在这种情况下,为了在特定子帧中支持  $M$  个天线,本发明提出了一种除了发送支持  $N$  个天线的基准信号之外还发送  $M-N$  个附加基准信号的方法。

[0091] 为便于对本发明的说明并更好地理解本发明,将第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 系统例示为支持仅能够识别  $N$  个天线的 UE 的第一系统,并将 LTE-A 系统例示为支持能够识别  $M$  个天线的其它 UE 的第二系统,以下将参照附图给出对本发明的详细说明。

[0092] 图 8 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。如图 8 所示,在 LTE 系统的子帧中发送分别支持四个天线 (Ant1 至 Ant4) 的四个基准信号 (R1 至 R4),并且,可以在 LTE-A 系统的子帧中除了发送传统基准信号 (R1 至 R4) 之外还发送四个基准信号 (R5 至 R8),以支持八个天线 (Ant1 至 Ant8)。

[0093] 在用于发送八个基准信号 (R1 至 R8) 的子帧中发送针对仅能够识别四个天线的 UE 的数据的情况下,该 UE 不能识别出对其它基准信号 (R5 至 R8) 的发送,使得该 UE 会将这些基准信号 (R5 至 R8) 视为发送给该 UE 的数据。结果,UE 对这些基准信号 (R5 至 R8) 进行解调,并对解调后的基准信号进行解码。在这种情况下,由于接收到不正确的信息,可能会导致发送性能劣化。因此,不应当将针对仅能够识别四个天线的 UE 的数据分配到用于发送八个基准信号 (R1 至 R8) 的子帧。

[0094] 相反,在能够识别八个天线的其它 UE 的情况下,虽然通过四个或更多个天线而在用于仅发送四个基准信号 (R1 至 R4) 的子帧中发送数据,但是,该 UE 除了获取基于这四个基准信号 (R1 至 R4) 所识别的其它信道信息之外,还能够从支持八个天线的相邻子帧中获取其余四个天线 (Ant5 至 Ant8) 的信道信息。

[0095] 在这种情况下,将各个子帧的第一 OFDM 符号至第三 OFDM 符号 (OFDM 符号索引 0 至 OFDM 符号索引 2) 用于发送包含控制信息的信道 (即,控制信道)。规定在使用以上控制信道的间隔内能够使用最多四个天线,使得全部 UE 都能够接收该控制信道,而与可识别的天线数无关。

[0096] 如果发送控制信道的符号数不够,则可以使用第四 OFDM 符号来发送该控制信道。这里,当利用图 8 所示的结构来发送基准信号时,支持四个天线的 UE 不能识别出包含在第四 OFDM 符号中的两个基准信号 R5 和 R6。为了解决以上问题,在将第一 OFDM 符号至第四 OFDM 符号用于控制信道的情况下,可以从第五 OFDM 符号开始来设置新的附加基准信号 (R5 至 R8)。

[0097] 图 9 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。如图 9 所示,在用于发送八个基准信号 (R1 至 R8) 的子帧中,在开始四个 OFDM 符号中仅发送四个基准信号 (R1 至 R4),使得全部 UE 能够接收控制信道,而与可识别的天线数无关。根据将附加基准信号应用于支持  $N$  个天线的  $N$  个基准信号的上述结构,仅能够识别  $N$  个天线的 UE 的

性能或吞吐量可能会不期望地劣化,如上所述。因此,不希望在支持 M 个天线的子帧中发送针对仅能够识别 N 个天线的 UE 的数据,但是,识别 N 个天线的 UE 能够使用位于支持 M 个天线的子帧中的信道信息。

[0098] 支持 M 个天线的子帧包括用于支持 N 个天线的基准信号,这使得可以对位于支持 N 个天线的多个子帧之间的信道信息进行插值或平均。图 8 和图 9 示例性地示出了发送四个附加基准信号 (R5 至 R8) 的方法,从而在发送最多四个基准信号 (R1 至 R4) 的传统子帧结构中支持最多八个基准信号。在这种情况下,仅出于说明性目的而公开了所使用的基准信号数,并且,本发明的各个实施方式可以应用于其它变量 N 和 M (其中  $M > N$ )。此外,在与传统基准信号不同的、额外发送的基准信号的情况下,本发明的各个实施方式提出了在额外发送的基准信号之间的基于 CDM 的发送方法。在使用基于 CDM 的发送方法的情况下,可以利用与传统基准信号相同的资源来发送更多的基准信号,并且,由于发送相同的基准信号,这可以减小资源消耗,使得基于 CDM 的发送方法能够比传统方法更有效地使用资源。

[0099] 然而,在支持 M 个天线的子帧中除了发送 N 个传统基准信号之外还发送附加基准信号的情况下,需要更多的资源来发送附加基准信号,这使得能够用来发送数据的资源在相当程度上减少。为了解决上述问题,本发明的各个实施方式提出了一种新方法。根据这种新方法,在支持 M 个天线的子帧中发送支持 M 个天线的全部 M 个基准信号。然而,并不是利用传统的发送 N 个传统基准信号的结构来发送 M 个发送基准信号,而是利用新结构来发送 M 个发送基准信号。

[0100] 在利用上述新结构来发送 M 个基准信号、而无需将 M 个基准信号添加至这种传统结构的情况下,本发明的各个实施方式能够更有效地使用发送基准信号所需的时间及频率资源。此外,本发明提出了一种在支持 M 个天线的子帧中仅发送 M-N 个附加基准信号的方法,而不是发送 N 个传统基准信号。根据所提出的方法,在不作任何改变的情况下,在不使用传统结构来发送 N 个基准信号的情况下,可以不仅考虑到所发送基准信号的数量、而且还考虑到附加基准信号所应用的信道状态,来在相应基准信号的频率轴和时间轴上对基准信号之间的间隔进行调整,并且,还可以调整基准信号的总数。

[0101] 此外,本发明提出了另一种方法。根据该方法,维持了用于发送 N 个基准信号的结构,而不作任何改变,使用新的附加基准信号来替换相应位置的基准信号,然后发送新的附加基准信号。

[0102] 图 10 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。如图 10 所示,在支持八个天线的子帧中,在用于发送四个传统基准信号 (R1 至 R4) 的特定位置上发送四个新的基准信号 (R5 至 R8)。在这种情况下,不必针对上述发送使用用来发送附加基准信号 (R5 至 R8) 的附加资源,这使得能够有效地使用资源。通过这种方式,当使用在特定子帧中发送附加基准信号的方法、以支持 M 个天线时,向能够识别 M 个天线的 UE 发送特定信息,其中该特定信息指示了哪一个子帧是发送了针对支持 M 个天线的附加基准信号 (R5 至 R8) 的子帧。由于向能够识别 M 个天线的 UE 发送了该特定信息,所以,UE 能够基于该特定信息从任意子帧中获取信道信息。因此,该系统能够稳定地工作。

[0103] 然而,能够识别 N 个传统天线的 UE 并不能识别出上述信息。因此,当对位于多个子帧之间的信道信息进行插值或平均时,UE 可能会使用了用于发送附加基准信号 (R5 至 R8) 的子帧的不正确信道信息,而是不使用用于发送 N 个传统基准信号 (R1 至 R4) 的其它子帧的信息,这会出现不

期望的问题。

[0104] 为了解决上述问题,本发明提出了一种防止仅能够识别 N 个天线的 UE 接收支持 M 个天线的子帧的信号通知方法。本发明中可以使用各种信号通知方法。例如,可以在本发明的各个实施方式中使用如下四种信号通知方法 (1)-(4),以下给出对这四种方法的详细说明。

[0105] (1) 第一信号通知方法

[0106] 第一信号通知方法用来对使用 N 个基准信号的一个子帧与使用 N 个基准信号及附加基准信号、或与使用针对附加天线端口的其它基准信号的另一子帧进行区分。

[0107] (2) 第二信号通知方法

[0108] 第二信号通知方法允许仅能够识别 N 个基准信号的 UE 使用分配了数据的、仅支持 N 个基准信号子帧的基准信号,而无需使用支持 M 个天线的相邻子帧的基准信号。

[0109] (3) 第三信号通知方法

[0110] 第三信号通知方法允许仅能够识别 N 个基准信号的 UE 使用仅支持 N 个基准信号的特定子帧的信道信息(即使没有将数据分配给特定子帧),而不是使用支持 M 个天线的另一子帧的信道信息。

[0111] (4) 第四信号通知方法

[0112] 可示例性地将任一已知信号通知方法用于仅能够识别 N 个天线的 UE。例如,在 3GPP LTE 系统中,基站(BS)可以将特定子帧是多播广播信号单频网络(MBSFN)子帧这一情况通过信号通知给能够识别最多四个天线的 UE。

[0113] 以下将详细说明上述信号通知方法中的第四信号通知方法(4)。如果 3GPP LTE 系统与相应 UE 执行信号传送、以指示 MBSFN 子帧,则该 UE 并不使用该 MBSFN 子帧的信道信息(这是因为该 UE 并不读取该 MBSFN 子帧的数据部分),并且,该 UE 仅使用该 UE 所接收到的子帧的信道信息或者仅使用支持四个天线的另一子帧的信道信息,从而在该系统中不会出现问题。

[0114] 换言之,为了控制仅能够识别四个天线的 UE 将支持八个天线的子帧识别为 MBSFN 子帧,基站(BS)可以将支持八个天线的子帧是 MBSFN 子帧这一情况通过信号通知给该 UE。

[0115] 虽然支持八个天线的子帧并不是实际的 MBSFN 子帧,但是仅能够识别四个天线的 UE 能够根据第四信号通知方法的信号通知结果而将支持八个天线的子帧识别为 MBSFN 子帧。此外,如果有必要,也可以针对识别八个天线的 UE 而要求另一附加信号通知过程,以识别支持八个天线的子帧。

[0116] 然而,如上所述,可以发送子帧的开始的一到三个 OFDM 符号(或者,在一些情况下发送子帧的开始的两到四个 OFDM 符号),以发送包含控制信息的信道(即,控制信道)。这里,可以将该控制信道的发送间隔限定为能够使用最多四个天线的特定发送间隔,使得全部 UE 都能够接收该控制信道,而与可识别的天线数无关。在发送如图 10 所示的基准信号的情况下,识别四个传统天线的 UE 并不能识别出新的基准信号(R5 至 R8),从而在接收控制信道过程中会出现不期望的问题。

[0117] 因此,为了解决上述问题,本发明的各个实施方式提出了另一种方法。根据该方法,在用于发送控制信道的间隔中发送四个传统基准信号(R1 至 R4),并且,利用新的基准信号(R5 至 R8)来替换原始基准信号(R1 至 R4)。在用于发送数据的间隔中发送新的基准

信号 (R5 至 R8)。

[0118] 图 11 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。

[0119] 如图 11 所示,可以在用于发送控制信道的第一区域(即,图 11 所示的第一 OFDM 符号和第二 OFDM 符号)中发送传统基准信号 (R1 至 R4),并且,在用于发送数据的第二区域中可以利用新的基准信号 (R5 至 R8) 来替换传统基准信号 (R1 至 R4),使得可以发送所得到的、包括传统基准信号 (R1 至 R4) 和新的基准信号 (R5 至 R8) 在内的子帧。在这种情况下,本发明可以使用特定的信号通知方法来防止仅能够识别 N 个天线的 UE 读取第二区域。

[0120] 这样,如果上述信号通知方法防止了仅能够识别 N 个天线 UE 读取第二区域,则不必向与 N 个基准信号相同的位置发送新的基准信号,并且,能够向其它位置发送新的基准信号,这样可以显著提高信道估计能力。

[0121] 图 12 示出了根据本发明一个示例实施方式的支持八个天线的子帧的结构。如图 12 所示,将新的基准信号 (R5 至 R8) 的发送位置改变为新的位置,而不是传统基准信号 (R1 至 R4) 的发送位置。这样,通过改变基准信号的位置可以提高信道估计性能。为了在用于发送最多四个传统基准信号 (R1 至 R4) 的子帧结构中支持最多八个天线,图 10 至图 12 示例性地示出了利用四个新的基准信号 (R5 至 R8) 来替换四个传统基准信号 (R1 至 R4)、然后发送替换结果的方法。在这种情况下,仅是出于说明性目的而公开了所使用的基准信号数,并且,本发明的各个实施方式可以将这种基准信号数设置为 N 和 M (其中  $M > N$ )。

[0122] 在根据本发明的各个实施方式、使用在支持 M 个天线的子帧中新发送的新的基准信号的情况下,可以按照不同于传统基准信号的方式,在新发送的基准信号之间使用基于码分复用 (CDM) 的发送方法。在使用基于 CDM 的发送方法的情况下,可以利用与传统基准信号相同的资源来发送更多的基准信号,并且,当发送相同的基准信号时所使用的资源量减小,使得基于 CDM 的发送方法能够比传统方法更有效地使用资源。

[0123] 此外,虽然以上公开的所提出的方法通过在时间轴上将子帧划分为仅能够支持 N 个天线的一个子帧以及能够支持最多 M 个天线的另一子帧 (其中  $M > N$ ) 来对 UE 分配进行限制,但是,本发明的各个实施方法提出了一种在频率轴上在分配给识别最多 M 个天线的 UE 的数据区域中区分多个基准信号的方法。

[0124] 图 13 示出了根据本发明一个示例实施方式的、基于频率轴来对支持 N 个天线的一个区域与支持 M 个天线的另一区域 ( $M > N$ ) 进行区分的子帧的结构。如图 13 所示,控制区域可以仅支持 N 个天线,从而允许全部 UE 接收数据,而与可识别的天线数无关。将数据区域划分为被分配给仅能够识别 N 个天线的一个 UE 的一个数据区域以及被分配给能够识别最多 M 个天线的其它 UE 的其它数据区域,从而该数据区域能够支持不同的基准信号。在这种情况下,可以按照各种格式来确定被分配给仅能够识别 N 个天线的该一个 UE 的一个数据区域以及被分配给能够识别最多 M 个天线的其它 UE 的其它数据区域。

[0125] 在这种情况下,为了实现在分配给识别最多 M 个天线的 UE 的数据区域中所发送的基准信号,将附加基准信号添加至 N 个传统基准信号的上述方法可以应用于该数据区域,或者将利用附加基准信号替换 N 个传统基准信号的上述方法可以应用于该数据区域。

[0126] 如上所述,当仅在分配给能够识别 M 个天线的 UE 的数据区域中对可支持的天线数进行分类、然后向该数据区域发送基准信号的情况下,可以更有效地在多个 UE 之间执行资源分配。

[0127] 图 14 示出了根据本发明一个示例实施方式的、在频率轴上对支持 N 个天线的区域与支持 M 个天线的另一区域 ( $M > N$ ) 进行区分的无线帧的结构。虽然在图 13 中示例性地使用了一个子帧,但是如图 14 所示,可以在频率轴方向上将一个无线帧划分为被分配给仅能够识别 N 个天线的 UE 的一个数据区域以及被分配给能够识别最多 M 个天线的其它 UE 的其它数据区域,然后可以根据需要将上述方法应用于这种数据区域。

[0128] 通过上述方法,已从基站 (BS) 接收到了基准信号的 UE 能够利用接收到的基准信号来生成信道信息,然后将所生成的信道信息反馈给基站 (BS)。

[0129] 图 15 是可应用于用户设备 (UE) 或基站 (BS)、并且能够实现本发明各个实施方式的设备的框图。参照图 15,设备 150 包括处理单元 151、存储器单元 152、射频 (RF) 单元 153、显示单元 154 和用户接口单元 155。处理单元 151 处理物理接口协议层。处理单元 151 提供控制面和用户面。处理单元 151 可以执行各个层的功能。存储器单元 152 电连接至处理单元 151,并且存储操作系统、应用程序以及一般文件。如果设备 150 是 UE,则显示单元 154 可以显示各种信息,并使用本领域中公知的液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 等配置。用户接口单元 155 可以配置为与诸如键盘、触摸屏等公知用户接口相结合。RF 单元 153 电连接至处理单元 151,并且发送并接收无线信号。

[0130] 通过以特定形式对本发明的组件和特征进行组合来提供上述实施方式。除非另有说明,否则各个组件或特征应当视为是可选的。可以实施这些组件或特征而无需与其它组件或特征进行组合。此外,还可以通过对这些组件和 / 或特征中的一些进行组合,来提供本发明的各个实施方式。可以改变本发明各个实施方式中的上述操作的次序。一个实施方式中的一些组件或特征可包含在另一个实施方式中,或者可以由另一个实施方式的相应组件或特征来代替。明显的是,可以将没有明确引用关系的所附权利要求进行组合以构成本发明,或者在提交本专利申请之后通过修改的方式来增加新的权利要求。

[0131] 可以利用各种设备 (例如,硬件、固件、软件或者它们的组合) 来实现本发明的各个实施方式。在硬件配置中,可以利用一个或更多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现本发明的各个实施方式。

[0132] 在固件或软件配置中,可以利用执行上述功能或操作的模块、过程、函数等来实现本发明的各个实施方式。软件代码可以存储在存储器单元中并由处理器来驱动。存储器单元位于处理器的内部或外部,并可以经由各种公知方式来向处理器发送数据并从处理器接收数据。

[0133] 对于本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变型。因此,应当认为上述详细说明仅出于说明性目的,而不是限制性目的。本发明的范围应当由对权利要求的合理分析来确定,并且,落入本发明的等同范围内的全部修改都包含在本发明的范围内。明显的是,可以将没有明确引用关系的所附权利要求进行组合以实现本发明,或者在提交本专利申请之后通过修改的方式来增加新的权利要求。

[0134] 已经按照实现本发明的最佳模式说明了各个实施方式。

[0135] 工业应用性

[0136] 从以上说明可见,本发明的各个实施方式适用于用户设备 (UE)、基站 (BS) 或者无

线移动通信系统的其它设备。

[0137] 对于本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变型。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物范围内的修改和变型。



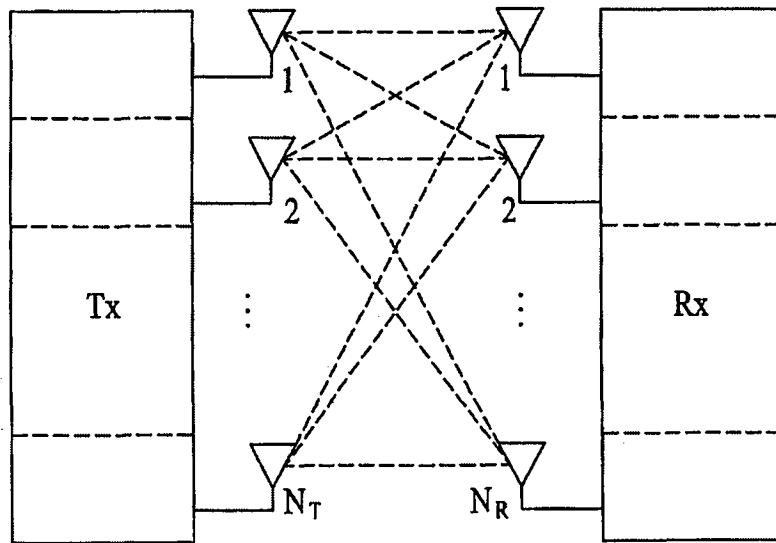


图 1

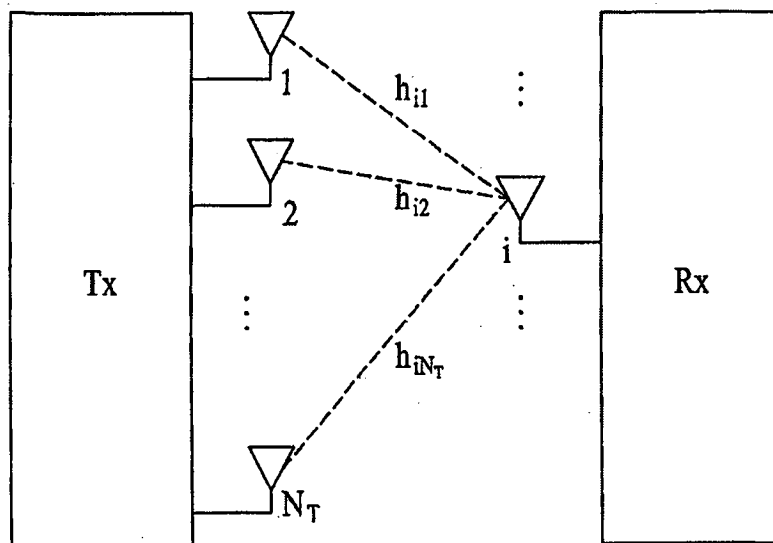


图 2

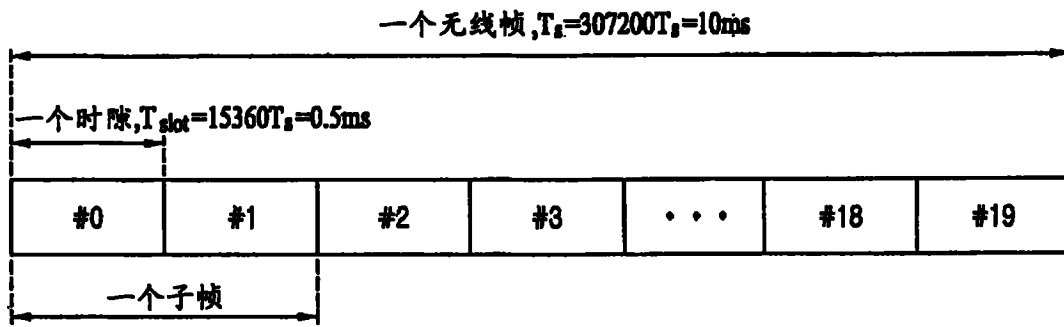


图 3

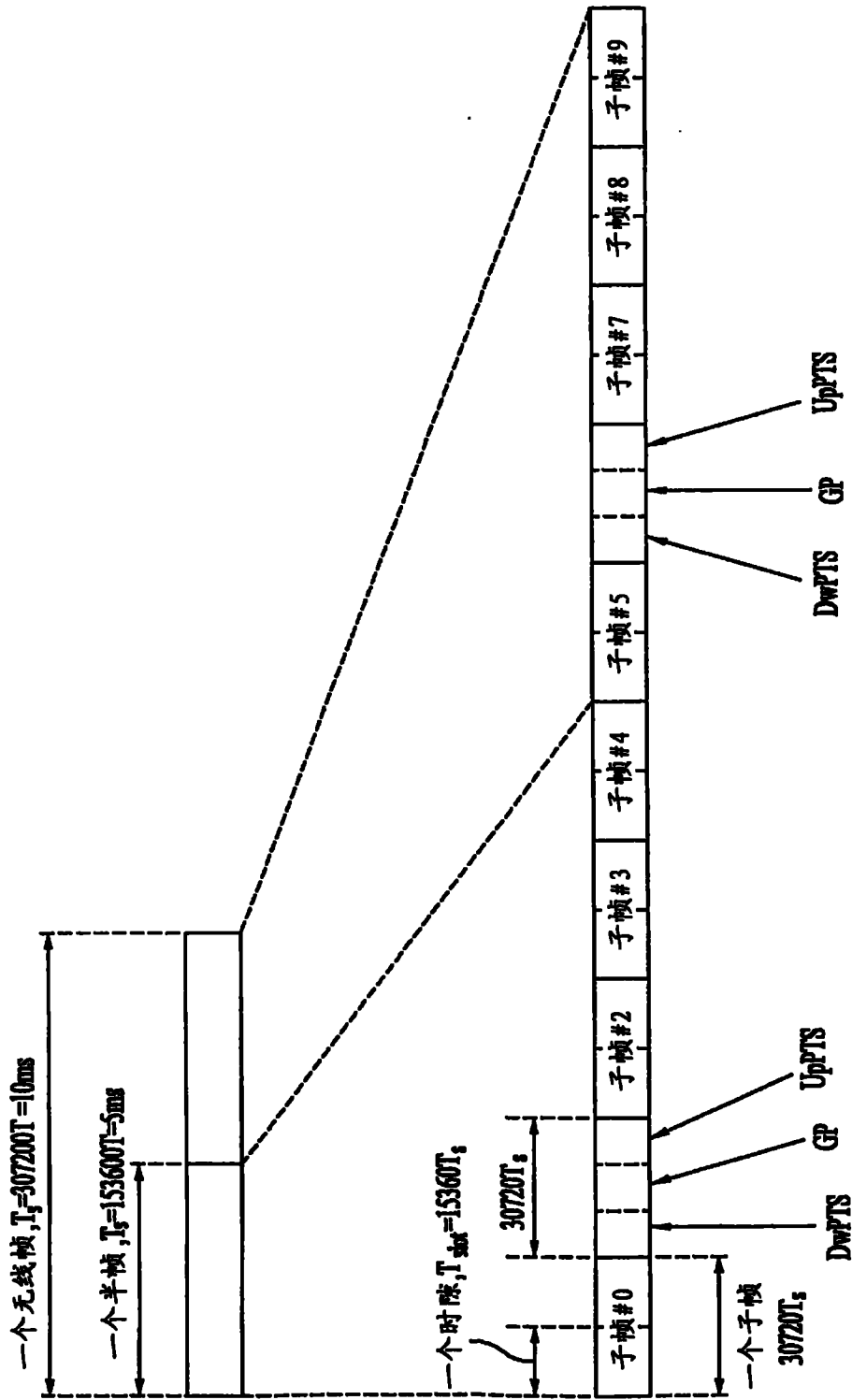


图 4

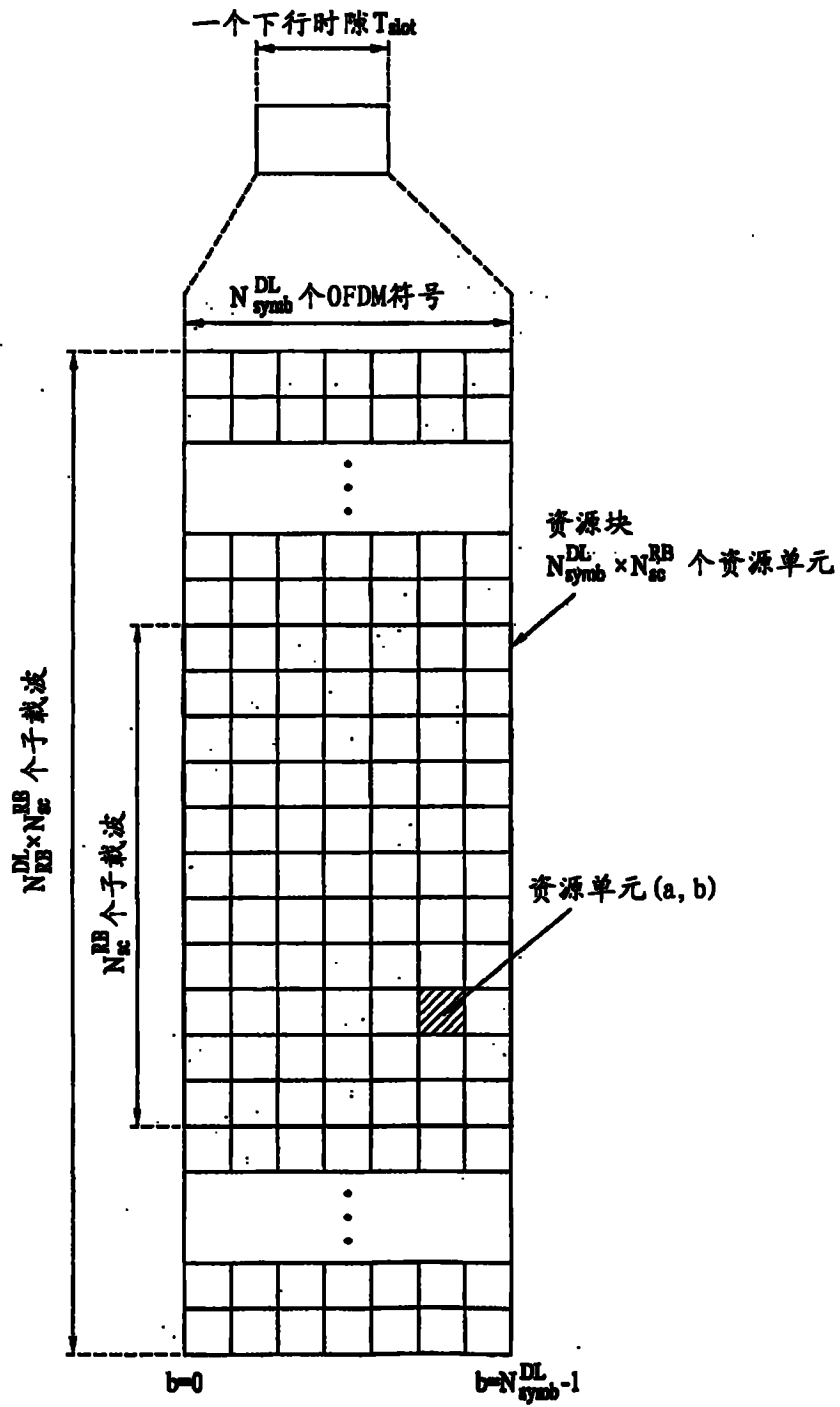


图 5

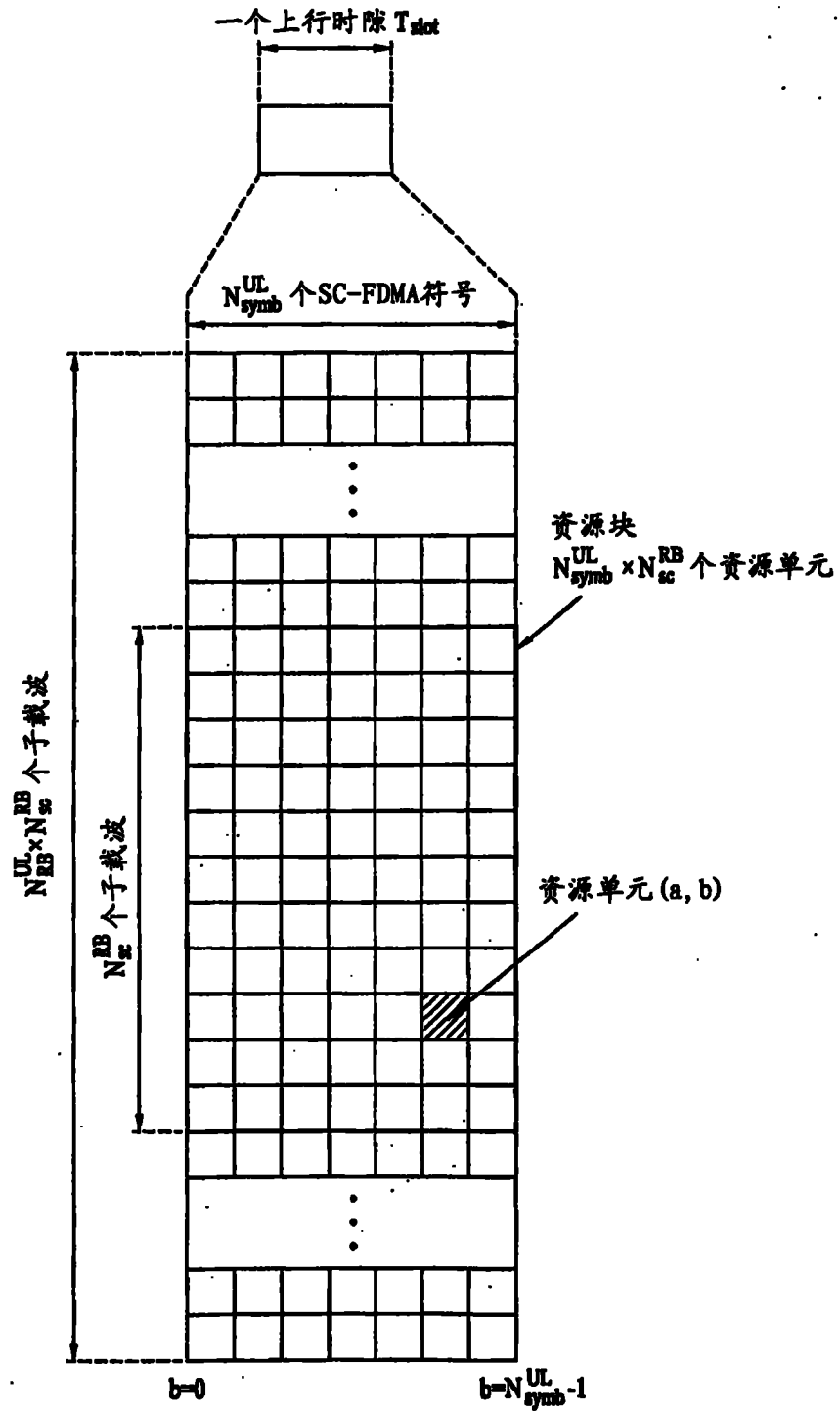


图 6

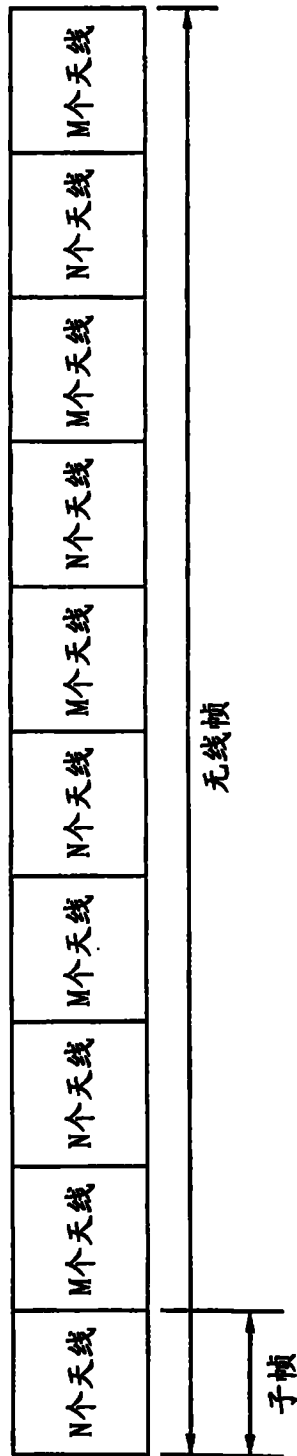


图 7

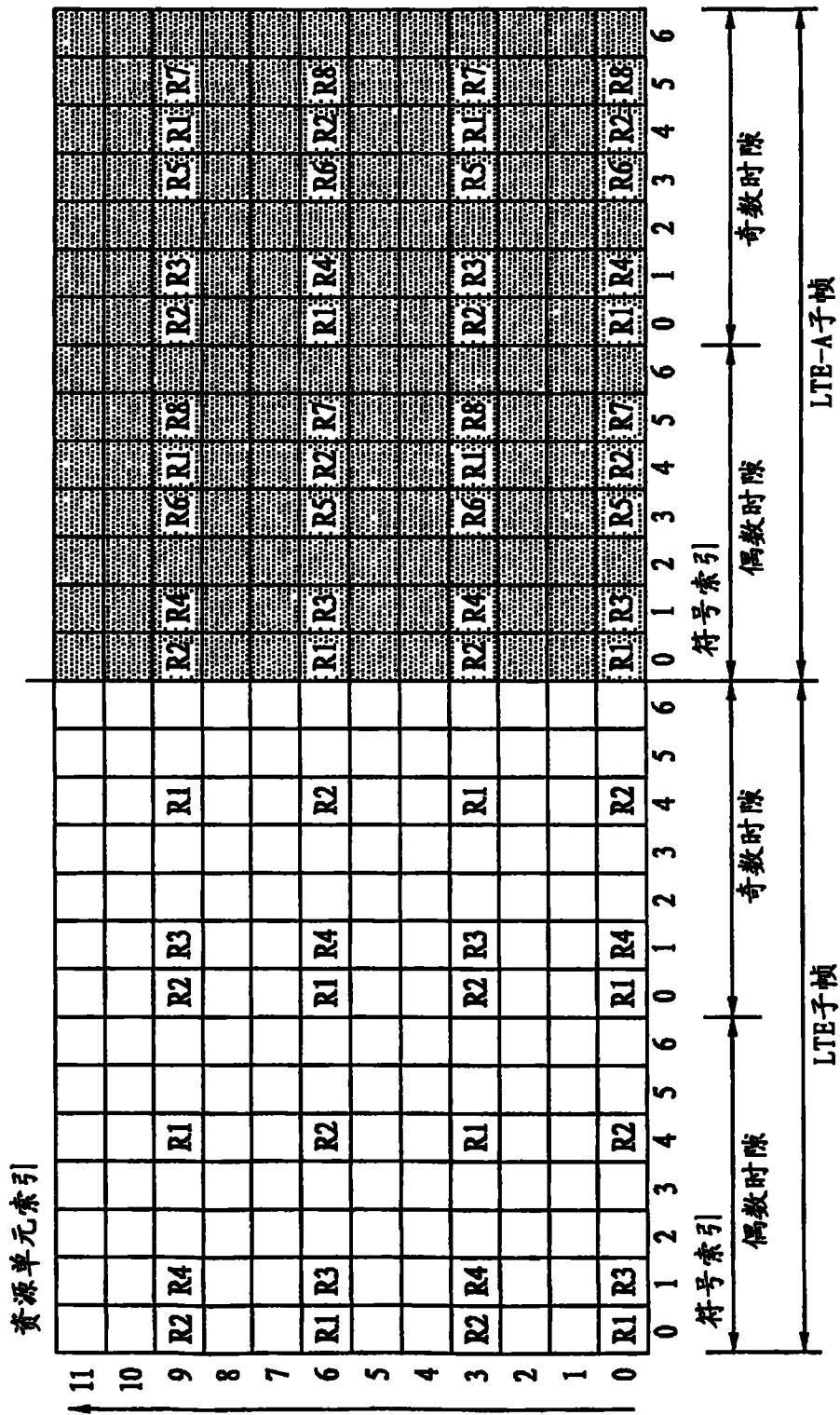


图 8

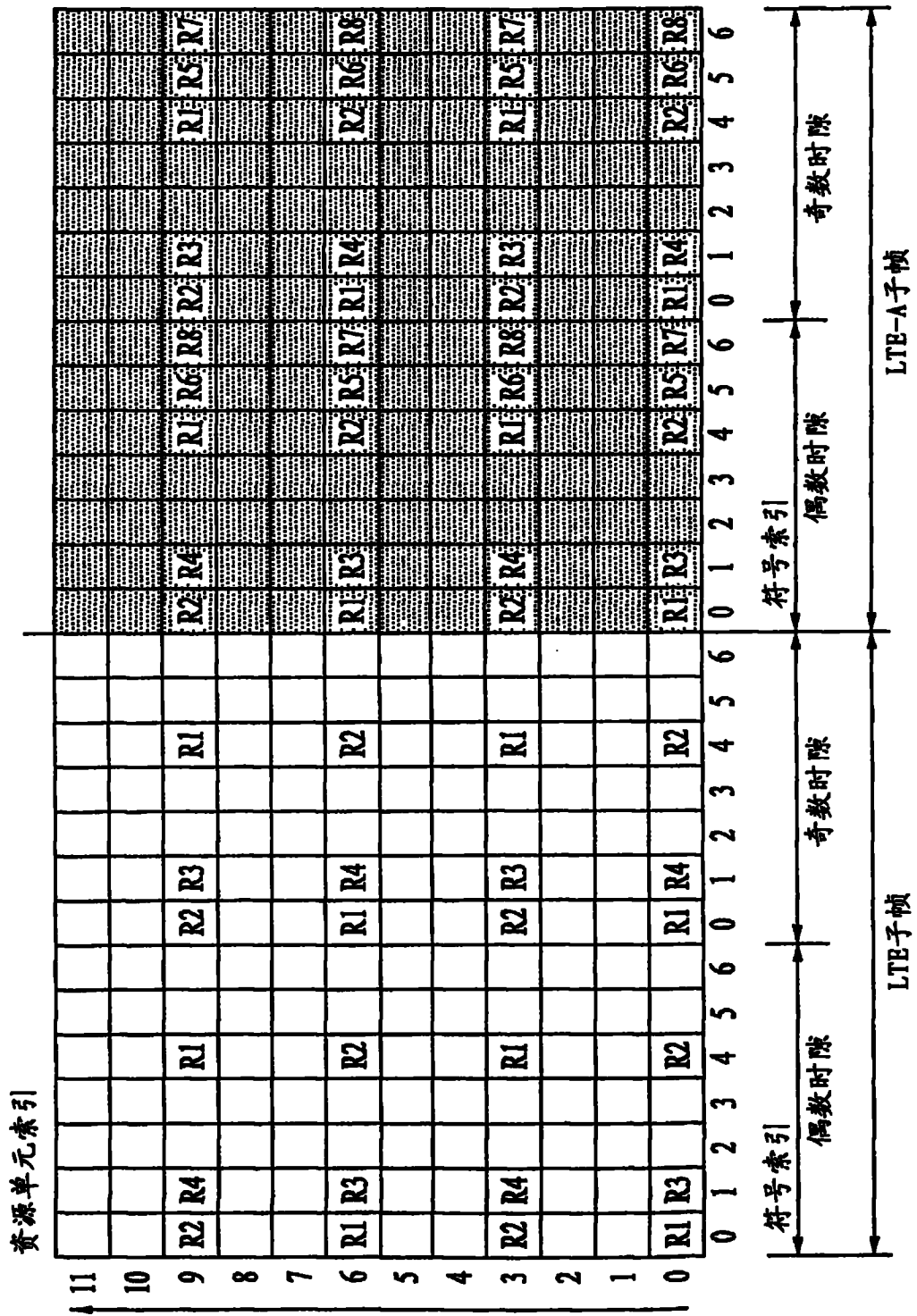


图 9



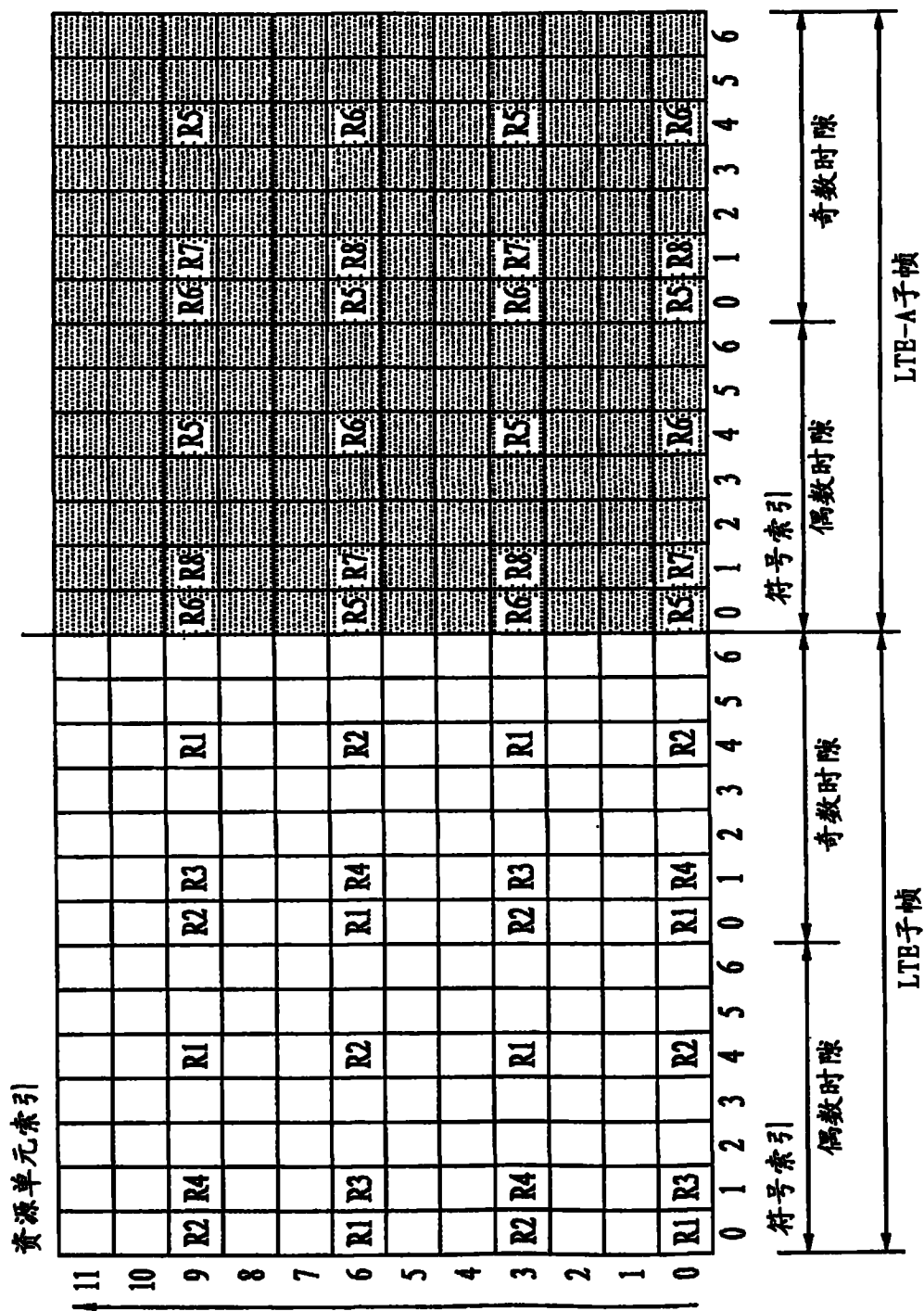


图 10





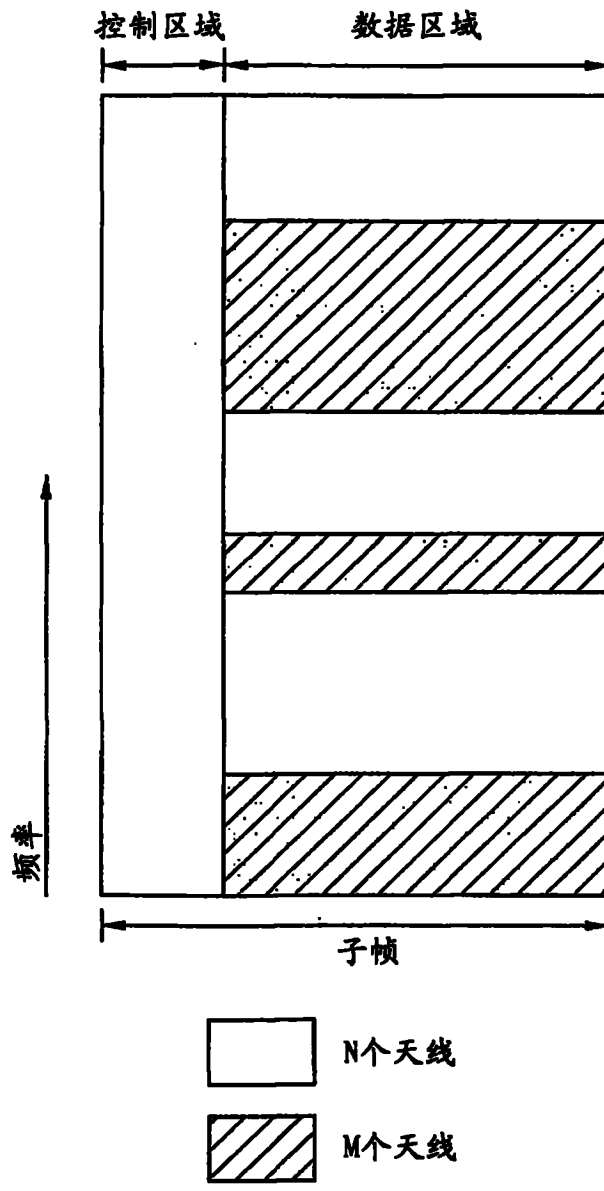


图 13

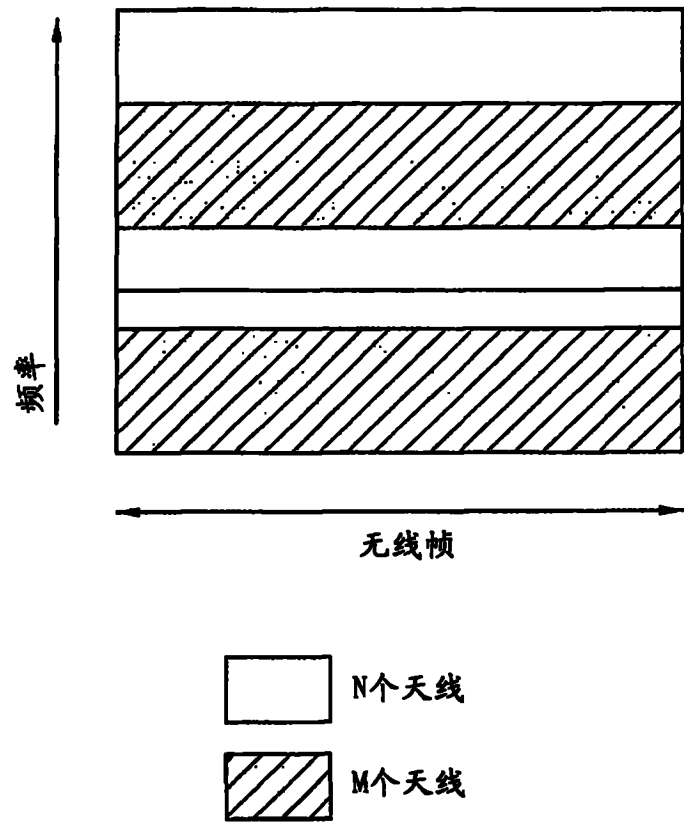


图 14

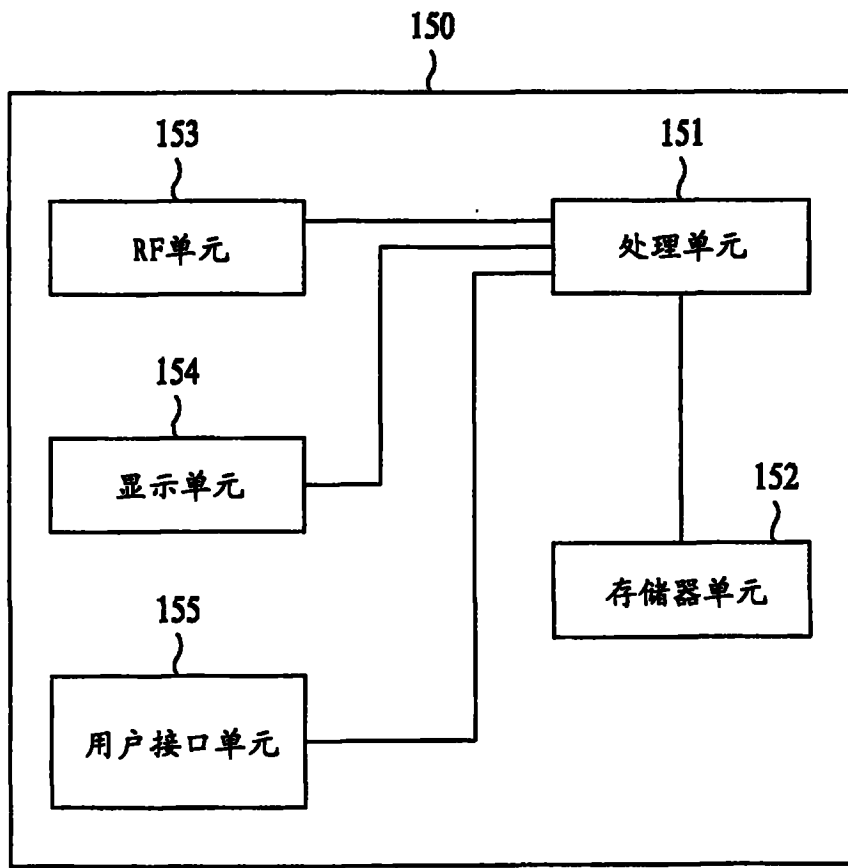


图 15