(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102754364 B
(45)授权公告日 2015.09.09

(21)申请号 201180009005.5
(22)申请日 2011.02.11
(30)优先权数据
10-2010-0012806 2010.02.11 KR
10-2010-0019327 2010.03.04 KR
10-2010-0084027 2010.08.30 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.08.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2011/000939 2011.02.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/099811 EN 2011.08.18
(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
(72)发明人 金润善 韩珪奎 金圣泰 延明勋 单成 李仁镐
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 蔡军红
(51)Int.Cl.
H04B 7/26(2006.01)
H04B 7/04(2006.01)
H04J 11/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101631374 A,2010.01.20,
CN 101605375 A,2009.12.06,
3GPP.DCI FORMAT DESIGN FOR DUAL-LAYER BEAMFORMING.《3GPP TSG RAN WG1 MEETING #58BIS R1-093831》.2009,
审查员 赵静

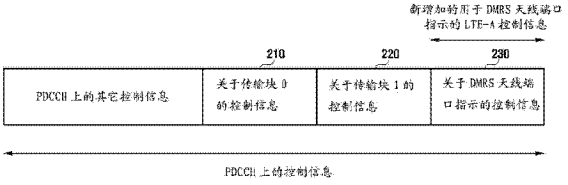
权利要求书4页 说明书42页 附图14页

(54)发明名称

用于在无线通信系统中指示解调参考信号天线端口的方法

(57)摘要

在包括终端和基站的移动通信系统中使用的控制信息解释方法，其中该终端从该基站接收包括传输块信息和解调参考信号(DM-RS)天线端口分配指示信息的控制信息，基于该传输块信息检查分配给该终端的传输块的数目，并且根据传输块的数目解释该DM-RS天线端口分配指示信息。



CN 102754364 B

1. 一种在移动通信系统中终端的控制信息解释方法，包括：

由所述终端接收包括传输块信息和解调参考信号 (DM-RS) 天线端口分配指示信息的控制信息；

基于所述传输块信息检查分配给所述终端的传输块的数目；以及

根据所述传输块的数目解释与所述 DM-RS 天线端口分配指示信息对应的层数、DM-RS 天线端口的索引和扰码信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 4 的最大秩、以及针对秩 1 或 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 8 的最大秩、以及针对秩 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，根据所述传输块的数目解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括：

当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是初始发送时，针对秩 1 解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；

当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是重新发送时，针对所有秩解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；以及

当所述传输块的数目是 2 时，对于初始发送和重新发送，针对所有秩解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述控制信息包括用于将被分配由基站发送的至少一层的其它终端的数目是否大于或等于 1 通知给所述终端的指示信息。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号以及指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号，并且

当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3 和 4 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5 和 6 的索引号以及指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5、6 和 7 的索引号，

其中，所述 DM-RS 天线端口 0 是被分配在所有参考信号 (RS) 当中的 DM-RS 的第一天线端口，并且任意 DM-RS 天线端口 n 被从 DM-RS 天线端口 0 开始按升序编索引号。

7. 一种在移动通信系统中基站的控制信息发送方法，包括：

由所述基站检查被分配给一终端的传输块的数目；

根据所述传输块的数目选择解调参考信号 (DM-RS) 天线端口分配指示信息；

产生包括用于指示所述传输块的数目的传输块信息和所述 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制信息；以及

将所述控制信息发送给所述终端，

其中，根据所述传输块的数目预先确定与所述 DM-RS 天线端口分配指示信息对应的层数、DM-RS 天线端口的索引和扰码信息。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 4 的最大秩、以及针对秩 1 或 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 8 的最大秩、以及针对秩 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，选择所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括：

当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是初始发送时，选择秩 1 中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；

当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是重新发送时，选择所有秩中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；以及

当所述传输块的数目是 2 时，对于初始发送和重新发送，都选择所有秩中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息。

11. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述控制信息包括用于将被分配由基站发送的至少一层的其它终端的数目是否大于或等于 1 通知给所述终端的指示信息。

12. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号以及指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号，并且

当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3 和 4 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5 和 6 的索引号以及指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5、6 和 7 的索引号，

其中，所述 DM-RS 天线端口 0 是被分配在所有参考信号 (RS) 当中的 DM-RS 的第一天线

端口，并且任意 DM-RS 天线端口 n 被从 DM-RS 天线端口 0 开始按升序编索引号。

13. 一种在移动通信系统中用于解释从基站接收到的控制信息的终端，包括：

无线通信单元，其接收包括传输块信息和解调参考信号 (DM-RS) 天线端口分配指示信息的控制信息；以及

控制器，其基于所述传输块信息检查分配给所述终端的传输块的数目，并且根据所述传输块的数目解释与所述 DM-RS 天线端口分配指示信息对应的层数、DM-RS 天线端口的索引和扰码信息。

14. 根据权利要求 13 所述的终端，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 4 的最大秩、以及针对秩 1 或 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

15. 根据权利要求 13 所述的终端，其中，当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 8 的最大秩、以及针对秩 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

16. 根据权利要求 13 所述的终端，其中，当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是初始发送时，所述控制器针对秩 1 解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是重新发送时，所述控制器针对所有秩解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；以及当所述传输块的数目是 2 时，对于初始发送和重新发送，所述控制器都针对所有秩解释所述 DM-RS 天线端口分配指示信息。

17. 根据权利要求 13 所述的终端，其中，所述控制信息包括用于将被分配由基站发送的至少一层的其它终端的数目是否大于或等于 1 通知给所述终端的指示信息。

18. 根据权利要求 13 所述的终端，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号以及指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号，并且

当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3 和 4 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5 和 6 的索引号以及指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5、6 和 7 的索引号，

其中，所述 DM-RS 天线端口 0 是被分配在所有参考信号 (RS) 当中的 DM-RS 的第一天线端口，并且任意 DM-RS 天线端口 n 被从 DM-RS 天线端口 0 开始按升序编索引号。

19. 一种在移动通信系统中用于发送控制信息的基站，包括：

控制器，其检查分配给一终端的传输块的数目，根据所述传输块的数目选择解调参考

信号 (DM-RS) 天线端口分配指示信息，并且产生包括用于指示所述传输块的数目的传输块信息和所述 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制信息；以及

无线通信单元，其将所述控制信息发送给所述终端，

其中，根据所述传输块的数目预先确定与所述 DM-RS 天线端口分配指示信息对应的层数、DM-RS 天线端口的索引和扰码信息。

20. 根据权利要求 19 所述的基站，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 4 的最大秩、以及针对秩 1 或 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

21. 根据权利要求 19 所述的基站，其中，当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括被设置为 8 的最大秩、以及针对秩 2 的扰码序列 0 或 1 和针对秩 3 的扰码序列 0。

22. 根据权利要求 19 所述的基站，其中，当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是初始发送时，所述控制器选择在秩 1 中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；当所述传输块的数目是 1 并且当前发送是重新发送时，所述控制器选择在所有秩中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息；以及当所述传输块的数目是 2 时，对于初始发送和重新发送，所述控制器都选择在所有秩中的所述 DM-RS 天线端口分配指示信息。

23. 根据权利要求 19 所述的基站，其中，所述控制信息包括用于将被分配由所述基站发送的至少一层的其它终端的数目是否大于或等于 1 通知给所述终端的指示信息。

24. 根据权利要求 19 所述的基站，其中，当所述传输块的数目是 1 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 1 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号以及指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号，并且

当所述传输块的数目是 2 时，所述 DM-RS 天线端口分配指示信息包括以下索引号中的至少一个：指示在秩模式 2 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1 和 2 的索引号、指示在秩模式 2 中被分配扰码 1 的 DM-RS 天线端口 0 和 1 的索引号、指示在秩模式 4 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3 和 4 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的索引号、指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5 和 6 的索引号以及指示在秩模式 8 中被分配扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4、5、6 和 7 的索引号，

其中，所述 DM-RS 天线端口 0 是被分配在所有参考信号 (RS) 当中的 DM-RS 的第一天线端口，并且任意 DM-RS 天线端口 n 被从 DM-RS 天线端口 0 开始按升序编索引号。

用于在无线通信系统中指示解调参考信号天线端口的方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及无线通信，具体来说，涉及用于在基于诸如正交频分多址（OFDMA）之类的多载波多址方案的无线通信系统中发送用于用户设备（UE）的信道状态信息参考信号（CSI-RS）以测量信道质量的方法。

背景技术

[0002] 最初被设计用于提供基于语音的服务的移动通信系统已经发展为提供高速度高质量无线数据和多媒体服务的无线分组数据通信系统。技术标准化组织，如第三代合作伙伴计划（3GPP）、3GPP2 以及电气和电子工程师协会（IEEE），正致力于基于各种多载波多址方案改进超 3G(beyond-3G) 通信技术。例如，3GPP 长期演进（LTE）、3GPP2 超移动宽带（UMB）和 IEEE802.16m 是用于支持高速度高质量无线分组数据传输服务的基于多载波多址方案的移动通信技术标准。

[0003] 基于多载波多址方案演进的 3G 通信系统，如 LTE、UMB 和 802.16m，采用各种技术，包括多输入多输出（MIMO）波束成形、自适应调制和编码（AMC）以及信道敏感调度，以提高传输效率。这些技术通过集中多个天线的发送功率或通过调节发送数据量并且首先将数据发送到具有良好信道质量的用户来提高系统吞吐量。因为这些技术基于基站（即，演进的节点 B （eNB））和移动站（即，用户设备（UE））之间的信道质量信息来操作，所以该 eNB 或该 UE 测量信道质量，并且 CSI-RS 被用于此目的。

[0004] 在移动通信系统中，时间、频率和功率资源是有限的。因此，随着分配给参考信号的资源增加，业务信道资源减少，从而减少了可被发送的数据量。在此情况下，信道测量和估计性能改善了，但是系统吞吐量却下降了。

[0005] 因此，考虑到系统吞吐量，为了确保最佳性能，需要针对参考信号的传输和业务信道，有效地分配资源。

[0006] 在演进的第三代移动通信系统标准中，参考信号被分为两类：共同参考信号（CRS）和专用参考信号（DRS）。在 3GPP LTE 系统中，CRS 一般被称为特定于小区的 RS 或共同 RS，并且被一 eNB 的小区内的所有 UE 接收。为了支持对利用多个发送天线的发送进行信道估计和测量，定义若干个参考信号模式，以用于在天线端口之间的区分。

[0007] DRS 是与 CRS 分开发送的附加参考信号，并且被发送到由 eNB 选择的特定 UE。在 3GPP LTE 系统中，DRS 也被称为特定于 UE 的 RS 并用于支持利用基于非码本的预编码进行的数据业务信道传输。

[0008] 在从 LTE 演进而来的高级 LTE （LTE-A）中，除了 CRS 和 DRS 以外，解调参考信号（DM-RS）用于支持多达 8 层的信道估计。与 DRS 类似，DM-RS 与 CRS 的发送分开，以特定于 UE 的方式发送。

[0009] 在 LTE-A 系统中，利用使用频域和时域二者的 OFDMA 传输方案传输下行链路信号。下行链路频带在频域中被划分成多个资源块（RB），每个 RB 包括 12 个子载波，并且在时域中被划分成多个子帧，每个子帧包括 14 个 OFDM 符号。eNB 在频域中以由一个或多个 RB 组成

的无线电资源为单位进行发送，在时域中以子帧进行发送。由一个 OFDM 符号持续时间的一个子载波定义的资源单位被称为资源元素（RE）。

[0010] 在单用户 - 多输入多输出（SU-MIMO）模式或多用户 - 多输入多输出（MU-MIMO）模式中，可以使用多层进行传输。对于多层传输，为每一层分配 DM-RS 资源。在 LTE-A 系统中，为一层的信道估计分配的 DM-RS 资源被称为 DM-RS 端口。在此，术语 DM-RS 资源与 DM-RS 端口可以互换使用。

[0011] 图 1 示出被设计用在 LTE-A 系统中的的 DM-RS 模式。

[0012] 参考图 1，参考标号 100 表示秩 (rank)2 的 DM-RS 模式，其中在秩 2 的 DM-RS 模式中，eNB 针对两层发送 DM-RS。当以图 1 中所示的秩 2 的 DM-RS 模式发送两个 DM-RS 时，这两个 DM-RS 在位置 101 和 102 上被利用扩展因子 2 正交扩展，然后以码分复用（CDM）组发送。以类似方式，在位置 103 和 104 发送正交扩展的 DM-RS。在图 1 中，连续的蓝色 RE 承载 DM-RS。因此，两个 DM-RS 天线端口的 DM-RS 在相同的频率和时间资源上码分复用（CDMed）。

[0013] 在图 1 中，参考标号 110 表示秩 4 的 DM-RS 模式，其中在秩 4 的 DM-RS 模式中，eNB 针对四层发送 DM-RS。该秩 4 的 DM-RS 模式也利用与秩 2 的 DM-RS 模式 100 相同的扩展因子 2 来扩展 DM-RS，除了附加的 RS 用于四个 DM-RS 天线端口之外。因此，与秩 2 的 DM-RS 模式 100 相比，秩 4 的 DM-RS 模式 110 具有两倍的用于 DM-RS 的 RE。

[0014] 在图 1 中，参考标号 120 表示秩 8 的 DM-RS 模式，其中在秩 8 的 DM-RS 模式中，eNB 针对八层发送 DM-RS。秩 8 的 DM-RS 模式 120 使用与秩 4 的 DM-RS 模式 110 相同数目的 RE 用于 DM-RS 发送。为了利用与秩 4 的 DM-RS 模式 110 相同数目的 RE 来针对八个 DM-RS 天线端口发送 DM-RS，秩 8 的 DM-RS 模式 120 在位置 105、106、107 和 108 上利用扩展因子 4 来正交扩展 DM-RS。

发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 在 LTE-A 系统中，由 eNB 发送的信号的秩随下行链路信道的状态而变化。因为 eNB 的发送信号的秩变化，所以 DM-RS 模式也随信号秩而改变。也就是说，eNB 可以将秩 8 的 DM-RS 模式 120 用于具有大数目的信道的层，而将秩 2 的 DM-RS 模式 100 用于具有小数目的信道的层。如上所述，因为 DM-RS 模式随时间变化并且分配给 UE 的 DM-RS 端口也可以变化，所以 eNB 应该将 DM-RS 模式和 DM-RS 天线端口通知给对应的 UE，以调制正确的下行链路业务信道。

[0017] 当图 1 中的三个 DM-RS 模式可以利用并且支持最多 8 个 DM-RS 天线端口时，eNB 可以使用位图形式的表示 DM-RS 模式的两位和表示 DM-RS 天线端口的八位，将 DM-RS 信息通知给 UE。也就是说，为了将 DM-RS 资源通知给 UE，使用总共 10 位。假定秩 2 的 DM-RS 模式、秩 4 的 DM-RS 模式和秩 8 的 DM-RS 模式分别由 00、01 和 02 表示，那么 eNB 可以通过发送信息 01 和 01100000 将以秩 4 的 DM-RS 模式分配 DM-RS 天线端口 1 和 2 通知给 UE。

[0018] 然而，使用 10 位的信息向 UE 通知所分配的 DM-RS 资源是相对冗长的，从而减小了下行链路的系统吞吐量。

[0019] 上述方法的另一个问题是 UE 不能获取其它 UE 的 DM-RS 天线端口信息。也就是说，UE 只能获取它自己的 DM-RS 天线端口信息。

[0020] 在支持MU-MIMO下行链路传输的无线通信系统中，如LTE-A系统，如果在分配给特定UE的相同的时间/频率资源上对其它UE的发送是已知的，那么可以针对该UE执行有效的接收算法。对于基于最小均方误差(MMSE)操作的接收器，该接收器确定用于实现最佳性能的干扰强度。此外，为了准确测量干扰强度，该接收器首先确定是否存在干扰。然而，上述DM-RS资源通知不向UE提供与干扰有关的任何信息。

[0021] 因此，除了有效的DM-RS资源通知以外，还需要向UE提供其它UE发送是否正在引起干扰的有关信息。

[0022] 在LTE-A系统中，eNB可以将多达8个DM-RS天线端口分配给单个UE。每个天线端口允许对该eNB的MIMO传输的多层之一进行信道估计。该eNB使用被设计用来发送控制信息的物理下行链路控制信道(PDCCH)将分配的DM-RS天线端口通知给UE。因为当eNB进行MIMO发送时，每层都需要DM-RS天线端口分配，所以它与eNB的MIMO传输方案密切相关。也就是说，对于针对三层的MIMO传输来说，eNB向一个或多个UE发送与三个DM-RS天线端口有关的控制信息。

[0023] 技术方案

[0024] 基于至少上述问题而作出本发明，并且本发明提供一种用于向UE发送用于在LTE-A系统中接收下行链路业务的DM-RS资源信息的方法，该信息向该UE通知在相同的频率/时间资源分配给其它UE的DM-RS资源。

[0025] 根据本发明的一方面，提供一种在移动通信系统中终端的控制信息解释方法。该方法包括：接收包括传输块信息和DM-RS天线端口分配指示信息的控制信息；基于该传输块信息检查分配给该终端的传输块的数目；以及根据传输块的数目解释该DM-RS天线端口分配指示信息。

[0026] 根据本发明的另一方面，提供一种在移动通信系统中基站的控制信息发送方法。该方法包括：检查分配给终端的传输块的数目；根据传输块的数目选择DM-RS天线端口分配指示信息；产生包括传输块信息和所选择的DM-RS天线端口分配指示信息的控制信息；以及将该控制信息发送给该终端。

[0027] 根据本发明的另一方面，提供一种在移动通信系统中用于解释从基站接收到的控制信息的终端。该终端包括：无线通信单元，其接收包括传输块信息和DM-RS天线端口分配指示信息的控制信息；以及控制器，其基于该传输块信息检查分配给该终端的传输块的数目，并且根据传输块的数目解释该DM-RS天线端口分配指示信息。

[0028] 根据本发明的另一方面，提供一种在移动通信系统中用于发送控制信息的基站。该基站包括：控制器，其检查分配给终端的传输块的数目，根据传输块的数目选择DM-RS天线端口分配指示信息，并且产生包括传输块信息和所选择的DM-RS天线端口分配指示信息的控制信息。该基站还包括无线通信单元，其将该控制信息发送给该终端。

[0029] 有益技术效果

[0030] 本发明的DM-RS天线端口指示方法能够在LTE-A系统中将用于接收下行链路业务信号的DM-RS资源分配信息与关于在相同的频率/时间资源中分配给其它UE的DM-RS资源的信息一起通知给UE，从而提高系统性能。

附图说明

[0031] 从下面结合附图进行的详细描述，本发明的某些实施例的上述和其它方面、特征和优点将更加清楚，在附图中：

[0032] 图 1 是图解为在 LTE-A 系统中使用而设计的传统 DM-RS 模式的图；

[0033] 图 2 是图解根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的在 PDCCH 上承载的控制信息的图；

[0034] 图 3 是图解根据本发明一实施例的 eNB 向 UE 通知分配给该 UE 以及在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图；

[0035] 图 4 是图解根据本发明一实施例的 UE 基于由 eNB 发送的 DM-RS 天线端口分配索引号来确定分配给该 UE 以及在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图；

[0036] 图 5 是图解根据本发明一实施例的为了通过使用两个扰码序列在使用 3 或 4 个传输层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口之间进行区分而设计的 DM-RS 模式的图；

[0037] 图 6 是图解根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的在 PDCCH 上承载的控制信息的图；

[0038] 图 7A 和图 7B 是图解根据本发明一实施例的 eNB 向 UE 通知 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息的方法的流程图；

[0039] 图 8A 和图 8B 是图解根据本发明一实施例的 UE 基于由 eNB 发送的 DM-RS 天线端口分配索引号和 SU/MU-MIMO 指示符来确定分配给该 UE 以及在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图；

[0040] 图 9 是图解根据本发明一实施例的用于分配 DM-RS 天线端口的方法的流程图；

[0041] 图 10 是图解根据本发明一实施例的用于获取关于所分配的 DM-RS 天线端口的信息的方法的流程图；

[0042] 图 11 是图解根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的在 PDCCH 上承载的控制信息的图；

[0043] 图 12 是图解根据本发明一实施例的用于利用传输块的新数据指示符（NDI）位来通知是否使用应用传输分集的过程的流程图；

[0044] 图 13 是图解根据本发明一实施例的用于利用传输块的 NDI 位来通知当前发送是初始发送还是重新发送以及是否应用传输分集的过程的流程图；以及

[0045] 图 14 是图解根据本发明一实施例的用于利用传输块的 NDI 位来通知是否应用同步 HARQ 的过程的流程图。

具体实施方式

[0046] 下面参考附图详细描述本发明的各种实施例。在所有附图中使用相同的参考标号表示相同或类似的部分。另外，可以省略对本文中包含的公知功能和结构的详细描述，以避免使得本发明的主题不清楚。

[0047] 在 LTE-A 系统中，有两种 MIMO 情况：(1) SU-MIMO 情况，其中 eNB 将传输层分配给单个 UE；以及 (2) MU-MIMO 情况，其中 eNB 将传输层分配给两个以上 UE。在 SU-MIMO 情况中，一个 UE 可被分配 1、2、3、4、5、6、7 或 8 个传输层。也就是说，在 SU-MIMO 情况中，eNB 可以根据其判断分配多至 8 个 DM-RS 天线端口。

[0048] 然而，MU-MIMO 情况要在考虑到实施复杂性的限制下实施。

[0049] 1、MU-MIMO 可以在相同的频率 / 时间资源上支持向多至 4 个 UE 的传输。

[0050] 2、MU-MIMO 可以将多至 2 层分配给单个 UE。

[0051] 3、MU-MIMO 可以支持在相同的频率 / 时间资源上多至 4 层的传输。也就是说，可以为四个 UE 中的每一个分配一层或者为两个 UE 中的每一个分配两层，而不是为三个 UE 中的每一个分配两层。

[0052] SU-MIMO 和 MU-MIMO 可以根据 eNB 的判断以子帧（1msec）为单位按频率带宽改变。在 LTE-A 系统中，对于 eNB 发送的多至 4 层的限制可以用 MU-MIMO 的 4 个组合秩 (composite rank) 来代替。

[0053] 与 LTE-A 和 LTE 系统共用的 MIMO 传输相关的限制之一是 ：在一层上只能传输一个传输块。在此，以所传输的业务信息为单位的传输块从 LTE 或 LTE-A 系统的上层传送到物理层，以便被编码和调制。在 LTE 或 LTE-A 系统中，eNB 可以使用相同的频率 / 时间资源将多至两个传输块发送到一个 UE。当发送一个传输块时，在单个层上将该传输块发送到的对应 UE ；然而，使用至少两个层来发送两个传输块。

[0054] 考虑到在 MU-MIMO 和 SU-MIMO 情况下分配层的限制条件以及在两个或更多个层上发送两个传输块这一事实，根据本发明一实施例，提出一种对用于将分配给 UE 的 DM-RS 天线端口通知给该 UE 的控制信息最小化的方法。根据本发明的另一实施例，还提出一种 eNB 将关于 UE 接收到的信号是否为该 UE 专用的 MU-MIMO 信号或 SU-MIMO 信号的一部分通知给该 UE 的方法。当接收到的信号是 MU-MIMO 信号的一部分时，通知与分配给其它 UE 的 DM-RS 天线端口相关的信息，使得该 UE 可以测量并消除干扰成分。

[0055] 根据本发明一实施例，使用与已经在 LTE 和 LTE-A 系统中使用的 DM-RS 天线端口和传输块的信息进行 DM-RS 天线端口通知。如上所述，两个传输块可以总是在两个或两个以上的层上发送。另外，一个传输块总是在单个层上发送。当在 LTE 和 LTE-A 系统中 eNB 发送业务信道，即 PDSCH 时，PDCCH 被配置为承载用于将关于传输块的数目是 1 还是 2 通知给 UE 的控制信息。根据本发明一实施例，通过使用传输块信息和 DM-RS 天线端口分配信息，使用最少的控制信息将 DM-RS 天线端口通知给 UE。

[0056] 图 2 是示出根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的承载在 PDCCH 上的控制信息的图。

[0057] 参考图 2，附图标记 230 表示 DM-RS 天线端口指示信息（在下文中可以与 DM-RS 资源指示符互换使用），它是在 PDCCH 上传输的控制信息的一部分。当接收到 PDCCH 时，UE 通过参考传输块 0 的控制信息 210 和传输块 1 的控制信息 220 分析 DM-RS 天线端口指示控制信息 230。传输块 0 的控制信息 210 包括关于对应的传输块是否被发送的信息，如果被发送，则还包括该传输块的尺寸的信息。传输块 1 的控制信息 220 包括关于对应的传输块是否被发送的信息，如果被发送，则还包括该传输块的尺寸。eNB 可以将要被发送的传输块（即传输块 0 和传输块 1 之一或二者）通知给 UE。在 LTE-A 系统中还使用已经在上一代的 LTE 系统中使用的由图 2 的附图标记 210 和 220 表示的传输块 0 和 1 的控制信息。根据本发明一实施例，提出一种通过使用传输块控制信息 210 和 220 以及 DM-RS 资源指示信息 230 以最少的位数指示 DM-RS 天线端口的方法。

[0058] 下面的表 1 示出根据本发明一实施例的指示 DM-RS 天线端口分配的索引号和描述

该索引号的意义的消息。

[0059] MIMO 传输的 DM-RS 天线端口分配被通知如下：

[0060] < 系统特征 1>

[0061] 1、针对 1~8 层的 SU-MIMO 传输

[0062] 2、针对分配给一个 UE 的多至 2 层的 MU-MIMO 传输

[0063] 3、向多至 4 个 UE 的 MU-MIMO 传输

[0064] 4、针对多至 4 层的 MU-MIMO 传输(MU-MIMO 的最大组合秩是 4)。

[0065] 当 eNB 将在 MU-MIMO 传输中使用的所分配的 DM-RS 天线端口通知给被调度的 UE 时，该 eNB 还提供关于分配给可能对相同的时间 / 频率资源造成干扰的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的信息。

[0066] 根据本发明一实施例，如表 1 中所示，eNB 根据要使用的传输块利用 DM-RS 资源指示符确定不同的 DM-RS 资源分配方案。

[0067] 因此，该 UE 根据要被发送的传输块(即，传输块 0、传输块 1 或传输块 0 和 1) 来解释由 eNB 发送的索引号。例如，如果 eNB 将索引号值 3 发送到 UE，则该 UE 可以根据传输块控制信息 210 和 220 的设置而不同地解释该索引号值的含义。假定传输块控制信息 210 和 220 被设置为使得只发送传输块 1，则该 UE 识别出图 1 的秩 4 的 DM-RS 模式 110 中的 DM-RS 天线端口 3 被分配给该 UE，并且 DM-RS 天线端口 0、1、2 被分配给其它 UE，以用于 MU-MIMO 传输。也就是说，该 UE 可以获取被分配给潜在地会引起干扰的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的信息以及分配给该 UE 本身的 DM-RS 天线端口的信息，从而有效减轻干扰。

[0068] 为了基于表 1 分配 DM-RS 天线端口，如表 1 中所示，使用 4 位来标识每个传输块传输的多至 10 个的索引号。当使用表 1 时，在图 2 中所示的信息字段 230 中承载 4 位的 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息。

[0069] [表 1]

[0070]

传输块 0 启用，并且传输块 1	**传输块 0 禁用，并且传输块 1**	**传输块 0 启用，并且传输块 1**

[0071]

禁用		启用		启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	1	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0，1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1
2	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用	2	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 3，不使用利用 SC1 的 DMRS
3	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用	3	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用
4	秩 2 模式，分配利用 SC0	4	预留	4	秩 2 模式，分配利用 SC1

[0072]

	的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用				的 DMRS 端口 0、1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用
5	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用	5	预留	5	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3，不使用利用 SC1 的 DMRS
6	预留	6	预留	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 5、6、7，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口
7	预留	7	预留	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 6、7，不使用利用 SC1 的 DMRS
8	预留	8	预留	8	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 7，不使用利用 SC1 的 DMRS
9	预留	9	预留	9	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7，不使用利用 SC1 的 DMRS

[0073] 〈表 1：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的对于每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和对于每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口分配和干扰

通知 >

[0074] DM-RS 天线端口 0 指示所有参考信号（RS）当中的 DM-RS 被分配给的第一天线端口。也就是说，从 DM-RS 天线端口 0 开始以升序编排任意 DM-RS 天线端口 n 的索引号。

[0075] 更具体来说，在 LTE 和 LTE-A 系统中使用的 RS 包括 CRS、MBMS 广播参考信号、DRS、定位参考信号（PRS）和 DM-RS。

[0076] 在此情况下，天线端口 0 至 3 被分配给 CRS，天线端口 4 被分配给 MBMS 广播参考信号、天线端口 5 被分配给 DRS，天线端口 6 被分配给 PRS，天线端口 7 至 14 被分配给 DM-RS。根据本发明一实施例，DM-RS 天线端口 0 对应于天线端口 7，DM-RS 天线端口 1 对应于天线端口 8，并且假定该原则适用于以下描述。

[0077] 图 3 是示出根据本发明一实施例的 eNB 向 UE 通知分配给该 UE 和在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图。

[0078] 参考图 3，在步骤 310 中，eNB 在特定的时间 / 频率资源中进行调度。在该调度处理中，eNB 确定 UE 的时间 / 频率资源和每个 UE 的数据传输速率。在图 3 的步骤 310 中，eNB 将被共同调度的 UE 的数目设置为 N。N=1 表示 SU-MIMO 传输，N=2、3 或 4 表示 MU-MIMO 传输。

[0079] 在步骤 320 中，eNB 设置指示分配给第 j 个 UE 的 DM-RS 天线端口的索引号。j 是用于在 UE 之间区分的变量。eNB 检查被共同调度的 UE 当中的第 j 个 UE 的传输块的数目。UE 可用的传输块的数目是 1 或 2。当发送一个传输块时，可以发送传输块 0 或传输块 1。

[0080] 如果判断出只发送传输块 0，则在步骤 340 中，eNB 从表 1 中只有传输块 0 被启用的索引号列中选择用于将被分配的 DM-RS 端口通知给第 j 个 UE 的索引号。其中只有传输块 0 被启用的索引号列示出用于指示当传输块 0 被启用并且传输块 1 被禁用时分配给第 j 个 UE 和在相同的时间 / 频率资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的索引号。

[0081] 如果判断出只发送传输块 1，则在步骤 350 中，eNB 从表 1 中只有传输块 1 被启用的索引号列中选择用于将被分配的 DM-RS 端口通知给第 j 个 UE 的索引号。其中只有传输块 1 被启用的索引号列示出用于指示当传输块 1 被启用并且传输块 0 被禁用时分配给第 j 个 UE 和在相同的时间 / 频率资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的索引号。

[0082] 如果判断出传输块 0 和 1 二者都被发送，则在步骤 360 中，eNB 从表 1 中两个传输块都被启用的索引号列中选择用于将被分配的 DM-RS 端口通知给第 j 个 UE 的索引号。表 1 中两个传输块都被启动的索引号列示出用于指示当传输块 0 和 1 都被启用时分配给第 j 个 UE 和在相同的时间 / 频率资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的索引号。

[0083] 在步骤 370 中，eNB 判断是否所有被共同调度的 UE 都被分配了各自的 DM-RS 天线端口分配索引号，即，j=N。如果 j 等于 N，则所有被共同调度的 UE 都被分配了各自的 DM-RS 天线端口分配索引号。如果所有被共同调度的 UE 都被分配了 DM-RS 天线端口分配索引号，则在步骤 390 中，eNB 在 PDCCH 上将 DM-RS 天线端口分配索引号发送给对应的被共同调度的 UE。然而，如果还存在没有被分配 DM-RS 天线端口分配索引号的 UE，即，j<N，则在步骤 380 中，eNB 将 j 递增 1，并且对下一个被共同调度的 UE 重复步骤 330。

[0084] 图 4 是示出根据本发明一实施例的 UE 基于由 eNB 发送的 DM-RS 天线端口分配索引号确定分配给该 UE 和在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图。

[0085] 参考图 4，在步骤 405 中，UE 进行 PDCCH 盲解码。在 PDCCH 候选上进行盲解码，因为在 LTE 和 LTE-A 系统中 UE 不知道在其上发送特定于该 UE 的 PDCCH 的时间 / 频率资源，从而 UE 将解码的没有 CRC 错误的 PDCCH 候选确定为承载它自己的控制信息的 PDCCH。

[0086] 在进行该盲解码之后，在步骤 410 中，UE 判断是否接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH。如果没有接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH，则在步骤 405 中，该 UE 重复 PDCCH 盲解码。然而，当接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH 时，在步骤 415 中，该 UE 检查该 PDCCH 中的下行链路控制信息（DCI）。该 DCI 包括关于传输块 0 和 1 的控制信息、DM-RS 天线端口分配信息和其它控制信息。

[0087] 在步骤 420 中，UE 基于图 2 中所示的传输块 0 控制信息 210 和传输块 1 控制信息 220 判断传输块 0 和传输块 1 之一或二者是否被发送。

[0088] 当只有传输块 0 被发送时，在步骤 425 中，UE 在表 1 中只有传输块 0 被启用的索引号列中搜索由图 2 的 DM-RS 天线分配控制信息 230 指示的索引号，并且通过详述该索引号的消息检查关于所分配的 DM-RS 天线端口的信息。此外，UE 可以检查该传输是否是涉及多个 UE 的 MU-MIMO 传输，并且如果是的话，还检查哪些 DM-RS 天线端口被分配给其他 UE。

[0089] 当在步骤 420 只有传输块 1 被发送时，在步骤 430 中，UE 在表 1 中只有传输块 1 被启用的索引号列中搜索由图 2 的 DM-RS 天线分配控制信息 230 指示的索引号，并且通过详述该索引号的消息检查关于所分配的 DM-RS 天线端口的信息。此外，UE 可以检查该传输是否是涉及多个 UE 的 MU-MIMO 传输，并且如果是的话，还检查哪些 DM-RS 天线端口被分配给其他 UE。

[0090] 当传输块 0 和传输块 1 二者被发送时，在步骤 435 中，UE 在表 1 中两个传输块都被启用的索引号列中搜索由图 2 的 DM-RS 天线分配控制信息 230 指示的索引号。此外，UE 可以检查该传输是否是涉及多个 UE 的 MU-MIMO 发送，并且如果是的话，还检查哪些 DM-RS 天线端口被分配给其他 UE。

[0091] 在步骤 440 中，UE 接收由 eNB 发送的对应的传输块（即传输块 0 或传输块 1），并且使用所分配的单个 DM-RS 天线端口估计这一个传输层信道。

[0092] 在步骤 445 中，UE 接收由 eNB 发送的传输块 0 和 1 二者，并且使用所分配的多个 DM-RS 天线端口评估多个传输层的信道。

[0093] 在步骤 450 中，UE 判断其它 UE 是否与该 UE 一起在相同的时间 / 频率资源上被共同调度。也就是说，UE 判断发送给该 UE 的信号是在 SU-MIMO 传输中还是在 MU-MIMO 传输中接收到的。可以基于关于其它 UE 的信息和在步骤 425、430 和 435 中与 DM-RS 天线端口分配信息一起被检查的分配给其它 UE 的 DM-RS 天线端口来判断该信号是在 SU-MIMO 传输中还是在 MU-MIMO 传输中接收到的。

[0094] 当特定于该 UE 的信号是在 MU-MIMO 传输中发送的时，在步骤 455 中，UE 检测通过分配给其它 UE 的 DM-RS 天线端口发送的信号，并且使用该信息来提高它自己的信号接收性能。例如，为了提高接收性能，UE 可以测量发送到其它 UE 的 DM-RS 的信号强度，并且在 MMSE 接收器中使用该测量结果。

[0095] 当特定于该 UE 的信号是在 SU-MIMO 传输中发送时，在步骤 460 中，UE 在没有其它 UE 在相同的时间 / 频率资源中被共同调度的假定之下，根据 SU-MIMO 接收方案处理接收到的信号。

[0096] 在步骤455和460之一中接收到信号之后，UE返回到步骤405中的PDCCH盲解码。

[0097] 表1用于支持具有上面的<系统特征1>下列出的特征的SU-MIMO和MU-MIMO传输。然而，在实际的LTE-A系统中，eNB可以进行与<系统特征1>中的类型不同的SU-MIMO和MU-MIMO传输。

[0098] 根据本发明一实施例，下面的表2用于支持具有下面的<系统特征2>中列出的特征的SU-MIMO和MU-MIMO传输：

[0099] <系统特征2>

[0100] 1、针对1~8层的SU-MIMO传输

[0101] 2、针对分配给一个UE的多至2层的MU-MIMO传输

[0102] 3、向多至2个的UE的MU-MIMO传输

[0103] 4、针对多至4层的MU-MIMO传输(MU-MIMO的最大组合秩是4)。

[0104] 当在系统特征2的限制条件下，多至2个UE被共同调度时，与表1相比，DM-RS天线端口分配和与干扰相关的信息的情况的数目减少了。通过比较表2的其中只有传输块0被启用以及其中只有传输块1被启用的索引号列与表1的对应索引号列可以观察到情况的数目的减少。

[0105] 当使用表2分配DM-RS天线端口时，使用4位的信息量来标识每个传输块发送情况的多至10个的索引号。也就是说，当使用表2时，在图2的字段230中承载4位的DM-RS天线端口分配和与干扰相关的信息。

[0106] [表2]

[0107]

传输块0启用，并且传输块1禁用		传输块0禁用，并且传输块1启用		传输块0启用，并且传输块1启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩2模式，分配DMRS端口0，不使用DMRS端口1	0	秩2模式，分配DMRS端口1，DMRS端口0由其它UE使用	0	秩2模式，分配DMRS端口0，1
1	秩2模式，分配DMRS端口0，DMRS端口1由其它UE使用	1	秩4模式，分配DMRS端口2，DMRS端口0、1由其它UE使用，不使用DMRS端口3	1	秩4模式，分配DMRS端口0、1，DMRS端口2由其它UE使用，不使用DMRS端口3

[0108]

2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 2、3 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 1	2	预留	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1，DMRS 端口 2、3 由其它 UE 使用
3	预留	3	预留	3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3，DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 1
4	预留	4	预留	4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2，不使用 DMRS 端口 3
5	预留	5	预留	5	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3
6	预留	6	预留	6	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4，不使用 DMRS 端口 5、6、7
7	预留	7	预留	7	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5，不使用 DMRS 端口 6、7
8	预留	8	预留	8	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6，不使用 DMRS 端口 7
9	预留	9	预留	9	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0109] 〈表 2：利用最大组合秩 4（多至 2 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 的多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 的多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口分配和干扰通知〉

[0110] eNB 使用表 2 确定 DM-RS 天线端口分配索引号的方法与参照表 1 和图 3 描述的方法相同。此外，UE 接收和解释 DM-RS 天线端口分配索引号的方法与参照表 1 和图 4 描述的方法相同。因此，将不提供使用表 2 的方法的重复描述。

[0111] 表3示出根据本发明一实施例的指示DM-RS天线端口分配模式的索引号和描述该索引号的意义的消息。特别地，表3用于通知<系统特征1>中列出的MIMO传输的DM-RS天线端口分配。然而，在DM-RS模式之间进行区分的方法和每个用于发送DM-RS的DM-RS天线端口的DM-RS方面，表3不同于表2。更特别地，基于下面描述的表3中的扰码序列识别DM-RS模式和每个DM-RS天线端口的DM-RS。

[0112] 当MU-MINO传输的层数是3或4时，eNB将频分复用(FDM)和码分复用(CDM)的DM-RS映射到图1的秩4DM-RS模式110中所示的各DM-RS天线端口。也就是说，在蓝色RE中以长度为2的沃尔什(Walsh)码0（+1，+1）发送DM-RS天线端口0，而在红色RE中以长度为2的沃尔什码1（+1，-1）发送DM-RS天线端口3。表3对应于其中MU-MIMO传输的层数是3或4并且以使用扰码序列的方式区别各DM-RS天线端口的DM-RS的情况。

[0113] 另一在MU-MIMO传输的层数是3或4时识别DM-RS天线端口的方法是使用两个扰码序列。也就是说，当MU-MIMO传输的层数是3或4时，在蓝色RE处使用附加扰码序列来分配多至4个的DM-RS天线端口以用于MU-MIMO传输而不分配附加RE，即如图1的秩4DM-RS模式110中所示的红色RE。结果，该方法具有相同的效果，以利用两个扰码序列来使用秩2DM-RS模式并且每个扰码序列定义DM-RS天线端口0和DM-RS天线端口1二者。也就是说，对于具有3或4个传输层的MU-MIMO，可按如下标识DM-RS天线端口：

[0114] 1、使用沃尔什码0的利用扰码序列0（SC0）的DM-RS天线端口0

[0115] 2、使用沃尔什码1的利用扰码序列0（SC0）的DM-RS天线端口1

[0116] 3、使用沃尔什码0的利用扰码序列1（SC1）的DM-RS天线端口0

[0117] 4、使用沃尔什码1的利用扰码序列1（SC1）的DM-RS天线端口1

[0118] 在使用3或4个传输层的MU-MIMO传输中，每个扰码序列定义DM-RS天线端口0和DM-RS天线端口1以便在DM-RS天线端口之间进行区分。此外，当将这四种情况分别称为DM-RS天线端口0、DM-RS天线端口1、DM-RS天线端口2和DM-RS天线端口3时，也可以预期相同的效果。

[0119] 图5是示出根据本发明一实施例的被设计以用于通过使用两个扰码序列而在使用3或4个传输层的MU-MIMO传输中的DM-RS天线端口之间进行区分的DM-RS模式的图。

[0120] 参考图5，使用两个扰码序列在相同的RE上发送4个DM-RS天线端口的DM-RS。

[0121] 下面的表3示出当在组合秩3或4的MU-MIMO传输中使用利用两个扰码序列的DM-RS模式时，在DM-RS天线端口信息通知中使用的索引号和描述该索引号的意思的消息。在表3中，假定在SU-MIMO传输中扰码序列(SC)总是0。

[0122] 表3中在DM-RS天线端口信息通知中使用的索引号和描述该索引号的意思的消息的原理与表1的原理相同，只是表3的MU-MIMO传输在组合秩是3和4时使用附加的扰码序列，并且与表1不同，只有在SU-MIMO传输中才利用图1的模式110在DM-RS天线端口之间进行区分，其中表1在组合秩是3或4时利用图1的模式110区分DM-RS天线端口信号，而与传输是SU-MIMO还是MIMO传输无关。

[0123] eNB使用表3确定DM-RS天线端口分配索引号的方法与图3中所示的其中使用表1的方法相同。此外，UE接收和解释DM-RS天线端口分配索引号的方法与图4中描述的其中使用表1的方法相同。因此，将不提供对使用表3的相同方法的重复描述。

[0124] [表3]

[0125]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0，1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0	1	秩 2 模式，分配利用	1	秩 2 模式，分配利用 SC0

[0126]

	的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1		SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1		的 DMRS 端口 0、1，利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1
2	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用	2	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，2，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 3，不使用利用 SC1 的 DMRS
3	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用	3	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1，利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用
4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用	4	预留	4	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用
5	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用	5	预留	5	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3，不使用利用 SC1 的 DMRS
6	预留	6	预留	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、

[0127]

					3、4，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 5、6、7，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口
7	预留	7	预留	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 6、7、不使用利用 SC1 的 DMRS
8	预留	8	预留	8	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 7，不使用利用 SC1 的 DMRS
9	预留	9	预留	9	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7，不使用利用 SC1 的 DMRS

[0128] 〈表 3：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的对于每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和对于每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口分配和干扰通知〉

[0129] 参考表 3，对于组合秩 3 和 4 的 MU-MIMO 传输，使用利用扰码序列的秩 2DM-RS 模式对 4 个 DM-RS 天线端口信号进行相互区分。另一个用于在 4 个 DM-RS 天线端口信号之间进行区分的方法是将长度为 4 的正交码应用于秩 2DM-RS 模式。也就是说，在组合秩 3 和 4 的 MU-MIMO 传输中，长度为 4 的正交码被分配给秩 2DM-RS 模式中的 DM-RS 天线端口。在此情况下，可以使用表 1 和表 3 的定义。

[0130] 对于使用表 3 的 DM-RS 天线端口分配，使用 4 位的信息量标识每个传输块传输情况的多至 10 个的索引号。也就是说，当使用表 3 时，在图 2 的字段 230 中承载 4 位的 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息。

[0131] 表 1、2 和 3 示出 eNB 将 SU-MIMO 或 MU-MIMO 传输与 DM-RS 天线端口分配信息一起通知给 UE 的情况。根据本发明一实施例，提供一种在 LTE-A 系统中的 eNB 利用附加信息有效地将传输模式（即 SU-MIMO 或 MU-MIMO）通知给 UE，同时 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息被分别通知给 UE 的方法。

[0132] 图 6 是示出根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的在 PDCCH 上承载的控制信息的图。除了与图 2 中所示的传输块 0 控制信息 210 和传输块 1 控制信息 220 类似的传输块 0 控制信息 610 和传输块 1 控制信息 620 以外，PDCCH 上的控制信息还包括用于在 SU-MIMO 和 MU-MIMO 传输之间进行区分的 1 位的 SU/MU-MIMO 指示符 630 和 DM-RS 天线端口分配信息 640。

[0133] 当使用 SU/MU-MIMO 指示器 630 时，eNB 向被调度的 UE 发送针对 SU-MIMO 传输被设置为 0 的 SU/MU-MIMO 指示符 630 并且向被共同调度的 UE 发送针对 MU-MIMO 传输被设置为 1 的 SU/MU-MIMO 指示符。如果 SU/MU-MIMO 指示符 630 被设置为 0（即使用 SU-MIMO 传输）并且只分配一个传输层，则这意味着传输块 0 被发送。也就是说，对于利用 1 层的 SU-MIMO 传输，发送固定的传输块，以减少用于 DM-RS 天线端口分配的控制信息的量。对于利用 2、3、4、5、6 或 7 层的 SU-MIMO 传输，发送两个传输块，并且传输块 0 被固定为被发送，以减少用于 DM-RS 天线端口分配的控制信息的量。

[0134] 此外，根据 SU/MU-MIMO 指示符 630 的值，可以使用两个表，以便 eNB 发送以及 UE 接收 DM-RS 天线端口分配和干扰信息。

[0135] 下面的表 4 示出在使用 SU/MU-MIMO 指示符的 SU-MIMO 传输中指示 DM-RS 天线端口分配模式的索引号和描述该索引号的意思的消息。特别地，表 4 包括两列，其代表传输块 0 被固定启用，并且这两列中的每一列包括代表索引号和消息的两个子列。与表 1、2 和 3 相比，在表 4 中，不存在传输块 1 被发送而传输块 0 不被发送的情况。

[0136] 因为表 4 被配置为示出用于 SU-MIMO 传输的 DM-RS 天线端口分配信息而不示出用于 MU-MIMO 传输的 DM-RS 天线端口分配信息，所以不包括与干扰相关的信息。

[0137] 表 5 示出当使用 SU/MU-MIMO 指示符时用于指示 DM-RS 天线端口分配模式的索引号和描述该索引号的意思的消息。特别地，表 5 包括与干扰相关的信息和 DM-RS 天线端口分配信息。

[0138] 表 4 和表 5 是考虑到上述 < 系统特征 1> 配置而成的。

[0139] [表 4]

[0140]

传输块 0 启用并且传输块 1 禁用		传输块 0 启用并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0		秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0、1
1	预留	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2
2	预留	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3
3	预留	3	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4
4	预留	4	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
5	预留	5	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
6	预留	6	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0141] 〈表 4：具有 SU/MU-MIMO 指示符的 DM-RS 天线端口分配和干扰通知(针对 SU-MIMO)

[0142] [表 5]

[0143]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0， DMRS 端口 1 由其它 UE 使用	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 0 由其它 UE 使用	0	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1，DMRS 端口 2 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3
1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 1、	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2，DMRS 端口 0、	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1，DMRS 端口

[0144]

	2 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3		1 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3		2、3 由其它 UE 使用
2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 0、2 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 4	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2，DMRS 端口 0、1、3 由其它 UE 使用	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3，DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用
3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 1、2、3 由其它 UE 使用	3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 3，DMRS 端口 0、1、2 由其它 UE 使用	3	预留
4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 0、2、3 由其它 UE 使用	4	预留	4	预留

[0145] 〈表 5 :利用 SU/MU-MIMO 指示符的 DM-RS 天线端口分配和干扰通知(针对 MU-MIMO)〉

[0146] 当将表 4 用于 DM-RS 天线端口分配时，使用 4 位的信息量，即，3 位用于标识多至 7 个的索引号，1 位用于 SU/MU-MIMO 指示符。也就是说，当使用表 5 时，图 6 中所示的控制信息具有 1 位的 SU/MU-MIMO 指示符 630 和 3 位的 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的控制信息 640。

[0147] 图 7A 和图 7B 是示出根据本发明一实施例的 eNB 向 UE 通知 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息的方法的流程图。UE 可以利用该 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息检查分配给在相同的频率 / 时间资源中被共同调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口。

[0148] 参考图 7A 和图 7B，在步骤 705 中，eNB 在特定的时间 / 频率资源中执行调度。在该调度处理中，eNB 确定 UE 的时间 / 频率资源和每个 UE 的数据传输速率。此外，eNB 将被共同调度的 UE 的数目设置为 N。

[0149] 在调度 UE 之后，在步骤 710 中，eNB 判断被调度的 UE 的数目是否为 1(即是否 N=1)。如果 N=1，则使用 SU-MIMO ；如果 N>1，则使用 MU-MIMO。如果 N=1(即使用 SU-MIMO 传输)，则在步骤 715 中，eNB 将 SU/MU-MIMO 指示符设置为 0。在步骤 720 中，eNB 判断要在 SU-MIMO 模式中发送的传输块的数目是否为 2。如果传输块的数目是 1，则在步骤 725 中，eNB 从表 4 的第一情况的索引号列中选择 DM-RS 传输模式索引号。否则，如果传输块的数目是 2，则在步骤 730 中，eNB 从表 4 的第二情况的索引号列中选择 DM-RS 传输模式。在步骤 735 中，eNB 将 DM-RS 天线端口分配索引号和 SU/MU-MIMO 指示符与其它控制信息一起在 PDCCH 上发送。因为 eNB 确定了 SU-MIMO 传输，所以 SU/MU 指示符被设置为 0。

[0150] 当在步骤 710 中 N 大于 1 时(即，必须是 MU-MINO 传输)，在步骤 740 中 eNB 将 SU/MU 指示符设置为 1。因为步骤 750 至 770 与上面已经描述的图 3 的步骤 320 至 370 相同，所以将不提供对步骤 750 至 770 的重复的详细描述。

[0151] 尽管步骤 750 至 770 与图 3 的步骤 320 至 370 相同，但是图 7 的步骤 780 是独特

的，因为被发送到每个 UE 的 PDCCH 上的 SU/MU-MIMO 指示符被设置为 1。在图 3 的步骤 390 中，不使用 SU/MU-MIMO 指示符，因此，不发送该指示值。

[0152] 图 8A 和图 8B 是示出根据本发明一实施例的 UE 基于由 eNB 发送的 DM-RS 天线端口分配索引号和 SU/MU-MIMO 指示符确定分配给该 UE 和在相同的频率 / 时间资源中被调度的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的方法的流程图。

[0153] 参考图 8A，在步骤 805 中，UE 执行 PDCCH 盲解码。如上所述，对 PDCCH 执行盲解码，这是因为在 LTE 和 LTE-A 系统中 UE 不知道在其上发送特定于该 UE 的 PDCCH 的时间 / 频率资源，从而 UE 将解码的没有 CRC 错误的 PDCCH 候选确定为承载其自己的控制信息的 PDCCH。

[0154] 在执行盲解码之后，在步骤 810 中，UE 判断是否接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH。如果没有接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH，则在步骤 805 中，UE 重复 PDCCH 盲解码。然而，如果接收到特定于该 UE 的下行链路调度 PDCCH，则在步骤 815 中，UE 检查该 PDCCH 中的 DCI。如图 6 中所示，该 DCI 包括传输块 0 和传输块 1 的控制信息、SU/MU-MIMO 指示符、DM-RS 天线端口分配控制信息以及其它控制信息。

[0155] 在步骤 820 中，UE 判断在 PDCCH 上承载的控制信息的 SU/MU-MIMO 指示符是被设置为 0 还是被设置为 1。当 SU/MU-MIMO 指示符被设置为 0 时，这表示 SU-MIMO 传输，并且因此在步骤 825 中 UE 判断 eNB 是只发送传输块 0 还是发送传输块 0 和传输块 1 二者。当只发送传输块 0 时，在步骤 830 中，UE 在表 4 的第一 SU-MIMO 情况的索引号列中搜索包含在图 6 的 DM-RS 天线端口分配控制信息字段 640 中的索引号。该 DM-RS 天线端口分配索引号被用于信道估计。

[0156] 在步骤 835 中，UE 对使用 DM-RS 天线端口发送的层进行信道估计，并且在步骤 840 中，UE 利用 SU-MIMO 接收方法处理接收到的信号。

[0157] 当在步骤 825 中发送传输块 0 和 1 二者时，在步骤 845 中，UE 在表 4 的第二 SU-MIMO 情况的索引号列中搜索包含在图 6 的 DM-RS 天线端口分配控制信息字段 640 中的索引号。该 DM-RS 天线端口分配索引号被用于信道估计。

[0158] 在步骤 850 中，UE 对使用 DM-RS 天线端口发送的多个层进行信道估计，然后在步骤步骤 840 中利用 SU-MIMO 接收方法处理接收到的信号。

[0159] 当在步骤 820 中 SU/MU-MIMO 指示符被设置为 1 时，这表示 MU-MIMO 传输，并且因此在步骤 855 中，UE 判断 eNB 是发送传输块 0、是发送传输块 1 还是发送传输块 0 和 1 二者。

[0160] 当 eNB 只发送传输块 0 时，在步骤 860 中，UE 在表 5 的第一 MU-MIMO 情况的索引号列中搜索包含在图 6 的 DM-RS 天线端口分配控制信息字段 640 中的索引号。在步骤 865 中，UE 对通过对应的 DM-RS 天线端口发送的单个层进行信道估计。在步骤 870 中，UE 在接收到的信号是 MU-MIMO 传输的一部分的假定之下检测其它 DM-RS 天线端口信号，并且通过使用检测到的其它 DM-RS 天线端口信号提高信号接收性能。

[0161] 当在步骤 855 中 eNB 只发送传输块 1 时，在步骤 875 中，UE 在表 5 的第二 MU-MIMO 情况的索引号列中搜索包含在图 6 的 DM-RS 天线端口分配控制信息字段 640 中的索引号。之后，UE 进行步骤 865 和 870。

[0162] 当在步骤 855 中 eNB 发送传输块 0 和 1 二者时，在步骤 880 中，UE 在表 5 的第三 MU-MIMO 情况的索引号列中搜索包含在图 6 的 DM-RS 天线端口分配控制信息字段 640 中的索引号。在步骤 885 中，UE 对通过对应的 DM-RS 天线端口发送的多个层进行信道估计。之

后，UE 进行步骤 870。

[0163] 在完成步骤 840 或 870 中的信号接收之后，UE 重复步骤 805 中的 PDCCH 盲解码。

[0164] 如上所述，表 1、2、3、4 和 5 提供关于传输模式(即，SU-MIMO 传输或 MU-MIMO 传输)和分配给由 eNB 调度的在 MU-MIMO 传输中可能引起干扰的其它 UE 的 DM-RS 天线端口的信息以及分配给该 UE 的 DM-RS 天线端口信息。关于分配给其它 UE 的 DM-RS 天线端口的信息有利地提高了被调度 UE 的接收性能，并且还增加了控制信息开销效率。

[0165] 本发明的一实施例提出了考虑到传输块 0 和 / 或传输块 1 是否被发送到一个 UE 而不考虑与干扰相关的信息的 DM-RS 天线端口分配。在此情况下，不发送与干扰相关的信息，从而减少了控制信息的量。

[0166] 下面的表 6 示出根据本发明一实施例的用于指示 DM-RS 天线端口分配模式的索引号和描述该索引号的意思的消息。特别地，与表 1、2、3、4 和 5 不同，表 6 被设计用于 eNB 向目标 UE 仅仅通知关于分配给该 UE 的 DM-RS 天线端口的信息。当使用表 6 时，即使在 MU-MIMO 传输中，eNB 也不向 UE 提供与干扰相关的附加信息。

[0167] 还在秩 4DM-RS 模式用于组合秩 3 或 4 的假设之下考虑了 < 系统特征 1> 来设计表 6。

[0168] 因为 eNB 使用表 6 向 UE 通知分配的 DM-RS 的方法与参照图 3 描述的方法类似，所以在此省略详细描述。基本上，使用表 6 的方法与参考图 3 描述的方法不同之处仅在于 eNB 在不考虑干扰的情况下将 DM-RS 天线端口通知给 UE。

[0169] 与为每个传输模式提供 10 个 DM-RS 天线端口分配索引号的表 1 不同，在表 6 中，为每个传输模式提供 9 个 DM-RS 天线端口分配索引号。索引号数目的减少意味着要发送的信息的量因为不存在与干扰相关的信息而减少。

[0170] [表 6]

[0171]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 1	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0、1
1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1
2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 3	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3
3	预留	3	预留	3	秩 4 模式，分配 DMRS

[0172]

					端口 0、1、2
4	预留	4	预留	4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3
5	预留	5	预留	5	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4
6	预留	6	预留	6	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
7	预留	7	预留	7	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
8	预留	8	预留	8	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、 7

[0173] <表 6：利用最大组合秩 4(多至 4 个被共同调度的 UE)的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法>

[0174] 下面的表 7 示出根据本发明另一实施例的用于指示 DM-RS 天线端口分配模式的索引号和描述该索引号的意思的消息。与表 1、2、3、4 和 5 不同，表 7 被设计为 eNB 向 UE 只通知关于分配给对应的 UE 的 DM-RS 天线端口的信息。因此，当使用表 7 时，与表 6 类似，即使在 MU-MIMO 传输中，eNB 也不向 UE 提供与干扰相关的信息。

[0175] 还在秩 2DM-RS 模式和两个扰码序列用于组合秩 3 或 4 的假定之下考虑到<系统特征 1>。这与表 3 类似。

[0176] 因为 eNB 使用表 7 将被分配的 DM-RS 通知给 UE 的方法与参照图 3 描述的方法类似，所以在此省略详细描述。基本上，使用表 7 的方法与参照图 3 描述的方法的不同之处仅在于 eNB 在不考虑来自其它 UE 的干扰的情况下将 DM-RS 天线端口通知给 UE。

[0177] 与其中为每个传输模式提供 10 个 DM-RS 天线端口分配索引号的表 1 不同，在表 7 中，为每个传输模式提供 8 个 DM-RS 天线端口分配索引号。索引号数目的减少意味着要被发送的信息的量由于不存在与干扰相关的信息而减少。

[0178] 考虑到位数，与使用表 1 相比(其中在表 1 中使用 4 位)，当使用表 7 时使用 3 位来向 UE 通知 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息。

[0179] [表 7]

[0180]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	预留	1	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	预留	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	预留	3	预留	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	预留	4	预留	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	预留	5	预留	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	预留	6	预留	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	预留	7	预留	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0181] 〈表 7：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法〉

[0182] 当使用表 1 至 7 时，eNB 在混合自动重复请求（HARQ）的初始发送中通知 DM-RS 天线端口。

[0183] 与 HARQ 处理相关地，需要通知表 1 至表 7 中列出的 DM-RS 天线端口分配以外的情况用于重新发送。

[0184] 在初始发送中，当要发送一个传输块时，在单个层上发送该传输块。然而，在重新发送中，当发送一个传输块时，根据 eNB 的决定，可以在多个层上重新发送该传输块。为了将 DM-RS 天线端口分配通知给 UE 用于重新发送，根据本发明一实施例，利用表 1、2、3、4、5、6 和 7 中没有使用的索引号定义附加的分配信息。

[0185] 如同表 7，下面的表 8 是在秩 2DM-RS 模式和两个扰码序列用于组合秩 3 和 4 的假定之下考虑到 < 系统特征 1> 而设计的。特别地，与表 1、2、3、4 和 5 不同，表 8 被设计为使得 eNB 仅仅向 UE 通知 DM-RS 天线端口。因此，当使用表 8 时，即使在 MU-MIMO 传输中，eNB 也不向 UE 提供与干扰相关的信息。

[0186] 表 8 不同于表 7 之处在于 ：

[0187] 1、在表 8 中，即使当传输块 0 和 1 之一被发送到 UE 时，也可以自由地分配 DM-RS 天线端口和扰码的 4 个组合中的一个。也就是说，当发送一个传输块时，可以分配 DM-RS 天线端口 0 和扰码序列 0 组合、DM-RS 天线端口 0 和扰码序列 1 组合、DM-RS 天线端口 1 和扰码序列 0 组合以及 DM-RS 天线端口 1 和扰码序列 1 组合中的一个。表 8 的第一和第二传输模式的索引号列的索引号 0、1、2 和 3 是这些情况。

[0188] 2、在表 8 中，定义了可被应用于重新发送的附加 DM-RS 天线端口分配的索引号。它们是表 8 的第一和第二传输模式的索引号列的索引号 4、5、6 和 7。

[0189] [表 8]

[0190]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息

[0191]

0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，1
3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1	4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0192] 〈表 8：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法〉

[0193] 与每个传输模式的索引号列具有 10 个索引号的表 1 不同，在表 8 中，两个传输模式中的每一个的索引号列具有 8 个索引号。表 8 中每个传输模式的索引号列具有 8 个索引号，与要发送的传输块的数目无关。因此，当使用表 8 时，3 位用于 DM-RS 天线端口分配。表 8 可以仅仅以 3 位而用于 HARQ 处理中的初始发送和重新发送的 DM-RS 天线端口分配，这与表 7 不同，虽然表 7 也使用 3 位，但是不支持重新发送。

[0194] 只有当发送一个传输块并且该传输块被重新发送时，才可以利用与表 8 的第一和第二传输模式的索引号列的索引号 4、5、6 和 7 相对应的 DM-RS 天线端口分配信息。与之相对，与表 8 的第一和第二传输模式的索引号列的索引号 4、5、6 和 7 相对应的 DM-RS 天线端口分配信息可用于初始发送和重新发送。

[0195] 第一和第二传输模式彼此相同。因此，可以如表 9 中所示的来表达表 8。

[0196] 在表 9 中，第一和第二传输模式被统一为一个传输模式，但是提供相同的结果。另外，表 9 中列出的索引号是作为例子提供的，并且不一定使用其中示出的所有索引号。例如，根据实施方法可以省略一些索引号。

[0197] [表 9]

[0198]

传输块 0 或传输块 1 之一启用		传输块 0 启用并且传输块 1 启用	
索 引号	消息	索 引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0		秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0199] <表 9：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法>

[0200] 如表 9 中所示，当发送一个传输块时，最大秩是 4，并且当秩是 1 或 2 时，扰码序列（SC）是 0 或 1，当秩是 3 以上时，扰码序列（SC）是 0。类似地，当发送两个传输块时，最大秩是 8，并且当秩是 1 或 2 时，扰码序列是 0 或 1，当秩是 3 以上时，扰码序列（SC）是 0。

[0201] 在表 9 中，当在初始发送中发送一个传输块时，仅针对秩 1 解释 DM-RS 天线端口分配指示信息。当在重新发送中发送一个传输块时，针对所有秩解释 DM-RS 天线端口分配指示信息。当在初始发送或重新发送中发送两个传输块时，针对所有秩解释 DM-RS 天线端口分配指示信息。

[0202] 图 9 是示出根据本发明一实施例的使用表 8 分配 DM-RS 天线端口的方法的流程

图。基本上，eNB 检查分配给 UE 的传输块的数目，根据传输块的数目选择 DM-RS 天线端口分配指示信息，产生包括关于传输块数目的信息和所选择的 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制信息，并且将所产生的控制信息发送给该 UE。

[0203] 更具体来说，参照图 9，在步骤 900 中，eNB 在子帧中执行调度。在步骤 910 中，eNB 判断是将一个还是两个传输块发送到被调度的 UE。根据传输块的数目，从表 8 选择不同的索引号。如果 eNB 判断出发送两个传输块，则在步骤 950 中 eNB 从表 8 中第三传输模式的索引号列选择 DM-RS 天线端口分配信息的适当索引号。当发送两个传输块时，从表 8 中的第三传输模式的索引号列选择 DM-RS 天线端口分配信息的索引号，而不考虑该发送是初始发送还是重新发送。

[0204] 当发送一个传输块时，eNB 可以根据当前发送是该传输块的初始发送还是重新发送从表 8 选择不同的索引号。因此，当在步骤 910 中 eNB 判断出发送一个传输块时，在步骤 920 中，eNB 判断该发送是该传输块的初始发送还是重新发送。

[0205] 当当前发送是初始发送时，在步骤 940 中，eNB 从第一或第二传输模式的索引号列中选择除了索引号 4、5、6 和 7 以外的索引号。然而，当当前发送是重新发送时，在步骤 930 中，eNB 从第一或第二传输模式的索引号列中选择任何一个。

[0206] 图 10 是示出根据本发明一实施例的使用表 8 获取关于所分配的 DM-RS 天线端口的信息的方法的流程图。基本上，UE 接收包括传输块信息和 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制信息，基于该传输块信息检查分配给该 UE 的传输块的数目，并且根据传输块的数目解释该 DM-RS 天线端口分配指示信息。

[0207] 更具体来说，参照图 10，在步骤 1000 中，UE 对接收到的信号进行 PDCCH 盲解码。在步骤 1010 中，UE 判断是否接收到它自己的下行链路调度 PDCCH。当接收到该下行链路调度 PDCCH 时，在步骤 1020 中 UE 检查承载在该 PDCCH 上的 DCI。在步骤 1030 中，UE 判断被发送的传输块的数目是 1 还是 2。当传输块的数目是 1 时，在步骤 1040 中，UE 判断该发送是初始发送还是重新发送。当该发送是该传输块的重新发送时，在步骤 1050 中，UE 基于表 8 的第一和第二传输模式的索引号列的索引号和与该索引号相对应的 DM-RS 天线端口分配信息检查分配给该 UE 本身的 DM-RS 天线端口。然而，当该发送是该传输块的初始发送时，在步骤 1060 中，UE 基于表 8 的第一和第二传输模式的索引号列中的除了索引号 4、5、6 和 7 以外的索引号以及与该索引号相对应的 DM-RS 天线端口分配信息检查分配给该 UE 本身的 DM-RS 天线端口。

[0208] 当传输块的数目是 2 时，在步骤 1070 中，UE 基于表 8 中第三传输模式的索引号列的索引号和与该索引号相对应的 DM-RS 天线分配信息检查分配给该 UE 本身的 DM-RS 天线端口。当发送两个传输块时，可以判断分配给该 UE 的 DM-RS 天线端口而不考虑该发送是初始发送还是重新发送。

[0209] 图 9 和图 10 的方法中如何判断发送是初始发送还是重新发送的的例子是参考由 eNB 发送的控制信息的 NDI 位，因为对于新的初始发送 NDI 位被反转。也就是说，如果在第 (n+1) 个发送处发送新的初始发送，则在第 n 个发送被设置为 0 的 NDI 位反转以被设置为 1。否则，如果该发送是重新发送，则 NDI 位的值保持不变。

[0210] 表 8 和表 9 中的每一个可被用于将初始发送和重新发送中的 DM-RS 天线端口分配信息通知给 UE。用于表达表 8 和表 9 的另一个方法是将每个表分解为用于初始发送的表和

用于重新发送的表。例如，表 9 可被分成分别用于初始发送和重新发送的表 10 和表 11。

[0211] [表 10]

[0212]

传输块 0 或传输块 1 之一启用		传输块 0 启用并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的		秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS

[0213]

	DMRS 端口 0		端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4		4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5		5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6		6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7		7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0214] 〈表 10：利用最大组合秩 3（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法(用于初始发送)〉

[0215] [表 11]

[0216]

传输块 0 或传输块 1 之一启用		传输块 0 启用并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS

[0217]

	端口 0、1		端口 0、1、2、3、4
5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5，6、7

[0218] 〈表 11：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法(用于重新发送)〉

[0219] 表 8、9、10 和 11 是在秩 2DM-RS 模式和两个扰码序列被用于组合秩 3 或 4 的假定之下考虑到〈系统信息 1〉而被设计的。秩 4DM-RS 模式采用相同的〈系统信息 1〉特征和组合秩 3 或 4 而被使用，可以如表 12 中所示给出用于通知 DM-RS 天线端口信息的索引号和描述该索引号的消息。

[0220] [表 12]

[0221]

传输块 0 启用，并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用，并且传输块 1 启用		传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 1	1	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1
2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3
3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2
4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2	4	秩 4 模式，分配具 DMRS 端口 2	4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3
5	秩 4 模式，分配	5	秩 4 模式，分配	5	秩 8 模式，分配

[0222]

	DMRS 端口 3		DMRS 端口 3		DMRS 端口 0、1、2、3、4
6	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1	6	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1	6	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
7	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3	7	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2、3	7	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
8	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2	8	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2	8	秩 8 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7
9	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3	9	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0、1、2、3	9	

[0223] <表 12：利用最大组合秩 4（多至 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口指示方法>

[0224] 在表 12 中，第一和第二传输模式的索引号列的索引号 6、7、8 和 9 和与该索引号相对应的 DM-RS 天线端口分配消息仅被用于重新发送。对于初始发送，利用第一和第二传输模式的索引号列中除了索引号 6、7、8 和 9 以外的索引号和与该索引号相对应的消息通知 DM-RS 天线端口分配。

[0225] 表 12 可被表达为像表 9 那样的具有两个传输模式的表，并且也可以像表 10 和表 11 那样分成分别用于初始发送和重新发送的两个分开的表。

[0226] 表 12 可被用于如图 8A、图 8B、图 9 和图 10 中所示的 eNB 确定要被发送的 DM-RS 天线端口分配信息和 UE 解释接收到的 DM-RS 分配信息。

[0227] 表 13 示出根据本发明一实施例的用于向 UE 通知 DM-RS 天线端口信息的索引号和描述该索引号的含义的消息。与表 1、2、3、4、5、6 和 7 不同，表 13 被设计为使得当发送一个传输块时，eNB 通知 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息。表 13 可用于通知 MIMO 传输的 DM-RS 天线端口分配。

[0228] <系统特征 3>

[0229] 1、针对 1 层的 SU-MIMO 传输

[0230] 2、针对分配给一个 UE 的一层的 MU-MIMO 传输

[0231] 3、针对到多至 4 个 UE 的 MU-MIMO 传输

[0232] 4、针对多至 4 层的 MU-MIMO 传输（MU-MIMO 的最大组合秩 4）。

[0233] [表 13]

[0234]

传输块 0 启用并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0，不使用 DMRS 端口 1	0	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 1 由其它 UE 使用
1	秩 2 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 1 由其它 UE 使用	1	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2，DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3
2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 1、2 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3	2	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 2，DMRS 端口 0、1、3 由其它 UE 使用
3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 0、2 由其它 UE 使用，不使用 DMRS 端口 3	3	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 3，DMRS 端口 0、1、2 由其它 UE 使用
4	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 0，DMRS 端口 1、2、3 由其它 UE 使用	4	预留
5	秩 4 模式，分配 DMRS 端口 1，DMRS 端口 0、2、3 由其它 UE 使用	5	预留

[0235] <表 13 :利用最大组合秩 4 的在向每个 UE 发送一个传输块的 SU 和 MU-MIMO 模式中的 DM-RS 天线端口和干扰指示方法 >

[0236] 与每个索引号列具有 10 个索引号的表 1 不同，在表 13 中，每个索引号列具有 6 个索引号。通过将每个 UE 的传输块的数目限制为 1 来减少每个索引号列中的索引号数目。在位数方面，与使用 4 位的表 1 不同，表 13 允许 eNB 只使用 3 位向 UE 通知 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息。

[0237] 下面的表 14 示出根据本发明一实施例的用于向 UE 通知 DM-RS 天线端口信息的索引号和描述该索引号的意思的消息。与表 1、2、3、4、5、6 和 7 不同，表 14 被设计为使得当发送一个传输块时，eNB 通知 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息。表 14 用于通知 MIMO 传输的 DM-RS 天线端口分配，如 < 系统特征 3>。此外，表 14 是在秩 2DM-RS 模式和两个扰码序列用于组合秩 3 或 4 的假定之下设计的。这与表 3 类似。

[0238] 与每个索引号列具有 10 个索引号的表 1 不同，在表 14 中，每个索引号列中索引号的数目是 6 个。通过将每个 UE 的传输块的数目限制为 1 来减少每个索引号列中索引号的数目。在位数方面，与使用 4 位的表 1 不同，表 14 允许 eBN 只利用 3 位向 UE 通知 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息。

[0239] [表 14]

[0240]

传输块 0 启用并且传输块 1 禁用		传输块 0 禁用并且传输块 1 启用	
索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，不使用利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	1	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1
2	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 1 由其它 UE 使用
3	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用，不使用利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0 由其它 UE 使用
4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS	4	预留

[0241]

	端口 0，利用 SC0 的 DMRS 端口 1 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用		
5	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1，利用 SC0 的 DMRS 端口 0 和利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1 由其它 UE 使用	5	预留

[0242] <表 14：利用最大组合秩 4 的在向每个 UE 发送一个传输块的 SU 和 MU-MIMO 模式中的 DM-RS 天线端口和干扰指示方法>

[0243] 在上述 DM-RS 天线端口分配方法中，已经提到特殊的 DM-RS 天线端口。例如，当以表 7 发送传输块 0 和 1 时，索引号 5 表示利用扰码 0 的 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的分配。然而，本发明可应用于除了上面描述的 DM-RS 天线端口组合以外的 DM-RS 天线端口组合。根据本发明一实施例，当在表 7 中同时发送传输块 0 和 1 时，索引号 5 可被完全相同地应用于其中使用扰码 0 并且分配 DM-RS 天线端口 0、1、2、5、6 和 7 而不是 DM-RS 天线端口 0、1、2、3、4 和 5 的情况。

[0244] 图 11 是示出根据本发明一实施例的在 LTE-A 系统中使用的在 PDCCH 上承载的控制信息的图。

[0245] 参考图 11，除了每个传输块的控制信息被分成 NDI 位和其它控制信息之外，承载在 PDCCH 上的控制信息与图 2 中所示的相同。字段 1110 和 1120 承载关于传输块 0 的控制信息，字段 1130 和 1140 承载关于传输块 1 的控制信息。更具体来说，NDI 字段 1120 和 1140 承载表示传输块 0 和 1 是否是 HARQ 处理中的初始发送的控制信息。当传输块 0 不被发送时，NDI 0 位可用于其它目的，而不是用于通知 HARQ 的初始发送或重新发送。

[0246] 表 15 示出根据本发明一实施例的用于利用未被发送的传输块的 NDI 位指示 DM-RS 天线端口分配和传输模式的索引号。

[0247] [表 15]

[0248]

传输块 0 或者传输块 1 之一启用				传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
NDIx=0		NDIx=1			
索	消息	索	消息	索	消息

[0249]

引号		引号		引号	
0	利用 CRS 的传输分集	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	预留	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	预留	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	预留	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	预留	4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	预留	5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	预留	6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	预留	7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0250] 〈表 15：利用最大组合秩 4（最多 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口和传输分集指示方法〉

[0251] 在表 15 中，NDIx 是未被发送的传输块的 NDI 位，并且可被用于向 UE 通知在一个传输块中的传输模式。在表 1 至 14 中，可以仅将传输模式（即 SU-MIMO 或 MU-MIMO）通知给 UE。在表 15 中，当仅发送一个传输块时，可以通过使用未被发送的传输块的 NDI 位向 UE 通知进一步的信息，诸如是否使用传输分集。当使用 CRS 时可以利用传输分集，并且根据 CRS 天线端口的数目可以只使用空频块码（Space Frequency Block Code，SFBC）或者使用频率选择性传输分集（FSTD）和 SFBC 二者。也就是说，当发送两个天线端口的 CRS 时，利用 SFBC 自动配置传输分集，当发送四个天线端口的 CRS 时，利用 FSTC+SFBC 自动配置传输分集。相反，

如果发送单个天线端口的 CRS 时，不能利用传输分集，并因此自动配置发送的单个端口。

[0252] 表 15 是针对使用 SFBC 或者使用 FSTD 和 SFBC 二者的情况设计的。在 LTE-A 系统中，可以使用基于 DM-RS 的传输分集以及基于 CRS 的传输分集。当使用 DM-RS 时，可以如下实施传输分集：

[0253] 1、利用 DM-RS 天线端口 0 和 1 的 SFBC；和

[0254] 2、利用 DM-RS 天线端口 0、1、2 和 3 的 FSTD+SFBC。

[0255] 表 16 示出根据本发明一实施例的利用未被发送的传输块的 NDI 位指示 DM-RS 端口和传输模式的索引号以及描述该索引号的意思的消息。

[0256] [表 16]

[0257]

传输块 0 或者传输块 1 之一启用				传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
NDIx=0		NDIx=1			
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	无利用使用 SC0 的 DMRS 端口 0 的传输分集	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	利用使用 SC0 的 DMRS 端口 0、1 的传输分集	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	利用使用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3 的传输分集	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	预留	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	预留	4	秩 2 模式，分配利用	4	秩 8 模式，分配利用 SC0

[0258]

			SC0 的 DMRS 端口 0、1		的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	预留	5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	预留	6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	预留	7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0259] 〈表 16：利用最大组合秩 4（最大 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口和传输分集指示方法〉

[0260] 当使用表 16 时，可以通过使用未被发送的传输块的 NDI 位向 UE 通知关于是否利用传输分集发送该传输块以及使用哪个传输分集方案的信息。

[0261] 具体地，表 15 被设计为通知利用 CRS 的传输分集方案，表 16 被设计为通知利用 DM-RS 的传输分集。根据本发明的另一实施例，基于 CRS 的传输分集和基于 DM-RS 的传输分集二者都被支持。为了支持基于 CRS 的传输分集和基于 DM-RS 的传输分集二者。表 15 和表 16 被修改为一个表。

[0262] 表 17 示出根据本发明一实施例的利用未被发送的传输块的 NDI 位指示 DM-RS 端口和传输模式的索引号。

[0263] 当使用表 17 时，eNB 利用未被发送的传输块的 NDI 位向 UE 通知关于发送是否是重新发送和是否应用传输分集以及 DM-RS 天线端口分配的信息。当只有一个传输块被发送时，如果未被发送的传输块的 NDI 位被设置为 0，则该 NDI 位可被用于向 UE 通知传输分集的使用或传输块的重新发送。当使用表 17 时，如果未被发送的传输块的 NDIx 被设置为 0 并且索引号是 0，则传输分集被通知给 UE。该传输分集可被应用于 HARQ 初始发送和重新发送二者。为了简化系统设计，可以配置设计，使得传输分集可被应用于 HARQ 初始方法或重新发送中的一个。当该传输分集只被应用于 HARQ 重新发送时，NDIx 成为用于判断发送是否是 HARQ 重新发送的值。

[0264] [表 17]

[0265]

传输块0或者传输块1之一启用				传输块0启用，并且传输块1启用	
NDIx=0		NDIx=1			
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	利用 CRS 的传输分集（初始发送或重新发送）	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩2模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	秩2模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1（重新发送）	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩4模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩2模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1（重新发送）	2	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0	2	秩2模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1
3	秩4模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2（重新发送）	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩4模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	秩4模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3（重新发送）	4	预留	4	秩8模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	预留	5	预留	5	秩8模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	预留	6	预留	6	秩8模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	预留	7	预留	7	秩8模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0266] 〈表 17：利用最大组合秩 4（最大 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口和传输分集

指示方法>

[0267] 使用表15、16和17，可以利用NDI位将SU-MIMO、MU-MIMO和传输分集之一与DM-RS端口分配信息一起通知给UE。根据本发明一实施例，未被发送的传输块的NDI位的另一个用途是用于通知同步HARQ。

[0268] 表18示出利用未被发送的传输块的NDI位指示DM-RS端口分配和同步HARQ传输的索引号以及描述该索引号的意思的消息。

[0269] [表18]

[0270]

传输块0或者传输块1之一启用				传输块0启用，并且传输块1启用	
NDIx=0		NDIx=1			
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口0（同步HARQ）	0	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口0	0	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1
1	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口1（同步HARQ）	1	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口1	1	秩4模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1、2
2	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口0（同步HARQ）	2	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口0	2	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口0、1
3	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口1（同步HARQ）	3	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口1	3	秩4模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1、2、3
4	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1（同步HARQ）	4	秩2模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1	4	秩8模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1、2、3、4
5	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口0、1（同	5	秩2模式，分配利用SC1的DMRS端口0、1	5	秩8模式，分配利用SC0的DMRS端口0、1、2、

[0271]

	步 HARQ）				3、4、5
6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2（同步 HARQ）	6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3（同步 HARQ）	7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0272] 〈表 18：利用最大组合秩 4（最大 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口和同步 HARQ 指示方法〉

[0273] 利用表 18，可以通过使用未被发送的传输块的 NDI 将关于传输块是否在同步 HARQ 中发送的信息通知给 UE。因为同步 HARQ 重新发送周期性地发生，所以不需要针对重新发送发送附加的 PDCCH。然而，同步 HARQ 具有缺点：它不动态适应于随时间变化的无线信道。通过设计表 18 以支持单个码字传输的同步 HARQ，可以在无线信道环境变得适合于同步 HARQ 时利用表 17 来执行通知，这导致性能优化。

[0274] 表 19 示出根据本发明一实施例的利用未被发送的传输块的 NDI 位指示 DM-RS 端口和同步 HARQ 传输的索引号以及描述该索引号的意思的消息。

[0275] [表 19]

[0276]

传输块 0 或者传输块 1 之一启用				传输块 0 启用，并且传输块 1 启用	
NDIx=0		NDIx=1			
索引号	消息	索引号	消息	索引号	消息
0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0（同步 HARQ）	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0	0	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1
1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1（同步 HARQ）	1	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 1	1	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2
2	秩 2 模式，分配利用 SC1	2	秩 2 模式，分配利用	2	秩 2 模式，分配利用 SC1

[0277]

	的 DMRS 端口 0（同步 HARQ）		SC1 的 DMRS 端口 0		的 DMRS 端口 0、1
3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1（同步 HARQ）	3	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 1	3	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3
4	同步传输分集	4	秩 2 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1	4	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4
5	异步传输分集	5	秩 2 模式，分配利用 SC1 的 DMRS 端口 0、1	5	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5
6	预留	6	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2	6	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6
7	预留	7	秩 4 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3	7	秩 8 模式，分配利用 SC0 的 DMRS 端口 0、1、2、3、4、5、6、7

[0278] 〈表 19：利用最大组合秩 4（最大 4 个被共同调度的 UE）的针对每个 UE 多至 8 层的 SU-MIMO 传输和针对每个 UE 多至 2 层的 MU-MIMO 传输中的 DM-RS 天线端口和同步 HARQ 指示方法〉

[0279] 利用表 19，可以通过使用未被发送的传输块的 NDI 将同步 HARQ 发送和是否应用传输分集通知给 UE。在表 19 中，当未被发送的传输块的 NDI 位被设置为 0 时，索引号值可被用于将同步 SU/MU-MIMO 或传输分集通知给 UE。表 19 被设计为使得 SU/MU-MIMO 中的同步 HARQ 可用于初始发送。这是考虑到索引号的有限数目而选择最有效的传输模式的结果。

[0280] 图 12 是示出根据本发明一实施例的通过使用表 15 和表 16 中的未被发送的传输块的 NDI 位将是否应用传输分集通知给 UE 的过程的流程图。

[0281] 参考图 12，在步骤 1200 中，UE 接收 PDCCH 并且检查承载在 PDCCH 上的 DCI。在步骤 1210 中，UE 判断被发送的传输块的数目是 1 还是 2。当 2 个传输块被发送时，在步骤 1250 中，UE 基于 PDCCH 上的控制信息的 DM-RS 天线端口指示信息 1150（见图 11）确定分配给它自己的 DM-RS 天线端口。否则，当 1 个传输块被发送时，在步骤 1220 中，UE 判断未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0 还是被设置为 1。

[0282] 如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0，则在步骤 1230 中，UE 判断为应用传输分集。否则，如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 1，则在步骤 1240 中，UE 判断为执行 SU-MIMO 或 MU-MIMO 传输。通过参考表 15 和表 16 确定图 12 中通知给 UE 的详细信息。

[0283] 图 13 是示出根据本发明一实施例的通过使用表 17 中的未被发送的传输块的 NDI 位将当前发送是初始发送还是重新发送以及是否应用传输分集通知给 UE 的过程的流程图。

[0284] 参考图 13，在步骤 1300 中，UE 检查承载在 PDCCH 上的 DCI。在步骤 1310 中，UE 判断被发送的传输块的数目是 1 还是 2。当 2 个传输块被发送时，在步骤 1350 中，UE 基于 PDCCH 上的控制信息的 DM-RS 天线端口指示信息 1150(见图 11)确定分配给它自己的 DM-RS 天线端口。否则，当在步骤 1310 中 1 个传输块被发送时，在步骤 1320 中，UE 判断未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0 还是被设置为 1。

[0285] 如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0，则在步骤 1330 中，UE 判断出当前发送是重新发送。否则，如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 1，则在步骤 1340 中，UE 判断为当前发送是初始发送。此外，如果判断为一个传输块被发送并且未被发送的传输块的 NDI 位被设置为 0，则 UE 基于 DM-RS 天线端口指示信息 1150 判断是否应用传输分集。通过参考表 17 确定图 13 中通知给 UE 的详细信息。

[0286] 图 14 是根据本发明一实施例的通过使用表 18 中的未被发送的传输块的 NDI 位将是否应用同步 HARQ 通知给 UE 的过程的流程图。

[0287] 参考图 14，在步骤 1400 中，UE 检查承载在 PDCCH 上的 DCI。在步骤 1410 中，UE 判断被发送的传输块的数目是 1 还是 2。当 2 个传输块被发送时，在步骤 1450 中，UE 基于 PDCCH 上的控制信息的 DM-RS 天线端口指示信息 1150（见图 11）确定分配给该 UE 自己的 DM-RS 天线端口。否则，当 1 个传输块被发送时，在步骤 1420 中，UE 判断未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0 还是被设置为 1。

[0288] 如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 0，则在步骤 1430 中，UE 判断为应用同步 HARQ。否则，如果未被发送的传输块的 NDI 被设置为 1，则在步骤 1440 中，UE 判断为应用异步 HARQ。通过参考表 18 确定图 14 中通知给 UE 的详细信息。

[0289] 上述同步 HARQ 传输通知方法针对下行链路传输，即从 eNB 到 UE。然而，该同步 HARQ 传输通知方法也可被应用于上行链路产生，即从 UE 至 eNB。

[0290] 如上所述，本发明的 DM-RS 天线端口指示方法能够在 LTE-A 系统中有效地将用于接收下行链路业务信号的 DM-RS 资源分配信息与关于在相同频率 / 时间资源中分配给其它 UE 的 DM-RS 资源的信息一起通知给 UE，从而提高系统性能。

[0291] 尽管图中没有示出，但是根据本发明上述实施例的方法可以由包括无线通信单元，即，发射器和接收器，和控制器的 UE 或 eNB 来执行。

[0292] 例如，UE 可以包括用于接收包括传输块信息和 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制信息的无线通信单元和用于使用该传输块信息检查分配给该终端的传输块的数目并且根据传输块的数目解释该 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制器。

[0293] 另外，eNB 可以包括用于检查分配给 UE 的传输块的数目、根据该传输块的数目选择 DM-RS 天线端口分配信息和产生包括传输块信息和所选择的 DM-RS 天线端口分配指示信息的控制器以及用于将所产生的控制信息发送给该 UE 的无线通信单元。

[0294] 尽管上面已经详细描述了本发明的特定实施例，但是应该清楚地理解，对领域的技术人员来说显而易见的本文教导的基本发明构思的许多变化和 / 或修改也将落入到在所附权利要求及其等同内容中限定的本发明的精神和范围之内。

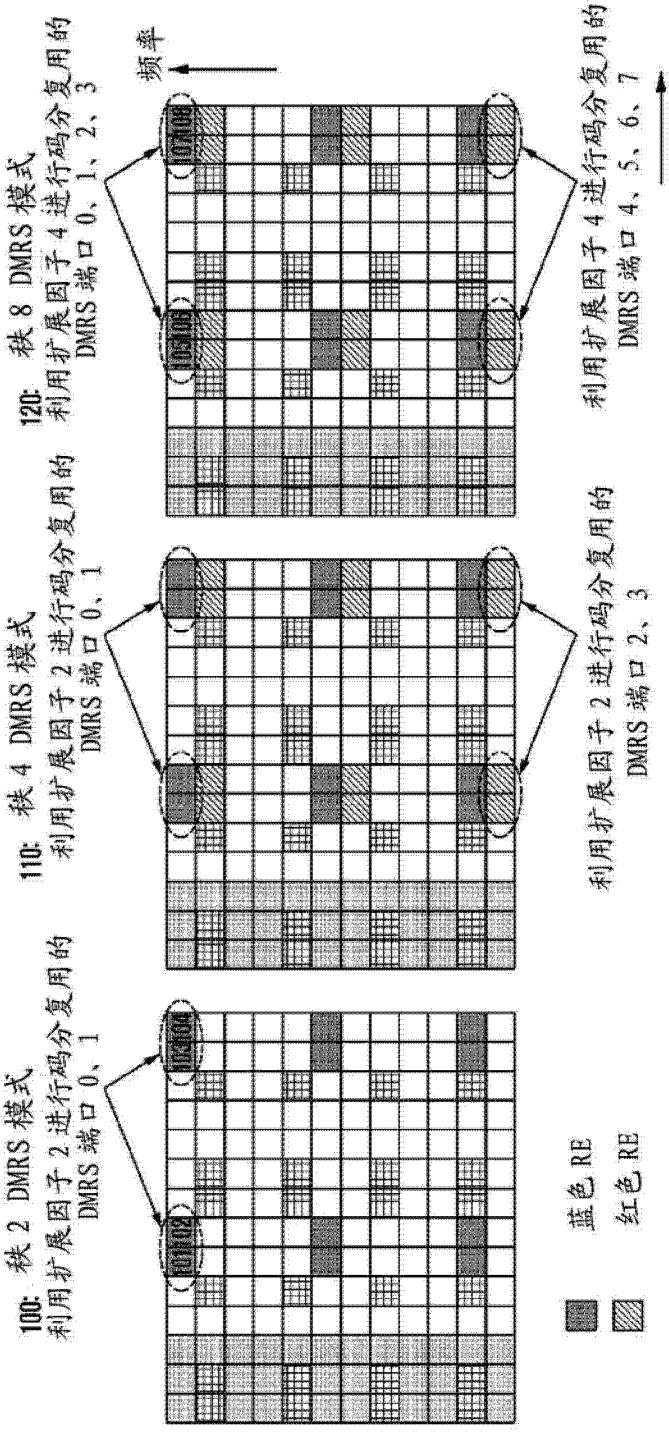

100: 秩 2 DMRS 模式
利用扩展因子 2 进行码分复用的
DMRS 端口 0、1
110: 秩 4 DMRS 模式
利用扩展因子 2 进行码分复用的
DMRS 端口 0、1
利用扩展因子 2 进行码分复用的
DMRS 端口 2、3
120: 秩 8 DMRS 模式
利用扩展因子 4 进行码分复用的
DMRS 端口 0、1、2、3
利用扩展因子 4 进行码分复用的
DMRS 端口 4、5、6、7
频率
时间
蓝色 RE
红色 RE

图 1

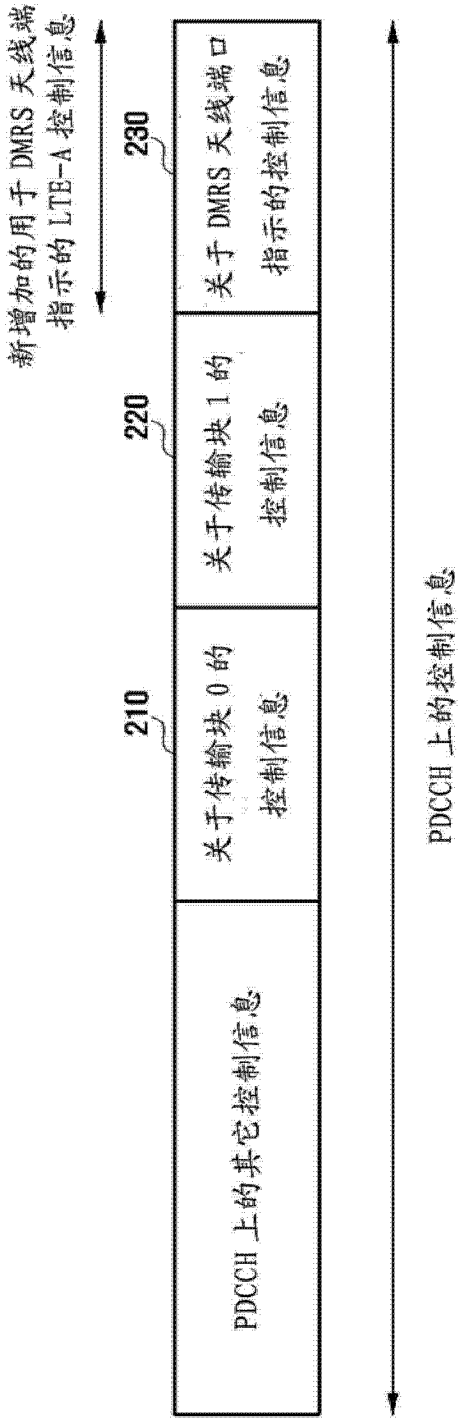

新增加的用于 DMRS 天线端口
指示的 LTE-A 控制信息
210
220
230
PDCCH 上的其它控制信息
关于传输块 0 的
控制信息
关于传输块 1 的
控制信息
关于 DMRS 天线端口
指示的控制信息
PDCCH 上的控制信息

图 2

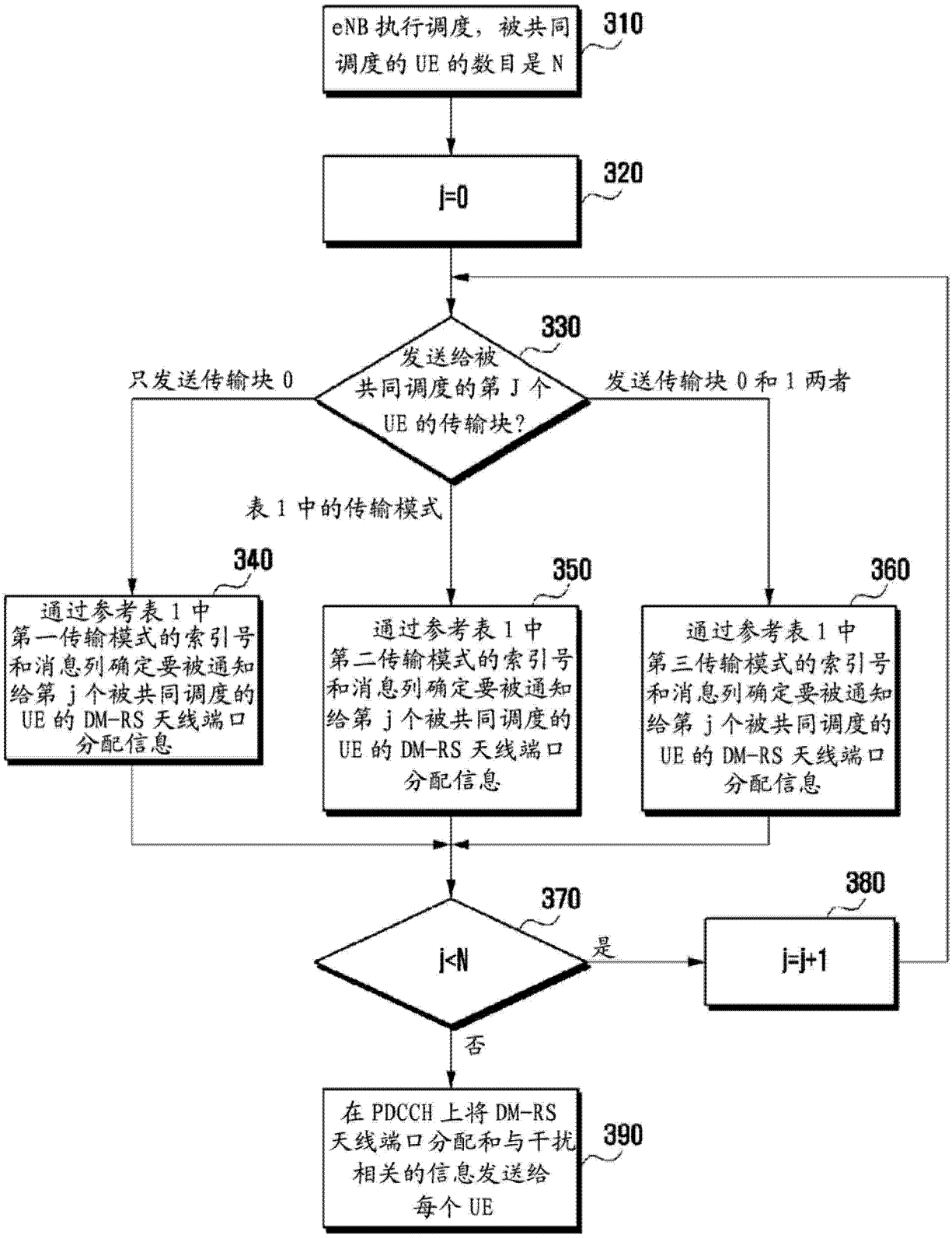

eNB 执行调度，被共同调度的 UE 的数目是 N
310
j=0
320
330
发送给被共同调度的第 J 个 UE 的传输块?
只发送传输块 0
发送传输块 0 和 1 两者
表 1 中的传输模式
340
通过参考表 1 中第一传输模式的索引号和消息列确定要被通知给第 j 个被共同调度的 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
350
通过参考表 1 中第二传输模式的索引号和消息列确定要被通知给第 j 个被共同调度的 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
360
通过参考表 1 中第三传输模式的索引号和消息列确定要被通知给第 j 个被共同调度的 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
370
j<N
是
380
j=j+1
否
在 PDCCH 上将 DM-RS 天线端口分配和与干扰相关的信息发送给每个 UE
390

图 3

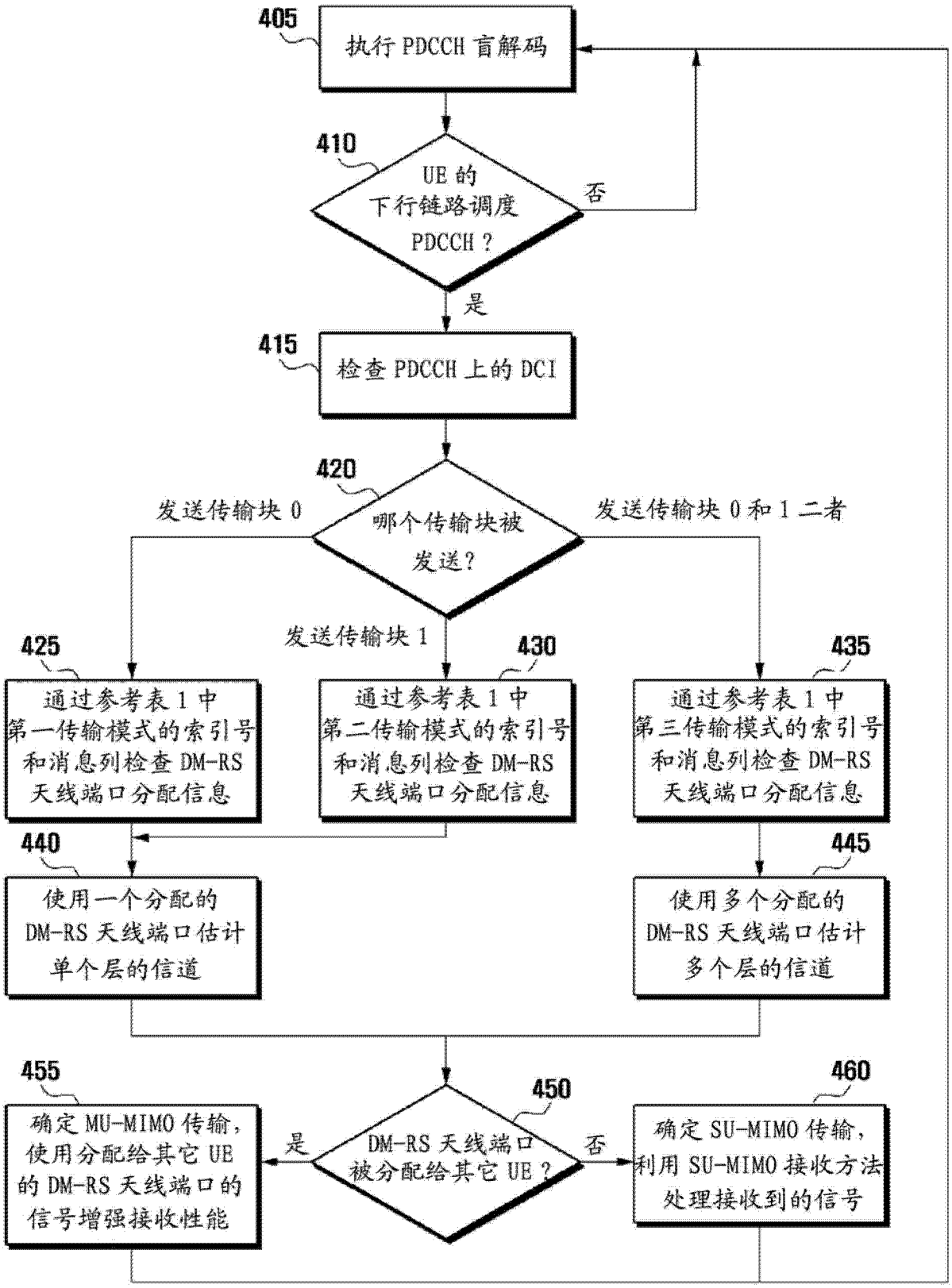

405
执行 PDCCH 盲解码
410
UE 的
下行链路调度
PDCCH ?
否
是
415
检查 PDCCH 上的 DCI
420
哪个传输块被
发送?
发送传输块 0
发送传输块 1
发送传输块 0 和 1 二者
425
通过参考表 1 中
第一传输模式的索引号
和消息列检查 DM-RS
天线端口分配信息
430
通过参考表 1 中
第二传输模式的索引号
和消息列检查 DM-RS
天线端口分配信息
435
通过参考表 1 中
第三传输模式的索引号
和消息列检查 DM-RS
天线端口分配信息
440
使用一个分配的
DM-RS 天线端口估计
单个层的信道
445
使用多个分配的
DM-RS 天线端口估计
多个层的信道
455
确定 MU-MIMO 传输,
使用分配给其它 UE
的 DM-RS 天线端口的
信号增强接收性能
450
DM-RS 天线端口
被分配给其它 UE ?
是
否
460
确定 SU-MIMO 传输,
利用 SU-MIMO 接收方法
处理接收到的信号

图 4

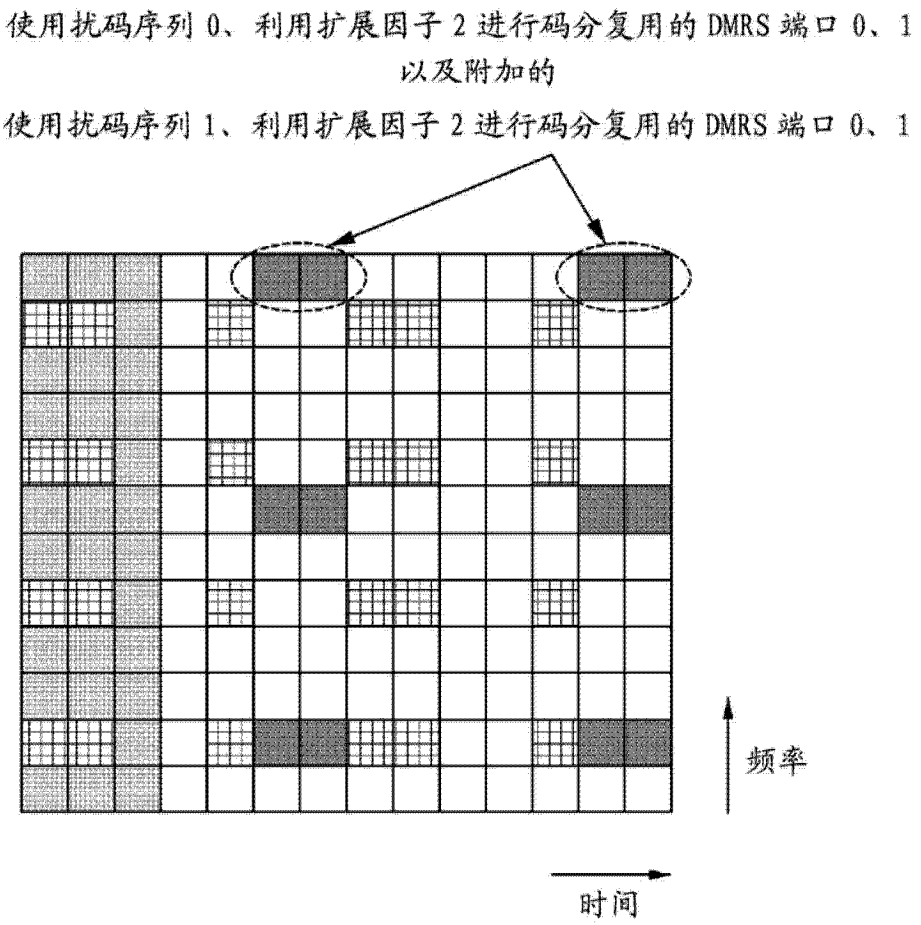

使用扰码序列 0、利用扩展因子 2 进行码分复用的 DMRS 端口 0、1
以及附加的
使用扰码序列 1、利用扩展因子 2 进行码分复用的 DMRS 端口 0、1
频率
时间

图 5

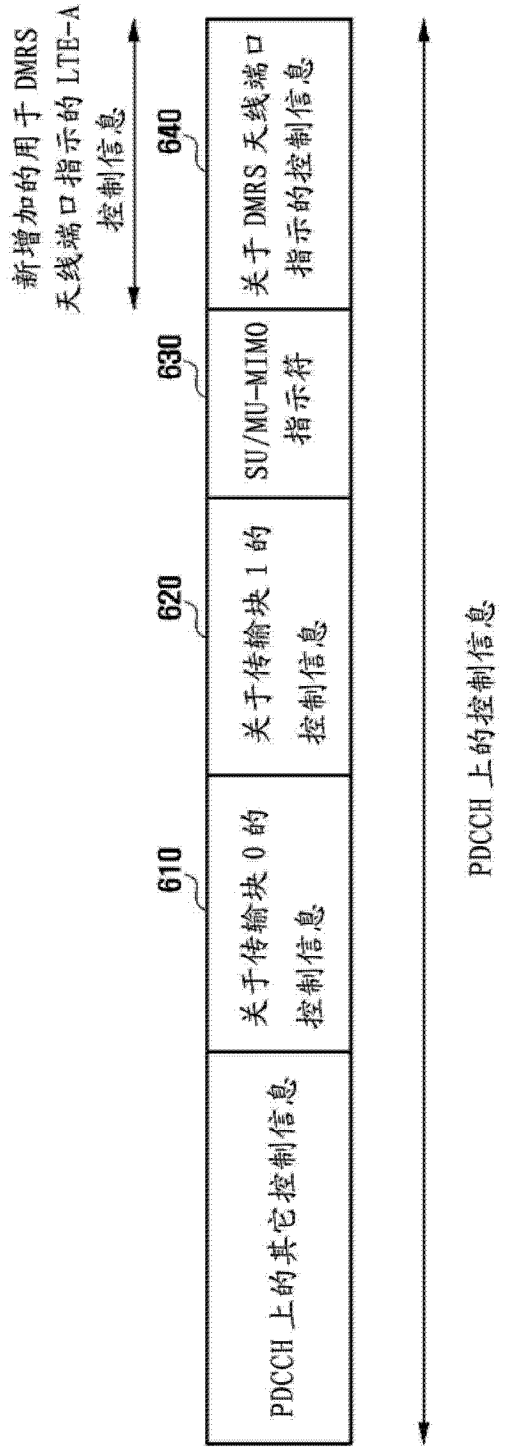

新增加的用于 DMRS 天线端口指示的 LTE-A 控制信息
610
620
630
640
PDCCH 上的其它控制信息
关于传输块 0 的控制信息
关于传输块 1 的控制信息
SU/MU-MIMO 指示符
关于 DMRS 天线端口指示的控制信息
PDCCH 上的控制信息

图 6

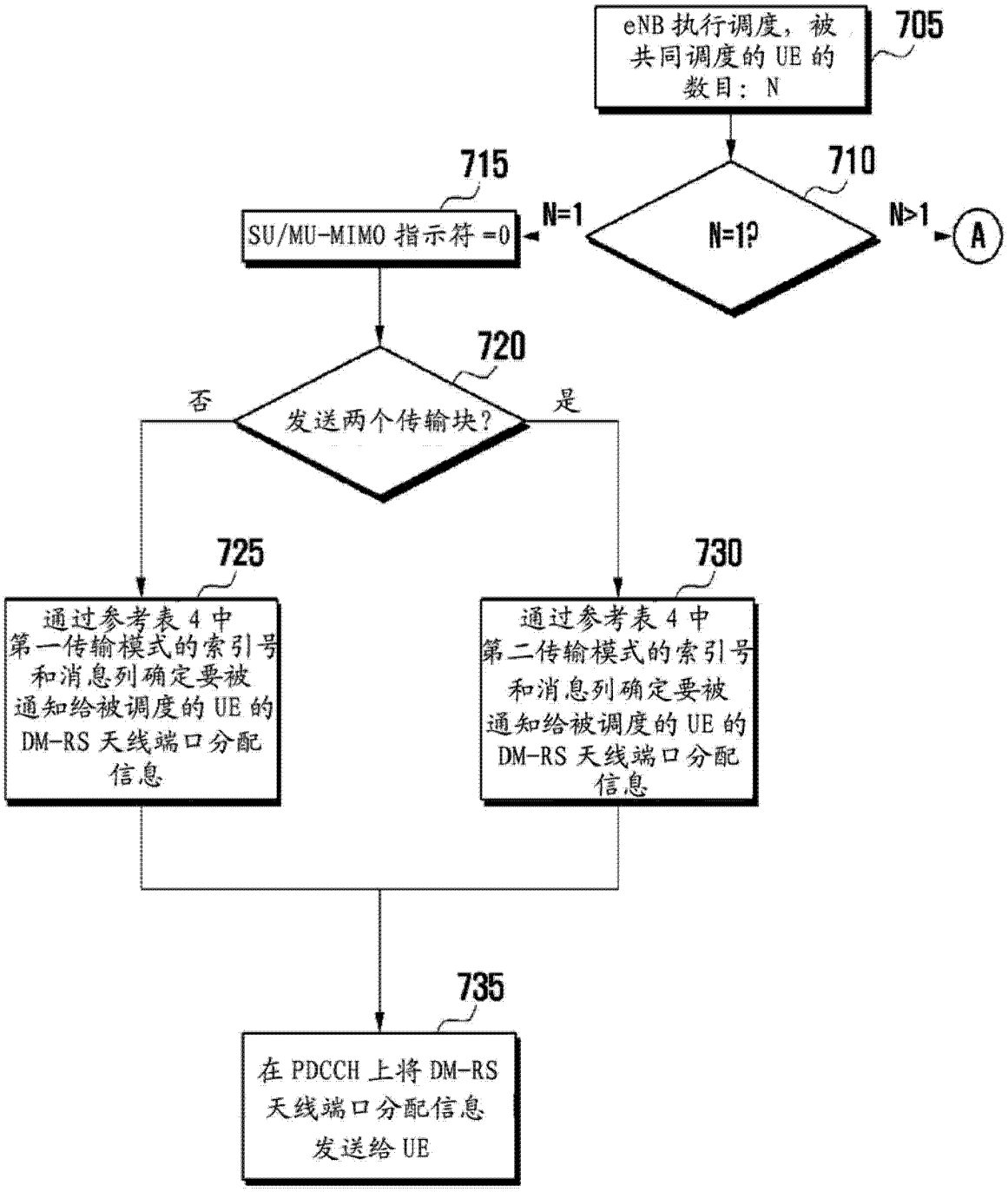

eNB 执行调度，被共同调度的 UE 的数目：N
705
710
N=1?
N=1
N>1
A
715
SU/MU-MIMO 指示符 =0
720
发送两个传输块?
否
是
725
通过参考表 4 中第一传输模式的索引号和消息列确定要被通知给被调度的 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
730
通过参考表 4 中第二传输模式的索引号和消息列确定要被通知给被调度的 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
735
在 PDCCH 上将 DM-RS 天线端口分配信息发送给 UE

图 7a

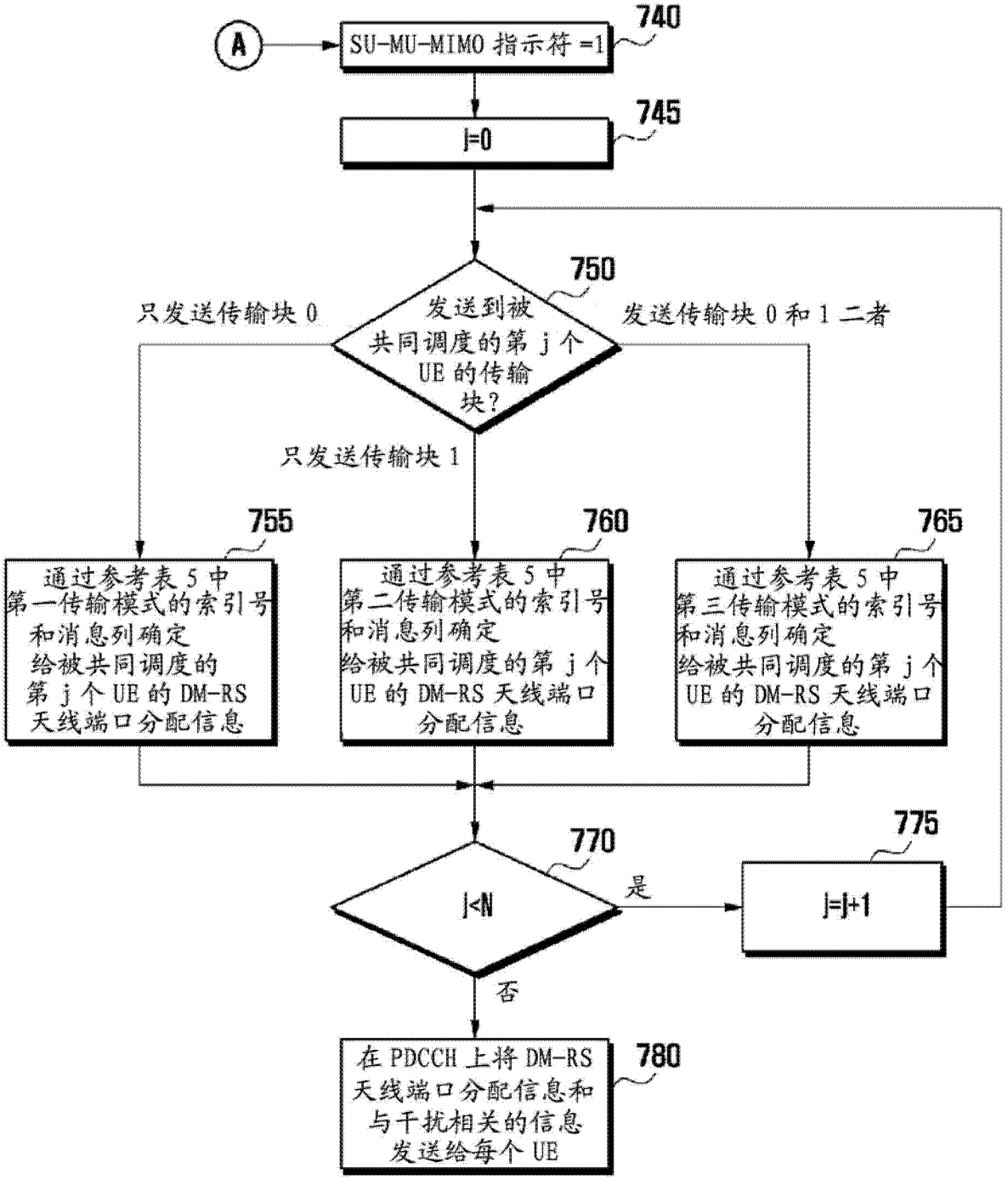

A
SU-MU-MIMO 指示符 =1
740
j=0
745
750
发送到被共同调度的第 j 个 UE 的传输块?
只发送传输块 0
发送传输块 0 和 1 二者
只发送传输块 1
755
通过参考表 5 中第一传输模式的索引号和消息列确定给被共同调度的第 j 个 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
760
通过参考表 5 中第二传输模式的索引号和消息列确定给被共同调度的第 j 个 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
765
通过参考表 5 中第三传输模式的索引号和消息列确定给被共同调度的第 j 个 UE 的 DM-RS 天线端口分配信息
770
j<N
是
775
j=j+1
否
在 PDCCH 上将 DM-RS 天线端口分配信息和与干扰相关的信息发送给每个 UE
780

图 7b

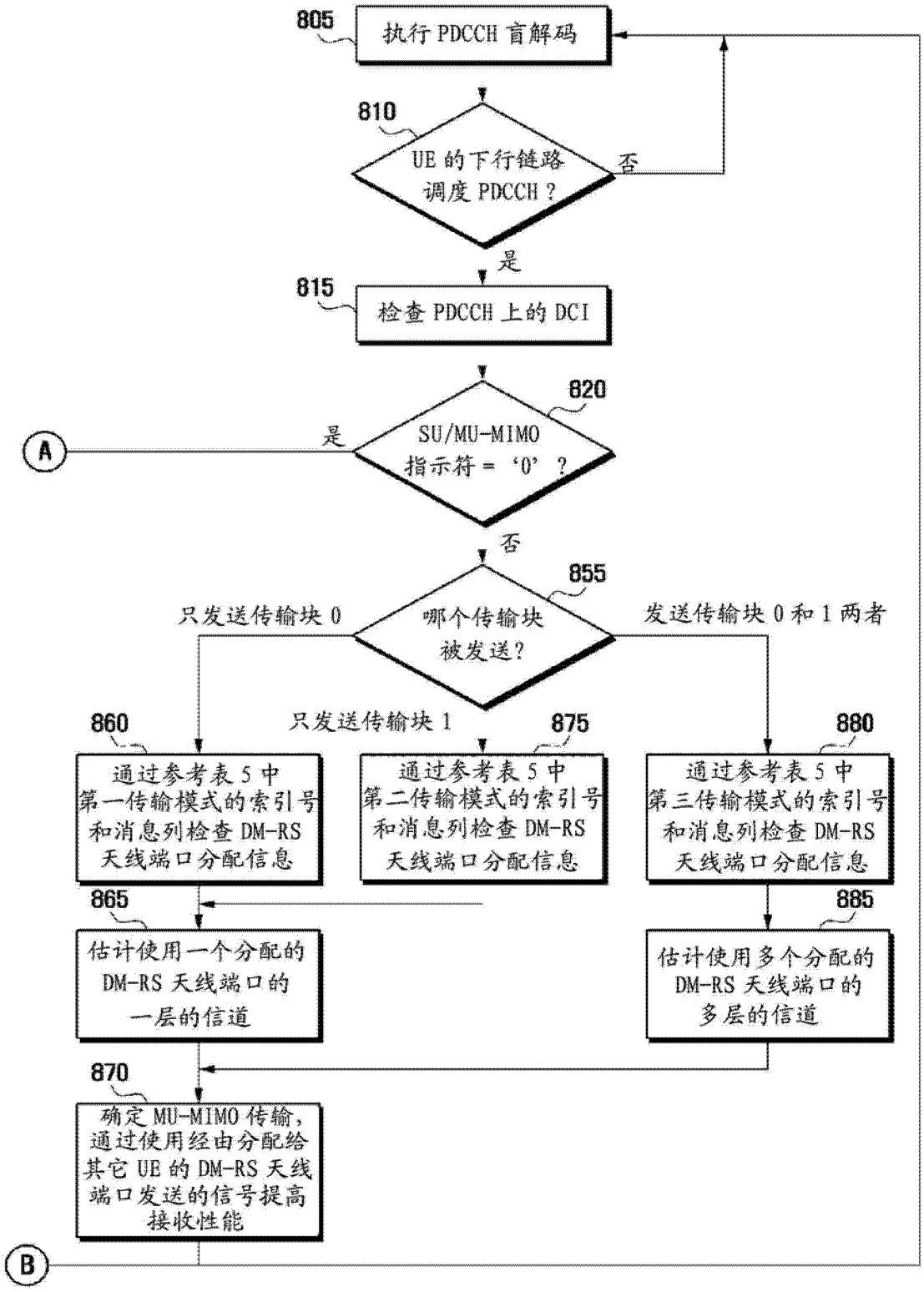

805
执行 PDCCH 盲解码
810
UE 的下行链路调度 PDCCH ?
否
是
815
检查 PDCCH 上的 DCI
820
SU/MU-MIMO 指示符 = '0' ?
是
A
否
855
哪个传输块被发送?
只发送传输块 0
只发送传输块 1
发送传输块 0 和 1 两者
860
通过参考表 5 中第一传输模式的索引号和消息列检查 DM-RS 天线端口分配信息
875
通过参考表 5 中第二传输模式的索引号和消息列检查 DM-RS 天线端口分配信息
880
通过参考表 5 中第三传输模式的索引号和消息列检查 DM-RS 天线端口分配信息
865
估计使用一个分配的 DM-RS 天线端口的一层的信道
885
估计使用多个分配的 DM-RS 天线端口的多层的信道
870
确定 MU-MIMO 传输，通过使用经由分配给其它 UE 的 DM-RS 天线端口发送的信号提高接收性能
B

图 8a

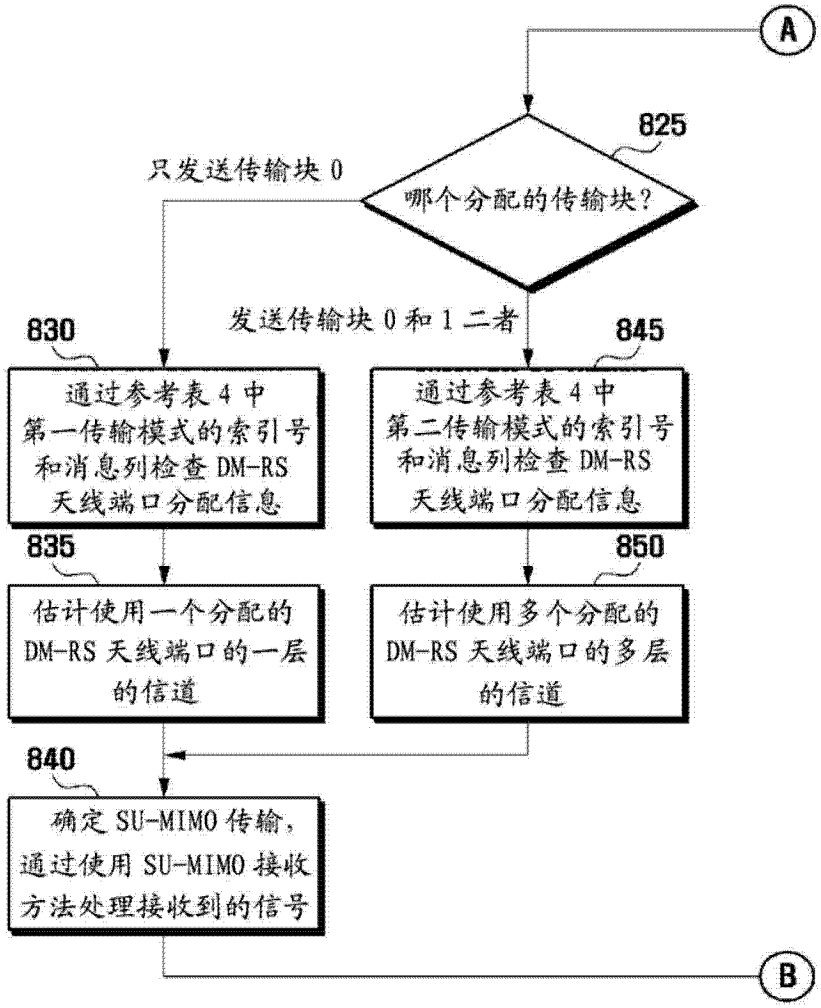

A
825
只发送传输块 0
哪个分配的传输块?
发送传输块 0 和 1 二者
830
845
通过参考表 4 中第一传输模式的索引号和消息列检查 DM-RS 天线端口分配信息
通过参考表 4 中第二传输模式的索引号和消息列检查 DM-RS 天线端口分配信息
835
850
估计使用一个分配的 DM-RS 天线端口的一层的信道
估计使用多个分配的 DM-RS 天线端口的多层的信道
840
确定 SU-MIMO 传输，通过使用 SU-MIMO 接收方法处理接收到的信号
B

图 8b

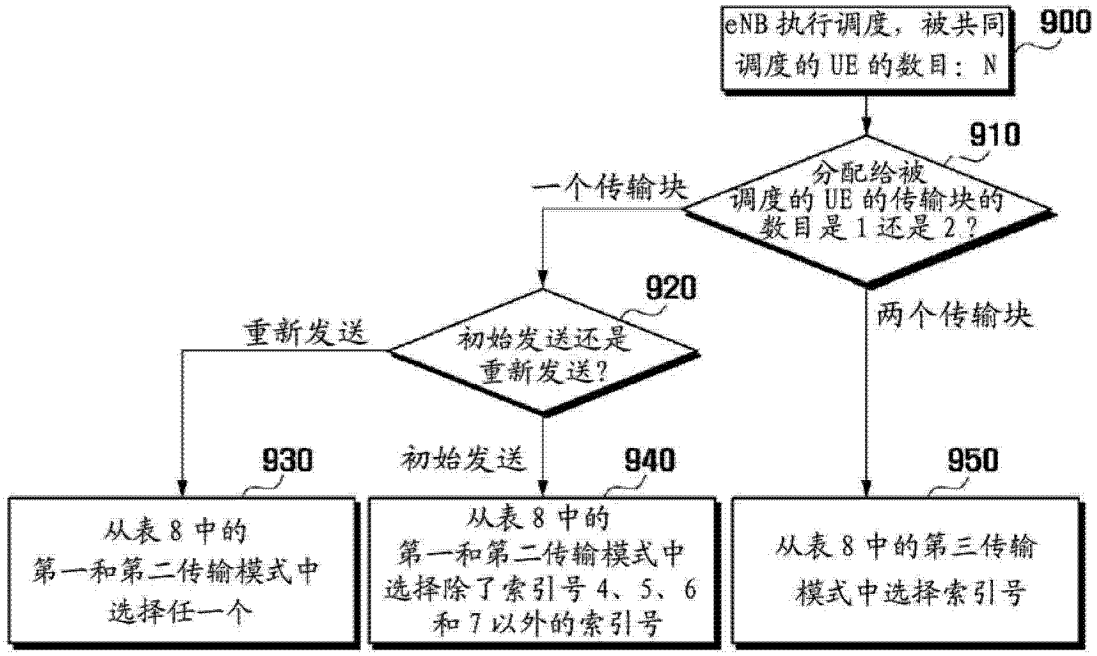

eNB 执行调度，被共同调度的 UE 的数目：N
900
910
分配给被调度的 UE 的传输块的数目是 1 还是 2？
一个传输块
两个传输块
920
初始发送还是重新发送？
重新发送
初始发送
930
940
950
从表 8 中的第一和第二传输模式中选择任一个
从表 8 中的第一和第二传输模式中选择除了索引号 4、5、6 和 7 以外的索引号
从表 8 中的第三传输模式中选择索引号

图 9

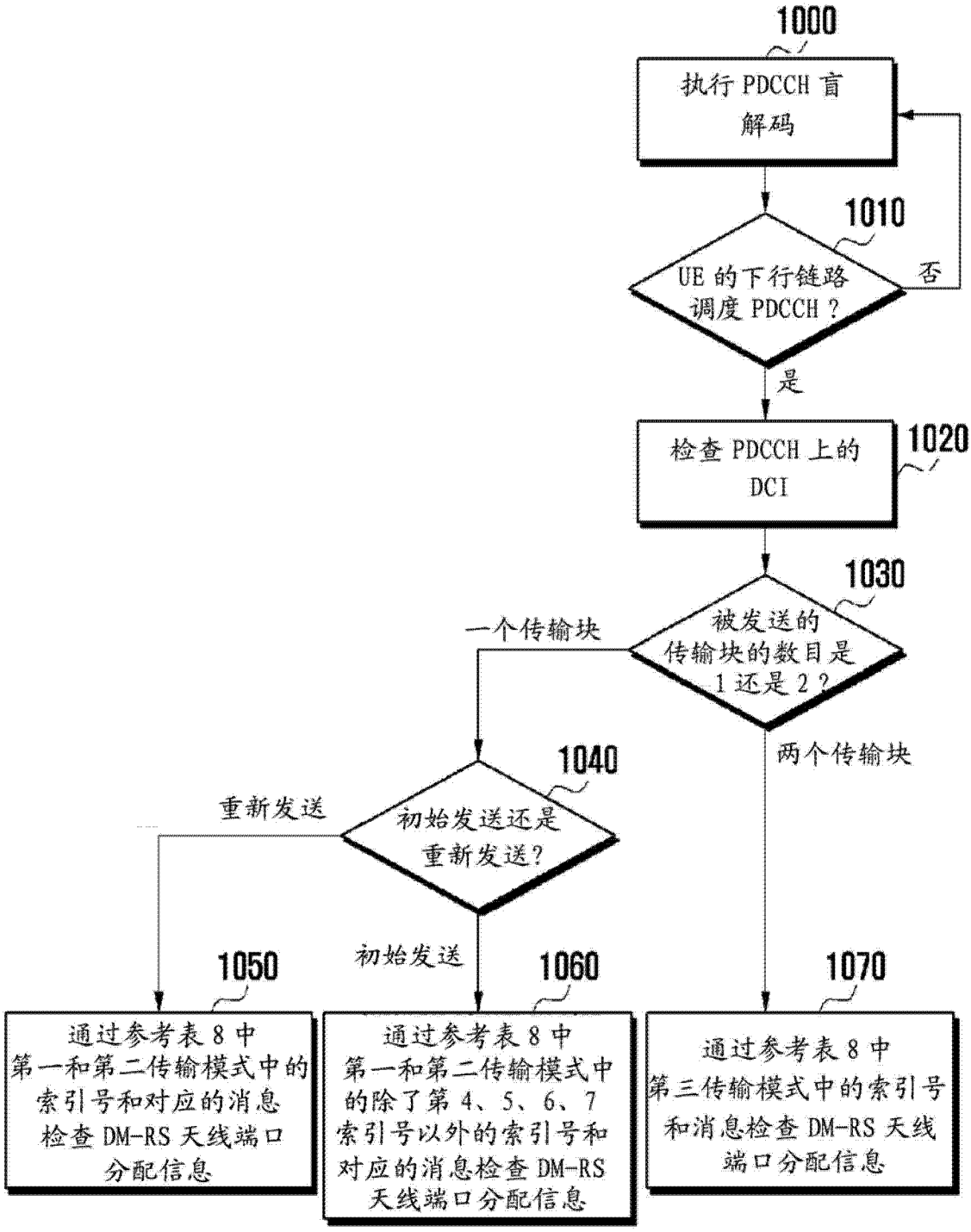

1000
执行 PDCCH 盲解码
1010
UE 的下行链路调度 PDCCH ?
否
是
1020
检查 PDCCH 上的 DCI
1030
被发送的传输块的数目是 1 还是 2 ?
一个传输块
两个传输块
1040
初始发送还是重新发送?
重新发送
初始发送
1050
通过参考表 8 中第一和第二传输模式中的索引号和对应的消息检查 DM-RS 天线端口分配信息
1060
通过参考表 8 中第一和第二传输模式中的除了第 4、5、6、7 索引号以外的索引号和对应的消息检查 DM-RS 天线端口分配信息
1070
通过参考表 8 中第三传输模式中的索引号和消息检查 DM-RS 天线端口分配信息

图 10

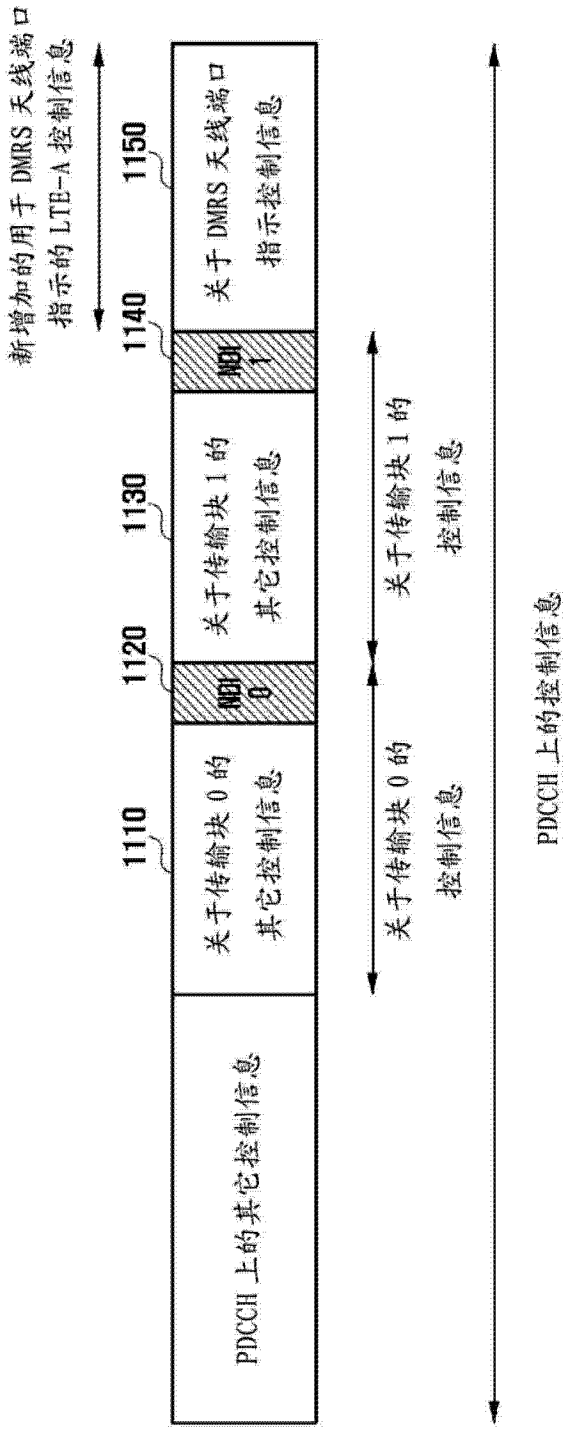

新增加的用于 DMRS 天线端口
指示的 LTE-A 控制信息
1110
1120
1130
1140
1150
PDCCH 上的其它控制信息
关于传输块 0 的
其它控制信息
NDI
0
关于传输块 1 的
其它控制信息
NDI
1
关于 DMRS 天线端口
指示控制信息
关于传输块 0 的
控制信息
关于传输块 1 的
控制信息
PDCCH 上的控制信息

图 11

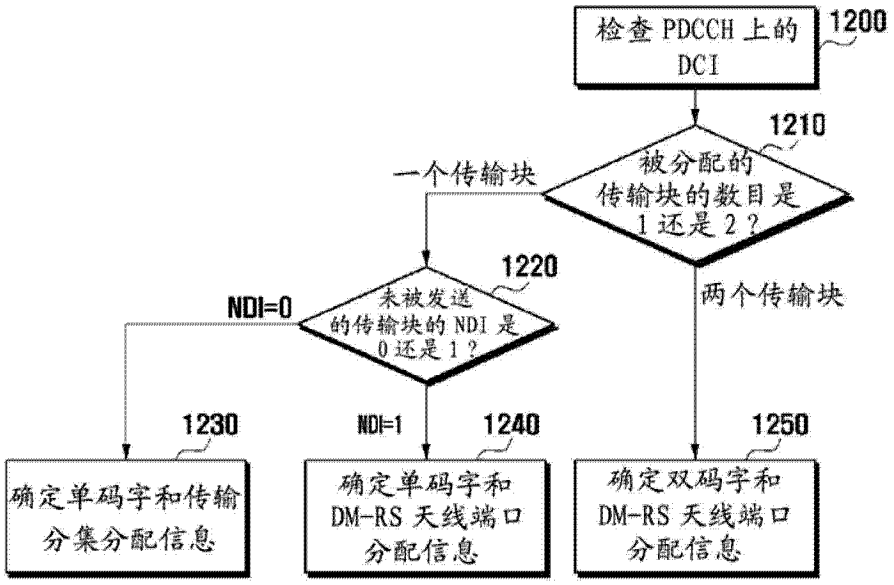

检查 PDCCH 上的 DCI
1200
1210
被分配的传输块的数目是 1 还是 2 ?
一个传输块
两个传输块
1220
未被发送的传输块的 NDI 是 0 还是 1 ?
NDI=0
NDI=1
1230
确定单码字和传输分集分配信息
1240
确定单码字和 DM-RS 天线端口分配信息
1250
确定双码字和 DM-RS 天线端口分配信息

图 12

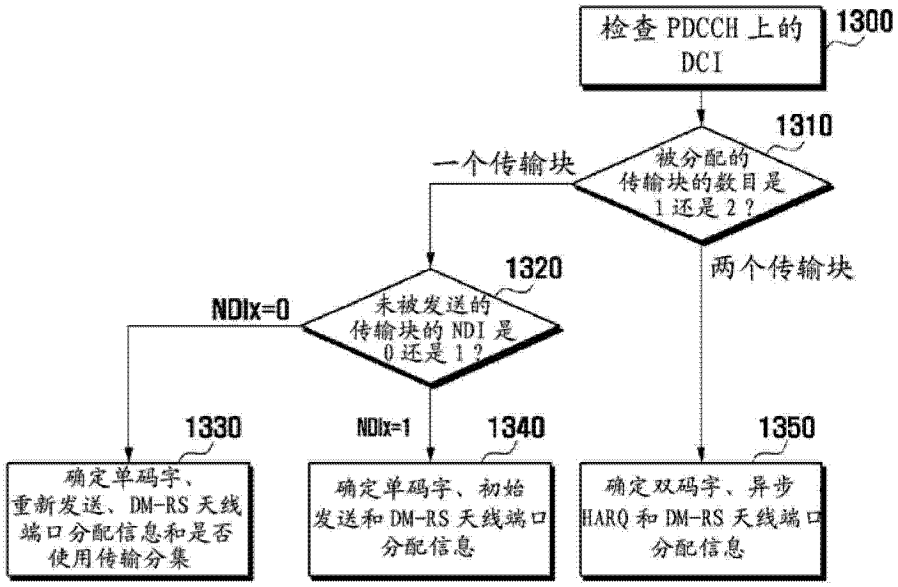

检查 PDCCH 上的 DCI
1300
1310
被分配的传输块的数目是 1 还是 2 ?
一个传输块
两个传输块
1320
未被发送的传输块的 NDI 是 0 还是 1 ?
NDIx=0
NDIx=1
1330
确定单码字、重新发送、DM-RS 天线端口分配信息和是否使用传输分集
1340
确定单码字、初始发送和 DM-RS 天线端口分配信息
1350
确定双码字、异步 HARQ 和 DM-RS 天线端口分配信息

图 13

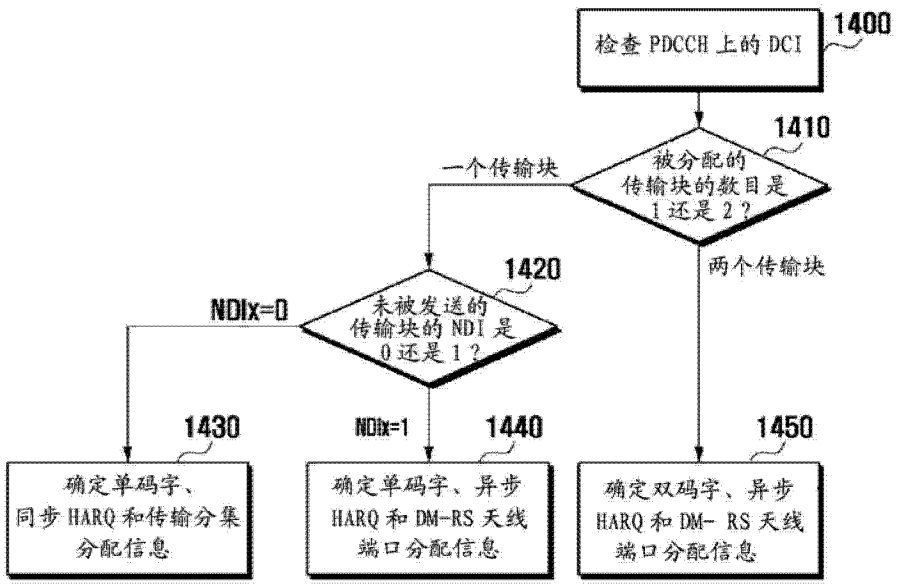

检查 PDCCH 上的 DCI
1400
被分配的传输块的数目是1还是2？
1410
一个传输块
两个传输块
未被发送的传输块的 NDI 是0还是1？
1420
NDIx=0
NDIx=1
确定单码字、同步 HARQ 和传输分集分配信息
1430
确定单码字、异步 HARQ 和 DM-RS 天线端口分配信息
1440
确定双码字、异步 HARQ 和 DM- RS 天线端口分配信息
1450

图 14