



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101375524 B

(45) 授权公告日 2013.06.26

(21) 申请号 200780003607.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.01.25

H04B 7/04 (2006.01)

(30) 优先权数据

10-2006-0007981 2006.01.25 KR

(56) 对比文件

CN 1579063 A, 2005.02.09, 说明书第3页第4段、第4页第2-4段、第7页第1段。

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 2004/0081131 A1, 2004.04.29, 全文。

2008.07.25

(86) PCT申请的申请数据

审查员 孙丽丽

PCT/KR2007/000453 2007.01.25

(87) PCT申请的公布数据

W02007/086699 EN 2007.08.02

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 俞在天 权恒准 金东熙 金唯哲

韩铨奎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 李芳华

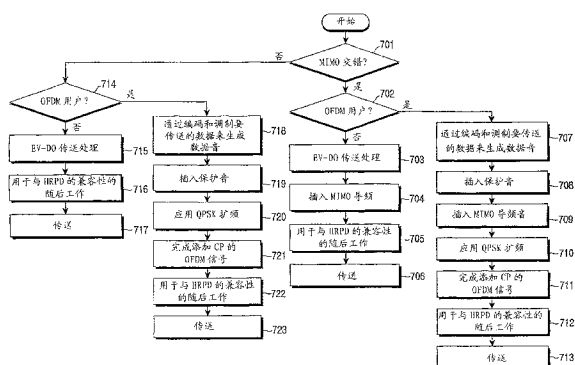
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

用于在高速分组数据系统的前向链路中支持多输入多输出技术的传送/接收设备和方法

(57) 摘要

一种在 CDMA 2000 Nx-EV-DO 兼容系统中分配支持 MIMO 的专用导频并设置仅 MIMO 交错时隙的设备和方。该方法包括确定当前交错是否是其中插入用于接收机中的信道估计的多输入多输出 (MIMO) 信号的特定交错;以及当该当前交错是该特定交错时,在该特定交错中插入该 MIMO 信号,并然后根据预定传送方案传送该 MIMO 信号。利用该设备和方法,可能在其中 EV-DO 用户、MIMO EV-DO 用户、OFDM 用户、MIMO-OFDM 用户共存的系统中有效使用 MIMO。



1. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中传送分组数据的发射机, 该发射机包括:

传送单元, 用于根据传送方案将物理层分组数据调制为传送信号, 并将该传送信号传送到无线网络;

多输入多输出 (MIMO) 信号插入器, 用于在其中传送该传送信号的时隙的特定交错中插入用于接收机中的信道估计的 MIMO 信号; 和

MIMO 交错选择器, 用于控制该 MIMO 信号插入器的操作, 以使得当当前交错是其中插入所述 MIMO 信号的所述特定交错时, 在该特定交错中插入该 MIMO 信号。

2. 根据权利要求 1 的发射机, 其中在所述发射机和接收机之间预先约定有关该特定交错的信息。

3. 根据权利要求 1 的发射机, 其中有关该特定交错的信息包括在从该发射机传送的控制信号中。

4. 根据权利要求 1 的发射机, 其中当该传送方案包括正交频分复用 (OFDM) 方案时, 该 MIMO 信号包括可根据该 OFDM 方案检测的 MIMO 导频音。

5. 根据权利要求 4 的发射机, 其中该 MIMO 交错选择器控制该 MIMO 信号插入器, 使得根据排列方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频音。

6. 根据权利要求 1 的发射机, 其中当该传送方案包括仅演进数据 (EV-DO) 方案时, 该 MIMO 信号包括可根据该 EV-DO 方案检测的 MIMO 导频。

7. 根据权利要求 6 的发射机, 其中该 MIMO 交错选择器控制该 MIMO 信号插入器, 使得根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的导频信号区中插入 MIMO 导频。

8. 根据权利要求 6 的发射机, 其中该 MIMO 交错选择器控制该 MIMO 信号插入器, 使得根据 CDM 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频。

9. 根据权利要求 1 的发射机, 还包括控制器, 用于对于每一交错选择仅演进数据 (EV-DO) 方案和正交频分复用 (OFDM) 方案之一作为该传送单元的传送方案, 并控制该 MIMO 交错选择器, 使得当所选择的传送方案支持 MIMO 时, 在该特定交错中插入 MIMO 信号。

10. 根据权利要求 1 的发射机, 还包括:

多路复用器, 用于输出为每一交错选择的传送方案的传送信号; 和

HRPD 处理器, 用于根据包括数据信道、介质存取控制 (MAC) 信道、和导频信道的 HRPD 系统的时隙结构, 来对传送信号进行时分复用 (TDM) 传送。

11. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中传送分组数据的方法, 该方法包括以下步骤:

(1) 确定当前交错是否是其中插入用于接收机中的信道估计的多输入多输出 (MIMO) 信号的特定交错; 和

(2) 当该当前交错是该特定交错时, 在该特定交错中插入该 MIMO 信号, 并然后根据传送方案传送该 MIMO 信号。

12. 根据权利要求 11 的方法, 其中在发射机和该接收机之间预先约定有关该特定交错的信息。

13. 根据权利要求 11 的方法, 其中有关该特定交错的信息包括在向该接收机传送的控制信号中。

14. 根据权利要求 11 的方法,其中当该传送方案包括正交频分复用 (OFDM) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 OFDM 方案检测的 MIMO 导频音。

15. 根据权利要求 14 的方法,其中,在步骤 (2) 中,根据排列方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频音。

16. 根据权利要求 11 的方法,其中当该传送方案包括仅演进数据 (EV-DO) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 EV-DO 方案检测的 MIMO 导频。

17. 根据权利要求 16 的方法,其中,在步骤 (2) 中,根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的导频信号区中插入 MIMO 导频。

18. 根据权利要求 16 的方法,其中,在步骤 (2) 中,根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频。

19. 根据权利要求 11 的方法,还包括以下步骤:从仅演进数据 (EV-DO) 方案和正交频分复用 (OFDM) 方案中确定一个传送方案,并确定所选择的传送方案是否支持 MIMO。

20. 根据权利要求 11 的方法,其中,在步骤 (2) 中,该传送信号是根据包括数据信道、介质存取控制 (MAC) 信道、和导频信道的 HRPD 系统的时隙结构来进行时分复用 (TDM) 传送的。

21. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中接收分组数据的接收机,该接收机包括:

多输入多输出 (MIMO) 信号提取器,用于当当前交错是其中插入用于信道估计的 MIMO 信号的特定交错时,从其中传送无线信号的时隙的该特定交错中提取该 MIMO 信号;和

接收单元,用于根据传送方案接收该无线信号,利用该 MIMO 信号执行信道估计,并从该无线信号中解调分组数据,

其中有关该特定交错的信息被包括在用于传送该分组数据的发射机和该接收机之间预先约定的信息和从该发射机向该接收机传送的控制信息中的至少一个中。

22. 根据权利要求 21 的接收机,其中当该传送方案包括正交频分复用 (OFDM) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 OFDM 方案检测的 MIMO 导频音。

23. 根据权利要求 21 的接收机,其中当该传送方案包括仅演进数据 (EV-DO) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 EV-DO 方案检测的 MIMO 导频。

24. 根据权利要求 23 的接收机,其中根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的导频信号区中插入 MIMO 导频。

25. 根据权利要求 23 的接收机,其中根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频。

26. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中接收分组数据的方法,该方法包括以下步骤:

当当前交错是其中插入用于信道估计的多输入多输出 (MIMO) 信号的特定交错时,从其中传送无线信号的时隙的该特定交错中提取用于信道估计的 MIMO 信号;

根据传送方案接收该无线信号,并利用该 MIMO 信号执行信道估计;和

基于该信道估计的结果从该无线信号中解调分组数据,

其中有关该特定交错的信息被包括在用于传送该分组数据的发射机和该接收机之间预先约定的信息和从该发射机向该接收机传送的控制信息中的至少一个中。

27. 根据权利要求 26 的方法,其中当该传送方案包括正交频分复用 (OFDM) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 OFDM 方案检测的 MIMO 导频音。

28. 根据权利要求 26 的方法,其中当该传送方案包括仅演进数据 (EV-DO) 方案时,该 MIMO 信号包括可根据该 EV-DO 方案检测的 MIMO 导频。

29. 根据权利要求 28 的方法,其中在根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的导频信号区中插入 MIMO 导频之后,传送该 MIMO 导频。

30. 根据权利要求 28 的方法,其中在根据码分复用 (CDM) 方案在该 HRPD 系统的时隙结构的数据传送区中插入 MIMO 导频之后,传送该 MIMO 导频。

31. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中传送分组数据的发射机,该发射机包括:

传送单元,用于根据预定传送方案将物理层分组数据调制为传送信号,并将该传送信号传送到无线网络;

多输入多输出 (MIMO) 信号插入器,用于在其中传送该传送信号的时隙的特定交错中插入用于接收机中的信道估计的 MIMO 信号;和

MIMO 交错选择器,用于控制该 MIMO 信号插入器的操作,以使得当当前交错是其中插入所述 MIMO 信号的所述特定交错时,在该特定交错中插入该 MIMO 信号;和

控制器,用于基于从该接收机传送的信道质量信息 (CQI) 来控制该传送单元的传送功率。

32. 一种用于在高速分组数据 (HRPD) 系统的前向链路中传送分组数据的方法,该方法包括以下步骤:

确定当前交错是否是其中插入用于接收机中的信道估计的多输入多输出 (MIMO) 信号的特定交错;

当该当前交错是该特定交错时,在该特定交错中插入该 MIMO 信号,并然后根据传送方案传送该 MIMO 信号;和

基于从该接收机传送的信道质量信息 (CQI) 来控制下一传送的传送功率。

用于在高速分组数据系统的前向链路中支持多输入多输出 技术的传送 / 接收设备和方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及用于在高速分组数据 (HRPD) 系统中传送 / 接收数据的设备和方法, 并更具体地, 涉及用于在 HRPD 系统中支持正交频分复用 (OFDM) 方案和多输入多输出 (MIMO) 技术以及仅演进数据 (EV-DO) 传送方案的传送 / 接收设备和方法。

背景技术

[0002] 随着通信技术的快速发展, 当前移动通信系统正不仅提供普通语音通信服务, 而且提供高速数据服务, 该高速数据服务利用基站 (MS) 而使能例如活动图像的大容量数字数据的传送、以及电子邮件或静止图像的传送。

[0003] 当前提供高速数据服务的移动通信系统的代表性示例包括 EV-DO 系统、OFDM 系统等。EV-DO 系统使用美国高通公司提出的用于大容量数字数据传送的高速数据服务标准之一, 并已从传统码分多址 (CDMA) 20001x 得到了一步演进, 以便提供 2.4Mbps 的前向传送速度。EV-DO 系统也被称为“HRPD 系统”。

[0004] 此外, 采用多载波传送方案的代表性无线通信系统之一是 OFDM 系统。根据 OFDM 方案, 将串行码元序列变换为并行码元序列, 并在传送之前利用多个互相正交的副载波对并行码元序列进行调制。根据超大规模集成 (VLSI) 技术的发展, 自从 20 世纪 90 年代以来, OFDM 方案已引起公众注意。

[0005] 根据 OFDM 传送方案, 利用多个副载波调制数据, 并且副载波维持它们之间的正交性。所以, OFDM 传送方案比传统单一载波调制方案更强地对抗频选多径衰落信道并更适于例如广播服务的 HRPD 服务。

[0006] 现在将简要描述典型 HRPD 系统的前向链路中的时隙结构和发射机结构。

[0007] HRPD 系统的前行链路使用时分多址 (TDMA) 技术用于多址接入, 并使用时分复用 (TDM) / 码分复用 (CDM) 方案用于多路复用。

[0008] 图 1 示出了传统 HRPD 系统中的前向链路的时隙结构。一个时隙具有包括重复的不完全 (one-half) 时隙的结构。不完全时隙的每一个包括插入在其中央并用于 MS 的接收机中的前向链路的信道估计的、具有 N_{pilot} 码片长度的导频信号 103 或 108。其每一个具有 N_{MAC} 码片长度并包括逆功率控制信息和资源分配信息的介质存取控制 (MAC) 信号 102、104、107 和 109 位于关联的导频信号 103 和 108 的两边。此外, 其每一个具有 N_{Data} 码片长度的实际传送数据 101、105、106 和 110 位于关联的 MAC 信号 102、104、107 和 109 的对应外边。在如上所述的 HRPD 系统中, 已根据其中在不同时间点传送导频、MAC 信息、数据等的 TDM 方案, 来对前向链路的时隙进行了多路复用。

[0009] 在图 1 所示时隙结构中, 在 HRPD 系统的前向链路中, 利用沃尔什码根据 CDM 方案来对 MAC 信息和数据进行多路复用, 并已将导频信号、MAC 信号、和数据的小块单元设置为分别具有这样的尺寸, $N_{\text{pilot}} = 96$ 码片、 $N_{\text{MAC}} = 64$ 码片、而 $N_{\text{Data}} = 400$ 码片。

[0010] 图 2 示出了传统 HRPD 系统的发射机。数据信道的分组数据经过用于对分组数据

进行信道编码的信道编码器 201、用于对编码后的数据进行交织的信道交织器 202、和用于对交织后的分组数据进行调制的调制器 203。MAC 信道的数据经过信道编码器 204。导频音、MAC 信号、和数据经过 TDM 多路复用器 (MUX) 206, 并然后形成具有图 1 的时隙结构的物理链路。从 TDM MUX 206 输出的数据在经过副载波调制器 207 之后通过天线 (未示出) 传送到用户。图 2 中的附图标记 208 表示与 HRPD 系统兼容的 HRPD 处理器, 其包括信道编码器 204、TDM MUX 206、和副载波调制器 207。

[0011] 然而, 具有上述结构的 HRPD 系统不足以适当支持由例如广播服务系统的下一代系统使用的宽带数据传送和频率资源的有效使用。为了支持宽带数据传送和频率资源的有效使用, 存在这样的需求, 即, 利用多个天线和合适的数据调制方案来提供用于高速数据传送和频率资源的有效使用的解决方案。

发明内容

[0012] 因此, 已作出了本发明, 来解决现有技术中存在的上述问题, 并且本发明的目的是提供一种用于在 HRPD 系统中支持 OFDM 方案和 MIMO 技术以及 EV-DO 传送方案的传送 / 接收设备和方法。

[0013] 本发明的另一目的是提供一种用于在 HRPD 系统中通过向固定交错 (interlace) 分配数据码元的位置来支持 OFDM 方案和 EV-DO 传送方案并支持 MIMO 技术的传送 / 接收设备和方法。

[0014] 为了实现该目的, 提供了一种用于在 HRPD 系统的前向链路中传送分组数据的发射机, 该发射机包括: 传送单元, 用于根据传送方案将物理层分组数据调制为传送信号, 并将该传送信号传送到无线网络; MIMO 信号插入器, 用于在其中传送该传送信号的时隙的特定交错中插入用于接收机中的信道估计的 MIMO 信号; 和 MIMO 交错选择器, 用于控制该 MIMO 信号插入器的操作, 以在该特定交错中插入该 MIMO 信号。

[0015] 根据本发明的另一方面, 提供了一种用于在 HRPD 系统的前向链路中传送分组数据的方法, 该方法包括以下步骤: 确定当前交错是否是其中插入用于接收机中的信道估计的 MIMO 信号的特定交错; 和当该当前交错是该特定交错时, 在该特定交错中插入该 MIMO 信号, 并然后根据传送方案传送该 MIMO 信号。

[0016] 根据本发明的另一方面, 提供了一种用于在 HRPD 系统的前向链路中接收分组数据的接收机, 该接收机包括: MIMO 信号提取器, 用于从其中传送无线信号的时隙的特定交错中提取用于信道估计的 MIMO 信号; 和接收单元, 用于根据传送方案接收该无线信号, 利用该 MIMO 信号执行信道估计, 并从该无线信号中解调分组数据, 其中有关该特定交错的信息被包括在用于传送该分组数据的发射机和该接收机之间预先约定的信息和从该发射机向该接收机传送的控制信息中的至少一个中。

[0017] 根据本发明的另一方面, 提供了一种用于在 HRPD 系统的前向链路中接收分组数据的方法, 该方法包括: 从其中传送无线信号的时隙的特定交错中提取用于信道估计的 MIMO 信号; 根据传送方案接收该无线信号, 并利用该 MIMO 信号执行信道估计; 和基于该信道估计的结果从该无线信号中解调分组数据, 其中有关该特定交错的信息被包括在用于传送该分组数据的发射机和该接收机之间预先约定的信息和从该发射机向该接收机传送的控制信息中的至少一个中。

附图说明

[0018] 通过结合附图进行的以下详细描述,本发明的以上和其它目的、特征和优点将更明显,其中:

[0019] 图 1 图示了传统 HRPD 系统中的前向链路的时隙结构;

[0020] 图 2 图示了传统 HRPD 系统的发射机的结构;

[0021] 图 3 图示了其中在数据传送周期中插入 OFDM 码元的根据本发明的 HRPD 系统中的前向链路的时隙结构;

[0022] 图 4 图示了根据本发明的 HRPD 系统中的发射机的结构;

[0023] 图 5A 图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用支持 MIMO 的 OFDM 传送方案时的 MIMO 导频音的排列的示例;

[0024] 图 5B 和 5C 图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用支持 MIMO 的 EV-DO 传送方案时的 MIMO 导频的排列的示例;

[0025] 图 6A 是为了图示在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中固定分配 MIMO 用户的交错的原因的图;

[0026] 图 6B 图示了其中在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中排他地固定分配用于 MIMO 的交错的示例;

[0027] 图 7 是当已在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中分配 MIMO 交错时的传送处理的流程图;

[0028] 图 8 是图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用非 MIMO EV-DO 传送方案时的接收机的结构的框图;

[0029] 图 9 是图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用 MIMO EV-DO 传送方案时的接收机的结构的框图;

[0030] 图 10 是图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用非 MIMO OFDM 传送方案时的接收机的结构的框图;和

[0031] 图 11 是图示了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用 MIMO OFDM 传送方案时的接收机的结构的框图。

具体实施方式

[0032] 其后,将参考附图来描述本发明的优选实施例。在以下描述中,当已知功能和配置的详细描述可使得本发明的主题有点不清楚时,将省略该描述。

[0033] 图 3 图示了其中在数据传送周期中插入正交频分复用 (OFDM) 码元的根据本发明的高速分组数据 (HRPD) 系统中的前向链路的时隙结构。

[0034] 在根据本发明的 HRPD 系统中,用于维持与前向链路的兼容性的导频信号和介质存取控制 (MAC) 信号的位置和尺寸与图 1 所示传统前向链路的时隙结构中的相同。所以,具有 N_{pilot} 码片长度的导频信号 303 或 308 位于每一不完全时隙的中央,而其每一个具有 N_{MAC} 码片长度的 MAC 控制信号 302、304、307 和 309 位于关联的导频信号 303 和 308 的两边。所以,即使不支持 OFDM 传送方案的典型 HRPD 移动站 (MS) 也可通过导频信号 303 和 308 执行信道估计,并可接收 MAC 信号 302、304、307 和 309。在剩余区域中,即,在数据传送周期中,

插入 OFDM 码元 301、305、306 和 310。

[0035] 在普通 HRPD 系统的前向链路中,将数据传送周期设置为具有尺寸 $N_{\text{Data}} = 400$ 码片。根据 OFDM 传送方案,向要传送的 OFDM 码元的前部附加循环前缀 (CP),以便防止通过多径的时间延迟输入信号的自干扰。即,一个 OFDM 码元包括通过分组数据信息的快速逆傅立叶变换 (IFFT) 获得的 CP 301b 和 OFDM 数据 301a。

[0036] CP 301b 具有 N_{CP} 个码片的尺寸,并是通过拷贝和来自 OFDM 数据的后部的 N_{CP} 个码片一样多的信号并将拷贝的信号附加到 OFDM 数据的前部而获得的。所以,OFDM 数据具有 $(N_{\text{Data}} - N_{\text{CP}})$ 的尺寸,其中 N_{CP} 是根据将允许多少引起自干扰的时间延迟来确定的。当 N_{CP} 大时,可解调更多的延迟输入信号,而不引起干扰。然而,OFDM 数据的尺寸也减小正好这么多,由此也降低了要传送的信息数量。相反,当 N_{CP} 小时,可增加要传送的信息。然而,在具有严重多径衰落的环境中出现自干扰的可能性增加,由此使得接收质量降级。

[0037] 在数据码元传送中不能使用所有 N_{Data} 个音。位于使用的频带的边缘的一些音应用作保护音,以便降低使用的频带之外的信号干扰的影响。在传统 HRPD 系统的前向链路中使用的导频信号 303 和 308 也用于 OFDM 码元的信道估计。然而,专用信号是用于多输入多输出 (MIMO) 用户的多天线系统的信道估计所附加必须的。为此,可使用一些音,以便传送用于信号估计的信号。如这里使用的,这样的音将被称为“MIMO 导频音”。

[0038] 图 4 示出了根据本发明的 HRPD 系统中的发射机。发射机包括用于对分组数据进行信道编码的信道编码器 401、用于对编码的分组数据进行交织的信道交织器 402、用于对交织的分组数据进行调制的调制器 403、用于插入保护音以便降低频带之外的信号干扰的影响的保护音插入器 404、以及用于插入在 MIMO 用户的接收机移动站中进行多天线的信道估计的 MIMO 导频音的 MIMO 导频音插入器 405。

[0039] 图 4 所示发射机还包括扩频器 406、用于将时域信号变换为频域信号的 IFFT 处理器 407、用于在 OFDM 数据的前部插入 CP 的 CP 插入器 408、用于与 HRPD 系统的传送方案兼容的 HRPD 处理器 415、EV-DO 发射机 411、和用于插入用于 HRPD 系统的 MIMO 导频的 MIMO 导频插入器 410。扩频器 406 可以是例如正交相移键控 (QPSK) 扩频器。

[0040] 图 4 所示发射机还包括 MIMO 交错选择器 412 和 OFDM/EV-DO 选择器 413。当使用支持 MIMO 的 OFDM 传送方案时,MIMO 交错选择器 412 选择并操作 MIMO 导频音插入器 405,以便通过专用导频传送 MIMO 导频音,而当使用支持 MIMO 的仅演进数据 (EV-DO) 传送方案时,MIMO 交错选择器 412 选择并操作 MIMO 导频插入器 410,以便通过专用导频传送 MIMO 导频。OFDM/EV-DO 选择器 413 控制多路复用器 (MUX) 409,使得 MUX 409 根据传送方案输出 OFDM 信号或 EV-DO 信号,由此选择 OFDM 信号或 EV-DO 信号的传送。

[0041] 当不支持 MIMO 用于非 MIMO 交错时,MIMO 交错选择器 412 控制 MIMO 导频音插入器 405 和 MIMO 导频插入器 410 的操作,以防止向专用于 MIMO 的导频插入 MIMO 导频音或 MIMO 导频。图 4 所示发射机遵循典型 OFDM 传送方案或 EV-DO 传送方案。所以,在包括利用 MIMO 的 OFDM 或 EV-DO 传送方案的用户或不利用 MIMO 的 OFDM 或 EV-DO 传送方案的用户两者的系统中,优选的是,固定定位用于分配 MIMO 导频或 MIMO 导频音以便支持 MIMO 的交错。

[0042] 此外,控制器 414 通过检查是否已分配了 MIMO 交错来控制 MIMO 交错选择器 412 的操作,并通过检查当前时隙用于 OFDM 用户的传送还是 EV-DO 用户的传送,来控制 OFDM/EV-DO 选择器 413 的操作。

[0043] 其后,将描述根据本发明的用于 OFDM 传送方案或 EV-DO 传送方案的基站 (BS) 进行的传送处理。

[0044] 较高层中生成的物理层分组数据被输入到信道编码器 401,并由信道编码器 401 编码,而信道编码后的比特流由信道交织器 402 交织,以便获得分集增益。交织后的比特流被输入到调制器 403,并由调制器 403 调制为调制信号。在图 3 示出的时隙构造中,调制信号位于数据传送周期的数据音处。

[0045] 此外,保护音插入器 404 将保护音放置在从调制器 403 输出的信号的频带边缘。对于 MIMO-OFDM 传送方案,发射机的 MIMO 交错选择器 412 通过控制导频音插入器 405 的操作,来将 MIMO 导频音插入到分配的交错中。对于典型 OFDM 传送方案,省略 MIMO 导频音的插入。当使用典型 OFDM 传送方案时,HRPD 处理器 415 仅插入和传送典型 EV-DO 系统的导频信号。

[0046] 当已根据上述操作向所有音分配了要传送的信号时,扩频器 406 执行例如 QPSK 扩频,通过其将传送不同信息的 BS 信号的不同的复数伪噪声 (PN) 流彼此相乘。复数 PN 流指的是其中实数成分和虚数成分两者是 PN 码的复数流。已经过 QPSK 扩频的调制信号由 IFFT 处理器 407 进行 IFFT,这样它们位于期望频率音的位置处。此外,CP 插入器 408 通过向经过 IFFT 的 OFDM 数据插入 CP 来生成 OFDM 码元,以便防止由于多径衰落引起的自干扰。在 OFDM/EV-DO 选择器 413 的控制下,通过 MUX 409 将其中插入有 MIMO 导频音的 OFDM 码元传递到 HRPD 处理器 415。

[0047] 此外,HRPD 处理器 415 执行 HRPD 系统的兼容性处理,以便根据图 3 所示时隙结构通过 TDM 方案来对导频信号 303 和 308、与 MAC 信号 302、304、307 和 309、以及传送数据一起进行多路复用。所以,通过图 4 所示发射机最终传送的无线信号具有图 3 所示时隙结构。

[0048] 其后,将描述根据本发明的用于典型 EV-DO 传送方案或支持 MIMO 的 EV-DO 传送方案的基站进行的传送处理。

[0049] 当使用支持 MIMO 的 EV-DO 传送方案时,发射机的 MIMO 交错选择器 412 通过控制已从 EV-DO 发射机 411 接收了传送信号的 MIMO 导频音插入器 405 的操作,来将 MIMO 导频插入到分配的交错中。在 OFDM/EV-DO 选择器 413 的控制下,通过 MUX 409 将其中插入有 MIMO 导频的信号传递到 HRPD 处理器 415。此外,HRPD 处理器 415 执行 HRPD 系统的兼容性处理,以便根据图 3 所示时隙结构通过 TDM 方案来对导频信号 303 和 308、与 MAC 信号 302、304、307 和 309、以及传送数据一起进行多路复用。当使用典型 OFDM 传送方案时,省略 MIMO 导频音插入器 405 进行的 MIMO 导频音的插入。即,当使用典型 OFDM 传送方案时,HRPD 处理器 415 仅插入和传送典型 EV-DO 系统的导频信号。

[0050] 其间,可能在图 4 所示发射机结构的基础上进一步构造具有其中例如插入 MIMO 导频音或 MIMO 导频的固定交错的发射机,并使用 MIMO OFDM 方案和 MIMO EV-DO 方案之一作为专用于 MIMO 的传送方案。

[0051] 其后,将参考图 5A 到 5C 来描述根据本发明的 HRPD 系统中的在利用支持 MIMO 的 EV-DO 传送方案和 OFDM 传送方案的情况下排列 MIMO 导频音和 MIMO 导频的方案。

[0052] 图 5A 示出了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用支持 MIMO 的 OFDM 传送方案时的 MIMO 导频音的排列的示例。

[0053] 当使用典型 EV-DO 或 OFDM 传送方案时,如上所述,HRPD 处理器 415 所插入的导频

信号可原样使用。然而,当移动站 (MS) 支持 MIMO 时,由于不可能通过现有导频信号 502 来估计多天线的信道,所以本发明在其中数据音 503 位于的数据传送区中放置专用于 MIMO 的 MIMO 导频音 504。MIMO 导频音 504 可以在一个时隙中在时域和频域中以各种形式使用。

[0054] 图 5A 所示排列意欲改善频率分集。然而,可能在时域和频域中按照各种形式排列 MIMO 导频音 504。本发明也可应用到其中排他地排列导频音用于 MIMO 的排列。

[0055] 图 5B 和 5C 示出了当在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用支持 MIMO 的 EV-DO 传送方案时的 MIMO 导频的排列的示例。图 5B 对应于其中 MIMO 导频 505 在经受码分复用 (CDM) 之后插入到现有导频信号区 502 中的排列,而图 5C 对应于其中 MIMO 导频 507 在经受 CDM 之后插入到现有导频信号区 506 中的排列。

[0056] 图 6A 示出了在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中固定分配 MIMO 用户的交错的原因。

[0057] 在其中支持 MIMO 的 OFDM 系统和 EV-DO 系统与典型 OFDM 系统和 EV-DO 系统共存的根据本发明的 HRPD 系统中,可能使用从 MIMO 用户的 MS 传送到 BS 的用于多天线的反馈 (信道质量信息 (CQI)) 信息 601,如图 6A 所示。通过从 MS 接收该反馈 (CQI) 信息 601,BS 的发射机可在下一传送中控制 MIMO 导频和 MIMO 导频音的功率。

[0058] 当将固定分配的交错用于 MIMO 导频和 MIMO 导频音的传送时,BS 可以以容易简单的方式支持 MIMO 用户,而无需使用复杂的更高控制信号。即,BS 可通过控制信号向 MS 通知要排他地用于 MIMO 的交错,而 BS 使用专用固定交错来传送 MIMO 用户的数据。此外,MS 利用所接收的控制信号通过分配给 MS 自己的交错来从 BS 接收数据。

[0059] 图 6B 示出了其中在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中排他地固定分配用于 MIMO 的交错的示例。交错 #0602 已被排他地分配用于 MIMO,而其它交错 #1、#2 和 #3603、604 和 605 已被分配用于利用通过 TDM 传送的现有导频信号的典型 OFDM 用户进行的数据传送,例如典型 EV-DO rev. A/B 用户或典型 OFDM 用户。所以,通过交错 #0602,可能传送支持 MIMO 的 OFDM 或 EV-DO 用户的数据。

[0060] 在图 6B 中,附图标记 606 到 608 表示通过交错 #0602 传送的时隙结构,其中根据图 5A 到 5C 示出的排列分别插入了 MIMO 导频音或 MIMO 导频。此外,在图 6B 中,附图标记 609 和 610 分别表示和现有结构中一样的通过 TDM 传送典型 OFDM 用户和 EV-DO 用户的导频信号的时隙结构。

[0061] 图 7 示出了根据是否已在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中分配了 MIMO 交错的传送处理。在步骤 710 中,发射机的控制器 414 确定要传送的当前时隙是否是 MIMO 交错时隙。当要传送的当前时隙是 MIMO 交错时隙时,控制器 414 在步骤 702 中确定该传送用于 MIMO-OFDM 用户还是用于 MIMOEV-DO 用户,以便根据对应传送方案执行操作。当在步骤 702 中已将该传送确定为用于 EV-DO 用户的传送时,发射机前进到步骤 703,其中发射机执行一般 EV-DO 传送。然后,在步骤 704 中,在控制器 414 的控制下,MIMO 交错选择器 412 操作 MIMO 导频插入器 410,以便在传送信号中插入 MIMO 导频。MIMO 交错选择器 412 可在对导频进行码分复用之后在现有导频信号区 502 中插入 MIMO 导频 505、或可根据 CDM 方案在现有数据区 506 中插入 MIMO 导频 507。其后,在 OFDM/EV-DO 选择器 413 的控制下,MUX 409 输出其中已插入了 MIMO 导频的信号,并且发射机的 HRPD 处理器 415 如图 2 的附图标记 208 所指定的那样在步骤 705 中执行兼容性处理,以便 TDM 传送与 HRPD 系统兼容的数据信道、

MAC信道、和导频信道,并然后在步骤706中通过副载波向无线网络传送经过TDM的信号。

[0062] 其间,当在步骤702中确定传送用于OFDM用户时,发射机前进到步骤707,其中发射机对要传送的数据进行编码、交织和调制,由此生成数据音。其后,发射机的保护间隔插入器404在步骤708中向调制信号的频带边缘附近的部分插入保护音,并且MIMO导频音插入器405向例如如图5A所示在MIMO交错选择器412的控制下分配的交错中插入MIMO导频音。然后,当已向所有音分配了要传送的信号时,扩频器406在步骤710中执行例如QPSK扩频,使得已经受了扩频的调制信号通过IFFT处理器407的IFFT而被放置在期望频率音的期望位置处。然后,在步骤711中,CP插入器408向经过IFFT的OFDM数据插入CP,以便防止自干扰,由此生成OFDM码元。其后,在OFDM/EV-DO选择器413的控制下,MUX 409输出其中插入了MIMO导频音的OFDM信号,而发射机的HRPD处理器415执行兼容性处理,以便在步骤712中TDM传送与HRPD系统兼容的数据信道、MAC信道和导频信道,并然后在步骤713中通过副载波向无线网络传送经过TDM的信号。

[0063] 其间,当在步骤701中确定要传送的当前时隙不是MIMO交错时隙时,BS的发射机在步骤714中确定传送用于OFDM用户还是EV-DO用户,以便根据对应传送方案执行操作。与非MIMO OFDM用户的传送处理对应的步骤718到723的操作与图7中的除了步骤709中的MIMO导频音插入的操作之外的步骤707到713的操作相同,而非MIMO EV-DO用户的传送处理对应的步骤715到717的操作与图7中的除了步骤704中的MIMO导频插入的操作之外的步骤715到717的操作相同,所以将省略详细描述。

[0064] 其后,将对于每一传送方案参考图8到11来描述根据本发明的接收机的结构。图8到11所示接收机分别对应于利用非MIMO EV-DO方案、MIMO EV-DO方案、非MIMO OFDM方案、和MIMO OFDM方案的接收机。当实现实际MS时,可在MS中实现四种类型接收机中的至少一种。然后,MS可根据BS的控制信号指明的传送方案或根据MS和BS之间预先约定的传送方案,通过对应接收机来接收前向信号。

[0065] 图8示出了在根据本发明的HRPD系统的前向链路中使用非MIMO EV-DO方案的情况下的接收机。HRPD处理器801按照与图4的HRPD处理器415的操作相反的处理操作。具体地,HRPD处理器801对经过TDM的数据信道、MAC信道、和导频信道信号进行解多路复用,并然后传递解多路复用后的信号。EV-DO解调器802接收来自HRPD处理器801的解多路复用后的信号中的数据信道,并根据例如EV-DO rev. A/B方案来解调数据。EV-DO解调器802是本领域公知的,所以将省略详细描述。

[0066] 图9示出了当在根据本发明的HRPD系统的前向链路中使用MIMO EV-DO传送方案时的接收机。HRPD处理器901按照与图4的HRPD处理器415的操作相反的处理操作。具体地,HRPD处理器901对经过TDM的数据信道、MAC信道、和导频信道信号进行解多路复用,并然后传递解多路复用后的信号。MIMO导频提取器902利用在5B或5C示出的解多路复用后的信号中的在数据信道区或导频信道区中插入的MIMO导频来执行信道估计,并输出与该数据对应的信号。此外,EV-DO解调器903根据例如EV-DO rev. A/B方案对接收的数据进行解调。

[0067] 图10示出了当在根据本发明的HRPD系统的前向链路中使用非MIMO OFDM传送方案时的接收机。HRPD处理器1001按照与图4的HRPD处理器415的操作相反的处理操作。具体地,HRPD处理器1001对经过TDM的数据信道、MAC信道、和导频信道信号进行解多路复

用,并然后传递解多路复用后的信号。在所传递的解多路复用后的信号中,将导频信号传递到信道估计器 1007,并将数据信号传递到 CP 去除器 1002。CP 去除器 1002 从所接收的信号中消除由于广播延迟、多径等污染的 CP。FFT 处理器 1003 将输入时域信号变换为频域信号,而 QPSK 解扩器 1004 对频域信号进行解扩并输出每一信号的音。这是基于发射机传送的信号在传送之前扩频的假设。所以,当发射机使用不同扩频方案时,接收机装备有与使用的扩频方案对应的解扩器。

[0068] 将解扩后的每一信号的音传递到数据音提取器 1006,该数据音提取器 1006 从接收的信号音中提取数据音。其间,信道估计器 1007 根据所接收的导频信号估计信道,并将信道估计值传递到解调器 1008。解调器 1008 利用接收的信道估计值来执行数据音的解调,而解调后的信号由去交织器 1009 去交织,并然后输入到解码器 1010。解码器 1010 对输入信号进行解码,由此恢复原始传送的信号。

[0069] 图 11 示出了在根据本发明的 HRPD 系统的前向链路中使用 MIMO OFDM 传送方案的情况下的接收机。图 11 所示接收机中的与图 10 所示接收机中的组件相同的组件具有与后者相同的功能,所以将省略详细描述。

[0070] 在图 11 的接收机中,HRPD 处理器 1101 按照与图 4 的 HRPD 处理器 415 的操作相反的处理操作。具体地,HRPD 处理器 1101 对经过 TDM 的数据信道、MAC 信道、和导频信道信号进行解多路复用,并然后传递解多路复用后的信号。在所传递的解多路复用后的信号中,将导频信号传递到信道估计器 1108,并将数据信号传递到 MIMO 交错选择器 1102。MIMO 交错选择器 1102 确定所接收的信号是否对应于固定分配的交错,并然后将接收的信号传递到 CP 去除器 1103。然后,CP 去除器 1103 从所接收的信号中消除由于广播延迟、多径等污染的 CP。FFT 处理器 1104 将输入时域信号变换为频域信号,而 QPSK 解扩器 1105 对频域信号进行 QPSK 解扩并输出每一信号的音。这是基于发射机传送的信号在传送之前被 QPSK 扩频的假设。所以,当发射机使用不同扩频方案时,接收机装备有与使用的扩频方案对应的解扩器。

[0071] 图 11 的接收机装备有用于信道估计的 MIMO 导频提取器 1106,并将解扩后的每一信号的音传递到 MIMO 导频提取器 1106。该 MIMO 导频提取器 1106 从为 MIMO-OFDM 排它分配的交错中提取图 5A 所示在数据信道区中插入的 MIMO 导频音,并将所提取的 MIMO 导频音传送到信道估计器 1108。1107k 从数据区中提取除了 MIMO 导频音之外的数据音,并将提取的数据音传递到解调器 1109,用于恢复原始传送的信号。

[0072] 如上所述,本发明使用基于 EV-DO 方案和 OFDM 方案的 HRPD 系统和传送技术,同时维持它们之间的兼容性,并通过固定分配的 MIMO 交错来传送仅 MIMO 导频 / 导频音。所以,根据本发明,可能在其中 EV-DO 用户、MIMOEV-DO 用户、OFDM 用户、MIMO-OFDM 用户共存的系统中有效使用 MIMO。

[0073] 尽管已参考本发明的某些优选实施例而示出和描述了本发明,但是本领域普通技术人员将理解的是,可在这里进行形式和细节的各种改变,而不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。例如,图 5A 到 5C 示出的 MIMO 导频音或 MIMO 导频的排列仅是示例,并且本发明可应用于各种类型的不同排列。此外,在交错的分配中,固定分配的交错的标识和数目可根据基站中的 MIMO-OFDM 用户的数目而变得不同。所以,本发明的范围不应限于描述的实施例,而应由所附权利要求及其等效来确定。

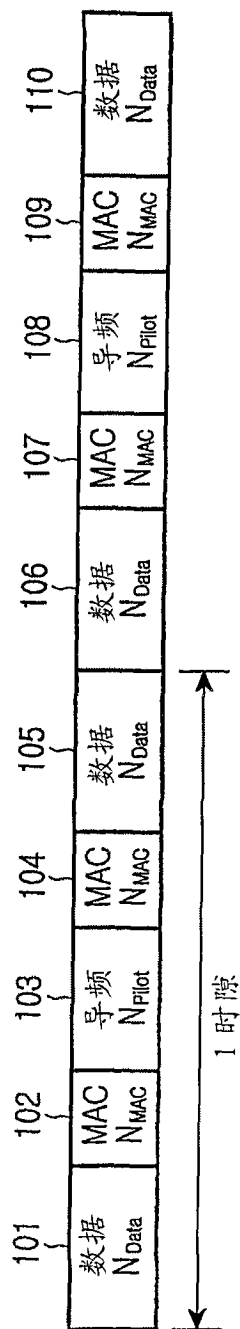


图 1

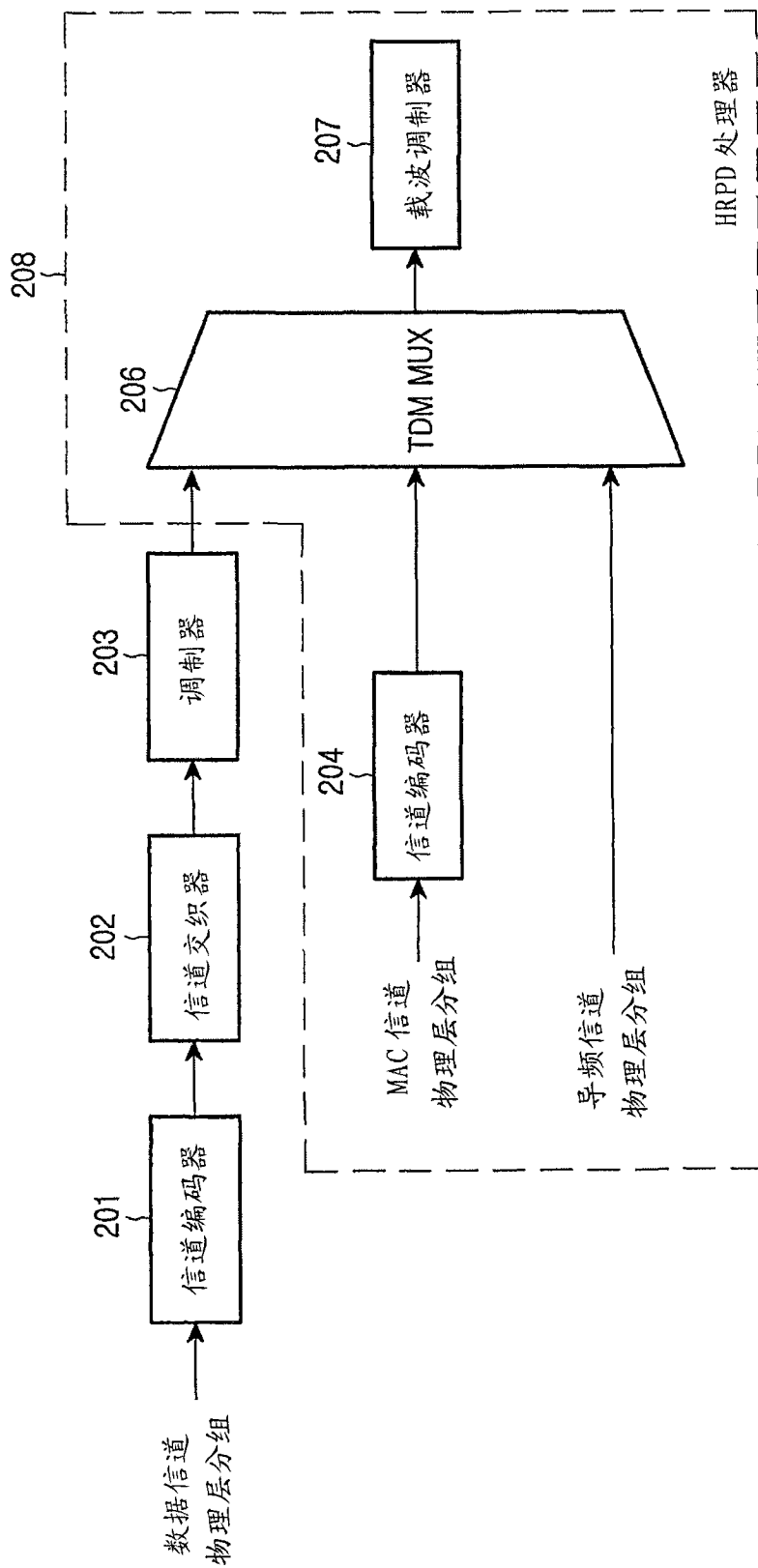
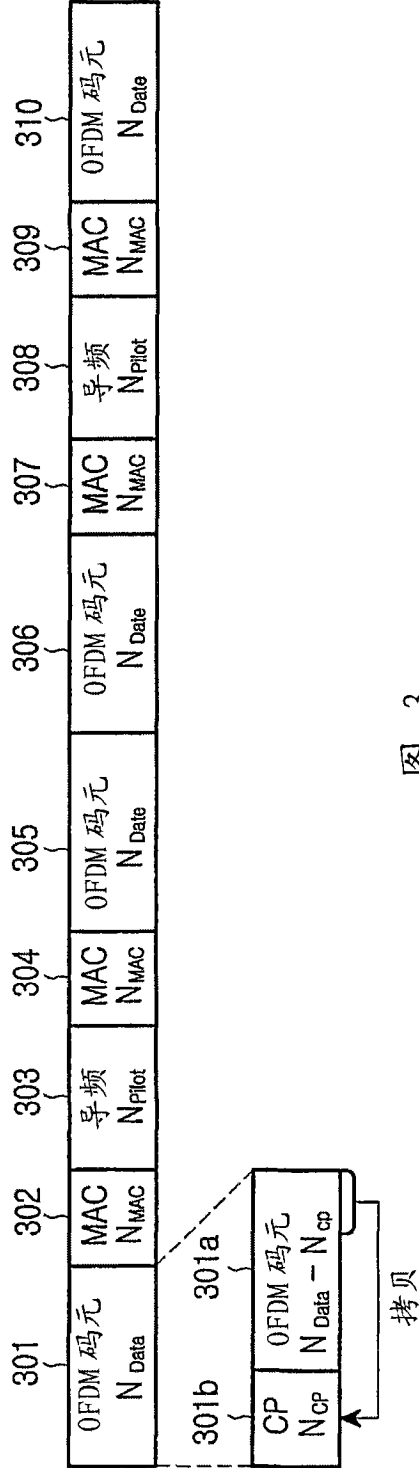


图 2



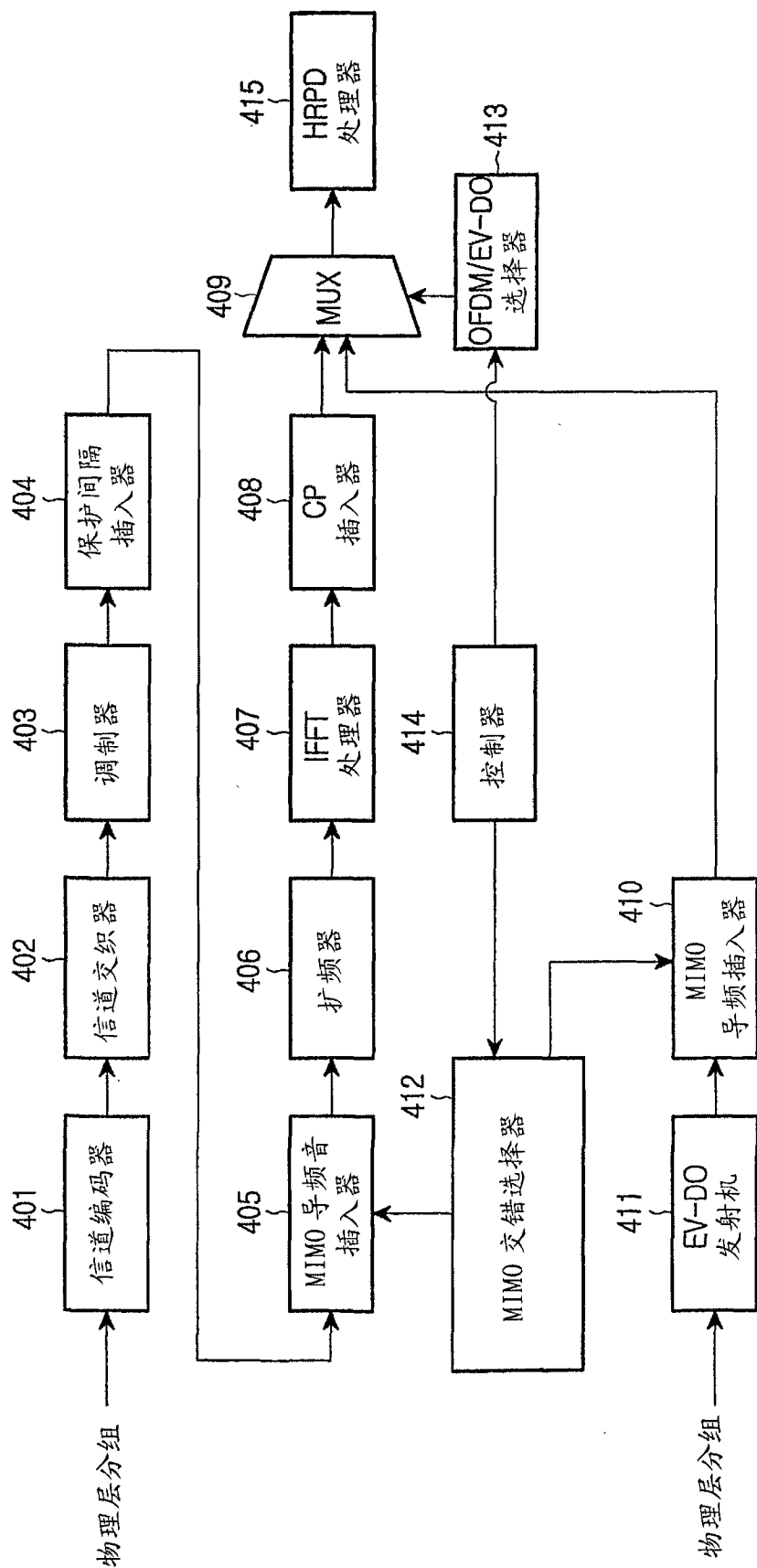


图 4

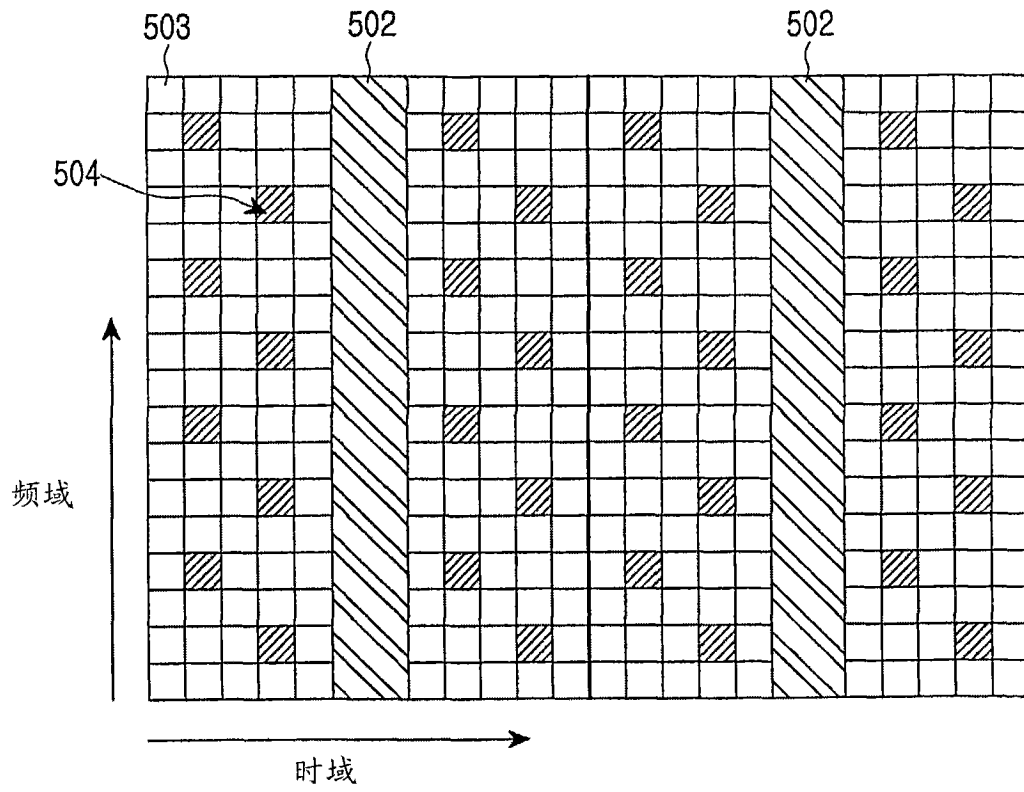


图 5A

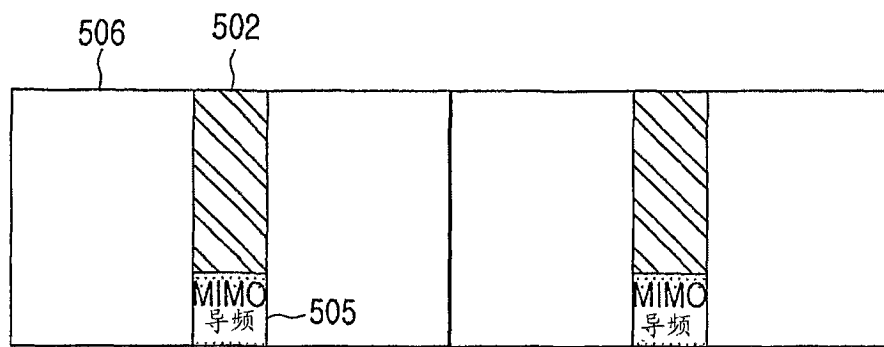


图 5B

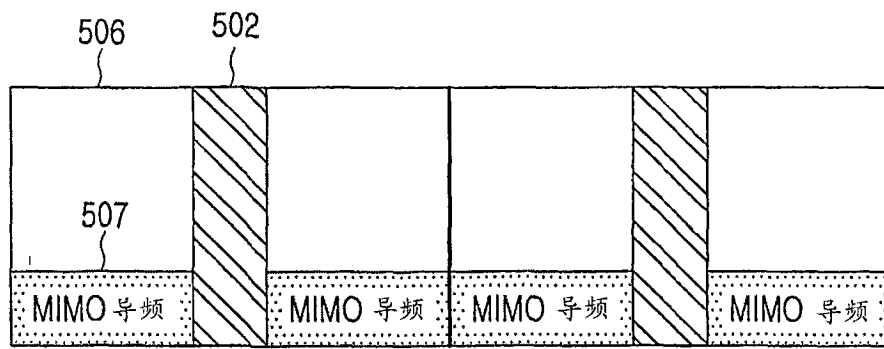


图 5C

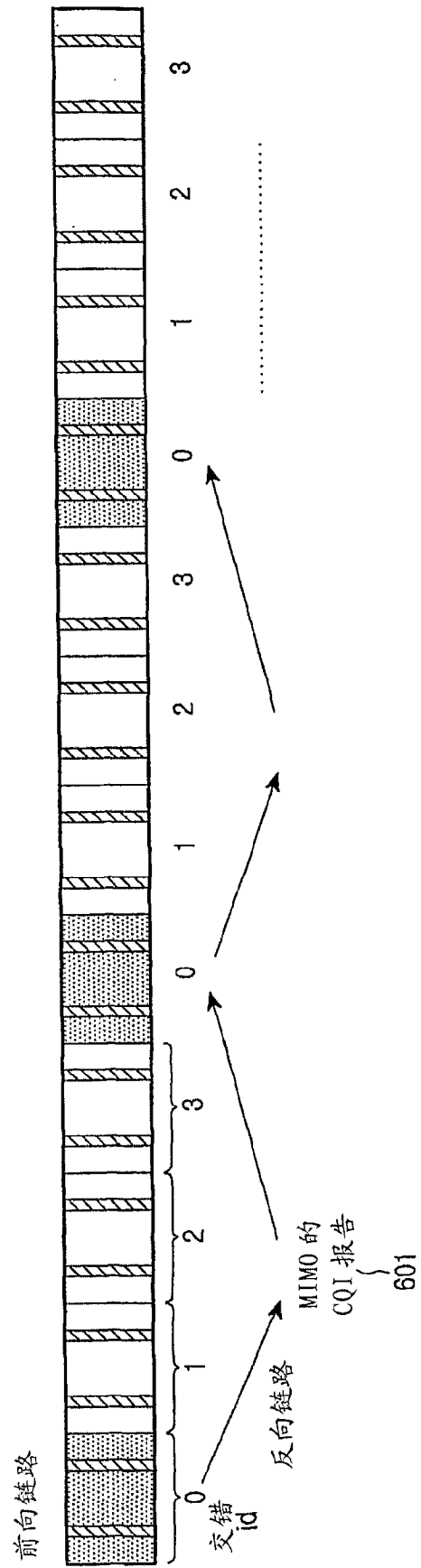


图 6A

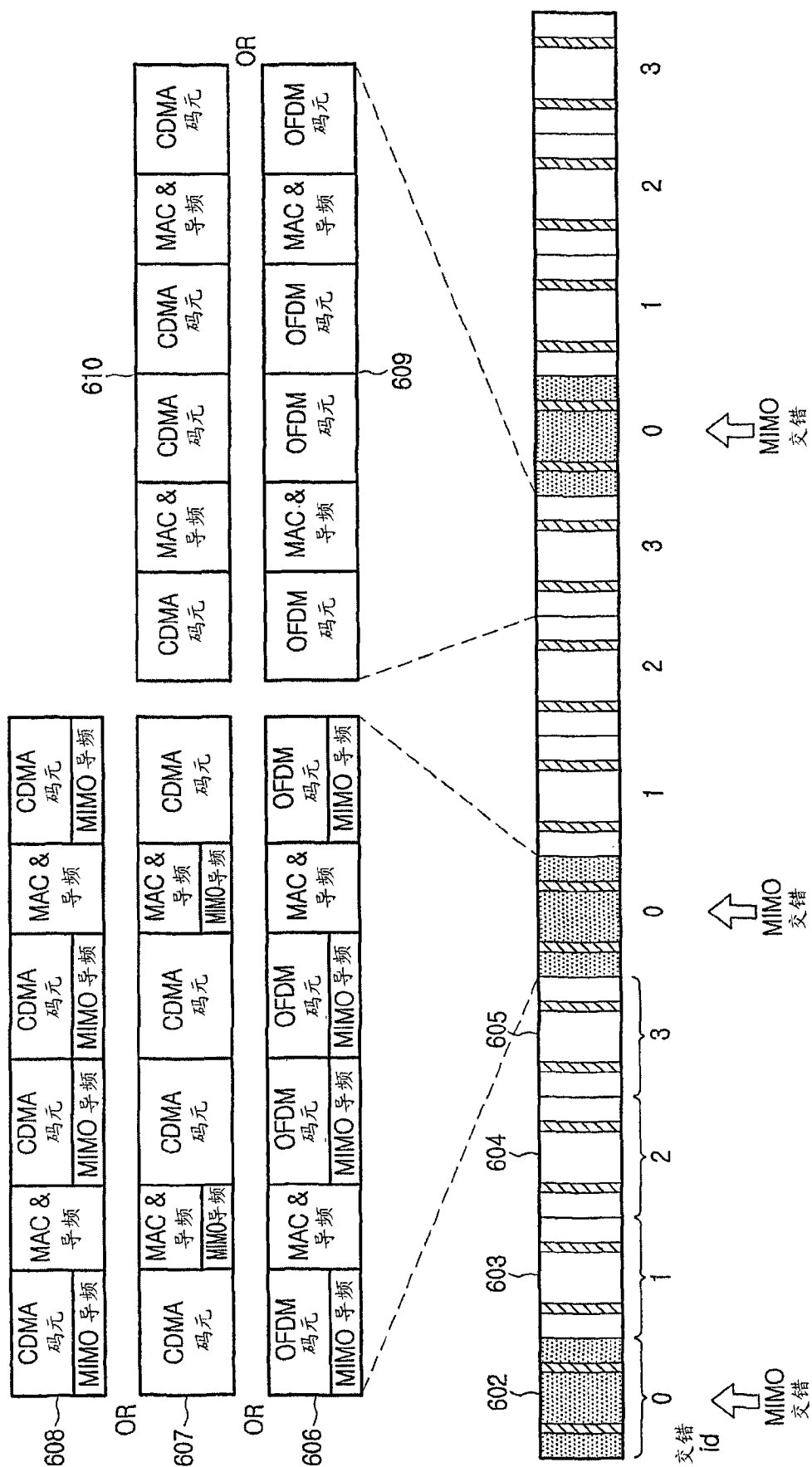


图 6B

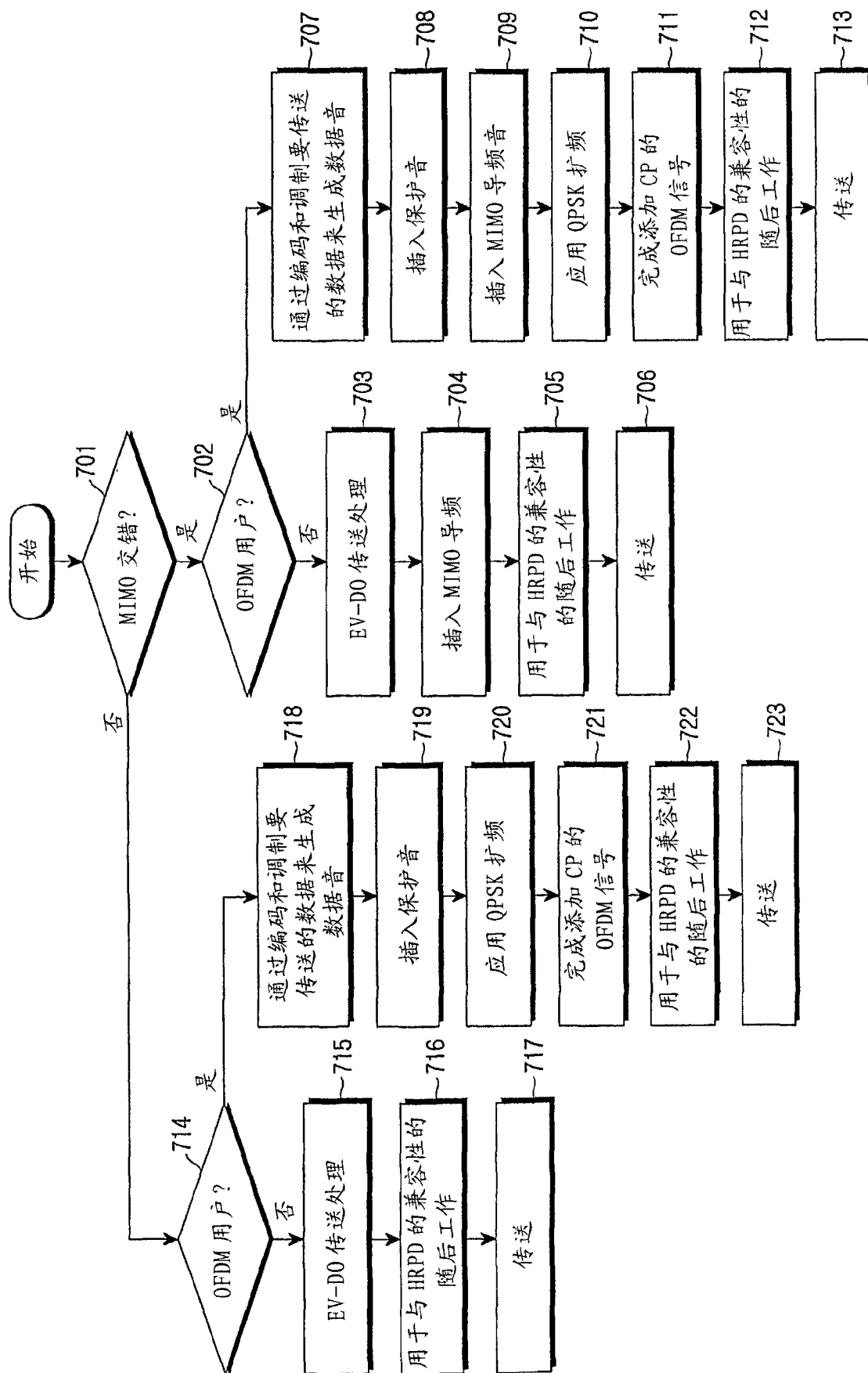


图 7

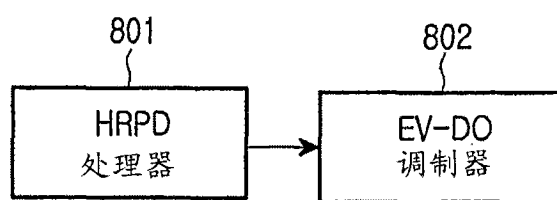


图 8

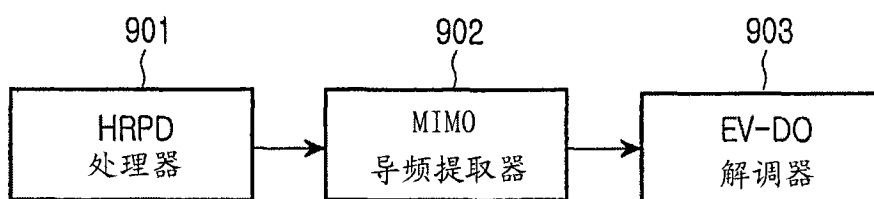


图 9

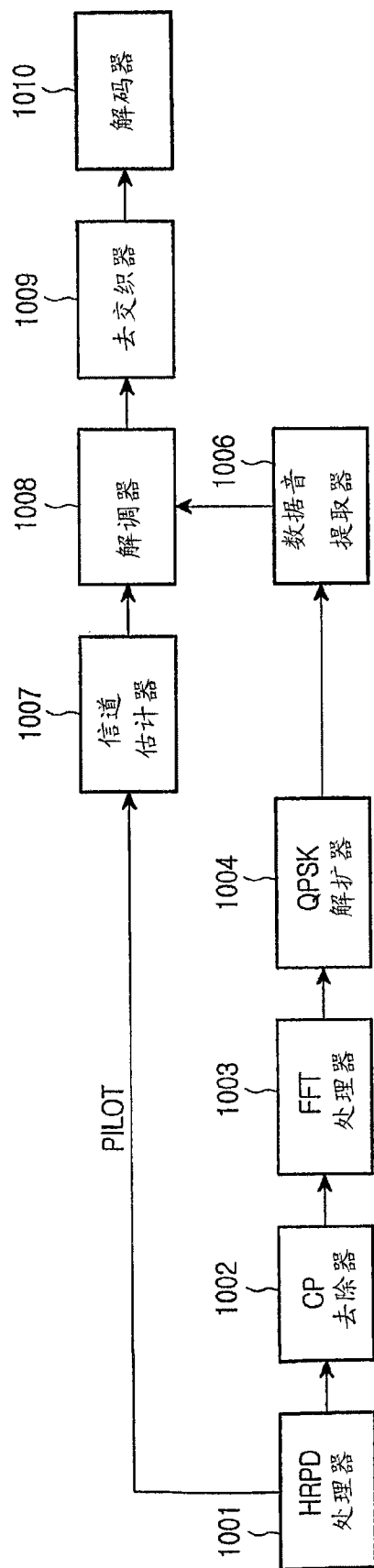


图 10

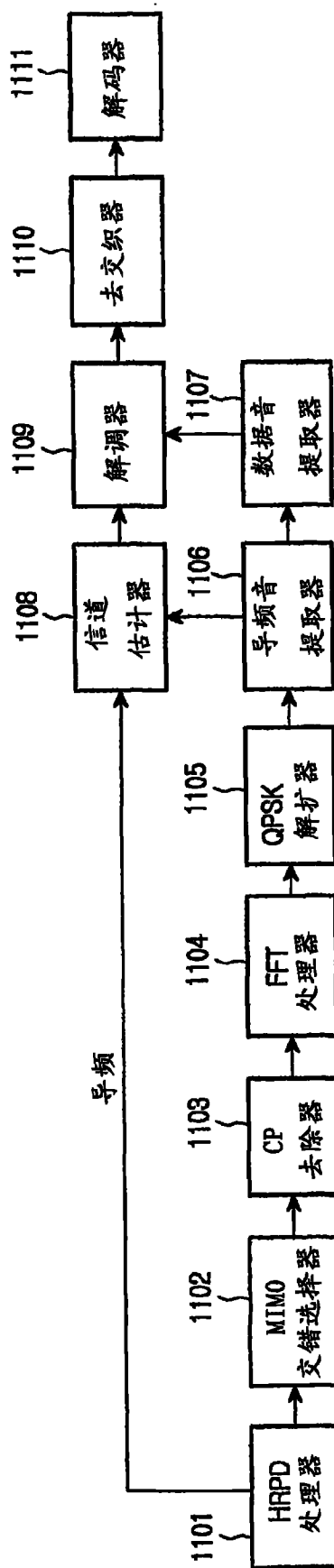


图 11