

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102754374 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201180009447. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 02. 09

H04J 99/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04J 11/00(2006. 01)

2010-030626 2010. 02. 15 JP

H04W 16/28(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/052693 2011. 02. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02011/099496 JA 2011. 08. 18

(71) 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 柿岛佑一 田冈秀和 川村辉雄

岸山祥久

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

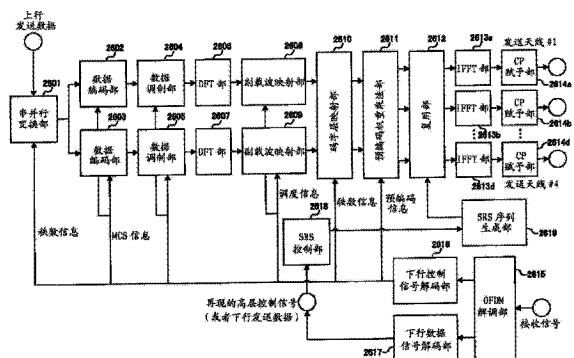
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 24 页

(54) 发明名称

无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法

(57) 摘要

提供一种在 LTE-A 系统中能够有效地使用 SRS 的无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法。本发明的无线通信方法的特征在于，在无线基站装置中，对包括关于每个发送天线的探测参考信号的发送信息在内的发送信号进行 OFDM 调制，并发送 OFDM 调制之后的发送信号，在移动终端装置中，接收包括发送信息的信号，并基于发送信息而控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式，并以发送方式，对每个发送天线发送探测参考信号。



1. 一种无线基站装置,其特征在于,包括:  
OFDM 调制部件,对包括发送信息的发送信号进行 OFDM 调制,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;以及  
发送部件,发送所述 OFDM 调制之后的发送信号。
2. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述探测参考信号是周期性探测参考信号,所述发送信息被进行高层信令发送。
3. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送周期。
4. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送区间。
5. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是表示所述探测参考信号的发送的开启 / 关闭的信息。
6. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送定时的偏移值。
7. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是每个发送天线的所述探测参考信号的发送比率。
8. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送带宽。
9. 如权利要求 8 所述的无线基站装置,其特征在于,根据所述每个发送天线的传播损耗值,决定所述发送带宽。
10. 如权利要求 8 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送带宽是通过广播信道广播的带宽中的带宽。
11. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是表示所述探测参考信号的发送的跳跃的开启 / 关闭的信息。
12. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的重复因子。
13. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是关于所述探测参考信号的扩频码序列。
14. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述探测参考信号是非周期性探测参考信号,所述发送信息通过上行链路许可而发送。
15. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送定时。
16. 如权利要求 14 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送带宽。
17. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的发送频率偏移。
18. 如权利要求 14 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是所述探测参考信号的重复因子。
19. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,所述发送信息是关于所述探测参

考信号的扩频码序列。

20. 如权利要求 1 所述的无线基站装置,其特征在于,在所述发送信息中主要的发送信息被进行高层信令发送,其他的发送信息通过上行链路许可而发送。

21. 一种移动终端装置,其特征在于,包括:

多个发送天线;

接收部件,接收包括发送信息的信号,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;

控制部件,基于所述发送信息,控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式;以及发送部件,以所述发送方式,对所述每个发送天线发送所述探测参考信号。

22. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,所述探测参考信号是周期性探测参考信号,所述发送信息被进行高层信令发送。

23. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,在对所述发送天线设定了相同的探测参考信号的发送带宽时,将所述每个发送天线的探测参考信号进行码分复用而发送。

24. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,将所述每个发送天线的探测参考信号进行时分复用而发送。

25. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,将所述每个发送天线的探测参考信号进行频分复用而发送。

26. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,将所述每个发送天线的探测参考信号进行交织频分复用而发送。

27. 如权利要求 21 所述的移动终端装置,其特征在于,所述探测参考信号是非周期性探测参考信号,所述发送信息通过上行链路许可而发送。

28. 一种无线通信方法,其特征在于,在无线基站装置中,包括:

对包括发送信息的发送信号进行 OFDM 调制的步骤,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;以及

发送所述 OFDM 调制之后的发送信号的步骤,

在移动终端装置中,包括:

接收包括所述发送信息的信号的步骤;

基于所述发送信息,控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式的步骤;以及

以所述发送方式,对每个发送天线发送所述探测参考信号的步骤。

29. 如权利要求 28 所述的无线通信方法,其特征在于,所述探测参考信号是周期性探测参考信号,所述发送信息被进行高层信令发送。

30. 如权利要求 28 所述的无线通信方法,其特征在于,所述探测参考信号是非周期性探测参考信号,所述发送信息通过上行链路许可而发送。

## 无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在 LTE-A (Long Term Evolution-Advanced, 高级长期演进) 系统中有效地使用 SRS (Sounding Reference Signal, 探测参考信号) 的无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法。

### 背景技术

[0002] 在 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 中规定的 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统中, 为了实现更高速的传输而采用了在无线基站装置中使用多个发送接收天线的 MIMO (Multiple Input Multiple Output, 多输入多输出) 传输。此外, 在以比 LTE 系统进一步的宽带化和高速化为目的的 LTE-Advanced (LTE-A) 系统中, 在下行链路中进行最大 8 个流的 MIMO 复用传输, 在上行链路中进行最大 4 个流的 MIMO 复用传输。

[0003] 在上行链路中的 MIMO 传输中, 从发送侧 (移动终端装置 : UE) 通过各个发送天线 (例如为 #1、#2) 发送 SRS (Sounding Reference Signal, 探测参考信号)。在接收侧 (无线基站装置 : eNB) 分别测定 SRS, 基于每个发送天线 (#1、#2) 的信道变动而选择相位 / 幅度控制量, 并向发送侧反馈 PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵指示符)。在发送侧, 对相同的信号, 在按每个发送天线施加不同的相位 / 幅度控制 (预编码矩阵指示符乘算) 之后发送 (图 1 表示发送天线数目为 2 的情况的例子) (非专利文献 1)。

[0004] 此外, 在上行链路中的 MIMO 传输中, 在因握紧 (hand gripping) 等的影响而天线增益不均衡 (AGI : Antenna Gain Imbalance) 大的环境下, 作为 PMI 而使用 ATOV (Antenna turn off vector, 天线关闭向量) (停止从传播损耗大的发送天线的发送), 并进行预编码 (参照图 2)。通过使用这样的 ATOV, 能够实现移动终端装置的节电 (battery saving)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献 1 : 3GPP, TR36.912 (V9.1.0), "Feasibility Study for Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced)," December 2009.

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在上行链路的 MIMO 传输中的预编码中, 为了选择 PMI 而需要估计每个发送天线的信道。即, 在每个发送天线中需要 SRS, SRS 的资源数增大。此外, 在握紧等 AGI 大的环境等中, 为了节电而使用 ATOV 时, 来自不发送 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel, 物理上行链路共享信道) 信号的发送天线的 SRS 发送变得无用。

[0010] 本发明鉴于这样的问题而完成, 其目的在于, 提供一种在 LTE-A 系统中能够有效地使用 SRS 的无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的无线基站装置的特征在于,包括:OFDM 调制部件,对包括发送信息的发送信号进行 OFDM 调制,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;以及发送部件,发送所述 OFDM 调制之后的发送信号。

[0013] 本发明的移动终端装置的特征在于,包括:多个发送天线;接收部件,接收包括发送信息的信号,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;控制部件,基于所述发送信息,控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式;以及发送部件,以所述发送方式,对所述每个发送天线发送所述探测参考信号。

[0014] 本发明的无线通信方法的特征在于,在无线基站装置中,包括:对包括发送信息的发送信号进行 OFDM 调制的步骤,所述发送信息是关于每个发送天线的探测参考信号的信息;以及发送所述 OFDM 调制之后的发送信号的步骤,在移动终端装置中,包括:接收包括所述发送信息的信号的步骤;基于所述发送信息,控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式的步骤;以及以所述发送方式,对每个发送天线发送所述探测参考信号的步骤。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,由于在无线基站装置中,对包括关于每个发送天线的探测参考信号的发送信息在内的发送信号进行 OFDM 调制,并发送 OFDM 调制之后的发送信号,在移动终端装置中,接收包括发送信息的信号,并基于发送信息而控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式,并以发送方式,对每个发送天线发送探测参考信号,所以在 LTE-A 系统中能够有效地使用 SRS。

## 附图说明

[0017] 图 1 是用于说明上行链路的 MIMO 传输的图。

[0018] 图 2 是表示在上行链路的 MIMO 传输中使用的预编码码本的图。

[0019] 图 3 是用于说明 SRS 的配置的图。

[0020] 图 4 是用于说明 SRS 的传输方式的图。

[0021] 图 5 是表示周期性 SRS 发送的步骤的图。

[0022] 图 6 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0023] 图 7 (a)、图 7 (b) 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0024] 图 8 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0025] 图 9 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0026] 图 10 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0027] 图 11 (a)、图 11 (b) 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0028] 图 12 是用于说明 IFDMA 和 CDM 的图。

[0029] 图 13 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0030] 图 14 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0031] 图 15 是表示非周期性 SRS 发送的步骤的图。

[0032] 图 16 是表示非周期性 SRS 发送的一例的图。

[0033] 图 17 是用于说明 SRS 的发送参数的图。

[0034] 图 18 是用于说明 SRS 的复用法的图。

[0035] 图 19 是用于说明 SRS 的复用法的图。

- [0036] 图 20 是用于说明 SRS 的复用法图。
- [0037] 图 21 是用于说明 SRS 的复用法图。
- [0038] 图 22 是表示进行本发明的无线通信方法的无线通信系统的图。
- [0039] 图 23 是表示本发明的无线基站装置的概略结构的图。
- [0040] 图 24 是用于说明本发明的无线基站装置的包括基带处理部的处理部的方框图。
- [0041] 图 25 是表示本发明的移动终端装置的概略结构的图。
- [0042] 图 26 是用于说明本发明的移动终端装置的包括基带处理部的处理部的方框图。

## 具体实施方式

[0043] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0044] 在本发明的无线通信方法中,在无线基站装置中,对包括关于每个发送天线的探测参考信号(SRS)的发送信息在内的发送信号进行 OFDM 调制,并发送 OFDM 调制之后的发送信号,在移动终端装置中,接收包括发送信息的信号,并基于发送信息而控制每个发送天线的探测参考信号的发送方式,并以发送方式,对每个发送天线发送探测参考信号。

[0045] 这里,说明 SRS。上行链路的 SRS 是在上行链路的信道变动和接收 SINR (signal to noise plus interference ratio,信号与噪声加干扰比)等的测定中使用的参考信号。该 SRS 与 PUSCH 信号或 PUCCH (Physical Uplink Control Channel,物理上行链路控制信道)独立地周期性地在整个频带中发送。如图 3 所示,SRS 复用到子帧中的最后的 SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access,单载波频分多址)码元。此外,为了调整开销(overhead),能够控制该 SRS 被复用的子帧。即,如图 3 所示,既可以复用到隔一个子帧的最后的 SC-FDMA 码元(低密度),也可以复用到各个子帧的最后 SC-FDMA 码元(高密度)。此时,通过用户共用的(每个小区的)广播信道通知被复用的子帧图案。

[0046] 如图 4 所示,关于接近无线基站装置(eNB)的移动终端装置(UE-1),将 SRS 在系统频带整体中进行宽带传输。另一方面,小区边缘的移动终端装置(UE-2),为了提高在无线基站装置中的接收 SINR 测定的精度而将 SRS 进行窄带传输。这样,SRS 具有多个带宽,对每个用户选择最合适的带宽进行发送。具体地说,从 4 种带宽中选择 SRS。另外,在 3GPP 中,除了周期性地发送的 SRS (Periodic SRS,周期 SRS)之外,还讨论非周期性地发送的 SRS (Aperiodic SRS,非周期 SRS)。

[0047] 如上所述,在 LTE-A 系统中,在上行链路中进行最大 4 个流的 MIMO 复用传输。因此,在上行链路的 MIMO 传输中的预编码中,为了选择 PMI 而需要每个发送天线的信道估计。即,对于每个发送天线需要 SRS,SRS 的资源数增大。此外,在握紧等 AGI 大的环境等中,为了节电而使用 ATOV 时,来自不发送 PUSCH 信号的发送天线的 SRS 发送变得无用。由此,在 LTE-A 系统中,在上行链路中进行最大 4 个流的 MIMO 复用传输时,要求有效地使用 SRS。

[0048] 因此,在本发明中,将关于每个发送天线的 SRS 的发送信息从无线基站装置发送到移动终端装置,在移动终端装置中,基于该发送信息而控制 SRS 的发送方式,并对每个发送天线发送 SRS。由此,在 LTE-A 系统中,在上行链路中进行最大 4 流的 MIMO 复用传输时,能够有效地使用 SRS。

[0049] 这里,说明关于每个发送天线的 SRS 的发送信息以及发送方式。

[0050] <周期性 SRS>

[0051] 在 SRS 被周期性地发送的情况下,作为发送信息,举出 SRS 的发送周期、SRS 的发送区间、表示 SRS 发送的开启 / 关闭的信息、SRS 的发送定时的偏移值、每个发送天线的 SRS 的发送比率、SRS 的发送带宽、表示 SRS 的发送的跳跃(hopping)的开启 / 关闭的信息、SRS 的重复因子(repetition factor)、关于 SRS 的扩频码序列等。该发送信息通过用户单独的高层信令(RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 信令)而通知。

[0052] 在周期性地发送 SRS 的情况下,如图 5 所示,从无线基站装置(eNB)对移动终端装置(UE)通过高层信令(RRC 信令)而发送 SRS 参数。该 SRS 参数是上述的带宽、跳跃的开启 / 关闭、频率偏移、循环移位序列、重复因子、发送周期、发送定时偏移等。

[0053] 若移动终端装置通过 RRC 信令接收到 SRS 参数,则以特定周期(T)周期性地发送 SRS。此时,移动终端装置基于 SRS 参数而控制 SRS 的发送方式,并将 SRS 发送到无线基站装置。另外,在周期性的 SRS 发送时,在上行链路许可中不包括表示 SRS 的发送定时的信息。

[0054] (SRS 的发送周期:周期性)

[0055] 在本发明中,对移动终端装置的每个发送天线设定 SRS 的发送周期。如图 6 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 设为相对短的发送周期,对发送天线 #2 (Ant#2) 设为次短的发送周期,对发送天线 #n (Ant#n) 设为相对长的发送周期。此时的发送信息是将发送天线号码与发送周期相关联的信息。

[0056] 能够基于天线增益和传播损耗而决定发送周期。例如,对天线增益低的发送天线或者传播损耗大的发送天线,将 SRS 的发送周期设定得长。由此,能够降低移动终端装置的功耗。另外, SRS 的发送周期,既可以对发送天线单独设定,也可以如图 6 所示那样在全部发送天线中 SRS 的发送周期不同,也可以在多个发送天线中发送周期相同。

[0057] (SRS 的发送区间:持续时间(Duration))

[0058] 在本发明中,对移动终端装置的每个发送天线设定 SRS 的发送周期。SRS 的发送区间是表示将 SRS 暂时发送还是连续地发送还是设置不发送的区间(不发送区间)的信息。例如,如图 7 (a) 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 以及发送天线 #n (Ant#n) 设为连续发送(Indefinite) (持续时间=1),对发送天线 #2 (Ant#2) 设为 1 束(shot)发送(Single) (持续时间=0)。此时的发送信息是将发送天线号码与持续时间相关联的信息。此外,关于 SRS 的不发送区间,例如如图 7 (b) 所示,对发送天线 #2 (Ant#2) 设置 SRS 不发送区间。此时的发送信息是将发送天线号码与不发送区间的指定(开始位置和期间等)相关联的信息。

[0059] 例如,能够基于各个发送天线的平均接收 SINR 或者传播损耗,决定发送区间。例如,对传播损耗大的发送天线,将 SRS 的发送区间设定为 1 束(单发)。由此,能够在不发送 SRS 时关闭传播损耗大的天线的发送放大器,能够降低移动终端装置的功耗。此外,能够基于传播损耗而决定不发送区间。例如,对传播损耗大的发送天线设置 SRS 的不发送区间。由此,能够降低功耗。另外,关于 SRS 的发送区间,对发送天线单独设定即可,对哪个发送天线分配哪个发送区间并不限于图 7,能够适当地进行设定。此外,关于不发送区间的指定,可以通过天线共用的信令而通知到移动终端装置。

[0060] (表示 SRS 发送的开启 / 关闭的信息)

[0061] 在本发明中,对移动终端装置的每个发送天线设定 SRS 发送的开启 / 关闭。例如,如图 8 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 和发送天线 #n (Ant#n) 开启 SRS 发送,对发送天线 #2 (Ant#2) 关闭 SRS 发送。此时的发送信息是将发送天线号码与发送关闭的指定或者将发送

天线号码与发送开启的指定相关联的信息。

[0062] 能够基于传播损耗而决定 SRS 发送的开启 / 关闭。例如,对传播损耗大的发送天线,将 SRS 的发送关闭一定期间。由此,能够在任意的时间控制 SRS 发送的开启 / 关闭,能够以接收质量好的状态发送 SRS,能够有效地发送 SRS。另外,关于 SRS 发送的开启 / 关闭,对发送天线单独设定即可,对哪个发送天线将 SRS 的发送关闭一定期间并不限于图 8,能够适当地进行设定。

[0063] (SRS 的发送定时的偏移值 :子帧偏移)

[0064] 在本发明中,对移动终端装置的每个发送天线设定 SRS 的发送定时的偏移值(SRS 发送子帧的偏移)。例如,如图 9 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 设为无偏移,对发送天线 #2 (Ant#2) 设为偏移量 =1,对发送天线 #n (Ant#n) 设为偏移量 =2。此时的发送信息是将发送天线号码与偏移量相关联的信息。

[0065] 能够基于 SRS 的发送方式(复用法)而决定 SRS 的发送定时的偏移值。例如,在通过 TDM(时分复用)发送 SRS 的情况下,对每个发送天线设定时间偏移。由此,能够对 SRS 进行灵活的复用。另外,关于 SRS 的发送定时的偏移值,对发送天线单独设定即可,对哪个发送天线设定哪个偏移值并不限于图 9,能够适当地进行设定。

[0066] (每个发送天线的 SRS 的发送比率)

[0067] 在本发明中,设定移动终端装置的每个发送天线的 SRS 的发送比率。例如,在发送天线 #1 (Ant#1)、发送天线 #2 (Ant#2)、发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 的发送比率(Ant#1 : Ant#2 :Ant#n) = (2:1:1) 的情况下,如图 10 所示,设为在特定的期间,从 Ant#1 发送的 SRS 为 2、从 Ant#2 发送的 SRS 为 1、从 Ant#n 发送的 SRS 为 1 的比例。此时的发送信息是将发送天线号码与 SRS 的比例相关联的信息。例如能够基于各个发送天线的平均接收 SINR 或者传播损耗,决定 SRS 的发送比率。例如,对传播损耗大的发送天线,设定为减小 SRS 的发送比率。由此,能够有效地使用 SRS 的资源。另外,每个发送天线的 SRS 的发送比率并不限于图 10,能够适当地进行设定。

[0068] (SRS 的发送带宽 :带宽)

[0069] 在本发明中,设定移动终端装置的每个发送天线的 SRS 的带宽。例如,对发送天线 #1 (Ant#1)、发送天线 #2 (Ant#2)、发送天线 #n (Ant#n),如图 11 所示那样设定用于发送 SRS 的带宽。根据需要,在该发送带宽中还包括每个移动终端装置的 SRS 的频率位置的信息(频域位置)。在通过频率复用(FDM :Frequency Division Multiplexing)发送 SRS 的情况下,如图 11 (a) 所示那样对发送天线 #1 (Ant#1)、发送天线 #2 (Ant#2)、发送天线 #n (Ant#n) 分别分配频带。另一方面,在通过交织频分复用(IFDMA :Interleaved Frequency Division Multiple Access)以及码分复用(CDM :Code Division Multiplexing)发送的情况下,如图 11 (b) 所示那样对发送天线 #1 (Ant#1)、发送天线 #2 (Ant#2)、发送天线 #n (Ant#n) 分别分配频带。此时的发送信息是将发送天线号码与带宽(频率位置)相关联的信息。尤其在图 11 (b) 所示的情况下,作为发送信息的发送方法,可指定的带宽(小区固有的 SRS 的带宽设置 :SRSBandwidth configuration) 使用广播信道,实际的 SRS 发送带宽使用高层信令。因此,发送带宽是在通过广播信道广播的带宽中选择的带宽。

[0070] 这里,说明 IFDMA。IFDMA 是一并具有多载波和单载波的特征的无线接入方式。与多载波的 OFDMA 相同地,在 IFDMA 中实现如下无线接入 :将全频带分割为多个窄带副载波,



并将等间隔地排列的副载波以梳齿状态相互嵌套的方式对每个用户进行复用,从而正交。此外,与单载波相同地,能够仅通过时域中的信号处理而产生发送信号。在图 12 中,用户 A (UE-A) 与用户 D (UE-D)、用户 A (UE-A) 与用户 C (UE-C)、用户 A (UE-A) 与用户 B (UE-B) 分别通过 IFDMA 复用。

[0071] 此外,在图 11 (b) 中,除了 IFDMA 之外,通过 CDM 复用 SRS。在图 11 (b) 中,发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS、发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 通过 IFDMA 复用,发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 与发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 通过 CDM 复用。在通过 CDM 复用的情况下,如图 12 所示,使用正交码正交而复用(使用 CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto Correlation,恒定幅度零自相关)码,并分别改变循环移位量(移位 #1~ 移位 #3))。在图 12 中,用户 D (UE-D)、用户 E (UE-E) 以及用户 F (UE-F) 通过 CDM 复用。

[0072] 能够基于每个发送天线的传播损耗而决定 SRS 的发送带宽。例如在图 11 (a) 所示的情况下,对传播损耗大的发送天线,将 SRS 的发送带宽设得窄,对传播损耗小的发送天线,将 SRS 的发送带宽设得宽。由此,能够降低移动终端装置中的发送功率(功耗)。另外,关于 SRS 的发送带宽,对发送天线单独设定即可,并不限于图 11,能够适当地进行设定。

[0073] (表示 SRS 发送的跳跃的开启 / 关闭的信息 :跳频信息)

[0074] 在本发明中,设定移动终端装置的每个发送天线的 SRS 发送的跳跃的开启 / 关闭。例如,如图 13 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS 设为无跳跃,对发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 设为有跳跃。此时的发送信息是将发送天线号码与有无跳频相关联的信息。另外,每个发送天线的 SRS 发送的跳跃的开启 / 关闭并不限于图 13,能够适当地进行设定。

[0075] (SRS 的重复因子 :传输梳(Transmission Comb))

[0076] 在本发明中,设定移动终端装置的每个发送天线的 SRS 的重复因子(有无梳齿状态)。例如,如图 14 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS 以及发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 设为有梳齿状态,对发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 设为无梳齿状态。此时的发送信息是将发送天线号码与重复因子相关联的信息。例如能够基于各个发送天线的平均接收 SINR 或者传播损耗而决定有无 SRS 发送的梳齿状态。例如,对传播损耗大的发送天线,设为有 SRS 发送的梳齿状态。由此,能够有效地使用 SRS 的资源。另外,每个发送天线的梳齿状态的有无并不限于图 14,能够适当地设定。

[0077] (关于 SRS 的扩频码序列 :循环移位)

[0078] 在本发明中,设定关于移动终端装置的每个发送天线的 SRS 的扩频码序列。此时的发送信息是将发送天线号码、CAZAC 码以及循环移位量相关联的信息。在对发送天线设定了相同的 SRS 发送带宽的情况下,进行 CDM 复用。由此,能够使用同一时刻发送的来自多个发送天线的 SRS 而进行信道质量、PMI 选择等。另外,作为扩频码序列,也可以代替循环移位而使用块扩频。

[0079] <非周期性 SRS>

[0080] 在 SRS 被非周期性地发送的情况下,作为发送信息,举出 SRS 的发送定时、SRS 的发送带宽、SRS 的发送频率偏移、SRS 的重复因子、关于 SRS 的扩频码序列等。该发送信息通过上行链路许可而发送。

[0081] 在非周期性地发送 SRS 的情况下,如图 15 所示,从无线基站装置(eNB)对移动终端装置(UE)通过高层信令(RRC 信令)而发送主要的发送信息(SRS 参数)。该 SRS 参数是上述的带宽、跳跃的开启/关闭、频率偏移、循环移位序列、重复因子等。

[0082] 接着,从无线基站装置(eNB)对移动终端装置(UE)发送包括其他的信息(表示天线共用或者专用的发送定时、天线共用或者专用的频率位置和/或带宽的发送信息)的上行链路许可。移动终端装置若通过 RRC 信令而接受主要的发送信息,并进一步接受包括其他的发送信息的上行链路许可,则发送 SRS。即,SRS 参数通过 RRC 信令而被配置之后,通过上行链路许可而公开 SRS 发送的通知。由此,在非周期 SRS 发送的情况下,在发送信息中的主要的发送信息进行高层信令发送,其他的发送信息通过上行链路许可而发送。并且,在 SRS 参数通过 RRC 信令而被配置之后,移动终端装置通过上行链路许可而发送 SRS。

[0083] 例如,如图 16 所示,作为主要的发送信息(SRS 参数)的带宽、有无跳跃通过 RRC 信令,从无线基站装置(eNB)通知到移动终端装置(UE)。并且,作为其他的发送信息的 SRS 触发命令(发送定时)通过上行链路许可,从无线基站装置(eNB)通知到移动终端装置(UE)。移动终端装置根据该触发命令而在如图 16 所示的发送定时,从各个发送天线发送 SRS。由此,预先通过 RRC 信令而配置除了发送定时之外的 SRS 参数,从而能够进行更灵活且更有效的 SRS 的复用和发送。

[0084] (SRS 的发送定时)

[0085] 在本发明中,设定移动终端装置的发送天线的 SRS 的发送定时。此时,在 SRS 的发送定时中,包括发送天线共用的发送定时和发送天线专用的发送定时。例如,如图 17 所示那样,设定发送天线 #1 (Ant#1)的 SRS 的发送定时、发送天线 #2 (Ant#2)的 SRS 的发送定时以及发送天线 #n (Ant#n)的 SRS 的发送定时。与发送定时对应的是触发命令,“1”是开启,“0”是关闭。此时的发送信息是发送定时的信息(SRS 触发命令)或者是将发送天线号码与发送定时(SRS 触发命令)相关联的信息。通过这样控制 SRS 的发送定时,能够控制以子帧单位的每个发送天线的 SRS 的发送的开启/关闭,能够进一步有效地降低移动终端装置的功耗。此外,能够进一步有效地使用 SRS 资源。由此,能够指定为只有在紧接被调度之前发送 SRS。另外,SRS 的发送定时并不限于图 17,能够适当地进行设定。

[0086] (SRS 的发送带宽:带宽)

[0087] 在本发明中,设定移动终端装置的发送天线的 SRS 的带宽。在 SRS 的发送带宽中,包括发送天线共用的发送带宽和发送天线专用的发送带宽。由于 SRS 的发送带宽与周期性 SRS 的情况相同,所以省略其详细的说明。

[0088] (SRS 的发送频率偏移:频域位置)

[0089] 在本发明中,设定移动终端装置的发送天线的 SRS 的发送频率偏移。在 SRS 的发送频率偏移中,包括发送天线共用的发送频率偏移和发送天线专用的发送频率偏移。此时的发送信息是发送频率偏移或者是将发送天线号码与发送频率偏移相关联的信息。

[0090] (SRS 的重复因子:传输梳)

[0091] 在本发明中,设定移动终端装置的发送天线的 SRS 的重复因子(有无梳齿状态)。在 SRS 的重复因子中,包括发送天线共用的重复因子和发送天线专用的重复因子。由于 SRS 的重复因子与周期性 SRS 的情况相同,所以省略其详细的说明。

[0092] (关于 SRS 的扩频码序列:循环移位)

[0093] 在本发明中,设定关于移动终端装置的发送天线的 SRS 的扩频码序列。在关于 SRS 的扩频码序列中,包括发送天线共用的扩频码序列和发送天线专用的扩频码序列。由于关于 SRS 的扩频码序列与周期性 SRS 的情况相同,所以省略其详细的说明。

[0094] 另外,作为有关 SRS 的参数,有表示用于复用小区固有的 SRS 的子帧结构的参数(SRS 子帧配置)、表示是否允许 ACK/NACK 与 SRS 在同一个子帧中的发送等的参数(Simultaneous transmission of Ack/Nack and SRS, ACK/NACK 与 SRS 的同时传输)。这些参数通过广播信道而从无线基站装置通知到移动终端装置。

[0095] <SRS 的复用法>

[0096] 关于从移动终端装置对无线基站装置发送 SRS 时的复用法,举出码分复用法、时分复用法、频分复用法、交织频分复用法等。

[0097] 在通过码分复用发送 SRS 的情况下,例如,如图 18 所示,对发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS、发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 分别分配不同的扩频码序列,例如分配相同的 CAZAC 码且不同的循环移位量。如上所述那样,以发送天线共用或者专用,通过高层信令或者上行链路许可而通知关于发送天线的循环移位量。优选在对发送天线设定了相同的 SRS 的发送带宽时使用码分复用。

[0098] 在通过时分复用发送 SRS 的情况下,例如,如图 19 所示,将发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS、发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 分别在不同的发送定时发送。如上所述那样,以发送天线共用或者专用,通过高层信令或者上行链路许可而通知关于发送天线的发送定时偏移。

[0099] 在通过频分复用发送 SRS 的情况下,例如,如图 20 所示,将发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS、发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS 分别在不同的发送带宽发送。如上所述那样,以发送天线共用或者专用,通过高层信令或者上行链路许可而通知关于发送天线的发送带宽。

[0100] 在通过交织频分复用发送 SRS 的情况下,例如,如图 21 所示,根据有无梳齿状态而发送发送天线 #1 (Ant#1) 的 SRS、发送天线 #2 (Ant#2) 的 SRS 以及发送天线 #n (Ant#n) 的 SRS。如上所述那样,以发送天线共用或者专用,通过高层信令或者上行链路许可而通知关于发送天线的有无梳齿状态。

[0101] 图 22 是表示本发明的实施方式的包括移动终端装置和无线基站装置的无线通信系统的图。

[0102] 无线通信系统是应用例如 E-UTRA (演进的 UTRA 和 UTRAN) 的系统。无线通信系统包括无线基站装置 (eNB :eNodeB) 2 ( $2_1, 2_2, \dots, 2_n$ , 1 为  $1 > 0$  的整数)、与无线基站装置 2 进行通信的多个移动终端装置 (UE)  $1_n$  ( $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$ , n 为  $n > 0$  的整数)。无线基站装置 2 与上层站例如接入网关装置 3 连接,接入网关装置 3 与核心网络 4 连接。移动终端装置  $1_n$  在小区 5 ( $5_1, 5_2$ ) 中,通过 E-UTRA 与无线基站装置 2 进行通信。在本实施方式中,表示了 2 个小区,但本发明同样也能够应用于 3 个以上的小区。另外,由于各个移动终端装置 ( $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$ ) 具有相同的结构、功能、状态,所以以下,只要没有特别说明则作为移动终端装置  $1_n$  进行说明。

[0103] 在无线通信系统中,作为无线接入方式,对下行链路应用 OFDM (正交频分多址),对上行链路应用 SC-FDMA (单载波频分多址)。OFDM 是将频带分割为多个窄的频带 (副载波),

并将数据映射到各个副载波而进行通信的多载波传输方式。SC-FDMA 是对每个终端分割频带,且多个移动终端装置使用相互不同的频带,从而降低移动终端装置之间的干扰的单载波传输方式。

[0104] 这里,说明 E-UTRA 中的通信信道。

[0105] 关于下行链路,使用在各个移动终端装置  $1_n$  中共享的物理下行链路共享信道(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)和物理下行链路控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)。物理下行链路控制信道也被称为下行 L1/L2 控制信道。通过上述物理下行链路共享信道,传输用户数据、即通常的数据信号。此外,通过物理下行链路控制信道,传输下行调度信息(DL Scheduling Information)、送达确认信息(ACK/NACK)、上行链路许可(UL Grant)、TPC 命令(Transmission Power Control Command,传输功率控制命令)等。在下行调度信息中,例如包括使用物理下行链路共享信道而进行通信的用户的 ID;其用户数据的传输格式的信息、即有关数据尺寸、调制方式、重发控制(HARQ:Hybrid ARQ)的信息;下行链路的资源块的分配信息等。

[0106] 此外,在上行调度许可中,例如包括使用物理上行链路共享信道而进行通信的用户的 ID;其用户数据的传输格式的信息、即有关数据尺寸、调制方式的信息;上行链路的资源块的分配信息、有关上行链路的共享信道的发送功率的信息等。这里,上行链路的资源块相当于频率资源,也被称为资源单元。

[0107] 此外,送达确认信息(ACK/NACK)是有关上行链路的共享信道的送达确认信息。送达确认信息的内容由表示适当地接收到发送信号的肯定响应(ACK:Acknowledgement)或者表示没有适当地接收到发送信号的否定响应(NACK:Negative Acknowledgement)的其中一个表现。

[0108] 关于上行链路,使用在各个移动终端装置  $1_n$  中共享使用的物理上行链路共享信道(PUSCH)和物理上行链路控制信道(PUCCH)。通过上述物理上行链路共享信道,传输用户数据、即通常的数据信号。此外,通过物理上行链路控制信道,传输在下行链路中的共享物理信道的调度处理或自适应调制解调及编码处理(AMC:Adaptive Modulation and Coding scheme)中使用的下行链路的信道质量信息(CQI:Channel Quality Indicator)以及物理下行链路共享信道的送达确认信息。

[0109] 在物理上行链路控制信道中,除了发送 CQI 或送达确认信息之外,也可以发送用于请求上行链路的共享信道的资源分配的调度请求(Scheduling Request)、持续调度(Persistent Scheduling)中的释放请求(Release Request)等。这里,上行链路的共享信道的资源分配意味着,无线基站装置使用某一子帧的物理下行链路控制信道,对移动终端装置通知在后续的子帧中可以使用上行链路的共享信道进行通信的情况。

[0110] 图 23 是表示本发明的实施方式的无线基站装置的概略结构的方框图。图 23 所示的无线基站装置  $2_n$  主要由天线 21、放大器部 22、发送接收部 23、基带信号处理部 24、呼叫处理部 25、传输路径接口 26 构成。

[0111] 在这样的结构的无线基站装置  $2_n$  中,关于上行链路信号,由天线 21 接收到的无线频率信号通过放大器部 22 放大,使得在 AGC 之下接收功率被校正为一定功率。被放大的无线频率信号在发送接收部 23 中频率变换为基带信号。该基带信号在基带信号处理部 24 中进行了规定的处理(纠错、解码等)之后,经由传输路径接口 25 而转发到未图示的接入网关

装置。接入网关装置连接到核心网络,管理各个移动终端装置。此外,关于上行链路,基于上行链路的基带信号而测定在无线基站装置 2 中接收到的无线频率信号的接收 SINR 以及干扰电平。

[0112] 呼叫处理部 25 在与上层装置的无线控制台之间发送接收呼叫处理控制信号,进行无线基站装置 2 的状态管理或资源分配。

[0113] 关于下行链路信号,从上层装置经由传输路径接口 26 输入到基带信号处理部 24。在基带信号处理部 24 中,进行重发控制的处理、调度、传输格式选择、信道编码等之后转发到发送接收部 23。在发送接收部 23 中,将从基带信号处理部 24 输出的基带信号频率变换为无线频率信号。之后,进行了频率变换的信号在放大器部 22 中放大之后从天线 21 发送。

[0114] 图 24 是表示在图 23 所示的无线基站装置中的包括基带信号处理部的处理部的结构的方框图。图 24 所示的无线基站装置包括发送部和接收部。发送部包括发送数据信号生成部 2401、控制信息信号生成部 2402、OFDM 调制部 2406。接收部包括 CP(Cyclic Prefix, 循环前缀)除去部 2407、码元同步部 2408、FFT 部 2409、副载波解映射部 2410、信道估计部 2411、频域均衡部 2412、IDFT 部 2413、数据解调部 2414、数据解码部 2415。此外,无线基站装置包括调度器 2403、预编码权重 / 秩数选择部 2404、MCS 选择部 2405。

[0115] 发送数据信号生成部 2401 作为发送数据信号而生成下行用户专用数据和高层控制信号(RRC 信令)。发送数据信号生成部 2401 将发送数据信号输出到 OFDM 调制部 2406。周期性 SRS 的参数包含在这个信号中,并通过 PDSCH 发送而通知到移动终端装置。在本发明中,对每个发送天线提供在发送数据信号生成部 2401 中生成的上述的 SRS 参数。此外,非周期性 SRS 的主要的参数也包含在这个信号中,并通过 PDSCH 发送而通知到移动终端装置。

[0116] 控制信息信号生成部 2402 生成包括上行链路许可(UL 许可信息)的控制信息信号。在上行链路许可中包括资源分配信息、PMI、RI(秩指示符)、MCS。在周期性 SRS 发送的情况下,在上行链路许可中不包括 SRS 参数。另一方面,在非周期性 SRS 发送的情况下,在上行链路许可中包括每个发送天线的 SRS 参数。控制信息信号生成部 2402 将控制信息信号输出到 OFDM 调制部 2406。OFDM 调制部 2406 对发送数据信号以及控制信息信号施加规定的 OFDM 调制处理,并作为发送信号。

[0117] CP 除去部 2407 从接收信号中除去 CP 并提取有效的信号部分。CP 除去部 2407 将除去 CP 之后的接收信号输出到 FFT(Fast Fourier Transform, 快速傅里叶变换)部 2409。码元同步部 2408 取得接收信号的码元同步,并将码元同步的信息输出到 CP 除去部 2407。CP 除去部 2407 基于码元同步的信息,从接收信号中除去 CP。

[0118] FFT 部 2409 对除去 CP 之后的接收信号进行 FFT,变换为频域的信号。FFT 部 2409 将 FFT 之后的信号输出到副载波解映射部 2410。副载波解映射部 2410 对 FFT 之后的信号,使用资源映射信息而从频域的信号提取数据信号。副载波解映射部 2410 将副载波解映射之后的信号输出到信道估计部 2411 以及频域均衡部 2412。

[0119] 信道估计部 2411 使用副载波解映射之后的信号(参考信号)而进行信道估计。信道估计部 2411 将获得的信道估计值输出到频域均衡部 2412。频域均衡部 2412 对副载波解映射之后的数据信号补偿在信道估计部 2411 中估计出的信道变动。频域均衡部 2412 将均衡后的数据信号输出到 IDFT(Inverse Discrete Fourier Transform, 离散傅里叶反变

换)部 2413。IDFT 部 2413 将频域的信号变换为时域的信号。IDFT 部 2413 将 IDFT 之后的信号输出到数据解调部 2414。

[0120] 数据解调部 2414 根据与传输格式(编码率、调制方式)对应的数据调制方式,对 IDFT 之后的信号进行数据解调。数据解调部 2414 将数据解调之后的信号输出到数据解码部 2415。数据解码部 2415 对数据解调之后的数据信号进行数据解码,并作为发送数据而输出。

[0121] 信道质量测定部 2416 使用从移动终端装置发送的 SRS 而测定质量信息。测定出的质量信息输出到调度器 2403、预编码权重/秩数选择部 2404、MCS 选择部 2405。

[0122] 在调度器 2403 中,基于质量信息而进行调度。调度器 2403 将资源分配信息输出到发送数据信号生成部 2401 以及控制信息信号生成部 2402。预编码权重/秩数选择部 2404 基于质量信息而进行 PMI 的生成以及秩的选择。预编码权重/秩数选择部 2404 将 PMI 以及 RI 输出到控制信息信号生成部 2402。MCS 选择部 2405 基于质量信息而选择 MCS。MCS 选择部 2405 将 MCS 输出到控制信息信号生成部 2402。

[0123] 图 25 是表示本发明的实施方式的移动终端装置的概略结构的方框图。图 25 所示的移动终端装置 1<sub>n</sub> 主要由天线 11、放大器部 12、发送接收部 13、基带信号处理部 14、呼叫处理部 15、应用部 16 构成。

[0124] 在这样的结构的移动终端装置 1<sub>n</sub> 中,关于下行链路信号,由天线 11 接收到的无线频率信号通过放大器部 12 放大,使得在 AGC (Auto Gain Control, 自动增益控制) 之下接收功率被校正为一定功率。被放大的无线频率信号在发送接收部 13 中频率变换为基带信号。该基带信号在基带信号处理部 14 中进行了规定的处理(纠错、解码等)之后,传送到呼叫处理部 15 以及应用部 16。呼叫处理部 15 进行与无线基站装置 2 的通信的管理等,应用部 16 进行物理层或 MAC 层的上位的层有关的处理等。在本发明的移动终端装置 1<sub>n</sub> 中,至少从与下行 CoMP 有关的多个无线基站装置分别接收包括参考信号的下行链路信号。

[0125] 关于上行链路信号,从应用部 16 输入到基带信号处理部 14。在基带信号处理部 14 中,进行重发控制的处理、调度、传输格式选择、信道编码等之后转发到发送接收部 13。在发送接收部 13 中,将从基带信号处理部 14 输出的基带信号频率变换为无线频率信号。之后,进行了频率变换的信号在放大器部 12 中放大之后从天线 11 发送。在本发明的移动终端装置 1<sub>n</sub> 中,将包括信道质量的测定结果的反馈信息分别发送到多个无线基站装置。

[0126] 图 26 是表示在图 25 所示的移动终端装置中的包括基带信号处理部的处理部的结构的方框图。图 26 所示的移动终端装置包括发送部和接收部。发送部包括串并行变换部 2601、数据编码部 2602、2603、数据调制部 2604、2605、DFT 部 2606、2607、副载波映射部 2608、2609、码字(code word)层映射部 2610、预编码权重乘法部 2611、复用部 2612、IFFT 部 2613a~2613d、CP 赋予部 2614a~2614d。接收部包括 OFDM 解调部 2615、下行控制信号解码部 2616、下行数据信号解码部 2617。此外,移动终端装置包括 SRS 控制部 2618、SRS 序列生成部 2619。这里,说明秩数为 2、发送天线数为 4 的情况。

[0127] OFDM 解调部 2615 对接收信号施加规定的 OFDM 解调处理。OFDM 解调部 2615 将解调之后的信号输出到下行控制信号解码部 2616 以及下行数据信号解码部 2617。下行控制信号解码部 2616 对解调之后的下行控制信号(下行 L1/L2 控制信号)进行解码。此外,下行控制信号解码部 2616 将解调之后的下行控制信号输出到串并行变换部 2601、数据编码部

2602、2603、数据调制部 2604、2605、副载波映射部 2608、2609、SRS 控制部 2618、码字层映射部 2610、预编码权重乘法部 2611。

[0128] 即, RI (秩数信息) 输出到串并行变换部 2601 以及码字层映射部 2610, MCS 信息输出到数据编码部 2602、2603 以及数据调制部 2604、2605, 调度信息(资源分配信息) 输出到副载波映射部 2608、2609, 预编码信息(PMI) 输出到预编码权重乘法部 2611。

[0129] 由于非周期性 SRS 用的发送信息(SRS 参数) 包含在上行链路许可中, 所以该 SRS 参数(例如, 发送定时等)输出到 SRS 控制部 2618。另一方面, 在周期性 SRS 发送时, 不从下行控制信号(下行 L1/L2 控制信号) 输出发送信息(SRS 参数)。

[0130] 下行数据信号解码部 2617 对解调之后的下行数据信号进行解码。此外, 下行数据信号解码部 2617 将解调之后的下行数据信号输出到 SRS 控制部 2618。在周期性 SRS 发送中, 发送信息(SRS 参数, 例如发送周期等)从高层控制信号或者下行发送数据输出到 SRS 控制部 2618。

[0131] SRS 控制部 2618 使用从高层信令(周期性 SRS 发送、非周期性 SRS 发送)或者上行链路许可(非周期性 SRS 发送)中提取出的发送信息、即 SRS 参数, 控制各个发送天线的 SRS 发送方式。这里, 作为发送方式, 假设包括图 6~图 14 所示的全部发送方式。此外, SRS 控制部 2618 还控制在 SRS 序列生成部 2619 中生成的 SRS 的复用法(图 17~图 21)。有关这样的 SRS 的发送方式的控制信息输出到复用部 2612。

[0132] 串并行变换部 2601 对上行发送数据进行串并行变换。串并行变换部 2601 将串并行变换之后的信号输出到数据编码部 2602、2603。数据编码部 2602、2603 使用与 MCS 信息对应的信道编码率, 对数据信号进行纠错编码。数据编码部 2602、2603 将纠错编码之后的数据信号输出到数据调制部 2604、2605。

[0133] 数据调制部 2604、2605 使用与 MCS 信息对应的数据调制方式, 对已进行了数据编码的数据信号进行数据调制。数据调制部 2604、2605 将数据调制之后的数据信号输出到 DFT (Discrete Fourier Transform, 离散傅里叶变换)部 2606、2607。DFT 部 2606、2607 将时域的数据信号变换为频域的信号。DFT 部 2606、2607 将 DFT 之后的数据信号输出到副载波映射部 2608、2609。

[0134] 副载波映射部 2608、2609 基于调度信息, 将 DFT 之后的数据信号映射到副载波。副载波映射部 2608、2609 将进行了副载波映射的数据信号输出到码字层映射部 2610。

[0135] 码字层映射部 2610 基于秩数信息, 将码字映射到层。码字层映射部 2610 将映射之后的信号输出到预编码权重乘法部 2611。预编码权重乘法部 2611 基于预编码信息, 对映射到层的信号乘以预编码权重。预编码权重乘法部 2611 将预编码之后的信号输出到复用部 2612。

[0136] 复用部 2612 对预编码之后的数据信号复用 SRS。复用部 2612 将复用了 SRS 之后的信号输出到 IFFT (Inverse Fast Fourier Transform, 快速傅里叶反变换)部 2613a~2613d。IFFT 部 2613a~2613d 对复用之后的信号进行 IFFT 而变换为时域的信号。IFFT 部 2613a~2613d 将 IFFT 之后的信号输出到 CP 赋予部 2614a~2614d。CP 赋予部 2614a~2614d 对 IFFT 之后的信号赋予 CP。

[0137] 在上述的无线通信系统中, 在周期性地发送 SRS 的情况下, 从无线基站装置对移动终端装置, SRS 参数被进行高层信令(RRC 信令) 发送。该 SRS 参数是上述的带宽、跳跃开

启 / 关闭、频率偏移、循环移位序列、重复因子、发送周期、发送定时偏移等。并且,若移动终端装置通过 RRC 信令而接受 SRS 参数,则以特定周期(T)周期性地发送 SRS。此时,移动终端装置基于 SRS 参数来控制 SRS 的发送方式而将 SRS 发送到无线基站装置。另外,在周期性的 SRS 发送时,在上行链路许可中不包括表示 SRS 的发送定时的信息。

[0138] 另一方面,在非周期性地发送 SRS 的情况下,从无线基站装置对移动终端装置,主要的发送信息(SRS 参数)被进行高层信令(RRC 信令)发送。该 SRS 参数是上述的带宽、跳跃开启 / 关闭、频率偏移、循环移位序列、重复因子等。接着,从无线基站装置对移动终端装置发送包括其他的信息(表示天线共享或者专用的发送定时、天线共享或者专用的频率位置和 / 或带宽的发送信息)的上行链路许可。移动终端装置若通过 RRC 信令而接受主要的发送信息,并进一步接受包括其他的发送信息的上行链路许可,则发送 SRS。

[0139] 由此,根据本发明,在无线基站装置中,对包括关于每个发送天线的 SRS 的发送信息在内的发送信号进行 OFDM 调制,并发送 OFDM 调制之后的发送信号,在移动终端装置中,接收包括发送信息的信号,并基于发送信息而控制每个发送天线的 SRS 的发送方式,并以发送方式,对每个发送天线发送 SRS,所以在 LTE-A 系统中能够有效地使用 SRS。

[0140] 在本发明的无线通信方法中,能够通过周期性 SRS 发送、非周期性 SRS 发送而进行如下的控制。

[0141] < 周期性 SRS 发送 >

[0142] (1) 在多个发送天线中有增益低的发送天线的情况下,通过在无线基站装置侧降低该发送天线的发送周期或者暂时 / 连续性地停止发送,从而能够抑制 SRS 的资源。此时,通过在预编码权重中使用 ATOV,能够抑制数据信道的特性恶化。

[0143] (2) 在多个发送天线中有增益低的发送天线的情况下,通过在无线基站装置侧提高了该发送天线之外的发送天线的 SRS 发送周期,从而能够提高数据信道的传输特性。

[0144] (3) 在上述(1)、(2)中,根据 AGI 的变动量(变动周期等的特性)而设定发送周期,从而能够有效地使用 SRS 的资源。

[0145] (4) 通过在 AGI 大的环境中,增益小的发送天线(有关最大发送功率的限制的发送天线)使用窄带发送 SRS,而增益大的发送天线使用宽带发送 SRS,从而能够与 AGI 对应地有效发送 SRS。

[0146] (5) 由于在发送天线间相关大的信道的情况下,从多个发送天线发送 SRS 是没有效率的,所以能够自适应性地控制要发送 SRS 的发送天线、发送带宽、发送周期。

[0147] (6) 在从多个发送天线发送 SRS 的情况下,根据天线增益而改变重复因子,从而进行发送功率的控制。同样地,想要提高信道估计精度的发送天线通过在 IFDMA 中将梳齿状地被选择的副载波间隔设为 2 个副载波间隔(重复因子 =2),从而能够提高信道估计精度。

[0148] < 非周期性 SRS 发送 >

[0149] (1) 能够确认在 AGI 大的环境中特性恶化的发送天线的特性是否被改善。

[0150] (2) 在频率位置、带宽、跳频的开启 / 关闭、发送区间、发送周期、发送子帧的偏移、IFDMA 的有无、扩频码序列等的参数中,将若干个通过上行链路许可进行通知,将除此之外的参数通过高层信号进行通知,从而能够削减控制信号。

[0151] (3) 在通过调度而分割资源的系统中,对调度优先级高的用户优先分配 SRS,从而能够改善特性。



[0152] (4) 关于 SRS 发送,通过对若干个参数使用高层信令,从而能够削减在非周期性 SRS 发送时的控制信号。

[0153] (5) 例如以来自无线基站装置的功率控制信号(TPC 命令等)的接收作为触发,隐含(implicit)地进行 SRS 发送,从而能够减少在非周期性 SRS 发送时的控制信号。

[0154] (6) 通过将周期性 SRS 发送和非周期性 SRS 发送进行组合,从而能够获得必要充分的信道信息。

[0155] 本发明并不限于上述实施方式,能够实施各种变更。在上述实施方式中,秩数、发送天线数只是一例,并不限于于此。此外,在不脱离本发明的范围的情况下,能够对上述说明中的处理部的数目、处理步骤进行适当变更而实施。此外,图中所示的各个元素表示功能,各个功能块既可以由硬件实现,也可以由软件实现。此外,能够适当地变更实施而不脱离本发明的范围。

[0156] 产业上的可利用性

[0157] 本发明在 LTE-A 系统的无线基站装置、移动终端装置以及无线通信方法中 useful。

[0158] 本申请基于在 2010 年 2 月 15 日申请的特愿 2010-030626。其内容全部包含于此。

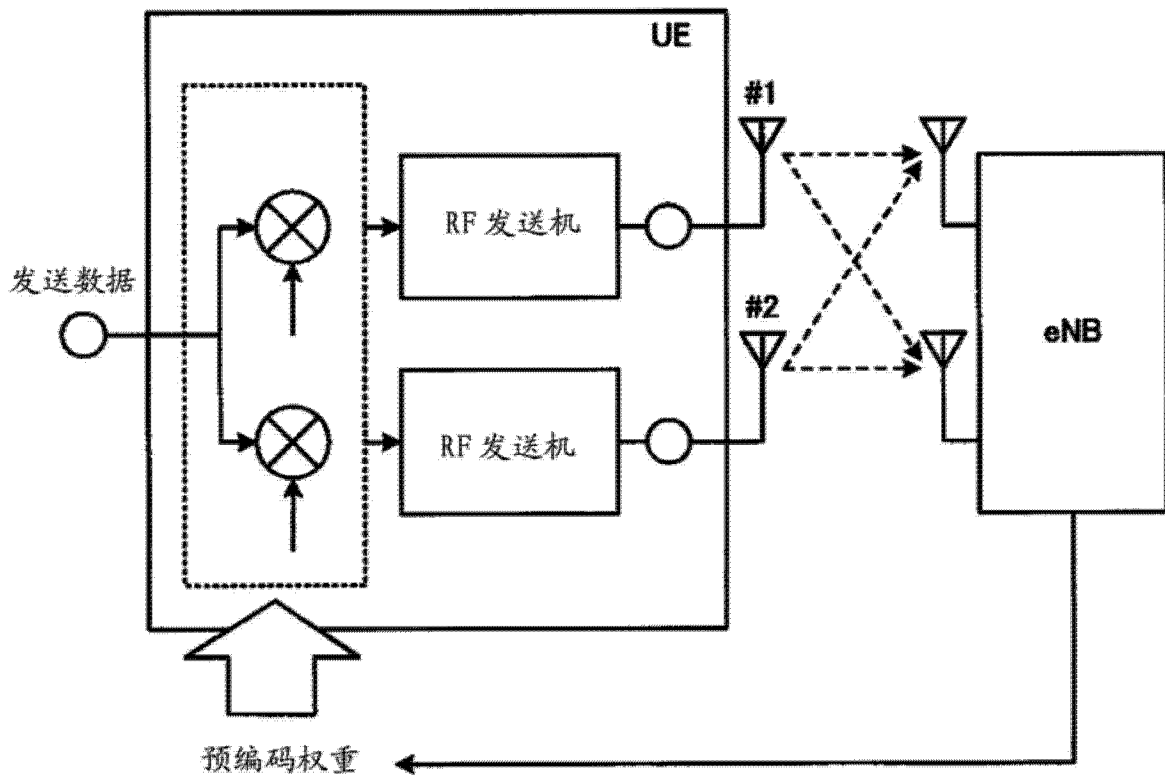


图 1

码本索引	秩 1 的预编码权重
#0	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$
#1	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$
#2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$
#3	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$
#4	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$
#5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

ATOV

图 2

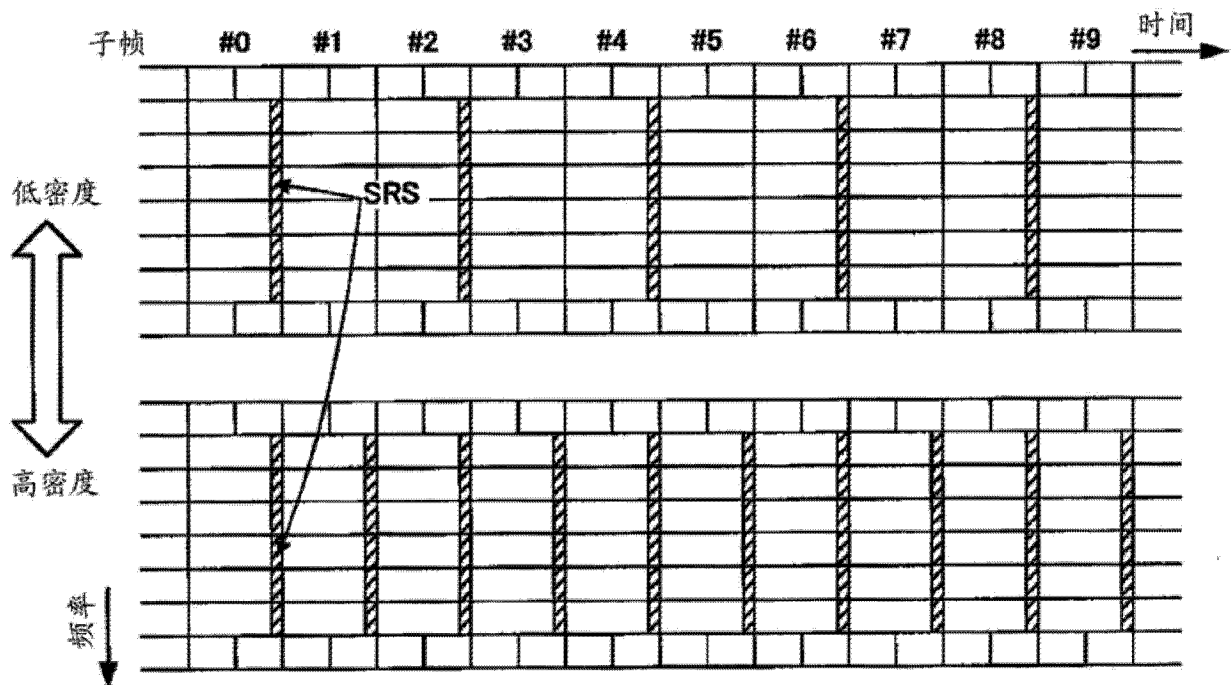


图 3

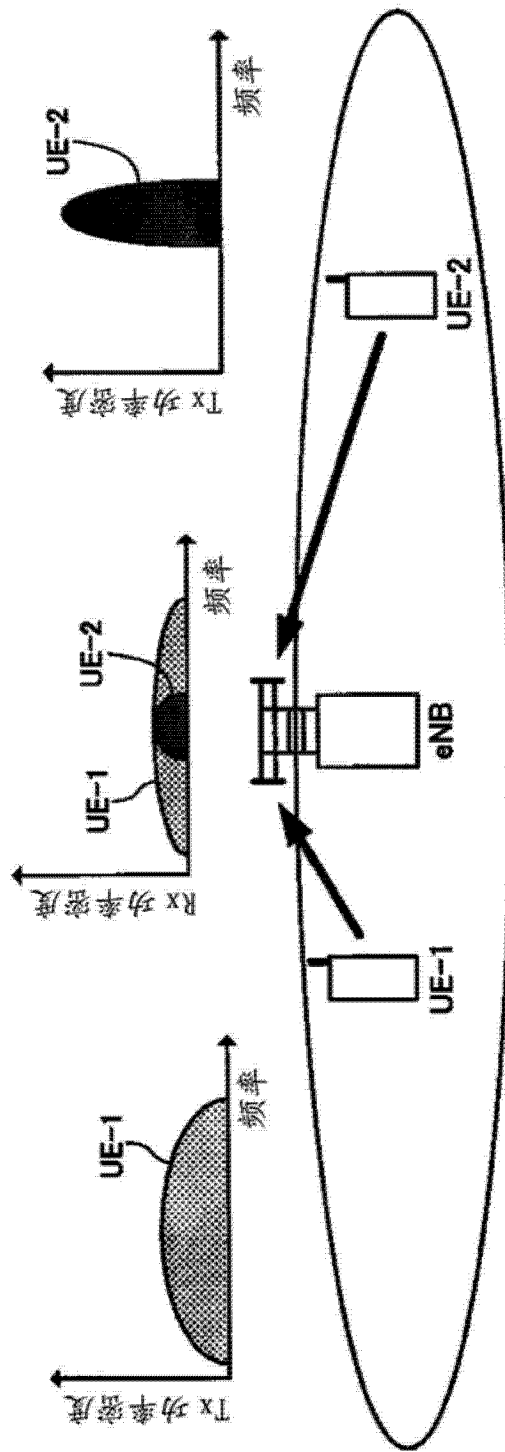


图 4

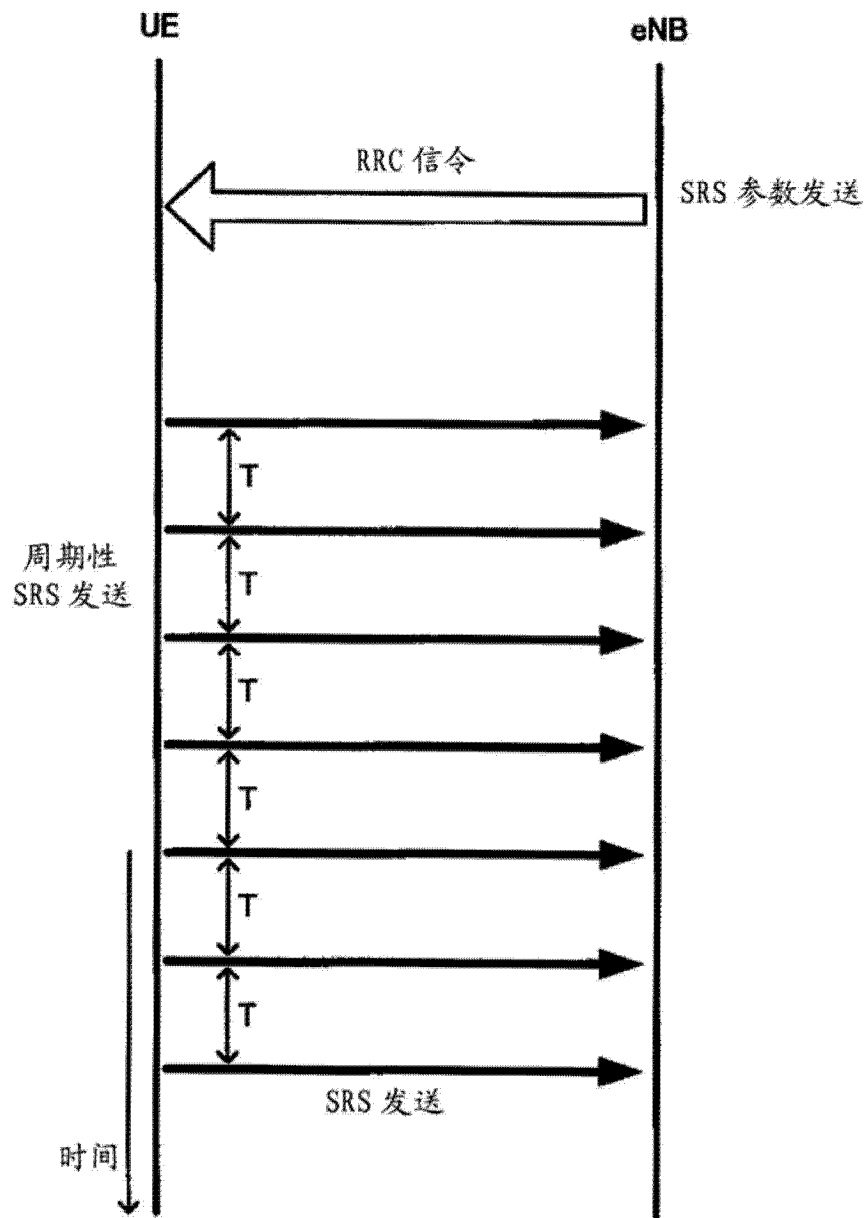


图 5

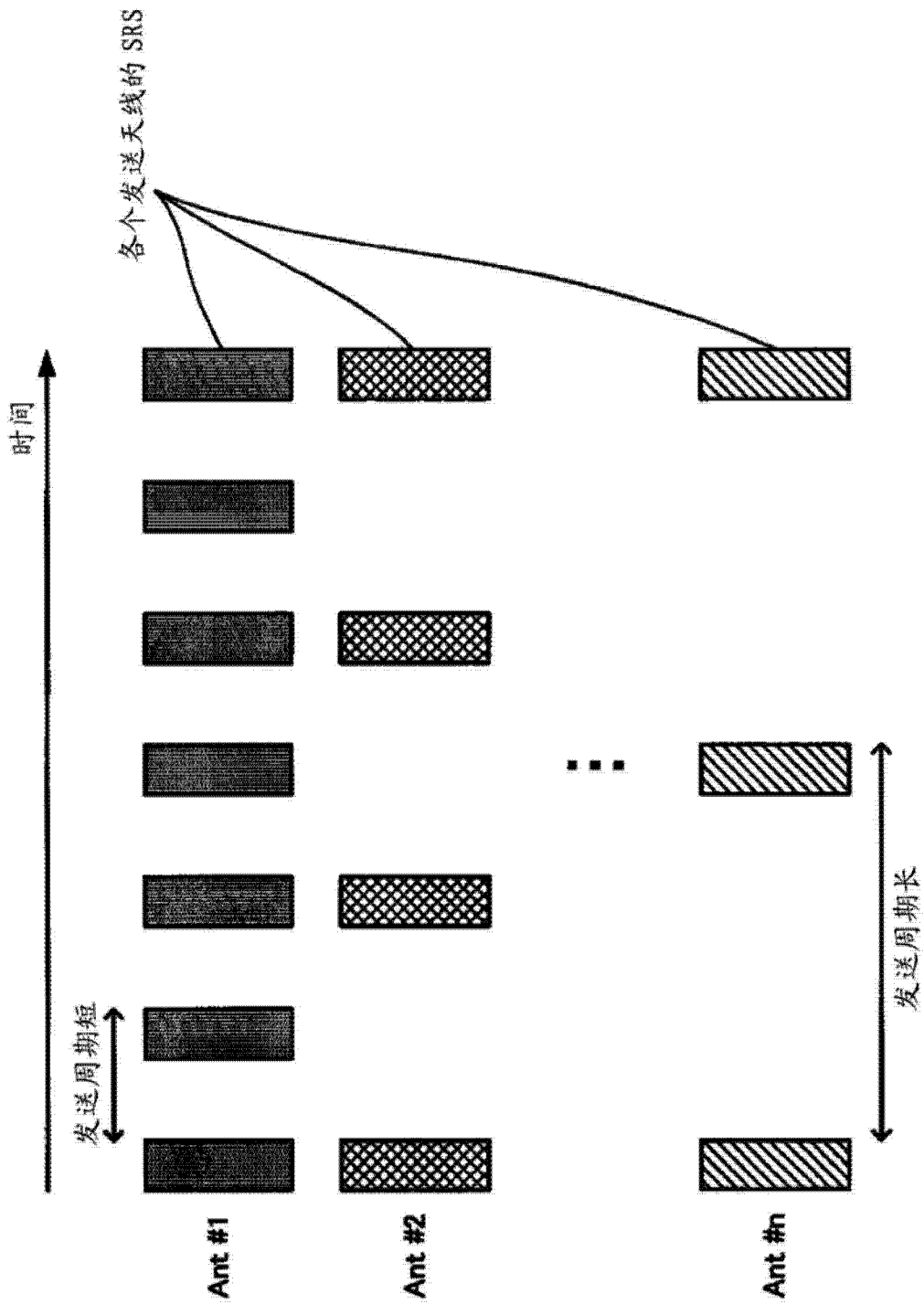


图 6

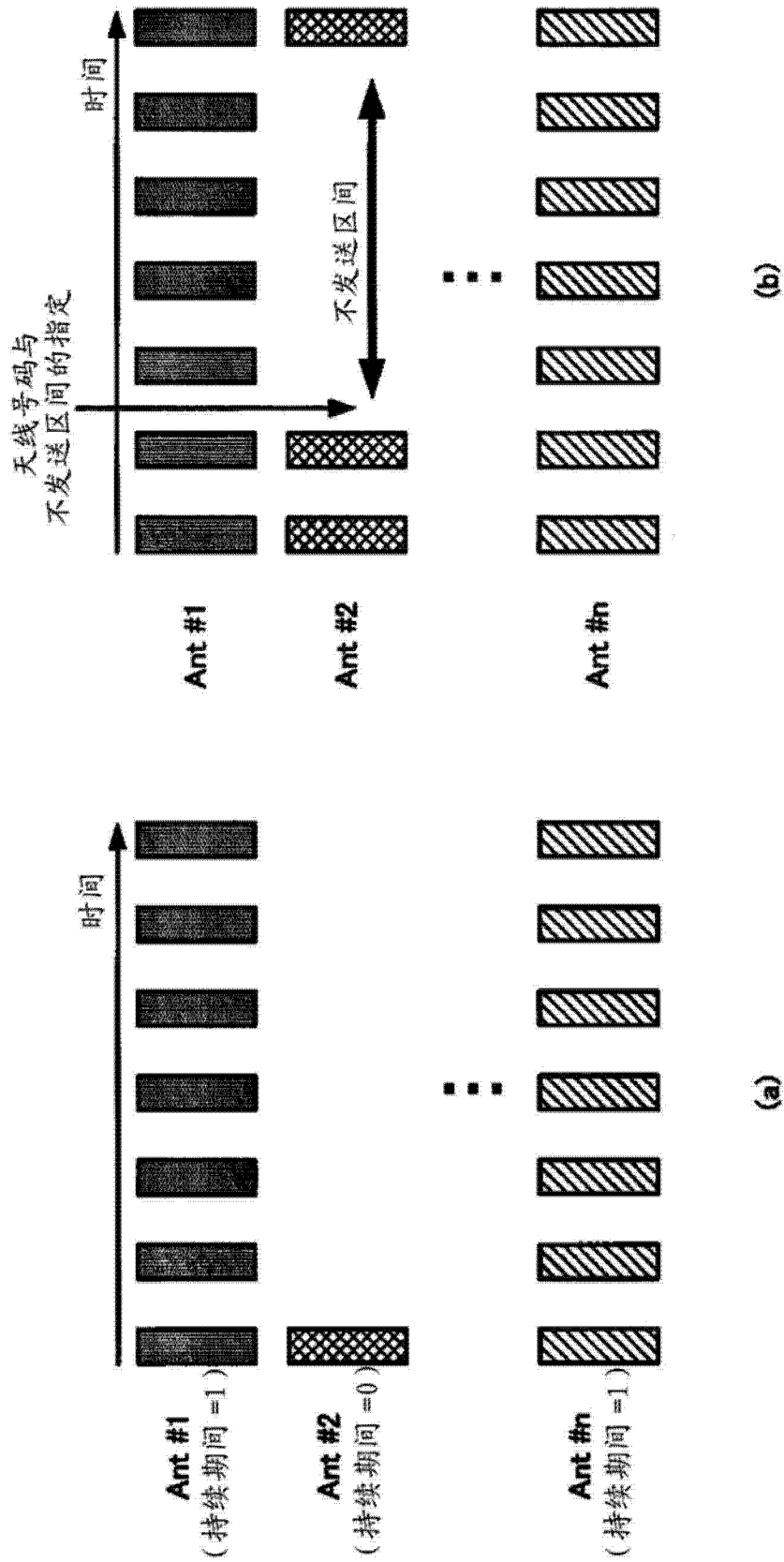


图 7

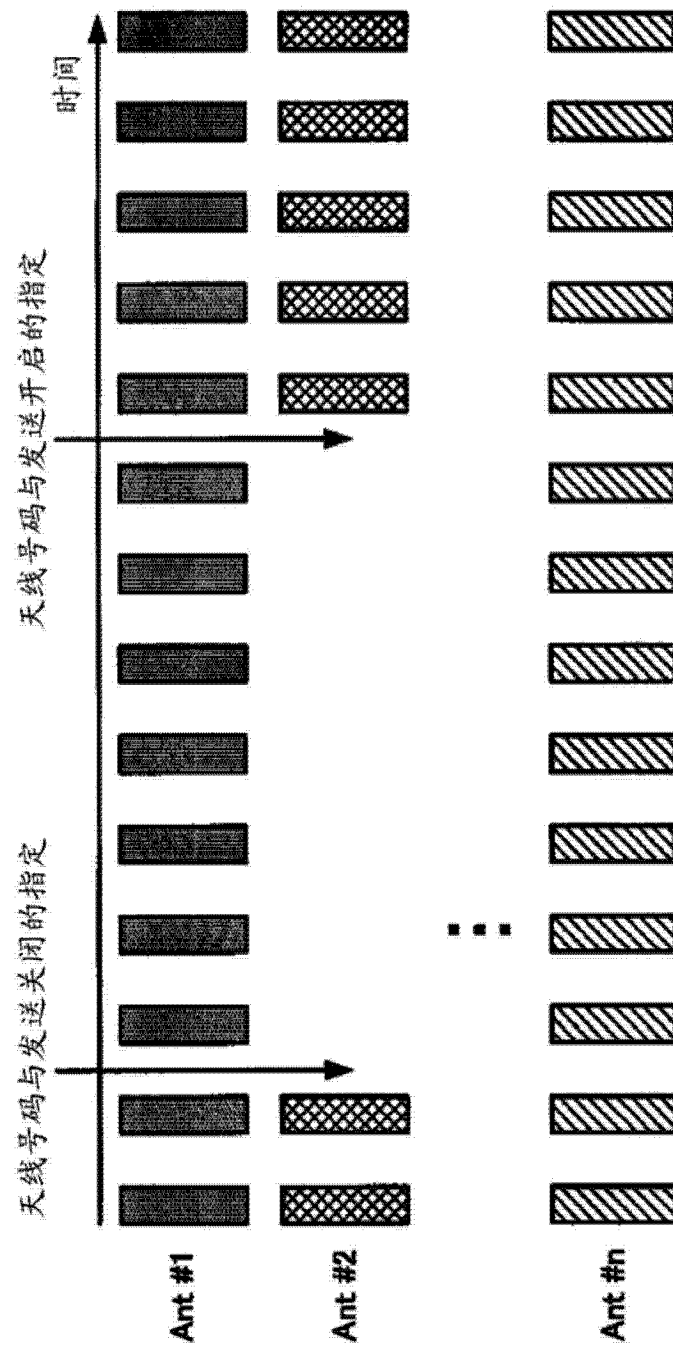


图 8



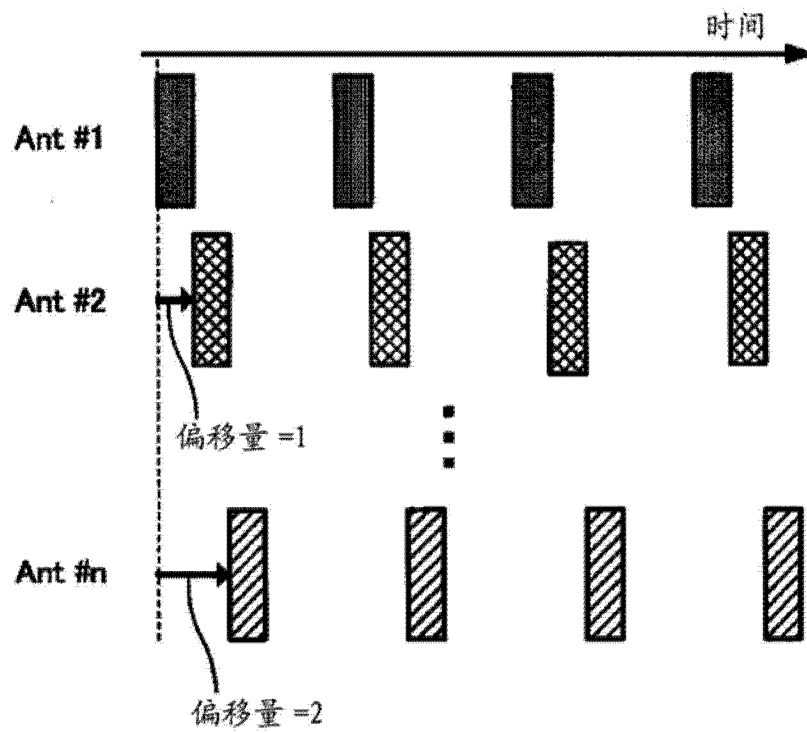


图 9

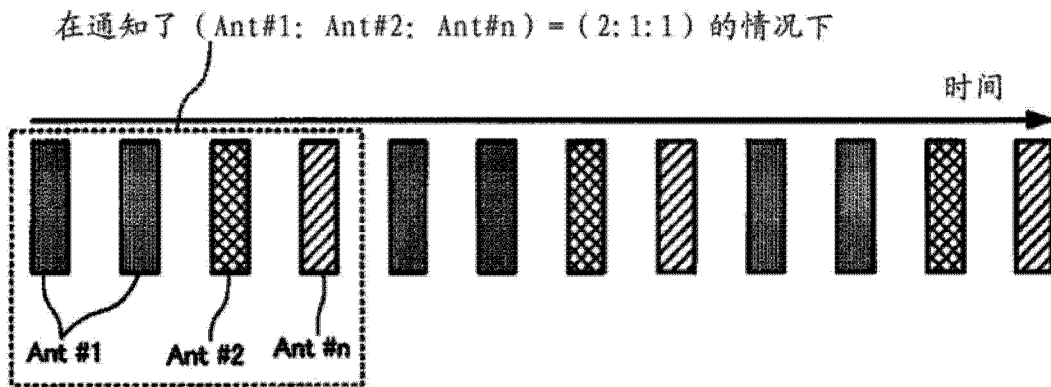


图 10

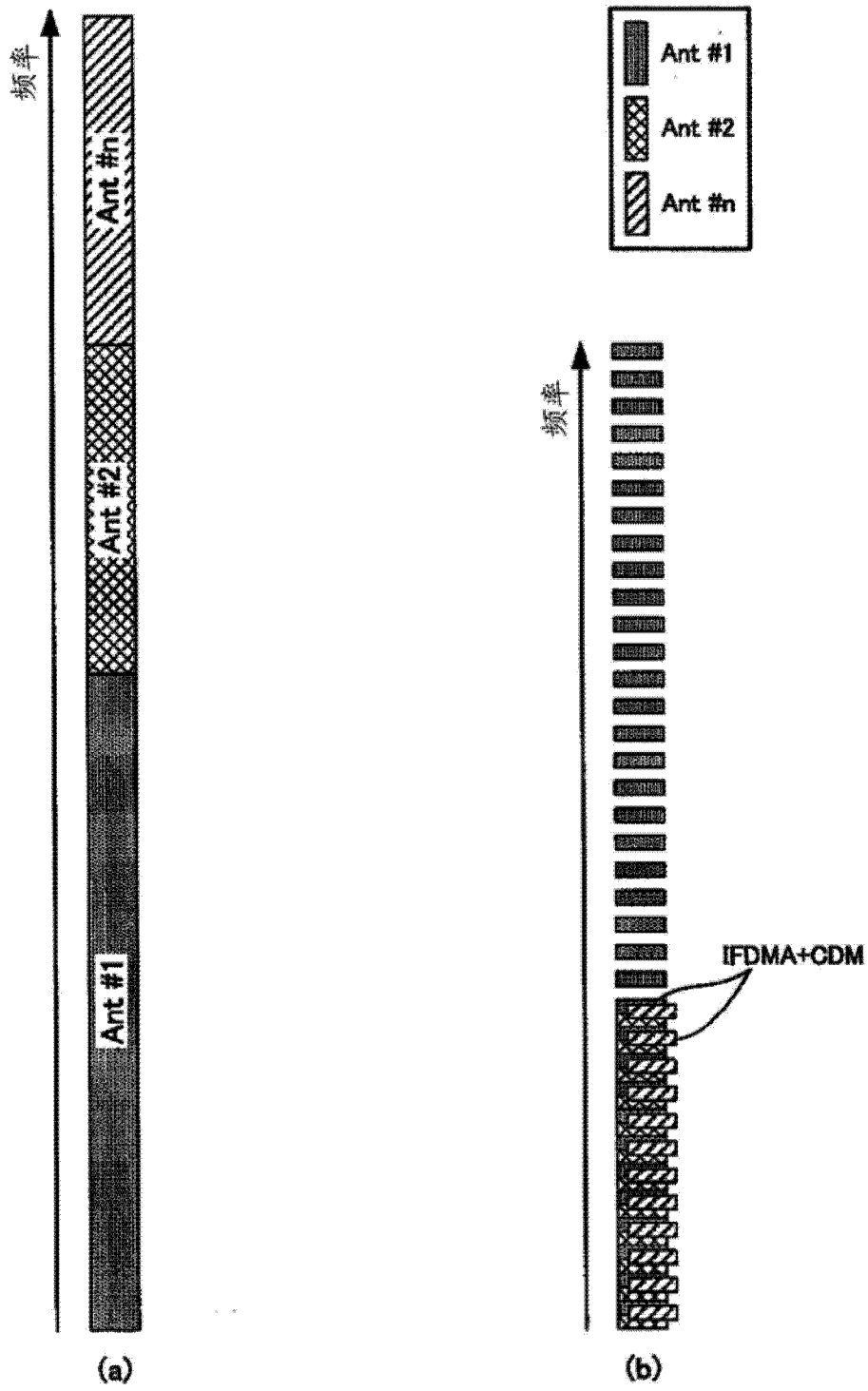


图 11

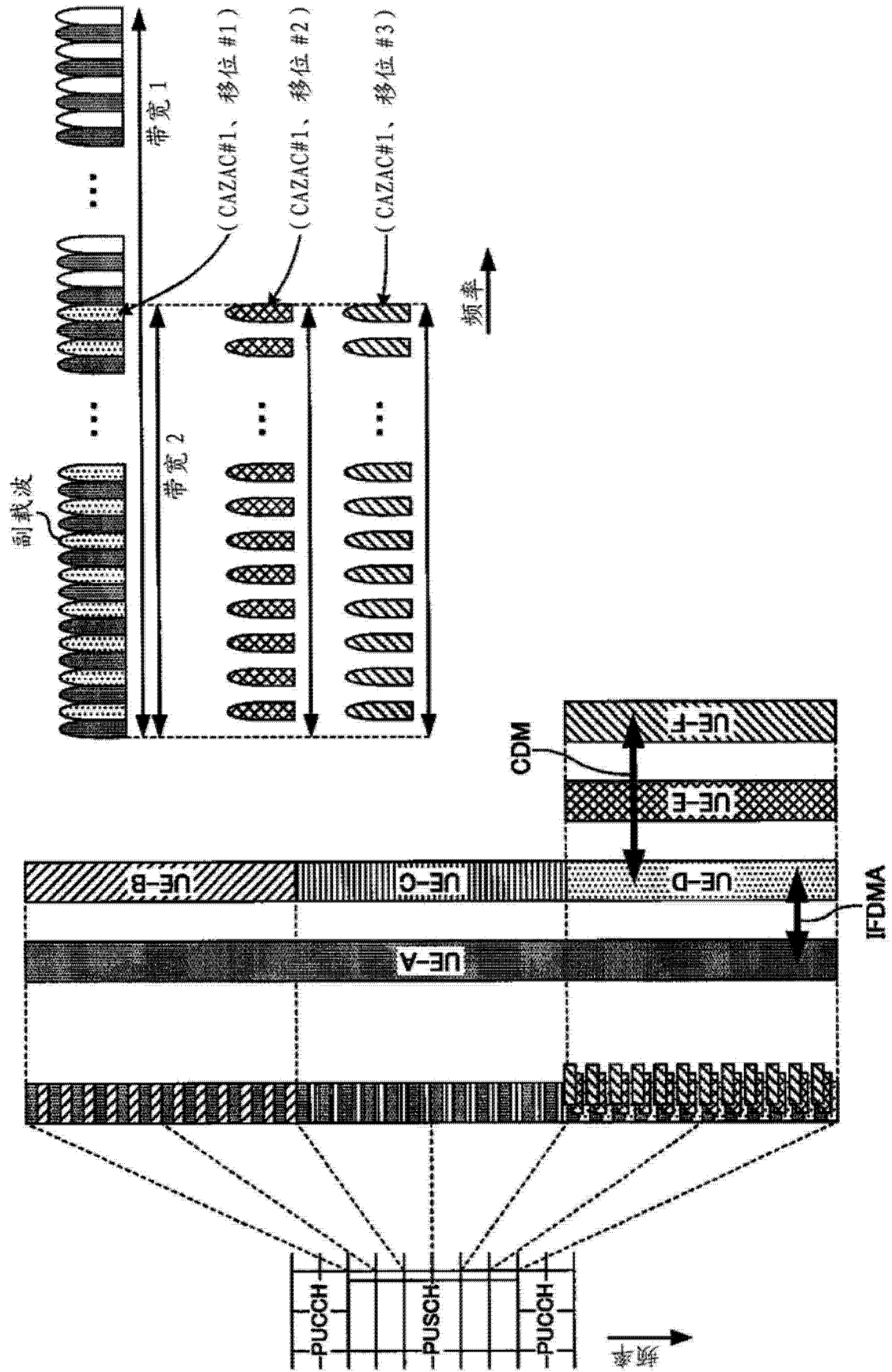


图 12

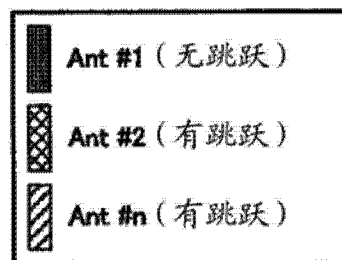
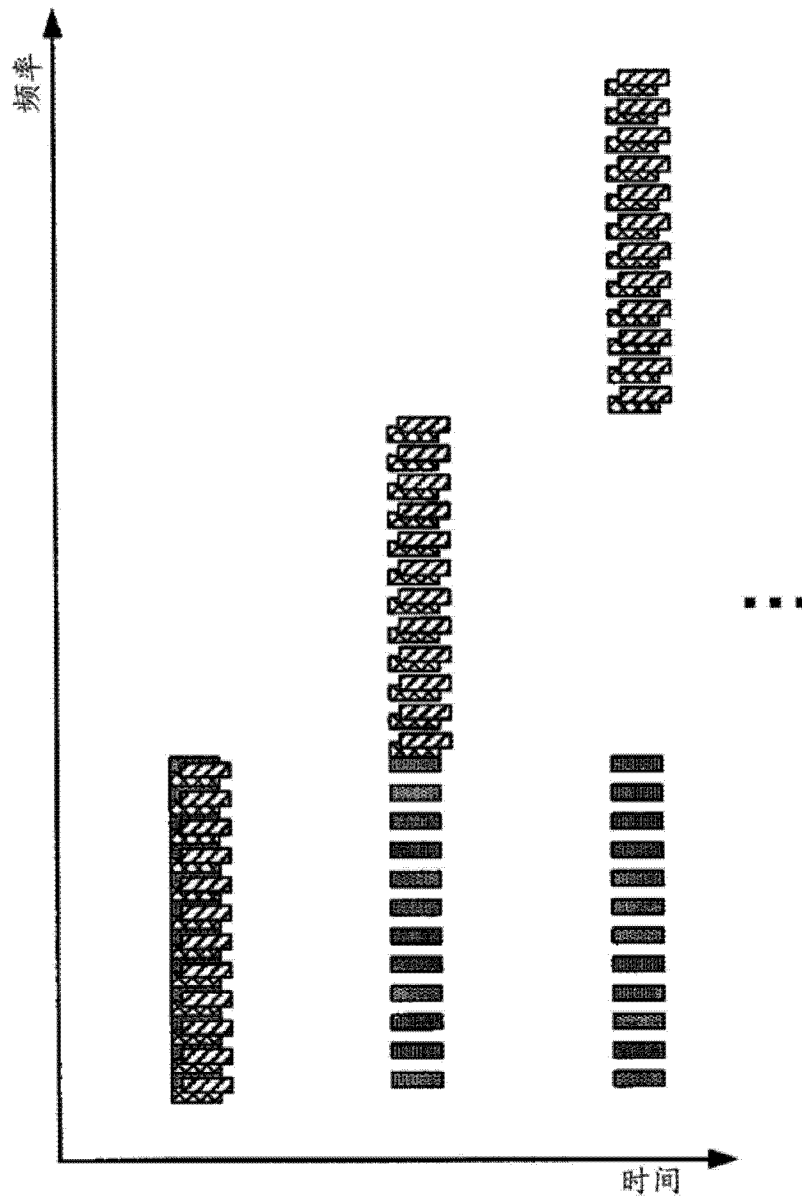


图 13

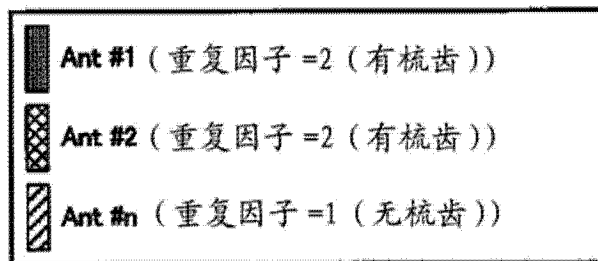
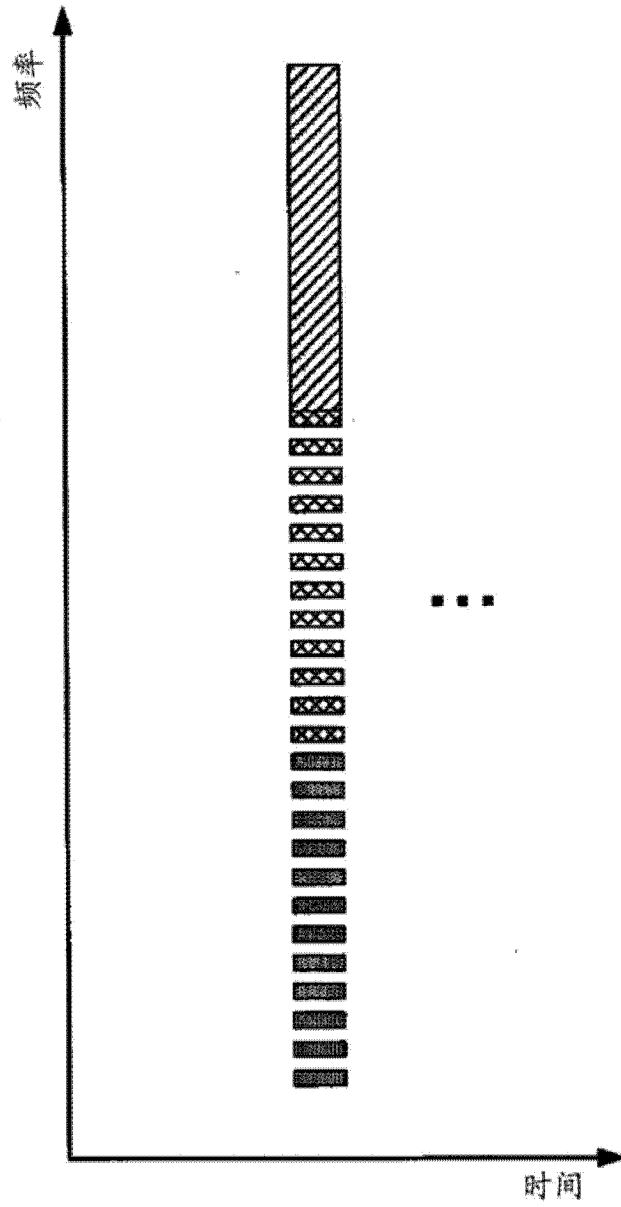


图 14

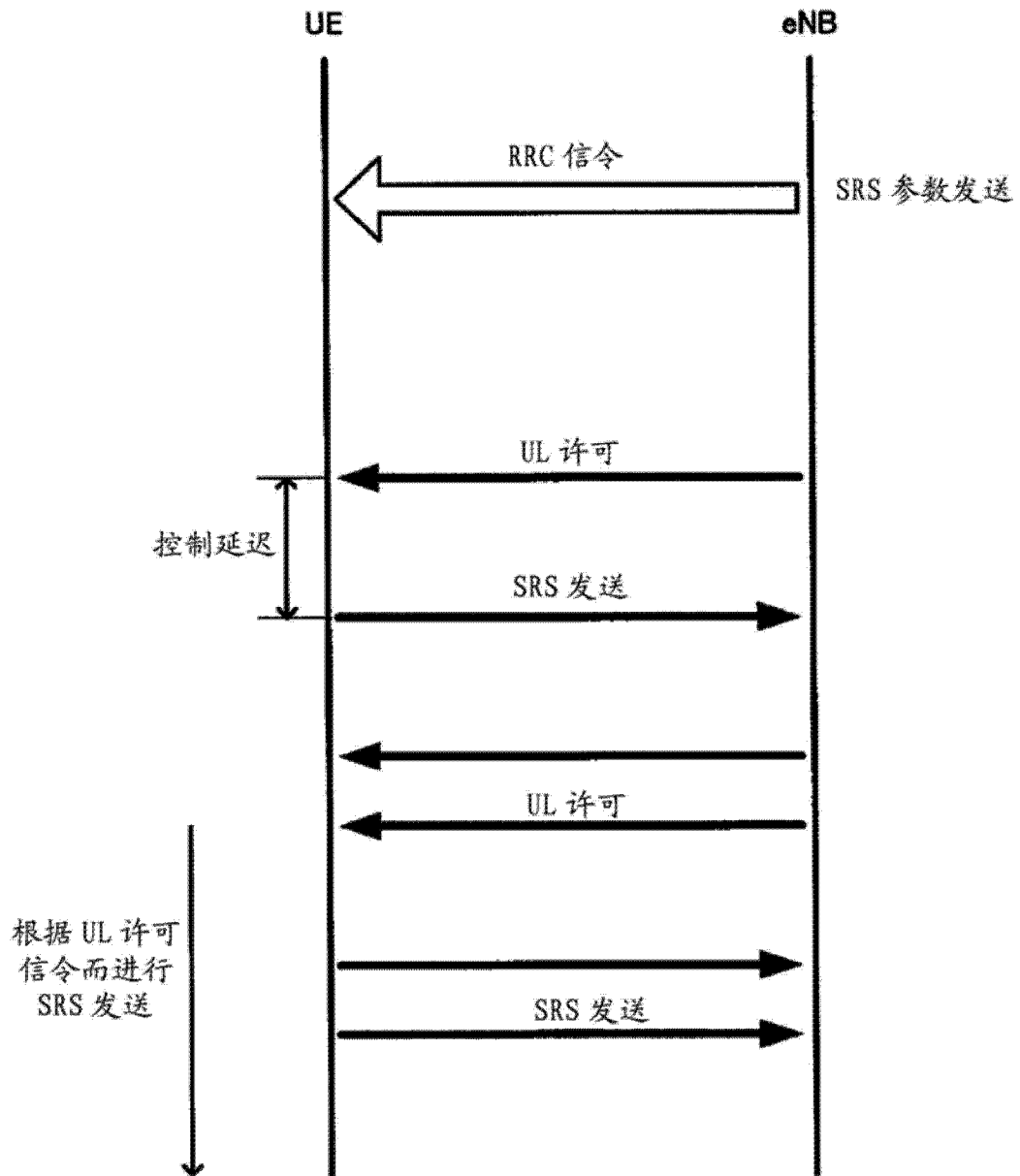


图 15

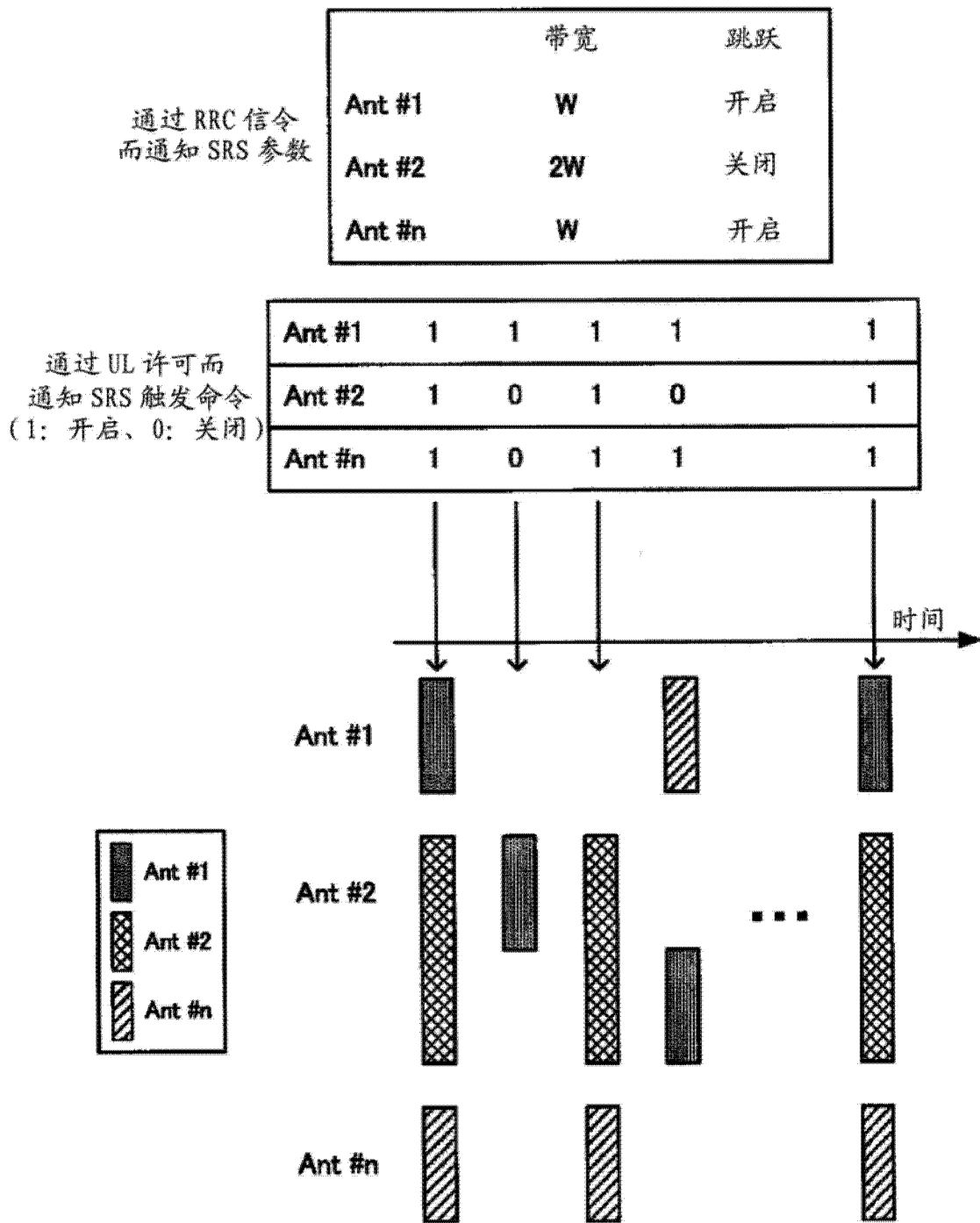


图 16

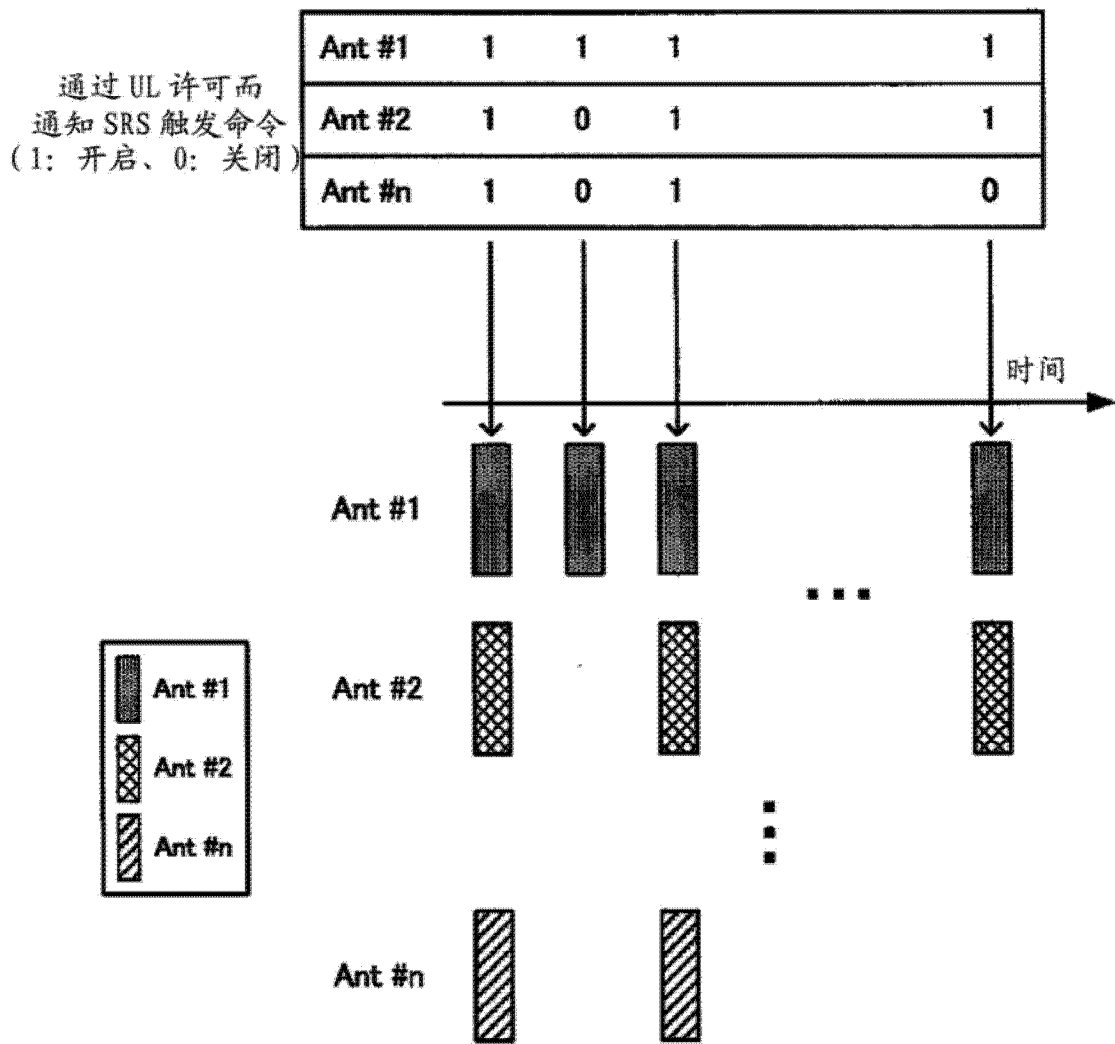


图 17



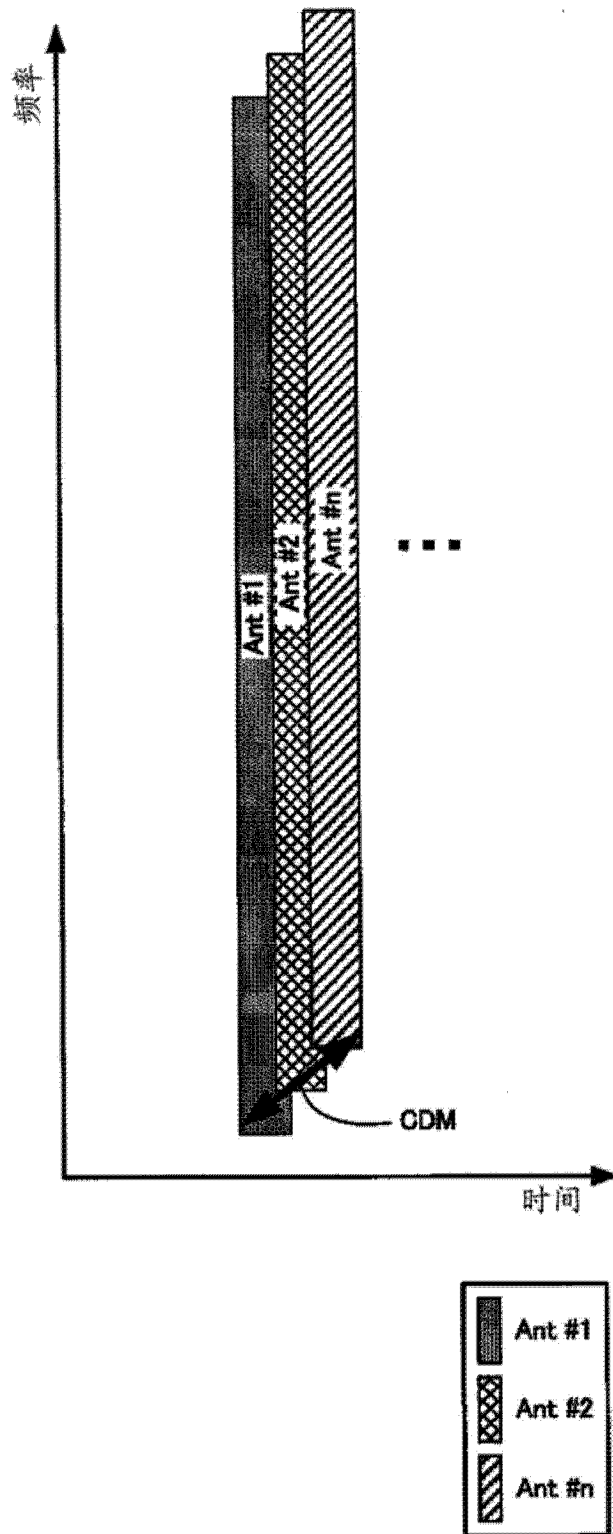


图 18

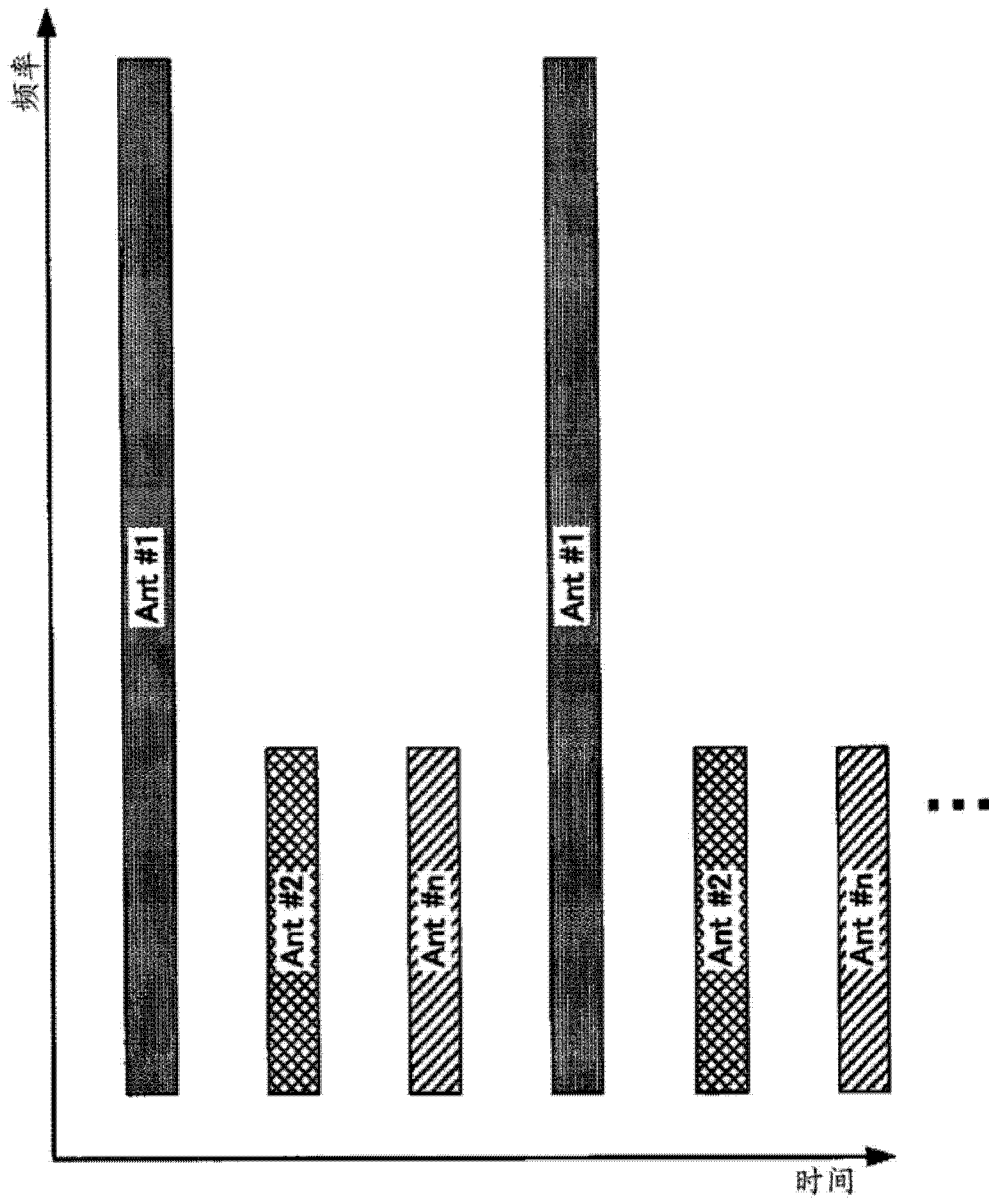


图 19

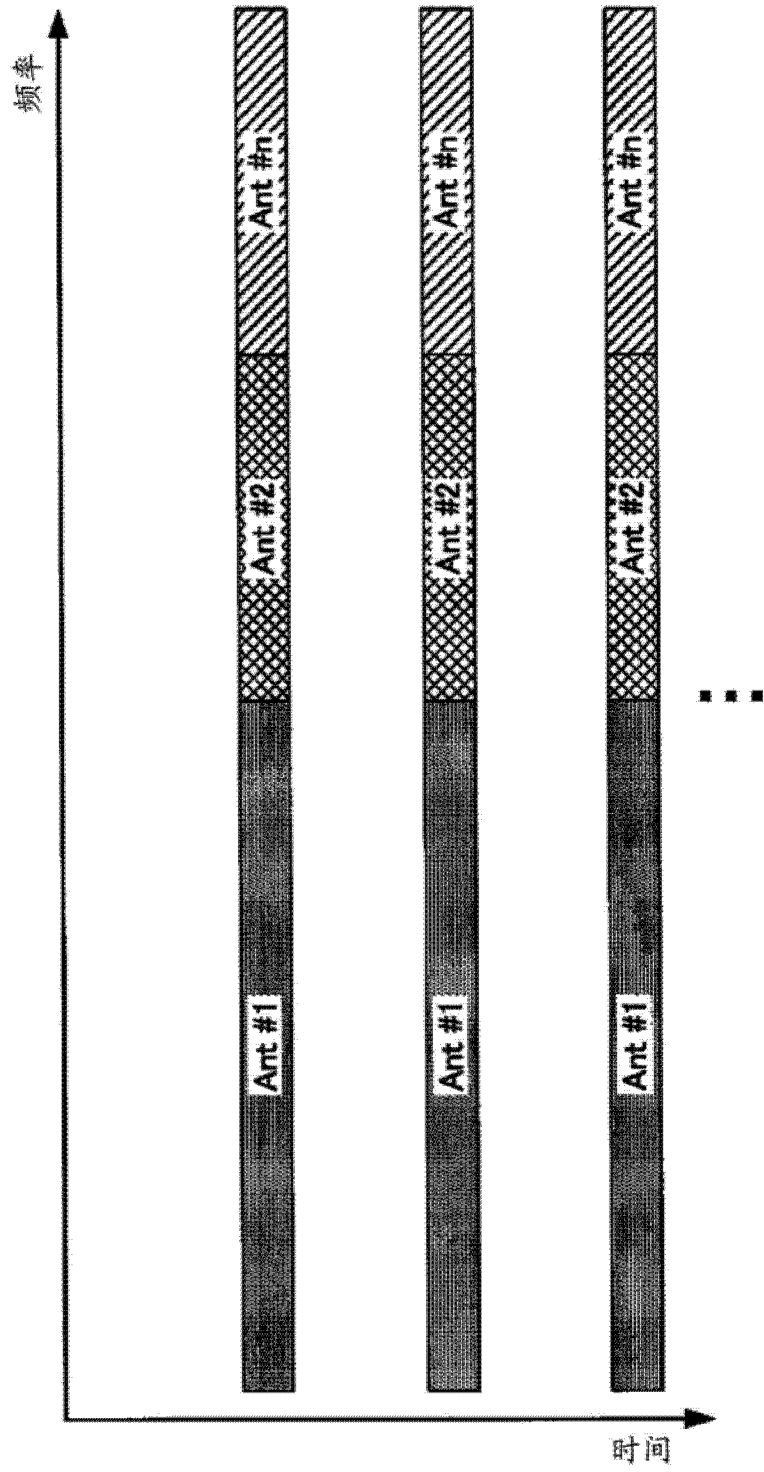


图 20

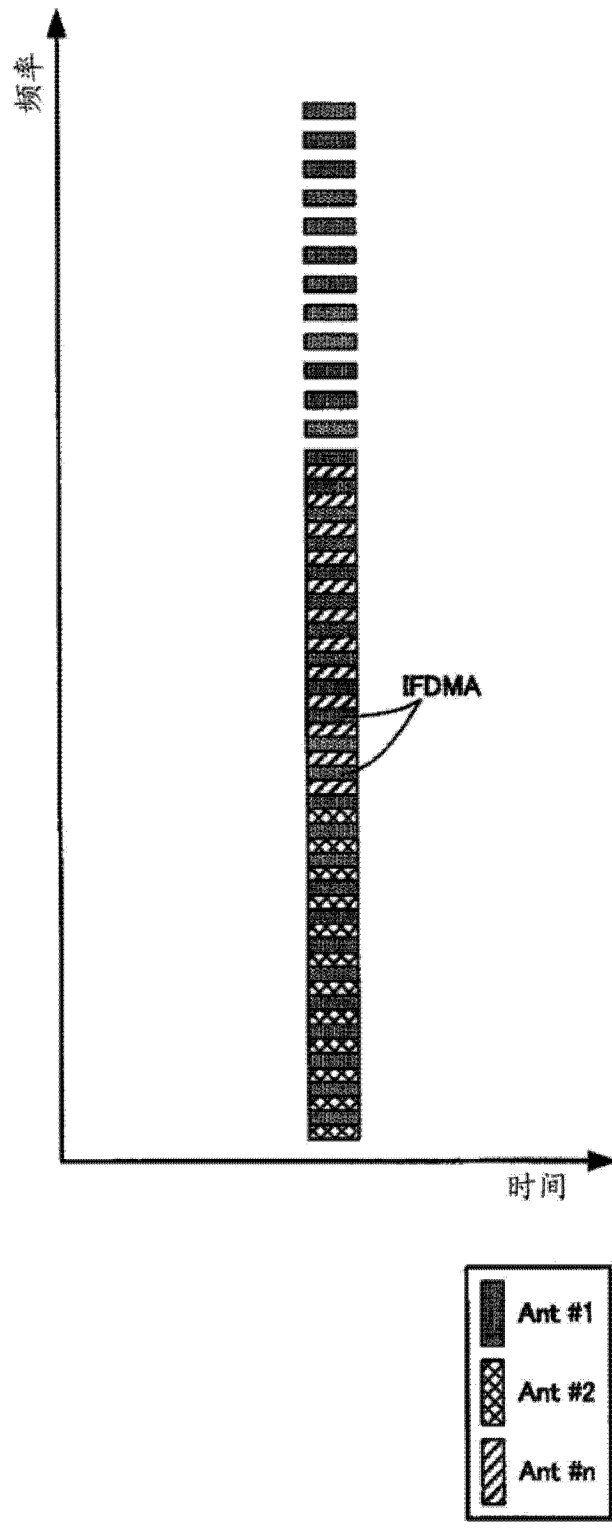


图 21

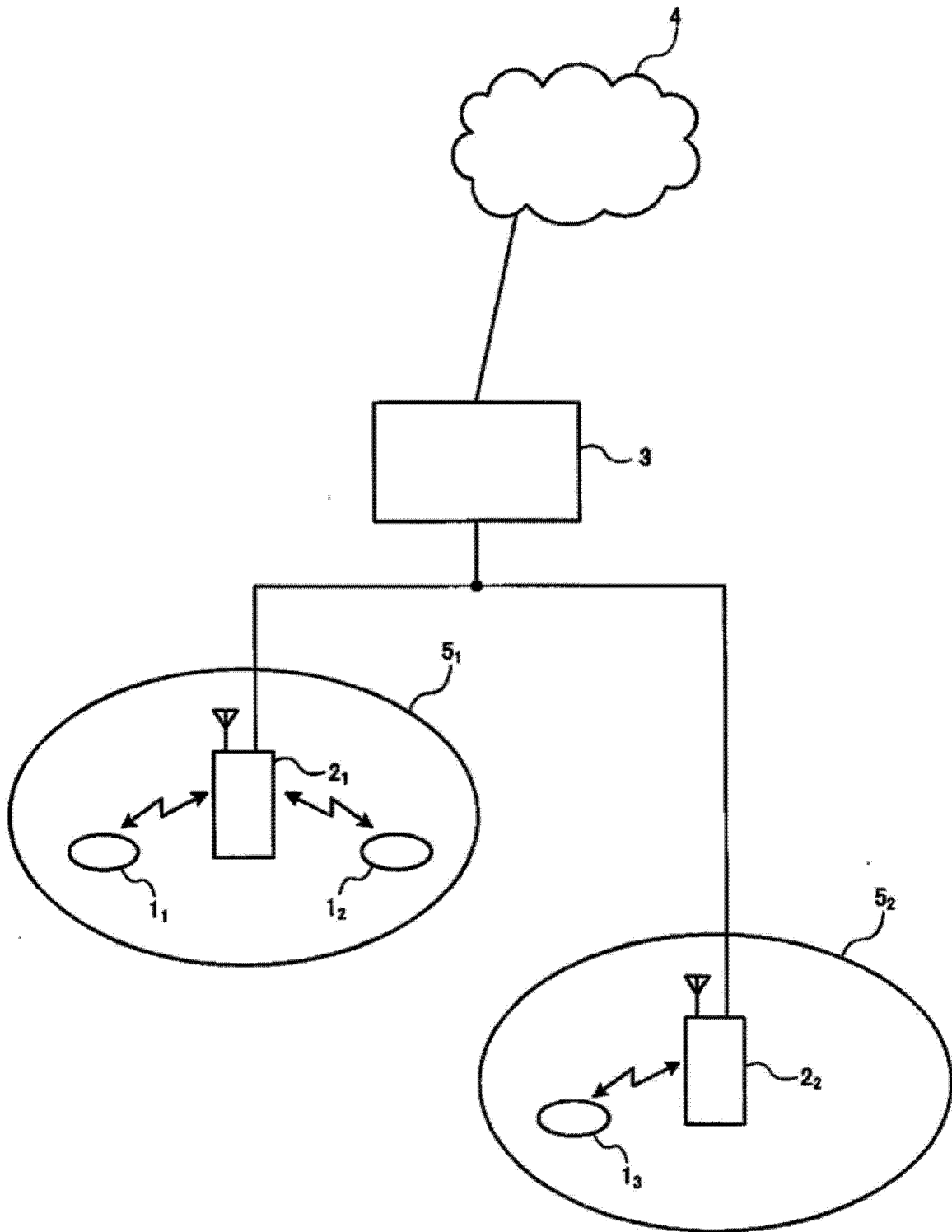


图 22

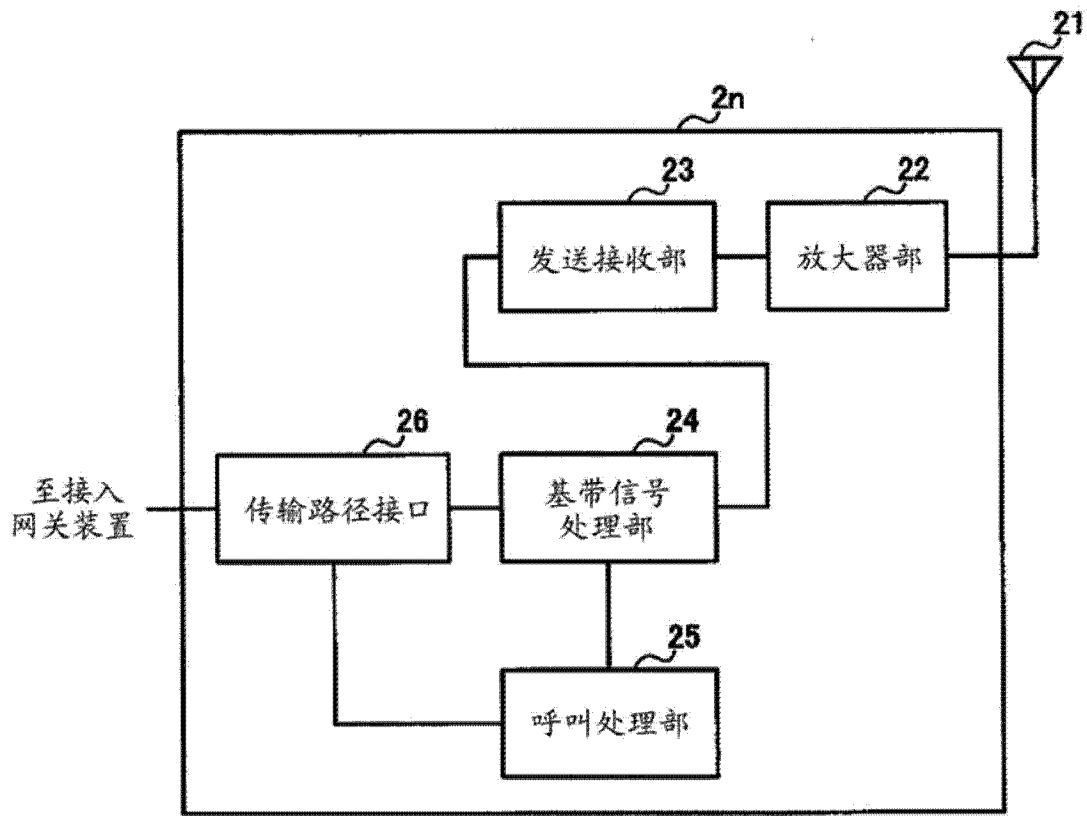


图 23

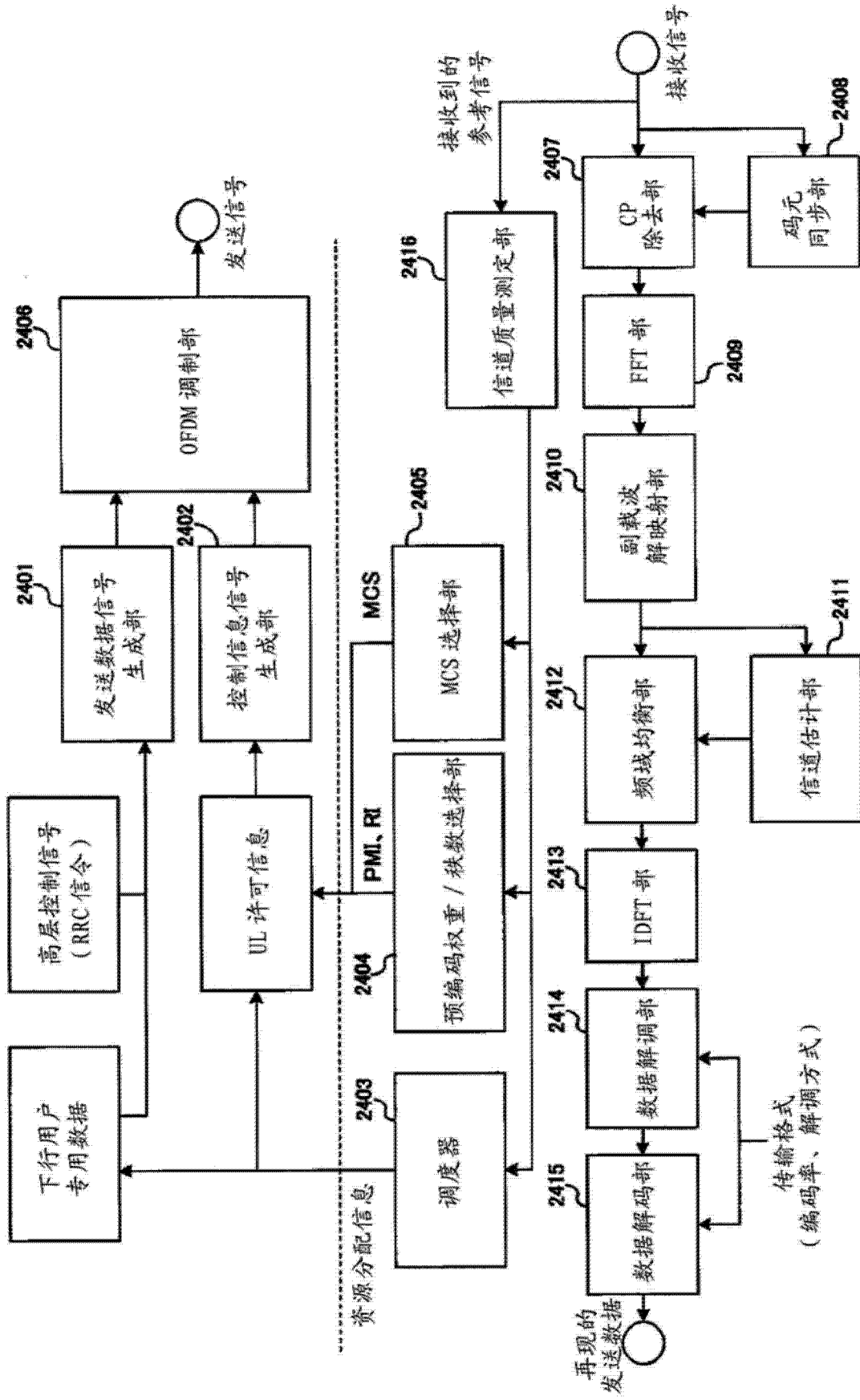


图 24

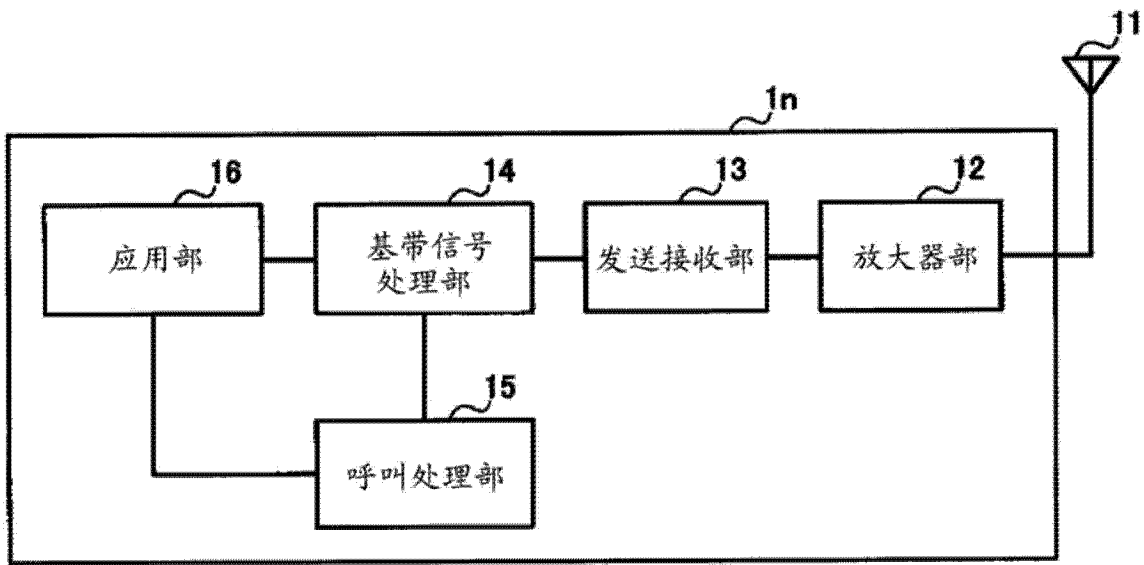


图 25



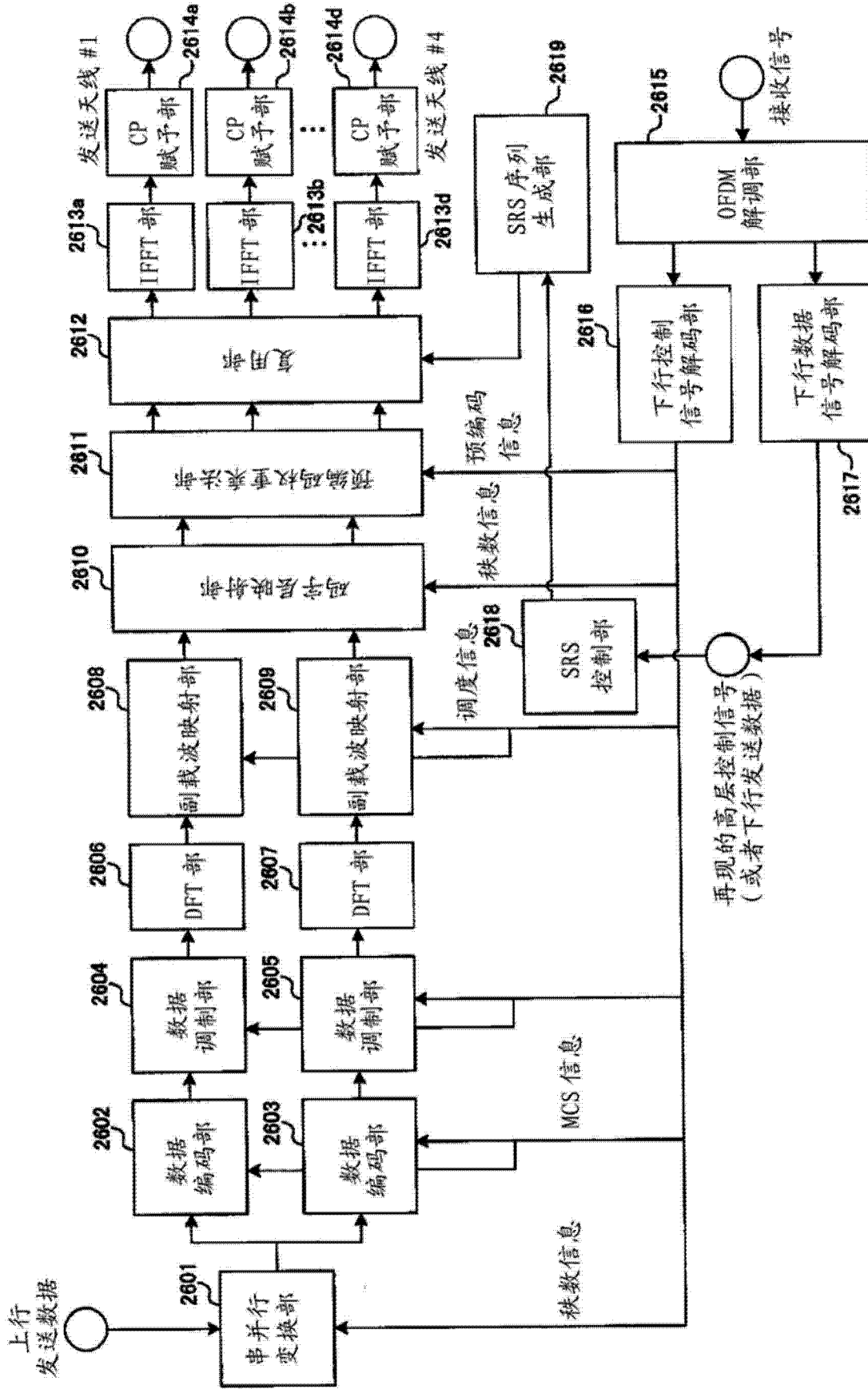


图 26