



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101822103 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 200880111040. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 08. 12

H04L 27/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04W 48/16 (2009. 01)

211593/07 2007. 08. 14 JP

H04B 7/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 04. 09

CN 101009513 A, 2007. 08. 01,

(86) PCT申请的申请数据

US 2006/0146740 A1, 2006. 07. 06,

PCT/JP2008/064466 2008. 08. 12

审查员 陈希元

(87) PCT申请的公布数据

W02009/022695 JA 2009. 02. 19

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 岸山祥久 永田聪 丹野元博

樋口健一 佐和桥卫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

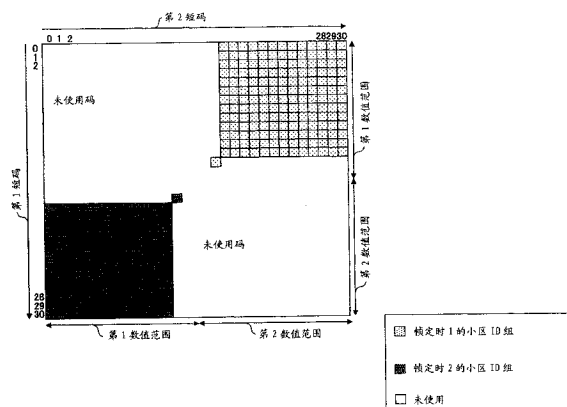
权利要求书1页 说明书15页 附图15页

(54) 发明名称

基站装置和移动台装置以及同步信道发送方法

(57) 摘要

使用用于包括多个小区的移动通信系统的基站装置,所述小区包括多个扇区。基站装置包括生成用于用户装置的小区搜索的同步信道的部件;以及无线发送包括同步信道的信号的部件。同步信道具有一次同步信道以及二次同步信道。一次同步信道具有多种序列,在某小区的某扇区发送的二次同步信道包括从与该一次同步信道对应的规定的生成多项式导出的码。



1. 一种基站装置,其特征在于,包括:

生成单元,用于生成包含一次同步信道和二次同步信道的用于用户装置的小区搜索的同步信道;以及

发送单元,用于无线发送包含所述同步信道的信号,

在所述生成单元中,规定多种一次同步信道以便对应于多种一次同步信道序列号的每一个,且二次同步信道使用与多种一次同步信道序列号的每一个对应地从规定的生成多项式导出的码。

2. 如权利要求 1 所述的基站装置,其特征在于,

所述生成单元使用与扇区对应的码。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基站装置,其特征在于,

从所述规定的生成多项式导出的码属于线性反馈移位寄存器 (LFSR) 序列。

4. 如权利要求 3 所述的基站装置,其中,

从所述规定的生成多项式导出的码是 M 序列。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的基站装置,其中,

通过确定所述二次同步信道,确定小区 ID 组以及无线帧定时。

6. 一种发送方法,其特征在于,包括:

生成包含一次同步信道和二次同步信道的用于用户装置的小区搜索的同步信道的步骤;以及

无线发送包含所述同步信道的信号的步骤,

在所述生成包含一次同步信道和二次同步信道的用于用户装置的小区搜索的同步信道的步骤中,规定多种一次同步信道以便对应于多种一次同步信道序列号的每一个,且二次同步信道使用与多种一次同步信道序列号的每一个对应地从规定的生成多项式导出的码。

7. 如权利要求 6 所述的发送方法,其特征在于,

所述生成包含一次同步信道和二次同步信道的用于用户装置的小区搜索的同步信道的步骤使用与扇区对应的码。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的发送方法,其特征在于,

从所述规定的生成多项式导出的码属于线性反馈移位寄存器 (LFSR) 序列。

9. 如权利要求 8 所述的发送方法,其特征在于,

从所述规定的生成多项式导出的码是 M 序列。

10. 如权利要求 6 或 7 所述的发送方法,其特征在于,

通过确定所述二次同步信道,确定小区 ID 组以及无线帧定时。

11. 一种无线通信系统,其特征在于,包括:

基站装置,用于无线发送包含一次同步信道和二次同步信道的用于用户装置的小区搜索的同步信道;以及

用户装置,接收来自所述基站装置的同步信道,

在所述基站装置中,规定多种一次同步信道以便对应于多种一次同步信道序列号的每一个,且二次同步信道使用与多种一次同步信道序列号的每一个对应地从规定的生成多项式导出的码。

基站装置和移动台装置以及同步信道发送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在下行链路中应用正交频分复用 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 的无线通信系统,特别涉及基站装置和移动台装置以及同步信道发送方法。

背景技术

[0002] W-CDMA 的标准化组织 3GPP 研究 W-CDMA 和 HSDPA 的后继的通信方式,即长期演进(LTE:Long Term Evolution),作为无线接入方式,对下行链路研究 OFDM,对上行链路研究 SC-FDMA(单载波频分复用 Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)(例如,非专利文献 1:3GPP TR 25.814(V7.0.0),“Physical Layer Aspects for Evolved UTRA,” June 2006)。

[0003] OFDM 是将频带分割为多个窄带(副载波),并将数据载至各频带上而进行传输的方式,将副载波紧密地进行排列而在频率上一部分重叠而互相不干扰,从而实现高速传输并能够提高频率的利用率。

[0004] SC-FDMA 是对频带进行分割,利用在多个终端之间不同的频带进行传输,从而能够降低终端之间的干扰的传输方式。SC-FDMA 中,具有发送功率的变动小的特征,因此能够实现终端的低功耗以及宽覆盖率。

[0005] 另外,在 LTE 中,在 OFDM 中,作为用于减轻延迟波引起的码元之间的干扰的影响的循环前缀(CP:Cyclic Prefix),准备长 CP(Long CP)和短 CP(Short CP)这样的长度不同的两种 CP。例如,长 CP 应用于在小区半径大的小区中,或应用于 MBMS(多媒体广播组播服务:Multimedia Broadcast Service)信号发送时,短 CP 应用于小区半径小的小区。在应用了长 CP 的情况下,1 个时隙(slot)内的 OFDM 码元数是 6,在应用短 CP 的情况下,一个时隙内的 OFDM 码元数是 7。

[0006] 但是,一般,在利用了 W-CDMA 和 LTE 等的无线通信系统中,移动台在电源启动时、等待中、通信中、或者通信中的间歇接收时等,必须基于同步信号等,检测对本台来说无线质量良好的小区。在搜索应连接无线链路的小区的意义下,将该过程称为小区搜索。一般,基于小区搜索所需的时间、以及进行小区搜索时的移动台的处理负荷,决定小区搜索方法。即,上述小区搜索的方法必须是小区搜索所需的时间短且进行小区搜索时移动台的处理负荷小的方法。

[0007] 在 W-CDMA 中,利用主(Primary)SCH(P-SCH)和辅(Secundary)SCH(S-SCH)这两种同步信号进行小区搜索,即使在 LTE 中,也同样研究对小区搜索利用 P-SCH 和 S-SCH 的两种同步信号。

[0008] 例如,作为小区搜索的方法,研究以 5ms 一次的时间间隔,发送具有 1 个序列的 P-SCH 和具有多个序列的 S-SCH 的小区搜索方法(例如,非专利文献 2:R1-062990, Outcome of cell search drafting session)。在上述方法中,通过 P-SCH 确定来自各小区的下行链路的接收定时,并通过在同一时隙中发送的 S-SCH 确定接收帧定时的检测和小区 ID 或小

区的组（组 ID）等小区固有的信息。这里，对上述 S-SCH 的解调 / 解码一般可使用从上述 P-SCH 求出的信道估计值。此外，在对小区 ID 进行分组的情况下，此后，从属于被检测到的小区的组 ID 的小区 ID 中，检测该小区的 ID。例如，基于导频信号的信号模式来计算小区的 ID。此外，例如基于上述 P-SCH 以及上述 S-SCH 的解调 / 解码，计算小区的 ID。或者，也可以不对小区 ID 进行分组，作为 S-SCH 的信息要素，包含小区的 ID。此时，移动台能够在对 S-SCH 进行了解调 / 解码的时刻检测小区的 ID。

[0009] 但是，当应用了上述小区搜索方法的情况下，在来自各小区的信号同步的站间同步系统中，由于基于根据从多个小区在相同序列发送的 P-SCH 求出的信道估计值，对从多个小区在不同序列中发送的 S-SCH 进行解调 / 解码，因此存在 S-SCH 的传输特性变差的问题。这里，传输特性还包括例如小区搜索所需的时间。另外，是来自各个小区的信号不同步的非站间同步系统的情况下，由于在多个小区之间，从多个小区发送的 P-SCH 序列的接收定时不同，因此不产生上述的问题。

[0010] 为了防止上述那样的站间同步系统中的 S-SCH 的特性变差，研究着将 P-SCH 的序列数设为 1 或 2 以上的数，例如设为 3 或 7 的小区搜索的方法（例如，非专利文献 3：R1-062636, Cell Search Performance in Tightly Synchronized Network for E-UTRA）。或者，为了防止上述那样的在站间同步系统中的 S-SCH 的特性变差，提出了以每个小区不同的发送间隔发送 P-SCH 的方法（例如，非专利文献 4：R1-070428, Further analysis of initial cell search for Approach1 and 2-single cell scenario）。在上述方法中，在 S-SCH 的解调 / 解码中，由于能够使用来自多个小区的接收定时不同的 P-SCH，因此可防止上述的 S-SCH 的特性变差。

[0011] 但是，从小区设计的观点出发，认为上述的非专利文献 3 中的 P-SCH 序列数和非专利文献 4 中的 P-SCH 的发送间隔的种类是越多越好。这是因为，当上述的 P-SCH 的序列数和 P-SCH 的发送间隔的种类少的情况下，在相邻小区中 P-SCH 的序列相同的概率、或者 P-SCH 的发送间隔相同的概率提高，站间同步系统中的 S-SCH 的特性变差的概率提高。

[0012] 此外，上述的小区搜索所需的时间即小区搜索的传输特性、以及进行小区搜索时移动台的处理负荷处于权衡（trade-off）关系，期望能够通过参数的设定或运用方法，选择是重视小区搜索的传输特性，还是重视进行小区搜索时移动台的处理负荷。

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 但是，上述的背景技术存在以下的问题。

[0015] 如上所述，同步信道（SCH：Synchronization Channel）是用于小区搜索的下行链路的信令（signaling）。该同步信道中决定分层型 SCH 的应用（例如，非专利文献 5：3GPP TS 36.211 V1.0.0（2007-03））。即，由主同步信道（PrimarySCH）和辅同步信道（SecondarySCH）的两种子信道构成。

[0016] 在该主同步信道和辅同步信道中的辅同步信道中通知小区 ID 组、无线帧定时、发送天线数信息等小区固有的信息。用户装置通过检测辅同步信道的序列，检测小区固有的信息。

[0017] 如上所述，在 W-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）方式中，在进

行切换时进行周边小区搜索,但在该周边小区搜索之前,预先对用户装置通知邻近小区的小区固有信息(周边小区信息)。在通信中或等待时,在检测成为切换目的地的小区周边小区搜索中,当预先通知周边小区信息等的情况下,可减少应检测的小区固有信息的候选数。但是在 LTE 系统中,当前还未详细决定是否通知这样的周边小区信息。

[0018] 作为辅同步信道序列的映射方法,提出了在频率方向上映射不同的序列的方法(例如,非专利文献 6:3GPP R1-060042 SCH Structure and Cell Search Method in E-UTRA Downlink;非专利文献 7:3GPP R1-071584 Secondary Synchronization Signal Design)。例如,如图 1 所示,可以每隔 1 个副载波交互(alternately)映射正交序列 1($P_1(0)$ 、 $P_1(1)$ 、... $P_1(31)$)和正交序列 2($P_2(0)$ 、 $P_2(1)$ 、... $P_2(31)$)。此外,例如图 2 所示,正交序列 1($P_1(0)$ 、 $P_1(1)$ 、... $P_1(31)$)和正交序列 2($P_2(0)$ 、 $P_2(1)$ 、... $P_2(31)$)也可以映射到连续的副载波上。通过这样将序列分割为多个,从而能够增加可发送的模式(pattern)数。具体来说,例如当利用一种序列长为 64 的序列的情况下,可发送 64 种的模式数,但相对于此,当如图 2 所示那样利用两种序列长的 32 的序列的情况下,可发送 1024 种模式数。

[0019] 至此,决定了作为同步信道的序列,对 P-SCH 使用多个、例如 3 种 Zadoff-Chu 序列,对 S-SCH 使用二进制序列,该序列是两种短码的组合(例如,非专利文献 5 以及非专利文献 8:3GPP R1-071794)。

[0020] 当使用这样的 S-SCH 序列的情况下,特别在 1.25MHz 的系统中,可知存在 PAPR(peak-to-average power ratio)增大的顾虑。

[0021] 此外,P-SCH 和 S-SCH 在相同的 1ms 的子帧中被发送,且每 5ms 产生包含 P-SCH 和 S-SCH 的子帧。换言之每 5ms 发送同步信道。用户装置通过接收对每个扇区不同的 P-SCH 从而求出所处扇区中的信道估计值,并根据该信道估计值,进行对每个小区不同的 S-SCH 的信道补偿,通过解调 S-SCH 来进行小区搜索。在本申请中,若没有混杂的顾虑,“小区”和“扇区”用于同义,但根据需要“小区”用于表示包括多个“扇区”。在来自各小区的信号同步的站间同步系统中,移动台从多个小区同时接收信号。属于相同基站的扇区边界附近的用户可通过接收对每个扇区不同的 P-SCH 来判别扇区,但由于来自各扇区的 S-SCH 是公共的,因此作为来自两个扇区的合成信号来接收 S-SCH。仅通过所处扇区中的信道估计值来对该 S-SCH 进行信道补偿并不容易。因此,存在 S-SCH 的检测概率变差的顾虑。当各小区每 5ms 发送相同的 S-SCH 的情况下,每 5ms 产生这样的干扰,移动台中的 S-SCH 的检测概率也许会降低。

[0022] 因此,本发明的课题是提高小区搜索中的 S-SCH 的检测概率。

[0023] 用于解决课题的方法

[0024] 在本发明中,使用用于包含多个小区的移动通信系统中的基站装置,该小区包含多个扇区。基站装置包含:生成用于用户装置的小区搜索的同步信道的部件;以及无线发送包含所述同步信道的信号的部件。所述同步信道具有一次同步信道和二次同步信道。所述一次同步信道具有多种序列,在某小区的某扇区中发送的二次同步信道包含从与该一次同步信道对应的规定的生成多项式导出的码。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明的实施例,能够提高小区搜索中的 S-SCH 的检测概率。

附图说明

- [0027] 图 1 是表示 S-SCH 序列的映射方法的说明图。
- [0028] 图 2 是表示 S-SCH 序列的映射方法的说明图。
- [0029] 图 3 是表示本发明的一实施例的无线通信系统的结构的方框图。
- [0030] 图 4 是表示无线帧结构的说明图。
- [0031] 图 5 是表示子帧的结构说明图。
- [0032] 图 6 是表示本发明的一实施例的基站装置的部分方框图。
- [0033] 图 7 是表示本发明的一实施例的基站装置的基带信号处理单元的方框图。
- [0034] 图 8 是表示同步信号发送模式的定义的一例的说明图。
- [0035] 图 9A 表示用于说明 S-SCH 序列的决定方法的图。
- [0036] 图 9B 表示用于说明 S-SCH 序列的其他决定方法的图。
- [0037] 图 10 表示用于说明 S-SCH 序列的其他决定方法的图。
- [0038] 图 11 是表示本发明的一实施例的移动台装置的部分方框图。
- [0039] 图 12 是表示本发明的一实施例的小区搜索方法的流程图。
- [0040] 图 13 是表示主广播信道中的导频码的生成方法的说明图。
- [0041] 图 14 是表示 SCH 的发送方法的图。
- [0042] 图 15 是表示同步信号生成单元的变形例的图。
- [0043] 标号说明
- [0044] $50_k (50_1, 50_2, 50_3)$ 小区
- [0045] $100_n (100_1, 100_2, 100_3, 100_4, 100_5)$ 移动台
- [0046] 102 基本波形相关 (basic waveform correlation) 单元
- [0047] 104 同步信号复制品 (replica) 生成单元
- [0048] 106 码序列乘法单元
- [0049] 108 上层码相关单元
- [0050] 110 定时检测单元
- [0051] 112S-SCH 检测单元
- [0052] $200_m (200_1, 200_2, 200_3)$ 基站装置
- [0053] 202 发送接收天线
- [0054] 204 放大器单元
- [0055] 206 发送接收单元
- [0056] 208 基带信号处理单元
- [0057] 209 同步信号生成单元
- [0058] 210 呼叫处理单元
- [0059] 212 传输路径接口
- [0060] 208_1 RLC 处理单元
- [0061] 208_2 MAC 控制单元处理单元
- [0062] 208_3 编码单元
- [0063] 208_4 数据调制单元
- [0064] 208_5 复用单元

- [0065] 208₆ 串并行变换单元
- [0066] 208₇ 乘法器
- [0067] 208₈ 乘法器
- [0068] 208₉ 扰频码生成单元
- [0069] 208₁₀ 振幅 (amplitude) 调整单元
- [0070] 208₁₁ 合成单元
- [0071] 208₁₂ 傅立叶反变换单元
- [0072] 208₁₃CP 附加单元
- [0073] 209₁ 同步信号控制单元
- [0074] 209₂ 同步信号发生单元
- [0075] 209₃ 数据调制单元
- [0076] 209₄ 串并行变换单元
- [0077] 209₅ 乘法器
- [0078] 209₆ 振幅调整单元
- [0079] 252P-SCH 生成单元
- [0080] 254S-SCH 生成单元
- [0081] 256 乘法单元
- [0082] 258 扰频序列生成单元
- [0083] 260 复用单元
- [0084] 300 接入网关装置
- [0085] 400 核心网络
- [0086] 1000 无线通信系统

具体实施方式

[0087] 以下,参照附图说明本发明的实施例。在用于说明实施例的全部附图中,具有相同功能的部分利用相同标号,并省略重复的说明。

[0088] 实施例 1

[0089] < 系统 >

[0090] 参照图 3,说明具有本发明的实施例的移动台和基站装置的无线通信系统。

[0091] 无线通信系统 1000 例如是应用演进的 UTRA 和 UTRAN(别名:长期演进 (Long Term Evolution) 或超 (Super)3G) 的系统。无线通信系统 1000 包括基站装置 (eNB:eNode B) 200_m (200₁、200₂、200₃... , m 是大于 0 的整数) 以及与基站装置 200_m 通信的多个移动台 100_n (100₁、100₂、100₃... 100_n, n 是大于 0 的整数)。基站装置 200 与上层例如接入网关装置 300 连接,接入网关装置 300 与核心网络 400 连接。移动台 100_n 在小区 50_k (50₁、50₂、50₃... 50_k, k 是大于 0 的整数) 的任一个中通过演进的 UTRA 和 UTRAN 与基站装置 200_m 进行通信。

[0092] 这里,设上述的移动台 100_n 中混杂了与基站装置 200_m 的任一个确立了通信信道而处于通信状态的移动台、以及没有与基站装置 200_m 中的任一个确立通信信道而处于无通信状态的移动台。

[0093] 基站装置 200_m 发送同步信号。移动台 100_n 位于小区 50_k (50₁、50₂、50₃... 50_k, k 是大于 0 的整数) 的任一个中, 在接通电源时, 或者通信中的间歇接收时等, 基于上述同步信号, 进行用于检测对本台来说无线质量良好的小区的小区搜索。即, 移动台 100_n 利用同步信号检测码元定时和帧定时, 且检测小区 ID (从小区 ID 生成的小区固有的扰频码) 或小区 ID 的集合 (以下, 称为小区 ID 组) 等小区固有的控制信息。

[0094] 这里, 小区搜索在移动台 100_n 处于通信状态的情况和处于无通信状态的情况的两个情况下进行。例如, 作为通信状态中的小区搜索, 存在用于检测相同频率的小区的小区搜索和用于检测不同频率的小区的小区搜索等。作为无通信状态下的小区搜索, 例如有接通电源时的小区搜索和等待时的小区搜索等。

[0095] 以下, 由于基站装置 200_m (200₁、200₂、200₃... 200_m) 具有相同的结构、功能、状态, 因此, 以下在没有特别提出说明的情况下作为基站装置 200_m 来进行说明。以下, 由于移动台 100_n (100₁、100₂、100₃... 100_n) 具有相同的结构、功能、状态, 因此以下在没有特别提出说明的情况下作为移动台 100_n 来进行说明。以下, 由于小区 50_k (50₁、50₂、50₃... 50_k) 具有相同的结构、功能、状态, 因此以下在没有特别禁止的情况下作为小区 50_k 来进行说明。

[0096] 无线通信系统 100 作为无线接入方式, 对下行链路应用 OFDM (正交频分多址接入), 对上行链路应用 SC-FDMA (单载波频分多址接入)。如上所述, OFDM 是将频带分割为多个窄带 (副载波), 在各频带上载入数据而进行传输的方式。SC-FDMA 是分割频带, 利用多个终端之间互相不同的频带进行传输, 从而能够减少终端之间的干扰的传输方式。

[0097] 这里, 说明演进的 UTRA 和 UTRAN (Evolved UTRA and UTRAN) 的通信信道。

[0098] 针对下行链路, 使用在各移动台 100_n 中共享使用的物理下行链路共享信道 (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、以及 LTE 用的下行控制信道。在下行链路中, 通过 LTE 用的下行控制信道, 通知映射到物理下行链路共享信道中的移动台的信息和传输格式的信息、映射到物理上行链路共享信道中的移动台的信息和传输格式的信息、物理上行链路共享信道的送达确认信息等, 通过物理下行链路共享信道传输用户数据。

[0099] 此外, 在下行链路中, 基站装置 200_m 发送用于移动台 100_n 进行小区搜索的同步信号。

[0100] 针对上行链路, 使用在各移动台 100_n 中共享使用的物理上行链路共享信道 (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、以及 LTE 用的上行控制信道。另外, 上行控制信道有与物理上行链路共享信道时间复用的信道、以及频率复用的信道两种。

[0101] 在上行链路中, 通过 LTE 用的上行控制信道, 传输用于下行链路中的物理共享信道的调度、自适应解调/解码 (AMC: Adaptive Modulation and Coding) 的下行链路的质量信息 (CQI: Channel Quality Indicator) 以及下行链路的物理共享信道的送达确认信息 (HARQ ACK information)。此外, 通过物理上行链路共享信道传输用户数据。

[0102] 如图 4 所示, 在下行链路传输中, 1 无线帧 (Radio Frame) 是 10ms, 1 无线帧内有 10 个子帧。此外, 如图 5 所示, 1 子帧由 2 个时隙构成, 在使用短 CP (Short CP) 的情况下由 7 个 OFDM 码元 (图 5 中的上图) 构成, 在使用长 CP (Long CP) 的情况下由 6 个 OFDM 码元 (图 5 中的下图) 构成。

[0103] < 基站装置 eNB >

[0104] 接着, 参照图 6 说明本发明的实施例的基站装置 200_m。

[0105] 本实施例的基站装置 200_n 包括发送接收天线 202、放大器单元 204、发送接收单元 206、基带信号处理单元 208、呼叫处理单元 210、以及传输路径接口 212。

[0106] 通过下行链路从基站装置 200_n 对移动台 100_n 发送的分组数据从位于基站装置 200 的上位的上层站,例如从接入网关装置 300 经由传输路径接口 212 输入到基带信号处理单元 208。

[0107] 在基带信号处理单元 208 中,进行分组数据的分割/结合、RLC(无线链路控制:radio linkcontrol)重发控制的发送处理等 RLC 层的发送处理、MAC 重发控制、例如 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)的发送处理、调度、传输格式选择、信道编码、快速傅立叶反变换(IFFT:Inverse Fast FourierTransform)处理,从而转发到发送接收单元 206。此外,在基带信号处理单元 208 中,如后所述,进行同步信号的生成处理。上述同步信号复用到上述分组数据而被转发给发送接收单元 206。

[0108] 在发送接收单元 206 中,进行将从基带信号处理单元 208 输出的基带信号变换为无线频带的频率变换处理,此后,被放大器单元 204 放大而由发送接收天线 202 发送。这里,基带信号是上述的分组数据或同步信号等。

[0109] 另一方面,关于通过上行链路从移动台 100_n 发送到基站装置 200_n 的数据,由发送接收天线 202 接收的无线频率信号被放大器单元 204 放大,并在发送接收单元 206 中被频率变换而变换为基带信号,并输入到基带信号处理单元 208。

[0110] 在基带信号处理单元 208 中,对被输入的基带信号进行 FFT 处理、纠错解码、MAC 重发控制的接收处理、RLC 层的接收处理,并经由传输路径接口 212 转发到接入网关装置 300。

[0111] 呼叫处理单元 210 进行无线基站 200 的状态管理和资源分配。

[0112] 接着,参照图 7 说明基带信号处理单元 208 的结构。另外,本发明的实施方式主要涉及到下行链路,因此在该图中,表示下行链路的处理的部分,省略上行链路的处理的部分。

[0113] 基带信号处理单元 208 包括 RLC 处理单元 208₁、MAC(Medium AccessControl)处理单元 208₂、编码单元 208₃、数据调制单元 208₄、复用单元 208₅、串并行变换单元 208₆、乘法器 208₇、乘法器 208₈、扰频码生成单元 208₉、振幅调整单元 208₁₀、合成单元 208₁₁、IFFT(IDFT)208₁₂、CP 附加单元 208₁₃、以及同步信号生成单元 209。

[0114] 由传输路径接口单元接受的下行链路的分组数据的发送数据序列在 RLC 处理单元 208₁ 中被进行分割/结合、RLC 重发控制的发送处理等 RLC 层的发送处理,且在 MAC 处理单元 208₂ 中被进行 HARQ(Hybrid AutomaticRepeat reQuest)的发送处理、调度、传输格式的选择、频率资源的分配等 MAC 层的发送处理后,在编码单元 208₃ 中被进行编码,在数据调制单元 208₄ 中被数据调制。此外,在复用单元 208₅ 中对数据调制的发送数据序列复用导频码元,复用了上述导频码元的发送数据序列在串并行变换单元 208₆ 中被进行串并行变换,从而变换为频率轴上的 N 个信息码元序列,并排列在频率轴上。这里,上述导频码元例如是下行链路参考信号(DL-RS:Downlink ReferenceSignal)。对上述排列在频率轴上的 N 个信息码元序列,在 N 个乘法器 208₇ 中的每一个中,在频率方向上乘以扰频码生成单元 208₉ 输出的扰频码,进而,对被乘以扰频码的码元序列,在 N 个乘法器 208₈ 中的每一个中,乘以由振幅调整单元 208₁₀ 输出的振幅调节序列值,并输出到合成单元 208₁₁。合成单元 208₁₁ 在 N 个副载波中的对应的特定的副载波上,对乘以了扰频码和振幅调整序列值的序列长为 N 的

码元序列复用在同步信号生成单元 209 中生成的同步信号。

[0115] 如后所述,由同步信号控制单元 209₁ 决定发送同步信号的子帧号和时隙号。在发送同步信号的子帧号和时隙号中,在合成单元 208₁₁ 中对在同步信号生成单元 209 中生成的同步信号与其他的信号(对下行链路的分组数据乘以扰频码和振幅调整序列值的码元序列)进行合成。在不发送同步信号的子帧号和时隙号中,不复用在同步信号生成单元 209 中生成的同步信号。此时,只有对下行链路的分组数据乘以扰频码和振幅调整序列值的序列长为 N 的码元序列被提供给傅立叶反变换单元 208₁₂。复用同步信号的副载波例如位于包含全部带宽的中心的频带。此外,复用同步信号的副载波的带宽例如是 1.25MHz。

[0116] 傅立叶反变换单元(IFFT 单元)208₁₂ 将 N 个码元变换为正交多载波信号。CP 附加单元 208₁₃ 在每个傅立叶对象时间(targeted time period),对该多载波信号插入 CP。另外,上述 CP 的长度(CP 长)有长 CP 和短 CP 两种,对每个小区选择使用哪个 CP 长度。

[0117] 说明同步信号生成单元 209 中的同步信号的生成处理。另外,上述同步信号由第 1 同步信号(以下称为一次同步信道、主(primary)同步信道、或 P-SCH)和第 2 同步信号(以下称为二次同步信道、辅(secondary)同步信道、或 S-SCH)构成。同步信号生成单元 209 包括同步信号控制单元 209₁、同步信号发生单元 209₂、数据调制单元 209₃、串并行变换单元 209₄、乘法器 209₅、振幅调整单元 209₆。同步信号发生单元 209₂ 包括 P-SCH 生成单元 252、S-SCH 生成单元 254、乘法单元 256、扰频序列生成单元 258、复用单元 260。同步信号控制单元 209₁ 连接到同步信号发生单元 209₂、P-SCH 生成单元 252、S-SCH 生成单元 254、扰频序列生成单元 258 以及复用单元 260。

[0118] 同步信号控制单元 209₁ 基于该基站装置 200_m 提供利用了演进的 UTRA 和 UTRAN 的通信的小区的小区 ID 或小区 ID 组,决定 P-SCH 的序列号以及 P-SCH 的序列号、发送 P-SCH 和 S-SCH 的子帧号和时隙号。移动台例如也可以在确定了小区 ID 组后,基于导频信号即参考信号的信号模式(pattern),确定小区。此时,例如参考信号的信号模式和小区 ID 被预先规定。或者,移动台例如也可以基于 P-SCH 和 S-SCH 的解调/解码来确定小区。此时,例如 P-SCH 序列号和小小区 ID 信息被预先规定。在 P-SCH 中,例如对每个扇区选择不同的序列。例如,由 3 个扇区构成的小区的 P-SCH 序列从包含 3 个不同的序列而构成的组中选择。

[0119] 此外,同步信号控制单元 209₁ 将上述的 P-SCH 的序列号通知给 P-SCH 生成单元 252,并将上述 S-SCH 的序列号通知给 S-SCH 生成单元 254。此外,同步信号控制单元 209₁ 将上述发送 P-SCH 和 S-SCH 的子帧号以及时隙号通知给复用单元 260 作为同步信号发送定时信息。

[0120] 例如,如非专利文献 5 和图 8 所示,无线通信系统 1000 对发送 P-SCH 和 S-SCH 的子帧号和时隙号进行定义。在本例中,利用多种例如 3 种 P-SCH,在子帧号 #1 和子帧号 #6 中发送同步信号。此外,在本例中,对时隙的最后的 OFDM 码元映射 P-SCH,从而在移动台中可进行 P-SCH 的解调而无论是利用长 CP 还是利用短 CP 无关。其理由是在时隙的最后的 OFDM 码元中,应用长 CP 时的第 6 个 OFDM 码元和应用短 CP 时的第 7 个 OFDM 码元在时间上一致。换言之,是因为无论短 CP 还是长 CP,时隙的开始和末尾的定时一致。此时,无线通信系统也可以预先将 P-SCH 序列号和小小区 ID 信息相关联。通过由无线通信系统 1000 进行这样的相关联,从而各基站装置 200_m 的同步信号控制单元 209₁ 基于该基站装置 200_m 提供利用了演进的 UTRA 和 UTRAN 的通信的小区的小区 ID,能够决定 P-SCH 的序列号。

[0121] 一般,基站装置 200_m 提供的通信区域被分割为 2 个以上的区域。其被称为扇区。当基站装置 200_m 具有多个扇区的情况下上述小区 ID 或小区 ID 组也作为将基站装置 200_m 的全部扇区结合的区域 ID 来使用,也可以作为基站装置 200_m 的各扇区的 ID 来使用。在小区 ID 或小区 ID 组被作为结合的基站装置 200_m 的全部扇区的区域 ID 来使用的情况下,对每个基站装置 200_m 设定上述同步信号序列、以及发送上述同步信号的子帧号以及时隙号的组合。在小区 ID 或小区 ID 组被作为基站装置 200_m 的各扇区的 ID 来使用的情况下,对基站装置 200_m 的每个扇区设定上述同步信号序列和发送上述同步信号的子帧号和时隙号的组合。

[0122] 作为 P-SCH 序列,可以使用 Zadoff-Chu 序列(非专利文献 9 :C. Chu,“Polyphase codes with good periodic correlation properties,”IEEE Trans.Inform.Theory, vol. II-18,pp. 531-532,July 1972)等 CAZAC(Constant Amplitude Zero Autocorrelation sequence)序列、Frank 序列(非专利文献 10 :R. L. Frank and S. A. Zadoff,“Phase shift pulse codes with good periodic correlation properties,”IRE Trans.Inform.Theory, vol. IT-8, pp. 381-382,1962.)、调制 Frank(Modulated Frank)序列(非专利文献 10)、Golay 补充(Golay Complementary)序列(非专利文献 11 :M. J. E. Golay,“Complementary Series,”IRE Trans. Inform. Theory, vol. 7, pp. 82-87, April 1961)、双重复 Golay 补充序列(Double Repetitive Golay Complementary sequence)(非专利文献 12 :3GPP, R1-062487 Hierarchical SCH signals suitable for both (FDD and TDD) modes of E-UTRA)、PN(Pseudo Noise)序列等。

[0123] 此外,作为 S-SCH 序列,可以利用将作为非正交序列或正交序列的扰频序列乘以正交序列或非正交序列的 2 层型的 S-SCH 序列(非专利文献 13 :3GPP R1-070146, S-SCH Sequence Design),也可以利用在频域上交互配置多个正交序列或非正交序列的 S-SCH 序列,也可以利用对多个正交序列或非正交序列乘以作为非正交序列或正交序列的扰频序列的 S-SCH 序列(非专利文献 6),也可以利用将多个正交序列或非正交序列配置在连续的副载波上的 S-SCH 序列(非专利文献 7),也可以利用在连续的副载波上配置多个正交序列或非正交序列,并乘以作为非正交序列或正交序列的扰频序列的 S-SCH 序列。对于正交序列,可以利用 Walsh-Hadamard 序列、相位旋转正交序列、正交 M 序列,对于非正交序列,可以利用 GCL 序列等 CAZAC 序列、Golay 序列、Golay 补充序列(非专利文献 11)、M 序列(非专利文献 14 :3GPP R1-072093, Details on SSC Sequence Design)以及 PN 序列等。

[0124] P-SCH 生成单元 252 以及 S-SCH 生成单元 254 基于由同步信号控制单元 209₁ 通知的同步信号序列信息以及同步信号发送定时信息,分别生成 P-SCH 序列以及 S-SCH 序列。

[0125] 例如,同步信号发生单元 209₂ 在生成 S-SCH 时,可以对由 S-SCH 通知的小区固有信息进行分层化。小区固有信息是包括小区 ID 组、无线帧定时以及发送天线数信息中的至少一个。这里,在移动台进行小区搜索时,无线通信系统 1000 可以通知被分层化的一部分的信息作为周边小区信息等事先信息。例如,作为事先信息可以通知小区 ID 组,也可以通知小区 ID 组的一部分,也可以通知无线帧定时,也可以通知发送天线数信息,也可以包含将小区 ID 组的一部分、小区 ID 组、无线帧定时以及发送天线数信息进行组合后的信息中的任意一个信息。由此,能够减少移动台在进行小区搜索时检测的序列数。

[0126] 具体来说,例如图 9A 所示,将小区 ID 组分为多种序列,例如分为两种序列,每种序

列分别包括 31 序列长的短码。图中纵轴的“第 1 短码”表示在 S-SCH 序列中例如利用的序列长为 31 的两种短码的情况下的第 1 短码的序列索引。图中横轴的“第 2 短码”表示第 2 短码的序列索引。每个序列索引都准备 31 个,但如上所述,分配给第 1 短码和第 2 短码的序列索引数也可以根据需要而限定。

[0127] 如图所示,在(帧)定时 #1 中使用的第 1 短码的序列索引是从第 1 数值范围(0-13)中选择的,在该定时 #1 中使用的第 2 短码的序列索引是从第 2 数值范围(23-30)选择的。在离定时 #1 为 5ms 后的定时 #2 中使用的第 1 短码的序列索引是从第 2 数值范围(23-30)选择的。在该定时 #2 中使用的第 2 短码的序列索引是从第 1 数值范围(0-13)选择的。

[0128] 这样第 1 和第 2 定时使用的序列索引的数值范围互相不重复时,搜索第 1 和第 2 短码时的码的候选数少,能够迅速搜索,且在检测到第 1 短码的序列索引的时刻迅速判别其对应于定时 #1 等。这一点上是有利的。

[0129] 图 9B 是用于说明 S-SCH 序列的其他决定方法的图。在图示的例子中,第 1 和第 2 短码的序列索引是从同一数值范围(0-30)中选择的。为了便于说明,将第 1、2 短码的序列索引设为 m 、 n 。在图示的例子中,例如选择 m 、 n 的组合以例如满足 $m-n \leq \Delta$ 或 $n-m \leq \Delta$ 。 m 、 n 是 0-30 的整数, Δ 是 29 以下的整数。由于从比图 9A 的情况宽的数值范围内选择序列索引,因此辅同步信道中使用的码的组合的自由度高,这从容易避免冲突等观点来看是理想的。

[0130] 图 10 是用于说明 S-SCH 序列的其他决定方法的图。在图示的例子中第 1 和第 2 短码的序列索引也从相同数值范围(0-30)选择。其中,无如图 9A、9B 那样的简单的规则性,第 1 和第 2 短码组合为各式各样,使得不产生相同的组合。

[0131] 由 P-SCH 生成单元 252 生成的 P-SCH 序列输入到复用单元 260,由 S-SCH 生成单元 254 生成的 S-SCH 序列输入到乘法单元 256。同步信号控制单元 209₁ 将表示扰频序列的信息输入到扰频序列生成单元 258。例如,同步信号控制单元 209₁ 将表示在全部小区中公共的扰频码的信息输入到扰频序列生成单元 258。扰频序列生成单元 258 基于表示由同步信号控制单元 209₁ 输入的扰频序列的信息,生成扰频序列并输入到乘法单元 256。在乘法单元 256,对 S-SCH 乘以扰频序列,被乘以扰频序列的 S-SCH 序列被输入到复用单元 260。作为扰频序列长度,可以跳跃(over)2 种短码进行扰频(扩频),也可以对两种短码分别进行扰频。对于多种扰频序列,例如可以通知对 S-SCH 序列的系统信息、例如帧定时、小区 ID 组、以及发送天线数信息等的任意个。由此,尤其在 1.25MHz 的系统中,能够降低 S-SCH 序列的 PAPR。

[0132] 但是,当相邻小区和/或相同基站内的小区使用相同的 S-SCH 序列的情况下,根据来自相邻小区的干扰,用户装置中的 S-SCH 的检测概率变差。因此,小区搜索需要时间,小区搜索时间特性变差。通过将来自相邻小区的干扰所引起的干扰随机化,从而解决该问题,从这一观点出发,优选同步信号控制单元 209₁ 从多种扰频码中将表示对每个小区不同的扰频序列的信息输入到扰频序列生成单元 258 中。此时,作为 S-SCH 的扰频码,可以对每个小区使用不同的、即多种扰频序列,也可以对每个基站使用不同的扰频序列。此时,扰频序列生成单元 285 基于由同步信号控制单元 209₁ 输入的表示扰频序列的信息,生成扰频序列并将其输入到乘法单元 256。这里,所生成的扰频序列可以生成与 P-SCH 序列号对应的 P-SCH

序列固有的扰频序列。此外,例如非专利文献 15(3GPP, R1-072661, Scrambling Method for Two S-SCH ShortCode) 那样,在两种短码内,也可以生成单一的短码的序列号固有的扰频序列。在乘法单元 256 中,对 S-SCH 序列乘以由扰频序列生成单元 258 输入的扰频序列,并将其输入到复用单元 260。作为扰频序列长度,可以跳跃两种短码而进行扰频,也可以对两种短码分别进行扰频。例如,进行乘法运算的扰频序列可以使用全小区固有的扰频序列,也可以使用 P-SCH 序列固有的扰频序列,也可以使用多种扰频序列,也可以在两种短码内使用单一短码的序列号固有的扰频序列。此外,例如,也可以在两种短码内,对单一的短码,乘以全部小区公共的扰频,对另一个单一的短码,乘以 P-SCH 序列固有的扰频序列。此外,例如,也可以在两种短码内,对一个短码乘以 PSC 序列固有的扰频序列,对另一个短码乘以一个短码序列号固有的扰频序列。可以通过多种扰频序列,例如通知对 S-SCH 序列的系统信息、例如帧定时、小区 ID 组、以及发送天线数信息等中的任意个。复用单元 260 对 P-SCH 序列和乘以扰频序列的 S-SCH 序列进行复用,从而输入到数据调制单元 209₃。

[0133] 由同步信号发生单元 209₂ 生成的同步信号序列在数据调制单元 209₃ 中被数据调制,且,在串并行变换单元 209₄ 中被串并行变换而变换为频率轴上的 N_{SCH} 个的码元序列。在乘法单元 209₅ 中,对上述 N_{SCH} 个码元信号乘以由振幅调节单元 209₆ 输入的振幅调节序列值,并输出到合成单元 208₁₁。

[0134] < 用户装置 UE >

[0135] 接着,参照图 11 说明本实施例的移动台 100。

[0136] 移动台 100 包括基本波形相关单元 102、同步信号复制品生成单元 104、码序列乘法单元 106、上层码相关单元 108、定时检测单元 110 以及 S-SCH 检测单元 112。

[0137] 移动台 100 将通过天线接收的多载波信号输入到基本波形相关单元 102。另一方面,同步信号复制品生成单元 104 生成预先设定的基本波形的同步信号复制品,并依次输入到基本波形相关单元 102。在基本波形相关单元 102 中,进行接收到的多载波信号和基本波形的同步信号复制品之间的相关检测。码序列乘法单元 106 对针对基本波形的基本波形相关单元 102 的输出乘以码序列(或进行码反转)。上层码相关单元 108 对码序列乘法单元 106 的输出进行与上层码的相关检测。这样,能够进行 P-SCH 的复制品相关。

[0138] 定时检测单元 110 根据相关值检测 P-SCH 的定时以及 P-SCH 序列码。在检测 P-SCH 序列码后,进行被乘以了扰频序列的 S-SCH 序列的解扰频。此外根据检测到的 P-SCH 的定时,将 P-SCH 作为参考信号而在 S-SCH 检测单元 112 中检测 S-SCH。这里,例如,在作为事先信息而通知小区 ID 组的情况下,检测无线帧定时以及发送天线数信息。另外,在基站中实施了扰频的情况下,在同步检波后需要进行解扰频。

[0139] 具体进行说明。

[0140] 通过在下行链路的信号中包含的 P-SCH 和 S-SCH 来进行小区搜索。另外,根据上述的无线通信系统 1000 定义的 P-SCH 序列和 S-SCH 序列,进行小区搜索。即,通过检测 P-SCH 序列和 S-SCH 序列,检测小区 ID 或小区 ID 组。然后,在检测了小区 ID 后,利用与小区 ID 相关联的扰频码接收广播信息,例如接收主广播信道,并结束小区搜索处理。由于无线通信系统 1000 定义的 P-SCH 序列和 S-SCH 序列以及同步信号发送模式的细节与基站装置 200_m 中的说明相同,因此省略说明。

[0141] 例如,在无线通信系统 1000 定义图 8 中的同步信号发送模式,且 P-SCH 序列号和

ID 信息预先相关联着的情况下,定时检测单元 110 检测同步信道的定时以及 P-SCH 序列号。此外,S-SCH 检测单元 112 通过例如与 S-SCH 序列相乘的扰频序列而进行解扰频,并检测在 S-SCH 中包含的信息要素,从而可检测小区固有信息。

[0142] < 同步信道的发送接收 >

[0143] 接着,说明本实施例的同步信道发送方法。

[0144] S-SCH 生成单元 254 选择多个同步信号的序列。例如,在无线帧定时 #1 和 #2 中,分别选择包含 16 个短码的序列长为 32 的序列(第一层小区 ID 组指示符 #1)和包括 16 个短码的序列长为 32 的序列(第二层小区 ID 组指示符 #2)两种序列,接着,S-SCH 生成单元 254 生成预先通知给移动台的事先信息。例如,生成用于表示作为确定小区 ID 组的信息的一部分的第一层小区 ID 组的事先信息。发送生成的事先信息。

[0145] 此外,S-SCH 生成单元 254 根据选择的多个同步信号的序列,生成辅同步信道。例如生成表示作为确定小区 ID 组的信息的一部分的第一层小区 ID 组的同时表示作为确定小区 ID 组的信息的一部分的第二层小区 ID 组的辅同步信道。同步信号控制单元 209₁ 将表示扰频序列的信息输入到扰频序列生成单元 258。例如,同步信号控制单元 209₁ 将表示在全部小区中公共的扰频码的信息输入到扰频序列生成单元 258。此外,例如,同步信号控制单元 209₁ 将表示多种扰频码的信息输入到扰频序列生成单元 258。辅同步信道输入到乘法单元 256,并在乘法单元 256 中被乘以由扰频生成单元 258 生成的扰频序列,并被发送。

[0146] 移动台通过事先信息和辅同步信道,检测小区固有信息。

[0147] 接着,参照图 12 说明本实施例的无线通信系统 1000 中的小区搜索方法。

[0148] 作为第 1 步骤,移动台检测主同步信道序列和接收信号的相关(correlation),并检测主同步信道的载波频率以及定时(S1102、S1104)。其结果,检测到主同步信道序列号(步骤 S1106)。在该第 1 步骤中,移动台也可以求出信号的相位差,并进行频率偏移补偿。

[0149] 若知道主同步信道的定时、载波频率以及主同步信道序列号后,则也知道辅同步信道的定时、载波频率。对乘以扰频序列的辅同步信道进行解扰频。

[0150] 接着,从在辅同步信道中使用的小区固有的辅同步信道序列,检测帧定时(S1108)。典型的,由于在一个帧中配置有多个(例如 2 个)同步信道,因此在定时检测后需要检测帧定时。此外,从小区固有的辅同步信道序列检测小区 ID 组(S1110)。

[0151] 这里,例如,由于作为事先信息而事先对移动台通知小区 ID 组的一部分或全部,从而能够降低应检测的固有信息的候选数,因此能够提高检测精度。其结果能够改善特性。作为事先信息,例如可以通知无线帧定时,也可以通知发送天线数信息。

[0152] 在基站具有多个发送天线的情况下,也可以基站通过辅同步信道对移动台通知发送天线数信息,在第 2 步骤中,移动台检测发送天线数信息(MIMO(多输入多输出:Multiple Input Multiple Output)天线数信息)(S1112)。特别地,也可以检测用于基站发送广播信道的发送天线数信息。

[0153] 接着,利用在第 2 步骤中检测到的小区 ID 组和在第 1 步骤中检测到的主同步信道序列号,检测小区 ID(S1114)。

[0154] 实施例 2

[0155] 接着,说明具有本发明的其他实施例的移动台和基站装置的无线通信系统。本实施例的无线通信系统、基站装置和移动台的结构与参照图 3、图 6、图 7 以及图 11 说明的结

构相同。

[0156] 在本实施例的基站装置 200 中,同步信号控制单元 209₁ 根据 P-SCH 序列号,将表示 P-SCH 序列固有的扰频序列的信息输入到扰频序列生成单元 258。此时,扰频序列生成单元 258 根据表示由同步信号控制单元 209₁ 输入的扰频序列的信息,生成扰频序列并输入到乘法单元 256。在乘法单元 256 中,对 S-SCH 序列乘以 P-SCH 序列固有的扰频序列,并输入到复用单元 260。此时,P-SCH 序列号和扰频序列号预先明示地被相对应。这一点与在 P-SCH 和扰频序列号之间没有这样的明示的对应的第 1 实施例的情况不同。由于在 P-SCH 中选择对每个扇区不同的序列,因此对 S-SCH 乘以不同的扰频序列。例如,从包括 3 个不同序列而构成的组中选择由 3 个扇区构成的小区的 P-SCH 序列,因此对 S-SCH 序列相乘的扰频序列也从包括 3 个不同扰频序列而构成的组中选择。

[0157] 移动台 100 的定时检测单元 110 根据码序列乘法单元 106 的输出和上层码之间的相关值,检测 P-SCH 的定时和 P-SCH 序列号。在检测到 P-SCH 序列号后,对被乘以 P-SCH 序列固有的扰频序列的 S-SCH 序列进行解扰频。此外,根据检测到的 P-SCH 的定时,将 P-SCH 作为参考信号,在 S-SCH 检测单元 112 中检测 S-SCH。

[0158] 此外,在小区搜索方法中,在参照图 12 说明的流程中,在步骤 S 1106 中,检测主同步信道序列号。根据该检测到的主同步信道序列号,还可以知道对辅同步信道相乘的主同步信道固有的扰频序列。对被乘以主同步信道固有的扰频序列的辅同步信道,进行解扰频。此后,成为步骤 S1108。

[0159] 从而,当相邻小区和 / 或相同基站内的小区利用相同的 S-SCH 序列的情况下,可使来自相邻小区的干扰随机化,可改善 S-SCH 检测概率。其结果,能够缩短小区搜索所需的时间,可改善小区搜索时间特性。

[0160] 此外,在 S-SCH 的检测中,当根据 P-SCH 序列进行信道估计的情况下,能够考虑每个小区的信道状态而进行信道估计,能够改善信道估计精度。通过能够提高信道估计的精度,能够提高 S-SCH 的检测精度。

[0161] 此外,在本实施例中,对 S-SCH 序列应用 (乘以) P-SCH 固有的扰频序列。与第 1 实施例不同,在 P-SCH 序列和 S-SCH 序列之间存在规定的对应关系,该对应关系在移动台中是已知的。移动台在小区搜索的开始阶段 (第 1 阶段) 检测 SCH 的码元定时,但此时,同样还进行 P-SCH 序列号的检测。由于 P-SCH 序列号和对 S-SCH 相乘的扰频序列号处于一对一的对应关系,因此能够根据检测到的 P-SCH 序列号,比第 1 实施例的情况还要迅速地确定 S-SCH 扰频序列号。因此无需检测多种例如 3 种 S-SCH 扰频序列号。从而,在 S-SCH 序列的检测中,不增加运算量,可生成 3 种 S-SCH 扰频序列。

[0162] 此外,在主广播信道 (P-BCH:Primary-Broadcast Channel) 的检测中,不会增加运算量就能够生成 510 种扰频序列。如上所述,在 S-SCH 序列的检测中,不会增加运算量就可使用 3 种扰频序列。参照图 13 进行说明。P-SCH 包括 3 种扰频序列,不进行扰频处理。S-SCH 通过 P-SCH 固有的扰频序列,例如通过 3 种扰频码,进行扰频处理。P-SCH 通过小区固有的扰频序列,例如通过 510 种扰频码,进行扰频处理。S-SCH 序列根据正交序列,例如根据 2 种短码,通知 170 种的小区 ID 组信息。因此,在 P-BCH 的解调中,不会增加运算量就能够生成 (3 种扰频序列) × (170 种小区 ID 组信息) = 510 种扰频码。

[0163] 此外,在 P-BCH 的解调中,当根据 S-SCH 序列进行信道估计的情况下,能够考虑每

个小区的信道状态而进行信道估计,能够改善信道估计精度。通过能够提高信道估计的精度,能够提高 P-BCH 的解调精度。

[0164] 实施例 3

[0165] 图 14 是用于说明现有例、第 1、第 2 实施例以及以下说明的第 3 实施例的不同点的图。在现有例中,在扇区 1、2、3 中主同步信道 P_1 、 P_2 、 P_3 分别作为 P-SCH 而被发送。例如,如图 14 所示那样,当每个基站的扇区数为 3 的情况下,每个扇区的 P-SCH 不同,因此用户装置能够判别所处扇区,能够取得所处扇区中的信道估计值。这一点在实施例中也同样。在现有例中,对每个小区准备表示不同的二次同步信道的信息 (SE_i : i 是用于区别小区的参数),属于相同基站的扇区发送相同二次同步信道 SE_i 。如上所述,存在由于在相邻扇区中发送相同信号而引起在扇区边界附近 S-SCH 的检测概率变差的顾虑。

[0166] 在第 1、第 2 实施例中,对表示二次同步信道的信息 SE_i 乘以对每个扇区不同的扰频码 SC_j 。即使 SE_i 在全部扇区中都相同,只要扰频码 SC_j 对每个扇区不同,则 $SC_1 \times SE_i$ 、 $SC_2 \times SE_i$ 、 $SC_3 \times SE_i$ 成为全部不同的码。由此,能够对每个扇区发送不同的 S-SCH,即使在扇区边界附近也能够高精度地解调 S-SCH。在第 2 实施例中,对每个扇区不同的一次同步信道 P_i 和对每个扇区不同的扰频码 SC_i 预先相对应,在用户装置中已知该对应关系。由此在确认一次同步信道 P-SCH 后,能够迅速地解调 S-SCH。

[0167] 在第 1、第 2 实施例中使用扰频码,因此必须要有乘以扰频码的任何的码 (SE_i)。但是在本发明中不需要存在这样的 2 种码 (SC_i 和 SE_i)。在本发明的第 3 实施例中,对每个扇区不同的一次同步信道 P_1 、 P_2 、 P_3 分别与生成多项式 $Q_1(X)$ 、 $Q_2(X)$ 、 $Q_3(X)$ 相对应。生成多项式 $Q_i(X)$ 是用于生成例如 X^5+X^2+1 这样的码的多项式。通过生成多项式生成的序列可以是适当的任意序列,但优选是线性反馈 (linear feedback) 移位寄存器 (LSFR) 序列,更优选是 M 序列。例如,设与第 1 扇区的一次同步信道 P_1 对应的生成多项式 $Q_1(X)$ 是用于生成码长为 31 的 M 序列的多项式,此时,在第 1 扇区,对多个可通过生成多项式 $Q_1(X)$ 生成的 31 个码序列内的任意一个的码序列进行组合而用于 S-SCH。在第 2 扇区中,同样对多个可通过生成多项式 $Q_2(X)$ 生成的 31 个码序列内的任意一个的码序列进行组合而用于 S-SCH。在第 3 扇区中,对多个可通过生成多项式 $Q_3(X)$ 生成的 31 个码序列内的任意一个的码序列进行组合而用于 S-SCH。用户装置通过确定一次同步信道 P-SCH 而确认所处扇区,并根据在图 14 右下方所示的对应关系而确定在所处扇区中使用的生成多项式 (例如, $Q_1(X)$)。然后,用户装置通过与接收信号进行比较从而确认实际上可由该生成多项式 $Q_1(X)$ 导出的 31 个码内的哪一个作为 S-SCH 来使用。由于 P-SCH(P_i) 和生成多项式 ($Q_i(X)$) 只有一对一的对应,因此只要用户装置能够确认所处扇区,则从用于其他扇区的生成多项式导出的码可以都不考虑。只要考虑可从与 P-SCH 的一个对应的生成多项式导出码即可。另外,为了简化说明而图示为一个扇区只对应一个生成多项式,但一个扇区可以对应多个生成多项式的一个组合。此时,其他的扇区对应于多个生成多项式的其他的组合。

[0168] 图 15 表示在第 3 实施例中使用的基站装置的一部分。图示的部分涉及同步信号控制单元 209₁ 和同步信号发生单元 209₂。图 15 大致与图 7 所示的部分相同,但由于在本实施例中不使用扰频码,因此没有描画扰频序列生成单元 258 以及乘法单元 256。但在本实施例中也可以使用扰频码。例如,当全部扇区中都使用同一个扰频码的情况下,在 S-SCH 生成单元 254 中进行扰频码的乘法运算。此外,如非专利文献 15 所述那样,也可以在 S-SCH 生

成单元 254 中,在 S-SCH 序列的 2 种短码内,对第 2 短码乘以与第 1 个短码的序列号进行了对应的扰频码。一次同步信道 P-SCH 和生成多项式 $Q_1(X)$ 的对应关系由同步信号控制单元 209₁ 进行管理。S-SCH 生成单元 254 根据来自同步信号控制单元 209₁ 的指示来生成二次同步信道,并将其输入到复用单元 250。在本实施例中 S-SCH 生成单元 254 根据由同步信号控制单元 209₁ 指定的生成多项式 $Q_1(X)$ 来生成码,并将实际作为 S-SCH 而使用的码输入到复用单元 260。此后包括 S-SCH 的同步信道被传输到数据调制单元 209₃,并通过已说明的处理而被无线发送。

[0169] 另外,在上述的实施例中,记载了应用演进的 UTRA 和 UTRAN(长期演进、或超 3G)的系统的例子,但本发明的移动台装置、基站装置以及同步信道发送方法可应用于在下行链路中应用正交频分复用 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式的全部的系统中。

[0170] 为了便于说明,为了促进发明的理解而利用具体的数值例进行了说明,但在没有特别限定的情况下,这些数值仅仅是简单的一例,可以使用适当的任意值。

[0171] 以上参照特定的实施例说明了本发明,但各实施例仅仅是例示,本领域技术人员应该理解各种变形例、修正例、替代例、置换例等。为了促进发明的理解而使用具体的数值例进行了说明,但在没有特别限定的情况下,这些数值仅仅是一例,可以使用适当的任意值。各实施例的区分不是本发明的本质,根据需要可以使用 2 个以上的实施例。为了便于说明,通过功能性方框图说明了本发明的实施例的装置,但这样的装置可以通过硬件、软件或它们的组合来实现,本发明并不限于上述实施例,各种变形例、修正例、替代例、置换例等包含在本发明中而不脱离本发明的精神。

[0172] 本国际申请主张基于在 2007 年 8 月 14 日申请的日本专利申请第 2007-211593 号的优先权,将其全部内容引用于本国际申请中。

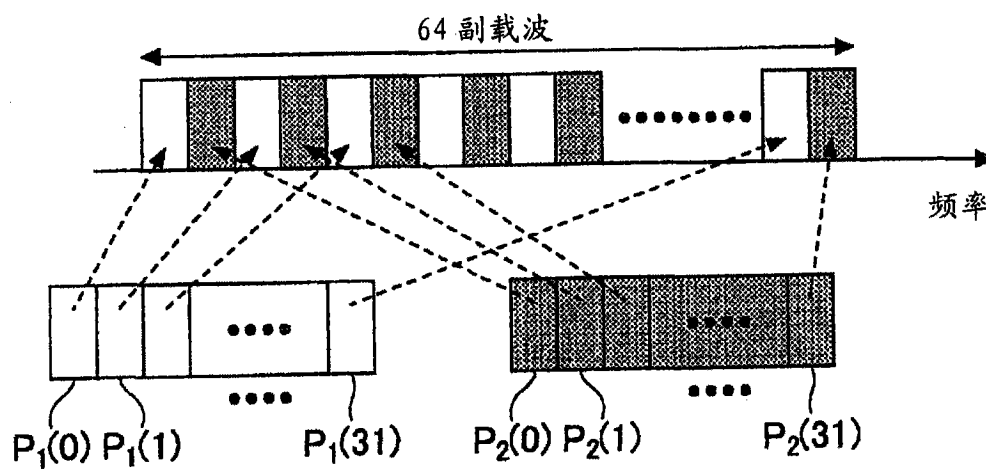


图 1

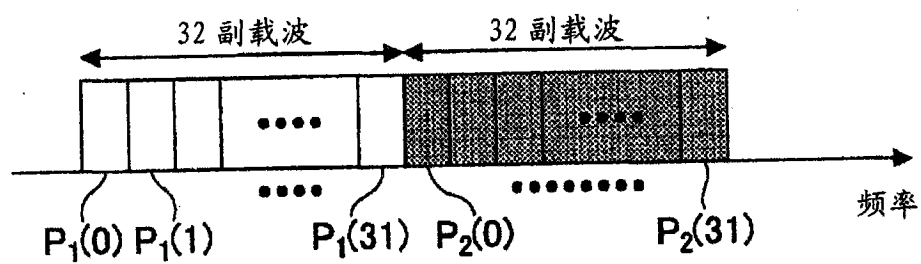


图 2

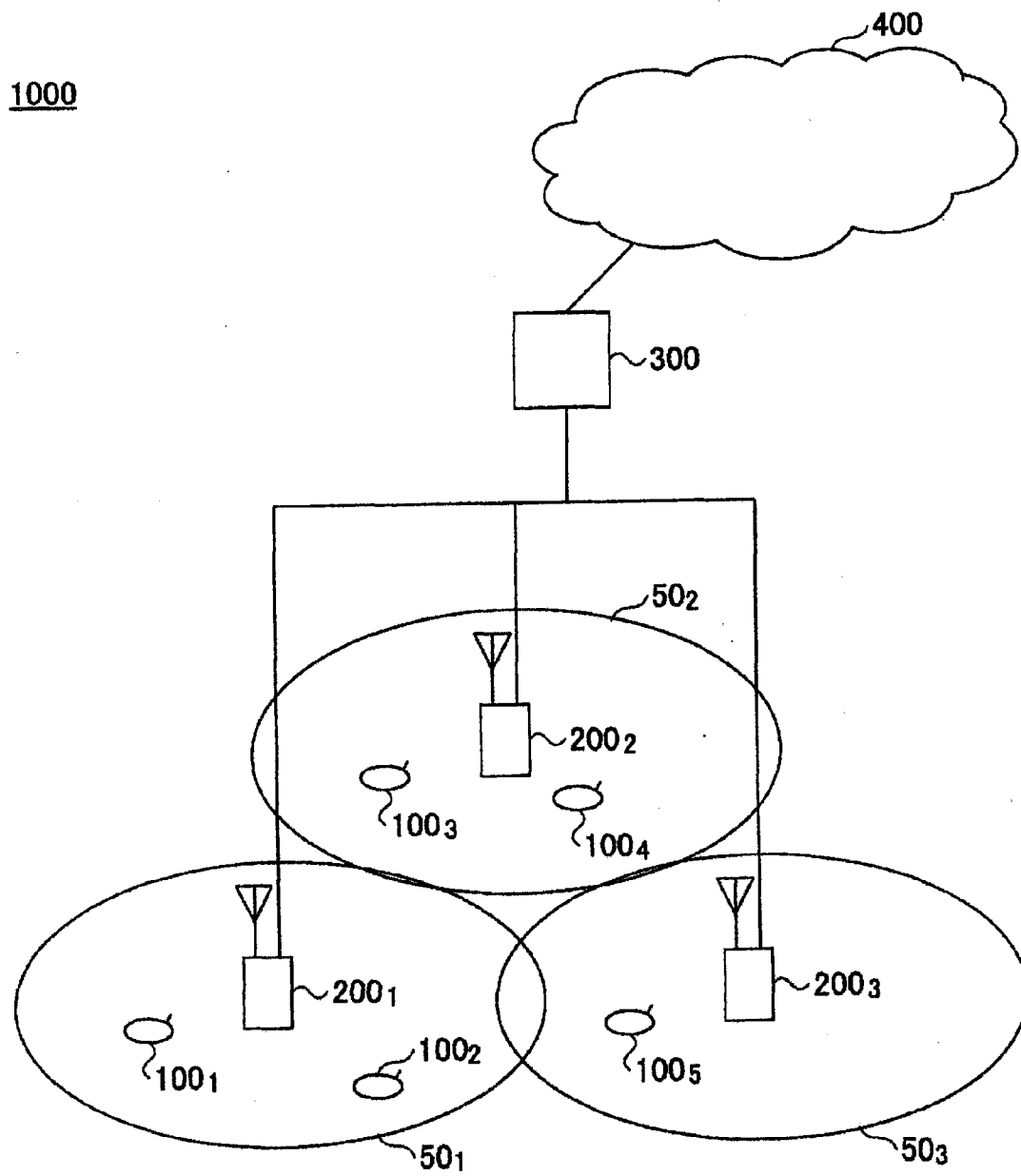


图 3

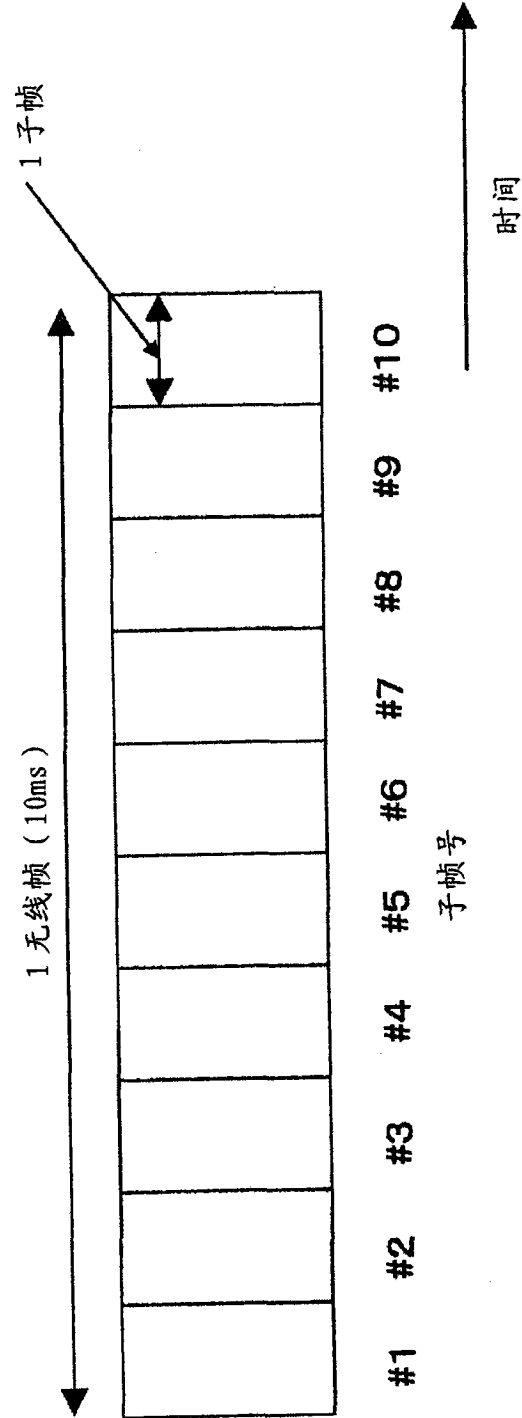


图 4

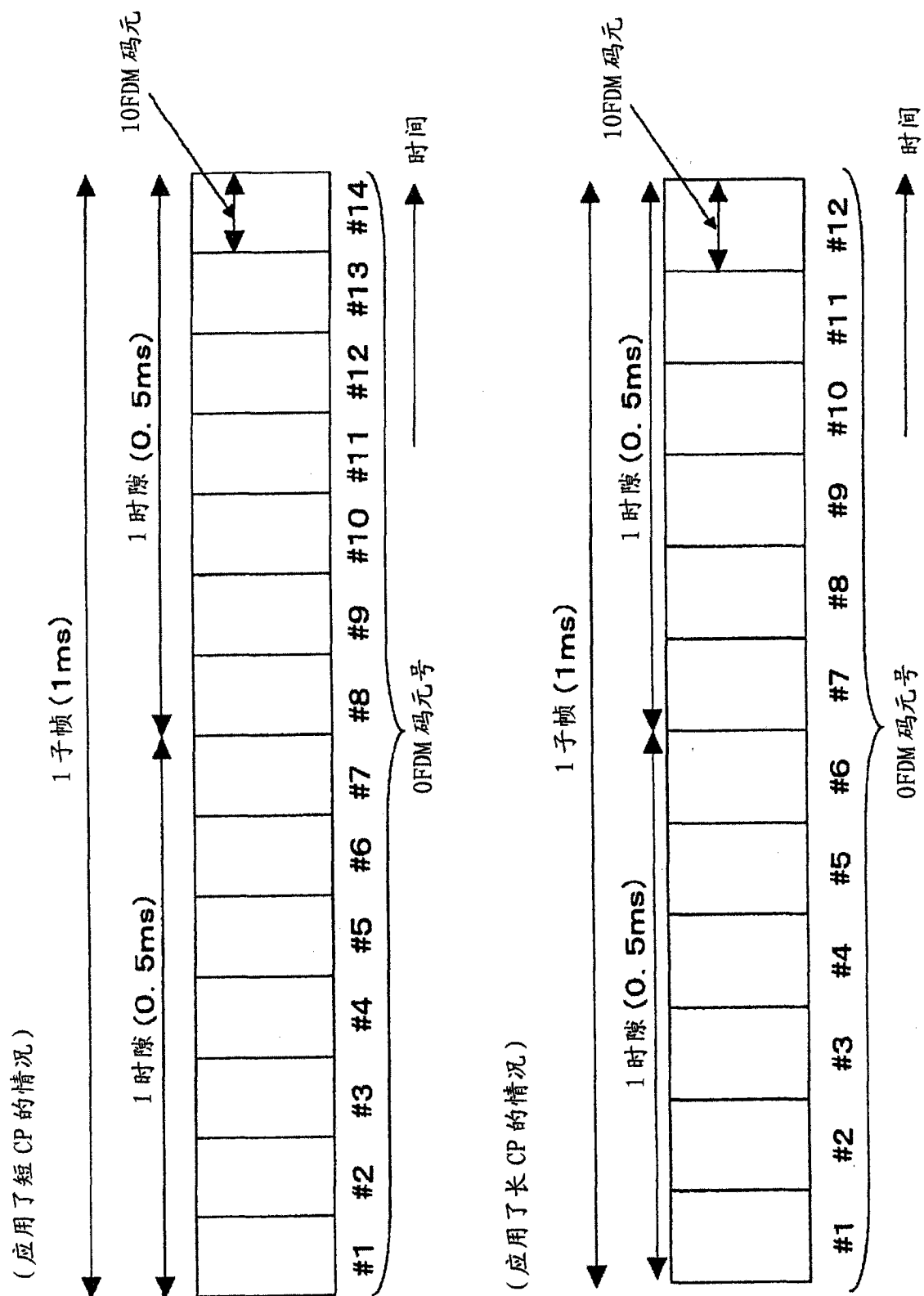


图 5

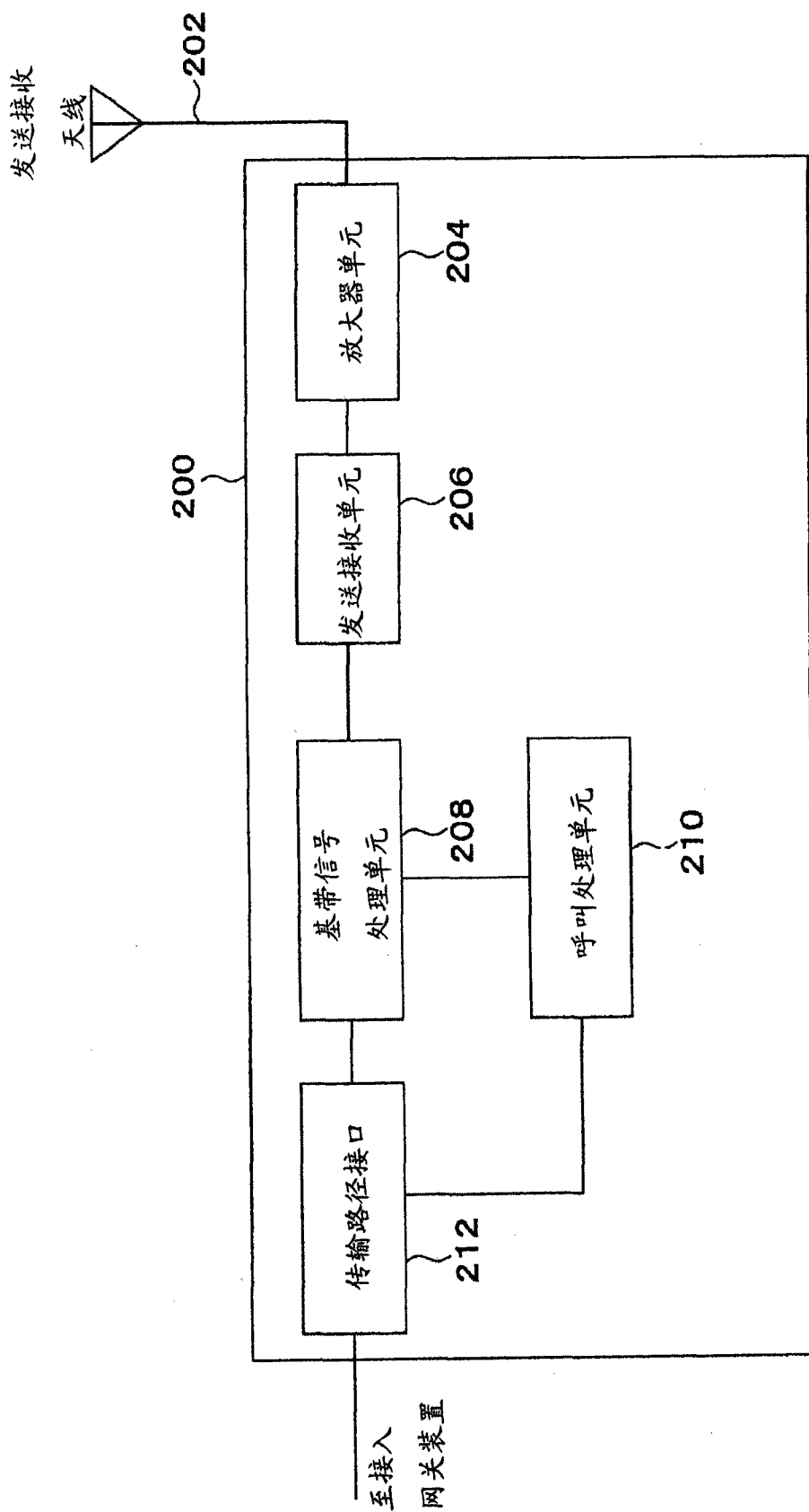


图 6

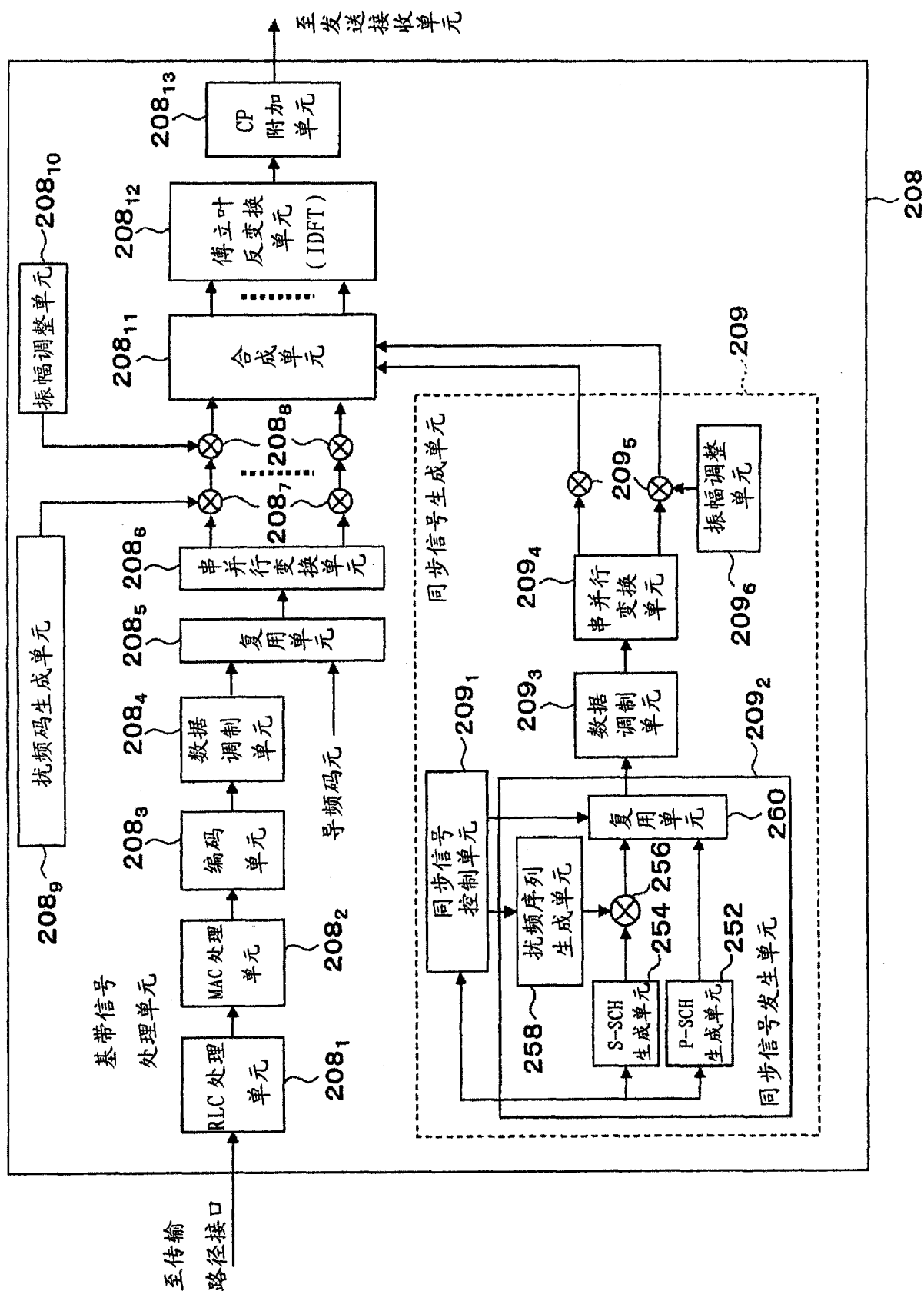


图 7

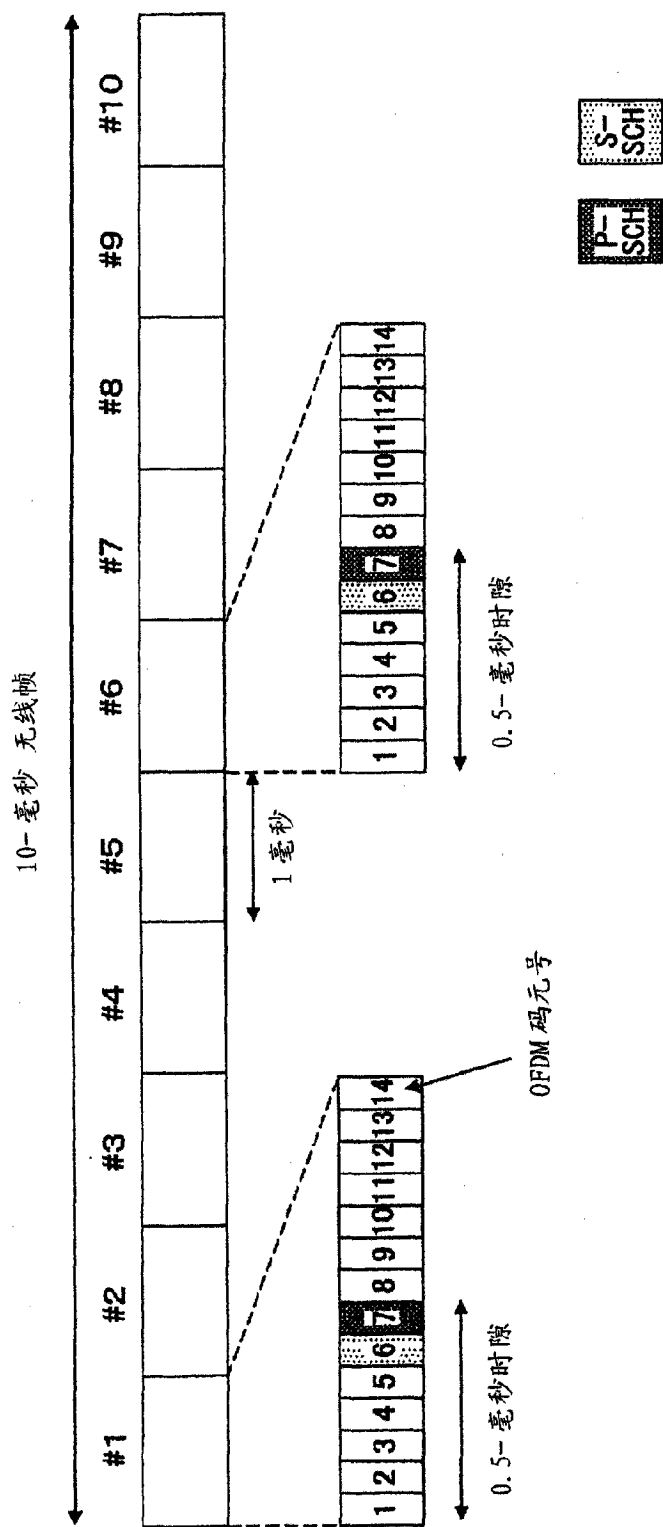


图 8

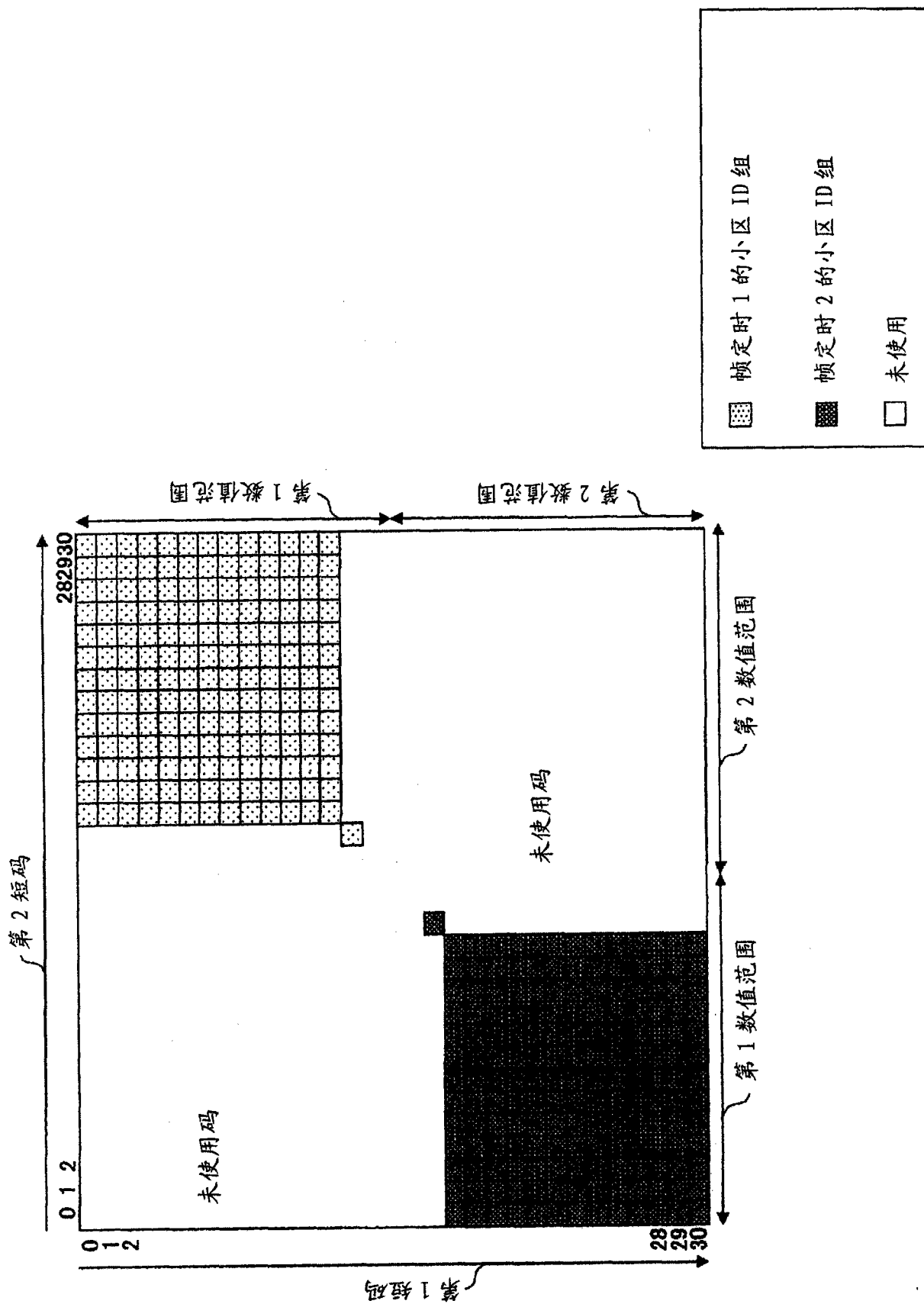


图 9A

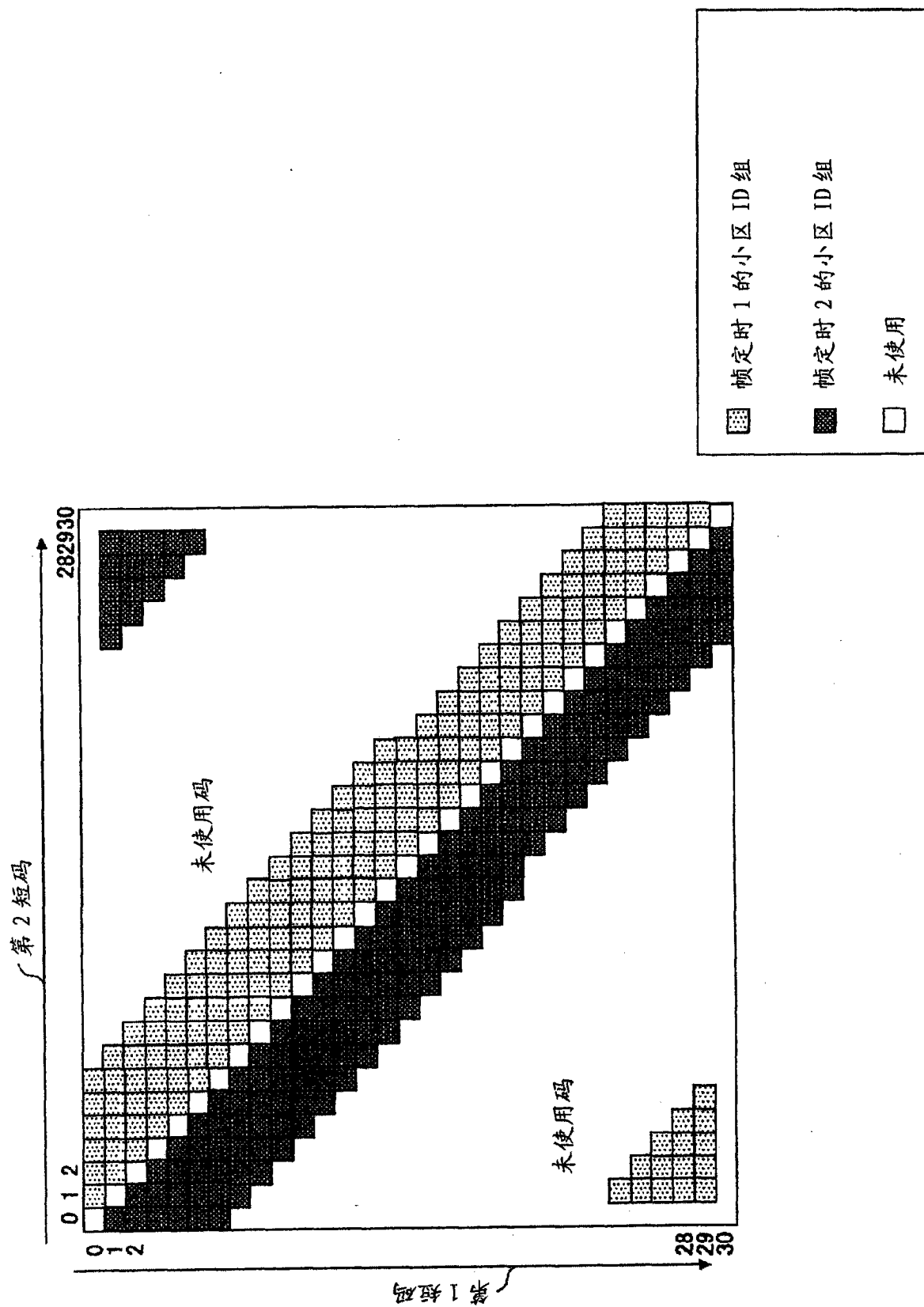


图 9B

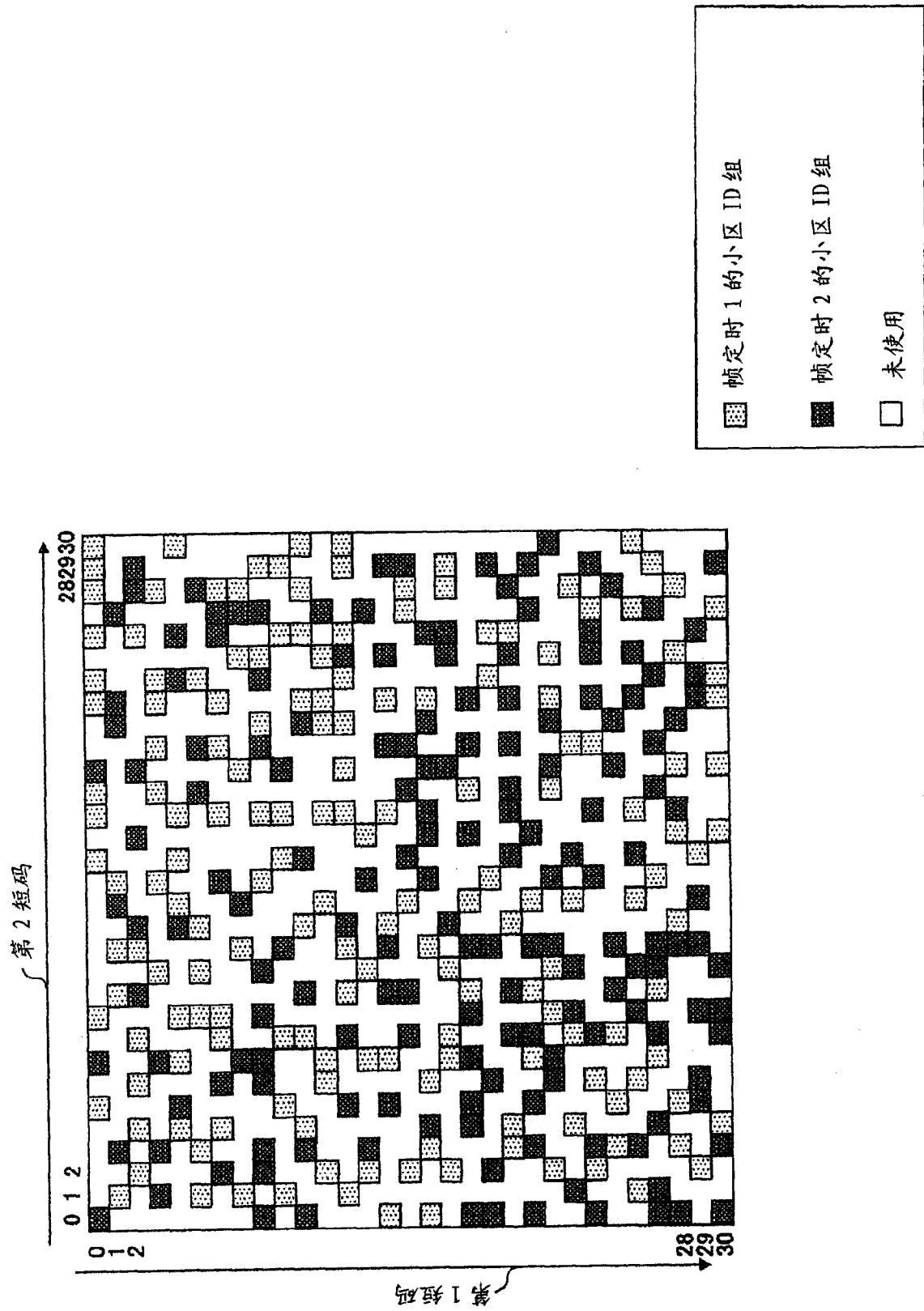


图 10

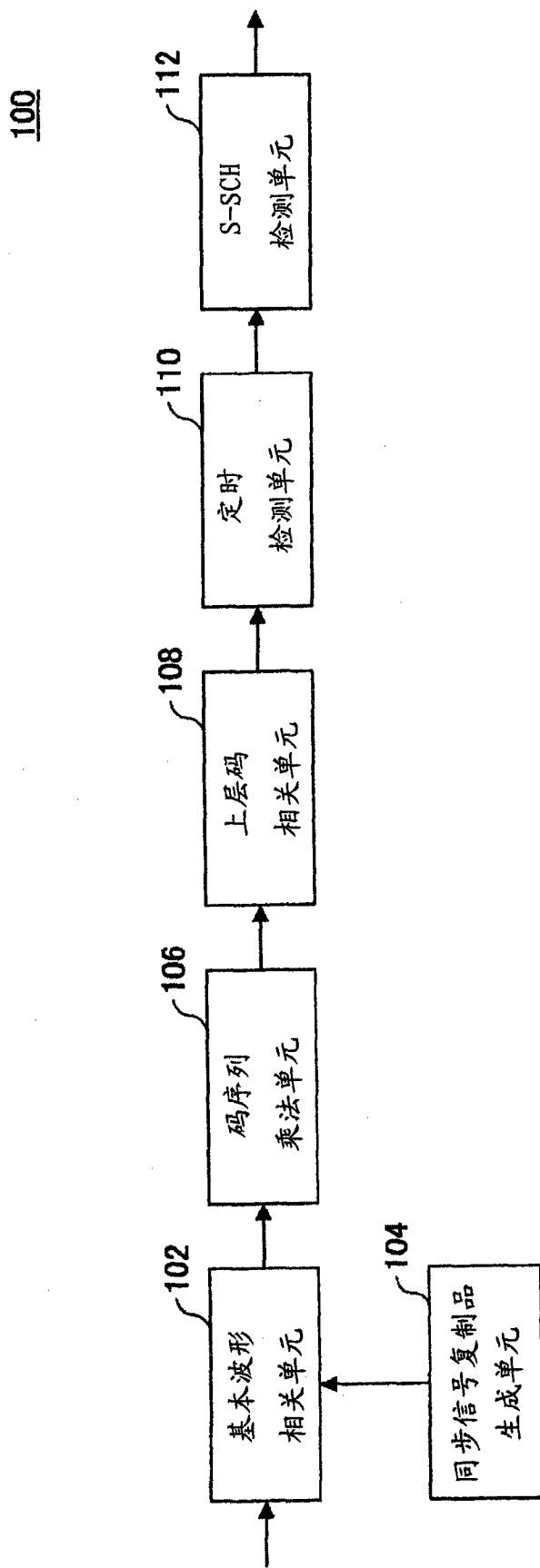


图 11

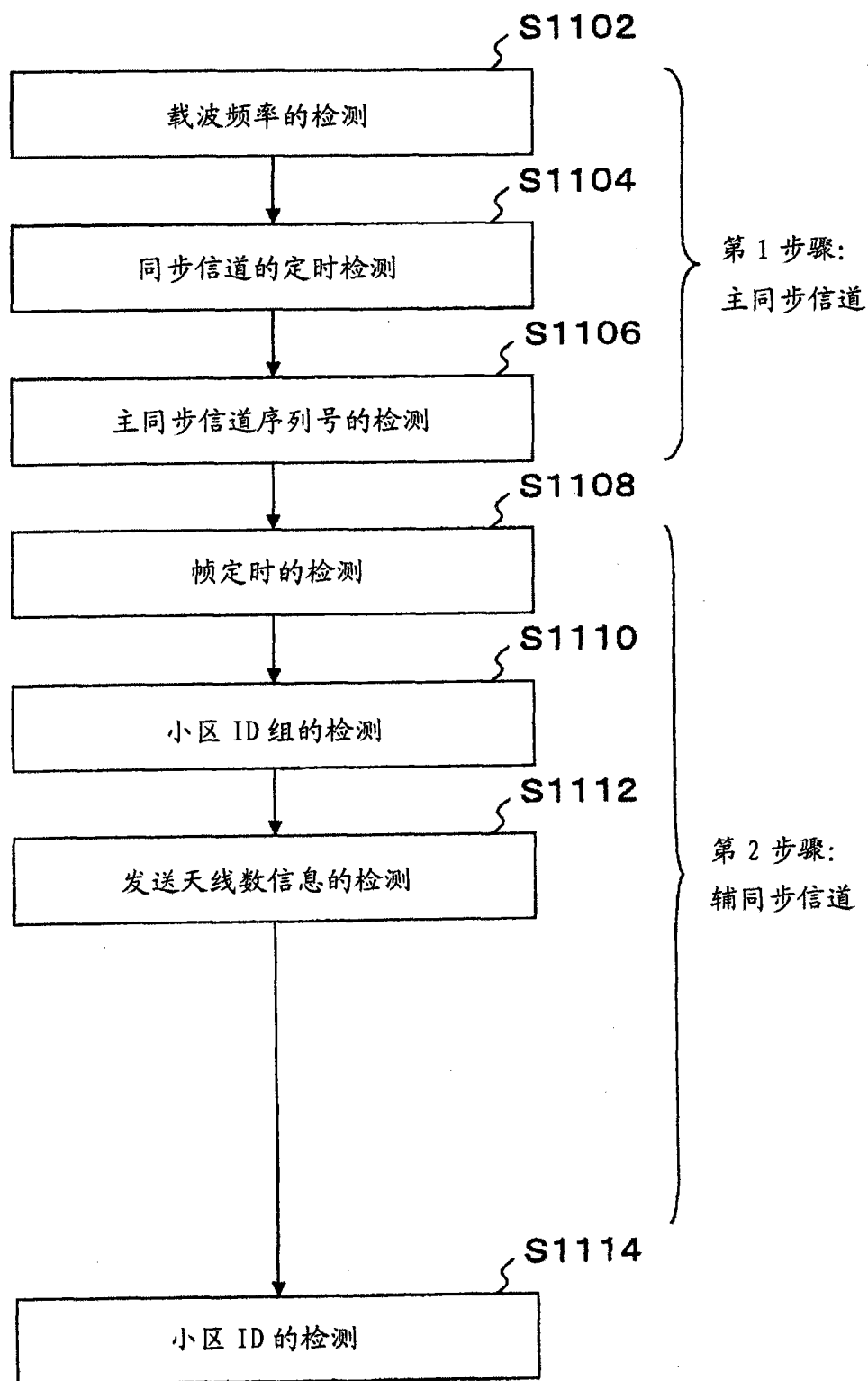


图 12

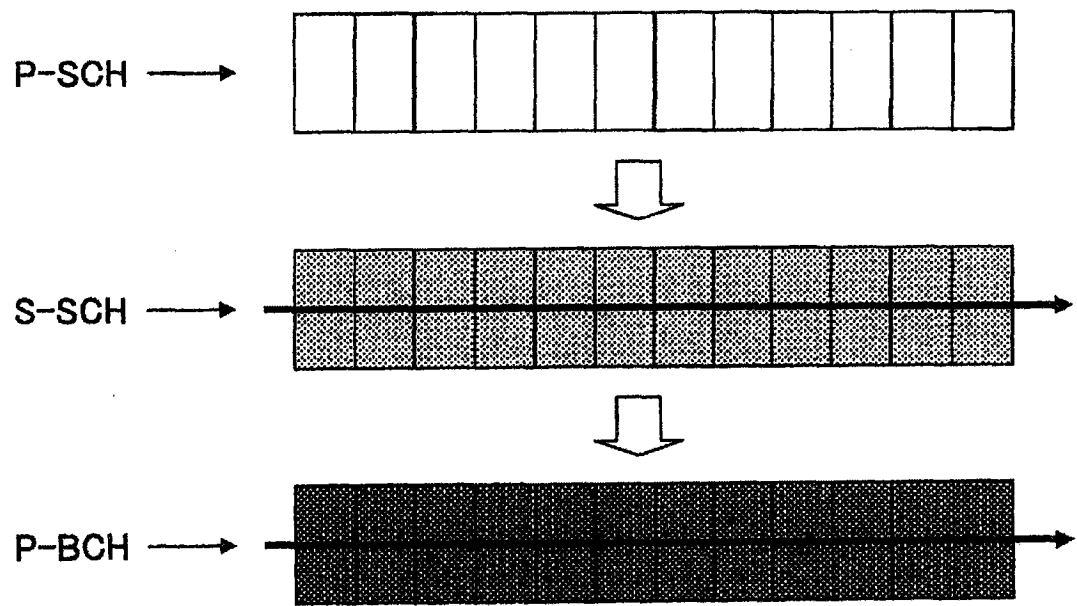
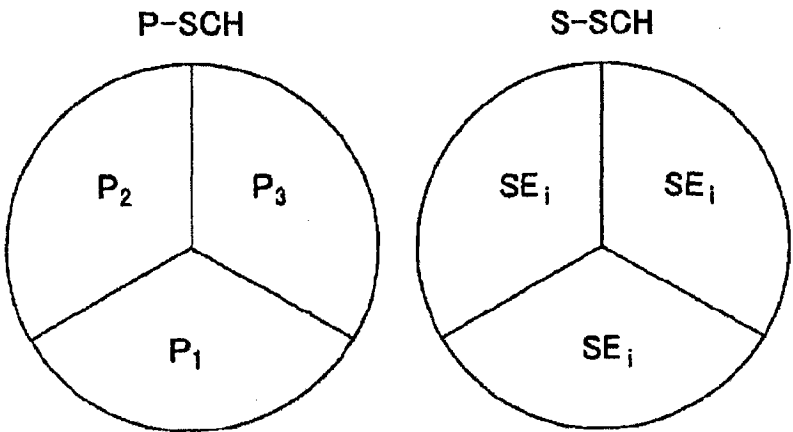
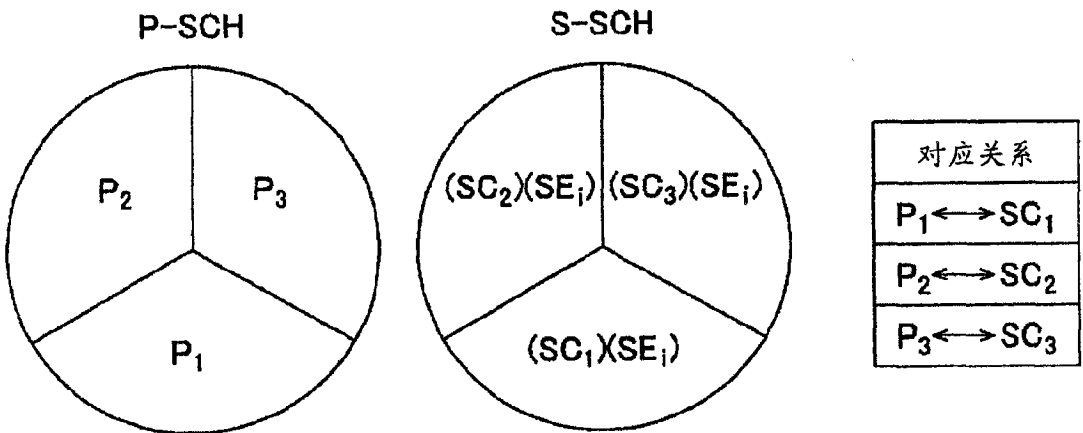


图 13

< 现有例 >



< 实施例 1、2 >



< 实施例 3 >

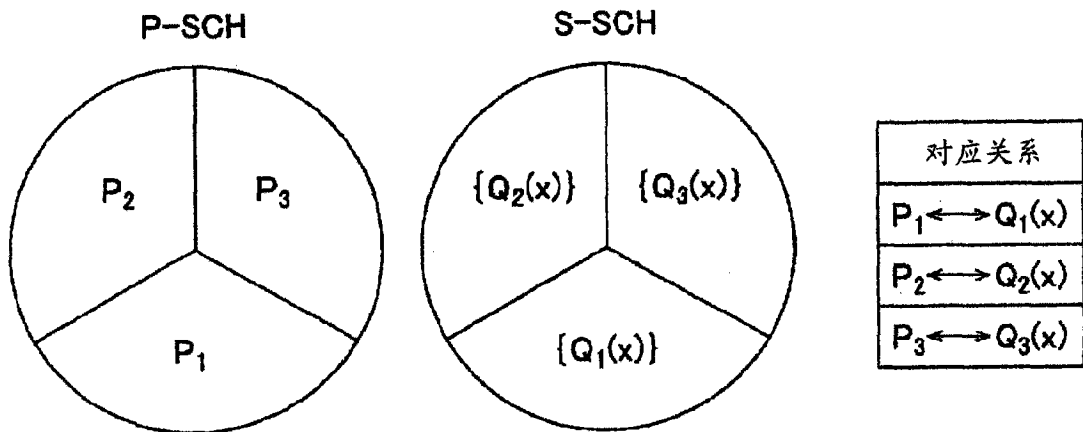


图 14

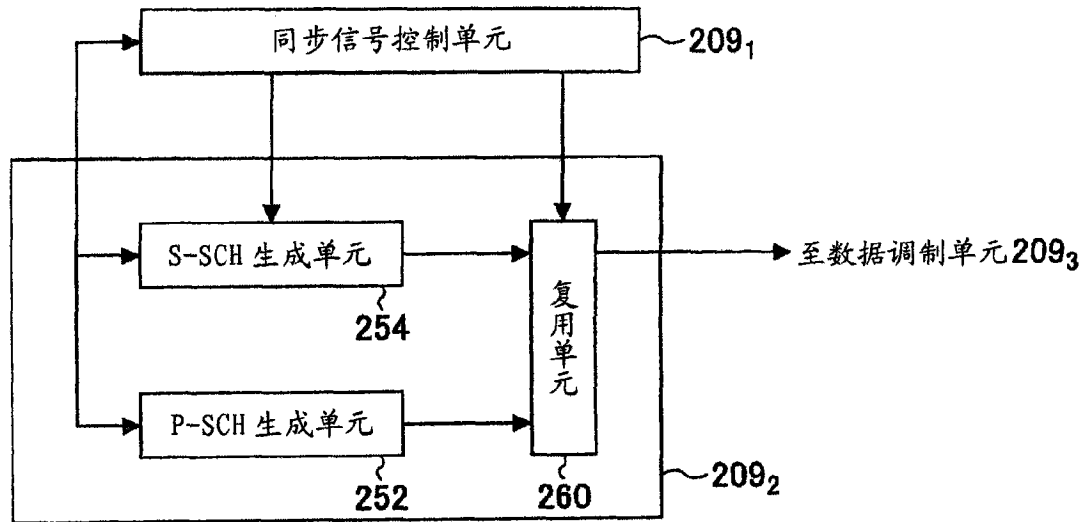


图 15