



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102057718 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200980121900. 9  
 (22) 申请日 2009. 04. 10  
 (30) 优先权数据  
 105062/08 2008. 04. 14 JP  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2010. 12. 10  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/JP2009/057369 2009. 04. 10  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02009/128404 JA 2009. 10. 22  
 (71) 申请人 株式会社 NTT 都科摩  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 石井启之  
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
 11105  
 代理人 于小宁

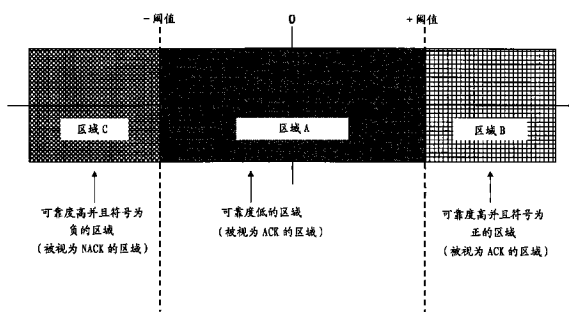
(51) Int. Cl.  
*H04W 28/04* (2006. 01)  
*H04J 11/00* (2006. 01)  
*H04L 1/00* (2006. 01)  
*H04L 1/16* (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 13 页

(54) 发明名称  
 用户装置及通信控制方法

(57) 摘要

一种在上行链路中使用 HARQ 来与基站装置进行通信的用户装置,包括:发送单元,向所述基站装置发送上行链路的信号;接收单元,接收通知是否需要重发所述上行链路的信号的控制信号;以及解码单元,在所述控制信号的信号可靠度低的情况下,把所述控制信号视为 ACK,在所述控制信号的信号可靠度高的情况下,基于所述控制信号所示的信息,来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。



1. 一种用户装置, 在上行链路中使用 HARQ 与基站装置进行通信, 其特征在于, 包括:  
发送单元, 向所述基站装置发送上行链路的信号;  
接收单元, 接收通知是否需要重发所述上行链路的信号的控制信号; 以及  
解码单元, 在所述控制信号的信号可靠度低的情况下, 把所述控制信号视为 ACK, 在所述控制信号的信号可靠度高的情况下, 基于所述控制信号所示的信息, 来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。
2. 如权利要求 1 所述的用户装置, 其特征在于  
所述控制信号的信号可靠度是所述控制信号的信号干扰比。
3. 如权利要求 1 所述的用户装置, 其特征在于  
所述解码单元定义规定的阈值, 在所述控制信号的信号可靠度比规定阈值小的情况下, 把所述控制信号视为 ACK, 在所述控制信号的信号可靠度比规定阈值大的情况下, 基于所述控制信号所示的信息, 来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。
4. 如权利要求 3 所述的用户装置, 其特征在于  
基于 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量或者 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量的至少一个来设定所述阈值。
5. 如权利要求 1 或 3 所述的用户装置, 其特征在于  
所述解码单元在所述控制信号所示的信息的符号为“+”的情况下视为 ACK, 在所述控制信号所示的信息的符号为“-”的情况下视为 NACK。
6. 如权利要求 1 所述的用户装置, 其特征在于  
所述控制信号是物理 HARQ 指示符信道。
7. 一种用户装置中的通信控制方法, 所述用户装置在上行链路中使用 HARQ 来与基站装置进行通信, 其特征在于, 包括:  
第一步骤, 向所述基站装置发送上行链路的信号;  
第二步骤, 接收通知是否需要重发所述上行链路的信号的控制信号; 以及  
第三步骤, 在所述控制信号的信号可靠度低的情况下, 把所述控制信号视为 ACK, 在所述控制信号的信号可靠度高的情况下, 基于所述控制信号所示的信息, 来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。

## 用户装置及通信控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种应用 HARQ(混合自动重传请求)控制的移动通信系统,更具体地说,关于一种用户装置。

### 背景技术

[0002] 在这种技术领域,成为 WCDMA(宽带码分多址)及 HSDPA(高速下行分组接入)的后继的下一代通信方式由 WCDMA 的标准化团体 3GPP(第三代合作伙伴计划)探讨。下一代通信系统的代表例子是长期演进(LTE:Long Term Evolution)。LTE 中的无线接入方式关于下行链路是 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,正交频分多址),关于上行链路是 SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access,单载波频分多址)(例如,参照非专利文献 1 及 2)。下面,为了说明的方便,以 LTE 为例来说明,然而本发明不限于那样的系统。

[0003] OFDM 是把频带分割为多个窄频带(副载波)并在各个频带上承载数据来执行传送的多载波方式的技术。通过在频率上一部分重叠但互不干扰地紧密排列副载波,能够实现高速传送,并提高频率的利用效率。

[0004] SC-FDMA 是通过利用傅里叶变换及傅里叶反变换而能够分割频带并在多个终端之间利用不同的频带的单载波方式的技术。在 SC-FDMA 方式中,由于能够降低终端之间的干扰并具有使发送功率的变动变减小等等的特征,因此对于终端的低功耗化及覆盖范围的扩大等等有利。

[0005] LTE 中,上行链路、下行链路均为由多个移动台(用户装置)共享一个或者两个以上的物理信道来执行通信的系统。上述多个移动台共享的信道一般称为共享信道,在 LTE 中,在上行链路中为物理上行链路共享信道(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel),在下行链路中为物理下行链路共享信道(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)。而且,上述 PUSCH 及 PDSCH 所映射的传输信道分别是指上行链路共享信道(UL-SCH,Uplink-Shared Channel)及下行链路共享信道(DL-SCH,Downlink-Shared Channel)。

[0006] 而且,在使用上述那样的共享信道的通信系统中,必需在每个子帧用信令通知对哪个移动台分配上述共享信道,用于上述信令通知的控制信道在 LTE 中称为物理下行链路控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)。而且,所述 PDCCH 也称为下行 L1/L2 控制信道(Downlink L1/L2 Control Channel)、DL L1/L2 控制信道、或者下行链路控制信息(DCI:Downlink Control Information)。在上述 PDCCH 的信息中,例如包含下行/上行调度许可(DL/UL Scheduling Grant)、发送功率控制(TPC:Transmission Power Control)比特(非专利文献 3)。

[0007] 更具体地说,在 DL 调度许可中,可以包含例如:

[0008] 下行链路的资源块(Resource Block)的分配信息;

[0009] 用户装置(UE)的 ID;

[0010] 流数;

- [0011] 关于预编码矢量 (Precoding Vector) 的信息；
- [0012] 关于数据大小及调制方式的信息；
- [0013] 关于 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest, 混合自动重传请求) 的信息等等。DL 调度许可也可以称为 DL 分配信息 (DL Assignment Information)、DL 调度信息等等。
- [0014] 而且, 在 UL 调度许可中, 也可以包含例如：
- [0015] 上行链路的资源块的分配信息；
- [0016] 用户装置 (UE) 的 ID；
- [0017] 关于数据大小及调制方式的信息；
- [0018] 上行链路的发送功率信息；
- [0019] 解调用的参考信号 (Demodulation Reference Signal) 的信息等等。
- [0020] 上述 PDCCH 映射到一个子帧 (Sub-frame) 内的例如 14 个 OFDM 码元内的从起首开始的 1 ~ 3 个 OFDM 码元。PDCCH 映射到从起首开始的多少个 OFDM 码元由后述的 PCFICH 指定, 通知到用户装置。
- [0021] 而且, 包含 PDCCH 的 OFDM 码元中, 也发送物理控制格式指示符信道 (PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel) 及物理 HARQ 指示符信道 (PHICH: Physical Hybrid ARQ Indicator Channel)。
- [0022] PCFICH 是用于向用户装置通知包含 PDCCH 的 OFDM 码元数的信号。所述 PCFICH 也可以称为下行 L1/L2 控制格式指示符 (DL L1/L2 Control Format Indicator)。
- [0023] PHICH 是发送与上行链路的物理共享信道 (PUSCH) 有关的送达确认信息的信道。送达确认信息中存在作为肯定响应的 ACK (Acknowledgement, 确认) 和作为否定响应的 NACK (Negative Acknowledgement, 否认)。即, PHICH 是传送控制信号的控制信道, 该控制信号用于通知在用于上行链路的物理共享信道 (PUSCH) 的 HARQ 控制中是否需要重发。
- [0024] 在此, 对用于上行链路的物理共享信道 (PUSCH) 的 HARQ 控制、及由所述 PHICH 发送的送达确认信息, 进行进一步详细的说明 (非专利文献 4)。
- [0025] 在 LTE 方式的上行链路的物理共享信道 (PUSCH) 中, 应用同步型的混合自动重发控制 (Synchronous HARQ), 来作为 HARQ 的方式。
- [0026] 即, 经由上行链路的共享信道, 上行链路共享信号如图 1 所示从初次发送的定时开始按照预定的定时, 更具体地说, 按照一定的周期重发。
- [0027] 在图 1 中, 按照 8 个子帧的周期重发上行链路共享信号。而且, 上行链路共享信号也可以按照 8 个子帧以外的周期重发。
- [0028] 而且, 通过 HARQ 指示符信道或者 UL 调度许可, 从基站装置向用户装置指示上行链路共享信号的重发。
- [0029] 在由 HARQ 指示符信道指示上行链路共享信号的重发的情况下, 即, 在所述 HARQ 指示符所示的信息为 NACK 的情况下, 用户装置使用与前次的发送相同的资源块及调制方式, 来重发上行链路共享信号。
- [0030] 另一方面, 在由 UL 调度许可指示上行链路共享信号的重发的情况下, 用户装置使用由该 UL 调度许可指定的资源块及调制方式, 来重发上行链路共享信号。
- [0031] 而且, 在用户装置在某子帧中接收了 HARQ 指示符信道和 UL 调度许可二者的情况下, 则遵从 UL 调度许可。即, 在此情况下, 无视通过 HARQ 指示符信道指示的信息。

[0032] 关于 LTE 方式的上行链路中的 HARQ 控制,使用图 2 来更详细地说明。图 2 中示出上行链路中 HARQ 的处理的一个例子。

[0033] 如图 2 所示,在 202(子帧 #i) ( $i$  为  $i > 0$  的整数) 中,基站装置使用物理下行链路控制信道中的上行链路调度许可,来向用户装置指示在子帧 #i+4 中执行使用了上行链路的共享信道的通信。

[0034] 204(子帧 #i+4) 中,用户装置向基站装置发送上行链路共享信号,基站装置接收该上行链路共享信号并试图解码。

[0035] 206(子帧 #i+8) 中,基站装置基于该解码结果来发送 HARQ 指示符信道或 UL 调度许可。

[0036] 更具体地说,基站装置在上行链路共享信号的解码结果为 OK(好)的情况下,发送通知 ACK 的 HARQ 指示符信道。

[0037] 或者,基站装置也可以在应新发送的数据存在于该用户装置的发送缓冲器内的情况下,新发送指示上行链路共享信号的发送的上行链路调度许可。

[0038] 顺便提及,LTE 方式的上行链路中的 HARQ 控制中,上述 ACK 与其说是表示“上行链路共享信号被正确地接收”,不如说是表示“在紧接之后的重发定时保留上行链路共享信号的重发”。即,用户装置在接收到上述 ACK 的情况下保留其上行链路共享信号的重发。而且,用户装置在接收到上述 ACK 的情况下也不把所述上行链路共享信号从发送缓冲器内删除。然后,用户装置在其后的 HARQ 的重发定时中,在被 UL 调度许可指示所述上行链路共享信号的重发的情况下,执行所述上行链路共享信号的重发。而且,用户装置在所述上行链路共享信号的重发次数超过最大重发次数的情况下,或者在所述上行链路共享信号的 HARQ 处理中,在被指示新的上行链路共享信号的发送的情况下,把所述上行链路共享信号从发送缓冲器内删除。

[0039] 另一方面,基站装置在上行链路共享信号的解码结果为 NG(不好)的情况下,发送通知 NACK 的 HARQ 指示符信道,或者,发送指示上行链路共享信号的重发的 UL 调度许可。

[0040] 206(子帧 #i+8) 中,在经由 HARQ 指示符信道发送了 NACK 的情况下,或者,在发送了指示上行链路共享信号的重发的上行链路调度许可的情况下,用户装置在子帧 #i+12 中重发上行链路共享信号(208)。

[0041] 另外,在 206(子帧 #i+8) 中,在经由 HARQ 指示符信道发送了 ACK 的情况下,或者,在发送了指示新的上行链路共享信号的发送的上行链路调度许可的情况下,在子帧 #i+12 中不重发在 204 发送的上行链路共享信号。

[0042] 现有技术文献

[0043] 非专利文献

[0044] 非专利文献 1:3GPP TR 25.814(V7.0.0),“Physical Layer Aspects for Evolved UTRA,” June 2006

[0045] 非专利文献 2:3GPP TS 36.211(V8.1.0),“Physical Channels and Modulation,” November 2007

[0046] 非专利文献 3:3GPP TS 36.300(V8.2.0),“E-UTRA and E-UTRAN Overall description,” September 2007

[0047] 非专利文献 4:3GPP TS 36.321(V8.1.0),“E-UTRA Medium Access Control(MAC)

protocol specification," March 2008

## 发明内容

[0048] 本发明要解决的技术问题

[0049] 如上所述,在 LTE 方式的上行链路的物理共享信道 (PUSCH) 中,应用 HARQ 控制,在下行链路中,发送其送达确认信息,即通知是否需要重发的 HARQ 指示符。

[0050] 顺便提及,通常,在移动通信中,由于噪声及衰减的影响,在其传送的信息中产生错误。在上述的 HARQ 指示符的情况下,存在基站装置作为 ACK 而发送的 HARQ 指示符在用户装置中被作为 NACK 而接收的“ACK to NACK 错误 (error) (ACK 变为 NACK 的错误)”及基站装置作为 NACK 而发送的 HARQ 指示符在用户装置中被作为 ACK 而接收的“NACK to ACK 错误 (NACK 变为 ACK 的错误)”。

[0051] 在发生“ACK 变为 NACK 的错误”的情况下,用户装置重发上行链路共享信号。另一方面,发送了 ACK 的基站装置视为不发送所述上行链路共享信号,来执行上行链路的共享信道的分配处理。即,存在以下情况,即基站装置把在所述上行链路共享信号中所分配的无线资源向其它用户装置分配。在此情况下,所述上行链路共享信号的重发和其它用户装置发送的上行链路共享信号的发送发生冲突,所述上行链路共享信号的重发和所述其它用户装置发送的上行链路共享信号的发送双方的传送特性劣化。

[0052] 另一方面,在发生“NACK 变为 ACK 的错误”的情况下,如上所述,用户装置保留上行链路共享信号的重发。在此情况下,基站装置由于能够基于本应重发的上行链路共享信号的接收质量,来判断用户装置是否实际上重发了上行链路共享信号,因此,在其后的 HARQ 的重发定时,能够指示所述上行链路的共享信号的重发。在此情况下,尽管一次的 HARQ 的发送变得无效,然而由于“ACK 变为 NACK 的错误”的情况那样的与从其它用户装置发送的信号冲突未发生,因此其影响小。

[0053] 基于以上,可以说,在“ACK 变为 NACK 的错误”和“NACK 变为 ACK 的错误”的情况下,所要求的错误率即质量目标 (Quality Target) 不同。

[0054] 但是,通常,HARQ 指示符中的“ACK”及“NACK”的二值信息由于分别由“+1”及“-1”的信号来表现,因此在接收侧中通过其接收信号的符号为“+”还是“-”的判断来执行是“ACK”还是“NACK”的判断。在此情况下,在假定所述接收信号的质量相同的情况下,“ACK 变为 NACK 的错误”的概率和“NACK 变为 ACK 的错误”的概率相同。

[0055] 换言之,在上述的 HARQ 指示符信道中,在执行了通常的解码的情况下,存在上述那样的不能执行在“ACK 变为 NACK 的错误”和“NACK 变为 ACK 的错误”中满足不同的质量目标的解码的问题。

[0056] 本发明的要解决的问题鉴于上述的问题而提出,目的是提供一种用户装置及通信控制方法,其能够关于 HARQ 指示符信道实现能够在“ACK 变为 NACK 的错误”和“NACK 变为 ACK 的错误”中满足不同的质量目标的解码。

[0057] 解决技术问题的技术手段

[0058] 本发明第一特征在于,一种在上行链路中使用 HARQ 来与基站装置进行通信的用户装置,包括:

[0059] 发送单元,向所述基站装置发送上行链路的信号;

- [0060] 接收单元,接收通知是否需要重发所述上行链路的信号的控制信号;
- [0061] 解码单元,在所述控制信号的信号可靠度低的情况下,把所述控制信号视为 ACK,在所述控制信号的信号可靠度高的情况下,基于所述控制信号所示的信息,来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。
- [0062] 本发明第二特征在于,一种在上行链路中使用 HARQ 来与基站装置进行通信的用户装置中的通信控制方法,包括:
- [0063] 第一步骤,向所述基站装置发送上行链路的信号;
- [0064] 第二步骤,接收通知是否需要重发所述上行链路的信号的控制信号;
- [0065] 第三步骤,在所述控制信号的信号可靠度低的情况下,把所述控制信号视为 ACK,在所述控制信号的信号可靠度高的情况下,基于所述控制信号所示的信息,来识别 ACK 或 NACK 的其中一个。
- [0066] 发明的效果
- [0067] 根据本发明的实施例,能够关于 HARQ 指示符信道实现能够在“ACK 变为 NACK 的错误”和“NACK 变为 ACK 的错误”中满足不同的质量目标的解码。

#### 附图说明

- [0068] 图 1 是示出在 LTE 方式的移动通信系统中重发上行链路的共享信道信号的情况的图。
- [0069] 图 2 是用于说明在 LTE 方式的移动通信系统中的 HARQ 重发控制的图。
- [0070] 图 3 是示出根据本发明一个实施例的无线通信系统的结构的框图。
- [0071] 图 4 是示出子帧结构的说明图。
- [0072] 图 5 是示出副载波映射的一个例子的说明图。
- [0073] 图 6 是用于说明 PHICH(ACK/NACK) 的映射方法的图。
- [0074] 图 7 是根据本发明一个实施例的用户装置的部分框图。
- [0075] 图 8 是示出根据本发明一个实施例的噪声功率的概念的图。
- [0076] 图 9A 是示出根据本发明一个实施例的 ACK/NACK 识别方法的概念的图。
- [0077] 图 9B 是示出根据本发明一个实施例的 ACK/NACK 识别方法的概念的图。
- [0078] 图 9C 是示出根据本发明一个实施例的 ACK/NACK 识别方法的概念的图。
- [0079] 图 10 是示出根据以往方法的 ACK/NACK 识别方法的概念的图。
- [0080] 图 11 是示出根据本发明一个实施例的操作例子的流程图。

#### 具体实施方式

[0081] 根据本发明的实施例,在 HARQ 指示符信道 (PHICH) 的解码中,基于 HARQ 指示符信道 (PHICH) 的接收信号的可靠度和所述接收信号的符号,来判断是 ACK 还是 NACK。由此,能够实现能够在“ACK 变为 NACK 的错误”和“NACK 变为 ACK 的错误”中满足不同的质量目标的解码。

[0082] 下面,基于以下的实施例参照附图来说明用于实施本发明的优选方式。而且,在用于说明实施例的所有图中,具有同一功能的部分使用同一标号,省略重复的说明。

[0083] 实施例 1

**[0084]** < 系统 >

**[0085]** 图 3 示出使用关于本发明实施例的基站装置的无线通信系统。无线通信系统 1000 是应用例如 Evolved UTRA and UTRAN (演进的 UTRA 和 UTRAN) (又称 :LTE(Long Term Evolution, 长期演进) 或者 Super 3G(超 3G)) 的系统。本系统配备有基站装置 (eNB :eNode B) 200 和多个用户装置 (UE :User Equipment, 用户设备)  $100_n$  ( $100_1$ 、 $100_2$ 、 $100_3$ 、……  $100_n$ ,  $n$  为  $n > 0$  的整数)。基站装置 200 与高层台站例如接入网关装置 300 连接, 接入网关装置 300 与核心网络 400 连接。在此, 用户装置  $100_n$  在小区 50 内与基站装置 200 通过演进的 UTRA 和 UTRAN 进行通信。接入网关装置也称为 MME/SGW (Mobility Management Entity (移动性管理实体)/Serving Gateway (服务网关))。

**[0086]** 各个用户装置 ( $100_1$ 、 $100_2$ 、 $100_3$ 、……  $100_n$ ) 由于具有同一结构、功能、状态, 因此以下只要没有特别的事先说明, 则以用户装置  $100_n$  展开说明。为了说明的方便, 与基站装置无线通信的是用户装置, 但是更一般地, 也包含移动终端及固定终端。

**[0087]** 无线通信系统 1000 中, 作为无线接入方式, 关于下行链路应用 OFDM (正交频分多址), 关于上行链路应用 SC-FDMA (单载波 - 频分多址)。如上所述, OFDM 是把频带分割为多个窄频带 (副载波) 并把数据映射到各个副载波来执行通信的多载波传送方式。SC-FDMA 是通过对每个终端分割频带, 而且多个终端使用互不相同的频带, 从而降低终端之间的干扰的单载波传送方式。

**[0088]** < 通信信道 >

**[0089]** 下面, 说明在本系统中使用的各种通信信道。关于下行链路, 使用各个用户装置  $100_n$  共享的物理下行链路共享信道 (PDSCH)、和物理下行链路控制信道 (PDCCH)。物理下行链路控制信道也称为下行 L1/L2 控制信道。而且, 上述物理下行链路控制信道所映射的信息也可以称为下行链路控制信息 (DCI)。

**[0090]** 用户数据即通常的数据信号由上述物理下行链路共享信道传送。而且, 物理下行链路共享信道所映射的传输信道是 DL-SCH (Downlink Shared Channel, 下行链路共享信道)。而且, 下行链路 / 上行链路调度许可、发送功率控制命令比特等等由物理下行链路控制信道传送。

**[0091]** 在下行链路调度许可 (DL Scheduling Grant) 中例如包含 : 使用物理下行链路共享信道执行通信的用户的 ID ; 其用户数据的传输格式的信息, 即关于数据大小、调制方式、HARQ 的信息 ; 及下行链路的资源块的分配信息等等。

**[0092]** 在上行链路调度许可 (UL Scheduling Grant) 中也例如包含 : 使用物理上行链路共享信道执行通信的用户的 ID ; 其用户数据的传输格式的信息, 即关于数据大小、调制方式的信息 ; 及上行链路的资源块的分配信息 ; 关于上行链路的共享信道的发送功率的信息等等。在此, 上行链路的资源块相当于频率资源, 也称为资源单元。本实施例中的上行链路调度许可不仅仅许可上行共享信道的发送, 而且区别许可的发送是否是重发。关于如何区别考虑了各种各样的方法。例如, 上行链路调度许可之中可以准备示出是否重发的识别信息或者指示符。

**[0093]** 上述物理下行链路控制信道 (PDCCH) 被映射的 OFDM 码元包含物理控制信道格式指示符信道 (PCFICH) 及物理 HARQ 指示符信道 (PHICH)。即, PDCCH、PCFICH、及 PHICH 被复用到预定个数以下的 OFDM 码元并发送。



[0094] 物理控制信道格式指示符信道 (PCFICH) 是向用户装置通知映射物理下行链路控制信道的 OFDM 码元数目的信道。

[0095] 物理 HARQ 指示符信道 (PHICH) 是传送针对物理上行链路共享信道的送达确认信息的信道。上述送达确认信息由作为肯定响应的 ACK 或者作为否定响应的 NACK 来表现。

[0096] 另外, PHICH 中映射的 ACK 可以在作为肯定响应的通常意义之外, 或者代之而解释为以下意义: 如果未接受 UL 调度许可, 则在规定的紧接之后的重发定时不执行重发, 即, 保留 (reserve) 重发 (某分组的发送定时和该分组的重发定时之间的时间关系, 在同步型 HARQ 的情况下预先固定地决定)。在此定义的情况下, 用户装置如果通过 PHICH 接收到 ACK, 则在未接受上行链路调度许可的情况下, 在紧接之后的重发定时不执行物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的重发, 然而, 在此后的能够重发的定时, 在接收上行链路调度许可并且被指示 PUSCH 的重发的情况下, 执行所指示的 PUSCH 的重发。在此情况下, ACK 连“物理上行链路共享信号被正确地接收”的意义也没有, 而限于“可能在紧接之后的重发定时保留 PUSCH 的重发”的意义。然后, 在此后能够重发的定时, 以接受到指示重发的上行链路调度许可为条件, 执行重发。因此, 即使用户装置接受到根据此定义的 ACK, 也不得丢弃发送完毕的 PUSCH, 而必需保持在重发缓冲器中。在此情况下, 用户装置在被基站装置使用接受到 ACK 的 HARQ 处理来指示执行新发送的情况下, 或者在所述 PUSCH 的重发次数超过最大重发次数的情况下, 丢弃所述发送完毕的 PUSCH。

[0097] 另外, 在上述的例子中, PHICH 及 PCFICH 被定义为与物理下行链路控制信道处于并行关系的信道。但是, PHICH 及 PCFICH 也可以定义为包含在 PDCCH 中的信息元素。

[0098] 而且, 在下行链路中, 下行链路参考信号 Downlink Reference Signal (DLRS) 作为在 UE 之间公共使用的导频信号而被发送。所述下行链路参考信号在用于上述的 PDSCH 及 PDCCH、PCFICH、PHICH 的解码的信道估计及作为下行链路的无线质量信息的 CQI 的计算中被使用。

[0099] 关于上行链路, 使用各个用户装置  $100_n$  共享使用的物理上行链路共享信道 (PUSCH)、和 LTE 用的上行链路控制信道。在 LTE 用的上行链路控制信道中, 有作为物理上行链路共享信道的一部分而发送的信道和频率复用的信道这两个种类。频率复用的信道称为物理上行链路控制信道 (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)。用户数据即通常的数据信号由上述物理上行链路共享信道传送。物理上行链路共享信道所映射的传输信道是 UL-SCH (Uplink Shared Channel, 上行链路共享信道)。而且, 用于物理下行链路共享信道的调度处理及自适应调制及编码处理 (AMCS: Adaptive Modulation and Coding Scheme) 的下行链路的质量信息 (CQI: Channel Quality Indicator, 信道质量指示符)、及物理下行链路共享信道的送达确认信息通过 LTE 用的上行链路控制信道传送。送达确认信息的内容由肯定响应 (ACK) 或否定响应 (NACK) 的其中一个表现。

[0100] 在 LTE 用的上行链路控制信道中, 除了 CQI 及送达确认信息之外, 还可以发送请求上行链路的共享信道的资源分配的调度请求等等。在此, 上行链路的共享信道的资源分配意味着, 基站装置使用某子帧的物理下行链路控制信道, 即 UL 调度许可向用户装置通知: 可以在后续的子帧中使用上行链路的共享信道执行通信。

[0101] <子帧结构>

[0102] 图 4 示出子帧结构的一个例子。在下行链路传送中, 一个子帧例如为 1ms, 在一个

子帧之中存在 14 个 OFDM 码元。而且,一个子帧也可以称为 1 个 TTI(Time Transmission Interval,时间传输间隔)。在图 2 中,时间轴方向的号码(#1、#2、#3、……#14)示出识别 OFDM 码元的号码,频率轴方向的号码(#1、#2、#3、……#L-1、#L,L 为正整数)示出识别资源块的号码。

[0103] 向子帧的起首的 M 个 OFDM 码元映射上述物理下行链路控制信道 PDCCH 等等。作为 M 的值,设定 1、2、3 这三种。在图 4 中,上述物理下行链路控制信道映射到从一个子帧的起首开始的两个 OFDM 码元,即 OFDM 码元 #1 及 #2(即,  $M = 2$ )。然后,在映射上述物理下行链路控制信道 PDCCH 的 OFDM 码元以外的 OFDM 码元中,映射有用户数据、及同步信道(SCH, Synchronization Channel,也称为 Synchronization Signal(同步信号))、广播信道(BCH,也称为 Physical Broadcast Channel,物理广播信道)、及 / 或应用持续调度(Persistent Scheduling)的数据信道等等。而且,上述的用户数据例如为网页浏览、文件传送(FTP)、声音分组(VoIP)等 IP 分组、及用于无线资源控制(RRC:Radio Resource Control)的处理的控制信号等等。所述用户数据作为物理信道而映射到 PDSCH,作为传输信道而映射到 DL-SCH。

[0104] 而且,在频率方向上,在系统频带之中准备 L 个资源块。在此,每一个资源块的频带例如为 180kHz,一个资源块之中存在例如 12 个副载波。而且,资源块的总数 L 可以是在系统带宽为 5MHz 的情况下为 25 个,在系统带宽为 10MHz 的情况下为 50 个,在系统带宽为 20MHz 的情况下为 100 个等等的数目。

[0105] <资源分配>

[0106] 下面,说明在一个子帧的起首的 M 个 OFDM 码元之中如何分配资源的一个例子。为了说明的方便,把一个副载波及一个 OFDM 码元所确定的物理资源称为一个资源元素(RE:Resource Element)。

[0107] 图 5 示出物理下行链路控制信道 PDCCH 等等映射到从子帧的起首开始到第三个为止的 OFDM 码元的情况( $M = 3$ )。PDCCH、PCFICH、PHICH 等等映射到这 M 个 OFDM 码元中的资源内的除了下行链路的参考信号用的资源之外的资源。能够映射 PDCCH 等的资源在频率方向上划分成除参考信号之外的每连续 4 个资源元素。划分的相当于 4 个资源元素的资源称为 4 个一组资源元素(Resource Element Quadruplet)。或者,所述的划分的相当于 4 个资源元素的资源也可以称为资源元素组。分配到 PDCCH、PCFICH、PHICH 等等的资源以此一个 4 个一组资源元素为最小单位来分配。在此,4 个一组资源元素的编号首先在时间方向执行,其后在频率方向执行。例如,在系统带宽为 5MHz 的情况下,存在 25 个资源块,如果针对每一个资源块存在 12 个副载波,则针对每一个 OFDM 码元存在 300 个副载波。在图示的例子中,针对每一个资源块存在 8 个 4 个一组资源元素( $M = 3$ )。在此情况下,在整个 25 个资源块之中,存在  $25 \times 8 = 200$  个 4 个一组资源元素。

[0108] 另外,当定义 4 个一组资源元素时,假定即使在 1 个天线发送的情况下,也从第二天线发送下行链路的参考信号,来定义 4 个一组资源元素。在图示的例子中,示出从第一天线发送的参考信号 R1 和从第二天线发送的参考信号 R2。在此情况下,不论从第二天线的发送是否实际执行,都假定其执行,从而定义 4 个一组资源元素。

[0109] 由于本发明关于 PHICH 的接收方法,即,更具体地说,解码方法,因此,在下文进一步关于物理 ARQ 指示符信道的映射方法进行说明。

[0110] 图 6 示出映射 PHICH 的情况。PHICH 复用到由 3 个“4 个一组资源元素”构成的“物理 HARQ 指示符信道组”。更具体地说,PHICH 以扩频 (spread) 率 4 来码复用 (CDMA, 码分多址) 并且 I/Q 复用,从而映射到 3 份 4 个一组资源元素的 12 个资源元素。即,8 个 PHICH 复用到 1 个物理 HARQ 指示符信道组。在 I 分量侧码复用 4 个 PHICH,也在 Q 分量侧码复用 4 个 PHICH。这 8 个 PHICH 映射到 12 个资源元素 (如上所述,资源元素是 1 个 OFDM 码元及 1 个副载波所确定的资源)。而且,上述的 3 个 4 个一组资源元素之间,可以相邻,也可以在系统频带内分散。如上所述,物理 HARQ 指示符信道组在一个子帧之中可以只准备一个,也可以准备两个以上。

[0111] 而且,向各个 PHICH 赋予号码,该号码与物理上行链路共享信道所映射的资源块 (RB) 的最小号的号码相对应。例如,设定号码从低频侧开始按顺序赋予系统频带中包含的资源块 (在系统带宽为 5MHz 的情况下,有从 1 号开始到 25 号为止的资源块号码)。基站装置 200 在接收到映射到资源块号码的 4 号到 8 号的物理上行链路共享信道情况下,使用 4 号的 PHICH 来发送与物理上行链路共享信道相对应的 PHICH。通过这样事先决定 PUSCH 所使用的资源块号码和 PHICH 的映射位置的对应关系,可以不必每次向用户装置通知与 PHICH 的映射位置相关的明示的信令。

[0112] 另外,如上所述,与 PDCCH、PCFICH、PHICH 相关的资源分配只是一个例子,也可以通过其它方法来执行资源分配。例如,可以通过码复用来执行资源分配,也可以通过频率复用来执行资源分配,也可以通过时间复用来执行资源分配。或者,可以通过混合所述码复用、频率复用、时间复用之内的至少两个的复用方法来执行复用。

[0113] 而且,在图 5、6 中,关于物理下行链路控制信道所映射的 OFDM 码元数目为 3 的情况进行了说明,然而,在物理下行链路控制信道所映射的 OFDM 码元数目为 1 或 2 的情况下,上述的关于 PHICH 的资源分配方法、映射方法相同。

[0114] < 用户装置 -UE>

[0115] 参照图 7 来说明关于本发明实施例的用户装置 100<sub>n</sub>。在图 7 中,示出接收单元 (Rx) 702、CP 去除单元 704、快速傅里叶变换单元 (FFT) 706、分离单元 (DEMUX) 708、参考信号接收单元 710、PDSCH 解码单元 712、PCFICH/PDCCH 解码单元 714、PHICH 解码单元 716、MAC 处理单元 718、信号生成单元 720、发送单元 (Tx) 722。

[0116] 接收单元 (Rx) 702 接收下行链路的信号,执行功率放大、频率变换、频带限制、模拟数字变换等等的处理,从而导出基带的接收信号。

[0117] CP 去除单元 704 去除接收信号内的与保护间隔相应的信号部分。保护间隔也称为循环前缀 (CP :Cyclic Prefix)。

[0118] 快速傅里叶变换单元 (FFT) 706 对输入其中的信号进行快速傅里叶变换,把时域信号变换为频域信号。

[0119] 分离单元 (DEMUX) 708 提取映射到各种副载波的各种信号。在接收信号中包含已经说明的各种通信信道,然而,在本实施例中,PCFICH、PDCCH、PHICH、PDSCH、下行链路参考信号 (DL RS) 等等特别变得重要。为了图示的简明化,有可能被接收的其它多个信道在图 7 中省略。分离单元 (DEMUX) 708 把提取的下行链路参考信号 (DL RS) 输入到参考信号接收单元 710,把提取的 PDSCH 输入到 PDSCH 解码单元 712,把提取的 PDCCH 及 PCFICH 输入到 PCFICH/PDCCH 解码单元 714,把提取的 PHICH 输入到 PHICH 解码单元 716。

[0120] 参考信号接收单元 710 基于所输入的下行链路参考信号 (DL RS) 来执行信道估计, 决定对所接收的数据信号即 PCFICH/PDCCH/PHICH/PDSCH 应当执行什么样的信道补偿, 即, 计算信道估计值。参考信号接收单元 710 把计算的信道估计值输入到 PDSCH 解码单元 712 及 PCFICH/PDSCH 解码单元 714 及 PHICH 解码单元 716。

[0121] PDSCH 解码单元 712 从参考信号接收单元 710 收到信道估计结果, 而且, 从 PCFICH/PDCCH 解码单元 714 收到该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元的数目和与该子帧中应当接收的 PDSCH 相关的发送格式有关的信息。而且, 与所述的应当接收的 PDSCH 相关的发送格式有关的信息是由 DL 调度许可传送的信息。然后, PDSCH 解码单元 712 基于所述信道估计结果、所述该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元的数目、和与所述该子帧中应当接收的 PDSCH 相关的发送格式有关的信息, 来解码从基站装置 200 发送的 PDSCH 的信号。PDSCH 解码单元 712 把解码后的 PDSCH 的信号输入到 MAC 处理单元 718。

[0122] PCFICH/PDCCH 解码单元 714 从参考信号接收单元 710 收到信道估计结果。然后, PCFICH/PDCCH 解码单元 714 基于所述信道估计结果, 来解码从基站装置 200 发送的 PCFICH, 从而获取该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元数目有关的信息。所述该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元数目有关的信息发送至 PDSCH 解码单元 712 和 PHICH 解码单元 716。而且, PCFICH/PDCCH 解码单元 714 基于所述信道估计结果、所述该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元数目有关的信息, 来解码从基站装置 200 发送的 PDCCH。PCFICH/PDCCH 解码单元 714 把解码后的 PDCCH 的信号输入到 MAC 处理单元 718。而且, PCFICH/PDCCH 解码单元 714 关于解码后的 PDCCH 的信号之内的 DL 调度许可所映射的 PDCCH, 也输入到 PDSCH 解码单元 712。

[0123] PHICH 解码单元 716 从参考信号接收单元 710 收到信道估计结果, 而且从 PCFICH/PDCCH 解码单元 714 收到该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元的数目。然后, PHICH 解码单元 716 基于所述信道估计结果、和所述该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元的数目, 来解码从基站装置 200 发送的 PHICH 的信号, 从而获取映射到 PHICH 的 HARQ 指示符的信息。即, PHICH 解码单元 716 识别映射到 PHICH 的 HARQ 指示符的信息是 ACK 还是 NACK。

[0124] 下面, 关于识别所述映射到 PHICH 的 HARQ 指示符的信息是 ACK 还是 NACK 的识别方法进一步详细地说明。

[0125] PHICH 解码单元 716 基于所述该子帧中的 PDCCH 所映射的 OFDM 码元的数目, 来获取发往自身的 PHICH 映射到哪个资源元素的信息, 提取该子帧中的发往自身的 PHICH 的信号。然后, PHICH 解码单元 716 基于所述信道估计结果, 补偿所提取的所述 PHICH 的信号, 并且通过执行 I/Q 解映射 (Demapping) 及解扩, 执行 PHICH 的信号的解码。另外, 上述的该子帧中的发往自身的 PHICH 的信号的提取也可以通过 DEMUX 708 执行。

[0126] 然后, PHICH 解码单元 716 基于所述解码的 PHICH 的信号, 来计算 PHICH 的信号的可靠度 (reliability)。在此, PHICH 解码单元 716 可以把例如从噪声功率 I 和所述 PHICH 的信号的信号功率 S 计算出的 SIR:

[0127]  $SIR = S/I$

[0128] 作为 PHICH 的信号的可靠度计算。在此, SIR 也称为信号干扰比 (Signal-to-Interference Ratio), 是示出信号的接收质量的指标。

[0129] 所述噪声功率 I 例如可以从所述下行链路参考信号 (DL RS) 的接收信号的方差来

计算出。例如,所述噪声功率如图 8 所示可以是参考信号矢量

[0130] [公式 1]

[0131]  $\vec{S}_{ref}$

[0132] 和下行链路参考信号的接收信号矢量

[0133] [公式 2]

[0134]  $\vec{S}_i$

[0135] ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) 的矢量差的平方的平均。即, I 可以按如下而计算:

[0136] [公式 3]

$$[0137] \quad I = \frac{\sum_{i=1}^N |\vec{S}_i - \vec{S}_{ref}|^2}{N}$$

[0138] 在此,参考信号矢量例如可以是所述下行链路参考信号的接收信号矢量

[0139] [公式 4]

[0140]  $\vec{S}_i$

[0141] ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) 的平均,也可以是其它定义的参考的矢量。

[0142] 而且,所述下行链路参考信号的接收信号矢量可以通过信道估计而补偿的接收信号矢量,也可以是通过信道估计而补偿前的接收信号矢量。

[0143] 而且,作为用于所述噪声功率 I 的计算的下行链路参考信号,可以用整个系统频带的下行链路参考信号,也可以使用 PHICH 所映射的频带的下行链路参考信号。或者,作为用于所述噪声功率 I 的计算的下行链路参考信号,也可以用其它定义的频带的下行链路参考信号。

[0144] 而且,所述噪声功率 I 可以用该子帧的瞬时值,也可以用时间方向上平均化的值。

[0145] 或者,在所述噪声功率 I 的计算中,使用下行链路参考信号,但是取而代之也可以使用 PHICH 的信号。即,所述噪声功率 I 也可以从 PHICH 的接收信号的方差而计算出。

[0146] 而且,所述噪声功率 I 不必限于上述的方法,如果是能够准确地估计噪声功率的方法,则可以通过其它方法计算出。

[0147] 而且,所述 PHICH 的信号的信号功率 S 可以从 PHICH 的信号的接收信号矢量的平方而计算出。在此,所述 PHICH 的信号可以通过 CDMA 扩频的状态的信号,也可以是通过解扩由 CDMA 扩频的状态的信号而回到扩频之前的状态后的信号。或者,所述 PHICH 的信号可以是基于信道估计值而补偿前的信号,也可以是基于信道估计值而补偿后的信号。

[0148] 而且,在上述的例子中,作为 PHICH 的信号的可靠度,计算出 SIR,然而如果能够估计 PHICH 的信号的可靠度,则也可以使用 SIR 以外的指标。例如,作为 PHICH 的信号的可靠度,可以仅仅使用 PHICH 的信号的信号功率 S。或者,作为 PHICH 的信号的可靠度,可以使用归一化的 PHICH 的信号的信号功率 S。在此,归一化的 PHICH 的信号的信号功率 S 例如可以通过 DL RS 的接收功率而归一化的 PHICH 的信号的信号功率 S。

[0149] 然后,PHICH 解码单元 716 基于所述 SIR、阈值 Threshold、和解码的 PHICH 的信号的符号,来识别映射到 PHICH 的 HARQ 指示符的信息是 ACK 还是 NACK。

[0150] 例如,下面示出在作为 HARQ 指示符的信息而把 ACK 定义为 +1 且把 NACK 定义为 -1

的情况下,映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息是 ACK 还是 NACK 的识别方法的一个例子。

[0151] 即,PHICH 解码单元 716 首先判断所述 SIR 是否比阈值 Threshold 小。

[0152] 在所述 SIR 比阈值 Threshold 小的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 ACK。

[0153] 更具体地说,在把所述阈值 Threshold 设定为 3dB 的情况下,在所述 SIR 是 2dB 的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 ACK。

[0154] 而且,PHICH 解码单元 716 在所述 SIR 不比阈值 Threshold 小的情况下,判断所述解码的 PHICH 的信号的符号是 + 还是 -。然后,PHICH 解码单元 716 在所述解码的 PHICH 的信号的符号是 + 的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 ACK,在所述解码的 PHICH 的信号的符号是 - 的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 NACK。

[0155] 更具体地说,在把所述阈值 Threshold 设定为 3dB 的情况下,在所述 SIR 是 5dB 并且所述解码的 PHICH 的信号的符号是 + 的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 ACK。或者,在把所述阈值 Threshold 设定为 3dB 的情况下,在所述 SIR 是 5dB 并且所述解码的 PHICH 的信号的符号是 - 的情况下,把映射到所述 PHICH 的 HARQ 指示符的信息视为 NACK。

[0156] 即,PHICH 解码单元 716 在所述 PHICH 的信号的可靠度即 SIR 小的情况下,视为 ACK,在所述 PHICH 的信号的可靠度即 SIR 大的情况下,基于所述解码的 PHICH 的信号的符号,来执行 ACK 还是 NACK 的识别。

[0157] 在此,在图 9A 中,示出上述的映射到 PHICH 的 HARQ 指示符的信息是 ACK 还是 NACK 的识别方法的概念图。根据该图,示出关于本发明的 PHICH 的解码方法的效果。定义该图中轴的绝对值示出信号的可靠度 (SIR),并且其符号 (+ 或者 -) 示出 PHICH 的信号的符号。另外,所述轴在该 PHICH 的信号映射到 I 分量的情况下可以视作与接收信号的 I 轴相同,在该 PHICH 的信号映射到 Q 分量的情况下可以视作与接收信号的 Q 轴相同。

[0158] 而且,图 9A 只是一个例子,实际上如图 9B、C 所示,在 IQ 平面中可以设定阈值。在此情况下,如图 9B 所示,阈值可以通过直线定义,也可以如图 9C 所示而通过曲线定义。即,PHICH 的信号的可靠度 (SIR) 可以基于 IQ 平面上的位置而决定。更具体地说,PHICH 的信号的可靠度可以基于相距确信的 (reliable) 信号点的距离即与确信的信号点相距近还是远来决定。在此情况下,可以在距离确信的信号点近的情况下,判断为 PHICH 的信号的可靠度高,在距离确信的信号点远的情况下,判断为 PHICH 的信号的可靠度低。

[0159] 通常,信号的错误率依赖于信号的平均的 SIR。例如,如图 10 所示,设 Threshold = 0,在执行了接收信号的符号是 + 还是 - 的通常的解码的情况下,在平均 SIR 充分大时,信号错误不发生,在平均 SIR 小时,信号错误按一定概率发生。即,平均 SIR 小的情况下,由于噪声,作为 + 而发送的信号在 - 的区域接收,或作为 - 而发送的信号在 + 的区域接收。而且,所述平均的 SIR 越小,则所述信号的错误的概率越大。而且,在图 10 中,在由于被视为 ACK 的区域和被视为 NACK 的区域对称,因此平均 SIR 相同的情况下,作为 + 而发送的信号在 - 的区域接收的概率即 ACK 变为 NACK 的错误的概率、和作为 - 而发送的信号在 + 的区域接收的概率即 NACK 变为 ACK 的错误的概率相同。

[0160] 但是,如图 9A 所示,把阈值设定为 0 以外的值,分为 SIR 的值在阈值以下的区域(区域 A)、SIR 的值比阈值大并且 PHICH 信号的符号为正的(区域 B)、和 SIR 的值比阈值大并且 PHICH 信号的符号为负的区域(区域 C),并且把区域 A 和区域 B 视为 ACK,把区域 C 视为 NACK,在此情况下,由于被视为 ACK 的区域和被视为 NACK 的区域非对称,因此即使平均 SIR 相同,作为 + 而发送的信号在 - 的区域接收的概率即 ACK 变为 NACK 的错误的概率、和作为 - 而发送的信号在 + 的区域接收的概率即 NACK 变为 ACK 的错误的概率不同。更具体地说,即使平均 SIR 相同,ACK 变为 NACK 的错误的概率也比 NACK 变为 ACK 的错误的概率小。

[0161] 在此,关于所述平均 SIR,可以说,如果假定干扰功率 I 被固定,则由于是由基站装置 200 的发送功率决定的值,因此即使基站 200 的 PHICH 的发送功率相同,ACK 变为 NACK 的错误的概率、和作为 - 而发送的信号在 + 的区域接收的概率即 NACK 变为 ACK 的错误的概率变得不同。

[0162] 即,通过使用所述阈值,即使在接收到 ACK 的情况的接收信号的质量(平均的 SIR)和接收到 NACK 的情况的接收信号的质量(平均的 SIR)相同的情况下,也能够执行 PHICH 信号的解码,以使得“ACK 变为 NACK 的错误”的概率与“NACK 变为 ACK 的错误”的概率不同。或者,通过使用所述阈值,即使在基站装置 200 发送 ACK 时的 PHICH 的发送功率和发送 NACK 时的 PHICH 的发送功率相同的情况下,也能够执行 PHICH 信号的解码,以使得“ACK 变为 NACK 的错误”的概率与“NACK 变为 ACK 的错误”的概率不同。

[0163] 例如,通过使用所述阈值,即使在接收到 ACK 的情况的接收信号的质量(平均的 SIR)和接收到 NACK 的情况的接收信号的质量(平均的 SIR)相同的情况下,也能够执行 PHICH 信号的解码,以使得“ACK 变为 NACK 的错误”的概率为 0.1%,并且“NACK 变为 ACK 的错误”的概率为 1%。或者,通过使用所述阈值,即使在基站装置 200 发送 ACK 时的 PHICH 的发送功率和发送 NACK 时的 PHICH 的发送功率相同的情况下,也能够执行 PHICH 信号的解码,以使得“ACK 变为 NACK 的错误”的概率为 0.1%，“NACK 变为 ACK 的错误”的概率为 1%。

[0164] 或者,在上述的例子中,示出了以下情况,即在发送 ACK 的情况下和发送 NACK 的情况下,在平均 SIR 或者关于基站装置 200 的 PHICH 的发送功率相同的情况下,执行 PHICH 信号的解码以使得“ACK 变为 NACK 的错误”的概率与“NACK 变为 ACK 的错误”的概率不同,然而,也可以代之以在“ACK 变为 NACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))相同的情况下,在发送 ACK 的情况下和发送 NACK 的情况下,执行 PHICH 信号的解码以使得平均 SIR 或者基站装置 200 中的 PHICH 的发送功率不同。

[0165] 更具体地说,在“ACK 变为 NACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))为 1%的情况下,也可以执行 PHICH 信号的解码以使得发送 ACK 的情况下的平均 SIR 比发送 NACK 的情况下的平均 SIR 小 3dB。或者,在“ACK 变为 NACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量(所要求的错误率, Quality Target(质量目标))为 1%的情况下,可以执行 PHICH 信号的解码以使得发送 ACK 的情况下的发送功率比发送 NACK 的情况下的发送功率小 3dB。

[0166] 另外,在上述的例子中,平均 SIR 可以代之以表现为  $I_{or}/I_{oc}$ ,也可以表现为  $E_s/E_o$ 。或者,所述平均 SIR 可以是所述  $I_{or}/I_{oc}$  及  $E_s/E_o$  和基站装置 200 中的 PHICH 的发送功率所决定的值。而且,所述基站装置 200 中的 PHICH 的发送功率可以是绝对值,也可以是相对值。在是相对值的情况下,其发送功率的值可以由例如基站以最大发送功率发送的情况下的对应于每 1 个资源元素的平均的发送功率和该资源元素的功率差来定义。

[0167] 而且,由于通过增大所述阈值的值,区域 A 和区域 B 的区域变大,区域 C 的区域变小,因此 ACK 变为 NACK 的错误的概率变小,NACK 变为 ACK 的错误的概率变大。或者,由于通过减小所述阈值的值,区域 A 和区域 B 的区域变小,区域 C 的区域变大,因此 ACK 变为 NACK 的错误的概率变大,NACK 变为 ACK 的错误的概率变小。因此 PHICH 解码单元 716 通过调节所述阈值的值,能够调节 ACK 变为 NACK 的错误的概率及 NACK 变为 ACK 的错误的概率。换言之,所述阈值的值可以基于 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 或者 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 中的至少一个来设定。

[0168] 更具体地说,可以决定阈值,以使 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 0.1%。或者,可以决定阈值,以使 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 1%。

[0169] 或者,在接收到 ACK 的情况的接收信号的质量 (平均的 SIR) 和接收到 NACK 的情况的接收信号的质量 (平均的 SIR) 相同的情况下,可以决定阈值的值,以使 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 0.1%, 并且 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 1%。或者,在接收到 ACK 的情况的接收信号的质量 (平均的 SIR) 和接收到 NACK 的情况的接收信号的质量 (平均的 SIR) 相同的情况下,可以决定阈值的值,以使 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 的 0.1 倍。

[0170] 或者,在基站装置 200 发送 ACK 的情况的 PHICH 的发送功率和发送 NACK 的情况的 PHICH 的发送功率相同的情况下,可以决定阈值的值,以使 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 0.1%, 并且 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 1%。或者,在基站装置 200 发送 ACK 的情况的 PHICH 的发送功率和发送 NACK 的情况的 PHICH 的发送功率相同的情况下,可以决定阈值的值,以使 ACK 变为 NACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 为 NACK 变为 ACK 的错误的所要求质量 (Quality Target, 质量目标) 的 0.1 倍。

[0171] 或者,如上所述,在“ACK 变为 NACK 的错误”的所要求质量 (所要求的错误率, Quality Target (质量目标)) 与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量 (所要求的错误率, Quality Target (质量目标)) 相同的情况下,在执行 PHICH 信号的解码以使得发送 ACK 的情况下和发送 NACK 的情况下的平均 SIR 或者基站装置 200 中的 PHICH 的发送功率不同的情况下,可以按照下文所述来决定阈值的值。

[0172] 即,在“ACK 变为 NACK 的错误”的所要求质量 (所要求的错误率, Quality Target (质量目标)) 与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量 (所要求的错误率, Quality Target (质量目标)) 为 1% 的情况下,可以决定所述阈值的值以使得发送 ACK 的情况下的平均 SIR 比发送 NACK 的情况下的平均 SIR 小 3dB。或者,在“ACK 变为 NACK 的错误”的所



要求质量（所要求的错误率，Quality Target（质量目标））与“NACK 变为 ACK 的错误”的所要求质量（所要求的错误率，Quality Target（质量目标））为 1% 的情况下，可以决定所述阈值的值以使得发送 ACK 的情况下的基站装置 200 的 PHICH 的发送功率比发送 NACK 的情况下的基站装置 200 的 PHICH 的发送功率小 3dB。

[0173] 而且，在上述的例子中，设想 ACK 变为 NACK 的所要求质量比 NACK 变为 ACK 的所要求质量高（作为所要求的错误率，则小）的情况，然而代之以在 NACK 变为 ACK 的所要求质量比 ACK 变为 NACK 的所要求质量高（作为所要求的错误率，则小）的情况下也能够应用同样的解码方法。在此情况下，区域 9 中的区域 A 成为被视为 NACK 的区域。

[0174] 然后，PHICH 解码单元 712 把通过上述方法计算出的解码后的 PHICH 的信号即 ACK 还是 NACK 的信息，输入到 MAC 处理单元 718。

[0175] MAC 处理单元 718 如下文所示，执行上行链路的用户数据的 MAC 重发控制的发送处理及下行链路的用户数据的重发控制的接收处理等等。

[0176] MAC 处理单元 718 接收由 PDSCH 解码单元 712 解码的 PDSCH 的信号，接收由 PCFICH/PDCCH 解码单元 714 解码的 PDCCH 的信号，接收由 PHICH 解码单元 716 解码的 PHICH 的信号。在此，下行链路调度许可及 UL 调度许可映射到所述 PDCCH。

[0177] MAC 处理单元 718 基于所输入的 UL 调度许可及 PHICH 的信号，来执行上行链路的用户数据的发送格式的决定及 MAC 层中的重发控制（HARQ）等等的发送处理。即，在通过从 PCFICH/PDCCH 解码单元 714 输入的 UL 调度许可，被基站装置 200 指示在上行链路中执行使用共享信道的通信的情况下，关于在用户装置 100<sub>n</sub> 内的数据缓冲器中存在的分组数据，执行发送格式的决定及重发控制（HARQ）等等的发送处理，并把该分组数据提供至信号生成单元 720。

[0178] MAC 处理单元 718 关于下行链路，例如基于从 PDSCH 解码单元 712 接收的解码后的 PDSCH 的信号及从 PCFICH/PDCCH 解码单元 714 接收的 DL 调度许可，来执行下行链路的用户数据的 MAC 重发控制的接收处理等等。

[0179] 而且，在本说明中，比 MAC 层高的层的处理，例如 RLC 层及 PDCP 层等等的处理与本发明没有直接关系，因此省略。

[0180] 信号生成单元 720 执行：通过上行链路发送的上行链路的共享信道及探测参考信号（Sounding RS）、上行链路的控制信道、例如下行链路的质量信息（CQI）及下行链路的共享信道的送达确认信息等等的信号生成处理、例如编码及数据调制等等的处理。上述处理执行之后的信号被发送至发送处理单元 722。

[0181] 发送单元 722（Tx）执行 DFT 处理及 IFFT 处理、CP 插入处理等等的发送处理、及把基带的发送码元变换为无线信号的处理、数字模拟变换、频率变换、频带限制、功率放大等等的已知的处理。

[0182] 下面，示出 PHICH 解码单元 716 中的 PHICH 的解码方法（通信控制方法）的一个例子。

[0183] <PHICH 解码方法的例子>

[0184] PHICH 解码单元 716 在步骤 S1102 中获取 PHICH 的接收信号的 SIR、和 PHICH 的接收信号的符号（+ 或者 -）。

[0185] 然后，PHICH 解码单元 716 在步骤 S1104 中判断所述 PHICH 的接收信号的 SIR 是

否比阈值大。

[0186] 在所述 PHICH 的接收信号的 SIR 比阈值大的情况下 (步骤 S1104 :YES(是)), 进行至步骤 S1108, 在此外的情况下 (步骤 S1104 :NO(否)), 进行至步骤 S1106。

[0187] 在步骤 S1106 中, PHICH 解码单元 716 把所接收的 PHICH 判断为 ACK。

[0188] 另一方面, 在步骤 S1108 中, PHICH 解码单元 716 判断所述 PHICH 的接收信号的符号是否是 +。

[0189] 在所述 PHICH 的接收信号的符号为 + 的情况下 (步骤 S1108 :是), 进行至步骤 S1106, 在所述 PHICH 的接收信号的符号不为 + 的情况下 (步骤 S1108 :否), 进行至步骤 S1110。

[0190] 在步骤 S1110 中, PHICH 解码单元 716 把所接收的 PHICH 判断为 NACK。

[0191] 另外, 在上述的例子中, 作为发送信号, 假定 ACK 表现为 +1 而 NACK 表现为 -1 的情况, 然而在 ACK 表现为 -1 而 NACK 表现为 +1 的情况下, 也能够应用同样的解码方法。在此情况下, 步骤 S1108 的符号的判断变得相反。即, 在所述 PHICH 的接收信号的符号为 - 的情况下 (步骤 S1108 :是), 进行至步骤 S1106, 在所述 PHICH 的接收信号的符号不为 - 的情况下 (步骤 S1108 :否), 进行至步骤 S1110。

[0192] 工业实用性

[0193] 在上述实施例中, 说明了应用 Evolved UTRA and UTRAN (演进的 UTRA 和 UTRAN) (Long Term Evolution (长期演进) 或者 Super 3G (超 3G)) 的系统。但是, 关于本发明的用户装置及通信控制方法也可以应用于执行使用与 PHICH 等等相当的信号的 HARQ 控制的任何适当的系统。例如, 本发明也可以应用于 HSDPA/HSUPA 方式的 W-CDMA 系统、IMT-Advanced 系统、WiMAX、Wi-Fi 方式的系统等等。

[0194] 至此参照特定实施例说明了本发明, 然而, 实施例不过仅仅是例示, 本领域技术人员应理解各种变形例子、修改例子、替代例子、置换例子等等。尽管为了促进对本发明的理解而使用了具体的数值例子来说明, 然而只要没有特别的事先说明, 则这些数值不过仅仅是例子, 可以使用任何适当的值。尽管为了促进对本发明的理解而使用了具体的公式来说明, 然而只要没有特别的事先说明, 则这些公式不过仅仅是例子, 可以使用任何适当的公式。为了说明的方便, 关于本发明的实施例的装置使用功能框图来说明, 然而这样的装置可以通过硬件、软件、或者它们的组合来实现。本发明不限于上述的实施例, 在不脱离本发明的精神的情况下, 各种变形例子、修改例子、替代例子、置换例子等等包含在本发明中。

[0195] 本国际申请要基于 2008 年 4 月 14 日申请的日本专利申请 2008-105062 号的优先权, 并把 2008-105062 号的全部内容引用到本国际申请。

[0196] 附图标号说明

[0197] 50 小区

[0198] 100<sub>1</sub>、100<sub>2</sub>、100<sub>3</sub>、100<sub>n</sub> 用户装置

[0199] 200 基站装置

[0200] 300 接入网关装置

[0201] 400 核心网络

[0202] 702 接收单元 (Rx)

[0203] 704 CP 去除单元

- [0204] 706 快速傅里叶变换单元 (FFT)
- [0205] 708 分离单元 (DEMUX)
- [0206] 710 参考信号接收单元
- [0207] 712 PDSCH 解码单元
- [0208] 714 PCFICH/PDCCH 解码单元
- [0209] 716 PHICH 解码单元
- [0210] 718 MAC 处理单元
- [0211] 720 信号生成单元
- [0212] 722 发送单元 (Tx)

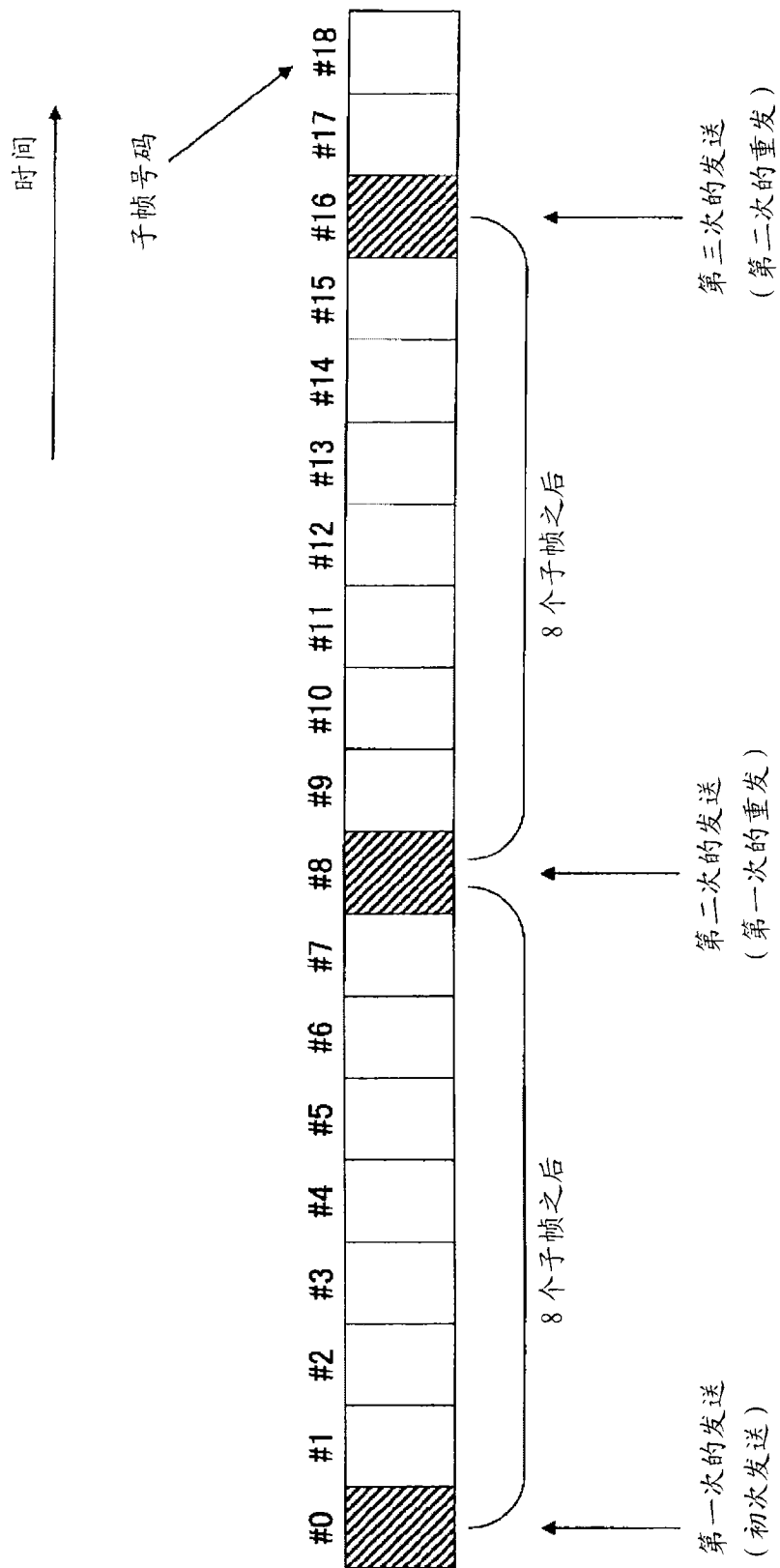


图 1

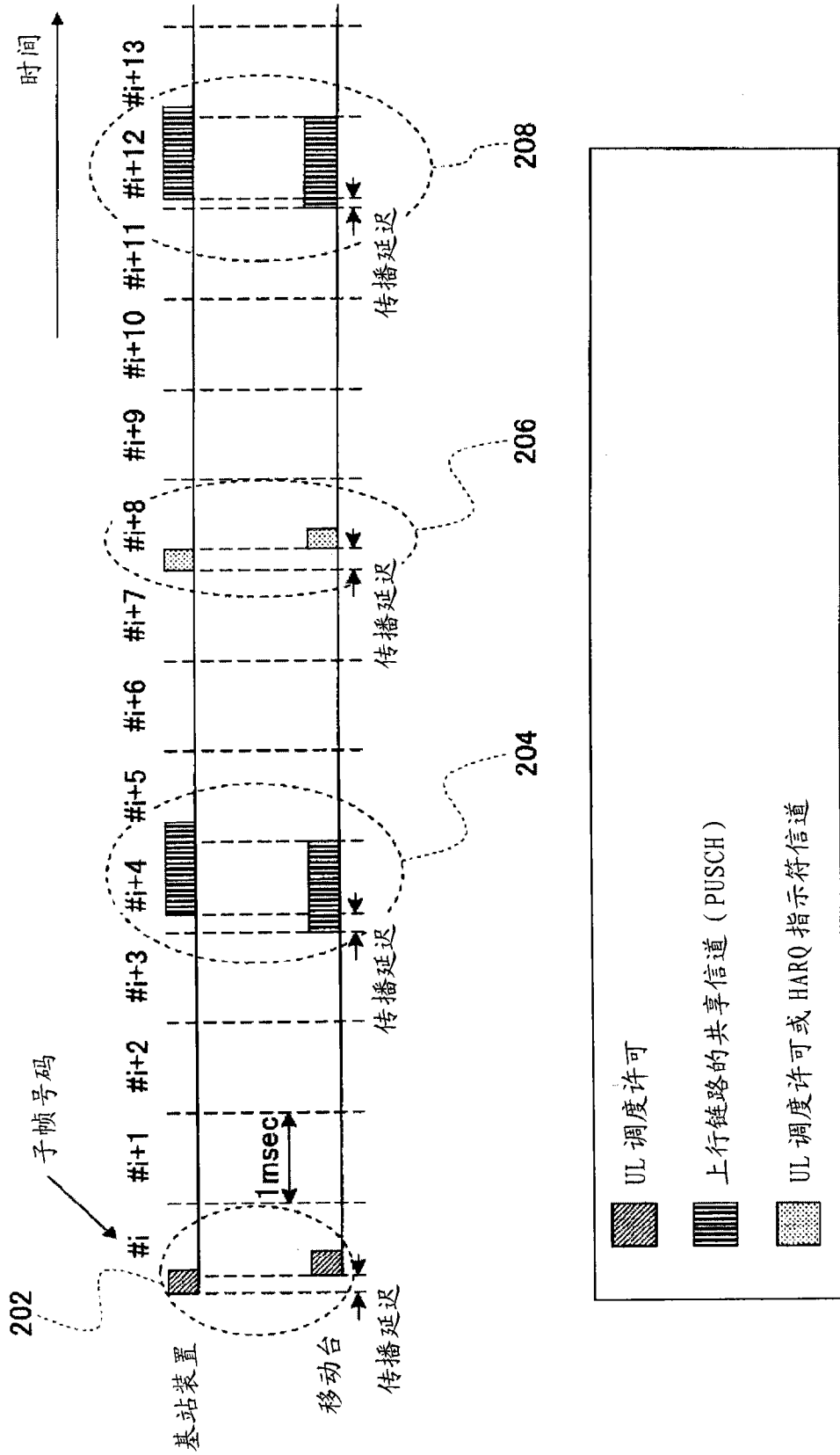


图 2

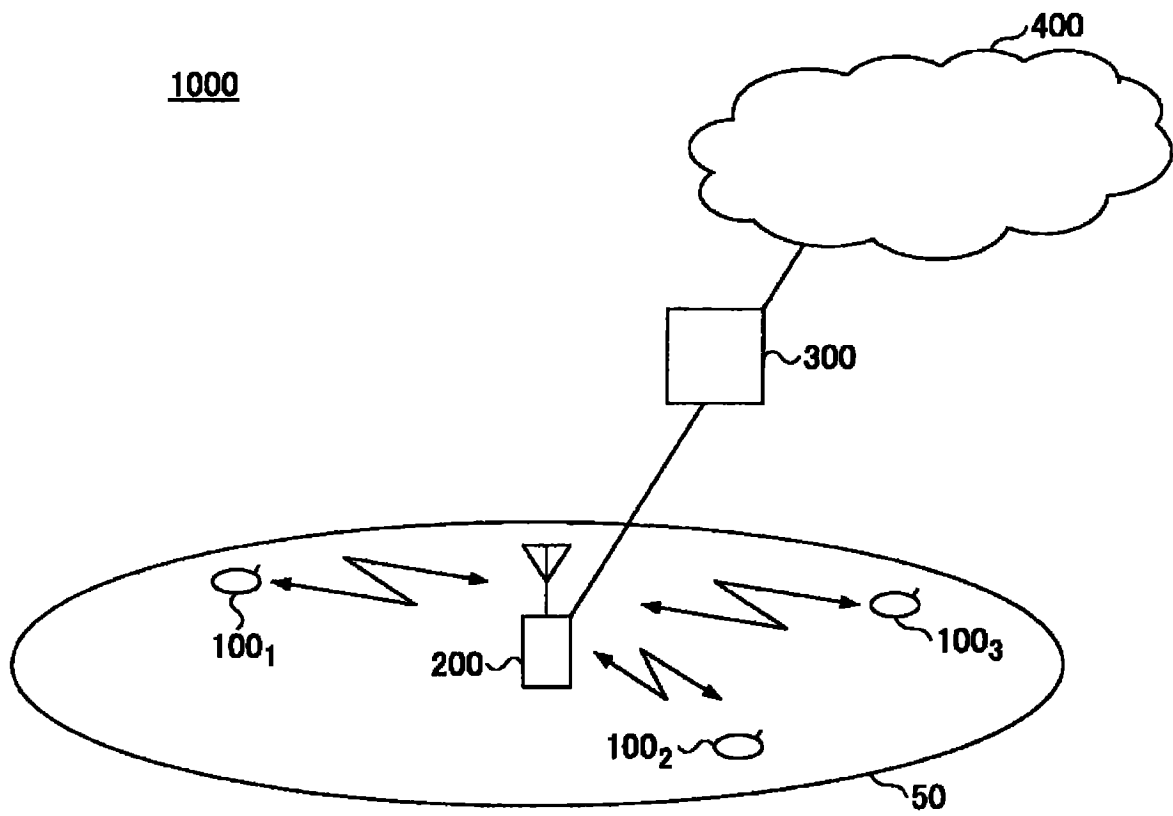


图 3

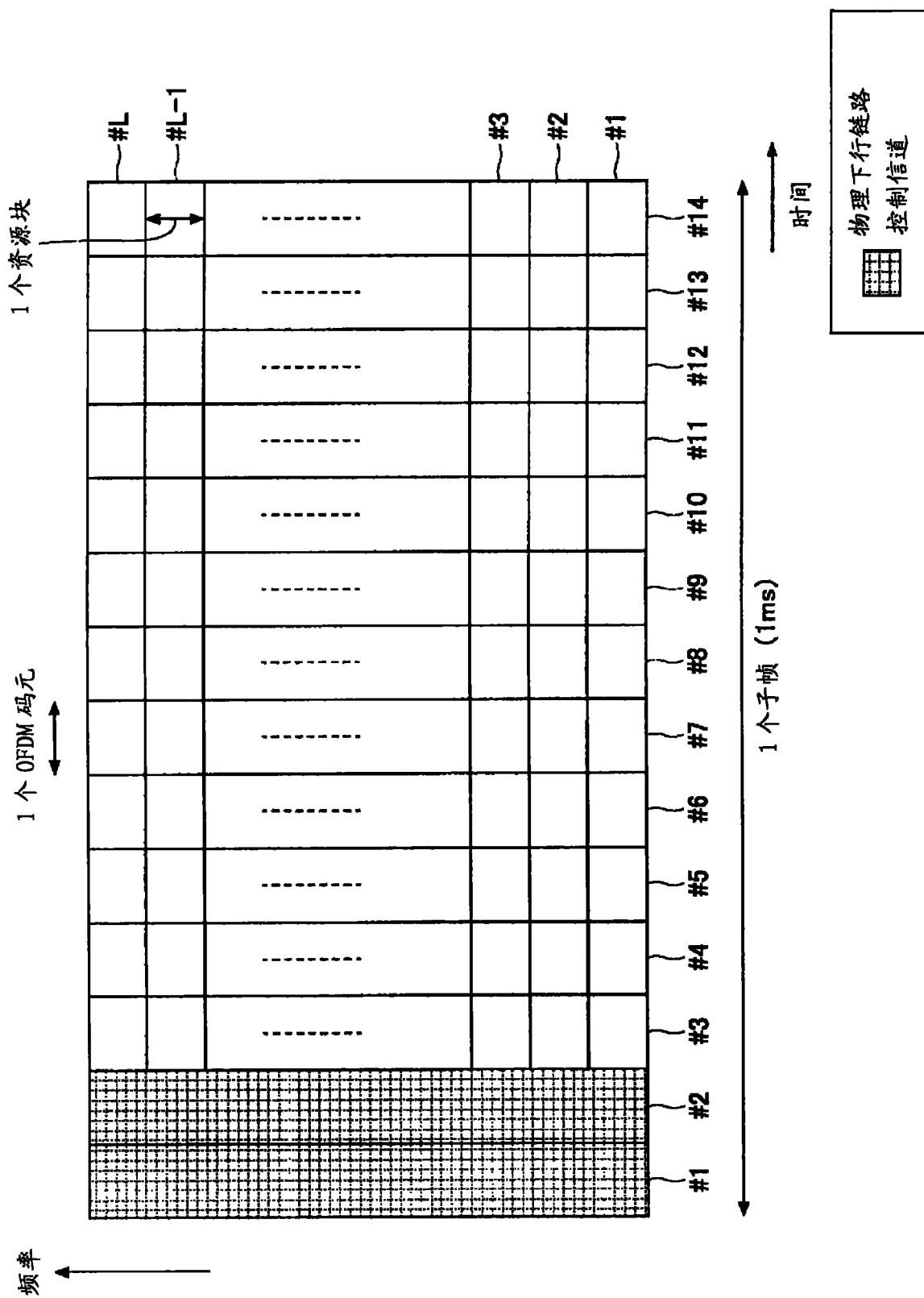


图 4

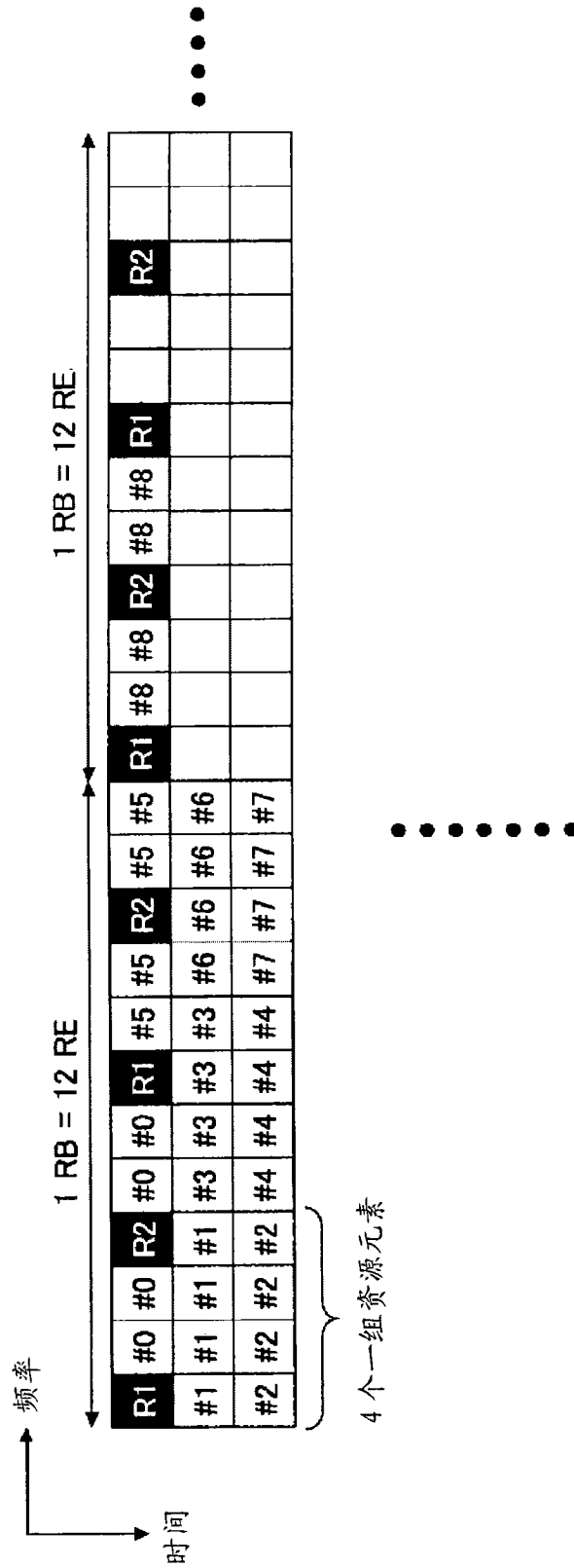


图 5



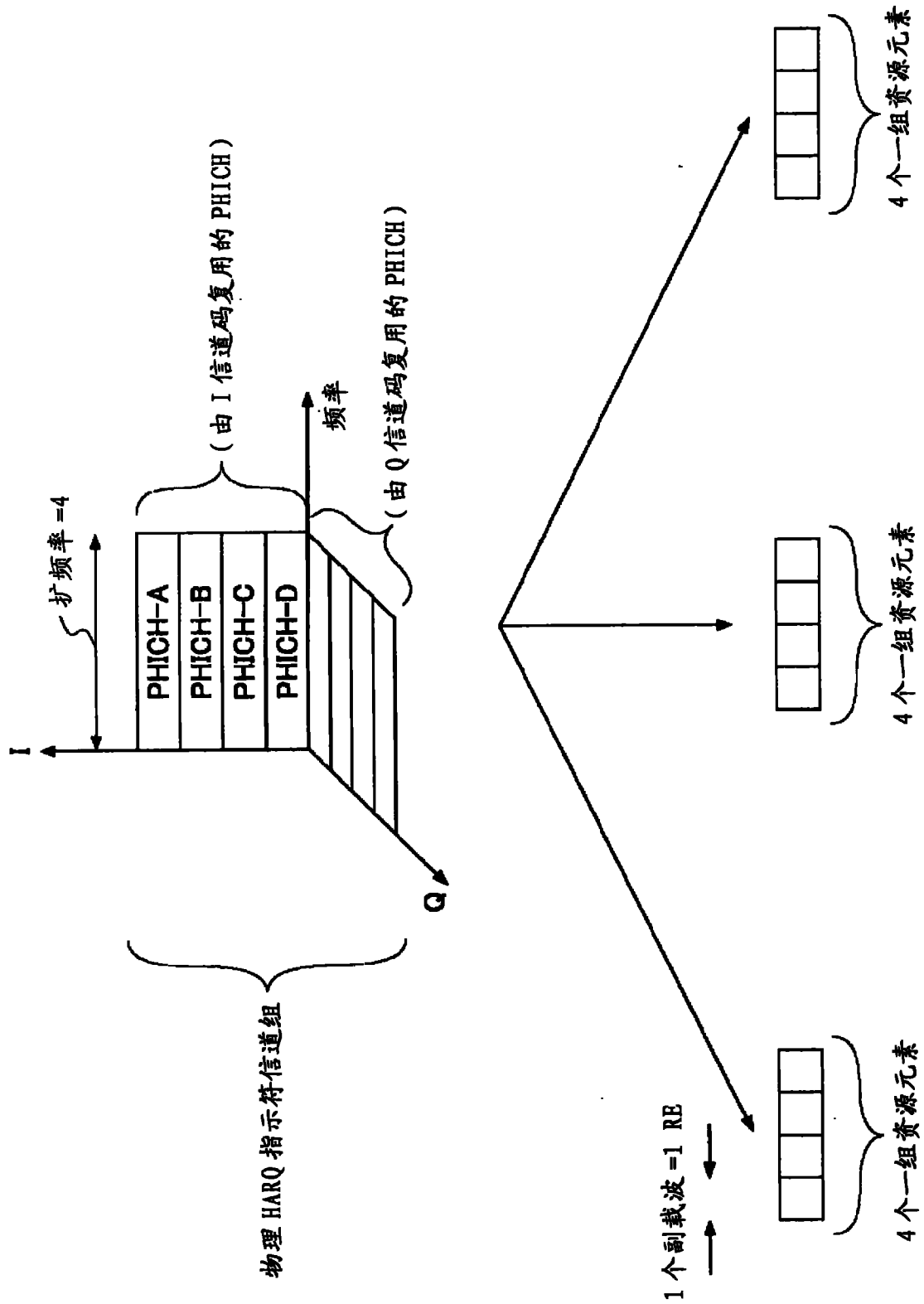


图 6

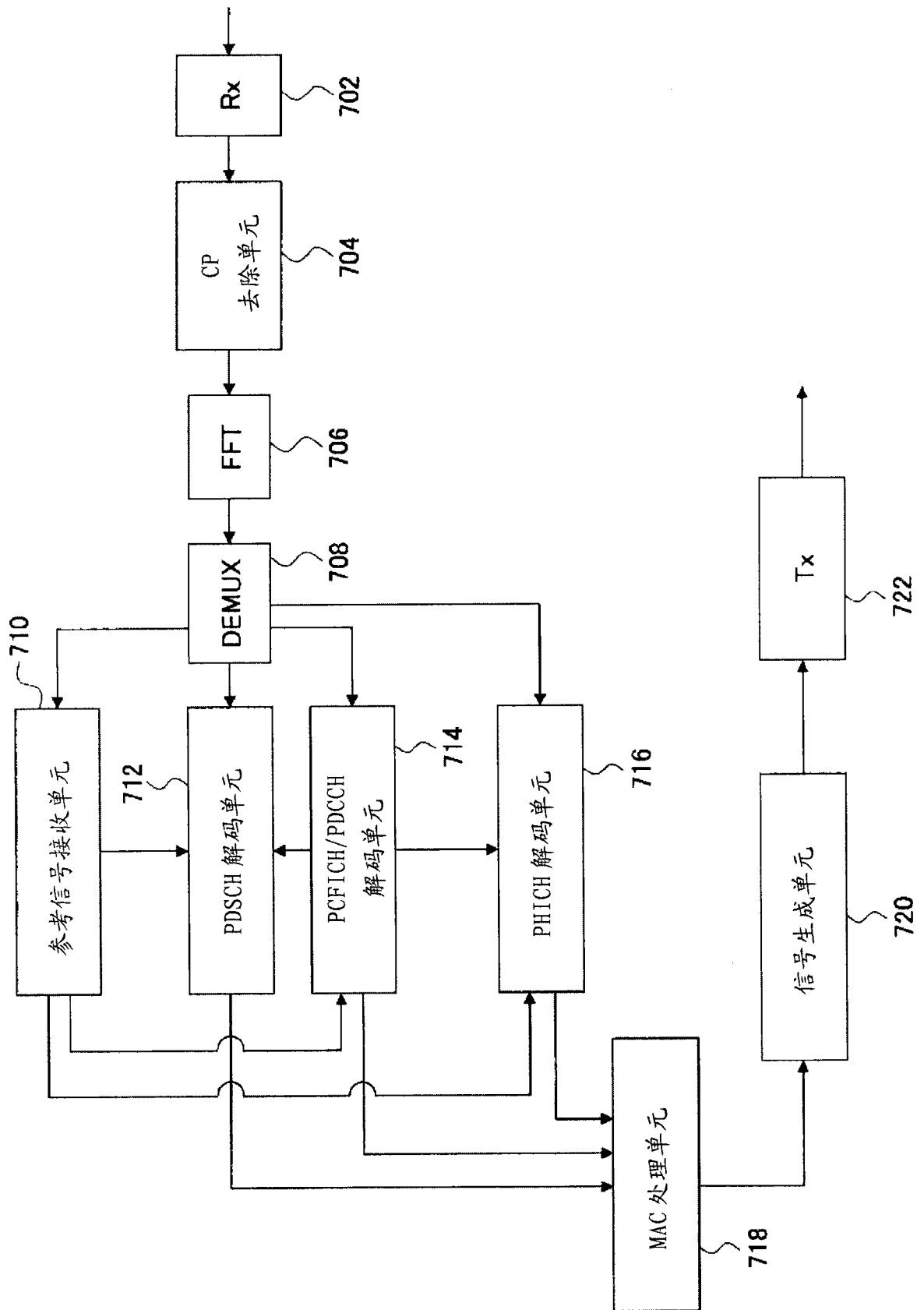


图 7

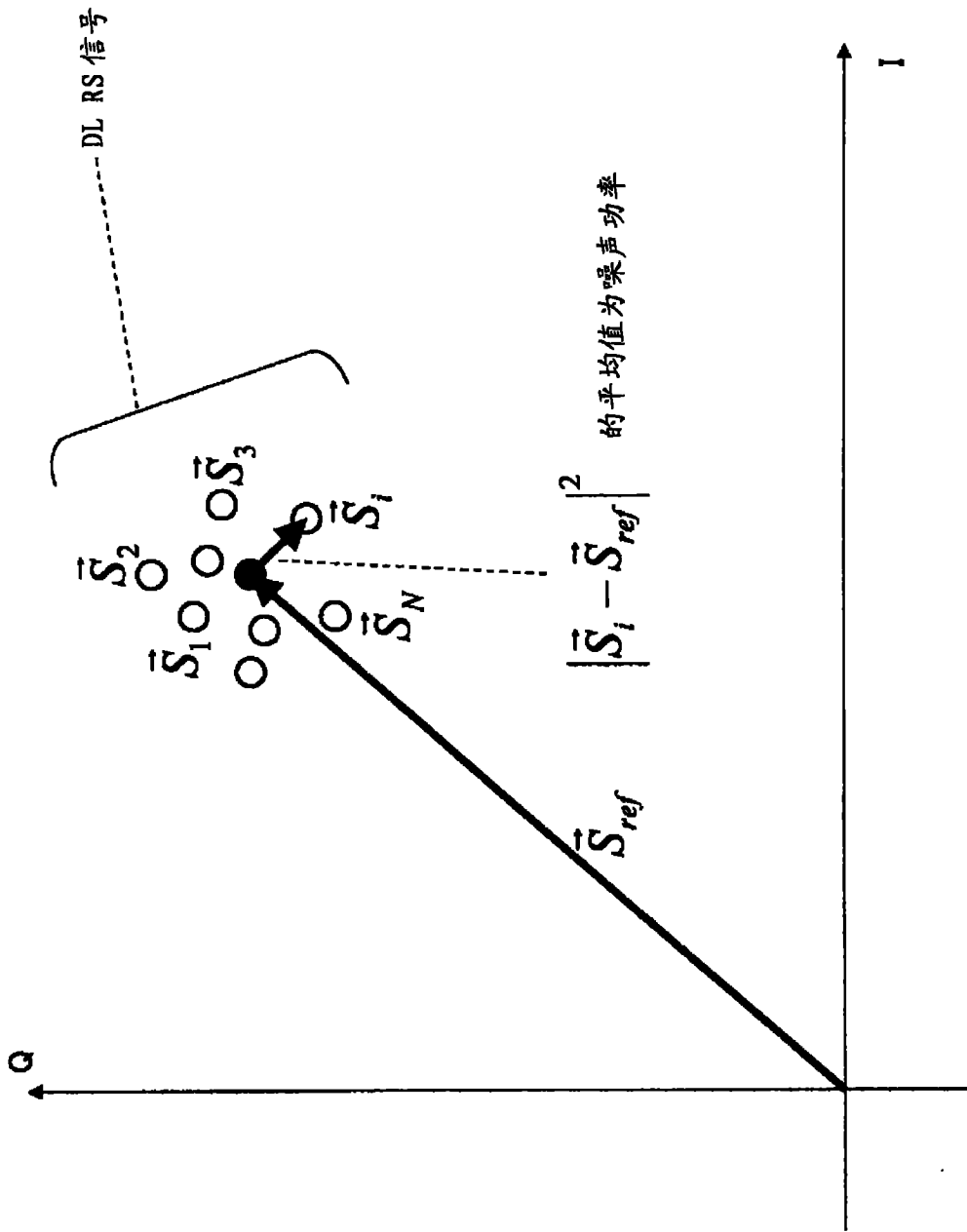


图 8

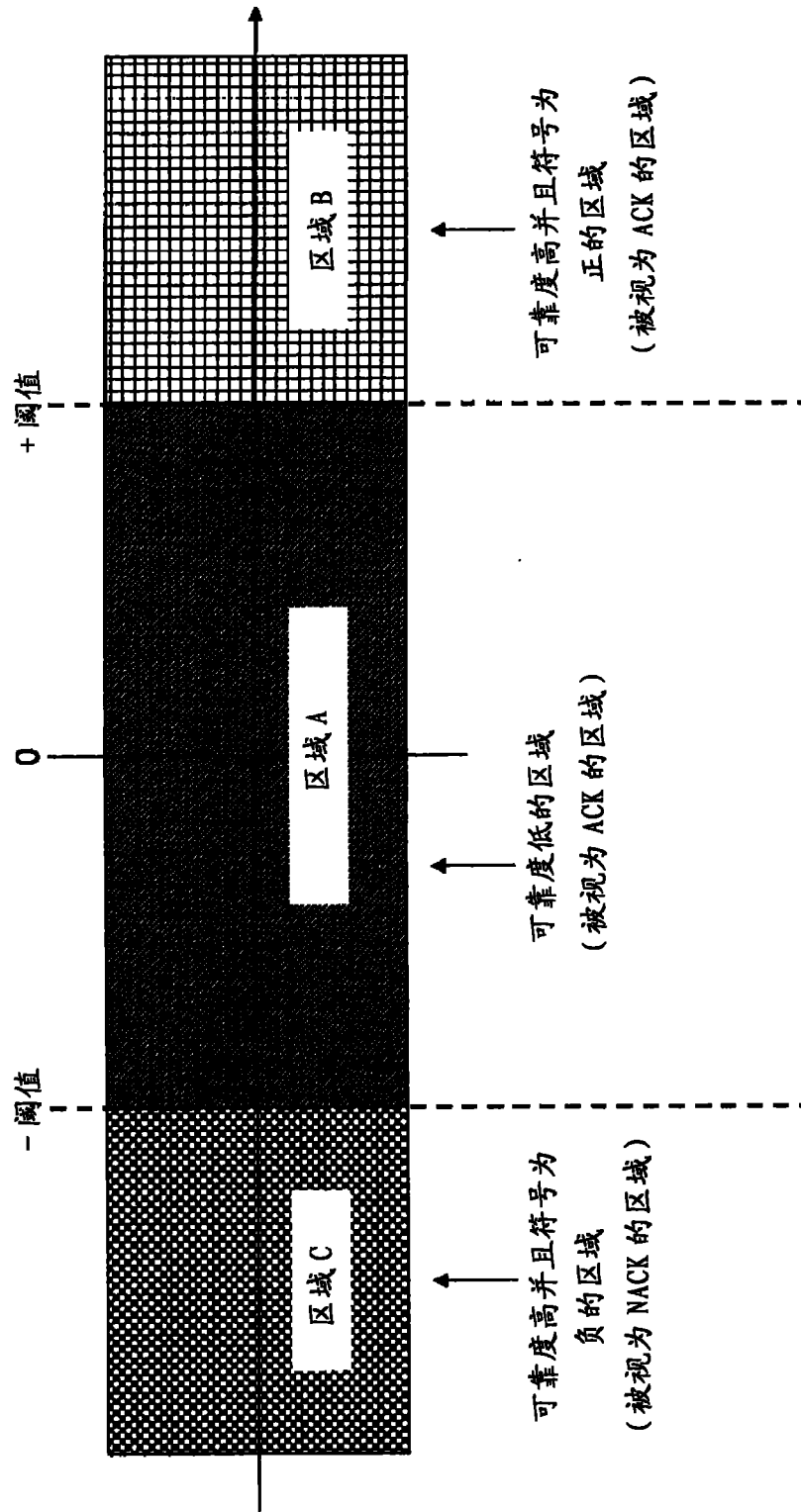


图 9A

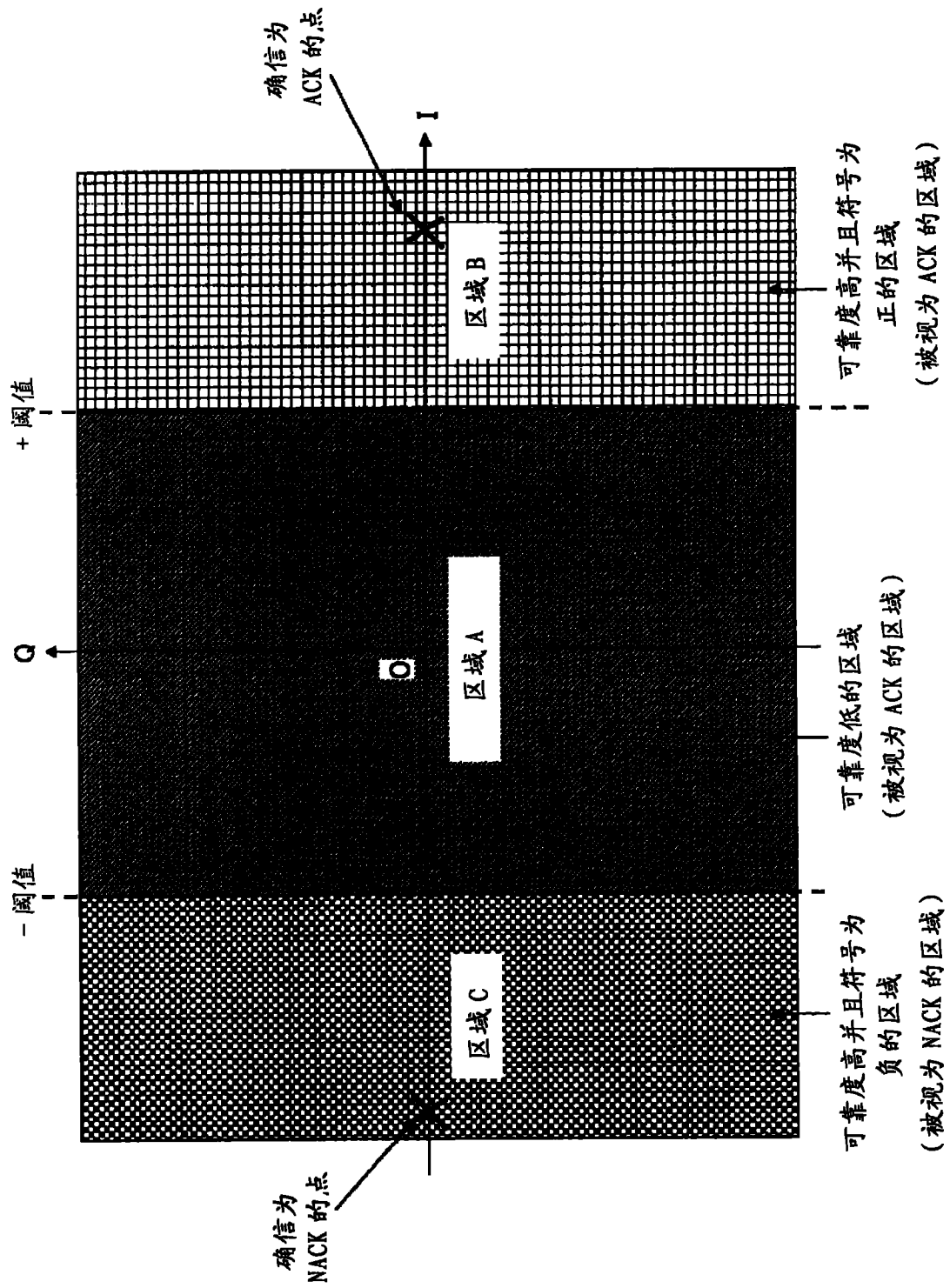


图 9B

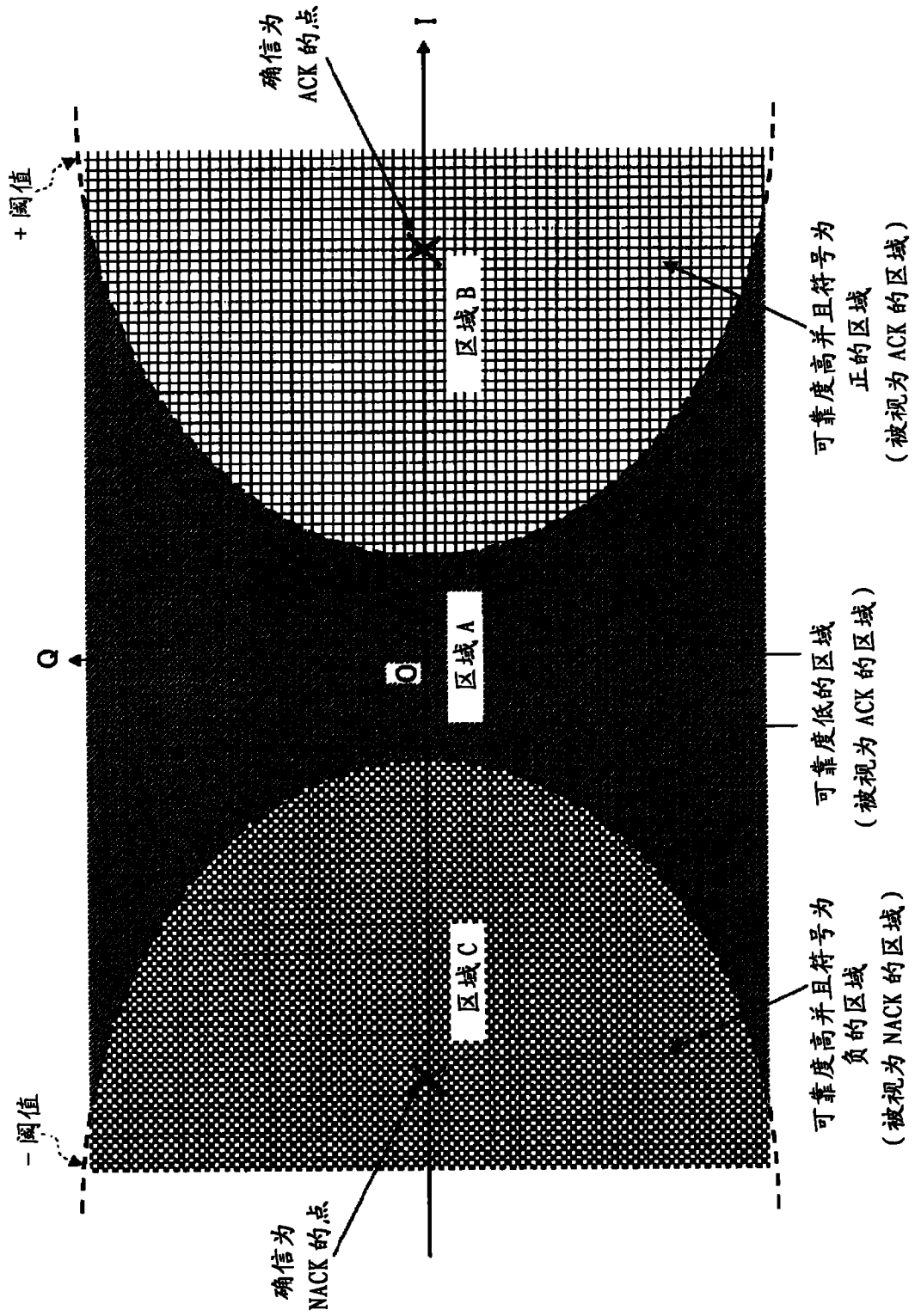


图 9C

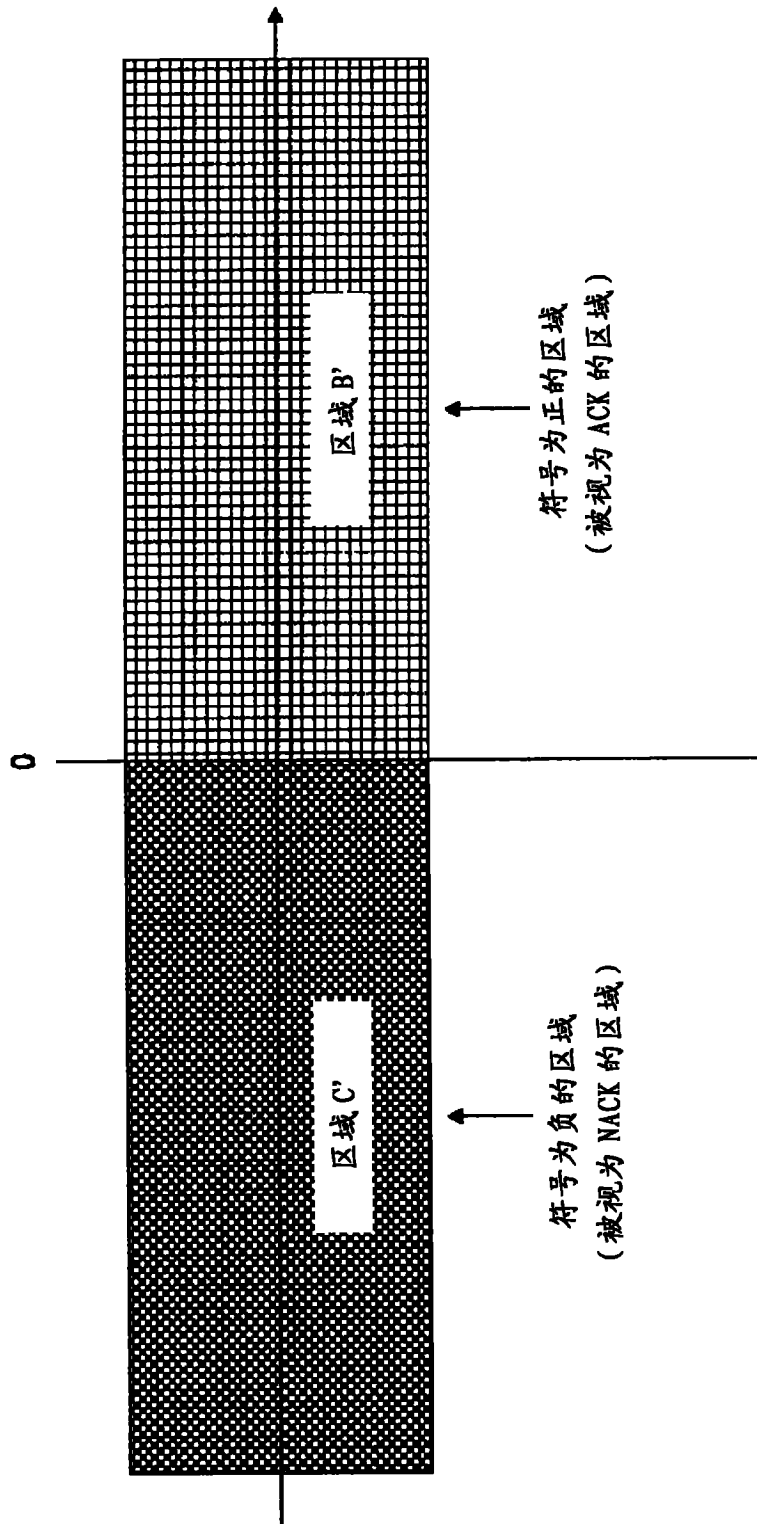


图 10

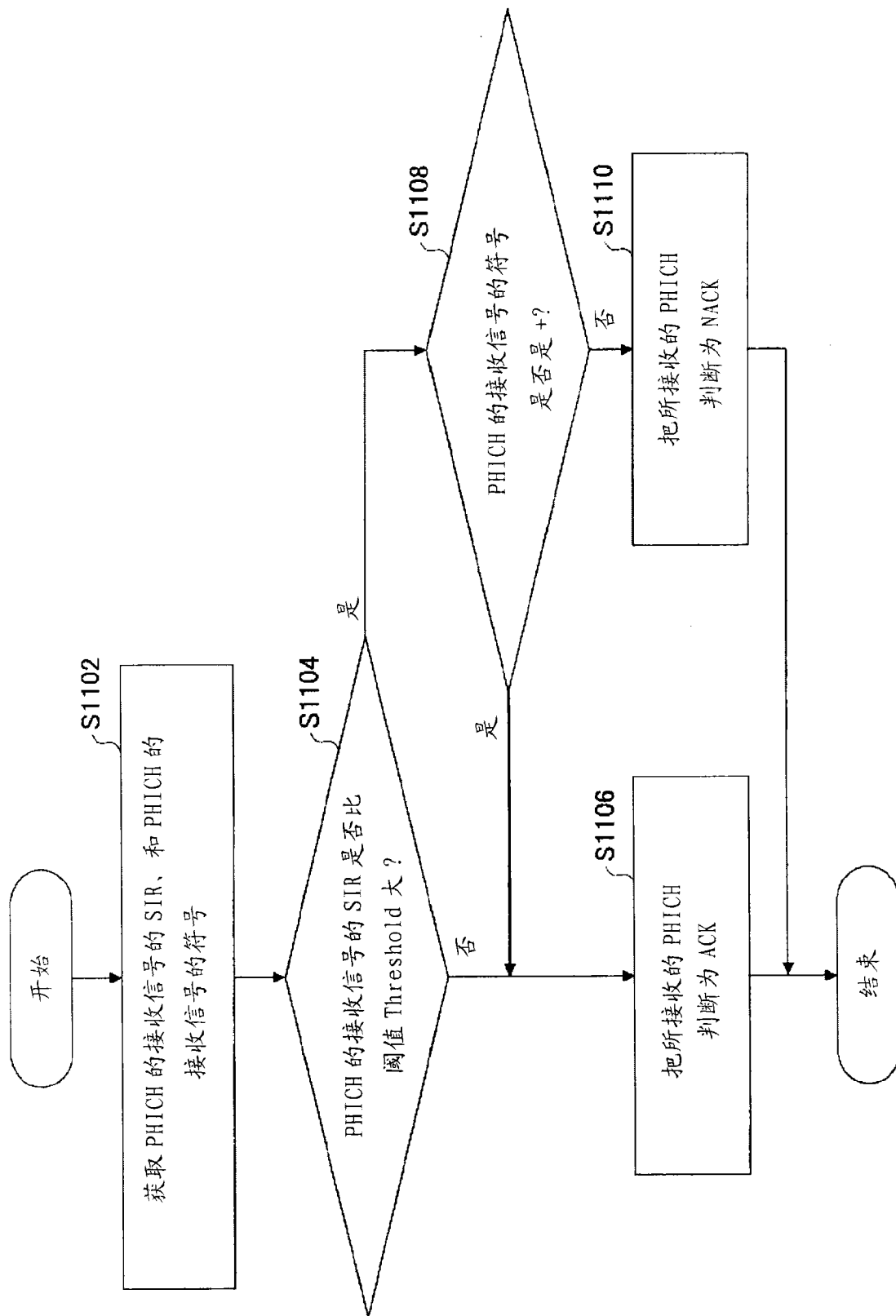


图 11