

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H04B 7/26 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510090230.2

[45] 授权公告日 2010年3月17日

[11] 授权公告号 CN 100594684C

[22] 申请日 2005.8.10

[21] 申请号 200510090230.2

[30] 优先权

[32] 2004.8.10 [33] JP [31] 2004-233673

[73] 专利权人 株式会社 NTT 都科摩  
地址 日本东京

[72] 发明人 安部田贞行 佐和桥卫

[56] 参考文献

WO00/42800A1 2000.7.20

CN1358037A 2002.7.10

CN1386024A 2002.12.18

审查员 冯玉学

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 李 辉

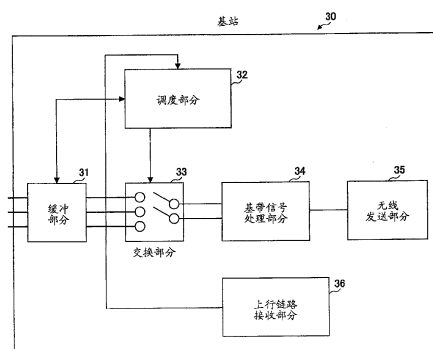
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 21 页

## [54] 发明名称

时隙分配设备和时隙分配方法

## [57] 摘要

时隙分配设备和时隙分配方法。一种时隙分配设备，用于在根据 FDD/TDD 方案与多个移动台进行通信时分配时隙，其包括 (a) 通信量特性检测装置，用于检测输入通信量的特性；(b) 时隙分配优先级确定装置，用于根据从所检测的输入通信量的特性获得的通信量的优先级，来确定应该为上行链路和下行链路中的哪一个赋予时隙分配的较高优先级；以及 (c) 时隙分配装置，用于根据该确定结果对移动台分配上行链路和下行链路时隙。



1、一种时隙分配设备，用于在根据 FDD/TDD 方案与多个移动台进行通信时分配时隙，其中，上行链路和下行链路分别使用分离频率，并且在每个移动台中发送定时与接收定时不同，该时隙分配装置包括：

通信量特性检测装置，用于检测输入通信量的特性；

时隙分配优先级确定装置，用于根据从所检测的输入通信量的特性获得的通信量的优先级，来确定应该对上行链路和下行链路中的哪一个赋予时隙分配的较高优先级；以及

时隙分配装置，用于根据该确定结果，为所述移动台分配上行链路和下行链路的时隙。

2、根据权利要求 1 所述的时隙分配设备，其中所述通信量特性检测装置适用于输入上行链路和下行链路通信量作为所述输入通信量，并根据由对应的输入通信量所要求的服务质量，来检测该通信量的优先级。

3、根据权利要求 2 所述的时隙分配设备，其中通过可允许延迟时间、容许或所需 IP 损失率、信息率、信息量、用户信息、对方的性能，或者它们的任意组合来表示所述服务质量。

4、根据权利要求 1 所述的时隙分配设备，还包括：

信道状态估计装置，用于根据从所述移动台接收的信号来估计信道状态；

其中所述时隙分配优先级确定装置适用于在确定应该对上行链路和下行链路中的哪一个赋予时隙分配的较高优先级时，考虑服务质量和信道状态。

5、根据权利要求 4 所述的时隙分配设备，其中如果上行链路和下行链路具有与通信量相关的相同优先级，则在信道状态被估计为良好的情况下，对下行链路赋予时隙分配的较高优先级，而在信道状态被估计为较差的情况下，对上行链路赋予时隙分配的较高优先级。

6、根据权利要求 4 所述的时隙分配设备，其中通过接收质量、从所述移动台到达的方向、上行链路发送功率、延迟扩频、多普勒频率、多

路径数量，或者它们的任意组合来表示所述信道状态。

7、根据权利要求1所述的时隙分配设备，其中在对所述移动台分配上行链路和下行链路时隙时，进行发送功率控制、自适应调制控制、自动重复和请求控制，或者它们的任意组合。

8、根据权利要求4所述的时隙分配设备，其中在对所述移动台分配上行链路和下行链路时隙时，进行发送功率控制、自适应调制控制、自动重复和请求控制，或者它们的任意组合。

9、根据权利要求1所述的时隙分配设备，其中所述时隙分配装置适用于在为上行链路和下行链路分配时隙时，使用在多载波发送中使用的子载波、整个频带中的部分带宽，或者在CDMA传输中使用的扩频码，将多个用户分配到同一时隙。

10、根据权利要求4所述的时隙分配设备，其中所述时隙分配装置适用于在为上行链路和下行链路分配时隙时，使用在CDMA传输中使用的扩频码，或者在多载波发送中使用的子载波，将多个用户分配到同一时隙。

11、根据权利要求1所述的时隙分配设备，还包括：

用于对下行链路的时隙连续分配公共控制信道的装置。

12、根据权利要求1所述的时隙分配设备，其中所述时隙分配装置能够与采用FDD方案的移动台进行通信，

其还包括：

下述的装置，用于在采用FDD方案的移动台和采用FDD/TDD方案的移动台混合在预定的无线区域中的情况下，在为采用FDD/TDD方案的移动台分配的公共控制信道的下行链路时隙的定时，为采用FDD方案的移动台分配上行链路时隙。

13、一种用于移动通信系统的时隙分配方法，在该移动通信系统中，根据FDD/TDD方案来执行移动台和基站之间的通信，其中，上行链路和下行链路分别使用分离频率，并且在每个移动台中发送定时与接收定时不同，其特征在于包括以下步骤：

输入上行链路和下行链路通信量，以识别对应的输入通信量所要求

的服务质量；

根据该识别来检测通信量的优先级；

根据所检测的通信量的优先级，确定应该对上行链路时隙和下行链路时隙中的哪一个赋予时隙分配的较高优先级；以及

根据该确定结果，对所述移动台分配上行链路时隙或下行链路时隙。

## 时隙分配设备和时隙分配方法

### 技术领域

本发明总体上涉及通信系统的 FDD/TDD 方案中的时隙分配设备和时隙分配方法。

### 背景技术

为了在移动通信系统中实现同时双向通信（双工传输），从基站到移动台（例如，移动电话）的下行链路信道和从移动台到基站的上行链路信道是必需的。存在两种双工方案，即，FDD（频分双工）方案和 TDD（时分双工）方案，在 FDD 方案中，通过频率分离上行链路和下行链路，而在 TDD 方案中，通过时间分离相同频率的上行链路和下行链路。

另外，上行链路信道和下行链路信道由帧组成，其中在时间上对一个帧进行分割，从而一个帧由多个时间间隙（以下简称为时隙）构成。

下面将参照图 1A 和 1B 来给出上述 FDD 方案和 TDD 方案的概况，并且给出已经在日本商业化的 PDC（个人数字电话）中以及在欧洲使用的 GSM（全球移动通信系统）中采用的 FDD/TDD 方案的概况。

首先，参照图 1A 给出 FDD 方案的概况。图 1A 示出了 FDD 方案中的帧结构的示例。

在以 W-CDMA 或 cdma2000 为代表的 IMT-2000（第三代移动通信系统）中采用了 FDD 方案，其中，由于上行和下行方向的频率（ $f_1$ 、 $f_2$ ）彼此不同，所以可以在发送（接收）下行链路时隙的过程中发送（接收）上行链路时隙。

在使用 FDD 方案的移动通信系统中，从基站到移动台的下行链路信道的通信波段和从移动台到基站的上行链路信道的通信波段彼此分离，所以通过提供基站和移动台的具有滤波器（双工器）的发送和接收部分，来实现上行信号和下行信号之间的分离，其中该滤波器用于防止发送信

号和接收信号之间的干涉。

然而，由于双工器是模拟电路，所以难以微型化，这成为移动电话微型化的障碍。

下面将参照图 1B 给出 TDD 方案的概况。图 1B 示出了 TDD 方案中的帧结构的示例。

已在诸如 PHS 的移动通信系统中采用的 TDD 方案不需要双工器，因为以一个频率 ( $f_0$ ) 来进行上行链路和下行链路中的传输。然而，在 TDD 方案中，不能在接收过程中执行发送。此外，由于在上行链路和下行链路中使用了相同的频率，所以必须保持各个基站之间的同步。因此，支持从几百米到几公里的范围的区域的这种移动电话系统具有以下缺点：容易受到传播延迟等的影响。

下面参照图 1C 给出 FDD/TDD 方案的概况。图 1C 示出了 FDD/TDD 方案中的帧结构的示例。

对于发送和接收使用分离频率并且发送定时与接收定时不同的 FDD/TDD 方案不需要双工器。这基于下述的事实：PDC 和 GSM 是以诸如语音通信的线路交换为基础的系统，并且发送定时和接收定时是周期性恒定的。

顺便提及，应该相信，未来业务的主要需求将从语音呼叫变化为诸如互联网上的数据通信（分组传输）。在这种情况下，可以预期通信的特性是上行链路信道将仅用于请求信息，而下行链路信道用于发送与上行链路信道相比较大量的数据，例如音乐、图像和图片。换句话说，需要适合于具有非对称通信量的互联网访问的双工方案。

为此，提出了使用 CDMA-TDD 方案的通信系统，该通信系统可以通过根据各个上行和下行线路的信息量的总和和控制待分配给各个上行和下行线路的时隙的数量，来有效地适应上行和下行线路的非对称信息量的通信（例如，参见 JP11-234242 A 公报）。

此外，从相似的观点来看，提出了使用 TDD 方案的移动通信系统，该移动通信系统可以通过改变基站和移动台之间的上行和下行线路的时隙间隔比，来执行平稳的时分双工通信（例如，参见 JP8-186533 A 公报）。

如上所述，传统的 FDD/TDD 方案适用于线路交换，即，信息量双向相同的通信（例如，语音通信），并且在传统的 FDD/TDD 方案中，系统中的发送和接收定时是固定的。因此，对于上行方向和下行方向的非对称通信，存在下述的问题：不能以传统的 FDD/TDD 方案实现灵活的时隙分配。

另外，根据上述公报，在 TDD 方案中，通过根据各个上行和下行线路的信息量为各个上行和下行线路分配时隙，使得能够有效地进行适应，或者在 TDD 方案中，通过根据上行和下行线路之间的信息量的不同而改变上行线路和下行线路的时隙间隔比，来提高频率使用效率；然而，在这些公报中，没有发现与 FDD/TDD 方案的情况下的时隙分配相关的描述。

另一方面，由于第四代移动通信系统对装置尺寸的小型化和性能提高的要求，不需要双工器的 FDD/TDD 方案有望发展成为能够使装置小型化的双工方案。

#### 发明内容

因此，本发明的目的是解决传统技术中的这些问题，以及提供一种时隙分配装置和时隙分配算法，其能够根据采用 FDD/TDD 方案的通信系统中的通信量等的状态来灵活地分配上行链路和下行链路的时隙。

为了解决这些问题，根据本发明的一个方面，提供了一种时隙分配装置，用于根据 FDD/TDD 方案来分配与多个移动台进行通信的时隙，该时隙分配装置包括：

(a) 通信量特性检测装置，用于检测输入通信量的特性；

(b) 时隙分配优先级确定装置，用于根据通过所检测的输入通信量特性获得的通信量的优先级，确定应该赋予上行链路和下行链路中的哪个更高的时隙分配优先级；以及

(c) 时隙分配装置，用于根据该确定结果对移动台分配上行链路和下行链路时隙。

优选地，通信量特性检测装置输入上行链路和下行链路通信量作为输入通信量，并根据各个输入通信量所要求的服务质量来检测通信量的

优先级。

优选地，服务质量可以由可允许的延迟时间、可允许或所需的 IP 损失率、信息率、信息量、用户信息、对方的性能，或者它们的任何组合来表示。

优选地，该时隙分配装置还包括信道状态估计装置，用于根据从移动台接收的信号来估计信道状态，其中时隙分配优先级确定装置在确定应该赋予上行链路和下行链路中的哪一个更高的时隙分配优先级时，考虑了服务质量和信道状态。

优选地，如果上行链路和下行链路具有与通信量相关的相同优先级，则在信道状态被估计为良好的情况下，为下行链路赋予较高的时隙分配优先级，而在信道状态被估计为不良的情况下，为上行链路赋予较高的时隙分配优先级。

优选地，通过接收质量、从移动台到达的方向、上行链路发送功率、延迟扩频 (spreading)、多普勒频率、多路径数量，或者它们的任意组合来表示信道状态。

优选地，在为移动台分配上行链路和下行链路时隙时，进行发送功率控制、自适应调制控制、自动重复和请求控制或任意它们的任意组合。

优选地，该时隙分配装置在为上行链路和下行链路分配时隙时，使用在多载波传输中所使用的子载波、整个频带中的部分带宽，或者在 CDMA 传输中使用的扩频码，对多个用户分配相同的时隙。

优选地，该时隙分配装置还包括用于为下行链路的时隙连续分配公共控制信道的装置。

优选地，该时隙分配装置能够与采用 FDD 方案的移动台进行通信，并且该时隙分配装置还包括用于进行下述操作的装置：在采用 FDD 方案的移动台和采用 FDD/TDD 方案的移动台在预定的无线区域中混合的情况下，在分配给采用 FDD/TDD 方案的移动台的公共控制信道的下行链路时隙的定时，对采用 FDD 方案的移动台分配上行链路时隙。

在本发明的另一方面，提供了一种用于移动通信系统的时隙分配方法，其中根据 FDD/TDD 方案来执行移动台和基站之间的通信，该时隙分



配方法包括以下步骤：

(a) 输入上行链路和下行链路通信量，以识别各个输入通信量所要求的服务质量；

(b) 根据该识别来检测通信量的优先级；

(c) 根据所检测到的通信量的优先级，确定应该赋予上行链路时隙和下行链路时隙中的哪一个较高的时隙分配优先级；以及

(d) 根据该确定结果，为移动台分配上行链路时隙或下行链路时隙。

对于本发明的上述方面，由于考虑上行链路和下行链路的优先级来执行时隙分配，所以可以实现符合通信量的状态等的灵活的时隙分析，由此使得能够简化移动台的硬件结构，而不会降低通信量的容纳效率。

#### 附图说明

通过结合附图阅读以下详细说明，本发明的其他目的、特征和优点将根据以下详细说明而变得明了，在附图中：

图 1A、1B 和 1C 表示双工方案的概况；

图 2 是表示根据本实施例的通信系统的结构的示意图；

图 3A 和 3B 表示与现有技术相比，根据本发明的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法；

图 4 是根据本实施例的基站的结构示例的功能框图；

图 5 是表示第一实施例中的基站的操作过程的流程图；

图 6 是表示调度部分中的操作示例的简图，该调度部分用于将已到达基站的数据分组分配给缓冲器；

图 7 表示根据第一实施例的基站中的时隙分配的示例（第 1）；

图 8 表示根据第一实施例的基站中的时隙分配的示例（第 2）；

图 9 是表示根据第二实施例的基站的操作过程的流程图（第 1）；

图 10 是表示根据第二实施例的基站的操作过程的流程图（第 2）；

图 11 表示根据第三实施例的考虑接收 SIR 对上行链路和下行链路的时隙分配的示例；

图 12 是表示根据第四实施例的考虑 QoS 信息和传播路径信息两个信

息项来确定上行链路和下行链路的时隙分配的处理过程的流程图；

图 13 是时隙分配管理表的示例；

图 14 是表示根据第五实施例的，在 FDD 终端和 FDD/TDD 终端共存于同一无线区域中的情况下，通信系统的结构的示意图；

图 15 表示在 FDD/TDD 终端和 FDD 终端的共存系统中的时隙分配的示例；

图 16 表示控制信号发送的示例；

图 17 表示连续发送公共控制信道的情况；

图 18 表示以下情况：在基站中复用用户的多个信号，以在一个时隙中发送；

图 19 表示基于 CDMA-FDD/TDD 方案的用户复用的原理；

图 20 表示基于多载波-FDD/TDD 方案的用户复用的原理；

图 21 表示在对根据本发明实施例的 FDD/TDD 方案的基站进行发送功率控制的情况下的操作示例；以及

图 22 表示在对根据本发明实施例的 FDD/TDD 方案的基站应用 AMC 技术的情况下的操作示例。

### 具体实施方式

下面将结合附图来详细说明本发明。

例如，如图 2 所示，构造采用根据本发明实施例的时隙分配方法的 IP（网际协议）网络中的通信系统。

在该附图中，根据本实施例的通信系统具有  $n$  个移动台（移动台 A11、移动台 A12），以及通过无线通信链路和移动台 A11 和移动台 A12 相连的基站 20。移动台 A11 和移动台 A12 位于由基站 20 形成的无线区域（其中可以与无线基站进行通信的区域）内，并且移动台 A11 和移动台 A12 通过 FDD/TDD 方案与基站进行分组通信。

此外，基站 20 通过 IP 网络 100 与 ISP（互联网服务提供商）服务器 110 等相连，并且各个移动台通过 ISP 服务器 110 访问互联网，以获得诸如大量下载数据或上传数据的各种服务。

下面将对照根据现有技术的方法来说明如上所述构造的通信系统 1 中的基站 20 的操作概念。图 3A 和 3B 表示与现有技术相比, 根据本发明的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法。图 3A 表示根据现有技术的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法, 而图 3B 表示根据本发明的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法。

由于为了进行用于线路交换的通信量处理, 对根据现有技术的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法进行了优化, 所以唯一地确定了发送定时和接收定时。例如, 如果基站 20 向目的地的移动台 A11 发送信号 (在附图中表示为[A(发送)]), 则移动台 A11 在预定的接收定时接收该信号。对于其他移动台进行相同的操作。

换句话说, 对于根据现有技术的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法, 系统中的发送和接收定时是固定的, 所以不能实现灵活的分配。

根据本发明的采用 FDD/TDD 方案的时隙分配方法能够解决该问题。换句话说, 即使在发送数据不以特定的速率周期性地到达的非对称通信中, 也可以通过改变发送和接收定时来实现灵活的分配。例如, 如图 3B 所示, 通过将多个连续时隙分配给移动台 A11、将一个时隙分配给移动台 A11, 或者在寻址到移动台 A11 的连续时隙之间分配寻址到移动台 A12 的时隙, 来实现自由时隙分配。

下面将说明多个实施例。

#### [第一实施例]

首先, 说明采用根据本发明第一实施例的基于 FDD/TDD 方案的时隙分配方法的基站的结构。图 4 是表示根据本实施例的基站的结构示例的功能框图。

在该附图中, 基站 30 包括: 缓冲部分 31, 其根据所接收的数据分组的头信息来获得 (retrieve) 与用户请求的通信服务的质量相关的信息 (以下称为 QoS 信息), 并将其输出给调度部分 32; 调度部分 32, 其根据从缓冲部分 31 提供的通信量的 QoS 信息以及与通过后述的上行链路接收部分 36 提供的各个用户的信道状态相关的信息 (信道状态信息), 来确定对于作为从基站到移动台的传播路径的下行链路 (下行线路) 的

时隙分配和对于作为从移动台到基站的传播路径的上行链路（上行线路）的时隙分配；交换部分 33，其通过根据来自调度部分 32 的指令来执行交换，向基带信号处理部分 34 输出数据分组；基带信号处理部分 34，其对所接收的数据分组进行基带处理；无线发送部分 35，其将基带信号转换为 RF（射频）信号，对其进行放大，并通过无线链路将其发送给移动台；以及上行链路接收部分 36，其根据从移动台接收到的接收信号来估计各个用户的信道状态，并将估计结果输出给调度部分 32。

下面将参照图 5 的流程图来说明具有上述结构的基站的操作。根据本实施例的基站具有根据诸如可允许延迟、信息率等的 QoS 信息来分配时隙的功能。这里，除了可允许延迟（例如，VoIP、诸如动态图像通信中的实时通信量、诸如流的连续再现型的实时通信量，或者诸如 FTP 的非实时通信量）、信息率以外，QoS 信息还包括容许或所需 IP 损失率（例如，在 TCP 中，误码被误认为是拥塞，导致传输速率的下降，所以为了降低误码率，必须允许延迟；而在 VoIP 中，允许大约  $10^{-3}$  的比特误码率，因为如果分组不能及时到达，就没有用）、信息量（分组量）、用户信息（例如，应该赋予较高优先级的用户），以及它们的任意组合。在该示例中，为了简化，假定可允许延迟包含在 QoS 信息中，并且根据可允许延迟的严格程度对 QoS 进行分类。

在图 5 中，如步骤 S1 所示，当基站的调度部分 32 接收到从（例如）IP 网络的 ISP 服务器发送的寻址到移动台 A 的数据分组时，调度部分 32 参照所接收的数据分组的头信息，来识别可允许延迟（识别 QoS 等级）。换句话说，调度部分 32 识别下行链路通信量的 QoS 等级。

此外，调度部分 32 识别出包含在根据随机访问方案从移动台 A 发送的保留分组中的发送数据的可允许延迟（QoS 等级）。换句话说，调度部分 32 识别上行链路通信量的 QoS 等级。应该注意，除了发送数据的 QoS 信息以外，移动台的 ID 和发送数据的量等也包含在该保留分组中。

如上所述识别上行链路/下行链路通信量的 QoS 等级之后，调度部分 32 根据所识别的 QoS 等级，检测上行链路/下行链路通信量当中具有最高优先级的通信量。这里，如果下行链路通信量的 QoS 等级是“1”，而上

行链路通信量的 QoS 等级是“2”（在该示例中，较小的值表示较高的优先级），则下行链路通信量被检测为具有最高优先级的通信量。

在步骤 S2 中，确定如上所述检测的具有最高优先级的通信量是否与下行链路相对应。如果确定下行链路通信量是具有最高优先级的通信量（步骤 S2，“是”），则根据优先级为要发送给移动台 A 的下行链路的数据分组分配时隙（步骤 S3）。结果，不能为移动台 A 分配上行链路时隙，所以，在步骤 S4 中，调度部分 32 在除了移动台 A 之外的其他移动台（位于与移动台 A 相同的无线区域中）当中选择可以在对移动台 A 分配的下行链路时隙的发送定时进行上行链路中的发送的移动台，并为所选择的移动台分配上行链路时隙。

另一方面，如果在上述确定（步骤 S2）中确定具有最高优先级的通信量是上行链路通信量（S2 为“否”），则调度部分 32 根据优先级为将从移动台 A 发送的上行链路的数据分组分配时隙（步骤 S5）。然后，在步骤 S6 中，调度部分 32 从除了移动台 A 以外的其他移动台当中选择可以在对移动台 A 分配的上行链路时隙的发送定时进行下行链路中的发送的移动台，并为所选择的移动台分配下行链路时隙。

这样，根据该实施例，通过根据上行链路和下行链路的 QoS 要求来改变发送和接收的定时，可以根据通信量的状态等，灵活地为移动台分配时隙，更具体地，可以可靠地传送应该赋予较高优先级的通信量，例如具有严格的可允许延迟的通信量或者特急的通信量。

另外，通过促成灵活的时隙分配，可以有效地利用基站的无线资源，这是因为对时隙进行了非常均衡的分配。

图 6 用于说明调度部分中的操作的示例，该调度部分用于将已到达基站的数据分组在多个缓冲器之间进行分配。这里，假定为对应的可允许延迟等级准备了缓冲部分 31 中的各个缓冲器（发送缓冲器 #1 至 #n 中的每一个）。

如图 6 所示，在该实施例中，调度部分 32 检查已到达基站的数据分组的头部，以区分可允许延迟等级，然后根据检查结果将数据分组分配给具有对应的可允许延迟等级的缓冲器中。应该注意，尽管在本实施例

中为所有用户准备了公共缓冲器，但是也可以为每一个用户准备具有不同可允许延迟等级的缓冲器。在调度部分 32 完成向缓冲器分配数据分组后，调度部分 32 控制交换部分 33 中的交换，以按照下述的顺序从发送缓冲器获得这些数据分组：首先获得具有最严格可允许延迟的优先级的数据分组。将在调度部分 32 的控制下通过交换从交换部分 33 获得的发送数据分组提供给基带信号处理部分 34。

这样，根据本实施例，根据可允许延迟等级来分配数据分组；然而，本发明并不限于这种方式的分配，而是可以通过在较高层中执行的协商结果，根据优先级信息来执行数据分组的分配。

下面将参照图 7 和图 8 来说明根据基站的上述操作的时隙分配。图 7 表示在对移动台 A 周期性地执行时隙分配的情况下的帧结构的示例。如图 7 所示，在该实施例中，基站基于图 5 所示的处理结果，根据优先级周期性地（以 2 个时隙的间隔）为移动台 A 分配下行链路时隙。此外，在 2 个时隙的间隔期间，将该下行链路时隙分配给其他用户（移动台 B 以及移动台 N）。应该注意，基站的时隙中的“A（发送）”表示朝向移动台 A 的下行链路的发送，移动台的时隙中的“发送”表示在该移动台中执行的发送，而“接收”表示接收。

图 8 表示在根据来自移动台的数据的到达而非周期性地执行时隙分配的情况下的帧结构的示例。如图 8 所示，在该实施例中，基站根据图 5 所示的处理结果，非周期性地对移动台 A 分配下行链路时隙，并在移动台 A 的时隙间隔期间为其他用户（移动台 B，以及移动台 N）分配下行链路时隙。

另一方面，考虑到下行链路的时隙分配，由于上行链路通信量通常与下行链路通信量不同，所以执行的发送数量并不始终与接收的数量相同。因此，如图 7 和 8 所示，在某些情况下，执行接收之后的发送，而在其他情况下不执行接收之后的发送。

#### [第二实施例]

在前述实施例中，基站在上行链路/下行链路通信量当中检测应该应用具有最高优先级等级的发送的通信量，并根据优先级将时隙分配给检

测到的链路；然而，根据本实施例的基站具有以下功能：在时隙分配中预先对下行链路赋予较高的优先级。

图 9 是表示根据本实施例的基站的操作的流程图。

在附图中，首先在步骤 S11 中，基站确定对于特定移动台（例如，移动台 A）的下行链路的时隙分配。此后，在步骤 S12 中，该移动台在除了移动台 A 之外的其他移动台当中检测在移动台 A 的下行链路时隙的发送定时没有分配给上行链路时隙的移动台，并在步骤 S13 中为检测到的移动台分配上行链路时隙。这里，在多个移动台之间进行下行链路的时隙分配的情况下，可以将较高的优先级赋予对下行链路通信量具有较高 QoS 要求的移动台。

这样，根据本实施例，由于预先为下行链路赋予了较高的优先级，所以可以实现下述的时隙分配，该时隙分配适用于希望在下行链路中获得高速分组通信服务的用户，由此提供与用户的意愿相符合的服务。

另外，根据本实施例，由于没有考虑上行链路的 QoS 并且仅对下行链路赋予优先级，所以与第一实施例相比，可以减少基站中的处理量，使得基站能够微型化。因此，例如，可以在娱乐场所（hot spot）或诸如小会议室的希望进行下行链路的高速分组通信的用户的数量受到限制的受限区域中使用根据本实施例的基站。

另外，根据本实施例的基站具有预先为上行链路赋予时隙分配的较高优先级的功能。

图 10 是表示根据该实施例的基站的操作的流程图。

在附图中，首先在步骤 S21 中，基站确定对于特定移动台（例如，移动台 A）的上行链路的时隙分配。此后，在步骤 S22 中，移动台在除了移动台 A 之外的其他移动台当中检测在移动台 A 的上行链路时隙的发送定时没有分配给下行链路时隙的移动台，并在步骤 S23 中为检测到的移动台分配下行链路时隙。

这样，根据本实施例，由于预先对上行链路赋予了较高的优先级，所以可以根据优先级对希望上传大量数据的用户分配上行链路时隙，并由此提供与用户的意愿相符合的服务。

### [第三实施例]

在第一实施例中，说明了基站根据 QoS 信息来分配时隙的方式；然而，根据本实施例的基站具有下述的功能：根据从上行链路接收部分 36（参见图 4）获得的传播路径信息来分配上行链路和下行链路的时隙。

尽管各个移动台不能在下行链路的接收过程中发送上行链路的控制信号，但是在没有执行分配的定时，各个移动台向基站发送传播路径信息，例如下行链路的接收状态，或者数据分组的接收质量。

基站的上行链路接收部分 36 具有将如上所述发送的传播路径信息输出给调度部分 32 的功能。这里，对从移动台报告给基站的传播路径信息进行说明。传播路径信息包括与接收质量相关的信息（例如，接收 SIR（信干比））、表示用户的到达方向的信息（DOA：到达方向）、与上行链路发送功率相关的用户信息、延迟扩频（通过多路径的延迟波的功率变得低于特定功率之前的时间）、多普勒频率（移动台中随移动台等的移动速度等改变的接收频率）、多路径中的传播路径的数量，或者它们的任意组合。在该示例中，为了简便，假定该传播路径信息包括接收 SIR。

图 11 (a) 和 11 (b) 表示基站考虑各个移动台（移动台 A-N 中的每一个）的接收状态（SIR）来分配时隙的示例。图 11 (a) 表示各个移动台的接收 SIR，其中纵轴表示接收 SIR，而横轴表示时间（t）。

在该实施例中，基站获取各个移动台的接收 SIR，为具有特别高的接收 SIR 的用户赋予优先级，由此对该用户分配下行链路时隙。下面将描述具体示例。

基站的上行链路接收部分 36 监测移动台的接收 SIR 是否连续超过预定值达预定时间以上。如果确定该移动台的接收 SIR 连续超过预定值达预定时间以上，则上行链路接收部分 36 向调度部分 32 报告：目前该移动台的优先级最高。类似地，如果确定该移动台的接收 SIR 连续低于预定值达预定时间以上，则上行链路接收部分 36 向调度部分 32 报告：目前该移动台的优先级最低。

当调度部分 32 根据前述报告识别出目前具有最高接收 SIR 的移动台或具有最低接收 SIR 的移动台时，调度部分 32 对具有最高接收 SIR 的移



动台分配下行链路时隙。

例如，如图 11 (b) 所示，由于移动台 A 的接收 SIR 连续超过该预定值达时间段  $t_1$ ，所以基站为移动台 A (1) 分配下行链路时隙。此时，该基站为除了移动台 A 以外的移动台 (在本示例中，为移动台 B) 分配上行链路时隙。

这样，根据本实施例，由于对下行链路的信道状态进行了监测，并且当信道状态良好时执行下行链路的时隙分配以发送数据分组，所以可以提高移动台的接收特性以及系统吞吐量。

应该注意，在本实施例中，将接收 SIR 连续超过该预定值达预定时间以上的移动台视为目前具有最高优先级的移动台；然而，当然也可以使用以下确定方法，即，将其接收 SIR 在特定时刻超过该预定值的移动台视为具有最高优先级的移动台，或者可以使用其他的确定方法。

#### [第四实施例]

在以上实施例中，说明了根据 QoS 信息来分配时隙的方式，以及根据传播路径信息来分配时隙的方式，然而，根据本实施例的基站具有下述的功能：根据 QoS 信息和传播路径信息两者来分配上行链路和下行链路的时隙。

由根据本实施例的基站执行的处理与图 5 中所示的相同；然而，由于考虑了 QoS 信息和传播路径信息，所以步骤 S1 中的处理在某些方面不同，下面将说明步骤 S1 中的不同处理。

图 12 是表示下述处理的流程图，该处理用于考虑 QoS 信息和传播路径信息两个信息项来确定上行链路和下行链路的时隙分配。

在附图中，与第一实施例的情况相同，基站的调度部分 32 区分特定移动台 (在本示例中，为移动台 A) 的上行链路/下行链路的 QoS 等级，并确定下行链路通信量的 QoS 等级是否具有与上行链路通信量的 QoS 等级相同的优先级 (步骤 S31)。如果确定为下行链路通信量的 QoS 等级具有与上行链路通信量的 QoS 等级相同的优先级 (步骤 S31, “是”)，则处理继续到下一步骤，在该步骤中，根据从上行链路接收部分 36 报告的传播路径信息来确定下行链路的信道状态是否良好 (步骤 S32)。这里，信

道状态的评估标准与第三实施例的情况相同。

如果调度部分 32 确定下行链路的信道状态为良好(步骤 S32,“是”),则调度部分 32 根据优先级来分配下行链路时隙,这与图 5 所示的步骤 S3 的处理的情况相同。

另一方面,如果在步骤 S32 中确定下行链路的信道状态较差(步骤 S32,“否”),则调度部分 32 根据优先级来分配上行链路时隙,这与图 5 所示的步骤 S5 的处理的情况相同。

应该注意,如果在步骤 S31 中确定下行链路通信量的 QoS 等级不具有与上行链路通信量的 QoS 等级相同的优先级,则处理继续到图 5 所示的步骤 S2,在该步骤中,确定具有高优先级的通信量是否与下行链路相对应,然后执行图 5 所示的处理。

这样,根据本实施例,由于除了 QoS 等级的信息以外,还考虑了信道状态,所以可以在信道状态良好时正确地执行下行链路数据分组的发送,改善了具有高 QoS 要求的数据的接收质量。

在前述实施例中,对基于 QoS 信息或传播路径信息,或者基于 QoS 信息和传播路径信息的移动台的时隙分配进行了说明;然而,在为移动台分配上行链路和下行链路时隙时,在基站的调度部分 32 中,参照了用于各个移动台的上行链路和下行链路的时隙分配管理表。图 13 是该时隙分配管理表的示例。

在该附图中,移动台 ID 的列 200 表示用来唯一识别移动台的移动台 ID 号。在该示例中,对 ID 号进行了简化,例如移动台 A 的 ID 号为“A”,而移动台 B 的 ID 号为“B”。列 201、202 表示各个上行链路/下行链路通信量的 QoS 要求(QoS 等级)。列 203 表示信道状态。列 204(等级)表示考虑上行链路和下行链路的 QoS 以及信道状态而确定的用户优先级。在该示例中,对于上行链路和下行链路的 QoS 以及信道状态的等级,1 比 2 高。列 205 表示时隙的状态。

在该实施例中,如表中所示,移动台 A 和移动台 B 两者中的上行链路和下行链路的 QoS 要求相同,而移动台 A 中的信道状态比移动台 B 中的信道状态好。在这种情况下,分配优先级,以使得信道状态良好的用

户被赋予最高优先级。调度部分 32 根据由此确定的等级（顺序），基于优先级来确定应该为哪个移动台分配时隙。在该示例中，由于移动台 A 的等级最高，所以调度部分 32 确定应该为移动台 A 的下行链路的时隙分配赋予最高优先级。然后，调度部分 32 将从可用的下行链路时隙中选择的、可以在数据分组发送的最早发送定时发送的时隙分配给移动台 A（参见图中的时隙 1、2 中的标记○）。

另外，此时，调度部分 32 为所选择的移动台（除移动台 A 以外）分配上行链路时隙，对于所选择的移动台，可以在移动台 A 的时隙（时隙 1、2）的发送定时进行上行链路的发送；然而，考虑前述等级来执行移动台的这种选择。在该示例中，由于移动台 B 具有移动台 A 之后的第二等级，所以在移动台 B 的所需发送定时（该示例中，为时隙 2）为移动台 B 分配上行链路发送时隙（参见图中由短虚线所表示的框）。

这样，根据本实施例，由于通过等级化对用户进行了分级，并且对各个移动台的时隙分配状态进行了管理，所以可以根据时隙分配状态来控制发送和接收定时。这使得能够避免上行链路和下行链路的时隙之间的干涉，并根据优先级实现上行链路和下行链路的有效时隙分配。

应该注意，对用户划分等级的方式并不限于上述方式。例如，可以为使用了更多所提供的业务的用户赋予较高的等级，或者参照诸如使用历史记录的数据来划分等级。

#### [第五实施例]

在前述实施例中，对使用 FDD/TDD 方案与基站进行无线通信的移动台（FDD/TDD 终端）的上行链路和下行链路的时隙分配的方式进行了说明；然而，也可以想象出下述的情况：使用 FDD 方案与基站进行无线通信的移动台 C13（FDD 终端：能够同时执行发送和接收的终端）位于并混合在同一无线区域 10 中，例如图 14 所示的系统 2。

图 15 表示在将本发明的时隙分配方法应用于如图 14 所示的具有移动台 C（FDD 终端）的共存系统的情况下，时隙分配的示例。如图 15 所示，由于移动台 C13 能够同时进行发送和接收，所以在移动台 A 的时隙的发送定时，可以为移动台 C 分配上行链路时隙；而不能为移动台 B 分

配上行链路时隙。

这样，根据该实施例，可以防止具有 FDD 终端的共存系统中的基站容量下降。

参照优选实施例对本发明进行了公开。然而，应该理解，本发明并不限于上述实施例，而是可以在不脱离本发明的范围的前提下进行各种变化和修改。

[本发明的变型例]

在前述实施例中，对使用根据本发明的时隙分配方法将数据分组分配给上行链路和下行链路时隙的方式进行了说明；然而，根据本发明的时隙分配方法并不限于这种应用。例如，可以将其应用于控制信号的发送。这里，以具有 FDD 终端的共存系统为例进行说明。

图 16 表示根据本实施例的控制信号发送的示例。如上所述，根据 FDD/TDD 方案，不能同时进行发送和接收。由于从基站发送给移动台的公共控制信道是报告给所有用户的信息，所以根据 FDD/TDD 方案的基站周期性地插入该公共控制信道。

如该图中所示，在本实施例中，当基站在下行链路中发送该公共控制信道时，不能在下行链路中执行该发送，这是因为所有 FDD/TDD 终端的用户（移动台 A 至移动台 N）都处于接收状态。在这种情况下，尽管上行链路的容量降低至某种程度，但是下行链路中却没有容量的下降。换句话说，在本实施例中，当移动台 C（FDD 终端）与移动台 A 和 B（FDD/TDD 终端）共存时，基站在公共控制下行链路信道发送的定时为移动台 C 分配上行链路时隙。这样，移动台 C 可以在接收公共控制信道的同时发送数据，使得能够防止下行链路中的容量下降。

尽管在本实施例中说明了使用根据本发明的时隙分配方法来发送一个公共控制信道的方式，但是也可以发送多个公共控制信道。图 17 表示通过多个定时来连续发送公共控制信道的情况，假定在同一无线区域中仅有 FDD/TDD 终端。

如该图中所示，根据本发明，移动台 A 至 N 可以接收由基站发送的多个公共控制信道之一。在该示例中，移动台 A 和移动台 B 在定时（1）

接收从基站发送的公共控制信道，而移动台 N 在定时 (2) 接收从基站发送的公共控制信道。因此，移动台 N 例如可以在定时 (1) 执行上行链路中的发送。

这样，根据本发明，通过在多个定时发送公共控制信道，尽管下行链路的容量降低，但可以减小上行链路的容量下降。

应该注意，虽然描述了其中对一行中的两个时隙发送公共控制信道的方式；然而，如果由公共控制信道所报告的信息并不重要，则不必连续发送公共控制信道。在这种情况下，将基站设置为确定各个移动台中间的间歇接收定时，以不在接收定时分配公共控制信道。

另外，尽管在以上实施例（包括变型例）中，对在一个时隙中执行一个用户的发送的方式进行了说明，但是本发明不应限于该方式。例如，可以在一个时隙中对多个用户进行复用。

图 18 表示在根据 FDD/TDD 方案的基站中的一个时隙中通过复用的多个用户来执行发送的情况。

在本实施例中，基站对寻址到具有高优先级的移动台的下行链路通信量进行检测，根据检测结果选择要在一个时隙中进行复用的用户，并对他们进行复用。在图 18 的示例中，示出了以下情况：左起第一个时隙 (1) 中是移动台 A、移动台 B 和移动台 C 的复用用户，而左起第二个时隙 (2) 中是移动台 A、移动台 D 和移动台 G 的复用用户。

尽管在此作为示例说明了在时隙 (1) 中对移动台 A、移动台 B 和移动台 C 的不同用户的信号进行复用的情况，但是也可以在前述时隙定时 (1) 仅复用移动台 A。换句话说，各个用户的复用数可以根据优先级等灵活地变化。

接下来，图 19 中示出了根据 CDMA-FDD/TDD 方案的用户复用的原理，该原理是复用方法的前述原理的示例。在该实施例中，基站具有使用不同的扩频码对用户进行复用的功能。

如图 19 所示，基站使用扩频技术（在 CDMA 中使用）对用户 i 和用户 j 各自的数据进行扩频，然后在一个时隙中对其进行复用，由此使得能够在同一时隙中进行发送。在该示例中，扩频因子对于用户 i 和用户 j

是相同的；然而，扩频因子不是必须相同。例如，各个扩频因子可以是 4、8 或 4、32。接收方可以通过检查与其自己的扩频码的相关性，仅获得其自己的信号。应该注意，扩频因子可以根据信息率而变化。

另一方面，图 20 表示根据多载波 FDD/TDD 方案对用户进行复用的原理，并表示对频率方向上的子载波进行复用的示例。在该实施例中，基站具有使用不同的子载波对用户进行复用的功能。

如该图中所示，对于时隙  $n$ ，基站为用户  $i$  分配子载波 #1~#K，为用户  $j$  分配子载波 #K+1~#N。该示例中，示出了对子载波进行连续分割的方式；然而，并不是必须分配连续的子载波。例如，可以为用户  $i$  分配子载波 #1、#1、#5、#7...，而为用户  $j$  分配子载波 #2、#4、#6、#8...。

如上所述，根据图 18 至图 20 所示的示例，由于可以通过使用扩频码或部分载波在一个时隙中对多个用户进行复用，所以可以使用不同的信息率和不同的信息量在一个时隙中执行有效的发送。此外，可以通过根据各个用户的信道状态进行复用或者不进行复用，来容易地控制用户之间的公正性。

顺便提及，在诸如采用 FDD 方案的 IMT-2000 (W-CDMA、cdma2000)、HSDPA (高速下行链路分组接入) (IMT-2000 (W-CDMA、cdma2000) 或 cdma2000 EV/DO 的扩展版) 的系统中，进行用于使移动台所需发送功率最小的发送功率控制 (发送功率控制: TPC)，以解决远近问题。

图 21 表示对根据本发明实施例的 FDD/TDD 方案的基站应用发送功率控制的情况下的操作的示例。

在图 21 中，在标号 (1) 处，移动台在传播延迟时间 ( $T_{pd}$ ) 内接收从基站发送给该移动台的用于 SIR 测量的导频信号。在标号 (2) 处，该移动台使用所接收的导频信号来测量 SIR。在标号 (3) 处，该移动台生成 TPC 位 (例如，如果 SIR 测量值大于预期值，则为用来降低移动台的发送功率的指令) 并通过在帧中对其进行映射来对其进行发送。基站在传播延迟时间内接收从移动台发送的 TPC 位 (在标号 (4) 处)，并再现该 TPC 位以控制发送功率 (在标号 (5) 处)。这样，可以对其中发送和

接收定时不同的 FDD/TDD 方案的基站进行发送功率控制。具体地，与线路交换的情况一样，可以在以均匀速率灵活发送的发送数据的情况下保证系统容量。

此外，在根据 FDD 方案的 HSDPA 中，使用了以下技术：自适应调制和信道编码（AMC）技术，其中当波接收状态较差时，使用在低速下进行操作的 QPSK（正交相移键控）作为调制方案，而当波接收状态良好时，使用在高速下进行操作的 16QAM（16 正交调幅）作为调制方案；以及混合 ARQ（自动重复请求）技术，该技术是已有的 ARQ（自动重复请求）和纠错码的组合。图 22 表示对根据本发明实施例的 FDD/TDD 方案的基站应用 AMC 技术的情况下的调制方案选择控制过程。

在图 22 中，移动台接收从基站发送来的导频信号，并测量 SIR。移动台生成 CQI（信道质量信息）位，并通过在帧中对其映射来对其进行发送。该基站对所接收的 CQI 位进行解码，选择调制/编码方案（MCS（调制和编码方案）选择），并将根据所选择的调制/编码方案进行了调制/编码的发送数据分配给时隙。

这样，根据本实施例，可以通过在 FDD/TDD 方案的基站中应用前述 AMC，来根据信道状态灵活地分配时隙。换句话说，本实施例示出了将 CQI 用作前述第三实施例中的传播路径信息的情况。

另外，可以通过在时隙的适当位置设定 CQI 或 TPC 的控制位，来减少控制延迟，由此提高用于控制的估计信号的估计精度。此外，作为本发明的变型例，可以根据 TPC 位来估计信道状态，并且可以根据估计结果来分配时隙。

本专利申请基于 2004 年 8 月 10 日提交的日本专利申请 No. 2004-233673，并要求其优先权，在此通过引用并入其全部内容。

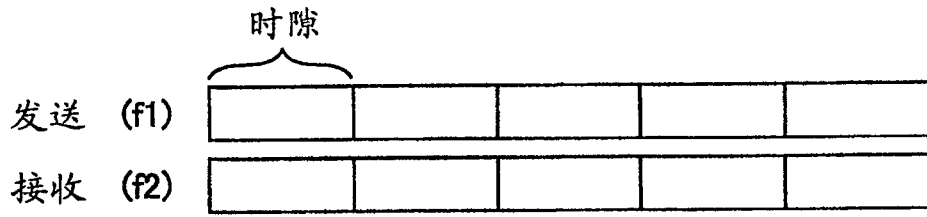


图 1A

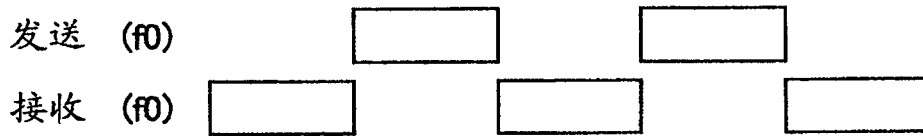


图 1B

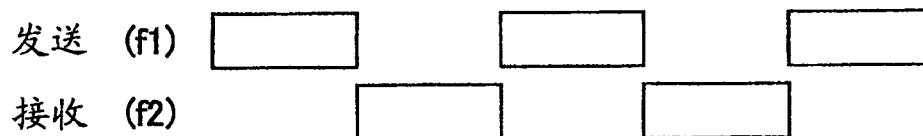


图 1C



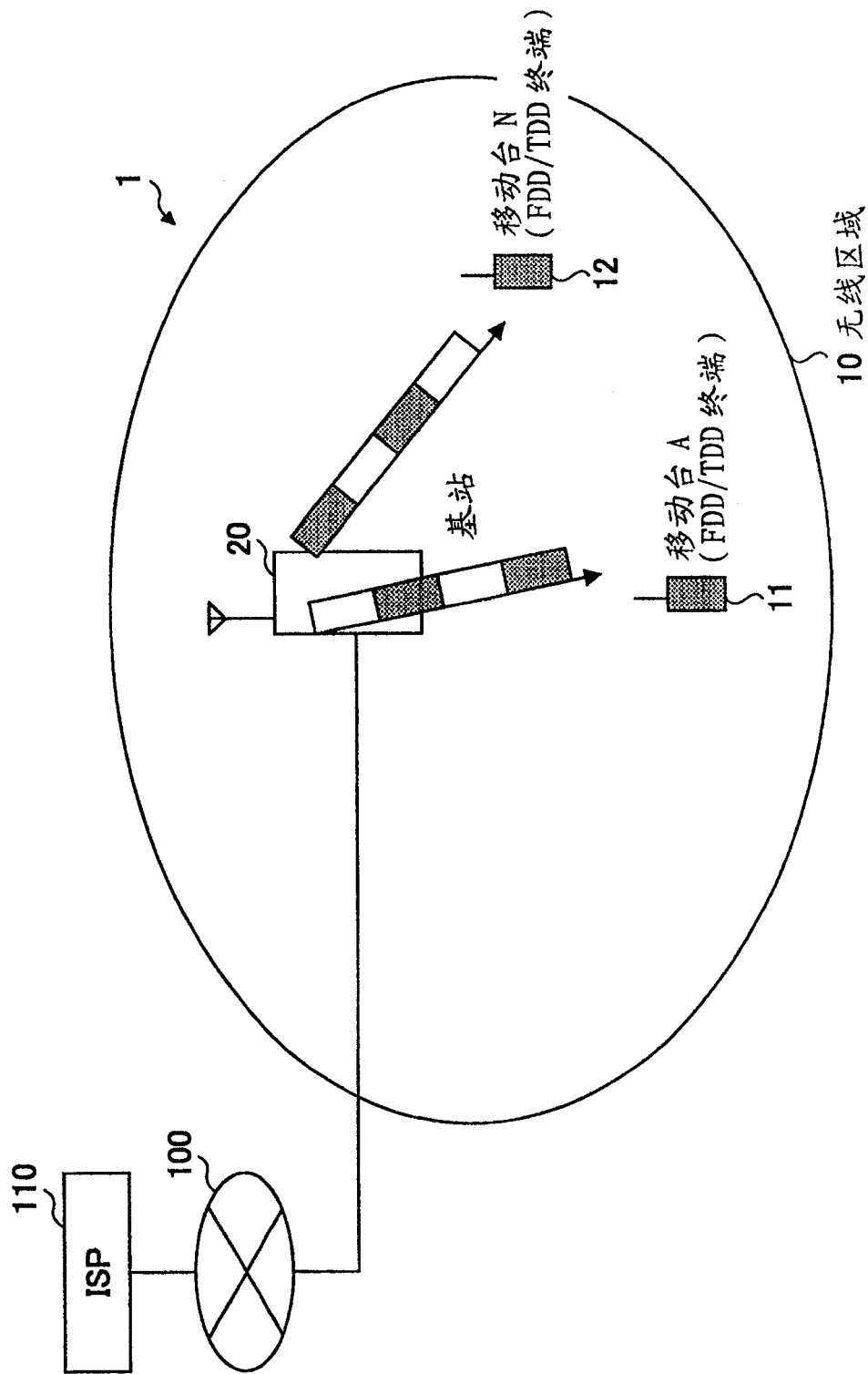


图 2

根据现有技术的采用 FDD/TDD 的时隙分配方法

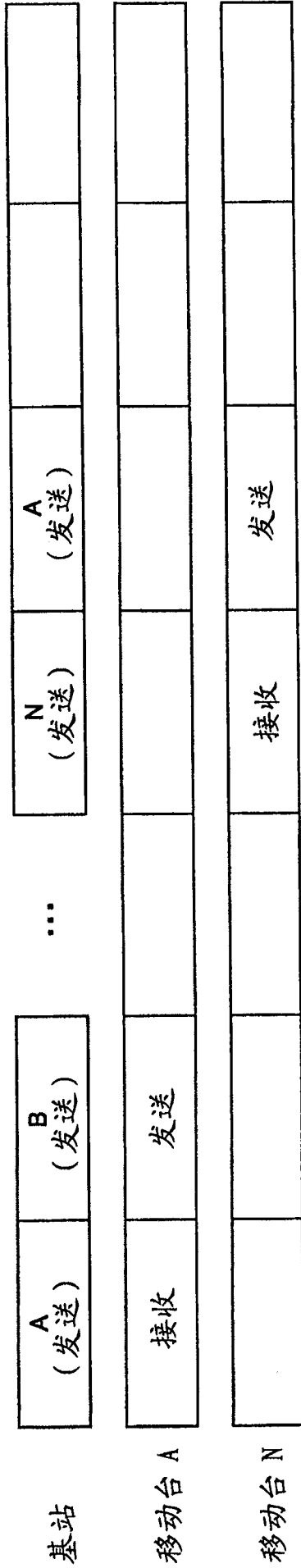


图 3A

根据本发明的采用 FDD/TDD 的时隙分配方法

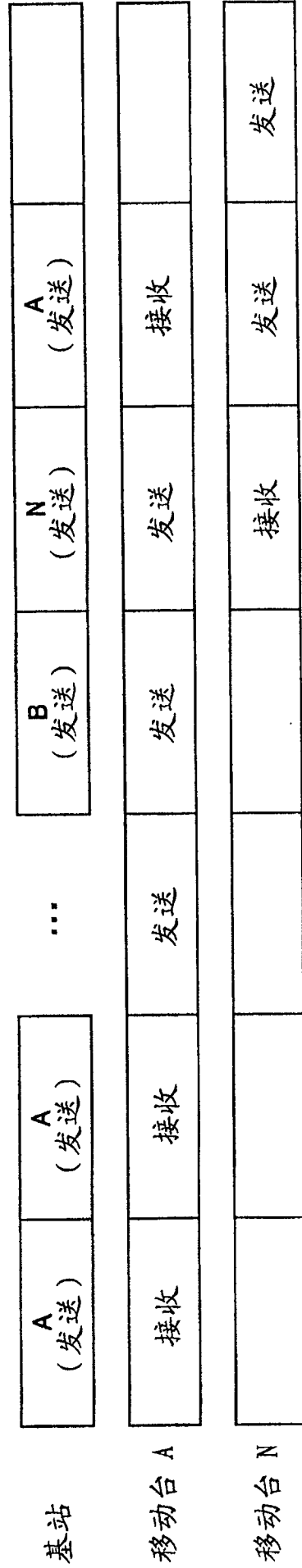


图 3B

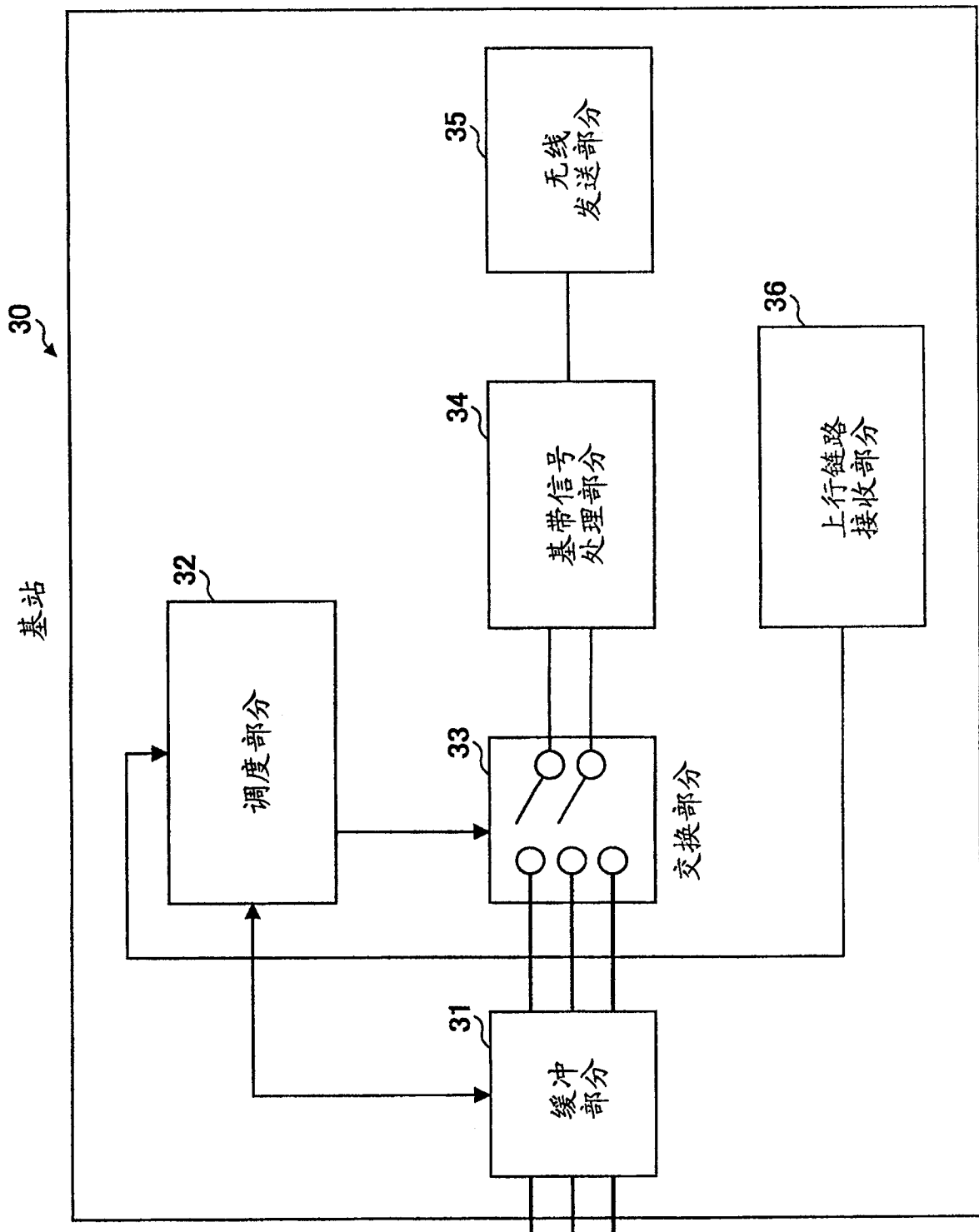


图 4

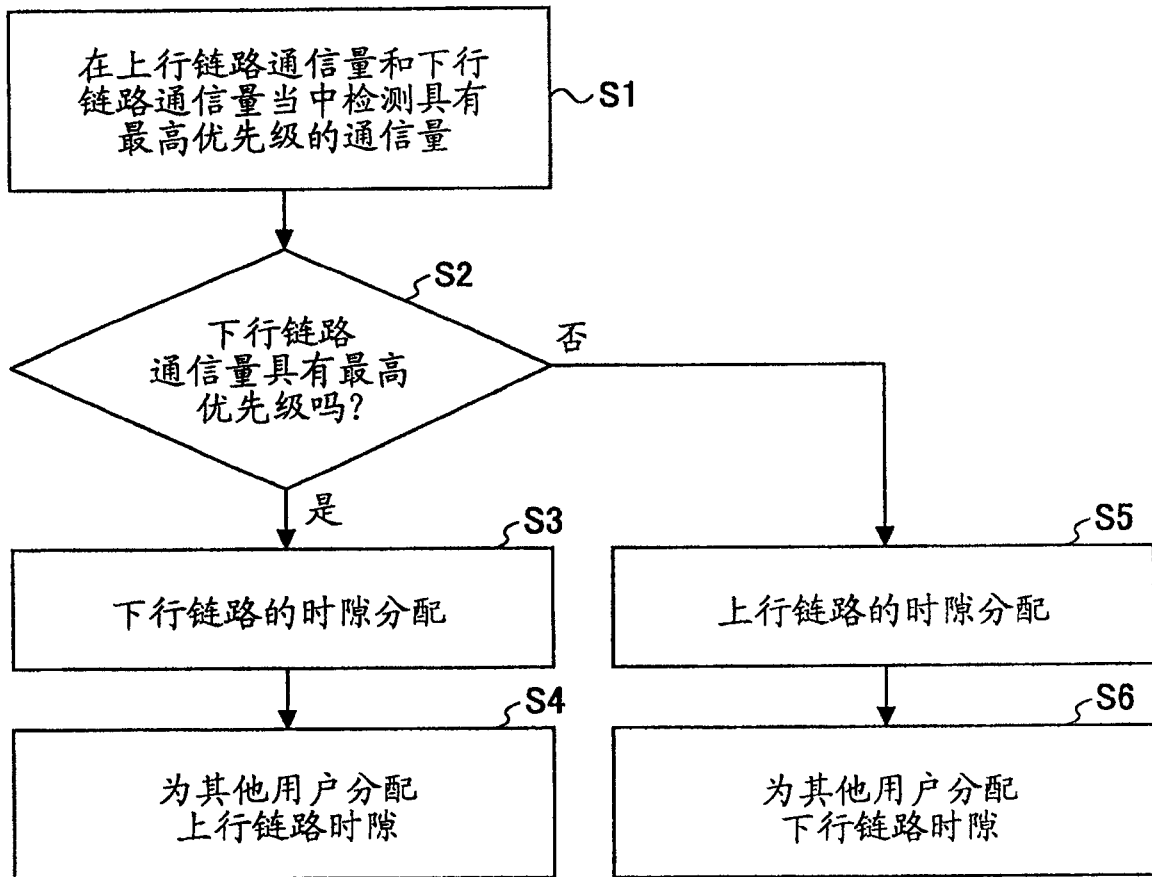
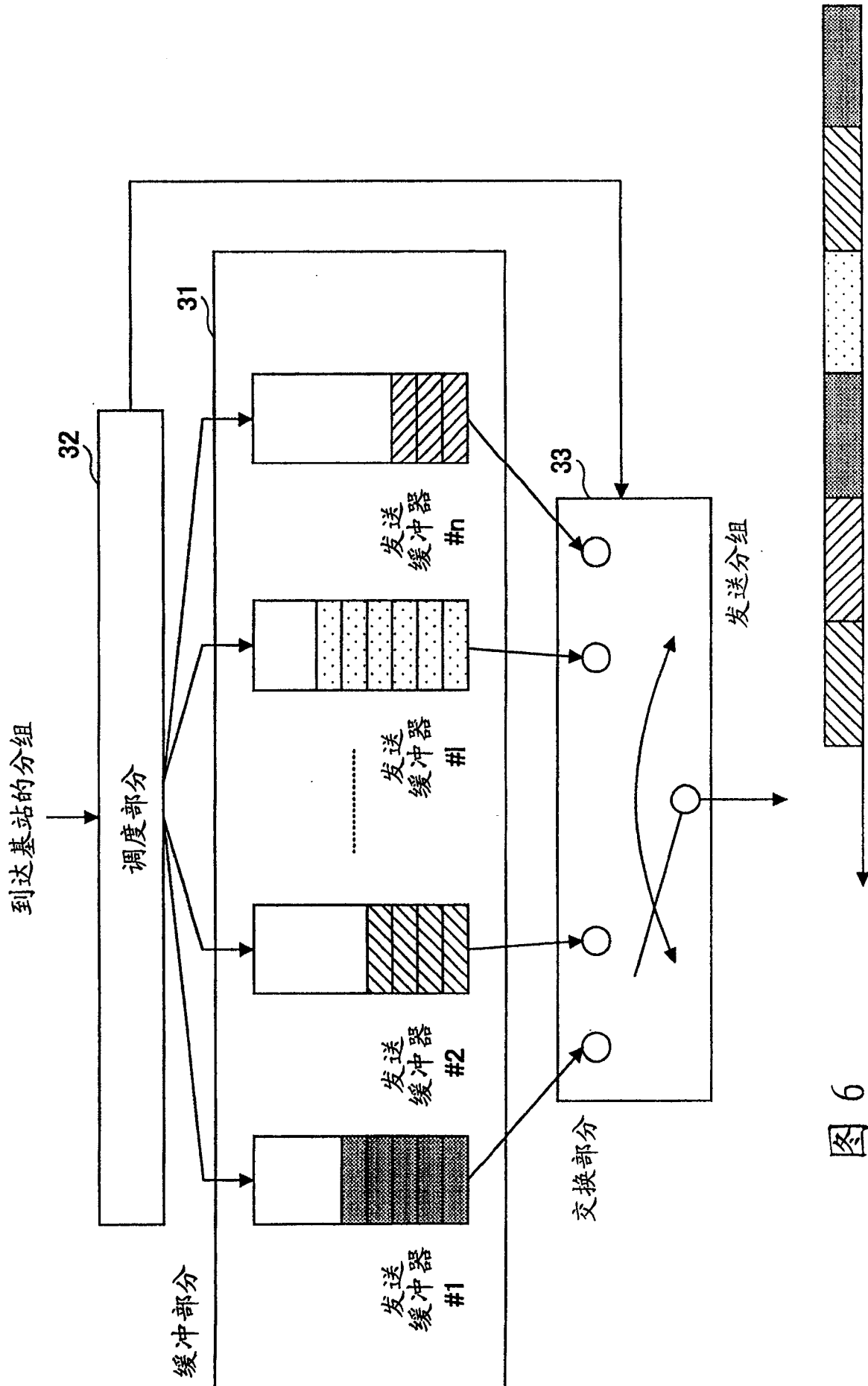


图 5



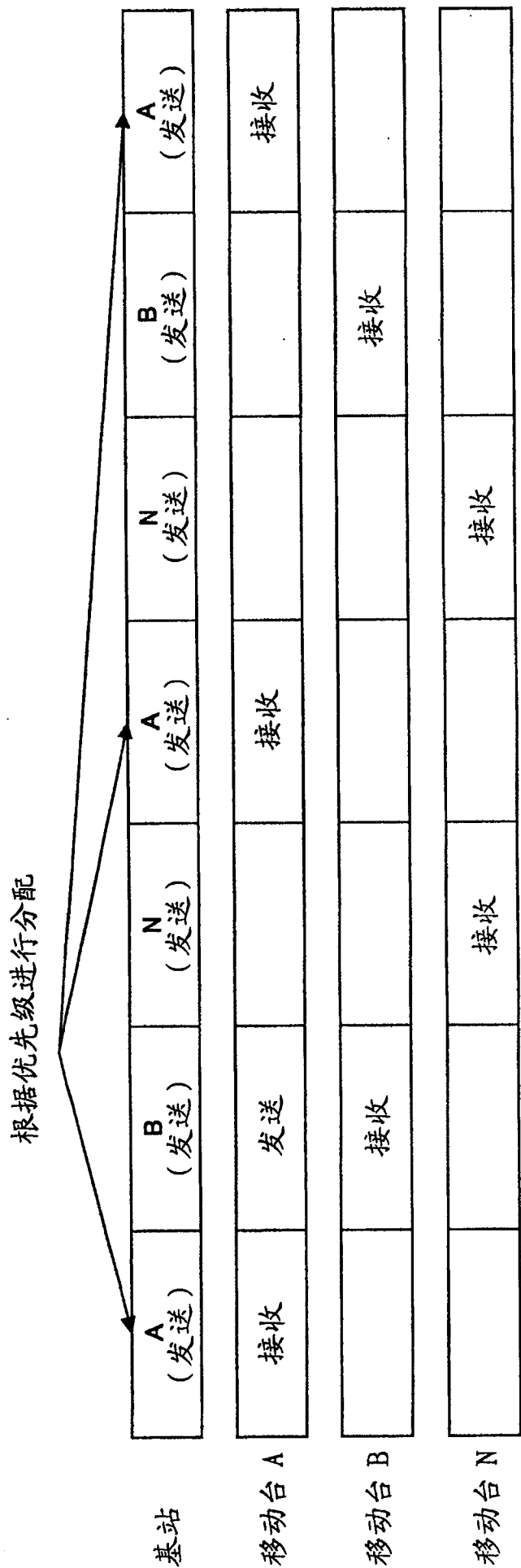


图7

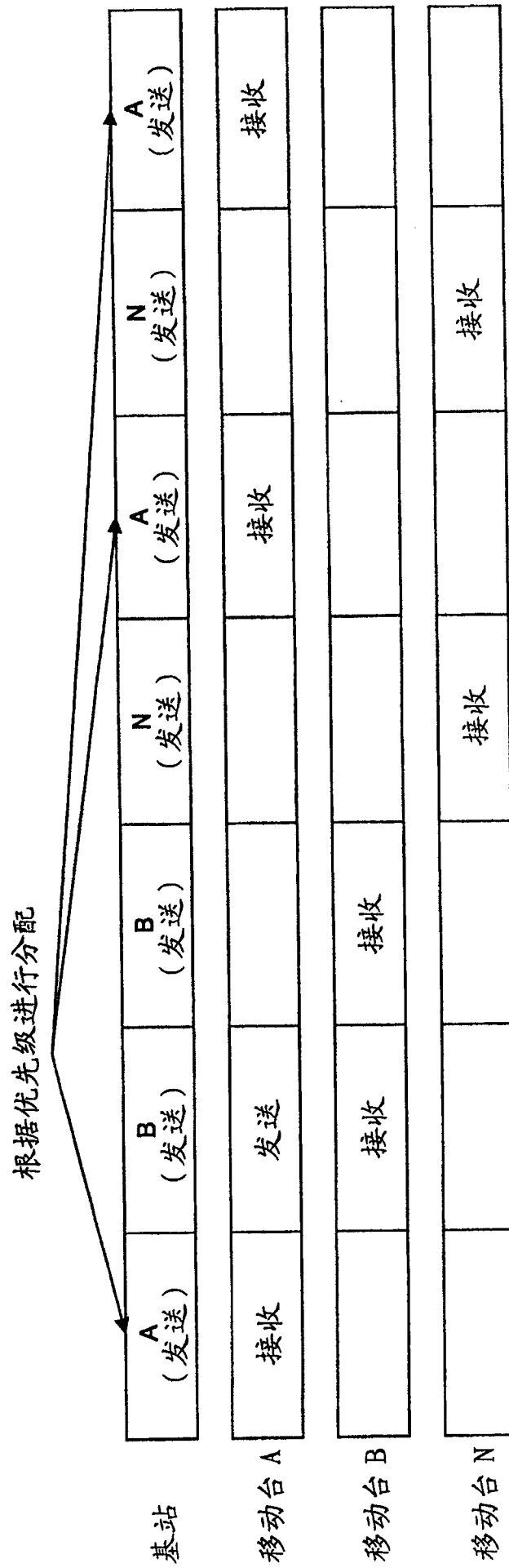


图 8

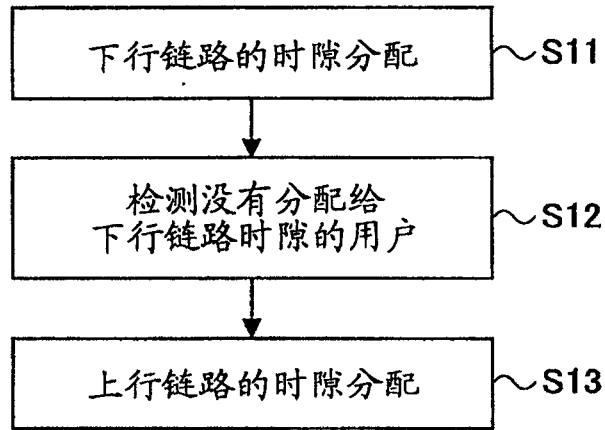


图 9

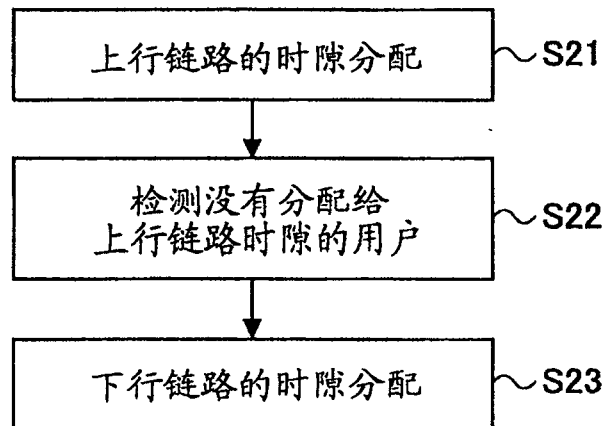


图 10



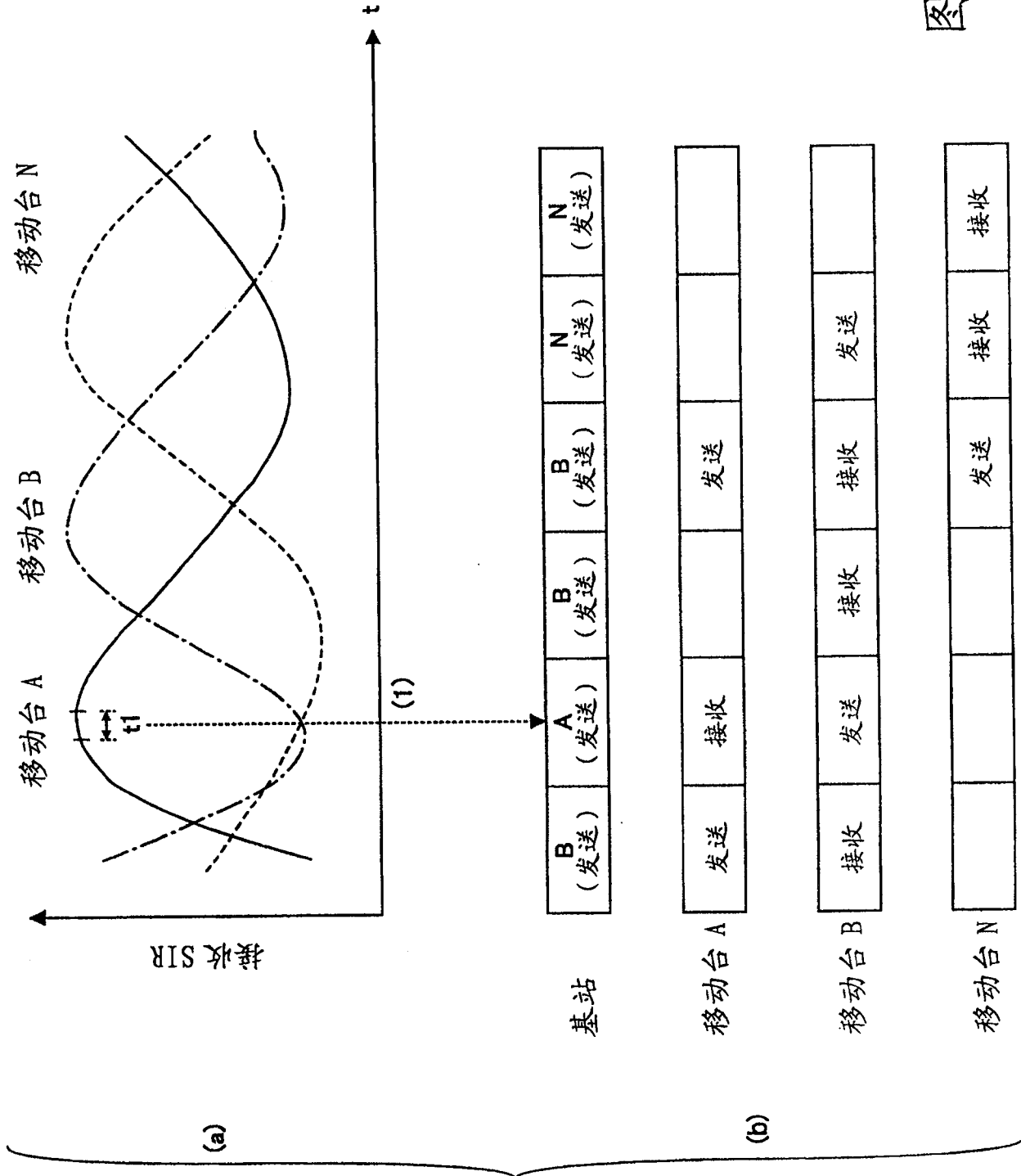


图 11

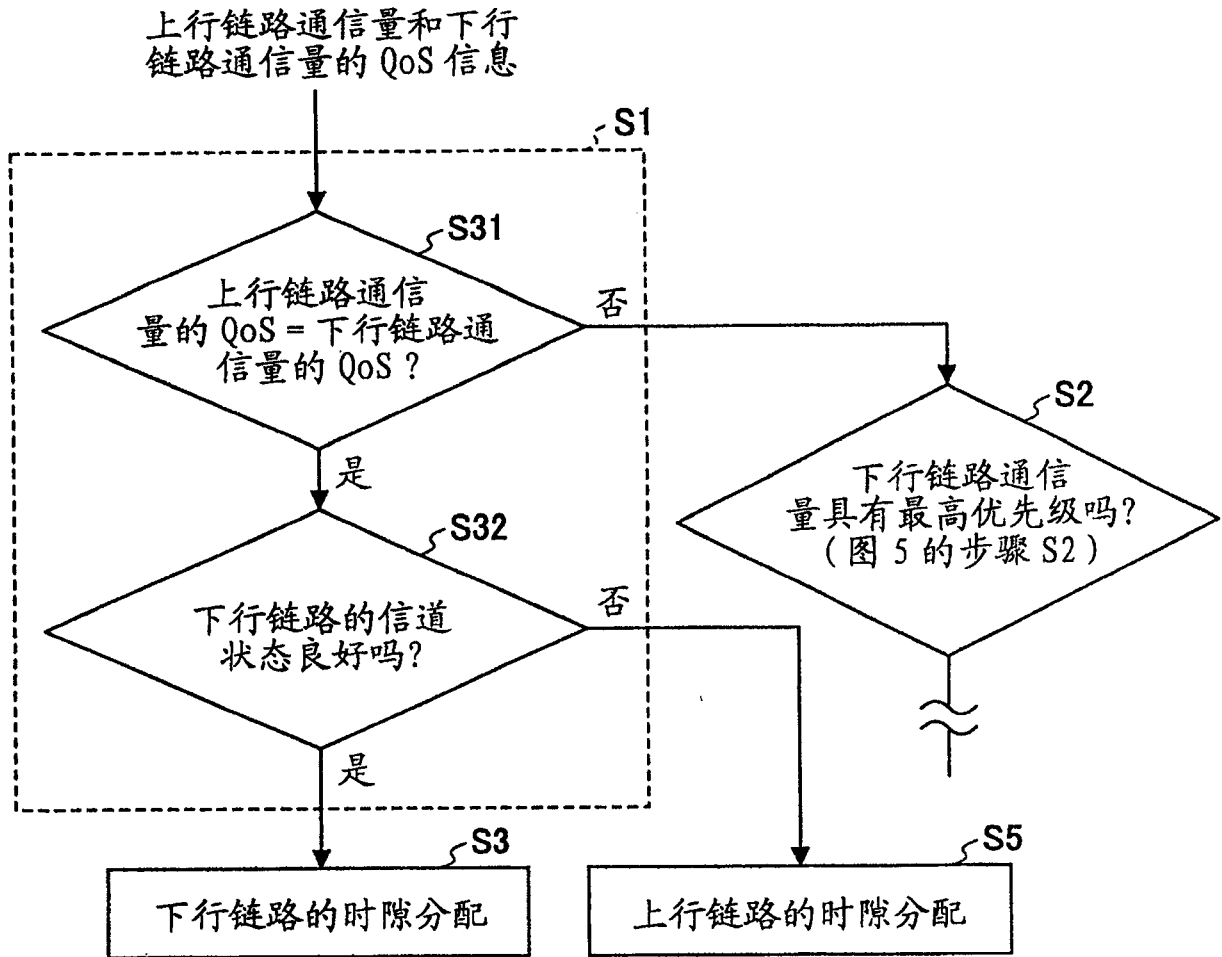


图 12

移动台 ID	上行链路通 信量 QoS	下行链路通 信量 QoS	信道状态	等级	时隙		
					1	2	3
a	1	1	1	1	○	○	○
b	1	1	2	2		●	

200 (bracketed under 'a' and 'b')  
 201 (bracketed under '上行链路通 信量 QoS')  
 202 (bracketed under '下行链路通 信量 QoS')  
 203 (bracketed under '信道状态')  
 204 (bracketed under '等级')  
 205 (bracketed under '时隙')

图 13

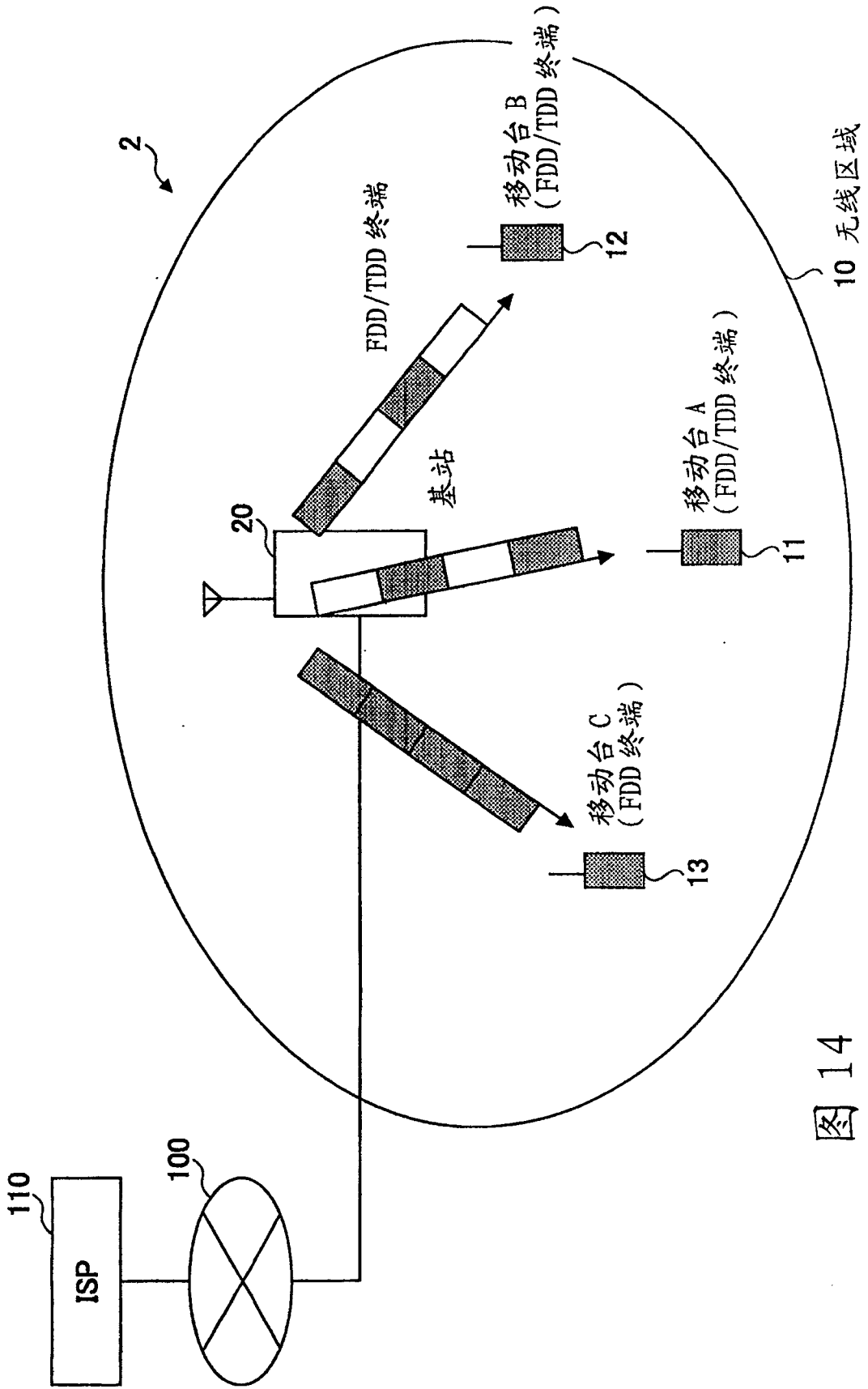


图 14

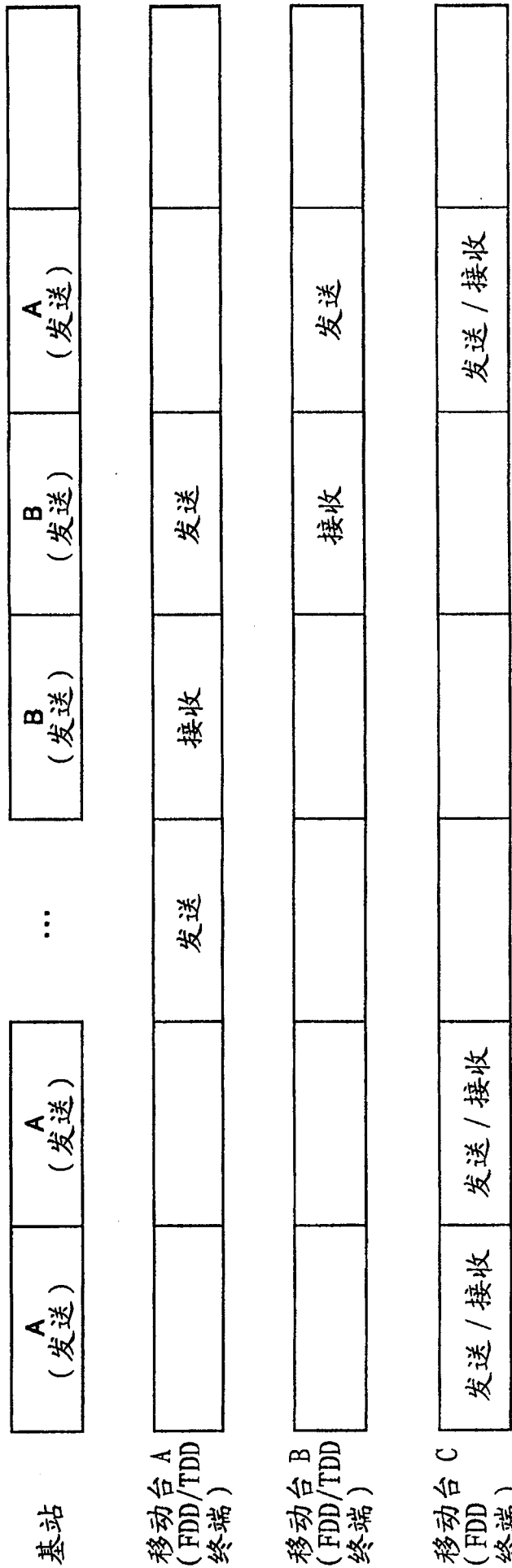


图 15

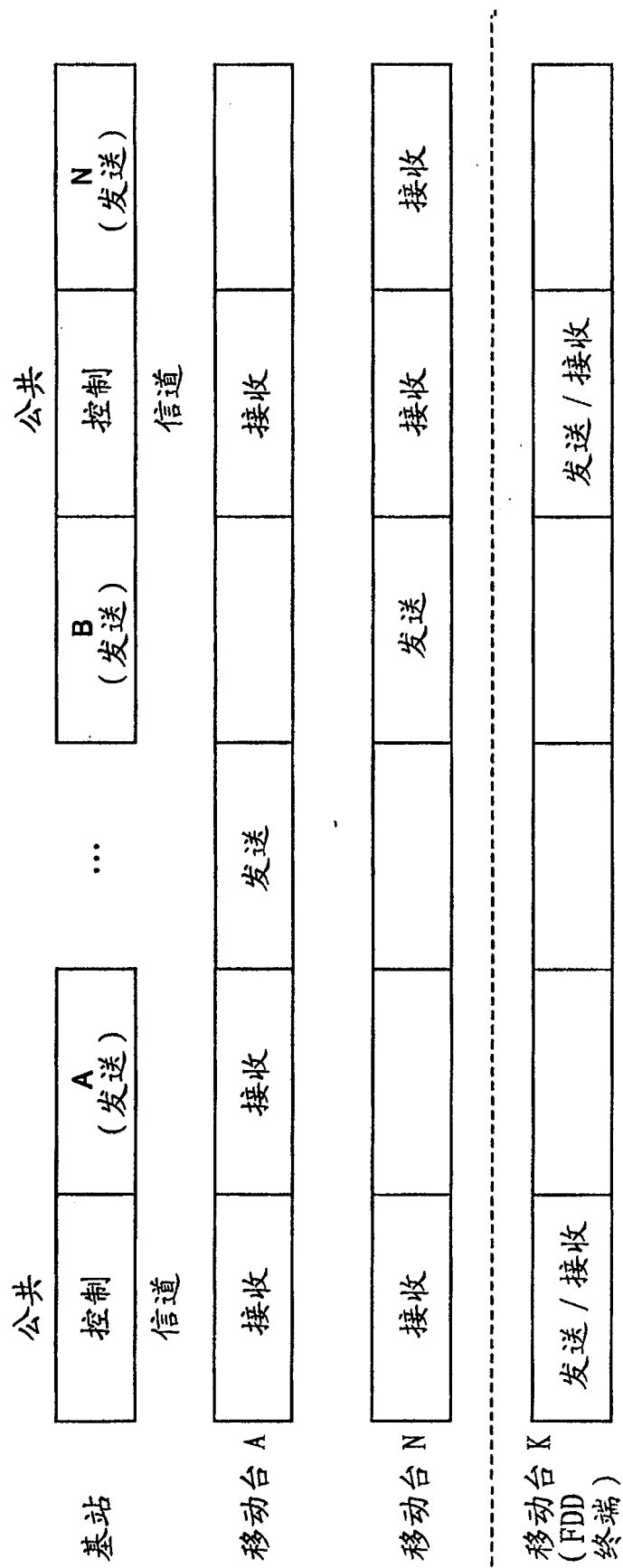


图 16

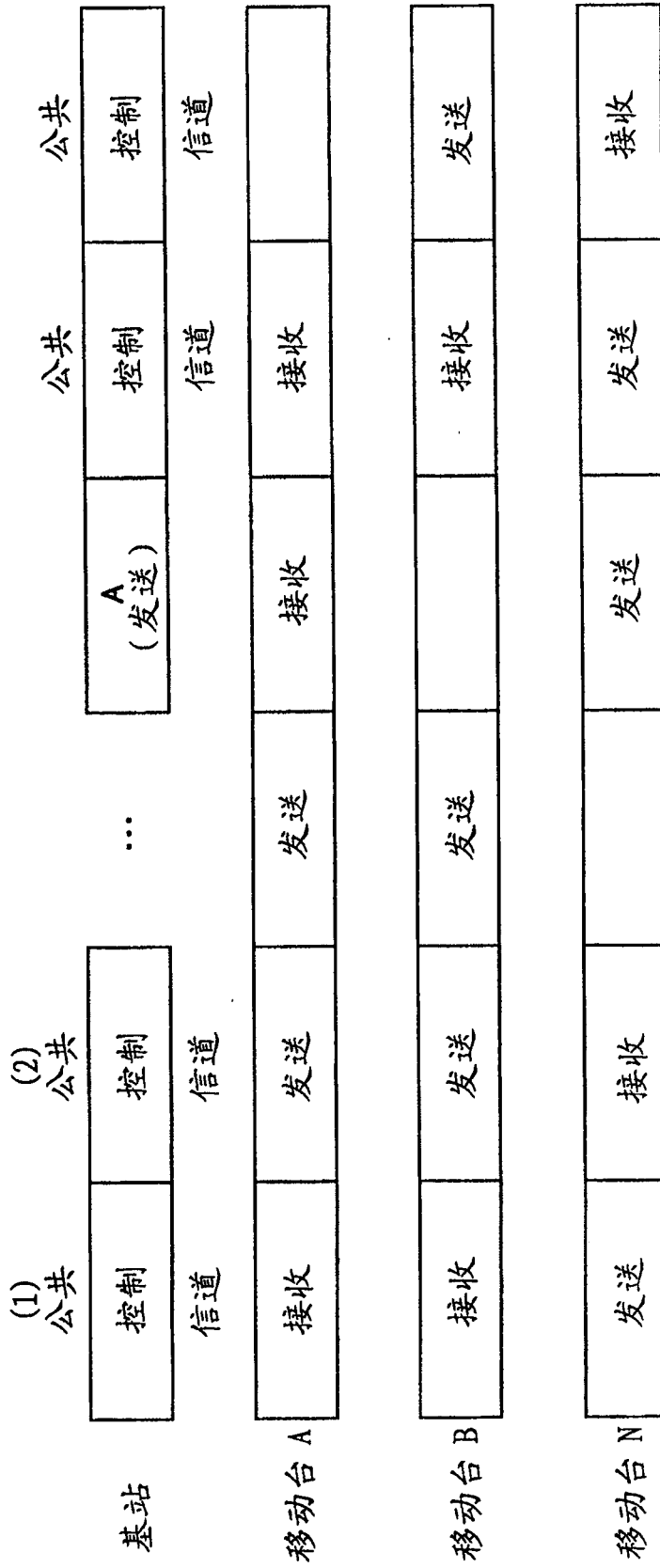


图 17

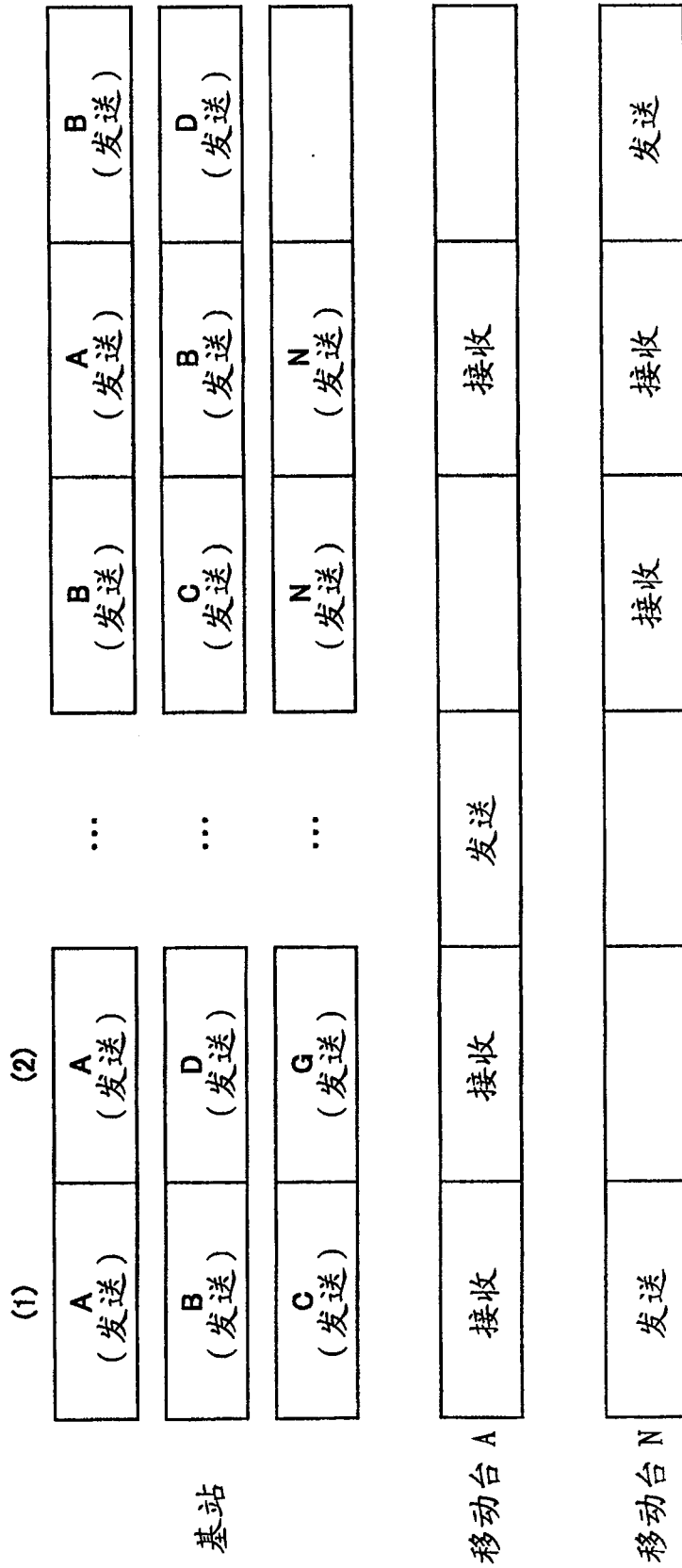


图 18



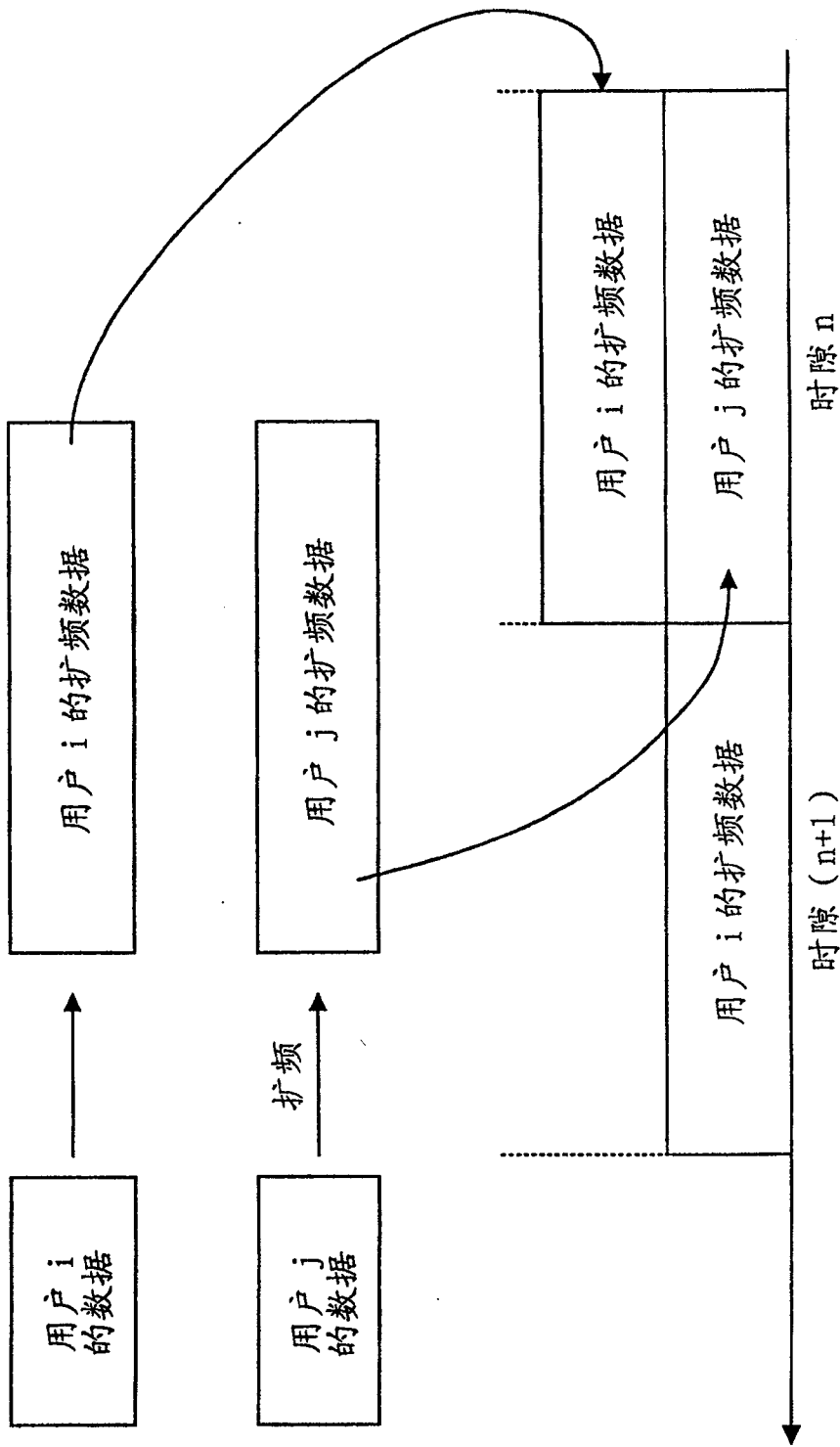


图 19

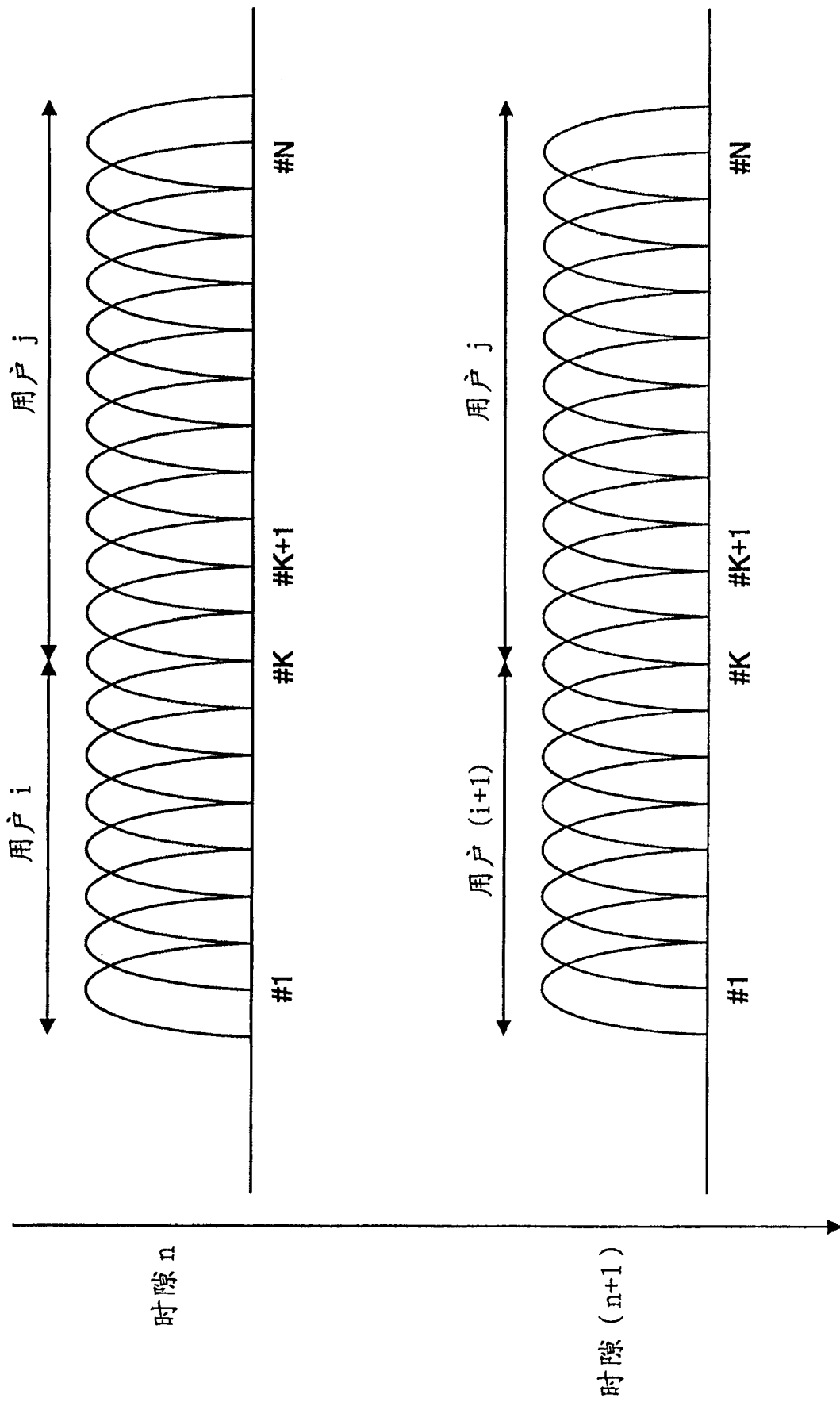


图 20

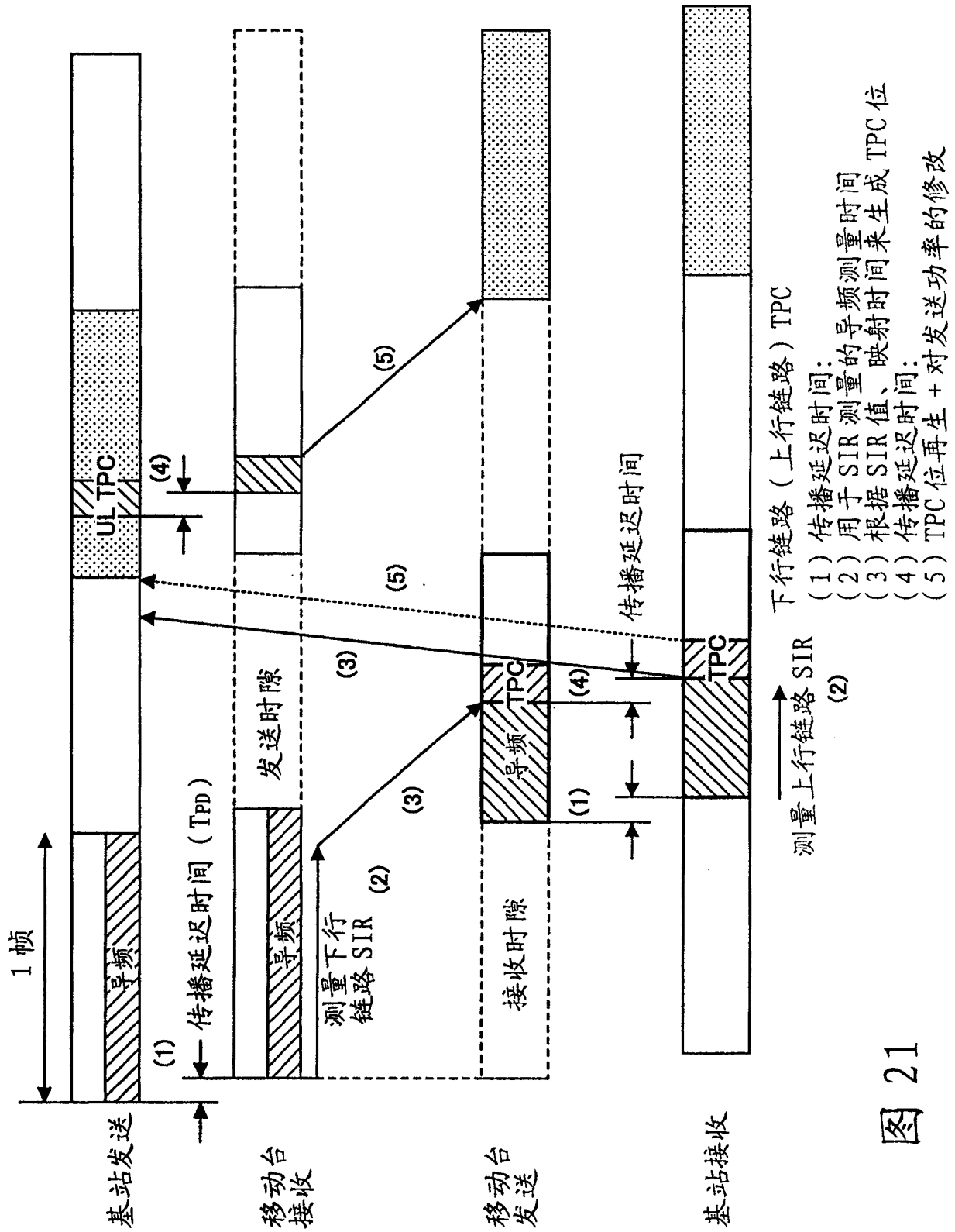


图 21

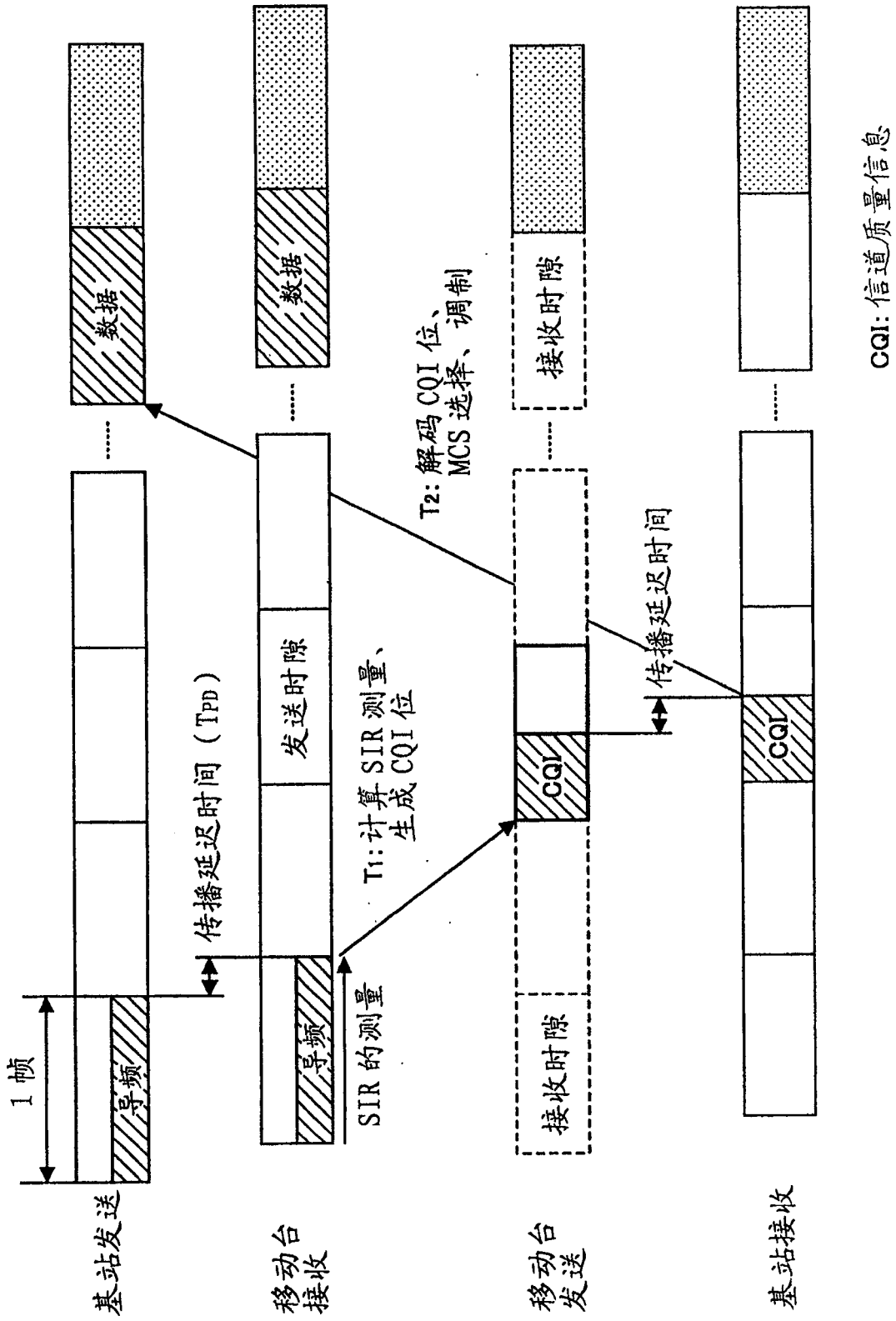


图 22