

权 利 要 求 书

1.一种具有无线电信道的无线电远程通信系统，每一无线电信道包括多个帧，每个帧包括多个时隙，每个时隙按时间顺序设置，并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置被指定一个相应的时隙号，所述多个帧和所述时隙按时分产生，其中，所述系统包围多个区域，每个区域具有一个基地台，每个基地台在第一时隙传送第一信号，所述第一时隙位于第一帧且具有一预定的第一时隙号，所述第一信号用以与一个无线电远程通信装置通信，其特征在于所述系统包括：

接收第一时隙内第一信号的装置；

检验收到的第一信号之信号质量的装置；

将该信号质量与标准比较的装置；

当所述信号质量低于标准时，指定第二帧内第二时隙的装置，所述第二时隙具有第二时隙号；

响应于所述指定第二帧内第二时隙的装置，发送第二信号的装置，所述第二信号包括第二帧的第三时隙内的信息，所述第三时隙具有与第一时隙号相同的时隙号，所述发送第二信号的装置还发送包括所述第二时隙内信息的第三信号；

接收第二信号和第三信号的装置；

检验收到的第二信号和第三信号的每个信号质量的装置；以及

当收到的第二信号和第三信号中的一个信号的质量高于另一个信号的质量时，取用收到的第二信号和第三信号之一的装置。

2.如权利要求1所述的无线电远程通信系统，其特征在于还包括将收到的第二信号的信号质量与标准进行比较的装置，以及当信

号质量不低于标准时在预定时隙中仅发送带有上述信息的第四信号的装置。

3.如权利要求 1 所述的无线电远程通信系统,其特征在于,所收到的第一、第二和第三信号中至少一个信号的质量是将其收到的信号的被纠错位数除以其纠错编码位数的误码率。

4.如权利要求 1 所述的无线电远程通信系统,其特征在于,收到的第一、第二和第三信号中至少一个信号的信号质量是收到的第一、第二和第三信号之一的电场强度。

5. 一种用于具有无线电信道的无线电远程通信系统中的无线电通信装置,每个无线电信道包括多个帧,每个帧包括多个时隙,每个时隙按时间连续设置,并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置由一个时隙号所指定,所述多个帧和所述多个时隙按时分产生,其中,所述系统包围多个区域,每个区域具有一个基地台,它在第一时隙与无线电通信装置传送第一信号,所述第一时隙位于第一帧并具有预定的第一时隙号,其特征在于,所述无线电通信装置包括:

接收第一信号的装置;

检验收到的第一信号的信号质量的装置;

将该信号质量与标准比较的装置;

当该信号质量低于标准时,接收指定第二帧内第二时隙的指定信号的装置,所述第二时隙具有第二时隙号;

响应于该指定信号,用以传送第二信号的装置,所述第二信号包括所述第二帧内第三时隙内的信息,该第三时隙具有与预定的时隙号相同的一个时隙号,所述传送第二信号的装置还用以在所述基地台与所述无线电通信装置之间传送包括第二时隙内信息的第三

信号。

6. 如权利要求 5 所述的无线电通信装置，其特征在于，还包括用以将第二信号的信号质量与标准进行比较的装置，以及当该信号质量不低于标准时在所述一个基地台与所述无线电通信装置之间仅传送第四时隙内第三信号的装置，所述第四时隙位于第三帧内，并具有与预定的第一时隙号相同的一个时隙号。

7. 如权利要求 5 所述的无线电通信装置，其特征在于，第一信号和第二信号中至少一个的信号质量是将收到信号的被纠错位数除以其纠错编码位数而得的误码率。

8. 如权利要求 5 所述的无线电通信装置，其特征在于，第一信号和第二信号中至少一个的信号质量是信号之一的电场强度。

9. 一种用于具有无线电信道的无线电远程通信系统中的无线电通信基地台，它与无线电通信装置通信，每个无线电信道包括多个帧，每个帧包括多个时隙，每个时隙按时间连续设置，并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置由相应的时隙号所指定，所述多个帧和所述时隙按时分产生，其中，每个基地台在预定的第一时隙内与无线电通信装置传送第一信号，所述第一时隙位于第一帧并具有第一时隙号，其特征在于，所述基地台包括：

接收所述第一时隙内第一信号的装置，

检验收到的第一信号的信号质量的装置；

将所述信号质量与标准比较的装置；

当所述信号质量低于标准时，指定第二帧内第二时隙的装置，所述第二时隙具有第二时隙号；以及

响应于指定第二帧内第二时隙的装置，在所述基地台与所述无线电通信装置之间传送第二信号的装置，所述第二信号包括第三时

98 07 02

隙内的信息，所述第三时隙位于所述第二帧内且具有与所述第一时隙号相同的时隙号，并传送包括所述第二时隙内的信息的第三信号。

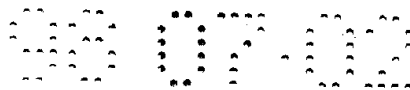
说明书

无线电远程通信系统

本发明一般涉及用于无线电通信装置,诸如便携式通信装置或移动通信装置的无线电通信系统,尤其涉及一种能够保持该无线电通信装置接收到的信号质量的无线电通信系统。

图 18 表示一个数字无线电通信系统的方块图。该系统包括一连到陆上通信线网络 NW 的控制台 CS。该控制台 CS 进一步通过陆上通信线路 CL1、CL2、CL3 连到多个基地台 BS1、BS2、BS3……。每个基地台都有其自己的无线电区域 E1、E2、E3……。位于一无线电区域内的每一便携式装置都通过无线电信道与该区域内的基地台通信。从而,每个便携式装置可通过基地台 BS 和控制台 CS 连到陆上通信线网络 NW。

该系统采用时分多址系统(称为 TDMA 系统)作为一个通信系统。在 TDMA 系统中,用于一条下行信道和一条上行信道的每个 TDMA 系统都包含大量的时帧。每一时帧包含 6 个时隙。当通信线路在基地台与便携台之间形成时,用于下行信号的一个时隙从下行无线电信道中分配。用于上行信号的一个时隙从上行无线电信道中分配。此后,便携式装置在配给的下行时隙内接收下行信号,并在配给的上行时隙内发送上行信号。图 19 表示每个下行信道中的下行时隙以及每个上行信道中的上行时隙。参见图 18,如果某个便携式装置 PS 配有 TS1 作为下行时隙,配有 TS1' 作为上行时隙,那么该便携式装置即在相应于上行时隙 TS1' 的时期内将间歇上行信号发送到基地台 BS。并且,该便携式装置 PS 在相应于下行时

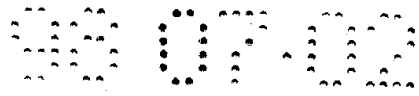


隙 TS1 的时期内接收下行信号。于是，上行时隙 TS1' 定义为发送时隙，下行时隙 TS1 定义为接收时隙。在相应于下行时隙 TS2、TS3、TS4、TS5 的时期内，装置 PS 不向基地台 BS 发送信号。因此，相应于时隙 TS2、TS3、TS4、TS5 的时隙均定义为空闲时隙。上述 6 个时隙 TS1-TS6 在每一帧里重复出现。然而，如果在基地台与便携式装置之间存在一障碍物，诸如高楼的话，则便携式装置所收到的信号质量将降低。结果，用户就难以听到已译码的语音。在信号由其它建筑物反射，而便携式装置接收该反射信号时就形成这种困境。

因此，本发明针对上述情况，其目的在于提供一种无线电通信系统，它能够对由无线电通信系统所用的无线电通信装置所收到的信号的质量下降进行补偿。

本发明的其它目的和优点部分将在随后的说明书中描述，部分将在该说明书中显而易见，或者可以通过本发明的实践加以体会。本发明的目的和优点尤其可以通过以下的说明书和权利要求书以及附图中所列举的各种手段及其组合得以完成和实现。

为了达到上述以及其它的目的和优点，根据本发明的一个方面，提供一种具有无线电信道的无线电远程通信系统，每一无线电信道包括多个帧，每个帧包括多个时隙，每个时隙按时间顺序设置，并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置被指定一个相应的时隙号，所述多个帧和所述时隙按时分产生，其中，所述系统包围多个区域，每个区域具有一个基地台，每个基地台在第一时隙传送第一信号，所述第一时隙位于第一帧且具有一预定的第一时隙号，所述第一信号用以与一个无线电远程通信装置通信，所述系统包括：



接收第一时隙内第一信号的装置;

检验收到的第一信号之信号质量的装置;

将该信号质量与标准比较的装置;

当所述信号质量低于标准时, 指定第二帧内第二时隙的装置,
所述第二时隙具有第二时隙号;

响应于所述指定第二帧内第二时隙的装置, 发送第二信号的装置, 所述第二信号包括第二帧的第三时隙内的信息, 所述第三时隙具有与第一时隙号相同的时隙号, 所述发送第二信号的装置还发送包括所述第二时隙内信息的第三信号;

接收第二信号和第三信号的装置;

检验收到的第二信号和第三信号的每个信号质量的装置; 以及

当收到的第二信号和第三信号中的一个信号的质量高于另一个信号的质量时, 取用收到的第二信号和第三信号之一的装置.

根据本发明的另一方面, 提供一种用于具有无线电信道的无线电远程通信系统中的无线电通信装置, 每个无线电信道包括多个帧, 每个帧包括多个时隙, 每个时隙按时间连续设置, 并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置由一个时隙号所指定, 所述多个帧和所述多个时隙按时分产生, 其中, 所述系统包围多个区域, 每个区域具有一个基地台, 它在第一时隙与无线电通信装置传送第一信号, 所述第一时隙位于第一帧并具有预定的第一时隙号, 所述无线电通信装置包括:

接收第一信号的装置;

检验收到的第一信号的信号质量的装置;

将该信号质量与标准比较的装置;

当该信号质量低于标准时, 接收指定第二帧内第二时隙的指定

信号的装置，所述第二时隙具有第二时隙号；

响应于该指定信号，用以传送第二信号的装置，所述第二信号包括所述第二帧内第三时隙内的信息，该第三时隙具有与预定的时隙号相同的一个时隙号，所述传送第二信号的装置还用以在所述基地台与所述无线电通信装置之间传送包括第二时隙内信息的第三信号。

根据本发明的另一方面，提供一种用于具有无线电信道的无线电远程通信系统中的无线电通信基地台，它与无线电通信装置通信，每个无线电信道包括多个帧，每个帧包括多个时隙，每个时隙按时间连续设置，并根据所述每个时隙在多个帧的每个帧内的位置由相应的时隙号所指定，所述多个帧和所述时隙按时分产生，其中，每个基地台在预定的第一时隙内与无线电通信装置传送第一信号，所述第一时隙位于第一帧并具有第一时隙号，所述基地台包括：

接收所述第一时隙内第一信号的装置，

检验收到的第一信号的信号质量的装置；

将所述信号质量与标准比较的装置；

当所述信号质量低于标准时，指定第二帧内第二时隙的装置，所述第二时隙具有第二时隙号；以及

响应于指定第二帧内第二时隙的装置，在所述基地台与所述无线电通信装置之间传送第二信号的装置，所述第二信号包括第三时隙内的信息，所述第三时隙位于所述第二帧内且具有与所述第一时隙号相同的时隙号，并传送包括所述第二时隙内的信息的第三信号。

当然，以上的一般描述以及以下的详细描述都是典型的和解释性的，它们用以对所要求保护的发明提供进一步的说明。

其中，附图作为说明书的一部分连同说明书一起用于说明本发明的几个实施例，并连同说明书一起用以阐述本发明的目的，优点以及原理。附图中，

图 1 是表示根据本发明第一个实施例的一个无线电通信装置方框图；

图 2 是表示第一个实施例的一个纠错码编码器的方框图；

图 3 表示在第一个实施例的纠错码编码之前和之后的一个时隙的内容；

图 4 是表示第一个实施例的一个基地台的方框图；

图 5 是表示第一个实施例中一个连接控制操作序列的流程图；

图 6 是表示在图 5 所示操作步骤之前和之后的各个时隙的方框图；

图 7 是表示在第一个实施例的图 5 所示的某些步骤之后完成的一个下行信号连接控制操作序列的流程图；

图 8 是表示在第一个实施例的图 5 所示的某些步骤之后完成的一个上行信号连接控制操作序列的流程图；

图 9 是表示当信号质量恢复时，用于第一个实施例的一个连接控制操作序列的流程图；

图 10 是表示用于本发明第二个实施例的一个连接控制操作序列的流程图；

图 11 是表示本发明第三个实施例的方框图；

图 12 是表示在第三个实施例的图 5 所示的某些步骤之后完成的、一个下行信号连接控制操作序列的流程图；

图 13 是表示在第三个实施例中，当信号质量恢复时，一个连接控制操作序列的流程图；

图 14 是表示根据本发明第四个实施例的无线电通信系统的方框图;

图 15 是表示一个时间周期的示意图, 在该周期内便携式装置根据第四个实施例的 TDMA 系统进行工作;

图 16 是表示第四个实施例的一个连接控制操作序列的流程图;

图 17 是表示在另一个实施例的操作之前和之后的时隙的方框图;

图 18 是表示一个传统的无线电通信系统的示意图;以及

图 19 是 TDMA 系统中从装置至基地台的一个上行信号格式, 以及从基地台至装置的一个下行信号格式。

现在将结合附图中所示的例子, 详细说明本发明的较佳实施例。

以下将参照附图详细描述根据本发明的一个便携式无线电通信装置(以下称为便携式装置)。

图 1 表示用于根据本发明的一个实施例的一个无线电通信系统的便携式装置。

该便携式装置大致可分为接收部分, 发射部分和控制部分。参照号 40 表示电源, 例如电池。发送部分包括话筒 11, 话音编码器(SPCOD)12, 纠错码编码器(CHCOD)13, 数字调制器(MOD)14, 加法器 15, 功率放大器(PA)16, 高频开关电路(SW)17, 以及天线 18。

来自话筒 11 的发送音频信号在话音编码器 12 进行编码。话音编码器 12 输出数字发送信号。纠错码编码器 13 根据该数字发送信号和控制电路 30(以下将详细介绍)发出的数字控制信号完成其纠错码编码操作。

数字调制器 14 产生一个相应于由纠错码编码器 13 发出的数字发送信号的调制信号。加法器 15 将来自数字调制器 14 的调制信号与来自合成器 31 的载波信号相加，以完成频率变换。功率放大器 16 将来自加法器 15 的高频信号放大到一个预定的电平，并提供一个发送信号。

高频开关 17 仅在相应于由控制电路 30 分配的发送时隙的时期内才闭合。在该期间，高频开关 17 接收来自功率放大器 16 的发射信号，并将它送到天线 18。发送信号以无线电发送信号的形式向基地台(未图示)发送。

接收器部分包括接收器(RX)21，数字解调器(DEMOD)22，纠错码译码器(CHDEC)23，话音译码器(SPDEC)24 以及扬声器 25。

接收器 21 对从天线收到的经由高频开关 17 的无线电接收器信号完成变频操作，并输出一个接收信号。数字解调器 22 对来自接收器 21 的接收信号完成位与帧同步操作，以获得一个同步信号，并将该同步信号送到控制电路 30，将解调信号送到纠错码解码器 23。位与帧同步操作被定义为字同步。纠错码译码器 23 对由数字解调器 22 收到的数字解调信号完成其纠错码译码操作，以获得一个数字接收信号。

此外，纠错码译码器 23 向控制电路 30 提供一个用于扫描通道和通信的数字控制信号。由纠错码译码器 23 发出的数字接收信号被送到话音译码器 24。话音译码器 24 对该数字接收信号完成其译码操作，以提供一个模拟接收信号。然后，该模拟接收信号被送到扬声器 25。

再者，控制部分包括控制电路 30，频率合成器(SYN)31、键盘 32、ID-ROM33、RAM34、LCD 驱动器 36 以及 LCD37。合



成器 31 在控制电路 30 的控制下, 产生一个与基地台进行无线通信所必需的振荡频率。此外, 控制部分还包括所收到的电场强度检测器(RSSI)39, 用以检测所接收信号的电场强度。

参照号 40 表示电池。该电池连接到电池电路 41。后者接收一个输出电压, 并将该输出电压转变为一个预定电压 VCC。该预定电压 VCC 加到装置中的每一部分。

图 2 表示纠错码编码器 13 的一个详细方框图。参见图 2, 话音编码器 12 将模拟发送音频信号转换为数字发送音频信号。共有 159 位数字音频发送信号和来自控制电路 30 的数字控制信号。话音编码器 12 将该 159 位分成 77 个一级位和 82 个二级位。编码器 50 仅对 77 个一级位信息完成其纠错码编码操作。编码器 50 采用电信工业协会于 1992 年 4 月在美国华盛顿发表的“蜂窝系统双模式移动台—基地台兼容标准 IS-54B”(这里简称为 IS-54B)一文中所述的纠错码编码操作, 其它实施例可以采用不同的纠错码编码操作。结果, 编码器 50 输出 178 个纠错编码的一级位。转换器 52 将 178 个纠错编码的一级位和 82 个二级位转换为 260 位串行信号, 并将该串行信号送到调制器 14。图 3 表示这些位在纠错编码之前和之后的内容。参阅图 3, 在一个时隙内包含了 260 个位。由于在一个时隙内所包含的位的数目局限于 260, 故用于纠错编码的位的数目局限于 77 个一级位。

纠错译码是纠错编码操作的反向操作。即纠错码解码器 23 对所收到的数字信号的 178 个纠错编码一类位进行纠错译码。纠错码译码器 23 决定了被检验位的数目。为了判别, 控制电路 30 将被检验位的数目除以纠错编码的一级位总数即 178 位。其结果(相当于被检验位的数目/178)被称为误码率(BER)。控制电路判别所接收信号

的 BER，并且能够根据该 BER 检验所接收信号的质量。

图 4 表示基地台的方框图，它包括发送、接收和控制部分。参见图 4，发射部分包括混合电路 51，话音编码器(SPCOD)52、纠错编码器(CHCOD)53、数字调制器(MOD)54、加法器 55、功率放大器(PA)56、双工器 57 以及天线 58。

话音编码器 52 对来自陆上通信线 CL1-CLn 的信号进行编码。话音编码器 52 输出数字发送信号。纠错码编码器 53 对数字发送信号和控制电路 71 输出的数字控制信号完成其纠错编码操作。纠错码编码器 53 以与便携式装置中设置的纠错码编码器 13 相同的方式操作。

数字调制器 54 产生一个对应于纠错码编码器 53 输出的数字发送信号的调制信号。加法器 55 将来自数字调制器 54 的调制信号与来自合成器 72 的载波信号相加，以完成变频。功率放大器 56 将来自加法器 55 的高频信号放大到一个预定的电平，并提供一个发送信号。双工器 57 接收来自功率放大器 56 的发送信号，并将该信号送到天线 58。相应于下行信号的发送信号以无线电发送信号的方式，向多个便携式装置发射。

接收器部分包括接收器(RX)61、数字解调器(DEMOD)62、纠错码译码器(CHDEC)63 以及话音译码器(SPDEC)64。

接收器 61 对由天线收到、通过双工器 57 的无线电接收器信号完成其变频操作，并输出接收信号。数字解调器 62 对由接收器 61 收到的接收信号完成位与帧同步操作，以获得一个同步信号，并将该同步信号送到控制电路 71，将解调码信号送到纠错码译码器 63。该位与帧同步操作定义为字同步。纠错码译码器 63 根据从数字解调器 22 收到的数字解调信号完成其纠错译码操作，并以与便

便携式装置中设置的纠错码译码器 23 相同的方式获得一个数字接收信号。

此外，纠错码译码器 63 还向控制电路 71 提供一个用于扫描通道和通信的数字控制信号。

从纠错码译码器 63 输出的数字接收信号被送到话音译码器 64。该话音译码器 64 对数字接收信号完成其译码操作，以提供一个模拟接收信号。然后，再把该模拟接收信号送到混合电路 51。

另外，控制部分包括控制电路 71、频率合成器(SYS)72、以及一个所接收电场强度检测器(RSSI)73。合成器 72 在控制电路 71 的控制下，产生一个与便携式装置进行无线通信所必需的振荡频率。所接收电场强度检测器 73 检测接收到的信号的电场强度。

图 5 表示便携式装置与基地台的操作。图中所示的步骤是由控制电路 30 和 71 完成的。参见图 5，便携式装置在下行时隙 TS1 与基台互通下行信息信号，在上行时隙 TS1' 互通上行信息信号(步骤 100, 200)。当与基地台通信时，便携式装置接收来自基地台的包含话音信息和控制信息的下行信息信号。此外，便携式装置检验在下行时隙 TS1 中(步骤 102)所收到的下行信息的 BER。此后，便携式装置将 BER 与标准，例如 3%，相比较。如果 BER 超过标准(步骤 104)，便携式装置即在上行时隙 TS1' 发送一个第一检测信号(步骤 106)。该信号表示所接收信号的质量是低的。否则，便携式装置就重复检验所收到的下行信息信号的 BER。

如果基地台在与便携式装置通信期间收到该第一检测信号(步骤 202)，则基地台检验在下行信道是否有至少一个未曾使用的时隙，基地台在该下行信道将信息信号发送到便携式装置(步骤 204)。如果在该信道内有至少一个未曾使用的时隙，则基地台选择未曾使

用的其中一个时隙(步骤 206)。

图 6 表示下行信道内的多个时隙, 基地台在该信道上发送下行信息信号。参见图 6(a)、可见时隙 TS1 是一个已使用的时隙, 时隙 TS2、TS3、TS4、TS5 和 TS6 为未曾使用的时隙。如果所收到的信息信号的 BER 超过在该状态下的标准, 则基地台在步骤 206 中选择时隙 TS4。这里因为时隙 TS4 与时隙 TS1-A 以及下一时隙 TS1-B 隔得较远 [参见图 6(b)]。因而有可能减少基地台与便携式装置之间的障碍物同时影响两个时隙 TS1、TS4 内所含信息信号的可能性。

再参见图 5, 在步骤 206 后, 基地台利用下行时隙 TS1 发送第一指令信号, 它含有表示所选时隙 TS4 的信息(步骤 208)。如果便携式装置在其发送第一检测信号后的一个预定时期内接收第一指令信号(步骤 108), 则便携式装置利用上行时隙 TS1' 向基地台发送一个确认信号(步骤 110)。否则, 便携式装置再次发送第一检测信号。如果基地台在其发送第一指令信号之后收到该确认信号(步骤 210), 则基地台将信息信号插入所选时隙 TS4 中去(步骤 212), 如图 7 所示。此后, 基地台在下行时隙 TS1、TS4 将信息信号发送到便携式装置(步骤 214)。如果便携式装置在发送确认信号后的一个预定时期内, 在下行时隙 TS1、TS4 收到信息信号, 则便携式装置检验每个所接收信息信号的每个 BER(步骤 114)。之后, 便携式装置将在下行时隙 TS1 内收到的信息信号的 BER 与在上行时隙 TS4 内收到的信息信号的 BER 进行比较。便携式装置根据该比较取用 BER 为较低的信息信号(步骤 116)。

再次参见图 5, 在基地台接收到确认信号之后(步骤 210), 该便携式装置利用时隙 TS1、TS4, 以相同于基地台发送下行信息信

号的方式，向基地台发送上行信息信号。在图 5 步骤 110 预定时间间隔之后，如图 8 所示，便携式装置将该信息信号插入选中的上行时隙 TS4' 和上行时隙 TS1'（步骤 120）。然后，便携式装置发送上行时隙 TS1'、TS4' 中的上行信息信号（步骤 122）。若基地台接收到上行时隙 TS1'、TS4' 中的上行信息信号（步骤 220），则检查所收到的上行时隙 TS1'、TS4' 中上行信息信号各自的误码率（步骤 222），然后，基地台取用误码率较低的上行信息信号（步骤 224）。

图 9 表示便携式装置利用下行时隙 TS1、TS4 和上行时隙 TS1'、TS4' 与基地台进行信息信号通信时恢复信号质量的操作。参见图 9，便携式装置检验下行时隙 TS1 中收到的下行信息信号的误码率（步骤 130）。若误码率不高于标准（步骤 132），则便携式装置利用上行时隙 TS1'、TS4' 发送一个第二检测信号（步骤 134）。这表明所收到的下行信息信号的质量得到恢复。第二检测信号包含要用下行时隙 TS1 替代下行时隙 TS1、TS4，用上行时隙 TS1' 替代上行时隙 TS1'、TS4' 的指示。若误码率高于标准，则该便携式装置重复检验动作。若基地台收到第二检测信号（步骤 230），则它利用下行时隙 TS1、TS4 向便携式装置发送第二指令信号（步骤 232）。便携式装置若在其发送第二检测信号之后的预定时间内收到该第二指令信号（步骤 136），则利用上行时隙 TS1'、TS4' 发送确认信号给基地台（步骤 138）。若基地台收到确认信号（步骤 234），则基地台仅利用下行时隙 TS1 和上行时隙 TS1' 与便携式装置进行上、下行信息信号的通信。

根据本实施例，在通信过程中，在便携式装置内检测出信息信号质量的降低。该便携式装置发送检测信号给基地台。基地台检查

在其发送信息信号给便携式装置的信道中是否有未使用的时隙。

基地台发送的指令信号包含一个指示，即应采用两个时隙而不是一个时隙。因此，基地台与便携式装置之间用于通信的时隙由一个变为两个。因而，与只利用一个时隙进行信息信号通信的传统系统相比，即使信息信号质量降低，仍可能对降低部分进行弥补。此外，只有当基地台与便携式装置进行通信的信道中存在未使用的时隙时才进行一个时隙至两个时隙的转换，因而这一操作不会打断其它便携式装置与基地台之间的通信。由于有效地利用了还未采用的时隙，故而可以提高无线电信道的利用率。

此外，若在利用下行和上行时隙中分派的两个时隙进行通信的过程中信息信号质量得以恢复，则基地台将所采用的时隙数量从两个减为一个，如图 9 所示。因而，即使信息信号质量恢复，本实施例仍禁止使用两个时隙。这样，基地台就能有效地分派有限的时隙，从而保持对时隙的高效率使用。

本发明不限于本实施例。图 10 表示第二个实施例。该第二实施例在检测信息信号质量方面与第一实施例不同。参见图 10，基地台在上行时隙 TS1' 中从便携式装置接收一个上行信息信号，并检验其误码率(步骤 250)。若误码率超过标准(步骤 252)，则基地台检查是否至少有一个未使用的时隙(步骤 254)。若否，则基地台重复前述操作。若是，则基地台选择一个未使用的时隙(步骤 256)，然后利用下行时隙 TS1 发送一个第 1 指令信号，信号含有指示所选时隙的信息(步骤 258)。如果便携式装置在与基地台的通信中收到第 1 指令信号(步骤 150)，则用上行时隙 TS1' 发送一个确认信号(步骤 152)。若收到确认信号(步骤 260)，则基地台利用下行和上行时隙 TS1、TS1' 和选中的下行、上行时隙 TS4、TS4'，以和第 1

实施例相同的方式与便携式装置进行通信。

图 11 示出第 3 实施例及其与第 1 实施例的区别。参见图 11，在第 1 实施例中，话音编码器 12 输出 77 个 1 级位和 82 个 2 级位。纠错编码只对 77 个 1 级位进行。因而，该 77 个 1 级位变为 178 个纠错码 1 级位。因为分配给一台便携式装置的一个时隙仅有 260 位，只能容纳 178 个纠错码 1 级位和 82 个非纠错码 2 级位，所以对 82 个 2 级位不进行纠错编码。

相反，在第 3 实施例中，在图 5 的步骤 210 便携式装置分派得到两个时隙，共有 520 位的这两个时隙不仅可容纳 178 个纠错码 1 级位，还可容纳比 82 个还多的 2 级位。因而，在第 3 实施例中，纠错码编码器 45 不仅对 1 级位，还对 2 级位进行纠错编码。对 82 个 2 级位所作的纠错操作与对 77 个 1 级位所作的相同。

图 12 表示第 3 实施例的操作。在图 5 的步骤 210 之后，基地台对 77 个 1 级位和 82 个 2 级位进行纠错编码(步骤 262)。然后，基地台将它们插入下行时隙 TS1、TS4(步骤 264)，在此之后，基地台利用时隙 TS1、TS4 发送对应于纠错码 1 级位和纠错码 2 级位的下行信息信号(步骤 266)。

若便携式装置收到信息信号(步骤 160)，则对纠错码 1 级位和纠错码 2 级位进行纠错译码(步骤 162)。否则，该便携式装置等候接收信息信号。

上行信号与下行信息信号以相同方式工作。

图 13 示出所收到的信息信号恢复误码率之后的操作。参见图 13，在用下行时隙 TS1、TS4 和上行时隙 TS1'、TS4' 进行通信时，便携式装置检验下行时隙 TS1、TS4 中下行信息信号的误码率(步骤 164)。若误码率不高于标准(步骤 166)，则利用上行时隙 TS1

、TS4' 发送第 2 检测信号(步骤 134)。后续操作与图 5 的相同，因而不必作进一步说明。

便携式装置与基地台之间的阻挡物不是信号质量低的唯一原因。图 14 示出另一可能因素。参见图 14，基地台 BS1 覆盖区域 E1。基地台 BS2 覆盖区域 E2。区域 EN 为区域 E1 和 E2 覆盖。便携式装置 PS 处于区域 EN 中。在这一状态下，由于便携式装置远离基地台 BS1，来自基地台 BS1 的下行信号质量降低了。

图 15 表示便携式装置 PS 与基地台 BS1 进行通信的时间。参见图 14、15，便携式装置在对应于一个发送时隙的时间间隔 T1 中向基地台 BS1 发送一个上行信号 a1。

便携式装置 PS 在对应于一个接收时隙的时间间隔 R1 中收到来自基地台 BS1 的下行信号 a2。另外，在对应于一个空闲时隙的时间间隔 I1 中收到来自相邻基地台 BS2 的信号 b。在收到信号 b 之后，便携式装置 PS 利用 RSSI39 检测信号 b 的电场强度。然后，在时间间隔 T2 中发送一个包含信号 b 的电场强度的上行信号 a3 给基地台 BS1。基地台 BS1 接收该上行信号 a3，并将信号 b 的电场强度存入其存储器中。

在此状态下再次参见图 5，步骤 100，便携式装置从基地台 BS1 接收到一个下行信号。若该信号的误码率超过标准，则便携式装置向基地台 BS1 发送第 1 检测信号(步骤 102、104、106)。基地台 BS1 接收第 1 检测信号(步骤 202)。图 16 表示一个第 4 实施例，它在第 1 实施例的图 5 步骤 202 和 204 之间插入其它步骤。如果储存起来的相邻基地台 BS2 发给便携式装置 PS 的信号 b 的电场强度低于标准，例如低于 -110dBm(步骤 270)，则基地台 BS1 执行步骤 204 以下所示方式的操作。若高于标准，则基地台 BS1 发送一个信

号给相邻的基地台 BS2，并使其接收一个信号，以确证在相邻基地台可发送信号的各个信道上是否有未使用的时隙(步骤 272)。如果是，则基地台 BS1 请求控制台 CS 将要配给便携式装置 PS 的时隙从 TS1 改换到相邻基地台 BS2 能发送信号的信道中经证实未在使用过的时隙(步骤 274)。若否，则基地台 BS1 执行与步骤 204 相同的操作。这种情况下，若基地台 BS1 从控制台收到一个确认信号(步骤 276)，则基地台 BS1 利用下行时隙 TS1 发送一个指示信号给便携式装置 PS(步骤 278)。便携式装置 PS 若收到该指示信号，就利用上行时隙 TS1' 发送一个确认信号给该基地台(步骤 170)。

基地台 BS1 若接收到来自便携式装置的确认信号，则向控制台 CS 发送一个证实信号(步骤 280)。然后，控制台 CS 将分配给便携式装置 PS 的时隙从 TS1 转换至经证实未在使用过的时隙。结果，便携式装置 PS 停止与基地台 BS1 的通信，而开始与基地台 BS2 通信(步骤 190、290)。步骤 270 至 290 和步骤 170、190 的操作称为“转手”(“hand-off”)操作，在 IS-54B 中有大致说明。

在上述几个实施例中，误码率用于检验所收到信息信号的质量。但本发明不局限于上述几个实施例，也可以用所收到信息信号的电场强度检验信号质量。实际上可以采用任何已知的检验信号质量的方法。

此外，在上述几个实施例中，当信号质量低于标准时，采用的时隙数量由一个转为两个。但是也可以由一个时隙转为两个以上的多个时隙。图 17 表示时隙从一个转为六个。

再者，在上述实施例中说明了为检测信号质量的降低而设定了一个标准，并且根据检测结果以两步方式改变所用时隙的数量。但是可以为检测信号质量而设定多个标准。所用时隙数量可以根据检

93 07 02

测结果以三步或更多步骤方式改变。

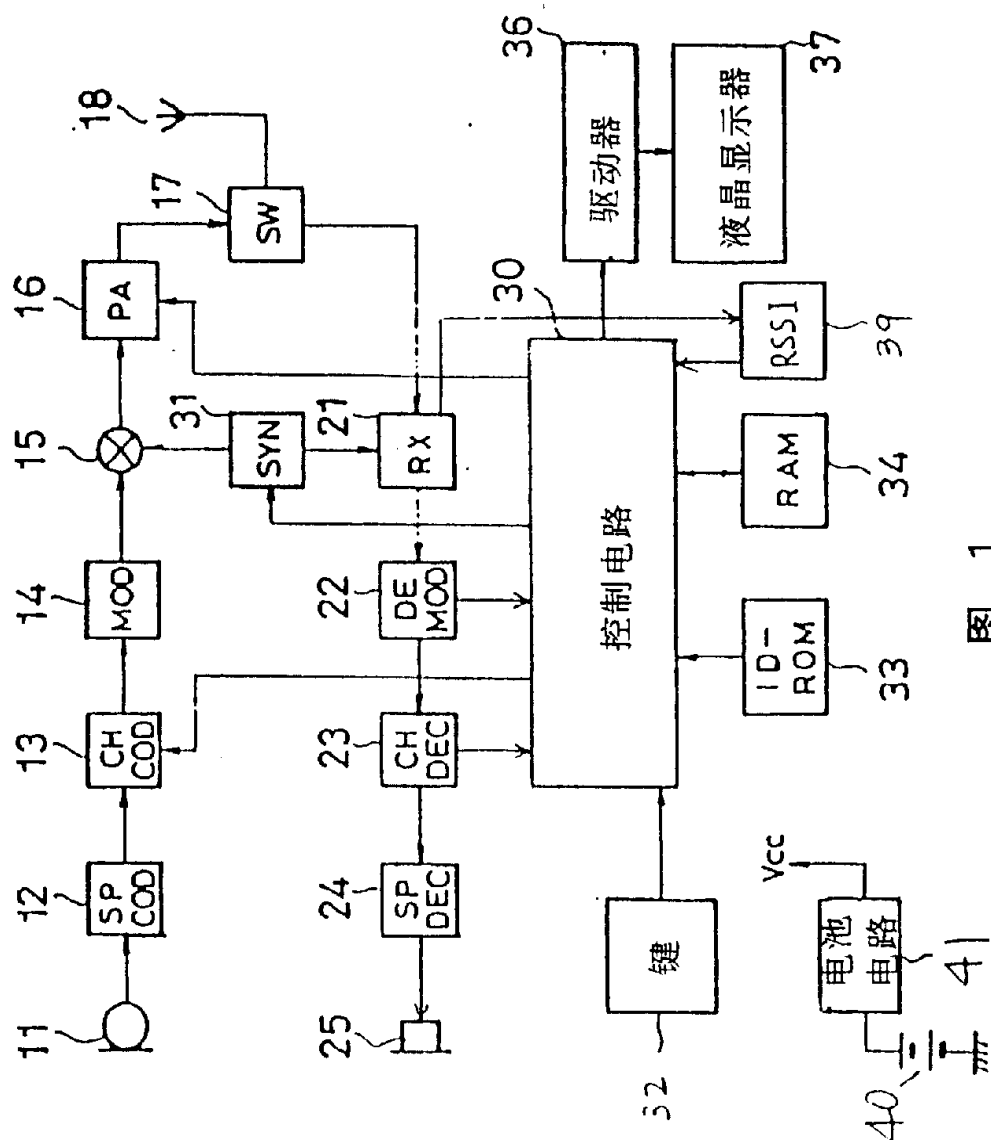


图 1

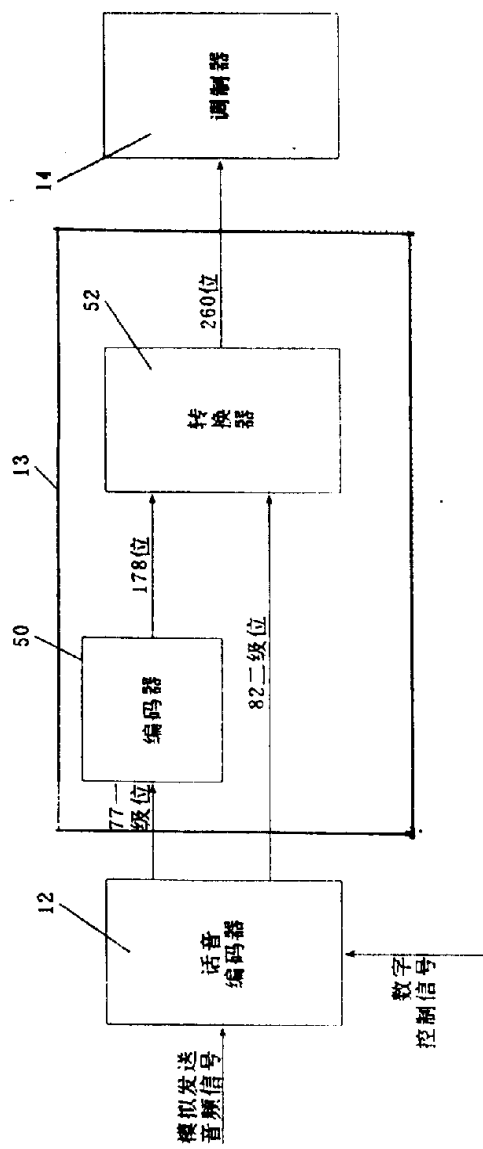


图 2

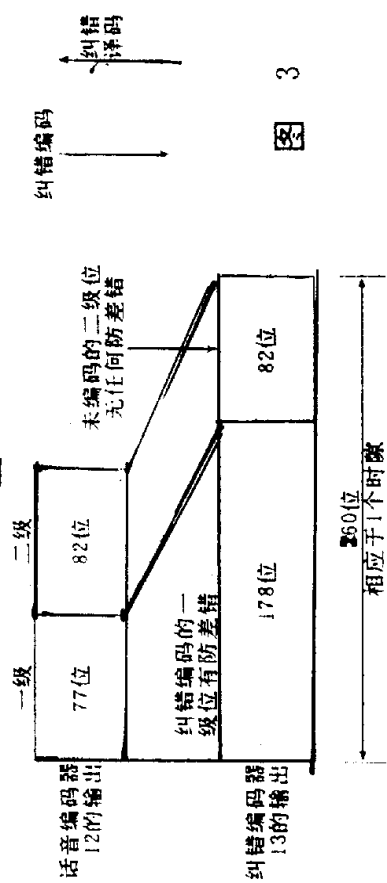


图 3

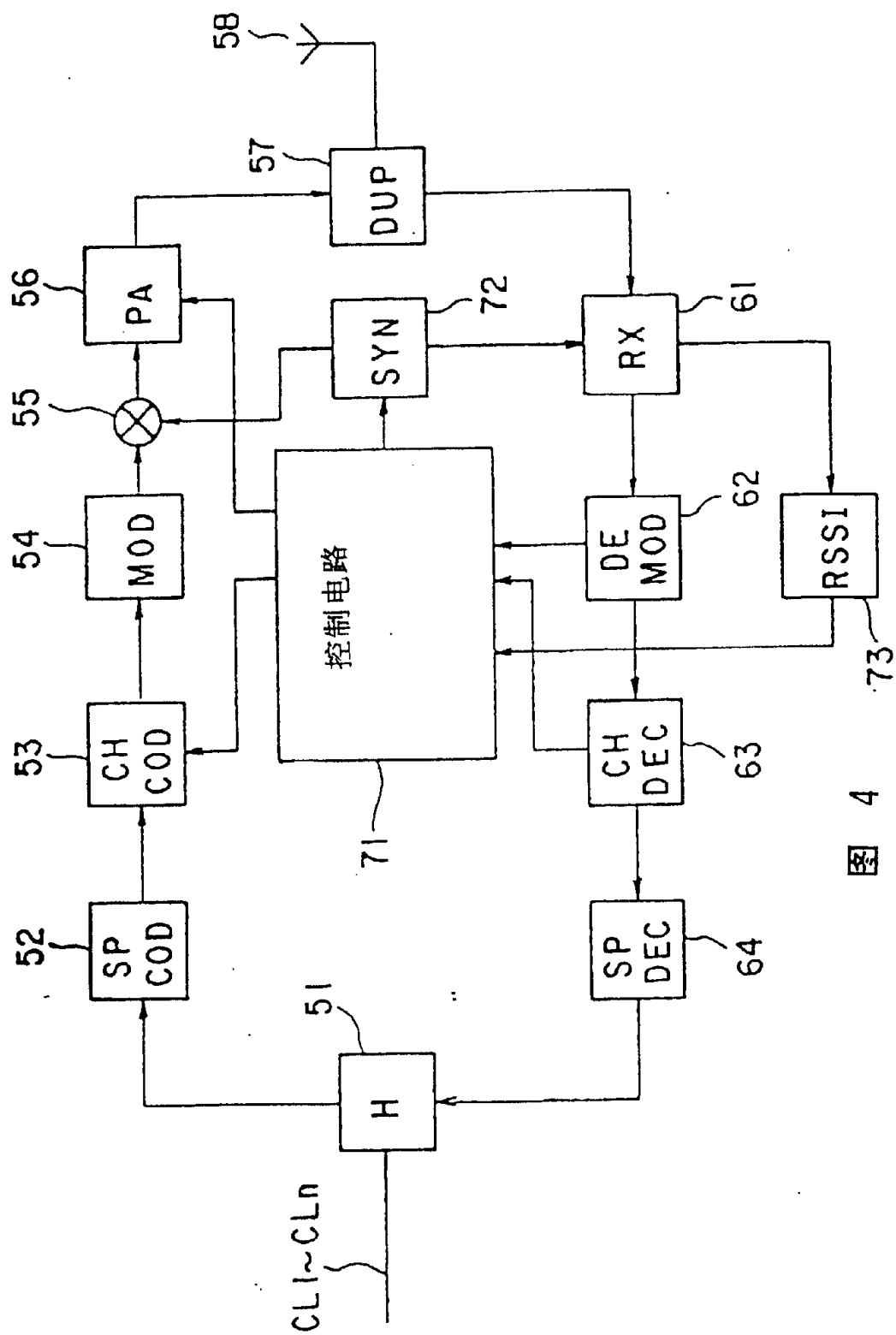


图 4

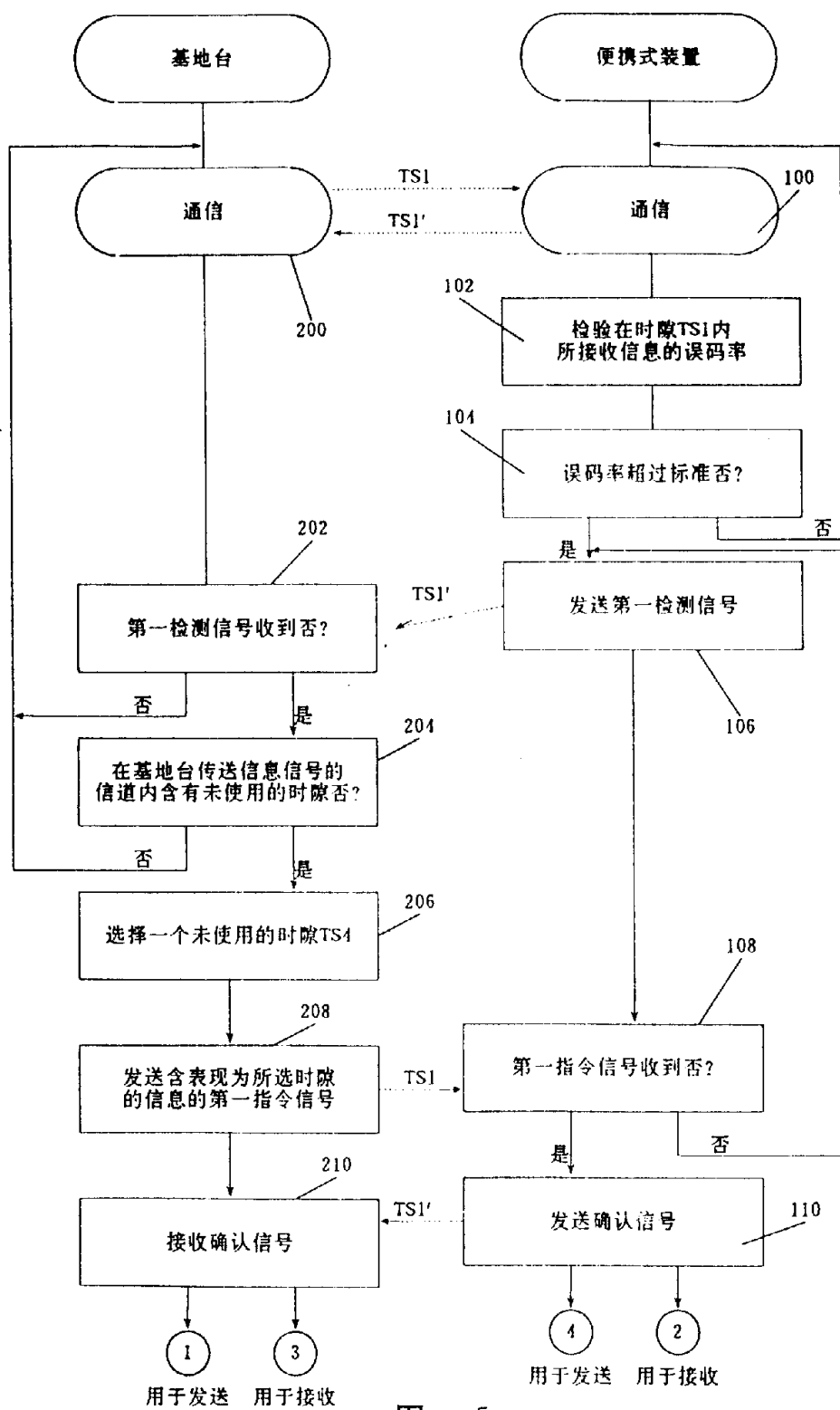
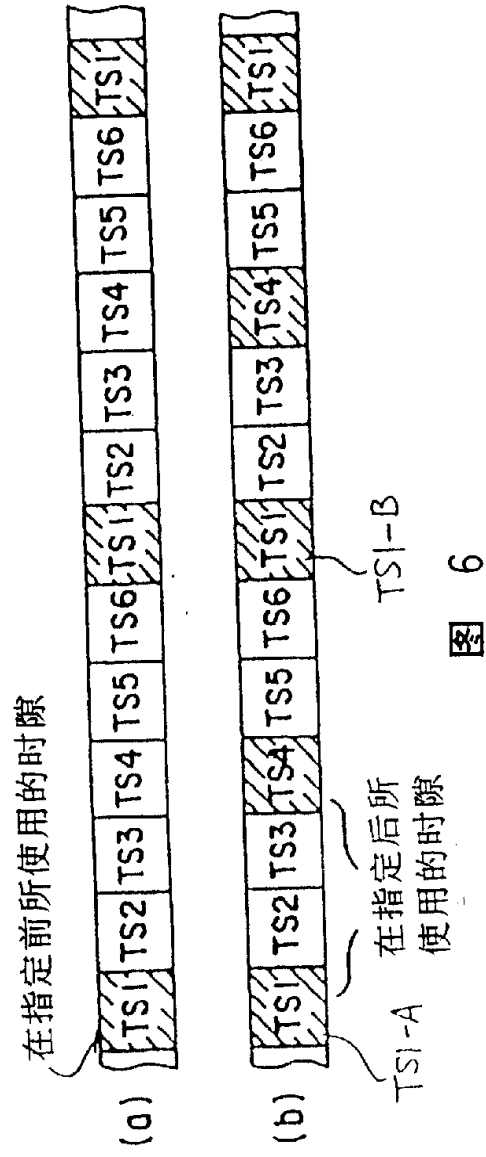


图 5



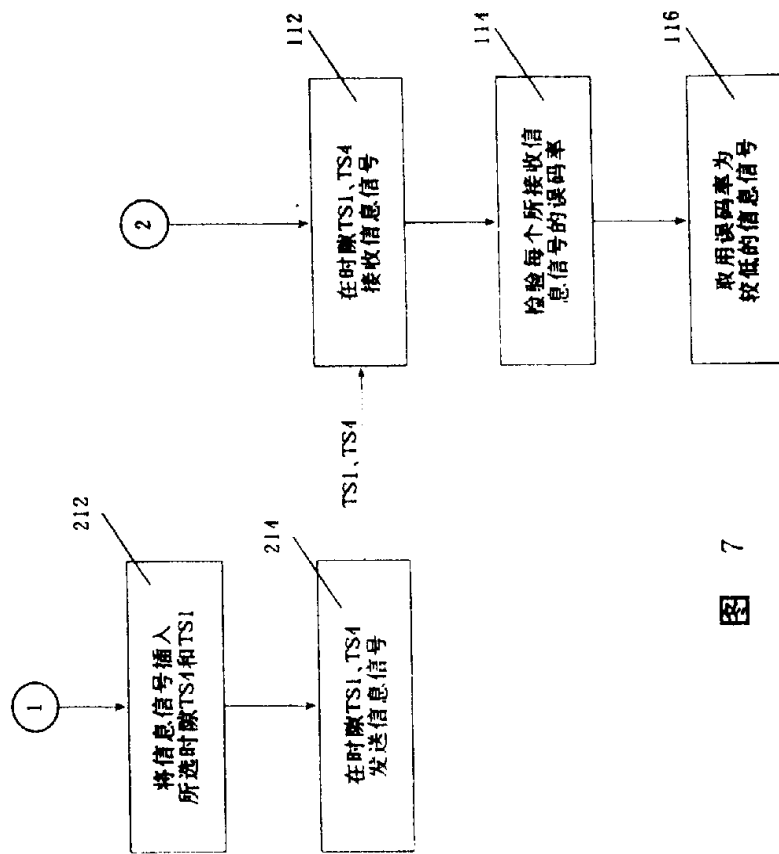


图 7

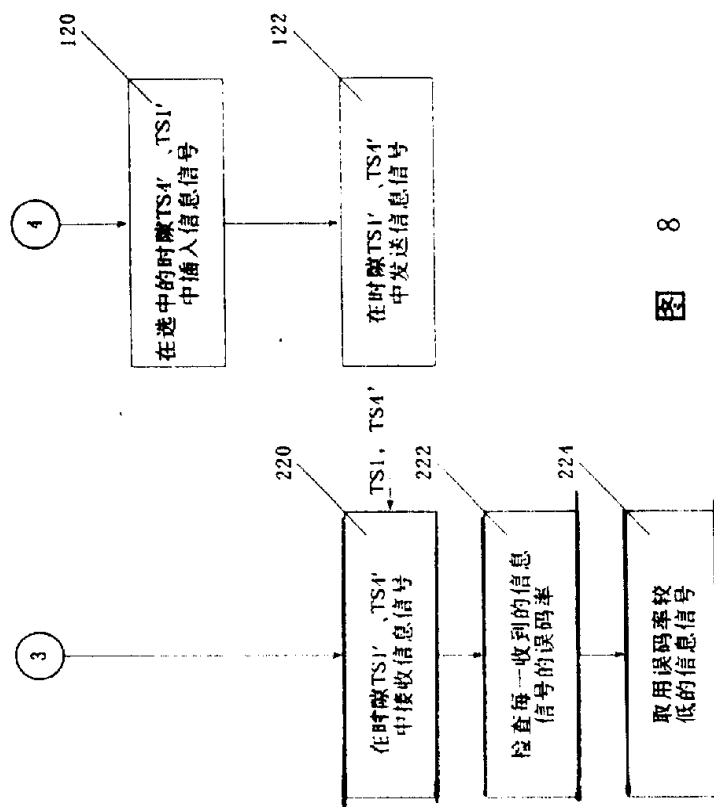


图 8

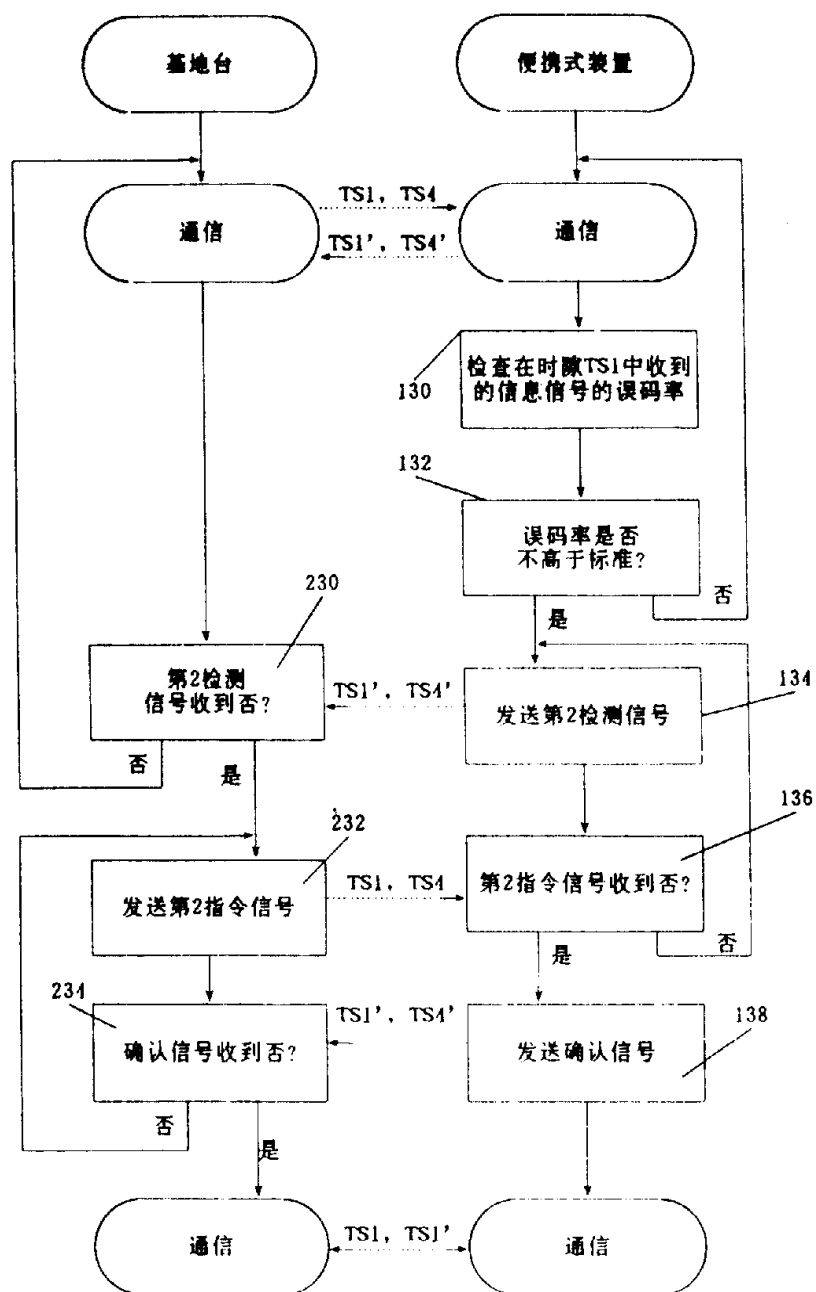


图 9

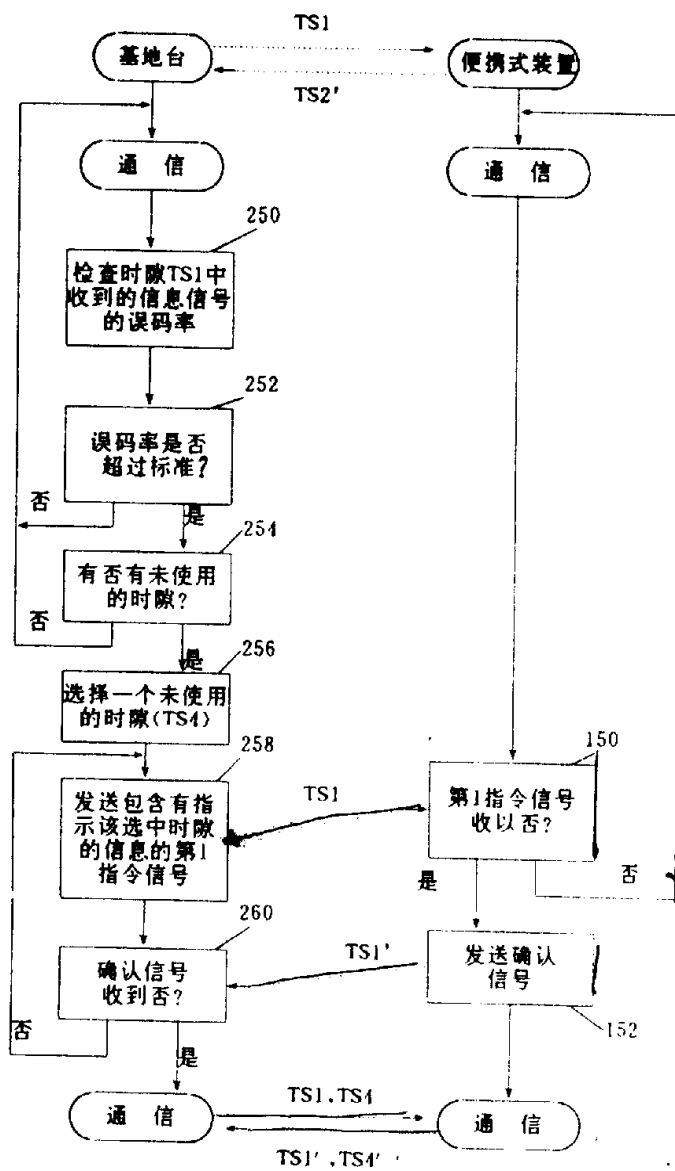


图 10

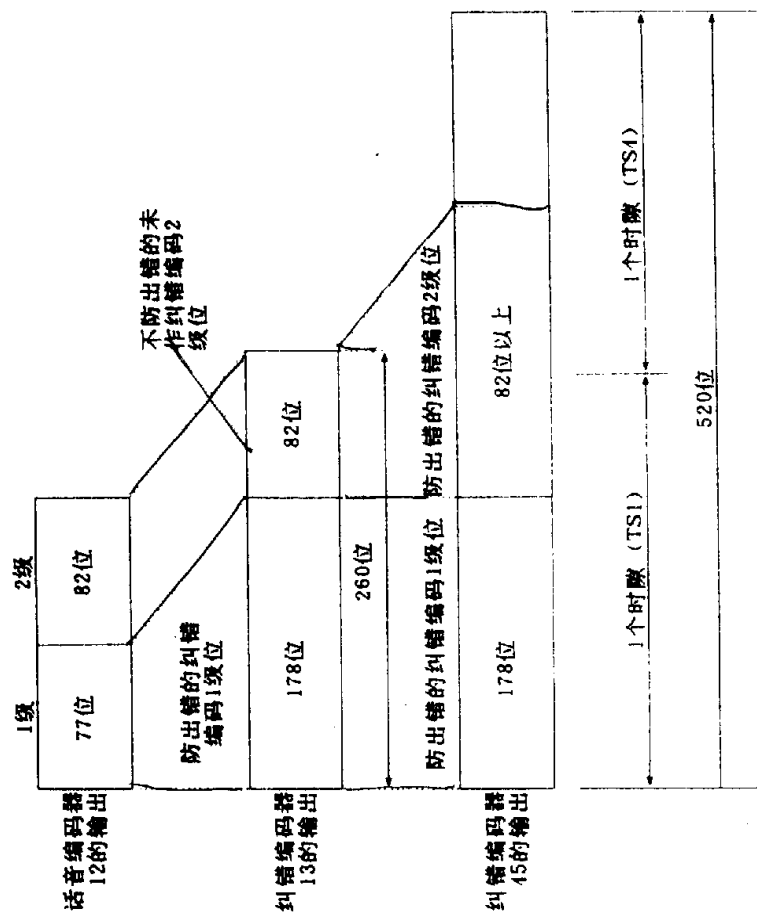


图 11

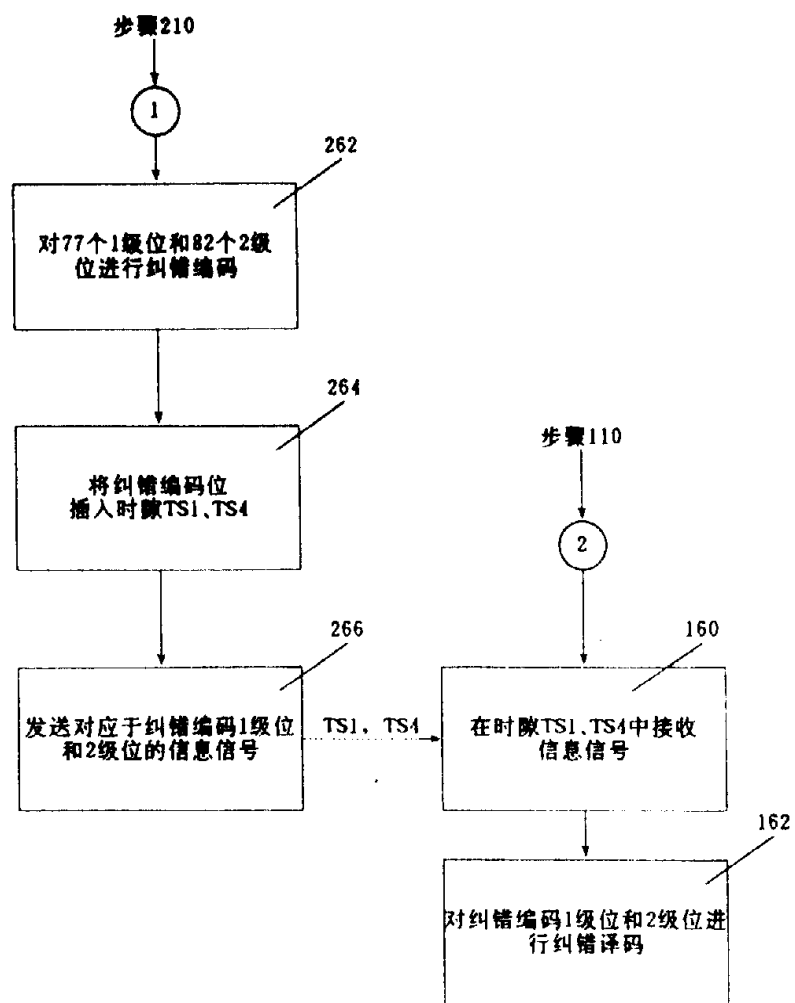
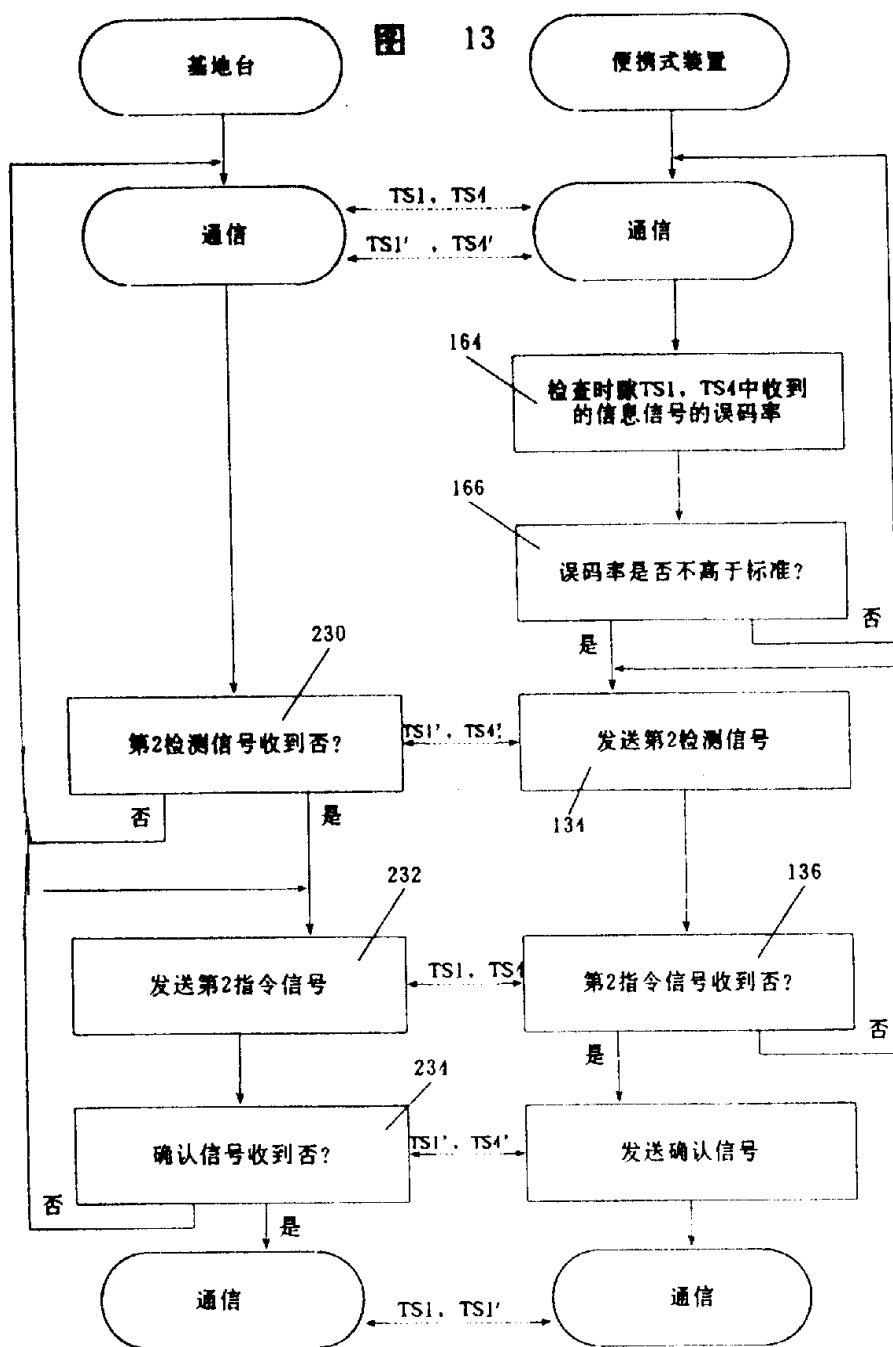


图 12



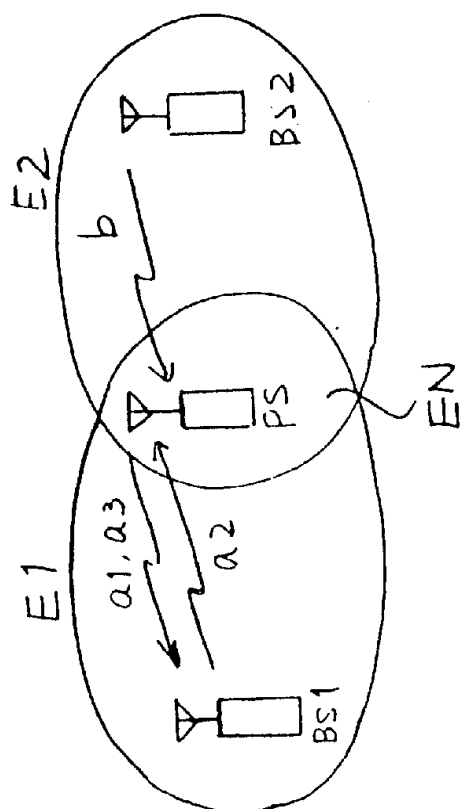


图 14

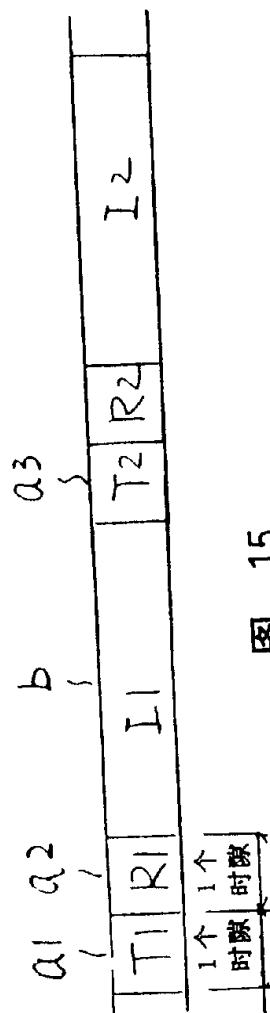


图 15

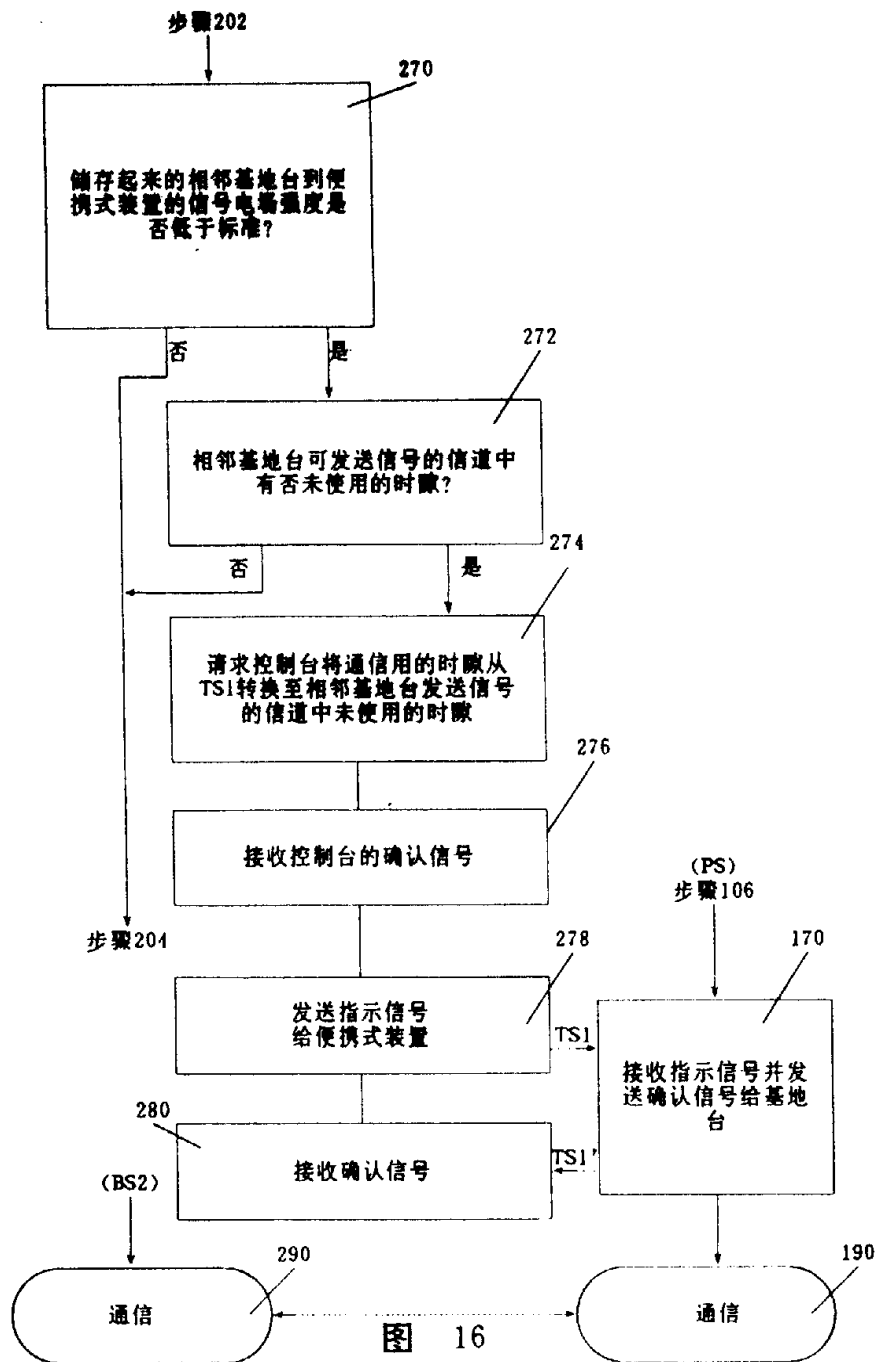


图 16

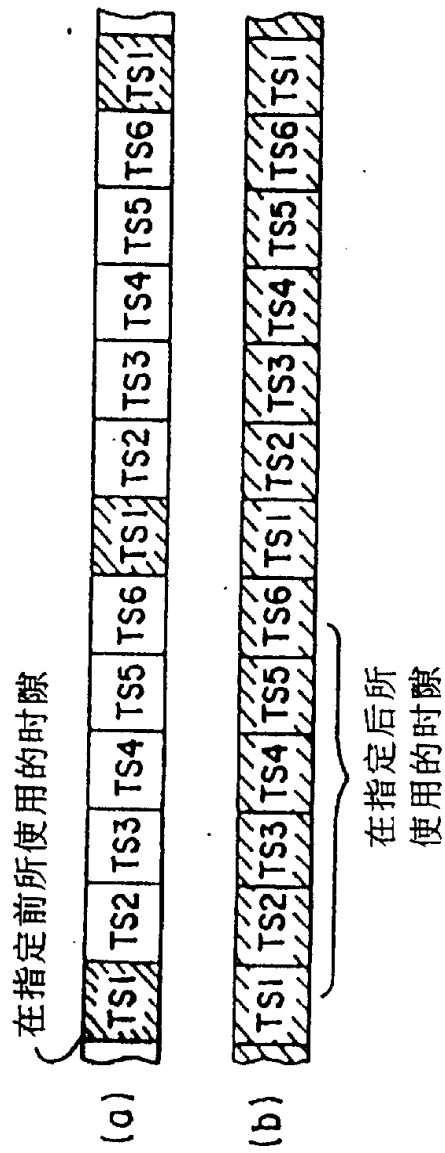


图 17

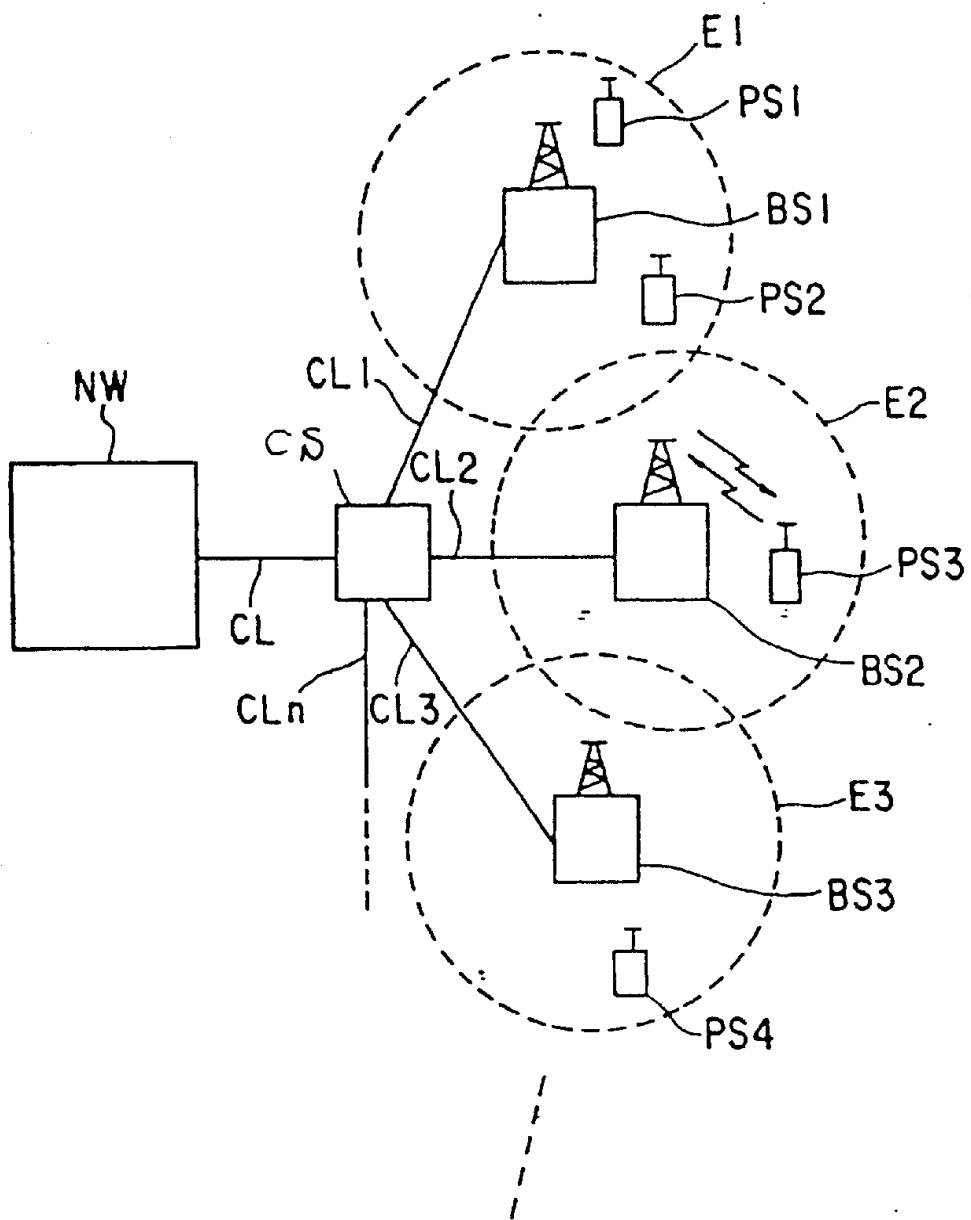


图 18

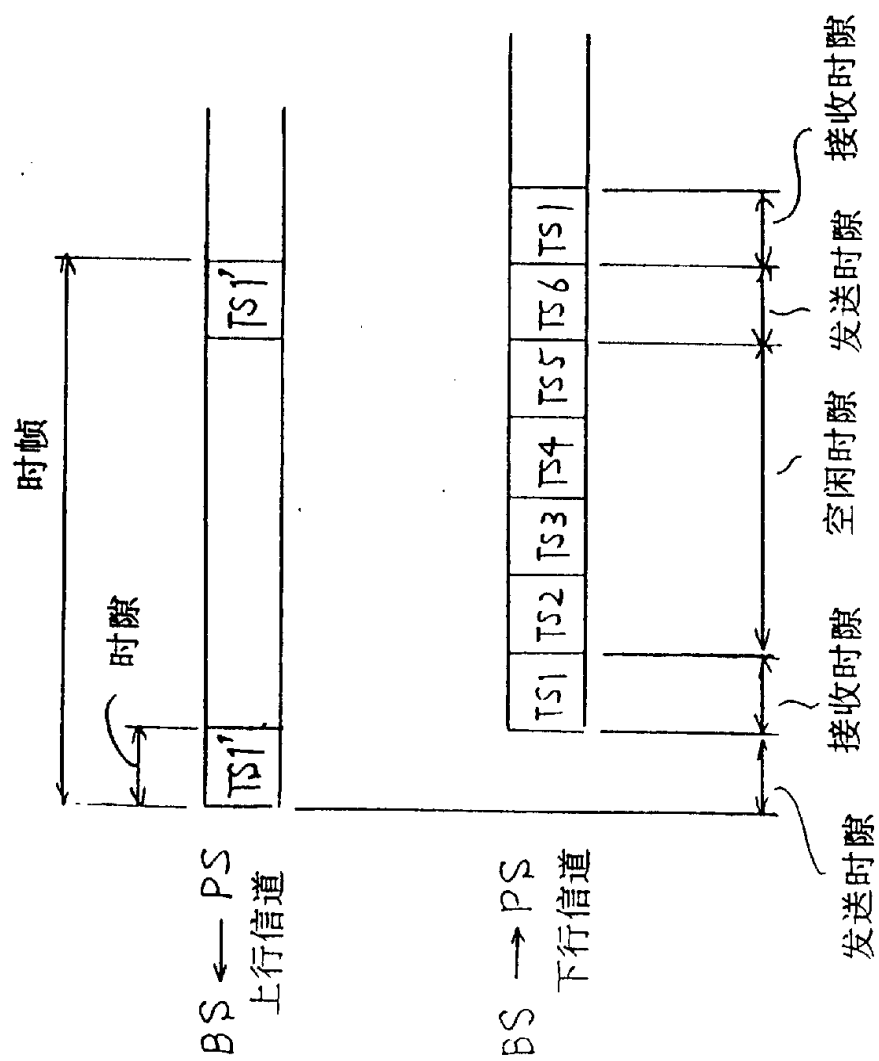


图 19