

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
H04Q 7/20 H04Q 7/36

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97129729.0

[45] 授权公告日 2002 年 12 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1097401C

[22] 申请日 1997. 12. 24 [21] 申请号 97129729.0

[30] 优先权

[32] 1996. 12. 26 [33] JP [31] 348804/96

[73] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 迫田和之 铃木三博

审查员 程 东

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

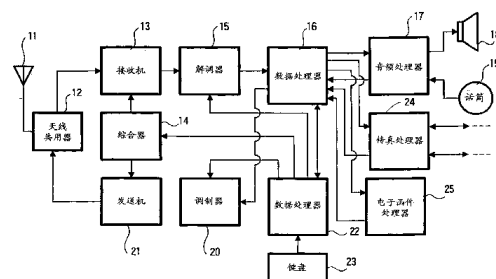
代理人 陈景峻 王 岳

权利要求书 6 页 说明书 25 页 附图 19 页

[54] 发明名称 通信方法、发送设备和接收设备

[57] 摘要

按照本发明的发送方法是一种通过可变的分配利用第一和第二通信资源的方法和包括,如果第一或第二通信资源被单独利用,则利用第一或第二通信资源作为一个单元交错数据发送数据的步骤,和如果第一和第二通信资源被同时利用,则利用第一和第二通信资源的整体作为一个单元交错数据发送数据。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种在移动终端和基站之间利用第一和第二通信资源的发送方法, 包括以下步骤:

- 5 如果所述第一和第二通信资源之一被单独使用, 在移动终端和基站, 根据预定码型并且仅利用所述第一和第二通信资源之一对数据进行交错, 从而发送该数据; 和

 如果所述第一和第二通信资源用于增加通信容量, 当所述第一和第二通信资源之一被使用的时候,

- 10 在移动终端, 发送请求信号, 请求额外分配所述第一和第二通信资源中的另一资源给基站;

 在基站, 发送分配所述另一通信资源的数据给移动终端, 和

 在移动终端和基站, 利用所述第一和第二通信资源两者对数据进行交错, 从而发送所述数据。

- 15 2. 一种在移动终端和基站之间利用第一和第二通信资源的发送方法, 包括以下步骤:

 如果所述第一和第二通信资源之一被单独使用, 在移动终端和基站, 根据预定码型并且仅利用所述第一和第二通信资源之一对数据进行交错, 从而发送该数据; 和

- 20 如果所述第一和第二通信资源用于增加通信容量, 当所述第一和第二通信资源之一被使用的时候,

 在移动终端, 发送请求信号, 请求额外分配所述第一和第二通信资源中的另一资源给基站;

 在基站, 发送分配所述另一通信资源的数据给移动终端, 和

- 25 在移动终端和基站, 通过利用所述第一和第二通信资源逐一(individually)地对数据进行交错, 从而发送所述数据。

 3. 按照权利要求2的发送方法, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过利用相同交错模式进行的。

- 30 4. 按照权利要求2的发送方法, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过分别利用不同交错模式进行的。

5. 按照权利要求 2 的发送方法, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过类似于当所述第一或第二通信资源被单独分别使用时所用的交错模式进行的。

6. 按照权利要求 1 或 2 的发送方法, 其中所述可变分配被应用到仅一个方向的通信或双方向的通信。

7. 按照权利要求 1 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

8. 按照权利要求 1 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

9. 按照权利要求 1 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

10. 按照权利要求 2 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

11. 按照权利要求 2 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

12. 按照权利要求 2 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

13. 一种在移动终端和基站之间利用第一和第二通信资源的接收方法, 包括以下步骤:

如果所述第一和第二通信资源之一被单独利用的发送信号被接收时, 在移动终端和基站, 根据预定码型并且利用所述第一和第二通信资源之一对接收数据去交错; 和

如果所述第一和第二通信资源用于增加通信容量, 当所述第一和第二通信资源之一被使用的时候,

在基站, 发送分配第一和第二通信资源中的另一通信资源的数据给移动终端, 和

在移动终端和基站, 利用所述第一和第二通信资源两者对数据进行去交错。

14. 一种在移动终端和基站之间利用第一和第二通信资源的接收方法, 包括以下步骤:

如果所述第一和第二通信资源之一被单独利用的发送信号被接收时, 在移动

终端和基站，根据预定码型并且利用所述第一和第二通信资源之一对接收数据去交错；和

如果所述第一和第二通信资源用于增加通信容量，当所述第一和第二通信资源之一被使用的时候，

- 5 在基站，发送分配第一和第二通信资源中的另一通信资源的数据给移动终端，和

在移动终端和基站，利用所述第一和第二通信资源逐一地对数据进行去交错。

15. 按照权利要求 14 的接收方法，其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时，逐一地交错数据的方法是通过利用相同交错模式进行的。

16. 按照权利要求 14 的接收方法，其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时，逐一地交错数据的方法是分别通过利用不同交错模式进行的。

17. 按照权利要求 14 的接收方法，其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时，逐一地交错数据的方法是通过类似于当所述第一或第二通信资源被单独分
15 别使用时所用的交错模式进行的。

18. 按照权利要求 13 和 14 的接收方法，其中所述可变分配被应用到仅一个方向的通信或双方向的通信。

19. 按照权利要求 13 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

- 20 20. 按照权利要求 13 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

21. 按照权利要求 13 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

22. 按照权利要求 14 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过
25 TDMA 系统进行的。

23. 按照权利要求 14 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

24. 按照权利要求 14 的接收方法，其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

- 30 25. 一种通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的发送设备，包括：

用于交错发送数据的交错单元; 和

用于发送来自所述交错单元的输出发送单元, 其中如果第一和第二通信资源所述被单独利用, 则所述交错单元利用所述第一或第二通信资源作为一个单元交错数据进行发送, 和如果第一和第二通信资源所述被同时利用, 则利用所述第一和第二通信资源整体作为一个单元交错数据进行发送。

26. 一种通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的发送设备, 包括:
用于交错发送数据的交错单元; 和

用于发送来自所述交错单元的输出发送单元, 其中如果第一和第二通信资源所述被单独利用, 则所述交错单元利用所述第一或第二通信资源作为一个单元交错数据进行发送, 和如果第一和第二通信资源所述被同时利用, 则把所述第一和第二通信资源的数据逐一地作为一个单元进行交错后进行发送。

27. 按照权利要求 26 发送设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过利用相同交错模式进行的。

28. 按照权利要求 26 的发送设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过分别利用不同交错模式进行的。

29. 按照权利要求 26 的发送设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过类似于当所述第一或第二通信资源被单独分别使用时所用的交错模式进行的。

30. 按照权利要求 25 和 26 的发送设备, 其中所述可变分配被应用到仅一个方向的通信或双方向的通信。

31. 按照权利要求 25 发送设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

32. 按照权利要求 25 的发送设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

33. 按照权利要求 25 的发送设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

34. 按照权利要求 26 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

35. 按照权利要求 26 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

36. 按照权利要求 26 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

37. 一种通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的接收设备, 包括:
用于接收信号的接收单元; 和

5 用于去交错来自所述接收单元的输出去交错单元, 其中如果接收到第一或第二通信资源被单独利用所发送的信号, 则所述去交错单元利用所述第一或第二通信资源作为一个单元去交错数据, 和如果接收到第一和第二通信资源被同时利用所发送的信号, 则所述去交错单元利用所述第一和第二通信资源的整体作为一个单元去交错数据。

10 38. 一种通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的接收设备, 包括:
用于接收信号的接收单元; 和

 用于去交错来自所述接收单元的输出去交错单元, 其中如果接收到第一或第二通信资源被单独利用所发送的信号, 则所述去交错单元利用所述第一或第二通信资源作为一个单元去交错数据, 和如果接收到第一和第二通信资源被同时利用所发送的信号, 则所述去交错单元分别利用所述第一和第二通信资源作为一个单元进行去交错数据。

39. 按照权利要求 38 接收设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过利用相同交错模式进行的。

20 40. 按照权利要求 38 接收设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过利用不同交错模式进行的。

41. 按照权利要求 38 接收设备, 其中当所述第一和第二通信资源被同时利用时, 逐一地交错数据的方法是通过类似于当所述第一或第二通信资源被单独分别使用时所用的交错模式进行的。

25 42. 按照权利要求 37 或 38 的接收设备, 其中所述可变分配被应用到仅一个方向的通信或双方向的通信。

43. 按照权利要求 37 的接收设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

44. 按照权利要求 37 的接收设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过多载波系统进行的。

30 45. 按照权利要求 37 的接收设备, 其中所述通信资源和所述可变分配是通

过 CDMA 系统进行的。

46. 按照权利要求 38 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 TDMA 系统进行的。

47. 按照权利要求 38 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过
5 多载波系统进行的。

48. 按照权利要求 38 的发送方法, 其中所述通信资源和所述可变分配是通过 CDMA 系统进行的。

通信方法、发送设备和接收设备

- 5 本发明涉及一种适合用于例如无线电话系统中的基站和终端设备中的通信方法，和应用该通信方法的发送设备和接收设备。

在诸如无线电话系统等之类的移动通信中，在以预定间隔设置形成服务区的多个基站中提供多址连接和每个基站连接到多个移动站（终端设备）。在这种情况下，预定传输频段被事先分配给每个基站；多个传输信道被设置在传输
10 频段中；在从每个终端设备请求通信等情况下，任何传输信道被分配给终端设备；而且终端设备侧利用分配的传输信道通过基站启动通信。

例如，这种通信系统，其中各个传输信道被设置，包括频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、码分多址（CDMA）等等。

参照每种方法，FDMA系统是一种通过划分利用频率单元制备的传输频
15 带，提供多个传输信道的系统。TDMA系统的通信系统是一种在单个传输信道中，传输信道被预定时间单元划分形成多个时隙，每个时隙被分配给将被链接的终端设备的系统。因此，可能利用单一的传输信道链接多个终端设备。CDMA系统的通信系统是一种特定的码被分配给每个终端设备和具有相同频率的载波经受由该码的扩频调制，以便将该载波发送到基站。接收侧实现与每
20 个码的同步，以识别一个所期望终端设备的信号。

在无线电话系统中，即使使用上述各系统的任何一种系统和按照该系统设置传输信道，可以在一个传输信道上传输的数据传输容量是事先确定的和因此取决于传输数据的类别传输容量是不能改变的。在一般的无线电话系统中，一个传输信道的传输容量被这样设置，将使得其容量允许用于话音的音频数据的
25 传输。

近年来，虽然已经进行了利用诸如便携电话等之类的无线终端传送非音频数据的各种数据的尝试，但是仅预定传输容量可以在一个传输信道上进行传输的数据限制带来了要花可观的时间去传输大容量的数据的缺点。为了解决这个问题，设置大的传输容量作为在一个信道上可以被传输的数据的传输容量，可
30 能是足够了。然而，由于一个信道上的传输容量被增加，一个信道的频带宽度

等必须被设置得展宽到这样一种程度，即从而降低设置在分配给一个基站的一个传输频带足的传输信道的数量。另外，如果诸如音频数据之类的比较小容量的数据被传输，将要在每个传输信道上传输的数据与该传输信道的传输容量比较变得很小，这样不利地引起传输频段的低效率使用。

5 为了克服上述缺点，本申请的受让人已经提出了一种通信方法和通信设备，该传输系统允许传输容量将可以改变（在日本专利申请 No.8-312295 等中）。在上述提出的通信系统和设备中，当数字数据是通过无线发送时，进行用于改变传输数据的数据安排的交错处理和因此即使当接收时部分数据丢失，但通过纠错处理等，可能恢复该数据。

10 因为上述交错处理是在预定传输容量的数据被交错的条件下进行的，如果上述交错处理被应用到具有可变传输容量的通信系统中，当传输容量被改变时，在接收侧，对于精确地恢复被交错的数据安排到其原来的数据安排的处理可能是无能为力的。

 鉴于这样一些方面，本发明的目的是，即使传输容量被改变，在诸如无线
15 电话系统等之类的无线通信中正确地进行交错处理。

 按照本发明的第一个方面，通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的发送方法包括：如果第一或第二通信资源被单独利用，通过第一或第二通信资源作为一个单元交错数据发送该数据的步骤；和如果第一和第二通信资源被同时利用，利用整个第一和第二通信资源作为一个单元交错数据发送该数据。

20 按照本发明的第二个方面，通过可变的分配同时利用第一和第二通信资源的接收方法包括：如果第一或第二通信资源被单独利用发送的信号被接收，利用第一或第二通信资源作为一个单元去交错数据的步骤；和如果第一和第二通信资源被同时利用发送的信号被接收，利用整个第一和第二通信资源作为一个单元去交错数据。

25 按照本发明的第三个方面，通过可变分配同时利用第一和第二通信资源的发送设备包括：用于交错发送数据的交错单元，和用于发送来自交错单元的输出的发送单元。如果单独利用第一和第二通信资源，交错单元利用第一或第二通信资源作为一个单元交错数据发送该数据，和如果第一和第二通信资源同时利用，交错单元利用第一和第二通信资源作为一个整体交错数据发送该数据。

30 按照本发明的第四个方面，通过可变分配同时利用第一和第二通信资源的

接收设备包括：用于接收信号的接收单元，和用于去交错来自接收单元的输出的去交错单元。如果利用第一或第二通信资源被单独利用发送的信号被接收，去交错单元利用第一或第二通信资源作为一个单元去交错数据，如果同时利用第一和第二通信资源发送的信号被接收，利用整个第一和第二通信资源作为一个单元去交错数据。

- 图 1 是表示按照本发明的第一个实施例的终端设备的安排的方框图；
图 2 是表示按照该第一实施例的基站的安排的方框图；
图 3 是用于以例子的方式说明按照该第一实施例的帧结构的图；
图 4A 到 4C 是用于说明按照该第一实施例的通信处理的图；
10 图 5 是用于说明按照本发明的各实施例的通信的连接序列的图；
图 6A 到 6C 是用于说明按照该第一实施例的交错处理的图（其中响应于信道的增加而改变交错处理）；
图 7A 到 7C 是用于说明按照第一实施例的交错处理的图（其中交错处理是对于每个信道独立进行的）；
15 图 8 是用于说明应用到本发明的第二实施例的通信系统的时隙安排的图；
图 9A 到 9G 是用于说明应用到该第二实施例的通信系统的发送定时的图；
图 10A 到 10B 是用于说明应用到该第二实施例的通信系统的带隙的图；
20 图 11 是表示按照该第二实施例的终端设备的安排的方框图；
图 12 是表示按照该第二实施例的终端设备的编码器的安排的方框图；
图 13A 到 13B 是用于说明按照该第二实施例的通信系统的窗口数据的图；
图 14 是表示按照该第二实施例的终端设备的解码器的安排的方框图；
25 图 15 是表示按照该第二实施例的基站的安排的方框图；
图 16 是表示按照该第二实施例的调制处理安排的方框图；
图 17 是表示按照该第二实施例的基站的解调处理安排的方框图；
图 18A 和 18B 是用于说明按照该第二实施例的一种发送状态的图；
图 19A 和 19B 是用于说明按照 CDMA 系统的信号安排的图；
30 图 20A 到 20C 是用于说明按照第二实施例的交错处理的图（其中响应

于信道的增加交错处理被改变)；

图 21A 到 21C 是用于说明按照该第二实施例的交错处理的图(其中对于每个信道交错处理是独立进行的)。

下面将参照图 1 到 5 描述按照本发明的第一实施例。

- 5 在第一实施例中，本发明应用到一种应用 TDMA 系统的无线电话系统中。该无线电话系统是一个蜂窝系统，其中基站位于预定的间隔和因此设置了一个通信区域。

图 1 是表示用于无线电话系统的终端设备的组态。首先参照接收系统的组态，无线 11 通过天线共用装置 12 连接到接收单元 13，和来自 PLL 电路等构成的频率综合器 14 的频率输出信号被馈送到接收单元 13。来自频率综合器 10 14 的输出频率信号与从天线 11 馈送到接收单元 13 的接收信号进行混频，变换在预定频率的接收信号为中频信号。在这种情况下，频率综合器 14 的输出频率是根据控制单元 22 的控制确定的，该控制单元是用于控制终端设备的通信操作的系统控制器。

- 15 已经被变换为中频信号的接收信号被馈送到解调单元 15，在该解调单元中基于特定的通信系统，该中频信号经受解调处理，将被变换为是一个符号串的接收数据。在这种情况下，解调单元 15 进行去交错处理，以便恢复当发送时被交错的数据安排为其原来的数据安排。这种去交错处理将要在下文详细地描述。为一种被解调的符号串的接收数据被馈送到数据处理单元 16，该单元 20 提取所要求的数据和馈送该数据到对应的信号处理单元。

- 例如，包括在接收数据中的音频数据被馈送到音频处理单元 17，在音频处理单元 17 中通过音频处理被变换为模拟音频信号，和从所连接的扬声器 18 发出声音。包括在接收数据中的传真数据被馈送到传真处理单元 24 和被这个传真处理单元 24 变换为将被馈送到传真设备(未表示出)的数据。另外，包 25 括在接收数据中的电子函件数据被馈送到电子函件处理单元 25 和被电子函件处理单元变换为将被馈送到电子函件接收设备(诸如，个人计算机、个人数字笔记本等，未表示出)的数据。包括在接收数据中的控制数据被馈送到控制单元 22，该单元执行相应的通信控制。这些接收数据的类型是由包含在接收数据中的控制数据等确定的。

- 30 接下来参照终端设备的发送系统，例如在音频数据情况下，由连接到音频

处理单元 17 的麦克风 19 拾取的音频信号被音频处理单元 17 变换为用于传输的数字音频数据, 和这个音频数据被馈送到 TDMA 处理单元 16 和被放置在将被发送的符号串的预定位置。在将被发送的符号串的其它位置上, 被放置从控制单元 22 等的馈送的预定同步码型、控制数据。

- 5 从 TDMA 处理单元 16 输出的符号串的发送数据被馈送到调制单元 20 , 执行用于发送的调制处理, 和已调信号被馈送到发送单元 21 , 在该单元中已调信号与由频率综合器 14 输出的频率信号混频, 将要变频为预定的发送频率。在这个发送频率上的发送信号通过天线共用器 12 被馈送到天线 11 , 将以无线形式发送。当调制时, 调制单元 20 进行交错处理, 以便改变发送数据的
- 10 安排。这种交错处理在下文将要详细描述。

- 从未表示出的传真设备(或连接于用于传真通信的调制解调器的计算机设备)发送到传真处理单元 24 的传真信号被传真处理单元变换为传真数据, 和该传真数据被馈送到 TDMA 处理单元 16 , 在该单元中该数据经受类似上面描述的音频数据的情况下的发送处理。另外, 从未表示出的发送和接收电子邮件的设备
- 15 馈送到电子邮件处理单元 25 的电子邮件数据被电子邮件处理单元 25 变换为将要被发送的电子邮件数据, 和该电子邮件数据被馈送到 TDMA 处理单元 16 , 在该单元中该数据经受类似于在上面所述的音频数据情况的发送处理。

- 各种键 23 被连接到控制单元 22 , 和利用键 23 执行诸如发送和接收等的各个操作。另外, 本实施例中的终端设备具有同时对多个发送信道执行通信处
- 20 理和发送信道在控制单元 22 的控制下进行设置的能力。同时设置多个发送信道的处理将在下文描述。

- 现在将参照图 2 描述与终端设备通信的基站的组态。虽然基站具有类似于终端设备的安排的用于通信处理的基本组态, 但是与多个终端设备通信是和终端设备不同的。具体地, 两个系统的天线系统 51 、 52 被连接到综合/分离电路 53 , 和接收信号被综合/分离电路 53 分离为每一个传输信道等, 为一个或多个终端设备, 从每个终端设备分离接收信号为多个系统的信号。在相应分别
- 25 的系统中的接收信号被馈送到相应不同的通信单元 54a 、 54b 、 ... 、 54n (n 是一个任意数) , 将要接受经受处理和解调处理。解调的接收数据经受发送处理, 以便将其发送到与基站联合操作的通信控制站相连接的专用线路 57 , 和
- 30 经处理的信号通过综合/分离电路 56 被发送到专用线路 57 。

另外，从专用线路 57 发送到基站的信号被综合/分离电路 56 分离为多个系统的信号。在相应各系统的经分离的信号被馈送到相应不同的通信单元 54a、54b、...、54n，和在接受处理后，执行用于从专用线路 57 传输到各个终端单元的调制处理和发送处理，通过综合/分离电路 53 馈送信号到天线 51、52 之一，以便以无线方式进行发送。

在基站的每个通信单元 54a、54b、...、54n 的发送和接收处理是在控制单元 55 的控制下执行的，和在控制单元 55 的控制下还执行附加和鉴别必要的控制数据等。在每个通信单元 54a 到 54n 的调制处理和发送处理中，分别进行对于改变数据安排的交错和去交错处理。

现在将描述上面描述过的终端设备和基站之间执行通信的通信条件。在该实施例中，对于终端设备和基站之间通信的传输容量可以自适应地设置。自适应地设置传输容量的处理将参照 TDMA 系统（时分多址系统）被用作在终端设备和基站之间通信的情况进行描述。在这种情况下，从终端设备到基站的上行电路的发送频率和从基站到终端设备的下行电路的发送频率被设置得彼此不同的，和因此终端设备和基站之间的通信电路被设置。

在 TDMA 系统中，一个传输频段被一个预定的时隙分割，和因此由多个终端设备同时利用一个传输频段进行多址连接。具体地，如果一个传输频段被分为 3 个，则如图 3 所示，一帧是由预定的时间单元限定的和这种帧的组态是重复的。假设，一帧被分为 3 部分是时隙 T1、T2 和 T3。一个时隙基本上具有从数百微秒到数毫秒的时间范围，和时隙 T1、T2 和 T3 的每个一般具有相同的时间间隔。但是，可能具有不同的时间间隔，以便改变在每个时隙中可以传输的信息量。在每个时隙间隔期间的脉冲串信号是在终端设备和基站之间间断地发送和接收的。

在这个实施例中，每个上行电路的发送频段中的发送信道（发送频率）和每个下行电路的发送频段中的发送信道（发送频率）具有如图 3 所示的系统定时的帧组成。例如，假设如图 4 所示，一个利用每个帧的时隙 T1 的通信电路被设置在某个终端设备和基站之间，和然后进行用于发送预定信息（音频数据、传真数据、电子函件数据等）的双向通信。在下面的描述中，如果不是特别表示的话，在每个帧中的一个时隙被用在相同状态下的上行电路和下行电路两者。这种帧组成是用于诸如音频数据等的信息传输的所谓信息信道。用于传

输控制呼出和呼入的控制数据的控制信道被独立地设置信息信道。

假设,当在这种组成下设置利用时隙 T1 的通信电路时,发出增加将要发送的信息的传输容量的请求。此时,如果在相同发送频率上存在任何空闲时隙,则这个空闲时隙被加入和分配到这个通信电路中。

5 图 5 是表示在上述情况下的一个连接序列的图。在图 5 中,在信道 1 (CH1)上的通信是利用 T1 时隙连续地进行(在图 5 中由实线表示的通信),和在信道 2 (CH2)上的通信是利用时隙 T2 新加入的(在图 5 中由虚线表示的通信)。开始假设,当利用时隙 T1 在信道 1 上的通信进行的同时,传输容量的增加需要开始从该终端设备的新的信息的传输,此时,终端设备在正被
10 用于通信的上行电路的时隙 T2 中的预定周期发送一个请求信号 S101,向基站请求产生新的信息信道。

当接收了用于请求产生新的信息信道的请求信号 S101 时,基站检测在相同发送频率中的空闲时隙和发送指示允许在该空闲时隙中开通新的信道的一个信号和指示按照该允许改变参数的信号 S102。信号 S102 在正被用于通信
15 的下行电路的时隙 T1 (信道 1)中利用一个预定的周期进行发送。当接收到和证实了允许的信号指示等时,终端设备利用上行电路的时隙 T1 发送一个应答 (ACK) 信号 S103。

从基站发送的各个参数包括不仅有一些作为新信道的分配时隙的数据(在这种情况下,时隙 T2),而且还有在该定时上在该时隙通信开始的定时数据。
20 在由该数据指示的定时上,基站利用下行电路的新分配的时隙 T2 开始发送首端信息,和终端设备利用上行电路的新分配的时隙 T2 开始发送首端信号(这些处理在图 5 中是由标号 S104 表示的)。因此,如图 4B 所示,在诸如音频数据等之类的信息利用每个帧的时隙 T1 进行连续发送的同时,首端信息的发送利用时隙 T2 被开始进行。首端信息信号是一种具有特定码型形成的预定
25 信号。

当利用新分配的时隙 T2 开始首端信息信号的双向传输 S104 时,接收侧的控制单元确定是否首端信息能否被正确地接收。如果确定首端信息被正确地接收,则接收侧控制单元利用在时隙 T1 的预定周期发送一个应答信号 S105
30 到发送侧。当两侧都接收和鉴别到应答信号 S105 时,利用新分配的时隙 T2 的信息传输和基站和一个终端设备之间的通信电路被设置为如图 4C 所示的状态。

态。当信息利用时隙 T1 和 T2 进行发送时，相同类型的信息可以利用被分割为对于两个时隙 T1 和 T2 的两部分进行发送，或不同类型的信息（例如，一个音频数据和一个电子函件数据）可以分别利用时隙 T1 和 T2 进行发送。

- 下面将描述改变传输容量到原来的传输容量的处理（当开始设置了利用两个两个时隙的传输电路时，减小传输容量的处理）。当根据来自终端设备的请求传输容量要减小时，如图 5 所示，终端设备利用上行电路中的时隙 T2（信道 2）发送用于请求基站开通时隙 T2 的请求信号 S106 到基站。当基站接收到该开通请求信号 S106 和基站的控制单元证实该信号时，基站利用下行电路的时隙 T2 发送一个应答信号和指示将要改变的参数信号 S107 到终端设备。
- 10 在发送指示将要改变的参数信号 S107 后，基站利用下行电路的时隙 T2 发送用于指定将是空闲时隙数的信号 S108，作为用于空闲电路的尾信息信号到终端设备。当终端设备接收到信号 S108 和其控制单元证实该信号时，终端设备利用上行电路的时隙 T2 发送应答信号（ACK 信号）S109 到基站和终结利用时隙 T2 的通信，因此卸下利用时隙 T2（信道 2）的通信电路。此后，利用
- 15 时隙 T1 的通信道路仍然照常进行，和因此通信道路被设置在如图 4A 所示的状态。

下面将描述按照这个改变传输容量的实施例应用到通信处理的交错处理和去交错处理。将描述两个处理，即用于在信道数增加从而增加传输容量前和后之间的改变交错处理的处理和用于对每个信道独立设置的交错处理。

- 20 将参照图 6 描述响应于传输容量的改变，改变交错处理的处理。在图 6 中，通信在假设传输容量在定时 T_x 时被改变下进行的和在定时 T_x 前设置仅利用信道 1（时隙 T1）的通信电路和在定时 T_x 后设置利用信道 1 和 2（时隙 T1 和 T2）的通信电路。在这种情况下，假设进行对在 4 个帧的一个帧的分散数据的交错处理和交错处理前在发送侧获得的数据是如图 6A 所示的数据。具体地，在正被用于仅一个帧通信的某个帧中，同时数据 A1、A2、A3、A4
- 25 是在一个时隙周期中传输的数据，在发送侧的交错处理分散数据 A1-A4 到如图 6B 所示的另外的帧周期的各个时隙中。然后，经交错的数据被调制和发送。

接收侧进行去交错处理，以便恢复被分散在信道 1 的 4 个帧周期的发送的数据为其原来的数据安排，因此获得原来数据安排的时隙组成的数据。

- 30 在定时 T_x 后，在一个帧发送的数据量变为两倍和因此数据被利用两个时

隙周期发送。例如，在定时 T_x 后的一个紧接着的帧中，如图 6A 所示参数在两个帧中的发送数据 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $D8$ 。构成一个帧的两个时隙周期的数据 $D1$ - $D8$ 被处理为一个系列和经受分散数据 $D1$ - $D8$ 到两个信道 4 个帧的交错处理。如图 6B 所示，每个帧的经交错的发送数据被分为对于信道 1（时隙 $T1$ ）和信道 2（时隙 $T2$ ）的两部分进行发送。在如图 6B 所示的发送数据中的数据 PAD 表示当该数据未被发送的周期（实际上，在这个周期中某些无效数据被发送或发送功率被设置为 00，和当在该信道号以后，信道号立即被增加时，在新增加的信道中没有数据将被发送的周期）。

因此，经交错和发送的数据经受去交错处理，以便去交错在 4 个帧中的 8 个时隙的接收数据，从而被恢复到其原来的数据安排。然后，从每个帧的接收数据中提取两个时隙的数据。图 6 是用于说明交错处理和去交错处理的概况的简化图。在实际的交错和去交错处理中，以更为复杂的方式安排数据。

因为将被同时发送的信道数增加和在同时对应于增加了的信道的传输容量交错处理和去交错处理被进行转换，因此响应信道数的增加容易进行处理。当信道数减少时，利用以与如图 6 所示的例子相反的方式进行，转换交错处理和去交错处理可以令人满意地进行。

下面将参照图 7 描述即使增加新的信道时，对于单独对每个信道设置的交错处理的交错处理。在图 7 中，通信是在假设通信容量在定时 T_x 时被改变和在 T_x 定时前设置仅利用信道 1（时隙 $T1$ ）的通信电路和定时 T_x 后设置利用信道 1 和 2（时隙 $T1$ 和 $T2$ ）的通信电路。在这种情况下，假设进行分散 1 帧数据到 4 帧的交错处理。具体地，图 7A 表示在发送侧交错处理前获得的数据。图 4B 表示经交错和发送的数据，表示出该数据被分散到 4 个帧和然后被发送。图 7C 表示通过去交错处理恢复的数据，表示出从分散在 4 帧的恢复成 1 帧的数据。定时 T_x 的进行交错的状态类似于参照图 6 描述的状态。

在定时 T_x 信道 2 被加入后，信道 1 和 2 的发送数据是独立经受交错处理的。具体地，定时 T_x 后的一个帧的两个时隙中发送数据的第一个一半的数据（即定时 T_x 紧后帧的数据 $D1$ 到 $D4$ ）被分散在利用信道 1 发送的各个时隙中和然后被交错，如图 7B 所示。一个帧的两个时隙中的发送数据第二个一半的数据（即定时 T_x 紧后帧的数据 $D5$ 到 $D8$ ）被分散在利用信道 2 发送的各个时隙中和然后被交错，如图 7B 所示。

信道 1 的发送数据的交错状态在新的信道被加入前和后是不同的,和在附加信道 2 上的数据类似于信道 1 也于重复地经受交错处理。如图 7C 所示的去交错数据,每个帧的第一个一半的数据是在信道 1 上的发送数据,和其第二一半数据是在信道 2 上发送的数据。在类似于图 6 的处理中,图 7 是一个用于说明交错处理和去交错处理的概况的简化图。在实际的交错处理和去交错处理中,数据是以更为复杂的方式安排的。

因为进行如图 7 所示的交错处理和去交错处理,即使设置新的信道,然后在每个信道中要连续进行相同的处理。因此,可能满意地交错和发送数据,而没有伴随传输容量的改变的交错处理的任何改变。虽然没在图 7 中表示出,即使信道的数量减少,对于在信道数减少后仍然被使用的信道中数据的交错处理,能使将被容易进行的正确的交错处理。

在如图 7 所示的信道 1 和 2 中处理被经受提供相同数据安排的交错处理同时,在信道 1 的经交错的数据安排和在信道 2 的经交错的数据安排可以被设置得彼此不同。传输容量不仅可以被增加和被减少两倍或 $1/2$ 倍,而且可以被乘以最小传输容量整数的倍数。

当传输容量被增加时,无论设置响应传输容量的改变交错模式的处理和重复相同交错模式的处理,两种处理可以被组合和被利用。具体地,例如,在如图 5 所示的连接系列中,当在利用信道开始通信期间用于在信道 2 开始通信的处理 S104 的首端信息的发送时,对于信道 1 和 2 的数据,相同的交错模式被独立地设置,因此发送和接收处理被进行。当根据 ACK 信号 S105 的发送音频数据等的定时被确定时,作为交错一个系列数据的,用于处理在信道 1 和 2 上数据的交错模式可以被设置,因此该数据被发送和被接收。

将参照 8 到 21 描述第二个实施例。

在这个实施例中,本发明被应用到按照多载波传输系统蜂窝系统的无线电话系统。将参照图 8 到 10 详细地描述多载波传输系统。按照这个实施例的通信系统被安排为在一个事先分配的频带内连续配置多个子载波的所谓多载波系统和在单一频带内的多个子载波在相同时间被利用于一个单一传输路径。另外,在单一频带内的多个子载波在该将被调制的频带内集体地分割。

下面将描述这种安排。图 8 是表示本实施例的发送信号的时隙安排,其中频率被设置在其纵轴和时间被表示在其横轴。在本例子中,频率轴和时间轴被

分割为格子状, 提供一个正交的系统。具体地, 一个发送频带 (一个带隙) 的发送频带宽度被设置为 150KHz 和一个 150KHz 的发送频带包括 24 个子载波。该 24 个子载波被以 6.25KHz 的相等间隔连续配置, 和每个载波被分配以从 0 到 23 的一个载波号。但是, 实际上存在的载波被分配到序号为 1-23 的子载波频段。一个带隙的两端部分的频带, 即序号 0 和 23 的子载波频带是不分配载波的, 即它们被用作保护频带和 它们的电功率被设置为 0。

从时间轴上看, 一个时隙被调整在 $200\mu\text{s}$ 的间隔中。在每个时隙, 一个脉冲串信号同时被 22 载波调制和发送。一个帧被限定为 25 个时隙 (即 5ms) 的阵。在一帧内的每个时隙被分配给序号从 1 到 24 的一个时隙。图 8 中的阴影区代表在一个带隙中的一个时隙部分。在这种情况下, 被分配以序号 24 的时隙是没有数据被发送的周期。

在相同周期多个移动站 (终端设备) 与一个基站进行通信的多址连接是利用以格子方式分割频率轴和时间轴得到的正交系统进行的。与相应各个移动站的连接状态被安排为如图 9A 到 9G 所示。图 9A 到 9G 的每个表示一种操作状态, 该状态指示 6 个移动站如何利用具有一个带隙 (由于将要在下文描述的跳频, 实际上所利用的带隙是变化的) 的时隙 U0、U1、U2、...、U5 被连接到基站。由 R 代表的时隙是一个接收时隙, 而由 T 代表的时隙是一个发送时隙。如图 9A 所示, 在基站中被调整的帧定时被设置在包含第 24 时隙 (25 个时隙的第 24 时隙, 最后的时隙, 即序号 24 的时隙是未被利用的) 的周期中。在这种情况下, 发送时隙利用不同于接收时隙的一个时隙被发送。

表示在图 9B 的移动站 U0 利用在一个帧内的时隙序号为 0、6、12、18 时隙作为接收时隙, 而利用时隙序号 3、9、15、21 的时隙作为发送时隙。在每个时隙中, 一个脉冲串信号被发送或被接收。表示在图 9C 中的移动站 U1 利用在一个帧内的时隙序号 1、7、13、19 的时隙作为接收时隙, 而利用时隙序号 4、10、16、22 的时隙作为发送时隙。表示在图 9D 中的移动站 U2 利用在一个帧内的时隙序号 2、8、14、20 的时隙作为接收时隙, 而利用时隙序号 5、11、17、23 的时隙作为发送时隙。表示在图 9E 中的移动站 U3 利用在一个帧内的时隙序号 3、9、15、21 的时隙作为接收时隙, 而利用时隙序号 0、6、12、28 的时隙作为发送时隙。表示在图 9F 中的移动站 U4 利用在一个帧内的时隙序号 4、10、16、22 的时隙作为接收

时隙，而利用时隙序号 1、7、13、22 的时隙作为发送时隙。表示在图 9G 中的移动站 U5 利用在一个帧内的时隙序号 5、11、16、22 的时隙作为接收时隙，而利用时隙序号 2、8、14、20 的时隙作为发送时隙。

因为使用了如图 9A 到 9G 所示的安排，其中 6 个移动站接入一个带隙的 6 个时分多址（TDMA）被进行。考虑到每个移动站，存在着从一个时隙周期的接收或发送完成到下一个发送和接收开始的两个时隙的备用时隙（即 $400\mu\text{s}$ ）。每个移动站利用这个备用轴进行定时处理和被叫跳频处理。具体地，每个移动站在每个发送时隙 T 之前 $200\mu\text{s}$ 已经逝过的期间，进行发送定时与从基站发送的信号的定时对准的定时处理 TA，和从每个发送时隙完成 $200\mu\text{s}$ 已经逝过以后，进行转换用于发送和接收的带隙到另外的带隙的跳频。因为上述定时是当传输速率被设置得高的速率，如果传输速率被设置得低和将被利用的带隙序号被改变，则需要对跳频重新设置定时。

具体地，多个带隙被分配给一个单个的基站。在一个基站构成一个网孔的蜂窝系统的情况下，如果 1.2MHz 的频带被分配给一个网孔，则 8 个带隙可以被分配给一个网孔。类似地，如果 2.4 MHz 的频带被分配给一个网孔，则 16 个带隙可以被分配给一个网孔；如果 4.8MHz 的频带被分配给一个网孔，则 32 个带隙可以被分配给一个网孔；和如果 9.6 MHz 的频带被分配给一个网孔，则 64 个带隙可以被分配给一个网孔。然后，进行被叫跳频的评论转换处理，使得被分配给一个网孔的多个带隙被均匀地利用。

图 10A 和 10B 是表示 8 个带隙被分配给一个网孔的系统的图。具体地，在如图 10A 所示的准备的 8 个带隙的每个中，如图 10B 所示 24 个载波被设置，进行数据传输。

通信条件被安排得如上所述，使得每个移动站与基站之间传输的信号相对于其它信号具有正交的特性。因此，该信号将不会受到来自其它信号的干扰和仅是一个没有被满意地提取的信号。因为通过跳频传输使用的带隙在任何时候都是变化的，为每个基站准备的传输频带得到有效地利用，这导致有效的传输和改善对来自无线干扰产生的噪声的抵抗力。在这种情况下，如上所述，将要分配给一个基站（网孔）的频带可以被自由地设置。因此，取决于所用的场合，系统可以被自由地设置。

接下来，将描述在上述系统中当基站和移动站之间进行通信时所用的基站

和终端设备（移动站或用户）的安排。在这种情况下，2.0GHz 频段被用作从基站到终端设备的下行电路，而 2.2GHz 被用作从终端设备到基站的上行电路。

图 11 是表示终端设备的安排的图。将首先描述其接收系统。用作发送和接收信号的天线 111 被连接到天线共用器。天线共用器 112 在其接收信号输出端被连接到串联的带通滤波器 113、接收放大器 114 和混频器 115。带通滤波器 113 提取 2.0GHz 频带的信号。混频器 115 混频来自该带通滤波器输出的信号和来自频率综合器 131 的 1.9GHz 的频率信号，使得接收信号被变换为 100Mhz 的中频信号。频率综合器 131 是由 PLL 电路（锁相环电路）构成的，和是一个用于产生以 150KHz（即，一个带隙间隔）的 1.9Ghz 频带的信号。

来自混频器 115 的中频输出通过可变增益放大器 117 带通滤波器 116 被馈送到用于解调的两个混频器 118I 和 118Q。来自频率综合器 134 的 100MHz 输出频率信号被馈送到相移器 135，在相移器 135 中该信号被处理为其相位被相互相移 90° 的两个系统的信号。两个系统的频率信号之一被馈送到混频器 118I，而另一个信号被馈送到混频器 118Q，使得它们分别与中频信号相混频，因此提取出含在接收数据中的 I 分量和 Q 分量。

然后，所提取的 I 分量通过低通滤波器 119I 被馈送到模数变换器 120I，在该变换器中该分量被变换为数字的 I 数据。所提取的 Q 分量通过低通滤波器 119Q 被馈送到模数变换器 120Q，在该变换器中该分量被变换为数字的 Q 数据。

然后，来自模数变换器 120I、120Q 的数字的 I 数据和数字的 Q 数据被馈送到解调解码器 121，在该解码器中在端子 122 上获得解调的接收数据。

接下来，将描述终端设备的发送系统。在端子 141 获得的发送数据被馈送到调制编码器 142，在该调制编码器中进行发送的编码和调制，使得产生用于发送的数字 I 的数据和数字的 Q 数据。来自调制编码器 142 的数字 I 的数据和数字的 Q 数据被馈送到数模变换器 143I 和 143Q，在该变换器中该数据被变换为模拟的 I 信号和模拟的 Q 信号。被变换的模拟的 I 信号和模拟的 Q 信号通过低通滤波器被馈送到混频器 145I 和 145Q。再有，从频率综合器 138 输出的 300MHz 的频率信号被相移器 139 变换为其相位被相互相移 90° 的两个系统的信号。两个系统的频率信号之一被馈送到混频器 145I，而另一个被馈送

到混频器 145Q，因此各频率信号分别被与 I 信号和 Q 信号混频，使得形成落入 300MHz 频带的信号。该两个信号被馈送到加法器 146，在加法器中进行正交调制，将各信号规格化为一个单一系统的信号。

然后，从加法器 146 输出的被调制为 300MHz 频带的信号通过发送放大器 5 器 147 和带通滤波器 148 被馈送到混频器 149，在混频器中该信号被与来自频率综合器 131 的 1.9GHz 的输出频率信号相加，使得变换该信号为 2.2GHz 频段的发送频率信号。变频为发送频率的发送信号通过发送放大器（可变增益放大器）150 和带通滤波器 151 被馈送到天线共用器 112，使得该信号以无线方式从连接到天线共用器 112 的天线 111 上发送出去。发送放大器 150 的 10 增益受到控制，因此调整发送输出。发送输出的控制例如是根据从基站侧接收的控制数据输出进行的。

接下来，将结合图 12 详细描述在该安排的终端设备的发送系统中的编码器和其外围设备的安排。卷积编码器 161 对发送数据进行卷积编码。卷积编码器例如是利用 $k=7$ 的强制长度和 $R=1/3$ 的编码速率进行的。卷积编码器 161 15 的输出被馈送到 4 帧交错缓冲器 162，其中在 4 帧范围内（20ms）进行数据交错。交错缓冲器 162 的输出被馈送到 DQPSK 编码器 163，在其中进行 DQPSK 调制。也就是说，DQPSK 符号产生电路 163a 根据所馈送的数据产生相应的符号，和然后该符号被馈送到乘法器 163b 的一个输入端。延迟电路 163c 延迟乘法器 163b 的被一个符号值相乘的输出和然后返回该值到其另外的 20 输入端，因此进行 DQPSK 调制。经 DQPSK 调制的数据被馈送到乘法器 164，使得来自随机相移数据产生电路 165 的随机相移数据被该已调数据相乘，从而该数据的相位呈现以随机的方式的变化。

来自乘法器 164 的输出被馈送到反向快速富利叶变换（IFFT）电路 166，在该电路中的数据通过反向快速富利叶变换的计算被变换处理 25 为时间轴的数据，因此产生具有 6.25KHz 间隔的 22 个子载波的多载波信号的实时数据。

由反向快速富利叶变换变换为的实时数据使得多载波数据被馈送到乘法器 167，在该乘法器中数据被来自窗口数据产生电路 168 的时间波形输出相乘。该时间波形是如 13A 图所示的例如在发送侧的具有波形长度 T_w 或 200 μ s 30 的波形（即，一个时隙周期）。但是，该波形被安排得具有在其波形电平平缓

变化的两端部分 T_{TR} (大约 $15\mu s$)。因此, 当该时间波形被利用于相乘时, 各个波形的相邻时间被安排得如图 13B 所示部分相互重叠。

将参照图 12 再次描述编码器的安排。由加法器 167 与控制数据相加的发送数据被馈送到数模变换器 143 (它对应于表示在图 11 中的数模变换器 143I 和 143Q), 在变换器 143 中利用用于变换的 200KHz 时钟, 发送数据被转换为模拟信号。

接下来, 将参照图 14 详细地描述当前例子的终端设备的接收系统中的解码器和其外围安排。利用 200KHz 时钟, 通过模数变换器 120 (对应于在图 11 中的模数变换器 120I 和 20Q) 变换产生的数字数据通过脉冲串缓冲器 171 被馈送到乘法器 172, 在该乘法器中该数字数据被来自反向窗口产生电路 173 的时间窗口输出。当接收时, 用于相乘的时间波形是具有如图所示 13A 的形状的时间波形。这个时间波形被安排为具有长度 T_M , 即 $160\mu s$, 该长度短于当发送时的长度。

与该时间波形相乘的接收数据被馈送到 FFT 电路 134, 在该电路中通过快速富利叶变换处理进行频率轴和时间轴之间的变换, 因此, 被调制为 6.25KHz 间隔 22 个子载波的和被安排在时间基础上的发送数据被分离为每个载波具有的信息分量。

已经在 FFT 电路 174 中经受快速富利叶变换的接收数据被馈送到乘法器 175, 在该乘法器中该接收数据被乘以来自反向随机相移数据产生电路 176 的反向随机相移数据 (这个数据是与在发送侧的随机相移数据同步变化的数据), 因此该数据被恢复到具有其原来的相位。

具有其原来的相位的被恢复的数据被馈送到差分解调电路 177, 在该电路中该数据被进行差分解调。经差分解调的数据被馈送到 4 帧去交错缓冲器 178, 在该缓冲器中正在传输的 4 帧范围的被去交错数据被恢复为其原来次序的数据。该去交错数据被馈送到维特比解码器 139, 在维特比解码器中该数据被解码。经维特比解码的数据作为解码的接收数据被馈送到位于后级的接收数据处理电路 (未表示出)。

接下来将参照图 15 描述基站的安排。用于发送和接收数据的基站的安排基本上是与终端设备相同的, 但是其不同在于基站具有进行同时连接到多个终端设备的多址连接的安排。

首先, 将描述如图 15 所示的接收系统的安排。用来发送和接收的天线 211 被连接到天线共用器 212。天线共用器 212 在其接收信号输出侧被与串联的带通滤波器 213、接收放大器 214 和混频器 215 相连。带通滤波器 213 提取 2.2GHz 频带。混频器 215 混频提取的信号与来自频率综合器 231 输出的 1.9GHz 的频率信号, 使得接收信号被变换为 300Mhz 频带的中频信号。

从混频器 215 输出的中频信号通过带通滤波器 216 和接收放大器 217 被馈送到两个用于解调的混频器 218I 和 218Q。从频率综合器 234 输出的 300MHz 频率信号通过相移器 235 被变换为相位被相互相移 90°的两个系统的信号。两个系统的频率信号之一被馈送到混频器 218I, 而另外一个被馈送到混频器 218Q, 使得它们分别与中频信号进行混频。因此, 含在接收数据中的 I 分量和 Q 分量被提取。

被提取的 I 分量通过低通滤波器 219I 被馈送到模数变换器 220I, 在该变换器中该分量被变换为数字的 I 数据。被提取的 Q 分量通过低通滤波器 219Q 被馈送到模数变换器 220Q, 在该变换器中该分量被变换为数字的 Q 数据。

然后, 来自模数变换器 220I 和 220Q 的数字的 I 数据和数字的 Q 数据被馈送到解调单元 221, 从该单元被解调的数据被馈送到去复用器 222, 在该去复用器中所馈送的数据被分类为来自相应终端设备的数据和被分类的数据被分别馈送到其序号对应于在某个时刻 (每个带隙 6 个终端) 允许接入的终端设备的序号的解码器 223a、223b、...、223n。

接下来, 将描述基站的发送系统。复用器 242 综合为能够同时进行通信的各相应通信方 (终端设备) 准备的分别由编码器 241a、241b、..., 241n 编码的发送数据。复用器 242 的输出信号被馈送到调制单元 243, 在该单元中进行发送的调制处理, 从而传输用于发送的数字的 I 数据和数字的 Q 数据。

从调制单元 243 输出的数字的 I 数据和数字的 Q 数据被馈送到数模变换器 244I 和 244Q, 在该变换器中数字数据被变换为模拟 I 信号和模拟 Q 信号。被变换的 I 和 Q 信号通过低通滤波器 245I 和 245Q 被馈送到混频器 246I 和 246Q。另外, 从频率综合器 238 输出的 100MHz 频率信号通过相移器 239 被变换为相位相互被相移 90°的两个系统的信号。两个系统的频率信号之一被馈送到混频器 246I, 而另外一个信号被馈送到混频器 246Q, 因此各个频率信号分别与 I 信号和 Q 信号混频, 以便形成落入 300MHz 频带的信号。该两

个信号被馈送到加法器 247，在该加法器中进行正交调制，统一这些信号为单一系统的信号。

然后，从加法器 247 输出的 100MHz 信号通过发送放大器 248 和低通滤波器 249 被馈送到混频器 250，在该混频器中该信号与从频率综合器 231 输出的 1.9GHz 的频率信号相加，以便变换该信号为 2.0GHz 频段的发送频率的信号。变频为发送频率的发送信号通过发送放大器 251 和低通滤波器 252 被馈送到天线共用器 212，使得该信号从被连接到天线共用器 212 上的天线 211 以无线方式发送出去。

接下来，将参照图 16 详细描述用于编码和调制发送数据的基站的安排。在这种情况下，假设同时 N （ N 是一个任意数）个终端设备（用户）进行多址连接。因此，卷积编码器 311a、311b、...、311n 分别对各终端设备的用户的发送信号 U_0 、 U_1 、...、 U_N 进行卷积编码。卷积编码例如是利用 $k=7$ 的限定长度和 $R=1/3$ 的编码速率下进行的。

然后，由各相应系统卷积编码的数据被分别馈送到 4 帧交错缓冲器 312a、312b、...、312n，在每个缓冲器中在 4 帧数据范围（20ms）进行交错。相应交错缓冲器 312a、312b、...、312n 的输出分别被馈送到 DQPSK 编码器 320a、320b、...、320n，在每个编码器中进行 DQPSK 调制。具体地，DQPSK 符号产生电路 321a、321b、...、321n 根据所馈送的数据产生相应的符号。这些符号被馈送到乘法器 322a、322b、...、322n 的一个输入端和乘法器 322a、322b、...、322n 的相乘的输出被馈送到相应的延迟电路 323a、323b、...、323n，在每个电路中符号被延迟一个符号量并被反馈到另一个输入端。因此，进行 DQPSK 调制。然后，经 DQPSK 调制的数据被分别馈送到乘法器 313a、313b、...、313n，在该乘法器中分别从随机相移数据产生电路 314a、314b、...、314n 输出的随机相移数据与调制数据相乘。因此，相应的数据在相位上被随机地变化。

相应乘法器 313a、313b、...、313n 的输出被馈送到复用器 242 和然后进行综合。当按照这个实施例发送数据被复用器 242 综合时，被综合的发送数据的频率可以由 150KHz 的一个单元进行转换。通过转换控制，馈送给每个终端设备的脉冲串信号的频率被转换。具体地，在这个实施例中，正如参照图 9A 到 9G 等所描述的那样，进行被称为跳频的由带隙单元的频率转换操作，和

当综合操作时频率转换操作是通过复用器 242 的转换处理实现的。

由复用器 242 综合的数据被馈送到对数据进行反向快速富利叶变换的 IFFT 电路 332, 和然后获得所谓已调的多载波数据, 使得具有 22 个具有每一个带隙每个 6.25KHz 频率的子载波和被变换为实时。然后, 由反向快速富利叶变换变换为实时信号的数据被馈送到乘法器 333, 该乘法器将该信号乘以来自窗口数据产生器 334 的输出时间波形。如图 13A 所示, 例如, 该时间波形是其一个波形长度 T_0 大约 $200\mu\text{s}$ (即一个时隙周期)。但是, 在波形的两端部分 (大约 $15\mu\text{s}$), 该波形的电平平滑地变化。当该波形被乘以如图 13B 所示的时间波形时, 相邻的时间波形彼此部分地重叠。

10 然后, 由乘法器 333 利用时间波形相乘的信号通过脉冲串缓冲器 335 被馈送到数模变换器 244 (对应于如图 15 所示的变换器 244I、244Q), 该变换器变换该信号为模拟 I 信号和模拟 Q 信号。然后, 各模拟信号在如图 15 所示的安排中进行发送处理。

将参照图 17 详细描述在基站解码中解调接收的数据的安排。由模数变换器 220 (对应于在图 15 中的模数变换器 220I 和 220Q) 变换的数字的 I 数据和数字的 Q 数据通过脉冲串缓冲器 341 馈送到乘法器 342。该乘法器 342 将它们乘以从反向窗口数据产生电路 343 输出的时间波形。该时间波形是具有如图 13A 和 13B 所示形状的时间波形和另外具有 $160\mu\text{s}$ 的长度 T_M 的时间波形, 该长度短于用于发送时的时间波形。

20 利用时间波形相乘的接收数据被馈送到 FFT 电路 344 和经受快速富利叶变换, 因此进行变换频率轴为时间轴的处理。因此, 从该实时信号中获得在调制以后以每个带隙 6.25KHz 间隔的 22 个子载波形式的每个发送数据。然后经快速富利叶变换的数据被馈送到去复用器 222 和被分为同时多址连接到该基站所允许的那么多终端设备的数据。当按照这个实施例该数据被去复用器 222 25 进行分割时, 对于上述分割所使用的频率被一个 150KHz 的单元进行转换和这种转换操作被进行控制, 因此, 从相应各终端设备发送的脉冲串信号被转换。具体地, 在这个实施例中, 如参照图 9 等所描述的, 周期性地被进行被称为跳频的带隙单元的转换操作, 和在接收侧进行的频率转换操作是当接收数据的接收时, 通过去复用器 222 的时分处理实现的。

30 由去复用器 222 分割的相应数据被独立地馈送到的乘法器 351a、

351b、...、351n，使得提供同时多址连接到基站所允许数目 N 个终端设备。乘法器 351a、351b、...、351n 分别对所分割的数据乘以从反向随机相移数据产生电路 352a、352b、...、352n 输出的反向随机相移数据（与在发送侧的随机相移数据同步变化的数据）和反转该接收的被分割的数据为具有在相应
5 系统的原来相位的数据。

来自反向随机相移数据传输电路的各相应数据被馈送到延迟检测电路 353a、353b、...、353n 和因此进行延迟检测（差分解调）。该延迟检测电路馈送被延迟检测的数据到 4 帧交错缓冲器 354a、354b、...、354n，当原来数据安排的数据发送时，该缓冲器恢复 4 帧交错的数据。4 帧交错缓冲器
10 送去交错数据到维特比解码器 355a、355b、...、355n，对这些数据进行维特比解码。该解码器馈送经维特比解码的数据作为接收数据到在后继的各级的接收数据处理电路（未表示出）。

在上述通信处理中，卷积编码和维特比解码被分别应用到编码和解码的处理中。这些编码和解码处理已经通过例子的方式描述过了。因此，本发明不限
15 于这些编码和解码系统。可以利用处理设置传输符号系列之间大间距的编码处理，和可以利用根据接收的符号进行最大似然率系列估算的解码处理。具体地，也可以利用公知的涡轮码（turbo code）。

将描述当终端设备和基站之间进行上述的通信时似呈现的通信状态。在这个实施例中，当在终端设备和基站之间进行通信时，似使用的传输容量可以被
20 自适应地设置和用于发送多载波信号的系统可以被应用来处理自适应设置的传输容量。

在这个实施例中，正如参照图 8 等似描述那样，通常设置在终端设备和基站之间的通信电路是通过在恒定频率间隔的一个带隙中提供 22 个子载波设置的，和一个单元的通信电路是利用一个带隙设置的，其中音频数据等被进行传
25 输。图 18A 表示利用一个带隙的一个频带 f_w 的 22 个子载波的发送状态，其中 f_c 和 f_k 分别表示中心频率和相邻载波（6.25KHz 间隔）之间的频率间隔。

假设，在通信电路被设置的状态下，发出一个增加待发送的信息传输容量的请求（即，请求增加传输速度）。在此时刻，如果一个相邻带隙是空闲带隙，则该空闲带隙被增加上和分配到该通信电路中，因此如图 18B 所示，利用两个
30 带隙的 $2f_w$ 的频带发送 44 个子载波。各个相邻子载波之间的频率间隔 f_k 是与当

利用一个带隙时所呈现的一样。当利用两个带隙时所呈现的中心频率可以被设置得与当利用一个带隙所呈现的一样或可以响应于两个带隙的频带进行改变。

当如上所述利用两个带隙的频带时, 如图 18B 所示, 通过围绕中心频率 f_c 的中心部分在 f_w 频带中的 22 个子载波发送的数据作为信道 1 的数据被进行设置, 和通过位于频带 f_w 上下侧的频带 f_w' 和 f_w'' 中的 22 个子载波发送的数据作为信道 2 的数据被进行设置。在如图 5 所示的连接序列处理中, (描述在第一个实施例), 当该数据被发送的同时, 进行对于附加的信道 2 (频带 f_w' 和 f_w'') 的处理。

具体地, 这个处理将再次参照图 5 进行描述。在信道 1 (CH1) 上的通信是利用在频带 f_w 的连续通信 (在图 5 中由实线表示的通信), 在信道 2 (CH2) 的通信是利用频带 f_w' 和 f_w'' 新增加的通信。假设, 当在信道 1 的通信正在进行时, 由于终端设备发送新的信息请求传输容量增加。在此时刻, 该终端设备利用正被用于通信的上行电路的信道 1 中的预定周期, 发送请求基站产生新的下行系信道的请求信号 S101 到基站。

当接收到用于请求产生新的信息信道的请求信号 S101 时, 基站检测空闲带隙和发送指示接受在该空闲带隙开通新的信道的信号和根据该接受指示参数改变的信号 S102。当接收到和证实接受等的信号指示时, 该终端设备通过利用上行电路的时隙 T1 发送应答 (ACK) 信号。

从基站发送的各参数包括不仅仅是关于作为新信道的频带分配数据, 而且还有通信在该频带开始的定时数据。在这种情况下, 在由该数据指示的定时上, 通信被改变为利用两个连续的带隙进行通信。

在由该数据指示的定时上, 该基站利用下行电路的新分配的频带 f_w' 和 f_w'' 开始发送首端信息信号, 和该终端设备利用上行电路新分配的频带 f_w' 和 f_w'' 开始发送首端信息信号 (这些处理是由图 5 中的标号 S104 表示的)。利用每个帧中的频带 f_w , 诸如音频数据之类的信息被连续地发送。首端信息信号是一种具有特定码型的数据构成的预定信号。

当利用新分配的频带 f_w' 和 f_w'' 的首端信息信号的双向发送开始时, 接收侧控制单元确定是否首端信息信号可以被正确地接收。如果首端信息信号被正确地接收, 则接收侧控制单元利用预定周期发送一个应答信号 S105 到发送侧。

当两侧都接收到和鉴别应答信号 S105 时, 利用新分配的信道 2 的信息发送, 和基站与一个终端设备之间的通信电路被设置。当利用信道 T1 和 T2 发送信息时, 相同类型的信息可以利用被分割为用于两个时隙 T1 和 T2 的两部分被发送或者不同类型的信息 (例如, 音频数据和电子函件数据) 可以利用两个信道 1 和 2 分别被发送。

将描述传输容量被改变为原来的传输容量的处理(当开始设置两个信道的传输电路时, 减小传输容量的处理)。当按照来自终端设备的请求传输容量被减小时, 如图所示 5 时, 该终端设备利用在上行电路的信道 2, 发送一个用于请求基站释放信道 2 的请求信号 S106 到基站。当该基站接收到该释放请求信号 S106 时和其控制单元证实该信号时, 该基站利用下行电路的时隙 T2 发送一个应答信号和一个指示参数将要改变的信号 S107 到该终端设备。在发送指示参数将要改变的信号 S107 后, 该基站利用下行电路的信道 2 发送作为用于释放该电路的尾信息信号的用于指定将要释放的信道序号的信号 S 108 到终端设备。当该终端设备接收到信号 S108 和其控制单元证实该信号时, 该终端设备利用上行电路的信道 2, 发送一个应答信号 (ACK 信号) S109 到基站和终结利用信道 2 的通信, 因此释放利用信道 2 的通信电路。此后, 仅利用信道 1 的通信电路仍然在进行, 和因此通信电路被设置在如图 4A 所示的状态。

将描述按照这个实施例的为了改变传输容量施加到通信处理中的交错处理和去交错处理。将描述两种处理, 即用于在信道数量被增加之前和之后的之间因此增加传输容量而进行的改变交错处理的处理, 和独立地对每个信道设置交错处理的处理。

将参照图 20A 到 20C 描述响应于传输容量的改变而改变交错处理的处理。在图 20A 到 20C 中, 假设通信是在通信容量在定时 T_x 被改变和在定时 T_x 之前被设置得仅利用信道 1 (在频带 f_w 中的子载波) 的通信电路和在定时 T_x 之后被设置得利用信道 2 (在频带 f_w' 、 f_w'') 的通信电路。在这种情况下, 假设, 进行对于一帧的数据分散在 4 帧的交错处理和交错处理之前在发送侧获得的数据是如图 20A 所示的数据。具体地, 对仅由一帧进行通信的某些帧中, 同时数据 A1、A2、A3、A4 是一帧时隙周期中发送的数据, 则在发送侧的交错处理分散数据 A1 至 A4 到如图 20B 所示的另外的帧的各个时隙中。然后, 经交错处理的数据被调制和发送。

接收侧进行去交错处理以便恢复被分散在信道 1 的 4 帧周期中的发送的数据为其原来的数据安排，因此获得原来数据安排的时隙状态的数据。

在定时 T_x 后，在一帧中发送的数据量变为加倍和因此数据利用两个时隙周期进行发送。例如，在定时 T_x 后的立即帧中，产生在两个时隙周期中的发送数据 D1、D2、...、D8，如图 20A 所示。形成在一帧的两个时隙帧周期的数据 D1、D2、...、D8 变作为一个系列的数据来处理 and 经受分散数据 D1、D2、...、D8 在两个信道的 4 个帧的交错处理。如图 20B 所示，每个帧的被交错的数据以被分为信道 1（频带 f_w ）和信道 2（频带 f_w' 和 f_w'' ）两部分的方式被进行发送。

构成信道 2 的频带 f_w' 和 f_w'' 是被增加的信道 1 的频带 f_w 的高些和低些的部分。如果图 2B 的横座标是频率，则可以认为在一帧的两个信道中的被交错的数据的中心一个信道中的数据（例如，定时 t 紧后面的数据 C2、PAD、D1、A4）作为信道 1 的数据被发送，和提供在上述位置之前和之后位置上的一个信道的数据（例如，定时 t 紧后面的数据 B3、D5、PAD、PAD）作为高于或低于信道的各子载波的信道 2 的数据被发送。如图 20B 所示的发送数据的 PAD 数据表示当数据未发送的一个周期，（实际上，在这个周期中发送某些伪数据或发送功率被设置为 00 和当信道数量被增加以后，马上在新增的信道中没有数据待被发送的周期）。在图 20B 中，取决于横座标被设置为时间还是被设置为频率精确的表示可以是不同的。但是，图 20B 示意性地表示出包括这样一些周期的状态。

因此，被交错和被发送的数据经受去交错 4 个帧中的 8 个时隙的接收数据的去交错处理，因此恢复其原来的数据安排。然后，长每个帧中的接收数据提取两个时隙的数据。图 6 是用于解释交错处理和去交错处理的概况的简化图。在实际交错和去交错处理中数据是以更为复杂的方式安排的。

因为待同时传输的信道数量被增加了和同时交错处理和去交错处理被转换到对应于被增加的信道的传输容量上，因此响应于信道数量容易进行这些处理。当信道被减少时，通过与表示在图 20A 和 20B 相反的方式转换这些处理，交错和去交错处理可以被满意地进行。

将参照图 21A 到 21D 描述当增加新的信道时为每个信道单独设置交错处理的另外的交错处理。在图 21A 到 21D 中，通信是假设通信容量是在定时 T_x

上改变和假设在定时 T_x 前利用信道 1 (频带 f_w) 的通信电路被设置和在定时 T_x 后利用信道 1 和 2 (频带 f'_w 和 f''_w) 的通信电路被设置的情况下进行的。在这种情况下, 假设进行分散一帧的数据到 4 帧的交错处理。

具体地, 图 21A 表示在发送侧交错处理前获得的数据。图 21B 表示交错的数据, 和图 21C 表示通过安排根据信道安排安排如图 21B 所示的数据获得的发送数据。数据被分散到每信道的 4 帧中。如果设置仅利用一个信道的通信电路, 则根据信道安排所安排的如图 21B 和如图 21C 所示的数据的交错数据是具有相同安排的数据。图 21D 表示通过去交错处理恢复的数据, 表示出从分散到 4 帧的数据恢复为一帧的数据。在定时 T_x 前的交错状态类似于参照图 20A 到 20C 所描述的状态。

在定时 T_x 后增加了信道 2 (频带 f'_w 和 f''_w), 信道 1 和信道 2 的传输数据被独立地经受交错处理。具体地, 如图 21B 所示, 定时 T_x 后一帧的两个时隙中的传输数据的第一半的数据 (例如, 定时 T_x 后的紧接着的一帧的数据 D1 到 D4) 被分散到利用信道 1 发送各时隙和然后被交错。如图 21B 所示, 一帧的两个时隙中的发送数据的第二半的数据 (例如, 定时 T_x 后的紧接着的一帧的数据 D5 到 D8) 被分散到利用信道 2 发送各时隙和然后被交错。

相对于每个信道单独被交错的数据按照对应于一个实际的信道安排的数据安排被进行安排。具体地, 因为构成信道 2 的频带 f'_w 和频带 f''_w 是被增加到信道 1 的频带 f_w 的高些和低些的区域的频带, 如图 21C 所示, 信道 1 的交错数据被设置在一帧的中央, 和信道 2 的交错数据被分为设置在信道 1 数据位置之前和之后的两部分。例如, 在定时 T_x 后的立即帧中, 信道的数据 A4、B3、C2、D1 被放置在帧的中央, 数据 PAD、PAD、PAD、D5 被设置在之前和之后的位置上。这种按照实际信道安排的对安排数据的处理也在交错缓冲器中进行。

因为按照实际信道安排进行对安排数据的处理, 所以当发送处理时, 在编码器的快速富利叶变换电路 (即, 如图 12 所示的 FFT 电路 166) 中进行变换数据为多载波信号的处理变得容易进行。

接收侧利用如图 21C 所示的安排接收在发送的一帧中的两个信道的数据进行去交错处理, 以便恢复分散在每个信道的 4 帧中的数据为一帧的数据, 因此获得两个信道的接收数据。

在信道 1 上发送的数据的交错状态在新的信道变增加前和后是没有差别的，和在增加的信道 2 上的还被重复地经受类似信道 1 的交错处理。类似于图 20A 到 20C，图 21A 到 21D 是用于解释交错处理和去交错处理的概况的简化图。在实际的交错和去交错处理中，数据是以更为复杂的分散进行安排的。另外，在图 21A 到 21D 中，取决于当横轴是时间还是频率，如图 20B 所示，精确的表示可能是不同的，图 21A 到 21D 示意性地表示包括上述处理的处理。

因为图 21A 到 21D 所示的交错和去交错处理被进行，即使设置了新的信道，则相同的处理被在每个信道上连续地进行。因此，可能满意地交错和发送数据，而没有任何的伴随传输容量的改变的交错处理的变化。虽然在图 21A 到 21D 中没有表示出，即使信道数量被减少，在信道中的数据仍然使用信道数量减少后的交错处理，这使得正确的交错处理将被容易进行。

虽然，如图 21A 到 21D 所示的处理在信道 1 和 2 上的数据两者即使提供相同数据安排的交错处理，但是，在信道 1 上的被交错数据的安排和在信道 2 上的被交错数据的安排可以被设置得彼此不同。传输容量可以被增加和减少不仅两倍或 1/2 倍，而且还可以利用最小传输容量的整数倍。

虽然，在这个实施例中的信道 1 和 2 发送的子载波数量被设置得相同，因此设置可以在信道 1 和 2 上发送的信息容量，但是通过改变在信道 1 和 2 上的子载波数量，可能改变可以在每个信道上发送的信息容量。

虽然，在这个实施例中，上行电路和下行电路的频带数量两者被增加或被减少，但是仅各电路之一的带隙数量可能被改变。

响应传输容量改变交错模式的处理和当传输容量增加时重复相同交错模式的处理中之一被设置，该两种处理可能被组合和利用。具体地，在如图 5 所示的连接序列中，例如，在利用信道 1 进行通信期间，当 S104 的处理中用于开始在信道 2 上的通信的首端信息信号的发送被开始时，对于信道 1 和 2 的数据独立地设置相同的交错模式，因此发送和接收处理被进行。根据 ACK 信号 S105 的发送，在新信道的准备被确定后，定时、无线数据等被实际发送，可以设置作为交错的一系列数据的用于处理在信道 1 和 2 上的数据的交错模式，因此该数据被发送和接收。

虽然，在上述第一和第二实施例中，传真视频数据和电子函件数据作为非话音被发送，但本发明并不仅限于此和按照各实施例的处理可以被应用到其它

类型数据的传输。它们还可以被应用到在非 TDMA 系统和应用多载波系统的通信中同时设置多个逻辑传输信道的处理。例如在 CDMA 系统的情况下，如果待发送的数据利用多个扩频码（diffusion code）被扩散和利用同时设置多个逻辑传输信道被发送，则可以增加传输容量。图 19A 和 19B 是表示用在 CDMA 系统中的码的状态。在 CDMA 系统中的交错处理类似于 TDMA 系统和上述多载波系统的状态。

按照本发明，因为在同时利用第一和第二传输信道两者进行通信的交错处理和去交错处理是按照于一系列具有预定安排和预定交错模式安排的数据进行处理的，可能在同时交错和去交错两个传输信道的数据。另外，在任何发送状态的情况下，可能利用简单的处理交错和去交错数据。

按照本发明，因为在同时利用第一和第二传输信道两者的通信的交错处理和去交错处理中，第一和第二传输信道的数据是作为一系列具有预定安排和以相应交错模式安排的数据进行处理的，因此当对于传输的任何传输信道被设置时和当两个信道都被设置时，可能使用公共的交错处理，和因此可能满意都发送数据，而不由于传输容量的改变，导致交错处理的改变。

在这种情况下，因为对于第一传输信道的数据和对于第二传输信道的数据设置相同的交错模式，可能使得对于相应各个信道利用公共的处理。

在上述情况下，因为在预定频率间隔内利用对于调制数据到多个符号组上的多载波信号和进行发送它们的通信被用作第一和第二传输信道的通信和各个符号重新安排进行交错处理，当使用多载波信号传输时可能满意地进行交错处理。

在上述情况下，当使用第一和第二传输信道两者进行通信时，交错模式对于每个传输信道独立地设置，和在预处理进行后，设置用于处理两个传输信道的传输数据的交错模式，可能正确地处理增加的信道。

已经参照各附图对本发明的实施例进行了描述，应当理解为本发明并不仅限于上述实施例和对本专业的技术人员来送在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以实现各种改进。

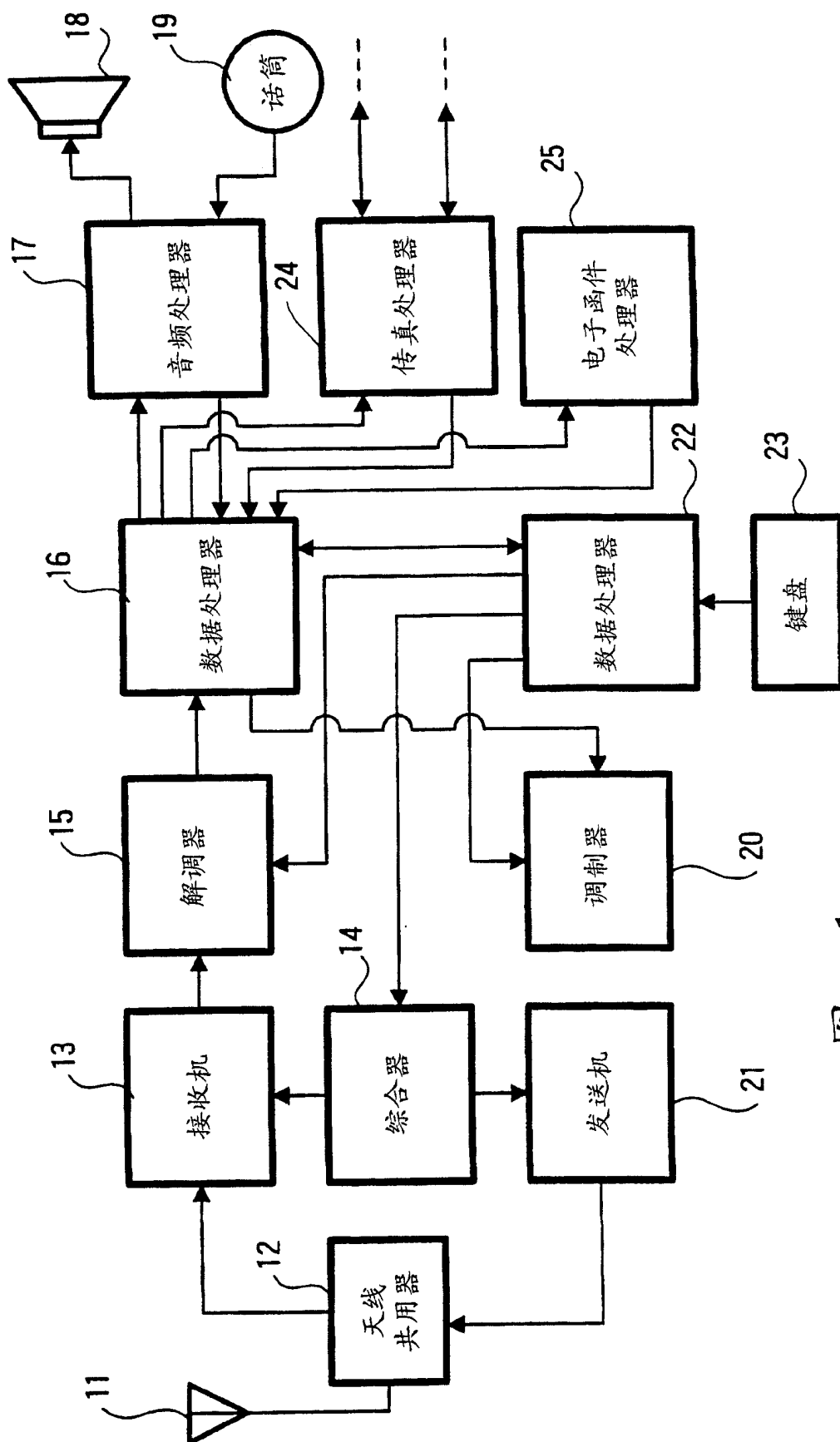


图 1

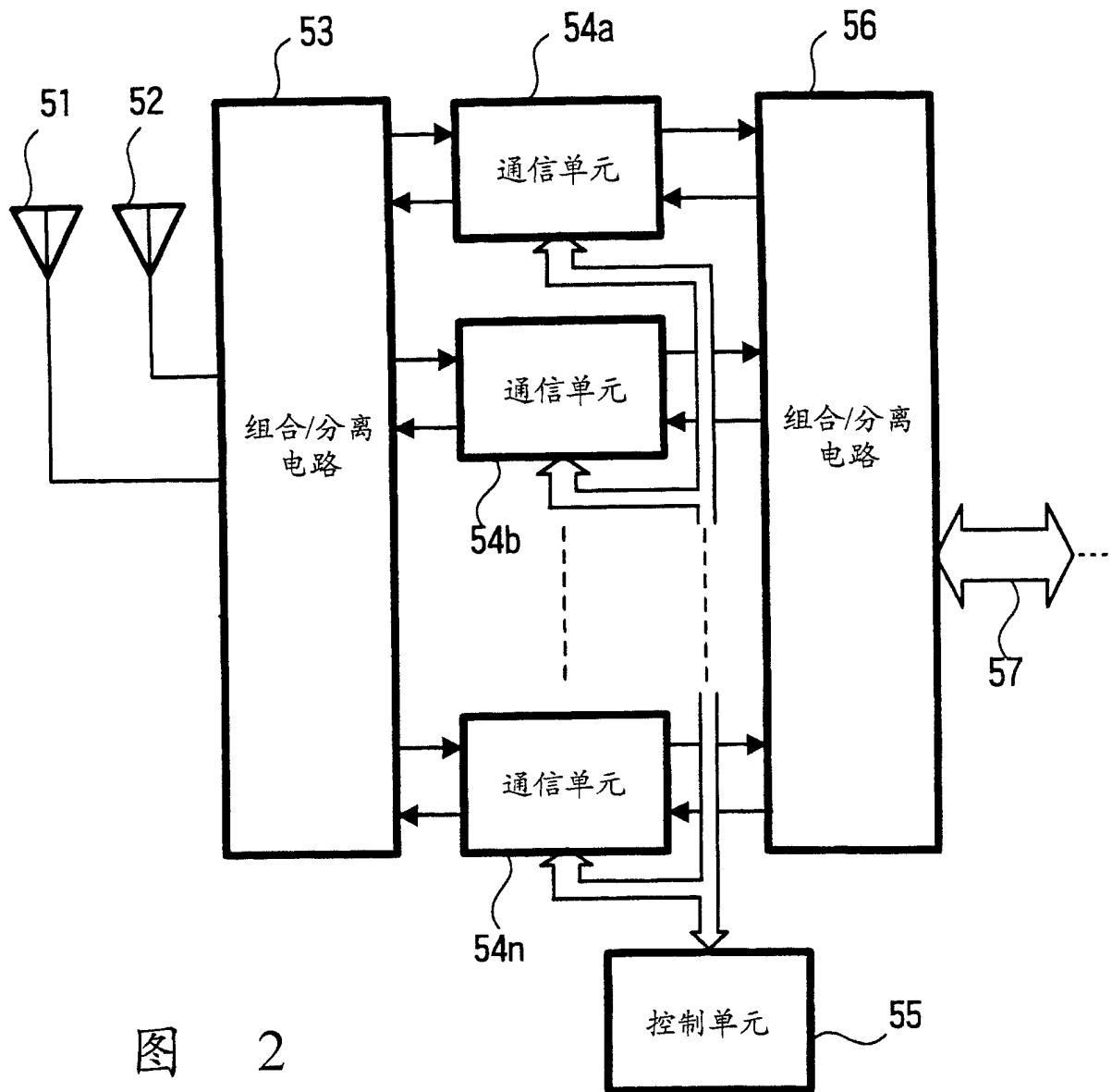


图 2

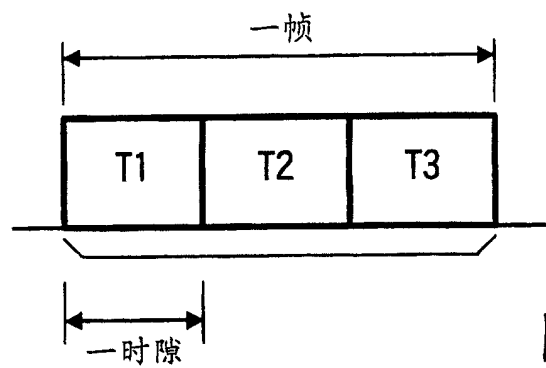


图 3

图 4A

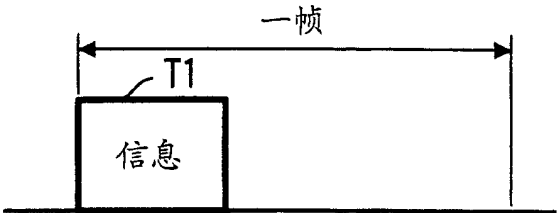


图 4B

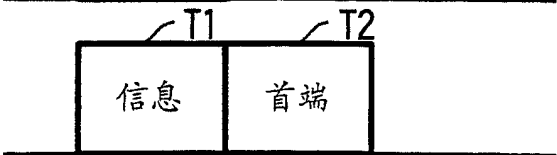
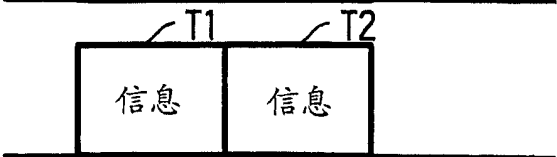


图 4C



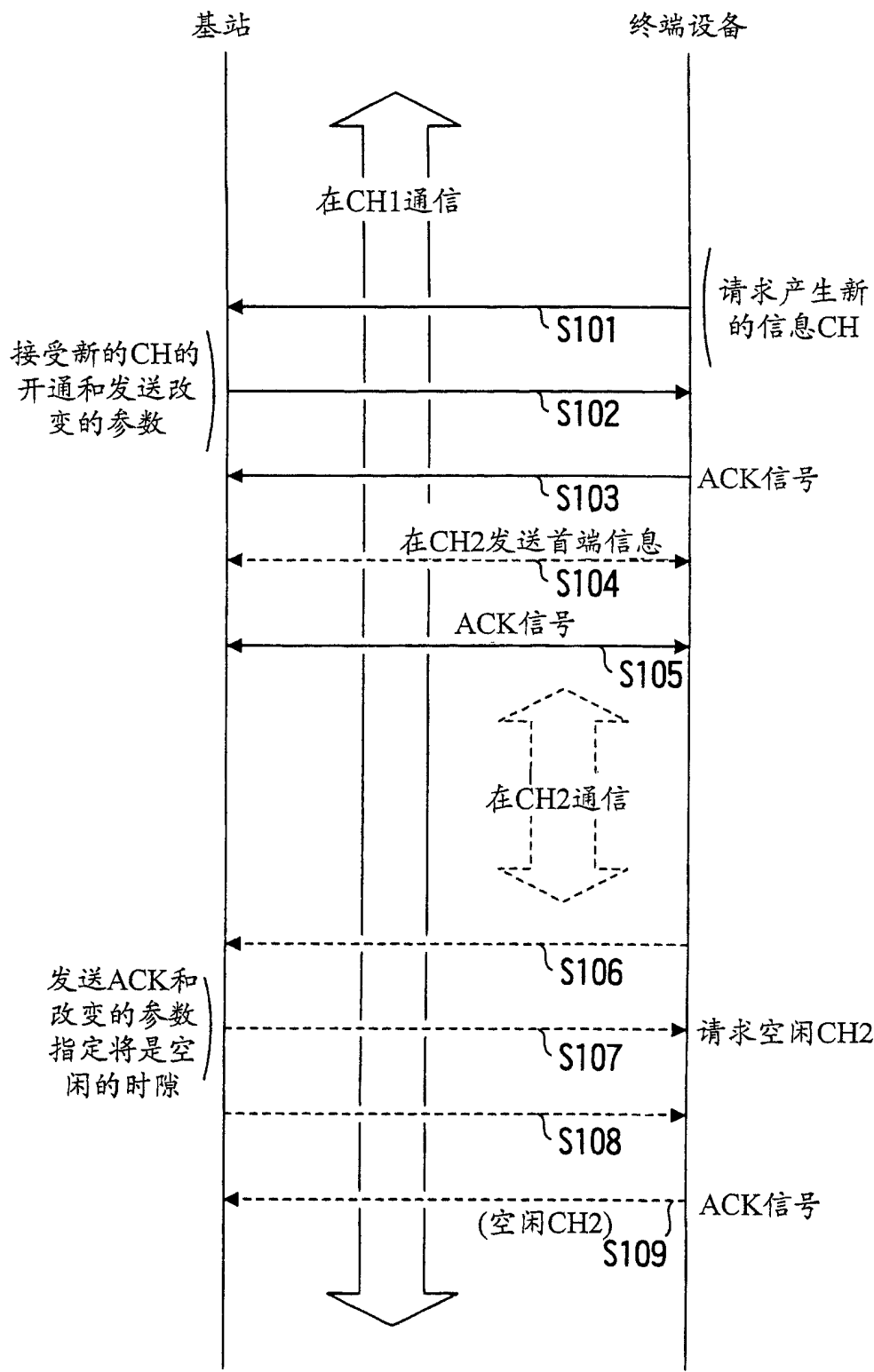


图 5

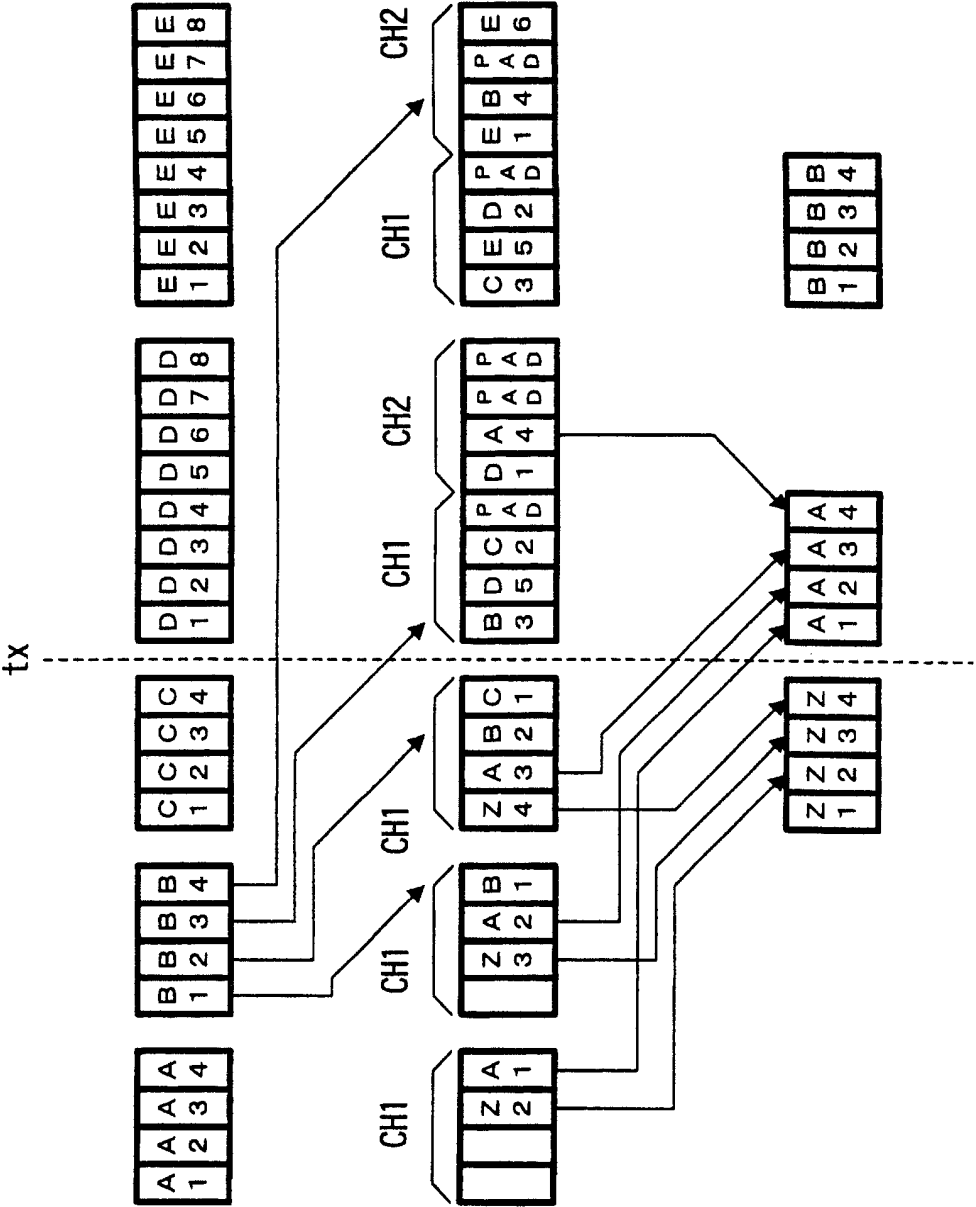
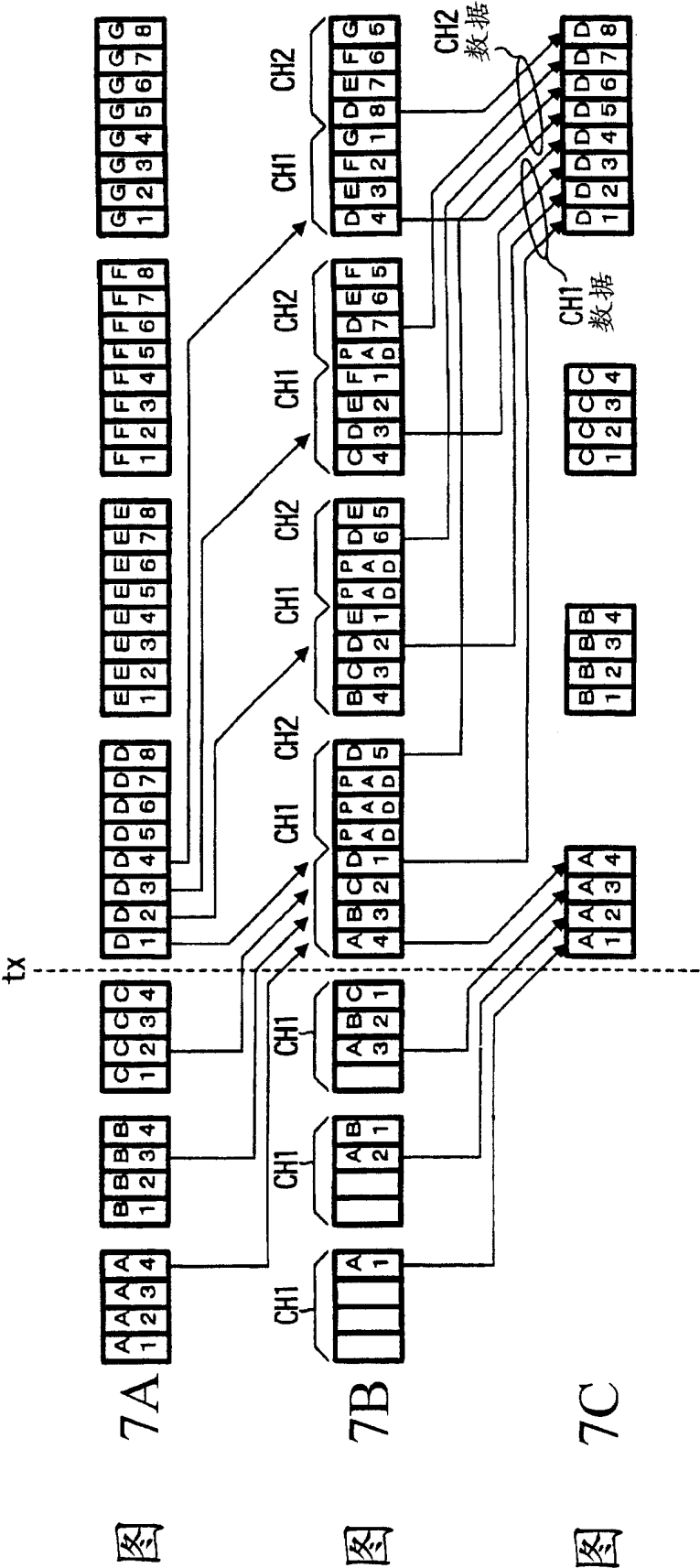


图 6A

图 6B

图 6C



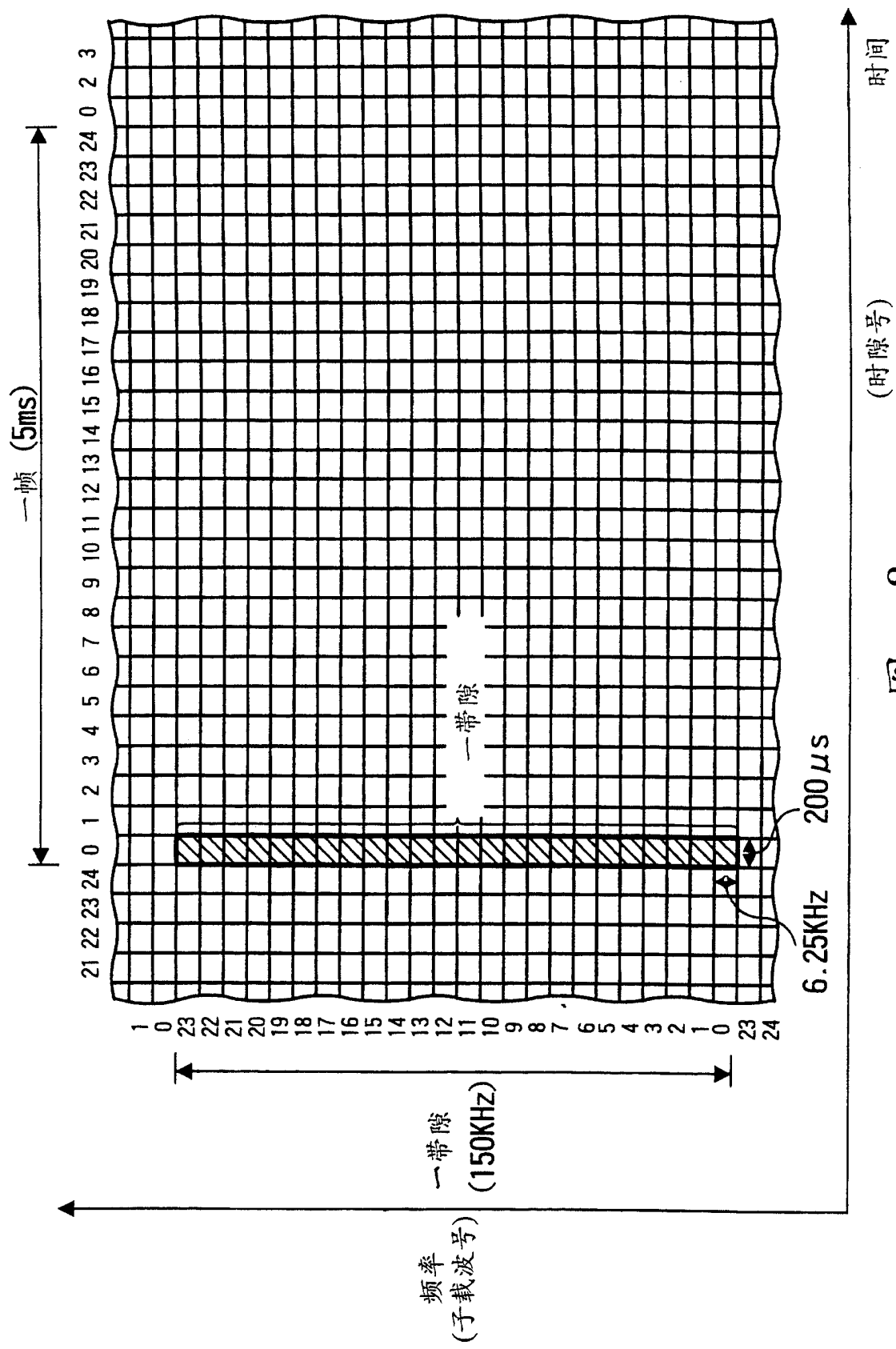
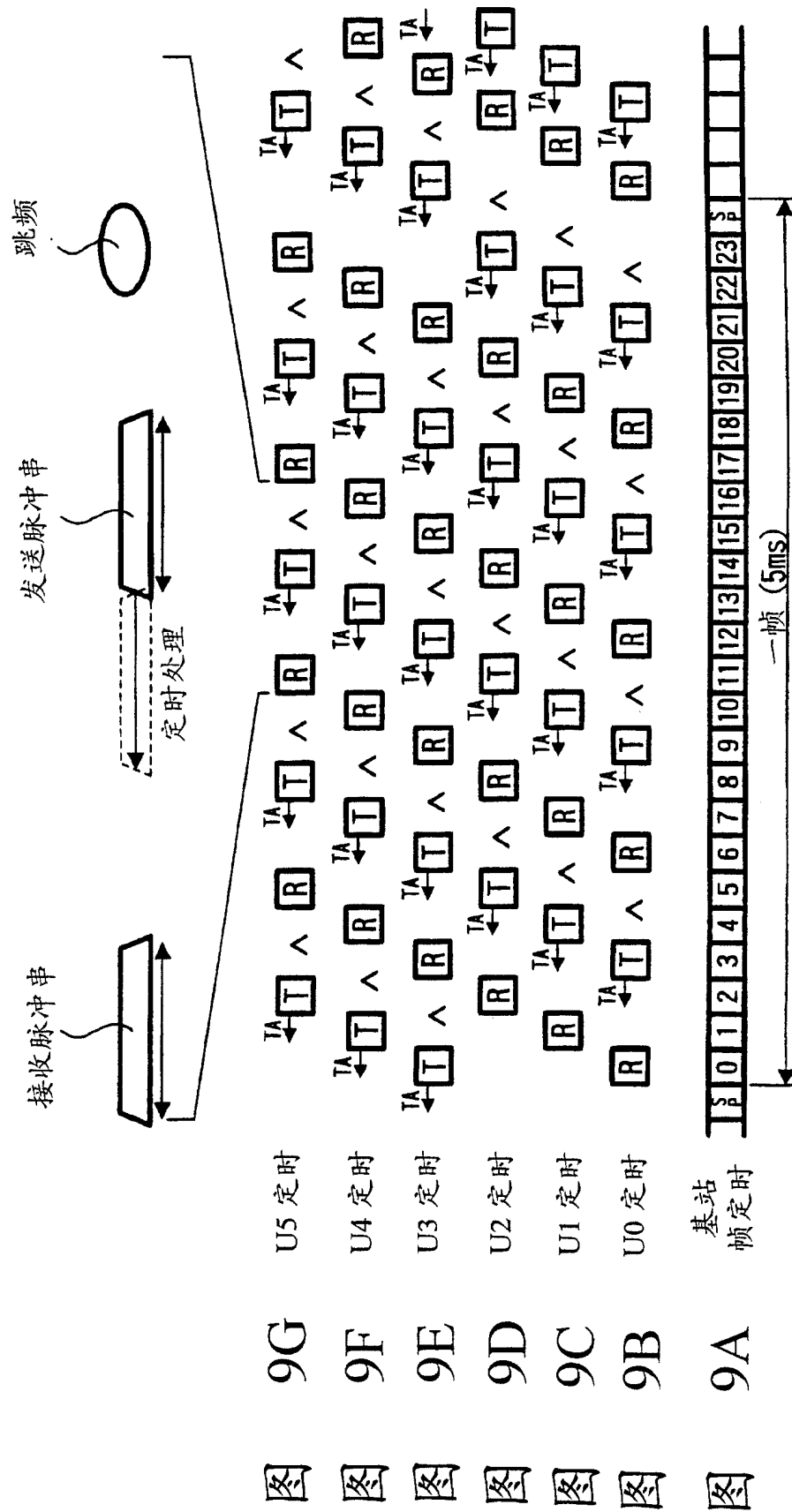


图 8



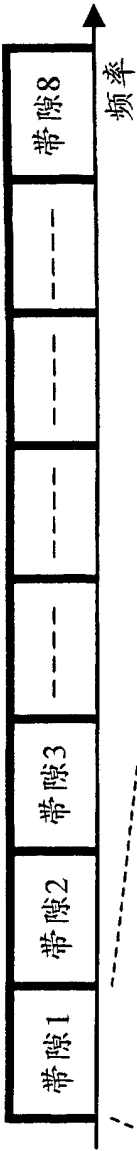


图 10A

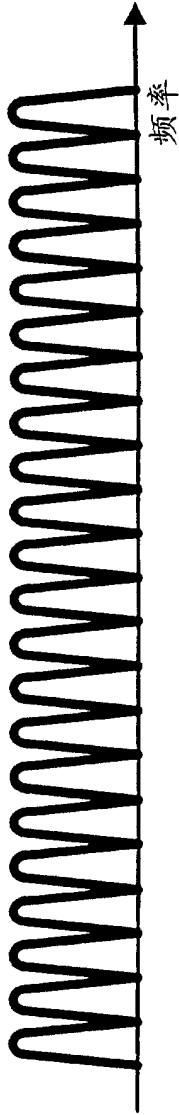


图 10B

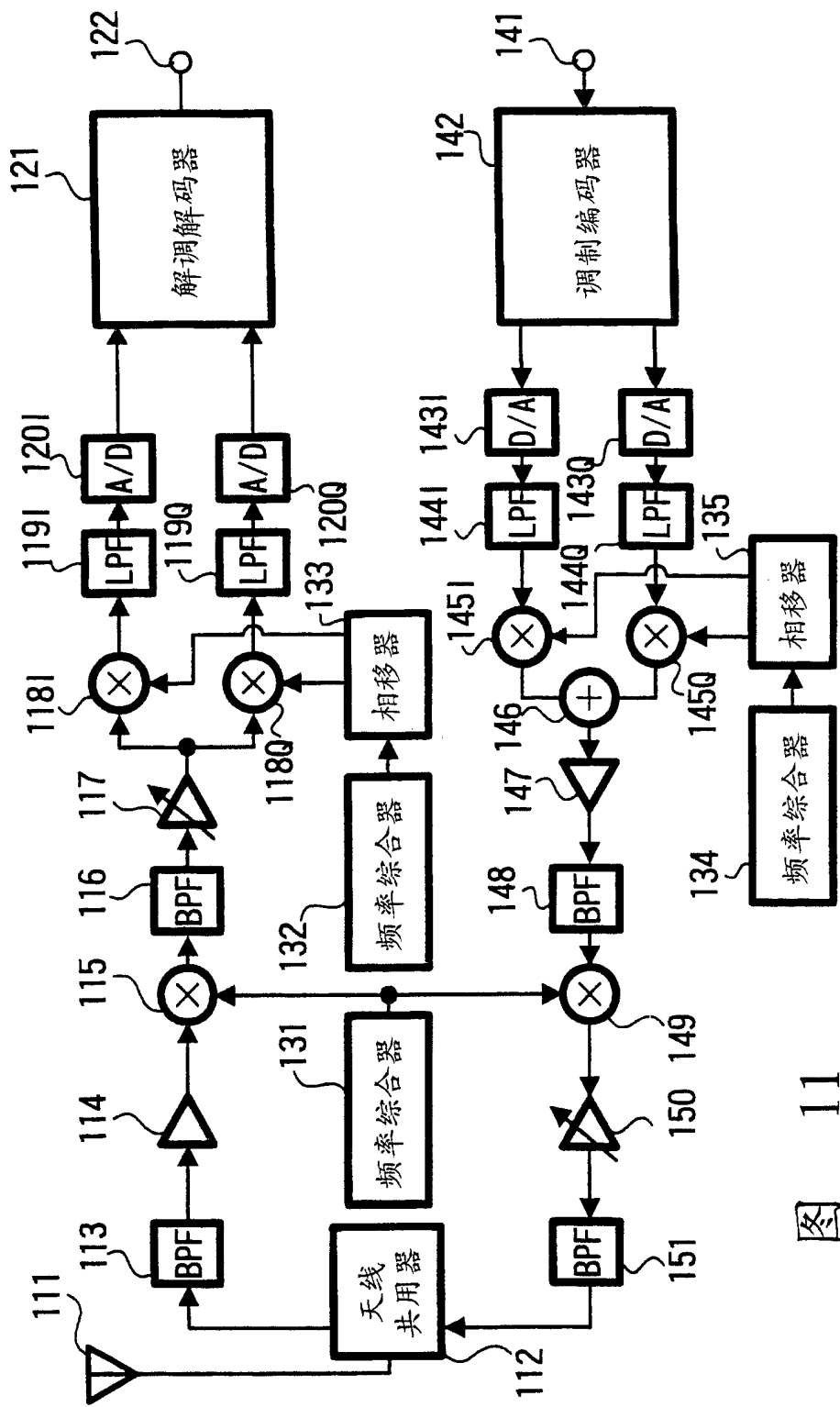


图 11

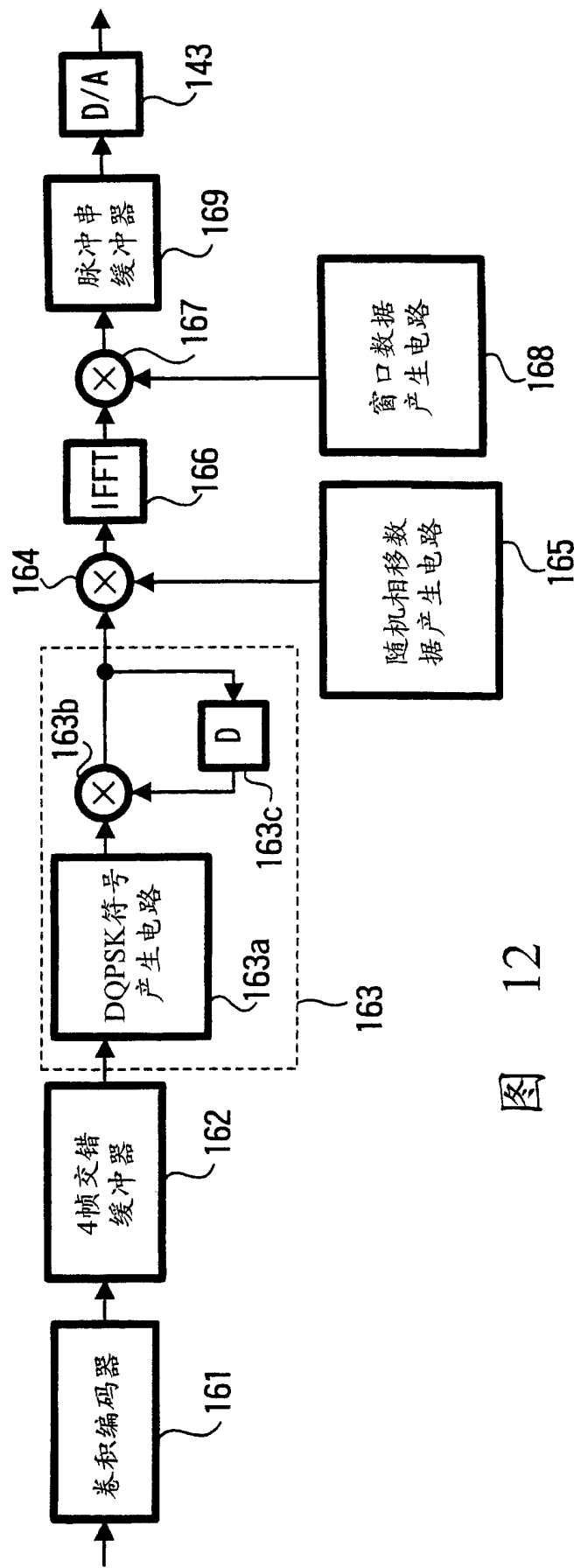


图 12

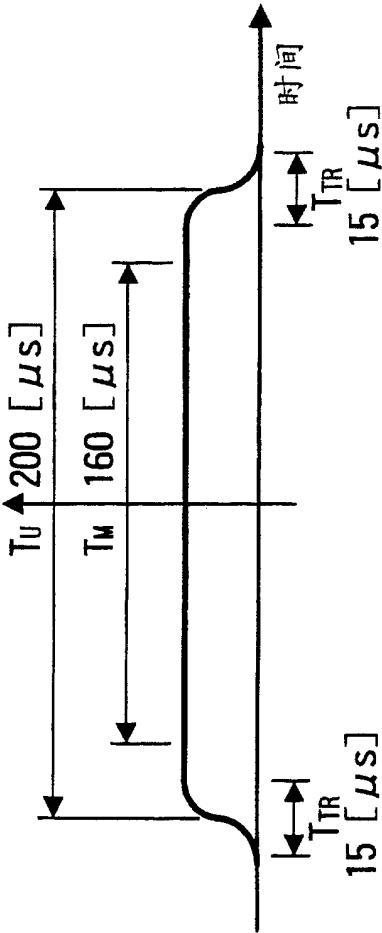


图 13A

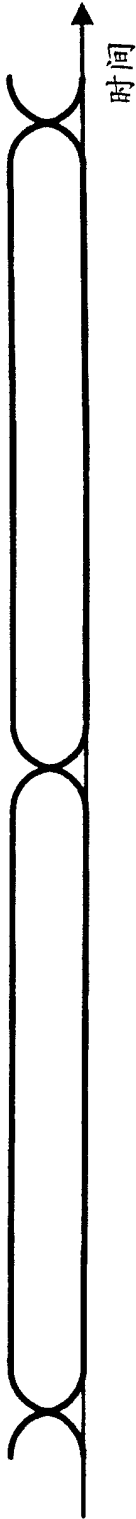


图 13B

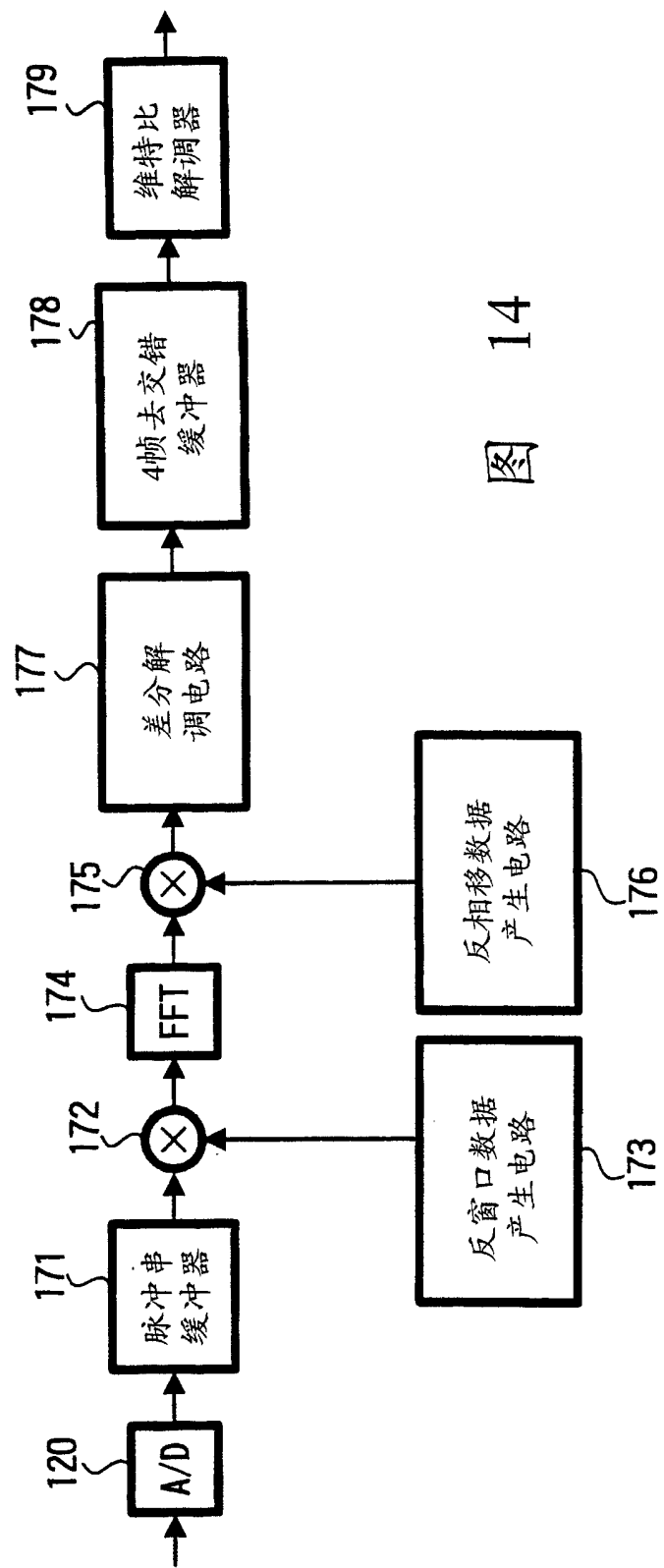


图 14

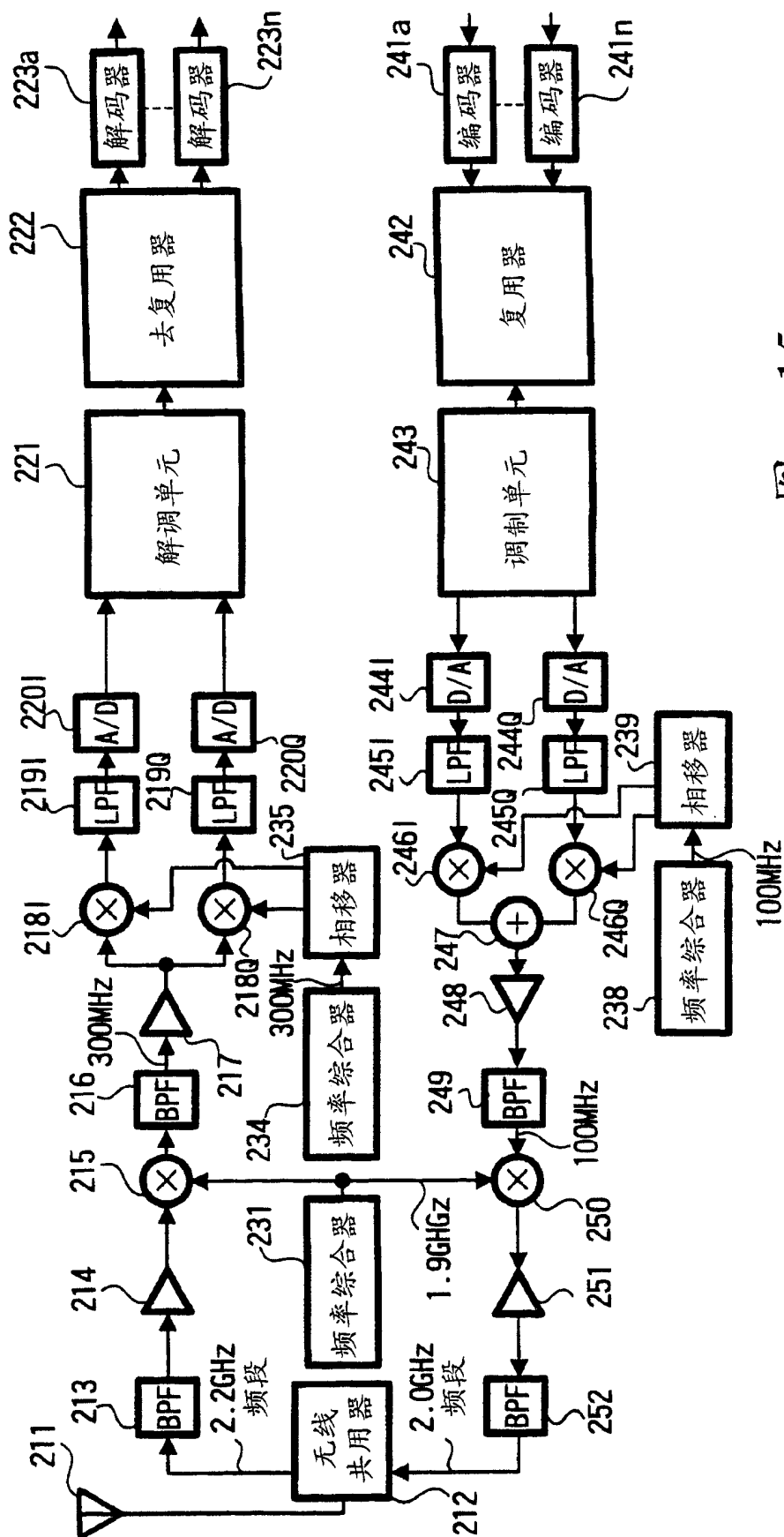


图 15

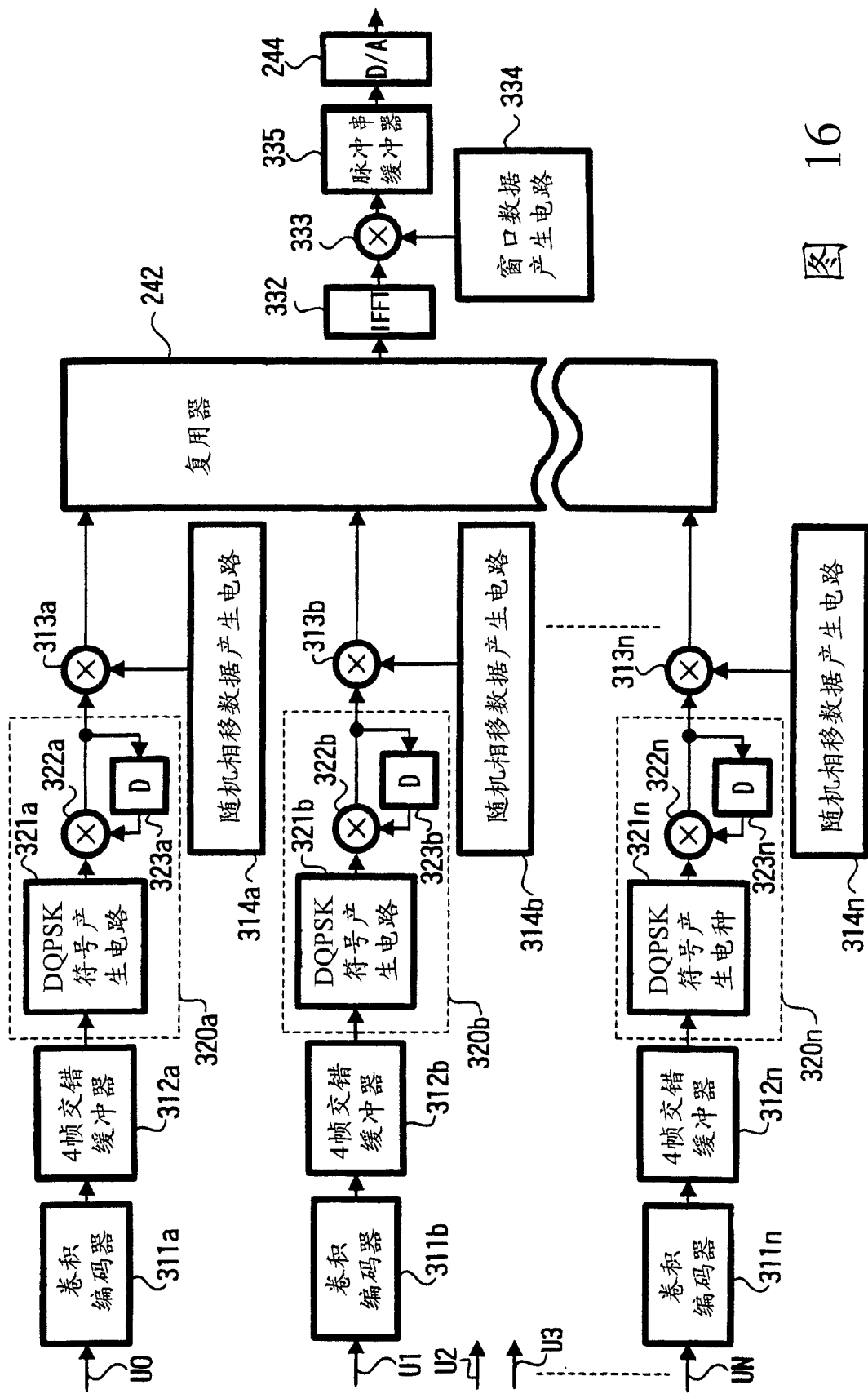


图 16

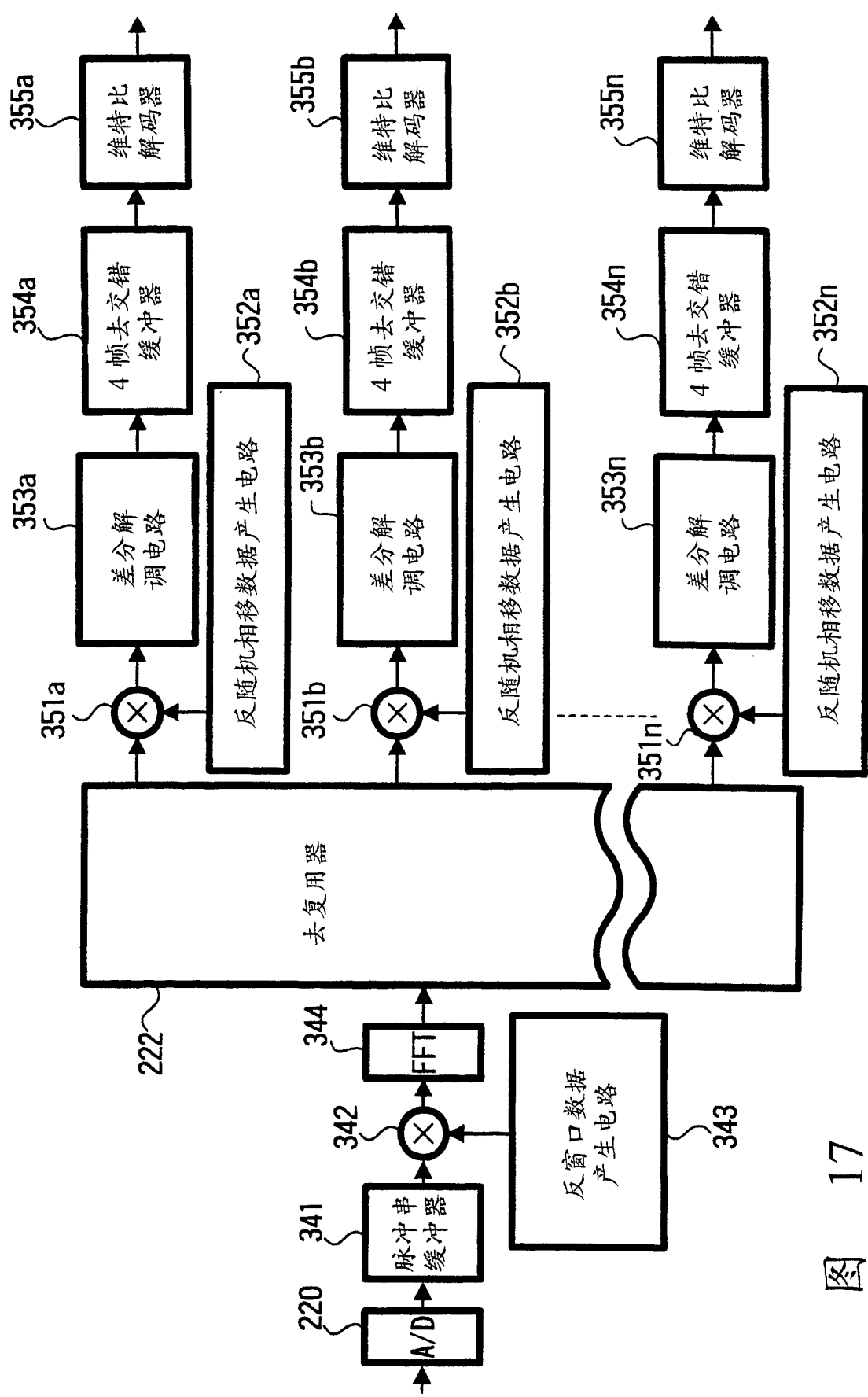


图 17

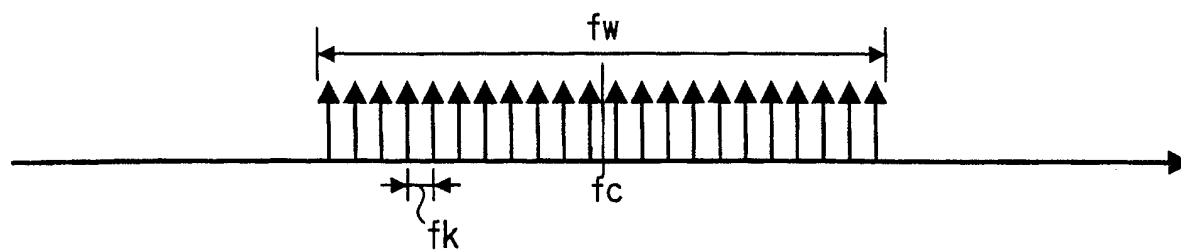


图 18A

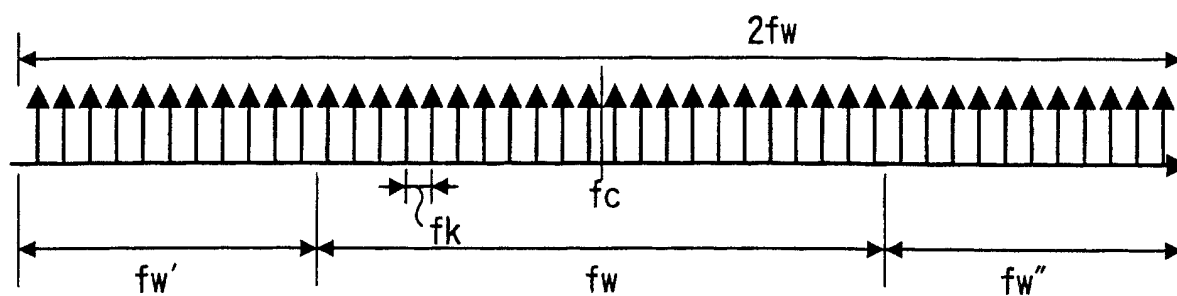


图 18B

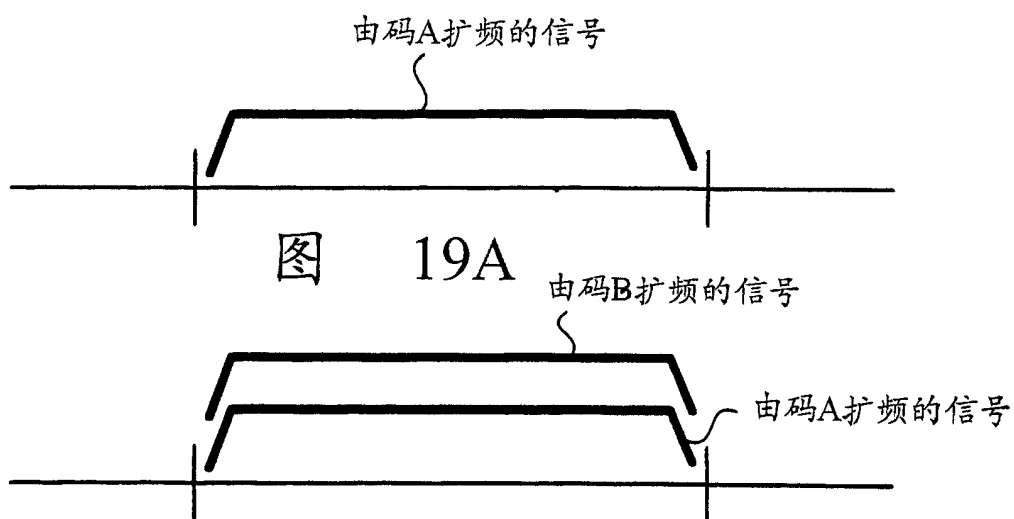


图 19B

