

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97102985.7

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1082754C

[22] 申请日 1997.1.29 [24] 颁证日 2002.4.10

[21] 申请号 97102985.7

[30] 优先权

[32] 1996.1.29 [33] JP [31] 12954/96

[73] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 铃木三博

[56] 参考文献

WO 9411961 1994. 5. 26 H04J1/00

审查员 秦力军

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

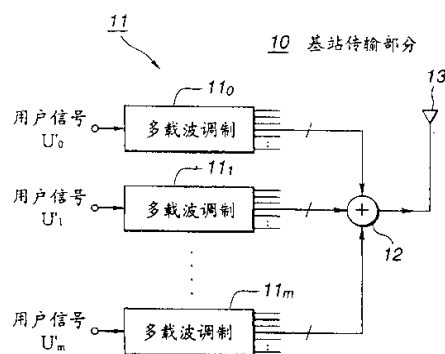
代理人 邹光新 董江雄

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 15 页

[54] 发明名称 通信资源分配方法

[57] 摘要

即使在码分多址方法(CDMA)中,考虑到使用比如蜂窝式电话之类的移动站无线传输,目前它很难保证严格的正交关系,因此接收的信号不能互相完全分离,其它移动站则成为干扰源。另外,如果确定了应用的带宽,其它带宽就不能应用。多载波调制部分将多个载波连续地放置在原始分配的频带内,并分别调制各个载波。一个加法器合成由多载波调制部分调制的多个载波。天线发射来自加法器的合成输出。



权 利 要 求 书

1. 一种通信资源分配方法, 包括步骤:

在预定频带内连续地分配多个载波, 和

5 按照要传送的信息将所说载波的某些数连续地分配为载波组,
其中所说的多个载波互相正交。

2. 按照权利要求 1 的通信资源分配方法, 其中;

所说的多个载波至少包括位于某个载波组与其它载波组之间的
功率减少的一个载波。

10 3. 按照权利要求 1 的通信资源分配方法, 其中所说的分配所说载
波的数按照要传送信息随时间变化。

通信资源分配方法

5 本发明涉及用于在预定传输频带内分配多个用户信号的通信资源分配方法和装置。

近来,卫星传输,移动传输等利用通信资源分配方法,其中多个地面站或用户站共享一个传发器或基站,以互相变换信息。例如在移动传输的通信资源分配中,由多个移动站(用户)共用一个基站。因此,设想了多种方法来避免各个
10 移动站之间的干扰。为此目的的方法目前有频分多址(FDMA),时分多址(TDMA)和码分多址(CDMA)。

在这些方法中,CDMA是一种通信资源分配方法,其中特定码被分配给每个移动站,用相同载波调制的电波由该码以频谱形式扩展,并发射到相同的基站,接收端同步地编码各个电波以识别所需的移动站。

15 即扩展了的频谱基站占用了所有频带,并在同一时期用相同频带发射到各个移动站。然后每个移动站对从基站发射的具有固定扩展频带宽度的信号进行去扩展,以提取适当的信号。另外,基站靠互相不同的扩展码来识别各个移动站。

如果在基站和每个移动站之间确定了特定的码,CDMA就可能用每个直接的
20 呼叫来通信。另外,CDMA在保密通信方面是很优秀的,因此适合于利用移动站的无线电传输,比如蜂窝式电话之类。

顺便,CDMA以严格的正交关系放置从不同移动站之间发射的信号是困难的,因此它们不能完全互相分开,因此其它移动站就成为了干扰源。另外,如果应用的带宽被确定,则其它的带宽也不能用。

25 例如,图1图示了一个通过去扩展从由编码复用的8个移动站(用户)信号中提取特定用户信号的模式。如果要通过去扩展从由编码复用的8个用户信号U0-U7中提取U0,尽管用户信号U0可被提取,但由同一基站管理的其它7个信号U1-U7成为了干扰源。结果,如图1B所示,从其它信号U1-U7来的噪声加在信号U0上,因此S/N特性受损。因此,利用CDMA的无线电传输具有窄的服务区域,因为
30 为无线电波的传输由于干扰的损坏而降低。另外,因为其它用户的干扰只能由

频谱去扩展处理中获得的增益来抑制,用户(基站)与基站的连接能力则受到限制,以致于频道容量减少。

通常扩展的带宽是固定的,可复用的用户数是有限的,因此,CDMA不能灵活地应付各个国家频率分配的具体情况。因此,只能确定非常窄的带宽,最大的用户速率也被限制。

为解决上述问题,本发明的目的是提供一种通信资源分配方法和装置,其中各个用户之间的信号分离可完全获得,以防止S/N之类特性的损坏,可复用的用户数可确保到按照带宽的最大限度,传输速率也可改变。

图1A, 1B是显示CDMA的多路访问和该多路访问的限制的示意图。

图2是显示按照本发明的通信资源分配方法和装置的实施例的方框图。

图3是显示上述实施例的主要部分详细结构的方框图。

图4是显示接收从上述实施例接收发射的信号的结构移动站的结构的方框图。

图5A, 5B是显示由上述实施例进行的多路访问的示意图。

图6是显示按照上述实施例在频带内放置载波和将它们分配给用户的示意图。

图7是显示按照上述实施例的各种传输速率的示意图。

图8是解释利用OFDM处理的本实施例工作的示意图。

图9显示了频率分配为宽的情况。

图10显示了频率分配为窄的情况。

图11显示了频率分配为特别宽的情况。

图12是显示本发明用于广播设备的示意图

图13是显示广播接收机的示意图。

图14是显示通信终端装置的示意图。

图15是显示对应于象蜂窝式电话之类的移动站的基站设备的例子的示意图。

图16是显示通过光纤或电话线之类而进入网络的计算机设备的例子的示意图。图17显示了与网络之类连接的网络服务器的例子。

图18显示了本发明用于图16, 17所示的网络的情况。

下面将结合附图对本发明的通信资源分配方法和装置的实施例进行描述。

按照本实施例，本发明的通信资源分配方法和装置用于基站 10，如图 2 所示，它有多个与用户信号相接的通道，以与移动站通信，比如蜂窝电话或车载电话。

该基站 10 包括多个载波调制部分 11，用于将多个载波连续地放置在一个原始分配的波段内，并分配和调制这些载波；以及加法器 12，用于合成由多载波调制部分 11 调制的多个载波。然后，从加法器 12 的合成输出通过天线 13 发射。

即通过在具有预定宽度的预先分配的频段内放置多个载波，基站 10 对各个移动站进行多路访问的通信资源分配，该通信资源分配方法在这儿被称为频段分割多址（BDMA）方法。

该 BDMA 不同于频分多址（FDMA）。FDMA 是指这样一种通信资源分配方法，其中传输速率比较低，多个载波不总是顺序地被放置在频率轴上。另一方面，BDMA 是指这样的通信资源分配方法，如上所述，比较宽的频段最初就分配给基站，然后又分配给该基站下的各个移动站，它是不同于上述的 FDMA。

这儿，按照分给各个用户的用户信号 $U'_0, U'_1, \dots, U'_m$ ，多载波调制部分 11 包括多个 $(m+1)$ 多载波调制器 110, 111, $\dots, 11m$ 。

该多载波调制器 110, 111, $\dots, 11m$ 的结构将结合图 3 来描述。图 3 比如显示了多载波调制器 110 的结构。

在多载波调制器 110 中，载波分配器 20 将用户信号 U'_0 分配多个载波，该分配的信号由载波调制电路 211, 212, $\dots, 21n$ 调制。由各个载波调制电路 211, 212, $\dots, 21n$ 调制的输出被加到加法器 12。

从天线 13 发射的载波调制信号由各个用户的移动站接收，如图 4 所示。比如移动站接收载波调制用户信号 U_0 ，则载波解调部分 32 的各个载波解调电路 321, 322, $\dots, 32n$ 解调各个载波调制信号。然后各个解调信号由信号合成器 33 合成。

通过用带通滤波器的滤波，移动站 30 从基站用 BDMA 通信资源分配方法发射的多个载波调制信号比如图 4A 所示的 16 个载波调制用户信号 $U_0, U_1, \dots, U_{15}$ 中，以图 5B 所示的方式提取载波调制用户信号 U_0 。通过载波调制，其中基站 10 按照 BDMA 来分割频段，上述的提取是可能的。在这种情况下，用户间各个载波调制信号的分离可完全由滤波来完成。即由同一基站管理的其它载波调制用户信号 $U_1, \dots, U_{15}$ 不会成为干扰源。因此在提取的载波调制用户信号 U_0 上没有其它载波调制用户信号，因此 S/N 比率不会损坏。

另外，因为其它用户没有干扰，基站就可按照预定的频带宽度来确定复用的用户数。

同时，按照本发明，如图 6 所示，由多载波调制部分 11 将窄带载波连续地放置在分配给基站 10 的每个用户信号载波的频段内。即在图 6A 所示的每个用户信号 $U_0, U_1, \dots, U_{15}$ 的频段内，多载波调制部分 11 放置了图 6B 所示的载波 C。

这儿，尽管分配给单个用户的载波数假设为 10，但应允许它是最小数。

另外，多载波调制部分 11 在每个频段的边界处放置了保持带 G 具有 0 功率的载波，以将邻近用户频段之间的干扰减为最小。这儿，如果邻近频段的干扰小，就可不要 0 功率载波，如果其干扰很大，就可放置多个 0 功率载波。

另外，如图 7 所示，通过改变分配给用户的载波 C 的数量，多载波调制部分 11 能改变传输速率。即通过按照用户情况将频带分割成任意数的载波，多载波调制部分 11 能改变单个频段的分割宽度，以改变传输速率。在载波调制用户信号 U_0 和载波调制用户信号 U_1 中的载波 C 的分割，如图 7 所示可通过不同的数来达到，如图 7B 所示。因此，载波调制用户信号 U_0 的发射速率可为载波调制用户信号 U_1 的发射速率的两倍。

另外，多载波调制部分 11 可利用正交频分复用 (OFDM) 处理可连续放置多个上述载波，如图 8 所示。参见图 7, $w(f)$ 表示代表频率轴上能量的波形，B 表示载波距离。

这儿，OFDM 将由下式表示。

在原始的调制中，如下面的表达式（1）所示，由每个 $h(t)$ 代表的脉冲波形被放置在时间轴上， x_k 的信息符被固定在其上，脉冲波形互相错开，以重叠。

$$\text{表达式 1 } X(t) = \sum_k x_k h(t - kT) \dots (1)$$

该表达式的付立叶变换的结果，可得到下面的表达式（2）。

$$\text{表达式 2 } X(f) = \sum_k x_k H(f) \exp(-j2\pi k f T) \dots (2)$$

在表达式（2）中，时间轴 t 由频率轴 f 代替。即用 t 代替 f ，符号时间 T 由载波距离 B 代替，波形发生滤波器 $H(f)$ 用时间窗口 $w(t)$ 代替。结果可得到下面所示的表达式（3）。

$$\text{表达式 3 } X(t) = \sum_k x_k \exp(-j2\pi k B T) W(t) \dots (3)$$

表达式（3）代表在 OFDM 下一小时单元的调制波。

即，表达式（3）表示调制符号 x_k 被放置在频率轴上，它们由 $\exp(-j2\pi k B t)$ 代表的多载波调制，时间窗口 $w(t)$ 限制了该调制，因为连续调制的调制符 x_k 不定位在时间轴上。

在原始的载波中，因为各个窄频段载波信号被滤波，相应处理的量是大的，对于每个载波某些保护频段是需要的，因此频率使用的效率轻微降低。

那么用上述 OFDM 处理，假设每个载波的传输速率为 $B[\text{Hz}]$ ，其所需的带宽为也为 $B[\text{Hz}]$ 。

因为在 OFDM 中，使用快速付立叶变换的快速算法是可能的，这就可取得比每个载波单独处理小得多的处理，因此达到更快的处理。

在使用 OFDM 的情况下，每个载波的调制信号的调制定时，需要互相同步。可是，从基站到移动站下来的频道互相同步，以使基站同时向它发射信号，因此不存在问题。尽管从移动站到基站上来的频道需要在各个移动站之间同步，分配给各个移动站的载波全部同步发射也可同步，因此，也没有问题。另外，对于上来的频道，为了补偿各个移动站之间的单个传输延迟，每个移动站进行时间对齐，以调整传输时间。这就保证了各个移动

站之间的调制定时的同步，因此也没有问题了。

多载波调制部分 11 可如图 9 和 11 所示来分割载波调制用户信号。

例如，图 9 显示了相对宽的频带的分配情况。图 10 显示相对窄的频带的分配情况。可是，如果要分配的频带是窄的，它也可适当地工作于该限制上。例如，图 11 所示的情况，要分配到单一用户的传输速率可做得特别宽，因此不限制服务的最大传输速度。

因为按照本发明的通信资源分配方法和装置可通过一个滤波器就能分离各个用户之间的载波，它足以抑制来自其它用户的干扰，因此可避免 S/N 特性的损坏。可复用的用户的数不受其它用户干扰的限制，并可按照要分配的带宽自由地确定，获得其最大的限度。通过改变要分配给用户的载波数，就可改变传输速率或取得不同的速率。另外，通过放置 0 功率载波可以任意设置保护频带。如图 OFDM 用在多载波调制中，在不同用户的载波之间不需要保护频带，因此可提高频率的利用率。因为可采用快速付立叶变换，所需的处理是小而快的处理。另外，分配给例如 5MHZ，10MHZ，20MHZ 等等的系统频带可单独稳定地工作。另外，服务于用户的最小比特率没有限制，可服务于用户的最大比特率怎样变化取决于要分配的频带。无论该系统是怎样的，都可能实现窄带通信。这就是说，即使如果系统频带分配到 5MHZ 或 10MHZ，窄带的通信是可能的，因此可实现高的兼容性。

另外，本发明可用于各种场合的机器和设备。

图 12 显示本发明用于广播设备的示意图其工作基本上与上述实施例相同。图 13 是显示广播接收机的示意图。这可用于 TV 广播，无线电广播等等，进一步可用于地面广播和卫星广播。图 14 是显示通信终端装置的示意图。本发明可用于替代常规 GSM，PCB，PHS 等等的蜂窝式电话。图 15 是显示对应于象蜂窝式电话之类的移动站的基站设备的例子的示意图。这儿，从多个移动站发射的电波连接到电路网络。图 16 是显示通过光纤或电话线之类而进入网络的计算机设备的例子的示意图。本发明可用于无线电传输之外的通信。图 17 显示了与网络之类连接的网络服务器的例子。图 18 显示了本发明用于图 16，17 所示的网络的情况。象所谓的非对称的数字订户线（ADSL），上来和下去的频带可通过 BDMA 系统在常规电话频带上提供。

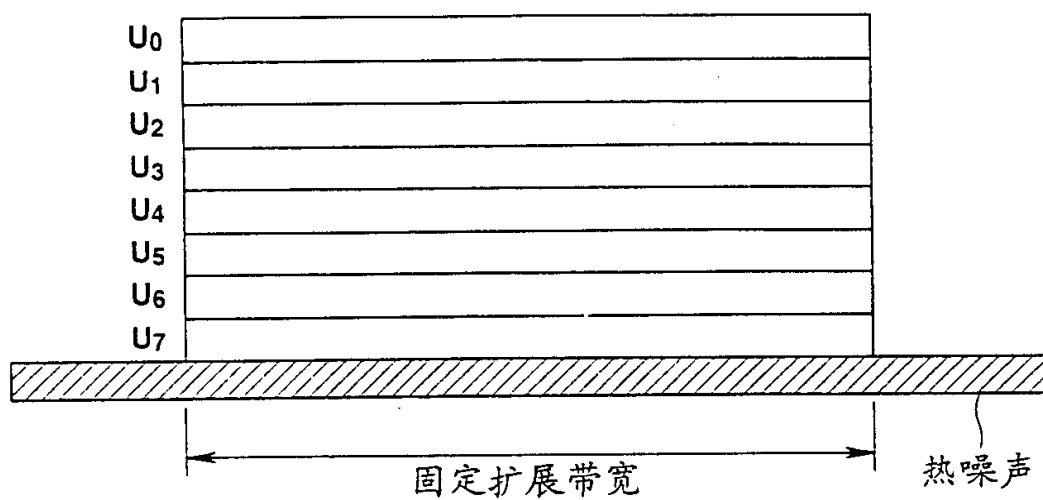


图 1A

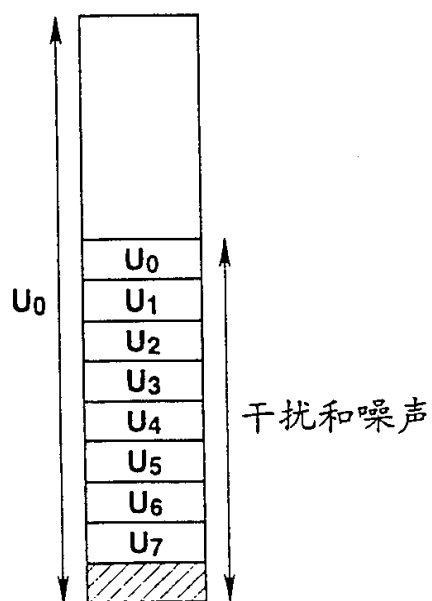
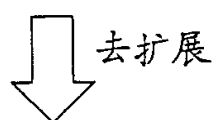


图 1B

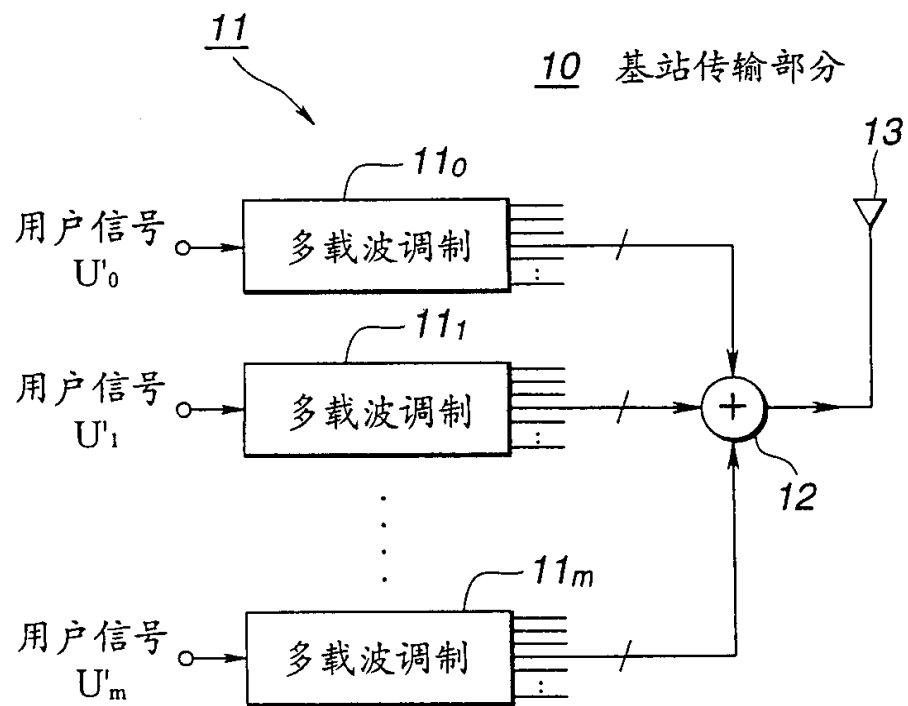


图 2

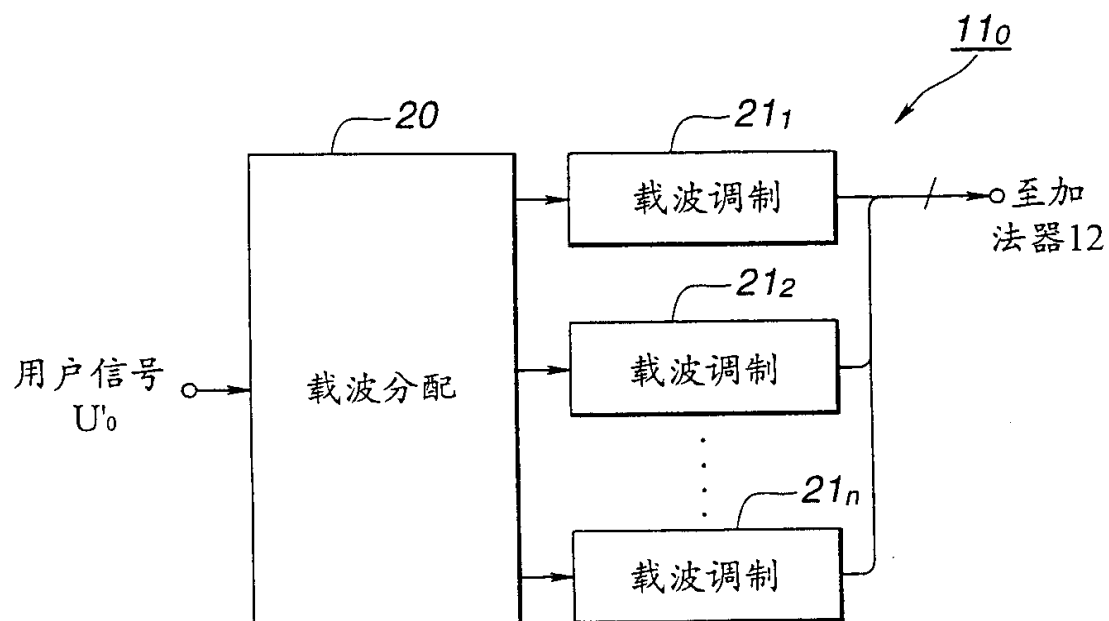


图 3

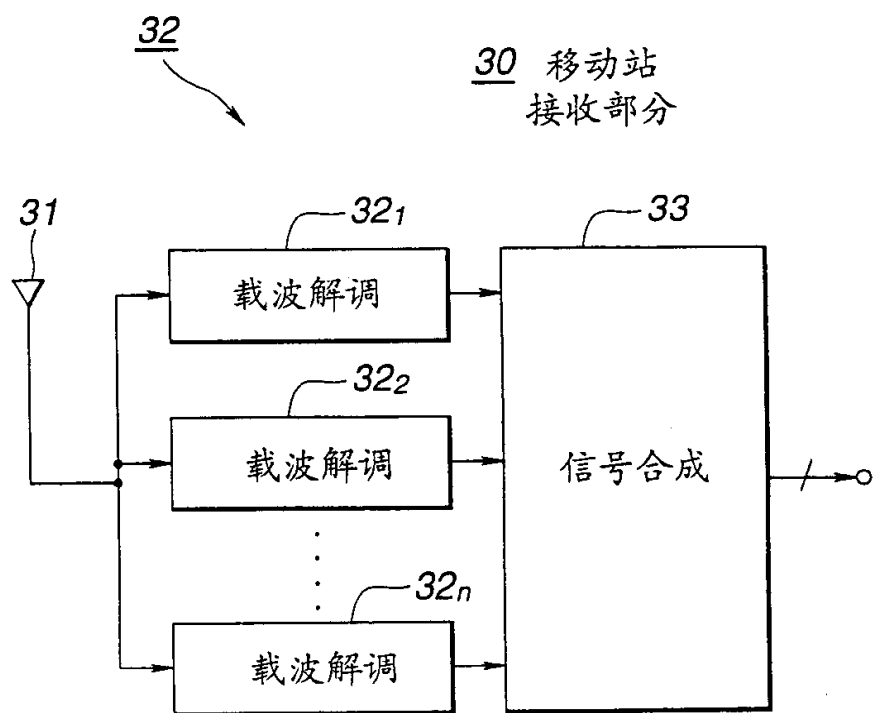


图 4

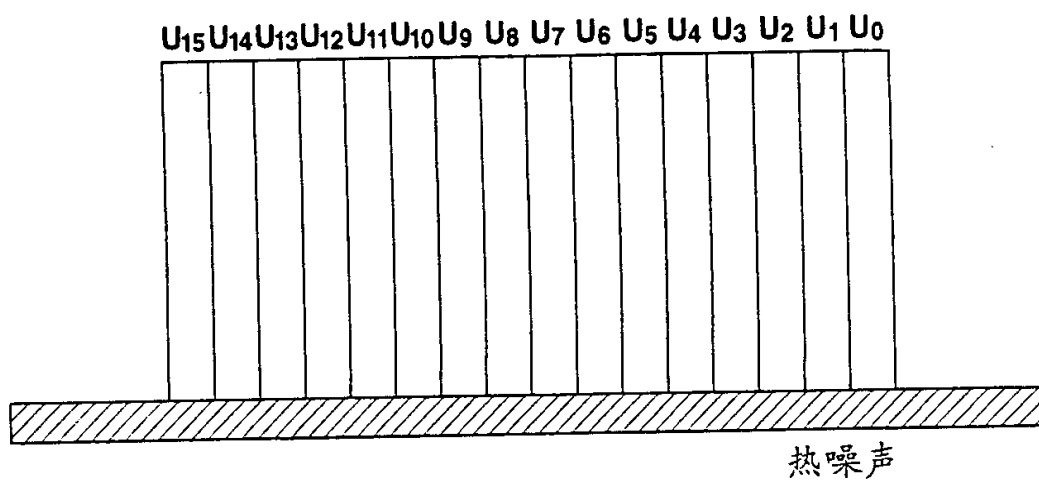


图 5A

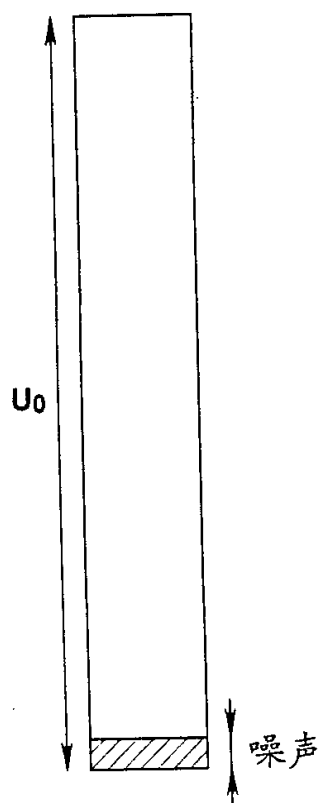


图 5B

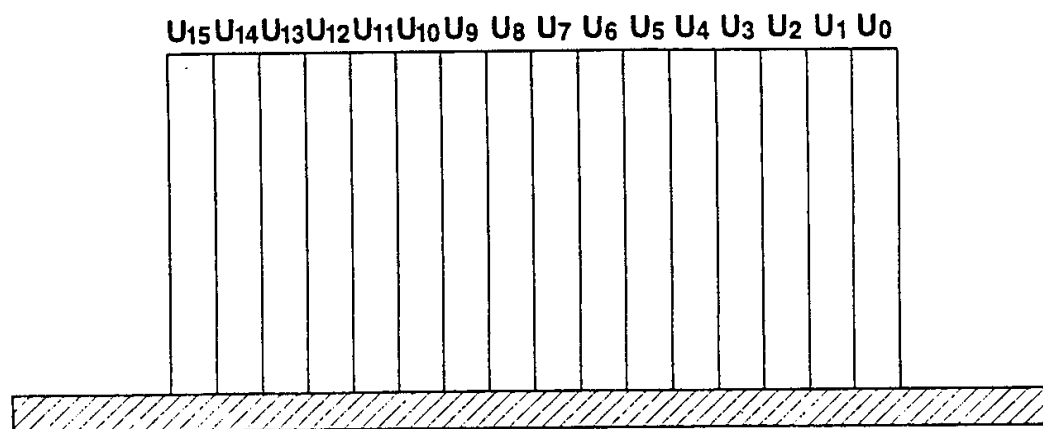
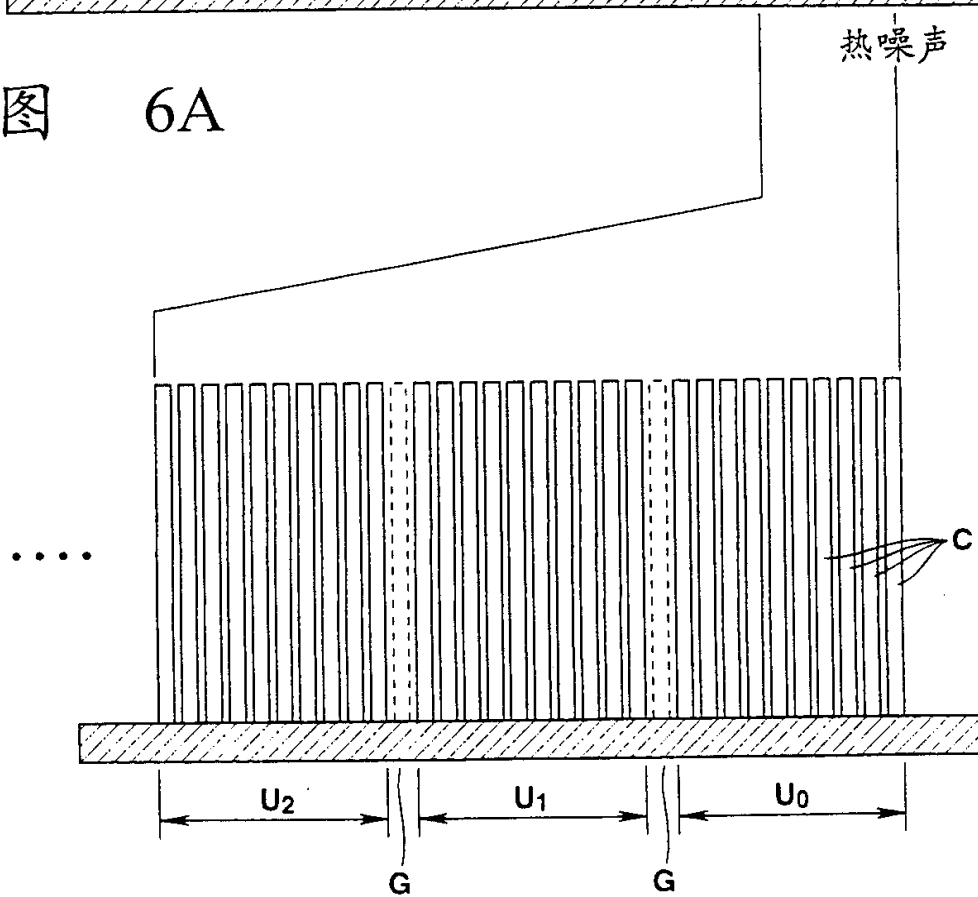


图 6A

热噪声



C: 載波

G: 保护频带(载波)

图 6B

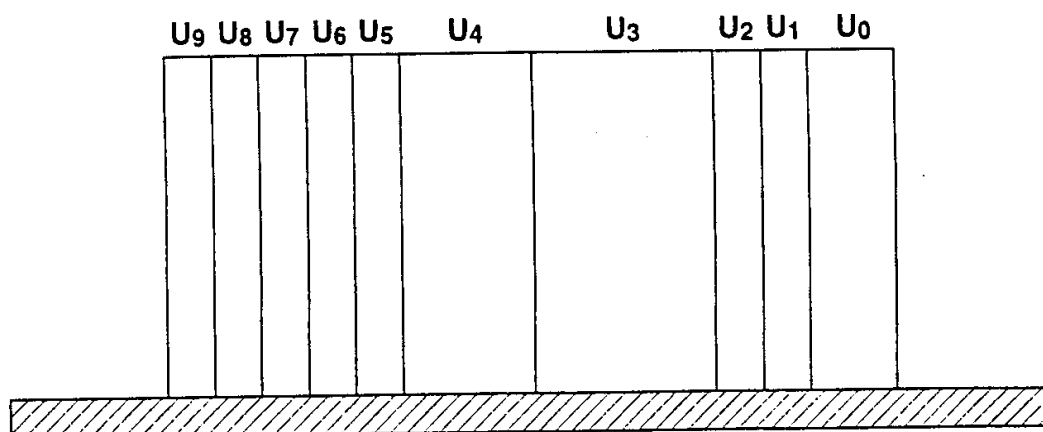
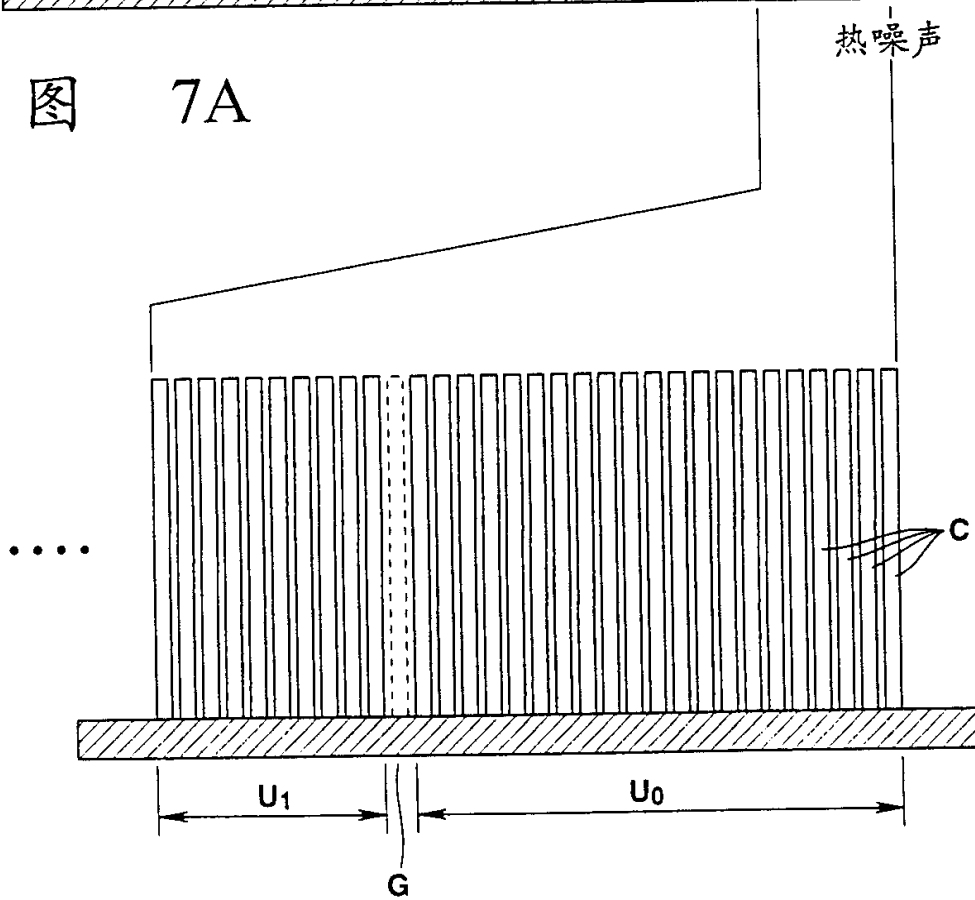


图 7A



C: 载波
G: 保护频带(载波)

图 7B

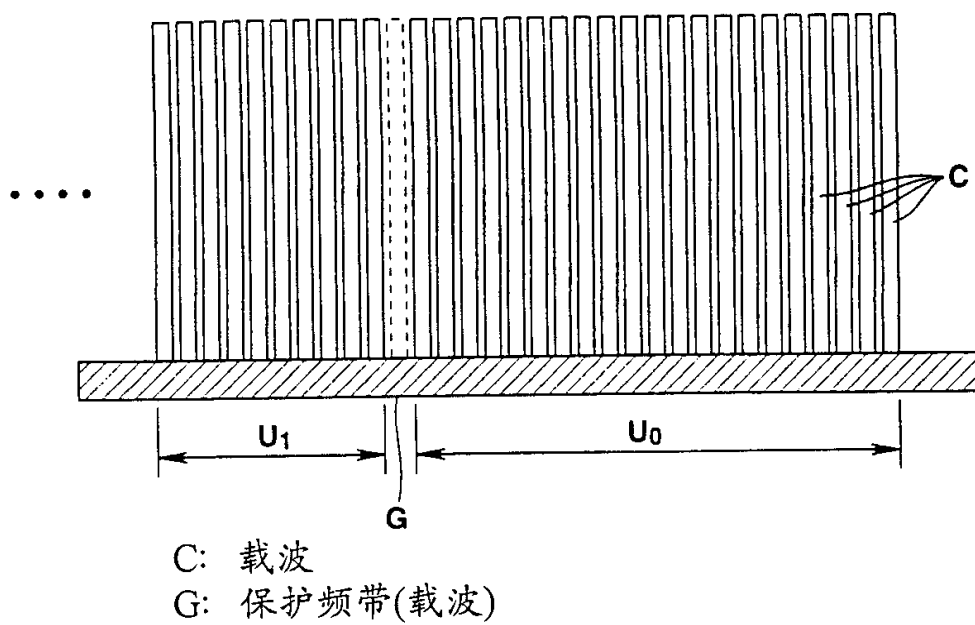


图 8A

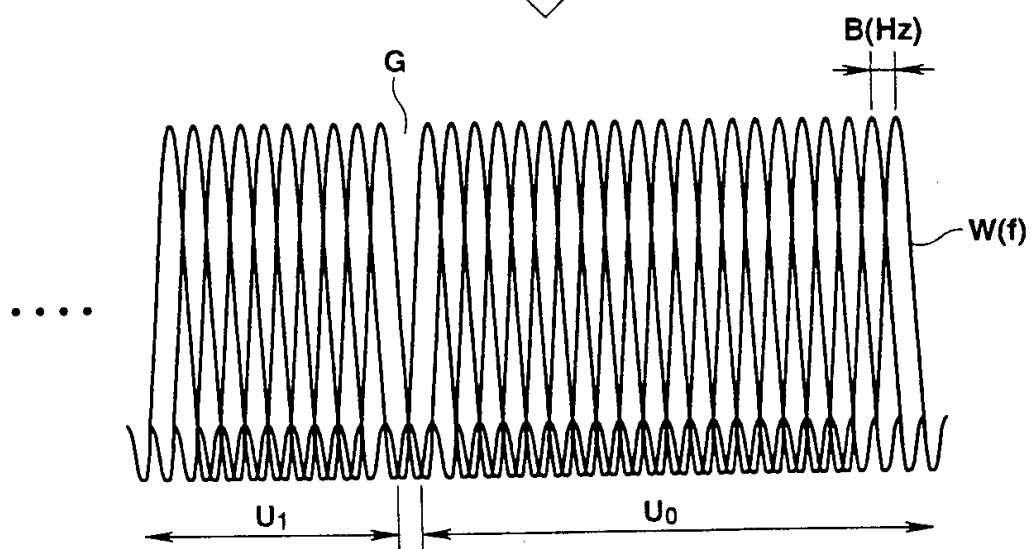
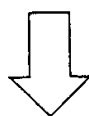


图 8B

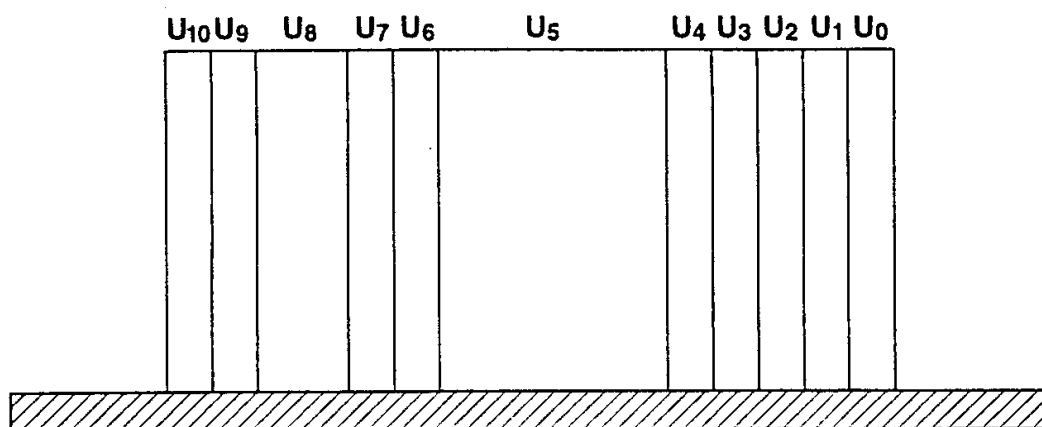


图 9

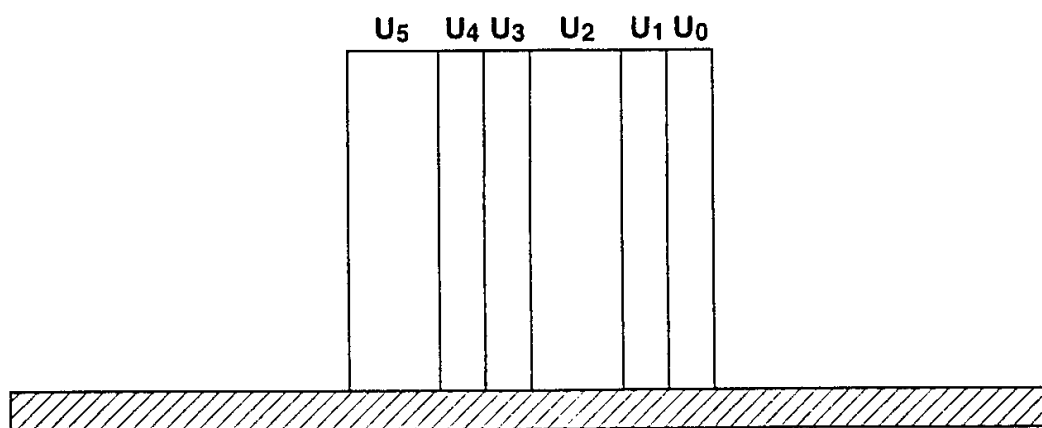


图 10

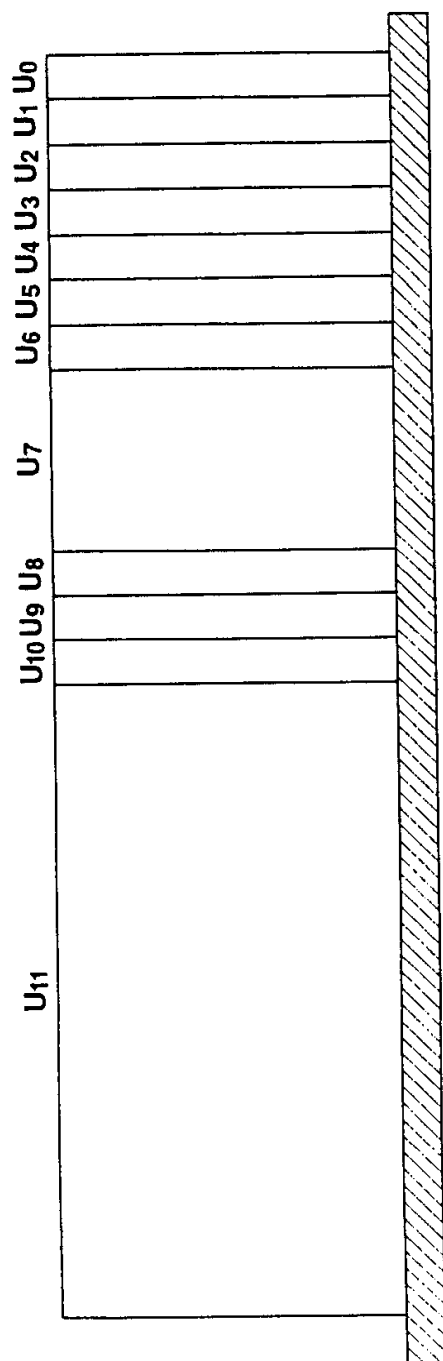


图 11

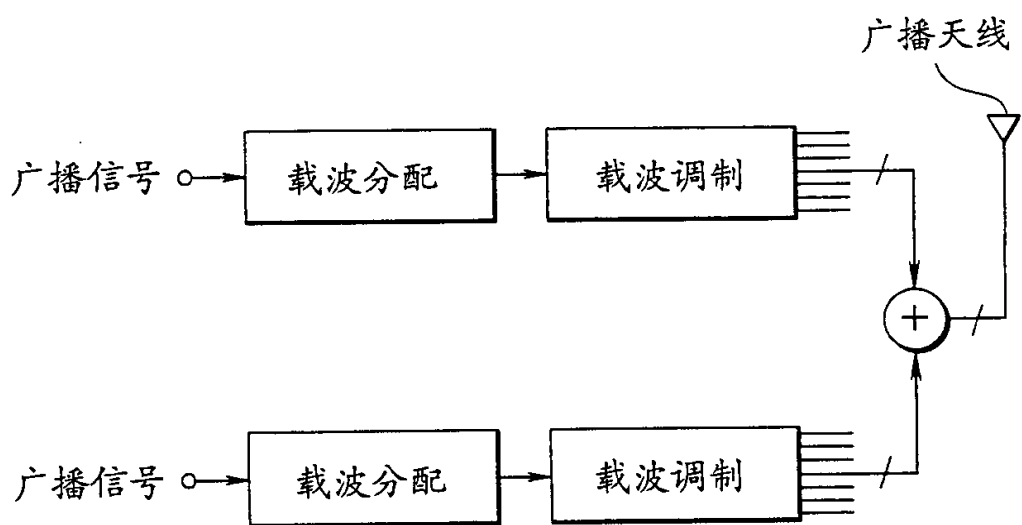


图 12

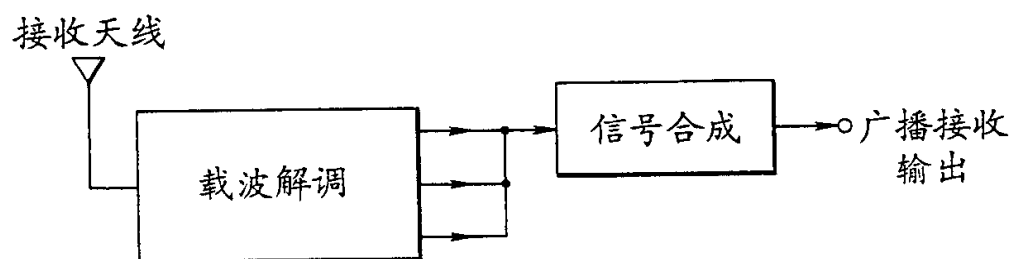


图 13

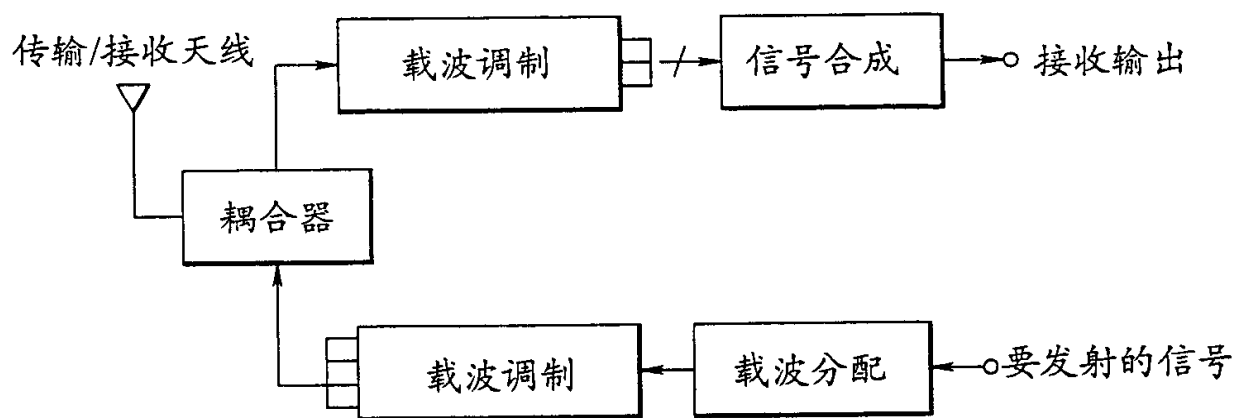


图 14

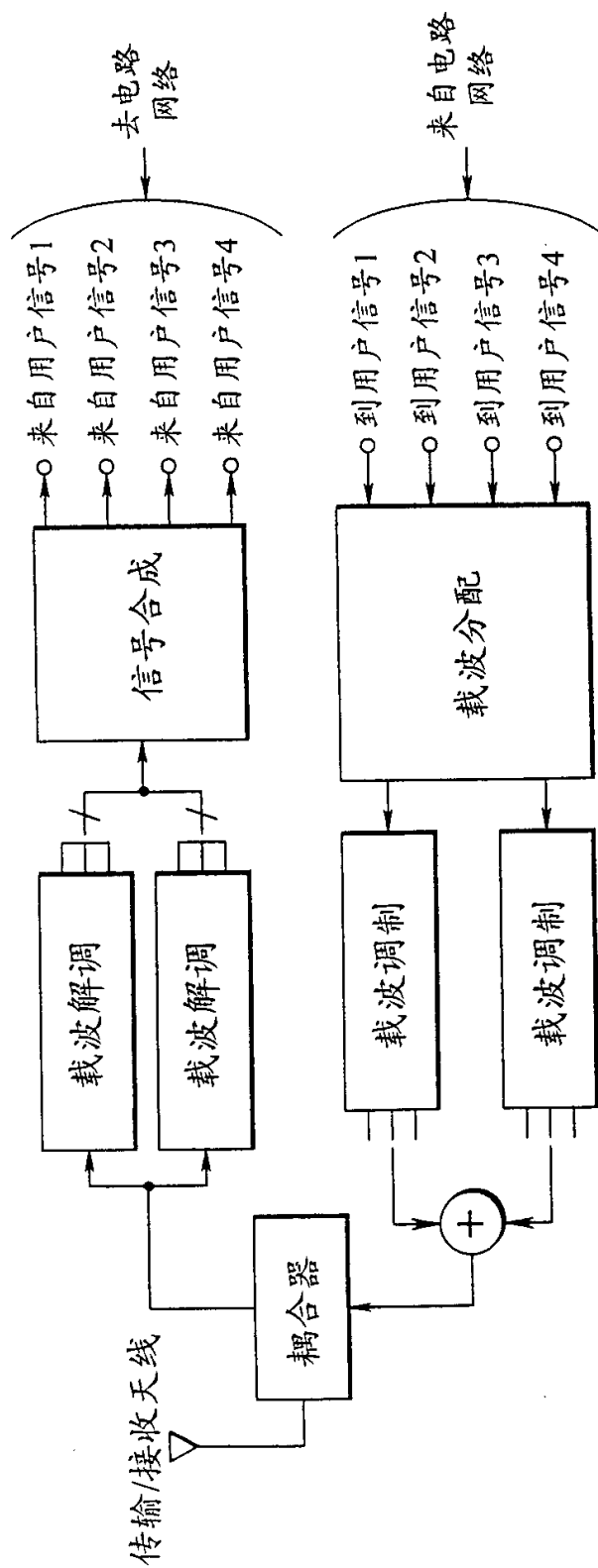


图 15

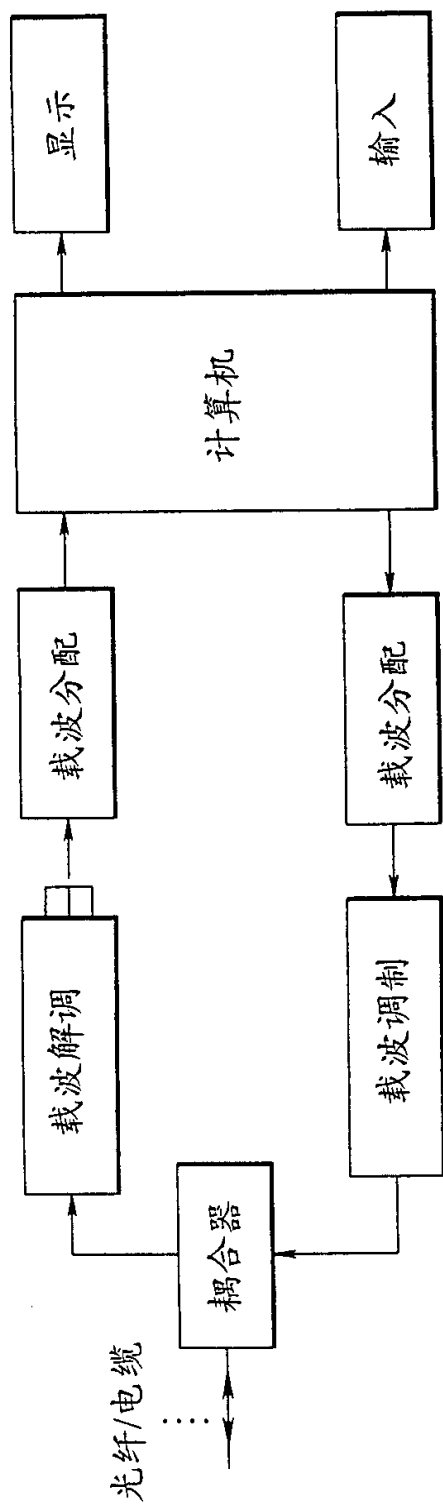


图 16

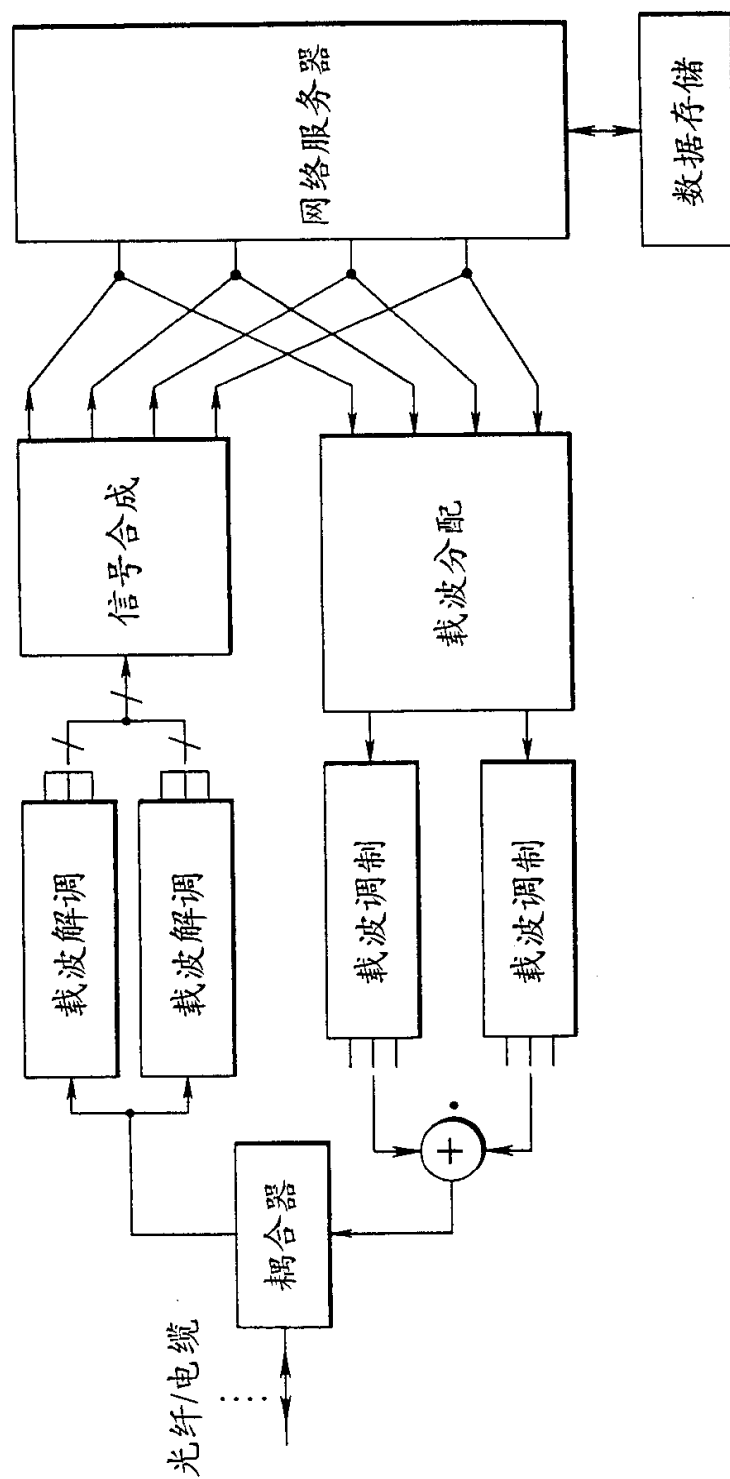


图 17

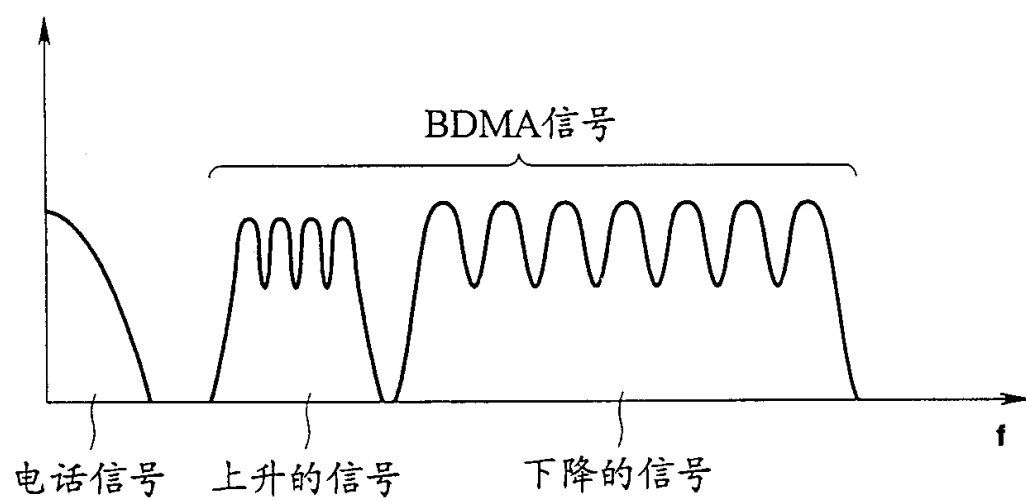


图 18