

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04B 1/707



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99810152.4

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134911C

[22] 申请日 1999.8.30 [21] 申请号 99810152.4

[30] 优先权

[32] 1998.8.31 [33] US [31] 09/144,408

[86] 国际申请 PCT/US99/19733 1999.8.30

[87] 国际公布 WO00/13343 英 2000.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.27

[71] 专利权人 夸尔柯姆股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 S·A·伦比 小·E·G·蒂德曼

J·霍尔茨曼 D·特兰萨瓦

审查员 高 栋

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

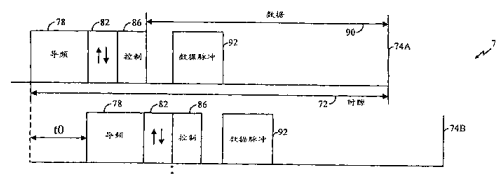
代理人 李 玲

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 限制在 CDMA 系统中峰值功率的信号分离方法以及系统

[57] 摘要

第一信号(74a)和第二信号(74b)有时间间隔 t_0 的时间-偏移。仔细地选择时间间隔以允许降低峰-对-平均发射功率比。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于限制 CDMA 通信系统中的峰值发射功率的方法, 所述方法包括下列步骤:

(a) 提供具有相应第一和第二高发射功率区域的第一和第二通信信号;

(b) 把第一和第二高发射功率区域中的至少一个区域分割成多个高发射功率子区域;

(c) 使多个高发射功率区域的高发射功率子区域时间偏移不同时间持续期的时间偏移量, 以提供多个时间偏移子区域; 以及

(d) 在通信系统中发射包括时间偏移子区域的第一和第二通信信号。

2. 如权利要求 1 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 第一和第二通信信号进一步包括相应的第一和第二低发射功率区域。

3. 如权利要求 2 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 包括把第一和第二低发射功率区域中的至少一个区域分割成多个低发射功率子区域的步骤。

4. 如权利要求 3 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 包括使低发射功率子区域时间偏移不同时间持续期的时间偏移的步骤。

5. 如权利要求 1 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 使时间偏移子区域时间偏移一个预定的时间持续期。

6. 如权利要求 1 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 使时间偏移子区域时间偏移一个随机的时间持续期。

7. 如权利要求 1 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 第一和第二高发射功率区域中的至少一个区域包括导频信号。

8. 如权利要求 7 所述的限制峰值发射功率的方法, 其特征在于, 第一和第二低发射功率区域中的至少一个区域包括话音信号。

9. 一种用于限制在 CDMA 通信系统中的峰值发射功率的系统, 所述系统包括:

(a) 提供具有相应第一和第二高发射功率区域的第一和第二通信信号的装置;

(b) 把第一和第二高发射功率区域中的至少一个区域分割成多个高发射功率子区域的装置;

(c)使多个高子区域的高发射功率子区域时间偏移不同时间持续期的时间偏移而形成多个时间偏移子区域的装置；以及

(d)在通信系统中通过发射包括时间偏移子区域的第一和第二通信信号的发射信号的装置。

10. 一种用于限制无线通信系统中的峰值发射功率的方法，所述方法包括下列步骤：

提供一发射波形；

选择该波形的非固定各个时间偏移；

使该波形的发射延迟该非固定时间偏移。

11. 如权利要求 10 所述的限制峰值发射功率的方法，其特征在于，所述选择该波形的非固定各个时间偏移的步骤包括通过确定一组可能偏移当中哪一个正在被最低数目的波形所使用而选择时间偏移。

12. 如权利要求 10 所述的限制峰值发射功率的方法，其特征在于，所述选择该波形的非固定各个时间偏移的步骤包括利用一种峰值功率算法，该算法根据发射波形的形状或预计形状提供峰值发射功率的最小增量。

13. 如权利要求 10 所述的限制峰值发射功率的方法，其特征在于，所述选择该波形的非固定各个时间偏移的步骤包括利用一种直接推断方法或算法。

限制在 CDMA 系统中峰值功率的信号分离方法以及系统

发明背景

I.发明领域

本发明一般涉及通信系统，尤其涉及改进在通信系统中信息信号的发射。

II.现有技术的描述

CDMA 通信系统对于峰值发射功率极为敏感，并且一般受到与发射功率电平有关的干扰的限制。一种与干扰有关的限制是所谓的“近-远问题”。在该问题中，在发射期间当发射功率增大时，在其它信道中引起更多的干扰。为了对付这个附加的干扰，其它信道必须增大其自己的发射功率。其它信道增大发射功率又对所有的信道产生更多的干扰。产生这个雪崩效应直到使系统稳定而且使所有的信道满足为止。因此，为了使这种系统的容量最大，希望每个用户仅以得到所需服务质量必需的最小功率来发射。降低传输系统中其它链路的性能的另一个问题是包含不连续功率图形的波形。该问题混合了近-远问题。

发射功率放大器提供了干扰会限制 CDMA 通信系统的容量的另一个领域。发射功率放大器的最大输出功率由包括功耗和不希望有辐射等的许多设计参数确定。不希望有的辐射是指那些在输入信号的带宽之外的辐射。大多数不希望有的辐射是由于在功率放大器中的交叉调制而产生的。交叉调制是由驱动放大器进入非线性区域的高发射功率电平引起的。

不希望有的辐射经常受到诸如 FCC(美国联邦通信委员会)的管理团体的限制。工业标准也可以设定对不需要辐射的限制，以便防止对相同的或另外的系统的干扰。为了使不希望有的辐射保持在所需范围内，选择发射功率放大器的输出功率，以致超过辐射极限的概率极小。当放大具有非线性包络的波形时，通过具有最高功率电平的一部分波形来确定最大输出。此外，如果所需输出功率超过最大允许输出功率，为了使不希望有的辐射保持在规定的极限内，发射机可以把输出功率限制为最大允许电平。

现在参考图 1，图中示出发射波形 12、18 的图形表示 10。具有不同功率

电平的波形部分 14、16 形成发射波形 12。通过部分 14，而不是部分 16 达到放大器的发射功率极限，因为部分 14 具有最高瞬时功率。相比之下，发射波形 18 具有恒定的包络。以最大功率进行发射允许更高的能量发射，如在发射波形 12、18 下的区域所示。为了使在一个时间间隔上的总发射能量最大，就希望施加到发射机的信号尽可能具有接近 1 的峰值-平均功率比。此外，除了避免峰值发射功率问题之外，恒定功率电平降低了由功率放大器中负载的快速变化而引起的自身干扰。

例如，图 2 示出多个发射波形 20a-n。发射波形 20a-n 的数目 n 可以很大。例如，在 CDMA 通信系统中，n 通常可以具有两百或更大的值。发射信号 20a-n 由导频部分 22、控制部分 24、话音部分 26 以及数据部分 28 组成。发射信号 20a-n 的导频部分 22 始终具有高功率电平。按定义，为了起导频信号的作用，导频部分 22 必须始终是高电平。数据部分 28 通常是相对高的，因为它是高度利用的时隙。另一方面，话音部分 26 一般是低的，因为话音信号有许多不用的时段。

总功率波形 30 表示加在一起的发射波形 20a-n 的总功率。因为在发射波形 20a-n 中，导频部分 22 和数据部分 28 处于高电平，所以，总功率波形 30 的相应部分 32、38 是高的。因为话音部分 26 是变化的而且通常是低的，所以，总功率波形 30 的相应部分 36 可以从接近零变化到中等电平。

发明概要

本发明是一种限制 CDMA 通信系统中峰值发射功率的方法。把第一和第二高发射功率区域中的至少一个区域分割成多个高发射功率子区域。通过不同持续期的时间偏移漂移多个高子区域的高发射功率子区域，以提供多个时间偏移子区域。还提供第一和第二低发射功率子区域。把第一和第二低发射功率区域中的至少一个区域也分割成多个发射功率子区域，并通过不同持续期的时间偏移漂移低发射功率子区域。子区域可以通过预定时间持续期或通过随机时间持续期的时间偏移。

附图简述

从下面结合附图的详细描述中，对本发明的特性、目的和优点将更为明了，

在所有的附图中，用相似的标记作识别相应的元件，其中：

图 1 示出发射波形的图形表示；

图 2 示出在通信系统中的多个发射信号；

图 3 示出发射波形的图形表示；

图 4 示出发射波形的图形表示；

图 5 示出发射波形的图形表示；

图 6 示出一个算法的流程表示，用于预估在 CDMA 通信系统中的峰值发射功率电平；以及

图 7 示出按照本发明的方法交织的发射波形的图形表示。

发明详述

现在参考图 3，图中示出发射波形 50 的图形表示。诸如发射波形 50 之的大量波形在 CDMA 通信系统中传统上是同时发射的。发射波形 50 由多个时隙 54 形成。在每个时隙 54 中有三个具有功率电平 A、B 和 C 的区域。如果以各种波形 50 的功率电平 A 同时产生的方法通过一个通信频带发射许多发射波形 50，则通过该频带发射的总功率在该时间处达到峰值。同样，如果如此地发射发射波形 50，使功率电平 C 同时产生，则该频带的总功率在该时间处达到低电平。

然而，在本发明的较佳实施例中，以高功率电平彼此不对齐的这种方式使发射波形 50 彼此间有时间偏移。这样，对各种发射波形 50 的高电平和低电平进行平均。最重要的是，这导致在通信频带中产生较低的峰值发射功率。如上所述，较低的峰值发射功率减少不希望有的辐射和干扰。

现在参考图 4，图中示出发射波形 74a-n 的图形表示。在每个时隙 72 中，发射波形 74a-n 可以包括导频部分 78、功率增加/减少部分 82、控制部分 86 以及数据部分 90。数据部分 90 包括数据脉冲 92。载有发射波形 74a-n 的频带的峰值发射功率是每个发射波形 74a-n 的功率的总和。因此，为了使峰值发射功率最小，从而减少不希望有的辐射，可以对发射波形 74a-n 的总和进行平均和平滑。

在本发明的一个较佳实施例中，当把一个新的波形 74a-n 增加到通信频带时，通过给每个相继的波形 74a-n 提供相同的固定偏移而实现发射波形 74a-n

的高发射电平的平均。因此，为了说明目的，发射波形 74a-n 除了彼此间有不同倍数固定时间偏移 t_0 的时间偏移之外，它们彼此是相同的。

例如，如果发射波形 74a 是通过通信频带待发射的第一信号，则可以用 0 偏移来发射它。如果发射波形 74b 是在通信频带内待发射的下一个信号，则相对于发射波形 74a，它可以接收时间偏移 t_0 。如果发射波形 74c 是待发射的下一个信号，则相对于发射波形 74b，它可以有 t_0 的时间偏移。这等于相对波形 74a 有 $2t_0$ 的时间偏移。然后，以相同的方法，每个通过通信频带待发射的发射波形 74a-n 可以接收一个附加偏移 t_0 。然而，可以理解，通过本方法可能要求的任何时间偏移来漂移每个波形不一定总是可能的。

现在参考图 5，图中示出总发射功率波形 96 的图形表示。当实现本发明的方法时，在施加时间偏移之前先对波形 74a-n 的数据部分 90 中的数据脉冲 92 进行平滑，可以得到进一步对发射波形 74a-n 的平均，正如图 4 所示，因此进一步改善峰值发射功率。为了得到这个进一步的改进，可以使用传统技术把数据脉冲 92 的信息分布在整個数据部分 90 上。此外，为了使峰值发射功率最小，可以变化数据脉冲 92 在数据部分 90 中的位置。使用这些方法在总发射功率波形 96 中可以得到发射功率电平 94 的这样的结果。

在本发明的另一个实施例中，可以使在发射波形 74a-n 的时隙 72 中的各部分彼此分开，并用任何可能的序列来发射。例如，在时隙 72 中，可以使数据部分 90 与发射波形 74a 的其余部分分开，并且首先发射。可以使导频部分 78 分开，并接在数据部分 90 之后发射。也可以以任意的序列发射在时隙 72 中的其余部分。把该技术应用到图形表示 50 的波形，可以按 ABC、ACB 或任何其它次序来发射部分 A、B、和 C。此外，可以使序列从一个发射波形 74a-n 变化到下一个发射波形 74a-n。

通过随机地改变各波形部分的发射序列，在分开和再排列发射波形 74a-n 的各部分的方法中，可以得到改进的结果。这导致各种波形对总发射功率作用的进一步平均和平滑。通过随机数产生器可以不断地产生新发射序列。在这种情况下，为了允许通过接收机解码，发射机和接收机两者必须知道随机数产生器的参数。

除了对每个新波形使用固定时间偏移 t_0 之外，根据一种算法对每个新波形选择各自的偏移是可能的。例如，通过确定哪个可能的偏移正在被最低数目的

现有呼叫所使用可以选择新的时间偏移。另外，通过峰值功率算法可以确定各个偏移，所述峰值功率算法适用于根据新发射信号的形状或预期形状提供峰值发射功率中最低增量。该算法可以是一个直接推断算法。为了执行这个功能，峰值功率最小化算法必须能够预计在一个时间周期上(例如，在一个发射帧上)的发射功率波形。

现在参考图 6，图中示出发射功率预计算法 100。可以使用发射功率预计算法 100 来预计例如从把每个发射波形 74a-n 加到通信系统而产生的新的总功率。此外，算法 100 可以用于预计一个新的总功率，使发射波形 74a-n 加上许多个可能时间偏移中的每一个时间偏移。因此，有可能选择最佳的时间偏移，导致峰值发射功率增加最少。当用这个方法把发射波形 74a-n 增加到通信系统时，通过确定每个新发射波形 74a-n 的最佳时间偏移，以直接推断方法得到系统性能的进一步提高。

例如，可以计算某些已知系统的总发射功率如下：

$$\bar{P}_n = \bar{P}_{n-1} + (1 - \alpha) \bar{e}_n$$

其中：(1- α)<1 是忘记系数， $\bar{P}_n$ 是带有单元的在时间 n 的帧功率估计的矢量， $\bar{P}_n'$ 相应于在该帧中第 i 码元期间的估计功率，而 $\bar{e}_n$ 是在时间 n 包含一帧测量功率的矢量。

当为了增加新的发射波形而需要建立新的信道时，基站可以计算由增加新信道产生的发射功率波形 W。然后，基站可以计算相应于每个可能时间偏移的结果功率矢量如下：

$$(\bar{P}_n')_{(k)} = \bar{P}_n + \text{cycl}_k(W)$$

其中， $\text{cycl}_k(W)$ 是通过 k 单元产生矢量 W 的循环漂移的算符。然后可以用相应于具有峰值功率对平均功率比接近 1 的 $(\bar{P}_n')_{(k)}$ 的时间偏移建立新的信道。

可以理解，当把诸如发射波形 50 之类的波形分割成具有功率电平 A、B、和 C 的部分时，可以以相似的直接推断方法选择所述部分的发射序列。例如，可以对每个可能的发射序列确定导致的峰值发射功率，并且可以选择产生最低峰值发射功率的发射序列。

现在参考图 7，图中示出发射功率波形 132 的图形表示 130。熟悉本技术领域的人员将理解，可以把所述表示 50 的每个区域 A、B 和 C 分割成子区域。每个区域的子区域可以如所要求的那样小，允许具有单个码元的子区域。然后

可以使以这种方法分割区域而形成的子区域彼此间进行交织，以便形成发射功率波形 132。此外，可以留下发射波形的一个区域原封不动，而对其余的区域进行交织。这正如发射功率波形 134 表示的。

交织子区域的发射次序可以是预定次序、随机次序或熟悉本技术领域的人员理解的任何其它次序。在这种方法中发射波形的分割和交织提供良好的发射波形平均和使峰值发射功率最小。当以这种方法对在发射功率波形中的区域进行交织时，在接收机可以开始解码之前，它必须等待一个时隙的结束。

提供较佳实施例的上述描述，以使熟悉本领域技术的人员可以制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于熟悉本领域技术的人员是显而易见的，可以把这里所定义的一般原理应用到其它的实施例而不需要用发明创造。因此，不打算把本发明限于这里所说明的实施例，而是和这里所揭示的原理和新颖特征符合的最宽广的范围相一致。可以理解，在呼叫建立的时或在建立之后的发射期间的任何时间都可以使用这里所揭示的所有方法。

此外，可以理解，在任何方法中，可以把各种方法彼此组合。特别，可以独立地使用所有可分波形的方法，或连同以前描述的基于时间漂移的方法一起使用，可以用或不用随机方法或直接推断方法。此外，这里所揭示的各种方法可以在呼叫建立的时间执行或在发射波形发射期间的任何时间执行。

10

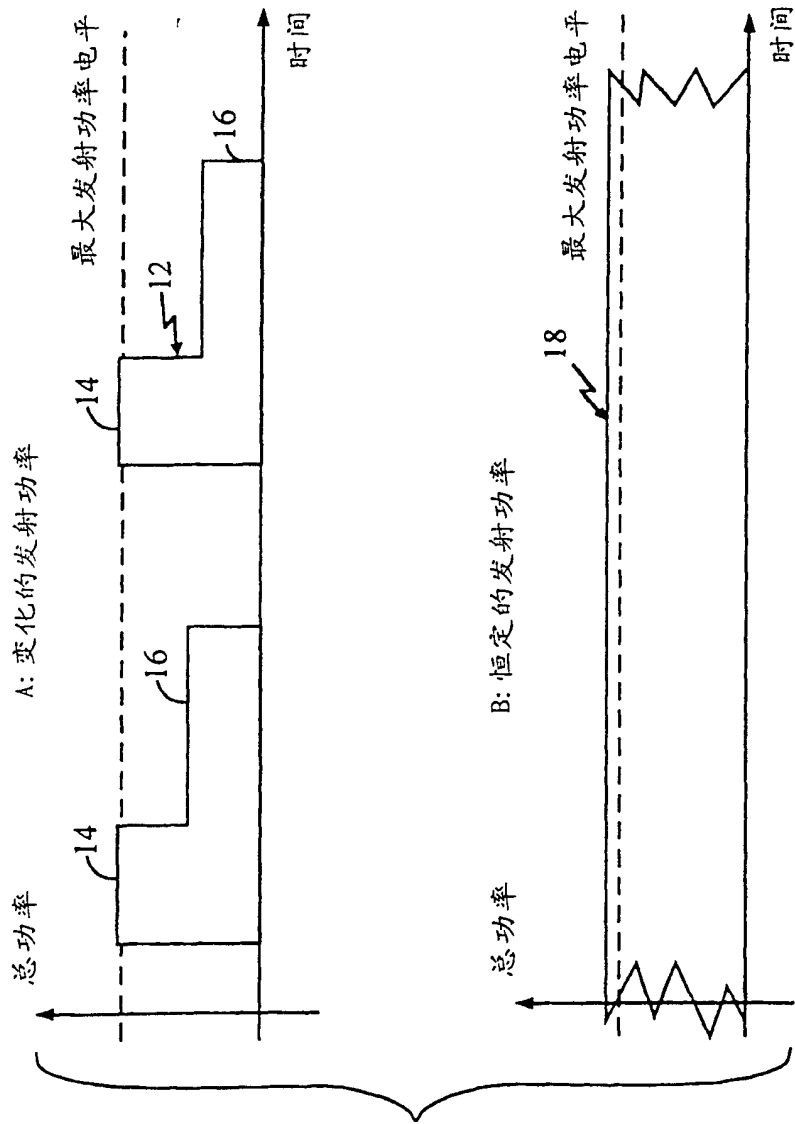


图 1

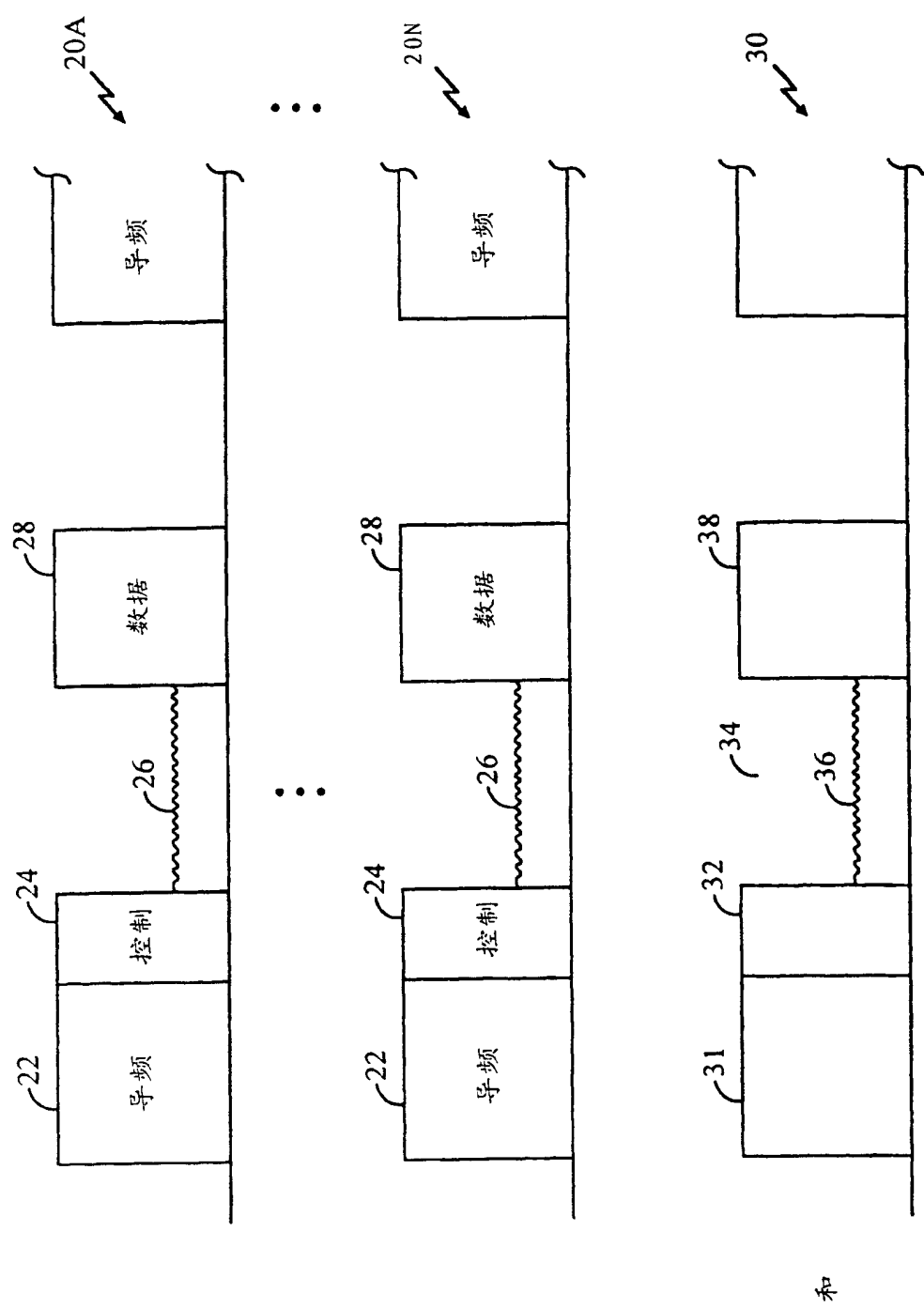


图 2

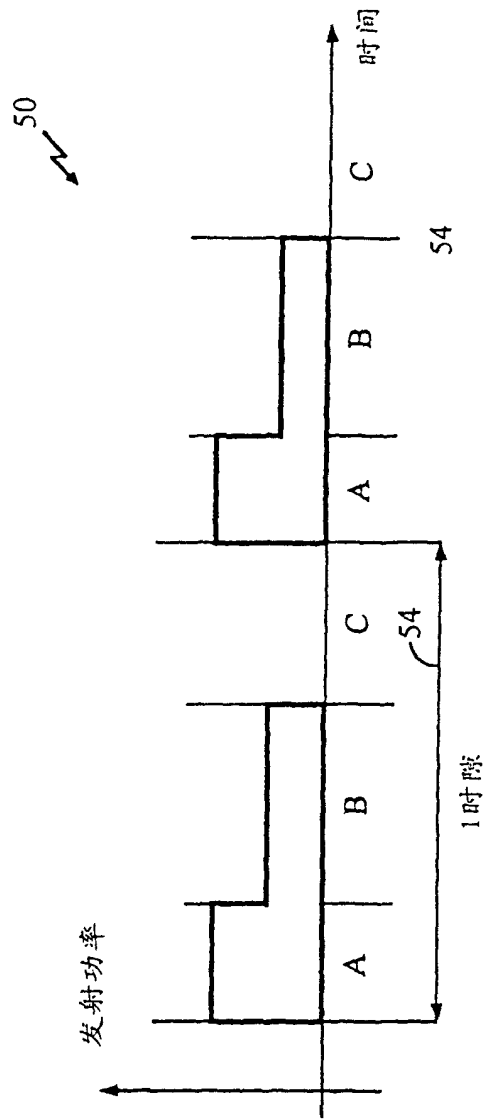
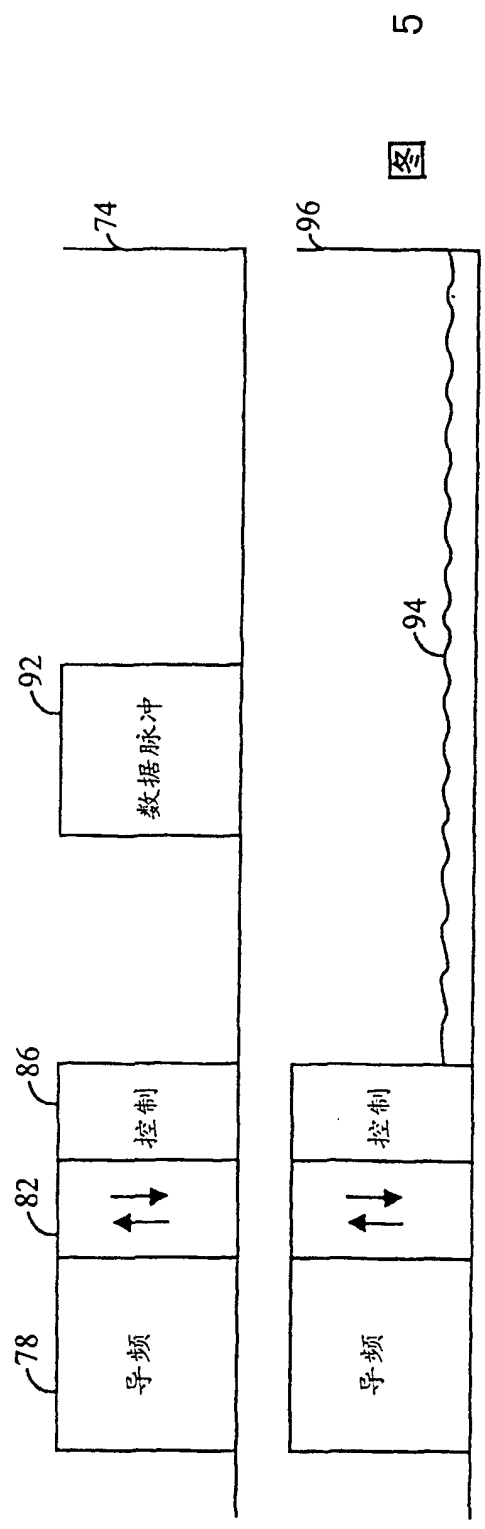
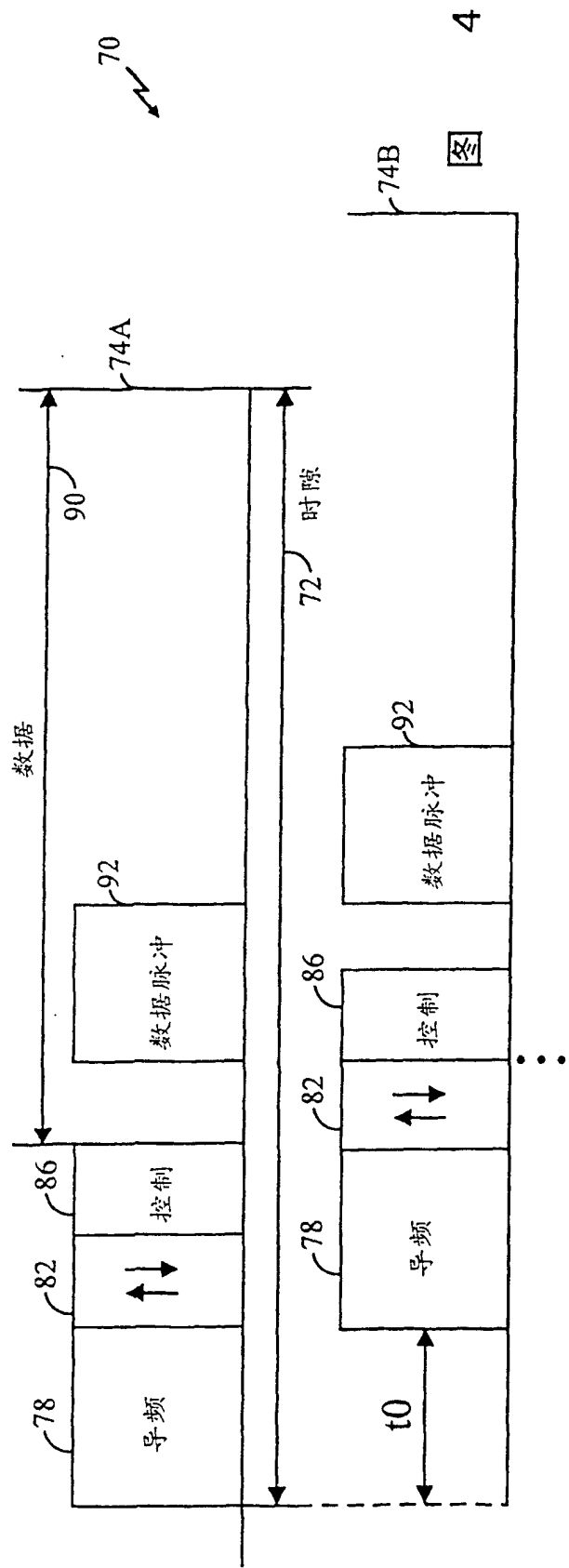


图 3



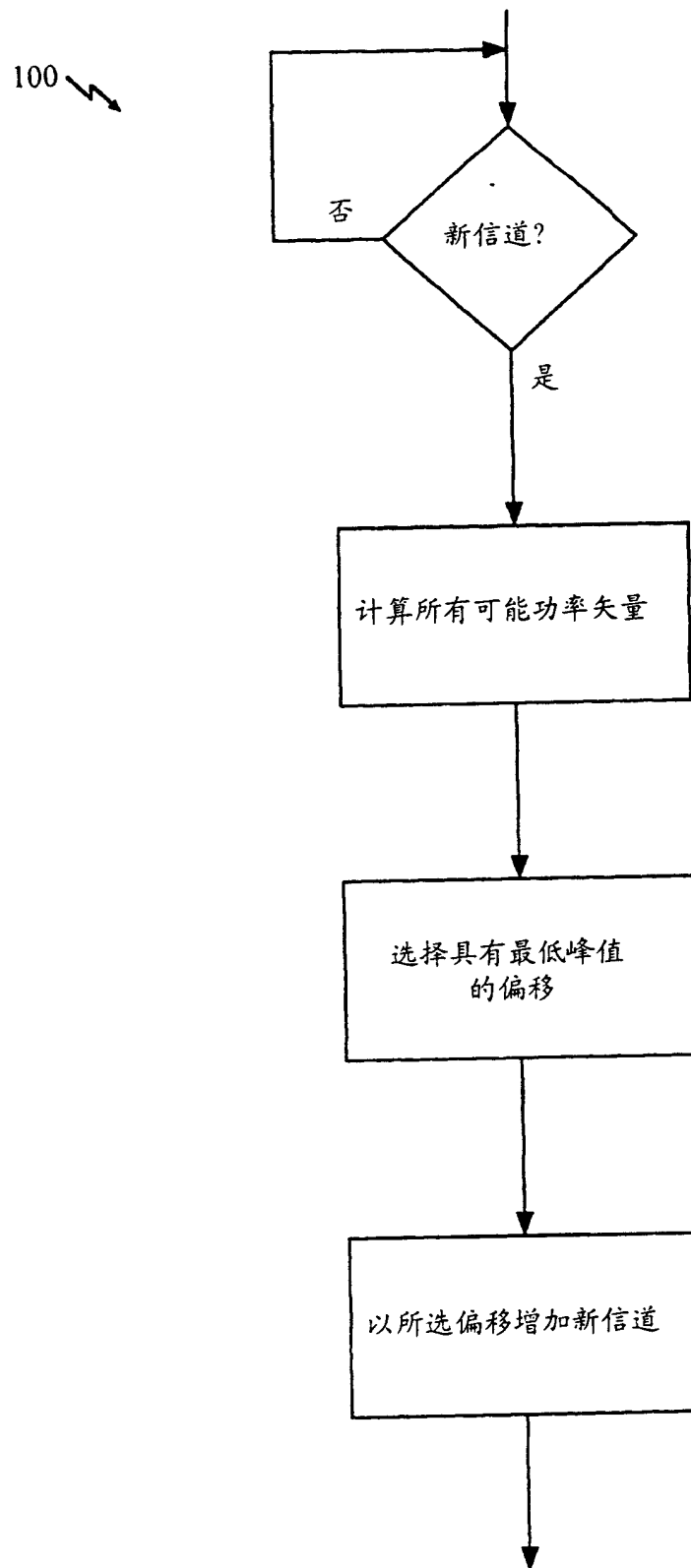


图 6

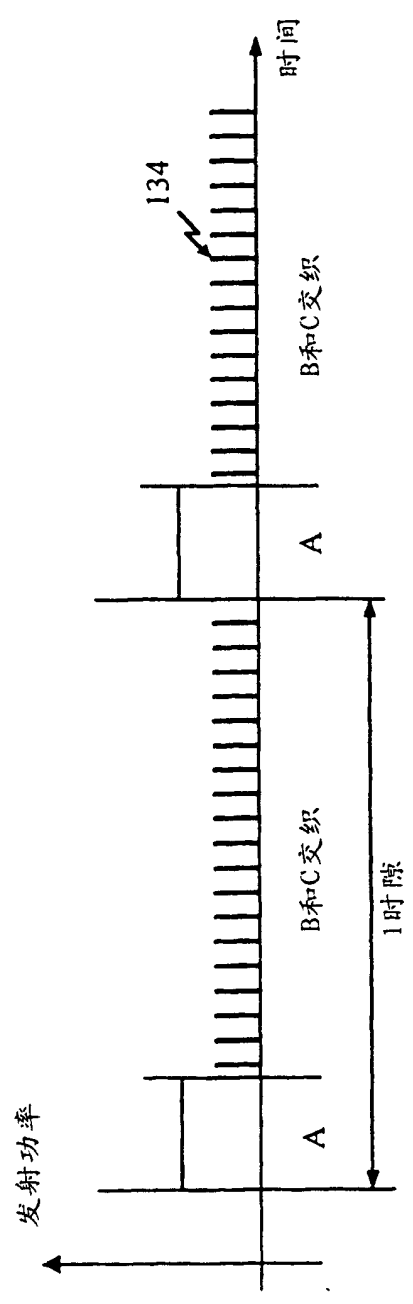
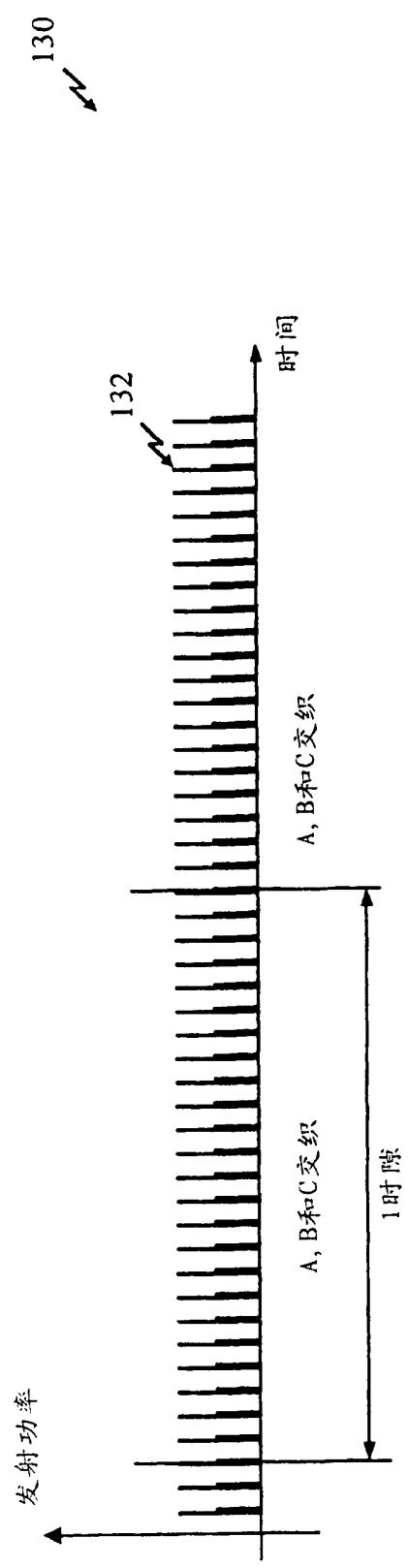


图 7