

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)

H04J 13/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310124297.4

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1278584C

[22] 申请日 2000.5.19

[21] 申请号 200310124297.4

分案原申请号 00807731.2

[30] 优先权

[32] 1999.5.19 [33] US [31] 60/134,881

[32] 1999.5.24 [33] US [31] 60/135,588

[32] 1999.6.11 [33] US [31] 60/138,922

[71] 专利权人 交互数字技术公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 斯蒂芬·G·迪克 埃尔达德·蔡拉

审查员 石贤敏

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 谷惠敏 袁炳泽

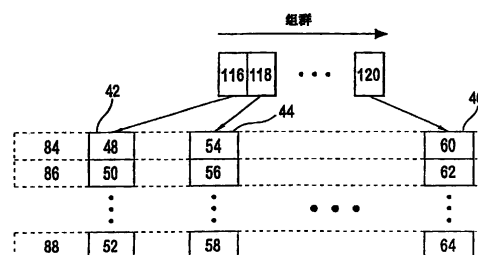
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

扩频 CDMA 通信系统内的信道分配

[57] 摘要

本发明涉及一种扩频 CDMA 通信系统内的信道分配，选定的用户设备在一个选定的公共分组信道时隙内发送特征标记。响应于接收的发送特征标记，基站从与由选定的特征标记和选定的时隙定义的接入机会有关的多个代码中选择当前未使用的代码，如果有的话。基站发送包括选定的代码标识符在内的确认信号。选定的用户设备接收该确认信号。选定的用户设备与基站利用选定的代码进行通信。



1. 一种在扩频码分多址通信系统内在多个用户设备中选定的用户设备与基站之间传输数据的方法，该系统具有使用预定代码组的公共分组信道，所述方法包括下列步骤：

5 在所述公共分组信道中，从所述选定的用户设备发送前导码；
响应在所述基站接收的所述发送的前导码，从该预定的代码组中选择代码；

10 从所述基站发送合成的冲突信号和信道指示符，该信道指示符表示所述选定的代码并且该信道指示符与所述发送的前导码相关联；

在所述选定的用户设备接收所述合成的冲突信号和信道指示符；
以及

利用所述选定的代码，在所述选定的用户设备与所述基站之间通信数据。

15

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，使用倒置法在代码中区分所述合成的冲突信号和信道指示符。

20 3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述前导码在 8 个时隙中的一个传送。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述选定的代码用于定义进行下行链路通信的下行链路物理信道。

25 5. 一种用于扩频码分多址通信系统的基站，该基站包括：

接收机，用于通过公共分组信道接收前导码和分组数据，该公共分组信道使用预定的代码组；

代码选择控制器，与所述接收机相关联，用于从该预定的代码组中选择代码；以及

30 发射机，与所述控制器相关联，所述发射机向所述用户设备发送

合成的冲突信号和信道指示符，所述信道指示符指示所选定的代码，并且所述信道指示符与所述接收的前导码相关联，这样所述发射机向所述用户设备传送利用所述选定的代码编码的通信。

5 6. 根据权利要求 5 所述的基站，其中，使用倒置法在代码中区分所述合成的冲突信号和信道指示符。

7. 一种具有基站和多个用户设备的扩频码分多址通信系统，该系统利用公共分组信道进行通信，所述公共分组信道使用预定的代码组，
10 该系统包括：

 多个用户设备，各用户设备具有：

 用于发送前导码的装置；

 用于接收合成的冲突信号和信道指示符的装置，该信道指示符指示选定的代码，并且该信道指示符与所述发送的前导码相关联；以及

15 用于利用所选定的代码与所述基站进行通信的装置；以及
 基站，该基站具有：

 用于响应于接收的所发送的前导码的装置，该装置从该预定的代码组中选择所述选定的代码；以及

 用于发送所述合成的冲突信号和信道指示符的装置。

20

 8. 根据权利要求 7 所述的系统，其中，使用倒置法在代码中区分所述合成的冲突信号和信道指示符。

 9. 根据权利要求 7 所述的系统，其中，所述前导码在 8 个时隙中的一个传送。
25

 10. 根据权利要求 7 所述的系统，其中，所述选定的代码用于定义进行下行链路通信的下行链路物理信道。

扩频 CDMA 通信系统内的信道分配

5 本申请是申请日为 2000 年 5 月 19 日，申请号为 00807731.2，发明名称为“扩频 CDMA 通信系统内的信道分配”的中国专利申请的方案申请。

技术领域

10 本发明一般地涉及无线码分多址通信系统内的资源分配。更具体地说，本发明涉及响应于用户设备的接入请求对上行链路信道和下行链路信道进行分配。

背景技术

15 图 1 示出了无线扩频码分多址（CDMA）通信系统 18。基站 20 与其工作区内的用户设备（UE）22 至 26 通信。在扩频 CDMA 系统 18 中，通过同一个扩频带宽，在 UE 22 至 26 与基站 20 之间传输数据信号。利用唯一片码序列对共享带宽内的各数据信号进行扩频。收到此数据信号后，利用片码序列的拷贝恢复特定数据信号。

20 由于利用它们的片码序列（代码）来区分信号，所以利用不同代码可以建立独立的专用通信信道。通过下行链路信道发送从基站 20 到 UE 22 至 26 的信号，通过上行链路信道发送从 UE 22 至 26 到基站 20 的信号。为了利用 UE 22 至 26 对下行链路传输过程进行相关检测，
25 在基站的工作范围内，将导频信号传输给所有 UE 22 至 26。UE 22 至 26 根据导频信号对其接收机进行调节从而进行数据接收。

 在许多 CDMA 系统中，公共分组信道（CPCH）用于进行下行链路传输。CPCH 能够传送不同 UE 22 至 26 输出的数据分组。利用其代
30 码来识别各分组。为了利用基站 20 进行检测，分组具有将其与其它

分组区分开的前置码。通常，CPCH 用于以高速率传送非频繁通信的数据。

图 2 示出了 CPCH 接入方案 28。CPCH 接入方案 28 被时分为具
5 有时隙 30 至 34 的多个间隔，例如第三代移动通信系统（IMT-2000）
建议的 8 个时隙。为时隙 30 至 34 指定一组预定特征标记 36 至 40 从
而允许不止一个 UE 22 至 26 利用同一时隙 30 至 34。在特定时隙内使
用的特定特征标记被称为接入机会 66 至 82。例如，对于 IMT-2000
建议书中的 8 个时隙中的每个时隙，可以从 16 个特征标记中选择一个
10 一个，获得 128 个接入机会。为各特征标记 36 至 40 预分配虚拟信道。
虚拟信道只为上行链路和下行链路定义运行参数，即上行链路扩展系
数和下行链路唯一代码。

在确认指示信道（AICH），从基站 20 到各 UE 22 至 26 的广播
15 是各虚拟信道的可用性。UE 22 至 26 对 AICH 进行监视以确定各虚拟
信道的可用性。根据 UE 22 至 26 要求的运行参数以及虚拟信道的可
用性，UE 确定选定的接入机会。识别特定接入机会后，如果对应的
下行链路仍然可用，则基站 20 发送确认消息（ACK）。在 IMT-2000
建议书中，ACK 简单重复与接入试呼有关的特征标记 36 至 40。如果
20 下行链路信道不可用，则发送否定确认（NAK）。

收到对应的确认后，根据用于发送 UE 分组的接入机会 66 至 82，
UE 22 至 26 确定正确代码以恢复通过下行链路信道进行通信。存储在
UE 22 至 26 内的或通过基站广播信道传输的均是对各接入机会 66 至
25 82 分配的代码列表。此方案明显增加了分组冲突概率和不希望看到的
分组延迟。

在某些情况下，不希望对 AICH 进行监视。在特定时间，有些 UE
22 至 26 会以“睡眠”模式运行。在“睡眠”模式下，UE 22 至 26 只
30 在需要发送数据时运行。在“睡眠”模式期间对 AICH 进行监视既缩

短了电池寿命又使第一分组传输过程产生延迟。此外，当 UE 22 至 26 位于两个基站的工作区之间的边界上时，对多个 AICH 进行监视会进一步加剧这些缺陷。

- 5 监视还产生其它问题。它会进一步使 UE 接收电路系统更加复杂，使得 UE 22 至 26 更昂贵。

10 监视过程会导致不能完全优化利用 CPCH。当信道被占用时，AICH 监视过程提供信息。根据最坏情况最大分组长度来推断信道变为空闲的时间。如果分组不是最大长度，则信道空闲，同时等待 UE 22 至 26 进行传输。相反，如果在此系统内不进行监视，则得不到信道可用性信息。UE 22 至 26 可以随机选择由于引起冲突而增加分组延迟的占用虚拟信道。因此，UE 22 至 26 的等待时间最好比最大分组长度短并希望提供一些其它减少冲突的机制。

15 降低冲突概率的一种技术是增加代码数量，例如增加到 128 个不同代码。在 IMT-2000 的建议书中，128 个序列代表大约基站 20 的可用序列的一半。因此，此解决方案不理想。此外，由于对 AICH 进行监视会提高 UE 接收机电路的复杂程度并增加其成本。所以不理想。

20 因此，希望利用另一种方法来分配虚拟信道。

WO9849857 公开了一种用于从移动站到基站传输随机接入分组的系统。在重复帧的时隙内前导特征标记被加到将要被移动站发送的各个分组。特征标记是与唯一长扩展码连接的短扩展码。基站接收包

25 括前导码的分组。前导码有助于分组数据的恢复。

TIA/EIA-95-B，“移动站-基站系统”公开了一种在码分多址系统中的信道分配方法。信道分配消息被发送到移动站。该消息表示有关信道的信息，例如它的扩展码。因此，需要另一种分配虚拟信道的方法。

30 方法。

发明内容

在选定的一个公共分组信道时隙内，选定的用户设备发送特征标记。响应于接收的发送特征标记，基站从与选定的特征标记和选定的时隙定义的接入机会有关的多个代码中选择当前未使用的代码，如果有的话。基站发送包括选定的代码的标识符在内的确认信号。选定的用户设备接收确认信号。选定的用户设备与基站利用选定的代码进行通信。

附图说明

图 1 示出了典型无线扩频 CDMA 通信系统；
图 2 示出了公共分组信道接入方案；
图 3 示出了虚拟信道的分配；
图 4 示出了现有技术和虚拟信道分配的冲突概率随要求变化的曲线；
图 5 示出了简化的基站和用户设备；
图 6 示出了标识符发射机电路；
图 7 示出了标识符接收机电路；
图 8 示出了格雷（Golay）序列分配表；
图 9 示出了用于检测图 8 所示的格雷（Golay）序列的检测电路；
图 10 示出了具有两个时隙的物理信道的系统的分配表。

具体实施方式

以下将参考附图对优选实施例进行说明，附图中相同的参考编号表示相同的单元。图 3 示出了虚拟信道分配方案。利用诸如上行链路扩展系数和下行链路代码之类的运行参数来定义各虚拟信道 48 至 64。此外，不对虚拟信道 48 至 64 进行分配，而是利用相同的原理对利用其下行链路代码定义的物理信道进行分配。

为了减少所使用的物理信道数并增加各信道的功率电平，例如通

过利用两个时隙复用各物理信道。采用两个时隙可以提高信道的有效数据速率，例如，从 8 Kbps 提高到 16 Kbps。在此系统中，虚拟信道 48 至 64 还对将哪个复用信号分配到 UE 22 至 26 进行定义。

5 不是象现有技术那样对各特征标记 36 至 40 分配一个虚拟信道，而是对接入机会的各组群 116 至 120 分配一组虚拟信道 42 至 46。组群可以含有一组内的所有信道或含有 2 个或 3 个信道。一个可能的虚拟信道组群可以对上行链路中具有相同数据速率的所有虚拟信道进行分组。对于具有相同上行链路数据速率的各组，UE 22 至 26 从具有 UE
10 要求的上行链路数据速率的各组中选择接入机会。根据接入机会的特征标记 36 至 40 可以产生另一个组群。根据选定的接入请求和 UE 优先等级，将分配给与接入试呼有关的组群 116 至 120 的多个虚拟信道 48 至 64 中的一个用于 UE，如果有的话。一旦分配了虚拟信道，则不能再进行分配，直到特定 UE 的事务处理过程完成。此外，将为 UE 22
15 至 26 分配具有适当数据速率的基站 20 的接收电路。

在现有技术的系统中，根据接入机会 66 至 82，UE 22 至 26 确定为下行链路分配哪个信道。虚拟信道分配过程优先与 ACK 一起发送信道标识符 84 至 88，该信道标识符 84-88 表示选择为组群 116 至 120
20 分配哪个信道组 42 至 46。当所有虚拟信道在同一组群内时，标识符 84 至 88 表示选定的虚拟信道。如果在信道组 42 至 46 中没有信道可用，则发送没有可用信道（NAK）的标识符。由于可以为特定接入试呼潜在地分配不止一个虚拟信道，所以降低了 UE 冲突的概率。

25 图 4 示出了冲突概率（冲突）随 UE 22 至 26 请求接入次数（要求）变化的曲线。如图所示，不管要求是多少，每个组群采用 2 个或 3 个虚拟信道（2 状态/AP 或 3 状态/AP）的冲突都比现有技术（AICH 监测）少。

30 图 5 示出了在实现信道分配过程中使用的简化基站 20 和 UE 22。

UE 22 具有控制器 144，用于确定进行上行链路通信和进行下行链路通信的代码。UE 发射机 140 将诸如接入机会和上行链路分组信号的通知发送到基站 20。UE 接收机 142 接收诸如 ACK 消息、NAK 消息以及下行链路信号的通知。

5

基站 20 具有控制器 134，用于确定进行上行链路通信和进行下行链路通信的代码并用于确定信道可用性。基站发射机 136 将诸如 ACK 消息、NAK 消息以及下行链路信号的通知发送到 UE 22。基站接收机 138 接收诸如接入机会和上行链路分组信号的通知。

10

用于发送标识符的技术将附加位添附到 ACK 或改变 ACK 的相位以表示选定的标识符。对于利用单个虚拟信道组群的系统，附加位用于标识选定的虚拟信道。图 6 和图 7 示出了通过对 ACK 进行移相用于发送标识符的电路。该电路至多可以发送没有 NAK 标识符的 4 信道标识符或具有 NAK 标识符的 3 信道标识符。在图 6 所示的发射机电路 92 内，序列发生器 94 产生 ACK 序列。该序列本身与前置码接入机会有关并且对于接入试呼是唯一的。可以将几个这种序列同时发送到几个用户。ACK 序列通过混频器 96，混频器 96 将此信号乘以 +1 或 -1。然后，混频信号通过另一个混频器 98，混频器 98 将此信号与同相载波 ($\cos wt$) 或正交载波 ($\sin wt$) 混频。经过两个混频器 96 和 98 后，发送的 ACK 处于 0° 、 90° 、 180° 或 270° 的 4 个相位中的一个相位。每个标识符 84 至 88 被分别预分配给一个相位。

15

20

25

30

图 7 所示的接收机电路 14 用于确定图 6 所示的发射机电路 92 发送的 ACK 的相位。混频器 100 将 ACK 与同相载波混频，混频器 102 将 ACK 与正交载波混频。利用序列相关器 104、106，使各混频信号与 ACK 序列的拷贝相关。通过用 -1 乘以相关信号，混频器 108、混频器 110 分别对同相相关信号和正交相关信号进行求反。将两个相关信号和两个求反信号送到标识符电路 112。标识符电路 112 确定相关信号的 4 个相位中哪个具有最高振幅。由于从基站开始的下行链路传

输过程被同步并且知道其相位，所以根据 ACK 相位，标识符电路 112 可以确定发送哪个标识符 84 至 88。存储在 UE 22 至 26 内的表或者通过基站广播信道传输的表被用于确定与标识符 84 至 88 和 UE 的接入请求组群 116 至 120 有关的虚拟信道 48 至 64。利用确定的虚拟信道 48 至 64，在 UE 22 至 26 恢复利用选定的下行链路信道代码通过基站 20 发送的传输码。

用于发送标识符 84 至 88 的另一种技术是利用 ACK 和冲突排解信号 (CR)。在基站 20 检测到在 UE 22 至 26 之间发生冲突后，在许多扩频系统中，基站 20 将 CR 直接发送到冲突的 UE。CR 具有与特定 UE 22 有关的序列，供 UE 22 检测。通过倒置 ACK 和 CR，将标识符 84 至 88 发送到特定 UE 22。倒置的 ACK 表示 NAK。通过倒置 CR，可以为 +CR 分配一个虚拟信道，而为 -CR 分配另一个虚拟信道。因此，利用 ACK 和 CR，可以发送表示 NAK 或两个信道中之一的标识符。此外，利用具有多个状态的 CR (例如 3 个状态)，可以为 CR 分配多个信道中的一个。

另一方面，还可以利用格雷序列与信号一起发送标识符。利用诸如 X 和 Y 的短序列构建格雷序列。通过倒置短序列并改变它们的顺序，可以构建图 8 中的表 122 所列的许多唯一长序列。为了减小表 122 的大小，仅列出一半可能序列。通过对各序列进行求反，可以产生另一个唯一格雷序列。如图 8 所示，对各 UE 22 至 26 分配唯一格雷序列组，例如 4 个。例如，为用户 0 分配 4 个序列，即前两个序列以及这些序列的负序列。通过在收到后为各格雷序列分配虚拟信道，进行接收的 UE 22 至 26 确定下行链路传输的代码。

图 9 示出了格雷序列检测器。格雷相关器 123 对收到的信号进行相关处理，并利用交织器 124 对收到的信号进行交织以检测短码。长码内两个分配的序列的短码的排列被示为特征标记 0 和特征标记 1。利用混频器 125、混频器 126，将特征标记与检测到的短码混频。加

法器 127、加法器 128 与混频器以及延迟装置 129、延迟装置 130 相连。延迟装置 129、延迟装置 130 接收加法器 127、加法器 128 的输出并将它们反馈到这两个加法器 127 和加法器 128 从而与下一个短序列相关。加法器 127 和加法器 128 的输出分别用于确定接收信号的格雷序列。

图 10 示出了对物理信道复用的、采用两个时隙的系统的分配方案。在表 132 内，为 16 个不同特征标记的各特征标记分配下行链路代码和两个时隙中的一个。利用发送的标识符表示选定的时隙。

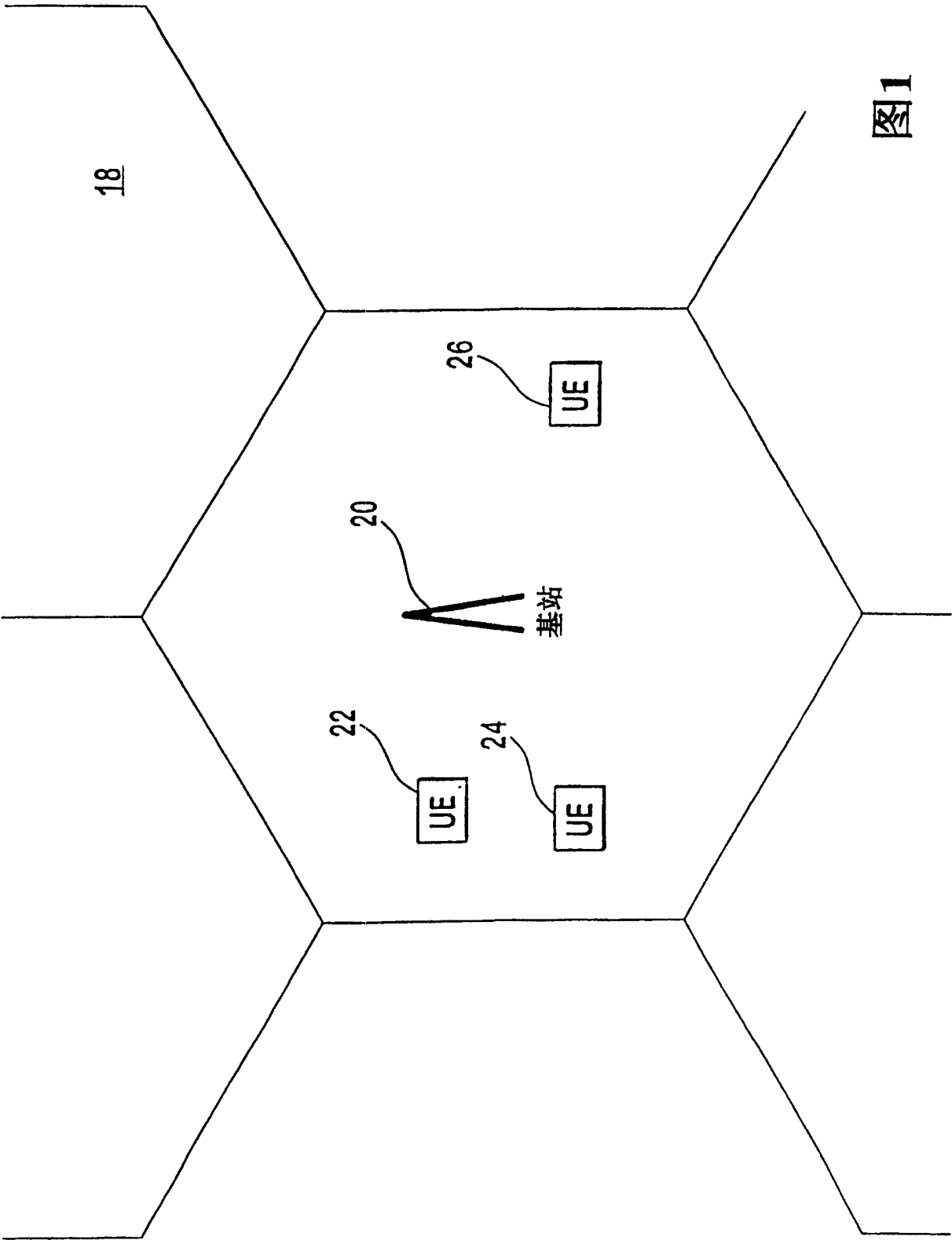


图1

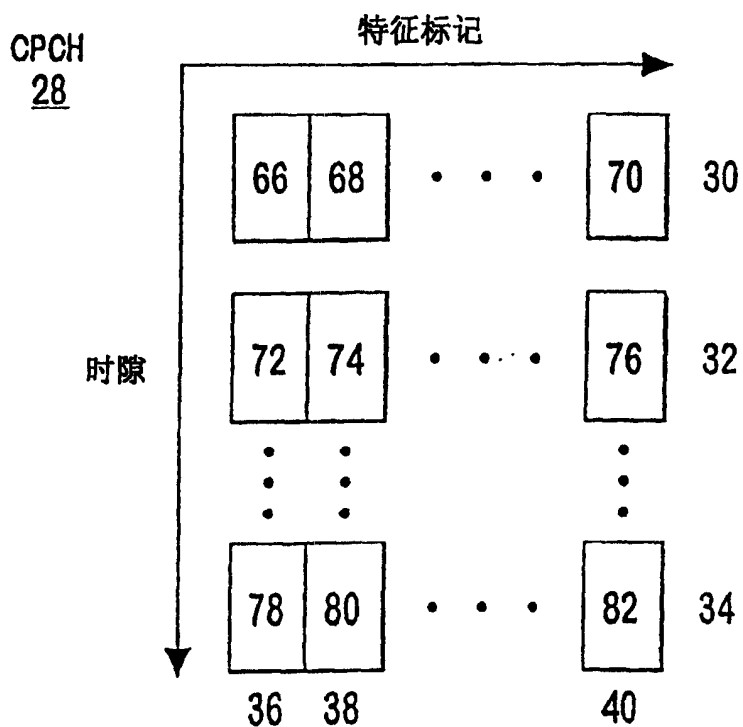


图2

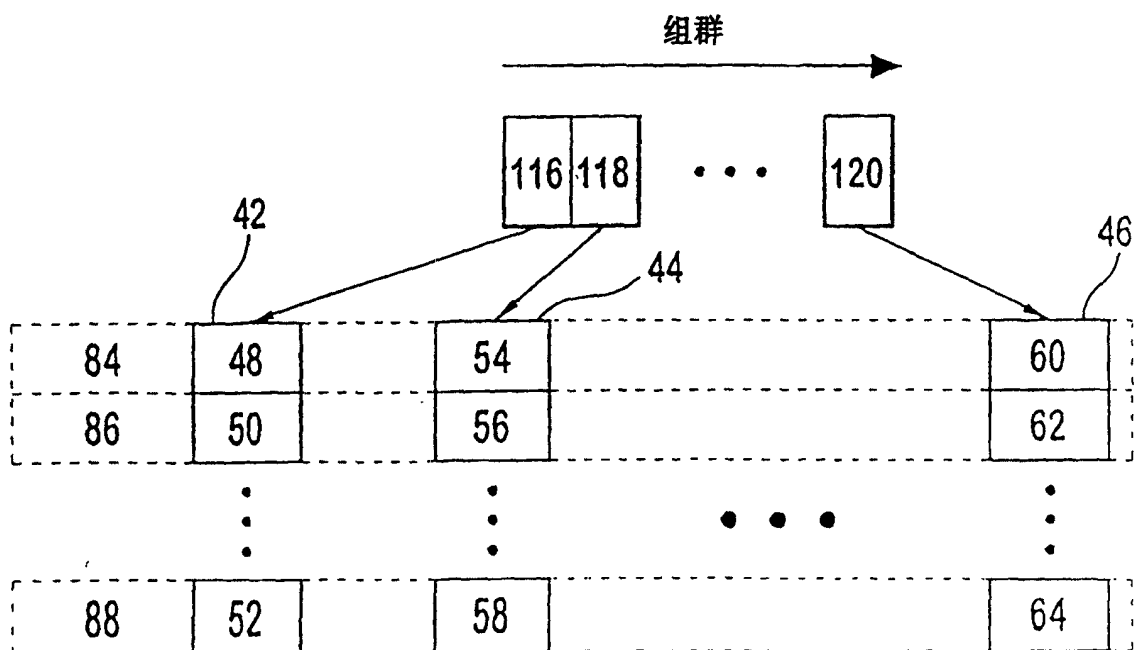
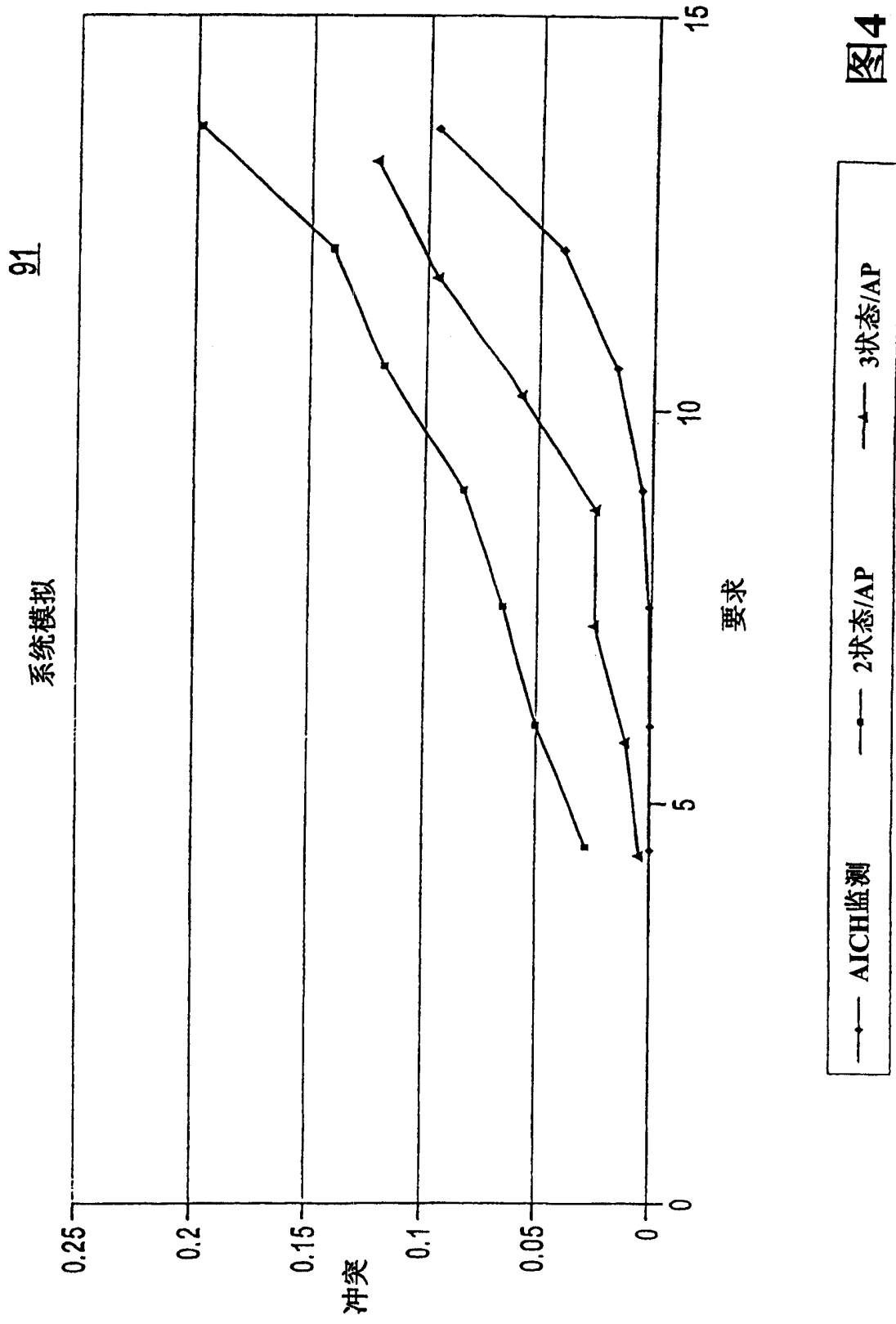


图3



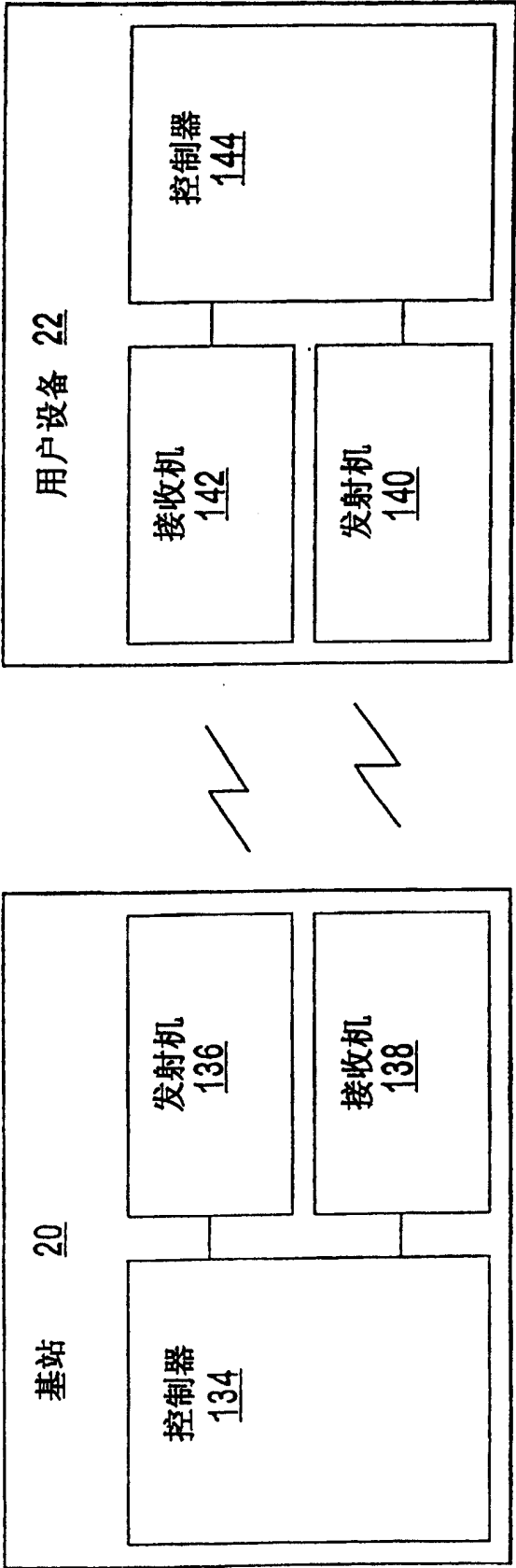


图5

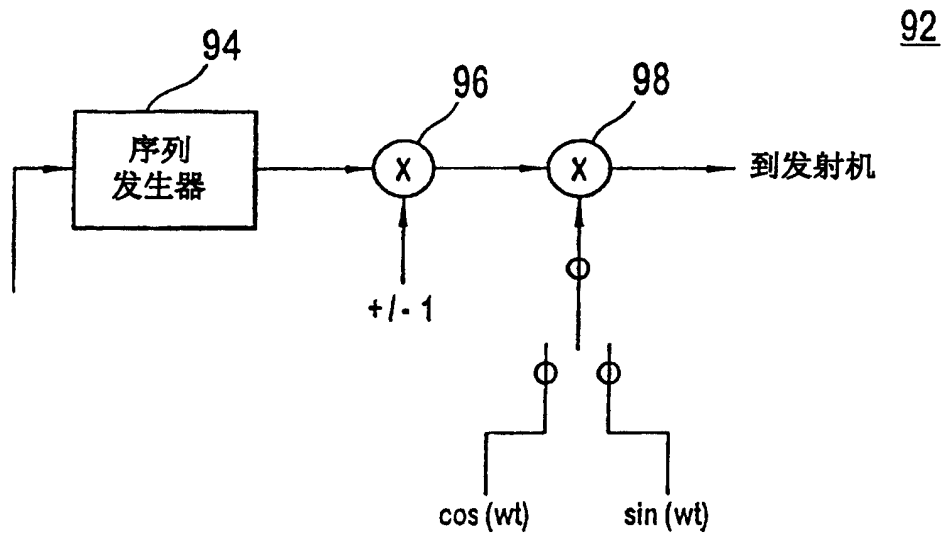


图6

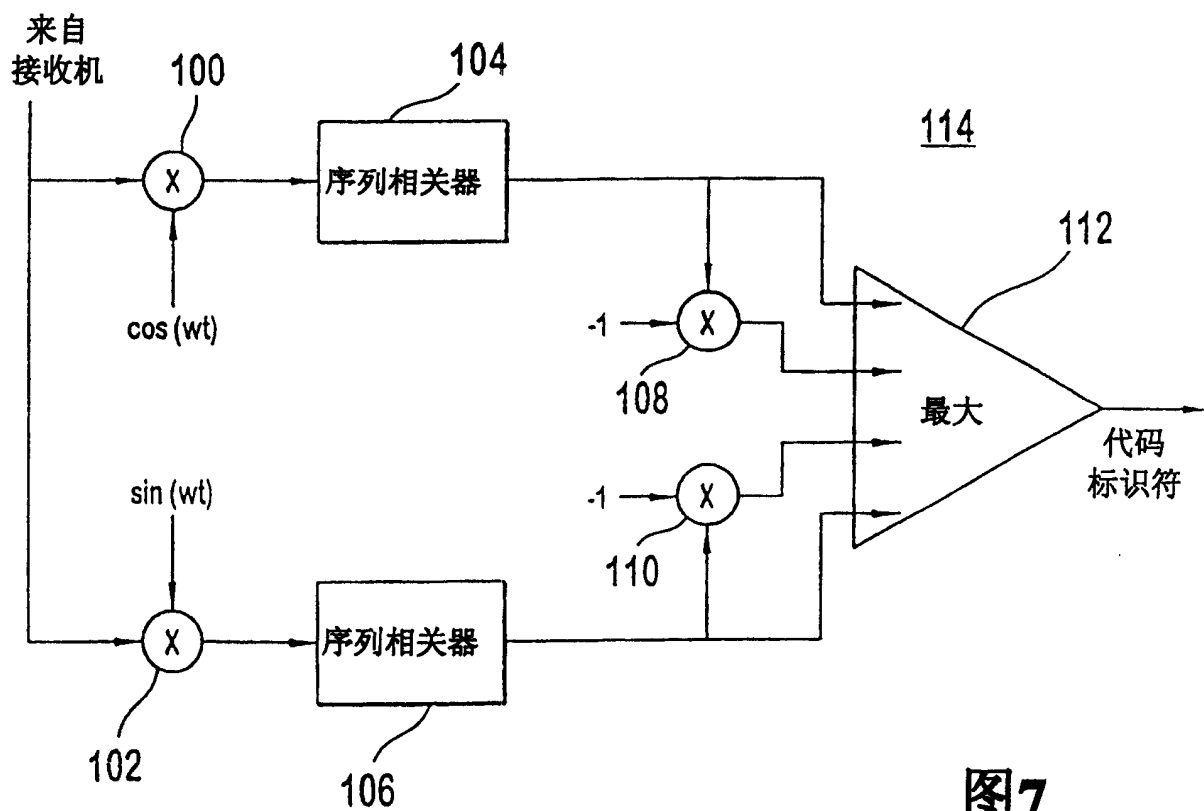


图7

格雷序列的分配122										由短X、Y格雷序列构成的长格雷序列									
用户	状态	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
0	0,1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	2,3	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
1	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
4	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
5	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
7	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
8	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
10	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
11	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
12	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
13	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
14	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	0,1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
15	2,3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

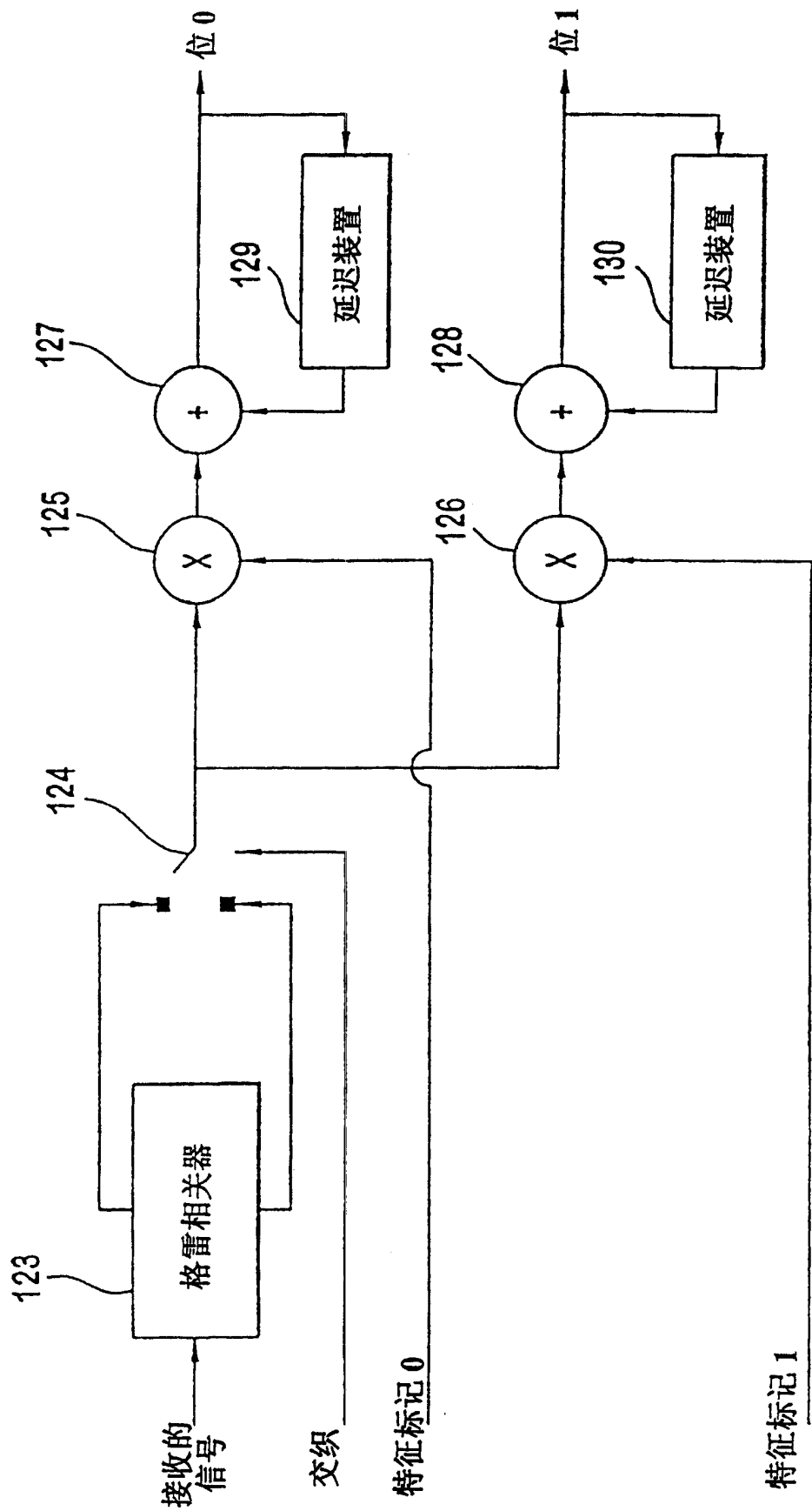


图9

132

前置码	下行链路 代码	下行链路 时隙
1	1	1, 2
2	1	1, 2
3	1	1, 2
4	1	1, 2
5	2	1, 2
6	2	1, 2
7	3	1, 2
8	3	1, 2
9	3	1, 2
10	4	1, 2
11	4	1, 2
12	5	1, 2
13	5	1, 2
14	5	1, 2
15	5	1, 2
16	5	1, 2

图10