



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815582.3

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514871C

[22] 申请日 2002.6.28 [21] 申请号 02815582.3

[30] 优先权

[32] 2001.6.29 [33] US [31] 09/895,657

[86] 国际申请 PCT/US2002/020789 2002.6.28

[87] 国际公布 WO2003/003606 英 2003.1.9

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.9

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 A·乔希 S·格拉斯科

A·J·纽菲尔德

[56] 参考文献

EP0984563A2 2000.3.8

EP0718998A2 1996.6.26

审查员 曹雅春

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

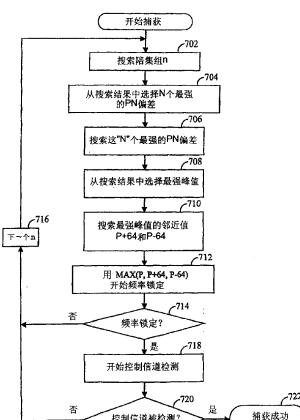
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

CDMA 系统中门控导频的捕获

[57] 摘要

在所公开的系统和技术中，可以通过检查目标导频信号的相邻导频信号更快地获得门控导频信号。用户站可能在频率上锁定到错误的导频短脉冲，这是由于错误的导频短脉冲和邻近导频短脉冲之间存在部分相关。把目标导频信号的强度与相邻导频信号的强度相比较使得能在开始频率锁定和解调的适时处理前选择最强的导频信号。使导频信号与相同的码元序列和相隔的伪随机噪声增量成组，能够快速捕获门控导频信号。



捕获方法的流程图

1. 一种捕获门控导频信号的方法，包括：

从多个导频峰值中选择一最强的导频峰值；

评估与最强导频峰值相邻的导频峰值的强度；

从相邻导频峰值和最强导频峰值中选择最大导频峰值；

用所选的最大导频峰值开始频率锁定；以及

确定开始的频率锁定是否成功。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述相邻导频峰值在伪随机噪声 (PN) 空间中与最强导频峰值重叠。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述相邻导频峰值在时间上与最强导频峰值重叠。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从多个导频峰值中选择最强导频峰值包括：接收一信号，评估来自该信号的多个导频峰值，以及从多个导频峰值中选择最强导频峰值。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述相邻导频峰值与最强导频峰值处在不同的陪集中。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，陪集是具有相同码元序列、但分开一 PN 增量的导频峰值的集合。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，PN 增量是若干码片。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述最强导频峰值是从陪集中发现的多个导频峰值中选择的。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述从多个导频峰值中选择一最强

的导频峰值包括：

 搜索伪随机噪声（PN）偏差峰值的至少第一陪集；
 从至少第一陪集中选择 N 个最强 PN 偏差峰值；以及
 从来自所述至少第一陪集的所述 N 个最强 PN 偏差峰值中选择所述最强导频峰
 值。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，进一步包括，假如用最大导频
 峰值的频率锁定成功，则检测控制信道。

11. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，进一步包括，假如用最大导频
 峰值的频率锁定没有成功，则搜索伪随机噪声（PN）偏差峰值的至少第二陪集。

12. 一种接收机，包括：

 搜索器，用于搜索多个导频峰值；以及
 与搜索器耦合的处理器，用于从多个导频峰值中选择一最强导频峰值，评估
 与最强导频峰值相邻的导频峰值的强度，从相领导频峰值和最强导频峰值中选择最
 大导频峰值，用所选的最大导频峰值开始频率锁定以及确定开始的频率锁定是否成
 功。

13. 如权利要求 12 所述的接收机，其特征在于，所述相领导频峰值在 PN 空
 间中与最强导频峰值重叠。

14. 如权利要求 12 所述的接收机，其特征在于，所述相领导频峰值在时间上
 与最强导频峰值重叠。

15. 如权利要求 12 所述的接收机，其特征在于还包括一天线，用于接收包括
 多个导频峰值的信号。

16. 如权利要求 12 所述的接收机，其特征在于，所述最强导频峰值是从陪集
 组中发现的多个导频峰值中选择的。

17. 如权利要求 12 所述的接收机，其特征在于所述处理器用于在多个导频峰值中最强导频峰值的选择包括：

搜索伪随机噪声 (PN) 偏差峰值的至少第一陪集；

从至少第一陪集中选择 N 个最强 PN 偏差峰值；以及

从来自所述至少第一陪集的所述 N 个最强 PN 偏差峰值中选择最强导频峰值。

18. 如权利要求 17 所述的接收机，其特征在于，所述处理器进一步用于假如用最大导频峰值的频率锁定成功则检测控制信道。

19. 如权利要求 17 所述的接收机，其特征在于，所述处理器进一步用于假如用最大导频峰值的频率锁定没有成功则搜索伪随机噪声 (PN) 偏差峰值的至少第二陪集。

CDMA 系统中门控导频的捕获

背 景

领域

本发明一般涉及通信系统，尤其涉及用于捕获门控导频信号的系统和技术。

背景

现代通信系统设计成允许多个用户共享一个公共通信媒介。一种这样的通信系统是码分多址(CDMA)系统。CDMA 通信系统是基于扩频通信的调制和多址方案。在 CDMA 通信系统中，大量信号共享同一频谱，因此扩大了用户容量。这是通过发出具有不同伪噪声(PN)码的各个信号而实现的，伪噪声码对载波进行调制，从而扩展了信号波形的谱。所发送的信号在接收机内被相关器分开，相关器使用相应的 PN 码来解扩期望信号的频谱。PN 码不匹配的不期望信号在带宽内未被解扩，并且仅成为噪声。

在 CDMA 通信系统中，用户站可能接入网络，或者通过一个或多个基站与其它用户站通信。每个基站都被配置成服务特定地理区域内的所有用户站，该特定地理区域被称为小区。在某些高话务应用中，小区可能被分成几个扇区，一个基站服务一个扇区。每个基站都发出一连续导频信号，用户站用该信号来与基站同步，一旦用户站与基站同步，就对发送信号作相干解调。用户站一般与具有最强导频信号的基站建立通信信道。

由于连续导频信号要求可用于发送信息的带宽，因此某些最近发展的 CDMA 通信系统采用了门控导频信号。门控导频信号的特征是短周期的导频信号传输，其后是长周期的无传输。通过对导频信号进行门控，可以实现附加的带宽，这增加了基站的容量。然而，把用户站与门控导频信号同步与把用户站与连续导频信号同步相比较难，这是因为在门控导频系统中，用户站可能花费相当多的资源在不存在任何信号的周期搜索导频信号。

在 PN 空间内具有重叠导频短脉冲的门控导频信号可能造成邻近 PN 偏差内相对强的部分相关。这些部分相关峰值可以被错误地假定为真的 PN 偏差。用户站可能浪费很多时间实现频率锁定，并且不成功地试图从这些不存在的 PN 偏差中解调

控制信道。频率锁定和控制信道解调在捕获过程中是最消耗时间的步骤，一般比导频搜索操作需要4倍到8倍的时间和资源。因此，这些错误报警类别会潜在地使捕获时间增加一显著倍数。所需要的是一种方法，它能显著地降低由于相邻导频短脉冲间的部分相关所引起的错误报警的概率。

概述

在本发明一方面，捕获门控导频信号的一种方法包括：从多个导频峰值中选择一最强的导频峰值，评估与最强导频峰值相邻的导频峰值的强度，以及从相邻的导频峰值和最强的导频峰值中选择最大导频峰值。在本发明还有一方面，相邻导频峰值在伪随机噪声(PN)空间中与最强导频峰值重叠。另一方面，相邻导频峰值在时间上与最强导频峰值重叠。另一方面，从多个导频峰值中选择一最强导频峰值包括：接收一信号，评估来自该信号的多个导频峰值，以及从多个导频峰值中选择最强的导频峰值。

在本发明还有一方面，采用可由计算机执行的指令程序的计算机可读媒介执行了一种捕获门控导频信号的方法，该方法包括：从多个导频峰值中选择一最强导频峰值，评估与最强导频峰值相邻的导频峰值的强度，以及从相邻导频峰值和最强导频峰值中选择一最大导频峰值。

在本发明还有一方面，接收机包括：搜索器，用于搜索多个导频峰值；与搜索器耦合的处理器，用于从多个导频峰值中选择一最强导频峰值，评估与最强导频峰值相邻的导频峰值的强度，以及从相邻导频峰值和最强导频峰值中选择一最大导频峰值。

可以理解，从下面的详细描述中，本发明的其它实施例对于本领域的技术人员将变得更为明显，其中仅通过说明示出并描述了本发明的示例性实施例。可以认识到，本发明能有其它和不同的实施例，其若干细节在各种其它方面能进行修改，这都不背离本发明的精神和范围。因而，附图和详细描述应该被视为是说明性的而不是限制性的。

附图简述

通过示例而不限制地说明了本发明的各方面，在附图中：

图1示出示例性的连续导频传输和门控导频传输；

图2是示例性通信系统的系统图；

图 3 示出示例性的门控导频信号；

图 4 是示出工作在 CDMA 通信系统中的几个示例性基站的 PN 码序列的时序图；

图 5 示出相邻陪集间的重叠；

图 6 是 CDMA 通信系统中的示例性接收机的框图；以及

图 7 是说明 CDMA 接收机内处理器所执行的示例性算法的流程图。

详细描述

下面结合附图提出的详细描述是对本发明示例性实施例的描述，并且不是为了仅表示可实践本发明的实施例。在某些情况下，详细描述包括为了提供对本发明的彻底理解的特定细节。然而，对于本领域技术人员显而易见的是，本发明可以没有这些特定细节而实践。在其它情况下，为了避免模糊本发明的概念，以框图形式示出了公知的结构和设备。

尽管以 CDMA 通信系统的环境描述了本发明的各个方面，然而本领域的技术人员会理解，这里描述的用于捕获门控导频信号的技术也适用于各种其它通信环境中。因而，任何对 CDMA 通信系统的引用仅仅为了说明本发明的创造性方面，可以理解这种创造性方面有广泛的应用。

用户站(也称为订户单元、移动站、移动电话、远程站、远程终端、接入终端和用户设备)可能是移动的或静止的，并且可能与一个或多个基站(BS)(也称为基本收发机系统(BTS)、基站收发机、接入点、接入节点、节点 B 和调制解调器组合收发机(MPT))进行通信。

图 1 示出示例性的连续导频传输 20 和门控导频传输 22。门控导频信号包括传输周期，其后是无传输周期。对导频信号进行门控能增加带宽，因为无传输的周期可用于发送数据。

图 2 是示例性通信系统 100 的系统图。通信系统提供了一种机制使用户站 102 接入网络，或者通过一个或多个基站与其它用户站通信。为了说明简便，仅示出三个基站 104、106 和 108。然而，作为实践，许多基站会与位于每个小区内的至少一个基站一起工作。如果小区被分成几个扇区，那么基站会位于每个扇区内。在所述的示例性实施例中，每个基站 104、106 和 108 分别发送一门控导频信号 110、112 和 114。用户站 102 使用门控导频信号开始与基站的同步，并且一旦用户站与基站之一同步，就提供所发送信号的相干解调。

门控导频信号不包含任何数据，一般特征是未经调制的扩频信号。因此，对

每个门控导频信号 110、112 和 114 扩展所使用的 PN 码应该不同，使得用户站 102 能区分三个基站 104、106 和 108。用户站 102 先验已知对每个门控导频信号扩展所使用的 PN 码，因此，每个门控导频信号 110、112 和 114 可以用本地生成的 PN 码在用户站处通过相关处理被解扩。然后，可以与具有最强门控导频信号的基站建立通信信道。给定相对恒定的环境条件，一般由与正在接收的用户站 102 最接近的基站发出最强的门控导频信号，该例中基站是基站 106。

在通信系统的示例性实施例中，可以通过采用利用门控导频信号某些特征的搜索方法来实现门控导频信号的捕获。导频搜索操作的组成有：使进入信号与预先存储的导频 PN 序列相关，并且寻找强的相关峰值。一旦找到强峰值并验证它处在陪集内，用户站就试图实现与发送该峰值的基站的频率锁定。在实现频率锁定之后，用户站解调控制信道来得到与发送导频的基站有关的时序信息。然后，用户站调整其自己的时序使自己与基站同步。

尽管在应用中不受限制，搜索方法特别适用于 CDMA 通信系统。在 CDMA 通信系统中，每个基站所发送的门控导频信号一般具有相同的 PN 码，但具有不同的相位偏差。使用相同 PN 码是有利的，这是因为它允许用户站通过所有相位偏差的单个 PN 码序列一搜索而访问基站。相位偏差能够区分每个基站的门控导频信号。

每个基站所发送的门控导频信号被包含在正向链路波形的导频信道中。正向链路是指从基站到用户站的传输。正向链路波形可能采取各种形式而不背离这里所述的创造性概念。例如，门控导频信号的特性的意思就是，以其最简单形式的正向链路信道结构包括至少一个信道，它与导频信道是时分复用的。在所述示例性实施例中，导频信道与话务信道时分复用。所产生的正向链路波形被基站用 PN 码来扩展，被调制到载波波形，被放大并且被发送到其相应的小区或扇区。

也可以构想更复杂的正向链路信道结构。例如，通过用 Walsh 函数生成的内部正交码扩展每条话务信道，可以把话务信道解析为多个编码信道。或者，可以用 Walsh 覆盖来扩展导频信道，添加附加的编码和时间信道以包括同步信道、寻呼信道和话务信道。

系统 100 可被设计成支持一种或多种 CDMA 标准，譬如(1) “TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System” (IS-95 标准)，(2) “TIA/EIA/IS-856 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification(下文称为 IS-856)，(3) 名为“第三代合伙人计划(3GPP)”的协会提出的文档，包含在一组文档中，包括文

档号 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 和 3G TS 25.214(W-CDMA 标准), 以及(4)名为“第三代合伙人计划 2(3GPP2)”的协会提出的文档, 包含在一组文档中, 包括文档号 C. S0002-A, C. S0005-A, C. S0010-A, C. S0011-A, C. S0024, C. S0026, C. P9011 和 C. P9012(cdma2000 标准)。在 3GPP 和 3GPP2 的文档中, 这些被世界标准实体(如, TIA、ETSI、ARIB、TTA 和 CWTS)转换成地区标准, 并且已经被国际电信联盟(IITU)转换成国际标准。这些标准通过引用被结合于此。

在示例性实施例中, 通信系统 100 具有周期为 1024 码片的门控导频信号。如图 3 所示, 门控导频信号包括 96 码片的传输周期, 其后是 928 码片的无传输周期。

在基于 CDMA 的通信系统中, 基站在 PN 空间中以 PN 增量的整数倍分开, 其中一个 PN 增量是 64 PN 码片。IS-856 指定两个基站 PN 偏差间的最小 PN 分隔为一个 PN 增量, 即 64 码片。

在 CDMA 通信系统中, PN 码是周期性的, 并且可以被选定为每个周期 2^{15} (32768) 码片, 其 512 个 PN 相位偏差隔开 64 码片。这样, PN 空间包括 2^{15} (32768) 个可能的 PN 位置, 导致对基站可能的总共 $512(2^{15}/64)$ 个相异的 PN 相位偏差。由于在示例性实施例中门控导频周期为 1024 码片, 因此 PN 周期总共有 32 个导频 ($2^{15}/1024$)。因此, 导频信号被 PN 码扩展, 并且以每周期 32 个导频信号短脉冲被发送。

连续导频信号是码元的重复数列, 在图 4 中表示为“PN 0”、“PN 1”、“PN 2”、“PN 3”和“PN 4”。图 4 是示例性通信系统的时序图, 示出 5 个 PN 码 202, 每个长度均为 32768 码片。为了说明简便, 在理解门控导频信号不包含任何数据时, 使用术语“码元”作为用于标识 64-码片 PN 码序列的简写约定。通过使用该约定, 可以用 512 码元序列来标识 32768-码片的 PN 码。

在下例中, 假定一系统仅有 64 个相异的 PN 相位偏差。每个 PN 码包括相同的码元序列但相位不同。例如, PN0 离 PN1 偏差一码元。类似地, PN1 离 PN2 偏差一码元, PN2 离 PN3 偏差一码元, PN3 离 PN4 偏差一码元。相邻的基站会发送相同的导频信号, 但在序列中以不同的偏差处开始, 如“PN 1”到“PN 4”所示。由于该例中有 64 个码元, 因此会有最大 64 个相异的 PN 偏差, 从 0 到 63。

每个 PN 码用于扩展一个导频信号。然后, 对每个扩频导频信号 202 应用门控函数 204。为了说明的目的, 门控函数被定义为具有 1 码元宽度和 4 码元周期的门。作为该门控函数 204 的结果, 产生 4 个不同的码元序列 206: PN0、PN1、PN2 和 PN3。如 PN0 和 PN4 所示, 每隔 4 个 PN 码相位偏差产生相同的码元序列。不考虑相位偏

差，所有具有相同码元序列的门控导频信号可以一起组成如下的陪集：

陪集 0: PN0, PN4, PN8, ...PN508

陪集 1: PN1, PN3, PN9, ...PN509

陪集 2: PN2, PN6, PN10, ...PN510

陪集 3: PN3, PN7, PN11, ...PN511

其中陪集数可以被定义为 PN 码相位偏差数除以每周期导频信号短脉冲数。当从一个陪集搜索导频信号短脉冲时，不会看见来自其它陪集的导频信号短脉冲。

在其它通信系统中，用于对导频信号扩展的 PN 码的长度可能根据多种因素而变化。短 PN 码便于较快的捕获时间，而长 PN 码增加编码处理增益。本领域的技术人员能够容易地评估性能折衷来确定 PN 码的最佳长度。此外，可以改变相位偏差、间隔和每周期导频短脉冲的数目来优化系统参数。

在示例性实施例中，隔开多个门控导频周期的导频(譬如每隔 16 (1024/64) 个 PN 偏差)看上去会有相同的导频短脉冲，然而时间上有偏移。表 1 示出被分成 16 个不同陪集的所有可能的 512 个 PN 偏差。

陪集#	PN 偏差
陪集 0	0, 16, 32, 48, 64, ...496
陪集 1	1, 17, 33, 49, 65, ...497
陪集 2	2, 18, 34, 50, 66, ...498
陪集 3	3, 19, 35, 51, 67, ...499
...	...
陪集 15	15, 31, 47, 63, 79, ...523

表 1：被分成陪集的 PN 偏差

为了在相邻基站的 PN 空间内有较大的分隔，则网络操作者可能选择使用较高的 PN 增量来取代较低的 PN 增量。选择为大多数网络使用 PN 增量 4 的某些 CDMA 网络操作者可能为人口密集的网络偶尔切换为 PN 增量 2 或 1。因此，以 PN 增量递减次序搜索陪集可能导致捕获时间的减少。

在示例性实施例中，四个陪集被聚集为一个组，因此把表 1 所示的 16 个陪集分成表 2 所示的 4 个不同陪集组，其中对 CN, N 是表示陪集号的变量。

陪集组 0	C0, C4, C8, C12
陪集组 1	C2, C6, C10, C14
陪集组 2	C3, C7, C11, C15
陪集组 3	C1, C5, C9, C13

表 2：陪集组

陪集组 0(CG0)包含 PN 增量的偏差，它们是 4 的整数倍。CG1 包含 2 的整数倍的 PN 增量偏差，除了 CG0 的项以外。CG2 和 CG3 包含其余的奇数 PN 偏差。为了提高导频信号早期检测的概率，用户站可以以顺序 CG0、CG1、CG2 和 CG3 搜索陪集。

如果门控导频短脉冲长度为 96 码片，且在 IS-856 通信网络内所支持的最小 PN 增量为 64 码片，则工作在相邻 PN 偏差因此有时在相邻陪集上的导频间会有 32 码片的导频短脉冲重叠。这个 32 码片重叠导致部分相关能量，同时搜索与发出导频信号的陪集相邻的陪集。部分相关能量会在导频信号自相关能量三分之一的数量级上。

如果基站仅在陪集 n 以 PN 偏差发出导频信号，并且没有其它 PN 偏差发送导频，则用户站顺序地搜索导频，并且会发现三分之一相关能量，同时在陪集 $n-1$ 和陪集 $n+1$ 内搜索导频，而实际信号在陪集 n 内被发送。图 5 示出相邻陪集间的重叠。陪集有三个二陪集 $n-1$ 212 和陪集 $n+1$ 214。陪集 $n-1$ 210 和陪集 n 212 之间有 32 码片的重叠 216，陪集 n 212 和陪集 $n+1$ 214 之间有 32 码片的重叠 218。应该理解，图 5 的 X 轴是 PN 空间而不是时间。图 5 所示的导频短脉冲同时被发送，但是在 PN 空间中移位 64 码片。

如果在陪集 n 上发送的基站具有有利的信号条件，则部分相关能量峰值可能相对较强。这些强部分相关能量峰值可能使用户站错误地认为陪集 $n-1$ 包含实际导频信号。然后，用户站会成功地将其频率与陪集 $n-1$ 峰值锁定，并且会试图对来自陪集 $n-1$ 内导频的信令信道进行解调。然而，用户站将不能成功地解调信令信息，因为在陪集 $n-1$ 内的 PN 偏差处，没有基站正在控制信道上发送。于是，用户站会宣告同步失败，并且可能开始搜索下一个候选陪集。

如果不以递增或递减顺序搜索陪集，这个问题会恶化。如果不以递增或递减顺序搜索陪集，则可能在陪集 n 之前搜索陪集 $n+1$ 和陪集 $n-1$ ，可能大致在陪集 n 上找到实际导频峰值之前，对于每个部分相关峰值发生两次不成功的控制信道解调。例如，可能在陪集 5 之前搜索陪集 4(CG0)和陪集 6(CG2)，它们与陪集 5(CG3)

相邻。

图 6 是工作在 CDMA 通信系统中的用户站内的示例性接收机框图。在所述示例性实施例中，通过一根或多根天线 302 接收来自所有基站的信号传输。天线 302 接收到的所产生的重叠信号被提供给 RF 部分 304。RF 部分 304 对信号进行滤波和放大，把信号下变频至基带，并且数字化基带信号。数字采样被提供给存储器 306，用于捕获目的。存储器 306 存储等于或大于导频信号短脉冲周期的码片数。这个方法会导致存储器 306 内捕获来自每个基站的至少一个门控导频短脉冲。在 32768 码片的 PN 码序列上有 32 个导频信号短脉冲的 HDR 通信系统的导频信号短脉冲周期等于 1024 码片。

捕获过程包括搜索存储器内存储的数字采样以找到一个陪集的所有导频信号短脉冲。这可以通过使存储器内存储的数字采样与本地生成的 PN 码序列相关而实现。例如，搜索器 308 产生一码元，即 64 码片的 PN 码序列，它对于来自同一陪集中每个基站的门控导频信号来说是公共的。来自搜索器 308 的码元与解调器 310 耦合，它在解调器内与存储器 306 内存储的数字采样相关。作为系统搜索的一部分，搜索器 308 通过数字采样顺序地使码元在相位上移位，以找到存储器 306 内的相应码元。

解调器 310 可以以多种方式来实现。例如，在 CDMA 通信系统或者使用分集技术来对抗衰落的其它通信系统类型中，可以使用雷克(RAKE)接收机。CDMA 通信系统中的雷克接收机一般使用可分解多径的独立衰落来实现分集增益。特别是，雷克接收机可被配置成处理门控导频信号的一个或多个多径。每个多径信号被送入一分开的指处理器，从而用来自搜索器 308 的本地生成的 PN 码执行 PN 码解扩。根据需要，也可以由雷克接收机提供 Walsh 码解覆盖。然后，雷克接收机组合来自每个指处理器的输出以恢复门控导频信号。

解调器 310 的输出被提供给处理器 312。处理器 312 与搜索器 308 耦合，并且实现一捕获算法来选择具有最强导频信号的基站。捕获算法搜索 N 个最强峰值并且选择最强的峰值。一旦选择了最强峰值，算法就搜索最强峰值的相邻峰值以确定哪个相邻峰值更强。

图 7 的流程图说明了处理器所实现的示例性捕获算法。一旦用户站在 PN 偏差 P 处验证了最强峰值，使得 P 可用于频率锁定，用户站就搜索与找到峰值 P 的陪集相邻的两个陪集。用户站发出两个附加搜索，每个搜索分别瞄准离开最强峰值的位置是+64 码片、-1 PN 偏差以及-64 码片、+1 PN 偏差。这些搜索称为部分相关搜索。

这些部分相关搜索可能在相同的输入数据集合上执行，该集合用于搜索主峰值 P。

步骤 702 中，处理器搜索陪集组 n。值 n 是整数并且可被初始化为任何有效值。一旦 n 达到其上限，它就被设为下限，并且在捕获算法的每个周期递增。陪集组 n 内每个陪集的每个 PN 偏差峰值被评估。步骤 704 中，处理器从搜索中选择 N(其中 N 是整数)个最强的 PN 偏差峰值。步骤 706 中，处理器再次搜索并评估 N 个最强 PN 偏差，步骤 708 中，处理器从 N 个最强 PN 偏差中选择最强的峰值。步骤 710 中，处理器搜索所选最强 PN 偏差峰值的相邻峰值。如果 P、P+64 和 P-64 是从搜索结果获得的三个峰值，那么在步骤 712 中，用户站选择三个峰值的最大值 MAX(P, P+64, P-64)，并且用它来实现频率锁定和控制信道检测。由于相关峰值与主峰值相比能量为三分之一，因此 MAX() 函数确保用户站将不会选择部分相关峰值用于频率锁定操作。这降低了选择导频能量峰值时错误报警的概率，直接转化成用户站总系统捕获时间的降低。

步骤 714 中，解调器会试图锁定到载波上。如果解调器不能锁定到载波频率，则对门控导频短脉冲信号的搜索失败。于是，处理器在步骤 716 中继续到下一陪集组以重复搜索过程。

如果解调器成功地锁定到载波频率，在步骤 718 中，处理器就开始控制信道检测。步骤 720 中，解调器检查控制信道是否被检测。如果控制信道未被检测，处理器就在步骤 716 中继续到下一陪集组。如果控制信道被检测，则在步骤 722 中，捕获过程完成，现在可以建立与基站的通信信道。

尽管结合图 7 所述的示例性处理器算法包括各种顺序的步骤，然而本领域的技术人员可以理解，可能改变步骤的顺序来优化处理器资源，或者，可以并行地处理一个或多个步骤。此外，可以省略一个或多个步骤，或者可以使用本领域已知的附加步骤，或独立地或与图 7 提出的一个或多个算法步骤结合使用。

本领域的技术人员能进一步理解，结合这里所公开的实施例所描述的各种说明性的逻辑块、模块和算法步骤可以作为电子硬件、计算机软件或两者的组合来实现。为了清楚说明硬件和软件间的互换性，各种说明性的元件、框图、模块、电路和算法一般按照其功能性进行了阐述。这些功能性究竟作为硬件或软件来实现取决于整个系统所采用的特定的应用程序和设计。技术人员可能以对于每个特定应用不同的方式来实现所述功能，但这种实现决定不应被解释为造成背离本发明的范围。

结合这里所描述的实施例来描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路的实现或执行可以用：通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、场可

编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件元件，或为执行这里所述功能而设计的任意组合。通用处理器可能是微处理器，然而或者，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可能用计算设备的组合来实现，如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、结合 DSP 内核的一个或多个微处理器，或任意其它这种配置。

结合这里所公开实施例描述的方法或算法可能直接包含在硬件中、由处理器执行的软件模块中，或两者组合中。软件模块可能驻留在 RAM 存储器、快闪(flash)存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可卸盘、CD-ROM 或本领域中已知的任何其它形式的存储媒体中。示例性存储媒体与处理器耦合，使得处理器可以从存储媒体读取信息或把信息写入存储媒体。或者，存储媒体可以与处理器合成一体。处理器和存储媒体可能驻留在 ASIC 中。ASIC 可能驻留在用户终端中。或者，处理器和存储媒体可能作为分立元件驻留在用户终端中。

上述优选实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的，这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不违背本发明的精神或范围。因此，本发明并不限于这里示出的实施例，而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

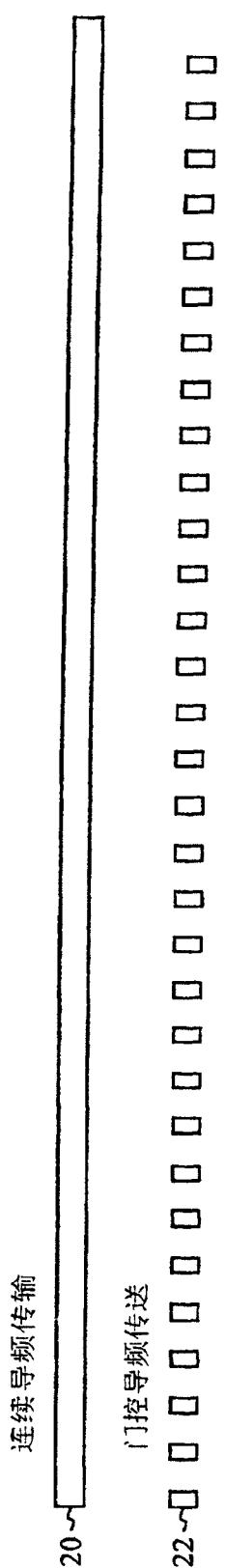


图 1

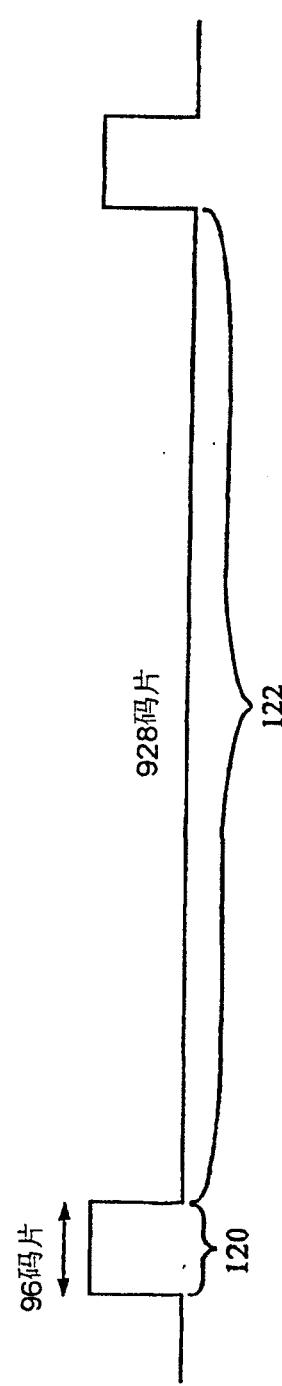
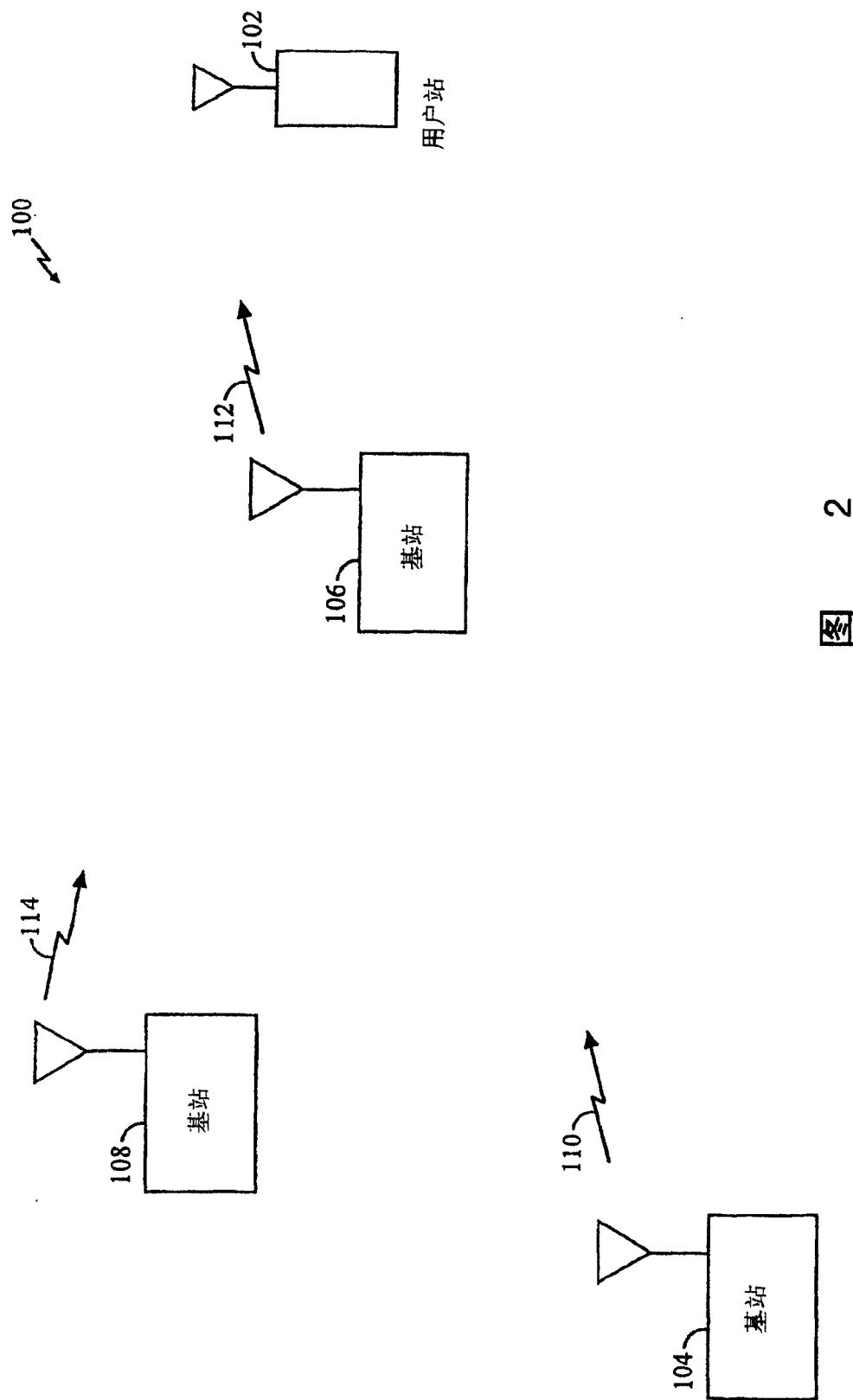


图 3



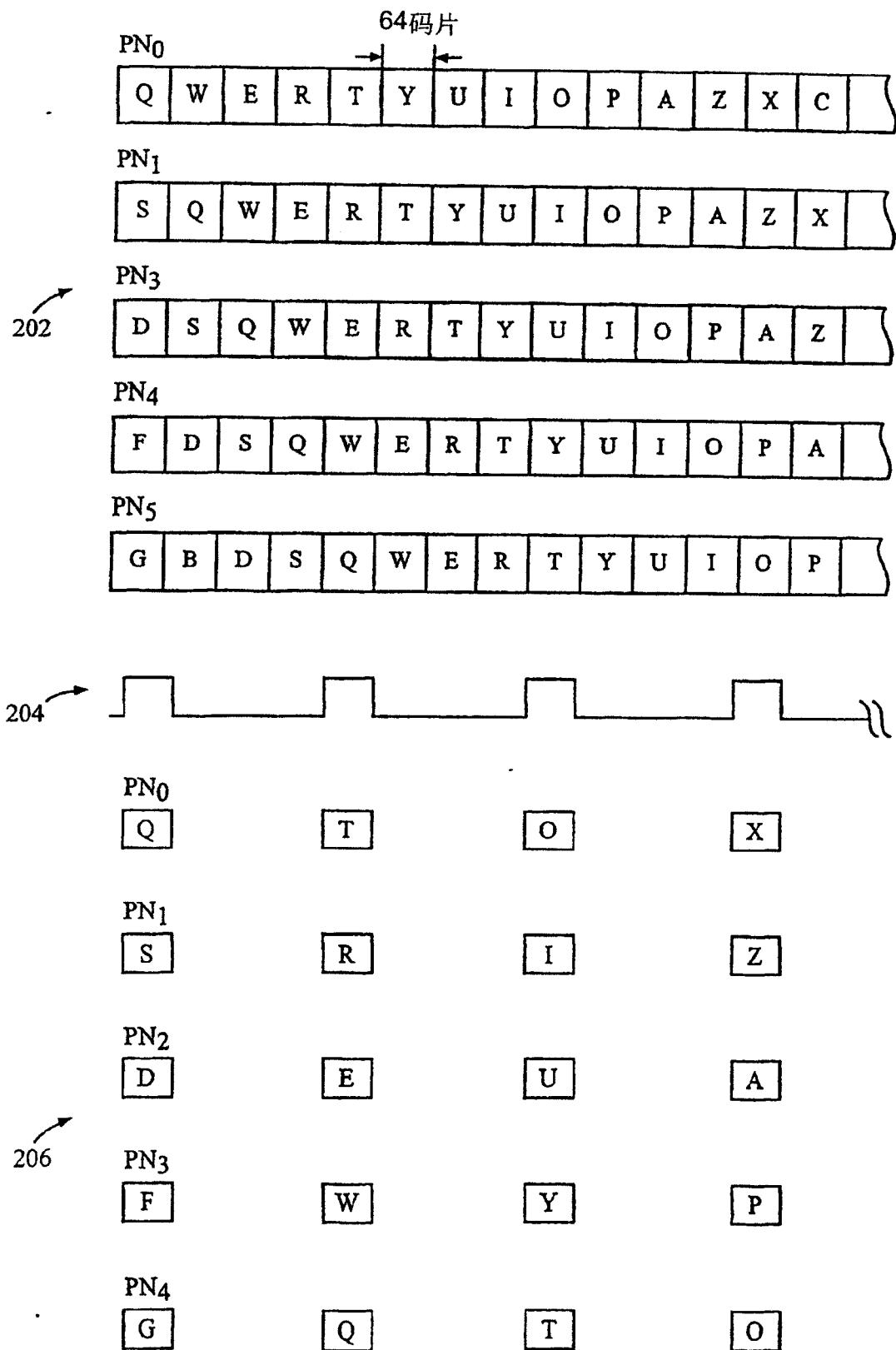
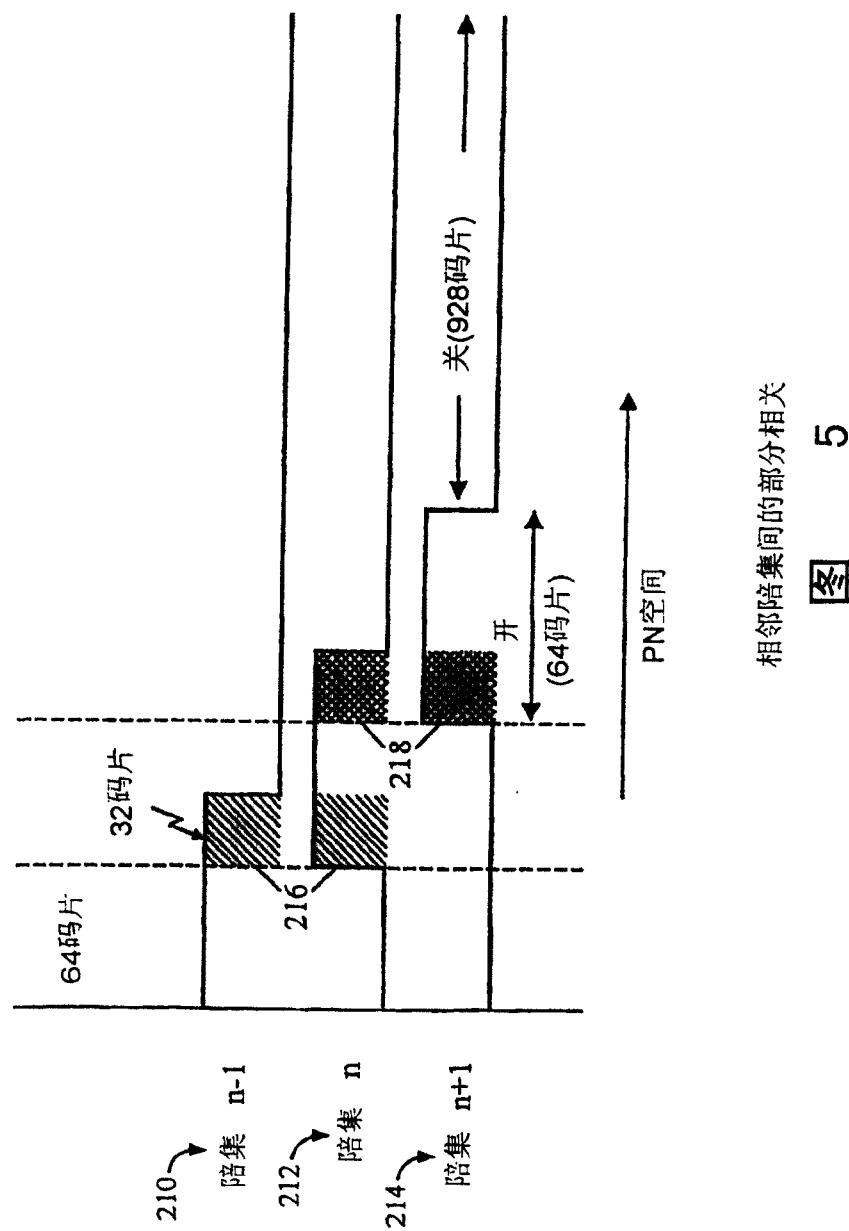
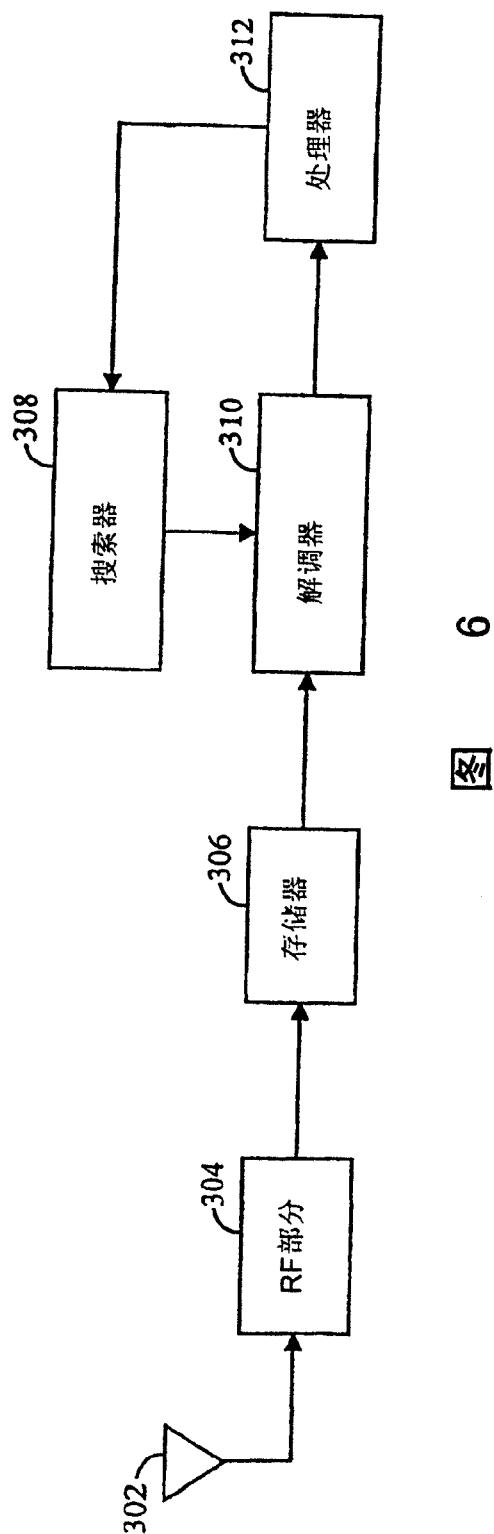
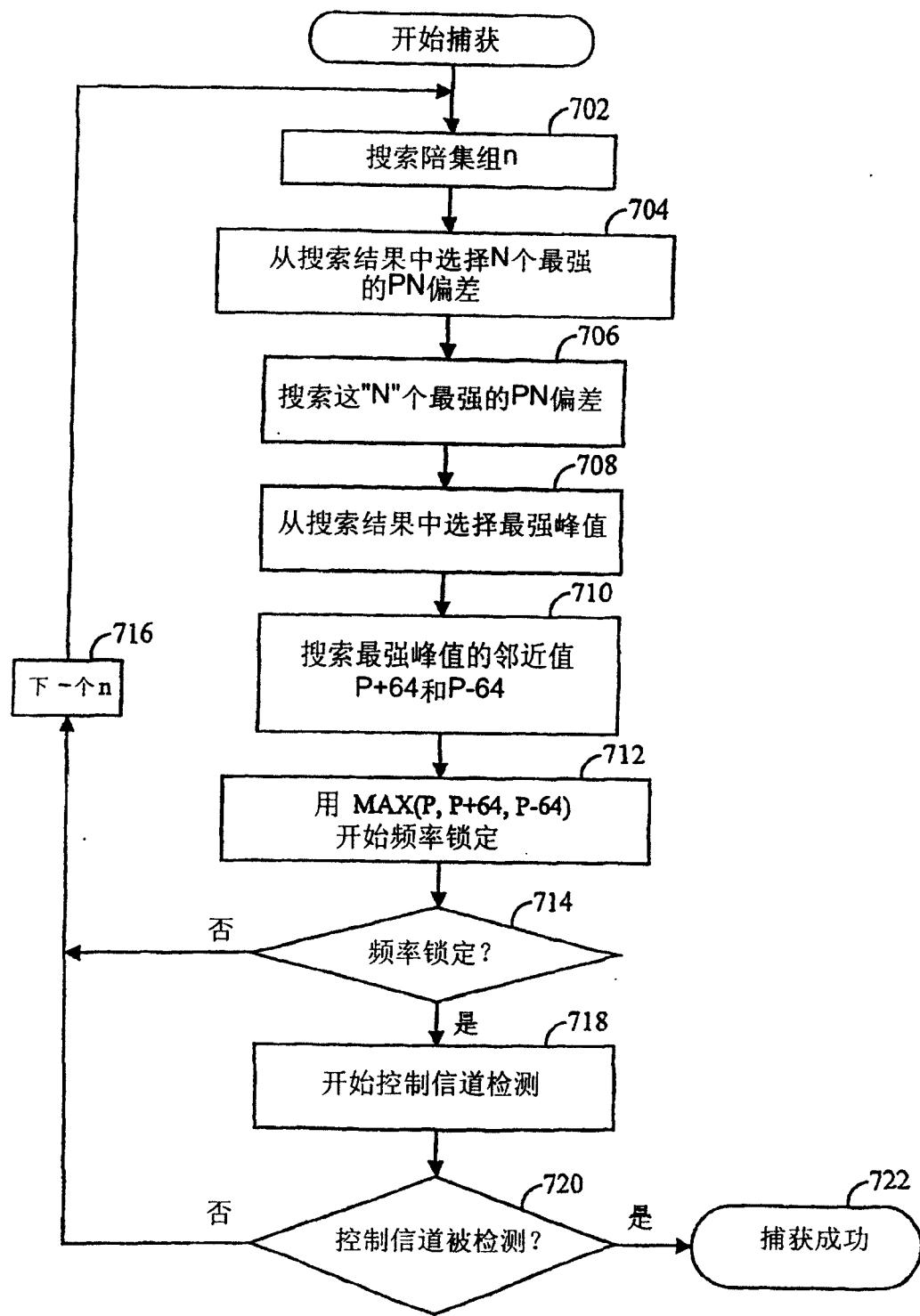


图 4







捕获算法的流程图

图 7