

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101103554 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200580037822. 6

(22) 申请日 2005. 10. 20

(30) 优先权数据

60/625, 906 2004. 11. 08 US

11/095, 400 2005. 03. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 05. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/037998 2005. 10. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02006/052423 EN 2006. 05. 18

(73) 专利权人 美商内数位科技公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 关杰勇 唐纳尔德·M·格利可

凯尔·俊霖·潘 艾利拉·莱尔

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

代理人 南毅宁 刘国平

(51) Int. Cl.

H04B 7/216 (2006. 01)

H04L 1/00 (2006. 01)

H03D 1/04 (2006. 01)

H04J 3/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 0158041 A9, 2002. 10. 31, 说明书全文.

CN 1538653 A, 2004. 10. 20, 说明书全文.

CN 1398458 A, 2003. 02. 19, 说明书全文.

CN 1305324 C, 2007. 03. 14, 说明书全文.

US 2003210754 A1, 2003. 11. 13, 说明书全

文.

审查员 郑春雨

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

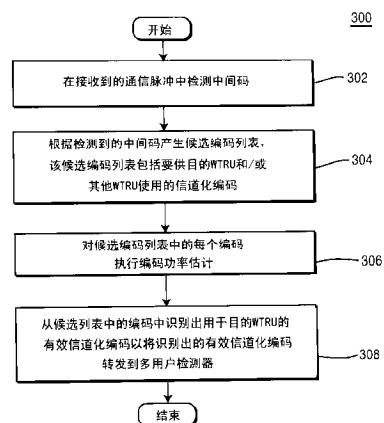
(54) 发明名称

无线传输 / 接收单元中估算信道化编码方法

(57) 摘要

一种在无线发射 / 接收单元 (WTRU) 中利用盲编码检测 (BCD) 估计信道化编码的方法和设备。WTRU 接收通信脉冲并在接收到的脉冲中检测中间码。根据所检测到的中间码产生候选编码列表。候选编码列表包括用于目的 WTRU 和其它 WTRU 的信道化编码。识别候选列表中的编码中的有效信道化编码, 并且所识别的编码被转发到多用户检测器 (MUD)。本发明解决了 TSM 的下行链路中 SF 的不明确性。由于正交可变扩频因子编码在不同 SF 的编码之间保持正交性, 所以其它 WTRU 的 SF 跟随目的 WTRU 的 SF。此外, 由于在 MUD 之后的符号处理中不使用其它 WTRU 的数据, 所以目的 WTRU 的 MUD 的性能利用其它 WTRU 的 SF 不明确性而被保持。

CN 101103554 B



1. 一种在包括多个无线发射 / 接收单元(WTRU)的无线通信系统中用于估计在一下行链路传输中目的 WTRU 和其它 WTRU 的信道化编码而不需要知道其它 WTRU 的扩频因子(SF)的方法,该方法包括:

在接收到的通信脉冲中检测中间码;

根据所检测到的中间码产生候选编码列表,假设只使用同一个 SF,该候选编码列表包含用于目的 WTRU 和其它 WTRU 的信道化编码,

从候选列表中的编码中识别出有效信道化编码;以及

将所识别的有效信道化编码转发到多用户检测器(MUD)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述中间码根据默认中间码分配方案被映射到 WTRU,其中所检测到的中间码指示用于通信脉冲的传输的信道化编码。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所检测到的中间码是用于主公共控制物理通道(P-CCPCH)的。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中两个 P-CCPCH 中间码被用于空间码发射分集,并且当仅检测到一个 P-CCPCH 中间码时仅所检测到的 P-CCPCH 中间码被列在候选列表中,而当检测到两个 P-CCPCH 中间码时第一 P-CCPCH 中间码被列在候选列表中。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述中间码根据 WTRU- 特定中间码分配方案被分配到 WTRU。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中用于目的 WTRU 的候选编码列表中的所有编码被转发到 MUD,除非当前时隙处于完全间断传输(DTX)状态。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中用于其它 WTRU 的有效信道化编码根据用于目的 WTRU 的编码中最大编码能量来识别。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中用于其它 WTRU 的有效信道化编码根据用于目的 WTRU 的编码的平均编码能量来识别。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中如果候选编码列表中编码的数量超过预定最大值,则从候选编码列表中消去用于其它 WTRU 的最弱编码,直到候选编码列表中编码的数量低于所述最大值。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述信道化编码是正交可变扩频因子(OVSF)编码。

无线传输 / 接收单元中估算信道化编码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统中的编码检测。更特别地,本发明是一种在无线发射 / 接收单元 (WTRU) 中利用盲编码检测 (BCD) 来估计信道化编码方法和设备。

背景技术

[0002] 用于移动的分时同步码分多址 (TD-SCDMA) (TSM) 系统是一种窄带分时双工 / 码分多址 (TDD/CDMA) 系统。利用 TSM 系统,优选是使用多用户检测器 (MUD) 作为接收机来克服小扩频因子 (SF) 以及高干扰,以提供高数据速率。

[0003] 理想地,MUD 需要与所发射的信道化编码相关的信息、与信道化编码相关的中间码 (midamble) 以及每个时隙中的 SF。这种信息的类型在 TSM 上行链路中通常是可利用的。相反,在 TSM 下行链路中,每个 WTRU 仅知道几个它自己可能信道化编码、相关的中间码以及在每个时隙中它们的 SF。WTRU 不知道特定有效的所发送的信道化编码、它们特定的 SF 或者在每个时隙中它们特定的相关的中间码。并且,WTRU 也不知道关于其它 WTRU 的任何信息。这种不明确所导致的结果是 MUD 的性能被严重地降低。

[0004] 因此,需要有一种方法和设备,利用该方法和设备 WTRU 可以估计自身所发射的信道化编码和目的 WTRU 及其它 WTRU 所发射的信道化编码。

发明内容

[0005] 本发明是一种在 WTRU 中用于估计信道化编码的方法和设备。WTRU 接收通信脉冲并在每个接收到的通信脉冲中检测中间码。根据所检测到的 中间码产生候选编码列表。该候选编码列表包括要供目的 WTRU 和其它 WTRU 使用的信道化编码。被考虑作为用于检测的候选编码的这些编码是中间码分配方案的函数。在候选列表中的编码中的有效信道化编码被识别并被转发到 MUD。

[0006] 本发明解决了 TSM 的下行链路中的不明确性。正交可变扩频因子 (OVSF) 编码被用于保持编码之间的正交性。因此,即使当在编码之间使用不同的 SF,由于 OVSF 编码的特性,MUD 也可以保持干扰功率,并且对于特定 WTRU 自身的信道化编码的性能利用其它 WTRU 的信道化编码的 SF 不明确性而被保持。此外,由于在 MUD 之后的符号处理中没有使用用于其它 WTRU 的信道化编码的数据,MUD 仅需要用于其它 WTRU 的有效编码来估计来自其它 WTRU 的小区内干扰,而不需要其它 WTRU 的数据。

附图说明

[0007] 通过下面的描述可以对本发明有更详细的理解,下面的描述是作为示例给出并且是结合附图被理解的,其中:

[0008] 图 1 是 TDD/CDMA 通信系统的图;

[0009] 图 2 是通信脉冲的图;

[0010] 图 3 是根据本发明用于估计有效的所发射的信道化编码的方法的流程图;以及

[0011] 图 4 是根据本发明用于估计有效的所发射的信道化编码的设备的框图。

具体实施方式

[0012] 在下文中,术语“WTRU”包括但不限于用户设备、移动站、固定或移动用户单元、寻呼机或能够在无线环境中运行的任何其它类型的装置。

[0013] 图 1 是 TDD/CDMA 通信系统的图。该系统 100 包括多个基站 102。每个基站 102 服务于与每个基站 102 关联的至少一个小区 104。WTRU 106 与每个 WTRU 106 所在的小区 104 中的基站 102 通信。

[0014] 利用一个或多个通信脉冲发送数据。每个通信脉冲在利用单个信道化编码的单个时隙(即单个资源单元)中运送数据。如图 2 所示,典型的通信脉冲 200 具有中间码 204、保护周期(guard period)208 以及两个数据脉冲 202 和 206。所述中间码 204 隔开两个数据脉冲 202 和 206。保护周期 208 隔开不同的通信脉冲,以允许从不同发射机所发射的脉冲在到达时间上的不同。该中间码 204 包含用于在估计接收机和发射机之间的通道响应的过程中使用的中间码。

[0015] 根据本发明,接收机利用 MUD。由于 MUD 的操作对于本领域普通技术人员来说是公知的,所以其细节在这里不再详细描述。通常,MUD 处理基带信号并恢复所有通信数据。为了恢复数据,MUD 需要知道用于发射脉冲的所有的信道化编码,不仅仅是用于目的 WTRU 的所发送的信道化编码,还有用于其它 WTRU 的所发送的信道化编码。

[0016] 根据本发明的盲编码检测(BCD)算法基于目的 WTRU 的自身可能信道化编码和检测到的中间码来不仅仅估计有效的用于目的 WTRU 的所发送的信道化编码,也估计其它 WTRU 的信道化编码。对于 WTRU 的自身编码的检测来说,每个传输通道(TrCH)的可能分配的编码被保留在候选编码列表中被拒绝加入到候选编码列表中,这取决于完全中断传输(DTX)状态。一旦已经检测到目的 WTRU 的编码,利用基于目的 WTRU 的所检测到的编码的能量的阈值以及基于目的 WTRU 的所检测到的编码的条件其它规则检测其它 WTRU 的编码。

[0017] 本发明解决了 TSM 的下行链路中的 SF 不明确性。目的 WTRU 可以从更高层的信息中获取其自身的 SF,如在第三代合作伙伴计划(3GPP)标准中所描述的那样。但是,并不知道其它 WTRU 的编码的 SF。在 TSM 中使用的 OVSF 编码由于其自身的特性可以保持编码之间的正交性,即使是在编码之间使用不同 SF 的时候。它允许目的 WTRU 的预期编码保持高信干噪比(SINR),而不考虑 SF 的不明确性。这样一来,MUD 能够对于目的 WTRU 的每一预期编码保持 SINR,这改善了在目的 WTRU 的编码上操作的 MUD 的性能。并且,由于在 MUD 之后的符号处理中不使用其它 WTRU 的数据,则 MUD 仅需要其它 WTRU 的有效编码,以估计来自其它 WTRU 的小区内干扰。该 MUD 的性能将不再受到不明确性的影响。因此,根据本发明,其它 WTRU 的编码的 SF 与目的 WTRU 的编码的 SF 相同,并且可以假设在同一时隙中仅有一个 SF 被发送。

[0018] 图 3 是根据本发明用于估计有效的所发送的信道化编码的方法 300 的流程图。接收机接收通信脉冲,并且在所接收到的通信脉冲中检测中间码(步骤 302)。

[0019] 该接收机根据所检测到的中间码产生候选编码列表(步骤 304)。该候选编码列表是信道化编码和可能已经在时隙中接收到的相关参数的列表。用于目的 WTRU 的候选编码列表是基于时隙的中间码分配方案、所检测到的中间码移位以及关于源自更高层信息的所

发送编码的已知数量的信息来确定的。用于其它 WTRU 的候选编码列表是基于时隙的中间码分配方案和所检测到的中间码移位而产生的。

[0020] 当前有三种方案可以用于中间码分配：1) 默认中间码分配；2) 公共中间码分配；以及 3) WTRU-特定中间码分配。被考虑作为用于检测的候选编码的编码是中间码分配方案的函数。在默认中间码分配方案中，与所检测到的中间码关联的编码被包含作为候选编码，其包括用于目的 WTRU 和其它 WTRU 的编码。在公共中间码分配方案中，所有具有所检测到的 SF 的编码被包含作为候选编码，其包括用于目的 WTRU 和其它 WTRU 的编码。在 WTRU-特定中间码分配方案中，仅用于目的 WTRU 的编码被包含在候选编码列表中。

[0021] 在第一种方案中，即默认中间码分配方案，每个中间码指示一种可能已经被发送的信道化编码集。一旦检测到中间码，信道化编码或信道化编码集可以被包含在候选编码列表中。公共信道编码被视为与用于目的 WTRU 的专用信道编码相同，除了如果检测到公共信道编码其自己的中间码，则作为信标发送的公共信道编码被识别为有效的，而不考虑其自身的编码能量，这将在下面详细描述。在主公共控制物理通道 (P-CCPCH) 时隙中，如果检测到第一和第二 P-CCPCH 编码集各自的中间码，则第一和第二 P-CCPCH 编码集被包含在候选编码列表中，并且被标识为不被编码检测功能所拒绝。

[0022] 在呼叫建立期间，WTRU 获取关于信道化编码和时隙的分配的信息。因此，WTRU 具有一个列表（即可能分配列表），该列表包含分配给该 WTRU 的编码。因此，在所有的编码已经加入到该候选编码列表中，WTRU 对于每个候选编码搜索可能的分配列表。

[0023] 在 WTRU 的可能分配列表中找到的候选编码，通过将它们的 TrCH 号码添加到候选编码列表中而被保留在候选编码列表中。在可能分配列表中没找到的候选编码则被从候选编码列表中移除。这可以通过识别 TrCH 为零来执行，这指示编码被分配给其它 WTRU。

[0024] 在第二种方案中，即公共中间码分配方案，仅一个中间码移位被发送，公共中间码分配方案仅仅被应用到一个非 P-CCPCH 时隙上。该中间码移位指示在时隙中发送的信道化编码的数量。如果没有检测到公共中间码移位元，则没有编码被插入到候选编码列表中。如果检测到公共中间码移位元，则根据在当前时隙中检测到的 SF，适当数量的编码被加入到候选编码列表中。

[0025] 在下行链路的时隙中，有 SF 的多种选择。因此，检查在目的 WTRU 分配列表中当前时隙中一个编码的 SF，并且该 SF 被用于根据该检测到的 SF 用适当数量的编码来填充候选编码列表。例如，在非信标时隙中，在时隙中可以有用高数据速率传输的一个 SF = 1 编码或者用于一般传输的八个 (8) SF = 8 编码和十六个 (16) SF = 16 编码。检查在 WTRU 的可能编码分配列表中的当前时隙中的一个编码的 SF，并且该 SF 被用于用一个 SF = 1 编码或八个 (8) SF = 8 编码和十六个 (16) SF = 16 编码来填充候选编码列表，每个关联到所检测的公共中间码移位。

[0026] 在所有编码已经被加入到候选编码列表中之后，为每个候选编码搜索 WTRU 的可能分配列表。在 WTRU 的可能分配列表中找到的候选编码通过将它们的 TrCH 号码添加到候选编码列表中而被保留在候选编码列表中。而，在 WTRU 的可能分配列表中没找到的候选编码被从候选列表中移除，例如通过识别 TrCH 为零，这指示该编码被分配给其它 WTRU。

[0027] 在第三种方案中，即 WTRU-特定中间码分配方案，WTRU 不知道对于可能分配给其它 WTRU 的编码的中间码与编码之间的关系。因此，检测其它 WTRU 的信道化编码是不切实

际的。因此,在 WTRU-特定中间码分配方案中,对于每个检测到的中间码移位,WTRU 简单地搜索它的可能分配列表,并且将那些与所检测到的中间码关联的编码添加到候选编码列表中。用于其它 WTRU 的信道化编码不被添加到候选编码列表中。

[0028] 利用空间码发送分集 (SCTD) 的 P-CCPCH 的传输在产生候选编码列表的过程中需要特殊处理。如果仅检测到两个 P-CCPCH 中间码中的一个,那么可能是仅发送了一个或者发送了两个但是只检测到一个。在这种情况下,所检测到的中间码被加入到候选编码列表中作为编码 0 和 1、或者编码 2 和 3,这取决于检测到的中间码编码是 $k = 1$ 还是 $k = 2$,其中 k 代表中间码移位。如果检测到两个 P-CCPCH 中间码,那么四个 P-CCPCH 编码在 MUD 中在本质上裂解成另一个,并且因此被视为两个编码。在这种情况下,仅两个编码,即编码 0 和 1, $k = 1$,应该被加入到候选编码列表中作为公共信道编码。

[0029] 然后该接收机对候选编码列表中的每个编码执行编码功率估计 (步骤 306)。该编码功率估计基于匹配的滤波用于数据符号的所接收到的信号而实施。第 k 个信道化编码的功率通过公式 (1) 估计得到:

$$[0030] \quad E_k = \frac{1}{N_s \cdot P_k} \cdot \sum_{n=1}^{N_s} \left(|s_o^{(k)}(n) + s_e^{(k)}(n)|^2 \right) \text{公式 (1)}$$

[0031] 奇数和偶数符号 $s_o^{(k)}(n)$ 和 $s_e^{(k)}(n)$ 分别为从对应于奇和偶通道估计 $\underline{h}_o^{(k)}$ 和 $\underline{h}_e^{(k)}$ 的奇和偶采样估计得到的符号。为了进行快速 BCD,这些符号可以通过如公式 (2) 所示的白化匹配滤波器 (WMF) 估计得到:

$$[0032] \quad \underline{s}_i = \mathbf{A}_i^H \underline{r}_i \text{公式 (2)}$$

[0033] 其中 \underline{s}_i 代表所估计的奇或偶符号, \underline{r}_i 代表接收到的奇或偶符号。系统矩阵 \mathbf{A}_i 的每一列由信道响应和扩频编码的卷积组成,如公式 (3) 所示:

$$[0034] \quad \vec{b}_i^{(k)} = \vec{c}^{(k)} \otimes \vec{h}_i^{(k)} \text{公式 (3)}$$

[0035] 其中 $\vec{c}^{(k)}$ 和 $\vec{h}_i^{(k)}$ 为扩频编码和关联的信道响应。 P_k 是 $\vec{b}_i^{(k)}$ 的元素的平方和。在过采样的情况下,奇和偶功率都被相加。

[0036] 对于已经检测到 SCTD 的情况,对于 $K_{\text{cell}} = 8$ (K_{cell} 代表中间码移位的最大数量),利用两个中间码 $m^{(1)}$ 和 $m^{(2)}$ 在两个天线上发送的一个数据序列的分集组合分别使用下面的公式 (4) 和公式 (5) 获得:

$$[0037] \quad \vec{b}^{(1)} = \vec{b}^{(1)} + \vec{b}^{(3)}; \text{以及公式 (4)}$$

$$[0038] \quad \vec{b}^{(2)} = \vec{b}^{(2)} + \vec{b}^{(4)} \text{公式 (5)}$$

[0039] 并且随后忽略或消去 $\vec{b}^{(3)}$ 和 $\vec{b}^{(4)}$ 。

[0040] 然后该接收机从候选编码列表中的编码中识别待被转发到 MUD 的有效的信道化编码 (步骤 308)。有效的信道化编码的识别包括目的 WTRU 的有效的编码的识别和其它 WTRU 的有效的编码的识别。其它 WTRU 的有效的编码仅在默认和公共中间码分配方案中被识别。

[0041] 目的 WTRU 的有效编码识别的目的在于避免错误地拒绝目的 WTRU 的有效编码 (这将导致重大的数据损失),以及避免错误地声明事实上非有效的编码为有效的 (其对块误码率 (BLER) 具有较小影响)。因此,除非当前时隙处于完全 DTX 状态,WTRU 的所有候选编码都被接受并且被转发到 MUD 作为有效编码。这简化了检测流程。

[0042] 其它 WTRU 的有效编码识别的目的在于识别出其它 WTRU 的强编码,并且避免使得 MUD 解调其它 WTRU 的错误或弱编码。其它 WTRU 的强编码为小区内干扰的重要来源。其它 WTRU 的弱编码不会很大地干扰或降低性能。因此,根据在步骤 306 获得的编码功率估计,对于其它 WTRU 的有效信道化编码进行识别。

[0043] 在识别了目的 WTRU 的有效编码之后,其它 WTRU 的有效编码基于目的 WTRU 编码的能量和目的 WTRU 的 TrCH 的属性利用一阈值来识别。简单地,所有编码(在公共中间码分配方案中)或没有分配给目的 WTRU 的某些编码(在默认中间码分配方案中)可以被识别作为其它 WTRU 的有效编码。优选地,仅超过所述阈值的编码被识别作为有效信道化编码。该阈值是由用于目的 WTRU 的候选编码列表中的目的 WTRU 的所有编码的能量中的最大能量所决定的。

[0044] 可替换地,目的 WTRU 编码的平均能量也可以被用作所述阈值。通过使用该目的 WTRU 编码的最大能量,降低了其它 WTRU 的可能错误编码的数量,但是具有消除其它 WTRU 的编码的负面影响。

[0045] 如果在候选编码列表中存在多于时隙的编码的最大数量,弱编码可以被拒绝。通过一个一个地消除其它 WTRU 的弱编码直到编码的数量等于或低于最大,编码的数量被降低到时隙的编码的最大数量。

[0046] 在有效编码检测之后,对于所检测的编码的所有相关信息(即关联的中间码移位元、SF 和编码总数)被转发到 MUD。MUD 利用该信息进行解调。

[0047] 图 4 是根据本发明的用于估计有效的所发送的信道化编码的设备 400 的框图。该设备 400 包括通道估计器 402、中间码检测器 303、候选编码列表产生器 406、编码检测器 408 和 MUD 410。虽然这些部件装置被显示为分离的装置,但是是一个或多个装置可以被合并成 MUD 或其它装置的一部分。

[0048] 在接收机处,所发送的信号通过天线(未图标)接收,并且所接收到的信号被转换成基带信号。信道估计器 402 估计信道响应,并且所估计的通道响应被输入到中间码检测器 404 和 MUD 410。

[0049] 在通道估计之后,中间码检测器 404 检测所发送的中间码。基于所检测到的中间码,候选编码列表产生器 406 根据中间码分配方案基于所检测到的中间码产生候选编码列表。编码检测器 408 识别用于目的 WTRU 和其它 WTRU 的有效编码。根据 DTX 状态识别目的 WTRU 的有效编码。其它 WTRU 的有效编码优选通过衡量在候选编码列表中每个编码的编码功率与参考预定编码功率阈值而识别。编码检测器 408 测量在候选编码列表中的每个编码的能量,从而编码检测器 408 识别超过预定阈值的其它 WTRU 的有效编码。编码检测器 408 向 MUD 410 提供信道化编码集、SF 和信道响应偏移量,以用于在当前时隙中使用。

[0050] 尽管本发明的元特征和元素以特定组合在优选实施方式中描述,但是每一个特征和元素都可以在没有优选实施方式中的其它特征和元素的情况下单独使用,或者与或不与本发明的其它特征和元素以不同的组合方式来使用。

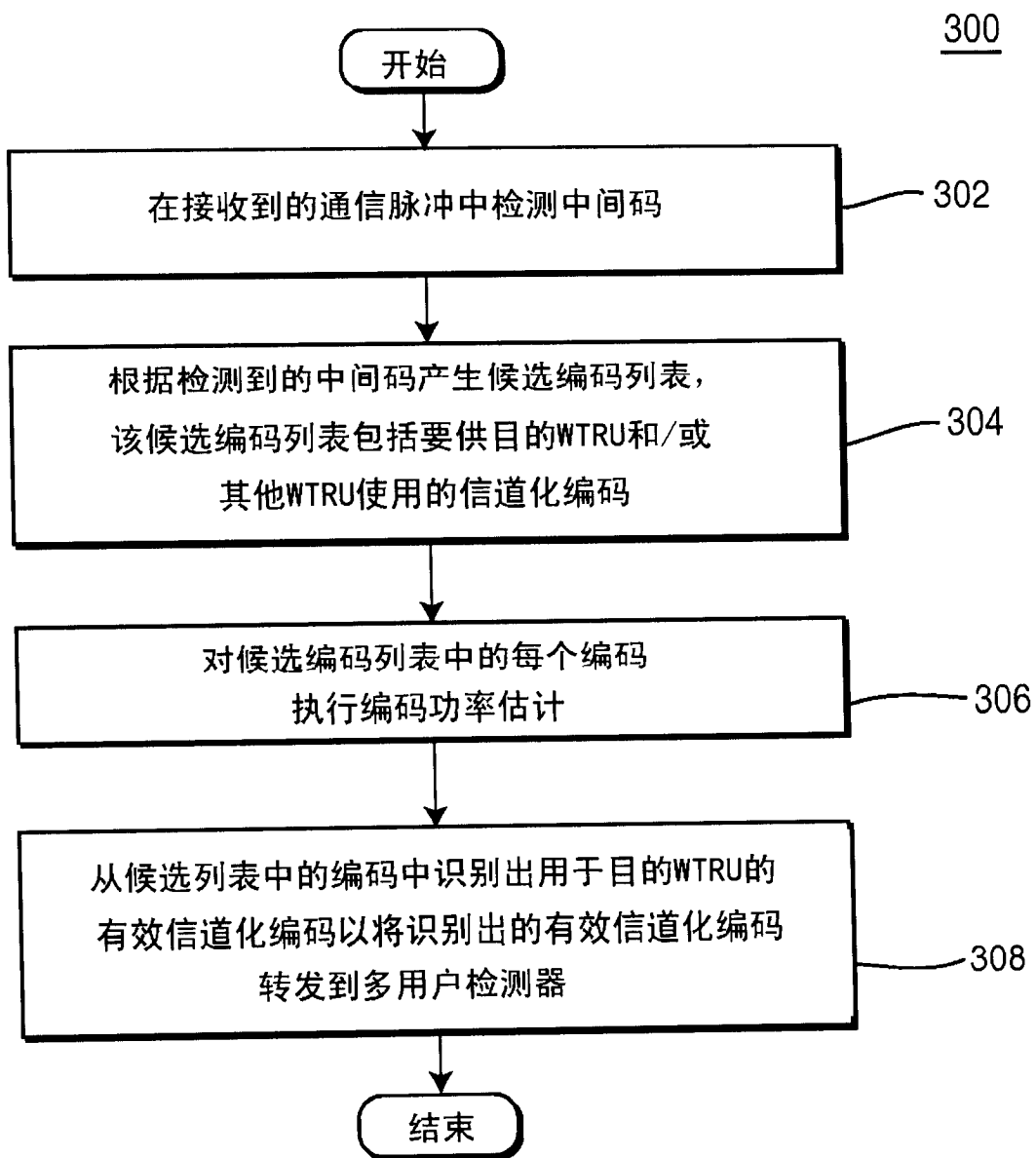


图 3

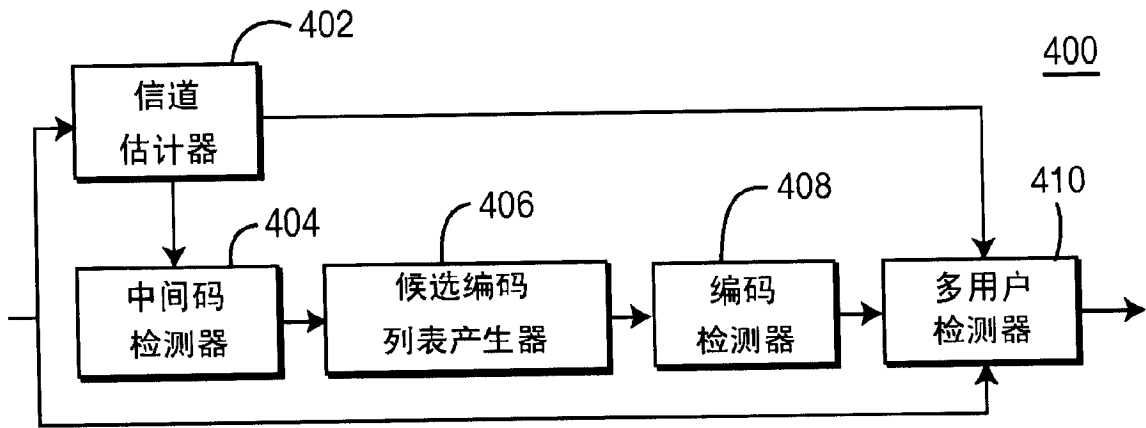


图 4