



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104868967 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201510251586.3

阿拉克·舒蒂望

(22)申请日 2006.07.24

阿列克谢·戈罗霍夫

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104868967 A

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司
11287

(43)申请公布日 2015.08.26

代理人 宋献涛

(30)优先权数据

60/702,018 2005.07.22 US

60/708,230 2005.08.09 US

11/213,463 2005.08.26 US

(51)Int.Cl.

H04J 13/00(2011.01)

H04J 13/18(2011.01)

(62)分案原申请数据

200680033229.9 2006.07.24

(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 沙拉德·迪帕克·桑布瓦尼

达纳恩杰伊·阿肖克·戈尔

阿夫尼什·阿格拉瓦尔

(56)对比文件

CN 1640035 A, 2005.07.13,

CN 1529438 A, 2004.09.15,

CN 1489404 A, 2004.04.14,

GB 2378857 A, 2003.02.19,

US 2003202563 A1, 2003.10.30,

EP 0957604 A1, 1999.11.17,

审查员 狄文桥

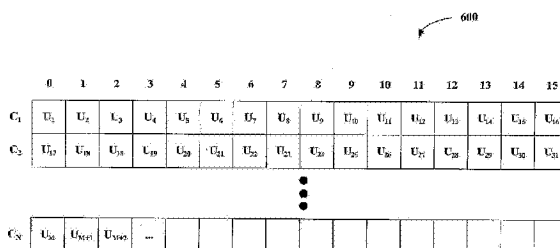
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

用于增加无线通信环境的系统容量的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及用于增加无线通信环境的系统容量的方法和设备。本发明阐述便于增加代码受限制WCDMA(例如,TDD、FDD、...)无线通信环境中的系统容量的系统及方法。根据一个方面,可通过在扇区内引入多个代码群集来界定更大的代码空间,其中每一群集具有唯一置乱代码。群集中的代码可具有正交沃尔什(Walsh)序列,所述正交沃尔什序列可被指派给用户装置以便于在无线网络上进行通信,且可与另一群集中的代码重叠。指派给每一群集的所述唯一置乱代码可保证相同扇区内另一群集中的复制沃尔什序列表现为伪噪声代码。



1. 一种用于增加无线通信系统的系统容量的方法 (400), 其包含:

评估 (404) 是否已超过系统容量;

在已超过系统容量时界定 (406) 足以满足系统需要的多个沃尔什代码群集, 其中将多个沃尔什代码群集界定为具有复制组的正交沃尔什代码;

基于空间信息将唯一置乱代码指派 (304、408) 给所述多个沃尔什代码群集中每一个具有一组被复制的正交沃尔什代码序列的沃尔什代码群集, 每一沃尔什代码群集的所述唯一置乱代码互不相同;

将沃尔什代码序列指派 (306、410) 给用户装置; 及

响应于确定第一用户装置和第二用户装置的空间签名在预定阈值范围之外, 而将所述第一用户装置和所述第二用户装置指派给不同的沃尔什代码群集, 其中在预定阈值范围之外意味着不同的空间签名, 且将来自单个沃尔什代码群集的两个沃尔什代码序列指派给所述第一用户装置。

2. 如权利要求1所述的方法 (400), 其进一步包含确定第一用户装置的空间签名是否在第二用户装置的空间签名的预定阈值范围内, 其中在预定阈值范围内意味着类似的空间签名。

3. 如权利要求2所述的方法 (400), 其中所述预定阈值范围至少部分基于当被指派相同沃尔什代码时所述第一用户装置和所述第二用户装置将彼此干扰的距离。

4. 如权利要求1所述的方法 (400), 其进一步包含响应于确定所述第一用户装置和所述第二用户装置的空间签名在预定阈值范围内, 而将所述第一用户装置和所述第二用户装置指派给相同的沃尔什代码群集, 其中在预定阈值范围内意味着类似的空间签名。

5. 如权利要求4所述的方法 (400), 其中将正交沃尔什代码序列指派给在相同沃尔什代码群集内的用户装置。

6. 如权利要求1所述的方法 (400), 其中所述无线通信系统采用宽带码分多址协议。

7. 一种用于增加无线通信系统的扇区中的系统容量的设备, 其包含:

用于评估是否已超过系统容量的装置;

用于在已超过系统容量时界定足以满足系统需要的多个沃尔什代码群集的装置, 其中将多个沃尔什代码群集界定为具有复制组的正交沃尔什代码;

用于产生具有整组正交沃尔什序列的所述多个沃尔什代码群集的装置;

用于将唯一置乱代码指派给所述多个沃尔什代码群集中的每一者 (928、304、408) 的装置, 每一沃尔什代码群集的所述唯一置乱代码互不相同;

用于将用户装置子组指派给所述多个沃尔什代码群集的装置, 其中将至少一个在所述多个沃尔什代码群集中的一者中被复制的正交沃尔什序列指派给每一用户装置 (928、306、410); 及

用于响应于确定第一用户装置和第二用户装置的空间签名在预定阈值范围之外, 而将所述第一用户装置和所述第二用户装置指派给不同的沃尔什代码群集的装置, 其中在预定阈值范围之外意味着不同的空间签名, 且将来自单个沃尔什代码群集的两个沃尔什代码序列指派给所述第一用户装置。

8. 如权利要求7所述的设备, 其进一步包含:

用于评估所述扇区中的一组用户装置的空间签名, 并至少部分基于用户装置各自的空

间签名将用户装置分组为子组的装置。

9. 如权利要求8所述的设备,其进一步包含:

用于根据所述扇区中的系统需要缩放沃尔什代码群集的数量,以便给所有的用户装置指派至少一个正交沃尔什序列的装置。

10. 如权利要求7所述的设备,其中所述唯一置乱代码是伪噪声代码。

11. 如权利要求8所述的设备,其中将正交沃尔什代码序列指派给相同沃尔什代码群集内的用户装置。

12. 一种计算机可读媒体,其上面存储有执行权利要求1-6中任一者的步骤的计算机可执行指令。

用于增加无线通信环境的系统容量的方法和设备

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是分案申请。该分案的母案是申请日为2006年7月24日、申请号为200680033229.9、发明名称为“用于具有通过使用多个置乱代码而增大的容量的WCDMA的SDMA”的发明专利申请案。

[0003] 在35U.S.C.19下主张优先权

[0004] 本申请案主张优先于2005年7月22日申请的题为“SDMA for WCDMA”的临时申请案第60/702,018号及2005年8月9日申请的同样题为“SDMA for WCDMA”的临时申请案第60/708,230号,且所述专利受让给本文的受让人并以引用方式明确地并入本文中。

技术领域

[0005] 下文说明一般来说涉及无线通信,且尤其涉及WCDMA无线通信环境中的系统容量。

背景技术

[0006] 无线连网系统已变成一种大多数人借以在全世界范围内进行通信的流行装置。为满足消费者的需求并改善可携性及方便性,无线通信装置已变得更小且功能更强大。诸如蜂窝式电话等移动装置的处理功率的增加已导致对无线网络传输系统的需求也在增加。而此类系统却通常不像通过其进行通信的蜂窝式装置一样易于更新。随着移动装置能力的扩展,可能难以以一种便于充分利用新的及改进的无线装置能力的方式来维持旧的无线网络系统。

[0007] 更具体来说,以频分为基础的技术通常通过将频谱分割成均匀的带宽块而将频谱划分成不同的信道,举例来说,对分配给无线蜂窝式电话通信的频带的划分可分割成30个信道,其中每一信道可承载语音通话或者对于数字服务来说,承载数字数据。在某一时刻,仅可将每一信道指派给一个用户。一种通常使用的变体形式是正交频分技术,其将整个系统带宽有效地划分成多个正交子频带。这些子频带也称为音调、载波、副载波、频率组及/或频率信道。每一子频带都与可使用数据进行调制的副载波相关联。对于基于时分的技术,将频带按时间顺序分割成顺序时间片或者时隙。为信道的每一用户都提供时间片以便以循环方式传输及接收信息。例如,在任一给定时刻 t 处,都为用户提供对所述信道持续短突发的接入。然后,接入切换至另一用户,为所述另一用户提供用于传输及接收信息的短时间突发。所述“轮流”循环会继续进行下去,且最终可为每一用户都提供多个传输及接收突发。

[0008] 基于码分的技术通常在某一范围内任一时刻处可供使用的数个频率上传输数据。一般来说,将数据数字化并扩展在可用带宽上,其中多个用户可重叠在所述信道上且可为各个用户指派唯一序列代码。各用户可在频谱的同一宽频块中进行传输,其中每一用户的信号都通过其各自的唯一扩展代码而扩展在整个带宽上。所述技术可为共享创造条件,其中一个或多个用户可同时地进行传输及接收。此种共享可通过扩频数字调制来实现,其中以伪随机方式编码用户的位流并将其扩展在极宽的信道上。所述接收机设计用于辨识相关唯一序列代码并解除随机化,以便以一致的方式来收集特定用户的位。

[0009] 典型的无线通信网络(例如使用频分、时分及码分技术)包括一个或多个提供覆盖区域的基站及一个或多个可在所述覆盖区域内传输及接收数据的移动(例如无线)终端。典型的基站可为广播、多播及/或单播服务同时传输多个数据流,其中数据流是移动终端可有独立接收兴趣的数据流。所述基站覆盖区域内的移动终端可能会有兴趣接收由复合流所携带的一个或多于一个或全部数据流。同样,移动终端可向所述基站或另一移动终端传输数据。基站与移动终端之间或者各移动终端之间的此种通信可能会因信道变化及/或干扰功率变化而出现降级。举例来说,上述变化可能会影响基站调度、功率控制及/或一个或多个移动终端的速率预测。

[0010] 常规网络传输协议易受到调度限制及传输容量限制,从而导致降低的网络通过量。因而,在此项技术中需要一种改进无线网络系统的通过量的系统及/或方法。

发明内容

[0011] 下文提供对一个或多个实施例的简要概述,以提供对所述实施例的基本了解。所述概述并非是对所有所涵盖实施例的广泛概述,且既不打算表示所有实施例的关键或紧要元件、亦不打算界定任何或所有实施例的范围。其唯一目的是以简要形式提供关于一个或多个实施例的某些概念来作为下文所提供的更详细说明的前序。

[0012] 根据一个或多个实施例及其相应的揭示内容,将结合代码受限制WCDMA(例如TDD、FDD、...)无线通信环境的系统容量增加阐述各个方面。应理解,可结合本文所述的各个方面采用任一正交或准正交代码(包括但不限于沃尔什代码(Walsh code)、移位沃尔什代码(shifted Walsh code)或某些其它正交或半正交代码类型)。为简明起见且为便于理解所述方面,此后将关于正交沃尔什代码阐述本文中详述的系统及方法。根据一个方面,可通过在某一扇区内引入多个代码群集而界定更大的代码空间,其中每一群集均具有唯一置乱代码。举例来说,在其中采用正交沃尔什代码的系统中,其常规上受限于16个代码(例如,可调度上至16个用户),可定义N个代码群集以将可用代码及(因而)可调度的用户的数量增加为 $N \times 16$ 。某一群集内的代码可具有正交沃尔什序列且可与另一群集内的代码重叠。指派给每一群集的唯一置乱代码可保证相同扇区内另一个群集中的复制沃尔什序列表现为伪噪声代码。

[0013] 根据一个相关方面,一种增加无线通信环境中的系统容量的方法可包含将唯一置乱代码指派给具有一组正交沃尔什代码序列的沃尔什代码群集并将沃尔什代码序列指派给用户装置。另外,所述方法可包含:评估所述扇区中的用户装置的空间签名;及确定用于第一用户装置的空间信号是否在用于第二用户装置的空间签名的预定阈值范围内。此外,所述方法可包含:当确定所述第一及第二用户装置的空间签名在预定阈值范围之外时将所述第一及第二用户装置指派给不同的沃尔什代码群集;及当所述第一及第二用户装置的空间签名在预定阈值范围内时将所述第一及第二用户装置指派给相同的沃尔什代码群集。

[0014] 根据另一个方面,一种无线通信设备可包含:存储器,其存储与至少一个包含一组正交沃尔什代码序列的沃尔什代码群集相关的信息;及处理器,其将唯一置乱代码指派给所述至少一个沃尔什代码群集并将沃尔什代码序列指派给用户装置。所述存储器可存储包含与沃尔什代码群集、每一群集中的沃尔什代码序列、沃尔什代码序列的用户装置指派及指派给每一群集的唯一置乱代码相关的信息的查找表,且所述处理器可评估与扇区中的用

户装置相关联的空间签名并至少部分基于所述用户装置的空间签名将所述用户装置分组为子组。然后,所述处理器可将所述扇区中的用户装置子组指派给代码群集并可将所述子组中的每一用户装置指派给所述群集中的不同正交沃尔什代码序列以减轻相同群集中用户装置之间的干扰。

[0015] 根据再一个方面,一种用于增加无线通信环境的扇区中的系统容量的设备包含:用于产生多个沃尔什代码群集的装置,所述沃尔什代码群集具有整组的正交沃尔什序列;用于将唯一置乱代码指派给每一沃尔什代码群集的装置;及用于将用户装置子组指派给沃尔什代码群集的装置,其中将每一用户装置指派给所述沃尔什代码群集中的至少一个正交沃尔什序列。另外,所述设备可包含:用于评估扇区中用户装置的空间签名的装置;及用于至少部分基于所述用户装置的空间签名将所述装置分组为子组的装置。

[0016] 再一个方面涉及一种具有存储于其上的计算机可执行指令的计算机可读媒体,所述指令用于:产生多个具有整组正交沃尔什序列的沃尔什代码群集;将唯一置乱代码指派给每一沃尔什代码群集以唯一地识别每一群集;及将用户装置子组指派给沃尔什代码群集,其中为每一用户装置指派所述沃尔什代码群集中的至少一个正交沃尔什序列。此外,所述媒体可包含用于以下的指令:评估扇区中一组用户装置的空间签名;及至少部分基于所述用户装置的空间签名的相似性将所述用户装置分组为子组。

[0017] 再一个方面涉及一种处理器,所述处理器执行用于增加宽带码分多址无线通信环境中的系统容量的指令,所述指令包含:产生多个各自具有整组正交沃尔什序列的沃尔什代码群集;将用户装置子组指派给沃尔什代码群集,其中为每一用户装置指派所述沃尔什代码群集中的至少一个正交沃尔什序列,且其中至少部分基于所述用户装置的空间签名产生子组;及将唯一加扰代码指派给每一沃尔什代码群集以区分沃尔什代码群集。

[0018] 再一个方面阐述一种促进无线网络上的通信的移动装置,所述移动装置包含:接收沃尔什代码群集中沃尔什代码序列的指派的组件;辨别传入信号中的沃尔什代码序列是否指派给所述移动装置的组件;及辨别与所述沃尔什代码群集相关联的预期置乱代码是否存在于传入信号中,其中所述移动装置将不展现指派的沃尔什代码序列及预期置乱代码两者的传入信号漠视为伪噪声。

[0019] 再一个方面涉及一种增加无线通信环境中的系统容量的方法,所述方法包含:将具有类似空间签名的用户装置指派给相同沃尔什代码群集;及将具有足够不同空间签名的用户装置指派给不同沃尔什代码群集。所述方法可进一步包含将唯一置乱代码指派给每一沃尔什代码群集以区分沃尔什代码群集。

[0020] 为实现上述及相关目的,所述一个或多个实施例包含在下文中全面说明并在权利要求书中所特别指出的特征。下文说明及附图详细阐述了所述一个或多个实施例的某些说明性方面。然而,这些方面仅指示各种可利用的不同实施例原理的方式中的几种且所述实施例打算包含所有此类方面及其等效物。

附图说明

[0021] 图1图解说明根据本文所提供的各个实施例的无线通信系统。

[0022] 图2是根据一个或多个实施例的多址无线通信系统的图解。

[0023] 图3图解说明根据本文所提供的一个或多个方面的用于改进无线通信环境中的通

过量的方法。

[0024] 图4是根据本文所述各个实施例的方法的图解,所述方法用于改进使用反馈回路以评估系统容量的无线通信环境中的通信通过量。

[0025] 图5图解说明根据各个方面的查找表,其可产生、动态地更新及/或存储于用户装置及基站中的任一者或两者内,且其包含关于沃尔什代码序列群集、用户装置指派及诸如此类的信息。

[0026] 图6是根据一个或多个方面的无线通信扇区的图解,所述无线通信扇区包含多个具有不同空间签名的用户,所述空间签名可用于将所有用户的集合划分为空间区分的子组,可将每一子组指派给唯一组的沃尔什代码序列以促成无线通信环境中的系统容量的线性缩放。

[0027] 图7是根据本文所述一个或多个实施例的系统的图解,所述系统促成定义无线通信环境中的增大的代码空间以减轻系统容量限制。

[0028] 图8是根据各个方面的系统的图解,所述系统促成增加WCDMA通信环境中的代码空间。

[0029] 图9是可结合本文所述的各种系统及方法使用的无线网络环境的图解。

具体实施方式

[0030] 现在将参照图示来描述各个实施例,在各图示中,自始至终使用相同的参考编号来指代相同的元件。在下文说明中,出于解释的目的,阐述了很多具体细节以便提供对一个或多个实施例的透彻了解。然而,显而易见,可在没有这些具体细节的情况下实践所述实施例。在其它实例中,以方块图的形式显示众所周知的结构和装置,以便于阐述一个或多个实施例。

[0031] 如本申请案中所使用,术语“组件”、“系统”及类似术语希望指与计算机相关的实体,其既可以是硬件、硬件与软件的组合、软件、也可以是执行中的软件。举例来说,组件可以是(但不限于)在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序、及/或计算机。一个或多个组件可驻留于进程及/或执行进程内,且组件可局限于一个计算机上及/或分布于两个或更多个计算机之间。此外,这些组件可从各种其上存储有各种数据结构的计算机可读媒体上执行。所述组件可通过本地及/或远方过程来进行通信,例如根据具有一个或多个数据包的信号来进行通信(例如,来自一个与本地系统、分布式系统中的另一组件相互作用、及/或通过信号跨越网络(例如因特网)与其它系统相互作用的组件的数据)。

[0032] 此外,本文结合订户站来说明各种实施例。订户站也可称作系统、订户单元、移动台、移动装置、远程站、接入点、基站、远程终端、存取终端、用户终端、用户代理、或用户设备。订户站可以是蜂窝式电话、无绳电话、对话起始协议(SIP)电话、无线局部回路(WLL)台、个人数字助理(PDA)、具有无线连接容量的手持式装置、或者其它连接到无线调制解调器的处理装置。

[0033] 此外,可使用标准编程及/或工程设计技术将本文所述的各种方面或特征实施为一种方法、设备或制品。本文所用术语“制品”打算囊括可从任一计算机可读装置、载体或媒体存取的计算机程序。例如,计算机可读媒体可包括(但不限于)磁性存储装置(例如,硬盘、软盘、磁条...)、光盘(例如,光盘(CD)、数字多功能光盘(DVD)...)、智能卡、及快闪存储器

装置(例如卡、棒、键驱动器)。

[0034] 现在参照图1,其图解说明根据本文所提供各实施例的无线通信系统100。系统100可包含一个或多个扇区内的一个或多个基站102,所述一个或多个基站102彼此及/或向一个或多个移动装置104接收、传输、中继等无线通信信号。如所属技术领域的技术人员将了解,每一基站102均可包含发射机链及接收机链路,其每一者又可包含多个与信号传输及接收相关联的组件(例如,处理器、调制器、多路复用器、解调器、多路分用器、天线等)。移动装置104可以是(例如)蜂窝式电话、智能电话、膝上型计算机、手持式通信装置、手持式计算装置、卫星无线电、全球定位系统、PDA、及/或任何其它适于在无线网络100上通信的装置。

[0035] WCDMA采用沃尔什代码编码正向链路(FL)及反向链路(RL)两者中的通信信道。应了解,尽管关于沃尔什代码阐述了本文所述的各个方面,但如所属技术领域的技术人员应了解,可结合其采用任一合适的正交或半正交代码类型(例如,移位沃尔什代码等等)。如所属技术领域的技术人员应了解,沃尔什代码是一种促成唯一地识别单个通信信道的正交代码。利用沃尔什代码可限制系统维度且可在基站采用多个天线进行传输/接收动作时限制传输容量。为克服这些与常规系统相关联的限制,可在WCDMA通信环境中的正向链路(FL)及反向链路(RL)上采用空分多址(SDMA)。这种技术可应用于时分双工(TDD)及频分双工(FDD)WCDMA环境中的FL及RL。

[0036] 常规WCDMA系统中的FL及RL利用沃尔什代码多路复用,其中为多个用户分配不同代码并同时地调度所述多个用户。在FL的情况中,基站将一个或多个沃尔什代码分配给每一用户装置且同时地传输到所述经调度用户装置。在RL的情况中,为扇区内的用户分配不同沃尔什代码且在所述基站处同时地(例如使用MAC信道)进行接收。可在基站处使用CDMA的标准解扩展-解码技术区分用户装置。可同时地指派的代码的数量受限于所述沃尔什代码的长度。举例来说,如果所述沃尔什代码具有N片长度,则在既定时间可将上至N个的代码指派给多个用户装置。这强加了对可同时指派的代码的数量的限制(例如,维度限制)。典型WCDMA-TDD环境中的FL及RL允许上至16片长的沃尔什代码。因而,在任一既定时隙中可同时支持上至16个用户装置。当基站具有多个接收天线时这种维度限制可能是有害的。

[0037] CDMA系统通常经设计以在线性区域内操作,以使容量-后处理(其中所述处理包括解扩展、天线组合等)SINR关系是线性。举例来说,如果所述系统在线性区域内操作且如果所述后处理SINR增加3dB(例如,加倍)则所述系统的容量(通过量)也加倍。增加接收天线的数量将增加后处理SINR。因此,假设所述系统在线性区域内操作的情况下,可随着接收天线的数量线性地缩放所述系统的容量。然而,在采用多个接收天线时,后处理SINR的增加趋向于将所述系统推出所述线性区域。一种强迫所述系统保持于所述线性区域内的方法是增加干扰,这可通过增加同时支持的代码数量完成。举例来说,如果将接收天线的数量加倍,采用伪随机代码的CDMA系统可简单地将代码的数量加倍(在这种情况下,为进行扇区间干扰控制将每一代码的传输功率减半)。传输功率的降低可由与多个接收天线相关联的SINR增益补偿。以此方式,可实现关于CDMA系统中的接收天线数量的缩放。然而,在具有有限数量代码(例如,16个)的WCDMA-TDD系统中,增加接收天线的数量将最终且不合需要地将所述系统推出所述线性区域,因此有害地影响系统容量改进。

[0038] 现在参照图2,其图解说明根据一个或多个实施例的多址无线通信系统200。3-扇区基站202包括多个天线群组,一个群组包括天线204及206、另一个群组包括天线208及

210、且第三群组包括天线212及214。根据所述图示,图中显示每一天线群组仅具有两个天线,然而,每一天线群组可利用更多或更少的天线。移动装置216与天线212及214通信,其中天线212及214在正向链路220上将信息传输到移动装置216且在反向链路218上从移动装置216接收信息。移动装置222与天线206及208通信,其中天线206及208在正向链路126上将信息传输到移动装置222且在反向链路224上从移动装置222接收信息。

[0039] 参照图3-4,其图解说明与产生补充系统资源指派相关的方法。举例来说,所述方法可涉及在以下环境中提供多个代码群集:FDMA环境、OFDMA环境、CDMA环境、WCDMA环境、TDMA环境、或任何其它适合的无线环境。具体来说,关于宽带码分多址(WCDMA)无线通信环境阐述本文所述的方法,然而可结合所述方面利用其他类型的通信环境。尽管为简化说明起见,将所述方法显示及描述为一系列动作,然而应理解及了解,所述方法并不受限于动作次序,因为根据一个或多个实施例,某些动作可按不同于本文所示及所述的次序进行及/或与其它动作同时进行。例如,所属领域的技术人员将理解及了解,一种方法可替代地表示为一系列(例如,状态图中的)相关的状态或事件。此外,实施根据一个或多个实施例的方法可能并不需要利用所有所示动作。

[0040] 现在参照图3,其图解说明根据本文所提供的一个或多个方面的用于改进无线通信环境中的通过量的方法300。如上文所提及,使用WCDMA-TDD系统的缺点是由于可指派给用户的代码的有限数量所致的维度限制。这又限制在增加接收天线的数量以缩放所述系统时系统容量的潜在上限。为防止这种限制,可采用SDMA技术来正确地拓展系统容量的上限。

[0041] 根据一个方面,在302,可通过在扇区内引入多个代码群集定义更大的代码空间。举例来说,在其中将沃尔什代码(例如,16个一组)指派给用户的情景中,如果定义两个群集而非一个,则可同时地调度 $16 \times 2 = 32$ 个代码(用户)。在304,可为每一群集指派其独自拥有的唯一置乱代码。所述置乱代码保证(相同扇区中的)另一群集内的代码表现为伪噪声(PN)代码。在306,可为一个群集内的代码指派正交沃尔什序列。在308,可将这些代码指派给用户装置。指派给所述第一群集中的用户装置的所述正交沃尔什代码组可与另一群集中的代码重叠,因为可通过指派给所述群集的置乱代码唯一地识别所述群集,此可促成提供干扰平均。

[0042] 另外,可将具有类似空间签名的用户分配相同群集内,同时将良好分离的用户分配在多个群集中。举例来说,可将具有类似空间签名的用户指派给第一正交沃尔什代码群集以保证为其指派充分不同的代码来减轻其间的干扰,同时可为具有不同空间签名的用户指派具有不同置乱代码的相同沃尔什代码(但在不同群集中),这是因为其空间签名是唯一的,足以认为这些用户的通信将不太可能彼此干扰。上述技术可理解为一种用以形成干扰以促成将所述系统推到线性区域内并保持系统容量随接收天线的数量的线性可缩放性的方法。

[0043] 尽管上文阐述了WCDMA-TDD环境中的RL通信,所述也平等地良好应用于WCDMA-FDD环境中的RL通信。另外,在FL通信期间,传输波束形成提供了系统容量随着发射天线的数量而缩放的机会。因而,通过适当调度/代码空间增大支撑更大数量用户的概念也可应用于FL通信。

[0044] 图4图解说明根据本文所述各个实施例的方法400,所述方法用于改进使用反馈回路来评估系统能力的无线通信环境中的通信通过量。在402,可评估系统容量。举例来说,系

统采用有限数量的沃尔什代码来指派给其扇区中的用户装置,则可在402确定这一情况。在404,可确定是否已超过系统容量。举例来说,在上述实例来说,如果所述系统通常采用16片组的沃尔什代码,则系统容量至多是16个用户,其中为每一用户指派单个沃尔什代码以供通信。如果在404确定存在足够的代码供所述扇区中的所有用户,则还未超过所述系统容量且所述方法可回到402以进一步重复评估。

[0045] 如果存在多余可由所述多片沃尔什代码处理的用户,则已超过系统容量,且所述方法可进行406,于此可产生复制代码群集。举例来说,根据实例,在扇区中可存在24个用户,其每一者接收代码指派以能够进行通信。另外,用于所述扇区的沃尔什代码可具有16片的最大长度,如果将允许所有用户进行通信则这导致8个代码的缺额。为解决这一问题,在406产生复制代码群集(例如,16片沃尔什代码的复制)。在408,可为所述复制群集及所述原始群集各自指派唯一置乱序列,这允许将所述原始群集区别于所述复制群集。在410,可将来自所述复制代码群集的代码指派给所述8个需要代码指派的,因而克服在404确定的缺额。以此方式,可产生并唯一地识别多个复制片组以允许可缩放性并克服与常规CDMA系统相关联的系统容量限制。另外,所属技术领域的技术人员应了解,前述实例不限于其中产生单个复制代码群集的情况,相反可产生并唯一地识别(例如,通过置乱代码)任一数量的复制代码群集以促成满足系统需要并将所述系统缩放为正在提供代码指派的用户的数量。

[0046] 应了解,根据本文所述的一个或多个实施例,可做出多个有关系统缩放、代码序列分配等的推断。如本文中使用的,术语“推断(infer或inference)”通常是指根据一组经由事件及/或数据所捕捉的观测值来推理或推断所述系统、环境及/或用户的状态的过程。例如,可使用推断来识别特定上下文或动作,或者可产生状态的概率分布。推断可以是概率性的,也就是说,根据对数据及事件的考虑来计算所关心状态的概率分布。推断还可以是指用于从一组事件及/或数据来构成更高级事件的技术。此种推断可使得从一组所观测事件及/或所存储事件数据构造出新的事件或动作,无论所述事件是否以时间上紧邻的形式相关,且无论所述事件及数据是来自一个还是来自数个事件及数据源。

[0047] 图5图解说明查找表600,所述查找表可经产生、动态地更新及/或存储于用户装置及基站中的任一者或两者中,且其包含关于沃尔什代码序列群集、用户装置指派及诸如此类的信息。根据所述图示,提供多个代码群集(C_1 - C_N),其各自包含16个代码序列(标记为0-15),可将其指派给用户装置且这些用户装置可通过其与基站的接收天线通信,其中特定地将每一接收天线分配给单个群集。基于与用户装置 U_1 - U_{16} 相关联的空间签名,所述装置已指派群集 C_1 的正交沃尔什序列。应注意,提供图5中用户装置的编号以图解说明每一用户装置是不同的,且基于类似的空间签名将所述用户指派给每一群集中的序列。也就是,可将具有类似空间签名(例如,地理位置)的用户装置指派给相同群集以保证指派给其的沃尔什代码序列是正交的,以便如此靠近地定位的用户装置不彼此干扰。

[0048] 应进一步注意,在群集 C_2 中为 U_{18} 指派了一对沃尔什序列(序列1及2)。这种指派可在其中用户装置利用多于单个沃尔什序列通信到所述群集的接收天线的情况进行,且是因为 U_{18} 的空间签名充分地不同于群集 C_1 中的 U_2 及 U_3 的空间签名,以及不同于群集 C_N 中的 U_{M+1} 及 U_{M+2} 的空间签名。也就是说,由于通信区域中用户装置之间的相对地理差异,可为这些用户装置指派不同代码群集(例如,通过唯一置乱序列及诸如此类区分的复制代码群集)中的

相同沃尔什序列。

[0049] 图6是包含多个具有不同空间签名的用户的无线通信扇区700,所述空间签名可用于将所有用户的集合划分为空间区分的子组,可将每一子组指派给唯一组的沃尔什代码序列以促成无线通信环境中的系统容量的线性缩放。举例来说,如关于图2所述,区域700可由具有多个接收/发射天线对的基站(未显示)进行服务。可使用SDMA技术(例如,至少部分基于其空间签名等)将多个正在区域700内进行通信的用户划分为群组。如所图解,第一群组702包含区域700中的所有用户的一个子组,其中所有用户具有类似空间特征。可为群组702指派包含一组正交沃尔什代码的第一代码群集以促成由所述基站的第一接收天线接收通信信号,其中所述代码的正交性保证群组702内的用户将不经受群组间干扰。另外,应了解,可在WCDMA-TDD通信环境或WCDMA-FDD通信环境中的反向链路上实施系统容量缩放。此外,在正向链路上,可利用波束形成技术来促成系统容量随着发射天线的数量而缩放。

[0050] 可将包含多个沃尔什序列的第二代码群集指派给第二用户群组704。第二代码群集可包含指派给第一用户群组702的沃尔什序列的复制组,这是因为第一群组702与第二群组704是空间不同的。为在第一群组702及第二群组704会聚于基站的情况下减轻从它们传输的信号之间的干扰,可将唯一置乱代码指派给每一代码群集以允许接收天线识别并隔离指派给其的特定代码群集。同样地,可将这一技术应用于第三用户群组706。应了解,可定义更多或更少的用户群组并为其产生复制代码群集。以此方式,可根据可提供服务的用户的数量缩放无线通信环境中的扇区容量,所述用户的数量又可指示接收天线的数量,所述天线可经分配以允许产生多个代码群集来放大用户可在其上进行通信的集合代码空间。

[0051] 图7是根据本文所述一个或多个实施例的系统800的图解,系统800促成无线通信环境中的增大的代码空间以减轻系统容量限制。系统800可驻留于基站及/或用户装置中。系统800包含接收机802,接收机802从(例如)接收天线接收信号,且对所接收信号实施典型动作(例如滤波、放大、下变频等等)并将经调节的信号数字化以获得样本。解调器804可获得每一符号周期的所接收符号,以及将所接收导频符号提供给处理器806以供信道估计。

[0052] 处理器806可以是专用于分析由接收机802所接收信息及/或产生供发射机816发射的信息的处理器、控制用户装置800中一个或多个组件的处理器、及/或既分析由接收机802所接收信息、产生供发射机816发射的信息、也控制用户装置800中一个或多个组件的处理器。

[0053] 另外,用户装置800可包含存储器808,存储器808以操作方式耦合到处理器806且其存储关于代码群集指派、沃尔什代码序列的信息、包含与所述信息相关的信息的查找表及与如本文所述关于所采用接收天线的数量线性地缩放系统容量相关的任何其他合适的信息。另外,存储器808可存储与产生查找表、用沃尔什代码调制符号、置乱代码等相关联的协议,以使用户装置800可采用所存储协议及/或算法来如本文所述实现扇区内代码空间增加。应了解,本文所述的数据存储组件(例如,存储器)可以是易失性或非易失性存储器,或可包括易失性及非易失性存储器两者。通过图解而非限定的方式,非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦ROM(EEPROM)、或快闪存储器。易失性存储器可包含用作外部高速缓存存储器的随机存取存储器(RAM)。通过图解而非限定的方式,RAM可具备许多种形式,例如,同步RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双倍数据速率SDRAM(DDR SDRAM)、增强的SDRAM(ESDRAM)、同步链路DRAM

(SLDRAM)、及直接存储器总线RAM (DDRAM)。本发明系统及方法中的存储器808希望包括但不限于所述及任何其它适宜类型的存储器。

[0054] 处理器808进一步耦合到沃尔什代码组件810,沃尔什代码810可产生沃尔什代码序列且将其附加于通信信号,所述通信信号可由分配给指派用户装置800的特定代码群集的接收天线接收。因为可复制沃尔什代码群集以增加扇区中的代码空间,所以将置乱代码组件812以操作方式与沃尔什代码组件810相关联,所述置乱代码组件可附加指派用户装置800的沃尔什代码群集唯一拥有的置乱代码。所述置乱代码可由基站接收天线及相关联硬件/软件用于将用户装置800识别为属于所述天线相关联的沃尔什代码群集,附加于由用户装置800所传输信号的沃尔什代码序列可向所述基站将用户装置800识别为与特定沃尔什代码群集相关联的装置群组中的特定装置。用户装置800进一步再包含符号调制器814及发射机,所述发射机传输具有所述沃尔什代码及置乱代码识别符的经调制信号。

[0055] 图8是根据各个方面的系统900的图解,系统900促成WCDMA通信环境中代码空间增加。系统900包含具有第一通信模块904、第二通信模块906到第N通信模块908的基站902。因而应理解,基站902可包含任一数量的通信模块,其中每一通信模块与如图2中所述的各个天线对相关联。如所图解,第一通信模块904经由接收天线912从一个或多个用户装置910接收信号,并通过发射天线918向所述一个或多个用户装置910进行传输。同样地,通信模块906与接收天线914及发射天线920相关联,且通信模块908以同样方式与接收天线916及传输天线922相关联,其中天线914、916、920及922促成与一个或多个用户装置(未显示)的通信。

[0056] 通信模块904包含接收机924,接收机924从接收天线912接收信息并以操作方式与解调所接收信息的解调器926相关联。所述经解调符号由处理器928来分析,所述处理器类似于上文关于图7所述的处理器且耦合到存储关于代码群集、用户装置指派的信息、关于所述信息的查找表、唯一置乱序列及诸如此类的存储器930。处理器928进一步耦合到沃尔什代码产生器932,沃尔什代码产生器932产生可附加于信号的代码序列以唯一地识别既定的用户装置。通信模块904进一步包含置乱代码产生器934,置乱代码产生器934可将伪随机代码序列附加于信号以唯一地识别始发所述信号的所述通信模块。调制器936可多路复用所述信号以由发射机938通过天线918传输给用户装置910。

[0057] 基站902进一步包含指派组件940,指派组件940可评估由基站902服务的扇区内的所有用户装置池,且可至少部分基于个体用户装置的空间签名(例如,使用SDMA技术或诸如此类)将用户装置分组为子组(例如,诸如用户装置子组910)。举例来说,在WCDMA-TDD或WCDMA-FDD通信环境中,沃尔什代码可用于唯一地描绘一个用户装置以区别于下一个用户装置,其中用户装置仅辨别展现所述用户装置的沃尔什代码序列的通信信号并使用相同沃尔什代码序列进行传输以向基站识别其自身。然而,常规WCDMA系统受限于可采用的沃尔什代码的数量(例如,通常为每扇区16个),因而这种系统展现关于系统容量的不合需要的上限。

[0058] 为给这种WCDMA系统提供可缩放性,指派组件940可根据可一组沃尔什代码支持的用户数量将用户装置分组为子组。应了解,指派组件940可以是类似于或相同于处理器928的处理器,所述处理器评估扇区中的一组用户装置,至少部分基于所述用户装置的空间签名产生用户装置子组,将所述子组指派给沃尔什代码群集及/或经由所述群集传输的通信

模块,将唯一置乱代码指派给个体群集等等。举例来说,可至少部分基于用户的彼此地理接近性将扇区内的所有用户划分为具有16个或更少用户的子组,且可将每一子组指派给通信模块。每一通信模块的沃尔什代码产生器932可为所述通信模块的所指派子组中的每一用户装置产生唯一沃尔什代码序列。为减轻具有相同沃尔什代码序列指派的装置(但在不同群集中)之间的任一不需要的干扰,每一通信模块的置乱代码产生器可将唯一置乱代码添加到从所述通信模块的天线传输的所有信号。以此方式,用户装置910可辨别到特定置乱代码识别与其指派的通信模块904一致(如由指派组件940所指派),且然后可确定将所述信号与之一一起传输的沃尔什序列是否匹配所述用户装置的指派沃尔什序列。如果如此,则所述用户装置可起始所述信号的解码及处理。如果并非如此,则所述信号将表现为所述装置的伪噪声。

[0059] 应理解,尽管关于线性地随着TDD及/或FDD WCDMA通信环境中接收天线数量增加缩放反向链路系统容量阐述了上文,但如所属技术领域技术人员应了解,通过使用波束形成及增加接收天线的数量这种技术也可应用于正向链路传输。

[0060] 图9显示实例性无线通信系统1000。为简明起见,无线通信系统1000绘示一个基站及一个终端。然而,应了解,所述系统可包括多于一个的基站及/或多于一个的终端,其中额外的基站及/或终端可大体类似于或者不同于下文所述的实例性基站及终端。此外,应了解,所述基站及/或终端可使用本文所述的系统(图7-8)及/或方法(图3-4)来促成其间的无线通信。

[0061] 现在参见图9,在下行链路上,在接入点1005处,一传输(TX) 数据处理器1010接收、格式化、编码、交错、及调制(或者符号映射)业务数据并提供调制符号(“数据符号”)。符号调制器1015接收并处理所述数据符号及导频符号并提供符号流。符号调制器1020将数据及导频符号多路复用于正确的子频带上,为每一未使用的子频带提供信号值零,并针对每一符号周期获得一组N个传输符号。每一传输符号均可以是数据符号、导频符号、或信号值零。所述导频符号可在每一符号周期中连续发送。所述导频符号可经频分复用(FDM)、正交频分复用(OFDM)、时分复用(TDM)、频分复用(FDM)、码分复用(CDM)。在OFDM系统的情况中,符号调制器1020可使用N点IFFT将每一组N个传输符号变换至时域,以获得含有N个时域片的“已变换”符号。符号调制器1020通常重复每一已变换符号的一部分,以获得对应的符号。所重复部分称作循环前缀,并用于抵抗无线信道中的延迟扩展。

[0062] 发射机单元(TMTR) 1020接收所述符号流并将其转换成一个或多个模拟信号,并进一步调节(例如放大、滤波及上变频)所述模拟信号,以产生适于在无线信道上传输的下行链路信号。然后,通过天线1025将所述下行链路信号传输到所述终端。在终端1030处,天线1035接收所述下行链路信号并将所接收信号提供到接收机单元(RCVR) 1040。接收机单元1040调节(例如,滤波、放大及下变频)所接收信号并数字化经调节的信号以获得样本。符号解调器1045移除附加于每一符号的循环前缀,使用一N-点FFT将每一所接收的已变换符号变换到频域,并针对每一符号周期获得针对所述N个子频带的N个接收符号,然后将所接收导频符号提供到处理器1050以供信道估计。符号解调器1045进一步从处理器1050接收所述下行链路的频率响应估计,对所接收数据符号实施数据解调以获得数据符号估计(其是对所发射数据符号的估计),并将所述数据符号估计提供到RX数据处理器1055,RX数据处理器1055解调(即符号解映射)、解交错及解码所述数据符号估计以恢复所传输的业务数据。符

号解调器1045及RX数据处理器1055所实施的处理互补于接入点1005处分别由符号调制器1015及TX数据处理器1010所实施的处理。

[0063] 在上行链路上, TX数据处理器1060处理业务数据并提供数据符号。符号调制器1065接收并多路复用所述数据符号及导频符号, 实施调制并提供符号流。所述导频符号可于指派给终端1030进行导频传输的子频带上传输, 其中上行链路的导频子频带的数量既可相同于也可不同于下行链路的导频子频带的数量。然后, 发射机单元1070接收并处理所述符号流以产生由天线1035传输到接入点1010的上行链路信号。

[0064] 在接入点1010处, 由天线1025接收来自终端1030的上行链路信号, 并由接收机单元1075处理所述上行链路信号以获得样本。然后, 符号解调器1080处理所述样本并提供对上行链路的导频符号及数据符号估计。RX数据处理器1085处理所述数据符号估计, 以恢复由终端1035所传输的业务数据。处理器1090对每一在上行链路上传输的现用终端实施信道估计。多个终端可在其相应的已指派导频子频带组上在上行链路上同时传输导频, 其中所述导频子频带组可交错。

[0065] 处理器1090及1050分别指导(例如控制、协调、管理等)接入点1010及终端1035处的操作。各个处理器1090及1050可分别与用于存储程序代码及数据的存储器单元(未显示)相关联。处理器1090及1050还可实施计算来分别导出上行链路及下行链路的频率及脉冲响应估计。

[0066] 对于多址系统(例如, FDMA、OFDMA、CDMA、TDMA等)来说, 多个终端可在上行链路上同时传输。对于这种系统来说, 所述导频子频带可由不同终端共享。信道估计技术可用于其中每一终端的导频子频带均跨越整个操作频带(可能除频带边缘外)的情况。为获得每一终端的频率分集, 这种导频子频带结构将较佳。本文所述技术可由各种装置实施。举例来说, 所述技术可实施于硬件、软件、或其组合中。对于硬件实施方案, 信道估计所用的处理单元可实施于一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑装置(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、其它设计用于实施本文所述功能的电子单元、或其组合中。对于软件, 可通过实施本文所述功能的模块(例如程序、功能等)来实施。软件代码可存储于存储器单元中并由处理器1090及1050执行。

[0067] 对于软件实施方案, 可使用执行本文所述功能的模块(例如程序、功能等等)来实施本文所述技术。所述软件代码可存储于存储器单元中并由处理器来执行。所述内存单元既可实施于处理器内也可实施于处理器外, 在后一情况中, 所述内存单元可经由此项技术中已知的各种装置以通信方式耦合到所述处理器。

[0068] 上文所述包含一个或一个以上实施例的实例。当然, 不可能出于说明前述实施例的目的而说明各组件或方法的每一种可构想组合, 但所属技术领域的技术人员可知, 各个实施例还可存在诸多进一步的组合及排列。相应地, 所述实施例希望囊括归属于随附权利要求书的精神及范围内的所有所述改变、修改及变化型式。此外, 就本详细说明或权利要求书中所用措词“包括(includes)”来说, 所述措词的包含方式希望与措词“包含(comprising)”在权利要求书中用作转折词时所解释的方式相同。

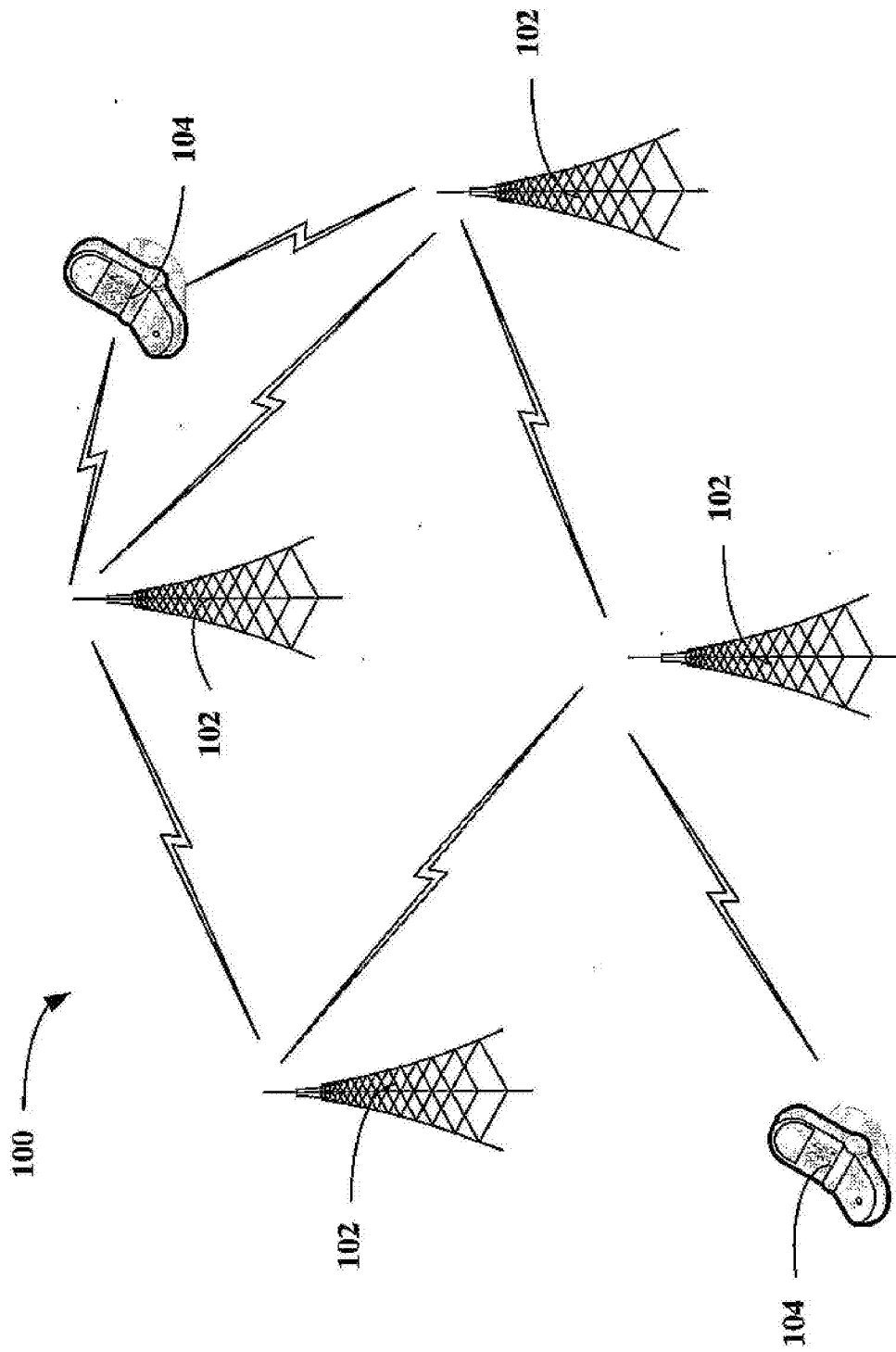


图1

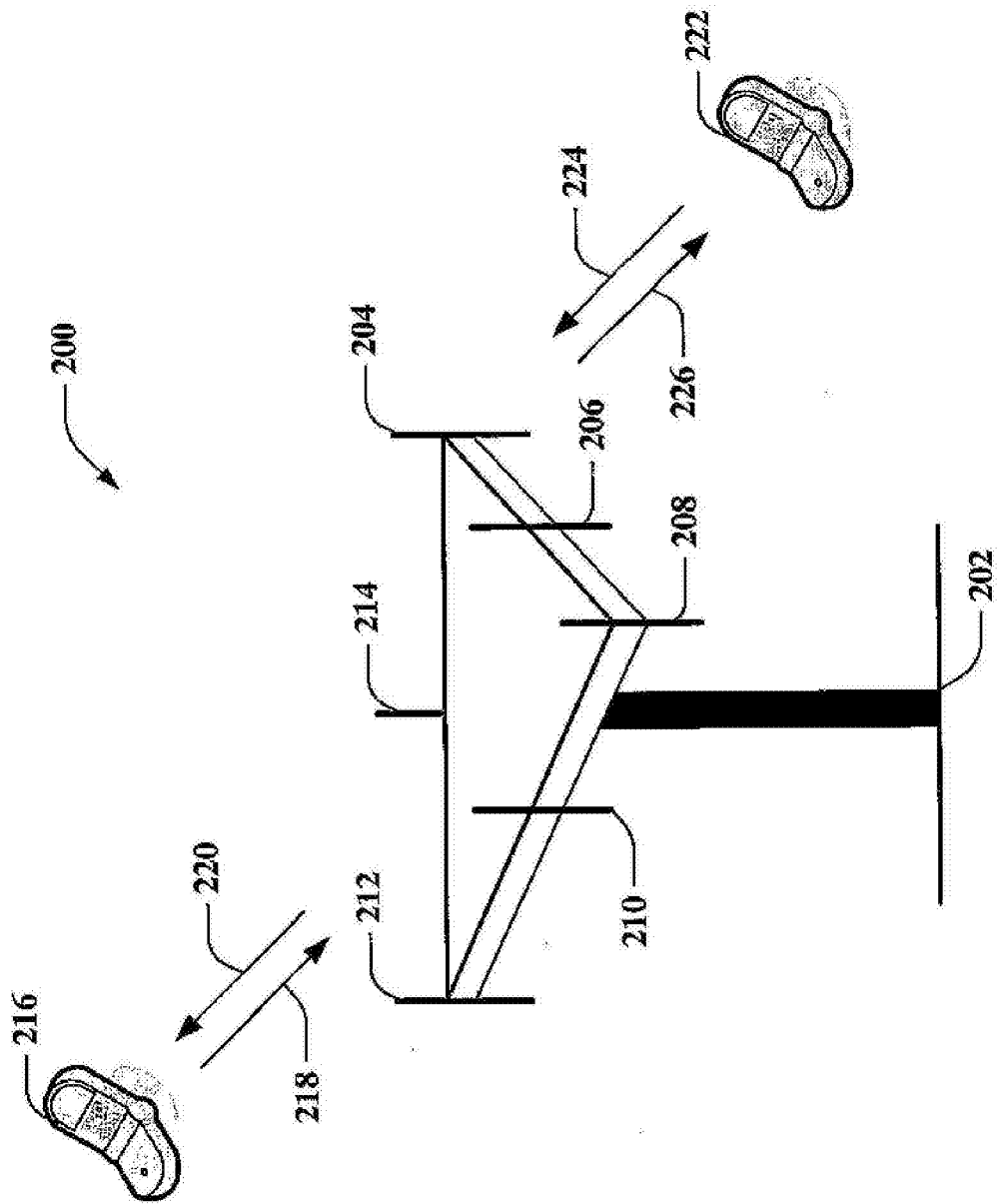


图2

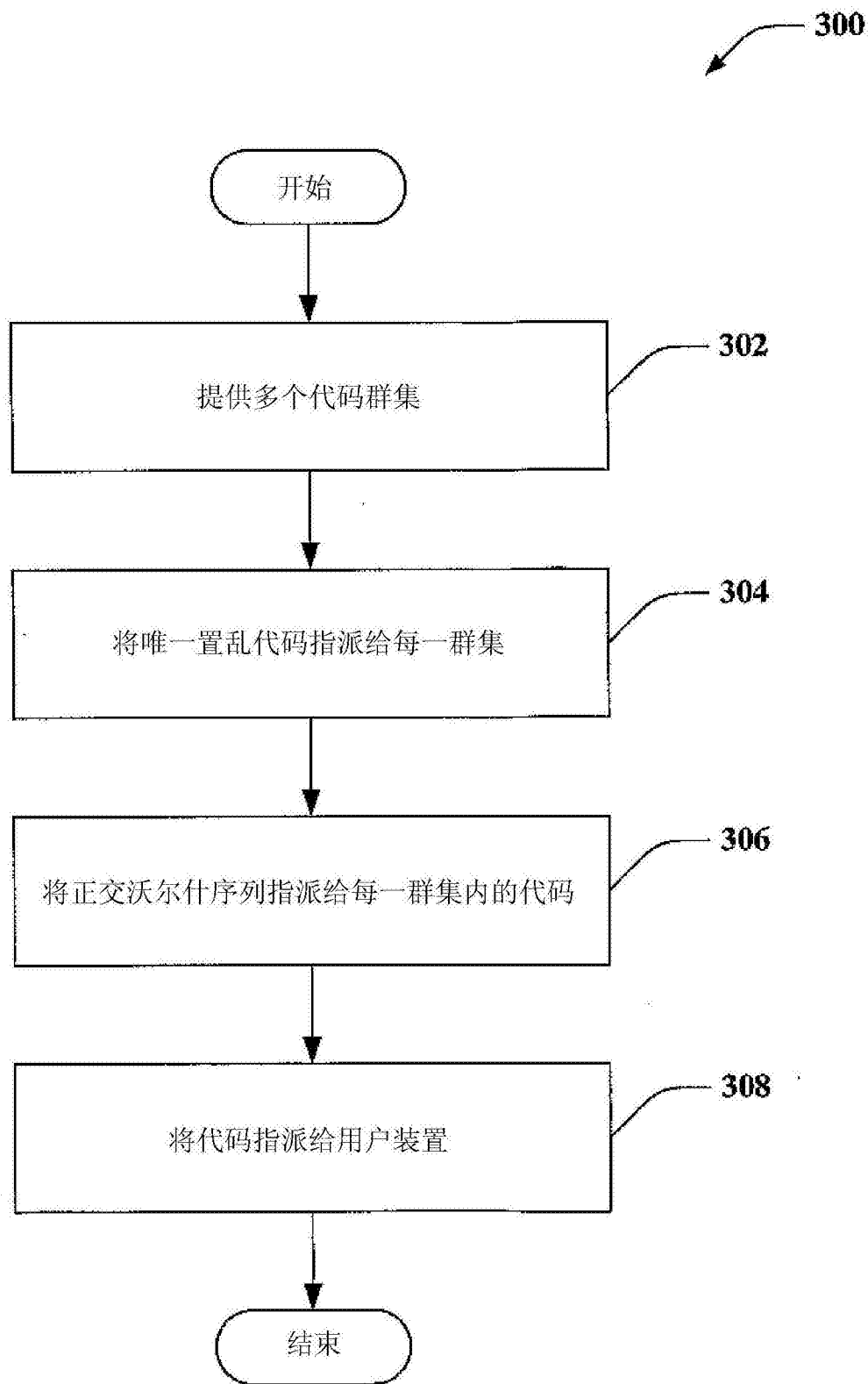


图3

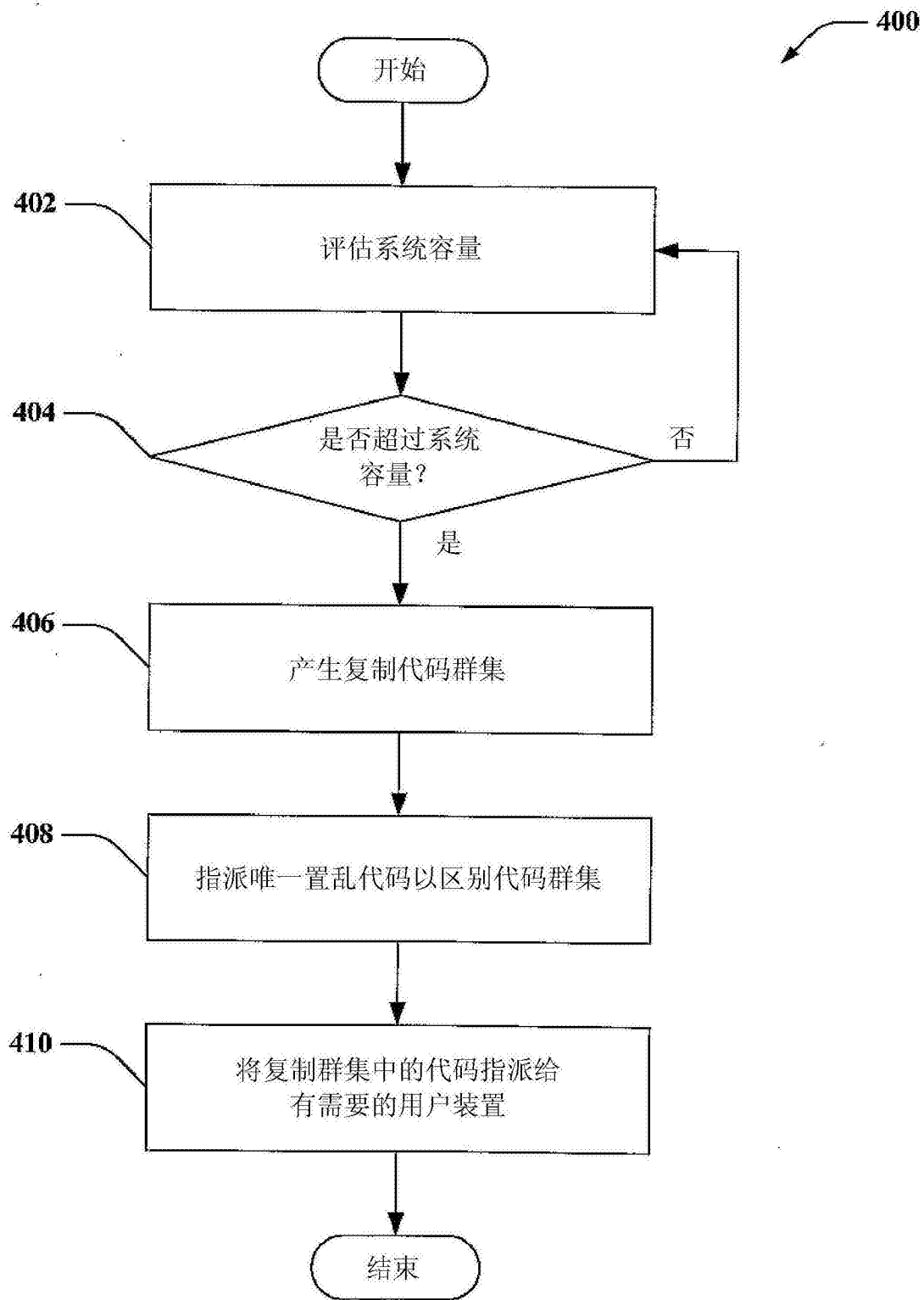


图4

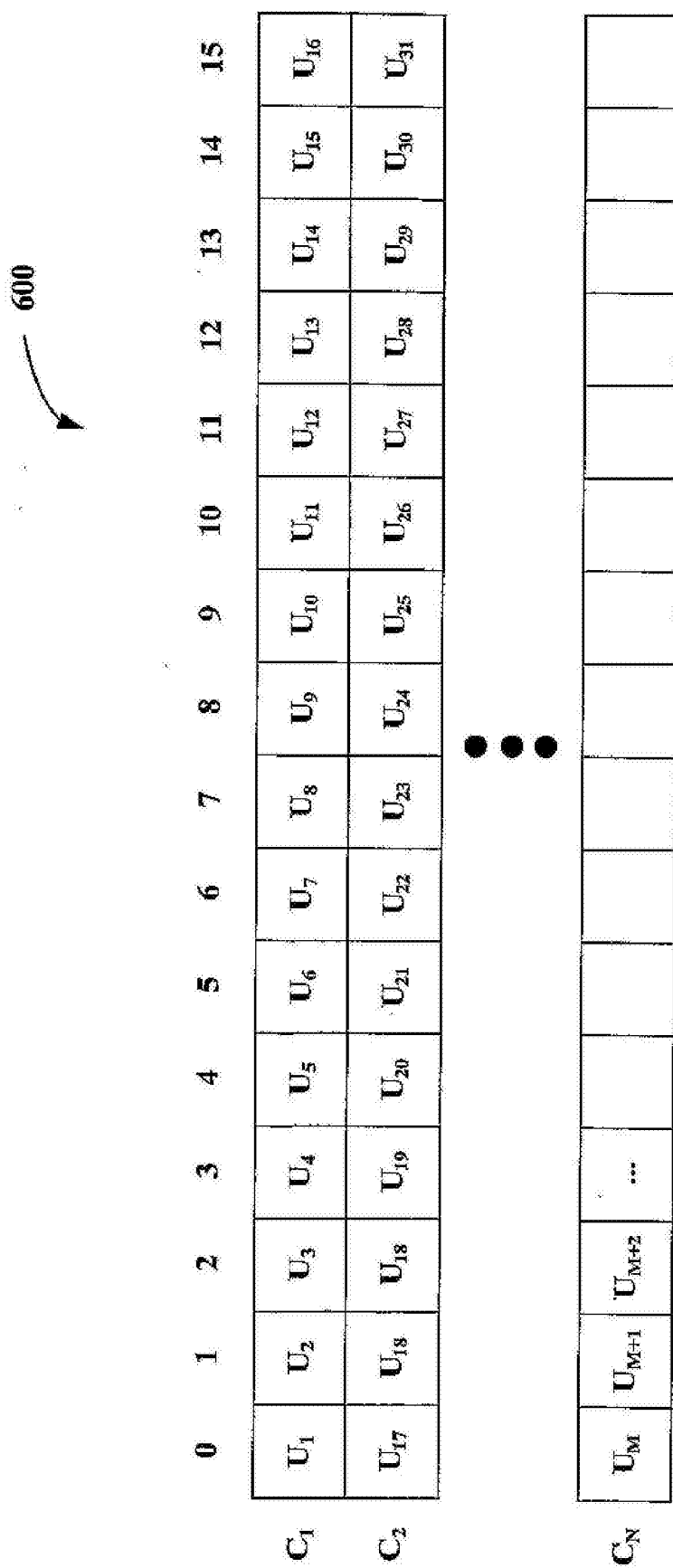


图5

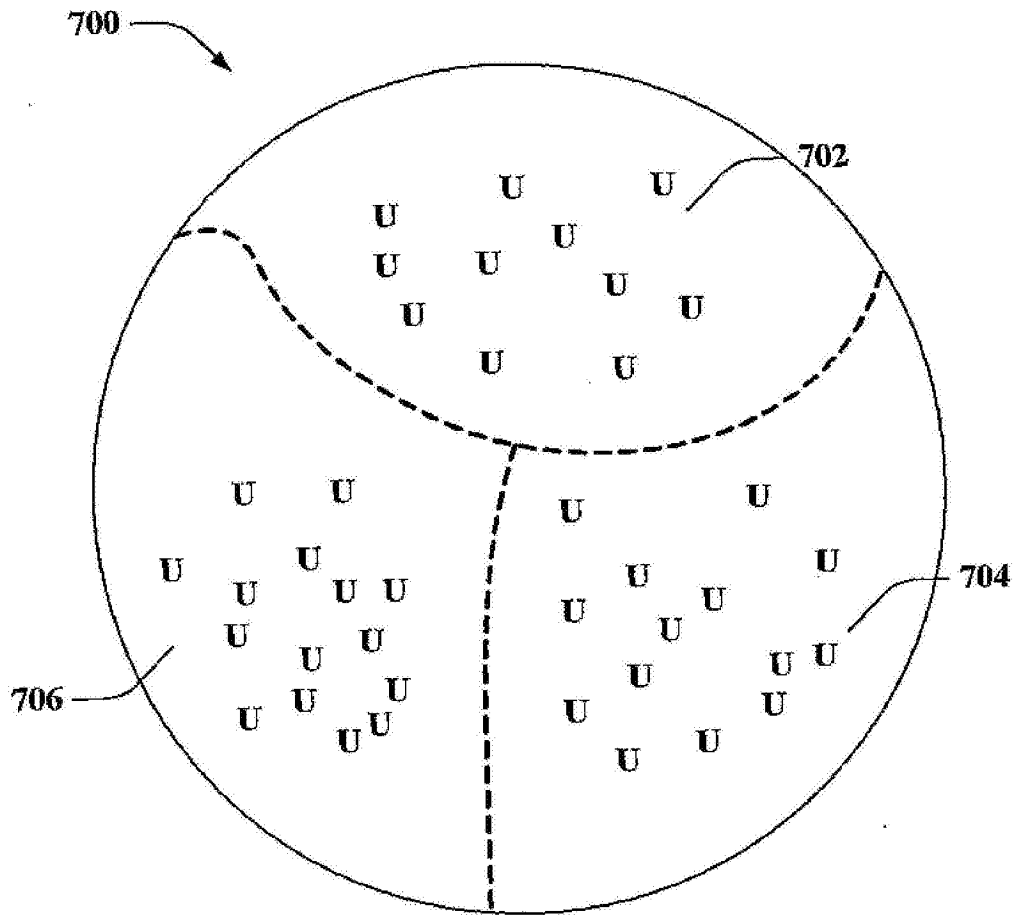


图6

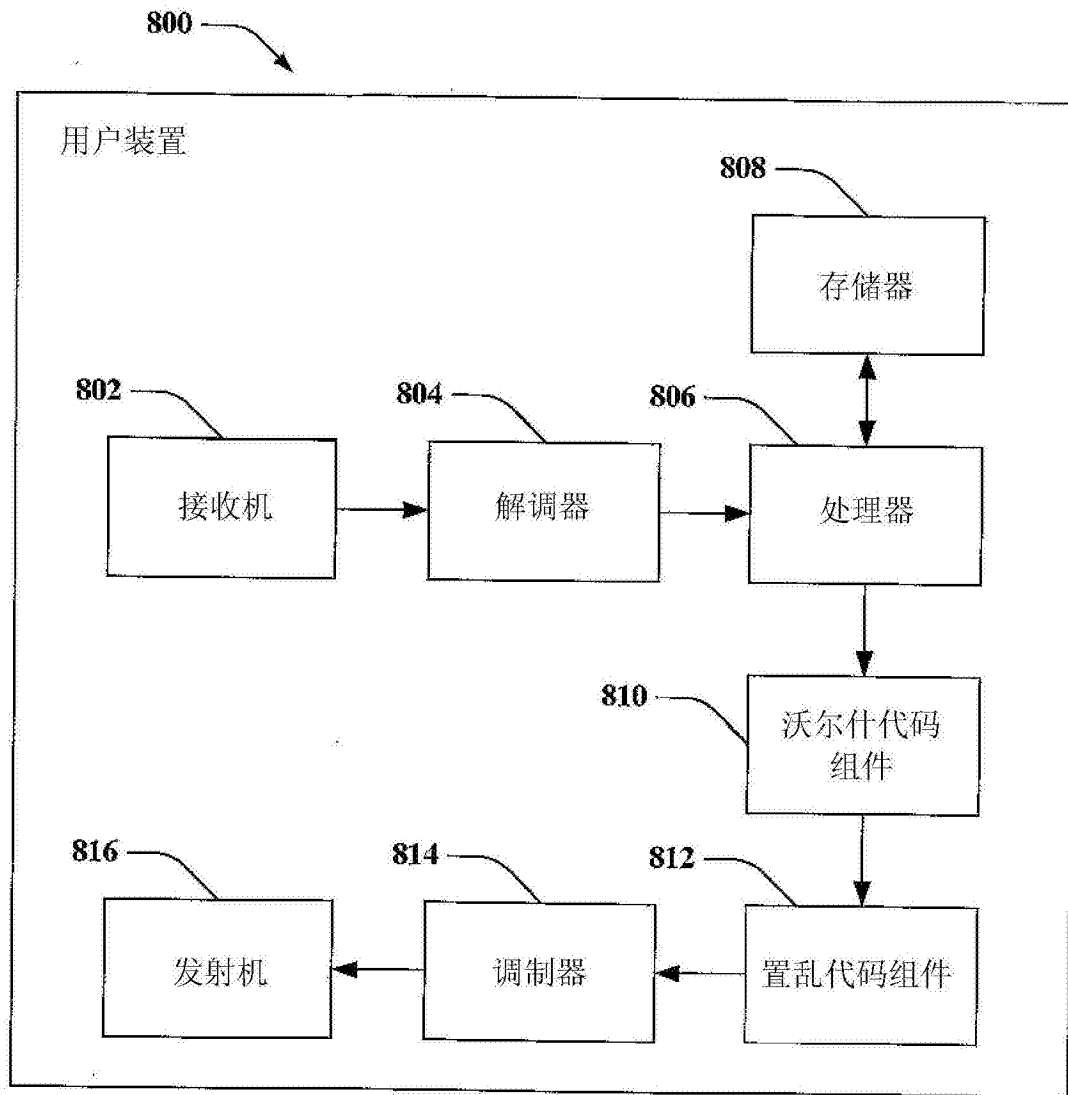


图7

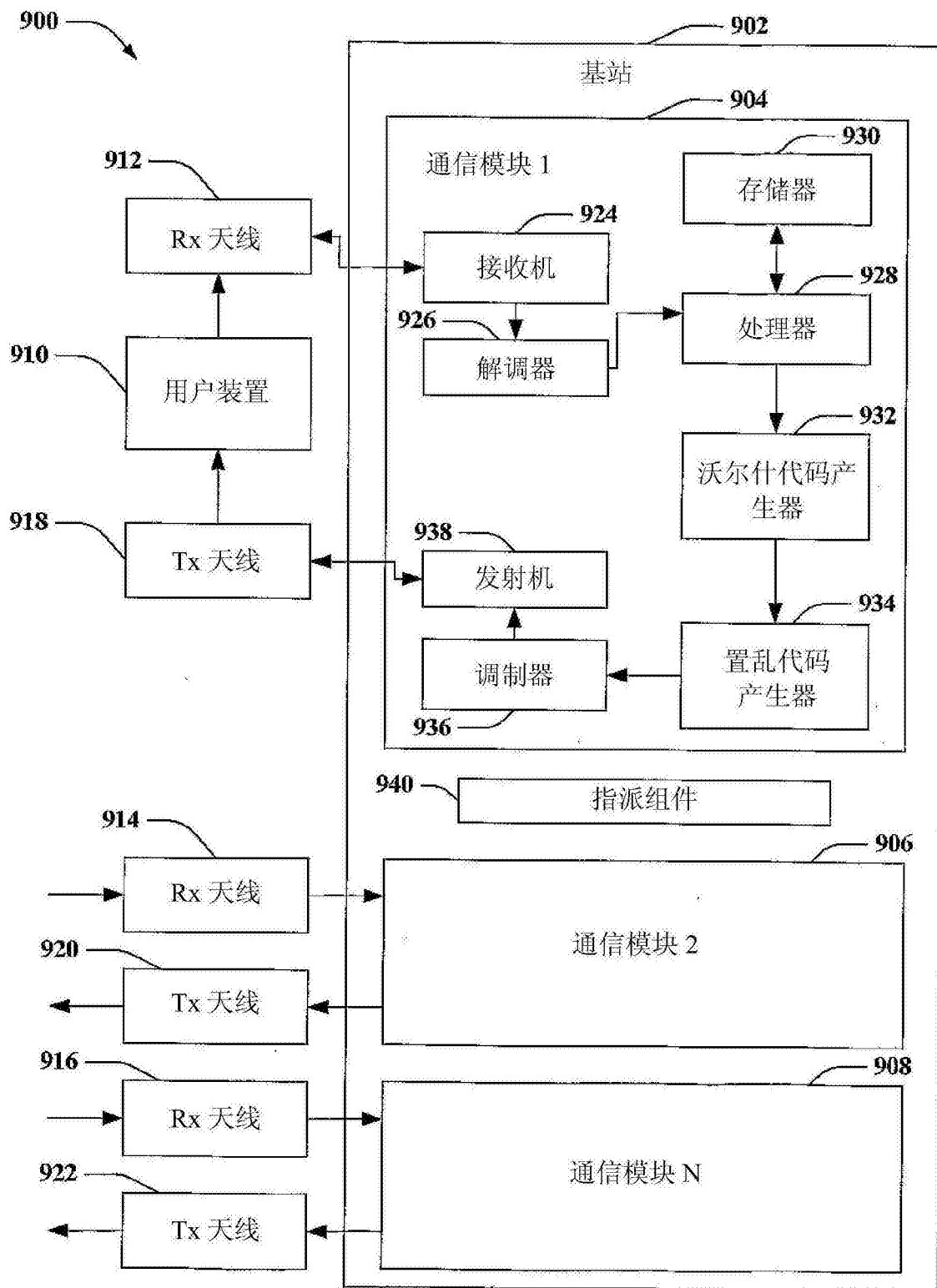


图8

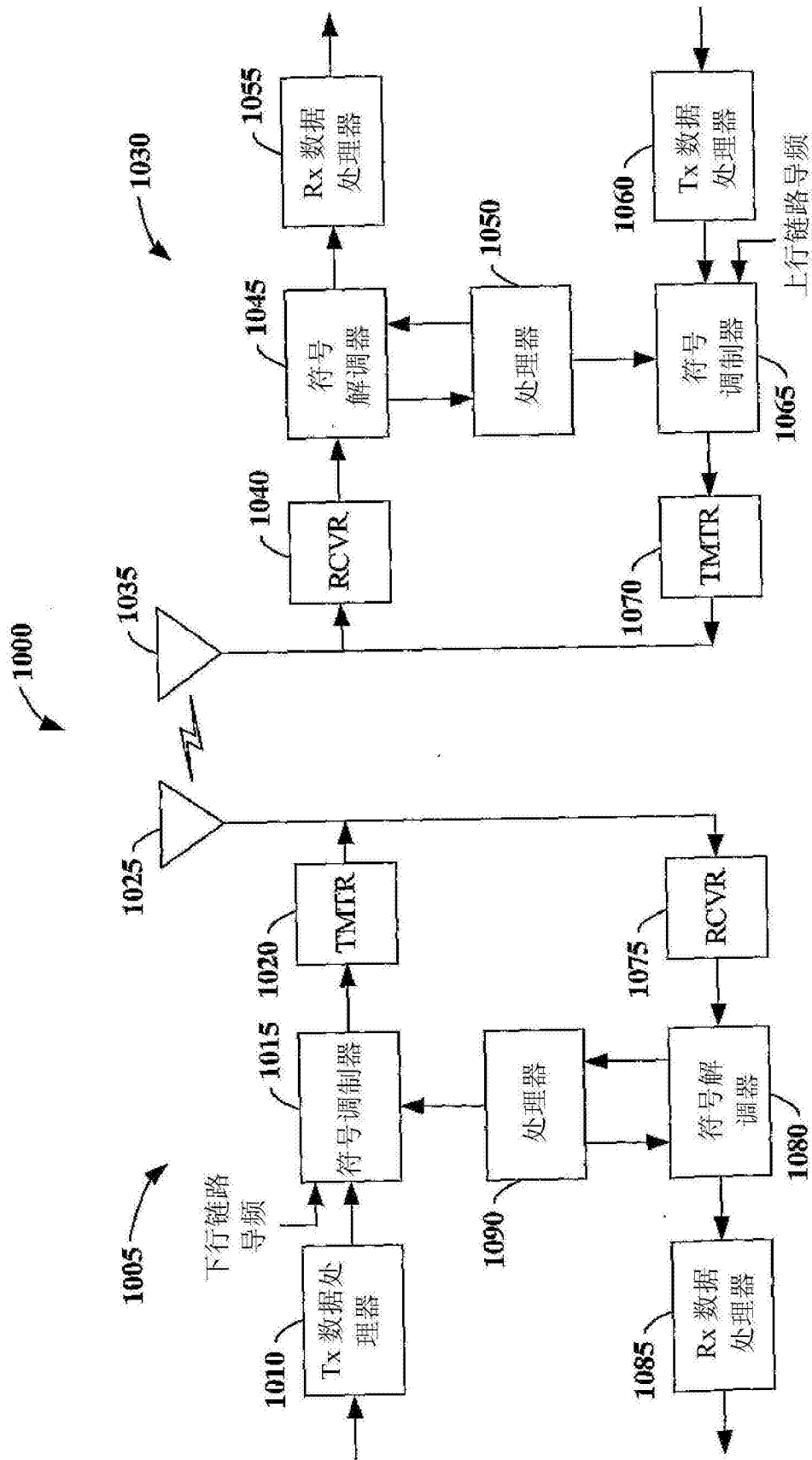


图9