



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105532058 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 201480049227.3

(22) 申请日 2014.09.04

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105532058 A

(43) 申请公布日 2016.04.27

(30) 优先权数据  
61/874,985 2013.09.07 US  
14/221,140 2014.03.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/054140 2014.09.04

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02015/035081 EN 2015.03.12

(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·米尔巴格赫里

G·R·欧普肖格 B·A·温纳  
B·里斯提克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 袁逸

(51) Int.Cl.  
H04W 64/00 (2006.01)  
H04L 1/00 (2006.01)  
H04L 27/26 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 102045838 A, 2011.05.04  
CN 103200610 A, 2013.07.10  
US 20110081933 A1, 2011.04.07  
Motorola.Link Results for RSTD  
Accuracy.《3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #54,  
R4-100510》.2010,第1页最后一段-第2页第1段、  
第6页第1-2段.

审查员 陈欢

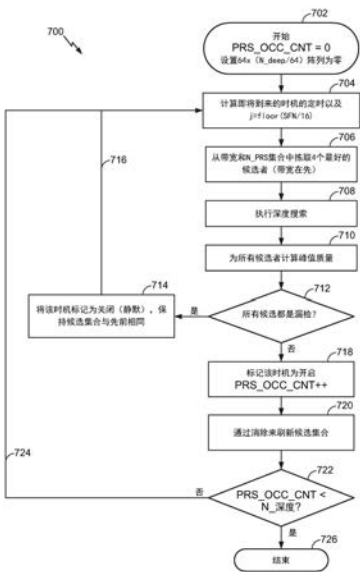
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

对于网络定位参考信号 (PRS) 配置参数的盲  
搜索

(57) 摘要

用于盲确定无线通信网络中的定位参考信  
号的方法通过从传入信号的每个子帧的预定位  
置估计定位参考信号 (PRS) 能量来确定PRS网络  
配置。此类方法还可包括基于所估计的PRS能量  
盲检测PRS参数。该PRS能量可以是深度搜索或验  
证的峰值能量响应。该PRS能量可以是浅度搜索  
的信号与信号加噪声的比。



1. 一种用于确定定位参考信号 (PRS) 网络配置的方法, 包括:  
从传入信号的每个子帧的预定资源元素位置估计PRS能量; 以及  
至少基于所估计的PRS能量来盲检测从无线通信系统发送的PRS参数。
2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述PRS能量包括PRS峰值能量响应。
3. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述PRS峰值能量响应包括跨多个频率频调观察峰值能量响应; 以及  
盲检测PRS参数包括至少部分基于所述观察确定PRS带宽参数。
4. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 估计所述PRS峰值能量响应包括:  
在无线电帧中观察具有大于一阈值的峰值能量响应的第一子帧; 以及  
盲检测PRS参数包括至少部分基于所述观察为PRS时机的开始确定子帧偏移参数。
5. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 估计所述PRS峰值能量响应包括在无线电帧中观察具有大于一阈值的峰值能量响应的第一子帧; 以及  
盲检测PRS参数包括:  
在所述第一子帧之后至少部分基于所述观察确定具有大于所述阈值的峰值能量响应的多个相继子帧; 以及  
至少部分基于所述确定来为PRS时机中的多个相继子帧设置PRS参数。
6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 盲检测PRS参数包括:  
多次扫描无线电帧;  
确定PRS信号在所述无线电帧的每个子帧中的存在;  
至少部分基于所述多次扫描的多数值为每个子帧指派值; 以及  
至少部分基于为每个子帧所指派的值来确定静默模式。
7. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述PRS能量包括PRS信号与信号加噪声的比。
8. 一种用于无线通信的装置, 包括:  
配置成从多个位置接收信号的接收机; 以及  
至少一个处理器, 其被配置成:  
在传入信号的每个子帧的预定资源元素位置中估计PRS能量; 以及  
至少基于所估计的PRS能量来盲检测从无线通信系统发送的PRS参数。
9. 如权利要求8所述的装置, 其特征在于, 所述PRS能量包括PRS峰值能量响应。
10. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个处理器被进一步配置成:  
跨多个频率频调观察峰值能量响应; 以及  
至少部分基于所述观察确定PRS带宽参数。
11. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个处理器被进一步配置成:  
在无线电帧中观察具有大于一阈值的峰值能量响应的第一子帧; 以及  
至少部分基于所述观察为PRS时机的开始确定子帧偏移参数。
12. 如权利要求9所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个处理器被进一步配置成:  
在无线电帧中观察具有大于一阈值的峰值能量响应的第一子帧;  
在所述第一子帧之后至少部分基于所述观察确定具有大于所述阈值的峰值能量响应的多个相继子帧; 以及

至少部分基于所述确定来为PRS时机中的多个相继子帧设置PRS参数。

13. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:  
多次扫描无线电帧;

确定PRS信号在所述无线电帧的每个子帧中的存在;

至少部分基于所述多次扫描的多数值为每个子帧指派值;以及

至少部分基于为每个子帧所指派的值来确定静默模式。

14. 如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述PRS能量包括PRS信号与信号加噪声的比。

15. 一种其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质,所述程序代码在由处理器执行时用于使所述处理器:

在传入信号的每个子帧的预定资源元素位置中估计PRS能量;以及

至少基于所估计的PRS能量来盲检测从无线通信系统发送的PRS参数。

16. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述PRS能量包括PRS峰值能量响应。

17. 如权利要求15所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述PRS能量包括PRS信号与信号加噪声的比。

18. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于在传入信号的每个子帧的预定资源元素位置中估计PRS能量的装置;以及

用于至少基于所估计的PRS能量来盲检测从无线通信系统发送的PRS参数的装置。

19. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,所述PRS能量包括PRS峰值能量响应。

20. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,所述PRS能量包括PRS信号与信号加噪声的比。

## 对于网络定位参考信号 (PRS) 配置参数的盲搜索

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本公开要求于2013年9月7日由Arash Mirbagheri等人提交的题为“BLIND SEARCH FOR NETWORK POSITIONING REFERENCE SIGNAL (PRS) CONFIGURATION PARAMETERS (对于网络定位参考信号 (PRS) 配置参数的盲搜索)”美国临时专利申请号61/874,985的权益,其公开内容通过援引全部明确纳入于此。

[0003] 领域

[0004] 本公开的诸方面一般涉及无线通信系统,并尤其涉及无线通信系统之中的定位系统。

### 背景技术

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如,语音、视频、分组数据、消息接发、广播、定位服务或其他类似的无线通信服务。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。

[0006] 在无线网络内,定位和位置确定被广泛地使用来定位移动设备。该位置可以由应用使用,同样也用于系统控制和信号分配。使用卫星定位系统 (SPS) (例如,全球定位系统 (GPS)) 来确定位置经常是恰适的,但是在许多时候以及对于某些应用和系统功能来说,SPS 数据并不充分。例如,当处于室内时,卫星信号可能不可用。替代的定位方案,诸如抵达时间差 (TDOA)、观测抵达时间差 (OTDOA) 以及其他系统可以被期望用于此类应用和功能。

[0007] 概述

[0008] 本公开的一方面提供了用于确定定位参考信号 (PRS) 网络配置的方法。此类方法包括从传入信号的每个子帧的预定位置估计PRS能量。此类方法还包括至少部分基于所估计的PRS能量盲检测PRS参数。

[0009] 根据本公开的另一方面的用于无线通信的装置包括配置成接收来自多个位置的信号的接收机。此类装置还包括至少一个处理器,其配置成在传入信号的每个子帧的预定位置中估计PRS能量以及至少部分基于所估计的PRS能量来盲检测PRS参数。

[0010] 根据本公开的另一方面的一种计算机程序产品包括其上记录程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于在传入信号的每个子帧的预定位置中估计PRS能量的程序代码。也有用于至少部分基于所估计的PRS能量来盲检测PRS参数的程序代码。

[0011] 根据本公开的另一方面的一种用于无线通信的设备包括用于在传入信号的每个子帧的预定位置中的估计PRS能量的装置。此类设备还包括用于至少部分基于所估计的PRS能量盲检测PRS参数的装置。

[0012] 这已较宽泛地勾勒出本公开的特征和技术优势以便下面的详细描述可以被更好地理解。本公开的附加特征和优点将在下文描述。本领域技术人员应该领会,本公开可容易被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。本领域技术人员还应认识到,这样的等效构造并不脱离所附权利要求中所阐述的本公开的教导。被认为是本公开的特性的新颖特征在其组织和操作方法两方面连同进一步的目的和优点在结合附图

来考虑以下描述时将被更好地理解。然而,要清楚理解的是,提供每一幅附图均仅用于解说和描述目的,且无意作为对本公开的限定的定义。

[0013] 附图简述

[0014] 在结合附图理解下面阐述的详细描述时,本公开的特征、本质和优点将变得更加明显,在附图中,相同附图标记始终作相应标识。

[0015] 图1解说了根据本公开一方面的通信系统的框图。

[0016] 图2是解说用于通信系统(诸如本文中所讨论的定位系统)中的无线节点的示例硬件配置的框图。

[0017] 图3解说了根据本公开的一个方面的定位参考信号(PRS)与正常循环前缀的映射。

[0018] 图4解说了根据本公开的一个方面的定位参考信号(PRS)与扩展循环前缀的映射。

[0019] 图5解说了用于PRS检测的子帧内的候选码元的位置。

[0020] 图6是解说根据本公开的一个方面的浅度搜索的示例的流程图。

[0021] 图7是解说根据本公开的一个方面的深度搜索的示例的流程图。

[0022] 图8解说了根据本公开的一方面的描述验证模式的流程图。

[0023] 图9示出了根据本公开的一方面的静默模式确定的示例。

[0024] 图10解说了根据本公开的一方面的PRS频调的特定带宽的频谱图。

[0025] 图11是解说采用定位系统的装置的硬件实现的示例的框图。

[0026] 图12是解说根据本公开的各种方面的方法的流程图。

[0027] 详细描述

[0028] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文中所描述的概念的仅有的配置。本详细描述包括具体细节以便提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免湮没此类概念。

[0029] 系统概览

[0030] 本公开的诸方面提供用于由移动设备进行外围设备定位和连接的技术。

[0031] 图1中解说了用于位置确定的示例系统100。从一颗或多颗卫星20a-n传送定位和定时信号18a-n。该从一个或多个卫星20a-n传送的定位和定时信号18a-n由第一基站或者演进B节点210(也称为接入点)来接收。该演进B节点210可以从卫星定位和定时信号来确定其位置和时间偏移。演进B节点210可以向任意数目个接收机和/或收发机和/或终端(包括手持机或用户装备250)传送一个或多个定位信号24(与共同卫星系统时间同步)。用户装备250已被激活以与基站(演进B节点)210跨移动无线通信系统通信,并且具有试图使用包括在用户装备250中的卫星定位系统(SPS)技术来确立位置定位的用户。进一步,定位和定时信号18a-18n可以直接在用户装备250处被接收。与位置有关的数据(诸如辅助数据和位置测量数据)可经由演进B节点210在用户装备250之间传送并且传送给配置聚合(定位)服务器26。该定位和定时信号18a-18n包括定位参考信号(PRS)。

[0032] 图2示出了演进B节点210和用户装备(UE)250的设计的框图,其每一个都可以是图1中的无线节点中的一者。无线通信系统100中的每个无线节点可包括无线收发机以支持无线通信和控制器功能性以管理网络上的通信。该控制器功能性可以在一个或多个数字处理设备内实现。该无线收发机可以被耦合到一个或多个天线以促成信号在无线信道上的传输

和接收。

[0033] 在一个配置中,接入点(演进B节点)210可装备有天线234(234a...234t),并且该250装备有天线252(252a...252r)。以各种频率用帧格式发送信号,其中每一帧包括数据子帧,其中频调、命令和数据基于所使用的传输方案来被定位。

[0034] 在接入点210处,发射处理器214可以接收来自数据源212的数据和来自控制器/处理器240的控制信息。发射处理器214可以处理(例如,编码以及码元映射)数据和控制信息以分别获得数据码元和控制码元。发射处理器214还可生成参考码元和因蜂窝小区而异的参考信号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给收发机232(232a...232t)。每个收发机232可以处理各自的输出码元流以获得输出采样流。每个收发机232可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得传输信号。来自收发机232的信号可以分别经由天线234(234a...234t)在链路上被发射。

[0035] 在用户装备250处,天线252(252a...252r)可接收来自接入点210的信号并可分别将收到的信号分别提供给收发机254(254a...254r)。每个收发机254可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的收到信号以获得输入采样。每个收发机254可进一步处理输入采样以获得收到码元。MIMO检测器256可获得来自所有收发机254的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并且提供检出码元。接收处理器258可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给用户装备250的数据提供给数据阱260,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器270。

[0036] 当从用户装备250传送时,发射处理器264可接收并处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器270的控制信息。发射处理器264还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器264的码元可在适用的情况下由TX MIMO处理器266预编码,由收发机254进一步处理,并且传送给接入点210。在接入点210处,接收自用户装备250的信号可由天线234接收,由收发机232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并由接收处理器238进一步处理以获得经解码的、由UE 250发送的数据和控制信息。接收处理器238可将经解码数据提供给数据阱239并将经解码控制信息提供给控制器/处理器240。接入点210可(例如,在回程链路上)向其他基站发送消息。

[0037] 分别地,控制器/处理器240可以指导接入点210处的操作,并且控制器/处理器270可以指导用户装备250处的操作。控制器/处理器270和/或用户装备250处的其他处理器和模块可执行或指导图6、7和10的方法流程图中所解说的功能块的执行、和/或本文中所描述的技术的其他过程的执行。存储器242可存储用于接入点210的数据和程序代码,并且存储器272可存储用于用户装备250的数据和程序代码。

[0038] 如所示出的,控制器/处理器270和存储器272可包括使用户装备250接收、处理、存储和执行与关于位置定位数据的数据和信息有关的指令的各种组件,该数据和信息包括定位和定时信号18a-n(图1)和包括位置定位数据的基站定位信号24(图1)。

[0039] 图2中所解说的用户装备250的控制器/处理器270包括用于实现本文档中描述的方法的计算机指令集(在本文档中称为“指令”)。在图2中,仅作为理解本文档中描述的方法的辅助来图解地解说指令292。这些指令可被存储在各种内部存储器272中或者可以在硬件中实现。这些指令还可被包括在位于用户装备250外部(例如,在有安保的内联网上,在因特

网上,或者在基站22或位置服务器26处)的计算机的计算机处理系统中,指令可从该计算机处理系统传送到用户装备250。与这些指令相关联的数据可被接收、存储、处理并且传送给用户装备250,但是为了增强明晰性仅解说了单个用户装备(也被称为移动设备)250。与这些指令相关联的数据还可被接收、存储、处理并且向/从多个演进B节点210或位置服务器26传送,但为增强明晰性,在图1中仅解说了单个基站/演进B节点210和位置服务器26。作为替换,与这些指令相关联的数据还可被接收、存储、处理并且向/从连接到网络的计算机服务器传送。

[0040] 用户装备250可包含能够经由SPS天线295接收卫星定位系统 (SPS) 信号18的卫星定位系统 (SPS) 接收机,其可以是收发机/接收机254中的一者或者或者可以是单独的接收机293。单独的接收机293可以是SPS接收机。单独的接收机293还可全部地或部分地处理卫星定位系统 (SPS) 信号18,并使用这些SPS信号18来确定用户装备250的位置。在一些配置中,控制器/处理器270也可以被用来协同接收机293来全部地或部分地处理SPS信号18,和/或计算用户装备250的位置。SPS或者其他定位信号的存储可以在存储器272或寄存器中完成。

[0041] 在某些实现中,用户装备250可以从SPS卫星20接收SPS信号18。在一些实施例中,SPS卫星20可以来自于一个全球导航卫星系统 (GNSS),诸如GPS或Galileo卫星系统。在其他实施例中,SPS卫星20可以来自于多个GNSS,诸如但不限于GPS、Galileo、Glonass或北斗 (Compass) 卫星系统。移动设备还可以经由无线信号与无线网络基站 (演进B节点) 210通信。如以下所描述的,用户装备250可以是膝上机、平板、移动电话 (例如,智能电话)、网络本、智能本、超极本或者其他合适的设备。

[0042] 由移动设备进行的检测可以被分为两个阶段,定位和发现,虽然这两个阶段在某些方面可能重叠。一旦识别到期望的外围设备,移动设备可以连接到该外围设备。

[0043] 移动设备 (用户装备250) 可以使用位置检测算法来确定其位置。在户外,可以使用地理定位器系统 (诸如,全球定位系统 (GPS)) 或者其他方法。在室内,可以使用室内定位算法 (诸如高通公司的INNAV)。可以使用其他技术 (诸如Wi-Fi接入点 (AP)) 来完成进一步的定位。每个AP广播包含服务集标识符 (SSID) 和媒体接入控制 (MAC) ID的信标帧。该移动设备可以使用测距和三边测量技术来估计其与AP之间的距离。用户装备250还可以通过确定其可以见到哪些接入点来标识位置概况。

[0044] 用户装备250可以随后使用多种技术来确定附近的装备。在基于信标的技术中,装备可以传送具有定位信息的周期性信标。该定位信息可以是坐标系 (诸如在地理定位器或者室内导航系统中) 或者其他位置信息。

[0045] 另一发现技术可采用基于接收自外围设备的信号的邻近度检测。例如,用户装备250可以通过从外围设备接收到的信号的强度来判断其与外围设备的邻近度。

[0046] 另一发现技术可采用包含位置信息的中央储存库或服务器26。该用户装备250可以查询中央储存库,提供其自己的位置,或者 (直接或经由演进B节点210) 请求来自于中央储存库的位置信息。该来自于中央储存库的信息还可包括相对于用户装备250的位置的方向信息。

[0047] 本公开描述了对网络 (例如,无线通信系统100) 中的定位参考信号 (PRS) 配置参数进行盲搜索和检测的方法、装置和计算机程序产品。

[0048] 如图3和4中所示,PRS可以仅在配置用于PRS传输的下行链路子帧中的某些资源元素中被传送。PRS可以由特定天线端口(诸如天线端口6)从演进B节点210传送。图3示出了基于物理广播信道(PBCH)天线的数目而被指派给用于正常循环前缀传输的PRS的资源元素。图4示出了基于PBCH天线的数目而被指派给用于扩展循环前缀传输的PRS的资源元素。图3和图4中的PRS频调的频率偏移取决于物理蜂窝小区ID(PCID)值。

[0049] PRS可以使用以伪随机序列加扰的QPSK调制,该QPSK调制的种子初始化取决于时隙数, $n_s$ 和蜂窝小区ID, $N_{ID}^{cell}$ ,如下:

$$c_{\text{初始化}} = 2^{10}(7(n_s + 1) + l + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) + 2N_{ID}^{cell} + N_{CP}$$

[0051] 因为该种子公式取决于蜂窝小区ID(即,PCID)、码元数以及时隙数(可以由处理器214生成),所以难以将邻居蜂窝小区的PRS误认为服务蜂窝小区的PRS。该PRS被映射到图2中所示的下行链路信号的资源块(RB)中的资源元素(RE)。演进B节点210可包括多个蜂窝小区。演进B节点210内的每个蜂窝小区具有PCID并且可以具有其自身的因蜂窝小区而异的PRS信号。

[0052] 该PRS带宽由各较高层配置并且可以小于无线通信系统带宽。PRS频调具有6的频率重用,其偏移由频移 $v_{shift} = N_{ID}^{cell} \bmod 6$ 来确定。

[0053] 在第一方面,演进B节点210的蜂窝小区直接为用户装备250提供了PRS配置参数,从而该用户装备250能够确定各个信号的观测抵达时间差(OTDOA)来辅助用户装备250确定用户装备的位置(例如,经度、纬度、与演进B节点之间的方向和距离等)。用户装备可以向单独的计算机(或者定位/位置服务器26)发送OTDOA测量来确定用户装备250的位置。这方面可以被称为网络辅助的OTDOA过程。

[0054] 包含PRS传输的主配置参数的OTDOA辅助数据可以被供给给用户装备250。这些参数包括PRS带宽、传达针对PRS时机的开始的子帧偏移以及它们的周期性( $T_{PRS}$ )的PRS配置索引( $I_{PRS}$ ),相继子帧的数目( $N_{PRS}$ )以及PRS静默模式。

[0055] 使用无线通信系统100来向用户装备250发送PRS参数意味着这些参数被周期性地发送给所有的用户装备250,从而每个用户装备250可以知晓其位置而不依赖于服务器26或网络。由此,在用户装备上运行的移动发起定位应用中,可期望用户装备250自己来确定这些参数而不依赖于来自无线通信系统100的辅助数据。

[0056] 用户装备250在经由注册加入无线通信系统100时,可以被给予有关循环前缀类型(CP)和发射天线数目的数据。替换地(或结合地),用户装备250能够经由正常解调规程来确定这些参数。

[0057] 本公开可以使用一种或多种搜索模式来确定PRS传输参数。本公开的第一方面包括浅度搜索模式。该浅度搜索模式是在其中用户装备250为每个子帧中的每个时隙的最后两个码元执行PRS频调的提取和解扰的搜索模式。该浅度搜索模式随后使用这四个向量为每个收发机254进行估计,其可以是信号/信号加噪声(S/S+N)估计。

[0058] 浅度搜索模式

[0059] 该浅度搜索模式可以估计每个子帧中的PRS信号与信号加噪声之比(S/S+N)而不依靠更为复杂的PRS处理(诸如,最早抵达路径(EAP)检测)。

[0060] 本公开的浅度搜索模式可以近乎于实时地执行,因为其不依赖于更为复杂的算



法。在本公开的一方面,浅度搜索模式可包括为图5中所示的码元执行PRS码元处理。如上所述,每个子帧的最后两个码元被搜索。与图3(在所有码元中示出了PRS位置(对于标准(正常)循环前缀而言))相比,图5示出了仅有PRS位置的最后两个码元被搜索。

[0061] 在本公开的一方面,浅度搜索模式可包括为图5中所示的码元执行PRS码元处理。如上所述,每个子帧的最后两个码元被搜索。与图3(在所有码元中示出了PRS位置(对于标准(正常)循环前缀而言))相比,图5示出了仅有PRS位置的最后两个码元被搜索。

[0062] 为了执行信噪比(SNR)估计,PRS子帧中的每个时隙的最后两个码元被认为形成了频域中的4个向量,分别被标示为 $\bar{r}_0$ ,  $\bar{r}_1$ ,  $\bar{r}_2$ 和 $\bar{r}_3$ 。该信号估计被获取为:

$$[0063] \quad S = \frac{1}{2} \left( \frac{\bar{r}_0^H \cdot \bar{r}_2}{|\alpha|^2} + \frac{\bar{r}_1^H \cdot \bar{r}_3}{|\beta|^2} \right)$$

[0064] 其中, $\alpha$ 和 $\beta$ 是分别应用到 $\bar{r}_0$ ,  $\bar{r}_2$ 和 $\bar{r}_1$ ,  $\bar{r}_3$ 的缩放因子。信号加噪声估计被获取为:

$$[0065] \quad SN = \frac{1}{2} \left( \frac{|\bar{r}_0|^2}{|\alpha|^2} + \frac{|\bar{r}_3|^2}{|\beta|^2} \right)$$

[0066] 对于SN估计,可以使用所有的4个向量( $\bar{r}_0$ ,  $\bar{r}_1$ ,  $\bar{r}_2$ 和 $\bar{r}_3$ ),但是仅有第一个和最后一个向量被用来具有与信号S的估计相等的处理增益。使用上式, $S/(S+N)$ 可被估计为:

$$[0067] \quad \gamma = \frac{\max(\text{Re}\{S\}, 0)}{SN}$$

[0068] 以上公式中的SNR估计的精确度取决于向量的长度(或者PRS带宽)。来自每个Rx链的每个蜂窝小区的每个子帧的S(复杂)和SN(真实)度量被存储以在最后的子帧的结束处形成最终的SNR度量。

[0069] 浅度搜索模式还可包括在四个向量的输出上执行PRS信号与信号加噪声相比( $S/(S+N)$ )的处理。该浅度搜索模式可进一步包括读出信号与信号加噪声之比的结果并且计算瞬时 $S/(S+N)$ 值。该规程对于每个潜在的PRS带宽和每个子帧以及每个接收链而重复。

#### [0070] 深度搜索模式

[0071] 在本公开的另一方面,可以使用不同的搜索模式,其可以被称为“深度搜索”模式。深度搜索模式可以指在其中所有的PRS处理正常发生的搜索模式。深度搜索模式可包括提取所有PRS码元、 $S/(S+N)$ 估计、频调组合、子帧处理、时机处理、获取最终信道能量响应(CER)以及在其上运行最早抵达路径(EAP)检测算法。

[0072] 相比于本公开的浅度搜索模式方面,该深度搜索模式可能更慢,要花费几毫秒来完成。然而,深度搜索模式可以比浅度搜索模式更可靠,并且可以被特定的应用或情形所期望。

[0073] 在本公开的一方面,深度搜索模式可进一步包括以下附加特征。

[0074] PRS带宽和相继子帧的数目( $N_{\text{PRS}}$ )可以根据来自浅度搜索模式的假设设置。发射天线234的数目可以是已知的并且由演进B节点210中继。

[0075] 因为PRS参数搜索是基于UE的服务蜂窝小区来执行的,所以搜索窗口可以被减小。

#### [0076] 设计准则

[0077] 根据本公开一方面的设计可以基于以下准则。

[0078] 用户装备250可以在服务蜂窝小区信号上执行针对PRS参数的搜索。由此,服务蜂窝小区(演进B节点)210广播PRS参数。若未接收到PRS,那么用户装备250报告针对该蜂窝小区未接收到广播。

[0079] 在一个配置中,在搜索过程期间没有发生频率间切换。这是因为PRS参数可以跨频率变化。若发生频率间切换,那么搜索过程可以被中止。在另一配置中,频率内切换在浅度搜索模式中被准许,但在深度搜索模式中不被准许,因为蜂窝小区与蜂窝小区之间的静默模式不同。

[0080] 用户装备250具有足够质量的与演进B节点210之间的无线电链路以维持LTE电话呼叫。

#### [0081] 搜索系统描述

[0082] 本公开的一方面可基于浅度搜索模式和深度搜索模式的组合。当没有关于任何PRS参数的先验信息时,用户装备250可以在浅度搜索模式中开始并且为小于或等于系统带宽(SYS BW)的每个可能的PRS带宽扫描具有 $H_{BW}$ 假设的每个子帧。例如,若系统带宽为10MHz, $H_{BW}=4$ 对应于1.4MHz、3MHz、5MHz和10MHz的PRS带宽。

[0083] 对于每个PRS带宽假设, $S/(S+N)$ 被独立地估计并且为每个接收链都估计 $S/(S+N)$ 。若 $S/(S+N)$ 超过检测阈值 $TH_{检测}$ ,那么PRS被假设为出现在该带宽中。若PRS占据了特定带宽,那么该带宽的 $S/(S+N)$ (及其所有较小子集)将会超过该检测阈值并且大致相同。由此,一旦在较大带宽中找到PRS,那么其他较小PRS带宽就不被搜索。

[0084] 基于具有用来计及处理增益差的某个校正因子的 $S/(S+N)$ 值来对这些带宽假设排序。最高带宽可以随后被选择为PRS带宽的候选者。最终,PRS被声明为存在于被选为候选者的子帧中。PRS时机的第一子帧被特别标记,并且PRS时机中的子帧的数目被假设为PRS信号存在的最后子帧减去被调理为有效值1、2、3或6的第一子帧。

[0085] 浅度搜索继续直到检测到特定数目的PRS候选者(PRS被声明存在的时机),其可以至少是 $N_{浅度}$ 个PRS时机。这些时机可包括PRS带宽和 $N_{PRS}$ 的候选集合并且形成该集合,其中每个集合能够具有至多 $N_{浅度}$ 个成员( $N_{浅度}$ 个时机中的每一个时机都有一个成员)。

[0086] 从本公开的浅度搜索模式方面,用户装备250还可确定PRS时机的潜在定时。若任意两个相继PRS时机在160ms内发生,那么 $T_{PRS}=160ms$ 。否则,由于PRS静默模式,该周期可以或可以不大于160ms。

[0087] 在为所有带宽完成浅度搜索模式之后,用户装备250可以开始深度搜索模式。该深度搜索模式可以从浅度搜索模式中检测到的PRS时机的定时被定时为每160ms发生一次。

[0088] 在深度搜索模式中,用户装备250可以通过从CER向量查看峰值质量并且选择具有最高峰值质量的候选者来缩窄PRS带宽和 $N_{PRS}$ 的候选集合。进一步,深度搜索模式可以继续

长达 $16 \times N_{深度} \times \frac{T_{PRS, 候选}}{160}$ ,其中 $N_{深度}$ 是长度为16的整个静默模式期望被覆盖的次数,并

且 $T_{PRS, 候选}$ 是来自浅度搜索的PRS周期的候选者。

[0089] 若检测到具有160ms距离的两个相继时机,那么PRS周期是160ms,否则使用的PRS周期是640ms。虽然最大PRS周期可以是1280ms,但是对于该周期,静默模式长度不能为16,因为确定在静默比特串中的比特位置的系统帧号(SFN)在具有1280ms周期的8次时机之后会卷绕回来。所以最长的运行是 $8 \times 1280ms$ 或者 $16 \times 640ms$ 中的一者,它们是相等的。

[0090] 在每个PRS时机中,通过每次检查多个假设,深度搜索可以具有将PRS带宽和 $N_{\text{PRS}}$ 的候选者列表缩窄的机会。在这之上,深度搜索也可以通过每160ms查找峰值来确定静默模式以及PRS周期。

#### [0091] 详细设计

[0092] 图6解说了根据本公开的一方面的浅度搜索模式的流程图。

[0093] 流程图600示出了浅度搜索的本公开的一方面。浅度搜索能够通过将在框602中将计数器设置为零以及将一标志设置为FALSE(假)而从任何子帧开始。如框604中所示,在每个子帧中,为每个接收链的每个等于和小于系统带宽的PRS带宽执行频调提取和 $S/(S+N)$ 估计。如框606中所示,对于每个PRS带宽,接收链上的最大 $S/(S+N)$ 被选择用于比较。

[0094] 在框608中,所估计的 $S/(S+N)$ 与检测阈值 $TH_{\text{检测}}$ 比较。检测阈值可以基于整个盲搜索规程都在服务蜂窝小区的信号上执行的假设而被选择。例如,阈值可以被设置在-6dB,因为服务蜂窝小区PRS被设计成在-6dB以上,并且在-6dB以上的范围即使具有低处理增益也可以良好的准确性来估计。

[0095] 在框610中,若没有所估计的 $S/(S+N)$ 超过该阈值,那么PRS被声明在该子帧中不存在,并且在框612中,该搜索行进至下一子帧。否则,所估计的 $S/(S+N)$ 值可以按照降序或升序排序。在框614中,对应于所估计的 $S/(S+N)$ 值的最大带宽被选择进入PRS带宽的候选集合中。例如,若总体系统带宽为10MHz并且PRS带宽为5MHz,那么期望所有基于1.4MHz、3MHz和5MHz的所估计的 $S/(S+N)$ 值都大致导致相同的值,而10MHz的 $S/(S+N)$ 的所估计的值将会显著较低,因为噪声项将会较高。

[0096] 最终,在框616中,通过初始化变量来标记PRS时机的开始。在下一时间,所有估计的 $S/(S+N)$ 值都掉到阈值之下,标志被再一次设置为FALSE,并且 $N_{\text{PRS}}$ 的候选者根据 $N_{\text{PRS}}$ 的有效值被估计。如判决框618和路径620所示,该搜索继续直到检测 $N_{\text{浅度}}$ 个时机。在该判决环的最后,如框622中所示,形成PRS带宽和 $N_{\text{PRS}}$ 的候选集合。如框622中所示,若两个相继的时机相隔160个子帧,那么也有可能确定 $T_{\text{PRS}}=160\text{ms}$ 。否则, $T_{\text{PRS}}$ 不能够被进一步缩窄。如框624中所示,确定PRS带宽的候选集合,并且如果可能的话,也确定PRS周期( $T_{\text{PRS}}$ ),并且在候选PRS集合上执行深度搜索。

[0097] 图7解说了根据本公开的一方面的深度搜索模式的流程图。

[0098] 流程图700示出了从下一PRS时机开始的深度搜索,该下一PRS时机的定时如浅度搜索模式中那样被估计。如框702中所示,PRS时机计数器被初始化并且阵列(例如,长度= $64 \times (\frac{N_{\text{深度}}}{64})$ )被形成并且用零填充。如框704中所示,计算阵列中时机的即将到来的行和列的位置。接下来,如框706中所示,选择来自PRS带宽集合以及 $N_{\text{PRS}}$ 集合的多个候选者(示例配置中的四个候选者)。这可以首先选择PRS带宽继以选择 $N_{\text{PRS}}$ 来执行。

[0099] 如框708中所示,深度搜索被随后执行,继以如框710中所示的针对每个候选者的EAP检测和峰值质量的计算。如确定框712和框714所示,若没有一个峰值质量超过检测阈值,那么该时机被标记为关闭(或者静默),并且该候选集合被保持原样。该搜索随后经由路径716行进至下一即将到来的时机。

[0100] 否则,如框718所示,该时机被标记为开启,并且PRS时机计数器被递增。如框720中所示,比较这些峰值质量以潜在地从集合中消除不正确的候选者。例如,若 $N_{\text{PRS}}=2$ ,那么2个

子帧上的积分应当导致与 $N_{\text{PRS}}$ 的任何其他候选者相比更高的峰值质量。

[0101] 如判决框722所示,该搜索继续直到检测 $N_{\text{deep}}$ 个时机。直到达到合适数目的时机,遵循路径724重复搜索过程。一旦达到合适数目的时机,PRS带宽的最有可能(最高)的候选者 $N_{\text{PRS}}$ 和 $T_{\text{PRS}}$ 被选择用于报告并且流程结束(框726)。每个时机中的静默位通过从框702开始对阵列的每列中的1的数目计数并且把它们与同列中零的数目相比较来确定。若在该列中1的数目大于零的数目,那么该比特在比特串中被决定为开启。

[0102] 替换地,用户装备250可以向服务器(诸如服务器26)传送或者以其他方式发送候选集合,并且该服务器可以确定子帧内的候选PRS周期、PRS带宽和/或PRS时机/位置。进一步,用户装备250可以向服务器(诸如服务器26)发送原始测量,例如,所选择的PRS周期、PRS带宽和/或PRS时机/位置。换句话说,确定PRS配置的信号的处理可以在用户装备250处、在服务器26处或者用户装备250、服务器26或者无线通信系统中的其他处理能力的任何组合处执行。

[0103] 进一步,多个用户装备250可以各自向服务器26或者无线通信系统内的其他服务器传送子帧测量的各部分。服务器26能够聚集或者以其他方式组合子帧的这些部分以确定子帧中的候选PRS周期、PRS带宽和/或PRS时机/位置。该处理、接收和PRS确定可以在无线通信系统内的用户装备250和(诸)服务器26之间分布而不背离本公开的范围。

[0104] 图8解说了根据本公开的一方面的描述验证模式的流程图。

[0105] 流程图800示出了验证模式的逻辑路径;该验证模式是指先验PRS信息对于用户装备250可用的模式。作为一个示例,框802指示了用户装备250何时在一个蜂窝小区上已搜索并找到PRS信息并且随后作出频率内切换。用户装备250能够使用这一具有相当确定性的有关PRS参数的知识,并且由此仅采用使用已知PRS参数作为搜索参数的深度搜索模式。

[0106] 框804将PRS时机计数器和检测器参数初始化到零。无论用户装备250是否具有其服务蜂窝小区的静默模式的指示,框806示出,即使用户装备250被已知静默模式标记为关闭时机,用户装备250也将会在下一即将到来的PRS时机上调度深度搜索。其理由是,例如,随着新微微蜂窝小区和/或其他网络演进的引入,PRS静默模式能够在网络中不时地变化。PRS时机计数器也在框806中递增。

[0107] 框808-814解说了,用户装备250具有定时器以在对整个静默模式串的 $N_{\text{验证}}$ 次扫描中检测PRS时机。例如, $N_{\text{验证}}=2$ 意味着在最大长度十六的静默模式的2次扫描中检测2个PRS时机。若在框808中未检测到PRS,则控制传递到框814,其中比较 $N_{\text{验证}} \times T_{\text{PRS}}/10$ 的值以及PRS时机计数器。若PRS时机计数器大于或等于 $N_{\text{验证}} \times T_{\text{PRS}}/10$ ,那么在框816中中止深度搜索,并且发起盲搜索,以开始浅度搜索。删除已知的PRS信息。这在当定时器期满时发生。

[0108] 若定时器未期满(框814:是),该过程为了另一深度搜索而返回框806以定位PRS。

[0109] 若在框808中检测到PRS,则框810示出了PRS时机检测器被递增,并且控制传递到框812。框812确定用户装备250是否成功地检测到 $N_{\text{verify}}$ 个PRS时机。如果否,则该过程流向框814。类似地,若在框808处未检测到PRS,那么过程流向框814。

[0110] 若在框812处确定已检测到足够的PRS时机,那么该过程前进至框818。在框818,判决框确定是否存在PRS参数。若它们存在,那么控制传递到框824。若否,那么控制传递到框820。在框824和826,确定从这些 $N_{\text{验证}}$ 个时机中提取的PRS参数是否不同于初始假设。若不同,则在框828处,用户装备进入深度搜索模式以完善PRS参数。

[0111] 若检测 $N_{\text{验证}}$ 个时机是成功的,并且提取自各PRS时机的PRS参数与初始假设相同(框826:是),那么用户装备250将控制传递到框820。在框820,若PRS时机大于或等于对于PRS周期的一部分的深度搜索中的次数( $N_{\text{深度}} \times T_{\text{PRS}}/10$ ),那么控制传递到框822,其中用户装备进行整个静默模式串的扫描以得到服务蜂窝小区的静默模式。

#### [0112] 切换中断

[0113] 若当根据本公开的浅度或深度搜索正在进行时发生频率间切换,该搜索可以被中止并且没有信息或候选集合被保存。

[0114] 若当根据本公开的浅度搜索正在进行时发生频率内切换,那么目前为止在切换之前所有参数的候选集合和检测到的PRS时机的数目可以被存储为历史,并且用户装备250可以基于所保存的历史在频率内切换完成之后继续浅度搜索。

[0115] 若当根据本公开的深度搜索正在进行时发生频率内切换,那么可以存储所有参数的候选集合。静默模式的计数器和数据库可以被重置,这有效地重启了深度搜索。

[0116] 图9示出了根据本公开的一方面的静默模式确定的示例。具有64列902和3行904的阵列900对应于 $N_{\text{深度}} = 192$ 。数字3对应于整个静默序列被搜索多少次。数字64是在最坏情景中的PRS时机的最大数目(以160ms为单位)。该阵列用“无关紧要”值(由“X”表示)初始化。当首次开始深度搜索(可以在系统帧号(SFN)=50),该搜索可以对应于第一行904和第四列902,其可以被指示为帧号906。深度搜索继续贯穿阵列900执行,并且将阵列900的每个元素用“1”或其他对应于开启状态(PRS信号存在)的指示符或者“0”或其他对应于关闭状态(PRS信号不存在)的指示符来标记。1024个无线电帧的整个跨度被扫描三次(对应于三行904)。在最后,通过为每一列902采用多数的决策,三行904坍缩成一行位。例如,在列908(对应于搜索的开始)中,深度搜索检测到开启情况两次(在元素906中的第一次扫描以及在元素910中的第二次扫描中)并检测到关闭情况一次(在对应于元素912的第三次扫描中),所以SFN=50的最终决定将会是‘1’或者开启。最终的位串随后确定静默序列和PRS时机周期。

[0117] 图10示出了指示与不同系统带宽选项相关联的导频的图例1000。20MHz系统带宽选项具有100个RB,每个RB具有12个导频,并且其使用图10中的1200个导频的整个范围。由图10中的1012指示的,PRS检测的一个配置用6个RB的最小PRS带宽假设开始依次搜索PRS。PRS检测可以是基于S/S+N计算和阈值确定的。若对于较低带宽选项检测到PRS,那么算法将会移动到下一较高PRS带宽假设,直到其包括匹配于系统带宽的PRS带宽假设。

[0118] 代替使用指派给较高PRS带宽的所有RB来用于计算S/S+N,该算法可以仅使用不与下一较低PRS带宽假设重叠的外部RB。例如,可以仅使用外部9个RB(1010)来测试3MHz PRS假设而排除中央6个RB(1012)。若PRS带宽是3MHz或更高,则该PRS带宽假设的S/S+N会被期望类似于1.4MHz假设的S/S+N。然而,若PRS带宽真的是1.4MHz,那么3MHz PRS带宽假设的S/S+N值将会显著低于1.4MHz假设,因为外部9个RB会包含噪声或随机数据。类似地,5MHz PRS带宽假设将会仅使用围绕3MHz的10个外部RB;10MHz假设将会仅使用围绕5MHz的25个外部RB(1006);15MHz假设将会仅使用围绕10MHz的25个外部RB(1004);以及20MHz假设将会仅使用围绕15MHz的25个外部RB(1004)。

#### [0119] 硬件实现示例

[0120] 图11是解说采用定位系统1114的装置1100的硬件实现的示例的框图。定位系统1114可用由总线1124一般化地表示的总线架构来实现。取决于定位系统1114的具体应用以

及整体设计约束,总线1124可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1124将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器1126、传送模块1102、接收模块1104、同步模块1106以及计算机可读介质1128表示)。总线1124还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0121] 该装置包括耦合至收发机1122的定位系统1114。收发机1122被耦合至一个或多个天线1120。收发机1122提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的方式。定位系统1114包括耦合到计算机可读介质1126的处理器1128。处理器1126负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质1128上的软件。该软件在由处理器1126执行时使定位系统1114执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质1128还可被用于存储由处理器1126在执行软件时操纵的数据。

[0122] 传送模块1102、接收模块1104和同步模块1106可以是在处理器1126中运行、驻留/存储在计算机可读介质1128中的软件模块、是耦合至处理器1126的一个或多个硬件模块、或是其某个组合。定位系统1114可以是用户装备250和/或接入点210的组件,并且可包括存储器242、272和/或控制器/处理器240、270。

[0123] 在一个配置中,根据本公开的一种设备包括用于在传入信号的每个子帧的预定位置中估计PRS峰值和/或S/S+N能量响应的装置。在本公开的一个方面,估计装置可以是配置成执行由该估计装置所列的功能的用户装备250、存储器272、控制器/处理器270和/或设备1100的定位系统1114。在该配置中,该设备还包括用于至少部分基于所估计的PRS峰值能量响应来盲检测PRS参数的装置。在本公开的一个方面,检测装置可以是配置成执行由该检测装置所列的功能的用户装备250、存储器272、控制器/处理器270和/或设备1100的定位系统1114。在另一方面,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所述的功能的任何模块或任何设备。

#### [0124] 流程图

[0125] 图12是解说根据本公开的一方面的方法1200的流程图。在框1202,在传入信号的每个子帧的预定位置中估计PRS能量。在框1204,至少部分基于所估计的PRS能量来盲检测PRS参数。PRS能量可以是PRS峰值能量响应和/或S/S+N能量。

[0126] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为硬件、软件/固件、或者其组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0127] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,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。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此

类配置。

[0128] 结合本公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、相变存储器(PCM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0129] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件/固件、或其组合中实现。如果在软件/固件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0130] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

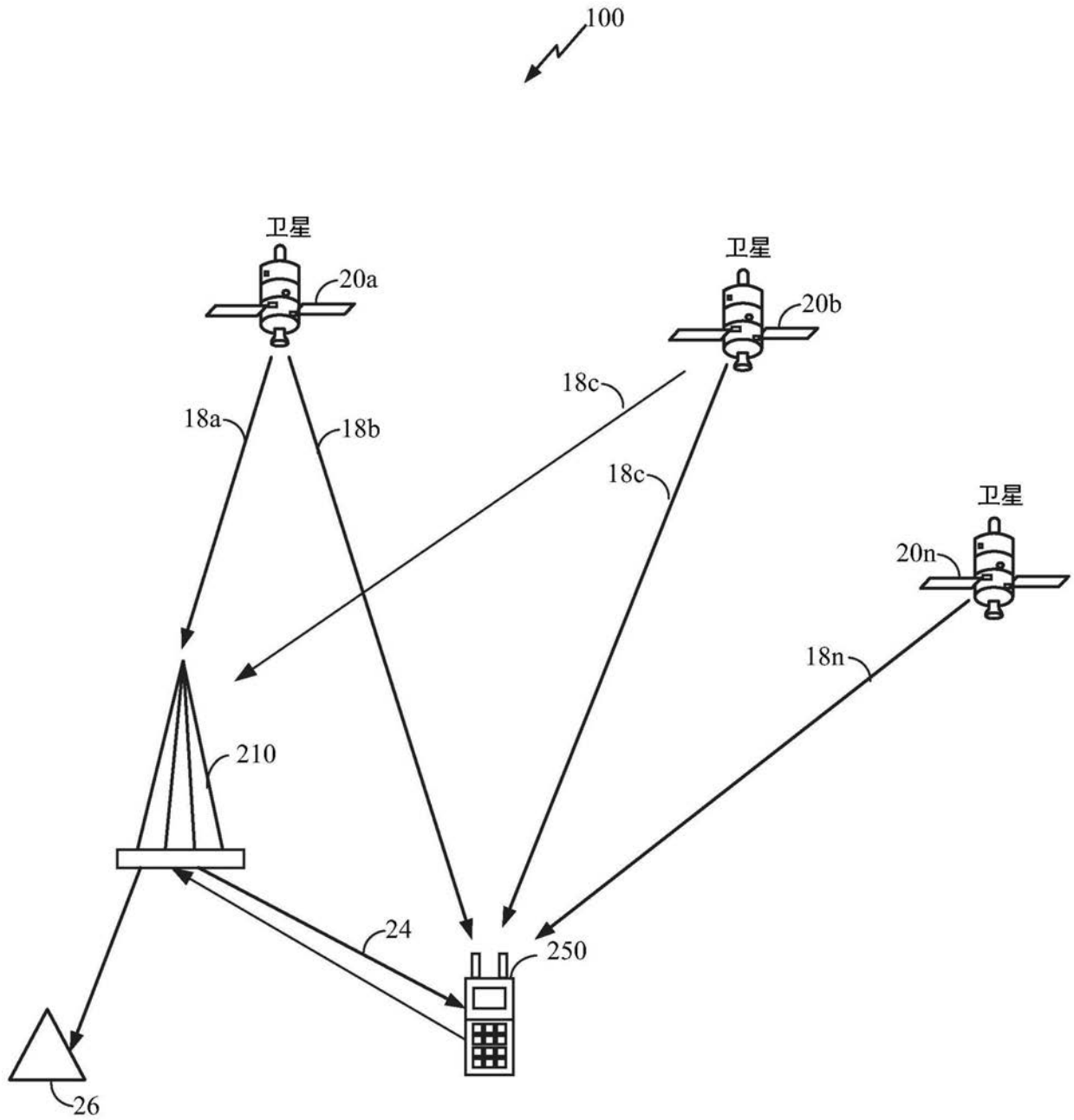


图1



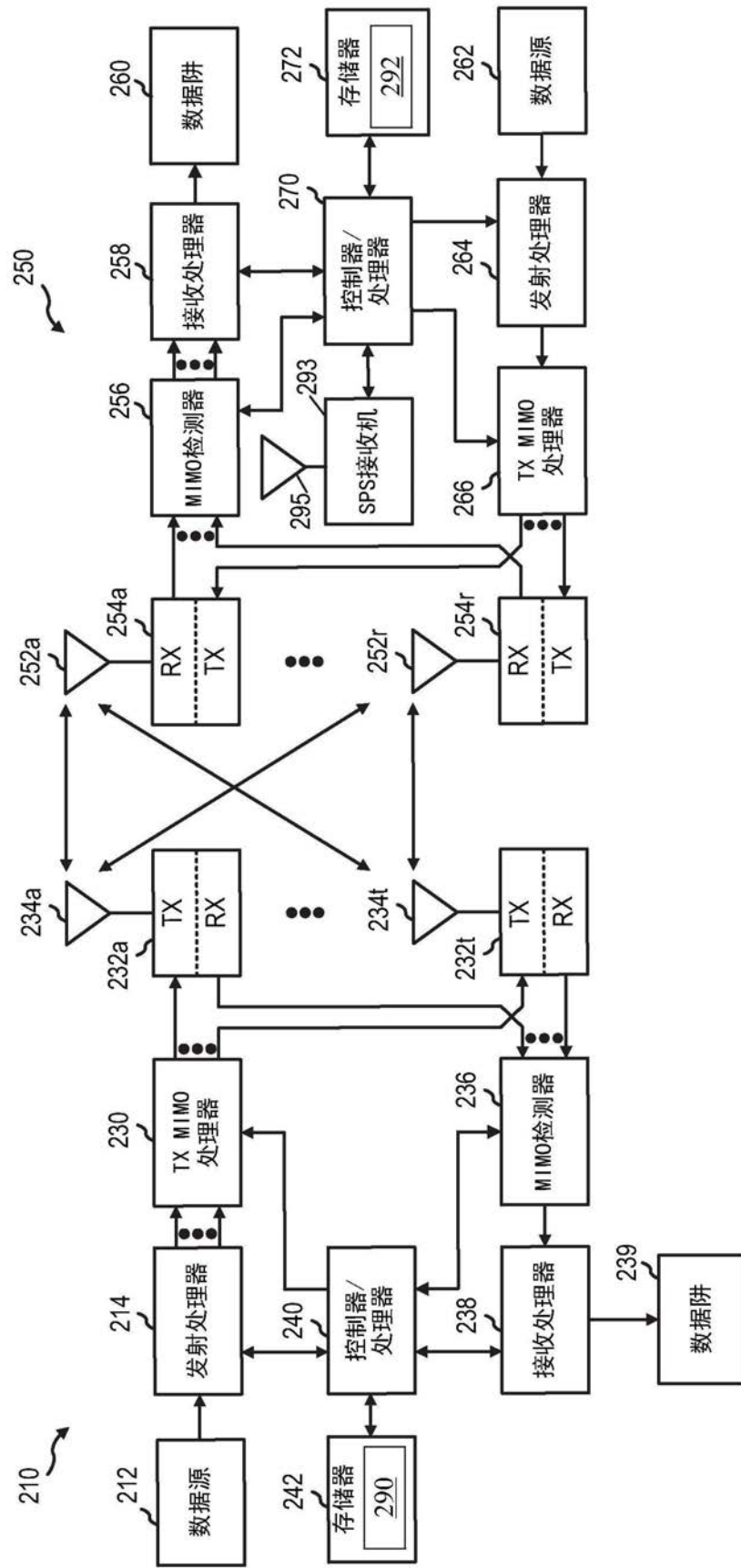


图2

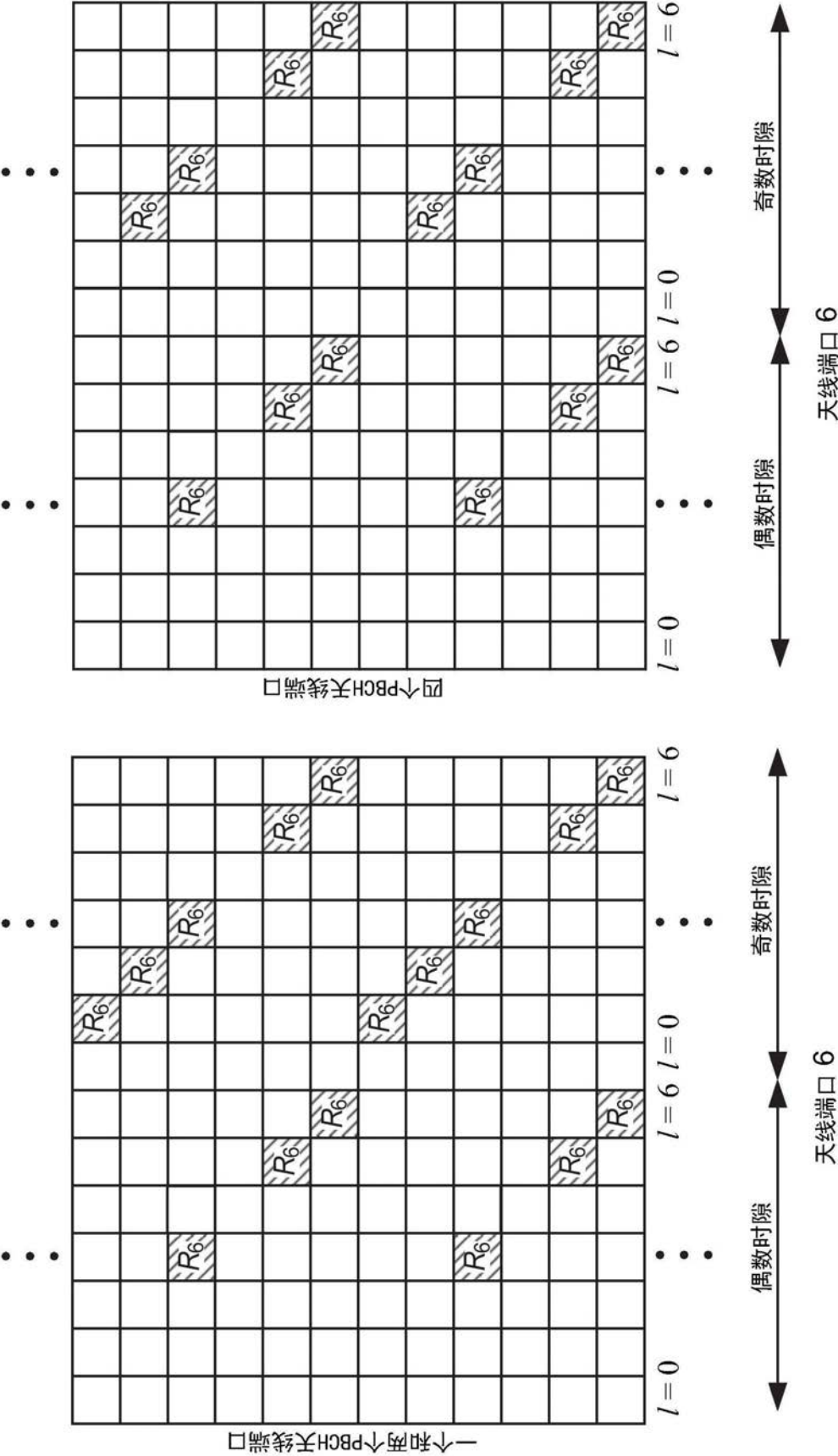


图3

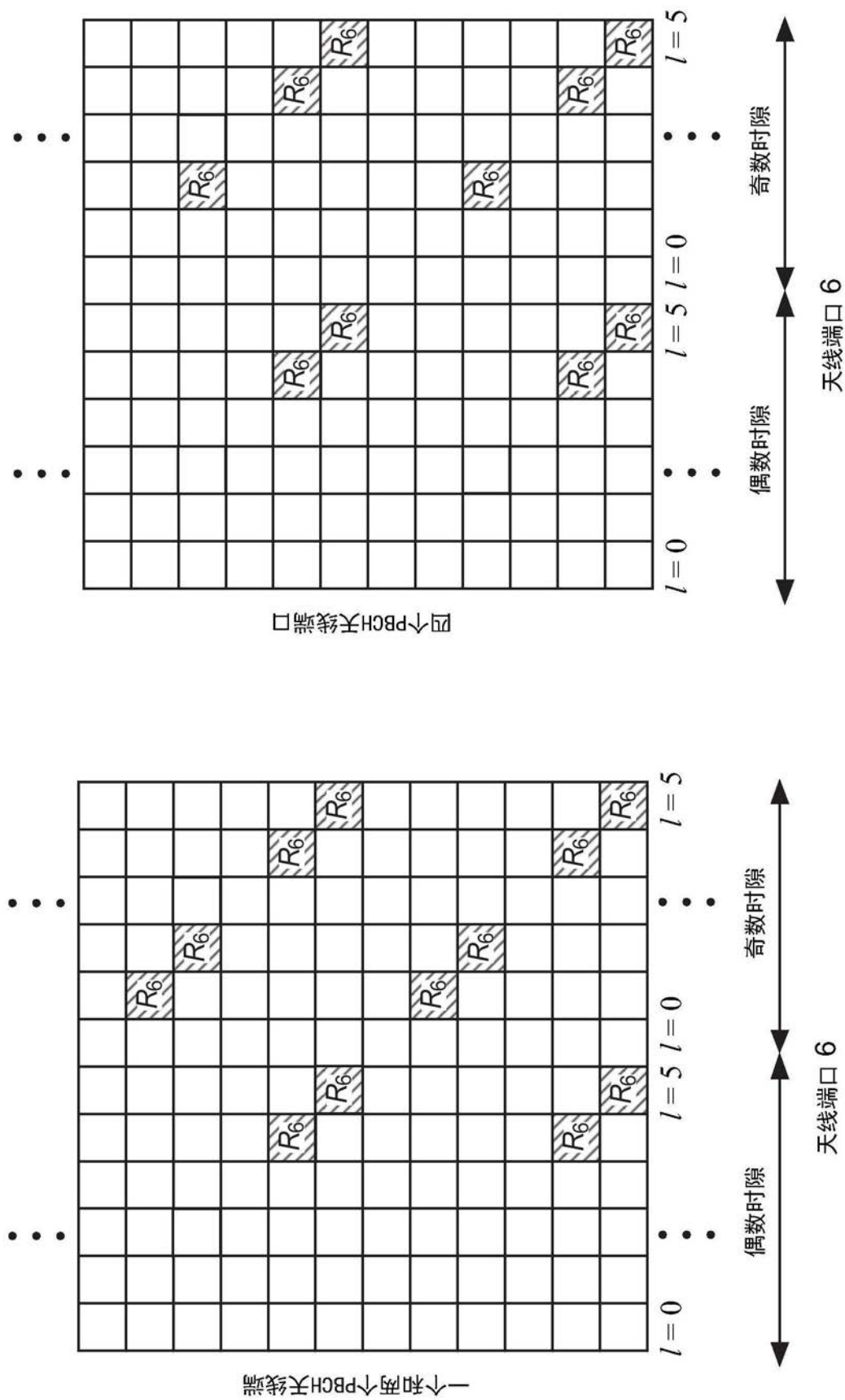


图4



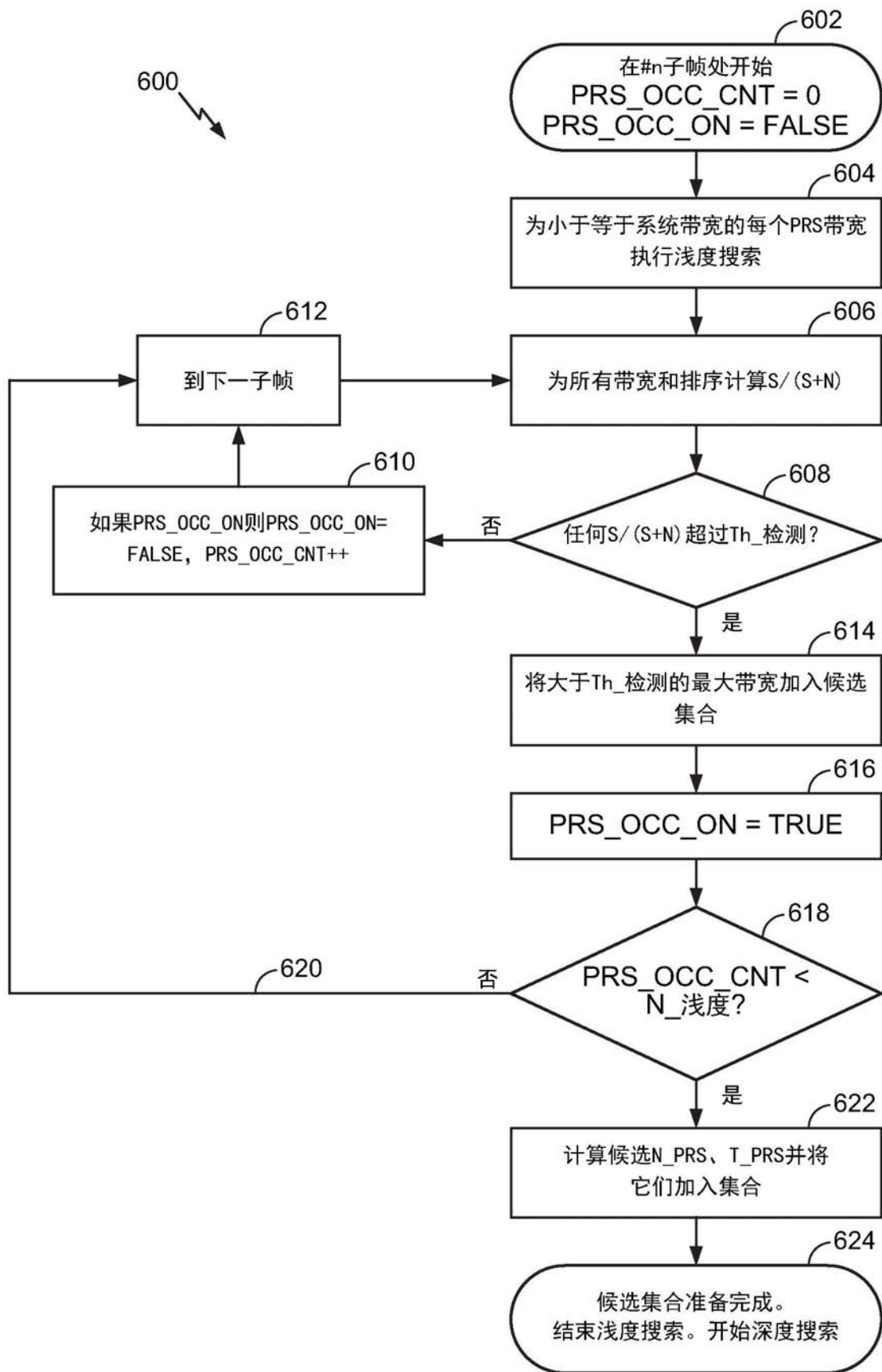


图6

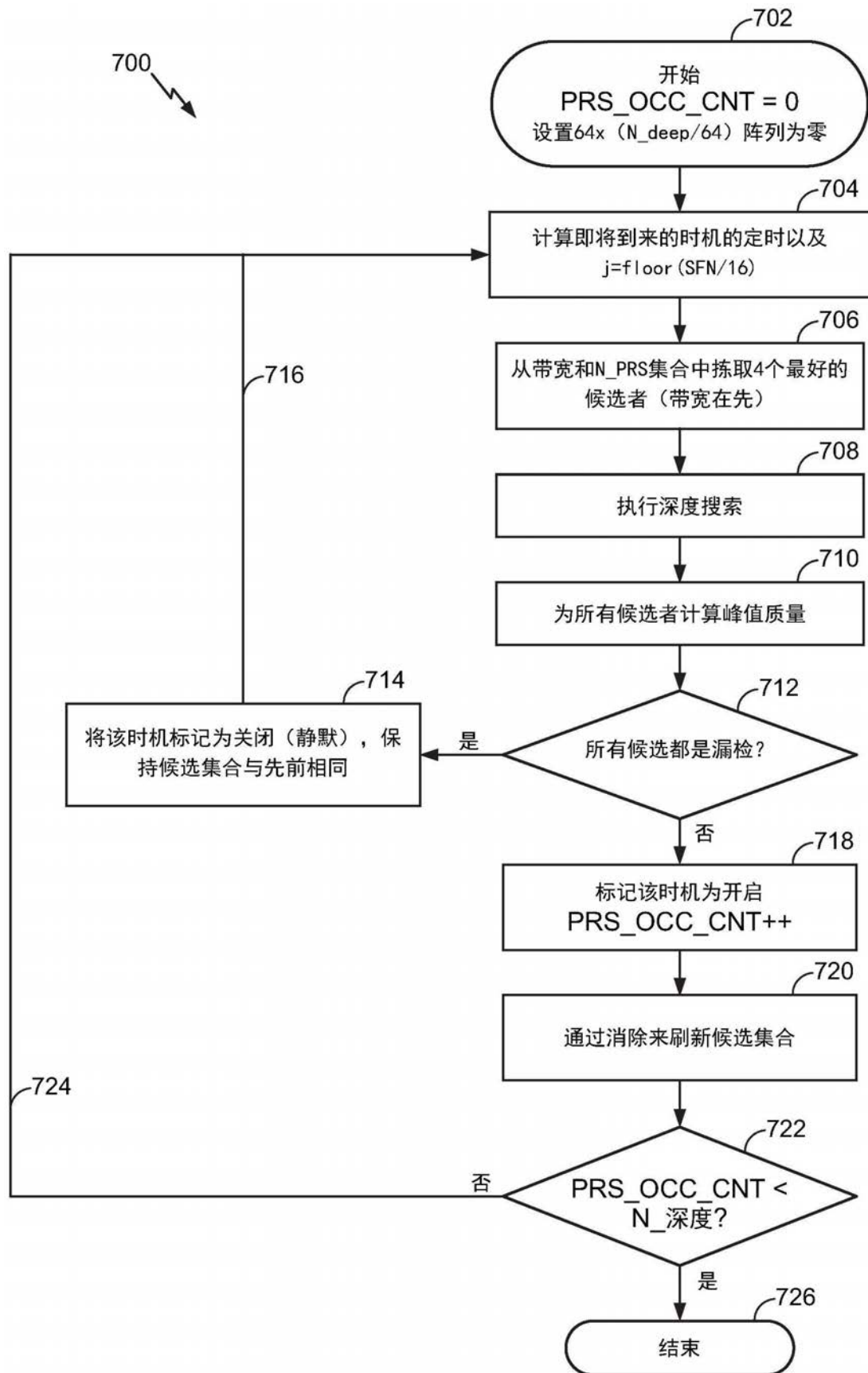


图7

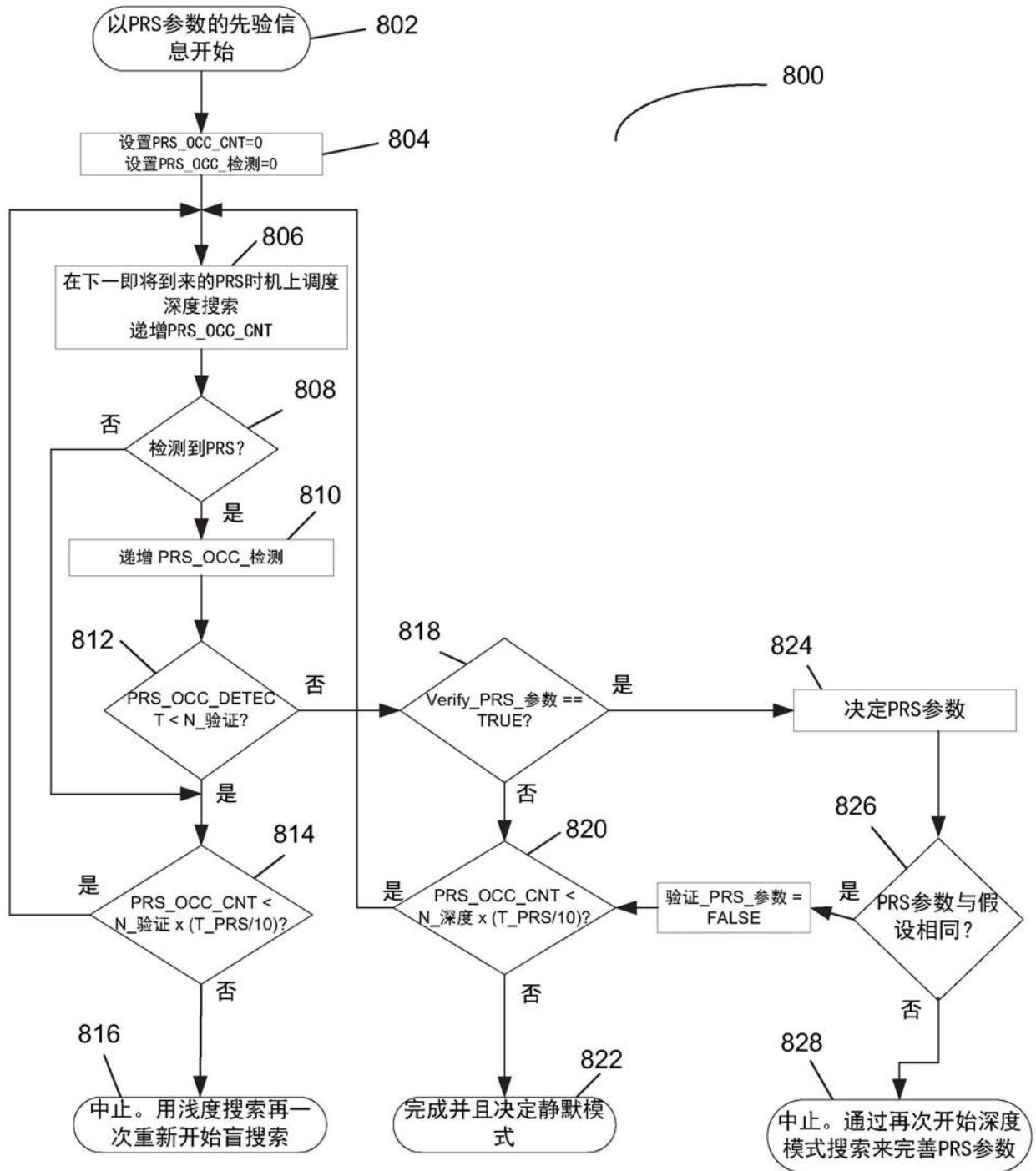


图8

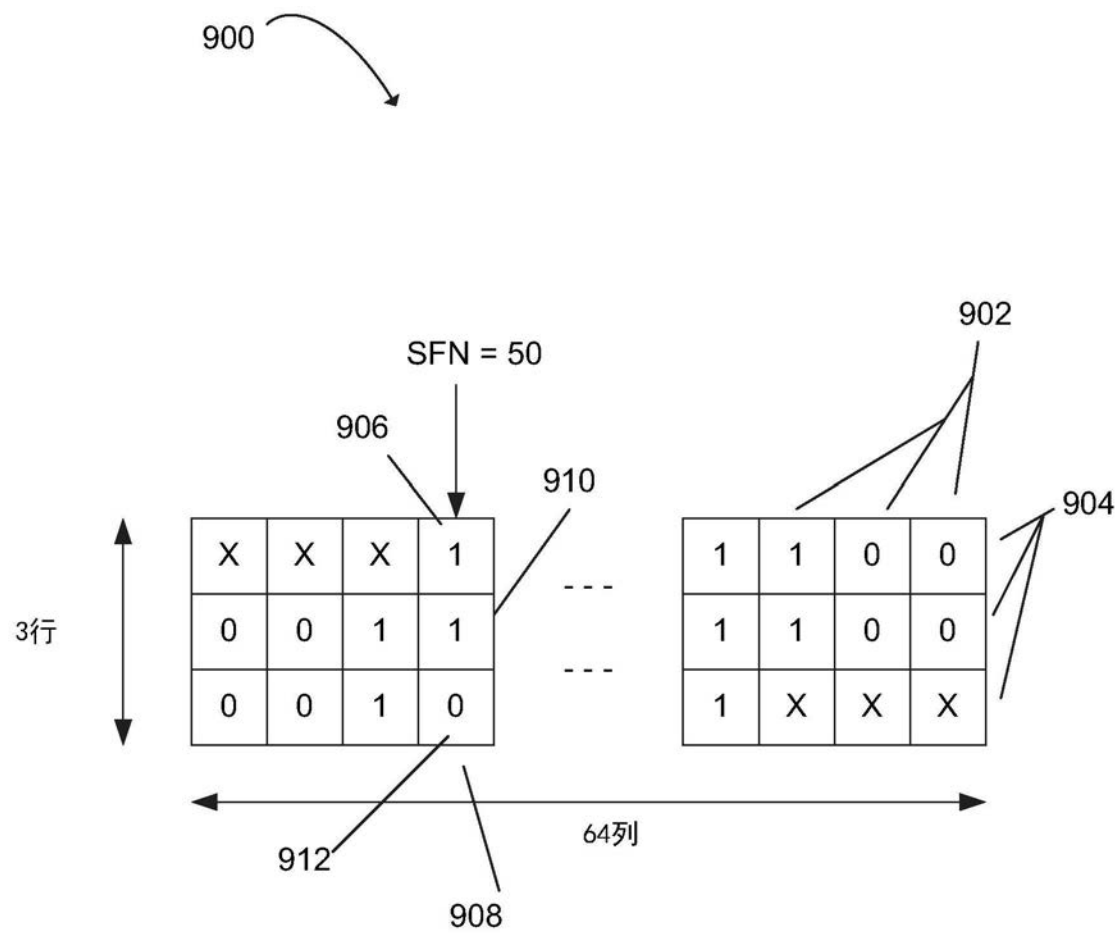


图9



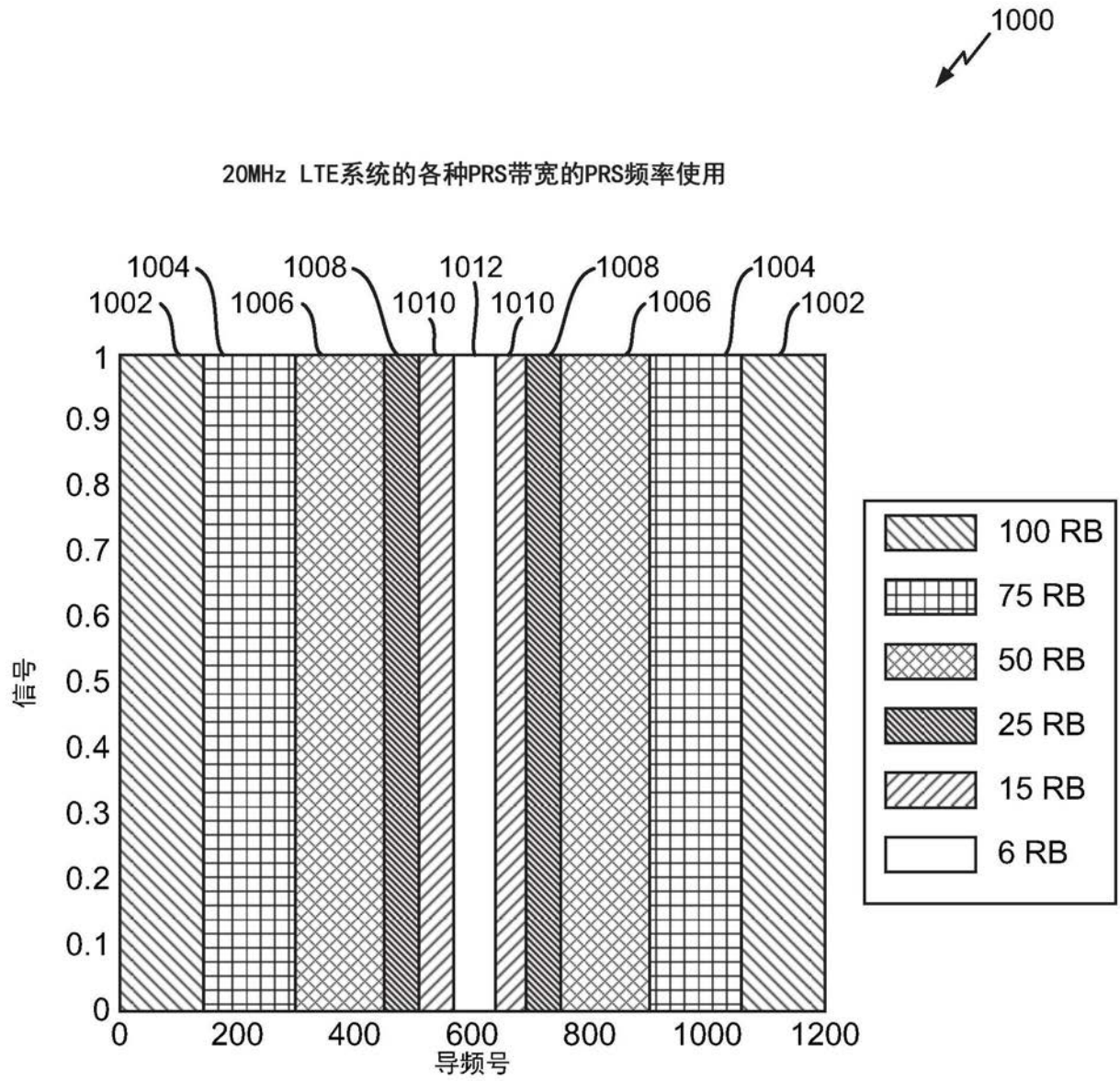


图10

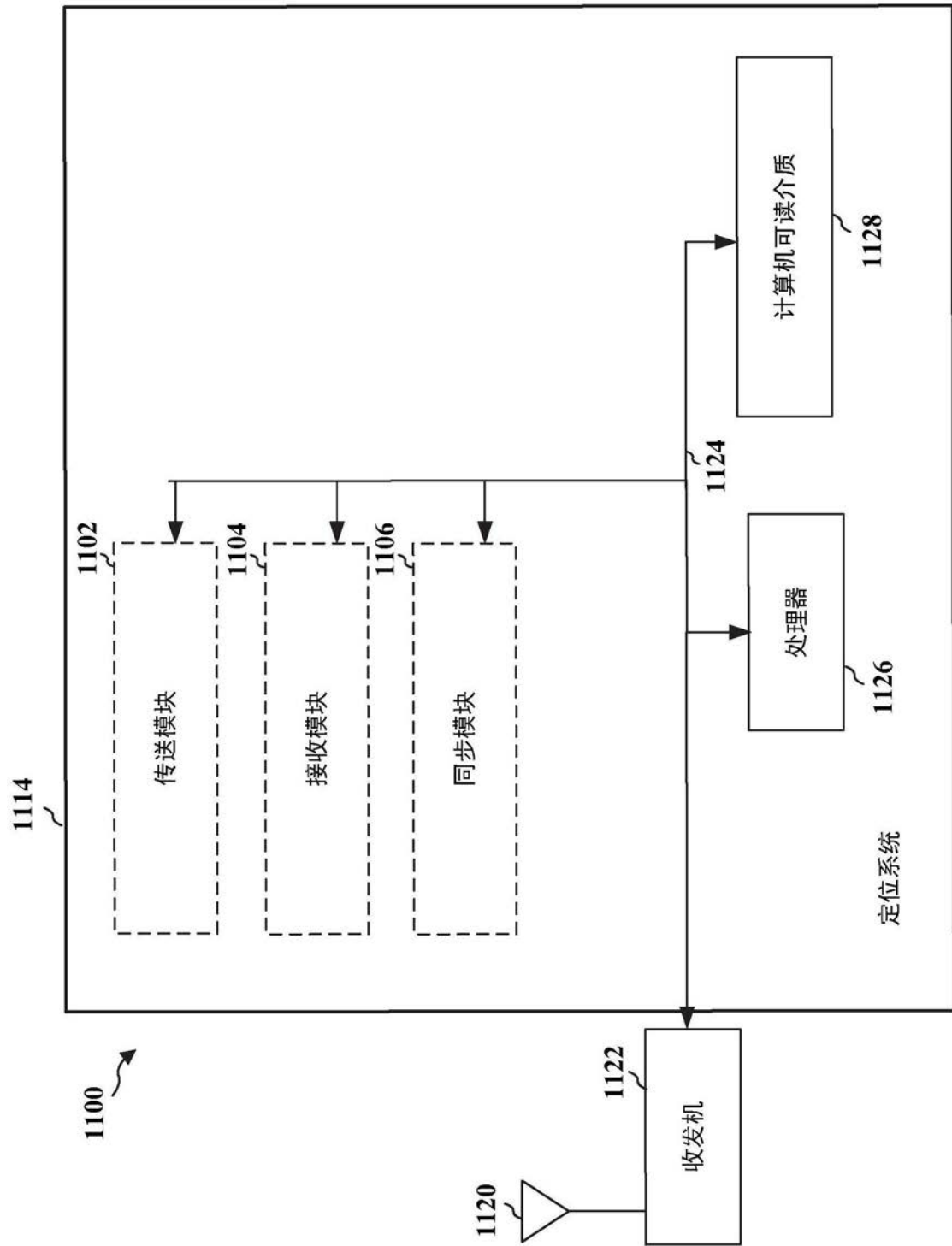


图11

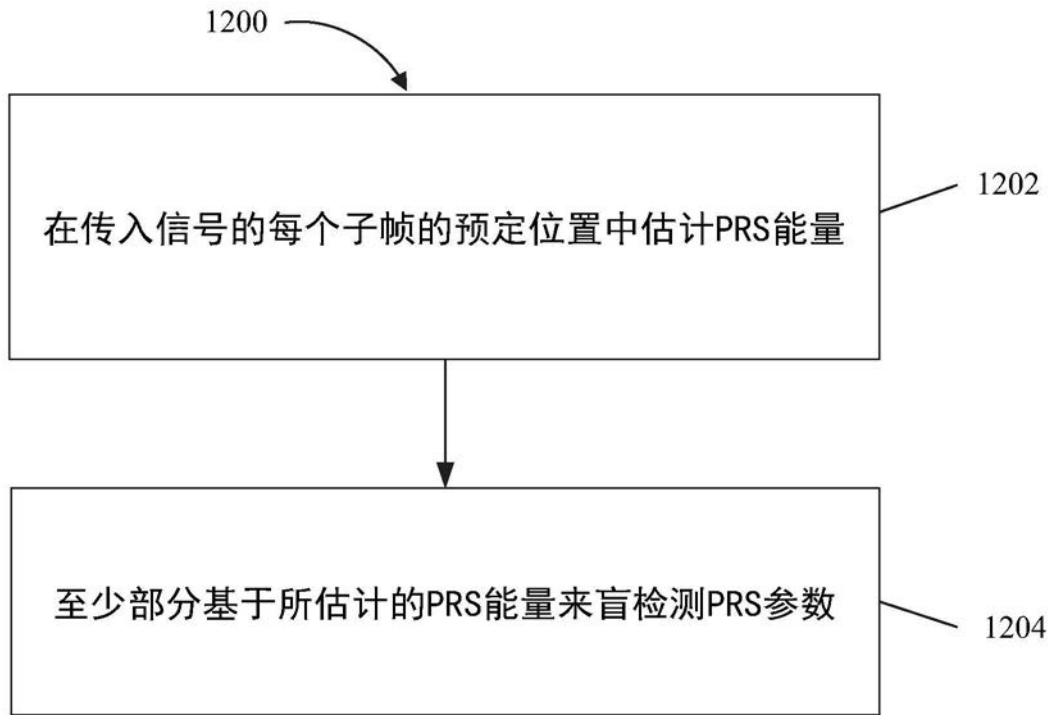


图12