



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107005865 B

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201580024682.2

(73)专利权人 高通股份有限公司

(22)申请日 2015.05.05

地址 美国加利福尼亚

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 C·谢瓦利尔 D·辛格 C·沈
A·D·勒杜列斯库

申请公布号 CN 107005865 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(30)优先权数据

代理人 张扬 王英

14/278,248 2014.05.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2016.11.11

H04W 24/02(2009.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/US2015/029303 2015.05.05

WO 2014015517 A1,2014.01.30,
US 2011244902 A1,2011.10.06,
CN 102595631 A,2012.07.18,

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 李淼

W02015/175269 EN 2015.11.19

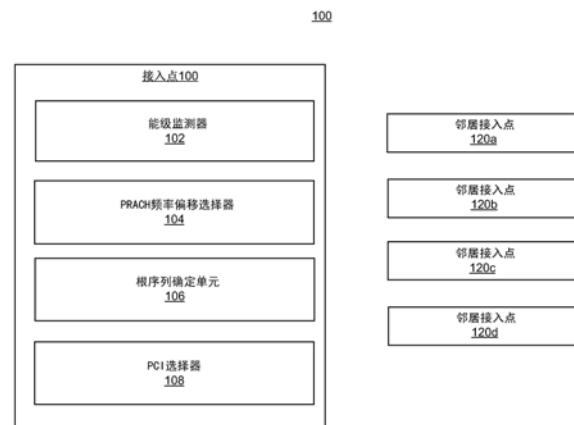
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

由网络实体进行无线通信的方法和装置

(57)摘要

提供了用于网络实体进行物理小区标识符(PCI)和物理随机接入信道(PRACH)偏移联合规划的系统和方法，所述网络实体确定多个PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级，以及至少部分地基于所确定的能级，从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移。所述网络实体确定针对所选择的PRACH频率偏移的多个可能的物理小区标识符(PCI)，以及从所述多个可能的PCI中选择PCI。



1.一种网络实体进行无线通信的方法,包括:

确定多个物理随机接入信道(PRACH)频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级;

至少部分地基于所确定的能级,从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移;

确定针对所选择的PRACH频率偏移可用的多个物理小区标识符(PCI);以及

从所述可用的多个PCI中选择PCI。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:对所述多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,选择所述PRACH频率偏移包括:选择最低能级PRACH频率偏移。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,选择所述PCI是至少基于确定针对至少一个邻居小区的根序列索引中的哪一个根序列索引被占用的。

5.根据权利要求4所述的方法,其中,确定所述根序列索引中的哪一个根序列索引包括:检测针对所选择的PRACH频率偏移的至少一个随机接入信道前导码。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:从另一个网络实体接收至少一个邻居接入点的PCI信息,其中,选择所述PCI是至少基于所述PCI信息的。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:以规则的时间间隔来监测所述多个PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的所述能级。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括:至少基于所监测的所述多个PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级,重新选择所述PRACH频率偏移。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,所述网络实体是接入点。

10.一种无线通信装置,包括:

用于确定多个物理随机接入信道(PRACH)频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级的单元;

用于至少部分地基于所确定的能级,从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移的单元;

用于确定针对所选择的PRACH频率偏移可用的多个物理小区标识符(PCI)的单元;以及

用于从所述可用的多个PCI中选择PCI的单元。

11.根据权利要求10所述的装置,还包括:用于对所述多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名的单元。

12.根据权利要求11所述的装置,其中,用于选择所述PRACH频率偏移的单元包括:用于选择最低能级PRACH频率偏移的单元。

13.根据权利要求10所述的装置,其中,用于选择所述PCI的单元是至少基于用于确定针对至少一个邻居小区的根序列索引中的哪一个根序列索引被占用的单元的。

14.根据权利要求13所述的装置,其中,用于确定所述根序列索引中的哪一个根序列索引的单元包括:用于检测针对所选择的PRACH频率偏移的至少一个随机接入信道前导码的单元。

15.一种无线通信装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:

确定多个物理随机接入信道(PRACH)频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级;

至少部分地基于所确定的能级,从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移;确定针对所选择的PRACH频率偏移可用的多个物理小区标识符(PCI);以及从所述可用的多个PCI中选择PCI。

16.根据权利要求15所述的无线通信装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:对所述多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名。

17.根据权利要求16所述的无线通信装置,其中,选择所述PRACH频率偏移包括:选择最低能级PRACH频率偏移。

18.根据权利要求15所述的无线通信装置,其中,选择所述PCI是至少基于确定针对至少一个邻居小区的根序列索引中的哪一个根序列索引被占用的。

19.根据权利要求18所述的无线通信装置,其中,确定所述根序列索引中的哪一个根序列索引包括:检测针对所选择的PRACH频率偏移的至少一个随机接入信道前导码。

20.一种非暂时性计算机可读介质,包括:

用于确定多个物理随机接入信道(PRACH)频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级的代码;

用于至少部分地基于所确定的能级,从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移的代码;

用于确定针对所选择的PRACH频率偏移可用的多个物理小区标识符(PCI)的代码;以及用于从所述多个可用的PCI中选择PCI的代码。

21.根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:用于对所述多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名的代码。

22.根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:用于选择PRACH频率偏移的代码包括用于选择最低能级PRACH频率偏移的代码。

23.根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中,选择所述PCI是至少基于确定针对至少一个邻居小区的根序列索引中的哪一个根序列索引被占用的。

24.根据权利要求23所述的非暂时性计算机可读介质,其中,确定所述根序列索引中的哪一个根序列索引包括:检测针对所选择的PRACH频率偏移的至少一个随机接入信道前导码。

由网络实体进行无线通信的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信系统，并且更具体地涉及用于PCI和物理随机接入信道(PRACH)偏移联合规划的方法和装置。

背景技术

[0002] 可以在限定的地理区域上部署无线网络，以向该地理区域内的用户提供各种类型的服务(例如，语音、数据、多媒体服务等)。无线通信网络可以包括能够支持针对多个用户设备(UE)的通信的多个基站。UE可以经由下行链路和上行链路来与基站进行通信。

[0003] 第三代合作伙伴计划(3GPP)先进的长期演进(LTE)蜂窝技术是全球移动通信系统(GSM)和通用移动电信系统(UMTS)的演进。LTE物理层(PHY)提供用于在基站(诸如演进型节点B(eNB))和移动实体(诸如UE)之间传送数据和控制信息两者高度高效的方式。在现有应用中，用于促进针对多媒体的高带宽通信的方法一直是单频网络(SFN)操作。SFN利用无线发射机(诸如举例来说，eNB)来与用户UE进行通信。

[0004] 除了现有移动电话网络之外，已经出现了新的较小的基站，它们可以安装在住宅和办公室中并且向使用宽带互联网连接的移动单元提供增强的室内无线覆盖。这种小型基站通常被称为小型小区、微微小区、微小区、接入点基站、家庭节点B(HNB)或家庭演进型节点B(HeNB)。通常，这些小型小区基站连接到互联网和移动运营商的网络并且提供到附近经授权的UE的连接。

[0005] 在LTE网络中，物理层小区标识(PCI或小区ID)可以用于小区识别和信道同步。PCI值可以在无线网络内唯一地标识基站。然而，在PCI冲突的情况下，可以发生显著的无线干扰，这可以导致受影响的覆盖区域中的服务的完全丧失。

[0006] 基站可以维护包括无线网络中的邻居基站的PCI值的数据。邻居基站可以是在地理上位于特定基站附近的那些基站，并且可以表示当前被该特定基站服务的移动通信设备在移动通信改变位置时可以切换到的可行的候选基站。

[0007] 当将新基站添加到无线网络中或从无线网络中移除时，常规的系统可以使用针对邻居基站的PCI来进行嗅探的网络监听(NL)操作以避免PCI冲突。NL操作可能是资源密集型的并且可能不是对于所有基站都是可用的。在缺少NL时，新基站可能不知道哪个PCI在附近被使用，因此可能不经意地选择已经被邻居基站使用的PCI。因此，提供一种在没有NL的情况下选择非冲突PCI的新方法是有好处的。

发明内容

[0008] 以下呈现对一个或多个示例的简要概述，以便提供对这些示例的基本理解。该概述不是对所有预期示例的泛泛概括，也不旨在标识所有示例的关键或重要元素或者描述任意或所有示例的范围。其唯一目的在于以简要形式呈现一个或多个示例的一些概念，以作为后文所呈现的更详细的描述的序言。

[0009] 根据本文所描述的示例的一个或多个方面，提供了用于物理小区标识符(PCI)和

PRACH偏移联合规划的系统和方法。在一个示例中，网络实体可以确定多个非重叠PRACH频率偏移中的每一个非重叠PRACH频率偏移的能级；以及至少部分地基于所确定的能级，从所述多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移。所述网络实体可以确定针对所选择的PRACH频率偏移的多个可能的物理小区标识符(PCI)；以及从所述多个可能的PCI中选择PCI。

附图说明

- [0010] 将在随后的具体实施方式和所附权利要求中以及在附图中描述本公开内容的这些和其它样本方面，其中：
- [0011] 图1A示出了示例无线通信网络；
- [0012] 图1B示出了针对一组PRACH频率偏移中的每个PRACH频率偏移的可能的PCI的表格；
- [0013] 图1C示出了可能的PCI和对应的根序列的表格；
- [0014] 图1D示出了用于PCI和PRACH偏移联合规划的通信系统的示例的框图；
- [0015] 图2示出了示例通信系统组件的框图；
- [0016] 图3示出了用于PCI和PRACH偏移联合规划的方法的示例；
- [0017] 图4示出了根据图3的方法的可选步骤；
- [0018] 图5示出了根据图3的方法的用于PCI和PRACH偏移联合规划的装置的示例；以及
- [0019] 图6示出了图5的装置的可选组件。

具体实施方式

[0020] 本文描述了用于PCI和物理随机接入信道(PRACH)偏移联合规划的技术。本主题公开内容提供了用于改进服务小区对邻居小区的识别的技术。邻域中的新服务小区可能需要选择用于识别的物理小区标识符(PCI)。然而，如果新服务小区不知道哪个PCI正被邻居小区使用，则该新服务小区可能不经意地选择已经被邻居小区中的一个邻居小区使用的PCI，这导致干扰。网络监听(NL)是通常被具有NL功能的小区用于发现邻居小区的PCI的操作。然而，NL操作可能是资源密集型的并且可能不是对于所有小区都是可用的。

[0021] 本主题公开内容提供了一种选择最不可能与邻居小区的PCI发生冲突的PCI的新方法。小区的PCI和PRACH频率偏移可以是有联系的。因此，小区可以确定PRACH频率偏移来帮助确定PCI值。

[0022] 在本主题公开内容中，词语“示例性”用于意指作为示例、实例或说明。本文中描述为“示例性”的任何方面或设计不必被解释为优选于其它方面或设计或者比其它方面或设计有优势。事实上，使用词语示例性旨在以具体的方式来呈现概念。

[0023] 所述技术可以用于各种无线通信网络，诸如无线广域网(WWAN)和无线局域网(WLAN)。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。WWAN可以是码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)和/或其它网络。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变形。cdma2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM®等的无线

技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 中的一部分。3GPP长期演进 (LTE) 和先进的LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的UMTS的新版本,其在下行链路上采用OFDMA以及在上行链路上采用SC-FDMA。在来自名称为“第三代合作伙伴计划”(3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2) 的组织的文档中描述了 cdma2000和UMB。WLAN可以实现诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、高性能无线局域网 (Hiperlan) 等的无线技术。

[0024] 如本文所使用的,下行链路(或前向链路)指代从基站到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)指代从UE到基站的通信链路。基站可以是或可以包括宏小区或微小区。微小区(例如,微微小区、家庭节点B、小型小区、小型小区接入点以及小型小区基站)以通常具有比宏小区低得多的发射功率为特征,并且可以通常在没有集中规划的情况下部署。相反,宏小区作为经规划的网络基础设施的一部分通常安装在固定的位置,并且可以覆盖相对大的区域。

[0025] 本文所描述的技术可以用于上文所提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,下文针对3GPP网络和WLAN描述了所述技术的某些方面,以及在下文描述的大部分地方使用了LTE和 WLAN术语。

[0026] 图1A示出了示例无线通信网络10,其可以是LTE网络或某种其它无线网络。无线网络10可以包括多个演进型节点B(eNB) 30和其它网络实体。eNB可以是与移动实体进行通信的实体,并且也可以被称为基站、节点B、接入点等。虽然eNB典型地具有比基站多的功能,但是术语“eNB”和“基站”在本文中可互换地使用。每个eNB 30可以提供针对特定地理区域的通信覆盖,并且可以支持针对位于覆盖区域内的移动实体的通信。为了提高网络容量,可以将eNB的整体覆盖区域划分成多个(例如,三个)较小的区域。每个较小的区域可以由相应的eNB子系统来服务。在3GPP中,术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的eNB 子系统,这取决于使用该术语的上下文。

[0027] eNB可以提供针对宏小区、微微小区、微小区、小型小区和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干公里的范围)并且可以允许由具有服务订制的UE进行无限制的访问。微微小区可以覆盖相对小的地理区域并且可以允许由具有服务订制的UE 进行无限制的访问。小型小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,住宅) 并且可以允许由具有与该小型小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG) 中的UE) 进行受限制的访问。在图1A中示出的示例中,eNB 30a、30b和 30c可以分别是用于宏小区群组20a、20b和20c的宏eNB。小区群组20a、20b和20c中的每一个可以包括多个(例如,三个) 小区或扇区。eNB 30d 可以是用于微微小区20d的微微eNB。eNB 30e可以是用于小型小区20e的小型小区eNB、小型小区基站或小型小区接入点(FAP)。

[0028] 无线网络10还可以包括中继器(未在图1A中示出)。中继器可以是能够从上游站(例如,eNB或UE) 接收数据的传输并且将数据的传输发送给下游站(例如,UE或eNB) 的实体。中继器也可以是能够为其它UE中继传输的UE。

[0029] 网络控制器50可以耦合到eNB的集合并且可以提供针对这些eNB的协调和控制。网络控制器50可以是单个网络实体或网络实体的集合。网络控制器50可以经由回程与eNB进行通信。eNB还可以例如经由无线或有线回程直接或间接地与彼此进行通信。

[0030] UE 40可以散布于整个无线网络10中,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE也可

以被称为移动站、终端、接入终端、用户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、智能电话、上网本、智能本等。UE能够与eNB、中继器等进行通信。UE还能够与其它UE进行对等 (P2P) 通信。

[0031] 无线网络10可以支持用于下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 中的每一个的单个载波或多个载波上的操作。载波可以指代用于通信的频率的范围并且可以与某些特性相关联。多个载波上的操作还可以被称为多载波操作或载波聚合。UE可以在用于DL的一个或多个载波(或DL载波)以及用于UL的一个或多个载波(或UL载波)上操作,以与eNB进行通信。eNB可以在一个或多个DL载波上向UE发送数据和控制信息。UE可以在一个或多个UL载波上向eNB发送数据和控制信息。在一种设计中,DL载波可以与UL载波配对。在该设计中,用于支持给定DL载波上的数据传输的控制信息可以在该DL载波和相关联的UL载波上被发送。类似地,用于支持给定UL载波上的数据传输的控制信息可以在该UL载波和相关联的 DL载波上被发送。在另一种设计中,可以支持跨载波控制。在该设计中,用于支持给定DL载波上的数据传输的控制信息可以在另一个DL载波(例如,基载波)而不是该DL载波上被发送。

[0032] 载波聚合允许通过跨越多个载波同时使用无线资源而对递送到用户终端的有效带宽的扩展。当载波被聚合时,每个载波被称为分量载波。多个分量载波被聚合以形成更大的整体传输带宽。两个或更多分量载波可以被聚合以支持更宽的传输带宽。

[0033] 无线网络10可以支持针对给定载波的载波扩展。对于载波扩展,可以针对不同的UE在载波上支持不同的系统带宽。例如,无线网络可以支持 (i) 针对第一UE(例如,支持LTE版本8或9或某种其它版本的UE)的DL 载波上的第一系统带宽以及 (ii) 针对第二UE(例如,支持后续LTE版本的UE)的DL载波上的第二系统带宽。第二系统带宽可以完全地或部分地与第一系统带宽重叠。例如,第二系统带宽可以包括第一系统带宽以及在第一系统带宽的一端或两端处的额外带宽。额外系统带宽可以用于向第二 UE发送数据并且可能发送控制信息。

[0034] 无线网络10可以支持经由单输入单输出 (SISO)、单输入多输出 (SIMO)、多输入单输出 (MISO) 或MIMO的数据传输。对于MIMO,发射机(例如,eNB)可以从多个发射天线向接收机(例如,UE)处的多个接收天线发送数据。MIMO可以用于提高可靠性(例如,通过从不同的天线发送相同的数据) 和/或提高吞吐量(例如,通过从不同的天线发送不同的数据)。

[0035] 无线网络10可以支持单用户 (SU) MIMO、多用户 (MU) MIMO、协作多点 (CoMP) 等。对于 SU-MIMO,小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在给定的时间-频率资源上向单个UE发送多个数据流。对于MU-MIMO,小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在相同的时间-频率资源上向多个UE发送多个数据流(例如,向每个UE发送一个数据流)。CoMP可以包括合作传输和/或联合处理。对于合作传输,多个小区可以在给定的时间-频率资源上向单个UE发送一个或多个数据流,以使得操纵数据传输去往期望的UE和/或离开一个或多个干扰UE。对于联合处理,多个小区可以在进行预编码或不进行预编码的情况下在相同的时间-频率资源上向多个UE发送多个数据流(例如,向每个UE发送一个数据流)。

[0036] 无线网络10可以支持混合自动重传 (HARQ),以便提高数据传输的可靠性。对于 HARQ,发射机(例如,eNB)可以发送数据分组(或传送块) 的传输并且可以发送一个或多个额外传输(如需要),直到分组由接收机(例如,UE)正确地解码为止,或直到已经发送了最大

数量的传输为止,或遇到某个其它终止条件为止。因此,发射机可以发送可变数量的分组传输。

[0037] 无线网络10可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,eNB可以具有相似的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,eNB可以具有不同的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以不在时间上对齐。

[0038] 无线网络10可以利用频分双工(FDD)或时分双工(TDD)。对于FDD,可以向DL和UL分配单独的频道,并且可以在两个频道上同时发送DL传输和UL传输。对于TDD,DL和UL可以共享相同的频道,并且可以在不同的时间段中在相同的频道上发送DL和UL传输。

[0039] 在LTE空中接口中,PCI用于小区识别和信道同步。PCI是物理层处的小区的标识。具有相同PCI的两个小区可能具有干扰参考信号。在PCI冲突的情况下,可以发生显著的无线干扰,这可以导致受影响的覆盖区域中的服务完全丧失。

[0040] 基站可以维护包括无线网络中的邻居基站的PCI值的数据。当将新基站添加到无线网络中或从无线网络中移除时,常规的系统可以使用针对邻居基站的PCI来进行嗅探的NL操作以避免PCI冲突。NL操作可能是资源密集型的并且可能不是对于所有基站都是可用的。然而,在缺少NL时,新基站可能不知道哪个PCI在附近被使用,因此可能不经意地选择已经被邻居基站使用的PCI。因此,提供一种在没有NL的情况下选择非冲突PCI的新方法是有好处的。

[0041] 在一些实施例中,接入点的一个或多个组件可以在不使用NL的情况下选择非冲突PCI。小区的PCI和PRACH频率偏移可以是有联系的。因此,每个PRACH频率偏移可以允许一组有限的可能的PCI值。

[0042] 图1B示出了针对一组PRACH频率偏移中的每个PRACH频率偏移的可能的PCI的表格。同步信号可以说明PRACH频率偏移和对应的可能的PCI之间的关系。UE可以使用同步信号来实现时域中的无线帧、子帧、时隙和符号同步,识别频域中的信道带宽的中心,以及推断PCI。可以由接入点定期地广播同步信号,诸如每个无线帧内广播两次。同步信号可以包括主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。为了确保所有特定于小区的参考信号(CRS)在网络中冲突,网络中的所有小区都可以使用相同的PSS。

[0043] 如果PSS是一,则可能仅有一百六十八个不同的PCI可用。如图1B所示,对于是一的PSS而言,可用的PCI可以包括1、4、7、...、3*SSS+PSS、...、502,其中,SSS指代辅同步信号。对于是零的PSS而言,可用的PCI可以包括0、3、6、...、3*SSS+PSS、...、501。对于是二的PSS而言,可用的PCI可以包括2、5、8、...、3*SSS+PSS、...、503。

[0044] 网络可以通过针对相邻小区使用不同的PRACH频率偏移来使PRACH信道上的干扰最小化。每个PRACH信道可以使用六个资源块(RB),其中第一频率的位置由PRACH频率偏移来确定。参照图1B,对于非重叠PRACH信道而言,PRACH频率偏移的范围可以从零到九十,以六递增。二十兆赫兹PRACH信道可以因此具有十六个非重叠PRACH信道。十兆赫兹PRACH信道可以仅具有八个非重叠PRACH信道。图1B示出了针对PSS是一以及二十兆赫兹PRACH信道的可能的PCI。

[0045] 在一个示例实现方式中,有意图选择非冲突PCI的新接入点可以选择具有最低的被邻居接入点使用的概率的PRACH频率偏移。接入点可以通过确定每个PRACH频率偏移的能级并且选择具有最低能级的PRACH频率偏移,来确定具有最低的使用概率的PRACH频率偏

移。接入点可以从针对所选择的PRACH频率偏移的一组可能的PCI值中选择PCI。

[0046] 图1C针对PRACH频率偏移是零,示出了可能的PCI和对应的根序列的表格。例如,可以通过对应的根序列来对每个PCI进行索引,其中根序列从零计到十以形成根序列索引。接入点可以尝试从可能的PCI值中选择来自这组可能的PCI值的、具有最低的被邻居小区使用的概率的PCI。可以通过在所选择的PRACH频率偏移中检测PRACH前导码来确定针对至少一个邻居接入点的根序列被占用。然而,如果针对至少一个邻居接入点的根序列的占用是不可检测的,则接入点可以从针对所选择的PRACH频率偏移的这组可能的PCI中随机地选择PCI,或者使用其它此类方法来从这组可能的PCI中选择PCI。

[0047] 图1D示出了用于PCI和PRACH偏移联合规划的通信系统的示例的框图。出于说明的目的,将在与彼此进行通信的一个或多个接入终端、接入点和网络实体的上下文中描述本公开内容的各个方面。然而,应当认识到的是,本文的教导可以应用于使用其它术语来引用的其它类型的装置或其它类似的装置。例如,在各个示例中,接入点可以被称为或实现为基站、节点B、演进型节点B、小型小区、微小区、微微小区、宏小区等,而接入终端可以被称为或实现为用户设备(UE)、移动站等。

[0048] 系统100可以包括接入点100和至少一个邻居接入点120。应当认识到的是,系统100、接入点110和邻居接入点120可以包括未在图1D中示出的额外组件。

[0049] 系统100中的接入点100可以为一个或多个无线终端(例如,接入终端、UE、移动实体、移动设备)110提供对一种或多种服务(例如,网络连接)的接入。例如,LTE接入点可以与一个或多个网络实体(未示出)进行通信以促进广域网连接。这种网络实体可以采取各种形式,诸如举例来说,一个或多个无线和/或核心网实体。

[0050] 在各个示例中,网络实体可以负责处置或以其它方式涉及处置:网络管理(例如,经由操作、执行、管理和供应实体)、呼叫控制、会话管理、移动管理、网关功能、互通功能或某种其它适当的网络功能。在一个相关方面中,移动管理可以涉及或与以下操作有关:通过使用跟踪区域、位置区域、路由区域或某种其它适当的技术来跟踪接入终端的当前位置;控制针对接入终端的寻呼;以及提供针对接入终端的接入控制。此外,这些网路实体中的两个或更多网络实体可以是共置的和/或这些网路实体中的两个或更多网络实体可以遍及整个网络来分布。

[0051] 接入点100可以包括能级监测器102。能级监测器102可以检测针对多个非重叠PRACH频率偏移中的每一个非重叠PRACH频率偏移的能级。在一个相关方面中,能级监测器102还可以对多个PRACH偏移按能级进行排名。

[0052] 接入点100可以包括PRACH频率偏移选择器104。PRACH频率偏移选择器104可以确定针对多个非重叠PRACH频率偏移的一组可能的PCI。PRACH频率偏移选择器104可以选择具有最低能级的PRACH频率偏移。具有最低能级的PRACH频率偏移可以具有与邻居接入点120的最少PCI相匹配的一组对应的可能的PCI。因此,针对具有最低能级的PRACH频率偏移的PCI可以提供最低的与邻居接入点120的现有PCI冲突的概率。

[0053] 在一个示例方面中,接入点100可以包括根序列确定单元106。根序列确定单元106可以确定哪些根序列被邻居接入点120占用。根序列确定单元106可以通过检测邻居接入点120的随机接入信道前导码来确定根序列是否被邻居接入点120占用。可以通过对应的根序列来对邻居接入点120的PCI进行索引。

[0054] 接入点100可以包括PCI选择器108。PCI选择器108可以从针对 PRACH频率偏移选择器104所选择的PRACH频率偏移的可能的PCI中选择PCI。接入点可以尝试从可能的PCI值中选择来自这组可能的PCI值的、具有最低的被邻居小区使用的概率的PCI。如果针对邻居接入点120的根序列信息是可用的，则PCI选择器108可以选择与未使用(未占用)的根序列相对应的PCI。然而，如果针对邻居接入点的根序列信息是不可用的，则接入点可以从针对所选择的PRACH频率偏移的这组可能的PCI中随机地选择PCI，或使用其它此类方法来选择PCI。

[0055] 在一个示例实现方式中，接入点110可以以规则的时间间隔来重复以下过程：监测多个PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级，以及选择具有最低的冲突概率的PCI。在一个相关方面中，可以针对可能暗示邻域中的接入点所使用的PCI的变化的某些网络事件来重复该过程。

[0056] 图2示出了通信系统200的发射机系统210(也被称为接入点、基站或 eNB) 和接收机系统250(也被称为接入终端、移动设备或UE)。在本公开内容中，发射机系统210可以对应于具有WS功能的eNB等，而接收机系统250可以对应于具有WS功能的UE等。

[0057] 在发射机系统210处，将针对多个数据流的业务数据从数据源212提供给发送(TX)数据处理器214。每个数据流是通过相应的发射天线来发送的。TX数据处理器214基于针对每个数据流所选择的特定编码方案来对针对该数据流的业务数据进行格式化、编码和交织，以提供经编码的数据。

[0058] 可以使用OFDM技术将针对每个数据流的经编码的数据与导频数据复用。导频数据典型地是被以已知方式处理的已知数据模式，并且可以在接收机系统处用于估计信道响应。然后基于针对每个数据流所选择的特定调制方案(例如，BPSK、QPSK、M-PSK或M-QAM)来调制(即，符号映射)针对该数据流的经复用的导频和经编码的数据，以提供调制符号。针对每个数据流的数据速率、编码和调制可以由处理器230所执行的指令来确定。

[0059] 然后将针对全部数据流的调制符号提供给TX MIMO处理器220，TX MIMO处理器220可以进一步处理调制符号(例如，针对OFDM)。TX MIMO 处理器220然后将 N_T 个调制符号流提供给 N_T 个发射机(TMTR) 222a至 222t。在某些示例中，TX MIMO处理器220将波束成形权重应用于数据流的符号以及从其发送符号的天线。

[0060] 每个发射机222接收和处理相应的符号流以提供一个或多个模拟信号，并且进一步地调节(例如，放大、滤波以及上变频) 模拟信号以提供适于在MIMO信道上传输的经调制的信号。然后可以从 N_T 个天线224a至224t 分别地发送来自发射机222a至222t的 N_T 个经调制的信号。

[0061] 在接收机系统250处，所发送的经调制的信号由 N_R 个天线252a至252r 接收，并且所接收的来自每个天线252的信号被提供给相应的接收机(RCVR) 254a至254r。每个接收机254调节(例如，滤波、放大以及下变频) 相应的接收到的信号，对所调节的信号进行数字化以提供采样，并且进一步处理采样以提供对应的“接收到的”符号流。

[0062] RX数据处理器260然后接收并且基于特定的接收机处理技术来处理 N_R 个接收到的来自 N_R 个接收机254的符号流，以提供 N_T 个“检测到的”符号流。RX数据处理器260然后对每个检测到的符号流进行解调、解交织和解码，以恢复针对数据流的业务数据。RX数据处理器260进行的处理是与发射机系统210处的TX MIMO 220和TX数据处理器214所执行的处理互

补的。

[0063] 处理器270定期地确定要使用哪个预编码矩阵(下文论述的)。处理器 270规划(formulate)反向链路消息,其包括矩阵索引部分和秩值部分。反向链路消息可以包括关于通信链路和/或所接收的数据流的各种类型的信息。反向链路消息然后由TX数据处理器238(其还从数据源236接收针对多个数据流的业务数据)处理,由调制器280调制,由发射机254a至254r 调节,并且被发送回到发射机系统210。

[0064] 在发射机系统210处,来自接收机系统250的所调制的信号由天线224 接收,由接收机222调节,由解调器240解调,并且由RX数据处理器242 处理,以提取接收机系统250所发送的反向链路消息。处理器230然后确定使用哪个预编码矩阵来确定波束成形权重,然后处理所提取的消息。

[0065] 如本文所使用的,接入点可以包括、被实现为或被称为节点B、演进型节点B、无线网络控制器(RNC)、基站(BS)、无线基站(RBS)、基站控制器(BSC)、基站收发机(BTS)、收发机功能单元(TF)、无线收发机、无线接入点、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、宏小区、宏节点、微小区、家庭eNB(HeNB)、小型小区、小型小区节点、微微节点或某种其它适当的术语。

[0066] 根据本文描述的示例的一个或多个方面,参照图3,示出了用于PCI 和PRACH偏移联合规划的方法300。例如,本方法可由诸如如图1C所示的接入点100等操作。

[0067] 方法300可以涉及:在310处,确定多个物理随机接入信道(PRACH) 频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级。在一个示例实现方式中,能级监测器102可以确定能级,如图1D所示。

[0068] 方法300可以涉及:在320处,至少部分地基于所确定的能级,从多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移。在一个示例实现方式中, PRACH频率偏移选择器104可以选择PRACH频率偏移,如图1D所示。

[0069] 方法300可以涉及:在330处,确定针对所选择的PRACH频率偏移的多个可能的物理小区标识符(PCI)。在一个示例实现方式中,PRACH频率偏移选择器104可以确定多个可能的PCI,如图1D所示。

[0070] 方法300可以涉及:在340处,从多个可能的PCI中选择PCI。在一个示例实现方式中,PCI选择器108可以选择PCI,如图1D所示。

[0071] 图4示出了根据图3的方法是可选的并且可以由移动设备或其组件执行的进一步的操作或方面。方法300可以在所示出的框中的任何框之后终止,而不需要包括可以示出的任何后续的下游框。还要注意的是,这些框的号码不暗示可以根据方法300来执行这些框所采用的特定次序。

[0072] 方法300可以可选地涉及:在410处,对多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名。在一个示例实现方式中,PRACH频率偏移选择器104 可以对多个PRACH频率偏移进行排名,如图1D所示。

[0073] 方法300可以可选地涉及:在420处,从另一个网络实体接收至少一个邻居接入点的PCI信息,其中,选择PCI是至少部分地基于PCI信息的。

[0074] 方法300可以可选地涉及:在430处,以规则的时间间隔来监测多个PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级。在一个示例实现方式中,能级监测器102可以执行监测,如图1D所示。

[0075] 方法300可以可选地涉及:在440处,至少部分地基于所监测的多个 PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级,重新选择PRACH 频率偏移。在一个示例实现方式中,PRACH频率偏移选择器可以执行重新选择,如图1D所示。

[0076] 根据本文描述的示例的一个或多个方面,图5示出了根据图3的方法的用于PCI和PRACH偏移联合规划的装置的示例。示例性装置500可以被配置成计算设备或处理器或在其中使用的类似设备/组件。在一个示例中,装置500可以包括可以表示由处理器、软件或其组合(例如,固件)实现的功能的功能框。在另一个示例中,装置500可以是片上系统(SoC)或类似的集成电路(IC)。

[0077] 在一个示例中,装置500可以包括电气组件或模块510,其用于确定多个物理随机接入信道(PRACH) 频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级。

[0078] 装置500可以包括电气组件520,其用于至少部分地基于所确定的能级,从多个PRACH频率偏移中选择PRACH频率偏移。

[0079] 装置500可以包括电气组件530,其用于确定针对所选择的PRACH频率偏移的多个可能的物理小区标识符(PCI)。

[0080] 装置500可以包括电气组件540,其用于从多个可能的PCI中选择PCI。

[0081] 在进一步的相关方面中,装置500可以可选地包括处理器组件502。处理器502可以经由总线501或类似的通信耦合来与组件510-540进行可操作通信。处理器502可以实施对电气组件510-540所执行的过程或功能的发起和调度。

[0082] 在进一步的相关方面中,装置500可以包括无线收发机组件503。独立的接收机和/或独立的发射机可以代替或结合收发机503来使用。装置500 还可以包括用于连接到一个或多个其它通信设备等的网络接口505。装置 500可以可选地包括用于存储信息的组件,诸如举例来说,存储器设备/组件504。计算机可读介质或存储器组件504可以经由总线501等操作地耦合到装置500的其它组件。存储器组件504可以适于存储计算机可读指令和数据,所述计算机可读指令和数据用于影响组件510-540以及其子组件或处理器502的过程和行为,或本文所公开的方法。存储器组件504可以保留用于执行与组件510-540相关联的功能的指令。虽然组件510-540被示为在存储器504外部,但是要理解的是,组件510-540可以存在于存储器504 内。还要注意的是,图5中的组件可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等或其任何组合。本领域技术人员将认识到的是,装置500的每个组件的功能可以在系统的任何适当的组件中实现或以任何适当的方式组合。

[0083] 根据本文描述的示例的一个或多个方面,图6示出了图5的装置的可选组件。装置600可以包括电气组件或模块610,其用于对多个PRACH频率偏移按所确定的能级进行排名。

[0084] 装置600可以包括电气组件620,其用于从另一个网络实体接收至少一个邻居接入点的PCI信息,其中,选择PCI是至少部分地基于PCI信息的。

[0085] 装置600可以包括电气组件630,其用于以规则的时间间隔来监测多个 PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级。

[0086] 装置600可以包括电气组件640,其用于至少部分地基于所监测的多个 PRACH频率偏移中的每一个PRACH频率偏移的能级,重新选择PRACH 频率偏移。

[0087] 为了简洁,没有进一步详细说明关于装置600的余下细节。然而,要理解的是,装置

600的余下特征和方面本质上类似于上文关于图5的装置 500描述的那些特征和方面。本领域技术人员将认识到的是，装置600的每个组件的功能可以在系统的任何适当的组件中实现或以任何适当的方式组合。

[0088] 结合本文公开内容描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计为执行本文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) 或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但是在替代的方式中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合，例如，DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合，或者任何其它这样的配置。

[0089] 结合本文公开内容描述的方法或者算法的操作可以直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中，或者二者的组合中。软件模块可以位于 RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。将示例性的存储介质耦合到处理器，以使处理器可以从存储介质读取信息，以及向存储介质写入信息。在替代的方式中，存储介质可以被整合到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。在替代的方式中，处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0090] 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、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现，则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在非暂时性计算机可读介质中或者通过对其进行传输。非暂时性计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者，所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。存储介质可以是由通用或专用计算机存取的任何可用的介质。通过示例而非限制性的方式，这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及可以由通用或专用计算机或通用或专用处理器来存取的任何其它的介质。如本文所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘 (CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则通常利用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在非暂时性计算机可读介质的范围内。

[0091] 提供本公开内容的前述描述，以使本领域的任何技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员将是显而易见的，以及在不脱离本公开内容的范围的情况下，本文所定义的通用原则可以应用到其它变形中。因此，本公开内容不旨在受限于本文描述的示例和设计，而是要符合与本文所公开的原则和新颖性特征相一致的最宽的范围。

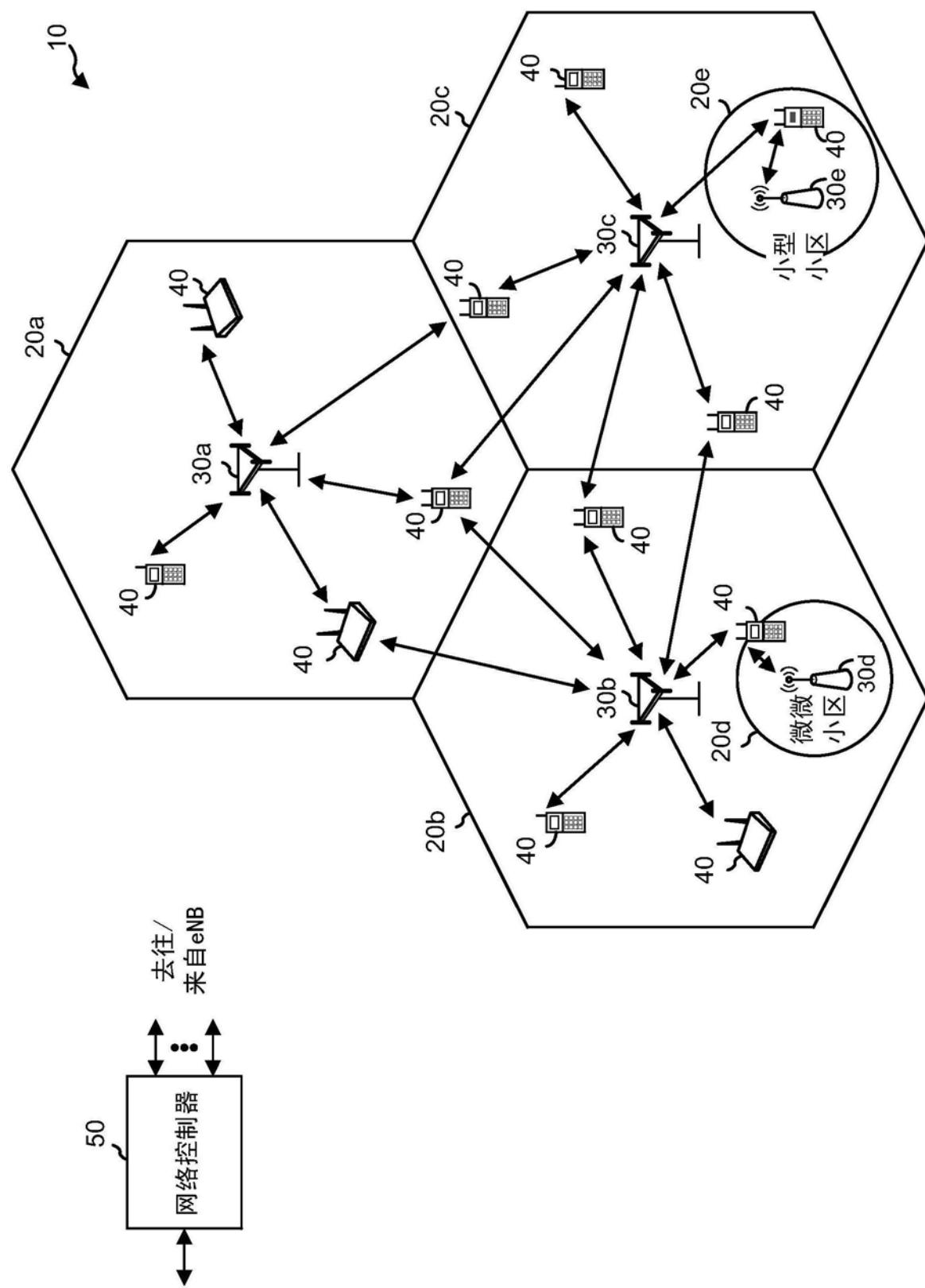


图1A

PRACH频率偏移	可能的PCI
0	16, 64, 112, 160, 208, 256, 304, 352, 400, 448, 496
6	1, 49, 97, 145, 193, 241, 289, 337, 385, 433, 481
12	34, 82, 130, 178, 226, 274, 322, 370, 418, 466
18	19, 67, 115, 163, 211, 259, 307, 355, 403, 451, 499
24	4, 52, 100, 148, 196, 244, 292, 340, 388, 436, 484
30	37, 85, 133, 181, 229, 277, 325, 373, 421, 469
36	22, 70, 118, 166, 214, 262, 310, 358, 406, 454, 502
42	7, 55, 103, 151, 199, 247, 295, 343, 391, 439, 487
48	40, 88, 136, 184, 232, 280, 328, 376, 424, 472
54	25, 73, 121, 169, 217, 265, 313, 361, 409, 457
60	10, 58, 106, 154, 202, 250, 298, 346, 394, 442, 490
66	43, 91, 139, 187, 235, 283, 331, 379, 427, 475
72	28, 76, 124, 172, 220, 268, 316, 364, 412, 460
78	13, 61, 109, 157, 205, 253, 301, 349, 397, 445, 493
84	46, 94, 142, 190, 238, 286, 334, 382, 430, 478
90	31, 79, 127, 175, 223, 271, 319, 367, 415, 463

图1B

PCI	16	64	11	160	208	256	304	352	400	448	496
根序列	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

图1C

100

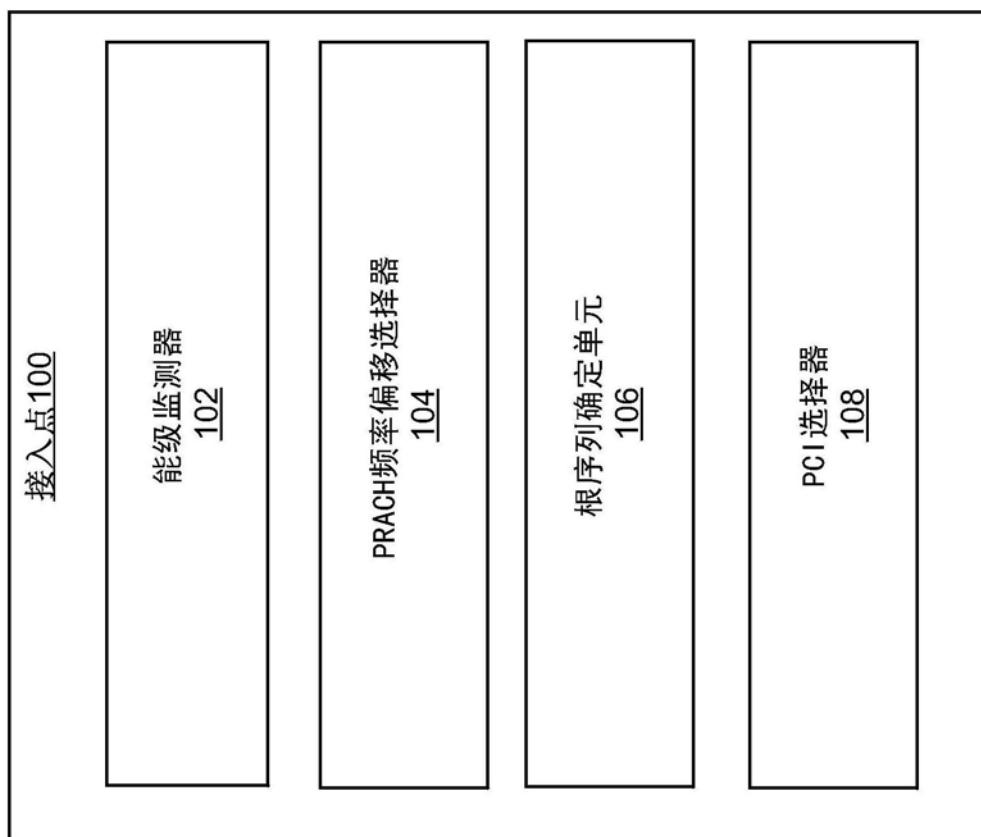


图1D

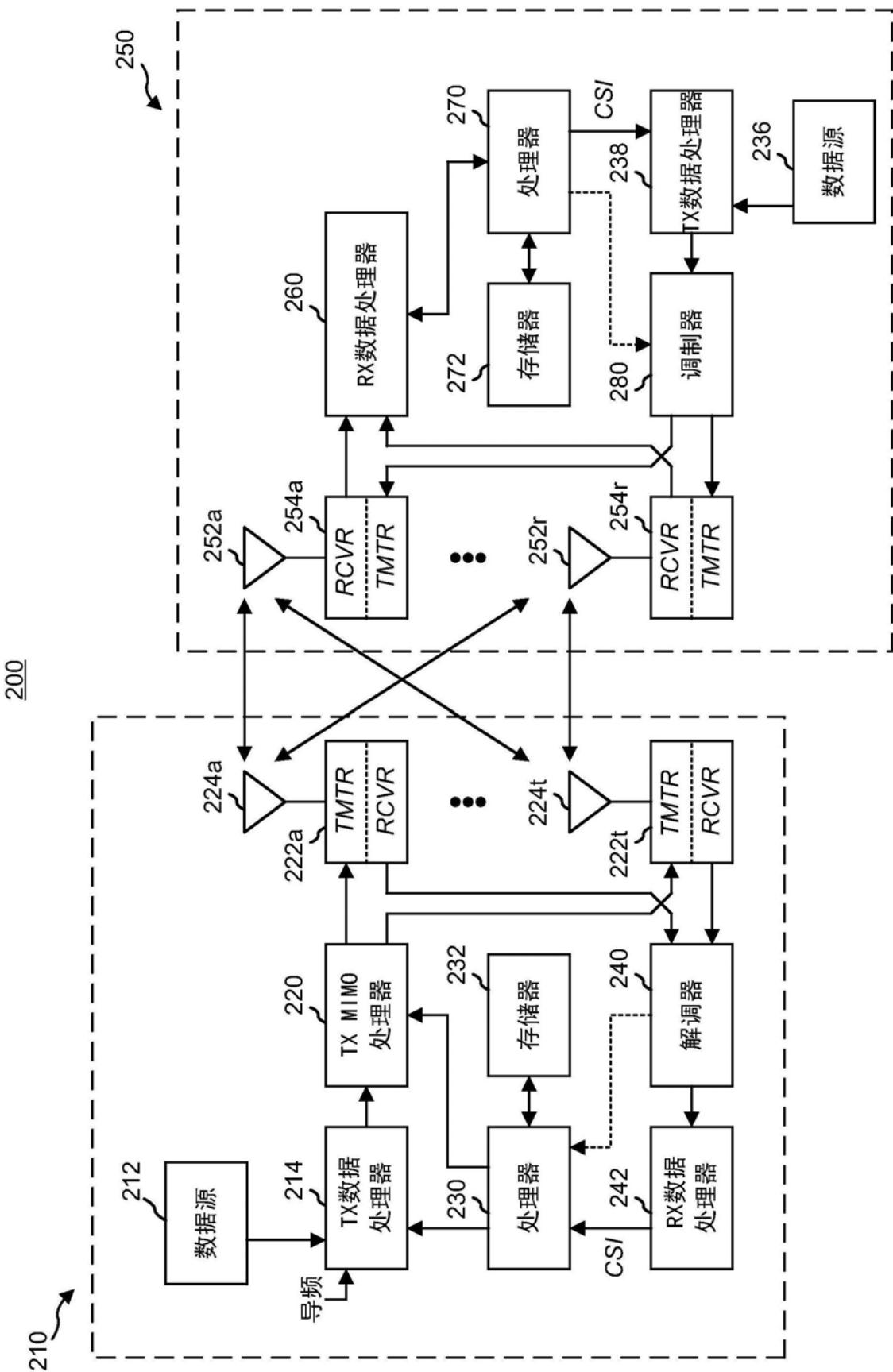


图2

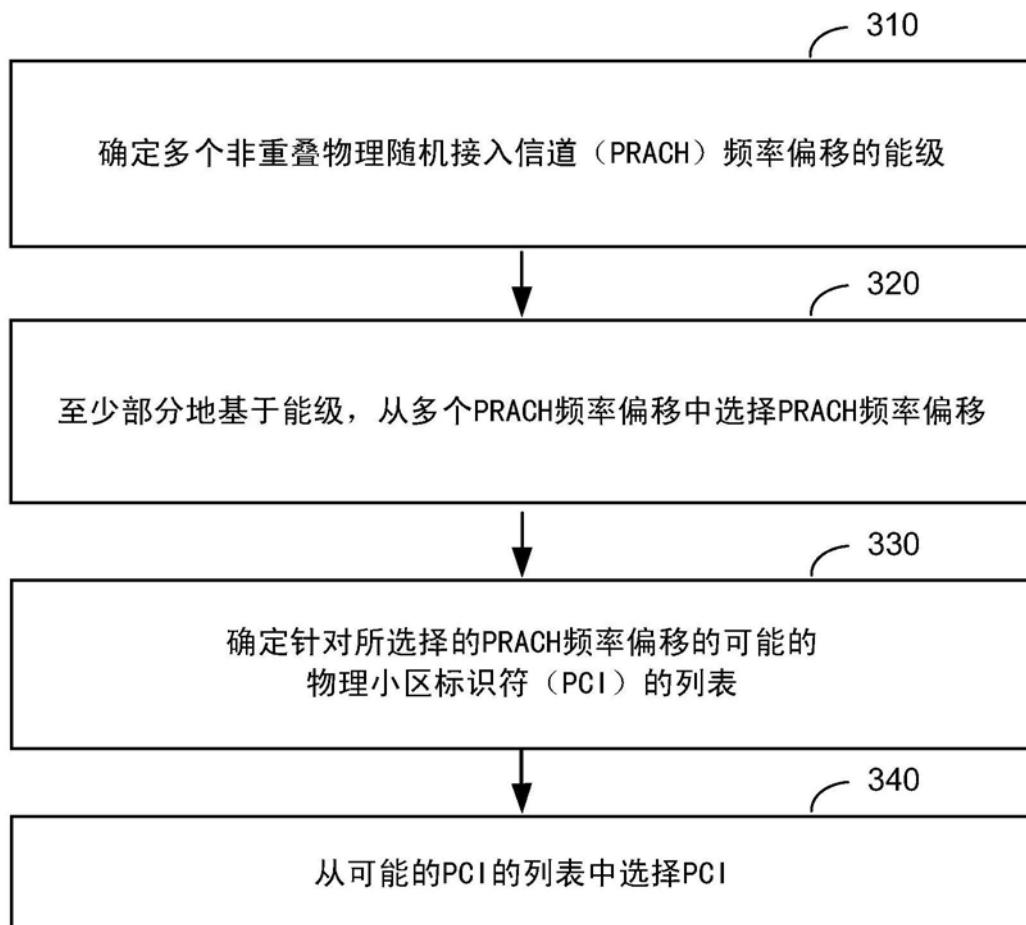
300

图3

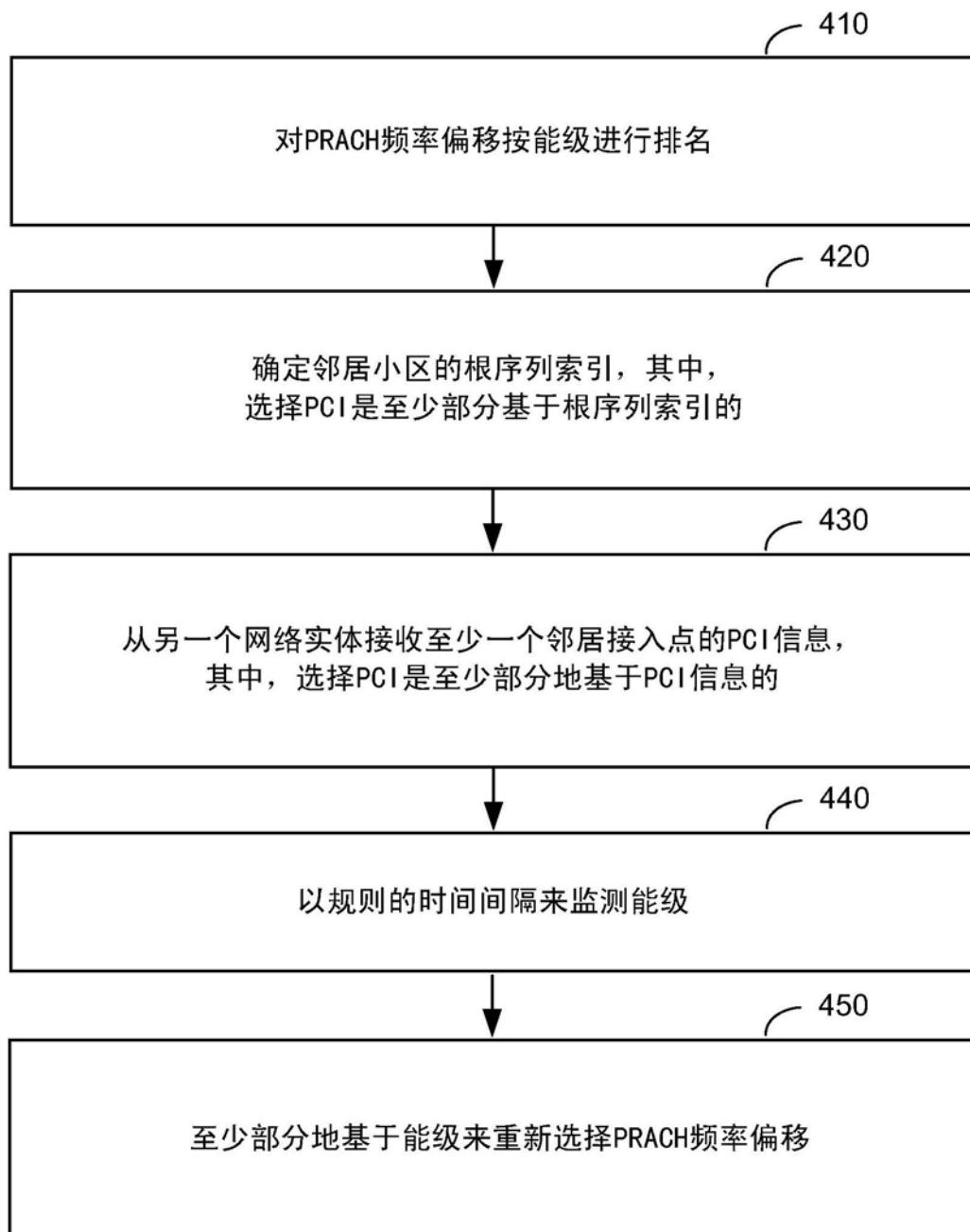
300

图4

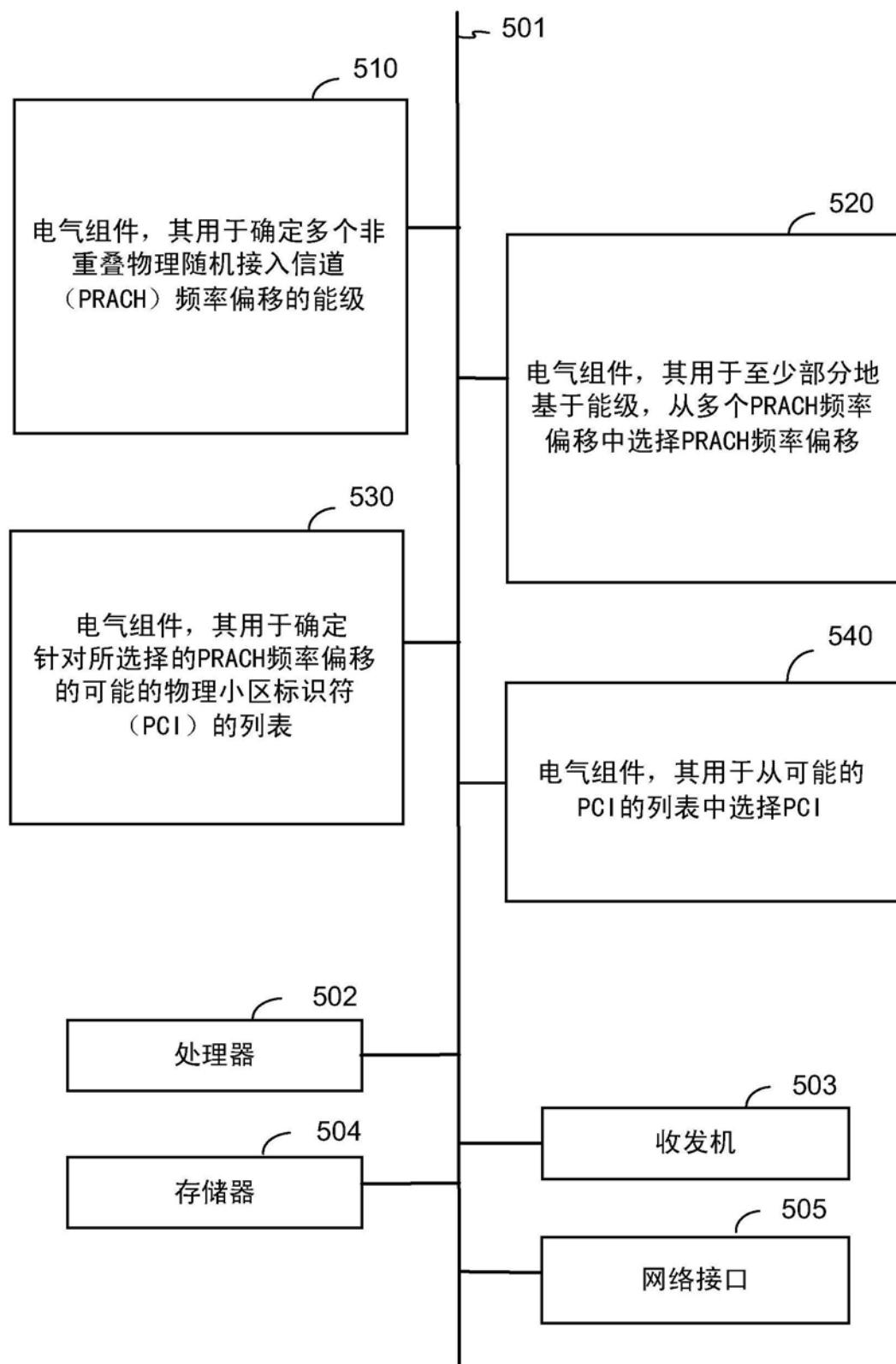
500

图5

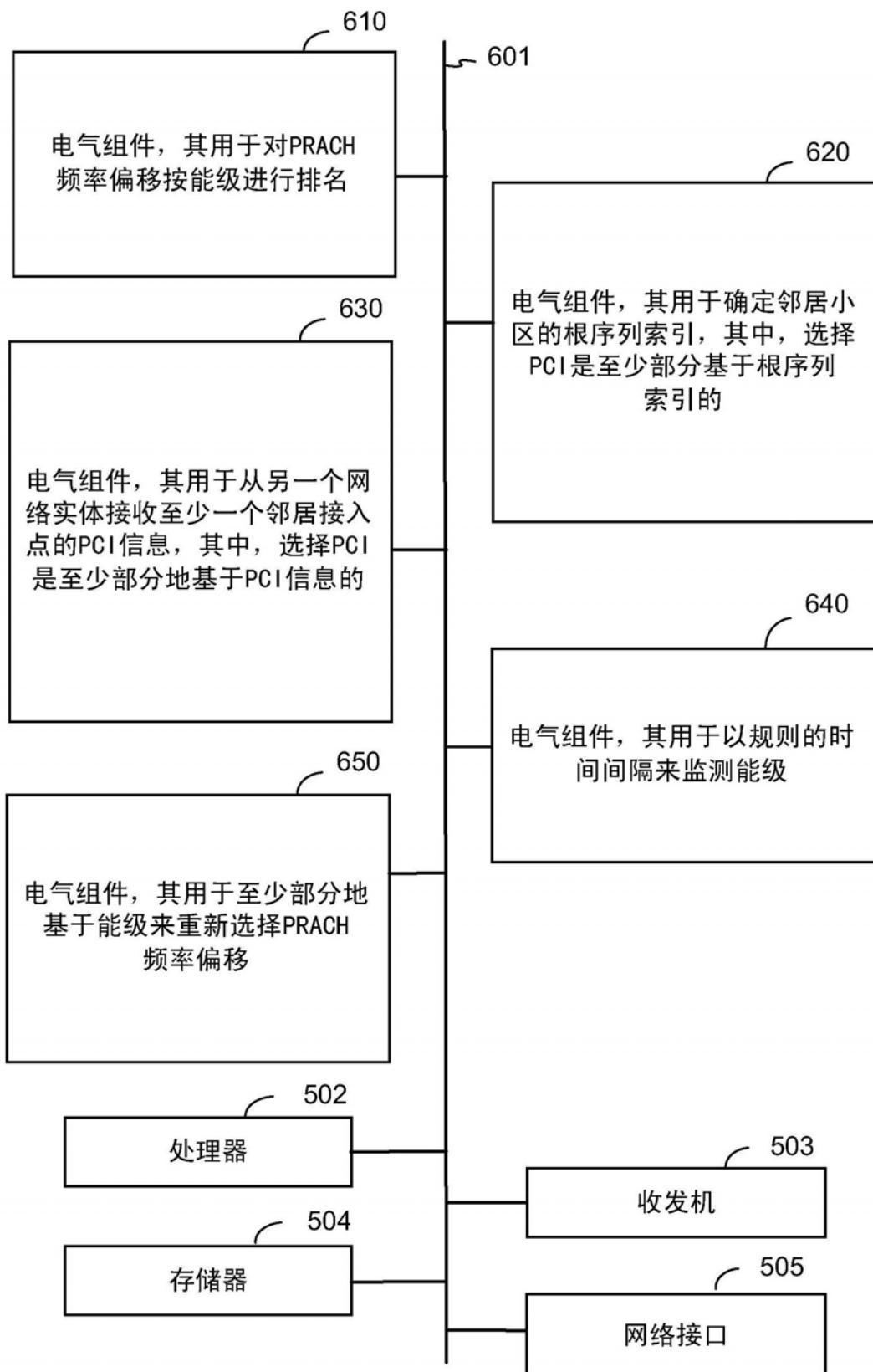
600

图6