



(10) 授权公告号 CN 114009125 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202080038015.0

(22) 申请日 2020.04.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114009125 A

(43) 申请公布日 2022.02.01

(30) 优先权数据
62/852,772 2019.05.24 US
16/860,271 2020.04.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/030453 2020.04.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/242701 EN 2020.12.03

(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 蔡明明 T·刘 R·N·查拉
林静 韩军生

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
专利代理师 赵林琳 傅远

(51) Int.Cl.
H04B 7/06 (2006.01)
H04W 52/42 (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)
H04W 52/14 (2009.01)
H04W 52/22 (2009.01)
H04W 52/36 (2009.01)

(56) 对比文件
CN 109155659 A, 2019.01.04
US 2018167897 A1, 2018.06.14

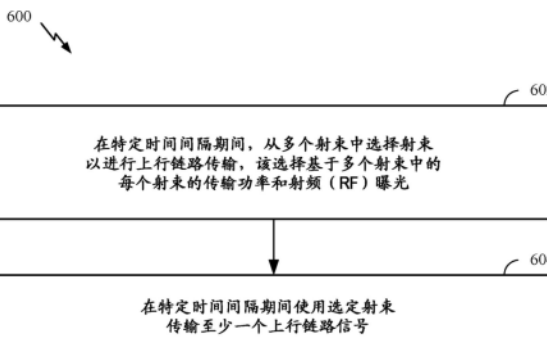
审查员 张靓
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

射束选择平衡最大功率曝光和链路预算

(57) 摘要

本公开的某些方面涉及射束选择。示例方法通常包括：在特定时间间隔期间从多个射束中选择用于上行链路传输的射束，该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和射频 (RF) 曝光；以及在特定时间间隔期间使用所选择的射束传输至少一个上行链路信号。



1. 一种用于通过用户设备UE进行无线通信的方法,包括:

在特定时间间隔期间从多个射束中选择用于上行链路传输的射束,所述选择基于所述多个射束中的每个射束的传输功率和射频(RF)曝光;以及

在所述特定时间间隔期间使用所选择的射束来传输至少一个上行链路信号,

其中所述特定时间间隔是移动时间窗口的一部分,并且其中所述选择基于所述时间窗口中的在先时间间隔内的所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口中的先前时间间隔的所述传输功率和所述RF曝光,

其中所述选择是通过以下方式进行的:选择具有可用于下一传输间隔的最高最大传输功率的射束;并且

其中所述最高最大传输功率基于所述时间窗口中的所述先前时间间隔的所述RF曝光。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:对于所述特定时间间隔之后的后续时间间隔,在所述后续时间间隔期间重复用于上行链路传输的所述射束的选择,以及在所述后续时间间隔期间使用所选择的射束重复至少另一上行链路信号的传输。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个射束包括所述UE的多个天线模块,并且其中所述选择包括:为所述上行链路传输选择所述多个天线模块中的一个天线模块。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述先前时间间隔的所述传输功率包括所述时间窗口中的所述先前时间间隔的有效全向辐射功率EIRP。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述移动时间窗口是1秒到360秒的范围内的预先确定的时间窗口,并且其中所述特定时间间隔在1毫秒到5秒的范围内。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述选择包括:

对于所述多个射束中的每个射束,将所述在先时间间隔内的所述传输功率转换为所述在先时间间隔内使用的RF曝光;

检测所述多个射束中的每个射束的所述RF曝光的指示;

使用所述多个射束中的每个射束的所述RF曝光的所检测的指示来缩放所述多个射束中的每个射束的所述在先时间间隔内的所述使用的RF曝光;

将所述多个射束中的每个射束的所述在先时间间隔内的经缩放的所述RF曝光与所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口内累积的RF曝光值相加,以生成所述多个射束中的每个射束的累加和;

基于所述多个射束中的每个射束的所述累加和以及最大RF曝光限制来计算所述多个射束中的每个射束的所述特定时间间隔内的最大允许传输功率;以及

从所述多个射束中选择在所述特定时间间隔内具有最高最大允许传输功率的所述射束,作为在所述特定时间间隔期间用于上行链路传输的所述射束。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述RF曝光包括比吸收率SAR或功率密度PD。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个射束包括所述UE的天线阵列元件的多个组合,并且其中所述选择包括:为所述上行链路传输选择所述天线阵列元件的所述组合中的一个组合。

9. 一种用于用户设备UE处的无线通信的装置,包括:

处理系统,被配置为在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束,所述选择基于所述多个射束中的每个射束的传输功率和射频(RF)曝光;以及

发射器,被配置为在所述特定时间间隔期间使用所选择的射束来传输至少一个上行链路信号,

其中所述特定时间间隔是移动时间窗口的一部分,并且其中所述处理系统被配置为基于所述时间窗口中的在先时间间隔内的所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口中的先前时间间隔的所述传输功率和所述RF曝光来选择所述射束,

其中所述处理系统被配置为选择具有可用于下一传输间隔的最高最大传输功率的射束;并且

其中所述处理系统被配置为基于所述时间窗口中的所述先前时间间隔的所述RF曝光来确定所述最高最大传输功率。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中对于在所述特定时间间隔之后的后续时间间隔,所述处理系统被配置为在所述后续时间间隔期间重复用于上行链路传输的所述射束的选择;以及

所述发射器被配置为在所述后续时间间隔期间使用所选择的射束重复至少另一上行链路信号的传输。

11. 根据权利要求9所述的装置,其中所述多个射束包括所述UE的多个天线模块,并且其中所述处理系统被配置为:通过为所述上行链路传输至少选择所述多个天线模块中的一个天线模块来选择所述射束。

12. 根据权利要求9所述的装置,其中所述先前时间间隔的所述传输功率包括所述时间窗口中的所述先前时间间隔的有效全向辐射功率EIRP。

13. 根据权利要求9所述的装置,其中所述移动时间窗口是1秒到360秒的范围内的预先确定的时间窗口,并且其中所述特定时间间隔在1毫秒到5秒的范围内。

14. 根据权利要求9所述的装置,其中所述处理系统被配置为通过至少以下方式来选择所述射束:

对于所述多个射束中的每个射束,将所述在先时间间隔内的所述传输功率转换为所述在先时间间隔内使用的RF曝光;

检测所述多个射束中的每个射束的所述RF曝光的指示;

使用所述多个射束中的每个射束的所述RF曝光的所检测的指示来缩放所述多个射束中的每个射束的所述在先时间间隔内使用的所述RF曝光;

将所述多个射束中的每个射束的所述在先时间间隔内的经缩放的所述RF曝光与所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口内累积的RF曝光值相加,以生成所述多个射束中的每个射束的累加和;

基于所述多个射束中的每个射束的所述累加和以及最大RF曝光限制,来计算所述多个射束中的每个射束的所述特定时间间隔内的最大允许传输功率;以及

从所述多个射束中选择在所述特定时间间隔内具有最高最大允许传输功率的所述射束,作为在所述特定时间间隔期间用于上行链路传输的所述射束。

15. 根据权利要求9所述的装置,其中所述RF曝光包括比吸收率SAR或功率密度PD。

16. 根据权利要求9所述的装置,其中所述多个射束包括所述UE的天线阵列元件的多个组合,并且其中所述处理系统被配置为通过为所述上行链路传输至少选择所述天线阵列元件的所述组合中的一个组合来选择所述射束。

17. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束的部件, 所述选择基于所述多个射束中的每个射束的传输功率和射频 (RF) 曝光; 以及

用于在所述特定时间间隔期间使用所选择的射束来传输至少一个上行链路信号的部件,

其中所述特定时间间隔是移动时间窗口的一部分, 并且其中用于选择的部件被配置为基于所述时间窗口中的在先时间间隔内的所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口中的先前时间间隔的所述传输功率和所述 RF 曝光来选择所述射束,

其中用于选择的部件被配置为选择具有可用于下一传输间隔的最高最大传输功率的射束; 并且

其中所述最高最大传输功率是基于所述时间窗口中的所述先前时间间隔的所述 RF 曝光确定的。

18. 一种非暂态计算机可读介质, 其上存储有用于以下各项的指令:

在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束, 所述选择基于所述多个射束中的每个射束的传输功率和射频 (RF) 曝光; 以及

在所述特定时间间隔期间使用所选择的射束来传输至少一个上行链路信号,

其中所述特定时间间隔是移动时间窗口的一部分, 并且其中所述选择基于所述时间窗口中的在先时间间隔内的所述多个射束中的每个射束的所述时间窗口中的先前时间间隔的所述传输功率和所述 RF 曝光,

其中所述选择是通过以下方式进行的: 选择具有可用于下一传输间隔的最高最大传输功率的射束; 并且

其中所述最高最大传输功率基于所述时间窗口中的所述先前时间间隔的所述 RF 曝光。

射束选择平衡最大功率曝光和链路预算

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2020年4月28日提交的美国申请号16/860,271的优先权,该申请要求于2019年5月24日提交的美国临时申请号62/852,772的权益和优先权,这两个申请在此转让给其受让人并且其全部内容在此通过引用明确并入本文。

技术领域

[0003] 本公开的各方面涉及无线通信,更具体地,涉及用于基于射频(RF)曝光限制把多个天线模块处可用的最大传输发射电平考虑在内的射束选择的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务,诸如电话、视频、数据、消息传递、广播等。这些无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户进行通信的多址技术(例如,带宽、发射功率等)。这种多址系统的示例包括第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)系统、高级LTE(LTE-A)系统、码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SCFDMA)系统、以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统,仅举几例。

[0005] 在一些示例中,无线多址通信系统可以包括多个基站(BS),每个基站能够同时支持多个通信设备(也称为用户设备(UE))的通信。在LTE或LTE-A网络中,一个或多个基站的集合可以定义eNodeB(eNB)。在其他示例中(例如,在下一代、新无线电(NR)或5G网络中),无线多址通信系统可以包括与多个中央单元(CU)(例如,中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等)进行通信的多个分布式单元(DU)(例如,边缘单元(EU)、边缘节点(EN)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)、传输接收点(TRP)等),其中与CU通信的一个或多个DU的集合可以定义接入节点(例如,其可以称为BS、下一代NodeB(gNB或gNodeB)、TRP等)。BS或DU可以在下行链路信道(例如,用于从BS或DU到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到BS或DU的传输)上与UE集合通信。

[0006] 这些多址技术已经在各种电信标准中采用以提供通用协议,该通用协议使得不同的无线设备能够在市政、国家、区域甚至全球级别上进行通信。新无线电(例如,5G NR)是新兴电信标准的示例。NR是对3GPP所颁布的LTE移动标准的增强集合。NR被设计为通过提高频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱以及更好地与其他开放标准集成来更好地支持移动宽带互联网接入,这些开放标准在下行链路(DL)上和在上行链路(UL)上使用带有循环前缀(CP)的OFDMA。为此,NR支持射束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合。

[0007] 然而,随着对移动宽带接入的需求不断增加,需要进一步改进NR和LTE技术。优选地,这些改进应适用于其他多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0008] 本公开的系统、方法和设备均具有几个方面,没有一个方面单独负责其期望属性。

在不限制如所附权利要求所表达的本公开的范围的情况下,现在对一些特征进行简要讨论。在考虑了这一讨论之后并且具体地在阅读了题为“具体实施方式”的章节之后,人们将理解本公开的特征如何提供包括用于无线通信的理想上行链路射束选择的优点。

[0009] 某些方面提供了一种无线通信方法。该方法通常包括:在特定时间间隔期间从多个射束中选择用于上行链路传输的射束,该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和射频(RF)曝光;以及在特定时间间隔期间使用所选择的射束来传输至少一个上行链路信号。

[0010] 某些方面提供了一种无线通信装置。该装置通常包括处理系统和发射器。处理系统被配置为在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束,该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和RF曝光。发射器被配置为在特定时间间隔期间使用所选择的射束传输至少一个上行链路信号。

[0011] 某些方面提供了一种无线通信装置。该装置通常包括用于在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束的部件,该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和RF曝光;以及用于在特定时间间隔期间使用所选择的射束传输至少一个上行链路信号的部件。

[0012] 某些方面提供了一种非暂态计算机可读介质。计算机可读介质通常包括其上的指令,该指令用于在特定时间间隔期间从多个射束中为上行链路传输选择射束,该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和RF曝光;以及用于在特定时间间隔期间使用所选择的射束传输至少一个上行链路信号。

[0013] 为了实现前述和相关目的,一个或多个方面包括以下充分描述且在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性特征。然而,这些特征仅指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的一些方式。

附图说明

[0014] 为了能够详细了解本公开的上述特征的方式,可以通过参考各方面进行上文所简要概括的更具体描述,其中一些在附图中图示。然而,应当指出,附图仅图示了本公开的某些典型方面,因此不应被认为是对其范围的限制,这是由于该描述可以容许其他同等有效的方面。

[0015] 图1是概念性地图示了根据本公开的某些方面的示例电信系统的框图。

[0016] 图2是概念性地图示了根据本公开的某些方面的示例基站(BS)和用户设备(UE)的设计的框图。

[0017] 图3是根据本公开的某些方面的设置在UE上的多个天线模块的等距视图。

[0018] 图4是图示了根据本公开的某些方面的用于射束选择的示例操作的流程图。

[0019] 图5图示了根据本公开的某些方面的时间平均RF曝光时间窗口上的多个天线模块的示例传输功率。

[0020] 图6是图示了根据本公开的某些方面的用于射束选择的其他示例操作的流程图。

[0021] 图7图示了根据本公开的各方面的可以包括被配置为执行用于本文中所公开的技术的操作的各种部件的通信设备。

[0022] 为了便于理解,在可能的情况下使用了相同的附图标记来表示附图中共有的相同

元件。应当设想,在一个方面中公开的元件可以有益用于其他方面,而无需具体叙述。

具体实施方式

[0023] 本公开的各方面提供用于基于在多个天线模块、天线阵列或天线阵列元件的组合处遇到的RF曝光极限来选择上行链路传输射束的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。例如,用户设备可以根据天线模块中的每个天线模块的时间平均RF曝光极限选择与具有最高最大允许传输功率的天线模块相对应的上行链路射束进行传输。

[0024] 图1图示了其中可以执行本公开的各方面的示例无线通信网络100。无线通信网络100可以是NR系统(例如,5G NR网络)。在某些情况下,如图1所示,根据本文中所描述的各方面,UE 120a具有射束选择模块122,该射束选择模块122可以被配置为用于基于多个射束中的每个射束的传输功率和射频(RF)曝光来选择传输射束。

[0025] NR是一种正在与5G技术论坛(5GTF)联合开发的新兴无线通信技术。NR接入(例如,5G NR)可以支持各种无线通信服务,诸如针对宽频带(例如,80MHz或更高)的增强型移动宽带(eMBB)、针对高载波频率(例如,25GHz或24.25GHz至52.6GHz或更高)的毫米波(mmWave)、针对非向后兼容MTC技术的大规模机器类型通信MTC(mMTC)、和/或针对超可靠低延迟通信(URLLC)的关键任务服务。这些服务可能包括延迟和可靠性要求。这些服务也可能具有不同的传输时间间隔(TTI)以满足相应服务质量(QoS)要求。另外,这些服务可能共存于同一子帧中。

[0026] 如图1所示,无线通信网络100可以包括多个基站(BS)110和其他网络实体。在图1所示的示例中,BS 110a、110b和110c可以分别为宏小区102a、102b和102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微小区102x的微微BS。BS 110y和110z可以分别是用于毫微微小区102y和102z的毫微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。无线通信网络100还可以包括中继站。在图1所示的示例中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r通信,以便促进BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站也可以称为中继BS、中继等。

[0027] UE 120(例如,120x、120y等)可以分散在整个无线通信网络100中,并且每个UE可以是固定的或移动的。在图1中,带有双箭头的实线指示UE与服务BS之间的期望传输,该服务BS是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE服务的BS。带有双箭头的细虚线指示UE与BS之间的潜在干扰传输。

[0028] 网络控制器130可以耦合到BS集合并且为这些BS提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程与BS 110通信。BS 110还可以经由无线或有线回程(例如,直接或间接)彼此通信。

[0029] 图2图示了可以用于实现本公开的各方面的(例如,图1的无线通信网络100中的)BS 110和UE 120的示例部件。例如,UE 120的天线252、处理器266、258、264和/或控制器/处理器280和/或BS 110的天线234、处理器220、230、238和/或控制器/处理器240可以用于执行本文中所描述的各种技术和方法。例如,如图2所示,根据本文中所描述的各方面,UE 120的控制器/处理器280具有射束选择模块281,该射束选择模块281可以被配置为用于基于传输功率和多个射束中的每个射束的射频(RF)曝光来选择传输射束。

[0030] 在BS 110处,传输处理器220可以从数据源212接收数据和从控制器/处理器240接收控制信息。控制信息可以用于物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、

物理混合ARQ指示符信道 (PHICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH)、组公共PDCCH (GCPDCCH) 等。数据可以用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 等。处理器220可以处理 (例如, 编码和符号映射) 数据和控制信息以分别获得数据符号和控制符号。传输处理器220还可以生成参考符号, 诸如用于主同步信号 (PSS)、次同步信号 (SSS)、PBCH解调参考信号 (DMRS) 和信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。如果适用, 则传输 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器230可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理 (例如, 预线编码), 并且可以向调制器 (MOD) 232a至232t提供输出符号流。每个调制器232可以处理 (例如, 用于OFDM等的) 相应输出符号流以获得输出样本流。每个调制器可以还处理 (例如, 转换为模拟、放大、滤波和上变频) 输出样本流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的下行链路信号可以分别经由天线 234a至234t传输。

[0031] 在UE 120处, 天线252a至252r可以从BS 110接收下行链路信号并且可以将所接收的信号分别提供给收发器254a至254r中的解调器 (DEMOD)。每个解调器254可以调理 (例如, 滤波、放大、下变频和数字化) 所接收的相应信号以获得输入样本。每个解调器还可以处理 (例如, 用于OFDM等的) 输入样本以获得所接收的符号。MIMO检测器256可以从收发器254a至254r中的所有解调器获得所接收的符号, 如果适用则对所接收的符号执行MIMO检测, 并且提供所检测的符号。接收处理器258可以处理 (例如, 解调、解交织和解码) 所检测的符号, 向数据宿260提供用于UE 120的经解码数据, 并且向控制器/处理器280提供经解码的控制信息。

[0032] 在上行链路上, 在UE 120处, 传输处理器264可以接收并处理来自数据源262的 (例如, 用于物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的) 数据和来自控制器/处理器280的 (例如, 用于物理上行链路控制信道 (PUCCH) 的) 控制信息。发射处理器264还可以生成 (例如, 用于探测参考信号 (SRS) 的) 参考信号的参考符号。如果适用, 则来自发射处理器264的符号可以由TX MIMO处理器266进行预先编码, 由收发器254a至254r中的 (例如, 用于SC-FDM等的) 解调器进行进一步处理, 并且被发射到基站110。在BS 110处, 来自UE 120的上行链路信号可以通过天线234接收, 由调制器232处理, 如果适用则由MIMO检测器236检测, 并且由接收处理器238进行进一步处理以获得由UE 120发送的经解码数据和控制信息。接收处理器238可以将经解码的数据提供给数据宿239并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器240。

[0033] 控制器/处理器240和280可以分别指导BS 110和UE 120处的操作。控制器/处理器240和/或BS 110处的其他处理器和模块可以执行或指导用于本文中所描述的技术的过程的执行。存储器242和282可以分别存储用于BS 110和UE 120的数据和程序代码。调度器244可以调度UE用于下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0034] 示例射束选择平衡最大功率曝光和链路预算

[0035] 对于某些无线通信技术 (诸如5G mmWave通信), 射束选择机构是UE与BS实现合适链路性能的关键部件。在某些情况下, 只有诸如下行链路 (DL) 参考信号接收功率 (RSRP) 之类的链路预算参数可以用作UE射束选择度量。仅使用DL RSRP作为射束选择度量的问题在于, 由于对人体组织的与射频 (RF) 曝光相关联的约束, 所以具有最强DL RSRP的所选择的射束可能无法在上行链路 (UL) 中相对于其他射束以最大功率电平进行发射。如此, 仅使用链路预算因子来选择上行链路射束可能会严重阻碍上行链路传输性能和容量。

[0036] 现代无线通信设备 (诸如UE) 通常需要满足最大允许曝光 (MPE) 极限, 该MPE极限提

供人体组织可以从无线通信设备中吸收的如诸如国际非电离辐射防护委员会 (ICNIRP) 和美国联邦通信委员会 (FCC) 之类的国内和国际标准和规定所设置的最大RF曝光。RF曝光可以以比吸收率 (SAR) 表达,其测量人体组织每单位质量的能量吸收,并且单位可能是每公斤瓦特 (W/kg)。RF曝光还可以以功率密度 (PD) 表达,其测量每单位面积的能量吸收,并且单位可能是mW/cm²。

[0037] 为了确保无线通信设备符合MPE,已经开发了技术以使得无线通信设备能够实时评估来自无线通信设备的RF曝光并且相应调整无线设备的传输功率以符合MPE。MPE可以变换为UE的最大传输功率极限。因此,在不考虑MPE的情况下,UE可能无法自由地以高功率电平进行发射以提供可期望UL链路性能。

[0038] 本公开的某些方面涉及把UE的天线元件所遇到的MPE限制考虑在内的上行链路射束选择。例如,本文中所描述的射束选择技术可以移除射束管理总是为上行链路传输选择具有最强DL RSRP的射束而射束的所允许的UL功率可能受到MPE的限制的可能性。此外,本文中所描述的射束选择技术可以把MPE检测结果考虑在内,以基于对象与相应天线模块的接近度来适当缩放所测量的实际RF曝光(例如,SAR和/或PD)。在一些方面中,本文中所描述的射束选择技术可以使得UE能够以可期望传输功率和/或RF曝光经由射束进行传输,这又可以提供可期望UL性能(例如,信噪比(SNR)、误块率(BLER)、数据速率、延迟等)。

[0039] 在5G mmWave射束成形应用中,UE可能会在UE上的不同位置处设置多个天线模块,例如,为通信链路提供空间分集。图3图示了根据本公开的某些方面的设置在UE上的多个天线模块的等距视图。如所示出的,UE 120可以具有多个天线模块,该多个天线模块包括第一天线模块302、第二天线模块304、第三天线模块306和第四天线模块308,其中每个天线模块位于UE 120上的不同位置处。天线模块302、304、306、308中的每个天线模块可以包括一个或多个天线阵列310,该一个或多个天线阵列310可以包括一个或多个天线阵列元件312。在各方面中,天线模块302、304、306、308中的每个天线模块可以使得能够通过UE 120发射或接收射束成形信号。

[0040] 在某些情况下,一个天线模块(例如,第一天线模块302)可能具有比其他天线模块更强的DL RSRP,但是该天线模块(例如,第一天线模块302)可能例如由于检测到非常接近天线模块的对象(例如,人体组织)而在上行链路传输上受到MPE限制。在这种情形下,具有较低MPE限制的另一天线模块可以为以高功率电平传输到BS提供更好的UL射束候选。UE可以为上行链路传输选择表现出较低MPE限制(除其他因素外)的天线模块,这对应于可用于上行链路传输的较高传输功率。

[0041] 在某些方面中,UE可以使用与确定每个天线模块的MPE极限的对象距离传感器相结合的RF曝光计算器(例如,比吸收率计算器(SARC)或功率密度计算器(PDC)),并且计算用于以移动时间窗口(窗口尺寸:T1)方式在下一更新间隔(T2)中发射的可用功率。移动时间窗口T1可以是1秒至360秒的范围内的预先确定的时间窗口。下一更新间隔T2可以在1毫秒到5秒的范围内。

[0042] 图4是图示了根据本公开的某些方面的把天线模块的MPE极限考虑在内的用于射束选择的示例操作400的流程图。操作400可以例如由UE(例如,诸如无线通信网络100中的UE 120)来执行。本文中所描述的PDC和射束选择技术可以实现为在一个或多个处理器(例如,图2的控制器/处理器280)上执行和运行的软件部件。

[0043] 操作400可以在框402处开始,其中每个天线模块的PDC可以使用来自先前M-1 (其中 $M=T1/T2$) T2间隔的所需有效全向辐射功率(EIRP)来确定跨T1的时间平均RF曝光模型,该时间平均RF曝光模型为未来时间间隔i提供可用发射功率。尽管每个更新间隔的实际传输可能仅来自一个天线模块,但是PDC可以从先前传输间隔i-1中获取所请求的发射EIRP(i-1)并且将EIRP(i-1)转换为用于天线模块n的发射功率 $P_{tx}(n, i-1)$ 。然后,PDC可以例如基于PD到发射功率映射表(也称为PD表征表)来将发射功率 $P_{tx}(n, i-1)$ 转换为功率密度PD(n,i-1)。

[0044] 在框404处,PDC可以采取每个天线模块的MPE检测结果(例如,来自天线模块的阻挡物体距离检测)来对在框402处确定的PD(n,i-1)进行折扣。原因在于如果阻挡物体与天线表面相距的距离更大,则在对象的表面上测量的实际PD可能会按比例缩小。这允许与阻挡物体相距的距离更大的天线模块的PD减小。

[0045] 在框406处,PDC可以将PD(n,i-1)与先前使用的累加PD_accum(n,i-2)累加,例如, $PD_accum(n, i-1) = PD_accum(n, i-2) + PD(n, i-1)$ 。也就是说,PDC可以根据先前M-1个T2间隔确定先前传输间隔的PD的总和。

[0046] 在框408处,PDC可以将更新间隔i的所允许的PD计算为 $PD_allowed(n, i) = M * PD_norm_lim - PD_accum(n, i-1)$,其中PD_norm_lim是经归一化的PD极限。通过将PD分布中的每个PD值除以PD极限,可以关于PD极限对PD分布进行归一化。在这种情况下,当经归一化的PD值大于1时,经归一化的PD值超过PD极限,而当经归一化的PD值小于1时,经归一化的PD值低于PD极限。

[0047] 在框410处,基于PD表征表,PDC可以将更新间隔PD_allowed(n,i)的所允许的PD转换为传输功率 $P_{txMax}(n, i)$,例如,用于更新间隔i的天线模块n的最大允许传输功率。

[0048] 在框412处,PDC可以从累积PD和中移除最后传输间隔(M-1),例如, $PD_accum(n, i-1) = PD_accum(n, i-1) - PD(n, i-(M-1))$ 。减去PD(i-(M-1))的原因是间隔i将在下一平均窗口T1之外之前的M-1间隔处的PD,并且M-1不会被认为用于下一更新间隔的总PD。

[0049] 在框414处,可以通过在天线模块中的所有或一些天线模块中选择针对下一传输间隔 $P_{txMax}(n, i)$ 具有最高最大可用发射功率的天线模块来进行用于下一更新内部索引i的射束选择。

[0050] 在框416处,PDC可以在下一传输间隔内重复上述过程。

[0051] 尽管本公开描述了天线模块级别的射束选择,但是本文中所描述的技术也可以应用于基于天线阵列或天线阵列元件的射束选择。例如,UE可以执行操作400来确定每个天线阵列或天线阵列元件的最大允许发射功率,并且通过选择具有在下一传输间隔内可用的最高最大发射功率的天线阵列或天线阵列元件来为上行链路传输选择射束。

[0052] 进一步地,虽然本文中所描述的射束选择技术可以根据功率密度进行描述,但是本文中所描述的技术也可以应用于基于SAR极限或SAR极限和PD极限的組合的射束选择。

[0053] 图5图示了根据本公开的某些方面的各种天线模块1-N在监测时间T1内的RF曝光(其对应于传输功率,在一些情况下,经由缩放因子)。曲线图510描绘了天线模块1跨越T1的RF曝光PD值,而曲线图520描绘了天线模块N的RF曝光PD值。如本文中关于图4所描述的,PDC可以使用经归一化的时间平均来确定跨越时段T2的更新间隔i处的未来允许PD值。在某些情况下,PDC可以基于PD与发射功率之间的转换模型或缩放因子来确定先前PD值。如所示出

的,因为尽管在天线模块处测量到任何DL RSRP值,但天线模块1在未来传输间隔 i 具有比天线模块 N 更大的允许发射功率,所以UE可以选择天线模块1用于上行链路传输。天线模块1的选择可以使得UE能够以可期望发射功率发射信号,这又可以产生可期望UL性能。

[0054] 图6是图示了根据本公开的某些方面的用于射束选择的示例操作600的流程图。操作600可以例如由UE(例如,诸如无线通信网络100中的UE 120)来执行。操作600可以实现为在一个或多个处理器(例如,图2的控制器/处理器280)上执行和运行的软件部件。进一步地,可以例如通过一个或多个天线(例如,图2的天线252)来实现在操作600中通过UE传输并接收信号。在某些方面中,UE对信号的传输和/或接收可以经由一个或多个处理器(例如,控制器/处理器280)的总线接口来实现,以获得和/或输出信号。

[0055] 操作600可以在602开始,UE在特定时间间隔(例如,图5的更新间隔 i 处的 T_2)期间从多个射束中选择射束以进行上行链路传输,该选择基于多个射束中的每个射束的传输功率和射频(RF)曝光。在框604处,UE可以在特定时间间隔期间使用所选择的射束传输至少一个上行链路信号。

[0056] 在某些方面中,操作600还可以包括:UE在特定时间间隔之后的后续间隔内重复在后续时间间隔期间针对上行链路传输的射束选择,并且重复在后续时间间隔使用所选择的射束的至少另一上行链路信号的传输。

[0057] 在各方面中,多个射束可以包括UE的多个天线模块、天线阵列或天线阵列元件,例如,如本文中关于图3所描述的。多个射束可以对应于可以从UE的天线模块、天线阵列或天线阵列元件射束成形的传输射束。框604处的选择可以包括:选择多个天线模块、天线阵列或天线阵列元件中的一个以进行上行链路传输。在各方面中,多个射束可以包括UE的天线阵列元件的多个组合,并且选择可以包括:为上行链路传输选择天线阵列元件的组合中的一个组合。

[0058] 特定时间间隔可以是移动时间窗口(例如,图5的 T_1)的一部分。框604处的选择可以基于时间窗口中的在先时间间隔内多个射束中的每个射束的时间窗口中的先前时间间隔(例如,图5的时间间隔 $(i-1)$ 至 $(i-(M-1))$)的传输功率和RF曝光。

[0059] 先前时间间隔的传输功率可以包括时间窗口中先前时间间隔的有效全向辐射功率(EIRP)。例如,UE可以将先前时间间隔的EIRP转换为RF曝光度量,诸如PD或SAR,如本文中关于图4所描述的。

[0060] 移动时间窗口(例如, T_1)可以是从1秒到360秒的范围内的预先确定的时间窗口,并且特定时间间隔(例如,更新间隔 i 处的 T_2)可以在从1毫秒到5秒的范围内。例如, T_1 可能等于100s, T_2 可能等于5s,在这种情况下, $M=20$ 。

[0061] 操作600还可以包括:UE将在先时间间隔的传输功率转换为多个射束中的每个射束的在先时间间隔的用过的RF曝光,如本文中关于图4的框402所描述的。UE可以检测针对多个射束中的每个射束的RF曝光的指示,如本文中关于图4的框404所描述的。UE可以使用多个射束中的每个射束的RF曝光的所检测的指示来缩放多个射束中的每个射束在在先时间间隔内所使用的RF曝光,如本文中关于图4的框404所描述的。UE可以将多个射束中的每个射束的在先时间间隔的经缩放RF曝光添加到多个射束中的每个射束的时间窗口的累积RF曝光值,以生成多个射束中的每个射束的累加和,如本文中关于图4的框406所描述的。UE可以基于多个射束中的每个射束的累加和以及最大RF曝光极限来计算多个射束中的每个

射束的特定时间间隔的最大允许传输功率,如本文中关于图4的框408所描述的。UE可以从多个射束中选择在特定时间间隔内具有最高最大允许传输功率的射束作为在特定时间间隔期间用于上行链路传输的射束,如本文中关于图4的框414所描述的。

[0062] 关于操作600的RF曝光可以包括比吸收率(SAR)或功率密度(PD)。

[0063] 图7图示了通信设备700(例如,UE 120),该通信设备700可以包括被配置为执行针对本文中所公开的技术的操作(例如,图4和图6中图示的操作)的各种部件(例如,对应于器件加功能部件)。通信设备700包括耦合到收发器708的处理系统702。收发器708被配置为经由天线710传输并接收用于通信设备700的信号,诸如如本文中所描述的各种信号。收发器708可以包括发射器和接收器。处理系统702可以被配置为执行通信设备700的处理功能,包括处理由通信设备700接收和/或要由其发射的信号。

[0064] 处理系统702包括处理器704,该处理器704经由总线706耦合到计算机可读介质/存储器712。在某些方面中,计算机可读介质/存储器712被配置为存储指令(例如,计算机可执行代码),这些指令当由处理器704执行时,使得处理器704执行图4和图6所图示的操作或用于执行本文中所讨论的各种技术的其他操作。在某些方面中,计算机可读介质/存储器712存储用于选择的代码714、用于传输的代码716、用于重复的代码718、用于转换的代码720、用于检测的代码722、用于缩放的代码724、用于添加的代码726、和/或用于计算的代码728。在某些方面中,处理器704具有被配置为实现存储在计算机可读介质/存储器712中的代码的电路系统。处理器704可以包括用于选择的电路系统730、用于发射的电路系统732、用于重复的电路系统734、用于转换的电路系统736、用于检测的电路系统738、用于缩放的电路系统740、用于添加的电路系统742、和/或用于计算的电路系统744。

[0065] 以下描述提供了示例,并非对权利要求中所阐述的范围、适用性或示例的限制。在没有背离本公开的范围的情况下,可以对所讨论的元件的功能和布置做出改变。视情况而定,各种示例可以省略、替代或添加各种过程或部件。比如,可以以不同于所描述的次序的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,关于一些示例所描述的特征可以在一些其他示例中组合。例如,可以使用本文中所阐述的任何数目的方面来实现装置或可以实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖这种装置或方法,该装置或方法使用除了本文中所阐述的本公开的各个方面之外的其他结构、功能性或结构和功能性来实践。应当理解,本文中所公开的本公开的任何方面可以由权利要求的一个或多个要素体现。单词“示例性”在本文中用于意指“用作示例、实例或图示”。本文中被描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为优于或利于其他方面。

[0066] 本文中所描述的技术可以用于各种无线通信技术,诸如3GPP长期演进(LTE)、高级LTE(LTE-A)、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(SCFDMA)、时分同步码分多址(TD-SCDMA)、以及其他网络。术语“网络”和“系统”经常互换使用。

[0067] CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线电接入(UTRA)、cdma2000等之类的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变体。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)之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现无线电技术,诸如NR(例如,5G RA)、演进UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(WiFi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等。UTRA和E-UTRA是通用

移动通信系统 (UMTS) 的一部分。LTE和LTE-A是使用EUTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中进行了描述。cdma2000和UMB在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中进行了描述。

[0068] 本文中所描述的技术可以用于上文所提的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,虽然本文中可以使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述各方面,但本公开的各方面可以应用于其他基于世代的通信系统,诸如5G及更高版本,包括NR技术在内。

[0069] BS可以是与用户设备 (UE) 通信的站。每个BS可以为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,依据使用该术语的上下文,术语“小区”可以是指节点B (NB) 的覆盖区域和/或服务于该覆盖区域的NB子系统。在NR系统中,术语“小区”和BS、下一代NodeB (gNB或gNodeB)、接入点 (AP)、分布式单元 (DU)、载波或传输接收点 (TRP) 可以互换使用。在一些示例中,小区可能不一定是静止的,并且小区的地理区域可以根据移动BS的位置而移动。在一些示例中,BS可以使用任何合适的传输网络通过诸如直接物理连接、无线连接、虚拟网络等之类的各种类型的回程接口彼此互连和/或互连到无线通信网络中的一个或多个其他BS或网络节点。

[0070] BS可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其他类型的小区提供通信覆盖。宏小区可以覆盖相对较大的地理区域 (例如,半径几公里) 并且可以允许具有服务订阅的UE不受约束地接入。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域并且可以允许具有服务订阅的UE不受约束地接入。毫微微小区可以覆盖相对较小的地理区域 (例如,家庭) 并且可以允许与毫微微小区具有关联性的UE (例如,封闭订户组 (CSG) 中的UE、家庭中的用户的UE等) 不受约束地接入。宏小区的BS可以被称为宏BS。微微小区的BS可以被称为微微BS。毫微微小区的BS可以被称为毫微微BS或家庭BS。

[0071] 中继站是从上游站 (例如,BS或UE) 接收数据和/或其他信息的传输并且将数据和/或其他信息的传输发送到下游站 (例如,UE或BS) 的站。中继站还可以是为其他UE中继传输的UE。

[0072] 一般而言,可以在给定地理区域中部署任意数目的无线网络。每个无线网络可以支持特定无线电接入技术 (RAT) 并且可以在一个或多个频率上操作。RAT还可以称为无线电技术、空中接口等。频率还可以称为载波、子载波、频道、音调、子带等。每个频率可以支持单个给定地理区域内的RAT,以便避免不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况中,可能会部署NR或5G RAT网络。

[0073] 无线通信网络可以是异构网络,该异构网络包括不同类型的BS,例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继等。这些不同类型的BS可能具有不同的传输功率电平、不同的覆盖区域、以及对无线通信网络中干扰的不同影响。例如,宏BS可能具有高传输功率电平 (例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继可能具有较低传输功率电平 (例如,1瓦)。

[0074] 无线通信网络可以支持同步或异步操作。对于同步操作,BS可能具有相似帧时序,并且来自不同BS的传输可能在时间上近似对准。对于异步操作,BS可能具有不同的帧时序,并且来自不同BS的传输可能不会在时间上对准。本文中所描述的技术可以用于同步操作和异步操作。

[0075] UE还可以称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、客户驻地装备 (CPE)、蜂窝电

话、智能电话、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、平板计算机、相机、游戏设备、上网本、智能本、超极本、电器、医疗设备或医疗装备、生物测定传感器/设备、可穿戴式设备 (诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能护腕、智能珠宝 (例如, 智能戒指、智能手镯等))、娱乐设备 (例如, 音乐设备、视频设备、卫星收音机等)、车载部件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造装置、全球定位系统设备、或被配置为经由无线介质或有线介质进行通信的任何其他合适设备。一些UE可以被认为是机器类型通信 (MTC) 设备或演进MTC (eMTC) 设备。MTC和eMTC UE包括例如机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等, 其可以与BS、另一设备 (例如, 远程设备) 或一些其他实体进行通信。例如, 无线节点可以经由有线或无线通信链路为或向网络 (例如, 诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网) 提供连接性。一些UE可能被视为物联网 (IoT) 设备, 它们可能是窄带IoT (NB-IoT) 设备。

[0076] 某些无线网络 (例如, LTE) 在下行链路上使用正交频分复用 (OFDM) 而在上行链路上使用单载波频分复用 (SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分为多个 (K) 个正交子载波, 这些子载波通常也称为音调、箱等。每个子载波都可以使用数据进行调制。一般而言, 调制符号使用OFDM在频域中发送而在时域中使用SC-FDM发送。相邻子载波之间的间隔可以固定, 并且子载波的总数 (K) 可以取决于系统带宽。例如, 子载波的间隔可以为15kHz, 最小资源分配 (称为“资源块” (RB)) 可以为12个子载波 (或180kHz)。因此, 对于1.25兆赫 (MHz)、2.5MHz、5MHz、10MHz或20MHz的系统带宽, 标称快速傅立叶变换 (FFT) 尺寸可能分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可以划分为子带。例如, 一个子带可能覆盖1.08MHz (例如, 6个RB), 对于1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz或20MHz的系统带宽, 可能存在1个、2个、4个、8个或16个子带。在LTE中, 基本传输时间间隔 (TTI) 或分组持续时间为1ms子帧。在NR中, 子帧仍然为1ms, 但基本TTI被称为时隙。依据子载波间隔, 子帧包含可变数目的时隙 (例如, 1个、2个、4个、8个、16个……时隙)。NR RB是12个连续频率子载波。NR可以支持15kHz的基本子载波间隔, 并且可以关于基本子载波间隔定义其他子载波间隔, 例如, 30kHz、60kHz、120kHz、240kHz等。符号和时隙长度随子载波间隔而缩放。CP长度还取决于子载波间隔。

[0077] NR可以在上行链路和下行链路上利用带有CP的OFDM, 并且包括对使用TDD的半双工操作的支持。可以支持射束成形并且可以动态配置射束方向。还可以支持具有预先编码的MIMO传输。在一些示例中, DL中的MIMO配置可以支持多达8个传输天线, 其中多层DL传输多达8个流, 每个UE多达2个流。在一些示例中, 可以支持每个UE具有多达2个流的多层传输。可以支持具有多达8个服务小区的多个小区的聚合。

[0078] 在一些示例中, 可以调度对空中接口的访问。调度实体 (例如, BS) 为其服务区域或小区内的一些或所有设备和装置之中的通信分配资源。调度实体可以负责为一个或多个下级实体调度、分配指派、重新配置和释放资源。也就是说, 对于调度通信, 下级实体利用调度实体所分配的资源。基站并非可以用作调度实体的唯一实体。在一些示例中, UE可以用作调度实体并且可以调度一个或多个从属实体 (例如, 一个或多个其他UE) 的资源, 并且其他UE可以利用由UE调度的资源进行无线通信。在一些示例中, UE可以用作对等 (P2P) 网络和/或网状网络中的调度实体。在网状网络示例中, 除了与调度实体通信之外, UE还可以彼此直接通信。

[0079] 在一些示例中, 两个或更多个从属实体 (例如, UE) 可以使用侧链路信号彼此通信。

这种侧链通信的实际应用可能包括公共安全、接近服务、UE到网络中继、车辆到车辆(V2V)通信、万物互联(IoE)通信、IoT通信、关键任务网络、和/或各种其他合适应用。通常,侧链路信号可以是指从一个下级实体(例如,UE1)传达到另一下级实体(例如,UE2)而不通过调度实体(例如,UE或BS)中继该通信的信号,即使调度实体可以用于调度和/或控制目的。在一些示例中,侧链路信号可以使用许可频谱(与通常使用未经许可频谱的无线局域网不同)来传达。

[0080] 本文中所公开的方法包括用于实现这些方法的一个或多个步骤或动作。在没有背离权利要求的范围的情况下,方法步骤和/或动作可以彼此互换。换言之,除非指定步骤或动作的特定次序,否则在没有背离权利要求的范围的情况下,可以修改特定步骤和/或动作的次序和/或使用。

[0081] 如本文中所使用的,提及项列表中的短语“至少一个”是指这些项的任何组合,包括单个成员在内。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在覆盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c以及与同一元件的倍数的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或a、b和c的任何其他排序)。

[0082] 如本文中所使用的,术语“确定”涵盖广泛多种行为。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、导出、调查、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、确信等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。此外,“确定”可以包括解析、选择、选取、建立等。

[0083] 提供先前描述是为了使得本领域技术人员能够实践本文中所描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是显而易见的,并且本文中所定义的一般原理可以应用于其他方面。因此,权利要求不旨在限于本文中所示的方面,而是符合与权利要求的语言一致的全部范围,其中除非特别陈述,否则对单数形式的要素的引用不旨在意指“一个且仅一个”,而是“一个或多个”。除非另有特别陈述,术语“一些”是指一个或多个。对于本领域的普通技术人员已知的或后来变得已知的本公开中所描述的各个方面的元素的所有结构和功能等同物通过引用明确并入本文并且旨在由权利要求所涵盖。而且,无论权利要求中是否明确引用了该公开,本文中所公开的任何内容均不旨在专供公众使用。除非该元素使用短语“用于……的器件”明确叙述或在方法权利要求的情况下使用短语“用于……步骤”对元件进行叙述,否则根据35 U.S.C. §112(f),不得对权利要求进行解释。

[0084] 上文所描述的方法的各种操作可以通过能够执行对应功能的任何合适器件来执行。该器件可以包括各种硬件和/或软件部件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。通常,在存在附图中所图示的操作的情况下,这些操作可以具有具有相似编号的对应配对器件加功能部件。

[0085] 结合本公开所描述的各种说明性逻辑块、模块和电路可以使用通用处理器、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(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件部件或被设计为用于执行本文中所描述的功能的其任何组合。通用处理器可以是微处理器,但在备选方案中,处理器可以是任何商用处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以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核结合、或任何其他这种配置。

[0086] 如果以硬件实现,则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可

以使用总线架构来实现。依据处理系统的特定应用和总体设计约束,总线可以包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可以用于经由总线将网络适配器等连接到处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在用户设备120(参见图1)的情况下,用户接口(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)还可以连接到总线。总线还可以链接本领域众所周知的各种其他电路,诸如定时源、外围设备、电压调节器、功率管理电路等,因此不再进一步描述。处理器可以使用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及可以执行软件的其他电路系统。本领域技术人员应当认识到,如何依据特定应用和强加在整个系统上的整体设计约束来以最佳方式实现处理系统的所描述的功能性。

[0087] 如果以软件实现,这些功能可以作为一个或多个指令或代码在计算机可读介质上存储或传输。软件应广义地解释为指令、数据或其任何组合,无论是指软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其他。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,包括便于将计算机程序从一个地方传输到另一地方的任何介质在内。处理器可以负责管理总线和一般处理,包括执行存储在机器可读存储介质上的软件模块。计算机可读存储介质可以耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息和向存储介质写入信息。在备选方案中,存储介质可以与处理器集成在一起。通过示例,机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令的计算机可读存储介质,所有这都可以由处理器通过总线接口访问。可替代地或另外,机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中,诸如可以具有高速缓存和/或通用寄存器文件的情况。机器可读存储介质的示例可以包括例如RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘驱动器、或任何其他合适存储介质、或其任何组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。

[0088] 软件模块可以包括单个指令或多个指令,并且可以分布在几个不同的代码段上、分布不同的程序之间以及跨越多个存储介质分布。计算机可读介质可以包括若干个软件模块。软件模块包括当由诸如处理器之类的装置执行时使得处理系统执行各种功能的指令。软件模块可以包括传输模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或分布在多个存储设备中。通过示例,当触发事件发生时,软件模块可以从硬盘驱动器加载到RAM中。在执行软件模块期间,处理器可能会将指令中的一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。然后,一个或多个高速缓存线可以加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。当下文提及软件模块的功能性时,应当理解,这种功能性当在执行来自该软件模块的指令时,由处理器实现。

[0089] 此外,任何连接都被恰当地称为计算机可读介质。例如,如果软件使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线技术(诸如红外线(IR)、无线电和微波),则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外线、无线电和微波)都包括在介质的定义中。如本文中所使用的,盘和碟包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能盘(DVD)、软碟和Blu-ray®盘,其中碟通常以磁性方式再现数据,而盘使用激光以光学方式再现数据。因此,在一些方面中,计算机可读介质可以包括非暂态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可以包括暂态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组

合也应包括在计算机可读介质的范围内。

[0090] 因此,某些方面可以包括用于执行本文中所呈现的操作的计算机程序产品。例如,这种计算机程序产品可以包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令可以由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作,例如,用于执行操作的指令本文中所描述的并且在图4和图6中进行说明的指令。

[0091] 进一步地,应当理解,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其他适当器件可以在适用时由用户终端和/或基站下载和/或以其他方式获得。例如,这种设备可以耦合到服务器以促进用于执行本文中所描述的方法的器件的传送。可替代地,本文中所描述的各种方法可以经由存储器件(例如,RAM、ROM、诸如压缩盘(CD)或软盘等之类的物理存储介质等)来提供,使得在将存储器件耦合或提供给设备时,用户终端和/或基站可以获得各种方法。而且,可以利用用于向设备提供本文中所描述的方法和技术的任何其他合适技术。

[0092] 应当理解,权利要求不限于上文所说明的精确配置和部件。在没有背离权利要求的范围的情况下,可以对上文所描述的方法和装置的布置、操作和细节进行各种修改、改变和变化。

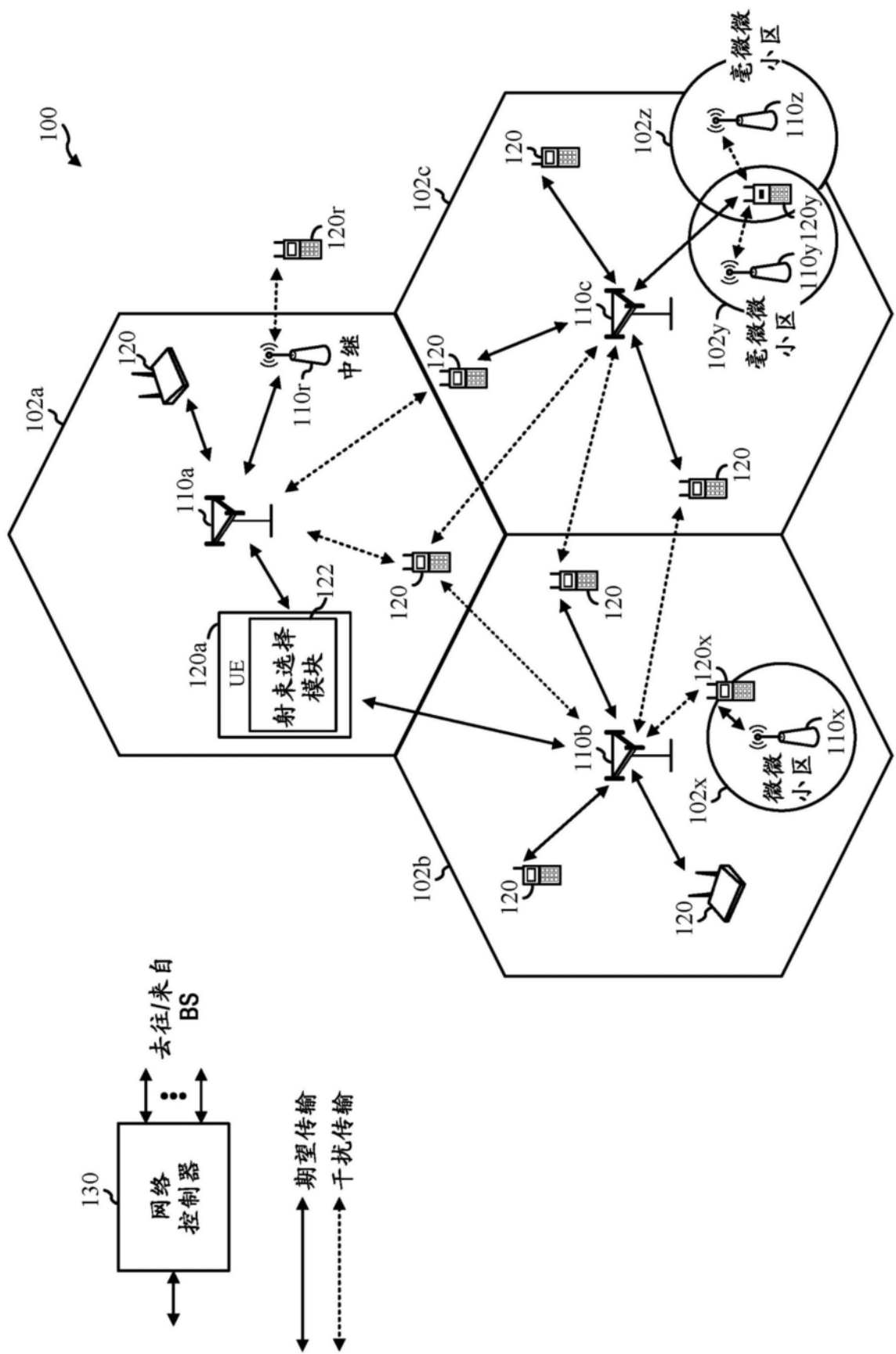


图1

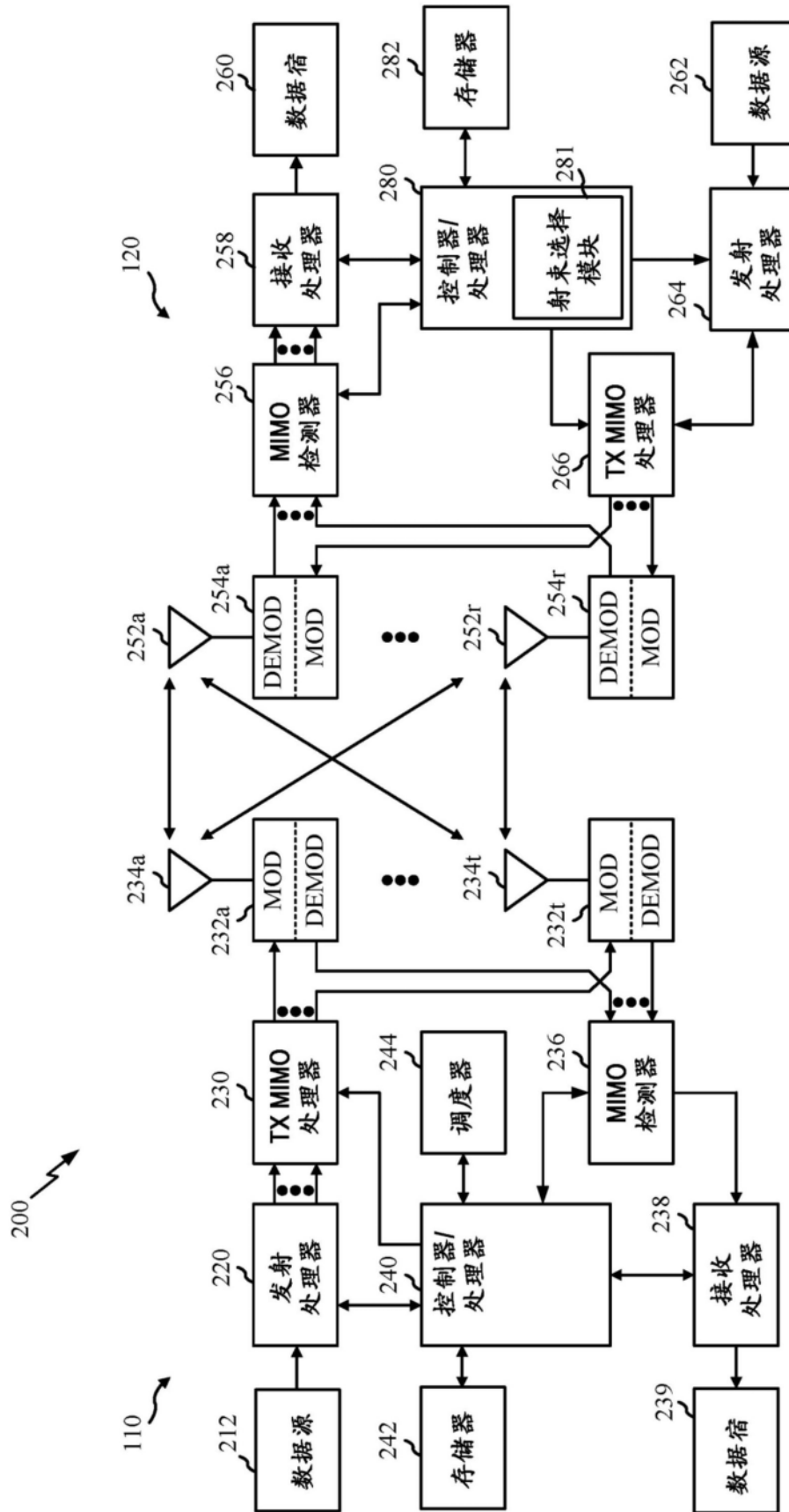


图2

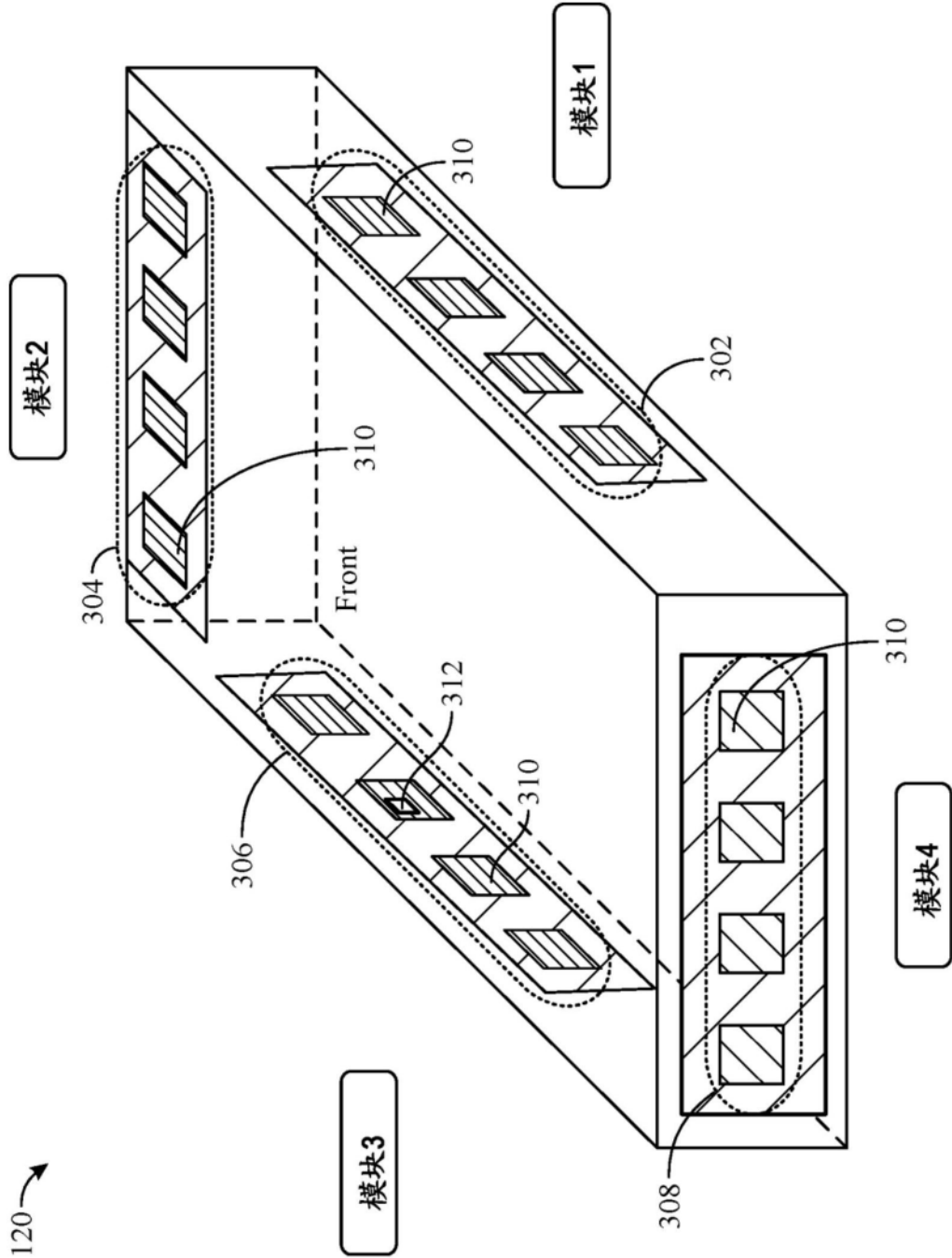


图3

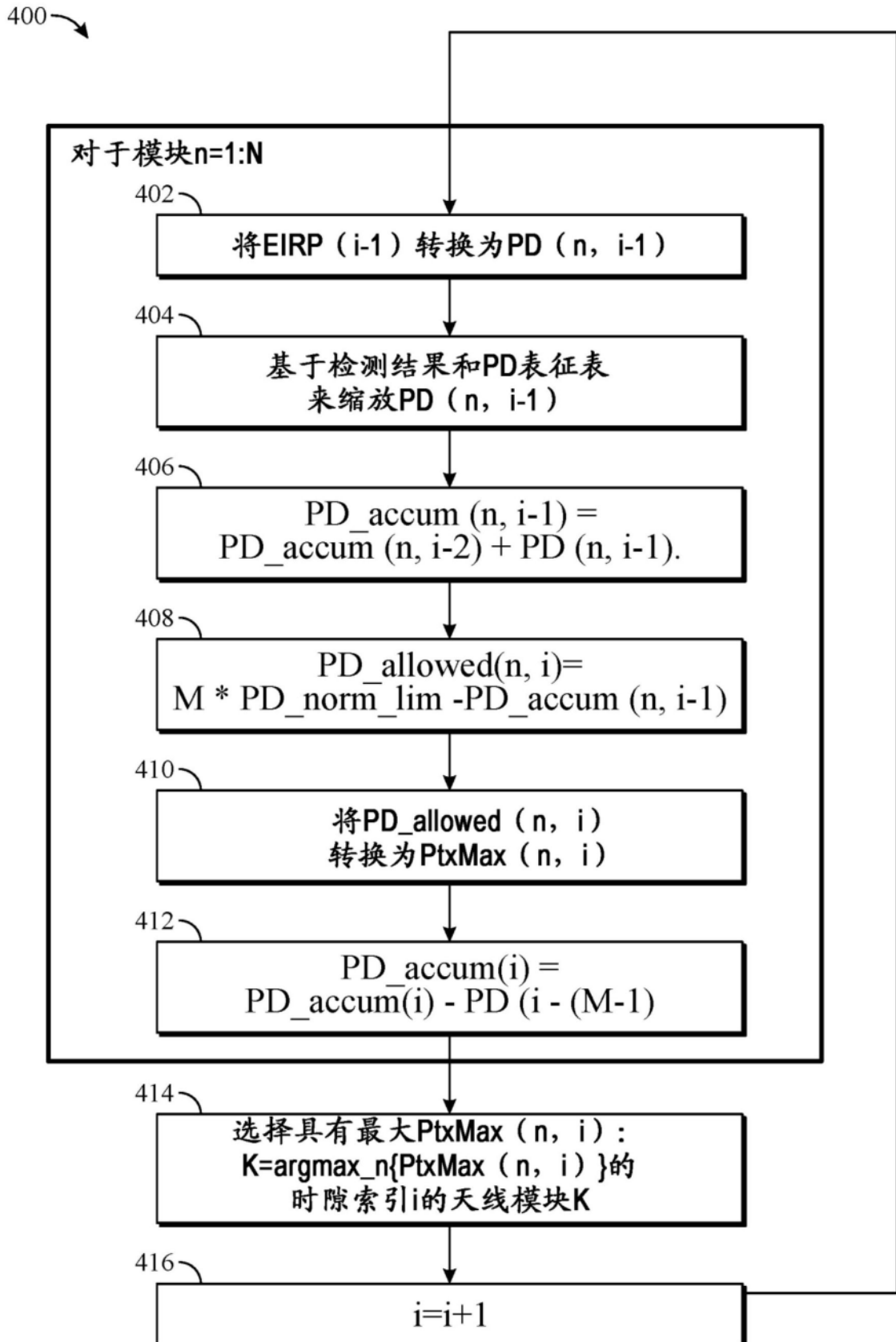


图4

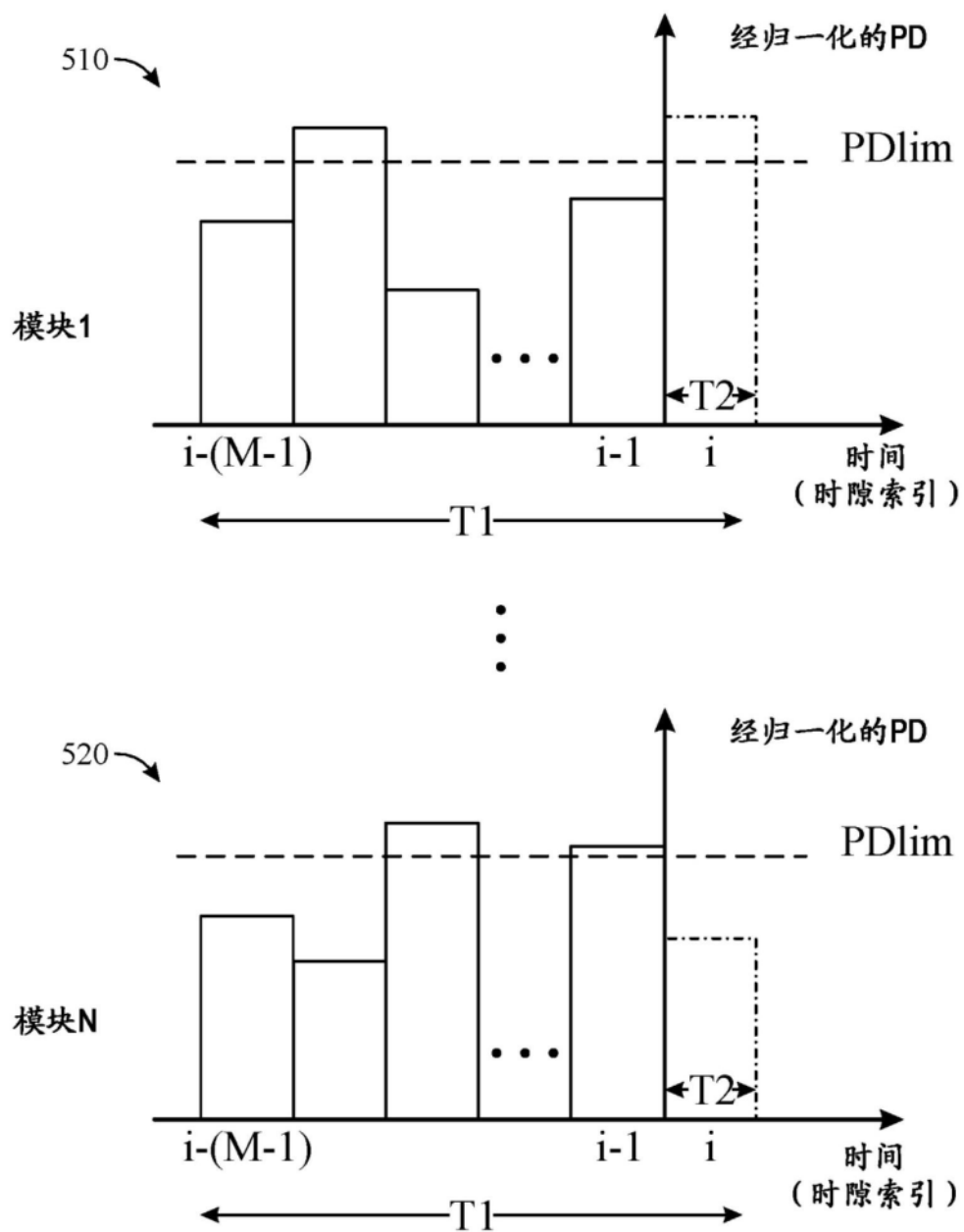


图5

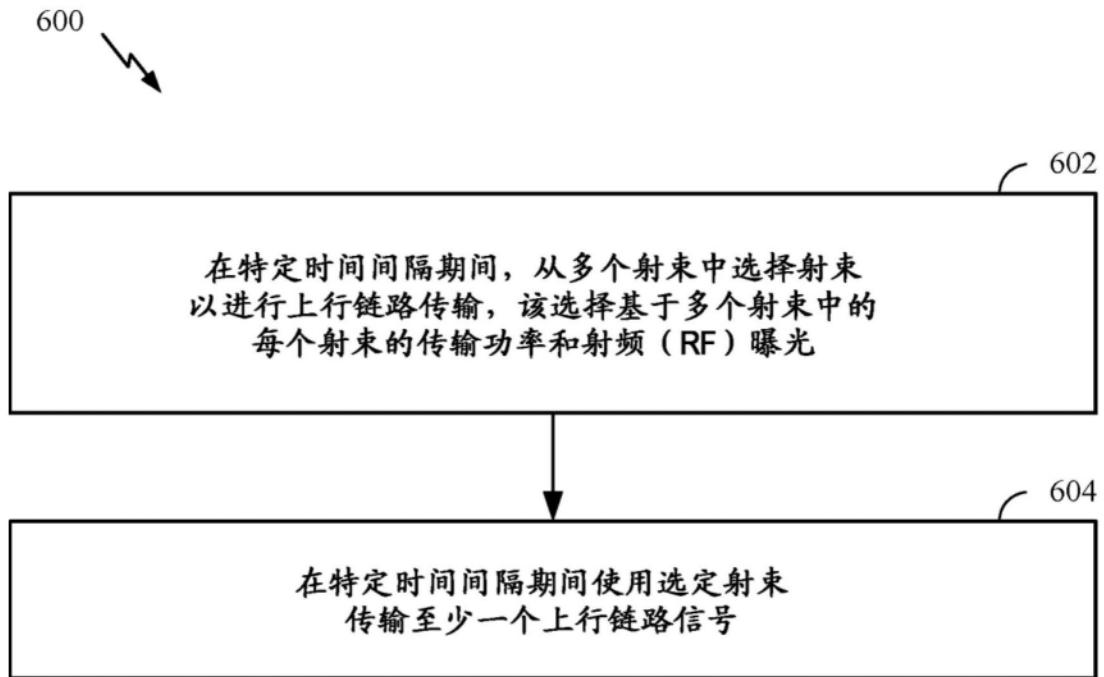


图6

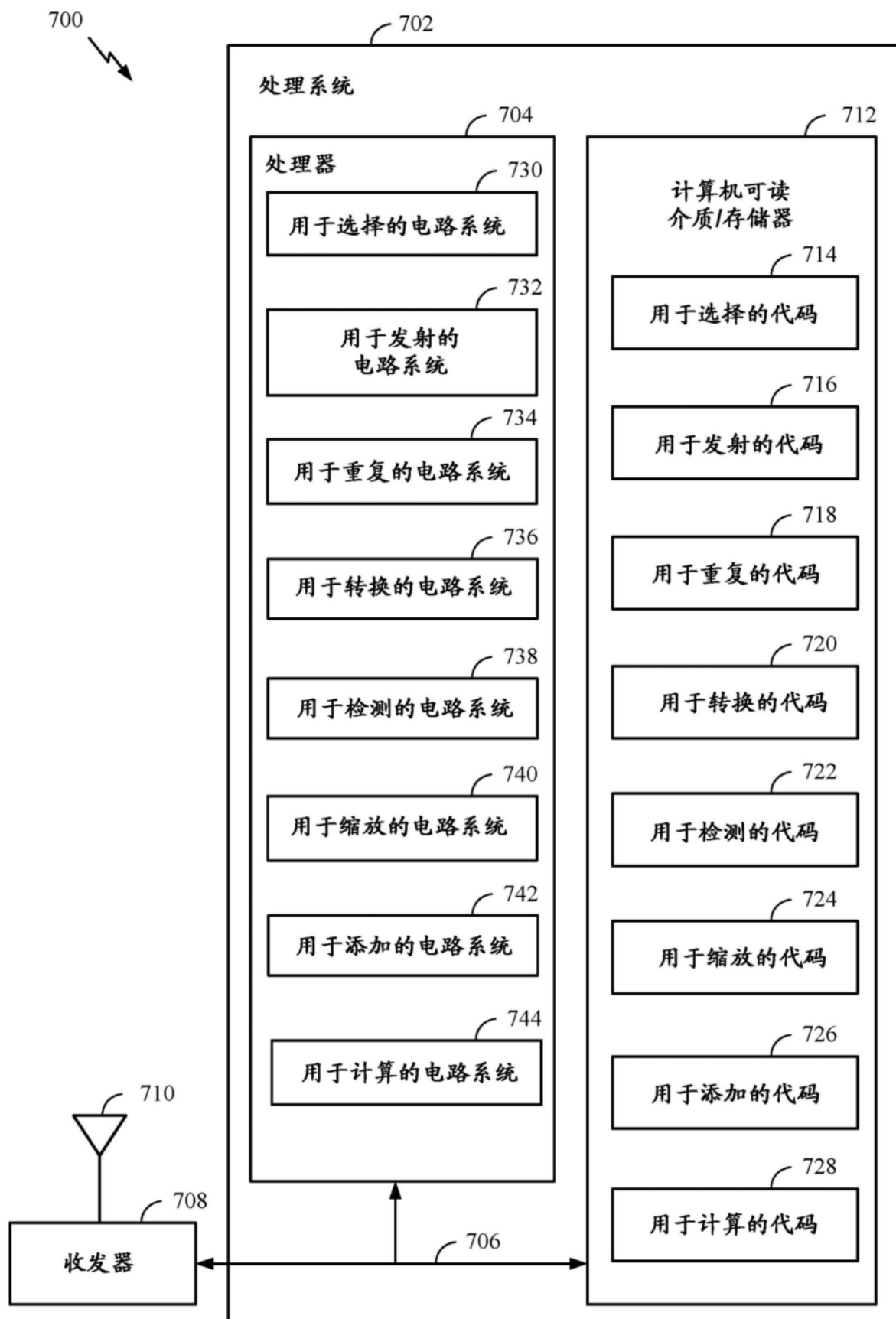


图7