



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464320 B

(45)授权公告日 2017.09.26

(21)申请号 201580025628.X

(22)申请日 2015.05.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106464320 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

14/289,435 2014.05.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/028923 2015.05.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/183472 EN 2015.12.03

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 O·阿亚什 S·苏布拉玛尼安

J·E·斯米 A·桑佩斯 厉隽悻

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04B 7/04(2006.01)

H04B 7/08(2006.01)

H04W 56/00(2009.01)

(56)对比文件

CN 103210542 A,2013.07.17,

CN 102237922 A,2011.11.09,

CN 1802771 A,2006.07.12,

WO 2013028171 A1,2013.02.28,

US 2013040655 A1,2013.02.14,

审查员 左林子

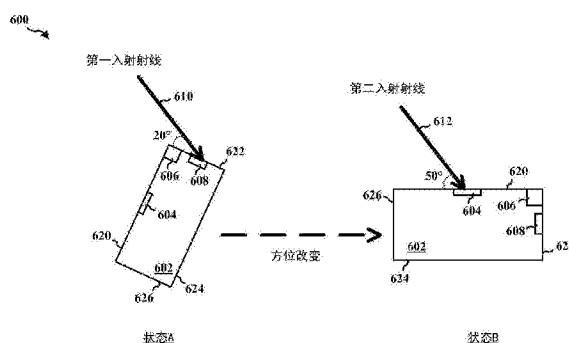
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于基于方位的波束选择的方法和装置

(57)摘要

本文提供了用于操作用户设备(UE)的方法、装置和计算机程序产品。该装置从第一毫米波基站(mwB)接收第一信息,基于所接收到的第一信息确定第二信息,以及将第二信息发送给至少一个其它mwB。第一信息和第二信息是有关于第一mwB和至少一个其它mwB之间的同步和/或网络状态。



1. 一种在设备处的无线通信的方法,包括:

确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合,所述第一天线权重集合与所述设备的第一天线子阵列相关联;

检测所述设备的物理方位的改变;

确定所述第一天线权重集合、所检测到的所述物理方位的改变以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射,所述第二天线权重集合与所述设备中的和所述第一天线子阵列不同的第二天线子阵列相关联;以及

基于所述第二天线权重集合来传输所述第二通信射线。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一通信射线和所述第二通信射线是相同射线。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一通信射线和所述第二通信射线是不同射线。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述物理方位的所述改变是经由设备传感器来检测到的。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述映射包括:

在检测到所述物理方位的所述改变之后,执行定向波束扫描以确定所述第二通信射线的波束方向;

基于所述确定的波束方向,确定所述第二天线权重集合;以及

将所确定的第二天线权重集合映射到所述第一天线权重集合和所述物理方位的所述改变。

6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:

在使用所述第一天线权重集合来传输第三通信射线时,接着检测所述物理方位的所述改变;以及

当后续检测到所述物理方位的所述改变时,使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一通信射线是经由至少一付天线来传输的,以及所述第二通信射线是经由至少一付其它天线来传输的。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述至少一付天线位于所述设备的至少一个部分上,以及所述至少一付其它天线位于所述设备的至少一个其它部分上。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,确定所述映射还包括:

检测到所述至少一付其它天线中的天线被阻挡用于传输所述第二通信射线;以及

决定不为传输所述第二通信射线来确定与该被阻挡的天线相对应的天线权重。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,该被阻挡的天线是经由设备接近传感器或者设备触摸传感器来检测到的。

11. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合的单元,所述第一天线权重集合与所述设备的第一天线子阵列相关联;

用于检测所述设备的物理方位的改变的单元;

用于确定所述第一天线权重集合、所检测到的所述物理方位的改变以及用于传输第二

通信射线的第二天线权重集合之间的映射的单元,所述第二天线权重集合与所述设备中的和所述第一天线子阵列不同的第二天线子阵列相关联;以及

用于基于所述第二天线权重集合来传输所述第二通信射线的单元。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述第一通信射线和所述第二通信射线是相同射线。

13. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述第一通信射线和所述第二通信射线是不同射线。

14. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述物理方位的所述改变是经由设备传感器来检测到的。

15. 根据权利要求11所述的设备,其中,所述用于确定所述映射的单元被配置为:

在检测到所述物理方位的所述改变之后,执行定向波束扫描以确定所述第二通信射线的波束方向;

基于所确定的波束方向,确定所述第二天线权重集合;以及

将所确定的第二天线权重集合映射到所述第一天线权重集合和所述物理方位的所述改变。

16. 根据权利要求15所述的设备,还包括:

用于在使用所述第一天线权重集合来传输第三通信射线时,接着检测所述物理方位的所述改变的单元;以及

用于当后续检测到所述物理方位的所述改变时,使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线的单元。

17. 根据权利要求15所述的设备,其中,所述第一通信射线是经由至少一付天线来传输的,以及所述第二通信射线是经由至少一付其它天线来传输的。

18. 根据权利要求17所述的设备,其中,所述至少一付天线位于所述设备的至少一个部分上,以及所述至少一付其它天线位于所述设备的至少一个其它部分上。

19. 根据权利要求17所述的设备,其中,所述用于确定所述映射的单元还被配置为:

检测到所述至少一付其它天线中的天线被阻挡用于传输所述第二通信射线;以及

决定不为传输所述第二通信射线来确定与该被阻挡的天线相对应的天线权重。

20. 根据权利要求19所述的设备,其中,该被阻挡的天线是经由设备接近传感器或者设备触摸传感器来检测到的。

21. 一种用于无线通信的设备,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为:

确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合,所述第一天线权重集合与所述设备的第一天线子阵列相关联;

检测所述设备的物理方位的改变;

确定所述第一天线权重集合、所检测到的所述物理方位的改变以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射,所述第二天线权重集合与所述设备中的和所述第一天线子阵列不同的第二天线子阵列相关联;以及

基于所述第二天线权重集合来传输所述第二通信射线。

22. 根据权利要求21所述的设备, 其中:

所述第一通信射线和所述第二通信射线是相同射线; 或者

所述第一通信射线和所述第二通信射线是不同射线。

23. 根据权利要求21所述的设备, 其中, 所述物理方位的所述改变是经由设备传感器来检测到的。

24. 根据权利要求21所述的设备, 其中, 所述至少一个处理器通过以下操作来确定所述映射:

在检测到所述物理方位的所述改变之后, 执行定向波束扫描以确定所述第二通信射线的波束方向;

基于所确定的波束方向, 确定所述第二天线权重集合; 以及

将所确定的第二天线权重集合映射到所述第一天线权重集合和所述物理方位的所述改变。

25. 根据权利要求24所述的设备, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

在使用所述第一天线权重集合来传输第三通信射线时, 接着检测所述物理方位的所述改变; 以及

当后续检测到所述物理方位的所述改变时, 使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线。

26. 根据权利要求24所述的设备, 其中, 所述第一通信射线是经由至少一付天线来传输的, 以及所述第二通信射线是经由至少一付其它天线来传输的。

27. 根据权利要求26所述的设备, 其中, 所述至少一付天线位于所述设备的至少一个部分上, 以及所述至少一付其它天线位于所述设备的至少一个其它部分上。

28. 根据权利要求26所述的设备, 其中, 所述至少一个处理器还通过以下操作来确定所述映射:

检测到所述至少一付其它天线中的天线被阻挡用于传输所述第二通信射线; 以及

决定不为传输所述第二通信射线来确定与该被阻挡的天线相对应的天线权重。

29. 根据权利要求28所述的设备, 其中, 该被阻挡的天线是经由设备接近传感器或者设备触摸传感器来检测到的。

30. 一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质, 包括用于进行以下操作的代码:

确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合, 所述第一天线权重集合与第一天线子阵列相关联;

检测设备的物理方位的改变;

确定所述第一天线权重集合、所检测到的所述物理方位的改变以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射, 所述第二天线权重集合与和所述第一天线子阵列不同的第二天线子阵列相关联; 以及

基于所述第二天线权重集合来传输所述第二通信射线。

用于基于方位的波束选择的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受于2014年5月28日提交的、标题为“METHOD AND APPARATUS FOR LEVERAGING SPATIAL/LOCATION/USER INTERACTION SENSORS TO AID IN TRANSMIT AND RECEIVE-SIDE BEAMFORMING IN A DIRECTIONAL WIRELESS NETWORK”的美国专利申请 No.14/289,435的权益,故以引用方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及通信系统,具体地说,本公开内容涉及使用设备的传感器信息和物理方位,来辅助在该设备处执行的多天线波束成形过程。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以使用能通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率),来支持与多个用户进行通信的多址技术。这类多址技术的例子包括码分多址(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(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在多种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使不同无线设备能在城市范围、国家范围、地域范围、甚至全球范围上进行通信的通用协议。一种新兴的电信标准的例子是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的演进集。通过提高谱效率、降低成本、提高服务、充分利用新频谱,并与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其它开放标准进行更好地集成,LTE被设计用于更好地支持移动宽带互联网接入。但是,随着对移动宽带接入需求的持续增加,存在着进一步提高LTE技术的需求。优选的是,这些提高应当可适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 在本公开内容的一个方面,提供了一种用于无线通信的方法、计算机程序产品和装置。该装置可以在设备中体现,其用于确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合,检测该设备的物理方位的改变,确定第一天线权重集合、所检测到的物理方位的改变以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射,以及基于第二天线权重集合来传输第二通信射线。

附图说明

[0007] 图1是示出了网络体系结构的例子的图。

[0008] 图2是示出了接入网络的例子的图。

[0009] 图3是示出了接入网络中的演进节点B和用户设备的例子的图。

- [0010] 图4A到图4C是示出了结合LTE系统使用的mmW系统的示例性部署的图。
- [0011] 图5A和图5B是示出了在连接点和UE之间传输波束成形的信号的例子的图。
- [0012] 图6是示出了针对物理方位的改变来进行UE波束成形过程的图。
- [0013] 图7是无线通信的方法的流程图。
- [0014] 图8是示出了示例性装置中的不同模块/单元/部件之间的数据流的数据流图。
- [0015] 图9是示出了用于采用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图描述的具体实施方式旨在对各种配置进行描述,而不是旨在表示仅在这些配置中才可以实现本文所描述的概念。为了对各种概念有一个透彻理解,具体实施方式包括特定的细节。但是,对于本领域普通技术人员来说显而易见的是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些概念。在一些实例中,为了避免对这些概念造成模糊,公知的结构和组件以框图形式示出。

[0017] 现在将参照各种装置和方法来给出电信系统的若干方面。将通过各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等等(其统称为“要素”)来在下面的具体实施方式和附图中对这些装置和方法进行描述和描绘。可以使用电子硬件、计算机软件或者其任意组合来实现这些要素。至于这些要素是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。

[0018] 举例而言,可以用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现要素或者要素的任何部分或者要素的任意组合。处理器的示例包括被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分离硬件电路和其它适当硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被广泛地解释为意味着指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等等,无论其被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。

[0019] 因此,在一个或多个示例性实施例中,可以用硬件、软件、固件或者其任意组合来实现本文所描述的功能。当使用软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上或编码成计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦写可编程ROM(EEPROM)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0020] 图1是示出LTE网络体系结构100的图。该LTE网络体系结构100可以称为演进分组系统(EPS)100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备(UE)102、演进型UMTS陆地无线接入网络(E-UTRAN)104、演进分组核心(EPC)110和运营商的互联网协议(IP)服务122。EPS可以与其它接入网络互连,但为简单起见,没有示出这些实体/接口。如图所示,EPS提供分组交换服务,但是,如本领域普通技术人员所容易理解的,贯穿本公开内容给出的各种概念可以

扩展到提供电路交换服务的网络。

[0021] E-UTRAN包括演进节点B (eNB) 106和其它eNB 108,并且可以包括多播协调实体 (MCE) 128。eNB 106提供针对UE 102的用户平面和控制平面协议终止。eNB 106可以经由回程 (例如, X2接口) 连接到其它eNB 108。MCE 128为演进型多媒体广播多播服务 (MBMS) (eMBMS) 分配时/频无线资源,以及确定用于eMBMS的无线配置 (例如,调制和编码方案 (MCS))。MCE 128可以是单独的实体,也可以是eNB 106的一部分。eNB 106还可以称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或者某种其它适当术语。eNB 106为UE 102提供针对EPC 110的接入点。UE 102的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线设备、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如, MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板计算机或者任何其它起到类似功能的设备。本领域普通技术人员还可以将UE 102称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当术语。

[0022] eNB 106连接到EPC 110。EPC 110可以包括移动性管理实体 (MME) 112、归属用户服务器 (HSS) 120、其它MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关124、广播多播服务中心 (BM-SC) 126和分组数据网络 (PDN) 网关118。MME 112是处理UE 102和EPC 110之间的信令的控制节点。通常, MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传送,其中服务网关116自己连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118和BM-SC 126连接到IP服务122。IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS) 和PS流服务 (PSS) 和/或其它IP服务。BM-SC 126可以提供用于MBMS用户服务提供和传送的功能。BM-SC 126可以充当用于内容提供商MBMS传输的进入点,可以用于在PLMN中授权和发起MBMS承载服务,并可以用于调度和传送MBMS传输。MBMS网关124可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的eNB (例如, 106、108) 分发MBMS业务,并可以负责会话管理 (开始/停止) 和收集与eMBMS有关的计费信息。

[0023] 在一个方面, UE 102能够经由LTE网络和毫米波 (mmW) 系统来传输信号。因此, UE 102可以通过LTE链路,与eNB 106和/或其它eNB 108进行通信。另外, UE 102可以通过mmW链路,与连接点 (CP) 或基站 (BS) 130进行通信。

[0024] 在另外的方面, 其它eNB 108中的至少一个能够经由LTE网络和mmW系统来传输信号。因此, eNB 108可以称为LTE+mmW eNB。在另一个方面, CP/BS 130可以能够经由LTE网络和mmW系统来传输信号。因此, CP/BS 130可以称为LTE+mmW CP/BS。UE 102可以通过LTE链路也可以通过mmW链路,与其它eNB 108进行通信。

[0025] 在另一个方面, 其它eNB 108可以能够经由LTE网络和mmW系统来传输信号,而CP/BS 130只能经由mmW系统来传输信号。因此,不能够经由LTE网络向其它eNB 108发送信号的CP/BS 130,可以通过mmW回程链路来与其它eNB 108进行通信。下文进一步详细地讨论在诸如EPS 100之类的定向无线网络中, UE 102和CP 130之间的发现技术。

[0026] 图2是示出了LTE网络体系结构中的接入网络200的例子的图。在该例子中,将接入网络200划分成多个蜂窝区域 (小区) 202。一个或多个低功率级别eNB 208具有的蜂窝区域210可以与小区202中的一个或多个小区重叠。低功率级别eNB 208可以是毫微微小区 (例

如,家庭eNB (HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线电头端 (RRH)。宏eNB 204均被分配给相应的小区202,并被配置为向小区202中的所有UE 206提供针对EPC 110的接入点。在接入网络200的该例子中,不存在集中式控制器,但在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责所有与无线相关的功能,其包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全和连接到服务网关116。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区(其还称为扇区)。术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或服务于特定覆盖区域的eNB子系统。此外,本文可以互换地使用术语“eNB”、“基站”和“小区”。

[0027] 在一个方面,UE 206可以经由LTE网络和毫米波 (mmW) 系统来传输信号。因此,UE 206可以通过LTE链路与eNB 204进行通信以及通过mmW链路与连接点 (CP) 或基站 (BS) 212 (其具备mmW系统通信能力) 进行通信。在另外的方面,eNB 204和CP/BS 212可以经由LTE网络和mmW系统来传输信号。因此,UE 206可以通过LTE链路和mmW链路来与eNB 204进行通信(当eNB 204具备mmW系统通信能力时),或者通过mmW链路和LTE链路来与CP/BS 212进行通信(当CP/BS 212具备LTE网络通信能力时)。在另一个方面,eNB 204经由LTE网络和mmW系统来传输信号,而CP/BS 212只经由mmW系统来传输信号。因此,不能够经由LTE网络向eNB 204发送信号的CP/BS 212,可以通过mmW回程链路来与eNB 204进行通信。

[0028] 由接入网络200采用的调制和多址方案可以根据所部署的具体电信标准来变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM,在UL上使用SC-FDMA,以便支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 二者。如本领域普通技术人员将通过下面的详细描述所容易理解的,本文给出的各种概念非常适合用于LTE应用。但是,这些概念也可以容易地扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例而言,这些概念可以扩展到演进数据优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO和UMB是由第三代合作伙伴计划2 (3GPP2) 作为CDMA2000标准系列的一部分发布的空中接口标准,EV-DO和UMB使用CDMA来为移动站提供宽带互联网接入。这些概念还可以扩展到采用宽带CDMA (W-CDMA) 和CDMA的其它变型(例如,TD-SCDMA) 的通用陆地无线接入 (UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统 (GSM);以及采用OFDMA的演进UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20和闪速OFDM。在来自3GPP组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于特定的应用和施加在系统上的整体设计约束。

[0029] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多付天线。对MIMO技术的使用使eNB 204能够使用空间域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以用于在相同频率上同时发送不同的数据流。可以将数据流发送给单个UE 206以增加数据速率,或者发送给多个UE 206以增加整体系统容量。这可以通过对每一个数据流进行空间预编码(即,应用幅度和相位的缩放),并随后通过多付发射天线在DL上发送每一个空间预编码的流来实现。到达UE 206处的空间预编码的数据流具有不同的空间特征,这使得每一个UE 206都能够恢复出预定去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每一个UE 206发送空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够识别每一个空间预编码的数据流的源。

[0030] 当信道状况良好时,通常使用空间复用。当信道状况不太有利时,可以使用波束成形来将传输能量聚焦在一个或多个方向中。这可以通过对用于经由多付天线进行传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区边缘处实现良好的覆盖,可以结合发射分集来使用单个流波束成形传输。

[0031] 在下面的具体实施方式中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网络的各个方面。OFDM是一种扩频技术,该技术将数据调制在OFDM符号内的多个子载波上。这些子载波按照精确的频率间隔开。这种间隔提供的“正交性”使得接收机能够从这些子载波中恢复出数据。在时域,可以向每一个OFDM符号添加防护间隔(例如,循环前缀),以防止OFDM符号间干扰。UL可以使用具有DFT扩展OFDM信号形式的SC-FDMA,以便补偿较高的峰值与平均功率比(PARR)。

[0032] 图3是在接入网络中eNB 310与UE 350通信的框图。在DL中,将来自核心网的上层分组提供给控制器/处理器375。在DL中,控制器/处理器375提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道和传输信道之间的复用以及基于各种优先级度量来向UE 350提供无线资源分配。控制器/处理器375还负责HARQ操作、丢失分组的重传以及向UE 350发送信令。

[0033] 发射(TX)处理器316实现各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织,以有助于在UE 350处的前向纠错(FEC)以及基于各种调制方案(例如,二进制移相键控(BPSK)、正交移相键控(QPSK)、M相移相键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM))的信号星座的映射。随后,将经编码和经调制的符号分割成并行的流。随后,将每一个流映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中将其与参考信号(例如,导频)进行复用,并随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将各个流组合在一起以便生成携带时域OFDM符号流的物理信道。对该OFDM流进行空间预编码,以生成多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可以用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以从UE 350发送的参考信号和/或信道状况反馈中导出信道估计。随后,可以经由分别的发射机318TX,将各空间流提供给不同的天线320。每一个发射机318TX可以使用各空间流对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0034] 在UE 350处,每一个接收机354RX通过其相应的天线352接收信号。每一个接收机354RX恢复被调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给接收(RX)处理器356。RX处理器356实现各种信号处理功能。RX处理器356可以对该信息执行空间处理,以恢复预定去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流预定去往UE 350,则RX处理器356可以将它们组合成单个OFDM符号流。随后,RX处理器356使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每一个子载波的分别的OFDM符号流。通过确定由eNB 310发送的最可能的信号星座点,来恢复和解调每一个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可以是基于由信道估计器358所计算出的信道估计。随后,对这些软判决进行解码和解交织,以恢复由eNB 310最初在物理信道上发送的数据和控制信号。随后,将这些数据和控制信号提供给控制器/处理器359。

[0035] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复来自核心网的上层分组。随后,将上层分组提供给数据宿362。此外,还可以向数据宿362提供各种控制信号以用于处理。控制器/处理器359还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0036] 在UL中,数据源367用于向控制器/处理器359提供上层分组。类似于结合由eNB 310进行的DL传输所描述的功能,控制器/处理器359提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序,以及基于eNB 310的无线资源分配在逻辑信道和传输信道之间进行复用。控制器/处

理器359还负责HARQ操作、丢失分组的重传和向eNB 310发送信令。

[0037] 由信道估计器358从由eNB 310发送的参考信号或反馈中导出的信道估计,可以被TX处理器368用于选择适当的编码和调制方案和促进空间处理。可以经由相应的发射机354TX,将由TX处理器368所生成的空间流提供给不同的天线352。每一个发射机354TX可以利用相应的空间流来对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0038] 在eNB 310处以类似于结合UE 350处的接收机功能所描述的方式对UL传输进行处理。每一个接收机318RX通过其各自的天线320来接收信号。每一个接收机318RX恢复被调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给RX处理器370。

[0039] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复来自UE 350的上层分组。可以将来自控制器/处理器375的上层分组提供给核心网。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0040] LTE的动机是增加蜂窝网络带宽以用于移动数据需求。随着移动数据需求的增加,可以使用各种其它技术来支撑该需求。例如,可以使用毫米波(mmW)信道来传送高速移动数据。

[0041] 可以将mmW链路规定成从具备mmW波束成形能力的发射机到具备mmW波束成形能力的接收机的基带符号的传送。mmW资源单元可以包括波束宽度、波束方向和时隙的特定组合。该时隙可以是LTE子帧的一部分,并与LTE物理下行链路控制信道(PDCCH)帧定时相对齐。为了有效地增加接收mmW信号强度,而不增加发射机处的发射功率,可以应用波束成形。通过减少发射机和接收机中的任意一个或二者的mmW波束宽度,可以增加接收机增益。例如,可以通过向天线阵列应用相位偏移,来改变波束宽度。

[0042] mmW通信系统可以操作在甚高频带(例如,10GHz到300GHz)。这种高载频允许使用较大的带宽。例如,60GHz mmW无线网络提供近似60GHz频带处的较大带宽,以及具有支持甚高数据速率(例如,多达6.7Gbps)的能力。例如,这些甚高频带可以用于回程通信或者用于网络接入(例如,UE接入到网络)。例如,mmW系统所支持的应用可以包括未压缩的视频流、sync-n-go文件传送、视频游戏,以及投影到无线显示器。

[0043] mmW系统可以在多付天线和波束成形的帮助下进行操作,以克服具有低增益的信道。例如,高载波频带处的强衰减会将发送的信号的范围限制到几米(例如,1到3米)。此外,障碍物(例如,墙壁、家具、人体等等)的存在可能阻挡高频毫米波的传播。因此,高载频处的传播特性使得需要进行波束成形,以克服这种损失。可以经由天线阵列(例如,相控阵)进行协作以将高频信号波束成形在朝着接收设备的特定方向,并因此扩展信号的范围,来实现波束成形。尽管mmW系统可以以单机方式进行操作,但mmW系统可以结合更多已建立的但更低频率(和更低带宽)系统(例如,LTE)来实现。

[0044] 在一个方面,本公开内容提供了LTE系统和mmW系统之间的协作式技术。例如,本公开内容可以利用更健壮系统的存在性,来帮助基站的波束成形、同步或者发现。可以通过下面的方式来促进mmW系统和更低频系统(例如,LTE)之间的协作:1)可以在不同的更低频健壮载波上发送支持对于mmW信道的发现、同步或者关联的各种类型的信令;2)对在mmW信道和更低频载波(例如,LTE)之间发送发现和同步信令进行排序;3)利用现有连接;4)基站

(BS)/用户设备(UE)要在发送的消息中包括的信息;5)要在LTE信令中包括的信息。

[0045] 在一个方面,具备mmW能力的连接点(CP)或者基站(BS)(用于具备mmW能力的设备的网络接入点)可以被安装在灯杆、建筑物的侧面上,和/或与城域小区并置在一起。可以通过沿着视线(LOS)或者主要反射路径或者围绕障碍物的衍射路径进行波束成形,来形成mmW链路。对于具备mmW能力的设备的挑战是发现适当的LOS或者反射路径来进行波束成形。

[0046] 图4A到图4C是示出了结合LTE系统使用的mmW系统的示例性部署的图。在图4A中,图400示出了LTE系统独立于mmW系统进行操作和与mmW系统并行操作的部署场景。如图4A中所示,UE 402具备经由LTE系统和mmW系统来传输信号的能力。因此,UE 402可以通过LTE链路410,与eNB 404进行通信。与LTE链路410并行地,UE 402还可以通过第一mmW链路412与第一BS 406进行通信,以及通过第二mmW链路414与第二BS 408进行通信。

[0047] 在图4B中,图430示出了LTE系统和mmW系统被并置的部署场景。如图4B中所示,UE 432具备经由LTE系统和mmW系统来传输信号的能力。在一个方面,BS 434可以是具备经由LTE系统和mmW系统来传输信号的能力的LTE eNB。因此,BS 434可以称为LTE+mmW eNB。在另一个方面,BS 434可以是具备经由LTE系统和mmW系统来传输信号的能力的mmW CP。因此,BS 434可以称为LTE+mmW BS。UE 432可以通过LTE链路436,与BS 434进行通信。同时,UE 432还可以通过mmW链路438,与BS 434进行通信。

[0048] 在图4C中,图470示出了具备经由LTE系统和mmW系统传输信号的能力的BS (LTE+mmW基站),与只具备经由mmW系统来传输信号的能力的BS同在的部署场景。如图4C中所示,UE 472可以通过LTE链路480,与LTE+mmW BS 474进行通信。LTE+mmW BS 474可以是LTE+mmW eNB。与LTE链路480并行地,UE 472还可以通过第一mmW链路482与第二BS 476进行通信,以及通过第二mmW链路484与第三BS 478进行通信。第二BS 476还可以通过第一mmW回程链路484,与LTE+mmW BS 474进行通信。此外,第三BS 478还可以通过第二mmW回程链路486,与LTE+mmW BS 474进行通信。

[0049] 图5A和图5B是示出在CP和UE之间传输波束成形的信号的例子的图。可以将CP体现成mmW系统(mmW BS)中的BS。参见图5A,图500示出了在不同的发射方向(例如,方向A、B、C和D)上发射波束成形的信号506(例如,同步信号或者发现信号)的mmW系统的CP 504。举例而言,CP 504可以根据顺序A-B-C-D,来扫过这些发射方向。再举一个例子,CP 504可以根据顺序B-D-A-C,来扫过这些发射方向。尽管参照图5A只描述了四个发射方向和两种发射顺序,但可以预期任意数量的不同发射方向和发射顺序。

[0050] 在发射信号之后,CP 504可以切换到接收模式。在接收模式下,CP 504可以按照与该CP 504先前在不同的发射方向上发送同步/发现信号时的顺序或者模式相对应(相映射)的顺序或者模式,来扫过不同的接收方向。例如,如果CP 504先前按照根据顺序A-B-C-D的发射方向来发送了同步/发现信号,则CP 504可以根据顺序A-B-C-D来扫过接收方向以尝试从UE502接收关联信号。在另一个例子中,如果CP 504先前按照根据顺序B-D-A-C的发射方向来发送了同步/发现信号,则CP 504可以根据顺序B-D-A-C来扫过接收方向以尝试从UE 502接收关联信号。

[0051] 每一个波束成形的信号的传播延迟,使UE 502能够执行接收(RX)扫描(sweep)。处于接收模式的UE 502可以扫过不同的接收方向以尝试检测同步/发现信号506(参见图5B)。同步/发现信号506中的一个或多个可以被UE 502检测到。当检测到较强的同步/发现信号

506时,UE 502可以确定与该较强的同步/发现信号506相对应的该CP 504的优化发射方向和该UE 502的优化接收方向。例如,UE 502可以确定较强的同步/发现信号506的初步天线权重/方向,还可以确定预期CP 504最佳地接收波束成形的信号的时间和/或资源。其后,UE 502可以尝试经由波束成形的信号,与CP 504进行关联。

[0052] 参见图5B的图520,UE 502可以在不同接收方向(例如,方向E、F、G和H)上对波束成形的发现信号进行监听。举例而言,UE 502可以根据顺序E-F-G-H来扫过接收方向。再举一个例子,UE 502可以根据顺序F-H-E-J来扫过接收方向。尽管参照图5B只描述了四个接收方向和两种接收顺序,但预期任意数量的不同接收方向和接收顺序。

[0053] UE 502可以通过在不同的发射方向(例如,方向E、F、G和H)上发送波束成形的信号526(例如,关联信号),来尝试关联。在一个方面,UE502可以通过在预期CP 504最佳地接收关联信号的时间/资源处、沿着该UE 502的优化接收方向进行发射,来发送关联信号526。处于接收模式的CP 504可以扫过不同的接收方向并且在与接收方向相对应的一个或多个时隙期间检测来自UE 502的关联信号526。当检测到较强的关联信号526时,CP 504可以确定与该较强的关联信号相对应的该UE 502的优化发射方向和该CP 504的优化接收方向。例如,CP 504可以确定较强的关联信号526的初步天线权重/方向,还可以确定预期UE 502最佳地接收波束成形的信号的时间和/或资源。可以随时间精练或者重复上面参照图5A和图5B所讨论的过程中的任何一个,使得UE 502和CP 504最终学习到用于彼此之间建立链路的最佳发射方向和接收方向。这种精练和重复可以称为波束训练。

[0054] 在一个方面,CP 504可以根据波束成形方向的数量,来选择用于发送同步/发现信号的顺序或者模式。随后,CP 504可以在对于UE 502扫过多个波束成形方向以尝试检测同步/发现信号而言足够长的时间量内来发送信号。例如,可以通过 n 来表示CP波束成形方向,其中 n 是从0到 N 的整数, N 是发射方向的最大数量。此外,可以通过 k 来表示UE波束成形方向,其中 k 是从0到 K 的整数, K 是接收方向的最大数量。当UE 502检测到来自CP 504的同步/发现信号时,UE 502可以发现在UE 502波束成形方向为 $k=2$,以及CP 504波束成形方向是 $n=3$ 时,接收到最强同步/发现信号。因此,UE 502可以使用相同的天线权重/方向,在相对应的响应时隙中,对CP 504进行响应(发送波束成形的信号)。也就是说,UE 502可以在预期CP 504按照CP 504波束成形方向 $n=3$ 来执行接收扫描的时隙期间,使用UE 502波束成形方向 $k=2$,来向CP 504发送信号。

[0055] 本公开内容提供了一种用于使用无线设备的物理方位和用户交互传感器信息(例如,经由陀螺仪、加速计、触摸屏和/或接近传感器确定的信息),来辅助无线设备处的多天线波束成形过程的方法和装置。操作在比大部分微波无线系统明显更高的载频处的mmW系统必须在发生数据通信之前,处理存在的路径损耗增加的问题。可以通过利用多付天线或者天线阵列来发送信号以产生波束成形阵列增益,来克服增加的路径损耗。但是,这种载频处的短波长造成信号传播在散射方面是不足的。也就是说,信道通常可能是由较少数量的镜像路径或者具有有限的角度扩展的路径来构成。作为散射减少的结果,信道相关性增加,并且信号传播呈现为几何学。

[0056] 与多径密集环境下的波束成形(其中,可以应用针对波束成形的抽象数学方法(比如,最大比率传输、最小均方误差(MMSE)波束成形和其它基于信道分解的解决方案))相比,更高载波处的波束成形利用信道的几何结构,以便将相控天线阵列指向空间中的特定物理

角度。因此,与更低载波处的通常情形相比,空间感知在更高载波处会更加重要。在一个方面,设备可以包括能够辅助进行空间感知通信的一个或多个传感器。这些传感器的例子包括陀螺仪和加速计(例如,用于游戏等等)和GPS接收机(例如,用于定位)。在一个方面,本公开内容提供了使用一个或多个设备传感器来有效地增强移动设备的信道估计过程,并且辅助在由于不足的和/或镜像散射而呈现较高度度的相关性的传播路径中的空间感知波束成形。

[0057] 图6是示出了针对物理方位改变的UE波束成形过程的图600。在一个方面,用于估计UE 602的位置和方位的设备传感器,还可以用于在UE 602的方位/位置发生改变时,辅助波束成形过程。UE 602可以包括具有位于各个位置处的多个子阵列的天线阵列。例如,第一子阵列604可以位于UE 602的第一长边缘620处,第三子阵列608可以位于UE 602的第一短边缘622处。第二子阵列606可以位于第一长边缘620和第一短边缘622的拐角处。在一个方面,UE 602的一些边缘(例如,第二长边缘624和第二短边缘626)可能不具有位于其上的任何子阵列。在一个方面,UE 602可以体现成操作在高载频的手持设备,并且其可以通过利用由与UE 602正在通信的CP(没有示出)所发送的训练数据,来估计传播信道特性。

[0058] UE 602可以确定用于传输(发送和/或接收)去往和来自CP的数据的理想物理方向。例如,该理想物理方向可以是UE 602能够以最高的信号与干扰加噪声比(SINR)来传输信号的方向。参见图6,具有状态A中所示出的物理方位的UE 602可以确定:用于波束成形的理想角度是第一入射射线610入射在位于UE 602的第一短边缘622处的天线阵列(例如,第三子阵列608)上的角度。在状态A中,第一入射射线610按照与端射(end-fire)偏离 20° (与垂射偏离 80°)的角度,入射在第三子阵列608上。因此,对于状态A来说,用于波束成形的理想角度是相对于位于第一短边缘622处的第一子阵列608,与端射偏离 20° 。

[0059] 如状态B中所示,UE 602的位置已沿顺时针方向旋转 70° 。当UE 602的位置或者方位改变时,UE 602可以使用设备传感器(例如,陀螺仪、加速计等等)来检测方位改变。此外,UE 602可以确定:用于波束成形的理想角度现在是第二入射射线612入射在位于UE 602的第一长边缘620处的天线阵列(例如,第一子阵列604)的角度。第一入射射线610和第二入射射线612可以是相同射线,也可以是不同射线。在状态B中,第二入射射线612按照与端射偏离 50° 的角度,入射在第一子阵列604上。因此,对于状态B来说,用于波束成形的理想角度是相对于位于第一长边缘620处的第一子阵列604,与端射偏离 50° 。

[0060] 在一个方面,UE 602可以使用其物理方位和用于波束成形的理想角度的知识,以经由最适合于在主方向(例如,产生最高SINR的方向)上进行接收/发送的子阵列来激活通信(接收/发送)。参见图6,当UE 602的物理方位如状态B中所示时,最适合用于在主方向中进行接收/发送的天线子阵列,可以是位于第一长边缘620处的第一子阵列604,而不是位于第一短边缘622处的第三子阵列608。

[0061] 在另外的方面,在检测到物理方位的改变之后,UE 602可以配置/更新第一子阵列604的波束成形权重(天线权重),以引导朝向期望的方向。如图6中所示,该期望的方向对应于与端射偏离 50° 角度。因此,第一子阵列604的波束成形权重可以被配置为指向和与端射偏离 50° 角度相对应的方向。波束成形权重可以是计算的用于将第一子阵列604引导在期望的方向上的精确权重,或者是已知的用于将第一子阵列604粗略地引导在期望的方向上的码字(例如,来自于波束成形码本)。

[0062] 在一个方面,物理方位改变和波束成形权重配置之间的映射,可能是UE 602先前不知的。因此,UE 602可以以在线方式来学习该映射。例如,在状态A,UE 602可以对第三子阵列608使用第一天线权重集合(波束成形向量 v_1)来传输信号。随后,UE 602可能旋转某个度数(例如,75°),达到状态B。但是,在状态B,UE可能不了解用于传输信号的主方向(例如,产生最高SINR的方向)。因此,UE 602可以执行波束扫描来发现主方向。基于所发现的主方向,UE 602可以确定对于在处于根据状态B的物理方位的情况下来传输信号而言,关于第一子阵列604的第二天线权重集合(波束成形向量 v_2)是理想的。

[0063] 在一个方面,UE 602可以将所确定的波束成形向量 v_2 映射到波束成形向量 v_1 和物理方位的改变(例如,旋转75°)。可以将该映射存储在UE 602的存储器中,以便未来使用。例如,当UE 602稍后对第三子阵列608使用波束成形向量 v_1 以用于第一状态(例如,状态A)情况下的信号通信,并且检测到物理方位改变(例如,旋转75°)到第二状态(例如,状态B)时,UE 602可以参照所存储的映射以确定关于第一子阵列604的波束成形向量 v_2 可以用于第二状态情况下的信号通信。因此,UE 602免于再次确定用于第二状态情况下的通信的适当波束成形向量,从而节省了资源。在另一个方面,可以在更复杂的机器学习过程中使用所确定的波束成形向量 v_2 ,其中该机器学习过程确定码字变换和方位改变之间的映射。

[0064] 在另外的方面,UE 602可以使用其它类型的设备传感器来辅助信道估计和波束成形。例如,UE 602可以使用关于用户与设备触摸屏的交互的信息,来确定用户是如何握持UE 602(例如,确定用户处于不同的“握住”配置中的一种的可能性)。通过知道用户如何握持UE 602,UE 602可以判断某些子阵列(例如,第一子阵列604、第二子阵列606和/或第三子阵列608)是否由于用户的手掌而被阻挡进行通信。因此,UE 602可以使用该信息来改进波束成形过程。例如,UE 602可以使用预期没有被阻挡的子阵列,来执行波束扫描或者波束测试。

[0065] 在另一个例子中,UE 602可以包括接近传感器,后者用于检测UE 602是否被置于靠着用户的头部和/或耳朵。通常,可以使用该传感器来关闭设备屏幕和节省功率。在一个实施例中,可以使用相同的传感器来关闭被设计用于从UE 602的前表面(相对于用户的头部和/或耳朵)向外辐射的子阵列(停止对其的未来使用)。因此,可以减少信道估计和波束训练开销。

[0066] 在另外的例子中,可以使用直接检测子阵列是否被阻挡的触摸传感器,来对天线子阵列进行增强。因此,当触摸传感器被用户触摸时,UE 602可以明确地知道相应的子阵列被阻挡。随后,UE 602可以决定是否要使用该被阻挡的子阵列来进行通信。

[0067] 图7是无线通信的方法的流程图700。该方法可以由设备(例如,UE 602)来执行。在步骤702处,设备确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合。这里,该传输可以包括:发送和/或接收第一通信射线。在步骤704处,设备检测该设备的物理方位的改变。可以经由设备传感器来检测物理方位的改变。

[0068] 在步骤706处,设备确定第一天线权重集合、所检测到的物理方位的改变、以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射。第一通信射线和第二通信射线可以是相同射线。替代地,第一通信射线和第二通信射线是不同的射线。

[0069] 在一个方面,设备通过在检测到物理方位的改变之后,首先执行定向波束扫描以确定第二通信射线的波束方向,来确定该映射。其后,设备基于所确定的波束方向,确定第二天线权重集合。随后,设备将所确定的第二天线权重集合映射到第一天线权重集合和物

理方位的改变。额外地或替代地,设备根据先前已将所确定的第一天线权重集合和所检测到的物理方位改变映射到第二天线权重集合的波束成形码本,来确定该映射。

[0070] 在步骤708处,设备基于第二天线权重集合来传输第二通信射线。该传输可以包括:发送和/或接收第二通信射线。

[0071] 在一个方面,第一通信射线是经由至少一付天线来传输的,第二通信射线是经由至少一付其它天线来传输的。此外,该至少一付天线可以位于设备的至少一个部分上,该至少一付其它天线可以位于设备的至少一个其它部分上。相应地,返回参见步骤706,设备可以通过以下方式来确定该映射:检测到该至少一付其它天线中的天线被阻挡用于传输第二通信射线,并随后决定不为传输第二通信射线来确定与被阻挡的天线相对应的天线权重。可以经由设备接近传感器或者设备触摸传感器,来检测被阻挡的天线。

[0072] 在步骤710处,在使用第一天线权重集合来传输第三通信射线时,设备可以接着检测物理方位的改变。因此,在步骤712处,当随后检测到物理方位的改变时,设备可以使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线。第三通信射线和第四通信射线可以是相同射线。替代地,第三通信射线和第四通信射线是不同的射线。

[0073] 图8是示出了示例性装置802中的不同模块/单元/部件之间的数据流的概念性数据流图800。该装置可以是UE(例如,UE 602)。该装置包括接收模块804、天线权重确定模块806、方位确定模块808、映射模块810、射线通信模块812和发送模块814。

[0074] 天线权重确定模块806确定用于传输第一通信射线的第一天线权重集合。这里,传输第一通信射线可以包括:射线通信模块812从CP 850接收(经由接收模块804)第一通信射线,和/或向CP 850发送(经由发送模块814)第一通信射线。方位检测模块808检测该装置802的物理方位的改变。方位检测模块808可以经由装置传感器,来检测物理方位的改变。

[0075] 映射模块810确定第一天线权重集合、所检测到的物理方位的改变、以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射。第一通信射线和第二通信射线可以是相同射线。替代地,第一通信射线和第二通信射线是不同的射线。

[0076] 在一个方面,映射模块810通过在检测到物理方位的改变之后,首先执行定向波束扫描以确定第二通信射线的波束方向,来确定该映射。其后,映射模块810基于所确定的波束方向,来确定第二天线权重集合。随后,映射模块810将所确定的第二天线权重集合映射到第一天线权重集合和物理方位的改变。额外地或替代地,映射模块810根据先前已将所确定的第一天线权重集合和所检测到的物理方位改变映射到第二天线权重集合的波束成形码本,来确定该映射。

[0077] 射线通信模块812基于第二天线权重集合来传输第二通信射线。传输第二通信射线可以包括:射线通信模块812从CP 850接收(经由接收模块804)第二通信射线,和/或向CP 850发送(经由发送模块814)第二通信射线。

[0078] 在一个方面,第一通信射线是经由至少一付天线来传输的,第二通信射线是经由至少一付其它天线来传输的。此外,该至少一付天线可以位于装置802的至少一个部分上,该至少一付其它天线可以位于装置802的至少一个其它部分上。相应地,映射模块810可以通过以下方式来确定该映射:检测到该至少一付其它天线中的天线被阻挡用于传输第二通信射线,并且随后决定不为传输第二通信射线来确定与被阻挡的天线相对应的天线权重。映射模块810可以经由设备接近传感器或者设备触摸传感器,来检测被阻挡的天线。

[0079] 在射线通信模块812使用第一天线权重集合来传输第三通信射线时,方位检测模块808可以接着检测物理方位的改变。因此,当后续检测到物理方位的改变时,映射模块810和/或射线通信模块812可以使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线。第三通信射线和第四通信射线可以是相同射线。替代地,第三通信射线和第四通信射线是不同的射线。

[0080] 该装置可以包括用于执行图7的前述流程图中的算法里的每一个步骤的额外模块。同样,图7的前述流程图中的每一个步骤可以由模块来执行,并且该装置可以包括这些模块中的一个或多个。这些模块可以是专门被配置为执行所陈述的过程/算法的一个或多个硬件部件、这些模块可以由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质内以便由处理器实现、或者是其某种组合。

[0081] 图9是示出了用于采用处理系统914的装置802'的硬件实现的例子的图900。处理系统914可以使用总线体系结构来实现,其中该总线体系结构通常由总线924来表示。根据处理系统914的特定应用和整体设计约束,总线924可以包括任意数量的互连总线和桥接。总线924将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(其由处理器904、模块804、806、808、810、812、814表示)、以及计算机可读介质/存储器906的各种电路链接在一起。此外,总线924还链接诸如时钟源、外围设备、电压调节器和电源管理电路等等之类的各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,并因此将不做任何进一步的描述。

[0082] 处理系统914可以耦合到收发机910。收发机910耦合到一付或多付天线920。收发机910提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的手段。收发机910从该一付或多付天线920接收信号,从所接收的信号中提取信息,并将提取的信息提供给处理系统914(具体而言,接收模块804)。此外,收发机910还从处理系统914(具体而言,发送模块814)接收信息,并基于所接收的信息,生成要应用于该一付或多付天线920的信号。处理系统914包括耦合到计算机可读介质/存储器906的处理器904。处理器904负责通用处理,其包括执行计算机可读介质/存储器906上存储的软件。当该软件由处理器904执行时,使得处理系统914执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器906还可以用于存储当执行软件时由处理器904所操作的数据。此外,该处理系统还包括模块804、806、808、810、812和814中的至少一个。这些模块可以是在处理器904中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器906中的软件模块、耦合到处理器904的一个或多个硬件模块、或者其某种组合。处理系统914可以是UE 350的部件,并且其可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个。

[0083] 在一种配置中,用于无线通信的装置802/802'包括:用于确定传输第一通信射线的第一天线权重集合的单元;用于检测设备的物理方位的改变的单元;用于确定第一天线权重集合、所检测到的物理方位的改变、以及用于传输第二通信射线的第二天线权重集合之间的映射的单元;用于基于第二天线权重集合来传输第二通信射线的单元;用于在使用第一天线权重集合来传输第三通信射线时,接着检测物理方位的改变的单元;以及用于当后续检测到物理方位的改变时,使用所映射的第二天线权重集合来传输第四通信射线的单元。

[0084] 前述的单元可以是被配置为执行这些前述单元所述的功能的装置802的前述模块中的一个或多个和/或装置802'的处理系统914。如上所述,处理系统914可以包括TX处理器

368、RX处理器356和控制器/处理器359。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行这些前述单元所陈述的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0085] 应当理解的是,本文所公开的过程/流程图中的步骤的特定顺序或者层次只是对示例性方法的说明。应当理解的是,根据设计偏好,可以重新排列这些过程/流程图中的步骤的特定顺序或层次。此外,可以对一些步骤进行组合或省略。所附的方法权利要求以示例性顺序给出了各个步骤的要素,但并不意味着其受到给出的特定顺序或层次的限制。

[0086] 为使本领域任何普通技术人员能够实现本文所描述的各个方面,给出了上述描述。对于本领域普通技术人员来说,对这些方面的各种修改都将是显而易见的,并且本文定义的总体原理也可以适用于其它方面。因此,权利要求并不旨在限于本文所示出的方面,而是要符合与权利要求语言相一致的全部范围,其中,除非特别说明,否则用单数形式修饰某一要素并不意味着“一个且仅仅一个”,而是“一个或多个”。本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为比其它方面更优选或更具优势。除非另外特别说明,否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合包括A、B和/或C的任意组合,并且其可以包括多个A、多个B或者多个C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合可以是仅仅A、仅仅B、仅仅C、A和B、A和C、B和C或者A和B和C,其中,任意的这种组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员。以引用的方式将贯穿本公开内容描述的各个方面的要素的所有结构和功能等价物明确地并入本文中,并且旨在由权利要求所涵盖,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此外,本文中没有任何公开内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。权利要求的构成要素不应被解释为手段加功能,除非该构成要素明确地采用了“用于…的单元”的措辞进行记载。

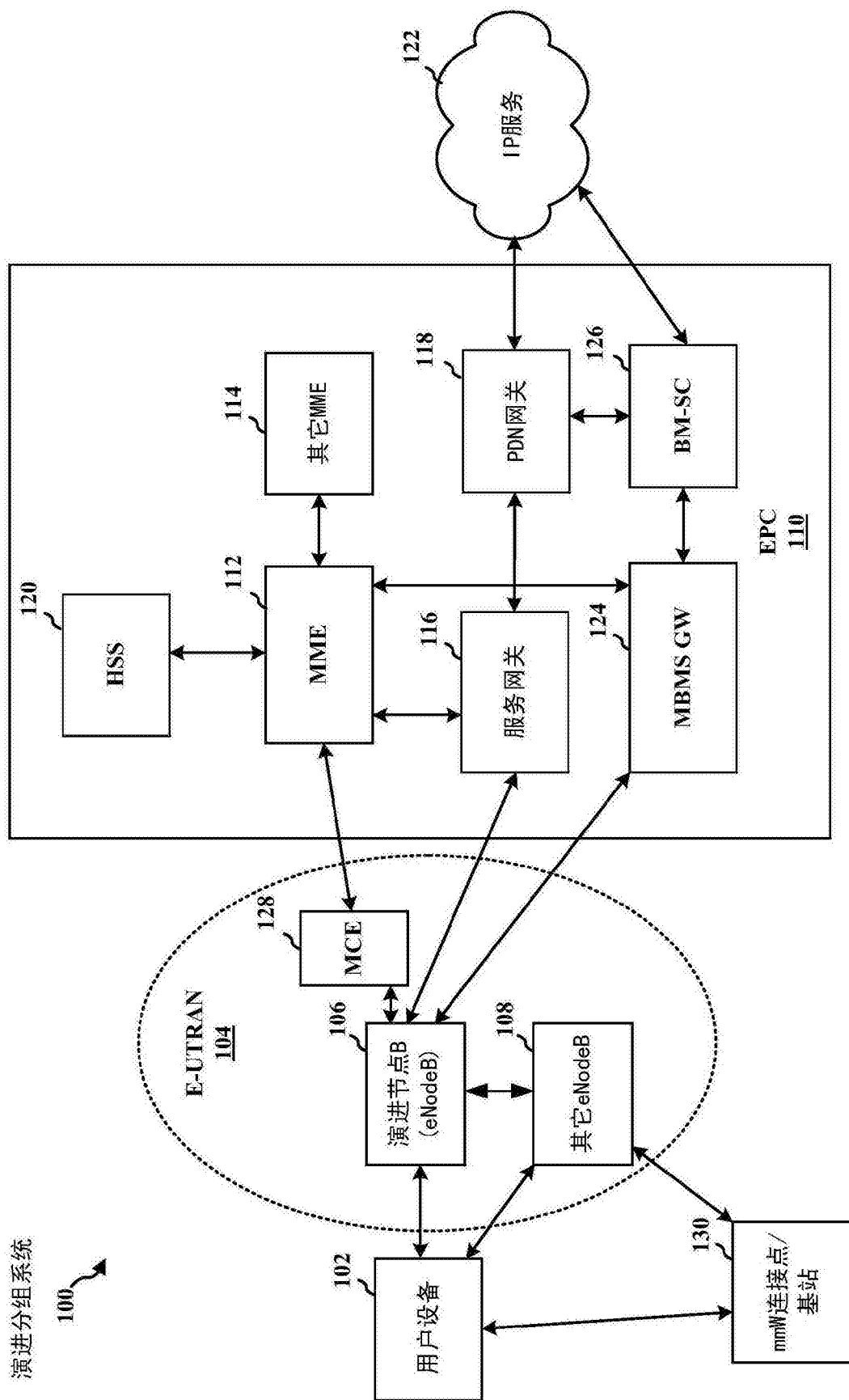


图 1

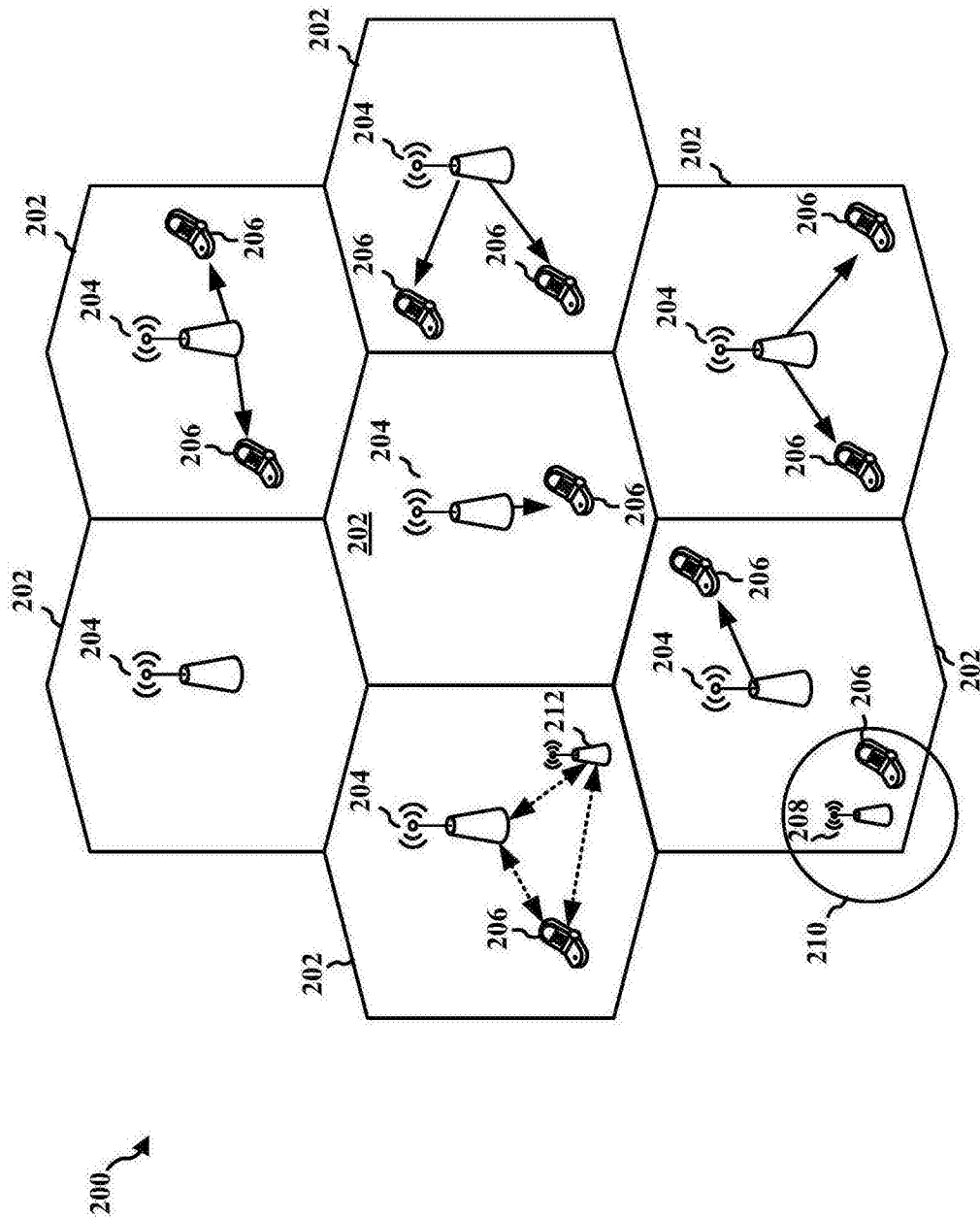


图2

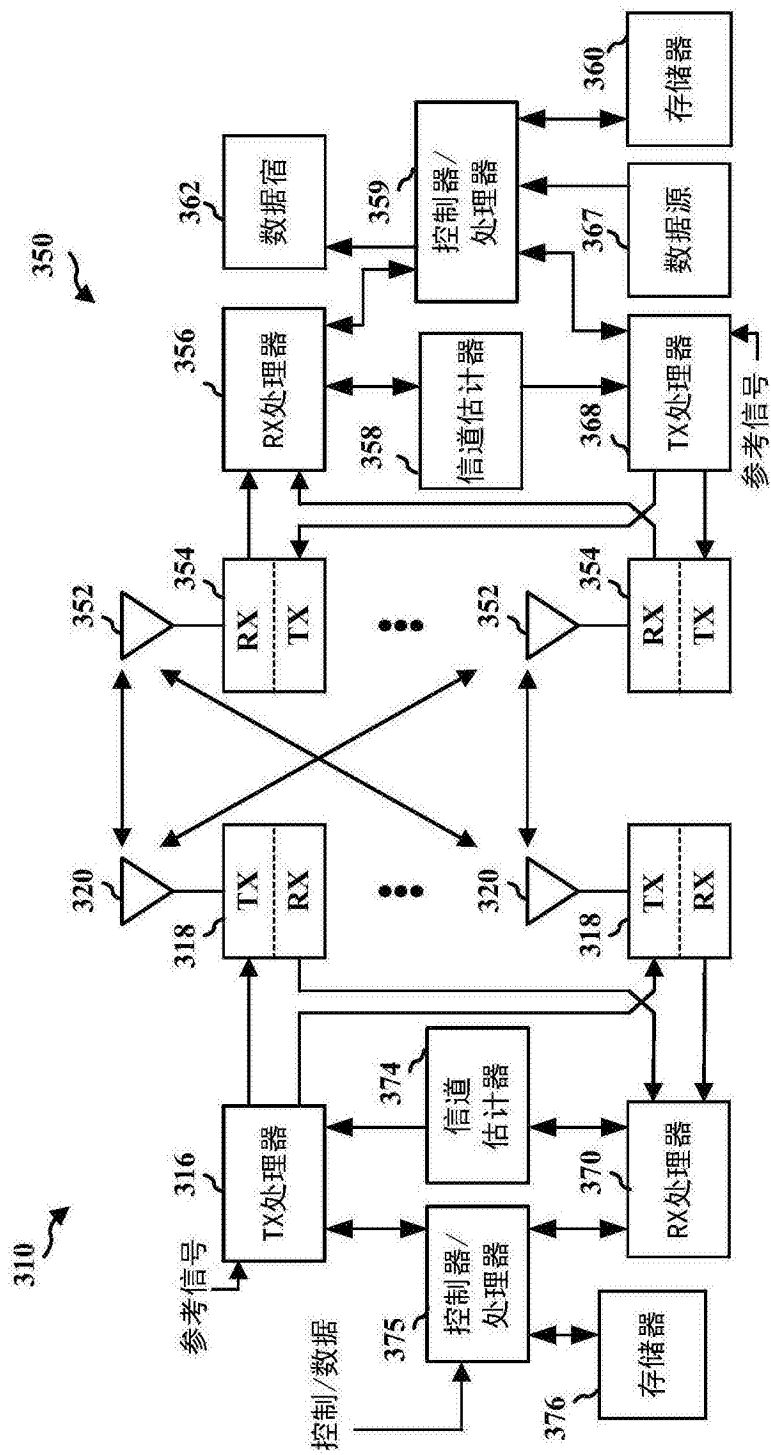


图3

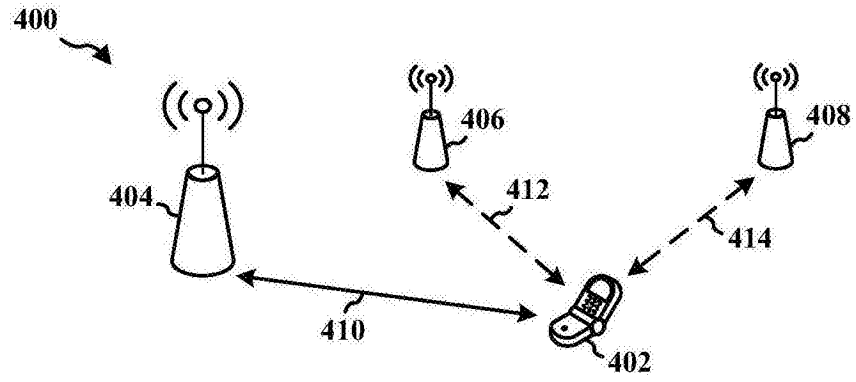


图4A

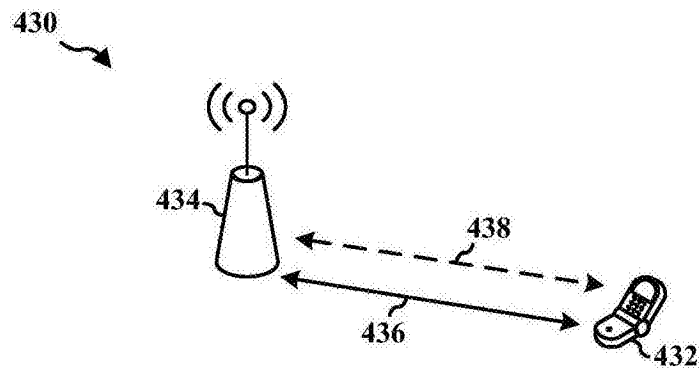


图4B

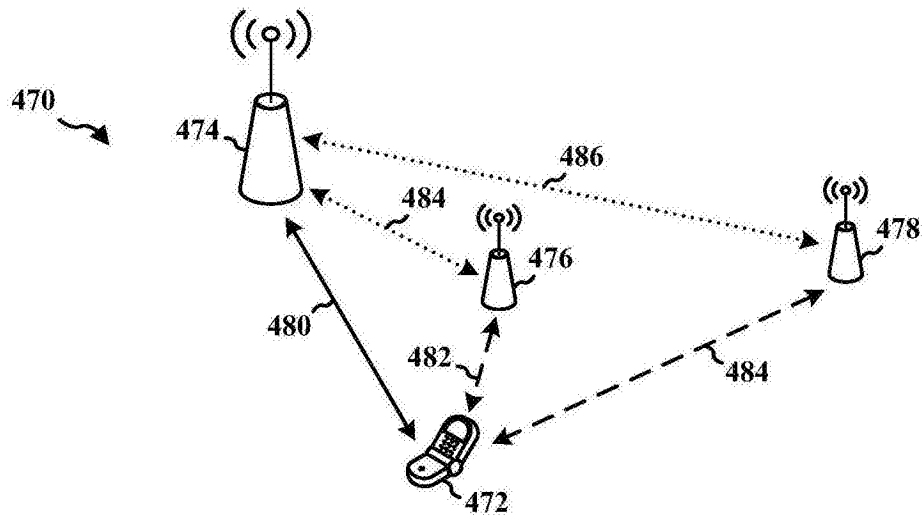


图4C

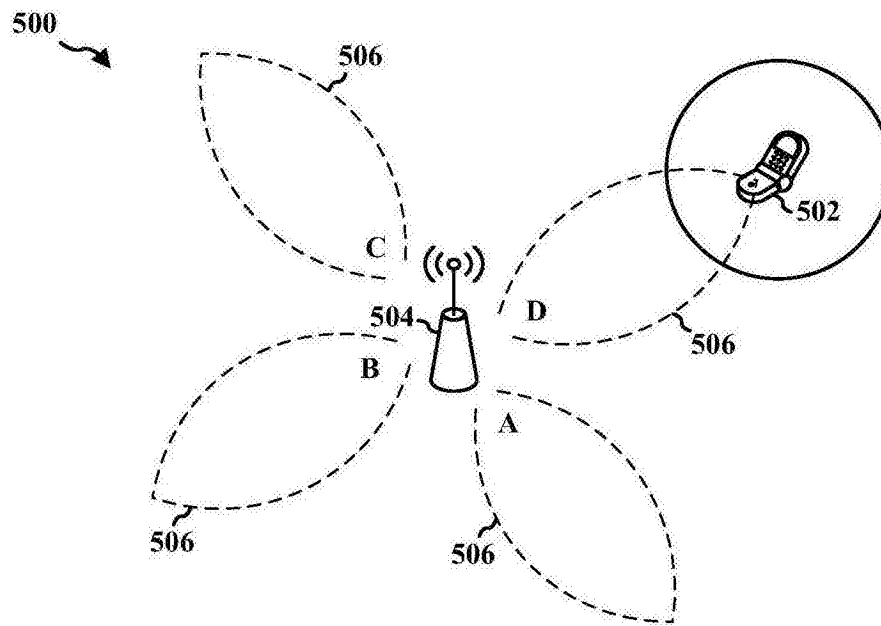


图5A

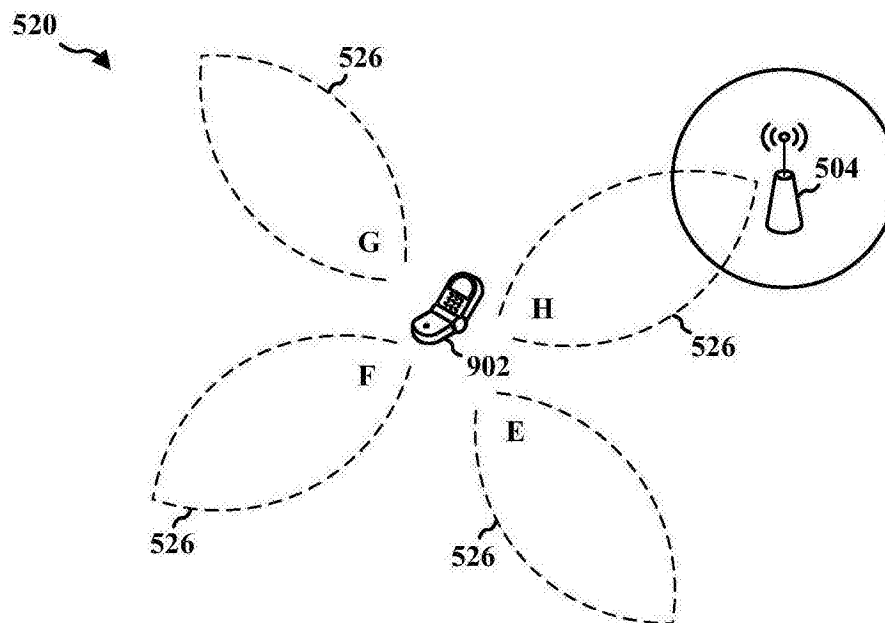


图5B

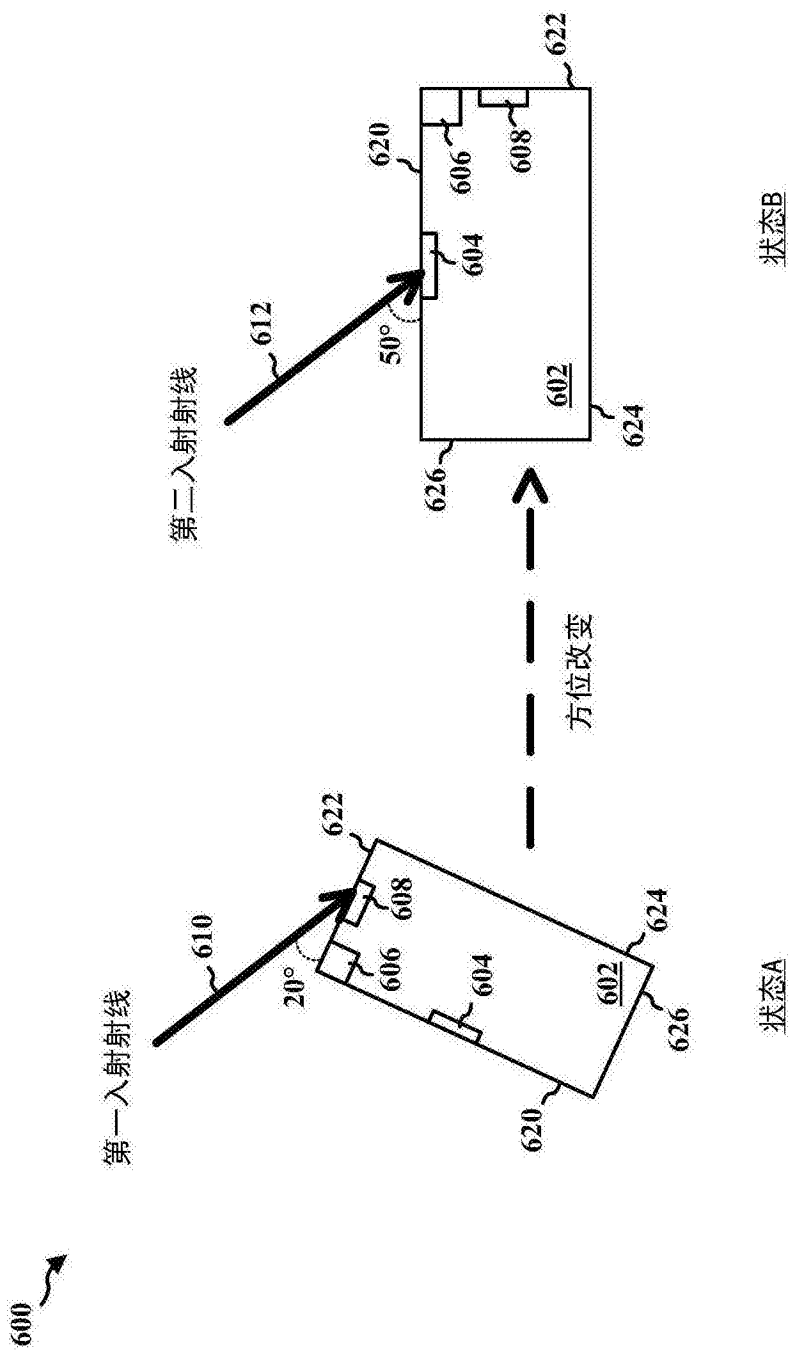


图6

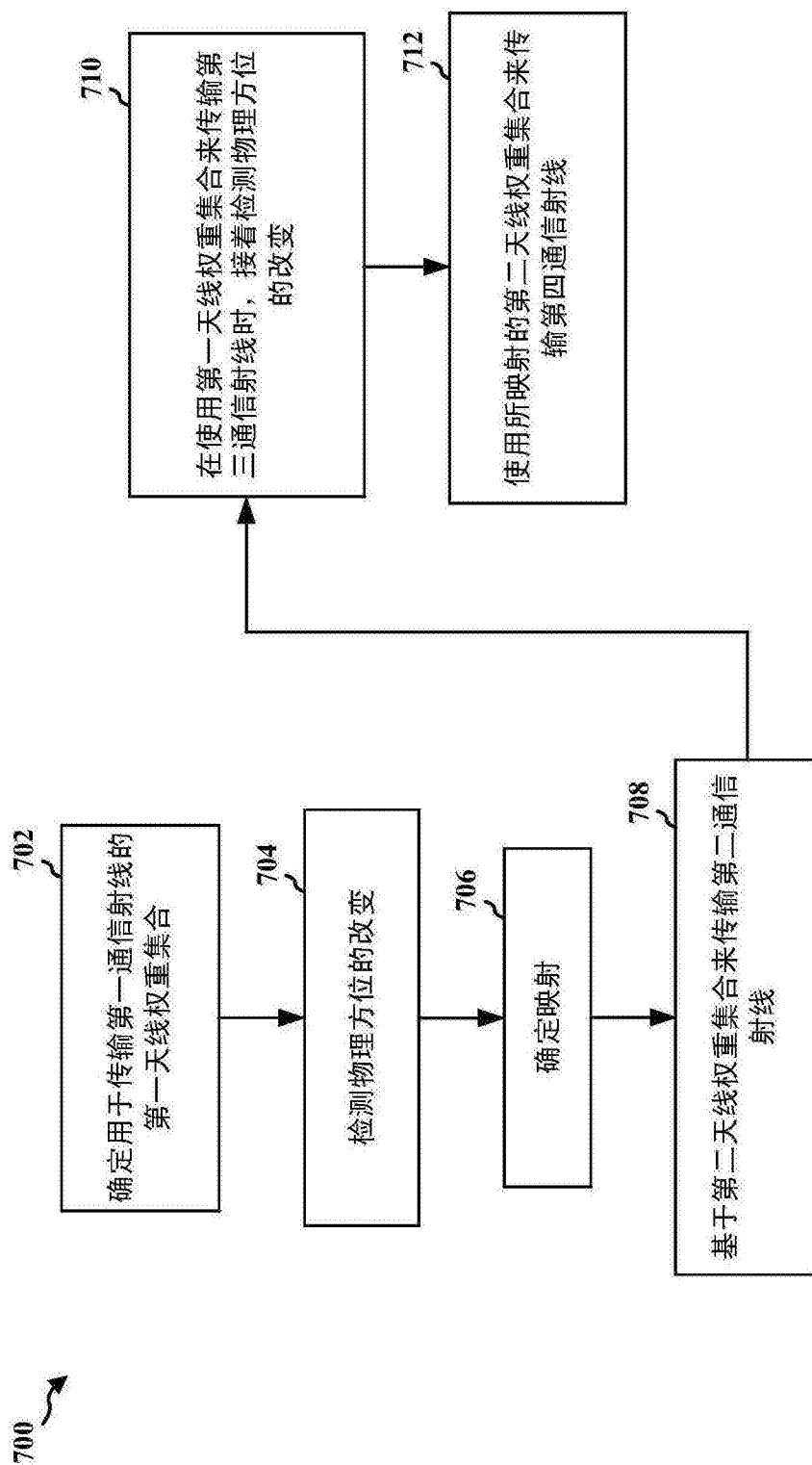


图7

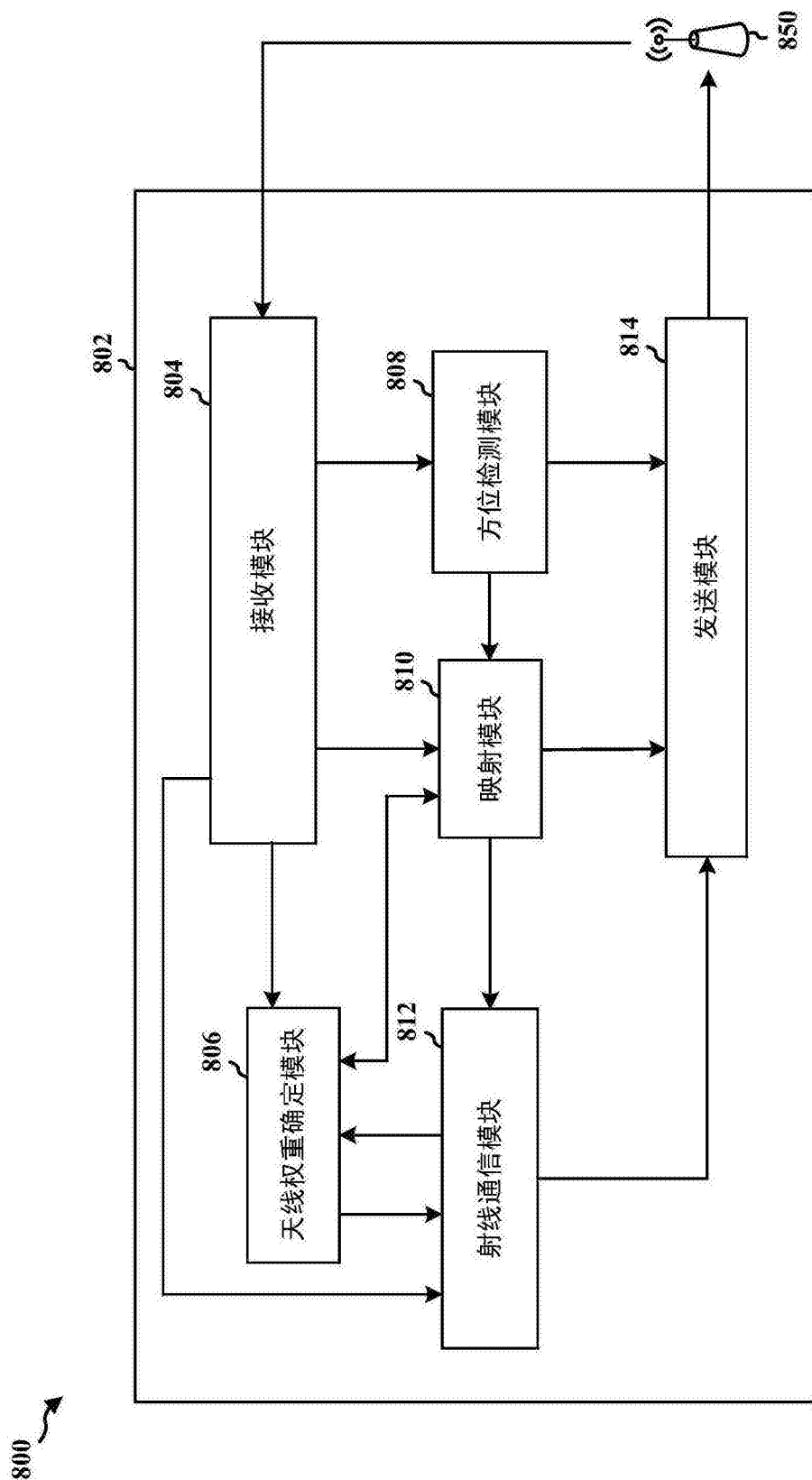


图8

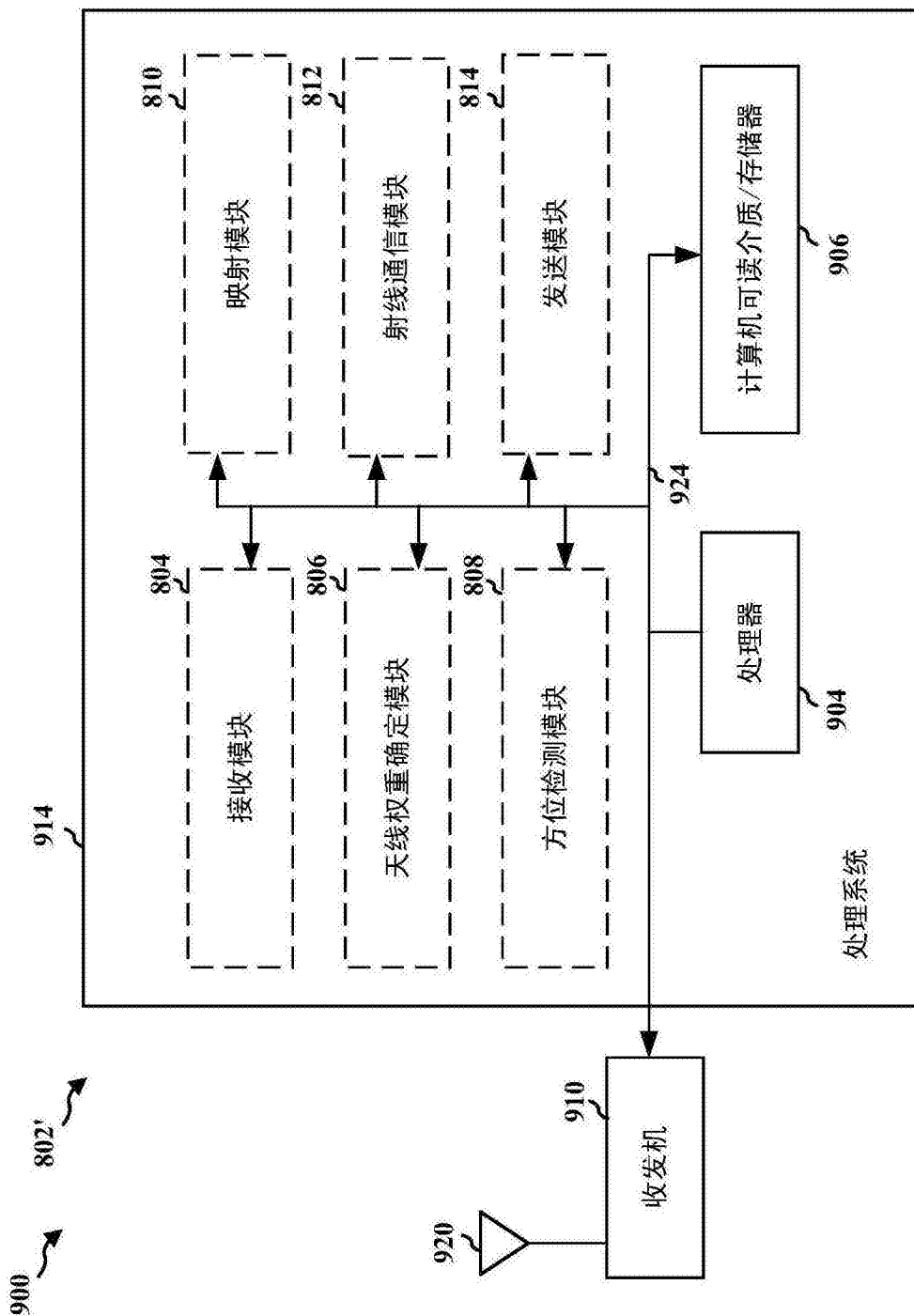


图9