



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107005975 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201480084052.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.12.15

H04W 72/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2014/093829 2014.12.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/095084 EN 2016.06.23

(71)申请人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 刘进华 张战

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 余婧娜

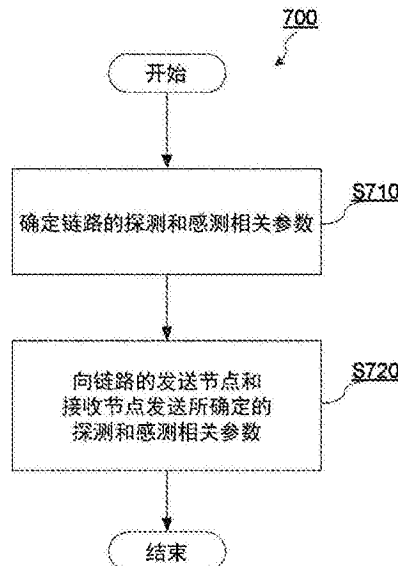
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

在网络节点中使用的方法和链路的接收和发送节点以及相关设备

(57)摘要

本发明公开了一种在网络节点中使用的方法和相关联的网络节点。所述方法包括：确定链路的探测和感测相关参数，其中所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数，并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔；以及将所确定的探测和感测相关参数发送到链路的发送节点和接收节点。本公开还公开了一种在链路的接收节点中使用的方法和相关联的接收节点。本公开还公开了一种在链路的发送节点中使用的方法和相关联的发送节点。



1. 一种在网络节点中使用的方法(700),所述方法包括:

确定(S710)链路的探测和感测相关参数,其中所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及向链路的发送节点和接收节点发送(S720)所确定的探测和感测相关参数。

2. 根据权利要求1所述的方法(700),其中,所述公共探测和感测相关参数还包括:接收节点向网络节点报告其感测结果的规则。

3. 根据权利要求1或2所述的方法(700),其中,链路的专用探测和感测相关参数包括探测资源参数,用于指定发送节点发送探测信号的资源单元,所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法(700),还包括:

从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果;

基于所接收的一个或多个感测结果,确定方向链路干扰图DLIM;以及

基于所确定的DLIM,确定由所述网络节点控制的所有链路中针对数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法(700),其中所述方法应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

6. 一种在链路的接收节点中使用的方法(900),所述方法包括:

从网络节点接收(S910)链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;

基于所接收的探测和感测相关参数来感测(S920)在链路的方向上的所有探测信号;以及

向网络节点报告(S930)一个或多个感测结果。

7. 根据权利要求6所述的方法(900),其中,所述公共探测和感测相关参数还包括:接收节点向网络节点报告所述一个或多个感测结果的规则。

8. 根据权利要求6或7所述的方法(900),其中所述方法应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

9. 一种在链路的发送节点中使用的方法(1100),所述方法包括:

从网络节点接收(S1110)链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及

基于探测和感测相关参数,在链路的方向上发送(S1120)探测信号。

10. 根据权利要求9所述的方法(1100),其中,所述链路的专用探测和感测相关参数包括探测资源参数,用于指定发送节点发送所述探测信号的资源单元,所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

11. 根据权利要求9或10所述的方法(1100),其中所述方法应用于毫米波MMW无线电接

入技术RAT。

12. 一种网络节点(1300), 所述网络节点(1300)包括:

确定单元(1310), 被配置为确定链路的探测和感测相关参数, 其中所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络控制的所有链路的公共探测和感测相关参数, 并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔; 以及

发送单元(1320), 被配置为向所述链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。

13. 根据权利要求12所述的网络节点(1300), 其中, 所述公共探测和感测相关参数还包括: 接收节点向网络节点报告其感测结果的规则。

14. 根据权利要求12或13所述的网络节点(1300), 其中, 所述链路的专用探测和感测相关参数包括探测资源参数, 用于指定发送节点发送探测信号的资源单元, 所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个: 时间、频率和码。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的网络节点(1300), 还包括:

接收单元(1330), 被配置为从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果,

其中所述确定单元(1310)还被配置为: 基于所接收的一个或多个感测结果来确定方向链路干扰图DLIM, 并且基于所确定的DLIM来确定由网络节点控制的所有链路中针对数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

16. 根据权利要求12至15中任一项所述的网络节点(1300), 其中所述网络节点应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

17. 一种链路的接收节点(1400), 所述接收节点(1400)包括:

接收单元(1410), 被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数, 其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数, 并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;

感测单元(1420), 被配置为基于所接收的探测和感测相关参数来感测链路方向上的所有探测信号; 和

报告单元(1430), 被配置为向网络节点报告一个或多个感测结果。

18. 根据权利要求17所述的接收节点(1400), 其中, 所述公共探测和感测相关参数还包括: 接收节点向网络节点报告所述一个或多个感测结果的规则。

19. 根据权利要求17或18所述的接收节点(1400), 其中所述接收节点(1400)应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

20. 一种链路的发送节点(1500), 所述发送节点(1500)包括:

接收单元(1510), 被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数, 其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数, 并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔; 以及

发送单元(1520), 被配置为基于探测和感测相关参数在所述链路的的方向上发送探测信

号。

21. 根据权利要求20所述的发送节点(1500),其中,所述链路的专用探测和感测相关参数包括探测资源参数,用于指定发送节点发送所述探测信号的资源单元,所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

22. 根据权利要求20或21所述的发送节点(1500),其中,所述发送节点应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

23. 一种网络节点(1300),所述网络节点(1300)包括:

处理器(1301),和

存储器(1303),包括当由所述处理器执行时使所述网络节点执行以下操作的指令:

确定链路的探测和感测相关参数,其中所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及向链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。

24. 根据权利要求23所述的网络节点(1300),其中,所述公共探测和感测相关参数还包括:接收节点向网络节点报告其感测结果的规则。

25. 根据权利要求23或24所述的网络节点(1300),其中,所述链路的专用探测和感测相关参数包括探测资源参数,用于指定发送节点发送探测信号的资源单元,所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

26. 根据权利要求23至25中任一项所述的网络节点(1300),其中,所述存储器(1303)还包括指令,所述指令在由所述处理器执行时使所述网络节点:

从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果;

基于所接收的一个或多个感测结果,确定方向链路干扰图DLIM;以及

基于所确定的DLIM,确定由网络节点控制的所有链路中针对数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

27. 根据权利要求23至26中任一项所述的网络节点(1300),其中所述网络节点应用于毫米波MMW无线电接入技术RAT。

28. 一种存储指令(1610)的计算机程序产品(1608),当执行时,使一个或多个计算设备执行根据权利要求1至11中任一项所述的方法。

在网络节点中使用的方法和链路的接收和发送节点以及相关 联设备

技术领域

[0001] 本公开中提出的技术通常涉及无线通信网络的技术领域。更具体地,本公开涉及在网络节点中使用的方法和相关联的网络节点,涉及在链路的接收节点中使用的方法和相关联的接收节点,以及涉及在链路的发送节点中使用的方法和相关联的发送节点。

背景技术

[0002] 本部分意在提供本公开中描述的技术的各个实施例的背景技术。本部分中的描述可以包括可探求的构思,但其不一定是之前已经想到或探求过的构思。因此,除非本文另有指示,否则本部分中描述的内容不是本公开的说明书和/或权利要求书的现有技术,也不因其仅仅被包含在本节中而被承认为现有技术。

[0003] 目前,在30-300GHz的高频率下运行的诸如毫米波(MMW)无线系统的无线通信网络或系统正在成为一种有前景的技术,该技术通过启用多Gb/s速度来满足爆炸性带宽需求。例如,第五代(5G)网络很可能成为演进的第三代(3G)技术、第四代(4G)技术和新兴或基本上新的组成部分如超密度网络(UDN)的组合,它也称为MMW无线电接入技术(RAT)。在这样的高频率下,发射机、接收机或两者都可以使用大量的天线。为了弥补通常发生的大的传播损耗,波束赋形成为MMW无线系统中非常重要的特征。

[0004] 波束赋形是用于定向信号发送或接收的信号处理技术。这是通过将相控阵列中的天线元件按照如下方式组合使得特定角度的信号经历建设性干扰而其他信号则经历破坏性干扰来实现的。波束赋形可以在发送端和接收端使用,以便实现空间选择性。与全向接收/发送相比的改进被称为波束赋形增益。当发射机、接收机或两者都有多个天线可用时,因此重要的是将有效的波束模式应用于天线以更好地利用相应无线信道的空间选择性。

[0005] 图1示意性地示出了一个示例MMW RAT网络。如图1所示,存在一个称为中央控制单元(CCU)的网络节点,其负责诸如AN1、AN2、AN3和AN4之类的接入节点(AN)之间的参数配置和协调。

[0006] 通常,接收机侧的接收功率可以表达为:

$$[0007] \quad P_{rx} = P_{TX} \cdot G_{TX} \cdot G_{RX} \left(\frac{r}{4\pi\lambda} \right)^2 \cdot e^{-\alpha r}$$

[0008] 其中, P_{TX} 为发送功率, G_{TX} 和 G_{RX} 分别为发送和接收天线的增益, λ 为波长, α 为由介质中的吸收引起的衰减因子。对于60GHz的MMW波链路,氧吸收损耗可高达16dB/km。

[0009] 根据上述公式,显然无线电波的衰减与 $1/\lambda^2$ 成比例。在相同的传播距离下,在不考虑氧吸收的情况下60GHz比2GHz多衰减29.5dB。

[0010] 考虑到这一点,为了补偿额外的衰减,高增益波束赋形是必需的。由于波长很小,更多的天线元件可以集成在相同尺寸的天线面板中。这使得可能达到更高的波束赋形增益。然而,如果存在几十或几百个天线元件,则由于不可接受的成本,每个天线元件一个RF链是不适用的。在这种情况下,多个天线元件共享一个RF链,并且针对每个天线施加模拟相

位调整,以便调整波束方向并使波束赋形增益最大化。由于窄的TX波束,需要引导信标信号的发送以实现AN发现区域,并且进行波束赋形训练以最大化波束赋形增益。

[0011] 同时,高增益波束赋形可能带来挑战,包括例如隐藏问题和耳聋问题。

[0012] 图2示出了由高增益波束赋形的方向性引起的隐藏问题的示例。如图2所示,链路对1由接入点1 (AP1) 和用户设备1 (UE1) 组成,链路对2由AP2和UE2组成。当AP2向UE2发送时,AP1或UE1都检测不到AP2和UE2所使用的信道,因为AP1和UE1都在从AP2到UE2的TX波束覆盖之外。然而,当AP1向UE1发送数据时,其TX波束能到达UE2并引起干扰。

[0013] 图3示出了由高增益波束赋形的方向性引起的耳聋问题的示例。如图3所示,UE1和AP1组成链路对1,UE2和AP2组成链路对2。第二链路对具有从AP2到UE2的正在进行的数据传输。但UE1没有检测到这一点,因为UE1没有监测这个方向。当UE1开始数据传输时,由于UE1和UE2接近,UE2接收的数据可能会明显地受到影响。

[0014] 目前,假设MMW-RAT的总载波带宽可以高达1或2GHz。这个带宽可以由一定带宽(例如100MHz)的多个子带载波组成。作为示例,图4示出了具有4个子带的一个MMW-RAT载波。图最小的资源网格对应于频域中的子带和时域中的子帧。

[0015] 为了分配可用资源,可以在MMW-RAT中应用基于竞争的资源分配方案和/或基于调度的资源分配方案作为避免冲突的基本策略。基于竞争的资源分配方案提供了一种基于信道可用性的自决来竞争信道的机制。在基于调度的资源分配方案中,调度器(例如如图1所示的CCU)首先通过基于竞争的方法或协调方法首先获得资源可控性,并将资源分配给受控链路。

[0016] 可能存在基于竞争的资源分配方案和基于调度的资源分配方案的某种组合。图5示出了MMW-RAT网络中的复杂干扰情况的示例。如图5所示,由于高增益波束赋形的方向性,链路1和链路2可能具有不可忍受的上行链路(DL)对下行链路(DL)干扰,而链路5和链路6可能具有不可忍受的DL对DL干扰和UL对DL干扰。

[0017] 由于高增益波束赋形的方向性,碰撞确定比全向传输更复杂。由于上述耳聋和隐藏问题,传统测量不能很好地工作。此外,虽然开发了在无线局域网(WLAN,802.11)和无线个域网(WPAN,802.15)中商用的载波感测方法,但它们主要用于本地接入系统。它是分布式载体感测方案,即载波感测是由每个节点对独立完成的。对于MMW RAT,首先预期可能存在涉及AP和UE的多个节点的更好的尺寸部署,并且其目标是比无线保真(WiFi)有更好的网络可控性(例如,自优化、自组织和移动性)。其次,MMW RAT预计将提供比WiFi更好的服务质量(QoS)。在这个意义上,需要比简单的WiFi分布式载波感测更好的测量。

[0018] 3G和4G无线系统中的干扰测量主要设计用于测量小区间/传输点间干扰,而不是链路间干扰。由于MMW RAT的扇区尺寸小,重叠覆盖大,因此与3G或4G系统相似的测量不足以识别冲突中的链路以及帮助干扰管理。

发明内容

[0019] 已经基于以上和其它考虑等给出本技术的各种实施例。具体地说,针对至少部分上述缺陷,本公开内容提出在CCU的控制下对齐所有链路的定向探测和检测参数,从而有助于干扰测量。

[0020] 根据本公开的第一方面,提出了一种在网络节点中使用的方法。所述方法包括:确

定链路的探测和感测相关参数,其中所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及向链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。

[0021] 优选地,公共探测和感测相关参数还包括:接收节点向网络节点报告其感测结果的规则。

[0022] 优选地,链路的专用探测和感测相关参数包括用于指定发送节点发送探测信号的资源单元的探测资源参数。所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

[0023] 优选地,该方法还包括:从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果;基于所接收的一个或多个感测结果确定方向链路干扰图(DLIM);以及基于所确定的DLIM,确定由所述网络节点控制的所有链路中数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

[0024] 优选地,该方法应用于MMW-RAT。

[0025] 根据本公开的第二方面,提出了在链路的接收节点中使用的方法。所述方法包括:从所述网络节点接收链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括所述链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;基于所接收的探测和感测相关参数,感测链路方向上的所有探测信号;以及向网络节点报告一个或多个感测结果。

[0026] 根据本公开的第三方面,提出了一种在链路的发送节点中使用的方法。所述方法包括:从网络节点接收所述链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括所述链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及基于探测和感测相关参数在链路方向上发送探测信号。

[0027] 根据本公开的第四方面,提出了一种网络节点。该网络节点包括:确定单元,被配置为确定链路的探测和感测相关参数,其中所确定的探测和感测相关参数包括所述链路的专用探测和感测相关参数、以及由所述网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,以及其中所述公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及发送单元,被配置为向链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。

[0028] 根据本公开的第五方面,提出了一种链路的接收节点。该接收节点包括:接收单元,被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;感测单元,被配置为基于所接收的探测和感测相关参数来感测链路方向上的所有探测信号;以及报告单元,被配置为向网络节点报告一个或多个感测结果。

[0029] 根据本公开的第六方面,提出了一种链路的发送节点。该发送节点包括:接收单元,被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数,其中所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和

感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及发送单元,被配置为基于探测和感测相关参数在链路方向上发送探测信号。

[0030] 根据本公开的第七方面,提出了一种网络节点。该网络节点包括:处理器,以及存储器,该存储器包括当由处理器执行时使所述网络节点执行以下操作的指令:确定链路的探测和感测相关参数,其中所确定的探测和感测相关参数包括所述链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数,并且其中公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔;以及向链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。

[0031] 根据本公开的第八方面,提出了一种存储指令的计算机程序产品,其在执行指令时使得一个或多个计算设备执行第一至第三方面中任一方面的方法。

[0032] 通过例如在MMW网络中将定向探测和感测参数对齐,每个链路对的发射机配置有时频无线电资源模式,以在其链路方向上发送定向探测波束,并且相应地,每个链路对的接收机配置有相同的时频无线电资源模式,以定向监测其链路方向上所有可能的探测信号。以这种方式,当所有链路对的接收机的对应发射机正在发送定向探测信号时,所有链路对的接收机可以处于定向感测状态。这有利于对齐的窗口内的干扰测量,从而提高干扰测量效率。

附图说明

[0033] 根据以下结合附图的描述和所附权利要求,本公开的前述特征和其他特征将变得更加完全地明确。应该理解:这些附图仅描绘了根据本公开的若干实施例,因此不应被认为限制本公开的范围,将通过利用附图在附加的特性和细节下描述本公开。

[0034] 图1示意性地示出了一个示例MMW RAT网络。

[0035] 图2示出了由高增益波束赋形的方向性引起的隐藏问题的示例。

[0036] 图3示出了由高增益波束赋形的方向性引起的耳聋问题的示例。

[0037] 图4示出了具有4个子带的一个MMW-RAT载波。

[0038] 图5示出了MMW-RAT网络中的复杂干扰情况的示例。

[0039] 图6描绘了可以在其中实现本文的实施例的无线通信网络的示例。

[0040] 图7示出了根据本公开的实施例的在网络节点中执行的方法700的流程图。

[0041] 图8示出了根据本公开的实施例的一般探测和感测资源分配结构。

[0042] 图9示出了根据本公开的实施例的在链路的接收节点中执行的方法900的流程图。

[0043] 图10示出了根据本公开的实施例的示例感测资源分配结构。

[0044] 图11示出了根据本公开的实施例的在链路的发送节点中执行的方法1100的流程图。

[0045] 图12示出了根据本公开的实施例的示例探测资源分配结构。

[0046] 图13是根据本公开的网络节点1300的示意性框图。

[0047] 图14是根据本公开的链路的接收节点1400的示意性框图。

[0048] 图15是根据本公开的链路的发送节点1500的示意性框图。

[0049] 图16示意性地示出了根据本公开的可以在网络节点1300、接收节点1400或发送节点1500中使用的装置1600的实施例。

具体实施方式

[0050] 以下参照附图中示出的实施例来描述本公开。然而，应理解，提供这些描述仅仅用于示意目的，而不是限制本公开。此外，以下省略了已知结构和技术的描述，以免不必要地模糊本公开的构思。

[0051] 本公开提出了例如在MMW网络中将定向探测和感测参数对齐。具体地说，本发明使用时频无线电资源模式配置每个链路对的发射机，以在其链路方向上发送定向探测波束，并且相应地利用相同时频无线电资源模式配置每个链路对的接收机以定向监测其链路方向上所有可能的探测信号。因此，当其对应的发射机正在发送定向探测信号时，所有链路对的接收机可以处于定向感测状态。以这种方式，可以准确地识别受害链路对和干扰链路对，并且可以测量相互干扰电平。也就是说，可以导出MMW RAT网络的有效链路间干扰图（也称为DLIM）。这样的测量信息可以用于增强资源分配方案，例如时间、频率和发送功率资源。

[0052] 图6描绘了可以实现本文的实施例的无线通信网络的示例。无线通信网络包括中央控制单元（CCU）600和多个网络接入节点（AN），其中在图6中描绘了六个AN。CCU 600可以在任何无线系统或蜂窝网络（例如LTE网络、任何第三代合作伙伴计划（3GPP）蜂窝网络、MMW网络、Wimax网络、WLAN/Wi-Fi、WPAN等）中负责AN之间的参数配置和协调以及控制AN之间的无线电链路的Node B、基站（BS）、eNB、eNodeB、家用Node B、家用eNode B、AP或任何其他网络节点。每个AN可以例如是具有无线能力的无线设备、移动无线终端或无线终端、移动电话、诸如笔记本电脑的计算机、个人数字助理（PDA）或平板电脑（有时被称为phablet）（以上可以统称为UE）、具有无线能力的传感器或致动器或能够通过无线通信网络中的无线电链路进行通信的任何其它无线网络单元。应当注意，本文档中使用的术语AN还包括其他无线设备，例如机器到机器（M2M）设备，也称为机器类型通信（MTC）设备。在该示例中，四个AN被示例为AP，即AP 610、AP 620、AP 630和AP 640，并且两个AN被示例为UE，即UE 650和UE 660。此外，每个AN可以被认为是在不同无线电链路中的发送节点或接收节点。例如，在AP 610向UE 650发送数据的链路中，AP 610是发送节点，UE 650是接收节点。相反，在AP 610从UE 650接收数据的链路中，AP 610是接收节点，UE 650是发送节点。

[0053] 图7示出了根据本公开的实施例的在网络节点（例如图6中的CCU 600）中执行的方法700的流程图。

[0054] 在步骤S710，网络节点确定链路（例如图6所示的AP 610和UE 650之间的无线电链路）的探测和感测相关参数。所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔。

[0055] 作为可行的实施方式，网络节点可以在从例如AP 610或UE 650等的链路任一端接收到针对链路的建立请求时，确定探测和感测相关参数。

[0056] 在步骤S720，网络节点向链路的发送节点和接收节点发送所确定的探测和感测相关参数。例如，发送节点是AP 610，接收节点是UE 650，如图6所示。

[0057] 在一实施方式中，公共探测和感测相关参数还可以包括：接收节点向网络节点报告其感测结果的规则。

[0058] 在另一实施方式中，链路的专用探测和感测相关参数可以包括用于指定发送节点

发送探测信号的资源单元的探测资源参数。所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个：时间、频率和码。

[0059] 在另一实施方式中，方法700还可以包括以下步骤(未示出)：从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果；基于所接收的一个或多个感测结果来确定DLIM；以及基于所确定的DLIM，确定由所述网络节点控制的所有链路中针对数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

[0060] 方法700的一个主要优点在于当它们的相应发送节点正在发送定向探测信号时，所有链路对的接收节点可以处于定向感测状态。这可以有效地改善频率资源的空间重用，同时避免和/或控制不同链路之间的冲突。

[0061] 图8示出了根据本公开的实施例的一般探测和感测资源分配结构。

[0062] 如图8所示，定向探测和感测周期(DSSP)表示探测和感测周期，定向探测和感测间隔(DSSI)表示探测和感测间隔，即用于探测和感测的窗口。DSSP和DSSI是由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数，可以由网络节点确定。

[0063] DSSP和DSSI主要在时域方面。例如，DSSP和DSSI都是指时间窗口。在这种情况下，每个链路的发送节点可以在由DSSI定义的时间窗口期间在链路方向上向链路的接收节点发送探测信号，并且接收节点在同一时间窗口期间感测该链路方向上所有的探测信号。因此，可以有效地感测链路间干扰，例如如图5所示的链路5和链路6之间的DL-DL干扰。

[0064] 可选地，DSSP和DSSI还可以在频域方面。例如，DSSI还可以定义要由链路的发送节点/接收节点使用的一个或多个子带。

[0065] 在DSSI中，存在多个探测资源单元(SRU)，其也通过专用探测和感测相关参数分配给链路。可以在以下方面中的至少一个或多个来定义一个SRU：时间、频率和码。例如，一个SRU可以被定义为一个时频资源单元加正交序列。这意味着可以通过使用正交序列在一个时频单元上复用多个探测信号。

[0066] 实际上，可以基于网络中的链路密度来确定DSSI，并且DSSP可以足够短以跟踪链路对的TX/RX波束变化，包括TX/RX方向变化和TX功率变化。

[0067] 可以通过参考图5来描述示例性DLIM。如图5所示，DLIM可以指示从每个链路(Link i ，例如如图5所示的链路1-6中的任何一个)的发射机接收的探测信号功率和从其他链路(所述链路的探测信号由链路(Link i)接收机检测到)接收的探测信号强度。

[0068] DLIM可以识别第一链路的发射机是否对第二链路的接收机贡献了相当大的干扰。如果有相当大的干扰贡献，则干扰级别和相应的链路标识被包括在DLIM中。根据从接收机报告的探测信号(SRU)和相应的信号强度，网络节点可以识别链路和对接收机的相应干扰电平。

[0069] 例如，在从接收机接收到新的定向探测报告时，或者在链路建立/链接释放时可以更新DLIM。

[0070] 利用这种DLIM，本公开能够增强无线电资源分配(例如，时间、频率和TX功率资源)，使得能够有效且充分地改进空间重用。

[0071] 图9示出了根据本公开的实施例在诸如图6所示的AP 610和UE 650之间的链路的接收节点中执行的方法900的流程图。在这种情况下，接收节点可以是AP 610或UE 650。为了说明，这里将UE 650作为接收节点，并且相应地，AP 610用作接收节点的相应发送节点，

反之亦然。

[0072] 在步骤S910, UE 650从网络节点(例如,图6中的CCU 600)接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔。

[0073] 在步骤S920, UE 650基于接收到的探测和感测相关参数来感测链路方向上的所有探测信号。

[0074] 在步骤S930, UE 650向网络节点报告一个或多个感测结果。

[0075] 在一实施方式中,公共探测和感测相关参数还包括:UE 650向网络节点报告一个或多个感测结果的规则。

[0076] 在探测间隔期间,所有接收节点在其链路方向上处于盲监测状态。每个接收节点应使其RX波束对准其链路的进入方向。为了在一个探测周期期间为RX波束调整留出一些空间,用于定向感测的RX波束可以比实际数据接收的RX波束宽。

[0077] 通过盲检测,接收节点可以确定检测到的探测信号的SRU信息。该信息应报告给网络节点用于可能的干扰发射机识别。此外,接收节点还可以测量每个检测到的探测信号的强度。该测量结果应报告给CCU以导出DLIM,DLIM可以用于确定发射机的最大允许TX功率或干扰协调模式以便控制干扰。

[0078] 图10示出了根据本公开的实施例的示例感测资源分配结构。如图10所示,每个接收节点可以在DSSI期间在所有SRU上感测其链路方向上的所有可能的探测信号。

[0079] 方法900的一个主要优点是接收节点可以在其对应的发送节点正在发送探测信号的时间窗口中感测链路方向上的所有探测信号。当方法900应用于两个相邻链路时,可以以有效的方式感测这两个链路之间的干扰。

[0080] 图11示出了根据本公开的实施例在链路(诸如图6所示的AP 610和UE 650之间的无线电链路)的发送节点中执行的方法1100的流程图。在这种情况下,发送节点可以是AP 610或UE 650。为了说明,这里将AP 610作为发送节点,并且相应地,UE 650用作针对发送节点的相应接收节点,反之亦然。

[0081] 在步骤S1110, AP 610从网络节点(例如图6所示的CCU 600)接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔,例如图8所示的DSSP和DSSI。

[0082] 在步骤S1120, AP 610基于探测和感测相关参数在链路方向上发送探测信号。

[0083] 在一实施方式中,链路的专用探测和感测相关参数包括用于指定发送节点发送探测信号的资源单元的探测资源参数。所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。

[0084] 图12示出了根据本公开的实施例的示例探测资源分配结构。

[0085] 如图12所示,每个发送节点可以分配在一个SRU中,并且存在由网络节点(例如图6所示的CCU 600)控制的总共M个发射机。可选地,每个SRU也可以根据频率来定义。例如,每个SRU可以占用一个子带。

[0086] 方法1100的一个主要优点是发送节点可以在其对应的接收节点正在感测该探测

信号的时间窗口中在链路方向上发送该探测信号。当方法1100应用于两个相邻链路时,可以以有效的方式感测这两个链路之间的干扰。

[0087] 图13是根据本公开的网络节点1300的示意性框图。

[0088] 受适应本文描述的方法(例如方法700)影响最大的网络节点1300的部分被示出为由虚线包围的装置1301。网络节点1300可以是例如图6所示的CCU 600。当然,网络节点1300不限于此,而是可以是任何无线系统或蜂窝网络中负责AN中的参数配置和协调以及控制AN之间的无线电链路的其他适合实体。网络节点1300和装置1301还可以被配置为经由通信单元1302(其可被认为是装置1301的一部分)与其他实体(例如,网络节点1300控制下的AN,诸如图6中的AP 610或UE 650等)通信。通信单元1302包括用于无线通信的组件,且可以包括用于例如有线通信的组件。装置1301或网络节点1300还可以包括其他功能单元1304,诸如当网络节点1300是BS时提供常规BS功能的功能单元,并且还可以包括一个或多个存储单元(存储器)1303。

[0089] 装置1301可以例如由以下中的一个或多个来实现:处理器或微处理器和适合的软件以及用于存储软件的存储器、可编程逻辑器件(PLD)或被配置为执行上述动作的其他电子部件或处理电路,如图7所示。网络节点1300的配置部分可以如下实现和/或描述。

[0090] 参考图13,网络节点1300包括确定单元1310和发送单元1320。

[0091] 确定单元1310被配置为确定链路(例如图6所示的AP 610和UE 650之间的无线电链路)的探测和感测相关参数。所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数以及由网络节点1300控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期(例如图8所示的DSSP)和探测和感测间隔(例如图8所示的DSSI)。

[0092] 在一实施方式中,确定单元1310可以在从例如AP 610或UE 650等的链路任一端接收到链路的建立请求时,确定探测和感测相关参数。

[0093] 发送单元1320被配置为将所确定的探测和感测相关参数发送到链路的发送节点和接收节点。例如,发送节点为AP 610,接收节点为UE 650,如图6所示。

[0094] 在一实施方式中,公共探测和感测相关参数还可以包括:接收节点向网络节点1300报告其感测结果的规则。

[0095] 在另一实施方式中,链路的专用探测和感测相关参数可以包括用于指定发送节点发送探测信号的资源单元的探测资源参数。例如,所指定的资源单元可以是如图10或图12所示的SRU。

[0096] 可选地,网络节点1300还可以包括接收单元1330。接收单元1330被配置为从网络节点1300控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果。在这种情况下,确定单元1310还被配置为例如图5所示基于所接收的一个或多个感测结果确定DLIM,以及基于所确定的DLIM来确定由网络节点控制的所有链路中数据传输的资源分配方案或资源分配策略。

[0097] 应当注意到:本公开中两个或更多个不同的单元可以在逻辑上或物理上组合。例如,发送单元1320和接收单元1330可以组合为一个单一单元。

[0098] 图14是根据本公开的链路(例如图6所示AP 610和UE 650之间的无线电链路)的接收节点1400的示意性框图。例如,接收节点可以是如图6所示的AP 610或UE 650。

[0099] 如图14所示,接收节点1400包括接收单元1410、感测单元1420和报告单元1430。

[0100] 接收单元1410被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期(例如图8所示的DSSP)、和探测和感测间隔(例如图8所示的DSSI)。

[0101] 在一实施方式中,公共探测和感测相关参数还包括:接收节点向网络节点报告所述一个或多个感测结果的规则。

[0102] 感测单元1420被配置为基于接收到的探测和感测相关参数来感测链路方向上的所有探测信号。

[0103] 报告单元1430被配置为向网络节点报告一个或多个感测结果。例如,报告单元1430可以使用从网络节点接收的规则向网络节点报告一个或多个感测结果。网络节点然后可以使用该感测结果来确定如图5所示的DLIM。

[0104] 图15是根据本公开的链路(例如图6所示的AP 610和UE 650之间的无线电链路)的发送节点1500的示意性框图。例如,发送节点可以是如图6所示的AP 610或UE 650。

[0105] 如图15所示,发送节点1500包括接收单元1510和发送单元1520。

[0106] 接收单元1510被配置为从网络节点接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期(例如图8所示的DSSP)、和探测和感测间隔(例如图8所示的DSSI)。

[0107] 发送节点1520被配置为基于探测和感测相关参数在链路方向上发送探测信号。

[0108] 在一实施方式中,链路的专用探测和感测相关参数包括用于指定发送节点发送探测信号的资源单元的探测资源参数。所指定的资源单元涉及以下方面的至少一个或多个:时间、频率和码。所指定的资源单元的示例是如图12示的SRU。

[0109] 应当注意,接收节点1400和发送节点1500可以参考图6所示的相同的AN。例如,在AP 610向UE 650发送数据的链路中,AP 610是发送节点,UE 650是接收节点。相反,在AP 610从UE 650接收数据的链路中,AP 610是接收节点,UE 650是发送节点。

[0110] 图16示意性地示出了根据本公开可以用在网络节点1300、接收节点1400或发送节点1500中的装置1600的实施例。

[0111] 这里装置1600中所包括的是例如具有数字信号处理器(DSP)的处理单元1606。处理单元1606可以是执行本文描述的过程的不同动作的单一单元或多个单元。装置1600还可以包括从其他实体接收信号的输入单元1602,以及向其它实体提供信号的输出单元1604。输入单元和输出单元可被布置为集成实体或示出为图13、图14或图15中的示例。

[0112] 此外,装置1600可包括至少一个具有非易失性或易失性存储器(例如电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存和硬盘驱动)形式的计算机程序产品1608。计算机程序产品1608包括计算机程序1610,计算机程序1610包括代码/计算机可读指令,其在由装置1600中的处理单元1606执行时,使装置1600和/或其所包括的网络节点、接收节点或发送节点执行例如之前结合图7、图9或图11描述的过程的动作。

[0113] 计算机程序1610可以被配置为构造在计算机程序模块1610A-1610D、1610E-1610H或1610I-1610K中的计算机程序代码。

[0114] 因此,在装置1600在网络节点1300中使用的示例性实施例中(例如,装置1600可以体现装置1301),装置1600的计算机程序中的代码包括确定模块1610A,用于确定链路的探测和感测相关参数。所确定的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔。计算机程序1610中的代码还包括发送模块1610B,用于将所确定的探测和感测相关参数发送到链路的发送节点和接收节点。可选地,计算机程序1610中的代码还包括接收模块1610C,用于从网络节点控制下的所有链路的所有接收节点接收一个或多个感测结果。计算机程序1610中的代码可以包括如模块1610D所示的其他模块,例如用于控制和执行与网络节点的操作相关联的其他相关过程。例如,当网络节点是BS时,模块1610D可以控制和执行与BS的操作相关联的其他相关过程。

[0115] 在另一示例性实施例中,当在接收节点1400中使用装置1600时,装置1600的计算机程序中的代码包括接收模块1610E,用于从网络节点接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔。计算机程序中的代码还包括感测模块1610F,用于基于接收到的探测和感测相关参数来感测链路方向上的所有探测信号。计算机程序中的代码还包括报告单元1610G,用于向网络节点报告一个或多个感测结果。计算机程序1610中的代码可以包括如模块1610H所示的其他模块,例如用于控制和执行与接收节点的操作相关联的其他相关过程。例如,当接收节点是UE时,模块1610H可以控制和执行与UE的操作相关联的其他相关过程。

[0116] 在装置1600在发送节点1500中使用的另一示例性实施例中,装置1600的计算机程序中的代码包括接收模块1610I,用于从网络节点接收链路的探测和感测相关参数。所接收的探测和感测相关参数包括链路的专用探测和感测相关参数、以及由网络节点控制的所有链路的公共探测和感测相关参数。公共探测和感测相关参数包括探测和感测周期、以及探测和感测间隔。计算机程序中的代码还包括发送模块1610J,用于基于探测和感测相关参数在链路方向上发送探测信号。计算机程序1610中的代码可以包括如模块1610K所示的其他模块,例如用于控制和执行与发送节点的操作相关联的其他相关过程。例如,当发送节点是UE时,模块1610K可以控制和执行与UE的操作相关联的其他相关过程。

[0117] 计算机程序模块可以基本上执行图7所示流程的动作来模拟网络节点1300,或执行图9所示的流程的动作来模拟接收节点1400,或执行图11所示流程的动作来模拟发送节点1500。换言之,当在处理单元1606中执行不同的计算机程序模块时,它们可以与例如如图13的单元1310-1330、或图14的单元1410-1430、或图15的单元1510-1520相对应。

[0118] 尽管以上结合图16公开的实施例中的代码装置被实现为计算机程序模块,当在处理单元中执行该计算机程序模块时,使装置执行以上结合上述附图描述的动作,在备选实施例中可以至少部分地将至少一个代码装置实现为硬件电路。

[0119] 处理器可以是单个CPU(中央处理单元),但是还可以包括两个或多于两个处理单元。例如,处理器可以包括公共微处理器;指令集处理器和/或相关芯片集和/或专用微处理器(例如专用集成电路(ASIC))。处理器还可以包括用于高速缓存目的的板载存储器。计算机程序可以由与处理器相连的计算机程序产品来承载。计算机程序产品可以包括其上存储计算机程序的计算机可读介质。例如,计算机程序产品可以是闪存、随机存取存储器(RAM)、

只读存储器 (ROM) 或EEPROM,并且上述计算机程序模块在备选实施例中可以用BS内的存储器的形式分布在不同的计算机程序产品上。

[0120] 以上参考本公开的实施例描述了本公开。然而,这些实施例仅用于说明目的,而不是为了限制本公开。通过所附权利要求及其等同物来限定本公开的范围。本领域技术人员可以进行多种变型和修改,而不脱离本公开的范围,其中这些变型和修改都落入在本公开的范围之内。

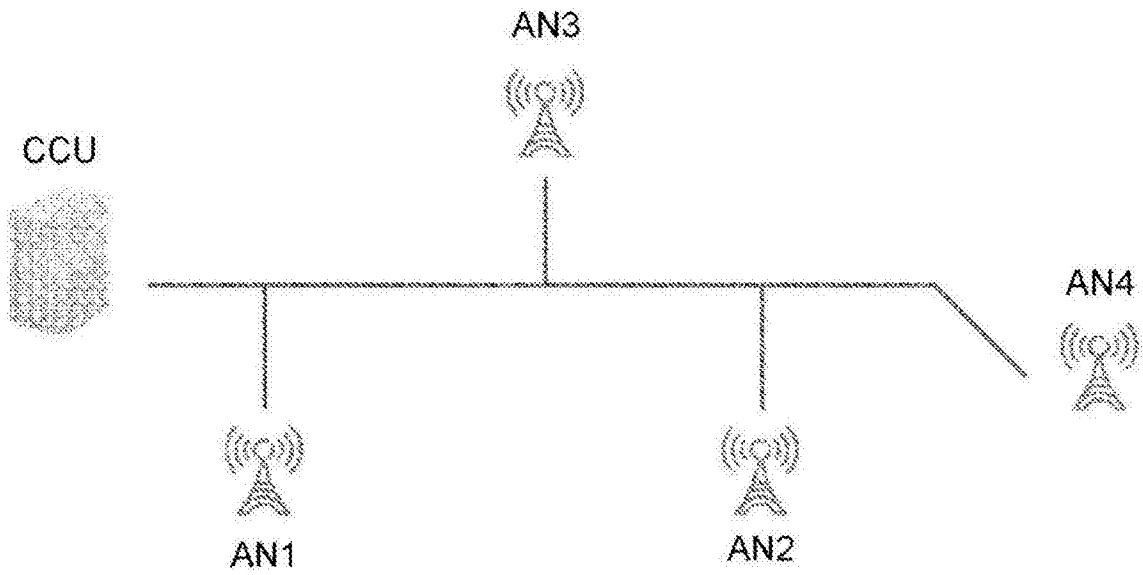


图1

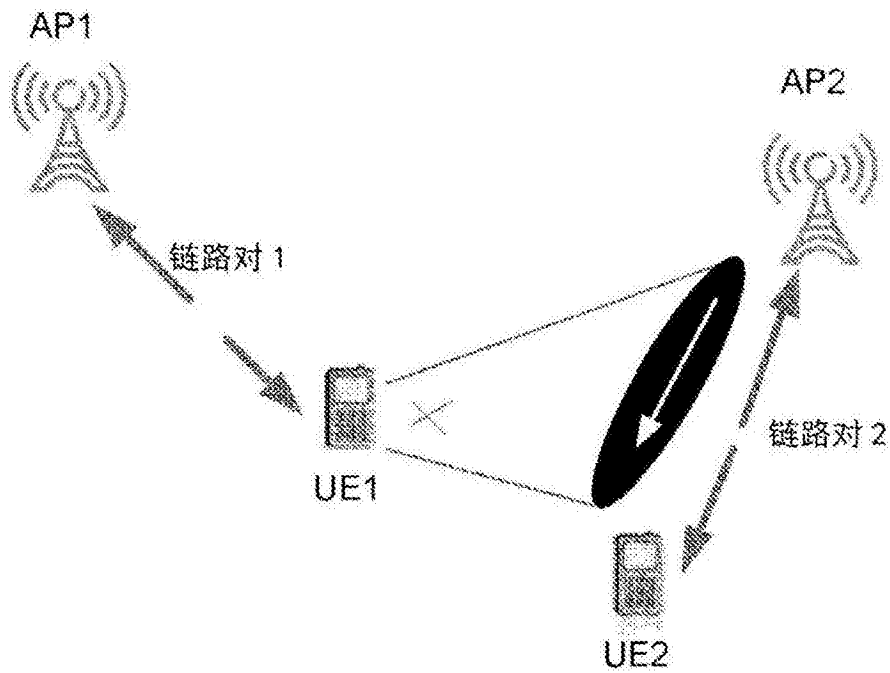


图2

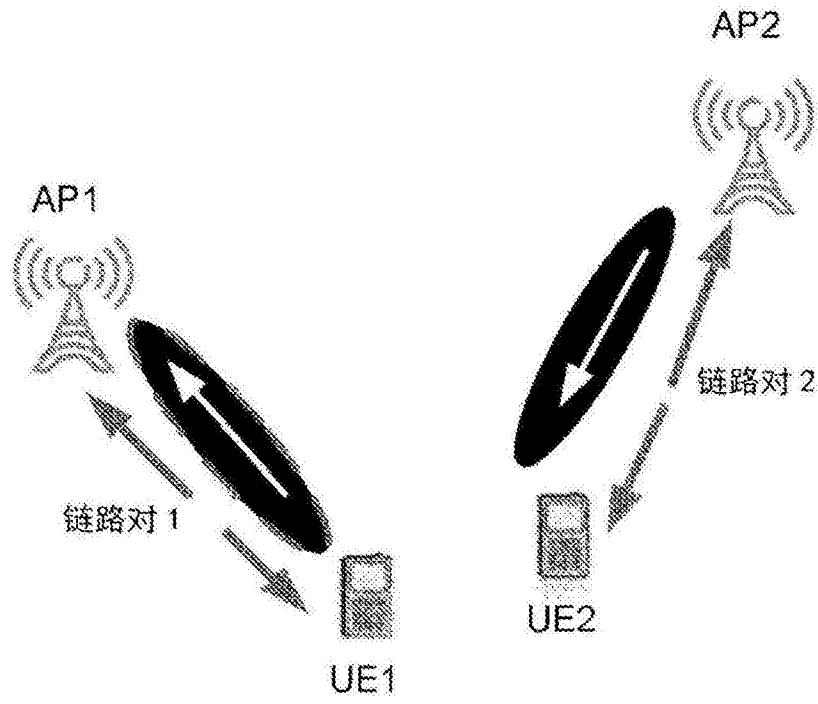


图3

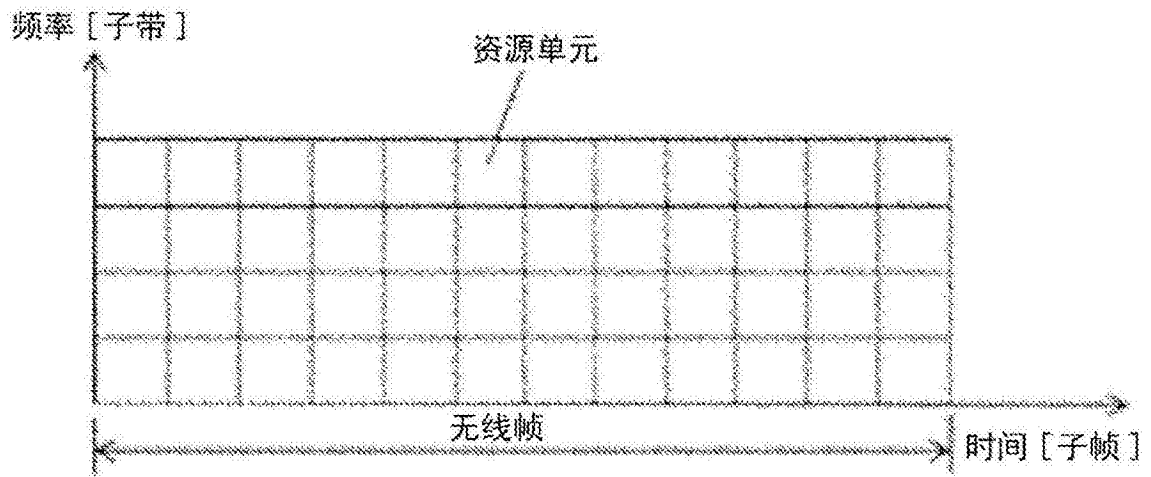


图4

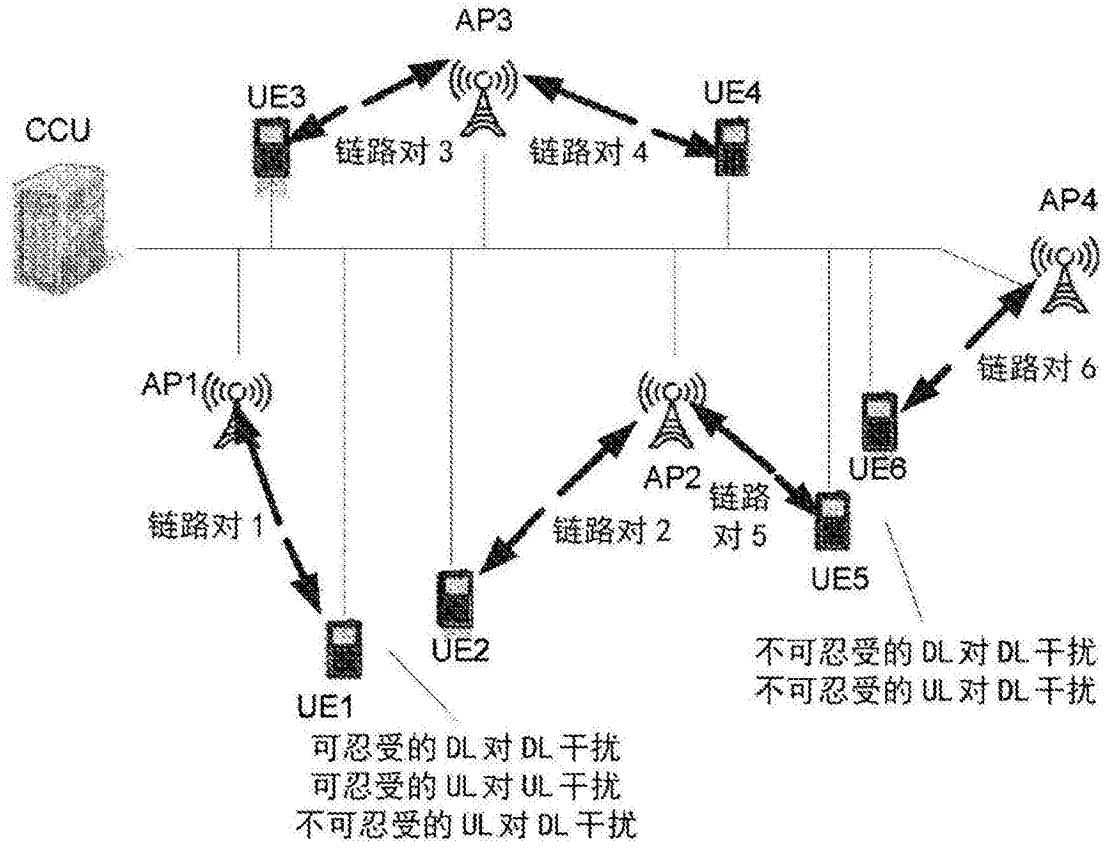


图5

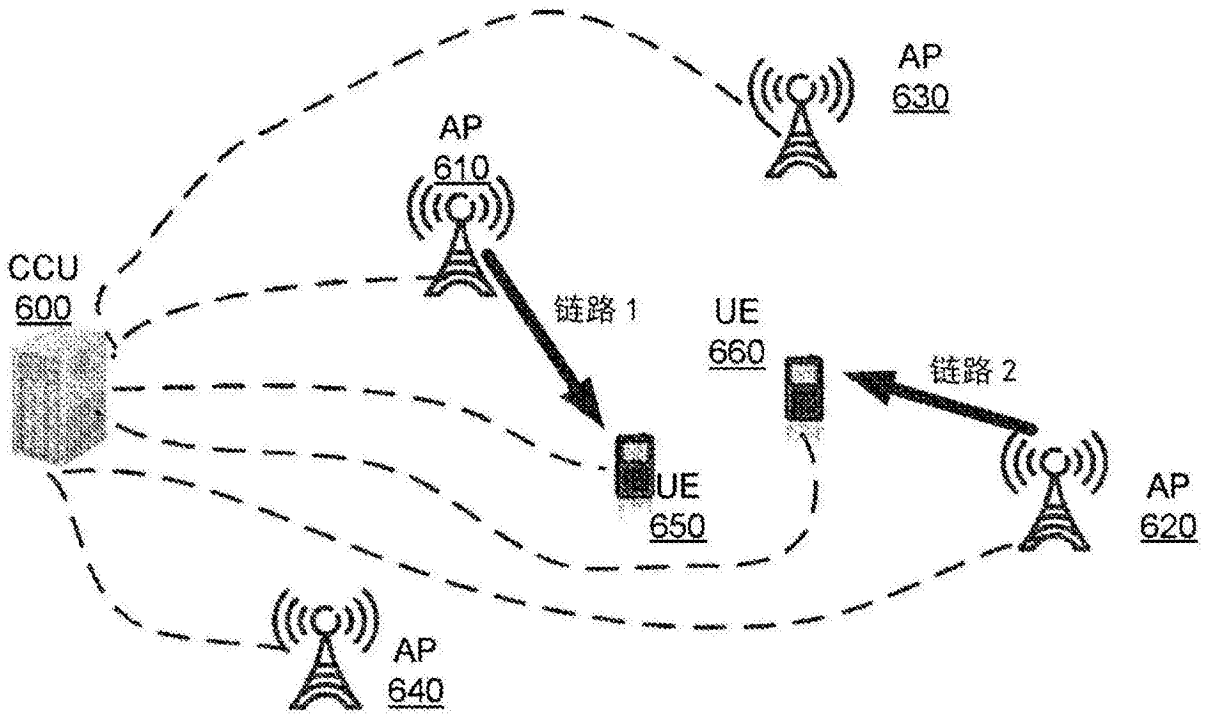


图6

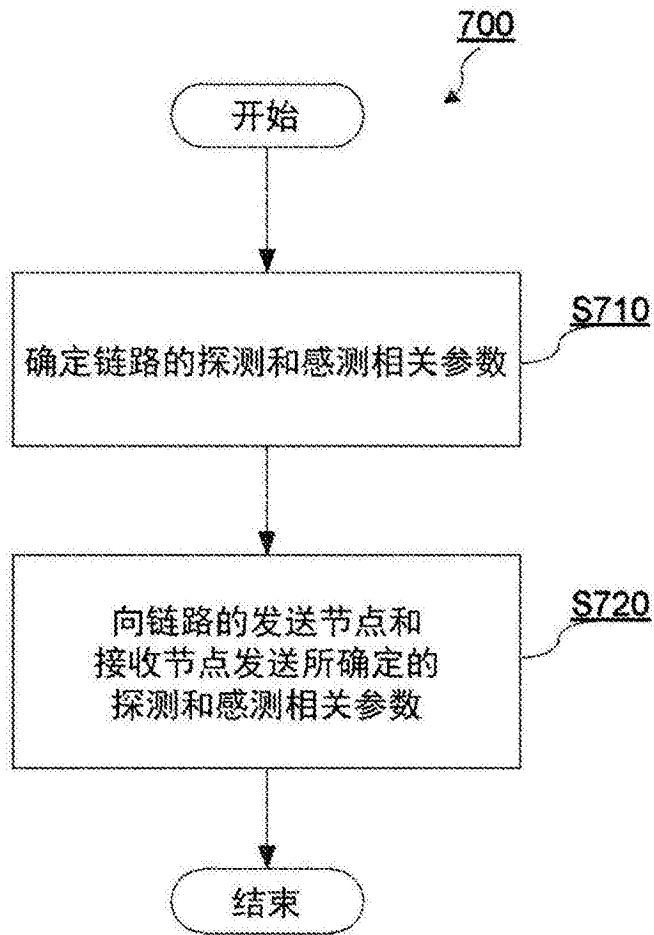


图7

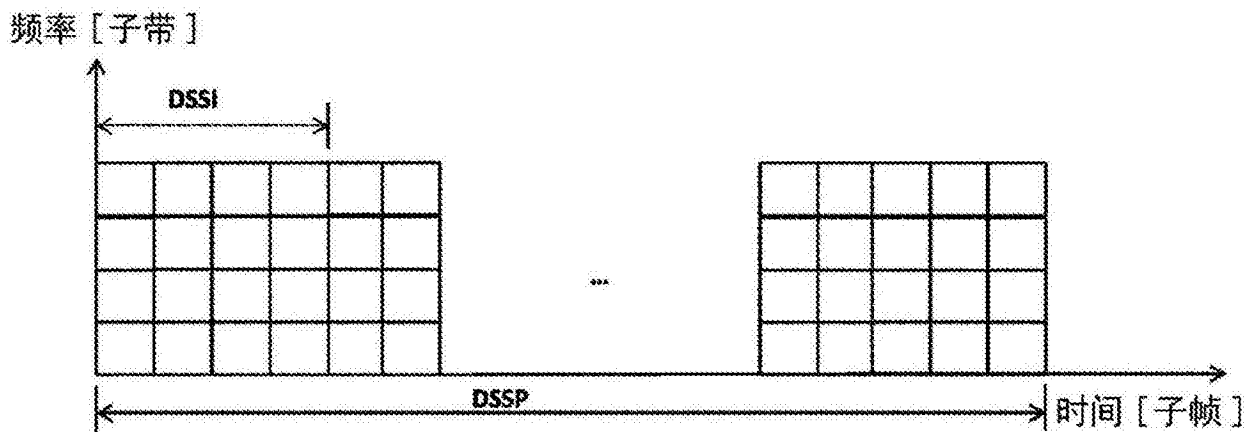


图8

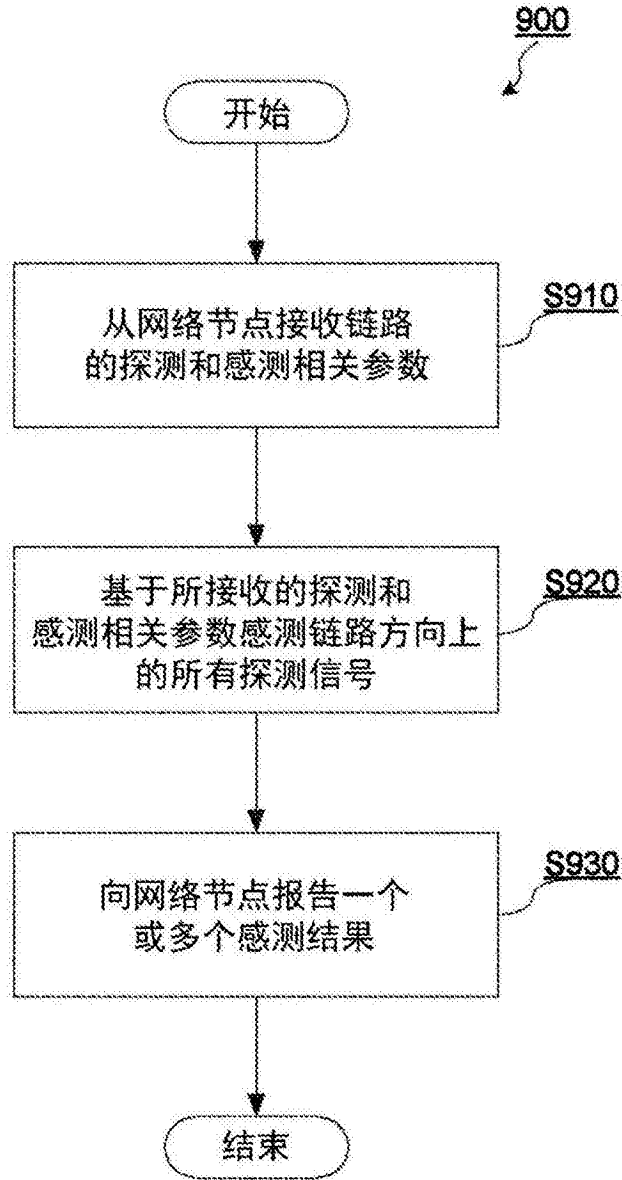


图9

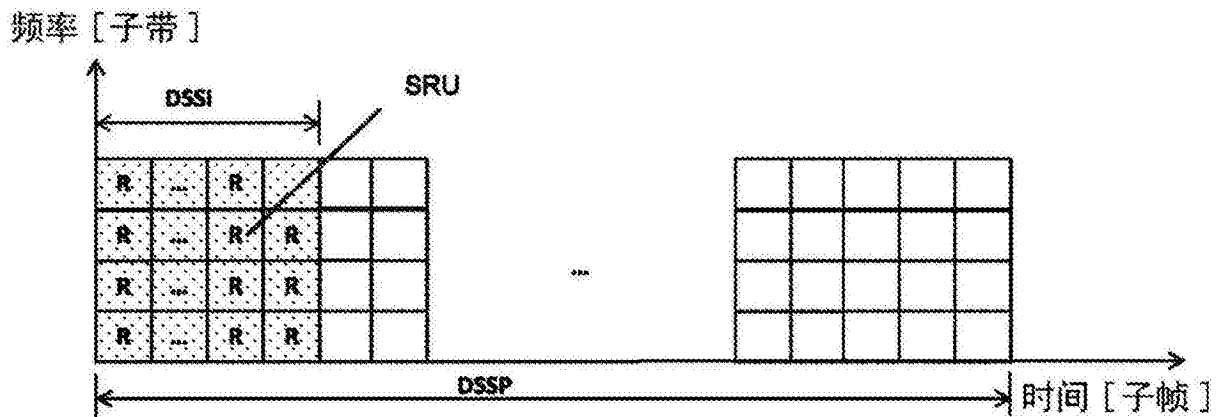


图10

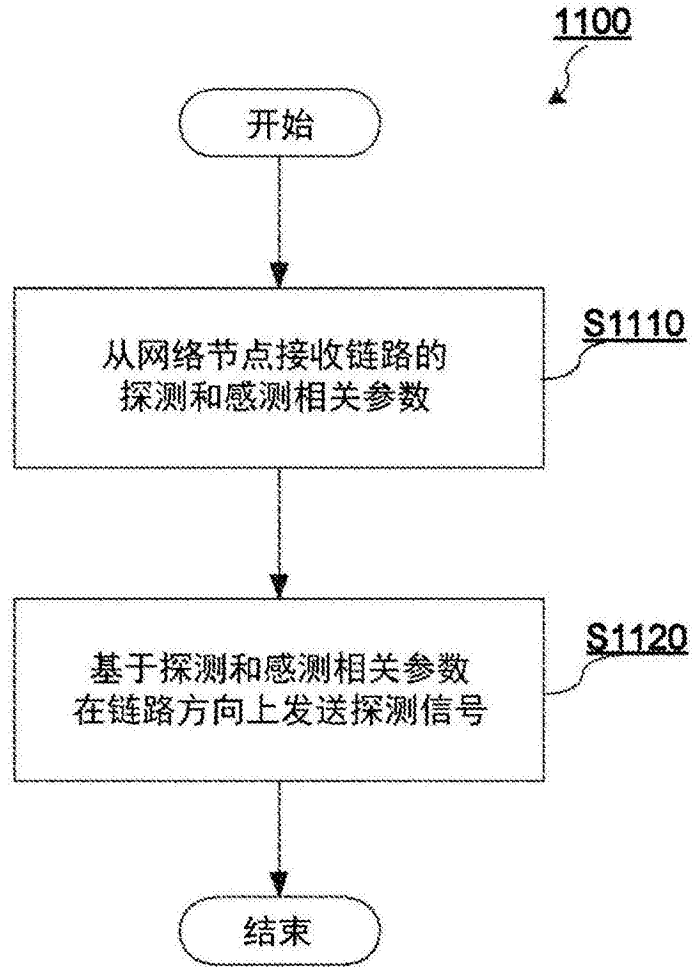


图11

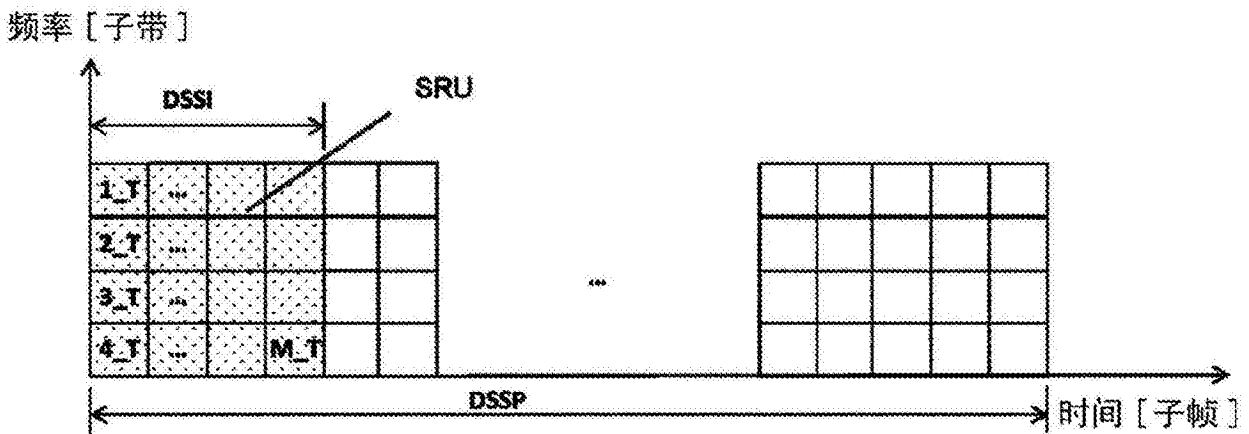


图12

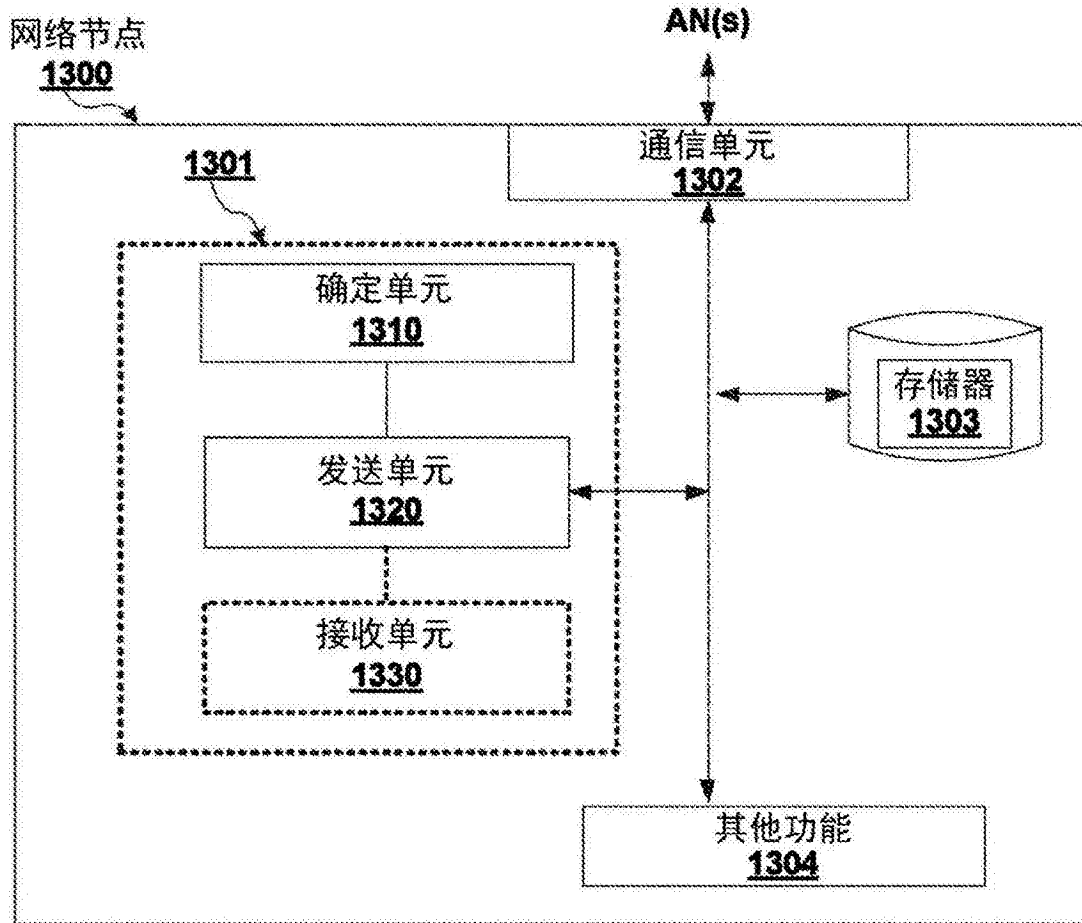


图13



图14

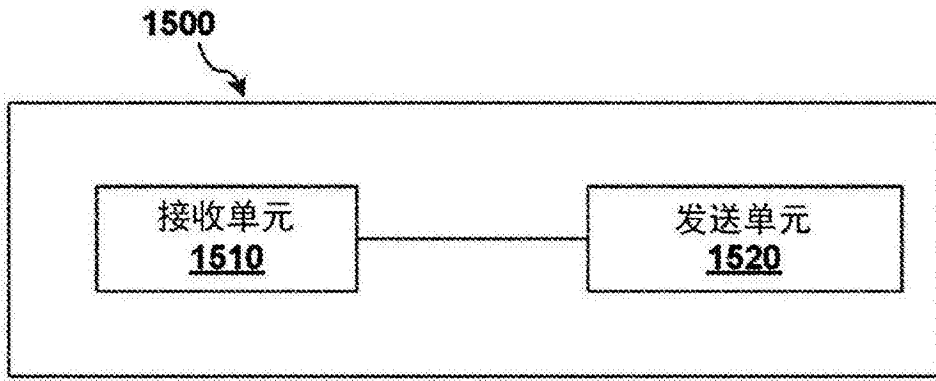


图15

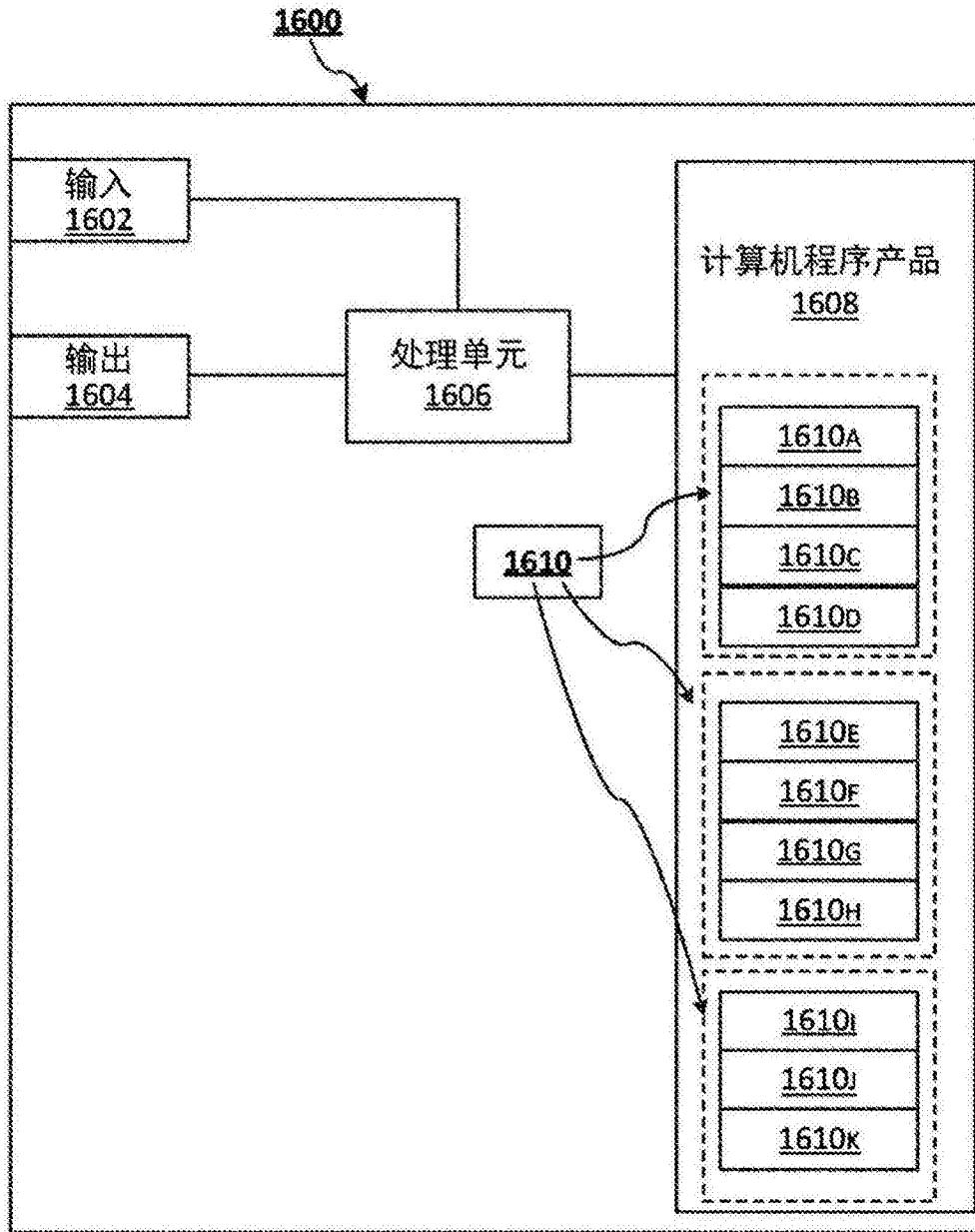


图16