



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105580305 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201480052477.2

S·R·博达斯 Q·李 B·王

(22)申请日 2014.09.19

(74)专利代理机构 上海专利商标事务有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 李小芳

申请公布号 CN 105580305 A

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(43)申请公布日 2016.05.11

H04L 27/00(2006.01)

(30)优先权数据

H04W 72/00(2006.01)

61/881,900 2013.09.24 US

H04W 72/02(2006.01)

14/337,901 2014.07.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2016.03.23

CN 103209412 A, 2013.07.17,

(86)PCT国际申请的申请数据

WO 2011037413 A3, 2011.09.15,

PCT/US2014/056617 2014.09.19

US 2012051315 A1, 2012.03.01,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 102780993 A, 2012.11.14,

W02015/047913 EN 2015.04.02

崔鹏,陈力.“D2D技术在LTE-A系统中的应

(73)专利权人 高通股份有限公司

用”.《现代电信科技》.2011,(第1-2期),92-95.

地址 美国加利福尼亚州

审查员 刘叶

(72)发明人 S·R·塔维伊尔达 B·萨迪格

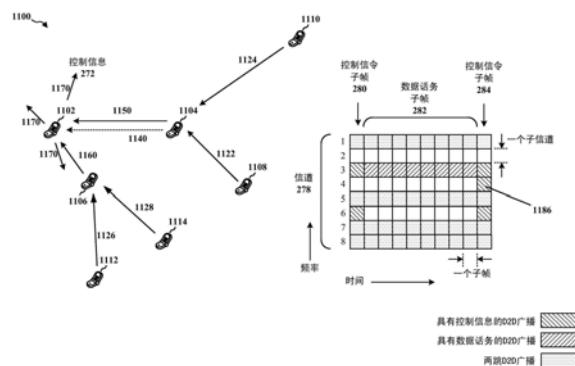
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

## (54)发明名称

用于启用两跳正交化以供设备到设备广播的控制信令

## (57)摘要

提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置在一信道的子信道集合中接收一个或多个D2D广播。另外，该装置在该信道的至少一个子信道中广播指示该子信道集合的子集的信息。该一个或多个D2D广播可包括包含控制信息的第一广播集以及包含数据话务的第二广播集。所广播的信息可以是控制信息。该装置可确定在该子信道集合中接收到的一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度。所广播的信息还可包括针对该子信道集合的子集中的每一个子信道确定的信号强度。



1. 一种无线通信方法,包括:

在信道的子信道集合中接收一个或多个设备到设备(D2D)广播;以及

在所述信道的至少一个子信道中广播指示所述子信道集合中其上接收到所述一个或多个D2D广播的子集的信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述一个或多个D2D广播包括包含控制信息的第一广播集合以及包含数据话务的第二广播集合,其中所广播的信息是控制信息。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述子信道集合的子集包括所述子信道集合中的所有子信道。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括确定在所述子信道集合中接收到的所述一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度,其中所广播的信息还包括针对所述子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ ;以及

按照所确定的信号强度来对所述子信道集合中的每一子信道进行排名,

其中所述子信道集合的子集包括排名前N的子信道,N小于或等于所述最大数目 $N_{max}$ 。

6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度;

确定所述信道中的将所述子信道集合和所述第二子信道集合排除在外的第三子信道集合;以及

从所述第三子信道集合中选择所述至少一个子信道。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述至少一个子信道是从所述第三子信道集合中随机选择的。

8. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度;

确定所述子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集;

确定所述第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集;以及

从所述第一子信道子集和所述第二子信道子集中选择所述至少一个子信道。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述至少一个子信道是从所确定的第一和第二子信道子集中随机选择的。

10. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述至少一个子信道中的广播在时间上与所述信道中的包括控制信息的其它广播并发,并且所述至少一个子信道中的广播在帧集的n个连续子帧内包括一个或多个资源块。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,n等于1。

12. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,n大于或等于2。

13. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,包括控制信息的广播具有比包括数据话务的广播低的调制和编码方案(MCS)。

14. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于在信道的子信道集合中接收一个或多个设备到设备(D2D)广播的装置;以及

用于在所述信道的至少一个子信道中广播指示所述子信道集合中其上接收到所述一个或多个D2D广播的子集的信息的装置。

15. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述一个或多个D2D广播包括包含控制信息的第一广播集合以及包含数据话务的第二广播集合,其中所广播的信息是控制信息。

16. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述子信道集合的子集包括所述子信道集合中的所有子信道。

17. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,进一步包括用于确定在所述子信道集合中接收到的所述一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度的装置,其中所广播的信息还包括针对所述子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。

18. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ 的装置;以及

用于按照所确定的信号强度来对所述子信道集合中的每一子信道进行排名的装置,其中所述子信道集合的子集包括排名前N的子信道,N小于或等于所述最大数目 $N_{max}$ 。

19. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度的装置;

用于确定所述信道中的将所述子信道集合和所述第二子信道集合排除在外的第三子信道集合的装置;以及

用于从所述第三子信道集合中选择所述至少一个子信道的装置。

20. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度的装置;

用于确定所述子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集的装置;

用于确定所述第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集的装置;以及

用于从所述第一子信道子集和所述第二子信道子集中选择所述至少一个子信道的装置。

21. 如权利要求15所述的设备,其特征在于,所述至少一个子信道中的广播在时间上与所述信道中的包括控制信息的其它广播并发,并且所述至少一个子信道中的广播在帧集的n个连续子帧内包括一个或多个资源块。

22. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

耦合到所述存储器的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成:

在信道的子信道集合中接收一个或多个设备到设备(D2D)广播;以及

在所述信道的至少一个子信道中广播指示所述子信道集合中其上接收到所述一个或多个D2D广播的子集的信息。

23. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述一个或多个D2D广播包括包含控制信息的第一广播集合以及包含数据话务的第二广播集合,其中所广播的信息是控制信息。

24. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述子信道集合的子集包括所述子信道集合中的所有子信道。

25. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成确定在所述子信道集合中接收到的所述一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度,其中所广播的信息还包括针对所述子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。

26. 如权利要求25所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ ;以及

按照所确定的信号强度来对所述子信道集合中的每一子信道进行排名,

其中所述子信道集合的子集包括排名前N的子信道,N小于或等于所述最大数目 $N_{max}$ 。

27. 如权利要求25所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度;

确定所述信道中的将所述子信道集合和所述第二子信道集合排除在外的第三子信道集合;以及

从所述第三子信道集合中选择所述至少一个子信道。

28. 如权利要求25所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及所述第二子信道集合中的每一子信道的信号强度;

确定所述子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集;

确定所述第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集;以及

从所述第一子信道子集和所述第二子信道子集中选择所述至少一个子信道。

29. 如权利要求23所述的装置,其特征在于,所述至少一个子信道中的广播在时间上与所述信道中的包括控制信息的其它广播并发,并且所述至少一个子信道中的广播在帧集的n个连续子帧内包括一个或多个资源块。

30. 一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,包括用于以下操作的代码:

在信道的子信道集合中接收一个或多个设备到设备(D2D)广播;以及

在所述信道的至少一个子信道中广播指示所述子信道集合中其上接收到所述一个或多个D2D广播的子集的信息。

## 用于启用两跳正交化以供设备到设备广播的控制信令

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2013年9月24日提交的题为“CONTROL SIGNALING FOR ENABLING TWO-HOP ORTHOGONALIZATION FOR DEVICE-TO-DEVICE BROADCASTS(用于启用两跳正交化以供设备到设备广播的控制信令)”的美国临时申请S/N.61/881,900以及2014年7月22日提交的题为“CONTROL SIGNALING FOR ENABLING TWO-HOP ORTHOGONALIZATION FOR DEVICE-TO-DEVICE BROADCASTS(用于启用两跳正交化以供设备到设备广播的控制信令)”的美国非临时申请S/N.14/337,901的权益,这两个申请通过援引被整体明确纳入于此。

[0003] 背景

### 技术领域

[0004] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及用于启用两跳正交化以供设备到设备广播的控制信令。

### 背景技术

[0005] 无线设备可选择D2D广播资源并且在所选D2D广播资源上发送D2D广播通信。需要用于减少D2D广播资源上的干扰的方法和装置。

### 发明内容

[0006] 在本公开的一方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置在一信道的子信道集合中接收一个或多个D2D广播,并且在至少一个子信道中广播指示该子信道集合的子集的信道信息。该一个或多个D2D广播可包括包含控制信息的第一广播集以及包含数据话务的第二广播集。所广播的信息可以是控制信息。该装置可确定在该子信道集合中接收到的一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度。所广播的信息还可包括针对该子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。

### 附图说明

[0007] 图1是D2D通信系统的示图。

[0008] 图2是解说用于启用两跳正交化以供D2D广播的控制信令的示例性方法的示图。

[0009] 图3是解说子帧结构的示图。

[0010] 图4是解说用于D2D广播的资源集的第一示图。

[0011] 图5是解说用于D2D广播的资源集的第二示图。

[0012] 图6是第一无线通信方法的流程图。

[0013] 图7是第二无线通信方法的流程图。

[0014] 图8是第三无线通信方法的流程图。

[0015] 图9是解说示例性设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0016] 图10是解说采用处理系统的装置的硬件实现的示例的示图。

## 具体实施方式

[0017] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。

[0018] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些设备和方法将在以下详细描述中进行描述并可以在附图中由各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法、元件等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0019] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用一个或多个处理器来实现。处理器的示例包括: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、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。该一个或多个处理器可执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、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、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0020] 相应地,在一个或多个示例性实施例中,所描述的功能可被实现在硬件、软件、固件,或其任何组合中。如果被实现在软件中,那么这些功能可作为一跳或多条指令或代码被存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、紧凑盘(CD) ROM(CD-ROM)或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。如本文中所使用的盘和碟包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)利用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0021] 图1是D2D通信系统的示图100。D2D(也被称为对等(P2P))通信系统包括多个无线设备104、106、108、110、112。该D2D通信系统可以与蜂窝通信系统(诸如举例而言无线广域网(WWAN))重叠。无线设备104、106、108、110、112中的一些无线设备可使用DL/UL WWAN频谱来在D2D通信中一起通信,一些无线设备可以与基站102通信,而一些无线设备可以进行这两种通信。例如,如图1所示,无线设备110与无线设备108、112处于D2D广播通信,而无线设备104、106处于D2D通信。无线设备104、106还可与基站102通信。

[0022] 基站102也可被称为B节点、演进型B节点(eNB)、接入点、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或其他某个合适的术语。无线设备的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、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)、相机、游戏控制台、平板设备、或任何其他类似的功能设备。无线设备也可被本领域技术人员称为用户装备(UE)、移动站、订户站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。

[0023] 下文中讨论的示例性方法和装置适用于各种无线D2D通信系统中的任一种，诸如举例而言基于FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee或以IEEE 802.11标准为基础的Wi-Fi或长期演进(LTE)的无线D2D通信系统。然而，本领域普通技术人员将理解，这些示例性方法和装置更一般地可适用于各种其它无线D2D通信系统。

[0024] UE可选择D2D广播资源并在所选D2D广播资源上发送D2D广播通信。以下提供了用于启用两跳正交化以供D2D广播的控制信令的方法和装置。供D2D广播用的两跳正交化减少用于D2D广播的D2D广播资源上的干扰。

[0025] 图2是解说用于启用两跳正交化以供D2D广播的控制信令的方法的示图200。如图2所示，UE 202接收来自UE 204的D2D广播240、250以及来自UE 206的D2D广播260。D2D广播240包括数据话务(例如，语音、视频和/或其它数据)，而D2D广播250、260包括控制信息(也被称为控制信令)。这些D2D广播中的某一些可包括数据话务和控制信息两者。UE 202在信道278的子信道3、6的集合中接收D2D广播240、250、260。具体而言，UE 202在控制信令子帧280内的子信道3中接收D2D广播250，在控制信令子帧280内的子信道6中接收D2D广播260，并且在数据话务子帧282内的子信道3中接收D2D广播240。一般而言，信道278的带宽可以是X MHz且信道278中的每一子信道可跨越180kHz。在一个示例中，信道278具有10MHz带宽且包括至少50个子信道。在UE 202接收到D2D广播后，UE 202在信道278的至少一个子信道中的广播270中传送指示/报告子信道集合中其上接收到D2D广播240、250、260的子集的控制信息272。例如，UE 202可以在控制信令子帧284的子信道4中的资源286中广播控制信息272。控制信息272可包括指示/报告UE 202已在其上接收到D2D广播240、250、260的子信道3和/或子信道6的信息。

[0026] 在一种配置中，UE 202可将控制信息272构造成包括报告UE 202在其上接收到D2D广播的所有子信道的信息。例如，UE 202可将控制信息272构造成包括报告子信道3和子信道6两者的信息。在另一配置中，UE 202可限制将在其上报告的子信道的数量，并且可报告具有最高信号强度的子信道。在该配置中，UE 202确定在子信道3、6的集合中接收到的D2D广播240、250、260中的每一者的信号强度。UE 202确定将报告的子信道的最大数量N<sub>max</sub>，并且按所确定的信号强度来对子信道3、6的集合中的每一子信道进行排名。UE 202可报告排名在前N位的子信道，N≤N<sub>max</sub>。例如，假定N=N<sub>max</sub>=1。UE 202可确定在子信道6中接收到的广播260具有比在子信道3中接收到的广播240、250更高的信号强度。UE 202然后可以在控制信息272中报告子信道6，并且避免在控制信息272中报告子信道3。除了报告UE 202在其上接收D2D广播的各个子信道中的一个或多个子信道之外，UE 202还可报告针对该UE 202所报告的每一子信道确定的信号强度。

[0027] UE 204、206还可广播报告这些UE在其上接收D2D广播的子信道以及接收到的D2D广播的信号强度的控制信息。UE 204接收来自UE 208的D2D广播222以及来自UE 210的D2D广播224。UE 204确定其上接收到D2D广播222、224的子信道以及接收到的D2D广播222、224中的每一者的信号强度。例如，UE 204可确定D2D广播222、224是在子信道1、5上接收到的。UE 204构造报告子信道1、5中的一个或多个子信道以及在所报告的子信道上接收到的D2D广播的相应信号强度的控制信息。假定UE 204报告子信道1、5以及在子信道1、5上接收到的

D2D广播222、224的信号强度两者。UE 204然后在D2D广播250中传送控制信息。UE 206接收来自UE 212的D2D广播226以及来自UE 214的D2D广播228。UE 206确定其上接收到D2D广播226、228的子信道以及接收到的D2D广播226、228中的每一者的信号强度。例如,UE 206可确定D2D广播226、228是在子信道7、8上接收到的。UE 206构造报告子信道7、8中的一个或多个子信道以及在所报告的子信道上接收到的D2D广播的相应信号强度的控制信息。假定UE 206报告子信道7、8以及在子信道7、8上接收到的D2D广播226、228的信号强度两者。UE 206然后在D2D广播260中传送控制信息。

[0028] 基于在接收到的D2D广播250、260中报告的控制信息,UE 202确定UE 204、206在子信道1、5、7、8上接收到D2D广播以及接收到的D2D广播的信号强度。因此,UE 202确定其一跳邻居正在利用子信道3、6并且其两跳邻居正在利用子信道1、5、7、8。UE 202然后可确定子信道2、4未被其一跳和两跳邻居利用。UE 202可以从子信道2、4中选择用于在广播270中传送控制信息272的一个或多个子信道。一个或多个所选子信道可以是连续的。例如,如图2所示,UE 202选择子信道4来传送控制信息272(控制信令子帧284的资源286)。UE 202可随机选择该子信道来用于广播270。因此,UE 202选择子信道2的概率等于UE 202选择子信道4的概率。如果UE 202正在使用两个子信道来传送控制信息272,则该UE 202可选择子信道2、4两者来传送控制信息272。

[0029] 如果UE 202正在使用x个子信道来用于广播270,而只有y个子信道未被利用(其中 $y < x$ (例如,所有子信道都正在被利用( $y=0$ )、只有一个信道未被利用( $y=1$ )以及UE 202正在利用两个或更多个子信道( $x \geq 2$ )等等),则UE 202可选择y个未被利用的子信道来用于广播270,并且可基于所确定的信号强度与阈值的比较来选择 $x-y$ 个未被利用的子信道来用于广播270。所选的x个子信道可以彼此毗邻的。具体而言,UE 202可确定由一跳邻居利用的具有小于第一阈值的信号强度的第一子信道子集以及由两跳邻居利用的具有小于第二阈值的信号强度的第二子信道子集。第二阈值可以大于第一阈值。第一子信道子集通过将第一阈值与UE 202从其一跳邻居接收到的D2D广播的信号强度进行比较来确定。第二子信道子集通过将第二阈值与一跳邻居从其一跳邻居(UE 202的两跳邻居)接收到的D2D广播的信号强度进行比较来确定。为了计及比较中的差异并且因为如由UE 202经历的来自两跳邻居的D2D广播的有效信号强度将小于用于确定第二子信道子集的信号强度,因此第二阈值可被调整为大于第一阈值。在确定第一和第二子信道子集后,UE 202可以从第一和第二子信道子集中选择用于广播270的一个或多个子信道。UE 202可以随机从第一和第二子信道子集中选择用于广播270的一个或多个子信道。例如,假定UE 206报告在子信道7上(从UE 212)接收到具有信号强度 $S_1$ 的D2D广播并且在子信道8上(从UE 214)接收到具有信号强度 $S_1$ 的D2D广播,并且UE 204报告在子信道1、2上(从UE 208)接收到具有信号强度 $S_1$ 的D2D广播并且在子信道4、5上(从UE 210)接收到具有信号强度 $S_2$ 的D2D广播,其中 $S_2 < S_1$ 。因此,每一子信道都被利用(即, $y=0$ )。UE 202可将D2D广播240、250、260的信号强度与第一阈值进行比较以确定第一子信道子集,并且将D2D广播222、224、226、228的信号强度与第二阈值进行比较以确定第二子信道子集。UE 202可确定子信道3、6中没有子信道具有小于第一阈值的相应信号强度,并且子信道1、2、4、5、7、8中只有子信道4、5具有小于第二阈值的相应信号强度。因此,UE 202可以从子信道4、5中选择一个或多个子信道来用于发送广播270。UE 202可以随机从子信道4、5中选择一个或多个子信道。

[0030] UE可以在选择用于D2D广播的子信道时利用一跳邻居信息来减少对其它UE的干扰。如上所述,UE还交换两跳邻居信息以进一步减少对D2D广播的干扰。在选择用于D2D广播的子信道时,UE可避免选择在其一跳和两跳邻居中利用的子信道。当UE确定在已利用子信道上进行传送时,该UE可选择被足够远离(基于信号强度比较)的UE利用的子信道以不导致对该UE的干扰。干扰可通过使附加资源专用于控制信令(也被称为链路预算控制信令)来进一步减少。为了减少控制信令中的干扰,目标控制链路预算与普通通信链路预算相比可以增加约10dB。为了增加目标控制链路预算以促成无干扰接收,可降低控制信令的码率并且可以超额供应用于控制信令的资源。具体而言,可分配用于控制信令的附加连续子帧。例如,可供应帧集中的两个或更多个连续子帧,而不是供应用于控制信令的帧集(例如,25帧)中的一个子帧。当供应不止一个连续子帧时,与用于数据话务的调制和编码方案(MCS)相比可减少/降低调制和编码方案(MCS)。

[0031] 图3是解说子帧结构的示图300。帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧302。每一子帧包括多个子信道。每一子信道包括14个单载波频分多址(SC-FDMA)码元和12个副载波。每一子信道可跨越180kHz并由此每一副载波可跨越15kHz。每一子信道可包括两个连续时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,每个时隙包括资源块。该资源网格被划分成多个资源元素。资源块包含频域中的12个连续副载波以及时域中的7个连续码元或者84个资源元素。资源元素304可包括数据和/或控制信息。资源元素306可包括参考/导频信号。由每个资源元素携带的位数取决于MCS。

[0032] 图4是解说用于D2D广播的资源集的第一示图400。如图4所示,特定子帧402可专用于控制信令且其它子帧404可以专用于数据话务。子信道内的每一控制信令子帧402可用于在D2D广播中传送控制信息。子信道内的每一数据话务子帧404可用于在D2D广播中传送数据。

[0033] 图5是解说用于D2D广播的示例性资源集的第二示图500。如图5所示,子信道彼此偏移。当UE未彼此同步时,UE的子帧可能不是对齐的。此外,如图5所示,一帧内的其中UE传送控制信息和数据话务的子帧可以是不同的。

[0034] 图6是第一无线通信方法的流程图600。该方法可由UE(诸如,UE 202)来执行。如图6所示,在步骤602中,UE在信道的子信道集合中接收一个或多个D2D广播。该一个或多个D2D广播可包括包含控制信息的第一广播集以及包含数据话务的第二广播集。例如,参照图2,UE 202在信道278的子信道3、6的集合中接收D2D广播240、250、260。D2D广播240、250、260可包括包含控制信息的第一广播集250、260以及包含数据话务的第二广播集240。在步骤604中,UE还可确定在该子信道集合中接收到的一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度。例如,参照图2,UE 202可确定在子信道3中接收到的D2D广播的信号强度以及在子信道6中接收到的D2D广播的信号强度。信号强度可基于子信道3、6上接收到的D2D广播的功率来确定。在步骤606,UE可确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ 。UE可接收指示要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ ,或者要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ 可以在UE中被预先配置。在步骤608,UE可按照所确定的信号强度来对子信道集合中的每一子信道进行排名。在步骤610,UE在该信道的至少一个子信道中广播指示该子信道集合的子集的控制信息。在一种配置中,该子信道集合的子集包括该子信道集合中的所有子信道。在这一配置中,UE可以不执行步骤606、608。在另一种配置中,该子信道集合的子集包括该子信道集合中的并非所有子信道。在这

一配置中,UE执行步骤606、608,并且该子信道集合的子集可包括排名前N的子信道(即,具有最高信号强度的N个子信道),N小于或等于最大数目 $N_{max}$ 。在步骤610,所广播的控制信息还可包括针对该子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。

[0035] 至少一个子信道中的广播可以在时间上与该信道中的包括控制信息的其它广播并发,并且该至少一个子信道中的广播可以在帧集(例如,25帧)的n个连续子帧内包括一个或多个资源块。在一种配置中,n等于1。在另一配置中,n大于或等于2。包括控制信息的广播可具有比包括数据话务的广播低的MCS。

[0036] 图7是第二无线通信方法的流程图700。该方法可由UE(诸如,UE 202)来执行。如图7所示,在步骤702,UE基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度。例如,参照图2,UE 202可基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定子信道1、5、7、8的第二集合以及子信道1、5、7、8的第二集合中的每一子信道的信号强度。在步骤704,UE确定该信道中的将在步骤602在其上接收到D2D广播的子信道集合以及第二子信道集合排除在外的第三子信道集合。例如,参照图2,UE 202可确定信道278中的将子信道3、6的集合以及子信道1、5、7、8的第二集合排除在外的子信道2、4的第三集合。在步骤706,UE从第三子信道集合中选择至少一个子信道。所选的至少一个子信道可以是毗邻的。UE可以从第三子信道集合中随机选择至少一个子信道。例如,参照图2,UE 202可以从子信道2、4的第三集合中选择子信道4。

[0037] 图8是第三无线通信方法的流程图800。该方法可由UE(诸如,UE 202)来执行。如图8所示,在步骤802,UE基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度。例如,参照图2,UE 202可基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定子信道1、2、4、5、7、8的第二集合以及子信道1、2、4、5、7、8的第二集合中的每一子信道的信号强度。在步骤804,UE确定该子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集。例如,参照图2,UE 202可确定子信道3、6的集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集。第一子信道子集可以是空集(如果在子信道3和6上接收到的D2D广播各自具有大于或等于第一阈值的信号强度),或者可包括子信道3和6中的一者或多者。在步骤806,UE确定第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集。例如,参照图2以及针对图2的描述,UE 202可确定子信道1、2、4、5、7、8的第二集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的子信道4、5的第二子集。在步骤808,UE从第一子信道子集和第二子信道子集中选择至少一个子信道。例如,参照图2,如果第一子信道子集是空集,则UE 202可以从子信道4、5的第二子集中选择至少一个子信道。UE可以从针对子信道所确定的第一和第二子集中随机选择至少一个子信道。例如,参照图2,如果第一子信道子集是空集,则UE 202可以从子信道4、5的第二子集中随机选择至少一个子信道。

[0038] 图9是解说示例性设备902中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图900。该装置可包括被配置成在信道的子信道集合中从UE集合930接收一个或多个D2D广播的接收模块904。该装置还可包括被配置成在该信道的至少一个子信道中向UE集合940广播指示该子信道集合的子集的信息的传输模块906。该一个或多个D2D广播可包括包含控制信息的第一广播集以及包含数据话务的第二广播集。所广播的信息可以是控制信息。该子信道集合的子集可包括该子信道集合中的所有子信道。该装置还可包括被配置成确定在

子信道集合中接收到的一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度的信号强度确定模块908。所广播的信息还可包括针对该子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度。该装置还可包括被配置成确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ 并按照所确定的信号强度来对该子信道集合中的每一子信道进行排名的子信道处理和选择模块910。该子信道集合的子集可包括排名前N的子信道,N小于或等于最大数目 $N_{max}$ 。子信道处理和选择模块910可被进一步配置成基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度,确定该信道中的将该子信道集合以及第二子信道集合排除在外的第三子信道集合,并且从第三子信道集合中选择至少一个子信道。该至少一个子信道可以从第三子信道集合中随机选择。子信道处理和选择模块910可被进一步配置成基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度,确定子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集,确定第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集,并且从第一子信道子集和第二子信道子集中选择至少一个子信道。该至少一个子信道可以从所确定的子信道的第一和第二子集中随机选择。至少一个子信道中的广播可以在时间上与该信道中的包括控制信息的其它广播并发,并且该至少一个子信道中的广播可以在帧集的n个连续子帧内包括一个或多个资源块。在一种配置中,n等于1。在另一配置中,n大于或等于2。包括控制信息的广播可具有比包括数据话务的广播低的MCS。

[0039] 该设备可包括执行前述图6-8的流程图中的算法的每个步骤的附加模块。因此,前述图6-8的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括那些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0040] 图10是解说采用处理系统1000的设备902'的硬件实现的示例的示图1014。处理系统1014可实现成具有由总线1024一般化地表示的总线架构。取决于处理系统1014的具体应用和总体设计约束,总线1024可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1024将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器1004,模块904、906、908、910和计算机可读介质/存储器1006表示)的各种电路链接在一起。总线1024还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。处理系统1014可耦合至收发机1010。收发机1010耦合至一个或多个天线1020。收发机1010提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。收发机1010从一个或多个天线1020接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统1014提供所提取的信息。另外,收发机1010从处理系统1014接收信息,并基于接收到的信息来生成将被施加给一个或多个天线1020的信号。处理系统1014包括耦合到计算机可读介质/存储器1004的处理器1006。处理器1004负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1006上的软件。该软件在由处理器1004执行时使处理系统1014执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1006还可被用于存储由处理器1004在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块904、906、908、910中的至少一个模块。各模块可以是在处理器1004中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1006中的软件模块、耦合至处理器1004的一个或多个硬件模块、或其某种组合。

[0041] 在一种配置中,用于无线通信的设备902/902'包括用于在信道的子信道集合中接收一个或多个设备到设备(D2D)广播的装置以及用于在该信道的至少一个子信道中广播指示该子信道集合的子集的信息的装置。该设备还可包括用于确定在该子信道集合中接收到的一个或多个D2D广播中的每一者的信号强度的装置。用于广播的装置可被配置成广播具有针对该子信道集合的子集中的每一子信道确定的信号强度的信息。该设备还可包括用于确定要报告的子信道的最大数目 $N_{max}$ 的装置以及用于按照所确定的信号强度来对该子信道集合中的每一子信道进行排名的装置。该子信道集合的子集可包括排名前N的子信道,N小于或等于最大数目 $N_{max}$ 。该设备还可包括用于基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度的装置,用于确定该信道中的将该子信道集合以及第二子信道集合排除在外的第三子信道集合的装置,以及用于从第三子信道集合中选择至少一个子信道的装置。该设备还可包括用于基于在接收到的D2D广播中报告的信息来确定第二子信道集合以及第二子信道集合中的每一子信道的信号强度的装置,用于确定子信道集合中的具有小于第一阈值的相应信号强度的第一子信道子集的装置,用于确定第二子信道集合中的具有小于第二阈值的相应信号强度的第二子信道子集的装置,以及用于从第一子信道子集和第二子信道子集中选择至少一个子信道的装置。前述装置可以是设备902和/或设备902'的处理系统1014中被配置成执行由前述装置叙述的功能的前述模块中的一个或多个模块。

[0042] 应理解,所公开的过程中各步骤的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程中各步骤的具体次序或层次。此外,一些步骤可被组合或被略去。所附方法权利要求以示例次序呈现各种步骤的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0043] 提供之前的描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种改动将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示有且仅有一个摄,而是“一个或多个”。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实现不必然被解释为优于或胜过其他实现。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于...的装置”来明确叙述的。

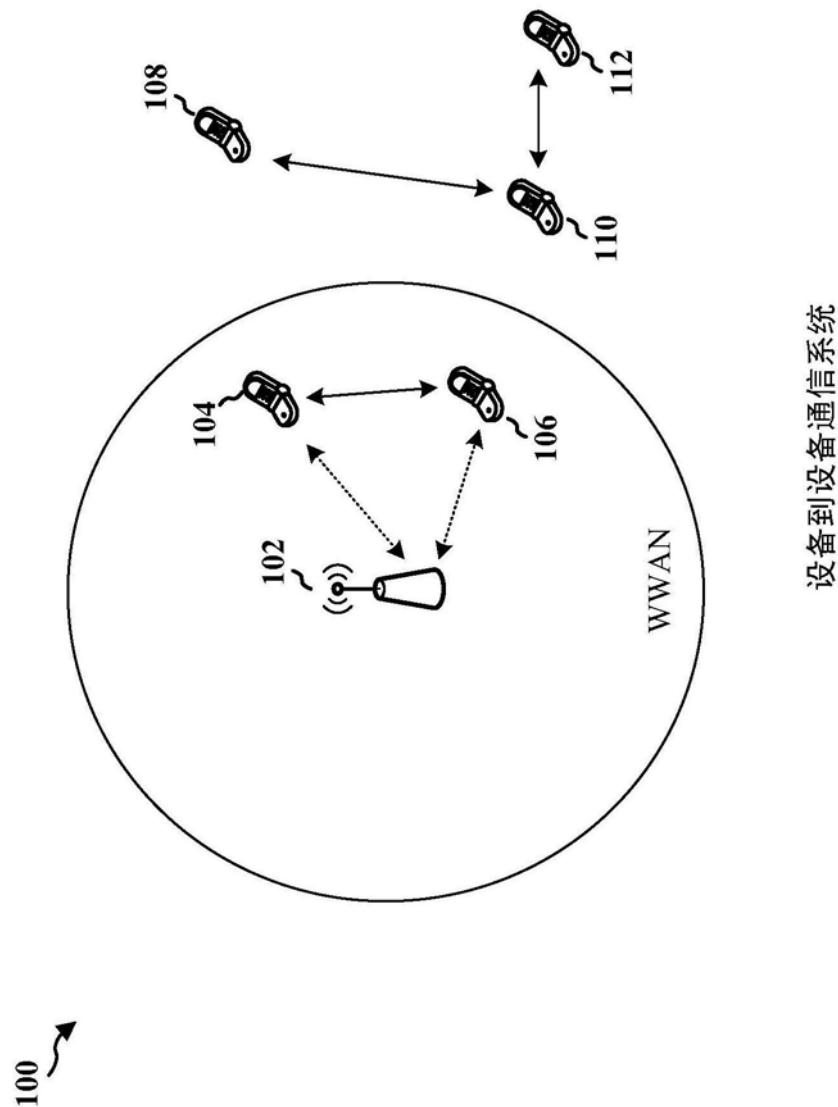


图1

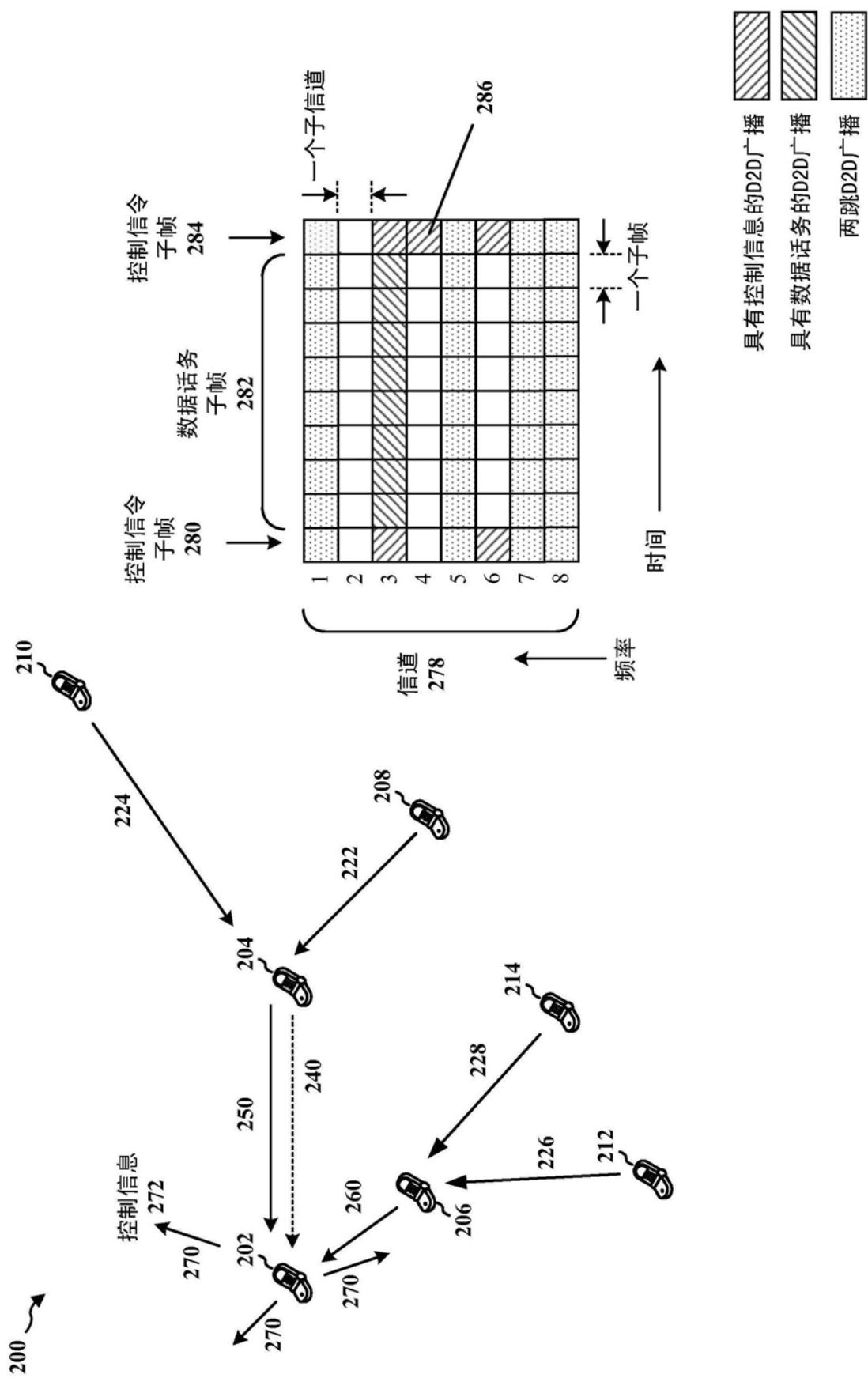


图2

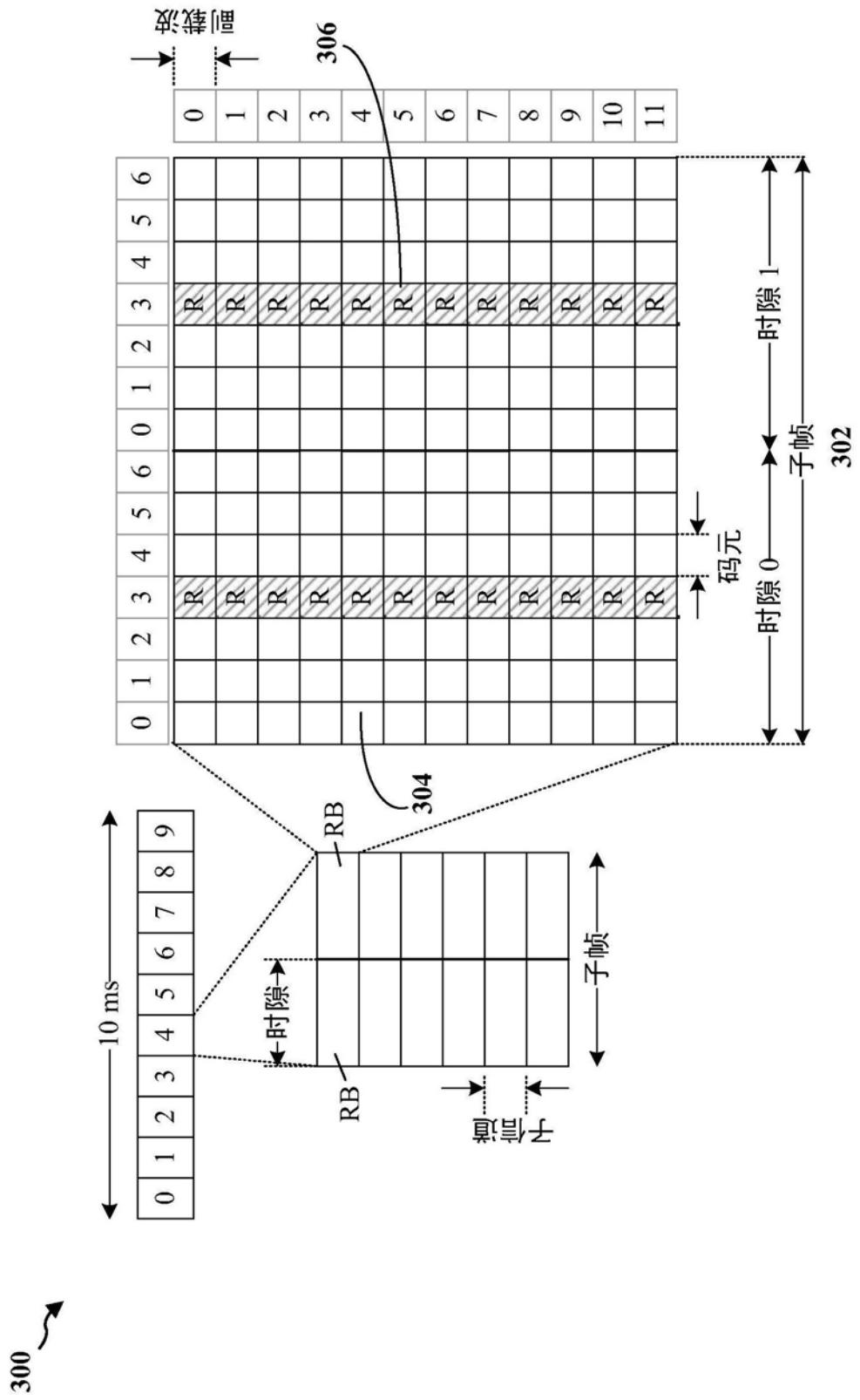


图3

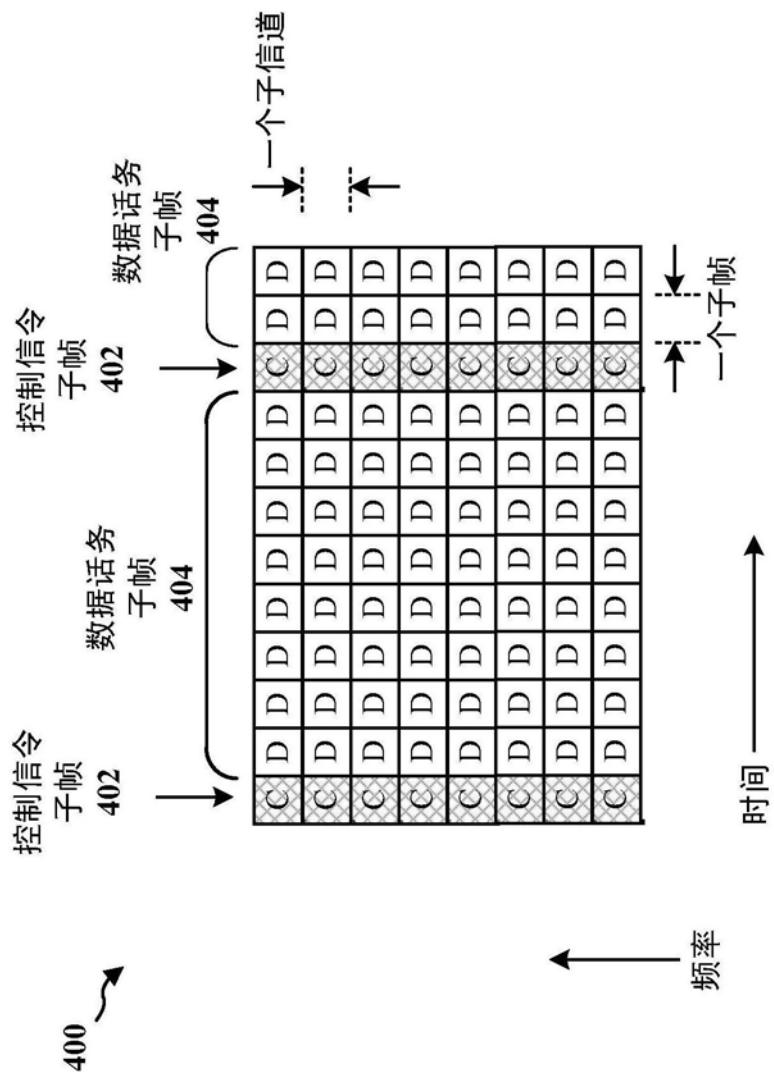


图4

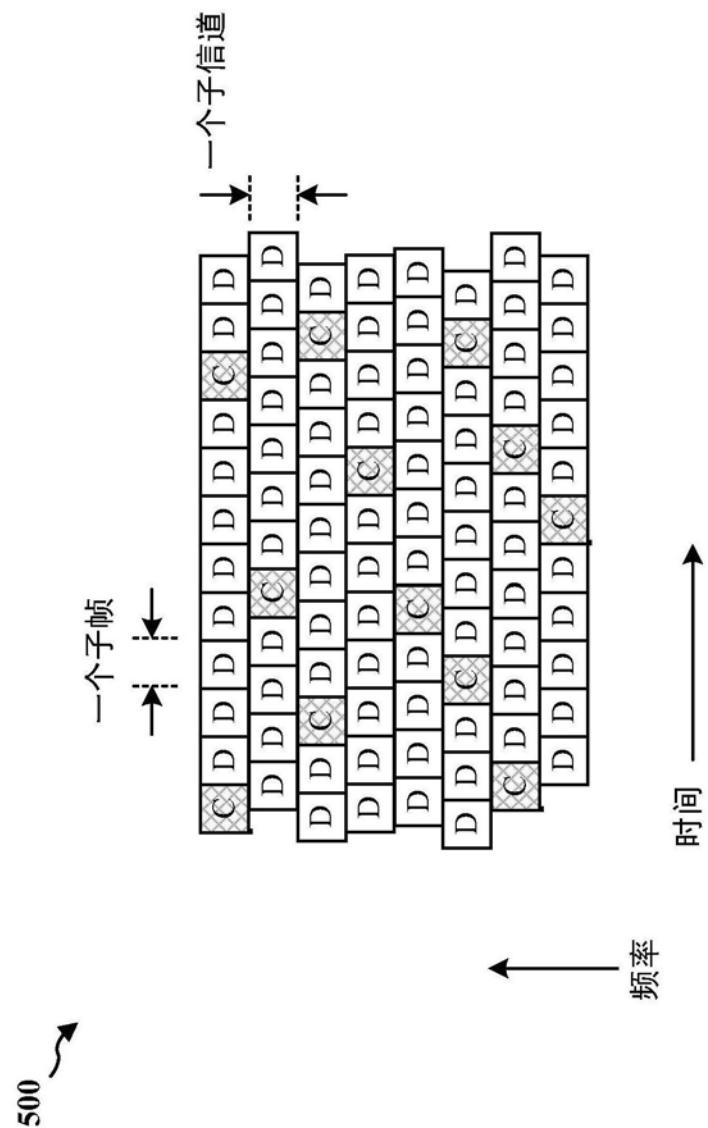


图5

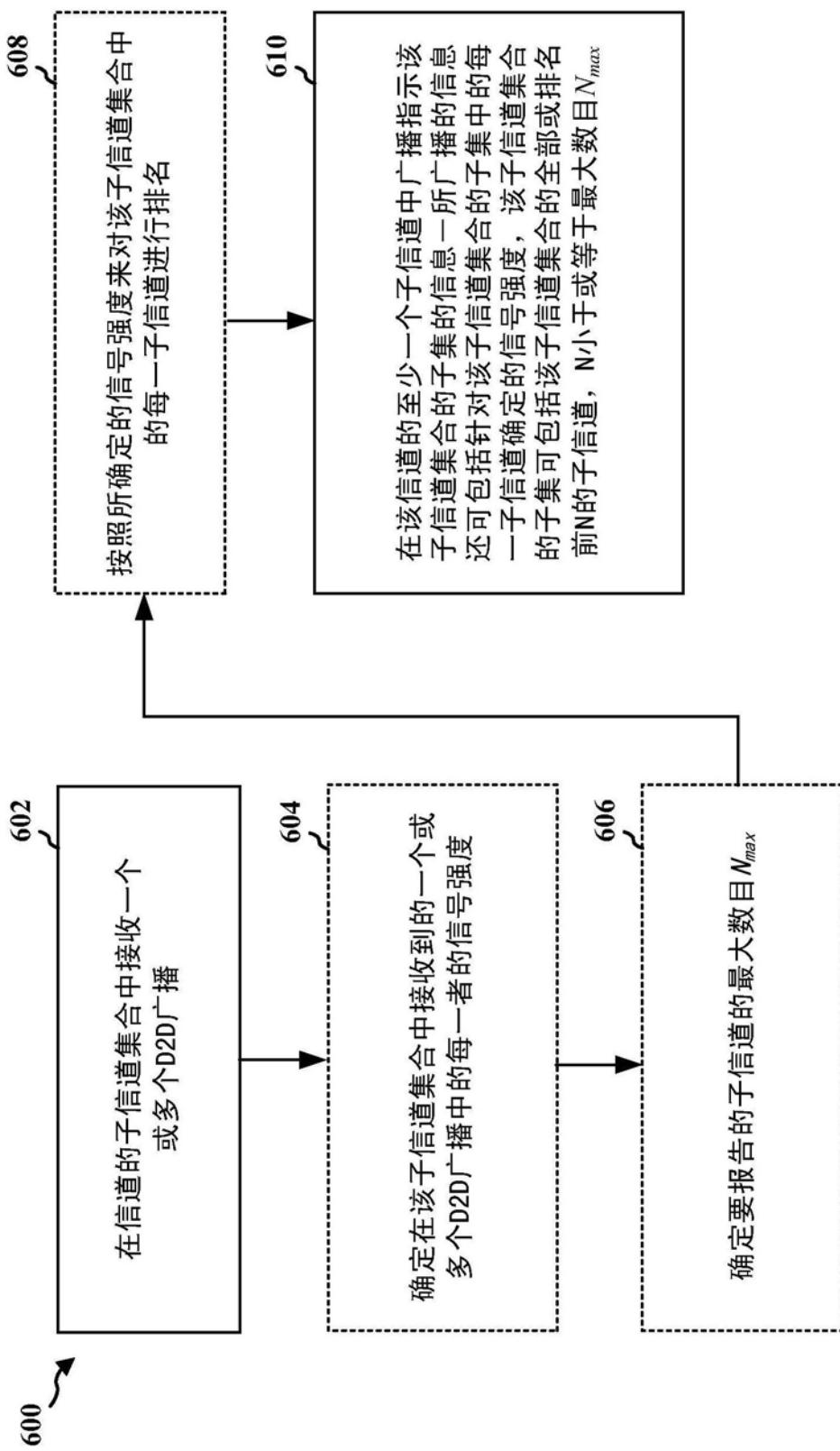


图6

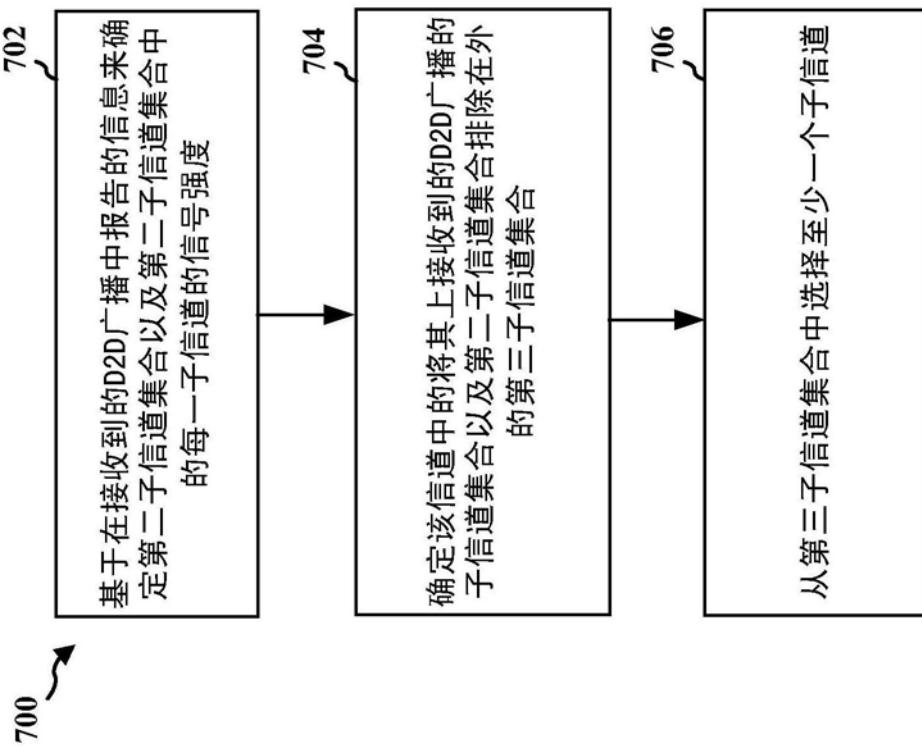


图7

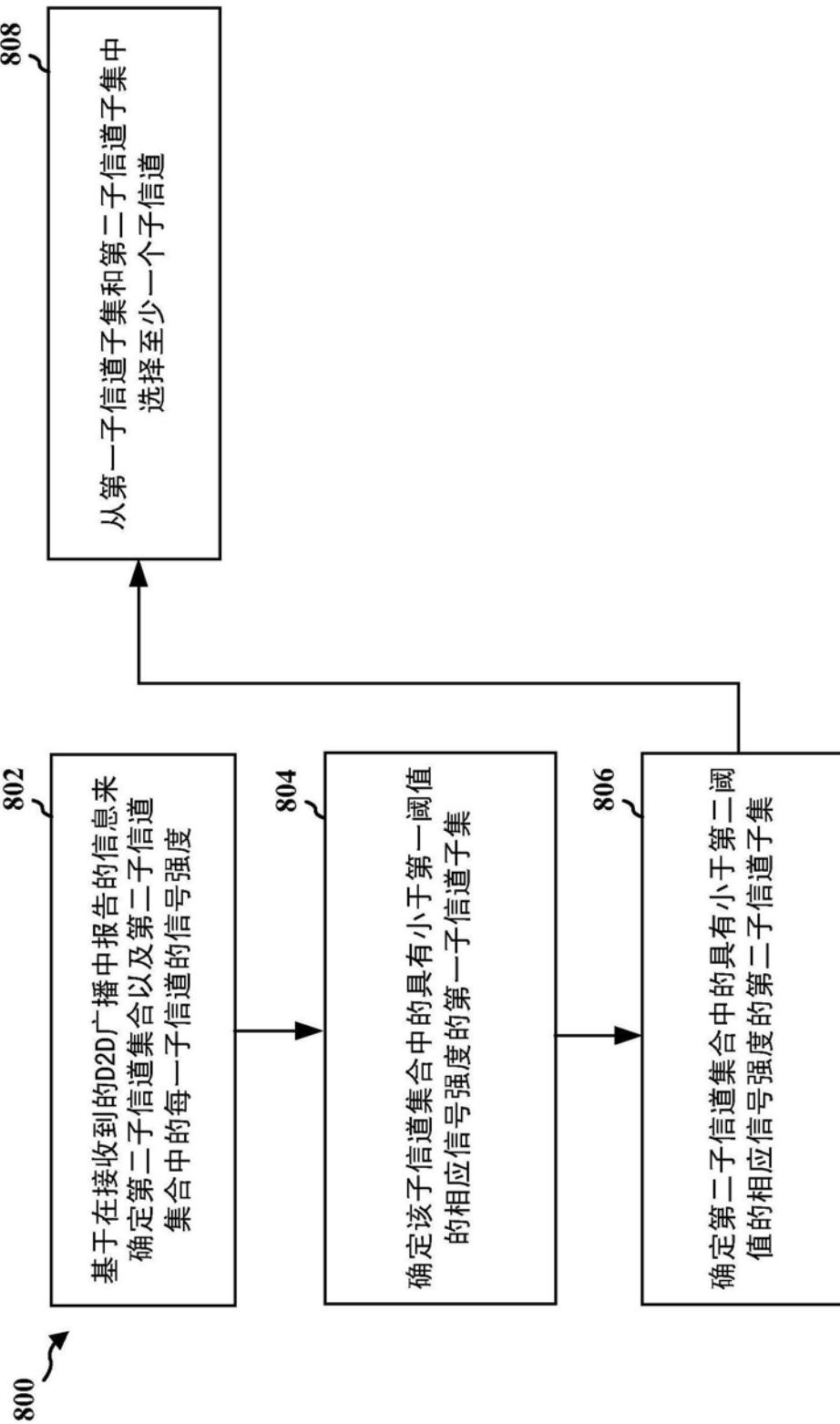


图8

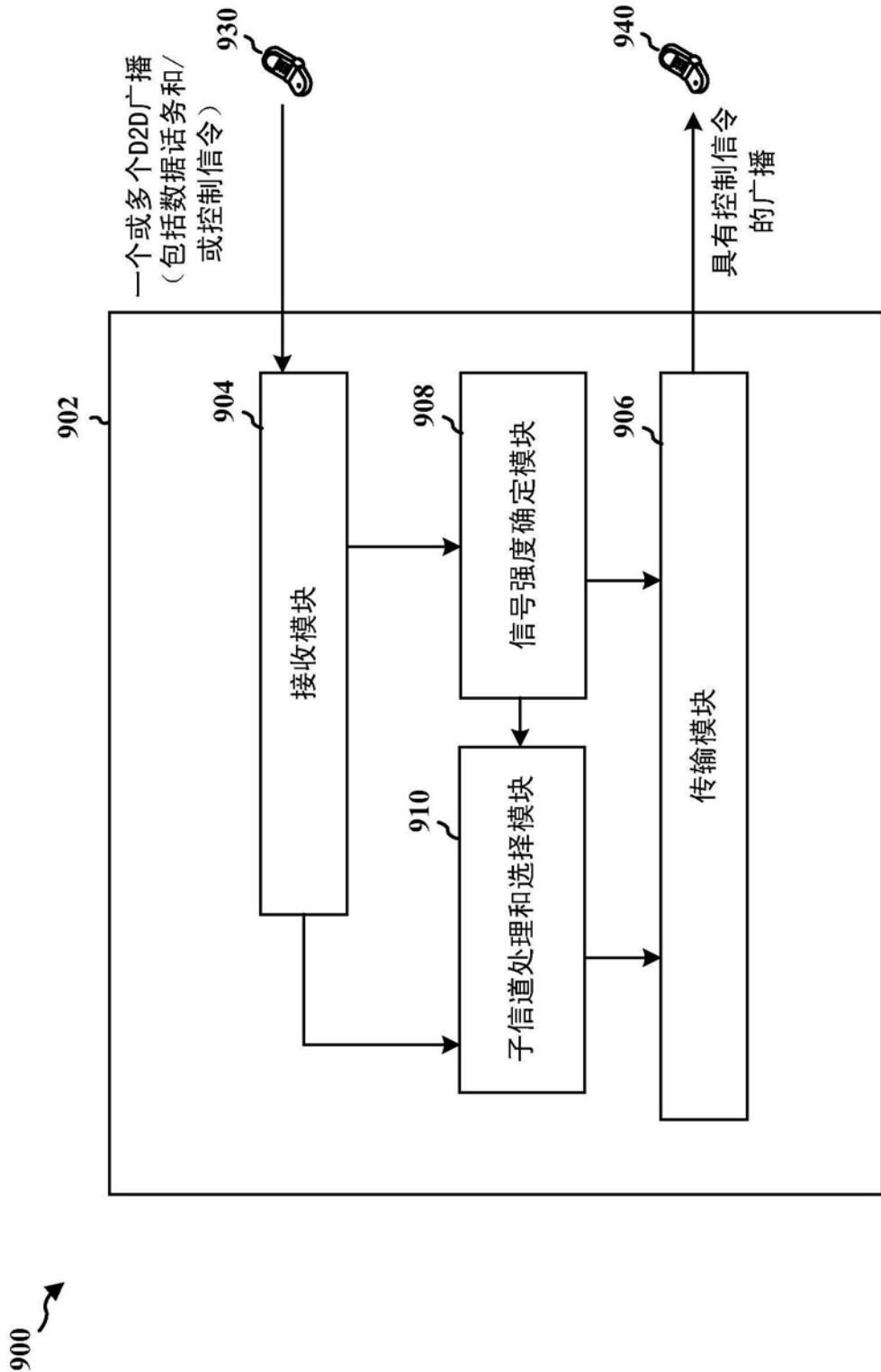


图9

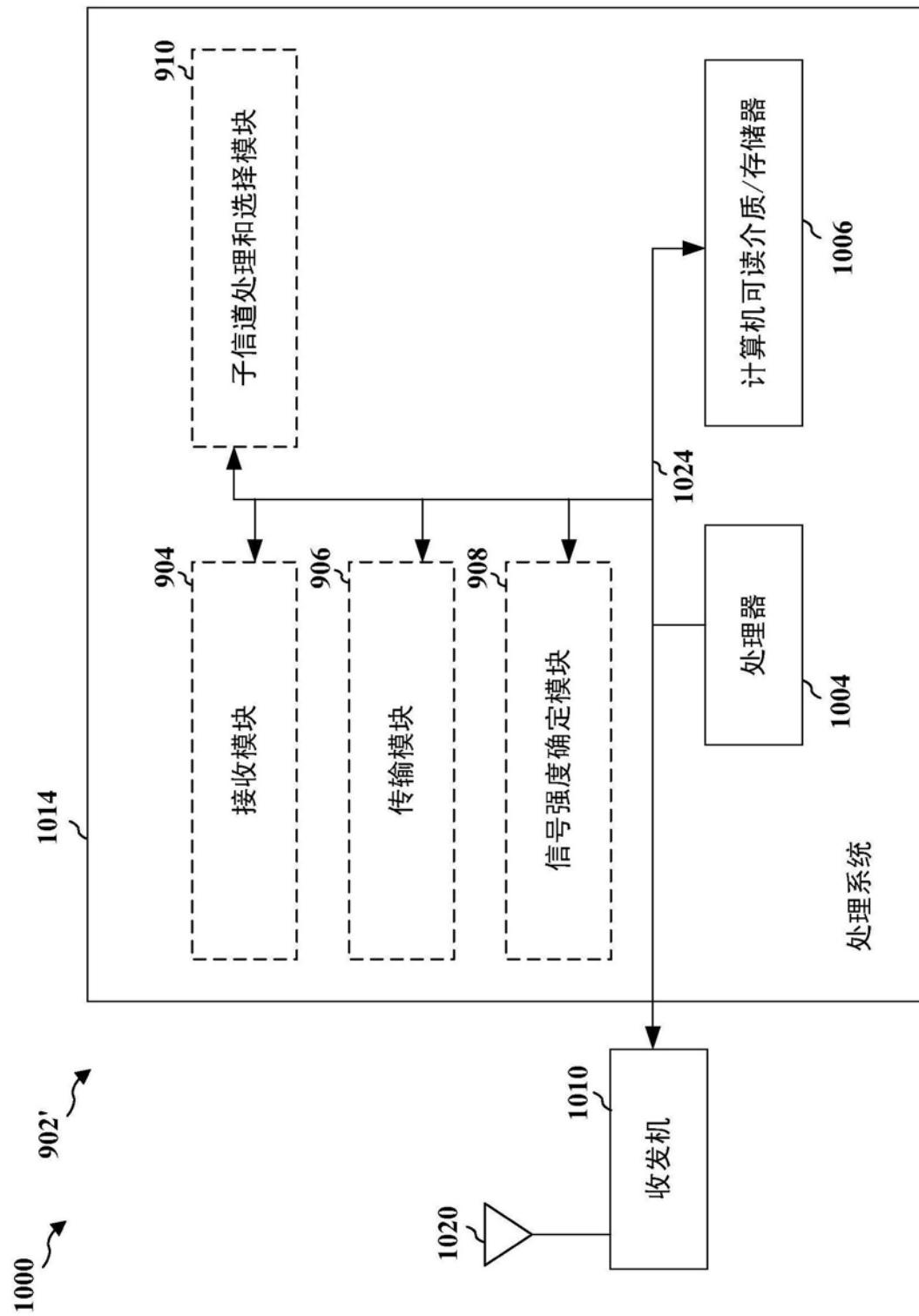


图10