



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109152068 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811112215.7

H04W 76/14(2018.01)

(22)申请日 2013.05.08

H04W 28/08(2009.01)

(30)优先权数据

12168032.6 2012.05.15 EP

61/647,115 2012.05.15 US

(62)分案原申请数据

201380025751.2 2013.05.08

(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 本特·林多夫 波·哈格曼

(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 黄亮

(51)Int.Cl.

H04W 72/08(2009.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

用于建立设备对设备通信的调度设备以及方法

(57)摘要

本公开涉及一种用于降低蜂窝无线通信系统(110)中的干扰的调度设备(109)。该设备包括处理器。该处理器被配置为：获得应当在通信系统的第一无线通信终端和第二无线通信终端之间建立直接(D2D)无线通信的指示。该处理器还被配置为：测量该通信系统的至少一个度量，所述测量指示从该第二终端到该第一终端的信令的干扰的风险。该处理器还被配置为：基于所述测量，为从该第一终端到该第二终端的D2D传输分配第一频率和/或时间资源(f/t资源)集合。该第一f/t资源集合定义第一信令量。该处理器还被配置为：基于所述测量，为从该第二终端到该第一终端的D2D传输分配第二f/t资源集合。该第二f/t资源集合定义第二信令量。该第二信令量小于该第一信令量。



1. 一种无线通信终端,包括发射机、接收机和处理器,所述处理器被配置为:

从所述接收机获得与为了和另一无线通信终端进行直接通信所分配的频率和/或时间资源有关的信息;

使用所述频率和/或时间资源用于准备由所述发射机要向另一无线通信终端直接发送的传输;以及

准备要由所述发射机经由网络节点向另一无线通信终端发送的超额传输,所述超额传输由于为直接通信分配的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送。

2. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述频率和/或时间资源定义了零信令量。

3. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述处理器还被配置为:

基于所获得的信息,确定为直接通信分配的频率和/或时间资源是不足以从所述无线通信终端向另一无线通信终端发送所有数据的资源;以及

基于所述确定来准备所述超额传输。

4. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述处理器还被配置为:

从所述接收机接收指示为所述无线通信终端和另一无线通信终端之间经由网络节点的超额传输所分配的频率和/或时间资源的信息;以及

在为所述超额传输分配的频率和/或时间资源上准备要由所述发射机发送的所述超额传输。

5. 根据权利要求1所述的无线通信终端,其中,所述处理器还被配置为:

从所述接收机获得与为了和另一无线通信终端进行直接通信所分配的经改变的频率和/或时间资源有关的信息;

使用所述经改变的频率和/或时间资源用于准备由所述发射机要向另一无线通信终端直接发送的传输;以及

准备要由所述发射机经由网络节点向另一无线通信终端发送的超额传输,所述超额传输由于为直接通信分配的经改变的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送。

6. 一种无线通信终端的方法,所述方法包括:

通过无线接口接收与为了和另一无线通信终端进行直接通信所分配的频率和/或时间资源有关的信息;

使用所述频率和/或时间资源向另一无线通信终端直接发送传输;以及

经由网络节点向另一无线通信终端发送超额传输,所述超额传输由于为直接通信分配的所述频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述频率和/或时间资源定义了零信令量。

8. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

基于所获得的信息,确定为直接通信分配的频率和/或时间资源是不足以从所述无线通信终端向另一无线通信终端发送所有数据的资源;以及

基于所述确定来准备所述超额传输。

9. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

接收指示为所述无线通信终端和另一无线通信终端之间经由网络节点的超额传输所

分配的频率和/或时间资源的信息;以及

在为所述超额传输分配的频率和/或时间资源上准备要发送的所述超额传输。

10. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

获得与为了和另一无线通信终端进行直接通信所分配的经改变的频率和/或时间资源有关的信息;

使用所述经改变的频率和/或时间资源用于准备要向另一无线通信终端直接发送的传输;以及

准备要经由网络节点向另一无线通信终端发送的超额传输,所述超额传输由于为直接通信分配的经改变的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送。

## 用于建立设备对设备通信的调度设备以及方法

[0001] 本申请是申请日为2013年5月8日、进入中国国家阶段日2014年11月17日、申请号为201380025751.2(“用于建立设备对设备通信的调度设备以及方法”)的中国专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及用于蜂窝无线通信系统的调度设备。

### 背景技术

[0003] 设备对设备(D2D)通信是关于设备之间的直接通信。有时存在具有接入节点的无线接入网,并且设备在该无线网络中工作,但在一些场景中,通信设备自身构成无线接入网。

[0004] 存在针对引入D2D通信的可能性的若干基本(潜在)动机。

[0005] 尽管可以通过传统设备对接入点通信的手段来提供整个通信服务,有时可以用直接D2D通信以更好方式来提供整个通信服务。这可以是例如使得在设备之间直接进行通信而不是经由网络节点(接入节点)的情况下能够以更高速率、更短延迟或使用更少网络资源(接入节点的更少容量)来实现两个设备之间的通信。后者可以被视为网络的卸荷(offload)。

[0006] 直接D2D通信的第二原因是:除非应用直接D2D通信,否则(在给定需求边界内)不能支持要提供的服务。

[0007] 支持直接D2D通信的第三原因是:即使网络基础设施因为某种原因不可用时,确保通信可用性。经常例如与国家安全和公共安全(NSPS)服务有关但还针对业务安全应用提及该支持直接D2D通信的原因。更一般地,可以说D2D通信在这种场景中用于增加鲁棒性和可靠性。

[0008] 此外,有时信息仅在本地区域中有效或受关注,在这种情况下,依赖D2D通信是合理的。

[0009] 网络辅助可以帮助建立D2D服务(即辅助服务和对等端发现),并还帮助建立D2D链路的安全。此外,干扰环境在网络的控制之下,这能够实现有执照运营商的频谱的使用(因为通信在运营商的控制下),借此存在比无执照频谱更高的可靠性。网络还可以提供同步并可以辅助无线资源管理(RRM)。网络辅助D2D的应用是网络卸荷,其中用户面数据在相邻终端之间直接交换而不经由基站发送以便减少网络节点上的负荷。

[0010] 在两个设备(例如D1和D2)之间建立D2D通信之前,网络节点不知道D1和D2是否相互邻近使得D2D通信是可能的。典型的方案是向D1分配信标信号,然后要求D2监听该信标并报告对信标信号的检测。在信标信令期间存在与其他单元网络通信或D2D通信相干扰的风险,并且如果出现设备相互距离太远,则为信标信令分配例如正交(使得其他通信不被干扰)资源可能是容量浪费。

[0011] US 2010/0279627公开了一种响应于来自控制器的命令在D2D模式和蜂窝模式之

间切换的设备和方法。在接收到控制命令之后,用户设备均建立D2D模式通信,从蜂窝模式切换到D2D模式用于相互之间的直接通信。

[0012] US 2010/093364涉及一种基站,该基站基于干扰或路径损耗测量来调度UE对之间的设备对设备通信。基站还可以在对于来自和去往参与蜂窝通信的UE有低干扰的资源上调度D2D组。

[0013] US 2012/076086提供了一种在无线点对点链路中分配无线通信容量的方法,包括:获得具有在无线点对点链路中使用的带宽的信道;分配带宽的第一部分用于从无线点对点链路的第一点向第二点发送;以及分配带宽的第二部分用于从无线点对点链路的第二点向第一点发送,其中带宽是在第一部分和第二部分之间非对称地指派的。为了在一个方向上比在另一方向上提供更多的容量,采用可用频谱并将其划分为更小段(或子频带)(例如每个子频带7MHz或3.5MHz),并且在链路上非对称地分配不同子频带。因此,该文档涉及基于非对称需求容量对频率资源的非对称调度。

[0014] 除了蜂窝无线广域网(WWAN)调度之外,US 2012/087253还公开了对等调度,其中,无线设备可以经由对等方式与另一无线设备进行通信,同时还与基站进行通信。

## 发明内容

[0015] 本公开的目的是减轻与蜂窝通信系统中建立D2D通信相关联的现有技术的问题。

[0016] 根据本公开的方面,提供了一种用于降低蜂窝无线通信系统中的干扰的调度设备。所述调度设备包括处理器。所述处理器被配置为:获得应当在通信系统的第一无线通信终端和第二无线通信终端之间建立直接无线通信的指示。所述处理器还被配置为:测量所述通信系统的至少一个度量,所述测量指示从所述第二终端到所述第一终端的信令的干扰的风险。所述处理器还被配置为:基于所述至少一个度量的测量,为从所述第一终端到所述第二终端的直接通信(D2D)传输分配第一频率和/或时间资源(f/t资源)集合。所述第一f/t资源集合定义第一信令量。所述处理器还被配置为:基于所述至少一个度量的测量,为从所述第二终端到所述第一终端的直接通信(D2D)传输分配第二频率和/或时间资源集合。所述第二f/t资源集合定义第二信令量。所述第二信令量小于所述第一信令量。

[0017] 根据本公开的另一方面,提供了一种通信系统的网络节点。所述网络节点包括本公开的调度设备的实施例,其中,所述调度设备被集成到所述网络节点中。

[0018] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于降低蜂窝无线通信系统中的干扰的调度设备中的方法。所述方法包括:获得应当在通信系统的第一无线通信终端和第二无线通信终端之间建立直接无线通信的指示。所述方法还包括:测量所述通信系统的至少一个度量,所述测量指示从所述第二终端到所述第一终端的信令的干扰的风险。所述方法还包括:基于所述至少一个度量的测量,为从所述第一终端到所述第二终端的直接通信传输分配第一频率和/或时间资源集合。所述第一f/t资源集合定义第一信令量。所述方法还包括:基于所述至少一个度量的测量,为从所述第二终端到所述第一终端的直接通信传输分配第二频率和/或时间资源集合。所述第二f/t资源集合定义第二信令量。所述第二信令量小于所述第一信令量。

[0019] 本公开的方法的实施例可以例如由本公开的调度设备的实施例来执行。

[0020] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括

计算机可执行组件,用于当所述计算机可执行组件在与调度设备相关联的处理器上运行时,使所述调度设备执行本公开的方法的实施例。

[0021] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于降低蜂窝无线通信系统中的干扰的调度设备的计算机程序。所述计算机程序包括计算机程序代码,其能够在所述调度设备的处理器上运行时,使所述调度设备获得应当在所述通信系统的第一无线通信终端和第二无线通信终端之间建立直接无线通信的指示。所述代码还能够使所述设备测量所述通信系统的至少一个度量,所述测量指示从所述第二终端到所述第一终端的信令的干扰的风险。所述代码还能够使所述设备基于所述至少一个度量的测量,为从所述第一终端到所述第二终端的直接通信传输分配第一频率和/或时间资源集合。所述第一f/t资源集合定义第一信令量。所述代码还能够使所述设备基于所述至少一个度量的测量,为从所述第二终端到所述第一终端的直接通信传输分配第二频率和/或时间资源集合。所述第二f/t资源集合定义第二信令量。所述第二信令量小于所述第一信令量。

[0022] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括本公开的计算机程序的实施例。所述计算机程序产品还包括其上存储所述计算机程序的计算机可读装置。

[0023] 根据本公开的另一方面,提供了一种无线通信终端。所述终端包括发射机、接收机和处理器。所述处理器被配置为:从所述接收机获得关于为与另一无线通信终端进行直接通信(D2D)分配的频率和/或时间资源的信息。所述处理器还被配置为:使用所述频率和/或时间资源以准备由所述发射机要向另一无线通信终端直接发送的传输。所述处理器还被配置为:准备由所述发射机要经由网络节点向另一无线通信终端发送的超额传输。由于为直接通信分配的频率和/或时间资源,不能向另一无线通信终端直接发送(D2D)所述超额传输。因此,根据本公开的该方面,如果为直接通信(即D2D通信)分配的f/t资源不足以用于需要向另一(第二)无线通信终端发送的所有传输,则(第一)无线通信终端可以使用D2D通信和经由所述网络节点的通信这二者向另一(第二)无线通信终端进行发送。

[0024] 根据本公开的另一方面,提供了一种无线通信终端的方法。所述方法包括:通过无线接口接收关于为与另一无线通信终端进行直接通信(D2D)所分配的频率和/或时间资源的信息。所述方法还包括:使用所述频率和/或时间资源向另一无线通信终端直接发送传输。所述方法还包括:经由网络节点向另一无线通信终端发送超额传输。所述超额传输由于为直接通信分配的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送(D2D)。

[0025] 本公开的优点是提供了能够实现由无线通信系统的调度设备向两个无线通信终端之间的D2D通信非对称地分配频率和/或时间资源(f/t资源)的设备和方法。因此,可以通过向从第二终端到第一终端的D2D传输分配比从第一终端到第二终端的D2D传输更少的f/t资源,来降低通信系统中D2D通信和其他无线通信之间的干扰。借助本公开的实施例,可以允许在两个终端之间一个方向(相信该方向不会造成太多干扰)上的D2D传输,而可以减少或完全不允许相反方向(相信该方向会造成干扰)上的传输,这优化了D2D通信的使用,同时压制了通信系统中的干扰。

[0026] 一般地,除非本文中另行明确定义,否则根据技术领域术语的通常意思来解释权利要求中使用的所有术语。除非另行明确声明,否则对“一/一个/所述元件、设备、组件、装置、步骤等”的所有引述应被开放地解释为指代元件、设备、组件、装置、步骤等中的至少

一个实例。除非明确声明,否则不必须按照所公开的严格顺序来执行本文所公开的任意方法的步骤。对本公开的不同特征/组件使用“第一”、“第二”等仅意在将特征/组件与其他类似的特征/组件进行区分,并且不意在向特征/组件给予任何顺序或等级。

## 附图说明

- [0027] 将参考附图通过示例的方式来描述实施例,在附图中:
- [0028] 图1是本公开的通信系统的实施例的示意性框图。
- [0029] 图2是本公开的调度设备的实施例的示意性框图。
- [0030] 图3是本公开的无线基站 (RBS) 的实施例的示意性框图。
- [0031] 图4是本公开的无线通信终端的实施例的示意性框图。
- [0032] 图5是本公开的调度设备的方法的实施例的示意性流程图。
- [0033] 图6是本公开的调度设备的方法的另一实施例的示意性流程图。
- [0034] 图7是本公开的调度设备的方法的另一实施例的示意性流程图。
- [0035] 图8是本公开的无线通信终端的方法的实施例的示意性流程图。
- [0036] 图9是本公开的计算机程序产品的示意说明图。
- [0037] 图10a是示出了本公开的实施例的使用示例的示意性框图。
- [0038] 图10b示意性地示出了针对图10a的示例的时隙的分配。
- [0039] 图11a是示出了本公开的实施例的另一使用示例的示意性框图。
- [0040] 图11b示意性地示出了针对图11a的示例的时隙的分配。
- [0041] 图12a是示出了本公开的实施例的另一使用示例的示意性框图。
- [0042] 图12b示意性地示出了针对图12a的示例的时隙的分配。

## 具体实施方式

[0043] 现在将参考附图在下文中更充分地描述实施例,其中示出了特定实施例。然而,在本公开的范围,很多不同形式的其他实施例是可能的。当然,以下实施例是通过示例的方式提供的,因此本公开将是全面和完整的,并将完全地将本公开的范围传达给本领域技术人员。在整个说明书中,类似的附图标记指代类似的元件。

[0044] 图1示意性地示出了可以有益地使用本公开的实施例的无线通信系统110。系统110包括:核心网 (CN) 108,核心网 (CN) 108与包括多个无线基站 (RBS) (这里是第一RBS 106和第二RBS 107) 在内的无线接入网 (RAN) 相关联,多个无线通信终端可以通过无线接口经由多个无线基站 (RBS) 连接到CN 108。在图1的实施例中,描绘了4个终端:第一终端101、第二终端102、第三终端103和第四终端104。根据系统110所使用的通信标准,RAN中可以包括除RBS之外的其他类型的网络节点 (例如无线网络控制 (RNC) 节点或定位节点)。系统110是根据任意蜂窝无线通信标准 (例如全球移动通信系统 (GSM)、通用移动通信系统 (UMTS)、长期演进 (LTE)、宽带码分多址 (WCDMA)、超移动宽带 (UMB) 和/或高速分组接入 (HSPA)) 来配置的蜂窝无线通信系统。关于终端101~104及其相关联的RBS 106或107之间的上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 通信,系统110可以是时分双工 (TDD) 系统或频分双工 (FDD) 系统。因此,根据对系统110进行配置所根据的任意这种通信标准,来配置第一RBS 106和第二RBS 107以及终端101~104。RBS中的任意一个可以是例如WCDMA/HSPA标准的Node B (NB) 或LTE标准的

演进Node B (eNB)。终端101~104中的任意一个可以是例如移动终端(例如移动电话)、调制解调器或便携式计算机或任意其他无线设备、或固定终端(例如家庭电器(冰箱、冰柜等))或能量管理网关。系统110包括:调度设备109,被配置为调度系统110的终端101~104中任意终端之间的直接D2D通信,如本文所讨论。调度设备可以是系统110的单独节点,或其可以被并入系统110的节点(例如RBS 106和/或107或其他RAN节点或CN 108的节点)中。以下还关于图2来讨论设备109。调度设备109还被配置为:为终端之间(例如第一终端101和第二终端102之间(如图1中它们之间的双向箭头所指示)和/或第三终端103和第四终端104之间(如图1中它们之间的双向箭头所指示))的直接D2D通信分配频率/时间(f/t)资源。为了方便起见,两个终端之间的任何直接通信(D2D)是TDD通信,而不管系统110的通信标准对于终端及其相关联的RBS之间的通信是TDD还是FDD。可以方便地将D2D通信调度在UL频率(在对于终端和RBS 106之间的通信是FDD通信标准的情况下)或UL资源(在对于终端和RBS 106之间的通信是FDD通信标准的情况下),允许RBS 106和/或RBS 107监视和检测由D2D通信引起的任何干扰。然而,在一些实施例中,DL频率或DL资源可以附加地或备选地用于D2D通信。这意味着:D2D通信中涉及的终端还应当能够在UL频率上(不仅在DL频率上)接收数据。这还意味着:存在(例如第一终端101和第二终端102之间的)D2D通信可能与从系统的其他终端(例如第三终端103和/或第四终端104)到其相关联的RBS 106或RBS 107的UL传输相干扰的风险,或与在系统的其他终端之间(例如第三终端103和第四终端104之间)的UL频率上进行的D2D通信相干扰的风险。设备109还向从第一终端101到第二终端102的D2D通信分配第一f/t资源集合,并向从第二终端102到第一终端101的D2D通信分配第二f/t资源集合。如果之后还要在第三终端103和第四终端104之间建立D2D通信,则设备109可以基于干扰的风险,决定同样向第三终端和第四终端之间的D2D分配与对于第一终端和第二终端之间的D2D的相同(或重叠)f/t资源,或分配与对于第一终端和第二终端之间的D2D的f/t资源完全不同的其他f/t资源,以避免不同D2D通信之间的干扰。考虑其之间D2D通信的终端101和102均连接到相同RBS 106或107是方便的,特别是在将调度单元109并入RBS的情况下,但在两个终端经由不同RBS相连的情况下使用本公开的实施例也是可能的。

[0045] 图2示意性地示出了本公开的调度设备109的实施例。设备109包括处理器201或以其它方式与处理器201相关联,使得设备109可以使用处理器201。处理器201可以专用于设备109,或处理器201可以与不是设备109的一部分的其他设备/功能等相关联或由不是设备109的一部分的其他设备/功能等使用。处理器201可以包括具有微处理器形式的一个或多个处理单元,其被配置为执行在相关联的存储器202中存储的用于实现所需功能的合适软件。然而,可以使用具有计算能力的其他合适设备,例如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)等。设备109包括存储单元或存储器202或以其它方式与存储单元或存储器202相关联,其被配置为与处理器201协作,以例如使得可以在处理器201上运行在存储单元202上存储的计算机程序(软件)、使得处理器201可以获得在存储单元202上存储的信息和/或使得处理器201可以在存储单元202上存储信息。设备109还包括发射机203和接收机204或以其它方式与发射机203和接收机204相关联,发射机203和接收机204可以合并以形成收发机或呈现为设备109中的不同单元。发射机203和接收机204被配置为与处理器201协作以分别向通信系统110的各单元发送信号和从通信系统110的单元接收信号。发射机203和接收机204可以被配置用于无线(wireless)(无线(radio))



信令或用于有线信令。如果例如设备109与无线基站 (RBS) 集成, 则发射机203和接收机204可以是RBS的常规发射机和接收机, 正如处理器201和存储单元202还可以与RBS的其他部分相关联而并不是专用于设备109。处理器201被配置为: 获得在通信系统110的第一无线通信终端101和第二无线通信终端102之间应当建立直接无线通信的指示。该指示可以是例如来自第一终端和第二终端之一的针对D2D通信的请求的结果, 或是调度设备109、RBS 106或107或系统110的任意其他部分请求建立D2D通信的结果, 例如因为已经在某种程度上确定第一终端和第二终端相互邻近或在相同建筑物中或这种原因。处理器201还被配置为: 测量通信系统110的至少一个度量。在一些实施例中, 度量与干扰或信道质量相关联。干扰可以例如是在第三终端103或第四终端104和与终端相关联的RBS 106或107之间的通信中测量的。这种干扰可能是由于第一终端101和第二终端102之间的任意D2D通信造成的, 特别是在D2D通信是在系统110的UL频率上进行的情况下。干扰度量的示例包括(但不限于) 信号与干扰比 (SIR)、信号与干扰和噪声比 (SINR)、块错误率 (BLER) 和/或误码率 (BER)。附加地或备选地, 干扰可以是在第三终端103和第四终端104之间的直接D2D通信中测量的。这种干扰可以指示两个D2D通信(第一终端和第二终端之间以及第三终端和第四终端之间) 相互干扰。在一些实施例中, 度量与第一终端101和第二终端102中的一个或两者的地理位置有关和/或与第三终端103和第四终端104中的一个或两者的地理位置有关。位置度量可以是经由接收机204获得的, 并可以是例如全球导航卫星系统 (GNSS) 信息或来自各个终端的定位导航信息。第一终端和/或第二终端的位置可以用于确定终端是否相互足够接近以能够直接通信并且具有足够低的信号功率以至于不与例如第三终端和/或第四终端相干扰。第三终端和/或第四终端的位置可以指示终端是否太接近第一终端和第二终端中的一个或两者以至于来自第一终端和/或第二终端的D2D传输可能造成与第三终端传输和/或第四终端传输的干扰。因此, 处理器201可以被配置为: 获得关于由通信系统110的第一无线通信终端101所保持的地理位置和由通信系统110的第二无线通信终端102所保持的地理位置的信息。在一些实施例中, 度量与要在第一无线通信终端101和第二无线通信终端102之间发送的数据的量有关。如果要在它们之间发送很多数据, 则建立D2D通信的好处是巨大的, 这可能可以容忍某种程度上更高的干扰风险。在一些实施例中, 度量可以与系统110覆盖的区域的地形有关。地形可以例如指示是否存在任何地形障碍物(例如建筑物、墙壁、小山等), 其可以使第一终端和第二终端之间的D2D通信更困难, 或其可以遮蔽第一终端和第二终端免受其他终端影响使得与其他终端干扰的风险降低。如果例如地形信息指示第一终端在建筑物内, 则调度设备109可以推断: 受到来自第一终端101的传输的干扰的风险降低。处理器201被配置为: 基于所述至少一个度量的测量, 为从第一终端101到第二终端102的直接通信传输分配第一频率和/或时间资源集合, 该第一资源集合定义第一信令量。允许从第一终端到第二终端的信令量(即无线信号量) 受调度设备分配的f/t资源的限制。处理器201还被配置为: 基于所述至少一个度量的测量, 为从第二终端102到第一终端101的直接通信传输分配第二频率和/或时间资源集合, 该第二集合定义第二信令量。根据本公开, 第一信令量大于第二信令量。因此, 第二信令量小于第一信令量。这意味着: 允许从第一终端到第二终端的D2D通信中的信令比允许从第二终端到第一终端的D2D通信中的信令多。例如如果来自第二终端的无线传输与系统110中的其他无线传输实质上相干扰或被认为实质上相干扰, 则允许从第二终端到第一终端的信令量甚至可以为零, 即不允许从第二终端到第一终端的D2D传输。备

选地,第二频率和/或时间资源集合将从第二终端102到第一终端101的直接通信传输限制于响应于从第一终端101接收的直接通信传输的反馈信息。反馈信息可以是例如混合自动重复请求HARQ肯定应答ACK和否定应答NAK和/或信道质量指示符CQI或信道状态指示符CSI报告和/或无线信道秩信息。可以向终端101和102中的一个或两者发送关于所分配的f/t资源的信息以及用于建立直接通信的指令。处理器201可以由在存储单元202中存储的并在处理器201上运行的计算机程序来控制,使得处理器被配置为执行本文所讨论的处理器器的动作。

[0046] 处理器201可以被配置为:例如从包括地形信息在内的数据库获得与由通信系统110覆盖的地理区域有关的地形信息。在一些实施例中,数据库被包括在设备109中(例如在存储单元202中保存)。在其他实施例中,数据库与设备109分离,并且处理器201可以经由接收机204从数据库获得信息。处理器201可以被配置为:基于所获得的地形信息和所获得的第一终端和第二终端的地理位置,确定在第一无线通信终端和第二无线通信终端之间是否应当建立直接无线通信。借助位置信息,处理器201能够确定终端是否具有相互足够接近以能够实现直接通信和/或在建立直接(即D2D)通信的情况下避免与系统110中的其他无线通信相干扰的位置。借助地形信息,结合位置信息,处理器能够确定在终端101和102之间是否存在针对直接通信的任何地形障碍(例如墙壁或建筑物)。可以在考虑所获得的位置信息和/或地形信息的情况下,分配f/t资源,以降低与系统110中其他无线信令的干扰的风险。

[0047] 在一些实施例中,处理器201被配置为:分配频率和/或时间资源用于经由网络节点106和/或网络节点107在第一终端101和第二终端102之间发送超额传输,由于为直接通信分配的频率和/或时间资源,不能在第一终端和第二终端之间直接发送该超额传输。

[0048] 在一些实施例中,调度设备109的处理器201与发射机203相关联,发射机203被配置为向第一终端101和第二终端102中的至少一个无线发送包括关于所分配的频率和/或时间资源的信息在内的消息,并且其中处理器201被配置为:为所述发射机203准备并提供所述消息。

[0049] 在一些实施例中,处理器201被配置为重新测量至少一个度量。然后,处理器201还被配置为:基于重新测量,确定是否应当改变向第一终端101和/或第二终端102分配的频率和/或时间资源。然后,处理器201还被配置为:如果已经确定应当改变资源,则改变为第一终端101和第二终端102之间直接通信分配的频率和/或时间资源。然后,处理器201还被配置为:为发射机203准备和提供用于向第一终端101和第二终端102中至少一个的无线传输的消息,该消息包括关于所改变的频率和/或时间资源的分配的信息。

[0050] 图3示意性地示出了本公开的RBS 106的实施例(对于RBS 107同样相关)。RBS 106包括处理器或中央处理单元(CPU) 301。处理器301可以包括具有微处理器形式的一个或多个处理单元。然而,可以使用具有计算能力的其他合适的设备,例如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或复杂可编程逻辑器件(CPLD)。处理器301被配置为:运行在存储单元或存储器302中存储的一个或若干个计算机程序或软件。存储单元可以被认为是计算机可读装置,并可以例如具有随机存取存储器(RAM)、闪存或其他固态存储器或硬盘的形式。处理器301还被配置为:在需要时在存储单元302中存储数据。RBS 106还包括发射机303、接收机304和天线305,它们可以组合以形成收发机或呈现为RBS 106中的不同单元。发射机303被配置为:与处理器协作以根据由发送数据比特所经由的RAN使用的无线接入技术

(RAT), 将要通过无线接口发送的数据比特变换为合适的无线信号。接收机304被配置为: 与处理器301协作以将所接收的无线信号变换为所发送的数据比特。天线305可以包括例如用于不同频率和/或用于MIMO (多输入多输出) 通信的单个天线或多个天线。发射机303和接收机304使用天线305来分别发送和接收无线信号。如果调度设备109被集成到RBS 106中或以其它方式与RBS 106相关联, RBS的处理器301还可以用作设备109的处理器201, RBS的存储单元302还可以用作设备109的存储单元202, RBS 106的发射机303还可以用作设备109的发射机203, 和/或RBS 106的接收机304还可以用作设备109的接收机204。在一些实施例中, RBS 106是第一终端101和第二终端102两者都连接的网络节点。

[0051] 图4示意性地示出了本公开的无线通信终端101的实施例(对于本文所讨论的任意其他终端102~104同样相关)。终端101包括处理器或中央处理单元(CPU) 401。处理器401可以包括具有微处理器形式的一个或多个处理单元。然而, 可以使用具有计算能力的其他合适的设备, 例如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或复杂可编程逻辑器件(CPLD)。处理器401被配置为: 运行在存储单元或存储器402中存储的一个或若干个计算机程序或软件。存储单元可以被认为是计算机可读装置, 并可以例如具有随机存取存储器(RAM)、闪存或其他固态存储器或硬盘的形式。处理器401还被配置为: 在需要时在存储单元402中存储数据。终端101还包括发射机403、接收机404和天线405, 它们可以组合以形成收发机或呈现为终端101中的不同单元。发射机403被配置为: 与处理器协作以根据由发送数据比特所经由的RAN使用的RAT, 将要通过无线接口发送的数据比特变换为合适的无线信号。接收机404被配置为: 与处理器401协作以将所接收的无线信号变换为所发送的数据比特。天线405可以包括例如用于不同频率和/或用于MIMO (多输入多输出) 通信的单个天线或多个天线。发射机403和接收机404使用天线405来分别发送和接收无线信号。

[0052] 图5是示出了本公开的调度设备109的方法的实施例的流程图。

[0053] 获得1在通信系统110的第一无线通信终端101和第二无线通信终端102之间应当建立直接无线通信的指示。该指示可以是例如来自第一终端101和第二终端102之一的针对D2D通信的请求的结果, 或是调度设备109、RBS 106或107或系统110的任意其他部分请求建立D2D通信的结果, 例如因为已经在某种程度上确定第一终端和第二终端相互邻近或在相同建筑物中或这种原因。可以借助如本文所讨论的获得终端的位置信息来确定终端是否都很接近。

[0054] 测量2通信系统110中的至少一个度量。该测量指示了从第二终端102到第一终端101的信令的干扰的风险。因此, 度量是使得如根据本文讨论所测量的它的值指示是否存在干扰的风险以及可能的这种风险有多高。在一些实施例中, 该度量与干扰或信道质量相关联。干扰可以例如是在第三终端103或第四终端104和与终端相关联的RBS 106或107之间的通信中测量的。这种干扰可能是由于第一终端101和第二终端102之间的任意D2D通信, 特别是在D2D通信是在系统110的UL频率上进行的情况下。干扰度量的示例包括(但不限于)信号与干扰比(SIR)、信号与干扰和噪声比(SINR)、块错误率(BLER)和/或误码率(BER)。附加地或备选地, 干扰可以是在第三终端103和第四终端104之间的直接D2D通信中测量的。这种干扰可以指示两个D2D通信(第一终端和第二终端之间以及第三终端和第四终端之间)相互干扰。在一些实施例中, 度量与第一终端101和第二终端102中的一个或两者的地理位置有关和/或与第三终端103和第四终端104中的一个或两者的地理位置有关。位置度量可以是经

由接收机204获得的,并可以是例如全球导航卫星系统(GNSS)信息或来自各个终端的定位导频信息。第一终端和/或第二终端的位置可以用于确定终端是否相互足够接近以能够直接通信并且具有足够低的信号功率以至于不与例如第三终端和/或第四终端相干扰。第三终端和/或第四终端的位置可以指示终端是否太接近第一终端和第二终端中的一个或两者以至于来自第一终端和/或第二终端的D2D传输可能造成与第三终端传输和/或第四终端传输的干扰。因此,处理器201可以被配置为:获得关于由通信系统110的第一无线通信终端101所保持的地理位置的信息和由通信系统110的第二无线通信终端102所保持的地理位置的信息。在一些实施例中,度量与要在第一无线通信终端101和第二无线通信终端102之间发送的数据的量有关。如果要在它们之间发送很多数据,则建立D2D通信的好处是巨大的,因而这可能容忍某种程度上更高的干扰风险。在一些实施例中,度量可以与系统110覆盖的区域的地形有关。地形可以例如指示是否存在任何地形障碍(例如建筑物、墙壁、小山等),其可以使第一终端和第二终端之间的D2D通信更困难,或可以遮蔽第一终端和第二终端免受其他终端影响,使得与其他终端干扰的风险降低。如果例如地形信息指示第一终端在建筑物内,则调度设备109可以推断受到来自第一终端101的传输的干扰的风险降低。应当注意的是:度量的测量2可以在获得1应当建立D2D通信的指示之前、之后或同时完成。

[0055] 基于测量2,分配3用于从第一终端101到第二终端102的直接通信传输的第一频率和/或时间资源集合。第一f/t资源集合定义第一信令量。允许从第一终端到第二终端的信令量(即无线信号量)受调度设备分配的f/t资源的限制。此外,基于测量2,分配4用于从第二终端102到第一终端101的直接通信传输的第二频率和/或时间资源集合。第二f/t资源集合定义第二信令量。根据本公开,第一信令量大于第二信令量。因此,第二信令量小于第一信令量。这意味着:允许从第一终端到第二终端的D2D通信中的信令比允许从第二终端到第一终端的D2D通信中的信令多。例如如果来自第二终端的无线传输与系统110中的其他无线传输实质上相干扰或被认为实质上相干扰,则允许从第二终端到第一终端的信令量甚至可以为零,即不允许从第二终端到第一终端的D2D传输。

[0056] 图6是示出了本公开的调度设备109的方法的另一实施例的流程图。指示的获得1、度量的测量2和第一f/t资源集合和第二f/t资源集合的分配3和4与以上关于图5讨论的相同。

[0057] 在图6的实施例中,方法还包括:为从第二终端102经由网络节点(例如第一终端和第二终端均连接的RBS 106或107)或在第一终端和第二终端连接到不同RBS时经由多个网络节点到第一终端101的通信传输分配10第三频率和/或时间资源集合。因为已经向从第二终端到第一终端的D2D通信传输分配比针对从第一终端到第二终端的D2D传输所分配的更少的f/t资源,第二终端102可能不能向第一终端D2D发送其想要发送的所有数据。于是,借助第三f/t资源集合,允许第二终端以常规方式经由网络向第一终端发送任意超额数据。

[0058] 图7是示出了本公开的调度设备109的方法的另一实施例的流程图。指示的获得1、度量的测量2和第一f/t资源集合和第二f/t资源集合的分配3和4与以上关于图5讨论的相同。

[0059] 在一些实施例中,向第一终端101和第二终端102中的至少一个发送5包括关于所分配3和4的频率和/或时间资源的信息在内的消息。可以向终端101和102中的一个或两者发送关于所分配的f/t资源的信息以及连同可能的用于建立直接通信的指令一起。以这种

方式,通知终端允许它们用于D2D通信的f/t资源。如果消息仅是向第一终端和第二终端之一发送5的,则该终端然后可以通知D2D传输中的其他终端。

[0060] 在一些实施例中,方法包括重新测量6至少一个度量。例如由于第一终端和第二终端中的至少一个已经移动和/或由于通信系统110中的另一终端已经移动,例如使其容易受来自D2D通信的干扰,度量可能随时间的变化而变化。因此,基于重新测量6,可以确定7是否应当改变向第一终端101和/或第二终端102分配的第一频率和/或时间资源和/或第二频率和/或时间资源。如果确定不应当改变分配3和/或分配4,则方法可以在此停止,但如果确定应当改变分配3和分配4中的至少一个,则改变8分配。然后,如果已经确定7应当改变所述资源,则方法可以包括改变8针对第一终端101和第二终端102之间的直接通信的频率和/或时间资源的分配。改变8可以包括:根据重新测量6的结果,改变第一f/t资源集合和第二f/t资源集合两者或仅改变第一f/t资源集合或第二f/t资源集合。为了向第一终端101和第二终端102通知所改变8的分配,可以向第一终端101和第二终端102中的至少一个发送9消息。与上述发送5包括关于先前分配3和4的信息在内的消息相类似,然后消息包括关于频率和/或时间资源的所改变8的分配的信息。

[0061] 图8是示出了无线通信终端101或102的方法的实施例的流程图。终端通过无线接口接收21关于针对与另一无线通信终端101或102进行直接通信所分配3和/或4的频率和/或时间资源有关的信息。分配信息可能已经由调度设备109并且由或经由终端所关联/相连的RBS发送5或9,如本文所讨论。然后终端使用22频率和/或时间资源向另一无线通信终端101或102直接发送传输。根据终端是第一终端101还是第二终端102,分配信息可以包括关于所分配3的第一f/t资源集合的信息和/或所分配4的第二f/t资源集合的信息。如果接收到第一f/t资源集合和第二f/t资源集合,则终端可以向另一终端发送该分配信息以通知另一终端分配3和/或分配4。如果向终端分配3或4用于向另一终端101或102发送传输的f/t资源集合未定义足够用于向另一终端发送该终端需要向另一终端发送的所有数据的信令量,则可以经由网络(即经由至少一个网络节点(例如RBS 106或107))向另一终端发送超额数据。因此,终端方法可以包括经由网络节点106或网络节点107向另一无线通信终端101或102发送23超额传输,该超额传输由于为直接通信分配的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端发送。

[0062] 图9示出了本公开的计算机程序产品90。计算机程序产品90包括计算机可读介质92,计算机可读介质92包括具有计算机可执行组件91的形式的计算机程序91。计算机程序/计算机可执行组件91可以被配置为:使调度设备109(例如如上所述的)执行本文所讨论的方法的实施例。计算机程序/计算机可执行组件可以在设备109的处理器201上运行用于使设备执行方法。计算机程序产品90可以例如被包括在设备109中包括的且与处理器201相关联的存储单元或存储器中。备选地,计算机程序产品90可以是单独的(例如移动的)存储装置(例如计算机可读盘片(例如CD或DVD或硬盘/硬盘驱动器)或固态存储介质(例如RAM或闪存)),或可以是其一部分。备选地,计算机程序/计算机可执行组件91可以被配置为:使无线通信终端执行本文所讨论的方法的实施例。

[0063] 示例1

[0064] 图10a示出了网络(NW)辅助D2D通信的示例。若干设备101~104连接到网络节点或RBS 106。在这种情况下,通信是基于FDD的,即设备/终端和网络节点106之间的UL和DL通信

在频率上分开。此外,网络节点106(或包括调度设备109在内的网络中的另一单元)控制向终端分配用于UL/DL通信的时间/频率资源和用于潜在D2D通信的资源(在蜂窝系统正在根据3GPP LTE标准来工作的情况下可以是资源块或类似资源)。在示例中,已经分配3和4UL频带中的特定资源用于第一终端101和第二终端102之间的D2D通信(见图10b,其中,在UL频带中所分配的资源被指示用于从第二终端102到第一终端101的D2D通信(空心条)和从第一终端101到第二终端102的D2D通信(实心条)。此外,网络节点106还可以控制D2D通信中的发送功率,以不与普通UL业务(例如第三终端103和第四终端104与网络节点106之间)相干扰。

#### [0065] 示例2

[0066] 图11a示出了示例实施例的主要草图。由于各种原因(不受本公开的限制),需要第一终端101和第二终端102之间的D2D通信。网络(NW)节点(例如RBS 106)确定存在从第二终端102到第三终端103的大干扰风险(例如由于第二终端和第三终端相互太接近)并因此将不对来自第二终端102的D2D通信分配4任何f/t资源。取而代之地,NW节点106通过对在UL频率上从第一终端101到第二终端102的D2D传输分配3f/t资源(如图11b所示),发起/配置从第一终端101到第二终端102的D2D连接(其中,在UL频带中所分配的资源被指示用于从第一终端101到第二终端102的D2D通信(空心条)而对从第二终端102到第一终端101的D2D通信不存在分配)。要从第二终端102向第一终端101发送的任何数据代之以经由网络节点106来中继(使用标准蜂窝通信协议,例如LTE(如果LTE是底层NW通信协议)),因此避免与从第三终端103到NW节点106的UL传输相干扰。

#### [0067] 示例3

[0068] 图12a示出了另一示例实施例的主要草图。由于各种原因(不受本公开的限制),需要第一终端101和第二终端102之间的D2D通信。网络(NW)节点(例如RBS 106)确定存在从第二终端102到第三终端103的大干扰风险(例如由于第二终端和第三终端相互太接近)并因此将仅对从第二终端102到第一终端101的D2D通信传输分配4较少f/t资源(见图12b,其中,在UL频带中所分配的资源被指示用于从第一终端101到第二终端102的D2D通信(空心条)和从第二终端102到第一终端101的D2D通信(较小实心条))。例如,资源分配4可以是使得仅允许HARQACK/NAK(关于从第一终端101所接收的数据分组)在从第二终端102到第一终端101的这些资源上传输。另一示例是仅允许CQI和/或CSI报告和/或潜在的秩信息(作为HARQACK/NAK的附加或备选)在从第二终端102到第一终端101的这些资源上传输。另一示例是仅允许反馈信息(例如HARQACK/NAK和/或CQI和/或CSI报告)在从第二终端102到第一终端101的这些资源上传输。然后,NW节点106通过对在UL频率上从第一终端101到第二终端102的D2D传输分配3f/t资源(如图11b所示),发起/配置从第一终端101到第二终端102的D2D连接,而仅分配4用于反馈信息的f/t资源用于从第二终端102到第一终端101的传输。此外,要从第二终端102向第一终端101发送的超额数据(即不是反馈信息的数据)代之以经由网络节点106中继(使用标准蜂窝通信协议,例如LTE(如果LTE是底层NW通信协议)),因此避免与从第三终端103到NW节点106的UL传输相干扰。

#### [0069] 示例4

[0070] 根据本公开的实施例,提供了一种用于蜂窝无线通信系统110的调度设备109。设备包括用于获得1以下指示的装置:在通信系统110的第一无线通信终端101和第二无线通信终端102之间应当建立直接无线通信。设备还包括用于测量2通信系统110的至少一个度

量的装置201。设备还包括用于基于所述测量2,为从第一终端101到第二终端102的直接通信传输分配3第一频率和/或时间资源集合的装置201,该第一集合定义第一信令量。设备还包括用于基于所述测量2,为从第二终端102到第一终端101的直接通信传输分配4第二频率和/或时间资源集合的装置201,该第二集合定义第二信令量。第二信令量小于第一信令量。

[0071] 示例5

[0072] 根据本公开的实施例,提供了一种无线通信终端101或102。终端包括用于通过无线接口接收关于针对与另一无线通信终端102或101进行直接通信所分配3和/或4的频率和/或时间资源有关的信息的装置401和404。终端还包括用于使用频率和/或时间资源向另一无线通信终端直接发送传输的装置401和403。终端还包括经由网络节点106向另一无线通信终端102或101发送23超额传输的装置401和403,该超额传输由于为直接通信分配的频率和/或时间资源而不能向另一无线通信终端直接发送。

[0073] 以上已经参考一些实施例主要地描述了本公开。然而,本领域技术人员容易理解的是:在如所附专利权利要求所限定的本公开的范围内的除以上公开的实施例之外的其他实施例同样是可能的。

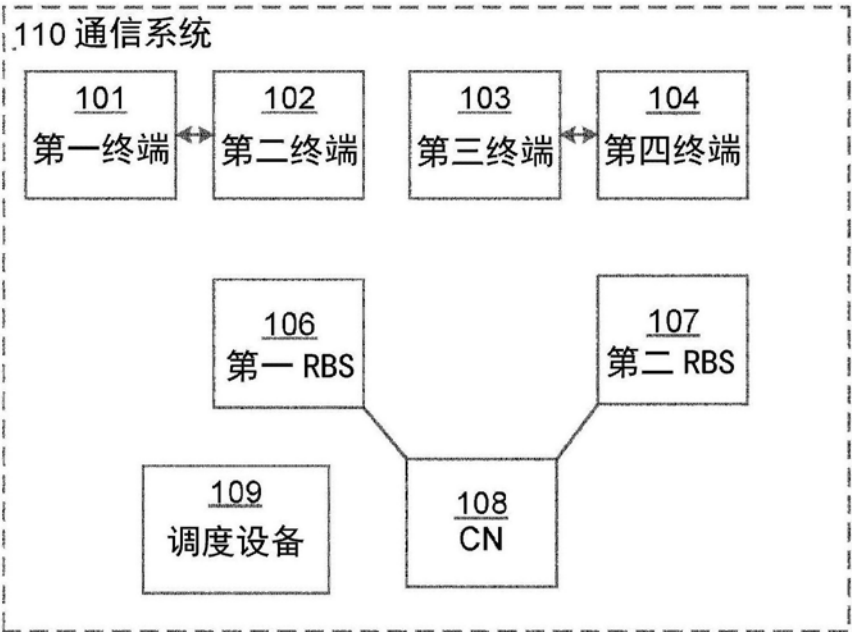


图1

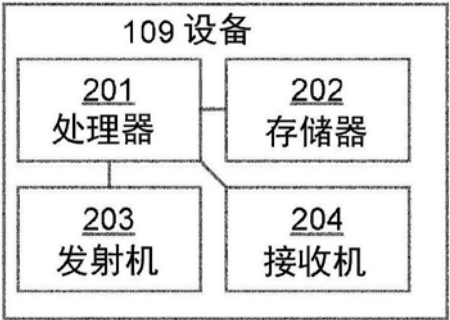


图2

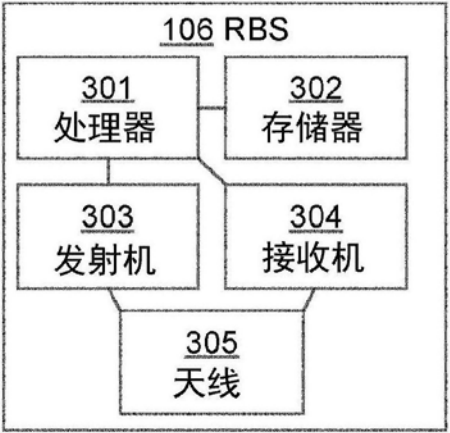


图3



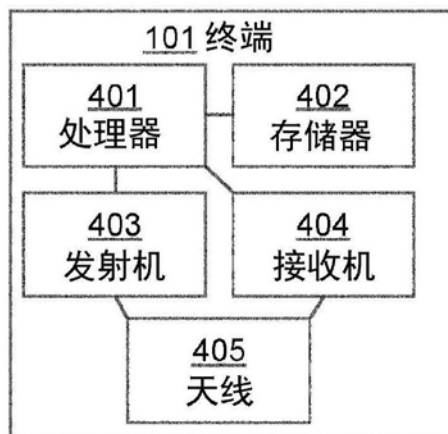


图4



图5

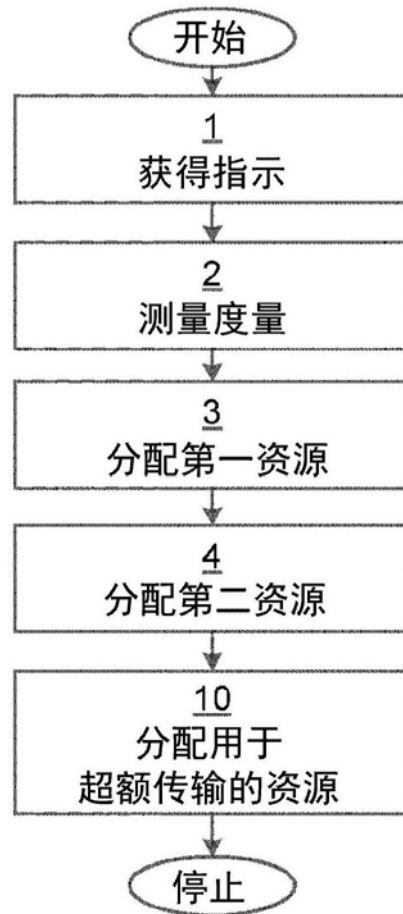


图6

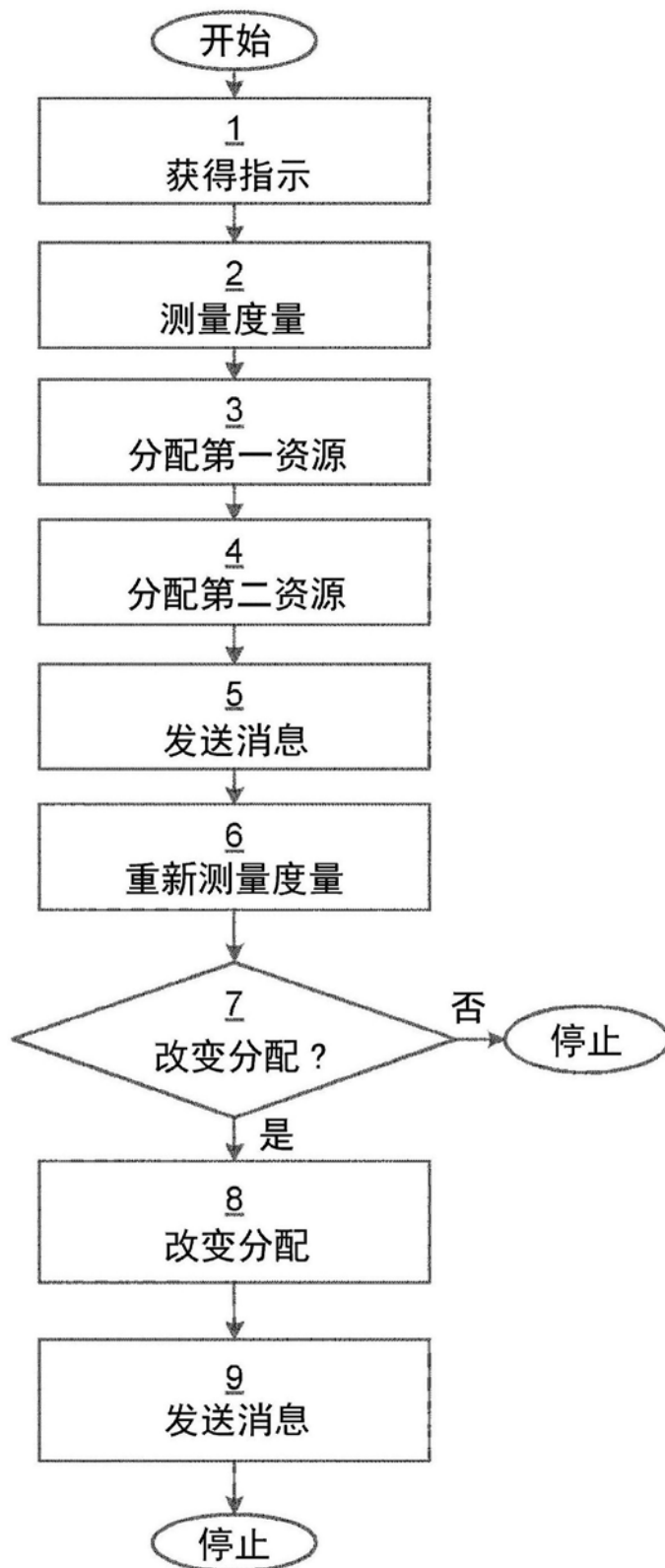


图7

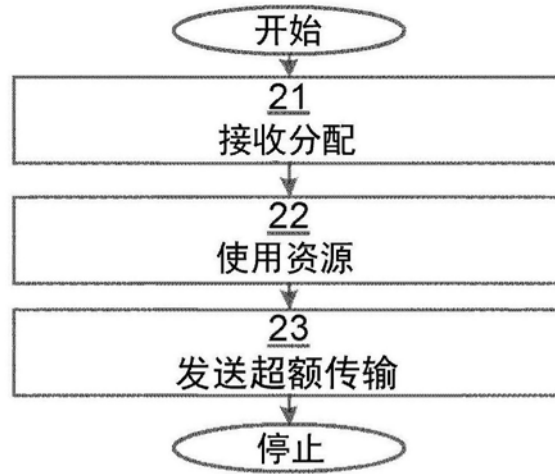


图8

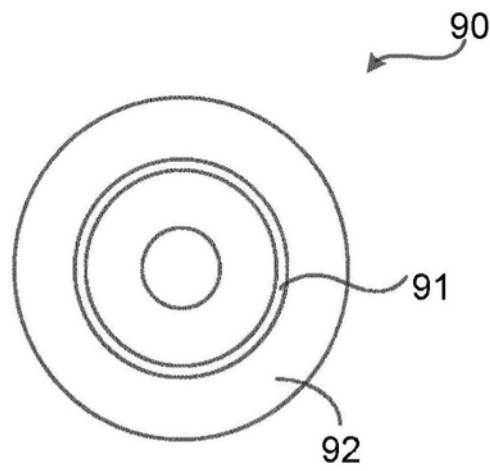


图9

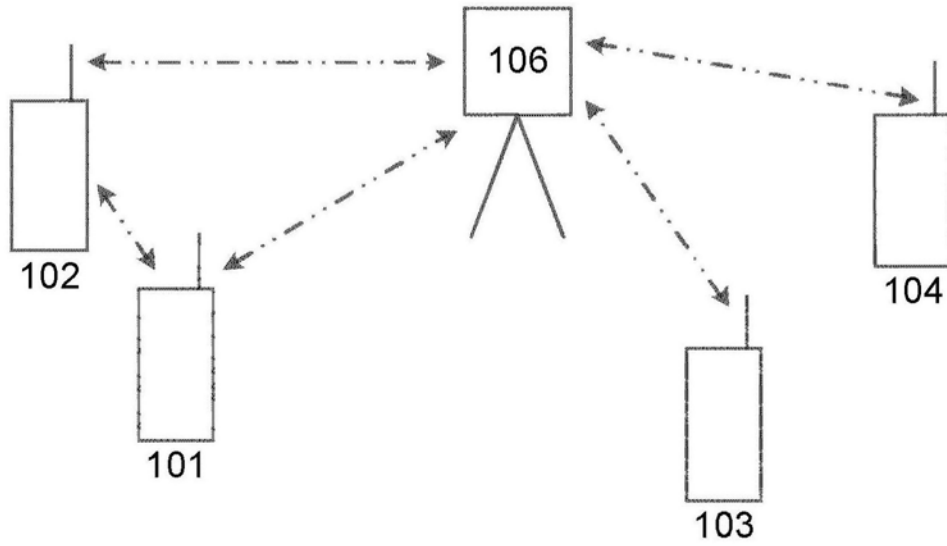


图10a

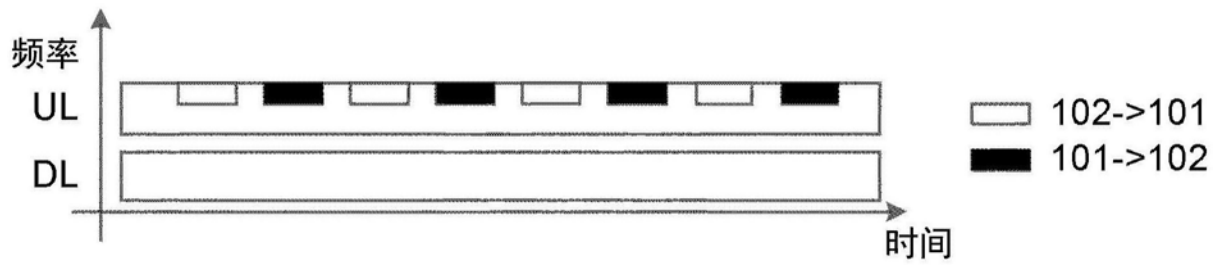


图10b

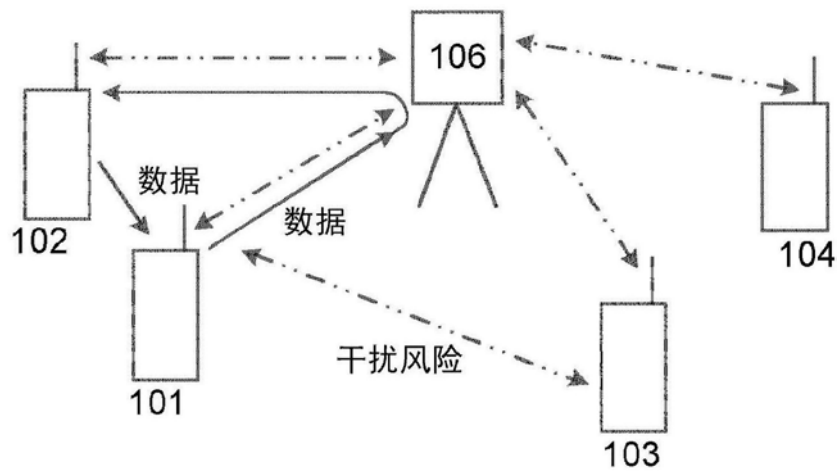


图11a

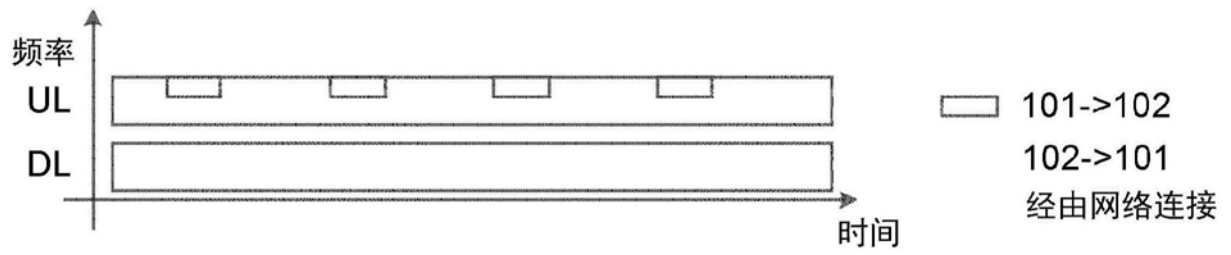


图11b

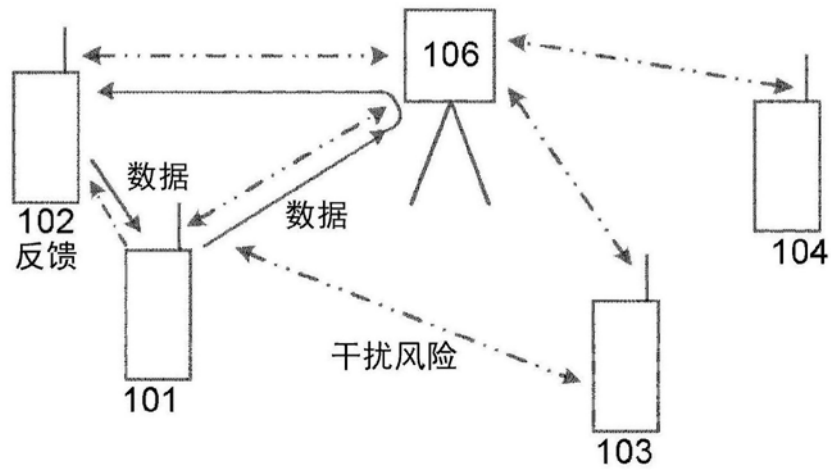


图12a

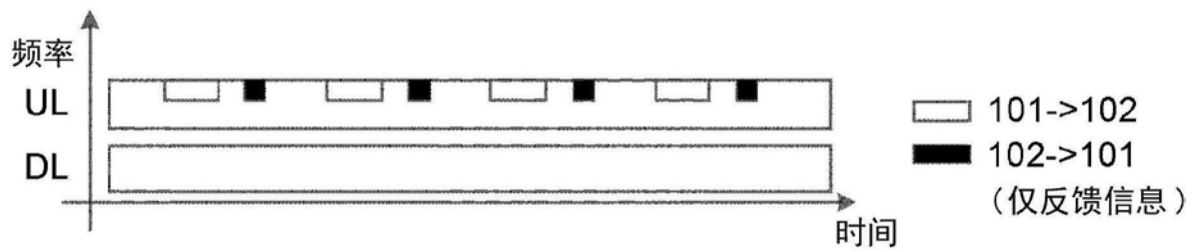


图12b