



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106922221 B

(45) 授权公告日 2020.11.03

(21) 申请号 201480083483.4

阿布德尔码黑德·凯利尔

(22) 申请日 2014.11.17

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106922221 A

代理人 杨文娟 臧建明

(43) 申请公布日 2017.07.04

(51) Int.Cl.

H04W 72/12 (2009.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.17

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/074742 2014.11.17

US 2011305208 A1, 2011.12.15

CN 103959661 A, 2014.07.30

CN 103210674 A, 2013.07.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02016/078684 EN 2016.05.26

CN 103250453 A, 2013.08.14

US 2011305208 A1, 2011.12.15

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

SAMSUNG. 用于D2D帧序号对齐的方法.

《SAMSUNG, 3GPP DRAFT R1-143101》. 2014, 第1-7页, 图2.

(72) 发明人 胡亮 马库斯·迪林杰

审查员 吕平

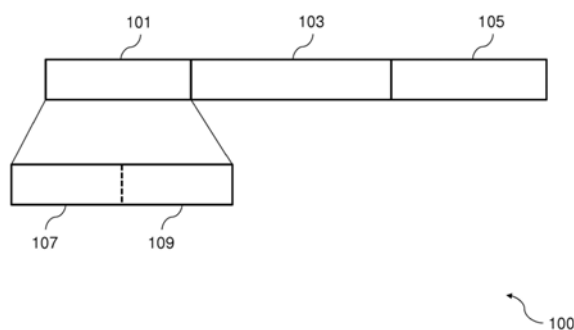
权利要求书4页 说明书20页 附图18页

(54) 发明名称

提供帧结构的方法, 用于接收或发送通信信号的设备及方法

(57) 摘要

一种帧结构(100), 用于具有高优先级和低优先级数据的网络通信, 特别是用于设备对设备的网络通信, 其中所述帧结构包括与第一通信资源相关的控制信道(101)、与第二通信资源相关的高优先级数据信道(103)、与第三通信资源相关的低优先级数据信道(105); 其中所述控制信道(101)包括高优先级数据信道控制部分(107), 其被配置以传送与所述高优先级数据信道相关的控制数据, 以及低优先级数据信道控制部分(109), 其被配置以传送与低优先级数据信道相关的控制数据。



1. 一种提供帧结构(100)的方法,所述帧结构(100)用于具有高优先级数据和低优先级数据的网络通信,所述方法包括:

- 配置控制信道(101)以传送控制数据;
- 配置高优先级数据信道(103)以传送高优先级数据;以及
- 配置低优先级数据信道(105)以传送低优先级数据;

其中所述控制信道(101)包括:

- 高优先级数据信道控制部分(107),其被配置以传送与所述高优先级数据信道相关的控制数据,以及
- 低优先级数据信道控制部分(109),其被配置以传送与所述低优先级数据信道相关的控制数据;并且

其中所述帧结构被配置以通过第一通信资源在所述控制信道(101)内传送控制数据,

其中所述帧结构被配置以通过由所述高优先级数据信道控制部分(107)指示的第二通信资源在所述高优先级数据信道(103)内传送高优先级数据,

其中所述帧结构被配置以通过由所述低优先级数据信道控制部分(109)指示的第三通信资源在所述低优先级数据信道(105)内传送低优先级数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述帧结构(100)用于具有高优先级数据和低优先级数据的设备对设备的网络通信。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,依赖于模式集合中的模式来构造所述帧结构(100),并且其中所述模式集合包括ad-hoc模式和网络辅助模式。

4. 根据权利要求3所述的方法,所述帧结构(100)被配置以在至少两个设备之间直接传送数据。

5. 根据权利要求3或4所述的方法,其中,在所述网络辅助模式中,所述帧结构(100)的控制信道(101),被配置以传送从蜂窝网络控制器中接收的数据,或所述高优先级数据信道(103)或所述低优先级数据信道(105)在至少两个设备之间直接传送数据。

6. 根据权利要求3或4所述的方法,其中,所述高优先级数据信道控制部分(107)或所述低优先级数据信道控制部分(109),被配置以传送从蜂窝网络控制器中接收的数据,或所述高优先级数据信道(103)或所述低优先级数据信道(105)在至少两个设备之间直接传送数据。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述控制信道(101),所述高优先级数据信道(103)或所述低优先级数据信道(105)被配置以传送同步序列。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述控制信道(101)的所述高优先级数据信道控制部分(107)或所述低优先级数据信道控制部分(109),所述高优先级数据信道(103)或所述低优先级数据信道(105)被配置以传送同步序列。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述帧结构(100)具有预定维度,或者其中所述控制信道(101)被永久地分配。

10. 根据前述权利要求1所述的方法,其中所述帧结构(100)具有预定维度,或者其中所述控制信道(101)的所述高优先级数据信道控制部分(107)或所述低优先级数据信道控制部分(109)被永久地分配。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一通信资源、所述第二通信资源或所述第

三通信资源分别包括时域资源、频域资源或编码序列资源。

12. 根据权利要求1所述的方法, 其中所述第二通信资源与所述第三通信资源多路复用。

13. 一种通信设备(200), 用于接收具有高优先级数据和低优先级数据的通信信号, 其中所述通信设备被配置以执行以下操作:

- 从所述通信信号中提取帧结构(100);
- 从所述帧结构(100)提取控制信道(101); 以及
- 从所述控制信道(101)提取所述高优先级数据信道控制部分(107)和所述低优先级数据信道控制部分(109);
- 基于第一通信资源从所述控制信道(101)提取所述控制数据;
- 基于由所述高优先级数据信道控制部分(107)指示的第二通信资源从所述高优先级数据信道(103)提取所述高优先级数据; 并且
- 基于由所述低优先级数据信道控制部分(109)指示的第三通信资源从所述低优先级数据信道(105)提取所述低优先级数据。

14. 根据权利要求13所述的通信设备(200), 所述通信设备(200)用于接收具有高优先级数据和低优先级数据的设备对设备的网络通信信号。

15. 一种通信设备(200), 用于发送具有高优先级数据和低优先级数据的通信信号, 其中所述通信设备(200)被配置为执行权利要求1至12中任一项所述的方法。

16. 根据权利要求15所述的通信设备(200), 其中, 所述通信设备(200)用于发送具有高优先级数据和低优先级数据的设备对设备的网络通信信号。

17. 根据权利要求15所述的通信设备(200), 其中, 所述帧结构(100)的至少一个信道, 包括至少一个子帧, 并且其中所述通信设备(200)被配置以在通过所述控制信道、所述高优先级数据信道和所述低优先级数据信道组合中的至少一个发送数据之前, 感测所述子帧长度的共享时段。

18. 根据权利要求15所述的通信设备(200), 其中, 所述控制信道、所述高优先级数据信道和所述低优先级数据信道中的至少一个信道, 包括至少一个子帧, 并且其中所述通信设备(200)被配置以在通过所述控制信道、所述高优先级数据信道和所述低优先级数据信道组合中的至少一个发送数据之前, 感测所述子帧长度的随机共享时段。

19. 根据权利要求15所述的通信设备(200), 其中, 所述通信设备(200)被配置以

- 确定周围蜂窝网络是否为所述通信信号提供优先级;
- 如果提供了所述优先级, 则使用LTE网络资源来发送所述通信信号。

20. 根据权利要求15所述的通信设备(200), 其中, 所述通信设备(200)被配置以通过所述控制信道、所述高优先级数据信道和所述低优先级数据信道组合中至少一个的至少两个资源来传送预定数据。

21. 根据权利要求13-20中任一项所述的通信设备(200), 其中, 所述通信设备(200)被配置以接收模式指示符信号或确定通信信号的信号强度, 并且其中所述通信设备(200)被配置以基于所述模式指示符信号或所述通信信号的信号强度来确定所述帧结构(100)的模式。

22. 根据权利要求13-20中任一项所述的通信设备(200), 其中, 所述通信设备(200)被

配置以接收模式指示符信号或确定蜂窝网络信号的信号强度,并且其中所述通信设备(200)被配置以基于所述模式指示符信号或所述蜂窝网络信号的信号强度来确定所述帧结构(100)的模式。

23. 根据权利要求13-20中任一项所述的通信设备(200),其中所述通信设备(200)被配置以根据包括至少两个阶段的协议进行操作,其中,在所述协议的第一阶段期间,所述通信设备(200)被配置以仅接收数据;或

其中,在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备(200)被配置以接收数据或者发送数据。

24. 根据权利要求13-20中任一项所述的通信设备(200),其中所述通信设备(200)被配置以根据包括至少两个阶段的协议进行操作,其中,在所述协议的第一阶段期间,所述通信设备(200)被配置以仅接收在控制信道中传送的数据、高优先级数据或低优先级数据;或

其中,在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备(200)被配置以接收在所述控制信道中传送的数据、所述高优先级数据和所述低优先级数据或者发送在控制信道中携带的数据、所述高优先级数据或所述低优先级数据。

25. 根据权利要求23所述的通信设备(200),其中,在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备(200)被配置以接收或发送与相邻设备(401、403、405)相关联的数据。

26. 根据权利要求23所述的通信设备(200),其中,在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备(200)被配置以接收或发送与相邻设备(401、403、405)相关联的有效荷载数据、设备身份数据、同步序列数据、资源预留ID数据、相邻设备(401、403、405)的地理位置或通信设备标识。

27. 一种方法(300),用于接收或发送具有高优先级数据和低优先级数据的通信信号,所述方法被配置以操作根据前述权利要求13-26中任一项所述的设备和/或操作根据前述权利要求1-12中的任一项所述的提供帧结构的方法。

28. 根据权利要求27所述的方法(300),所述方法(300)用于接收或发送具有高优先级数据和低优先级数据的设备对设备的通信信号。

29. 根据权利要求27所述的方法(300),包括以下步骤中的至少一个:

- 接收(301)所述通信信号;
- 从所述通信信号中提取(303)所述帧结构(100)
- 从所述帧结构(100)提取(305)所述控制信道(101);
- 从所述控制信道(101)提取(307)高优先级数据信道控制部分(107)或低优先级数据信道控制部分(109);
- 基于第一通信资源从所述控制信道提取控制数据;
- 基于第二通信资源从高优先级数据信道(103)提取(309)所述高优先级数据;以及
- 基于第三通信资源从低优先级数据信道(105)提取(311)所述低优先级数据,
- 发送(X01)所述通信信号;
- 配置(X03)所述通信信号的所述帧结构(100);
- 配置(X05)所述帧结构(100)的所述控制信道(101);
- 配置(X07)所述控制信道(101)的所述高优先级数据信道控制部分(107)或所述低优先级数据信道控制部分(109);

- 通过所述第一通信资源传送来自所述控制信道的控制信息；
- 通过所述第二通信资源传送 (X09) 来自所述高优先级数据信道 (103) 的所述高优先级数据；并且
- 通过所述第三通信资源传送 (X11) 来自所述低优先级数据信道 (105) 的所述低优先级数据。

提供帧结构的方法,用于接收或发送通信信号的设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信网络中的介质访问控制 (MAC) 技术领域。

背景技术

[0002] 在通信网络中,用于通信的通信资源,诸如时隙或频道,通常由多个设备共享。为了协调多个设备对通信资源的接入,可以应用介质访问控制 (MAC) 机制。用于介质访问控制 (MAC) 的常见机制,例如,带有冲突避免的载波侦听多路访问 (CSMA/CA) 或带有冲突检测的载波侦听多路访问 (CSMA/CD)。要通信的数据可以嵌入在适用于所采用的介质访问控制 (MAC) 机制的帧结构中。

[0003] 在CSMA/CA中,使用载波侦听方案,其中所述多个设备可以尝试仅在侦听到通信资源空闲时进行发送来避免冲突。在CSMA/CD中,使用载波侦听方案,其中设备能够在发送数据时检测冲突,能够停止发送数据,并且能够在重新发送数据之前等待一个时间间隔。

[0004] 新兴应用(例如,车对X (V2X) 通信和设备对设备 (D2D) 通信)能够在通信网络内对提供低等待时间、高可靠性、高数据速率和广泛连接提出挑战。此外,可以在通信网络内传送具有不同优先级的数据。然而,公共介质访问控制 (MAC) 机制结合共帧结构通常不能够同时提供这些功能,并且有缺乏灵活性和可扩展性的问题。

[0005] 在2011年5月的IEEE通信杂志中,G.Fodor等人的“Design Aspects of Network Assisted Device-to-Device Communications”描述了设备对设备的通信网络。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供通信网络的有效性和效率提升。

[0007] 该目的通过独立权利要求的特征来实现。根据从属权利要求、说明书和附图,其他实现形式显而易见。

[0008] 本发明基于如下发现,即可以采用高效的统一帧结构在通信网络内传送高优先级数据和低优先级数据。可以依赖于模式集合中的模式来构造帧结构,其中所述模式集合可包括ad-hoc模式和网络辅助模式。对于通信设备的介质访问控制 (MAC),可以采用包括至少两个阶段的协议,其中在所述协议的第一阶段期间,通信设备被配置以仅接收数据,特别是所述高优先级数据和所述低优先级数据,并且其中在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备被配置以接收数据,特别是所述高优先级数据和所述低优先级数据,或者发送数据,特别是高优先级数据或低优先级数据。因此,可实现例如用于车对X (V2X) 通信或设备对设备 (D2D) 通信的通信网络的有效性和效率的提升。

[0009] 根据第一方面,本发明涉及一种用于网络通信的帧结构。该网络通信可以是设备对设备的网络通信。所述网络通信包括高优先级数据和低优先级数据。所述帧结构包括与第一通信资源相关的控制信道。所述帧结构包括与第二通信资源相关的高优先级数据信道。并且帧结构包括与第三通信资源相关的低优先级数据信道。通信资源可以由多个用户使用和/或共享,特别是设备对设备网络的成员。所述控制信道包括高优先级数据信道控制

部分,其被配置以传送与高优先级数据信道相关的控制数据。附加地或可替代地,控制信道包括低优先级数据信道控制部分,其被配置以传送与低优先级数据信道相关的控制数据。帧结构被配置以通过第二通信资源在高优先级数据信道内传送高优先级数据。并且帧结构被配置以通过第三通信资源在低优先级数据信道内传送低优先级数据。

[0010] 高优先级数据信道控制部分和低优先级数据信道控制部分之间的差异可以由所传送的数据本身的内容来限定,即与高优先级数据信道相关的数据限定高优先级数据信道控制部分和/或与低优先级数据信道相关的数据限定低优先级数据信道控制部分。此外,高优先级数据信道控制部分和低优先级数据信道控制部分之间的差异也可以由资源标准来限定,特别是基于时间、基于频率或基于码序列的标准来限定。

[0011] 高优先级数据可包括与安全相关的数据。低优先级数据可包括与非安全相关的数据。高优先级数据信道控制部分能够与高优先级数据相关联。低优先级数据信道控制部分能够与低优先级数据相关联。

[0012] 帧结构的控制信道可传送同步信号,特别是PSS/SSS相似序列、同步源的信息和/或该信息的准确性。

[0013] 此外,控制信道可传送标识信息,特别是可以涉及时域资源、频域资源或码序列的设备标识和/或预留资源ID。附加地或可替代地,所述控制信道能够传送基于时间的信息,特别是预定资源的预留持续时间或资源跳频模式。

[0014] 此外,控制信道能够传送设备上下文信息,特别是设备位置\邻点信息。高优先级数据信道控制部分可包括高优先级数据信道控制部分消息,其与高优先级数据相关联或者被链接到如上所述的高优先级数据。低优先级数据信道控制部分可包括低优先级数据信道控制部分消息,其与低优先级数据相关联或被链接到低优先级数据。

[0015] 帧结构可以是统一的介质访问控制(MAC)帧结构,其可应用于ad-hoc模式或网络辅助模式。帧结构可实现对高优先级数据信道和低优先级数据信道的有效控制,并且可有效地寻址高优先级数据信道和低优先级数据信道。

[0016] 在根据所述的第一方面的帧结构的第一实现形式中,所述帧结构依赖于模式集合中的模式而构造,其中该模式集合包括ad-hoc模式和网络辅助模式。因此,可提供以不同模式,特别是在不同网络中进行操作的能力以及增强的鲁棒性。

[0017] 因此,ad-hoc模式是指执行或建立跟其他参与者的ad-hoc通信的模式。ad-hoc通信在ad-hoc网络内执行,其是指没有分层组织网络基础设施的自配置网络,例如LTE网络。辅助模式是指在分层组织网络(例如LTE网络)上的通信。分层组织网络可包括中央网络控制器。在分层组织的网络中,特别是对中央网络控制器执行具有最高层级的上行链路和下行链路通信。

[0018] 在根据第一方面第一实现形式的帧结构的第二实现形式中,所述帧结构(100)被配置以在两个或更多个设备之间直接传送数据。设备可以是移动设备(特别是汽车)和/或静态设备,所述设备可以特别地附接到收费站、桥梁、房屋等。此外,在ad-hoc模式中,所述帧结构的控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分被配置以传送相邻设备指示符,特别是传送指示相邻设备的表单。这可以由控制信道的协调数据部分执行。因此,能够有效地执行相邻设备的分布式协调。

[0019] 可通过帧结构传送的相邻设备指示符或其他信息可包括同步数据,例如,同步序

列或信号;设备ID,预留资源数据,上下文数据,例如位置数据,速度数据,保护间隔。附加地或可替代地,数据可包括与消除干扰相关的数据,所述干扰由相对于彼此移动的汽车的多普勒频移引起。

[0020] 相邻设备指示符可包括用于相邻设备分布式协调的数据,例如,通过接收相邻设备的数据而获得。相邻设备可以是另外的通信设备。

[0021] 在根据第一方面第一实现形式或第二实现形式的帧结构的第三实现形式中,在网络辅助模式中,帧结构的控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分被配置以包括从蜂窝网络控制器接收的数据。附加地或可替代地,高优先级数据信道或低优先级数据信道被配置以在至少两个设备之间直接传送数据。设备可以是移动设备(特别是汽车)和/或静态设备,所述设备可以特别地附接到收费站、桥梁、房屋等。

[0022] 蜂窝网络控制器可以是网络辅助模式所基于的通信网络的最高层级的一部分。通信可包括下行链路信息。这可以来自最高层级的节点,特别是中央网络控制器。通信可包括上行链路信息。这可以广播到网络中的所有节点,节点集合或仅预定义的节点。下行链路信息可以被配置以传送与第二通信资源或第三通信资源相关的数据。因此,支持通信网络协调控制,例如,可以有效地提供协调通信资源分配。

[0023] 在网络辅助模式中,控制信道可包括用于下行链路通信的下行链路部分。控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分还可包括用于上行链路通信的上行链路部分。特别地,可在网络辅助模式中使用下行链路信息。

[0024] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第四实现形式中,控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分,所述高优先级数据信道和/或所述低优先级数据信道被配置以传送同步序列。因此,可以有效地执行同步通信。此外,可以实现有效的的时间同步和/或频率同步。

[0025] 在LTE中,同步序列可以是类似于主同步序列(PSS)或类似于辅同步序列(SSS)的同步序列。

[0026] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第五实现形式中,帧结构具有预定维度,或其中控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分被永久地分配。该维度可包括时间维度、频率维度和/或基于码的维度。该维度可以特别地包括时间维度和频率维度,其在第四代蜂窝通信系统中十分典型。因此,可以有效地执行同步通信。

[0027] 预定长度可以是固定的,例如10ms。控制信道的长度、高优先级数据信道部分的长度和/或低优先级数据信道的长度也可以是可重构的。

[0028] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第六实现形式中,低优先级数据被安排在帧结构的高优先级数据信道内。因此,可实现通信资源的改进使用。

[0029] 低优先级数据可以被安排在帧结构的高优先级数据信道内,例如,如果高优先级数据信道没有被完全使用。

[0030] 附加地或可替代地,可以通过低优先级数据信道发送高优先级数据。特别是,如果高优先级数据超过高优先级数据信道的容量。

[0031] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第七实现形式

中,控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分,包括与高优先级数据和/或低优先级数据相关联的通信设备标识。因此,可以有效地实现通信设备的页式调度。通信设备标识可包括数字和/或字符的序列。

[0032] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第八实现形式中,第一通信资源、第二通信资源或第三通信资源分别包括时域资源、频域资源和/或编码序列资源。因此,可以实现物理通信资源的有效映射。此外,可以不使用预配置长度的资源,并且特别地,可以使按需预留通信资源成为可能。

[0033] 在根据所述的第一方面或第一方面任何前述实现形式的帧结构的第九实现形式中,第一通信资源和/或第二通信资源可在时域、频域和/或码域多路复用。可以根据频分多址(FDMA)方案、时分多址(TDMA)方案、码分多址(CDMA)方案和/或其组合来执行多路复用。还可以根据基于频率或时间的跳频方案来执行多路复用。多路复用可以是随机多路复用。多路复用可以基于控制信息。特别地,由于控制信道的第一通信资源携带最重要的信息,所以其不与其他资源多路复用。

[0034] 根据第二方面,本发明涉及一种通信设备,用于接收具有高优先级数据和低优先级数据的通信信号,特别是设备对设备的网络通信信号,其中,所述通信设备被配置以识别根据本发明所述的第一方面或第一方面任何实现形式的帧结构。

[0035] 用于接收通信信号的通信设备可包括:通信接口,其被配置以接收通信信号,从通信信号中提取帧结构,从帧结构中提取控制信道,以及从控制信道中提取高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分。此外,该设备可包括处理器,其被配置以基于第一通信资源从控制信道提取控制数据,基于第二通信资源从高优先级数据信道提取高优先级数据,并且基于第三通信资源从低优先级数据信道提取低优先级数据。因此,可以实现通信网络有效性和效率的提升。

[0036] 通信设备可以安排在车辆或汽车内,或者可以由行人携带。通信设备还可安排在交通基础设施内。

[0037] 根据第三方面,本发明涉及一种通信设备,用于发送具有高优先级数据和低优先级数据的通信信号,特别是设备对设备的网络通信信号,其中,所述通信信号包括根据本发明所述的第一方面或第一方面任何实现形式的帧结构。

[0038] 在本发明第三方面的第一实现形式中,用于发送通信信号的通信设备被配置以执行以下操作中的至少一个:

[0039] -配置通信信号的帧结构(100);

[0040] -配置帧结构(100)的控制信道(101),特别是配置或生成在控制信道上发送的控制数据;

[0041] -为控制信道配置高优先级数据信道控制部分(107)或低优先级数据信道控制部分(109);

[0042] -配置通信信号的高优先级或低优先级数据信道;

[0043] -通过第一通信资源传送控制数据;

[0044] -通过第二通信资源传送高优先级数据;以及

[0045] -通过第三通信资源传送低优先级数据。

[0046] 该设备可被配置以能够从环境中,特别是通过数据网络接收对要执行的操作的选

择。

[0047] 在根据本发明所述的第三方面或第三方面第一实现形式的第三方面第二实现形式中,至少一个信道,特别是控制信道、高优先级数据信道和低优先级数据信道,所述帧结构包括至少一个子帧,并且其中所述设备被配置以在通过控制信道、高优先级数据信道和低优先级数据信道组合中的至少一个发送数据之前,感测子帧长度的共享时段,特别是随机共享时段。

[0048] 发送延迟的时间称为延迟时间。在延迟时间期间,设备可被配置以检查是否期望的资源已被占用。如果观察到资源是空闲的,则通信可继续使用期望的资源。如果观察到期望的资源被占用,则搜索用于通信的另一资源。如果找到空闲资源,则可以终止搜索。附加地或可替代地,可以根据预定义的终止时间来终止搜索。如果在预定的确定时间期间没有找到空闲资源,则可以在已占用的资源上执行通信。可根据标准来选择该占用的资源。标准可以基于距离,例如,位置距离,特别是可以选择属于与当前设备具有最大距离的另一设备的被占用资源。因此,可以防止不同设备的通信在某个资源上发生冲突。此外,可以防止在不能避免冲突的情况下,至少可以使由该冲突引起的危险最小化。

[0049] 该方法可以在接收包括相邻设备信息的通信信号时应用。在发送之前,可以执行在随机时段内的监听,以确定相邻设备是否预留相同的ad-hoc通信资源。可应用载波侦听多路访问(CSMA)方案。可以检测冲突,特别是在控制信道或另一信道中的冲突。

[0050] 为了更好地协调通信,设备可尝试坚持已预留的资源,特别是控制信道、高优先级信道和/或低优先级信道。因此,其他设备可更容易地找到空闲资源。

[0051] 在根据所述的第三方面或根据第一实现形式的本发明第三方面的第三实现形式中,通信设备被配置以确定周围蜂窝网络是否为通信信号提供优先级。另外,如果提供了优先级,则设备可被配置以使用LTE网络资源来发送通信信号,特别是传统LTE信号。特别地,该设备可被配置以使用LTE网络的PUSCH信道。另外,PUSCH信道的剩余部分可以用于LTE通信。此外,该设备被配置以接收配置信息,即详细的资源信息,特别是LTE网络的哪个资源应该用于与根据本发明的第一方面的帧结构进行通信。在类似的实现形式中,总是对通信信号提供优先级。此外,传统LTE信号只能使用未被通信信号占用的资源。

[0052] 在根据所述的第三方面或根据第一实现形式的第四实现形式中,通信设备被配置以在控制信道、高优先级数据信道和低优先级数据信道组合中的至少一个内,通过至少两个资源上传送预定数据。特别地,可以在第二通信资源的第一部分和第二通信资源的第二部分处的高优先级数据信道传送与安全相关的数据。作为资源,一部分资源具有预定维度,其包括基于时间的资源、基于频率的资源 and 基于编码序列的资源组合中的至少一项。

[0053] 在根据本发明第二方面和/或第三方面的第五实现形式中,通信设备被配置以接收模式指示符信号或确定通信信号的信号强度,并且其中通信设备,特别是处理器,被配置以基于所述模式指示符信号或所述通信信号的信号强度来确定帧结构的模式。因此,可以实现基于通信网络覆盖范围的ad-hoc模式和网络辅助模式之间的切换,和/或提供用于自动模式切换的决策标准。特别地,设备可以基于蜂窝网络的参考信号接收功率(RSRP)评估来决策要选择哪个模式,ad-hoc模式或者网络辅助模式。

[0054] 附加地或可替代地,模式指示符信号可包括通信质量指示符信号。模式指示符信号可由通信网络的最高层级通信网络控制器生成和发送。通信信号可在帧结构的ad-hoc模

式或网络辅助模式中接收。

[0055] 在根据本发明第二方面和/或第三方面的第六实现形式中,通信设备被配置以使控制信道,特别是高优先级数据信道控制部分和/或低优先级数据信道控制部分,包括与高优先级数据和/或低优先级数据相关联的通信设备标识,其中处理器被配置以将与所述高优先级数据和/或所述低优先级数据相关联的通信设备标识和与所述通信设备相关联的通信设备标识进行比较,并且如果与高优先级数据和/或低优先级数据相关联的通信设备标识对应于与通信设备相关联的通信设备标识,则提取高优先级数据和低优先级数据。因此,可以实现通信设备的有效页式调度。

[0056] 在根据第二方面或根据本发明第二和/或第三方面的通信设备的第七实现形式中,通信设备被配置以根据协议进行操作,所述协议包括至少两个阶段,其中,在所述协议的第一阶段期间,通信设备被配置以仅接收数据,特别是在控制信道中传送的数据、高优先级数据和/或低优先级数据。因此,可以在动态变化的环境中通过首先监听存在哪些设备来实现相邻设备的识别。附加地或可替代地,在所述协议的第二阶段期间,所述通信设备被配置以接收数据,特别是在控制信道中传送的数据、高优先级数据和低优先级数据,或者发送数据,特别是在控制信道中携带的数据、高优先级数据或低优先级数据。

[0057] 协议可基于帧结构。可限制第一阶段的时长,特别是最小化开始发送数据的等待时间。第一阶段可以被称作监视阶段。第二阶段可包括初始接入阶段和/或建立阶段。

[0058] 在根据第七实现形式的通信设备的第八实现形式中,在协议的第二阶段期间,通信设备被配置以接收和/或发送与相邻设备相关联的数据,特别是有效荷载数据、设备身份数据、同步序列数据、资源预留ID数据和/或相邻设备的通信设备标识。因此,可实现在动态变化环境中的定向和通信资源预留。

[0059] 数据,特别是高优先级数据可被发送多于一次,特别是在一个帧中。在通信网络内的冗余可以提升通信可靠性和/或安全性。

[0060] 在根据本发明第二和/或第三方面的通信设备的第九实现形式中,通信信号是车对X (V2X) 通信信号或设备对设备 (D2D) 通信信号。因此,该方法可应用于车对X (V2X) 通信网络或设备对设备 (D2D) 通信网络。

[0061] 车对X (V2X) 通信网络或设备对设备 (D2D) 通信网络可以是基于IEEE 802.11p的通信网络或基于长期演进 (LTE) 的通信网络。

[0062] 根据第四方面,本发明方法用于接收和/或发送通信信号,特别是设备对设备通信信号,所述通信信号具有高优先级和低优先级数据,其被配置以操作根据本发明第二和/或第三方面的设备。

[0063] 该方法包括以下步骤中的至少一个:

[0064] -接收通信信号;

[0065] -从所述通信信号中提取帧结构;

[0066] -从所述帧结构中提取控制信道;

[0067] -从所述控制信道中提取高优先级数据信道控制部分或低优先级数据信道控制部分;

[0068] -基于第一通信资源从所述控制信道中提取控制数据;

[0069] -基于第二通信资源从所述高优先级数据信道中提取高优先级数据;以及

- [0070] -基于第三通信资源从所述低优先级数据信道中提取低优先级数据;
- [0071] -发送通信信号;
- [0072] -配置所述通信信号的帧结构;
- [0073] -配置所述帧结构的控制信道;
- [0074] -配置所述控制信道的高优先级数据信道控制部分或低优先级数据信道控制部分;
- [0075] -通过第一通信资源传送来自所述控制信道的控制信息;
- [0076] -通过第二通信资源传送来自所述高优先级数据信道的高优先级数据;并且
- [0077] -通过第三通信资源传送来自所述低优先级数据信道的低优先级数据。
- [0078] 该方法可由通信设备执行。该方法的其他特征可直接由通信设备的功能引发。
- [0079] 根据第五方面,本发明涉及一种计算机程序,其包括程序代码,当在计算机上执行时用于执行根据第四方面的方法。因此,该方法能够以自动和可重复的方式执行。
- [0080] 通信设备,特别是处理器,可被可编程地安排以执行计算机程序。
- [0081] 本发明可以在硬件和/或软件中实现。

附图说明

- [0082] 将参照以下附图描述本发明的实施例,其中:
- [0083] 图1示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0084] 图2示出了根据实施例的用于通过通信网络接收包括高优先级数据和低优先级数据的通信信号的通信设备的图;
- [0085] 图3示出了根据实施例的用于通过通信网络接收包括高优先级数据和低优先级数据的通信信号的方法的图;
- [0086] 图4示出了根据实施例的ad-hoc模式和网络辅助模式中的通信场景的图;
- [0087] 图5示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0088] 图6示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0089] 图7示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0090] 图8示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0091] 图9示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构的图;
- [0092] 图10示出了根据实施例的在ad-hoc模式下的通信场景的图;
- [0093] 图11示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图;
- [0094] 图12示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图;
- [0095] 图13示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图;
- [0096] 图14示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图;
- [0097] 图15示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图;

[0098] 图16示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信协议的图；

[0099] 图17示出了根据实施例的在ad-hoc模式和网络辅助模式中的通信场景的图；以及

[0100] 图18示出了根据实施例的在ad-hoc模式和网络辅助模式中的通信场景的图。

具体实施方式

[0101] 图1示出了根据实施例被配置以传送高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。

[0102] 帧结构100包括控制信道101,高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,其中所述控制信道101包括高优先级数据信道控制部分107,其被配置以传送与所述高优先级数据信道相关的控制数据,以及低优先级数据信道控制部分109,其被配置以传送与低优先级数据信道相关的控制数据。其中所述帧结构被配置以通过所述第二通信资源,在所述高优先级数据信道(103)内传送高优先级数据,并且其中帧结构被配置以通过所述第三通信资源,在所述低优先级数据信道(105)内传送低优先级数据。

[0103] 可以依赖模式集合中的模式来构造帧结构100,其中该模式集合包括ad-hoc模式和网络辅助模式。第一通信资源、第二通信资源和/或第三通信资源可分别包括时域资源,频域资源和/或编码序列资源。

[0104] 图2示出了根据实施例的用于通过通信网络接收和/或发送包括高优先级数据和低优先级数据的通信信号的通信设备200的图。通信信号包括图1所描述的帧结构100。

[0105] 通信设备200包括通信接口201,其被配置以接收和/或发送通信信号,从通信信号中提取帧结构,从帧结构中提取控制信道,和从基于永久预分配的第一通信资源的控制信道中提取高优先级数据信道控制部分和低优先级数据信道控制部分,以及处理器203,被配置以从高优先级数据信道中提取高优先级数据,所述高优先级数据信道基于由高优先级数据信道控制部分指示的第二通信资源,并且从低优先级数据信道中提取低优先级数据,所述低优先级数据信道基于由低优先级数据信道控制部分指示的第三通信资源。

[0106] 通信接口201可被配置为接收模式指示符信号或确定通信信号的信号强度,并且处理器203可以被配置以基于模式指示符信号或通信信号的信号强度确定帧结构的模式。

[0107] 通信设备200可以被配置以根据协议来进行操作,所述协议包括至少两个阶段,其中,在所述协议的第一阶段期间,通信设备200可被配置以仅接收数据,特别是高优先级数据和低优先级数据,并且其中在所述协议的第二阶段期间,通信设备200可被配置以接收数据,特别是高优先级数据和低优先级数据,或者发送数据,特别是发送高优先级数据和/或发送低优先级数据。在所述协议的第二阶段期间,通信设备200可被配置为接收与相邻设备相关联的数据,特别是相邻设备的地理位置和/或通信设备标识,和/或发送关于其自身身份的数据,特别是通信设备标识。

[0108] 图3示出了根据实施例的用于通过通信网络接收和/或发送包括高优先级数据和低优先级数据的通信信号的方法300的图。通信信号包括图1所描述的帧结构100。

[0109] 方法300包括接收和/或发送301通信信号,从通信信号提取303帧结构,从帧结构提取305控制信道,从控制通道提取307高优先级数据信道控制部分和低优先级数据信道控制部分,以基于由高优先级数据信道控制部分指示的第二通信资源,从高优先级数据信道

中提取309高优先级数据,并且基于由低优先级数据信道控制部分指示的第三通信资源,从低优先级数据信道中提取311低优先级数据。

[0110] 在下文中,更详细地描述帧结构100、通信设备200和方法300的其他实施例和实现形式。

[0111] 提供了统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100和用于车对X (V2X) 服务的分布式协议。通信设备200和方法300可涉及帧结构100的设计和分布式协议,例如,在智能交通系统 (ITS) 的通信技术领域用于支持车对X (V2X) 通信的第5代 (5G) 无线通信网络。

[0112] 车辆和道路使用者之间无线连接的实现,可以由智能交通系统 (ITS) 应用所期望带来的社会和经济效益来驱动,所述应用通过车对车 (V2V)、车对基础设施 (V2I) 和车对设备 (V2D) 通信来支持道路安全和交通效率。通信设备200可以由道路使用者来使用,例如小汽车、自行车、汽车、行人或宠物。术语车对X (V2X) 通信用于覆盖车对车 (V2V)、车对基础设施 (V2I) 和车对X (V2X) 通信。

[0113] 与安全相关的应用可依赖于在车辆附近广播的短消息,例如车辆和其他道路使用者,以减少路上的死亡事故。交通效率应用可以使用具有通信能力的路侧单元 (RSU) 的支持来向远程交通控制中心发送周期性更新。这些应用可表现出ad-hoc的特征,例如在生成模式、传送规范、通信原语以及空间和时间范围方面,可能挑战现有的无线网络技术。

[0114] 为实现安全相关的驾驶员辅助,可存在车对X (V2X) 服务规范。可以遵循以下规范:较低的端对端等待时间,例如小于50ms;可靠的数据分组传送,例如概率为99.99%;除了较低等待时间外,还有接近100%的可用性或连接性,不管移动蜂窝通信网络是否覆盖。

[0115] 此外,为了使下一代车对X (V2X) 服务,例如自动驾驶成为可能,车对X (V2X) 服务的进一步规范可以是以无抖动的低等待时间来提供高数据量,例如,用于与实时增加的现实安全相关的服务。可以存在可以促进自动驾驶的两种类型的服务:具有硬服务质量 (QoS) 规范的交通相关服务以及具有软服务质量 (QoS) 规格的交通效率相关服务。

[0116] 交通安全相关服务可包括以下示例:合作感知消息 (CAM),例如,根据欧洲电信标准协会 (ETSI) 标准,可以通知其他车辆关于发送信息的车辆的当前状态,例如,其位置和/或速度,并且能够以例如1-10Hz的频率周期性进行。具有丰富上下文的关键任务数据 (CMD) 可以适于实时增加的现实应用,可以使用大数据量,例如,10-100MByte,且可以是事件驱动和/或周期性的。交通效率相关服务可以包括以下示例:可优化车流以减少行驶时间和/或交通堵塞的浮动车数据 (FCD)。

[0117] IEEE 802.11p可以是支持车辆在ad-hoc网络 (VANET) 中ITS应用的标准。其优点是有效部署、低成本和ad-hoc模式中固有支持车对车 (V2V) 通信的能力。然而,这种技术会遭受可扩展性问题、无限时滞以及缺乏确定性服务质量 (QoS) 的限制。此外,由于其有限的无线电范围,且没有普遍的路边通信基础设施,IEEE 802.11p仅提供间歇和短暂的车对基础设施 (V2I) 连接。此外,IEEE 802.11p可能不支持车对设备 (V2D) 应用,这主要是由于在5.9GHz频带的规定,例如,由于IEEE 802.11p中2W的发射功率对于手持设备可能是不合适的,且由于IEEE 802.11p的可扩展性问题。

[0118] 长期演进 (LTE) 是有前途的无线宽带技术,其可向移动通信设备提供高数据速率和低等待时间。如其他蜂窝通信系统,它可受益于大的覆盖区域、高穿透力和高速移动通信设备支持。将其使用扩展至支持车辆应用可为电信运营商和服务提供商带来新的机会。主

要关注点可来自于集中式长期演进 (LTE) 架构,即,通信可以总是穿过基础设施节点,即使仅可能需要局部化的车对车 (V2V) 数据交换,对于关键性安全的相关应用来说具有负面后果,例如等待时间。此外,在密集交通区域中,由来自若干车辆周期性消息发送产生的繁重流量负载可挑战长期演进 (LTE) 能力,并且可潜在地惩罚传统应用的传送。此外,当通信网络覆盖不存在时,当前长期演进 (LTE) 可能不支持车对X (V2X) 通信,例如,在农村或山区,或在城市的隧道场景中。

[0119] 图4示出了根据实施例的ad-hoc模式和网络辅助模式中的通信场景的图。该图描述了通信设备200和相邻设备401、403、405。通信设备200形成如结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备401、403、405可以是如结合图2所描述的另外的通信设备200。该图示出了在ad-hoc模式和网络辅助模式下执行的关键任务设备对设备 (D2D) 通信。

[0120] 可在以下规范中采用用于V2X服务的蜂窝第五代 (5G) 设备对设备 (D2D) 通信。它们可支持具有低等待时间的高可靠性通信信号传输,能够使符合硬质量服务 (QoS) 和软质量服务 (QoS) 规范的车对X (V2X) 服务成为可能,例如具有关于通信资源分配的不同优先级,可以将交通安全和效率服务扩展到车对X (V2X) 交通参与者,可实现接近100%的可用性,并且甚至可在没有通信网络辅助和/或覆盖的情况下工作。

[0121] 设备对设备 (D2D) 框架可包括设备对设备 (D2D) ad-hoc模式和网络辅助模式。两种模式都可与传统蜂窝模式共存,其可彼此补充以提供整体车对X (V2X) 解决方案。

[0122] 在网络辅助模式中,蜂窝通信网络可以经由无线资源控制 (RRC) 信令,例如使用协调资源分配、系统信息广播模式选择、功率控制和具有优先级处理的差异化服务质量 (QoS) 支持,从而提供细粒度物理层同步和对设备到设备 (D2D) 通信的高度控制。在适用时,可以优选该模式。通信网络运营商可以愿意支持它或可以具有足够的无线电通信资源来支持它。

[0123] 在ad-hoc模式中,车对X (V2X) 通信设备之间的完全分布式的ad-hoc通信可以在数据面和控制面中发生。它可以是一个无操作员的解决方案。它可当运营商在某些区域不提供蜂窝通信网络覆盖时使用,例如,农村地区、山区或隧道区,或者如果运营商不能和/或不愿意支持车对X (V2X) 应用时使用。可以提供有限的通信网络辅助。

[0124] 可以解决四个提供车对X (V2X) 服务的挑战。首先,可以提供高可靠性和低等待时间。其次,可以在具有和不具有蜂窝通信网络支持的情况下提供高可用性。第三,可以提供具有硬质量服务 (QoS) 和软质量服务 (QoS) 规范的车对X (V2X) 混合服务规格。第四,该方法可扩展到超出车对车的场景之外的车对X (V2X) 通信设备。

[0125] 可以采用两种方法。首先,可采用统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100,其可支持设备对设备 (D2D) ad-hoc模式和设备对设备 (D2D) 网络辅助模式,并且可以与传统长期演进 (LTE) 共存。这可导致高可用性、高可靠性和低等待时间。此外,可支持具有例如,不同的优先级和不同的通信信道接入方案的硬质量服务和软质量服务规范。此外,可支持不同的车对X (V2X) 通信设备,例如,使用不连续接收 (DRX) 来支持受电池限制的通信设备。其次,可提供用于设备对设备 (D2D) ad-hoc模式的介质访问控制 (MAC) 协议,其可以建立在统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100之上。该协议可以是用于ad-hoc模式的分布式同步介质访问控制 (MAC) 协议。它可使用分布式空间时分多址 (TDMA) 方案以提供低等待时间信道接入。其可使用分布式通信资源预留和/或基于载波侦听的重预留方案以用于具有最小化冲突的传输。

[0126] 所描述的方法可解决四个车对X (V2X) 服务的挑战。还可应用于网络辅助模式的介质访问控制 (MAC) 协议、两种模式之间的状态转换协议以及不同模式之间的协议。可提供统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100作为开发其他基于完整第五代 (5G) 蜂窝设备对设备 (D2D) 的车对X (V2X) 解决方案的基础。所描述的方法可包括两个方面。首先,可应用统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100。其次,可应用于ad-hoc模式的分布式介质访问控制 (MAC) 协议。

[0127] 图5示出了根据实施例的包括高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。该图涉及在ad-hoc模式中的统一帧结构100。帧结构100形成了结合图1所描述的帧结构100的可能实现方式。

[0128] 帧结构100包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,其中控制信道101包括高优先级数据信道控制部分107,其指示与高优先级数据相关联的第一通信资源,以及低优先级数据信道控制部分109,其指示与低优先级数据相关联的第二通信资源,其中所述高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的高优先级数据信道103内,并且其中所述低优先级数据被安排在位于第三通信资源处的低优先级数据信道105内。控制信道101,特别是高优先级数据信道控制部分107和低优先级数据信道控制部分109,高优先级数据信道103和低优先级数据信道105可分别包括时域资源池、频域资源池和/或编码序列池,作为各自的第一、第二和/或第三通信资源的一部分。

[0129] 在使用长期演进 (LTE) 物理上行链路共享信道 (PUSCH) 信道结构的假设下给出ad-hoc模式中的统一帧结构100的实现。

[0130] 每个帧结构100可包括控制信道 (CC) 101,其中通信设备200可监听和解码以及编码和发送数据项,高优先级数据信道103被称为安全数据信道 (SDC),其中如果每个通信设备200在控制信道 (CC) 中被页式调度,其可对特定通信资源 (例如,第二通信资源) 上的通信进行解码和编码以用于接收,并且其中每个通信设备200可在其预留的特定通信资源 (例如,第二通信资源) 上进行发送,例如,发送高优先级数据,以及被称为非安全数据信道 (NDC) 的低优先级数据信道105,其中每个通信设备200可接收低优先级数据并在特定通信资源 (例如,第三通信资源) 上发送低优先级数据,例如,软质量服务 (QoS) 车对X (V2X) 业务数据。而第一通信资源与控制信道相关并且分别携带用于其他信道或资源的控制数据。

[0131] 控制信道 (CC) 101可包括被称为安全数据信道 (SDC) 控制部分的高优先级数据信道控制部分107,以及被称为非安全数据信道 (NDC) 控制部分的低优先级数据信道控制部分109。

[0132] 控制信道 (CC) 101的高优先级数据信道控制部分107 (例如,SDC控制部分) 可将高优先级数据信道103 (例如,SDC部分) 映射到具有高优先级的物理通信资源,例如,使用分布式通信资源预留。在高优先级数据信道控制部分107 (例如,SDC控制部分) 之后,控制信道 (CC) 101的低优先级数据信道控制部分109 (例如,NDC控制部分) 可以将低优先级数据信道105 (例如,NDC部分) 映射到具有低优先级的物理通信资源,例如,使用分布式通信资源预留。

[0133] 控制信道 (CC) 101可具有永久的通信资源,例如,用于通信设备之间的L1/L2控制的通信资源。控制信道 (CC) 长度或大小可以是可配置的,例如,基于通信设备密度进行配置。可以使用多用户控制信道 (CC) 接入协议。

[0134] 控制信道(CC) 101可实现精细调谐同步、直接相邻设备发现、页式调度、高优先级数据和低优先级数据的通信资源预留。例如,硬服务质量和软服务质量(QoS)业务数据,并且可用于交换通信设备上下文信息,例如,通信设备200的地理位置。

[0135] 高优先级数据信道103(例如,SDC部分)能够以高优先级被预留用于高优先级数据,例如,硬质量服务(QoS)安全车对X(V2X)业务数据,其可以在控制信道(CC) 101(例如,高优先级数据信道控制部分107(例如,SDC控制部分))的第一部分执行。它可支持混合数据或业务类型,例如,用于合作感知消息(CAM)周期性消息的半持久通信资源模式和/或用于具有丰富上下文的关键任务数据(CMD)的按需通信资源预留。可使用多用户高优先级数据信道通信资源预留协议。

[0136] 低优先级数据信道105(例如,NDC部分)能够在控制信道(CC) 101(例如,低优先级数据信道控制部分109(例如,NDC控制部分))的第二部分中,以低优先级(例如,业务效率应用数据)服务低优先级数据,例如,软服务质量(QoS)车对X(V2X)业务数据,,它可放弃高优先级数据的优先级,例如硬服务质量(QoS)安全业务数据。在低优先级数据信道105(例如,NDC部分)中的多用户通信资源协调可基于按需预留方案或载波侦听多路访问(CSMA)类型预留方案。

[0137] 高优先级数据信道103(例如,SDC部分)和低优先级数据信道105(例如,NDC部分)的通信资源能够在频域和/或时域中和/或在码域中进行多路复用。

[0138] 图6示出了根据实施例被配置以传送高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。该图特别涉及在ad-hoc模式中使用统一帧结构100的高优先级数据信道103(例如,SDC部分)。帧结构100形成了结合图1所描述的帧结构100的可能实现方式。

[0139] 帧结构100被配置以传送高优先级数据、低优先级数据。帧结构包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,其中与第一通信资源相关的控制信道101包括高优先级数据信道控制部分107,其被配置以通过第二通信资源传送与高优先级数据信道相关的控制数据,以及低优先级数据信道控制部分109,其被配置以通过第三通信资源传送与所述低优先级数据信道相关的控制数据,其中所述高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的所述高优先级数据信道103内,并且其中所述低优先级数据被安排在位于所述第三通信资源处的所述低优先级数据信道105内。控制信道101,特别是高优先级数据信道控制部分107和/或低优先级数据信道控制部分109、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105可分别包括多个资源块,其中资源块可包括时域资源、频域资源和/或编码序列资源。

[0140] 该图示出了在ad-hoc模式下,高优先级数据信道103(例如,SDC部分)的物理通信资源如何能够由控制信道(CC) 101进行映射。该图还示出了高优先级数据信道103(例如,SDC部分)如何能够被映射到物理通信资源中,同时将描述适用的协议。

[0141] 通信设备1(D1)可在控制信道(CC) 101中预留通信资源模式(X),例如对于高优先级数据和/或低优先级数据进行预留,所述数据例如合作感知消息(CAM)周期性消息。通信设备2(D2)可在控制信道(CC) 101中预留通信资源模式(Y),例如对于高优先级数据和/或低优先级数据进行预留,所述数据例如合作感知消息(CAM)周期性消息。通信设备3(D3)可在控制信道(CC) 101中预留通信资源模式(Z),例如对于高优先级数据和/或低优先级数据进行预留,例如大关键任务数据(CMD)业务数据。例如,通信设备1(D1)可以是结合图2所描述

的通信设备200。例如,通信设备2 (D2) 和通信设备3 (D3) 可以是结合图4所描述的相邻设备401、403。

[0142] 该图的底部示出了物理通信资源X、Y和Z (例如,高优先级数据信道通信资源或SDC通信资源) 如何在频域和时域中进行表示。在实施例中,物理通信资源X、Y和Z分别形成第一通信资源、第二通信资源、第三通信资源或这些资源的部分可能实现形式。可以使用由图中的正方形(资源块)表示的这些或其他通信资源来传送数据,特别是来自不同设备的数据,其在这种情况下表示频率和时间资源。

[0143] 图7示出了根据实施例的包括控制数据、高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。该图特别涉及在ad-hoc模式中使用统一帧结构100的低优先级数据信道105 (例如,NDC部分)。帧结构100形成了结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0144] 帧结构100传送高优先级数据、低优先级数据、控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,其中控制信道101包括高优先级数据信道控制部分107,其中使用第二通信资源在高优先级数据信道103上传送高优先级数据,并且其中使用第三通信资源在低优先级数据信道105上传送低优先级数据。控制信道101,特别是高优先级数据信道控制部分107和低优先级数据信道控制部分109,高优先级数据信道103和低优先级数据信道105可分别包括时域中的多个子帧和/或多个频道和/或多个编码序列。

[0145] 该图示出了在高优先级数据信道103 (例如,SDC部分) 的通信资源被预留之后,如何能够从剩余的可用通信资源中预留低优先级数据信道105 (例如,NDC部分) 的通信资源。

[0146] 通信设备4 (D4) 和通信设备5 (D5) 可以首先监视控制信道(CC) 101的高优先级数据信道控制部分107 (例如,SDC控制部分),并且能确定已经预留的高优先级数据信道103 (例如,SDC部分) 的通信资源。然后,它们可从控制信道(CC) 101的低优先级数据信道控制部分109 (例如,NDC控制部分) 中的剩余可用通信资源中选择另一个通信资源(D) 和另一个通信资源(E) 作为低优先级数据信道105 (例如,NDC部分) 的通信资源。通信设备1 (D1) 可以是,例如,结合图2所描述的通信设备200。通信设备2 (D2) 和通信设备3 (D3) 可以是,例如,结合图4所描述的相邻设备401、403。通信设备4 (D4) 可以是结合图4所描述的相邻设备405。通信设备5 (D5) 可以是另一相邻设备。

[0147] 在ad-hoc模式中,控制信道(CC) 101、高优先级数据信道103 (例如,SDC部分) 和低优先级数据信道105 (例如,NDC部分) 的内容可以如下所示:

[0148] 控制信道(CC) 101内的消息可包括同步序列,例如,主同步序列(PSS) 或辅同步序列(SSS),并且可指示同步源的类型及其准确性。它还可包括通信设备标识(ID),预留的通信资源标识(ID),例如,指示通信资源的频率和/或时间,或通信资源跳频模式,并且可指示持续时间,例如,在预定数量的通信周期上的预留持续时间。它还可包括通信设备200或相邻设备401、403、405的上下文信息,例如,地理位置,例如用以启用空间感知介质访问控制(MAC) 协议的应用。它还可以包括单跳相邻设备信息,例如每个物理资源块(PRB) 的通信设备标识(ID)、预留的通信资源标识(ID) 和信道质量指示符(CQI),例如用以提供信道状态信息(CSI) 反馈和/或以应对隐藏的通信设备问题。

[0149] 在高优先级数据信道103 (例如,安全数据信道(SDC) 部分) 内的消息可包括同步序列,例如,主同步序列(PSS) 或辅同步序列(SSS),并且可指示同步源的类型及其准确性。它还可包括通信设备标识(ID) 和预留的通信资源标识(ID),并且可指示持续时间和/或通信

设备200或相邻设备401、403、405的地理位置,例如用以提供控制信道(CC)信息上的冗余或者提高控制信道(CC)101的接收可靠性。它还可包括高优先级数据,即数据有效载荷。

[0150] 低优先级数据信道105(例如,非安全数据信道(NDC)部分)内的消息可包括同步序列,例如,主同步序列(PSS)或辅同步序列(SSS),并且可指示同步源的类型及其准确性。它还可包括低优先级数据,即数据有效载荷。

[0151] 图8示出了根据实施例被配置以传送高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。该图特别涉及在专用频谱上的网络辅助模式中的统一帧结构100。帧结构100形成了结合图1所描述的帧结构100的可能实现。

[0152] 帧结构100传送控制数据、高优先级数据、低优先级数据,其包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,其中控制信道101包括高优先级数据信道控制部分107和低优先级数据信道控制部分109,并且其中使用第一通信资源将控制数据安排在所述控制信道内,使用第二通信资源将高优先级数据安排在高优先级数据信道内,并且使用第三通信资源将低优先级数据安排在低优先级数据信道105内。控制信道101,特别是高优先级数据信道控制部分107和低优先级数据信道控制部分109,高优先级数据信道103和低优先级数据信道105可分别包括多个子帧、多个频道和/或编码序列集合。

[0153] 在下文中,在重新使用长期演进(LTE)物理上行链路共享信道(PUSCH)信道结构的假设下以及专用频谱上描述网络辅助模式或ad-hoc模式中的统一介质访问控制(MAC)帧结构100的实现形式。在图9中描绘了一个实施例。

[0154] 网络辅助模式中的帧结构100通常与ad-hoc模式相同,ad-hoc模式包括控制信道(CC)101、高优先级数据信道103(例如,SDC部分),以及低优先级数据信道105(例如,NDC部分),其中控制信道(CC)101可映射高优先级数据信道103(例如,SDC部分)和低优先级数据信道105(例如,NDC部分)的物理通信资源。控制信道(CC)101的结构可以是个例外,其中最高层级的通信网络控制器(例如,演进节点B(eNB))可执行集中式通信资源协调。

[0155] 在网络辅助模式中,在第一步骤中,通信设备200可通过选择上行链路(UL)通信资源池(例如,在高优先级数据信道控制部分107和/或低优先级数据信道控制部分109内)中的通信资源,向最高层级通信网络控制器(例如,演进节点B(eNB))发送通信资源请求和进一步的信息。上行链路(UL)通信资源池可被称为上行链路部分。

[0156] 在第二步骤中,最高层级通信网络控制器(例如,演进节点B(eNB))可执行集中式通信资源分配,并且可通过选择在下行链路(DL)通信资源池(例如,在高优先级数据信道控制部分107和/或低优先级数据信道控制部分109内)中的通信资源,向所请求的通信设备200多播和/或单播通信资源决策,下行链路(DL)通信资源池可被称为下行链路部分。

[0157] 图9示出了根据实施例的传送高优先级数据和低优先级数据的帧结构100的图。该图涉及具有传统长期演进(LTE)的共享频谱上的网络辅助模式中的统一帧结构100。帧结构100形成了结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0158] 帧结构100包括高优先级数据、低优先级数据、控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105。所述高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的所述高优先级数据信道103内,并且其中所述低优先级数据被安排在位于所述第三通信资源处的所述低优先级数据信道105内。

[0159] 在下文中,更详细地描述在与传统长期演进(LTE)共存的共享频谱上的网络辅助

模式或ad-hoc模式中的统一介质访问控制 (MAC) 帧结构100的实现形式。图9中描绘了一实施例。

[0160] 控制信道 (CC) 101的通信资源可以在长期演进 (LTE) 的上行链路 (UL) 频带中被永久分配。高优先级数据信道103 (例如, SDC部分) 的通信资源可以被预留并且可以具有比低优先级数据信道105 (例如, NDC部分) 以及传统长期演进 (LTE) 上行链路 (UL) 通信更高的优先级。低优先级数据信道105 (例如, NDC部分) 的通信资源和传统长期演进 (LTE) 上行链路 (UL) 通信可以以相同的优先级进行多路复用, 例如, 具有比高优先级数据信道103 (例如, SDC部分) 更低的优先级, 或者可取决于预定义的优先级策略。帧结构100可以嵌入在物理上行链路共享信道 (PUSCH) 和/或物理上行链路控制信道 (PUCCH) 中。

[0161] 对于长期演进 (LTE) 时分双工 (TDD) 通信信号, 所描述的帧结构100可以被解释为时分双工 (TDD) 帧的上行链路 (UL) 子帧。

[0162] 图10示出了根据实施例的在ad-hoc模式下的通信场景的图。该图描述了通信设备200和相邻设备401、403、405。通信设备200形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备401、403、405可以是结合图1所描述的另外的通信设备200。该图涉及ad-hoc模式中的通信场景, 并且示出了用于ad-hoc模式的分布式介质访问控制 (MAC) 协议。

[0163] 描述了用于ad-hoc模式的分布式介质访问控制 (MAC) 协议的实现, 其中可能没有可用的蜂窝网络辅助。通信设备200可以被安排在汽车中, 其在下文中将重点描述。在所描述的公路农村地区场景中, 在同一方向上可以具有双车道。

[0164] 在通信设备200的覆盖区域中, 可存在三个相邻设备401、403、405, 例如, 被安排在两辆汽车内并由一个行人携带。通信设备200的相邻设备401、403、405可随时间改变, 例如, 一些设备可以离开通信设备200的覆盖区域, 而其他设备可以加入。在通信设备200的覆盖区域内, 通信设备200与其相邻设备401、403、405之间的控制面和数据面通信都可以以ad-hoc对等方式进行。

[0165] 图11示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备200和相邻设备401、403、405之间通信的协议的图。该图提供了用于ad-hoc模式的介质访问控制 (MAC) 协议的概览。该协议基于帧结构100, 其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0166] 帧结构100传送高优先级数据、低优先级数据。其包括控制信道101, 高优先级数据信道103和低优先级数据信道105, 所述高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的所述高优先级数据信道103内, 并且其中所述低优先级数据被安排在位于所述第三通信资源处的所述低优先级数据信道105内。

[0167] 该协议可包括监视阶段、初始接入阶段和建立阶段。图上部的箭头方向指示通信设备200 (D1) 与其相邻设备401、403、405 (D1相邻设备) 之间的通信方向。

[0168] 首先, 可执行细粒度同步, 其中例如, 可由通信设备200评估来自相邻设备401、403、405的多个同步序列 (SS)。此外, 可以由通信设备200选择用于传输 (TX) 的同步参考。

[0169] 其次, 控制信道 (CC) 101的子帧, 例如, 控制信道 (CC) 101的所有子帧, 可以被监视并且可以被盲解码, 例如, 以在每个相邻设备401、403、405的控制信道 (CC) 101内提供消息。因此, 可以由通信设备200执行直接相邻设备发现, 其中可以记住或存储相邻设备401、403、405的控制信道 (CC) 101的通信资源选择。此外, 可以执行页式调度, 其中由相邻设备401、

403、405使用的通信资源可以是已知的。此外,相邻设备401、403、405的上下文信息,例如地理位置,可以是已知的。

[0170] 第三,可以基于例如相邻设备401、403、405的通信资源使用情况,对业务服务质量(QoS)的需求和优先级,和/或相邻设备401、403、405的位置信息来执行高优先级数据信道103(例如,SDC部分)上的多用户通信资源预留。稍后将描述可适用的通信资源预留方案。

[0171] 第四,高优先级数据(例如,安全相关数据)可由通信设备200从高优先级数据信道103(例如,SDC部分)上的相邻设备401、403、405处接收和/或发送。

[0172] 第五,低优先级数据(例如,非安全相关数据)可由通信设备200从低优先级数据信道105(例如,NDC部分)上的相邻设备401、403、405处接收和/或发送。

[0173] 图12示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下在通信设备和相邻设备之间通信的协议的图。所描绘的实施例可以是与图13和图14中公开的实施例相同的实施例。在图16中可看到更精确的描述。该图提供了分布式通信资源预留协议的概览。该协议基于帧结构100,其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0174] 帧结构100包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105。高优先级数据被安排在在位于第二通信资源处的高优先级数据信道103内,并且其中低优先级数据被安排在位于第三通信资源处的低优先级数据信道105内。

[0175] 为简单起见,假设只使用高优先级数据,例如安全相关业务数据,即高优先级数据信道103(例如,SDC部分)。通信设备可连续地通告其存在及预留的通信资源,例如,每个第X帧结构100。如果通信设备不通告其存在Y个帧,则可以认为该通信设备离开了邻近区域。

[0176] 在第一步骤中,可以执行通信设备i的通电操作,并且可以监视覆盖中的相邻设备1至3。在第二步骤中,可以发送控制信道(CC)101内的第一消息。在第三步骤中,可以发送控制信道(CC)101内的第二消息。冗余传输,特别是在控制信道中,可进一步提高接收可靠性。

[0177] 在第一步骤中,通信设备i可监视控制信道(CC)101内的相邻设备1至3使用的通信资源。在第二步骤中,通信设备i可在控制信道(CC)101内为其自己预留空的通信资源。如果在控制信道(CC)101内没有空通信资源可用,则最远的相邻设备1至3的通信资源可被重新使用,例如,基于位置信息进行重新使用。在第三步骤中,通信设备i可通过对来自相邻设备1至3的预留通信资源进行解码来预留高优先级数据信道103(例如,SDC部分)的空通信资源。如果空通信资源可用,可随机选择一个。否则,可重新使用最远的相邻设备1至3的通信资源。

[0178] 通信设备i可形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备1至3可形成结合图4所描述的相邻设备401、403、405的可能实现形式。

[0179] 图13示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下的通信设备和相邻设备之间通信的协议的图。该图示出了在协议内基于载波感测的重新预留。该协议基于帧结构100,其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0180] 帧结构100包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105。高优先级数据被安排在在位于第二通信资源处的高优先级数据信道103内,并且其中低优先级数据被安排在位于第三通信资源处的低优先级数据信道105内。控制数据被安排在控制信道内。

[0181] 在第一步骤中,可以执行通信设备i的通电操作,并且可以监视覆盖中的相邻设备

1至3。在第二步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第一消息。在第三步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第二消息。在第四步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第三消息。当相邻设备4与相同的预留通信资源(特别是安全相关通信)相结合作为通信设备i时,可发生通信资源冲突。

[0182] 预留的SDC通信资源的第一子帧可以是特殊的,以便减轻预留冲突。在第一步骤中,通信设备i可产生随机传输延迟时间以在第一子帧处开始传输。在第二步骤中,在第一步骤的延迟时间期间,通信设备i可以首先感测预留的通信资源以便检查其是否空闲。在第三步骤中,如果是这种情况,则通信设备i可以基于所选择的随机传输延迟时间开始传输。如果不是,则通信设备i可在下一个子帧中重新选择下一个空通信资源。

[0183] 即使预留,通信设备i也可始终感测SDC通信资源。如果在控制信道(CC) 101中预留失败,则其仍然可检测到预留的通信资源正忙。然后,可以执行空通信资源的重新预留和载波侦听,所述空通信资源的重新预留基于上一个控制信道(CC) 101中的空通信资源所有知识。

[0184] 通信设备i可形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备1至4可形成结合图4所描述的相邻设备401、403、405的可能实现形式。

[0185] 图14示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下的通信设备和相邻设备之间通信的协议的图。该图示出了在协议内基于载波感测的重新预留。该协议基于帧结构100,其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0186] 帧结构100传送控制数据、高优先级数据、低优先级数据。其包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,控制数据被安排在第一通信资源处的控制信道101内。高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的高优先级数据信道103内,并且其中低优先级数据被安排在位于第三通信资源处的低优先级数据信道105内。

[0187] 在第一步骤中,可以执行通信设备i的通电操作,并且可以监视覆盖中的相邻设备1至3。在第二步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第一消息。在第三步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第二消息。在第四步骤中,可以发送控制信道(CC) 101内的第三消息,其中相邻设备4可以加入,其中设备4保留与设备i相同的SDC资源。在左下方,示出了潜在的通信资源冲突,其中设备i选择比设备4更长的延迟时间(从第一子帧内均匀随机拾取),并且因此将最终感测到资源正忙并且从下一个子帧中重新预留另一个资源。设备4选择较短的延迟时间,因此将总是感测到要空闲的资源并获得资源预留。在右下方,示出了通信资源重新预留。

[0188] 通信设备i可形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备1至4可形成结合图4所描述的相邻设备401、403、405的可能实现形式。

[0189] 图15示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下的通信设备和相邻设备之间通信的协议的图。该图示出了在ad-hoc模式中使用协议内的分布式控制信道(CC) 通信资源接入的介质访问控制(MAC) 协议。该协议基于帧结构100,其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。

[0190] 帧结构100传送控制数据、高优先级数据、低优先级数据。其包括控制信道101、高优先级数据信道103和低优先级数据信道105,控制数据被安排在第一通信资源处的控制信道101内。高优先级数据被安排在位于第二通信资源处的高优先级数据信道103内,并且

其中低优先级数据被安排在位于第二通信资源处的低优先级数据信道105内。

[0191] 例如,控制信道(CC)101内的通信资源冲突检测 and 解决可以按如下所述执行。当通信设备*i*可能不能靠自身检测到冲突时,相邻设备可协作地帮助。每个设备可以将单跳设备信息,例如,通信设备标识(ID)和/或预留的通信资源标识(ID),加入到控制信道(CC)101内的消息中。

[0192] 通信设备*i*可检测冲突,例如,通过从相邻设备2和相邻设备3解码出它们两者可能在其相邻设备列表中均没有通信设备*i*及其预留的通信资源标识(ID)。然后通信设备*i*可通过在控制信道(CC)101内随机选择另一个空通信资源来解决冲突。可以进一步减轻半双工约束,其中每个设备可根据其ad-hoc定时器在控制信道(CC)101内重新选择其通信资源。

[0193] 通信设备*i*可形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备2至3可形成结合图4所描述的相邻设备401、403、405的可能实现形式。

[0194] 图16示出了根据实施例的用于在ad-hoc模式下的通信设备和相邻设备之间通信的协议的图。使用消息序列图示出了用于ad-hoc模式的分布式介质访问控制(MAC)协议。该图包括多个步骤1601-1629。

[0195] 该协议基于帧结构100,其中帧结构100形成结合图1所描述的帧结构100的可能实现形式。结合图2所描述的通信设备200可配置以根据协议进行操作。

[0196] 在步骤1601中,通信设备200可以被通电。在步骤1603中,可以执行通信设备200的粗同步,例如,基于全球定位系统(GPS)通信信号、数字视频广播手持(DVB-H)通信信号、数字视频广播地面(DVB-T)通信信号和/或蜂窝通信信号。

[0197] 在步骤1605中,通信设备200可确定其是否在帧结构100的控制信道(CC)101上同步。如果不是这种情况,则在步骤1607中通信设备200可等待帧结构100的下一个控制信道(CC)101。如果是这种情况或步骤1607之后,则在步骤1609中,通信设备200可执行与相邻设备的细粒度同步以用于数据接收。例如,其可以跟踪相邻设备的多个同步序列或同步信号。

[0198] 在步骤1611中,通信设备200可盲解码控制信道(CC)101的子帧,例如,所有子帧,即来自相邻设备的控制信道(CC)101内的消息。因此,可以实现直接相邻设备发现和页式调度。此外,通信设备200可了解和/或存储由相邻设备使用的通信资源和相邻设备的地理位置。

[0199] 在步骤1613中,通信设备200可确定在数据队列中是否发送高优先级数据和/或发送低优先级数据,例如,以数据分组的形式。

[0200] 如果是这种情况,则在步骤1615中,通信设备200可执行对高优先级数据信道103(例如,SDC部分)的通信资源预留决策。首先,通信设备200可调用在相邻设备的控制信道(CC)101内已使用的通信资源。其次,通信设备200可在下一个控制信道(CC)101中为其自身在控制信道(CC)101内选择空通信资源。如果控制信道(CC)101内没有空通信资源可用,则通信设备200可以,例如通过使用地理位置信息,来重新使用最远的相邻设备的通信资源。第三,通信设备200可通过了解来自相邻设备的预留通信资源,在高优先级数据信道103(例如,SDC部分)内预留空通信资源。如果空通信资源可用,则通信设备200可随机地选择一个。否则,通信设备200可重新使用最远的相邻设备的通信资源。

[0201] 如果不是这种情况或步骤1615之后,则在高优先级数据信道103(例如,SDC部分)内和/或低优先级数据信道105(例如,NDC部分)内安排的高优先级数据和/或低优先级数据

的接收 (DRX), 可以在步骤1617中基于来自相邻设备的预留的通信资源来执行。

[0202] 在步骤1619中, 通信设备200可等待帧结构100的下一个控制信道 (CC) 101。在步骤1621中, 通信设备200可执行与相邻设备的细粒度同步以用于数据接收。其可以, 例如跟踪相邻设备的多个同步序列或同步信号。

[0203] 在步骤1623中, 通信设备200可盲解码控制信道 (CC) 101的子帧, 例如, 所有子帧, 即来自相邻设备的控制信道 (CC) 101内的消息。因此, 可以实现直接相邻设备发现和页式调度。此外, 通信设备200可了解和/或存储由相邻设备使用的通信资源和相邻设备的地理位置。

[0204] 在步骤1625中, 通信设备200可在控制信道 (CC) 101内广播自己的消息。通信设备200可使用来自上一个帧结构100的控制信道 (CC) 101内的已选择的通信资源。通信设备200可通告通信设备的存在, 例如使用通信设备标识 (ID)、通信资源预留标识 (ID) 和/或上下文信息。

[0205] 在步骤1627中, 通信设备200可在预留的通信资源上, 在高优先级数据信道103 (例如, NDC部分) 内和/或低优先级数据信道105 (例如, NDC部分) 内发送 (TX)。在一个实施例中, 发送高优先级数据和/或低优先级数据。第一子帧可以用于减轻预留冲突。首先, 通信设备200可产生随机传输延迟时间, 以在第一子帧处开始传输 (TX)。其次, 通信设备200可首先感测预留的通信资源以检查其是否空闲。第三, 如果是这种情况, 则通信设备200可在所选择的随机传输延迟时间上开始传输 (TX)。如果不是这种情况, 则通信设备200可在下一个子帧中重新预留下一个空通信资源。通信设备200可以记住来自控制信道 (CC) 101的空通信资源。然后, 通信设备200可进行到第一步骤, 例如, 步骤1619。

[0206] 即使预留了通信资源, 设备也可感测通信资源。如果在控制信道 (CC) 101中预留失败, 则设备仍然可检测到预留的通信资源正忙。然后, 设备可基于来自上一个控制信道 (CC) 101的空通信资源的完全知识和/或载波感测来重新预留空的通信资源。

[0207] 在步骤1629中, 可以基于来自相邻设备的预留通信资源来执行在高优先级数据信道103 (例如, SDC部分) 内和/或低优先级数据信道105 (例如, NDC部分) 内安排的高优先级数据和/或低优先级数据的接收 (DRX)。

[0208] 图17示出了根据实施例的在ad-hoc模式和网络辅助模式中的通信场景的图。该图示出了通信设备200和相邻设备401。通信设备200形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备401形成结合图4所描述的相邻设备401的可能实现。

[0209] 第一场景涉及覆盖范围以外的情况, 其中通信设备200 (V1) 不在覆盖范围内, 并且相邻设备401 (V2) 在覆盖范围外。第二场景涉及部分覆盖场景, 其中通信设备200 (V1) 在覆盖范围内, 并且相邻设备401 (V2) 在覆盖范围外。第三场景涉及覆盖范围内单小区场景, 其中通信设备200 (V1) 在覆盖范围内, 并且相邻设备401 (V2) 在覆盖范围内。第四场景涉及覆盖范围内多小区场景, 其中通信设备200 (V1) 在覆盖范围内, 并且相邻设备401 (V2) 在覆盖范围内。

[0210] 在一个实施例中, 帧结构100可以依赖于模式来构造, 例如, ad-hoc模式和网络辅助模式。可基于所描述的场景中的覆盖范围来切换模式。

[0211] 图18示出了两个现有技术网络。该图示出了通信设备200和相邻设备401。通信设备200形成结合图2所描述的通信设备200的可能实现形式。相邻设备401形成结合图2所描

述的相邻设备401的可能实现形式。

[0212] 在图的左侧,示出了ad-hoc模式中的通信场景。通信设备200和相邻设备401可以,例如基于IEEE 802.11p通信信号进行通信。

[0213] 在图的右侧,示出了网络辅助模式中的通信情形。通信设备200和相邻设备401可以基于第三代(3G)蜂窝通信信号或第四代(4G)蜂窝通信信号,例如长期演进(LTE)通信信号进行通信。在网络辅助模式中,可以使用通信网络节点,例如演进节点B(eNB)和/或后端服务器来执行通信。

[0214] 因此,可提供使用IEEE 802.11p和/或蜂窝长期演进(LTE)的车对X(V2X)服务的解决方案。

[0215] 尽管参考具体特征、实现形式和实施例描述了本发明,但是显然可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对其进行各种修改和组合。因此,说明书和附图仅被认为是对本发明的说明,并且预期涵盖了落入本发明范围内的任何和所有修改,变化,组合或等同物。

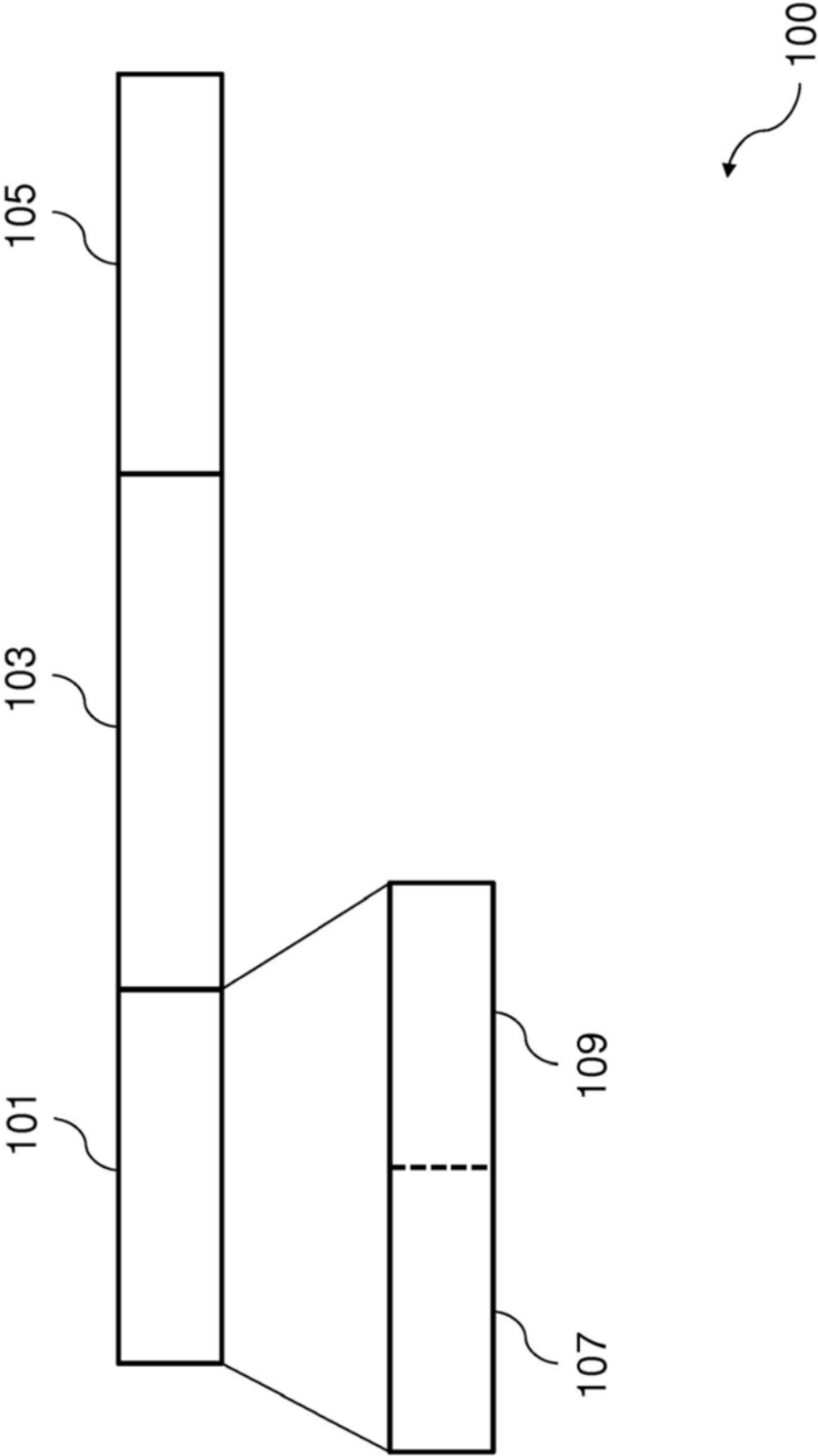


图1

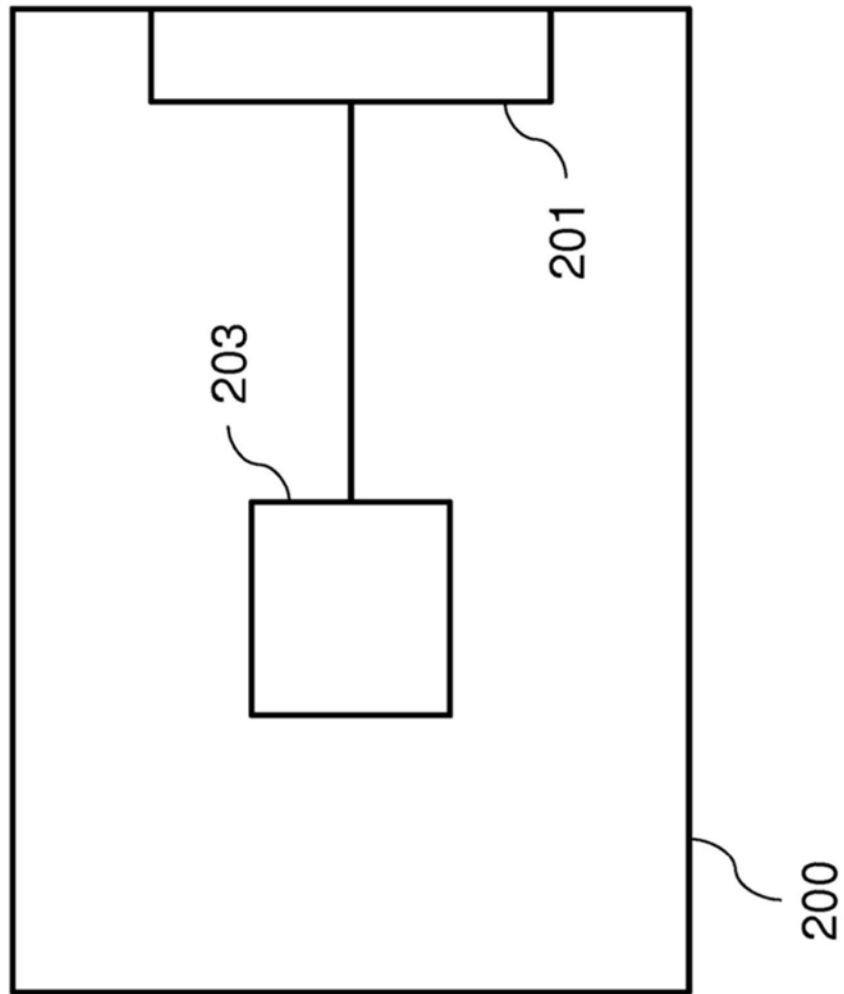


图2

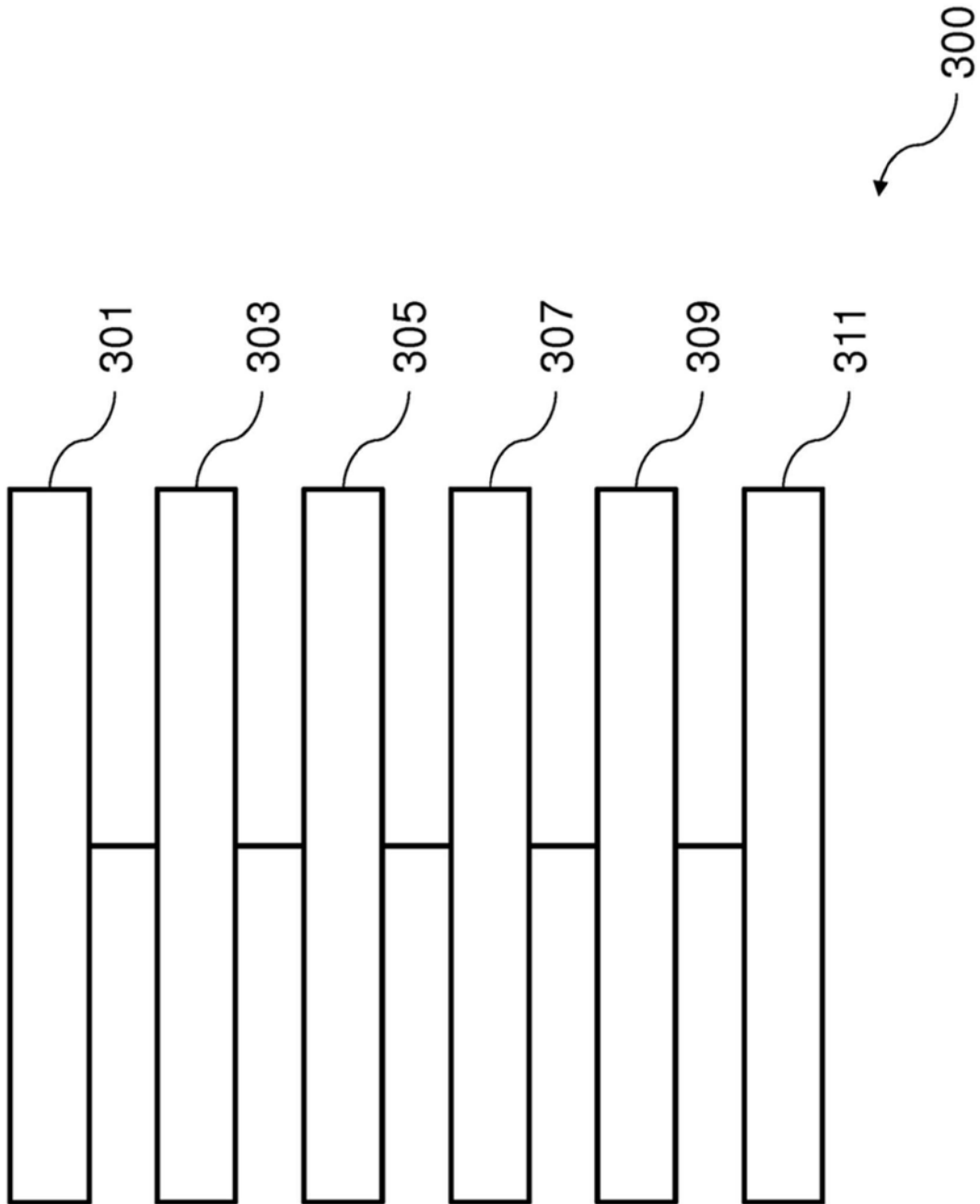


图3

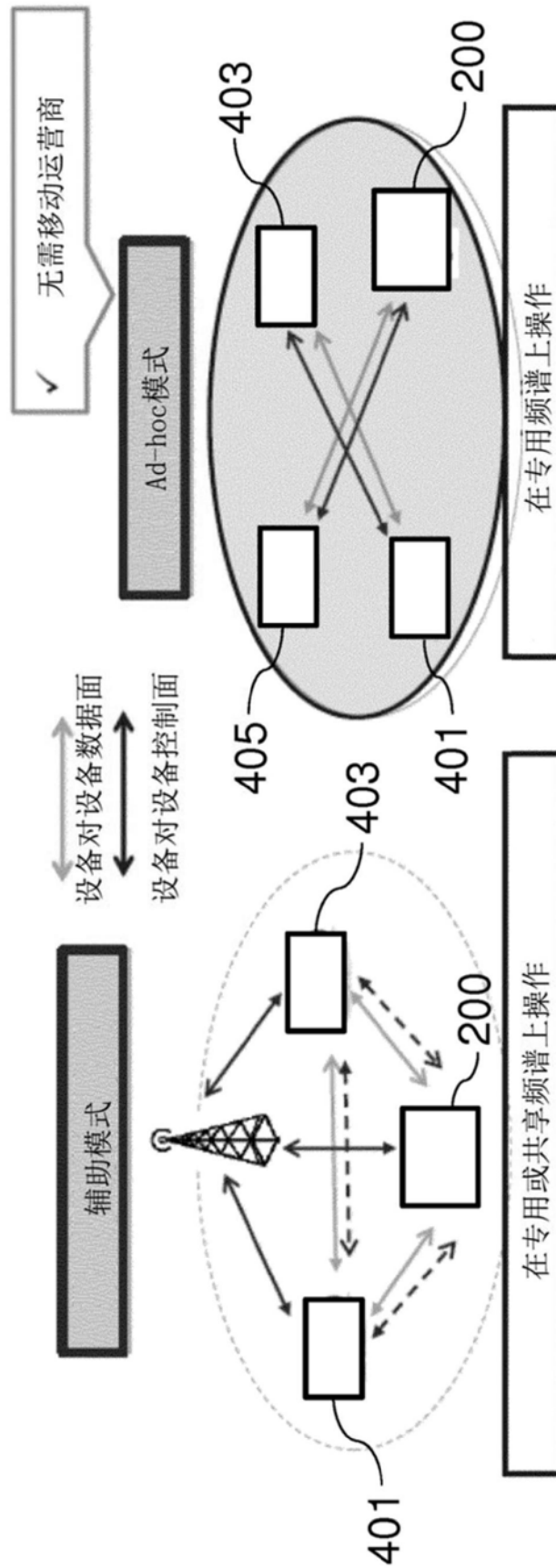


图4

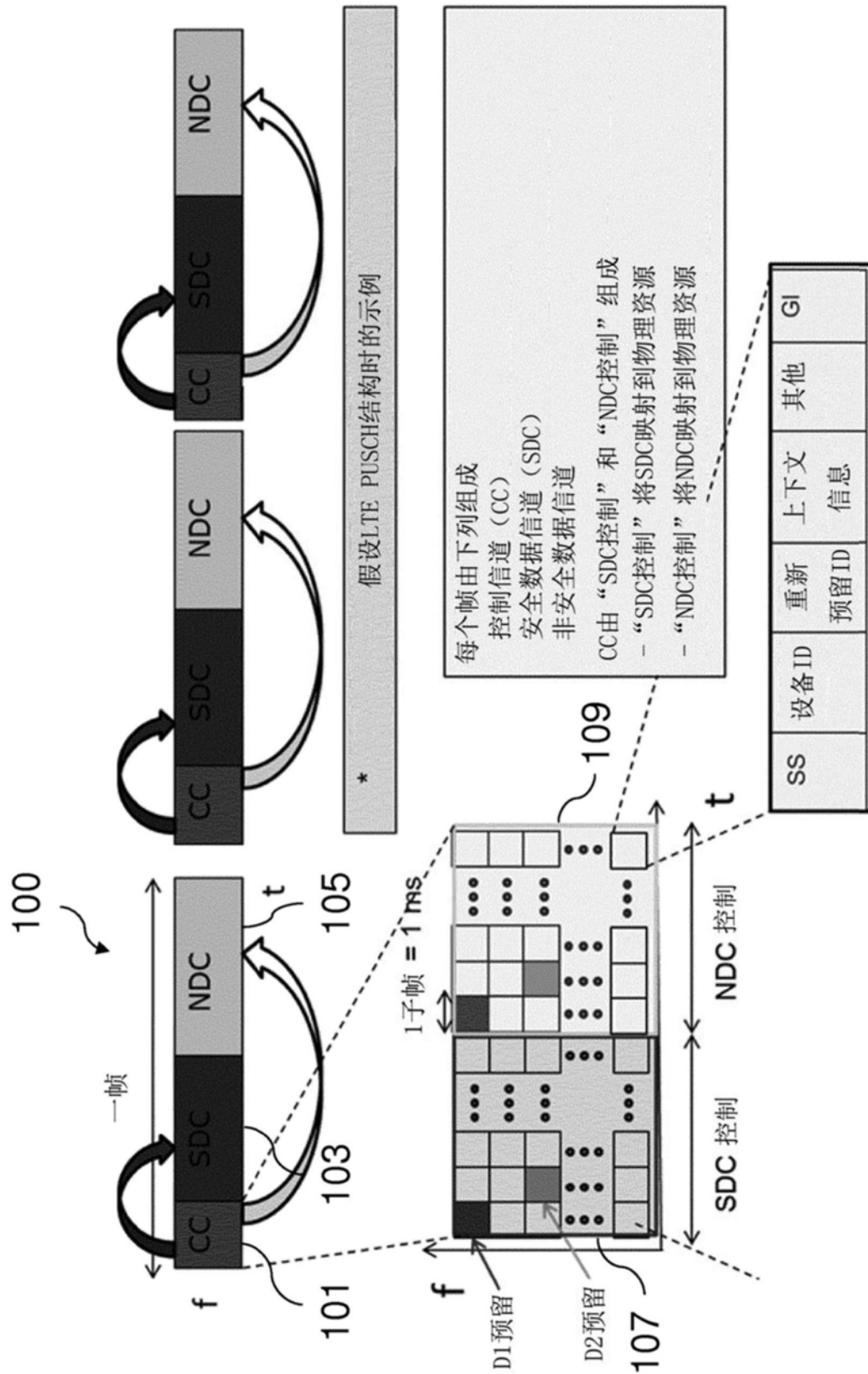


图5

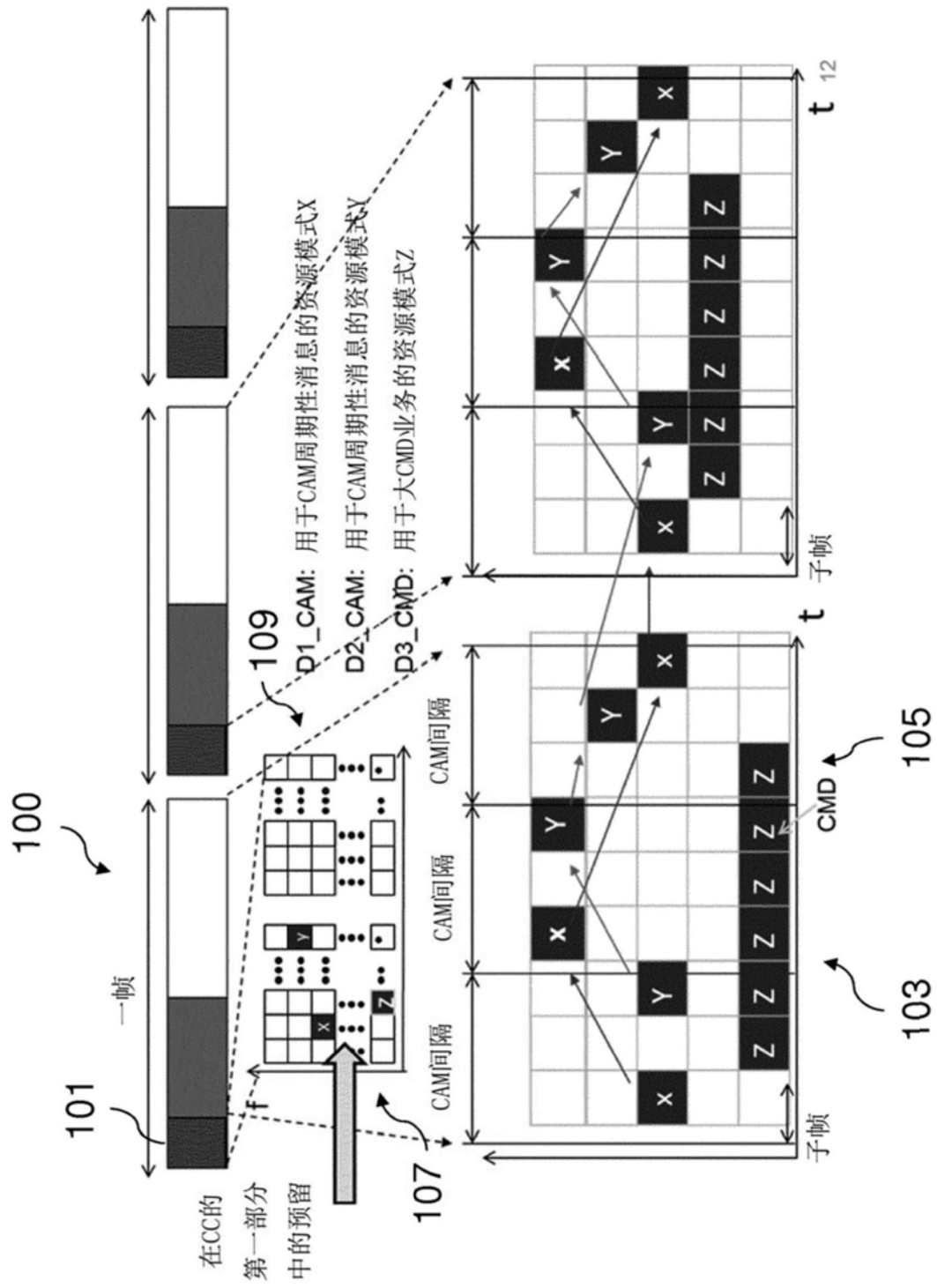


图6

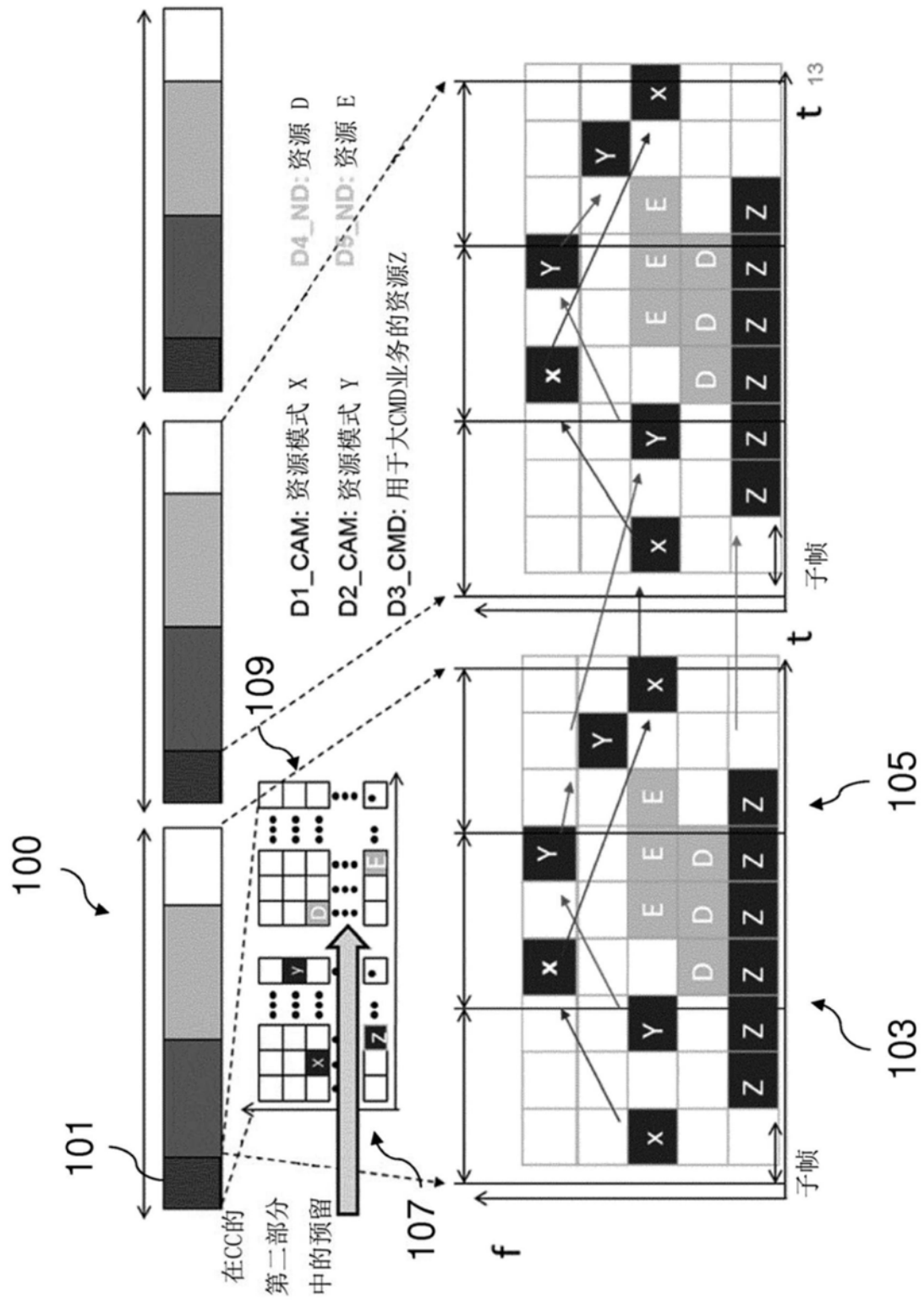


图7

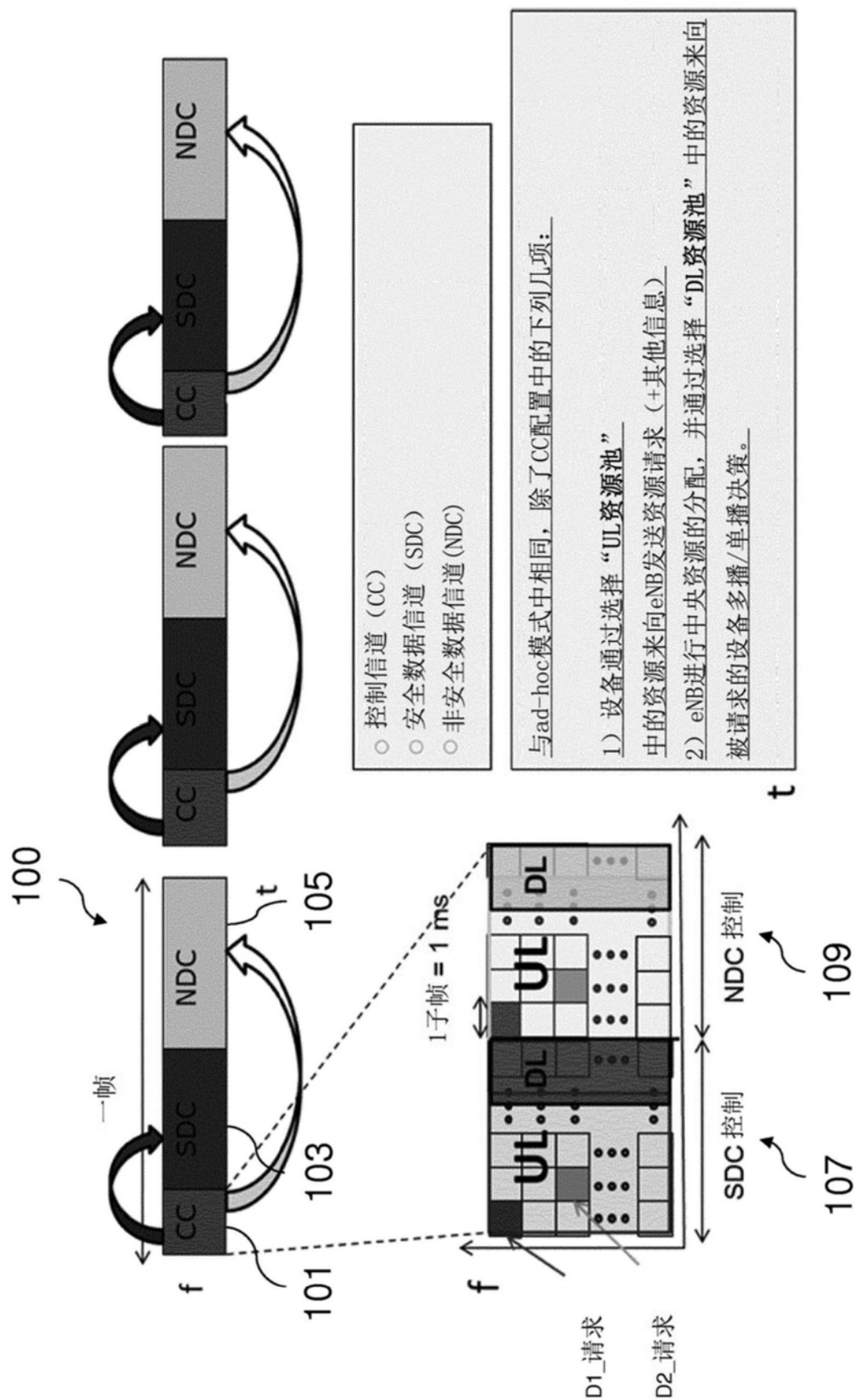


图8

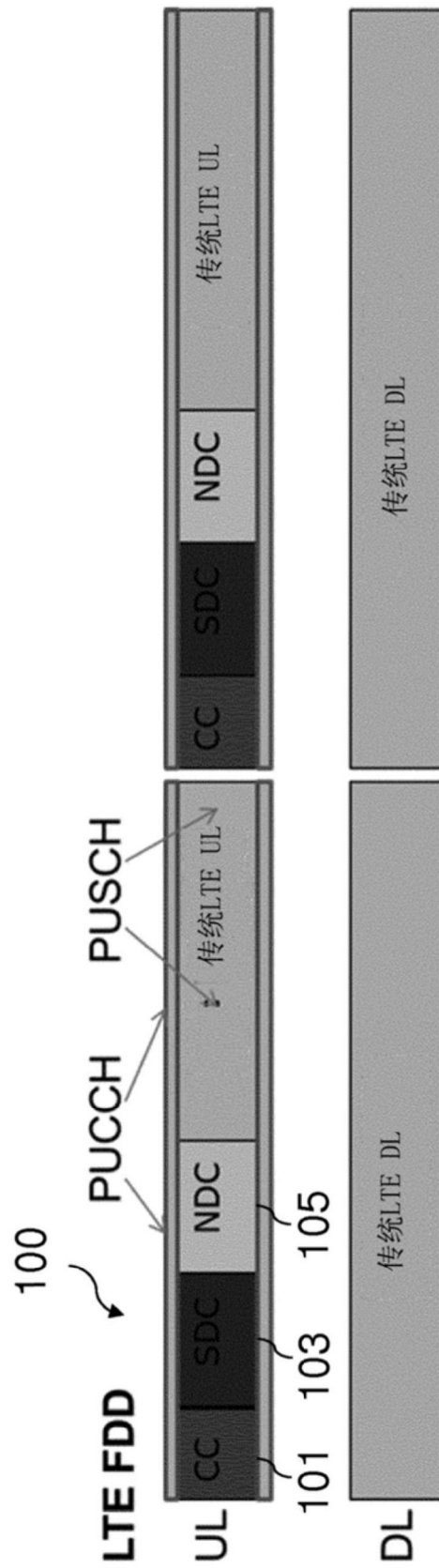


图9

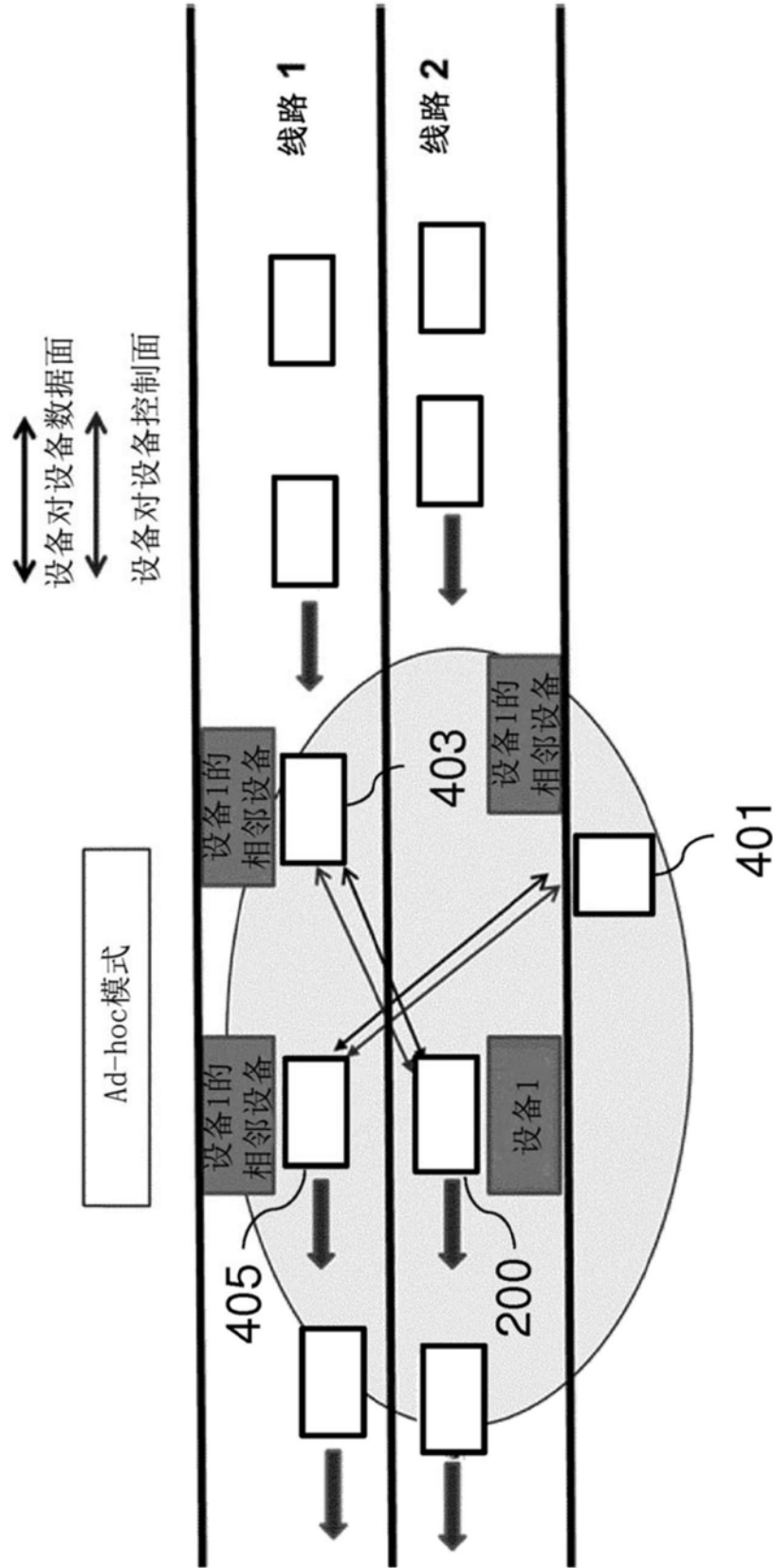


图10

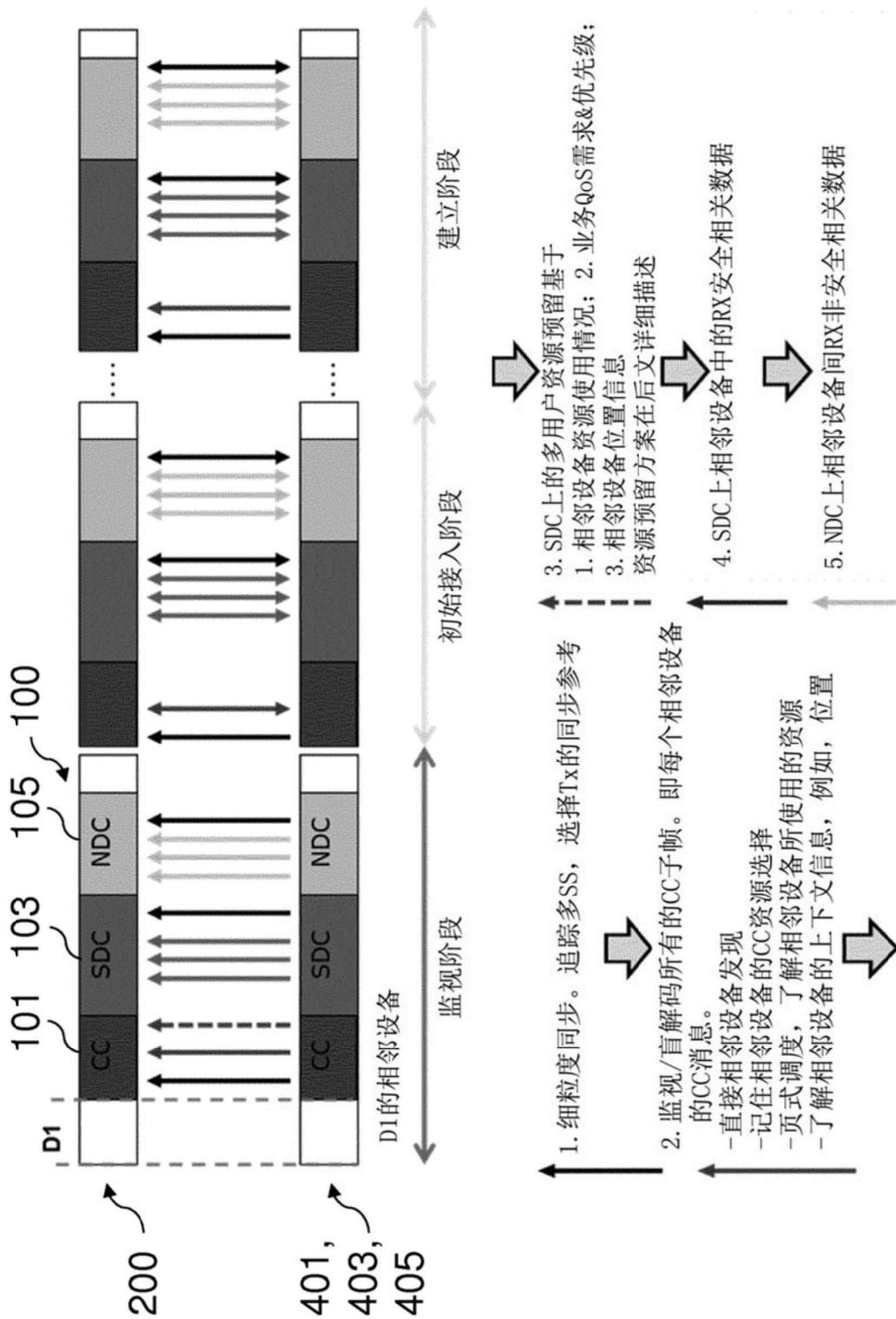


图11

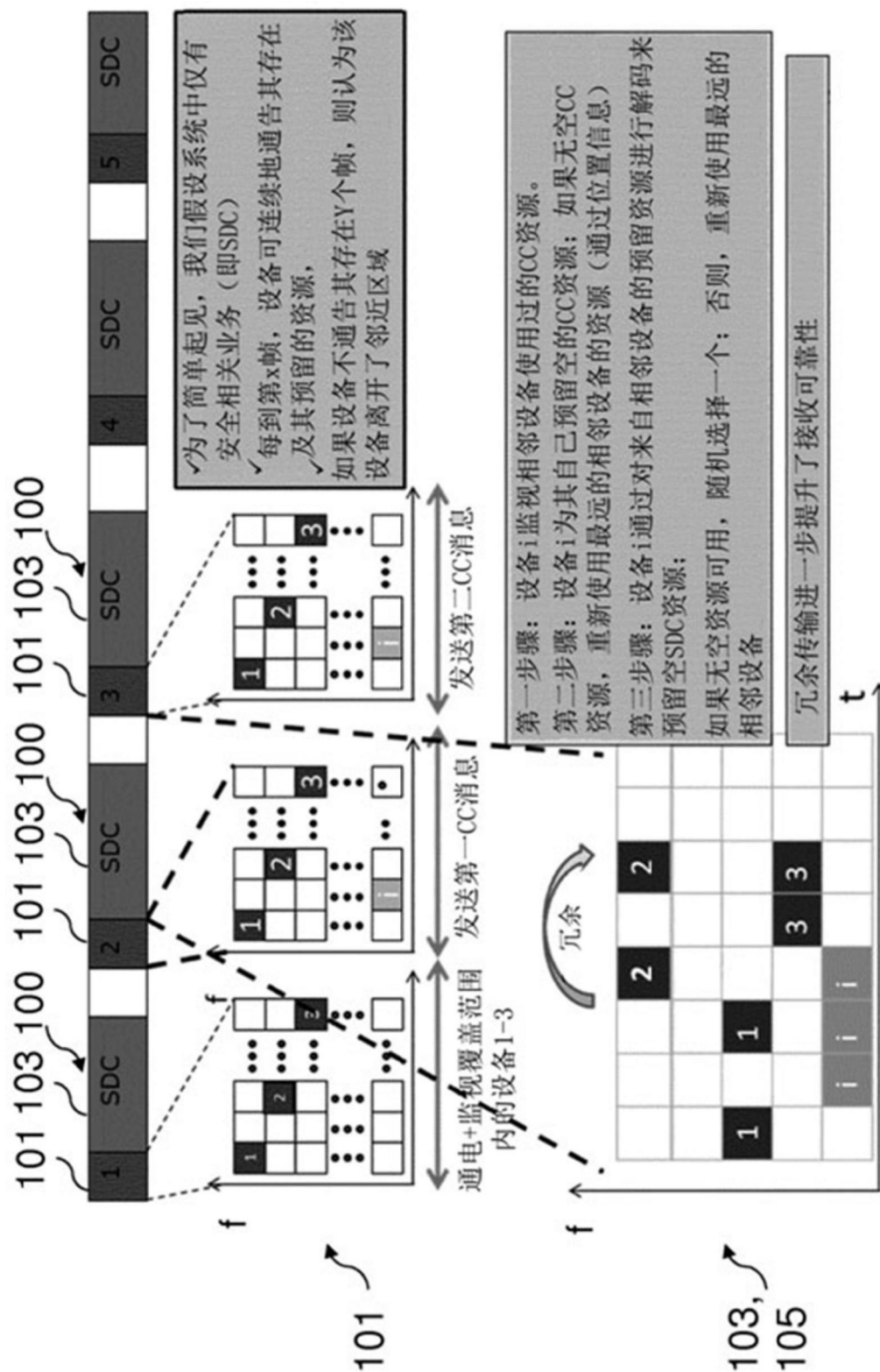


图12

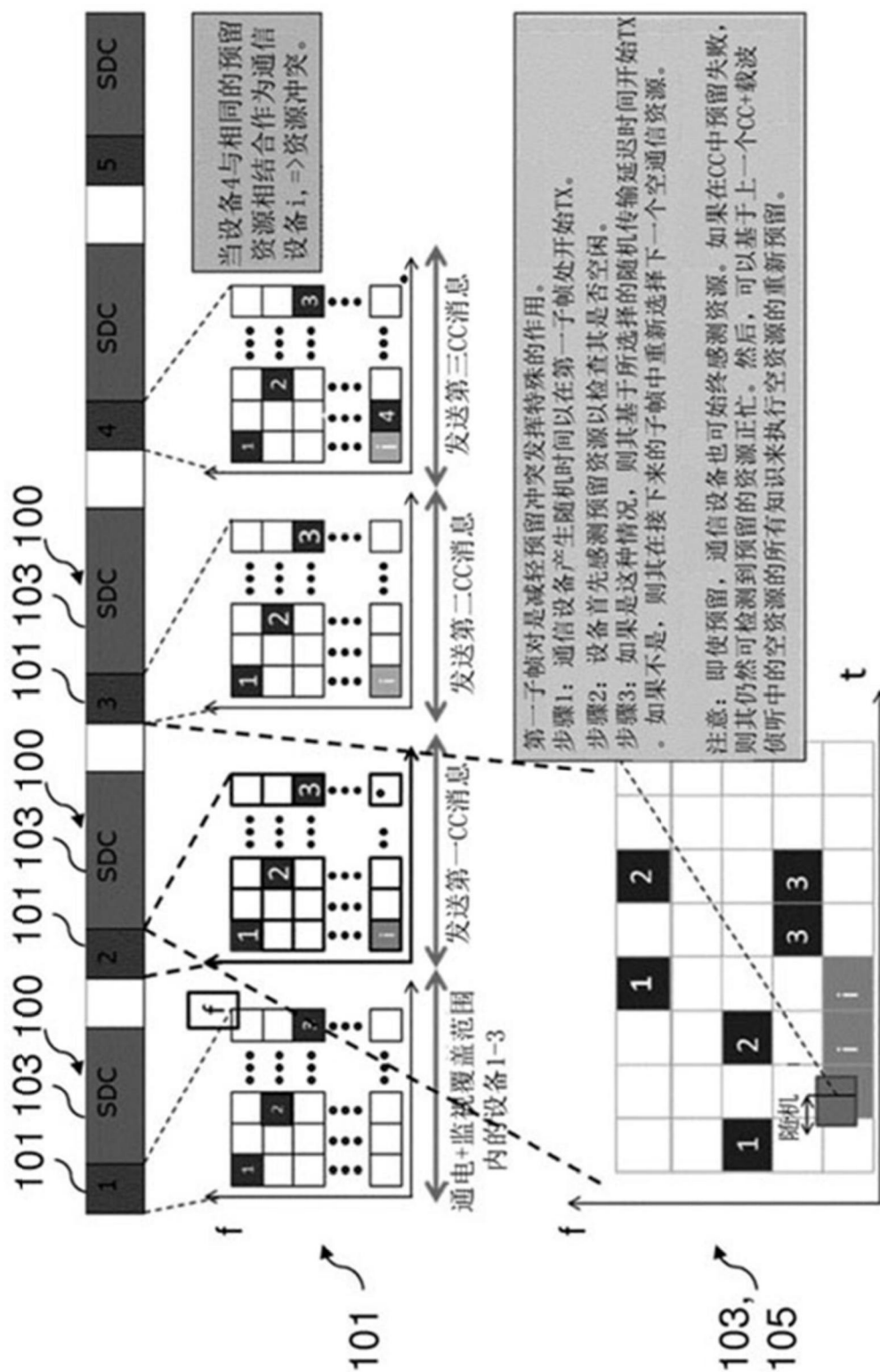


图13

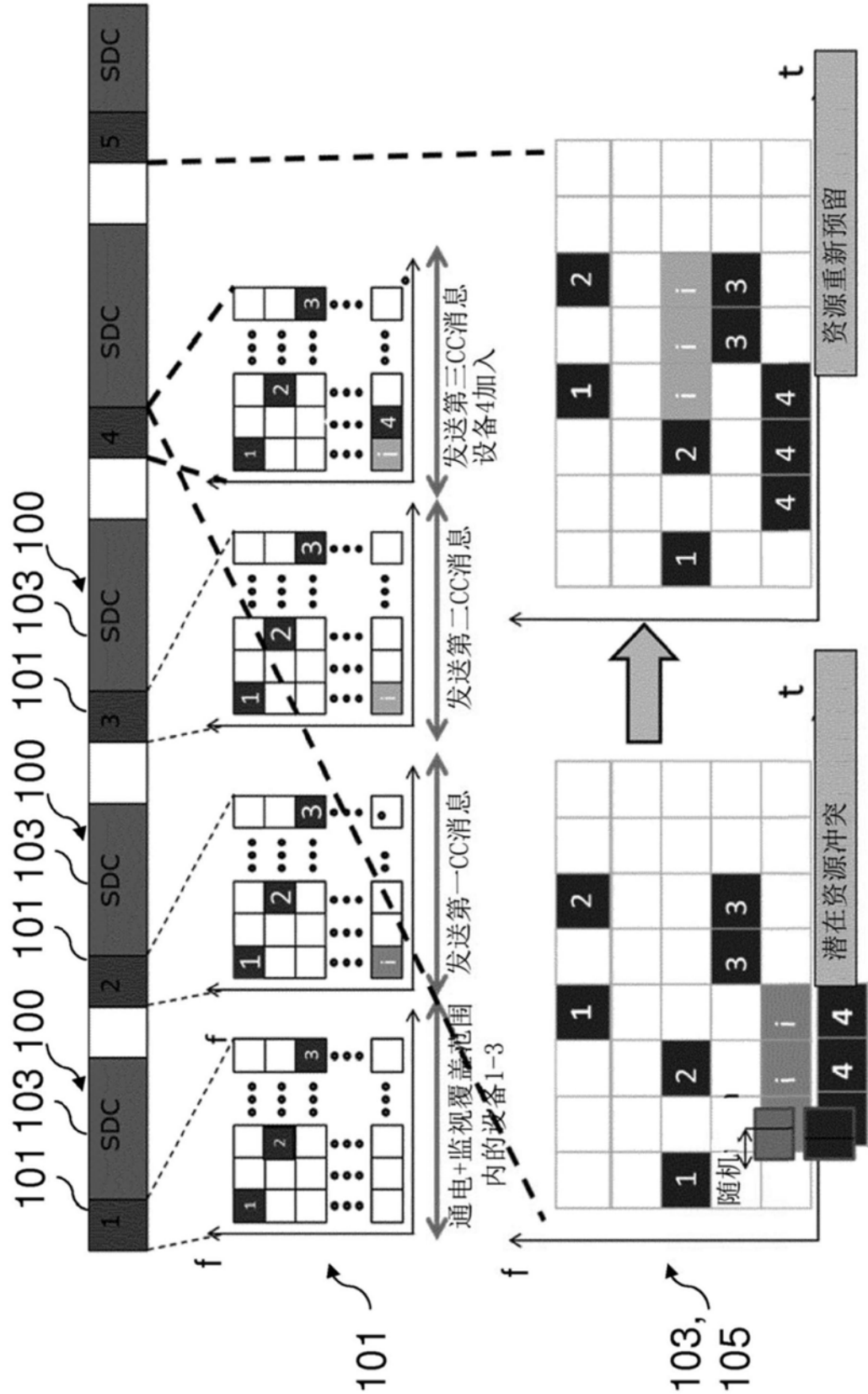


图14

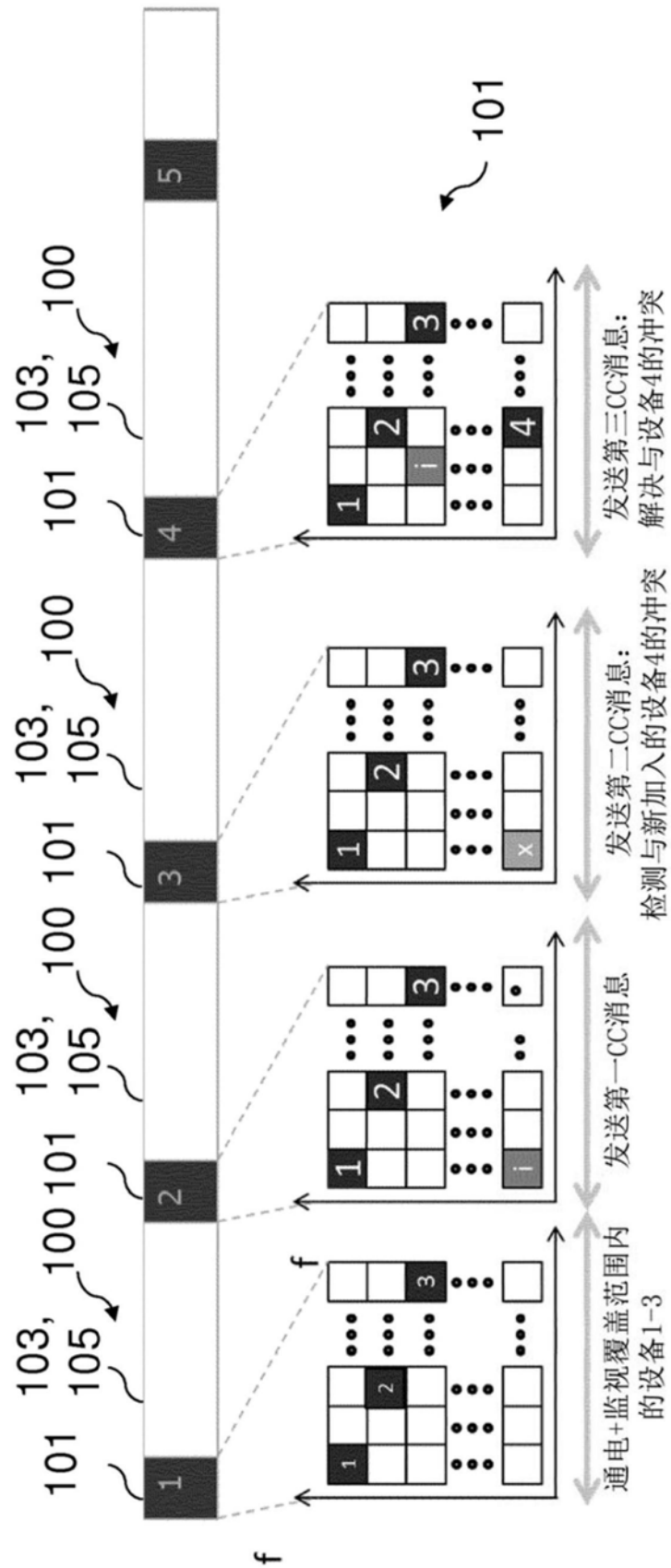


图15

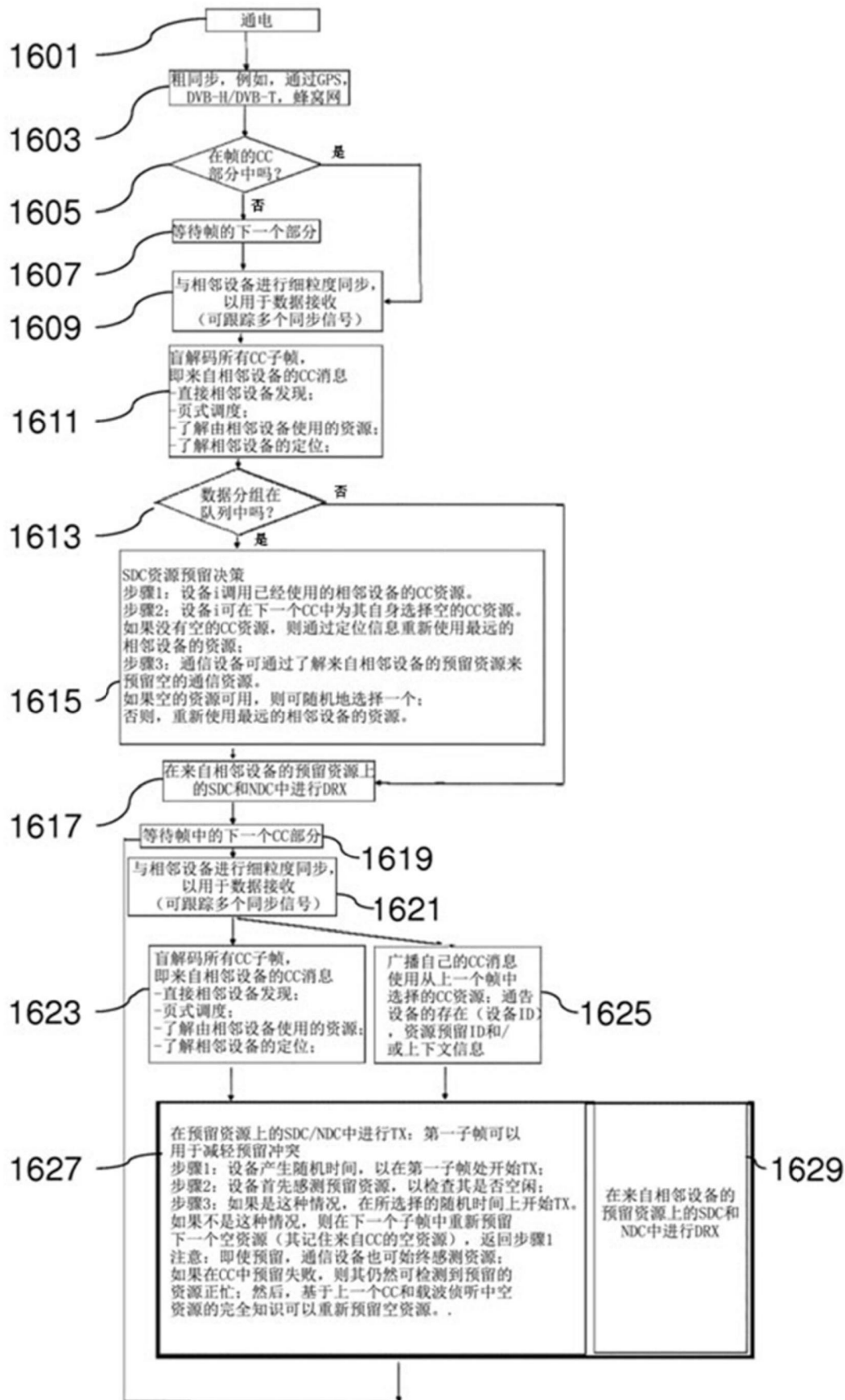


图16

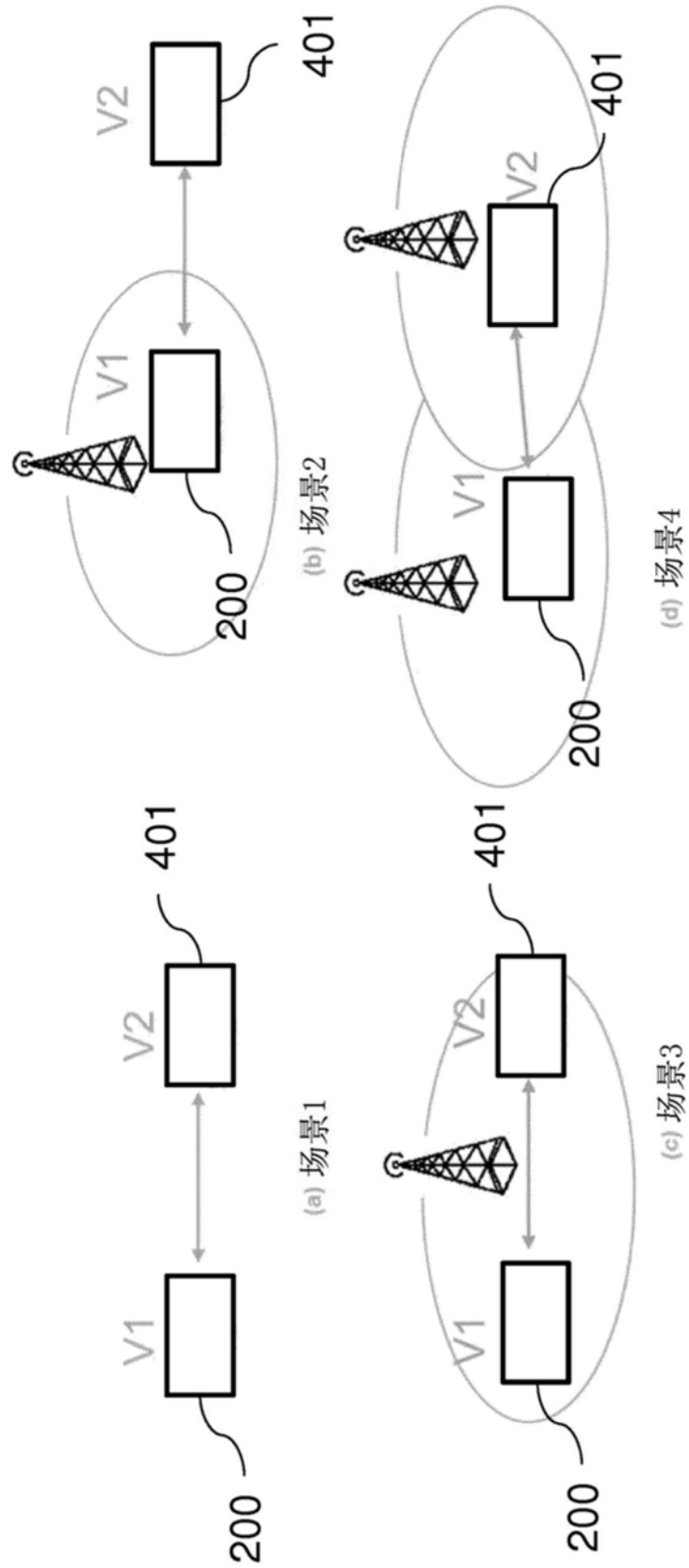


图17

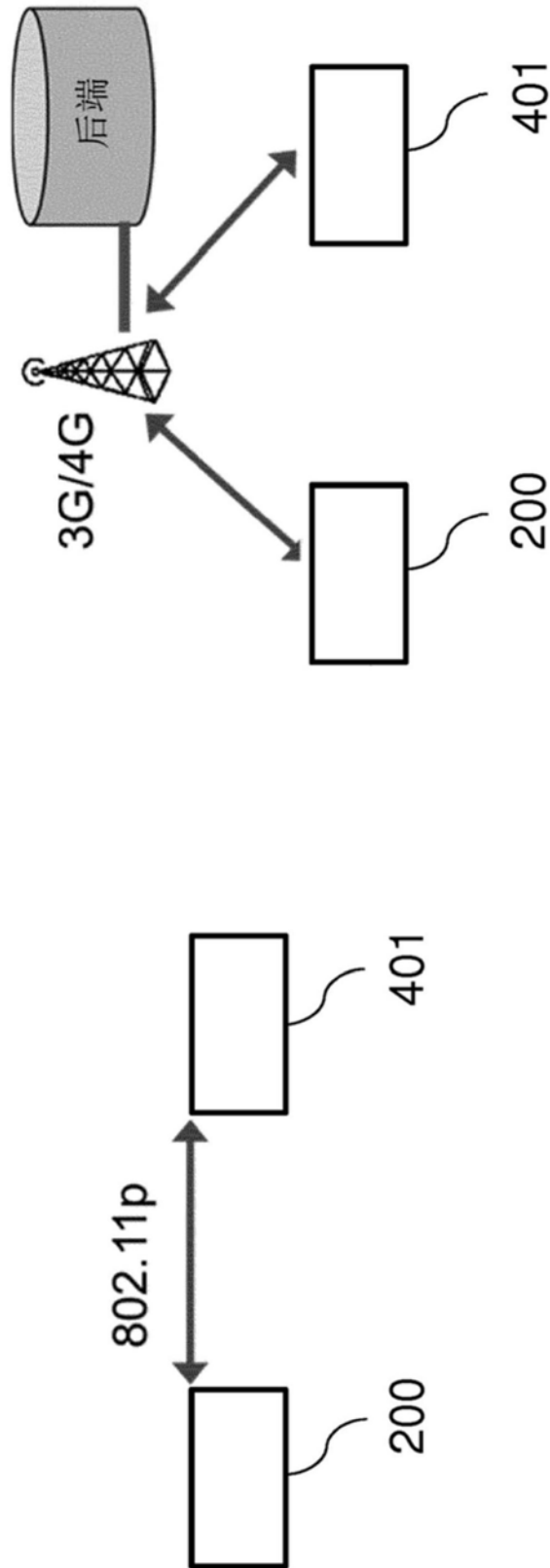


图18