



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107787593 B

(45) 授权公告日 2020.11.17

(21) 申请号 201580081172.9

(72) 发明人 胡亮 周鞭 马库斯·迪林杰

(22) 申请日 2015.07.06

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107787593 A

有限公司 11205
代理人 杨文娟 臧建明

(43) 申请公布日 2018.03.09

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.27

H04W 4/70 (2018.01)

H04W 4/40 (2018.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/065370 2015.07.06

H04W 72/04 (2009.01)

审查员 夏凯茜

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/005292 EN 2017.01.12

(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

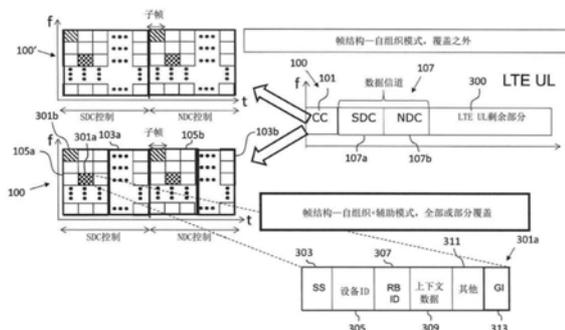
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于通信的帧结构、通信设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于网络通信,尤其是用于设备到设备(D2D)网络通信的帧结构(100),包括:控制信道(101),其中所述控制信道(101)包括与网络辅助通信模式相关联的第一控制信道部分(103)和与自组织通信模式相关联的第二控制信道部分(105);和数据信道(107);其中所述帧结构(100)被配置为通过第一通信资源在所述控制信道(101)内传送控制数据,所述第一通信资源与所述第一控制信道部分(103)相关联,其中所述帧结构(100)被配置为通过第二通信资源在所述控制信道内传送控制数据,所述第二通信资源与所述第二控制信道部分(105)相关联,以及其中所述帧结构(100)被配置为通过另外的通信资源在所述数据信道(107)内传送有效载荷数据。



1. 一种通信设备(200a-c,201a-d),被配置为在网络辅助通信模式和自组织通信模式中操作,其中在所述网络辅助通信模式中的通信设备(200a-c)和蜂窝网络的基站(202)之间存在控制面,并且在所述自组织通信模式中的通信设备(201a-d)之间存在控制面和数据面两者,其中在所述网络辅助通信模式中,所述蜂窝网络经由无线资源控制RRC信令提供细粒度的物理层同步和设备到设备D2D通信的高度控制,

其中,在所述网络辅助通信模式中,所述通信设备(200a-c)被配置为使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源(103)在控制信道(101)中发送与所述网络辅助通信模式相关的控制数据到另一通信设备(200a-c),以及

其中,在所述自组织通信模式中,所述通信设备(201a-d)被配置为使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源(105)在所述控制信道(101)中发送与所述自组织通信模式相关的控制数据到另一通信设备(201a-d)。

2. 根据权利要求1所述的通信设备(200a-c,201a-d),其中所述第一通信资源与所述控制信道(101)的第一控制信道部分(103)相关联,并且所述第二通信资源与所述控制信道(101)的第二控制信道部分(105)相关联,并且其中所述通信设备(200a-c,201a-d)被配置为使用与数据信道(107)相关联的另外的通信资源发送有效载荷数据。

3. 根据权利要求2所述的通信设备(200a-c,201a-d),

其中所述第一控制信道部分(103)包括高优先级部分(103a)和低优先级部分(103b);以及

其中所述第二控制信道部分(105)包括高优先级部分(105a)和低优先级部分(105b)。

4. 根据权利要求3所述的通信设备(200a-c,201a-d),

其中所述第一通信资源与所述第一控制信道部分(103)的高优先级部分(103a)相关联;

其中所述第二通信资源与所述第二控制信道部分(105)的高优先级部分(105a)相关联;

其中所述通信设备(200a-c,201a-d)被配置为通过第三通信资源在所述控制信道(101)内传送控制数据,所述第三通信资源与所述第一控制信道部分(103)的低优先级部分(103b)相关联;以及

其中所述通信设备(200a-c,201a-d)被配置为通过第四通信资源在所述控制信道(101)内传送控制数据,所述第四通信资源与所述第二控制信道部分(105)的低优先级部分(105b)相关联。

5. 一种用于接收控制数据的通信设备(200a-c,201a-d),被配置为在网络辅助通信模式和自组织通信模式中操作,其中在所述网络辅助通信模式中的通信设备(200a-c)和蜂窝网络的基站(202)之间存在控制面,并且在所述自组织通信模式中的通信设备(201a-d)之间存在控制面和数据面两者,其中在所述网络辅助通信模式中,所述蜂窝网络经由无线资源控制RRC信令提供细粒度的物理层同步和设备到设备D2D通信的高度控制;

其中所述通信设备(200a-c,201a-d)被配置为当在控制信道(101)中使用第一通信资源(103)从另一通信设备(200a-c)接收所述控制数据时,将所述控制数据确定为与网络辅助通信模式相关联,并且当在所述控制信道(101)中使用第二通信资源(105)从另一通信设备(201a-d)接收所述控制数据时,将所述控制数据确定为与自组织通信模式相关联。

6. 根据权利要求5所述的通信设备(200a-c, 201a-d), 其中所述第一通信资源与所述控制信道(101)的第一控制信道部分(103)相关联, 并且所述第二通信资源与所述控制信道(101)的第二控制信道部分(105)相关联, 并且其中所述通信设备(200a-c, 201a-d)被配置为使用与数据信道(107)相关联的另外的通信资源接收有效载荷数据。

7. 根据权利要求6所述的通信设备(200a-c, 201a-d), 其中所述第一控制信道部分(103)包括高优先级部分(103a)和低优先级部分(103b); 以及

其中所述第二控制信道部分(105)包括高优先级部分(105a)和低优先级部分(105b)。

8. 根据权利要求7所述的通信设备(200a-c, 201a-d), 其中所述第一通信资源与所述第一控制信道部分(103)的高优先级部分(103a)相关联;

其中所述第二通信资源与所述第二控制信道部分(105)的高优先级部分(105a)相关联;

其中所述通信设备(200a-c, 201a-d)被配置为通过第三通信资源在所述控制信道(101)内接收控制数据, 所述第三通信资源与所述第一控制信道部分(103)的低优先级部分(103b)相关联; 以及

其中所述通信设备(300)被配置为通过第四通信资源在所述控制信道(101)内接收控制数据, 所述第四通信资源与所述第二控制信道部分(105)的低优先级部分(105b)相关联。

9. 一种用于网络通信的方法(400), 用于使用通信设备(200a-c, 201a-d)发送通信信号, 尤其是设备到设备网络通信信号, 其中在网络辅助通信模式中的通信设备(200a-c)和蜂窝网络的基站(202)之间存在控制面, 并且在自组织通信模式中的通信设备(201a-d)之间存在控制面和数据面两者, 其中在所述网络辅助通信模式中, 所述蜂窝网络经由无线资源控制RRC信令提供细粒度的物理层同步和设备到设备D2D通信的高度控制, 其中所述方法(400)包括以下步骤:

在所述通信设备(200a-c)的网络辅助通信模式中, 使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源(103)在控制信道(101)中发送(401a)与所述网络辅助通信模式相关的控制数据到另一通信设备(201a-c); 以及

在所述通信设备(201a-d)的自组织通信模式中, 使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源(105)在所述控制信道(101)中发送(401b)与所述自组织通信模式相关的控制数据到另一通信设备(201a-d)。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其中所述第一通信资源与所述控制信道(101)的第一控制信道部分(103)相关联, 并且所述第二通信资源与所述控制信道(101)的第二控制信道部分(105)相关联, 并且其中所述方法还包括由所述通信设备(200a-c, 201a-d)使用与数据信道(107)相关联的另外的通信资源发送有效载荷数据的步骤。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一控制信道部分(103)包括高优先级部分(103a)和低优先级部分(103b); 以及

其中所述第二控制信道部分(105)包括高优先级部分(105a)和低优先级部分(105b)。

12. 一种用于网络通信的方法(500), 用于使用通信设备(200a-c, 201a-d)接收通信信

号,尤其是设备到设备网络通信信号,其中在网络辅助通信模式中的通信设备(200a-c)和蜂窝网络的基站(202)之间存在控制面,并且在自组织通信模式中的通信设备(201a-d)之间存在控制面和数据面两者,其中在所述网络辅助通信模式中,所述蜂窝网络经由无线资源控制RRC信令提供细粒度的物理层同步和设备到设备D2D通信的高度控制,其中所述方法(500)包括以下步骤:

在所述通信设备(200a-c)的网络辅助通信模式中,在控制信道(101)中使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源(103)从另一通信设备(200a-c)接收(501a)与所述网络辅助通信模式相关的控制数据;以及

在所述通信设备(201a-d)的自组织通信模式中,在所述控制信道(101)中使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源(105)从另一通信设备(201a-d)接收(501b)与所述自组织通信模式相关的控制数据。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述第一通信资源与所述控制信道(101)的第一控制信道部分(103)相关联,并且所述第二通信资源与所述控制信道(101)的第二控制信道部分(105)相关联,并且其中所述方法还包括由所述通信设备(200a-c,201a-d)使用与数据信道(107)相关联的另外的通信资源接收有效载荷数据的步骤。

14. 根据权利要求13所述的方法,

其中所述第一控制信道部分(103)包括高优先级部分(103a)和低优先级部分(103b);
以及

其中所述第二控制信道部分(105)包括高优先级部分(105a)和低优先级部分(105b)。

用于通信的帧结构、通信设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信网络中的介质访问控制 (medium access control, MAC) 技术领域。更具体地,本发明涉及一种用于网络通信的帧结构和通信设备和方法。

背景技术

[0002] 在通信网络中,通常必须由多个通信设备共享例如时隙、频道、资源块等用于通信的通信资源。为了协调多个通信设备对通信资源的访问,可以应用介质访问控制 (MAC) 机制。介质访问控制 (MAC) 的常见机制是例如具有冲突避免的载波侦听多路访问 (carrier sense multiple access with collision avoidance, CSMA/CA) 或具有冲突检测的载波侦听多路访问 (carrier sense multiple access with collision detection, CSMA/CD)。要传送的数据可以嵌入适合于所选择的介质访问控制 (MAC) 机制的帧结构中。

[0003] 在CSMA/CA中,使用载波感测方案,其中多个通信设备可以仅在感测到通信资源为空闲时才通过发送来尝试避免冲突。在CSMA/CD中,使用载波感测方案,其中设备可以在发送数据时检测冲突,可以停止发送数据,并且可以在重新发送数据之前等待一个时间间隔。

[0004] 新出现的应用,例如使用设备到设备 (device-to-device, D2D) 通信的车辆到X (vehicle-to-X, V2X) 通信,可能对在通信网络中提供例如低延迟和高可靠性带来挑战。此外,具有不同优先级的数据可能必须在通信网络内传送。然而,传统的介质访问控制 (MAC) 机制与传统的帧结构相结合通常不能同时提供这些功能,并且可能受到缺乏灵活性和可扩展性的影响。

[0005] 在由G.Fodor等于2011年5月的IEEE通信杂志 (IEEE Communications Magazine) 上发表的“网络辅助设备到设备通信的设计方面 (Design Aspects of Network Assisted Device-to-Device Communications)”中描述了一种D2D通信网络。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种提高通信网络的有效性和效率的概念。

[0007] 该目的通过独立权利要求的相应主题来实现。根据从属权利要求、说明书和附图,进一步的实施形式是显而易见的。

[0008] 根据第一方面,本发明涉及一种用于网络通信,尤其是用于设备到设备 (device-to-device, D2D) 网络通信的帧结构,所述帧结构包括控制信道,其中控制信道包括与网络辅助通信模式相关联的第一控制信道部分和与自组织通信模式相关联的第二控制信道部分和数据信道,其中,所述帧结构被配置为通过第一通信资源在所述控制信道内传送控制数据,所述第一通信资源与所述第一控制信道部分相关联,其中所述帧结构被配置为通过第二通信资源在所述控制信道内传送控制数据,所述第二通信资源与所述第二控制信道部分相关联,以及其中所述帧结构被配置为通过另外的通信资源在所述数据信道内传送有效载荷数据。

[0009] 根据本发明的第一方面的帧结构允许同时支持通信网络内的多个通信设备的网

络辅助通信模式和自组织通信模式。通过根据本发明第一方面的帧结构,通信设备例如可以在网络辅助不再可用的情况下从网络辅助通信模式无缝地切换到自组织通信模式。此外,可以实现(当前不处于网络辅助模式的)自组织模式设备甚至不干扰网络辅助模式设备,反之亦然,因为帧结构为相应的控制信道部分提供专用通信资源以便由设备使用,这取决于设备当前处于什么模式(网络辅助模式或自组织模式)。因此,提高了采用这种帧结构的通信网络的有效性和效率。

[0010] 在本发明的第一方面的第一种可能的实现形式中,第一控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分,第二控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分。通过区分控制信道部分中的高优先级部分和低优先级部分,接收设备可以容易地确定某个控制信息具有高优先权或低优先权,而无需额外的信令。因此,信令的开销被降低。

[0011] 在本发明的第一方面的第一实现形式的第二种可能的实现形式中,第一通信资源与第一控制信道部分的高优先级部分相关联,并且第二通信资源与第二控制信道部分的高优先级部分相关联,其中所述帧结构被配置为通过第三通信资源在所述控制信道内传送控制数据,所述第三通信资源与所述第一控制信道部分的低优先级部分相关联,并且其中所述帧结构被配置通过第四通信资源在控制信道内传送控制数据,第四通信资源与第二控制信道部分的低优先级部分相关联。通过使在高优先级部分和低优先级部分的帧结构中具有专用通信资源,可以实现仅对高优先级信息感兴趣的设备只能读取与高优先级部分相关联的通信资源,并且不需要读取与低优先级部分相关联的通信资源。

[0012] 在本发明的第一方面的第三种可能的实现形式或者其第一或第二实现形式中,第二控制信道部分包括用于传送同步序列的通信资源,所述同步序列用于同步以所述自组织通信模式操作的通信设备。

[0013] 在本发明的第一方面的第四种可能的实现形式或其第一至第三实现形式中的任一个中,第一控制信道部分不包括用于传送同步序列的通信资源。

[0014] 在本发明的第一方面的第五种可能的实现形式或其第一至第四实现形式中的任一个中,第二控制信道部分包括用于传送上下文数据的通信资源。

[0015] 在本发明的第一方面的第六种可能的实现形式或其第一或第五实现形式中的任一个中,第一控制信道部分不包括用于传送上下文数据的通信资源。

[0016] 帧结构可以是统一的介质访问控制(MAC)帧结构。

[0017] 第一通信资源、第二通信资源、第三通信资源、第四通信资源和/或另外的通信资源可以包括子帧、频率信道、编码序列和/或资源块。

[0018] 帧结构可以嵌入在LTE通信帧的频分双工(frequency division duplexing,FDD)上行链路频带或时分双工(time division duplexing,TDD)上行链路时间帧内。特别地,帧结构可以嵌入在物理上行链路共享信道(physical uplink shared channel,PUSCH)和/或物理上行链路控制信道(physical uplink control channel,PUCCH)中。

[0019] 根据本发明的第二方面,本发明涉及一种被配置为在网络辅助通信模式和自组织通信模式中操作的通信设备,其中在网络辅助通信模式中,通信设备被配置为使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源发送与所述网络辅助通信模式相关的控制数据,并且其中在所述自组织通信模式中,所述通信设备被配置为使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源发送与所述自组织通信模式相关的控制数据。通过根据通信设备当前

正在操作的模式为控制信道使用不同的通信资源,可以实现自组织模式设备(当前不在网络辅助模式中)不干扰网络辅助模式设备,反之亦然,因为通信设备为相应的控制信道部分使用专用通信资源,所述专用通信资源取决于设备当前处于什么模式(网络辅助模式或自组织模式)。因此,提高了采用这种通信设备的通信网络的有效性和效率。

[0020] 该通信设备可以被设置在车辆或汽车车辆内,或者可以由行人携带。此外,该通信设备可以被设置在交通基础设施设备内。

[0021] 该通信设备可以被配置为在车辆到X(vehicle-to-X,V2X)通信网络或设备到设备(device-to-device,D2D)通信网络中操作。车辆到X(V2X)通信网络或设备到设备(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(long term evolution,LTE)的通信网络。

[0022] 在本发明的第二方面的第一种可能的实施形式中,第一通信资源与控制信道的第一控制信道部分相关联,第二通信资源与控制信道的第二控制信道部分相关联,其中控制信道是帧结构的一部分,并且其中帧结构还包括被配置为使用另外的通信资源来传送有效载荷数据的数据信道。通过在通信设备中采用上述帧结构,可以实现不同的通信设备彼此兼容,并且可以一起提高采用这种通信设备的通信网络的效率。

[0023] 在本发明第二方面的第一种实现形式的第二种可能的实现形式中,第一控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分,第二控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分。通过区分控制信道部分中的高优先级部分和低优先级部分,接收设备可以容易地确定某个控制信息具有高优先权或低优先权,无需额外的信令。因此,信令开销降低。

[0024] 在本发明的第二方面的第二种实施方式的第三种可能的实现形式中,第一通信资源与第一控制信道部分的高优先级部分相关联,第二通信资源与第二控制信道部分的高优先级部分相关联,其中所述通信设备被配置为通过第三通信资源在所述控制信道内传送控制数据,所述第三通信资源与所述第一控制信道部分的低优先级部分相关联,并且其中所述通信设备被配置为通过第四通信资源在控制信道内传送控制数据,第四通信资源与第二控制信道部分的低优先级部分相关联。通过使高优先级部分和低优先级部分的帧结构中具有专用通信资源,可以实现仅对高优先级信息感兴趣的设备只能读取与高优先级部分相关联的通信资源,并且不需要读取与低优先级部分相关联的通信资源。

[0025] 帧结构可以是统一的介质访问控制(MAC)帧结构。

[0026] 第一通信资源,第二通信资源,第三通信资源,第四通信资源和/或另外的通信资源可以包括子帧,频率信道,编码序列和/或资源块。

[0027] 帧结构可以嵌入在LTE通信帧的频分双工(FDD)上行链路频带或时分双工(TDD)上行链路时间帧内。特别地,帧结构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。

[0028] 根据本发明的第三方面,本发明涉及一种用于接收控制数据的通信设备,其中通信设备被配置为当使用第一通信资源接收控制数据时,将控制数据确定为与网络辅助通信模式相关联,并且当使用第二通信资源接收控制数据时,将控制数据确定为与自组织通信模式相关联。通过基于所使用的通信资源确定控制数据的类型(其与网络辅助通信模式还是自组织通信模式相关联),可以避免额外的信令。

[0029] 该通信设备可以被布置在车辆或汽车内,或者可以由行人携带。此外,该通信设备

可以被布置在交通基础设施设备内。

[0030] 该通信设备可以被配置为在车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (D2D) 通信网络中操作。车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (D2D) 通信网络可以是基于IEEE802.11p的通信网络或基于长期演进 (LTE) 的通信网络。

[0031] 在本发明第三方面的第一种可能的实现形式中,第一通信资源与控制信道的第一控制信道部分相关联,第二通信资源与控制信道的第二控制信道部分相关联,其中控制信道是帧结构的一部分,并且其中帧结构还包括被配置为使用另外的通信资源来传送有效载荷数据的数据信道。

[0032] 在本发明第三方面的第一种实现形式的第二种可能的实现形式中,第一控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分,并且第二控制信道部分包括高优先级部分和低优先级部分。

[0033] 在本发明第三方面的第二种实现形式的第三种可能的实现形式中,第一通信资源与第一控制信道部分的高优先级部分相关联,并且第二通信资源与第二控制信道部分的高优先级部分相关联,其中所述通信设备被配置为通过第三通信资源接收所述控制信道内的控制数据,所述第三通信资源与所述第一控制信道部分的低优先级部分相关联,并且其中所述通信设备被配置为通过第四通信资源接收控制信道内的控制数据,第四通信资源与第二控制信道部分的低优先级部分相关联。

[0034] 帧结构可以是统一的介质访问控制 (MAC) 帧结构。

[0035] 第一通信资源、第二通信资源、第三通信资源、第四通信资源和/或另外的通信资源可以包括子帧、频率信道、编码序列和/或资源块。

[0036] 帧结构可以嵌入在LTE通信帧的频分双工 (FDD) 上行链路频带或时分双工 (TDD) 上行链路时间帧内。特别地,帧结构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。

[0037] 根据第四方面,本发明涉及用于传送通信信号,尤其是设备到设备 (D2D) 网络通信信号的通信设备,其中通信设备被配置为在通信信号内传送根据本发明的第一方面或其一种实现形式的帧结构。

[0038] 该通信设备可以被布置在车辆或车辆内,或者可以由行人携带。此外,该通信设备可以被布置在交通基础设施设备内。

[0039] 该通信设备可以被配置为在车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (D2D) 通信网络中操作。车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (D2D) 通信网络可以是基于IEEE802.11p的通信网络或基于长期演进 (LTE) 的通信网络。

[0040] 根据第五方面,本发明涉及一种用于使用通信设备发送通信信号,尤其是设备到设备 (D2D) 网络通信信号的方法,其中所述方法包括以下步骤:在通信设备的网络辅助通信模式中,使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源发送与所述网络辅助通信模式相关的控制数据;并且在所述通信设备的自组织通信模式中,使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源发送与所述自组织通信模式相关的控制数据。

[0041] 根据本发明的第五方面的方法可以例如通过根据本发明的第二方面的通信设备来执行。根据本发明第五方面的方法的其它特征直接由根据本发明第二方面的通信设备的功能产生。

[0042] 根据第六方面,本发明涉及一种用于使用通信设备接收通信信号,尤其是设备到设备(D2D)网络通信信号的方法,其中该方法包括以下步骤:在通信设备的网络辅助通信模式中,使用与所述网络辅助通信模式相关联的第一通信资源来接收与所述网络辅助通信模式相关的控制数据;并且在通信设备的自组织通信模式中,使用与所述自组织通信模式相关联的第二通信资源来接收与所述自组织通信模式相关的控制数据。

[0043] 根据本发明的第六方面的方法可以例如通过根据本发明的第三方面的通信设备来执行。根据本发明第六方面的方法的其它特征直接由根据本发明第三方面的通信设备的功能产生。

[0044] 根据第七方面,本发明涉及一种包括程序代码的计算机程序,其用于当在计算机上执行时执行根据本发明的第五方面的方法或根据本发明的第六方面的方法。

[0045] 本发明可以在硬件和/或软件中实现。

附图说明

[0046] 将对以下附图描述本发明的其它实施例,其中:

[0047] 图1示出了根据实施例的帧结构的示意图;

[0048] 图2示出了根据实施例的在网络辅助通信模式和自组织通信模式中的包括多个通信设备的通信场景的示意图;

[0049] 图3示出了根据实施例的框架结构的更详细示意图;

[0050] 图4示出了根据实施例的用于发送D2D网络通信信号的方法的流程图;和

[0051] 图5示出了根据实施例的用于接收D2D网络通信信号的方法的流程图。

具体实施方式

[0052] 图1示出了根据实施例的用于网络通信,尤其是用于设备到设备(D2D)网络通信的帧结构100的示意图。帧结构100包括控制信道101和数据信道107。控制信道101包括与网络辅助通信模式相关联的第一控制信道部分103和与自组织通信模式相关联的第二控制信道部分105。

[0053] 在一实施例中,帧结构100可以是统一的介质访问控制(MAC)帧结构。在一实施例中,帧结构100可以嵌入在LTE通信帧的频分双工(FDD)上行链路频带或时分双工(TDD)上行链路时间帧内。在一实施例中,帧结构100可以嵌入在LTE通信帧的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。

[0054] 帧结构100被配置为通过第一通信资源在控制信道101内传送控制数据,其中第一通信资源与第一控制信道部分103相关联,即分配给第一控制信道部分103。此外,帧结构100被配置成通过第二通信资源(不同于第一控制信道资源)在控制信道101内传送控制数据,其中第二通信资源与第二控制信道部分105相关联,即分配给第二控制信道部分105。换句话说,帧结构100提供控制信道和可用的物理资源(例如,时间-频率资源块)之间的映射。基于帧结构,传输设备将待传送的控制数据映射到物理资源上。此外,接收设备基于帧结构知道其需要读取哪些物理资源以收集所需控制数据。最后,帧结构100被配置为通过另外的通信资源在数据信道107内传送有效载荷数据。因此,除了上述之外,帧结构100提供有效载荷数据与可用的物理资源(例如,时间-频率资源块)之间的映射。基于帧结构,传输设备将

待传送的有效载荷映射到物理资源上。此外,接收设备基于帧结构知道其需要读取哪些物理资源以收集所需的有效载荷数据。第一通信资源、第二通信资源和/或另外的通信资源可以包括帧结构100的子帧、频率信道、编码序列和/或资源块。

[0055] 图2示出了根据实施例的自组织通信模式和网络辅助通信模式中的包括多个通信设备的通信场景的示意图。图2的上半部分示出了根据实施例的在网络辅助通信模式中操作并与蜂窝网络的示例性基站202通信的三个示例性通信设备200a-c。图2的下半部分示出了根据实施例的在自组织通信模式中操作的四个示例性通信设备201a-d。通信设备200a-c和201a-d可以被配置为在车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (D2D) 通信网络内操作。术语车辆到X (V2X) 通信用于涵盖车辆到车辆 (V2V)、车辆到基础设施 (V2I) 和车辆到X (V2X) 通信。车辆到X (V2X) 通信网络或设备到设备 (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。

[0056] 在网络辅助通信模式中操作的三个示例性通信设备200a-c被配置为使用与网络辅助通信模式相关联的帧结构100的第一通信资源来发送与网络辅助通信模式相关的控制数据。

[0057] 在自组织通信模式中操作的四个示例性通信设备201a-d被配置为使用与自组织通信模式相关联的帧结构的第二通信资源(不同于第一通信资源)发送与自组织通信模式相关的控制数据。

[0058] 在一实施例中,在网络辅助通信模式中操作的三个示例性通信设备200a-c中的每一个被配置为切换到自组织通信模式。类似地,在自组织通信模式中操作的四个示例性通信设备201a-d中的每一个被配置为例如在蜂窝网络变得可用的情况下切换到网络辅助通信模式。

[0059] 此外,在网络辅助通信模式中操作的三个示例性通信设备200a-c以及在自组织通信模式中操作的四个示例性通信设备201a-d被配置为当使用第一通信资源接收控制数据(例如从另一个通信设备发送的)时,将控制数据确定为与网络辅助通信模式相关联,并且当使用第二通信资源接收控制数据时,将控制数据确定为与自组织通信模式相关联。

[0060] 在一实施例中,自组织通信模式和网络辅助通信模式可以与传统蜂窝模式共存,这可以相互补充以便提供一个完整的车辆到X (V2X) 解决方案并且将在图3的情境下对此进一步详细地描述。

[0061] 在网络辅助通信模式中,蜂窝通信网络可以经由无线资源控制 (RRC) 信令提供细粒度的物理层同步和设备到设备 (D2D) 通信的高度控制,例如使用协调的资源分配、系统信息广播模式选择、功率控制和具有优先级处理的差分服务质量 (quality of service, QoS) 支持。当可用时,可以优选此模式。通信网络运营商可以愿意支持它,或者可以具有足够的无线通信资源来支持它。

[0062] 在自组织通信模式中,车辆到X (V2X) 通信设备之间的完全分布式自组织通信可以在数据面和控制面上进行。它可以是一个无需运营商的解决方案。当运营商可能不能在某些区域——例如农村、山区或隧道区域——提供蜂窝通信网络覆盖时,或者如果运营商不能够和/或不愿意支持车辆到X (V2X) 应用程序,可以使用它。

[0063] 图3示出了用于网络通信,尤其用于设备到设备 (D2D) 网络通信的帧结构100的另一实施例的图。如图1所示的帧结构100的情况,图3所示的帧结构100包括控制信道101和数

据信道107。

[0064] 通常由控制信道101内的通信资源提供的控制数据可以定义传送特定有效载荷数据的数据信道107内的通信资源。换句话说,控制信道101内的控制数据提供对数据信道107内的有效载荷数据的映射。

[0065] 控制信道101可以实现微调同步、直接相邻设备发现、寻呼、为数据预留通信资源,并且控制信道101可以用于交换通信设备情境信息,例如,通信设备的地理位置。

[0066] 控制信道101可以具有通信资源(例如,用于通信设备之间的L1/L2控制的通信资源)的恒定的集合。控制通道101的长度或尺寸可以是可配置的,例如基于通信设备密度。可以使用多用户控制信道访问协议。

[0067] 数据信道107可以包括高优先级部分107a(在图3中称为“安全数据信道(Safety Data Channel)”或简称“SDC”)和低优先级部分107b(在图3中称为“非安全数据信道(Non-Safety Data Channel)”或简称“NDC”)。

[0068] 数据信道107的高优先级部分107a,即SDC部分,可以预留给高优先级数据(例如具有高优先级的硬服务质量(QoS)安全车辆到X(V2X)业务数据)。它可以支持混合数据或业务类型,例如用于协作感知消息(cooperative awareness message,CAM)周期性消息的半持久通信资源模式和/或用于情境丰富的任务关键型数据(context-rich mission-critical data,CMD)的按需通信资源预留。可以使用多用户高优先级数据信道通信资源预留协议。

[0069] 数据信道107的低优先级部分107b,即NDC部分,可以服务于低优先级数据,例如,具有低优先级的软质量服务(QoS)车辆到X(V2X)业务数据,例如业务效率应用数据。它可以为高优先级数据(例如,硬服务质量(QoS)安全业务数据)放弃优先级。低优先级部分107b(即NDC部分)中的多用户通信资源协调可以基于按需预约方案或载波侦听多路访问(carrier sense multiple access,CSMA)类型预约方案。

[0070] 数据信道107的高优先级部分107a(即SDC部分)和数据信道107的低优先级部分107b(即,NDC部分)的通信资源可以例如在频域和/或时域中复用。

[0071] 在图3所示的实施例中,将帧结构100嵌入到可以进一步包括上行链路LTE通信帧部分300的上行链路LTE通信帧内。因此,在长期演进(LTE)结构中对连接的通信资源的分配是可能的。在下行链路通信部分中,由于控制帧可以每1ms的频率出现,所以通信资源可能不连接地被分配。可以实现并行的下行链路(downlink,DL)接收。

[0072] 在一实施例中,当使用长期演进(LTE)频分双工(FDD)载波时,可以在物理上行链路共享信道(PUSCH)内执行通信。因此,在帧结构100的通信之后,可以进行正常的长期演进(LTE)通信。

[0073] 从图3下方左手侧示出的帧结构100的更详细的视图可以看出,第一控制信道部分103包括高优先级部分103a和低优先级部分103b,并且第二控制信道部分105包括高优先级部分105a和低优先级部分105b。本领域技术人员将理解,只要确保在通信模式之一内工作的通信设备使用用于发送控制数据的控制信道101的相应部分,则控制信道101内第一控制信道部分103及其高优先级部分103a和低优先级部分103b以及第二控制信道部分105及其高优先级部分105a和低优先级部分105b的精确“位置”是不重要的。

[0074] 在一实施例中,在图1的情境下描述的第一通信资源与第一控制信道部分103的高优先级部分103a相关联,并且在图1的情境下描述的第二通信资源与第二控制信道部分105

的高优先级部分105a相关联。在一实施例中,帧结构100被配置为通过第三通信资源在控制信道101内传送控制数据,其中第三通信资源与第一控制信道部分103的低优先级部分103b相关联。在一实施例中,帧结构100被配置为通过第四通信资源在控制信道101内传送控制数据,其中第四通信资源与第二控制信道部分105的低优先级部分105b相关联。

[0075] 图3示出了第二控制通道部分105的高优先级部分105a内的两个示例性通信资源,尤其是资源块301a和301b。从图3下方右手侧所示的更详细视图可以看出,示例性通信资源,尤其是资源块301a包括多个数据字段,诸如同步序列或信号(synchronization sequence,SS) 303、设备ID 305、资源块ID 307、上下文数据309,诸如关于设备位置、其他数据311的字段和保护间隔(guard interval,GI) 313的信息。

[0076] 同步序列或信号(SS) 303例如允许诸如图2所示的通信设备201a-d的同步通信设备等在自组织通信模式下操作。在一实施例中,在第一控制信道部分103的通信资源内不需要该同步序列或信号(SS) 303。在一实施例中,在第一控制信道部分103的通信资源内不需要上下文数据309。

[0077] 图3的左上侧示出了控制信道101'的实施例,其可以在没有网络辅助可用时使用。在这种情况下,控制信道101'仅包括高优先级部分(在图3中记作“SDC控制”)和低优先级部分(在图3中记作“NDC控制”)。

[0078] 在一实施例中,帧结构100可以根据模式集合中的一种模式来构造,其中该模式的集合包括自组织通信模式和网络辅助通信模式。在一实施例中,要使用的帧结构100可以根据蜂窝网络覆盖,尤其是基于网络通信的质量,在第一模式(例如,自组织通信模式)和第二模式(例如,网络辅助通信模式)之间进行切换。因此,可以提供自动模式切换的决策准则。

[0079] 在一实施例中,诸如图2所示的示例性通信设备200a-c之一的通信设备可以根据合适的协议来选择控制信道101及其不同部分内的通信资源,然而该协议其并不是本申请的重点。例如在PCT/EP2014/074742中描述了一种合适的协议,其通过引用完全并入本文。

[0080] 图4示出了根据实施例的使用通信设备(例如图2所示的示例性通信设备200a-c和201a-d中的一个)发送D2D网络通信信号的方法400的流程图。在通信设备的网络辅助通信模式中,方法400包括使用与网络辅助通信模式相关联的第一通信资源发送与网络辅助通信模式相关的控制数据的步骤401a。在通信设备的自组织通信模式中,方法400包括使用与自组织通信模式相关联的第二通信资源发送与自组织通信模式相关的控制数据的步骤401b。

[0081] 图5示出了根据实施例的使用通信设备(例如图2所示的示例性通信设备200a-c和201a-d中的一个)来接收D2D网络通信信号的方法500的流程图。在通信设备的网络辅助通信模式中,方法500包括使用与网络辅助通信模式相关联的第一通信资源来接收与网络辅助通信模式相关的控制数据的步骤501a。在通信设备的自组织通信模式中,方法500包括使用与自组织通信模式相关联的第二通信资源来接收与自组织通信模式相关的控制数据的步骤501b。

[0082] 本发明的实施例可以在计算机程序中实现,用于在计算机系统上运行,至少包括应当在诸如计算机系统的可编程设备上运行时用于执行根据本发明的方法的步骤的代码部分,或使得可编程装置能够执行根据本发明的设备或系统的功能。计算机程序是一系列的指令,诸如特定应用程序和/或操作系统等。计算机程序可以例如包括以下中的一个或多个

个：子例程、函数、过程、对象方法、对象实现、可执行应用、小应用程序、小服务程序、源代码、对象代码、共享库/动态加载库和/或设计为用于在计算机系统上执行的其他指令序列。

[0083] 尽管参照具体特征、实现形式和实施例描述了本发明，但显然的是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，描述和附图仅被视为对所附权利要求所限定的本发明的说明，并且被考虑为在本发明的范围内的任何和所有修改，变化，组合或等同物。

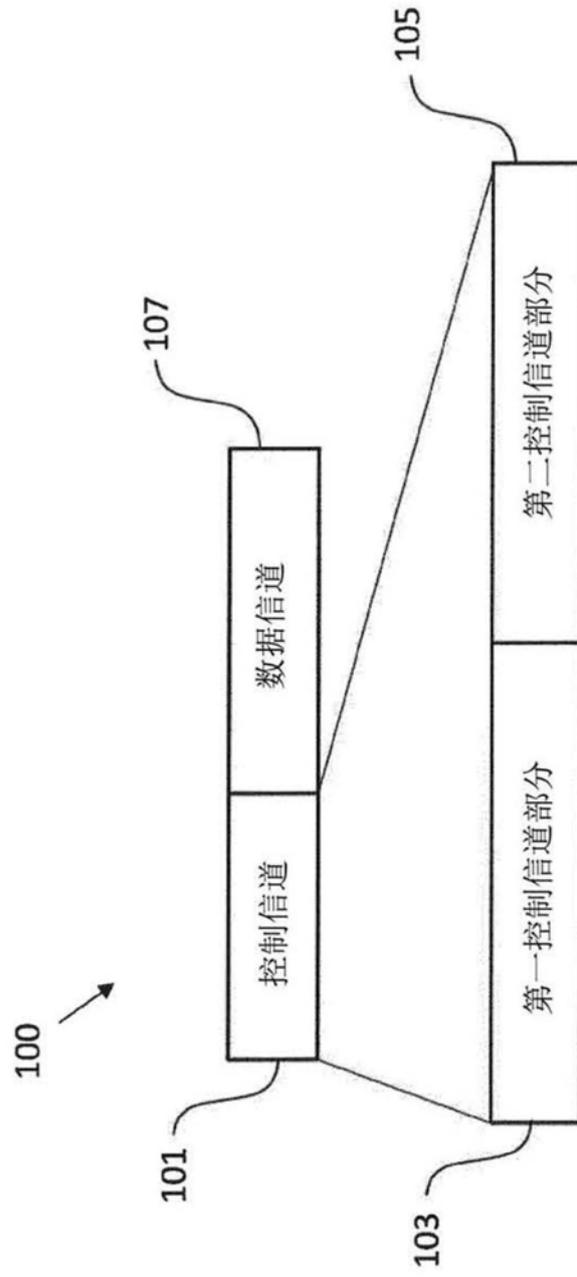


图1

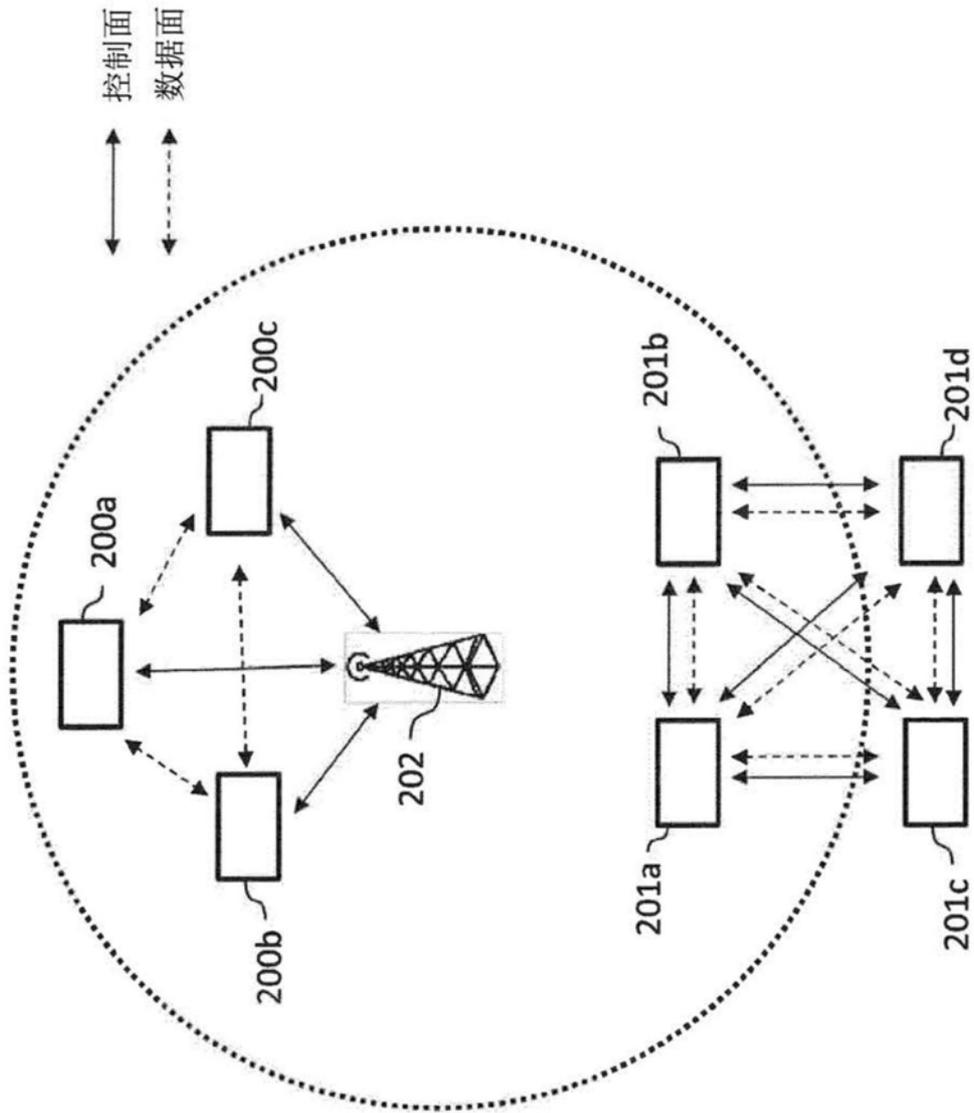


图2

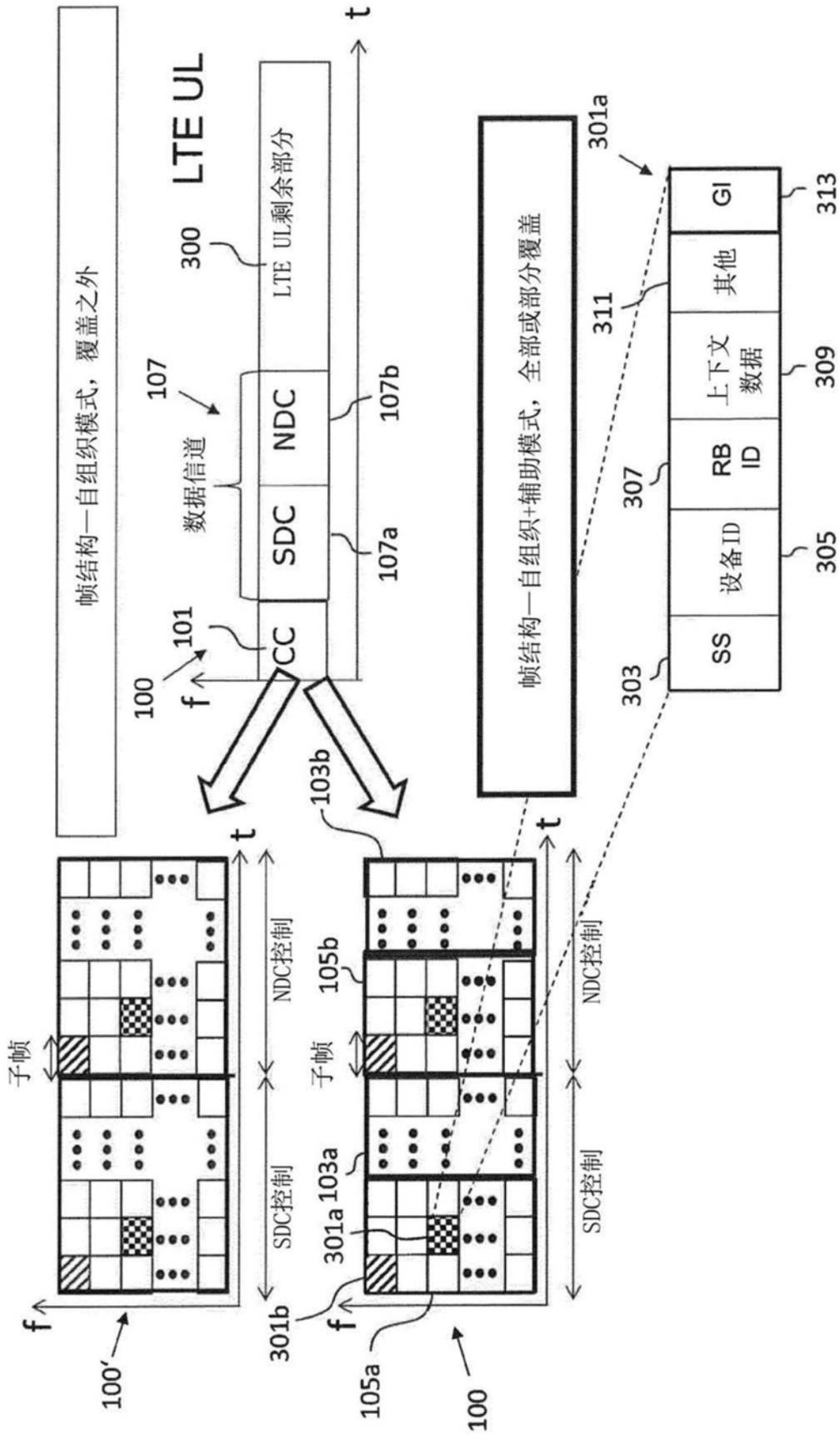


图3

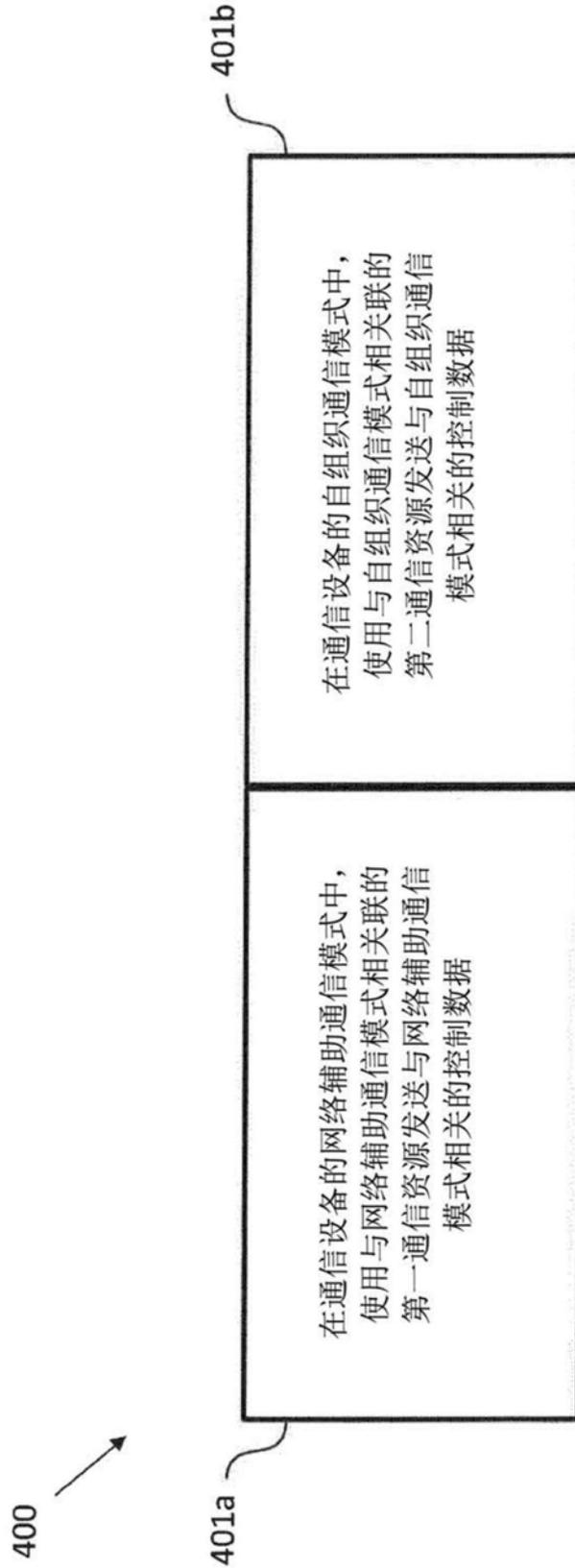


图4

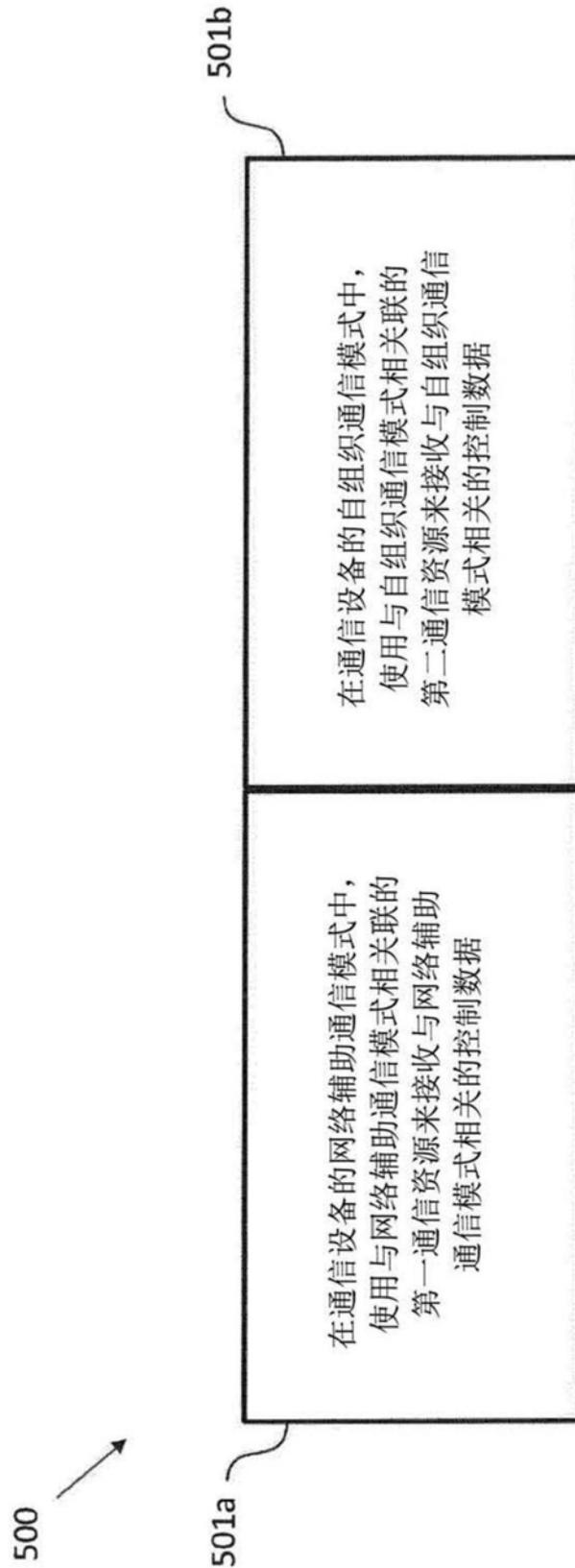


图5