



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105556874 B

(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201480051522.2

(22)申请日 2014.10.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105556874 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据
61/893,273 2013.10.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.03.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/009620 2014.10.14

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/056948 KO 2015.04.23

(73)专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 徐翰警 金炳勋

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 谢丽娜 夏凯

(51)Int.Cl.
H04B 7/26(2006.01)
H04L 1/00(2006.01)

(56)对比文件
EP 2015606 A1,2009.01.14,
CN 102859925 A,2013.01.02,
CN 102369740 A,2012.03.07,
WO 2009158643 A1,2009.12.30,
CN 102369767 A,2012.03.07,
CN 101371512 A,2009.02.18,

审查员 刘贺

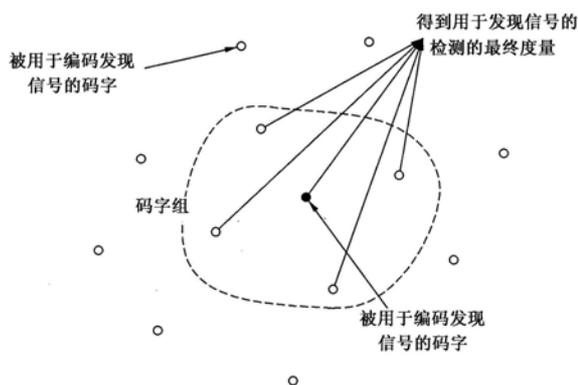
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

在无线通信系统中检测用于设备对设备通信的发现信号的方法及其设备

(57)摘要

公开一种方法,通过该方法,终端在无线通信系统中检测用于设备对设备通信的发现信号。具体地,该方法包括下述步骤:形成发现信号组;基于已知的另一用户的终端的发现信号,包括预设的数目的码字;接收和解码预先确定的发现信号;以及当解码的发现信号被包括在发现信号组中时,确定检测其他用户终端的发现信号。



1. 一种用于在无线通信系统中在用户设备UE处检测用于设备对设备通信的发现信号的方法,所述方法包括:

基于对方UE的已知发现信号来配置包括预先确定的数目的码字的码字组;

将从包括在所述码字组中的码字中的具有最大度量的码字的度量确定为代表性的度量;以及

当所述代表性的度量大于阈值时,确定检测到所述对方UE的发现信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定检测所述对方UE的发现信号包括:

执行预先确定的发现信号的错误检查;以及

基于错误检查来确定第一检测状态和第二检测状态中的一个。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述确定第一检测状态和第二检测状态中的一个包括:

当解码的发现信号属于所述码字组并且错误检查成功时确定所述第一检测状态;以及

当所述解码的发现信号属于所述码字组并且错误检查失败时确定所述第二检测状态。

4. 根据权利要求2所述的方法,进一步包括:将关于检测状态的信息递送给较高层,

其中,根据所述较高层的配置,所述关于检测状态的信息包括所述第一检测状态和所述第二检测状态两者或者仅包括所述第一检测状态。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述码字组的配置包括基于所述对方UE的已知发现信号的信息比特来配置所述码字组。

6. 一种用于在无线通信系统中执行设备对设备通信的用户设备UE,所述UE包括:

无线通信模块,所述无线通信模块被配置成将信号发送到设备对设备通信的对方UE以及从设备对设备通信的对方UE装置接收信号;以及

处理器,所述处理器被配置成处理所述信号,

其中,所述处理器基于对方UE的已知发现信号来配置包括预先确定的数目的码字的码字组,

将从包括在所述码字组中的码字中的具有最大度量的码字的度量确定为代表性的度量;以及

当所述代表性的度量大于阈值时,确定检测到所述对方UE的发现信号。

7. 根据权利要求6所述的UE,其中,所述处理器执行预先确定的发现信号的错误检查以及基于错误检查来确定第一检测状态和第二检测状态中的一个。

8. 根据权利要求7所述的UE,其中,当解码的发现信号属于所述码字组并且错误检查成功时所述处理器确定所述第一检测状态,以及当所述解码的发现信号属于所述码字组并且错误检查失败时确定所述第二检测状态。

9. 根据权利要求7所述的UE,其中,所述处理器将关于检测状态的信息递送给较高层,以及根据所述较高层的配置,所述关于检测状态的信息包括所述第一检测状态和所述第二检测状态两者或者仅包括所述第一检测状态。

10. 根据权利要求6所述的UE,其中,基于所述对方UE的已知发现信号的信息比特来配置所述码字组。

在无线通信系统中检测用于设备对设备通信的发现信号的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更具体地,涉及一种用于在无线通信系统中检测用于设备对设备(D2D)通信的发现信号的方法和装置。

背景技术

[0002] 示意性地解释作为本发明可应用的无线通信系统的示例的3GPP LTE(第三代合作伙伴计划长期演进LTE)通信系统。

[0003] 图1是E-UMTS网络结构作为无线通信系统的一个示例的示意图。E-UMTS(演进的通用移动通信系统)是从传统UMTS(通用移动通信系统)演进的系统。目前,通过3GPP,对于E-UMTS的基本标准化工作正在进行中。通常,E-UMTS被称为LTE系统。对于UMTS和E-UMTS的技术规范的详细内容分别参照“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network(第三代合作伙伴计划;技术规范组无线电接入网络)”的版本7和版本8。

[0004] 参考图1,E-UMTS包括用户设备(UE)、e节点B(eNB)、以及接入网关(在下文中被缩写为AG)组成,该接入网关以位于网络(E-UTRAN)的末端处的方式被连接到外部网络。e节点B能够同时发送用于广播服务、多播服务和/或单播服务的多个数据流。

[0005] 一个e节点B至少包含一个小区。通过被设置为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz和20MHz的带宽中的一个,小区向多个用户设备提供上行链路传输服务或下行链路传输服务。不同的小区能够被配置为分别提供相应的带宽。e节点B控制向多个用户设备发送数据/从多个用户设备接收数据。对于下行链路(在下文中缩写为DL)数据,e节点B通过发送DL调度信息而向相应的用户设备通知在其上发送数据的时间/频率区域、编译、数据大小、HARQ(混合自动重传请求)有关信息等。并且,对于上行链路(在下文中被缩写为UL)数据,e节点B通过将UL调度信息发送到相应的用户设备而向相应的用户设备通知由该相应的用户设备可使用的时间/频率区域、编译、数据大小、HARQ有关信息等。在e节点B之间可以使用用于用户业务传输或者控制业务传输的接口。核心网络(CN)由AG(接入网关)和用于用户设备的用户注册的网络节点等组成。AG通过由多个小区组成的TA(跟踪区域)的单元来管理用户设备的移动性。

[0006] 无线通信技术已经发展到基于WCDMA的LTE。但是,用户和服务供应商的需求和期望不断增加。此外,因为不同种类的无线电接入技术不断发展,所以要求新的技术演进以在将来具有竞争性。为了未来的竞争性,要求每比特成本的降低、服务可用性的增加、灵活的频带使用、简单的结构/开放的接口以及用户设备的合理功耗等。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 被设计以解决问题的本发明的目的在于用于在无线通信系统中检测用于设备对

设备 (D2D) 通信的发现信号的方法和装置。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明的目的能够通过提供一种用于在无线通信系统中在用户设备 (UE) 处检测用于设备对设备通信的发现信号的方法实现,该方法包括:基于对方UE的已知发现信号来配置包括预先确定的数目的码字的发现信号组;接收和解码预先确定的发现信号;以及当被解码的发现信号属于发现信号组时,确定检测到对方UE的发现信号。

[0011] 确定检测到对方UE的发现信号可以包括:执行预先确定的发现信号的错误检查以及基于错误检查来确定第一检测状态和第二检测状态中的一个。在这样的情况下,确定第一检测状态和第二检测状态中的一个可以包括当解码的发现信号属于发现信号组并且错误检查成功时确定第一检测状态以及当解码的发现信号属于发现信号组和错误检查失败时确定第二检测状态。该方法可以进一步包括将关于检测状态的信息递送给较高层,以及根据较高层的配置,关于检测状态的信息可以包括第一检测状态和第二检测状态两者或者仅包括第一检测状态。

[0012] 发现信号组的配置可以包括基于对方UE的已知发现信号的信息比特来配置发现信号组。

[0013] 在本发明的另一方面中,在此提供一种用于在无线通信系统中执行设备对设备通信的用户设备 (UE) 装置,包括无线通信模块,该无线通信模块被配置成将信号发送到设备对设备通信的对方UE装置或者基站以及从设备对设备通信的对方UE装置或者基站接收信号;以及处理器,该处理器被配置成处理该信号。该处理器基于对方UE的已知发现信号来配置包括预先确定的数目的码字的发现信号组,接收和解码预先确定的发现信号,以及当解码的发现信号属于发现信号组时,确定检测到对方UE的发现信号。

[0014] 处理器可以执行预先确定的发现信号的错误检查以及基于错误检查来确定第一检测状态和第二检测状态中的一个。在这样的情况下,处理器可以当解码的发现信号属于发现信号组并且错误检查成功时确定第一检测状态,以及当解码的发现信号属于发现信号组和错误检查失败时确定第二检测状态。具体地,处理器可以将关于检测状态的信息递送给较高层,以及根据较高层的配置,关于检测状态的信息可以包括第一检测状态和第二检测状态两者或者仅包括第一检测状态。

[0015] 有益效果

[0016] 根据本发明的实施例,可以在无线通信系统中更有效率地检测用于设备对设备 (D2D) 通信的发现信号。

[0017] 本领域技术人员将理解,通过本发明能够实现的效果不限于上文具体描述的效果,根据下文的详细描述,本发明的其他优点将被更清晰地理解。

附图说明

[0018] 图1是示出作为无线通信系统的示例的演进通用移动通信系统 (E-UMTS) 的网络结构的图。

[0019] 图2是示出基于第三代合作伙伴计划 (3GPP) 无线电接入网络标准的用户设备 (UE) 和演进的通用陆地无线电接入网络 (E-UTRAN) 之间的无线电接口协议架构的控制平面和用户平面的示意图。

- [0020] 图3是示出在3GPP系统中使用的物理信道和使用物理信道的一般信号传输方法的图。
- [0021] 图4是示出在长期演进 (LTE) 系统中使用的下行链路无线电帧的结构图。
- [0022] 图5是示出在LTE系统中使用的上行链路子帧的结构图。
- [0023] 图6是图示设备对设备 (D2D) 通信的概念的图。
- [0024] 图7是示出根据本发明实施例的用于检测发现信号的方法的概念的图。
- [0025] 图8是示出基于卷积码的维特比 (Viterbi) 解码算法的图。
- [0026] 图9是示出根据本发明实施例的用于检测发现信号的方法的示例的图。
- [0027] 图10是根据本发明实施例的通信装置的框图。

具体实施方式

[0028] 在下面的描述中,通过参考附图解释的本发明的实施例能够容易地理解本发明的组成、本发明的效果和其他特征。在下面的描述中解释的实施例是被应用于3GPP系统的本发明的技术特征的示例。

[0029] 在本说明书中,使用LTE系统和LTE-A系统来解释本发明的实施例,其仅是示例性的。本发明的实施例可应用于与上述定义相对应的各种通信系统。具体地,虽然基于FDD在本说明书中描述了本发明的实施例,但是这仅是示例性的。本发明的实施例可以被容易地修改并且被应用于H-FDD或者TDD。

[0030] 图2示出用于基于3GPP无线电接入网络标准的用户设备和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制平面和用户平面的结构的示意图。控制平面意指以下路径,在该路径上发送用以管理呼叫的由网络 and 用户设备 (UE) 使用的控制消息。用户平面意指以下路径,在该路径上发送在应用层中生成的诸如音频数据、互联网分组数据等的数据。

[0031] 作为第一层的物理层使用物理信道来向较高层提供信息传送服务。物理层经由输送信道(传送天线端口信道)被连接到位于上面的媒质接入控制层。数据在输送信道上在媒质接入控制层和物理层之间移动。数据在物理信道上在发送侧的物理层和接收侧的物理层之间移动。物理信道利用时间和频率作为无线电资源。具体地,在DL中通过OFDMA(正交频分多址)方案来调制物理层以及在UL中通过SC-FDMA(单载波频分多址)方案来调制物理层。

[0032] 第二层的媒质接入控制(在下文中被缩写为MAC)层在逻辑信道上将服务提供给作为较高层的无线电链路控制(在下文中被缩写为RLC)层。第二层的RLC层支持可靠的数据传输。通过MAC内的功能块可以实现RLC层的功能。第二层的PDCP(分组数据汇聚协议)层执行报头压缩功能以减少不必要的控制信息,从而以窄带的无线接口来有效率地发送诸如IPv4分组和IPv6分组的IP分组。

[0033] 仅在控制平面上定义位于第三层的最低位置的无线电资源控制(在下文中被缩写为RRC)层。RRC层负责与无线电承载(在下文中被缩写为RB)的配置、重新配置以及释放相关联的逻辑信道、输送信道以及物理信道的控制。RB指示由第二层提供的用于用户设备和网络之间的数据递送的服务。为此,用户设备的RRC层和网络的RRC层相互交换RRC消息。在用户设备和网络的RRC层之间存在RRC连接(RRC已连接)的情况下,用户设备存在于RRC已连接的状态(连接模式)中。否则,用户设备存在于RRC空闲(空闲模式)的状态中。位于RRC层的顶部处的非接入层(NAS)层执行诸如会话管理、移动性管理等的功能。

[0034] 由e节点B (eNB) 组成的单个小区被设置为1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz、以及20MHz带宽中的一个,并且然后将下行链路或者上行链路传输服务提供给多个用户设备。不同的小区能够被配置成分别提供相应的带宽。

[0035] 用于将数据从网络发送到用户设备的DL输送信道包括用于发送系统信息的BCH (广播信道)、用于发送寻呼消息的PCH (寻呼信道)、用于发送用户业务或者控制消息的下行链路SCH (共享信道) 等。可以在DL SCH或者单独的DL MCH (多播信道) 上发送DL多播/广播服务业务或者控制消息。其间,用于将数据从用户设备发送到网络的UL输送信道包括用于发送初始控制消息的RACH (随机接入信道)、用于发送用户业务或者控制消息的上行链路SCH (共享信道)。位于输送信道上方并且被映射到输送信道的逻辑信道包括BCCH (广播信道)、PCCH (寻呼控制信道)、CCCH (公用控制信道)、MCCH (多播控制信道)、MTCH (多播业务信道) 等。

[0036] 图3是用于解释被用于3GPP系统的物理信道和使用物理信道的一般信号传输方法的示意图。

[0037] 如果用户设备的电源被接通或者用户设备进入新的小区,则用户设备可以执行用于匹配与e节点B的同步的初始小区搜索工作等[S301]。为此,用户设备可以从e节点B接收主同步信道 (P-SCH) 和辅同步信道 (S-SCH),可以与e节点B同步并且然后能够获得诸如小区ID等的信息。随后,用户设备可以从e节点B接收物理广播信道,并且然后能够获得小区内广播信息。其间,用户设备可以在初始小区搜索步骤中接收下行链路参考信号 (DL RS) 并且然后能够检查DL信道状态。

[0038] 完成初始小区搜索,用户设备可以根据物理下行链路控制信道 (PDCCH) 和物理下行链路控制信道 (PDCCH) 上携带的信息来接收物理下行链路共享控制信道 (PDSCH)。然后用户设备能够获得更详细的系统信息[S302]。

[0039] 其间,如果用户设备初始接入e节点B或者不具有用于发送信号的无线电资源,则用户设备能够执行随机接入过程以完成对e节点B的接入[S303至S306]。为此,用户设备可以在物理随机接入信道 (PRACH) 上发送特定序列作为前导[S303/S305],并且然后能够接收响应于前导而在PDCCH和相应的PDSCH上的响应消息[S304/306]。在基于竞争的随机接入过程 (RACH) 的情况下,能够另外执行竞争解决过程。

[0040] 执行完上述过程,用户设备能够执行PDCCH/PDSCH接收[S307]和PUSCH/PUCCH (物理上行链路共享信道/物理上行链路控制信道) 传输[S308]作为一般上行链路/下行链路信号传输过程。具体地,用户设备在PDCCH上接收DCI (下行链路控制信息)。在这种情况下,DCI包含诸如关于对于用户设备的资源分配的信息的控制信息。DCI的格式可以根据其用途而不同。

[0041] 其间,经由UL从用户设备发送到e节点B的控制信息或者通过用户设备从e节点B接收到的控制信息包括下行链路/上行链路ACK/NACK信号、CQI (信道质量指示符)、PMI (预编码矩阵索引)、RI (秩指示符) 等。在3GPP LTE系统的情况下,用户设备能够在PUSCH和/或PUCCH上发送诸如CQI/PMI/RI的前述控制信息。

[0042] 图4图示在DL无线电帧中的子帧的控制区域中包括的示例性控制信道。

[0043] 参考图4,子帧包括14个OFDM符号。根据子帧配置,子帧的第一个至第三个OFDM符号用作控制区域,并且其他的13至11个OFDM符号用作数据区域。在图5中,附图标记R1至R4

表示用于天线0至天线3的RS或者导频信号。不论控制区域和数据区域如何,在子帧内以预定模式分配RS。将控制信道分配给控制区域中的非RS资源,并且将业务信道也分配给数据区域中的非RS资源。被分配给控制区域的控制信道包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。

[0044] PCFICH是携带关于在每个子帧中被用于PDCCH的OFDM符号的数目的信息的物理控制格式指示符信道。PCFICH位于子帧的第一OFDM符号中,并且被配置有在PHICH和PDCCH之上的优先级。PCFICH包括4个资源元素组(REG),每个REG基于小区标识(ID)被分布到控制区域。一个REG包括4个资源元素(RE)。RE是通过一个子载波乘以一个OFDM符号定义的最小物理资源。PCFICH根据带宽被设置为1至3或者2至4。以正交相移键控(QPSK)调制PCFICH。

[0045] PHICH是携带用于UL传输的HARQ ACK/NACK的物理混合-自动重复和请求(HARQ)指示符信道。即,PHICH是递送用于UL HARQ的DL ACK/NACK信息的信道。PHICH包括一个REG并且被小区特定地加扰。ACK/NACK以一个比特指示,并且以二进制相移键控(BPSK)调制。被调制的ACK/NACK被以2或者4的扩展因子(SF)扩展。被映射到相同资源的多个PHICH形成PHICH组。根据扩展码的数目来确定被复用到PHICH组的PHICH的数目。PHICH(组)被重复三次以获得频域和/或时域中的分集增益。

[0046] PDCCH是被分配给子帧的前n个OFDM符号的物理DL控制信道。在此,n是通过PCFICH指示的1或者更大的整数。PDCCH占用一个或者多个CCE。PDCCH携带关于输送信道的资源分配信息、PCH和DL-SCH、UL调度许可、以及对每个UE或者UE组的HARQ信息。在PDSCH上发送PCH和DL-SCH。因此,除了特定控制信息或者特定服务数据之外,eNB和UE通常在PDSCH上发送和接收数据。

[0047] 在PDCCH上递送指示一个或者多个UE接收PDSCH数据的信息和指示UE应如何接收和解码PDSCH数据的信息。例如,假定特定PDCCH的循环冗余校验(CRC)被通过无线网络临时标识(RNTI)“A”来掩蔽(mask),并且在特定子帧中发送与基于输送格式信息(例如,输送块大小、调制方案、编译信息等)“C”在无线电资源“B”中(例如,在频率位置处)所发送的有关数据的信息,则小区内的UE使用搜索空间中的其RNTI信息来监控,即,盲解码PDCCH。如果一个或者多个UE具有RNTI“A”,则这些UE接收PDCCH并且基于接收到的PDCCH的信息来接收通过“B”和“C”指示的PDSCH。

[0048] DL控制信道的基本资源单位是REG。REG包括除了携带RS的RE之外的四个连续的RE。PCFICH和PHICH分别包括4个REG和3个REG。以控制信道元素(CCE)为单位来配置PDCCH,每个CCE包括9个REG。

[0049] 图5图示LTE系统中的UL子帧的结构。

[0050] 参考图5,UL子帧可以被划分为控制区域和数据区域。包括上行链路控制信息(UCI)的物理上行链路控制信道(PUCCH)被分配给控制区域,并且包括用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)被分配给数据区域。子帧的中间被分配给PUSCH,而在频域中数据区域的两侧被分配给PUCCH。在PUCCH上发送的控制信息可以包括HARQ ACK/NACK、表示下行链路信道状态的CQI、用于MIMO的RI、请求UL资源分配的调度请求(SR)。用于一个UE的PUCCH在子帧的每个时隙中占用一个资源块(RB)。即,被分配给PUCCH的两个RB在子帧的时隙边界上跳频。具体地,具有 $m=0$ 、 $m=1$ 、 $m=2$ 以及 $m=3$ 的PUCCH被分配给图5中的子帧。

[0051] 图6是图示设备对设备(D2D)通信的概念的图。

[0052] 参考图6,在其中UE与另一UE无线地通信的D2D通信(即,D2D直接通信)期间,eNB可以发送用于指示D2D发送/接收的调度消息。参与D2D通信的UE可以从eNB接收D2D调度消息,并且执行由D2D调度消息指示的Tx/Rx操作。在此,虽然UE指的是用户设备,当在UE之间根据通信方法来发送和接收信号时诸如eNB的网络实体可以被视为UE。在下文中,在UE之间的链路被称为D2D链路以及在UE和eNB之间的用于通信的链路被称为NU链路。

[0053] 为了执行D2D操作,UE执行确定是否D2D通信的对方UE位于D2D通信区域中的发现过程。这样的发现过程包括发送用于识别每个UE的唯一的发现信号,并且当相邻的UE检测发现信号时确定已经发送发现信号的UE位于相邻的位置处。即,每个UE经由发现过程来确定是否D2D通信的对方UE位于相邻的位置处并且然后执行用于发送和接收用户数据的D2D通信。

[0054] 通过UE1发送的发现信号通常包括用于使接收UE意识到从UE1发送信号的信息。例如,发现信号可以包括UE1的设备ID或者服务ID。这时,当UE2获知通过UE1发送的发现信号,例如,UE1使用的设备ID或者服务ID时,能够进一步增加使用该信息检测UE1的发现信号成功的可能性。

[0055] 更具体地,当UE2使用特定资源接收发现信号时,如果假定使用相应的资源发送任意发现信号,则发现信号的所有信息比特被视为未知比特,发现信号被解码并且从其提取关于传输UE的信息。因此,UE2的发现接收线路的最终结果变成指示在发送A-比特发现信号时使用2A条传输UE信息中的哪一个的指示符。相反地,当UE2使用特定资源来接收发现信号时,如果假定使用相应的资源发送特定UE(图6的UE1)的发现信号,则发现信号的所有信息比特被视为已知比特并且仅确定是否发现信号被发送。

[0056] 因此,接收线路的最终结果变成指示甚至在发送A-比特发现信号时是否发送传输UE的发现信号的1-比特指示符。由于接收线路的最终结果的比特的数目减少的效果,所以后者方法应该被使用以便于增加发现信号被成功地检测的可能性。

[0057] 作为用于预先识别和检测在接收UE处的传输UE的发现信号的方法,提出下述方法。

[0058] -部分发现信号匹配:在此方法中,发现信号被解码并且,虽然作为解码的结果输出的比特没有完全地匹配要被检测的发现信号,当小于预先确定的数目的比特错误发生时,发现信号被假定为被检测。例如,在解码发现信号时,与要被检测的发现信号的差异是B个比特或者更少,要被检测的发现信号被视为被找到。此方法没有考虑接收到的发现信号的功率并且因此,虽然没有信号被实际地发送,但是可以错误地确定基于低水平的噪声检测要被检测的发现信号。

[0059] -发现信号相关性:在此方法中,通过接收UE假定的发现信号被视为一个已知序列并且用于使接收到的信号与序列相关的检测操作被执行。因此,可以使用相关性的结果来检测被假定的发现信号的接收功率。当此功率等于或者大于预先确定的水平时,发现信号的传输被假定。在此方法中,因为当接收UE应该同时检测没有被预先识别的发现信号时与发现信号的解码一起执行单独的相关操作,当将检测其信号的UE的数目增加时复杂地实现UE。

[0060] 在下文中,将描述用于在识别和使用传输UE的发现信号时解决上述问题的方法。

[0061] 图7是示出根据本发明实施例的用于检测发现信号的方法的概念的图。

[0062] 在用于检测本发明的发现信号的方法中,接收UE首先解码发现信号,尽管传输UE的发现信号被预先识别。通常,在解码发现信号的最终结果之前可以作为发现信号发送的每个码字的度量(例如,可能性、概率、相关性等等)可以被计算并且在一般解码中选择具有最大度量的码字。在本发明中,解码过程的度量被使用。

[0063] 更具体地,位于与通过接收UE预先识别的传输UE的发现信号相对应的码字附近的码字被形成为如在图7中所示的一个虚拟码字组并且确定是否经由属于码字组的码字的度量发送传输UE的发现信号。

[0064] 在此,用于从属于码字组的G个码字的度量来计算最终的度量的函数是必需的并且通过 $f(m_1, m_2, \dots, m_G)$ 指示。在此, m_i 对应于码字组的第i个码字的度量。这样的函数的示例如下。当计算的最终度量超过预先确定的准则时,UE的发现信号被视为被发送。

[0065] 1) $f(m_1, m_2, \dots, m_G) = \max\{m_1, m_2, \dots, m_G\}$ (最大度量被选择作为代表性的度量)

[0066] 2) $f(m_1, m_2, \dots, m_G) = (m_1 + m_2 + \dots + m_G) / G$ (平均度量被选择作为代表性的度量)

[0067] 3) $f(m_1, m_2, \dots, m_G) = (a_1 m_1 + a_2 m_2 + \dots + a_G m_G)$ (度量的线性组合被选择作为代表性度量)

[0068] 具体地,在3)中,可以通过与传输UE的码字的距离来确定权重因子 a_i 。随着距离增加,权重因子减少。

[0069] 具体地,作为与传输UE的发现信号相邻的码字,属于码字组的一些码字可以根据编码方法来与最终发现信号中的传输UE的发现信号具有大的差异。这是因为少量的信息比特的差异没有引起任意的信道编译方法中的少量的被编码的比特的差异。例如,在信息比特中,虽然在两个码字之间的差异是一个比特,在诸如涡轮编译的信道编译之后大量的比特的差异可以在码字上出现。这可以被视为与用于在最终解码之后确定信息比特中的错误的数目的部分发现信号匹配方法相区别。

[0070] 在下文中,将描述使用基于卷积码的维特比解码算法的情况。

[0071] 图8是示出基于卷积码的维特比解码算法的图。具体地,在图8中,寄存器的阶段的数目是L,输入到每个寄存器的比特的数目是k并且当k个比特被输入时输出的被编码的比特的数目是n。因此,图8的编译速率是k/n。

[0072] 参考图8,当k个信息比特被输入时,位于阶段处的比特被移位一个阶段并且经由逻辑和过程来输出n个编码的比特。这时,比特位于L个阶段处被称为卷积码的状态。即,如果当卷积码处于特定状态时输入k个信息比特,则特定的n个编码的比特被输出以改变状态。维特比解码算法执行最佳解码同时追踪状态变化。

[0073] 更具体地,当经由L个阶段出现的状态的总数目是P并且状态候选是 S_1, S_2, \dots, S_P 时,解码器在接收 $m \cdot k$ 个信息比特的状态下计算状态候选i的度量作为 $S_i(m)$ 。因此,在接收后续的k个信息比特的状态下,每个状态候选的度量经由下述过程被更新成 $S_i(m+1)$ 。

[0074] 1) 使接收到的信号与任意的n个比特的组合相关的结果被计算。

[0075] 2) 当卷积编码器的状态在时间x处是x时,如果被应用于相关性的特定的n个比特的组合在时间m+1处将状态变成y,则 $S_x(m+1)$ 作为 $S_x(m)$ 和相关性的总和出现。

[0076] 当会聚在相同状态上的两个或者更多个路径在时间m+1处出现时,更新的度量的最大值被视为有效。具有最大值的状态转变路径可以被选择作为幸存路径。

[0077] 通过上述过程,因为其中在特定时间从第一状态到每个状态使相关性与编码的比

特的总和被最大化的最佳状态转变路径以及每个路径的相关性值被确认,所以解码器可以应用本发明的原理。即,当完全地完成编码的比特的传输时,每个状态的度量变成与具有作为最后状态的相应的状态的幸存转变路径相对应的码字的度量。在此,从最终状态的度量找到与属于码字组的码字相对应的度量以计算最终度量,并且然后可以确定是否传输UE的发现信号是否被检测。

[0078] 图9是示出根据本发明实施例的用于检测发现信号的方法的示例的图。在图9中,为了便于描述,仅示出其中状态1和状态3转变到状态2的路径。在这样的情况下, n -比特组合 C_1 和 C_2 引起状态1和状态3转变成状态2。另外, $Cor(C_i)$ 意指在接收到的信号和 n -比特组合 C_x 之间的相关性。

[0079] 作为上述维特比解码算法的修改,当在特定时间处被合并并在特定状态中的多个路径中的一个被采用时,优先级被指配给与属于码字组的码字相对应的路径,使得在计算最终度量时,属于码字组的码字的数目大于不属于码字组的码字的数目。

[0080] 例如,在时间 $m+1$ 处转变成 y 的数目是2:一个转变在状态 x_1 处开始以生成 n -比特编译的比特组合1以及另一转变在状态 x_2 处开始以生成 n 比特被编译的比特组合2。虽然前者度量(在状态 x_1 处的度量和 n -比特编译的比特组合1的相关性的总和)大于后述度量(在状态 x_2 处的度量和 n -比特编译的比特组合2的相关性的总和),当引起前者转变的码字在码字组中不存在但是引起后者转变的码字在码字组中存在时,在时间 $m+1$ 处状态 y 被视为从后者组合中得到以更新度量和状态转变。

[0081] 参考图9,虽然在现有的维特比解码算法中从状态1的转变具有高于从状态3的转变的度量,但是来自于状态1的转变出现的转变路径在码字组中没有出现,来自于状态3的转变被选择。换言之,当在码字组中不存在引起特定转变路径的码字时,相应的路径的度量可以被视为始终是最小值。

[0082] 在确定传输UE的信号被检测时可以实现接收UE。例如,其中具有最大度量的码字匹配传输UE的发现信号的情况(在下文中,被称为检测情况1)和其中具有最大度量的码字不匹配传输UE的发现信号但是确定根据从码字组得到的最终度量来检测传输UE的发现信号的情况(在下文中,被称为检测情况2)可以被区分。在这样的情况下,UE可以向用于处理发现信号的应用层可区分地报告两种情况。另外,如果检测错误问题被限制,则已经接收到两种情况的应用层可以根据发现可靠性来确定检测情况1和2作为UE检测,或者如果仅较安全的检测被要求,则可以仅确定检测情况1作为UE检测。

[0083] 两种检测情况可以被划分成高可靠性发现信号和低可靠性发现信号,或者如果CRC被附接到发现信号,其可以被划分成经过CRC(即,检测情况1)的发现信号检测和不经CRC(即,检测情况2)的发现信号检测。

[0084] 图10是图示根据本发明实施例的通信装置的框图。

[0085] 在图10中,通信设备1000包括处理器1010、存储器1020、射频(RF)模块1030、显示模块1040以及用户接口(UI)模块1050。

[0086] 通信设备1000被公开仅用于说明性目的,并且必要时还可以从通信设备1000中省略特定模块。此外,通信设备1000可以进一步包括必要的模块。通信设备1000的一些模块可以被标识为更详细的模块。处理器1010被配置成执行本发明的实施例的操作。对于处理器1010的具体操作,可以对图1至9进行参考。

[0087] 存储器1020被连接到处理器1010,并且存储操作系统、应用、程序代码以及数据等等。RF模块1030被连接到处理器1010并且将基带信号转换成射频(RF)信号或者将RF信号转换成基带信号。对于这些操作,RF模块1030依次执行模拟转换、放大、滤波以及频率上转换或者以相反的顺序执行这样的操作。显示模块1040被连接到处理器1010并且显示各种信息。本发明的显示模块1040的范围或精神不限于此,并且显示模块1040可以是众所周知的元件,例如液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)等等中的任一个。用户接口(UI)模块1050被连接到处理器1010,并且可以被实现为诸如键区、触摸屏等的用户接口的组合。

[0088] 本领域的技术人员将了解的是,能够通过本发明所实现的目的不限于在上文已被具体描述的内容,并且从结合附图进行的前文详细描述,本发明能够实现的上述及其他目的将被更清楚地理解。在上文所描述的示例性实施例是本发明的要素和特征的组合。除非另外提到,否则可以选择性地考虑要素或特征。可以在不与其他要素或特征组合的情况下实践每个要素或特征。另外,可以通过组合部分要素和/或特征来构成本发明的实施例。可以重新布置在本发明的实施例中所描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造或特性可以被包括在另一实施例中,并且可以用另一实施例的相应的构造或特性来代替。明显的是,本发明可以通过在所附权利要求中不具有显式引用关系的权利要求的组合来体现,或者可以在本申请被提交之后通过修改包括新的权利要求。

[0089] 本发明的实施例可以通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种装置来实现。在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现本发明的实施例。

[0090] 在固件或软件配置中,可以通过执行上面描述的功能或操作的模块、程序或函数等来实现本发明的实施例。软件代码可以被存储在存储器单元中并且由处理器驱动。存储器单元位于处理器内部或外部,并且可以经由各种已知装置将数据发送到处理器和从处理器接收数据。

[0091] 对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,在不背离本发明的精神或范围的情况下能够在本发明中做出各种修改和变化。因此,上面提到的具体描述必须被认为是仅用于说明性目的而不是限制性目的。本发明的范围必须由权利要求的合理分析来决定,并且在本发明的等同范围内的所有修改是在本发明的范围内。

[0092] 工业实用性

[0093] 虽然描述了将用于在无线通信系统中检测用于设备对设备通信的发现信号的方法和装置应用于3GPP LTE系统的示例,但是本发明可应用于除了3GPP LTE系统的各种无线通信系统。

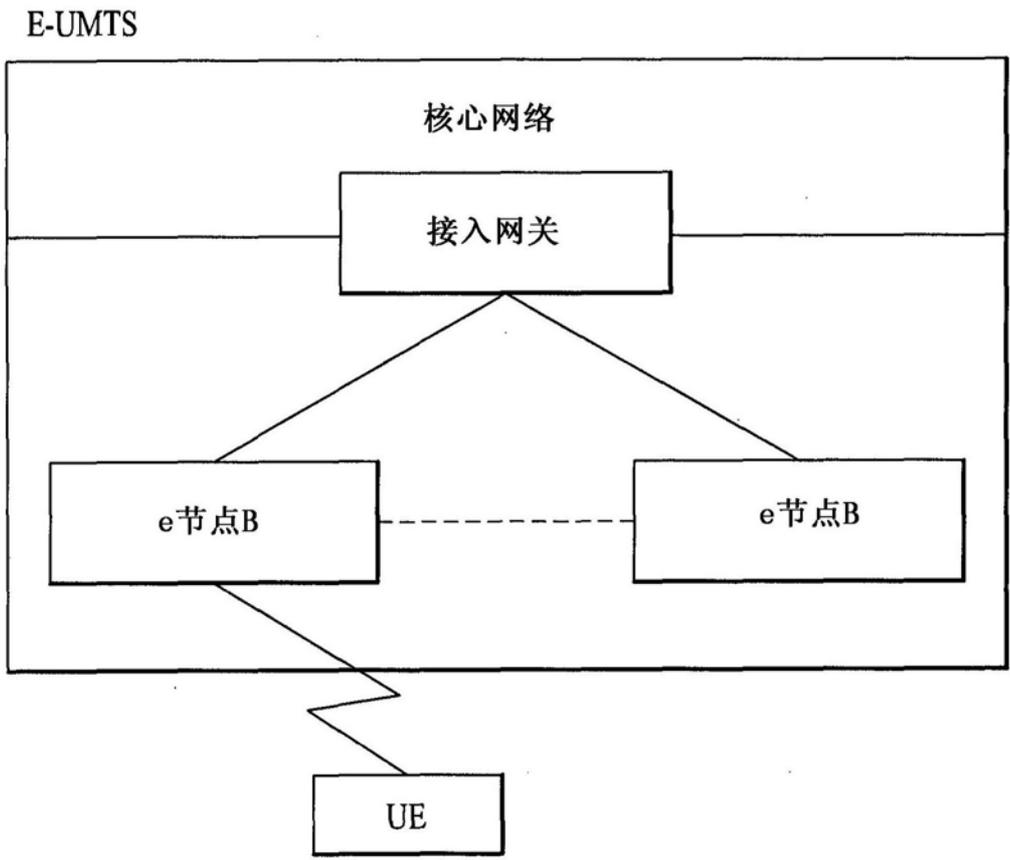
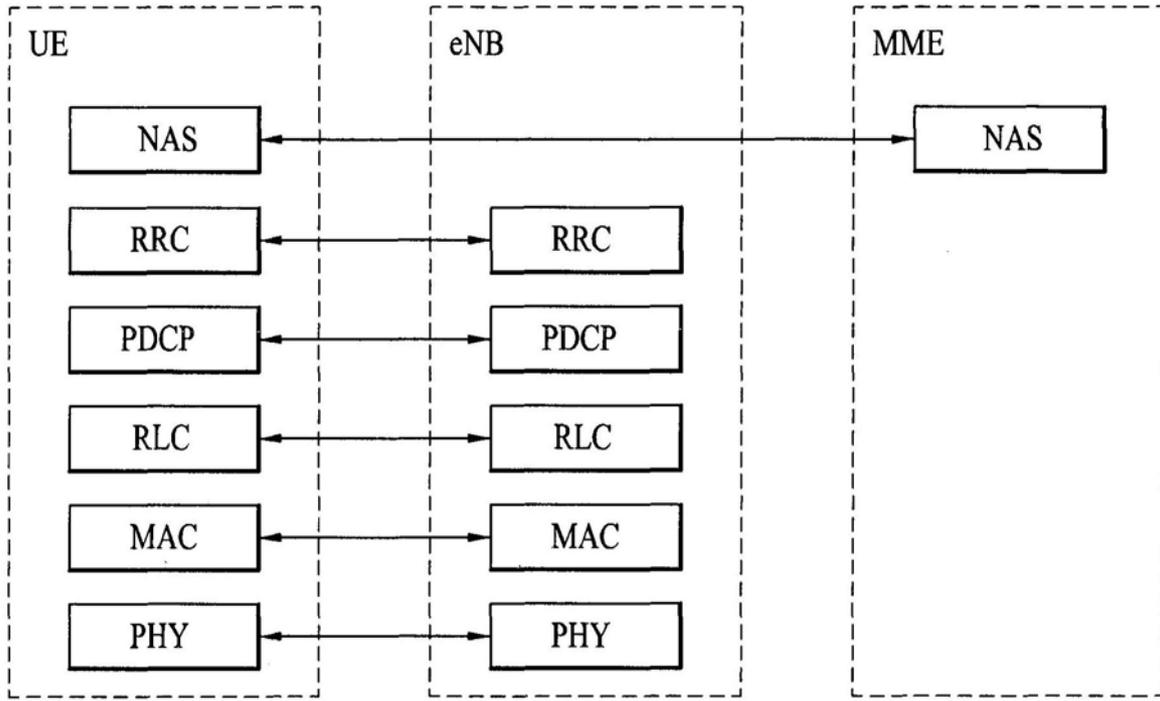
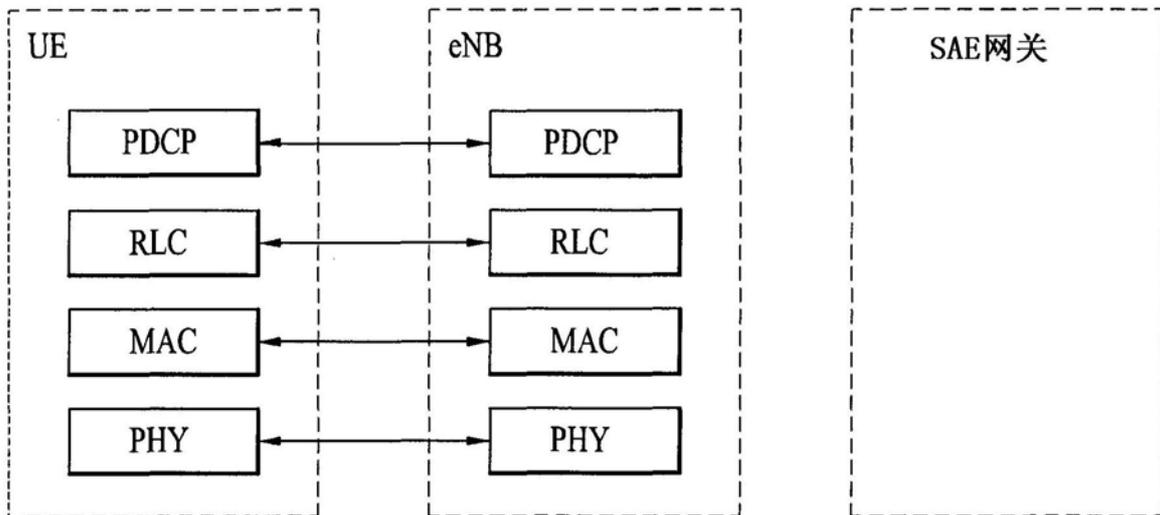


图1



(a) 控制平面协议栈



(b) 用户平面协议栈

图2

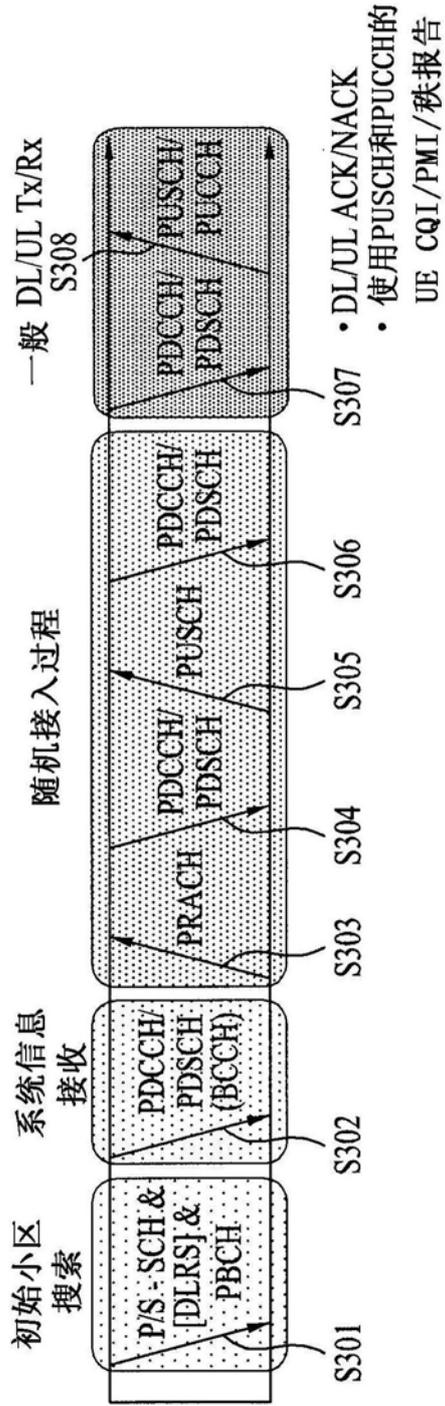
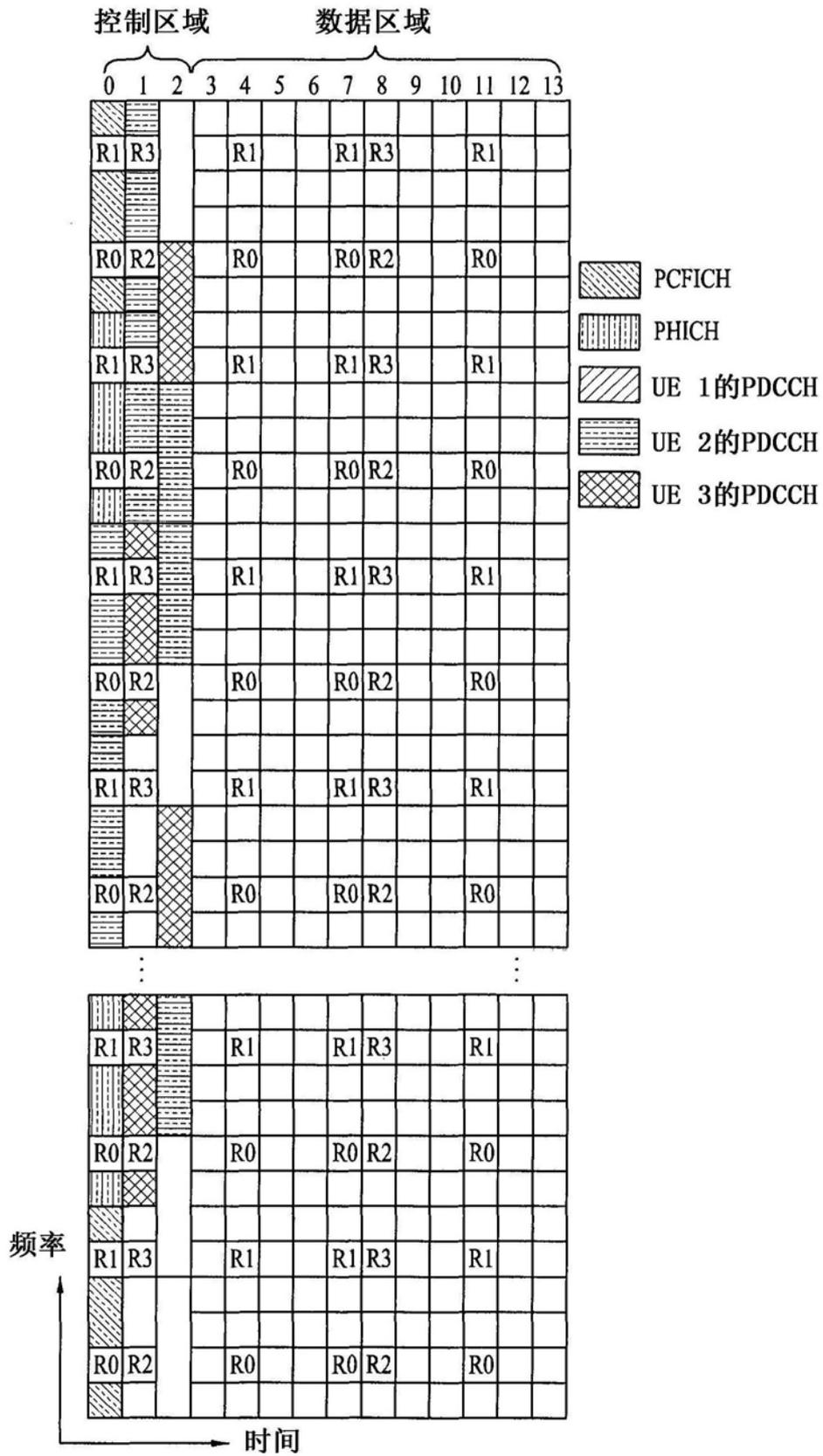


图3



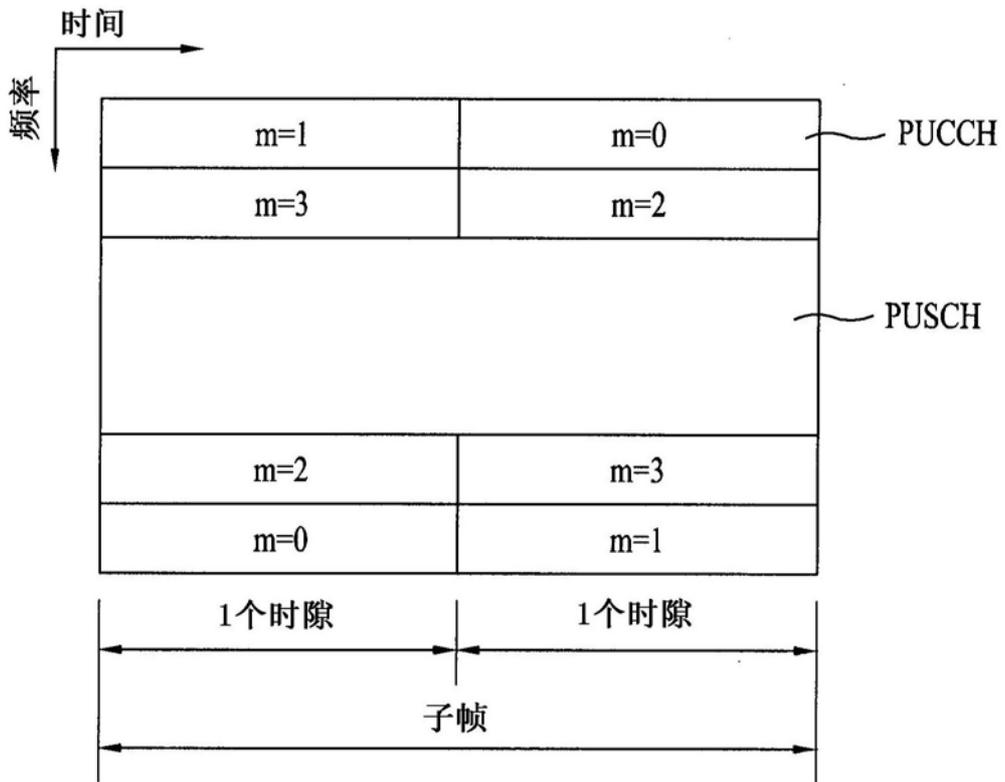


图5

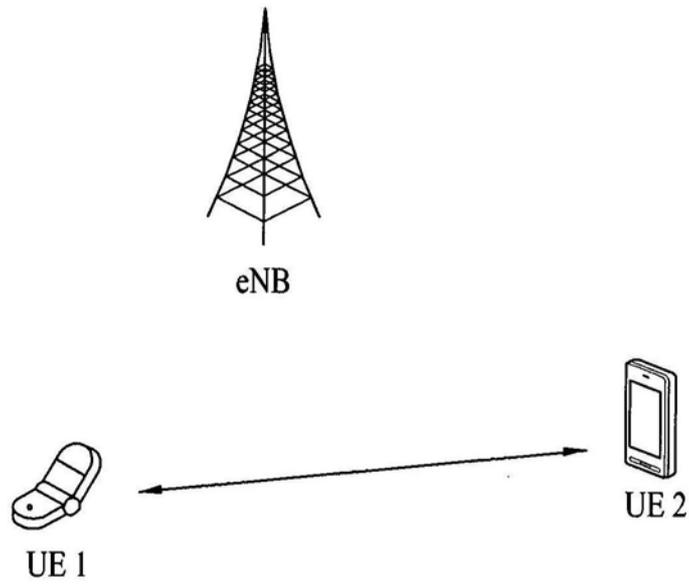


图6

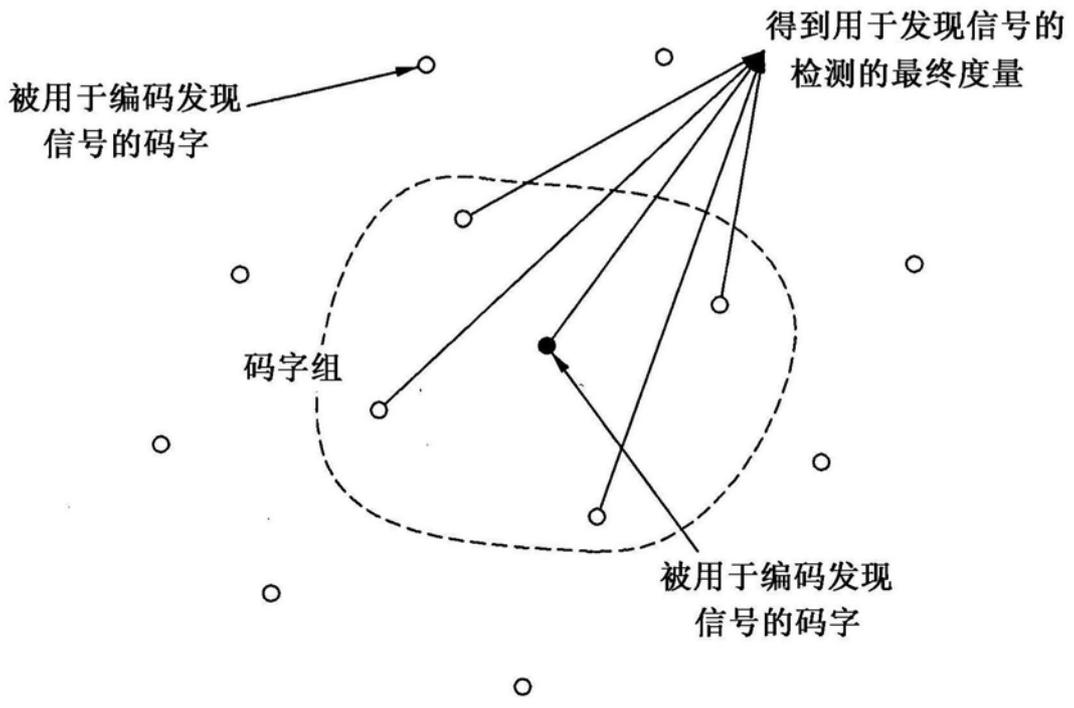


图7

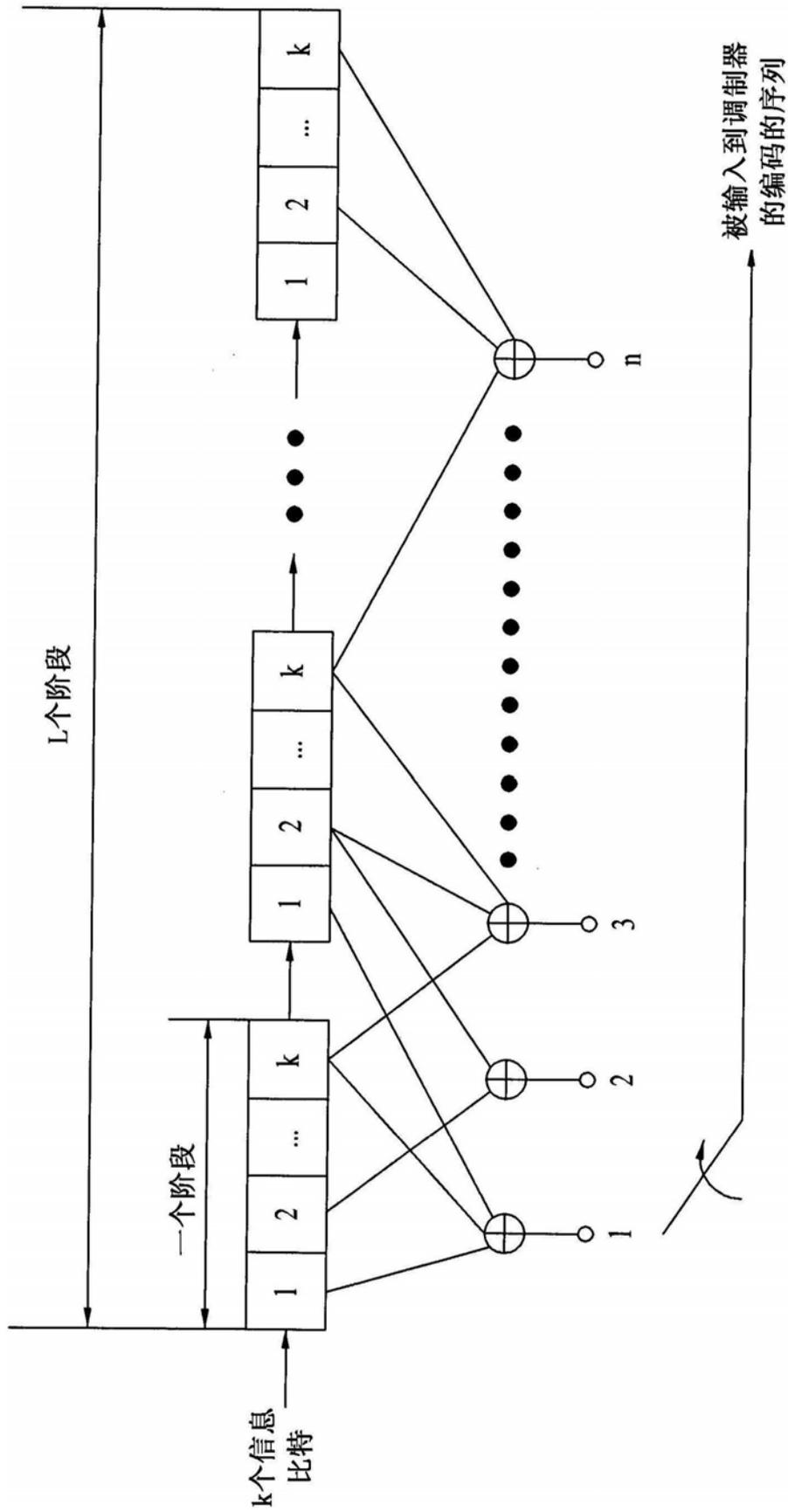


图8

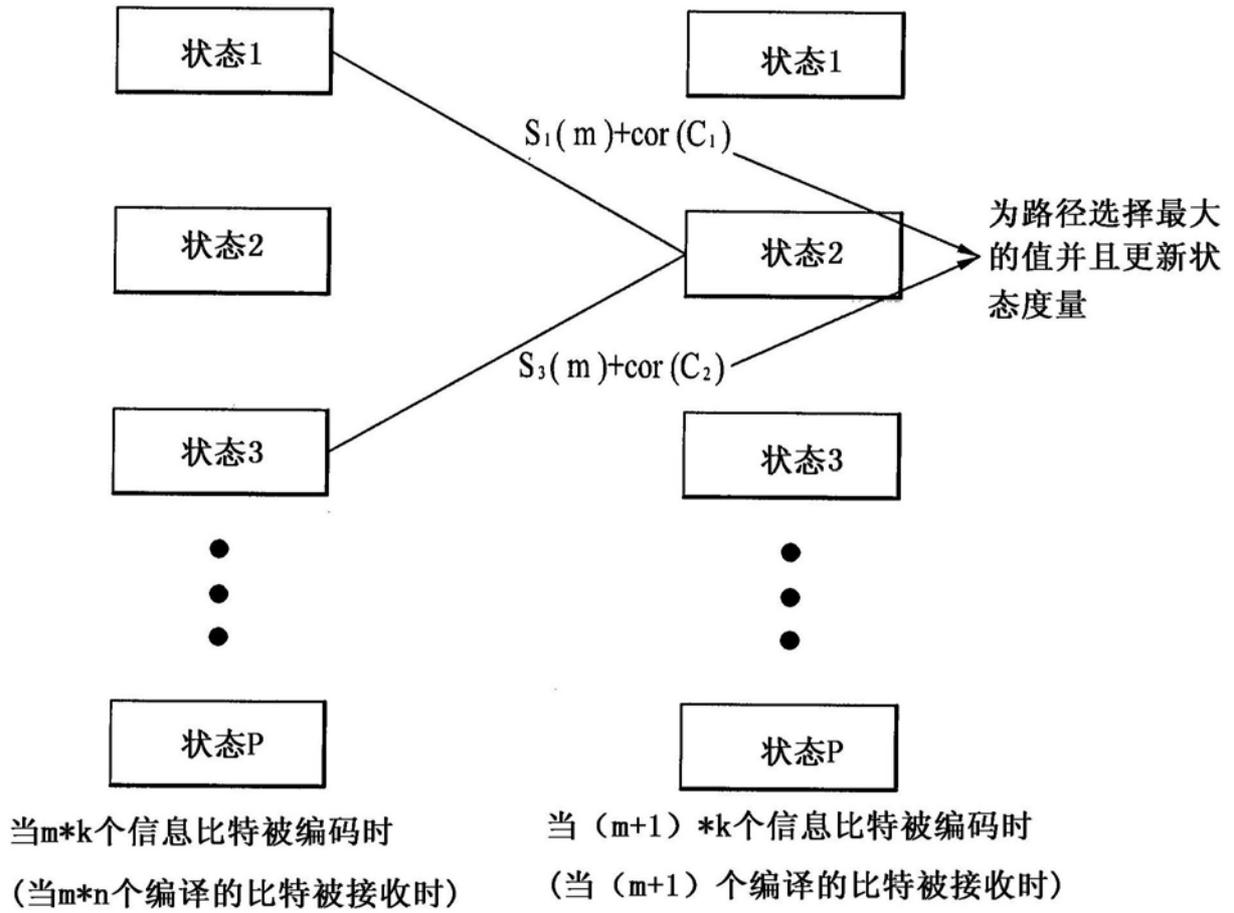


图9

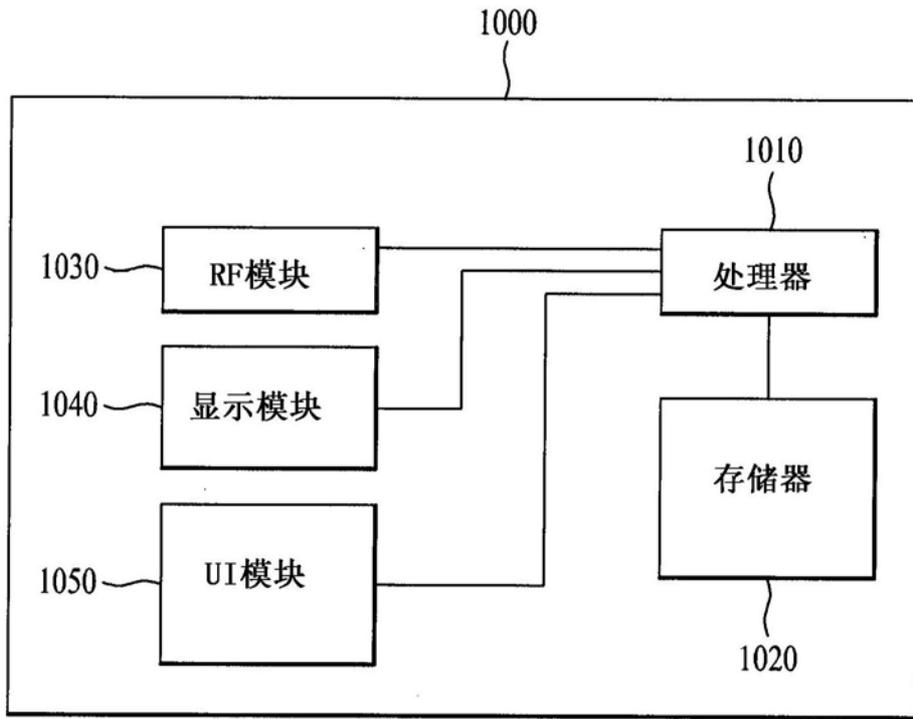


图10