



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107251455 B

(45) 授权公告日 2021.02.19

(21) 申请号 201580076026.7

(22) 申请日 2015.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107251455 A

(43) 申请公布日 2017.10.13

(30) 优先权数据  
15154857.5 2015.02.12 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.08.11

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2015/080811 2015.12.21

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/128097 EN 2016.08.18

(73) 专利权人 康维达无线有限责任公司  
地址 美国特拉华

(72) 发明人 布赖恩·亚历山大·马丁  
马丁·沃里克·贝亚勒  
巴苏基·普里扬托

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
代理人 刘凤香

(51) Int. Cl.  
H04B 17/318 (2015.01)

(56) 对比文件  
WO 2014109566 A1, 2014.07.17  
WO 2014109566 A1, 2014.07.17  
US 2014098761 A1, 2014.04.10  
CN 104349457 A, 2015.02.11  
CN 104054295 A, 2014.09.17

审查员 周健

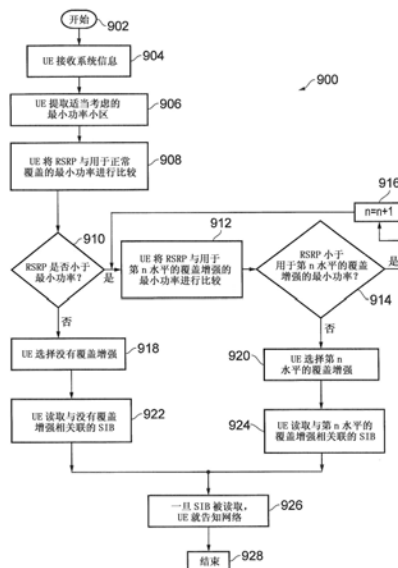
权利要求书1页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

电信设备和方法

(57) 摘要

一种操作无线电信系统中的能够覆盖增强的终端装置的方法,该方法包括:从无线电信系统内的基站接收信号,测量所接收的信号接收信号强度,将所测得的信号强度与至少一个阈值进行比较,并且基于比较结果选择覆盖增强的操作模式。



1. 一种操作无线电信系统中的能够覆盖增强的终端装置的方法,所述方法包括:从所述无线电信系统内的基站接收信号,测量所接收的信号的接收信号强度,将所测得的信号强度与涉及在特定覆盖增强水平下所述基站支持的最小功率水平的至少一个阈值进行比较,并基于比较结果选择与所述至少一个阈值相对应水平的覆盖增强的操作模式,

其中,当在所选择的覆盖增强的操作模式下操作时,如果没有接收到与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息,则所述方法包括:选择与比所选择的覆盖增强的模式低的阈值相关联的不同的覆盖增强的操作模式。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所接收的信号包括表示所述阈值的系统信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,包括接收与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,包括向所述无线电信系统发送所选择的覆盖增强的操作模式。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所选择的覆盖增强的操作模式在物理随机访问信道中传输。

6. 一种在无线电信系统中使用的能够覆盖增强的终端装置,其中,所述终端装置包括收发器单元和控制单元,其中,所述控制单元被配置为:控制所述收发器单元以从所述无线电信系统内的基站接收信号,并且测量所接收的信号的接收信号强度,并且所述控制单元进一步能操作为将所测得的信号强度与涉及在特定覆盖增强水平下所述基站支持的最小功率水平的至少一个阈值进行比较,并且基于比较结果选择与所述至少一个阈值相对应水平的覆盖增强的操作模式,

其中,当在所选择的覆盖增强的操作模式下操作时,如果没有接收到与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息,则所述控制单元被配置为选择与比所选择的覆盖增强的模式低的阈值相关联的不同的覆盖增强的操作模式。

7. 根据权利要求6所述的终端装置,其中,所接收的信号包括表示所述阈值的系统信息。

8. 根据权利要求6所述的终端装置,其中,所述控制单元被配置为控制所述收发器单元接收与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息。

9. 根据权利要求6所述的终端装置,其中,所述控制单元被配置为控制所述收发器单元向所述无线电信系统发送所选择的覆盖增强的操作模式。

10. 根据权利要求9所述的终端装置,其中,所选择的覆盖增强的操作模式在物理随机访问信道中传输。

11. 一种在无线电信系统中使用的基站,所述基站包括收发器单元和控制单元,所述控制单元被配置为控制所述收发器单元向根据权利要求6至10中的任一项所述的终端装置发送多个不同的系统信息块,每个系统信息块与不同的覆盖增强的操作模式相关联。

12. 一种无线电信系统,包括根据权利要求11所述的基站和终端装置。

## 电信设备和方法

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及电信设备和方法。

### 背景技术

[0002] 此处提供的“背景技术”描述是为一般呈现本公开内容的背景的目的。在这一背景部分下描述的程度,当前指定的发明人的工作,以及可能没有资格作为申请日的现有技术的描述的方面,既不承认也不默认作为本发明的现有技术。

[0003] 本公开内容涉及无线电信系统和方法。

[0004] 在过去约十年中,移动通信系统已经从全球移动通信系统(GSM)发展成3G系统,并且现在包括分组数据通信和电路交换通信。第三代合作伙伴计划(3GPP)正在开发称为长期演进(LTE)的第四代移动通信系统,其中,核心网部分已发展为基于初期移动无线网络结构的部件与基于下行链路上的正交频分多路复用(OFDM)和上行链路上的单载波频分多址(SC-FDMA)的无线访问接口的合并形成更简单化的架构。

[0005] 诸如基于3GPP定义的UMTS和长期演进(LTE)结构的第三和第四代移动通信系统能够支持比前几代移动通信系统提供的简单的语音和消息服务更为复杂的服务范围。

[0006] 例如,通过LTE系统提供的改进的无线电接口和增强的数据速率,用户能够享有高数据速率应用,诸如,先前仅仅经由固定的线路数据连接可用的移动视频流和移动视频会议。因此,部署第三和第四代网络的需求变得强烈,并且这些网络的覆盖区域(即,可接入网络的地理位置)预计会迅速增加。

[0007] 第三和第四代网络的预期广泛部署导致一系列装置和应用的并行开发,不是利用可用的高数据速率的优势,而是利用稳健的无线电接口和日益普及的覆盖范围的优势。实例包括所谓的机器型通信(MTC)应用,其中的一些在一些方面上以相对不频繁地通信少量数据的半自主或自主无线通信装置(MTC装置)为代表。示例包括所谓的智能仪表,例如,该智能仪表位于消费者的住宅中并定期将数据发回到与消费者的公用事业(例如,气、水、电等)的消费相关的中心MTC服务器。智能仪表仅是潜在的MTC装置应用的一个实例。例如,在相应标准中可以找出有关MTC型装置的特性的进一步信息,诸如,ETSI TS 122 368V11.6.0(2012-09)/3GPP TS 22.368版本11.6.0发布11[1]。

[0008] 虽然诸如MTC型终端的终端可以方便地利用由第三或第四代移动通信网络提供的广覆盖面积的优势,但是目前仍存在缺陷。不同于诸如智能电话的传统的第三或第四代移动终端,MTC型终端的主驱动器将是希望相对简单和廉价的这种终端。例如,与支持视频流的智能电话相比,通常由MTC型终端执行的功能类型(例如,相对少量的数据的简单收集和报告/接收)不需要执行特别复杂的处理。然而,第三和第四代移动通信网络通常采用先进数据调制技术并且支持在需要更为复杂、昂贵的无线收发器和解码器实现的无线电接口上的宽带使用。通常,因为智能电话通常需要功能强大的处理器执行典型的智能电话型功能,所以作为智能电话,在智能电话中包括这样的复杂元件通常是合理的。然而,如上所述,期望使用能够利用LTE型网络通信的相对廉价且不复杂的装置。

[0009] 鉴于此,例如,如GB 2 487 906[2]、GB 2 487 908[3]、GB 2 487 780 [4]、GB 2 488 513[5]、GB 2 487 757[6]、GB 2 487 909[7]、GB 2 487 907 [8]和GB 2 487 782[9]中所描述的,已经提出了在“主载波”的带宽内操作的所谓的“虚拟载波”的概念。虚拟载波的概念潜在的一个原理是更宽的带宽(更大的频率资源范围)主载波内的频率子区域(频率资源的子集)被配置为用作与某些类型的终端装置通信的至少一些类型的自包含载波。

[0010] 在一些实现过程中,诸如参考文献[2]至[9]中描述的,使用虚拟载波终端装置的用户平面数据和全部下行链路控制信令都在与虚拟载波相关联的频率资源的子集内传送。在虚拟载波上操作的终端装置获知受限频率资源并且仅需要接收和解码传输资源的相应子集以便从基站接收数据。该方法的优点是提供能够仅在相对窄的带宽上操作的低性能终端装置所使用的载波。这允许装置在LTE型网络上通信,而不要求该装置支持全带宽操作。通过降低需要解码的信号带宽,降低了被配置为在虚拟载波上操作的装置的前端处理需求(例如,FFT、信道估计、子帧缓冲等),因为这些功能的复杂程度通常与所接收的信号的带宽相关。

[0011] 在GB 2 497 743[10]和GB 2 497 742[11]中提出了用于降低被配置为在LTE型网络上通信的装置的要求的复杂度的其他虚拟载波方法。这些文献提出用于在基站与性能降低的终端装置之间通信数据的方案,因此用于性能降低的终端装置的物理层控制信息使用选自全主载波频带(至于常规 LTE终端装置)的子载波被从基站传输。然而,性能降低的终端装置的较高层数据(例如,用户平面数据)仅使用选自小于并且在包括系统频带的子载波集内的受限载波子集内的子载波传输。因此,这是其中用于特定终端装置的用户平面数据可能局限于频率资源的子集(即,在主载波的传输资源内支持的虚拟载波)的方法,然而控制信令使用主载波的全带宽传达。终端装置获知受限频率资源,并且因此,仅在传输较高层数据时的时间段期间缓冲并且处理该频率资源内的数据。终端装置在传输物理层控制信息时的时间段期间缓冲并且处理全系统频带。因此,性能降低的终端装置可被结合到在宽频范围上传输物理层控制信息的网络中,但仅需要具有足够的存储和处理能力以处理用于较高层数据的更小范围的频率资源。这个方法有时可称为“T形”分配,因为通过性能降低的终端装置使用的下行链路时频资源的区域在一些情况下通常可包括T-形状。

[0012] 因此,例如根据它们的收发器带宽和/或处理能力,虚拟载波概念允许在LTE型网络内支持具有性能降低的终端装置。如上所述,这可以有助于允许相对廉价且复杂程度低的装置使用LTE型网络通信。然而,为通常基于现有标准的无线电信系统中的性能降低的装置提供支持可以为无线电信系统的一些操作情况,需要额外考虑以便允许性能降低的终端装置结合传统的终端装置操作。

[0013] 发明人考虑的一个方面是关于系统信息的获取需要新的程序。总之,在诸如基于LTE的电信系统的现有无线电信系统中的系统信息或者至少一些方面的系统信息以广播方式为全部终端装置传输。这个系统信息在被称为主信息块(MIB)和系统信息块(SIB)的数据块中传输。在覆盖范围增加的背景下,有时终端装置(无论性能是否降低)难以接收大型MIB和SIB。因此,存在对允许系统信息被传达至在覆盖增强的情况下操作的终端装置的方案的需求。

## 发明内容

[0014] 根据一个实施方式,提供了一种操作无线电信系统中的能够覆盖增强的终端装置的方法,该方法包括:从无线电信系统内的基站接收信号,测量所接收的信号的接收信号强度,将所测得的信号强度与至少一个阈值进行比较,并且基于比较结果选择覆盖增强的操作模式。

## 附图说明

[0015] 当结合附图一起考虑时,参考下面的详细描述,本公开内容更完整的理解和许多附带优点,将可以同样很容易获得并更好理解,其中在全部几个视图中,相同参考标号指代相同或相应的部件,并且其中:

[0016] 图1示意性地示出了LTE型无线电信网的实例;

[0017] 图2示意性地示出了LTE下行链路无线电帧结构的一些方面;

[0018] 图3示意性地示出了LTE下行链路无线电子帧结构的一些方面;

[0019] 图4示意性地示出了与支持虚拟载波的主载波相关联的LTE下行链路无线电子帧结构的一些方面;

[0020] 图5示意性地示出了跨支持虚拟载波的主载波的系统信息修改周期边界的一系列无线电子帧的一些方面;

[0021] 图6示意性地示出了根据本公开内容的实例的包含调度信息的系统信息块以及包含调度信息的系统信息块;

[0022] 图7示出了根据图6的系统信息块的时序图;

[0023] 图8示出了接收图6的块的示例性MTC装置的时序图;

[0024] 图9示出了根据本公开内容的说明过程的流程图;以及

[0025] 图10示意性地示出了根据本公开内容的实例布置的自适应LTE型无线电信系统。

## 具体实施方式

[0026] 图1提供了示出根据LTE原理操作的无线电信网络/系统100的一些基本功能的示意图。图1中的各个元件及其相应的操作模式是众所周知的并且在由3GPP (RTM) 主体管理的相关标准中被定义,并且还在有关该主题的许多书本中进行了描述,例如,Holma H. 和 Toskala, A. [12]。

[0027] 网络100包括连接至核心网102的多个基站101。每个基站均提供了覆盖区域103 (即,小区),在覆盖区域内,能够将数据传递至终端装置 104以及从终端装置104传递数据。数据经由无线电下行链路从基站101 传输至它们相应的覆盖区域103内的终端装置104。数据经由无线电上行链路从终端装置104传输至基站101。核心网102经由相应的基站101将数据路由至终端装置104以及从终端装置104路由数据,并且提供了诸如认证、移动性管理、计费等功能。终端装置也可称为移动站、用户设备 (UE)、用户终端、移动无线电等。基站也可称为收发站/节点B (nodeB) /增强节点B (e-NodeB) 等。

[0028] 对于无线电下行链路,诸如根据3GPP定义的长期演进 (LTE) 架构布置的移动通信系统使用基于正交频分多路复用 (OFDM) 的接口 (所谓的OFDMA), 以及对于无线电上行链路,则使用基于单载波频分多路复用的接口 (所谓的SC-FDMA)。图2显示示出了说明基于OFDM的

LTE 下行链路无线电帧201的示意图。LTE下行链路无线电帧从LTE基站(被称为增强节点B)传输并且持续10ms。下行链路无线电帧包括十个子帧,每个子帧持续1ms。主同步信号(PSS)和次同步信号(SSS)在LTE帧的第一和第六子帧中传输。物理广播信道(PBCH)在LTE帧的第一子帧中传输。

[0029] 图3是示出示例性常规下行链路LTE子帧(在该实施例中,对应于图2的帧中的第一子帧,即,最左边的子帧)的结构的网格的示意图。子帧包括在1ms的周期内传输的预定数目的符号。每个符号包括跨下行链路无线电载波的带宽分布的预定数目的正交子载波。

[0030] 图3中示出的示例性子帧包括跨20MHz带宽散布的14个符号和 1200个子载波。在LTE中,用于传输的用户数据的最小分配是包括在一个时隙(0.5个子帧)内传输的十二个子载波的资源块。为了清楚起见,在图3中,没有示出每个单独的资源元素(资源元素包括单个子载波上的单个符号),子帧网格中的每个单独的框对应于在一个符号上传输的十二个子载波。

[0031] 图3示出了用于四个LTE终端340、341、342、343的资源分配。例如,用于第一LTE终端(UE1)的资源分配342在五块十二个子载波(即, 60个子载波)上延伸,用于第二LTE终端(UE2)的资源分配343在六块十二个子载波上延伸,等等。

[0032] 控制信道数据在子帧的控制区300(由图3中的虚线阴影表示)中传输,控制区包括子帧的前n个符号,其中,对于3MHz或更大的信道带宽,n可以在一个和三个符号之间变化,并且其中,对于1.4MHz的信道带宽,n可以在两个和四个符号之间变化。为了提供具体的实例,以下描述涉及具有3MHz或更大信道带宽的载波,因此,n的最大值将为3。在控制区300中传输的数据包括通过物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理控制格式指示信道(PCFICH)和物理HARQ指示信道(PHICH)传输的数据。

[0033] PDCCH包含表示子帧的哪些符号上的哪些子载波已被分配给特定的 LTE终端的控制数据。因此,在图3中示出的子帧的控制区300中传输的 PDCCH数据将指示UE1已经被分配由参考标号342所标识的资源块,UE2 已经被分配由参考标号343所标识的资源块等。

[0034] PCFICH包含指示控制区大小(即,在一个和三个符号之间)的控制数据。

[0035] PHICH包含指示先前传输的上行链路数据是否已成功被网络接收的混合自动请求(HARQ)数据。

[0036] 时频资源网格的中央频带310中的符号用于传输包括主同步信号(PSS)、次同步信号(SSS)和物理广播信道(PBCH)的信息。这个中央频带310通常是72个子载波宽(对应于1.08MHz的传输带宽)。PSS 和SSS是同步信号,其一旦被检测到,则允许LTE终端装置实现帧同步并且确定传输下行链路信号的增强节点B的小区标识。PBCH携带有关小区的信息,包括含LTE终端用来适当访问小区的参数的主信息块(MIB)。在子帧的其他资源元素中,能够传输通过物理下行链路共享信道(PDSCH)传输到各个LTE终端的数据。

[0037] 图3还示出了包含系统信息并在R344的带宽上延伸的PDSCH的区域。

[0038] 为了清楚起见,常规LTE帧还将包括未在图3中示出的参考信号。

[0039] 图4是与图3相似并且在许多方面能够从图3理解的图表。然而,图 4与图3不同在于示意性地示出了与支持虚拟载波401(VC)的主载波对应的下行链路无线电子帧。例如,如以上标识文献[2]至[11]中任一项中描述的,图4中示出的虚拟载波的总体操作可根据先前提出的方案。因此虚拟载波表示与主载波相关联的总体传输资源网格内的下行链路传输资

源的受限子集,其可用于与例如性能降低的机器型通信终端装置的某些类型的终端装置传递至少一些信息。

[0040] 因此,根据常规LTE技术,常规的(即,非性能降低的)终端装置可使用图4中表示的资源网格的全带宽支持。另一方面,用于性能降低的终端装置的下行链路通信受局限于虚拟载波内的传输资源的子集。

[0041] 在一些情况下,例如,根据以上标识文献[2]至[9]中提出的原理,用于性能降低的终端装置的全部下行链路通信(即,包括控制信令和高层/用户平面数据)可在一个虚拟载波的传输资源内传递。例如,这对于不能接收主载波的全带宽(并且因此不能接收全部控制区300)的终端装置可能是合适的。

[0042] 在其他情况下,性能降低的终端装置将能够接收主载波的全带宽(并且因此接收和解码控制区300)但是关于它缓冲和解码全部PDSCH区域的能力可能受限制,并且因此例如根据以上标识文献[10]和[11]中提出的“T形分配”原理,仅可缓冲和解码跨已经分配终端装置的虚拟载体的下行链路传输资源的子集。尽管为了便于参考而将此操作模式称为“T形分配”操作模式,但是,被分配至性能降低的终端装置的PDSCH资源在频率上不必是连续的。即,尽管图4中示意性地示出的虚拟载波资源被示出为连续的块,但是在一些实施例中,受限制的资源的子集可以是跨系统带宽分布(散布)的OFDM载波的子集。此外,将理解,包括一个具体终端装置的虚拟载波的OFDM子载波的子集可以不同于与支持另一终端装置的虚拟载波操作相关联的OFDM子载波的子集。

[0043] 如上所述,虚拟载波操作会对如何通过性能降低的终端装置接收系统信息变化产生影响。

[0044] 在基于LTE的无线电信系统中,终端装置在小区中操作所需的一些基本信息通过主信息块(MIB)中的PBCH传输。与系统配置有关的其他信息被划分成称为SIB1、SIB2、SIB3等的系统信息块(SIB)(存在被定义为发布11LTE的16个SIB)。在系统信息(SI)消息中传输SIB,除SIB1之外,系统信息(SI)消息可包含多个SIB。可能存在以不同周期性传输的一个或者几个SI消息。每个SI消息均可传递适用于利用相同周期性调度的多个SIB。用于SIB1传输的定时被固定为80ms时间段,并且当系统帧号(SFN)是8的倍数(即, $SN \bmod 8 = 0$ )时,在无线电帧的第五子帧中进行传输。在80ms时间段内,每隔一个无线电帧提供SIB1的重新传输。在SIB1中配置其他SIB传输的定时。使用寻址于SI-RNTI的PDCCH分配消息将关于SI消息在子帧内的PDSCH上的传输资源分配提供至终端装置(系统信息无线网络临时标识符-在LTE中,当前为0xFFFF)。在高层,通过逻辑广播控制信道(BCCH)承载SI。

[0045] 系统信息或许几个小时、几天甚至几周保持不变,尽管小区中的系统信息通常很少发生改变,但是,小区中的系统信息可改变。

[0046] 至于除了与EAB(扩展接入禁止)、ETWS(地震海啸预警系统)和CMAS(商用移动报警系统)相关的系统信息之外系统信息的改变,存在限定的BCCH修改周期(可被称为“SI修改周期”)。通过无线电帧限定SI修改周期边界,其中,对于小区指定值 $q$ , $SN \bmod q = 0$ 。当系统信息改变时,从新SI修改周期的起始传输新系统信息。

[0047] 例如,在ETSI TS 136 331V11.4.0(2013-07)/3GPP TS 36.331版本11.4.0发行11[13]的部分5.2.1.2中描述了用于在基于LTE的网络中实现系统信息的调度的总过程。总之,基站表示如下系统信息的变化。

[0048] 在ETSI TS 136 331V11.4.0(2013-07)/3GPP TS 36.331版本11.4.0发行11[13]中能够查找到关于基于LTE的系统的系统信息的更多详情以及系统信息的调度。

[0049] 如上所述,已经提出了通过降低特定类型的终端装置进行操作的基带带宽而降低LTE调制解调器的复杂性。具体地,希望至少降低终端装置在其上接收PDSCH(即,使用T形分配虚拟载波技术)的基带带宽。这可以具有降低子帧缓冲、后FFT缓冲、信道估计和涡轮解码的复杂程度的优点;并且较低的复杂程度为较低的调制解调器成本以及减少的运行功耗创建了机会。对于机器型通信(MTC)终端装置的使用,低复杂程度调制解调器特别具有吸引力。

[0050] 例如,这种性能降低的终端装置可被适配成接收跨越 $n$ 个物理资源块 (PRB)的全系统带宽上的PDCCH,例如,对于10MHz的系统基带带宽,  $n=50$ PRB。然而,在 $m$  PRB最大的情况下,终端装置可适配为接收PDSCH,其中, $m$ 小于 $n$ 。例如,对于PDSCH, $m=6$ ,对应于1.4MHz的有效基带带宽。

[0051] 如果给定UE在需要解码之前必须对 $m$ 个PDSCH PRB进行缓冲的指示,则能够降低缓冲要求,因此,能够提供适用于6个PRB、而非50个 PRB的缓冲器。因为RF带宽不改变,所以这6个PDSCH PRB可以在系统宽带内的任何位置,通常,每个子帧在频率上可能是连续的或者非连续的。在发生PDSCH解码的子帧中,PDCCH可以调度6个PRB的任何子集或者全部,因为这全部6个PRB已经被UE缓冲。可以在GB 2 497 743 [10]和GB 2 497 742[11]中能够查找到用于建立PDSCH资源的预定子集以在终端装置进行缓冲的一些实例技术,但是,一般可以使用任何适用技术。

[0052] 关于性能降低的终端装置能够接收给定子帧中的PDSCH的传输资源的受限子集影响如何在无线电信系统中处理系统信息消息。在PDCCH共用搜索空间中传输指示系统信息变化的PDCCH资源至SI-RNTI的分配,并且因此,全部终端装置使用相同的PDSCH资源接收相关SIB(至少对于与全部终端装置相关的系统信息)。为了使性能降低的终端装置可接收,应通过性能降低的终端装置在相关子帧中进行缓冲的该物理资源块调度 SIB。此外,这将是受限制数目的PRB,例如,要求在 $m$ 个(例如, $m=6$ ) PRB内传输SIB。

[0053] 然而,基站还需要使用终端装置的PDSCH资源的受限子集将用户数据发送至性能降低的(低复杂程度)终端装置。为了帮助增加在网络中能够支持的性能降低的终端装置的数目和总体调度灵活性,如果不同性能降低的终端装置能够使用不同的传输资源的受限子集进行操作,则是有帮助的。这意味着不同的终端装置进行缓冲以接收自身用户数据的PDSCH资源块通常不是发送系统信息(SIB)的相同资源块。尽管终端装置具备仅在给定子帧中对PDSCH资源的受限子集进行解码的能力,然而,先前针对虚拟载波操作提出的方案已经解决了当附接至网络时终端装置如何能够获取系统信息。然而,当性能降低的终端装置获取新系统信息时,例如,因为系统信息的变化,尽管连接至网络(例如,处于RRC连接模式),但是可能需要不同的技术。

[0054] 图5示意性地示出了用于支持虚拟载波操作模式的基于LTE的无线电信系统的跨标签为 $SF_n$ 、 $SF_{n+1}$ 、 $SF_{n+2}$ 和 $SF_{n+3}$ 的四个子帧的下行链路频率资源网格,其中,性能降低的终端装置尽管能够接收全带宽的 PDCCH资源但是受限于缓冲PDSCH资源的子集。如上所述,每个子帧包括PDCCH区560和PDSCH区562。如附图中示意性地示出的,假定子帧 $SF_{n+1}$ 和 $SF_{n+2}$ 跨系统信息修改周期边界564。每个子帧的PDSCH 区中示意性地示出的指示传输资源566



的子集,如果接收用户平面数据,将使用示例性性能降低的终端装置。这些可被称为用于性能降低的终端装置的专用物理资源块。此外,每个子帧的PDSCH区中示意性地示出的传输资源568的指示,如果在相关子帧中传输系统信息,基站则将使用该指示。这些可被称为SIB物理资源块。将理解,仅处于便于说明的目的,在每个子帧中,传输资源566、568的相应集合被示出为在相同地点出现的连续块。实际上,包括用于性能降低的终端装置的专用PRB的资源566 可以不是连续的,并且在不同子帧中的位置和频率可发生变化。同样,资源566包括SIB PRB(即,通常在每个子帧中的不同频率资源中进行调度)。

[0055] 在子帧SF<sub>n</sub>和SF<sub>n+1</sub>中,假定性能降低的终端装置以已知的“T形”虚拟载波操作模式进行操作,在该模式中,针对性能降低的终端装置的专用用户平面数据传输而建立的全部PDCCH区560和PDSCH传输资源 566的受限子集进行缓冲。尽管该装置对专用的PRB 566进行缓冲,但是不能对用于传输系统信息的网络所使用的传输资源568进行缓冲。图5中以对勾标记示意性地表示包括专用PRB的PDSCH传输资源566并且以十字标记和阴影示意性地表示包括SIB PRB的PDSCH资源568。

[0056] 在图5中示出的示意性实例中,假定基站在子帧SF<sub>n+1</sub>与SF<sub>n+2</sub>之间的系统信息修改周期边界564处改变系统信息。在任何给定的实现方式中,系统信息变化的理由对本公开内容的实施方式的操作不重要。

[0057] 如同常规终端装置,性能降低的终端装置可以通过如以上讨论的常规方式相同的方式从基站接收系统信息变化通知。也可以使用已确定的技术通知用于传输信息所使用的传输资源的终端装置(即,图5中,将资源568 标识为SIB PRB)。

[0058] 然而,产生的问题在于性能降低的终端装置不能接收一些较大的 SIB。进一步地,为了扩大这些性能降低的装置的覆盖范围,可在SIB中执行数据重复。

[0059] 发明人已经认识到了在性能降低的终端装置中接收一些较大的SIB 的各种机制。一种方案是为非性能降低的终端装置发送SIB的一个版本以及专用于以1.4MHz带宽操作和/或具有覆盖增强的终端装置的SIB副本。这可包括移除非必要信息并且削减更大的块。然而,即使利用这个方法,发明人还是认出了几个问题。

[0060] 首先,不存在被认为不必要的大量信息。如果低复杂程度的装置需要支持频间移动性,这尤其如此。因为最大尺寸的SIB涉及移动性,所以这个特征在可穿戴技术(诸如,智能手表)领域中非常重要。其次,发明人认为广播同一信息两次效率低。

[0061] 根据本公开内容,通过SchedulingInfoList提供诸如SIB的系统信息块的调度信息。将此信息以所谓的“SIB1”传输至终端装置。图6中示出了显示根据本公开内容的SIB1的结构示图。如与已知的SIB1一样,在固定时间位置将根据本公开内容的SIB1传输至终端装置。在实施例, SystemInformationBlockType1使用具有80ms的周期的固定进度表并且在 80ms内进行重复。SystemInformationBlockType1的第一传输在SFN mod 8=0的无线电帧的子帧#5中调度,并且重复在SFN mod 2=0的所有其他无线电帧的子帧#5中调度。当然,可以使用任何适当的时间位置。

[0062] 根据本公开内容的SIB1结构的SchedulingInfoList包含用于其他SIB 的调度信息。例如,SIB2用于发送公共信道(例如,PCCH和PRACH) 配置。SIB3用于发送小区重新选择配置信息。这对于频间/频内以及RAT 内(例如,服务小区阈值和适应性标准)共有。SIB4包含专用于频内重新选择的信息。SIB5包含专用于频间重新选择的信息。SIB6和SIB7分别包

含UTRAN和GERAN小区重新选择信息。这与已知的SIB1结构相似。在3GPP TS 36.331部分6.2.2(SystemInformationBlockType1消息)标准中定义了SIB1结构的顺序。

[0063] 然而,根据本公开内容的实施方式的SIB1结构还包括标签(flag,标记),标签表示SIB1中是否包括被设计成用于性能降低的终端装置的SIB的形式的额外调度信息。这个标签或者不同的标签还可以显示SIB1中是否包括被设计用于覆盖增强的SIB的形式的其他调度信息。在图6中,这个额外的SIB被标识为“SIBx”并且标签是“SIBx present=true”。当然,SIBx可涉及用于性能降低的终端装置和/或覆盖增强的终端装置的SIB。如将理解的,尽管图6中示出了明确标签,但是在其他实例中,表示包括额外SIB的任何标记(标签或者其他方式)均可与SIB1位于调度信息中,例如,在图6中的编号n=5时,或者可单独包括在现有或者最新定义的主信息块(MIB)中,以显示存在额外调度块。可替换地,该标记和新定义的调度还可包含在与现有MIB分离的新定义MIB中。换言之,在主信息块(MIB)而非SIB1中发送表示存在SIBx的标记。因此,终端装置并不接收(或者以其他方式忽视)来自SIB1的调度信息,而是仅读取来自SIBx的调度信息。

[0064] 当然,并且随后将说明,尽管仅通过该标签标识单个额外的SIB,然而,其他实施方式可包括专用于性能降低的终端装置的多于一个额外的SIB。例如,可为减少带宽的终端装置提供一个额外的SIB,并且为覆盖增强的终端装置提供第二个额外的SIB。其他实施方式可包括包含额外调度信息的SIB1的扩展,代替或者附加额外的一个或多个SIB。

[0065] 因此,当终端装置接收根据本公开内容的实施方式的SIB1结构时,终端装置检查由标签或者以其他方式标识的额外SIBx的存在。如果终端装置是性能降低的终端装置、或者以覆盖增强模式操作,则该终端装置将检索适合于性能降低的终端装置类型或者当前覆盖模式的SIBx。然而,如果终端装置不是性能降低的终端装置、或者以覆盖增强模式操作的终端装置,则该终端装置将忽视额外的SIB并且继续处理已知的SIB。这意味着根据本公开内容的实施方式的SIB1既与非性能降低的终端装置、以覆盖增强模式操作的装置兼容、又与传统装置兼容。

[0066] 如果终端装置是性能降低的终端装置或者以覆盖增强模式操作并且已经标识适当的额外SIBx,终端装置则从SIBx获得SchedulingInfoList。为了清楚起见,尽管任何标题都可能是合适的,但是,额外的SIBx的SchedulingInfoList被称为“SchedulingInfoList\_MTC”。

[0067] 如应注意, SchedulingInfoList\_MTC包含映射至SIB1的项n=1至n=4的项n=1至n=4。因此,SIB1的调度信息的顺序与关于出现此映射的SIBx的调度的顺序相同。SchedulingInfoList\_MTC还包含未映射至SIB1内的各项的项n=5至n=7。SIBx的目的是提供关于是否并且如何通过性能降低的终端装置改变SIB1的各个项(例如,在图6中,n=1至n=4)的指令。现在将参考位于图6右手边上的SIBx结构说明SIBx内的这些项中的每个的内容和功能。

[0068] SIBx中的项n=1包含术语“Remove(sibType2)”。这意味着指示性能降低的终端装置从SIB1内的项n=1移除SIB2,因此,在n=1时,收不到任何系统信息块。SIBx的项n=2包含术语“Replace(sibType3-defaultConfig1)with(sibType3)Remove(sibType4)”。这意味着性能降低的终端装置将代替SIB1的项n=2中的sibType3并且利用存储在性能降低的装置内的默认配置取代。这个默认配置可预存储在性能降低的装置中或者可使用一些机制

转移至性能降低的装置。进一步地,性能降低的终端装置将从SIB1内的项 $n=2$ 中移除(通过不接收)SIB4。

[0069] SIBx的项 $n=3$ 包含术语“Reuse (sibType5)”。这意味着指示性能降低的终端装置使用SIB5的内容。使用明确指示,或者例如通过省去(保留空)SchedulingInfoList\_MTC中的项 $n=3$ ,可以完成此操作。SIBx中的项 $n=4$ 包含术语“Remove (sibType6, sibType7)”。这意味着性能降低的终端装置将从SIB1内的项 $n=4$ 移除(即,不接收)SIB6和SIB7并且不尝试接收这些。

[0070] SIBx的项 $n=5$ 至 $n=7$ 并不映射至SIB1。在项 $n=5$ 至 $n=7$ 内,包括用于已经从项 $n=1$ 至 $n=4$ 移除的替换SIB或者任何新的(额外)SIB的调度。具体地,在图6的实施例中,SIBx中的项 $n=5$ 声明将以32个无线电帧的周期发送SIB4。换言之,与SIB1的项 $n=2$ 相比,SIBx中的SIB4由自身发送而非与SIB3结合发送。与预定导致更小尺寸的系统信息块的其他装置的SIB相比,通过发送用于任何移动性相关的系统信息的替换(例如, SIB4、SIB5),可以减少向邻近发信号的数量。

[0071] SIBx的项 $n=6$ 和 $n=7$ 声明SIB2被有效地分成两部分,片段1和片段 2(图6的seg1和seg2)。这些片段中的每一个将具有32个无线电帧的周期。

[0072] SIB的划分(在这种情况下,为SIB2)具体用于装置位于弱信号区域的实例,诸如,在小区边缘或者地下室(即,以所谓的覆盖增强模式进行操作)。通常,这些装置需要SIB发送多次以便接收完整的SIB。通过将SIB划分成片段,意味着,一旦接收到片段,则不需要重新发送。这样节省网络资源以及终端装置内的电池寿命。

[0073] 此额外SIB、SIBx的使用允许性能降低的终端装置仅使用并且检索与其相关的SIB。这节省终端装置内的电池寿命。类似地,在有些情况下,性能降低的终端装置不可以接收SIB。在这种情况下,SIB可以被划分成许多片段并且可以被检索,或者可以利用默认配置简单地替代。

[0074] 图7示出了随着时间的推移在SIB1和SIBx中设定的SIB中的每一个的相关调度。使用图6的SIB1和SIBx中给出的列表位置和周期给出此调度。如将理解的,图7仅是说明性的;每隔16个无线电帧重复项 $n=1$  (SIB2);每隔32个无线电帧重复项 $n=2$  (SIB3、SIB4);每隔64个无线电帧重复项 $n=3$  (SIB5);每隔128个无线电帧重复项 $n=4$  (SIB6、SIB7);每隔32个无线电帧重复项 $n=5$ 至 $n=7$ 。

[0075] 现在将给出三个不同类型的终端装置以及各个终端装置可如何使用 SIB中提供的信息来确定解码的信息的实施例,第一个是智能手机,第二是智能手表,并且第三个是地下室中的功率仪表。这些终端装置中的每个均具有不同的性能和要求。

[0076] 我们假设智能手机支持LTE种类1、UMTS和GSM。我们还假设智能手表是不支持UMTS或者GSM但是必须支持移动性LTE的窄带LTE 装置(Re1-13种类)。我们最终假设智能仪表是还支持覆盖增强以接收包括系统信息的LTE数据的种类0(Re1-12)或者窄带(Re1-13)装置。智能仪表是固定装置因此不需要支持移动性。

[0077] 传统的终端装置将仅接收 $n=1,2,3,4$ 的SIB。这是因为传统的终端装置不对RF带宽或者覆盖产生限制,因此不需要分段的或者减少的信息。

[0078] 智能手表装置具有窄带RF,因此必须按照SIBx中给出的信息。图8 中示出了智能手表中接收的SIB。

[0079] 因为智能手表是窄带RF,所以有可能SIB2 ( $n=1$ ) 将过大并且遍布在多于6个的物理资源块上,并且还有可能SIB2将对于覆盖增强过大而不能分段成支持重复,但是将分段成由智能手表接收。因此,在 $n=1$ 时,即不通过智能手表、也不通过智能仪表接收SIB2,而在两个片段中接收并且在 $n=6$ 和 $n=7$ 时提供。通过在 $n=6$ 和 $n=7$ 时提供这些片段,其将不能被智能手机或者传统装置接收。这是因为这些装置仅识别 $n=1$ 至 $n=4$ 。

[0080] 在 $n=2$ 时,包括SIB3和SIB4意味着SIB3和SIB4还是过大而不能通过智能手表或者智能仪表接收。另一方面,对于6个物理资源块来说 SIB5不过大,因此,智能手表能够接收。然而,因为SIB5涉及频间重新选择参数,即,移动性特征,因此智能仪表并不需要并且不需要使用覆盖增强模式的重复发送。因此,SIB5仅需要通过智能手表接收。

[0081] 在 $n=4$ 时,SIB6和SIB7还是过大而不能遍布在6个物理资源块上,因此,智能手表或者智能仪表不能接收。在任何情况下,因为SIB6和SIB7 分别涉及UTRAN和GERAN小区重新选择,所以智能手表和智能仪表因仅支持LTE而均不需要这个信息。因此,智能手表或者智能仪表接收均不接收SIB6和SIB7(参见SIB<sub>x</sub>中的 $n=4$ ,其中,SIB6和SIB7被“移除”)。

[0082] 现在具体转至图8,图8示出了通过智能手表接收的SIB。如通过SIB<sub>x</sub> 所示,在 $n=1$ 时,因为被分段成两个部分并且转而在 $n=6$ 和 $n=7$ 时提供,所以不接收SIB2。

[0083] 在 $n=2$ 时,智能手表不接收SIB3或者SIB4。反而, $n=2$ 告知智能手表利用可以是预定义的公共信道配置的默认配置替代SIB3的内容;这种预定义的公共配置可以在说明书中定义、在智能手表的SIM函数中定义,或者例如,使用根据操作人员具体配置的专用信令或者在制造时硬编码预建立。例如,这可包含PRACH资源特定的固定的性能降低的终端装置。此外,在SIB<sub>x</sub>内的 $n=2$ 时,当它仅在 $n=5$ 中发送时SIB4被读取。因为 SIB4不与SIB3结合,所以SIB4可以使用小于6个物理资源块发送。在此应该注意的是,SIB4的内容(当在 $n=5$ 中发送时)可与在 $n=2$ 时发送的SIB4不同。这是因为传统装置(诸如,智能电话)将不接收 $n=5$ 并且可能需要比智能手表更大的频间列表。因此,通过了解到 $n=5$ 仅将通过智能手表接收,可以为智能手表定制SIB信息。这减少网络资源并且延伸智能手表的电池寿命。为了支持覆盖增强的一些水平还提供了执行重复的可能性,这可能是性能降低的装置所需要的,以便满足与性能未降低的装置类似的特性要求。例如,这可以是3dB的覆盖增强以补偿仅具有1个接收天线的装置。

[0084] 在 $n=3$ 时,重新使用来自SIB1的SchedulingInfoList的SIB5。这是因为智能手表需要SIB5并且还将安装在6个物理资源块内。

[0085] 可以利用额外的重复发送SIB5。这支持还要求重复的智能手表的使用。在这种情况下,仍然将在相同位置、而非利用一些额外的重复调度 SIB5。因为通过传统装置接收 $n=3$ ,所以SIB5的重复的供应意味着可能存在进一步支持传统装置的覆盖增强。

[0086] 此外,关于智能仪表,不需要SIB5,因为移动性信息不用于固定的智能仪表。因此,智能仪表将仅需要读取包含在 $n=5,6$ 和 $7$ 时的SIB<sub>x</sub>中的信息。此优点在于,为了支持覆盖扩展,仅需要通过额外的重复发送新的SIB,而现有的SIB保持不受影响并且无需重复。

[0087] 尽管上述已经表示SIB<sub>x</sub>可包括涉及SIB1中引用的SIB的调度信息的指令,但是本公开内容因此不受到限制。具体地,SIB<sub>x</sub>可包括告诉终端装置忽视位于SIB1中的全部调度信息的指令。因此,SIB<sub>x</sub>中的调度信息转而向终端装置提供关于新定义的SIB类型(即,没有位于SIB1中的 SIB类型)的传输的调度信息。换言之,尽管SIB<sub>x</sub>中的调度信息可能涉及SIB1

中提到的SIB的调度,但是本公开内容不受此限制,并且SIB<sub>x</sub> 中的调度信息可涉及SIB1中未提到的SIB的调度。

[0088] 覆盖增强

[0089] 如上所述,SIB<sub>x</sub>可为以覆盖增强模式操作的终端装置(无论性能是否降低)提供调度信息。为了以覆盖增强模式操作,SIB将根据终端装置所需的覆盖增强的量以某些重复次数传输。例如,可能需要3dB的覆盖增强的智能手表将需要比可能需要15dB的覆盖增强的智能仪表重复少次数的SIB。

[0090] 鉴于此,可预见的是小区可提供覆盖增强的多于一个水平。具体地,小区可支持正常覆盖(即,没有覆盖增强并且没有重复的SIB);3dB覆盖增强需要一些重复的SIB;并且如将理解的,15dB覆盖增强需要比3dB 覆盖增强更多的重复。

[0091] 然而,发明人关于此已经确定的至少一个问题。为了支持3dB和15dB 覆盖增强,智能手表(3dB覆盖增强)使用的SIB以及智能仪表(15dB 覆盖增强)使用的SIB是单独的并且以不同重复次数发送。因此智能手表将读取3dB覆盖增强SIB以及潜在的15dB覆盖增强SIB并且智能仪表仅将读取15dB覆盖增强SIB。换言之,智能手表可以读取3dB覆盖增强SIB 和15dB覆盖增强SIB,然而智能仪表仅将读取15dB覆盖增强SIB。因此,终端装置将基于终端装置的能力读取SIB。

[0092] 然而,发明人认识到与仅读取SIB一次相比,以高重复次数(或者任意重复数)读取SIB消耗更多能量。此外,一些SIB由于块的大小仅能够以3dB覆盖增强模式读取。进一步地,一些网络提供了仅在3dB覆盖增强模式中的一些SIB(例如,涉及移动性的SIB4和SIB5)。因此,发明人认识到以覆盖增强模式操作的终端装置如果可能的话喜欢在较低水平的覆盖增强模式或者没有覆盖增强模式下操作。换言之,在上述情况下,支持15dB覆盖增强的终端装置(诸如,智能仪表)更喜欢在3dB覆盖增强模式或者没有覆盖增强模式下操作。这节省能量并且将由更多网络支持并且可以能够允许其他行为,诸如移动性支持。当在仅需要小的覆盖增强水平的情况下时,一些终端装置可能更喜欢使用移动性,但是在没有移动性而不是完全在覆盖范围以外的情况下,更喜欢使用15dB覆盖增强。

[0093] 图9示出了说明终端装置将在最适合的覆盖增强模式(或者甚至没有覆盖增强模式)下操作的过程的流程图900。

[0094] 该过程在步骤902中开始。在904中终端装置接收初始的系统信息。根据情况,系统信息可包括MIB和SIB和/或SIB<sub>x</sub>。网络将提供初始的系统信息,使得可以通过小区中的所有终端装置接收。这意味着该网络将提供可以通过以最高覆盖增强水平操作的终端装置读取的系统信息。

[0095] 在初始的系统信息内,提供了一个或多个阈值。这些阈值限定小区被认为是合适的最小功率(用于每个覆盖增强水平)。这个阈值信息与目前限定的阈值信息相似,因为例如Q<sub>rxlevmin</sub>目前被设置在SIB1中。当然,这仅是实施例并且设想了识别最小功率的任何种类的阈值,其中小区在最小功率认为适用于每个覆盖增强水平。初始系统信息可仅参考进一步系统信息的位置,其中,在例如终端装置中或者在标准的说明书中阈值被固定。

[0096] 在这个特定情况下,SIB1将开始为正常的覆盖提供阈值。换言之,SIB1将包括用于没有覆盖增强的阈值。在SIB1内,还可为每一个支持的覆盖增强模式提供剩余阈值水平。然而,这些值可以是不连续的阈值或者可以是相对于没有覆盖增强阈值的值(例如,3dB覆

盖增强的阈值=没有覆盖增强的阈值-3dB)。

[0097] 在步骤906中终端装置检索阈值。

[0098] 在步骤908中,然后终端装置将所测得的信号强度(RSRP)与用于没有覆盖增强的阈值进行比较。

[0099] 在步骤910中,终端装置确定所测得的信号强度是否低于用于没有覆盖增强的阈值。如果比较结果是所测得的信号强度较低,则接下来是“是”分支。否则,接下来是“否”分支。如果接下来是“是”分支,则终端装置将所测得的信号强度与第一覆盖增强水平的阈值进行比较。在这种情况下,终端装置将所测得的信号强度与用于3dB覆盖增强水平的阈值进行比较。这是步骤912。

[0100] 如果在步骤914中终端装置确定所测得的信号强度低于3dB覆盖增强水平的阈值,则接下来是“是”分支。否则,接下来是“否”分支。

[0101] 如果接下来是“是”分支,则将测试下一个(在这种情况下,第二)覆盖增强水平。具体地,在步骤916中,选择下一覆盖增强水平。该过程重复步骤912和916。换言之,终端装置将所测得的信号强度与第二覆盖增强水平(例如,15dB)的阈值进行比较。重复直到所测得的信号强度不小于阈值,然后为由网络支持的终端装置选择适当覆盖增强水平。然后步骤914接下来是否分支。

[0102] 当步骤914接下来是“否”分支时,该过程移动至步骤920。终端装置知道使用哪个覆盖增强水平并且因此检索哪个SIB。在步骤920中执行适当水平的选择并且在步骤924中执行适当SIB的读取和检索。阅读器相当于有关说明SIB的选择的信息的图6-图8。

[0103] 现在返回参考步骤910,如果终端装置确定所测得的信号强度不低于没有覆盖强度的阈值,则接下来是“否”分支。这意味着终端装置将不使用覆盖增强操作,因此将避免接收重复的SIB,因此节约能量。

[0104] 在步骤918中终端装置将选择没有覆盖增强,并且在步骤922中将读取与没有覆盖增强相关联的SIB。这个SIB只要需要某些特征可以是如以上图6至图8中说明的修改的SIB或者可以是未修改的SIB。

[0105] 一旦终端装置读取了适当的SIB,则终端装置告知覆盖增强模式的网络,接着终端装置进行操作。因为终端装置从网络请求某些资源,因此这可以使用PRACH发送。当然,设想了用于使网络了解诸如用无线电或者以其他方式发送的特定指令的其他机制。这在步骤926中执行。该过程在步骤928中结束。

[0106] 该过程具有多个优点。终端装置可以基于终端装置的性能和小区中的支持选择最优覆盖增强水平。通过这样做,实现终端装置中的能量消耗。

[0107] 在图9中概述的过程的结束,终端装置以特定的覆盖增强模式操作。这个过程可周期性重复以保证终端装置以最合适的覆盖增强模式操作。

[0108] 然而,如果由于终端装置的移动性或者由于动态无线电条件或者甚至由于错误确定的所测量的信号强度导致所测量的信号强度在重复该过程之前改变,则终端装置不能够接收适当的SIB。在这种情况下,终端装置将自动以下一覆盖增强水平操作并且将适当地通知网络。

[0109] 例如,如果终端装置以3dB覆盖增强模式操作,然后动态无线电条件突然恶化到不可以再接收3dB覆盖增强SIB,则终端装置将开始以15dB覆盖增强模式(而不是3dB覆盖增

强模式)操作并且将接收以增长的重重复率传输的15dB覆盖增强SIB。如以上图9中所示,终端装置将通知操作模式变化的网络。还设想了无法接收系统信息可开始重复图9中描述的过程。

[0110] 尽管以上描述了通过网络提供的阈值,但是可设想的是可通过任何适当的机制提供至终端装置,诸如,在制造时(如果在标准中设置阈值)或者在WiFi上或者通过任何适当手段。实际上终端装置可接收存储阈值的表格的索引。这潜在地意味着如果索引值小于阈值,则较少数据被传输。

[0111] 图10示意性地示出了根据本公开内容的实施方式的电信系统600。如以上所讨论的,这个实施例中的电信系统600广泛基于支持虚拟载波操作的LTE类型的架构。电信系统600的操作的许多方面是已知的和理解的,为简便起见,在此不再进行详细地描述。本文中未具体描述的电信系统600的操作方面可根据任何已知的技术实现,例如,根据当前修改的LTE标准视情况结合虚拟载波操作,诸如在GB 2 487 906[2]、GB 2 487 908[3]、GB 2 487 780[4]、GB 2 488 613[5]、GB 2 487 757[6]、GB 2 487 909[7]、GB 2 487 907[8]、GB 2 487 782[9]、GB 2 497 743[10]和GB 2 497 742[11]中公开的,其全部内容通过引证结合于此。

[0112] 电信系统600包括耦接到无线网络部分的核心网部分(演进的分组核心)602。无线网络部分包括耦接至多个终端装置的基站(演进-节点 B)604。在该实例中,示出了两个终端装置,即,第一终端装置606和第二终端装置608。当然,将理解的是,实际上,无线网络部分可包括服务为跨越各个通信小区的大量终端装置的多个基站。然而,为了简便,图10中仅示出了单个基站和两个终端装置。

[0113] 如同传统的移动无线网络,终端装置606、608被布置为将数据传送至基站(收发站)604并且从该基站(收发站)传送数据。基站反过来可通信地连接至核心网部分中的服务网关S-GW(未示出),服务网关被布置为经由基站604对电信系统600中的终端装置进行移动通信服务的路由和管理。为了保持移动性管理和连接性,核心网部分602还包括移动性管理实体(未显示),其基于存储在归属用户服务器HSS中的用户信息来管理增强分组业务、EPS、与在通信系统中操作的终端装置606、608的连接。核心网中的其他网络部件(为简便起见也没有示出)包括策略计费和资源功能PCRF以及分组数据网络网关PDN-GW,PDN-GW提供了从核心网部分602到外部分组数据网络的连接,例如,互联网。如上所述,图10中示出的通信系统600的各个元件的操作广义上是传统的,例如,根据已建立的电信标准以及此处提及的参考文献中设定的原理,但根据此处讨论的本公开的实施方式提供的修改功能的除外。

[0114] 在这个实施例中,假定第一终端装置606是以常规方式与基站604通信的常规智能手机类型的终端装置。这个常规终端装置606包括用于发送和接收无线信号的收发器单元606a以及被配置为控制装置606的处理器单元(控制器单元)606b。处理器单元606b可包括处理器单元,其适当被配置/编程为使用无线电信系统中的设备的常规编程/配置技术提供期望的功能。收发器单元606a和处理器单元606b在图10中被示意性地示出为独立元件。然而,应当认识到,这些单元的功能可以各种不同的方式进行设置,例如,使用单一适当编程的通用计算机或者适当配置的专用集成电路/电路。如将理解,常规的终端装置606通常包括与其操作功能相关联的各种其他元件。



[0115] 在这个实施例中,假定第二终端装置608是机器型通信(MTC)终端装置606,当与基站604通信时,终端装置606被适配为根据本公开内容的实施方式以虚拟载波(VC)模式操作。如上所述,机器型通信终端装置在一些情况下通常表征为传送少量数据的半自动化或者自动化无线通信装置。实施例包括所谓的智能仪表,例如智能仪表可位于消费者的家中并且向中央MTC服务器周期性地回传有关例如煤气、水、电等的公用事业的消费者的消耗数据的信息。MTC装置在一些方面(例如,就延迟方面而言)可被视为能够由具有相对低服务质量(QoS)的相对低带宽通信信道支持。在此假设图9中的MTC终端装置608是这种装置。

[0116] MTC装置608包括用于传输和接收无线信号的收发器单元608a以及被配置为控制MTC装置608的处理器单元(控制器单元)608b。如本文中进一步说明的,处理器单元608b可包括用于提供根据本公开内容的一些实施方式的功能的各种子单元。这些子单元可实现为分离的硬件元件或者适当配置的处理器单元的功能。因此,处理器单元608b可包括处理器,该处理器被适当地配置/编程为使用无线电信系统中的设备的常规编程/配置技术提供本文所描述的期望的功能。为了便于说明,图10中示意性地示出了作为独立元件的收发器单元608a和处理器单元608b。然而,将理解的是,为了为期望的功能提供不同的元件,这些单元的功能可以各种不同的方式提供,例如使用单一适当的编程通用计算机、或者适当配置的专用集成电路/线路、或者使用多个独立电路/处理元件。将理解的是,MTC装置608通常将包括与根据建立的无线电信技术的操作功能相关联的各种其他元件。

[0117] 如本文中描述的,基站604包括用于传输和接收无线信号的收发器单元604a以及被配置为根据本公开内容的实施方式控制基站604进行操作的处理器单元(控制器单元)604b。如以下进一步说明的,处理器单元606b可再次包括用于提供根据本公开内容的实施方式的功能的各种子单元。这些子单元可实现为单独的硬件元件或者处理器单元的适当配置的功能。因此,处理器单元604b可包括处理器,该处理器被适当地配置/编程为使用用于无线电信系统中的设备的传统编程/配置技术提供本文中所描述的期望的功能。为了便于说明,图10中示意性地示出了作为独立元件的收发器单元604a和处理器单元604b。然而,将理解的是,为了为期望的功能提供不同的元件,这些单元的功能可以各种不同的方式提供,例如使用单一适当编程的通用计算机,或者适当配置的专用集成电路/电路,或者使用多个独立电路/处理元件。将理解的是,根据建立的无线电信技术,基站604通常将包括与其操作功能相关联的各种其他元件。

[0118] 因此,基站604被配置为通过相应的通信链路610、612与常规终端装置606和根据本公开内容的实施方式的终端装置608通信数据。用于在基站604与常规终端装置606之间的通信的通信链路610由主载波(例如,潜在利用图4中示意性地示出的全范围的传输资源)支持。用于在基站604与性能降低的MTC终端装置608之间通信的通信链路612由虚拟载波(例如,利用诸如图4中示意性地示出的虚拟载波的频率资源的受限子集内的资源)支持。MTC终端装置608与基站604之间的通信通常可基于利用如本文中描述的变形例用于虚拟载波操作的任何先前提出的方案提供根据本公开内容的某些实施方式的功能。例如,MTC终端装置608可操作使得来自基站604的发给终端装置608的全部控制平面和用户平面信令在分配至为终端装置608设置的虚拟载波的频率资源(OFDM载波)的子集内发出。可替换地,来自基站604的发给终端装置608的控制平面信令可利用在分配至为终端装置608设置的虚拟载波的受限频率资源(OFDM载波)内传送的较高层数据(用户平面数据)在图4中表示的全带宽



的控制区域300内发出。

[0119] 最终,尽管上述将终端装置作为可穿戴装置描述为智能手表,但是考虑了任何类型的可穿戴装置。例如,根据本原理,可穿戴装置可以是智能眼镜或者健身手环。进一步地,该装置可位于车辆中,诸如,汽车或者货车或者船舶。

[0120] 本公开内容的实施方式可以由以下编号的段落来举例。

[0121] 1.一种操作无线电信系统中的能够覆盖增强的终端装置的方法,该方法包括:从无线电信系统内的基站接收信号,测量所接收的信号的接收信号强度,将所测得的信号强度与至少一个阈值进行比较,并且基于该比较结果选择覆盖增强的操作模式。

[0122] 2.根据段落1所述的方法,其中,所接收的信号包括表示阈值的系统信息。

[0123] 3.根据段落1或者2所述的方法,其中,至少一个阈值涉及在特定覆盖增强水平通过基站支持的最小功率水平。

[0124] 4.根据段落1、2或者3所述的方法,包括接收与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息。

[0125] 5.根据前述段落中任一段落所述的方法,包括将所选择的覆盖增强的模式传输至无线电信系统。

[0126] 6.根据段落5所述的方法,其中,所选择的模式在物理随机访问信道中传输。

[0127] 7.根据前述段落中任一段落所述的方法,其中,当在所选择的操作模式中操作时,如果没有接收到与所选择的操作模式相关联的系统信息,则该方法包括:选择不同的覆盖增强的模式。

[0128] 8.一种无线电信系统中使用的能够覆盖增强的终端装置,其中,该终端装置包括收发器单元和控制单元,其中,该控制单元被配置为控制收发器单元接收来自无线电信系统内的基站的信号,并且测量所接收的信号的接收信号强度,并且控制单元进一步可操作为将所测得的信号强度与至少一个阈值进行比较并且基于比较结果选择覆盖增强的操作模式。

[0129] 9.根据段落8所述的终端装置,其中,所接收的信号包括表示阈值的系统信息。

[0130] 10.根据段落8或者9所述的终端装置,其中,至少一个阈值涉及在特定覆盖增强水平基站支持的最小功率水平。

[0131] 11.根据段落8、9或者10所述的终端装置,其中,控制单元被配置为控制收发器单元接收与所选择的覆盖增强的操作模式相关联的系统信息。

[0132] 12.根据前述段落中任一段落所述的终端装置,其中,控制单元被配置为控制收发器单元将所选择的覆盖增强的模式传输至无线电信系统。

[0133] 13.根据段落12所述的终端装置,其中,所选择的模式在物理随机访问信道中传输。

[0134] 14.根据前述段落中任一段落所述的终端装置,其中,当在所选择的操作模式中操作时,如果没有接收到与所选择的操作模式相关联的系统信息,其中,控制单元被配置为选择不同的覆盖增强的模式。

[0135] 15.一种无线电信系统中使用的基站,该基站包括收发器单元和控制单元,所述控制单元被配置为控制收发器单元向根据段落8至14中的任一段落所述的终端装置发送多个不同的系统信息块,每个系统信息块与不同的覆盖增强的方式相关联。

- [0136] 16.一种无线电信系统,包括根据段落15所述的基站和终端装置。
- [0137] 参考文献
- [0138] [1]ETSI TS 122 368V11.6.0(2012-09)/3GPP TS 22.368版本11.6.0 发行11
- [0139] [2]GB 2 487 906(英国专利申请GB 1101970.0)
- [0140] [3]GB 2 487 908(英国专利申请GB 1101981.7)
- [0141] [4]GB 2 487 780(英国专利申请GB 1101966.8)
- [0142] [5]GB 2 488 513(英国专利申请GB 1101983.3)
- [0143] [6]GB 2 487 757(英国专利申请GB 1101853.8)
- [0144] [7]GB 2 487 909(英国专利申请GB 1101982.5)
- [0145] [8]GB 2 487 907(英国专利申请GB 1101980.9)
- [0146] [9]GB 2 487 782(英国专利申请GB 1101972.6)
- [0147] [10]GB 2 497 743(英国专利申请GB 1121767.6)
- [0148] [11]GB 2 497 742(英国专利申请GB 1121766.8)
- [0149] [12]Holma H.和Toskala A,“LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA based radio access”,John Wiley和Sons,2009
- [0150] [13]ETSI TS 136 331V11.4.0(2013-07)/3GPP TS 36.331版本11.4.0 发行11。

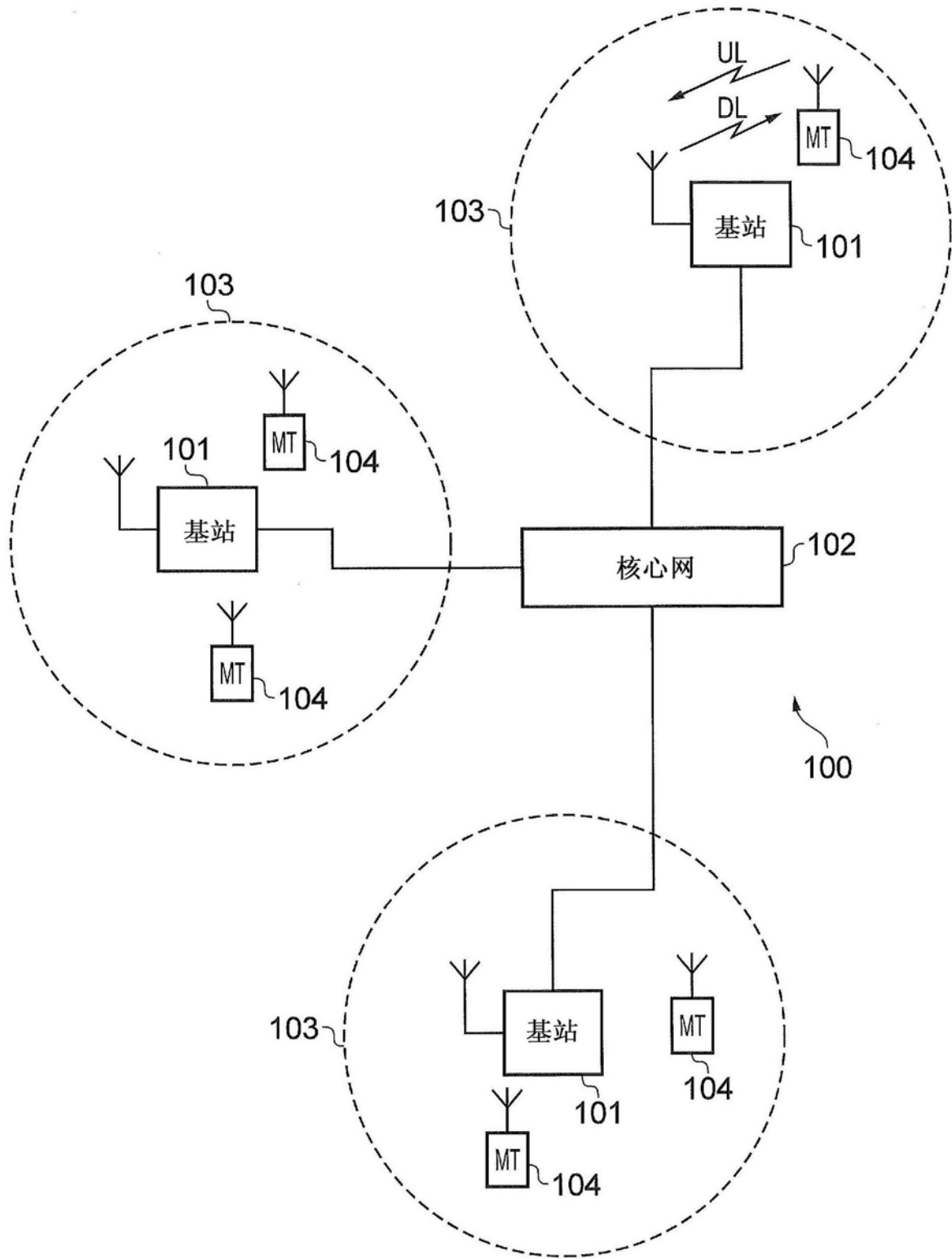


图1

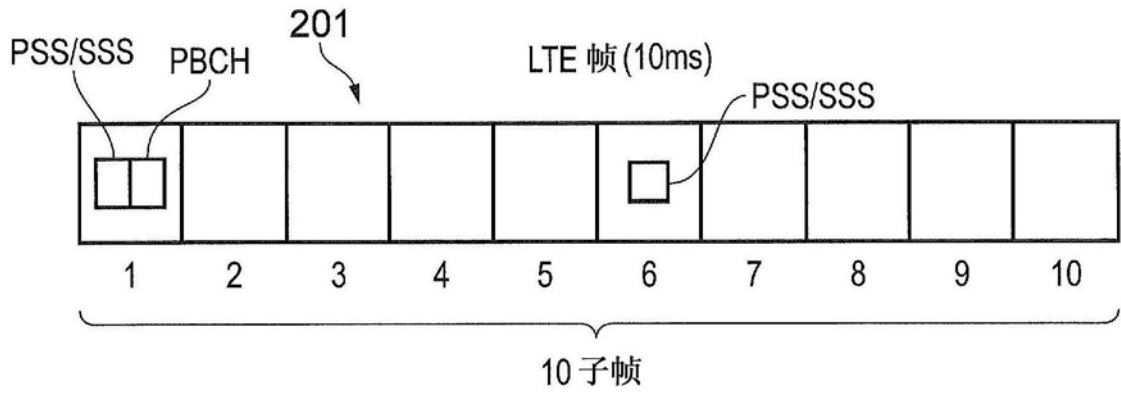


图2

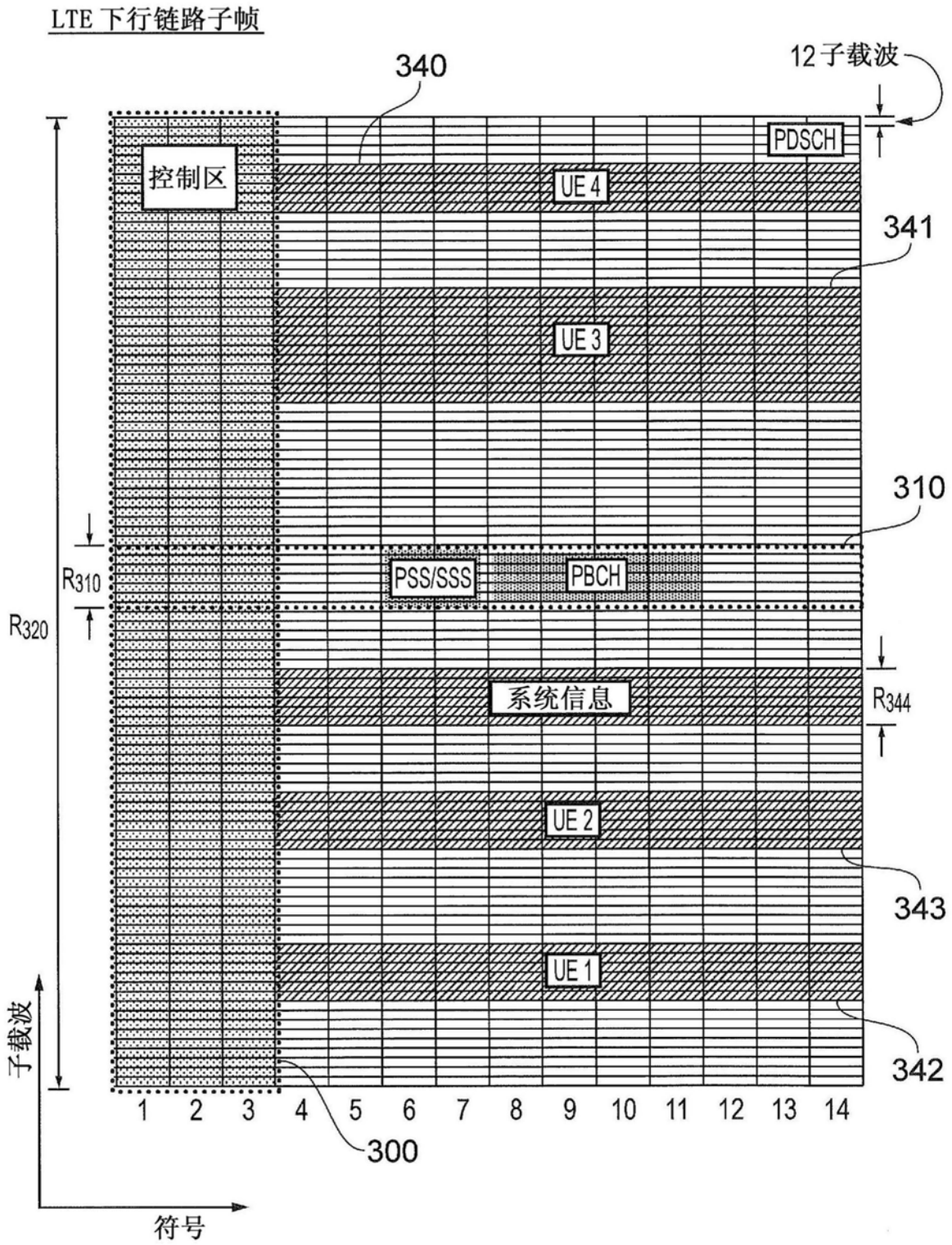


图3

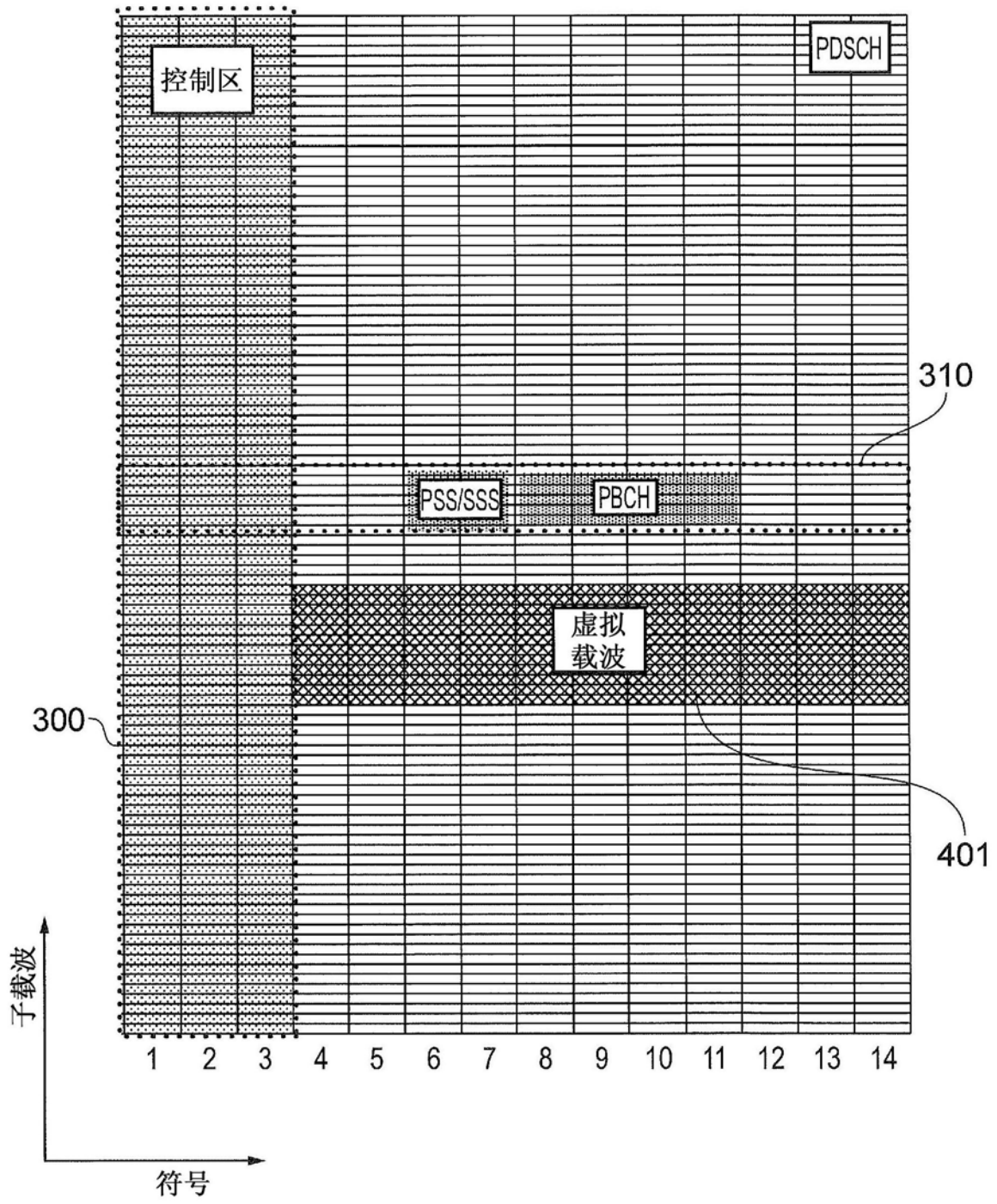


图4

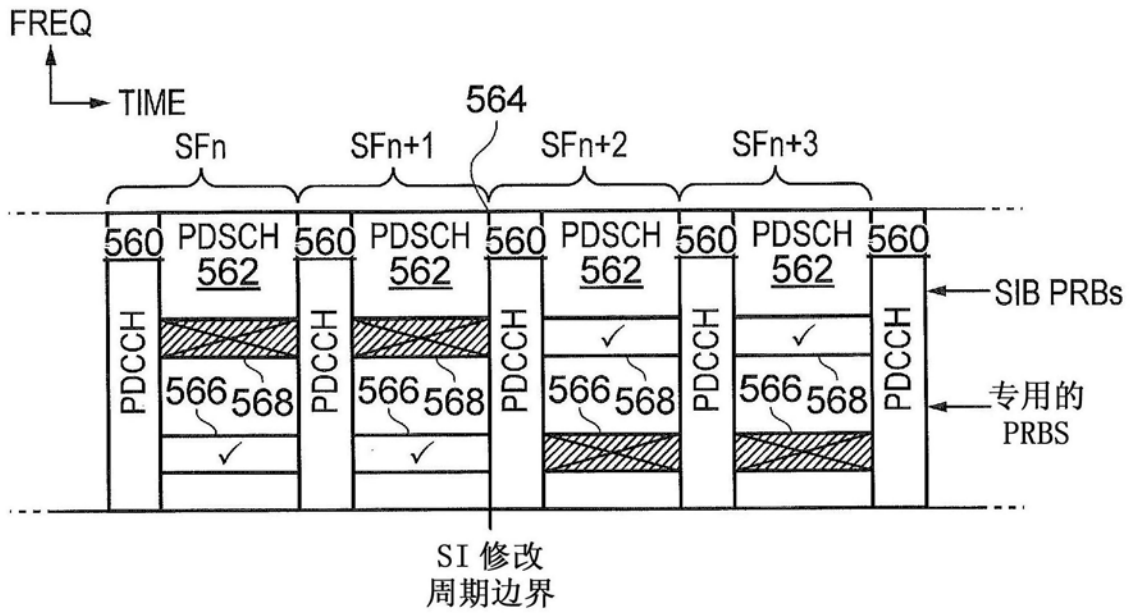


图5

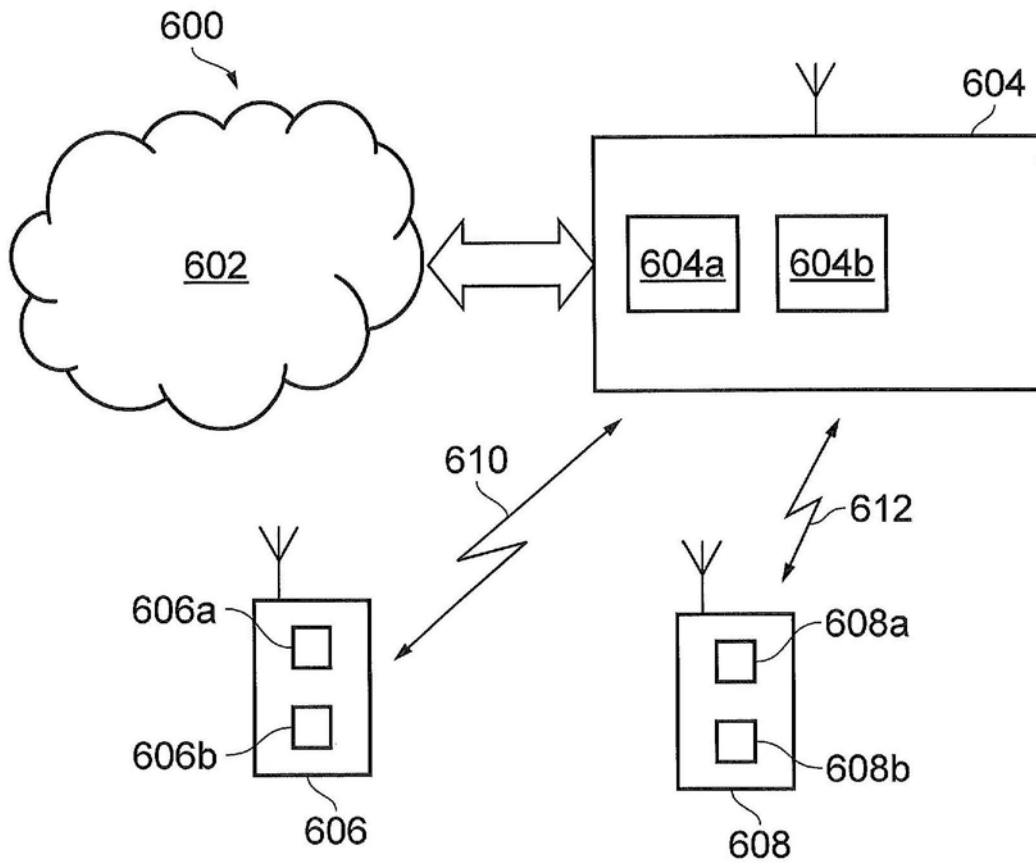


图10

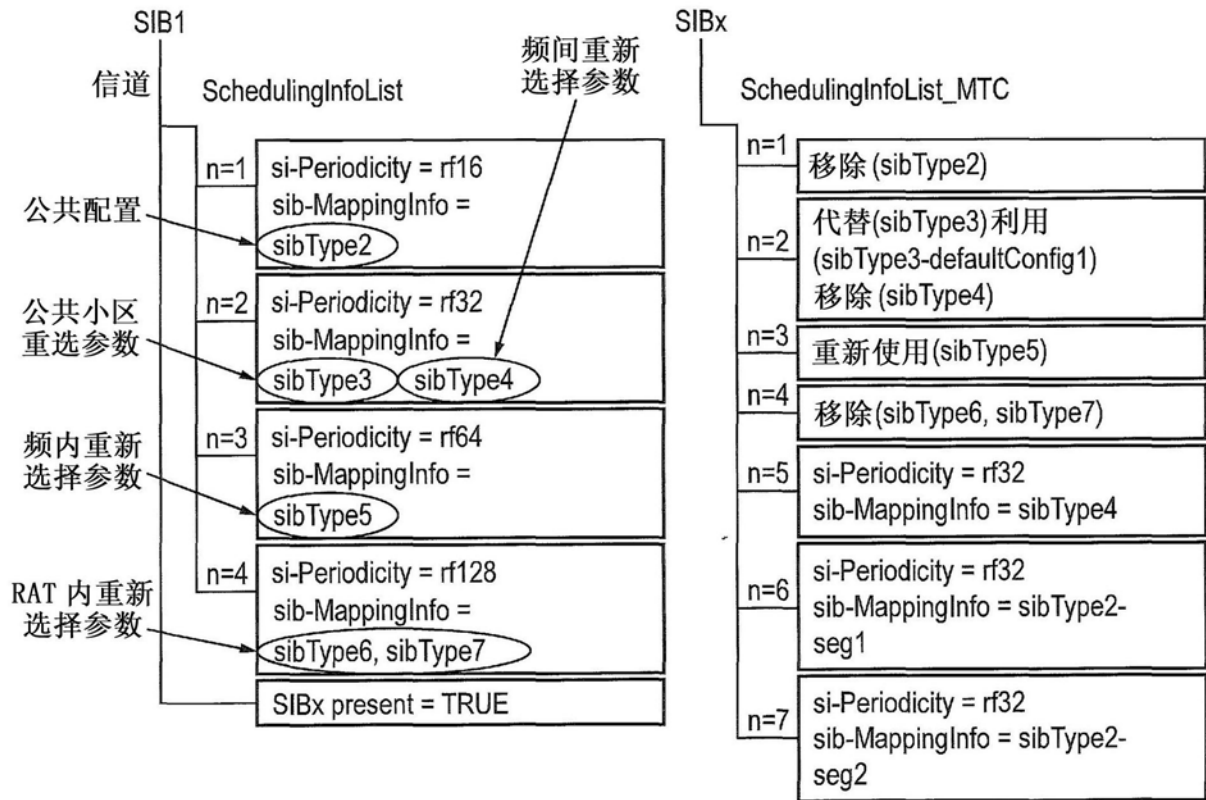


图6



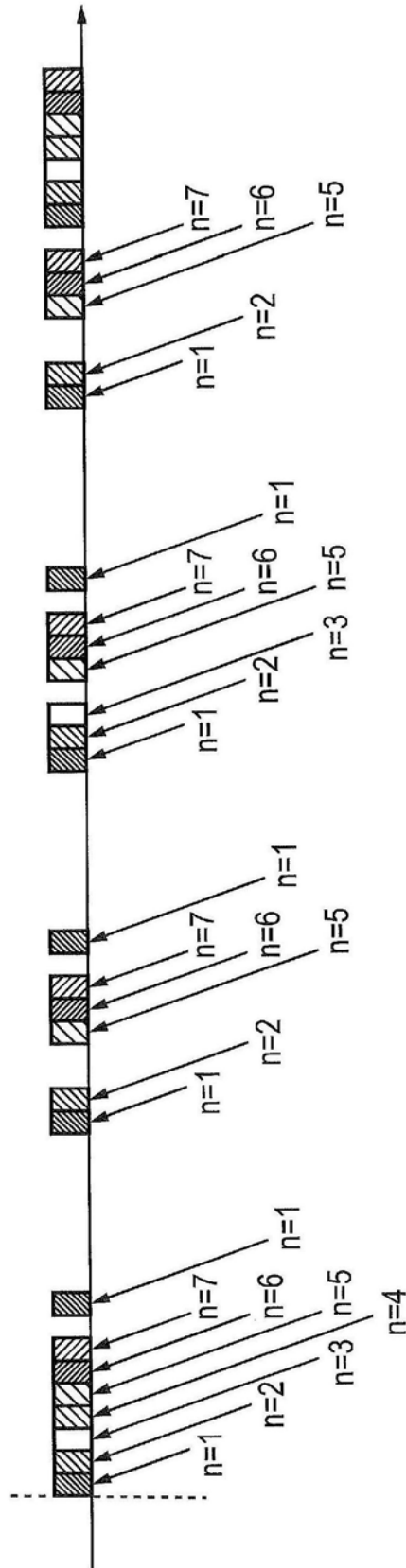


图7

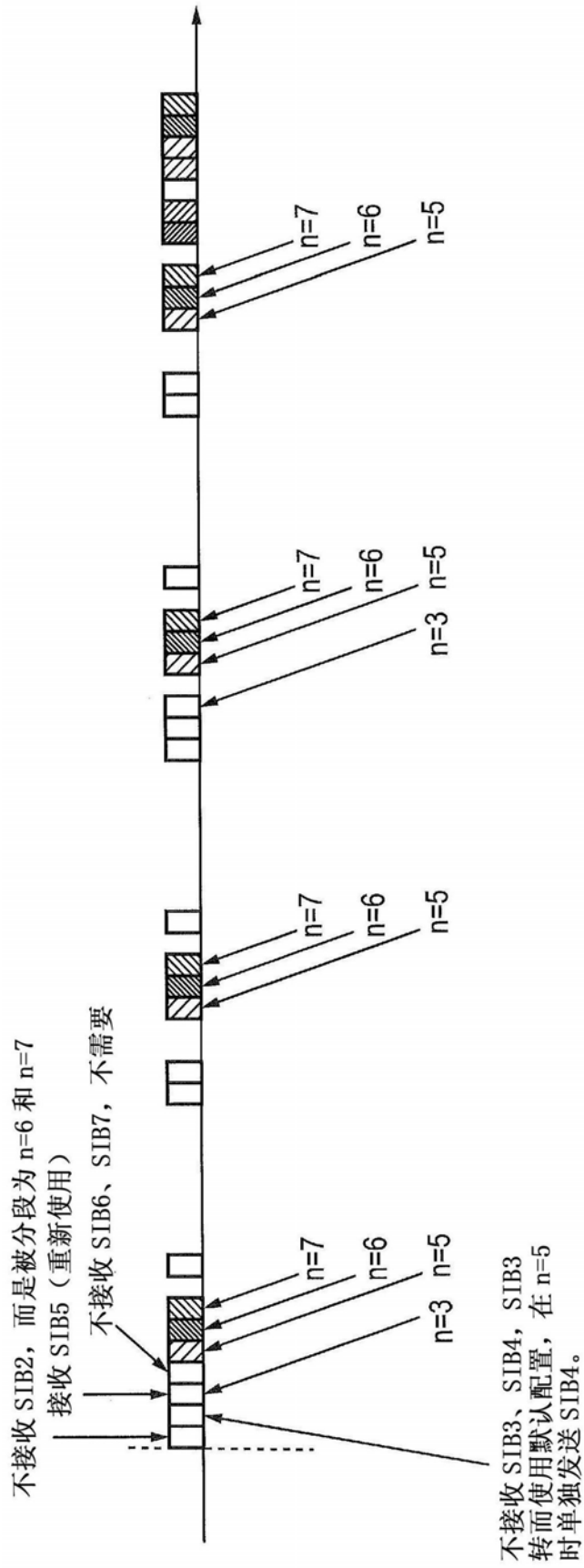


图8

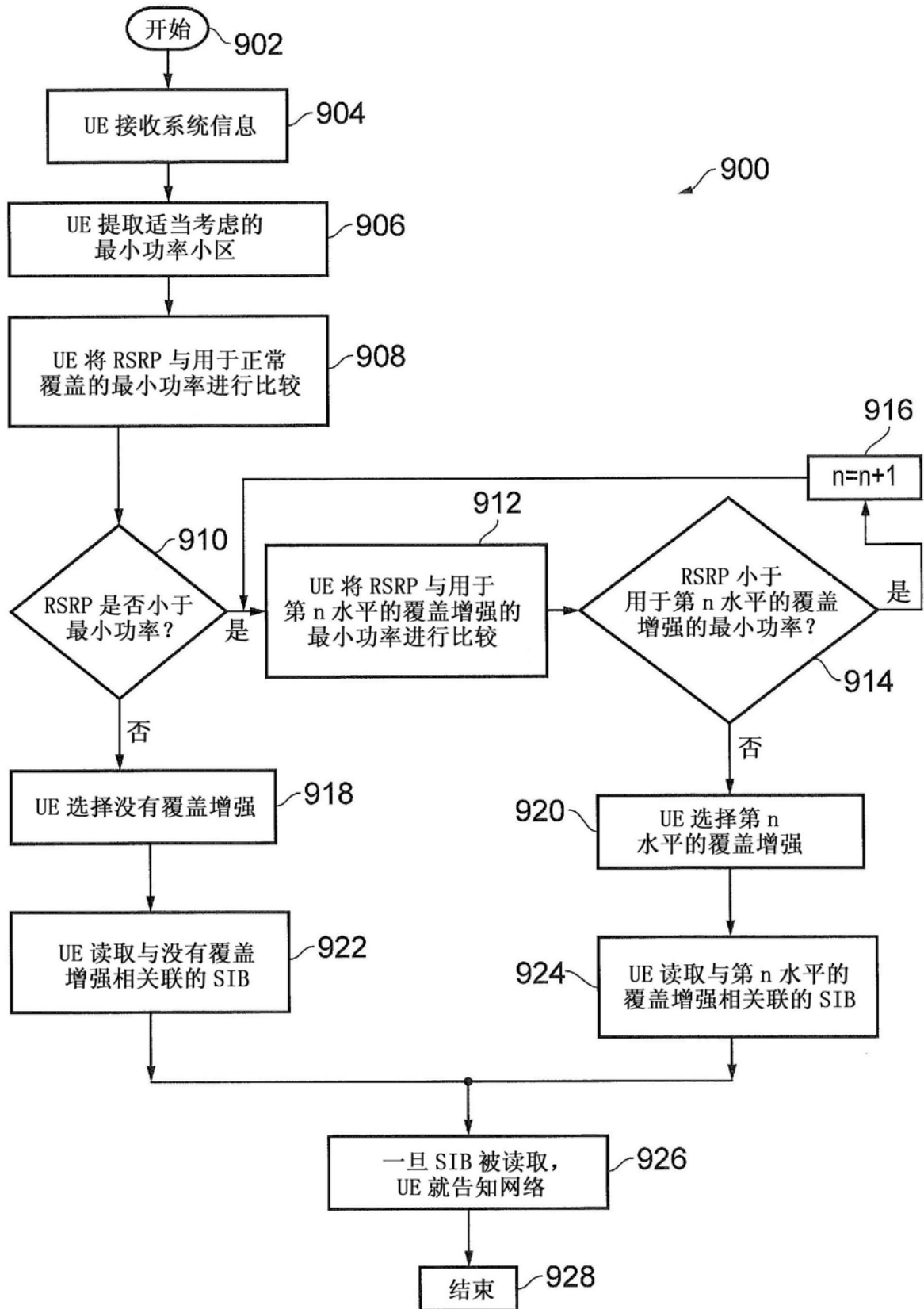


图9