



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103999398 B

(45)授权公告日 2018.02.27

(21)申请号 201280062448.5

(22)申请日 2012.12.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103999398 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据
1121766.8 2011.12.19 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2012/053156 2012.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/093436 EN 2013.06.27

(73)专利权人 SCA艾普拉控股有限公司
地址 美国纽约

(72)发明人 马丁·贝亚勒

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)

(56)对比文件
3RD GENERATION PARTNERSHIP
PROJECT.Standards aspects for low-cost
MTC.《3GPP DRAFT》.2011,
Huawei等.Considerations on the
bandwidth reduction for low cost MTC UE.
《3GPP TSG-RAN WG1 #67 R1-113659》.2011,第
3.1-3.2节.

审查员 孙丽

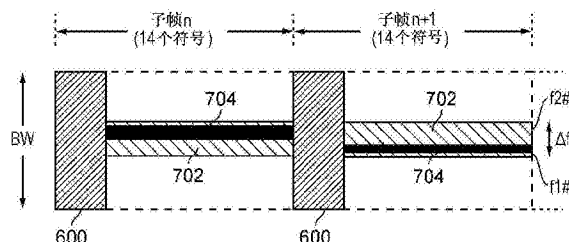
权利要求书2页 说明书18页 附图8页

(54)发明名称

用于机器型通信的电信系统和方法

(57)摘要

描述了一种用于在无线电信系统中的基站与终端设备之间通信数据的方法,例如,基于LTE的系统。无线通信系统使用横跨系统频带的多个频率子载波。使用从系统频带上选择的子载波从基站传输用于终端设备的物理层控制信息,例如,以提供频率分集。然而,仅使用从小于并且在系统频带内的受限频带内选择的子载波传输用于终端设备的较高层数据。终端设备获知受限频带,并且同样地仅在其中传输较高层数据的时间段期间缓冲并且处理该受限频带内的数据。终端设备在当传输物理层控制信息的时间段期间缓冲并且处理完整的系统频带。因此,终端设备可被整合到其中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。



1. 一种操作用于在使用横跨系统频带的多个子载波的无线电信系统中与终端设备传输数据的基站的方法,所述方法包括:

使用从所述系统频带上选择的子载波传输用于所述终端设备的物理层控制信息;

使用从预定的受限频带内选择的子载波传输用于所述终端设备的较高层数据,其中,所述受限频带小于所述系统频带并且在所述系统频带内;并且

与所述终端设备进行通信以共享所述受限频带的标识,

其中,所述较高层数据是在物理下行链路共享信道上传送的用户平面数据和非物理层控制平面数据,

其中,由所述无线电信系统的标准定义所述受限频带,

其中,使用由所述无线电信系统的标准定义的无线电资源来传输所述受限频带的所述标识,

其中,由传输具有所选择的格式的物理层控制信息的所述基站传输所述无线电资源的标识,以提供所述无线电资源的所述标识。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在连接建立过程期间传输所述受限频带的所述标识,在所述连接建立过程中,在所述基站与所述终端设备之间建立连接。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,使用无线电资源控制RRC信令传输所述受限频带的所述标识。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,与所述无线电信系统的系统信息块SIB相关联地传输所述受限频带的所述标识。

5. 根据权利要求2所述的方法,进一步包括与所述终端设备进行通信以共享将被用于传输所述受限频带的所述标识的无线电资源的标识。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,在连接建立过程期间传输所述无线电资源的所述标识,在所述连接建立过程中,在所述基站与所述终端设备之间建立连接。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其中,与所述无线电信系统的主信息块MIB相关联地传输所述无线电资源的所述标识。

8. 根据权利要求5或6所述的方法,其中,使用所述无线电信系统的物理广播信道传输所述无线电资源的所述标识。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输预定义格式的所述物理层控制信息。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,用于所述终端设备的所述物理层控制信息包括对于用于所述终端设备的所述较高层数据的传输资源分配的标识。

11. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,在所述无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输用于所述终端设备的所述物理层控制信息。

12. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,在所述无线电信系统的物理下行链路共享信道上传输用于所述终端设备的所述较高层数据。

13. 一种用于在使用横跨系统频带的多个子载波的无线电信系统中与终端设备通信的基站,其中,所述基站包括:

用于使用从所述系统频带上选择的子载波传输用于所述终端设备的物理层控制信息的器件;以及

用于使用从预定的受限频带内选择的子载波传输用于所述终端设备的较高层数据的器件,其中,所述受限频带小于所述系统频带并且在所述系统频带内,

其中,所述基站被配置为与所述终端设备进行通信以共享所述受限频带的标识,

其中,所述较高层数据是在物理下行链路共享信道上传送的用户平面数据和非物理层控制平面数据,

其中,由所述无线电信系统的标准定义所述受限频带,

其中,所述基站被配置使得使用所述无线电信系统的标准定义的无线电资源传输所述受限频带的所述标识,

其中,所述基站被配置使得通过传输具有所选择的格式的物理层控制信息来传输所述无线电资源的标识,以提供所述无线电资源的所述标识。

14. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述基站被配置使得在连接建立过程期间传输所述受限频带的所述标识,在所述连接建立过程中,在所述基站与所述终端设备之间建立连接。

15. 根据权利要求13或14所述的基站,其中,所述基站被配置使得使用无线电资源控制RRC信令传输所述受限频带的所述标识。

16. 根据权利要求14所述的基站,其中,所述基站被配置使得:与所述无线电信系统的系统信息块(SIB)相关联地传输所述受限频带的所述标识。

17. 根据权利要求14所述的基站,其中,所述基站被配置为与所述终端设备进行通信以共享将被用于传输所述受限频带的所述标识的无线电资源的标识。

18. 根据权利要求17所述的基站,其中,所述基站被配置使得在连接建立过程期间传输所述无线电资源的所述标识,在所述连接建立过程中,在所述基站与所述终端设备之间建立连接。

19. 根据权利要求17或18所述的基站,其中,所述基站被配置使得:与所述无线电信系统的主信息块(MIB)相关联地传输所述无线电资源的所述标识。

20. 根据权利要求17或18所述的基站,其中,所述基站被配置使得使用所述无线电信系统的物理广播信道来传输所述无线电资源的所述标识。

21. 根据权利要求13所述的基站,其中,所述基站被配置为在所述无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输预定义格式的所述物理层控制信息。

22. 根据权利要求13或14所述的基站,其中,用于所述终端设备的所述物理层控制信息包括对于用于所述终端设备的所述较高层数据的传输资源分配的标识。

23. 根据权利要求13或14所述的基站,其中,所述基站被配置为在所述无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输用于所述终端设备的所述物理层控制信息。

24. 根据权利要求13或14所述的基站,其中,所述基站被配置为在所述无线电信系统的物理下行链路共享信道上传输用于所述终端设备的所述较高层数据。

25. 一种无线电信系统,包括根据权利要求13至24中任一项所述的基站和终端设备。

用于机器型通信的电信系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线电信系统和方法,并且具体地涉及用于分配无线电信系统中的传输资源的系统和方法。

背景技术

[0002] 在过去的十年里,移动通信系统已经从GSM系统(全球移动通信系统)演变为3G系统,并且现在包括数据包通信以及电路转换通信。第三代合作项目(3GPP)正在开发被称之为长期演进(LTE)的第四代移动通信系统,其中,核心网络部分已经演变为基于初期的移动无线网络架构的部件合并形成的更为简化的架构以及基于下行链路上的正交频分复用(OFDM)和上行链路上的单载波频分多址接入(SC-FDMA)的无线电访问接口。

[0003] 诸如基于UMTS定义的3GPP和长期演进(LTE)架构等的第三代和第四代移动电信系统能够支持比前几代移动电信系统提供的简单语音和消息服务更为复杂的服务范围。

[0004] 例如,使用由LTE系统提供的改善的无线电接口和增强数据速率,用户能够享用诸如之前仅经由固定线路数据连接获得的移动视频媒体流和移动视频会议等高数据速率应用。因此,部署第三代和第四代网络的需求强烈,并且希望快速增加这些网络的覆盖范围,即,可以访问网络的地理位置。

[0005] 第三代和第四代网络的预期广泛部署导致一系列设备和应用的并行发展,并非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增加覆盖范围的普遍性的优势。实例包括所谓的机器型通信(MTC)应用,其中一些实例在某些方面具有基于相对不频发通信少量数据的半自主或者自主的无线通信设备(即,MTC设备)的特点。实例包括所谓的智能仪表,所述智能仪表例如位于消费者的家里并且周期的发送信息(与消费者对例如气、水、电等等公用设施的消费有关的数据)返回到中心MTC服务器。例如,在相应的标准中,诸如,ETSI TS122 368V10.530(2011-07)/3GPP TS22.368版本10.5.0第(10)期[1]可以找出有关MTC型设备特征的另外的信息。

[0006] 尽管便于诸如MTC型终端等终端利用由第三代或者第四代移动电信网络提供的广泛的覆盖范围的优点,然而,存在一些缺点。不同于诸如智能手机等传统的第三代或者第四代移动终端,用于MTC型终端的主驱动器对于相对简单和低廉的终端而言比较理想。例如,与支持视频媒体流的智能手机相比较,通常,由MTC型终端执行的功能类型(例如,简单收集和报告相对少量的数据)不需要执行特别复杂的处理。然而,第三代和第四代移动电信网络通常采用先进的数据调制技术并且支持需要实施更为复杂、昂贵的无线收发器的无线接口的带宽使用。通常,认为其包括智能手机中的复杂收发器,因为智能手机通常需要功能强大的处理器执行典型的智能手机类型功能。然而,如上所述,现在希望使用仍然能够使用LTE型网络进行通信的低廉、较不复杂的设备。

[0007] 基于此,提出了在“主载波”带宽内操作的所谓“虚拟载波”的构思,例如,如共同未决的英国专利申请第GB1101970.0[2]号、第GB1101981.7[3]号、第GB1101966.8[4]号、第GB1101983.3[5]号、第GB1101853.8[6]号、第GB1101982.5[7]号、第GB1101980.9[8]号以及

第GB1101972.6[9]号中所述。根据虚拟载波构思的主要原理是较宽的带宽主载波内的频率子区域被配置用于用作自包含载波,例如,包括频率子区域内的所有的控制信令。该方式的优点是提供由能够仅在相对较窄的带宽上操作的低性能终端设备所使用的载波。这允许设备在LTE型网络中通信,而无需要求设备支持全部的带宽操作。通过降低需要解码的信号带宽,降低了被配置为操作虚拟载波的设备的前端处理需求(例如,FFT、信道估计、子帧缓冲等),因为这些功能的复杂性通常与接收信号的带宽有关。

[0008] 然而,“虚拟载波”方式的一些实施方式存在一些潜在缺点。例如,根据已提出的一些方式,很难在虚拟载波与主载波之间划分可用的频谱。出于多种原因,这种艰难的划分是没有效率的。例如,因为高速率设备仅可以被安排带宽的一部分(而不是整个带宽),故降低了由高速率的传统设备所支持的峰值数据速率。此外,当以这种方式划分带宽时,丧失了集群效率(存在统计的多路复用损耗)。

[0009] 而且,在某些方面,虚拟载波方式代表了相对严重地背离LTE型网络的当前操作原理。这就是指当前标准的相对重大变更需要将虚拟载波构思整合到LTE标准框架内,从而增加了推动这些提议实施方式的实际难度。

[0010] 泛泰公司于2011年10月10日至2011年10月14日[10]在中国珠海3GPP TSG-RAN WG1#66二次会议上提出的论述文献R1-113113中提出了另一种用于降低被配置为在LTE型网络中通信的设备的要求复杂性的提议。与具备完全LTE兼容性的设备相比,提议为低复杂性的终端设备分配有限数量的物理资源块。这种安排限制指的是终端设备能够更为简单地实现其涡轮式解码功能,从而降低所需的处理复杂度。然而,尽管这有助于降低涡轮式解码所需的处理能力,然而,设备的许多处理需求与涡轮式解码之前的前端数字信号处理功能有关。例如,前端数字信号处理功能包括FFT/IFFT(快速傅里叶变换/快速傅里叶逆变换)、信道估计、均衡化、数字滤波等。

[0011] 因此,仍然希望提供使相对低廉和低复杂性设备使用LTE型网络进行通信的方式。

发明内容

[0012] 根据本发明的一方面,提供了一种操作用于在使用横跨系统频带的多个子载波的无线电信系统中与终端设备通信数据的基站的方法,该方法包括:使用从跨系统频带选择的子载波传输用于终端设备的物理层控制信息;并且使用从预定的受限频带内选择的子载波传输用于终端设备的较高层(higher-layer)数据,其中,该受限频带小于并且在该系统频带内。

[0013] 根据一些实施方式,由无线电信系统的标准定义受限频带。

[0014] 根据一些实施方式,该方法进一步包括与终端设备通信以共享受限频带的标识。

[0015] 根据一些实施方式,在连接建立过程期间通信受限频率的标识,在该连接建立过程中,在基站与终端设备之间建立连接。

[0016] 根据一些实施方式,使用无线电资源控制RRC信令通信受限频带的标识。

[0017] 根据一些实施方式,与无线电信系统的系统信息块SIB相关联地通信受限频带的标识。

[0018] 根据一些实施方式,使用由无线电信系统的标准定义的无线电资源通信受限频带的标识。

[0019] 根据一些实施方式,该方法进一步包括与终端设备通信以共享用于通信受限频带的标识的无线电资源的标识。

[0020] 根据一些实施方式,在连接建立过程期间通信无线电资源的标识,在该连接建立过程中,在基站与终端设备之间建立连接。

[0021] 根据一些实施方式,与无线电信系统的主信息块MIB相关联地通信无线电资源的标识。

[0022] 根据一些实施方式,使用无线电信系统的物理广播信道通信无线电资源的标识。

[0023] 根据一些实施方式,通过传输具有所选择的格式的物理层控制信息的基站来通信无线电资源的标识以提供无线电资源的标识。

[0024] 根据一些实施方式,在无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输预定义格式的物理层控制信息。

[0025] 根据一些实施方式,用于终端设备的物理层控制信息包括对于用于终端设备的较高层数据的传输资源分配的标识。

[0026] 根据一些实施方式,在无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输用于终端设备的物理层控制信息。

[0027] 根据一些实施方式,在无线电信系统的物理下行链路共享信道上传输用于终端设备的较高层数据。

[0028] 根据本发明的一方面,提供了一种操作用于在使用包括多个符号的无线电子帧的无线电信系统中与终端设备通信数据的基站的方法,该方法包括:使用无线电子帧中的符号的第一组将物理层控制信息从基站传输给第一终端设备和第二终端设备;使用无线电子帧中的符号的第二组将较高层数据从基站传输给第一终端设备;并且使用无线电子帧中的符号的第三组将较高层数据从基站传输给第二终端设备,其中,第三组中的符号的数量少于第二组中的符号的数量。

[0029] 根据本发明的另一方面,提供了一种在使用横跨系统频带的多个子载波的无线电信系统中与终端设备通信数据的基站,其中,基站被配置为:使用从跨系统频带选择出的子载波传输用于终端设备的物理层控制信息;并且使用从预定的受限频带内选择的子载波传输用于终端设备的较高层数据,其中,受限频带小于并且在系统频带内。

[0030] 根据一些实施方式,由无线电信系统的标准定义受限频带。

[0031] 根据一些实施方式,基站被配置为与终端设备通信以共享受限频带的标识。

[0032] 根据一些实施方式,基站被配置使得在连接建立过程中通信受限频带的标识,在连接建立过程中,建立基站与终端设备之间的连接。

[0033] 根据一些实施方式,基站被配置使得使用无线电资源控制RRC信令通信受限频带的标识。

[0034] 根据一些实施方式,基站被配置使得与无线电信系统的系统信息块SIB相关联地通信的受限频带的标识。

[0035] 根据一些实施方式,基站被配置使得使用由无线电信系统的标准定义的无线电资源通信受限频带的标识。

[0036] 根据一些实施方式,基站被配置为与终端设备通信以共享用于通信受限频带的标识的无线电资源的标识。

[0037] 根据一些实施方式,基站被配置使得在连接建立过程期间通信无线电资源的标识,在连接建立过程中,在基站与终端设备之间建立连接。

[0038] 根据一些实施方式,基站被配置使得与无线电信系统的主信息块MIB相关联地通信的无线电资源的标识。

[0039] 根据一些实施方式,基站被配置使得使用无线电信系统的物理广播信道通信无线电资源的标识。

[0040] 根据一些实施方式,基站被配置使得通过传输具有所选择的格式的物理层控制信息通信无线电资源的标识以提供无线电资源的标识。

[0041] 根据一些实施方式,基站被配置为在无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输预定义格式的物理层控制信息。

[0042] 根据一些实施方式,用于终端设备的物理层控制信息包括针对用于终端设备的较高层数据的传输资源分配的标识。

[0043] 根据一些实施方式,基站被配置为在无线电信系统的物理下行链路控制信道上传输用于终端设备的物理层控制信息。

[0044] 根据一些实施方式,基站被配置为在无线电信系统的物理下行链路共享信道上传输用于终端设备的较高层数据。

[0045] 根据本发明的一方面,提供了一种在使用包括多个符号的无线电子帧的无线电信系统中与终端设备通信数据的基站,其中,该基站被配置为:使用无线电子帧中的符号的第一组将物理层控制信息从基站传输给第一终端设备和第二终端设备;使用无线电子帧中的符号的第二组将较高层数据从基站传输给第一终端设备;并且使用无线电子帧中的符号的第三组将较高层数据从基站传输给第二终端设备,其中,第三组中的符号的数量少于第二组中符号的数量。

[0046] 根据本发明的一方面,提供了一种系统,包括根据本发明的上述所述方面中任一方面所述的基站和终端设备。

[0047] 根据本发明的一方面,提供了一种操作用于在使用横跨系统频带的多个子载波的无线电信系统中从的基站接收数据的终端设备的方法,该方法包括:接收并且缓冲由基站在横跨系统频带的子载波上传输的物理层控制信息;接收并且缓冲由基站在横跨预定受限频带的子载波上传输的较高层数据,其中,受限频带小于并且在系统频带内;处理所缓冲的物理层控制信息以在受限频带内确定用于终端设备的较高层数据的分配;并且处理所缓冲的较高层数据以从受限频带提取用于终端设备的较高层数据的分配。

[0048] 应当认识到,通常,接收并且缓冲物理层控制信息可包括接收并且缓冲携带物理层控制信息的传输资源。例如,传输资源可以是包含物理层控制信息的资源元素。例如,在LTE型网络中,资源元素可包括单一符号上的子载波。在上下文中,资源元素可由此传输单一的调制符号(即,单一的QPSK/16QAM/64QAM调制符号)。同样,应当认识到,接收并且缓冲较高层数据通常可包括接收并且缓冲携带较高层数据的传输资源。

[0049] 根据一些实施方式,由无线电信系统的标准定义受限频带。

[0050] 根据一些实施方式,该方法进一步包括与基站通信以共享受限频带的标识。

[0051] 根据一些实施方式,在连接建立过程期间通信受限频带的标识,在连接建立过程中,子啊终端设备与基站之间建立连接。

- [0052] 根据一些实施方式,使用无线电资源控制RRC信令通信受限频带的标识。
- [0053] 根据一些实施方式,与无线电信系统的系统信息块SIB相关联地通信的受限频带的标识。
- [0054] 根据一些实施方式,使用由无线电信系统的标准定义的无线电资源通信受限频带的标识。
- [0055] 根据一些实施方式,该方法进一步包括与基站通信以共享用于通信受限频带的标识的无线电资源的标识。
- [0056] 根据一些实施方式,在连接建立过程期间通信无线电资源的标识,在连接建立过程中,在终端设备与基站之间建立连接。
- [0057] 根据一些实施方式,与无线电信系统的主信息块MIB相关联地通信的无线电资源的标识。
- [0058] 根据一些实施方式,使用无线电信系统的物理广播信道通信无线电资源的标识。
- [0059] 根据一些实施方式,由终端设备接收无线电资源的标识作为具有基站所选择的模式的物理层控制信息以提供无线电资源的标识。
- [0060] 根据一些实施方式,由无线电信系统的物理下行链路控制信道上的终端接收预定义模式的物理层控制信息。
- [0061] 根据一些实施方式,物理层控制信息包括针对较高层数据的传输资源分配的标识。
- [0062] 根据一些实施方式,在无线电信系统的物理下行链路控制信道上接收物理层控制信息。
- [0063] 根据一些实施方式,在无线电信系统的物理下行链路共享信道上接收较高层数据。
- [0064] 根据本发明的一方面,提供了一种操作用于在使用包括多个符号的无线电子帧的无线电信系统中从基站接收数据的移动终端的方法,该方法包括:接收并且缓冲由基站使用无线电子帧中的符号的第一组传输的物理层控制信息;接收并且缓冲由基站使用无线电子帧中的符号的第二组传输的较高层数据,其中,第二组中的符号的数量小于可用于将较高层数据传输给其他终端设备的子帧中的符号的数量;处理所缓冲的物理层控制信息以确定子帧内符号的第二组中的用于终端设备的较高层数据的分配;并且处理所缓冲的较高层数据,以从子帧中的符号的第二组的提取用于终端设备的较高层数据的分配。
- [0065] 根据本发明的一方面,提供了一种用于在使用横跨系统频带的多个子载波的无线通信系统中从基站接收数据的移动终端,其中,该移动终端被配置为:接收并且缓冲由基站在横跨系统频带的子载波上传输的物理层控制信息;接收并且缓冲由基站在横跨预定受限频带的子载波上传输的较高层数据,其中,受限频带小于并且在系统频带内;处理所缓冲的物理层控制信息以在受限频带内确定用于终端设备的较高层数据的分配;并且处理所缓冲的较高层数据以从受限频带提取用于终端设备的较高层数据的分配。
- [0066] 根据一些实施方式,由无线电信系统的标准定义受限频带。
- [0067] 根据一些实施方式,移动终端被配置为与基站通信以共享受限频带的标识。
- [0068] 根据一些实施方式,移动终端被配置使得在连接建立过程中通信受限频带的标识,在连接建立过程中,在移动终端与基站之间建立连接。

[0069] 根据一些实施方式,移动终端被配置为使用无线电资源控制RRC信令通信受限频带的标识。

[0070] 根据一些实施方式,移动终端被配置为与无线电信系统的系统信息块SIB相关联地通信的受限频带的标识。

[0071] 根据一些实施方式,移动终端被配置使得使用由无线电信系统的标准定义的无线电资源通信受限频带的标识。

[0072] 根据一些实施方式,移动终端被配置为与基站通信以共享用于通信受限频带的标识的无线电资源的标识。

[0073] 根据一些实施方式,在移动终端被配置使得在连接建立过程期间通信无线电资源的标识,在连接建立过程中,在移动终端与基站之间建立连接。

[0074] 根据一些实施方式,移动终端被配置为通信与无线电信系统的主信息块MIB相关联地通信的无线电资源的标识。

[0075] 根据一些实施方式,移动终端被配置使得使用无线电信系统的物理广播信道通信无线电资源的标识。

[0076] 根据一些实施方式,移动终端被配置使得通过传输具有所选择的格式的物理层控制信息接收无线电资源的标识以提供无线电资源的标识。

[0077] 根据一些实施方式,移动终端被配置为接收无线电资源的标识作为具有基站选择格式的物理层控制信息以提供无线电资源的标识。

[0078] 根据一些实施方式,用于终端设备的物理层控制信息包括针对较高层数据的传输资源分配的标识。

[0079] 根据一些实施方式,移动终端被配置为在无线电信系统的物理下行链路控制信道上接收物理层控制信息。

[0080] 根据一些实施方式,移动终端被配置为在无线电信系统的物理下行链路共享信道上接收较高层数据。

[0081] 根据本发明的一方面,提供了一种使用包括多个符号的无线电子帧与无线电信系统中的基站通信数据的移动终端,其中,移动终端被配置为:接收并且缓冲由基站使用无线电子帧中的符号的第一组传输的物理层控制信息;接收并且缓冲由基站使用无线电子帧中的符号的第二组传输的较高层数据,其中,第二组中的符号的数量小于可用于将较高层数据传输给其他终端设备的子帧的符号的数量;处理所缓冲的物理层控制信息以在子帧中的第二组的符号内确定用于终端设备的较高层数据的分配;并且处理所缓冲的较高层数据以从子帧中的第二组符号提取用于终端设备的较高层数据的分配。

[0082] 根据本发明的一方面,提供了一种系统,包括根据本发明的上述所述方面中任一方面的基站和终端设备。

[0083] 应当认识到,上述所述有关本发明的第一方面和其他方面的本发明的特性和各个方面等同适用并且可以与根据本发明的不同方面的本发明的实施方式组合(如需要),并且不仅是上述所述的特定组合中。

附图说明

[0084] 现在将仅参考附图以示例的方式描述本发明的实施方式,在附图中,相同的部分

被设置有相应的参考标号,附图中:

[0085] 图1提供了示出传统的移动通信系统的实例的示意图;

[0086] 图2提供了示出传统的LTE无线电帧的示意图;

[0087] 图3提供了示出传统的LTE下行链路无线电帧的实例的示意图;

[0088] 图4提供了示出传统的LTE“预占 (camp-on)”过程的示意图;

[0089] 图5示意性示出了根据本发明的实施方式的无线电信系统;

[0090] 图6示意性地表示在图5的无线电信系统中操作传统的终端设备所看到的两个任意下行链路子帧;

[0091] 图7示意性地表示在图5的无线电信系统中的操作根据本发明实施方式的终端设备所看到的两个任意下行链路子帧;

[0092] 图8是示意性地表示用于将根据本发明实施方式操作的终端设备连接到图5中的无线电信系统的方法的流程图;

[0093] 图9示意性地表示通过在根据本发明实施方式的无线电信系统中操作根据本发明的另一实施方式的终端设备所看到的两个任意下行链路子帧。

具体实施方式

[0094] 图1提供了示出根据LTE原理操作并且可以被适配成实施下面进一步所述的本发明的实施方式的移动通信网络/系统100的一些基本功能的示意图。熟知并且在由3GPP (RTM) 本体规定的有关标准中定义了图1中的各个元件及其相应的操作模式,并且还在许多书中就该主题进行了描述,例如,Holma H和Toskala A[11]。应当认识到,根据任何已知技术(例如,根据相关标准)可以实施下面未具体描述的电信网络的操作方面。

[0095] 网络100包括连接到核心网络102的多个基站101。每个基站均提供可以将数据通信给终端设备104并且从终端设备104通信数据的覆盖范围103(即,小区)。数据经由无线电下行链路从基站101被传输至其相应的覆盖范围103内的终端设备104。数据经由无线电上行链路从终端设备104被传输至基站101。核心网络102经由相应的基站101将数据路由到终端设备104并且从终端设备104路由数据,并且提供诸如认证、移动性管理、充电等功能。终端设备还可被称之为移动站、用户设备(UE)、用户终端、移动无线电等。基站还可被称之为收发站/节点B/增强节点B等。

[0096] 诸如根据3GPP定义的长期演进(LTE)架构布置的移动通信系统将基于正交频分调制(OFDM)的接口用于无线电下行链路(所谓的OFDMA)和无线电上行链路上的单载波频分多址接入方案(SC-FDMA)。图2是示出了基于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(已知为增强的节点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。在LTE帧的第一子帧和第六子帧中传输主同步信号(PSS)和辅助同步信号(SSS)。在LTE帧的第一子帧内传输物理广播信道(PBCH)。

[0097] 图3是示出了示例性传统的下行链路LTE子帧的结构栅格的示意图。子帧包括在1ms时间段内传输的预定数量的符号。每个符号均包括分布在下行链路无线电载波的带宽上的预定数量的正交子载波。

[0098] 图3中所示的实例子帧包括散布在20MHz带宽上的14个符号和1200个子载波并且是帧内的第一子帧(因此其包含PBCH)。用于在LTE中传输的物理资源的最小分配是包括在

一个子帧上传输的十二个子载波的资源块。为清晰起见,未示出每个单独的资源元素,而是子帧栅格内的每个单个框对应于在一个符号中传输的十二个子载波。

[0099] 图3在阴影中示出了用于四个LTE终端的资源分配340、341、342、343。例如,用于第一LTE终端(UE1)的资源分配342在五个具有十二个子载波的块(即,60个子载波)上延伸,用于第二LTE终端(UE2)的资源分配343在六个具有十二个子载波的块(即,72个子载波)上延伸。

[0100] 在包括子帧的第一n个符号的子帧的控制区域300(通过图3中的虚线阴影表示)中传输控制信道数据,其中,n可以在针对3MHz以上的信道带宽的一个至三个符号之间变化,并且其中,n可以在针对1.4MHz的信道带宽的二个至四个符号之间变化。为了提供具体实例,下列描述涉及具有3MHz以上信道带宽的主载波,所以n的最大值将为3(如图3中的实例)。控制区域300中传输的数据包括在物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理控制格式指示器信道(PCFICH)以及物理HARQ指示器信道(PHICH)上传输的数据。这些信道传输物理层控制信息。

[0101] PDCCH包含标识子帧的子载波已被分配给特定LTE终端的控制数据。这可被称之为物理层控制信令/数据。因此,在图3中所示的子帧的控制区域300中传输的PDCCH数据将标识UE1已经被分配了由参考标号342所标识的资源块、UE2已经被分配了由参考标号343所标识的资源块。

[0102] PCFICH包含标识控制区域大小(即,在针对3MHz以上的信道带宽的一个至三个符号之间)的控制数据。

[0103] PHICH包含标识先前传输的上行链路数据是否已被网络成功接收的HARQ(混合自动请求)数据。

[0104] 在时间-频率资源栅格的中央带310中的符号被用于传输包括主同步信号(PSS)、辅助同步信号(SSS)以及物理广播信道(PBCH)的信息。此中央带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,一旦检测到该同步信号则允许LTE终端设备实现帧同步并且确定传输下行链路信号的增强的节点B的物理层小区身份。PBCH携带关于该小区的信息,包括主信息块(MIB),该主信息块(MIB)包括LTE终端正常访问小区所使用的参数。能够在子帧的其他资源元素中传输在物理下行链路共享信道(PDSCH)上传输至单独的LTE终端的数据。通常,PDSCH传送用户平面数据和非物理层控制平面数据(诸如,无线电资源控制(RRC)和非接入层(NAS)信令)的组合。PDSCH上传送的用户平面数据和非物理层控制平面数据可被称之为较高层数据(即,与高于物理层的层相关联的数据)。

[0105] 图3还示出了包含系统信息并且在R344带宽上延伸的PDSCH区域。传统的LTE帧也将包括下面进一步讨论的参考信号,但为清楚起见并未在图3中示出该参考信号。

[0106] LTE信道中的子载波的数量能够根据传输网络的配置而改变。通常这种变化是从被包含在1.4MHz信道带宽内的72个子载波至被包含在20MHz信道带宽内的1200个子载波(如在图3中的示意性示出)。如本领域技术人员所已知的,在PDCCH、PCFICH和PHICH上传输的数据通常被分布在子帧的整个带宽上的子载波上,以提供频率分集。因此,传统的LTE终端必须能够接收整个信道带宽以接收并解码控制区域。

[0107] 图4示出了LTE“预占”的过程,即,终端所遵循的过程,使得该终端能够解码由基站经由下行链路信道所发送的下行链路传输。使用此过程,终端能够识别包括用于小区的系

统信息的传输的部分并且因此解码用于小区的配置信息。

[0108] 如在图4中可以看出,在传统的LTE预占过程中,终端首先使用在中心频带中的PSS和SSS与基站同步(步骤400),并且然后解码该PBCH(步骤401)。一旦终端已执行了步骤400和401,则它与基站同步。

[0109] 对于每个子帧,终端接着解码分布在载波320的整个带宽上的PCFICH(步骤402)。如上所述,LTE下行链路载波可高达20MHz宽(1200个子载波),并且因此,标准的LTE兼容的终端必须具有接收并解码20MHz带宽上的传输的能力,以便解码PCFICH。因此,在PCFICH的解码阶段,使用20MHz的载波频带,终端以比与同步和PBCH解码相关的步骤400和401(带宽 R_{310})期间更大的带宽(带宽 R_{320})操作。

[0110] 然后,终端确定PHICH的位置(步骤403)并且解码PDCCH(步骤404),具体地用于识别系统信息的传输和用于识别其个人分配授权。分配授权被终端用来定位系统信息,并且用于定位其在PDSCH中的数据。系统信息和个人分配两者均在PDSCH上传输并且在载波频带320内调度。步骤403和404还要求标准的LTE兼容的终端在载波频带的整个带宽 R_{320} 上操作。

[0111] 在步骤402至步骤404中,终端解码包含在子帧的控制区域300中的信息。如上所述,在LTE中,上述提及的三个控制信道(PCFICH、PHICH和PDCCH)能够在载波的控制区域300中找到,其中控制区域在范围 R_{320} 上延伸并且占用如上所讨论的每个子帧的前一个、前二个或前三个OFDM符号。在子帧中,通常控制信道不使用控制区域300内的所有资源元素,但是它们被分散在整个区域上,这样使得LTE终端必须能够同时接收整个控制区域300以解码三个控制信道中的每一个。

[0112] 然后,终端能够解码PDSCH(步骤405),其包含系统信息或针对此终端所传输的数据。

[0113] 如上所述,在LTE子帧中,PDSCH通常占据既不在控制区域中也不在由PSS、SSS或PBCH中所占据的资源元素组中的资源元素组。图3所示的分配给不同的移动通信终端(UE)的资源元素块340、341、342、343的中的数据与整个载波的带宽相比具有较小的带宽,但用于解码这些块,终端首先接收分散在整个频率范围 R_{320} 上的PDCCH以确定该PDCCH是否指示PDSCH资源已被分配给UE并应当被解码。当UE已经接收到整个子帧时,然后,其可以在由PDCCH指示的相关频率范围内(如果有的话)解码PDSCH。因此,例如,上面所讨论的UE1解码整个控制区域300,然后解码资源块342中的数据。

[0114] 图5示意性地示出了根据本发明的实施方式的电信系统500。在此实例中,电信系统500基本基于LTE型架构。由于电信系统500的操作的许多方面非常标准并且易于理解,所以为简便起见此处不再详细描述。根据任何已知技术(例如,根据LTE标准)可以实施本发明中未具体描述的电信系统500的操作方面。

[0115] 电信系统500包括耦接至无线网络部分的核心网络部分(演进的数据包核心)502。无线网络部分包括基站(演进节点B)504、第一终端设备506以及第二终端设备508。应当认识到,实际上,无线网络部分将包括为跨各个通信小区的大量的终端设备服务的多个基站。然而,为简便起见,图5中仅示出了单个基站和两个终端设备。

[0116] 如同传统的移动无线网络,终端设备506和508被布置成将数据通信给基站(收发站)504并且从基站(收发站)504通信数据。反之,基站依次通信连接至核心网络部分中的服务网关(S-GW)(未示出),其被布置成经由基站504对电信系统500中的终端设备执行路由

和移动通信服务的管理。为了维持移动性管理和连接性,核心网络部分502也包括移动性管理实体(未示出),其基于存储于归属用户服务器的用户信息管理演进分组系统(EPS)与操作在通讯系统中的终端设备506、508的连接。核心网络中其他的网络组件(出于简单起见也未示出)包括:策略计费和资源功能,PCRF以及分组数据网络网关,PDN-GW,该分组数据网络网关提供从核心网络部分502到外部分组数据网络的连接,例如,互联网。如上所述,除了被修改以根据在此所讨论的本发明的实施方式提供的功能性之外,图5中所示的通信系统500的各个元件的操作基本是传统操作。

[0117] 在本实例中,假定第一终端设备506是与基站504通信的传统智能手机型终端设备。因此,按传统,终端设备504包括用于传输和接收无线信号的收发器单元506a以及被配置为控制智能手机506的控制器单元506b。控制器单元506b可以包括处理器单元,处理器单元适于被配置/编程为使用常规编程/配置技术为无线电信系统中的设备提供期望的功能。在图5中作为单独元件示意性地示出收发器单元506a和控制器单元506b。然而,应当理解,这些单元的功能可以以不同的方式设置,例如,使用单个适当编程的集成电路。应理解,智能手机506一般将包括与其操作功能相关联的各种其他元件。

[0118] 在本实例中,假定第二终端设备508是机器型通信(MTC)终端设备。如上所述,这些类型的设备的典型特征为半自主或者自主无线通信设备通信少量的数据。实例包括所谓的智能电表,例如智能电表位于用户的家中并且向中央MTC服务器周期性地传回有关诸如煤气、水、电等的用户的资源消耗的数据的信息。因此,MTC设备在某些方面可被视为被具有例如在延迟方面相对低的服务质量(QoS)的相对低带宽通信信道支持的设备。这里假定图5中的MTC终端设备508是这种设备。

[0119] 如同智能手机506,MTC设备508包括用于传输和接收无线信号的收发器单元508a以及被配置为控制MTC设备508的控制器单元508b。控制器单元508b可以包括处理器单元,处理器单元适于被配置/编程为使用常规编程/配置技术为无线电信系统中的设备提供本文所描述的期望的功能。为了表示的简便起见,在图5中作为单独元件示意性地示出收发器单元508a和控制器单元508b。然而,应当理解,这些单元的功能可以以遵循本领域的惯例的不同的方式设置,例如,使用单个适当编程的集成电路。应理解,MTC设备508一般将包括与其操作功能相关联的各种其他元件。

[0120] 基站504包括用于传输和接收无线信号的收发器单元504a以及被配置为控制基站504的控制器单元504b。控制器单元504b可以包括处理器单元,处理器单元适于被配置/编程为使用常规编程/配置技术为无线电信系统中的设备提供本文所描述的期望的功能。为了表示的简便起见,在图5中作为单独元件示意性地示出收发器单元504a和控制器单元504b。然而,应当理解,这些单元的功能可以以遵循本领域的惯例的不同的方式设置,例如,使用单个适当编程的集成电路。应当理解,基站504一般将包括与其操作功能相关联的各种其他元件。

[0121] 因此,基站504被配置为通过第一无线电通信链路510与智能手机506通信数据并且通过第二无线电通信链路512与MTC设备508通信数据。

[0122] 在这里假定基站504被配置为根据基于LTE的通信所建立原理通过第一无线电通信链路510与智能手机506通信。

[0123] 图6示意性地表示如通过根据如上所述的所建立LTE标准的智能手机506所看到的

两个任意的下行链路子帧(标识为子帧n和子帧n+1)。每个子帧实质上是图3中所示的简化版本的子帧。因此,再次如上所述,每个子帧包括支持如上所述的PCFICH、PHICH以及PDCCH信道的控制区域600和用于将较高层数据(例如,用户平面数据和非物理层控制平面信令)以及系统信息通信给相应的终端设备(诸如智能手机506)的PDSCH区域602。为了提供具体实例,与子帧相关联的载波的频率带宽(BW)被设置为20MHz。此外,图6中也通过黑色阴影示意性地示出了用于智能手机506的实例PDSCH下行链路分配604。根据所定义标准,如上所述,个别的终端设备从子帧的控制区域600中传输的PDCCH获得其有关子帧的具体下行链路分配。对于图6中示出的任意实例,智能手机506被分配了接近子帧n中载波频率上端的跨20MHz带宽相对较小部分的下行链路资源,并且被分配子帧n+1中较低频率处可用20MHz带宽的较大部分。基于用于根据标准技术的设备的数据需要,由网络中的调度器确定对智能手机的PDSCH资源的特定分配。

[0124] 尽管智能手机506通常仅被分配任意给定的子帧内可用的PDSCH资源的子集,然而,智能手机506可以被分配跨全部PDSCH带宽(BW)中任一区域的资源。因此,在第一实例中,智能手机将接收并且缓冲整个子帧。然后,智能手机506处理该子帧以解码PDCCH,从而确定哪个资源被分配给PDSCH,然后,处理在PDSCH符号中接收的数据并且从其中提取相关的较高层数据。

[0125] 因此,参考图6,图5中表示出的智能手机506缓冲整个控制区域600(图6中的深灰色阴影部分)和整个PDSCH区域602中的各个子帧,并且基于控制区域600(在包含在图6中的浅灰色和黑色阴影范围中的资源中传输)中传送的分配信息从PDSCH区域602提取被分配给智能手机的(在图6的黑色阴影范围中所包含的资源中传输)较高层数据。

[0126] 发明人已经认识到需要终端设备缓冲并且处理各个完整的子帧以识别并且提取通常仅用于子帧中所包含的总PDSCH资源的一小部分,从而使得终端设备产生极大的处理开销。因此,发明人设想了根据其本发明的示例性实施方式可允许终端设备(例如,MTC设备)根据现有网络的原理一般操作的解决方法,且不需要缓冲和处理整个子帧来进行识别并且从该子帧提取器自身所拥有的较高层数据。

[0127] 根据本发明的一些实施方式,可以通过预建立的受限频带实现此操作,在受限频带中,例如在LTE中PDSCH上的较高层数据可以从基站被通信给终端设备,其中,受限频带窄于用于通信(例如,LTE中PDSCH上的)物理层控制信息所使用的整个系统频带(载波频宽)。因此,基站可以被配置为仅分配受限频带内PDSCH上用于终端设备的下行链路资源。因为终端设备事先获知其仅被分配受限频带内的PDSCH资源,所以终端设备不需要从预定受限频带的外部缓冲和处理任意PDSCH资源。图7中示意性地示出了此原理。

[0128] 图7示意性地表示通过从根据本发明的实施方式的MTC设备508所看到的两个任意下行链路子帧(识别为子帧n和子帧n+1)。在某些方面,图7类似于图6,并且将不再详细地描述图7中直接对应于图6中某些方面的方面。

[0129] 在本实例中,假定基站504和MTC设备508已经预建立仅在由高频f1#和低频f2#(具有带宽 Δf)定义的受限频带内将较高层数据从基站通信给MTC设备。在本实例中,受限频带包括整个系统(载波)频带BW的中央部分。为了提供具体实例,此处假定受限频带具有1.4MHz的带宽(Δf)并且位于整个系统带宽的中心(即, $f1\# = f_c - \Delta f/2$ 并且 $f2\# = f_c + \Delta f/2$,其中, f_c 是系统频带的中心频率)。存在可以在基站与终端设备之间建立/共享频带的各

种机制,并且下面将进一步讨论其中的一些机制。

[0130] 图7中以阴影表示了MTC设备508被布置成缓冲准备用于处理的资源元素的各个子帧的部分。每个子帧的缓冲部分均包括支持传统物理层控制信息(诸如,上述的PCFICH、PHICH以及PDCCH信道)的控制区域600和受限的PDSCH区域702。由MTC设备508缓冲的物理层控制区域600与由图6中表示出的智能手机设备506缓冲的物理层控制区域600相同。然而,携带由MTC设备508缓冲的较高层数据的PDSCH区域702小于由图6中表示的智能手机506缓冲的PDSCH区域602。如上所述,这可能是根据本发明的实施方式,基站504被适配成仅在受限频带f1#至f2#内的子载波上将PDSCH上的较高层数据分配给终端设备508,并且MTC终端设备508“获知”此操作,因此,可以被配置为忽略(即,不缓冲)其中终端设备可能潜在地被分配下行链路资源的受限频带外部的PDSCH资源。

[0131] 图7中也通过黑色阴影示意性地示出了的是受限频带内有关MTC设备508的实例PDSCH下行链路分配704。MTC设备508可以被配置为从根据定义标准的子帧的控制区域600中传输的PDCCH来获得有关各个子帧的特定PDSCH下行链路分配704。即,不需要修改用于将受限频带内分配的下行链路分配704通信给MTC设备508的原理来实现本发明的实施方式。尽管根据本发明的实施方式,MTC设备508可以被分配受限频带中任一区域的资源,然而,MTC设备508通常仅被分配任何给定子帧中受限频带内的PDSCH资源的子集。因此,在本实例中,MTC设备接收并且缓冲整个控制区域600和子帧内的整个受限频带702。然后,MTC设备508处理控制区域以解码PDCCH,从而确定受限频带内的PDSCH上分配了哪些资源,然后,处理在受限频带内的PDSCH符号中缓冲的数据并且从其中提取有关较高层数据。

[0132] 因此,参考图7,图5中示出的MTC设备508缓冲整个控制区域600(在图7的深灰色阴影范围中包含的资源中传输)和受限频带PDSCH区域702中(在图7的浅灰色和深灰色阴影范围中所包含的资源中传输)的各个子帧,并且基于控制区域600中传送的分配信息从受限PDSCH区域702提取被分配给MTC设备的较高层数据(在图7的深色阴影范围中包含的资源中传输)。

[0133] 在本发明的实施方式的基于LTE的实施的一个实例中,每个子帧被视为包括具有在前三个符号上传输的PDCCH的14个符号(时隙),并且PDSCH在其余11个符号上传输。而且,在本实例中,无线电信系统被视为在20MHz(100个资源块)内操作,且1.4MHz的预建立受限频带(六个资源块)被定义为用于与根据本发明的实施方式操作的终端设备通信。

[0134] 在这种情况下,要求诸如图5中所表示的智能手机506等传统终端设备缓冲由14个符号占据的100个资源块(20MHz)的区域,即,1400个元素。然而,根据本发明的实施方式的终端设备(诸如图5中所示的MTC设备508)仅可缓冲由3个符号占据的100个资源块(20MHz)的控制区域以及由11个符号占据的6个资源块(1.4MHz)的受限PDSCH区域。因此,根据本发明的示例性实施方式操作的终端设备缓冲总共 $(100 \times 3) + (6 \times 11) = 366$ 个元素。这明显低于由传统设备缓冲的1400个元素(约四倍)。这在需要终端设备接收仅受限频带内的较高层数据的降低存储和处理能力要求方面具有有利效应,例如,在信道估计处理方面。因此,与传统终端设备的最低需求相比较,网络支持具有降低容量的终端设备。而且,通过维持对(所有终端设备均使用的)物理层控制信息的全部系统频带操作,终端设备可以在还以对传统终端设备透明的方式支持传统终端设备的无线通信系统中根据本发明的实施方式而操作。

[0135] 理当认识到,仅为了给出具体实例才提供了本发明中所使用的特定数字参数,并

且本发明的其他实施方式可以采用其他参数,例如,受限频带的不同带宽和位置。

[0136] 存在许多可以在基站与终端设备之间建立/共享受限频带上的信息的不同方式。

[0137] 在一些情况下,无线通信系统内的受限频带可以被标准化。例如,可以确定无线通信系统内根据本发明的实施方式的实例操作的任一终端设备和基站均具有1.4MHz带宽和系统频带中心位置的受限频带。(当然,可以定义其他参数,例如,定义有关标准受限频率带宽而非中心频率带宽的下部频率限制和上部频率限制)。这提供了简单的解决方法,但具有有限的灵活性。应当认识到,可以由基站和终端设备通过基于预定义标准的各种方式建立受限频带。例如,并非明确定义受限频带,而是可以按照相关标准定义用于导出范围的机制。例如,标准可规定所有终端设备具有受限频带的给定带宽并且从基站和终端设备均已知的标识符获得有关受限频带的位置。例如,在简单实施方式中,与奇数的IMSI相关联的终端设备可具有受限频带的第一位置,而与偶数的IMSI相关联的终端设备可具有受限频带的第二位置。这使得基于预定义标准设置多个受限频带,因此,在任何给定的子帧中可以分配更大量的降低容量的终端设备。

[0138] 然而,为了改善整体调度的灵活性,优选为在一些实施方式中由基站选择受限频带并且事先(例如,在单元连接程序中)将受限频带传送给终端设备。终端设备的操作能力通常对可以使用的受限频带设置一些限制。例如,给定终端设备不能使用具有上述一定阈值的带宽的受限频带操作。这可能归因于标准化,例如,限制由基站为受限带宽建立的最大带宽,或者基于基站与终端设备之间的能力消息交换。

[0139] 例如,基站可以被配置为通信有关受限频带的信息,而受限频带用于使用RRC(无线电资源控制)信令与降低容量的终端设备通信。现在,在本发明的实施方式的基于LTE实例的上下文中描述可以实现此操作的一些实例。此处,假定降低容量的终端设备仅具有缓冲和处理控制区域和其接收每个子帧的PDSCH区域的1.4MHz宽的受限频带的能力。

[0140] 根据该示例性实施方式,假定降低容量的终端设备试图连接到紧随广义的传统单元连接过程之后的诸如图4中所示的上述基站。因此,降低容量的终端设备开始使用广义的传统技术接收同步信号并且解码PBCH。如图3中所示,终端设备能够实现此操作,因为限定并且固定了同步信号和PBCH的位置,而且,其在终端设备能够缓冲和处理的频率范围内。因此,使用广义的传统技术,终端设备能够实现同步并且读取PBCH。这允许终端设备获得主信息块(MIB)中携带的信息,从而最终允许终端设备具有能够解码PDCCH的单元。然而,为了完全具有该单元的特点,终端设备还应解码系统信息块(SIB)中所携带的系统信息。根据示例性实施方式,假定SIB中携带的单元特征的一方面是基站所使用的受限频带宽的定义。例如,SIB可以被修改为携带有关受限频带或者中心频率带宽的上部频率和下部频率的标识。然而,在本实例中,为了使终端设备建立基站所使用的受限频带,终端设备必须读取SIB。

[0141] 在传统的LTE系统中,在使用PDCCH识别的子帧上的各个子帧的PDSCH区域内传输SIB。因此,传统终端设备可以简单地缓冲并且处理整个子帧,以从子载波SIB定位在其上的PDCCH首先确定并且相应地解码SIB。然而,为了使不能够缓冲和处理整个子帧的降低容量的终端设备获得SIB,根据本发明的实施方式可以提供SIB位置的指针。存在若干种用于标识SIB位置的技术。

[0142] 例如,PBCH可以被修改为标识其中存在SIB的频率范围。PBCH包含当前不使用的空余位并且可以用于标识其中存在SIB的频率范围。因此,降低容量终端设备可以确定传输

SIB的频率范围,然后,缓冲并且处理PDSCH区域的适当部分以读取SIB。

[0143] 另一种方式是定义控制区域(即,包含上述所述PCFICH、PHICH以及PDCCH的区域)内的特殊格式信号以标识SIB驻留的频率范围。根据已建立的技术,PDCCH信号的CRC是具有无线网络临时标识符(RNTI)的XOR,因此,仅由PDCCH直接连接的终端设备或者一组终端设备(即,与RNTI相关联的终端设备)解码(解蔽(de-masked))PDCCH信号。因此,例如,控制区域内的特殊格式信号可以是其CRC是具有与降低容量的终端设备(例如,本实例中的MTC设备)相关联的RNTI的XOR的PDCCH信号。例如,该RNTI可以被称之为MTC-RNTI。例如,该特殊的PDCCH信号可以标识通常用于标识被分配给与相关RNTI相关联的终端设备的资源块(等同于频率)的“下行链路资源分配0”消息。然而,根据本发明的实施方式,降低容量终端设备可以被适配为将该信息解释为可能存在SIB的频率范围f1至f2的标识。然后,终端设备试图解码该频率范围内的SIB。诸如此类等特殊格式的PDCCH仅可以设置在一些子帧中而非其他子帧中。例如,“SIB定位”PDCCH信号可以存在于系统帧数(SFN)模数64=0的每个子帧的第一子帧(子帧0)内。应当认识到,资源分配而非“下行链路资源分配0”可交替地用于传送SIB频率信息。图8是示意性地表示该方式的流程图。

[0144] 因此,在图8的步骤S1中,降低容量的终端设备试图使用与降低容量的终端设备相关联的RNTI(MTC-RNTI)解码PDCCH。然后,处理进行到步骤S2。

[0145] 在步骤S2中,降低容量的终端设备确定PDCCH是否是用于“SIB定位”的特定格式中的一种(即,使用MTC-RNTI是否能够对其进行解码以获得“下行链路资源分配0”消息)。如果终端设备确定PDCCH不是“SIB定位”,则紧随标记“N”的分支处理返回至终端设备试图解码随后PDCCH的步骤S1。然而,如果终端设备确定PDCCH是“SIB定位”,则紧随标记“Y”的分支处理进行到步骤S3。

[0146] 在步骤S3中,终端设备获得从解码的“SIB定位”PDCCH消息找出SIB的频率标识。因此,终端设备从该消息确定SIB可能存在于未来子帧内的频率范围。然后,处理进行到步骤S4。

[0147] 在步骤S4中,终端设备缓冲控制区域和对应于步骤S3中确定的频率范围f1至f2的PDSCH区域。然后,终端设备开始使用传统技术解码PDCCH,以用于(即,使用SI-RNTI)确定携带SIB的子载波并且从缓冲PDSCH区域获取SIB。因此,终端设备从步骤S3“获知”携带SIB的子载波位于频率范围f1至f2的某一区域内,并且在步骤S4中,终端设备确定用于携带子帧中SIB的频率范围f1至f2内的子载波的实际的集合。然后,处理进行到步骤S5。

[0148] 在步骤S5中,降低容量终端设备确定是否在步骤S4成功获取SIB。如果在紧随标记“N”的分支处理返回至终端设备试图解码随后的PDCCH之后,而并没有获取SIB。然而,如果终端设备确定已经获取SIB,则紧随标记“Y”的分支处理之后返回至步骤S6。

[0149] 在步骤S6中,终端设备从SIB获得受限频带信息(例如,上部频率f1*和下部频率f2*)。SIB携带受限频带信息的精确方式取决于实际的实施方式。然后,处理进行到可以执行无线电资源控制连接过程的步骤S7。由SIB通信的上部频率f1*和下部频率f2*定义的受限频带信息可用于定义用于上述随后的较高层数据通信的受限频带,或者可简单用于定义用于随后RRC连接信令的受限频带,其取代由随后RRC连接信令定义用于较高层数据通信的受限频带。

[0150] 用于根据本发明的实施方式确保降低容量的终端设备的另一种机制可以获取修

订3GPP规范(标准)中规定的SIB位置中的SIB。例如,相关规范可以被修订为标识第一块SIB(SIB1)的位置。因为可以在上一个SIB中提供这些SIB的位置,所以不需要标准化随后各个块的SIB(SIB2、SIB3、SIB4...等)的位置。例如,第一SIB块(在标准化位置中)可标识将来SIB块所驻留的终端设备。例如,SIB1可以位于频率空间内的已知位置并且可以在SIB1中标记SIB2至SIB11驻留的频率范围 $f1$ 至 $f2$ 。

[0151] 用于根据本发明的实施方式确保降低容量终端设备的另一种机制通过约束SIB(例如,标准规范中)始终存在帧到帧的同一位置、但未规定任何具体位置而获取SIB,例如,如果每隔64个帧重复SIB,则终端设备可以使用帧0中的PDCCH来获得SIB位置。因为终端设备事先未知SIB驻留的频率 $f1$ 和 $f2$,所以终端设备部能解码帧0内的SIB,并且因此不能缓冲所需的频率范围(除非偶然)。然而,基于从子帧0内的PDCCH获得的SIB位置,并且假定将SIB约束为定位在帧64内的同一频率范围内,则终端设备可以缓冲帧64中的适当频率以获取SIB。

[0152] 一旦使用上述所述技术由降低容量的终端设备获取SIB,则终端设备能够获得由基站使用的受限频带以用于进一步通信,因为根据任何预布置技术可以容易通过SIB进行通信。因此,终端设备获知有关降低容量的终端设备的RRC连接信令所使用的频率范围。例如,该范围可以被定义为跨频率 $f1^*$ 至 $f2^*$ 。

[0153] 然后,终端设备可使用PRACH连接到由基站支持的网络(物理随机存取信道)。终端设备可以被配置为收听仅在频率范围 $f1^*$ 至 $f2^*$ 内的“随机存取响应”,并且基站(增强的节点B)可以相应地被配置为将仅在该频率范围内的随机存取响应消息发送给降低容量的终端设备。

[0154] 然后,降低容量的终端设备可以广义传统方式完成其RRC连接过程,但仅从 $f1^*$ 至 $f2^*$ 频率范围内的网络收听(即,缓冲数据)响应除外,且集中被配置为仅在该范围内作出响应。根据传统RRC连接过程,终端设备接收“无线电承载设置”消息。该消息可以被适配成标识由基站使用的新频率范围 $f1^\#$ 至 $f2^\#$ 作为通信较高层数据的受限频带。受限频带 $f1^\#$ 至 $f2^\#$ 可以是根据实际实施方式的具体终端设备或者可适用于多个终端设备(例如,一组UE)。

[0155] 在该阶段,降低容量的终端设备获知基站使用其将较高层数据通信给终端设备的受限频带。因此,终端设备可以开始缓冲PDCCH和PDSCH的受限频带,并且基站可以开始仅将受限频带内PDSCH上的下行链路资源分配给终端设备,因此,例如参考图7,可以上述的方式将较高层数据从基站通信给终端设备。

[0156] 在继续连接的同时,可以针对给定的终端设备修改频率范围 $f1^\#$ 至 $f2^\#$ (即,终端设备因解码而缓冲的频率范围可以在连接期限过程中改变)。使用RRC信令或者MAC信令可以通知受限频带 $f1^\#$ 至 $f2^\#$ 的变化。例如,在继续连接过程中可以被传输给终端设备的PDU的MAC标头编码 $f1^\#$ 和 $f2^\#$ 的取代值。

[0157] 为了使降低容量的终端设备在处于RRC闲置模式时保持可分页,终端设备可将其自身配置为缓冲具有关于传输分页消息的下行链路帧的适当部分。基站之前可以通知分页消息定位的下行链路子帧的适当部分。例如,可能已经通过系统信息或者其他RRC信令将该信息通信给终端设备。而且,在一些实例中,可以将分页消息修改为包括随后分页消息/通信使用的受限频带标识。

[0158] 应当认识到,在不偏离由所附权利要求定义的本发明的范围的情况下,可以对上

述所述实施方式做出各种变形。

[0159] 例如,在特定实例中,由标准化定义识别受限频带或者从基站被通信至降低容量的终端设备的上述信息。然而,原则上,降低容量终端设备可以被配置为确定其所希望使用的受限频带并且将其通信给基站。例如,通过根据用于将选择前导码映射到受限频带的预定义的方案选择合适的前导码,可以随机存取信道(RACH)传送终端设备选择的受限频带标识。然而,通常,因为基准可以更容易地兼容单元内运行的其他终端设备,并且由此选择用于给定终端设备的受限带宽,所以基站最适合确定受限频带。

[0160] 而且,尽管上述实施方式主要集中于定义提供用于降低容量终端设备的资源分配的受限带宽,因此,终端设备不需要缓冲整个子帧,然而,相同原理还可适用于时隙。即,本发明的一些实施方式可以基于从基站将(例如,LTE内PDSCH上的)较高层数据通信给降低容量的终端设备的预建立受限数量的符号(时隙),其中,符号的受限数量少于分配给传统(“全部容量”)终端设备的较高层数据的符号数量。因此,基站可以被配置为仅将下行链路资源分配给受限数量的PDSCH符号内PDSCH上的终端设备。因为终端设备事先获知其仅被分配受限数量符号内的PDSCH资源,所以终端设备不需要缓冲并且处理来自其他符号的PDSCH资源。图9中示出的此原理。

[0161] 图9示意性地表示从根据本发明的实施方式的降低容量的终端设备所看到的两个任意下行链路子帧(识别为子帧n和子帧n+1)。在某些方面,图9类似于图6和图7,并且将不再详细描述图9中对应于图6和图7的某些方面的方面。

[0162] 在本实例中,假定基站和降低容量终端的设备均已建立仅在每个子帧内的受限数量OFDM符号(X)内将较高层数据从基站通信给终端设备。在本实例中,受限数量的符号紧随控制区域之后,但不一定必须是这种情况。为了提供具体实例,此处假定受限数量的符号为4个。使用用于建立/共享受限频带信息的上述所述相同原理可以在基站与终端设备之间建立/共享受限数量符号的信息。

[0163] 图9以阴影表示各个子帧的范围,其降低容量的终端设备被布置成缓冲准备用于处理的部分。每个子帧的缓冲部分均包括支持传统物理层控制信息(诸如,上述所述的PCFICH、PHICH以及PDCCH信道)的控制区域600和受限PDSCH区域902。由降低容量终端设备缓冲的物理层控制区域600与由图6中示出的智能手机506缓冲的物理层控制区域600相同。然而,由降低容量终端设备缓冲的携带较高层数据的PDSCH区域902小于由图6中示出的智能手机506缓冲的PDSCH区域902。如上所述,因为根据本发明的实施方式可以实现此目的,所以基站可以被适配成将PDSCH上的较高层数据分配给仅位于预建立的受限数量符号X内符号上的降低容量的终端设备。因为终端设备“获知”此操作,所谓终端设备可以被配置为忽略(即,不缓冲)受限数量符号X外部的PDSCH资源。

[0164] 图9中还以黑色阴影示意性示出针对降低容量的终端设备的实例PDSCH下行链路分配904。降低容量的终端设备可以被配置为从根据定义标准的子帧的控制区域600中传输的PDCCH获得各个子帧的特定PDSCH下行链路分配。即,不需要修改用于将分配给其的下行链路分配904通信至降低容量的终端设备的原理来实施本发明的实施方式(基于仅在有关受限数量符号的分配子载波上传输较高层数据的理解来简单地操作终端设备)。

[0165] 因此,降低容量的终端设备可以缓冲整个控制区域600(图9中的深灰色阴影部分)和受限PDSCH区域902(图9中的浅灰色和深灰色阴影部分)中的各个子帧,并且基于控制区

域600中传送的分配信息从受限PDSCH区域902提取被分配给降低容量的终端设备(图9中的黑色阴影部分)的较高层数据。

[0166] 在本发明的实施方式的LTE实施的一个实例中,每个子帧被视为均包括具有在前三个符号上传输的PDCCH的14个符号(时隙),且在其余11个符号上传输PDSCH。而且,在本实例中,无线电信系统被视为在20MHz的系统频带(100个资源块)上操作,并且预建立的受限数量的4个符号用于与根据本发明的实施方式操作的降低容量终端设备通信。

[0167] 在这种情况下,如上所述,诸如图5中所示的智能手机506等传统终端设备需要缓冲由14个符号(1400个元素)占据的100个资源块(20MHz)的区域。然而,根据本发明的实施方式的降低容量终端设备仅可缓冲由3个符号占据的100个资源块(20MHz的控制区域和右4个符号占据的100个资源块(20MHz)的受限PDSCH区域。因此,根据本发明的示例性实施方式操作的终端设备仅需要缓冲总共 $(100 \times 3) + (100 \times 4) = 700$ 个元素。这明显小于由传统设备缓冲的1400个元素(约四倍)。使用上述所述受限频带实施方式,这在降低内存和处理能力需求方面对仅接收受限数量符号上的较高层数据的终端设备而言具有有利的效应。

[0168] 通常,希望在一些实施方式中优选基于受限频率的实施方式,因为其不“浪费”资源。这是因为可以将受限频带外部的所有PDSCH资源分配给传统终端设备使用。然而,在使用受限数量符号的示例性实施方式中,使传统的终端设备重新使用子载波上受限数量符号的外部、被分配给降低容量终端设备的传输资源比较困难(尽管其被分配给适配成仅缓冲支持PDSCH的可用符号子集的其他降低容量终端设备)。而且,基于受限频率的解决方法可简化该实施方式的其他方面。例如,传统的SIB延伸所有的可用符号,因此,其中降低容量设备能够仅缓冲降低数量符号的解决方法可依赖于进一步的变形,例如,跨降低数量符号的专用SIB可被定义为将相关信息传送给降低容量的设备。

[0169] 应当认识到,本发明的其他实施方式可与受限频带和受限数量符号组合。

[0170] 而且,尽管已经参考LTE移动无线网络描述本发明的实施方式,然而,应当认识到,本发明可以应用于诸如GSM、3G/UMTS、CDMA2000等其他形式的网络。

[0171] 因此,描述了一种用于在无线电信系统中的基站与终端设备之间通信数据的方法,例如,基于LTE的系统。无线通信系统使用横跨系统频带的多个频率子载波。使用从系统频带上选择的子载波从基站传输用于终端设备的物理层控制信息,例如,以提供频率分集。然而,仅使用从小于并且在系统频带内的受限频带内选择的子载波传输用于终端设备的较高层数据。终端设备获知受限频带,并且同样地仅在其中传输较高层数据的时间段期间缓冲并且处理该受限频带内的数据。终端设备在当传输物理层控制信息的时间段期间缓冲并且处理完整的系统频带。因此,终端设备可被整合到其中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器和处理能力以处理用于较高层数据的更小范围的频率。

[0172] 所附独立和从属权利要求中阐述了本发明的进一步特定和优选的方面。应理解的是,除了权利要求中明确阐述的这些组合之外从属权利要求的特征可以与独立权利要求的特征组合。

[0173] 参考文献

[0174] [1] ETSI TS122368V10.530 (2011-07) / 3GPP TS22.368版10.5.0第(10)期

[0175] [2] 英国专利申请GB1101970.0

- [0176] [3] 英国专利申请GB1101981.7
- [0177] [4] 英国专利申请GB1101966.8
- [0178] [5] 英国专利申请GB1101983.3
- [0179] [6] 英国专利申请GB1101853.8
- [0180] [7] 英国专利申请GB1101982.5
- [0181] [8] 英国专利申请GB1101980.9
- [0182] [9] 英国专利申请GB1101972.6
- [0183] [10] R1-113113, Pantech USA, 3GPP TSG-RAN WG1#66二次会议, 中国珠海, 2011年10月10日至2011年10月14日
- [0184] [11] Holma H. 和 Toskala A, "LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA based radioaccess", John Wiley and Sons, 2009

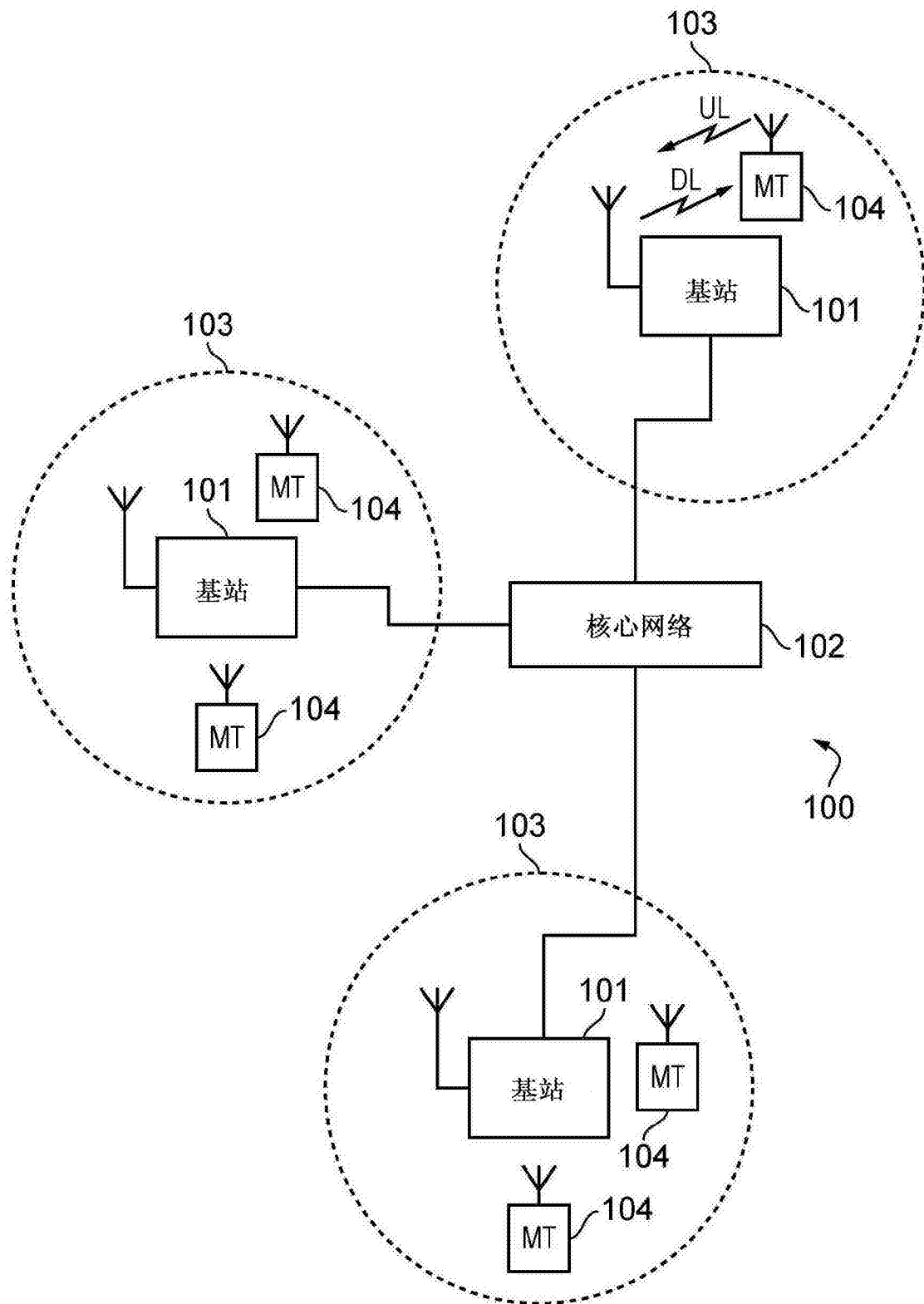


图1

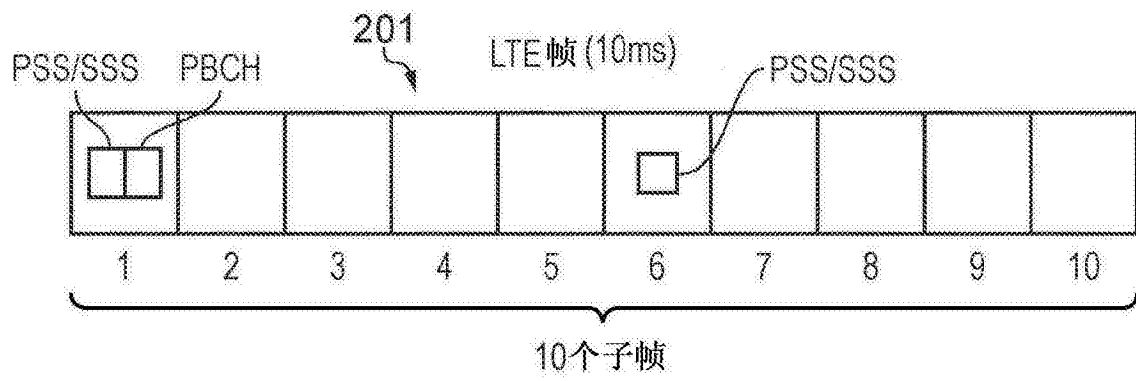


图2

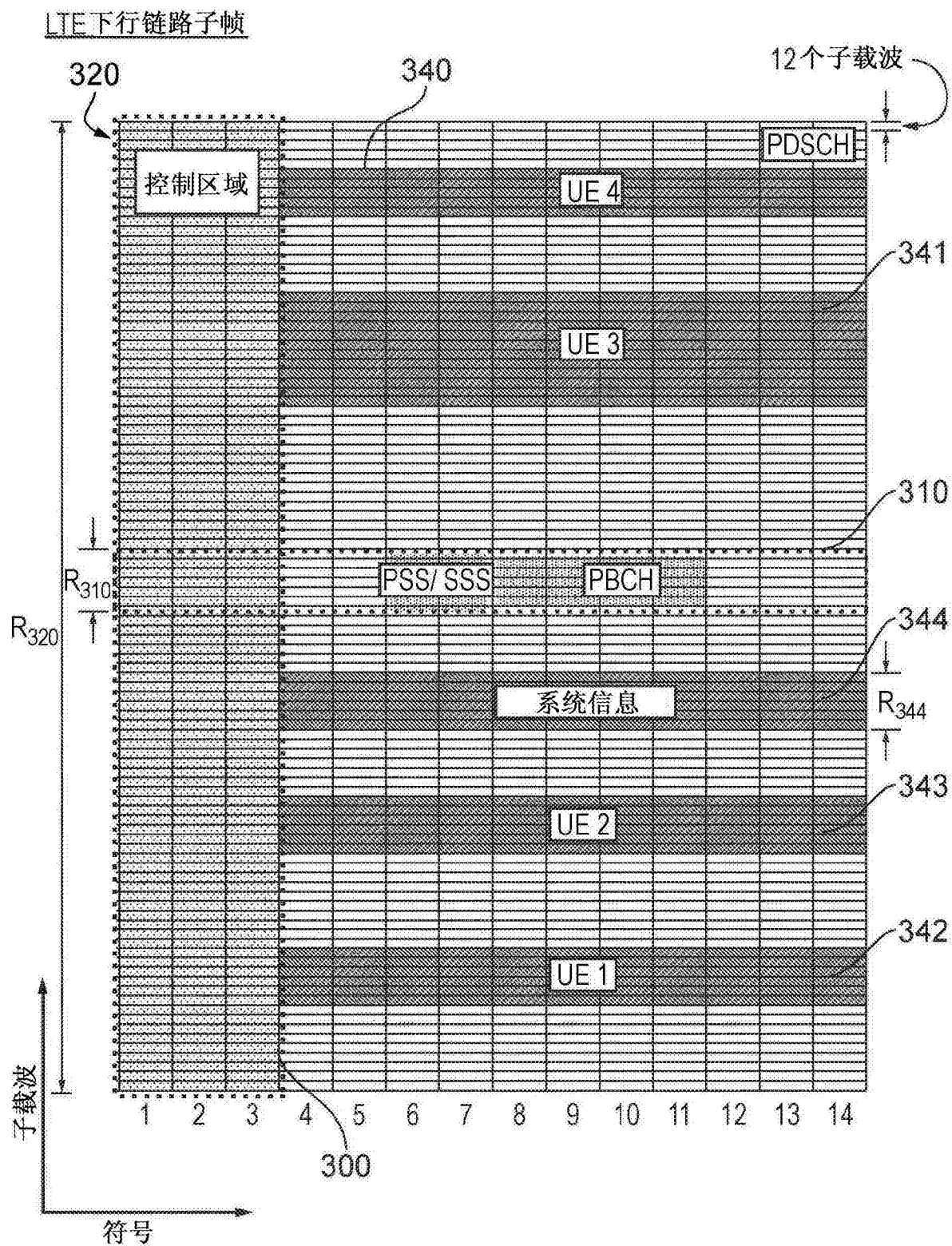


图3

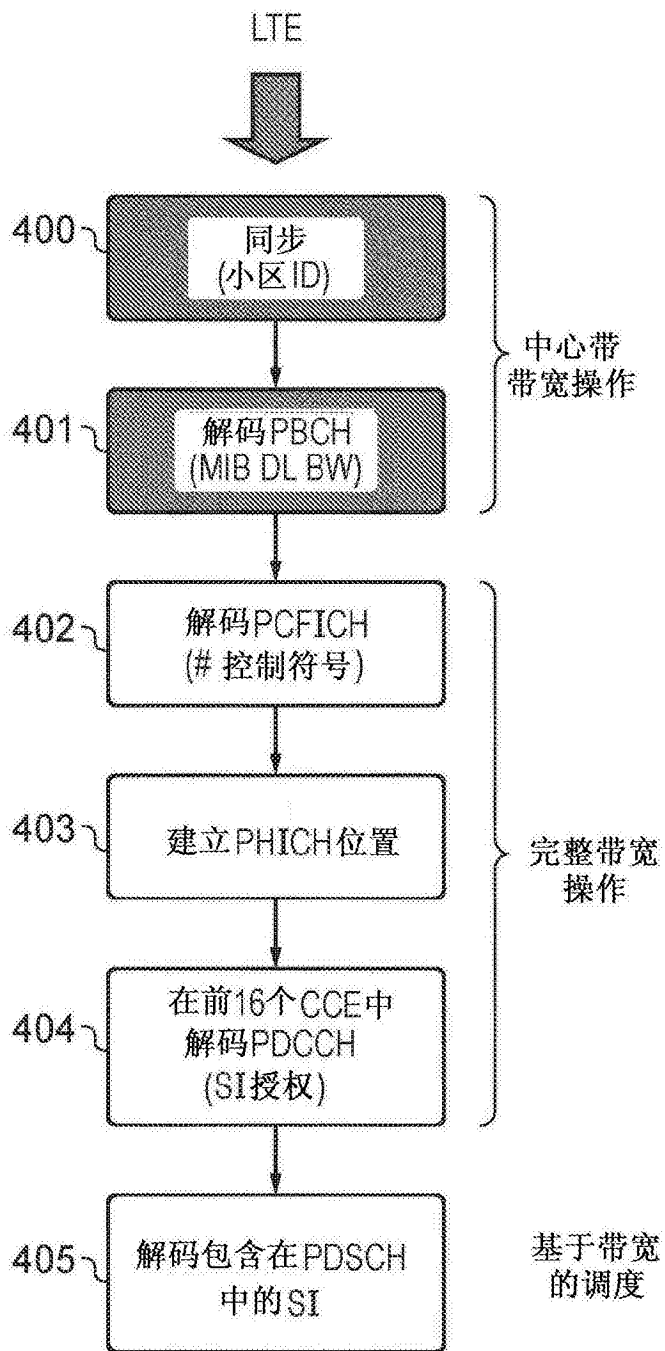


图4

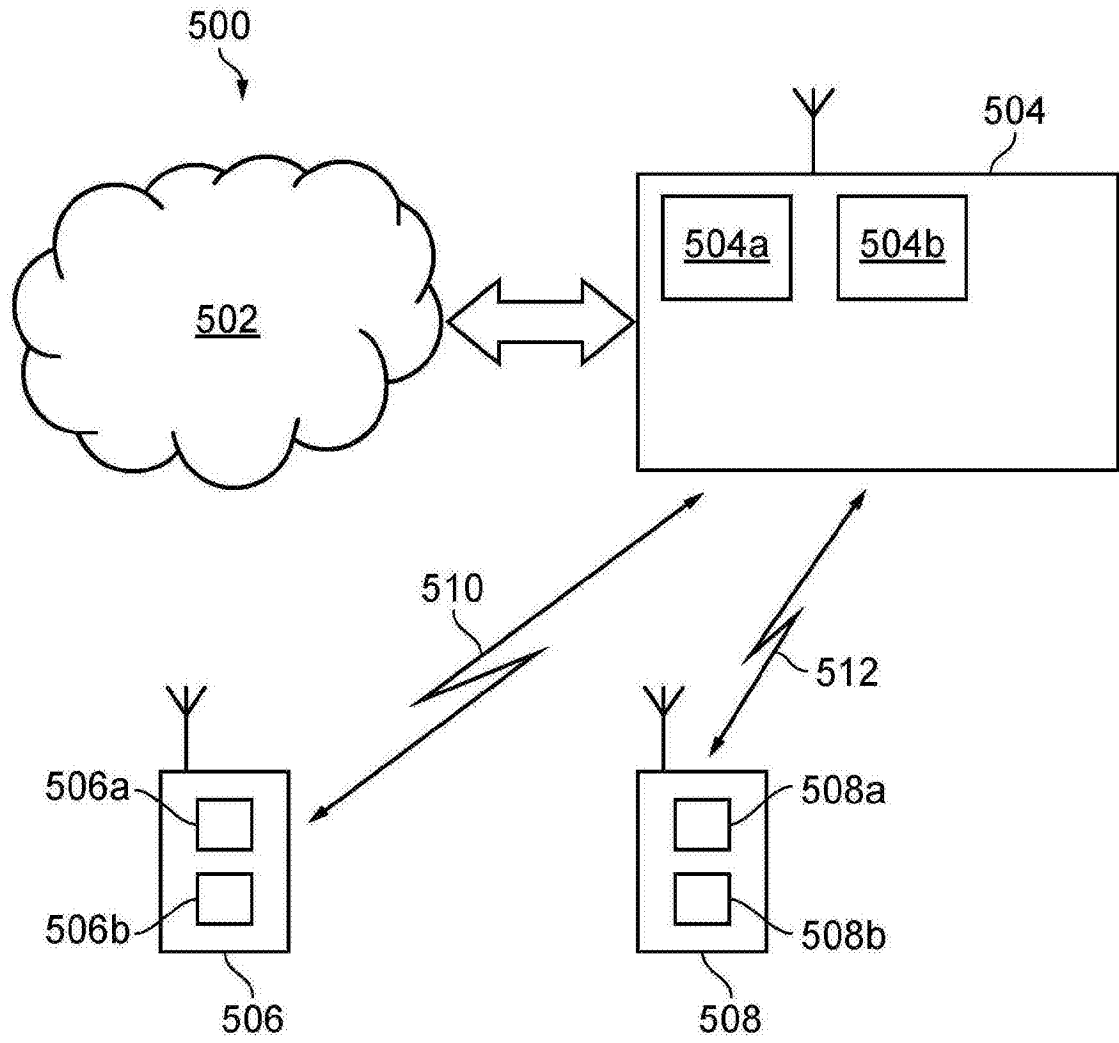


图5

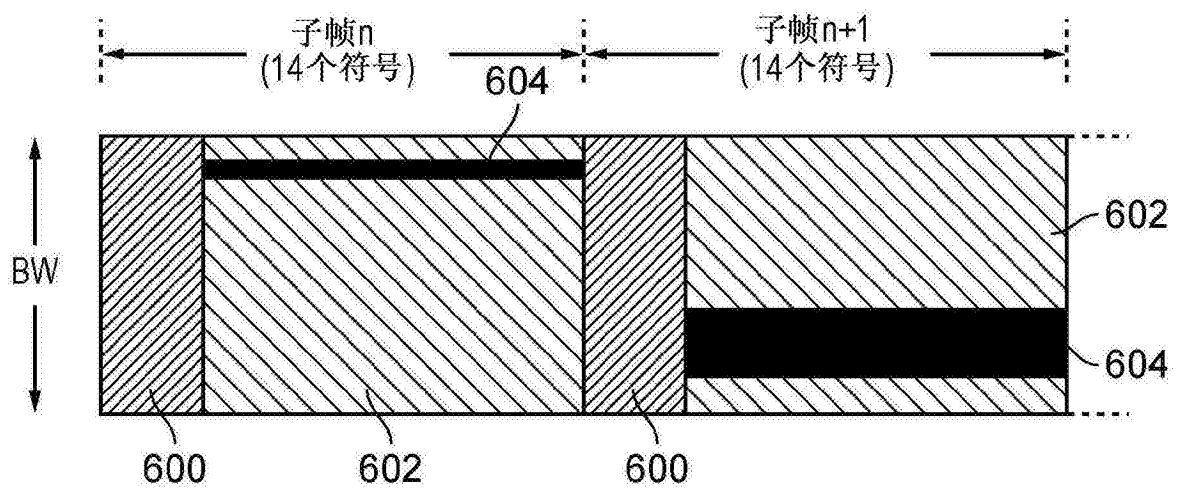


图6

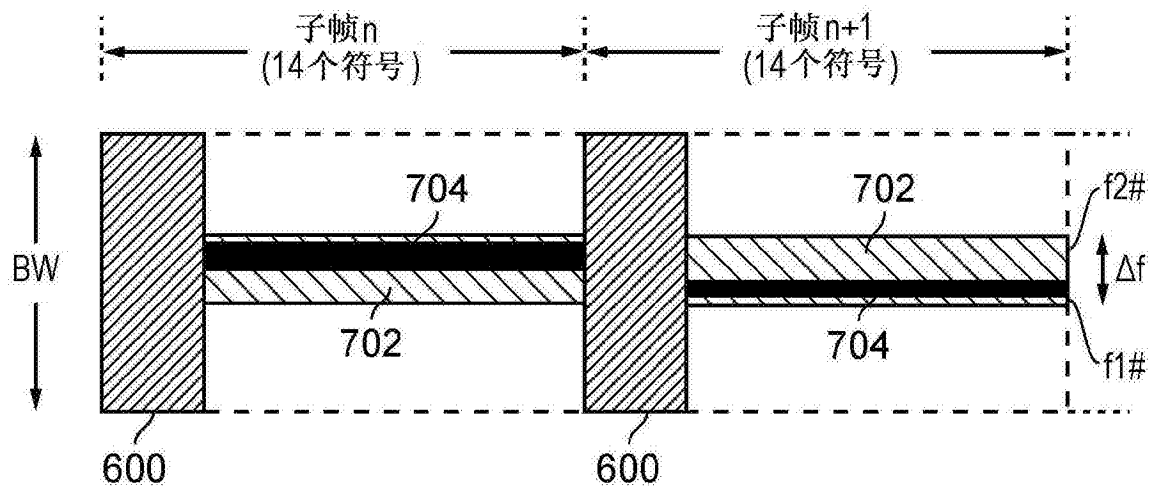


图7

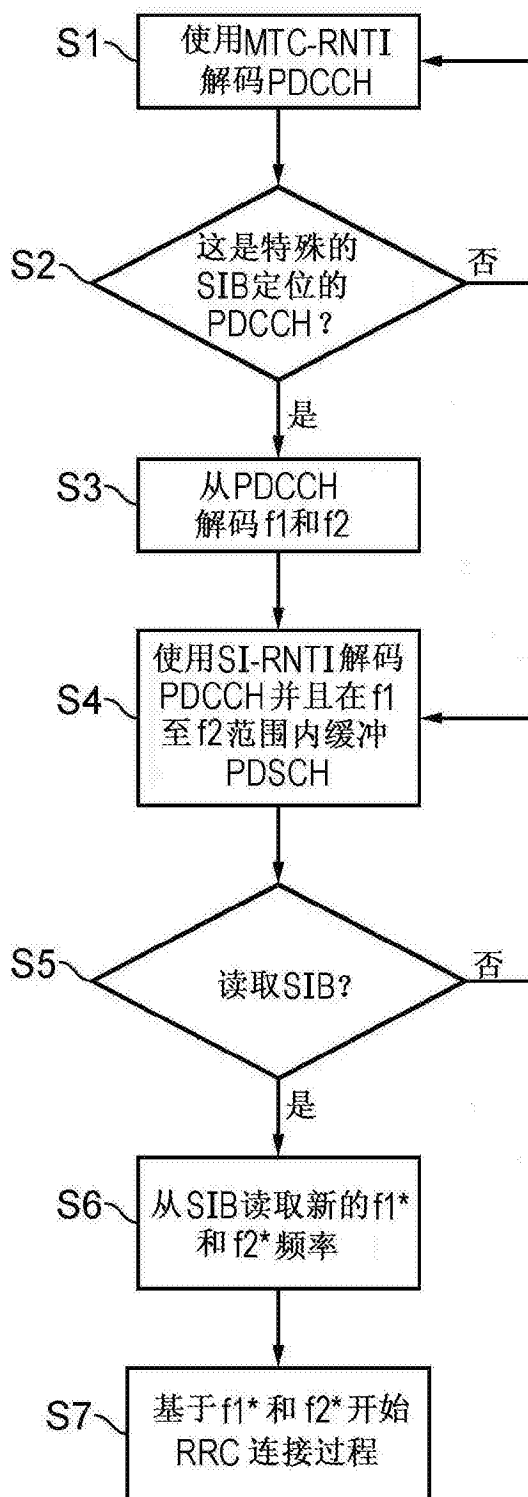


图8

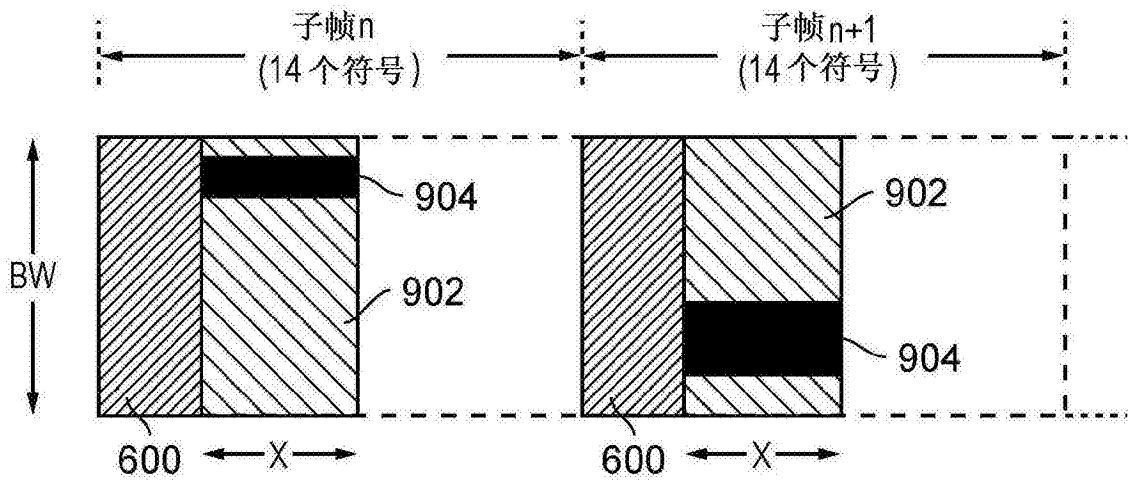


图9