



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110637481 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201880029887.3

T.蒂罗宁 A.瓦伦 E.亚乌斯

(22)申请日 2018.05.03

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

(30)优先权数据

72001

62/502423 2017.05.05 US

代理人 姜冰 杨美灵

62/515732 2017.06.06 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 48/08(2006.01)

2019.11.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2018/053092 2018.05.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/203281 EN 2018.11.08

(71)申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 Y-P.E.王 J.贝里曼 A.赫格伦

O.利贝里 A.拉蒂莱宁 隋宇涛

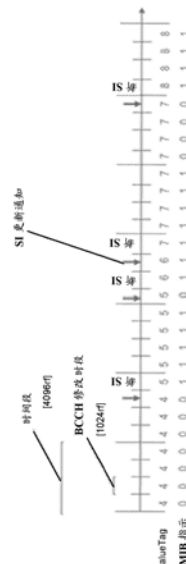
权利要求书3页 说明书21页 附图8页

(54)发明名称

用于降低系统信息(SI)获得时间的方法和系统

(57)摘要

使UE能确定该UE是否能跳过SIB1-BR的获得。在MIB中提供指示(例如,1比特标志),如果该UE需要读取SIB1-BR,则该指示被设置成特定值,否则,假设其它条件被满足(例如,假设该UE的MIB指示时间段内以前已读取SIB1-BR),该指示被设置成指示该UE能跳过读取SIB1-BR的不同值。



1. 一种用于降低系统信息SI获得时间的方法,所述方法由网络节点执行并且包括:
生成主信息块MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起某个SI是否被更改的一比特标志;以及
传送所述MIB。
2. 如权利要求1所述的方法,其中
在过去的所述特定时间基于当前时间和MIB指示时间段。
3. 如权利要求2所述的方法,其中所述MIB指示时间段是X小时,其中X是以下项之一:3和24。
4. 如权利要求3所述的方法,其中
在过去的所述特定时间是所述当前时间减去X。
5. 如权利要求1-4任一项所述的方法,进一步包括:
更新所述某个SI;
将SI更改标志设置成第一值以指示所述某个SI已更改;
激活计时器,所述计时器在自所述计时器被激活起所述MIB指示时间段已经过时将到期;
如果所述计时器到期,则将所述SI更改标志设置成第二值以指示所述某个SI在所述MIB指示时间段内未更改;以及
如果在所述计时器还在运行时所述某个SI被进一步更新,则重置所述计时器,以便所述计时器在自所述计时器被重置起所述MIB指示时间段已经过时将到期,其中
所述MIB中包含的所述一比特标志被设置成等于所述SI更改标志的所述值。
6. 如权利要求1所述的方法,其中在过去的所述特定时间是某个绝对时间段边界。
7. 一种用于降低系统信息SI获得时间的方法,所述方法由用户设备UE执行并且包括:
接收主信息块MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起某个SI是否被更改的一比特标志。
8. 如权利要求7所述的方法,进一步包括:
在接收所述MIB后,获得包括所述某个SI的系统信息块SIB,其中所述UE获得所述SIB而无论所述标志被设置成哪个值。
9. 如权利要求8所述的方法,进一步包括:
在获得所述SIB后,接收包括被设置成特定值的一比特标志的随后MIB,所述特定值指示所述某个SI自在过去的某个具体点起未被更改;
确定随后SIB的获得是否可被跳过,其中所述确定包括确定在所述随后MIB中包含的所述标志被设置成指示所述某个SI未被更改的所述特定值;以及
在确定所述随后SIB的获得可被跳过后,跳过包括所述某个SI的所述随后SIB的所述获得。
10. 如权利要求7-9任一项所述的方法,其中在过去的所述特定时间基于当前时间和MIB指示时间段。
11. 如权利要求10所述的方法,其中确定所述随后SIB的获得可被跳过进一步包括所述UE确定它当前是否具有最新SI。
12. 如权利要求10或11所述的方法,其中所述MIB指示时间段是X小时,其中X是以下项

之一:3和24。

13. 如权利要求12所述的方法,其中
在过去的所述特定时间是所述当前时间减去X。

14. 如权利要求7-13任一项所述的方法,其中所述某个SI是systemInfoValueTag。

15. 一种用于降低系统信息SI获得时间的网络节点,所述网络节点适于:
生成主信息块MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起某个SI是否被更改的一比特标志;以及
传送所述MIB。

16. 如权利要求15所述的网络节点,其中
在过去的所述特定时间基于当前时间和MIB指示时间段。

17. 如权利要求16所述的网络节点,其中所述MIB指示时间段是X小时,其中X是以下项之一:3和24。

18. 如权利要求17所述的网络节点,其中
在过去的所述特定时间是所述当前时间减去X。

19. 如权利要求15-18任一项所述的网络节点,进一步适于:
更新所述某个SI;
将SI更改标志设置成第一值以指示所述某个SI已更改;
激活计时器,其在自所述计时器被激活起所述MIB指示时间段已经过时将到期;
如果所述计时器到期,则将所述SI更改标志设置成第二值以指示所述某个SI在所述MIB指示时间段内未更改;

如果在所述计时器还在运行时所述某个SI被进一步更新,则重置所述计时器,以便所述计时器在自所述计时器被重置起所述MIB指示时间段已经过时将到期;以及
将所述MIB中包含的所述一比特标志设置成等于所述SI更改标志的所述值。

20. 如权利要求15所述的网络节点,其中在过去的所述特定时间是某个绝对时间段边界。

21. 一种用于降低系统信息SI获得时间的用户设备UE,所述UE适于:
接收主信息块MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起某个SI是否被更改的一比特标志。

22. 如权利要求21所述的UE,进一步适于:
在接收所述MIB后,获得包括所述某个SI的系统信息块SIB,其中所述UE适于获得所述SIB而无论所述标志被设置成哪个值。

23. 如权利要求22所述的UE,进一步适于:
在获得所述SIB后,接收包括被设置成特定值的一比特标志的随后MIB,所述特定值指示所述某个SI自在过去的某个特定时间点起未被更改;
确定随后SIB的获得是否可被跳过,其中所述确定包括确定在所述随后MIB中包含的所述标志被设置成指示所述某个SI未被更改的所述特定值;以及
在确定所述随后SIB的获得可被跳过后,跳过包括所述某个SI的所述随后SIB的所述获得。

24. 如权利要求21-23任一项所述的UE,其中在过去的所述特定时间基于当前时间和

MIB指示时间段。

25. 如权利要求24所述的UE,其中确定所述随后SIB的所述获得可被跳过进一步包括所述UE确定它当前是否具有最新SI。

26. 如权利要求24或25所述的UE,其中所述MIB指示时间段是X小时,其中X是以下项之一:3和24。

27. 如权利要求26所述的UE,其中

在过去的所述特定时间是所述当前时间减去X。

28. 如权利要求21-27任一项所述的UE,其中所述某个SI是systemInfoValueTag。

29. 一种计算机程序,包括在至少一个处理器上被执行时促使所述至少一个处理器执行如权利要求1-14任一项所述的方法的指令。

30. 一种包含如权利要求29所述的计算机程序的载体,其中所述载体是电信号、光信号、无线电信号或非暂态计算机可读存储介质之一。

用于降低系统信息 (SI) 获得时间的方法和系统

技术领域

[0001] 公开的是与由用户设备 (UE) (例如, 物联网 (IoT) 装置、机器类型通信 (MTC) 装置或其它通信装置) 降低系统信息 (SI) 获得时间有关的实施例, 用户设备诸如例如从深度睡眠状态醒来的 UE。

背景技术

[0002] 一般地, 为使 UE 能与网络进行通信, 该 UE 必须获得一些系统信息 (SI)。通常, 基站定期广播含有由 UE 需要的 SI 的主信息块 (MIB)。基站也传送也可含有由 UE 需要的其它 SI 的不同系统信息块 (SIB)。例如, LTE-M1 基站传送例如被称为“SIB1-BR”的某个特定 SIB。

[0003] 近来在 3GPP 中存在有关指定技术以覆盖机器对机器 (M2M) 和/或物联网 (IoT) 有关用例的许多工作。对于 3GPP 版本 13 的最近工作包含支持与新 UE 类别 M1 (Cat-M1) 的机器类型通信 (MTC) 的增强, 支持多达 6 个物理资源块 (PRB) 的降低的最大带宽和指定新无线电接口 (和 UE 类别 NB1, Cat-NB1) 的窄带 IoT (NB-IoT) 工作项。

[0004] 我们将在 3GPP 版本 13 中对于 MTC 引入的 LTE 增强称为“eMTC”, 并且将在 3GPP 版本 14 中引入的进一步增强称为“FeMTC”, 包含 (不限于) 对带宽受限的 UE、Cat-M1、Cat-M2 的支持和对覆盖增强的支持。这要将讨论与 NB-IoT 分开, 但支持的特征总体上来说类似的。

[0005] 在“传统”LTE 与为 eMTC 或 FeMTC 工作 (同样地为 NB-IoT) 定义的过程和信道之间存在多个差别。一些重要的差别包含新物理信道 (诸如在 eMTC 中称为 MPDCCH 和在 NB-IoT 中称为 NPDCCH 的物理下行链路控制信道 (PDCCH)) 和用于 NB-IoT 的新物理随机接入信道 NPRACH。

[0006] 对于系统信息 (SI) (eMTC 和 NB-IoT 二者), 不存在 SIB1-BR/SIB1-NB (MIB/MIB-NB 中包含的调度信息) 或系统信息消息 (在 SIB1-BR/SIB1-NB 中提供的系统信息窗口内的固定调度) 的动态调度。eMTC 和 NB-IoT 二者均支持覆盖增强, 并且 UE 可能不得不累积系统信息广播的若干重复以便能将它成功解码。这意味着 UE 所处覆盖越差, 系统信息获得时间将在实际上就越长。为对此进行克服, 在 eMTC 和 NB-IoT 版本 13 中引入了用于一些物理信道和系统信息的更密集重复。此引入的缺陷是系统开销的增大 (即, 更多无线电资源被连续的 (“始终启用”) 控制信令广播所消耗)。系统获得过程一般地对于 eMTC 和 NB-IoT 与对于 LTE 是相同的: UE 先通过读取 PSS/SSS 而实现下行链路同步, 随后 UE 读取 MIB, 随后 SIB1 (例如, SIB1-BR), 并且最后 SI 消息被获得 (每个可能含有多个 SIB)。

[0007] 在 3GPP RAN#70 会议, 批准了名为窄带 IoT (NB-IoT) 的新版本 13 工作项。目的是指定用于蜂窝物联网 (IoT) 的无线电接入, 其解决改进的室内覆盖、支持大量的低吞吐量装置、对延迟不敏感、超低装置成本、低装置功率消耗和 (优化的) 网络架构。

[0008] 对于 NB-IoT, 定义了三种不同操作模式, 即独立、保护频带和带内。在独立模式中, 在专用频带中操作 NB-IoT 系统。对于带内操作, 能够将 NB-IoT 系统置于由当前 LTE 系统使用的频带内, 而在保护频带模式中, 能够在由当前 (传统) LTE 系统使用的保护频带中操作 NB-IoT 系统。NB-IoT 能够利用 180kHz 的系统带宽操作。在配置了多个载波时, 能够使用若干 180kHz 载波, 例如用于增大系统容量、小区间干扰协调、负载平衡等。

[0009] 为适应要求比平常更多容量的某些用例,例如软件或固件升级,使用了多载波操作。NB-IoT装置侦听在锚点载波上的系统信息,但在有数据时,通信能够被移到副载波。

发明内容

[0010] 在版本14期间,与长的系统信息获得时间有关的一些潜在问题通过RAN4被识别。降低系统信息获得时间也是为用于eMTC的版本15达成的工作项目目的之一。更特定地,RAN1一般地概述了在其中RAN2能提供改进的一些区域(在考虑的RAN1改进之上)。原则上,这只是向RAN2提出在一些情况下一些SI广播消息是否能够被UE跳过的问题,并且在这里最关注的情况是跳过SIB1-BR读取)。为便于参考,下面在表1中示出了LTE-MMIB的内容:

表1

<i>MasterInformationBlock ::=</i>	<i>SEQUENCE {</i>
<i>dl-Bandwidth</i>	<i>ENUMERATED {</i>
	<i>n6, n15, n25, n50, n75, n100},</i>
<i>phich-Config</i>	<i>PHICH-Config,</i>
<i>systemFrameNumber</i>	<i>BIT STRING (SIZE (8)),</i>
<i>schedulingInfoSIB1-BR-r13</i>	<i>INTEGER (0..31),</i>
<i>spare</i>	<i>BIT STRING (SIZE (5))</i>
<i>}</i>	

与NB-IoT的最明显的差别是在NB-IoT中,valueTag在MIB中不存在,而是转而被定位在SIB1-BR中。

[0011] 当前存在某个(些)挑战。SIB1-BR含有以下所述:i)接入信息、ii)系统信息valueTag、iii)超系统帧号(H-SFN)、iv)指示有效的子帧的位图、v)用于MPDCCH和PDSCH(本质上替代PCFICH)的起始OFDM符号及vi)其它SI消息的调度信息。

[0012] 由于接入有关的信息、有效子帧指示等,UE极难或甚至不可能跳过读取SIB1-BR以便进行初始获得。然而,对于SI的再获得,它能够是可行的选项,例如用于从eDRX或PSM醒来的UE。大多数情况下,SI在小区中未更改,但UE必须仍通过读取系统信息valueTag来确保情况是如此。一种方案将因此是将valueTag直接放在MIB中。然而,出于若干原因,这是有问题的。首先,valueTag是5比特,但在MIB中只留有5个备用比特。极不可能的是3GPP允许eMTC用完一般预期供LTE的任何将来使用的所有剩余备用比特。另外,一些MIB备用比特将可能被用于仍与“降低的系统获得时间”有关的其它目的,例如以如用于NB-IoT的在MIB中具有接入拒绝启用标志(ab-Enabled)。与在MIB中包含valueTag有关的另一问题是这将导致广播冗余信息,在最差情况下为5比特,增大了系统开销。另一方案是将更少比特用于valueTag(例如,2比特而不是5比特)。使用5比特时,网络能够在3小时或24小时(这取决于配置)的SI有效性时间期间更新系统信息多达32次。如果转而使用少于5比特的valueTag,则这意味着网络将被限于在SI有效性时间期间更改SI少于32次(例如,2或4次)。这是对传统操作的相当侵入性的更改,例如2比特valueTag将意味着网络在此时段期间只能够更新SI 4次。

[0013] 本公开及其实施例的某些方面提供对这些或其它挑战的解决方案。例如,本文中呈现的某些实施例利用了如果UE需要读取SIB1-BR,则被设置成某个特定值的在MIB中的指示(例如,一比特标志),否则,MIB指示被设置成不同值。在SIB1-BR和其中的systemInfoValueTag有任何更改时,在使用1比特的最简单情况下,标志从“0”被更改到“1”,指示UE不

再能忽略读取SIB1-BR,但在SIB1-BR的随后更改,该标志在例如HSFN循环的某个时间段的剩余时间内仍被设置成“1”,从这个意义上来说,此MIB指示与valueTag不同。在SIB1-BR/systemInfo ValueTag未被更新时(这是最经常的情况),仅使用MIB备用比特中的1比特(或某个其它小的数字)提供明显优势到所有UE。如果SI已被更新,则UE将简单地采用版本13过程。(带有多个比特的实施例能具有如在详细描述中所看到的另外益处。)上述解决方案降低了UE获得SIB1-BR(以检查系统valueTag等)的需要,极大地改进了系统接入时间和UE电池寿命。

[0014] 本文中提议了解决本文中公开的问题的一个或多个的各种实施例。某些实施例可提供以下技术优势的一个或多个。UE能跳过为SI再获得而读取SIB1-BR,由此改进UE系统获得/接入时间和延长UE电池寿命;并且解决方案仅使用MIB备用比特中的1(或几个)比特,由此有效地使用稀有资源。

[0015] 本文中进一步描述了这些和其它实施例。

附图说明

[0016] 被并入本文中并且形成说明书的一部分的附图图示了各种实施例。

[0017] 图1图示了根据一些实施例的架构视图。

[0018] 图2是图示了根据一些实施例的过程的流程图。

[0019] 图3是图示了根据一些实施例的过程的流程图。

[0020] 图4是图示了根据一些实施例的过程的流程图。

[0021] 图5图示了用于SIB1-BR跳过的一实施例。

[0022] 图6是图示了根据一些实施例的过程的流程图。

[0023] 图7是图示了根据一些实施例的过程的流程图。

[0024] 图8是根据一些实施例的UE的框图。

[0025] 图9是根据一些实施例的网络节点的框图。

[0026] 图10图示了根据一些实施例的编码过程。

[0027] 图11图示了根据一些实施例的编码过程。

具体实施方式

[0028] Cat-M1、Cat-M2、Cat-N1和Cat-N2 UE在差覆盖中可经历长的系统获得时间。在[3][4]中认识到,在对于NB-IoT和LTE-M(eMTC)二者的一些情况下,可能要花费长时间来获得系统信息。因此,对于Rel-15中LTE-M和NB-IoT二者进一步增强的一个目的是降低系统获得时间。

[0029] 在本公开中,我们提议了使得NB-IoT UE能跳过在主信息块(MIB)中某些主信息(MI)和/或在一些系统信息块(SIB)中某些系统信息(SI)的获得的方法和系统。提议的方法包含如下的实施例。

[0030] (1) 在新系统信息块(SIB)中信号通知MIB/SIB有效性间隔或到期时间。我们将称此新SIB为SIB-X以便区分已经为NB-IoT定义的那些系统信息块。

[0031] (2) 用于允许UE跳过MI/SI获得以获取接入拒绝标志、系统信息号和超系统信息号的一个或多个的机制。

[0032] 在自UE获得基本主信息或系统信息的最后时间起它们未被更改时,UE能跳过读取在窄带物理广播信道(NPBCH)中携带的主信息块(MIB)(或其部分)或在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中携带的某些系统信息块(SIB)(或其部分)。由于不必再获得最新的MI/SI,UE降低了能量消耗并且因此享有更长的电池寿命。此外,在UE具有要发送的数据时,它建立到网络的接入的时延被降低。

[0033] 下面概述NB-IoT系统信息:

NB-IoT主信息块(MIB-NB)由以下信息组成:

- SFN的四个最高有效比特MSB。

[0034] • H-SFN的两个最低有效比特LSB。

[0035] • 指示接入拒绝是否被启用的接入拒绝(AB)标志。

[0036] • 操作模式(独立、带内、保护频带)。

[0037] • 在带内和保护频带的情况下,频率栅格偏移($\pm 2.5, \pm 7.5$ kHz)。

[0038] • 有关系统信息块1(SIB1-NB)调度的信息。

[0039] • 实质上是系统信息的版本号的系统信息值标签。

[0040] NB-IoT进一步定义以下系统信息类型:

- SIB1-NB:H-SFN的8个MSB、其它系统信息类型的调度信息、无效子帧位图加其它信息。

[0041] • SIB2:无线电资源配置(RRC)信息。

[0042] • SIB3:小区重选信息。

[0043] • SIB4和SIB5:相邻小区有关的信息。

[0044] • SIB14-NB:每PLMN的接入类拒绝信息。

[0045] • SIB16:与GPS时间和协调世界时(UTC)有关的信息。

[0046] 下面概述LTE-M系统信息:

LTE-M主信息块(MIB-NB)由以下信息组成:

- 下行链路带宽
- PHICH配置
- SFN比特
- 用于SIB1-BR的调度信息
- 5个备用比特

LTE-M进一步定义以下系统信息类型:

- SIB1-BR:接入有关的信息,包含接入类拒绝(ACB)信息、用于SI消息的调度信息、超SFN、有效比特帧、MPDCCH跳频信息等。

[0047] • SIB2:无线电资源配置(RRC)信息。

[0048] • SIB3:小区再选择信息。

[0049] • SIB4和SIB5:相邻小区有关的信息。

[0050] • SIB14:每PLMN的接入类拒绝信息。

[0051] • SIB16:与GPS时间和协调世界时(UTC)有关的信息。

[0052] 在这些不同类型的主和系统信息之中,仅SFN、H-SFN、ACB(LTE-M)和AB标志(NB-IoT)、SIB14(-NB)和SIB16通常更动态地更改。其它信息很少被更改。在UE接入网络时,不需

要SIB16。如果AB标志未被设置用于NB-IoT,或者如果SIB14未在SIB1-BR中被调度用于LTE-M,则不需要SIB14(-NB)。因此,在大多数情形中,仅SFN、H-SFN和AB标志(或调度用于LTE-M的SIB-14加ACB)需要被获得。

[0053] 由于大多数MIB和SI很少更改,因此,允许UE跳过再获得将保持不变的MIB(-NB)和SI的一种方式是让eNB事先指示MIB(-NB)和SI信息的有效性间隔或到期时间。(在下面的描述中,我们将假设AB标志、SIB14(-NB)、SIB16、SFN和H-SFN的更改未被用来确定MI/SI有效性间隔或到期时间。)通过此类指示,如果UE在它以前已获得的版本的MI/SI有效性间隔内醒来,则无需再获得相同信息。在此类情形中,UE仅需获得仅AB标志、SFN和H-SFN(或在SIB1-BR中调度用于LTE-M的SIB14加ACB),并且不一定获得在MIB-NB和SIB1-NB中含有的所有其它信息元素。为支持此方法,有两个问题需要解决。

[0054] 网络如何信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间?

如果UE知道所有其它MI/SI信息保持相同,它如何获得AB标志(或在SIB1-BR中调度用于LTE-M的SIB14加ACB)、SFN和H-SFN?

下面描述解决这些问题的方法。

[0055] 信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间:

新系统信息类型能够被定义成指示MI/SI有效性间隔或到期时间。一种可能格式是使用GPS时间或协调世界时(UTC)。UE能从SIB16获得GPS和UTC时间以建立其实时时钟。新SIB-X随后能被用来指示当前MI/SI将到期的GPS或UTC时间。SIB-X的格式能够类似于在SIB16中使用的UTC格式。然而,在SIB16中时间分辨率是10ms。对于SIB-X,更粗糙的时间分辨率能够被用来减少表示UTC时间所需要的比特的数量。一种可能性是以相当于一个或多个SFN循环的分辨率量化UTC时间。还有,在SIB16中的UTC时间信息包含年和月信息。对于SIB-X,包含年和月信息可以不是必需的。

[0056] UE能够经由SI更新通知被通知SIB-X的更新。此类更新通知可对SIB-X是特定的。

[0057] UE获得AB标志、SFN和H-SFN:

系统获得时间降低需要允许某些配置以支持要求长电池寿命(例如,10-15年)和10ms时延以便发送诸如警报信号的例外报告的用例。然而,解决方案不必满足仅以低于每三天一次的频率传送数据的用例,因为我们相信对于此类用例,15年电池寿命已经能够被实现而无需进一步系统获得时间降低。考虑20ppm振荡器准确度,UE时钟可在3天内关闭大约 ± 5120 ms。因此,如果UE在3天后回到网络,则它需要解决此时间模糊。此不确定窗口匹配一个SFN循环的持续时间,并且因此它采用10比特SFN表示来解决该时间模糊。UE将进行NPSS和NSSS同步的步骤,并且在这两个步骤后,它在系统帧结构中实现与80-ms成帧的同步,即,它获得SFN的3个LSB。因此,如果UE跳过读取MIB-NB,则它需要得到SFN的7个MSB比特以解决该时间模糊。加上AB标志,总共8比特信息需要被提供给UE。

[0058] UE如何获得此类信息有两个备选方案。下面我们提议了两个备选方案。

[0059] 使用NPBCHSFN和AB标志被提供在NPBCH中携带的MIB中。UE能够将所有其它信息元素视为已知,并且仅集中在解码SFN和AB标志上。已知信息比特能够被用来修剪在维特比解码器中使用的网格,并且预期性能能够通过网格修剪(trellis pruning)而被大幅改进。事实上,如果如在第5.1部分中所讨论的MI/SI有效性间隔或到期时间信息未被提供,则UE也可检查SI值标签。

[0060] 使用唤醒或进入睡眠信号

“进入睡眠”信号被用来指示将不存在在随后的NPDCCH/MPDCCH搜索空间期间发送的任何下行链路控制信息(DCI)。在接收此类信号时,UE转回到睡眠模式。然而,如果“进入睡眠”信号未被检测到,则UE不得不坚持活动以尝试解码在NPDCCH/MPDCCH中携带的DCI。

[0061] 另一方面,“唤醒”信号被用来指示将存在在即将到来的NPDCCH/MPDCCH搜索空间期间发送的一个或多个DCI。在接收此类信号时,UE需要坚持活动以尝试解码在NPDCCH/MPDCCH中携带的DCI。然而,如果“唤醒”信号不存在,则UE能够转回睡眠。“唤醒”信号能够在NPDCCH/MPDCCH搜索空间开始前或者在NPDCCH/MPDCCH搜索空间开始处的(一个或多个)子帧中被发送。还有,“唤醒”信号不一定占用一个或若干完整的子帧。该信号能在时间或频率域(例如在一个时隙中的前若干符号)或时间或频率域的组合中使用部分的子帧。

[0062] 在撰写此文时,3GPP中未决定是否将采纳“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号方案。然而,无论这些信号方案之一或二者是否被采纳,本文描述的方案将适用。

[0063] “进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号的一个用例是向UE提供这是否是在UE需要监测的下一寻呼机会中到来的寻呼DCI的指示。因此,预期“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号应是定期的。除指示是否有在UE需要监测的下一寻呼机会中到来的寻呼DCI外,我们还能利用“进入睡眠”信号和/或“唤醒”的周期性来包含在“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号中能够提供的部分的8比特或所有8比特。

[0064] 备选方案1:

所有8比特信息与这是否是在群组UE需要监测的下一寻呼机会中到来的寻呼DCI的指示一起被提供给所有UE。所有UE能够对于它们关注的信息,即,上面提供的8比特信息侦听此定期“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号。对于在最近寻呼机会中未被寻呼的UE,它能够简单地忽略寻呼有关信息的指示。

[0065] 备选方案2:

部分的8比特信息与这是否是在UE需要监测的下一寻呼机会中到来的寻呼DCI的指示一起被提供给该UE。这能够是AB标志或定时信息。

[0066] 备选方案3:

除定时和AB标志信息外,被用来指示SIB是否被更改的SI值标签也能够被包含在“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号中。注意,也可能在“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号中仅包含SI值标签。

[0067] 备选方案4:

在“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号中,我们能够进一步包含给UE的它是否在被寻呼时能跳过一些SIB和/或MIB读取的指示。

[0068] 备选方案5:

在“进入睡眠”信号和/或“唤醒”信号中,我们能够进一步包含给UE的例如使用时戳或其它机制的版本号的MIB已更改的前一时间的指示。如果UE具有MIB的最新版本,则它能够跳过读取MIB。

[0069] 注意,一些上面提及的备选方案也可被组合在一起以降低系统获得时间。

[0070] 延长MIB和/或SIB的修改时段:

在NB-IoT中,Master Information Block-NB (MIB-NB) 调度固定带有640ms的周期性和在

其之间,即在每个字帧0中带有L1次重复。MIB-NB在NPBCH上被发送。MIB-NB含有:

- SFN (4个MSB比特)
- H-SFN (2个LSB比特)
- schedulingInfoSIB1
- systemInfoValueTag (不同于MIB-NB/SIB14-NB/SIB16-NB的任何SIB更改)
- ab-Enabled (接入拒绝已激活/去激活, SIB14获得)
- operationModeInfo

由于在MIB-NB中SFN的4个MSB比特, MIB-NB内容每640ms被更改。除SFN外,修改时段等于40.96秒。

[0071] SIB1-NB调度固定带有2.56秒的周期性。SIB1-NB在每隔一个字帧4中广播。SIB1-NB在DL SCH上发送。NPDSCH重复的次数在MIB-NB (schedulingInfoSIB1) 中指示。SIB1-NB具有40.96秒的修改时段,即,仅在40.96秒后, SIB1-NB内容可更改。

[0072] 不同于SIB1-NB的SIB在SI消息中发送, SI消息在DL SCH上发送。SI消息可含有一个或多个SIB,如在SIB1-NB中的调度信息中所指示的。

[0073] 这些其它SIB的内容可在BCCH修改时段后更改。BCCH修改时段大于或等于40.96s并且在SIB2-NB中指示 (modificationPeriodCoeff*defaultPagingCycle)。SIB更改 (内容和/或调度) 由Master Information Block-NB中的systemInfoValueTag或SystemInformationBlockType1-NB中的systemInfoValueTagSI指示。

[0074] SIB14-NB中的接入拒绝参数能够在任何时间点更改 (TS 36.331 [6] 中的第5.2.1.7部分), 并且此类更改不影响Master Information Block-NB中的systemInfoValueTag或SystemInformationBlockType1-NB中的systemInfoValueTagSI。

[0075] 除在拥塞期内对于SIB14-NB外,预期在其它SIB中的内容不会频繁更改。

[0076] 由于在[3]中识别的问题是对于一些情况,获得一些SIB可长于40.96秒,因此,UE可难以有效地执行跨修改时段边界的组合。

[0077] 因此,网络将随后基于需要来提供在解码MIB-NB、SIB1-NB和SIB2-NB时UE能够采用的比40.96秒更长的修改时段。记住,BCCH修改时段在SIB2-NB中指示。当然,新值能够被定义并且信号通知该UE。考虑向后兼容问题,网络能够以40.96秒的倍数配置新值。这将对传统NB-IoT UE无影响,其将仍对于MIB-NB和SIB1-NB采用40.96秒的修改时段。

[0078] 备选方案1:

由于在MIB-NB中有若干备用比特,因此,我们能够使用一些备用比特来指示是否延长40.96秒的修改时段,例如以40.96秒的倍数或网络更优选的其它值。

[0079] 备选方案2:

我们能够使用SIB之一来指示是否延长40.96秒的修改时段,例如以40.96秒的倍数或网络更优选的其它值。

[0080] 备选方案3:

我们能够使用到UE的特定群组的专用信令之一来指示是否延长40.96秒的修改时段,例如以40.96秒的倍数或网络更优选的其它值。

[0081] 备选方案4:

指示是否延长修改时段40.96秒的其它方法,例如以40.96秒的倍数或网络更优选的其

它值。

[0082] 除上面所列的备选方案外,为了在网络提供灵活性,网络将也通知UE延长的修改时段是否是活跃的。

[0083] 注意,上面所列的方案是在NB-IoT的上下文中讨论,但也能够被应用到具有不同修改时段的LTE-M。

[0084] 如图1中所示出的,UE 102可与网络节点104(例如,基站,诸如例如LTE基站(“eNB”)或5G基站(“gNB”))通信。例如,UE 102可使用M2M、MTC或IoT类型通信模式与网络节点104进行通信。UE 102可转变到睡眠模式,在该模式中,它不主动与网络节点104进行通信,并且可在由网络节点104提示时或者其主动地从其睡眠模式醒来并开始再次与网络节点104的通信。

[0085] 图2图示了可在UE 102上被实现的方法200。UE 102接收主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)(步骤202)。UE 102接收该接收到的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示(步骤204)。MIB在窄带物理广播信道(NPBCH)中被携带,SIB在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中被携带,以及该指示指出有效性间隔或到期时间。

[0086] 根据一些实施例,该指示采用GPS或UTC时间格式,和/或该指示以相当于系统帧号(SFN)循环的倍数的分辨率被量化。在一些实施例中,该方法进一步包含接收更新通知。在一些实施例中,接收该指示包括接收包括该指示的系统信息块(SIB)。

[0087] 在一些实施例中,该方法进一步包含存储该MIB的所述至少一部分;在存储该MIB的所述至少一部分后,进入睡眠状态;在进入该睡眠状态后,从该睡眠状态中醒来;以及由于从该睡眠状态醒来,基于有效性指示,确定该MIB的该存储部分是否还有效。

[0088] 在一些实施例中,该方法进一步包含由于确定该MIB的该存储部分还有效,接收在NPBCH上携带的第二MIB,并且跳过解码该接收到的第二MIB的一个或多个部分,但解码该接收到的第二MIB的一个或多个其它部分。在一些实施例中,该第二MIB包括指示操作模式的编码操作模式信息和编码接入拒绝(AB)标志,该UE解码该编码AB标志,并且该UE跳过该操作模式信息的解码。

[0089] 图3图示了可在UE 102上被实现的方法300。UE 102从睡眠状态醒来(步骤302)。UE 102确定是否需要再获得主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)的一部分(步骤304)。UE 102响应于确定不需要再获得MIB和/或SIB信息的一部分,仅获得MIB和/或SIB信息的剩余部分(步骤306)。

[0090] 在一些实施例中,该剩余部分包含系统帧号(SFN)和接入拒绝(AB)标志信息。在一些实施例中,仅获得MI和/或SI信息的剩余部分包含解码在窄带物理广播信道(NPBCH)上携带的主信息块(MIB),并且可进一步包含使用不需要被再获得的MI和/或SI的该部分以修剪在维特比解码器中使用的网格。

[0091] 在一些实施例中,“唤醒”信号和/或“进入睡眠”信号被用来指示是否将发送下行链路控制信息(DCI)。

[0092] 图4图示了可在网络节点104上被实现的方法400。网络节点104在NPBCH上传送MIB(步骤402)。网络节点104在PDSCH上传送SIB(步骤404)。网络节点104传送该传送的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示。该有效性指示指出有效性间隔或到期时间。在一些实施例中,该有效性指示采用GPS或UTC时间格式。在一些实施例中,该有效性指示以相当于系

统帧号 (SFN) 循环的倍数的分辨率被量化。

[0093] 跳过SIB1-BR获得:

对于LTE-M,不同于NB-IoT,系统值标签被定位在SIB1-BR中。从eDRX或PSM醒来的UE将因此不得不读取SIB1-BR以便查明SI是否已被更新以及它是否必须再获得该SI(如由systemInfoValueTagList中SI消息特定的valueTag所指示的完整信息或SIB)。进一步,该UE可能不得不检查它是否受到接入拒绝。在LTE-M中,UE必须根据在SIB2中的ACB信息和在SIB14中的增强接入类拒绝(EAB)信息二者不被拒绝以便接入。通常,SIB14仅在EAB被启用时才被调度和广播,因此,如果它未被调度和广播,则根据在SIB1-BR中的调度信息,该UE能够将此理解为接入根据EAB被允许。大多数情况下,SI未被更新,并且UE未被拒绝,然而,UE仍必须检查以确保情况是如此。在版本13操作中,这意味着UE必须读取SIB1-BR和SIB2。然而,MIB中的备用比特能被用来信号通知该UE,该UE可跳过获得SIB1-BR。

[0094] 如上所述,极不可能的是3GPP将同意为在SIB1-BR中已经存在的systemInfoValueTag使用用于所有将来的LTE的所有5个MIB备用比特。因此,跳过读取SIB1-BR的用于eMTC解决方案是在MIB中具有短的指示(例如,一比特标志)。MIB中的此短的指示在本文中被称为“MIB指示”。一般地,UE应仅在SI的再获得期间跳过读取SIB1-BR,因为在许多情况下,SIB1-BR对接入是必须的并且因此对于初始接入是必需的。

[0095] 由于SIB1-BR(及其中的systemInfoValueTag)很少被更新,因此,有利的是具有被设置成1的MIB指示(例如,标志)以指示SIB1-BR/systemInfoValueTag在某个时间段期间(例如在当前时间段或紧接在当前时段之前的时间段期间)在某个点已被更新,以及将该MIB指示设置成0以指示另外的情况(即,在该MIB指示被设置成0时,UE可跳过读取SIB1-BR,否则,UE不应跳过读取SIB1-BR)。也就是说,如果SIB1-BR在某个时间段期间未被更新,这是最经常的情况,则MIB指示被设置成“0”,并且UE能够跳过读取SIB1-BR和systemInfoValueTag。如果在该时间段期间有随后的SIB1-BR更改,则MIB指示保持设置成“1”并且未被切换回“0”(即,不同于valueTag)。该MIB指示可在该时间段边界被重置为“0”(例如,如果在最后X个单位的时间(即,某个时间段)内SIB1-BR无更改)。注意,由于SI消息的调度信息和系统valueTag被定位在SIB1-BR中,因此,如果任一SI消息被更新,则SIB1-BR将被更新。

[0096] 在使用MIB指示的一些实施例,要求UE每MIB指示时间段检查该MIB指示一次(例如,在该时间段的最后BCCH修改期中)。也就是说,如果UE跳过某个时间段,则SIB1-BR可能在该时段期间内已被更新,并且这因而将不被UE发现。MIB指示时间期例如能够但不限于以下任一项:

1) BCCH修改时段。SIB1-BR时段将随后与用于SI的修改时段一致(注意,SI能够如由系统信息valueTag所给出的在此时段期间被更新32次,而新SIB1-BR未施加对于更新次数的任何限制,但另一方面仅在无更新时才是有益的)。此时间参考将对所有UE是共同的。

[0097] 2) 系统信息有效性时段或3h或24h。由于要求UE每预定义的时间段检查MIB一次(例如,每3或24小时至少一次),因此,如果1比特指示被使用,则这具有它比BCCH修改时段更长得多的优势,并且因此要求UE更不经常地进行此操作。

[0098] 3) HSFN时段。该时间段基于系统帧号(SFN)和/或超系统帧号(HSFN)。后者是更可能的,因为更长计时器时段更有效。10比特被用于SFN,在10.24秒后给予SFN回绕。10比特被

用于HSFN,给予等于大约2.9小时的1025个SFN时段。可能的实施例是使用 2^n 个SFN时段作为该时间段,其中n是HSFN。此时间参考将对所有UE是共同的。

[0099] 4) 基于如在SIB16中提供的GPS或UTC时间。此时间参考将对所有UE是共同的。

[0100] 处在覆盖中的在DRX或eDRX中的UE将依赖无论何时SI的更新,便在寻呼中被通知,即通过检查systemInfoModification,或者,如果eDRX循环大于BCCH修改时段,则检查寻呼消息中的systemInfoModification-eDRX。通过本文中描述的解决方案,UE能潜在地转而每时间段检查MIB指示一次(由于SIB1-BR含有系统valueTag,这潜在地比尝试在修改时段期间查找systemInfoModification指示至少modificationPeriodCoeff次更不耗能(参阅3GPP TS 36.331v 14.2.2.中第5.2.1.3部分))。进一步,如在3GPP TS 36.311中所解释的,对于给予长于BCCH修改时段的eDRX的UE,要求该UE在接入前读取SIB1-BR:“在RRC_IDLE UE被配置有长于修改时段的DRX循环,并且自UE最后验证存储的系统信息的有效性起至少一个修改时段边界已过去时,UE在建立或恢复RRC连接前通过检查systemInfoValueTag,验证存储的系统信息仍有效。”

在无SI更新的情况下,应用本文中描述的解决方案的UE有利地仅需要获得MIB,并且检查MIB指示和跳过SIB1-BR的获得。

[0101] 对于在功率节省模式(PSM)中的UE,该UE将驻留在功率节省状态中(RRC_IDLE的子状态)并且在“持活”信令/通过定期的跟踪区域更新(TAU)检查下行链路数据前或者在上行链路数据传输前,UE必须确保它具有最新SI。在版本13和14操作中,UE将通过检查在SIB1-BR中的valueTag(即systemInfoValueTag),检查它是否已经获得了最新SI。通过本文中描述的解决方案,UE能仅获得MIB以检查MIB指示,并且当且仅当自最后上行链路数据传输或定期TAU起的时间未超过MIB指示时间段(例如,3h或24h),并且MIB指示被设置成能够是0或1的特定值时才跳过读取SIB1-BR。例如,如果为描述的解决方案所选的时间段是2.9h的HSFN回绕,则如果它被配置有比2.9h更短的定期TAU,UE将不必读取SIB1-BR(当然,假设其内容未被更新)。同样地,在SI被更新的很少情况下,则UE将仅如在版本13操作中一样,继续读取SIB1-BR。

[0102] 图5中给出了MIB指示的功能性的示例。在此情况下,时间段基于使用2个HSFN比特的HSFN,这使得它的长度为4096个无线电帧。BCCH修改时段在这里是1024个无线电帧。如在版本13操作中一样,UE在寻呼中被通知何时SI将被更新,并且新SI将开始在随后的BCCH修改时段中被广播。

[0103] 一般地,无论何时要求UE读取SIB1-BR,MIB指示将被设置成第一特定值(例如,1),并且在其它情况下被设置成第二特定值(例如0)。有关于能够如何进行此操作的备选实施例。在图5中示出的实施例中,该指示在valueTag(即systemInfoValueTag)被更改时被设置成1,并且在SIB1-BR和SI已被更改后的时间段期间保持设置成1。备选地,甚至在SI被更新前,MIB指示能够例如已经在前面的BCCH修改时段中被设置成1,在该修改时段,UE在寻呼中被通知了关于即将到来的SI更新(图5中未示出)。在上面实施例中,其中MIB指示在整个随后时间段期间被设置成1,UE每时间段检查MIB指示一次,并且能够在任何时间进行检查,这便足够了(即,如果SI在UE已检查后在该时间段结束时被更新,则它仍不会未被察觉,因为UE将在随后时间段注意到此)。

[0104] 在一个备选实施例中,UE能被要求在最后BCCH修改时段内(和当然一如既往地

接入前)检查MIB指示,在此情况下,MIB指示能在该时间段边界始终被重置为“0”。因此,确保如果SIB1-BR在该时间段结束时被更新,则该UE将仍被通知有关SIB1-BR更新。然而,由于SI很少被更新,因此,此实施例的益处可能对前一实施例是可忽略不计的,并且一般地,可能更好的是在更长时间内将MIB指示设置成“1”以避免错误情况(因为将它设置成“1”意味着UE将回退到版本13操作)。因此,在仍有的另一实施例中,在SI和SIB1-BR更新之前和之后的时间中,MIB指示能更广泛地被设置成“1”。例如,MIB指示能在该SI更新前的整个时间段期间被设置成“1”,和/或在SI更新期间在整个时间段期间被设置成“1”,和/或在SI更新后在整个时间段期间被设置成“1”。

[0105] 上面实施例使用1比特MIB指示,但使用更大比特的另外实施例是可能的。例如,2比特能被用来指示以下所述:

表2

MIB中的指示	解释:
00	SIB1-BR最后时间段(例如,最后24小时)未被更改。
01	SIB1-BR最后 N_1 个时间段未被更改。
10	SIB1-BR最后 N_2 个时间段未被更改。
11	SIB1-BR最后 N_3 个时间段未被更改。

在一个实施例中,该时间段是HSFN时段。进一步, N_i 能是线性型,例如 $N_1=2$ 、 $N_2=3$ 和 $N_3=4$ 。在备选实施例中, N_i 能是非线性型,例如对数型,使得 $N_1=2$ 、 $N_2=4$ 和 $N_3=8$,或者 $N_1=10$ 、 $N_2=100$ 和 $N_3=1000$ 。这将提供传递到该UE的更精细粒度的信息(UE将比较何时它最后获得SI),并且它能够被用来在2.9h的HSFN时段外实现增益。也就是说,如果同意将该时间段基于SFN,则UE将不得不每2.9h检查在MIB中的该指示至少一次,但如上使用多个指示比特,这能被延长,使得使用带有很长定期TAU(能够被配置成几乎14天)的PSM的UE能受益于本文中描述的解决方案,并且如果没有SI更新,则将仅需要在醒来时获得MIB。

[0106] 在一些其它实施例中,与1比特指示关联的时间段本身能够在系统信息消息中被设置/修改。类似的,在上面示例2比特指示实施例中的 N_1 、 N_2 和 N_3 中的至少之一的值可被修改。默认值可由标准给出,并且如果对应修改的值未被提供为广播的系统信息的一部分,则这些值将被使用。这增大了在网络中的灵活性以适应eDRX和PSM等的不同部署情形、配置。

[0107] 注意,从如果SIB1-BR的任一内容被更改,systemInfo ValueTag便被更新的意义上来说,MIB指示是systemInfoValueTag指示。然而,在仍有的另一实施例中,虽然systemInfo ValueTag已被更新,但UE仍能跳过获得SIB1-BR。也就是说,如上面一样,第一比特被用来指定UE是需要获得SIB1-BR还是能够跳过它,而另外的比特指定在SIB1-BR中什么已更改。

[0108] 另外的比特例如能指示:(1)更新是否与监测寻呼所要求的SI外的另一SI有关(在eDRX中醒来以检查寻呼的UE随后仍能跳过SIB1-BR获得);(2)更新是否与接入所要求的SI外的另一SI有关(尝试随机接入和RRC连接设定等的UE随后仍能跳过SIB1-BR获得);(3)任何指定的SIB(群组)。而且如果UE不要求上述这些,则它仍能够忽略读取SIB1-BR。

[0109] 图6中示出了用于UE操作的示例过程600。过程600在UE确定MIB指示是否被设置成某个特定值(例如0或1)时开始(步骤602)。此MIB指示可以是1比特MIB指示,但也可以包含另外的比特,如上更详细所描述的。如果UE确定MIB指示被设置成该特定值(例如,0),则UE

能够跳过获得SIB1-BR (步骤s604)。然而,如果UE确定MIB指示被设置成该特定值(例如,被设置成1),则UE将获得SIB1-BR (步骤s606)。

[0110] 图7中示出了用于网络节点(例如,eNB)操作的示例过程700。示例过程700在网络节点确定SIB1-BR更新是否在前一或当前时间段期间发生时开始(步骤s702)。如果为否,则不设置MIB指示(步骤s704)。如果为是,则网络节点设置MIB指示(步骤s706)。在1比特MIB指示的情况下,“设置MIB指示”将对应于例如将它设置成值“1”,并且未被设置的将对应于值“0”。也要注意,它何时应由eNB设置成“1”的逻辑将取决于如上所讨论的实施例。在这些步骤后,网络节点确定MIB指示时间段是否已结束(步骤s708)。如果为否,则网络节点重复前面的步骤,确定SIB1-BR更新是否已发生。如果MIB指示时间段已结束,则MIB指示可由网络节点重置(步骤s710)。根据某些实施例,此重置可取决于其它因素,包含过去和/或即将到来的SIB1-BR更新。

[0111] 提议的解决方案的标准影响将是用于UE和更新的MIB内容的过程文本,下面示出了用于其的示例(更改以粗体显示):

表3

<i>MasterInformationBlock</i>	
-- ASN1START	
MasterInformationBlock ::=	SEQUENCE {
dl-Bandwidth	ENUMERATED {
	n6, n15, n25, n50, n75, n100},
phich-Config	PHICH-Config,
systemFrameNumber	BIT STRING (SIZE (8)).
schedulingInfoSIB1-BR-r13	INTEGER (0..31).
SIB1-indication	BOOLEAN,
spare	BIT STRING (SIZE (4))
	}
-- ASN1STOP	

本文中提议的解决方案被描述用于eMTC,但将一般地也适用于诸如LTE或NR的其它系统(但对于NB-IoT是不需要的,因为在NB-IoT,系统valueTag直接被定位在MIB-NB中)。

[0112] 在另一实施例中,MIB一比特标志能通过以下含义被使用:

被设置成“0”=SI的比特自最后BCCH修改时段边界起未被更新并且接入拒绝(ACB或EAB)当前在小区中未被启用。

[0113] 被设置成“1”=SI的比特自最后BCCH修改时段边界起已被更新或者接入拒绝(ACB或EAB)当前在小区中被启用。

[0114] 注意,这不是valueTag并且如果SI又一次更改,比特不被切换回值“0”。在备选实施例中,用于SI更新的时间段不同于BCCH修改时段,例如多个BCCH修改时段、SIB1-BR修改时段或3h/24h的SI有效性时间。

[0115] 在备选实施例中,多个比特能被用来指示更多选项,例如根据以下所述:

索引:	指示:
00	无SI被更新并且接入拒绝未被启用。
01	SI被更新但接入拒绝未被启用。
10	无SI被更新但接入拒绝被启用。
11	SI被更新并且接入拒绝被启用。

备选的是,SI更新或接入拒绝任一项能被忽略,或者它们能由单独比特指示。

[0116] 备选的是,此指示能被添加到如上所述的唤醒和进入睡眠信号。

[0117] 根据上面所述,在一方面,提供了一种由网络节点(例如,网络节点104)执行以便降低SI获得时间的方法。在一个实施例中,该方法包含以下步骤:(1)生成MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起(例如,24小时前、3小时前等)某个SI(例如,valueTag)是否已更改的一比特标志和(2)传送该MIB。在一些实施例中,在过去的该特定时间基于当前时间和MIB指示时间段(例如,3或24小时)。在一些实施例中,在过去的该特定时间是当前时间减去该MIB指示时间段。在其它实施例中,在过去的该特定时间是某个绝对时间段边界。

[0118] 在一些实施例中,该方法也包含网络节点执行以下步骤:更新所述某个SI;将SI更改标志设置成第一值以指示所述某个SI已更改;激活计时器,其在自该计时器被激活起该MIB指示时间段(例如,24小时)已经过时将到期;如果该计时器到期,则将该SI更改标志设置成第二值以指示所述某个SI在该MIB指示时间段内(例如,在过去24小时内)未更改;以及如果在该述计时器还在运行时所述某个SI被进一步更新,则重置该计时器,以便计时器在自该计时器被重置起该MIB指示时间段已流逝时将到期。在此实施例中,该MIB中包含的该一比特标志被设置成等于该SI更改标志的值。

[0119] 在另一方面,提供有一种由UE 102执行以便降低SI获得时间的方法。在一个实施例中,该方法包含该UE接收MIB,其包括用于指示自在过去的某个特定时间起某个SI是否已被更改的一比特标志。该方法可进一步包含该UE在接收该MIB后,获得包括所述某个SI的SIB(例如,获得SIB1-BR),其中该UE获得该SIB而无论该标志被设置成哪个值。例如,该UE可获得该SIB而无论在该UE从睡眠醒来后该标志的设置和该UE已获得该特定SIB的最后时间是超过X小时前(例如,X=3或24)。

[0120] 该方法可进一步包含该UE在获得该SIB后,接收包括被设置成某个值的该MIB指示的随后MIB,该值指示所述某个SI自在过去的某个特定时间点起未被更改(例如,指示该SI在过去X小时内未更改);该UE确定随后SIB的获得是否可被跳过,其中该确定包括该UE确定该标志被设置成该特定值;以及在确定该随后SIB的获得可被跳过后,该UE跳过包括所述某个SI的随后SIB的获得。在一些实施例中,在过去的该特定时间基于当前时间和MIB指示时间段。在一些实施例中,确定该随后SIB的获得可被跳过的步骤进一步包含该UE确定它当前是否具有最新SI。在一些实施例中,该UE通过确定它在该MIB指数时间段内最后获得了该SI,确定它具有最新SI。

[0121] 图8是根据一些实施例的UE 102的框图。如图8中所示出的,UE 102可包括:数据处理设备(DPA)802,其可包含一个或多个处理器(P)855(例如,通用微处理器和/或一个或多个其它处理器,诸如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)及诸如此类);传送器805和接收器804,耦合到天线822以便使UE102能传送数据到AN节点(例如,基站)和接收来

自其的数据;本地存储单元(也称为“数据存储系统”)808,其可包含一个或多个非易失性存储装置和/或一个或多个易失性存储装置(例如,随机存取存储器(RAM))。在其中UE 102包含通用微处理器的实施例中,可提供计算机程序产品(CPP)841。CPP 841包含计算机可读介质(CRM)842,其存储包括计算机可读指令(CRI)844的计算机程序(CP)843。CRM 842可以是非暂态计算机可读介质,诸如但不限于磁性介质(例如,硬盘)、光学介质、存储器装置(例如,随机存取存储器)及诸如此类。在一些实施例中,计算机程序843的CRI 844被配置,使得在由数据处理设备802执行时,CRI促使UE 102执行上面描述的步骤(例如,上面参照流程图描述的步骤)。在其它实施例中,UE102可被配置成执行本文中描述的步骤而无需代码。也就是说,例如,数据处理设备802可仅由一个或多个ASIC组成。因此,本文中上述实施例的特征可在硬件和/或软件中被实现。

[0122] 图9是根据一些实施例的网络节点104的框图。如图9中所示出的,节点104可包括:数据处理设备(DPA)902,其可包含一个或多个处理器(P)955(例如,通用微处理器和/或一个或多个其它处理器,诸如专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)及诸如此类);网络接口948,包括传送器(Tx)945和接收器(Rx)947以便使节点104能传送数据到连接到网络110(例如,因特网协议(IP)网络)的其它节点和接收来自其的数据,网络接口948被连接到网络110;电路903(例如,无线电收发器电路),耦合到天线系统904以便与UE进行无线通信;以及本地存储单元(也称为“数据存储系统”)908,其可包含一个或多个非易失性存储装置和/或一个或多个易失性存储装置(例如,随机存取存储器(RAM))。在其中节点104包含通用微处理器的实施例中,可提供计算机程序产品(CPP)941。CPP 941包含计算机可读介质(CRM)942,其存储包括计算机可读指令(CRI)944的计算机程序(CP)943。CRM 942可以是非暂态计算机可读介质,诸如但不限于磁性介质(例如,硬盘)、光学介质、存储器装置(例如,随机存取存储器)及诸如此类。在一些实施例中,计算机程序943的CRI 944被配置,使得在由数据处理设备902执行时,CRI促使节点104执行上面描述的步骤(例如,上面参照流程图描述的步骤)。在其它实施例中,节点104可被配置成执行本文中描述的步骤而无需代码。也就是说,例如,数据处理设备902可仅由一个或多个ASIC组成。因此,本文描述的实施例的特征可在硬件和/或软件中被实现。

[0123] 另外的实施例:

A1. 一种由用户设备(UE)执行的方法,包括:接收主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB);接收该接收到的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中所述MIB在窄带物理广播信道(NPBCH)中携带,其中所述SIB在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中携带,以及其中所述指示指出有效性间隔或到期时间。

[0124] A2. 如实施例A1所述的方法,其中该指示采用GPS或UTC时间格式。

[0125] A3. 如实施例A1-A2任一项所述的方法,其中该指示以相当于系统帧号(SFN)循环的倍数的分辨率被量化。

[0126] A4. 如实施例A1-A3任一项所述的方法,进一步包括接收更新通知。

[0127] A5. 如实施例A1-A4任一项所述的方法,其中接收该指示包括接收包括该指示的系统信息块(SIB)。

[0128] A6. 如实施例A1-A5任一项所述的方法,进一步包含存储该MIB的所述至少一部分;在存储该MIB的所述至少一部分后,进入睡眠状态;在进入该睡眠状态后,从该睡眠状态中

醒来;以及由于从该睡眠状态醒来,基于有效性指示,确定该MIB的该存储部分是否还有效。

[0129] A7.如实施例A6所述的方法,进一步包含由于确定该MIB的该存储部分还有效,接收在NPBCH上携带的第二MIB,并且跳过解码该接收到的第二MIB的一个或多个部分,但解码该接收到的第二MIB的一个或多个其它部分。

[0130] A8.如实施例A7所述的方法,其中该第二MIB包括指示操作模式的编码操作模式信息和编码接入拒绝(AB)标志,该UE解码该编码AB标志,并且该UE跳过该操作模式信息的解码。

[0131] B1.一种由用户设备(UE)执行的方法,包括:从睡眠状态醒来;确定是否需要再获得主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)的一部分;响应于确定不需要再获得MIB和/或SIB信息的一部分,仅获得MIB和/或SIB信息的剩余部分。

[0132] B2.如实施例B1所述的方法,其中该剩余部分包含系统帧号(SFN)和接入拒绝(AB)标志信息。

[0133] B3.如实施例B1-B2任一项所述的方法,其中仅获得MI和/或SI信息的剩余部分包含解码在窄带物理广播信道(NPBCH)上携带的主信息块(MIB)。

[0134] B4.如实施例B3所述的方法,其中该解码进一步包含使用不需要被再获得的MI和/或SI的该部分以修剪在维特比解码器中使用的网格。

[0135] B5.如实施例B1-B2任一项所述的方法,其中“唤醒”信号和/或“进入睡眠”信号被用来指示是否将发送下行链路控制信息(DCI)。

[0136] C1.一种用户设备UE,其中该UE适于:接收在窄带物理广播信道(NPBCH)中携带的主信息块(MIB)和/或在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中携带的系统信息块(SIB);以及接收该接收到的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中所述指示指出有效性间隔或到期时间。

[0137] D1.一种用户设备UE,该UE包括:第一接收模块,被配置成采用接收器来接收以下至少之一:(1)在窄带物理广播信道(NPBCH)中携带的主信息块(MIB)和/或在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中携带的系统信息块(SIB);以及第二接收模块,被配置成采用该接收器来接收该接收到的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中所述指示指出有效性间隔或到期时间。

[0138] E1.一种用户设备UE,该UE包括:接收器;传送器;数据存储系统;以及包括处理器的数据处理设备,其中该数据处理设备被耦合到该数据存储系统、该传送器和该接收器,并且该数据处理设备被配置成:采用该接收器来接收以下至少之一:(1)在窄带物理广播信道(NPBCH)中携带的主信息块(MIB)和/或在窄带物理下行链路共享信道(PDSCH)中携带的系统信息块(SIB);以及采用该接收器来接收该接收到的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中所述指示指出有效性间隔或到期时间。

[0139] F1.一种用户设备UE,其中该UE适于:从睡眠状态醒来;确定是否需要再获得主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)的一部分;以及响应于确定不需要再获得MIB和/或SIB信息的一部分,仅获得MIB和/或SIB信息的剩余部分。

[0140] G1.一种用户设备UE,该UE包括:唤醒模块,用于从睡眠状态醒来;确定模块,用于确定是否需要再获得主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)的一部分;以及解码模块,用于响应于确定不需要再获得MIB和/或SIB信息的一部分,仅解码MIB和/或SIB信息的剩余部

分。

[0141] H1.一种用户设备UE,该UE包括:接收器;传送器;数据存储系统;以及包括处理器的数据处理设备,其中该数据处理设备被耦合到该数据存储系统、该传送器和该接收器,并且该数据处理设备被配置成:从睡眠状态醒来;确定是否需要再获得主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)的一部分;以及响应于确定不需要再获得MIB和/或SIB信息的一部分,仅获得MIB和/或SIB信息的剩余部分。

[0142] I1.一种由网络节点(例如,基站)执行的方法,该方法包括:在NPBCH上传送MIB;在PDSCH上传送SIB;传送该传送的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中该有效性指示指出有效性间隔或到期时间。

[0143] I2.如实施例I1所述的方法,其中该有效性指示采用GPS或UTC时间格式。

[0144] I3.如实施例I1-I2任一项所述的方法,其中该有效性指示以相当于系统帧号(SFN)循环的倍数的分辨率被量化。

[0145] J1.一种网络节点,其中该网络节点适于:在NPBCH上传送MIB;在PDSCH上传送SIB;传送该传送的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中该有效性指示指出有效性间隔或到期时间。

[0146] K1.一种网络节点,该网络节点包括:第一传送模块,用于采用传送器来在NPBCH上传送MIB;第二传送模块,用于采用传送器来在PDSCH上传送SIB;第一传送模块,用于采用传送器来传送该传送的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中该有效性指示指出有效性间隔或到期时间。

[0147] L1.一种网络节点,该网络节点包括:接收器;传送器;数据存储系统;以及包括处理器的数据处理设备,其中该数据处理设备被耦合到该数据存储系统、该传送器和该接收器,并且该数据处理设备被配置成:在NPBCH上传送MIB;在PDSCH上传送SIB;传送该传送的MIB和/或SIB的至少一部分的有效性的指示,其中该有效性指示指出有效性间隔或到期时间。

[0148] 尽管本文中(如果有的话,包含附录)描述了本公开的各种实施例,但应理解,它们仅作为示例而不是限制被陈述。因此,本公开内容的广度和范围不应受任何上述示范实施例限制。例如,尽管许多上面的实施例使用NB-IoT或LTE-M作为示例来描述,但实施例未局限于任何具体技术或标准,并且因此实施例也可被应用到其它技术以及任何其它通信标准,诸如,例如NR。另外,除非本文中另有指示,或者与上下文明显矛盾,否则,本公开内容涵盖上述要素在其所有可能变化中的任何组合。

[0149] 另外,尽管上面描述和附图中图示的过程被示为步骤的序列,但这只是为了便于说明。相应地,预期可添加一些步骤,可忽略一些步骤,并且可重新安排步骤的顺序,以及可并行执行一些步骤。

[0150] 本申请要求2017年5月5日提交的临时申请No.62/502,423的优先权,该申请包含含有3GPP文献的文本的附录。下面再现了此文献的某些部分:

1. 简介

在Rel-15中,同意了用于NB-IoT的增强的工作项(WI)。目的是通过时延和功率消耗的进一步降低、测量准确度的改进、NPRACH可靠性和范围的增强、降低实现获得时间等、进一步增强NB-IoT的性能。[00206]。通过降低系统获得时间,NB-IoT的时延和效率能够被进一

步改进。

[0151] 在RAN1#88bis会议中,关于系统获得时间降低,同意了至少以下候选能够被考虑。

[0152] • 对NPSS/NSSS的(一个或多个)增强

- 对MIB-NB的(一个或多个)增强
- 跨多个SIB1-NB TTI的SIB1-NB累积(在带有或不带有规范影响的情况下)
- 新机制允许跳过SIB1-NB和/或SI消息和/或MIB-NB读取
- 除现有SIB1-NB传输外,在其它子帧上传送另外的SIB1-NB
- 在议程项7.2.7.1.1中的物理信号/信道的使用(如果被引入)。注:这是在考虑的唤醒或进入睡眠信号。

[0153] • 在其它SIBx-NB上的FFS

- 所有解决方案的细节是FFS
- 解决方案需要是向后兼容的并且注意对Rel-13/Rel-14网络的影响:

2. 一般讨论

在三种NB-IoT部署模式之中,带内部署由于可在NPSS和NSSS资源上发生的更低传送功率级别和刺穿而要求更长系统获得时间。另外,在带内模式中,与独立和保护频带模式相比较,携带SIB1-NB或SI消息的NPDSCH由于被LTE CRS采用或为LTE下行链路控制区预留的资源,而在子帧中具有更少的资源元素。这导致更高的编码率和因此更低的编码增益。因此,对于系统获得时间降低的改进应主要针对带内模式。解决方案能够降低用于带内模式的系统获得时间,能够被直接应用到保护频带和独立模式。

[0154] 意见1:对于系统获得时间降低的改进应主要针对带内模式。解决方案能够降低用于带内模式的系统获得时间,能够被直接应用到保护频带和独立模式。

[0155] 在UE从深度睡眠醒来后的系统获得的过程包含以下步骤:(1)与NPSS同步;(2)与NSSS同步;(3)通过接收NPBCH获得MIB-NB。UE能够检查在MIB-NB中的系统信息(SI)值标签和接入拒绝(AB)标志。如果SI值标签未更改,并且AB标志未被启用,则UE完成了系统获得过程。

[0156] 由于MIB-NB和SI很少被更改(除对于SIB-14和SIB-16外),并且虽然AB标志能够更动态地切换,但与设置成真相比,它更经常被设置成假,大多数情况下,UE仅需要在大多数情况下在它从深度睡眠醒来后进行这三个步骤。一个可能的剩余不确定性是超SFN(H-SFN)数。虽然MIB-NB含有H-SFN的两个LSB,但仅在获得SIB1-NB时才获得完整的H-SFN。考虑当UE在深度睡眠中时20ppm的频率误差,它将耗费在睡眠中50000个SFN循环才使UE时钟漂移一个SFN循环(即1024个SFN或1个H-SFN),或相当地在睡眠中200000个SFN循环才使UE时钟漂移4个SFN循环(即4个H-SFN)。如果漂移大于4个SFN循环,则UE需要获得多于H-SFN的两个LSB,并且因此需要获得SIB1-NB。然而,200000个SFN循环是大约23.7天。如果时延对于UE支持的任一用例是重要的,则为避免仅为解决定时不确定性而需求获得SIB1-NB,UE应多于PSM配置有设置用于小于23.7天的TAU间隔。因此,Rel-15的焦点应是在改进NPSS、NSSS和NPBCH的获得上。在这三个步骤之中,NSSS的获得是最容易的。在NPSS与NPBCH之间,NPBCH是相对更直接的,并且对UE复杂性和向后兼容性具有更少的影响。我们提议Rel-15应先集中于改进NPBCH性能。

[0157] 提议1:Rel-15应先集中于改进NPBCH性能。

[0158] 对于带内部署,在Re1-13NB-IoT锚点载波上的总开销能够是很高的,如表4中的示例所图示的。如所看到的,不包括携带SIB1-NB的那些资源元素,可用于NPDCCH/NPDSCH符号的资源元素的百分比在最差情形中(带内,用于LTE PDCCH的3个OFDM符号,和4个CRS端口)可小到42%。使用更多NPBCH重复将进一步降低可用于NPDCCH/NPDSCH的资源元素的百分比。

[0159] 表4

在Re1-13锚点载波上的开销和对NPDCCH/NPDSCH可用的资源元素的百分比(带内,用于LTE PDCCH的3个OFDM符号,和4个CRS端口)

由于LTE的开销	31.0%
由于NPBCH的开销	6.0%
由于NPSS的开销	6.9%
由于NSSS的开销	3.5%
由于NRS的开销	8.1%
SIB1-NB	3.0%
总开销	58.3%
对NPDSCH/NPDCCH可用的资源元素的和百分比	41.7%

意见2:在Re1-13NB-IoT锚点载波上,不包括携带SIB1-NB的那些资源元素,可用于NPDCCH/NPDSCH符号的资源元素的百分比在最差情形中(带内,用于LTE PDCCH的3个OFDM符号和4个CRS端口)仅为42%。使用更多NPBCH重复将进一步降低可用于NPDCCH/NPDSCH的资源元素的百分比。

[0160] 在本文档的剩余部分中,我们集中在用于降低NPBCH获得时间的解决方案上,这些解决方案(1)不会在NB-IoT锚点载波上招致相当大的另外开销,(2)对带内模式是有益的。考虑的解决方案包含(1)更完善的接收器和(2)允许跳过MIB-NB和SIB1-NB读取的新机制。

[0161] 3.更完善的接收器

在[2]中,考虑了跨子帧信道估计和先进的MIB-NB解码技术。尽管跨子帧信道估计及其益处得到了很好地理解,但先进的MIB-NB解码技术[3]可需要进一步讨论。在本部分中,我们讨论允许UE在多个640-ms NPBCH TTI内联合解码NPBCH接收到的信号的先进的MIB-NB解码技术。

[0162] 图10中图示了MIB-NB的编码过程。MIB-NB是34比特长,并且前6个比特由SFN的4个MSB和H-SFN的2个LSB组成。CRC编码器添加16个CRC比特,其在以后通过取决于用来传送NPBCH的天线端口的数量的掩码被应用。在CRC编码和掩蔽后,50比特序列通过TBCC被编码以产生150比特的码字,其基于LTE速率匹配算法生成1600比特NPBCH码字。在接收器侧,UE能够先撤销速率匹配,并且因此核心问题是使用TBCC解码器来处理150比特软值和产生解码的比特序列。

[0163] 要利用的重要码属性是CRC和TBCC码均是线性码。要利用的重要码属性是CRC和TBCC码均是线性码。记住,如果 X_1 和 X_2 是在GF(2)之上的两个信息向量,并且C是线性码以便 $C(X_i) = W_i$,则 $C(X_1+X_2) = W_1+W_2$ 。利用此类线性码属性,假设跨TTI更改的MIB-NB信息内容是6比特SFN和H-SFN信息,在多个NPBCH TTI内的联合解码能被轻松地进行。我们在下面图示了这是如何工作的。

[0164] 假设在第一TTI中的6比特SFN和H-SFN信息是 $(s_6, s_7, s_8, s_9, h_0, h_1) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)$ ，并且因此在随后TTI中，它是 $(1, 0, 0, 0, 0, 0)$ 。在这里，我们使用 (s_6, s_7, s_8, s_9) 和 (h_0, h_1) 来分别代表SFN的4个MSB和H-SFN的2个LSB。在两个连续TTI中两个MIB-NB信息向量(每个34比特)之间的差是 $X_\Delta = (1, 0, 0, \dots, 0)$ 。使用线性码属性，能够使用图11中图示的过程，计算表示为 W_Δ 的在TBCC码字中的差。在这里，注意与图10相比较，CRC掩蔽不是需要的，因为在采用在两个码字之间的差后它消失了。 W_Δ 能够被视为相对于在第一TTI中的码字，应用到第二TTI中的码字的另外加扰掩码。因此，为将两个接收到的码字用于联合解码，接收器能够使用 W_Δ 来解扰第二接收到的码字，并且与第一码字软组合。注意，此类技术能够以增大软缓冲器要求为代价，被扩展到将多于两个TTI用于联合解码。

[0165] 对于MIB-NB，六个帧计数器比特 $(s_6, s_7, s_8, s_9, h_0, h_1)$ 具有64种组合，但仅产生六个不同 X_Δ 向量和因此六个不同 W_Δ 向量。这在表5中被图示。在表5中，我们以蓝色突出显示第一次新 X_Δ 向量出现。如所看到的，许多帧计数器值共享相同的 X_Δ 向量。

[0166] 六个不同 W_Δ 向量要求在两个TTI内接收到的码字以6种不同的方式被组合。因此，在跨两个TTI组合时，解码器存储器被从150比特软值增大到900比特软值。然而，解码器复杂性与常规TBCC解码器是相同的，表现在网格状态的数量保持为64，并且每种状态具有两个外出分支和两个引入分支。唯一的扭转是分支度量计算需要基于组合的接收到码字的适当选择的版本。然而，对于某个特定状态，确定要使用的组合的接收到码字的哪个版本的过程确定性的，并且不牵涉到另外的假设。

[0167] 表5

在帧计时器值与 X_Δ 之间的关系。虽然有64个可能的帧计数器值，但仅有6个可能 X_Δ 向量

在第一 TTI 中的 $(s_6, s_7, s_8, s_9, h_0, h_1)$	在第二 TTI 中的 $(s_6, s_7, s_8, s_9, h_0, h_1)$	x_Δ (长度 34 个向量)
$(0, 0, 0, 0, 0, 0)$	$(1, 0, 0, 0, 0, 0)$	$(1, 0, \dots, 0)$
$(1, 0, 0, 0, 0, 0)$	$(0, 1, 0, 0, 0, 0)$	$(1, 1, 0, \dots, 0)$
$(0, 1, 0, 0, 0, 0)$	$(1, 1, 0, 0, 0, 0)$	$(1, 0, \dots, 0)$
$(1, 1, 0, 0, 0, 0)$	$(0, 0, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 1, 1, 0, \dots, 0)$
$(0, 0, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 0, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 0, 0, \dots, 0)$
$(1, 0, 1, 0, 0, 0)$	$(0, 1, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 1, 0, \dots, 0)$
$(0, 1, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 1, 1, 0, 0, 0)$	$(1, 0, \dots, 0)$
$(1, 1, 1, 0, 0, 0)$	$(0, 0, 0, 1, 0, 0)$	$(1, 1, 1, 1, 0, \dots, 0)$
.....
$(1, 1, 1, 1, 0, 0)$	$(0, 0, 0, 0, 1, 0)$	$(1, 1, 1, 1, 1, 0, \dots, 0)$
.....
$(1, 1, 1, 1, 1, 0)$	$(0, 0, 0, 0, 0, 1)$	$(1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots, 0)$

意见3: 利用CRC和TBCC的线性码属性，跨多个NPBCH TTI的联合解码能够通过通过在跨多个TTI组合TBCC码字前简单地应用适当的解扰掩码到比特软值来进行。

[0168] 使用更完善的NPBCH接收器是最具吸引力的解决方案，因为它不要求另外的信令并且因此不会引起任何另外的信令开销。

[0169] 4. 新机制允许跳过MIB-NB和SIB1-NB读取由于MIB和SI很少更改(除SIB14-NB和SIB16外)，因此，允许UE跳过再获得将保持不变的MIB-NB和SI的一种方式是让eNB指示MIB-NB和SI信息的有效性间隔或到期时间。在下面的讨论中，我们将假设AB标志、SIB14-NB、

SIB16、SFN和H-SFN的更改未被用来确定MI/SI有效性间隔或到期时间。通过此类指示,如果UE在它以前已获得的版本的MI/SI有效性间隔内醒来,则无需再获得相同信息。在此类情形中,UE仅需获得AB标志、SFN和H-SFN。为支持此方法,有两个问题需要解决:1)网络如何信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间?以及2)UE如何获得AB标志、SFN和H-SFN而不获得完整的MIB-NB和SIB1-NB?

4.1 信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间

可能有能够被用来信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间的许多方法。这里是几个可能解决方案。

[0170] 4.1.1新系统信息类型能够被定义成指示MI/SI有效性间隔或到期时间。一种可能格式是使用GPS时间或协调世界时(UTC)。UE能从SIB16获得GPS和UTC时间以建立其实时时钟。新SIB-X随后能被用来指示当前MI/SI将到期的GPS或UTC时间。SIB-X的格式能够类似于在SIB-16中使用的UTC格式。然而,在SIB16中时间分辨率是10ms。对于SIB-X,更粗糙的时间分辨率能够被用来减少表示UTC时间所需要的比特的数量。一种可能性是以相当于一个或多个SFN循环的分辨率量化UTC时间。还有,在SIB16中的UTC时间信息包含年和月信息。对于SIB-X,包含年和月信息可以不是必需的。

[0171] 4.1.2UE能够经由SI更新通知被通知SIB-X的更新。此类更新通知可对SIB-X是特定的。

[0172] 提议2:考虑eNB信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间。MI/SI有效性间隔或到期时间不受AB标志、SFN和H-SFN的更改所影响。确切的信令方法是FFS。

[0173] 4.2UE获得AB标志、SFN和H-SFN

系统获得信息降低需要允许某些配置以支持要求长电池寿命(例如,10-15年)和用于例外报告的10ms时延的用例[4]。然而,解决方案不必满足比例如每三天一次更低频率才传送数据的用例。对于带有极不经常数据传输的用例,15年电池寿命已经能够被实现而无需进一步系统获得时间降低。考虑20ppm振荡器准确度,UE时钟可在3天内关闭大约 ± 5120 ms。因此,如果UE在3天后回到网络,则它需要解决此时间模糊。此不确定窗口匹配一个SFN循环的持续时间,并且因此它采用10比特SFN表示来解决该时间模糊。UE将进行NPSS和NSSS同步的步骤,并且在这两个步骤后,它在系统帧结构中实现80-ms成帧的同步,即,它获得SFN的3个SFN。因此,如果UE跳过读取MIB-NB,则它需要得到SFN的7个MSB比特以解决该时间模糊。加上AB标志,总计8比特信息需要被提供给UE。

[0174] UE如何获得此类信息有两个备选方案,其在下面被描述。

[0175] 4.2.1使用NPBCHSFN和AB标志被提供在NPBCH中。UE能够将所有其它信息元素作为已知处理,并且仅集中在解码SFN和AB标志上。已知信息比特能够被用来修剪网格,并且预期性能能够通过网格修剪而被大幅改进。事实上,如果如在第4.1部分中所讨论的MI/SI有效性间隔或到期时间信息未被提供,则UE也可检查SI值标签。通过利用已知MIB-NB比特的更完善的NPBCH解码器,UE能够以更少的重复来解码它需要的信息元素(例如,SFN和AB标志)。这有助于降低系统获得时间。

[0176] 4.2.2使用唤醒或进入睡眠信号

唤醒或进入睡眠信号作为用于实现功率消耗降低的潜在解决方案被讨论。要求的定时信息和AB标志能够与唤醒或进入睡眠信号捆绑在一起。如果如在第4.1部分中所讨论的MI/

SI有效性间隔或到期时间信息为被提供,则SI值标签也可被捆绑。然而,此方案对在监测唤醒或进入睡眠信号的UE起作用。

[0177] 5. 结论

在本文档中,我们讨论能够降低系统获得时间的潜在解决方案。基于在本文档中呈现的讨论,作出了下面的意见和提议。

[0178] 意见1:用于系统获得时间降低的改进应主要针对带内模式。解决方案能够降低用于带内模式的系统获得时间,能够被直接应用到保护频带和独立模式。

[0179] 提议1:Rel-15应先集中于改进NPBCH性能。

[0180] 意见2:在Rel-13 NB-IoT锚点载波上,不包括携带SIB1-NB的那些资源元素,可用于NPDCCH/NPDSCH符号的资源元素的百分比在最差情形中(带内,用于LTE PDCCH的3个OFDM符号和4个CRS端口)仅为42%。使用更多NPBCH重复将进一步降低可用于NPDCCH/NPDSCH的资源元素的百分比。

[0181] 意见3:利用CRC和TBCC的线性码属性,跨多个NPBCH TTI的联合解码能够通过跨多个TTI组合TBCC码字前简单地应用适当的解扰掩码到比特软值来进行。

[0182] 提议2:考虑eNB信号通知MI/SI有效性间隔或到期时间。MI/SI有效性间隔或到期时间不受AB标志、SFN和H-SFN的更改所影响。确切的信令方法是FFS。

[0183] 6. 参考文献

[1]RP-170852,“Further NB-IoT enhancements”,RAN#75,source Huawei,HiSilicon,Neul,6-9 March,2017.

[2]R1-1705188,“On system acquisition time reduction”,RAN1#88b,source Ericsson,3-7April,2017.

[3]R1-152190,PBCH repetition for MTC,Ericsson,RAN1#80bis.

[4]3GPP TR45.820 Cellular system support for ultra-low complexity and low throughput Internet of Things (CIoT)

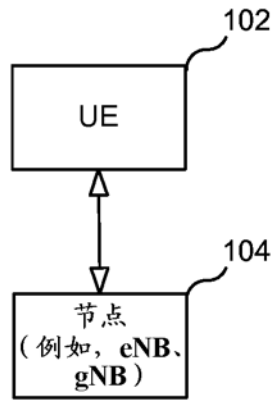


图 1

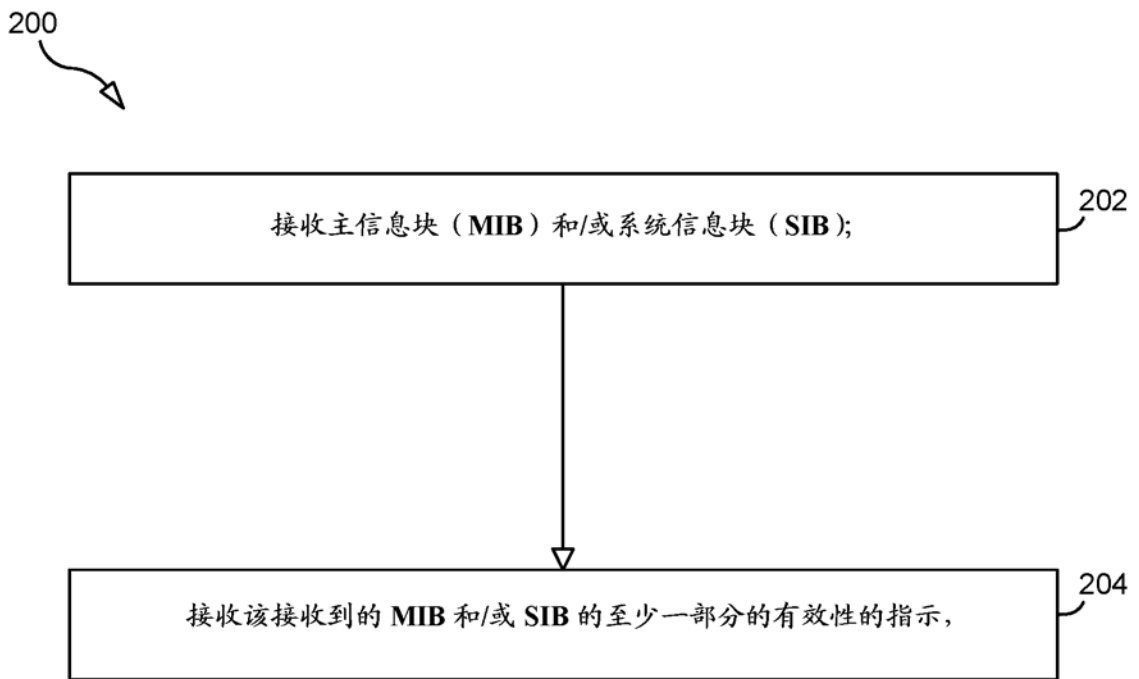


图 2

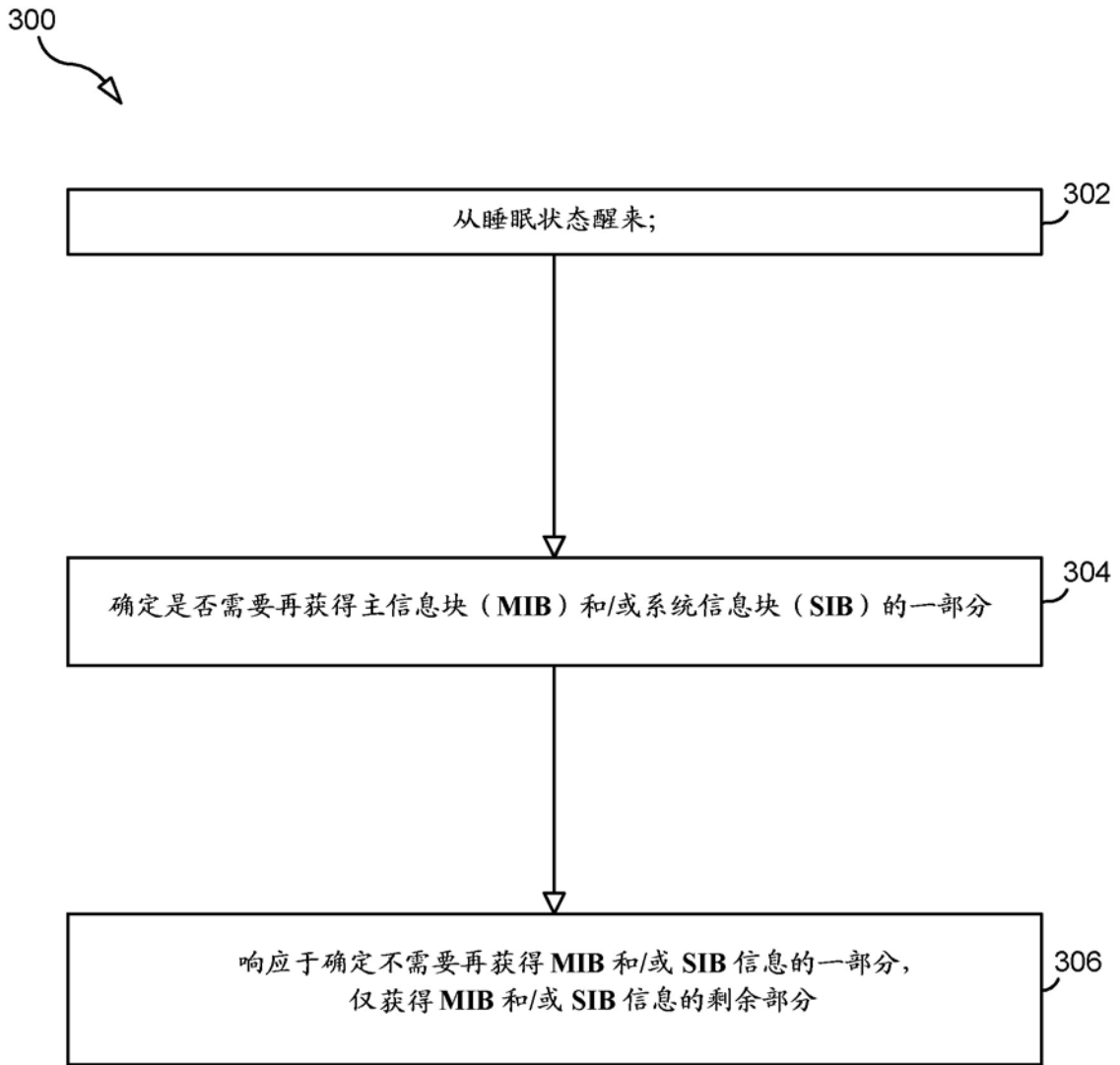


图 3

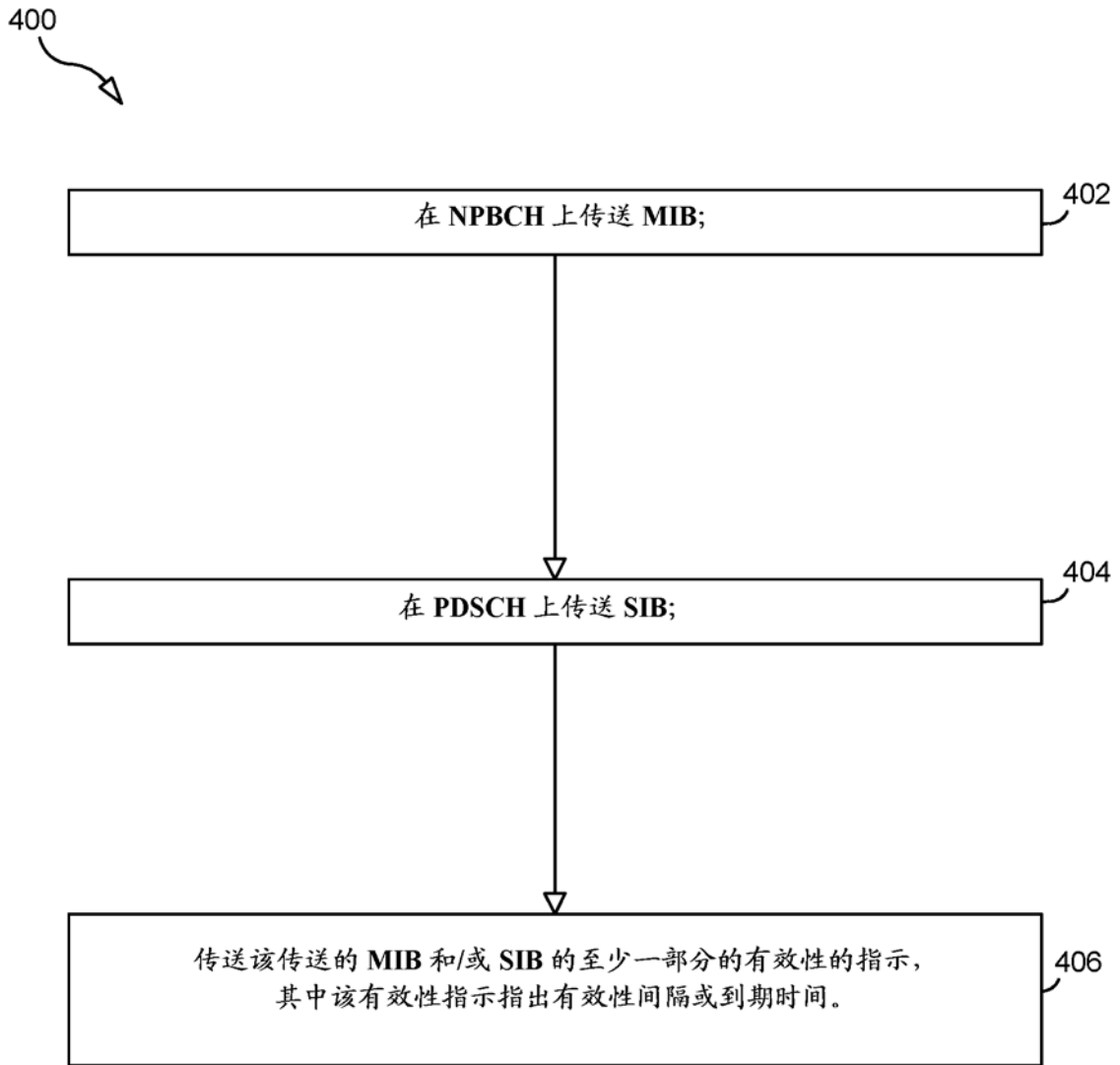


图 4

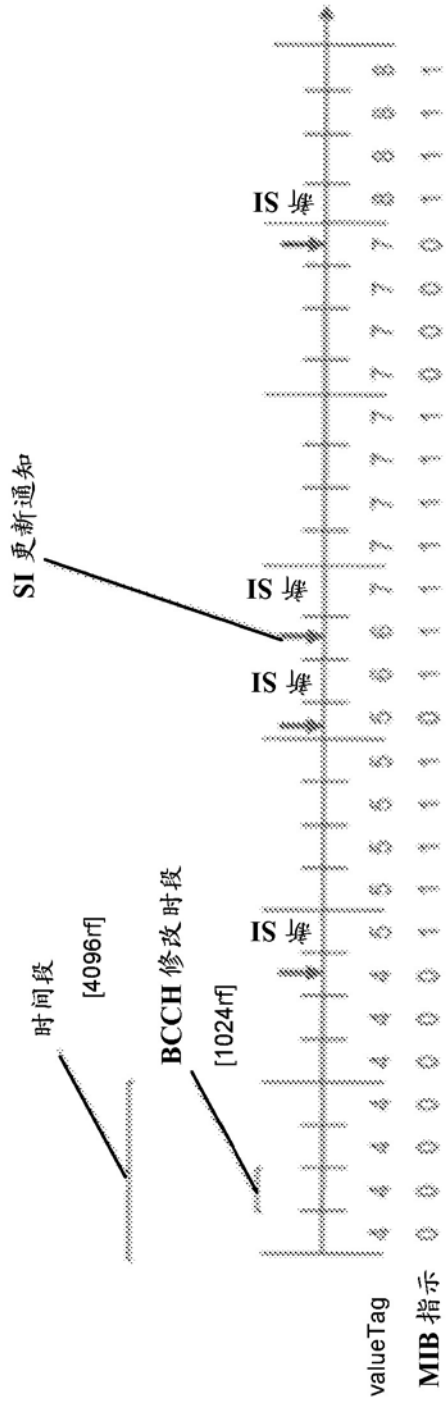


图 5

600

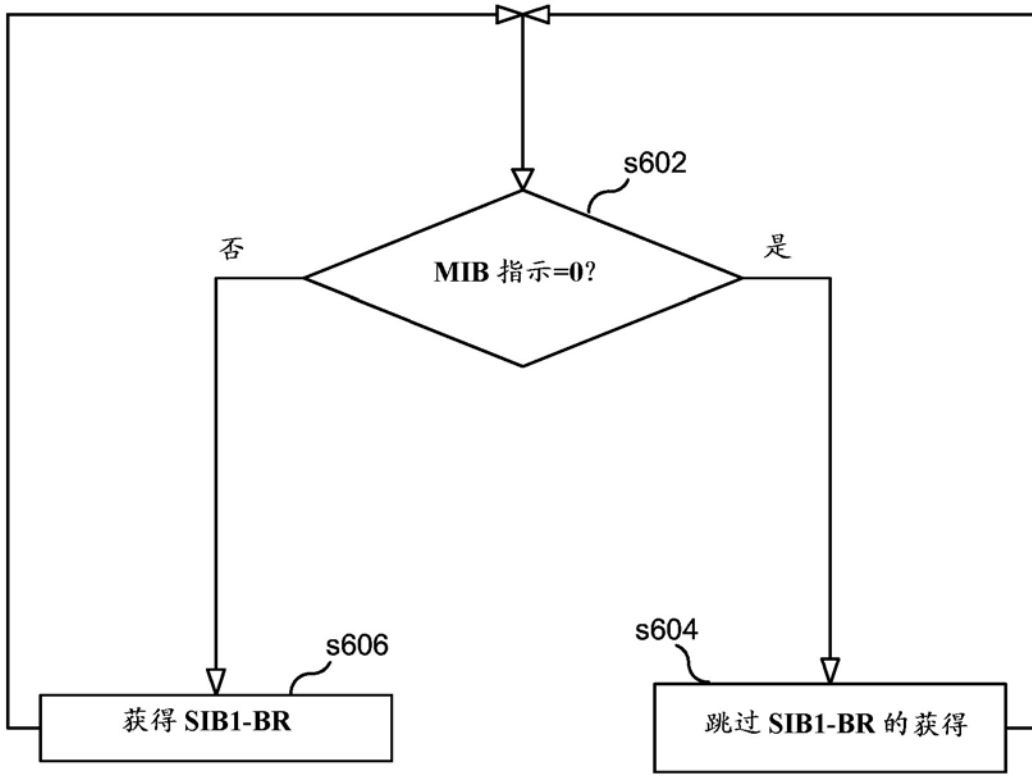


图 6

700

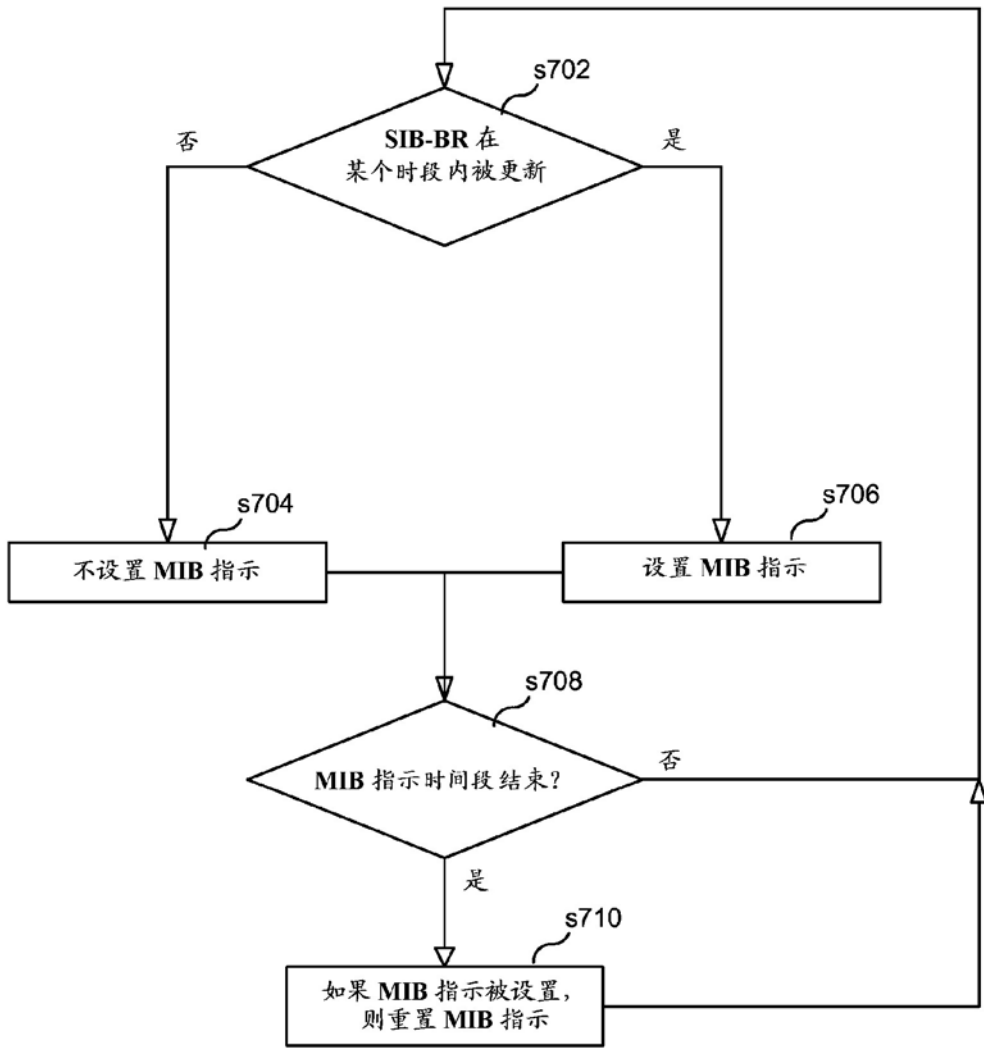


图 7

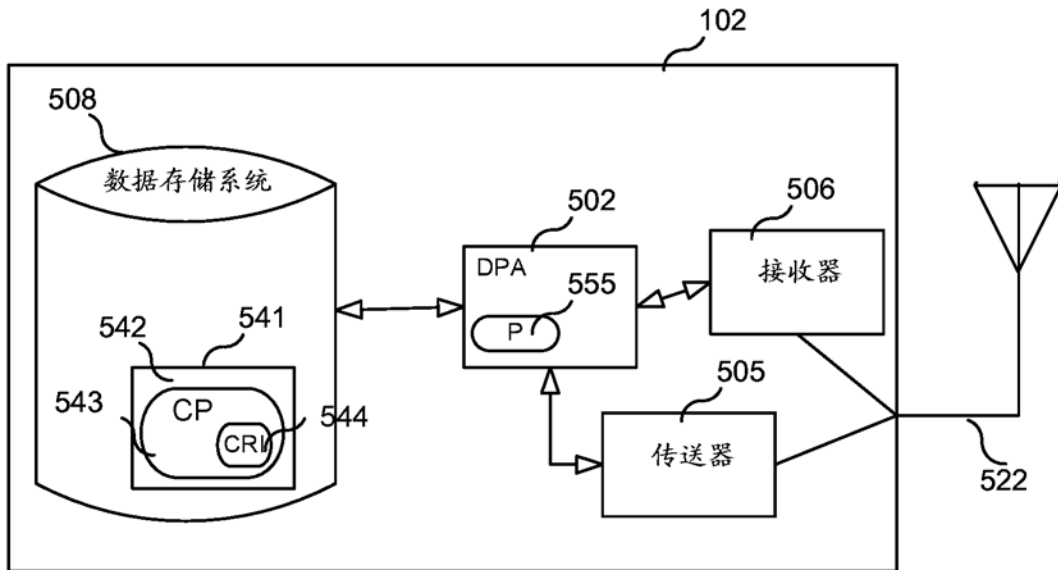


图 8

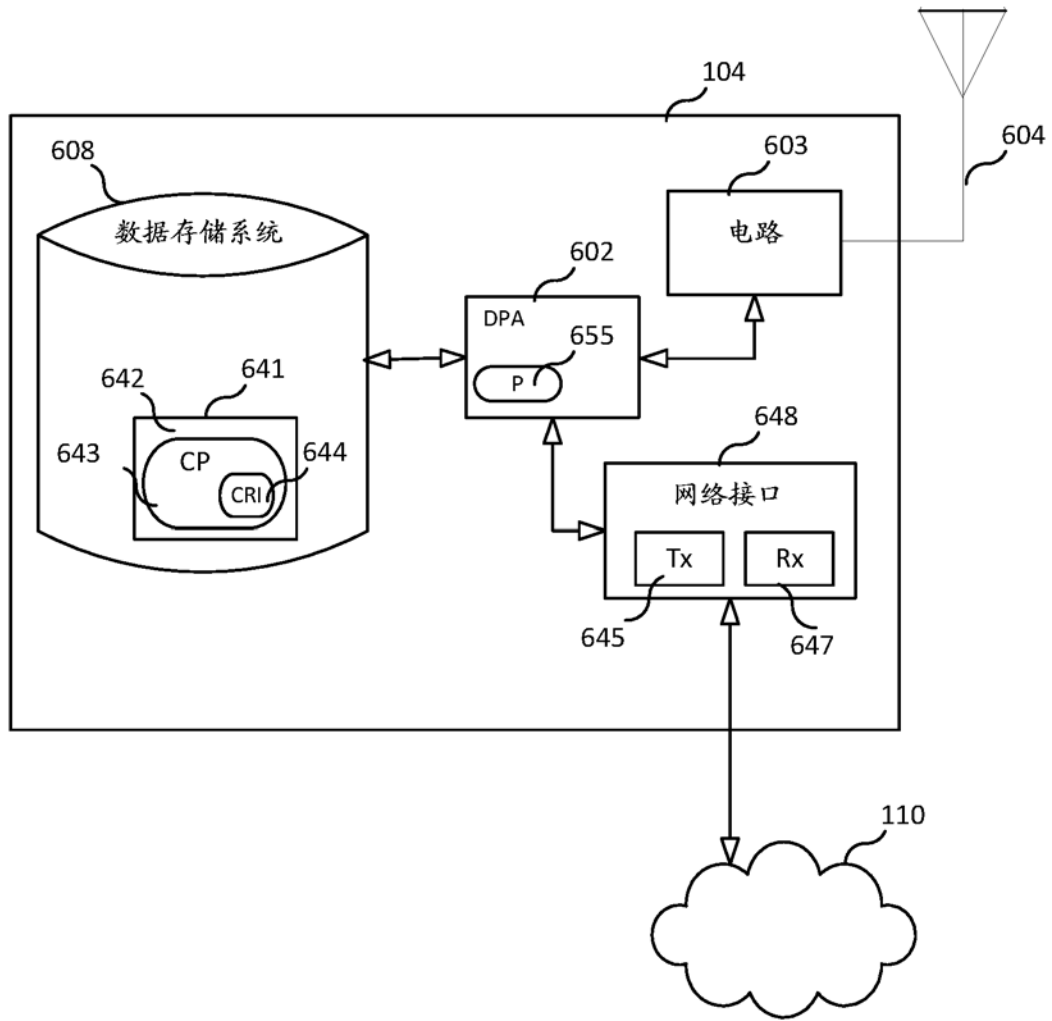


图 9

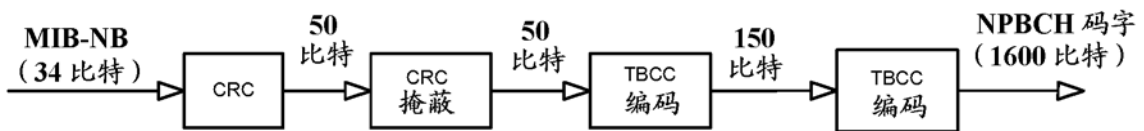


图 10

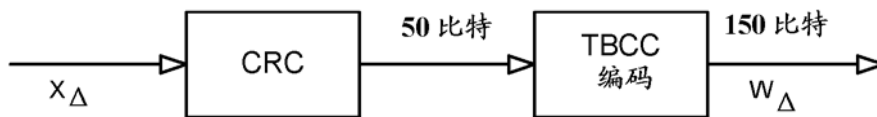


图 11