



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017493 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 200980114866. 2

(22) 申请日 2009. 02. 20

(30) 优先权数据

61/031166 2008. 02. 25 US

61/031162 2008. 02. 25 US

12/239346 2008. 09. 26 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 10. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/052074 2009. 02. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/106490 EN 2009. 09. 03

(73) 专利权人 爱立信电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 B·林多夫 W·安齐尔 A·维尔德

T·帕莱尼厄斯 B·伯恩哈德森

J·尼尔森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 汤春龙 徐予红

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006. 01)

H04B 1/40 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0288014 A1, 2005. 12. 29,

US 2005/0288014 A1, 2005. 12. 29,

WO 2006/065181 A1, 2006. 06. 22,

US 2004/0160901 A1, 2004. 08. 19,

EP 1513356 A2, 2005. 03. 09,

审查员 杨群

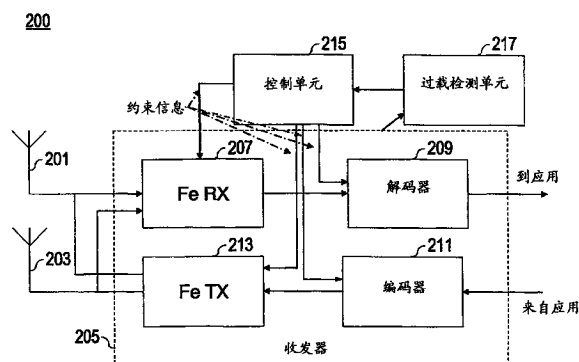
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

减轻移动通信系统中移动装置过载状况

(57) 摘要

以减轻或避免 UE 中过载状况的方式操作移动通信系统中的用户设备 (UE)。这涉及操作 UE 的接收器经信道接收一个或多个数据块。响应于正在检测的用户设备过载状况, 向服务基站报告信道质量指示符 (CQI) 值, 其中报告的 CQI 值表示低于信道实际质量的信道质量。然后以与报告的 CQI 值一致的方式操作 UE。UE 过载状况包含过热以及没能力以正在接收它们的速率处理接收的数据块。



1. 一种操作移动通信系统中用户设备的方法,所述方法包括:
操作所述用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块;
检测用户设备过载状况;
响应于检测的用户设备过载状况,向服务基站报告信道质量指示符(CQI)值,其中报告的CQI值表示低于所述信道实际质量的信道质量;
以与所述报告的CQI值一致的方式操作所述用户设备;
通过具有对应于所述报告的CQI值的质量的信道,以与操作一致的速率向所述服务基站发送否定应答(NAK),包含响应于一个或多个数据块的可接受接收发送一个或多个NAK,
其中通过具有对应于所述报告的CQI值的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站发送NAK还以这样的方式执行,使得以模仿与具有对应于所述报告的CQI值的质量的信道相对应的NAK分布的方式在时间上分布所述NAK。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所发送NAK在时间上的分布是随机或伪随机分布。
3. 如权利要求1所述的方法,其中通过确定多个候选CQI值中的哪个将使所述用户设备保持尽可能多的功能性而同时减轻或避免所述用户设备过载状况来选择所述报告的CQI值。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述用户设备过载状况是过热状况。
5. 如权利要求1所述的方法,其中所述用户设备过载状况是在用户设备处理能力方面的限制。
6. 如权利要求5所述的方法,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是接收缓冲器瓶颈。
7. 如权利要求5所述的方法,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是发射缓冲器瓶颈。
8. 如权利要求5所述的方法,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是信号处理瓶颈。
9. 如权利要求5所述的方法,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是没办法以瞬时下行链路吞吐速率处理接收的数据块。
10. 如权利要求1所述的方法,其中所述用户设备过载状况是如果所述用户设备继续以目前的操作方式操作则将存在实际过载状况的警告。
11. 一种操作移动通信系统中用户设备的方法,所述方法包括:
操作所述用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块;
检测用户设备过载状况;
响应于所述检测的用户设备过载状况,向服务基站发送信号,其中所述信号是所述服务基站降低下行链路数据吞吐速率的请求,以及其中所述信号包括用于指示是否正在请求下行链路数据吞吐速率降低的第一字段和指示当正在请求所述下行链路数据吞吐速率降低时所述服务基站应该如何响应的第二字段,其中当没在请求所述下行链路数据吞吐速率降低时所述第二字段是信道质量指示符(CQI)字段;
通过具有对应于所述CQI值的质量的信道,以与操作一致的速率向所述服务基站发送否定应答(NAK),包含响应于一个或多个数据块的可接受接收发送一个或多个NAK,
其中通过具有对应于所述CQI值的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站

发送 NAK 还以这样的方式执行,使得以模仿与具有对应于所述 CQI 值的的质量的信道相对应的 NAK 分布的方式在时间上分布所述 NAK。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述第二字段指示应该将所述下行链路数据吞吐速率降低多少。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述第二字段指示所述用户设备能够处理的最大数据速率值。

14. 一种用于操作移动通信系统中用户设备的装置,所述装置包括:

配置成操作所述用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块的逻辑;

配置成检测用户设备过载状况的逻辑;

配置成响应于检测的用户设备过载状况向服务基站报告信道质量指示符(CQI)值的逻辑,其中报告的 CQI 值表示低于所述信道实际质量的信道质量;

配置成以与所述报告的 CQI 值一致的方式操作所述用户设备的逻辑;

配置成通过具有对应于所述报告的 CQI 值的的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站发送否定应答(NAK)、包含响应于一个或多个数据块的可接受接收发送一个或多个 NAK 的逻辑,

其中配置成通过具有对应于所述报告的 CQI 值的的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站发送 NAK 的逻辑以这样的方式操作,使得以模仿与具有对应于所述报告的 CQI 值的的质量的信道相对应的 NAK 分布的方式在时间上分布所述 NAK。

15. 如权利要求 14 所述的装置,其中发送的 NAK 在时间上的分布是随机或伪随机分布。

16. 如权利要求 14 所述的装置,其中配置成响应于检测的用户设备过载状况向所述服务基站报告所述 CQI 值的逻辑通过确定多个候选 CQI 值中的哪个将使所述用户设备保持尽可能多的功能性而同时减轻或避免所述用户设备过载状况来选择所述报告的 CQI 值。

17. 如权利要求 14 所述的装置,其中所述用户设备过载状况是过热状况。

18. 如权利要求 14 所述的装置,其中所述用户设备过载状况是在用户设备处理能力方面的限制。

19. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是接收缓冲器瓶颈。

20. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是发射缓冲器瓶颈。

21. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是信号处理瓶颈。

22. 如权利要求 18 所述的装置,其中所述在用户设备处理能力方面的限制是没能力以瞬时下行链路吞吐速率处理接收的数据块。

23. 如权利要求 14 所述的装置,其中所述用户设备过载状况是如果所述用户设备继续以目前的操作方式操作则将存在实际过载状况的警告。

24. 一种用于操作移动通信系统中用户设备的装置,所述装置包括:

配置成操作所述用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块的逻辑;

配置成检测用户设备过载状况的逻辑;

配置成响应于所述检测的用户设备过载状况向服务基站发送信号的逻辑,其中所述信

号是所述服务基站降低下行链路数据吞吐速率的请求,以及其中所述信号包括用于指示是否正在请求下行链路数据吞吐速率降低的第一字段和指示当正在请求所述下行链路数据吞吐速率降低时所述服务基站应该如何响应的第二字段,其中当没在请求所述下行链路数据吞吐速率降低时所述第二字段是信道质量指示符(CQI)字段;

配置成通过具有对应于所述 CQI 值的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站发送否定应答(NAK)、包含响应于一个或多个数据块的可接受接收发送一个或多个 NAK 的逻辑,

其中配置成通过具有对应于所述 CQI 值的质量的信道以与操作一致的速率向所述服务基站发送 NAK 的逻辑以这样的方式操作,使得以模仿与具有对应于所述 CQI 值的质量的信道相对应的 NAK 分布的方式在时间上分布所述 NAK。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其中所述第二字段指示应该将所述下行链路数据吞吐速率降低多少。

26. 如权利要求 24 所述的装置,其中所述第二字段指示所述用户设备能够处理的最大数据速率值。

减轻移动通信系统中移动装置过载状况

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信,并且更具体地说,涉及用于操作移动装置以避免或减轻移动通信系统中过载状况的方法和装置。

背景技术

[0002] 如由 3GPP TR 36.201 " Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) ;Long Term Evolution(LTE)physical layer;General description " 所定义的即将到来的演进的通用地面无线电接入网(E-UTRAN)长期演进(LTE)技术将能够操作在非常宽跨度的操作带宽(例如 1.4MHz 到 20MHz)以及还有载波频率上。而且,E-UTRAN 系统将能够操作在大范围距离内,从微小区(即,由覆盖有限区域诸如购物中心或公众可进入的其它建筑物的低功率基站服务的小区)直到具有延伸高达 100km 的范围的宏小区。为了处理在不同应用中可能出现的不同无线电状况,下行链路(即,从基站到用户设备"UE"的通信链路)中的多路访问通过正交频分多址(OFDMA)技术实现,因为它是能够非常好地适应不同传播条件的无线电接入技术。在 OFDMA 中,可用数据流被分成并行发射的若干窄带副载波。因为每个副载波是窄带,所以它仅经受平坦衰落。这使它非常容易在接收器解调每个副载波。

[0003] 对于最大带宽,将支持 300Mb/s 以上的数据速率,并且通过在下行链路中使用多输入多输出(MIMO)方案,这种数据速率将是可能的。

[0004] 在越来越小的移动装置内更高数据速率与对于越来越多功能性的其它要求组合的可能性增大了那些装置中高功耗的可能性,并且这又使严重发热问题的可能性总是更加有可能。发热增大了移动装置中电路损坏的风险。由此,存在对于降低使移动装置过热的风险的需要。

[0005] 即便电路仍未达到损害温度等级,但是其正确操作遭遇危险,因为它接近这种温度。这发生的温度等级取决于电路以及总线定时速度和电池电压。因此,存在可容许温度、电池电压与时钟速度之间的复杂相关性。

[0006] 在现代移动通信系统中存在与较高数据速率相关联的其它问题。高峰值数据速率允许系统通过适当调度不同用户来开发系统容量增益。这意味着,对于各个用户,在峰值与平均数据速率之间将存在大差异。在一些情况下,这可导致用户设备没有能力处理和缓冲在下行链路(即,从服务基站到用户设备方向上的通信链路)中接收的所有数据。

[0007] 关于用户设备不能够处理峰值下行链路数据速率的问题,常规解决方案涉及仅向用户设备调度受限的峰值数据速率。备选地,在用户设备不能够处理所有接收数据的那些情况下(例如,在缓冲器溢出、过度信号处理功率或限制用户设备处理瞬时数据速率的能力的其它因素的情况下),系统可完全依赖于数据重传。但是在已经发生过载之后依赖于重传可引起用户设备的实时处理中的计时丢失,这又引起用户设备脱离同步并使现有呼叫丢失的风险。

[0008] 从而,存在与现代移动通信系统的较高数据速率相关联的若干用户设备过载状况

(例如温度过载、缓冲器溢出、信号处理功率过载)。因此,期望提供应对这些问题的方法和装置。

发明内容

[0009] 应该强调,在这个说明书中使用的术语“包括”用来表明存在所描述的特征、整数、步骤或组件;但是使用这些术语不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、组件或它们的存在或添加。

[0010] 根据本发明的一个方面,在控制移动通信系统中用户设备操作的方法和装置中实现上述和其它目的。这个操作包含操作用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块。响应于正在检测的用户设备过载状况,向服务基站报告信道质量指示符(CQI)值,其中报告的CQI值表示低于信道实际质量的信道质量。用户设备然后以与报告的CQI值一致的方式操作。

[0011] 在一些实施例的方面,用户设备操作涉及通过具有对应于报告的CQI值的质量的信道,以与操作一致的速率向服务基站发送否定应答(NAK),包含响应于一个或多个数据块的可接受接收而发送一个或多个NAK。在这些实施例中的一些中,通过具有对应于报告的CQI值的质量的信道以与操作一致的速率向服务基站发送NAK还以这样的方式执行,使得以模仿与具有对应于报告的CQI值的质量的信道相对应的NAK分布的方式在时间上分布NAK。例如,发送的NAK在时间上的分布可以是随机或伪随机分布。

[0012] 在一些实施例的另一方面,通过确定多个候选CQI值中的哪个将使用户设备保持尽可能多的功能性而同时减轻或避免用户设备过载状况来选择报告的CQI值。

[0013] 在一些实施例的又一方面,用户设备过载状况是过热状况。

[0014] 在其它备选中,过载状况可以是在用户设备处理能力方面的限制。这种限制例如可以是接收缓冲器瓶颈、发射缓冲器瓶颈、信号处理瓶颈或没能力以瞬时下行链路吞吐速率处理接收的数据块。本文所用的术语“瓶颈”是指路径的如下一部分,即该部分的吞吐速率低于构成该路径的其它部分。

[0015] 在一些实施例的另一方面,过载状况可以是如果用户设备继续以目前的操作方式操作则将存在实际过载状况的警告。在这些实施例中,用户设备能够采取动作以避免实际发生过载状况。

[0016] 在又一些实施例中,方法和装置操作移动通信系统中的用户设备。这种操作包含操作用户设备的接收器以经信道接收一个或多个数据块。检测用户设备过载状况。响应于检测的用户设备过载状况向服务基站发送信号,其中所述信号是服务基站降低下行链路数据吞吐速率的请求,并且其中所述信号包括指示是否正在请求下行链路数据吞吐速率降低的第一字段和指示当正在请求下行链路数据吞吐速率降低时服务基站应该如何响应的第二字段。

[0017] 在一些实施例中,当没在请求下行链路数据吞吐速率降低时第二字段是信道质量指示符(CQI)字段。

[0018] 在一些实施例中,第二字段指示应该将下行链路数据吞吐速率降低多少。第二字段可备选地指示用户设备能够处理的最大数据速率值。

附图说明

[0019] 通过结合附图阅读如下详细描述将理解本发明的目的和优点,附图中:

[0020] 图 1 是根据本发明示范实施例由用户设备中适当适配的逻辑执行的示范步骤 / 过程的流程图。

[0021] 图 2 是适合于执行上述功能的示范用户设备的高级框图。

[0022] 图 3 是根据本发明示范实施例由用户设备中适当适配的逻辑执行的示范步骤 / 过程的流程图,其间接致使服务节点降低下行链路数据吞吐速率。

[0023] 图 4 是包含特别适合于减轻或避免用户设备内过热状况的元件的示范用户设备的框图。

[0024] 图 5 是包含特别适合于减轻或避免用户设备内过热状况的元件的示范用户设备的备选实施例的框图。

[0025] 图 6 是根据本发明示范备选实施例由用户设备中适当适配的逻辑执行的示范步骤 / 过程的流程图。

[0026] 图 7 是正在由 eNode-B 服务的示范用户设备的框图,以及来自用户设备用于指示过载状况的示范信令。

[0027] 图 8 是包含特别适合于减轻或避免用户设备内资源利用过载状况的元件的示范用户设备的框图。

具体实施方式

[0028] 现在将参考附图描述本发明的各种特征,其中相同部分用相同的附图标记标识。

[0029] 现在将结合若干示范实施例更详细描述本发明的各种方面。为了便于理解本发明,根据由能够运行编程指令的计算机系统或其它硬件的元件执行的动作序列描述本发明的许多方面。将认识到,在每一个实施例中,可由专用电路(例如互连以执行专用功能的分立逻辑门)、由一个或多个处理器运行的程序指令或二者的组合执行各种动作。而且,本发明还可被认为是完全实施在含有将使处理器执行本文描述的技术的适当计算机指令集合的任何形式的计算机可读载体,诸如固态存储器、磁盘或光盘中。由此,本发明的各种方面可以许多不同形式实施,并且所有这种形式都视为在本发明的范围内。对于本发明各种方面中的每个方面,任何这种形式的实施例在本文中都可称为“配置成”执行所描述动作的“逻辑”、“适合于”执行所描述动作的“逻辑”,或备选地称为执行所描述动作的“逻辑”。

[0030] 为了便于描述与本发明一致的实施例的各种方面,在 LTE 系统的上下文中描述了各种实施例。例如,用户设备从中获得服务的网络接入点在本文中称为“eNode-B”。然而,使用 LTE 术语不试图限制本发明的范围。例如,在说明书中以及权利要求书中提到“eNode-B”应该视为不仅包含在 LTE 系统中发现的 eNode-B,而且包含其它系统中的它们的等效物(例如节点 B 或其它基站)。

[0031] 在与本发明一致的实施例方面,检测用户设备过载状况,并响应于此,在用户设备内采取一个或多个动作以直接或间接消除用户设备过载状况的原因。在下面更详细描述这些和其它方面。

[0032] 图 1 是根据本发明示范实施例由用户设备中适当适配的逻辑 100 执行的示范步骤 / 过程的流程图。用户设备以与服务网络相连的模式操作(步骤 101)。因此,在网络的

eNode-B 与用户设备之间交换上行链路和下行链路数据和控制信息。这种交换根据蜂窝系统协议发生,诸如但不限于 LTE、e-HSPA 和 WiMax。

[0033] 在某一时间点,在用户设备中检测到过载状况(判定块 103 的“是”路径输出)。过载状况例如可以是过热状况。备选地,过载状况可以是用户设备没能力以数据正被接收的速率处理数据。在这些情况中的任一情况下,过载状况可表示用户设备内的现有状况,或备选地,它可以是如果用户设备继续以目前的操作方式操作则将存在实际过载状况的警告。

[0034] 响应于所检测的过载状况,用户设备以导致减轻或避免过载状况的方式改变其操作。例如,用户设备可通过采取直接或间接导致用户设备降低其功耗等级的一个或多个步骤对过热状况进行响应。在另一个示例中,用户设备可通过采取使服务节点降低下行链路方向上的数据传输速率的一个或多个步骤对太高的入局数据速率进行响应。

[0035] 图 2 是适合于执行上述功能的示范用户设备 200 的高级框图。在这个示例中,用户设备 200 包含各用于发射和接收无线电信号的第一天线和第二天线 201、203。具有多于一个天线允许用户设备 200 操作在多输入多输出(MIMO)操作模式,这在本领域是公知的。然而,这对于本发明不是必需的并且其它实施例可能仅涉及单个天线或多于两个天线。还有,天线数不是用户设备功能性的决定性因素,它也不约束本发明的范围。例如,由于成本限制(例如对于额外功率放大器的需要),经常的情况是,用户设备将设计成与不对称接收器/发射路径(例如两个接收路径和仅一个发射路径)一起操作。

[0036] 用户设备 200 中的收发器电路 205 包含接收器链和发射器链。接收器链包括从第一和第二天线 201、203 接收无线电信号并生成提供给解码器 209 的基带信号的前端接收器 207。解码器 209 处理接收的基带信号,并从中生成通过无线电信号传播的数据。该数据被提供给用户设备 200 内的应用以便进行进一步处理。该进一步处理的性质超出本发明的范围。

[0037] 发射器链包括编码器 211 和前端发射器 213。发射器链的操作实质上是接收器链的相反操作。编码器 211 从运行在用户设备 200 内的应用接收数据,并以使它适合于发射的方式(例如通过应用前向纠错编码和交织)格式化数据。驻留在基带信号上的已编码数据被提供给前端发射器 213,其将基带信号转换成调制射频信号。调制射频功率被设置成期望等级,并提供给第一和第二天线 201、203 进行发射。(在仅利用一个发射路径的实施例中,输出信号仅提供给第一和第二天线 201、203 中的单个天线。)虽然在图中未例证,但将理解,用户设备 200 包含确保要发射的信号不出现在前端接收器 207 的输入端上的电路。

[0038] 收发器 205 内的各种块根据由控制单元 215 生成的控制信号操作。为了如参考图 1 所描述的一样进行操作,用户设备 200 还包含监视收发器 205 内一个或多个状况并确定这些状况是否构成过载状况的过载检测单元 217。这个确定的结果被提供给控制单元 215,其然后可采取适当动作。例如,如上面所描述的,如果已经检测到过热状况,则控制单元 215 可采取一个或多个步骤来减轻这个状况,诸如通过限制最大发射功率或降低处理接收数据的速度,或降低要发射数据的数据速率。这些动作在下面论述中更详细地进行描述。

[0039] 首先考虑在用户设备内的过热状况。改变用户设备操作以消除过热状况可涉及如下动作中的任何一个或组合。可通过降低用户设备内的功耗等级来解决过热,并且这可用多种方法实现。一种技术涉及降低由用户设备电路的发射器部分所消耗的功率量。例如,可约束用户设备的发射器的最大容许发射器功率(在 LTE 或 e-HSPA 系统中通常是 24dBm

最大发射器功率)。降低最大容许发射器功率导致发射器部分中的通常显著的更低功耗,但是这又降低了最大可能上行链路数据吞吐速率。在一些实施例中,有利的是,通知 eNode-B 用户设备将使用降低的发射功率等级,使得当调度上行链路分配时网络可将这个考虑进去(即,因为降低的发射功率意味着将降低数据速率)。

[0040] 降低功耗并由此降低用户设备中温度的另一种方法是,当用户设备包含多于一个发射器时,禁用一个或多个发射器。这仅留下用户设备的发射器子集启用,并且这些用于保持与网络的连接。

[0041] 还可通过减少由用户设备接收器电路所消耗的功率来降低用户设备内的温度。这样做的直接方法是禁用一个或多个接收器链,仅留下接收器子集上电,以便保持与网络的连接。

[0042] 这样做的另一种方法是降低掌控解码器过程的时钟速率。由于基带中的功耗与时钟速率成比例,所以将实现更低等级的功耗。然而,这还导致更低等级的最大下行链路数据吞吐。

[0043] 用于约束用户设备所消耗的功率并由此降低用户设备内温度的又一个技术是约束下行链路数据速率。因为大部分基带功耗与数据速率成比例,所以降低的数据速率导致更低的功耗。由于服务节点负责设置下行链路数据吞吐速率,所以用户设备有必要采取将使服务节点进行期望数据速率调整的某种动作。

[0044] 在一些实施例中,这可通过直接向服务节点用信号通知需要更低数据吞吐速率来实现。然而,通常可容许的信令由给定系统类型的公布标准掌控。如果可应用的标准未提供用户设备可由其直接请求更低的下行链路数据吞吐速率的机制,用户设备仍有可能带来这个结果。图 3 是根据本发明示范实施例由用户设备中适当适配的逻辑 300 执行的示范步骤 / 过程的流程图,其间接致使服务节点降低下行链路数据吞吐速率。在这个示范实施例的一个方面中,用户设备向 eNode-B(或等效物)发送信道质量指示符(CQI)报告,其中报告的值($CQI_{REPORTED}$)故意设置成指示比实际存在更低的质量信道(即,真实信道质量值应该设置成 CQI_{ACTUAL})的值(步骤 301)。这个动作基于的理论如下: CQI 值通常从接收信号的瞬时信干比(SIR)中导出。值 CQI_{ACTUAL} 与接收信号的 SIR 的最高可能吞吐速率相关联。更低的 CQI 值向 eNode-B 指示 SIR 更低。因此, eNode-B 将通过提高应用于发射信息的编码等级进行响应。应用的编码越多,下行链路吞吐速率越低。

[0045] 在一些实施例中,这可能是所需要的全部:通过降低 CQI 值,网络通常将通过在发射位中引入更多编码由此降低下行链路吞吐而进行响应。

[0046] 然而,在一些其它实施例中,网络测试所报告 CQI 值的有效性。例如,当以给定编码率从服务节点向用户设备发射数据块时,信道越差,预计发生的错误越多。在服务节点,这例如可通过测量在给定时间段期间接收的否定应答(NAK)数来测量。正如众所周知的,数据块的接收器将 NAK 发送回发送器以指示块接收有错误,并且应该重新发送。由此,服务节点可测量从用户设备接收 NAK 的速率,并可将这个与当 CQI 是用户设备所报告的时将期望的相比较。例如,系统将期望实现的典型误块率是 10%。但是如果网络响应于 $CQI_{REPORTED}$ 值准确表示实际上比报告的好的信道质量的其信念来降低下行链路吞吐数据速率,则实际 NAK 速率将很可能低于所期望的。如果 NAK 速率小于将对于 $CQI_{REPORTED}$ 所期望的,则网络可认为 $CQI_{REPORTED}$ 不准确,并保持(或返回)(预先)存在的下行链路吞吐速率。

[0047] 在这种实施例中为了防止这个发生,用户设备应以与报告的 CQI 值一致的方式操作(步骤 303)。例如,用户设备应以与其质量对应于报告的 CQI 值的信道一致的速率向服务节点发送 NAK。这将很可能意味着发送其接收是可接受的(即,无错接收的或接收有可校正错误)数据块的一个或多个 NAK。

[0048] 在一些实施例中,甚至这可能不足以“说服”网络,服务节点与用户设备之间的信道实际上与用户设备所报告的一样差。在这种情况下,将需要附加步骤。例如,对于给定的信道质量,网络可能不仅期望在给定时间段期间接收特定数量的 NAK,而且这些 NAK 将在那个时间段以期望方式分布。从而,在这种实施例中用户设备不仅应该以对应于所报告的 CQI 值的速率发送 NAK,而且应该确保这些 NAK 在时间上的分布匹配所报告 CQI 值的期望分布。例如,可以使 NAK 的分布是随机或伪随机的。

[0049] 假定报告更低 CQI 值将使网络降低其下行链路吞吐速率,用户设备面临确切报告什么值的问题。在一些实施例中,对于给定的可报告值集合,这可通过选择正好小于实际 CQI 值将是的值来处理。备选地,用户设备当它希望降低下行链路吞吐速率时可能总是报告最低可能的 CQI 值。然而,在许多实施例中,有利的是,通过确定多个候选 CQI 值中的哪个将使用户设备保持尽可能多的功能性而同时根除用户设备过载状况来选择 CQI 值。

[0050] 在选择要报告的适当 CQI 值时,应考虑如下因素:在示范实施例中(例如 LTE 和 HSPA),每个 CQI 递增步骤表示 1dB 的增量。CQI = 0 的报告通常表示最差的信道质量,因此 eNode-B 可通过取消到用户设备的正常数据业务而对这种报告进行响应。(然而,仍应该发送控制信令以允许例如通过将连接切换到另一个 eNode-B 而进行改进。)通过借助固定数量的步骤降低 CQI(例如报告比 CQI_{ACTUAL} 小范围从 6 到 12 的量的 CQI 值,这将是比接收的 SIR 低 6-12dB),下行链路吞吐将降低 6-12dB(4-16 的因子),大大降低了用户设备经受过载状况的风险。为了通过示例例证这个,假设当 CQI = 28 并且下行链路吞吐速率是 25Mb/s 时,用户设备经受过载状况。降低 4-8 的因子仍允许 2-6Mb/s 的下行链路吞吐速率,这对于用户仍是相当好的服务,并且大大超过无线电资源控制(RRC)信令需要(这最大大约是 100kb/s)。

[0051] 图 4 是包含特别适合于减轻或避免用户设备 400 内过热状况的元件的示范用户设备 400 的框图。用户设备 400 包含许多与早前参考图 2 描述的那些相同的元件。从而,对两幅图共用的那些元件不必再描述。用户设备 400 包含生成表示用户设备 400 内温度的 i :th 估计(其中 i 是整数)的信号 $\hat{T}_i$ 的温度感测单元 401。这个温度信号被提供给控制单元 403。

[0052] 控制单元 403 将温度估计与阈值相比较。该比较指示用户设备 400 处于还是(在某些实施例中)接近过热状况。响应于所检测的过热状况,控制单元 403 生成控制信号以使采取任一个或多个上述过热减轻动作(例如限制发射器功率、降低解码率等)。

[0053] 图 5 是包含特别适合于减轻或避免用户设备 500 内过热状况的元件的示范用户设备 500 的备选实施例的框图。用户设备 500 包含许多与上面参考图 4 描述的那些相同的元件。从而,对两幅图共用的那些元件不必再描述。用户设备 500 不同于用户设备 400,因为比较温度估计所对照的阈值等级不是固定值,而是相反动态确定。为了执行这种功能,用户设备 500 包含阈值确定单元 501。在所例证的实施例中,阈值确定单元 501 基于用户设备 500 内目前的电池电压、数据缓冲等级以及处理单元和 / 或总线的时钟速度确定什么温度

等级将构成过热状况（或将指示用户设备 500 将要过热）。在其中采用一种策略以便避免采取不必要的动作，较高阈值用于瞬态效应（例如传输突发）和 / 或当温度上升可预测并且慢时（例如正在进行的电池使用）。相反，为了确保在过热变成严重问题之前采取动作，当发热活动不太瞬变（例如，可预测的适度发热到从长期过程引起的快速发热）和 / 或当温度上升相对不可预测时（例如，如同高数据速率和 / 或时钟速度一样），使用较低阈值。

[0054] 更具体地说，温度问题可源自不同的源，每个都与其自己的可预测性等级和温度上升速率相关联。这些特性可提供有关什么将构成适当阈值的指引。期望能够在温度变得足够高而引起损坏或者有害地影响性能之前采取动作。由此，与非常快速发热相关联的情形要求低阈值，使得可尽可能快地采取改良的动作。相反，引起慢发热的情形可与高阈值等级相关联，因为不需要快速动作——在这些环境下，可允许用户设备在以某种方式降级之前的某段时间继续其更高等级的性能以降低功率（并由此降低温度）。当发热性质不可预测时，谨慎要求较低阈值等级，使得较早而不是较晚采取改良动作以避免任何可能的损坏。

[0055] 环境的热产生集合是持久的还是暂时的也可以是确定适当阈值等级时的因素。例如，如果已知环境是瞬时的，则高阈值等级是可接受的，即便预计快速发热，因为发热不可能持续足够长时间以进行任何损害。

[0056] 一些示例将例证各种点。考虑高发射功率放大器输出功率的短突发，同时数据速率是低的（例如由时钟速度所指示的）。发热可能是快速的，但是该情形已知是瞬时的，因此对于这种环境较高温度阈值是适当的以避免采取不必要的动作。其它温度问题由在较长时间段上持续的状况诸如非常高的数据速率引起。（高数据速率可引起过热，因为数据速率越高，需要的时钟速度越高，这又比更低时钟速度消耗更多的功率。）对于这些随着时间缓慢产生的过热问题，较低阈值是适当的。

[0057] 监视电池电平是有用的，因为电压越低，芯片中的功耗越低（功率与供电电压的平方成比例）。因此，电池电平越低，它使电路变热将花的时间越长，因此可将温度阈值设成更高值。

[0058] 监视数据缓冲器水平是有用的，因为指示数据缓冲器为满的信息暗示存在过热（由于高处理负载）的情形将继续一段时间的高风险，而低数据缓冲器利用的指示暗示处理负载（以及因此温度）将很可能很快下降（即，当缓冲器为空时）。如果发热发生得快的话，前一情形要求较低阈值；而后者要求较高阈值以便避免采取不必要的动作来解决将很快改正它自己的情形。

[0059] 阈值确定单元 501 生成的阈值然后被提供给控制单元 503。

[0060] 控制单元 503 然后将温度估计与动态确定的阈值相比较。如在较早描述的实施例一样，该比较指示用户设备 500 处于还是（在某些实施例中）接近过热状况。响应于所检测的过热状况，控制单元 503 生成控制信号以使采取任一个或多个上述过热减轻动作（例如限制发射器功率、降低解码率等）。

[0061] 论述现在将转到过载状况是用户设备没能力以正在下行链路方向上提供数据的速率处理数据的实施例。如较早提到的，这可归因于若干不同的原因，包含但不限于接收器缓冲器溢出或超过用户设备的信号处理能力的下行链路数据速率。

[0062] 图 6 是根据本发明示范实施例由用户设备中适当适配的逻辑 600 执行的示范步骤 / 过程的流程图。用户设备以与服务网络相连的模式操作（步骤 601）。因此，在用户设备

与 eNode-B(或等效物)之间交换上行链路和下行链路数据和控制信息。这种交换根据蜂窝系统协议发生,诸如但不限于 LTE、e-HSPA 和 WiMax。

[0063] 在连接到网络的同时,但是用户设备监视一个或多个(根据具体实施例)用户设备资源的利用(步骤 603)。这些资源包含但不限于接收缓冲器利用和信号处理利用。

[0064] 只要没检测到资源过载(判定块 605 的“否”路径输出),操作就如刚刚所描述的一样继续。

[0065] 然而,如果检测到资源过载(判定块 605 的“是”路径输出),则用户设备调用配置成约束用户设备和网络基础设施中的数据速率的逻辑(步骤 607)。这涉及通知网络它应该降低其峰值数据速率有限的时间段或者无限地降低直到另外通知为止,这取决于实施例。

[0066] 在一些实施例中,用户设备用信号通知网络用户设备的受限处理能力。信令可采取短消息形式,其例如指示限制原因、接收缓冲器状态、当前的最大可能数据速率、限制持续时间和其它支持信息。为了限制这种信令的大小,在一些实施例中,存在按用户设备或按系统的预先配置的消息集合,其允许用户设备仅通过消息标识符用信号通知。预先配置的消息集合对网络 and 用户设备而言是已知的。消息标识符与预先配置的消息集合中的预期消息相关联,使得只传递消息标识符足以通知网络预期消息的内容。最简单的预定义消息可以是请求下行链路传输立即暂停特定时间的消息。

[0067] 在一些实施例中,1 位指示符可定义用于用信号通知网络用户设备想降低下行链路数据吞吐速率。在一些实施例中,可结合 1 位指示符使用其它字段来提供附加信息。例如,当断言 1 位指示符时,现有字段诸如 CQI 指示符可用于指示下行链路数据吞吐速率应该降低多少(即,当正在请求下行链路数据吞吐速率降低时 CQI 指示符字段指示服务 eNode-B 应该如何响应,并且否则继续表示该 CQI)。备选地,当断言 1 位指示符时,这个第二字段(例如 CQI 字段)可表示用户设备仍能够处理的数据速率的最大值。图 7 是正在由 eNode-B 703 服务的示范用户设备 701 的框图。在这个例证中,用户设备 701 处于用信号通知 eNode-B 703 它想降低下行链路数据吞吐速率的过程。示范信令采取字段 705 的形式(例如 1 位字段),当其被断言时指示需要数据吞吐速率降低。当断言字段 705 中的数据时,eNode-B 703 将另一个发射字段(例如 CQI 字段 707)解释为应该将下行链路数据吞吐速率降低多少的指示,或备选地,用户设备仍能够处理的数据速率的最大值的指示。

[0068] 响应于来自用户设备的信号(不管信号形式如何),网络通过以与接收的具体消息一致的方式调整下行链路吞吐速率进行响应。

[0069] 如上面参考其它实施例所提到的,移动通信网络内的可容许信令通常由给定系统类型的公布标准掌控。如果该标准未提供一种由其用户设备可直接请求更低的下行链路数据吞吐速率的机制,则用户设备仍有可能带来这个结果。具体地说,早前参考图 3 描述的逻辑 300 和步骤/过程适合于间接带来网络将降低其下行链路吞吐速率的结果。(本文所用的术语“间接”意味着用户设备在用户设备正在其下操作的通信标准内采取一个或多个动作不直接指示网络用户设备正在经受某种类型的过载状况;不过,用户设备所采取的动作导致网络降低下行链路吞吐速率。)会记起,参考图 3 描述的技术涉及用户设备向 eNode-B(或等效物)发送 CQI 报告,其中报告的值($CQI_{REPORTED}$)被故意设置成指示比实际存在更低的质量信道的值(即,真实信道质量值应该设置成 CQI_{ACTUAL})(步骤 301)。

[0070] 然后,如果需要“说服”网络所报告的 CQI 值表示实际信道状况,则用户设备应以

与报告的 CQI 值一致的方式操作（步骤 303）。例如，用户设备应以与其质量对应于所报告的 CQI 值的信道一致的速率（并且可能还有在时间上的分布）向服务节点发送 NAK。这将很可能意味着对于其接收是可接受（即，无错接收的或接收有可校正错误）的数据块发送一个或多个 NAK。

[0071] 假定报告更低 CQI 值将使网络降低其下行链路吞吐速率，用户设备面临确切报告什么值的问题。在一些实施例中，对于给定的可报告值集合，这可通过选择正好小于实际 CQI 值将是的值进行处理。备选地，用户设备当它希望降低下行链路吞吐速率时可能总是报告最低的可能 CQI 值。然而，在许多实施例中，有利的是，通过确定多个候选 CQI 值中的哪个将使用户设备保持尽可能多的功能性而同时根除用户设备过载状况来选择 CQI 值。

[0072] 在备选实施例中，用户设备通过对于其接收是可接受的一些数据块报告 NAK 代替肯定应答 (ACK) 间接致使网络降低下行链路吞吐数据速率。对于使人误解地报告为“未接收到”的那些数据块，用户设备可丢弃原始接收的数据块并依赖于重传的版本，或保持原始传送的版本并丢弃重传的版本。这个技术允许用户设备调整接收数据速率。然而，这个技术具有缺点，因为网络继续以高数据速率发送数据，由此不必要地占用了空中接口。

[0073] 图 8 是包含特别适合于减轻或避免用户设备 800 内资源利用过载状况的元件的示范用户设备 800 的框图。用户设备 800 包含许多与早前参考图 2 描述的那些元件相同的元件。从而，对两幅图共用的那些元件不必再描述。用户设备 800 包含适合于执行图 6 中例证的步骤 / 过程的附加元件。这些包含接收指示在用户设备内什么资源可用的一个或多个配置信号的阈值确定单元 801。这个信息可指示像缓冲器大小、信号处理能力或有可能由过大下行链路吞吐速率过载的用户设备内的任何其它资源等诸如此类。阈值确定单元 801 根据这个信息生成表示对应于用户设备 800 处于（或备选地将要进入）资源利用过载的资源利用等级的一个或多个阈值。

[0074] 一个或多个阈值等级被提供给过载检测单元 803，其监视收发器 205 内的一个或多个状况，还有来自指示与一个或多个应用相关联的一个或多个资源的目前利用等级的一个或多个信号，并根据这些（通过与一个或多个阈值等级中的对应等级相比较）确定现有状况是否构成（或将构成）过载状况。过载检测单元 803 生成被提供给利用控制单元 805 的过载状态信号。如果过载状态信号被断言（意味着过载状况已经或即将发生），则利用控制单元 805 生成使用户设备采取减轻（或防止）过载状况的步骤、诸如上面参考图 6 描述的那些的控制信号。到解码器 209 和 211 的控制线使利用控制单元 805 能够在适当时控制相应的解码率和编码率。例如，由上行链路和下行链路处理使用的某些用户设备资源（例如缓冲器和处理单元）可受益于将接收和发射路径的操作一起考虑。到前端发射器 213 的控制线允许根据需要调整输出发射器功率。

[0075] 本发明提供了使用户设备能够减轻或避免若干不同类型过载状况的若干方式。其中可通过降低下行链路数据吞吐速率来减轻过载，若干实施例允许实现这个，甚至当系统未提供用户设备请求期望数据速率降低的直接机制时也能够实现。

[0076] 已经参考具体实施例描述了本发明。然而，本领域技术人员将容易明白，有可能以特定形式而不是上述实施例的形式实施本发明。

[0077] 例如，已经描述了单独实施例，其中在一些实施例中，解决了温度过载状况，而在其它实施例中，解决了处理过载状况。然而，在又一些备选中，用户设备包括允许应对这两

个问题的元件。例如,一些实施例会包含温度感测单元 401 和阈值确定单元的等效物(都在图 5 中描绘)以及阈值确定单元的等效物(在图 8 中描绘)。在这种实施例中,控制逻辑可执行归属于上述控制单元 503 和利用控制单元 805 的所有功能。

[0078] 由此,所描述的实施例只是例证性的,并且不应该视为以任何方式限制。本发明的范围由所附权利要求书给出,而不是前面的说明书,并且落入权利要求书范围内的所有改变和等效方案都旨在包含于其中。

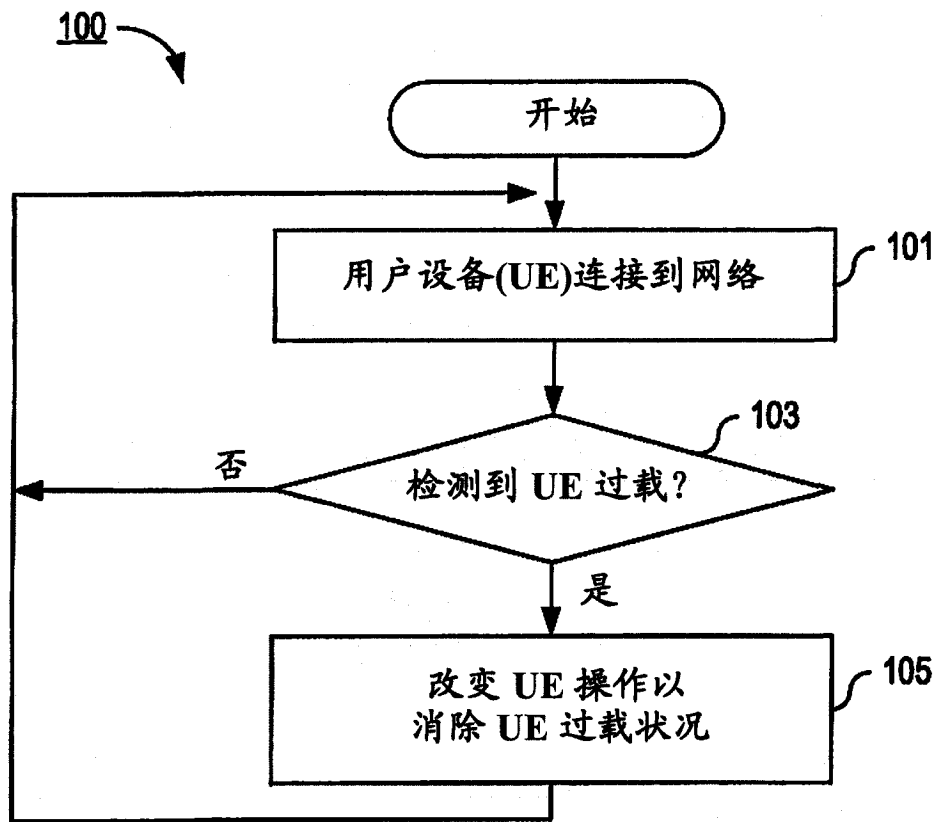


图 1

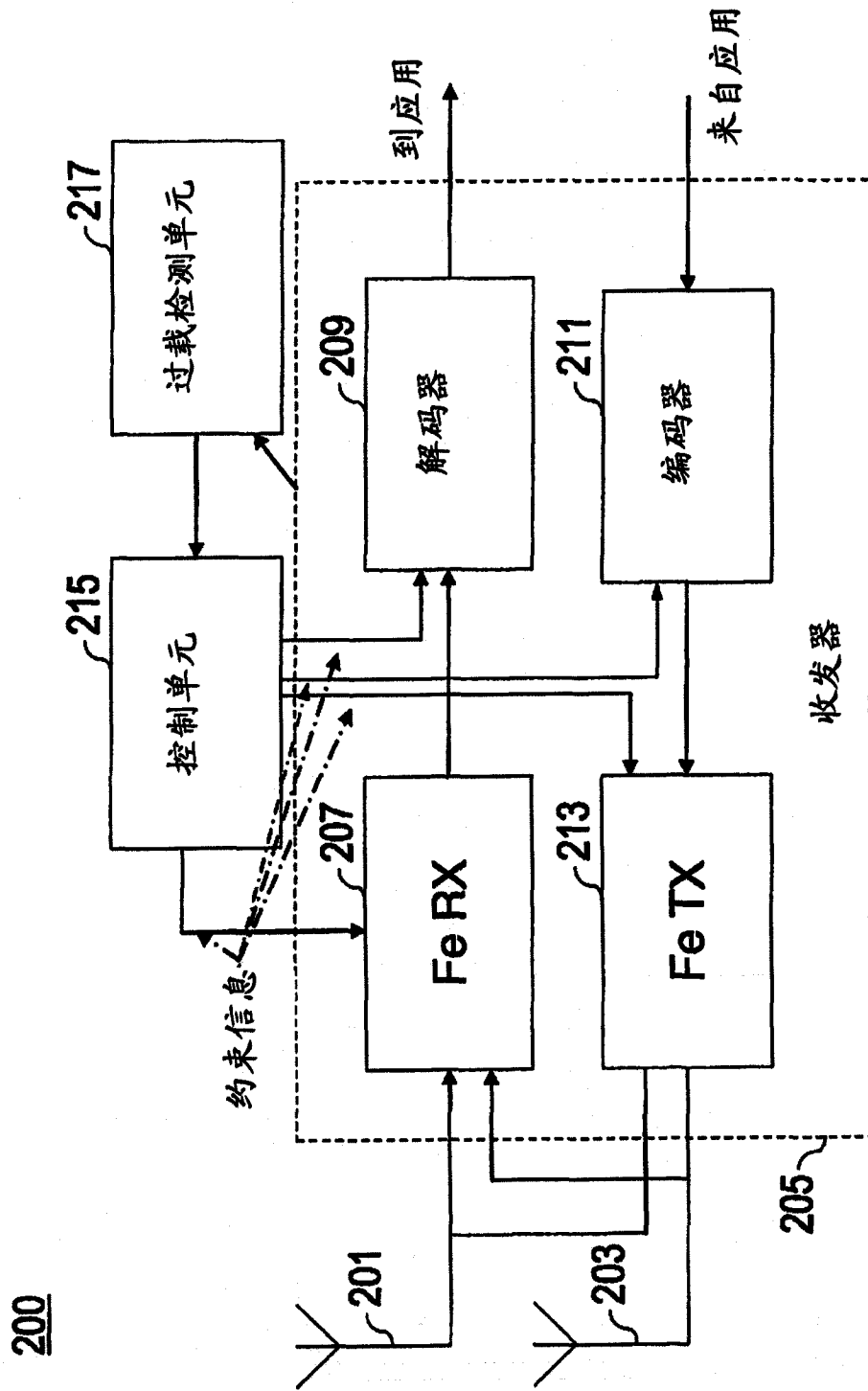


图 2

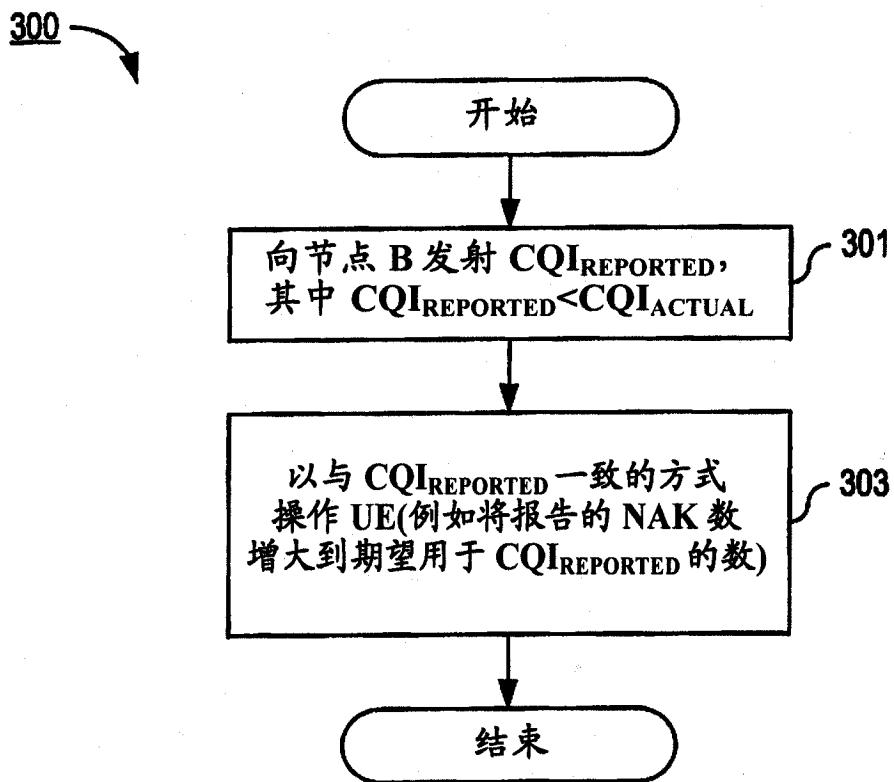


图 3

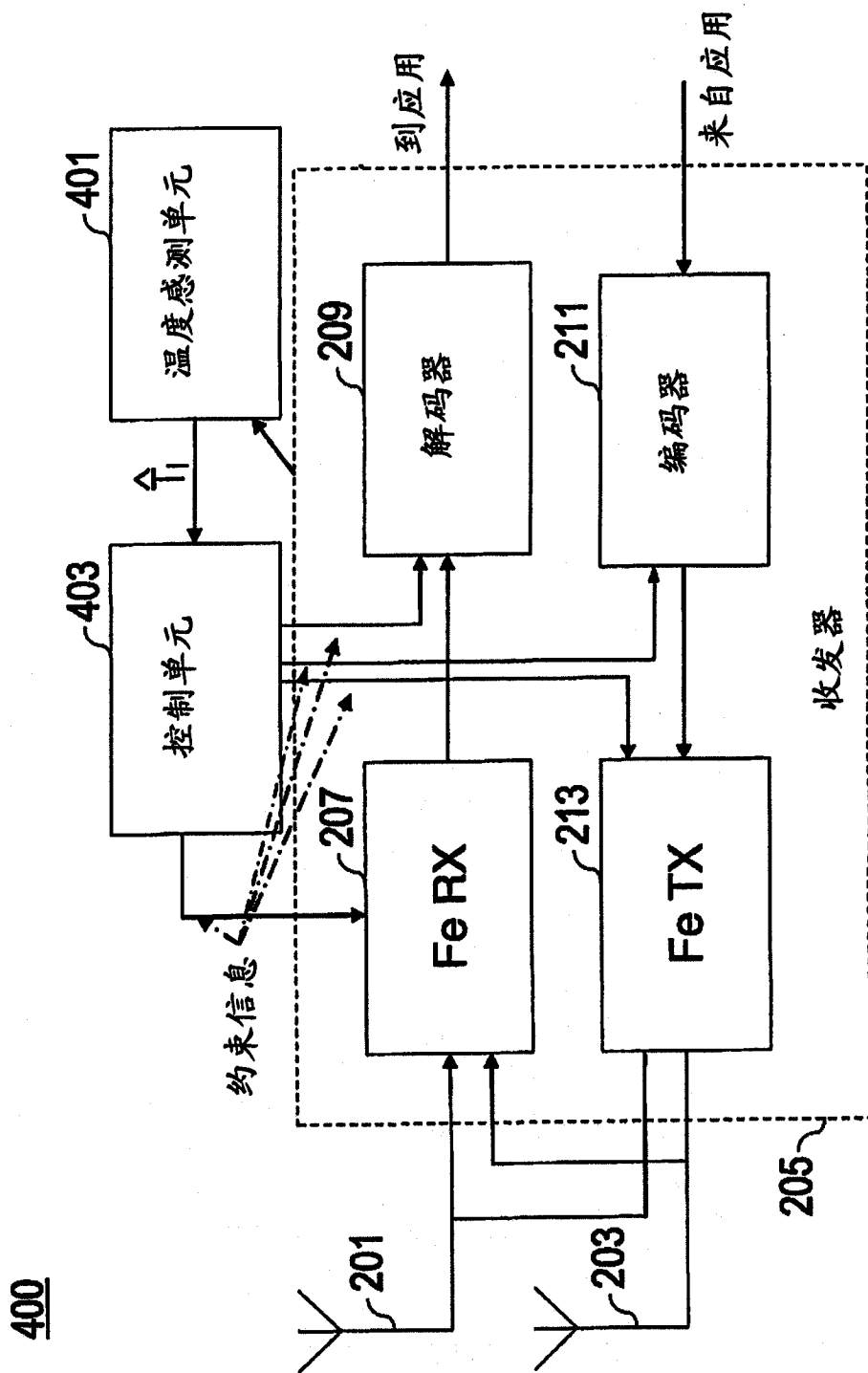


图 4

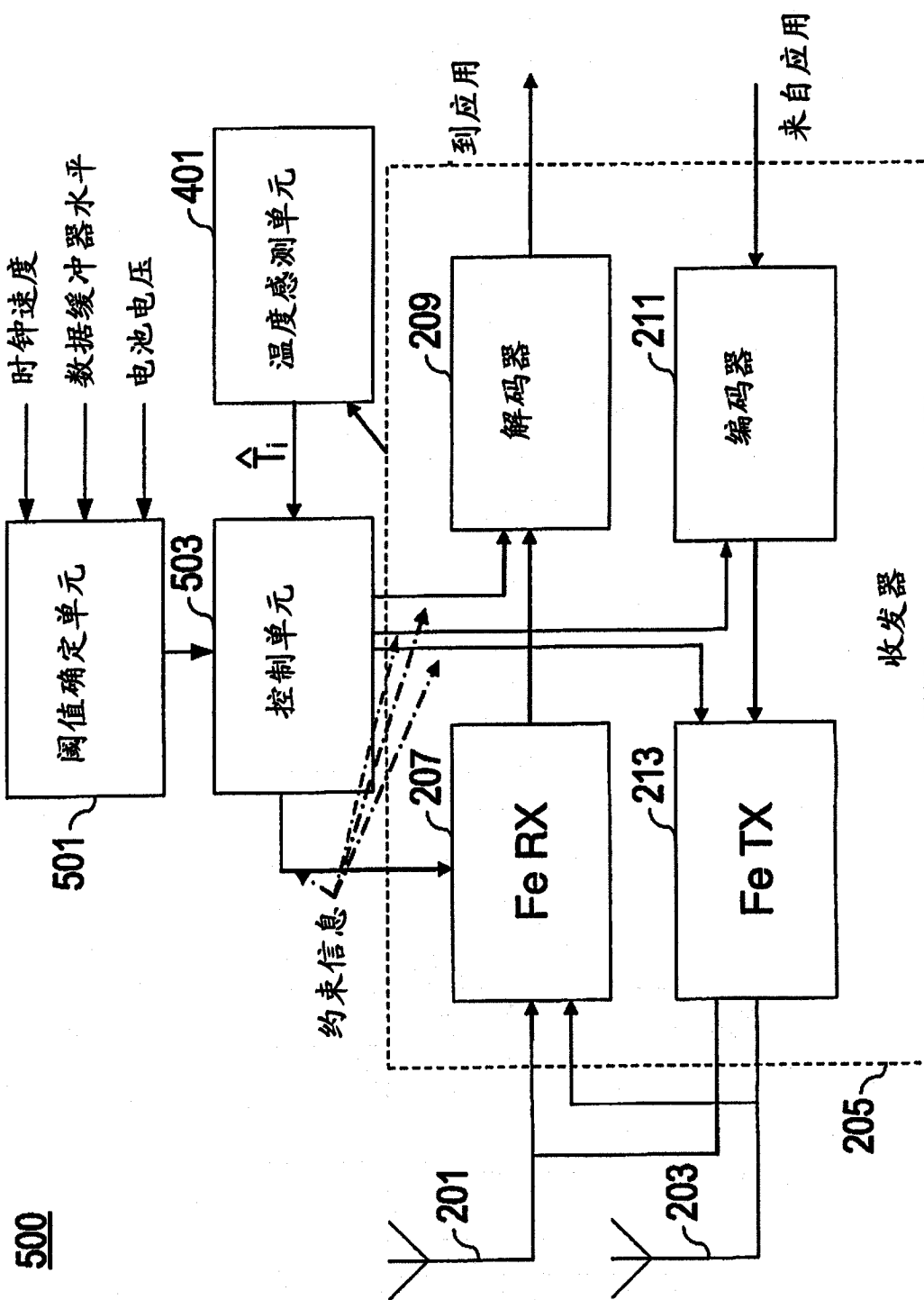


图 5

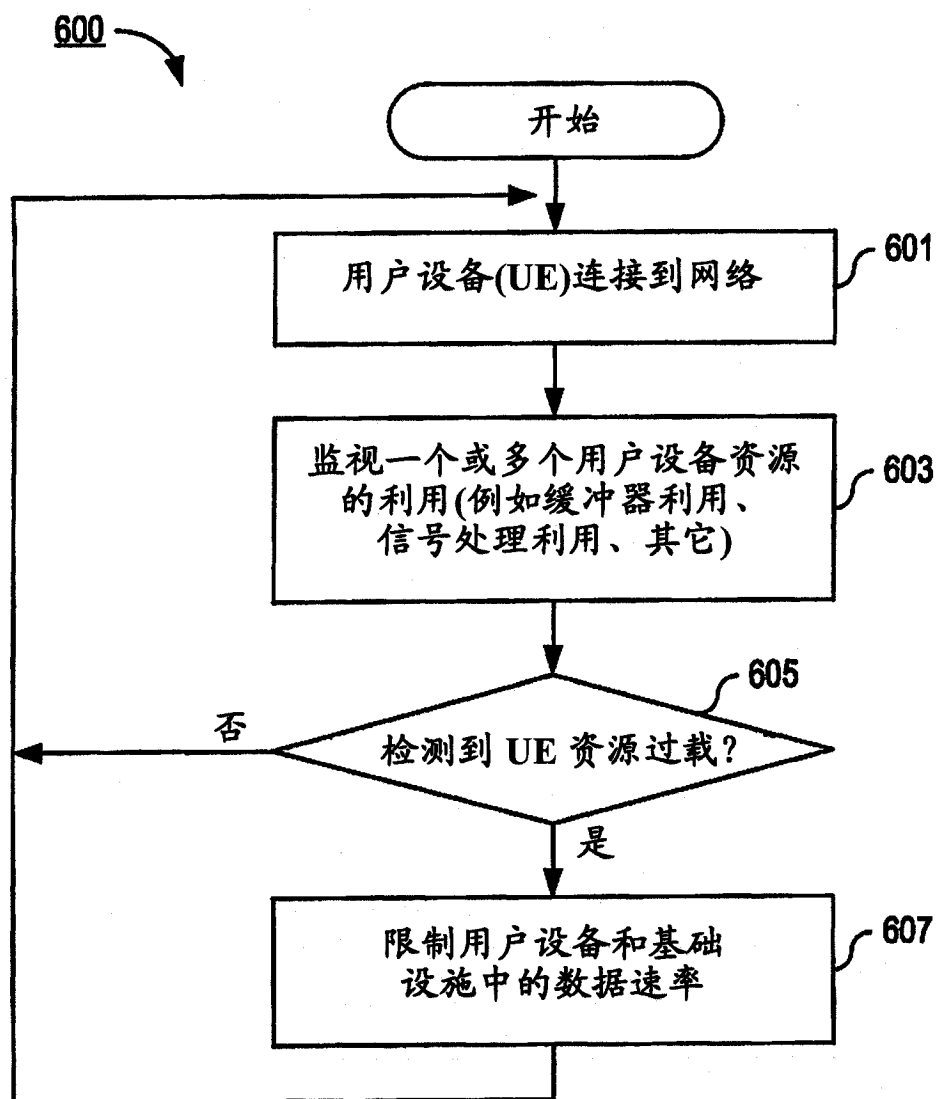


图 6

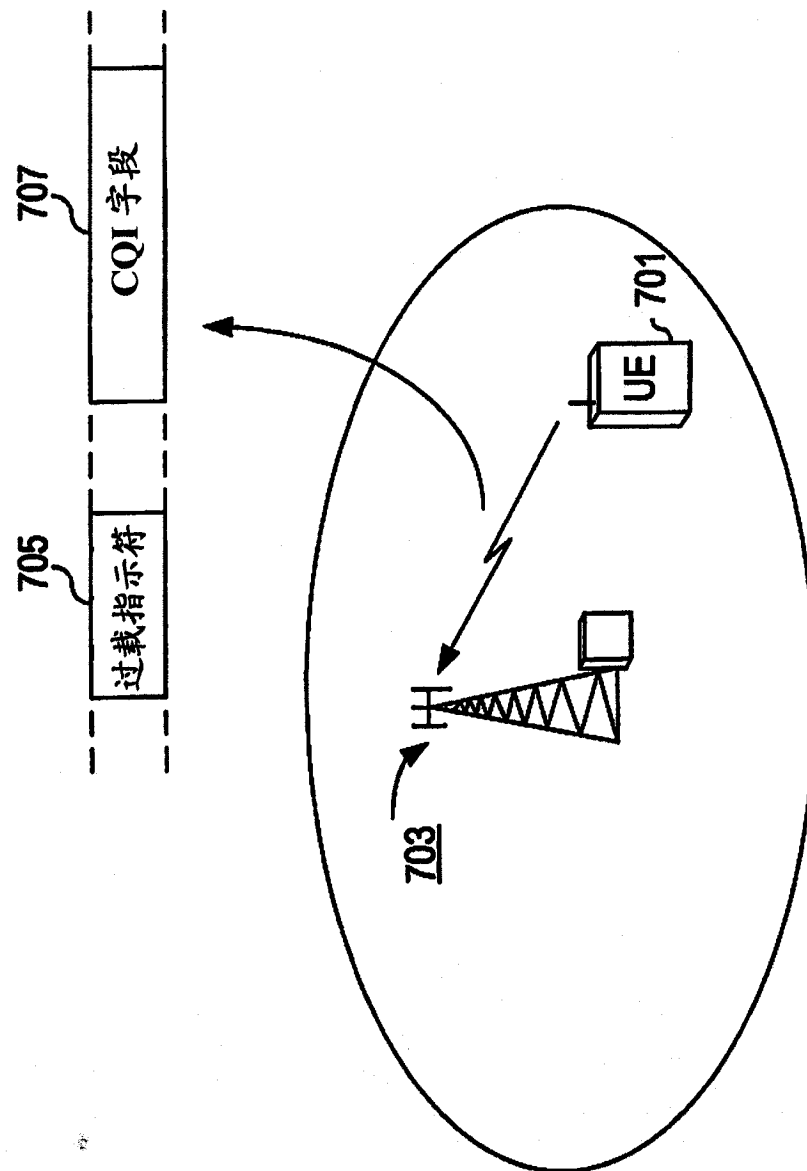


图 7

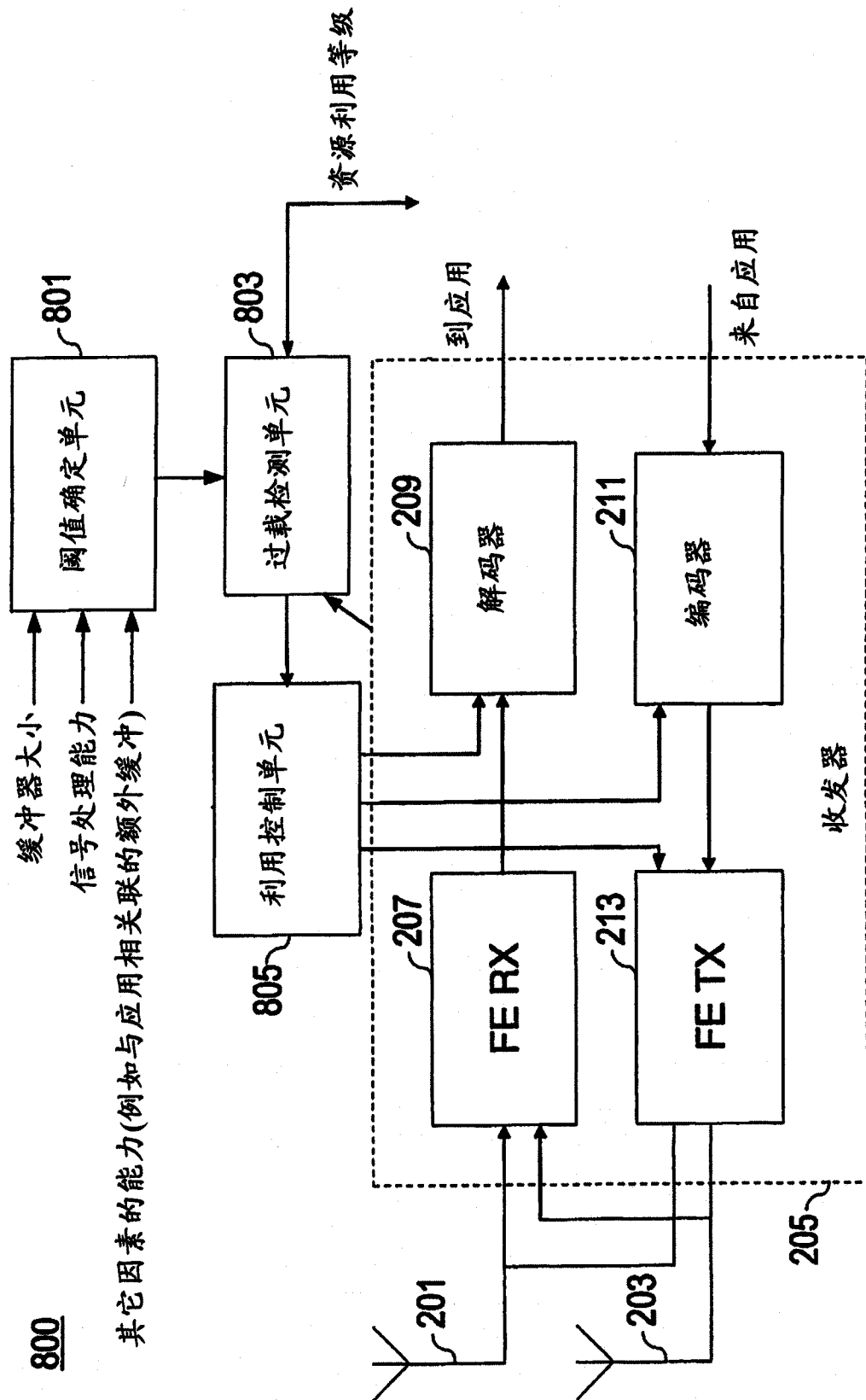


图 8