



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1864373 B

(45) 授权公告日 2011.01.05

(21) 申请号 200480029049.4

(22) 申请日 2004.08.18

(30) 优先权数据

0319567.4 2003.08.20 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.04.05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2004/009264 2004.08.18

(87) PCT申请的公布数据

W02005/020519 EN 2005.03.03

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 马丁·W·比尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 董莘

(51) Int. Cl.

H04L 12/56(2006.01)

H04W 24/06(2009.01)

H04W 72/08(2009.01)

审查员 宫磊

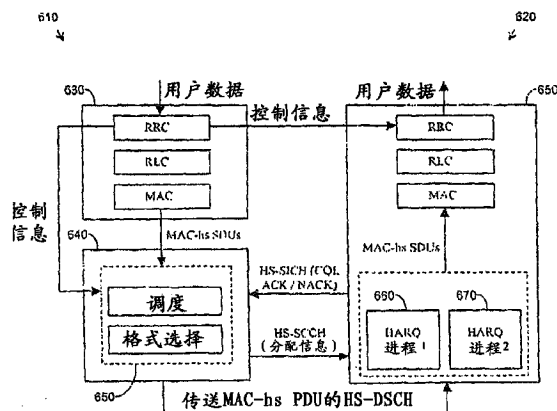
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

(54) 发明名称

HSDPA 通信的方法、基站、远程站和系统

(57) 摘要

本发明公开一种调度 HSDPA 3GPP TDD 通信的方法、基站 (122)、远程站 (118) 和系统 (100)。基站向远程站分配资源,以便从远程站接收信道质量信息。分配给远程站的资源不包含较高层数据。提供一种确保在 HS-DSCH 上传送的数据不被传送给较高层的机制。这可提供一种获得便于改进调度,从而改进通信系统的性能的信道质量信息的便利方法。本发明的优点在于:通过优先于具有不良信道条件的用户,调度体验良好信道条件的用户,基站能够有效地利用多用户分集;基站能够根据最新的信道质量报告,实现应用于每个 UE 的调制和信道编码率的最佳选择;在负载很重的情况下增大了小区吞吐量;当基站服务给定数目的远程站时,分组呼叫吞吐量被增大;在给定的分组呼叫吞吐量下可支持的远程站的数目被增大。



1. 一种在通信系统的基站和多个远程站之间的多个通信层上,用于高速下行链路分组接入 HSDPA 通信的方法,所述方法包括:

在所述基站,向所述多个远程站传送第一数据分组,其中所述第一数据分组分配随后的下行链路资源;并且

在所述远程站,接收所述第一数据分组;

所述方法的特征在于还包括:

在所述基站,在所分配的资源中向所述远程站传送第二数据分组,其中所述第二数据分组不包含将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层的数据以及将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层之上的层的数据;

在所述远程站,在所分配的资源中接收所述第二数据分组,并且响应于所述第二数据分组向所述基站传送信道质量信息;以及

在所述基站,响应于所述第二数据分组的传输,接收来自远程站的信道质量信息;并且利用所接收的信道质量信息来控制 HSDPA 通信。

2. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述利用接收的信道质量信息来控制 HSDPA 通信的步骤包括 A-C 至少之一:

A 调度与所述多个远程站的 HSDPA 通信,

B 确定与所述多个远程站的 HSDPA 通信的信道编码,

C 确定将应用于与所述多个远程站的 HSDPA 通信的调制。

3. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述第二数据分组包括不正确的循环冗余检查。

4. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述第二数据分组的编码率大于 1。

5. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述分配资源的步骤包括:

所述基站向所述远程站传送分配消息中的无效混合自动重传请求进程。

6. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述第二数据分组是高速下行链路共用信道分组。

7. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述基站还发送高速媒体接入控制服务数据单元分组。

8. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述基站接收包含高速共用信息信道分组的响应消息中的信道控制信息。

9. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述远程站具有混合自动重传请求缓冲存储器,所述缓冲存储器被划分成多个存储块,其中至少一个存储块被所述基站用于产生信道质量信息消息。

10. 按照权利要求 9 所述的方法,其中所述系统异常中断对于信道质量信息消息分区的传输。

11. 按照权利要求 1 所述的方法,其中如果不存在来自远程站的响应,那么所述基站认定信道质量不良。

12. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述基站调度从远程站请求信道质量报告的时间。

13. 按照权利要求 12 所述的方法,其中所述基站按照循环方式调度信道质量请求。

14. 按照权利要求 13 所述的方法,其中只有当所述基站具有将被传送给远程站的未决

数据时,所述基站才按照循环方式调度对于远程站的信道质量请求。

15. 按照权利要求 12 所述的方法,其中所述基站利用比例公平性调度量度,调度信道质量报告,所述比例公平性调度量度由 D-F 中的一个或多个的函数组成:

D 自最后的信道质量指示请求以来的时间,

E 未决数据的数量,

F 先前的信道质量指示请求的结果。

16. 按照权利要求 12 所述的方法,其中所述基站根据在所述远程站中已知的信道类型,调度信道质量请求。

17. 按照权利要求 12 所述的方法,其中所述基站将对在使用瞬时信道质量报告时,吞吐量增大的那些远程站的信道质量请求列入优先地位。

18. 按照权利要求 1 所述的方法,其中所述系统包含 3GPP UMTS 系统。

19. 按照权利要求 18 所述的方法,其中所述 3GPP UMTS 系统包含 TDD 系统。

20. 一种通信系统中的基站,用于与多个远程站在多个通信层上进行高速下行链路分组接 HSDPA 通信,所述基站包括:

通过向所述多个远程站传送第一数据分组而向所述多个远程站分配资源的装置,

所述基站的特征在于还包括:

发射器,被布置为在所分配的资源上向远程站传送第二数据分组,其中所述第二数据分组不包含将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层的数据以及将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层之上的层的数据;

接收器,被布置为响应于所述第二数据分组的传输,接收从远程站发送的信道质量信息;和

利用所接收的信道质量信息来控制 HSDPA 通信的装置。

21. 一种 HSDPA 通信系统,所述系统包括按照权利要求 20 所述的基站。

HSDPA 通信的方法、基站、远程站和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及码分多址 (CDMA) 系统, 尤其 (不过并不仅仅) 涉及无线 CDMA 系统, 比如利用分组数据服务和采用高速下行链路分组接入的第 3 代伙伴计划 (3GPP) 系统。

背景技术

[0002] 由于因特网应用的增长, 对分组交换无线数据服务的需求一直在增长。递送这些数据服务的典型信道是无线电信道。在数目不断增多的频带中, 存在多个可用的无线电信道。特别感兴趣的频带是 IMT-2000 频带 (频率约为 2GHz)。该频带被用于利用宽带码分多址 (WCDMA) 技术的数据服务的递送。可在该频带中使用的两种 WCDMA 技术是频分双工 (FDD) 技术和时分双工 (TDD) 技术。

[0003] 无线电信道的一个公知特征是多路传播。来自发射器的无线电波可同时占用到接收器的多个路径: 由于反射自周围环境中的各个物体的无线电波, 这些多个路径是可能的。引起这些反射的物体可以是固定的或者移动的 (例如, 无线电波可从移动的车辆反射), 实际上, 接收器可以是固定的或者移动的。这些无线电波在接收器中组合 (依据叠加法则)。所述组合可以是建设性的或者破坏性的。破坏性的组合在接收器中导致较小的信号, 而建设性的组合在接收器中导致较大的信号。

[0004] 当接收器移动或者接收器的周围事物移动时, 接收器将逐渐进入建设性和破坏性干扰区中。这样, 接收器中的信号强度将渐强和渐弱。对于移动数据传输来说, 这样的衰落会是一个问题。

[0005] 存在各种克服衰落问题的策略。可采用前向纠错来纠正在衰落过程中发生的误差。一般来说, 前向纠错要求误差均匀分布。这可通过 利用交织来实现。交织器的深度是信道的函数: 对于快速信道, 可以采用小的交织深度, 对于快速信道, 需要较大的交织深度。对于慢速信道, 与大交织深度相关的等待时间禁止其使用。

[0006] 发射器可将其发射功率建立在最坏情况的衰落深度上。这种策略浪费发射功率。

[0007] 当经过衰落无线电信道传送分组数据服务时, 有用的一种策略是采用多用户分集。当存在都正在同时请求服务的多个用户时, 可以采用多用户分集。如果发射器了解它正服务于的接收器所经历的信道条件, 那么该发射器可优先于正在经历不利的信道条件的那些用户, 调度正在经历有利的信道条件的那些用户。此外, 当向具有最佳信道条件的用户传送时, 调度器可能希望使用较少的纠错编码或者利用高阶调制来进行传送 (这种技术将增大到这些用户的瞬时吞吐量)

[0008] 在 3GPP 规定的 HSDPA 系统中, 发射器是节点 B (“基站”), 接收器是 UE (用户设备, 即 “远程站”)。由 3GPP 规定的 HSDPA 系统按照以下的多种方式使用多用户分集:

[0009] • 应用的纠错编码和调制的量可在传输之间变化 (自适应调制和编码: AMC)。

[0010] • 调度功能位于节点 B 中: 与调度功能传统位于的 RNC (无线网络控制器) 相比, 该网络单元具有到 UE 的更短的往返路径时延。节点 B 可尝试总是选择调度正在经历有利信道条件的用户。

[0011] • UE 直接向节点 B 报告信道质量, 允许节点 B 根据信道质量进行调度判定。

[0012] 3GPP 规定了既用于 FDD(频分双工)又用于 TDD(时分双工)模式的 HSDPA。就这两种操作模式来说, 存在借助其将信道质量估计从 UE 反馈给节点 B 的机制。

[0013] 在 FDD 中, 存在着在上行链路和下行链路中连续运行的专用信道。UE 作出关于下行链路的测量, 并在上行链路中连续报告这些测量(报告周期由网络规定)。这种系统的优点在于, 节点 B 被来自 UE 的信道质量信息不断更新。这种系统的缺点在于, 需要维持这些专用信道: 这些专用信道消耗了稀缺的功率和代码资源。

[0014] 在 TDD 中, 不需要专用信道(在网络维持的任何专用信道在 HSDPA 的功能方面不起任何作用, 并且在任何情况下可被配置成消耗可忽略的物理资源的意义上)。当在 TDD HSDPA 中分配数据承载资源(HS-DSCH: 高速下行链路公用信道)时, 公用上行链路信道(HS-SICH: 高速共用信息信道)被自动分配。该上行链路信道传递 HS-DSCH 的确认和信道质量指示。这种系统的优点在于, 不需要维持消耗资源的专用信道。缺点在于, 节点 B 中的调度器只是偶尔接收信道质量信息。

[0015] 信道质量信息报告的 TDD 方法能够很好地与一些业务量模型和分配策略一起工作。即, 当使用流式业务量模型时, 每个 UE 将被持续地分配资源(节点 B 将持续收到信道质量报告)。但是, 流式业务量模型并不理想地适合于多用户分集の利用(因为为了保持流, 需要极小的“滴给式(drip-feed)”分配)。

[0016] 对于节点 B 来说, 为了获得信道质量信息, 节点 B 可采用的一种策略是向 UE 明确地请求信道质量报告。该信道质量请求消息可能较小, 从而对总的系统吞吐量的影响可以忽略不计。通过采用前面提及的自适应调制和编码、快速调度和其它技术, 节点 B 可使用返回的信道质量报告来获得多用户分集的好处。

[0017] 已提出了明确地向 UE 请求信道质量信息报告的多种方法。但是, 这些请求信道质量信息的方法需要对 3GPP 标准进行修改, 并且没有提出节点 B 如何调度这些信道质量信息请求, 或者 UE 如何导出将被返回给 UE 的信道质量信息。

[0018] 于是, 存在对可以减轻上述缺点的 HSDPA 通信的需要。

发明内容

[0019] 根据本发明的第一方面, 提供一种在通信系统的基站和多个远程站之间的多个通信层上, 用于高速下行链路分组接入 HSDPA 通信的方法, 所述方法包括: 在所述基站, 向所述多个远程站传送第一数据分组(930), 其中所述第一数据分组分配随后的下行链路资源; 并且在所述远程站, 接收所述第一数据分组; 所述方法的特征在于还包括: 在所述基站, 在所分配的资源中向所述远程站传送第二数据分组(940), 其中所述第二数据分组不包含将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层的数据以及将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层之上的层的数据; 在所述远程站, 在所分配的资源中接收所述第二数据分组, 并且响应于所述第二数据分组向所述基站传送信道质量信息(950); 以及在所述基站, 响应于所述第二数据分组的传输, 接收来自远程站的信道质量信息(950); 并且利用所接收的信道质量信息来控制 HSDPA 通信。

[0020] 根据本发明的第二方面, 提供一种通信系统中的基站, 用于与多个远程站在多个通信层上进行高速下行链路分组接入 HSDPA 通信, 所述基站包括: 通过向所述多个远程站

传送第一数据分组 (930) 而向所述多个远程站分配资源的装置,所述基站的特征在于还包括:发射器,被布置为在所分配的资源上向远程站传送第二数据分组 (940),其中所述第二数据分组不包含将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层的数据以及将被递送给所述多个通信层中的 MAC 层之上的层的数据;接收器,被布置为响应于所述第二数据分组的传输,接收从远程站发送的信道质量信息;和利用所接收的信道质量信息来控制 HSDPA 通信的装置。

[0021] 根据本发明的第三方面,提供一种 HSDPA 通信系统,所述系统包括根据第二方面所述的基站。

[0022] 附图说明

[0023] 下面将参考附图并结合实例,描述在包含本发明实施例的通信系统中用于 HSDPA 调度的方法、系统、基站和远程站,其中:

[0024] 图 1 是图解说明其中可使用本发明的实施例的 3GPP 无线通信系统的示意方框图;

[0025] 图 2 图解说明多用户分集以及自适应调制和编码的操作;

[0026] 图 3 示意了 HSDPA 循环的示意方框图;

[0027] 图 4 示意了具有 2 个 HARQ(混合自动重传请求)进程的时域中的 HSDPA 操作的示意方框图;

[0028] 图 5 示意了不在连续帧中传送数据的 HSDPA 操作的示意方框图;

[0029] 图 6 示意了 HSDPA 的高级体系结构操作的示意方框图;

[0030] 图 7 示意了图解说明根据本发明的实施例的 HARQ 缓冲存储器分区的示意方框图;

[0031] 图 8 示意了图解说明现有技术的 HARQ 缓冲存储器分区的示意方框图;

[0032] 图 9 示意了图解说明具体体现本发明的实施例的、请求信道质量报告的节点 B 进程的示意方框图;

[0033] 图 10 示意了图解说明可在图 9 的进程中使用的数据分组格式的示意方框图;和

[0034] 图 11 示意了在另外执行在前的调度功能的情况下,可作为图 9 的进程的超集 (superset) 被执行的节点 B 的一系列动作的示意方框图。

具体实施方式

[0035] 首先参见图 1,典型的标准 UMTS 无线接入网 (UTRAN) 系统 100 通常被认为包括:终端/用户设备域 110、UMTS 陆地无线接入网域 120;和基础结构域 130。

[0036] 在终端/用户设备域 110 中,终端设备 (TE) 112 通过有线或无线 R 接口与移动设备 (ME) 114 连接。ME 114 还与用户服务身份模块 (USIM) 116 连接;ME 114 和 USIM 116 一起被看作用户设备 (UE) 118。UE 118 通过无线 Uu 接口,与在无线接入网域 (120) 中的节点 B(基站) 122 通信数据。在无线接入网域 120 内,节点 B 122 通过 Iub 接口与无线网络控制器 (RNC) 124 通信。RNC 124 通过 Iur 接口与其它 RNC(未示出)通信。节点 122 和 RNC 124 一起构成 UTRAN 126。RNC 124 通过 Iu 接口与核心网络域 130 中的服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 132 通信。在核心网络域 130 内,SGSN 132 通过 Gn 接口与网关 GPRS 支持节点 134 通信;SGSN 132 和 GGSN 134 分别通过 Gr 接口和 Gc 接口与本地位置寄存器 (HLR) 服务器

136 通信。GGSN134 通过 Gi 接口与公共数据网络 138 通信。

[0037] 从而,单元 RNC 124、SGSN 132 和 GGSN 134 按照惯例以被分隔在无线接入网域 (120) 和核心网络域 (130) 中的离散并且独立的单元的形式提供 (在它们各自的软件 / 硬件平台上),如图 1 中所示。

[0038] RNC 124 是负责众多节点 B 122 的资源的控制和分配的 UTRAN 单元;一般来说,50 ~ 100 个节点 B 可由一个 RNC 控制。RNC 还通过空中接口提供用户业务量的可靠递送。RNC(通过 Iur 接口)相互通信。

[0039] SGSN 132 是负责对 HLR 的会话控制和接口的 UMTS 核心网络单元。SGSN 记录各个 UE 的位置,并执行安全性功能和接入控制。SGSN 是用于多个 RNC 的大型集中式控制器。

[0040] GGSN 134 是负责集中核心分组网络内的用户数据,并借助隧道将这些用户数据传送到最终目的地(例如因特网服务提供商-ISP)的 UMTS 核心网络单元。终端设备 (TE) 110A 通过有线或无线 R 接口与移动设备 (ME) 110B 连接。ME 110B 还与用户服务身份模块 (USIM) 110C 连接;ME 110B 和 USIM 110C 一起被看作用户设备 (UE) 110D。UE 110D 通过无线 Uu 接口,与无线接入网域 (120) 中的节点 B (基站) 120A 通信数据。在无线接入网域 120 中,节点 B 120A 通过 Iub 接口与无线网络控制器 (RNC) 120B 通信。RNC 120B 通过 Iur 接口与其它 RNC(未示出)通信。节点 B 120A 和 RNC 120B 一起构成 UTRAN 120C。RNC 120B 通过 Iu 接口与核心网络域 130 中的服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 130A 通信。在核心网络域 130 内,SGSN 130A 通过 Gn 接口与网关 GPRS 支持节点 130B 通信;SGSN 130A 和 GGSN 130B 分别通过 Gr 接口和 Gc 接口与本地位置寄存器 (HLR) 服务器 130C 通信。GGSN 130B 通过 Gi 接口与公共数据网络 130D 通信。

[0041] 从而,单元 RNC 120B、SGSN 130A 和 GGSN 130B 按照惯例以分隔在无线接入网域 (120) 和核心网络域 (130) 中的离散并且独立的单元的形式提供 (在它们各自的软件 / 硬件平台上),如图 1 中所示。

[0042] RNC 120B 是负责众多节点 B 120A 的资源的控制和分配的 UTRAN 单元;一般来说,50 ~ 100 个节点 B 可由一个 RNC 控制。RNC 还通过空中接口提供用户业务量的可靠递送。RNC(通过 Iur 接口)相互通信。

[0043] SGSN 130A 是负责对 HLR 的会话控制和接口的 UMTS 核心网络单元。SGSN 记录各个 UE 的位置,并且执行安全性功能和接入控制。SGSN 是许多 RNC 的大的集中式控制器。

[0044] GGSN 130B 是负责集中核心分组网络内的用户数据,并借助隧道将这些用户数据传送到最终目的地(例如因特网服务提供商-ISP)的 UMTS 核心网络单元。

[0045] 在可从 3GPP 网站 www.3gpp.org 获得的第三代伙伴计划技术规范文件 3GPP TS 25.401、3GPP TS 23.060 和相关文件中,更充分地描述了这样的 UTRAN 系统及其操作,这里不必更详细地说明。

[0046] 当通过衰落的无线电信道传送分组数据服务时有用的一种策略是利用多用户分集。当存在都正在同时请求服务的多个用户时,可以采用多用户分集。如果发射器了解它正服务的接收器所经历的信道条件,那么该发射器可优先于正在经历不利的信道条件的那些用户,调度正在经历有利的信道条件的那些用户。此外,当向具有最佳信道条件的用户传送时,调度器可能希望使用较少的纠错编码或者利用高阶调制进行传送(这种技术将增大到这些用户的瞬时吞吐量)

[0047] 在 3GPP 规定的 HSDPA 系统中,发射器是节点 B,接收器是 UE。由 3GPP 规定的 HSDPA 系统按照以下方式利用多用户分集。

[0048] • 应用的纠错编码和调制的量可在传输之间变化(自适应调制和编码:AMC)。

[0049] • 调度功能位于节点 B 中:与调度功能传统位于的 RNC 相比,该网络单元具有到 UE 的更短的往返路径时延。节点 B 可尝试总是选择调度正在经历有利信道条件的用户。

[0050] • UE 直接向节点 B 报告信道质量,允许节点 B 根据信道质量进行调度判定。

[0051] 图 2 中示出了多用户分集及自适应调制和编码的操作的原理。图 2 中,示出了下述内容:分别位于两个 UE(UE1 和 UE2)的信号强度 210 和 220,节点 B 选择服务哪个 UE,以及节点 B 能够通过其服务于所选 UE 的有效数据速率(注意节点 B 通过改变相对于该 UE 的调制和编码,改变该数据速率)。

[0052] 需要注意的是,一般来说,存在节点 B 可能潜在地服务的多个 UE,并且在任意时刻,节点 B 可调度这些 UE 中的多个。但是,工作原理仍然是:节点 B 将尝试服务那些具有最有利的信道条件的 UE,并且将尝试服务具有最大的可能数据速率的 UE。

[0053] 3GPP 规定了既用于 FDD 又用于 TDD 模式的 HSDPA。就这两种操作模式来说,存在借助其将信道质量估计从 UE 反馈给节点 B 的机制。

[0054] 在 FDD 中,存在着在上行链路和下行链路中连续运行的专用信道。UE 作出关于下行链路的测量,并在上行链路中连续报告这些测量(报告周期由网络规定)。这种系统的优点在于,节点 B 被来自 UE 的信道质量信息不断更新。这种系统的缺点在于,需要维持这些专用信道:这些专用信道消耗了稀缺的功率和代码资源。

[0055] 在 TDD 中,不需要专用信道(在网络维持的任何专用信道在 HSDPA 的功能方面不起任何作用,并且在任何情况下可被配置成消耗可忽略的物理资源的意义上)。当在 TDD HSDPA 中分配数据承载资源(HS-DSCH)时,公用上行链路信道(HS-SICH)被自动分配。该上行链路信道传递 HS-DSCH 的确认和信道质量指示。这种系统的优点在于,不需要维持消耗资源的专用信道。缺点在于,节点 B 中的调度器只是偶尔接收信道质量信息。

[0056] 信道质量信息报告的 TDD 方法能够很好地与一些业务量模型和分配策略一起工作。即,当使用流式业务量模型时,每个 UE 将被持续地分配资源(节点 B 将持续收到信道质量报告)。但是,应注意流式业务量模型并不理想地适合于多用户分集の利用(因为为了保持流,需要极小的“滴给式(drip-feed)”分配)。

[0057] 对于节点 B 来说,为了获得信道质量信息,节点 B 可采用的策略是向 UE 明确地请求信道质量报告。该信道质量请求消息较小,从而对总的系统吞吐量的影响可以忽略不计。通过采用前面提及的自适应调制和编码、快速调度和其它技术,节点 B 可使用返回的信道质量报告来获得多用户分集的好处。

[0058] 图 3 中图解说明了 TDD HSDPA 循环。图 3 示意了在 TDD HSDPA 循环中使用的信道之间的关系:HS-SCCH(高速公用控制信道),HS-DSCH(高速下行链路公用信道)和 HS-SICH(高速共用信息信道)。节点 B 传送包含分配信息的 HS-SCCH 分组 310,所述分配信息比如是代码和时隙的数目、调制方案、HARQ 进程 ID 等。节点 B 随后传送由一个或多个物理信道组成的 HS-DSCH 分组 320;这些物理信道传递较高层形式的用户数据,或者 MAC-hs(HS-DSCH 的媒体接入控制),SDU(服务数据单元)。UE 用 HS-SICH 分组 330 响应 HS-DSCH 传输。HS-SICH 传递 HS-DSCH 传输的成功或者失败的指示,以及信道质量报告。节

点 B 将 HS-SICH 中返回的信息用于从随后的 HS-SCCH 分组 340 开始的下一 HSDPA 循环的调度。

[0059] HSDPA UE 包括用于实现混合 ARQ (其中重传与初始传输组合在一起) 的存储器。该存储器一般称为 HARQ 缓冲存储器。UE 用信号将 UE 实现的存储器的总量作为 UE 能力通知网络。网络可用信号通知 UE, 以便在许多混合 ARQ 进程之间划分该存储器。网络可能希望划分该存储器, 以便允许到 UE 的数据传输的流水线化 (对本领域的技术人员来说, 多个 HARQ 进程的实现是 HSDPA 中的公知技术)。存储器可被划分成相同或不同的数量。节点 B 用信号通知 UE, 数据是否应被添加到该存储器中, 或者数据是否应重写该存储器。当存在重传时, 数据一般被添加到该存储器中。当数据块被正确接收或者节点 B 异常中断传输 (例如, 如果已达到或超过发送数据块的最大尝试次数) 时, 数据一般重写该存储器。

[0060] 图 4 示意了在节点 B 在连续帧中调度 UE 的情况下, 时域中使用两个 HARQ 进程的流水线操作。图中表示了两个传输帧 410 和 420, 但是要明白 HSDPA 操作是连续的, 帧将在图中所示的帧之前和之后被传送。如图 4 中所示, 节点 B 在 HS-SCCH 中向 UE 发送分配信息。HS-DSCH 随后被发送给 UE。ACK/NACK (ACKnowledge/NoACKnowledge) 在与上述 HS-SCCH 相关的 HS-SICH 中被发送。在 HS-SICH 中传送的信道质量信息 (CQI) 以刚刚在 HS-SICH 之前发生的 HS-DSCH 资源为基础。本领域的技术人员将会理解涉及 HS-SCCH、HS-DSCH 和 HS-SICH 的详细计时和规则。注意图 4 示意了 UE HARQ 缓冲存储器被均分成几个 HARQ 进程 (这种情况下两个), 并且这些 HARQ 进程被用于用户数据的传输的“传统”HSDPA。

[0061] 图 5 示意了当在连续帧中不存在待传送的数据时的 HSDPA 操作。图 5 中表示了单一的 HARQ 进程 510。应注意, 在不存在连续的 HS-DSCH 分配的情况下, 并且当存在两个有效的 HARQ 进程时, 在 HS-SICH 分组中返回的信道质量信息与除图 4 中所示的 HS-DSCH 之外的早先 HS-DSCH 相关。本领域的技术人员将充分理解 HS-SCCH、HS-DSCH 和 HS-SICH 之间的计时关系。

[0062] 图 6 示意了 HSDPA 的高级体系结构操作。图 6 示意了网络方实体和 UE 方实体 (分别为 610 和 620)。网络由 RNC 630 和节点 B 640 组成。RNC 630 具有无线电资源控制 (RRC)、无线电链路控制 (RLC) 和媒体接入控制 (MAC) 层。RNC 630 和节点 B 640 由接口连接。RNC 630 利用控制信息控制节点 B 640 和 UE 620 的操作。利用已知的“节点 B 应用部分” (NBAP) 协议, 控制信息被发送给节点 B 630。利用已知的“无线电资源控制” (RRC) 协议, 控制信息被发送给 UE。RNC630 将 MAC-hs SDD 发送给节点 B 640。节点 B 中的 MACH 650 接收 MAC-hs SDD, 调度 UE, 为 HS-DSCH 选择调制和编码, 并通过 HS-DSCH 将 MAC-hs PDD (协议数据单元) 传送给 UE 620。节点 640 还利用 HS-SCCH (HS-DSCH 的公用控制信道) 将分配信息传送给 UE 620, 并在 HS-SICH (HS-DSCH 的共用信息信道) 上从 UE 接收信道质量信息和成功 / 失败 (ACK/NACK) 报告。UE 在 HS-SCCH 规定的 HARQ 进程 (660 或 670) 中接收 HS-DSCH 传输。接收的数据作为一组 MAC-hs SDU 被传送给 UE 中的较高层: 媒体接入控制 (MAC)、无线电链路控制 (RLC) 和无线电资源控制 (RRC)。在较高层处理之后, MAC-hs SDU 中的用户数据被发送给要么在该 UE 内部要么在该 UE 外部的应用。注意一般来说, 上面提到的用户数据由应用数据、上层控制数据或其它数据组成。

[0063] 以前提出了明确地从 UE 请求信道质量信息报告的方法。但是, 这些以前提出的请求信道质量信息的方法需要对 3GPP 标准进行修改, 并且没有提出节点 B 如何调度这些信道

质量信息请求,或者 UE 如何得到将被返回给 UE 的信道质量信息。

[0064] 如下文中更详细所述的,本发明的一些实施例可提供一种方案,依据该方案,节点 B 调度器可按照符合标准的方式产生信道质量信息请求,并可提供节点 B 调度器可用于调度这些信道质量信息请求的进程。在该方案中,节点 B 调度器通过用信号通知物理资源的数量的分配消息的传输,以及随后的物理资源的传输,实现对来自 UE 的信道质量信息的请求;在物理资源上传送零信息位。在本发明的范围内,存在各种实现该功能性的方法,下面,这些方法中的一些被描述成涉及 UE HARQ 缓冲存储器的分区,分配消息的信令和零信息位的传输的方法 1、2、3 和 4。首先描述共有特征。随后,描述方法 1、2、3 和 4 的独特特征。

[0065] 在下面的调度特征章节中描述本发明的实施例的与调度相关的特征。

[0066] 共有特征

[0067] 现在参见图 7,在该新方案的实施例中,网络将 UE HARQ 缓冲存储器 710 划分成用于用户数据的传输的一组分区 720 和 730,以及用于信道质量信息请求的分区 740。这与图 8 中所示的现有技术的方案相反,在现有技术的方案中,UE HARQ 缓冲存储器 810 只被划分成用于用户数据的传输的一组分区 820 和 830。在图 7 中,与用于用户数据分区 720 和 730 的缓冲存储器的数量相比,CQI 请求所需的 UE 缓冲存储器 710 的数量较小。显然如果需要,那么一个以上的分区可被用于信道质量信息请求。

[0068] 在本发明的一个实施例的方案中,网络需要信道质量信息报告时,它发送关于业务量数据消息的资源分配。具体地说,节点 B 发送分配消息,该分配消息用信号通知 UE 使用小的 HARQ 缓冲存储器分区。基站随后发送业务量数据消息,所述业务量数据消息可以是空的数据块。随后由节点 B 传送的空的数据块由 UE 临时存储在所述小分区 740 中。UE 以信道质量信息报告和关于传送块的 ACK/NACK 报告(指示所述空的数据块是否被正确接收)做出响应。从而,响应于收到业务量数据消息,UE 传送信道质量信息消息。在该新方案中,节点 B 随后异常中断将数据块传输到小的 HARQ 分区中。节点 B 使用信道质量信息报告,并且可使用 ACK/NACK 字段的状态,将未来的传输调度到较大的 UE 存储器分区 720 和 730。

[0069] 图 9 中图解说明了根据本发明的实施例,为了请求信道质量报告,节点 B 所采取的步骤。在步骤 910,创建 MAC-hs 首标,用数据或填充字符填充传送块。在步骤 920,通过切换在 HSSCCH 中传送的新数据指示符(NDI)位(本领域的普通技术人员易于理解),节点 B 用信号通知 UE:当 UE 收到 HSSCCH 时,现有的 CQI 请求进程(占据先前描述的 CQI 请求分区)将被异常中断。现有 CQI 请求进程的异常中断确保正被节点 B 调度的 CQI 请求重写 CQI 请求分区,而不是组合到 CQI 请求分区中。在步骤 930,传送指示将被用于 CQI 测量的物理资源的 HS-SCCH 分组。在步骤 940,根据在 HS-SCCH 中传送的参数对 HS-DSCH 分组编码。在步骤 950,接收 HS-SICH 分组,并根据该 HS-SICH 分组对 CQI 解码。

[0070] 如果信道质量较差(由于 UE 处于衰落状态),那么(在 HS-SCCH 上传送的)分配消息不能被 UE 接收。这种情况下,UE 不会用(关于 HS-SICH 信道)的信道质量信息和 ACK/NACK 报告相应节点 B。节点 B 将 UE 不返回 HS-SICH 的情况看作 UE 上的不良信道质量的指示(从而可选择不调度对 UE 的数据传输)。

[0071] 在所述实施例中,在 HS-DSCH 上传送数据业务量消息,使得 UE 传送 CQI 消息。但是,根据实施例,HS-DSCH 消息并不具有应被递送给较高层的数据。从而,与 HS-DSCH 消息为较高层传递数据的现有技术相反,这里描述的实施例的 HS-DSCH 消息并不使 UE 向较高层递

送任何数据。这可由多种不同的方式,包括如下所述的方法 1-4 来实现。具体地说,UE 不应向较高层传送任何数据的指示可被传送给 UE。该指示可以是明确的指示,或者可以是隐式的指示。从而,所述指示可以是指示没有数据应被递送给较高层的消息的明确数据,或者可以是例如直接或间接导致没有数据从物理层被递送给较高层的 HS-DSCH 业务量数据消息和 / 或 HS-SCCH 分配消息的特性或特征。

[0072] 在一些实施例中,较高层可以是物理层之上的各层。在一些实施例中,较高层可以是高于 MAC 层(包含 MAC 功能性的层)的各层。在一些实施例中,较高层例如可以是 MAC 层和 MAC 层之上的层。

[0073] 下面描述传输不应向较高层递送任何数据的指示的特定方法:

[0074] 方法 1:

[0075] 在方法 1 中,分配消息(就 HSDPA 来说,在 HS-SCCH 上)与随后被传送的物理资源(就 HSDPA 来说,HS-DSCH)相关。

[0076] 在物理资源上传送的数据分组的首标(就 HSDPA 来说,HS-DSCH 传送块中的 MAC-hs 首标)指示在数据分组中不传送任何较高层分组(就 HSDPA 来说,在 MAC-hs PDU 中不传送任何 MAC-hs PDU)。这样做是为了确保不会由于 CQI 请求而将较高层数据分组转发给较高层。从而,根据本例证方法,传送特定的明确指示。

[0077] 图 10 示意了在方法 1 CQI 请求中传送的数据分组 1010 的格式(本领域的技术人员会明白,图 10 与在信道编码之前的那部分传输信道处理链相关)。显然数据分组 1010 的字段是通常在 3GPP HSDPA 中使用的那些字段;但是在目前描述的本发明的实施例中,应注意 N 字段(MAC-d PDU 的数目)1020 指示'0'。这包括在 MAC-hs 首标中。

[0078] 方法 2

[0079] 在方法 2 中,分配消息(就 HSDPA 来说,在 HS-SCCH 上)与随后传送的物理资源(就 HSDPA 来说,HS-DSCH)相关。与方法 1 相反,在方法 2 中,总是发射一个不正确的 CRC。数据分组可包含数据或填充字符:在任意一种情况下,不正确的 CRC 将确保传送的任何数据分组不被转发给较高层。可通过向正确的 CRC 中添加一个常数,或者借助本领域的技术人员理解的许多其它手段,可保证得到不正确的 CRC。从而,根据本例证实施例,传送不正确的检验数据。这在 UE 的物理层中导致一个错误条件,它导致数据分组的数据不被馈送给较高层。

[0080] 方法 3

[0081] 在方法 3 中,分配消息(就 HSDPA 来说,在 HS-SCCH 上)与随后传送的物理资源(就 HSDPA 来说,HS-DSCH)相关。与方法 1 和方法 2 相反,对物理资源(就 HSDPA 来说,HS-DSCH)应用的编码率大于 1。利用分配消息隐式地或者明确地用信号通知该编码率(在 HSDPA 中,借助在 HS-SCCH 上用信号通知的传送块大小、物理资源的数量和调制,隐式地用信号通知编码率)。填充字符或者有效数据可在物理资源上传送(在任何一种情况下,物理资源的有效负载都不被发送给较高层,因为大于 1 的编码率总是在接收器导致 CRC 解码错误[即使不象方法 2 那样,在发射器中 CRC 不被破坏])。

[0082] 方法 4

[0083] 在方法 4 中,分配消息(就 HSDPA 来说,在 HS-SCCH 上)与随后传送的物理资源(就 HSDPA 来说,HS-DSCH)相关。与方法 1、2 和 3 相反,分配消息用信号通知具有大于网络

所配置的最大值的标识符的存储器分区。在该方法中,不象方法 1、2 和 3 以及在“共有特征”中描述的那样,网络不利用小的存储器分区;但是,图 9 的进程被实现。这种情况下,UE 不将接收的 HS-DSCH 信号存储在其 HARQ 缓冲存储器内(但是,信道质量指示和 ACK/NACK 报告仍将由 UE 产生)。

[0084] 在一个实施例中,设想可以使用下述 CQI 请求消息的组合:

[0085] -CQI 请求和 HS-DSCH 的传输(以允许 UE 进行测量)

[0086] -CQI 请求和信标的测量

[0087] -CQI 请求和 HS-SCCH 的测量

[0088] 显然可按照各种排列,组合方法 1、2、3、4(例如,方法 1 可与方法 2 组合,以致在物理资源上不传送任何较高层数据,并在物理资源上运行不正确的 CRC)

[0089] 调度特征

[0090] 在上述新方案实施例中,节点 B 可进行的调度决策有两组。首先,要求节点 B 可调度信道质量信息请求(必须存在判定信道质量信息请求将被发送给哪些 UE 的算法)。还可存在根据从 UE 返回的信道质量信息和其它信息(例如,每个 UE 的未决(pending)数据的数量),判定哪些 UE 要调度的算法。存在可用于调度 CQI 请求的各种算法。关于 CQI 请求的例证算法是:

[0091] • 循环算法:节点 B 按照自最后的 CQI 报告以来的时间,区分 UE 的优先次序(与最近报告了 CQI 的那些 UE 相比,最近未从其收到 CQI 报告的那些 UE 被优先考虑)。

[0092] • 关于具有数据未决(data pending)的 UE 的循环算法:只对具有要传送的未决数据的那些 UE 进行循环 CQI 请求调度。

[0093] • 比例公平性调度算法:节点 B 根据作为多个参数的函数的量度,对于 CQI 请求区分要调度的 UE 的优先次序。例如,可根据自从最后的 CQI 请求以来的时间、未决数据的数量和前一 CQI 请求的结果,得到比例公平性量度。

[0094] • 信道算法:节点 B 区分对 UE 的 CQI 请求的优先次序,所述 UE 体验节点 B 能够用于多用户分集的信道。例如,与或者在静态信道中或者在高速信道中的 UE 相比,节点 B 能够优先考虑对在慢速(pedestrian)信道中的 UE 的 CQI 请求(节点 B 能够跟踪慢速信道的衰落轮廓,但是不能跟踪高速信道的衰落轮廓,从而在慢速信道中,从 UE 获得信道质量信息的节点 B 中效用更大)。

[0095] • 对多用户分集技术的响应:节点 B 区分对已表明受益于多用户分集技术的 UE 的 CQI 请求的优先次序(例如,节点 B 能够监视当根据瞬时 CQI 报告进行调度判定时,以及当根据平均的 CQI 报告进行判定时,对于 UE 获得的吞吐量,并且与当使用瞬时 CQI 报告时,不表现任何吞吐量增大的 UE 相比,当使用瞬时 CQI 报告时,表现出更大吞吐量的那些 UE 可被优先考虑)。

[0096] • 混合算法:上述 CQI 请求调度算法的混合物(例如,按照具有数据未决的循环算法,对于 CQI 请求区分 UE 的优先次序;与非衰落或高速信道中的 UE 相比,优先考虑慢速信道中的 UE)。

[0097] 节点 B 可以单独使用信道质量信息来判定何时优先于其它 UE 调度某些 UE。这种情况下,当传送用户数据时,节点可对 UE 进行保守分配(以确保用户数据被正确接收)。随后的以关于用户数据的 CQI 指示为基础的分配可以更激进。当对除了实际用于传送用户数

据的物理资源之外的物理资源进行 CQI 请求时,节点 B 可选择采用这种策略。

[0098] 另一方面,UE 可使用信道质量信息来判定何时调度某些 UE,并对这些 UE 进行激进的分配。当对用于传送用户数据的物理资源进行 CQI 请求,或者当节点 B 认为每个物理资源上的干扰与该物理资源的时隙或代码无关时,节点 B 可选择采用这种策略。

[0099] 图 11 中表示了当调度 UE 时,节点 B 可采取的一系列步骤。在步骤 1110,节点 B 首先调度将传递用户数据的 UE (这种调度可以节点 B 从 UE 接收的先前 CQI 报告为基础)。在步骤 1120,节点 B 随后调度具有 CQI 请求的其它 UE。在步骤 1130,根据调度判定,节点 B 通过 HS-SCCH 信道将分配信息传送给每个分配的 UE。在步骤 1140,节点 B 随后将 HS-DSCH 资源传送给在 HS-SCCH 信道中用信号通知的 UE。这些 HS-DSCH 资源或者传递首标和用户数据,或者传递首标和填充字符 (根据节点 B 采用方法 1、2、3、4 中的哪一种)。UE 用 HS-SICH 信道上的信道质量指示和 ACK/NACK 结果响应节点 B,在步骤 1150,节点 B 接收 HS-SICH,并对信道质量信息和 ACK/NACK 字段解码。节点 B 随后将信道质量信息用于随后的调度判定 (即,在图 11 的顶部继续该进程)。

[0100] 实施例

[0101] 实际上,本发明的优选实施例可基于 3G (第三代) TDD 节点 B。节点 B 构成 3G 蜂窝网络的一部分,并且服务于多个 UE。节点 B 从它所附加到的一个或多个天线发射和接收信号。节点 B 位于小区站点 (cell site)。

[0102] 节点 B 实现 3GPP 规定的 TDD HSDPA 特征。节点 B 根据比例公平性调度算法,按优先级顺序调度 UE。比例公平性调度量度是到该 UE 的未决传输数据的数量、以前调度该 UE 的时间的列表和在 UE 的信道质量的函数。

[0103] 节点 B 获得关于 HS-SICH 信道的信道质量信息。由于用户数据承载 HS-DSCH 资源的分配的结果,或者由于节点 B 向 UE 发送 CQI 请求的结果,信道质量信息从而被返回给节点 B。

[0104] 节点 B 对 UE HARQ 缓冲存储器分区,从而提供用于将接收包含用户数据的传输的 HARQ 进程的大分区,以及将被用于 CQI 请求功能的 HARQ 进程的小分区。

[0105] 通过发送 HS-SCCH,节点 B 将 CQI 请求发送给 UE,HS-SCCH 指示没有较高层传送块将被传送给 HS-DSCH 中的 UE,并且指示小的 HARQ 缓冲存储器分区将被使用。每次节点 B 在小的 HARQ 缓冲存储器分区上向 UE 发送信道质量请求时,它切换关于该 UE 的新的数据指示符位的状态 (为关于每个 UE 的每个 HARQ 进程,保持新的数据指示符位)。该新的数据指示符位被切换,以便异常中断先前的 CQI 请求。

[0106] 节点 B 形成由 MAC-hs 首标和填充字符组成的 MAC-hs PDD。在先前的 HS-SCCH 中指示的 HS-DSCH 物理资源上传送该 MAC-hs PDD。通过首先在 HS-DSCH 上形成正确的 CRC,随后颠倒每个 CRC 位的逻辑意义,节点 B 确保得到 HS-DSCH 上的不正确 CRC。与正确 CRC 相对地传送颠倒后的 CRC。

[0107] 如果响应 HS-SCCH/HS-DSCH 对,节点没有收到 HS-SICH,那么它注意了该 UE 的信道质量不好。如果节点 B 收到 HS-SICH,那么它存储来自该 UE 的信道质量报告,以便用于未来的调度。

[0108] 节点 B 调度给处于低速信道中的 UE 的 CQI 请求。按照循环方式 对于 CQI 请求调度 UE。对于 CQI 请求,只调度具有供传输的未决数据并且处于低速信道的那些 UE。

[0109] 节点 B 根据在 HS-SICH 上返回的信道质量信息报告,调度相对于 UE 的 HS-DSCH 上的用户数据传输。节点 B 既使用与 HS-DSCH 上的用户数据相关的信道质量信息报告,又使用与 CQI 请求相关的信道质量信息报告。

[0110] 显然上面所述的通信系统中的 HSDPA 调度方案可单独地或者任意组合地提供下述优点:

[0111] • 通过优先于具有不良信道条件的用户,调度经历良好信道条件的用户,基站能够有效地利用多用户分集。

[0112] • 基站能够根据最近的信道质量报告,完成应用于每个 UE 的调制和信道编码率的最佳选择。

[0113] • 在负载很重的情形下,增大了小区吞吐量(每秒传送的信息位的数目)。

[0114] • 当基站服务给定数目的 UE 时,分组呼叫吞吐量(一个分组呼叫中传送给 UE 的位的数目与传送这些位所用的时间的比值)被增大。

[0115] • 在给定的分组呼叫吞吐量下,可支持的 UE 的数目被增大。

[0116] 方法 1、2、3、4 的特有优点是:

[0117] • 方法 1 具有 UE 可使用 CRC(正确或不正确)的状态来调整 CQI 报告的值的优点,其中 CQI 报告的值以块差错率的函数的形式而产生。

[0118] • 方法 2 的优点是 MAC-hs PDD 的内容不被递送给 UE 中的主 MAC 实体。这降低了 UE 中的计算开销,并且确保不会由于 UE 未正确处理传递零 MAC-hs SDD 的 MAC-hs PDD 的接收而出现的复杂化。

[0119] • 方法 3 的优点是 MAC-hs PDD 的内容不被传送给 UE 中的主 MAC 实体(按照方法 2),并且 UE 中用于将 CQI 报告变换为块差错率的任何闭环系统不被破坏。

[0120] • 方法 4 的优点是在 UE 中实现的所有存储器可用于用户数据的接收和解码。

[0121] • 方法 1、2、3 和 4 可在基站中单独实现,不需要对移动设备进行改变。这允许用 CQI 请求功能升级基站,运营商不必升级先前部署的移动设备。

[0122] 上面描述的 HSDPA 通信方案可用在节点 B 和 UE 中的处理器(未示出)上运行的软件的形式来实现,并且可以在任何适当的数据载体(同样未示出),比如计算机磁盘或计算机光盘上携带的计算机程序单元的形式提供所述软件。

[0123] 另一方面,上面描述的 HSDPA 通信方案可用硬件的形式来实现,硬件诸如是节点 B 和 UE 中的集成电路,这些集成电路诸如是 FPGA(现场可编程门阵列)或 ASIC(专用集成电路)。

[0124] 另外,虽然上面在 3GPP UTRA TDD 无线系统的环境中描述了优选实施例,不过本发明并不局限于该应用,相反可用在任何适当的通信系统中,包括适用于采用 HSDPA 的任何通信系统。

[0125] 虽然结合具体实施例说明了本发明,不过本发明并不局限于这里陈述的具体形式。相反,本发明的范围只由附加的权利要求限定。在权利要求中,术语“包括”并不排除其它单元或步骤的存在。另外,单数引用并不排除多个。从而,对“一个”、“第一”、“第二”等的引用并不排除多个。

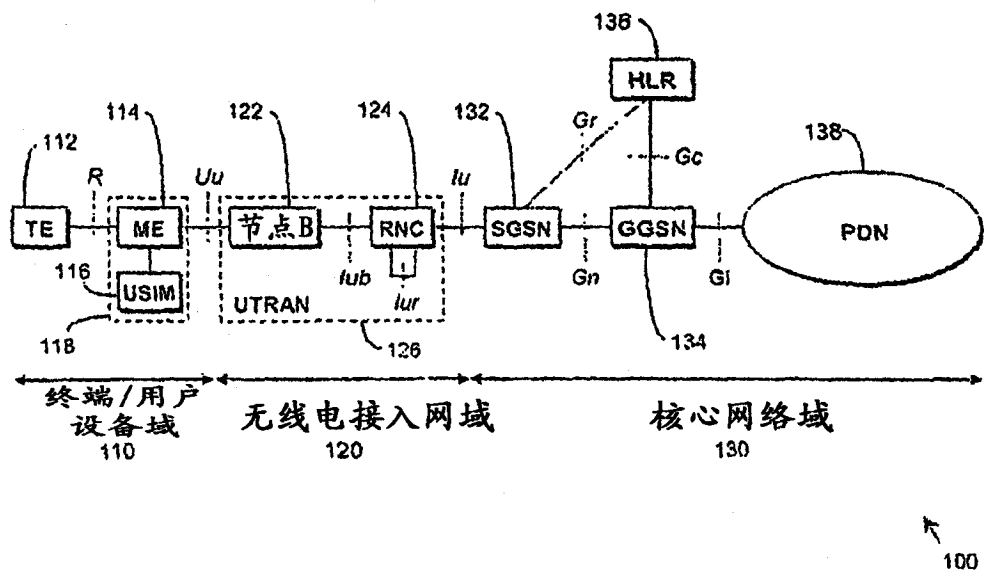


图 1

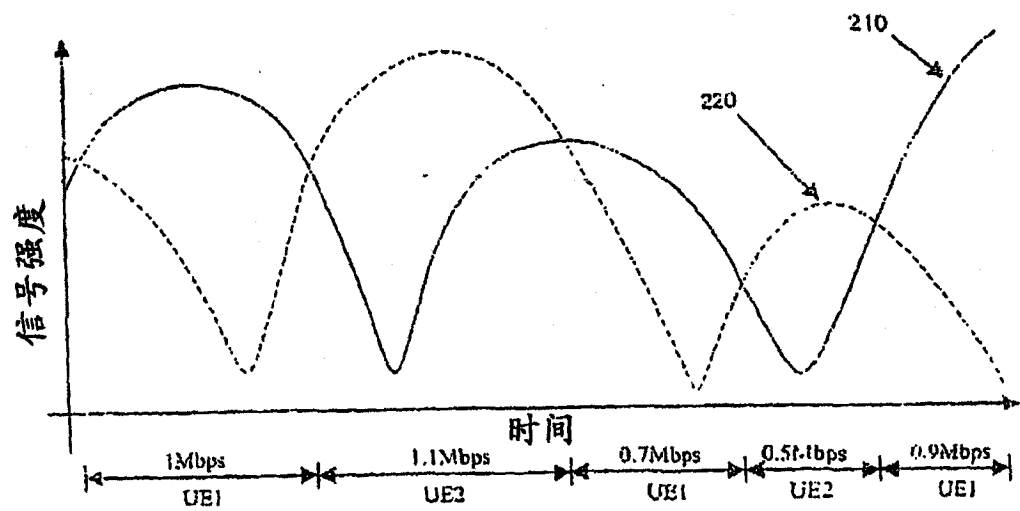


图 2

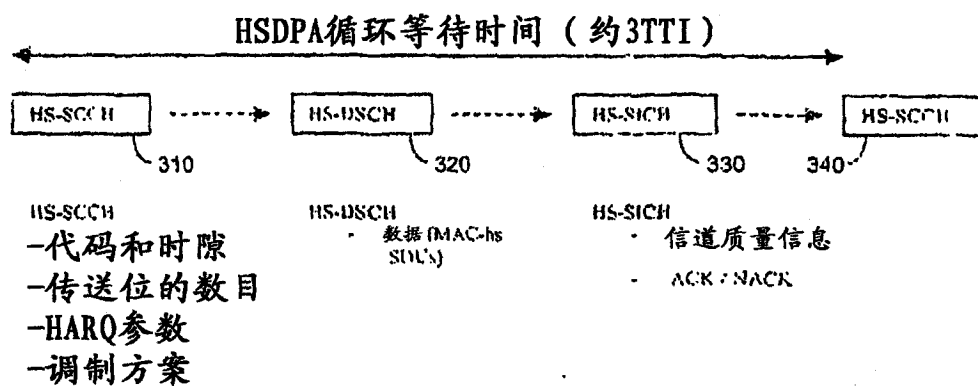


图 3

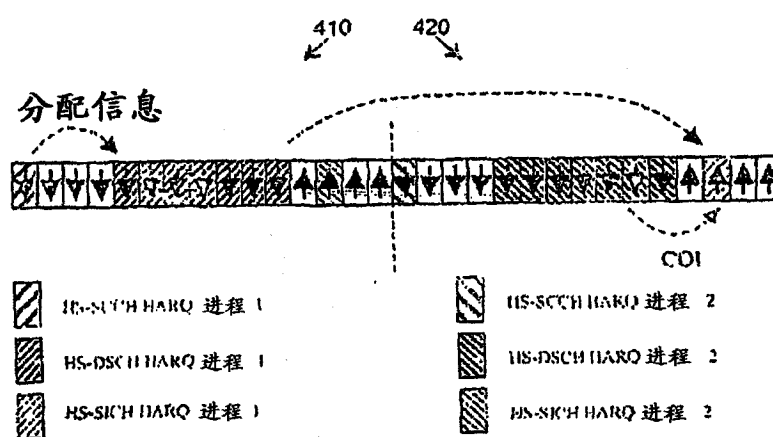


图 4

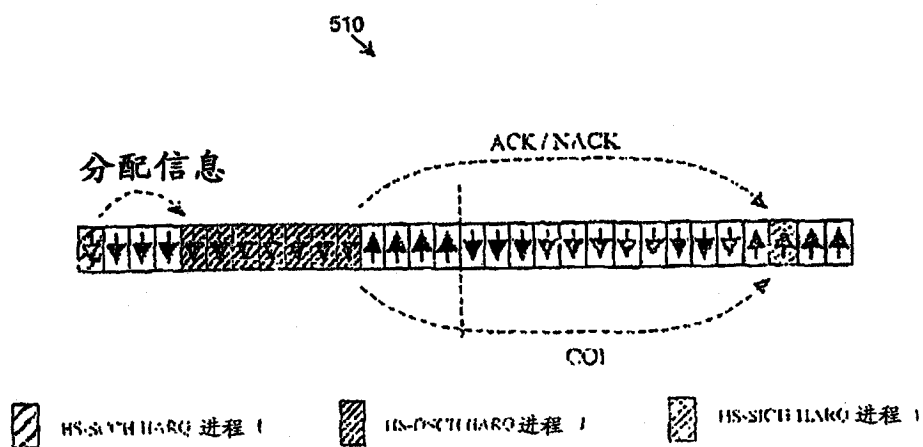


图 5

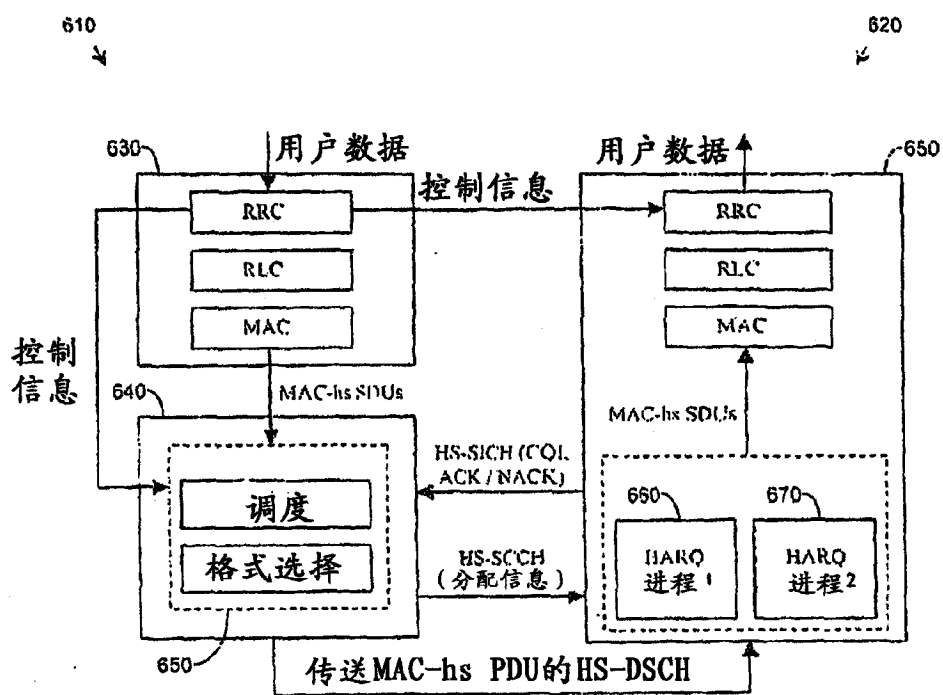


图 6

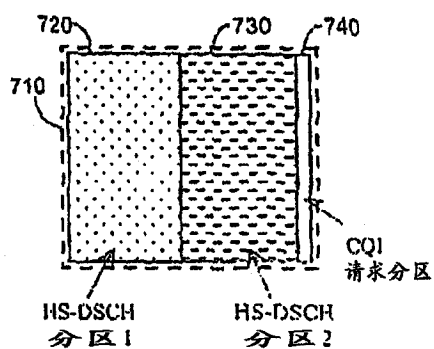


图 7

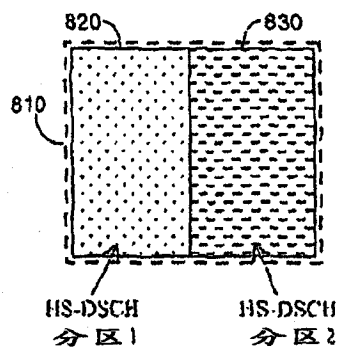


图 8

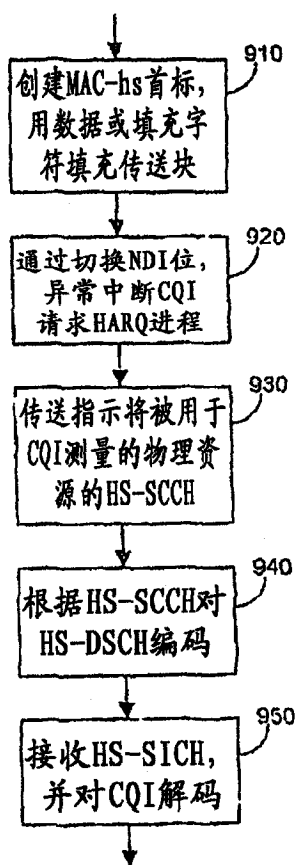


图 9

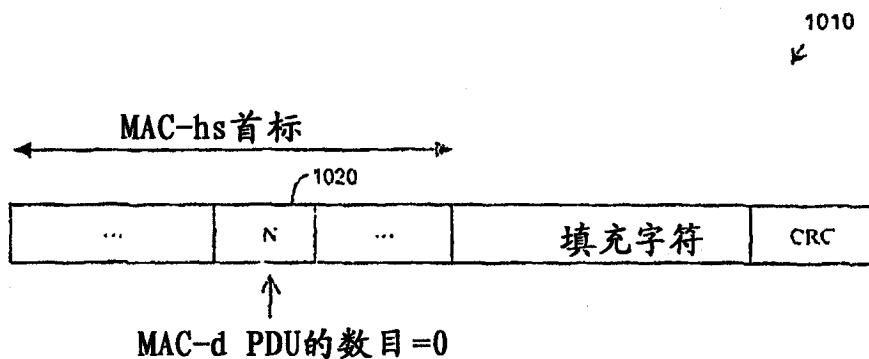


图 10

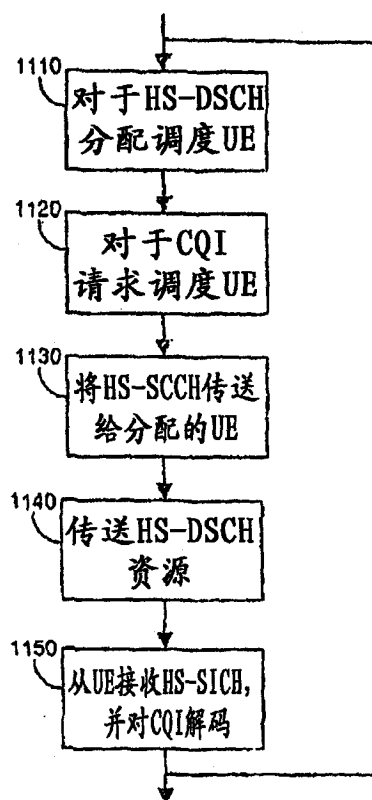


图 11