

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580032623.6

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/18 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

H04Q 7/34 (2006.01)

[43] 公开日 2007年10月10日

[11] 公开号 CN 101053221A

[22] 申请日 2005.9.22

[21] 申请号 200580032623.6

[30] 优先权

[32] 2004.9.27 [33] EP [31] 04022968.4

[86] 国际申请 PCT/EP2005/010284 2005.9.22

[87] 国际公布 WO2006/034818 英 2006.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.27

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 弗雷德里克·查彭蒂尔

乔基姆·洛尔 艾科·塞德尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李芳华 邸万奎

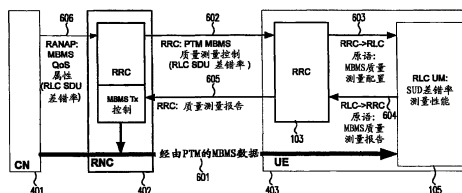
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 10 页

[54] 发明名称

无线通信系统中用于服务质量控制的无线电链路控制层中的差错率测量

[57] 摘要

在诸如 UMTS 或者任何将来通信系统之类的无线通信系统的移动终端中，通过在无线电链路层确定所收到服务数据单元的差错率或者误差比来控制所收到的多媒体广播多播服务数据的服务质量。这允许对经由 PTM 传输接收的 MBMS 服务的服务质量控制。



1、一种用于在无线通信系统的移动终端中控制广播或者多播服务的服务质量的方法，包含以下步骤：

a) 经由所述通信系统的无线链路接收服务数据单元；以及

b) 确定与所述服务数据单元相关联的差错率 (704)，

其中所述步骤 b) 以不确认数据传输模式在无线电链路控制层中进行。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述差错率是在给定时间间隔内收到的遭破坏服务数据单元的数目对在相同时间间隔内收到的服务数据单元的总数的比率。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述服务数据单元被分段以便经由所述无线链路传输，而且所述差错率是在给定时间间隔内收到的遭破坏服务数据单元段的数目对同一时间间隔内收到的服务数据单元段的总数的比率。

4、如先前任何一个权利要求所述的方法，还包含：在所述步骤 b) 之后，将基于所述差错率的测量报告发送到控制所述无线链路的实体的步骤 c) (707)。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，所述报告是通过在所述无线通信系统中建立从所述移动终端到所述控制实体的上行链路连接来发送的。

6、如权利要求 4 所述的方法，其中，通过所述实体不能将所述报告与所述移动终端的身份相关联。

7、如权利要求 4 到 6 任何一个所述的方法，其中，所述测量报告包含与所述已确定的差错率相关联的值。

8、如权利要求 4 到 6 之一所述的方法，其中，所述测量报告包括所述差错率是否超过定义阈值的信息。

9、如权利要求 4 到 8 之一所述的方法，还包括：在步骤 a) 之前，接收包括配置信息的消息的步骤 d) (702)，其中所述配置信息涉及所述生成步骤 b) 和所述报告步骤 c) 中的至少一个。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，所述消息是从多媒体广播多播服务控制信道、广播控制信道或者公用控制信道接收的。

11、如权利要求 4 到 10 之一所述的方法，还包括：在所述步骤 c) 之前，

接收启动命令的步骤 e), 其中所述测量报告仅仅在由所述启动命令启动之后才发送。

12、如权利要求 9 到 11 之一所述的方法, 其中, 所述测量报告在从包括在所述消息中的信息中导出的时间处发送。

13、如权利要求 4 到 11 之一所述的方法, 其中, 所述测量报告被定期发送。

14、如权利要求 4 到 11 之一所述的方法, 其中, 当所述差错率超过预定义的阈值时, 发送所述测量报告。

15、如权利要求 8 或者 14 所述的方法, 其中, 所述阈值从与所述广播或者多播服务相关联的服务质量属性中导出。

16、如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述阈值等于所述服务质量属性。

17、如权利要求 15 所述的方法, 其中所述阈值比所述服务质量属性低或高预定义的余量。

18、如先前权利要求之一所述的方法, 还包括以下步骤:

在步骤 b) 之前, 将用于差错率测量配置的原语从同一移动终端的无线电资源控制层发送到无线电链路控制层 (703); 以及

在步骤 b) 之后, 将包括代表所述确定步骤 b) 的结果的值的原语从无线电链路控制层发送到无线电资源控制层 (705)。

19、如权利要求 4 到 18 之一所述的方法, 还包括在步骤 b) 之前的步骤:

f) 经由通信系统中的多个无线链路中的至少一个、接收所述广播或者多播服务的服务数据单元; 以及

g) 组合在步骤 f) 中经由不同无线链路收到的数据, 并且运送相同的信息。

20、如权利要求 19 所述的方法, 其中, 所述报告还包括有关所述组合类型的信息。

21、如权利要求 19 或者 20 所述的方法, 其中, 所述报告包括有关考虑用于所述组合的小区的信息。

22、如权利要求 19 到 21 之一所述的方法, 其中, 所述报告包括有关被考虑用于所述组合的一个或者多个小区的接收质量的信息。

23、一种计算机可读存储介质，其上已经存储了指令，当这些指令在移动终端的处理器上执行时，使所述移动终端执行如权利要求 1 到 22 之一所述的方法。

24、一种在无线通信系统中使用的移动终端（403），包括：

接收装置（1001），用于经由所述无线通信系统来接收服务数据单元；
以及

控制装置（1002），适于控制所述接收装置，

所述控制装置（1002）包括确定装置（1003），用于确定与由无线电链路控制层以不确认数据传输模式收到的所述服务数据单元相关联的差错率。

25、如权利要求 24 所述的移动终端，其中，所述确定装置（1003）被配置为将在给定时间间隔内收到的遭破坏的服务数据单元数目对在相同时间间隔内收到的服务数据单元的总数的比率确定为所述差错率。

26、一种在无线通信系统中使用的无线电网络控制器（402），包括：

发射机接口（1101），用于将其连接到至少一个发射机（1105）；

接收机接口（1102），用于将其连接到至少一个接收机（1106）；

核心网络接口（1103），用于将其连接到所述无线通信系统的核心网络（401）；以及

控制装置（1104），用于控制所述接口（1101、1102、1103）、所述发射机（1105）和所述接收机（1106），

所述无线电网络控制器（402）还被配置为：

通过经由所述发射机（1105）传送服务数据单元，而在所述无线通信系统中建立多媒体广播多播服务；

经由所述发射机（1105）传送消息，该消息包括配置信息，该配置信息涉及基于与所述服务数据单元相关联的差错率的测量报告的生成和/或所述测量报告的传送；

经由所述接收机（1106）接收有关与所述服务数据单元相关联的差错率的报告；以及

取决于包括在所述报告内的信息，修改用于所述服务数据单元的传送的传送参数，

其中所述报告包括有关与所述服务数据单元相关联的差错率的信息。

27、如权利要求 26 所述的无线电网络控制器（402），其中，所述传送

参数包括发射功率、扩展因子、编码率或者多路复用参数。

28、一种无线通信系统，包括：

至少一个如权利要求 24 或者 25 所述的移动终端（403）；以及
如权利要求 26 或者 27 所述的无线电网络控制器（402）。

29、一种用于测试移动终端（403）的测试系统（1200），包括：

发射机（1201），用于将数据发送到所述移动终端（403）；

接收机（1202），用于从所述移动终端（403）接收数据；

控制装置（1203），适于控制所述接收机（1202）和所述发射机（1201）；

以及

用户接口（1204），用于控制测试系统的功能并用于输出测试结果，

所述控制装置（1203）还被配置为：

通过经由所述发射机（1201）传送服务数据单元来建立到所述移动终端
的多媒体广播多播服务；

经由所述发射机（1201）向所述移动终端（403）传送消息，该消息包
括配置信息，该配置信息涉及基于与所述服务数据单元相关联的差错率的测
量报告的生成和/或所述测量报告的传送；

经由所述接收机（1202）从所述移动终端，UE，接收有关与所述服务
数据单元相关联的差错率的报告；以及

基于包括在所述报告内的信息，经由所述用户接口输出测试报告，

其中所述报告包括有关与所述服务数据单元相关联的差错率的信息。

无线通信系统中用于服务质量控制的 无线电链路控制层中的差错率测量

技术领域

这个发明通常涉及无线通信，尤其涉及在无线通信系统情况下的 QoS（服务质量）控制机制。它特别应用于 MBMS（多媒体广播多播服务），其是在 3GPP 内当前标准化为 UMTS 版本 6 的新 UMTS 特征。然而，本发明不局限于 UMTS，而是可以应用于包括未来移动通信标准（4G）的任何通信系统。

背景技术

在每个通信系统中，服务质量（QoS）的控制总是被广泛讨论的主题。这对于无线通信系统尤其正确，在无线通信系统中，在发射机和接收机之间的接口常常导致物理信号或多或少的严重变形，这引起所接收信号质量的恶化。为了处理这个问题，已经开发了几种方法。首先，已经专门开发了一些调制技术以便与传输介质的物理特性相匹配。其次，使用了编码方法以便保护消息以防干扰。最后，QoS 控制机制使得能够对所传输信号的接收质量进行主动控制。这类技术的主要思想是接收机通过某种方式向发射机通知接收质量，以便允许发射机修改传输特性（例如发射功率）并满足一些预定义的 QoS 属性目标。

这个发明属于最后的类别并且提供了一种新的机制用于控制在非无错误媒介上传输的信号接收质量。

QoS 类别和属性

要传输信息的属性对应该传输该信息的方式有强烈的影响。例如，语音呼叫与浏览会话（国际互联网）相比具有完全不同的特性。在 3GPP TS 23.107v6.1.0 “Quality of Service (QoS) concept and architecture” 和 Wiley 出版的、由 Harri Holma 和 Antti Toskala 所著的“WCDMA for UMTS, radio access for third generation mobile communications, second edition”中，给出了通常期望经由 3G 传输的不同类型信息。已经标识出 4 中不同类别的服务，而且下

列表格列出了它们的相应特性和设想的应用。

表格 1: UMTS QoS 类别

| 业务类别 | 对话类别 对话实时 | 流类别 流实时 | 交互类别 交互尽力 (best effort) | 后台 后台尽力 |
|------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 基本特性 | - 保留在流的信息实体之间的时间关联 (变化对话模式 (精确和低延迟)) | 保留在流的信息实体之间的时间关联 (变化) | - 请求响应模式 - 保留有效负载内容 | - 目的地不在某个时间内期待数据 - 保留有效负载内容 |
| 应用示例 | - 语音 | - 流视频 | - 网络浏览 | - 电子邮件的后台下载 |

对于这些 QoS 类别或者载体业务类别中的每个, 已经定义了 QoS 属性列表并如下列表格所示。如果满足了这些 QoS 属性, 则确保由最终用户感觉出具有所需质量的消息。在连接设置期间并依赖于所请求的服务类型和不同节点的性能, 在通信链的不同单元 (UE、RNC、CN 单元) 之间协商 QoS 属性。如果不满足 QoS 属性之一, 则最终用户将必然注意到通信的恶化 (例如, 语音失真、连接中断等)。

表格 2: 为每个载体业务类别定义的 QoS 属性

| 业务类别 | 会话类别 | 流类别 | 交互类别 | 后台类别 |
|------------|------|-----|------|------|
| 最大比特率 | X | X | X | X |
| 递送次序 | X | X | X | X |
| 最大 SDU 大小 | X | X | X | X |
| SDU 格式信息 | X | X | | |
| SDU 差错率 | X | X | X | X |
| 残留误码率 | X | X | X | X |
| 错误 SDU 的递送 | X | X | X | X |
| 传输延迟 | X | X | | |
| 保证位速率 | X | X | | |
| 业务处理优先级 | | | X | |

| | | | | |
|----------|---|---|---|---|
| 分配/保留优先级 | X | X | X | X |
| 源统计信息描述符 | X | X | | |
| 信令指示 | | | X | |

这些 QoS 属性中的每一个的定义都可以在上面引证的 3GPP TS 23.107v6.1.0 和 Holma 及 Toskala 二者中找到。最重要的 QoS 属性之一是“SDU 差错率”，其是指将在下一部分阐述的 RLC SDU 差错率。

UMTS 无线接口 (air interface) 层

为了使得能够经由无线接口进行数据传输，3GPP 定义了一组层和它们相应的协议，这些层和协议具有提供必须的服务以支持在载体设置处定义的预定义 QoS (数据速率、差错率、优先级等) 的目标。

如图 1 所示，无线接口分层为三个协议层：

- 物理层 (L1) 101;
- 数据链路层 (L2) 102;
- RRC 层 (L3) 103。

第 2 层分成下列子层：媒体存取控制 (MAC) 104、无线电链路控制 (RLC) 105、分组数据会聚协议 (PDCP) 106 和广播/多播控制 (BMC) 107。每个层具有确切定义的功能，这些功能在 3GPP TS 25.301 v6.0.0 “Radio Interface Protocol Architecture” 中概述了。

第 3 层和 RLC 层被分成控制 (C-) 和用户 (U-) 层面 108 和 109。PDCP 106 和 BMC 107 仅仅存在于 U 层面 109 中。控制和用户层面之间的主要区别是，控制层面仅仅运载由接收机中的对等实体使用的控制信息 (信令)。相反，用户层面运载数据本身 (例如语音)。

除了当使用 PDCP 和 BMC 协议时之外，RLC 层 105 在控制层面 108 中提供了信令无线电载体 (SRB) 服务并且在用户层面 109 中提供了无线电载体 (RB) 服务。在这种情况下，RB 服务由 PDCP 106 或者 BMC 107 所提供。

该图还示出 RRC 103 和 MAC 104 之间以及 RRC 103 和 L1 101 之间的连接 110 和 111，它们提供了本地的层间控制服务。等效的控制接口 112 到 114 存在于 RRC 103 和 RLC 子层 105 之间、RRC 103 和 PDCP 子层 106 之间、以及 RRC 103 和 BMC 子层 107 之间。这些接口允许 RRC 103 在同一实体 (发送侧或者接收侧) 内控制较低层的配置。最终，由于逻辑信道以及通过在 MAC 104 和物理层 101 之间的传送信道，而执行在 RLC 103 和 MAC

子层 104 之间的数据传送。

当信息要从一层传送到就在其下面的一层时，如图 2 所示交换 SDU（服务数据单元）和 PDU（协议数据单元），其中图 2 描述了其中 MAC 层 104 是透明的而 RLC 层 105 不透明的配置。（当不在该层所接收的数据上执行动作、即不添加标头时，该层被说成是透明的，但是该层可以执行数据分组的分段/重新组合。）从该图的顶端开始，由 RLC 层 105 接收较高层 PDU 201。在透明 PDCP 层 106 的情况下，这个较高层 PDU 是 IP 包。从 RLC 的角度上看，这个分组是可能需要分段以便与由 RRC 配置的 RLC SDU 段 203 的大小相匹配的 RLC SDU 202。RLC 协议将标头 204 添加到每个 RLC SDU 段 203 中，该标头 204 具有依赖于 RRC 层所配置的模式的内容。每个 RLC SDU 段 203 连同标头 204 形成了被给予较低层的 RLC PDU 205。从 MAC 层 104 的角度上看，这个 RLC PDU 是 MAC SDU 206。在这个示例中，MAC 协议不在 MAC SDU 上执行任何动作；MAC 协议将该 MAC SDU 直接变换为 MAC PDU 或者传输块 207，并且将其直接发送到物理层 101。

RLC 层传输模式

RLC 子层具有三个工作模式或者传输模式：透明模式、不确认模式和确认模式（TM、UM 和 AM）。由 3GPP 在 3GPP TS 25.322v6.1.0 “Radio Link Control (RLC) protocol specification” 中定义了 RLC 子层，并且在上面引证的 3GPP TS 25.301v6.0.0 中给出了概述。

透明数据传输：

这个服务发送上层 PDU 而没有添加任何协议信息，但是可以在所接收的 PDU 上执行分段/重新组合。该透明模式主要用于如语音那样、对延迟非常敏感的服务。

为了支持透明数据传输，需要下列功能：

- 分段和重新组合。
- 用户数据的传输。
- SDU 丢弃。

不确认的数据传输：

- 这个服务发送上层 PDU 而不保证递送到对等实体。

不确认数据传输模式具有下列特性：

- 对错误数据的检测：通过使用序号检查功能，RLC 子层将仅仅递送那

些没有传送错误的 SDU 到接收上层。

– 立即递送: 一旦 SDU 到达接收机, 接收 RLC 子层实体就应该将该 SDU 递送到上层接收实体。

使用不确认模式例如用于某些 RRC 信令消息。用户服务的示例为小区广播服务 (CBS)、MBMS、经由 IP 的语音 (VoIP)、以及可能的 HSDPA。

为了支持不确认的数据传输, 需要下列功能:

- 分段和重新组合。
- 拼接(concatenation)。
- 填充。
- 用户数据的传输。
- 加密。
- 序号检查。
- SDU 丢弃。

确认数据传输:

这个服务传送上层 PDU 并且保证到对等实体的递送。如果 RLC 不能正确地递送数据, 则通知发送方的 RLC。对于该服务, 支持按顺序和无序递送二者。在很多情况下, 上层协议可以复原其 PDU 的次序。只要较低层的无序特征是已知并且受控制的(即, 上层协议不会立即请求遗漏 PDU 的重传), 则允许无序递送可以节省接收 RLC 中的存储空间。

确认数据传输模式具有下列特性:

– 无错误递送: 基于由在接收机方的 AM RLC 实体所发送的确认消息、借助于重传来确保无错误的递送。接收 RLC 实体仅仅将无错误的 SDU 递送到上层。

– 唯一递送: 使用重复检测功能, RLC 子层应该仅仅递送每个 SDU 到接收上层一次。

– 按顺序递送: RLC 子层应该提供对 SDU 按次序递送的支持, 即 RLC 子层应该以与发送上层实体将 SDU 提交给 RLC 子层相同的次序、将 SDU 递送到接收上层实体。

– 无序递送: 与按顺序递送交替地, 应该还有可能允许接收 RLC 实体以与发送方提交 SDU 到 RLC 子层的次序不同的次序将 SDU 递送到上层。

为了支持确认数据传输, 需要下列功能:

- 分段和重新组合。
- 拼接。
- 填充。
- 用户数据的传输。
- 纠错。
- PDU 的按顺序递送。
- 重复检测。
- 流控制。
- 协议错误检测和恢复。
- 加密。
- SDU 丢弃。

由 RLC 层进行的 QoS 控制

对 RLC 层不同模式的描述已经示出了实际上仅仅 RLC AM 提供了真正的 QoS 控制机制。实际上，这是唯一的模式，其中由于确认消息而向发射机通知了 RLC SDU 的正确接收。利用这些消息，发射机方的 RLC AM 实体可以计算 SDU 差错率，并且将其与 RB 设置过程处设置的 QoS 属性（SDU 差错率）进行比较。然而，值得注意的是，在接收机方的 RLC AM 实体没有关于 QoS 属性的知识，尤其是关于 SDU 差错率的知识。

在其它模式中，SDU 差错率 QoS 属性必须通过间接方式控制。一种可能性是使用上层协议（例如，TCP/IP）的 QoS 功能，但是这种解决方案是相当低效的，因为还没有专门为无线系统开发这些协议。在 UMTS 中，QoS 通常由如功率控制功能那样、由底层提供的其他功能所控制。这对于其中不能使用 TCP 协议的 CS 语音服务尤其正确。

RRC 状态

已经在 3GPP 规范中引入了 RRC 状态。它们描述了依据所标识和分类的情况的典型 UE 行为和要求，并且在 3GPP TS 25.331 V6.23.0 “Radio Resource Control (RRC); Protocol specification” 中规定了。

3GPP 中规定了下列状态

- 空闲模式
- Cell_PCH
- URA_PCH

- Cell_FACH
- Cell_DCH

不同的 RRC 状态以及它们之间可能的转换如图 3 所示。

最普通的 RRC 状态是空闲模式 301，其在通电之后出现。在这个状态下，UE 仅仅监视寻呼信道并且等待呼入。在下面简短地描述每个状态。

CELL_DCH 状态 302:

CELL_DCH 状态 302 的特征在于:

- 在上行链路和下行链路中，将专用的物理信道分配给 UE。
- UE 已知处于根据其当前有效设置的小区级别处。
- CELL_DCH 状态，通过 RRC 连接的设置而从空闲模式进入，或者通过专用物理信道的建立而从 CELL_FACH 状态进入。

CELL_FACH 状态 303:

CELL_FACH 状态 303 的特征在于:

- 未将专用的物理信道分配给 UE。
- UE 监视下行链路中的 FACH 信道。
- 向 UE 分配了在上行链路中的缺省公用或者共享传输信道（例如 RACH），其中 UE 可以根据该传输信道的接入过程而在任何时候使用该信道。
- UTRAN 根据 UE 最后进行小区更新时的小区，而得知 UE 在该小区级别处的位置。

CELL_PCH 状态 304:

CELL_PCH 状态 304 的特征在于:

- 未将专用的物理信道分配给 UE。
- UE 在每个 DRX 周期监视 PICH 以便检测由 CN 发送的寻呼。
- UE 监视 BCH 以便接收一般的系统信息。
- 没有上行链路活动是可能的。
- UTRAN 根据 UE 在 CELL_FACH 状态下最后进行小区更新时的小区，而得知 UE 在小区级别处的位置。

URA_PCH 状态 305:

URA_PCH 状态 304 的特征在于:

- 未将专用信道分配给 UE。

- UE 在每个 DRX 周期监视 PICH 以便检测由 CN 发送的寻呼。
- UE 监视 BCH 以便接收一般的系统信息。
- 没有上行链路活动是可能的。
- 根据在 CELL_FACH 状态下、最近 URA 更新期间分配给 UE 的 URA，已知 UE 的位置处于 UTRAN 登记区域级别。

空闲状态 301:

空闲状态 301 的特征在于:

- 未将专用信道分配给 UE。
- 无线电接入网络没有有关处于空闲模式下的 UE 的知识。它不知道 UE 的存在也不知道 UE 的位置。

- UE 在每个 DRX 周期监视 PICH 以便检测由 CN 发送的寻呼。
- UE 监视 BCH 以便接收一般的系统信息。
- 没有上行链路活动是可能的。

FDD 中对专用信道的功率控制

图 4 中可以找到对功率控制的图形描述。在 FDD 中，在上行链路和下行链路中对专用信道 (DPCH) 进行功率控制，以便补偿由于快速和缓慢衰落所导致的、专用信道的接收功率中的波动。在从 CN 401 收到要建立的 RAB 的参数、尤其是接收到其 QoS 属性 (RAB ASSIGNMENT REQUEST 消息，在 3GPP TS 25.413v6.2.05.9.0 “UTRAN lu interface RANAP signalling” 中定义) 之后，RNC 402 中的 RRC 实体估算用于将运载所建立的 RAB 的 DPCH 的传输信道块差错率目标 (TrCH BLER 目标)，并且在 RB 设置过程期间将这个值发信号通知给 UE 403 中的对等 RRC 实体。

TrCH BLER 目标由 UE 403 中的 RRC 实体用作参考值，并且通过实现相关的功能，计算运载这个传输信道的物理信道的对应 SIR_target。UE 403 测量要被控制的 DL 物理信道 404 的 SIR，并且将这个测量的结果和所计算的目标值进行比较，以便生成在上行链路中发送的恰当的 TPC 命令 405 (向上或者向下)。最后，UE 403 可以利用 RRC MEASUREMENT REPORT (RRC 测量报告) 而将质量测量报告发送到网络，以便向 RNC 402 通知所实现的传输 BLER。

这里再次要注意到，没有向 UE 通知有关由 CN 401 设置的 QoS 属性的实际值。其中还需要两个映射函数，如果它们出现了不准确，则可能对由最

终用户所体验的实际 QoS 具有负面影响。

多媒体广播多播服务 (MBMS)

本发明的潜在应用领域之一为 MBMS, 其是当前在 3GPP 标准化主体内进行标准化的新 3G 服务。在 MBMS 中, 服务 (视频剪辑、数据下载等) 在预定义服务区域上广播, 并且由先前预定了这个服务的一个或者多个移动终端同时接收。在 3GPP TS 23.246v6.32.0 “MBMS Architecture and functional description” 中给出了 MBMS 体系结构和功能方面的 MBMS 概述, 而 MBMS 的无线电方面当前在 3GPP TS 25.346v6.10.0 “Introduction of the Multimedia Broadcast Multicast Service (MBMS) in the Radio Access Network (RAN) stage 2” 标准化了。MBMS 主要令人感兴趣之处在于, 利用一点到多点的传输 PTM, 可以将同一信息同时发送到几个移动终端。因此, 网络不需要建立到每个感兴趣的移动终端的专用链路以便发送数据。当前由 3GPP 标准化了几个新的逻辑信道, 以便将 MBMS 服务引入到 UMTS 系统中。提供了 MTCH (MBMS 业务信道) 用于运载 MBMS 服务数据内容本身。如果仅仅几个 UE 对所广播的服务感兴趣, 则在朝向几个 UE 的 PTM 传输的情况下, 网络可以依赖于在分离的专用无线电链路 (点对点传输 PTP) 建立之后的正常 DPDCH 物理信道或者依赖于运载 FACH 传输信道的 S-CCPCH 物理信道。最后, 引入了新的逻辑控制信道。MCCH (MBMS 控制信道) 广播当前的 MBMS 配置, 并且发信号通知 MBMS 具体参数或者消息。取决于标准化处理的进展, 在将来可以由 3GPP 引入更多的逻辑信道。

软和选择性组合

为了提高 UE 处的接收质量, 当前在 3GPP 中正研究两种技术。软和选择性组合的一般原理是相同的。这两种技术都依赖于从超过一个小区接收相同的信息。软组合类似于早已在 UMTS R99 中引入的众所周知的软切换情况, 其中假如来自所有小区的无线电链路在时间方面是足够同步的, 则 UE 在物理层组合从几个小区接收的软位。在选择性组合的情况下, 组合处理在 RLC 层发生。选择性组合的原理如图 5 所示。利用这个技术, 接收来自几个小区的几个链接, 而且每个链接经受独立的接收处理直至 RLC 层为止。因此, RLC 接收相同的 RLC PDU 几次, 其中这些 RLC PDU 由它们的序号 (SN) 所标识。因为不同的无线电链路是不关联的, 所以接收正确 RLC PDU 的可能性随着无线电链路数目而增加。通过选择来自不同无线电链路的无错误

PDU 并且组合它们，可以获得具有更低 PDU 差错率或者误差比的数据流。

点到点修复机制

为 MBMS 设想的主要服务之一是文件下载。利用这个服务，群体（即，多个 UE）同时接收相同的文件，该文件可以是游戏、铃声、新应用、软件升级等。取决于运营商的收费策略，可能必须确保文件 100% 的下载成功率，但是利用流服务，文件的一些损失可能是可接受的，这是因为它们仅仅会导致少许质量降低。

以便处理这个问题，3GPP SA2 和 SA4 当前正在规范应用级别的过程，其中 UE 可以要求遗漏 IP 包经由 PTP 专用连接的重传，或者要求该会话的完全重传。

从 UTRAN 的角度上看，这个过程不能用于无线电网络的微调，这是因为这个信息由 UE 侧的应用层生成，而且其目的地应该是负责生成 MBMS 数据（BM-SC）的运营商 CN 中的对等实体。

在高通 (Qualcomm) 于 2004 年 4 月在布达佩斯的 3GPP TSG RAN WG2 MBMS 特别会议中给出的文档 R2 - 040783 中，已经提议引入用于 MBMS 的报告机制，其中将接收 MBMS 的统计上具有代表性的 UE 集放入 cell_FACH，而且这些 UE 向网络报告所观察到的传输信道 BLER。这个提议没有考虑 RLC 层的 QoS 控制，并且没有提出任何详细的质量报告机制。

WO 2004 / 040928 A1, “Reporting for multi - user services in wireless networks” 集中于应用层中用于 RTP / RTCP 协议的报告机制。它没有给出在 UE 和 RNC (RRC 层) 之间的报告机制。

在 3GPP 内 MBMS 标准化的当前状态下，除了点对点修复机制之外，还没有为 PTM 传输开发出直接的、经由无线接口的 QoS 控制机制。然而，点对点修复机制是应用级别的过程，其不能用于控制与无线电接入网络相关的传送参数（发射功率、编码率等）。事实上，在其当前状态下，MBMS 依赖于“盲目(blind)”传输，其中传送参数不是基于接收台的实际要求和需要而是基于一些经验规则，这是因为没有质量反馈报告从终端发送到无线电接入网络。

这个 MBMS 中功能缺口具有两个主要的后果：

首先，相对于实际终端要求有效地改变 MBMS 会话的传送参数是不可能的。在发射功率不足的情况下，大多数 UE 将收到具有高差错率的 MBMS

服务, 并且如果由应用层所允许, 则将需求点对点修复会话以便恢复遗失包。这将在上行链路和下行链路中创建显著的业务量, 并将严重地降低 MBMS 的波谱效率。此外, 因为点对点修复过程是应用级别的过程, 这对于 UTRAN 将是完全透明的。UTRAN 将把这个业务视为指定用于应用层的信令消息。因此, UTRAN 将不能够使用这个过程来使无线电参数适应于实际的 MBMS 接收质量, 并且如果要发送具有相同特性的另一个 MBMS 会话的话, 无疑将再次使用相同的参数。

另一个与缺乏上行链路反馈相关的主要问题是测试 MBMS 使能 UE 方面的限制。在 3GPP 中, 全部主要功能必须符合规范并且应当被测试以保证某一质量级别。MBMS 不应该是对于这个规则的例外, 当要在 UE 的较低层引入新特征时, 在存在 MBMS 的情况下, RRC 空闲模式、URA_PCH 和 cell_PCH 和 cell_FACH 模式下的高数据率的接收、MCCH 接收、选择性组合、频间测量仅仅是几个示例。因为 MBMS 接收应该在全部 RRC 状态下提供, 并且尤其是在 RRC 空闲模式下提供, 所以应该导出将能够在这个模式下进行 MBMS 的一致性测试的方法。通常, 借助于特殊环回模式测试 UE, 其中直接在上行链路中将 DL 业务送回到用于仿真 UTRAN 的测试设备。这使得测试设备能够将所收到和处理的信号与原有的进行比较, 并且容易地计算出诸如传输信道 BLER 之类的测试度量。MBMS 处于空闲、cell_PCH、URA_PCH 以及 cell_FACH 状态下的问题是没有上行链路或者仅仅有非常少量的带宽可用。因此, 不可能在上行链路中运载所设想的 DL MBMS 数据速率 (64kbps 到 256kbps 的服务)。事实上, 现今利用该规范的当前版本, 不可能测试 MBMS UE。

发明内容

因此, 本发明的目的是通过提出一种在 RLC 层的高效 QoS 控制机制来解决上述问题, 该 QoS 控制机制可以由无线电接入网络使用来修改 MBMS 的无线电传送参数 (发射功率、编码率等), 以及能够相对于由 MBMS 引入的新功能进行特定 UE 的测试。

这个目的由如权利要求 1 所述的方法、如权利要求 24 所述的移动终端、如权利要求 26 所述的无线网络控制器、以及如权利要求 29 所述的测试系统所实现。从属权利要求的主题中提出了有利的实施例。

公开了 RLC 层中的新测量性能，其可以提供当经由 PTM 传输收到 MBMS 服务时、在 RLC UM 模式中控制 QoS 的可能性。

提出了当使用 PTM 传输时，在 UM 的 RLC 层处测量 SDU 差错率。该 SDU 差错率是由 CN 定义的 QoS 属性。

与现有的传输信道 BLER 控制相比，这样的新测量具有下列优点：在 MBMS 中，可以使用选择性组合而且 UE 将从几个节点 B 收到相同的 MBMS 服务。基于 RLC SDU 的序号，在 RLC 层处执行对来自不同节点 B 的不同传输信道的组合。这个情况意味着，在 UE 中存在从物理层直至在 RLC 中执行组合的点处为止的几个解码链，并因此在 UE 中存在从不同节点 B 接收的相同传输信道的几个实例。因为报告数目将等于为选择性组合而考虑的小区数目，所以 MAC 层（传输信道级别）处的质量测量将变得非常困难。此外，这些值并未给出可靠的 QoS 相关信息，这是因为传输信道 BLER 的高等级未必意味着 QoS 的降低。通过在 RLC 层处组合两个或更多数据流，选择性组合方法可能提供可接受的 RLC SDU 差错率而不考虑相对高的 BLER。

通过在 RLC UM 中引入 RLC SDU 测量性能，有可能让 RNC 修改 MBMS 的传送参数。如果 RNC 收集到大量指示在特定小区内无法接受的 QoS 降低的报告时，它可以通过增加相关联 S-CCPCH 的发射功率、改变其扩展因子（spreading factor）、增加更多的 FACH 传输信道冗余（减小编码率）或者改变所感兴趣的逻辑信道（例如 MTCH, MCCH）在传输信道和物理信道上多路复用的方式等，来试图改善该情况。例如，在 MCCH 的情况下，有可能将它排他地映射到 FACH 传输信道上，而该 FACH 传输信道被排他地映射到一个 S-CCPCH 上。

此外，为了实现所需要的 QoS，RNC 还可以在相邻小区中改变所感兴趣的 MBMS 服务的发射功率或者时间偏移，或者启动它的发射以便改进软或者选择性组合的性能。

这个提议还使得能够通过由测试系统发送相关报告并接收和评估这些报告，来在非 Cell_DCH 模式（这是最典型的情况）下测试 MBMS 使能的 UE。

附图说明

图 1 示出了 UMTS 无线接口的概述。

图 2 描述了在不透明 RLC 和透明 MAC 子层中的数据传输。

图 3 说明了 RRC 状态以及它们的转换。

图 4 描述了 FDD 的外部 and 内部回路下行链路功率控制。

图 5 说明了在 RLC 层处的选择性组合原理。

图 6 示出了 RLC 差错率测量性能的实施例。

图 7 说明了在不同层之间、用于图 6 所示的差错率测量的信令交换。

图 8 说明了传统的 RRC 连接建立过程。

图 9 描述了匿名质量测量报告过程。

图 10 示出了根据本发明的方法可以应用于其中的移动终端 (UE) 的示意图。

图 11 说明了可以起图 10 所示的移动终端的相应物作用的 RNC 的示意图。

图 12 描述了可用于测试图 10 所示的移动终端的测试系统的示意图。

具体实施方式

虽然在下面为示例并利用 UMTS 网络的术语阐述了本发明,但是应当理解,这不是限制。通过用恰当的等同来替换 UMTS 术语,基于本发明的原理可以同样应用于其它标准的无线网络。

图 6 示出了不同的新单元的概括。图 7 描述了在不同层之间交换的信令消息。

如先有技术部分所述,在当前的 MBMS 版本中不存在到 UTRAN 的反馈机制。本发明的主要想法是当使用 PTM 传输时,在 UM 的 RLC 层处引入新的测量性能。这个测量是 SDU 差错率测量,因为 SDU 差错率是由 CN 定义的 QoS 属性。在 PTP 模式(经由 DPCH)下,这个测量是不需要的,因为早已存在用于专用连接的 QoS 控制机制。

参见图 6,箭头 601 示出了从 CN 经由 RNC 和 PTM 连接到 UE 群体(多个)的 MBMS 数据传输,其中 UE 之一用参考数字 403 示出了。MBMS 与包括目标 SDU 差错率在内的一组 QoS 属性相关联,并且其如箭头 606 所示,由 CN 向 RNC 通知。以用于 PTM 传输的未确定模式配置 RLC。UE 403 被配置为在其 RLC 层 105 中提供 SDU 差错率测量性能。

虽然这个测量可以具有固定配置,但是定义与 RRC 测量控制(RRC

MEASUREMENT CONTROL)消息(参见上面引用的 3GPP TS 25.331v6.23.0 中的 8.4.1 和 10.2.17 部分)类似的、用于配置这个测量的下行链路广播 RRC 信令 602 是有利的。此外,这个 RRC 消息应该与特定 MBMS PTM RAB 相关联,并且广播到可能接收对应 MBMS 服务的全部 UE。

这个 RRC PTM MBMS 质量测量控制消息中的可能单元可以有:

- MBMS 服务或者 MBMS PTM RAB 标识符
- 就 TTI 而言的测量窗口长度,或者所收到的 RLC SDU 的数目
- 质量阈值 $Q_{\text{threshold}}$ (用于事件触发的测量) 或者
- 报告周期 (用于定期测量)。

测量控制消息还可以包括可由 UE 从该质量测量报告的传输时间中导出的信息。在这种情况下,将必须由 UE 在某个间隔内逐一随机化时间的确切实例,以避免上行链路资源中的冲突。

在接收了测量控制消息之后,RRC 能够借助于 RRC 层 103 和 RLC 层 105 之间的新原语 (primitive) 603 来配置 RLC UM。RLC 层 105 随后借助于另一个原语 604 向 RRC 层 103 通知有关 SDU 差错率测量的结果。RRC 层 103 然后能够基于从 RLC 接收的、在这个原语中的信息来生成质量测量报告 605,并且将其发送到 RNC。

测量报告可能包括 SDU 差错率或者误差比的测量值。做为选择,它可以包括该值是否超过定义的阈值的信息。此外,质量测量报告可包含有关 MBMS 和/或 MTCH 的身份的信息。当向 MBMS 数据应用组合时,质量测量报告还可以包括有关所应用的组合类型、所考虑或者用于组合的小区(即,为了组合目的从其接收 MBMS 数据的哪些小区)、以及有关用于组合的无线电链路的接收质量(即物理信道的 SIR 或者在选择性组合的情况下、在组合之前的 SDU 差错率)的信息。

RNC 402 从多个接收 MBMS 的 UE 接收测量报告,并且可以据此调整 MTCH 的传送参数,如发射功率、扩展因子、编码率或者多路复用参数,以便确保从 CN 接收的 MBMS 的 QoS。

现在参见图 7,其说明了所提议方法的示范定时。首先,RNC 从 CN 接收有关在 RNC 的区域中、与 MBMS 广播服务相关联的 QoS 属性的信息。RNC 的 RRC 层生成 PTM MBMS 质量测量控制 (QUALITY MEASUREMENT CONTROL) 消息,并且在步骤 702,在 MBMS 的广播区域中广播该消息。

该消息可以是经由 BCCH、经由 CCCH 或者经由 MCCH 广播。后者的解决方案提供了更容易在测量控制消息和特定 MBMS 服务之间进行链接的优点。同样从关联的 MBMS 接收数据的特定 UE 然后在其 RRC 层中接收这个消息。在步骤 703, RRC 层将原语发送到 RLC 层, 以便配置 SDU 差错率测量, 其随后在框 704 中执行。虽然被描述为单个框, 但是可以根据配置重复这个测量达指定时间, 或者直到由来自 RRC 层的另一个原语停用为止。因此, 利用步骤 705, 将包含 SDU 差错率测量结果的一个或多个原语从 RLC 层发送到 RRC 层。做为选择并依赖于实现, RLC 层可以准备完整的测量报告并且将其发送到 RRC 层, 以便在步骤 705 传输到 RNC。UE 中的 RRC 层分别接收该测量结果或者报告, 必要时准备报告, 并且在框 706 中判断在步骤 707 要将哪些报告发送到 RNC。

因为 MBMS 中的主要限制涉及无线电量 (air capacity) 和 UE 电池电源, 所以应当仅仅必要时才报告质量测量。虽然该测量报告可以被配置为定期传输, 但是在 RRC 中配置所谓的事件触发测量是有利的。在这两个选项中, UE 在配置消息中指示的测量窗口内计算出错的 SDU 的数目。受到破坏的 SDU 的数目还可以与在相同测量窗口中收到的 SDU 的总数相关。做为选择, 可以统计出错或者被破坏的 SDU 段并且将其与收到的 SDU 段的总数相关。对于事件触发的测量, 只有当超过特定阈值 ($Q_{\text{threshold}}$) 时, UE 才用质量测量报告 605 报告其值, 而对于定期测量, UE 定期报告测量结果。质量阈值 $Q_{\text{threshold}}$ 可以是在测量窗口不应该被超过的百分比值或者被破坏的 RLC SDU 的数目。在高上行链路干扰的情况下或者因为其它原因, 可以通过将 $Q_{\text{threshold}}$ 设置为无穷大值或者通过不广播测量配置消息, 来停用这个质量报告。在另一个实施例中, 可以定义, 当所测量的 SDU 差错率超过或者低于阈值达预定余量时发送报告。这提供了用于在传输容量的有效使用和传输可靠性之间的权衡的附加参数。

如果因为其它目的 UE 早已具有到网络的连接、并且可以使用该连接来运载这个测量报告, 则例如可以使用该定期报告。CELL_DCH (DCH 信道存在于 DL 和 UL 中) 中的 UE 可以使用早已有的专用连接来将测量报告发送到 RNC。在这种情况下, 重新配置测量并且选择定期测量以便向网络给予有关接收质量的更准确信息可能是令人感兴趣的。

在另一个替换中, 还可以修改小区更新消息, 以便允许在 RRC 连接模

式（除 cell_DCH 之外）下的 UE 报告相同的信息。另一个变体是在连接模式下重新使用该相同消息。在这种情况下，由用于运载这个信息的专用信道（DCCH）提供 UE 的标识符。

在另一个有利的实施例中，引入了启动命令。网络使用启动命令来请求先前已经配置但未启动的质量测量的报告。这个报告模式可以应用于事件触发测量或者定期测量。还有可能通过发送相应的命令而在以后停用报告，该命令可以是重置了相应标记的启动命令。这样的启动命令可以在与配置命令相同的信道上广播。

用于 RLC UM 的测量本身计算不需要过度的处理能力或者实现努力，因为这可以通过使用早已存在的 RLC UM 功能容易地进行。实际上，为了从选择性组合增益中受益，RLC UM 应该早已通过使用诸如 CRC 校验之类的 MAC 层的服务而检验了它发送到较高层的 SDU 的有效性，其中 CRC 校验通过使用序号来指示是否已经错误地接收了 RLC PDU。此外，RLC UM 应该丢弃被破坏的 RLC SDU，并且仅仅发送认为是正确的 RLC SDU。

在一个替换中，报告本身可以仅仅包含指示该触发事件（超过 $Q_{\text{threshold}}$ ）或替换地指示 SDU 差错率的实际值的标记。

对于报告的传输，可以重用现有的信令。如果 UE 处于 RRC 空闲模式，则其没有到网络的连接，并且对于网络是完全未知的。因此需要首先执行 RRC 建立连接请求过程，并且将其发送到 Cell_FACH 模式。另一方面，处于连接模式（URA_PCH、Cell_PCH 和 Cell_FACH）下的 UE 需要执行小区更新过程，因为它早已具有与 RNC 的 RRC 连接。RRC 建立过程意指如图 8 所示、经由无线接口在 UE 和 RNC 之间的密集信令。

在替换、有利的实施例中，应用了如图 9 所示的匿名报告。在这个新测量报告类型中，UE 以匿名方式向网络发送质量测量报告。这将使得 UE 能够在空闲模式下将质量测量报告发送到网络或者 UE 测试设备，而不用改变其 RRC 模式。而不是建立 RRC 上行链路连接，类似于其中报告相邻小区接收质量的 RRC 消息“Measured results on RACH”（参见上面引用的 3GPP TS 25.331v6.23.0 的 10.3.7.45 部分），UE 在随机存取信道 RACH 上将特定消息发送到网络。因此，不必将 UE 的身份发送到 RNC，而且任何专用信道分配是不必要的。因此，质量测量报告不能与 UE 的身份相关联。这也不是必须的，这是因为报告了广播信号的质量，而且 RNC 将对与同一个 MBMS 或者

MTCH 相关联的、全部收到的质量测量报告的统计评价起反应。可以在代理人编号为 EP32466 的共同待审欧洲专利申请中找到有关匿名报告的进一步示教。

图 10 说明了移动终端 (UE) 403 的结构。移动终端例如可以是传统的移动电话、智能电话、或者在任何声学、视频或者数据处理设备中的相应模块。它甚至可以是安装在车辆上并连接到其中的处理器的模块。它包含接收机 1001 和控制器 1002。它还可以包含发射机 1006、包括显示器、键和声学设备在内的用户接口 1005、以及存储装置 1004, 其中存储装置 1004 用于存储用于控制器 1002 的可执行指令以及任何其它数据。控制器或者控制装置 1002 可以包含一个或多个用于协议交互、信号处理和其它部件控制的处理器。为了执行根据本发明的方法, 控制器 1002 还包含确定装置 1003, 用于确定 UM 中、与 RLC 收到的 MBMS SDU 相关联的差错率。该确定装置可以硬件逻辑实现, 而是在大多数情况下将以指令形式实现, 当这些指令在控制装置 1002 的处理器上执行时, 它们执行这个任务。控制装置 1002 还可以包含报告装置 1007 (以硬件或者可执行指令的形式), 用于准备包含有关由确定装置 1003 获得的结果的信息的报告, 以及用于布置它经由发射机 1006 到 RNC 402 (即, 控制用于下行链路数据传输的无线电链路的实体) 的传输。

使控制装置 1002 实行如上所述的方法的指令可以存储在存储装置 1004 的非易失性部分中, 该部分例如为只读存储器 (ROM)、可编程只读存储器 (PROM)、EPROM、EEPROM 或者闪存。这些指令可以从如磁盘、磁带或者光盘之类的其他计算机可读存储介质加载到这样的半导体存储器介质中。

图 11 说明了可以起 UE 403 的相应物作用的 RNC 402。它包含: 发射机接口 1101, 用以将其连接到发射机 1105; 接收机接口 1102, 用以将其连接到接收机 1106; 核心网络接口 1103, 用以将其连接到 CN 401; 以及控制装置或者控制器 1104, 其控制这些接口并且执行协议任务和信令处理。控制器 1104 由专用硬件或者由处理器上执行的指令配置为: 经由 CN 接口 1103 从核心网络 401 接收 MBMS 数据和相关联的 QoS 信息, 并且在用于 MBMS 的 MTCH 上建立 PTM 连接。控制器 1104 还如上所述生成测量控制消息, 并且安排其经由发射机接口 1101 和发射机 1105 的广播。它经由接收机 1106 和接收机接口 1102 从 UE 接收质量测量报告, 据此调整运载 MBMS 的 MTCH 的传送参数, 以便按照经由核心网络接口 1103 从 CN 401 接收的信息中的规

定来提供 QoS。

图 12 说明了用于测试 UE 的 MBMS 相关功能的测试系统 1200。它包含发射机 1201、接收机 1202、控制器或者控制装置 1203、以及用户接口 1204，该用户接口 1204 包含例如 LCD 或者 CRT 屏幕 1205、键盘 1206 和打印机 1207。测试系统 1200 或多或少类似于如上所述包含 RNC 402 的 RAN 运转。然而，与如上所述的 RNC 的功能相反，测试器 1200 并未基于来自处于测试中的 UE 的测量报告而调整用于该 MBMS 的传送参数。作为替代，它基于所接收的测量报告中包括的信息准备有关该 UE 的测试报告，并且经由用户接口 1204 输出该测试报告。为此，它还可以有系统地改变各种类型的传送参数，添加噪声或者如同衰落那样的仿真传播效应，以便测试 UE 在这些条件下的行为。

| 附录: 缩写 | |
|---------|------------|
| 缩写 | 描述 |
| 3GPP | 第三代合作伙伴项目 |
| AM | 确认模式 |
| BCCH | 广播控制信道 |
| BCH | 广播信道 |
| BLER | 块差错率 |
| BMC | 广播/多播控制 |
| BM - SC | 广播-多播服务中心 |
| CBS | 小区广播服务 |
| CCCH | 公用控制信道 |
| CN | 核心网络 |
| CS | 电路切换 |
| DCCH | 专用控制信道 |
| DCH | 专用信道 |
| DL | 下行链路 |
| DPCH | 专用物理信道 |
| DPDCH | 专用物理数据信道 |
| DRX | 不连续接收 |
| FACH | 转发接入信道 |
| FDD | 频分双工 |
| HSDPA | 高速下行链路分组接入 |
| IE | 信息单元 |
| LA | 位置区域 |
| MAC | 媒体存取控制 |
| MBMS | 多媒体广播多播服务 |
| MCCH | MBMS 控制信道 |
| MTCH | MBMS 业务信道 |
| PCH | 寻呼信道 |
| PDCP | 分组数据会聚协议 |
| PDU | 协议数据单元 |

| | |
|-----------|-------------------|
| PICH | 寻呼指示符信道 |
| PTM | 点对多点传输 |
| PTP | 点对点传输 |
| QoS | 服务质量 |
| RA | 登记区域 |
| RAB | 无线电接入载体 |
| RACH | 随机存取信道 |
| RAN | 无线电接入网络 |
| RANAP | 无线电接入网络应用部件 |
| RB | 无线电载体 |
| RLC | 无线电链路控制 |
| RNC | 无线电网络控制器 |
| RRC | 无线电资源控制 |
| S - CCPCH | 辅助公用控制物理信道 |
| SDU | 服务数据单元 |
| SIR | 信噪比 |
| SN | 序号 |
| SRB | 信令无线电载体 |
| TCP | 传输控制协议 |
| TM | 透明模式 |
| TPC | 发射功率控制 |
| TrCH | 传输信道 |
| TTI | 传输定时间隔 |
| UE | 用户设备 |
| UM | 不确认模式 |
| UMTS | 通用移动通信系统 |
| URA | 用户登记区域、UTRAN 登记区域 |
| UTRAN | 通用地面无线电接入网络 |
| VoIP | 经由网际协议的语音 |

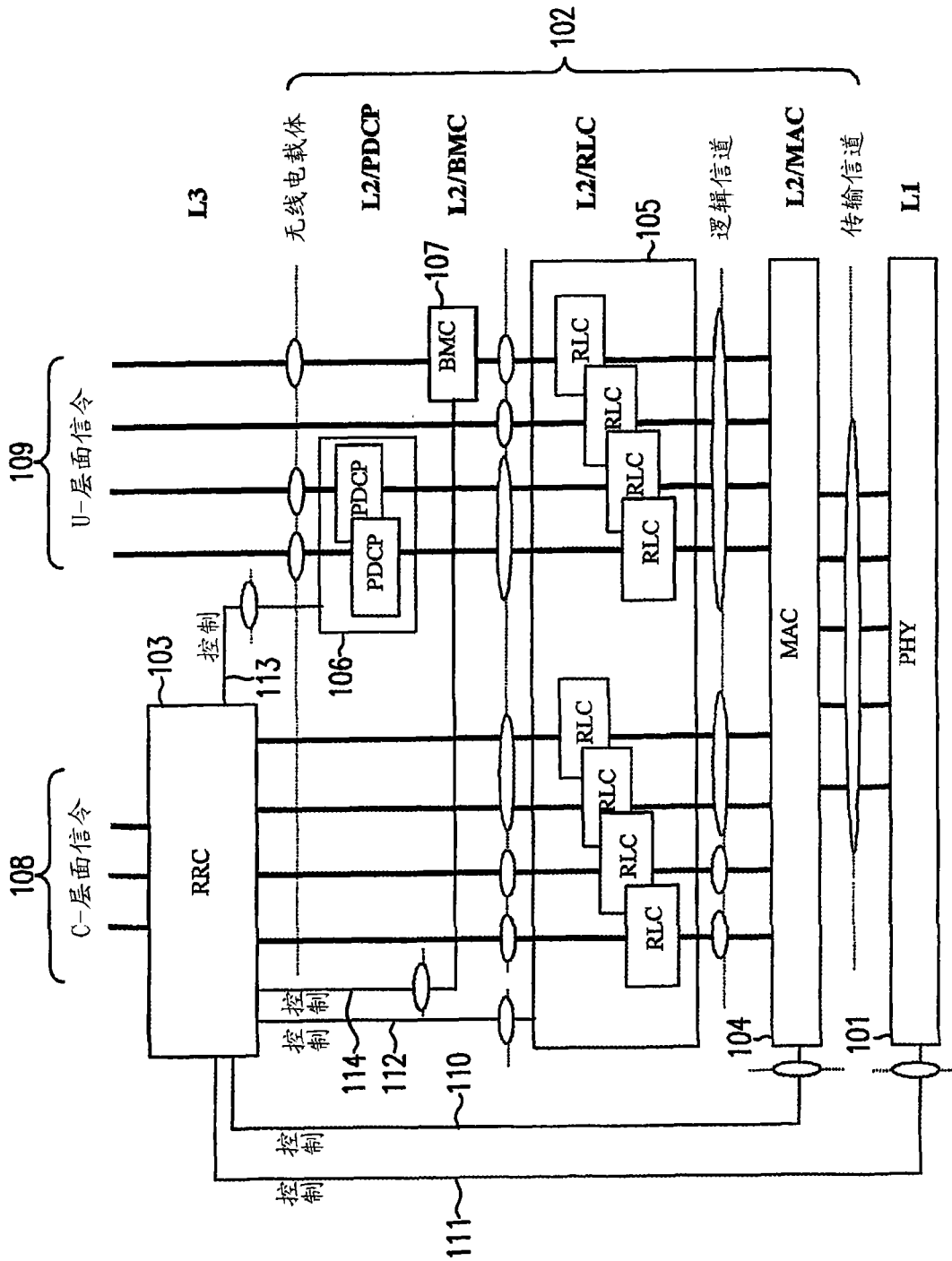


图 1

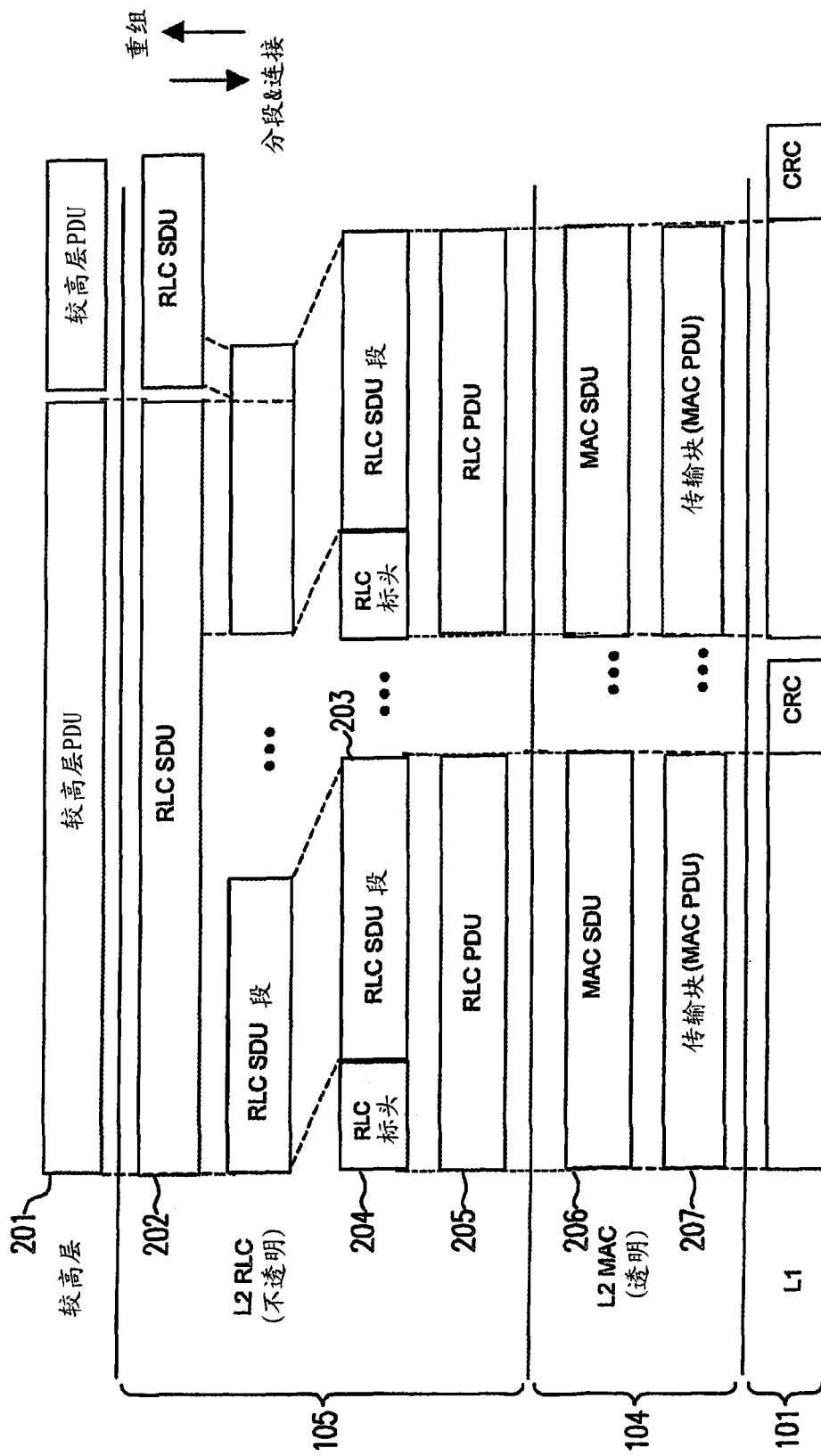


图 2

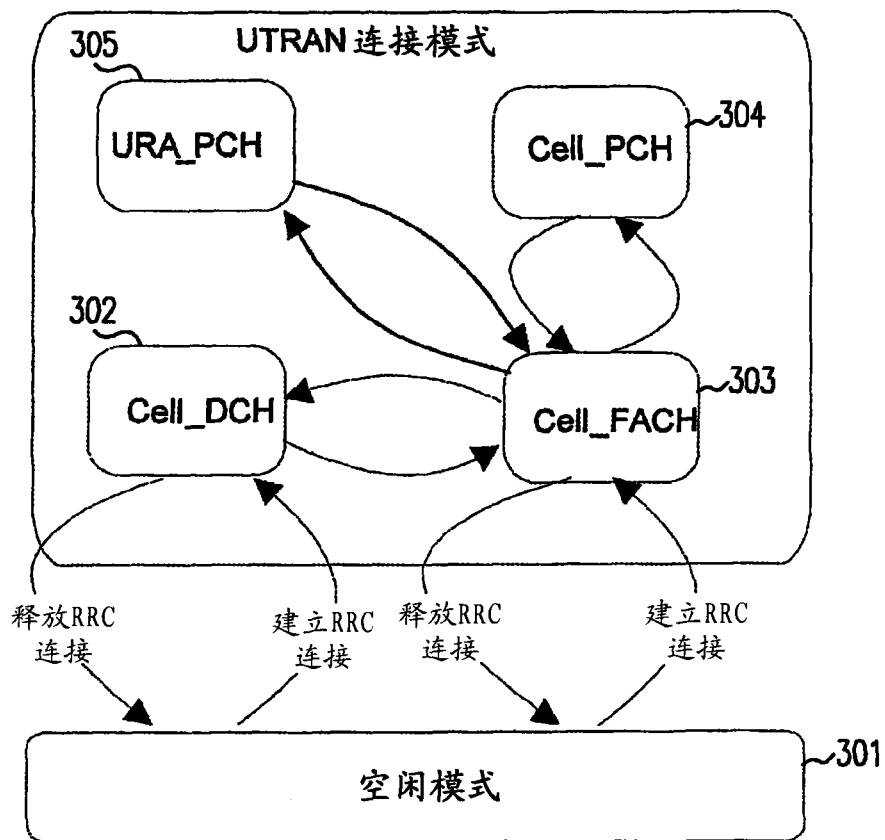


图 3

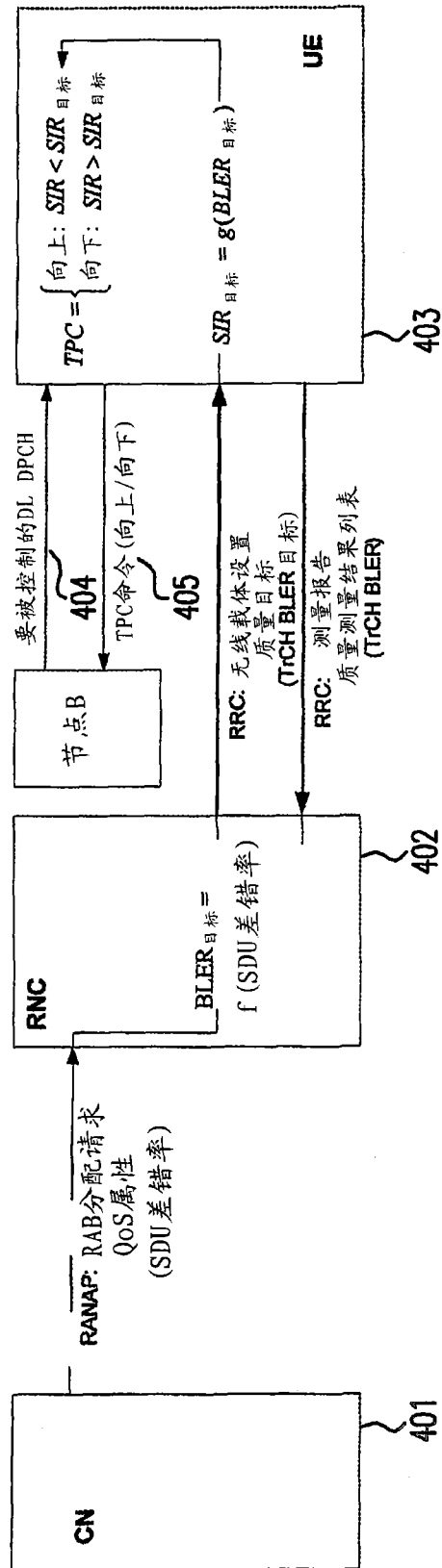


图 4

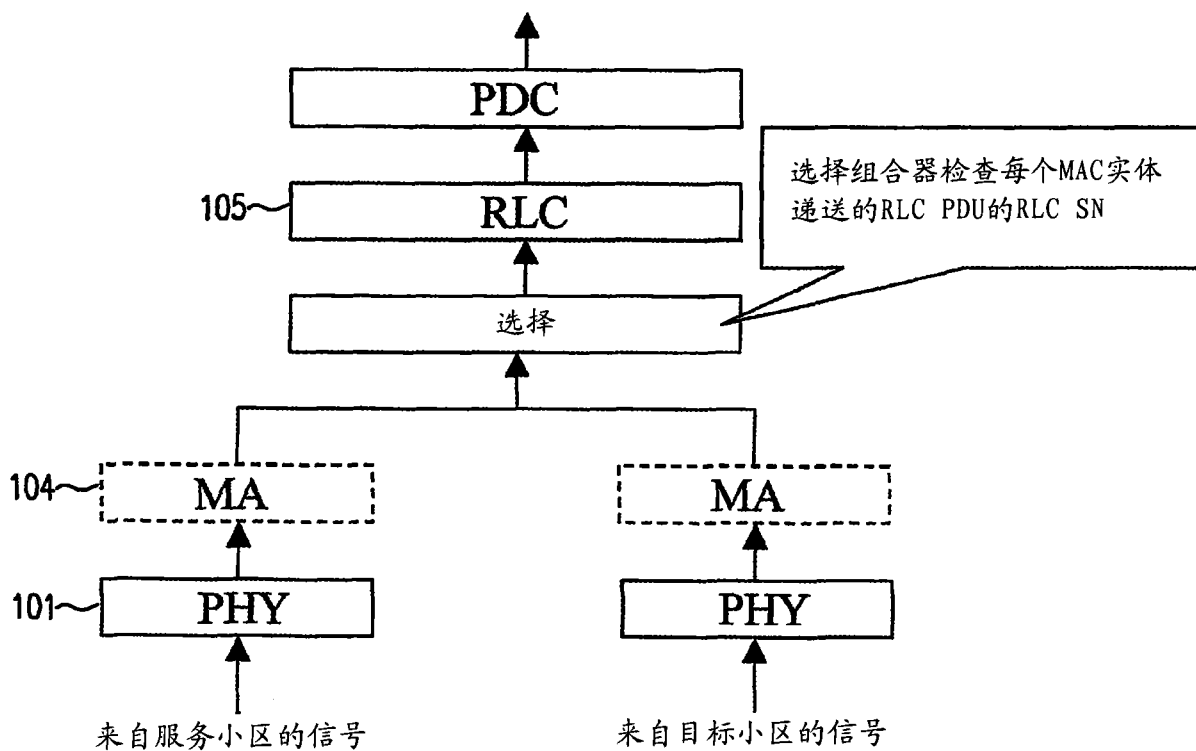


图 5

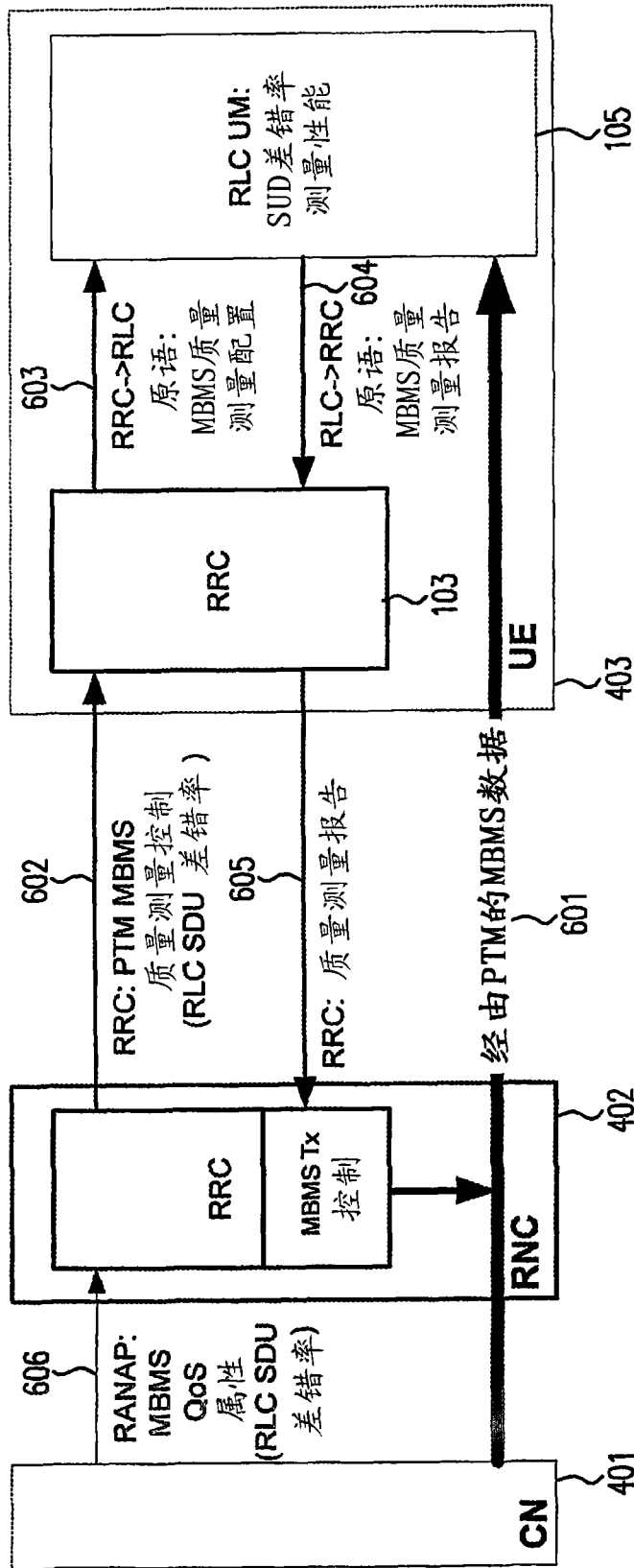


图 6

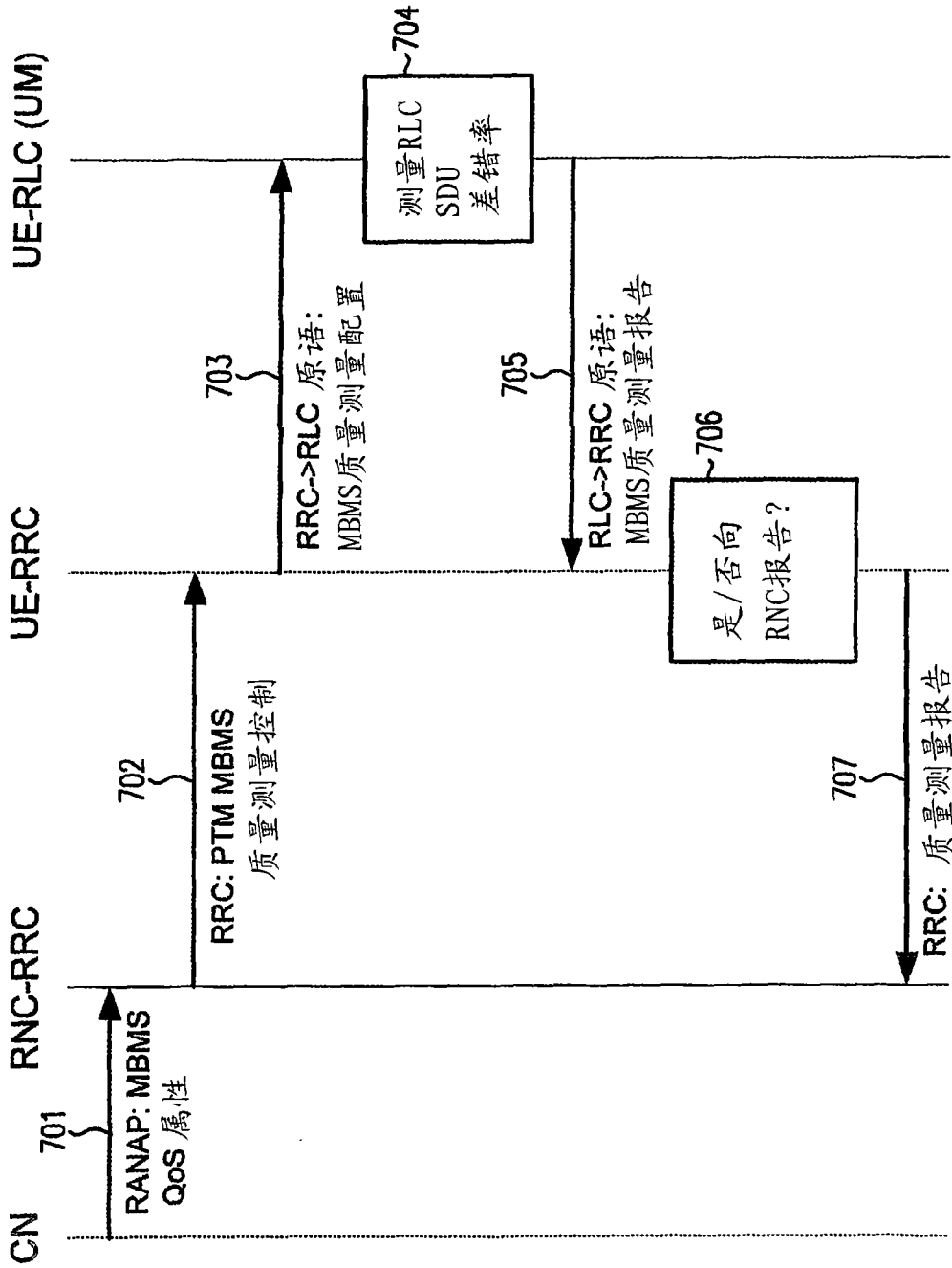


图 7

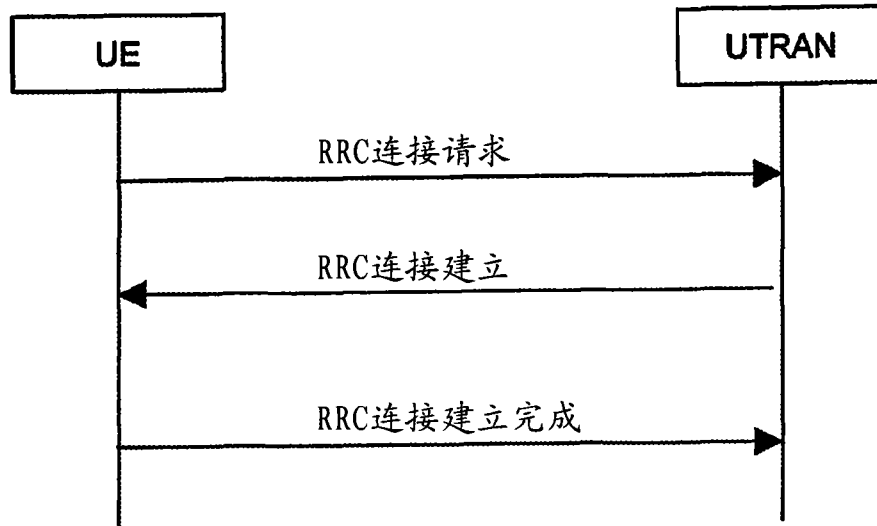


图 8

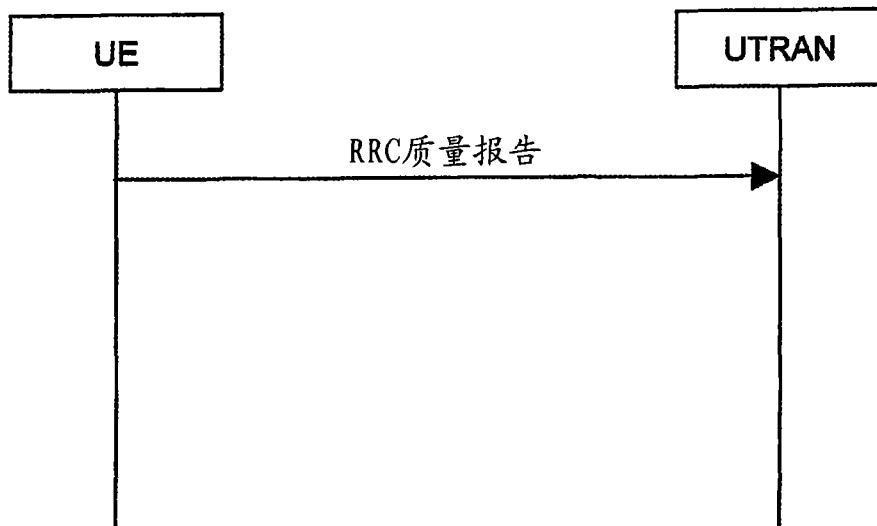


图 9

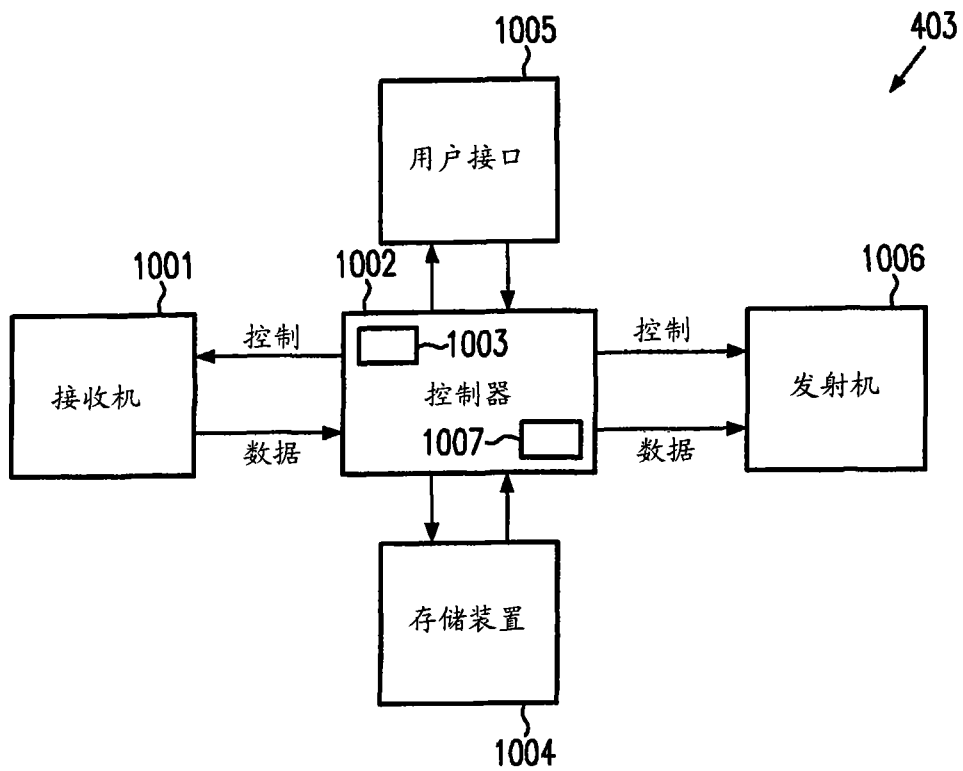


图 10

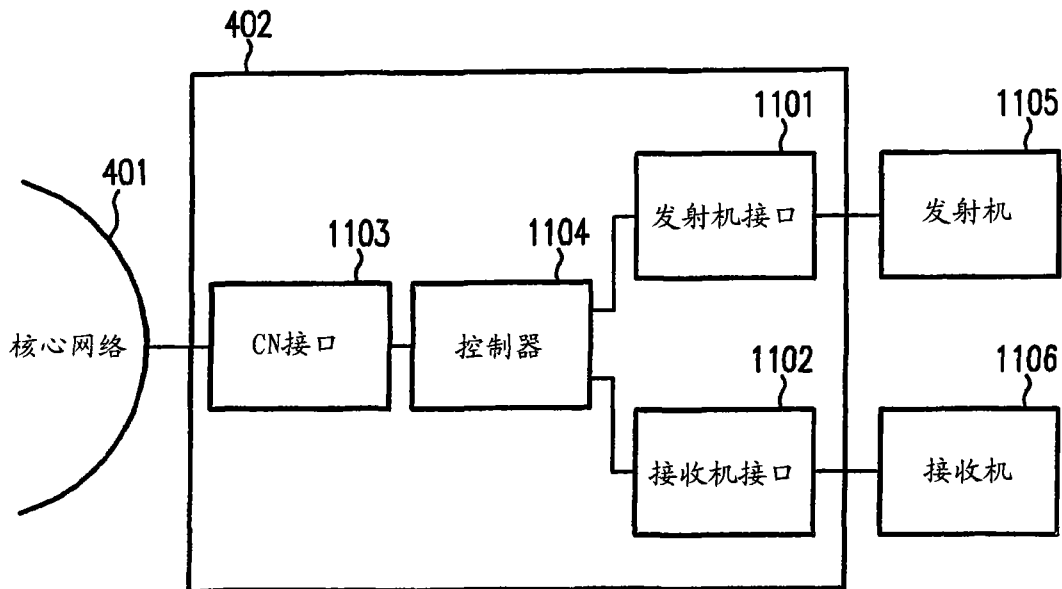


图 11

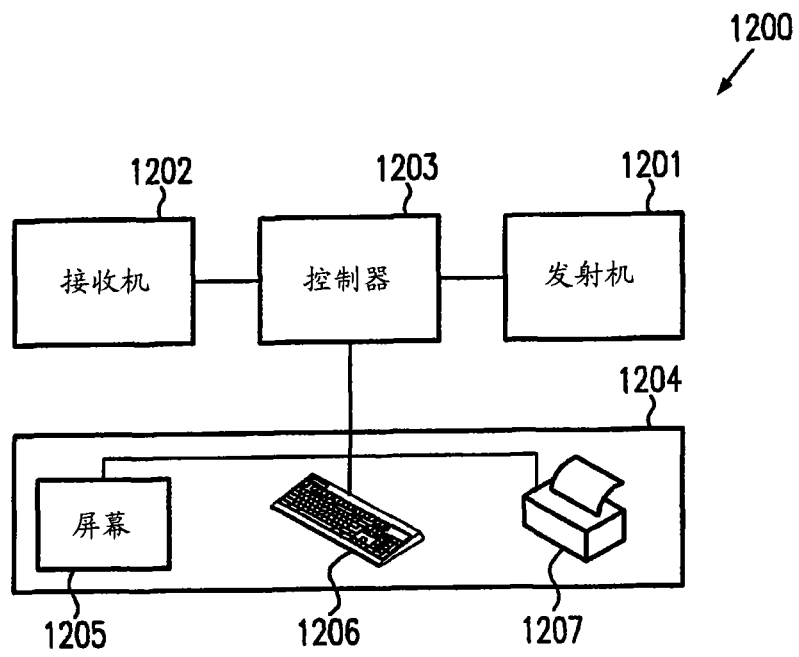


图 12