(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101809915 B
(45)授权公告日 2013.07.31

(21)申请号 200880108782.3
(22)申请日 2008.09.26
(30)优先权数据
60/975,596 2007.09.27 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.03.25
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2008/077827 2008.09.26
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/042849 EN 2009.04.02
(73)专利权人 交互数字专利控股公司
地址 美国特拉华州
(72)发明人 D·帕尼 C·R·凯夫 P·马里内尔 S·E·泰利
(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 刘国平
(51)Int.Cl.
H04L 1/00(2006.01)
(56)对比文件
WO 2007/077526 A2,2007.07.12,
WO 2007/020070 A2,2007.02.22,
WO 2006/052085 A1,2006.05.18,
审查员 仝红红

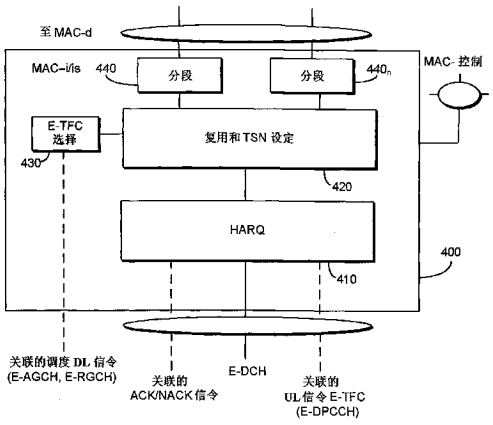
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

用于支持上行链路传输中的分组的分段的方法和装置

(57)摘要

一种用于对媒介接入控制(MAC)服务数据单元(SDU)进行分段的方法和装置,该方法和装置通过连接接收自逻辑信道的MAC SDU来在增强型MAC-e/es子层中创建增强型MAC-es PDU。增强型传输格式组合(E-TFC)选择实体将MAC SDU的连接控制成增强型MAC-es PDU。当接收到的MACSDU太大而不适合选定的增强型MAC-es PDU有效载荷时,分段实体对MAC SDU进行分段,以使得MAC SDU分段填入选定的增强型MAC-es PDU中可用的剩余有效载荷。然后,向增强型MAC-es PDU分配传输序列号(TSN),并且所述增强型MAC-es PDU与其它增强型MAC-es PDU复用,以创建单个增强型MAC-e PDU,该增强型MAC-e PDU将会在下一个(传输时间间隔)TTI在E-DCH上传送。HARQ实体对增强型MAC-e PDU进行存储,并且如果需要的化,还会在传输发生错误时对该增强型MAC-e PDU进行重传。



CN 101809915 B

1. 一种无线发射 / 接收单元(WTRU),该 WTRU 包括 :

处理器,该处理器被配置为产生用于多个专用信道中每一个的专用信道媒介接入控制(MAC-d)协议数据单元(PDU);

所述处理器还被配置为在至少一个 MAC-d PDU 太大而不适合有效载荷尺寸的条件下,针对逻辑信道,对所述 MAC-d PDU 中的至少一个 MAC-d PDU 进行分段 ;

所述处理器还被配置为通过连接所述至少一个 MAC-d PDU 的分段与另一至少一个 MAC-d PDU 或另一至少一个 MAC-d PDU 的分段产生第一 MAC PDU ;其中所述第一 MAC PDU 包括传输序列号(TSN)和分段描述字段 ;其中分段描述字段的潜在值指示所述第一 MAC PDU 包括所述至少一个 MAC-d PDU 的分段,并且所述至少一个 MAC-d PDU 的剩余分段将随之而来 ;以及

所述处理器还被配置为将多个第一 MAC PDU 复用成用于传输的第二 MAC PDU。

2. 根据权利要求 1 所述的 WTRU,其中所述至少一个 MAC-d PDU 是无线电链路控制(RLC)PDU。

3. 根据权利要求 1 所述的 WTRU,该 WTRU 还包括至少一个缓冲器,被配置为存储所述至少一个 MAC-d PDU 的剩余分段。

4. 根据权利要求 3 所述的 WTRU,其中一个缓冲器与多个分段实体相关联。

5. 根据权利要求 1 所述的 WTRU,其中 MAC-d PDU 中的剩余分段以比从逻辑信道接收的 MAC-d PDU 更高的优先级被处理。

6. 根据权利要求 1 所述的 WTRU,其中在作为结果的分段大于最小分段尺寸的条件下,对所述至少一个 MAC-d PDU 进行分段。

7. 一种在无线发射 / 接收单元(WTRU)中的方法,该方法包括 :

生成用于多个专用信道中每一个的专用信道媒介接入控制(MAC-d)协议数据单元(PDU);

针对逻辑信道,在至少一个 MAC-d PDU 太大而不适合有效载荷尺寸的条件下,对所述 MAC-d PDU 中的至少一个 MAC-d PDU 进行分段 ;

通过连接所述至少一个 MAC-d PDU 的分段与另一至少一个 MAC-d PDU 或另一至少一个 MAC-d PDU 的分段生成第一 MAC PDU ;其中所述第一 MAC PDU 包括传输序列号(TSN)和分段描述字段 ;其中分段描述字段的潜在值指示所述第一 MAC PDU 包括所述至少一个 MAC-d PDU 的分段中结束,并且所述至少一个 MAC-d PDU 的剩余分段将随之而来 ;以及

将多个第一 MAC PDU 复用成用于传输的第二 MAC PDU。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述至少一个 MAC-d PDU 是无线电链路控制(RLC)PDU。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,该方法还包括 :

存储所述至少一个 MAC-d PDU 的剩余分段。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述至少一个 MAC-d PDU 的剩余分段存储在缓冲器中。

11. 根据权利要求 7 所述的方法,其中 MAC-d PDU 中的剩余分段以比从逻辑信道接收的 MAC-d PDU 更高的优先级被处理。

12. 根据权利要求 7 所述的方法,其中在作为结果的分段大于最小分段尺寸的条件下,对所述至少一个 MAC-d PDU 进行分段。

用于支持上行链路传输中的分组的分段的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划 (3GPP) 的版本 6 引入了高速上行链路分组接入 (HSUPA) 来为上行链路传输提供更高的数据速率。作为HSUPA的一部分，引入了一种新的传输信道——增强型专用信道 (E-DCH)，用来以更高的速率传送上行链路 (UL) 数据。在引入 E-DCH 的同时，还在所有无线发射 / 接收单元 (WTRU) 中引入了新的 MAC 子层，以控制所述 E-DCH 传输信道。新的 MAC 子层是 MAC-e/es。更确切地说，MAC-e/es 是处理在 E-DCH 上传送的数据的 MAC 实体。上层对如何应用 MAC-e/es 来处理 E-DCH 功能性进行配置。

[0003] 图 1 示出了 UMTS 陆地无线电接入网 (UTRAN) MAC-e 层结构的框图，图 2 示出了 UMTS 陆地无线电接入网 (UTRAN) MAC-es 层结构的框图，图 3 示出了 WTRU MAC-e/es 层结构的框图。

[0004] 对于每个使用 E-DCH 的 WTRU 来讲，对每个节点 B 配置了一个 MAC-e 实体以及在服务无线电网络控制器 (SRNC) 中配置了一个 MAC-es 实体。

[0005] 图 1 示出了一个 UTRAN MAC-e 100 和一个 E-DCH 调度实体 110。MAC-e 100 位于节点 B 中并控制对 E-DCH 的接入。对每个 WTRU 来讲，在节点 B 中都对应有一个 MAC-e 100。在节点 B 只有一个 E-DCH 调度实体 110。该 E-DCH 调度实体 110 管理 WTRU 之间的 E-DCH 小区资源。

[0006] 图 1 示出的 UTRAN MAC-e 100 包括 E-DCH 控制实体 120、解复用实体 130 和混合自动重传请求 (HARQ) 实体 140。MAC-e 100 和 E-DCH 调度实体 110 处理节点 B 中的 HSUPA 的特定功能。

[0007] 图 2 示出的 URTAN MAC-es 200 包括重排序队列分配实体 210、重排序 / 组合实体 220 和分解实体 230。当存在同多个节点 B 的软切换时，URTANMAC-es 200 还包括 FDD 模式下的宏分集选择实体。MAC-es 200 位于 SRNC 中，并且处理未被节点 B 中的 MAC-e 覆盖的 E-DCH 的特定功能。MAC-es 200 连接到 MAC-e 和 MAC-d。

[0008] 图 3 示出了 WTRU MAC-e/es 层结构的框图。WTRU MAC-e/es 300 包括 HARQ 实体 310、复用和传输序列号 (TSN) 设定实体 320 和增强型传输格式组合 (E-TFC) 选择实体 330。

[0009] HARQ 实体 310 处理与 HARQ 协议相关的 MAC 功能。具体地，HARQ 实体 310 用于存储 MAC-e 有效载荷并对所述 MAC-e 有效载荷进行重传。HARQ 协议的详细配置由无线电资源控制 (RRC) 通过 MAC- 控制服务接入点 (SAP) 提供。

[0010] 复用和 TSN 设定实体 320 将多个 MAC-d 协议数据单元 (PDU) 连接成 MAC-es PDU。更进一步，复用和 TSN 设定实体 320 在 E-TFC 选择实体 330 的指示下将一个或多个 MAC-es PDU 复用成单个 MAC-e PDU，以便在下个传输时间间隔 (TTI) 被传送。复用和 TSN 设定实体 320 同样用于为每个 MAC-es PDU 的每个逻辑信道管理和设定 TSN。

[0011] E-TFC 选择实体 330 用于 E-TFC 选择，该 E-TFC 选择是根据经由 L1 信令和以信号

的形式经过 RRC 发送的服务许可值从 UTRAN 接收的调度信息、相对许可和绝对许可来进行的。E-TFC 选择实体 330 还用于映射到 E-DCH 上的不同数据流之间的仲裁。E-TFC 选择实体 330 的详细配置由 RRC 通过 MAC- 控制 SAP 提供。如上所述，E-TFC 选择实体 330 控制所述复用和 TSN 设定实体 320 的复用功能。

[0012] 当前，MAC-e/es 从每个逻辑信道选择大量 MAC 服务数据单元 (SDU) 并将 MAC SDU 复用到单个 MAC-e PDU 中以用于传输。现有的 MAC-e/es 协议依赖于事实 :RLC 被配置为传送满足一种或多种预定尺寸的 PDU。遗憾的是，对预定的 PDU 尺寸的使用造成在更高数据速率上的额外开销。

[0013] 因此，在 UTRAN 和 WTRU 中都存在对改进的 MAC-e/es 结构的需要，所述改进的 MAC-e/es 允许在无线电链路控制 (RLC) 层具有灵活的 PDU 尺寸以及在 MAC 层存在 PDU 分段。灵活 PDU 尺寸和 PDU 分段的使用将允许 UL 中更高的数据速率并可减少 UL 传输的报头额外开销。

发明内容

[0014] 由更高层创建包含提交到 MAC 子层的数据的服务数据单元 (SDU)。当 WTRU 被配置为使用 E-DCH 时，MAC SDU 被传递到 WTRU 中的增强型 MAC-e/es 子层，该增强型 MAC-e/es 子层对在 E-DCH 上传送的数据进行控制。通过连接从逻辑信道接收到的 MAC SDU，在增强型 MAC-e/es 子层中创建增强型 MAC-es PDU。所述增强型 MAC-es PDU 被分配传输序列号 (TSN) 并随后被复用成单个增强型 MAC-e PDU，以用于在 E-DCH 上传输。增强型传输格式组合 (E-TFC) 选择实体控制将 MAC SDU 连接成增强型 MAC-es PDU。当接收到的 MAC SDU 太大而不适合选定的增强型 MAC-esPDU 有效载荷时，分段实体对 MAC SDU 进行分段，以使得 MAC SDU 分段填入选定的增强型 MAC-es PDU 中可用的剩余有效载荷。增强型 MAC-esPDU 随后与其它增强型 MAC-es PDU 复用，以创建单个增强型 MAC-e PDU，该增强型 MAC-e PDU 将会在下一个 TTI 在 E-DCH 上传送。HARQ 实体对增强型 MAC-e PDU 进行存储，并且如果需要的化，还会在传输发生错误时重传该增强型 MAC-e PDU。

[0015] 当 MAC SDU 被分段后，MAC SDU 中未被包含在下一个增强型 MAC-esPDU 中的剩余分段可以被存储在分段缓冲器中或分段实体中。然后，所存储的剩余分段被包含在随后的增强型 MAC-es PDU 中。对于随后的传输来讲，如果 MAC SDU 的剩余分段对于增强型 MAC-es 有效载荷来讲太大，该剩余分段可以被再次分段。在一种实施方式中，缓冲的 MAC SDU 分段在增强型 MAC-es PDU 被创建时被赋予优先级。分段实体在从逻辑信道请求更多信息之前被清空，以包含到 MAC-es PDU。可以对每个逻辑信道提供分段实体，或者可替换的，可以对所有的逻辑信道只提供单个分段实体来存储 MAC-dPDU 分段。在后一种情况中，一次只可以在分段实体中存储来自一个逻辑信道的分段。在分段实体中的数据被传送之前，不会发生对另一个逻辑信道的其它分段过程。当分段发生时，增强型 MAC-es PDU 可以在 TSN 后添加分段描述。该分段描述指示分段是否被包含在增强型 MAC-es PDU 中，以及是否还有更多的分段随之而来。

[0016] 在 UTRAN 中，包含 MAC SDU 或其分段的增强型 MAC-e PDU 在节点 B 中的增强型 MAC-e 子层被解复用成增强型 MAC-es PDU。在解复用之后，增强型 MAC-es PDU 在位于 RNC 的增强型 MAC-es 子层被处理。增强型 MAC-es PDU 在重排序队列分配实体中被关联的队列

重排序，然后根据它们的 TSN 被每个逻辑信道的序列号重排序。分解实体随后分解连接的 MACSDU 和 / 或 MAC SDU 分段。重组实体将 MAC SDU 分段重组成完整的 MACSDU 并将所有完整的 MAC SDU 导引到适当的更高层实体。

附图说明

[0017] 可以从以下描述中得到更详细的理解，描述是结合附图以实例的方式给出的：

[0018] 图 1 是现有技术的 UTRAN MAC/e；

[0019] 图 2 是现有技术的 UTRAN MAC/es；

[0020] 图 3 是现有技术的 WTRU MAC-e/es；

[0021] 图 4 是对应于第一实施方式的 WTRU 增强型 MAC-e/es 框图；

[0022] 图 5 是对应于第二实施方式的 WTRU 增强型 MAC-e/es 框图；

[0023] 图 6 是对应于第一实施方式的 UTRAN 增强型 MAC-es 框图；

[0024] 图 7 是对应于第二实施方式的 UTRAN 增强型 MAC-es 框图；

[0025] 图 8 是对应于第一实施方式的 UTRAN 增强型 MAC-e 框图；

[0026] 图 9 是对应于第一实施方式的 UTRAN 增强型 MAC-es 框图；

[0027] 图 10 是对应于第三实施方式的 WTRU 增强型 MAC-e/es 框图；以及

[0028] 图 11 是在 MAC 层的分组的分段方法的框图。

具体实施方式

[0029] 当下文中提及术语“无线发射 / 接收单元 (WTRU)”时，包括但不局限于用户设备 (UE)、移动站、固定或移动用户单元、寻呼机、移动电话、个人数字助理 (PDA)、计算机、或任何其他类型能在无线环境中工作的用户设备。当下文中提及术语“基站”时，包括但不局限于节点 B、站点控制器、接入点 (AP) 或任何其他类型能在无线环境中工作的接口设备。

[0030] 图 4 是对应于第一实施方式的 WTRU 增强型 MAC-e/es 400 的框图。WTRU 增强型 MAC-e/es 400 包括 HARQ 实体 410、复用和 TSN 设定实体 420、E-TFC 选择实体 430，以及至少一个分段实体 440、440_n。

[0031] HARQ 实体 410 被配置为存储增强型 MAC-e PDU 并将其重发。HARQ 协议的详细配置由无线电资源控制 (RRC) 通过 MAC- 控制服务接入点 (SAP) 提供。

[0032] 复用和 TSN 设定实体 420 被配置为将多个 MAC SDU 或其中的分段连接成增强型 MAC-es PDU。在一种实施方式中，如果 MAC SDU 太大而不适合特定逻辑信道的选定的有效载荷尺寸，复用和 TSN 设定实体 420 在 E-TFC 选择实体 430 的指示下对 MAC SDU 进行分段以填充入增强型 MAC-esPDU。

[0033] 进一步地，复用和 TSN 设定实体 420 被配置为在 E-TFC 选择实体 430 的指示下将一个或更多增强型 MAC-es PDU 复用成单个增强型 MAC-ePDU，以便在下一个 TTI 中被传送。复用和 TSN 设定实体 420 还被配置为为每个增强型 MAC-es PDU 的每个逻辑信道管理和设定 TSN。

[0034] E-TFC 选择实体 430 被配置为根据经由 L1 信令和以信号的形式经过 RRC 发送的服务许可值从 UTRAN 接收的调度信息、相对许可和绝对许可来控制 E-TFC 选择。E-TFC 选择实体 430 还被配置为用于仲裁映射到 E-DCH 上的不同数据流。E-TFC 选择实体 430 的详细配

置由 RRC 通过 MAC- 控制 SAP 提供。如上所述，E-TFC 选择实体 430 控制所述复用和 TSN 设定实体 420 的复用功能。

[0035] 如上所述，WTRU 增强型 MAC-e/es 包括至少一个分段实体 440、440_n。更确切地说，对于每个 WTRU 中的每个逻辑信道都有一个分段实体 440、440_n。分段实体 440，440_n 被配置为对 MAC SDU 进行分段。如图 4 所示，在一种实施方式中，MAC SDU 分段可以在对 UL 传输的复用和设定 TSN 之前发生。

[0036] 如果 E-TFC 选择实体 430 指出 SDU 太大而不适合选定的增强型 MAC-e 有效载荷，分段实体 440、440_n 可以对 MAC SDU 进行分段。对于随后的传输，如果 E-TFC 选择实体 430 指出剩余的 MAC SDU 分段仍然太大而不适合选定的增强型 MAC-e 有效载荷，所述剩余的分段将被再次分段。进一步，，分段实体 440，440_n 可以对基于每个逻辑信道的剩余有效载荷的 MAC SDU 进行分段。

[0037] 每个分段实体 440，440_n 可以包括被配置为在对 MAC SDU 进行分段后存储 MAC SDU 分段的缓冲器。在对 MAC SDU 进行分段后，MAC SDU 的一个分段被传送并且剩余分段被存储在缓冲器中。在一种优选的实施方式中，每个缓冲器包含在任何给定时间内最多属于一个 MAC SDU 的数据。

[0038] 可替换地，对包含只来自一个逻辑信道的数据的所有分段实体 440，440_n 可以仅有一个缓冲器。结果，MAC SDU 不会为其他任何逻辑信道进行分段直到缓冲器中的数据被传送。

[0039] 优选地，当为逻辑信道创建增强型 MAC-es PDU 时，复用和 TSN 设定实体 420 被配置为将存储的 MAC SDU 分段区分优先次序。在向该 MAC SDU 所属的逻辑信道请求更多的数据之前，复用和 TSN 设定实体 420 将存储的 MAC SDU 分段包含在增强型 MAC-es PDU 中。一旦所有存储的 MAC SDU 分段都被包含在增强型 MAC-es PDU 中，可以向逻辑信道请求更多的数据。根据该实施方式，每个逻辑信道最多有两个 MAC SDU 分段可以被包含在一个增强型 MAC-e PDU 中。

[0040] 图 5 是对应于第二实施方式的 WTRU 增强型 MAC-e/es 500 的框图。WTRU 增强型 MAC-e/es 500 包括 HARQ 实体 510、分段、复用和 TSN 设定实体 520，以及 E-TFC 选择实体 530。与第一实施方式相对照，分段实体与复用和 TSN 设定实体组成分段、复用和 TSN 设定实体 520。该分段、复用和 TSN 设定实体 520 可以为每个逻辑信道设置一个缓冲器。可替换的，该分段、复用和 TSN 设定实体 520 可以为所有逻辑信道设置一个缓冲器。

[0041] 如上所述，随着分段实体的引入，创建的增强型 MAC-es PDU 可以包括分段描述或添加到 TSN 字段之后的分段状态字段。该分段描述字段可以指示分段是否包含于创建的增强型 MAC-es PDU。另外，该分段描述字段可以指示是否期望附加的分段。

[0042] WTRU 增强型 MAC-e/es 中的分段功能可以存在限制。例如，以下限制中的任何一种可以独立使用或与其他限制联合使用以限制 WTRU 增强型 MAC-e/es 中的分段功能。

[0043] 对 WTRU 增强型 MAC-e/es 中的分段功能的支持可以被配置为用于逻辑信道、MAC-d 数据流、或整个 WTRU 增强型 MAC-e/es。例如，当两个逻辑信道——专用控制信道 (DCCH) 和专用通信量信道 (DTCH)，在 E-DCH 上运用时，分段功能可能只被允许用于 DTCH 而不被允许用于 DCCH，或者反之亦然。WTRU 增强型 MAC-e/es 可以被配置为支持使用 L3 信令的分段功能或者 WTRU 增强型 MAC-e/es 可以被预配置为支持分段功能。

[0044] 另外，在CELL DCH状态以外的状态下使用的逻辑信道可以被配置为不支持分段功能。例如，公共控制信道 (CCCH) 可以被配置为不支持分段功能。进一步，对于逻辑信道，增强型 MAC-es 可以被配置为不会执行重排序或重组功能。结果，如果执行了连接的话，增强型 MAC-es 可以只分解 PDU。

[0045] 作为可选的实施方式，WTRU 增强型 MAC-e/es 可以被配置为不在增强型 MAC-e/es PDU 的报头插入 TSN 数或者不在增强型 MAC-e/es PDU 的报头增加 TSN 数。同样地，UTRAN 增强型 MAC-e 和 UTRAN MAC/es 可以被配置为不支持分段功能。

[0046] 此外，可替换地，对 WTRU 增强型 MAC-e/es 中分段功能的支持可以只用来支持预定的数据流或者只用来支持非预定的数据流。例如，如果映射第一服务到非预定的许可，同时映射第二服务到预定的许可，分段功能可以只被允许用于非预定第一服务而不是预定的第二服务。

[0047] 此外，在 WTRU 增强型 MAC-e/es 中可以通过定义不同的分段阈值来限制分段功能。对于允许分段的 MAC SDU，最小 SDU 尺寸可以被定义为 MACSDU 尺寸，以致于任何比最小 SDU 尺寸小的 MAC SDU 都不会被分段。最小分段尺寸可以定义为 MAC SDU 的最小尺寸以致于如果剩余分段比最小分段尺寸小时，WTRU 增强型 MAC-e/es 将被限制对 MAC SDU 进行分段。最大分段尺寸阈值可以定义为 MAC SDU 的最大尺寸。

[0048] 此外，可以对分段功能施加其他限制。例如，可被分段的逻辑信道的数量可能会被限制。另外，存在于逻辑信道中的 MAC SDU 分段的数量可以受到限制。

[0049] 图 6 是与第一实施方式对应的 UTRAN 增强型 MAC-es 600 的框图。UTRAN 增强型 MAC-es 600 包括重排序队列分配实体 610、重排序 / 组合实体 620、分解实体 630，以及重组实体 640。MAC-es 或增强型 MAC-es 600 位于 SRNC 或控制无线电网络控制器 (CRNC) 中，并处理没有被节点 B 中的 MAC-e 或增强型 MAC-e 覆盖的 E-DCH 特定功能。更确切地说，MAC-es 和增强型 MAC-es 执行被分段的 MAC SDU 的重组。对于每个 WTRU，在 SRNC 中存在一个增强型 MAC-es。

[0050] 重排序队列分配实体 610 被配置为将增强型 MAC-es PDU 路由至基于 SRNC 或控制无线电网络控制器 (CRNC) 配置的正确重排序缓冲器。

[0051] 重排序 / 组合实体 620 被配置为根据接收的 TSN 和节点 B 标签来对接收的增强型 MAC-es PDU 进行重排序。节点 B 标签可以包括连接帧数 (CFN) 或子帧数。在接收到增强型 MAC-es PDU 之后，带有连续 TSN 的增强型 MAC-es PDU 一起输送给分解实体 630。每个逻辑信道具有一个重排序 / 组合实体 620。可以使用任何数量对本领域技术人员来说显而易见的方式对接收次序颠倒的增强型 MAC-es PDU 进行重排序。

[0052] 分解实体 630 被配置为分解增强型 MAC-es PDU。增强型 MAC-es PDU 的分解包括增强型 MAC-es 报头的移除。分解的增强型 MAC-es PDU 可包括多个 MAC SDU 或其中的分段。

[0053] 重组实体 640 被配置为重组被分段的 MAC SDU，并将这些 SDU 传输给正确的更高层实体。该重组实体 640 耦合到重排序 / 组合实体 620。重组实体 640 被配置为重组被分段的 MAC SDU，并在执行完宏分集重排序 / 组合后将这些 MAC SDU 交付给正确的更高层实体。结果，通过重组实体 640 接收的分组是有序的，并且如果曾经被分段还可以进行重组。

[0054] 当存在同多个节点 B 的软切换时，UTRAN 增强型 MAC-es 600 还包括 FDD 模式下的宏分集选择实体。结果，重排序 / 组合实体 620 从 E-DCH 活动集中的每个节点 B 接收增强

型 MAC-es PDU。

[0055] 如图 6 所示，在一种优选实施方式中，在重组实体 640 之前安置分解实体 630。分解实体 630 还被配置为分解 MAC-es PDU 并且将分解的 MAC-SDU 或其中的分段转发到重组实体 640。然后，重组实体 640 被配置为重组被分段的 SDU 并将所有完整的 SDU 转发到更高层。

[0056] 图 7 是与第二实施方式对应的 UTRAN 增强型 MAC-es 700 的框图。UTRAN 增强型 MAC-es 700 包括重排序队列分配实体 710、重排序 / 组合实体 720 和重组实体 730。与第一实施方式相对照，只将重组实体 730 引入到增强型 MAC-es 700。然而，重组实体 730 包括之前如图 6 所描述的分解实体的功能。

[0057] 图 8 是增强型 MAC-e 800 和 E-DCH 调度实体 810 的框图。如上所述，增强型 MAC-e 800 位于节点 B 中并控制对 E-DCH 的接入。在节点 B 中只有一个 E-DCH 调度实体 810。E-DCH 调度实体 810 被配置为管理 WTRU 之间的 E-DCH 小区资源。基于调度请求，调度许可被确定并从 E-DCH 调度实体 810 传送。增强型 MAC-e 连接到增强型 MAC-es。增强型 MAC-e 800 和 E-DCH 调度实体 810 处理节点 B 中的 HSUPA 的特定功能。

[0058] 如图 8 所示的 UTRAN 增强型 MAC-e 800 包括 E-DCH 控制实体 820 和 HARQ 实体 840。E-DCH 控制实体 820 被配置为接收调度请求和传送基于调度请求的调度许可。HARQ 实体 840 处理涉及 HARQ 协议的 MAC 功能。HARQ 实体 840 被配置为支持多 HARQ 进程。每个 HARQ 进程负责生成指示 E-DCH 传输的输送状态的 ACK 和 NACK

[0059] 与现有 UTRAN MAC-e 相对照，从 UTRAN 增强型 MAC-e 800 移除了解复用功能。作为替代，解复用功能如今设置在增强型 MAC-es 中。结果，解复用功能和重组功能都在增强型 MAC-es 中执行。

[0060] 图 9 是 UTRAN 增强型 MAC-es 900 的框图。如图 9 所示的 UTRAN 增强型 MAC-es 900 包括重排序队列分配实体 910、重排序 / 组合实体 920、分解实体 930、重组实体 940 和解复用实体 950。增强型 MAC-es 900 位于 SRNC 中并处理没有被节点 B 中的增强型 MAC-e 覆盖的 E-DCH 的特定功能。增强型 MAC-es 900 连接到增强型 MAC-e 和 MAC-d 上。

[0061] 重排序队列分配实体 910 被配置为将增强型 MAC-es PDU 路由到基于 SRNC 配置的正确的重排缓冲器。

[0062] 重排序 / 组合实体 920 被配置为根据接收到的 TSN 和节点 B 标签重排接收到的增强型 MAC-es PDU。节点 B 标签可以包括 CFN 或子帧数。在接收到增强型 MAC-es PDU 后，带有连续 TSN 的增强型 MAC-es PDU 被输送到分解实体 930。每个逻辑信道具有一个重排序 / 组合实体 920。可以使用任何数量对本领域技术人员来说显而易见的方式对接收次序颠倒的增强型 MAC-es PDU 进行重排序。

[0063] 分解实体 930 被配置为分解增强型 MAC-es PDU。增强型 MAC-es PDU 的分解包括将增强型 MAC-es 的报头移除。被分解的增强型 MAC-es PDU 可以包括多个 MAC SDU 或其中的分段。

[0064] 如上所述，重组实体 940 被配置为重组被分段的 MAC SDU 并将 MAC

[0065] SDU 输送给正确的更高层的实体。重组实体 940 被配置为重组被分段的 MAC

[0066] SDU，并在执行完宏分集重排序 / 组合后将这些 MAC SDU 交付给正确的更高层实体。结果，通过重组实体 940 接收的分组是有序的，并且如果曾经被分段还可以进行重组。

[0067] 在一种可替换实施方式中，重组实体 940 还被配置为分解增强型 MAC-es PDU。结果，可不需要独立的分解实体 930。

[0068] 解复用实体 950 被配置为解复用包括增强型 MAC-e PDU 的逻辑信道。

[0069] 当存在同多个节点 B 的软切换时，UTRAN 增强型 MAC-es 900 还包括 FDD 模式下的宏分集选择实体。结果，重排序 / 组合实体 920 从 E-DCH 活动集中的每个节点 B 接收增强型 MAC-es PDU。

[0070] 图 10 是与第三实施方式对应的 WTRU 增强型 MAC-e/es 1000 的框图。WTRU 增强型 MAC-e/es 1000 包括 HARQ 实体 1010、复用和 TSN 设定实体 1020、E-TFC 选择实体 1030 和分段和序列号 (SN) 设定实体 1040。与上述第一和第二实施方式相对照，在所有逻辑信道中都采用了单个分段实体——分段和 SN 设定实体 1040。如图 10 所示，分段和 SN 设定实体 1040 位于复用和 TSN 设定实体 1020 之后。

[0071] 如果 E-TFC 选择实体指示 SDU 太大而不适合选定的增强型 MAC-e 有效载荷，分段和 SN 设定实体 1040 被配置为对被复用的 MAC SDU 进行分段。对于随后的传输，如果 E-TFC 选择实体指示 MAC SDU 的剩余分段太大而不适合选择增强型 MAC-e 有效载荷，可以对所述剩余的分段进行再次分段。进一步，分段和 SN 设定实体 1040 可以基于逻辑信道的剩余有效载荷对被复用的 MAC SDU 进行分段。分段和 SN 设定实体 1040 可以分段所有逻辑信道的被复用的 MAC SDU。

[0072] 分段和 SN 设定实体 1040 可以包括在对被复用的 MAC SDU 进行分段后被配置为存储 MAC SDU 分段的缓冲器。在对被复用的 MAC SDU 进行分段后，被复用的 MAC SDU 的分段被传送，并且剩余分段存储在缓冲期中，以便在随后的 TTI 中传送。

[0073] 分段和 SN 设定实体 1040 还被配置为包括被复用并被分段的 MAC SDU 中的 SN。SN 的加入可以允许 UTRAN 在解复用之前将分段重排。但是，被复用并被分段的 MAC SDU 中是否包括 SN 是可选的。而且，UTRAN 可以基于由 HARQ 实体 1010 提供的信息来重排分段。

[0074] 图 11 示出了 WTRU 中增强型 MAC-e/es 子层的分段方法。当从更高层接收到的 MAC SDU 对于用于当前正被创建的增强型 MAC-es PDU 的选定有效载荷来讲过大时，如 1101 所示将所述 MAC SDU 分段。将 MAC SDU 或 MAC SDU 分段连接以创建如 1103 所示的增强型 MAC-es。在创建增强型 MAC-es PDU 的同时，从更高层接收的 MAC SDU 分段可以被分段以填入如 1105 所示当前正被创建的增强型 MAC-es。当当前正被创建的增强型 MAC-esPDU 的剩余有效载荷小于从更高层接收的 MAC SDU 时，接收到的 MACSDU 可以被分段以使得接收到的 MAC SDU 的分段填入当前正被创建的增强型 MAC-es 中的可用剩余有效载荷。这样，多个增强型 MAC-es PDU 便如 1107 所示被复用成单个的增强型 MAC-e PDU。增强型 MAC-e PDU 可以包括 MAC SDU 或其中的分段。然后如 1109 所示，增强型 MAC-e PDU 将在下一个 TTI 被传送。如果在增强型 MAC-e PDU 的传输中检测到一个错误，HARQ 进程会重传增强型 MAC-e PDU 直到发生如 1111 所示的成功传输。

[0075] 在另一种实施方式中，MAC-d 子层包括分段实体。MAC-d 中的分段实体被配置为对基于在 MAC 子层执行的 E-TFC 选择的 RLC PDU 进行分段。被分段的 RLC PDU 的 MAC-d 报头可包括分段相关信息。例如，MAC-d 报头可以包括分段指示符。进一步，MAC-d 报头可以包括与含有被分段的 RLCPDU 的分段数量有关的信息或者可以包括与是否期望更多的分段相关的信息。

[0076] 在另一种实施方式中，增强型 MAC-es 子层被配置为将多路逻辑信道复用成 MAC-d 数据流。结果，增强型 MAC-es PDU 可以包括来自属于相同 MAC-d 数据流的不同逻辑信道的 MAC SDU。

[0077] 另外，增强型 MAC-es 子层还被配置为对 MAC-d 数据流而不是逻辑信道执行分段和 TSN 编号。结果，MAC-d 数据流可以在增强型 MAC-e 子层中一起被复用。

[0078] 因此，UTRAN 增强型 MAC-e 用于将增强型 MAC-e PDU 解复用成增强型 MAC-es PDU 并将增强型 MAC-es PDU 引导至适当的 MAC-d 数据流。进一步，UTRAN 增强型 MAC-es 的职责被修改。例如，现在将对 MAC-d 数据流执行增强型 MAC-es PDU 的重排。接下来，增强型 MAC-es PDU 将如上所述被重组和 / 或分解。然后，解复用增强型 MAC-es PDU 被配置为将增强型 MAC-es PDU 解复用成 MAC SDU 并将 MAC SDU 路由至正确的逻辑信道。

[0079] 虽然本发明的特征和元素在优选的实施方式中以特定的结合进行了描述，但每个特征或元素可以在没有所述优选实施方式的其他特征和元素的情况下单独使用，或在与或不与本发明的其他特征和元素结合的各种情况下使用。本发明提供的方法或流程图可以在由通用计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实施，其中所述计算机程序、软件或固件是以有形的方式包含在计算机可读存储介质中的，关于计算机可读存储介质的实例包括只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、内部硬盘和可移动磁盘之类的磁介质、磁光介质以及 CD-ROM 碟片和数字多功能光盘 (DVD) 之类的光介质。

[0080] 举例来说，恰当的处理器包括 :通用处理器、专用处理器、传统处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与 DSP 核心相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 电路、任何一种集成电路 (IC) 和 / 或状态机。

[0081] 与软件相关联的处理器可以用于实现射频收发信机，以在无线发射接收单元 (WTRU)、用户设备、终端、基站、无线电网络控制器或是任何一种主机计算机中加以使用。WTRU 可以与采用硬件和 / 或软件形式实施的模块结合使用，例如相机、摄像机模块、视频电路、扬声器电话、振动设备、扬声器、麦克风、电视收发信机、免提耳机、键盘、蓝牙®模块、调频 (FM) 无线电单元、液晶显示器 (LCD) 显示单元、有机发光二极管 (OLED) 显示单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器和 / 或任何一种无线局域网 (WLAN) 模块或超宽带 (UWB) 模块。

[0082] 实施例

[0083] 1. 一种无线发射 / 接收单元 (WTRU)，该 WTRU 包括 :

[0084] 增强型媒介接入控制 e/es(MAC-e/es)。

[0085] 2. 根据实施例 1 所述的 WTRU，所述增强型 MAC-e/es 包括 :

[0086] 每个逻辑信道至少一个分段实体，该分段实体被配置为对至少一个 MAC 服务数据单元 (SDU) 进行分段。

[0087] 3. 根据实施例 1-2 中的任一项所述的 WTRU，其中当选定的 MAC SDU 太大而不适合逻辑信道的选定的有效载荷尺寸时，对所述 MAC SDU 进行分段。

[0088] 4. 根据实施例 1-3 中的任一项所述的 WTRU，该 WTRU 还包括复用和传输序列号 (TSN) 设定实体，该复用和传输序列号 (TSN) 设定实体被配置为将所述至少一个 MAC SDU 或

MAC SDU中的分段连接成至少一个增强型MAC-es协议数据单元(PDU)并将所述至少一个增强型MAC-es PDU复用成一个增强型MAC-e PDU。

[0089] 5. 根据实施例1-4中的任一项所述的WTRU,该WTRU还包括增强型传输格式组合(E-TFC)选择实体,该增强型传输格式组合(E-TFC)选择实体被配置为控制所述复用和TSN设定实体,使得所述MAC SDU或被分段的MAC SDU填入所述增强型MAC-es PDU,以及控制所述增强型MAC-e

[0090] PDU在下一个传输时间间隔(TTI)中的传输。

[0091] 6. 根据实施例1-5中的任一项所述的WTRU,该WTRU还包括混合自动重传请求(HARQ)实体,被配置为存储并传送至少一个增强型MAC-e有效载荷。

[0092] 7. 根据实施例1-6中的任一项所述的WTRU,其中MAC SDU是MAC-d子层PDU。

[0093] 8. 根据实施例1-7中的任一项所述的WTRU,其中MAC SDU是MAC-c子层PDU。

[0094] 9. 根据实施例1-8中的任一项所述的WTRU,其中MAC SDU是无线电链路控制(RLC)PDU。

[0095] 10. 根据实施例1-9中的任一项所述的WTRU,所述至少一个分段实体还包括:

[0096] 至少一个缓冲器,被配置为存储未被包含在选定的有效载荷中的剩余MAC SDU分段。

[0097] 11. 根据实施例1-10中的任一项所述的WTRU,其中一个缓冲器关联所有的分段实体。

[0098] 12. 根据实施例1-11中的任一项所述的WTRU,其中存储在分段实体中的MAC SDU分段以比从逻辑信道接收到的MAC SDU更高的优先级被处理。

[0099] 13. 一种无线发射/接收单元(WTRU)中的方法,该方法包括:

[0100] 对至少一个MAC服务数据单元(SDU)进行分段,其中如果所述至少一个MAC SDU太大而不适合逻辑信道的选定的有效载荷尺寸,则所述至少一个MAC SDU被分段。

[0101] 14. 根据实施例13所述的方法,该方法还包括:

[0102] 将所述至少一个MAC SDU连接成至少一个增强型MAC-es协议数据单元(PDU)。

[0103] 15. 根据实施例13-14中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0104] 创建增强型MAC-es PDU使得被分段的MAC SDU的分段填入当前被创建的增强型MAC-es PDU。

[0105] 16. 根据实施例13-15中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0106] 将所述至少一个增强型MAC-es PDU复用成一个增强型MAC-e PDU。

[0107] 17. 根据实施例13-16中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0108] 在下一个传输时间间隔(TTI)中传送所述增强型MAC-e PDU。

[0109] 18. 根据实施例13-17中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0110] 当发生传输错误时,重传所述增强型MAC-e PDU。

[0111] 19. 根据实施例13-18中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0112] 在至少一个缓冲器中存储未被包含在选定的有效载荷中的剩余MACSDU分段。

[0113] 20. 根据实施例13-19中的任一项所述的方法,该方法还包括:

[0114] 为每个逻辑信道关联分段实体,其中所述缓冲器被配置为存储来自关联逻辑信道的MAC SDU分段。

[0115] 21. 根据实施例 13-20 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0116] 在一个缓冲器中存储来自所有逻辑信道的被分段的 MAC SDU。

[0117] 22. 根据实施例 13-21 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0118] 对存储在缓冲器中的 MAC SDU 分段分配比从更高层接收到的 MACSDU 更高的优先级。

[0119] 23. 根据实施例 13-22 中的任一项所述的方法，其中分段发生在复用之前。

[0120] 24. 根据实施例 13-23 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0121] 当 MAC SDU 的剩余分段对于选定的有效载荷仍然太大时，则对 MACSDU 的分段进行再次分段。

[0122] 25. 根据实施例 13-24 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0123] 在缓冲器中的有效载荷用尽之后，从所述逻辑信道请求更多的信息。

[0124] 26. 根据实施例 13-25 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0125] 将连接成增强型 MAC-es PDU 的每个逻辑信道的被分段 MAC SDU 的数量限制为两个。

[0126] 27. 根据实施例 13-26 中的任一项所述的方法，其中只有最后的逻辑信道被配置为对 MAC SDU 进行分段。

[0127] 28. 根据实施例 13-27 中的任一项所述的方法，该方法还包括：

[0128] 在被创建的增强型 MAC-es PDU 中包含入分段描述，以向接收机指示包含分段。

[0129] 29. 根据实施例 13-28 中的任一项所述的方法，其中分段并非为选定的逻辑信道而配置。

[0130] 30. 根据实施例 13-29 中的任一项所述的方法，其中传输序列编号并非为选定的逻辑信道而配置。

[0131] 31. 根据实施例 13-30 中的任一项所述的方法，其中重排序并非在所述 UTRAN 中为选定的逻辑信道而配置。

[0132] 32. 根据实施例 13-31 中的任一项所述的方法，其中只有在增强型 MAC-es PDU 包含 MAC SDU 分段时才发生分解。

[0133] 33. 根据实施例 13-32 中的任一项所述的方法，其中分段针对每个逻辑信道被配置。

[0134] 34. 根据实施例 13-33 中的任一项所述的方法，其中分段针对每个 MAC-d 子层数据流被配置。

[0135] 35. 根据实施例 13-34 中的任一项所述的方法，其中分段针对整个增强型 MAC-e/es 子层被配置。

[0136] 36. 一种无线发射 / 接收单元 (WTRU)，该 WTRU 包括：

[0137] 增强型媒介接入控制 -es(MAC-es) 层。

[0138] 37. 根据实施例 36 所述的 WTRU，该 WTRU 还包括复用和传输序列号 (TSN) 设定实体。

[0139] 38. 根据实施例 36-37 中的任一项所述的 WTRU，其中所述复用和传输序列号 (TSN) 设定实体还包括：

[0140] 分段实体，被配置为当所述 MAC SDU 太大而不适合选择的有效载荷时对 MAC SDU

进行分段。

[0141] 39. 根据实施例 36-38 中的任一项所述的 WTRU，其中所述分段实体还包括：

[0142] 多个缓冲器，用来存储 MAC SDU 的剩余分段，其中每个缓冲器都与逻辑信道关联。

[0143] 40. 根据实施例 36-39 中的任一项所述的 WTRU，其中所述分段实体还包括：

[0144] 缓冲器，被配置为存储 MAC SDU 的剩余分段，其中所述缓冲器关联所有的逻辑信道。

[0145] 41. 根据实施例 36-40 中的任一项所述的 WTRU，其中只有当所述 MACSDU 超出 MAC SDU 最小尺寸时，所述分段实体被配置为对 MAC SDU 进行分段。

[0146] 42. 根据实施例 36-41 中的任一项所述的 WTRU，其中只有当作为结果的分段比最小分段尺寸大时，所述分段实体被配置为对 MAC SDU 进行分段。

[0147] 43. 根据实施例 36-42 中的任一项所述的 WTRU，所述分段实体还被配置为不创建大于最大分段尺寸的分段。

[0148] 44. 一种无线电网络控制器 (RNC)，该 RNC 包括：

[0149] 重组实体，该重组实体被配置为将媒介接入控制 (MAC) 服务数据单元 (SDU) 分段重组为完整的 MAC SDU。

[0150] 45. 根据实施例 44 所述的 RNC，该 RNC 还包括：

[0151] 宏分集组合和重排序实体，被配置为通过传输序列号对增强型 MAC-es 协议数据单元 (PDU) 或其分段进行重排序。

[0152] 46. 根据实施例 44-45 中的任一项所述的 RNC，该 RNC 还包括分解实体，用于分解被连接的增强型 MAC-es PDU。

[0153] 47. 根据实施例 44-46 中的任一项所述的 RNC，其中所述重组实体也执行分解。

[0154] 48. 根据实施例 44-47 中的任一项所述的 RNC，该 RNC 还包括解复用实体。

[0155] 49. 一种节点 B，该节点 B 包括：

[0156] 混合自动重传请求 (HARQ) 实体，被配置为当传输发生错误时重传增强型 MAC-e PDU。

[0157] 50. 根据实施例 49 所述的节点 B，该节点 B 还包括：

[0158] 增强型传输格式组合 (E-TFC) 选择实体。

[0159] 51. 根据实施例 49-50 中的任一项所述的节点 B，该节点 B 还包括：

[0160] 解复用实体，被配置为解复用增强型 MAC-e PDU。

[0161] 52. 一种媒介接入控制 (MAC) 层中的分组分段的方法，该方法包括：

[0162] 通过 L3 信令配置分段。

[0163] 53. 根据实施例 52 所述的方法，该方法还包括：

[0164] 禁止对与除了 CELL-DCH 状态之外的其他状态关联的 MAC SDU 进行分段。

[0165] 54. 根据实施例 52-53 中的任一项所述的方法，其中分段只针对被调度的数据流被配置。

[0166] 55. 根据实施例 52-54 中的任一项所述的方法，其中分段只针对未被调度的数据流被配置。

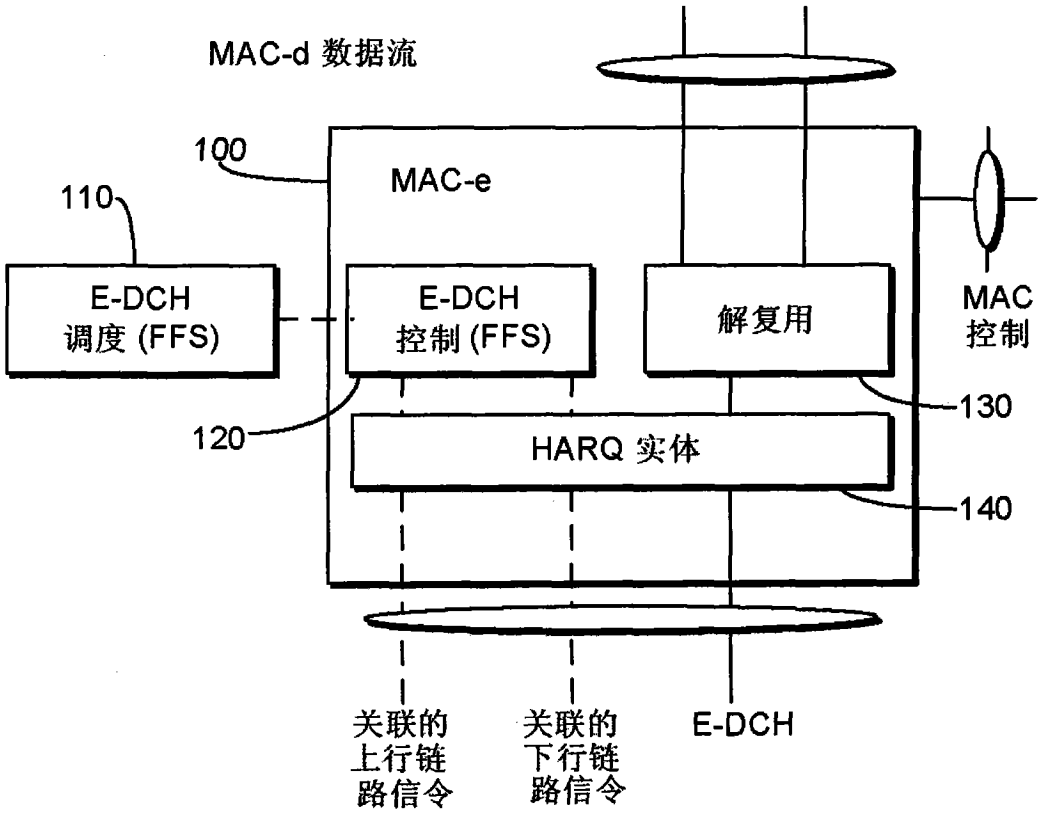

MAC-d 数据流
100
MAC-e
110
E-DCH
调度 (FFS)
E-DCH
控制 (FFS)
解复用
MAC
控制
120
130
HARQ 实体
140
关联的
上行链
路信令
关联的
下行链
路信令
E-DCH

图 1（现有技术）

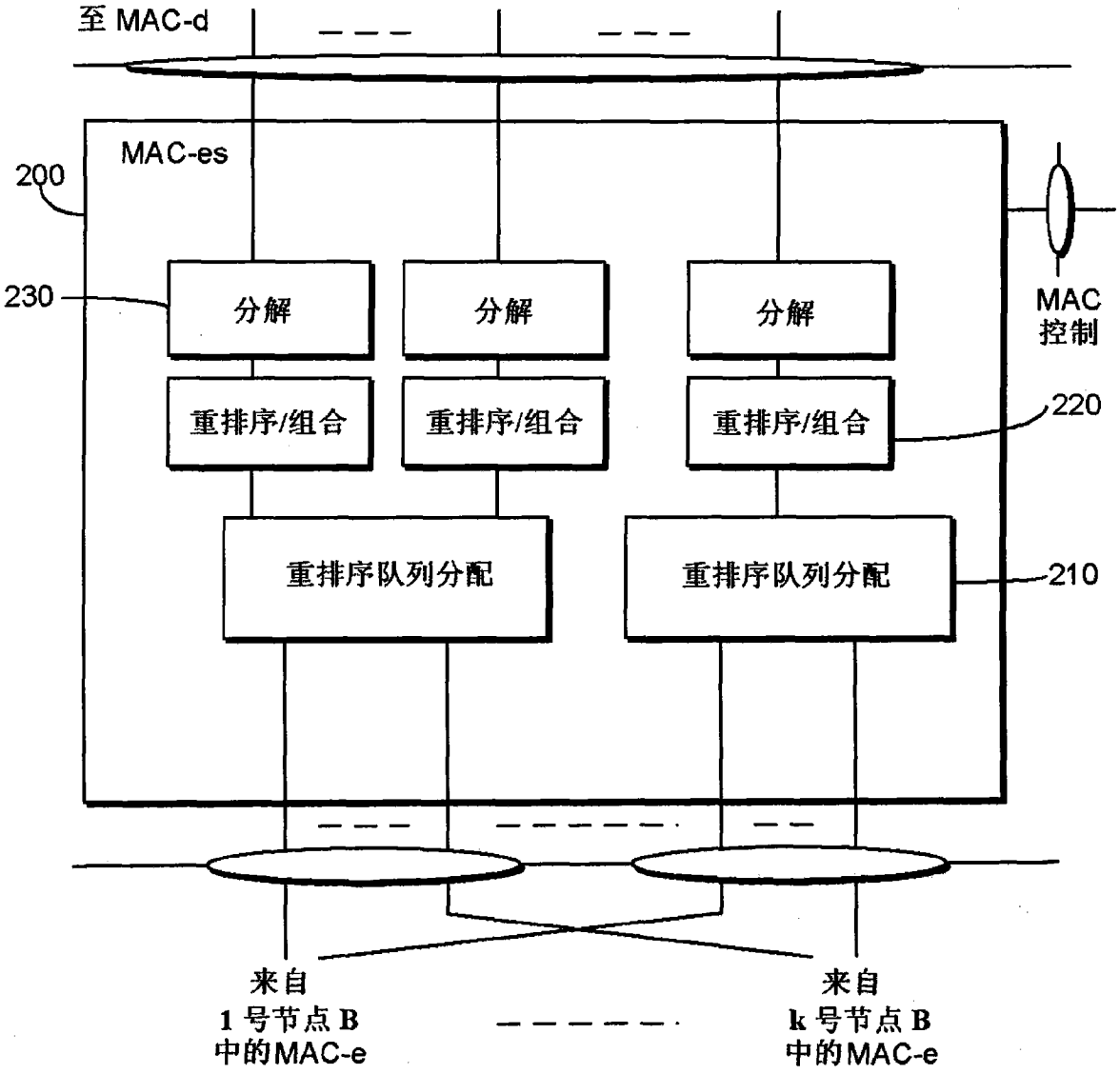

至 MAC-d
MAC-es
200
230
分解
分解
分解
重排序/组合
重排序/组合
重排序/组合
220
重排序队列分配
重排序队列分配
210
MAC
控制
来自
1 号节点 B
中的MAC-e
来自
k 号节点 B
中的MAC-e

图 2(现有技术)

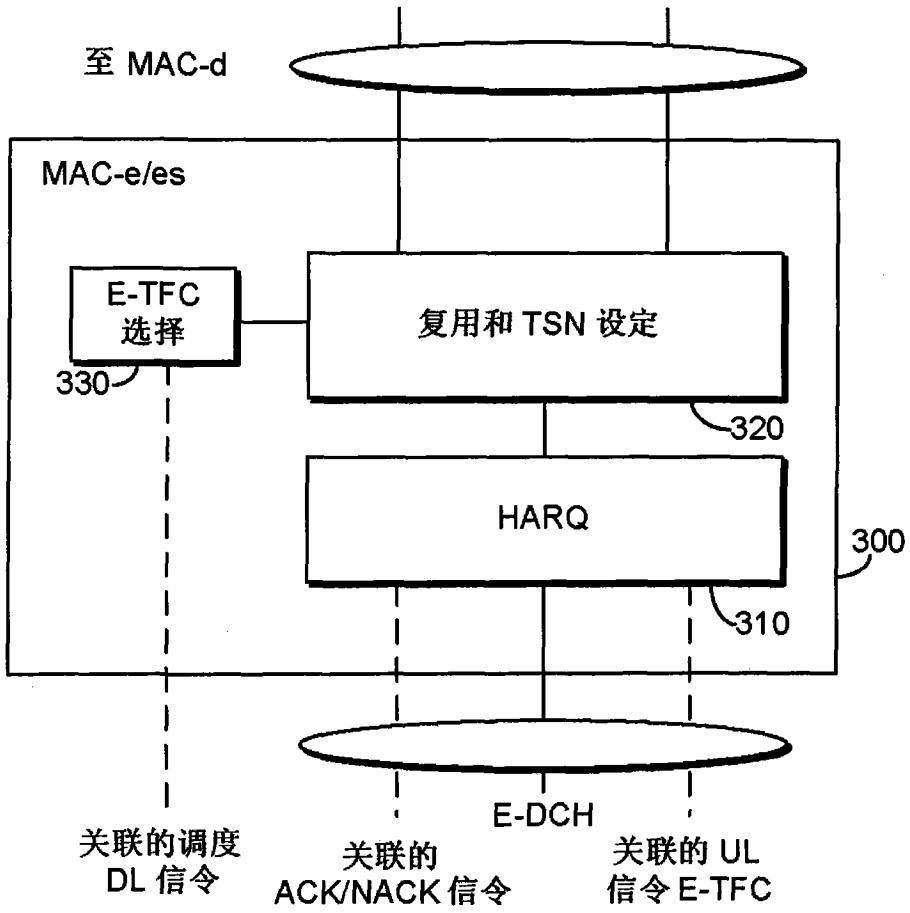

至 MAC-d
MAC-e/es
E-TFC
选择
330
复用和 TSN 设定
320
HARQ
300
310
E-DCH
关联的调度
DL 信令
关联的
ACK/NACK 信令
关联的 UL
信令 E-TFC

图 3(现有技术)

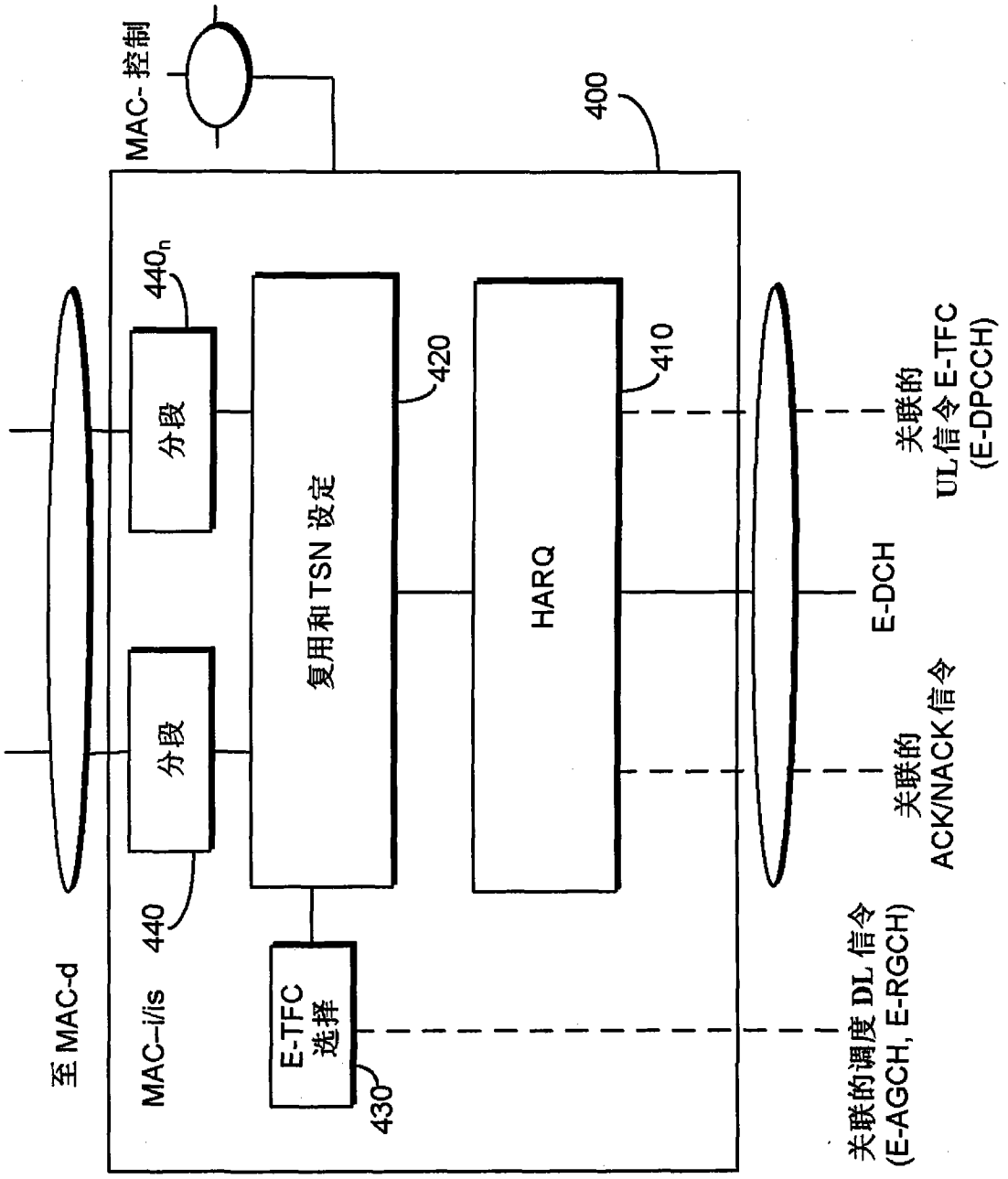

MAC- 控制
400
440_n
分段
420
复用和 TSN 设定
410
HARQ
关联的
UL 信令 E-TFC
(E-DPCCH)
E-DCH
关联的
ACK/NACK 信令
分段
440
至 MAC-d
MAC-i/is
E-TFC
选择
430
关联的调度 DL 信令
(E-AGCH, E-RGCH)

图 4

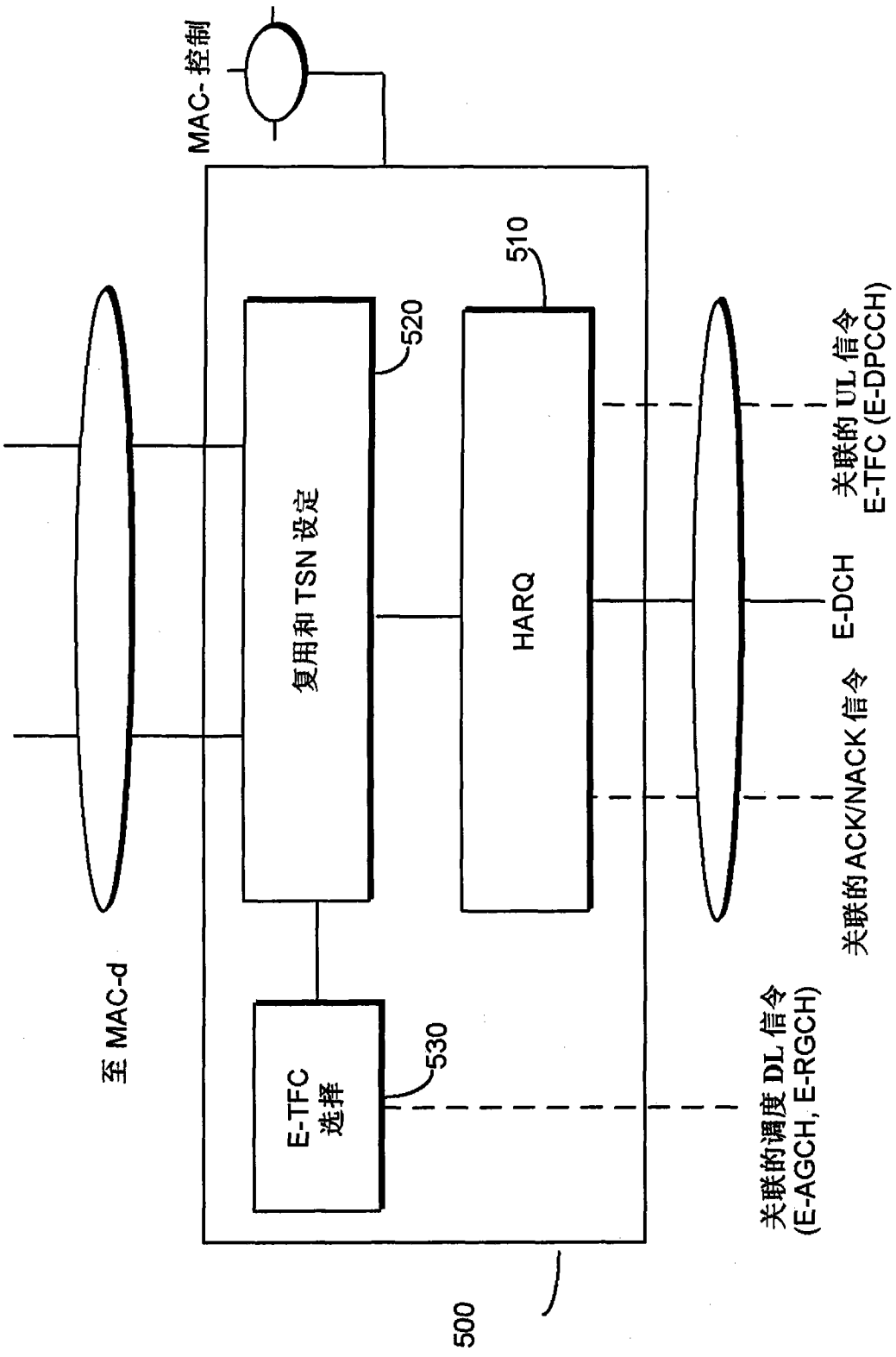

MAC- 控制
510
520
复用和 TSN 设定
HARQ
E-TFC
选择
530
至 MAC-d
E-DCH
关联的 UL 信令
E-TFC (E-DPCCH)
关联的 ACK/NACK 信令
关联的调度 DL 信令
(E-AGCH, E-RGCH)
500

图 5

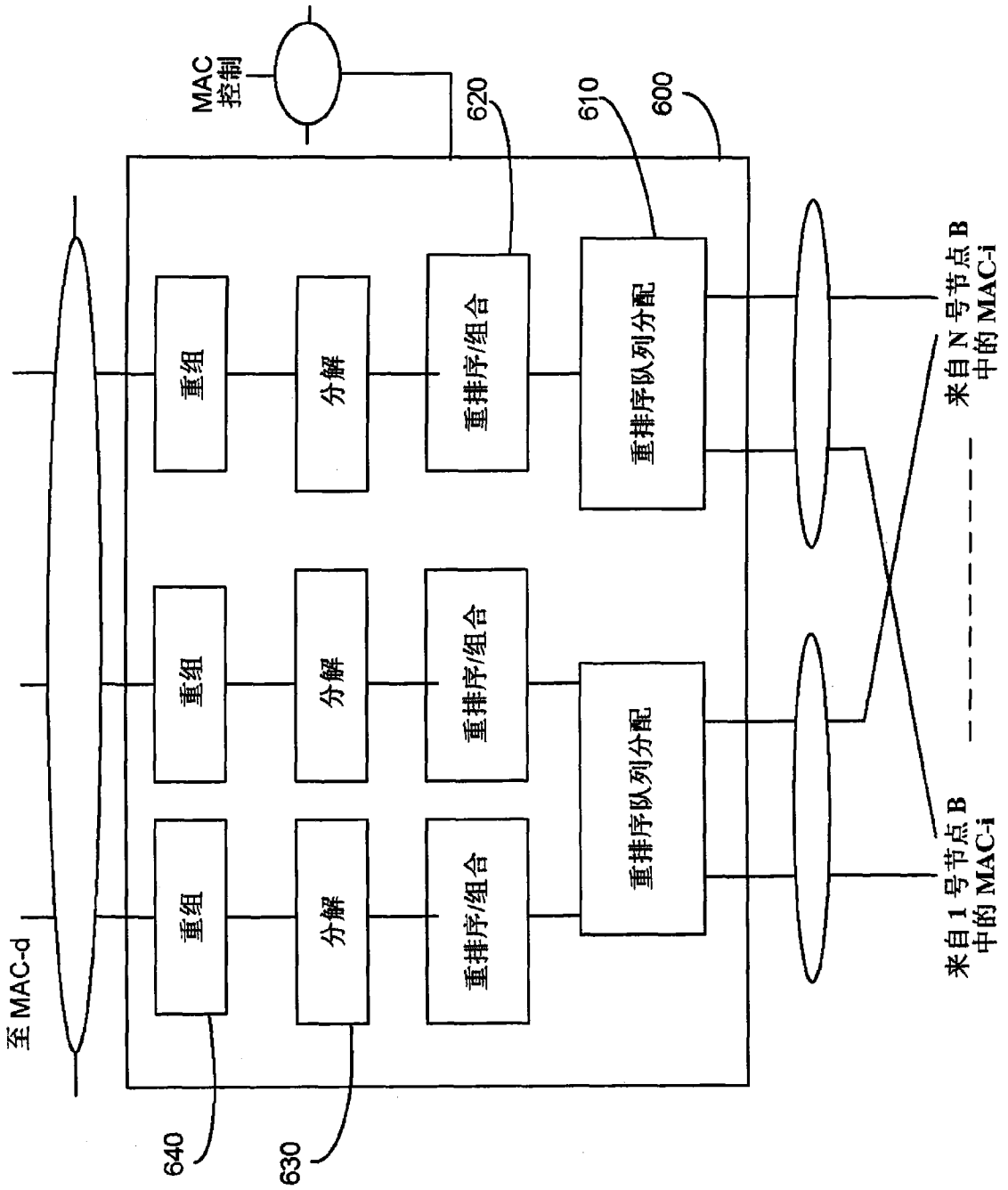

MAC 控制
620
610
600
重组
分解
重排序/组合
重排序队列分配
重组
分解
重排序/组合
重排序队列分配
重组
分解
重排序/组合
至 MAC-d
640
630
来自 N 号节点 B 中的 MAC-i
来自 1 号节点 B 中的 MAC-i

图 6

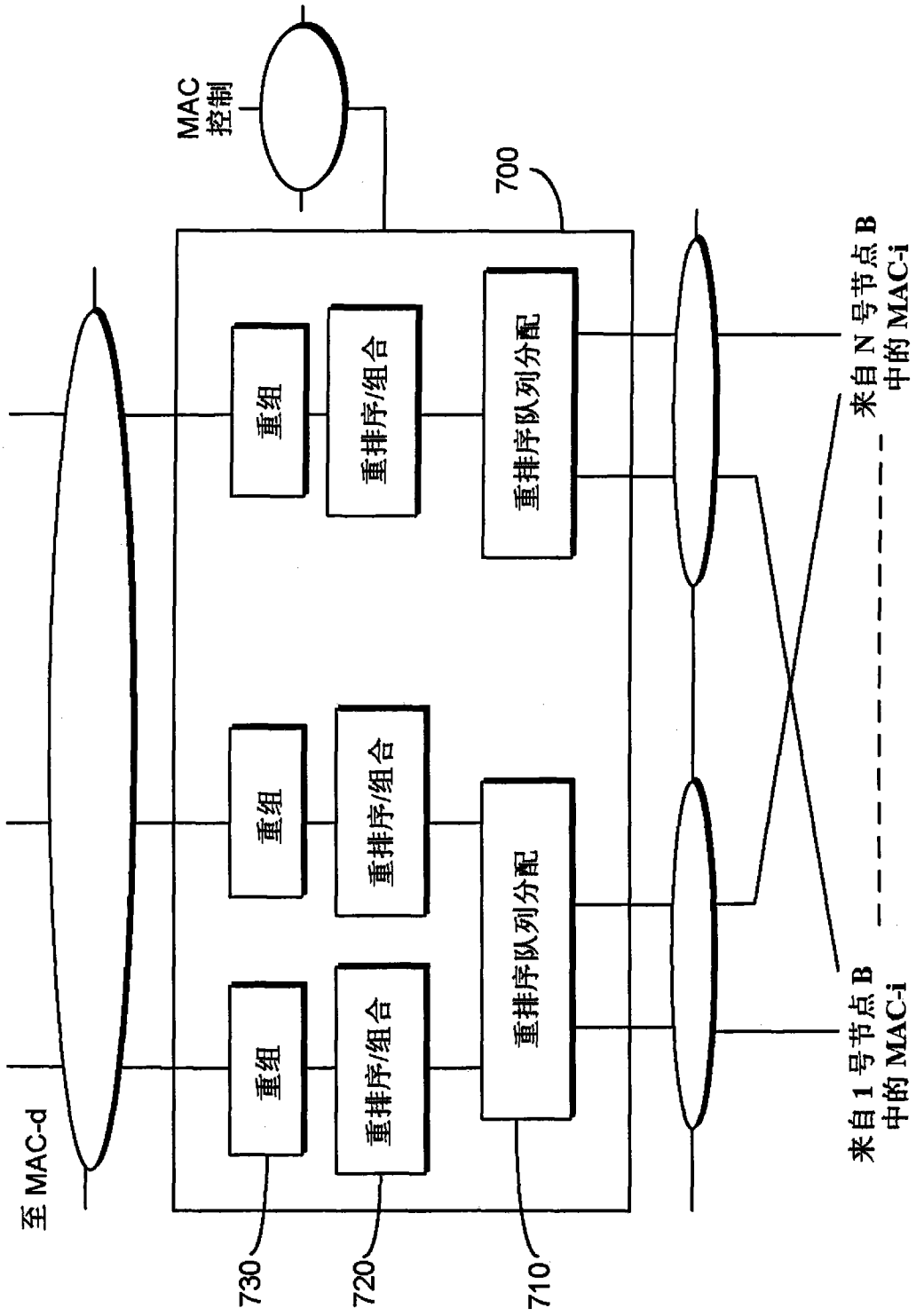

MAC
控制
700
重组
重排序/组合
重排序队列分配
重组
重排序/组合
重排序队列分配
重组
重排序/组合
至 MAC-d
来自 N 号节点 B
中的 MAC-i
来自 1 号节点 B
中的 MAC-i
730
720
710

图 7

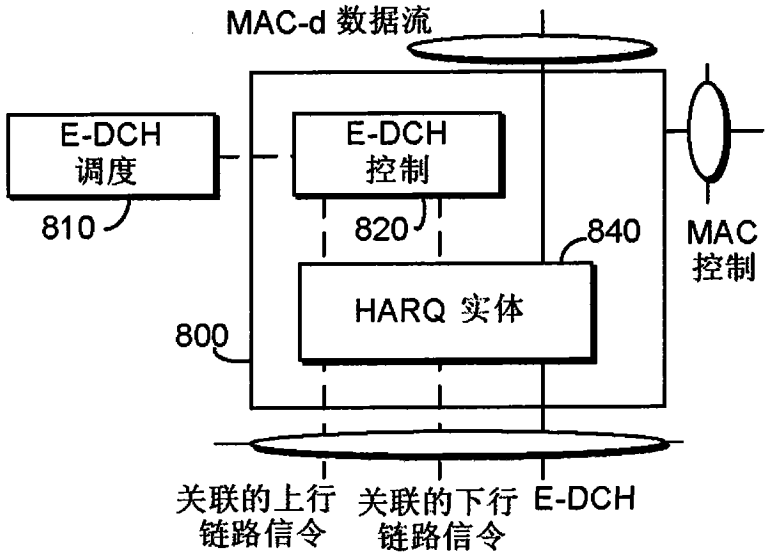

MAC-d 数据流
E-DCH 调度
E-DCH 控制
810
820
840
MAC 控制
HARQ 实体
800
关联的上行链路信令
关联的下行链路信令
E-DCH

图 8

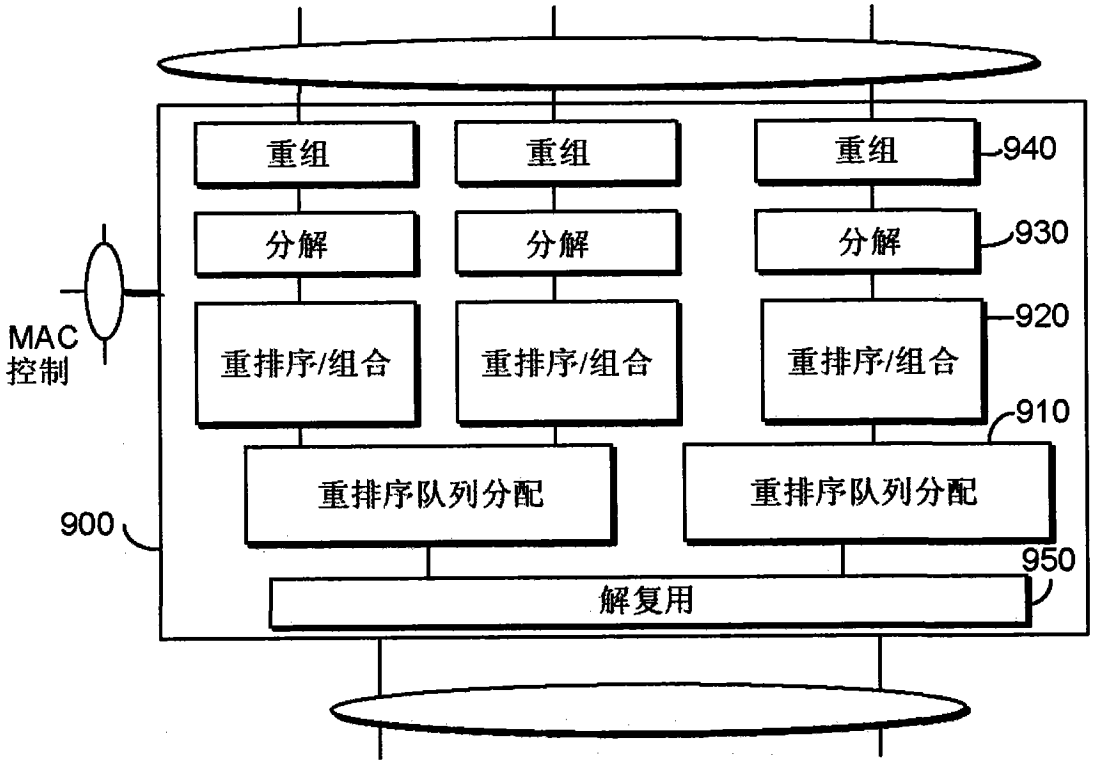

重组
重组
重组
940
分解
分解
分解
930
MAC 控制
重排序/组合
重排序/组合
重排序/组合
920
910
重排序队列分配
重排序队列分配
900
950
解复用

图 9

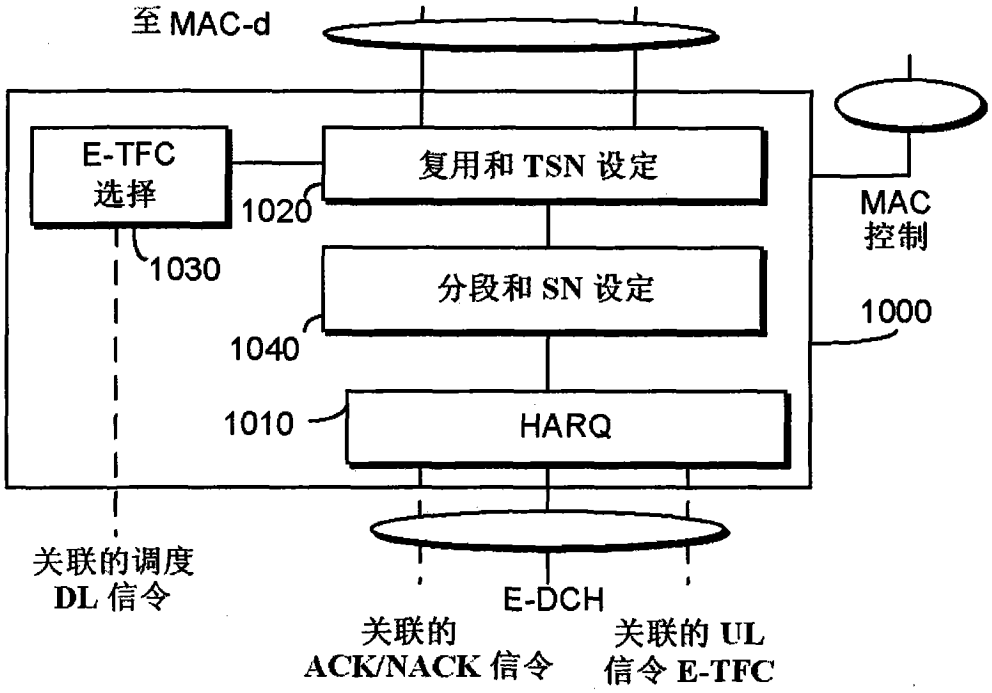

至 MAC-d
E-TFC
选择
1020
复用和 TSN 设定
MAC
控制
1030
分段和 SN 设定
1000
1040
1010
HARQ
关联的调度
DL 信令
E-DCH
关联的
ACK/NACK 信令
关联的 UL
信令 E-TFC

图 10

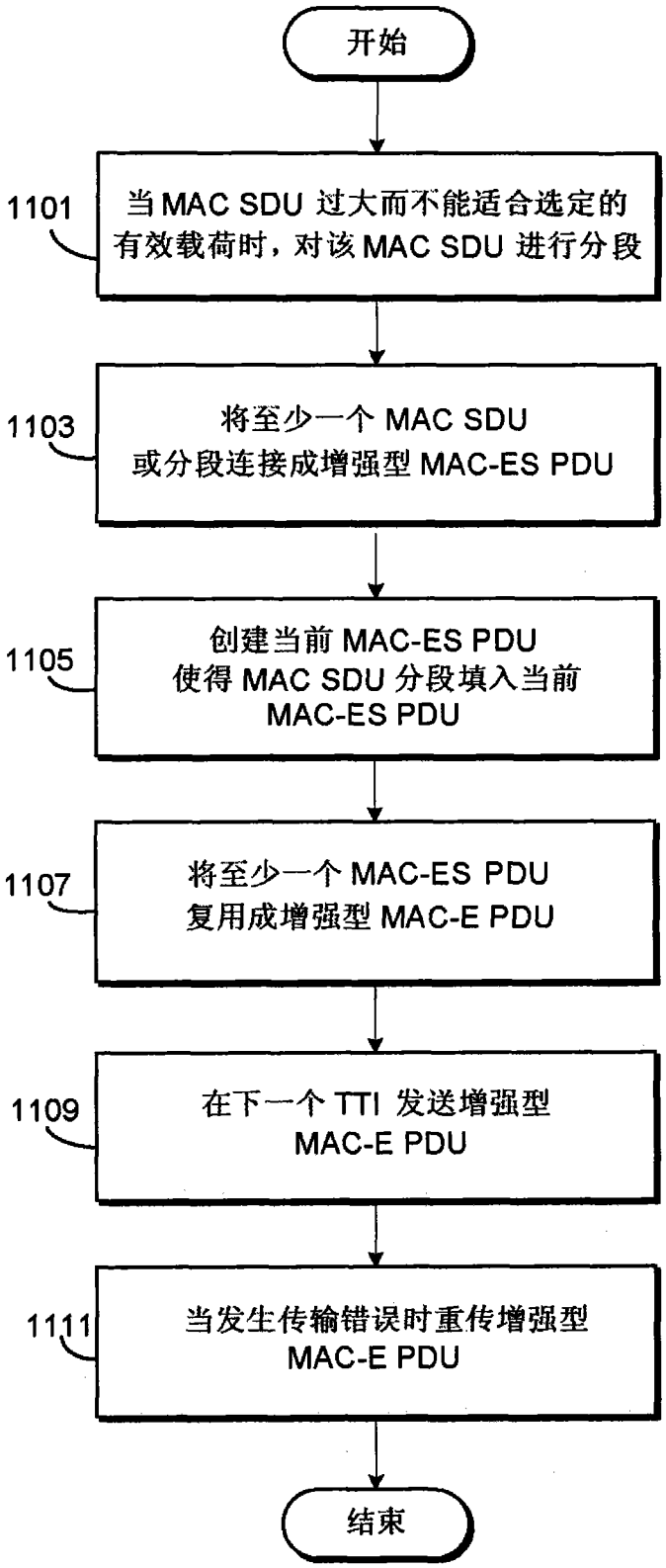

开始
1101
当 MAC SDU 过大而不能适合选定的有效载荷时，对该 MAC SDU 进行分段
1103
将至少一个 MAC SDU 或分段连接成增强型 MAC-ES PDU
1105
创建当前 MAC-ES PDU 使得 MAC SDU 分段填入当前 MAC-ES PDU
1107
将至少一个 MAC-ES PDU 复用成增强型 MAC-E PDU
1109
在下一个 TTI 发送增强型 MAC-E PDU
1111
当发生传输错误时重传增强型 MAC-E PDU
结束

图 11