



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I499259 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：100107822

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 02 月 04 日

(51)Int. Cl. : H04L29/08 (2006.01) H04L12/801 (2013.01)

(30)優先權：2007/02/02 美國 60/887,831

2007/03/18 美國 60/895,471

2007/04/24 美國 60/913,728

(71)申請人：內數位科技公司 (美國) INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (US)
美國(72)發明人：帕尼 戴安娜 PANI, DIANA (CA)；米勒 詹姆斯 MILLER, JAMES M. (US)；馬
里內爾 保羅 MARINIER, PAUL (CA)；泰利 史蒂芬 TERRY, STEPHEN E.
(US)；格蘭帝 蘇希爾 GRANDHI, SUDHEER A. (US)

(74)代理人：蔡清福

(56)參考文獻：

US 6845100B1

US 2002/0015385A1

US 2006/0140158A1

審查人員：謝志偉

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 58 頁

(54)名稱

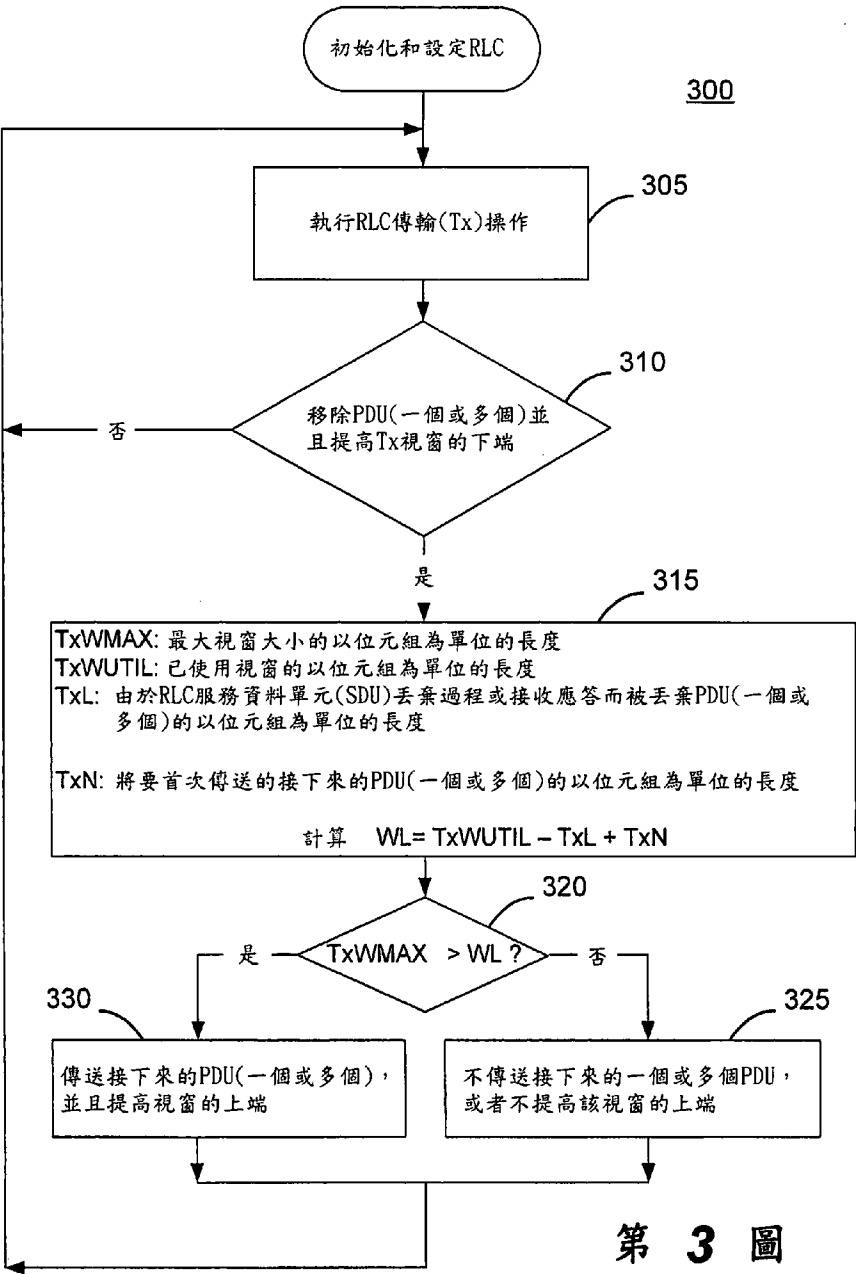
可變 R L C P D U 大小之增強 R L C 方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING RLC FOR FLEXIBLE RLC PDU SIZE

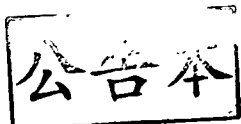
(57)摘要

本發明提供了用於無線通訊系統中的無線電鏈路控制(RLC)協定的增強，其中允許可變的 RLC 封包資料單元(PDU)大小。當由較高層配置了可變的 RLC PDU 大小時，無線電網路控制器(RNC)/B 節點流控制、RLC 流控制、狀態報告以及輪詢機制被配置用於使用基於位元組計數的量度來阻止 B 節點中的緩衝下溢以及 RNC 中的緩衝溢流。在這裏為 RLC 提出的增強同時適用於上行鏈路和下行鏈路通訊。

Enhancements are provided for the radio link control (RLC) protocol in wireless communication systems where variable RLC packet data unit (PDU) size is allowed. When flexible RLC PDU sizes are configured by upper layers, radio network controller (RNC)/B 節點 flow control, RLC flow control, status reporting and polling mechanisms are configured to use byte count based metrics in order to prevent possible buffer underflows in the B 節點 and buffer overflows in the RNC. The enhancements proposed herein for the RLC apply to both uplink and downlink communications.



第 3 圖



103 年 6 月 18 日修正替換頁

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：100107822

※ 申請日期：97.2.4

原申請案號：097104384

※IPC 分類：H04L 29/08 (2006.01)
H04L 12/80 (2013.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可變 RLC PDU 大小之增強 RLC 方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING RLC FOR
FLEXIBLE RLC PDU SIZE

二、中文發明摘要：

本發明提供了用於無線通訊系統中的無線電鏈路控制 (RLC) 協定的增強，其中允許可變的 RLC 封包資料單元 (PDU) 大小。當由較高層配置了可變的 RLC PDU 大小時，無線電網路控制器 (RNC) /B 節點流控制、RLC 流控制、狀態報告以及輪詢機制被配置用於使用基於位元組計數的量度來阻止 B 節點中的緩衝下溢以及 RNC 中的緩衝溢流。在這裏為 RLC 提出的增強同時適用於上行鏈路和下行鏈路通訊。

三、英文發明摘要：

Enhancements are provided for the radio link control (RLC) protocol in wireless communication systems where variable RLC packet data unit (PDU) size is allowed. When flexible RLC PDU sizes are configured by upper layers, radio network controller (RNC)/B 節點 flow control, RLC flow control, status reporting and polling mechanisms are configured to use byte count based metrics in order to prevent possible buffer underflows in the B 節點 and buffer overflows in the RNC. The enhancements proposed herein for the RLC apply to both uplink and downlink communications.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請與無線通訊有關。

【先前技術】

在這裏，高速封包存取演進（HSPA+）是指在通用行動電信系統（UMTS）無線通訊系統中使用的第三代合作夥伴計畫（3GPP）無線電存取技術高速下行鏈路封包存取（HSDPA）和高速上行鏈路封包存取（HSUPA）標準的演進增強。對作為 HSPA+ 一部分而被提出的 HSPDA（3GPP UMTS 標準第 5 版）和 HSUPA（3GPP UMTS 標準第 6 版）改進來說，這其中的某些改進包括更高的資料速率、更高的系統容量和覆蓋範圍，增強的封包服務支援、減少的等待時間、降低的營運商成本以及與 3GPP 傳統系統的後向相容性。在這裏，3GPP 傳統系統通常是指來自第 6 版或更早版本的任何一種或多種預先存在的 3GPP 標準。而這些改進的實現則同時包含了無線電介面協定以及網路架構的演進。

以下列表包含了相關的縮寫：

- 3GPP—第三代合作夥伴計畫
- AM—應答模式
- AMD—應答模式資料
- ARQ—自動重複請求
- CN—核心網路
- CP—控制平面
- CS—電路交換
- DL—下行鏈路

- HARQ—混合自動重複請求
- HSDPA—高速下行鏈路封包存取
- HSUPA—高速上行鏈路封包存取
- IP—網際協定
- LCID—邏輯頻道識別碼
- LTE—長期演進
- MAC—媒體存取控制
- PDCP—封包資料聚合協定
- PDU—封包資料單元
- PHY—實體
- PS—封包交換
- QoS—服務品質
- RAN—無線電存取網路
- RLC—無線電鏈路控制
- RNC—無線電網路控制器
- CRNC—控制 RNC
- SRNC—服務 RNC
- RNS—無線電網路子系統
- RoHC—強健的標頭壓縮
- RRC—無線電資源控制
- RRM—無線電資源管理
- Rx—接收/執行接收
- SAP—服務存取點
- SDU—服務資料單元
- SN—序號
- TB—傳輸塊

- TBS—傳輸塊集合
- TF—傳輸格式
- TFC—傳輸格式組合
- TFRC—傳輸格式資源組合
- TM—透明模式
- TMD—透明模式資料
- Tx—傳輸/執行傳送
- UE—用戶設備
- UL—下行鏈路
- UM—非應答模式
- UMD—非應答模式資料
- UP—用戶平面
- UMTS—通用行動電信系統
- UTRAN—通用陸地無線電存取網路
- WTRU—無線發射/接收單元

第二層無線電介面協定包括媒體存取控制（MAC）和無線電鏈路控制（RLC）協定。在下文中將對 MAC 和 RLC 協定的某些功能進行描述，其他那些未論述的功能被假設成以 3GPP 標準中描述的方式運作。

MAC 協定的某些主要功能是：

- MAC 封包資料單元（PDU）到實體頻道的頻道映射
- 將較高層資料多工到封包資料單元（PDU）
- 考慮了用於排程和速率控制的資料優先順序的服務品質（QoS）
 - 用於 QoS 和多工的鏈路適應性
 - 用於糾錯的快速重傳控制的混合自動重複請求（HARQ）

MAC 層將較高層資料多工到 MAC PDU 中。發送到實體 (PHY) 層的 MAC PDU 被稱為傳輸塊 (TB)。TB 的集合被稱為傳輸塊集合 (TBS)，該集合在每個傳輸時間間隔 (TTI) 通過使用相應傳輸格式 (TF) 而被發送到 PHY 層，其中該傳輸格式描述的是關於該 TBS 的實體層屬性。如果從組合或多工源自一個以上的邏輯 RLC 頻道的資料得到 TBS，則使用名為傳輸格式組合 (TFC) 的 TF 組合。作為鏈路適應性的一部分，MAC 層根據 RLC 邏輯頻道優先順序、RLC 緩衝佔用率、實體頻道狀態以及邏輯頻道多工來執行 TFC 選擇。對這裏的 MAC TFC 選擇來說，其基準是通用的，並且可以包括例如 HSDPA 中的高速 MAC (MAC-hs) 協定的傳輸格式資源組合 (TFRC) 選擇。

第二層中的 RLC 協定對資料的等待時間和流通量有很大影響。3GPP 傳統系統中的 RLC 協定包含了第 6 版和更早版本，該協定在實體上處於無線電網路控制器 (RNC) 節點。

對在 Tx RLC 實體中出現的傳輸 (Tx) RLC 協定來說，其某些主要功能是：

- 宏分集，以使 UE 能夠同時連接到兩個或多個胞元並接收資料 (可選)
- 較高層無線電承載的分段
- 較高層無線電承載的序連
- 差錯檢測以及恢復接收有誤的 PDU
- 用於快速重傳接收有誤的 PDU 的 HARQ 輔助 ARQ

對在 Rx RLC 實體中出現的接收 (Rx) RLC 協定來說，其某些主要功能包括：

- 重複 PDU 檢測

- 按順序的 PDU 傳遞
- 差錯檢測以及恢復接收有誤的 PDU
- 用於快速重傳接收有誤的 PDU 的 HARQ 輔助 ARQ
- 從接收到的 PDU 中重組較高層資料

用於 RLC 層的三種操作模式是應答模式 (AM)、非應答模式 (UM) 和透明模式 (TM)。對 AM 操作來說，該操作包括傳輸某些較高層用戶平面資料，在該操作中，RLC 協定是雙向的，由此狀態和控制資訊會從 Rx RLC 實體發送到 Tx RLC 實體。對 TM 和 UM 操作來說，該操作包括傳輸某些控制平面無線電資源控制 (RRC) 訊號傳輸資料，在這些操作中，RLC 協定是單向的，由此，Tx RLC 實體和 Rx RLC 實體是獨立的，並且狀態和控制資訊是不會交換的。此外，某些功能通常只在 AM 操作中使用，例如 HARQ 輔助的 ARQ 以及差錯檢測和恢復。

RLC PDU 大小由 RRC 層根據 RLC 邏輯頻道所傳送的應用資料長期服務品質 (QoS) 需求來確定。依照包含第 6 版和更早版本的 3GPP 傳統系統，RLC 層由 RRC 層經由使用預定的 RLC PDU 大小而以半靜態方式配置。由此，RLC PDU 大小是由較高層半靜態確定的，並且這些 RLC PDU 將被指定序號 (SN)。AM 資料 RLC PDU 是通過欄位 0 至 4095 的整數序號 (SN) 的循環為模來編號的。

RLC PDU 類型是資料 (DATA)、控制 (CONTROL) 和狀態 (STATUS)。當 RLC 在 AM 模式進行操作時，DATA PDU 用於傳送用戶資料、捎負 (piggybacked) 的 STATUS 資訊以及用於從接收器請求狀態報告的輪詢位元。CONTROL PDU 用於 RLC 重設 (RLC RESET) 和重設 (RESET) 應答 (ACK)

命令。STATUS PDU 則用於在兩個操作於 AM 模式的 RLC 實體之間交換狀態資訊，並且可以包括不同類型的超欄位 (SUFI)，其中舉例來說，該超欄位包括視窗大小 SUFI 和移動接收視窗 (MRW) SUFI。

傳輸視窗是指為了傳輸而被處理或是目前正被傳輸的 PDU 群組。同樣，接收視窗一般是指正在接收器上接收或處理的 PDU 群組。傳輸或接收視窗大小通常是指系統分別傳送或接收的 PDU 數量。該傳輸和接收視窗大小需要使用流控制來管理，以免導致系統超載以及招致非預期的封包丟失率。一般來說，一旦在接收器上成功接收到 PDU，則可以向傳輸及/或接收視窗添加新的 PDU。

RLC 傳輸視窗由一個下限和一個上限構成。該下限由具有被傳送的最低 SN 的 PDU 的 SN 構成，並且該上限由具有被傳送的最高 SN 的 PDU 的 SN 構成。RLC 是用一個最大傳輸視窗大小配置的，由此，從下限到上限傳送的 PDU 最大數量不應超出最大視窗大小。RLC 接收視窗採用相似方式配置。RLC 接收視窗下限是跟隨在最後一個按順序接收的 PDU 之後的 SN，其上限則是具有接收到的最高序號的 PDU 的 SN。該接收視窗還具有最大視窗大小，其中最大預期 PDU SN 等於下限 SN 與最大配置視窗大小的總和。如下所述，這些傳輸視窗和接收視窗分別是用傳輸和接收狀態變數配置的。

用於流控制的技術是 RNC/B 節點 (Node B) 流控制、RLC 流控制以及 RLC 狀態報告。RNC/B 節點流控制是指將 B 節點中所緩衝的下行鏈路資料減至最少的程序。通常，在 UE 切換到具有不同無線電網路子系統 (RNS) 的胞元的情況下，以 UE 為目的地的資料從核心網路 (CN) 流經一源無線電網路控

制器 (SRNC)、B 節點以及處於漂移的漂移無線電網路控制器 (DNRC)。B 節點向 SRNC 以及處於漂移的 DRNC 授予分配信用，這允許了 SRNC 來發送相同數目的 PDU 給 B 節點，由此，在被授予更多信用之前，RNC 是不能發送更多 PDU 的。RLC 流控制是指 Tx RLC 實體與 Rx RLC 實體之間的封包傳輸管理，這其中包括視窗大小。RLC 狀態報告允許接收器在被發射器輪詢時將狀態資訊報告給發射器。

根據 3GPP 標準，用於流控制的各種 RLC 協定參數由較高層報告給 RLC 層，這其中包括下列參數：

- Poll_Window (輪詢視窗)
- Configured_Tx_Window_Size (被配置的發射視窗大小)
- Configured_Rx_Window_Size (被配置的接收視窗大小)

這些參數將會在下文中得到更詳細的描述，並且這些參數連同用於流控制的各種 RLC 狀態變數一起由 RLC 使用，以便配置傳輸和接收視窗大小。根據 3GPP 傳統系統，這些 RLC 狀態變數取決於 SN。例如，下列 RLC 發射器狀態變數受 SN 影響：

- VT(S) 是發送狀態變數，它包含了將要首次發送的下一個 AM 資料 PDU 的 SN
- VT(A) 是應答狀態變數，它包含了跟隨在最後一個按順序應答的 AMD PDU 的 SN 之後的 SN，並且形成了傳輸視窗的下邊緣
- VT(MS) 是最大發送狀態變數，它包含了可能被對等接收器拒絕的第一個 AM 資料 PDU 的 SN
- VT(WS) 是傳輸視窗大小狀態變數

關於 VT(S)、VT(A)、VT(MS)、VR(R)、VR(H)以及 VR(MR) 的所有算術計算都依賴於一個或多個 SN。此外，下列 RLC 接收器狀態變數同樣受 SN 影響：

- VR(R) 是接收狀態變數，它包含了跟隨在最後一個按順序接收的 AM 資料 PDU 的 SN 之後的 SN
- VR(H) 是最高預期狀態變數，它包含了跟隨在任何一個已接收 AM 資料 PDU 的最高 SN 之後的 SN
- VR(MR) 是最大可接受接收狀態變數，它包含了接收器將會拒絕的第一個 AM 資料 PDU 的 SN

在 3GPP 傳統系統中，當 RLC PDU 大小固定時，很多用於支援 RNC/B 節點流控制、RLC 流控制以及 RLC 狀態報告之類的資料傳輸服務的功能都以 SN 為基礎，或者有效地以 PDU 數量為基礎的。這其中的原因在於：發射和接收視窗大小可以用 PDU 數量以及已知和固定的 PDU 大小來精確表徵。但是，在關於 HSPA+的提議中，RLC 可以由較高層進行配置，以便允許可變的 RLC PDU 大小。如果 RRC 層之類的較高層配置了可變的 RLC PDU 大小的操作，那麼 RLC PDU 大小可以向上變化到半靜態規定的最大 RLC PDU 酬載大小的。

在這裏應該考慮到的是，以 SN 為基礎的現有 RLC 操作未必能夠有效使用可變的 RLC PDU 大小來運作。其原因在於：如果使用 PDU 數量來限定視窗大小，那麼將會導致產生可變視窗大小，由此可能導致在 RNC 中出現緩衝溢流以及在 NodeB 中出現緩衝下溢。相應地，如果提供一種用於為可變的 RLC PDU 大小操作配置視窗大小的可替代方法，那麼將會是非常有利的。

【發明內容】

本發明公開的是用於高速封包存取演進 (HSPA+) 以及諸如長期演進 (LTE) 系統之類的其他無線系統的無線電鏈路控制 (RLC) 協定的增強，其中該增強允許可變的 RLC 封包資料單元 (PDU) 大小。當 RLC PDU 大小不固定時，無線電網路控制器 (RNC) /B 節點流控制、RLC 流控制、狀態報告以及輪詢機制將不取決於序號 (SN) 或 PDU 的數量，而是經配置用於使用一種基於位元組計數的方法。這種為 RLC 提出的基於位元組計數的方法同時適用於上行鏈路和下行鏈路通訊。

【實施方式】

下文引用的術語“無線發射/接收單元 (WTRU)”包括但不侷限於用戶設備 (UE)、行動站、固定或行動簽約用戶單元、傳呼器、蜂窩電話、個人數位助理 (PDA)、電腦或是能在無線環境中操作的其他任何類型的用戶設備。下文引用的術語“基地台”包括但不侷限於 B 節點(Node-B)、站點控制器、存取點 (AP) 或是其他任何能在無線環境中操作的介面裝置。

在這裏提供了基於位元組計數的方法，以便增強用於可變的 RLC 封包資料單元(PDU)大小的無線電網路控制器(RNC) /Node-B 流控制、無線電鏈路控制 (RLC) 流控制、RLC 狀態報告以及輪詢機制。當 RLC PDU 大小可變時，所提出的增強能夠實施有效的 RLC 功能操作，以便改進為固定 RLC PDU 大小所設計的基於序號 (SN) 的傳統 RLC 功能。所提出的 RLC 增強同時適用於上行鏈路 (UE 到通用陸地無線電存取網路 (UTRAN)) 和下行鏈路 (UTRAN 到 UE) 通訊，並且可以在任何無線通訊系統中使用，其中該系統包括但不侷限於高速封包存取演進 (HSPA+)、長期演進 (LTE) 以及寬頻分碼多重存取(WCDMA)系統。對 LTE 之類的無線系統來說，UTRAN

與演進型 UTRAN (E-UTRAN) 是等價的。

所提出的 RLC 增強既可以在 RLC 完全操作於 B 節點之中的架構中使用，也可以在 RLC 部分操作於 RNC 之中以及部分操作於 B 節點之中的架構中使用。對提議的 RLC 增強來說，在這裏原則上是參考 HSPA+ 來對其進行描述的。眾多的功能和參數是以用於 HSDPA 和 HSUPA 的功能和參數為基礎的，並且可以結合 3GPP RLC 技術規範 (TS) 來理解，其中該技術規範包含了在這裏引入的 3GPP RLC 協定規範第 7 版 (參見 3GPP TS 25.322 V.7.2.0)。假設 RLC 可以由較高層進行配置，以便支援具有指定的最大 RLC PDU 酬載大小的可變 PDU 大小。此外，假設最大 RLC PDU 大小可以從指定的最大 RLC PDU 酬載大小中推斷得到。或者，也可以直接指定該最大 RLC PDU 大小。此外，術語位元組和八位元組以及術語發射器和發送方是可以交換使用的。

在這裏可以單獨或組合使用以下的一個或多個量度，以便在 RRC 配置可變的 RLC PDU 大小的時候定義和管理視窗大小：

- 位元組數量
- 塊數量，其中每個塊都具有固定數量的位元組
- PDU 的數量或序號 (SN)

用於視窗定義的一個或多個量度是在用於無線電承載的 RRC 建立、配置和再配置程序中用訊號進行通告和協商的。對以上所列舉的用於視窗大小的一個或多個量度來說，這些量度可以應用到連接期間對用於流控制的視窗進行更新的所有訊息傳遞中。例如，這些視窗大小量度可以被包含在 RLC CONTROL 或 STATUS PDU 的視窗大小超欄位 (SUFI) 以及

移動接收視窗（MRW）SUF1 中。

對應答模式（AM）RLC 來說，為了在 RRC 配置和 RLC 再配置中通過使用無線電承載資訊元素（RLC 資訊）來支援可變的 RLC PDU 大小，RRC 可以向 RLC 提供以下的任何一個或多個資訊，以使用訊號通告使用可變的 RLC PDU 大小：

- 選擇下行鏈路 RLC 模式資訊，其中該資訊包括用於除了其他 RLC 模式之外的可變的 RLC PDU 大小模式的新指示符。當指示了可變的 RLC PDU 大小模式時，RLC 實體可以根據該模式來解譯其他 RLC 協定參數。

- 作為 RLC 資訊一部分的其他任何新資訊元素也可用於指示可變的 RLC PDU 大小模式。

- 在可變的 RLC PDU 大小模式的上下文中，以位元為單位的下行鏈路（DL）RLC PDU 大小資訊可被重新使用，並且可以如下解釋成：

- 作為以八位元組為單位（在將位元數量用 8 除之後）的 RLC 縮放參數，該參數是專門為了縮放或多工如下所述的 PDU 數量中規定的其他協定參數而被發送的，其中 RLC 縮放參數在接收（Rx）RLC 實體上和發射（Tx）RLC 實體上具有相同的值，或者

- 在可變的 RLC PDU 大小模式中規定最大 RLC PDU 大小，其中最大 RLC PDU 大小還可以轉而作為上述 RLC 縮放參數來使用。

- RRC 之類的較高層用訊號向 RLC 通告的協定參數，其中包括但不侷限於 Poll_PDU 、 Poll_SDU 、 Configured_Tx_Window_Size 以及 Configured_Rx_Window_Size(參見 3GPP TS 25.322 V. 7.1.0 第

9.6 節)，這些協定參數可以採用以下兩種方式來加以指定和解釋：

- 以 PDU 數量為單位，對 Poll_SDU 來說則以服務資料單元 (SDU) 的數量為單位，其中該數量是一個整數值，並且 RLC 可以通過執行數學計算而從該數量中推導出以八位元組為單位的視窗大小。舉例來說，指定數量的 PDU (對 Poll_SDU 來說則是 SDU) 可以與較高層所規定的八位元組中的 RLC 縮放參數進行多工。

- 以位元組為單位，其中可以為該選項定義一個新欄位，以便以位元組為單位來保持協定參數。

在 RLC STATUS PDU 中，對接收器用於配置發射器視窗大小的視窗大小超欄位 (SUFI) 來說，該超欄位被配置成提供八位元組參量。當 RRC 用上述方式設定可變的 RLC PDU 大小時，這時可以使用這種增強，並且這種增強可以用兩種方式規定：

- 以 PDU 的數量為單位，並且 RLC 可以通過執行數學計算而從該數量中推導出以八位元組為單位的等價參量。例如，指定數量的 PDU 可以與如上所述由較高層規定的八位元組中的 RLC 縮放參數相乘。

- 以位元組為單位，成為具有類型、長度和數值組成的新的 SUFI。例如，對長度是 4 位元的目前未使用或保留的類型欄位，例如表 1 中顯示的位元 1000 來說，該欄位可以用於新的 SUFI 類型，以便規定表 1 和第 1 圖所示的數量位元組 WINDOW_BYTES SUFI，其中 SUFI 長度組成被定義的足夠長，以便來保持以位元組為單位的最大的可能視窗大小 SUFI 值。

表 1：添加到 4 位元長的現有 SUFI 類型欄位中的用於
WINDOW_BYTES SUFI 的新的 SUFI 類型 1000 的定義

位元	描述
0000	不再有資料(NO_MORE)
0001	視窗大小 (WINDOW)
0010	應答(ACK)
0011	列表 (LIST)
0100	位元映射(BITMAP)
0101	相關列表 (Rlist)
0110	移動接收視窗(MRW)
0111	移動接收視窗應答(MRW_ACK)
1000	視窗大小位元組(WINDOW_BYTES)
1001-1111	保留(對這個協定版本來說，具有該編碼的PDU是無效的)

RNC/B 節點流控制

在這裏將會針對在 RNC 中所保留 RLC 實體的範例來描述關於 RNC/B 節點流控制的增強。但是，在 RLC 實體處於 RNC 和 NodeB 的情況下，也可以定義相似的增強。對用於 RNC 與 NodeB 之間的公共傳輸頻道資料流的 UTRAN Iur 介面用戶平面協定的 3GPP TS 25.425，以及用於兩個 RNC 之間的公共傳輸頻道資料流的 UTRAN Iub 介面用戶平面協定的 3GPP TS 24.435 來說，根據在這些文獻中描述的現有 3GPP 標準，資料 MAC 實體(MAC-d)可以保留在 RNC 中，以便接收 RLC PDU，以及在施加了恰當標頭資訊之後將其轉發到 NodeB 中的高速 MAC (MAC-hs) 實體。在 3GPP 傳統系統中，NodeB 將容量分配資訊發送到服務 RNC (SRNC)，並且有可能將其發送到控制 RNC (CRNC)，以便指示可以發送的最大 PDU 大小以及

PDU 數量。此外，通過發送這些參數，可以使固定數量的時段或不確定時段中的分配具有週期性。

從 RNC 發送到 B 節點的 MAC PDU 的數量以及用於傳輸的相應時間間隔是經由一種基於信用分配方案的流控制演算法來進行調節的。信用代表的是可以傳送的 MAC-d PDU 的數量。RNC 請求信用，而 B 節點則授予該信用以及用於傳輸的指定時間間隔。

當 RLC PDU 大小可變時，MAC-d PDU 大小由此也會是可變的。這樣一來，依照 MAC-d PDU 數量來規定信用數量將無法滿足需要。目前，用於執行具有可變大小的 MAC-d PDU 的 RNC/B 節點流控制的可能方法有很多種。其中一種可能性是消除 RNC/B 節點流控制，但是這樣做需要依靠諸如傳輸控制協定（TCP）之類的用戶資料協定來為網路實施流控制，以及附加處理 TCP 視窗與 RLC 視窗之間的交互作用。

或者，信用分配可以用位元組而不是 PDU 數量來規定，並且這種規定可以用兩種方式完成。可以在現有訊框中添加新的欄位，以便規定信用的位元組數量而不是 PDU 數量。或者，在無線電承載建立或再配置中或者在每個適當的控制訊框中可以使用現有控制訊框或新的控制訊框來用訊號通告一個指示，其中該指示經由將信用與以位元組為單位的最大 PDU 大小相乘來產生位元組總數，由此表明該分配實際是位元組分配。因此，可以從 RNC 傳送到 NodeB 的 PDU 的最大數量不等於依照 PDU 數量衡量且用訊號通告的信用不為 PDU 中的位元組總數所限制。通過使用基於位元組的方法，RNC 可以可選地保持 PDU SN 到其位元組長度的映射。一旦 RNC 接收到來自 B 節點的信用分配，那麼其將會在不違反這種基於位元

組長度的新信用分配所規定的位元組長度限制的情況下被允許傳送與其可以傳送的 PDU 一樣多的 PDU。

第 2 圖顯示的是使用了基於位元組的信用分配的 RNC/B 節點流控制的流程圖。B 節點用訊號通告以位元組為單位的信用分配（步驟 205）。RNC 接收以位元組為單位的信用分配（步驟 210）。該 RNC 保持 PDU SN 到以位元組為單位的 PDU 長度的映射（步驟 215），並且在不超出接收到的信用分配的情況下傳送 PDU（步驟 220）。

RLC 流控制

RLC 流控制是在處於已使用傳輸（Tx）視窗下端的 PDU 得到肯定應答並且因此被正確接收的時候，通過提前 RLC Tx 視窗並且同時將其維持在最大視窗大小所施加的限度以內來實現的。處於 Tx 視窗下端的 PDU 被定義成是跟隨最後一個按順序應答的 PDU 的 PDU。如果配置了可變的 RLC PDU 大小，那麼應該採取適當的步驟來避免違反最大視窗大小限度。該 Tx 視窗大小則是根據位元組來規定的。

第 3 圖顯示的是用於更新 RLC 傳輸（TX）視窗 300 的方法的流程圖。在 RLC 的初始化和建立處理之後，這時將會執行 RLC Tx 操作（步驟 305）。舉例來說，該 RLC Tx 操作可以是接收來自 RLC 接收器的狀態和控制資訊。RLC Tx 實體確定是否從已使用的 Tx 視窗中移除一個或多個 PDU 以及提高已使用的 Tx 視窗的下端（步驟 310）。如果發生下列情況，則可以移除一個或多個 PDU：

- 接收器肯定應答了 PDU（一個或多個），或
- 接收器否定應答了 PDU（一個或多個），但是 RLC 發射器因為其他原因而決定丟棄該 PDU，其他原因例如為接收器

超出發射器的最大重試次數，或

- 作為發射器中基於計時器的丟棄的結果。

為了便於描述，下列註釋將被用於與 RLC Tx 實體相關的某些參量：

- TxWMAX：最大視窗大小的以位元組為單位的長度
- TxWUTIL：已使用視窗的以位元組為單位的長度，或是，在由狀態變數 V(A)和 V(T)所限定的視窗內部得到應答的封包的以位元組為單位的長度
- TxL：由於 RLC SDU 丟棄程序或是由於接收到一個或多個應答而被丟棄的一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度
- TxN：將要首次傳送的下一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度

RLC Tx 實體計算如下的視窗長度(WL)參量(步驟 315)：

$$WL = TxWUTIL - TxL + TxN \quad \text{等式 (1)}$$

該 RLC Tx 實體確定 WL 參量是否小於最大視窗大小 TxWMAX (步驟 320)。如果 WL 不小於 TxWMAX，則不傳送下一個或多個 PDU，並且不提高該視窗的上端(步驟 325)。如果 WL 小於 TxWMAX，則傳送下一個或多個 PDU，並且提高該視窗的上端(步驟 330)。

在配置可變的 RLC PDU 大小時，相似的 RLC 流控制方法會在 RLC Rx 實體上應用，以便確保不違反最大視窗大小的限度。Rx 視窗大小根據位元組來規定。第 4 圖顯示了一種根據這裏的教導來更新 RLC 接收(Rx)視窗 400 的方法的流程圖。在 RLC 的初始化和建立處理之後，這時將會執行 RLC Rx 操

作（步驟 405）。舉例來說，該 RLC Rx 操作可以是接收新的 PDU。RLC Rx 實體確定是否提高 Rx 視窗的下端（步驟 410）。RLC Rx 實體可以提高其 Rx 視窗的下端，並且由此降低 RxWUTIL，如果該 RLC Rx 實體：

- 接收到 PDU，其中該 PDU 的 SN 跟隨在按順序接收的最後一個 PDU 的 SN 之後，或者

- 接收到來自 RLC Tx 實體的移動接收視窗（MRW）。

為了易於描述，下列註釋將被用於與 RLC Rx 實體相關的參量：

- RxWMAX：最大視窗大小的以位元組為單位的長度
- RxWUTIL：已使用的 Rx 視窗的以位元組為單位的長度
- RxN：因為按順序接收而從接收視窗中移除的一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度
- RxN：將要首次接收的下一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度

RLC Rx 實體計算如下的視窗長度（WL）參量：

$$WL = RxWUTIL + RxN - RxN \quad \text{等式 (2)}$$

RLC Rx 實體確定 WL 參量是否小於最大視窗大小 RxWMAX（步驟 420）。如果 WL 不小於 RxWMAX，則不接收接下來的 PDU（一個或多個），並且不提高 Rx 視窗的上端（步驟 425）。如果 WL 小於 RxWMAX，則接收下一個或多個 PDU，而不丟棄具有跟隨在接收到的最高 SN 之後的 SN 的 PDU，並且提高 Rx 視窗的上端（430）。

在下文中將會描述使用了基於八位元組的方法的 RLC 發射器和接收器狀態變數的設定。當 RRC 層設定可變的 RLC

PDU 大小模式並且 RLC 操作於 AM 時，AM 資料 RLC PDU 會以通過在某個區域中循環的整數序號(SN)為模來進行編號。通常，儘管 RRC 或其他的較高層也可以配置不同的最大值，這個區域範圍是從 0 到 4095。回想關於 VT(S)、VT(A)、VT(MS)、VR(R)、VR(H)和 VR(MR)的算術操作是受 SN 模數影響的。

以八位元組為單位的參數或狀態變數 Maximum_Tx_Window_Size (最大發射視窗大小)可以由 RLC 發射器保持。這個參數一開始被設定成與較高層在八位元組中發送的協定參數 Configured_Tx_Window_Size (被配置發射視窗大小)相等，並且可以在稍後更新為 RLC STATUS PDU 中的視窗大小 SUFI 所指示的八位元組參量。該狀態變數 VT(WS)可以從以八位元組為單位的 Maximum_Tx_Window_Size 中得到，並且可以被設定成與不大於 4095 (或是 RRC/較高層所配置的最大值)的最大非負整數，由此由 VT(A)和 VT(A)+VT(WS)限定的視窗的八位元組長度不會超出以八位元組為單位的 Maximum_Tx_Window_Size。當更新了以八位元組為單位的 Maximum_Tx_Window_Size 時，狀態變數 VT(WS)也會得到更新。或者，狀態變數 VT(WS)也可以作為不大於 4095 (或是由 RRC/較高層所配置的最大值)而的最大非負整數來得到，由此，由 VT(A)和 VT(A)+VT(WS)所限定的視窗的八位元組長度不會超出：

- 以八位元組為單位的協定參數 Configured_Tx_Window_Size，以及

- 如上定義的在 RLC STATUS PDU 中提及八位元組參量的視窗大小 SUFI。

狀態變數 $VT(MS)$ 是一個作為 $VT(MS) = VT(A) + VT(WS)$ 計算的 SN，其中 $VT(WS)$ 是以如上所述的方式得到的。狀態變數 $VR(MR)$ 是從較高層發送的以八位元組為單位的 `Configured_Rx_Window_Size` 中得到的 SN，由此受 $VR(R)$ 和 $VR(MR)$ 限定的視窗的八位元組長度將會盡可能大，但卻不會超出以八位元組為單位的 `Configured_Rx_Window_Size`。

RLC PDU 創建處理的增強

第 5 圖顯示的是用於上行鏈路和下行鏈路並以八位元組為基礎的增強型 RLC PDU 創建處理 500 的方法的流程圖，其中該處理基於下列參數：

- `Current_Credit`：在上行鏈路中，它是根據 MAC 鏈路適應性而可以傳送的資料量，並且該資料量由 MAC 傳送到在 UE 中或在 B 節點中的 RLC，該 UE 或 B 節點在諸如長期演進 (LTE) 和第八版寬頻分碼多重存取 (WCDMA) 系統之類的平面架構系統中。在下行鏈路中，它是剩餘信用分配與從 Node-B 發送到 RNC 的任何新的信用分配相加的結果。該參量是用八位元組表示的。

- `Available_Data`：這個參數是可以在 RLC 實體中傳送的資料。該參量是用八位元組表示的。

- `Leftover_Window`：這個參數是在 RLC 發射器中由 $VT(S)$ 和 $VT(MS)$ 所限定的視窗長度。這個參量是用八位元組表示的。

- `Maximum_RLC_PDU_size`：這個參數是由 RRC 層之類的較高層所配置的最大 RLC PDU 大小。

- `Minimum_RLC_PDU_size`：這個參數是 RRC 層之類的較高層所配置的參數，並且它規定了最小 RLC PDU 大小。或者，較高層也可以規定最小 RLC PDU 酬載大小，並且

Minimum_RLC_PDU_size 可以從中推導得到。

一旦啟動了 RLC PDU 的產生處理，那麼在每一個傳輸時間間隔（TTI）中都會計算下列參量（步驟 505）：

$$X = \text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\} \quad \text{等式 (3)}$$

$$N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum_RLC_PDU_size}\} \quad \text{等式 (4)}$$

$$L = X \bmod \text{Maximum_RLC_PDU_size} \quad \text{等式 (5)}$$

其中函數 $\text{Min}\{\cdot\}$ 返回的是該集合中的最小值，函數 $\text{Floor}\{\cdot\}$ 返回的是最接近的向下取整的整數值， $a \bmod b$ 則是 a 的模 b 除法。在這裏將會產生 N 個大小為 $\text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 的 RLC PDU（步驟 505）。或者，如果 L 不為零，那麼可以為 TTI 創建一個附加的 RLC PDU。X 將被確定是否等於 Leftover_Window 或 Current_Credit 參數（步驟 510）。如果是的話，則確定 L 是否大於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ 參數或者 X 是否等於 Available_Data （515）。如果 L 大於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ ，或者如果 X 等於 Available_Data ，則產生長度為 L 的 RLC PDU（520）。此外，如果 X 不等於 Leftover_Window 或 Current_Credit ，則同樣產生長度為 L 的 RLC PDU（520）。或者，如果 L 小於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ ，則可以創建大小為 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ 的 RLC PDU。所產生的一個或多個 RLC PDU 將會儲存在緩衝器中，以便進行傳輸（525）。該方法 500 可以在每一個 TTI 中或者在資料可用或由較低層請求時重複執行（530）。

上述方法 500 的結果是：在這個時段中所產生並且長度與

最大 RLC PDU 大小相等的 PDU 的數量與小於 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\} / \text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 的最大非負整數相等，其中該時段一般是 TTI 或者是系統指定的某個其他時段。如果 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\} = \text{Current_Credit}$ ，那麼在大小等於 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Leftover_Window}, \text{Available_Data}\} \bmod \text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 的同一個時段中還可以產生另一個 RLC PDU。如果 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\} = \text{Available_Data}$ ，那麼在大小等於 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Leftover_Window}, \text{Available_Data}\} \bmod \text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 的同一個時段中還可以產生另一個 RLC PDU。如果 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\} = \text{Leftover_Window}$ ，那麼，在當且僅當這個 PDU 的長度大於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ 的情況下，在大小等於 $\text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Leftover_Window}, \text{Available_Data}\} \bmod \text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 的同一個時段中還可以產生另一個 RLC PDU。

可變大小 RLC PDU 的創建還可以在沒有 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ 及/或 $\text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 限度的情況下應用。或者，在這裏還可以定義最大和最小 RLC PDU 大小限度，並且可以允許發射器結合這些限度來選擇一個大小，而不需要與 MAC 層鏈路適應性相關的基於 TTI 的關聯。

作為增強型 PDU 創建的替代方法，用於固定 RLC PDU

大小的目前狀態變數將被保持，並且可以與一組用於處理可變 RLC PDU 的位元組計數的全新變數同時使用。特別的，依照 PDU 數量所保持並且作為非增強型 RLC 所處理的某些數值可以包括：

- RLC 發射器狀態變數：VT(S)、VT(A)、VT(MS)、VT(WS)
- RLC 接收器狀態變數：VR(R)、VR(H)、VR(MR)

VT(WS)是依照 PDU 的最大數量來保持的，並且它一開始是由較高層基於以 PDU 數量的形式提供的 `Configured_Tx_Window_size` 參數來進行配置的。這個數值可以與允許提供給視窗的 PDU 的最大數量相對應、及/或與受到用於序號的位元數量限制的 PDU 的最大數量相對應。舉例來說，如果使用了 12 個位元，那麼可以支援的 PDU 是 2^{12} 或 4096 個。或者，對可變的 RLC PDU 大小來說，VT(WS)可以經由使用 WINDOW SUFI (視窗大小超欄位) 而被禁止由接收器對其進行更新。較佳地，關於 VT(MS)的計算是保持相同的，其中 $VT(MS) = VT(A) + VT(WS)$ 。此外，其他的接收器狀態變數還可以依照 3GPP 傳統標準而被保持和處理。

除了這些變數之外，在這裏還會保持和處理那些用於為發射器和接收器處理位元組計數的變數。在下文中列舉了某些可以使用的變數，並且這些變數被假設成是根據位元組來保持的。這些變數的名稱是用於描述目的的，並且任何名稱都是可以提供的。該變數包括：

- `Configure_Tx_Window_size_bytes` – 這個協定參數指示的是以八位元組為單位的最大可允許傳輸視窗大小以及關於狀態變數 VT(WS)_bytes 的值。舉例來說，該變數可以用任何

一種下列方式來配置：經由較高層、經由網路、在 UE 中預先配置、或者由 UE 基於記憶體需求或 UE 分類來確定。

- VT(WS)_bytes – 以八位元組為單位給出的傳輸視窗大小。該狀態變數包含了應該用於傳輸視窗並以八位元組為單位的大小。或者，當發射器接收到包含 WINDOW_BYTE SUFI 的 STATUS PDU 時，VT(WS)_bytes 應該與 WSN 欄位相等。該狀態變數的初始值和最大值是由 Configure_Tx_Window_size_bytes 給出的。

- Window_utilization：以位元組為單位的 TX 使用視窗長度。對每一個新的傳輸來說，該位元組計數是用將要首次傳送的 RLC PDU 大小遞增的。對每一個被丟棄的 PDU 來說，該位元組計數是用將要丟棄的 RLC PDU 大小遞減的。

- RxWMAX：由較高層以八位元組為單位提供的最大 Rx 視窗大小所具有的以位元組為單位的長度。

- RxWUTIL：以位元組為單位的 Rx 已使用視窗的長度。該變數是在接收到新的 RLC PDU 時用接收到的 RLC PDU 大小遞增的，當從緩衝器中移除 RLC PDU 時，這時將會使用 RLC PDU 大小來遞減該變數。

- RxN：同時接收的 PDU 的以位元組為單位的長度。

通過組合新舊狀態變數，可以允許 RLC 依照可允許的最大位元組數量以及依照可允許的 PDU 的最大數量（受可用於傳輸的序號數量的限制）來控制 Tx 和 Rx 視窗。

因為引入了可變的 RLC PDU 大小而受到影響的 RLC 程序

在 3GPP TS 25.322 中，某些程序可以像這裏的教導描述的那樣進行更新，以便支援和管理用於可變的 RLC PDU 的 Tx

和 Rx 視窗，這其中包括下列程序：

- AMD PDU 傳輸
- 將 AMD PDU 提交到較低層
- 接收器接收 AMD PDU
- 接收器接收 AMD PDU
- 接收處於接收視窗之外的 AMD PDU

與 Tx 和 Rx 狀態變數的重新配置以及重新初始化相關聯的程序是可以更新的。

應答模式資料 (AMD) PDU 的傳輸

對固定的 RLC PDU 來說，在重傳 AMD PDU 時，發射器必須確保 AMD PDU 的 SN 小於最大發送變數 VT(MS)。對重傳的 AMD PDU 來說，如果接收器使用了 WINDOW SUFI 已經更新了視窗大小，那麼重傳 AMD PDU 的 SN 有可能會大於 VT(MS)。

對可變的 RLC PDU 大小來說，發射器還可以使用狀態變數 VT(WS)_bytes 來檢查上至將被重傳的 AMD PDU 的 Tx 視窗使用率沒有超出以位元組為單位的最大視窗大小。狀態變數 Window_utilization 是處於重傳緩衝器中的已發射 RLC PDU 的總的大小。由此，當檢查這種狀況時，這時必須獨立計算上至重傳 SN 的使用率。如果 Window_utilization 小於 VT(WS)_bytes，那麼該狀況將會自動得到滿足。然而，如果 window_utilization 大於 VT(WS)_bytes，那麼必須對上至 AMD PDU 的緩衝使用率進行計算，以便確保它不會超出 VT(WS)_bytes。由此，或者，如果 window_utilization 超出狀態變數 VT(WS)_bytes，則對緩衝使用率進行計算。

舉例來說，AMD PDU 傳輸程序可以用如下方式進行修改，以便顧及較高層用訊號通告的固定和可變的 RLC PDU 大小：

- 如果配置了固定的 RLC PDU 大小，那麼：
- 對每一個已經得到否定應答的 AMD PDU 來說：
- 如果 AMD PDU SN 小於 VT(MS)，那麼：
- 對 AMD PDU 執行排程，以便進行重傳；
- 如果配置了可變的 RLC PDU 大小，那麼：
- 對每一個已經得到否定應答的 AMD PDU 來說：
- 如果 (1) 上至 AMD PDU SN 的視窗使用率小於 VT(WS)_bytes，其中該條件在 `window_utilization < VT(WS)_bytes` 的情況下是始終成立的，或者該條件是作為上至 SN 的已使用視窗計算的，以及 (2) 作為選擇，如果 AMD PDU SN 小於 VT(M)，那麼：

- 對 AMD PDU 執行排程，以便進行重傳。

將 AMD PDU 提交給較低層

在允許傳輸 AMD PDU 的狀況中，其中一種狀況是 AMD PDU 小於狀態變數 VT(MS)。在配置了可變的 RLC PDU 大小的時候，這時將會檢查是否滿足這樣一個附加狀況，那就是用於已傳送或重傳 PDU 的視窗使用沒有超出以位元組為單位的最大視窗大小。較低層包含了 MAC 層和實體層。

根據一種方法，如果已經排程了一個或多個 AMD PDU 來進行傳輸或重傳（相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 11.3.2），那麼發送方可以：

- 不提交任何一個未被允許傳送到較低層的 AMD PDU。

在配置了固定 RLC PDU 大小的時候，如果 AMD PDU 具有小於 VT(MS)的 SN，或者如果 AMD PDU 具有等於 VT(S)-1 的 SN，那麼，這個 AMD PDU 將被允許傳送。如果配置的是可變的 RLC PDU，那麼如果 (1) 它具有小於 VT(MS)的 SN，或者作為選擇，AMD PDU 具有等於 VT(S)-1 的 SN，以及 (2) 如果已傳送的 AMD PDU 沒有導致經由 window_utilization+AMD PDU 大小所確定的視窗使用率超出 VT(WS)_bytes，則允許傳送這個 AMD PDU。此外，如果沒有將 AMD PDU 限制成由局部暫停功能進行傳送(相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款)，則允許傳送 AMD PDU。

- 向較低層同時通告為了傳輸和重傳而排程的 AMD PDU 的數量以及允許傳輸或重傳的 AMD PDU 的數量。或者，如果配置的是可變的 RLC PDU 大小，則發送方可以向較低層通告將要排程的位元組數量。

- 設定 AMD PDU 內容，舉例來說，該設定依照的是 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 11.3.2.1。

- 向較低層提交所請求的 AMD PDU 的數量。或者，如果配置的是可變的 RLC PDU 大小，則發送方還可以向較低層提交該較低層請求的位元組的數量。

- 對優先順序高於首次傳送的 AMD PDU 的重傳進行處理。

- 更新除了 VT(DAT)之外的提交到較低層的每一個 AMD PDU 的狀態變數 (相關實例參見關於狀態變數的 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 9.4)，其中該 VT(DAT)對已經排程將被傳輸 AMD PDU 的次數進行計數，並且在設定了 AMD PDU 內

容的時候已經對其進行了更新(相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 11.3.2)。

- 如果配置的是可變的 RLC PDU 大小，則更新 window_utilization 變數，由此更新與保持追蹤位元組計數的處理相關聯的變數。

- 如果 (1) 在任一個 AMD PDU 中將發射器用以從接收器請求狀態報告的輪詢位元設定為 “1”，以及 (2) 配置了一個計時器 Timer_Pol 來追蹤包含由較低層指示的輪詢的 AMD PDU，則啟動計時器 Timer_Poll(相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 9.5)。

- 根據丟棄的配置來緩衝那些沒有提交給較低層的 AMD PDU (相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 9.7.3)。

接收器接收 AMD PDU

與接收器接收 AMD PDU 相關聯的程序將被更新，以便包含和更新那些與用於可變的 RLC PDU 大小的位元組計數相關聯的接收器狀態變數。在下文中定義了增強的程序。一旦接收到 AMD PDU，那麼接收器應該：

- 在 UE 中：
- 如果尚未設定下行鏈路 AMD PDU 大小，那麼
- 將下行鏈路 AMD PDU 大小設定成是接收到的 PDU 的大小。
- 為接收到的每一個 AMD PDU 更新接收器狀態變數 VR(R)、VR(H)和 VR(MR) (相關實例參見 3GPP TS 25.322 V7.1.0 條款 9.4)；
- 如果配置了可變的 RLC PDU 大小，那麼

- 經由將 $RxWUTIL$ 設定為等於 $RxWUTIL$ 與新接收的 RLC PDU 大小相加並且減去因為按順序接收而從緩衝器中移除的 RLC PDU 的大小的結果，來更新 $RxWUTIL$ 狀態變數。

接收處於接收視窗之外的 AMD PDU

如果配置了固定的 RLC PDU 大小，那麼，在接收處於間隔 $VR(R) \leq SN < VR(MR)$ 之外的 SN 的 AMD PDU 時，接收器應該：

- 丟棄這個 AMD PDU；
- 如果被丟棄的 AMD PDU 中的輪詢位元被設定為“1”，那麼：
- 啟動 STATUS PDU 轉換程序。

如果配置了可變的 RLC PDU 大小，那麼在接收添加到 $RxWUTIL$ 中的大小超出 $RxWMAX$ 的新的 AMD PDU 的時候（其中 $RxWMAX < RxWUTIL +$ 新接收到的 AMD PDU 的大小或 RxN ），或者在接收具有處於間隔 $VR(R) \leq SN < VR(MR)$ 之外的 SN 的 AMD PDU 時，該接收器應該：

- 丟棄這個 AMD PDU；
- 如果被丟棄 AMD PDU 中的輪詢位元被設定為“1”，那麼：
- 啟動 STATUS PDU 轉換程序。

RLC 狀態報告

在不同的情形中，RLC Tx 和 RLC Rx 實體可以觸發包含應答資訊以便支援 ARQ 的 RLC 狀態報告。為了處理可變的 RLC PDU 大小，RLC Tx 和 RLC Rx 實體可以保持 RLC PDU SN 到相應的以位元組為單位的 PDU 長度的映射。這樣做允許

計算和保持如上所述以位元組或是其他基於位元組的量度為單位的已使用流控制視窗的長度。

當已使用的 Tx 視窗大小超出某個由系統配置的最大視窗大小的臨界值百分比時，RLC 發射器可以經由設定輪詢位元來觸發狀態報告。當已使用的 Rx 視窗超出某個由系統配置的最大視窗大小的臨界值百分比時，RLC 接收器可以觸發狀態報告。

與每一個 Poll_PDU PDU 等價的參數是用於追蹤輪詢的狀態變數 VT(PDU)的上限，並且該參數可以根據位元組來進行配置。在這種情況下，發射器可以具有一種 PDU 計數輪詢機制和位元組計數輪詢機制，由此發射器會向接收器輪詢每一個 Poll_Bytes 位元組。出於描述目的，在這裏假設將較高層提供的輪詢參數稱為 Poll_Bytes。如果為輪詢進行配置，那麼 RLC 發射器可以經由如下設定某些 PDU 中的輪詢位元來觸發狀態報告：

- RLC 發射器保持一個關於從傳輸包含輪詢位元的最後一個 PDU 時起在 PDU 中傳送的位元組總數的計數器，其中該最後一個 PDU 包含了可以因為任何類型的輪詢觸發而產生的輪詢位元，舉例來說，這些輪詢觸發包括 Poll_PDU、Poll_SDUs 或 Poll_bytes，或者，該最後一個 PDU 也可以被限制成是包含了因為位元組輪詢機制而被觸發的輪詢位元的最後一個 PDU。

- 當計數器達到或超出數值 Poll_Bytes 時，RLC 發射器會設定導致計數器超出數值 Poll_Bytes 的 PDU(或者可替代地下一個 PDU) 中的輪詢位元，並且重設該計數器。

在這裏，設定輪詢位元指的是輪詢請求，由此輪詢請求可

以包括 POLL SUFI PDU，或者它也可以包括 AMD RLC PDU 中的輪詢位元設定。在 PDU 中傳送的位元組總數可以是指首次傳送的 PDU 的大小。或者，它也可以是指包括重傳在內的所有被傳送位元組的總數。所計數的所有被傳送 PDU 的總數可以只對 RLC 應答模式資料 (AMD) PDU 的首次傳輸、RLC AMD PDU 分段或是 RLC SDU 的一部分進行計數，其中這些資料部分的重傳可以不計數。

協定參數 Poll_PDU 和 Poll_SDU 由 RRC 之類的較高層用訊號通告給 RLC 層，以便指示 PDU 計數間隔。此外，以八位元組為單位的協定參數 Poll_Bytes 可以由較高層被用訊號通告和配置。在 RLC 發射器中，輪詢程序包括如下處理：

- RLC 發射器保持變數 Poll_Octets 計數器，以便追蹤從傳送包含輪詢位元的最後一個 PDU 時起在 PDU 中傳送的位元組總數，其中舉例來說，該輪詢位元可以是因為接收到了來自較高層的參數 Poll_PDU、Poll_SDU 或 Poll_Bytes 而被觸發的。或者，Poll_Octets 可以追蹤從包含僅因為位元組輪詢機制而被觸發的輪詢位元的最後一個 PDU 開始傳送的位元組總數。

當 Poll_Octets 計數器達到 Poll_Bytes 間隔值時，RLC 發射器會在致使 Poll_Octets 計數器超出 Poll_Bytes 臨界值的 PDU（或者也可以是下一個 PDU）中設定輪詢位元，並且將會重設 Poll_Octets 計數器。此外，如果因為接收到 Poll_PDU 之類的其他輪詢狀況而設定輪詢位元，那麼同樣可以重設 Poll_Octets 計數器。

當支援用於 AM RLC 的可變的 RLC PDU 大小時，RRC 層將會設定可變的 RLC PDU 大小模式，並且較高層將會配置

基於視窗的輪詢，此外，較高層還會用訊號向 RLC 通告協定參數 Poll_Window，以便向發射器告知輪詢該接收器。當數值 K 大於或等於參數 Poll_Window 時，發射器將為每一個 AMD PDU 觸發輪詢，其中 K 是如下定義的傳輸視窗百分比：

$$K = \text{utilized_window} / \text{Maximum_Tx_Window_Size} \text{ (以八位元組為單位)}$$

等式 (6)

其中 utilized_window 是由狀態變數 VT(A)和 VT(S)限定並以八位元組為單位的視窗長度。該 utilized_window 代表的是供傳輸緩衝器中剩餘的資料使用的緩衝。

Poll_Window 指示的是在較高層配置了“基於視窗的輪詢”的情況下，發射器應該在什麼時間輪詢接收器。當數值 J 大於參數 Poll_Window 時，這時將為每一個 AMD PDU 觸發輪詢，其中 J 是如下定義的傳輸視窗百分比：

$$J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$$

等式 (7)

其中常數 4096 是用於在 3GPP TS 25.322 V7.1.0 子條款 9.4 中描述的 AM 的模數，VT(S)是在將 AMD PDU 提交給較低層之前的 Poll_Window 的初始值。

如果配置了可變的 RLC PDU 大小，那麼，當數值 K 大於參數 Poll_Window 的時候，這時同樣會為每一個 AMD PDU 觸發一個輪詢，其中 K 是如下定義的：

$$K = \frac{\text{從 VT(A)到 VT(S)的 RLC PDU 大小的總和}}{\text{最大發射視窗口大小}} \times 100.$$

等式 (8)

雖然這裏的教導是在 RLC 傳輸 (Tx) 和接收 (Rx) 實體中描述的，但是它同樣適用於上行鏈路 (UE 到 UTRAN/E-UTRAN) 以及下行鏈路 (UTRAN/E-UTRAN 到 UE) 通訊。舉例來說，在上行鏈路方向，參數 Configured_Tx_Window_Size 的配置/重新配置將會導致：

- UE 以如上所述的方式從 Configured_Tx_Window_Size 中推導出狀態變數 VT(WS)
- UE 以如上所述的方式更新狀態變數 VT(MS)。

實施例

1. 一種在被配置用於支援可變的封包資料單元 (PDU) 大小的無線電鏈路控制 (RLC) 實體中用於增強 RLC 操作的方法。
2. 如實施例 1 的方法，該方法包括：根據基於位元組計數的視窗大小量度來定義和管理視窗大小。
3. 如前述任一實施例的方法，其中對視窗大小的定義和管理是基於包含位元組數量的視窗大小量度。
4. 如前述任一實施例的方法，其中對視窗大小的定義和管理是基於包含塊數量的視窗大小量度，其中每一個塊都是固定數量的位元組。
5. 如前述任一實施例的方法，其中對視窗大小的定義和管理更基於封包資料單元 (PDU) 序號。
6. 如前述任一實施例的方法，該方法更包括：將視窗大小量度包含在 RLC 控制 PDU 中。
7. 如前述任一實施例的方法，更包括：將視窗大小量度包含在 RLC 狀態 PDU 中。

8. 如前述任一實施例的方法，更包括：從較高層接收最大 RLC PDU 酬載大小。
9. 如實施例 8 的方法，更包括：從最大 RLC PDU 酬載大小中推斷出最大 RLC PDU 大小。
10. 如前述任一實施例的方法，更包括：從較高層接收最大 RLC PDU 大小。
11. 如前述任一實施例的方法，更包括：在建立無線電承載期間，接收和協商基於位元組計數的視窗大小量度。
12. 如前述任一實施例的方法，更包括：在配置無線電承載期間，接收和協商基於位元組計數的視窗大小量度。
13. 如前述任一實施例的方法，更包括：在重新配置無線電承載期間，接收和協商基於位元組計數的視窗大小量度。
14. 如前述任一實施例的方法，更包括：在連接期間，對用於流控制的視窗進行更新的所有訊息傳遞應用基於位元組的視窗大小量度。
15. 如實施例 14 的方法，其中在所有訊息傳遞中應用視窗大小量度使該訊息傳遞包括 RLC 控制和狀態 PDU 中的視窗大小超欄位 (SUFI)。
16. 如實施例 14~15 中任一實施例的方法，其中在所有訊息傳遞中應用視窗大小量度是使該訊息傳遞包括在 RLC 控制和狀態 PDU 中的移動接收視窗(MRW) SUFI。

17. 如前述任一實施例的方法，其中 RLC 實體是在應答模式（AM）中進行操作。
18. 如實施例 17 的方法，該方法更包括：從無線電資源控制（RRC）實體接收無線電承載資訊元素，該無線電承載資訊元素包括選擇下行鏈路 RLC 模式資訊，該資訊包括用於除了其他 RLC 模式之外的可變的 RLC PDU 大小模式的新指示符。
19. 如實施例 17~18 中任一實施例的方法，該方法更包括：從無線電資源控制（RRC）實體接收無線電承載資訊元素，其中該資訊元素包括用於指示可變的 RLC PDU 大小模式的資訊元素。
20. 如實施例 17~19 中任一實施例的方法，該方法更包括：從無線電資源控制（RRC）實體接收無線電承載資訊元素，其中該資訊元素包括下行鏈路 RLC PDU 大小資訊，用於指示以八位元組為單位的 RLC 縮放參數或在可變的 RLC PDU 大小模式中的最大 RLC PDU 大小的其中之一。
21. 如實施例 17~20 中任一實施例的方法，該方法更包括：從無線電資源控制（RRC）實體接收無線電承載資訊元素，其中該資訊元素包括 RRC 用訊號通告的協定參數，這些參數包括 Poll_PDU、Poll_SDU、Configured_Tx_Window_Size 以及 Configured_Rx_Window_Size。
22. 如實施例 21 的方法，其中協定參數是以 PDU 數量和位元組單位中的至少一者來規定和解釋的。

23. 如實施例 17~22 中任一實施例的方法，該方法更包括：接收用於傳輸的 RLC PDU，以及當視窗使用率超出以位元組為單位的最大視窗大小時或者當接收到的 RLC PDU 序號超出以 PDU 數量為單位的最大視窗大小時，保留接收到的 RLC PDU，並且不將該 RLC PDU 提交給較低層。
24. 如實施例 17~22 中任一實施例的方法，該方法更包括：從 RRC 實體接收 RLC STATUS PDU 中提及八位元組參量的視窗大小超欄位（SUFI）。
25. 如實施例 24 的方法，其中視窗大小 SUFI 是以 PDU 數量為單位規定的。
26. 如實施例 25 的方法，該方法更包括通過將 PDU 數量與以八位元組為單位的 RLC 縮放參數相乘來推導出以八位元組為單位的視窗大小。
27. 如實施例 24 的方法，其中視窗大小 SUFI 是以位元組單位為單位規定成為具有類型、長度和值分量的新的 SUFI WINDOW_BYTES。
28. 一種在無線電鏈路控制(RLC)實體中用於增強 RLC 操作的方法，其中該 RLC 實體經配置用於支援具有最大 RLC PDU 大小的可變的封包資料單元（PDU）大小，該方法包括：使用基於位元組計數的量度來執行 RLC 流控制。
29. 如實施例 28 的方法，該方法更包括：使用基於位元組計數的量度來執行 RLC 狀態報告。
30. 如實施例 28~29 中任一實施例的方法，其中 RLC 實

體被配置作為發射器中的 RLC 傳輸實體，並且該方法更包括：如果接收器對一個或多個 PDU 做出肯定應答，則在執行 RLC 傳輸操作時更新 RLC 傳輸視窗。

31. 如實施例 28~29 中任一實施例的方法，其中 RLC 實體被配置作為發射器中的 RLC 傳輸實體，並且該方法更包括：如果接收器因為超出最大重試次數而對一個或多個 PDU 做出否定應答，則在執行 RLC 傳輸操作的時候更新 RLC 傳輸視窗。
32. 如實施例 28~29 中任一實施例的方法，其中 RLC 實體被配置作為發射器中的 RLC 傳輸實體，並且該方法更包括：由於發射器中基於計時器的丟棄的結果，在執行 RLC 傳輸操作的時候更新 RLC 傳輸視窗。
33. 如實施例 30~32 中任一實施例的方法，其中對 RLC 傳輸視窗的更新包括：從已使用的傳輸視窗中移除一個或多個 PDU，以及提高已使用的傳輸視窗的下端。
34. 如實施例 33 的方法，更包括：確定如下參數：與最大視窗大小的以位元組為單位的長度相等的 TxWMAX；與已使用的傳輸視窗的以位元組為單位的長度相等、或者與在由傳輸狀態變數 $V(A)$ 和 $V(T)$ 所限定的視窗內部得到應答的封包的以位元組為單位的長度的其中之一相等的 TxWUTIL；與因為 RLC SDU 丟棄程序而被丟棄的一個或多個 PDU 的以位

元組為單位的長度或是因為接收到一個或多個應答的以位元組為單位的長度之一相等的 TxL ；以及與將要首次傳送的下一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度相等的 TxN 。

35. 如實施例 34 的方法，更包括：計算視窗長度 (WL) 參量 $WL = TxWUTIL - TxL + TxN$ 。
36. 如實施例 35 的方法，更包括：如果 WL 小於 $TxWMAX$ ，則傳送下一個或多個 PDU，以及提高已使用的傳輸視窗的上端。
37. 如實施例 28~29 中任一實施例的方法，其中 RLC 實體被配置作為 RLC 接收實體，並且該方法更包括：如果 RLC 接收實體接收到一個或多個 PDU，並且這些 PDU 的序號跟隨在最後一個按順序接收的 PDU 的序號之後，則在執行 RLC 接收操作時更新 RLC 接收視窗。
38. 如實施例 28~29 中任一實施例的方法，其中 RLC 實體被配置作為 RLC 接收實體，並且該方法更包括：如果 RLC 接收實體接收到來自 RLC 傳輸實體的移動接收視窗 (MRW) 指令，則在執行 RLC 接收操作時更新 RLC 接收視窗。
39. 如實施例 37~38 中任一實施例的方法，其中更新 RLC 接收視窗包括提高已使用接收視窗的下端。
40. 如實施例 39 的方法，該方法更包括：確定如下參數：與最大視窗大小的以位元組為單位的長度相等的 $RxWMAX$ ；與已使用的接收視窗的以位元組為

單位的長度相等的 RxWUTIL；與因為按順序接收而從 RLC 接收視窗中移除的一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度相等的 RxN；以及與將要首次接收的下一個或多個 PDU 的以位元組為單位的長度相等的 RxN。

41. 如實施例 40 的方法，該方法更包括：計算視窗長度（WL）參量 $WL = RxWUTIL + RxN - RxD$ 。
42. 如實施例 40 的方法，更包括：如果 WL 小於 RxWMAX，則接收下一個或多個 PDU，以及提高已使用的接收視窗的上端。
43. 如實施例 28~41 中任一實施例的方法，該方法更包括：經由定義如下參數而在每一個時間間隔創建 RLC PDU：與能夠傳送的資料量相等的 Current_Credit，其中該資料量基於上行鏈路中的 MAC 鏈路適應性以及在下行鏈路中剩餘信用分配與接收到的新的信用分配相加的以八位元組為單位的結果；與可用於在 RLC PDU 格式中傳送的以八位元組為單位的資料相等的 Available_Data；與由 RLC 發射器中的狀態變數 VT(S)和 VT(MS)所限定的以八位元組表示的視窗長度相等的 Leftover_Window；與由較高層所配置的最大 RLC PDU 大小相等的 Maximum_RLC_PDU_size；以及與由較高層配置的用於指定最小 RLC PDU 大小或者最小 RLC PDU 酬載大小其中之一的參數相等的 Minimum_RLC_PDU_size。

44. 如實施例 43 的方法，該方法更包括：計算參數 $X = \text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\}$ ，其中 $\text{Min}\{\cdot\}$ 返回的是集合中的最小值。
45. 如實施例 43~44 中任一實施例的方法，更包括：計算參數 $N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum_RLC_PDU_size}\}$ ，其中 $\text{Floor}\{\cdot\}$ 返回的是最接近的向下取整的整數值以及 a 模 b 。
46. 如實施例 43~45 中任一實施例的方法，該方法更包括：計算 $L = X \bmod \text{Maximum_RLC_PDU_size}$ ，其中返回的是 a 的模 b 除法。
47. 如實施例 45~46 中任一實施例的方法，該方法更包括：產生長度與 $\text{Maximum_RLC_PDU_size}$ 相等的 N 個 PDU。
48. 如實施例 47 的方法，該方法更包括：如果 X 不等於 Leftover_Window 或 Current_Credit ，則產生另一個長度為 L 的 RLC PDU。
49. 如實施例 47~48 中任一實施例的方法，更包括：如果 X 等於 Leftover_Window 或 Current_Credit ，並且 L 大於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ 或者 X 等於 Available_Data ，則產生另一個長度為 L 的 RLC PDU。
50. 如實施例 47~49 中任一實施例的方法，更包括：如果 X 等於 Leftover_Window 或 Current_Credit ，並且 L 不大於 $\text{Minimum_RLC_PDU_size}$ ，則產生另一個

長度為 Minimum_RLC_PDU 大小的 RLC PDU。

51. 如實施例 47~50 中任一實施例的方法，更包括：將所產生的 RLC PDU 儲存在緩衝器中，以便進行傳輸。
52. 如實施例 43~51 中任一實施例的方法，其中時間間隔是由 1 倍或多倍的傳輸時間間隔 (TTI) 的倍數定義的。
53. 如實施例 43~51 中任一實施例的方法，其中，當資料對於傳輸是可用的或從較低層請求時，該時間間隔是經由時間情況所定義。
54. 如實施例 43~53 中任一實施例的方法，其中 Maximum_RLC_PDU_size 和 Minimum_RLC_PDU_size 不由較高層配置。
55. 如實施例 28~54 中任一實施例的方法，該方法更包括：保持狀態變數，其中該狀態變數是依照 PDU 數量以及位元組單位來規定和解釋的。
56. 如實施例 55 的方法，其中 RLC 實體被配置作為 RLC 傳輸實體，並且該方法更包括：保持狀態變數 Maximum_Tx_Window_Size，其中該狀態變數代表的是以八位元組為單位的最大傳輸視窗大小。
57. 如實施例 56 的方法，該方法更包括：將狀態變數 Maximum_Tx_Window_Size 更新成由在接收到的 RLC 狀態 PDU 中的視窗大小超欄位 (SUFI) 規定的八位元組參量。
58. 如實施例 56~57 中任一實施例的方法，該方法更包

- 括：保持下列狀態變數：發送狀態變數 VT(S)、應答狀態變數 VT(A)、最大發送狀態變數 VT(MS)，以及傳輸視窗大小狀態變數 VT(WS)。
59. 如實施例 58 的方法，該方法更包括：根據以八位元組為單位的狀態變數 Maximum_Tx_Window_Size 來更新狀態變數 VT(S)、VT(A)、VT(MS)以及 VT(WS)。
 60. 如實施例 55 的方法，其中 RLC 實體被配置作為 RLC 接收實體，並且該方法更包括：保持狀態變數 Maximum_Rx_Window_Size，其中該狀態變數代表的是以八位元組為單位的最大接收視窗大小。
 61. 如實施例 60 的方法，該方法更包括：從較高層接收狀態變數 Maximum_Rx_Window_Size。
 62. 如實施例 61 的方法，該方法更包括：保持下列狀態變數：接收狀態變數 VR(R)、最高預期狀態變數 VR(H)、以及最大可接受接收狀態變數 VR(MR)。
 63. 如實施例 62 的方法，該方法更包括：根據以八位元組為單位的狀態變數 Maximum_Rx_Window_Size 來更新狀態變數 VR(R)、VR(H)和 VR(MR)。
 64. 如實施例 28~63 中任一實施例的方法，該方法更包括：使用基於位元組計數的量度來定義和管理 RLC 輪詢機制。
 65. 如實施例 64 的方法，該方法更包括：定義如下參數：與能夠傳送的資料量相等的 Current_Credit，其中該資料量基於上行鏈路中的 MAC 鏈路適應性以及在下行鏈路中剩餘信用分配和以八位元組為單位

接收的新的信用分配相加的結果；與可用於在 RLC PDU 格式中傳送的以八位元組為單位的資料的 Available_Data；與受 RLC 發射器中的狀態變數 VT(S)和 VT(MS)限定的以八位元組表示的視窗長度相等的 Leftover_Window。

66. 如實施例 65 的方法，該方法更包括：計算參數 $X = \text{Min}\{\text{Current_Credit}, \text{Available_Data}, \text{Leftover_Window}\}$ 。
67. 如實施例 66 的方法，該方法更包括：當以八位元組為單位的已使用視窗大小大於 X 時，在應答模式資料 (AMD) PDU 中觸發輪詢。
68. 如實施例 28~67 中任一實施例的方法，更包括：在每次當傳送資料總量超出八位元組或資料塊已知的預定數量時，在 AMD PDU 中觸發輪詢。
69. 如實施例 68 的方法，該方法更包括：當基於視窗的輪詢是由較高層配置時，使用協定參數 Poll_Window 來輪詢接收器。
70. 如實施例 68 的方法，更包括：當傳輸視窗百分比 K 大於或等於 Poll_Window 時，為每一個應答模式資料 (AMD) PDU 觸發輪詢，其中 K 被如下定義成以八位元組為單位： $K = \text{utilized_window} / \text{Maximum_Tx_Window_Size}$ ，其中 utilized_window 是由狀態變數 VT(A)和 VT(S)限定的以八位元組為單位的視窗長度。
71. 如實施例 28~70 中任一實施例的方法，其中在 RLC 傳輸實體處從較高層接收協定參數 Poll_PDU 和

Poll_SDU，以便指示 PDU 計數間隔。

72. 如實施例 28~71 中任一實施例的方法，其中以八位元組為單位的協定參數 Poll_Bytes 經配置用於指示輪詢之間的位元組計數間隔。
73. 如實施例 72 的方法，該方法更包括：RLC 傳輸實體保持變數 Poll_Octets 計數器，其中該計數器計數的是從觸發了輪詢請求的最後一個 PDU 的傳輸時開始在 PDU 中傳送的位元組總數。
74. 如實施例 72 的方法，該方法更包括：當 Poll_Octets 計數器大於或等於 Poll_Bytes 的值時，RLC 傳輸實體在致使 Poll_Octets 計數器超出 Poll_Bytes 的 PDU 中觸發輪詢請求，並且重設該 Poll_Octets 計數器。
75. 如實施例 73~74 中任一實施例的方法，其中 Poll_Octets 計數器對首次傳送的 PDU 的位元組總數進行計數。
76. 如實施例 73~74 中任一實施例的方法，其中 Poll_Octets 計數器對包括重傳在內的所有被傳送的 PDU 的位元組總數進行計數。
77. 如實施例 73~76 中任一實施例的方法，其中輪詢請求的觸發包括：在致使 Poll_Octets 計數器超出 Poll_Bytes 的 PDU 中設定輪詢位元。
78. 如實施例 73~76 中任一實施例的方法，其中輪詢請求的觸發包括：向接收器發送 POLL PDU。
79. 如實施例 78 的方法，其中觸發了輪詢請求的最後一個 PDU 歸因於 Poll_Bytes 機制。

80. 如實施例 78 的方法，其中觸發了輪詢請求的最後一個 PDU 歸因於 Poll_PDU 或 Poll_SDU。
81. 如實施例 67~68 中任一實施例的方法，其中在 RLC 傳輸實體處從較高層接收協定參數 Poll_Window。
82. 如實施例 81 的方法，該方法更包括：當由較高層配置基於視窗的輪詢時，使用 Poll_Window 來輪詢接收器。
83. 如實施例 82 的方法，該方法更包括：當值 J 大於或等於 Poll_Window 時，發射器為每一個應答模式資料 (AMD) PDU 觸發一個輪詢，其中 J 被定義成
$$J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$$
，其中 4096 是用於應答模式 (AM) 的模數，並且 VT(S)、VT(A) 和 VT(WS) 是狀態變數。
84. 如實施例 83 的方法，該方法更包括：當值 K 大於或等於 Poll_Window 時，為每一個 AMD PDU 觸發輪詢，其中 K 被定義成
$$K = \frac{\text{從 } VT(A) \text{ 到 } VT(S) \text{ 的 RLC PDU 大小的總和}}{\text{最大發射視窗大小}} \times 100$$
。
85. 如前述任一實施例的方法，其中該方法是由 RLC 實體執行。
86. 一種無線發射/接收單元 (WTRU)，該 WTRU 包括如實施例 85 的 RLC 實體。
87. 一種 B 節點，該 B 節點包括如實施例 85 的 RLC 實體。

88. 一種無線電網路控制器 (RNC)，該 RNC 包括如實施例 85 的 RLC 實體。
89. 一種在可變的無線電鏈路控制 (RLC) 封包資料單元 (PDU) 大小得到支援時用於下行鏈路資料的無線電網路控制器 (RNC) /B 節點流控制的方法，該方法包括：用訊號通告以位元組為單位的信用分配。
90. 如實施例 89 的方法，其中用訊號通告以位元組為單位的信用分配包括：將規定了信用的位元組數量的資訊添加至主訊框中。
91. 如實施例 89~90 中任一實施例的方法，更包括：從訊框中刪除規定了該信用的 PDU 數量的資訊。
92. 如實施例 89~91 中任一實施例的方法，其中該方法是由 RLC 實體執行。
93. 一種 B 節點，該 B 節點包括如實施例 92 的 RLC 實體。
94. 一種在可變的無線電鏈路控制 (RLC) 封包資料單元 (PDU) 大小得到支援時用於下行鏈路資料的 RNC/NodeB 流控制的方法，該方法包括：接收以位元組為單位的信用分配。
95. 如實施例 94 的方法，其中接收以位元組為單位的信用分配包括：接收一訊框，其中該訊框包含了規定信用位元組數量的資訊。
96. 如實施例 94~95 中任一實施例的方法，更包括：儲存以位元組為單位的 PDU 的最大大小。
97. 如實施例 96 的方法，其中接收以位元組為單位的信

用分配包括：接收一訊框，其中該訊框包含了規定信用的 PDU 數量的資訊。

98. 如實施例 97 的方法，更包括：將信用的 PDU 數量與以位元組為單位的 PDU 的最大大小相乘。
99. 如實施例 94~98 中任一實施例的方法，更包括：儲存 PDU SN 到相關聯的以位元組為單位的長度的映射。
100. 如實施例 99 的方法，該方法更包括：在不超出接收到的信用分配的情況下傳送 PDU。
101. 如實施例 94~100 中任一實施例的方法，其中該方法是由 RLC 實體執行的。
102. 一種無線電網路控制器（RNC），該 RNC 包括如實施例 101 的 RLC 實體。
103. 如實施例 102 的 RNC，其中該 RNC 被配置作為服務 RNC（SRNC）。
104. 如實施例 102 的 RNC，其中該 RNC 被配置作為漂移 RNC（DRNC）。

雖然本發明的特徵和元件在較佳的實施方式中以特定的結合進行了描述，但每個特徵或元件可以在沒有所述較佳實施方式的其他特徵和元件的情況下單獨使用，或在與或不與本發明的其他特徵和元件結合的各種情況下使用。本發明提供的方法或流程圖可以在由通用電腦或處理器執行的電腦程式、軟體或韌體中實施，其中該電腦程式、軟體或韌體是以有形的方式包含在電腦可讀儲存媒體中的。關於電腦可讀儲存媒體的實例包括唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、緩

衝記憶體、半導體記憶裝置、內部硬碟和可移動磁片之類的磁性媒體、磁光媒體以及 CD-ROM 碟片和數位多功能光碟(DVD) 之類的光學媒體。

舉例來說，適當的處理器包括：通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位訊號處理器 (DSP)、多個微處理器、與 DSP 核心相關聯的一或多個微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路 (ASIC)、現場可編程閘陣列 (FPGA) 電路、任何一種積體電路 (IC) 及/或狀態機。

與軟體相關的處理器可用於實現射頻收發器，以便在無線發射接收單元 (WTRU)、用戶設備、終端、基地台、無線電網路控制器或是任何一種主機電腦中加以使用。WTRU 可以與採用硬體及/或軟體形式實施的模組結合使用，例如相機、攝像機模組、視訊電路、揚聲器電話、振動裝置、揚聲器、麥克風、電視收發器、免持耳機、鍵盤、藍芽®模組、調頻 (FM) 無線電單元、液晶顯示器 (LCD) 顯示單元、有機發光二極體 (OLED) 顯示單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲機模組、網際網路瀏覽器及/或任何一種無線區域網路 (WLAN) 模組或超寬頻 (UWB) 模組。

【圖式簡單說明】

從以下關於較佳實施例的描述中可以更詳細地瞭解本發明，這些較佳實施例是作為實例給出的，並且是結合所附圖式而被理解的，其中：

第 1 圖顯示的是 RLC STATUS 封包資料單元 (PDU) 中的超欄位 (SUFI) 的結構；

第 2 圖顯示的是依照這裏的教導並且使用了基於位元組的信用分配的 RNC/B 節點流控制的流程圖；

第 3 圖顯示的是依照這裏的教導的 RLC 傳輸 (Tx) 視窗更新的流程圖；

第 4 圖顯示的是依照這裏的教導的 RLC 接收 (Rx) 視窗更新的流程圖；以及

第 5 圖顯示的是依照這裏的教導的用於增強型的基於八位元組的 RLC PDU 創建的流程圖。

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1. 一種用於輪詢的方法，包括：

保持一位元組計數機制，其中該位元組計數機制保持與從一傳輸實體所傳輸的一位元組數量相關的一計數，該傳輸實體被配置以支援可變的封包資料單元大小；

決定該計數是否等於或超過一輪詢_位元組 (Poll_Bytes) 值；以及

在該計數被決定為等於或超過該 Poll_Bytes 值的狀況下，配置一封包資料單元以包含一輪詢，該封包資料單元用於來自該傳輸實體的一傳輸。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該封包資料單元藉由設定在該封包資料單元中的一輪詢位元來配置。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該封包資料單元是一應答模式資料封包資料單元。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該計數包含在一原始傳輸中被傳輸的一封包資料單元。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該計數包含在一原始傳輸中被傳輸的封包資料單元以及在一重傳中被傳輸的封包資料單元。

6. 一種配置用以支援可變的封包資料單元大小的傳輸實體，該傳輸實體包括：

一記憶體，被配置以儲存與被傳輸的一位元組數量相關的一計數；以及

一處理器，被配置以：

決定該計數是否等於或超過一輪詢_位元組

(Poll_Bytes)值；以及

在該計數被決定為等於或超過該 Poll_Bytes 值的狀況下，配置一封包資料單元以包含一輪詢，該封包資料單元用於來自該傳輸實體的一傳輸。

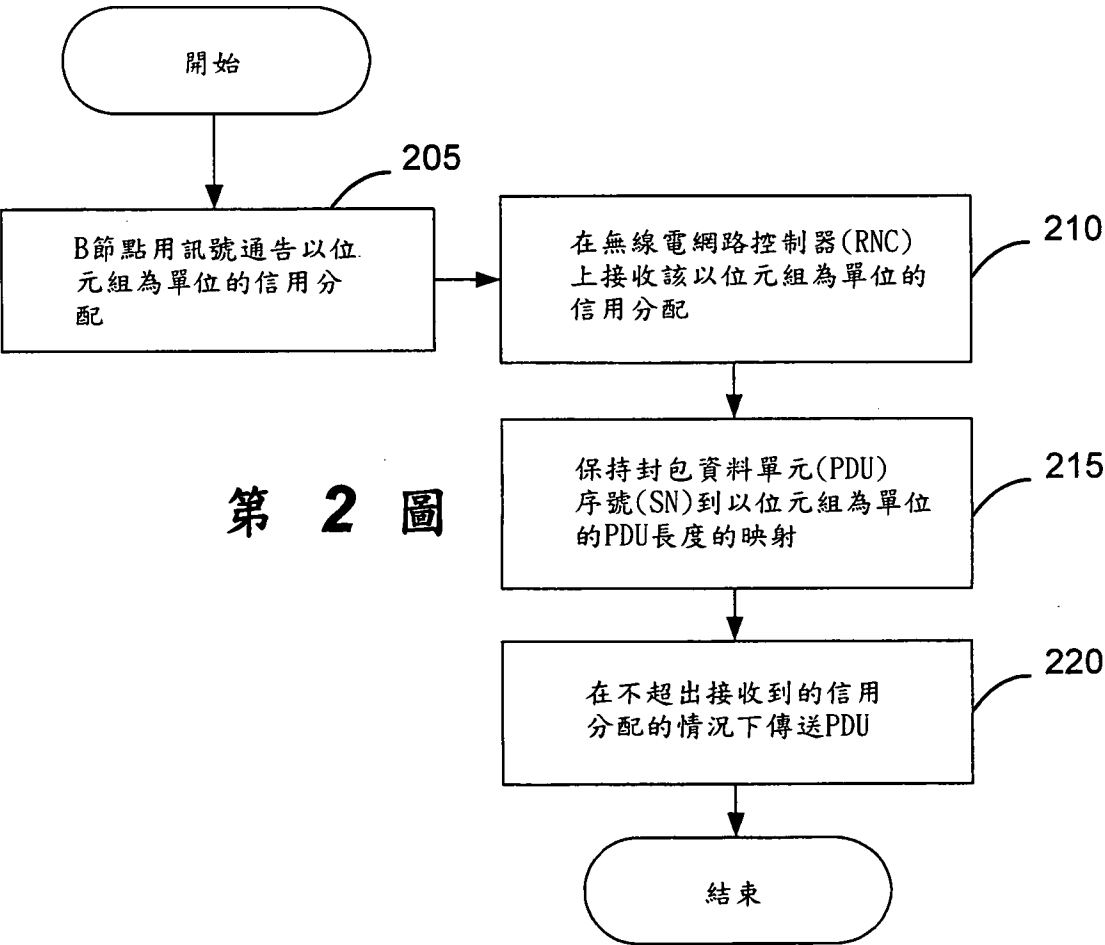
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的傳輸實體，其中該封包資料單元藉由設定在該封包資料單元中的一輪詢位元來配置。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述的傳輸實體，其中該封包資料單元是一應答模式資料封包資料單元。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述的傳輸實體，其中該計數包含在一原始傳輸中被傳輸的一封包資料單元。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述的傳輸實體，其中該計數包含在一原始傳輸中被傳輸的封包資料單元以及在一重傳中被傳輸的封包資料單元。

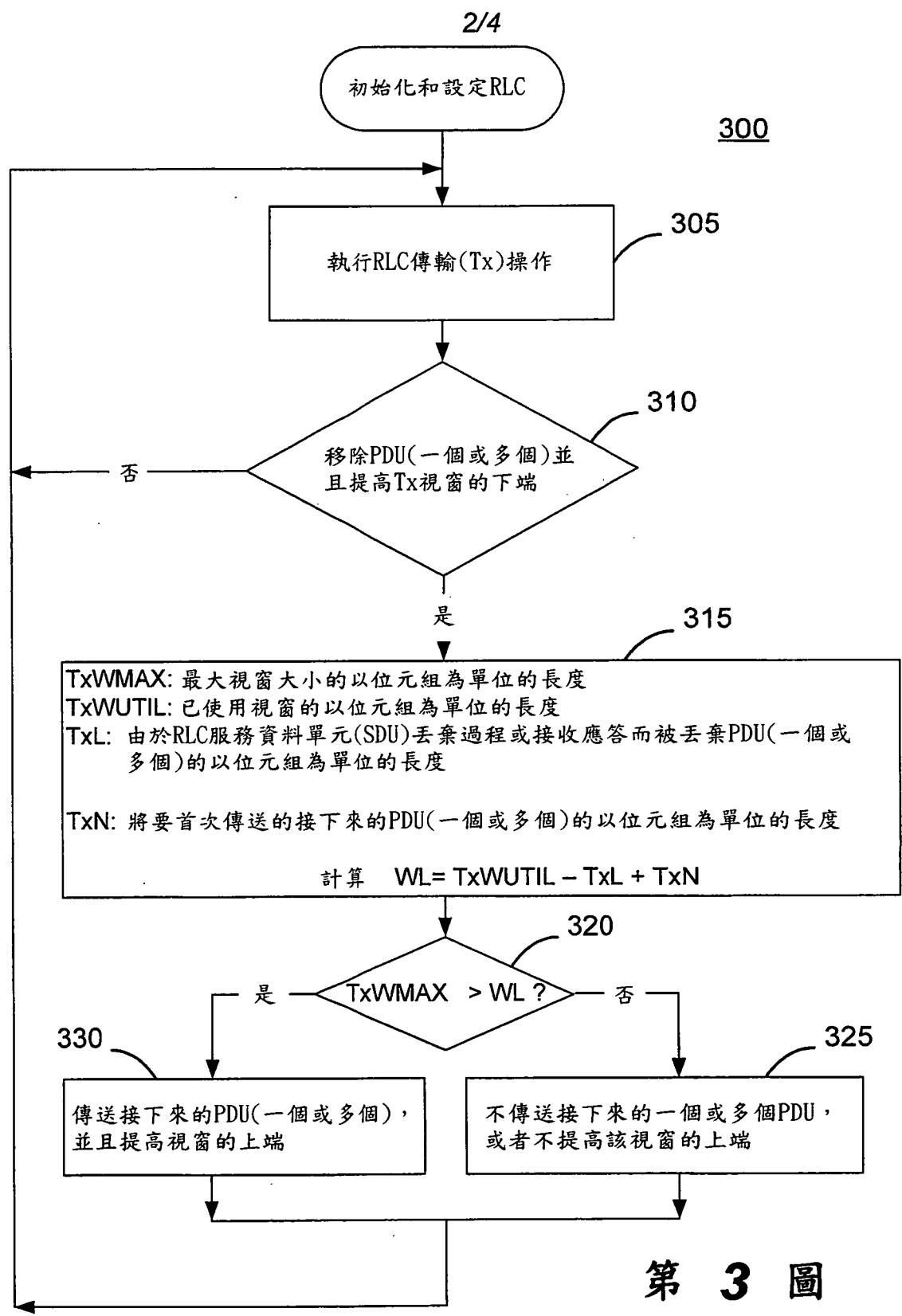
八、圖式：

1/4

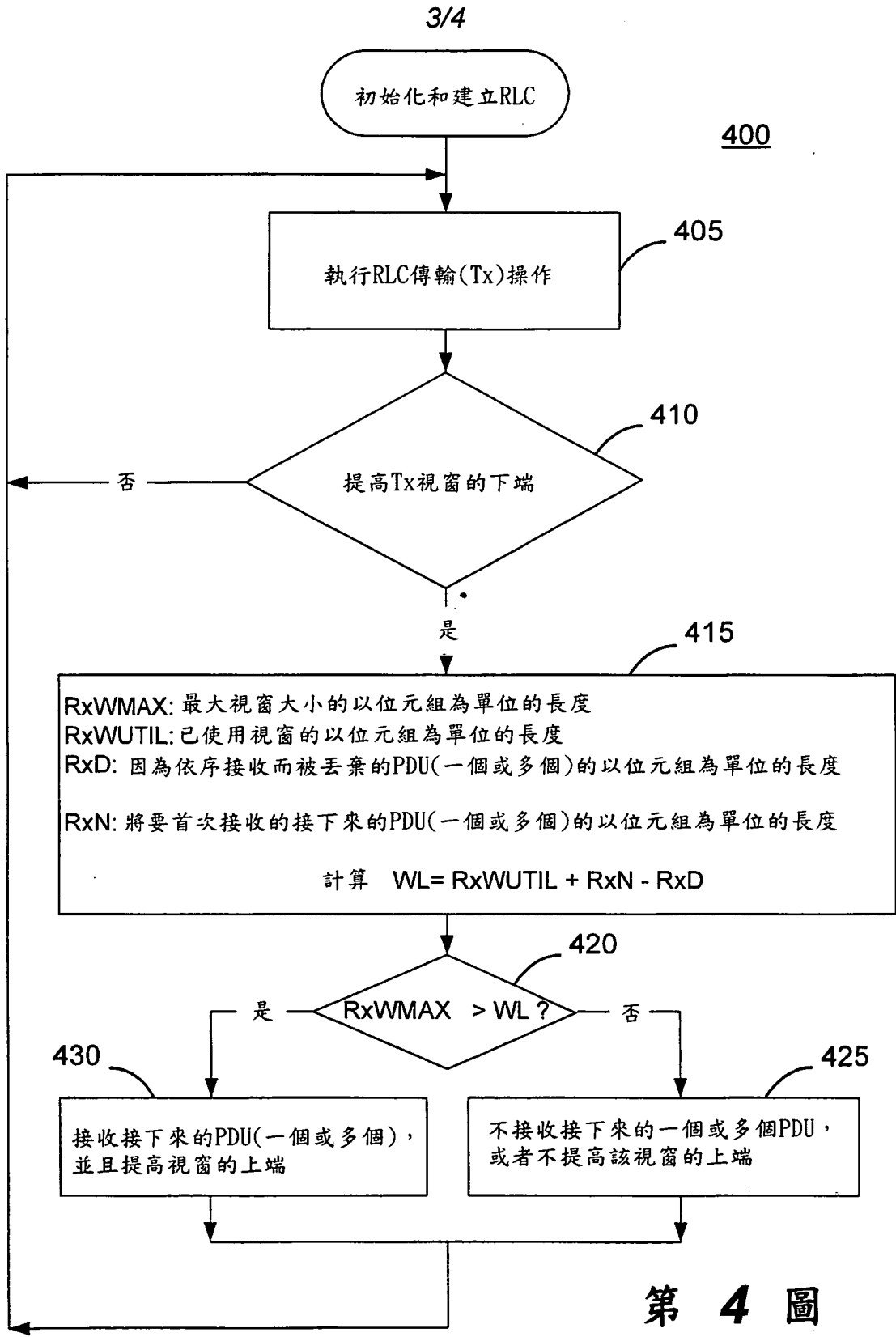
SUFI 類型
SUFI 長度
SUFI 值

第 1 圖

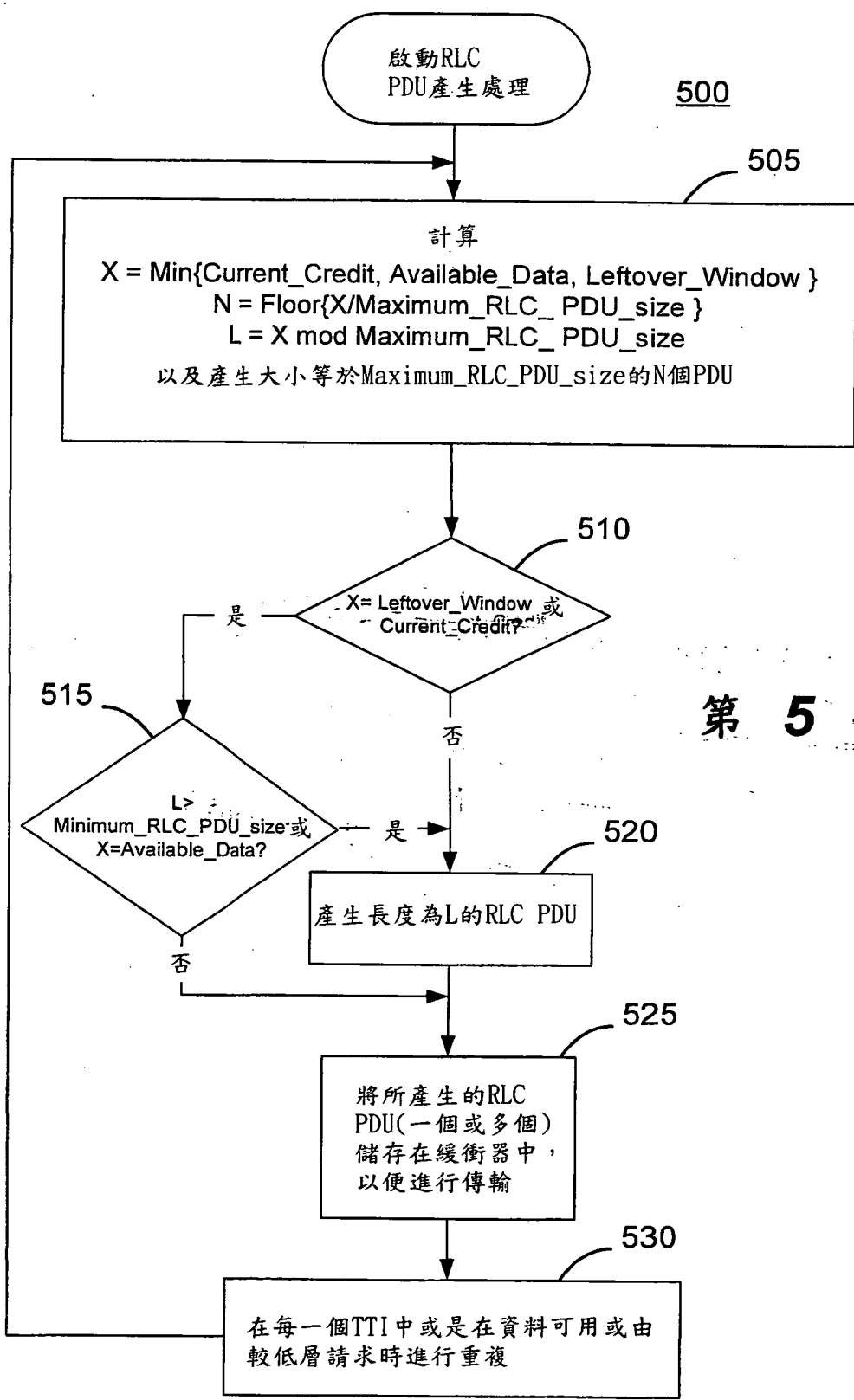




第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖