



(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 I483578 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099112944

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : **H04L1/18 (2006.01)**

(30)優先權：2009/04/24 南韓 10-2009-0036115

2010/04/23 南韓 10-2010-0037734

(71)申請人：韓國電子通信研究院 (南韓) ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE (KR)

南韓

(72)發明人：車在善 CHA, JAE SUN (KR)；任光宰 LIM, KWANG JAE (KR)；張性喆 CHANG,
SUNG CHEOL (KR)；尹喆植 YOON, CHUL SIK (KR)

(74)代理人：祁明輝；林素華

(56)參考文獻：

US 2007/0233994A1

US 2007/0266292A1

WO 2007/078156A2

審查人員：李炳昌

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：15 共 31 頁

(54)名稱

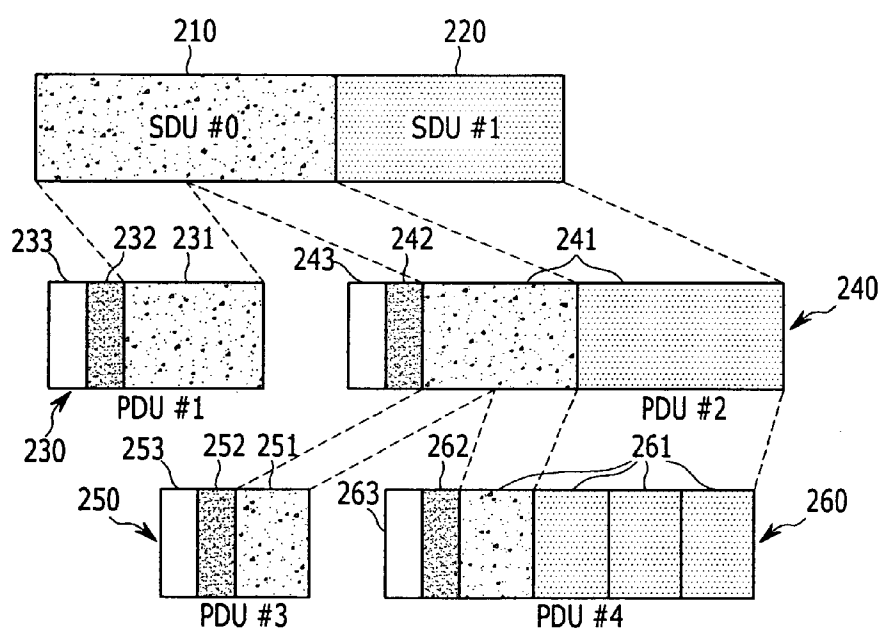
傳輸裝置及再傳輸方法

TRANSMITTING APPARATUS AND RETRANSMITTING METHOD

(57)摘要

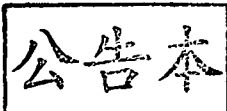
於再傳輸方法中，將包含於第一協定資料單元(PDU)之至少一自動重傳請求(ARQ)區塊分割成多個 ARQ 子區塊並由這些 ARQ 子區塊產生至少一第二 PDU。第二 PDU 包括具有擴充標頭之負載以及至少一部份之 ARQ 子區塊。擴充標頭包括一場域用以表示第一個 ARQ 子區塊位於負載之序號。

In a retransmitting method, at least one ARQ block included in a first PDU is fragmented into a plurality of ARQ sub-blocks, and at least one second PDU is generated from the plurality of ARQ sub-blocks. The second PDU includes a payload including an extended header and at least some of a plurality of ARQ sub-blocks. The extended header includes a field representing a sequence number of the first ARQ sub-block belonging to the payload.



210、220 . . . SDU
230、240、250、
260 . . . PDU
231、241、251、
261 . . . 負載
232、242、252、
262 . . . 擴充標頭
233、243、253、
263 . . . MAC 標頭

第 2 圖



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)

※申請案號：9911294X

※申請日：99.4.23

※IPC 分類：H04L 1/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

傳輸裝置及再傳輸方法/ TRANSMITTING APPARATUS AND
RETRANSMITTING METHOD

二、中文發明摘要：

於再傳輸方法中，將包含於第一協定資料單元(PDU)之至少一自動重傳請求(ARQ)區塊分割成多個 ARQ 子區塊並由這些 ARQ 子區塊產生至少一第二 PDU。第二 PDU 包括具有擴充標頭之負載以及至少一部份之 ARQ 子區塊。擴充標頭包括一場域用以表示第一個 ARQ 子區塊位於負載之序號。

三、英文發明摘要：

In a retransmitting method, at least one ARQ block included in a first PDU is fragmented into a plurality of ARQ sub-blocks, and at least one second PDU is generated from the plurality of ARQ sub-blocks. The second PDU includes a payload including an extended header and at least some of a plurality of ARQ sub-blocks. The extended header includes a field representing a sequence number of the first ARQ sub-block belonging to the payload.

四、指定表示圖：

(一)本案指定表示圖為：第(2)圖。

(二)本表示圖之元件符號簡單說明：

210、220：SDU

230、240、250、260：PDU

231、241、251、261：負載

232、242、252、262：擴充標頭

233、243、253、263：MAC 標頭

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種傳輸裝置及再傳輸方法，且特別是有關於一種自動重傳請求 (automatic repeat request, ARQ) 再傳輸方法。

【先前技術】

無線通訊系統一般會對傳輸失敗的封包進行再傳輸動作，而自動重傳請求 (ARQ) 即是一種再傳輸方法。在傳統之 ARQ 方法中，協定資料單元 (protocol data unit, PDU) 係由分割一服務資料單元 (service data unit, SDU) 之一 ARQ 區塊而形成，而且會分配連續之序號至分割後之 ARQ 區塊。每一 PDU 指定一個所屬 ARQ 區塊中第一個 ARQ 區塊之序號使得每一 PDU 可以在接收端被重新組合。

PDU 再傳輸方法包括重新排列及傳輸此 PDU 之方法以及不對傳輸失敗之 PDU 重新排列及傳輸之方法。當重新排列及傳輸一 PDU 時，包含於此 PDU 等待再傳輸之 ARQ 區塊會分割成多個 PDU 然後傳送出去。

在這種情況下，因為用於初始傳輸及再傳輸之 ARQ 區塊的大小是固定的，上述之方法並無法適當地對應到一無線通訊環境。例如，當具有 100 位元組大小之 ARQ 區塊傳送失敗時，便會增加傳送稍微小一點的 ARQ 區塊的傳輸成功機率。然而，當等待再傳輸之 ARQ 區塊的大小受限於一預設值時便很難提高傳輸成功之機率。

【發明內容】

本發明係有關於一種用以提高再傳輸成功機率之再傳輸方法以及再傳輸裝置。

根據本發明之第一方面，提出一種 PDU 再傳輸方法，應用於一無線通訊系統之一傳輸裝置。本方法包括將包含於一第一 PDU 之至少一 ARQ 區塊分割成多個 ARQ 子區塊；將這些 ARQ 子區塊分配到至少一第二 PDU 之負載(payload)上；將第一場域(field)分配到第二 PDU 之一擴充標頭(header)，其中第一場域表示位於第二 PDU 之負載中第一個 ARQ 子區塊之序號；以及傳送第二 PDU。

本方法更包括將一第二場域分配到第二 PDU 之擴充標頭，其中第二場域表示第二 PDU 之負載是否包含一最後 ARQ 子區塊。

將這些 ARQ 子區塊的一部份分配到這至少一第二 PDU 其中任一的負載，並將這些 ARQ 子區塊之其它部份分配到這至少一第二 PDU 其中另一的負載。

藉由分割一固定大小之 ARQ 區塊來產生這些 ARQ 子區塊。

可將一第二場域分配到第二 PDU 之擴充標頭，其中第二場域表示第二 PDU 是否為一重新排列之 PDU。

根據本發明之第二方面，提出一種 PDU 再傳輸方法，應用於一無線通訊系統之一傳輸裝置。本方法包括將包含於第一 PDU 之至少一 ARQ 區塊分割成多個 ARQ 子區塊；由這些 ARQ 子區塊產生至少一第二 PDU；以及傳送第二 PDU。此第二 PDU 包括一擴充標頭以及一負載。負載包括至少一

部份之這些 ARQ 子區塊。擴充標頭包括一第一場域用以表示負載是否包括一最後 ARQ 子區塊。

擴充標頭更包括一第二場域用以表示第一個 ARQ 子區塊位於負載之序號。

擴充標頭更包括一第二場域用以表示第二 PDU 是否為一重新排列之 PDU。

根據本發明之第三方面，提出一種無線通訊系統之傳輸裝置，其中傳輸裝置包括再分割(refragmentation)單元、PDU 產生器以及傳輸/接收單元。再分割單元用以將包含於一第一 PDU 之至少一 ARQ 區塊分割成多個 ARQ 子區塊，並將這些 ARQ 子區塊分配到至少一第二 PDU 之負載上。PDU 產生器用以將包含一場域之擴充標頭分配到第二 PDU，其中場域表示第二 PDU 之負載是否包含一最後 ARQ 子區塊。傳輸/接收單元用以傳送第二 PDU。

根據本發明之另一實施例，無線通訊系統之傳輸裝置之 PDU 產生器將包含一場域之擴充標頭分配到第二 PDU，其中場域表示位於第二 PDU 之負載中第一個 ARQ 子區塊之序號。

為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

在接下來的詳細敘述中顯示及描述本發明之某些實施例僅純粹為了說明之用，熟習此技藝者皆知，下述之實施例可以各種方法加以潤飾而不脫離本發明之技術範圍及

精神。據此，所附之圖式及說明內容僅作為說明之目的而非用以限縮本發明。在整篇說明書中相似之元件則使用相似之參考標號。

此外，在整篇說明書中，除非明確敘述其反面，一般「包括」之字眼係暗示包含所述元件但不排斥任何其它元件。

終端機 (terminal) 可以指的是行動工作站 (mobile station, MS)、行動終端機 (mobile terminal, MT)、用戶站 (subscriber station, SS)、可攜式用戶站 (portable subscriber station, PSS)、使用者設備 (user equipment, UE)、存取終端機 (access terminal, AT) 等，也可以包含 MS、MT、SS、PSS、UE 及 AT 之全部功能或部分功能。

而且，基地台 (base station, BS) 可以是指一存取點 (access point, AP)、無線電存取站 (radio access station, RAS)、一節點 B (node B)、演進 (evolved) 節點 B (eNode B)、基地收發台 (base transceiver station, BTS) 或行動多躍中繼 (mobile multihop relay, MMR) 基地台 (MMR-BS) 等，且可以包含 AP、RAS、節點 B、eNode B、BTS 及 MMR-RS 之全部功能或部份功能。

接下來將參考所附圖式詳細敘述根據本發明一實施例之傳輸裝置及再傳輸方法。

第 1 圖繪示依照本發明一實施例之傳輸裝置方塊圖，且第 2 圖繪示依照本發明一實施例重新排列 PDU 之方法。

請參照第 1 圖，傳輸裝置 100 包括分割/封裝(fragmentation/packing)單元 110、PDU 產生器 120、傳輸/接收單元 130 以及再分割(refragmentation)單元 140。傳輸裝置 100 設置於傳輸端，且傳輸端可以是下行鏈路(downlink)的基地台或上行鏈路(uplink)之終端機。

請同時參照第 1 圖及第 2 圖，分割/封裝單元 110 分別產生 PDU 230 及 240 之負載 231 及 241，並且根據初始傳輸可用資源大小來分割/封裝或者不分割/封裝多個 SDU 210 及 220。在這個情況下，ARQ 區塊之大小不必固定而可以改變。據此，PDU 230 及 240 之負載 231 及 241 皆包括至少一 SDU 或 SDU 區段。PDU 產生器 120 排列 PDU 230 及 240 以將含有對應 PDU 230 及 240 之 SDU 或 SDU 區段訊息之擴充標頭(extended header)232 及 242 插入 PDU 230 及 240。傳輸/接收單元 130 傳送 PDU 230 及 240 至接收端。

當傳輸/接收單元 130 接收到來自接收端之回應表示所傳送之 PDU 至少一部份傳輸失敗時，再分割單元 140 將傳輸失敗之 PDU 240 之負載 241(亦即 ARQ 區塊)分割成多個 ARQ 子區塊以產生 PDU 250 及 260 之負載 251 及 261。據此，PDU 250 及 260 之負載 251 及 261 皆包括至少一 SDU 或 SDU 區段，亦即至少一 ARQ 子區塊。在這種情況下，ARQ 子區塊之大小與 ARQ 區塊之大小不同，而所有 ARQ 子區塊之大小可以相同。PDU 產生器 120 分別將含有屬於對應 PDU 250 及 260 之所有 SDU 或 SDU 區段訊息之擴充標頭 252 及 262 插入 PDU 250 及 260 以便重新排列 PDU 250 及 260。傳輸/接收單元 130 將重新排列之 PDU 250 及 260 重新傳

輸到接收端。

PDU 產生器 120 更分別將含有對應 PDU 訊息之媒體存取控制 (medium access control, MAC) 標頭 233、243、253 及 263 插入 PDU 230、240、250 及 260。

因此，根據本發明之實施例，藉由於再傳輸時分割區塊成不同大小之區塊，也就是說改變分割區塊之大小，可以提高再傳輸效率。而且，由於屬於 PDU 之所有 SDU 或 SDU 區段使用一個擴充標頭，而不是每一個 PDU 皆使用一個擴充標頭，因而可降低擴充標頭所需之費用 (overhead)。

接下來將參考第 3~10 圖對使用於再傳輸之 PDU 之擴充標頭加以詳細敘述。

第 3 圖繪示依照本發明實施例之 PDU 擴充標頭。

請參照第 3 圖，擴充標頭包括再傳輸指示器 (retransmission indicator, RI) 場域 (field)、最後子區塊指示器 (last sub-block indicator, LSI) 場域以及子序號 (sub-sequence number, SSN) 場域，而且可用於再傳輸從一連結接收之 SDU 所建構的 PDU。擴充標頭可以稱為分割及封裝擴充標頭 (fragmentation and packing extended header, FPEH)。

RI 場域表示目前之 PDU 是否為初始傳輸之 PDU 或是再傳輸 (即重新排列) 之 PDU。例如，假如 RI 場域之值為 “1”，此值表示目前 PDU 為再傳輸 (即重新排列) 之 PDU。假如 RI 場域之值為 “0”，此值表示目前 PDU 為初始傳輸 (即非重新排列) 之 PDU。

LSI 場域表示目前 PDU 是否包含初始傳輸 PDU 之 ARQ

區塊之最後 ARQ 子區塊。例如，假如 LSI 場域之值為 “1”，此值表示目前 PDU 包含最後 ARQ 子區塊。假如 LSI 場域之值為 “0”，此值表示目前 PDU 不包含最後 ARQ 子區塊。

SSN 場域表示目前 PDU 之第一個 ARQ 子區塊之序號。

因此，擴充標頭之 RI 場域、LSI 場域及 SSN 場域可告知目前之 PDU 是否為再傳輸之 PDU 以及是否包含 ARQ 子區塊。

如第 3 圖所示，擴充標頭除了 RI 場域、LSI 場域及 SSN 場域之外，也可以包含序號(sequence number, SN)場域、分割控制(fragmentation control, FC)場域、結束(END)場域以及長度(Length)場域。

SN 場域表示初始傳輸 PDU(即 ARQ 區塊)之序號。

FC 場域表示封裝於初始傳輸 PDU 之 SDU 的分割訊息，且可以由下表 1 來定義。

表 1

FC	定義	例子
00	PDU 負載資料之第一位元組為 SDU 之第一位元組。PDU 負載資料之最後一位元組為 SDU 之最後一位元組。	PDU 封裝一個或多個未分割之 SDU。
01	PDU 負載資料之第一位元組為 SDU 之第一位元組。PDU 負載資料之最後一位元組	- PDU 僅具有 SDU 之第一區段。 - PDU 具有一個或多個未分割之 SDU 後面接著一接續 SDU 之第一

	不是SDU之最後一位元組。	區段。
10	PDU負載資料之第一位元組 不是SDU之第一位元組。PDU 負載資料之最後一位元組 為SDU之最後一位元組。	- PDU僅具有SDU之最後一區段。 - PDU 於最後一區段之後具有一個或多個未分割之接續SDU。
11	PDU負載資料之第一位元組 不是SDU之第一位元組。PDU 負載資料之最後一位元組 不是SDU之最後一位元組。	- PDU僅具有SDU之中間區段。 - PDU具有SDU之最後一區段，後面接著零個(zero)或多個未分割SDU，再接著一接續SDU之第一區段。

END 場域表示下一個場域是否存在長度場域。假如下一個場域沒有長度場域，END 場域後面之位元補 0 直到排列成一個位元組。例如，假如 END 場域之值為“0”，此值表示下一場域存在長度場域以及 END 場域。假如 END 場域之值為“1”，此值表示下一場域沒有長度場域。也就是說，假如 END 場域之值為“1”，在 END 場域後面不設置長度場域而改放置補 0 之保留(reserved)場域 Rsvd，以排列成擴充標頭之長度。

長度場域表示屬於 SDU 或 SDU 區段之 ARQ 子區塊長度。假如一個 PDU 之中存在 N 個 SDU 或 SDU 區段，擴充標頭可以包括(N-1)長度場域。

於第 3 圖中，每一個場域名稱之括號內所述之數字表示分配到每一場域之位元數目。

PDU 除了第 3 圖之擴充標頭之外更包含一 MAC 標頭，

也可以更包括另一個擴充標頭。當 PDU 含有至少另一個擴充標頭時，這個訊息被記錄於 MAC 標頭之中，而且第 3 圖之擴充標頭可以設置於最後一個擴充標頭之後。當 PDU 含有至少另一擴充標頭之指示不存在於 MAC 標頭之中時，第 3 圖之擴充標頭可以設置於 MAC 標頭之後。因此，第 3 圖之擴充標頭不包含擴充標頭之形態以及擴充標頭為包含於目前 PDU 的最後擴充標頭之指示(indication)，以便減少擴充標頭所需之費用。

● 接下來將參照第 4~6 圖敘述第 3 圖之擴充標頭之一例。

第 4 圖繪示第 3 圖之 PDU 之重新排列之一例，且第 5 圖及第 6 圖繪示第 4 圖中重新排列 PDU 之擴充標頭之一例。

● 請參照第 4 圖，分割/封裝單元 110 由 ARQ 連結接收長度為 105 之 SDU #1 以及長度為 60 之 SDU #2，分割 SDU #1 產生具有長度 60 之 SDU #1 區段之 PDU #1 負載、具有長度 45 之 SDU #1 以及 SDU #2 之 PDU #2 負載。PDU 產生器 120 於 PDU #1 加入 SN 場域為“1”之擴充標頭並於 PDU #2 加入 SN 場域為“2”之擴充標頭。傳輸/接收單元 130 傳送 PDU #1 以及 PDU #2。當傳輸/接收單元 130 由接收端接收到 PDU #2 傳輸失敗之回應時，再傳輸單元 140 再分割 PDU #2 之一 ARQ 區塊，亦即長度為 45 之 SDU #1 區段以及 SDU #2，以形成長度為 20 之多個 ARQ 子區塊，進而產生具有第一組三個 ARQ 子區塊之一新 PDU #3 之負載以及具有其餘三個 ARQ 子區塊之一新 PDU #4。PDU 產生器 120 更於 PDU #3 及 #4 配置擴充標頭。也就是說，PDU 產生器

120 將傳輸失敗之 PDU #2 重新排列成 PDU #3 及 #4，而且傳輸/接收單元 130 透過 PDU #3 及 #4 之傳輸來再傳輸 PDU #2 之 ARQ 區塊。

在這種情況下，既然傳輸為 PDU #2 之 SDU #1 之長度為 45 而且 ARQ 子區塊之長度為 20，具有三個 ARQ 子區塊之 PDU #3 之負載包含 SDU #1 之整個區段以及 SDU #2 之第一區段，且 PDU #4 之負載包含 SDU #2 之第二區段。

請參照第 5 圖所顯示之 PDU #3 之擴充標頭，RI 場域之值為“1”，SN 場域之值為“2”，FC 場域之值為“10”，LSI 場域之值為“0”，SSN 場域之值為“1”，第一 End 場域之值為“0”，第一長度場域之值為“15”，且第二 End 場域之值為“1”，而剩下的位元皆補 0。

請參照第 6 圖所顯示之 PDU #4 的擴充標頭，RI 場域之值為“1”，SN 場域之值為“2”，FC 場域之值為“10”，LSI 場域之值為“1”，SSN 場域之值為“4”，第一 End 場域之值為“1”，且剩下的位元皆補 0。

第 7 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭，且第 8 圖繪示第 7 圖之每一擴充標頭區塊。

請參照第 7 圖，擴充標頭使用於封裝有多個連結所接收的 SDU 之 PDU，並包括多個擴充標頭區塊 MEHB1 至 MEHBn。擴充標頭可以稱為多工擴充標頭(multiplexing extended header, MEH)，而擴充標頭區塊可以稱為多工擴充標頭區塊(multiplexing extended header block, MEHB)。

每一個擴充標頭區塊 MEHB1 至 MEHBn 包括由同一連結

接收到的一 SDU 或 SDU 區段訊息，而且擴充標頭區塊 MEHB1 至 MEHBn 之數目與目前 PDU 所屬之 SDU 或 SDU 區段的連結數目相同。

在這種情況下，擴充標頭包括最後場域 L 以表示對應之擴充標頭為 PDU 所含之最後擴充標頭，並包括一形態場域 Type 以表示所對應擴充標頭之形態。而且，擴充標頭可以更包括一保留場域 Rsvd 以補足(aligned)位元組。

請參照第 8 圖，每一個擴充標頭區塊除了如同第 3 圖之擴充標頭包括了 RI 場域、LSI 場域及 SSN 場域以外，擴充標頭區塊更包括一個 M 場域以及一個流量辨識器(flow identifier)場域 FlowID。

此 M 場域表示在目前擴充標頭區塊後面是否有另一擴充標頭區塊之存在。例如，假若 M 場域之值為“1”，此值表示目前擴充標頭區塊係為屬於擴充標頭之最後擴充標頭區塊。假如 M 場域之值為“0”，此值表示在目前之擴充標頭區塊後面存在有另一擴充標頭區塊。

FlowID 場域表示與目前擴充標頭區塊所含之 SDU 或 SDU 區段相關之無線連結的辨識器。擴充標頭之第一個擴充標頭區塊可以不包括 FlowID 場域。在這種情況下，第一個擴充標頭區塊之流量辨識器可以被視為與設定為 PDU 之 MAC 標頭的流量辨識器具有相同的值。

而且，每一擴充標頭區塊可以更包括 FC 場域、SN 場域、長度指示器(length indicator, LI)場域以及長度場域。

FC 場域表示所對應之擴充標頭區塊所含的 SDU 或 SDU

區段如何被分割或封裝，並且與包含於初始傳輸的 PDU 的擴充標頭區塊之 SDU 或 SDU 區段具有相同的值。FC 場域例如可由表 1 來定義。

SN 場域表示初始傳輸 PDU 之序號。

LI 場域表示下一場域是否存在長度場域。例如，假若 LI 場域之值為“0”，此值表示下一場域存在長度場域。假如 LI 場域之值為“1”，此值表示下一場域沒有長度場域，而有用以補足位元組之場域(保留場域)。

長度場域表示屬於相同 PDU 之 ARQ 子區塊的長度。包含於第一擴充標頭區塊之第一 SDU 或 SDU 區段的長度並不包含於擴充標頭區塊中。在此情況下，第一 SDU 或 SDU 區段的長度可由 PDU 的總長度減去包含於其它擴充標頭區塊之長度場域值之總和以及擴充標頭之總長度來得到。假如長度場域前之 LI 場域值為“1”，補 0 之保留場域可以取代長度場域來放置於 LI 場域後面，使得整個擴充標頭區塊之長度可以補足。

接下來將參照第 9、11 圖來敘述第 7、8 圖之擴充標頭之一例。

第 9 圖繪示第 7 圖之 PDU 重新排列之一例，且第 10、11 圖繪示第 9 圖之 PDU 重新排列之擴充標頭的一例。

請參照第 9 圖，分割/封裝單元 110 由 ARQ 連結(FlowID #1)接收長度為 105 之 SDU #1，並由另一 ARQ 連結(FlowID #2)接收長度為 60 之 SDU #2。分割/封裝單元 110 分割 SDU #1 以產生具有長度為 60 之 SDU #1 的 PDU #1 負載以及具有長度為 45 之 SDU #1 區段與 SDU #2 之 PDU #2

負載。PDU 產生器 120 於 PDU #1 中加入 SN 場域值為 “1” 之擴充標頭，並於 PDU #2 中加入 SN 場域值為 “2” 及 “1” 之擴充標頭。傳輸/接收單元 130 傳送 PDU #1 及 #2。當傳輸/接收單元 130 接收來自接收端之 PDU #2 傳輸失敗的回應時，再分割單元 140 將長度 45 之 SDU #1 區段及 SDU #2 皆再分割成長度為 20 之多個 ARQ 子區塊，以產生具有第一組四個 ARQ 子區塊之一新 PDU #3 並產生具有其餘兩個 ARQ 子區塊之一新 PDU #4。PDU 產生器 120 於 PDU #3 及 #4 也加入擴充標頭。也就是說，PDU 產生器 120 將傳輸失敗之 PDU #2 重新排列成 PDU #3 及 #4，且傳輸/接收單元 130 透過 PDU #3 及 #4 之傳輸來再傳輸 PDU #2 之 ARQ 區塊。當 ARQ 子區塊的長度為 20 時，PDU #3 之負載可以包括 SDU #1 之整個區段以及 SDU #2 之第一個區段，且 PDU #4 之負載可以包括 SDU #2 之第二個區段。

請參考第 10 圖，其繪示 PDU #3 之擴充標頭。L 場域之值為 “1”，且擴充標頭具有 FlowID #1 之 ARQ 連結所需之擴充標頭區塊以及 FlowID #2 之 ARQ 連結所需之擴充標頭區塊。在第一個擴充標頭區塊中，M 場域之值為 “0”，RI 場域之值為 “1”，FC 場域之值為 “10”，SN 場域之值為 “2”，LSI 場域之值為 “1”，SSN 場域之值為 “1”，LI 場域之值為 “1”，且第一長度場域(即保留場域)補 0。在第二個擴充標頭區塊中，M 場域之值為 “1”，RI 場域之值為 “1”，FlowID 場域之值為 “2”，FC 場域之值為 “00”，SN 場域之值為 “1”，LSI 場域之值為 “0”，SSN 場域之值為 “1”，第一 LI 場域之值為 “0”，第一長度

場域之值為“20”，第二 LI 場域之值為“1”，且接下來的位元皆補 0。

既然 PDU #4 僅包括由一連結(FlowID #2)接收之 SDU #2 的一區段，PDU #4 之擴充標頭以第 3 圖所述之擴充標頭(FPEH)形式來形成。因此，如第 11 圖所示，在 PDU #4 之擴充標頭中，RI 場域之值為“1”，FC 場域之值為“00”，SN 場域之值為“1”，LSI 場域之值為“1”，SSN 場域之值為“2”，End 場域之值為“1”，且接下來的位元皆補 0。

如上所述，依照第 3~11 圖所述之擴充標頭可用於初始傳輸也可以透過 RI 場域之值用於再傳輸之中。另外，在接下來的敘述中將參照第 12、13 圖來說明與用於初始傳輸的擴充標頭分開而僅用於再傳輸操作的擴充標頭。

第 12 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭，且第 13 圖繪示第 12 圖之每一擴充標頭區塊。

請參照第 12 圖，擴充標頭包括一 L 場域以及一形態場域，而且具有分別對應多個連結之多個擴充標頭區塊 ARIB1 至 ARIBn。擴充標頭可以稱為 ARQ 再傳輸擴充標頭，且擴充標頭區塊可以稱為 ARQ 再傳輸訊息區塊(ARQ retransmission information block, ARIB)。

請參照第 13 圖，每一 ARIB 包括 M 場域、LSI 場域以及 SSN 場域。

L 場域、形態場域、M 場域、LSI 場域以及 SSN 場域係依照第 3~11 圖所述來加以定義。

用於一連結之擴充標頭與用於多連結之擴充標頭可

以配置成一個擴充標頭，而這個實施例將參照第 13、14 圖加以敘述。

第 14 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭，且第 15 圖繪示第 14 圖之每一擴充標頭區塊。

請參照第 14 圖，擴充標頭包括對應至少一連結之至少一擴充標頭區塊 FPMEHB1 至 FPMEHBn，並對應第 3 圖所述之擴充標頭與第 7 圖所述之擴充標頭的合併形式。擴充標頭可以稱為分割封裝及多工擴充標頭(fragmentation packing and multiplexing extended header, FPMEH)，且擴充標頭區塊可以稱為分割封裝及多工擴充標頭區塊(fragmentation packing and multiplexing extended header block, FPMEHB)。

請參照第 15 圖，每一擴充標頭區塊具有與第 8 圖所述擴充標頭區塊相同之結構。

然而，不同於第 7 圖所示，擴充標頭不包括 L 場域以及形態場域。相反地，當至少另一擴充標頭包含於 PDU 之指示存在於 MAC 標頭時，第 14 圖之擴充標頭可以放置於最後的另一擴充標頭後面。當至少另一擴充標頭包含於 PDU 之指示並不存在於 MAC 標頭時，第 14 圖之擴充標頭可以放置於緊接 MAC 標頭之後。

如上所述，根據本發明一實施例，於再傳輸過程中，區塊的大小可以改變以增加再傳輸之效率。而且，由於屬於 PDU 之所有 SDU 或 SDU 區段僅需使用一個擴充標頭而不必每一 SDU 都使用一個擴充標頭，因而降低了擴充標頭所需之費用。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示依照本發明一實施例之傳輸裝置方塊圖。

第 2 圖繪示依照本發明一實施例重新排列 PDU 之方法。

第 3 圖繪示依照本發明實施例之 PDU 擴充標頭。

第 4 圖繪示第 3 圖之 PDU 之重新排列之一例。

第 5 圖及第 6 圖繪示第 4 圖中重新排列 PDU 之擴充標頭之一例。

第 7 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭。

第 8 圖繪示第 7 圖之每一擴充標頭區塊。

第 9 圖繪示第 7 圖之 PDU 重新排列之一例。

第 10、11 圖繪示第 9 圖之 PDU 重新排列之擴充標頭的一例。

第 12 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭。

第 13 圖繪示第 12 圖之每一擴充標頭區塊。

第 14 圖繪示依照本發明一實施例之 PDU 的擴充標頭。

第 15 圖繪示第 14 圖之每一擴充標頭區塊。

【主要元件符號說明】

- 100：傳輸裝置
- 110：分割/封裝單元
- 120：PDU 產生器
- 130：傳輸/接收單元
- 140：再分割單元
- 210、220：SDU
- 230、240、250、260：PDU
- 231、241、251、261：負載
- 232、242、252、262：擴充標頭
- 233、243、253、263：MAC 標頭

七、申請專利範圍：

1. 一種協定資料單元(protocol data unit, PDU)再傳輸方法，應用於一無線通訊系統之一傳輸裝置，該方法包括：

將包含於一第一 PDU 之至少一自動重傳請求(automatic repeat request, ARQ)區塊分割成複數個 ARQ 子區塊；

將該複數個 ARQ 子區塊之至少其中之一者分配到一第二 PDU 之一負載(payload)上；

將一第一場域(field)分配到該第二 PDU 之一標頭(header)，其中該第一場域表示位於該第二 PDU 之該負載中第一個 ARQ 子區塊之一序號；以及

傳送該第二 PDU。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括將一第二場域分配到該第二 PDU 之該標頭，其中該第二場域表示該第二 PDU 之該負載是否包含一最後 ARQ 子區塊。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該複數個 ARQ 子區塊之至少其中之一者之分配包括：

將該複數個 ARQ 子區塊之其它部份分配到一第三 DPU 之一負載。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該至少一 ARQ 區塊之分割包括藉由分割一固定大小之 ARQ 區塊來產生該複數個 ARQ 子區塊。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括將一第二場域分配到該第二 PDU 之該標頭，其中該第二場域表

示該第二 PDU 是否為一重新排列之 PDU。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括將一第二場域分配到該第二 PDU 之該標頭，其中該第二場域表示該 ARQ 區塊之一序號。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括將一第二場域分配到該第二 PDU 之該標頭，其中該第二場域表示封裝於該第一 PDU 之一服務資料單元(service data unit, SDU)之分段(fragmentation)訊息。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括當該第二 PDU 之該負載包括至少一 SDU 或 SDU 區段時，該第二場域表示每一個 SDU 或 SDU 區段之長度，並將該第二場域分配至該第二 PDU 之該標頭。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該至少一 ARQ 區塊包括來自於一第一連結之一第一 ARQ 區塊以及來自於一第二連結之一第二 ARQ 區塊，該複數個 ARQ 子區塊包括由該第一 ARQ 區塊分割成的複數個第一 ARQ 子區塊以及由該第二 ARQ 區塊分割成的複數個第二 ARQ 子區塊，該方法更包括將至少一標頭區塊分配到該第二 PDU 之該標頭，該至少一標頭區塊包括對應該第一連結之至少一第一標頭區塊以及對應該第二連結之至少一第二標頭區塊，且該第一場域之分配包括將該第一場域分配至每一個第一及第二標頭區塊。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，更包括將一第二場域分配至每一個第一及第二標頭區塊，其中該第二場域表示該第二 PDU 之該負載是否包括一最後 ARQ 子區

塊。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，更包括將一第二場域分配至每一個第一及第二標頭區塊，其中該第二場域表示該第二 PDU 是否為一重新排列之 PDU。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，更包括將一第二場域分配至每一個第一及第二標頭區塊，其中該第二場域表示包含於一對應標頭區塊之一 ARQ 子區塊之一連結辨識器(identifier)。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，更包括將一第二場域分配至每一個第一及第二標頭區塊，其中該第二場域表示於對應之一標頭區塊之後是否有另一標頭區塊之存在。

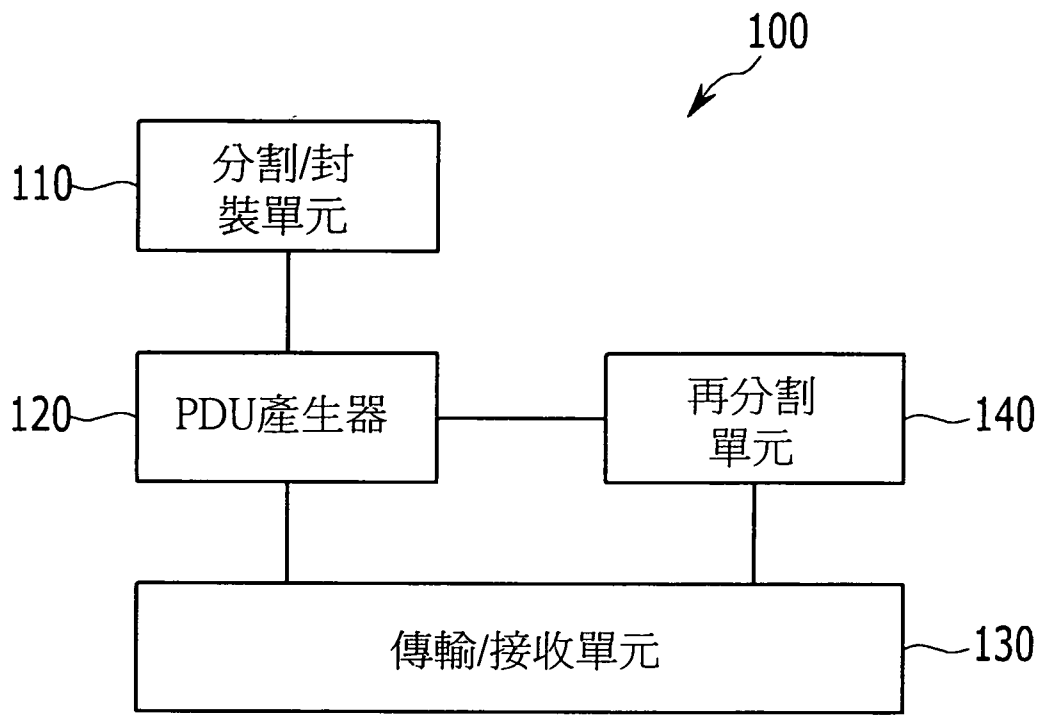
14. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該第一 PDU 係為於初始傳輸失敗之一 PDU。

15. 一種無線通訊系統之傳輸裝置，包括：

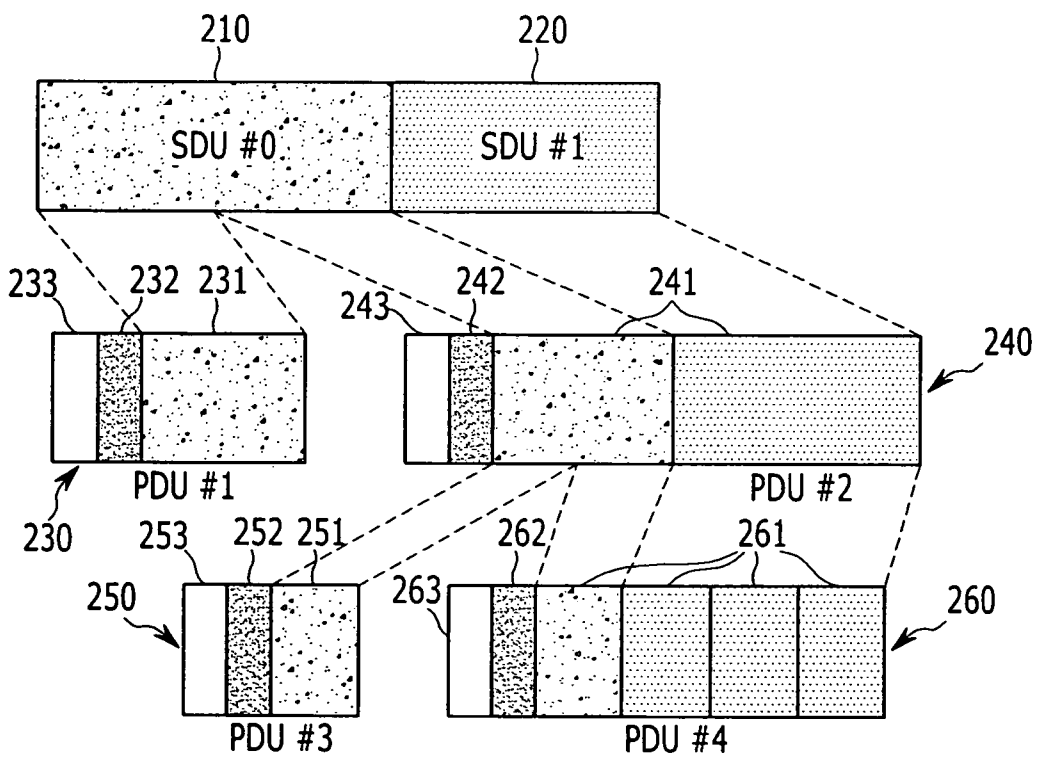
一再分割(refragmentation)單元，用以將包含於一第一 PDU 之至少一 ARQ 區塊分割成複數個 ARQ 子區塊，並將該複數個 ARQ 子區塊之至少其中之一者分配到一第二 PDU 之一負載上；

一 PDU 產生器，用以將包含至少一場域其中之一場域之一標頭分配到該第二 PDU，其中該場域表示該第二 PDU 之一負載是否包含一最後 ARQ 子區塊或該場域表示第一個 ARQ 子區塊位於該負載之一序號；以及

一傳輸/接收單元，用以傳送該第二 PDU。



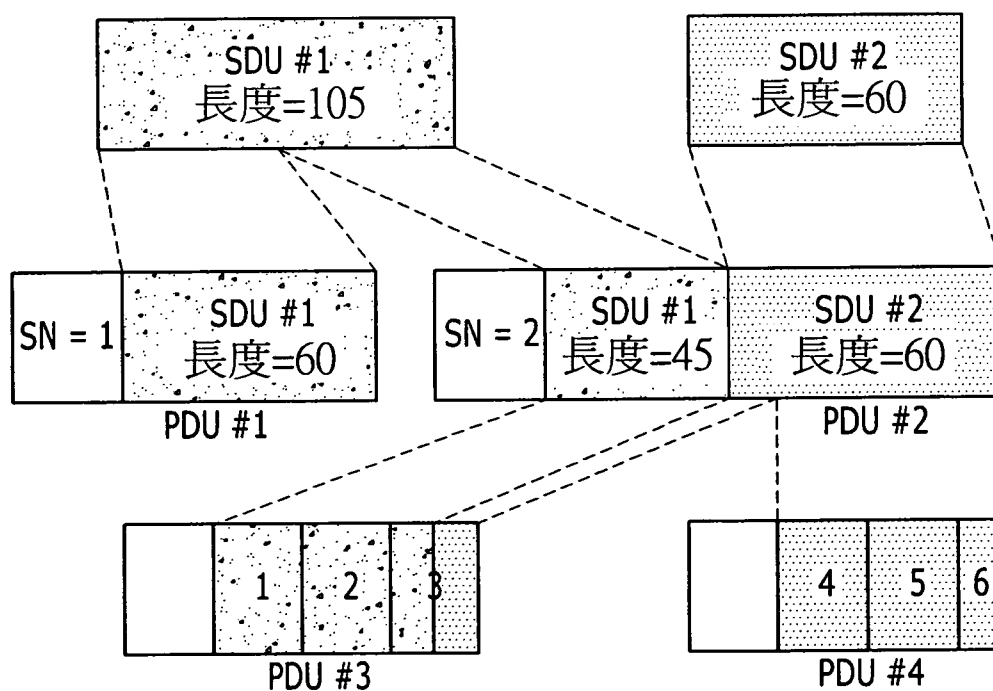
第 1 圖



第 2 圖

RI (1)	SN (7)		
SN (3)		FC (2)	LSI (1)
SSN (8)			
END (1)	Rsvd or Length (7)		
Length (4)		END (1)	Rsvd or Length (3)

第 3 圖



第 4 圖

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 10	LSI (1) = 0	SSN (2) = 0
SSN(8) = 1				
END (1) = 0	Rsvd or Length (7) = 0			
Length (4) = 15		END (1) = 1	Rsvd or Length (3) = 0	

第 5 圖

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 10	LSI (1) = 1	SSN (2) = 0
SSN(8) = 4				
END (1) = 1	Rsvd or Length (7) = 0			

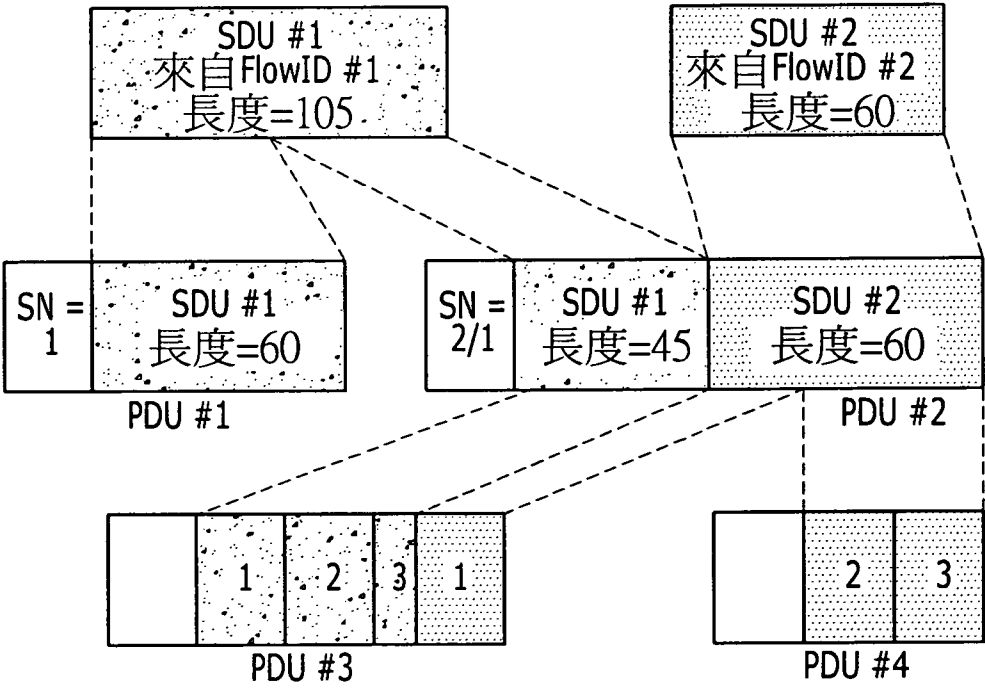
第 6 圖

L (1)	Type	Rsvd
MEHB1		
...		
MEHBn		

第 7 圖

M (1)	RI (1) = 1	FlowID (4)		FC (2)	
SN (8)					
SN (2)		LSI (1)	SSN (5)		
SSN (5)			LI (1)	Rsvd or Length (2)	
Length (8)					
Length (1)	LI (1)	Rsvd or Length (6)			

第 8 圖



第 9 圖

L(1) = 1	Type				
M(1) = 0	RI (1) = 1	FC(2) = 10	SN (4) = 0		
SN(6) = 2			LSI (1) = 1	SSN (1) = 0	
SSN(8) = 0					
SSN (1) = 1	LI (1) = 1	Rsvd or Length (6) = 0			
M(1) = 1	RI (1) = 1	FlowID(4) = 2		FC(2) = 01	
SN (8) = 0					
SN(2) = 1		LSI (1) = 0	SSN (5) = 0		
SSN (5) = 1			LI (1) = 0	Rsvd or Length (2) = 0	
Length (8) = 20					
Length (1) = 0	LI (1) = 1	Rsvd or Length (6) = 0			

第 10 圖

L (1)	Type	Rsvd
ARIB1		
...		
ARIBn		

第 11 圖

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 00	LSI (1) = 1	SSN (2) = 0
SSN(8) = 2				
END (1) = 1	Rsvd or Length (7) = 0			

第 12 圖

M (1)	LSI (1)	SSN (6)		
SSN (4)		Rsvd (4)		

第 13 圖

FPMEHB1
...
FPMEHBn

第 14 圖

M (1)	RI (1) = 1	FlowID (4)	FC (2)
SN (8)			
SN (2)	LSI (1)	SSN (5)	
SSN (5)			LI (1) Rsvd or Length (2)
Length (8)			
Length (1)	LI (1)	Rsvd or Length (6)	

第 15 圖