



(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 I459845 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098125057

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 24 日

(51)Int. Cl. : **H04W80/02 (2009.01)**

(30)優先權：2008/07/28 美國

61/084,067

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：翟宏強 ZHAI, HONGQIANG (CN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200737873A1

TW 200737884A1

US 2008/0084856A1

US 2009/0252065A1

WO 2007/131347A1

WO 2008/011717A1

審查人員：王紋星

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 25 頁

(54)名稱

媒體存取控制前送協定

A MEDIUM ACCESS CONTROL FORWARDING PROTOCOL

(57)摘要

一種經由在一源裝置與一目標裝置之間之一替代路徑上前送訊框來改良該源裝置與該目標裝置之間之一無線鏈接之服務品質的方法(300)。該方法包括由該源裝置選擇至少一待包含於該替代前送路徑上的前送裝置；構建一媒體存取控制(MAC)前送訊框(200)以包含該至少一前送裝置之至少一位址(S310)；以及發送該 MAC 前送訊框給鄰近於該源裝置之一前送裝置(S320)。

A method (300) for improving quality of service of a wireless link between a source device and a destination device by forwarding frames on an alternate path between the source device and destination device. The method comprises selecting by the source device at least one forwarding device to be included on the alternate forwarding path; constructing a medium access control (MAC) forwarding frame (200) to include at least an address of the at least one forwarding device (S310); and transmitting the MAC forwarding frame to a forwarding device next to the source device (S320).

S300

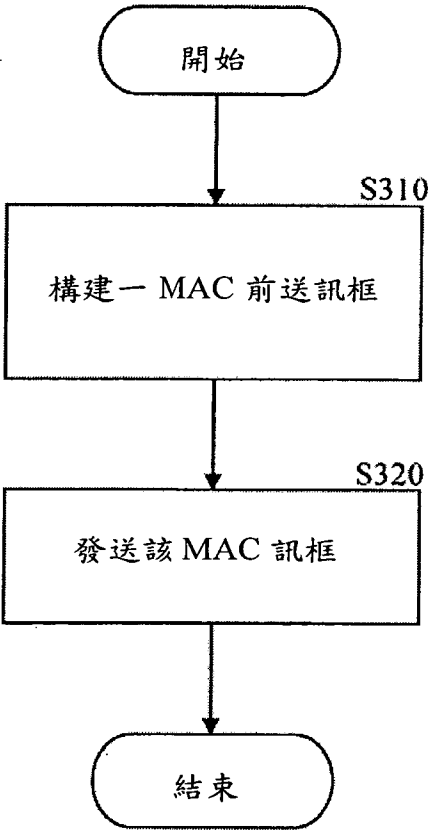


圖 3

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：98125057

※ 申請日：98.7.24

※IPC 分類：H04W 80/01 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

媒體存取控制前送協定

A MEDIUM ACCESS CONTROL FORWARDING PROTOCOL

二、中文發明摘要：

一種經由在一源裝置與一目標裝置之間之一替代路徑上前送訊框來改良該源裝置與該目標裝置之間之一無線鏈接之服務品質的方法(300)。該方法包括由該源裝置選擇至少一待包含於該替代前送路徑上的前送裝置；構建一媒體存取控制(MAC)前送訊框(200)以包含該至少一前送裝置之至少一位址(S310)；以及發送該MAC前送訊框給鄰近於該源裝置之一前送裝置(S320)。

三、英文發明摘要：

A method (300) for improving quality of service of a wireless link between a source device and a destination device by forwarding frames on an alternate path between the source device and destination device. The method comprises selecting by the source device at least one forwarding device to be included on the alternate forwarding path; constructing a medium access control (MAC) forwarding frame (200) to include at least an address of the at least one forwarding device (S310); and transmitting the MAC forwarding frame to a forwarding device next to the source device (S320).

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：

(無元件符號說明)

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】

本發明大致上係關於無線網路中的媒體存取控制協定。

本申請案主張對2008年7月28日申請之美國臨時申請案第61/084,067號之權利。

【先前技術】

在無線網路中，無線鏈接的品質由於一些原因而動態改變。例如當物體在該鏈接周圍移動或物體阻擋在一對裝置之間傳輸的視線時，該鏈接品質可被明顯降低。如果該鏈接品質明顯降低，則支援的服務品質可能是無法容忍的。

即使當一無線鏈接的品質急劇下降時，在該鏈接上的一對裝置亦可繼續以非常低的資料速率相互通信。這是由於當前用於決定在一源與目標裝置之間的該傳輸路徑的該路由協定。例如，一些路由協定當決定該傳輸路徑時利用一跳數(hop-count)，從而不管該傳輸路徑的品質，使鄰居裝置間的直接傳輸支援它們之間的該服務。使用其他指標選擇鄰居間的一傳輸路徑需要大量處理時間，從而增加了傳輸延遲。由於前送訊框需要額外的處理時間，所以通常路由協定作業在該網路層而不是在該MAC層中產生額外的延遲。

【發明內容】

因此，提供一種當明顯降低一無線鏈接的品質時連續保持服務品質的機制是有利的。

本發明的某些實施例包含一種經由在一源裝置與目標裝

置之間的一替代路徑上前送訊框來改良該源裝置與該目標裝置之間的一無線鏈接的服務品質的方法。該方法包括由該源裝置選擇至少一包含在該替代前送路徑上的前送裝置；構建一媒體存取控制(MAC)前送訊框以包含該至少一前送裝置的至少一位址；以及發送該MAC前送訊框給鄰近於該源裝置的該前送裝置。

本發明的某些實施例還包含一具有至少一處理器和一電腦可讀媒體的網路裝置，該電腦可讀媒體經調適產生一媒體存取控制(MAC)前送訊框資料結構。該MAC前送訊框進一步包括一標頭部分和一訊框主體，其中該訊框主體包含至少：一控制欄位，用於指示該訊框的至少一前送選項、確認選項和一循環冗餘檢查(CRC)選項；至少一裝置位址(DevAddr)欄位，用於指定在一前送路徑上的一至少一裝置的位址；一訊框負載欄位，用於攜帶被傳送到一目標裝置的負載資料；和一訊框檢查序列(FCS)欄位，用於偵測和校正在該負載資料中的錯誤位元。

在本發明的最後的該等請求項中特別指出並且嚴格申明視為本發明的該主題。本發明的先前和其他特徵及優點從以下結合該等所附圖式的實施方式將是顯而易見的。

【實施方式】

重要地是注意，本發明揭露的該等實施例在此處僅是該等創新教示之許多有利使用的實例。一般而言，本申請案的說明書中所作的申明並不一定限制該等各種請求發明的任何一個。此外，一些申明可適用於一些創新特徵，但是

不適合其他。一般而言，除非特別指示，在不失一般性下，單個元件可能是複數的，且反之亦然。在該等圖中，相同數字是指幾個圖中的相同部分。

本發明的某些實施例包含一用於當無線鏈接的品質降低時改良服務品質的MAC協定。該MAC協定決定兩個裝置之間之一前送路徑作為一低品質無線鏈接之一替代路徑。例如，在圖1所示的該網路100中，一源裝置110-1與一目標裝置110-2之間之一無線鏈接120-12遇到品質的降低。可經由前送裝置110-4和110-5在該等裝置110-1與110-2之間建立一前送路徑。應指出，使用該前送服務的裝置並不一定是彼此的鄰居。該前送路徑可由每個前送裝置動態改變。該前送服務經由以下詳細描述之一MAC前送訊框和一MAC前送程序來實現。

圖2A顯示按照本發明之一實施例構建之一MAC前送訊框200的例示性和非限制性圖。該MAC前送訊框200包含一標頭210和一主體220。該標頭210(如圖2B中所說明)是一典型MAC標頭，並且包含至少以下欄位：源位址211、目標位址212、類型213和期程214。該類型欄位213指定該訊框的類型，即其是否為一前送訊框。按照本發明的某些實施例，可使用在一MAC標頭中新定義的子類型欄位、使用在一MAC標頭中之該訊框控制子欄位(未顯示)之一保留位元，或使用在一MAC標頭中之該序列控制子欄位(未顯示)之一保留位元來指示該MAC訊框的類型。

該MAC訊框主體220係由以下欄位組成：控制221、速率

222、源位址 223、N個（其中N是一整數）裝置位址（DevAddr）欄位 224、循環冗餘檢查（CRC）225、訊框負載 226和訊框檢查序列（FCS）227。該速率、源位址和CRC欄位是可選用的。

該控制欄位 221 包含一選項欄位、一CRC指示欄位和許多裝置欄位（在該等圖中沒有顯示這些欄位）。裝置欄位的數目指示 DevAddr 欄位 224 的數目並且被設定為裝置的數目，該等裝置在該訊框由在該 DevAddr 欄位 224 中指示的一裝置接收之後仍然在該前送路徑上。該CRC指示定義該CRC欄位 225 是否被包含在該訊框 200 中。在該控制欄位 221 中的該選項欄位指示一前送裝置的兩個選項：前送和確認（ACK）。該前送選項指示該前送行為，該前送行為應由一接收該訊框 200 的裝置採取。具體而言，該前送行為可以是以下其中之一：在一確認（ACK）訊框和一訊框間間隔之後立即前送一接收到的訊框或只有當該裝置被允許存取該媒體時前送一接收到的訊框 200。該ACK選項指示哪些裝置應確認一訊框 200 以及哪些裝置應獲得傳輸一訊框 200 的確認。一般可使用兩類ACK訊框：一確認許多接收之訊框的區塊ACK或一確認每個接收之訊框的即時ACK。

該速率欄位 222 指定由在該等 DevAddr 欄位 224 中指定的每個前送裝置使用的該等資料速率。如果只有當一裝置被允許存取該網路時該前送選項被設定成前送一訊框並且 DevAddr 欄位 224 的數目大於零，則該速率欄位 222 被包含在該訊框 200 中。該源位址欄位 223 指定一訊框 200 的該源

裝置位址。

DevAddr欄位 224 的數目 N 係由該控制欄位 221 的裝置欄位的數目值決定。每個 DevAddr 欄位 224 攜帶該裝置的該 MAC 位址。該等裝置位址以它們出現在以從與源裝置到目標裝置的方向的該前送路徑上的順序被列出在該等 DevAddr 欄位 224 中。也就是說，該第一裝置的位址是在該前送路徑上的下個裝置以及該最後裝置的位址是該訊框 200 的該目標裝置的位址。

該 CRC 欄位 225 被用於偵測和校正在該控制欄位 221、速率欄位 222、源位址；欄位 223 和該等 DevAddr 欄位 224 中的位元錯誤。該訊框負載 226 被用於攜帶將從該源裝置傳送到該目標裝置的資料。該 FCS 欄位 227 被用於偵測和校正在該訊框負載 226 中的位元錯誤。

圖 3 顯示描述由按照本發明的一實施例的一源裝置執行的該媒體存取控制前送程序的非限制性和例示性圖 300。在 S310，一源裝置經由使用在一選定前送路徑上的該等前送裝置的位址並且將該 MAC 訊框類型設定為一 MAC 前送訊框類型而構建一 MAC 前送訊框(例如，訊框 200)。此外，該源裝置決定到該目標裝置的該前送路徑並且設定該前送和 ACK 選項以及在該訊框中是否包含該 CRC 欄位 225。參考圖 5 更加詳細地描述構建一 MAC 前送訊框的該程序。

在 S320，該 MAC 前送訊框被發送給該路徑上之該源裝置之後之該第一裝置。如圖 4 中所說明，在本發明的一實施

例中，於發送該MAC前送訊框之前，一源裝置可發送一請求發送(RTS)訊框給其目標，並且期望從該目標發送回一允許發送(CTS)訊框。在該實施例中，該目標應回復一CTS訊框，並且在由該源裝置接收該訊框之後，該源裝置即發送該MAC前送訊框。如果該源裝置沒有利用該RTS/CTS選項，則當該裝置被允許存取該通道時，發送該MAC前送訊框。

圖5顯示描述按照本發明之一實施例實施之構建一MAC前送訊框之該程序的非限制性和例示性圖S500。該程序可由一源裝置或一前送裝置執行，並且將參考圖2A和2B中所說明之該MAC前送訊框之該結構來描述。

在S510，該標頭210中之一源位址欄位211被設定為該發送裝置的位址。也就是說，該欄位211係由該源裝置設定為該源裝置的位址或由一前送裝置設定為該前送裝置的位址。在該MAC標頭中之該目標位址欄位212總是被設定為該接收裝置的位址。如果該接收裝置是一前送裝置，則該欄位212被設定為該前送裝置的位址。如果該接收裝置是該目標裝置，則該欄位212被設定為該目標裝置的位址。

在S520，決定該前送選項和ACK選項，且從而設定該控制欄位221。在S530，根據被選擇之該前送和ACK選項，設定在該標頭210中之該期程欄位214。具體而言，如果一裝置只有在該裝置被允許存取該媒體時可前送一新進訊框，且進一步如果該裝置被要求確認每個MAC前送訊框的接收，則該期程欄位214係設定為在該源位址欄位211指示

之該裝置與由該目標位址欄位212指示之該裝置之間完成一訊框處理的期程。如果該裝置立即前送一接收到的訊框且不需要單獨確認每個接收到的訊框，則該期程欄位214係設定為在由該源位址欄位211指示之該裝置和包含於該等DevAddr欄位224中之預定數量之第一前送裝置組成的裝置之間完成一訊框處理所需的期程。裝置的數目係決定為從該前送路徑上該源裝置之後之該第一裝置到其係該目標或不是該源裝置之一鄰居的裝置。每個前送裝置之該MAC前送訊框的傳輸期程係由該速率欄位222指示之該相應傳輸資料速率決定。

在S540，設定在該控制欄位221中的該CRC指示符及在該CRC欄位225中的該值。也就是說，如果當發送該訊框時正使用一CRC，則該CRC指示符指定該事實，以及該CRC欄位225被包含在該訊框中，否則，該訊框被發送而沒有該CRC欄位225。在S550，構建在該訊框主體220中的該源位址欄位223。具體而言，只有該前送選項被設定為當一裝置被允許存取該媒體時前送一訊框或當在接收一確認訊框和一訊框間間隔之後立即前送一訊框時，該源位址欄位223被包含在訊框200中，以及該ACK選項需要一確認。在本發明的一實施例中，在該MAC標頭210中的該源位址欄位211可被用於指定在該等所有前送裝置的該源位址，因此該源位址223將不會被包含在該訊框主體220中。

在S560，設定在該控制欄位221和該等DevAddr欄位224中的這些裝置欄位。裝置欄位的數目總是被設定為在該訊

框主體 220 中的 DevAddr 欄位 224 的數目。如果該 MAC 標頭 210 的該目標位址欄位 213 不是該目標裝置的位址，則有一或多個裝置(包含該目標裝置)仍然在該前送路徑上。因此，該訊框主體 220 的該等 DevAddr 欄位 224 包含它們的位址。已經由該 MAC 前送訊框和該目標裝置的位址傳遞的該等前送裝置沒有被包含在該等欄位 224 中。具體而言，如果該 MAC 標頭 210 的該目標位址欄位 212 是該目標裝置的位址，則該等欄位 224 或速率欄位 222 被包含在該訊框主體 220 中。可選地，在 S570，該速率欄位 222 被構建成包含用於前送該訊框的該傳輸速率的值。最後，在 S580，該訊框負載和 FCS 欄位被附加到構建的該訊框。

圖 6 顯示描述由按照本發明的一實施例的一前送裝置執行的該媒體存取控制(MAC)前送程序的非限制性和例示性圖 600。在 S610，在該裝置接收一 MAC 前送訊框。隨後，該裝置執行一系列檢查以決定該訊框是否是有效的。例如，如果該 CRC 欄位 225 及/或該 FCS 欄位 227 指示一錯誤訊框，則接收到的該訊框被丟棄。

在 S620，檢查接收到的該 MAC 前送訊框是否需要一確認，以及如果是這樣，則在 S625 發送一 ACK 訊框，否則，該程序繼續 S630。根據在該控制欄位 221 中指定的該前送和 ACK 選項發送該 ACK 訊框。在一實施例中，一 ACK 訊框被發送給由在該 MAC 標頭 210 中的該目標位址欄位 212 指示的一裝置。在另一實施例中，當該 ACK 選項被設定成單獨確認該 MAC 前送訊框的接收並且該前送選項被設定成立即

前送一接收訊框時，如果需要，該裝置只有當它是該目標或其在該前送路徑上的下個裝置不是由該源位址欄位223指示的該源裝置的一鄰居時發送一ACK訊框。該ACK訊框被發送給在該源位址欄位223中指定的該源裝置的位址。

在S630，修改接收到的該MAC前送訊框。具體而言，該裝置從該等DevAddr欄位224移除下個前送裝置。接著，在該MAC標頭210中的該目標位址212被更新成指定在該移除的DevAddr欄位224中指定的該位址。此後，修改在該訊框200中的該等欄位的剩餘欄位，如以上更詳細描述。這例如包含修改該源位址223以包含該裝置的位址。該裝置還可選擇一新的前送路徑以及因此更新該等DevAddr欄位224，以及修改在該控制欄位221中的一選項。

在S640，該裝置發送該修改的MAC前送訊框到在由該第一DevAddr欄位224指定並且根據選擇的該前送選項的該路徑上的下個裝置。較佳地，該裝置以等於或高於在該速率欄位222中指定的該速率的速率發送該訊框。

如上所述，如果存在這種路徑，則該前送裝置可選擇一新的前送路徑。這允許發送一不指定整個路徑的MAC訊框。該規則使前送裝置對該前送路徑的丟失部分做決定，這縮短了該訊框並且在某些情況下也可產生一較佳路徑，特別是當該前送路徑較長時。如果在兩個前送裝置或甚至到該目標裝置之間找到一較佳路徑，則一前送裝置使用該新路徑前送該封包。

圖7A、7B、7C和7D顯示可由揭露的該MAC前送程序使

用的ACK選項的非限制性實例。如圖7A中所說明，在接收該訊框-2之後由該目標裝置發送一區塊確認(B-ACK)，確認訊框-1和訊框-2兩者。圖7B說明一ACK選項，其中每個前送裝置經由發送一即時ACK(I-ACK)給該發送裝置而立即確認一訊框的該接收。圖7C和7D顯示該源和目標裝置不能彼此直接通信的情況。因此，一前送裝置K+1被用於發送該ACK訊框。在圖7C中，該前送裝置經由發送一I-ACK訊框給該源裝置而確認一訊框-1的該接收，以及該目標裝置經由發送一I-ACK給該前送裝置K+1而確認該訊框-1的該接收。在圖7D中，由該前送裝置K+1和該目標裝置產生B-ACK訊框以確認訊框-1和訊框-2的該接收。

此處所揭露的該MAC前送程序可被實施在包含但不限於基於UWB的WPAN、基於WiMedia的無線網路和WPAN或任何基於分時多重存取(TDMA)、基於超訊框的無線或具有基於競爭的媒體存取控制協定的無線網路的通信系統中。

可以硬體、韌體、軟體或其任何組合實施本發明的原理。此外，該軟體最好被實施為切實體現在一程式儲存單元或電腦可讀媒體上的一應用程式。該應用程式可被上傳到一包括任何合適結構的機器並且由該機器執行。較佳地，該機器係在一具有硬體的電腦平臺上實施，如一或多個中央處理單元(「CPU」)、一記憶體和輸入/輸出介面。該電腦平臺還可包含一作業系統和微指令代碼。此處所描述的各種處理和功能可能是該微指令代碼的一部分或該應用程式的一部分或其任何組合，無論該電腦或處理器是否

被明確顯示，其均可由一CPU執行。此外，各種其他周邊單元可被連接到該電腦平臺，如一額外的資料儲存單位和一系列印單元。

先前實施方式已經闡述本發明可採用的該等許多形式的一些。這意為先前實施方式應理解為本發明可採用的選擇形式的說明而不是本發明的該界定的限制。只有該等請求項(包含所有類似物)意為界定本發明的範圍。

【圖式簡單說明】

圖1為一無線網路的示意圖；

圖2A和2B說明按照本發明的一實施例構建的一MAC前送訊框的結構；

圖3為說明由按照本發明的一實施例實施的一源裝置執行的一MAC前送程序的流程圖；

圖4為說明當實施一RTS/CTS機制時前送訊框的程序的圖；

圖5為說明構建按照本發明的一實施例實施的一MAC前送訊框的程序的流程圖；

圖6為說明由按照本發明之一實施例實施之一前送裝置執行之一MAC前送程序的流程圖；及

圖7A-7D為說明按照本發明之某些實施例實施之各種ACK選項的圖。

【主要元件符號說明】

100	網路
110-1	源裝置

110-2	目標裝置
110-4	前送裝置
110-5	前送裝置
120	無線鏈接
200	MAC前送訊框
210	標頭
211	源位址
212	目標位址
213	類型欄位
214	期程欄位
220	訊框主體
221	控制欄位
222	速率欄位
223	源位址欄位
224	裝置位址欄位
225	循環冗餘檢查欄位
226	訊框負載
227	訊框檢查序列

七、申請專利範圍：

1. 一種經由在一源裝置(source device)與一目標裝置(destination device)之間之一替代路徑上前送訊框來改良該源裝置與該目標裝置之間之一無線鏈接之服務品質的方法，其包括：

由該源裝置選擇包含於該替代前送路徑上之一或多個前送裝置(forwarding devices)，該一或多個前送裝置不包含該目標裝置；

構建一媒體存取控制(MAC)前送訊框，以包含該一或多個前送裝置之一或多個個別位址及一欲傳送至該目標裝置之負載資料(payload data)；以及

發送該MAC前送訊框給鄰近於(next to)該源裝置之一前送裝置，該前送裝置係選自該一或多個前送裝置。

2. 如請求項1之方法，進一步包括由每個前送裝置前送該接收到之MAC前送訊框到該替代前送路徑上之下一個前送裝置，直到到達該目標裝置。
3. 如請求項1之方法，其中選擇該一或多個前送裝置進一步包括為該MAC前送訊框決定至少一前送選項和一確認(ACK)選項。
4. 如請求項3之方法，其中該MAC前送訊框包含至少一標頭部分和一訊框主體，其中該訊框主體包含至少其中之一：一控制欄位、至少一裝置位址(DevAddr)欄位、一訊框負載欄位和一訊框檢查序列(FCS)欄位。
5. 如請求項4之方法，其中該訊框主體進一步包含下列至

少其中之一：一速率欄位、一源位址欄位和一循環冗餘檢查(CRC)欄位。

6. 如請求項5之方法，其中構建該MAC前送訊框進一步包括：

將該標頭中之一源位址欄位設定為一發送裝置之一位址，其中該發送裝置係選自由該源裝置及該前送裝置所組成之群組；

將該標頭中之一目標位址欄位設定為一接收裝置之一位址，其中該接收裝置係選自由該前送裝置及該目標裝置所組成之群組；

將該標頭中之一期程欄位設定為完成一訊框處理所需之一期程；

將該至少一DevAddr欄位設定成包含該一或多個前送裝置之一位址；以及

在該負載欄位中附加該負載資料。

7. 如請求項6之方法，進一步包括當該控制欄位中之一CRC指示符指示該CRC欄位應被包含在該訊框中時構建該CRC欄位；以及當該前送選項和該ACK選項決定該源位址欄位應被包含在該訊框中時構建該源位址欄位。
8. 如請求項3之方法，其中該前送選項定義一前送行為(forwarding action)，該前送行為應由一接收該MAC前送訊框之裝置執行，其中該前送行為包含在一確認(ACK)訊框和一訊框間(inter-frame)間隔之後立即前送該接收到之MAC前送訊框，或只有當該接收裝置被允許存取該媒

體時前送該接收到之MAC前送訊框。

9. 如請求項3之方法，其中該ACK選項定義在該替代路徑上之哪個裝置應確認該接收到之MAC前送訊框，以及哪個裝置應接收在一前送MAC訊框之傳輸上之一確認訊框。
10. 如請求項9之方法，其中該確認訊框是一區塊確認(B-Ack)或一即時確認(I-Ack)。
11. 如請求項1之方法，其中發送該前送MAC訊框進一步包括發送一請求發送(RTS)訊框給該目標裝置；以及在接收到從該目標裝置發送回之一允許發送(CTS)訊框之後即發送該前送MAC訊框。
12. 如請求項2之方法，其中前送該接收到之MAC前送訊框進一步包括選擇一新替代前送路徑；以及修改該接收到之MAC前送訊框以至少指定該新替代前送路徑。
13. 一種網路裝置，其具有至少一處理器和一經調適以產生一媒體存取控制(MAC)前送訊框資料結構之電腦可讀媒體，其中該資料結構包括：
 - 一標頭部分；
 - 一訊框主體，其中該訊框主體包含：
 - 一控制欄位，用於指示該MAC前送訊框之至少一前送選項、一確認選項和一循環冗餘檢查(CRC)選項；
 - 複數個裝置位址(DevAddr)欄位，用於指定在一前送路徑上之一至少一前送裝置之一位址，該至少一前送裝置不包含一目標裝置；

103 6 13

一訊框負載欄位，用於攜帶將傳送給該目標裝置之負載資料；及

一訊框檢查序列(FCS)欄位，用於偵測和校正在該負載資料中之錯誤位元。

14. 如請求項13之網路裝置，其中該前送訊框進一步包含下列至少其中之一：

一速率欄位，用於指定該至少一前送裝置在該前送路徑上使用之一速率；

一源位址欄位，用於指定發送該前送訊框之一裝置之位址；及

一循環冗餘檢查(CRC)欄位，用於偵測和校正在該前送訊框中之錯誤位元。

15. 一種電腦可讀媒體，其具有儲存於其上之電腦可執行代碼，當該代碼當被執行時，使一處理器執行經由在一源裝置與一目標裝置之間之一替代路徑上前送訊框來改良該源裝置與該目標裝置之間之一無線鏈接之一服務品質的程序，其包括：

由該源裝置選擇包含在該替代前送路徑上之一或多個前送裝置，該一或多個前送裝置不包含該目標裝置；

構建一媒體存取控制(MAC)前送訊框以包含該一或多個前送裝置之一或多個個別位址及欲傳送至該目標裝置之一負載資料；以及

發送該MAC前送訊框給鄰近於該源裝置之一前送裝置，該前送裝置係選自該一或多個前送裝置。

八、圖式：

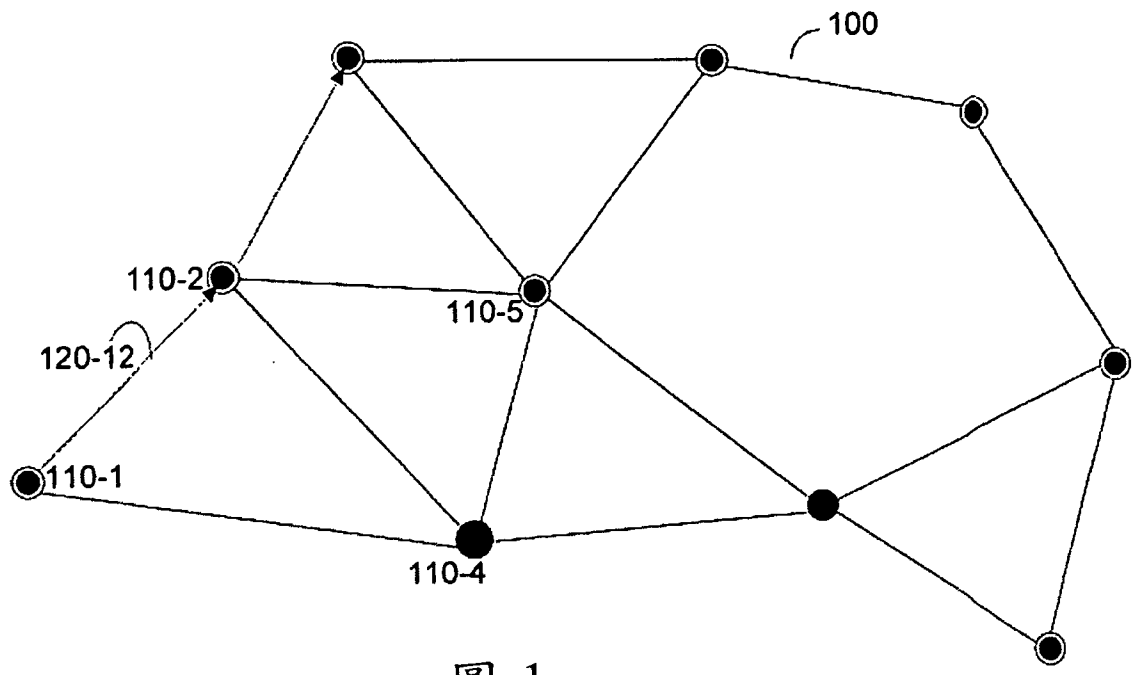


圖 1

MAC 標頭 210	MAC 訊框主體格式 220								
	221	222	223	224		224	225	226	227
	控制	速率 (1 to N) 可選用的	源 位址	DevAddr I	...	DevAddr N	CRC 可選用的	訊框 負載	FCS

圖 2A

MAC 標頭 210			
211	212	213	214
源位址	目標位址	類型	期程

圖 2B

S300

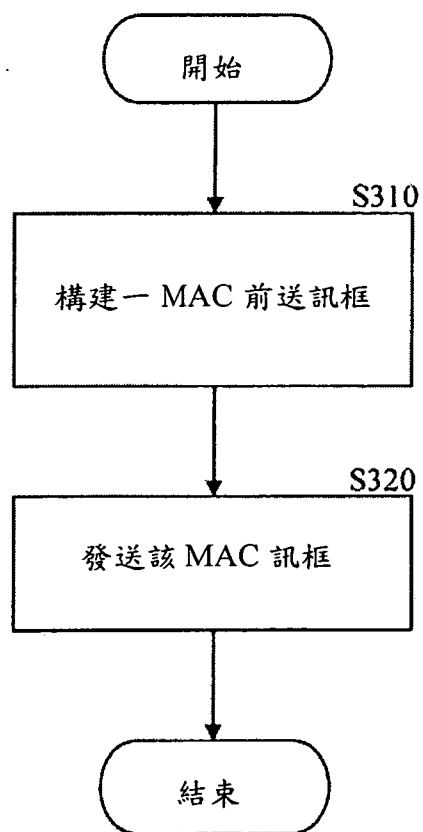


圖 3

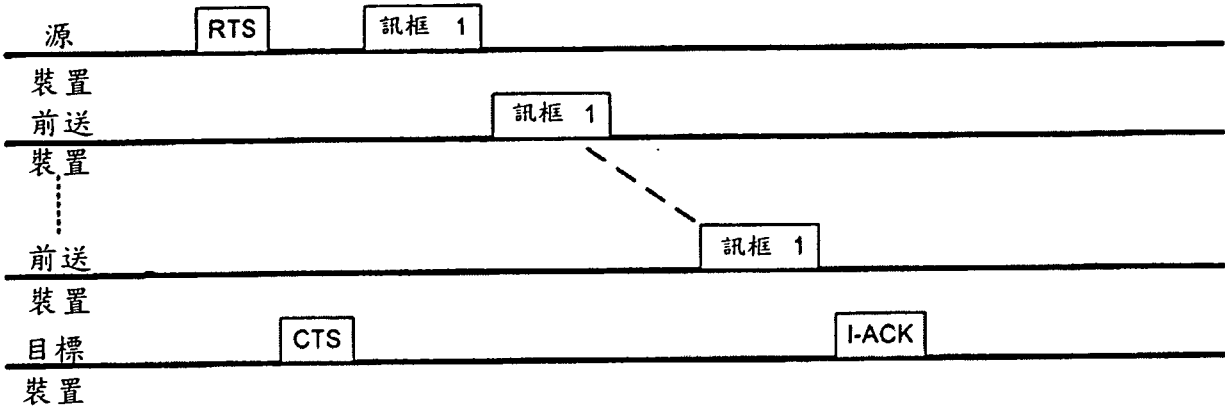


圖 4

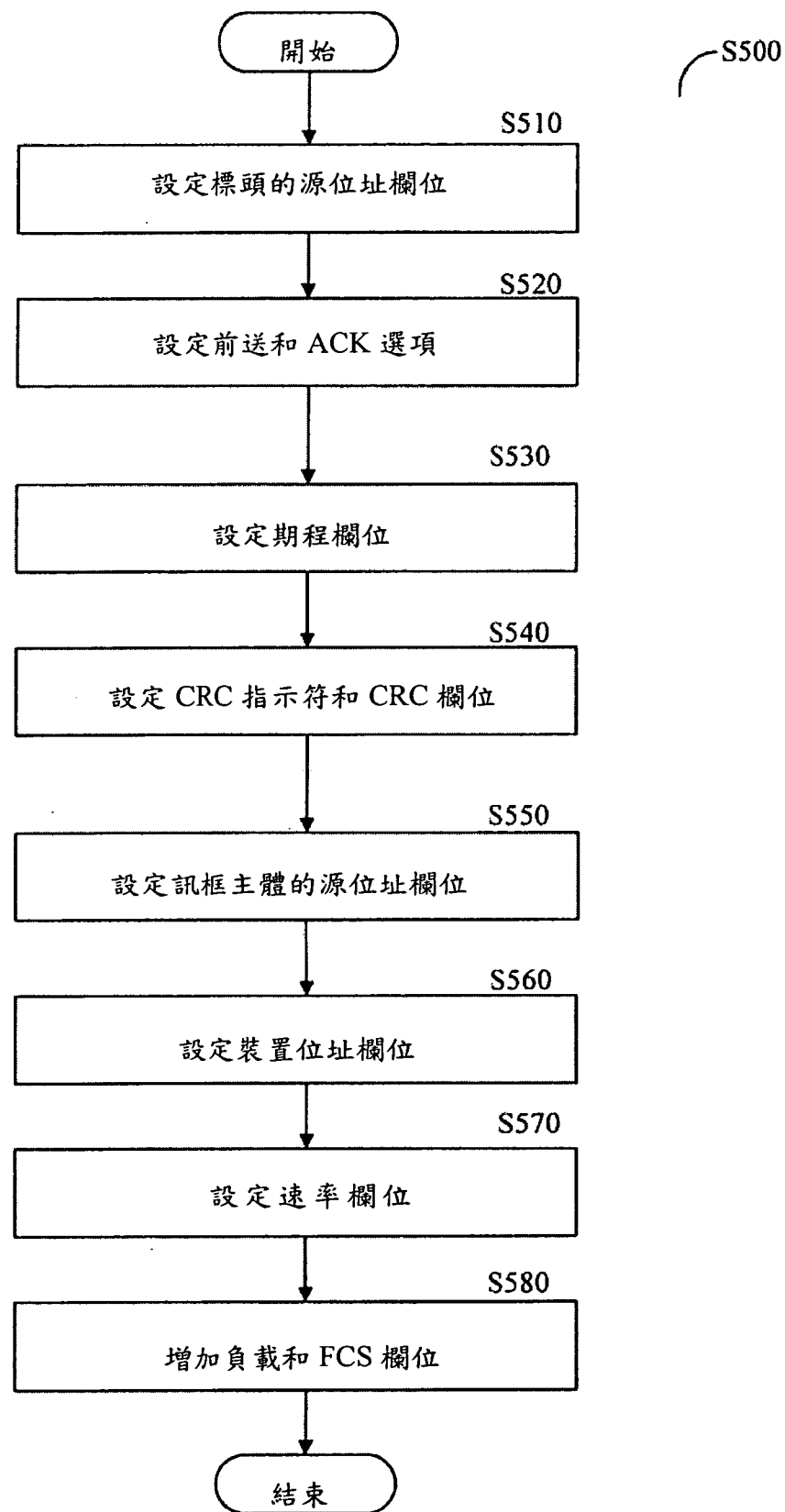


圖 5

結束

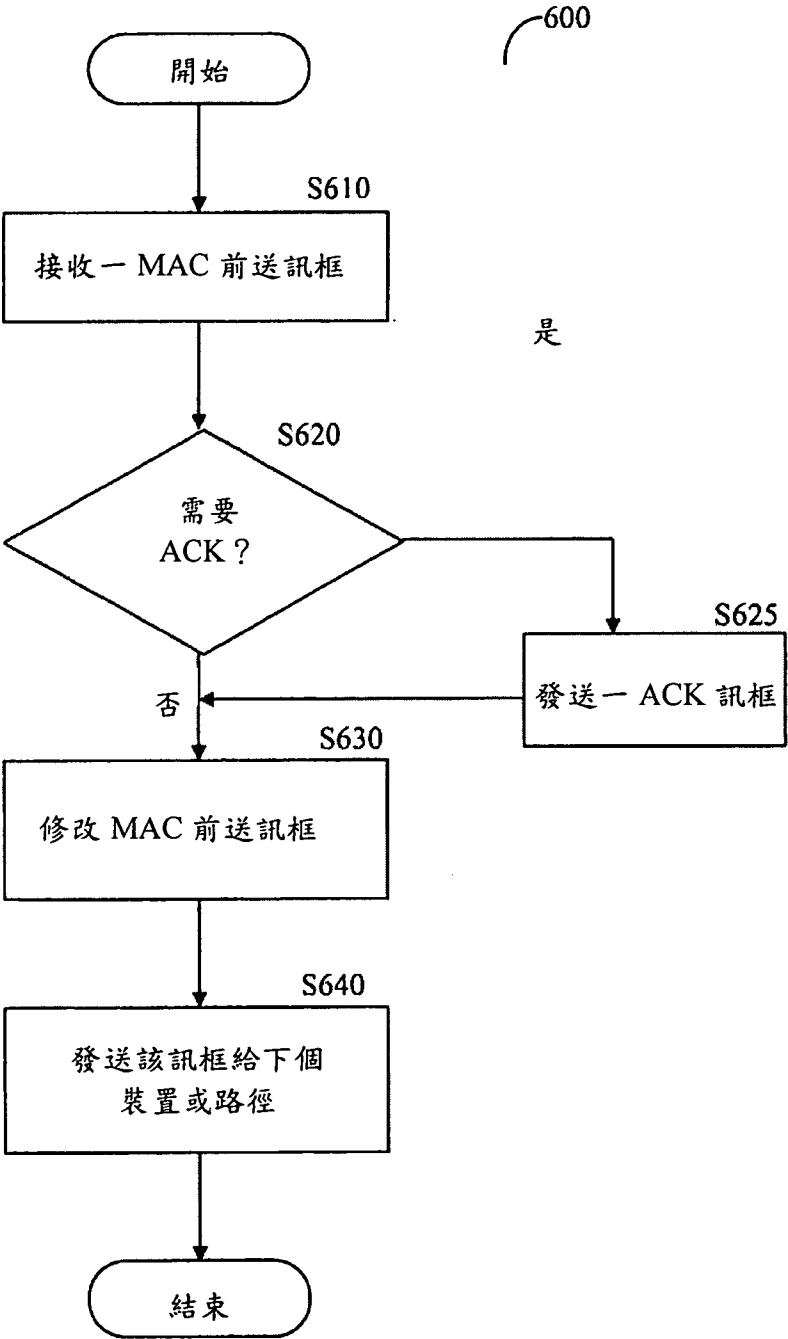


圖 6

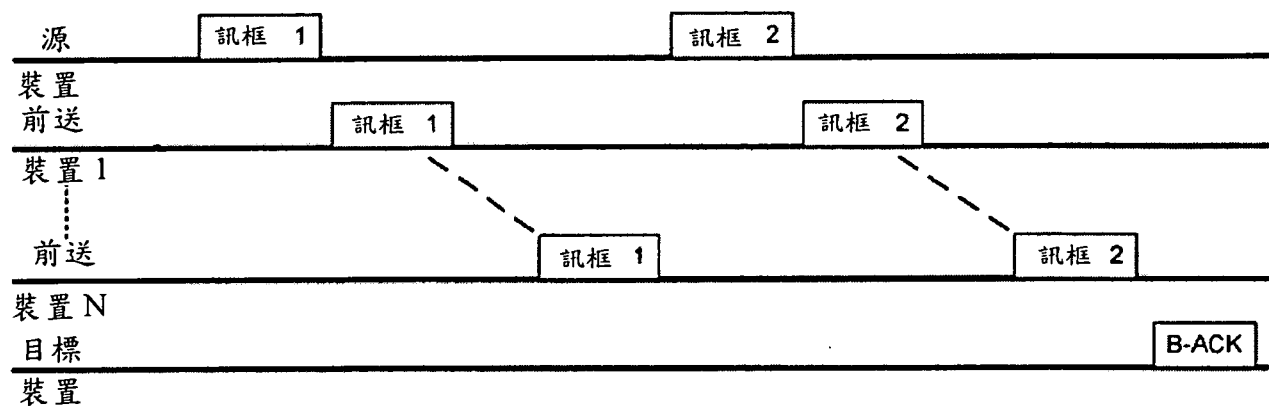


圖 7A

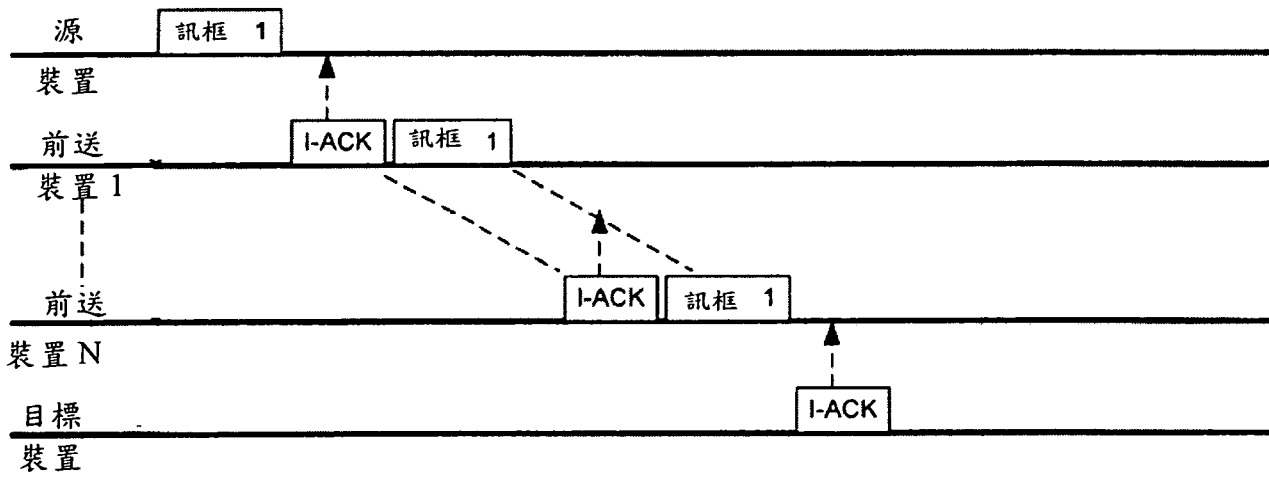


圖 7B

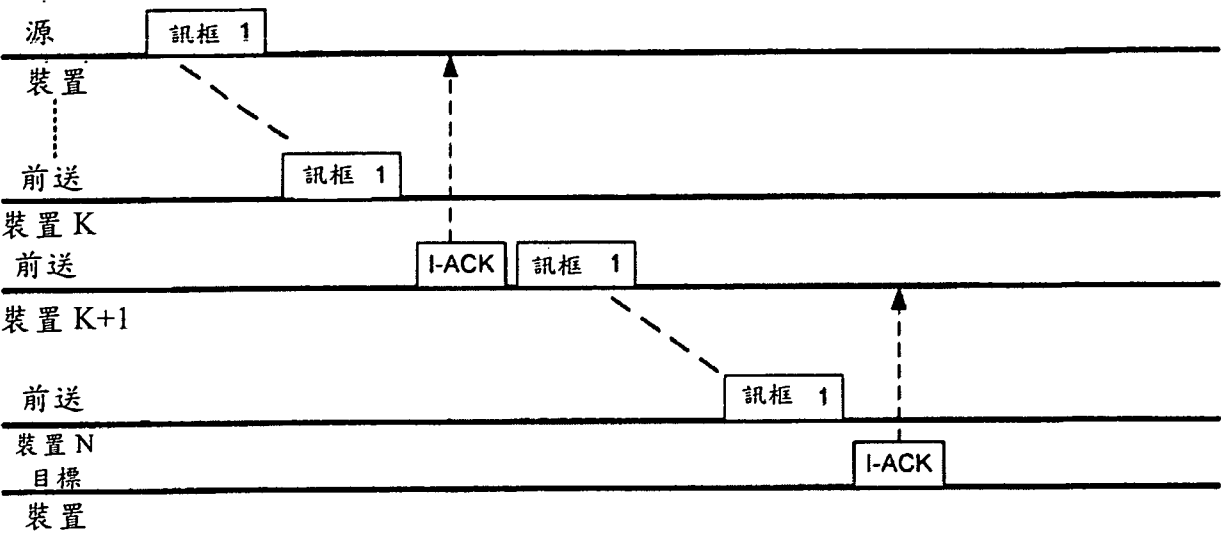


圖 7C

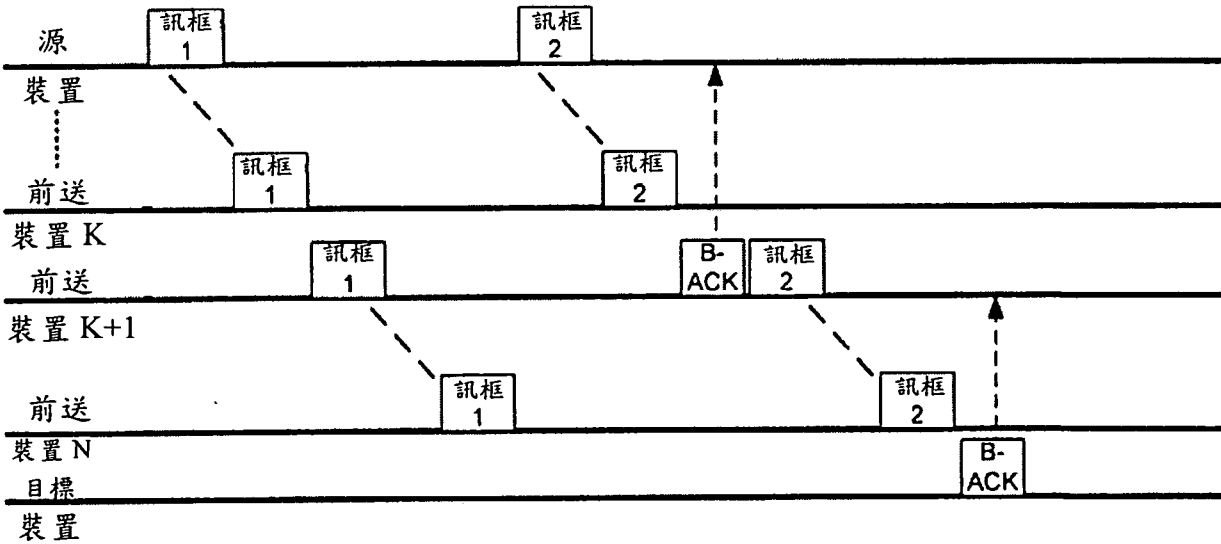


圖 7D