



(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 I492588 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：102142684

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H04L12/861 (2013.01)**

(30)優先權：2012/12/17 美國 13/717,111

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：傑恩卡史杜普 JAIN, KAUSTUBH (IN)；薛奇 XUE, QI (US)；汀那柯爾史瑞斯法普
彼拉堡 TINNAKORNSRISUPHAP, PEERAPOL (TH)；布斯克布萊恩麥可
BUESKER, BRIAN MICHAEL (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 7107334B1

US 7606263B1

US 2008/0025309A1

US 2012/0071168A1

US 2012/0236870A1

WO 2009/074840A2

審查人員：陳怡婷

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：9 共 52 頁

(54)名稱

用於多跳混合網路的無縫切換

SEAMLESS SWITCHING FOR MULTIHOP HYBRID NETWORKS

(57)摘要

基於串流標記封包和額外路徑區分操作使得多跳網路中的無縫路徑切換成為可能。在同一進入介面上接收亂序封包的設備能夠決定具有不同上游路徑的傳入封包的正確次序。在中繼設備或目的地設備處可基於在何處發起路徑更新來對封包重新排序。對來自各種上游路徑的封包重新排序可取決於與封包相關聯的服務類型。

Seamless path switching is made possible in a multi-hop network based upon stream marker packets and additional path distinguishing operations. A device receiving out-of-order packets on the same ingress interface is capable of determining a proper order for the incoming packets having different upstream paths. Packets may be reordered at a relay device or a destination device based upon where a path update is initiated. Reordering packets from the various upstream paths may be dependent upon a type of service associated with the packet.

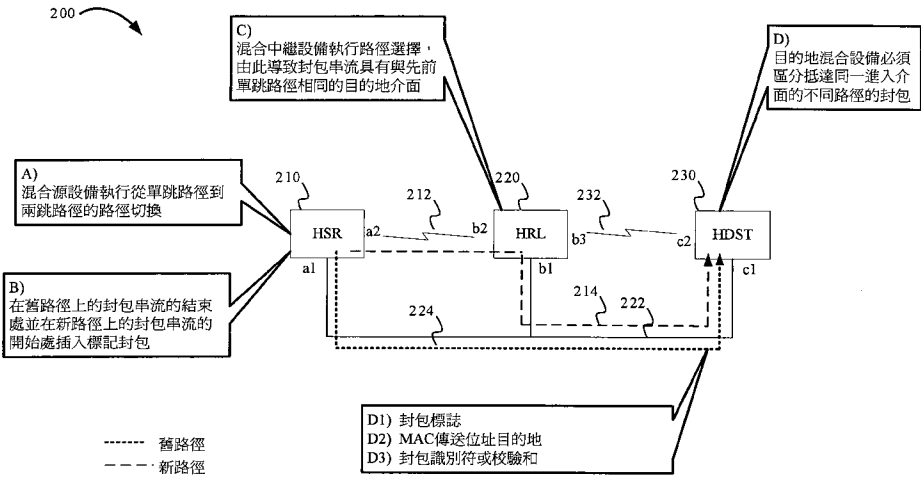


圖2

- 210 . . . 中繼混合設備
- 212 . . . 連接
- 214 . . . 第二路徑
- 220 . . . HRL
- 222 . . . 網路
- 224 . . . 舊路徑
- 230 . . . HDST
- 232 . . . 網路連接
- a1 . . . 第一介面
- a2 . . . 第二介面
- b1 . . . 介面
- c1 . . . 介面
- c2 . . . 介面

發明摘要

※ 申請案號：102142684

※ 申請日：102 年 11 月 22 日 ※IPC 分類：~~H04L 12/86~~ (2013.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於多跳混合網路的無縫切換

SEAMLESS SWITCHING FOR MULTIHOP HYBRID
NETWORKS

【中文】

基於串流標記封包和額外路徑區分操作使得多跳網路中的無縫路徑切換成為可能。在同一進入介面上接收亂序封包的設備能夠決定具有不同上游路徑的傳入封包的正確次序。在中繼設備或目的地設備處可基於在何處發起路徑更新來對封包重新排序。對來自各種上游路徑的封包重新排序可取決於與封包相關聯的服務類型。

【英文】

Seamless path switching is made possible in a multi-hop network based upon stream marker packets and additional path distinguishing operations. A device receiving out-of-order packets on the same ingress interface is capable of determining a proper order for the incoming packets having different upstream paths. Packets may be reordered at a relay device or a destination device based upon where a path update is initiated. Reordering packets

from the various upstream paths may be dependent upon a type of service associated with the packet.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

210 中繼混合設備

212 連接

214 第二路徑

220 HRL

222 網路

224 舊路徑

230 HDST

232 網路連接

a1 第一介面

a2 第二介面

b1 介面

c1 介面

c2 介面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於多跳混合網路的無縫切換

SEAMLESS SWITCHING FOR MULTIHOP HYBRID
NETWORKS

【相關申請案】

【0001】 本專利申請案主張於2012年12月17日提出申請的美國申請案第13/717,111號的優先權權益。

【技術領域】

【0002】 本案係關於用於多跳混合網路的無縫切換。

【先前技術】

【0003】 本案標的內容的諸實施例一般係關於電腦系統領域，特定而言係關於在多跳混合網路中傳送和接收串流。

【0004】 混合網路（諸如彙聚數位家用網路（CDHN），或P1905.1網路）通常藉由跨不同網路技術和通訊媒體互連諸通訊網路來形成。混合網路可包括混合通訊設備（在本文中稱為「混合設備」），該混合通訊設備往往是多介面的且能夠跨多種網路連接技術操作。混合設備（HD）可以具有多個介面或可以不具有多個介面，但若混合設備配置成使用與混合網路中的多介面設備相關聯的協定，則被視為混合設備。例如，每個混合設備可支援使用不同網路技術（例如，乙太網路、IEEE 802.11 WLAN、同軸電纜和電力線通訊（PLC）等）

的多個介面。在具有多個混合設備的混合網路中，可能存在從源混合設備到目的地混合設備的複數條不同路徑。偶爾，與封包串流相關聯的路徑可被一或多個混合設備改變。當路徑改變發生時，在目的地混合設備處存在亂序封包遞送的潛在可能，此是因為經由第一路徑傳送的封包在經由新的第二路徑傳送的封包之後抵達。

【發明內容】

【0005】 揭示多跳混合網路的各種實施例，該多跳混合網路可利用串流標記封包及/或額外路徑區分資訊來對因路徑更新而亂序地接收到的封包進行正確排序。在同一進入介面上接收亂序封包的設備能夠決定具有不同上游路徑的傳入封包的正確次序。

【0006】 在一個實施例中，在第一進入介面處接收與封包串流相關聯的第一封包。在同一第一進入介面處接收與該封包串流相關聯的第二封包。第一封包與路徑更新之前使用的先前路徑相關聯，並且第二封包與該路徑更新之後使用的經更新路徑相關聯。在一個實施例中，對於每個收到封包，決定該收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯。以第一封包和第二封包被傳送的次序處理第一封包和第二封包。在一個實施例中，第二封包在第一封包之前被接收到。可以緩衝與經更新路徑相關聯的第二封包直至與先前路徑相關聯的第一封包被處理。

【0007】 在一些實施例中，一種方法包括在混合網路中的設備的第一進入介面處接收與封包串流相關聯的第一封包以及

與該封包串流相關聯的第二封包，第一封包與路徑更新之前使用的先前路徑相關聯，並且第二封包與該路徑更新之後使用的經更新路徑相關聯；對於每個收到封包，決定該收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯；及以第一封包和第二封包被傳送的次序處理第一封包和第二封包。

【0008】 在一些實施例中，第二封包在第一封包之前被接收到，並且該處理包括緩衝與經更新路徑相關聯的第二封包直至與先前路徑相關聯的第一封包被處理。

【0009】 在一些實施例中，該處理是在協定堆疊中比傳輸層低的層上執行的。

【0010】 在一些實施例中，該處理包括：接收與經更新路徑相關聯的串流開始標記封包；及回應於接收到串流開始標記封包，緩衝與經更新路徑相關聯的封包直至與先前路徑相關聯的封包已被處理。

【0011】 在一些實施例中，該處理包括：接收與先前路徑相關聯的串流結束標記封包；及決定與先前路徑相關聯的封包已被處理。

【0012】 在一些實施例中，該緩衝與經更新路徑相關聯的封包包括：緩衝與經更新路徑相關聯的封包直至預定緩衝超時時段期滿。

【0013】 在一些實施例中，該處理取決於與每個收到封包相關聯的協定，該方法進一步包括：對於每個收到封包，檢查該收到封包的協定識別符，若該協定識別符與可靠遞送傳輸協定相關聯，則以第一封包和第二封包被傳送的次序在處理

第二封包之前處理第一封包，若該協定識別符與盡力型傳輸協定相關聯，則以每個收到封包被接收的次序來處理每個收到封包。

【0014】 在一些實施例中，該決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯包括：對於每個收到封包，決定新路徑標誌是否被包括於該收到封包中，該新路徑標誌指示與該經更新路徑相關聯的封包。

【0015】 在一些實施例中，該決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯包括：接收標記封包，該標記封包包括唯一性地識別與先前路徑相關聯的至少一些封包的封包識別資訊，該至少一些封包是由源設備在從先前路徑到經更新路徑的路徑更新之前傳送的。

【0016】 在一些實施例中，封包識別資訊是封包校驗和、封包ID或封包序號之一。

【0017】 在一些實施例中，該決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯包括：對於每個收到封包，在介面層（IL）媒體存取控制（MAC）第一進入介面處檢查與該收到封包相關聯的一或多個MAC協定資料單元（PDU）的傳送位址，其中該MAC PDU的第一傳送位址指示先前路徑，並且該MAC PDU的第二傳送位址指示經更新路徑。

【0018】 在一些實施例中，一種方法由混合網路中的第一設備執行，該方法包括：經由去往目的地設備的第一路徑發送與封包串流相關聯的第一封包；選擇去往該目的地設備的第二路徑，第二路徑是第一路徑的替換；在經由第一路徑發送

第一封包之後，傳送指示第二路徑已被選擇的串流結束標記封包；在發送與該封包串流相關聯的第二封包之前經由第二路徑傳送串流開始標記封包；及經由第二路徑發送第二封包。

【0019】 在一些實施例中，第一路徑和第二路徑是穿過該混合網路抵達目的地設備的同一進入介面的不同路徑。

【0020】 在一些實施例中，該方法進一步包括：若中繼設備在第一路徑和第二路徑兩者中，則將串流結束標記封包和串流開始標記封包的目的地位址設置成該中繼設備的位址。

【0021】 在一些實施例中，發送第二封包包括在第二封包中設置路徑切換標誌。

【0022】 在一些實施例中，路徑切換標誌被包括在與第二路徑相關聯的複數個封包中。

【0023】 在一些實施例中，路徑切換標誌被包括在與第二路徑相關聯的可配置數目的封包中。

【0024】 在一些實施例中，該方法進一步包括：向目的地設備傳送至少一個標記封包，該標記封包包括唯一性地識別在從第一路徑改變到第二路徑之前由第一設備傳送的封包的封包識別資訊。

【0025】 在一些實施例中，封包識別資訊是封包校驗和、封包ID或封包序號之一。

【0026】 在一些實施例中，封包識別資訊基於使用該等封包作為變數輸入的演算函數。

【0027】 在一些實施例中，一種裝置包括：至少第一進入介

面，該至少第一進入介面配置成接收與封包串流相關聯的封包，該封包串流至少包括第一封包和第二封包，第一封包與路徑更新之前使用的先前路徑相關聯，並且第二封包與路徑更新之後使用的經更新路徑相關聯；及通訊地耦合至第一進入介面的路徑管理單元，該路徑管理單元配置成：對於每個收到封包，決定該收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯，以及以第一封包和第二封包被傳送的次序處理第一封包和第二封包。

【0028】 在一些實施例中，第二封包在第一封包之前被接收到，並且其中路徑管理單元進一步配置成緩衝與經更新路徑相關聯的第二封包直至與先前路徑相關聯的第一封包被處理。

【0029】 在一些實施例中，該路徑管理單元進一步配置成在協定堆疊中比傳輸層低的層上操作。

【0030】 在一些實施例中，該路徑管理單元進一步配置成：接收與經更新路徑相關聯的串流開始標記封包；及回應於接收到串流開始標記封包，緩衝與經更新路徑相關聯的封包直至與先前路徑相關聯的封包已被處理。

【0031】 在一些實施例中，該路徑管理單元進一步配置成：接收與先前路徑相關聯的串流結束標記封包；及決定與先前路徑相關聯的封包已被處理。

【0032】 在一些實施例中，該路徑管理單元配置成緩衝與經更新路徑相關聯的封包直至預定緩衝超時時段期滿。

【0033】 在一些實施例中，該路徑管理單元進一步配置成，

對於每個收到封包，檢查該收到封包的協定識別符，若協定識別符與可靠遞送傳輸協定相關聯，則以第一封包和第二封包被傳送的次序在處理第二封包之前處理第一封包，以及若協定識別符與盡力型傳輸協定相關聯，則以每個收到封包被接收的次序來處理每個收到封包。

【0034】 在一些實施例中，該路徑管理單元配置成基於關於每一個收到封包，新路徑標誌是否被包括於該收到封包中來決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯，新路徑標誌指示與經更新路徑相關聯的封包。

【0035】 在一些實施例中，路徑管理單元配置成基於該裝置接收到標記封包來決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯，該標記封包包括唯一性地識別與先前路徑相關聯的至少一些封包的封包識別資訊，該至少一些封包是由源設備在從該先前路徑到經更新路徑的路徑更新之前傳送的。

【0036】 在一些實施例中，該封包識別資訊是以下之一：封包校驗和、封包ID、封包序號或者使用該等封包作為變數輸入的演算的結果。

【0037】 在一些實施例中，該路徑管理單元配置成決定收到封包與先前路徑還是經更新路徑相關聯包括：該路徑管理單元配置成：對於每個收到封包，在介面層（IL）媒體存取控制（MAC）第一進入介面處檢查與收到封包相關聯的一或多個MAC協定資料單元（PDU）的傳送位址，其中該MAC PDU的第一傳送位址指示先前路徑，並且該MAC PDU的第二傳送位址指示經更新路徑。

【圖式簡單說明】

【0038】藉由參考附圖，可以更好地理解本發明的諸實施例並使眾多目的、特徵和優點為本領域技藝人士所顯見。

【0039】圖1是圖示單跳混合網路中的路徑更新以及用於進行群組重新排序的程序的示例系統示圖。

【0040】圖2是圖示多跳混合網路中的路徑更新以及用於進行群組重新排序的示例操作的示例系統示圖。

【0041】圖3是圖示使用路徑切換標記封包的封包亂序處置的封包時序圖。

【0042】圖4是圖示用於處理多跳混合網路中的收到路徑切換標記封包的示例操作的流程圖。

【0043】圖5是圖示用於在多跳混合網路中區分用於傳入封包的上游路徑的示例操作的流程圖。

【0044】圖6是圖示用於在多跳混合網路中按照路徑更新發送路徑切換標記封包的示例操作的流程圖。

【0045】圖7是圖示多跳混合網路中的多個路徑更新的示例系統示圖。

【0046】圖8是圖示多跳混合網路中的多個路徑更新的另一示例系統示圖。

【0047】圖9是包括用於多跳混合網路中的封包串流路徑管理的通訊單元的電子設備的一個實施例的示例方塊圖。

【實施方式】

【0048】以下描述包括體現本案標的的技術的示例性系統、方法、技術、指令序列以及電腦程式產品。然而應理解，所

描述的實施例在沒有該等具體細節的情況下亦可實踐。例如，儘管各實例指的是混合網路中的兩跳路徑，但本文中的描述可被等同地應用到具有多於兩個混合跳躍的混合網路。在其他實例中，公知的指令實例、協定、結構和技術未被詳細示出以免淡化本描述。

【0049】近來，混合網路已進化到允許從源設備到目的地設備的多跳路徑。在本案中，跳躍被定義為混合網路中從第一設備到第二設備經由相同通訊媒體和網路分段而不由第三設備進行橋接的通訊。典型地，從第一設備到第二設備的穿越不同通訊媒體、網路分段或經由第三（中繼）設備的通訊被視為包括一個以上跳躍。本文件中描述的若干示例跳躍是指各混合設備之間的跳躍；如此，跳躍亦可被互換地稱為混合跳躍。多跳路徑被定義為包括穿過混合網路的兩個或更多個跳躍的路徑。多跳路徑可在路徑之每一者混合設備處基於在各混合設備之間共享的拓撲映射資訊和鏈路度量資訊來計算。

【0050】本文中描述的混合設備（例如，混合源設備，混合中繼設備，或混合目的地設備）可遵循IEEE 1905.1。IEEE P1905.1草案標準定義了用於多種家用網路技術的抽象層（AL），IEEE P1905.1草案標準提供了對以下若干流行的網路技術的共用介面：電力線上的IEEE 1901、用於無線的IEEE 802.11、雙絞線電纜上的乙太網路以及同軸電纜上的MoCA 1.1。在本文中，混合設備在混合設備包括IEEE P1905.1抽象層和相關聯協定的情況下被視為遵循P1905.1。抽象層通常具有唯一性

媒體存取控制（MAC）位址，MAC位址是對與HD的每個介面相關聯的介面層（IL）MAC位址的補充。儘管一些實施例被描述為在抽象層處或使用抽象層MAC位址執行的特徵，但應當理解，不在抽象層處或不使用抽象層MAC位址執行的其他實施例或許是可能的。

【0051】在示例拓撲中，路徑可被限定為包括從源混合設備（HSR）到中繼混合設備（HRL）的第一混合跳躍以及從中繼混合設備到目的地混合設備（HDST）的第二混合跳躍的兩跳路徑。應當理解，兩跳路徑表示具有穿過混合網路的兩個混合跳躍的路徑，同時可能存在經由混合設備連接的舊式網路或舊式設備。此外，為了簡潔起見，本案將專注於單跳和兩跳混合路徑。應當理解，在一些實施例中可使用任何數目的混合跳躍。

【0052】偶爾，用於活躍封包串流的路徑可能需要被更新（例如，以處置鏈路故障或用於負載平衡）。在封包串流的路徑更新期間，該串流的封包可穿過不同路徑以到達目的地混合設備。結果，來自源混合設備的封包可能在目的地混合設備處被亂序地接收到。

【0053】在一些實施例中，串流標記封包與額外路徑區分特性聯用，以使得在同一進入介面上接收到亂序封包的混合設備能夠決定該等封包的正確次序。在一些實施例中，封包重新排序是使用一或多個技術來完成的以將封包識別為屬於第一路徑還是第二路徑，即使該等封包是在同一進入介面處被亂序地接收到的。

【0054】圖1是圖示示例單跳混合網路100中的路徑更新以及封包重新排序程序的示例系統示圖。在先前的混合網路中，僅單跳路徑是被允許的。如此，封包次序校正是基於穿過混合網路的單跳路徑。在圖1中，源混合設備（HSR）110具有耦合至第一網路122的第一介面a1。源混合設備亦具有經由無線區域網路（WLAN，諸如Wi-Fi™或IEEE 802.11）112耦合至目的地混合設備（HDST）130的WLAN介面c2的第二介面a2。目的地混合設備130亦具有耦合至第一網路122的介面c1。圖1被提供為單跳路徑的一個實例。在圖1中，HSR 110正經由第一單跳路徑124在第一網路122上向HDST 130通訊。第一單跳路徑124被標記為「舊路徑」，此是因為HSR 110新近選擇了WLAN連接上的新路徑114。在階段A，HSR 110執行路徑更新（例如，路徑重選），由此導致從舊路徑124切換到新路徑114的決定。

【0055】在階段B，一旦選擇了到HDST 130的新單跳路徑114，HSR 110就可插入標記封包。在圖1中，與舊路徑124相關聯的封包可在HDST 130處經由電力線通訊（PLC）進入介面c1被接收。與新路徑114相關聯的封包可在HDST 130處經由WLAN進入介面c2被接收。經由舊路徑124和新路徑114發送的串流標記封包可由HDST 130用來確保來自舊路徑124的封包在處理新路徑114的封包之前被接收和處理——即使新路徑114的封包在更早時間接收到。

【0056】標記解決方案被引入以支援對經由兩條不同路徑接收到的封包的重選排序（有時稱為無縫路徑切換）。在一個實

施例中，執行路徑更新的HSR 110將插入「串流結束」標記封包（例如，「M_{s,e}」）作為在舊路徑124上發送的最後一個封包。HSR 110亦將插入「串流開始」標記封包（例如，「M_{s,b}」）作為在新路徑114上發送的第一個封包。

【0057】在階段C，HDST 130經由兩個介面c1、c2接收封包串流的封包。在一些實現中，HDST 130處的緩衝器可緩衝經由新路徑114接收到的封包直至來自舊路徑124的所有封包皆被接收和處理。在本案中，舉例而言，處理封包可包括向HDST 130處的協定堆疊的較高層發送封包，或者可包括向另一設備轉發、重傳或以其他方式遞送封包。（在進入介面c1上）經由舊路徑124接收到的串流結束標記封包向HDST 130指示與新路徑114相關聯的所緩衝封包可隨後被處理（因為來自舊路徑124的所有封包已被接收和處理）。

【0058】在圖1中，HDST 130可基於哪個進入介面c1、c2接收到了封包來將經由新路徑114接收到的封包與經由舊路徑124接收到的封包區分開。在多跳混合網路中，或許不可能區分舊路徑和新路徑的封包，此是因為舊路徑和新路徑的封包可能在HDST處經由相同進入介面被接收，如圖2中所示。

【0059】圖2是圖示多跳混合網路中的路徑更新以及用於進行群組重新排序的示例操作的示例系統示圖。在圖2中，源混合設備（「HSR」）210耦合至網路222。中繼混合設備（「HRL」）220和目的地混合設備（「HDST」）230亦耦合至網路222。在HSR 210和HRL 220之間存在網路連接（示為無線連接）212。在HRL 220和HDST 230之間亦存在網路連接（亦示為無線

的) 232。應當理解，術語「源」、「中繼」以及「目的地」僅被用於實例，並且混合設備210、220、230中的任何混合設備可以是其他通訊（未圖示）的源混合設備。

【0060】在圖2中，第一路徑（亦稱為「先前路徑」或「舊路徑」）224包括經由網路222從HSR 210到HDST 230的單跳路徑。在階段A，一旦在HSR 210處執行了路徑更新，就選擇第二路徑（亦稱為「經更新路徑」或「新路徑」）214。在階段B，HSR 210可在舊路徑224上的串流的結束處並在新路徑214上的串流的開始處插入串流標記封包，如上所述。

【0061】新路徑214是從HSR 210經由連接212到HRL 220、該HRL 220進而在第二個跳躍中經由網路222將新路徑214的封包從HRL 220中繼到HDST 230的兩跳路徑。注意，儘管HSR 210可預期HRL 220將用於端到端路徑的第二個跳躍的鏈路，但HRL 220被配置成自主地選擇下一跳躍。在階段C，HRL 220藉由將新路徑214的傳入封包經由網路222轉發給HDST 230來中繼該等傳入封包。

【0062】HDST 230在HDST 230的同一介面c1上接收到此兩個串流標記封包。由於（舊路徑上的串流和新路徑上的串流的）所有傳入封包由HDST 230在同一進入介面（c1）處接收，所以HDST 230可能無法決定哪些傳入封包與第一路徑相關聯以及哪些傳入封包與第二路徑相關聯。因此，HDST 230可能接收到亂序的傳入封包，並且直到針對與舊路徑224相關聯的封包接收到串流結束標記封包才能區分哪些傳入封包與新路徑214相關聯以進行緩衝。

【0063】在階段D，爲了確保正確地進行群組重新排序，可能期望HDST 230區分與不同路徑相關聯的封包，即使封包可能抵達HDST 230的同一進入介面處。應注意，圖2中的情景僅是說明性實例。在多跳混合網路中可能發生導致混合設備的同一進入介面處的亂序遞送的其他路徑情景。例如，亂序遞送可能發生在中繼混合設備或目的地混合設備處。

【0064】作爲實例，HSR 210可經由先前路徑（諸如，舊路徑224）傳送第一封包，並且隨後經由經更新路徑（諸如，路徑214）傳送第二封包。即使HSR 210傳送第一封包的時間早於傳送第二封包的時間，但第一和第二封包還是可能在HDST 230的同一進入介面處以不同次序被接收。例如，第二封包可能在第一封包之前被接收到。根據本案，HDST 230可關於每個收到封包決定該收到封包是與先前路徑還是經更新路徑相關聯。HDST 230可按照第一封包和第二封包被傳送的次序（而不論封包被接收的次序）來處理封包。例如，HDST 230可以緩衝與經更新路徑相關聯的第二封包，直至與先前路徑相關聯的第一封包被處理。在一些實施例中，按照第一封包和第二封包被傳送的次序來處理第一封包和第二封包可以在協定堆疊中比傳輸層低的層上執行。例如，按次序處理第一封包和第二封包可由開放系統互相連線（OSI）協定堆疊的媒體存取控制（MAC）協定層執行。

【0065】在本案中，描述了接收與兩條不同路徑相關聯的封包的混合設備可決定每個收到封包是與混合網路中的第一路徑相關聯還是與混合網路中的第二路徑相關聯的若干方式。

在一個實施例中，串流標記封包可被修改成包括接收混合設備可用來重構正確封包次序的額外控制或訊號傳遞（諸如，路徑切換識別符或封包識別資訊）。在另一實施例中，串流的封包可被修改成包括標誌，以使得接收混合設備能偵測該標誌以在第一上游路徑與第二上游路徑之間進行區分。區分上游路徑連同串流標記封包允許接收混合設備重構正確的封包次序。在又一實施例中，不修改封包，而是接收混合設備利用來自媒體存取控制（MAC）協定層的資訊來在兩條上游路徑之間進行區分。

【0066】在示例階段D1中，可向經由新路徑傳送的封包添加新路徑標誌。在示例階段D2，HDST 230可檢查MAC層傳送位址（TA）以決定哪個上游介面發送了MAC協定資料單元（PDU）。例如，舊路徑224的封包將具有HSR 210的介面a1作為TA。新路徑214的封包將具有HRL 220的介面b1作為TA。在另一實施例中，在階段D3，串流標記封包（或（諸）額外標記封包）中的額外欄位可包括封包識別符，諸如校驗和或允許HDST 230決定哪些封包與舊路徑或新路徑相關聯的其他封包識別資訊。該等封包路徑區分技術的進一步實例在圖5中描述。

【0067】圖3是圖示使用路徑切換標記封包的亂序封包處置的封包時序圖。在圖3中，圖示了封包串流300。封包串流300至少由第一複數個順序封包340和第二複數個順序封包350構成。如源封包串流300中所示，第一複數個順序封包340在時間上順序地在第二複數個順序封包350之前。然而，第一複數個順序封包340是經由第一路徑（「舊路徑」）310傳送的，而

第二複數個順序封包350是經由第二路徑（「新路徑」）320傳送的。

【0068】在圖3中，時序圖301圖示了第一複數個順序封包如何被接收（示為340'）以及第二複數個順序封包如何被接收（350'）。注意，一般而言，在路徑上順序傳送的封包將以與傳送相同的順序抵達目的地。然而，當存在兩條路徑時，此兩個子串流可能關於彼此以變化的延遲抵達。以第一標記封包312開始，接著是第二標記封包314，接收設備可接收到第一複數個順序封包340'的一部分。第一和第二標記封包312、314可週期性地插入封包串流中並在此處用於說明目的。

【0069】接著，接收器可接收串流開始 $M_{S,B}$ 標記封包322。注意， $M_{S,B}$ 標記封包322可能在與舊路徑310的最後一個封包相關聯的串流結束 $M_{S,E}$ 標記封包316之前被接收到。因此，從與新路徑320相關聯的 $M_{S,B}$ 標記封包322開始，接收設備可緩衝與新路徑320相關聯的封包。同時，接收設備將繼續處理經由舊路徑接收到的封包直至偵測到 $M_{S,E}$ 標記封包322或者直至可配置超時時段期滿。如圖2中所提及的，接收設備可配置成從與新路徑相關聯的彼等封包中區分出哪些封包與舊路徑相關聯。

【0070】圖4是圖示用於處理多跳混合網路中的收到路徑切換標記封包的示例操作的流程圖。舉例而言，圖4中所描述的操作可由配置成處理在進入介面上接收到的串流標記封包的目的地混合設備或中繼混合設備執行。在410，在進入介面上接收串流標記封包。在420，混合設備決定該串流標記封包的

目的地地址是否為與該混合設備相關聯的抽象層MAC位址。若該目的地地址不與該混合設備相關聯，則在425，該混合設備向下一跳目的地混合設備轉發該串流標記封包（以及類似地定址的任何其他傳入封包）。若傳入串流標記封包的目的地地址與該混合設備相關聯，則該程序繼續到430處的可選判決。在430，該混合設備可決定與（諸）傳入封包相關聯的服務協定。若服務協定與盡力型傳輸協定（諸如，統一資料包協定（UDP））相關聯，則該混合設備可配置成立即處理該等封包而不論潛在的亂序遞送問題。對於盡力型遞送，亂序遞送與最小化與使用盡力型遞送的應用相關聯的延遲相比可能不那麼重要。若話務與可靠遞送傳輸協定（諸如，傳輸控制協定（TCP））相關聯，或者若不實現可選判決430，則該程序繼續到方塊440。在方塊440，將封包識別為屬於新路徑或舊路徑。若在接收到舊路徑的串流結束標記之前已接收到新路徑的封包，則在方塊445，緩衝新路徑的封包。

● **【0071】** 在450-460，處理經重新排序的封包。例如，在方塊450，檢查封包以決定該混合設備是否為與封包串流的目的地地址相關聯的目的地混合設備。若是，則在460，目的地混合設備處理經重新排序的封包，例如，目的地混合設備將經重新排序的封包串流傳遞給較高層，或者替換地將封包串流轉發給與耦合至目的地混合設備的舊式網路相關聯的舊式目的地地址。在450，若混合設備不是封包串流的目的地混合設備，則在455，該混合設備將經重新排序的封包串流轉發給目的地混合設備。應注意，串流標記封包的目的地地址未必是封

包串流的目的地位址。例如，該混合設備可以是中繼混合設備或者可以是耦合至目的地舊式設備的目的地混合設備。此設備可在將封包轉發給下一跳目的地之前執行重新排序。

【0072】在420/425，若串流標記封包的目的地位址不匹配於與該混合設備相關聯的抽象層MAC位址，則此設備為將不執行重新排序的中繼混合設備。取而代之的是，中繼混合設備可向路徑的下一跳目的地轉發串流標記封包和該封包串流的任何封包。

【0073】圖5是圖示用於在多跳混合網路中區分用於傳入封包的上游路徑的示例操作500的流程圖。應理解，以下示例操作並非排他性的，而是可在一些實現中被組合。根據本案可構想用於辨別第一路徑的封包與第二路徑的封包的其他示例操作。每一個示例機制可在540處用於決定對於每個封包而言，該封包是經由第一路徑還是第二路徑傳達的。

【0074】在510，一個示例操作涉及將串流標記封包修改成包括封包識別資訊。經修改串流標記封包可包括額外資訊，接收混合設備可利用該額外資訊來校正封包次序。例如，標記封包可識別正在執行路徑更新的混合設備。此可由下游混合設備用來決定哪個（哪些）設備執行了路徑更新。在兩個上游混合設備已修改了路徑的情況下，下游混合設備可校正從兩條或更多條不同上游路徑接收到的封包的次序。

【0075】替換地，正在執行路徑更新的混合設備可在作為舊路徑中的最後一個封包的串流結束標記封包中發送封包識別資訊。例如，源混合設備可為在舊路徑上傳送的封包維護校

驗和（例如，層4校驗和）列表（例如，具有關於所傳送的先前N個封包的校驗和的循環佇列）。當執行路徑更新時，串流結束標記封包在舊路徑上被發送，而串流開始標記封包在新路徑上被發送。串流結束標記或串流開始標記封包可被修改成包括在舊路徑上發送的先前N個封包的校驗和。在目的地混合設備處，該等校驗和被用來決定哪些收到封包與舊路徑相關聯。接收目的地混合設備可緩衝收到封包直至具有該標記封包中所包括的校驗和的封包已被識別和處理。

【0076】在一個實施例中，該等校驗和可指示在舊路徑上發送的先前N個封包的傳輸次序。如此，該等校驗和亦可用於驗證收到封包的先後順序。在一些實施例中，可審閱校驗和序列以正確地識別舊路徑的封包。例如，當兩個收到封包具有相同校驗和，但封包中僅有一個收到封包是與校驗和的有序列表相比以正確順序被接收時，則序列中的那個收到封包可屬於由該等校驗和指示的封包。在一些網路中，假定複數個順序封包可在第一跳按次序傳送並且只要封包遵循相同路徑就將在接收混合設備處以相同次序被接收。因此，該等校驗和可被用來識別先前在舊路徑中傳送的封包，以使得彼等封包在與新路徑相關聯的任何封包之前被連續處理。若與新路徑相關聯的任何封包在與該等校驗和相關聯的所有封包之前被接收到，則封包可在接收混合設備處被緩衝。

【0077】作為校驗和的替換，或許可能利用與IP標頭相關聯的封包ID，只要該封包ID對於給定串流中的最後N個封包內的每個IP封包是唯一性的。亦可在較高層利用序號來識別封包

序列。若源混合設備維護所傳送封包的封包ID或序號的列表，則封包ID或序號的清單可在標記封包中傳送，以使得目的地混合設備能識別與舊路徑相關聯的封包並且在與新路徑相關聯的封包之前處理與舊路徑相關聯的封包。

【0078】作為進一步實例，封包識別資訊可以基於所傳送封包的函數。例如，可執行散列函數或其他演算以產生關於封包的識別資訊。本領域技藝人士將容易構想出可基於使用一些或所有封包作為變數輸入的函數或演算的各式各樣的封包識別資訊。

【0079】在520，另一示例操作涉及修改串流中的封包以使得接收混合設備可決定收到封包與舊路徑還是新路徑相關聯。例如，第一複數個順序封包可在舊路徑中被發送。在路徑更新之際，第二複數個順序封包（在順序上在第一複數個順序封包之後）可被修改為包括與該路徑更新相關聯的標誌或識別符。例如，該標誌可以是在某一時段或某一封包數量裡被添加到在新路徑中發送的每一個封包的「新路徑封包」標誌。該新路徑封包標誌可以是每次執行路徑更新時可被翻轉的二進位標誌。在其他實現中，該標誌可以是具有每條路徑的識別符的資料欄位。在其他實現中，該新路徑標誌可被過載在現有MAC標頭（諸如，VLAN標籤欄位）中。接收到標記封包的接收混合設備知曉路徑更新已被發起並且可緩衝具有新路徑封包標誌的封包，直至接收到指示路徑更新已完成的另一標記封包。

【0080】在530，另一示例操作涉及基於MAC PDU來決定封

包與舊路徑還是新路徑相關聯。接收混合設備可基於接收混合設備的協定堆疊中的協調來決定收到封包與舊路徑還是新路徑相關聯。考慮圖2中的實例，目的地混合設備將經由同一進入介面接收舊路徑的封包和新路徑的封包。然而，介面層（IL）媒體存取控制（MAC）協定資料單元（PDU）是基於鏈路MAC傳輸的。因此，對於發送給目的地混合設備的每個MAC PDU，MAC PDU通常將包括傳送位址（TA）和接收位址（RA）。在圖2中，從舊路徑接收到的MAC PDU可來自源混合設備，因此TA可以是源混合設備的介面層MAC位址。從新路徑接收到的MAC PDU可來自混合中繼設備，因此TA可以是混合中繼設備的介面層MAC位址。在本案的實施例中，TA資訊在當前中間跳躍的介面層處被搜集，並被提供給抽象層（AL），以使得AL MAC能識別與新路徑相關聯的封包。注意，儘管本辦法可稍微改變協定堆疊以使得較低層協定資訊可與較高層協定共用，但本辦法可用在不能修改標記封包或與封包串流相關聯的封包的一些混合網路中。

【0081】圖6是圖示用於在多跳混合網路中按照路徑更新發送路徑切換標記封包的示例操作的流程圖600。在610，混合設備（例如，源混合設備或中繼混合設備）可選擇封包串流的新路徑。在630，該混合設備可決定與新路徑的下一跳（稱為「新下一跳」）相關聯的混合設備是否為與舊路徑相關聯的下一跳（稱為「舊下一跳」）相同的混合設備。對於中繼混合設備執行封包重新排序的實現，應注意，新下一跳的目標介面不需要是與舊下一跳相同的目標介面。取而代之的是，若

新下一跳和舊下一跳是相同下一跳混合設備的不同介面，則有可能該下一跳混合設備是舊路徑和新路徑中的中繼混合設備。在此情形中，可能較佳地使中繼混合設備在將串流轉發給目的地混合設備之前執行封包重新排序。若630處的判決指示新下一跳HD與舊下一跳HD相同，則在方塊635，串流標記封包的目的地地址被設置為該下一跳混合設備。在此情形中，該下一跳混合設備將接收和處理串流標記封包。

【0082】若新下一跳HD與舊下一跳HD不相同，或者若不實現可選特徵630、635，則程序在方塊640處繼續。在640，串流標記封包的目的地地址被設置成目的地混合設備，而不論路徑中是否存在一或多個中繼混合設備。為了說明目的地混合設備區分新路徑的封包與舊路徑的封包，在650，混合設備可添加路徑區分標誌、經修改串流標記封包或者其他路徑區分技術（諸如圖5中所描述的彼等）。在660，該混合設備進行路徑更新。

【0083】圖7是圖示多跳混合網路中的多個路徑更新的示例系統示圖。在圖7中，執行了兩個路徑更新規程——一個路徑更新在源混合設備（HSR）710處發生，而另一個路徑更新規程在中繼混合設備（HRL）720處執行。與先前附圖相似，HSR 710、HRL 720和目的地混合設備（HDST）730被連接至網路722。在HSR 710與HRL 720之間存在無線連接712，並且在HRL 720與HDST 730之間存在無線連接732。

【0084】初始地，第一路徑740是從HSR 710經由無線連接712到HRL 720，接著從HRL 720經由網路722到HDST 730的兩跳

路徑。在階段A，HRL 720執行產生第二路徑750的路徑更新規程，第二路徑750包括用於第一跳的無線連接712和用於第二跳的無線連接732。在階段B，HSR 710亦執行產生第三路徑760的路徑更新規程，第三路徑760包括用於到HRL 720的第一跳的網路722和用於到HDST 730的第二跳的網路732。

【0085】 在一個實現中（諸如圖7中所圖示的），HRL 720可配置成執行封包重新排序。在階段C，HRL 720針對由HSR 710發起的從第一路徑740到第三路徑760的改變處置封包次序校正。此是因為同一HRL 720在兩條路徑上，並且串流標記封包可被定址到HRL 720。在階段D，HDST 730亦將針對從第一路徑740到第二路徑750的改變執行封包次序校正。與該路徑更新相關聯的串流標記封包將由HDST 730處理。因此，在本實施例中，HRL 720和HDST 730兩者將分別針對上游在HSR 710和HRL 720處發生的路徑更新執行封包次序校正。

【0086】 在另一實現中，HRL 720不被配置成執行封包重新排序。在此情景中，HDST 730可接收兩對串流標記封包（兩者各包括串流結束標記封包和串流開始標記封包）。HDST 730可利用串流標記封包中的額外資訊或封包中關於複數條路徑中每一條路徑的路徑識別符，以便於對傳入封包正確地重新排序。HDST 730將首先基於HRL 720路徑更新來重新排序封包，並隨後基於HSR 710處的路徑更新來重新排序封包。

【0087】 圖8是圖示多跳混合網路中的多個路徑更新的另一示例系統示圖。在圖8中，執行了兩個路徑更新規程——一個路徑更新在源混合設備（HSR）810處發生，而另一個路徑更

新規程在中繼混合設備（HRL）820處執行。與先前附圖相似，HSR 810、HRL 820和目的地混合設備（HDST）830被連接至網路822。在HSR 810與HRL 820之間存在無線連接812，並且在HRL 820與HDST 830之間存在無線連接832。

【0088】 初始地，第一路徑840是從HSR 810經由無線連接812到HRL 820，接著從HRL 820經由網路822到HDST 830的兩跳路徑。HRL 820執行產生第二路徑850的路徑更新規程，第二路徑850包括用於第一跳的無線連接812和用於第二跳的無線連接832。HSR 810亦執行產生第三路徑860的路徑更新規程，第三路徑860包括用於直接從HSR 810到HDST 830的單跳路徑的網路822。

【0089】 在此情景中，HDST 830將接收兩對串流標記封包（兩者各包括串流結束標記封包和串流開始標記封包）。HDST 830可能需要串流標記封包中的額外資訊或封包中關於多條路徑中每一條路徑的路徑識別符，以便於對傳入封包正確地重新排序。HDST 830將首先基於HRL 820路徑更新來重新排序封包，並隨後基於HSR 810處的路徑更新來重新排序封包。

【0090】 應理解圖1-8和本文中所描述的操作是意欲幫助理解實施例的實例，而不應被用於限制實施例或限制申請專利範圍的範圍。諸實施例可執行額外操作、執行較少操作、以不同次序執行操作、並行地執行操作以及以不同方式執行一些操作。

【0091】 如本領域技藝人士將領會的，本案標的的各態樣可體現為系統、方法或電腦程式產品。相應地，本案標的內容

的各態樣可採取全硬體實施例、軟體實施例（包括韌體、常駐軟體、微代碼等）或組合了軟體與硬體態樣的實施例的形式，其在本文可被統稱為「電路」、「模組」或「系統」。此外，本案標的內容的各態樣可採取體現在其上含有電腦可讀取程式碼的一或多個電腦可讀取媒體中的電腦程式產品的形式。

【0092】 可以使用一或多個電腦可讀取媒體的任何組合。電腦可讀取媒體可以是電腦可讀信號媒體或電腦可讀取儲存媒體。電腦可讀取儲存媒體可以是例如但不限於：電子、磁性、光學、電磁、紅外或半導體系統、裝置或設備，或者前述的任何合適組合。電腦可讀取儲存媒體的更為具體的實例（非窮盡性列表）可包括以下各項：具有一或多條導線的電連接、可攜式電腦軟碟、硬碟、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可抹除可程式設計唯讀記憶體（EPROM或快閃記憶體）、光纖、可攜式壓縮光碟唯讀記憶體（CD-ROM）、光儲存裝置、磁儲存裝置或者前述的任何合適組合。在本文件的上下文中，電腦可讀取儲存媒體可以是能包含或儲存供指令執行系統、裝置或設備使用或者結合其使用的程式的任何有形媒體。

【0093】 電腦可讀信號媒體可包括例如在基頻中或者作為載波一部分的其中含有電腦可讀取程式碼的所傳播的資料信號。此類所傳播信號可採取各種形式中的任一種，包括但不限於電磁信號、光學信號或所述者的任何合適的組合。電腦可讀信號媒體可以為不是電腦可讀取儲存媒體的任何電腦可讀

取媒體，電腦可讀信號媒體能傳達、傳播或傳輸供由或結合指令執行系統、裝置或設備使用的程式。

【0094】包含在電腦可讀取媒體上的程式碼可以使用任何合適的媒體來傳送，包括但不限於無線、有線、光纖纜線、RF等或者前述的任何合適的組合。

【0095】用於實施本案標的內容的各態樣的操作的電腦程式代碼可以用一或多個程式設計語言的任何組合來編寫，包括物件導向程式設計語言（諸如Java、Smalltalk、C++等）以及一般程序程式設計語言（諸如「C」程式設計語言或類似程式設計語言）。程式碼可完全在使用者電腦上、部分在使用者電腦上、作為獨立套裝軟體、部分在使用者電腦上且部分在遠端電腦上或者完全在遠端電腦或伺服器上執行。在後一情境中，遠端電腦可經由任何類型的網路連接至使用者電腦，包括區域網路（LAN）或廣域網（WAN）或者可進行與外部電腦的連接（例如，使用網際網路服務提供者經由網際網路來連接）。

【0096】本案標的內容的各態樣是參照根據本案標的內容的各實施例的方法、裝置（系統）和電腦程式產品的流程圖示說明及/或方塊圖來描述的。將理解，該等流程圖示說明及/或方塊圖之每一者方塊以及該等流程圖示說明及/或方塊圖中的方塊的組合可以藉由電腦程式指令來實現。該等電腦程式指令可被提供給通用電腦、專用電腦或其他可程式設計資料處理裝置的處理器以用以製造機器，從而經由電腦或其他可程式設計資料處理裝置的處理器執行的該等指令構建用於實

現該等流程圖及/或方塊圖的（諸）方塊中所指定的功能/動作的手段。

【0097】該等電腦程式指令亦可儲存在電腦可讀取媒體中，電腦程式指令可以指導電腦、其他可程式設計資料處理裝置或其他設備以特定方式起作用，從而儲存在該電腦可讀取媒體中的指令製造出包括實現該等流程圖及/或方塊圖的（諸）方塊中所指定的功能/動作的指令的製品。

【0098】電腦程式指令亦可被載入到電腦、其他可程式設計資料處理裝置或其他設備上以使得在該電腦、其他可程式設計裝置或其他設備上執行一系列操作步驟以產生由電腦實現的程序，從而在該電腦或其他可程式設計裝置上執行的該等指令提供用於實現該等流程圖及/或方塊圖的（諸）方塊中所指定的功能/動作的程序。

【0099】圖9是包括用於混合網路中的無縫路徑切換的通訊單元的電子設備900的一個實施例的示例方塊圖。在一些實現中，電子設備900可以是膝上型電腦、小筆電、行動電話、電力線通訊設備、個人數位助理（PDA）或包括被配置為跨（形成混合通訊網路的）多個通訊網路交換通訊的混合通訊單元的其他電子系統之一。電子設備900包括處理器單元902（可能包括多個處理器、多個核心、多個節點及/或實現多執行緒處理等等）。電子設備900包括記憶體單元906。記憶體單元906可以是系統記憶體（例如，快取記憶體、SRAM、DRAM、零電容器RAM、雙電晶體RAM、eDRAM、EDO RAM、DDR RAM、EEPROM、NRAM、RRAM、SONOS、PRAM等中的一

者或多者) 或者上面已經描述的機器可讀取媒體的可能實現中的任何一或多個。電子設備900亦包括匯流排910(例如, PCI、ISA、PCI-Express、HyperTransport®、InfiniBand®、NuBus、AHB、AXI等), 以及包括無線網路介面(例如, WLAN介面、藍芽®介面、WiMAX介面、ZigBee®介面、無線USB介面等)或有線網路介面(例如, 乙太網路介面、電力線通訊介面等)中的至少一者的網路介面904。在一些實現中, 電子設備900可支援多個網路介面——其之每一者網路介面被配置為將電子設備900耦合到不同的通訊網路。

【0100】 電子設備900亦包括通訊單元908。通訊單元908包括路徑管理單元912和記憶體913。應理解, 在一些實施例中, 通訊單元908亦可具有專用處理器(例如, 諸如包括片上系統或具有多個晶片的板或多個板的通訊單元, 其中通訊單元除主處理器單元902以外亦可具有一或多個專用處理器或處理單元)。如以上在圖1-8中所描述的, 路徑管理單元912可實現選擇路徑更新、建立串流標記封包、修改串流的封包的功能性, 或者混合設備中用於經由從第一路徑到第二路徑的轉變來管理封包串流的其他示例操作。在接收混合設備上, 路徑管理單元912可實現檢查串流標記封包、將傳入封包區分成屬於新路徑或舊路徑之一、(例如在記憶體913中)緩衝與新路徑相關聯的傳入封包直至舊路徑的剩餘封包被處理的功能性。該等功能性中的任何一個皆可部分地(或完全地)在硬體中及/或在處理器單元902上實現。例如, 該功能性可用特殊應用積體電路來實現、在處理器單元902中所實現的邏輯中實現

、在周邊設備或卡上的協調處理器中實現等。此外，諸實現可包括更少的組件或包括圖9中未圖示的額外元件（例如，視訊卡、音訊卡、額外網路介面、周邊設備等）。處理器單元902、記憶體單元906以及網路介面904被耦合至匯流排910。儘管被示為耦合至匯流排910，但是記憶體單元906亦可耦合至處理器單元902。

【0101】儘管各實施例是參照各種實現和利用來描述的，但是應理解該等實施例是說明性的且本案標的內容的範圍並不限於該等實施例。一般而言，本文描述的無縫路徑切換可以用符合任何（諸）硬體系統的設施來實現。許多變體、修改、添加和改善皆是可能的。

【0102】可為本文描述為單個實例的元件、操作或結構提供複數個實例。最後，各種元件、操作以及資料儲存之間的邊界在某種程度上是任意性的，並且在具體說明性配置的上下文中說明了特定操作。其他的功能性分配是已預見的並且可落在本案標的內容的範圍內。一般而言，在示例性配置中呈現為分開的元件的結構和功能性可被實現為組合式結構或元件。類似地，被呈現為單個元件的結構或功能性可被實現為分開的組件。該等以及其他變體、修改、添加及改善可落在本案標的內容的範圍內。

【符號說明】

【0103】

100 單跳混合網路

110 源混合設備

- 112 無線區域網路
- 114 新路徑
- 122 第一網路
- 124 第一單跳路徑
- 130 目的地混合設備
- 210 中繼混合設備
- 212 連接
- 214 第二路徑
- 220 HRL
- 222 網路
- 224 舊路徑
- 230 HDST
- 232 網路連接
- 300 封包串流
- 301 時序圖
- 310 第一路徑
- 312 第一標記封包
- 314 第二標記封包
- 316 標記封包
- 320 新路徑
- 322 標記封包
- 340 封包
- 340' 封包
- 350 封包

350' 封包

410 方塊

420 方塊

425 方塊

430 方塊

435 方塊

440 方塊

445 方塊

450 方塊

455 方塊

460 方塊

510 方塊

520 方塊

530 方塊

540 方塊

610 方塊

630 方塊

635 方塊

640 方塊

650 方塊

660 方塊

710 源混合設備

712 無線連接

720 中繼混合設備

- 722 網路
- 730 目的地混合設備
- 732 無線連接
- 740 第一路徑
- 750 第二路徑
- 760 第三路徑
- 810 源混合設備
- 812 無線連接
- 820 中繼混合設備
- 822 網路
- 830 HDST
- 832 無線連接
- 840 第一路徑
- 850 第二路徑
- 860 第三路徑
- 900 電子設備
- 902 處理器單元
- 904 網路介面
- 906 記憶體單元
- 908 通訊單元
- 910 匯流排
- 912 路徑管理單元
- 913 記憶體
- a1 第一介面

a2 第二介面

b1 介面

c1 介面

c2 介面

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種在一混合網路中路徑切換之方法，該方法包括以下步驟：

在該混合網路中的一設備的一第一進入介面處接收來自一第二設備的複數個封包；

決定該複數個封包中的一第一封包與一路徑更新之前使用的一第一路徑相關聯，並且決定該複數個封包中的一第二封包與該路徑更新之後使用的一第二路徑相關聯；及

以至少部分基於該第一封包與該第一路徑相關聯和該第二封包與該第二路徑相關聯的一次序處理該第一封包和該第二封包。

2. 如請求項1述及之方法，其中該第二封包在該第一封包之前被接收到，並且該處理包括緩衝該第二封包直至該第一封包被處理。

3. 如請求項1述及之方法，其中該處理是在一協定堆疊中比一傳輸層低的一層上執行的。

4. 如請求項1述及之方法，其中該處理包括以下步驟：

接收與該經第二路徑相關聯的一串流開始標記封包；及

回應於接收到該串流開始標記封包，緩衝該第二封包直至該第一封包已被處理。

5. 如請求項4述及之方法，其中該處理進一步包括以下步驟：

接收與該第一路徑相關聯的一串流結束標記封包；及
至少部分基於接收該串流結束標記封包決定第一封包已經處理。

6. 如請求項4述及之方法，其中該緩衝包括以下步驟：緩衝該第二封包直至一緩衝超時時段期滿。

7. 如請求項1述及之方法，其中決定該第二封包與該第二路徑相關聯的該步驟包括以下步驟：

決定一新路徑標誌被包括於該第二封包中，該新路徑標誌指示該第二路徑。

8. 如請求項1述及之方法，其中決定該第一封包與該第一路徑與相關聯以及該第二封包與該第二路徑相關聯的該步驟包括以下步驟：

決定由該第一設備自該第二設備接收的一標記封包識別與該第一路徑相關聯且在該路徑更新之前自該第二設備傳送的該第一封包。

9. 如請求項8述及之方法，其中該標記封包以從由以下所述組成的一群組中選擇的至少之一者來識別該第一封包：一封包校驗和、一封包識別符及一封包序號。

10. 如請求項1述及之方法，

其中決定該第一封包與該第一路徑相關聯的該步驟包括決定該第一封包包括一第一媒體存取控制協定資料單元，該第一媒體存取控制協定資料單元指示一第一傳送位址，該第一傳送位址指示該第一路徑，及

其中決定該第二封包與該第二路徑相關聯的該步驟包括決定該第二封包包括一第二媒體存取控制協定資料單元，該第二媒體存取控制協定資料單元指示一第二傳送位址，該第二傳送位址指示該第二路徑。

11. 一種由混合網路中的一第一設備執行的方法，該方法包括以下步驟：

自該第一設備經由一第一路徑而傳送複數個封包中的一第一封包至一第二設備；

選擇自該第一設備去往該第二設備的一第二路徑，該第二路徑替換該第一路徑；

在經由該第一路徑傳送該第一封包之後，經由該第一路徑傳送一串流結束標記封包，該串流結束標記封包指示該第一路徑正被替換；

在傳送該複數個封包的一第二封包之前經由該第二路徑傳送一串流開始標記封包；及

經由該第二路徑傳送該第二封包。

12. 如請求項11述及之方法，其中該第一路徑和該第二路徑是穿過該混合網路抵達該第二設備的一同一進入介面的不同路徑。

13. 如請求項11述及之方法，該方法進一步包括以下步驟：

若一中繼設備在該第一路徑和該第二路徑兩者中，則將該串流結束標記封包和該串流開始標記封包的一目的地位址設置成該中繼設備的一位址。

14. 如請求項11述及之方法，進一步包括以下步驟：在該第二封包中設置一路徑切換標誌。

15. 如請求項11述及之方法，進一步包括在該第二封包中包含一路徑切換標誌。

16. 如請求項11述及之方法，進一步包括將一路徑切換標誌包含於經由該第二路徑傳送之一可配置數目封包的各個中。

17. 如請求項11述及之方法，該方法進一步包括以下步驟：

向該第二設備傳送一標記封包，其中該標記封包包括封包識別資訊，該封包識別資訊識別在該第二路徑替換該第一路徑之前由該第一設備傳送的至少該第一封包。

18. 如請求項17述及之方法，其中該封包識別資訊包括由以

下所述組成的一群組中選擇的至少之一者：一封包校驗和、一封包識別符及一封包序號。

19. 一種用於在一混合網路中路徑切換之裝置，包括：

一處理器

至少一進入介面；

一機械可讀取儲存媒體，該機械可讀取儲存媒體具有儲存於其中的程式指令，該等程式指令可由該處理器執行而導致該裝置以，

決定一路徑更新之前使用的一第一路徑以及該路徑更新之後使用的一第二路徑中的哪一個與經由該進入介面接收的複數個封包中的各個相關聯；及

以至少部分基於與該第一路徑或該第二路徑的相關聯性之一次序而處理該複數個封包。

20. 如請求項19述及之裝置，其中該等程式指令係進一步可由該處理器執行而導致該裝置以至少部分基於決定該第二封包與該第二路徑相關聯及該第一封包與該第一路徑相關聯緩衝在一第一封包之前被接收的一第二封包直至該第一封包被處理，其中該複數個封包包含該第一封包與該第二封包。

21. 如請求項19述及之裝置，其中該程式指令在一協定堆疊中比一傳輸層低的一層上執行。

22. 如請求項19述及之裝置，其中該等程式指令進一步可由該處理器執行而導致該裝置以：

接收與該第二路徑相關聯的一串流開始標記封包；及

回應於接收到該串流開始標記封包，緩衝與該第二路徑相關聯的一第二封包直至與該第一路徑相關聯的一第一封包已被處理，其中該複數個封包包含該第一封包與該第二封包。

23. 如請求項19述及之裝置，其中該等程式指令進一步可由該處理器執行而導致該裝置以：

決定在接收與該第一路徑相關聯的一串流結束標記封包之後與該第一路徑相關聯的一第一封包已被處理，其中該複數個封包包含該第一封包。

24. 如請求項19述及之裝置，其中該等程式指令進一步可由該處理器執行而導致該裝置以緩衝與該第二路徑相關聯的一第一封包直至一預定緩衝超時時段期滿，其中該複數個封包包含該第一封包。

25. 如請求項19述及之裝置，其中導致該裝置決定該第一路徑及該第二路徑中的哪一個與該複數個封包的各個相關聯之該等程式指令包括導致該裝置決定該複數個封包中的哪一個包括一新路徑標誌之程式指令，該新路徑標誌指示該第二路徑。

26. 如請求項19述及之裝置，其中導致該裝置決定該第一路徑及該第二路徑中的哪一個與該複數個封包的各個相關聯之該等程式指令包括程式指令而導致該裝置以：

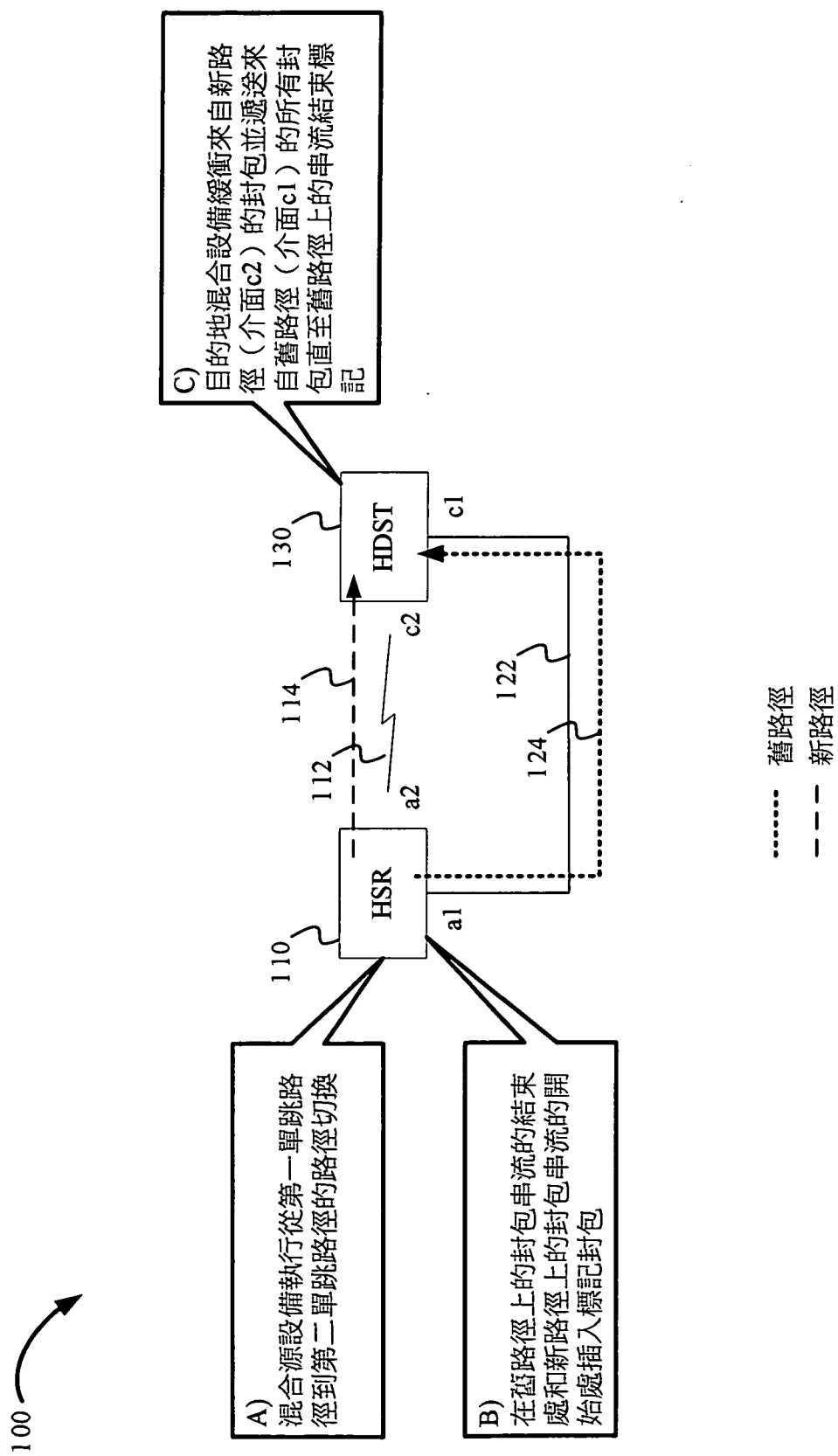
決定該裝置經由該進入介面而接收的一標記封包包括封包識別資訊，該封包識別資訊識別在該路徑從該第一路徑更新到該第二路徑之前由一源設備傳送的與該第一路徑相關聯的至少一第一封包，其中該複數個封包包含該第一封包。

27. 如請求項26述及之裝置，其中該封包識別資訊包括由以下所述組成的一群組中選擇的至少之一者：一封包校驗和、一封包識別符、一封包序號及使用該複數個封包中的至少一個作為一變數輸入的一演算的一結果。

28. 如請求項19述及之裝置，其中導致該裝置決定該第一路徑及該第二路徑中的哪一個與該複數個封包的各個相關聯之該等程式指令包括程式指令而導致該裝置以：

決定一第一媒體存取控制傳送位址與一第二媒體存取控制傳送位址中的哪一個被指示於該複數個封包中的各個，其中該第一媒體存取控制傳送位址對應於該第一路徑及該第二媒體存取控制傳送位址對應於該第二路徑。

圖式



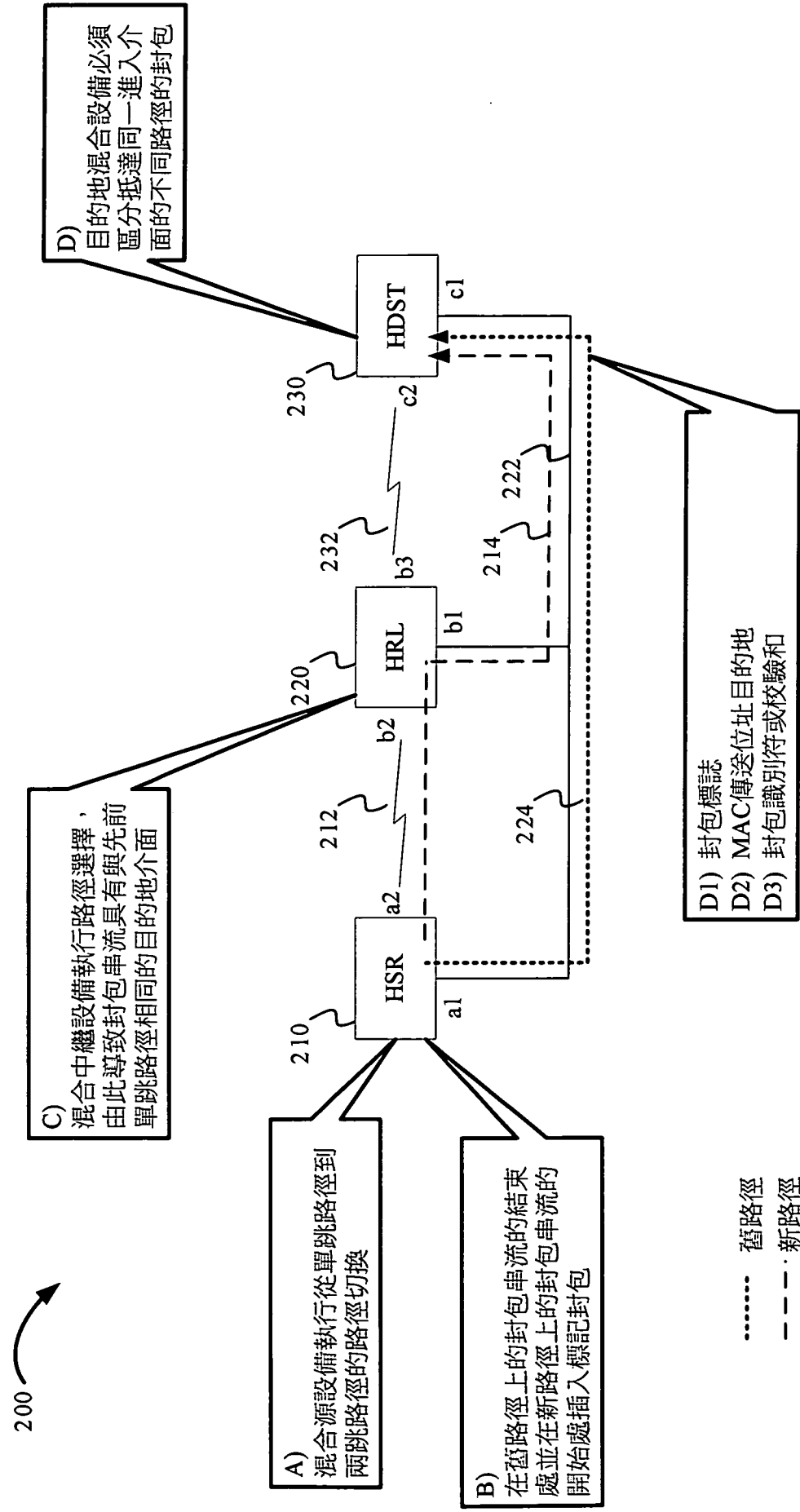


圖2

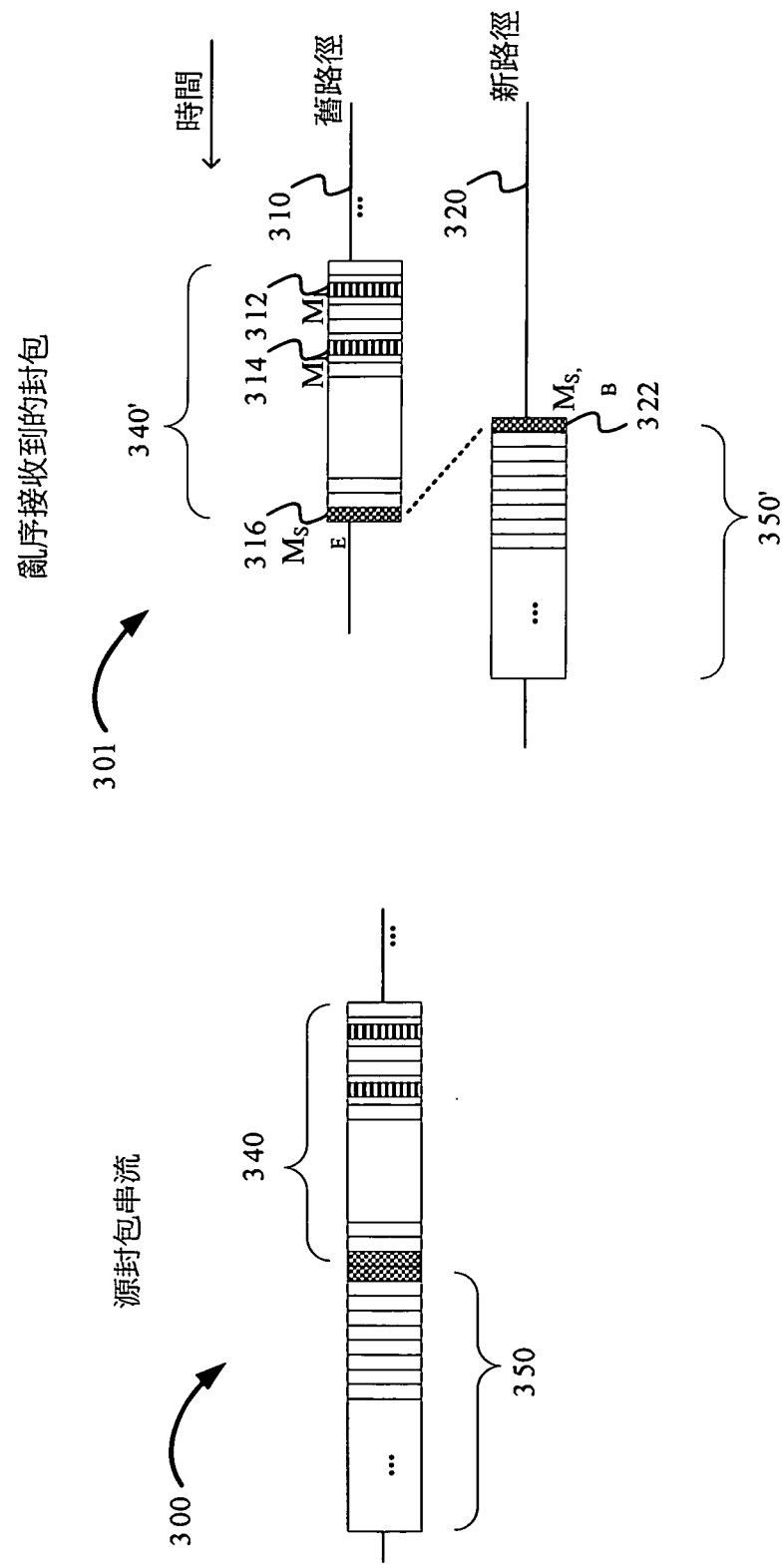


圖3

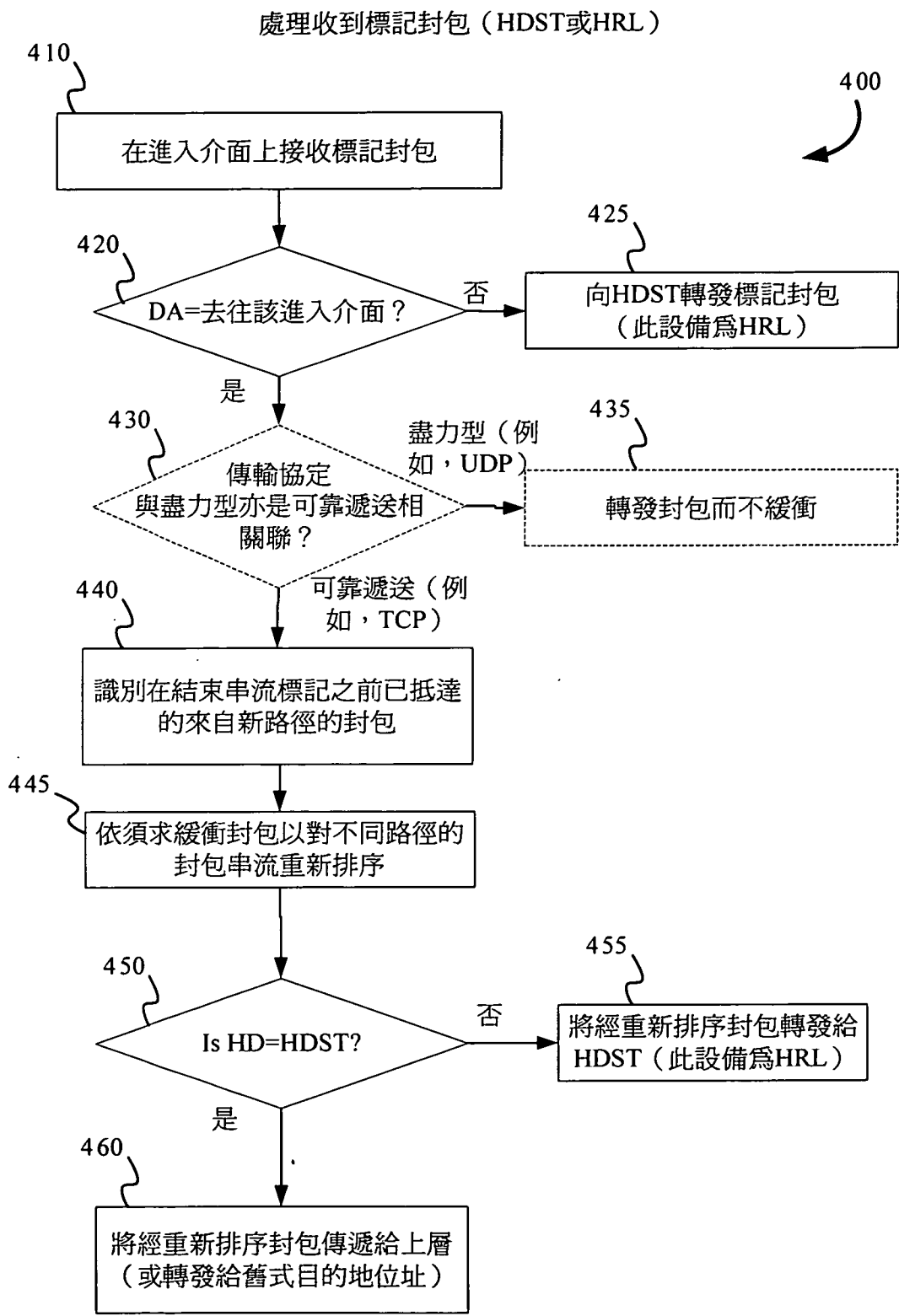


圖4

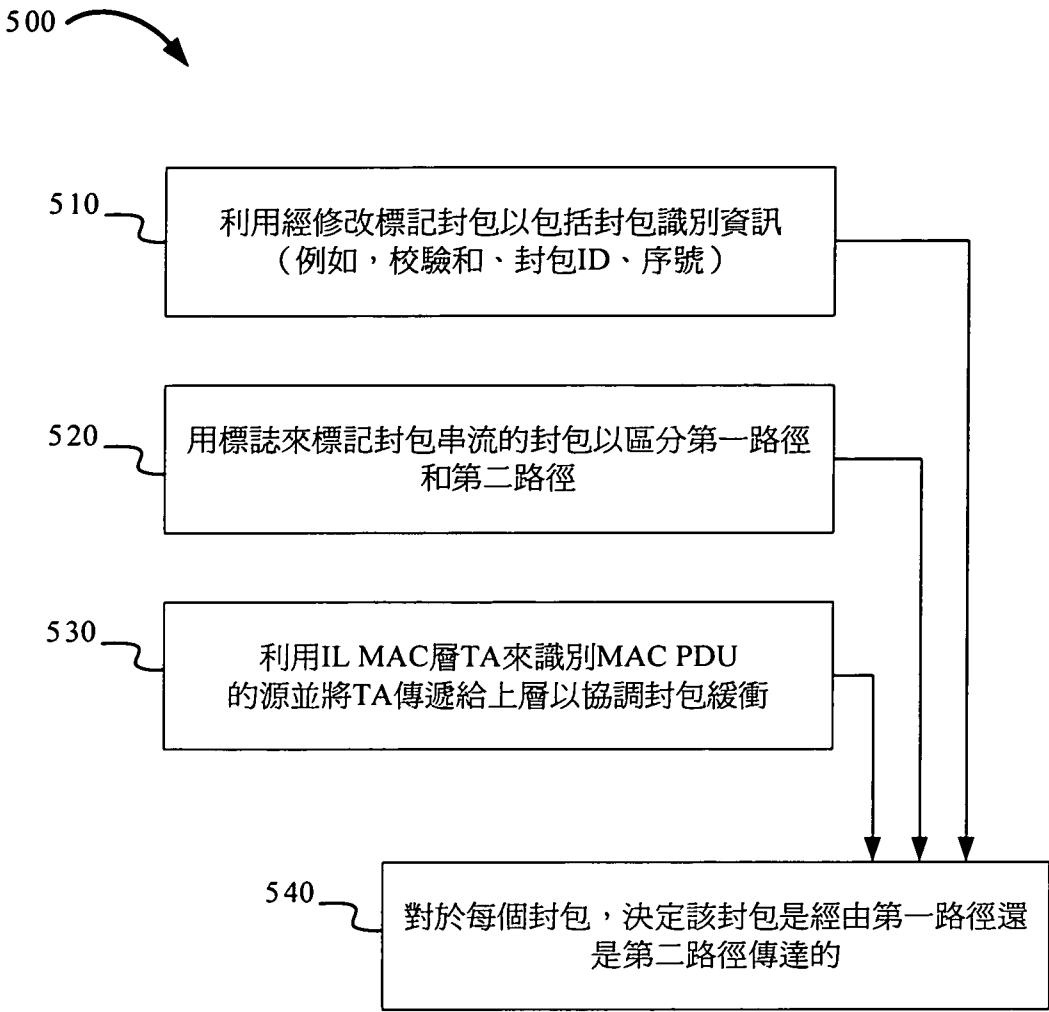


圖5

路徑更新，發送標記封包（HSR或HRL）

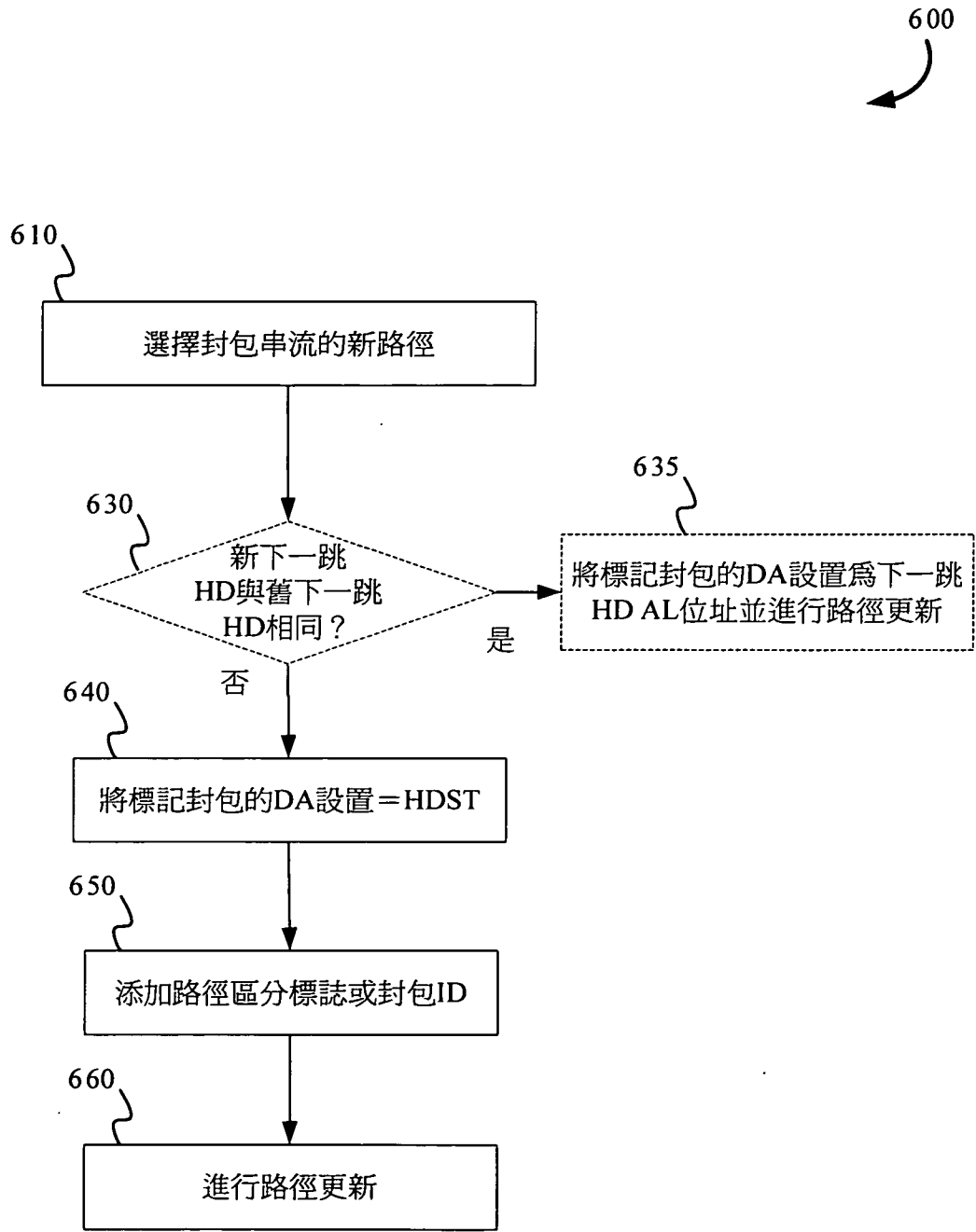
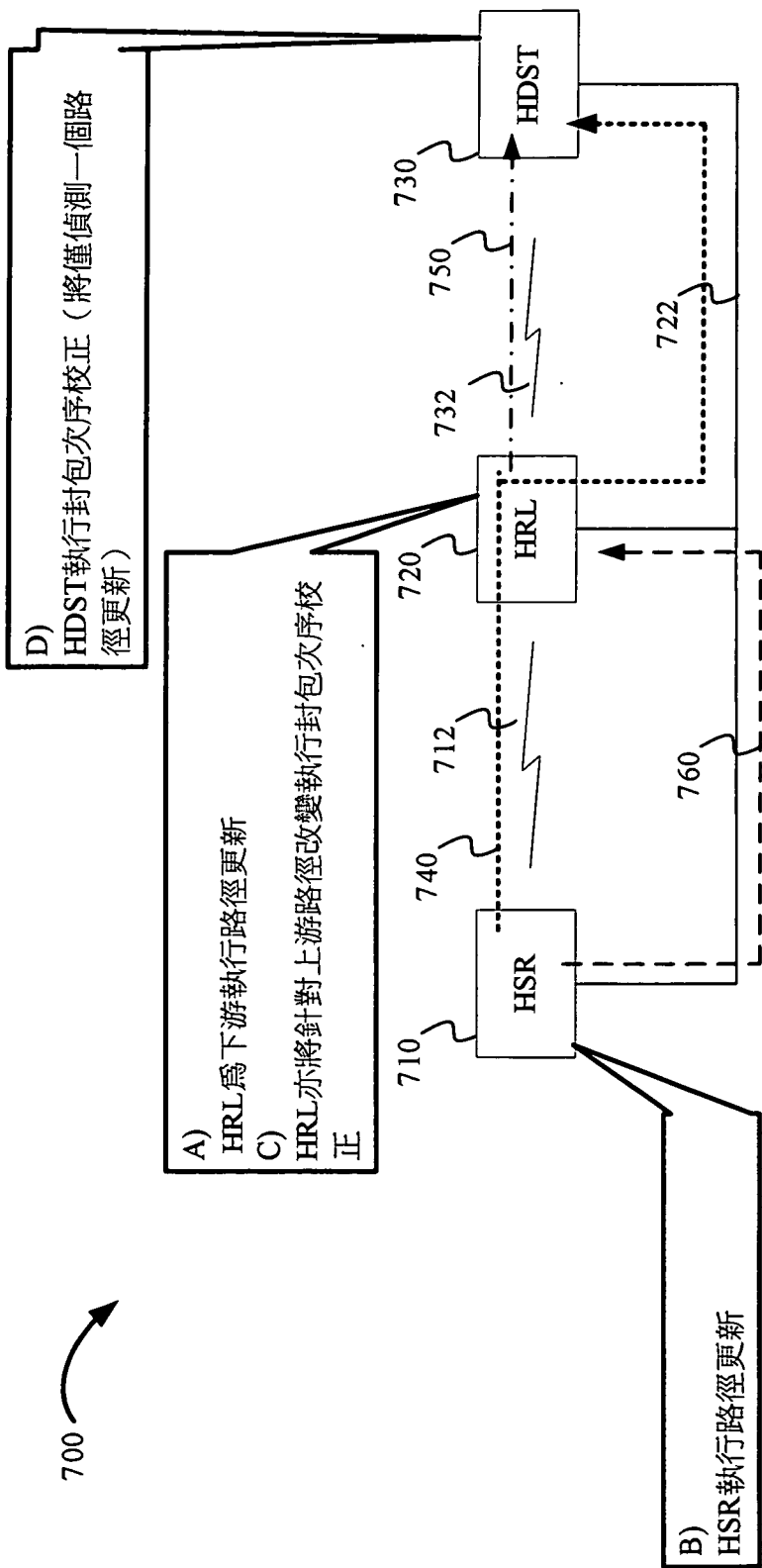


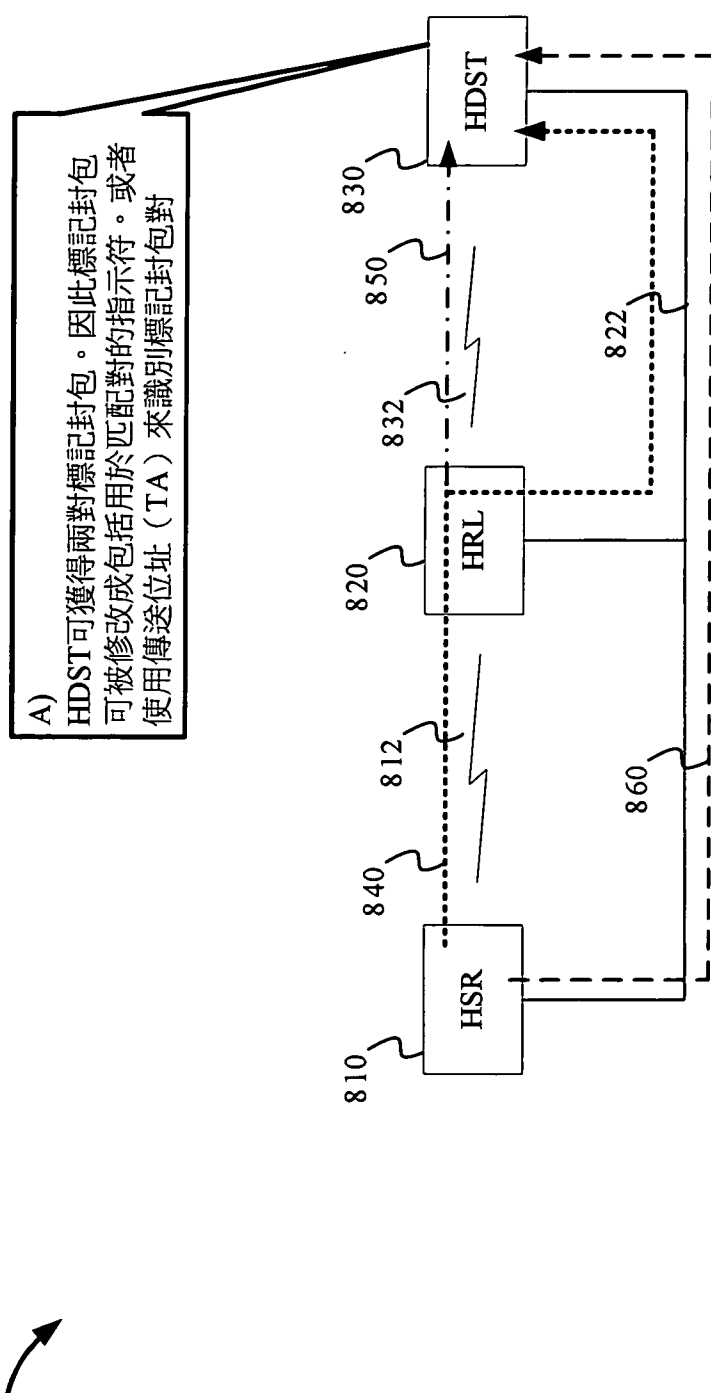
圖6



- 第一路徑
- .-.- 第二路徑 (在HRL處被更新)
- 第三路徑 (在HSR處被更新)

圖7

800



第一路徑
第二路徑 (在HRL處被更新)
第三路徑 (在HSR處被更新)

8
回

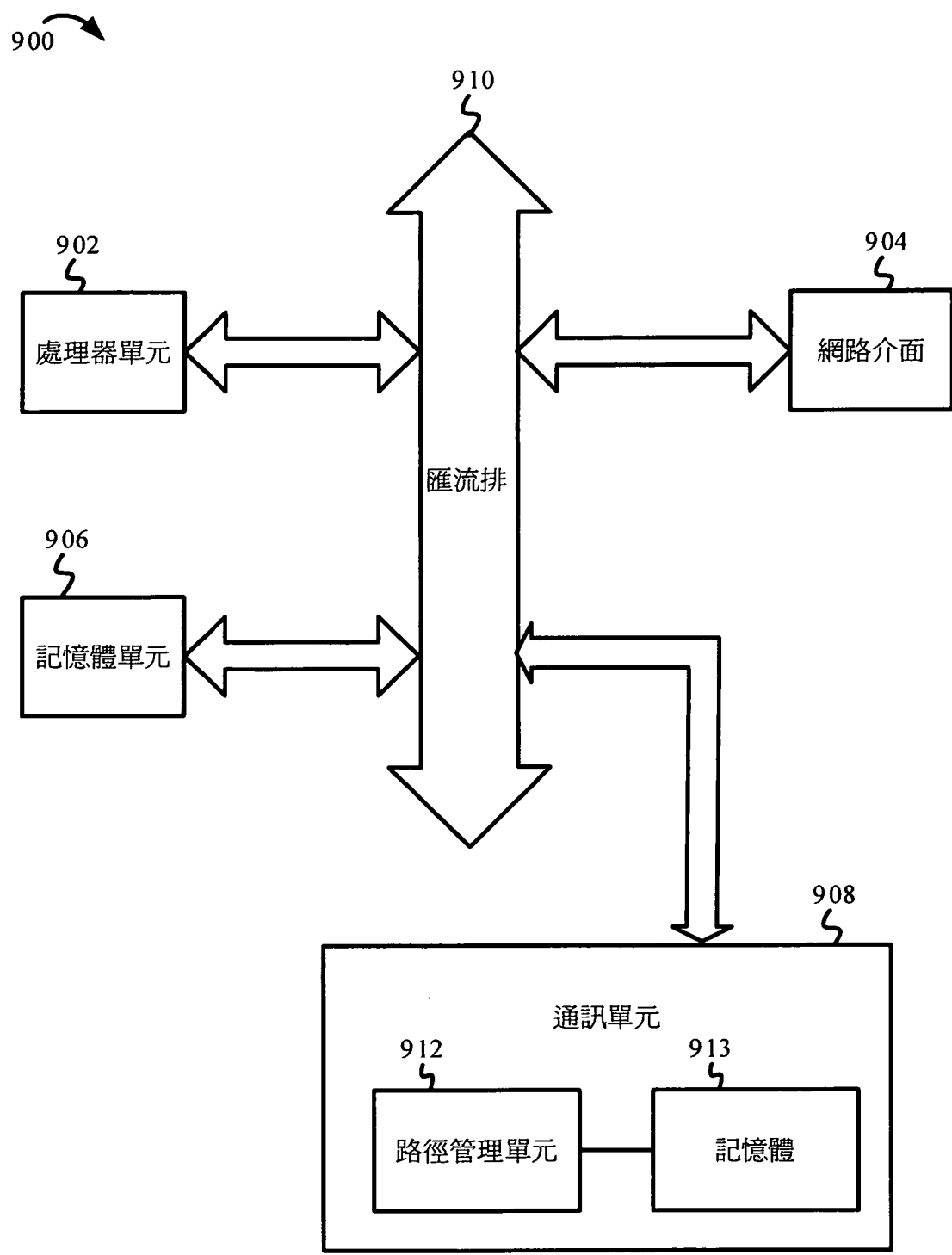


圖9