

發明專利說明書 200740160

(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：P5112182

※ 申請日期：P5. 4. 6

※IPC 分類：H04L 9/8

H04L 9/06

H04L 12/26

一、發明名稱：(中文/英文)

傳輸控制協定連線接合裝置與方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) ID：46804706

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 張俊彥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 陳耀宗 ID：L102678051

2. 劉榮智 ID：F125036726

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明為傳輸控制協定連線接合裝置與方法，利用本發明之接合裝置接合兩使用端各自之傳輸控制協定連線，其接合方式係採用三段式交握協定，接合完成後，一使用端傳遞資料封包至另一使用端，只須經接合裝置更改資料封包之 IP 位址及更新其檢查總合即可轉傳至另一使用端，並不須記錄其傳輸層序號及傳輸層回覆序號，使接合裝置不需維護兩使用端各自之傳輸控制協定連線的壅塞控制與流量控制，有效達到提升轉傳效率以及降低網路延遲。本發明之裝置與方法適用於內網互聯、視訊會議、IPv4/IPv6 位址傳輸協定及行動式網路通信協定等網路通訊。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

接合裝置 1

資料庫模組 11

第一儲存單元 111

封包內容記錄模組 12

第二儲存單元 121

封包重建模組 13

更新檢查總和模組 14

封包轉傳模組 15

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係為一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，尤指採三段式交握協定達成接合分別來自兩使用端之傳輸控制協定連線之接合裝置及方法。

【先前技術】

按，IBM 所提出的傳輸控制協定連線接合(TCP Splicing)轉送機制其目的是應用在應用層伺服器(Application Layer Proxy)上，用以提升伺服器效率的技術，其方法係為一位使用者透過傳輸控制協定連線到伺服器時，該伺服器再另外開啟一條傳輸控制協定連線連線到一個第三方網路節點，由伺服器替此兩條連線做轉接的動作。伺服器會記錄下兩條傳輸控制協定連線的 IP 位址、傳輸層埠號(Port Number)、傳輸層序號(Sequence Number)以及傳輸層回覆號碼(Acknowledgment Number)的差異量。以後每當此兩條傳輸控制協定連線中的任何一條傳送資料到伺服器時，伺服器依照先前記錄的資訊來更改 IP 位址及傳輸層標頭欄位再由另一條連線送出。

按，2004 年在 SIGCOMM 發表之 NUTSS 機制亦使用協調三段式交握協定的序號方式來接合兩條傳輸控制協定連線。其方法是兩位使用者 A、B 事先通知

STUNT 伺服器其要連線的對象(分別為使用者 B、A)以及所使用的傳輸層序號，由伺服器假造來源 IP 位址為使用者 B 的同步-回覆(SYN-ACK)封包傳送給使用者 A，與來源 IP 位址為使用者 A 的同步-回覆封包傳送給使用者 B。然後再由使用者 A、B 自己完成三段式交握協定的動作。此方法的優點為完成連線接合動作之後，則使用者 A、B 間的連線可視為直接的同儕計算(Peer-to-Peer, P2P)連線，不需再透過第三方網路節點轉傳。

雖然上述之習知技術，皆可達到傳輸控制協定連線接合，但 IBM 所提出之傳輸控制協定連線接合轉送機制係只接受一條傳輸控制協定連線再開啟一條新的傳輸控制協定連線，但須紀錄傳輸層序號與傳輸層回覆序號的差異量來更新標頭資訊，而且只能應用於伺服器上；另一於 2004 年在 SIGCOMM 發表之 NUTSS 機制之缺點在於伺服器需假造封包的來源 IP 位址，而此假造的封包會被具有安全性控管的路由器攔截，導致此機制無法運作，因此欲利用此機制的使用者亦需事先知道接合對象的封包在網際網路上傳遞時所用的實際來源 IP 位址，以及需有能力在用戶端之作業系統內攔截封包使用的傳輸層序號並更改 TCP 協定之堆疊(TCP Protocol Stack)才有辦法施行此機制。另外，該機制還須先執行傳輸層埠號預測的動作，而傳輸層

埠號預測在多種狀況下並不準確，因而這動作增加了一個不確定因素而可能導致系統錯誤而無法運作。故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，提供一種採三段式交握協定達成接合分別來自兩使用端之傳輸控制協定連線之接合裝置及方法，待兩使用端間之傳輸控制協定連線接合完成後，一使用端發出資料封包至該接合裝置，該接合裝置並不須更改其傳輸層序號及傳輸層回覆序號，只需更改資料封包之 IP 位址及更新其檢查總合即可轉傳至另一使用端，使接合裝置不需維護兩使用端各自之傳輸控制協定連線的壅塞控制與流量控制，有效達到提升轉傳效率以及降低網路延遲。

為達上述之目的，本發明係一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，本發明之接合裝置係至少由一資料庫模組、一封包內容記錄模組、一封包重建模組、一更新檢查總和模組及一封包轉傳模組所構成。

而本發明之傳輸控制協定連線接合方法，係為採三段式交握協定接合分別來自兩使用端之傳輸控制協定連線，係至少包括下列步驟：

- a. 第一使用端及第二使用端分別與接合裝置進行傳輸控制協定連線；
- b. 該接合裝置係分別接收第一使用端及第二使用端之第一封包及第二封包，並儲存該第一、二封包之標頭資訊及其內容；
- c. 由該封包重建模組將第一封包及第二封包更改其標頭資訊為第三封包及第四封包，並由該封包轉傳模組將該第三、四封包分別傳至第一、二使用端；以及
- d. 該接合裝置係分別接收第一、二使用端之第五、六封包，即完成第一使用端與第二使用端間之傳輸控制協定連線接合。

其中，該第一、二封包為同步封包，該第三、四封包為同步-回覆封包，以及該第五、六封包為回覆封包。

當完成傳輸控制協定連線接合後，使第一使用端與第二使用端即擁有一條經過接合裝置轉傳彼此溝通的通道，第一使用端或第二使用端傳送到接合裝置的資料封包只需更改 IP 位址及傳輸層埠號，並更新檢查總合即可轉傳給第二使用端或第一使用端。

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之接合裝置架構示意圖。如圖所示：本發明係為一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，本發明之接合裝置 1 係至少由一資料庫模組 11、一封包內容記錄模組 12、一封包重建模組 13、一更新檢查總和模組 14 及一封包轉傳模組 15 所構成。

其中，該資料庫模組 11 係具有至少一第一儲存單元 111，而該第一儲存單元 111 係可儲存每一封包之標頭資訊，其中，該封包之標頭資訊係至少包括封包傳送端及接收端之 IP 位址、其傳送端及接收端之傳輸層埠號、傳輸層序號、傳輸層回覆序號及連線狀態。

該封包內容記錄模組 12 係具有至少一第二儲存單元 121，該第二儲存單元 121 係儲存每一封包內容，其中，該封包內容係至少包括網路層標頭、傳輸層標頭及應用層資訊。

該封包重建模組 13 係由該封包內容記錄模組 12 讀取來自使用端之封包，並依該資料庫模組 11 查出該封包之標頭資訊，進行更改該封包傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號等標頭資訊。

該更新檢查總和模組 14 係對經該封包重建模組 13 更改之封包進行計算並更新其檢查總和。

該封包轉傳模組 15 係將已更新檢查總和之封包輸出至另一使用端。

請參閱『第 1、2A 及 2B 圖』所示，係本發明之接合裝置架構示意圖、本發明進行連線接合示意圖及本發明之傳輸控制協定連線接合方法之流程示意圖。如圖所示：本發明係為一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，第一使用端 21 與第二使用端 22 利用本發明之接合裝置 1 進行傳輸控制協定連線接合，並採用三段式交握協定，係至少包括下列步驟：

a. 第一使用端 21 及第二使用端 22 分別與接合裝置 1 進行傳輸控制協定連線。

b. 該接合裝置 1 係分別接收第一使用端 21 及第二使用端 22 之第一封包 211 及第二封包 221，並儲存該第一、二封包 211、221 之標頭資訊及其內容，其中，該第一封包 211 及第二封包 221 為同步(syn)封包，而該第一、二封包 211、221 之標頭資訊係存放於該資料庫模組 11，及該第一、二封包內容係存於封包內容記錄模組 12。

c. 由該封包重建模組 13 更改第一封包 211 及第二封包 221 之標頭資訊，得到第三封包 212 及第四封包 222，並由該封包轉傳模組 15 將該第三、四封包 212、222 分別傳至第一、二使用端 21、22，其中，該第三、四封包 212、222 係為同步-回覆(syn-ack)封包。

上述更改第一、二封包之標頭資訊之方式係先由該封包重建模組 13 係於該封包內容記錄模組 12 中讀取由第一、二使用端 21、22 傳送至該接合裝置 1 之第一、二封包 211、221，並從該資料庫模組 11 分別找出第一、二封包 211、221 之傳送端及接收端之 IP 位址、傳送端及接收端之傳輸層埠號及傳輸層序號等標頭資訊，再更改第一、二封包 211、221 之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號，進而得到第三、四封包 212、222，該第三、四封包 212、222 經更新檢查總合模組 14 計算其網路層及傳輸層之檢查總合，再由封包轉傳模組 15 將該第三、四封包 212、222 分別傳送至第一、二使用端 21、22。

其中，更改第一封包 211 之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號之方式係將第一封包 211 之傳送端之 IP 位址更改為接合裝置 1 之 IP 位址，其接收端之 IP 位址更改為第二使用端 22 之 IP 位址，並將第一封包 211 之傳送端及接收端之傳輸層埠號係皆改為第二使用端 22 之傳輸層埠號，且將該第一封包 211 之標頭資訊中傳輸層回覆序號設為 1。

另更改第二封包 221 之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號之方式係將第二封包 221 之傳送端之 IP 位址更改為接合裝置 1 之 IP 位址，其接收端之 IP 位址更改為第一使用端 21 之 IP 位址，並將第二封包 221

之傳送端及接收端之傳輸層埠號係皆改為第一使用端 21 之傳輸層埠號，且將該第二封包 221 之標頭資訊中傳輸層回覆序號設為 1。

d. 該接合裝置 1 係分別接收第一、二使用端 21、22 之第五、六封包 213、223，即完成第一使用端 21 與第二使用端 22 間之傳輸控制協定連線接合，其中，該第五、六封包 213、223 係為回覆封包，欲確認第一使用端 21 與第二使用端 22 間是否完成傳輸控制協定連線接合，必須先確認由第一、二使用端 21、22 所傳送之第五、六封包 213、223 是否正確。

經上述步驟，使第一使用端 21 與第二使用端 22 間完成傳輸控制協定連線接合後，當進行資料傳輸時，該第一使用端 21 或第二使用端 22 傳送一資料封包至接合裝置 1，即更改該資料封包之傳送端 IP 位址為接合裝置 1 之 IP 位址，及更改其接收端 IP 位址為第二使用端 22 或第一使用端 21 之 IP 位址，並且將該資料封包之傳送端及接收端之傳輸層埠號皆更改為第二使用端 22 或第一使用端 21 之傳輸層埠號，且利用該更新檢查總合模組 14 計算經更改之資料封包之網路層及傳輸層之檢查總合，再將經更新檢查總合之資料封包由該封包轉傳模組 15 傳至第二使用端 22 或第一使用端 21。

而本發明之特徵在於完成傳輸控制協定連線接合後，使第一使用端 21 與第二使用端 22 即擁有一條經過接合裝置 1 轉傳彼此溝通的通道，第一使用端 21 或第二使用端 22 傳送到接合裝置 1 的資料封包只需更改 IP 位址及傳輸層埠號，並更新檢查總合即可轉傳給第二使用端 22 或第一使用端 21，接合裝置 1 不須將一使用端所傳送之資料封包之標頭資訊中傳輸層序號及傳輸層回覆序號進行更改，接合裝置 1 不再維護兩使用端分別進行傳輸控制協定連線所需的壅塞控制與流量控制，達到提升轉傳效率及降低網路延遲。

請參閱『第 3 圖』所示，係本發明之實施例示意圖。如圖所示：係包括一第一使用端 21、一第二使用端 22 及一接合裝置 1，該第一使用端 21 及第二使用端 22 端係皆執行 Daemon 程式 214、224，並分別與接合裝置 1 進行傳輸控制協定連線 2141、2241，而該接合裝置 1 將第一使用端 21 及第二使用端 22 之傳輸控制協定連線 2141、2241 接合。當完成傳輸控制協定連線接合後，該第一使用端 21 係開啟網路應用程式 215(如：網路瀏覽器(Internation Explorer, IE))，使網路應用程式 215 連接其主機位址之某一埠，而該埠係為第一使用端 21 之 Daemon 程式 214 正聽取之埠，並轉送服務請求 2151 至 Daemon 程式 214。

因此該第一使用端 21 之 Daemon 程式 214 係轉送服務請求 2142 至該接合裝置 1，該接合裝置 1 係轉送服務請求 101 至第二使用端 22 之 Daemon 程式 224，該 Daemon 程式 224 係轉送服務請求 2242 至該第二使用端 22 之網路應用程式 225；以相同之方式，該第二使用端 22 之網路應用程式 225 係轉送服務回覆 2251 至該第二使用端 22 之 Daemon 程式 224，該 Daemon 程式 224 係轉送服務回覆 2243 至該接合裝置 1，接著由接合裝置 1 轉送服務回覆 102 至該第一使用端 21 之 Daemon 程式 214，進而由 Daemon 程式 214 轉送服務回覆 2143 至該網路應用程式 215。

由上述可知，本發明係可將原本兩個使用端與接合裝置分別建立之傳輸控制協定連線，可經接合裝置進行傳輸控制協定連線接合，進而建立兩個使用端間之連線通道。本發明適用於內網互聯(Network Address Translation, NAT Traversal)、視訊會議、IPv4/IPv6 位址傳輸協定及行動式網路通信協定。

請參閱『第 4 圖』所示，係本發明之實施例進行交接操作示意圖。如圖所示：原本第一使用端 21 之 Daemon 程式與接合裝置 1 間之連線為第一傳輸控制協定連線 216，而第二使用端 22 之 Daemon 程式與接合裝置 1 間之連線為第二傳輸控制協定連線 226；當第一使用端 21 因移動 3 產生交接(handoff)操作，其

Daemon 程式與接合裝置 1 間之第一傳輸控制協定連線 216 會中斷。然而當該第一使用端 21a 之 Daemon 程式與接合裝置 1 間重新建立第三傳輸控制協定連線 216a，該接合裝置 1 係將該第三傳輸控制協定連線 216a 與第二使用端 22 之 Daemon 程式之第二傳輸控制協定連線 226 進行接合，而第一使用端 21a 正執行網路應用程式之傳輸控制協定連線係連向其 Daemon 程式，所以該傳輸控制協定連線並不因交接操作而中斷，因此該網路應用程式可以順利承受交接操作產生的影響，故未移動的使用端無法察覺對方使用者已發生過交接操作，並且繼續使用同一條連線跟對方溝通，達到便利性。

綜上所述，本發明傳輸控制協定連線接合裝置與方法可有效改善習用之種種缺點，透過接合裝置使兩使用端之傳輸控制協定連線進行接合，完成傳輸控制協定連線進行接合後，一使用端傳遞資料封包經接合裝置轉傳至另一使用端，其中，該資料封包只需由接合裝置更改 IP 位址並更新檢查總合即可，接合裝置不需更改其傳輸層序號及收到封包欄位，如此則接合裝置不需維護兩使用端各自傳輸控制協定連線的壅塞控制與流量控制，有效達到提升轉傳效率以及降低網路延遲，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰

依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之接合裝置架構示意圖。

第 2A 圖，係本發明進行連線接合示意圖。

第 2B 圖，係本發明之傳輸控制協定連線接合方法之
流程示意圖。

第 3 圖，係本發明之實施例示意圖。

第 4 圖，係本發明之實施例進行交接操作示意圖。

【主要元件符號說明】

步驟：a~d

接合裝置 1

服務請求 101

服務回覆 102

資料庫模組 11

第一儲存單元 111

封包內容記錄模組 12

第二儲存單元 121

封包重建模組 13

更新檢查總和模組 14

封包轉傳模組 15

第一使用端 21、21a

第一封包 211

第三封包 212

第五封包 213

第二使用端 22

第二封包 221

第四封包 222

第六封包 223

Daemon 程式 214、224

傳輸控制協定連線 2141、2241

服務請求 2142、2242

服務回覆 2143、2243

網路應用程式 215、225

服務請求 2151

服務回覆 2251

第一傳輸控制協定連線 216

第二傳輸控制協定連線 226

第三傳輸控制協定連線 216a

移動 3

十、申請專利範圍：

1. 一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其接合裝置係至少包括：
 - 一資料庫模組，該資料庫模組係具有至少一第一儲存單元，該第一儲存單元係儲存每一封包之標頭資訊；
 - 一封包內容記錄模組，該封包內容記錄模組係具有至少一第二儲存單元，該第二儲存單元係儲存每一封包內容；
 - 一封包重建模組，該封包重建模組係更改封包之標頭資訊；
 - 一更新檢查總和模組，該更新檢查總和模組係對封包被更改之標頭資訊更新檢查總和；以及
 - 一封包轉傳模組，該封包轉傳模組係將已更新檢查總和之封包傳送出去。
2. 依申請專利範圍第 1 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該封包之標頭資訊係至少包括傳送端及接收端之 IP 位址、傳送端及接收端之傳輸層埠號、傳輸層序號、傳輸層回覆序號及連線狀態。
3. 依申請專利範圍第 1 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該封包內容係至少包括網路層標頭、傳輸層標頭及應用層資訊。

4. 一種傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其接合方法係採用三段式交握協定(Three Way Handshaking)係至少包括下列步驟：

a. 第一使用端及第二使用端分別與接合裝置進行傳輸控制協定連線；

b. 該接合裝置係分別接收第一使用端及第二使用端之第一封包及第二封包，並儲存該第一、二封包之標頭資訊及其內容；

c. 由該封包重建模組更改第一封包及第二封包之標頭資訊，得到第三封包及第四封包，並由該封包轉傳模組將該第三、四封包分別傳至第一、二使用端；以及

d. 該接合裝置係分別接收第一、二使用端之第五、六封包，即完成第一使用端與第二使用端間之傳輸控制協定連線接合。

5. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該封包之標頭資訊係至少包括 IP 位址、傳輸層埠號、傳輸層序號、傳輸層回覆序號及連線狀態。

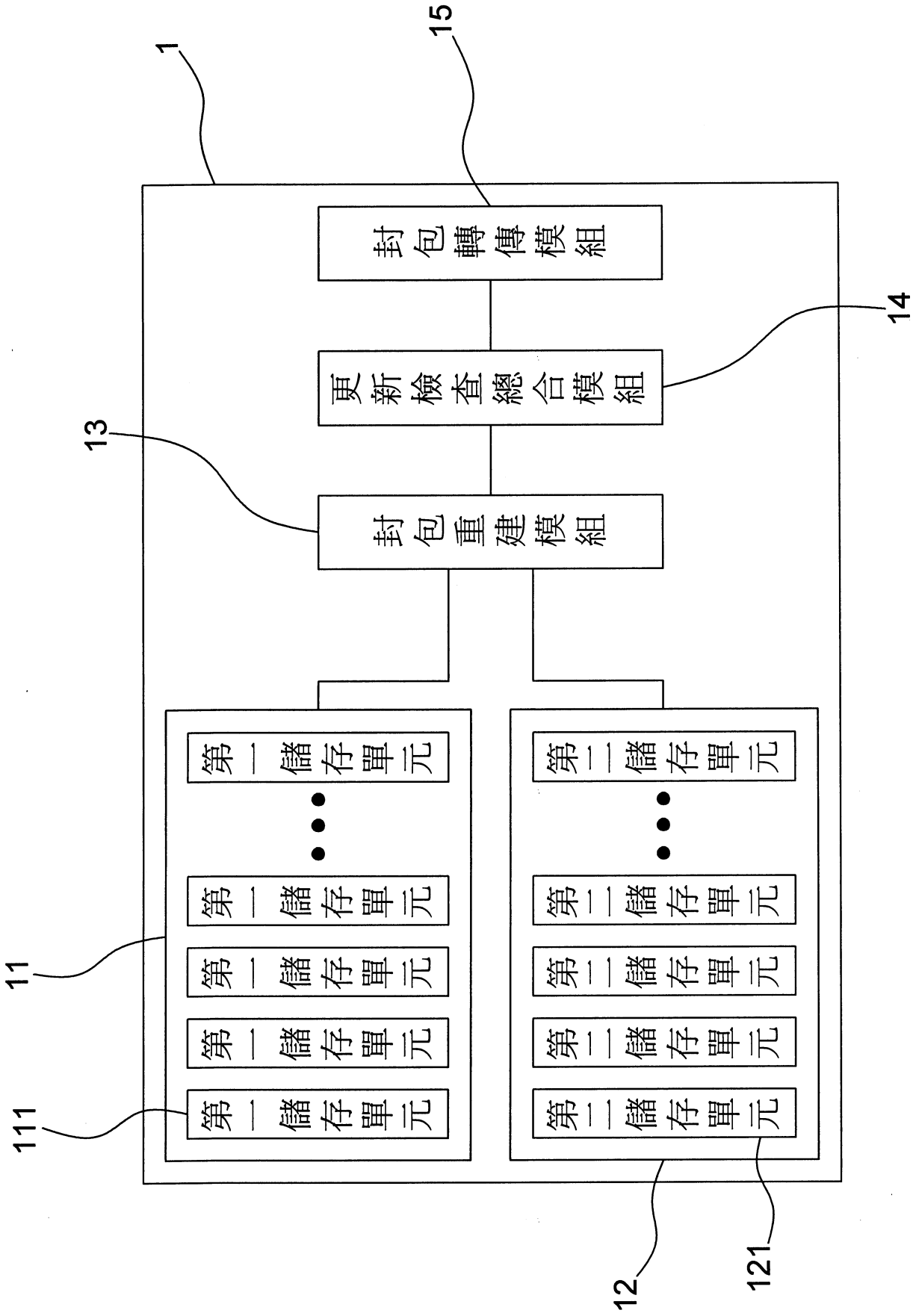
6. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該步驟 c 之封包重建模組更改第一、二封包之標頭資訊之方式係於該封包內容記錄模組中讀取由第一、二使用端傳送至該接合裝置

之第一、二封包，並從該資料庫模組分別找出第一、二封包之傳送端及接收端之 IP 位址、傳送端及接收端之傳輸層埠號及傳輸層序號，再更改第一、二封包之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號形成第三、四封包，該第三、四封包經更新檢查總合模組計算其網路層及傳輸層之檢查總合，再由封包轉傳模組將該第三、四封包分別傳送至第一、二使用端。

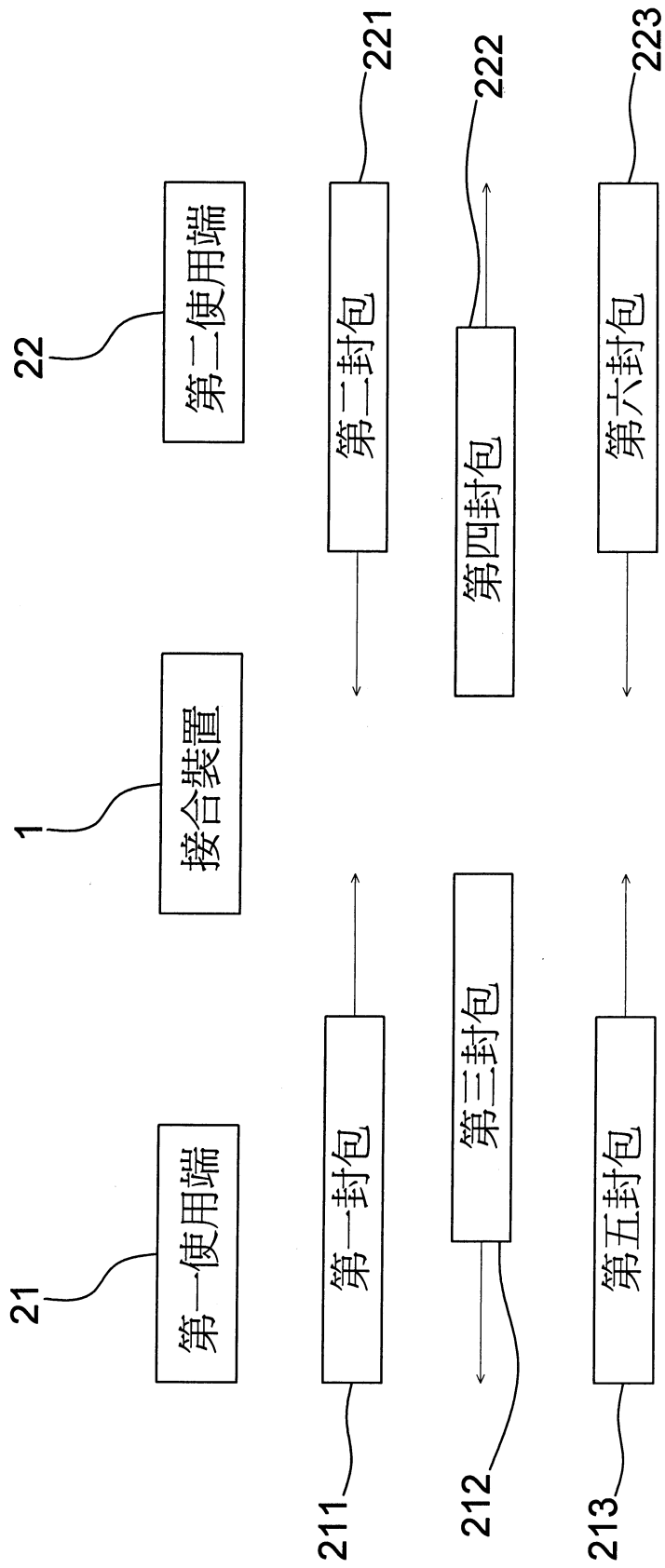
7. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該第一、二封包係為同步(syn)封包。
8. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該第三、四封包係為同步-回覆(syn-ack)封包。
9. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該第五、六封包係為回覆(ack)封包。
10. 依申請專利範圍第 4 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該步驟 d 係完成傳輸控制協定連線接合後，該第一使用端或第二使用端傳送一資料封包至接合裝置，即更改該資料封包之傳送端之 IP 位址為接合裝置之 IP 位址，及更改其接收端之 IP 位址為第二使用端或第一使用端之 IP 位址，並且將該資料封包之傳送端及接收端之傳輸層埠號

皆更改為第二使用端或第一使用端之傳輸層埠號，且利用該更新檢查總合模組計算經更改之資料封包之網路層及傳輸層之檢查總合，再將經更改之資料封包傳至第二使用端或第一使用端。

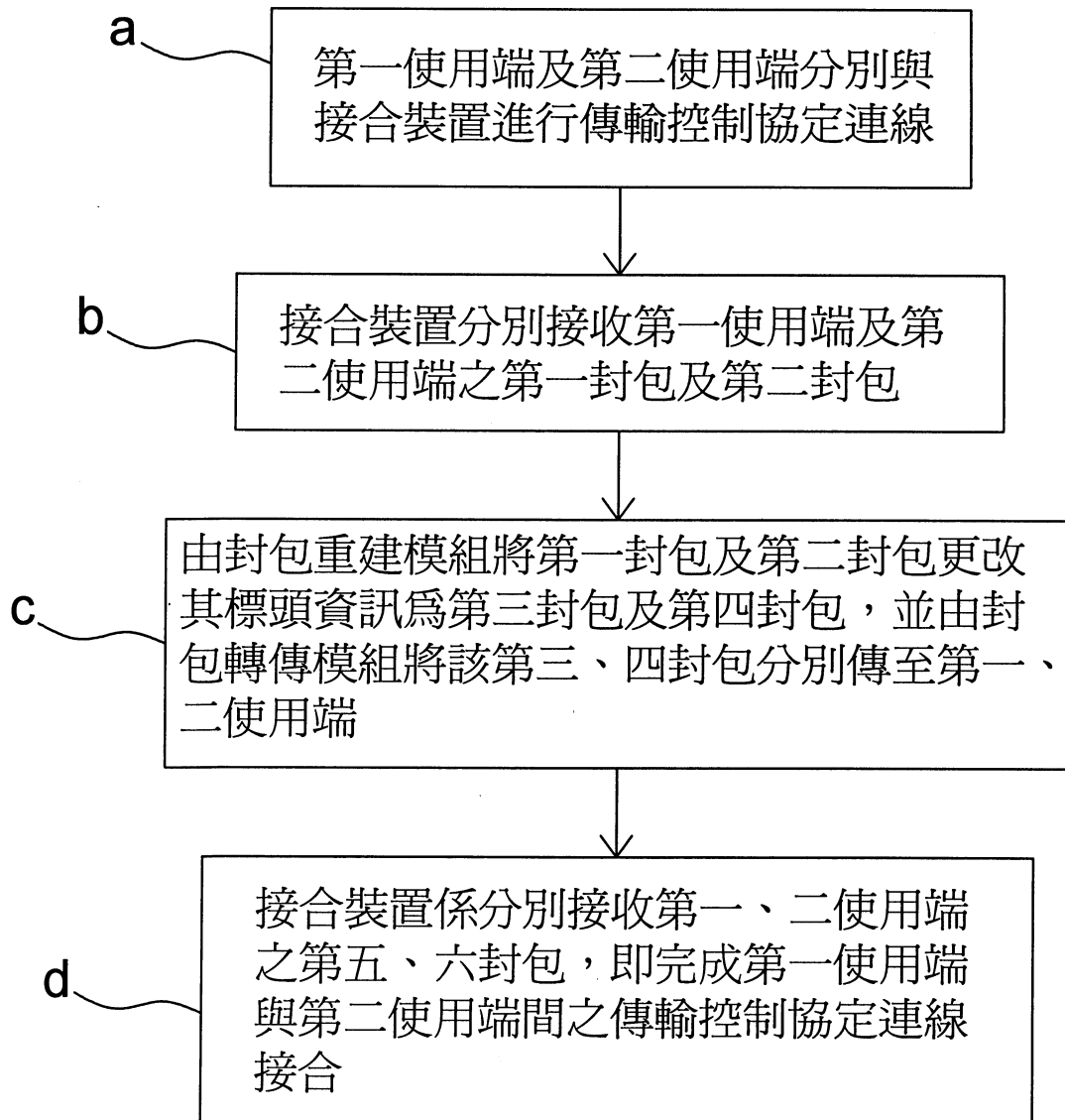
11. 依申請專利範圍第 6 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該更改第一封包之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號之方式係將第一封包之傳送端之 IP 位址更改為接合裝置之 IP 位址，其接收端之 IP 位址更改為第二使用端之 IP 位址，並將第一封包之傳送端及接收端之傳輸層埠號係皆改為第二使用端之傳輸層埠號，且將該第一封包之標頭資訊中傳輸層回覆序號設為 1。
12. 依申請專利範圍第 6 項所述之傳輸控制協定連線接合裝置與方法，其中，該更改第二封包之傳送端及接收端之 IP 位址及傳輸層埠號之方式係將第二封包之傳送端之 IP 位址更改為接合裝置之 IP 位址，其接收端之 IP 位址更改為第一使用端之 IP 位址，並將第二封包之傳送端及接收端之傳輸層埠號係皆改為第一使用端之傳輸層埠號，且將該第二封包之標頭資訊中傳輸層回覆序號設為 1。



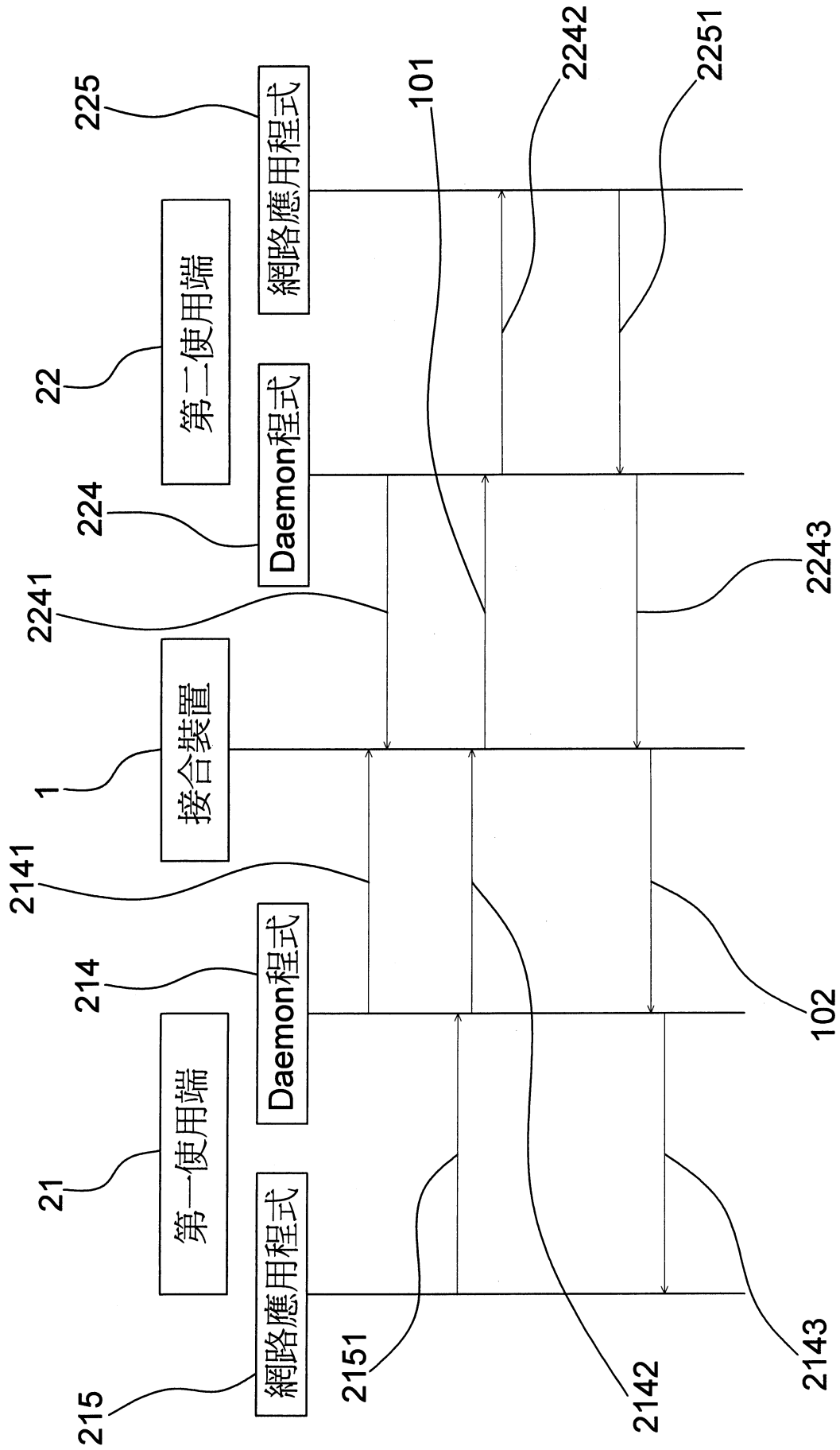
第 1 圖



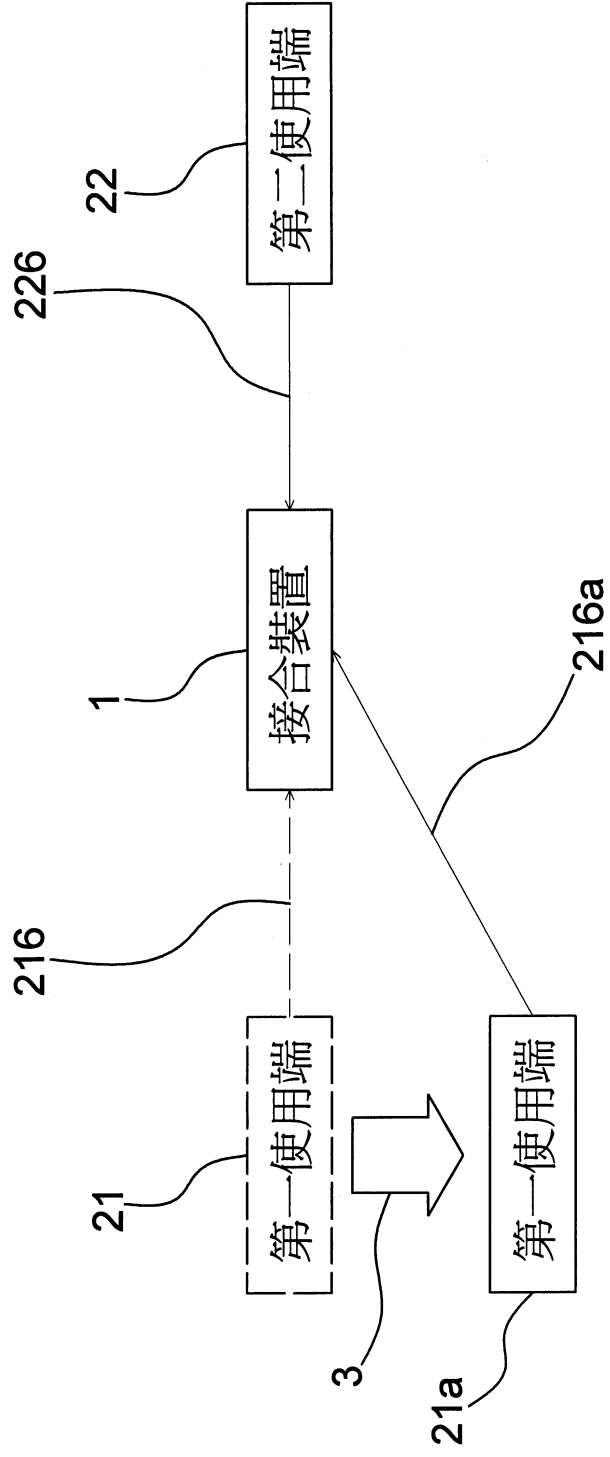
第 2A 圖



第 2B 圖



第 3 圖



第 4 圖