

公告本

發明專利說明書

I222811

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91.11.19 ※IPC 分類： H04L 12/66

※ 申請日期： 91132759

壹、發明名稱

(中文) 可擴充連線數量的 NAPT 閘道器系統及方法

(英文) _____

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 林軍鼎

(英文) _____

住居所地址：(中文) 台北市南京東路二段一一六號五樓

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國

(英文) _____

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 財團法人資訊工業策進會

(英文) _____

住居所或營業所地址：(中文) 台北市和平東路二段一〇六號十一樓

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國

(英文) _____

代表人：(中文) 黃河明

(英文) _____

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 無

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【一、發明所屬之技術領域】

本發明係關於NAPT閘道器之技術領域，尤指一種用於可擴充連線數量的NAPT閘道器系統及方法。

【二、先前技術】

由於網路上之機器迅速增加，合法之IP位址不敷使用，故一般在私有網路與網際網路之間使用一NAPT閘道器(NAPT Gateway)，以在進行封包繞送時藉由NAPT(Network Address and Port Translation)位址轉換方式，而讓私有網路中的多台機器共享一個合法之IP位址，第1圖即顯示一位於私有網路之機器A1(IP位址為A1)欲經由一NAPT閘道器C(合法IP位址為C)來傳送封包11至位於網際網路之機器D1，當所傳送之封包11經由該閘道器時，該閘道器依照NAPT轉換規則，而將該封包11之來源位址A1予以轉換為該閘道器之合法位址C，並將封包11之來源埠號碼(Source Port Number)1357轉換為該閘道器之一指定埠號碼2345，俾以將封包11傳送出去，同理，當一位於私有網路之機器A2(IP位址為A2)欲經由該NAPT閘道器C來傳送封包12至位於網際網路之機器D2，當所傳送之封包12經由該閘道器時，該閘道器將該封包12之來源位址A2予以轉換為該閘道器之合法位址C，並將封包12之來源埠號碼2468轉換為該閘道器之一指定埠號碼6789，再將封包12傳送出去，如此，可使得私有網路之多台機器分享一個合法之IP位址。

然而，在前述之NAPT轉換機制中，由於來源埠號碼的長度為兩個位元組（byte），所以同時最多只能各建立65535個TCP或UDP或ICMP連線，若是超過此一數目時，新的連線便無法建立，必須等舊的連線清除後，才能再建立新的連線，此將造成網路連線數量上之限制，因此，習知NAPT閘道器之設計實有予以改進之必要。

發明人爰因於此，本於積極發明之精神，亟思一種可以解決上述問題之「可擴充連線數量的NAPT閘道器系統及方法」，幾經研究實驗終至完成此項發明。

【三、發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種可擴充連線數量的NAPT閘道器系統及方法，俾能同時提供更多由私有網路至網際網路之連線數量。

依據本發明之一特色，係提出一種可擴充連線數量的NAPT閘道器的方法，該閘道器位於一私有網路及一網際網路之間，其上設置有複數個NAPT表格，每一NAPT表格最多有65535個項目，每一NAPT表格之一項目用以儲存資料流之連線記錄，該方法主要包括下述步驟：（A）當該閘道器收到一由私有網路傳送至網際網路之封包時，以該封包之目的位址為雜湊鍵（Hash Key），經由一雜湊函數（Hash Function）轉換而對應至一個NAPT表格；（B）若該封包與該NAPT表格之一項目的記錄相符，則依據該項目之記錄，將該封包之來源位址予以轉換為閘道器之合法位

址，及將該封包之來源埠予以轉換為該NAPT表格項目的索引值；以及（C）若該NAPT表格沒有任一項目的記錄與該封包相符，則在該NAPT表格中找出一未使用之項目，以儲存該封包之連線記錄，並將該封包之來源位址予以轉換為該閘道器之合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為該找出之項目的索引值。

依據本發明之另一特色，係提出一種可擴充連線數量的NAPT閘道器之系統，其主要包括：一位於網際網路之機器；至少一位於私有網路之機器，其可向該網際網路之機器傳送封包；以及一NAPT閘道器，其位於該私有網路與該網際網路之間，以轉換該私有網路之機器所發之封包，俾傳向該網際網路之機器，其上設置有複數個NAPT表格，每一NAPT表格最多有65535個項目，每一NAPT表格以一項目記錄一資料流之連線記錄，其中，當該閘道器收到一由私有網路傳送至網際網路之封包時，以該封包之目的位址為雜湊鍵，經由一雜湊函數轉換而對應至一個NAPT表格，並在該NAPT表格找出一與該封包相符之項目，以依據該項目之記錄，而將該封包之來源位址轉換為該閘道器之合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為該NAPT表格項目的索引值。

由於本發明構造新穎，能提供產業上利用，且確有增進功效，故依法申請發明專利。

【四、實施方式】

為使 貴審查委員能進一步瞭解本發明之結構、特徵及其目的，茲附以較佳具體實施例之詳細說明如后：

有關本發明之可擴充連線數量的 NAPT 閘道器系統及方法之一較佳實施例，請先參照第 2 圖所示之系統架構圖，其包括位於網際網路之至少一機器 10、位於私有網路之至少一機器 10、以及一 NAPT 閘道器 50，於本實施例，係以在私有網路之機器 A1、A2 及在網際網路之機器 D1、D2 為例說明，其中機器 A1、A2、D1 及 D2 之 IP 位址分別為 A1、A2、D1 及 D2。該 NAPT 閘道器 50 位於該私有網路與該網際網路之間，以轉換私有網路之機器 10 所發之封包，俾傳向網際網路之機器 10，該閘道器 50 上設置有複數個 NAPT 表格 60（T1~Tn），每一 NAPT 表格 60 最多有 65535 個項目，每一 NAPT 表格 60 之一項目 61 係儲存一資料流之連線相關記錄，例如連線之封包的來源位址、來源埠、目的位址、目的埠等資訊，俾可供進行 NAPT 轉換。

為說明本發明之可擴充連線數量的 NAPT 閘道器方法，併請參照第 3 圖所示將封包由私有網路傳送至網際網路之流程圖，首先，當該閘道器 50 收到一由私有網路之機器 A1 傳送至網際網路之機器 D1 的封包 11 時（步驟 S301），則以該封包 11 之目的位址 D1 為雜湊鍵，經由一雜湊函數（Hash Function）轉換而對應至該等 NAPT 表格 60 中的一個 NAPT 表格（Ti1）（步驟 S302）。

於步驟S303，將該封包11之來源位址A1、來源埠1357、目的位址D1及目的埠1111與該NAPT表格Ti1之項目的記錄比較，如果沒有任何項目之記錄與該封包11相符，則表示該封包11之連線尚未建立而未曾於該閘道器50中進行NAPT轉換，故執行步驟S304以在該NAPT表格Ti1中找出一未使用之項目（索引值為j1），俾儲存包括該封包11之來源位址A1、來源埠1357、目的位址D1、目的埠1111等連線相關記錄，於本實施例中，係以該項目之索引值j1或索引值j1加上一常數作為轉換後之埠號碼。

若步驟S303判定該NAPT表格Ti1有一項目之記錄與該封包11相符，則表示該封包11所代表之連線先前已建立且經過該閘道器50中進行NAPT轉換，故直接使用該項目中之資料來進行NAPT轉換。

於步驟S305中，將該封包11之來源位址A1予以轉換為該閘道器50的合法位址C，並將該封包之來源埠1357予以轉換為所找出之NAPT表格Ti1項目之索引值j1，再將封包繞送至該網際網路之機器D1。

同樣地，當私有網路之機器A2傳送封包12至網際網路之機器D2時，則閘道器50以該封包12之目的位址D2為雜湊鍵，經由雜湊函數轉換而對應至該等NAPT表格60中的一個NAPT表格（Ti2），如該表格Ti2沒有任一項目之記錄與該封包相符，則在該NAPT表格Ti2中找出一未使用之項目（索引值為j2），俾儲存該封包之連線相關記錄，若該NAPT表格Ti2有一項目之記錄與該封包相符，則直接使用該項目中之資料來

進行NAPT轉換，之後，將該封包之來源位址A2予以轉換為該閘道器50的合法位址C，並將該封包之來源埠2468予以轉換為所找出之NAPT表格Ti2項目之索引值j2，而可將封包繞送至該網際網路之機器D2。

而若公有網路之機器D1及D2的IP位址D1及D2透過雜湊函數轉換後均對應至同一NAPT表格時（亦即 $Ti1=Ti2$ ），由於對機器A1及A2送出之封包，閘道器50所選擇之NAPT表格的項目係為不同，因此，機器A1及A2送出之封包的轉換後之來源埠號碼將會不同，而不會有無法識別之問題。

第4圖係顯示以本發明之可擴充連線數量的NAPT閘道器方法將封包由網際網路傳送至私有網路時之流程圖，首先，當該閘道器50收到一由網際網路之機器D1或D2傳送至私有網路之機器A1或A2的封包時（步驟S401），以該封包之來源位址D1或D2為雜湊鍵，經由雜湊函數轉換對應至該複數個NAPT表格60中的一個NAPT表格Ti1或Ti2（步驟S402）；然後直接以該封包之目的埠號碼j1或j2為索引，擷取該NAPT表格Ti1或Ti2之對應項目j1或j2，並比對該項目j1或j2之記錄是否與該封包相符（步驟S403），若不相符，則表示所接收之封包為有問題、不允許進入之封包，故丟棄該封包（步驟S404）。

於步驟S403中，若該項目j1或j2之記錄與該封包相符時，則依記錄將該封包之目的位址C及目的埠j1或j2予以轉換為該項目所記錄之原先的來源位址A1

或 A2 與來源埠 1357 或 2468，據此，便可將封包繞送至正確的私有網路機器 A1 或 A2。

由上述說明可知，本發明可以依實際之需要，以欲送達之網際網路機器的 IP 位址為雜湊函數之雜湊鍵，據以擴充 NAT 表格的數量為 n ，而使連線數量最多可以同時達到 $n \times 65535$ 個，因此可大幅提昇私有網路之可連線分享一個合法 IP 位址之機器的數量，進而充分滿足同時連線數量的需求。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段及功效，在在均顯示其迥異於習知技術之特徵，實為一極具實用價值之發明，懇請貴審查委員明察，早日賜准專利，俾嘉惠社會，實感德便。惟應注意的是，上述諸多實施例僅係為了便於說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【五、圖式簡單說明】

第1圖係習知NAPT閘道器傳遞封包過程轉換之示意圖。

第2圖係本發明之可擴充連線數量的NAPT閘道器系統架構圖。

第3圖係以本發明之可擴充連線數量的NAPT閘道器方法將封包由私有網路傳送至網際網路時之流程圖。

第4圖係以本發明之可擴充連線數量的NAPT閘道器方法將封包由網際網路傳送至私有網路時之流程圖。

【圖號說明】

(10) 機器

(11) (12) 封包

(50) NAPT閘道器

(60) NAPT表格

(61) 項目

肆、中文發明摘要

本發明係有關一種可擴充連線數量的NAPT閘道器系統及方法，其係以一NAPT閘道器來轉換該私有網路之機器所發之封包，俾傳向該網際網路之機器，NAPT閘道器設置有複數個NAPT表格，每一NAPT表格以一項目記錄一資料流之連線記錄，其中，當該閘道器收到一由私有網路傳送至網際網路之封包時，係以該封包之目的位址為雜湊鍵（Hash Key），經由一雜湊函數（Hash Function）轉換而對應至其中的某一個NAPT表格，並在該NAPT表格找出一與該封包相符之項目，以依據該項目之記錄，而將該封包之來源位址轉換為該閘道器之合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為一指定之埠號碼；如此，不同的NAPT表格，可以有重複的轉換埠號碼，系統利用一個合法位址即可增加擴充連線數量。

伍、英文發明摘要

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第3圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為一指定之埠號碼。

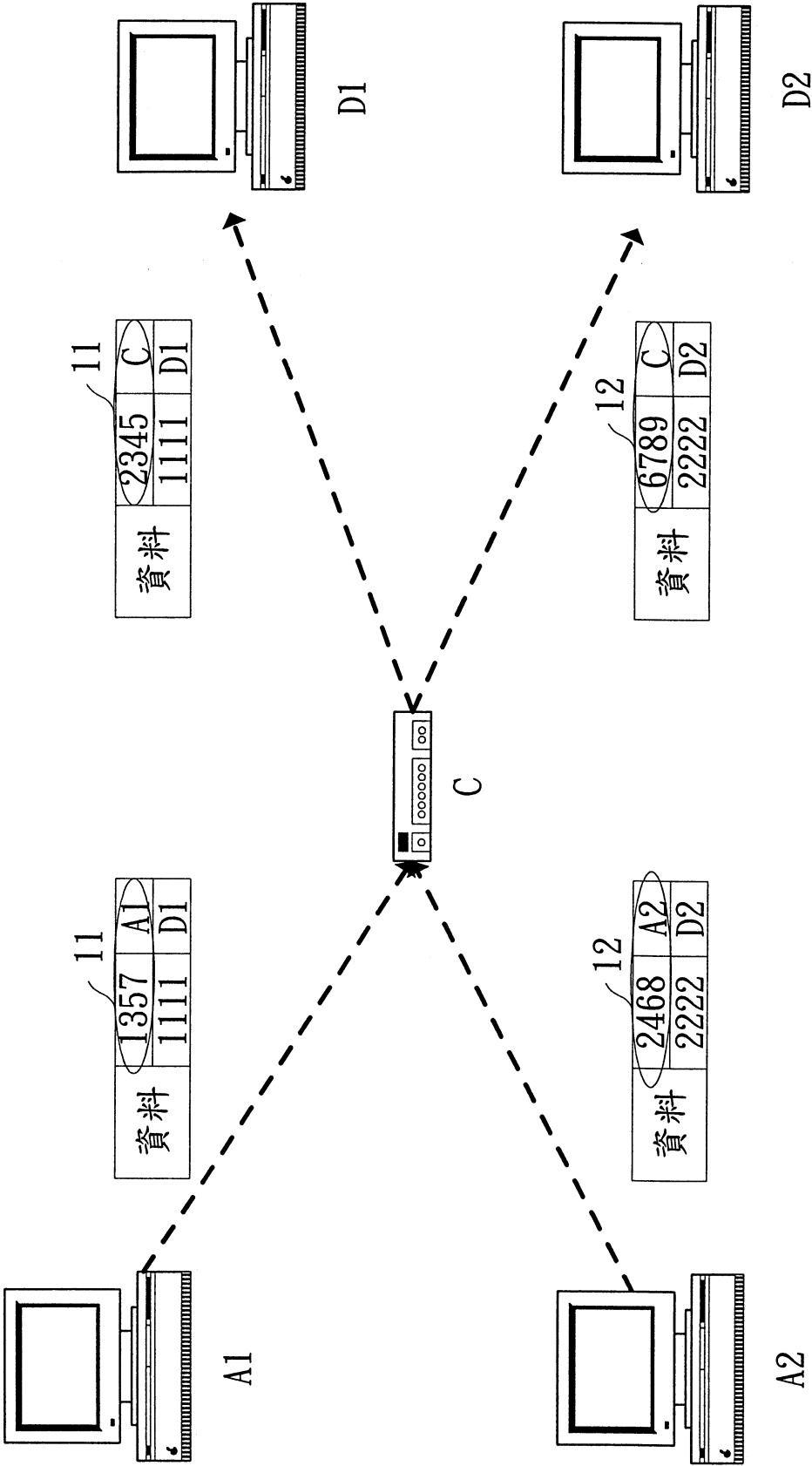
8. 如申請專利範圍第7項所述之系統，其中，若該NAPT表格沒有任一項目的記錄與該封包相符，則在該NAPT表格中找出一未使用之項目，以儲存該封包之連線記錄。

9. 如申請專利範圍第8項所述之系統，其中，該NAPT表格之項目所儲存之連線記錄包括封包的來源位址、來源埠、目的位址、目的埠。

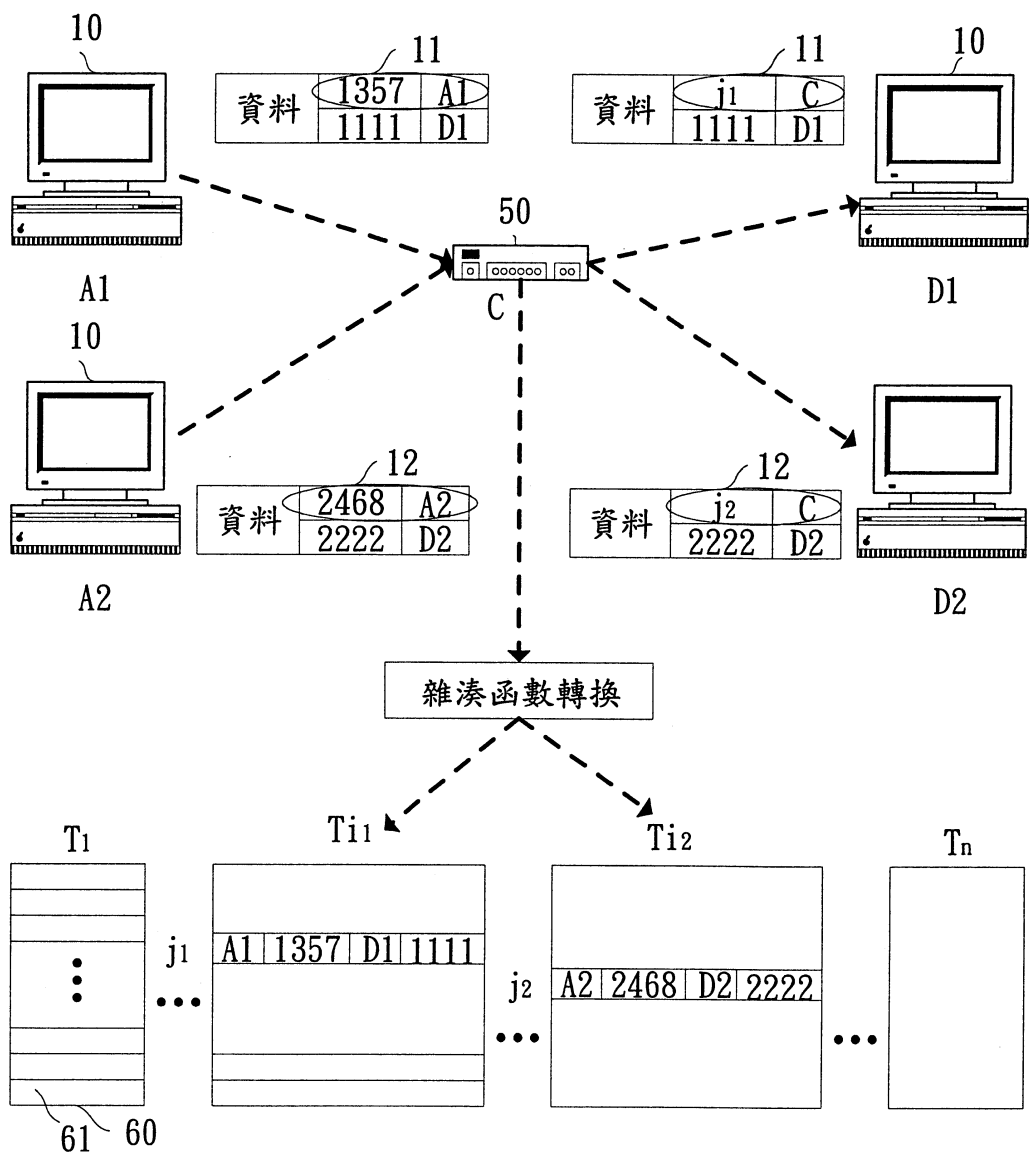
10. 如申請專利範圍第9項所述之系統，其中，該NAPT表格係以該項目之索引值作為轉換後之來源埠號碼。

11. 如申請專利範圍第9項所述之系統，其中，該NAPT表格係以該項目之索引值加上一常數作為轉換後之埠號碼。

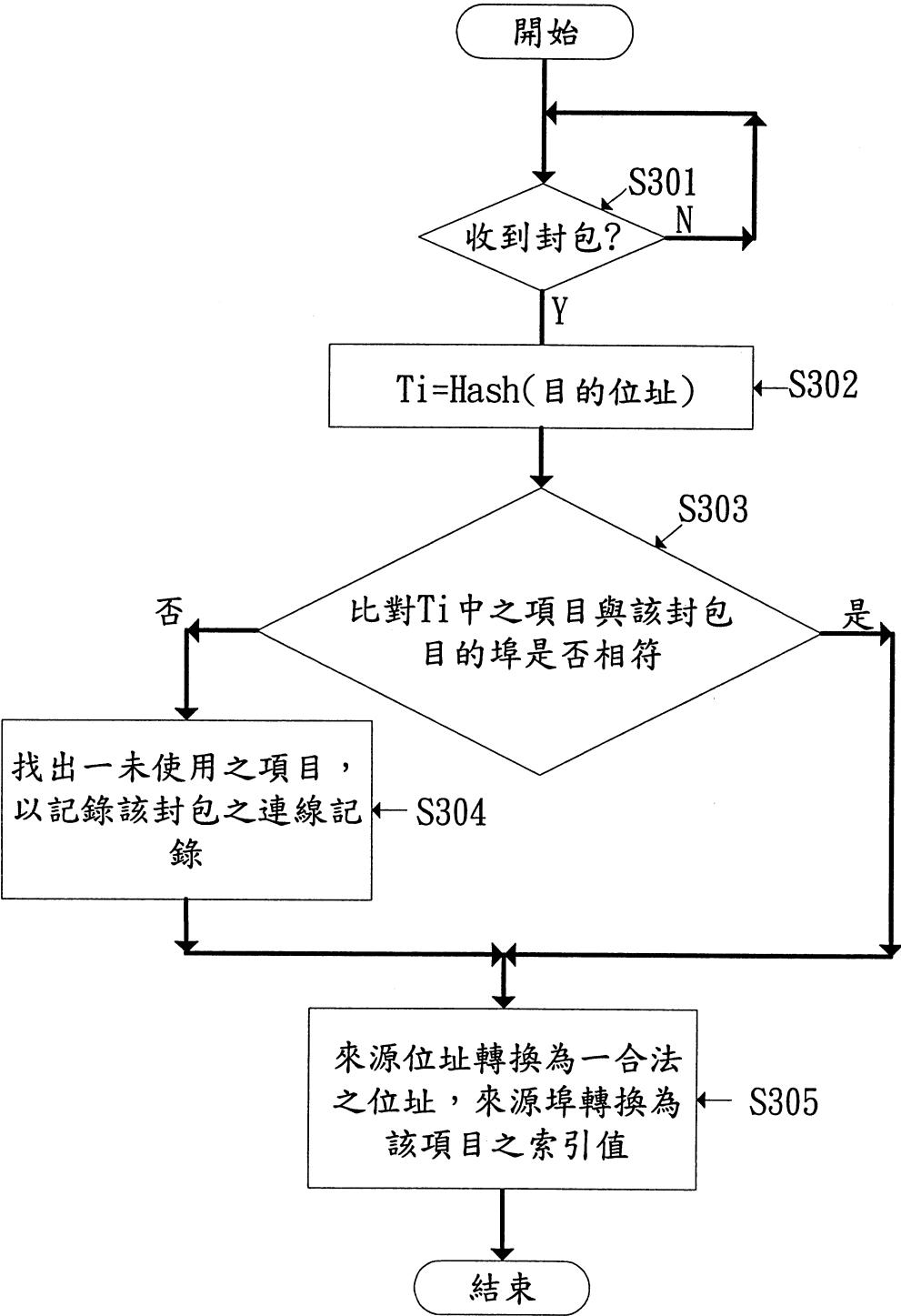
12. 如申請專利範圍第10項所述之系統，其中，當該閘道器收到一由網際網路傳送至私有網路之封包時，係以該封包之來源位址為雜湊鍵，經由該雜湊函數轉換而對應至一個NAPT表格，再以該封包之目的埠號碼為索引，直接擷取該NAPT表格之對應項目，若該項目之記錄與該封包相符，則依記錄將該封包之目的位址及目的埠予以轉換為該項目所記錄之原先的來源位址與來源埠，否則，丟棄該封包。



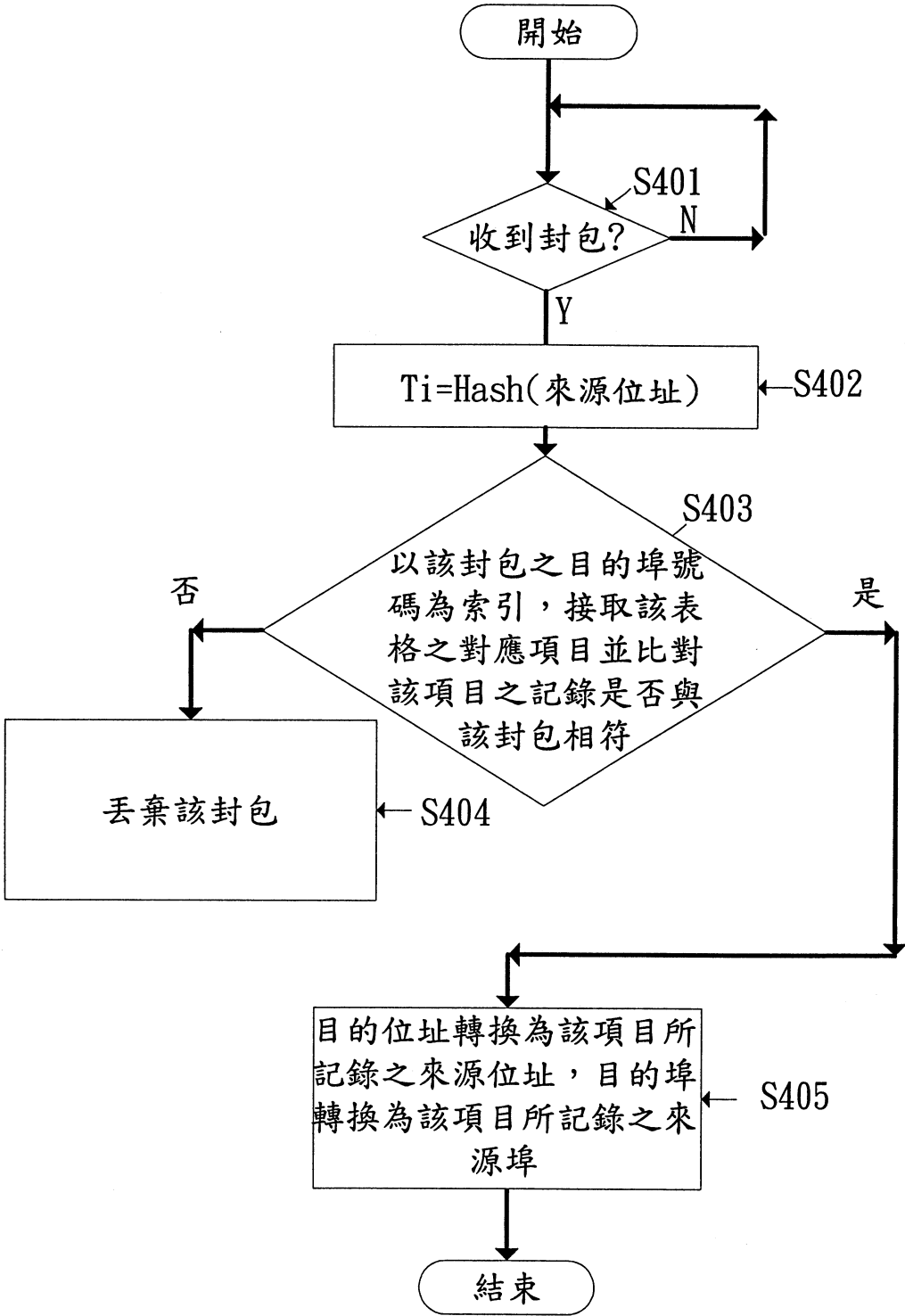
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

拾、申請專利範圍

1. 一種可擴充連線數量的 NAPT 閘道器方法，該閘道器位於一私有網路及一網際網路之間，其上設置有複數個 NAPT 表格，每一 NAPT 表格之一項目用以儲存資料流之連線記錄，該方法主要包括下述步驟：

(A) 當該閘道器收到一由私有網路傳送至網際網路之封包時，以該封包之目的位址為雜湊鍵，經由一雜湊函數轉換而對應至一個 NAPT 表格；

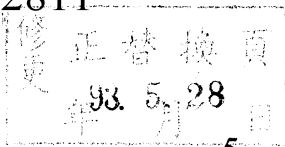
(B) 若該封包與該 NAPT 表格之一項目的記錄相符，則依據該項目之記錄，將該封包之來源位址予以轉換為閘道器之合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為該 NAPT 表格之項目的索引值；以及

(C) 若該 NAPT 表格沒有任一項目的記錄與該封包相符，則在該 NAPT 表格中找出一未使用之項目，以儲存該封包之連線記錄，並將該封包之來源位址予以轉換為該閘道器之合法位址，及將該封包之來源埠予以轉換為該找出之項目的索引值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，於步驟 (B) 及 (C) 中，該 NAPT 表格之項目所儲存之連線記錄包括封包的來源位址、來源埠、目的位址、目的埠。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其係以該項目之索引值作為轉換後之來源埠號碼。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其係以該項目之索引值加上一常數作為轉換後之來源埠號碼。



5. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其更包含下述之步驟：

(D) 當該閘道器收到一由網際網路傳送至私有網路之封包時，以該封包之來源位址為雜湊鍵，經由該雜湊函數轉換而對應至一個NAPT表格；以及

(E) 以該封包之目的埠號碼為索引，直接擷取該NAPT表格之對應項目，若該項目之記錄與該封包相符，則依記錄將該封包之目的位址及目的埠予以轉換為該項目所記錄之原先的來源位址與來源埠。

6. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中，於步驟(E)中，若該項目之記錄與該封包不相符，則丟棄該封包。

7. 一種可擴充連線數量之NAPT閘道器系統，主要包括：

一位於網際網路之機器；

至少一位於私有網路之機器，其可向該網際網路之機器傳送封包；以及

一NAPT閘道器，其位於該私有網路與該網際網路之間，以轉換該私有網路之機器所發之封包，俾傳向該網際網路之機器，其上設置有複數個NAPT表格，每一NAPT表格以一項目記錄一資料流之連線記錄；

其中，當該閘道器收到一由私有網路傳送至網際網路之封包時，以該封包之目的位址為雜湊鍵，經由一雜湊函數轉換而對應至一個NAPT表格，並在該NAPT表格找出一與該封包相符之項目，以依據該項目之記錄，而將該封包之來源位址轉換為該閘道器之