

# 發明專利說明書 200304311

(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：91135449 ※IPC分類：H04L 9/06

※ 申請日期：91-12-06

## 壹、發明名稱

(中文) 通訊網路之資料編碼, 解碼, 壓縮及通訊方法

(英文) Methods for encoding, decoding, compressing, and communicating data in a communications network

## 貳、發明人 (共 2 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) 史蒂文·T·基爾希

(英文) Steven T. Kirsch

住居所地址: (中文) 美國加州洛沙托斯丘市拉帕洛馬路 13930 號

(英文) 13930 La Paloma Road, Los Altos Hills, California 94024, USA

國籍: (中文) 美國 (英文) USA

## 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) 普洛貝軟體公司

(英文) Propel Software Corporation

住居所或營業所地址: (中文) 美國加州聖荷西市林康圓環 1010 號

(英文) 1010 Rincon Circle, San Jose, California 95131, USA

國籍: (中文) 美國 (英文) USA

代表人: (中文) 安德魯·E·紐頓

(英文) Andrew E. Newton

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)

發明人   2  

姓名：(中文) 大衛·J·莫里  
(英文) David J. Murray

住居所地址：(中文) 美國新罕布夏州北漢普頓市柳樹道 4 號  
(英文) 4 Willow Avenue, North Hampton, New Hampshire 03862, USA

國籍：(中文) 美國 (英文) USA

發明人   3  

姓名：(中文)  
(英文)

住居所地址：(中文)  
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人   4  

姓名：(中文)  
(英文)

住居所地址：(中文)  
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人   5  

姓名：(中文)  
(英文)

住居所地址：(中文)  
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人   6  

姓名：(中文)  
(英文)

住居所地址：(中文)  
(英文)

國籍：(中文) (英文)

### 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. \_\_\_\_\_
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. 美國；2001/12/07；10/012,743
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

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於資料通訊，特別係關於能降低網路反應時間(latency)之壓縮技術、網路拓樸(topology)與網路軟體。

### 【先前技術】

網際網路的主要資源全球資訊網(World Wide Web)為其中大宗，一種資料通訊系統以虛擬頁資訊為特徵，其稱為網頁，可應用戶之提出顯示於電腦上。網頁係利用超文件標示語言(hypertext markup language)，一般稱為「HTML」，是一種以頁為基礎之高階語言。這些語言使用一般內文來撰寫網頁，藉由從伺服器經網際網路傳送內文到用戶之稱為「瀏覽器」之執行程式中直譯HTML碼與產生對應網頁以供觀看。由於一般家庭使用連結頻寬低，用戶或另稱客戶端由伺服器下載網頁往往十分耗時，對於許多商家而言時間的耗損也很驚人。此一延遲成因混雜：伺服器太慢、資料機與網路反應時間太長、通訊管道的頻寬有限。網際網路的頻寬正在持續擴張中使得網頁與相關檔案的傳送能更迅速。

網路的瓶頸部分形成原因為網頁所包含之動態內容，於「過程中」增加之內容。網頁上之動態內容(例如股票行情或頭條新聞報導)可能只是該網頁資訊之一部分，但往往用戶提出要求取得該網頁時整頁都會重傳。若用戶短時間內對同一網頁重複提出要求，例如若用戶正在查詢某一支股票的變動，每一小時提出五次要求瀏覽該之股票行情網頁，每次要求提出後該網頁都必須組合並傳送到用戶端。

這使得伺服器負擔大增，忙於產生網頁，並且網路也會因為由伺服器到客戶端傳送這些網頁資料而變的十分忙碌。

壓縮資料來促進網際網路頻寬利用的方法為眾人所熟知。用於檔案壓縮的程式有 GZIP、ZIP 以及 LZIP。圖檔與影像檔的標準則有 MPEG 及 JPEG 等。

LZW 為另一種檔案壓縮方法。該方法運用以表格為基礎之搜尋演算法。LZW 可用於內文與影像壓縮，產生格式為 GIF 或 TIFF 格式。一典型 LZW 壓縮演算法的步驟如下。

將一給定長度之位元序列以及相關於該序列較短之代碼輸入到一表格中。若有更多輸入則重複產生一特別序列形成一更短的代碼，如此完成檔案壓縮。於壓縮檔案中同時有搜尋表格(look-up table)於解碼時使用。搜尋表格連同壓縮檔案的傳送其所需頻寬大於單獨傳送檔案之頻寬。

近來，電腦科學家明瞭到網際網路資料的壓縮可藉由觀察資料位元序列與指派特定標記(labels)給予這些序列來達成。位於美國加州聖塔芭芭拉之培立比網路公司(Peribit Networks, Inc.)最近發表了一項新產品運用模式辨識(pattern-recognition)演算法，該演算法即為史丹佛大學博士愛密·希佛其所使用以抓取分析所需之 DNA 中之鹼基對重複發生序列。運用同樣演算法於資料傳輸，培立比的軟體可發現資料封包之重複模式並指派標記給這些模式。此法的優點在於標記可取代這些重複封包，整體網際網路傳輸承載聲稱可因此減低 70% 或更多。此一新壓縮方法與其他例如 ZIP 或 LZIP 所使用資料壓縮方法相近，將記號(token)插入重複資料字串處。而解壓縮時，再將這些記號還原成

重複字串。

大多壓縮方法運作方式限定在一定義數量之資訊位元組範圍內。而相反地，培立比所用演算法可簡化 WAN 封包串流(streams)而不受此限。培立比軟體減低了檔案包裝與包裝解除相關的傳統壓縮。培立比的努力成效令人激賞，但若要實施其方法客戶端與伺服器卻因此需要購買昂貴的電腦硬體以配合運作。對於網路伺服運作而言，配立比的點對點解決方法並不適用，因為往上述百萬的客戶端用戶沒有人擁有實施培立比軟體所需之硬體。尚且，像是 LZW 壓縮，培立比傳送記號表格連同壓縮檔案的方式也發生了 LZW 效率較差的問題。

陳孟辰(Mun Choon Chan)與湯瑪斯·吳(Thomas Y.C. Woo)的論文「快取基礎壓縮：一種用於最佳化網路傳送的新式技術」中提出了一種新式技術來降低連結較慢時的網路反應時間。陳先生與吳先生的論點在於若將被要求傳送資料中相類似物件(例如網頁具有相同或類似 URLs)處理成參考資訊時，網頁服務反應時間可因之降低。若提出要求之客戶端其快取中具有舊版本的被要求網頁，此時則只需傳送目前網頁有變動的資料給客戶端即可。雖然該論文提出了以快取為基礎的壓縮，但該方法尚沒有實際應用之討論。

傅瑞爾系統公司(Fourelle Systems, Inc.)發表了一項頻寬最佳化的產品稱為「Venturi」。Venturi 運用標準與有所有權之演算法像是 HTTP, HTML, POP3, SMTP, FTP 以及 NNTP 等資料。傅瑞爾的產品決定傳送資料種類並運用應用層最適用的壓縮方法。傅瑞爾所有之美國第 6,115,385 號專利

提供一閘道架構可將原有客戶端與伺服器應用協定轉換成頻寬利用較佳之協定。該種方法所達成壓縮會受到每種資料類型演算法之限定。換言之對於某些資料類型可能不能達成最佳壓縮。

偉格公司 (Vigos AG) 在其偉格網站加速器中使用其特有之軟體與硬體整合方法。該加速器常駐於網站伺服器上其功能為反向的代理 (proxy)。它使用標準壓縮演算法可降低資料大小達百分之十。

仙諾得科技公司 (Cennoid Technologies) 提供一種 FxP 壓縮技術。此一壓縮方法理論可見於美國第 5,949,355 號專利標題為「用於自行調整資料壓縮的方法與裝置」，其內容為根據要壓縮資料種類來選擇壓縮方法。該方法只編碼重複符號 (characters) 塊而不處理其他符號。此壓縮資料引擎同時記憶已被壓縮之相同資料封包。

胡西公司 (wwWhoosh Inc.) 使用有所有權之播放器，將之整合到用戶瀏覽器與伺服器中加速網路內容的傳遞。該播放器功能為網際網路代理用於加速瀏覽器效能。該播放器尚能決定是否被要求網頁 URL 為該公司產品所支援 (wwWhoosh-enabled)，例如是否該所有權伺服器已重新包裝其相關 URL 之內容，使傳輸能更有效率。該方法能使每網頁壓縮比率達 15%。

網巨 (Netscaler) 提供可降低反應時間之硬體解決方案。該方法在網路與內容伺服器上運用快取重導器 (Cache redirectors)。該快取重導器可建立內容與快取伺服器間之固定連結，並過濾掉發送給內容伺服器之無法快取要求 (例

如動態內容之要求，亦即快取伺服器所不能答覆之要求)。其他要求則可由快取伺服器來進行答覆。

佳地網路公司(FineGround Networks)也推出可加速內容傳輸之產品。當用戶連續提出同一網頁要求時，佳地使用的方法為傳送於上次與本次要求同一網頁的變化處。佳地軟體需安裝在服務提供商的內容伺服器與網際網路上。該軟體需查詢用戶快取是否有該網頁專有餅乾標示(cookies)，例如若用戶快取中具有該網頁之基本內容，佳地會將該網頁的修改部分傳送到用戶端。佳地軟體經由爪哇描述語言(Javascript)組合之網頁將資料送達。佳地的解決方案只能應用在用戶再度存取曾瀏覽網頁時。若用戶從未存取該網頁，此時需傳送整頁內容。同時它也需要手動操作通知伺服器哪些網頁是相類似的。用戶瀏覽器設定必須是能接受餅乾標示的狀態下同時支援 DHTML 軟體才能生效。由於變化差距是以同一網頁為基礎，因此前後要求網頁名稱也必須相同。

火點公司(Fireclick, Inc.)運用差異+快取與預測快取方法來降低網頁服務反應時間。差異快取將每頁資料切斷呈動態、靜態部分。靜態部分為樣版通常儲存於用戶瀏覽器中(雖然在用戶第一次存取時仍須傳送到用戶端)，動態部分則由用戶每提出另一要求時再傳送到用戶端。用戶接收動態內容包括一指示器(pointer)用於指向用具快取中之已快取樣版，與組合網頁之指令。在瀏覽器中之爪哇描述語言直譯指令並組合該網頁。預測快取可用來進一步減低反應時間，透過分析瀏覽模式與預先下載用戶較為可能要求



之網頁樣版到用戶瀏覽器中(例如將網頁在用戶提出要求前發送給用戶)。如同佳地產品一般，此方法需能瞭解用戶快取內容，此外下次要求的網頁名稱必須維持相同，如此尋找決定樣版的機制才能順利運作。

另一種降低網頁服務反應時間的方法為層級快取。資訊快取在網路中的數個點。要求被導引到某些快取；按規則首先要求會首先查詢用戶端快取接著查詢距離較遠容量更大的快取等。一般而言，導引要求與所查詢項目無關，不論項目為何查詢的快取群每次都是相同的。本方法的缺點在於使定相鄰快取的困難，當需查找更多快取時使用層級快取方法所需反應時間隨之增加所產生的網路壅塞問題。

班網路公司(Bang Networks)開發出一種服務可用於網際網路及時資訊且不需重新更新網頁。班網路公司運用有所有權之網路路由器可與瀏覽器建立固定連接。該路由器存有用戶存取資訊流量並使用該流量資訊來進行資料路徑導引。班網路公司的客戶或內容提供商將及時資訊餽入有所有權之網路，該資訊經網路路徑導引到客戶之網頁。爲了使用該服務內容提供商必須修改其文件中HTML標符(tag)。當該網路擴大服務更多用戶時，本方法會使內容提供商用於修改內容之花費成本大增。

另依降低網頁服務反應時間與網路負擔的方法是ESI(Edge Side Includes)，本方法係阿坎邁科技公司(Akamai Technologies, Inc.)與甲骨文公司(Oracle Corporation)之研發成果。ESI是一種標記語言用於描述可快取與無法快取之網頁組成。運用此方法，只有無法快取的網頁成分需經

網路傳送；可快取成分只需儲存在網路邊緣 (edge of the network)。爲了運用該方法，內容服務商必須重寫其內容於 ESI 並需將靜態資料發送到服務提供商處。

主要的資訊係經由 TCP/IP 封包於網路上傳送。但過多的往返 TCP 連結的開與關可能會導致效率不彰。雖然 HTTP1.1 容許固定連結，但並非所有伺服器皆有固定連結。此外，HTTP 固定連結並不支援網頁中內嵌物件之及時要求。瀏覽器一般一次只能要求一個物件。

W3C 所提出之一種多工協定，SMUX 協定規格 WD-mux-19980710 可容許多重物件由網路伺服器經由單一 TCP 連結進行同步抓取。於 HTTP 底下 TCP 連結係一種多工連結。此法使插槽能藉由一插槽進行多工工作。然而，每一個別訊息通常會包裝在各自之 TCP/IP 封包中，所以小型封包還是會被傳送。

傳送短 TCP/IP 封包會使服務反應時間增長。藉由 TCP/IP 傳送之每一訊息或檔案係位於具有 40byte 標頭之 TCP/IP 封包中。若每一訊息不論多短都以 TCP/IP 封包傳送，會使每一 TCP/IP 封包傳送所需頻寬與時間變的浪費。例如若 1 byte 訊息以 TCP/IP 封包傳送，則爲了傳送 1 byte 有用資料需要用到 41 bytes 資料完成。如果網路承載大時，傳送這些小型封包造成的壅塞可能會導致資料封包遺失，使封包需重新傳送。尚且，網路會因爲壅塞而變慢而連結也會因此中斷。

那格爾等 (Nagle et al.) 所提出之 IETF RFC 896 爲此問題的另一潛在解決方式，內容爲當其他用戶新資料到達時而

連結中之先前傳輸資料尚未確認時，先延緩新 TCP 段 (segments) 的發送。基本上，封包係用於資料累積。當先前傳送之封包確認到達時，或封包填滿時，該封包的傳送便已完成。然而，即使運用此演算法，較短封包仍會被傳送。

本發明之目的在於藉由降低頻寬需求與通訊反應時間來改良網路中通訊資料傳送速度。與先前技術不同的是，本發明藉由各種例如快取替續中樞點 (relay hub)、所有電腦間固定連接、非同步協定與將小型 TCP/IP 封包重新包裝成單封包技術，使壓縮比能達到 50 倍，於實際動態產生網頁的壓縮比則更高，此外更可於最小系統承載下使反應時間最短。

#### 【發明內容】

本發明提供一可自行調整之壓縮方法與系統使客戶端所要求資料可由伺服器迅速傳送到達。該壓縮技術比其他先有技術可達到壓縮比率更高，舉例而言，一典型雅虎 (Yahoo) 網頁壓縮後大小僅為原有之 1/70。可運用一序列的要求與回覆 (往返要求) 來取得所要求資料。執行於網路伺服器或代理伺服器上之軟體，可用於進行回覆之編碼方法為將部分資料 (整段、節、各行等) 轉換成單一與唯一的編碼，例如一組已編碼之 8-byte (64-bit) 的資料區域散列碼，若編碼演算法中部分將之變動後則可得一 4-byte 散列碼。編碼器將編碼與未編碼部分所對應之資料儲存於一資料庫中。該程序係一遞迴壓縮方法，所以任何大小資料所需之任何壓縮程度，小至單一 8-byte 編碼，都可能達成。將已編碼之第一回覆發送給提出要求之客戶端，該客戶端上具

有資料庫之解碼軟體。

解碼器接收第一回覆並找尋自己的資料庫是否具有所收到回覆中之編碼或標示符。若有，則可解碼並組合第一回覆。然而，若有任何編碼不在資料庫中，解碼器可發送一第二要求以取得缺少標示符所對應之資料。缺少標示符之定義內容接著送達客戶端使得回覆之解碼與組合能得以完成。本程序可能需重複數次，由於所使用的係一種層級編碼方法，因此若要完整對要求資料解碼可能需時數次的往返要求。

於本具體例中，若編碼器從未見過回覆中之任何資料，則編碼器不會發送一編碼回覆給提出要求裝置，因為若編碼不熟悉全部或部分資料，則很可能客戶端可以進行訊息解碼。或者，於發送未編碼回覆後；其實，標示符以及對應之未編碼資料儲存於編碼器資料庫中。接續的要求中，若編碼器熟悉回覆中之部分，這些部分會進行編碼；然而，對於編碼器而言回覆之特有部分則不會以編碼方式發送到提出要求之客戶端。

例如，若客戶端提出要求設定接收編碼回覆取得雅虎網頁。一編碼回覆，包含一組 64-bit 之散列碼  $H^*$  代表該網頁，會被傳送到客戶端之解碼器。若客戶端相關資料庫不能辨識  $H^*$ ，解碼器會發送一要求到編碼器以取得散列碼所相關之資料。接著編碼器將二組散列碼  $H_2$  與  $H_3$  隨回覆傳送回來。但倘若解碼器資料庫能辨識先前已傳送之  $H_2$ ，以及相關  $H_2$  之資料，但不能辨識  $H_3$ 。那麼解碼器接著會發送另一要求給編碼器以取得相關於  $H_3$  之資料。於相關  $H_3$  之資

料傳送到解碼器後，解碼器便有充足訊息進行網頁之解碼。解碼器資料庫儲存所接收之散列碼，該散列碼可運用於後續傳送到達資料中。此一壓縮方法客戶端可自行調整進行。

若進一步減低網路反應時間，建議採用新式網路拓樸。所建議之網路其運用中樞點(hub)，這些中樞點係藉由專用插槽層彼此固定連結。中樞點可為一般用途電腦或是特定用途路由器。如此可藉由 TCP/IP 建置/解除(setup/teardown)之負擔減低反應時間。一旦連結建立後便繼續維持該連結。這些相連中樞點運行於既有網際網路上形成了一虛擬、固定相連之網路。這些中樞點同時對於常通過之資訊進行快取並且可回覆循路徑路徑指定送往編碼器之散列碼找尋要求。

此外，更建議運用一種新式插槽層可覆蓋原有插槽。此一插槽層可將來自多重機器、線串之訊息，及/或處理結合成一個封包以及包裝這些訊息為單一 TCP/IP 封包，使之能沿著於固定網路上之訊息中樞點間替續。

上述各發明組成可相互組合提供一新式快取網路以及一內容流通網路。此種網路具有三種必要特徵來達成速率改良達到最高：(1)唯有真正必須資料才會被傳送；(2)被傳送之資料所經路徑為最短；以及(3)網路反應時間縮到最短。

本發明與先前技術於一或多個方面不同處為：(1)一定能將完整之資料代表傳送到客戶端(2)若客戶端需要，客戶端只需發送標示符之定義(不論是特別要求或理論上需要之

資料)(3)由於標示符係編碼器曾見過之任何內容，編碼並不受單頁限制，因此本方法可使內容傳輸加速即使該網頁或 URL 用戶並未見過；(4)解碼器相容於所有瀏覽器同時不需餅乾標示(cookies)；(5)因為本發明借重所有在用戶端之快取，系統因此可達成單一網頁之壓縮比率為其他方法所不能及(於動態網頁尚可達到 100 倍或更高倍之壓縮)；(6)本發明不需特定硬體配合以有效實施；(7)本發明之設計係配合一固定網路中之相連中樞點，該中樞點同時快取所流經之資料如此使得有標示符需辨識時可直接獲得解決而無須將封包寄回原編碼器才能回覆；(8)編碼係層級型態使標示符能代表其他標示符執行回數而不單只能代表資料執行回數。(9)藉由添加(開始/誤差)資訊到標示符中，標示符於預先定義標示符內可延伸用於辨識資料子集，如此使所需傳送之資料量得以更減低；以及(10)其他既存壓縮演算法可與此法合併使用以產生更高倍之壓縮，例如運用 gzip 來編碼內文執行回數來作為標示符之定義。

#### 【實施方式】

較佳具體例說明如下重點在於網頁利用散列碼編碼的過程。然而，本發明範圍不限於所舉例資料類型及編碼方法而已。事實上，本發明可應用於任何具有重複內文之語言或資料以及各種編碼方法，例如 MD5 校正和(checksums)以及 64-bit 序列編號等。本發明可同時運用於及時訊息與影像檔傳輸領域。

參考圖 1a，一客戶端 18 具有瀏覽器 24、解碼軟體(解碼器)20 以及散列碼資料庫 22，而一伺服器 10 具有解碼軟體

(編碼器)12 與資料庫 14，客戶端 18 與伺服器 10 分別與網路 16 相連。解碼器 20 可整合進入客戶端 18 作業系統或瀏覽器中。編碼器 12 可整合進入伺服器 10 之作業系統、網路伺服器或代理網路伺服器中。另一具體例中，編碼器 12 與解碼器 20 可設於同一處使用同一通訊埠，用於一同時產生網頁要求與回覆要求之網站上。另一具體例中，參考圖 1b，編碼器 12 與資料庫 14 接位於客戶端 18 與伺服器 10 間之中介站 144 上。藉此組態，可進行多個網站之編碼。

編碼器 12 壓縮網頁要求回覆，該要求係由客戶端 18 所發送到伺服器 10。編碼器 12 所運用之壓縮方法能將內文行或圖像組成轉換成 64-bit 散列碼或標示符，接著與網頁動態內容之內文結合成回覆發送到客戶端 18 之解碼器 20 進行解碼與組合。行之切斷係由如 HTML 剖析器(parser)，切斷點在如 <BR>或 <P>段落或標符，或新一行字元或其他資料中之邏輯段落。GIF 檔案，舉例來說，可能在每 10K 處切斷(使得客戶端之顯示能漸進增加)或編碼成單資料塊。其他具體例中，則可利用其他方式例如字或節來做切斷段落。

參考圖 2a 描述了通訊協定與壓縮技術的基本條件。一客戶端提出取得由 500 行內文所組成的網頁 26。編碼器對每行內文進行編碼產生一組 64-bit 散列碼。(一組 64-bit 散列碼能提供足夠的組合使每行內文能產生不同組合散列碼不發生混淆)例如，內文行(L<sub>1</sub>)<sub>28</sub> 被指派的 64-bit 散列編號為 H<sub>1</sub>36。H<sub>1</sub>36 與內文 L<sub>1</sub>28 相關並儲存在一散列碼資料庫中。每一行內文均有其散列碼 L<sub>2</sub>30 之散列碼為 H<sub>2</sub>38、L<sub>3</sub>32 為

$H_{340}$ 、 $L_{34}$  為  $H_{42}$  等等繼續指派散列碼直到最後指派  $L_{50026}$  為  $H_{50044}$ 。編碼器藉由運用一種演算法確保相同資料字串所指派之散列碼相同(例如 HTML 內文 <HEAD>的每次所被派之編碼皆相同)。

爲了能使用本方法壓縮 HTTP，解碼器必須能存取提出要求裝置而編碼器需能存取回覆要求之伺服器。編碼器能回覆來自具有解碼器系統之要求以及沒有解碼器系統之要求。HTTP 要求標頭(header)中之「Accept-Encoding: Propel」指令可用於指示是否提出要求裝置具有運用上述壓縮方法。若「Accept-Encoding: Propel」指令中指示用戶端並沒有執行解碼軟體，則編碼器將不會運用該解碼技術而將要求轉到網路伺服器。

根據圖 2a 與圖 3，經由另一回之壓縮可藉此濃縮軟體會見過之連續散列碼成爲一組新的 64-bit 散列碼。圖 2a 中，表示了散列碼之中介表示法 52。代表已編碼網頁 26 之散列碼中間表示法 54 指示出  $H_{136}$ 、 $H_{238}$  以及  $H_{340}$  已由另一個散列碼  $H_{1*46}$  來表示之。同樣地，散列碼  $H_5$ - $H_{49956}$  現在則由  $H_{2*48}$  來代表。如圖 3 中之表格 58 所示，每次編碼器爲文件產生新散列碼時，編碼器可辨別是否文件中有其曾經見過之連續散列碼。例如，編碼器對一特定檔案(本實施例中假定網頁具有相同行數)進行三次編碼，其中每次編碼中  $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$  均相同(可藉由查閱標記(check marks)指示之)。連續散列碼或執行回數可藉由一組新散列碼  $H_{1*46}$  來代表之。表格 58(「X」標示處)指出行 4 第二次編碼與其他不同。由於  $H_4$  中斷執行回數，因而該單行將以散列碼



H<sub>4</sub>42 來表示。然而，散列碼代表了檔案編碼時，行 6-12(表格 58 中只顯示出 500 行中的前 12 行)彼此相同。因此，會有一組新散列碼 H<sub>2</sub>\*48 來代表這些資料行。參考圖 2a，進行另增壓縮程序後所產生散列碼即為最終表示法 54。H<sub>1</sub>\*46 代表了行 1-3。散列碼 H<sub>4</sub> 代表了行 4。H<sub>2</sub>\*48 則代表行 5-499，而 H<sub>500</sub>44 代表的是行 500。若編碼器曾見過這些散列碼，編碼器會進一步結合這些散列碼成爲一單一散列碼 H<sub>1</sub>\*\*240。由於這是一種遞迴壓縮方法；因此，任何長度之資料皆可最後壓縮成 8-byte 散列碼。編碼器能設定唯有在未壓縮資料超出一定值例如 12 bytes 時，使產生散列碼爲 8-byte。若資料小於該定值，資料標示符將爲資料本身而不另做處理。

如圖 2b 所示，編碼器不會發送包含編碼器從未曾見之編碼回覆。有時候，例如用戶使用流程中會產生一些特別的網頁動態內容。此時，行 5-499 62 會包含動態內容。編碼器會以一組散列碼代表每行資料，但會藉由一資料庫查閱結果來顯示編碼器從未見過行 5-499 56，而編碼器將會把此部分的網頁編碼回內文 50 並只在回覆中發送曾編碼過的散列碼(例如 i.e., H<sub>1</sub>\*46、H<sub>4</sub>42、H<sub>2</sub>\*48 以及 H<sub>500</sub>44)。(編碼器之相關資料庫其可爲一「最經常使用」快取。因此未曾使用碼將不會長期存放在此快取中，尙且該碼可能爲動態內容之特別編碼，因此也不會出現在編碼資料庫中。)

如圖 2c 所示，根據圖 2c，所有網頁皆爲靜態資料並且也不包括任何單一散列碼可代表之新內容。在此，網頁 64 包括五條線。編碼器將每條線切斷成個別散列碼爲網頁中

之中介代表 66。然而，會藉由一資料庫查閱結果來指出，這些散列碼係於具有同一 URL 網頁每次被要求經編碼後所產生的。因此，散列碼得以組成執行回數而使整個網頁能用  $H_i * 68$  散列碼來代表。

圖 2d 表示圖像與其他二進位資料可藉由單一散列碼來代表。在此，軟體將影像檔 70 見為一圖檔。若圖檔為小型例如小於 10K，編碼器不會進行圖檔切斷的程序，視同內文處理，以散列碼  $H_i 72$  來代表整個圖檔。檔案與散列碼會被快取在軟體之資料庫中。若該影像檔名稱發生改變，只要該檔案與對應散列碼仍存於資料庫中則並不需再另行下載。若該檔案很大，檔案可切斷成例如 10K 單位之大小再進行如圖 2c 所示之編碼程序。藉由此法圖檔下載受中斷後仍可連續不受影響，也可使圖檔以資料之形式來傳送。

圖 4 描述編碼器進行網頁資料編碼之實施步驟細節。軟體首先由伺服器(方塊 74)接收網頁。網頁首先切斷成區段(方塊 76)接著為每一區段進行編碼(方塊 78)。而後，軟體決定群組中是否有曾見過之連續散列碼(方塊 80)。若有曾見過之連續散列碼，則將之結合成單一散列碼(方塊 82)。此一遞迴編碼可繼續重複施行直到成為一 8-byte 散列碼為止。所有散列碼與對應資料將會被儲存到散列碼資料庫中。

一旦編碼程序結束後，軟體會藉由查閱散列碼資料庫後決定，是否近來曾產生任何該散列碼(方塊 84)。若所有碼皆在最近產生過，則發送回覆到客戶端(方塊 88)。然而，若最近並沒有產生任何該散列碼，則這些散列碼會被還原成未結合前的格式(方塊 86)(可選擇將散列碼於下次連結

到資料)並發送回覆給提出要求之客戶端(方塊 88)。雖然還原動作並非必須，稍後於圖 5 會詳加討論到，該步驟是有益處的，因為伺服器最近並沒有見過該散列碼的情形下把散列碼發送到用戶，很可能用戶並無法在沒有伺服器的協助下進行解碼。編碼器配合常用內容改變進行調整。編碼器處理 N 個網頁後會追蹤同一行曾見過次數。如果一段時間後，有一行資料僅見過一次而其他資料行每次網頁被要求時(或不同速率)都會見到，這表示該行為新內容。例如，有一網頁包含了行 A、B、C 被要求了很多次，編碼器會追蹤每行出現次數為何。若該網頁被要求 5 次而行 A、B 出現四次而行 C 僅出現一次並且最近並沒見過，則編碼器會產生行 A 與 B 之散列碼，至於行 C 之散列碼則會還原成原內文於回覆中發送出去。另一具體例中，還原內文可運用其他已知壓縮方法如 gzip 來進行壓縮。

本編碼方法採用開放式(optimistic)技術來加速編碼。當伺服器送回每一個曾要求過的 URL，編碼器可搜尋統計資料(曾見過頁數、曾見過連續頁數、每頁長度、HTTP 快取、指令、修改日期、無效日期、頁相關散列碼)，並可選擇將所儲存之網頁資訊字串長度與目前的字串長度進行比較。若該網頁尚在有效期間內或頁字串長度資訊與目前字串相符，則不需進行編碼而編碼器可將所儲存之散列碼作為回覆。

一段時間後，編碼器可決定是否可發現一更新模式(例如每天、每小時等)並加以配合。編碼器也可利用 HTTP 標頭所提供資訊。每當一網頁編碼後，編碼器會查閱確定該頁

先前曾經編碼過並追蹤哪些散列碼最近曾經見過。藉此方式，一段時間後編碼器可準確地決定回覆中的固定與變動部分。同上述討論，編碼器相關之資料庫或快取可為一最經常使用(MRU)快取。因此，無須存放不會使用之編碼所需空間相對較小。然而，解碼器相關之資料庫並不一定要使用MRU方式，所以可儲存大量的編碼與相關資料記錄，藉此減短下載網頁所需時間。若一網頁有十個變量，每一變量對應一組散列碼，一旦用戶曾下載過這些變量，用戶無須發送任何要求給編碼器來決定散列碼，因為這些網頁散列碼可直接在本地資料庫找到。

圖 5 描述解碼器所進行網頁內文解碼之詳細步驟。解碼器接收答覆客戶端網頁要求之一回覆(方塊 92)。解碼器決定是否該回覆包含散列碼(方塊 94)。若否，則組合該網頁並交給提出要求裝置(方塊 96)。

若該回覆確實有散列碼，解碼器決定是否客戶端之散列碼資料庫具有相關每一散列碼之紀錄(方塊 98)(基本上，若軟體曾見過任何回覆中之散列碼，該散列碼與對應資料應該已經儲存於資料庫中)。若所有散列碼皆存在於資料庫中，解碼器將散列碼還原成內文(方塊 106)。完成組合網頁(方塊 108)。

若資料庫沒有任何一筆散列碼紀錄，則向產生該編碼回覆之編碼器發送一要求以取得所有未知散列碼對應之內文(方塊 100)。此要求會經由編碼器處理發送一包含內文之回覆給解碼器。於接收處理該回覆後(方塊 102)，解碼器決定是否所有組合網頁所需之內文都處理完了(方塊 104)。若

否，則解碼器會繼續對編碼器提出詢問所缺內文部分重複方塊 100、102、104 之流程。(該流程於圖 6 會再行進一步討論)。此一要求/回覆可重複數次視所使用之編碼方法層級而定。一旦解碼器擁有回覆中所有散列碼對應之內文，軟體會將這些散列碼還原成內文(方塊 106)並組合網頁(方塊 108)。

根據圖 6a 與圖 6b 所示，編碼提出要求以取得對應散列碼之內文一般所需往返要求/回覆於解碼器與編碼器間不會超過二次以上；這是因為(一般)所使用的是圖 2a 與 2b 中所示之雙步驟編碼流程(視網頁需要而定編碼流程也可用到三步驟)。圖 6a 中，用戶發送要求以取得網頁(方塊 110)。網路伺服器產生回覆(方塊 112)並發送回覆到編碼器進行編碼(方塊 114)。編碼器以如同圖 4 所示方式產生回覆映發送到解碼器(方塊 116)。在此，回覆中包含  $H_1$ 、內文(T)、 $H_2$ 、 $H_3$ 、T。解碼器接收該回覆並搜尋散列碼資料庫(方塊 118)。在此，資料庫中並沒有對應於  $H_1$ 、 $H_3$  之內文因此發送一要求給編碼器以取得  $H_1$ 、 $H_3$  之對應內文(方塊 120)。編碼器發送相對應內文  $T_1$ 、 $T_3$  給解碼器(方塊 122)。解碼器接收內文，連接封包(方塊 124)以及組合網頁(方塊 126)。本方法在解碼器接收到編碼器回覆後，僅需解碼器與編碼器間一次往返交換即可完成。

圖 6b 描述需要解碼器與編碼器間二次往返交換之情形。用戶發送要求以取得網頁(方塊 128)。網路伺服器產生回覆(方塊 130)並發送回覆到編碼器進行編碼(方塊 132)。發送包含  $H_1^*$ 、T、 $H_2$ 、 $H_3$ 、T 之回覆到解碼器(方塊 134)。

解碼器接收該回覆並搜尋散列碼資料庫(方塊 136)。在此，資料庫中並沒有對應於  $H_1^*$ 、 $H_3$  之內文因此發送一要求給編碼器以取得  $H_1^*$ 、 $H_3$  之對應內文(方塊 138)。解碼器發送一回覆包含對應  $H_3$  之  $T_3$  以及包含  $H_1^*$  之  $H_1$  與之  $H_4$ (方塊 140)。解碼器接收此回覆並查閱是否資料庫有  $H_1$  與  $H_4$  之內文(方塊 142)。這些散列碼之內文並不存在於資料庫中，向編碼器提出另一要求以取得對應這些散列碼之內文(方塊 144)。編碼器接收回覆並發送包含對應散列碼之內文  $T_1$  與  $T_4$  之另一回覆。解碼器接收包含所需內文進行解碼之回覆。連接封包(方塊 148)並組合網頁(方塊 150)。二次解碼器與編碼器間之往返交換恰足以提供解碼器所需內文來進行回覆解碼。如同編碼一般，解碼流程也是遞迴的。

上述往返交換協定客戶端可自行調整。每次客戶端之解碼器提出取得資訊要求，並接收編碼器所產生之新散列碼，散列碼與相關資料(也可能要稍後才會接收到答覆解碼要求之回覆)全部存放在解碼器資料庫中。客戶端透過編碼器回覆中之散列碼來「學習」。下次若網頁中先前未見散列碼出現了，客戶端資料庫中就可找到該散列碼所相關之資料。這是一種資料通訊協定自我調整的方式。

另一上述編碼技術之具體例中，一大型檔案被切斷成數個區段編碼後各有一散列碼，並且散列碼產生後立刻傳送出去。例如，編碼器每次可壓縮 20% 網頁產生 5 組散列碼，每一組散列碼產生後立即被傳送。此法能降低反應時間，縮短發送要求檔案到發出要求裝置前等待大型檔案壓縮所消耗之時間。

上述方法之另一具體例中，收到答覆網頁要求後，編碼器可發送一組用於組合動態網頁之網頁樣版所對應之散列碼，以及一組動態資料所對應之散列碼。針對未知散列碼部分解碼器可如上述般提出要求。使用之散列碼可為層級散列碼或直接散列碼（一步驟即能展開成最終資料）。若此網頁樣版不存在於編碼器資料庫中，可使用來自同一個 URL 網頁參考之。

另一具體例中，運用一或二位元組來取代散列碼依序代表各區段。例如，可將參考值、底部、頁資料分割成 100-byte 區段，或配合資料種類根據剖析規則分割成為邏輯區段。每一區段係以二位元組指標做為代表。視需要可混合二位元組碼序列於內文中再與代表參考頁之散列碼一同發送。可利用 2-byte 編碼、開始指標、結束指標來代表參考頁中一定範圍之內文。當網頁大多為參考頁之子集時，在本具體例中藉由一種彈性並精簡之方式來傳送動態網頁。

另一種方式利用先前曾傳送之散列碼為傳送一組 8-byte 標示符其包含一四位元組之散列碼以及一四位元組之修改符(modifier)。此修改符之前二位元組具有開始誤差而後二位元組具有長度。運用該技術，可輕易地傳送預先定義散列碼之「子集」而無須定義傳送新散列碼。

有時，不考慮出現頻率結合連續散列碼的方式有其優點。若網頁變量數量固定，則無需為每一個變量傳送大量散列碼，較有效率的方式為傳送單一網頁變量所對應之散列碼即可。若資料傳送的反應時間很長，若傳送單散列碼以取代多組散列碼，由於解碼器只需查詢一次取得該單散

列碼之相關資料而不需提出要求取得多組散列碼之相關資料，因此可使解碼器流程執行成本較便宜。

除了出現頻率外，決定是否應產生一組新散列碼結合連續散列碼也應考慮到其他因素。考慮因素當包括潛在資料數量、是否先前序列中該散列碼曾出現過、遞迴次數、單散列碼所代表之散列碼數量。於一具體例中，編碼軟體可設定唯有在最後大小超出一定值時，才決定產生一組新散列碼，例如，新散列碼所代表資料需至少為連續散列碼結合群組中的任何一組散列碼所代表的最大資料之二倍。另一具體例中可避免散列碼之組合所代表之潛在資料總值小於 100 bytes。遞迴次數可設定進行限制，如此可使散列碼結合之進行次數能受到控制。此外，也可另做設定控制每單散列碼可代表的總資料量為何。

另一種有用結合散列碼技術其方法為分別替每一被編碼伺服器(例如每個網域名稱)設立一表格，其中每一組散列碼前皆會有其他散列碼(或 0 倘若其前有太多組散列碼)，且每一組散列碼後也會有其他散列碼(或 0 倘若其後有太多組散列碼)。藉此方式，可以很容易地決定是否一給定散列碼應啓始其執行回數(0 設為「前碼」(preceding code)而一固定碼設為「後碼」(after code))，結束執行回數(0 設為「後碼」而一固定碼設為「前碼」)，或加入一執行回數中。由於與特定網頁統計資料無關，此技術合適用於編碼網頁，應用在例如亞瑪遜網路書店等使用相同基本網頁樣本為每位用戶產生特製網頁之網站。

對於不管何時傳送資料反應時間都很長的資料機而



言，降低往返要求是最迫切的需求。可運用的技術包括：

(a)限制遞迴次數使產生單一層次散列碼使得散列碼一定能解為資料而「相鄰」散列碼(散列碼排列直接在一網頁中給定散列碼前或後者)能結合成為單散列碼，而該單散列碼能解為一資料執行回數(已結合之資料串連)；(b)使編碼器(或中介中樞點)以前者連動後者之方式與任何可能解碼器未曾見過的散列碼一同傳送(編碼器與中樞點可保有每一散列碼之統計資訊來決定其相似程度)；以及(c)使解碼器將網頁要求、散列碼代表所需答覆一同發送給編碼器，確保資料為解碼器所要求相同，接著回傳一確認碼。

由於，往往伺服器產生動態網頁時會要求客戶端不要快取該動態網頁，因此壓縮動態網頁時此最後提到的(c)技術特別重要。於本發明實施例中，客戶端無法發送

「if-changed-since」要求給伺服器，但必須發送常用的GET要求以取得全部網頁。然而，藉由發送客戶端所接收到最後一頁之散列碼(若變量有十個則或為客戶端所接收之最後十頁之散列碼)，若網頁伺服器以產生一網頁經散列碼編碼是所需散列碼一部份時，編碼器可對解碼器進行確認。由於本質上該方法延伸了高效率「if-changed-since」要求的功能應用在動態網頁上，因此大幅降低網路傳輸量，這在以往是無法達成的。因為個人化網頁都儲存於解碼器處，因此不需在編碼器使用大量的記憶體。

除此外，另一個決定資料執行回數的方法為運用例如LZW之既有演算法。

上述具體例係利用基本編碼/解碼機制處理一般可能出

現變量數的實施舉例。除了處理該類型變量外，該方法亦可根據客戶與伺服器間通訊特性在壓縮方法上變化(例如反應時間長之資料機連結時使用可最小化往返次數演算法，或者在反應時間短但頻寬成本高之長距離資料連結時使用可最小化頻寬之演算法)。

該方法也可以直接將編碼/解碼應用在 TCP/IP 資料串流上。方法是利用在依 TCP/IP 封包內將一給定 TCP/IP 封包進行「包封(encapsulating)」並對內容進行編碼，將封包發送到一接收裝置鄰近之解碼器。例如，假定該 TCP/IP 封包定址給 CNN 網頁伺服器並假定在洛杉磯有一路由器會接收該封包。該路由器可對整個封包進行編碼(例如，利用前述演算法只進行封包中之「完整行(full lines)」之編碼)，接著將該位於定址給亞特蘭大之解碼器之 TCP/IP 封包內之資料發送出去。同一封包中可結合定址給同一城市之封包。位於亞特蘭大之解碼器接著拆開該封包，進行每個封包之解碼，再將每一 TCP/IP 封包寄到原指定地點。這可以利用寄信舉例來做比喻，今天若有 100 封信需寄到法國的不同地點，可先將信折疊減少體積，塞入一個信封中先寄給法國的某個人，該人先將信封打開，把折疊信整理回原狀，再直接把信送達原住址或把信放到郵筒中再寄回原住址。

當把二組不同資料散列編碼成同一數值時可能會發生「散列碼碰撞(hash code collision)」的情形。發生後，客戶端與伺服器會立即辨別出該發生。客戶端或解碼器方面，會在全部網頁組合完成進行最後網頁長度檢查或整個

網頁校正和之後，察覺碰撞發生。偵測到碰撞後，解碼器會將所有在該網頁找到的散列碼設為無效散列碼並重新要求伺服器發送該網頁。

伺服器產生網頁，編碼器一定會進行碰撞偵測。會派一組散列碼 +n 給該內文若偵測到碰撞後 (n 為可避免碰撞之最小整數)。可能更有效之方法是在解碼器察覺問題時令編碼器對某些網頁進行碰撞檢查。另一個避免散列碼碰撞的方法是將散列碼與伺服器網域名稱建立關連；藉此可使不同內容提供商產生相同散列碼的機會降低。

「散列碼超時 (hash timeout)」發生在新散列碼產生迅速但客戶端的處理卻很緩慢。由於 RAM 記憶體空間有限且編碼器相關資料庫係一 MRU 資料庫，解碼器要求之散列碼可能以不存在於編碼器資料庫中。這個問題的處理方法有幾種。若散列碼已無法取得，客戶端可重複提出要求。若客戶端或解碼器具有伺服器 RAM 記憶體中大部分的散列碼，不僅可更迅速地完成所提出要求，並且散列碼在編碼器資料庫無法取得的機會也會變小。另一個方法是確保伺服器的 RAM 記憶體空間夠大可容納編碼器 2 分鐘內所有產生散列碼。另一具體例中，所採行方法為保有某個參考數量之已傳送散列碼。每當有散列碼要求時，遞減該參考數量。刪除散列碼前，若該散列碼產生時間短於 2 分鐘但有參考數值為正值者，則保留該散列碼。另一方法為將所有具有正參考數值之散列碼寫入一磁碟中。還有其他方法為單純發送將任何新產生散列碼與回覆一起發送。

若負載平衡器於使用中且散列碼搜尋要求被編碼器外

加模組重新導引到另一不同網頁伺服器時，也可能會發生散列碼過時。避免這個問題，搜尋要求應加入一內部機器 IP 位址(或某些特定機器標示符，例如一組代表機器主名之 3-bit 散列碼)。可使搜尋要求被導引到產生該散列碼之機器。

上述之編碼/解碼與往返交換協定可大幅減低網頁傳輸反應時間。並且，此一反應時間可透過於一固定網路中來傳輸要求與回覆來更進一步減低。

圖 7 為該定網路之說明圖。其中每一網路組成成分皆由直接固定之連接來連往下一階層。每一中樞點(裝置)可處理超過 1,000 個同步連結。主根 110 負責處理路徑導引資訊。一群工作群組中樞點 122 經專用插槽連結 118 固定連接到主根 110。網路服務供應商 (ISPs) 具有 ISP 中樞點 114 連結到根服務中樞點 112，同樣是藉由專用插槽連結 118 來連接。ISP 中樞點 114 可具有一個或更多的根連結。許多個公司中樞點 116 可藉由專用插槽連結 118 依次相連到 ISP 中樞點 114。訊息可藉由軟體或硬體在中樞點間進行路徑導引。藉由類似 DHCP 方式新加入中樞點可由根服務中樞點 112 獲得一中樞點號碼用於網路軟體所定義協定操作中。藉此方法可於網際網路上建立一虛擬網路。

圖 8 所表示為公司中樞點 116 可建立之連結。藉由專用插槽連結 118 工作群組中樞點 122 可連結到公司中樞點 116。此外，可於同一階層之中樞點間建立固定點對點連結 120。藉由專用插槽連結 118 個別用戶中樞點 124 可連結到公司中樞點 122。

固定連結網路的使用可減低 TCP/IP 連結之建置/解除所需反應時間，服務反應時間可藉由在網路中樞點上於路徑導引要求時進行常被邀求資料之快取來進一步減低。於提出要求裝置鄰近來快取資料會導致二種情形發生：1)減短答覆要求所需時間；與 2)減低網路負擔。

圖 9 描述了進一步減低反應時間之方法。在此，不同電腦 126、128、130、138、140 與 142 藉由專用插槽連結 118 彼此相連。用戶 A138 向伺服器 126 提出取得網頁要求。伺服器 126 由其快取 134 中取得答覆要求資料並經由中介中樞點 128、130 發送到用戶 A138。中樞點 128、130 個具有快取 134、136 可直接複製答覆因為中樞點 128、130 原本就必須路徑導引包含回覆之封包。若用戶 A138 所要求之網頁常被存取，其不僅用戶 A138 常提出要求同時其他例如用戶 B140、用戶 C142 也常提出相同要求，則網頁將可由鄰近中樞點 130、128 之快取 136、134 取得而無須發送要求到伺服器 126。此方法集結常被要求網頁資料於提出要求裝置之鄰近網路中，可降低原要求或回覆實際傳送之距離並且減輕了伺服器網路負載。網頁內容變動可藉上述方法追蹤，若用戶 138、140、142 要求網頁有新內容時，可將新內容編碼將其發送到位於鄰近網路中之快取 134、136。

此一「替續伺服器」網路可快取圖 5 中之解碼器所要求之「快取搜尋」結果。圖 9 中，當個別中樞點 128、130 將解碼器 20 向伺服器 126 之編碼器 12 所提出要求之搜尋結果送回用戶 A138 之解碼器 20 時，將該結果快取在中樞點

128、130 之快取 134、136 中，於下次任何網路中其他組成成分例如 140、142 由伺服器 126 要求相同資料時，減低服務反應時間。網路中中樞點，不論是路由器或是特別用途之電腦可檢驗封包替續經過中樞點時並決定該封包是否具有可快取之旗標(flagged)。每一節點都是一個快取節點。相較於先前技術中之快取網路，中樞點之快取或資料庫可快取回覆片段(曾見過之散列碼定義)而非快取整個回覆。此方法可將回覆資料要求的負擔轉移到具有較多運算力網路較不忙碌部分，來減低位於網路「較高」階層之伺服器處理負擔。

運用特別插槽層將其覆蓋在原有插槽層之上也可降低反應時間；此特別插槽層需配合上述網路拓樸一同使用，藉由運用以下將詳述之協定，可於其他圖 8 中網路組成裝置間替續訊息，使每一網路組成裝置都變成一訊息中樞點。

插槽係用於進行伺服器與客戶端間之通訊經由一組功能呼叫(function calls)或程式要求，有時稱為應用程式介面(API)，來產生。如圖 10 所示，連同先前技術中「原有」之原始插槽層 154 來運用特別插槽層 156。維持其他應用層 152、TCP 層 150、IP 層 148 與網路層 146 網際網路架構不變。對於應用層 152 將特別插槽層 156 視為一般插槽層。

如圖 11a 中所示，先前技術使用之插槽呼叫(方塊 158)送到原始插槽庫(方塊 160)進行處理產生插槽，而該要求則被傳送到(方塊 162)伺服器。插槽庫功能封包()產生插槽並回覆一檔案描述符(descriptor)以存取插槽，該插槽與一埠編號與本地主網路位址相關。

圖 11b 描述了舉例中，一用戶對伺服器提出一要求後，本發明之特別插槽層其實施步驟。插槽呼叫(方塊 114)首先送到特別插槽庫進行處理(方塊 166)，其中若該要求或回覆之呼叫將利用此方法進行傳送，則產生一插槽送到一特定埠。該要求之路徑已決定(主名稱 IP 位址已經由 DNS 服務進行搜索並決定是否伺服器具有特別插槽層)，並且若必須者於網路層級中於下一個階層建立一新連結。經處理之呼叫接著發送到原始插槽庫進行進一步處理(方塊 168)，並將要求傳送到伺服器(方塊 170)。特別插槽層係用於結合(亦即多工處理)來自多重機器、線串之中樞點間訊息，及/或處理為單一 TCP/IP 封包，產生地點可發生是作業系統或用戶程式庫程序中。

特別插槽層的設計是爲了特定埠之處理。爲了能建立專有連結，特別插槽層使用原始插槽層來與訊息中樞點聚落中每一機器專有埠間建立插槽連結。訊息中樞點位址可藉由廣播與讀取設定檔案中之 IP 位址或網際網路主名稱。

圖 12a 中描述了上述所舉例，固定網路之組成訊息中樞點 202、204、206、208、210、212、214。上述之特別插槽層使多重訊息包裝在單一 TCP/IP 封包中並寄送到不同之訊息中樞點 202、204、206、208、210、212、214 中進行處理或替續訊息到最後目的地。每一 TCP/IP 封包被送到下一個網路中之中樞點，其中繼續進行處理或重新包裝再發送到下一個中樞點直到訊息到達最後目的地。

訊息之路徑導引與重新包裝詳述於圖 12b。TCP/IP 封包 216 由中樞點 3 202 發送到中樞點 1 208(封包標頭中有路徑

導引之相關資訊)，該封包包含了送給中樞點 1 208、中樞點 2 210、中樞點 4 206、以及中樞點 10 212 之訊息 220、222、224、226。當封包 216 被中樞點 1 208 接收後，送給中樞點 1 208 之訊息 220 處理完畢；此時其他訊息 222、224、226 增被重新包裝成新 TCP/IP 封包路徑導引到其他目的地。例如，給中樞點 4 206 隻訊息 226 被包裝在封包 228 中藉由 TCP/IP 標頭 230 將封包導引到中樞點 4 206。送給中樞點 2 210 於 10 212 之訊息 222、224 則重新包裝成一新 TCP/IP 封包內藉由 TCP/IP 標頭 234 將封包 232 導引到中樞點 2 210。當 TCP/IP 封包 234 被中樞點 2 210 接受後，送給中樞點 2 210 之訊息 222 處理完畢而送給中樞點 10 212 之訊息 234 被放在一個新 TCP/IP 封包 236 中，藉由 TCP/IP 標頭 238 發送到從中樞點 2 210 送到中樞點 10 212。

如圖 13a，TCP/IP 封包 158 包括 40 bytes 之標頭 160 與負載 162。負載中包括將發送之資料。圖 13b 中，表示 TCP/IP 封包 164 包含訊息 169、170、172、174、176。該封包尚需 40 bytes 之 TCP/IP 標頭 166。參考圖 12a 與 12b，若 TCP/IP 封包將由 2 中樞點 1 08 送往中樞點 2 210，其可同時承載訊息介於中樞點 3 202 到中樞點 10 212、或中樞點 5 204 到中樞點 11 214、或中樞點 4 206 到中樞點 2 210；換言之，該封包同時可承載與發送裝置直接或非直接相連之一中樞點到另一中樞點之訊息。來自多重機器、線串、程序之訊息藉由特別插槽層多工處理成單一 TCP/IP 封包。每一訊息不以個別封包發送，特別插槽層會等待 TCP 封包填滿或一預定時間過後才會將封包寄出。此法有利於寄送小型封包



因為它使先前技術中發送小型封包 40 byte 的經常資料量得以減少。大型檔案可切斷成小型訊息大小之負載來進行發送。

圖 14 描述訊息格式。訊息 178 包含一 20 byte 之標頭。該標頭包括：延續位元組 180 用於指示是否一訊息已切成片段以及是否需要其他訊息來組成完整訊息；長度欄位 182 指示訊息長度；版本欄位 184 指示所使用協定版本；長度欄位 186 指示訊息長度；功能欄位 188 表示所需操作流程；以及一快取欄位 190 顯示送往之中樞點是否可快取訊息或處理訊息(例如，檔案要求可在一中介中樞點進行答覆或需更高一階層之集線其才能處理)；DEST HUB# 192 用於指示訊息目的地之 IP 位址；DEST QID 194 用於指示訊息目的地之埠數；SRC HUB# 96 用於指示訊息來源之 IP 位址；以及 SRC QID 198 用於指示訊息來源之埠數。每一訊息大小可達 32K，每傳送 32K 中有 20 byte 的固定經常資料(用於訊息標頭)。但是，若有延續位元組 180 之設定，訊息長度可不受限制。若訊息被切成片段，其可藉由網路軟體組合之。基本上，訊息標頭提供 20 byte 空間給路徑導引協定使用。

如圖 15 所示，另一本發明具體例運用上述圖 2-6 中之相同編碼方式來進行訊息 240 之編碼。上述方式使整個客戶-伺服器端訊息中每訊息所需之經常資料大小僅為 12 bytes 而非 20 byte。若訊息 242 之第一位元 242 或編碼位元 240 為「1」，這代表了訊息 240 剩下的 95 位元應加入到第一位元 242 來形成一組 96 bit 之關鍵碼。此關鍵碼可於中樞點

目錄中查到。若找到該關鍵碼時，這指示了訊息 240 的數值是完整的。若找不到該關鍵碼時，則中樞點應以上述圖 4-6 中所進行方式提出要求取得相關資料。本方法可用於傳送要求亦可用於傳送回覆，基本上任何訊息內容均可藉由本方法進行編碼。已編碼之訊息應包括所有圖 14 中之組成要件。由於使用上述特別插槽層，不論是提出資料要求或答覆資料要求之裝置程式均可運用上述之編碼流程操作。

中樞點間可進行非同步與連之插槽通訊。從中樞點來看，當 TCP/IP 封包到達時他需要處理連續訊息串流，而特別插槽層需處理 TCP/IP 封包中之每一訊息；因此，訊息得獨立於 TCP/IP 限定發送出去。若中樞點可處理訊息，則交由中樞點處理。若該訊息係指定由其他網路中樞點處理，特別插槽層會在一 TCP/IP 封包中重新包裝訊息指定給下一個中樞點。

由於網路組成裝置之專用插槽對間之連接為直接間接，該連接可進行非同步通訊，此特點不同於例如 HTTP 之其他協定。此一協定容許串流讀取與寫入，不僅限於要求與回覆而已。當中樞點處理過多要求時，它會先暫停讀取作業直到訊息量減少後再繼續讀取與寫入作業之進行。

上述本發明的每一個組件可單獨實施或與本發明其他組件統合實施。例如，本發明中多可能之具體例中其中一種為圖 16 所示網站之專用內容流通網路。固定網路 264 中之客戶端 252、270 可執行軟體 254 檢查專用(固定)網路 264(其中如上述係於一例如網際網路之公眾網路中運作)

於送往如網際網路之公眾網路前用於要求取得資訊答覆提出之要求。如同解碼器一般軟體可整合成爲客戶端作業系統、網頁瀏覽器、或代理伺服器的一部份。(請注意內容提供商可位於該專用網路內或公眾網路內均可。該內容提供商可單純具有一資料埠在專有網路處理要求並發送回覆以及在公眾網路內有另一資料埠或機器處理要求與回覆。)

例如，假定客戶端 270 發出一要求於內容提供商 268 處取得資訊，該內容提供商 268 爲專用網路 264 之組成裝置之一。內容提供商 268 回覆該要求，到達客戶端 270 前係經由中樞點 246、248 以及 250 替續該回覆。當該回覆替續中經過中樞點 246、248 與 250 時，該回覆被快取在中樞點之資料庫 262、260 與 258 當中(見上述圖 9 討論)。當因客戶端 252 提出另一要求由第一客戶端 270 處以取得同一網頁。客戶端 252 之軟體 254 決定前往內容提供商 268 之導引路徑並詢問路徑上所經過之中樞點 246、248 與 250 是否其資料庫 262、260 與 258 含有所需回覆資料。

該搜尋之進行可藉由例如該軟體進行 URL 編碼同時並檢查客戶端軟體 254 之資料庫 256 來決定是否該特定 URL 先前曾提出要求。若該 URL 曾提出要求，要求之靜態部分資料將可立即由客戶端 252 之資料庫 256 取得。更新部分內容則可由內容提供商 268 或其他網路 264 中組成裝置來提供。本例中，客戶端軟體 254 可決定前往內容提供商 268 之導引路徑同時該要求行經路徑前往內容提供商 268 時可詢問途中之中樞點 246、248 與 250 是否具有其他所要求內容。本具體例中，中樞點 250 之資料庫 258 可能有客戶

端 252 所提出要求之其他內容因為資料庫 258 曾快取送往客戶端 270 之回覆。本例中，該要求係經由軟體 254 改寫並發送到中樞點 250。(若客戶端 252 之資料庫 256 沒有回覆該要求可使用之靜態內容，軟體 254 會詢問中樞點 246、248 與 250 之資料庫 262、269 以及 258 是否存有回覆所需資訊。)唯有中介中樞點 246、248 與 250 不能回覆該要求時，才會進行對於內容提供商 268 之詢問以回覆該要求。(每一網路上之資料庫皆為回撥快取(callback cache)，亦即內容提供商會發送無效訊息或更新資料值給快取某特定物件之資料庫，因此，當客戶端所要求內容並非詢問時，例如網頁沒有 POST 或 URL 沒有包含「?」時，則可利用 URL 來查詢資料庫或快取產生目前所需資訊。)

此一透過層級快取搜尋之中樞點選擇程序需視所要求資訊來源而決定之。先前技術中層級搜尋與所要求資訊二者並不相關，其過程為詢問本地資料庫再者詢問更大的快取或資料庫備份或鏡像快取等；該搜尋程序已經預先決定不論所要求資訊為何。本發明中，詢問內容已儲存於前往內容提供商所路經之中樞點中之快取或資料庫，要求會經過這些中樞點不論這些資料庫並沒有接到取得資料來源的詢問。因此，參考圖 16，若客戶端 252 提出要求由內容提供商 268 取得某些資訊，軟體 254 會依序詢問中樞點 246、248 以及 250 之資料庫 262、260 以及 258 是否要求所需資訊存放於這些資料庫中。換言之若詢問後結果發現所需資料並沒有存放在資料庫 258、資料庫 260 中則最後要求才會到達內容提供商 268。

另一具體例中，內容提供商可加入專有內容流通網路中而無須安裝特別軟體或對修改內容。若內容提供商決定加入專有網路中，則將指定專有網路中之一編碼器，以如圖 2-5 所描述方式進行編碼或壓縮內容提供商之資料。再參考圖 16，若內容提供商 268 加入專用網路 264，中樞點 246 之編碼器 266 可壓縮要求所要由內容提供商 268 處取得之資料。而所要求資料會跟著快取在專用網路 264 中如上述一般。此時大多回覆要求的工作係由編碼器 266 來進行，而資訊會快取在專用網路 264 之邊緣，其他網路 264 中之中樞點 246、248 以及 250。內容提供商 268 同時也可要求將自己從專用網路 264 中移除，此時內容提供商 268 中之編碼器 266 會暫停其原指定功能。

本技術與目前既有之內容流通技術主要差異在於藉由本方法網際網路無須網站所有人投入精力即可達成加速傳輸的效果。此一「透明加速 (transparent acceleration)」的達成係透過在網際網路架構中安裝編碼器，並藉由外加模組或代理伺服器來修改客戶端之瀏覽器，使瀏覽器要取得資料時，會先由專有網路中搜尋而後在到公眾網路中搜尋。本方法相比目前使用技術具有更多吸引人的特徵，因為：(1)本方法容許資料快取在較靠近用戶之位置；(2)用戶可將資料由內容網站轉移集中在網路邊緣，而不是由內容網站經由內容流通網路來進行發送；(3)本方法運用了「最後一哩加速 (last mile acceleration)」因為壓縮資料於到達客戶端之解碼器或桌面前之傳送過程不需解壓縮，以及(4)內容網站藉由要求編碼器進行編碼或停止編碼來自特定網

域名稱之資訊來立即開啓或關閉本服務。對於使用資料機撥皆建立網際網路連結的用戶，本內容流通方法顯得特別重要，因為本方法能大幅的提高資料傳輸之速度。

**【圖式簡單說明】**

圖 1a 與 1b 為方塊圖，表示根據本發明電腦網路之實施組態之。

圖 2a 至 2d 方塊圖，表示如圖 1a 與 1b 所示之解碼器之編碼步驟。

圖 3 為一圖表，表示如圖 1a 與 1b 所示之編碼器偵測編號執行回數。

圖 4 為一流程圖，表示如圖 1a 與 1b 所示之編碼器之實施步驟。

圖 5 為一流程圖，表示如圖 1a 與 1b 所示之編碼器之實施步驟。

圖 6a 與 6b 為簡圖，表示向如圖 1a 與 1b 所示之編碼器所提出之解碼器要求。

圖 7 與 8 為之一構想圖，表示根據本發明之網路電腦網路中之中樞點網路實施狀態。

圖 9 為另一構想圖，表示另一根據本發明之網路電腦網路中之中樞點網路實施狀態。

圖 10 為一方塊圖，表示根據本發明之網路基礎架構。

圖 11a 為一流程圖，描述關於插槽呼叫之先前技術方法。

圖 11b 為一流程圖，描述藉由如圖 10 所示之網路基礎架構來實施插槽呼叫方法。

圖 12a 為一方塊圖，表示位於如圖 7 所示之電腦網路之

訊息中樞點之訊息傳送。

圖 12b 爲一方塊圖，表示位於如圖 7 所示之電腦網路之訊息中樞點。

圖 13a 爲一簡圖，表示根據先前技術之 TCP/IP 封包安排狀態。

圖 13b 爲一簡圖，表示根據本發明之包含給不同中樞點之訊息之一 TCP/IP 封包。

圖 14 爲一簡圖，表示如圖 13b 所示之訊息之訊息格式。

圖 15 爲另一簡圖，表示如圖 13b 所示之訊息之另一訊息格式。

圖 16 爲一平面圖，表示根據本發明之內容流通網路。

(元件符號說明)

10、126	伺服器
12、266	編碼器
14	資料庫
16	網路
18、252、270	客戶端
20	解碼器
22	散列碼資料庫
24	瀏覽器
26、64	網頁
28	內文行 L <sub>1</sub>
30	內文行 L <sub>2</sub>
32	內文行 L <sub>3</sub>
34	內文行 L <sub>4</sub>

36	散列碼 $H_1$
38	散列碼 $H_2$
40	散列碼 $H_3$
42	散列碼 $H_4$
44	散列碼 $H_{500}$
46	散列碼 $H_1^*$
48	散列碼 $H_2^*$
50	內文
52、66	中介表示法
54	最終表示法
56	散列碼 $H_5 - H_{499}$
58	表格
62	內文 5-499
68	單散列碼 $H_1^*$
70	影像檔
72	單散列碼 $H_1$
74、76、78、80、82、84、86、88、92、94、96、98、100、 102、104、106、108、110、112、114、116、118、120、122、 124、126、128、130、132、134、136、138、140、142、144、 146、148、150、158、160、162、166、168、170	方塊
110	主根
112	根服務中樞點
114	ISP 中樞點
116	公司中樞點
118	專用插槽連結



120	點對點連結	
122	工作群組中樞點	
124	個別用戶中樞點	
128、130、246、248、250		中樞點
134、136	快取	
138	用戶 A	
140	用戶 B	
142	用戶 C	
144	中介站	
146	網路層	
148	IP 層	
150	TCP 層	
152	應用層	
154	原始插槽層	
156	特別插槽層	
158、164、166、216、232、236		TCP/IP 封包
160	標頭	
162、200	負載	
168、170、172、174、176、178、 220、222、224、226、240		訊息
180	延續位元組	
182	長度欄位	
184	版本欄位	
186	格式欄位	
188	功能欄位	

190	快取欄位	
192	WDEST HUB#	
194	DEST QID	
196	SRC HUB#	
198	SRC QID	
202、204、206、208、210、212、214		訊息中樞點
218、230、234、238		TCP/IP 封包標頭
228	封包	
242	第一位元	
244	位元	
254	軟體	
256、258、260、262		資料庫
264	專用網路	
268	內容提供商	

## 肆、中文發明摘要

本發明係藉由壓縮資料來減低網路反應時間以加速資料通訊的系統與方法。編碼器遞迴壓縮已要求資料，不論接收裝置是否能理解，發送代表該壓縮資料之編碼到提出要求裝置。提出要求裝置可提出要求取得未知編碼所對應資料。要求之回覆序列以遞迴進行並持續至提出要求裝置取得所有要求資料。為使通訊進一步加速，可運用固定連接網路與新插槽層，將來自不同機器、線串之多重訊息及/或處理結合為單一 TCP/IP 封包，使封包沿著固定網路上訊息中樞點間替續。這些特徵可以單一或綜合形成一新式快取網路。由於要求內容可流通於快取網路內快取中，因此該資料通訊改良可應用於新式內容流通網路中。

## 伍、英文發明摘要

Methods and systems for accelerating data communication by reducing network latency particularly by data compression in which requested data is recursively compressed by an encoder and sent to the requestor in codes which may or may not be understood by the requestor. The requestor can subsequently request data corresponding to unknown codes. The request-reply sequence is also recursive and continues until the requested data is present at the requestor. To further accelerate communication, a persistently connected network is employed, together with a

new socket layer capable of combining multiple messages from different machines, threads, and/or processes into single TCP/IP packets to be relayed along message hubs in the persistent network. These features are introduced singly and combined to create a new caching network. A new content distribution network can take advantage of these data communication improvements since requested content can be distributed in caches in a caching network.

## 拾、申請專利範圍

1.一種通訊網路之資料通訊方法，在具有複數個位於不同網路節點的裝置之通訊網路中用於使裝置間資料通訊加速，該方法包括：

a)藉具編碼器作用之軟體以壓縮資料，執行該軟體於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，該壓縮資料被傳送到網路中之執行軟體作為解碼器之第二裝置，該壓縮包括至少一標示符以標示資料之代表執行回數；

b)於與該編碼器相關資料庫中儲存該至少一標示符與該至少一標示符所代表之對應資料；

c)唯有特別於解碼器要求該資料時，將對應於該標示符之資料由編碼器傳送到解碼器。

2.如申請專利範圍第1項之方法，更包括一單標示符以作為代表執行回數之標示符。

3.如申請專利範圍第1項之方法，更包括一單標示符以作為代表執行回數與資料之標示符。

4.如申請專利範圍第2項之方法，更運用一單標示符來代表標示符執行回數，單標示符的使用係藉由傳輸資料一範圍內標示符間鄰接發生相對頻率決定。

5.如申請專利範圍第3項之方法，更運用一單標示符來代表標示符執行回數與內文，單標示符的使用係藉由傳輸資料一範圍內標示符與資料間鄰接發生相對頻率決定。

6.如申請專利範圍第2項之方法，其中該單標示符可代表標示符與資料之一線性序列。

7.如申請專利範圍第3項之方法，其中該單標示符可代

表標示符與資料之一線性序列。

8.如申請專利範圍第2項之方法，更運用一單標示符來代表一標示符執行回數，單標示符的使用係藉由標示符執行回數短時間內是否發生決定。

9.如申請專利範圍第3項之方法，更運用一單標示符來代表一標示符執行回數與資料，單標示符的使用係藉由標示符執行回數短時間內是否發生決定。

10.如申請專利範圍第1項之方法，更定義藉由解碼器來啓始對編碼器提出一往返要求以取得不存在於解碼器相關資料庫中之特定標示符所對應之資料，該往返要求包括來自解碼器之取得對應資料之一要求以及來自編碼器之一回覆。

11.如申請專利範圍第1項之方法，更定義藉由解碼器來啓始對編碼器提出多個往返要求以取得未知標示符所對應之資料。

12.如申請專利範圍第2項之方法，更定義藉由壓縮單一標示符執行回數使成爲另一標示符。

13.如申請專利範圍第3項之方法，更定義藉由壓縮單一標示符執行回數使成爲另一標示符。

14.如申請專利範圍第1項之方法，更定義當編碼器相關資料庫短時間內沒有壓縮步驟所產生標示符時，在解碼器藉由解壓縮至少一部份資料以進行傳輸。

15.如申請專利範圍第2項之方法，其中該資料執行回數可代表至少一行之內文。

16.如申請專利範圍第1項之方法，其中標示符之指定係

藉由切斷資料以編碼為資料塊而決定。

17.如申請專利範圍第 16 項之方法，1 其中被壓縮之資料種類決定資料被切斷成為資料塊的方式。

18.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中一標示符代表哪些資料執行回數係藉由編碼器是否該資料先前曾出現決定。

19.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中一標示符代表哪些資料執行回數係藉由編碼器是否先前曾傳送該資料決定。

20.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中一標示符代表哪些資料執行回數係藉由解碼器是否可能已存在於解碼器之快取中決定。

21.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中一標示符代表哪些資料執行回數係藉由解碼器是否可能已存在於網路中之中介替續中樞點之快取中決定。

22.如申請專利範圍第 1 項之方法，更定義藉由產生一標示符代表用於組合包含動態資料網頁之一網頁樣版。

23.如申請專利範圍第 22 項之方法，更定義產生至少一標示符代表動態資料以組裝該網頁樣版。

24.如申請專利範圍第 1 項之方法，更定義當編碼器相關資料庫短時間內沒有壓縮步驟所產生標示符時，在解碼器藉由解壓縮至少一部份資料以進行傳輸。

25.如申請專利範圍第 24 項之方法，更定義藉由一已知壓縮方法來壓縮已解壓縮之資料。

26.一種通訊網路之資料通訊方法，在具有複數個位於不

同網路節點的裝置之通訊網路中用於使裝置間資料通訊加速，該方法包括：

a)藉具編碼器作用之軟體以壓縮資料，執行該軟體於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，該壓縮資料被傳送到網路中之執行軟體作為解碼器之第二裝置，該壓縮包括至少一標示符以標示資料之代表執行回數；

b)於與該編碼器相關資料庫中儲存該至少一標示符與該至少一標示符所代表之對應資料；

c)決定以壓縮資料中是否有任何標示符執行回數；

d)以一單標示符代表已壓縮資料之執行回數標示符，已完成該資料之進一步壓縮；

e)將該單一標示符與該單一標示符所對應之標示符執行回數儲存在該編碼器相關資料庫中；以及

f)唯有特別於解碼器要求該資料時，將對應於一標示符之資料由編碼器傳送到解碼器。

27.如申請專利範圍第 26 項之方法，其中若編碼器相關資料庫短時間內沒有產生該標示符執行回數記錄時，該單一標示符並不用於代表一標示符執行回數。

28.如申請專利範圍第 26 項之方法，其中標示符之指定係藉由切斷資料以壓縮為資料塊而決定。

29.如申請專利範圍第 28 項之方法，其中被壓縮之資料種類決定資料被切斷成為資料塊的方式。

30.一種通訊網路之資料通訊方法，在具有複數個位於不同網路節點的裝置之通訊網路中用於裝置間資料通訊，該方法包括：



- a)在第一裝置切斷即將壓縮並傳送到第二裝置之資料，該資料根據資料種類被切斷成爲邏輯區段；
- b)壓縮資料以至少一標示符來代表資料區段；
- c)當第二裝置要求資料時，傳輸該至少一標示符；以及
- d)在第二裝置找尋該標示符並產生已知標示符與未知標示符之相關資料，要求與該未知標示符相關之資料，藉由該要求資料驅動已壓縮資料之解壓縮。

31.如申請專利範圍第 30 項之方法，更定義藉由在第二裝置產生複數個標示符接著將該複數個標示符中一部份以單一標示符取代之。

32.如申請專利範圍第 31 項之方法，更定義藉由以單一標示符遞迴取代該標示符。

33.如申請專利範圍第 31 項之方法，更定義藉由同一標示符來代表曾出現之執行回數或資料。

34.如申請專利範圍第 32 項之方法，更定義藉由遞迴編碼資料與產生代表資料之單一標示符。

35.如申請專利範圍第 30 項之方法，更定義藉由使用軟體作爲編碼器來切斷與壓縮第一裝置之資料。

36.如申請專利範圍第 35 項之方法，更定義藉由使用軟體作爲解碼器來解壓縮第二裝置之資料。

37.如申請專利範圍第 36 項之方法，更定義藉由解碼器向編碼器遞迴要求與未知標示符相關之資料。

38.如申請專利範圍第 33 項之方法，更定義藉由解碼器從網路上介於第一與第二裝置間中介之另一裝置處接收與未知標示符相關之資料，該另一裝置具有已快取之與未知

標示符相關之資料。

39.如申請專利範圍第 26 項之方法，更定義藉由於產生後立即將標示符傳輸到第二裝置。

40.如申請專利範圍第 27 項之方法，更定義藉由於產生後立即將標示符傳輸到第二裝置。

41.如申請專利範圍第 28 項之方法，更定義藉由於產生後立即將標示符傳輸到第二裝置。

42.如申請專利範圍第 26 項之方法，更定義藉由將資料切斷為區段，產生每一區段之單一標示符，並於每一標示符產生時立即進行傳送，其中當每一區段編碼完成時大量資料以量增方式同時傳輸。

43.一種通訊網路之資料通訊方法，在具有複數個位於不同網路節點的裝置之通訊網路中用於使裝置間通訊資料加速，該方法包括：

a)藉具編碼器作用之軟體以壓縮資料，執行該軟體於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，該壓縮資料被傳送到網路中之執行軟體作為解碼器之第二裝置，該壓縮包含在預定點切斷之資料而產生之資料執行回數，以及以至少一標示符代表該資料標示符，已完成該資料之壓縮；以及

b)於與該編碼器相關資料庫中儲存該至少一標示符與該至少一標示符所代表之對應資料；

c)唯有特別於解碼器要求該資料時，將對應於該標示符之資料由編碼器傳送到解碼器。

44.如申請專利範圍第 43 項之方法，更定義於行段落時切斷資料。

45.如申請專利範圍第 43 項之方法，更定義於節段落時切斷資料。

46.如申請專利範圍第 43 項之方法，其中標示符之指定係藉由切斷資料以壓縮為資料塊而決定。

47.如申請專利範圍第 46 項之方法，其中被壓縮之資料種類決定資料被切斷成為資料塊的方式。

48.一種通訊網路之資料通訊方法，在具有複數個位於不同網路節點的裝置之通訊網路中用於使裝置間通訊資料加速，該方法包括：

a)藉具編碼器作用之軟體以壓縮資料，執行該軟體於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，該壓縮資料被傳送到網路中之執行軟體作為解碼器之第二裝置，該壓縮包括至少一標示符以標示資料之代表執行回數；

b)於與該編碼器相關資料庫中儲存該至少一標示符與該至少一標示符所代表之對應資料；

c)視需要重複 a)與 b)步驟完成所需壓縮程度；以及

d)唯有特別於解碼器要求該資料時，將該標示符所對應之資料由編碼器傳送到解碼器。

49.如申請專利範圍第 48 項之方法，更包括一單標示符以作為代表執行回數之標示符。

50.如申請專利範圍第 48 項之方法，更包括一單標示符以作為代表執行回數與資料之標示符。

51.如申請專利範圍第 49 項之方法，更運用一單標示符來代表標示符執行回數，單標示符的使用係藉由傳輸資料一範圍內標示符間鄰接發生相對頻率決定。

52.如申請專利範圍第 51 項之方法，更運用一單標示符來代表標示符執行回數與內文，單標示符的使用係藉由傳輸資料一範圍內標示符與內文間鄰接發生相對頻率決定。

53.如申請專利範圍第 49 項之方法，其中該單標示符可代表標示符與資料之一線性序列。

54.如申請專利範圍第 50 項之方法，其中該單標示符可代表標示符與資料之一線性序列。

55.如申請專利範圍第 48 項之方法，更運用一單標示符來代表一標示符執行回數，單標示符的使用係藉由標示符執行回數短時間內是否發生決定。

56.如申請專利範圍第 50 項之方法，更運用一單標示符來代表一標示符執行回數與資料，單標示符的使用係藉由標示符執行回數短時間內是否發生決定。

57.如申請專利範圍第 48 項之方法，更定義藉由解碼器來啓始對編碼器提出一往返要求以取得不存在於解碼器相關資料庫中之特定標示符所對應之資料，該往返要求內容包括來自解碼器之一該對應資料要求以及來自編碼器之一回覆。

58.如申請專利範圍第 48 項之方法，更定義藉由解碼器來啓始對編碼器提出多個往返要求以取得未知標示符所對應之資料。

59.如申請專利範圍第 49 項之方法，更定義藉由編碼單一標示符執行回數使成爲另一標示符。

60.如申請專利範圍第 50 項之方法，更定義藉由編碼單一標示符執行回數使成爲另一標示符。

61.如申請專利範圍第 48 項之方法，更定義當編碼器相關資料庫短時間內沒有壓縮步驟所產生標示符時，在解碼器藉由解壓縮至少一部份資料以進行傳輸。

62.如申請專利範圍第 48 項之方法，其中該資料執行回數可代表至少一行之內文。

63.如申請專利範圍第 48 項之方法，其中標示符之指定係藉由切斷資料以壓縮為資料塊而決定。

64.如申請專利範圍第 63 項之方法，其中被壓縮之資料種類決定資料被切斷成為資料塊的方式。

65.一種通訊網路之資料解碼方法，於通訊網路中，用於執行軟體作為解碼器之客戶端進行資料解碼，其中該客戶端先前已向執行軟體作為編碼器之伺服器要求資料，該方法包括：

a)於解碼器接收來自伺服器已編碼之一回覆，該編碼回覆中具有對應於資料之標示符；

b)決定是否與解碼器相關資料庫能辨識出現在已編碼回覆中之標示符；

c)發送解碼器對編碼器之另一要求以取得不存在於解碼器資料庫之未知標示符所對應之資料；

d)由編碼器到解碼器發送對應於未知標示符之已要求資料；

e)視需要重複 c)與 d)步驟；以及

f)在解碼器根據資料組合該回覆。

66.一種通訊網路之資料解碼方法，於通訊網路中，用於執行軟體作為解碼器之客戶端進行資料解碼，其中該客戶

端先前已向執行軟體作為解碼器之伺服器要求資料，該方法包括：

- a)於解碼器接收來自伺服器已編碼之一回覆，該編碼回覆中具有對應於資料之標示符；
- b)對編碼器發送一進一步要求以取得解碼器相關資料庫中不能辨識之標示符所對應之資料；
- c)在解碼器接收答覆該進一步要求之一回覆；
- d)視需要重複 b)與 c)步驟；以及
- e)以解碼器根據該資料組合該第一回覆。

67.一種通訊網路之資料通訊系統，在具有複數個位於不同網路節點的裝置之通訊網路中用於使裝置間通訊資料加速，該系統包括：

- a)一編碼器，具有資料壓縮裝置，係用於藉由至少一標示符代表資料之執行回數方式進行壓縮，以及在相關編碼器資料庫中儲存該至少一標示符與該至少一標示符所代表之對應資料，執行該編碼器於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，該已壓縮資料可被傳送到網路上之一第二裝置，執行該編碼器於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，以及
- b)一解碼器，具有解壓縮裝置，係用於藉由決定於已壓縮資料中之該至少一標示符是否包含於解碼器相關第二資料庫中並向編碼器要求未知標示符所對應之資料，以進行來自編碼器接收之已壓縮資料之解壓縮，執行該解碼器於第一裝置與其他裝置進行網路通訊，

68.如申請專利範圍第 67 項之系統，其中該編碼器係於一伺服器上執行。

69.如申請專利範圍第 67 項之系統，其中該編碼器係執行於一客戶端與一伺服器間中介之一機器上。

70.如申請專利範圍第 67 項之系統，其中該解碼器係於一客戶端上執行。

71.如申請專利範圍第 67 項之系統，更定義該編碼器具有用於遞迴壓縮資料之裝置。

72.如申請專利範圍第 71 項之系統，更定義解碼器具有裝置係用於啓始對編碼器提出至少一個往返要求以取得不存在於解碼器相關資料庫之未知標示符所對應之資料，該往返要求內容包括來自解碼器之一要求以取得該對應資料以及來自編碼器之答覆要求之一回覆。

73.一種通訊網路之資料傳輸方法，用於通訊網路中使伺服器傳輸客戶端所要求資料傳輸加速，該方法包括：

a)於執行軟體作為編碼器之伺服器接收來自執行軟體作為解碼器之客戶端之資料要求；

b)以編碼器進行壓縮，該編碼器以至少一標示符來代表該要求之回覆中之已知部分。

c)將至少一標示符與對應資料快取至編碼器相關資料庫中；以及

d)將該回覆回傳到客戶端，其中該解碼器對該回覆進行解碼並組合該資料。

74.如申請專利範圍第 73 項之方法，更包括解碼器找尋位於解碼器相關資料庫之該回覆中之至少一標示符。

75.如申請專利範圍第 74 項之方法，更包括解碼器對編碼器發出要求以取得不存在於解碼器資料庫之任何標示

符。

76.如申請專利範圍第 75 項之方法，更包括藉由解碼器來啓始對編碼器提出多個往返要求以取得不存在於解碼器相關資料庫中之未知標示符所對應之資料，該往返要求內容包括來自解碼器之一要求以取得該對應資料以及來自編碼器之答覆要求之一回覆。

77.如申請專利範圍第 75 項之方法，更包括一第二編碼器位於第二伺服器中介於第一伺服器與客戶端間，用於答覆解碼器發出之要求以取得任何不存在於解碼器資料庫中之標示符所對應之資料。

78.如申請專利範圍第 73 項之方法，其中一編碼技術包括產生代表內文部分之一標示符。

79.如申請專利範圍第 78 項之方法，更包括產生一新標示符用於代表先前產生之標示符回數。

80.如申請專利範圍第 73 項之方法，其中客戶端與伺服器皆為具有複數個中樞點之固定網路中的組成部分，每一中樞點係藉由專用插槽連結與另一中樞點相連，其中網路中樞點之專用插槽連結對間可進行雙向非同步通訊。

81.如申請專利範圍第 73 項之方法，其中該編碼器對來自伺服器之新回覆中之標示符與快取於資料庫中答覆同一要求之一標示符進行比較以決定是否快取之回覆與新回覆之資料內容有所不同。

82.如申請專利範圍第 81 項之方法，其中若二回覆相同則該編碼器發送快取回覆。

83.如申請專利範圍第 81 項之方法，其中由編碼器決定



常被要求資料之資料內容之更新模式。

84.如申請專利範圍第 86 項之方法，其中至少一網路組成部分包括一資料庫用於快取標示符與已編碼之回覆所對應之資料，以使該組成部分能將該資料替續到提出要求之裝置。

85.如申請專利範圍第 84 項之方法，其中網路之一組成部分係中介於一客戶端與一伺服器間，藉由根據包含於該中介組成部分資料庫中之已編碼回覆，產生一回覆以答覆該客戶端指定給伺服器之資料要求。

86.如申請專利範圍第 73 項之方法，其中該編碼器每經一時間偵測答覆相類似資料要求之已編碼回覆間之標示符執行回數。

87.如申請專利範圍第 86 項之方法，其中該編碼器更壓縮標示符執行回數。

88.一種通訊網路之資料編碼及傳送之方法，於通訊網路中用於由伺服器編碼與傳送一客戶端所要求資料，該方法包括：

- a)於執行軟體作為編碼器之伺服器接收來自執行軟體作為解碼器之客戶端之資料要求；
- b)以編碼器對該要求之一回覆進行編碼；
- c)將該回覆回傳到客戶端；
- d)於客戶端接收該回覆；
- e)藉由解碼器決定於客戶端之一資料庫是否包含由編碼器發送之標示符所對應之資料以使完整回覆之解碼與組合能得以完成；

f)要求編碼器發送對應於任何包含於該回覆中但沒有儲存在客戶端資料庫之資料字串；

g)於編碼器接收該要求；

h)將所要求資料回傳到客戶端；

i)視需要重複 e)到 h)步驟；

j)於客戶端對該要求進行解碼；以及

k)於客戶端組合該要求資料。

89.如申請專利範圍第 81 項之方法，更定義該已編碼回覆更具有下列組成描述之一；

a)編碼器已知資料字串所對應之至少一標示符，該至少一標示符係編碼器所產生並儲存於編碼器相關之資料庫；

b)至少一標示符對應於編碼器已知之資料字串與未編碼資料對應於已要求資料之動態部分，該至少一標示符係編碼器所產生並儲存於編碼器相關之資料庫；以及

c)未編碼資料係編碼器中所唯一存在的。

90.如申請專利範圍第 88 項之方法，其中一編碼技術包括產生代表內文部分之一散列碼。

91.如申請專利範圍第 88 項之方法，其中客戶端與伺服器皆為具有複數個中樞點之固定網路中的組成部分，每一中樞點係藉由專用插槽連結與另一中樞點相連，其中網路中樞點之專用插槽連結對間可進行雙向非同步通訊。

92.如申請專利範圍第 88 項之方法，其中該編碼器對來自伺服器之新回覆中與快取於資料庫中答覆同一要求之回覆進行比較以決定快取之回覆與新回覆之資料內容不同處。

93.如申請專利範圍第 92 項之方法，其中由編碼器決定常被要求資料之資料內容之更新模式。

94.如申請專利範圍第 91 項之方法，其中每一網路組成部分包括一資料庫用於快取標示符與已編碼之回覆所對應之資料，以使該組成部分能將該資料替續到提出要求之裝置。

95.如申請專利範圍第 94 項之方法，其中網路之一組成部分係中介於一客戶端與一伺服器間，藉由根據包含於該中介組成部分資料庫中之已編碼回覆，產生一回覆以答覆該客戶端指定給伺服器之資料要求。

96.如申請專利範圍第 88 項之方法，其中該編碼器每經一時間偵測答覆相同資料要求之已編碼回覆間之標示符執行回數。

97.如申請專利範圍第 96 項之方法，其中該編碼器對於標示符執行回數進行進一步編碼。

98.一種通訊網路之資料傳輸方法，於通訊網路中用於使伺服器傳輸客戶端所要求資料傳輸加速，該方法包括：

a)於伺服器接收來自執行軟體作為解碼器之客戶端之一資料要求；

b)由該伺服器發送一回覆到執行軟體作為編碼器之一資料要求中介裝置，該中介機器在網路上與伺服器與客戶端相連接；

c)編碼器藉由以至少一標示符來代表資料執行回數的方式壓縮該回覆；

d)將至少一標示符與對應資料快取至編碼器相關資料庫

中；以及

e)將該回覆回傳到客戶端，其中該解碼器對該回覆進行解碼並組合該資料。

99.如申請專利範圍第 98 項之方法，更包括解碼器找尋位於解碼器相關資料庫之該回覆中之標示符。

100.如申請專利範圍第 98 項之方法，更包括解碼器對編碼器發出要求以取得不存在於解碼器資料庫之標示符。

101.如申請專利範圍第 98 項之方法，其中一編碼技術包括產生代表資料部分之一散列碼。

102.如申請專利範圍第 98 項之方法，其中客戶端與伺服器皆為具有複數個中樞點之網路中之組成部分，每一中樞點係藉由插槽連結與另一中樞點相連，其中網路中樞點之專用插槽連結對間可進行雙向非同步通訊。

103.如申請專利範圍第 98 項之方法，其中該編碼器對來自伺服器之新回覆中與快取於資料庫中答覆同一要求之回覆進行比較以決定是否快取之回覆與新回覆之資料內容有所不同。

104.如申請專利範圍第 103 項之方法，其中由編碼器決定常被要求資料之資料內容之更新模式。

105.如申請專利範圍第 102 項之方法，其中至少一網路組成部分包括一資料庫用於快取標示符與已編碼之回覆所對應之資料，以使該組成部分能將該資料替續到提出要求之裝置。

106.如申請專利範圍第 105 項之方法，其中網路之一組成部分係中介於一客戶端與一伺服器間，藉由根據包含於

該中介組成部分資料庫中之資訊，產生一回覆以答覆該客戶端指定給伺服器之資料要求。

107.如申請專利範圍第 98 項之方法，其中該編碼器每經一時間偵測答覆相同資料要求之已編碼回覆間之標示符執行回數。

108.如申請專利範圍第 107 項之方法，其中該編碼器對於標示符執行回數進行進一步編碼。

109.一種通訊網路之編碼器與解碼器間之資料通訊方法，用於包括複數個網路中樞點之一通訊網路中，包括：

a)對資料進行編碼以傳送到解碼器，該已編碼資料包括至少一標示符，該至少一標示符與至少一標示符所對應之資料係儲存於編碼器相關之第一資料庫中；

b)於解碼器建立具有複數個標示符與該複數個標示符所對應之資料之一第二資料庫；

c)接收取得已編碼資料之一要求，該要求係由解碼器所發送；

d)決定是否已要求資料中包含之任何標示符係解碼器已知；以及

e)傳送已要求並已編碼之資料與不存在於解碼器第二資料庫中之任何標示符所對應之資料。

110.如申請專利範圍第 109 項之方法，更包括藉由介於解碼器與編碼器間之至少一中介網路中樞點，將不存在於解碼器第二資料庫中之任何標示符所對應之資料傳遞到解碼器，該網路中樞點具有一資料庫包括未知標示符所對應之資料。

111.如申請專利範圍第 109 項之方法，更包括於傳送該資料到解碼器前，運用已知壓縮方法來壓縮任何不存在於第二資料庫之標示符所對應之資料。

112.如申請專利範圍第 109 項之方法，更包括解碼器向編碼器特別要求任何未知標示符所對應之資料。

113.如申請專利範圍第 109 項之方法，更包括若編碼器先前未知該標示符時，則發送一標示符所對應之資料到解碼器。

114.一種通訊網路之編碼器與解碼器間之資料通訊方法，該方法包括：

a)由解碼器發送一要求到編碼器，該要求包括一標示符代表先前曾發送給解碼器之要求；

b)決定是否該標示符所對應之已要求資料係由解碼器所發送；

c)若已要求資料已經被更新過，則由編碼器發送答覆已要求資料之一已編碼回覆到解碼器，否則發送一確認訊息來確認解碼器已完成已要求資料所對應之標示符之發送。

115.如申請專利範圍第 114 項之方法，更包括於解碼器組合已要求資料。

116.如申請專利範圍第 114 項之方法，更包括解碼器提出要求以取得已編碼回覆中任何未知標示符所對應之資料。

117.如申請專利範圍第 114 項之方法，更包括於發送該資料到解碼器前，運用已知壓縮方法來壓縮已編碼回覆中之資料。

118.如申請專利範圍第 116 項之方法，更包括於解碼器組合已要求資料。

119.一種通訊網路之資料壓縮方法，壓縮一網路上將要通訊之資料，該方法包括：

- a)根據資料種類將要壓縮之資料切斷成爲邏輯區段；
- b)於一資料庫中儲存至少一標示符與該標示符所對應之資料；
- c)偵測已壓縮資料中之標示符執行回數；
- d)代表已壓縮資料中之標示符執行回數；
- e)於資料庫中儲存該另一標示符；以及
- f)視需要重複 d)與 e)步驟完成所需壓縮程度。

120.如申請專利範圍第 119 項之方法，更包括維護每一伺服器之包括已壓縮資料之一表格，其中該表格包括任何所產生之標示符以及標示符進程序或任何標示符接續相關之資訊。

121.如申請專利範圍第 120 項之方法，更包括當表格顯示第一標示符具有第二標示符來處理該第一標示符並且第三標示符係接續在第一標示符之後時，決定一第一標示符係一資料執行回數之一部分。

122.如申請專利範圍第 121 項之方法，更包括忽略某些常用標示符以決定是否第一標示符具有其他標示符鄰近於第一標示符。

123.如申請專利範圍第 119 項之方法，其中運用一已知方法來偵測標示符執行回數。

124.一種通訊網路之有效通訊壓縮資料之方法，於網路

組成部分互換壓縮資料，有效地通訊壓縮資料，該方法包括：

a)接收壓縮資料，該資料係藉由一標示符來代表每一資料區段來進行壓縮，該標示符與該標示符所對應之資料係儲存於壓縮軟體相關之第一資料庫；

b)於解壓縮軟體相關之第二資料庫儲存所接收之標示符與該標示符所對應之資料；

c)提出要求取得包含先前接收之資料子集之資料，其中標示符與資料係包含於第二資料庫中；

d)接收答覆該要求之回覆中之一標示符，該標示符包括：

i)一編碼，可辨識包含於第二資料庫中之一組資料；

ii)一第二編碼，可辨識一開始誤差，該誤差顯示已要求資料在第二資料庫中之資料集合之可能位置；

iii)一第三編碼，可辨識長度，該長度顯示已要求資料在第二資料庫中之終結點位置；以及

e)組合回覆中之已要求資料與包含於第二資料庫中之資料。



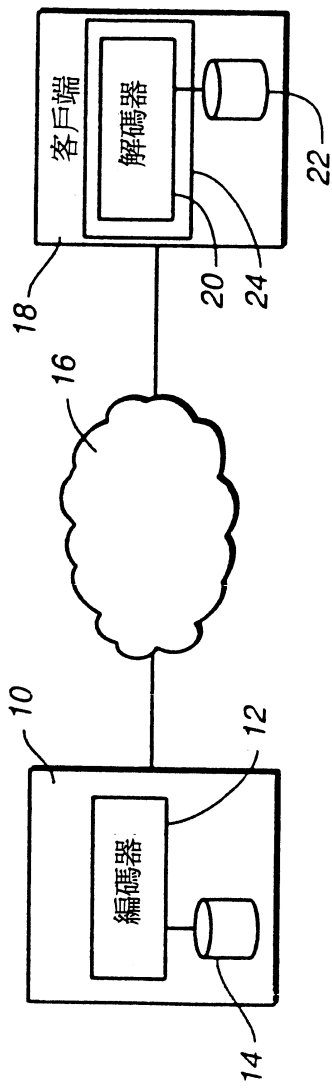


圖 1a

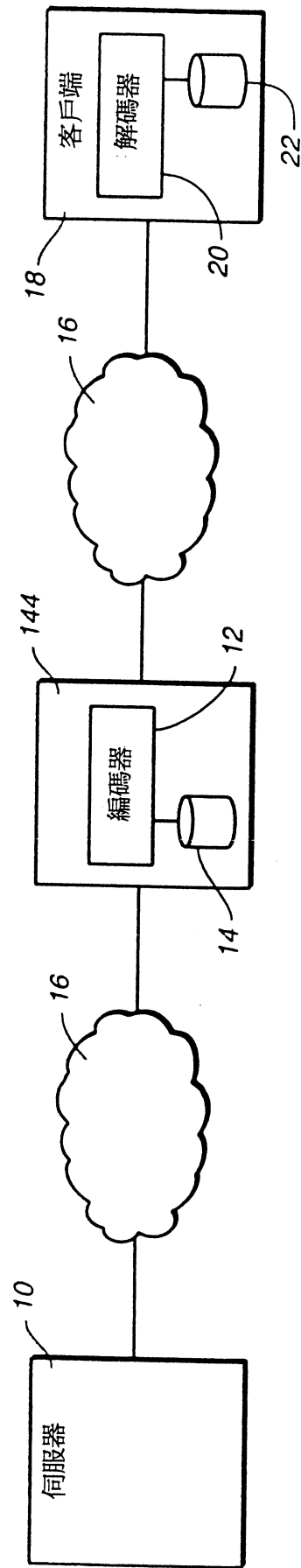


圖 1b

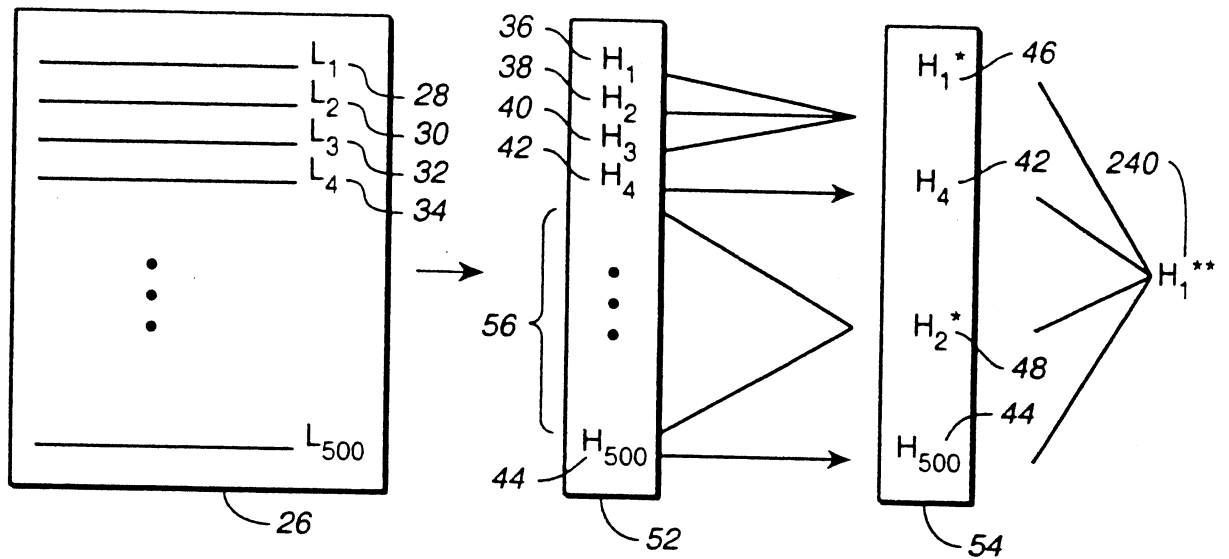


圖 2a

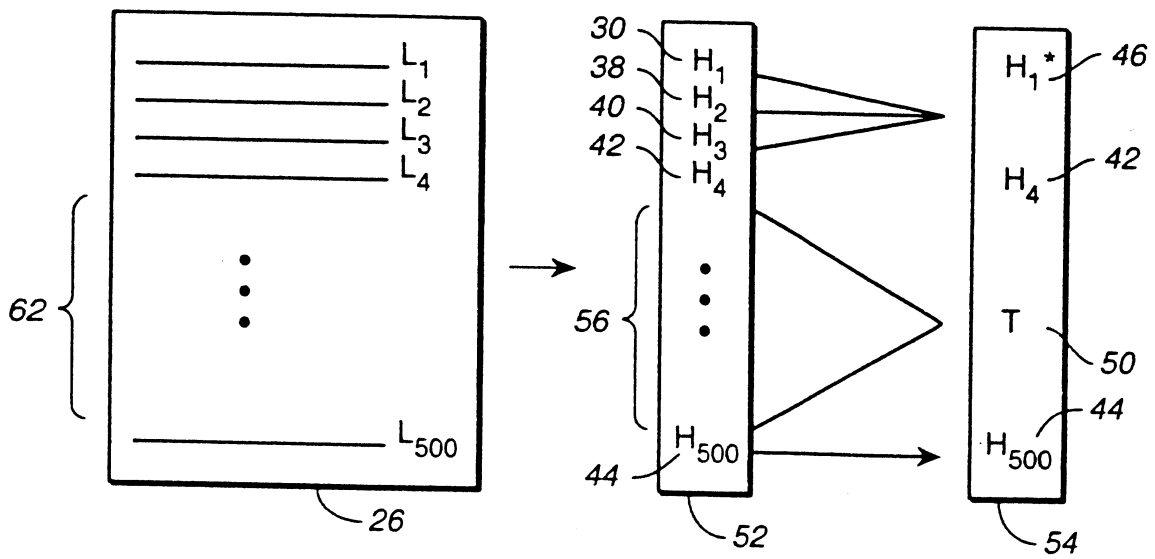


圖 2b

圖 2c

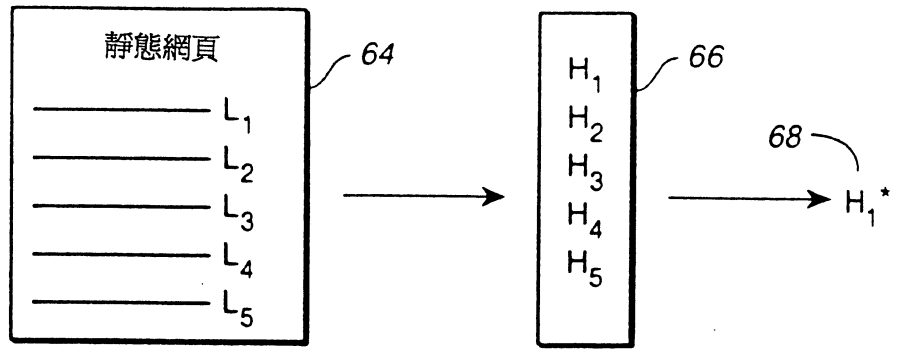
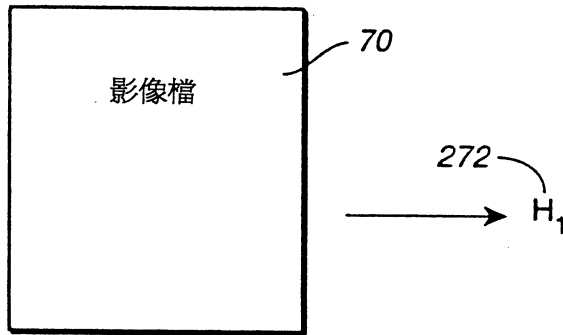


圖 2d

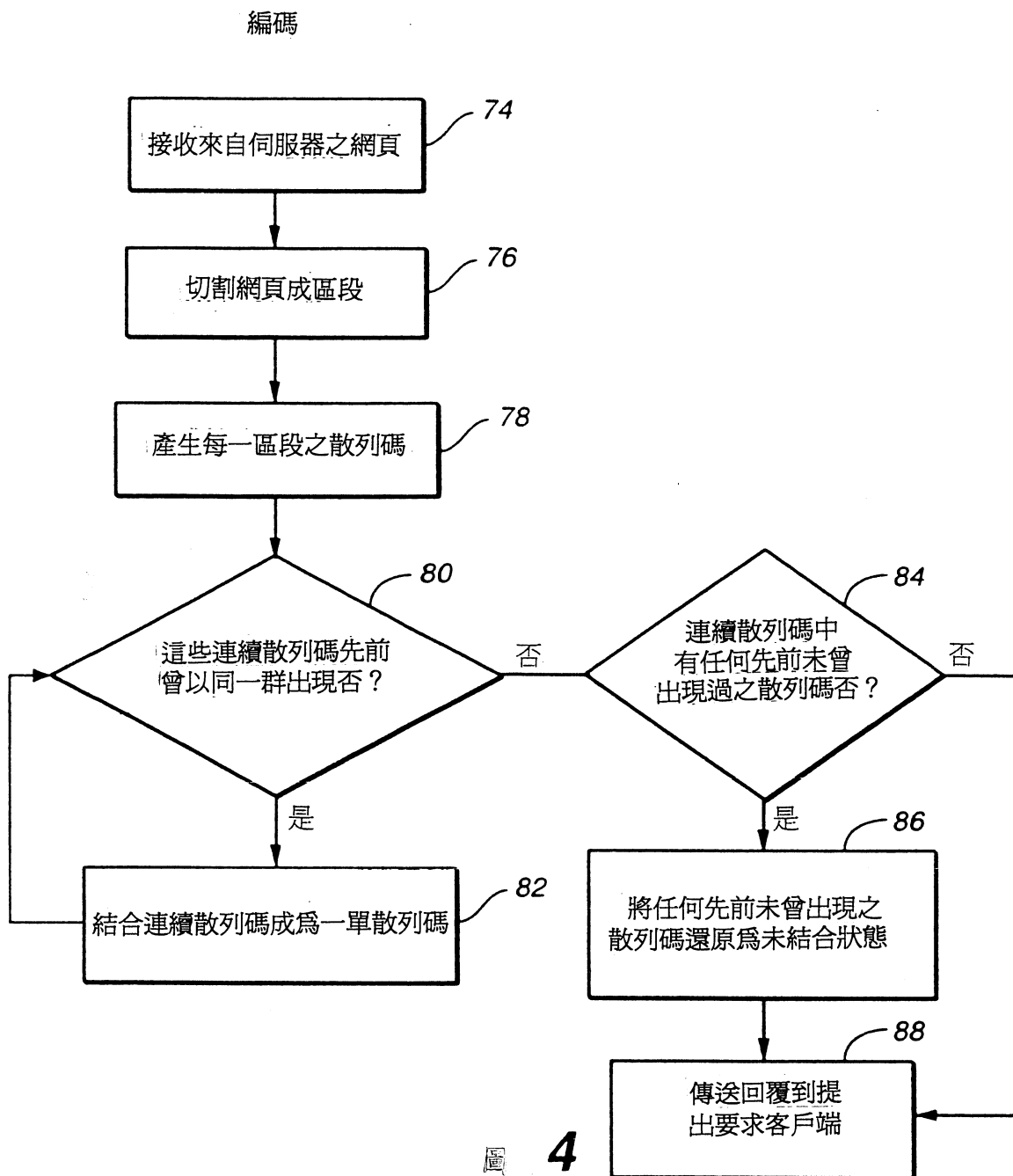


偵測回數

第一次產生之散列碼	出現相同散列碼			代表散列碼
	第一次	第二次	第三次	
行 1 (H <sub>1</sub> )	✓	✓	✓	H <sub>1</sub> <sup>*</sup> (46)
行 2 (H <sub>2</sub> )	✓	✓	✓	
行 3 (H <sub>3</sub> )	✓	✓	✓	
行 4 (H <sub>4</sub> )	✓	x	✓	H <sub>4</sub> (42)
行 5 (H <sub>5</sub> )	✓	✓	✓	H <sub>2</sub> <sup>*</sup> (48)
行 6 (H <sub>6</sub> )	✓	✓	✓	
行 7 (H <sub>7</sub> )	✓	✓	✓	
行 8 (H <sub>8</sub> )	✓	✓	✓	
行 9 (H <sub>9</sub> )	✓	✓	✓	
行 10 (H <sub>10</sub> )	✓	✓	✓	
行 11 (H <sub>11</sub> )	✓	✓	✓	
行 12 (H <sub>12</sub> )	✓	✓	✓	

58

圖 3



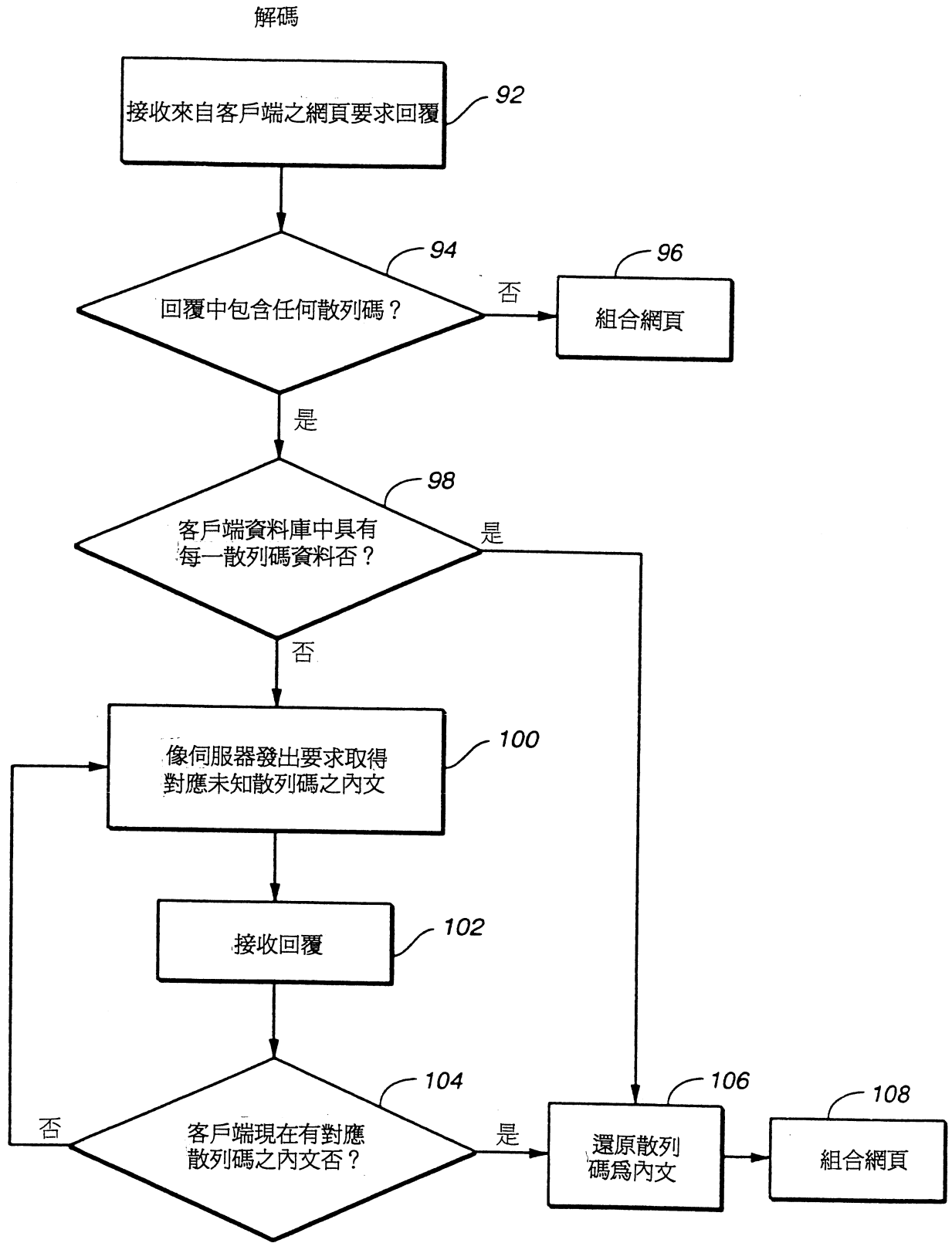


圖 5

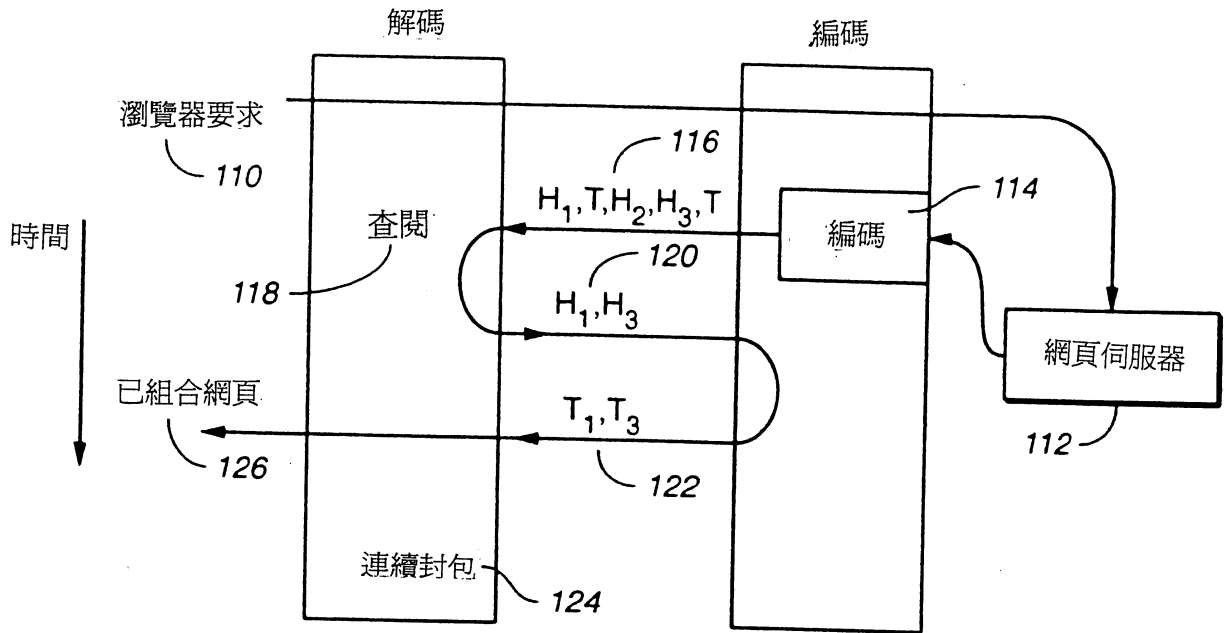


圖 6a

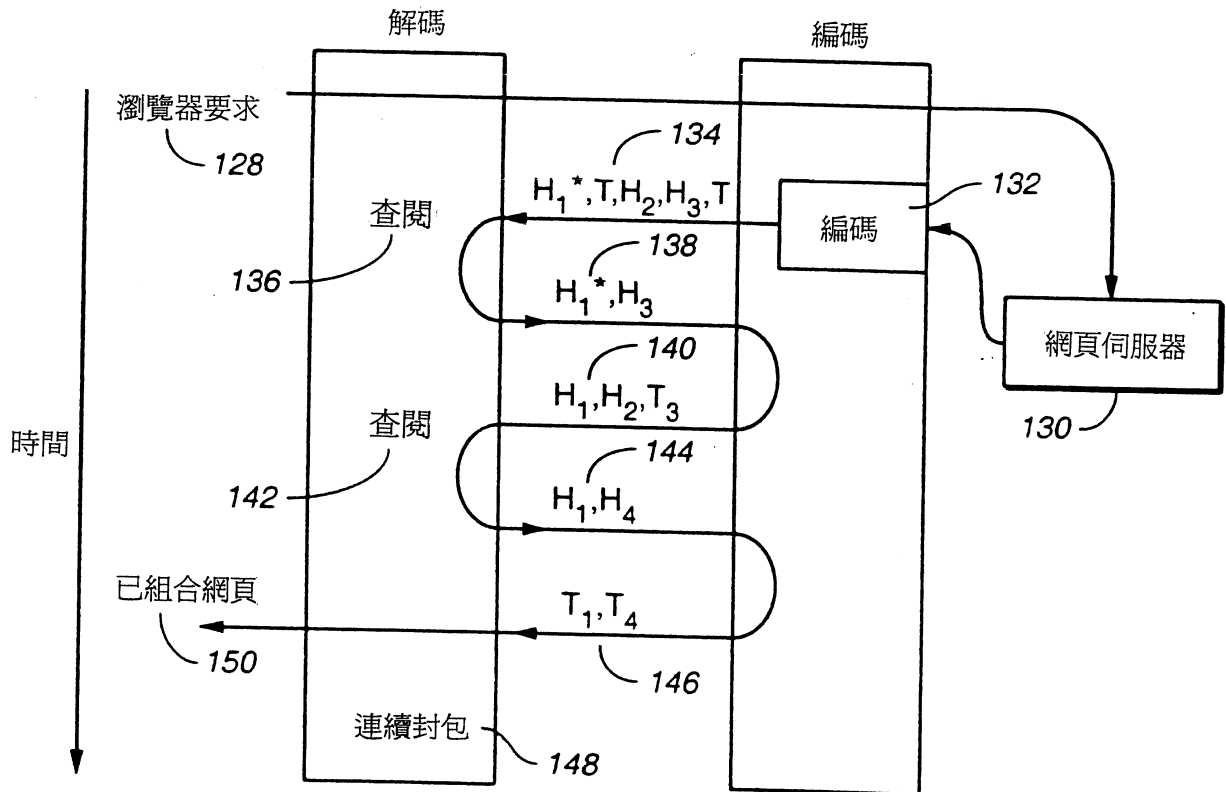


圖 6b

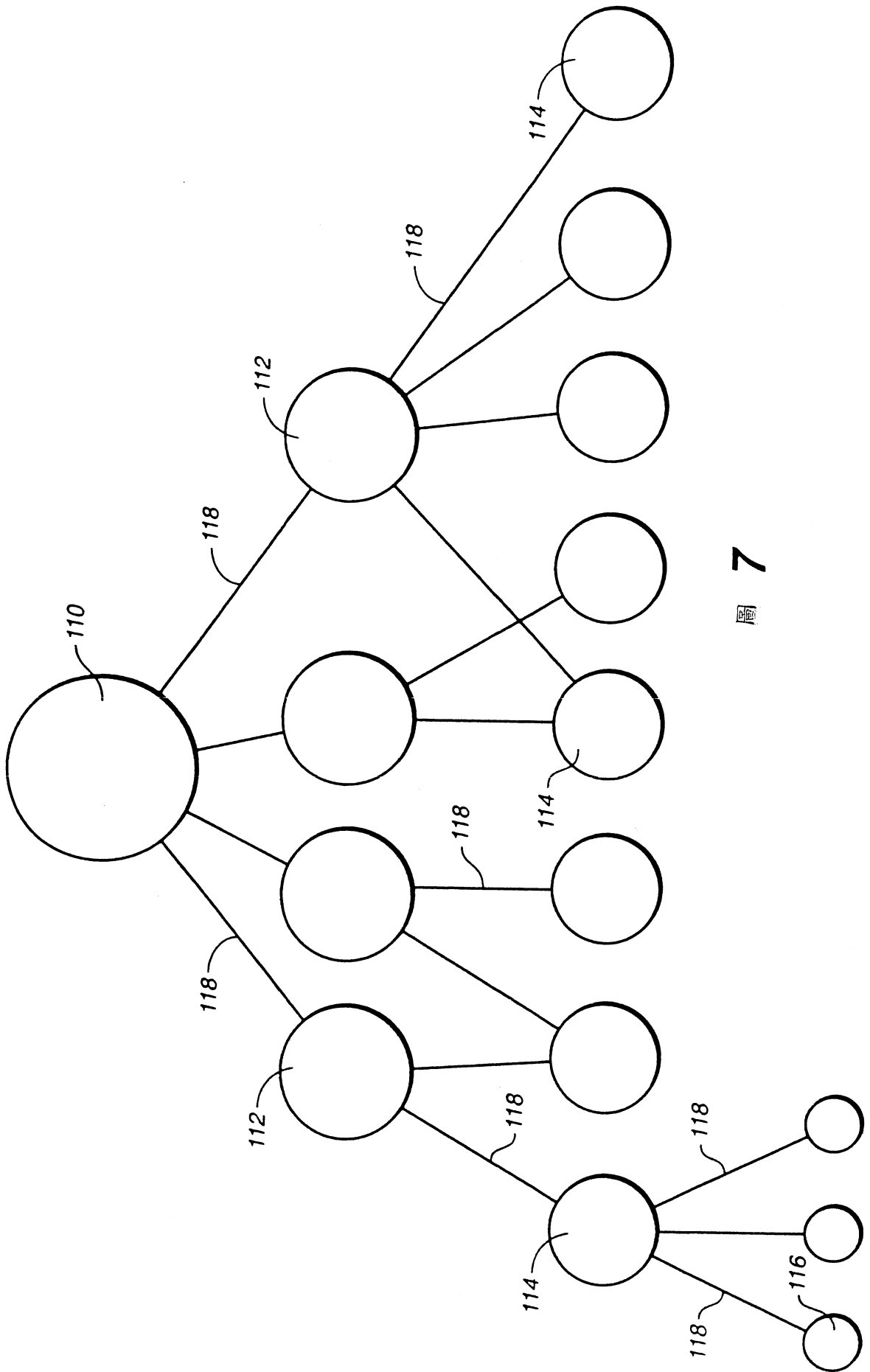
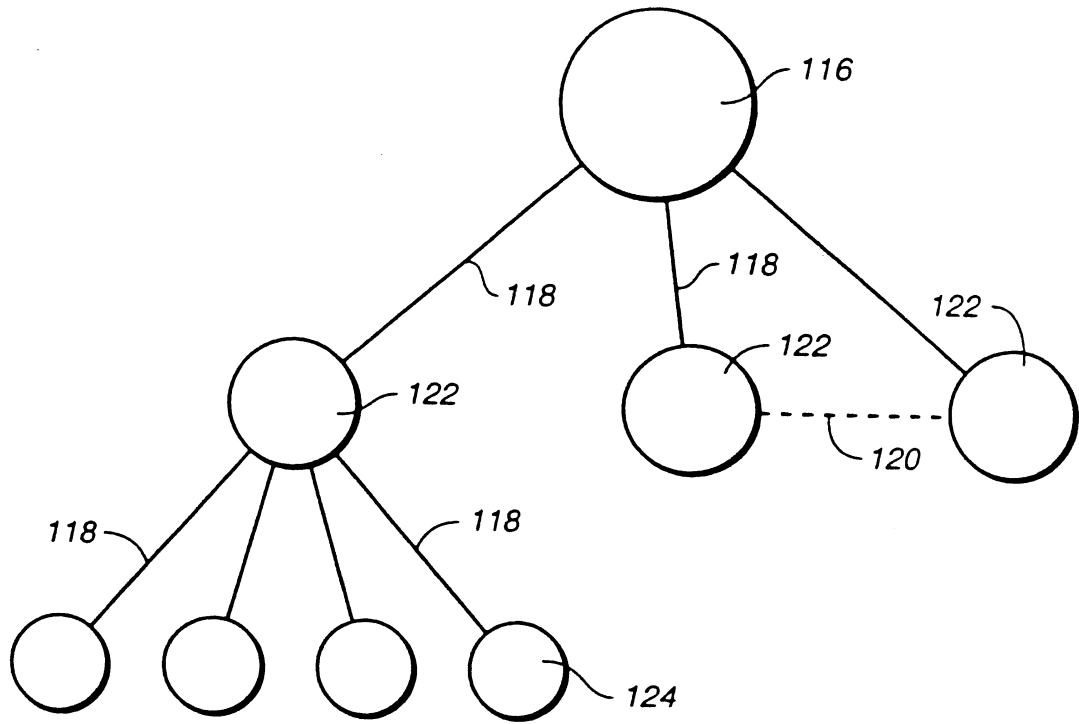
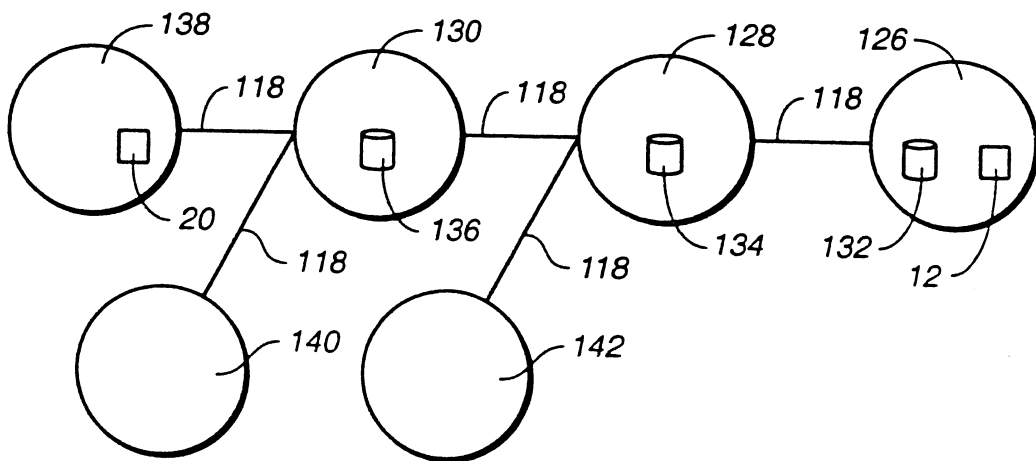



圖 7



 **8**



 **9**



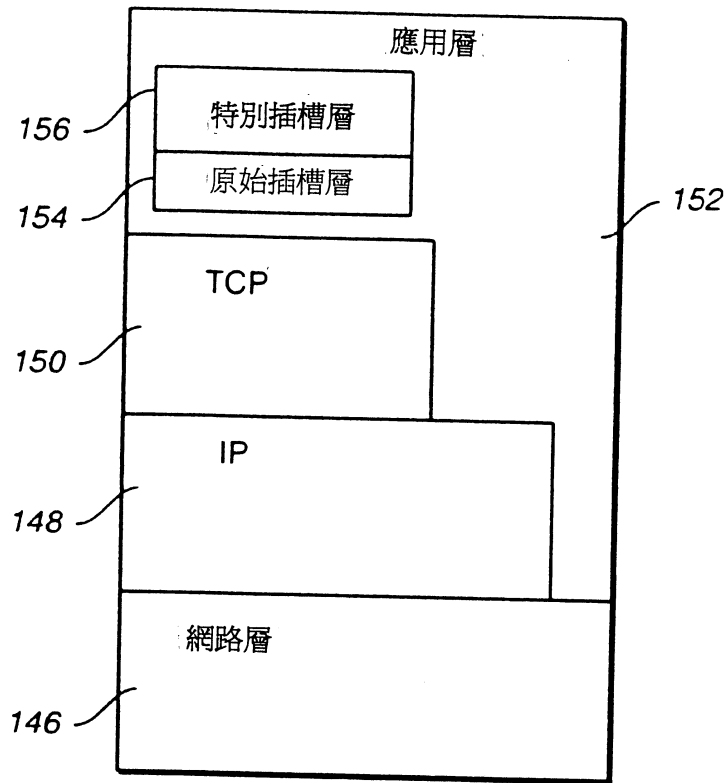


圖 10

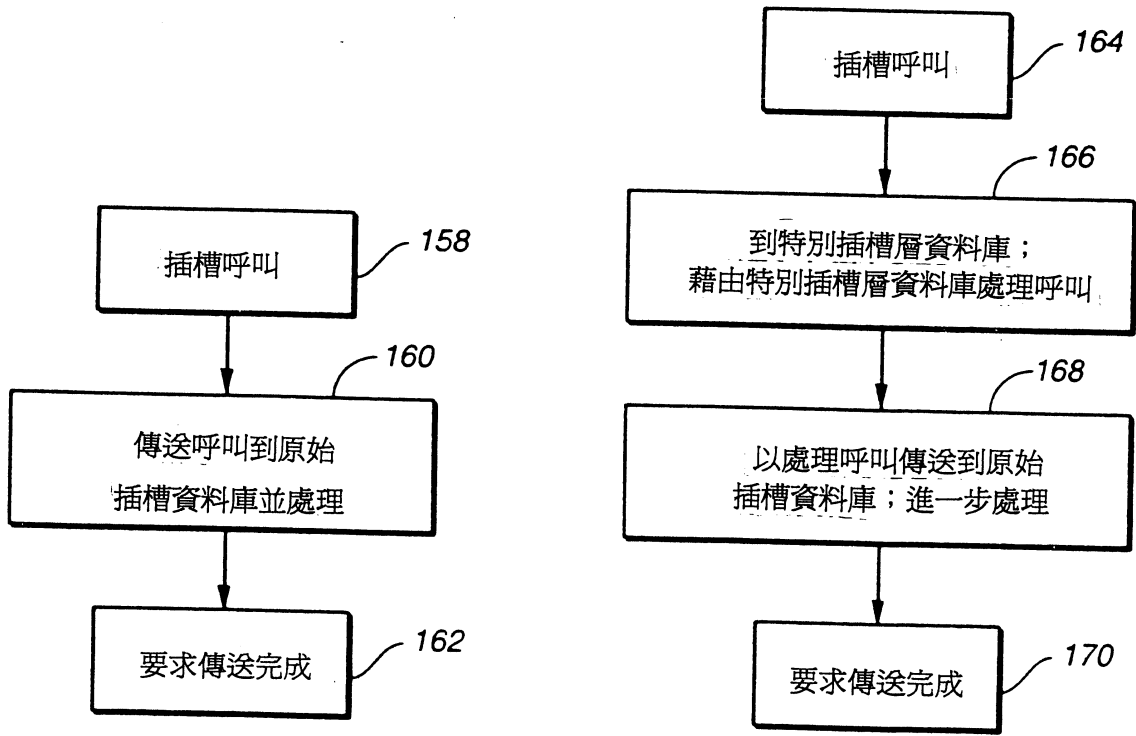


圖 11a

圖 11b

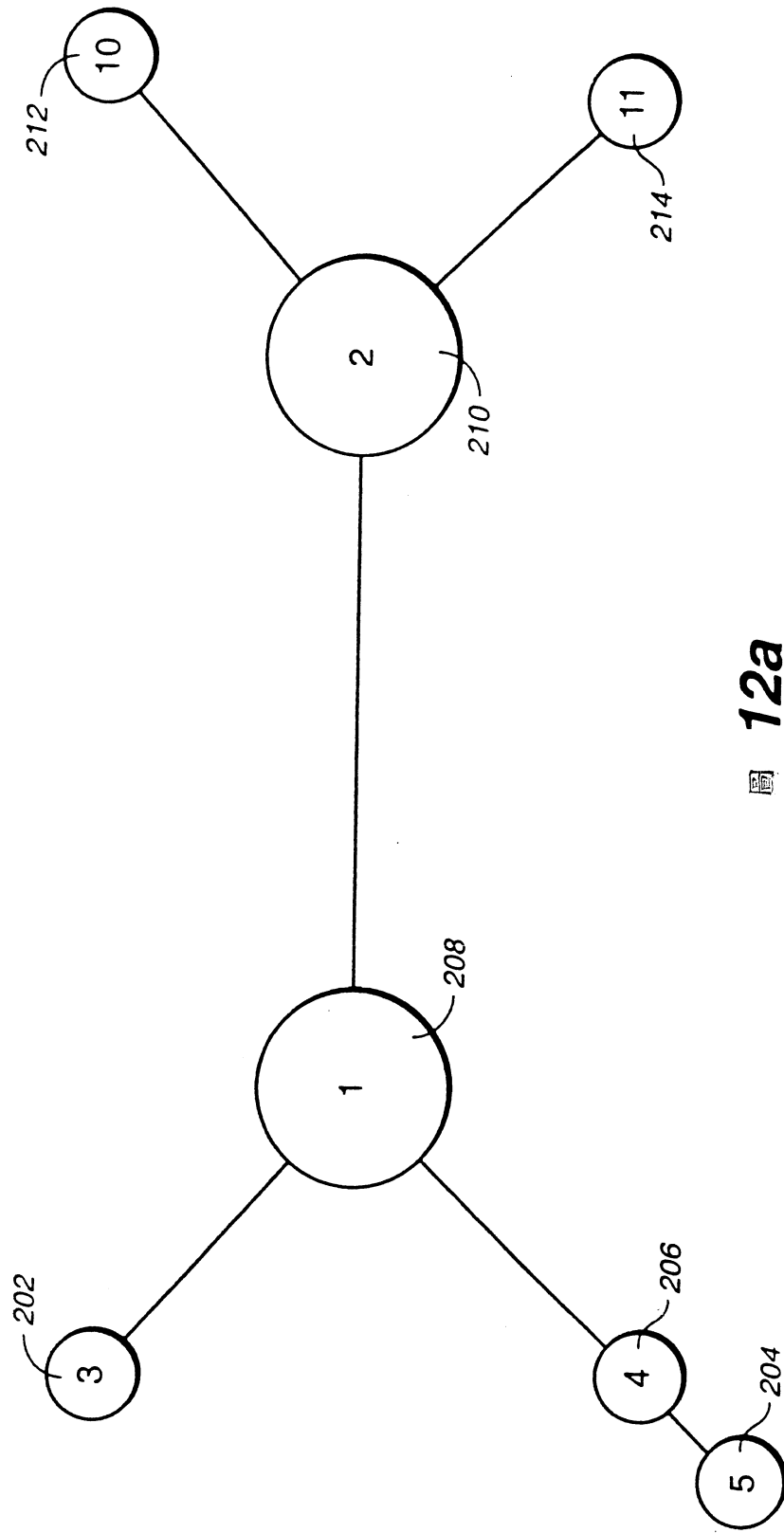


圖 12a

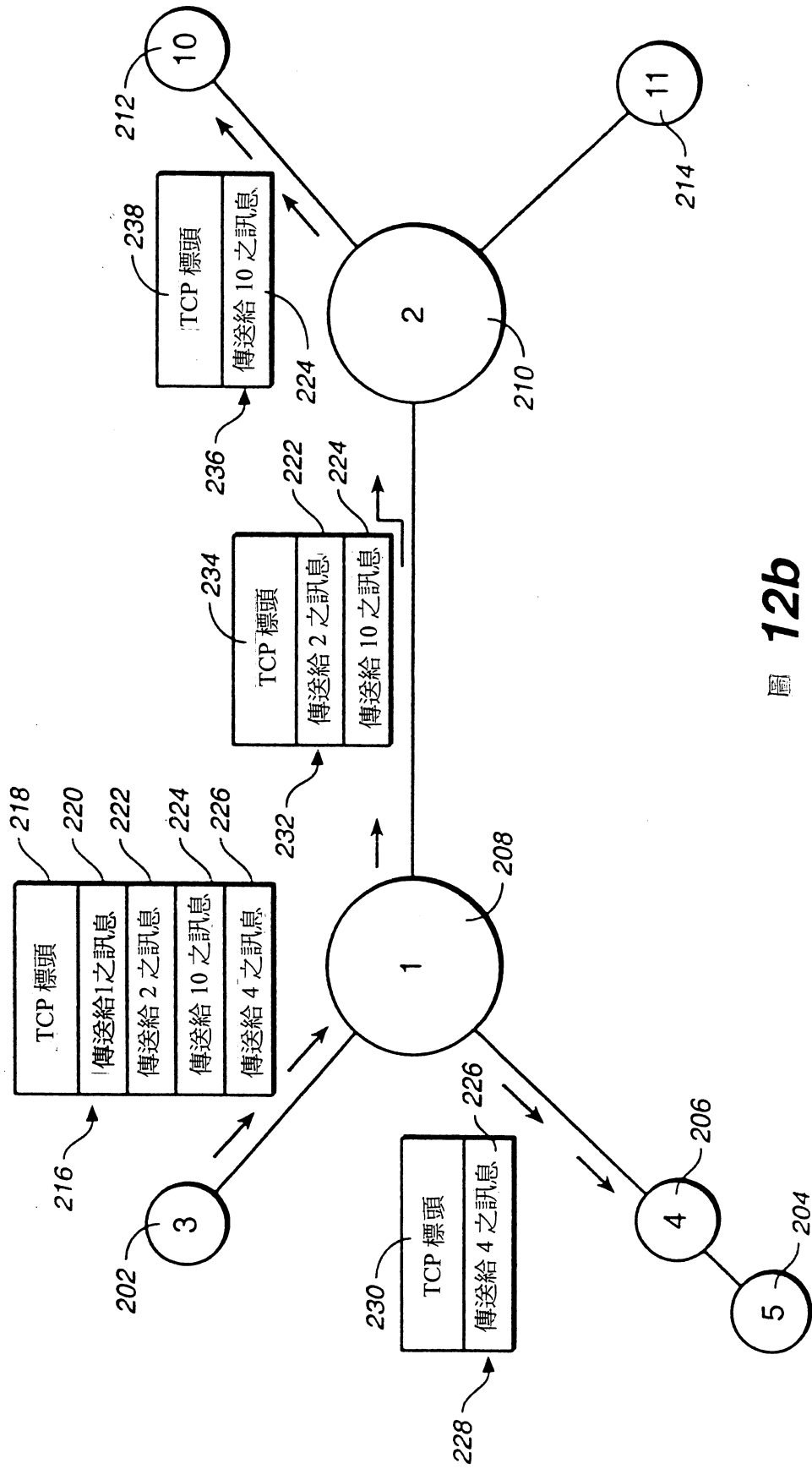


圖 12b

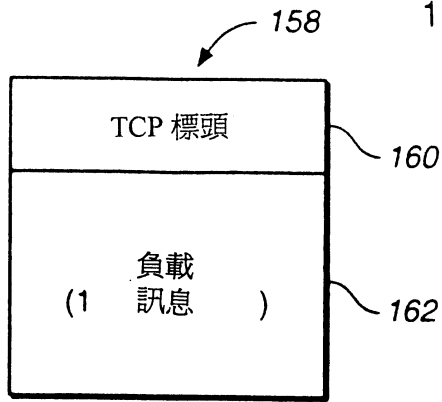


圖 13a

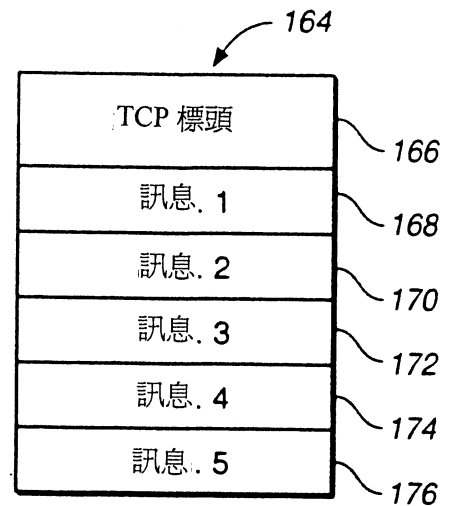


圖 13b

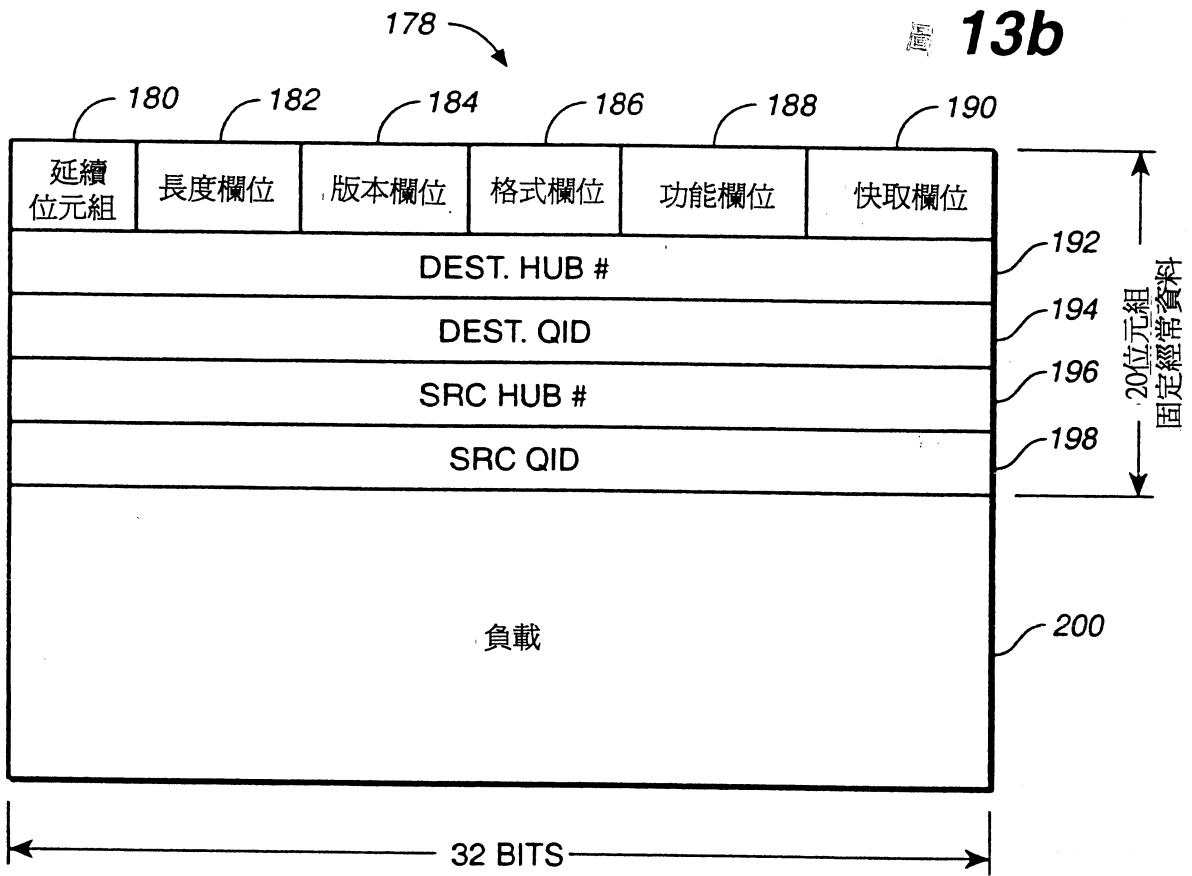


圖 14

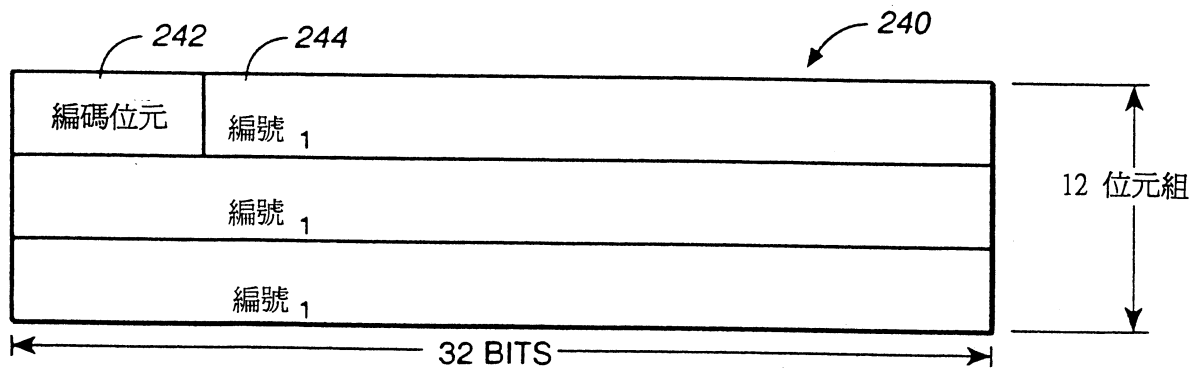


圖 15

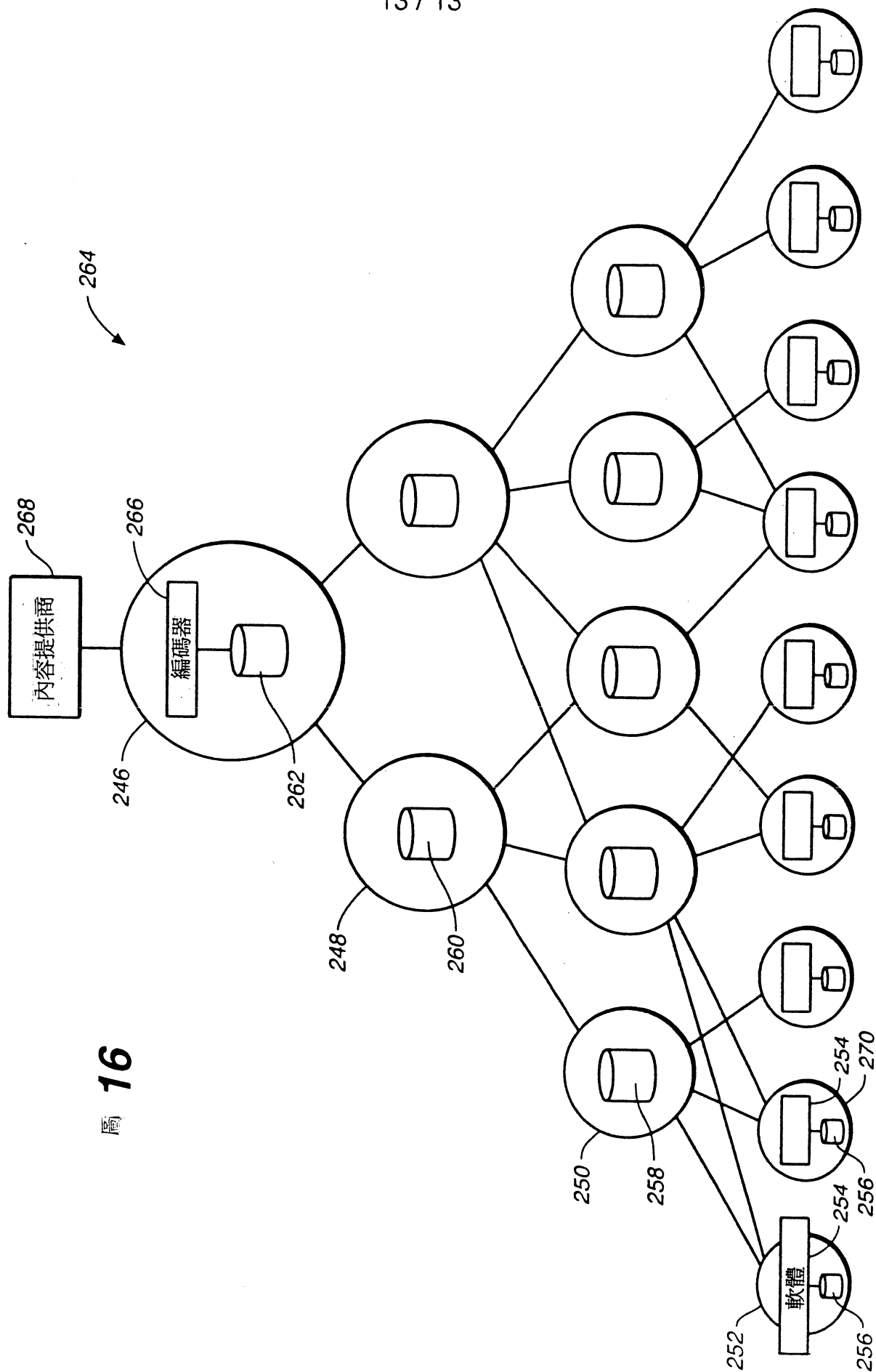


圖 16

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 19 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10 伺服器
- 12 編碼器
- 14 資料庫
- 16 網路
- 18 客戶端
- 20 解碼器
- 22 散列碼資料庫
- 24 瀏覽器

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：