

# 公告本

申請日期	87年2月25日
案號	87101838
類別	GCF 13/4

A4

C4

495671

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	媒體存取控制微RISC串處理機及其實施方法
	英文	Media Access control micro-RISC stream processor and method for implementing the same
二、發明 創作 人	姓名	(1) 俄克·戴伯 Deb, Alak K. (2) 南柯·山巴摩西 Sambamurthy, Namakkal S. (3) 威廉·巴瑞斯 Bares, William H.
	國籍	(1) 美國 (2) 印度 (3) 美國
	住、居所	(1) 美國加州聖喬斯文塔吉克利斯特路三二三〇號 3230 Vintage Crest Drive, San Jose, CA 95148, U.S.A. (2) 美國加州聖喬斯凱撒利諾廣場三四〇八號 3408 Casalino Court, San Jose, CA 95148, U.S.A. (3) 美國田納西州德國城吉蘭登路九〇〇五號 9005 Glenalden Drive, Germantown, TN 38139 U.S.A.
三、申請人	姓名 (名稱)	(1) 艾奎提公司 XaQti Corporation
	國籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州聖喬斯奧克蘭路A二一大樓一六三 〇號 1630 Oakland Road, Building A214, San Jose CA 95131, U.S.A.
代表人 姓名	(1) 大衛·尼可克 Newkirk, David C.	

裝

訂

線

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

(由本局填寫)

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號：  有  無 主張優先權

美國	1997 年 11 月 12 日	08/968,551
美國	1997 年 2 月 11 日	60/037,588
美國	1997 年 6 月 19 日	60/050,210

 有主張優先權  
 有主張優先權  
 有主張優先權

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝訂線

訂

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

## 五、發明說明 (1)

### 1. 本發明之領域：

本發明係關於一般用以透過通訊網路來處理資料的積體電路裝置，尤指在媒體存取控制標準之內用於高速封包處理以降低主中央處理單元負荷的方法及裝置。

### 2. 相關技術之說明：

以太網路（Ethernet）區域網路（L A N）係世界上最受歡迎並且為大眾所普遍使用之電腦網路中的其中一種，因為以太網路的起源始於1970年初期，所以電腦網路公司和工程技術人員持續不斷地工作以改進以太網路產品多用性，可靠度以及傳送速度，為了確保新的以太網路產品係相容的，可互相操作的和可靠的，國際電機電子工程師協會（I E E E）組成一個標準的團體來製定及提昇工業L A N標準。時下，I E E E 8 0 2 . 3 標準團體負責在被稱為“ I E E E 8 0 2 . 3 標準”之國際知名的L A N標準下將新的以太網路協定和產生之發展予以標準化。

目前，有各種不同用來接收，處理和發送在以太網路上的資料之標準的溫順以太網路產品，藉由示例，這些網路產品典型上被整合成網路化電腦，網路介面卡

（N I C s）、S N M P / R M O N 探針、路由器、交換集線器、橋接器以及中繼器等，直到最近，在以太網路上的共同資料傳送速度為每秒10百萬位元（M b p s），但是，為了符合更快速之資料傳送速度的需求，I E E E

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(2)

802.3標準委員會於1995年5月正式提出“IEE 802.3u”標準，此標準也被視為“100 BASE T Fast Ethernet”標準，因為其執行資料傳送的能力上達大約100 M b p s。

圖1 A係一個由國際標準組織(I S O)所發展用以說明介於層與層之間的資訊交換之開放式系統連接(O S I)層次化模式10的示意圖，該O S I層次化模式10特別有利於分隔每一層的技術功能，並藉以協助一指定層的修改或更新而不會嚴重地影響相鄰層的功能，在最底層，O S I模式10具有一實體層12，其負責編碼及解碼資料成為橫跨於特別的媒體上所傳送的信號，如習於此技者所熟知的，實體層12也以“P H Y層”而聞名。

在實體層12之上，資料鏈路層14被界定用以提供可靠的資料傳送於網路之上而同時執行與實體層12和網路層16的適當交接，如所顯示，資料鏈路層14通常包括一邏輯鏈路層(L L C)14a與一媒體存取控制層(M A C)14b，L L C層14a通常係軟體功能，其負責將控制信號結合於從網路層16到M A C層14b所傳送的資，另一方面，M A C層14b負責排程、發送及接收在鏈路上的資料，因此，M A C層14b主要負責控制在網路上之資料的流量，確保傳送錯誤被檢測到，以及確保傳送被適當地同步化，如習於此技者所熟知，M A C層14b通常使用一種眾所皆知的碰撞式多重存取載體檢測(C S M A / C D)演算法來排程及控制與實體層12之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(3)

間資料的存取。

網路層 1 6 負責為在網路中介於節點與節點之間的資料選擇路由，以及起動，維持及中止介於被連接到該等節點的使用者之間的通訊鏈路。運輸層 1 8 負責執行資料傳送於特別等級的服務品質之內，藉由示例，一種為執行運輸層 1 8 功能所使用之代表性軟體協定可以是 T C P / I P 、 Novell IPX 及 Net Beui。交談層通常有關當使用者基於該使用者是否能夠全雙工或半雙工傳送的狀況而得以發送及接收資料時的控制，也有关介於需要與網路存取之使用者應用之間的相互協調。表識層 2 2 負責翻、轉換、壓縮與解壓縮橫跨於媒體之上所傳送的資料，當作一示例，典型上藉由像 Unix 、 DOS 、 Microsoft Windows 95 、 Windows NT 以及 Macintosh OS 等的電腦操作系統來執行表識層 2 2 功能。最後，應用層 2 4 為使用者提供適合的介面用以與網路作存取及連接。

圖 1 B 係一個用以在橫跨於網路之上傳送資料之典型的以太網路封包的示意圖，封包通常包括係 8 個位元組長的前置部分 3 0，在前置部分中之最後的位元組（或者 8 個的一組（ octet ））係一起始框限定器（未顯示出），在該起始框限定器 octet 之後，一個為 6 位元組之終點位址（ D A ） 3 2 被用來辨識接收以太網路封包的節點，緊接著 D A 3 2 之後係一個為 6 位元組長之起源位址（ S A ） 3 4 ， S A 3 4 被用來辨識直接在所傳送之封包上的發送節點，在 S A 3 4 之後，一個長度／型態欄（ L ／ T ）

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (4)

3 6 (典型上為 2 個位元組) 通常被用來表示緊接著的資料欄長度和型態，如習於此技者所熟知，如果提供長度，那麼該封包被分類成 8 0 2 . 3 封包，而如果提供型態欄，則該封包被分類為以太網路封包。

接下來的資料欄被辨識為 L L C 資料 3 8 係因為該資料欄也包括可能已經藉由 L L C 層 1 4 a 而被編碼的資訊，一個填塞部分 (Pad) 4 0 也被顯示於接著 L L C 資料 3 8 之後，如習於此技者所熟知的，如果一已知的以太網路封包小於 6 4 個位元組，那麼大部分的媒體存取控制器添加 1 和 0 的填塞物於接著 L L C 資料 3 8 之後以便增加以太網路封包尺寸到至少 6 4 個位元組，一旦填塞部分 4 0 被加進，如果需要的話，則一個 4 位元組的循環多餘檢驗 (CRC) 欄就被附加於封包的末端以便在接收端檢驗受損的封包，如同在此所使用的，“框”應該被了解為在封包之內所包含之資料的子部分。

如上所述，因為 M A C 層 1 4 b 負責控制在網路之上資料的流量，所以 M A C 層 1 4 b 通常負責以一適當的前置部分 3 0 、 D A 3 2 、 S A 3 4 、 L / T 3 6 、 Pad 4 0 以及 CRC 4 2 來封裝所接收的 L L C 資料 3 8 ，除此之外，一封包間間隙 (IPG) 被顯示來辨識介於所傳送的以太網路封包之間的時間全長，傳統上，IPG 係一個由 8 0 2 . 3 標準所定義並且由一適合的 M A C 層 1 4 b 所強加之固定值，若要更多有關以太網路通訊技術方面的資訊，可以參考具有美國專利編號

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(5)

5, 311, 114 及 5, 504, 738 之標題為 "Apparatus and Method for Full-Duplex Ethernet Communications" 所發結的美國專利，這些專利在此當作參考而被併入。

雖然傳統的 M A C 層 1 4 b 電路對於像 10 及 100 BASE T 系統等的較低速以太網路系統而言一直工作良好，但是高速系統通常將高處理負荷加諸於主機的中央處理單元 (C P U) 之上，藉由示例，當以太網路速度被加速到十億位元等級時，主 C P U 通常需要花費較多的時間處理封包資料和較少的時間執行其他的 C P U 處理工作，結果，主 C P U 將易於經歷更多可能會妨礙封包發送及接收操作的處理中斷。

當作示例，當 M A C 層 1 4 b 接收到來自較下之實體層 1 2 的封包資料時，傳統上 C P U 需要依照所接收的順序從頭到尾掃瞄每一個資料以及其每一個位元以找出封包頭之位元組位置和可能為較上層協定所感興趣的資料，一旦 C P U 已然辛苦地搜索整個封包並且確定在每一個封包中特別有興趣的位元組位置，此資訊之全部即均可供像網路層 1 6 、運輸層 1 8 、交談層 2 0 、表識層 2 2 或應用層 2 4 等之較上層所使用，一旦這些較上層獲得他們需要之有關所接收的封包之資訊，這些上層就將能夠完成他們所指定的工作，不幸地，在高速網路中，對主 C P U 的要求傾向增加到從頭至尾掃瞄每一個所接收之封包的每一個位元不再可能不需要導入解碼、傳送或封包路由選擇的延

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 6 )

遲的等級。

除了在封包資料的接收期間所執行的 C P U 處理之外，主 C P U 也擔負分析傳出的資料之每一個位元組的責任，藉由示例，當主機係一開關或一路由器時，該開關或路由器 C P U 通常負責管理路由選擇表，並且分析流量擁塞，此外該開關或路由器 C P U 也負責致力建立及使路由選擇表成熟以持續地更新在網路中每一個節點的狀態，其他的主 C P U 工作可能包括執行管理工作，回覆來自管理主機的質詢、建立 R M O N 資料庫等等，於是，當網路主機被要求以增加的速度傳送資料時，主 C P U 將不幸地更傾向於 C P U 中斷相關的延遲。

有鑑於上面所述的情形，存在對用於媒體存取控制層處理之方法與裝置的需求，其相當適合於增加發送和接收封包處理速度而同時減少主 C P U 的處理負荷。

### 本發明之概述

廣泛地來講，本發明藉由提供用於具有可編程之微 R I S C 半處理機用以處理在一高速網路上之接收與發送資料的媒體存取控制器之方法及裝置來滿足這些需求，應該理解本發明能夠以各種的方式，包括成為一處理機、一裝置、一系統、一元件、一方法、或者一電腦可讀式媒體等方式來實施，幾個本發明的發明實施例被說明於下。

在一實施例中，一種用以處理從一實體層所接收之封包資料的方法被揭示，該處理被串列地執行而同時將封包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(7)

傳送到一較上層，該方法包括載入用以定製編程從實體層所接收之封包資料的處理之指令集，決定從實體層所接收之封包資料的型態，根據指令集的內容來辨識在封包資料中的第一個字元位置，在第一個辨識的字元位置處檢驗從實體層所接收之封包資料，該方法更包括將一表示在該第一個辨識的字元位置中所含之資訊的元素儲存列一資料結構之中，以及在封包被傳送到較上層之前將該資料結構附加於該封包資料。

在另一實施例中，一種用以處理從一較下層所接收之封包資料的方法被揭示，該方法包括接收來自較下層之封包，並且在一第一個字元位置處檢驗在所接收之封包中所含的封包資料，然後，該方法將一表示在該第一個字元位置中所含之資訊的元素儲存列一資料結構之中，該資料結構然後在封包被傳送到較上層之前被附加到所接收的封包，該媒體存取層預先處理所接收之串列的封包而同時將封包傳送到一較上層。

在又一實施例中，用以分析所接收之串列的封包資料與將該封包資料傳送到一較上層之封包資料處理機被揭示，該封包資料處理機包括一個被組構來接收可執行之微碼的記憶體，該可執行之微碼定義從所接收之封包資料而被建立之資料結構的型態，一管線暫存器級具有複數個暫存器用以依序接收和暫時儲存所接收之封包資料的字元，並且在該管線暫存器級中之複數個暫存器的每一個皆被連接到一管線多工器，該管線多工器能夠讀取一部分暫時被儲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (8)

存在管線暫存器級之中的字元，該封包資料處理機更包括一分析電腦，該分析電腦被組構以檢驗從管線多工器輸出之所接收的封包資料，並且將由分析電腦所產生之所接收的封包資料之元素儲存到一暫存器檔案之中，此外，該封包資料處理機包括一執行邏輯單元，其被組構以接收自記憶體之可執行微碼，該執行邏輯單元最好被設計成藉由分析電腦來控制所接收之封包的檢驗。

本發明的一個特別優點在於因為每一個所傳送的封包藉由一個被編程來建立並且將定製之資料結構附加於每一個所傳送的封包之微RISC串處理機而被預先處理過，所以使主CPU中斷達到最少，以此方式，當CPU接收或發送封包時，所有之CPU感興趣的資訊已經被過濾出來並且以一資料結構的型式而被附加於該封包，因此，該CPU因為必須分析所傳送之封包資料的每一個位元組以找出可能為主CPU所感興趣之特別資訊而得以減輕負荷，重要的是了解到當封包資料被傳送在介於層與層之間時，此處理以線速率而被快速地執行，藉以減少典型上被歸咎於主CPU中斷之傳送延遲。

另一個優點在於因為本發明之實施例係完全“可編程的”並且實際上提供改善的線速率性能，所以資料結構產生及附加過程應該相當適合於任何位元或位元組導向的網路協定，因而應該了解到本發明之以太網路優點可以均等地應用到其他包括FDDI、信物環流(Token Ring)、以及ATM系列的網路系統之網路協定，本發明之其他方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (9)

面及優點將從下面的詳細說明，連同伴隨的圖式，並藉由示例來例舉本發明之原理而變得顯明。

### 附圖之簡略說明

藉由下面的詳細說明並結合伴隨之圖式將可很容易地了解本發明，其中相同的參考數字表示相同的結構組件，而且其中：

圖 1 A 係用以說明介於層與層之間資訊的交換而由國際標準組織（I S O）所發展出之開放式系統連結（O S I）層次化模式的示意圖。

圖 1 B 係傳統上為傳送橫跨於網路上之資料所使用之代表性以太網路封包的示意圖。

圖 2 A 係依據本發明的一實施例之用於高速傳送的流基媒體存取控制器（M A C）之結構圖。

圖 2 B 係依據本發明的一實施例之接收微 R I S C 串處理機之更詳細的結構圖。

圖 2 C 係依據本發明的一實施例之圖 2 B 的微 R I S C 串處理機之替代實施例。

圖 3 A 係圖示說明依據本發明的一實施例之介於圖 2 B 及圖 2 C 的主 C P U 與微 R I S C 串處理機之間的較佳互動之高階方塊圖。

圖 3 B 系在依據本發明的一實施例之圖 2 B 及圖 2 C 的微 R I S C 串處理機之內所含的較佳硬體單元之結構圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明 (10)

圖 4 A 係在依據本發明的一實施例之圖 2 B 及圖 2 C 的微 R I S C 串處理機之內所執行的較佳處理步驟之綜觀流程圖。

圖 4 B 係圖示說明依據本發明的一實施例在載入用以編程封包資料的接收之所需的軟體指令集時所執行之方法步驟的更詳細之流程圖。

圖 4 C 係圖示說明依據本發明的一實施例與檢驗所接收之封包有關的方法步驟之更詳細的流程圖。

圖 4 D 係說明依據本發明的一實施例在跳過如說明於圖 4 A 中之所接收的封包資料期間所執行的處理之更詳細的流程圖。

圖 5 A 到圖 5 E 顯示依據本發明的一實施例之可能為被圖 2 B 及圖 2 C 的微 R I S C 串處理機所接收之封包而被可編程地產生之代表性資料結構。

圖 6 A 及圖 6 B 顯示依據本發明的一實施例之用於已經被使用者所編程以包含複數個旗標之封包 F 的資料結構。

圖 7 A 及圖 7 B 顯示依據本發明的一實施例之可能由使用者所定義之另一種型態的資料結構。

圖 8 係圖示說明依據本發明的一實施例之在接收與發送期間發生於圖 2 A 之流基 M A C 的封包處理之方塊圖。

圖 9 例舉許多可能在依據本發明的一實施例的發送微 R I S C 串處理機之內所執行的功能性。

圖 10 係依據本發明用以實施處理之代表性電腦系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 11 )

的方塊圖。

### 主要元件對照表

- 1 0 開放式系統連結層次化模式
- 1 2 實體層
- 1 4 資料鏈路層
- 1 4 a 邏輯鏈路控制層
- 1 4 b 媒體存取控制層
- 1 6 網路層
- 1 8 運輸層
- 2 0 交談層
- 2 2 表識層
- 2 4 應用層
- 3 0 前置
- 3 2 終點位址
- 3 4 起源位址
- 3 6 長度／型態欄
- 3 8 邏輯鏈路控制資料
- 4 0 填補位元
- 4 2 循環多餘檢驗
- 1 0 0 結構圖
- 1 0 1 網路系統資料匯流排
- 1 0 2 管理／控制匯流排
- 1 0 4 網路資料匯流排介面控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 12 )

1 0 6 多重封包併列先進先出發送器

1 0 8 先進先出接收器

1 1 0 網路流量管理先進先出發送器控制器

1 1 2 先進先出接收器控制器

1 1 3 a 資料路徑

1 1 3 b 資料路徑

1 1 4 a 微 R I S C 串處理機

1 1 4 b 微 R I S C 串處理機

1 1 4 c 微 R I S C 串處理機

1 1 5 a 資料路徑

1 1 5 b 資料路徑

1 1 7 S U P E R M A C 管理區

1 1 8 S U P E R M A C 發送控制器

1 2 0 S U P E R M A C 接收器控制器

1 2 2 傳送匯流排介面控制器

1 2 4 平行事件處理機

1 2 5 封包緩衝器

1 2 6 狀態暫存器

1 2 8 統計計數器

1 3 0 可編程計數器

1 4 0 實體媒體

1 4 1 實體媒體

1 4 4 a 第一資料／控制匯流排

1 4 4 b 第二資料／控制匯流排

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 13 )

- 1 5 0 流基媒體存取控制器
- 3 0 0 圖形使用者介面
- 3 0 1 中央處理單元
- 3 0 2 隨機存取記憶體
- 3 0 4 指令暫存器
- 3 0 5 加總單元
- 3 0 6 指令暫存器
- 3 0 7 字元計數器
- 3 0 8 字元計數
- 3 1 0 下一個位址邏輯
- 3 1 1 程式計數器
- 3 1 2 執行邏輯
- 3 1 4 多工器
- 3 1 6 資料結構暫存器檔案
- 3 1 7 編碼器
- 3 1 8 多工器
- 3 2 0 多工器
- 3 2 2 先進先出隨機存取記憶體
- 3 2 3 管線暫存器級
- 3 2 4 第一級暫存器
- 3 2 6 第二級暫存器
- 3 2 8 第三級暫存器
- 3 3 0 循環多餘檢驗單元
- 3 3 1 散列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 14 )

- 3 3 2 算術邏輯單元
- 3 3 3 可編程和核對產生器
- 3 3 4 內容定址記憶體
- 3 3 6 比較器
- 3 3 7 分析電腦
- 3 4 0 汇流排
- 8 0 0 方塊圖
- 8 0 2 封包
- 8 0 4 附加的索引
- 8 0 5 命令表頭
- 8 0 6 交換表查閱
- 8 0 8 封包表頭
- 8 0 8 a 封包表頭
- 8 0 8 b 非同步傳送模式表頭
- 8 1 0 a 原始的 C R C
- 8 1 1 新的 C R C
- 9 0 2 終點位址
- 9 0 4 起源位址
- 9 0 6 資料
- 9 1 0 網際網路協定表頭
- 9 1 2 網際網路協定索引
- 1 0 0 0 電腦系統
- 1 0 0 2 數位電腦
- 1 0 0 4 顯示幕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 15 )

- 1 0 0 6 列印機
- 1 0 0 8 軟式磁碟機
- 1 0 1 0 硬式磁碟機
- 1 0 1 2 網路介面
- 1 0 1 4 鍵盤
- 1 0 1 6 微處理機
- 1 0 1 8 記憶體匯流排
- 1 0 2 0 隨機存取記憶體
- 1 0 2 2 唯讀記憶體
- 1 0 2 4 周邊匯流排
- 1 0 2 8 汇流排

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

### 較佳實施例之詳細說明

說明一種用於高速媒體存取控制層微 R I S C 機制的發明，該機制可以被使用者編程來處理串列的封包資料而同時將封包傳入或傳出該媒體存取控制層中心，也揭示用於接收及發送封包資料之使用者可編程串列式處理（例如：分析）而同時執行封包資料之高速傳入或傳出媒體存取控制層的方法，在下面的說明中，提出各種的特別詳細內容以便提供本發明之徹底的了解，但是，明顯地，對於習於此技者而言，本發明就算沒有這些特別的詳細內容，也可以被實施，在其他的實例中，並沒有詳細說明眾所皆知之程序操作而使得本發明不致產生不必要之意義含混不清。

## 五、發明說明 (16)

### 1. 媒體存取控制結構

圖 2 A 係依據本發明的一實施例之用於高速傳送的流基媒體取存控制器 (M A C ) 1 5 0 之結構圖，在一較佳實施例中，預期以太網路傳送有十億位元的速度或者更快，但是，應該理解本結構可均等地應用於其他的傳送協定以及較高速傳送和較低速傳送兩者之上，在一實施例中，流基 M A C 1 5 0 係一平行的資料與控制處理結構，如在圖 2 中所圖示說明，該流基 M A C 與一處理資料及控制資訊兩者之網路資料系統匯流排 1 0 1 和一傳送控制及管理資料兩者之管理／控制匯流排 1 0 2 介接，當資料通過網路資料系統匯流排 1 0 1 並且經過流基 M A C 1 5 0 之各種處理區的處理時，控制資訊也可以同時通過網路資料系統匯流排 1 0 1，重要的是了解這種類型的平行處理提供在任何指定的時間改變在流基 M A C 1 5 0 之內的處理參數之能力（也就是，甚至當正在處理封包資料的同時）。

藉由示例，假設資料從一較高之 L L C 層被接收，並且經過各種處理區的處理，在該資料中，前置欄及 C R C 欄所附加而形成封包，由於流基 M A C 1 5 0 的平行處理特性，控制資訊可以同時通過網路資料系統匯流排 1 0 1 以修改封包尚未被處理的部分，於是，流基 M A C 1 5 0 之平行處理特性能夠傳送適當的控制資訊以改變特殊之處理參數，即使當資料目前正被處理之時。

首先參考發送側，當資料剛開始經由網路資料系統匯流排 1 0 1 而從較上之 L L C 層被接收時，資料被傳送到

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明 ( 17 )

一網路資料匯流排介面控制器 ( B I C ) 1 0 4 , 在此實施例中, 網路資料 B I C 可以是任何像一從屬介面及一直接記憶體存取 ( D M A ) 板上介面等之適當的介面控制器 , 如所顯示, 當流基 M A C 1 5 0 需要高性能交換工作時 , 一第一資料／控制路徑 1 4 4 a 和一第二資料／控制路徑 1 4 4 b 可以被用來將網路資料匯流排介面 1 0 1 與網路資料 B I C 1 0 4 互相連接 , 藉由示例 , 第一資料／控制路徑 1 4 4 a 可以被用來執行從較上之 L L C 層到流基 M A C 1 5 0 的傳送 , 而且第二資料／控制路徑 1 4 4 b 可以被用來執行從流基 M A C 1 5 0 到較上之 L L C 層的傳送 , 當然 , 也期望藉由組合 1 4 4 a 與 1 4 4 b , 一條單一雙向資料／控制路徑可以被用來執行前述之控制及資料傳送 。

一旦資料從網路資料系統匯流排 1 0 1 被發送到網路資料 B I C 1 0 4 , 然後資料就可以被適當地傳送到多種封包佇列 F I F O T x 1 0 6 , 一般而言 , F I F O

T x 1 0 6 充當用以保持經由網路資料系統匯流排 1 0 1 而從較上之 L C C 層所發送之資料的緩衝器 , 在此實施例中 , F I F O T x 1 0 6 最好能夠儲存大量的封包資料 , 此乃超越傳統的封包 F I F O 結構之重大改進 , 典型上 , 傳統之封包 F I F O 結構不能夠容納相對於依據本發明的一實施例之十億位元速度 ( 例如 , + 1 0 0 0 M b p s ) 系統所產生之增加的推送量更多的儲存物要求 。

## 五、發明說明 ( 18 )

一旦適當量的封包被暫存於 F I F O T x 1 0 6 中，一網路流量管理 F I F O T x 控制器 1 1 0 被實施來管理從 F I F O T x 1 0 6 流入一微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 之高速流動的封包，在一較高階層中，網路流量管理 F I F O T x 控制器 1 1 0 可以負責為橫跨於網路之上，被傳送到許多在 F I F O T x 1 0 6 之內所含之鏈結的緩衝器之中，像語音、影像、圖形等之不同類型的資料排定其優先順序，在此實施例中，流基 M A C 1 5 0 能夠具有多條同時一起流經 F I F O T x 1 0 6 的資料串，在一特色中，當封包從 F I F O T x 1 0 6 中被讀出時，可以跳過任何一個特別的封包而無需讀取整個封包，在另一特色中，一封包可以藉由保持一指定封包於可編程的時間之內而從 F I F O T x 中被再次發送，在又一特色中，一個被寫入 F I F O T x 1 0 6 之中的封包可以在被發送到微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 之前直接被沖出 F I F O T x 1 0 6 之外。

在又一實施例中，控制資料可以被嵌入在 F I F O T x 1 0 6 中所暫存的封包之內，以此方式，處理參數可以用一種管線式封包接封包的原則來修正，藉由示例，所嵌入之控制資訊可以包含對處理參數的修正以及為修正而選出一特別封包的辨識資訊，應該理解擁有一智慧型網路流量管理 F I F O T x 控制器 1 1 0 也協助網路管理和相關的測試協定，雖然少數情況應該要求處理參數為了每一個連續的封包而被改變，將可理解為了在一封包串中之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 19 )

任何指定的封包修正處理參數之能力係一種強而有力的特色。

一旦網路流量管理 F I F O T x 控制器 1 1 0 根據所接收之控制資訊來執行任何所要求的處理，微 R I S C 串處理機、1 1 4 a 就適合來執行各種的使用者可編程封包處理、分析、過濾以及封裝操作，藉由示例，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 以一種用以修改資料串特性的串列方式來運作，最好，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a ( 以及用於接收側的 1 1 4 b ) 同時運作於 3 2 位元字元部分之上以有效地處理沿著流基 M A C 1 5 0 流動資訊，而同時獲得十億位元的速度 ( 以及更高速 ) 性能，此外，指令最好被位元組串所觸發而停止，在此實施例中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 也適合以各種像，舉例來說，相對位元組計算模式，之定址模式來運作。

微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 的內部將最好具有一組通用暫存器、資料結構暫存器，以及分析電腦單元，藉由示例，該分析電腦單元可以包括一 C R C 單元、一壓縮散列資料單元、一 A L U 單元、一可編程和核對產生器、一 C A M ，以及比較器，除此之外，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 最好能夠運作於提供額外之彈性度及改進之性能的一種條件、分支和迴路模式中，最後，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 處理指令可包括許多創新的封包欄操作，代表性的操作可包括：用於特殊化表頭產生、分離資料及表頭、I P - C H K S U M 核對與長度計算的 C U T 、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 20 )

C L E A R 、 C O P Y 、 A P P E N D 、 W S E R T 、  
A N D 、 O R 、 X O R 、 M O V E 、 J U M P 。

在又一實施例中，本發明之微 R I S C 串處理機包括一加密／解密單元，其用以選擇性分析流經微 R I S C 串處理機的封包，並藉以應要求而提供使用者選擇性加密及解密封包的能力，以此方式，使用者能夠選擇可能是敏感性的某些封包，並藉以防此封包的傳送於未受保護之狀態中，仍進一步地，可以包括一壓縮／解壓縮單元以選擇性增加在網路上的流量率，因此，在該壓縮／解壓縮可以為某些流經微 R I S C 串處理機的封包根據應用串的類型（例如：語音、影像、資料等等）來定目標，該也致使有損或無損壓縮標準的應用。

仍然參考圖 2 A，一旦適當的資料及控制資訊被處理於微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 之內，資料即經由資料路徑 1 1 3 a 而被傳送到 S U P E R M A C T x 控制器 1 1 8 ，該 S U P E R M A C T x 控制器 1 1 8 最好係一被組構來處理從微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 所接收之封包並且將處理過的封包輸出到一實體（ P H Y ）媒體 1 4 0 的狀態機。

圖 2 A 也顯示一 S U P E R M A C 管理區 1 1 7 ，其負責在介於一發送的 S U P E R M A C T x 控制器 1 1 8 與一接收的 S U P E R M A C R x 控制器 1 2 0 之間的介接， S U P E R M A C 管理區 1 1 7 也與網路流量管理 F I F O T x 控制器 1 1 0 ，網路流量管理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 21 )

FIFO Rx 控制器 112，以及管線資料 BIC 104 介接，一般來講，SUPERMAC 管理區 117 作用當作一接收流量控制資訊、自動協商命令、實際管理命令，以及暫停框資訊的介面（也就是一接收單元使用暫停框來通知一發送單元停止資料的傳送直到一接收緩衝器係處於可用之狀態）。

在此實施例中，SUPERMAC Tx 控制器 118 及 SUPERMAC Rx 控制器 120 顯示被鏈接到一第二微 RISC 串處理機 114c，該第二微 RISC 串處理機 114c 最好被包含於一平行事件處理機 (PEP) 124 之內，在此實施例中，發生在 SUPERMAC Tx 控制器 118 與 SUPERMAC Rx 控制器 120 之內適當的處理事件可以被傳送到微 RISC 串處理機 114b，以此方式，發生在 SUPERMAC Rx 與 Tx 控制器之內的處理事件可以被儲存於 PEP 124 之適當的統計計數器 128 之內。

在接收側，微 RISC 串處理機 114b 被連接到微 RISC 串處理機 114c 以便監視並追蹤進出於流基 MAC 150 所處理的資料，典型上，資料經過一實體 (PHY) 媒體 141 而被接收到流基 MAC 150 之中，而後被傳送到 SUPERMAC Rx 控制器 120，在一實施例中，SUPERMAC Rx 控制器 120 能夠直接將所接收之 CRC 欄或填充欄傳送到微 RISC 串處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 22 )

理機 1 1 4 b 而無需執行的剝離功能，當此情況發生時，在將所接收的封包資料傳送到較上之 L L C 層之前，可以藉由微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 其本身來執行剝離功能，一旦 S U P E R M A C R x 控制器 1 2 0 接收來自實體媒體 1 4 1 的封包，該封包被傳送到用以處理之微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 而後再被傳送到多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 。

當在發送側時，在 S U P E R M A C R x 控制器 1 2 0 所執行的事件與微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 都被鏈接到微 R I S C 串處理機 1 1 4 c ，其說明那些在統計計數器 1 2 8 中的事件，最好，網路流量管理 F I F O R x 控制器 1 1 2 能夠將一數字指定給每一個由 F I F O R x 1 0 8 所接收的封包，因為 F I F O R x 控制器 1 1 2 可以知道被指定給每一個封包的數字，所以控制信號可以被傳送到請求傳送在 F I F O R x 1 0 8 中所儲存之特別編號的封包之 F I F O R x 控制器 1 1 2 (也就是，為了管理目的而傳送到 L L C 層或 P E P 1 2 4 )，一旦資料在交換的環境中被傳送出多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 並且被傳送入網路資料 B I C 1 0 4 時，資料就經由資料路徑 1 4 4 b 而被傳送到網路資料系統匯流排 1 0 1 上，當然，一條單一雙向資料路徑可以被替代使用來代替路徑 1 4 4 a 及 1 4 4 b 。

更注意到從微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 傳送到 F I F O R x 1 0 8 之相同的封包串可以使用全雙工模

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 23 )

式而被同時傳送到管理側微 R I S C 串處理機 114c (也就是埠鏡射) , 以此方式 , 可以對在 P E P 124 之內所接收之封包串執行管理工作而同時傳送資料到較上層。

在此實施例中 , 流量控制 B I C 122 最好為傳遞控制資訊及執行資料管理工作而被實施 , 藉由示例 , 在執行網路管理工作方面 , 可能必須從經由網路資料 B I C 104 所處理之封包的路徑上拉出 ( 也就是過濾出 ) 一特別資訊的封包 , 一旦所需的封包被辨識出 , 該封包然後就可以被位於平行事件處理機 ( P E P ) 124 之內的微 R I S C 串處理機 114c 所過濾。

微 R I S C 串處理機 114c 最好也負責編程新的事件 , 過濾所需的封包以及緩衝所需的封包於適當的緩衝器中 , 此外 , 微 R I S C 串處理機 114c 能夠起動可編程的臨界值處理、警報產生、 S N M P / R M O N 封包傳送、產生測試框、以及用於矩陣統計產生之流量的檢測 , 除此之外 , 一基本組的硬連線計數器也可以被提供來解釋被微 R I S C 串處理機 114c 所執行之各種的處理操作。

在此實施例中 , 網路管理操作通常被用來決定像框送量、運轉、碰撞的數目 , 通信量特性等等之所挑選的網路統計資料 , 有利的是 , 簡單網路管理協定 ( S N M P ) , 和遠程監視 ( R M O N ) 也可以透過圖 2 的 P E P 124 來實施 , 如習於此技者所熟知 , R M O N 監視讓網路管理員為包羅萬象的網路錯誤診斷、規劃和性能調整分析各種的通信量統計資料及網路參數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 24 )

於是，P E P 1 2 4 包括一用以儲存適當封包之創新  
的封包緩衝器 1 2 5，該適當封包藉由像 S N M P 及  
R M O N 之網路管理協定而被實施，藉由示例，如果使用者  
想要監視在經由網路資料 B I C 1 0 4 所處理的資料串  
之內的某些封包，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 及 1 1 4  
c 將過濾出隨後被儲存在封包緩衝器 1 2 5 中之所需的封  
包，命令及狀態暫存器 1 2 6 也被包括在 P E P 1 2 4 之  
內，使得命令暫存器經由流量控制 B I C 1 2 2 接收來自  
管理／控制匯流排 1 0 2 的相關控制信號，在一實施例中  
，1 1 4 b 及 1 1 4 c 可以是相同的處理實體。

統計計數器 1 2 8 也被顯示出，其負責儲存可能發生  
在 S U P E R M A C T x 控制器 1 1 8 、  
S U P E R M A C 管理區 1 1 7 、 S U P E R M A C  
R x 控制器 1 2 0 、微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 、以及  
微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之內的特別事件，於是，當  
封包被處理以及事件發生時，事件資訊被傳送入微  
R I S C 串處理機 1 1 4 c 之中，而後被儲存於統計計數  
器 1 2 8 之中，此外，複數個可編程計數器 1 3 0 被提供  
於 P E P 1 2 4 之內，用以追蹤可能在目前未被定義，但  
可能被定義於未來之新的事件（也就是可編程的事件），  
例如，可以用使用者編程於微 R I S C 1 1 4 a 、  
1 1 4 b 以及 1 1 4 c 中之微碼來產生新的事件。

圖 2 B 係依據本發明的一實施例為接收來自  
S U P E R M A C R x 控制器 1 2 0 之封包資料而特別

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 25 )

實施之微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 的更詳細結構圖，如上所述，封包資料最初從實體媒體 1 4 1 被導入流基媒體存取控制器 1 5 0 ，而且一旦使用者定義的處理被執行於微 R I S C 串處理機 1 1 4 b ，所處理之封包資料被傳送到多重封包 F I F O R x 1 0 8 ，其係與 F I F O R x 控制器 1 1 2 通訊聯絡，在一實施例中，所處理之封包最好被分類成複數個在多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 之內所含的改變優先順序之緩衝器，以此方式，如果一特別的封包含有時間敏感資料，那個封包將會被放在一較高優先順序的緩衝器中，而且其他較無時間敏感的資料將會被放在其他改變優先順序的緩衝器中，在另一實施例中，F I F O R x 控制器 1 1 2 可能相當適合來監視由主 C P U 所處理之通信量密度，在此實施例中，當 F I F O R x 控制器 1 1 2 決定該主 C P U ( 例如伺服機 ) 正在經歷一段高通信量時，所接收之封包將暫時被儲存在 F I F O R x 1 0 8 之中，而後一次全部被傳送到較上層以減少被主 C P U 所經歷之中斷的次數。

在一實施例中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 係一種使用者可編程式串列封包處理機制，其能夠快速地從頭到尾分析所接收之封包資料以建立使用者定義的資料結構，該使用者定義的資料結構可以被附加於所接收之封包的開頭在其被傳送到多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 之前，為了起動微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之使用者編程操作，使用者可以組構一指定即將對進入之封包資料執行分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 26 )

析的類型以及資料結構的類型之軟體指令集，以透過圖形使用者介面（ G U I ）的使用來建立並附加於個別之封包，一旦指令集被組構，軟體指令集就藉由主 C P U 而被編譯成可執行“微碼”，而後被傳送入位於微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之積體電路中心的硬體記憶體位置之中。

重要的是了解發生於微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之封包資料處理快速產生呈串列型式之使用者定義的資料結構（也就是不致降低資料傳送速率）以有利於將定義的資料結構附加到被傳送到較上層之封包，當較上層接收具有所附加之資料結構的資料封包時，該較上層不需要一個位元組接一個位元組（或者一個位元接一個位元）掃瞄緊密結合於 C P U 頻寬之整個封包來辨識感興趣的封包資料，這是因為使用者定義的資料結構可以被編程而將指標儲存於在為較上層協定所感興趣的封包資料之內的部分，或者在可以被快速讀取及處理之資料（散列或壓縮的資料）的部分，而不必花費 C P U 頻寬以掃瞄和處理整個封包，一旦較上層接收緊縮編碼的資料結構資訊，該較上層就可以快速地將封包資料傳送到其預期的目的地（例如：開關、路由器、客戶、伺服機等等），在一實施例中，該資料結構資訊可以以一種“狀態／解說符”的形式而被提供給主機，該“狀態／解說符”其後被主封包處理軟體所處理。

如上所述，使用者可以編程微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 以產生定製的資料結構，其包含，例如，一指到網際網路協定（ I P ）頭之起始的指標、一指到傳送控制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 27 )

協定 ( T C P ) 表頭之起始的指標、以及一指到簡單郵件傳送協定 ( S M T P ) 表頭之起始的指標，其他代表性資料結構可以被編程來包括封包資料其本身像 I P 目的位址和壓縮散列資料的部分，因為資料結構的類型及資料結構的內容可以完全由使用者編程，其他代表性資料結構可以包括“旗標”資料結構，其中每一個位元被編程以辨識一協定或另一協定，或者“欄”資料結構，其中多數位元被編碼來辨識不同的網路協定。

圖 2 C 圖示說明依據本發明的一實施例之用於微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 的替代實施例，在此實施例中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 的硬體邏輯組件被分成第一部分 ( P A R T I ) 及第二部分 ( P A R T I I )，藉由分裂微 R I S C 串處理機 1 1 4 如所顯示，因為所接收的封包可以被處理於 P A R T I 以及 P A R T I I 中（也就是在被儲存於多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 中之前及之後），所以可以達成顯著的處理能力。

藉由示例，該結構分離提供一內建式“延遲”以協助像封包表頭修正及協定翻譯處理的處理，在一實施例中，封包表頭修正可以包括封包分裂及轉換來將標準的以太網路封包轉變成一非同步傳送模式 ( A T M ) 單元，其他的封包翻譯功能性可以包括介於以太網路，信物環和 F D D I 之間的翻譯橋接，該分裂結構也讓使用者編程微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 在其從多重封包佇列 F I F O R x 1 0 8 被輸出之後執行和查核的操作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 28 )

因為微 RISC 串處理機 114b 係一種可以被定製編程而以使用者定義的方式處理進來的封包之彈性的處理單元，所以微 RISC 串處理機 114b 的分裂結構可以被用來執行許多其他可能本能地要求內部延遲之使用者定義的工作，應該了解到這些次要的內部延遲絕對不能夠減慢流基 MAC 150 之高速（例如十億位元或者更高）資料傳送速率，相反地，由圖 2C 之分裂結構所提供的內部延遲僅藉由卸除主 CPU 必須檢查所接收之封包的實際部分之負荷來提高處理速率和資料傳送速率，當然，應該了解到微 RISC 串處理機的分裂結構也可以被實施於微 RISC 串處理機 114b 的發送側上。

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

### 2. 微 RISC 串處理機結構

圖 3A 係圖示說明依據實施例的一實施例之介於主 CPU 300 與微 RISC 串處理機 114b 之間的較佳互動關係之高階方塊圖，如上所述，因為使用者能夠編程即將被執行於微 RISC 串處理機 114b 中之處理的方式，所以使用者最好被引導來定義一為辨識資料結構之類型而建立的軟體指令集以及該資料結構的內容，為了達成此目的，使用者最好實施一提供一系列便於編程之選擇的圖形使用者介面 ( GUI ) 300，該 GUI 300 產生被一 CPU 300 所編譯的軟體指令集，所編譯之軟體指令集然後被轉換成可執行微碼，在一實施例中，該微碼將最好包含所有辨識建立之資料結構的型態之使用者編程

## 五、發明說明 ( 29 )

的資訊，並且每一個資料結構的內容將被附加到每一個被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收的封包。

在另一實施例中，一種協定描述語言 ( P D L ) 可以用來定義一類型使用一組具有相當了解之語意的預先定義之助憶法的協定，代表性之助憶法可以包括 I P v . 4 位址、協定 I D 、 8 0 2 . 3 ，以及 S N A P 一封裝，這些助憶法也可以被組合而形成一資料結構，一 P D L 編譯器程式然後能夠產生用於微 R I S C 串處理機的微碼。

一般而言，一旦用以實施在微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之內的處理之微碼已經被 C P U 3 0 0 所執行，該微碼被傳送到匯流排 ( 例如 1 0 1 / 1 0 2 ) ，而後到匯流排介面控制器 ( 例如 1 0 4 / 1 2 2 ) ，如在上面的圖 2 A 中所顯示，該匯流排介面控制器然後將微碼傳送到在微 R I S C 串處理機之內的硬體儲存位置，於是，封包資料可以經由網路匯流排 1 0 1 與管理匯流排 1 0 2 兩者或是其中之一而被同時地 ( 也就是鏡射地 ) 或單獨地傳送，在一實施例中，一部分的微碼被傳送到隨機存取記憶體 ( R A M ) 3 0 2 之中，一部分的微碼被傳送到定址內容記憶體 ( C A M ) 3 3 4 之中，而一部分的微碼則被傳送到比器 3 3 6 之中，一旦 R A M 3 0 2 、 C A M 3 3 4 和比較器 3 3 6 已經接收到使用者編程的微碼，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 就將被起動並且如上所述地準備接收來自 S U P E R M A C 控制器 R x 1 2 0 的封包資料。

在此實施例中，R A M 3 0 2 最好係一 3 2 位元寬 (

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 30 )

或者更寬)  $\mu$ m 2 5 6 之深靜態 R A M , 其包含在位址輸入端上的輸入暫存器, 於是, 當位址致能為高位準時, 該輸入暫存器門鎖該位址, 當然任何其他適合的儲存裝置可以被實施, 其包括一具有預先被編程之微碼指令的唯讀記憶體或者一 F P G A , 進一步地, C A M 3 3 4 最好包括一組具有相等比較器之 1 6 個 1 6 位元的暫存器, 以此方式, 即將被編譯之資料被門鎖在一具有傳送到每一個相等比較器之輸出的暫存器之中, 並且來自該等比較器的旗標被加總在一起而產生一匹配信號(匹配發現), 又進一步地, C A M 3 3 4 可以包含一 1 6 個 1 6 位元入口的查閱表, 而且當匹配發生時, 對應的入口被輸出。

圖 3 B 係依據本發明的一實施例之在微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 內所含之較佳硬體單元的結構圖, 假設 R A M 3 0 2 、 C A M 3 3 4 、和比較器 3 3 6 已經接收到來自 C P U 3 0 1 之使用者定義的微碼, 如在圖 3 A 中所說明, 在 R A M 3 0 2 之內所含之微碼的起始部分被傳送到一指令暫存器 3 0 4 , 此外, 所傳送之微碼最好包含設定一字元計數 3 0 8 的微碼資訊, 在此實施例中, 存在於字元計數 3 0 8 中的微碼被組構來辨識在一進來之封包中所需的字元計數。

藉由示例, 每一次當新的封包被微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 所接收時, 一字元計數器 3 0 7 將重設於“零”, 而後字元計數器 3 0 7 開始依序計算每一個從資料路徑 1 1 5 a 被接收到管線暫存器級 3 2 3 之中的字元, 如所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 31 )

顯示，管線暫存器 3 2 3 最好包括提供強而有力之處理能力的一“第一級” 3 2 4、一“第二級” 3 2 6，以及一“第三級” 3 2 8，藉由示例，如果第一級 3 2 4 包含第 5 7 個字元，則第二級 3 2 6 將包含第 5 6 個字元，而第三級 3 2 8 將包含第 5 5 個字元，並且一 M U S 3 2 0 可以選擇第 5 5 個，第 5 6 個和第 5 7 個字元的部分來同時處理，為了易於了解，管線暫存器級 3 2 3 的優點將更詳細地說明於下，當然，應該了解可以使用任何數目的管線暫存器級。

當被字元計數器 3 0 8 所辨識之所需的字元計數被接數到管線暫存器 3 2 3 之中時，在指令暫存器 3 0 4 中所最初儲存的微碼將被傳送到一執行指令暫存器 3 0 6，如所顯示，一加總單元 3 0 5 最好被組構以連續接收來自字元計數器 3 0 7 之目前的字元計數數目，其通知字元計數 3 0 8 是該將微碼傳送到執行指令暫存器 3 0 6 的時候了。

當此發生時，進入之封包所選擇的字元現在已經被儲存於管線暫存器級 3 2 3 的第一級 3 2 4 之中，在此同時，在執行指令暫存器 3 0 6 中所含的微碼被傳送到控制微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之目前動作的執行邏輯 3 1 2，在一實施例中，執行邏輯 3 1 2 與一 M U X 3 2 0、一 M U X 3 1 8、一 M U X 3 1 4、一 C R C 單元 3 3 0、一 H A S H 3 3 1、一算術邏輯單元 ( A L U ) 3 3 2、C A M 3 3 4、比較器 3 3 6、以及一可編程和核對產

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 32 )

生器 3 3 3 通訊聯絡，如所顯示，C R C 3 3 0 、  
H A S H 3 3 1 、A L U 3 3 2 、C A M 3 3 4 、比較器  
3 3 6 、以及可編程和核對產生器 3 3 3 均係分析電腦  
3 3 7 的一部分，其被組構來遵照為字元計數 3 0 8 所辨  
識之感興趣的字元（目前封包之感興趣的字元）行事，如  
上所述，如果 S U P E R M A C R x 控制器 1 2 0 將所  
接收之封包與 C R C 欄一起傳送，則 C R C 3 3 0 最好被  
組構在封包被傳送到較上的 L L C 層之前執行 C R C 計算  
並且剝離該 C R C 欄，在一實施例中，C R C 計算係使用  
一產生多項式之 3 2 位元或 1 6 位元循環多餘檢驗。

以由執行還輯 3 1 2 所提供之執行命令為根據，執行  
邏輯 3 1 2 即時編程分析電腦 3 1 7 以及選擇在第一級  
3 2 4 中所儲存之辨識的字元或者在第二級 3 2 6 和第三  
級 3 2 8 中所儲存的一部分字元之 M U X 3 2 0 ，也就是  
說，如果部分字元係從每一級來挑選以組構一新的 3 2 一  
字元，M U X 3 2 0 將挑選那個新的 3 2 位元的字元並且  
將它傳送到匯流排 3 4 0 ，一旦所需的字元已經被傳送到  
匯流排 3 4 0 ，包括 C R C 3 3 0 、H A S H 3 3 1 、  
A L U 3 3 2 、C A M 3 3 4 、比較器 3 3 6 、以及可編  
程和核對產生器 3 3 3 之分析電腦即運作由 M U X 3 2 0  
所選出之 3 2 位元的字元。

如果使用者想要創造一具有指向目前所挑選之 3 2 位  
元的字元之指標（其可以是表頭的開始）的資料結構，那  
麼字元計數將從字元計數器 3 0 7 被傳送到 M U X 3 1 8

## 五、發明說明 ( 33 )

而被輸入到目前的資料結構之中，在實施例中，該目前的資料結構最好將被儲存於資料結構暫存器檔案 316 之中，一旦為目前的封包所感興趣之所有資料已經被分析並且被儲存到資料結構暫存器檔案 316 之中，該資料結構就將附加於從 MUX 314 所輸出之封包資料的開頭。

在另一實施例中，如果使用者想要組構一包括散列資料（亦即被壓縮的封包資料）的資料結構，那麼該散列資料將被處理於 HASH 331 中，而後被傳送到 MUX 318，仍進一步地，使用者可能想要所接收之封包資料的那個部分（也就是所選擇之 32 位元的字元）被放在由較上層協定之用於快速參考的資料結構之中，一旦形成入口於目前的資料結構之中，對於目前的封包而言，CAM 334 及比較器 336 產生被傳送到編碼器 317 和到下一個位址邏輯 310 的比較控制信號，被提供給編碼器 317 的控制資料最好被用來設定（也就是經由編碼設定位元）使用者想要建立之資料結構的型態，並且被提供給下一個位址邏輯之控制資訊被使用來辨識來自 RAM 302 中所儲存之微碼的下一個位址，於是，根據在 CAM 334 及比較器 336 中所執行的比較，將執行一分支操作或移動操作，藉由示例，當執行分支操作時，下一個位址邏輯 310 將會設定在 RAM 302 中另一個位址位置，此外，如果執行移動操作，那麼其中一個分析電腦 337 單元將傳送一輸出列 MUX 318 並且進入資料結構暫存器檔案 316 之中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明 ( 34 )

在一實施例中，下一個位址邏輯 310 包含用以執行一向量分支的邏輯，該向量分支的邏輯根據從在 C A M 334 之內所含之比較器的查閱表中所獲得之結果來辨識在 R A M 302 中所儲存之微碼中的下一個位址，進一步地，條件性分支可以被用來根據來自比較器 337 的輸出而辨識其本身被儲存在 R A M 302 之中的微碼之下一個位址，更進一步地，無條件性分支指令可以直接來自在 R A M 302 中所儲存的微碼而不需分析在 C A M 334 中所產生的比較結果。

如上所述，一旦分析電腦之 C A M 334 及比較器 336 已經檢查過所需之 3.2 位元的字元，比較的結果就被傳送到下一個位址邏輯 310，在一實施例中，下一個位址邏輯 310 將根據從執行指令暫存器 306 所提供之資訊和從 C A M 334 及比較器 336 所獲得之所接收的比較結果來確定在 R A M 302 中所儲存之微碼中的下一個位址位置，此時，每一次當一新位址被設定於 R A M 302 中時，那個位址被儲存於程式計數器 ( P C ) 311 之中，在此實施例中，程式計數器 P C 311 將追蹤在 R A M 302 中所選擇之最近的位址，於是，在每一次存取操作到 R A M 302 中之後，程式計數器 P C 311 被持續地更新。

一旦確定在 R A M 302 之內所含之微碼中的下一個位置，微碼的那個部分就再次被傳送到指令暫存器 304 和字元計數 308，再次地，字元計數 308 將包含在所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

A7

B7

## 五、發明說明 ( 35 )

接收的目前封包之內感興趣的下一個字元計數，藉由示例，因為感興趣的最後一個字元為字元 5 7，所以感興趣的下一個代表性字元可能是字元 8 8，在此例中，字元 8 8 可以辨識一表頭的開頭，即將被壓縮（例如被散列）之資料的開頭或是即將被捕獲之資料的開頭，當字元計數器 3 0 7 到達封包中的第 8 8 個字元時，在指令暫存器 3 0 4 中所儲存之微碼被移位到執行暫存器 3 0 6 之中以致能對目前被儲存於管線暫存器 3 2 3 的第一級 3 2 4 中之最近所接收之資料字元的執行。

再次地，執行指令暫存器的內容被傳送到用以編程分析電腦 3 3 7 之計算功能的執行邏輯 3 1 2，以及多工器 3 2 0、3 1 4 和 3 1 8，如上所述，所建立之資料結構最好在被傳送到 MUX 3 1 8 之前被儲存在資料結構暫存器檔案 3 1 6 之中，一旦用於一特別封包之整個資料結構被儲存於暫存器 3 1 6 之中（也就是在已經檢查所有在目前封包之內的位置之後），經由管線暫存器級 3 2 3 所傳送之實際的封包資料被暫時儲存於 RAM FIFO 3 2 2 之中，如同被執行邏輯 3 1 2 所控制地，使用者編程的資料被傳送到 MUX 3 1 4 之中，在 MUX 3 1 4 中，使用者編程的資料結構被附加於從 RAM FIFO 3 2 2 所接收之封包資料的開頭。

MUX 3 1 4 然後將封包及附加之資料結構輸出到多重封包佇列 FIFO 1 0 8，如上所述地參考圖 2 A - 2 C，一旦對一封包完成該項處理，根據由使用者所提供之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 36 )

相同的微碼再次分析下一個封包，但是，如果使用者想要修改經由圖 3 A 之 G U I 3 0 0 在軟體指令設定輸入中所設定的處理，那麼將依據那些新的參考來處理所接收的封包，如同稍早所注意的，為每一封包所創造之資料結構可以僅包括指向在封包中所選擇之位置的指標，來自封包本身之資料的部分，來自封包本身之散列的資料，或者包括其組合，於是，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 將依據由使用者所編程之特別微碼而對不同的封包運作，當如此所說明之結構被認為工作的特別良好之同時，應該理解相似的功能性同樣地能夠使用其他的架構來完成。

如稍早所述，當較上層接收具有附加之資料結構的封包時，較上層可以祇讀取他們需要的資料來完成封包路由安裝而不須實際檢查所有所接收的封包以安置較上層所感興趣的資訊，應該注意大部分的時間，每一封包可以有相同之位於一所接收的封包之內不同的位元組位置中的表頭資訊（也就是 I P 表頭），而因此，一主機之 C P U 典型上在其能夠執行任何需要的路由安排及處理之前需要率若地從頭到尾掃瞄每一封包之大部分的內容，於是，藉由將使用者定義的資料結構附加在所接收之封包的前面，甚至大於十億位元以太網路傳送速度可以被達成具有實際上較少的 C P U 中斷。

圖 4 A 係依據本發明的一實施例之在微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之內所執行之較佳處理步驟的綜觀流程圖，該方法開始於步驟 4 0 2，在步驟 4 0 2 中使用者定義的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 37 )

軟體指令集被載入微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之中用以編程對 S U P E R M A C 控制器 R x 1 2 0 所接收之封包資料所執行的處理，藉由示例，該軟體指令集最好透過激勵使用者對所接收的封包定義所需之處理的圖形使用者介面 ( G U I ) 之使用而被編程到主接收電腦之中。

於是，一旦使用者已經為在所接收的封包之內感興趣的封包定義一資料結構的型態及字元計數位置，而將從該所接收的封包之內所感興趣的封包建立該資料結構，軟體指令集就被編譯，一般來講，該軟體指令集被編譯成可執行微碼，該可執行微碼然後被載入 R A M 3 0 2 、 C A M 3 3 4 以及比較器 3 3 6 之中，如同參考上面之圖 3 B 所明的，一旦微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 已經接收到對所接收之封包所執行之處理指定其方式之所需的微碼，該方法就將繼續進行到步驟 4 0 4，在步驟 4 0 4 中一最初跳過將會在所接收的封包之內被執行，也就是說，一旦封包被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收，一最初跳入該封包之中將被執行以決定何種類型的封包已經被接收，藉由示例，這種封包可以包括特許之貼上標籤的封包，或者任何其他類型之可以定義於未來的封包通常，該最初跳過可以從 M A C 層協定中被確定，因此，對以太網路而言，該最初跳過可以有大約 1 2 位元組的跳過長度，當然，如果使用其他的協定，例如信物環或者 F D D I ，其他的最初跳過長度也一樣可以被實施。

一旦該最初跳過已經被執行於所接收的封包之中，該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 38 )

方法將繼續進行到步驟 406，在步驟 406 中，所接收之封包依據在使用者定義的微碼中所提供之使用者定義的處理指令而被在微 RISC 串處理機 114b 中所含之分析電腦所檢查，藉由示例，該封包典型上被檢查以確定一特別表頭或一特別段的資料之字元計數位置，一旦分析電腦計算出即將被附加於一資料結構之所需的資料，該所需的資料就被傳送到多工器。

在封包已經被檢驗於步驟 406 中之後，該方法將繼續進行到步驟 408，在步驟 408 中，所辨識之指標、資料、或散列的資料（或是組合）被儲存在所定義的資料結構之中，該方法然後將繼續進行到步驟 410，在步驟 410 中，其決定是否在所檢查的封包中有任何更多感興趣的位置，藉由示例，如果微碼決定有 5 個獨立之感興趣的表頭位置，那麼該方法將繼續進行到步驟 412，在步驟 412 中，微 RISC 串處理機 114a 將跳到所接收之封包中的新位置以回應所接收之封包的檢查，在此實施例中，新的跳過位置將最好為由被在微 RISC 串處理機 114b 之內所含的下一個位址邏輯單元所選擇之微碼位址所確定的位置。

一旦微 RISC 串處理機已經到達在所接收之封包中的新位置，該方法將繼續進行回到步驟 406，在步驟 406 中，為在出現於圖 3B 之字元計數 308 中的微碼中所辨識之新的字元位置而再度檢查所接收之封包，一旦已經在步驟 406 中為此新位置檢查該封包，該方法將繼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 39 )

續進行到步驟 408，在步驟 408 中，指標、資料、或散列的資料再次被儲存於被建立在前述之暫存器檔案中之所定義的資料結構之中，該方法然後將繼續進行到步驟 410，在步驟 410 中，其決定是否在所檢查之封包中有任何更多感興趣的位置，假設在所檢查之封包中有更多感興趣的位置，該方法將再度從頭到尾進行步驟 412、406、408、和 410，直到所有感興趣的位置都已經被檢查並且被儲存在由使用者所定義的資料結構之中。

當決定在所檢查之封包中不再有任何感興趣的位置時（根據由使用者所編程之微碼），該方法將從決定步驟 410 繼續進行到步驟 414，在步驟 414 中，如同參考上面之圖 2 A - 2 C 所說明的，其決定是否有任何更多之從 S U P E R M A C 控制器 Rx120 所接收的封包，如果有更多從 S U P E R M A C 控制器 Rx120 所接收的封包，那麼該方法將再度進行到步驟 404，在步驟 404 中，對最近所接收之封包執行最初跳過，該方法將再次從頭到尾進行步驟 406 及 408，在步驟 406 及 408 中，為所接收之封包建立使用者編程的資料結構，當然，如果最近所接收之封包係不同於先前的封包，那麼將依據由使用者所提供之編程對那個新類型的封包執行處理。

一旦已經為最近所接收之封包建立資料結構並且在所檢查之封包中所有感興趣的位置已經被檢查過以建立所需之資料結構，該方法然後將進行回到決定步驟 414，一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 40 )

且決定不再有任何 S U P E R A M C 控制器 R x 1 2 0 被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收的封包，該方法就將結束，應該了解為一個被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收之封包的處理可以和為另一個封包的處理完全不同，即使是依照連續的順序接收封包，因此，為一封所建立的資料結構將常常不同於為另一封包所建立之資料結構（例如：旗標、欄、指標、散列資料、或者其組合）。

圖 4 B 係圖示說明依據本發明的一實施例在載入用以編程接收之封包資料的所需之軟體指令集中所執行之方法步驟的更詳細流程圖，一般而言，圖 4 B 說明用以起動用於封包資料之接收的微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之較佳步驟，起動開始於步驟 4 2 0，在步驟 4 2 0 中，即將建立之所需的資料結構格式之型態由使用者編程到軟體指令集之中，如上所述，在一較佳實施例中，使用者將最好以所需型態的資料結構來編程，例如一種指標資料結構，一種具有封包資料部分的資料結構，一種具有散列資料（也就是被壓縮）的資料結構，或者他們的組合，最終的資料結構然後被附加到所接收之封包的前面，當然，如果所用者需要，該資料結構可以被替代地附加到所接收之封包的後面，在某些情況下，這對處理封包於整個封包已經被較上層主機所讀取之後而言可能是有用的，舉例來說，和核對資訊可以被附加到封包的後面以證實該封包之整體性。

如上所述，最好以一用以編程由微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所執行之處理的電腦圖形使用者介面來提供給使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 41 )

用者，但是，應該了解到微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 可以用任何方式來編程，譬如像例如藉由可以在網路上被傳送之所編譯的可執行微碼，以此方式，可以從一遙遠的伺服電腦編程遙遠之主機的微 R I S C 串處理機。

在使用者以該型態之資料結構格式和為在步驟 4 2 0 中所接收之封包感興趣的所需部分來編程之後，該方法將進行到步驟 4 2 2，在步驟 4 2 2 中，由使用者所編程之所需的指令集被編譯以產生所編譯的微碼，一般來講，所編譯的微碼將包括為微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所需要來處理進來的封包在他們被傳送到多重封包佇列

F I F O R x 、 1 0 8 之前二進位資訊。

一旦該指令集已經被編譯於步驟 4 2 2，該方法就將繼續進行到步驟 4 2 4，在步驟 4 2 4 中，所編譯的微碼從主中央處理單元 ( C P U ) 被傳送到微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之內所包含的硬體，如上所述，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 最好包含一隨機存取記憶體 ( R A M )，一內容定址記憶體 ( C A M ) 以及比較器，他們適合於接收用以處理被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收之封包的所編譯之微碼部分，該方法然後繼續進行到步驟 4 2 6，在步驟 4 2 6 中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 被移到一用以接收封包資料的“準備”狀態之中。

至此，微 R I S C 串處理機已經被編程並被起動來對將被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收之封包執行使用者所定義的處理，因而，只有那些由使用者所定義之資料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 42 )

結構將被建立於封包的接收期間，直到對被傳送到在微 RISC 串處理機 114b 之內所包含的硬體之微碼做一修改為止。

圖 4 C 係圖示說明依據本發明的一實施例與檢驗所接收之封包相關的方法步驟之更詳細的流程圖，封包檢驗開始於步驟 440，在步驟 440 中，決定是否封包資料之下一個 32 位元的字元為由使用者編程的微碼所辨識之所需的字元計數資料，如果封包資料之下一個 32 位元的字元不是所需的字元計數資料，那麼該方法將重返回到決定是否封包資料之下一個 32 位元的字元為所需的字元計數資料，當所需的字元計數資料已經被辨識時，該方法將繼續進行到步驟 442，在步驟 442 中，封包資料之下一個 32 位元的字元從管線暫存器級中被載入到在微 RISC 串處理機 114b 之內所包含的分析電腦之中。

如上所述，分析電腦最好包含一 CRC 單元、一散列單元、一 ALU 單元、一 CAM 單元、比較器、一加密／解密單元、一壓縮／解壓縮單元、以及一可編程和核對產生器單元，該分析電腦最好接收來自管線暫存器級的資料而後根據由執行邏輯單元所提供之控制資訊來對那 32 位元的字元運作，一旦所需之 32 位元的字元已經在步驟 442 中從管線暫存器級被載入分析單元之中，該步驟就將繼續進行到步驟 444，在步驟 444 中，由執行邏輯執行在執行指令暫存器中所含的微碼來控制對目前之 32 位元的字元之處理。

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

表

訂

## 五、發明說明 ( 43 )

該方法然後將繼續進行到步驟 4 4 6，在步驟 4 4 6 中，在分析電腦中所獲得之比較結果被傳送到下一個位址邏輯單元，該方法然後繼續進行到步驟 4 4 8，在步驟 4 4 8 中，辨識即將被執行之在微碼中的下一個位址，一旦被辨識出，在微碼中的下一個位址就在步驟 4 5 0 中從 R A M 被傳送到指令暫存器，在步驟 4 5 0 中，該微碼維持不動直到在所接收之封包中的下一個微碼決定的字元計數到達為止，當在所接之封包中的下一個微碼決定之字元計數抵達時，在指令暫存器中所含的微碼被傳送到執行指令暫存器，該方法現在進行到圖 4 A 中的步驟 4 0 8，在步驟 4 0 8 中，指標、資料、或散列資料被儲存列使用者定義的資料結構之中。

簡言之，每一次當封包被檢驗時，微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 將首先確定在封包中之正確的 3 2 位元字元乃為所感興趣的，而後將微碼傳送到執行暫存器之中以設定所選擇之 3 2 位元字元的處理，該所選擇之 3 2 位元的字元從管線暫存器級被載入到分析電腦，每一次當分析電腦處理所選擇之 3 2 位元之字元時，一入口被做成於暫時被儲存在資料結構暫存器檔案中的使用者定義的資料結構之中，一旦對所接收之指定封包完成其資料結構，該資料結構就被附加到處理過封包的前端，應該理解所有所說明之資料結構的產生被串列地完成而同時封包被圖 2 A - 2 C 之流基 M A C 1 5 0 所傳送出去。

圖 4 D 係說明依據本發明的一實施例在跳過於圖 4 A

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 44 )

的步驟 4 1 2 中所執行之所接收的封包資料期間所執行之處理的更詳細流程圖，該方法開始於步驟 4 6 0，在步驟 4 6 0 中，由微碼所提供之字元計數將一數量的位元組提供給微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 以便在所接收之封包中順向跳躍，藉由示例，如果決定字元 4 2 包含一 I P 表頭，而該 I P 表頭為使用者想要產生用於資料結構之指標其所需的位置，那麼微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 將會該所有所接收之上達字元 5 1 的 3 2 位元字元通過，在其被執行邏輯所指示來放置一指標到用於第 5 2 個字元的資料結構之中。

因此，當所接收之封包的第 5 2 個字元到達時，該方法將繼續進行到步驟 4 6 2，在步驟 4 6 2 中，指令暫存器的內容被移動到執行指令暫存器之中，該執行指令暫存器依據使用者定義的設定來指導執行邏輯處理所接收之 3 2 位元字元，一旦在步驟 4 6 2 中執行指令暫存器接到指令暫存器內容，該方法就將繼續進行到圖 4 A 的步驟 4 0 6，在步驟 4 0 6 中，就像參考圖 4 C 所說明地檢驗所接收的封包。

圖 5 A 到圖 5 D 顯示可以依據本發明的一實施例為被微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 所接收之封包而可編程地建立的代表性資料結構，如在圖 5 A 中所顯示，使用者可以為封包 A 編程一資料結構以包括一指向 I P 表頭之起始的指標、一指向 T C P 表頭之起始的指標、一指向 S M T P 表頭之起始的指標、一指向應用表頭之起始以及資料部分

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

## 五、發明說明 ( 45 )

的指標，此外，該資料結構可以包括像一 I P 起源位址、一 I P 終點位址、一起源和終點埠號碼，以及散列資料等之實際的封包部分。

圖 5 B 顯示一用於封包 B 的資料結構，在該封包 B 中，只有指向封包 B 之特殊部分的指標被辨識，因而，使用者可以有指向 I P 表頭、T C P 表頭、S M T P 表頭等等的指標，在另一例中，圖 5 C 顯示一祇具像有一 I P 起源位址、一 I P 終點位址和一起源及終點埠號碼的封包資料部分而沒有包括指標或散列資料之資料結構，在又一例中，圖 5 D 顯示一用於封包 D 的資料結構，其可以被編程而僅包括散列資料，如習於此技者所熟知，散列資料係指壓資料，其典型上被用來減輕在主 C P U s 上的處理負荷。

圖 5 E 顯示具有依據本發明的一實施例被附加於每一封包的前面之相關的資料結構之封包 A 到封包 D，一般來講，藉由提供為較上層協定所感興趣之資訊於封包的前面，在小型的資料結構配置中，主 C P U 不再需要辛苦地從頭到尾實際地掃瞄及搜索整個封包以便確定表頭的位置或感興趣的資料。

圖 6 A 示一用於封包 F 的資料結構，該封包 F 已經依據本發明的一實施例被使用者所編程以包括複數個旗標，在一實施例中，旗標資料結構最好由可以被用來辨識封包的類型或其相關層協定之 3 2 位元所組成，在所提供的例子中，第一個旗標可以被用來決定進來的封包是否為一 I P 或一網際網路封包交換 ( I P X ) 協定，第二個旗標

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 46 )

可以被用來區別一 T C P 或一使用者數據電報協定 ( U D P ) 協定，以及第三個位元可以被用來區別一 T E L N E T ( 亦即， T E L N E T 為一致能使用者登錄於一遙遠的裝置 ) 或一 S M T P 協定，在另一例中，該資料結構之最後一個代表性旗標可以被用來決定封包是否為一 I C M P ( 亦即網際網路控制訊息協定 ) 封包。

藉由提供此資訊到前端當作資料結構的一部分，主 C P U 將沒有必須辛辛地分析進來的封包以決定感興趣之特殊部分的位置之憂慮，此外，像應用層、表識層、交談層、以及運輸層等之較上層可以祇排定所接收之封包的路線而不需向下載入主 C P U ，如在圖 6 B 中所顯示，由使用者所定義之旗標資料結構隨後藉由微 R I S C 串處理機在其被傳送到較上的 L L C 層之前被附加於封包 F 的前面。

圖 7 A 及圖 7 B 顯示可以依據本發明的一實施例被使用者所定義之又一類型的資料結構，在此例中，該資料結構可以包括如在圖 7 A 中所顯示地被聚集成多位元欄的複數個位元，在此例中，欄 1 可以是一個二位元欄，其可以被用來辨識當作一 I P 、 I P X 、一位址解析協定 ( A R P ) 或者一反向位址解析協定 ( R A R P ) 的封包，在另一例中，欄 N 可以是一三位元欄，其可以被用來辨識當作一 U D P 、 T C P 、 I C M P 、 R S V P 的封包，或者，一網際網路組群管理協定 ( I G M P ) 封包的封包，當然，為封包 F 所建構之欄資料結構可以是任何數目之使

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

## 五、發明說明 ( 47 )

用者定義的位元欄組合，應該了解到上面之辨識的協定組合僅在本質上具代表性，而且欄資料結構可以被使用者所編程以定義任何現在或未來的協定，以及任何使用者定義的組合。

如在圖 7 B 中所顯示，封包 F 的資料結構現在被附加到封包 F 的前面，再次藉由具有由複數個使用者定義的欄所組成之資料結構，主 C P U 可免除必須掃瞄及搜索整個封包以尋找所需的資訊，其可能被分散在整個封包之中，更注意到所有的封包具有被儲存在相同位置中之資訊，而因此傳統的 C P U s 必須從頭到尾盲目地搜索整個封包來尋找所需的資訊。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

### 3 . 發送微 R I S C 串處理機

在一較佳實施例中，如在圖 2 A 中所顯示之微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 包括許多有利的封包資料處理能力，舉例來講，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 最好相當適合以各種類型的表頭來封裝出去的封包以改善封包交換、路由選擇、或者將以太網路封包轉換成 A T M 單體，重要的是切記發送器微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 也可以被組構來串列地處理和分析封包資料以及封包的傳送，藉以有利地避免在傳送方面的延遲，此外，因為封包封裝和翻譯操作均完成於身處流基 M A C 1 5 0 之內的微 R I S C 串處理機中，所以減輕了主 C P U 的實際處理負荷，其有利地免除分析出去的封包以決定適當的翻譯或封裝之艱苦

裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

●

## 五、發明說明 ( 48 )

的工作。

圖 8 係圖示說明依據本發明的一實施例在接收及發送操作期間發生於流基 M A C 1 5 0 中之封包處理的方塊圖 8 0 0 , 如上所述 , 當封包 8 0 2 被接收於微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之中時 , 該封包最好藉由串列地分析每一個 3 2 位元字元以及傳送封包到較上層 ( 或較下層 ) 來處理 , 如所顯示 , 封包 8 0 2 被傳送出微 R I S C 串處理機 1 1 4 b 之外 , 該封包 8 0 2 包括表示具有指標、資料、散列資料或者其組合之使用者定義的資料結構之附加的索引 8 0 4 , 在此實施例中 , 附加的索引 8 0 4 和封包一起被傳送到一交換表查閱 8 0 6 , 其最好藉由讀取在包括與所接收之封包有關的服務的品質 ( Q o S ) 之附加的索引 8 0 4 中所儲存資料來分析路由選擇要求 , 藉由示例 , 如果剛接收到的封包資料係一語音封包 , 那麼此封包可能需要較高的優先權以避免引入雜訊或分裂性跳過延遲 , 另一方面 , 如果封包係非時間敏感性資料 , 所接收之封包將被賦予較低的優先權 , 其指由交換表查閱 8 0 6 從附加的索引 8 0 4 中被讀取的優先順序 , 因為此資訊方便被設置在封包 8 0 2 的前面 , 交換表查閱 8 0 6 能夠快速地確定路由選擇要求 , 而同時使用實際上較慢的主 C P U 處理 ( 亦亦其可能減慢傳送速率 ) 。

至此 , 封包 8 0 2 和附加的索引 8 0 4 被傳送到微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 之中 , 在該微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 中 , 封包資料可以被處理用以經由實體層 1 4 0

## 五、發明說明 ( 49 )

而傳送到遙遠的主機（也就是開關、路由器、集線器等等），如在圖 2 A 中所顯示，在此例中，交換表查閱 8 0 6 也可以附加一命令表頭 8 0 5，其致能微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 以決定對封包 8 0 2 執行何種類型的處理，一旦微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 利用命令表頭 8 0 5 來建立所需的封包表頭，該命令表頭 8 0 5 就將不再被使用，在此實施例中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 也相當適合將一封裝表頭 8 0 8 附加於附加的索引 8 0 4 和封包資料 8 0 2 的前面，除此之外，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 也可以被編程來計算一新的循環多餘檢驗（C R C），其可以在被傳送到遙遠的主機之前被附加於封包 8 0 2 的後面。

在一實施例中，封裝表頭 8 0 8 可以是一虛擬區域網路（V L A N）表頭，其係眾所皆知以根據除了起源及終點位址以外的複雜線路圖來協助網路過濾通信，在另一例中，基於條件的過濾也可以藉由微 R I S C 串處理機而被執行，因此，V L A N 能夠授權網路根據以太網路位址、I P 網路號數、或特別的 V L A N 指定者來執行有效的路由選擇，在又一實施例中，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 可以被組構以經由封裝表頭 8 0 8 來執行 Cisco 交換鏈路間（I S L）標記線路圖。

圖 9 圖示說明複數個可以在依據本發明的一實施例的微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 之內被執行的功能性，如上所述，微 R I S C 串處理機 1 1 4 a 也可以相當適合來提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂

## 五、發明說明 (50)

供一封裝表頭 808，其可以是一在眾所皆知之 Cisco 標記線路圖中所使用的 I S L 表頭，也顯示一可以被微 R I S C 串處理機 114a 所計算並且被附加於出去的封包（串列式）之原始的 C R C 810a 欄，也顯示一可以在被傳送到實體媒體 140 之前被附加於在 Super MAC 控制器 T x 118 中之出去的封包之額外的新 C R C 811，如上所述。

在下一例中，微 R I S C 串處理機 114a 可以相當適合來執行 A T M 單體分裂和重新組合工作，藉由示例，當微 R I S C 串處理機 114a 接收到包含一終點位址 (D A ) 902、一起源位址 (S A ) 904，以及資料 906 之原始的以太網路封包時，可以對資料 906、起源位址 904，以及終點位址 906 執行分裂及重新組合的操作，一旦被分裂，A T M 表頭 808b 就可以被附加於 A T M 單體的前面，因為 A T M 單體通常具有固定的尺寸，沒有被附加於第一個出去的 A T M 單體之剩餘的資料將被附加在也與其 A T M 表頭 808b 本身相組合之隨後的 A T M 單體。

在又一例中，微 R I S C 串處理機 114b 可以相當適合用以執行 I P 交換，其中 I P 表頭 910 被分析並且以 I P 索引 912 來編索，該 I P 表頭 910 被附加於封包的前面，在此實施例中，微 R I S C 串處理機 114a 最好相當適合用來產生 I P 索引 912 並且藉由適合的散列操作來壓縮該 I P 索引 912，因此，對 I P 交換而言

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

## 五、發明說明 (51)

該索引係起源和終點埠以及起源和終點 M A C 位址，並且在某一些情況下，再加上 I P 表頭其本身的部分之組合，以此方式，一小寬度索引（對 I P 交換而言為 12 位元）可以被用來對所有的框貼標籤並且將框交換，如同再一實施例，所述實施例的微 R I S C 串處理機也可以有效地執行 I P 分裂及 I P 重新組合以減輕在主機之 C P U 上的負荷，在仍一實施例中，I P 和核對功能也可以被執行於在此所述之微 R I S C 串處理機的各種實施例之內。

如同在此所使用的，參考 I E E E 8 0 2 . 3 標準將可了解到包括所有目前的 I E E E 8 0 2 . 3 標準，其包括：( a ) I E E E s t d 8 0 2 . 3 u 標準 ( 1 0 0 M b p a - 快速以太網路 ) I E E E 8 0 2 . 3 u - 1 9 9 5 ; ( b ) I E E E 8 0 2 . 3 z -- 工作群草稿 -- 為標準 ( 1 0 0 0 M p b s - 十億位元以太網路 ) 所提出的；( c ) I S O / I E C 8 8 0 2 - 3 , A N S I / I E E E s t d 8 0 2 . 3 ( 第 5 版 1 9 9 6 ) ；以及 8 0 2 . 1 D 橋接標準，所有以上所鑑定的標準在此均當作參考而被併入。

本發明可以利用任何型式的積體電路邏輯或軟體驅動之電腦實施的操作來實施，藉由示例，依據本發明的一實施例，一種硬體描述語言 ( H D L ) 系列的設計及綜合程式可以被用來設計為適當地執行資料和控制操作所需之矽級電路，藉由示例，一種根據可由 New York, New York 之 I E E E 所提供的標準之 V H D L ® 硬體描述語言可以被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

## 五、發明說明 (52)

用來設計一適當的矽級電路圖，雖然可以利用任何適合的設計工具，另一種電路圖工作可以包括可由 Santa Clara, California 的 Cadence Design Systems, Inc. 所提供之硬體描述語言“Verilog®”工具。

本發明也可以使用各種涉及在電腦系統中所儲存之資料的電腦實施操作，這些操作係需要實際量之實際運作的操作，雖然非必要的，通常這些量採取能夠被儲存、轉移、組合、比較，否則被運作之電氣信號或磁性信號的形式，此外，所執行之運作常常指像產生、辨識、決定、或比較等項目。

任何在此所述而形成本發明之部分的操作皆為有用的機器操作，本發明也與用以執行這些操作的元件或裝置有關，本裝置可以為所需之目的而被特別地建構，或者本裝置可以是由在電腦中所儲存之電腦程式所選擇性地起動或組構的通用電腦，尤其，各種通用機器可以與依據在此的教旨所寫的電腦程式一起被使用，或者建構一種更專業化的裝置來執行所需之操作可能是更方便的事，對本發明之代表性結構被說明於下。

圖 10 係依據本發明用以實施本處理之代表性電腦系統 1000 的方塊圖，電腦系統 1000 包括一數位電腦 1002、一顯示幕（或監視器）1004、一列印機 1006、一軟式磁機 1008、一硬式磁碟機 1010、一網路介面 1012、以及一鍵盤 1014。數位電腦 1002 包括一微處理機 1016、一記憶體匯流排

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (53 )

1 0 1 8 、隨機存取記憶體 ( R A M ) 1 0 2 0 、唯讀記憶體 ( R O M ) 1 0 2 2 、一周邊匯流排 1 0 2 4 、以及一鍵盤控制器 1 0 2 6 。該數位電腦 1 0 0 2 可以為個人電腦 ( 例如 I B M 相容的個人電腦、 Macintosh 電腦或 Macintosh 相容的電腦 ) 、工作站電腦 ( 例如 Sun Microsystems 或 Hewlett-Packard 工作站 ) 、或其他類型的電腦。

微處理機 1 0 1 6 係控制電腦系統 1 0 0 0 之操作的通用數位處理機，該微處理機 1 0 1 6 能夠是單晶片處理機或者能夠以多個組件來實施，利用從記憶體所尋回的指令，微處理機 1 0 1 6 控制輸入資料及輸出資的接收和運作並且將資料顯示於輸出裝置之上，依據本發明，該微處理機 1 0 1 6 的一項特別的功能在於協助封向處理及網路管理工作。

記憶體匯流排 1 0 1 8 為微處理機 1 0 1 6 所使用來存取 R A M 1 0 2 0 及 R O M 1 0 2 2 ， R A M 1 0 2 0 被微處理機 1 0 1 6 所使用來當作通用儲存區域以及當作暫存記憶體，並且也能夠被用來儲存輸入資料及處理過的資料， R O M 1 0 2 2 可以被用來儲存隨著微處理機 1 0 1 6 之後的指令或程式以及其他資料。

周邊匯流排 1 0 2 4 被用來存取為數位電腦 1 0 0 2 所用的輸入、輸出、以及儲存裝置，在所述之實施例中，這些裝置包括顯示幕 1 0 0 4 、列印機裝置 1 0 0 6 、軟式磁碟機 1 0 0 8 、硬式磁碟機 1 0 1 0 、以及網路介面

( 請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁 )

裝

訂

泉

## 五、發明說明 (54)

1012。鍵盤控制器1026被用來接收來自鍵盤1014的輸入並且將為每一個被按壓之鍵所解碼的信號在匯流排1028上傳送到微處理機1016。

顯示幕1004係顯示透過周邊匯流排1024而由微處理機1016所提供之影像或者由在電腦系統

1000中之其他組件所提供之影像的輸出裝置。當列印機裝置1006當作列印機操作時，其提供影像於一張紙上或相似的表面上，其他像繪圖機、排字機等等之輸出裝置可以被用來代替該列印機裝置1006或者當作另外的輸出裝置。

軟式磁碟機1008和硬式磁碟機1010能夠被用來儲存各種類型的資料，軟式磁碟機1008協助傳送這樣的資料到其他的電腦系統，而硬式磁碟機則允許對大量的儲存資料做快速存取。

微處理機1016和操作系統一起運作以執行電腦碼及產生和使用資料，該電腦碼和資料可以存在於RAM1020、ROM1022、或硬式磁碟機1010之上，電腦碼和資料也可以存在於可移動式程式媒體之上並且當需要時可以被載入或裝設在電腦系統1000之上，可移動式程式媒體包括例如CD-ROM、PC-CARD、軟式磁碟以及碟帶。

網路介面1012被用來發送及接收在被連接到其他電腦系統的網路上之資料，由微處理機1016所施行之介面卡或類似之裝置和適當的軟體可以被用來連接該電腦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (55)

系統 1000 到一存在之網路並且依據標準協定來傳送資料。

鍵盤 1014 被使用者用來輸入命令及其他指令到電腦系統 1000，其他類型的使用者輸入裝置也可以被用來與本發明相連結，舉例來說，像電腦滑鼠、軌跡球、指示筆、或圖形輸入板的指示裝置能夠被用來操縱在通用電腦之螢幕上的指示標。

本發明也能夠被具體化成為在電腦可讀式媒體上的電腦可讀碼，該電腦可讀式媒體係任何能夠儲存可以隨後被電腦系統所讀取之資料的資料儲存裝置，電腦可讀式媒體的例子包括唯讀記憶體、隨機存取記憶體、CD-ROMs、磁帶、光學資料儲存裝置、電腦可讀式媒體也可以分布在連接電腦系統的網路之上而使得電腦可讀碼以分散的方式來儲存及執行。

雖然前述之發明已經為了清楚地了解的目的而做某種程度詳細地說明，在附加的申請專利範圍之內可以實行某些改變及修正將是明顯的，應該了解上面所述之各種處理功能能夠以矽當作硬體積體電路，封包的專用積體電路（ASICs），或者當作可以被儲存於及從任何適合之儲存媒體中檢索的軟體碼（例如 C 及 C<sup>++</sup> 編程碼）兩種方式來實施，藉由示例，這樣的儲存媒體可以包括磁碟機、硬式磁碟機、軟式磁碟、伺服電腦、遙遠的網路化電腦、等等。

除此之外，應該了解上面所述之特色及功能性被完全

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

A7

B7

## 五、發明說明 (56)

向下相容於 10 M b p s 以太網路系統和 100 M b p s 快速以太網路系統及相關的非同步傳送模式 (ATM) 系統、FDDI、信物環或者任何“串流”導向的通訊系統 (例如 T1 / DS1、SONET 等等)，當然，上述之實施例也適用於交換的、非交換的、和全雙工／半雙工網路系統，於是，本發明實施例被認為係例舉性而非限制性的，並且本發明本不受限於在此所提出的詳細內容，但可以在附加的申請專利範圍及其相等之物的範疇之內做改變。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要（發明之名稱：媒體存取控制微 R I S C 串處理機及）  
其實施方法

所揭示者係用以處理接收自一實體層之封包資料的方法及裝置，該處理被串列地執行而同時傳送封包到一較上層，該方法包括載入用以定製編程接收自實體層之封包資料的處理之指令集，決定接收自實體層之封包資料的類型，根據該指令集的內容來辨識在封包資料中的第一個字元位置，在該第一個辨識的字元位置檢查接收自實體層之封包資料，該方法更包括將在第一辨識的字元位置中所包含之元素指示的資訊儲存到一資料結構之中，以及在封包被傳送到較上層之前將該資料結構附加於該封包，該方法及裝置也具有直接適用性以便在網路上之資料傳送期間減少 C P U 的工作負荷。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：）

MEDIA ACCESS CONTROL MICRO-RISC STREAM  
PROCESSOR AND METHOD FOR IMPLEMENTING THE SAME

ABSTRACT OF THE INVENTION

Disclosed are methods and apparatus for processing packet data received from a physical layer. The processing is performed in-line while streaming packets to an upper layer. The method includes loading an instruction set for custom programming the processing of packet data received from the physical layer. Determining a type of packet data received from the physical layer. Identifying a first word location in the packet data based on the contents of the instruction set. Examining the packet data received from the physical layer at the first identified word location. The method further includes storing an element indicative of information contained in the first identified word location into a data structure, and appending the data structure to the packet data before the packet is streamed to the upper layer. The methods and apparatus also have direct applicability to reducing a CPU's work load during transmissions of data over a network.

## 六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

稿

第 87101838 號 專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 12 月 修 正

1. 一種用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，該處理被串列地執行而同時發送封包到一較上層，其包括：

(a) 載入一用以定製編程接收自該實體層之封包資料的處理之指令集；

(b) 決定接收自該實體層之封包資料的類型；

(c) 根據該指令集來辨識在封包資料中的第一個字元位置；

(d) 在該第一個辨識的字元位置檢查接收自該實體層之封包資料；

(e) 將在該第一個辨識的字元位置中所包含之元素指示的資訊儲存到一資料結構之中；以及

(f) 在封包被傳送到較上層之前將該資料結構附加於封包資料。

2. 如申請專利範圍第 1 項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中檢查封包資料更包括：

(g) 根據該第一個辨識的字元位置之檢查結果和根據指令集來辨識在封包資料中的第二個字元位置。

3. 如申請專利範圍第 2 項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其更包括：

(h) 檢查在封包資料中之辨識的第二個字元位置；

(i) 將在辨識的第二個字元位置中所包含之第二元素指

## 六、申請專利範圍

示的資訊儲存到該資料結構之中；以及

( j ) 在封包資料傳送到較上層之前將包含第一儲存元素和第二儲存元素的資料結構附加於該封包資料。

4. 如申請專利範圍第3項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其更包括：

為另外的字元位置重複(g)到(j)。

5. 如申請專利範圍第1至4項中的任何一項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中用以定製編程從實體層所接收之封包資料的處理之指令集包括辨識資料結構的類型與複數個在該封包資料之內感興趣的字元位址之資訊。

6. 如申請專利範圍第5項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該資料結構的類型係選自包括一指標資料結構，一封包資料部分資料結構，一散列資料部分資料結構，一旗標資料結構，以及一欄資料結構的群組中。

7. 如申請專利範圍第6項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該儲存的元素採取在旗標資料結構中所儲存之旗標的形式。

8. 如申請專利範圍第6項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該儲存的元素採取在指標資料結構中所儲存之指標的形式。

9. 如申請專利範圍第6項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該儲存的元素採取在散列資料部分資料結構中所儲存之壓縮資料的形式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第1項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該封包資料處理係藉由一與一邏輯鏈結控制層聯絡通信之媒體存取控制器層來執行。

11. 如申請專利範圍第1項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該封包資料連同所附加的資料結構一起被直接或間接地傳送到一應用層。

12. 如申請專利範圍第1項之用以處理接收自一實體層之封包資料的方法，其中該封包資料連同所附加的資料結構一起被傳送到選自包括一邏輯鏈路層、一網路層、一運輸層、一交談層、一表識層以及一應用層之群組中的層。

13. 一種用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，該處理由一媒體存取層串列地執行而同時傳送封包到一較上層，其包括：

(a) 接收來自該較下層的封包；

(b) 在第一個字元位置檢查在所接收之封包內的封包資料；

(c) 將在該第一個字元位置中所包含之元素指示的資料儲存到一資料結構之中；以及

(d) 在封包被傳送到較上層之前將該資料結構附加於所接收的封包；

(e) 藉此該媒體存取層串列地預先處理所接收之封包而同時將封包傳送到一較上層。

14. 如申請專利範圍第13項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該檢查封包資料更包括：

修正本有無變更實質內容是否準予修正。  
10年12月19日所撰。之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

( f ) 根據該第一個辨識的字元位置之檢查結果與微碼指令來檢查在封包資料中的第二個字元位置。

15. 如申請專利範圍第14項之用以處理接收自一較  
下屬之封包資料的方法，其更包括：

( g ) 檢查在封包資料中之辨識的第二個字元的位置；

( h ) 將在該辨識之第二個字元位置中所包含之第二元素指示的資料儲存到該資料結構之中；以及

( i ) 在封包資料被傳送到較上層之前將包含該第一個儲存的元素和該第二個儲存的元素之資料結構附加於該資料封包。

16. 如申請專利範圍第14項之用以處理接收自一較  
下層之封包資料的方法，其更包括：

爲另外的字元位置重複 ( f ) 到 ( i ) 。

17. 如申請專利範圍第13項到第16項的任何一項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該微碼指令預先決定該資料結構係選自包含一指標資料結構、一封包部分資料結構、一散列封部部分資料結構、一旗標資料部分以及一欄資料結構之群組中的一個資料結構。

18. 如申請專利範圍第17項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該元素係一個即將被儲存於旗標資料結構之中的旗標位元。

19. 如申請專利範圍第17項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該元素係一個即將被儲存於封包部分資料結構之中的資料部分。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

卷之三

二

## 六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

20. 如申請專利範圍第17項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該元素係一個即將被儲存於欄資料結構中之多位元組合。

21. 如申請專利範圍第17項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該元素係一個指向一即將被儲存於指標資料結構中之表頭的指標。

22. 如申請專利範圍第17項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該元素係即將被儲存於散列封包部分資料結構中之被壓縮的資料。

23. 如申請專利範圍第13項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該資料結構在其被附加於被傳送到較上層之所接收的封包之前被建立於一暫存器檔案中。

24. 如申請專利範圍第13項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該封包資料處理藉由一與一邏輯鏈結控制層通信聯絡的媒體存取控制器層來執行。

25. 如申請專利範圍第13項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該封包資料連同所附加的資料結構一起被直接或間接地傳送到一應用層。

26. 如申請專利範圍第13項之用以處理接收自一較下層之封包資料的方法，其中該封包資料連同所附加的資料結構一起被傳送到選自包括一邏輯鏈路層、一網路層、一運輸層、一交談層、一表識層以及一應用層之群組中的一層。

27. 一種用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其包括：

## 六、申請專利範圍

一記憶體，其被組構來接收定義即將被建立自所接收之封包資料之資料結構的類型之可執行微碼；

一管線暫存器級，其具有複數個用以依序接收及暫時儲存所接收之封包資料的字元之暫存器，在該管線暫存器級中之複數個暫存器的每一個被連接到能夠讀取在該管線暫存器級中所暫時儲存之部分字元的管線多工器；

一分析電腦，其被組構來檢查輸出自管線多工器之所接收的封包資料，並且將由該分析電腦所產生之所接收的封包資料之元素儲存到一暫存器檔案之中；以及

一執行邏輯單元，其被組構來接收來自該記憶體之可執行微碼，該執行邏輯單元被設計成藉由該分析電腦來控制所接收之封包的檢查。

28. 如申請專利範圍第27項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該可執行微碼包含辨識在所接收之封包中感興趣之字元位置的指令。

29. 如申請專利範圍第27項或第28項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該管線暫存器級被連接到一傳送所接收之封包資料至一輸出多工器的先進先出記憶體，該傳送被組構而發生於分析電腦檢查感興趣之辨識的字元位置的同時。

30. 如申請專利範圍第27項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中包含由分析電腦所產生之所接收的封包資料之元素的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

稿

## 六、申請專利範圍

暫存器檔案被傳送到輸出多工器。

3 1 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該暫存器檔案包含產生自由可執行微碼所設定之資訊的該類型之資料結構。

3 2 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中產生自由可執行微碼所設定之資訊的該類型之資料結構被傳送到輸出多工器而被附加於從先進先出記憶體所接收之封包資料。

3 3 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該類型之資料結構包含由分析電腦所產生之所接收的封包資料之元素。

3 4 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該類型之資料結構係選自包含一指標資料結構、一封包部分資料結構、一散列封包部分資料結構、一旗標資料結構以及一欄資料結構的群組中。

3 5 . 如申請專利範圍第 3 4 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該元素係一個即將被儲存在旗標資料結構中的旗標位元。

3 6 . 如申請專利範圍第 3 4 項之用以串列地剖析所接收

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

修正本有變更或增列內容者請註明  
90年12月19日  
審查處

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該元素係一個即將被儲存在封包部分資料結構中的封包部分。

37. 如申請專利範圍第34項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該元素係一個即將被儲存在欄資料結構中的多位元組合。

38. 如申請專利範圍第34項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該元素係一個指向即將被儲存在指標資料結構中之表頭的指標。

39. 如申請專利範圍第34項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該元素係一個即將被儲存在散列封包部分資料結構中的壓縮資料。

40. 如申請專利範圍第27項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該分析電腦包括一CRC模組用以執行一CRC核對並且自所接收之封包資料中剝離一CRC欄以回應接收自執行邏輯單元的控制信號。

41. 如申請專利範圍第27項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中分析電腦包括一散列模組用以壓縮至少一部分所接收之封包資料以回應接收自執行邏輯單元的控制信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

類請委員會示  
修正本有無變更實質內容是否准許修改。  
90年12月19日  
經濟部

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

4 2 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該分析電腦包括一可編程和核對產生器用以執行多項式除法運算以回應接收自執行邏輯單元的控制信號。

4 3 . 如申請專利範圍第 2 7 項之用以串列地剖析所接收之封包資料及傳送封包資料至一較上層的封包資料處理機，其中該分析電腦包括一內容定址的記憶體單元用以執行數值比較以回應接收自執行邏輯單元的控制信號。

4 4 . 一種在一封包資料處理機中用以串列地處理封包資料及傳送該封包資料至一被組構來傳送該封包資料於一網路鏈路之上的傳送媒體取存控制器的方法，包括：

辨識一即將被傳送於該網路鏈路之上的封包；

產生一標籤表頭；

產生一循環多餘檢驗表頭；以及

在封包被傳送到該傳送媒體存取控制器之前將循環多餘檢驗表頭和標籤表頭附加於被辨識即將被傳送於該網路鏈路之上的封包。

4 5 . 如申請專利範圍第 4 4 項之方法，其中該標籤表頭係一 V L A N 表頭。

4 6 . 如申請專利範圍第 4 4 項或第 4 5 項之方法，其中該循環多餘檢驗表頭係為包含該標籤表頭之封包資料而產生的。

4 7 . 如申請專利範圍第 4 4 項之方法，其中串列地處理封包資料及傳送該封包資料係對 3 2 位元字元來執行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

修訂案說明  
90年12月19日所提出  
修改內容是否准予修正  
之

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 六、申請專利範圍

4 8 . 如申請專利範圍第 4 4 項之方法，其更包括：

代替媒體存取控制終點及起源欄，該替換被選擇性地執行以致能 I P 傳送。

4 9 . 一種串列地重建封包資料與傳送該封包資料到一實體媒體的方法，其包括：

將一以太網路封包分裂成複數個子封包；

將該複數個以太網路封包的子封包重新組裝成複數個 A T M 單體；以及

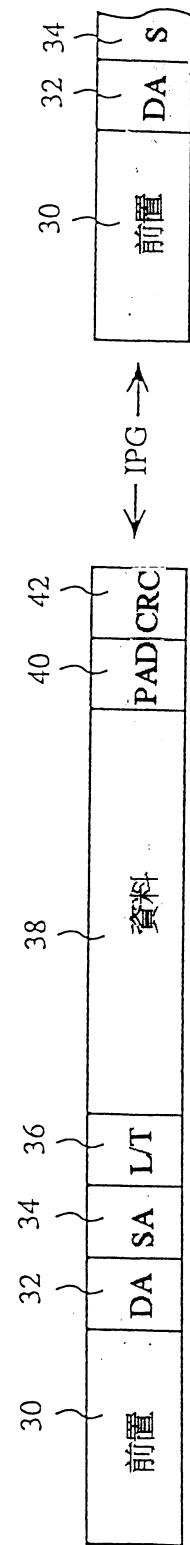
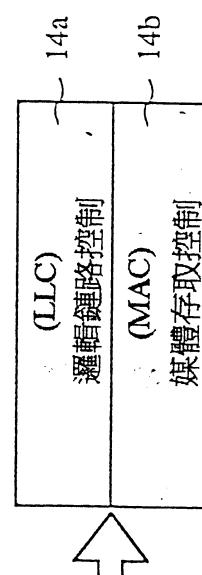
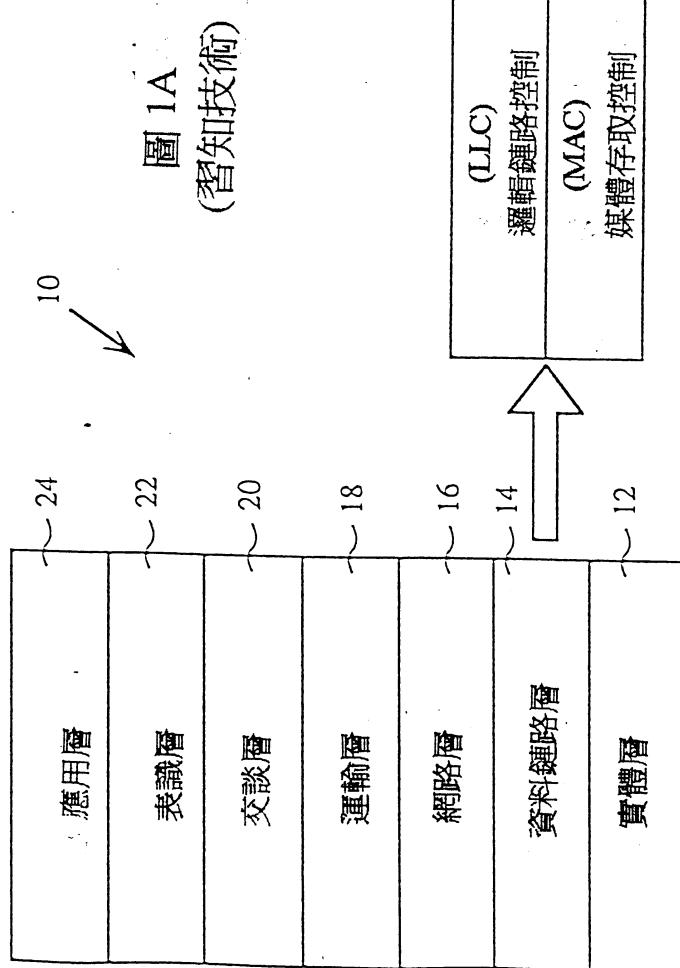
在被傳送至該實體媒體之前將一 A T M 表頭附加於該複數個 A T M 單體的每一個。

5 0 . 如申請專利範圍第 4 9 項之串列地重建封包資料與傳送該封包資料到一實體媒體的方法，其中該分裂、重新組裝以及附加係對 3 2 位元字元串列地執行。

5 1 . 如申請專利範圍第 4 9 項或第 5 0 項之串列地重建封包資料與傳送該封包資料到一實體媒體的方法，其中該分裂係 I P 分裂。

(請先閱讀背面之注意事項再行繪製)

修正請委員會明示  
本有無變更實質內容  
審查准予修正。  
90年12月19日  
所提。之



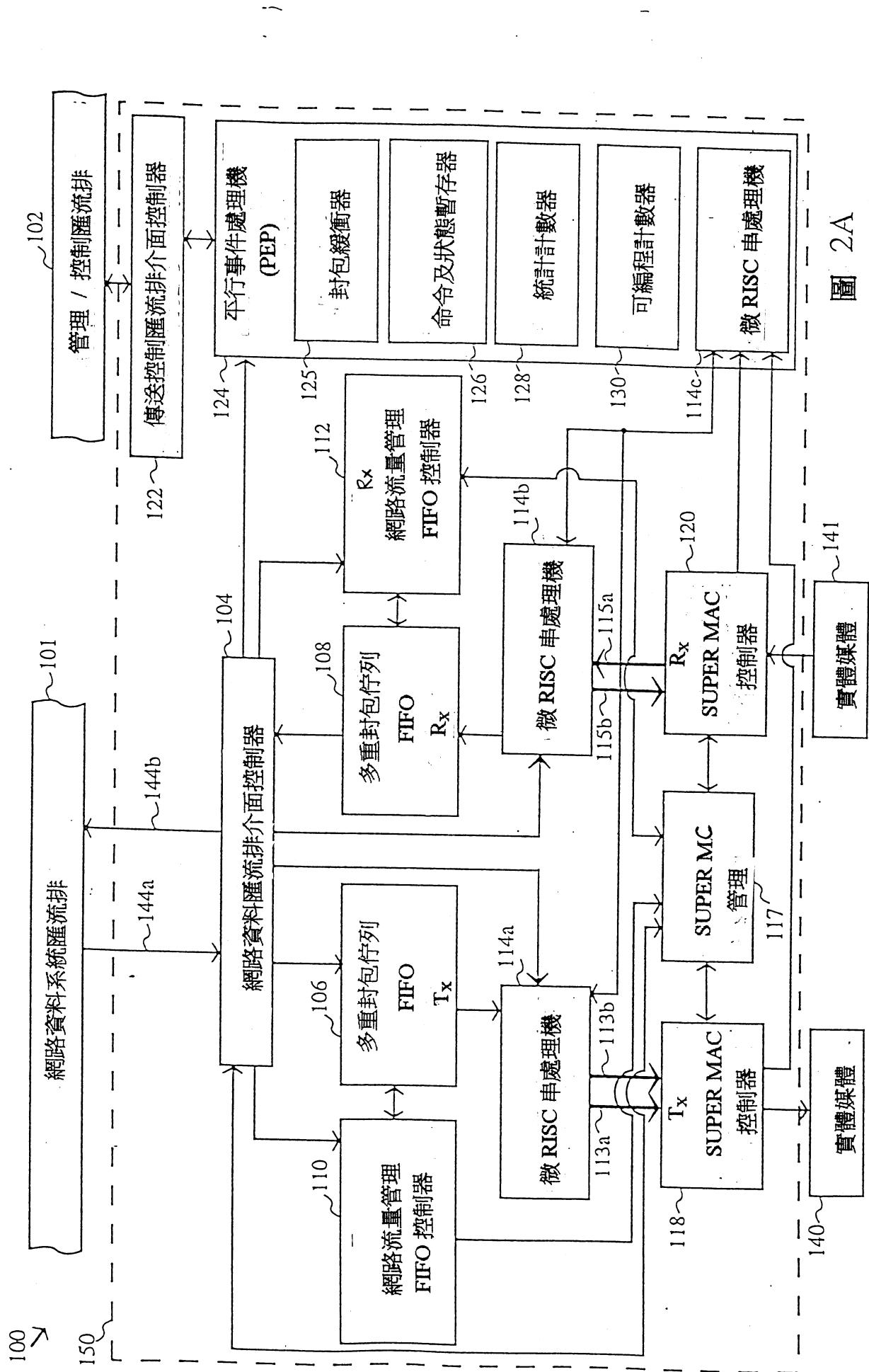


圖 2A

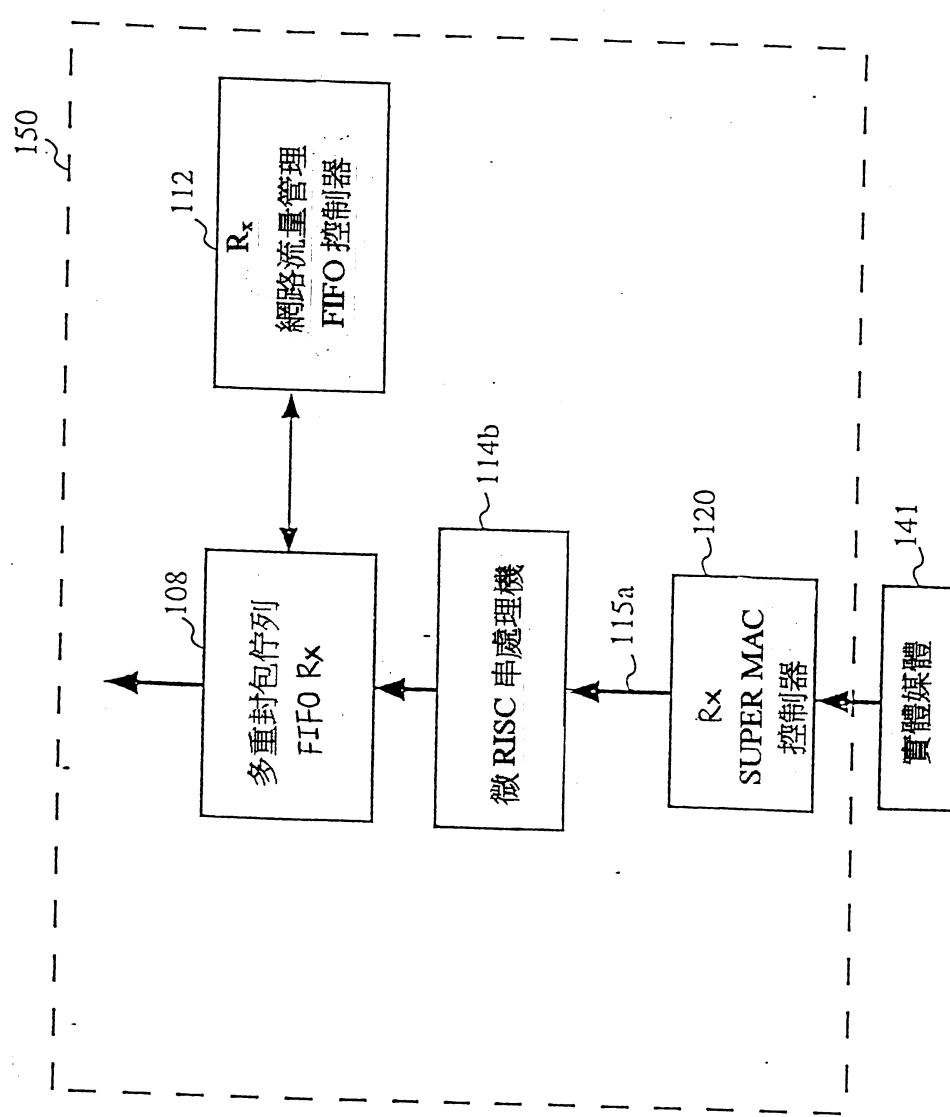


圖 2B

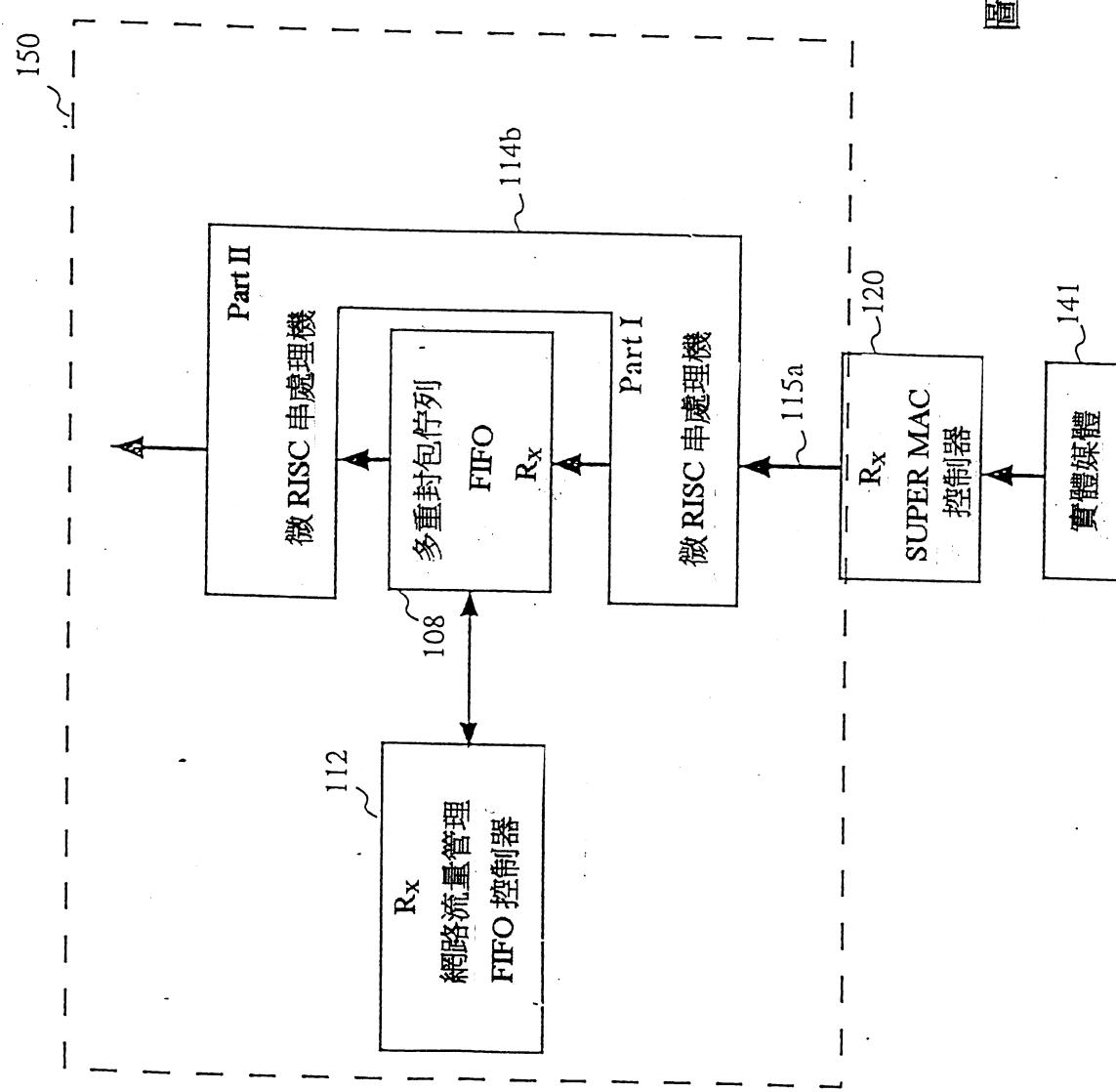


圖 2C

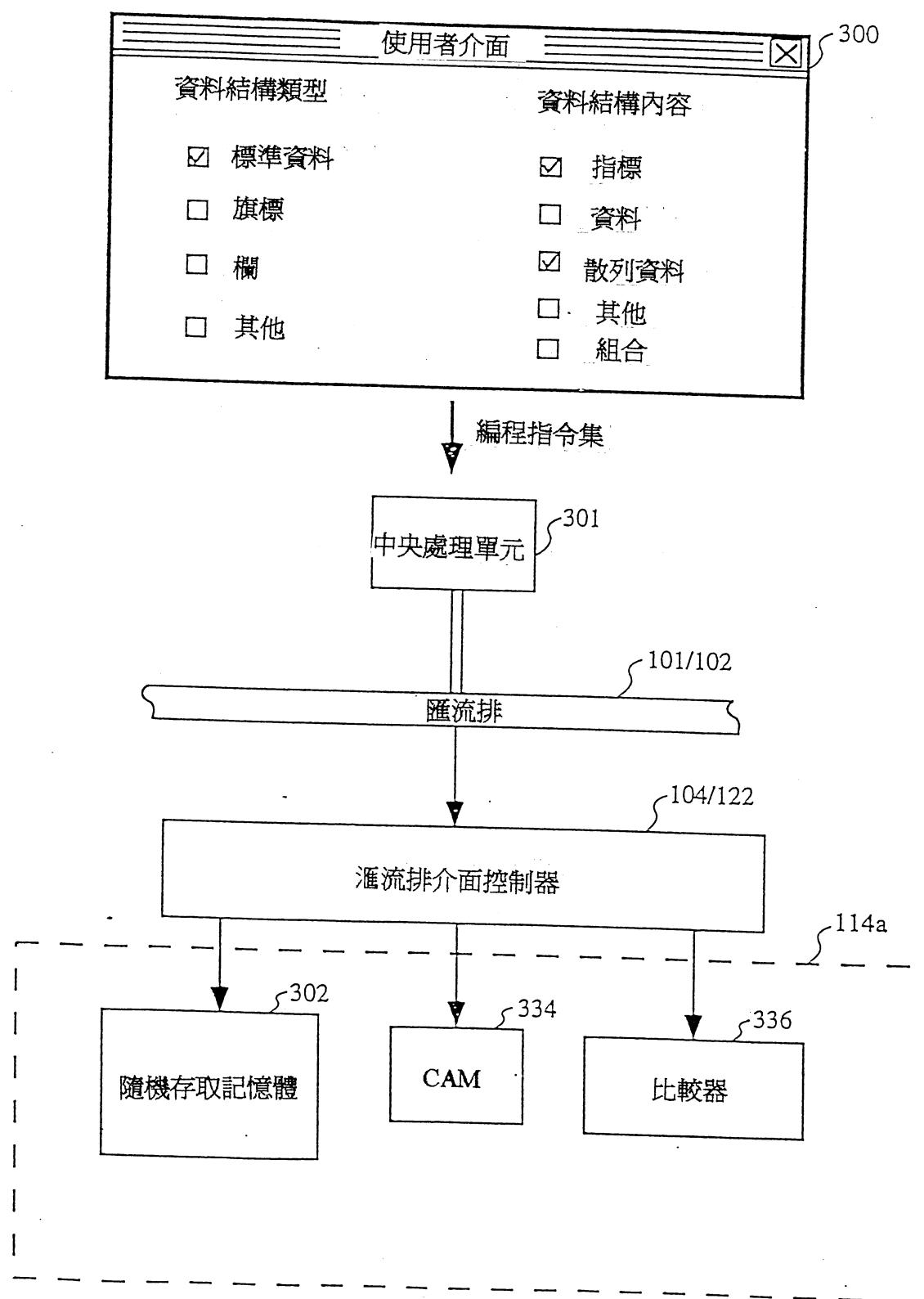
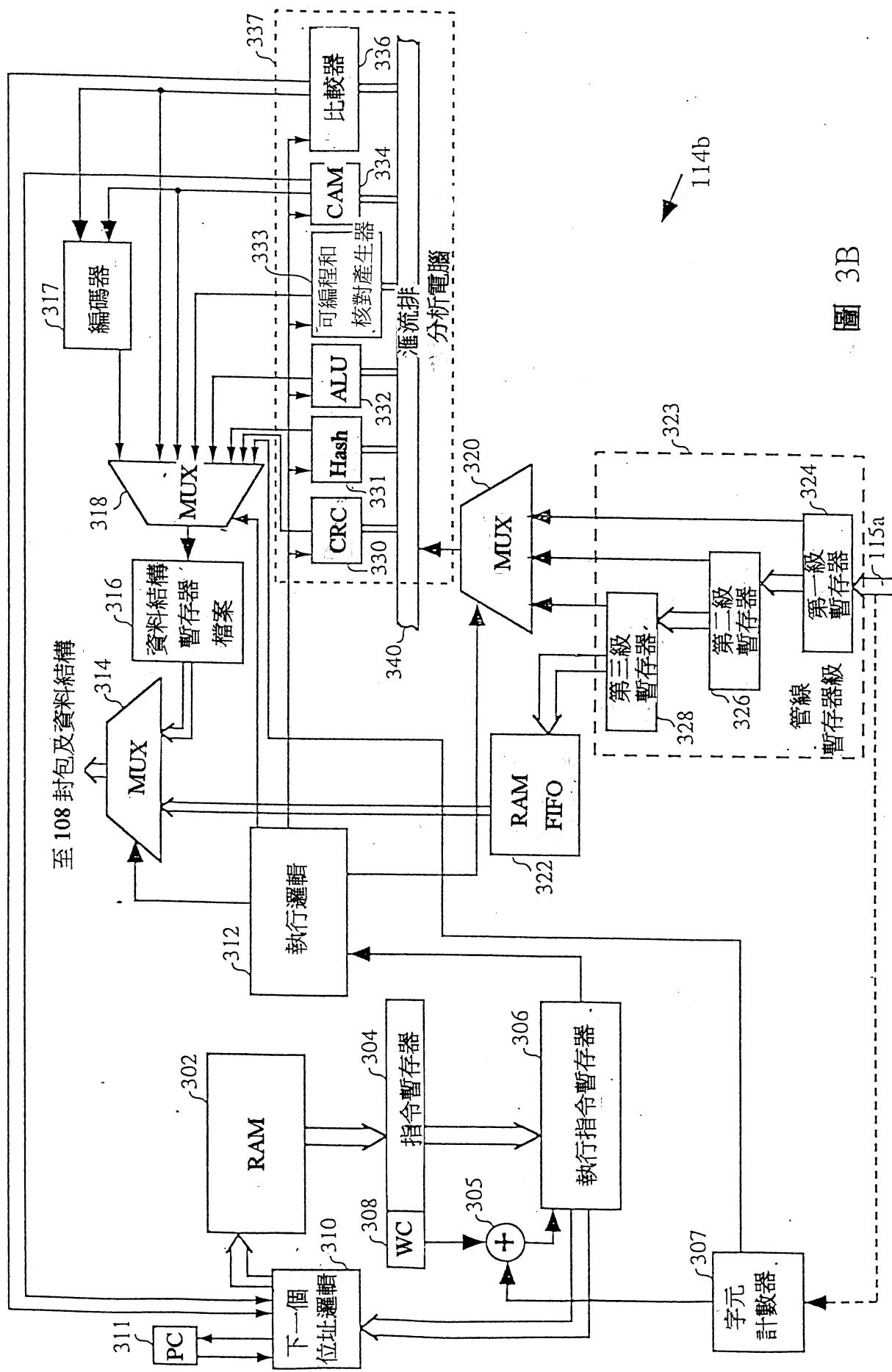


圖 3A



3B

所接收的封包

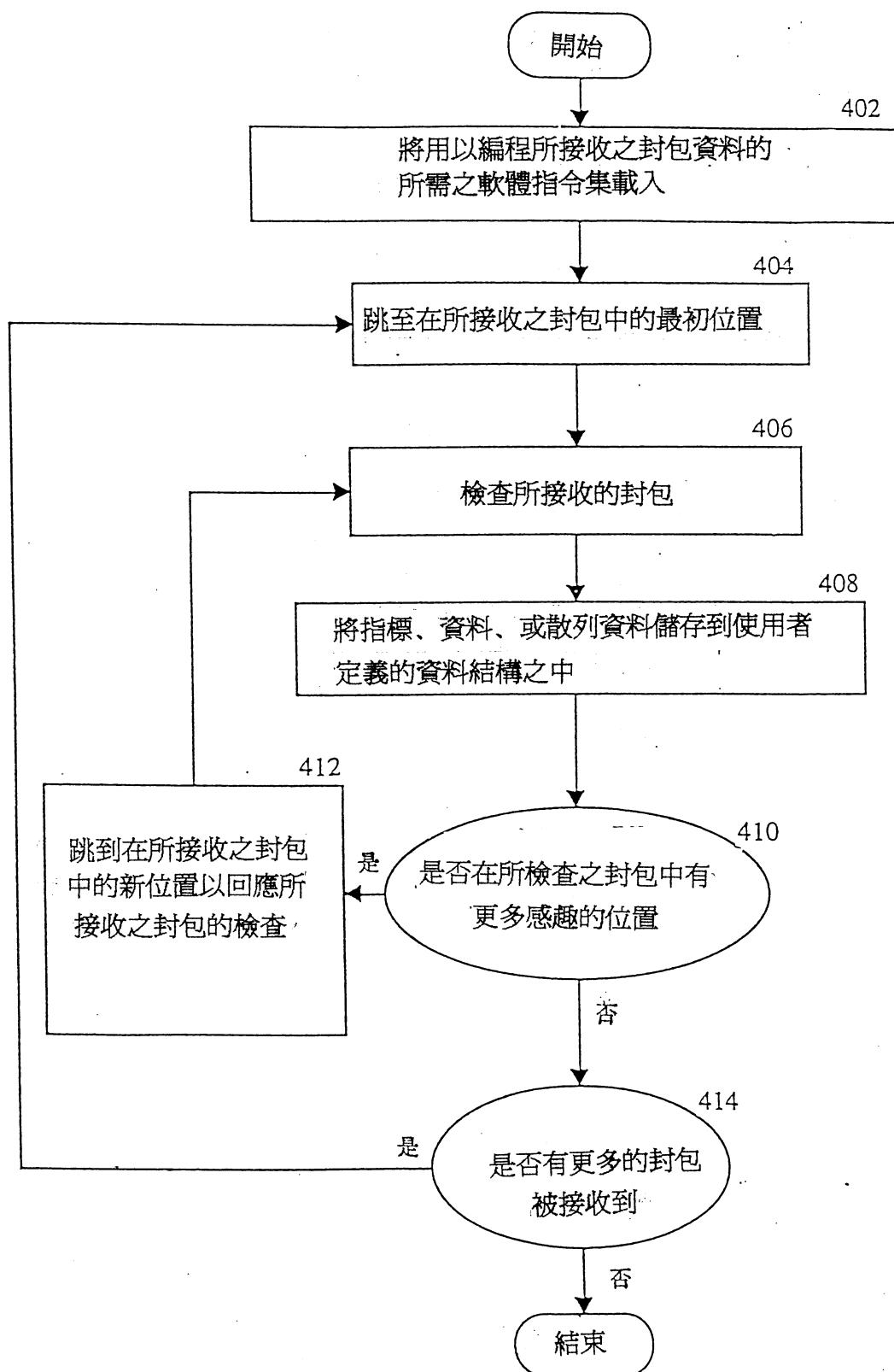


圖 4A

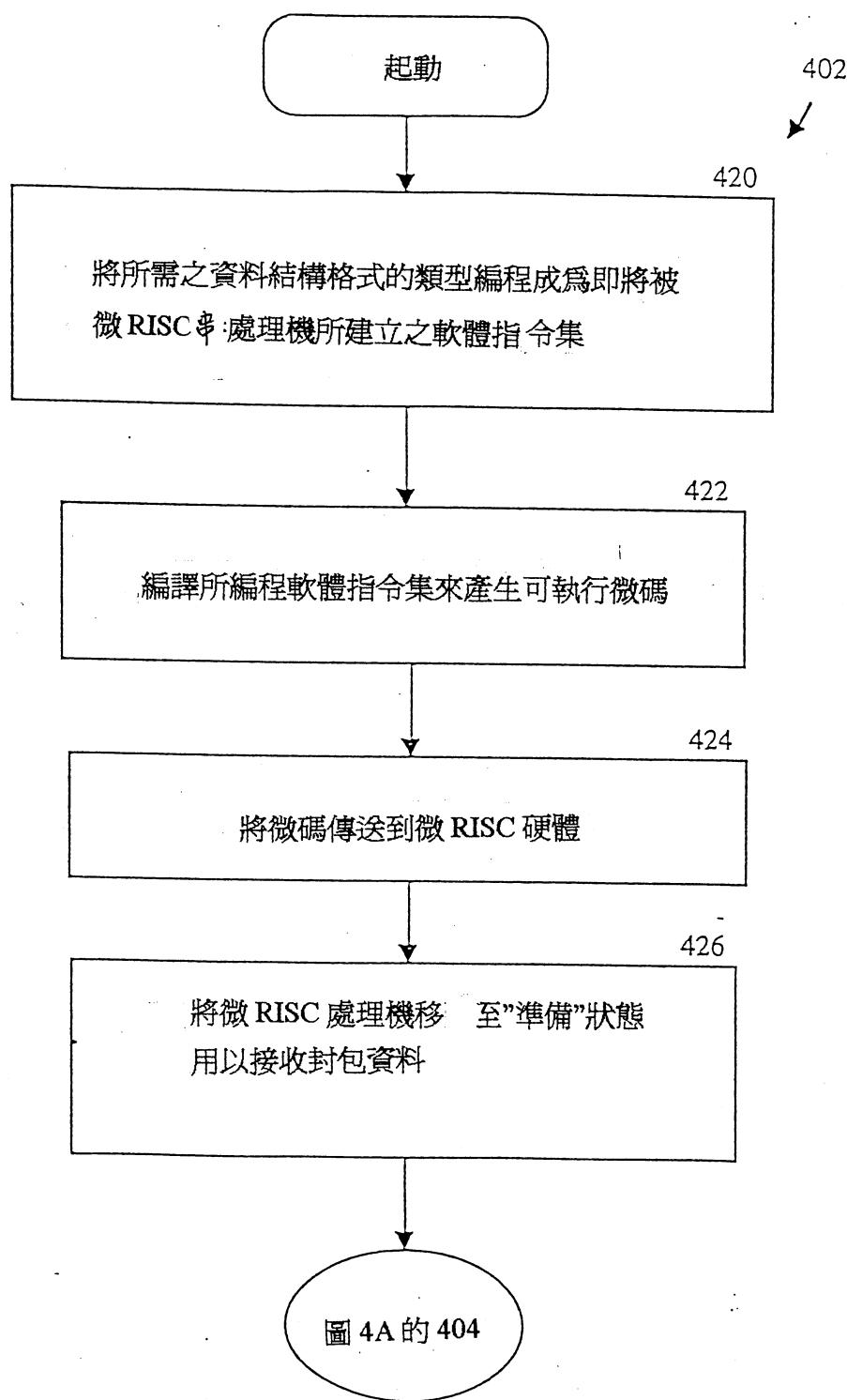


圖 4B

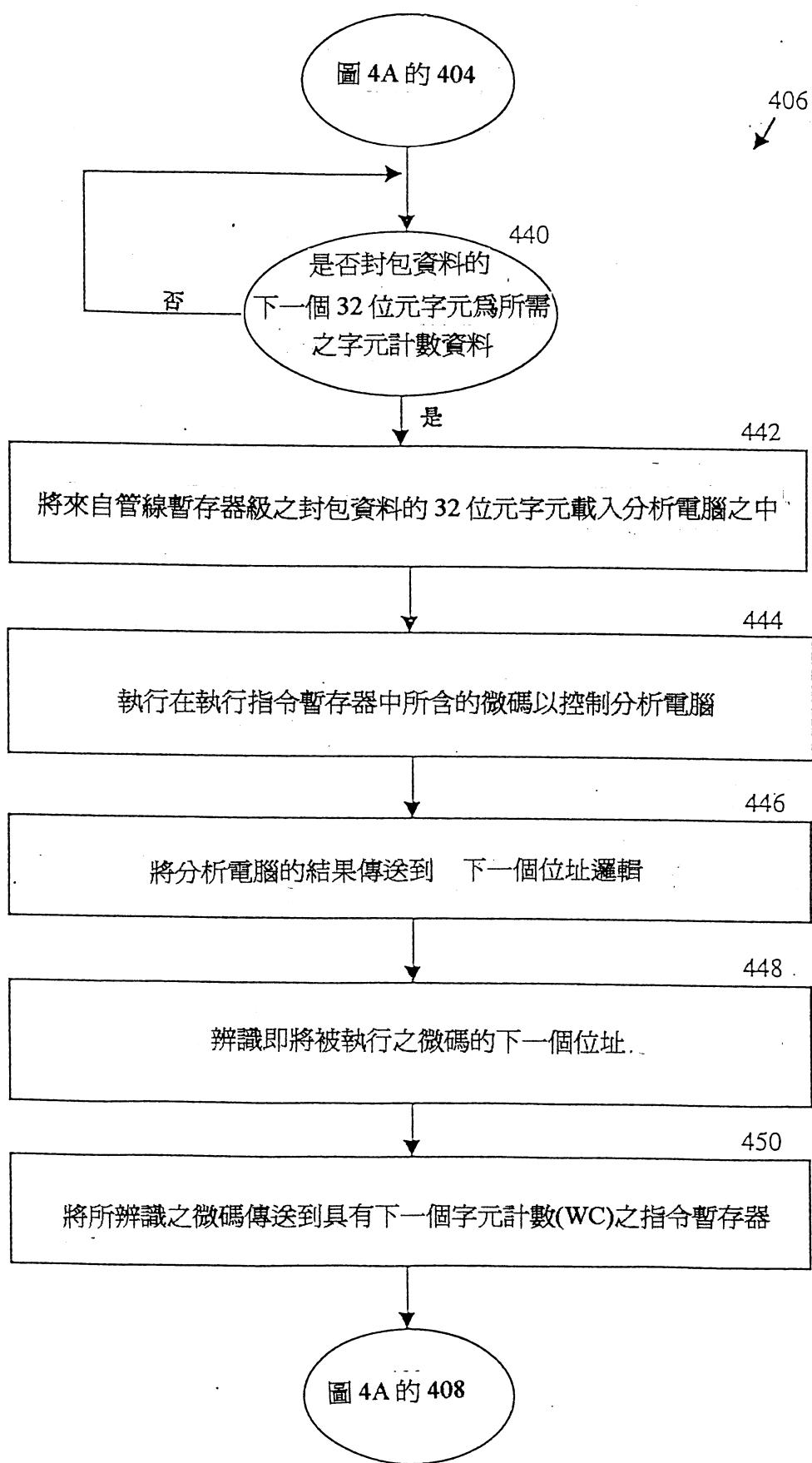


圖 4C

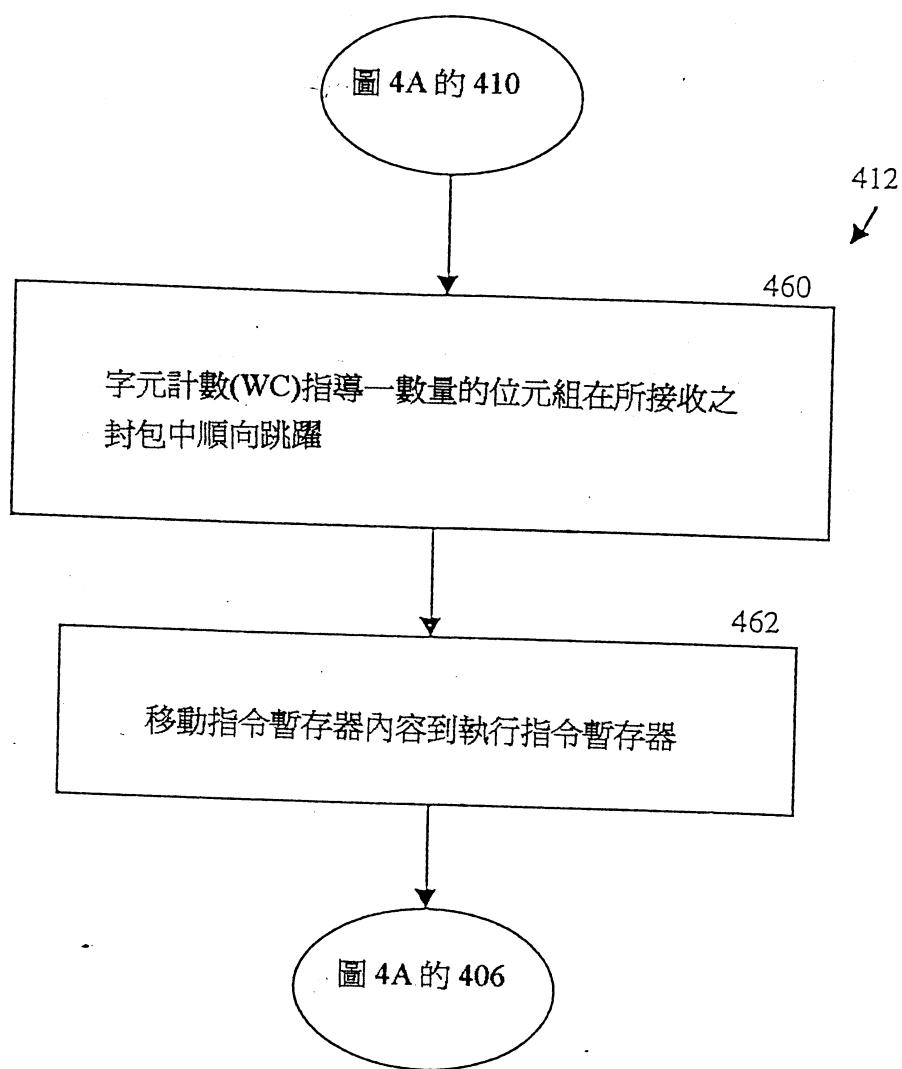


圖 4D

資料結構封包 A

指向 IP 表頭之起始的指標	
指向 TCP 表頭之起始的指標	
指向應用表頭之起始和資料部分的指標	
•	•
IP 起源位址	
IP 終點位址	
起源及終點埠號碼	
散列資料	

圖 5A

資料結構封包 B

指向 IP 表頭之起始的指標	
指向 TCP 表頭之起始的指標	
•	•
指向 SMTP 表頭之起始的指標	

圖 5B

495671

資料結構封包 C

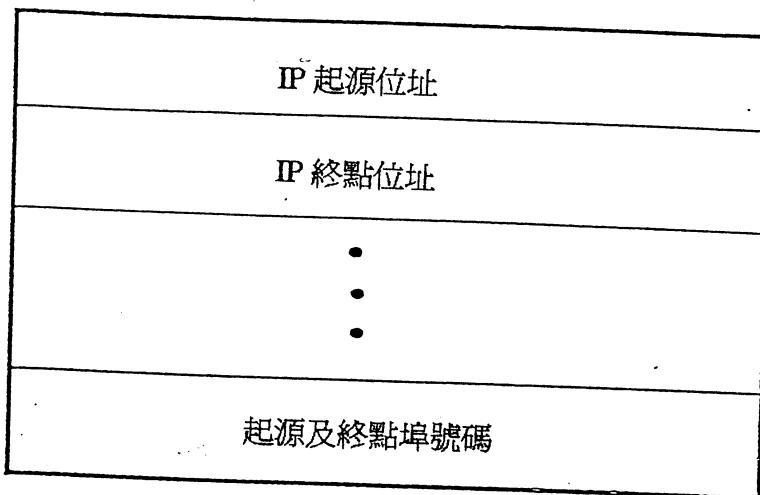


圖 5C

資料結構封包 D

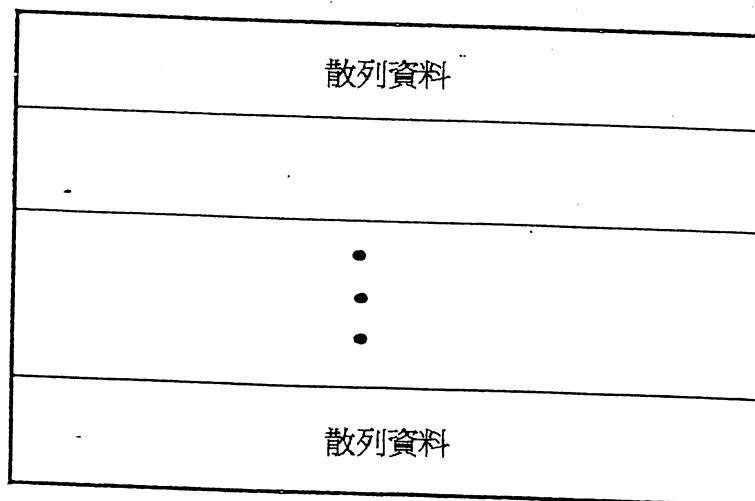


圖 5D

495671

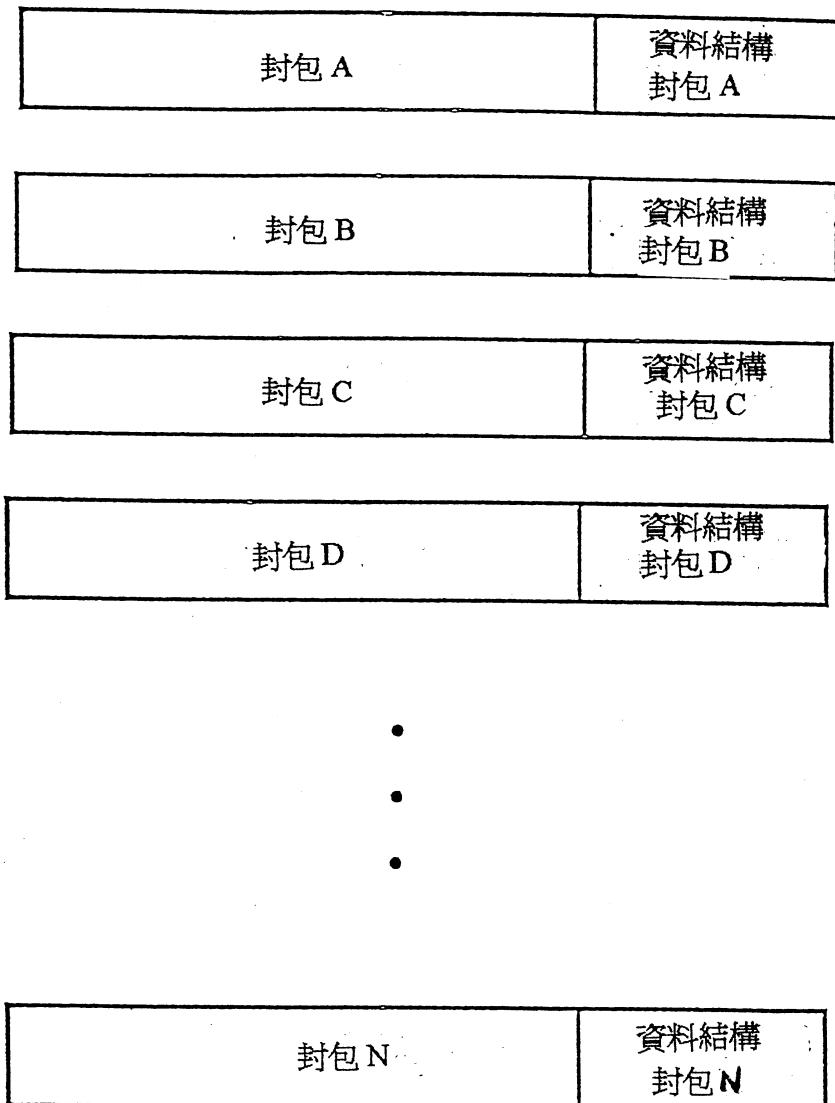


圖 5E

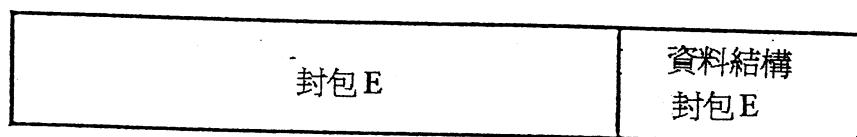
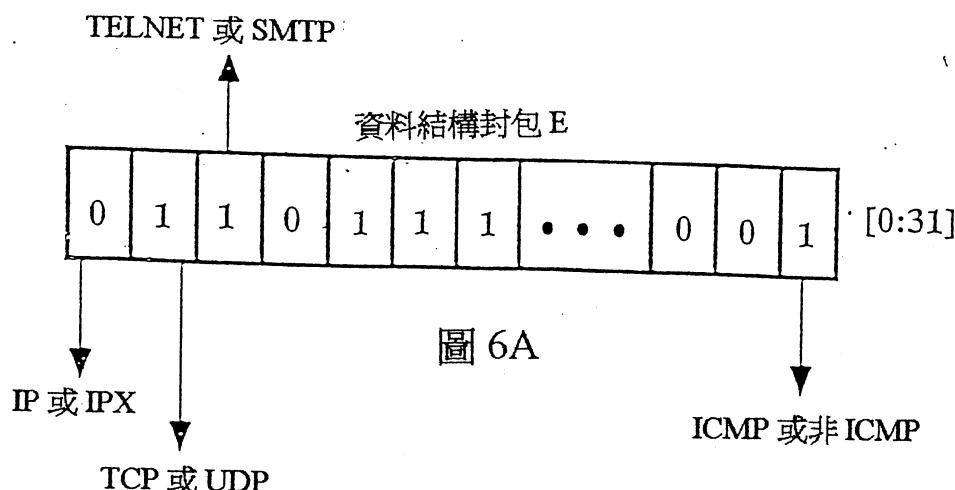


圖 6B

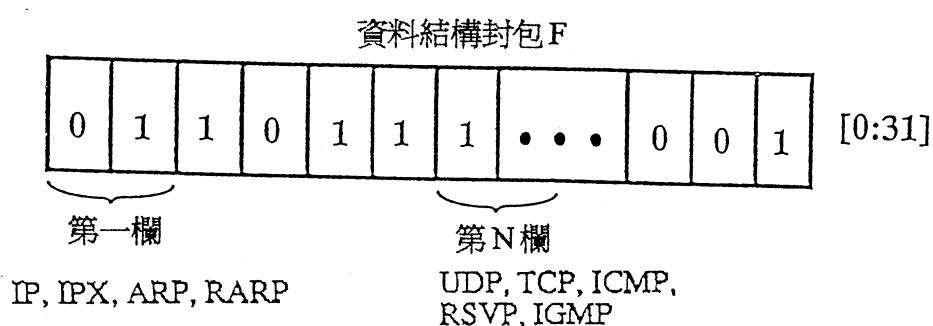


圖 7A

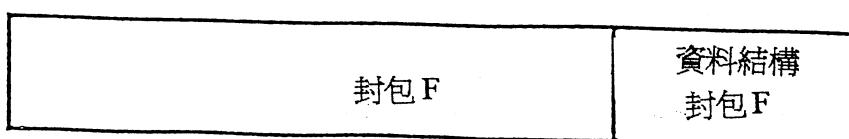


圖 7B

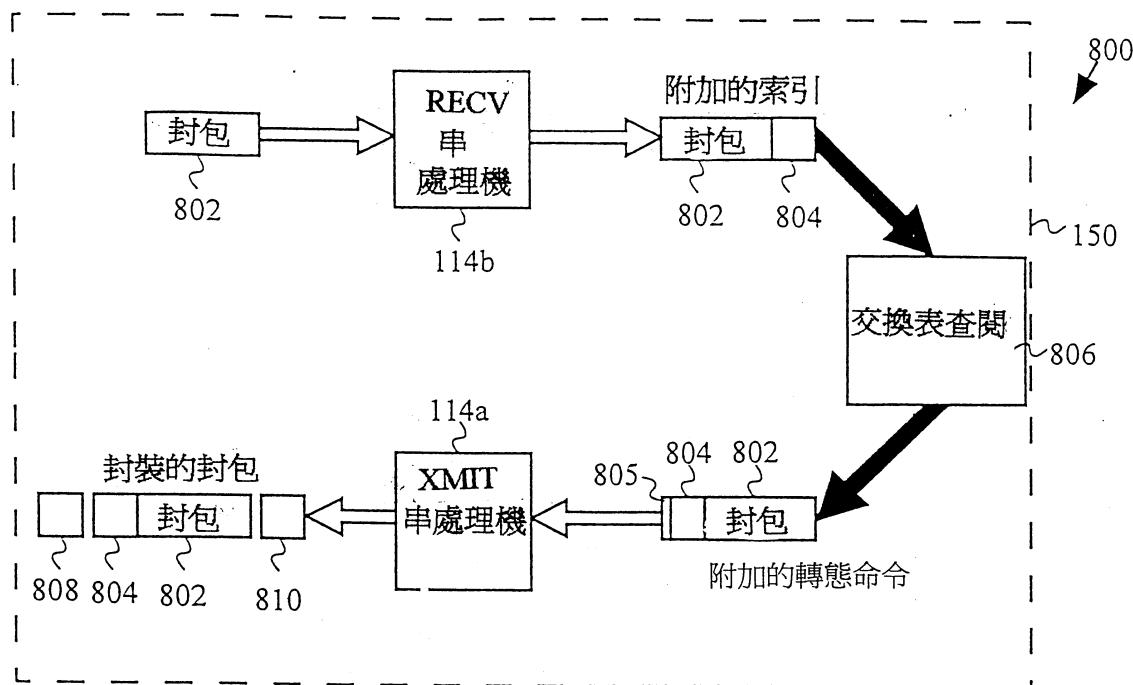


圖 8

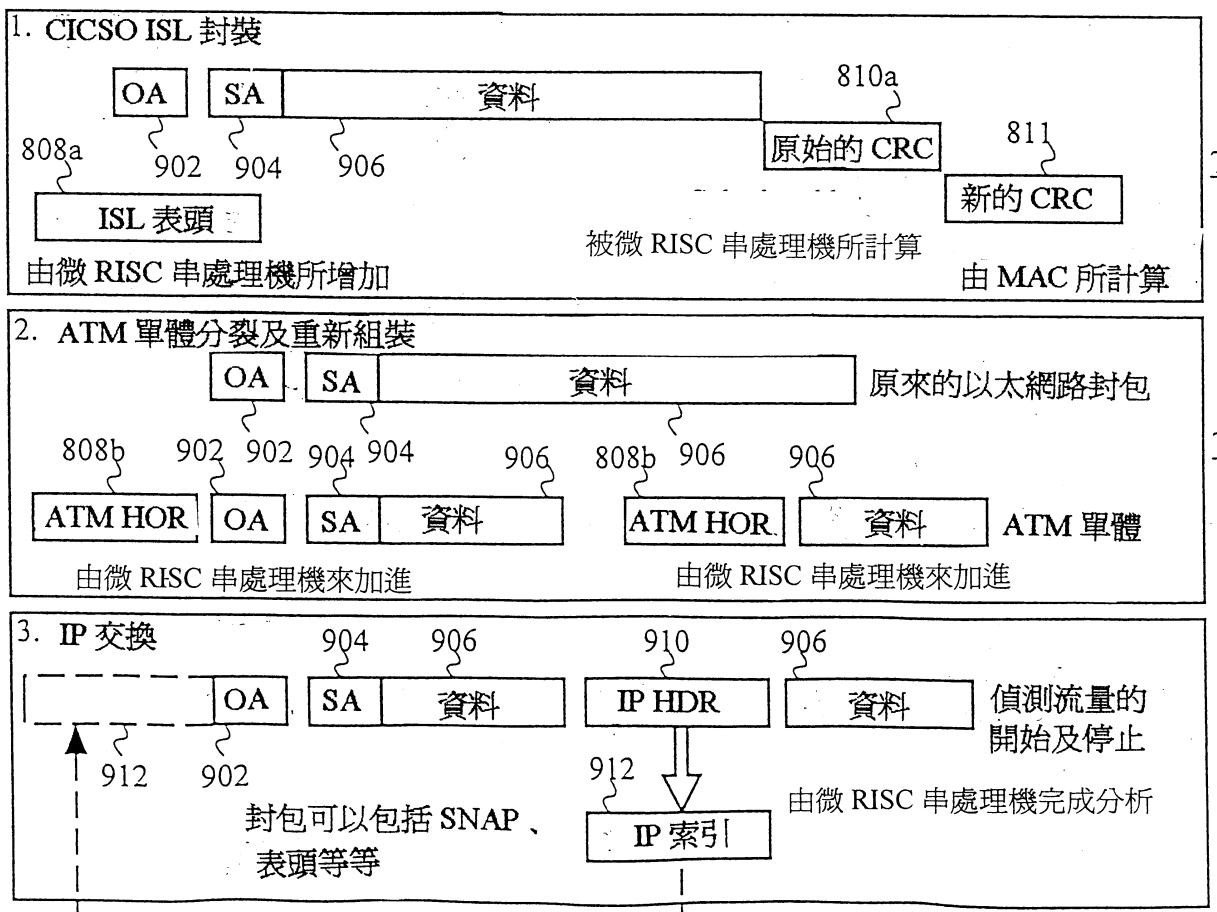
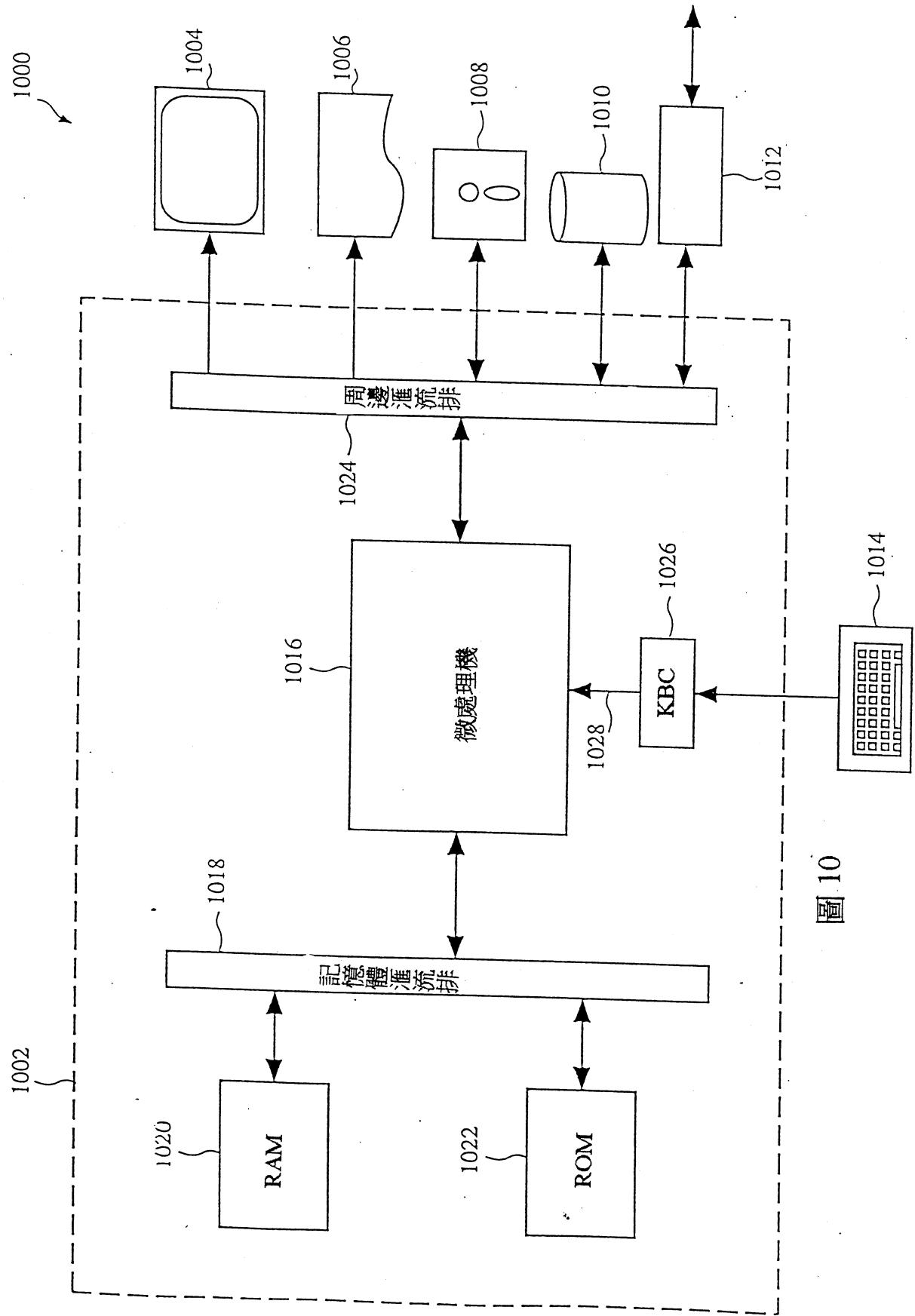


圖 9



10