公告本

312068

86年2月6日 修正補充

| | |
|---|---|
| 申請日期 | 85.3.2 |
| 案號 | 85102565 |
| 類別 Int.·C1⁶ | H04L 12/56 29/02 |

（以上各欄由本局填註）

A4 C4

85年12月20日 修正補充

312068

312068

# 發明 ~~新型~~ 專利說明書

| | | |
|---|---|---|
| 一、發明 ~~新型~~ 名稱 | 中文 | 用於乙太網訊包交換中樞之流程控制方法及裝置 |
| | 英文 | FLOW CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR ETHERNET PACKET SWITCHED HUB |
| 二、發明 ~~創作~~ 人 | 姓名 | 艾恩・瑞福特 |
| | 國籍 | 英國 |
| | 住、居所 | 美國・加州・聖荷西・愛林路5380號 |
| 三、申請人 | 姓名（名稱） | 美商・高級微裝置公司 |
| | 國籍 | 美國 |
| | 住、居所（事務所） | 美國・加州94088-3453・桑尼威・第1AMD區・郵政信箱3453號 |
| | 代表人姓名 | 石丸幹夫 |

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

312068

（由本局填寫）

| | |
|---|---|
| 承辦人代碼： | A6<br>B6 |
| 大　　類： | |
| ＩＰＣ分類： | |

本案已向：

美　　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，□有　□無主張優先權

1995年 6月 7日　　08/480,497

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明(3 )

相關申請案之互相參考

本申請案係有關於在1995年6月7日提出申請之美國專利申請序號08/483,501之"對用於全雙工乙太網之802.3媒體存取控制和相關發訊配置之改良": 在1993年12月3日提出申請之美國專利申請序號08/161,707之"用於通訊網路之自動協議系統": 美國專利號5,305,321之"具有外部位址偵測介面和相關方法之乙太網訊媒體存取控制器": 在1995年3月23日提出申請之美國專利申請序號08/409,820之"用於網路中繼器之可延伸式通訊埠移動率"。因此為了所有的目的將其全部列舉於此以供參考。

本發明之背景

本發明概言之係有關於用於電腦區域網路之資料封包交換，尤甚者，係有關於將封包之流程控制直接應用於此種電腦網路中之切換中樞的方法和裝置。

電腦網路已普遍應用於今日的商業環境中。最普通之系統網路結構中均使用一個或多個中繼器。典型的中繼器包含有幾個通訊埠。在某通訊埠所接收到之特殊資料封包將再傳輸至中繼器之其它通訊埠。每個中繼器均可用於恢復其時序和放大在某通訊埠所接收到之已衰減資料封包，並再將其傳送至其它所有通訊埠，因而可至整個網路。對於使用網路之載波感測多重存取/碰撞偵測(CSMA/CD)型式的網路，如乙太網訊網路，每一個資料封包均傳輸經過每個中繼器。網路管理者因而可以很方便地將中繼器當做網路上一個可從此處收集有關網路之操作的訊息之裝置使

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（4 ）

用。

於傳統的乙太網（802.3 10BASE5）和廉價網（802.3 10BASE5）中，同軸電纜提供一種所有區域網路之節點均連接至其上的線性匯流排。在IEEE所頒佈的標準（IEEE標準802.3）中為電腦網路定義各種的功能。為了所有的目的將此標準列舉於此以供參考。使用電流同步技術可完成訊號傳輸，其中同軸電纜之中心導體用於傳輸訊號，而同軸電纜之遮蔽導體則用於提供參考電壓（典型值為接地）。雙絞線乙太網訊（802.3 10BASE-T）使用標準的語音級電話電纜而非同軸電纜。電話電纜使用分開的導線對做為傳輸和接收。

當使用雙絞線乙太網訊時，網路結構為星形拓樸。此星形拓樸提供數個終點工作站或資料終端設備（DTE）裝置，其全部耦合至一位於星形中心之多重通訊埠中繼器。此中繼器執行訊號放大和時序修復。中繼器在通訊埠之其中之一接收到位元流並將訊號振幅位準和時序重新修復成符合所有適當輸出通訊埠之所需。中繼器為所有其它通訊埠重複作輸入位元流之恢復原形和重定時序。就某觀點而言，中繼器是做為邏輯同軸電纜，允許連接至雙絞線網路的每個節點接收從任何其它節點來之每個傳輸，正如其是使用同軸電纜。各導線對使用不同的發訊，其中之一對用做傳輸，而另一對用做接收。

當將中繼器用於傳統有線同軸乙太網訊網路中做為擴展網路實際距離限制之機構時，在IEEE 802.3 10BASE-T

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(5　)

中，當有超過兩個以上之節點時，強制其使用中繼器以便在節點間提供連結。雖然傳統的乙太網訊型中繼器和雙絞線型中繼器的電纜中之實際發訊是不同，但中繼器之功能是相同的，均是以資料框或封包形式在網路上所有參與之節點間傳輸資料。

封包是以具交互("1"和"0")圖型之前同步訊號循序開始。此前同步訊號循序於網路上提供單一頻率，於此例中在每一個框之起始其為5百萬赫茲(MHz)，以致於接收端可獲得並鎖住其相關位元流。此前同步訊號循序之後為框開始識別器，然後緊接著的是所傳輸之資料部份。框界定符號(802.3)或同步循序(乙太網訊)之開始記述此訊息之資料部份開始。跟在框開始識別器之後的有兩個位址欄位：目的位址(DA)和資料源位址(SA)。這些位址均為48位元值，且均是先傳輸最低有效位元(LSB)。

媒體存取控制器(MAC)與每一個DTE聯合使用目的位址來決定是否已將新到之封包定址至其相關連的節點。當接收節點偵測到其本身之位址與傳輸於目的位址欄位之位址吻合時，其嘗試接收此封包。具有MAC之節點，當其沒有偵測到吻合的位址時，其通常將封包之其它部份忽略。

802.3標準提供有三種形式之目的位址：

1.專用的：此DA欄位含有指定給網路上某特定節點之專用且唯一的位址。

2.多播(Multicast)：當DA之第一位元(LSB)已設定時，DA之其它部份包含有群位址。這節點群的實際位址是由

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（6 ）

高階層功能決定。通常使用群位址之設計是為了傳送訊息至網路上邏輯相同的子節點。

3.廣播（Broadcast）：廣播為多播位址之特殊型式，其將DA欄設定成都是"1"。此位址是保留的，且網路上所有之節點均必須能夠接收到廣播訊息。

傳輸資料封包之MAC將其自己的位址寫入SA欄位。此允許傳輸端MAC可辨識那些封包是其所產生的。802.3標準並不要求接收端MAC依據SA欄位而採取任何動作。於某些應用中，如管理、保全或結構，可追蹤和監視此SA欄位。

SA欄位之後有一個二位元組之長度/型式欄位。其長度或型式之選擇是依據其框是與IEEE 802.3或乙太網訊標準相容。此長度/型式欄位是先傳輸其高階位元組，而每一位元組則是先傳輸LSB。

含有真正封包資料之資料欄位是傳輸於終端工作站之間，其長度是介於46至1500位元組之間。邏輯鏈路控制（LLC）之功能是用於將資料分段成適合傳輸於網路之資料段大小。資料位元組是先傳輸每一位元組之LSB之循序傳輸。

框偵測循序（FCS）為一4位元組欄位，其包含有用於整個框之循環冗餘碼檢測（CRC）。傳輸端工作站對DA、SA、長度/型式欄位、和資料欄位計算其CRC。傳輸端工作站端將FCS附加在框之尾端的最後四位元組。接收端工作站利用相同的CRC演算法計算做為接收框之CRC。接收端工作站將其所計算之CRC值與傳輸來的FCS中之CRC值相比較

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(7　)

。若是不吻合則表示有錯誤，如為損毀的資料框。FCS之CRC位元的傳輸順序為：最高有效位元(MSB)至LSB。

第1圖和第2圖係分別圖示用於IEEE 802.3標準的封包和乙太網訊的封包之型樣。比較所顯示之封包型樣，封包型樣間最主要的差異為用於802.3之框界標之起始(SFD)是以具有"10101011"型樣之位元組定義之，而乙太網訊之起始框(同步)則為"11"之循序。即使如此，於此二例中，前同步訊號加上框之起始指標的總位元數長為64位元。

802.3和乙太網訊標準二者均指定框須是介於64至1518位元組之範圍內(前同步訊號/SFD除外)。然而，802.3系統之真正資料欄位則可以是小於46位元組值，必須確保此最小範圍。為了處理小範圍資料欄位，傳輸端工作站之MAC在資料傳送於網路之前將填補字元附加於LLC資料欄位之尾端。乙太網訊標準假設其高階在將資料送至MAC之前可確保其最小資料欄位是46位元組，因此所附加之填補字元之存在對採用乙太網訊型式之MAC而言是未知的。

802.3標準亦使用長度欄位，其僅用於指示資料欄位中資料位元組之數目。在另一方面，乙太網訊則使用此相同二位元組中之型式欄位去辨識訊息協定之型式。因為有效的乙太網訊型式欄位總是超出802.3封包之最大有效長度，故802.3和乙太網訊兩者可共存於同一網路中。因此，為了各種理由發現如能追蹤和監視其位址將是很重要的。舉例而言，當網路更改連接至其上的節點數時，如能夠使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（8 ）

位址與網路中之特定通訊埠或類似裝置相關將是很重要的。

為了更進一步提供背景資訊，考慮其碰撞區之概念是有用的。當採用CSMA/CD協定時，碰撞區共同地存取所有可獲得頻寬之節點和終端工作站之聚集點。CSMA/CD系統提供一用於偵測碰撞狀況（當網路上同時間內企圖傳送資料之裝置多於一個時）之機構。

當碰撞存在時，CSMA/CD裝置偵測並提供程序以便控制各裝置，故碰撞區內一次只傳送一個資料封包。舉例而言，就乙太網訊，碰撞事件之偵測將導致每個嘗試傳送資料之終端工作站在當偵測到碰撞時，可採用退讓演算法。退讓法為特定的終端工作站設定再次傳送前之等待時間。因為可能有幾個不同的值，受干擾的終端工作站最後將選擇導致於其一的終端工作站傳輸其資料封包之不同之值。

載波偵測提供有一額外的控制機構。假如有另一終端工作站正傳輸資料進入此碰撞區，則不允許終端工作站傳輸封包進入其碰撞區。如眾所皆知，終端工作站決定是否另一終端工作站正藉由載波偵測機構傳輸。

因為個人終端工作站之計算能力和頻寬需求增加，故使得碰撞區很容易飽和，並導致於網路之無效率操作和企圖經由網路存取各種資源之終端工作站之無效率操作。

各網路管理者為了減低網路擁塞所使用之方法為將終端工作站區分成多重碰撞區。因為每一個區域均獲得相關連頻寬的全部配置，故所區分之各碰撞區具有改良式操作

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（9 ）

。對具有特定高頻寬需求之終端工作站，分隔其自我所屬之碰撞區是可能的。

經常，各獨立的碰撞區將會交換資訊。特殊的裝置，如開關或橋接器，存在於多重碰撞區內，且遞送資料封包於各碰撞區之間。在設計這些特殊裝置時，當有效地傳送內區域封包至適當目的地而轉移其間之資訊時，若能不降低碰撞區之性能是很重要的。一般而言，在某碰撞區內之碰撞並不會傳遞至其它的碰撞區。只將有效封包送至此位於另一碰撞區內之預定目的。

本發明之概要

本發明提供用於在半雙工乙太網訊交換中樞中提供簡單、有效、和經濟地流程控制之裝置和方法。較佳實施例的優點之一為可將其使用於已存在之提供有多重輸入或輸出緩衝器之交換中樞應用中。此應用能夠降低所需之輸入/輸出緩衝器數量，並保留本來所設計之資料路徑。僅需很少的額外邏輯則可執行明顯地降低緩衝器需求量之額外功能。較佳實施例事實上允許任何相容的交換中樞結構，不管此交換中樞是否提供專屬的或共用的輸入/輸出佇列結構，或甚至其是以記憶體為基礎或以匯流排為基礎。總之，較佳實施例之上述機構允許此交換中樞依據可用的緩衝器和交換組織之總頻寬而最佳化。

舉例而言，於輸出佇列交換中樞中，可減少輸出緩衝器。流程控制指示器僅在為顯示目前無輸出緩衝器存在時動作。事實上，回壓流程控制係發生於當沒有任何位於輸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（10）

出通訊埠之輸出緩衝器是可用時。同樣地，於輸入佇列交換中樞中，可減少輸入緩衝器，且其流程控制指示器用於顯示目前無輸入緩衝器存在。對一以分時多工器（TDM）匯流排為基礎之交換中樞，流程控制指示器係顯示目前在TDM匯流排上之可用插槽均是不可用的。

依據本發明之一概念，其包含有將在半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊埠所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此第二通訊埠具有設立於半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠和第三通訊埠之間的通訊通道。本發明之較佳實施例包含有下列步驟：

決定是否阻止此輸入資料封包；

其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓；

將從通訊通道引得之載波感測訊號提供給第一通訊埠；其後

當前述的載波感測訊號指示前述的通訊通道是關閉且第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

將輸入資料封包從第一通訊埠引導至第二通訊埠。

參考此說明書之其它部份，包含圖式和權利請求項，將可了解本發明之其它特性和優點。本發明之更進一步特性和優點，和本發明之各實施例之結構和操作，將於下文中依據相關圖式而詳細描述之。於圖式中，相同的參考數

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(11 )

字係顯示相同的或功能相同之元件。

圖式之簡要說明

第1圖係顯示符合IEEE 802.3標準之封包格式；

第2圖係顯示符合乙太網訊之封包格式；

第3圖係顯示具有用於選擇引導內區域封包進入適當區域之路徑之交換中樞之多重碰撞區網路之方塊圖；

第4圖係顯示當接收端碰撞區是忙碌時，將回壓應用至一碰撞區之方塊圖；

第5圖係顯示結合有本發明之較佳實施例之交換中樞之方塊圖；和

第6圖係顯示用於提供有回壓和邏輯碰撞區之交換中樞組織之詳細邏輯圖。

較佳實施例之說明

第3圖係顯示具有用於選擇引導內區域封包進入適當碰撞區域之路徑之交換中樞20之多重碰撞區網路10之方塊圖。網路10包含有第一區30、第二區40、和第三區50，其全部耦合至交換中樞20之半雙工通訊埠。為達第3圖之目的，其假設第一區30藉由選擇經由交換中樞20之路徑而將串列之封包60傳送至第二區40。交換中樞20引導封包60進入第二區40並將此遞送至區40之封包稱為封包70。為達下列討論之目的，交換中樞之概念在其廣義的觀點是當做內-碰撞區封包引導裝置，其可稱之為交換、中樞、網際連接器、路由器、集訊器、或其它名稱。

最初，交換中樞20因應包含於輸入封包60之目的位址

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

欄位之目的位址訊息而設立一通訊通道於第一區30和第二區40之間。從某一碰撞區遞送封包進入另一個之程序需符合IEEE 802.3標準。當封包60之一從第一區30經由交換中樞20傳輸進入第二區40時，第三區50可試著傳輸封包80進入第一區30或第二區40。第三區50在當其傳輸時亦有可能將封包80遞送進入其它的區域之一，此乃因為其並沒有從其它碰撞區接收到任何有關網路活動之訊息。

當接收到封包80，交換中樞20判斷是否封包80為有效封包並將其預定送往一不同於第三區50之碰撞區內之終端工作站。當封包80已預定送往另一碰撞區時，交換中樞20則判斷是否預定區是忙碌的。

為簡化說明，假設封包80將被傳輸進入第二區40。假如當交換中樞20接收到封包80時此預定區是忙碌的，交換中樞20可能具有某些可用的記憶體可緩衝封包80直到可將封包80直到可將封包80送進第二區40。然而對於一具成本競爭之交換中樞，緩衝器記憶體之總數須加以限制，故在某種情形下，交換中樞20將無法緩衝封包80。傳統的交換中樞無法經由流程控制機構而適當地控制第三區50，令其暫緩將封包80傳輸進入第二區40。因此封包80被傳輸但也失去之。傳統的系統之實體層必需依賴高階的錯誤偵測和校正機構以便修護此種型式之錯誤狀況。此可能導致嚴重的性能衰減。

第4圖係顯示當將封包80傳輸至忙碌的接收端區時，將回壓應用至第三區50之方塊圖。交換中樞20，在決定封

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（13）

包80必須被阻止之後（因為交換中樞20無法緩衝或轉遞封包80至第二區40），交換中樞20供應回壓進入第三區50。對此較佳實施例而言是虛擬資料封包90之型式的回壓將被從交換中樞20送進第三區50。虛擬封包90事實上可以是任何形式之封包，但稱之為虛擬封包是因為於此較佳實施例中，其是由交換中樞20產生且不是以別的方式存在於網路10之中。對虛擬封包90之需求為當封包80正被傳送至交換中樞20時，第三區50中虛擬封包90之接收將觸動第三區50中之碰撞狀況。

換言之，該回壓之供應是藉由一超頻帶（out-of-band）指示器。此名詞"超頻帶"係為區域網路工業之領域中所熟知，然而，為了清楚起見，將解釋於下一段文中；而雖然以下之註解將特別針對乙太網路，但相同之道理亦可應用於通行環（Token Ring）、FDDI、ATM…等中。

一般而言，"超頻帶"意指一種並未使用乙太網路資料封包格式之通訊服務，在此狀況下，其係用於顯示可以連結測試脈衝（針對10BASE-T），或以框架間（inter-frame）間置信號（針對100BAE-TX）編碼之資訊。兩者皆採用其資料串使用之現存乙太網路電纜連接設計（cabling scheme），但並未使用所形成之乙太網路封包作為通訊機制。更一般化而言，係指使用另一種（更慢）除乙太網路以外之通訊頻道，包含提供一簡單串列介面（RS232、數據機等），而於此狀況下則需要一種完全不同之實體通訊介面。

第三區50依據IEEE 802.3回應碰撞狀況，其希望或者是暫緩封包80之傳輸，或者以符合IEEE標準 802.3之已知方法再次傳送封包80。於最簡單的應用中，每次其偵測到封包80之接收及必須阻止此接收時（例，緩衝是無用的且預定區是忙碌的）交換中樞20則以單虛擬封包90之形式將回壓供應至第三區50。第三區50藉由應用退讓演算法而回應虛擬封包90，於此在第三區50能夠再次嘗試傳輸封包80之前其隨機地指定一延遲。對某些特定的應用，此種簡單的流程控制型式將是足夠的。

對其它的應用，上述的流程控制程序並未提供完整的解決方法。在某些例中，預定區可能須接收一長系列之資料封包。當第三區50再次嘗試傳輸封包80時若無調整，在傳輸進入第二區40之封包60之訊串之內封包間隙（IPG）期間，可以在交換中樞20上接收到封包80之機率是很低的。此標準退讓演算法降低在IPG期間接收封包80之可能性，

附件二
煩請委員明示85.12.20修正本有無變更實質內容是否准予修正。
85年 月 日所提之
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（14）

以致於其後每個因沒有偵測到碰撞而傳輸封包80所發生之錯誤將導致延遲的增加。此可能性降低的理由乃是因為退讓演算法增加可能退讓延遲之範圍，此乃是每個由虛擬封包90所引起之封包80之碰撞在下一次傳輸嘗試之前須經過之時間。IEEE 802.3標準在終止此程序並認定為重試錯誤之前僅允許16次失敗（碰撞）發生某特定傳輸嘗試中。

為了有效地克服此限制，較佳實施例中所做的不僅是簡單地送出單虛擬封包90至第三區50。交換中樞20實際上產生包含有此三碰撞區之邏輯碰撞區。換包話說，交換中樞20藉由組合第一區30、第二區40和第三區50而產生單一邏輯碰撞區。為完成此，交換中樞20在從第一區30傳輸資料封包60之期間，送出串列之虛擬封包90做為載波活動訊號。此串列之虛擬封包90之第一個啓動退讓演算法。虛擬封包90之持續傳輸是由第三區50偵測做為載波活動，故禁止第三區50再次企圖傳輸封包80直到載波活動停止。當介於第一區30和第二區40之間的通訊通道是閒置的且第二區40能夠接收封包80時，一旦載波活動停止，第三區50則有機會積極地競爭對第二區40之存取。

將此邏輯碰撞區應用於包含有現時異動和那些企圖進入所含蓋區之一通訊區域，在當第三區50積極地爭奪第二區40時，可大大地改善其流程控制和網路10之存取性/性能。於第一區30獨佔第二區40之例中，如以群組式傳輸，第三區50可能很難存取第二區40。其理由乃歸因於退讓演算法。於所有碰撞區內之所有DTE，每個均包含有一個IPG

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（15）

計數器，其用於控制介於封包傳輸間之最小間隙。IEEE 802.3標準之應用要求DTE在等到完成載波活動之後才開始其IPG計數器。因此，對藉由第一區30至第二區40之背對背傳輸，由第三區50存取第二區40的可能並不是全然順利的。為了使其更順利及提供加強式功能，交換中樞20使用優先順序決策機構控制任何碰撞區對另一碰撞區之存取。

於較佳實施例中，此優先順序決策機構包含有複數個節流閥計數器（未顯示），每一個通訊埠一個。當交換中樞20供應背壓進入碰撞區時，對應此碰撞區之節流閥計數器增加。當所決定之優先順序發佈時，此節流閥計數值對交換中樞20而言是有用的。在將封包80成功地傳輸至第二區40之後，交換中樞20清除節流閥計數器並除去邏輯碰撞區。

為了有效地應用此優先順序決策機構，交換中樞20設定背壓給每個具有封包預定要送往目前是忙碌的目的區之碰撞區直到此目的區是閒置。然後交換中樞20藉由除去供應至此具有封包要傳輸進入此目的區之碰撞區（第三區50）之背壓而准許其存取此目的區（於目前的例中其為第二區40）。

當較佳實施例之例中假設封包之遞送是依據目的位址，此被認為是此交換中樞之最基本功能，其本質上是由橋接器所執行之遞送工作（其它的動作，於橋接器中亦提供有如利用間距樹（Spanning Tree）演算法來避免路徑之重複）。然而，其它的遞送決策規範，如拓樸路徑、保全、

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（16）

和虛擬LAN（VLAN）管理（採用資料源/目的位址對之廣播區之創設）可視為基本目的位址遞送決策之另一個或例外。不管此遞送演算法，其最佳狀況是以及時方式執行遞送決策，以致於假如有一輸出通訊埠或內部交換資源是不可用的（阻止）時，可藉由交換中樞之接收通訊埠供應回壓，且可在512位元次之正常碰撞窗（槽形時間）經過之前抵達資料源工作站。

於較佳實施例中，當裁定優先順序時使用節流閥計數器。當節流閥計數器計數值接近16次之封包重試極限時，准計對第三區50之存取將逐漸地變得急迫。交換中樞20可能包含有其它的優先順序決策演算法，其提供加強存取特定通訊（通訊埠代號）或終端工作站（封包之資料源位址）。

於較佳實施例中，當在特定時間內有兩個輸入通訊埠變成主動時，從位於每個相對應通訊埠之MAC讀取節流閥計數值，並將優先權授與具最高（或特定的）節流閥計數值之接收通訊埠。對於被認定是有效地且同時地接收到之接收封包抵達期間是可規劃的，以允許儘可能晚到之輸入通訊埠均可爭奪輸出通訊埠以期增大其順利性。

於較佳實施例中，虛擬封包生成之開始是可規劃的，因為虛擬封包之生成發生在此封包之早期階段中的某一點（在槽形時間內之某些點），此有效地使其碰撞區之邏輯間距顯得大於其實際間距。事實上，於虛擬碰撞中生成之延遲以額外的來回延遲出現在資料源終端工作站。為允許各拓樸在此交換通訊埠下是相容的，其虛擬封包生成之開始

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(17)

必須是可規劃的，雖然亦將正常地使用合理的預設值。於要求有一擴展拓樸之例中，將減低虛擬封包生成開始之時間，以避免潛在的早期碰撞問題。

較佳實施例能夠控制虛擬封包之內容和/或期間以使加強系統之耐久性。於半雙工應用中包含虛擬封包內之真正資料是任意的。然而，其希望此裝置接收此虛擬封包但不將此資料判斷為有效封包。確保此之方法為簡單地使此虛擬封包僅具前同步訊號（交替的"1"和"0"）。當此簡單的虛擬封包可適用於鏈結區時（如10BASE-T），此種虛擬封包有可能不適合混合區（如10BASE2）。因此，對某些應用，虛擬封包將解釋為侏儒（runt）（此虛擬封包含前同步訊號必須小於576位元）或一具有無效CRC值之合法長度虛擬封包。

於較佳實施例中，可選擇此虛擬封包是否具有可規劃大小。於某一模式中，虛擬封包之生成確保每一個生成的虛擬封包都是侏儒。侏儒虛擬封包自然地被接收端當做無效封包而拒絕之。當目的區是忙碌時，虛擬封包之生成亦可規劃成將此虛擬封包持續儘可能的長。

因此，此較佳實施例包含提供折衷之選擇，即在目的區是忙碌的期間，其產生，如回壓等之虛擬封包做為正常的前同步訊號序列。此亦為一可規劃之選擇，即將虛擬封包區分成數個小封包（虛擬侏儒），其以較所允許的更接近的一個接一個傳輸（即，介於兩個虛擬侏儒之間的IPG是不合法地短）。此種形式之回壓可確保此具有流程控制提供

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(18 )

於其上之裝置首先偵測碰撞，緊接著一小段時間的靜默，然後在抵達第一部份內框間隙(IFS)之前，接收端偵測載波活動並將退讓。當每一個虛擬佈儒均因為無效封包之大小而被接收端媒介存取控制器(MAC)拒絕時，於此幾乎沒有產生無效CRC值的需求。

第5圖係顯示配合有本發明之較佳實施例之交換中樞20之方塊圖。交換中樞20包含有交換處理引擎100、資料轉換單元105、虛擬封包和邏輯碰撞區邏輯110、和一對的四重(QUAD)積體乙太網訊MAC裝置115(每個積體封裝含四個MAC)。交換中樞20因此提供一8通訊埠交換中樞結構。QUAD MAC115為QUAD-MACE晶片之修正版，其可從位於加州之Sunnyvale之Advanced Micro Device, Inc. 獲得且其編號為P/N AM79C944。將目前有關QUAD-MACE之可用規範為了所有的目的而將其合併於此以供參考。

QUAD-MACE之修正是藉由為每個通訊埠增加兩個插腳，一個為輸出插腳(CRSx)，在當相對應之x通訊埠是忙碌(傳輸或接收)時此插腳是確定的，及一用於接收BLOCKx訊號之輸入插腳。當BLOCKx訊號是確定時，x通訊埠確保回壓持續儘可能久只要BLOCKx訊號仍是確定的。

當在x通訊埠接收到封包時，交換處理引擎100從適當的MAC115之x通訊埠讀取新到之封包起始。假如，在執行查詢以便決定實際目的通訊埠為y通訊埠之後，且結論為y通訊埠已經是忙碌的時，交換處理引擎100將此主動輸入通訊埠當做一3位元通訊埠ID碼寫入適當的輸出通訊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（19）

埠y之邏輯碰撞區控制器。此邏輯碰撞區控制器利用此3位元通訊埠選擇碼做選擇。每一個通訊埠均具有相對應之3線至8線解碼器（見下文中之第6圖）。當將通訊埠ID寫出時，CRS輸出（於此例中，其指示y通訊埠之傳輸或接收狀態）出現在x通訊埠當做BLOCK訊號。交換處理引擎100維持此結構直到x通訊埠成功傳輸至y通訊埠。注意通訊埠之CRS輸出並沒有回饋至同一通訊埠之BLOCK輸入。假設當在某通訊埠上之輸入封包事實上是指向其本身時，交換處理引擎100採取適當的動作，且不會執行硬體之阻止。

第6圖係顯示用於提供有回壓和邏輯碰撞區之交換中樞組織之詳細邏輯圖。用於一具八個通訊埠之交換中樞之虛擬封包和邏輯碰撞區控制器110包含有八個x通訊埠接收封包目的解碼器200x（每個通訊埠一個）和八個阻止7-輸入或（OR）閘（G0-G7）。每一個解碼器200x從MAC115接收CRSx，且為回應用於辨識y通訊埠之已解碼PIRT ID訊，其在當CRSx確認後發出解碼器輸出訊號DECODEy。從解碼器200x來之相對應DECODEy訊號（例，那些用於辨識y通訊埠）每一個均提供至其相對應之阻止OR閘Gy之一輸入。

每個解碼器200x均包含有一個3至8解碼器250、七個雙輸入NOR閘（G10-G16）和一個反相器G17。對解碼器200x，CRSx輸入至反相器G17。反相器G17之輸出則耦合至每個閘G10-G16之第一個輸入端。NOR閘Gx之輸出則提供DECODEy訊號。CRSx輸入同時亦提供至解碼器250之致能輸入。解碼器250，對應於PORT ID訊號和致能訊號之確認，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（20）

將用於辨識主動接收通訊埠之一位元碼轉換成八位元碼。轉換所得之PORT ID碼之每一位元均耦合至其一個NOR閘G10- G16之第二輸入。

舉例而言，假如通訊埠0為主動接收端且其所辨識之目的輸出通訊埠為通訊埠7（假設CRS7已確認），然後當0值寫入至通訊埠7接收端封包目的解碼器2007時，在DECODE0之CRS7則遞送至阻止OR閘G0。當DECODE0是主動的（例，主動的CRS7遞送至G0），則BLOCK0是確認的，且只要CRS7仍是確認的，則將虛擬封包傳輸進入耦合至通訊埠0之碰撞區。

注意在解除CRSx訊號中之延遲，此乃由邏輯碰撞區控制器110中之路徑延遲所導致的，可藉由確保控制CRS訊號之MAC可儘快地確認而將其最小化。除此之外，假如CRSx訊號可從其所傳輸之交換通訊埠回轉則可將此延遲完全減輕。因為傳輸端MAC預先知道封包之結束（因為其是儲存在其內之FIFO中），故傳輸端MAC可有效地預先確認有關其真正封包完成之CRS輸出（藉由可預估之時間週期）。藉由使得此CRS確認特性是可規劃的，可消除其邏輯延遲，且事實上由虛擬封包阻止之工作站可稍微優先。早點送出CRSx指示將可解除BLOCKs訊號和停止虛擬封包之傳輸。如允許此發生於先前受阻止之通訊埠，稍稍較目前正參與封包轉移之通訊埠之載波指示早，則可允許先前受阻止之工作站之IPG計時器開始暫停，並允許此工作站積極爭奪邏輯碰撞區。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（21）

當有兩個輸入通訊埠是主動的且同時（或不同時間但分隔很短）要求存取相同的輸出資源時，假設交換處理引擎100能夠讀取適當的節流閥計數值。然後此交換處理引擎100將選取具有最高節流閥計數值之通訊埠並允許其使用此輸出通訊埠，而具有較低節流閥計數值之通訊埠則將其通訊埠ID寫入相關輸出通訊埠之邏輯碰撞區控制器。

總而言之，本發明為在半雙工乙太網訊交換中樞內控制流程之問題提供簡單、有效的解決方法。雖然前文係本發明之較佳實施例之說明，但各種替換、修正、和等值物均可使用。

修正包含有產生具有特定前同步訊或SFD型式之虛擬封包，並將封包辨識為虛擬。除此之外，虛擬封包之形式可包含有資料欄位和有效CRC，故可於虛擬封包內傳輸訊息，此對某些裝置是有用的（舉例而言具全雙工功能之裝置）。除此之外，在新的安裝中，加強式終端工作站可能具有對虛擬封包不同反應之配置。舉例而言，讀取和使用此虛擬封包中所傳送之資料、或在接收到虛擬封包之某特定週期之後停止傳輸。終端工作站之再次傳輸可藉由傳輸"重新開始"訊息或僅允許此終端工作站在固定的或可變的延遲之後重新傳輸而完成。最後，雖然虛擬封包之使用乃是因為其對現存乙太網訊通訊系統之簡單性和可內部操作性，其它乙太網訊之衍生物或其它通訊系統可能使用不同的送訊方法以便有效地指示目前不能接收此封包，且在適當延遲之後可再重試。因此，前文中之說明將不可視為由所附之權利請求項所定義之本發明之中心範圍之限制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要（發明之名稱：用於乙太網訊包交換中樞之流程控制）方法及裝置

一種流程控制使得乙太網訊交換中樞供應回壓至企圖傳輸資料封包進入忙碌中之目的通訊埠的輸入通訊埠。此回壓為一虛擬封包其致動IEEE 802.3碰撞偵測系統而使此資料封包之傳輸失敗。一連串的虛擬封包（其為無效的）提供載波活動以便阻止封包之再傳輸。當目的通訊埠是可用的時，則停止虛擬封包，允許資料封包之標準的再傳輸。此交換中樞包含有優先順序決策機構（例，節流閥計數器），當須裁定具有回壓供應之通訊埠之優先順序時則使用之。

英文發明摘要（發明之名稱：FLOW CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR ETHERNET PACKET SWITCHED HUB）

A flow control enabled Ethernet switch that applies backpressure to input ports that attempt to transmit a data packet to a busy destination port. The backpressure is a phantom packet that activates the IEEE 802.3 collision detection system to abort transmission of the data packet. A subsequent series of phantom packets (that are invalid) provide carrier activity that inhibits retransmission of the packet. When the destination port is available, the phantom packets are stopped, permitting standard retransmission of the data packet. The switch includes prioritization mechanisms (e.g., a throttle count) to use when awarding priority to a port having backpressure applied.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

312063

H3

附件一

86年2月4日 修正補充

第85102565號專利申請案

申請專利範圍修正本

（86年2月4日）

1. 一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓；

當第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠。

2. 如申請專利範圍第1項之交換方法，其亦包含有下列步驟：

在前述決策步驟之後，前述接收步驟之前，將從通訊通道來之載波感測訊號提供至第一通訊埠；且

其中當前述的通訊通道關閉時，前述的接收步驟決定是否第二通訊埠是可用的。

3. 一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含下列步驟：

煩請委員明示86年2月4日所提之修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

決定是否阻止輸入資料封包；其後

將從通訊道來之載波感測訊號提供至第一通訊埠；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓，藉由從第一通訊埠產生一回壓封包至終端工作站，其中此終端工作站耦合至傳輸輸入資料封包之第一通訊埠，其中交換中樞包含有用於產生前述回壓封包之發生器；

當第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包，其中當該通訊通道關閉時，該接收步驟決定第二通訊埠是可用的；

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠；

當前述之決策步驟決定阻止是須要時，計數第一通訊埠上所經過之位元次數；和

當前述之位元次數超過某特定臨界值時，啟動前述之回壓產生步驟。

4. 如申請專利範圍第2項之交換方法，其中前述的回壓供給步驟包含有下列步驟：

從第一通訊埠產生一回壓封包至終端工作站，其中此終端工作站耦合至傳輸輸入資料封包之第一通訊埠。

5. 一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓；

當第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；其後

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠；

每次當執行前述的回壓供給步驟則增加與第一通訊埠相關之計數；且其後

利用前述的計數決定授與第一通訊埠存取第二通訊之優先順序。

6. 如申請專利範圍第3項之交換方法，其中前述之發生器包含有用於儲存做為前述特定臨界值用之值之記憶體。

7. 如申請專利範圍第3項之交換方法，其中前述之發生器是耦合至複數個記憶體，每一個通訊埠一個，每一個記憶體均用於儲存前述之特定臨界值。

8. 如申請專利範圍第6項之交換方法，亦包含有下列步驟：

在前述之回壓產生步驟之前將前述之值寫入前述記憶體中；和

決定是否前述之位元次數超過前述之寫入前述記憶體之值以便決定是否開始前述之回壓產生步驟。

9. 如申請專利範圍第7項之交換方法，更包含有下列步驟：

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

在前述之回壓產生步驟之前將前述值寫入前述之複數個記憶體中之一個相關記憶體中；和

決定是否前述之位元次數超過前述之寫入前述相關記憶體之值以便決定是否開始前述之回壓產生步驟。

10.如申請專利範圍第4項之交換方法，其中此回壓封包是定義的干擾模型、隨機模型、或完好構形封包三者之一，該完好構形封包含有有效訊息給具回壓提供之終端工作站。

11.如申請專利範圍第5項之交換方法，其中計時器週期是用於決定任何已被阻止之通訊埠之回壓計數值，且使具有最低計數值之特定通訊埠優先允許其接收（和遞送）輸入資料封包，而任何其它通訊埠則供給回壓。

12.如申請專利範圍第3項之交換方法，其中計時器週期須長得足以允許輸入封包之目的位址欄位和資料源位址欄位之外的其它欄位可在阻止之前加以比較故允許其路徑決策可由交換中樞決定。

13.如申請專利範圍第5項之交換方法，其中當將輸入資料封包成功地遞送至第三通訊埠時，回壓計數亦清除為零。

14.如申請專利範圍第4項之交換方法，其中前述的回壓封包從來就不是有效資料封包。

15.如申請專利範圍第4項之交換方法，其中前述的回壓封包是以一有效訊框生成，其至少具有一包含於封包

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

內之定義訊息欄位。

16.如申請專利範圍第1項之交換方法，其中前述的回壓之終止是在介於第二和第三通訊埠之間的通訊通道關閉之後。

17.如申請專利範圍第1項之交換方法，其中前述的回壓之終止是在介於第二和第三通訊埠之間的通訊通道關閉之前。

18.如申請專利範圍第4項之交換方法，其中前述的回壓封包之辨識是藉由特定的前同步訊號欄位。

19.如申請專利範圍第1項之交換方法，其中前述的回壓封包之辨識是藉由前述的回壓封包之訊息欄位型式。

20.如申請專利範圍第1項之交換方法，其中前述的回壓之供應是藉由傳輸回壓封包，其終止與耦合至第一通訊埠之第一碰撞區耦合之終端工作站之傳輸，直到由交換中樞從第一通訊埠傳輸一重新開始傳輸封包。

21.如申請專利範圍第20項之交換方法，其中當第三通訊埠是可用的時則傳輸前述的傳輸封包。

22.如申請專利範圍第21項之交換方法，其中前述的第一碰撞區之終端工作站包含有重新開始計時器，此重新開始計時器使得可重新傳輸第一資料封包而不須從交換中樞接收此重新開始傳輸封包。

23.一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包，其中阻止之決定是依據用於輸入資料封包之目的位址通訊埠是否至少符合下列阻止條件之一：

第三通訊埠實際上接收的；第三通訊埠實際上傳輸的；第一通訊埠具有之輸入緩衝空間不夠用；第三通訊埠不具有可用之輸出緩衝空間；或另一個交換中樞之輸入通訊埠已被判定具有較高的優先順序存取第三通訊埠；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓；

當第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠。

24.一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓，藉由從第一通訊埠產生一回壓封包至終端工作站，其中此終端工作站耦合至傳輸輸入資料封包之第一通訊埠，其中前述的回壓封包之傳輸是因應於可規劃碰撞計時器之完結，其確保在耦合至第一通訊埠之退讓工作站

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

內偵測到碰撞之前其發生次數小於512位元次；

當第二通訊埠是可用的時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠。

25.一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓，其中前述的回壓之供應持續了介於第二通訊埠和第三通訊埠之間的通訊通道活動的整個週期；

當第二通訊埠是可用之時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠。

26.一種將於半雙工乙太網訊交換中樞之第一通訊所接收到之輸入資料封包交換至半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊埠之方法，其中此半雙工乙太網訊交換中樞之第二通訊和第三通訊埠之間設有通訊通道，其包含下列步驟：

決定是否阻止輸入資料封包；其後

當決定要阻止時，從第一通訊埠供應回壓，其中

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

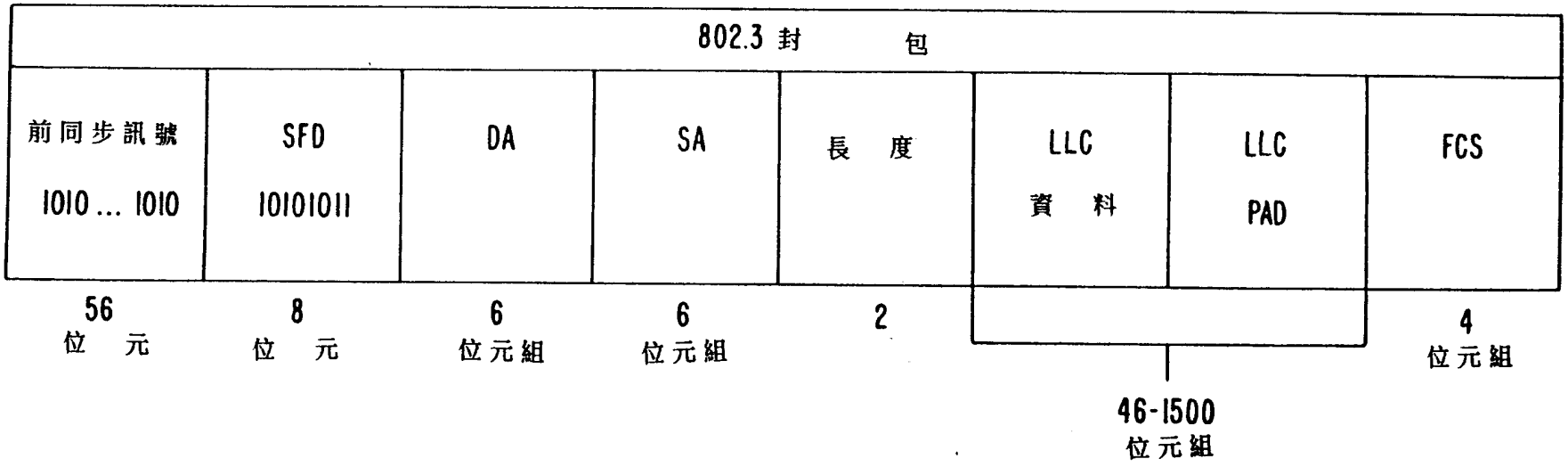
前述的回壓之供應是藉由一超頻帶(out-of-band)指示器；

當第二通訊埠是可用之時，接收位於第一通訊埠之輸入資料封包；且其後

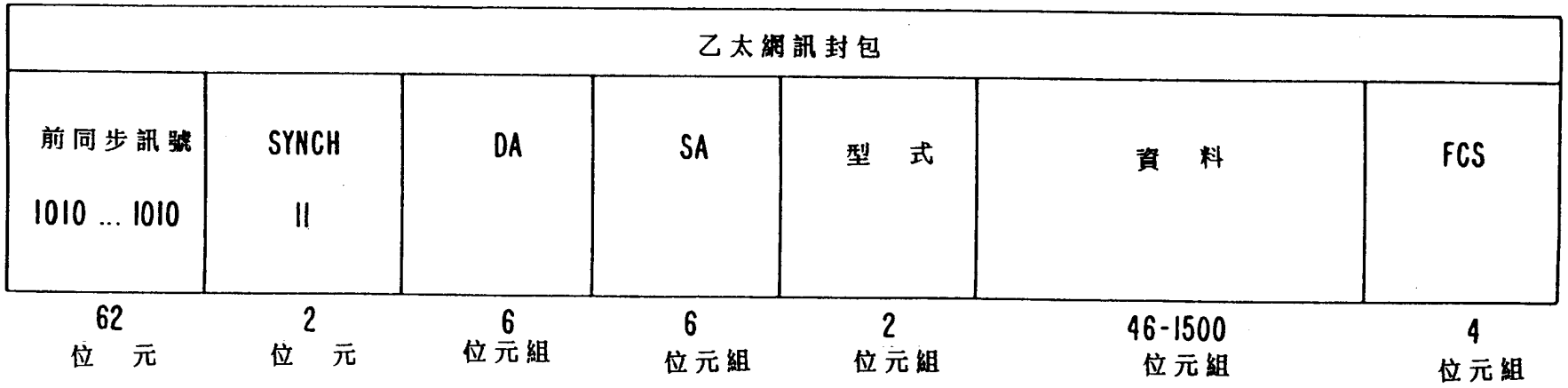
將此輸入資料封包從第一通訊埠遞送至第二通訊埠。

經濟部中央標準局員工福利委員會印製

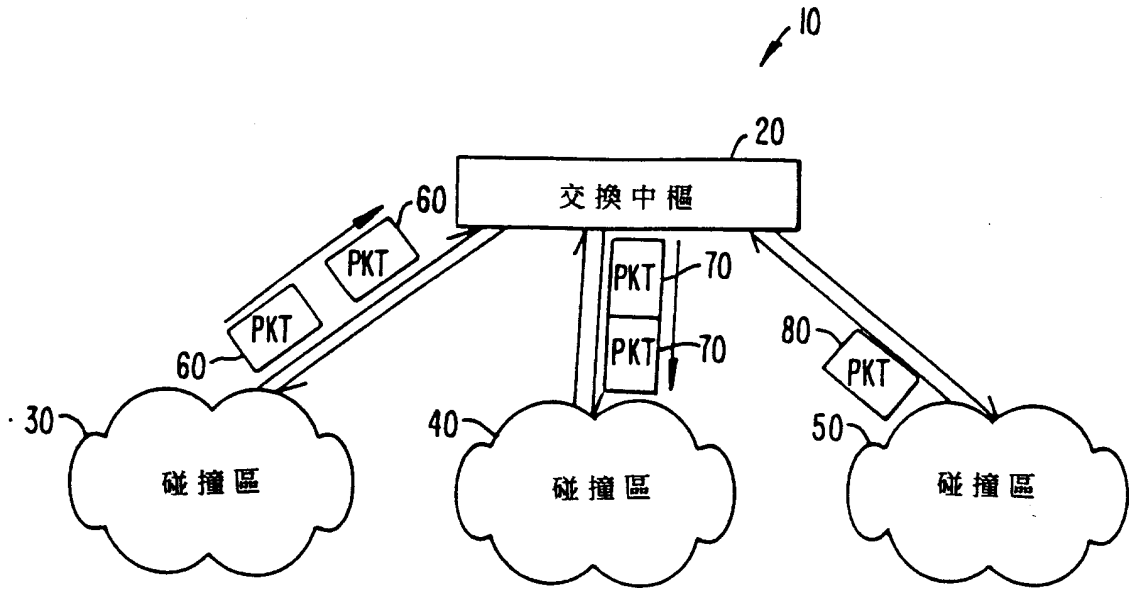
88102565



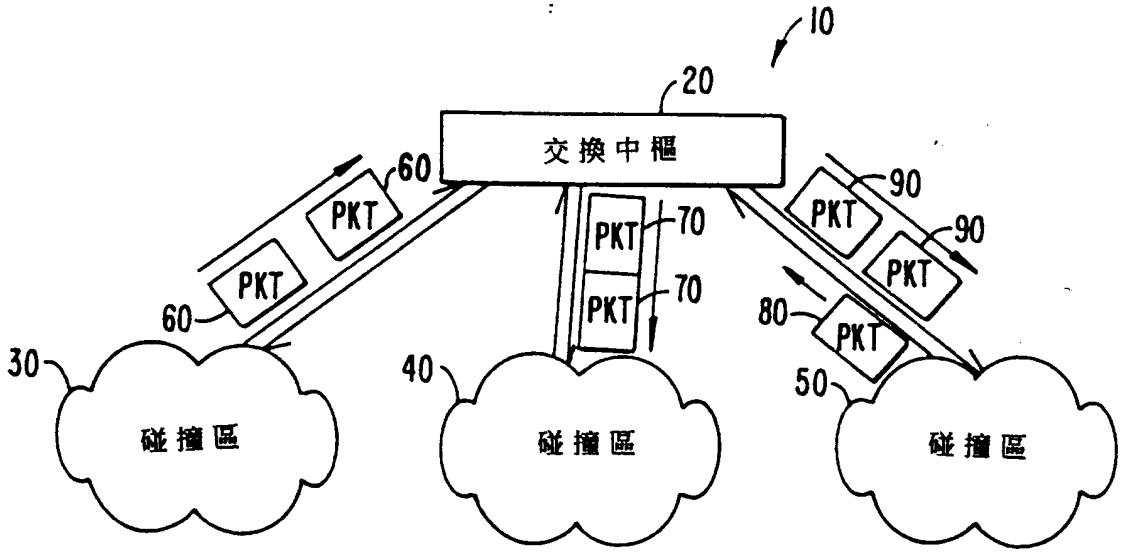

第 1 圖



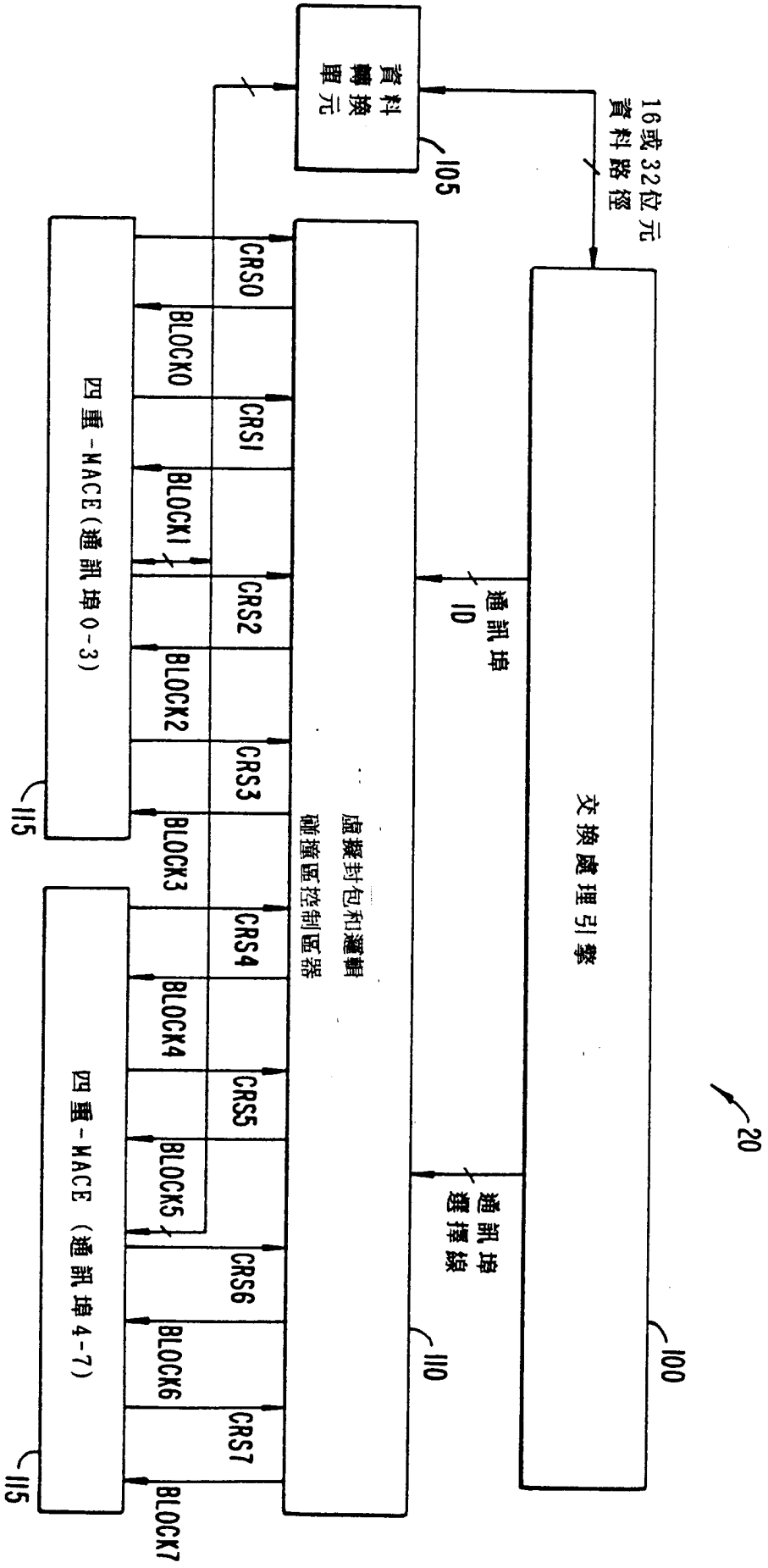

第 2 圖


10
20
交換中樞
60
PKT
PKT
60
30
碰撞區
PKT
70
PKT
70
40
碰撞區
80
PKT
50
碰撞區

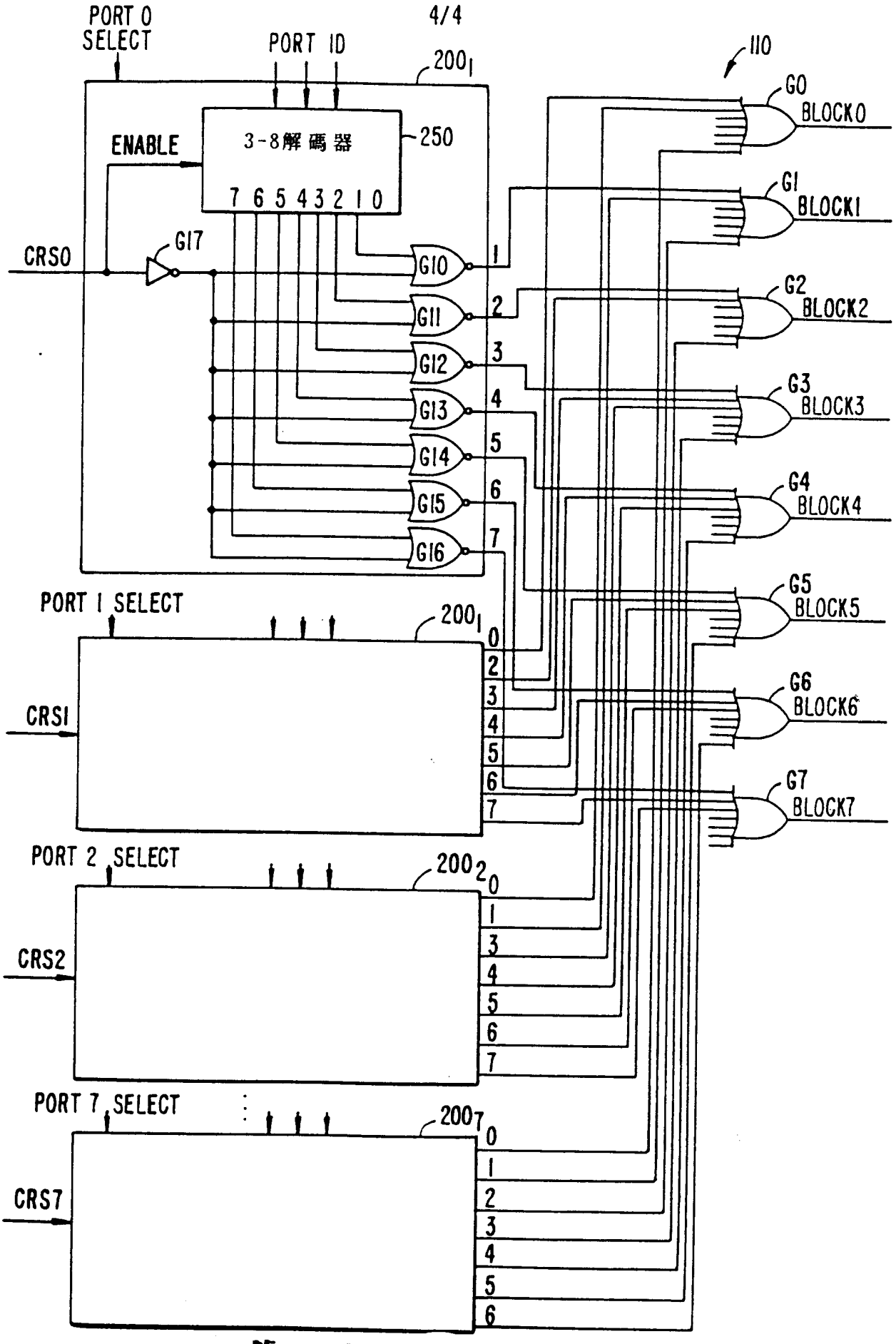
第3圖


10
20
交換中樞
60
PKT
PKT
60
30
碰撞區
PKT
70
PKT
70
40
碰撞區
90
PKT
90
PKT
80
PKT
50
碰撞區

第4圖


16或32位元
資料路徑
資料轉換單元
105
交換處理引擎
100
20
通訊埠ID
通訊埠選擇線
110
虛擬封包和邏輯
碰撞區控制區器
CRS0
CRS1
CRS2
CRS3
CRS4
CRS5
CRS6
CRS7
BLOCK0
BLOCK1
BLOCK2
BLOCK3
BLOCK4
BLOCK5
BLOCK6
BLOCK7
四重-MACE(通訊埠0-3)
115
四重-MACE(通訊埠4-7)
115

第5圖


PORT 0 SELECT
PORT ID
4/4
200₁
110
ENABLE
3-8解碼器
250
7 6 5 4 3 2 1 0
CRS0
G17
G10
G11
G12
G13
G14
G15
G16
1
2
3
4
5
6
7
G0 BLOCK0
G1 BLOCK1
G2 BLOCK2
G3 BLOCK3
G4 BLOCK4
G5 BLOCK5
G6 BLOCK6
G7 BLOCK7
PORT 1 SELECT
200₁
CRS1
0
2
3
4
5
6
7
PORT 2 SELECT
200₂
CRS2
0
1
3
4
5
6
7
PORT 7 SELECT
200₇
CRS7
0
1
2
3
4
5
6

第6圖