

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 莫拉里哈拉 H. 那法達

MURALEEDHARA H. NAVADA

2. 史林那西 古魯帕帝

SREENATH KURUPATI

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州聖塔卡拉瓦市波音西那大道 3707 號

3707 POINCIANA DRIVE #112, SANTA CLARA, CALIFORNIA
95051, U.S.A.

2. 美國加州聖塔卡拉瓦市克拉麥西大道 2016 號

2016 KLAMATH AVENUE #3, SANTA CLARA, CALIFORNIA
95051, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

肆、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： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002 年 03 月 20 日；10/103,470

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 03 月 20 日；10/103,470

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 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】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

技術領域

本發明大致上關於資料處理之範圍及尤其記憶體效率快速VLAN查表及硬體基礎包封交換中之插入。

先前技術

由於計算及網路裝置變得較快，用於在資料表格之管理方面之速度之需求挑戰習知方法。一鍵搜尋之速度，例如，其中相關於一鍵之資料必須快速在表格中找到，已變成一重要問題，及有時在一些裝置及應用中之一瓶頸。一鍵可以係資料之任何使用如用於找出額外資料之一索引或搜尋標準之部分，但是在一網路背景中，鍵通常係網際網路通信協定(IP)位址或虛擬本地區域網路(VLAN)標籤。

其加速鍵搜尋速度之解決方式有時依賴使用於儲存搜尋之資料表格之記憶體之特性。隨機存取記憶體(RAM)儲存資料於藉由一位址標示之一特定位置。在將位址提供到RAM時，RAM回復儲存於其中之資料。然而，為找出正確位址，必須搜尋或者需要儲存及搜尋相關於鍵之一位址之所有鍵之一索引或所有相關資料登錄用於鍵及其之相關RAM位址之一代表。具有許多尋找縮短用於相關於一鍵之一位址之搜尋時間之演算法。

一類型之硬體記憶體，內容可尋址記憶體(CAM)，藉由根據資料本身之內容，而非根據其在記憶體中之位址補償資料加速搜尋一儲存資料項目。在將資料提供到一CAM時，CAM直接補償其中找到相關資料之一位址。用於許多

應用，CAM藉由同時比較想要之資訊於儲存資料登錄之一登錄表提供較佳於習知記憶體搜尋演算法之功能。因此，CAM係使用於其中搜尋時間係一重要問題及必須限制於非常短週期之應用中。

不利的是，分離硬體及積體電路CAM執行二者在晶片區域需求及／或設計複雜性二者方面可以係相關昂貴。在一些應用中，可以使用一直接映像快取記憶體如用於一CAM之一代替品，但是一CAM之全部組合特性，其中可配置一資料登錄於資料結構中之任何地方，係損失及跟隨不想要之特性例如資料碰撞及不可使用之記憶體位置。

發明內容

本發明大致上係指一種用於記憶體效率快速VLAN查表及硬體基礎包封交換中之插入之方法及裝置。

根據本發明之指導，跟隨一表格管理引擎(TME)以加速資料表格搜尋及管理。因為許多計算及網路裝置儲存及補償資料，一TME可以改進資料查表速度及許多類型之表格、表，及資料庫之管理功能。例如，在資料通信範圍中，TME可以加速其使用位址表格、轉換表格、過濾器表格，及／或VLAN標準表格之裝置及應用。

實施方式

用於執行本發明觀念之實例背景

圖1係TMEs 102、104、106加速資料包封切換及路由功能之一實例計算網路100之方塊圖。說明之實例計算網路100包含如說明通信耦合之一路由器112、二個開關108、110及

六個計算主機120-130。將實例計算網路100邏輯分割成為VLAN A 114、VLAN B 116，及VLAN C 118。實例網路裝置，例如說明之開關108、110及路由器112通常使用網際網路表格以相關用於各個利用儲存於表格中之目標資訊接收之資料包封之一根源位址。

使用VLAN標準如目標資訊之一實例，各個VLAN標準可以係一或更多埠及／或目標位址及／或其它包封指示資訊。因此，將各個資料包封傳送到如藉由一特定VLAN標準指示之一適當硬體位址及／或一IP位址(根據裝置)。雖然說明計算網路100如一提供其中可以執行TMEs 102、104、106之一背景之環境，許多其它環境及使用皆為可能。

如一計算網路100路由及指示資料包封，可以配置一或更多TMEs 102、104、106於一些參與網路之元件中，例如在說明之路由器112及二個開關108、110中。在主機120-130及客戶端中同樣可以執行TMEs 102、104、106。實際上，TMEs 102、104、106係可以使用於計算網路100之任何其中資料查表產生及／或維持資訊之一表格之部分中。

TMEs 102、104、106可以增強在一計算網路100中之IP位址、埠位址，及硬體位址表格之功能及管理。在其使用在資料包封中之資訊前向資料包封以決定前向之一裝置中接收資料包封時，一TME (102、104、106)使用來自資料包封之內容以索引直接進入其儲存(或係可以儲存)相應於資料包封之一資料登錄之一表格。資料登錄係使用於其處理相同內容或可以讀取及／或雜湊其以提供相同內容之其它資料

包封。

資料登錄包含前向資訊，換言之，直接使用來自資料包封、鍵之內容如用於找出鍵之相關資料登錄之一記憶體位址，沒有通過鍵之一表進一步執行一搜尋以找出用於鍵之一記憶體位址。依據最簡單項目，實質係使用鍵內容如一記憶體位址。TMEs 102、104、106藉由內容沒有額外之已知CAM硬體元件執行尋址記憶體之本功能。

在說明之計算網路100中，在具有一TME 104之一第一開關108接收來自在VLAN A 114中之一第一主機120之一資料包封。TME 104讀取及／或雜湊用於一內容之資料包封，例如VLAN A 114之VLAN標籤。本內容相應於在其係設定之一表格中之一位置，如此可以從資料包封取得(可讀取及／或可雜湊)相應於一些內容之表格位置。因此，內容直接提供用於索引登錄表格及取得用於資料包封之目標資訊(或對目標資訊之一指標)之一位址，沒有使用一搜尋演算法以找出相應於內容之一記憶體位址。目標資訊可以係具有埠及位址資訊之一VLAN標準。沒有已知CAM硬體元件執行藉由內容之表格之尋址。使用用於鍵之資料登錄之目標資訊，將資料包封前向到也具有一TME 106之一第二開關110。如上面說明，TME 106藉由內容尋址其之資料登錄位址，及指示資料包封到路由器112。路由器也處理其功能如上面說明之一TME 102。因此，通過一些網路裝置指示及路由資料包封以到達其之最後目標，在VLAN A 114中之第二主機122。TMEs 102、104、106提供較快於已知CAM方

法之資料包封指示，及在說明之實例中，在產生比其需要一搜尋及／或查表演算法以找出用於各個鍵之一記憶體位址之已知方法之記憶體之更有效使用時提供較快VLAN查表。

實例結構

圖2係根據本發明之一執行，用於加速在一或更多記憶體中("在記憶體中")之資料表格203、205之功能之一實例TME 200之一方塊圖。提供一概略之實例元件以跟隨一實例結構。在本實施例中，TME 200包含如說明通信耦合之一讀取器／雜湊器("讀取器")206、一執行表格引擎208、一自由列表引擎210、一自由位置讀寫頭指標暫存器212，及一控制元件214。TME 200係耦合於一記憶體控制器215，其係耦合於在記憶體中之表格203、205。可以使用多於一記憶體控制器215。在本執行中，一第一表格203包含資料登錄("資料登錄表格"203)，及一第二表格205包含指標及有效位元("指標表格"205)。應該注意可以正確參考包含於TME 200中或藉由一TME 200使用之表格203、205如或者一單一表格或多重表格，因其係相關及係可以依據不同方式分割及在一些不同記憶體或記憶體部分中。

用於解釋本發明之觀念之目的，第一表格203也可以稱為第一記憶體203及／或資料登錄記憶體203。第二表格205也可以稱為第二記憶體205及／或指標記憶體205。因此，在一表格之一特定位置也可以稱為一記憶體位置。習於此技者將瞭解因為在計算及網路裝置中使用之表格通常係在記

記憶體中執行，這些用於第一表格203及第二表格205之變換項目及其中之特定位置實質係相等。也可依據不同配置方式儲存在表格及／或記憶體中之資料登錄、指標，及有效位元。

藉由內容之記憶體可尋址性

實例TME 200接收資料，例如一鍵216及／或一資料登錄290。如果應用係一計算網路100，鍵216可以係包含於一資料包封／資料程式之讀寫頭中之一硬體位址、軟體位址，及／或VLAN標籤。在其它非IP應用之中，鍵216可以係任何資料。其係從鍵216取得之內容係直接使用於尋址及／或索引進入一表格／記憶體位址。如在此使用之"直接"意謂其不需要搜尋演算法通過一表及／或包含多重鍵或其它資料登錄，儲存於列表／索引檔案中相關於鍵216之一記憶體位址之索引檔案排序。例如，如在圖3中說明，來自一鍵之一"7"之實例內容數值302實質係用於鍵之一"7"之記憶體位置304之位址及／或位置304，藉以提供內容可尋址性到標準類型之記憶體，例如RAM，及避免通過一鍵之表、內容、記錄之一搜尋。

回到圖2，讀取器206使用在鍵216中之所有或部分資料取得來自鍵216之一內容。也就是，除僅讀取鍵216以取得其之內容之外，讀取器206也可以藉由雜湊所有或部分之鍵216取得內容。在本考慮中，藉由讀取器206決定之內容不必要係在鍵中之資料之一刻板之一對一轉換。用於讀取器206及用於取得之內容之需求僅係一直可以從一給定鍵216

取得相同內容。在一網路背景中，這意謂資料包封產生相同內容將指示於相同目標。除直接讀取及／或雜湊鍵216以取得內容之外，也可以藉由讀取器206讀取之實際內容代替預定之內容取得內容，也就是藉由位元遮罩，及／或藉由其它產生來自一給定鍵216之一可複製內容之方法。

為進一步說明根據本發明之一觀念之內容可尋址性，圖2揭示用於具有在第二表格205之第四位置(從"0"計數)224之內容"4"之一鍵之一指標246、用於具有在第二表格205之第六位置250之內容"6"之一鍵之一指標226，及用於具有在第二表格205之第十二位置262之內容"12"之一鍵之一指標228。應該注意不像在一表格中或在記憶體中之一指標之位置，除非符合，指標之實際數值(指標指示之位址)不相應於相關鍵之內容。當然，指標之位址數值係指示於在第一表格203中之任何地方之一資料登錄位置。

圖4係圖2之一實例執行表格引擎之一方塊圖。如所示耦合一鍵索引器402、一指標引擎404、一資料補償器406，及一資料登錄插入器／刪除器408。鍵索引器402接收來自讀取器406之一鍵216內容，及使用內容以索引進入第二記憶體205。在相應於鍵216之內容之記憶體位置246，鍵索引器讀取儲存於其中之有效位元以確定是否具有相關於鍵216之一有效資料登錄。因為鍵216之內容實質係需要之記憶體位址，鍵索引器402直接使用鍵216之內容尋址第二記憶體205。

使用一"4"之鍵內容如一實例，指標引擎404在記憶體位

置 272 之一新插入資料登錄，及在第二記憶體 205 中相應於鍵 216 之內容 "4" 之一記憶體位置 246 之間建立一指標 224。藉由指標引擎 404 建立之指標 224 係在第一記憶體 203 中包含資料登錄之記憶體位置 272 之位址。在一鍵刪除操作期間，在將在記憶體位置 272 之資料登錄刪除時指標引擎 404 也刪除指標 224。

在一些實施例中，指標引擎 404 在執行一指標操作時也執行設定有效位元之功能，也就是，設定有效位元以指示一指標及因此相關於一鍵 216 之一資料登錄之出現或消失。

資料補償器 406 讀取儲存於藉由鍵索引器 402 提供之記憶體位置 246 之指標 224，及跟隨指標 224 到在第一記憶體 203 中之記憶體位置 272，回復儲存之資料登錄。

在資料登錄插入器／刪除器 408 插入或刪除儲存於第一記憶體 203 中之一記憶體位置時，其通知指標引擎 404 分別增加或刪除來自第二記憶體 205 之指標 224 及配置在記憶體位置 246 之有效位元分別反映增加或刪除之資料登錄之出現或消失。

VLAN 實施例

依據使用於 IP 資料通信之表格之背景，經常係使用來自一資料包封／資料包封 ("包封") 之表頭之一 IP 位址如鍵 216，以找出關於包封之資訊，例如一目標埠數量、傳送者之存取權利及在一網路上之位置，或適當 VLAN 標準。在一實例實施例中，使用實例 TME 200 如一 VLAN 標準表格或管理一 VLAN 標準表格。

例如，在乙太網路交換中，需要儲存及查表之VLAN標準使用進入資料包封之VLAN標籤。需要儲存及查表用於進入資料包封之一明確數量之VLAN標準登錄，例如1K登錄。

TME 200可以取得VLAN標籤係12位元寬之事實以提供如果在一習知CAM晶片中執行將具有一VLAN標準及／或位址空間之功能，但是沒有CAM晶片硬體之晶片區域需求及／或設計複雜性之優點。類似一CAM，TME 200可以利用在一選擇RAM中之所有記憶體位置，防止記憶體碰撞，及模仿一CAM之內容可尋址性。

雖然在在RAM，例如一1K RAM中執行一VLAN標準表格時可以具有記憶體表頭，使用TME 200如一VLAN標準表格及／或VLAN標準表格管理器係較佳於使用一固定尺寸雜湊結構及／或快取記憶體以執行VLAN標準查表，因為TME 200藉由防止包封碰撞提供CAM功能因此確保(實例1K)位址空間。稍後特性主要係用於使用TME 200之晶片販賣者必須確保可以儲存一明確數量之登錄。

參考於圖2，在使用TME 200執行一VLAN標準表格時可以選擇不同尺寸RAMs用於第一記憶體203及第二記憶體205。用於第一記憶體203，一1K RAM(或如想要多大之一記憶體容量)可以使用於儲存實例1K VLAN標準登錄。用於第二記憶體205，因為4K係在一VLAN標準表格需要之VLAN標準登錄之普通最大數量，一完整4K RAM可以使用於儲存4K指標及相關有效位元之一最大量。

用於在一指標中之位元加上儲存於第二記憶體205中之一

記憶體位置中之有效位元，一十一位元之寬度係足以用於1K深度之一VLAN標準表格。在指標表格205中之各個記憶體位置可以具有配置於有效位元之一位元及配置於指標之十個位元。因為具有十個位元之一二進位數字可以代表想要用於在資料登錄表格202中之VLAN標準登錄之1K(1024位元)記憶體位置，在實例中係使用十位元指標224、226、228。可以藉由選擇任何想要寬度之記憶體容納VLAN標準登錄之長度，例如200位元寬度。因此，TME 200提供具有一CAM晶片將提供之所有優點，沒有使用一CAM晶片之一便利、高速，及記憶體效率VLAN標準表格。

自由列表引擎

仍然參考於圖2，在一些實施例中一TME 200可以納入一自由列表引擎210。自由列表引擎210管理及維持在第一記憶體203中之可用("自由")記憶體位置(例如275-276)之一表。在一實施例中，自由位置讀寫頭指標暫存器212係包含於自由列表引擎210中以指出在自由記憶體位置275-276之一表中之第一可用自由記憶體位置275。將第一可用自由記憶體位置275配置於插入之後續資料登錄，除非一些其它佔用之資料登錄位置272-274變成第一自由。

在一實施例中，自由記憶體位置275-276之一連接表係使用於排序相關於鍵之資料登錄。為說明用於維持連接表之實例操作，圖5係根據本發明之一資料插入觀念，自由記憶體位置之一實例連接表之一圖表。用於排序相關於鍵之資料登錄之一第一記憶體203、一自由列表引擎210，及一自

由位置讀寫頭指標暫存器212係其參與維持連接表之實例元件。

在一實例資料登錄插入中，將用於鍵"13"之資料登錄502插入進入第一可用記憶體位置275。將後續可用記憶體位置276之位址到自由位置讀寫頭指標暫存器212以更新讀寫頭指標504如此其不再指向現在佔用之記憶體位置275，但是到在連接表中之後續自由記憶體位置276之代替點506。後續自由記憶體位置276現在變成第一可用自由記憶體位置。

類似於先前圖式，圖6係根據本發明之一資料刪除觀念，自由記憶體位置之一實例連接表之一圖表。用於排序相關於鍵之資料登錄之第一記憶體203，及具有一自由位置讀寫頭指標暫存器212之一自由列表引擎210係在其參與操作之實例元件之間。為說明用於在資料登錄刪除期間維持連接表之實例動態，用於鍵"13"之資料登錄602係從其之記憶體位置275刪除。將在表中實質跟隨其係空白之記憶體位置275之後續可用自由記憶體位置276之位址傳送到其係空白之記憶體位置275，在最近空白記憶體位置275及後續可用記憶體位置276之間建立一指標603。這維持連接表。同樣，將其係空白之記憶體位置275之位址到一前述自由記憶體位置，若有的話，如此藉由在連接表中之一前述自由記憶體位置指向其係空白之記憶體位置275。然而，如果不具有在連接表中之前述自由記憶體位置，也就是，如果記憶體位置276係前述在連接表中之第一可用自由記憶體位置，然後最近空白之記憶體位置275現在變成第一可用自由記憶

體位置。在本狀態中，將最近空白之記憶體位置275之位址傳送到自由位置讀寫頭指標暫存器212以更新讀寫頭指標604如此其係不再指向先前第一可用自由記憶體位置276，但是代替點606到最近空白之記憶體位置275。

具有可以藉由一TME 200執行之想要操作，習於此技者將瞭解可以允許在一TME 200之結構中之改變。例如，使用之記憶體控制器215之數量及記憶體203、205之數量可以改變。也可以將記憶體控制功能整合進入控制元件214代替使用一分離記憶體控制器215。在一些實施例中，第一記憶體203及／或第二記憶體205可以全部或部分整合於TME 200，但是在其它實施例中，第一記憶體203及第二記憶體205可以分離於TME 200，例如在已經具有TME 200可以使用之記憶體之一裝置或設計中逆向執行一TME 200時。

雖然在部分、調變區塊，及引擎之項目中說明裝置實施例以幫助說明，一或更多程序、次程序、元件、次元件、暫存器、處理器、電路、軟體次程序，及／或軟體物件，或任何其中之組合可以代替在部分、調變區塊，及／或引擎之項目中之一或一些項目。

方法

一旦讀取器206已取得來自鍵216之內容，TME 200使用內容可以執行一些功能，例如TME 200可以執行一鍵216存在搜尋、使用鍵之一資料登錄補償、一鍵216(及相關資料登錄)插入，及鍵216(及相關資料登錄)刪除。下面將說明前面提到之四個操作之各個操作。

執行一鍵查表／資料登錄補

執行一鍵216查表及根據一補償之鍵216執行一資料登錄補償係相同。用於說明之目的，將假設在表格203、205中已經出現一些資料登錄(在位置272、273、274中)及一些相關指標224、226、228，雖然初始，在任何資料插入之前，第二表格205將清除指標及將所有有效位元設定於"無效"。同樣，在一初始狀態中，第一表格203將所有其之記憶體位置自由，及在一實施例中，共同連接於一連接表中。

圖7係根據本發明之一觀念，一實例資料登錄補償方法之一流程圖。第一，一鍵係讀取及／或雜湊用於內容700。使用內容702尋址相應於內容之一指標記憶體位置。讀取在指標記憶體位置中之一有效位元以決定如果相關於鍵之一資料登錄係在一第一記憶體704、706中之一第一位置中出現。如果有效位元指示用於鍵之一資料登錄係不出現，資料登錄補償終止708。如果有效位元指示用於鍵之一資料登錄係出現，然後儲存於指標記憶體位置中之一指標係使用於找出在第一位置710中之資料登錄。方法尤其係適用於在鍵係一VLAN標籤及各個資料登錄係一VLAN標準之狀態中，管理一VLAN標準表格。

一TME 200可以使用於執行上面說明之方法。

根據本發明之一觀念，在藉由TME 200接收一鍵216時，將第二記憶體205配置及／或選擇於相應於鍵216之內容之各個記憶體位置238-262之實體及／或邏輯位置。在第二記憶體205中之各個實體及／或邏輯位置(例如238-262)儲存其

相應於可以接收之一可能鍵216之一指標及一有效位元。鍵之內容說明或代表在表格／記憶體中之實體及／或邏輯位置。因此，在藉由讀取器206讀取鍵216之後，執行表格引擎208使用如一位址之鍵內容可以直接進行到在第二記憶體205中之適當位置。

用於鍵查表及資料補償操作二者，執行表格引擎208進行到藉由鍵216指示之在第二記憶體205中之位置，及讀取儲存於給定位置之一有效位元以決定如果指向用於鍵216之一資料登錄之一指標已經儲存於其中。如果係僅執行一鍵查表及有效位元係"真"，也就是，有效位元指示用於鍵216之一有效資料登錄係出現，然後鍵查表操作係完成及不需要進一步行動。換言之，用於鍵查表，其測試鍵216之僅僅出現，或鍵之一代表，操作不必要進行進一步於讀取有效位元。然而，一資料登錄補償操作需要額外行動。

用於一資料補償操作，一旦在相應於鍵216之內容之位置中之一有效位元指示用於鍵216之一指標之出現，然後跟隨指標到用於在第一記憶體203中之一資料登錄位置中之鍵之一資料登錄。例如，如果鍵216內容係"4"，執行表格引擎208進行到第二記憶體205之記憶體位置"4"246，及讀取儲存於記憶體位置"4"246之有效位元，其在說明實例中係設定於真("1")指示用於鍵216之一有效指標224之出現。指標224指示執行表格引擎208到儲存於第一記憶體203之記憶體位置272之資料登錄，然後執行表格引擎208可補償資料登錄。

雖然在本實施例中一"1"之有效位元數值指示用於在第一記憶體203中之鍵216之一資料登錄之存在，及一"0"指示一資料登錄之消失，在其它實施例中，反轉可以係真，其中"0"係使用於指示有效及"1"使用於指示無效。

執行一鍵插入或刪除

TME 200在上面說明之鍵查表及資料登錄補償操作之外，可以執行資料登錄290插入或資料登錄290刪除操作。雖然一TME 200可以使用於資料登錄之一靜態表格，在其需要動態改變資料登錄之一表格，不利用一固定數量之資料登錄調整一靜態表格之許多類型之應用中可以使用插入及刪除操作。

圖8係根據本發明之一觀念，用於執行一"鍵插入"之一實例鍵插入方法之一流程圖，也就是，插入用於鍵之一資料登錄及設定一指標到在一記憶體位置中代表鍵之資料登錄。因此，鍵插入方法係用於建立一資料表格之一方法。將相關於一鍵之一資料登錄插入於一第一記憶體之一第一位置中開始建立資料登錄800之一表格。藉由一TME 200之一執行表格引擎208可以插入資料登錄。尤其，TME 200之資料登錄插入器／刪除器408可以使用於執行插入。將到資料登錄之一指標插入於一第二記憶體之一第二位置中開始建立指標802之一表格。選擇第二位置如此鍵之一內容直接給定第二位置之位址及／或位置沒有通過鍵或其它登錄之一表之一搜尋。因此，第二位置之位址及／或位置代表鍵之一內容。執行表格引擎208之一指標引擎404元件可以使

用於執行指標插入。在第二位置中之一有效位元係設定於指示相關於鍵804之資料登錄之出現。指標引擎404也可以使用於設定有效位元。

使用具有一"4"之內容之一鍵如用於資料登錄290插入之一實例，TME 200第一執行上面討論之鍵216查表及讀取在代表鍵216之記憶體位置246中之有效位元以決定是否目前係儲存用於鍵216之一資料登錄。一旦其已決定已經沒有儲存用於鍵216之資料登錄，TME 200接收插入之資料登錄290及執行表格引擎208儲存資料登錄290於第一記憶體203中之第一可用自由記憶體位置272中。如果一表係保留用於資料登錄之自由記憶體位置，然後從表刪除藉由插入之資料登錄使用之記憶體位置及自由列表引擎210重建一新第一可用自由位置。然後執行表格引擎208配置指向儲存資料登錄之一指標224進入在第二記憶體205中之記憶體位置246；記憶體位置246相應於鍵216之內容"4"。因為記憶體位置272接收具有一"0000000000"之位址之資料登錄290，指標224包含位址"0000000000"。最後，執行表格引擎208設定用於其中新指標屬於"有效"之記憶體位置246之有效位元，指示已經配置用於具有內容"4"之鍵216之一有效資料登錄。

在本實施例中，有效位元最後係在操作時一誤差產生之狀態中設定，如此有效位元之數值盡可能給定用於一給定鍵之一資料登錄之出現及消失之一精確指示。一誤差將導致有效位元維持於一"無效"狀態中，指示沒有用於鍵216之

資料登錄。

在一實施例中，資料登錄刪除操作跟隨類似於插入程序之一程序，除將一資料登錄及一指標移開代替插入之外。

圖9係根據本發明之一觀念，一實例資料登錄刪除方法之一流程圖。從在一第一記憶體900中之一資料登錄位置刪除相關於一鍵之資料登錄。調整在自由資料登錄位置之一連接表中之一指標以包含藉由刪除之資料登錄902釋放之資料登錄位置。從在一第二記憶體中之一指標位置刪除到剛才移開之資料登錄之一指標，其中指標位置代表鍵904之內容。然後，在指標位置中之一有效位元係設定於指示相關於鍵906之一資料登錄之消失。

一TME 200可以使用於執行用於刪除一資料登錄之方法。使用具有內容"4"之鍵216如一實例，藉由執行表格引擎208刪除屬於記憶體位置272之資料登錄。也移開來自在第二記憶體205中之記憶體位置246之指標224。將在第一記憶體203中之最近釋放之記憶體位置272重整進入自由資料登錄記憶體位置(例如記憶體位置275-276及在表格203中係空白之其它位置)之表。最後，在記憶體位置246之有效位元係設定於指示用於特定鍵216之一資料登錄之消失。記憶體位置272進入表之自由資料登錄記憶體位置275-276之重整可以依據其關於一資料登錄及一指標之刪除之計時改變。然而，在本實施例中，動態執行釋放之記憶體空間(272如果資料登錄已刪除)進入表之自由資料登錄記憶體位置275-276之重整如重新配置到刪除之資料登錄及來自刪除

之資料登錄之指標，及藉由自由列表引擎210執行。

變換實施例

圖10係包含具有內容1002，其導致一主機裝置執行本發明之一快速資料表格引擎及／或方法之一或更多觀念之一裝置可讀取媒體1000之製造之一物件之一圖表。內容可以係指令，例如電腦指令，或允許執行之設計資訊。內容導致一裝置執行本發明之一方法及／或裝置，包含插入相關於一鍵之一資料登錄於第一記憶體203之一資料登錄位置272，插入一指標224到在一第二記憶體205中之一指標位置中之資料登錄，其中指標位置246之位址及／或位置代表鍵之一內容，及設定一有效位元於指標位置246中以指示相關於在資料登錄位置272中之鍵之資料登錄之出現。

藉由操作裝置接收之鍵可以係一12位元VLAN標籤。操作裝置可以執行具有一1K VLAN標準RAM之一VLAN標準表格，其中各個VLAN標準係用於一鍵之資料登錄。在將一VLAN標準儲存於1K標準RAM中時，將到VLAN標準之一指標配置於一第二RAM中，尤其一靜態4K指標RAM，在4K指標RAM中代表鍵之內容之一位置。為利用全部1K VLAN標準RAM，指標係十位元長度。一有效位元也係儲存於4K指標RAM中之指標位置以指示是否係出現用於一給定鍵內容之一有效VLAN標準。因此，藉由裝置執行之TME使用一接收VLAN標籤之內容快速尋址4K指標RAM，及僅僅藉由讀取有效位元快速確認用於鍵之一有效VLAN標準之出現或消失。藉由裝置執行之高速之TME係沒有特定硬體需求及／

或一CAM晶片之設計複雜性完成。

可以部分提供本發明之方法及裝置如其可以包含裝置可讀取媒體之一電腦程式產品。裝置可讀取媒體可以包含，但是不限於，軟碟片、光學碟片、CD-ROM、磁性光學碟片、ROMs、RAMs、EPROMs、EEPROMs、磁性或光學卡片、快閃記憶體，或適用於儲存電子指令之其它類型之媒體。而且，也可以下載本發明之部分如電腦程式產品，其中可以從一遠端電腦藉由包含於一載波中之資料信號，或其它傳送媒體通過一通信連接(例如一數據機或網路連接)將程式傳送到一要求之電腦。在本考慮中，製造之物品可以包含這一種載波或其它傳送媒體。

上面係依據它們之最基本格式說明方法及裝置，但是可以在不離開本發明之基本範圍下修改。原先習於此技者將瞭解可以產生許多進一步修改及調整，特定實施例不係提供於限制本發明但是說明其。不藉由上面提供之特定實施例，而是僅藉由下面之專利申請範圍決定本發明之範圍。

圖式簡單說明

在附圖中之圖藉由舉例說明但是不限制說明本發明，其中類似參考數字表示類似元件及其中：

圖1係根據本發明之一網路執行，利用實例表格管理引擎(TMEs)之一實例計算網路方塊圖；

圖2係根據本發明之一執行，一實例TME之一方塊圖；

圖3係根據本發明之一觀念，根據一鍵之內容編索引及／或存取之一實例記憶體圖表；

圖4係圖2之一實例執行表格引擎方塊圖；

圖5係根據本發明之一資料插入觀念，自由資料登錄記憶體位置之一實例連接表圖表；

圖6係根據本發明之一資料刪除觀念，自由資料登錄記憶體位置之一實例連接表圖表；

圖7係根據本發明之一觀念，一實例資料登錄補償方法流程圖；

圖8係根據本發明之一觀念，一實例鍵插入方法流程圖；

圖9係根據本發明之一觀念，一實例資料登錄刪除方法流程圖；及

圖10係包含在執行其時導致一存取裝置執行本發明之一或更多TME之觀念及／或一相關方法之內容之一實例儲存媒體圖表。

圖式代表符號說明

100	網路
102、104、106、200	表格管理引擎
108、110	開關
112	路由器
114	虛擬本地區域網路 A
116	虛擬本地區域網路 B
118	虛擬本地區域網路 C
120、122、124、126、	計算主機
128、130	

203	資料登錄表格
205	指標表格
206	讀取器
208	執行表格引擎
210	自由列表引擎
212	自由位置讀寫頭指標暫 存器
214	控制元件
215	記憶體控制器
216、804、904、906	鍵
224、226、228	指標
246	第四位置
250	第六位置
262	第十二位置
238-262、272、273、274	記憶體位置
275、276、304	
290、502、800、902	資料登錄
302	數值
402	鍵索引器
404	指標引擎
406	資料登錄補償器

408	資料登錄插入器／刪除器
504、604	讀寫頭指標
506、606	代替點
603、802	指標
700、702、1002	內容
704、706、900	記憶體
708	終止
710	第一位置
1000	媒體

伍、中文發明摘要：

本案內揭露一種用於記憶體效率快速VLAN查表及硬體基礎包封交換中之插入之方法及裝置。

陸、英文發明摘要：

[0066] Described herein is a method and apparatus for memory efficient fast VLAN lookups and inserts in hardware-based packet switches.

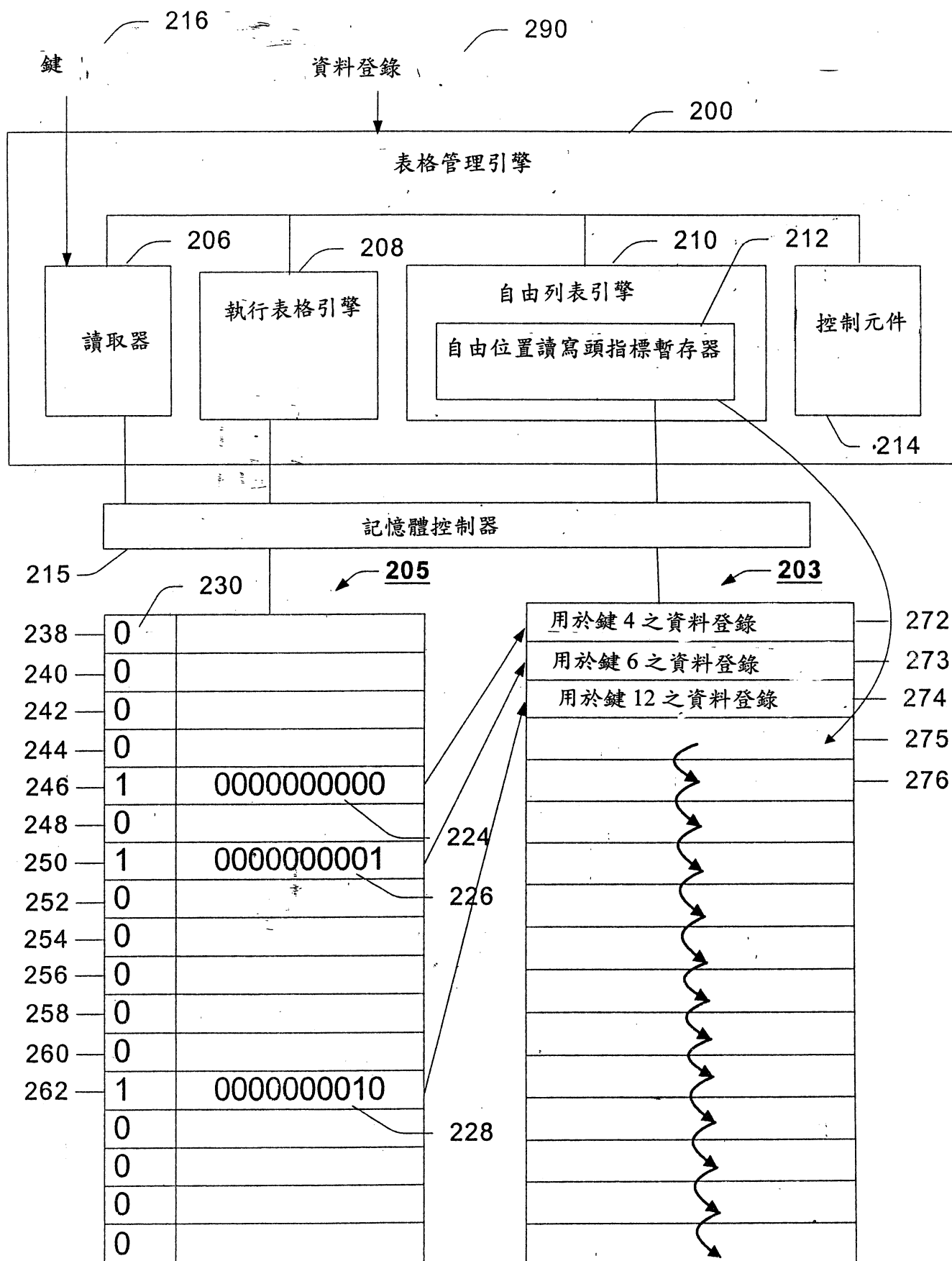


圖 2

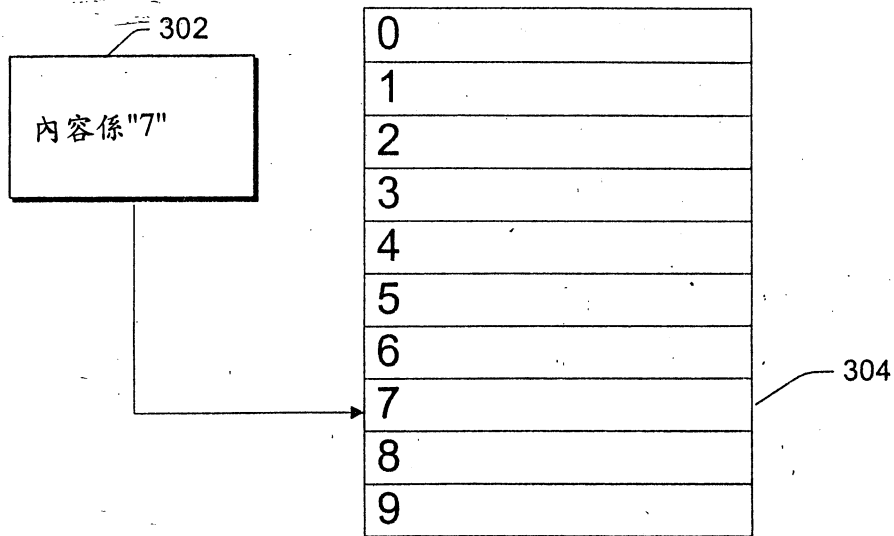


圖 3

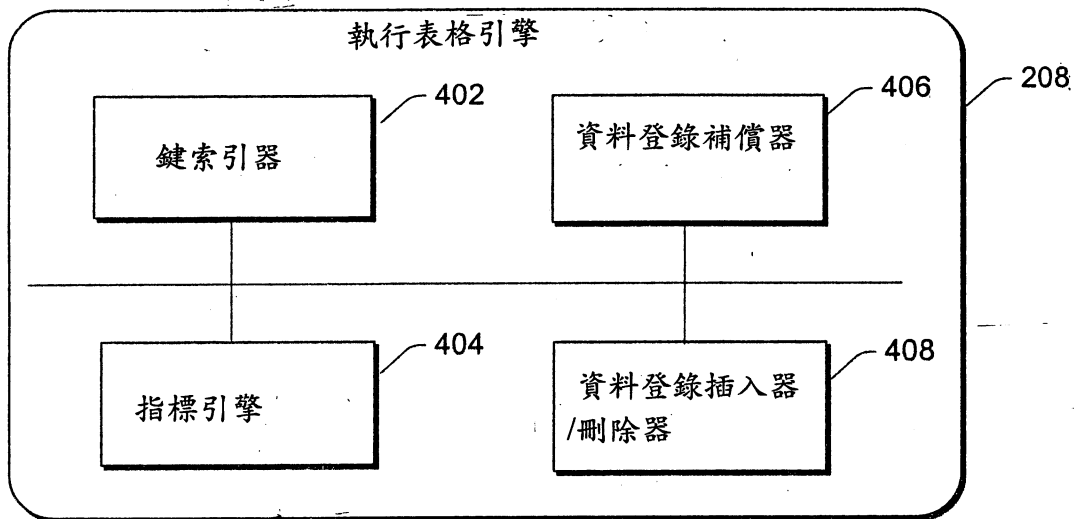


圖 4

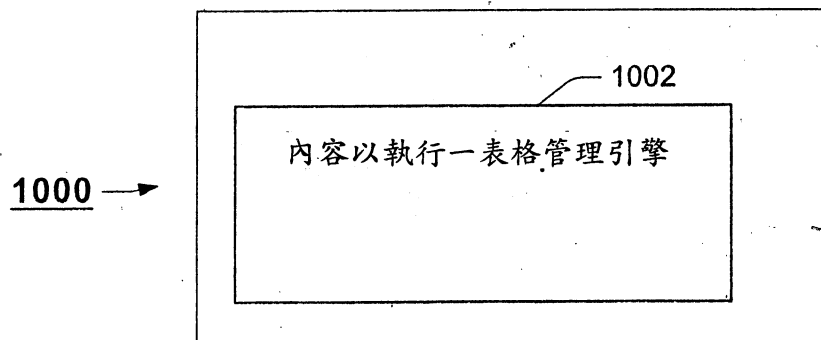


圖 10

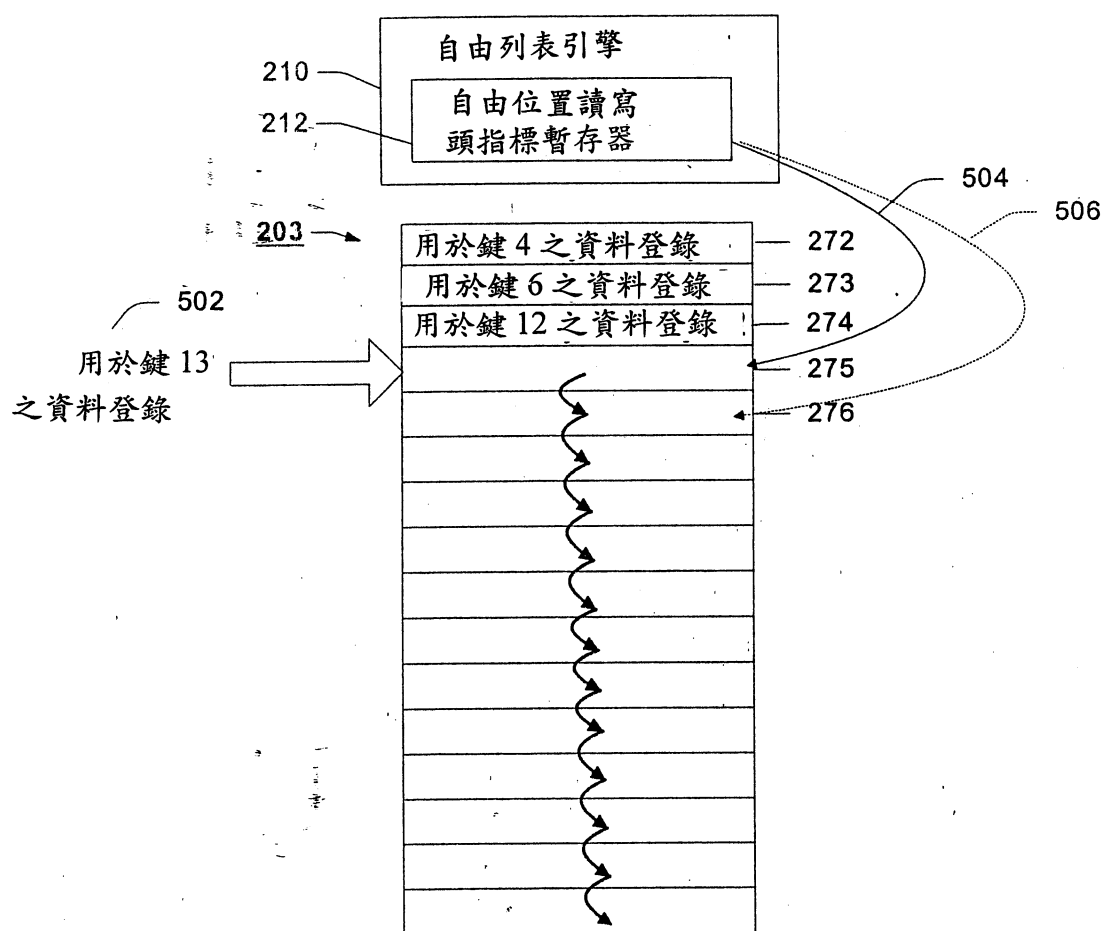


圖 5

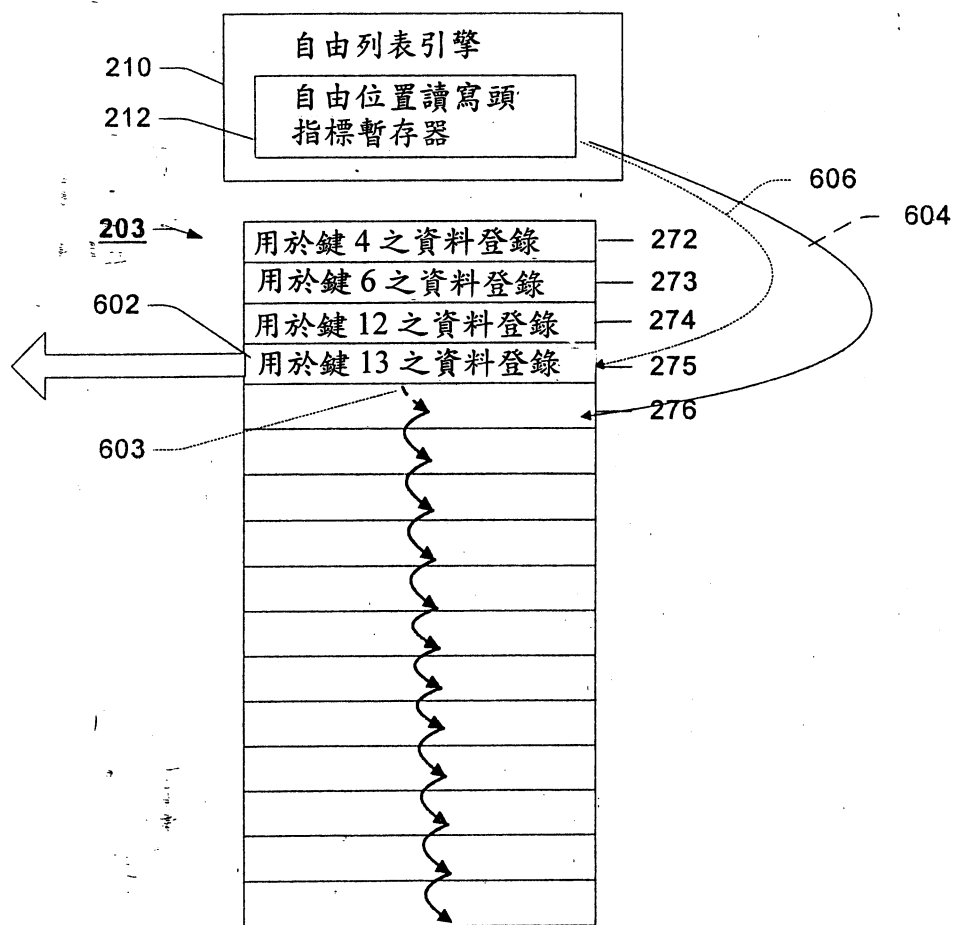


圖 6

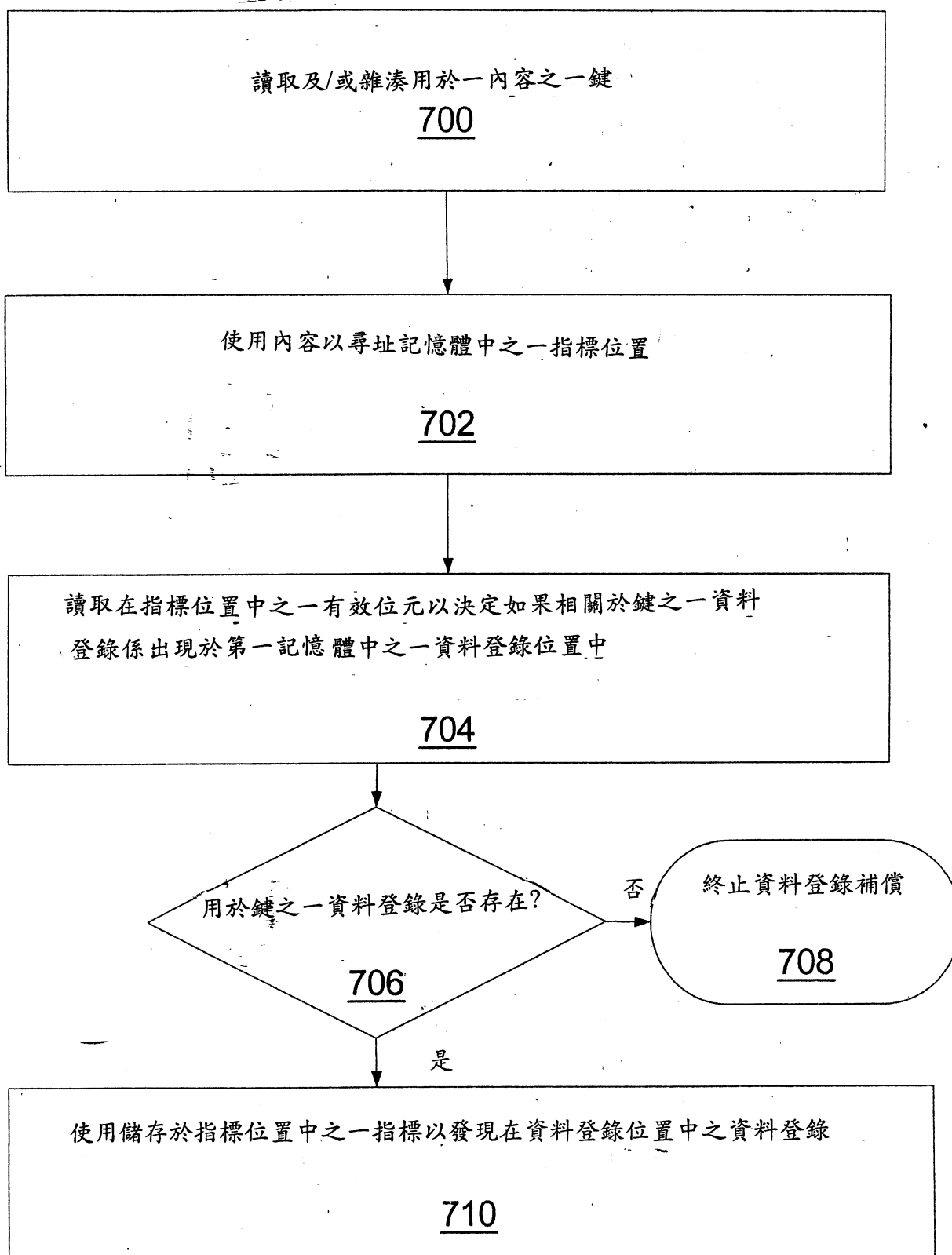


圖 7

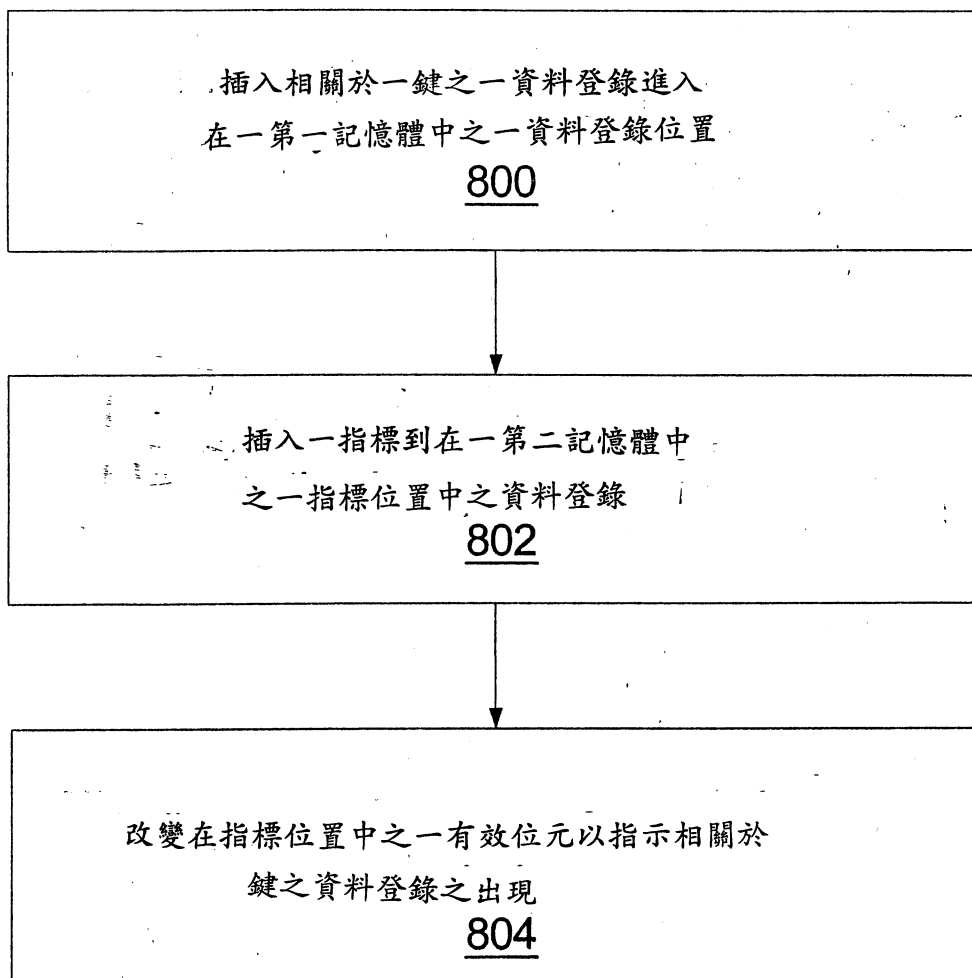


圖 8

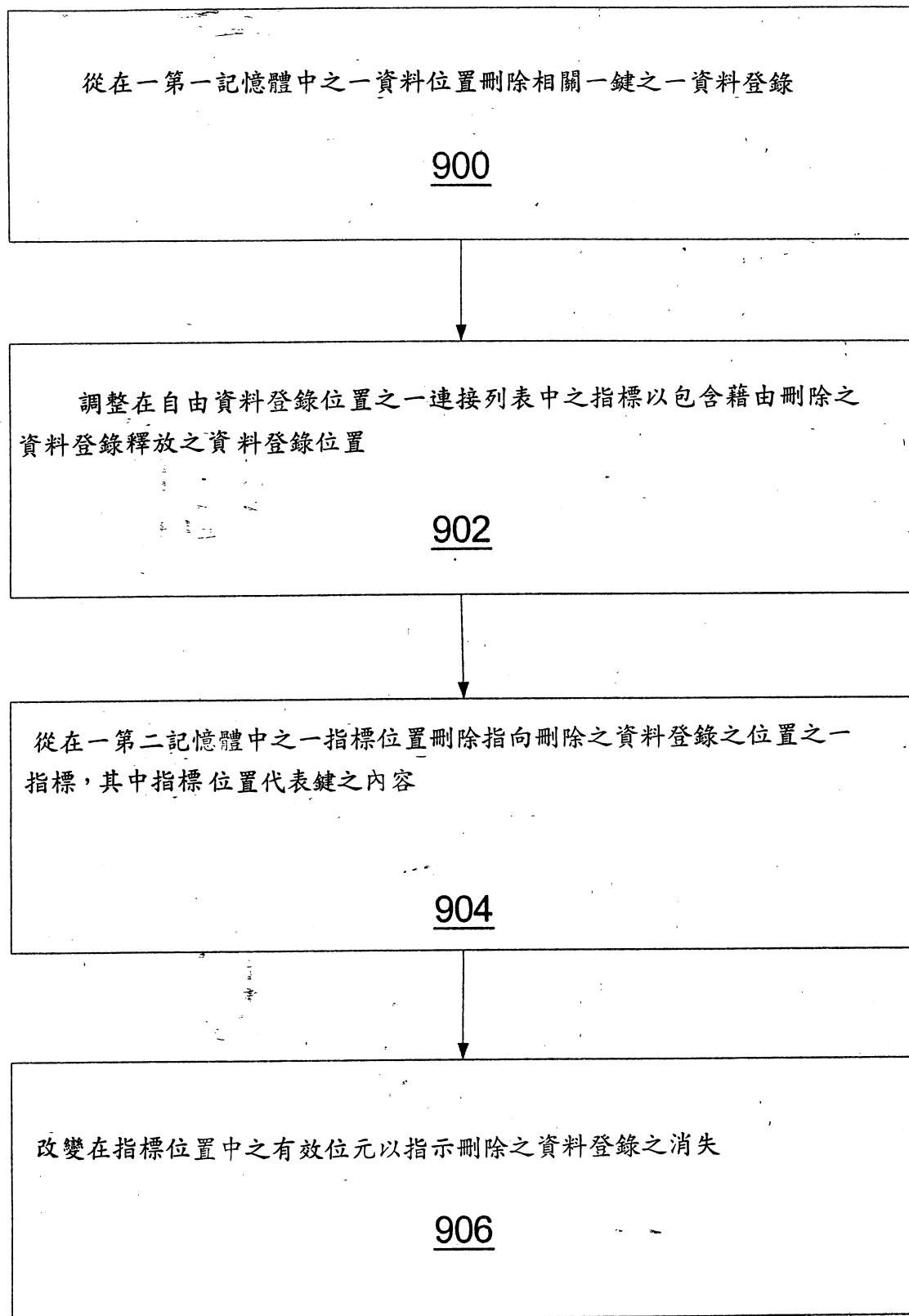


圖 9

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200	表格管理引擎
203	資料登錄表格
205	指標表格
206	讀取器
208	執行表格引擎
210	自由列表引擎
212	自由位置讀寫頭指標暫存器
214	控制元件
215	記憶體控制器
216	鍵
224、226、228	指標
238-262、273、272、274	資料登錄位置
275、276	記憶體位置
290	資料登錄

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

發明專利說明書

中文說明書替換頁(96年8月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：092105217

※ 申請日期：97.7.11

※IPC 分類：H04L 12/28 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

資料處理之方法及裝置和機器可讀取媒體

METHOD AND APPARATUS FOR DATA PROCESSING AND
MECHINE-READABLE MEDIUM

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商英特爾公司

INTEL CORPORATION

代表人：(中文/英文)

大衛 賽門

DAVID SIMON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路 2200 號

2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD, SANTA CLARA,
CALIFORNIA 95052, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1. 一種資料處理之裝置，其包含：

一讀取器，讀取及／或雜湊一鍵以決定一鍵內容；及

一執行表格引擎以：

接收來自該讀取器之該鍵內容，

儲存相關於該鍵之一資料登錄於記憶體中之一資料位置中，

配置一指標至該資料位置，

將該指標儲存於記憶體內之一指標位置，其中該指標位置之記憶體位址為該鍵內容，及

設定一有效位元於該指標位置中以指示在該資料位置中之該資料登錄之出現。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該執行表格引擎係架構以刪除來自該資料位置之該資料登錄，刪除來自該指標位置之該指標，及重設該有效位元。

3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其進一步包含一自由列表引擎以管理可用於資料登錄之自由記憶體位置之一表及一讀寫頭指標暫存器以維持自由記憶體位置指標於該自由記憶體位置之一連接表內。

4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該執行表格引擎進一步包含：

一鍵索引器，用於找尋基於該鍵內容之指標位置以及用於讀取在該指標位置中之有效位元；

一資料登錄擷取器，如果該有效位元指示相關於該鍵之該資料登錄之出現則擷取該資料登錄；

一 資料登錄插入器／刪除器，用於插入／刪除在該資料位置中之該資料登錄；及

一指標引擎，用於插入／刪除該指標及設定／重設相關於該指標位置之該有效位元。

5. 一種資料處理之方法，其包含：

讀取及／或雜湊一鍵以決定一鍵內容；

插入相關於一鍵之一資料登錄於一第一記憶體中之一資料位置中；

插入一指標於一第二記憶體中之一指標位置中之資料位置，

其中該指標位置之記憶體位址為該鍵內容；及

設定一有效位元於該指標位置中以指示相關於該鍵之資料登錄之出現。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該第一記憶體之深度係根據在該第二記憶體中使用之一指標長度。

7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中在該第一記憶體中之空白資料位置係共同連接於自由資料位置之一表中。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其進一步包含使用一讀寫頭指標暫存器指出在自由資料位置之表中之一第一自由資料位置。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中用於插入該資料登錄之第一可用自由資料位置係藉由更新該讀寫頭指標以指出一後續自由資料位置，而不連接於自由資料位置之表。

10. 如申請專利範圍第5項之方法，其中一十位元指標長度係使用於該第二記憶體中及1024記憶體位置係使用於該第一記憶體中。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該鍵係一虛擬本地區域網路(VLAN)標籤及該資料登錄係一VLAN標準。

12. 一種資料處理之方法，其包含：

讀取及／或雜湊一鍵以決定一鍵內容；

讀取在記憶體中之一指標位置中之一有效位元以決定是否相關於該鍵之一資料登錄係在記憶體中之一資料位置中出現，其中該指標位置之記憶體位址為該鍵內容；及

如果該有效位元指示在記憶體中之該資料登錄之出現，跟隨在該指標位置中之一指標到該資料登錄中。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該鍵係一VLAN標籤及該資料登錄係一VLAN標準。

14. 一種資料處理之方法，其包含：

將相關於一鍵之一資料登錄插入一資料記憶體中之一自由位置；

調整一或更多指標以將該自由資料位置排除於自由資料位置之一連接表之外；

將一指標插入至該資料位置而進入記憶體之一指標位置中，其中該指標位置之記憶體位址為該鍵內容；及

設定一有效位元於該指標位置中以指示相關於該鍵之資料登錄之出現。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中該鍵係一VLAN標籤及該資料登錄係一VLAN標準。

16. 一種資料處理之方法，其包含：

自一資料記憶體之一位置刪除相關於一鍵之一資料登錄；

調整一或多自由記憶體位置指標以包含該資料位置於自由資料位置之一連接表；

自記憶體之一指標位置中刪除該資料登錄之一指標，其中該指標位置之記憶體位址為一相關鍵之鍵內容；及

重設一有效位元於該資料登錄指標位置中以指示相關於該鍵之該資料登錄之消失。

17. 如申請專利範圍第16項之方法，其中該鍵係一VLAN標籤及該資料登錄係一VLAN標準。

18. 一種機器可讀取媒體，其包含內容，當該內容被執行時導致一存取機器：

讀取及／或雜湊一鍵以決定一鍵內容；

儲存相關於該鍵之一資料登錄於一第一記憶體中之一資料位置，

儲存一指標於該資料位置及設定一有效位元於一第二記憶體中之一指標位置中，其中該指標位置之記憶體位址為該鍵內容及該有效位元指示在該指標位置中之該指標之出現；及

刪除該指標，刪除該資料登錄及重設該有效位元以指示在該指標位置中之該指標之消失。

19. 如申請專利範圍第18項之機器可讀取媒體，其中該內容導致該存取機器讀取在由該鍵內容定址之一指標位置中之有效位元及如果該有效位元指示相關於該鍵之一資料登錄之出現則擷取該資料登錄。

20. 如申請專利範圍第18項之機器可讀取媒體，其中該內容導致該存取機器管理可用於該第一記憶體中之一資料登錄之自由位置及維持指標於該自由位置之一連接表內。

21. 一種計算系統，其包含：

一表格管理引擎用於：

在記憶體之一資料位置內儲存相關於一鍵之一資料登錄；

在記憶體之一指標位置內之該資料位置儲存一指標，其中該指標位置之記憶體位址為一鍵內容，

在該指標位置設定一有效位元以指示該資料登錄出現於該資料位置中；及

至少一記憶體，用以儲存該資料登錄、該指標及該有效位元。

22. 如申請專利範圍第21項之計算系統，進一步包含：

一讀取器，讀取及／或雜湊該鍵以決定一鍵內容；

一鍵索引器，用於找尋基於該鍵內容之指標位置以及用於讀取在該指標位置中之有效位元；

一資料登錄擷取器，如果該有效位元指示相關於該鍵之該資料登錄之出現則擷取該資料登錄；

一資料登錄插入器／刪除器，用於插入／刪除在該資

料位置中之該資料登錄；及

一指標引擎，用於插入／刪除該指標及設定／重設相關於該指標位置之有效位元。

23. 如申請專利範圍第21項之計算系統，其進一步包含一自由列表引擎以管理用於資料登錄之自由記憶體位置之一表，該資料登錄包括一讀寫頭指標暫存器以維持自由記憶體位置指標於該自由記憶體位置之表內。