

發明專利說明書

99年9月21日修正替換頁

(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：096114905

※申請日期：2007年4月27日

※IPC 分類：H03M 13/29 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

利用通道編碼演算法用於排序或解排序之網路

NETWORK FOR PERMUTATION OR DE-PERMUTATION UTILIZED
BY CHANNEL CODING ALGORITHM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文)(簽章)

蔡清彥/TSAY, CHING-YEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路4段195號

No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu 31040, Taiwan,

R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國/TAIWAN, R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

98年7月3日修正替換頁
第2~20頁

姓 名：(中文/英文)

鄭延修

ZHENG, YAN-XIU

國 籍：(中文/英文)

中華民國 R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年4月28日；11/414,433

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關係一用於排序或解排序之網路，尤其是用於通道編碼排序及解排序之網路及其通道編碼資料保護概念。

【先前技術】

渦輪碼(Turbo Code, TC)為一通道編碼，其發明於1993年且利用一遞迴解碼演算法產生一近向農極限(Shannon limit)之功效。在申請中的美國專利申請案US 11/176,829號，Zheng等人，呈現創新的具有即時特性之編碼器及解碼器設計，其中利用序列間(inter-sequence)排序及序列內(intra-sequence)之排序。習知地，許多演算法，如查表，可利用以達成排序，但複雜且不靈活，因此需要新演算法。

所謂的「蝴蝶型網路」係被使用以實現一快速傅利葉轉換(FFT)之網路，其在訊號處理領域中時常地被使用。然而，其概念亦實施於其他領域中，如美國專利6,618,371 B1號及美國公開專利2006/0039555 A1號。在美國專利6,618,371 B1號中，蝴蝶型網路係被使用以形成終於同一點之兩個獨立路徑，以達成負載平衡、承受錯誤及多重廣播之功效。在美國公開專利2006/0039555 A1號中，蝴蝶型網路係被使用以達成處理器中一序列之任意排序。然而，習知技藝中並無實施其概念至通道編碼排序及解排序之領域中。

本發明提供一創新且簡易之演算法及具有此概念之用於

在編碼器端或解碼器端執行次序間排序之硬體結構。較佳地，實施此概念之通道編碼被以下稱做「ZYX碼」。

【發明內容】

本發明提供一種用於通道編碼排序及解排序之網路。該網路包含一第一邊及一第二邊。該第一邊及該第二邊各有至少一端子。該網路另包括兩個或更多個節點的列位於該第一及該第二邊之間。該等列之一第一列與該第一邊接合，且該等列之一第二列與該第二邊接合。該等列中的每一列包含有至少一節點。該等列之每一節點連接至該等列之每下一鄰近列中的一第一數量節點。對於該網路中的所有節點與該第一數量相同。該等節點中被選做交換之節點係同時被控制以達成網路交換操作。

本發明另關於一操作所述網路之方法。該方法包括以下步驟：

(a) 確認一方向，該方向為一資料流過該網路從該第一邊至該第二邊之方向；

(b) 確認控制訊號之控制元，且該等控制元之數量關係於該第一數量；

(c) 聯繫該等控制元之每一元素於一交換操作，該交換操作為被選做交換之該節點之該交換操作之一交換操作；

(d) 提供一控制序列，其由該等控制訊號配置於一系列所構成；

(e) 提供一欲操作之資料流；

(f) 對於所有該等節點讀取該等控制訊號之至少一控制

元；

(g) 根據所讀取之該等控制訊號之該至少一控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作；以及

(h) 經過由該等節點之該交換操作所建立之路徑，傳輸該資料流之至少一部分由該第一邊至該第二邊。

應注意，以上分配至每一步驟之字母僅為步驟之間易於分辨，並無次序之分。多種不同的實施例及改良，其不超過本發明之揭露範圍，係揭露於下之【實施方式】中。

【實施方式】

請參考圖1，其為根據本發明之第一實施例之一網路。於第一實施例中呈現一網路(100)之基本結構，其包括第一邊(101)及第二邊(102)。第一邊(101)及第二邊(102)各有4端子(103)。網路(100)包括兩個節點(104)的列(105, 106)位於第一及第二邊(101, 102)之間。列之第一列(105)與第一邊(101)接合，且列之第二列(106)與第二邊(102)接合。列(105, 106)中的每一列包含有4節點(104)；其中列之每一節點(104)連接至列之每下一鄰近列中的第一數量節點(104)，且對於網路(100)中的所有節點與第一數量係相同。節點中被選做交換之節點係同時被控制以達成交換操作。

雖然列(105, 106)包括第二數量節點，其對於列中的每一列第二數量係相同；在某些實施例中，第二數量可對於列中的每一列不同。第二數量對於每一列不同之一理由為記憶體管理，如此之實施例的部分將會於說明書之後討

論。

介於節點(104)及端子(103)之間存在著某種連接邏輯。例如：第一邊(101)及第二邊(102)之端子可分別在第一列(105)及第二列(106)各有獨特節點，且端子中之每一端子連接至每一獨特節點。在此實施例中，這是指一個端子僅連接至一節點，且此節點獨有地連接至此端子。但仍有例外，例如作為記憶體管理之用途，而此將會在說明書之後討論。

在【實施方式】之第一段中，於相關技術領域中具有通常知識者應了解節點之間的連接及節點與端子之間的連接並不受限於此實施例，其為一快速傅利葉轉換蝴蝶型網路(FFT Butterfly Network)之一形態。例如：參考圖2，快速傅利葉轉換蝴蝶型網路可被延伸以包括較多列，或可採用圖3中的Omega網路。另外，一般Benes網路及層樹網路(Fat Tree Network)也是兩種可能的選擇。甚至一個網路其內部實施一 $p \times p$ 全連接交換網路以替代一 2×2 全連接交換網路也可被運用，其中 p 為一整數。例如：Winograd傅利葉轉換利用一實施 $p \times p$ 全連接子網路之網路。只要利用附加的申請專利範圍中的必要元件，可容易了解許多可能的連接形式皆在本發明之權利範圍中。

同樣在【實施方式】之第一段中，節點中被選做交換之節點同時被控制以達成交換操作。利用圖1之實施例說明，假設資料流的方向為從第一邊(101)至第二邊(102)，被選做交換之節點則是第一列(105)的節點，其中因為第一

列(105)的每一節點有兩個經由網路輸出的選擇(水平的流或傾斜的流)，因此每一節點有兩種不同的交換操作。本發明之一優點為其簡易性，此是由於所有的節點同時地被控制以達成其中一交換操作，於說明書之後將詳細說明。

熟習該項技藝者可發現第二列(106)的每一節點僅有一經由網路輸出資料流的選擇。因此，第二列(106)的每一節點並不作用為交換。然而，如果在某些實施例中，第二列(106)的某些或所有節點輸出資料至多於一個端子(103)時，所述之某些或所有節點可作用為交換。

第一邊(101)之端子可為區塊內(intra-sequence)排序器，而第二邊(102)之端子為記憶體緩衝器；或反之。

第一邊(101)之端子可為後驗機率(APP)解碼器，而第二邊(102)之端子為記憶體緩衝器，或反之亦然。

為了記憶體管理、節省成本或節省空間之用途，可於「摺疊與結合」(folding and combination)之步驟後運用較少的端子或節點，如圖2所示之實施例。請參考圖2及圖4之「摺疊與結合」為例子。「摺疊與結合」可在網路之任一邊執行，但是絕不是在兩邊之間。亦即，端子(103-1)可與端子(103-2)、(103-3)或(103-4)結合，但絕不可與端子(104-9)、(104-10)、(104-11)或(104-11)結合。更清楚的說明，第一邊的端子中之一端子可與第一邊的另一端子結合，而第二邊的端子中之一端子可與第二邊的另一端子結合。相對的，所述列之一列中的所有節點中的一節點與同一列中的另一節點結合。圖4顯示一較佳的「摺疊與結

合」，其中端子(103-5)與端子(103-7)結合，端子(103-6)與端子(103-8)結合，而相對地節點(104-5)與節點(104-7)結合，節點(104-6)與節點(104-8)結合。圖4中之虛線代表被移動之連接。藉由結合節點(104-5)與節點(104-7)以產生節點(104-13)；依此類推產生節點(104-14)、(104-15)及(104-16)。對於第二邊，僅剩下二端子：端子(103-9)及(103-10)，其分別為端子(103-5)、(103-7)及端子(103-6)、(103-8)的結合。以圖4之端子(103-9)為例子，端子(103-5)及(103-7)於端子(103-9)中仍代表單獨部分。然而，實際上端子(103-5)及(103-7)可被無縫地合併(或「聯合」)入端子(103-9)中，且可利用「映射」(mapping)被區分，這是指如果端子(103-5)及(103-7)為記憶體緩衝器時，連接(401)係被映射以存取一特定範圍之位址(代表端子(103-5))，而連接(402)則被映射以存取另一特定範圍之位址(代表端子(103-7))。對端子(103-10)也是同一概念。

於圖4中，若介於節點與端子之間之連接為部分重疊且相同時，則被結合以形成一單一連接。舉例而言，在映射可在端子(103-9)中被執行的假設下，連接(401)及(402)可被結合成一單一連接。相同地，若介於節點之間之連接為部分重疊且相同時，則被結合以形成一單一連接。舉例而言，在圖4中連接(403)及(404)可被結合成一單一連接。此為習知技術，因此不須詳盡解釋。

如圖5所示，兩個或更多個所述之網路可彼此連接，連接之方式為網路之第一邊(101)的每一端子作用為連接至於

第二邊(102)之另一網路的一端子。或是相似地，網路之第二邊(102)的每一端子作用為連接至於第一邊(101)之另一網路的一端子。圖5之子圖(A)及(B)表示兩個本發明所揭示之不同的網路。在子圖(C)中，子圖(A)之網路端子(103-1)、(103-2)、(103-3)及(103-4)分別連接於子圖(B)之網路端子(501-1)、(501-2)、(501-3)及(501-4)。對於熟習該項技藝者，可藉由結合(103-1)與(501-1)、(103-2)與(501-2)、(103-3)與(501-3)及(103-4)與(501-4)尤其簡化子圖(C)之結構以成為子圖(D)之結構。在所述之結合之後，新節點分別以(504-1)、(504-2)、(504-3)及(504-4)代表。節點(504-1)、(504-2)、(504-3)及(504-4)中之每一節點可如所述之一般具有交換功能或是另加的緩衝功能之節點一樣的作用。子圖(D)中的網路於該項技術領域中通常被稱為「管線階」(pipelined-stage)。

本發明亦關係於一網路之一操作方法。於圖6中敘述該方法的第一實施例之流程圖。此圖所示僅為此方法之一實施例，圖6中的步驟另有許多不同的次序，其與原步驟些微的不同。例如：步驟(a)、(b)及(c)之間的次序與步驟(d)及(e)之間的次序可任意的調整。

基本上，本發明之實施例包括如下之8步驟：

步驟(a)：

確認一方向，該方向為一資料流過該網路從第一邊(101)至第二邊(102)之方向。僅為了解釋之方便，此方向在此實施例中被確認。對於網路而言，此方向可被反向。

步驟(b)：

確認控制訊號之控制元及控制元之總量，其相關於所述之第一數量。控制元確認何種型態可被納入任何一控制訊號中。控制元中之每一元素可由二位元數字或受限於數字範圍或集合之數字代表。例如：於一數位系統中控制訊號由二位元控制元所組成，控制元素係被設定為「0」或「1」。在某些通訊系統中，為了減少因噪音而產生的訊號衰退，可於一數字集合中選擇控制元，如「100」、「0」及「-100」之集合。

步驟(c)：

控制元之每一元素係聯繫於一交換操作，該交換操作為被選做交換之節點之交換操作之一交換操作。舉例而言，列(105)的某些或所有節點可在接收控制元「0」後，被切換以經由水平連接輸出資料，而在接收控制元「1」後，經由傾斜連接輸出；反之亦然。亦即，在所有同一列217或218之交換節點於接收控制元中之一控制元後被設定以經由水平或傾斜輸出情形下，或在接收控制元中之另一控制元後經由傾斜輸出情形下，4個可用的訊號路徑集合可從圖2中的實施例被傳送。第一集合為路徑201、203、206、208、209、212、213及216。第二集合為路徑201、203、206、208、210、211、214及215。第三集合為路徑202、204、205、207、209、212、213及216。第四集合為路徑202、204、205、207、210、211、214及215。應瞭解上述的4個集合僅為一例子。對於特定的用途，多於一個

集合可同時被激發。於接收相同控制元後，一集合可於一系列中分派每一交換節點不同行動。舉例來說，在接收控制元「0」之後，節點104-1水平地輸出資料及節點104-2傾斜地輸出資料。請注意，一般控制元的總量等於第一數量，其第一數量代表交換操作中可能選擇的數量。因此，僅需一控制元來控制複數個節點的交換。

步驟(d)：

提供由配置成一系列之控制訊號所組成之一控制序列。

步驟(e)：

輸入一欲操作的資料流至網路。

步驟(f)：

對於所有被讀取之節點至少有一控制訊號。

步驟(g)：

根據所讀取之控制訊號之該控制元，對於節點操作的交換操作之一交換操作。

步驟(h)：

經過由節點之交換操作所建立之路徑，傳輸該資料流之至少一部分由第一邊至第二邊。於步驟(i)中，若資料流並無被完整的傳輸，通常會重複步驟(f)用於讀取另一控制訊號，並接著執行步驟(g)及(h)，直到資料被完整的傳輸。

於下呈現參考圖7之一實施例的現實操作，其中圖2中的網路(200)係再次被使用。

步驟(a)：

確認資料流方向為從第一邊至第二邊(從左至右)之方

向。

步驟(b)：

控制元定義為二位數二位元數字，亦即「00」、「01」、「10」及「11」。

步驟(c)：

控制元的左邊數字係關於列(702)之節點(104-1, 104-2, 104-3, 104-4)，而控制元的右邊數字則關係於列(703)之節點(104-5, 104-6, 104-7, 104-8)。「0」被定義為「水平地流」，而「1」被定義為「傾斜地流」。

步驟(d)：

由一系列的「00」、「01」、「10」及「11」組成之控制序列(704)係被輸入至網路(200)。

步驟(e)：

資料流(701)係被輸入至網路(200)。一般而言，資料流係由複數個輸入序列(705, 706, 707, 708)所形成，且每一輸入序列係由至少一資料元($a_0, a_1, \dots, d_2, d_3$)所形成，如圖7所示。通常資料元之大小係由位元或符號來計算。輸入序列之數量與第一邊之端子數量相同。如上所述，由於在第一邊有4個端子(103-1, 103-2, 103-3, 103-4)，所以輸入序列之數量為4。

步驟(f)：

對於所有被讀取之節點有一控制訊號。於此實施例中，所有控制訊號均以「00」、「01」、「10」及「11」之順序被讀取。

步驟(g)：

執行一相同交換操作。在前一步驟(f)中，控制訊號之第一位為「00」，因此所有資料流經過列(702)及(703)之節點皆被維持為一水平方向，即為所有方向均相同。

步驟(h)：

傳送資料流之至少一部份。於此實施例中，傳輸輸入序列(705, 706, 707, 708)中資料元($a_0, a_1, \dots, d_2, d_3$)的第一位(a_0, b_0, c_0, d_0)。如於步驟(g)中所述，因第一控制訊號為「00」資料流經過列(702)及(703)之節點皆被維持為一水平方向，而第二邊端子之輸出資料元件亦分別為 a_0, b_0, c_0 及 d_0 。步驟(g)應維持一時間，其長度實質上足以傳輸輸入序列中之每一輸入序列中之資料元的第一位。在某些實施例中，可同時傳輸多於一資料元，控制序列維持的時間亦做相對調整。

於該時間後藉由於步驟(f)中讀取控制次序(「00」、「01」、「10」及「11」)之另一控制訊號，重覆步驟(g)，且接著根據步驟(h)傳輸輸入次序(705, 706, 707, 708)中之每一輸入序列中之另一資料元。其中另一控制訊號係根據一預定序列被選取。在此實施例中，在該時間後另一控制訊號「10」係被讀取(步驟(f))，接著傳輸資料元件 a_0, b_0, c_0 及 d_0 。相對應的，資料流經過列(702)及(703)之節點皆被維持為一水平方向(步驟(g))。在接下來的步驟(h)中，每一輸入序列中資料元的第二位，即是資料元 a_1, b_1, c_1 及 d_1 ，皆被傳輸至第二邊，且在端子(103-5, 103-

6, 103-7, 103-8)被分別作為資料元件 c_1 、 d_1 、 a_1 及 b_1 輸出。連續此操作直到傳輸資料流之所有資料元。

輸入序列中之每一輸入序列清楚地被分派且經由步驟(h)中之第一邊之一特定端子傳輸。於此實施例中，輸入序列(705)係被分派且經由特定端子(103-1)傳輸；輸入序列(706)係被分派且經由特定端子(103-2)傳輸，依此類推。

於此實施例中，在控制序列中之控制訊號的數量為4，即與每一輸入序列中之資料元的數量相同。然而，在某些情況下為了多種用途，如效率或安全，控制序列可較每一輸入序列之長度短或長。若控制序列較每一輸入序列之長度短時，控制訊號中之至少一控制訊號係於步驟(f)中被讀取多於一次，且多於一次被步驟(g)利用。以此實施例為例，當全部四個控制訊號均被利用且需第5控制訊號時，控制序列可被再次的重新利用。相反地，若控制序列較每一輸入序列之長度長時，至少一控制訊號可能在步驟(f)中不被讀取。譬如，可依據一安全演算法決定是否利用一控制訊號。

本方法係特別為用於通道編碼演算法中之排序及解排序所設計，其中資料流可於一編碼器中被排序，於一解碼器中排序/解排序。請注意，由於解碼器之內部演算法，排序及解排序均可在解碼器中執行。解排序實際上與上述之排序之執行方法相同。如圖6所示，被所述方法操作(排序次序(709, 710, 711, 712))之資料流可被解排序以成為步驟(e)之資料流，其係利用提供一控制序列以再次重覆所述

方法，該控制序列包括與控制序列相同之內容。請注意所述之方向並不一定為從第二邊至第一邊之方向。同樣的控制序列也可從第一邊至第二邊之方向執行，因為編碼器端與解碼器端可使用同一網路設計，其更進一步地簡化及擴展其運用。

在安全性的用途上，控制序列可在不同的編碼-解碼器對間加以區別，且控制序列可被實施於渦輪碼(Turbo code)中。在利用多組編碼-解碼器對的情形時，編碼器可在多於一個編碼-解碼器對中被重複地使用。低密度位元檢測(LDPC)碼可實施同一概念以建立位元檢測(Parity check)矩陣。於廣義的解釋中，控制序列也可實施於LDPC碼中以達成提高安全性之目的。在這樣的設計中，一不具有正確控制序列之第三者無法將編碼後的資料流轉換成其原來資料，即使其傳輸係於編碼器及解碼器之間攔截。控制序列較佳的傳輸方式是控制序列由該編碼器傳送至該解碼器時係被加密。所述之「傳送」並不侷限於無線通訊。例如：如果編碼器為一無線服務供應器而解碼器是使用者，控制序列可經由一郵寄安全資料表(或卡)、編碼的網際網路連接等等傳送至該使用者。

【圖式簡單說明】

本發明係利用以下附圖為例，以便讀者瞭解其用途、技術內容、特徵及本發明之功效。請注意所有圖中之連接線僅於節點彼此交錯及接觸。

圖1為根據本發明之一第一實施例之一網路其採用蝴蝶

型網路。

圖2為根據本發明之第二實施例之擴展網路其採用節點的三列及該蝴蝶型網路。

圖3為根據本發明之第三實施例之網路其採用Omega網路。

圖4為於「摺疊與結合」後之如圖2網路之一例。

圖5為由於端子結合兩網路之一管線階網路之一例。

圖6為本發明之一方法之流程圖。

圖7展示本發明之該方法之實際操作。

【主要元件符號說明】

100、200	網路
101	第一邊
102	第二邊
103、103-1、103-2、103-3、103-4、	端子
103-5、103-6、103-7、103-8、501-1、	端子
501-2、501-3、501-4	端子
104、104-1、104-2、104-3、104-4、	節點
104-5、104-6、104-7、104-8、104-9、	節點
104-10、104-11、104-12、104-13、	節點
104-14、104-15、504-1、504-2、	節點
504-3、504-4	節點
105、106、217、218、702、703	列
201、202、203、204、205、206、	路徑
207、208、209、210、211、212、	路徑

213、214、215、216

路徑

401、402、403、404

連接

701

資料流

704

控制序列

705、706、707、708

輸入序列

709、710、711、712

排序序列

五、中文發明摘要：

一種用於通道編碼排序及解排序之網路，其包含一第一邊及一第二邊，其中各有至少一端子。該網路另包含：兩個或更多個節點的列位於該第一及該第二邊之間。其中該等列之一第一列與該第一邊接合，且該等列之一第二列與該第二邊接合。該等列中的每一列包含有至少一節點。該等列之每一節點連接至該等列之每下一鄰近列中的一第一數量節點，且對於該網路中的所有節點數量與該第一數量相同。該等節點中被選做交換之節點係同時被控制以達成網路交換操作。一種操作一網路之方法，該方法包括：確認一方向，該方向為一資料流過該網路從該第一邊至該第二邊之方向；確認控制訊號之控制元，且該等控制元之數量關係於該第一數量；聯繫該等控制元之每一元素於一交換操作，該交換操作為被選做交換之該節點之該交換操作之一交換操作；提供一控制序列，其由該等控制訊號配置於一系列所構成；提供一欲操作之資料流；對於所有該等節點讀取至少一控制訊號；根據所讀取之該控制訊號之該控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作；以及經過由該等節點之該交換操作所建立之路徑，傳輸該資料流之至少一部分由該第一邊至該第二邊。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種用於通道編碼排序及解排序之網路，其包含一第一邊及一第二邊，其中該第一邊及該第二邊各有至少一端子，該第一邊之該等端子為一後驗機率(APP)解碼器，且該第二邊之該等端子為記憶體緩衝器，該網路包含：

兩個或更多個節點的列，其位於該第一及該第二邊之間，其中該等列之一第一列與該第一邊接合，且該等列之一第二列與該第二邊接合；其中該等列中的每一列包含有至少一節點；

其中該等列之每一節點連接至該等列之每下一鄰近列中的一第一數量節點，且對於該網路中的所有節點與該第一數量係相同；以及

其中被選做交換之節點係同時被控制以達成交換操作。

2. 如請求項1之網路，其中該等列之每一列包括一第二數量節點，且對於該等列中的每一列該第二數量係相同。
3. 如請求項1之網路，其中該第一邊及該第二邊之該等端子分別在該第一列及該第二列有一獨特節點，且該等端子中之每一端子連接至每一獨特節點。
4. 如請求項1之網路，其中該第一邊之該等端子的一端子與該第一邊之另一端子結合，且該第二邊之該等端子的一端子與該第二邊之另一端子結合。
5. 如請求項1之網路，其中該等列之一列中之該等節點之一節點與該列中之另一節點結合。

6. 如請求項4之網路，其中當該等節點及該等端子之連接為部分重疊且相同，則該等連接係被結合以形成一單一連接。
7. 如請求項5之網路，其中當該等節點及該等端子之連接為部分重疊且相同時，則該等連接係被結合以形成一單一連接。
8. 如請求項1之網路，其中當資料流過該網路之一預定方向為從該第一邊至該第二邊時，該等節點中被選做交換之節點為該第一列之節點。
9. 如請求項1之網路，該網路包含一OMEGA網路。
10. 如請求項1之網路，該網路包含一Benes網路。
11. 如請求項1之網路，該網路包含一層樹(Fat tree)網路。
12. 如請求項1之網路，該網路包含一用於Winograd Fourier轉換之網路。
13. 如請求項1之網路，其中該第一邊之該等端子為區塊內排序器，且該第二邊之該等端子為記憶體緩衝器。
14. 如請求項1之網路，其中該第二邊之該等端子為區塊內排序器，且該第一邊之該等端子為記憶體緩衝器。
15. 如請求項1之網路，其中該第二邊之該等端子為一後驗機率(APP)解碼器，且該第一邊之該等端子為記憶體緩衝器。
16. 如請求項1之網路，其中該第一邊之每一端子作用為連接至於該第二邊之如申請專利範圍第1項之另一網路的

一端子。

17. 如請求項1之網路，其中該第二邊之每一端子作用為連接至於該第一邊之如申請專利範圍第1項之另一網路的一端子。
18. 如請求項16之網路，其中該第一邊之該等端子與於該第二邊之該另一網路的該端子結合，且於結合後作用為一節點。
19. 如請求項17之網路，其中該第二邊之該等端子與於該第一邊之該另一網路的該端子結合，且於結合後作用為一節點。
20. 如申請專利範圍第18項之網路，其中該節點結合後也作用為一緩衝器。
21. 如請求項19之網路，其中該節點結合後也作用為一緩衝器。
22. 一種操作一網路之方法，該網路為一種用於通道編碼排序及解排序之網路，其包含一第一邊及一第二邊，其中該第一邊及該第二邊各有至少一端子，該網路包含兩個或更多個節點的列位於該第一及該第二邊之間，其中該等列之一第一列與該第一邊接合，且該等列之一第二列與該第二邊接合；其中該等列中的每一列包含有至少一節點；其中該等列之每一節點連接至該等列之每下一鄰近列中的一第一數量節點，且對於該網路中的所有節點該第一數量係相同；以及其中該等節點中被選做交換之節點係同時被控制以達成交換操作，該方法包括：

確認一方向，該方向為一資料流過該網路從該第一邊至該第二邊之方向；

確認控制訊號之控制元，且該等控制元之數量對應於該第一數量；

聯繫該等控制元之每一元素於一交換操作，該交換操作為被選做交換之該節點之該交換操作之一交換操作；

提供一控制序列，其由該等控制訊號配置於一列所構成；

提供一欲操作之資料流；

對於所有該等節點讀取至少一控制訊號；

根據所讀取之該控制訊號之該控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作；以及

經過由該等節點之該交換操作所建立之路徑，傳輸該資料流之至少一部分由該第一邊至該第二邊。

23. 如請求項22之方法，其中該等控制元中之每一元素係由一二位元數字代表。

24. 如請求項22之方法，其中其中該等控制元係為有限的數字範圍或集合之數字。

25. 如申請專利範圍第22項之方法，其中該等控制元之數量等於該第一數量。

26. 如請求項22之方法，其中該資料流係由一複數個輸入序列所形成，且該等輸入序列中之每一輸入序列係由至少一資料元所形成。

27. 如請求項26之方法，其中該等輸入序列之數量與該第一

邊之該等端子之數量相同。

28. 如請求項26之方法，其中該資料元之大小係由位元或符號來計算。
29. 如請求項22之方法，其中根據所讀取之該控制訊號之該控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作維持一時間，該時間之長度實質上足以傳輸該輸入序列中之每一輸入序列中之至少一資料元。
30. 如請求項22之方法，其中於該時間後藉由對於所有該等節點讀取至少一控制訊號中讀取該控制序列之另一控制訊號，重覆根據所讀取之該控制訊號之該控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作，且接著根據經過由該等節點之該交換操作所建立之路徑，由該第一邊至該第二邊傳輸該資料流之至少一部分來傳輸該等輸入序列中之每一輸入序列中之另一資料元。
31. 如請求項30之方法，其中該另一控制訊號係根據一預定序列被選取。
32. 如請求項30之方法，其中該另一資料元係根據一預定序列被選取。
33. 如請求項30之方法，其中該等輸入序列中之每一輸入序列係被分派且經由通過藉該等節點之該交換操作所建立之路徑，由該第一邊至該第二邊傳輸該資料流之至少一部分中之第一邊之一特定端子傳輸。
34. 如請求項30之方法，其中該等輸入序列中之每一輸入序列之該等資料元數量與該控制序列之該等控制訊號數量

相同。

35. 如請求項30之方法，其中該等控制訊號中之至少一控制訊號係於對於所有該等節點讀取至少一控制訊號中被讀取多於一次，且被根據所讀取之該控制訊號之該控制元，對於該等節點操作該等交換操作之一交換操作多於一次利用。
36. 如請求項30之方法，其中該等控制訊號中之至少一控制訊號不在任何一對於所有該等節點讀取至少一控制訊號中被讀取。
37. 如請求項22之方法，其中被該方法操作之該資料流可被解排序以成為提供一欲操作之資料流之該資料流，此係利用提供一第二控制序列以再次重覆該方法，該第二控制序列包括與該控制序列相同之內容。
38. 如請求項37之方法，其中該資料流係於一編碼器內被排序，及於一解碼器內被排序/解排序。
39. 如請求項37之方法，其中該控制序列係在不同的編碼-解碼器對間加以區別。
40. 如請求項39之方法，其中當該控制序列由該編碼器傳送至該解碼器時係被加密。
41. 如請求項40之方法，其中該控制序列係被實施於低密度位元檢測(LDPC)碼中。
42. 如請求項41之方法，其中該控制序列係被實施於渦輪碼(Turbo code)中。

十一、圖式：

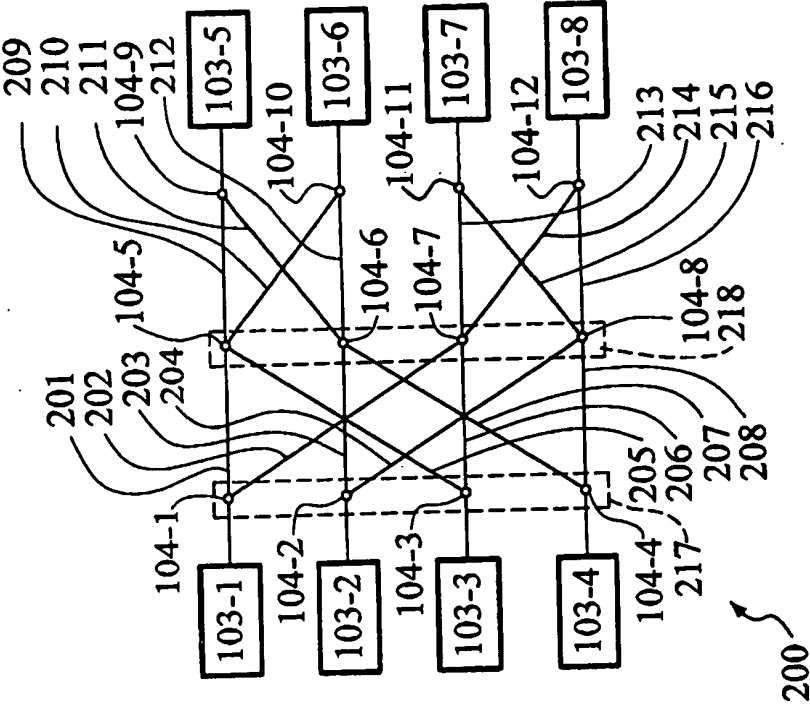


圖 2

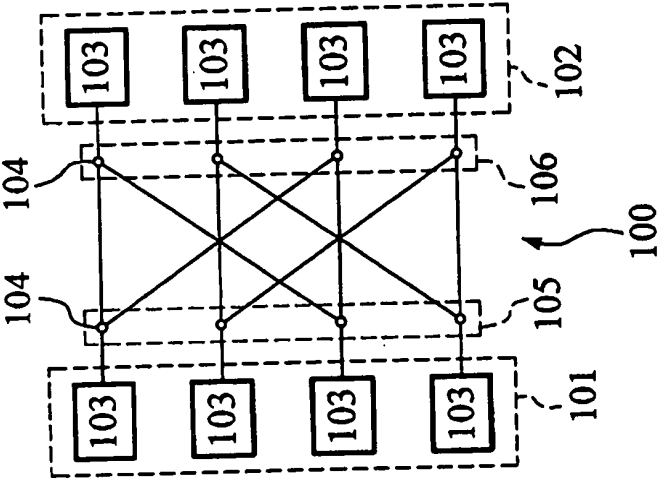


圖 1

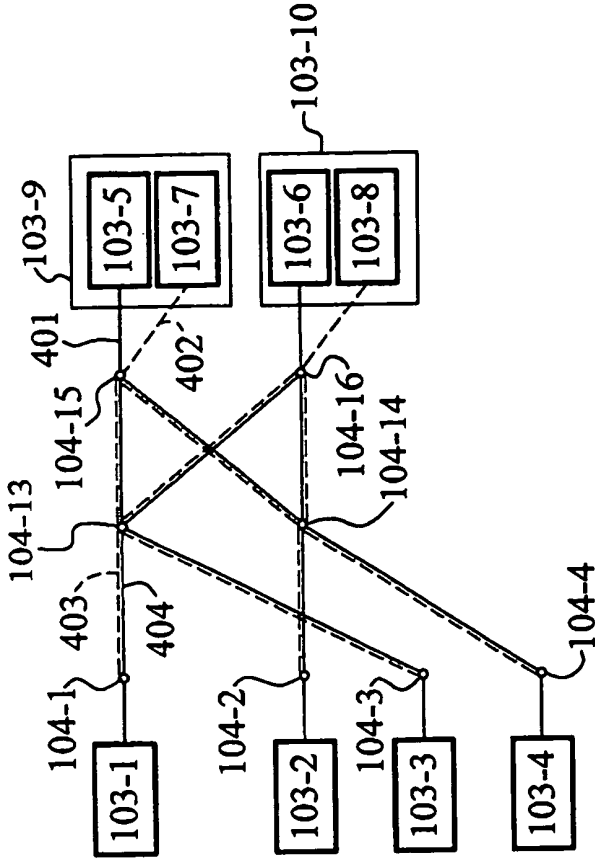


圖 4

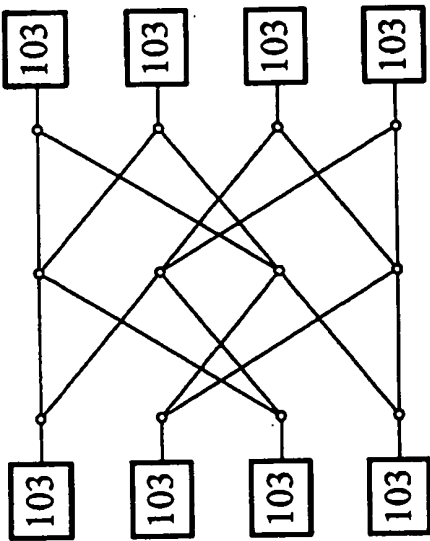


圖 3

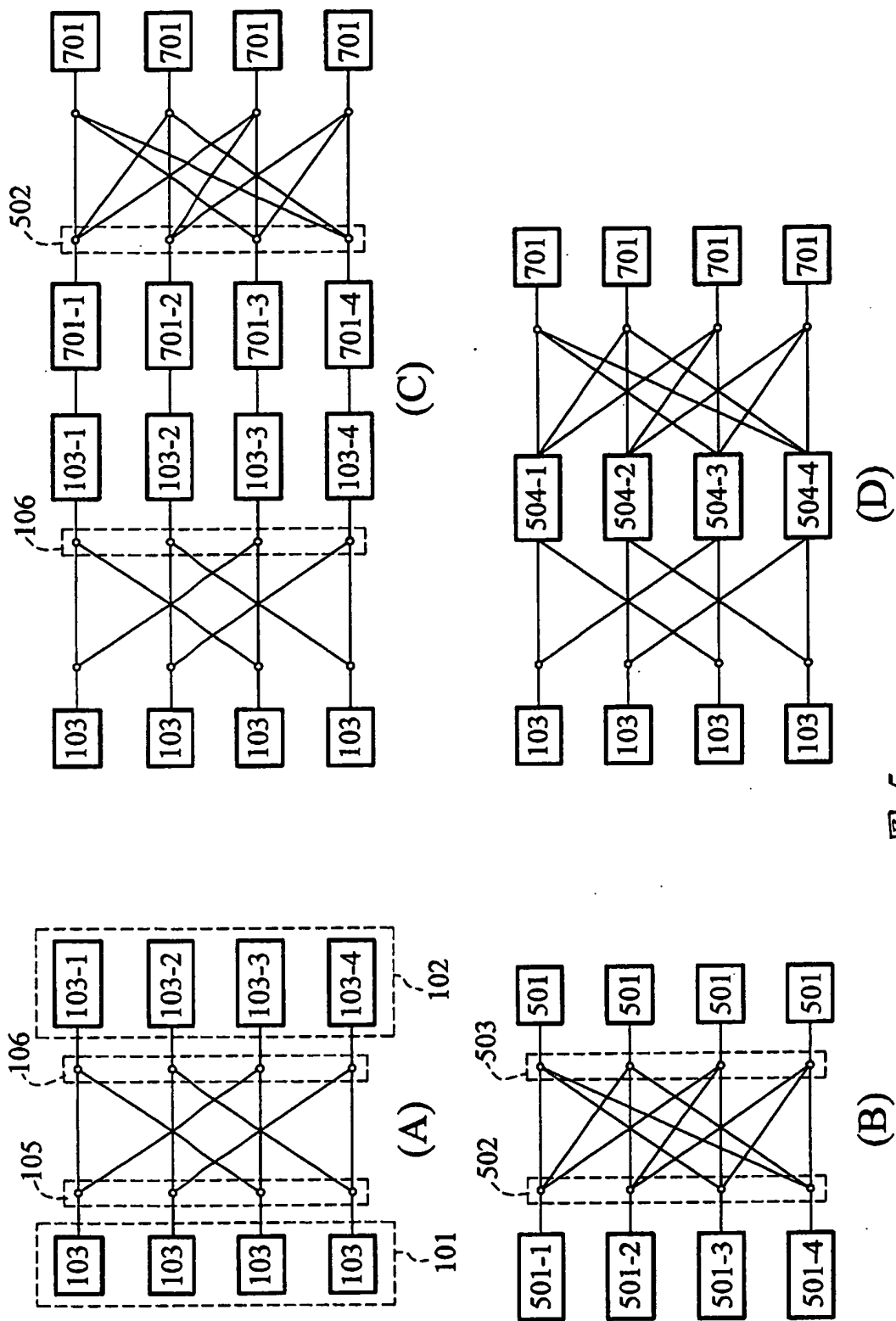


圖 5

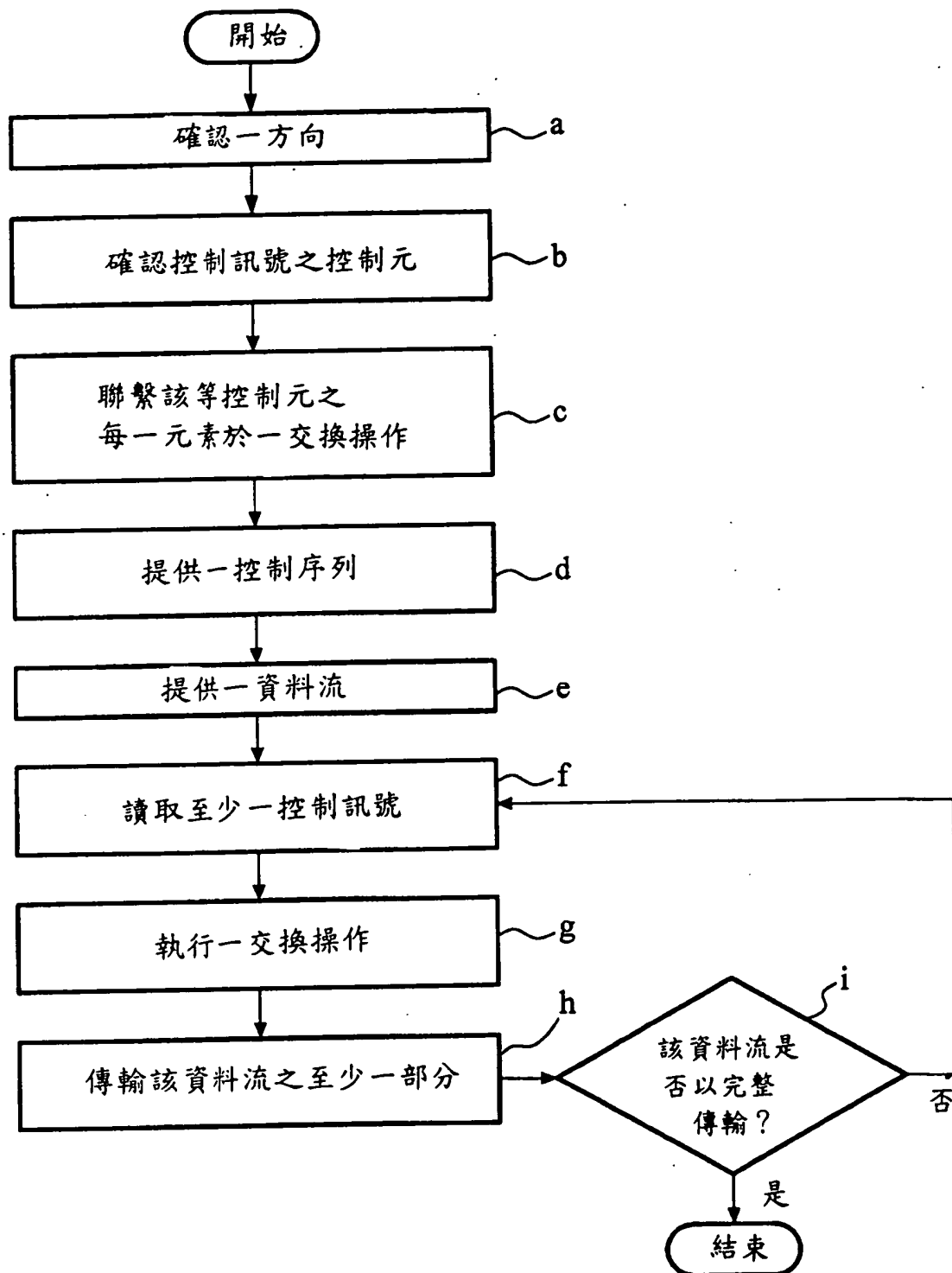


圖 6

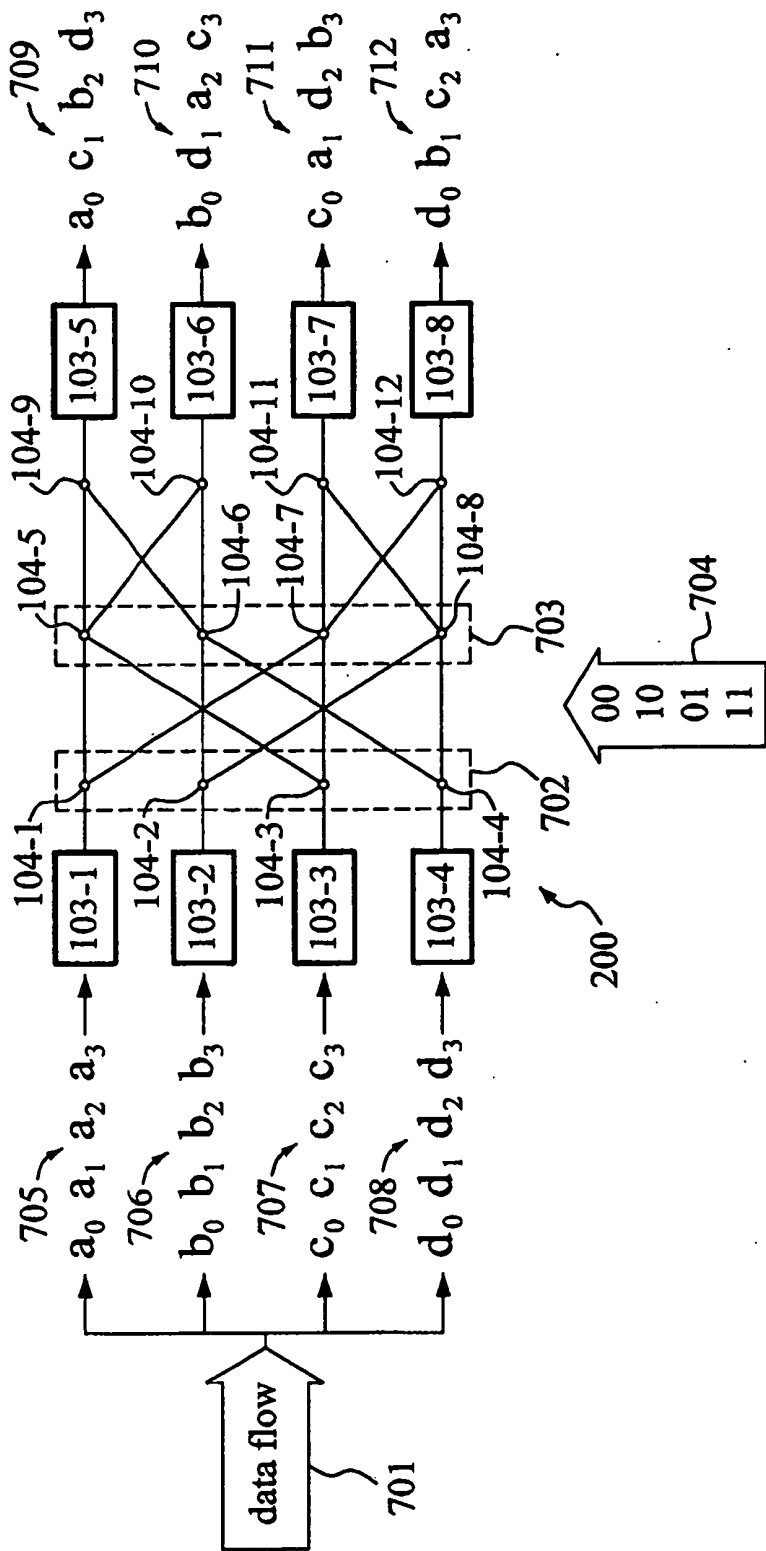


圖 7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	網 路
101	第 一 邊
102	第 二 邊
103	端 子
104	節 點
105、106	列

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)