

發明專利說明書

(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：95118651

※ 申請日期：95 年 5 月 25 日

※IPC 分類：H03M 7/20 (2006.01)

H03M 13/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

NB/MB 編碼裝置及方法

NB/MB CODING APPARATUS AND METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

萬國商業機器公司

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

代表人：(中文/英文) 琳奈 D 安德森/ANDERSON, LYNNE D.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州 10504 亞芒克市新奧爾察德路

New Orchard Road, Armonk, NY 10504, U.S.A.

國 籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

亞伯特 X 衛蒙/WIDMER, ALBERT X.

國 籍：(中文/英文)

美國/US

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：

美國；西元 2005 年 5 月 31 日；11/140,778

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明一般係與通訊系統有關，更特別地，係與NB/MB 編碼裝置及方法有關。

【先前技術】

編碼(coding)被用於通訊系統中以達到許多目的，其中包括提昇傳輸可靠性、直流平衡(DC balance)、錯誤偵測、以及錯誤修正等。美國專利案號 5,699,062，發明人為 Widmer 的發明揭示一種具有本地同位元(local parity)的傳輸碼。在'062 專利中描述了用以將 8 位元的位元組轉換為一組被編碼的 10 位元的位元組之方法與裝置，使得在特定編碼位元組的一位元位置中，若有錯誤產生時，它會產生一無效的編碼位元組。另外，該組編碼的位元組包括一限制於單一位元組的逗號，也就是逗號的位元序列為單一的(singular)。對應逗號的位元序列不會在相對於位元組邊界的其它排列之任何位元組序列中被找到。垂直同位元(vertical parity)則是被用來識別一已知有錯誤的位元組內的錯誤之位元位置。

此'062 專利並不提供來源向量的特殊指定方式，以對向量進行編碼。因此，有必要提供一可有效率地於硬體中實施之編碼實施方式。

【發明內容】

本發明原則上提供一種用以實施編碼機制的技術。在根據本發明其中一種實施例的示範方法中，將 N 個二元符

號(N-binary, NB)的來源資料向量，編碼為 M 個二元符號 (M-binary, MB)的編碼向量，其中 M 大於 N ，而 N 則大於 0。此示範的方法可包含以下的步驟：取得複數個 NB 來源資料向量；以及根據一編碼方式將 NB 來源資料向量編碼為複數個 MB 編碼向量。該編碼方式可將 NB 來源資料向量的至少一第一部分，映對(map)至與不等性無關(disparity independent)的 MB 編碼向量。另外，該編碼方式可將 NB 來源資料向量的至少一第二部分，映對至與不等性相關的 MB 編碼向量。與不等性相關的編碼向量可具有基本表示(primary representation)以及與該基本表示互補的替代表示(alternate representation)。MB 編碼向量可具有藉由該編碼方式而附加於其上之 $M-N$ 個二元符號。部份的 MB 編碼向量除了全向量互補(whole-vector complementation)之外，具有相較於所對應的 NB 來源資料向量的二元符號變動。此編碼方式可被預先選擇，以於全向量互補之外，降低及／或實質上消除具有二元符號變動的不等性相關編碼向量之一數量。所降低具有個別二元符號變動之不等性相關編碼向量的數量，可相較於其他至少部份可能的 NB 至 MB 的編碼方式。

在另一更特定型態的示範實施例中， $N=8$ ， $M=10$ ，且其中一個示範的編碼方式實質地消除除了全向量互補外，具有二元符號變動的不等性相關編碼向量之數量。示範的編碼方式可產生一直流平衡的傳輸碼，且對應至與不等性無關的編碼向量之 NB 來源資料向量，可包含至少 60 個具有不大於 2 的前導運行長度(leading run-length)之平衡來源資料向量，並且被附加以對應至上述 $M-N$ 個二元

符號之附加二元符號之互補對。具有相較於來源資料向量的二元符號變動之 MB 編碼向量，可以是具有 8 個二元符號的那些與不等性無關的編碼向量，其相同於與不等性無關的編碼向量的其中之一，及該附加二元符號的互補對的兩個二元符號。示範的編碼方式可將具有對應至二元符號變動的編碼向量之 NB 來源資料向量的大多數，以互補對 (complementary pair) 的方式，指定(assign)至與不等性無關的 MB 編碼向量之對應對(corresponding pairs)，其除了附加二元符號以外的所有二元符號位置為互補的。另外，該示範的編碼方式可將來源資料向量中對應至與不等性無關的編碼向量之至少 8 個向量，其具有 4 個前導運行並跟隨著 2 對互補二元符號，指定至 MB 編碼向量中被選擇的編碼向量，其具有與該 8 個向量中的對應向量互補的 2 個前導二元符號。示範的編碼方式也可將對應至具有二元符號變動的來源資料向量的大多數，以互補對的方式，指定至與不等性無關的編碼向量之對應對，其除了附加二元符號以外的所有二元符號位置為互補的。

示範的編碼方式也可將來源資料向量中對應至與不等性的無關編碼向量的至少 8 個向量，其具有 4 個前導運行(leading run of 4)並跟隨著 4 個尾隨的二元符號中的一個單一二元符號，而其符合在 4 個前導運行之二元符號，指定至編碼向量中被選擇的編碼向量，其具有一第三個二元符號，並與 8 個向量中的對應向量互補。示範的編碼方式更可將對應至具有二元符號變動的部份編碼向量之 NB 來源資料向量中的大多數，以互補對的方式，指定至與不等性無關的編碼向量的對應對，其除了附加二元符號以外

的所有二元符號位置為互補的。示範的編碼方式還可將來源資料向量中對應至與不等性無關的編碼向量之至少 8 個向量，其具有 4 個前導運行並跟隨著 4 個尾隨的二元符號的單一二元符號，而其並不符合在 4 個前導運行之二元符號，指定至編碼向量中被選擇的編碼向量，其具有一第一、第三與第四個在 8 個向量中相對應的向量相互補的二元符號。

在另一特定型態的示範實施例中，根據示範的實施例，對應至與不等性無關的編碼向量之來源資料向量可包含至少 54 個具有一整體不等性為+2 或-2 的來源資料向量，並且在任何給定二元符號位置之後具有不大於 2 的運行不等性(running disparity)。這些向量在整體不等性為+2 時可被附加二元符號 00，而在整體不等性為-2 時可以被附加二元符號 11。相對應至與不等性相關編碼向量的來源資料向量，包含至少 19 個來源資料向量，其具有不等性為+2 且被映對至 19 個不等性相關的平衡編碼向量，其具有所需的負開始不等性(negative starting disparity)，並與具有被貼附 2 個零的來源資料向量相同。此例中的這 19 個來源資料向量可滿足下列條件至少其中之一：(a)結束於二元符號 11001；(b)從二元符號 1110 開始並於二元符號 1 結束；以及(c)以二元符號 10 結束並具有最多 3 個前導 1 或最多一個前導 0。

對應至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，也可包括至少 4 個由二元符號 1110 開始之平衡來源資料向量，並被映對至 4 個與不等性相關的平衡編碼向量，其具

有一所需的負開始不等性。此編碼向量可具有與該些被貼附二元符號 01 的平衡來源資料向量相同的二元符號。對應至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，也可包括至少 4 個由二元符號 0001 開始之平衡來源資料向量，並被映對至 4 個與不等性相關的平衡編碼向量，其具有所需的正開始不等性(positive starting disparity)。這些編碼向量可具有與該些被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同的二元符號。更進一步，對應至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，可包含至少 18 個具有不等性為+4 的來源資料向量，並滿足下列情況的至少其中之一：(a)尾隨的 4 個二元符號包含一跟隨著 11 的二元符號之互補對；(b)尾隨的 4 個二元符號為 1111 而前導的二元符號為 2 對互補二元符號或 1100；(c)前導的二元符號為 1 而尾隨的 4 個二元符號為 1101；以及(d)前導的 2 個二元符號為 1 而尾隨的 4 個二元符號為 1110。這 18 個來源資料向量可被映對至 18 個具有不等性為+4 與所需的負開始不等性之編碼向量。編碼向量可具有與此 18 個被貼附 01 的來源資料向量相同的二元符號。

更進一步，對應至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，可包括至少一個為 11101111 的形式之來源資料向量，其被映對至一個具有不等性為+4 與所需要的負開始不等性之編碼向量，且其具有 1110111100 的形式。再進一步，映對至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，可包括至少 21 個具有不等性為-2 的向量，並滿足下列情況的至少其中之一：(a)尾隨的 4 個二元符號，包含被二元符號互補對所跟隨的 01；(b)尾隨的二元符號為 1001

與 11010；(c)前導的二元符號為 0 而尾隨的 4 個二元符號為 0011；(d)尾隨的 5 個二元符號為 10001；以及(e)尾隨的 6 個二元符號為 100001。此 21 個來源資料向量可被映對至 21 個具有不等性為-4 與所需要的負開始不等性之編碼向量，且編碼向量可具有與被貼附二元符號 00 的來源資料向量相同的二元符號。

更進一步，對應至與不等性相關的編碼向量之來源資料向量，可包括至少 15 個具有不等性為-4 的向量，並滿足下列情況的至少其中之一：(a)尾隨的 4 個二元符號，包含被二元符號 00 跟隨的二元符號互補對；(b)第一個二元符號為 0 而最後 5 個二元符號為 10000；(c)前導的二元符號為 0 而尾隨的 4 個二元符號為 0010；以及(d)前導的 2 個二元符號為 00 而尾隨的 4 個二元符號為 0001。此 15 個資料向量可被映對至 15 個具有不等性為-4 與所需的正開始不等性之編碼向量，且編碼向量的二元符號可與被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同。

在本發明的某些實施例中的另一特定型態中，編碼方式可指定至少 7 個作為控制向量的 NB 向量，給至少 7 個 MB 不等性相關的對應編碼控制向量，其具有基本表示以及與基本表示互補的替代表示。編碼控制向量可包含 7 個 NB 向量加上 2 個被附加的二元符號。這 7 個 NB 對應的編碼控制向量的基本表示可滿足下列情況的至少其中之一：

(i) 不等性等於-4，(ii) 所需的開始不等性為正，(iii) 第三、第五、第六、第七與第九個二元符號之數值為零，且

第一個二元符號的數值為一，(iv) 第四個與第八個二元符號為互補的，以及(v) 第八與第十個二元符號為互補的；

(i) 不等性等於-4，(ii) 所需的開始不等性為正，(iii) 第四、第六、第八、第九、與第十個二元符號之數值為零，且第五與第七個二元符號之數值為一；

(i) 不等性等於 0，(ii) 所需的開始不等性為負，(iii) 最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號之數值為零，且第三、第四、第五、第六與第七個二元符號之數值為一；以及

(i) 不等性等於 0，(ii) 所需的開始不等性為正，(iii) 最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號之數值為零，且第四、第五、第六與第七、第八個二元符號之數值為一。

這 7 個 NB 控制向量也可具有互補替代向量。在本發明的某些示範的實施例中，與不等性相關的編碼向量的基本表示可以 2 種二元符號類型的其中之一結束。而這可協助簡化解碼程序。

在本發明的示範實施例的又另一個型態中，編碼步驟可包括下列步驟：附加 M-N 個二元符號至 NB 來源資料向量以取得增加的向量；互補(complementing)給定的一個增加向量中的 M 二元符號，以取得 MB 編碼向量其中之一的替代表示其中之一；以及互補給定的另一個 NB 來源資料向量中少於 N 個二元符號。此 M 個二元符號可因應一決定而進行互補，該決定為給定編碼向量為與不等性相關的編碼向量的其中之一，且目前運行的不等性並不符合用於特定一個 MB 編碼向量之所需的開始不等性。互補少於

N 個二元符號係因應一決定，該決定為給定的編碼向量在此情況下係不等性無關編碼向量的其中一個，這 2 個互補步驟係實質上平行地執行。

根據本發明的另一型態，一種將編碼向量解碼為解碼的來源資料向量的示範方法，包含以下的步驟：取得複數個根據前述一種編碼方式得來的 MB 編碼向量，而接著根據該編碼方式的解碼規則將編碼向量解碼為複數個來源資料向量。

根據本發明的另一型態，一種採用上述編碼方式將來源向量編碼為編碼向量的裝置，可包括一個二元符號附加模組、一個全向量互補模組以及一個二元符號互補模組。

根據本發明的另一型態，一種採用上述編碼方式將 MB 編碼向量解碼為 NB 來源資料向量的裝置，可包括一全向量互補模組，以及一個二元符號互補模組。

本發明的各種目的、特點以及優勢，透過以下的實施例詳細說明以及附屬的圖表，將可更為清楚。

【實施方式】

參考第一圖，其中所示為根據本發明的一個實施例之示範編碼方法之流程圖，包括將 N 個二元符號(NB)來源資料向量編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量的步驟，其中 $M > N > 0$ 。如步驟 102 所示，取得複數個 NB 來源資料向量。如步驟 104 所示，根據一種編碼方式將該些 NB 來

源資料向量編碼為複數個 MB 編碼向量。該編碼方式一般同時包括編碼與解碼規則。在編碼方式中，NB 來源資料向量的至少一第一部分係被映對至與不等性無關 (disparity independent) 之 MB 編碼向量。另外，NB 來源資料向量的至少一第二部分係被映對至與不等性相關之 MB 編碼向量，並具有基本表示 (primary representations) 以及與該基本表示互補的替代表示 (alternative representations)。MB 編碼向量一般具有藉由該編碼方式而附加於其上之 M-N 個二元符號。部份的 MB 編碼向量除了全向量互補 (whole-vector complementation) 外，具有相較於所對應的 NB 來源資料向量的二元符號變動，(舉例來說，除了在全向量互補時用於連結至與不等性無關的編碼向量，全向量互補可用來在二元符號變動時，取得與不等性相關編碼向量的替代表示)。

編碼方式可被預先選擇，以降低或實質上消除落在部份 MB 編碼向量之內與不等性相關編碼向量之一數量，其除了全向量互補外，具有相較於所對應的 NB 來源資料向量的二元符號變動。在此，「降低」落在其部份內與不等性相關編碼向量之一數量，係指相較於其他可能的 NB 至 MB 的編碼方式而達成的降低。另外，在此「實質上消除」落在其部份內與不等性相關編碼向量之一數量，包括完全消除，以及消除落在該部份中充分數量與不等性相關的編碼向量，使得根據編碼方式的編碼與解碼可利用硬體的方式實施，並藉由平行處理至少某些方面的編碼與解碼程序，而獲得有利的優勢。

根據本發明的一個示範解碼方式，將在下面詳加敘述，其中 $N=8$ ， $M=10$ ，且該編碼方式實質地消除落在部份 MB 編碼向量之內與不等性相關編碼向量之一數量，其除了全向量互補外具有相較於所對應的 NB 來源資料向量的二元符號變動。

接著參考第二圖，其中流程圖 200 所示為根據本發明的另一示範實施例之型態，將 N 個二元符號(NB)來源資料向量，編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量的方法步驟，其中 $M>N>0$ 。MB 編碼向量的至少其中一些可包括與不等性相關的編碼向量，其具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示。本方法可包括以下的步驟：附加 $M-N$ 個二元符號至 NB 來源資料向量，以取得增加的向量，如步驟 202 所示；互補(complementing)給定的一個增加向量中的 M 二元符號，如步驟 204 所示；以及互補給定的來源資料向量中少於 N 個二元符號，以取得另一個給定 MB 編碼向量中之對應部份，如步驟 206 所示。步驟 204 與 206 較佳係實質上平行地執行。在此，「實質上平行地」意味著完全平行或足夠的平行，使得與編碼及／或解碼有關的處理可獲得想要的提昇。

在互補給定的一個增加向量中的 M 個二元符號的步驟中，該互補係用以取得對應至給定 NB 來源資料向量的 MB 編碼向量其中之一的替代表示，藉此取得給定的一個增加向量。互補 M 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為 MB 編碼向量其中之一係與不等性相關的編碼向量其中之一，並且一目前的運行不等性(running

disparity)並不符合 MB 編碼向量其中之一所需的開始不等性(starting disparity)。

在互補給定的來源資料向量中少於 N 個二元符號的步驟中，該互補係用以取得另一給定的 MB 編碼向量中的對應部份，其對應至另一給定的 NB 來源資料向量。互補少於 N 個二元符號（至少有部份），係因應一決定，該決定為該另一給定的 MB 編碼向量係一與不等性無關的編碼向量。第二圖的方法可實施一編碼方式，其中在相較於對應的 NB 來源資料向量中，具有二元符號變動的相對應 MB 編碼向量，將優先權(preference)給予平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。如上述，互補少於 N 個二元符號的步驟可直接對來源資料向量執行，不過，針對在步驟 202 中所形成之增加向量的個別位元(individual bits)進行此一互補動作，相信是較為有利的。在第二圖所示的方法的一個特定實施方式中， $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式實質地將相較於對應 NB 來源資料向量，具有二元符號變動的所有 MB 編碼向量，指定給平衡的以及與不等性無關之 MB 編碼向量。在此，「實質上所有的」包括全部的以及足夠數目的，藉此可達成前述與平行處理有關的有利優勢。

第二圖中所述的方法步驟可被調整作為第一圖的編碼步驟 104 的次步驟（舉例來說，採用上述相關的編碼方式）。在此情況下，附加步驟實質上係如上所述。在互補 M 個二元符號的步驟中，用來取得增加的向量之 NB 來源資料向量，係落在上述的 NB 來源資料向量的第二部分。

接著參考第三圖，其中所示的流程圖 300 係根據本發明的另一示範的方法，說明將 M 個二元符號(MB)編碼向量解碼為 N 個解碼的二元符號(NB)來源資料向量，其中 $M > N > 0$ 。該方法包含以下的步驟：取得複數個根據一編碼方式編碼得來之 MB 編碼向量，如步驟 302 所示；以及根據編碼方式的解碼規則，將 MB 編碼向量解碼為複數個 NB 來源資料向量，如步驟 304 所示。編碼方式可以是根據本發明的任何編碼型態。

接著參考第四圖，其中流程圖 400 說明根據本發明的另一型態的另一示範方法，用以將 M 個二元符號(MB)編碼向量解碼為 N 個二元符號(NB)來源資料向量，而 $M > N > 0$ ，其中 MB 編碼向量的至少其中一些係為與不等性相關的編碼向量，其具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示。該方法可包括互補給定的 MB 編碼向量中的至少 N 個二元符號之步驟，如步驟 402，以恢復對應至給定的 MB 編碼向量中的給定 NB 來源資料向量。互補至少 N 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為給定的一個 MB 編碼向量係為與不等性相關編碼向量其中之替代表本之一。本方法也可包括互補另一給定 MB 編碼向量中少於 N 個二元符號之步驟，如步驟 404 所示。互補少於 N 個二元符號可被用以恢復對應至其它給定 MB 編碼向量的另一給定 NB 來源資料向量的另一給定一個的一對應部分的對應部份。互補少於 N 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為其它給定 MB 編碼向量係一與不等性無關的編碼向量。步驟 402 與 404 的兩個互補步驟實質上係平行地執行，並可實施為根據本發明的編碼方

式。在第四圖的方法的一個較特定型態中， $N=8$ 而 $M=10$ ，且編碼方式實質地將相較於對應的 NB 來源資料向量中具有二元符號變動的所有 MB 編碼向量，指定給平衡的以及與不等性無關的 MB 編碼向量。

第四圖所述的方法步驟也可代表第三圖的步驟 304 所能執行的一種方式。在此情形下，步驟 402 中 NB 來源資料向量係被包含於 NB 來源資料向量之前述的第二部分。另外，在互補步驟 404 中，NB 來源資料向量係被包含於 NB 來源資料向量之前述的第一部分。

在本發明的示範實施例中，該編碼方式產生一直流平衡的(DC-balanced)傳輸碼；另外，在本發明的示範實施例中，與不等性相關的編碼向量的基本表示，係以二種 2 個二元符號類型的其中之一結束。另外，在本發明的示範實施例中，NB 控制向量與對應的 MB 編碼控制向量每個可具有一互補替代向量。在以下的示範編碼方式中，有 7 個 NB 控制向量以及 7 個 MB 對應的編碼控制向量，每一個具有互補替代向量。

接著請參考第五圖，其中所述的示範裝置 500 係根據本發明的一種實施例，用以將 N 個二元符號(NB)來源資料向量，編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量，其中 $M>N>0$ ，且 MB 編碼向量的至少其中一些係與不等性相關的編碼向量，其具有基本表示以及與基本表示互補的替代表示。裝置 500 可包括二元符號附加模組 502；(選擇性採用的)一不等性監測模組 504；一全向量互補模組 506；以及一

二元符號互補模組 508。二元符號附加模組 502 可被設定用來附加 M-N 個二元符號至 NB 來源資料向量，以取得增加的向量。不等性監測模組 504 若被採用，可被耦接至全向量互補模組 506，並可被設定用來決定目前的運行不等性，以將合適的不等性相關編碼向量，指定至給定的 NB 來源資料向量。

全向量互補模組 506 可被設定用來互補給定的增加向量中的 M 個二元符號，以取得對應至給定 NB 來源資料向量中的一給定 MB 編碼向量之一的一個替代表示，藉此取得給定的增加向量。互補 M 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為 MB 編碼向量其中之一包含與不等性相關的編碼向量其中之一，且目前的運行不等性並不符合用於 MB 編碼向量其中之一所需的開始不等性。二元符號互補模組 508 可被設定用來互補另一給定 NB 來源資料向量中少於 N 個二元符號，以取得對應至其它給定 NB 來源資料向量之一的另一給定 MB 編碼向量的對應部份。互補少於 N 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為其它給定的 MB 編碼向量係一與不等性無關的編碼向量。二元符號互補模組 508 與全向量互補模組 506 可被設定為實質上平行地執行。在此，「實質上平行」應該具有如前所述的意義。模組 506 與 508 可被相互耦接，並可被設定用以實施上述之任一編碼方式。在此較佳者為，模組 508 互補所增加向量之合適的個別位元，但是任何用以互補一或更多個別的二元符號的合適方式，也都被包含在本發明的範疇內。此外，在此所用的「耦接(coupled)」應廣泛地包括直接耦接、透過一或更多共享一或更多個邏輯

開的組件所進行的間接耦接，或其它類似的方式。另外要注意的是，在示範的實施例中，模組 602 與 604 可在它們的輸入端「看到(see)」所有的向量，但是只會針對被輸入線上的標籤所識別的向量，在有需要的時候採取行動。在以下所討論的示範編碼方式（亦即其係用以做為範例而非用來限制），除了被附加的二元符號，用於隨機資料的，大約有一半的來源資料向量以及所有的控制向量在編碼時都維持不變。

現在請參考第六圖，其中所示的裝置 600，係根據本發明的一種示範實施例，用以將 M 個二元符號(MB)編碼向量解碼為 N 個二元符號(NB)來源資料向量 ($M > N > 0$)。MB 編碼向量的至少其中一些係與不等性相關的編碼向量，其具有基本表示以及與基本表示互補的替代表示。裝置 600 包括一全向量互補模組 602、一二元符號互補模組 604 以及（選擇性的）一有效性檢查模組 606。全向量互補模組 602 可被設定用來互補給定的 MB 編碼向量中的至少 N 個二元符號，以恢復對應至給定 MB 編碼向量的給定 NB 來源資料向量。互補 N 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為給定的 MB 編碼向量係與不等性相關的編碼向量的替代版本其中之一。

二元符號互補模組 604 可被耦接至全向量互補模組 602，並可被設定用來互補給定 MB 編碼向量中少於 N 個二元符號，以恢復對應至給定 MB 編碼向量中的另一給定 NB 來源資料向量的對應部分。互補少於 N 個二元符號（至少有部份）係因應一決定，該決定為其它給定的 MB 編碼

向量係一與不等性無關的編碼向量。模組 602、604 與（選擇性的）606 可被設定為實質上平行地執行，在此，「實質上平行」應該具有如前所述的意義。根據本發明，模組 602、604 與 606 可被設定用以實施任何編碼方式。對無效向量(invalid vector)來說，模組 602 與 604 可被允許產生任意輸出。在第六圖所述的示範實施例中，模組 602 與 604 也可被設定用來去除被附加的二元符號。模組 602、604 與 606 可以在輸入端「看到」被附加的二元符號，但是此類符號可以在互補之前先被丟棄(dropped)。要注意的是，全向量互補模組並不需要互補已經是基本形式（相對於替代形式）的向量。

有效性檢查模組 606 在被採用的時候，可被耦接至模組 602 與 604，並可被設定用以取得推定的編碼向量(putative encoded vector)，並決定推定的編碼向量中的給定向量是否為有效的 MB 編碼向量。要注意的是，這可藉由比較接收的向量與有效向量以決定它們是否有效，或反過來說，藉由與無效向量比較，決定它們是否無效。

在此所述的方法可利用數種方式實施，舉例來說，採用第五圖與第六圖所述的裝置。此類裝置可利用數種技術來實施。目前，採用以下所述的邏輯閘實施方式，應是較佳的方式。然而針對示範的邏輯閘實施方式亦可採用各種變動與修正，併此敘明。

以下為一示範的 8B/10B 編碼方式，用以說明本發明的原則以及技術。要注意在 8B/10B 中，大寫字母的"B"

一般指的是「二元符號(Binary Symbol)」，而並不限於較為特定的名詞「位元(bit)」(一般以"b"代表)，用以和具有超過二個位階的碼做區別，比如說具有三個位階的三元符號(ternary symbol)。三元符號一般以大寫字母的"T"來代表。同時，輸入的數目實際上是 9，以便包括控制字元，而數字 8 僅代表資料向量(根據本發明的 NB/MB 方式若有需要也可具有一或更多個額外輸入，比如說控制字元)。未編碼的 8B 資料向量的位元，係以大寫字母"ABCDEFGH"代表，而特殊非資料字元之控制輸入係以"K"標示。編碼的 10B 向量的位元係以小寫字母"abcdefghij"代表。

在第七圖所示的籬柵圖(trillids diagram)中，針對一間隔內的向上斜線代表數值為一的位元，而相反的，向下斜線則代表零。第七圖中時間軸的水平座標係由左至右增加，每增加一單位代表一個額外的位元，垂直座標代表運行不等性(running disparity)，係以下列的小寫字母代表：

- b (balance, 平衡) 代表不等性為 0
- u (up, uni, 向上／單一) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為+1，搭配偶數個前行數字時的不等性為+2
- m (minus, 負) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為-1，搭配偶數個前行數字時的不等性為-2
- c (cube, 立方) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為+3，搭配偶數個前行數字時的不等性為+4
- t (three, 三) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為-3，搭配偶數個前行數字時的不等性為-4
- v (羅馬數字 V) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性

為+5，搭配偶數個前行數字時的不等性為+6

- q (quint, 五個一組) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為-5，搭配偶數個前行數字時的不等性為-6

- h (hepta, 七個一組) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為+7，搭配偶數個前行數字時的不等性為+8

- s (seven, 七) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為-7，搭配偶數個前行數字時的不等性為-8

- x (羅馬數字 X) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為+9，搭配偶數個前行數字時的不等性為+10

- n (nine, negative, 九／負) 代表搭配奇數個前行數字時的不等性為-9，搭配偶數個前行數字時的不等性為-10

舉例來說，在第七圖的左邊籬柵圖中，"5c"代表在第五個位元(e)結束時的不等性為+3，而"6c"代表在第六個位元(f)結束時的不等性數值為+4。第七圖針對向量的籬柵圖包含最多 10 個位元，左邊的籬柵圖係用以定義向量分類，而右邊的籬柵圖顯示從原點到每一個節點的不同路徑或向量的數目。要注意的是這些數字與二項式係數(binominal coefficient)相同。

以下的表示法係用於附加至來源向量組或編碼向量組的名稱：

- 第一個大寫字母 B、P 或 F 代表編碼向量的不等性：

B 代表與不等性無關的平衡(balanced)編碼向量。

P 代表根據運行不等性的極性(Polarity)所選擇的不等性相關平衡編碼向量的互補對。

F 代表不等性為 4(four)的編碼向量的互補對。

- 如果有第二個大寫字母的話，其代表未編碼向量之區塊不等性(block disparity)，或者是在第七圖左邊籬柵圖的垂直端座標使用代表上述不等性數值的大寫字母。
- 如果有第三個大寫字母，則代表控制輸入位元 K 的數值。
- 最多 3 個前導大寫字母後可跟隨一或更多由一個數字配上一個小寫字母的配對(duet)，以便顯示出該類別(class)的成員必須經過的籬柵節點，或為否定時(nagated)時則為不用經過的籬柵節點。通過否定節點的向量，比如說 4t'，一定不能是向量的被指定類別的一部分。此一表示法係被繪示於第七圖左邊的籬柵圖。
- 如果有未編碼的位元的話，則第三以及除了 K 以外的尾隨大寫字母，它們必須被互補以取得個別的編碼基本向量。如果顯示類別名稱分別以 I 以及 / 或者 J 結束，則最後二個編碼位元 i 與 j 係被附加預設值 0 並被互補。

在所有 10B 的邊界中，運行不等性可假定為 $D=\pm 2$ 的兩個數值中的一個。在這個碼中的編碼向量可以是平衡並與不等性無關、平衡並與不等性相關、或者具有 ± 4 的不等性。如果在一位元組邊界的目前運行不等性為正(+2)，那麼只有與不等性無關的向量或者具有要求的正入口不等性(positive entry dsiparity)的向量可被輸入，而互補規則適用於負運行不等性。大約有 2/3 的來源向量被轉譯為單一的、平衡的、與不等性無關的編碼向量。根據上述不等性規則，所有其他的 8B 向量會被轉譯為一對互補的 10B 向量的其中之一。編碼向量的串列傳輸係被假定以字母順

序而由位元"a"開始。

8B/10B-P 碼包括總共 263 個來源向量，每一個被轉譯為 352 個編碼的 10B 向量中的一個，如第八圖至第十九圖，以及第二十四圖之籬柵圖所示。所有其他 672 個 10B 向量為無效的。在'062 專利一案中已經解釋了在這類應用中如何使用與轉譯籬柵圖，熟悉此技藝者應可了解。174 個來源向量被編碼為平衡的、與不等性無關的向量，而 29 個來源向量被編碼為平衡的、與不等性相關的向量，並具有互補表示，而剩下的 60 個來源向量每一個被編碼為向量的互補對的其中之一，具有 4 的不等性。

本案加入了三個額外的控制字元，而與'062 一案相較其會產生連續運行的五個。使用者可以選擇是否加入這些字元。如果小心地規劃使用新的控制字元，連續運行的五個仍可以被避免。新的控制字元係以底下的籬柵圖中的虛線表示，並且以斜體方式印於表中。

在第八與第九圖中有 174 個與不等性無關的平衡向量。平衡的(balance)表示在向量開始與結束時的運行不等性為相同的。不等性無關(disparity independence)意味著它們可被輸入至一向量序列中，不管目前的開始不等性在向量邊界為+2 或-2，都沒有關係。

這 174 個與不等性無關的平衡向量包括所有在前導和尾隨的邊界具有不超過二的運行長度之平衡的 10B 向量，除了第十圖的三個與不等性相關的向量以及它們的互

補數為例外，該互補數具有 2 個的尾隨運行跟隨著 1 個的運行以及另一 2 個的運行。利用上述的表示方式，第八圖與第九圖的籬柵圖可分別以 $B3c'5c'7c'3t'5t'7t'$ 以及 $B3c'7c'3t'7t'8b$ 來表示。後者包括第八圖中一些冗餘的向量，它們可藉由加入 $5u'5m'$ 而被排除。

第十圖至第十二圖所示為具有所需的負開始不等性之平衡籬柵圖。如果是正運行不等性，就必須使用它們的互補數。第十圖的三個向量可以用表示式 $P3u5c7u8u$ 來表示，而補數則用 $P3m5t7m8m$ 表示。第十一圖中以實線表示的十一個向量可以用 $P3c4u6c'7c'8m'$ 表示。經過節點 $8m$ 的向量 $P3c8m$ 係被指定給一選擇性的控制字元 $K248P$ ($P3t8u$) 的替代版本 $K248A$ 。此種極性選擇(polarity selection)簡化了用於 10 位元向量互補的方程式。第十二圖的十四個平衡向量可以用 $P4c'6u7c$ 表示。經過節點 $2m$ 的向量係被指定給選擇性的基本控制字元 $K124P$ 。

第十三圖的三十二個具有不等性為+4 的向量可以用 $F4u6u$ 表示。它的互補數係以 $F4m6m$ 表示。第十四圖的 9 個具有+4 的不等性與一負的所需入口不等性之向量可以用 $F3u4b7c$ 表示，它的補數係以 $F3m4b7t$ 表示。兩條粗線代表單一的逗號序列(singular comma sequence)。第十五圖的九個具有+4 的不等性與一負的所需入口不等性之向量可以用 $F1u4u6c7c$ 表示，它的補數係以 $F1m4m6t7t$ 表示。第十六圖的四個具有+4 的不等性與一負的所需入口不等性之向量可以用 $F2u4u7v8c$ 表示，它的補數係以 $F2m4m7q8t$ 表示。第十七圖的單一具有+4 的不等性與一

負的所需入口不等性之向量可以用 F3c4u8v 表示，它的補數係以 F3t4m8q 表示。第十八圖的四個具有+4 的不等性與一負的所需入口不等性之向量可以用 F2b3m7c9c 表示，它的補數係以 F2b3u7t9t 表示。第十九圖的單一具有+4 的不等性與一負的所需入口不等性之向量係選擇性的控制字元的其中一個的替代版本 K131A，它可以用 F2m7c8u 表示，它的補數則是以 F2u7t8m 表示。

第八圖至第十九圖的籬柵圖可被用來驗證碼的有效性，它們顯示可用的編碼向量的總數。由於沒有任何一個圖表中的向量與其他圖表中的任何一個向量相同 (congruent)，因此並沒有重複的向量。任何真實與互補形式的尾隨與前導運行，與它們在位元組邊界相關的運行不等性，顯示符合運行長度規則。同樣地，逗號字元的單一性可藉由檢查所有可能的尾隨與前導位元型態而得到確認。

來源向量至編碼向量的特定指定方式實質上影響到實施方式的複雜性。可保存來源位元數值的編碼指定方式會被賦予優先權，如第二十圖至第二十七圖的情況所示，其中第二十三至二十七圖的表列出所有與不等性相關向量之基本向量。與不等性相關的向量具有二種互補表示，分別為基本(P)以及替代(A)向量。這種編碼指定方式使得所有與不等性相關的基本向量以 ij=00 或 01 結束，以簡化解碼程序。在此也可選擇使用其他的結束方式，但是限制於二種結束的型態有助於簡化解碼程序，而且也不一定需要是這二種特定的型態。所有需要個別位元變動以進行編

碼的來源向量係被列於第二十八圖的表中。第二十八圖中的 60 個編碼向量可被視為與不等性無關、平衡的向量，以 $ij=01$ 結束。

K 位元(K-bit)的數值並沒有被列在第二十八圖的表的來源向量內。對大多數的向量來說，K 位元為冗餘的，若存在的話可假設為零。在這七個資料來源向量中必須加入零的數值，否則會與控制向量相同。對於這些資料向量來說，在向量名稱中的字母 D 係以粗體表示。在第二十、二十一與二十二圖的表中之 114 個與不等性無關的平衡向量，係第八與第九圖中，以 $ij = 00$ 、 11 、或 10 結束的向量的子集，但不包括以 01 結束的向量。第二十圖的表的 27 個向量可以 BU3c'5c'7c'3t'表示，第二十一圖的表的 27 個向量可以 BM3c'3t'5t'3t'7t'IJ 表示。應了解的是，第二十與二十一圖的表的向量，係由具有+2 和-2 其中之一的整體不等性，並且在任一給定二元符號位置後具有最多 2 的運行不等性之 54 個來源資料向量所產生，對於 54 個來源資料向量中具有+2 的整體不等性的向量來說，係被附加二元符號 00，對於 54 個來源資料向量中具有-2 的整體不等性的向量來說，係被附加二元符號 11。第二十二圖的表的 60 個向量可以用 BB3c'3t'I 代表。應了解的是，這 60 個向量是採用 60 個具有不超過 2 的前導運行長度(leading run-length)之平衡來源資料向量並附加二元符號的一互補對所產生的。

在第二十三圖的表中所列的 24 個平衡向量保有來源位元的數值，並且是第十圖至第十二圖中不是以 $ij=10$ 或

11 結束的向量之子集。它們全都需要一負的入口不等性。選擇性的控制字元 K124P 如第十二圖所示。應可了解的是，第二十三圖的表所示的 19 個由具有不等性為+2 的來源資料向量所產生的向量，至少滿足以下其中之一：

結束於二元符號 11001；

從二元符號 1110 開始並於二元符號 1 結束；以及

以二元符號 10 結束並具有(i)最多 3 個前導 1，以及(ii)最多 1 個前導 0；以及

將它們映對至 19 個具有一所需的負開始不等性之不等性相關平衡編碼向量（編碼向量具有與貼附二個零的來源資料向量相同的二元符號）。另外，應了解的是，在第二十三圖的表中顯示四個由二元符號 1110 開始之平衡來源資料向量所產生的向量，這四個平衡來源資料向量被映對至 4 個不等性相關平衡編碼向量，這些 4 個不等性相關平衡編碼向量具有一要求的負開始不等性，並具有與 4 個被貼附二元符號 01 的平衡來源資料向量相同的二元符號。

第二十四圖的五個平衡向量以及第二十五圖的表，需要正的入口不等性，它們是第十一圖中以 $ij=10$ 或 11 結束的五個向量的補數。選擇補數的方式是使得來源向量在沒有變動的情況下被轉譯為基本向量，而所有來源位元中有變動的編碼向量以 $ij=01$ 結束。應可了解的是，第二十五圖的表顯示由二元符號 0001 開始的四個平衡來源資料向量所產生之四個向量。這四個平衡來源資料向量被映對至四個與不等性相關的平衡編碼向量，其具有一所需的正開始不等性，並具有與四個被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同的二元符號。第二十六圖的表所示的 19 個向量

具有不等性為+4 以及來源位元的數值係被保留 (preserved)。它們都要求一負的入口不等性。其中一個以 $ij=00$ 結束的向量(D247P)如第十七圖所示，而其他則為第十三圖至第十六圖與第十八圖的向量的一子集，並以 $ij=01$ 結束。應可了解的是第二十六圖的表包括 18 個由具有不等性為+4 的來源資料向量所產生的向量，至少滿足以下其中之一：

尾隨的 4 個二元符號，包含一被二元符號 11 跟隨的二元符號之互補對；

尾隨的 4 個二元符號為 1111 而前導的二元符號為(i)2 對互補二元符號，以及(ii)1100 的其中之一；

前導的二元符號為 1 而尾隨的 4 個二元符號為 1101；以及

前導的 2 個二元符號為 1 而尾隨的 4 個二元符號為 1110；

這 18 個來源資料向量被映對至 18 個具有一不等性為+4 與一所需的負開始不等性之編碼向量，編碼向量具有與 18 個被貼附 01 的來源資料向量相同的二元符號。另外，在第二十六圖的表中包括至少一個由來源資料向量為 11101111 的形式產生的向量，該一個來源資料向量被映對至一個具有一不等性為+4 與一要求的負開始不等性之編碼向量，該編碼向量具有 1110111100 的形式。

第二十七圖的表所示的二十五個向量具有不等性為-4 以及來源位元的數值係被保留。它們是第十三圖至第十五圖以及第十八圖的向量的子集之補數，並以 $ij=00$ 結束。第二十八圖為第二十七圖的表的頂端 16 個向量的籬

柵圖，這些向量是第十三圖的向量的互補子集。第二十九圖為底端資料向量集的籬柵圖，這些向量分別是第十四圖、第十五圖、以及第十八圖的向量的互補子集。它們都具有-4的不等性，而來源位元的數值係被保留。K131並未顯示於圖中。應可了解的是，第二十七圖的表包括 21 個由具有不等性為-2 的向量所產生的向量，並滿足下列至少其中一個：

尾隨的 4 個二元符號，包含被一對互補的二元符號跟隨的 01；

尾隨的二元符號為 1001 與 11010 的其中之一；

前導的二元符號為 0 而尾隨的 4 個二元符號為 0011；

尾隨的 5 個二元符號為 10001；以及

尾隨的 6 個二元符號為 100001；

這 21 個 NB 來源資料向量被映對至 21 個具有不等性為-4 與一被要求的正開始不等性之編碼向量，21 個編碼向量具有與 21 個被貼附二元符號 00 的來源資料向量相同的二元符號。

第三十圖的表所示的 16 個向量具有不等性為-4 以及來源位元的數值係被保留，它們是第十三圖至第十六圖的向量的子集之補數，並以 $ij=00$ 結束。第三十一圖所示為其籬柵圖。應可了解的是，第三十圖的表包括 15 個由具有不等性為-4 的來源向量所產生的向量，並滿足下列至少其中之一：

尾隨的 4 個二元符號包含被二元符號 00 跟隨的一對互補的二元符號；

第一個二元符號為 0 而最後 5 個二元符號為 10000；

前導的二元符號為 0 而尾隨的 4 個二元符號為 0010；以及

前導的 2 個二元符號為 00 而尾隨的 4 個二元符號為 0001；

這 15 個 NB 來源資料向量被映對至 15 個具有一不等性為 -4 與一要求的正開始不等性之編碼向量，15 個編碼向量具有與 15 個被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同的二元符號。

到目前為止，203 個來源向量（包括 196 個資料向量與 7 個控制向量）已被指定給列於第二十圖至二十三圖、第二十五圖至二十七圖、以及第三十圖的編碼向量。這些向量都不需要來源位元做任何改變，以進行編碼和解碼。現在剩下 60 個未指定的資料來源向量以及 60 個可用的編碼向量，54 個來自第八圖，6 個來自第九圖，所有均為平衡並與不等性無關，且以 $ij=01$ 結束。第三十二圖顯示一些未指定的 8 位元來源向量的籬柵圖。粗線代表被互補用以編碼的位元。在任何可能的地方，互補來源向量對係被指定至一對也是補數的編碼向量，而被互補用以編碼的個別位元位置，對於一對編碼向量中的兩者來說都是相同的。同樣的，具有相同編碼規則的數個向量對的群組係如同第三十二圖的一組 6 對向量與 2 組 4 對向量所定義。具有個別來源位元變動的向量的完整集合係列於第三十三圖，被附加的位元 i 與 j 具有假定的 0 預設值。與來源位元或預設值不相同的編碼位元係以粗體顯示，而在表右側的向量是左側的補數，這樣的安排可達到電路簡化的效果。應可了解的是，在第三十三圖的表中，與對應的來源

資料向量相較下具有二元符號變動的編碼向量的片段，對應至不等性無關編碼向量中具有與對應的該些不等性無關編碼向量相同的 8 個二元符號，並具有該對附加的二元符號的補數之 2 個二元符號之不等性無關編碼向量。此外，應可了解的是，示範的編碼方式將對應至具有二元符號變動的編碼向量的片段之來源資料向量中的一多數，以該多數的互補對，指定至與不等性無關的編碼向量的對應對(corresponding pair)。而不等性無關編碼向量在除了附加二元符號以外的所有二元符號位置為互補的。而更進一步，請注意在第三十三圖的表中，至少 8 個來源資料向量，其具有 4 的前導運行跟隨著 2 對互補二元符號，被指定至具有 2 個前導二元符號的被選擇編碼向量，2 個前導二元符號係根據 8 個向量中的對應向量被互補。而更進一步地，請注意在第三十三圖的表中，至少 8 個來源資料向量，其具有 4 的前導運行跟隨著 4 個尾隨的二元符號中之一單一二元符號，而該單一二元符號符合 4 的前導運行之二元符號，被指定至具有一第三個二元符號的被選擇編碼向量中，其係根據 8 個向量中的對應向量被互補。更進一步來說，請注意在第三十三圖的表中，至少 8 個來源資料向量，其具有 4 的前導運行跟隨著 4 個尾隨的二元符號中之一單一二元符號，而單一二元符號並不符合在該 4 的前導運行之二元符號，被指定至被選擇的編碼向量。被選擇的編碼向量具有一第一、第三與第四個二元符號，其係根據 8 個向量中的對應向量被互補。

第三十四 A 至三十四 G 圖以向量名稱的升幂方式排列，列出第二十圖至二十三圖、第二十五圖至二十七圖、

第三十圖以及第三十三圖的表的被選擇向量指定方式，替代向量也同時顯示在圖中，6 個控制字元係被列於表的最後。在 K 行的"x"表示 K 位元的數值為 0，但是在編碼時可被忽略。標示為"Pri DR"的該行所列為用於基本向量的要求的入口不等性，"Pri DB"列出基本向量的區塊不等性。

在許多情況下，將編碼向量指定給未編碼來源向量的指定方式是以降低編碼器以及／或者解碼器（基本上是兩者）的複雜度為考量。可假定的是，如果用於位元映對以及不等性控制的分類數目被最小化，以及如果用於位元映對的位元改變數目也被最小化，則可達成上述目的。就邏輯電路共享的目的來看，本範例傾向於讓位元變動集中在較少的向量，而不是同樣變動數目分散於更多的向量。本示範設計的一個重要特點是將具有個別位元變動的向量包含在單一平衡與不等性無關的類別中，這樣可以把用於不等性控制中的個別位元變動以及全向量轉換當作完全分開的平行功能，而非串列模式，使得編碼器與解碼器電路都具有顯著較少的整體電路延遲。有些指定方式，像是選擇 K248 而非 K7 作為控制向量，比較容易找出必須被互補的替代向量。

一般來說，編碼位元會保持未編碼位元的數值 ($a=A$, $b=B$ 等)，但是若且唯若 (iff) 個別的方程式為真 (true)，一特定的來源位元會被互補 ($a=A'$, $b=B'$ 等)。在編碼標籤 (coding label) 與方程式中，有些位元數值係被冗餘地納入，使得在對數個位元編碼時，能夠共享更多電路。冗餘位元的數值之上會被劃線，而冗餘向量名稱之前會以星號

註記。在第三十五至第四十八圖的表中，對多個向量都相同的位元典型係以粗體標示，以邏輯地藉由在「編碼標籤」行用簡單的表示式來分類向量，標籤係被用來撰寫編碼方程式。在任何 2 個群組的位元之間的互斥或(Exclusive OR, XOR)關係中，在第一群組與第二群組的任何位元可分別被選擇為 XOR2 的第一與第二輸入。選擇輸入的方式，是將數種編碼方程式的共同性(commonality)最大化，在方程式的最右邊括號內的表示式所指為電路圖的對應網路名稱(net name)，以下將加以說明。在網路名稱後面的星號(*)代表有其他表示式也被包括在該網路中。

在第三十三與第三十四圖的表中"a"行具有粗體字的項目，係第三十五圖的表中所列的向量。

$$a = A \oplus \left\{ \begin{array}{l} D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H + A \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot E \oplus F + D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' + \\ E \oplus F \cdot G \oplus H \end{array} \right\} \cdot$$

$$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' + \quad (\text{Pn1})$$

$$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A' \cdot B' \cdot C' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' \} \quad (\text{Pn3})$$

第三十三與第三十四圖的表中"b"行具有粗體字的項目，係第三十六圖的表中所列的向量。

$$b = B \oplus \{ (D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H) \cdot$$

$$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot K' + \quad (\text{Pn7})$$

$$A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' \cdot (B \oplus C' \oplus F \oplus G') + A' \cdot B' \cdot C' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \} (\text{Pn5} + \text{Pn8})$$

第三十三與第三十四圖的表中"c"行具有粗體字的項目，係第三十七圖的表中所列的向量。

$$c = C \oplus \{ A \oplus B \cdot A \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \oplus D \oplus E' \cdot E \oplus F' + \quad (\text{Pn12})$$

$$(C \oplus H' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' + E \oplus F \cdot G \oplus H' + E \oplus F' \cdot G \oplus H) \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \} (Pn11)$$

第三十三與第三十四圖的表中"d"行具有粗體字的項目，係第三十八圖的表中所列的向量。

$$d = D \oplus \{ (A \oplus G' \cdot B \oplus C \cdot G \oplus H' + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' + (Pn20)$$

$$(F \oplus G + G \oplus H) \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' + (Pn19)$$

$$(F \oplus G + E \oplus F) \cdot C \oplus H' \cdot G \oplus H' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' + (Pn15)$$

$$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot \overline{G'} \cdot H' \}$$

第三十三與第三十四圖的表中"e"行具有粗體字的項目，係第三十九圖的表中所列的向量。

$$e = E \oplus \{ (A \oplus B' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot G \oplus H + A \oplus B \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H) \cdot (n21)$$

$$C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \}$$

第三十三與第三十四圖的表中"f"行具有粗體字的項目，係第四十圖的表中所列的向量。

$$f = F \oplus \{ (A \oplus G + B \oplus C) \cdot A \oplus B' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + (Pn22)$$

$$A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' + (Pn24)$$

$$(\overline{A'} \cdot B' \cdot C' \cdot D + C \cdot D') \cdot A' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' + A \oplus C' \cdot B' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' \} (Pn26)$$

第三十三與第三十四圖的表中"g"行具有粗體字的項目，係第四十一圖的表中所列的向量。

$$g = G \oplus \{ A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H \cdot K' + (Pn98)$$

$$B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + (Pn30)$$

$$(A \cdot D' + C' \cdot D) \cdot B' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \cdot K' + A' \cdot B' \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' \} (Pn33)$$

第三十三與第三十四圖的表中"h"行具有粗體字的項目，係第四十二圖的表中所列的向量。

$$h = H \oplus \{A \oplus C' \bullet B \oplus E \bullet D \bullet E' \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H' + \quad (n36)$$

$$A \bullet B' \bullet C \bullet D \bullet E \bullet F \bullet G' \bullet H' + \quad (Pn37*)$$

$$[K' \bullet A \bullet B' \bullet C' \bullet D + (A + B) \bullet C \bullet D'] \bullet E' \bullet F' \bullet G' \bullet H' \} \quad (Pn35)$$

第二十一與第二十二圖的表中"i"行具有粗體字的項目，係第四十三 A 與第四十三 B 圖的表中所列的 87 個向量。

$$i = (E \oplus F' \bullet F \oplus G \bullet G \oplus H' + E \oplus F \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H + E \oplus F \bullet F \oplus G \bullet G \oplus H) \bullet$$

(Pn42)

$$(A \oplus B' \bullet B \oplus C \bullet C \oplus D' + A \oplus B \bullet C \oplus D) + \quad (Pn43)$$

$$(D \oplus E' \bullet E \oplus F \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H' + D \oplus E \bullet E \oplus F \bullet F \oplus G \bullet G \oplus H' +$$

$$D \oplus E \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G \bullet G \oplus H +$$

$$D \oplus E \bullet E \oplus F' \bullet F \oplus G' \bullet G \oplus H) \bullet (A \oplus B' \bullet B \oplus C \bullet C \oplus D + A \oplus B \bullet C \oplus D') + \quad (n50)$$

$$F \oplus G \bullet K' \bullet D' \bullet E \bullet H' \bullet (A \bullet B' \bullet C' + A' \bullet B \bullet C' + A' \bullet B' \bullet C) + \quad (Pn47)$$

$$(A \bullet B \bullet C' + A \bullet B' \bullet C + A' \bullet B \bullet C) \bullet D \bullet E' \bullet F' \bullet G' \bullet H' + \quad (Pn49)$$

$$(A \oplus B' \bullet B \oplus C \bullet C \oplus D' + A \oplus B \bullet C \oplus D) \bullet \quad (Pn43)$$

$$(E \bullet F' \bullet G' \bullet H' + E' \bullet F \bullet G' \bullet H' + E' \bullet F' \bullet G \bullet H') \quad (Pn45)$$

第二十一圖、第二十三圖、第二十五圖、第二十六圖、第三十圖、以及第三二十三圖的表中"j"行具有粗體字的項目，係第四十四 A 至第四十四 D 圖的表中所列的 129 個向量。

$$j = \{D \oplus E \cdot K' \cdot F' \cdot G + (D \cdot E \cdot F' + D \cdot E' \cdot F + D' \cdot E \cdot F) \cdot G'\} \cdot \quad (n77)$$

$$(A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot H' +$$

$$(A \oplus G \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E' + D \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus H' + A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D) \cdot \\ E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H \quad (n76)$$

$$+ (A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D' \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H + \quad (n74)$$

$$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A \oplus C' \cdot B' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H' + (D' \cdot G + G') \cdot E' \cdot F' \cdot H' + \quad (n71+n68)$$

$$(B \oplus C' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H' + F \oplus G' \cdot K') \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' + \quad (n73)$$

$$(B \oplus E' \cdot C \oplus D + A \oplus G \cdot B \oplus C') \cdot A \oplus B' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H + \quad (n75)$$

$$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + K' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H + \\ A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \quad (n67^*)$$

$$+ (A' \cdot B' \cdot C' + A \cdot B \cdot \bar{C}' + A \cdot \bar{B}' \cdot C + B \cdot C) \cdot E \oplus F \cdot D \cdot G \cdot H \quad (n69)$$

在此假定當 $K=1$ 時，在編碼器的輸入只有 7 個有效的控制向量，所以可由第三十四 A 圖至第三十四 G 圖的表的最後七列中推導出簡單的控制向量標籤。在第二十五圖、第二十七圖與第三十圖的表中所列總共 46 個向量需要一正入口不等性(positive entry disparity, PDRE)，它們被條列與整理於第四十五 A 圖與第四十五 B 圖的表中，冗餘位元之上會被劃線，用於正的所需入口不等性 PDRE 的方程式如下：

$$PDRE = (D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot \quad (n85)$$

$$(A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) + (D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F' + \quad (n46+Pn88^*)$$

$$(E' \cdot F' \cdot G \cdot H + E \oplus F + G \oplus H) \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D + \quad (Pn87^*)$$

$$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H + (F' + H) \cdot K \quad (n99)$$

第二十三圖與第二十六圖的表中所列總共 43 個向量需要一負入口不等性(negative entry disparity, NDRE)，它們被條列與整理於第四十六 A 圖與第四十六 B 圖的表中，用於負的所需入口不等性 NDRE 的方程式如下：

$$NDER = (D \oplus E \cdot F \cdot G \cdot H + D \oplus F \cdot E \cdot G \cdot H' + D \cdot E \cdot F' \cdot H + D \cdot E' \cdot F \cdot G) \cdot \quad (n90)$$

$$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C \cdot A' \cdot B \cdot C) + \quad (n48)$$

$$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H + \quad (n96^*)$$

$$(E' + F') \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + \quad (n92^*)$$

$$(E \oplus F \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot E' \cdot F' + E \oplus F \cdot G \oplus H) \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \quad (Pn94^*)$$

$$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G + \quad (Pn95^*)$$

$$A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G + K \cdot C \cdot D \quad (Pn97^*)$$

如果所需的入口不等性 PDRE 或 NDRE 並不符合運行不等性(running disparity) RD，則必須使用替代的向量。替代的向量係由基本向量的互補所產生，在向量邊界的運行不等性係被限制為+2 或-2 的其中之一。在一位元組之前的正或負運行不等性分別被稱為 PDFBY 或 NDFBY。

$$CMPLP10 = PDRE \cdot NDFBY + NDRE \cdot PDFBY$$

第二十六圖的表中所列總共 19 個向量具有 4 的正不等性。它們被條列與整理於第四十七圖，用於編碼 PDB 的 4 的正區塊不等性的方程式如下：

$$PDB = (D \oplus E \cdot F + D \cdot E \cdot F') \cdot (A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot G \cdot H + (PDB1)$$

$$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H + \quad (\text{PDB2})$$

$$(C \oplus D \cdot H' \cdot D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G + \quad (\text{PDB3})$$

$$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H + A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H \quad (\text{PDB4+PDB5})$$

第二十七圖與第三十圖的表中所列總共 41 個向量具有 4 的負不等性。它們被條列與整理於第四十八圖，利用表中的編碼標籤，用於編碼 NDB 的 4 的負區塊不等性的方程式如下：

$$NDB = \{E \oplus F \cdot (G \cdot H) + E' \cdot F' \cdot (G + H)\} \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D + \quad (\text{NDB1})$$

$$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot \quad (\text{NDB2})$$

$$(A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) +$$

$$(D \cdot G' \cdot H + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F' + (A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H + K \cdot F' \quad (\text{NDB4+NDB3})$$

對於平衡向量(BALBY)來說，開始與結束的不等性為相等，否則為互補的，因為對於在此所用的編碼來說，編碼向量不是平衡的就是具有+4 或-4 的不等性，如果斷定不是 PDB 和 NDB，則向量為平衡的。此一方法與其他可能解決方案相較，可達到較少的邏輯延遲以及顯著的邏輯電路共享。在編碼向量之後的運行不等性 DEBY 係以下列方程式表示：

$$DEBY = (PDB + NDB) \oplus DFBY$$

下一個位元組的開始的運行不等性 DFBY 係等於前一個位元組的結束不等性。

$$DFBY_{+1} + DEBY_0$$

示範的編碼電路可包括一單門(latch) (未顯示於圖上)，用以追蹤 DFBY 的數值。

如上所述，在一位元組中奇數個錯誤會產生一無效的位元組。一完整的 10 位元向量集包括 252 個平衡向量，120 個具有+4 的不等性之向量，以及 120 個具有-4 的不等性之向量。8B/10B-P 碼採用 352 個向量，232 個平衡向量與 60 個具有不等性為 4 的向量的互補對，其他 672 個 10 位元向量係無效的。有效性檢查可由識別有效或無效向量的電路執行，以下的方法係用以識別在第四十九圖與第五十圖被條列與整理的所有有效的向量。要注意的是每一個有效向量具有一有效的補數，而個別的向量係被並列。

具有 $i \neq j$ 的向量中除了 4 個外，其他的向量可與另一個在前 8 個位元相同的有效向量配對，例外情形係被顯示於第十八圖，以及第四十九 A 圖與第四十九 B 圖的表中的 2 列，其中在 $ij=10$ 或 $ij=01$ 為空白的。

第四十九 A 圖與第四十九 B 圖的表列出所有 204 個具有 $i \neq j$ 的有效向量：

- 基本向量：

60 個來自第二十二與第二十四圖的表，4 個來自第二十五圖的表，

18 個來自第二十六圖的表，16 個來自第三十圖的

表，16 個來自第三十三圖的表。

- 替代向量為被列為基本向量的補數的向量：

4 個來自第二十三圖的表，4 個來自第二十五圖的表，

18 個來自第二十六圖的表，16 個來自第三十圖的表。

148 個具有 $i=j$ 的向量係被列於第五十 A 圖與第五十 B 圖的表中，被排列為 74 的互補向量對：

- 基本向量：

來自第二十圖與第二十一圖的表之 27 個互補基本向量對，

20 個來自第二十三圖的表之基本向量，

分別來自第二十五圖與第二十六圖的表的一個基本向量，

25 個來自第二十七圖的表之基本向量。

- 替代向量：

20 個來自第二十三圖的表的向量，

分別來自第二十五圖與第二十六圖的表的向量，

25 個來自第二十七圖的向量。

用於編碼向量的有效性的方程式係以第四十九圖與第五十圖的表的有效標籤所構成。在頁面右緣的括號內顯示與左邊的邏輯表示式相關的邏輯之網路號碼。如果有註解的星號，表示左邊的邏輯表示式包括一額外的項，也就是，對於 $n0^*$ ， $\bullet i \oplus j'$ ；對於 $n1^*$ 與 $n6^*$ ， $\bullet i \oplus j$ ；以及對於 $n8^*$ ， $\bullet d \oplus i \bullet i \oplus j'$ 。

$$VALID = \{(e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet g \oplus h \bullet h \oplus i + e \oplus f' \bullet f \oplus i \bullet g \oplus h + e \oplus f \bullet g \oplus h' \bullet h \oplus i) \bullet i \bullet j' + (n0^*)\}$$

$$(d \oplus e \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet g \oplus h' + e \oplus h \bullet f \oplus g + e \oplus f \bullet g \oplus h) \bullet i \oplus j \} \bullet \quad (\text{n1}^*)$$

$$(a \oplus b' \bullet b \oplus c \bullet c \oplus d' + a \oplus b \bullet c \oplus d) + \quad (\text{n4})$$

$$\{(d \oplus e \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet g \oplus h + d \oplus h \bullet d \oplus f \bullet e \oplus g + d \oplus h \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h') \bullet i \oplus j + \quad (\text{n6}^*)$$

$$(e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet g \oplus h' \bullet h \oplus i + e \oplus f \bullet g \oplus h) \bullet d \oplus i \bullet i \oplus j' \} \bullet \quad (\text{n8}^*)$$

$$(a \oplus b' \bullet b \oplus c \bullet c \oplus d + a \oplus b \bullet c \oplus d') + \quad (\text{n11})$$

$$(e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet g \oplus h' \bullet h \oplus i + e \oplus f \bullet g \oplus h) \bullet (a \oplus b \bullet c \oplus d' \bullet d \oplus i' + a \oplus b' \bullet b \oplus i' \bullet c \oplus d) \bullet i \oplus j' + \quad (\text{Pn27})$$

$$(a \oplus b \bullet d \oplus e' \bullet g \oplus h' \bullet d \oplus i + a \oplus b' \bullet b \oplus g' \bullet g \oplus h) \bullet c \oplus d \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet i \oplus j + \quad (\text{Pn15, Pn29})$$

$$(b \oplus c' \bullet c \oplus d \bullet d \oplus e + b \oplus c \bullet d \oplus e') \bullet a \oplus e' \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet g \oplus h' \bullet h \oplus i \bullet i \oplus j' + \quad (\text{Pn14})$$

$$(a \oplus b' \bullet b \oplus g' \bullet c \oplus d + a \oplus b \bullet c \oplus d' \bullet d \oplus h') \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h' \bullet i \oplus j + \quad (\text{Pn28})$$

$$(a \oplus b \bullet b \oplus c \bullet c \oplus d' + a \oplus b' \bullet c \oplus d) \bullet a \oplus e' \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet g \oplus h \bullet i \oplus j + \quad (\text{Pn30})$$

$$(e \oplus f' \bullet g \oplus h' \bullet h \oplus i + e \oplus f \bullet g \oplus h) \bullet a \oplus b' \bullet b \oplus c' \bullet c \oplus d \bullet d \oplus i' \bullet i \oplus j' + \quad (\text{Pn17})$$

$$(d \oplus e' \bullet e \oplus f' \bullet g \oplus h + d \oplus h' \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h') \bullet a \oplus b' \bullet b \oplus c' \bullet c \oplus d \bullet i \oplus j \quad (\text{Pn31})$$

在此範例中並沒有監測違反不等性，因為在大多數情況下對錯誤修正步驟並沒有太大的幫助，而且理所當然地，不等性檢查的結果一般要在錯誤發生後經過幾個位元組才會出來。

解碼會回復原來的 8 個位元以及 K 位元，以編碼來說，會發生兩種位元變動的類型：

1. 全向量的互補
2. 個別位元的互補

在建構碼的時候，這 2 種操作可被完全地分開並平行地執行。2 個額外的位元 i 與 j 會被納入，用以選擇上述操作所需的向量，然後直接被丟棄。

如果我們讓無效向量的解碼採用任意位元變動的話，可以大幅簡化解碼的方程式。合適的無效向量可被加入定義一邏輯表示式的向量。在以下的敘述中，並沒有顯示出這些冗餘的向量，但是在方程式中可因為這些冗餘向量的加入而省略的項，會在其上被劃線，並且在全向量的互補或個別位元的互補之最終方程式中會被刪除。以第一個範例來說，一對向量的位元數值 " a " 與 " b " 可以分別是 10 與 01，這些位元數值在用於邏輯表示式時可被忽略，因為其他可能的數值為 00 或 11。這兩者都會產生無效向量，因為向量類別之間的霍夫曼距離(Huffman distance)為 2。當然了，對於每一對向量來說，只有一個這樣的位元互補對可被刪除。在本文中，要記得最大運行長度為 5，而在被編碼的 10 位元向量的前導和尾隨的端點，運行最多只能到 3，而第二違反類型也可被納入第一違反類型。

所有不等性相關向量具有互補表示、一基本向量以及一替代向量，分別以附加於向量名稱的字母 P 或 A 來代表。基本或替代版本係被用來符合不等性的要求。以解碼來說，所有替代向量必須被互補。89 個替代向量為列於第二十三圖、第二十五圖、第二十七圖、以及第三十圖的向

量的補數，並且被條列於第五十一 A 圖與第五十一 B 圖，用以求出向量的前 8 個位元的互補的方程式，係由第五十一 A 圖與第五十一 B 圖的表的替代向量標籤所組成。

$$COMPL = (a \oplus b' \bullet b \oplus g' + c \oplus d' \bullet d \oplus h') \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h' \bullet i \bullet j' + \quad (n53)$$

$$(d \oplus h' \bullet g \oplus h' + d \oplus e' \bullet e \oplus f') \bullet a \oplus b' \bullet b \oplus c' \bullet i \bullet j' + \quad (n52)$$

$$(a \oplus b \bullet b \oplus c \bullet f \oplus g + a \oplus b' \bullet f \oplus g + a \oplus b' f \oplus g') \bullet a \oplus e' \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus h \bullet i \bullet j' + \quad (n51)$$

$$(d \oplus e \bullet g \oplus h' \bullet j' + g \oplus h \bullet j) \bullet (a \oplus b' \bullet c \oplus d' + c \oplus d) \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g' \bullet i + \quad (n50)$$

$$(b \oplus c \bullet a' + a \bullet b' \bullet c') \bullet d' \bullet e' \bullet f \bullet i \bullet j + (\bar{e} \bullet f \bullet g' \bullet h' + g \oplus h) \bullet a' \bullet b' \bullet c' \bullet i \bullet j + \quad (n56 + Pn59)$$

$$(a' \bullet b' + c' \bullet d') \bullet e \bullet f' \bullet h \bullet i \bullet j + e' \bullet f' \bullet g' \bullet h' \bullet c \bullet d' \bullet j' + \quad (Pn41 + Pn42)$$

$$\{a \oplus b' \bullet b \oplus c' \bullet e' \bullet f' + a \bullet e \bullet f \bullet (b + d)\} \bullet g' \bullet h' \bullet i \bullet j + \quad (n58)$$

$$(a \bullet b + c \bullet d) \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h \bullet i \bullet j \quad (Pn57)$$

在第二標籤中的因子 $\overline{c \oplus d}$ 以及在第八個標籤的 $\bar{d}$ 為冗餘的，因為 $c \oplus d'$ 與 d' 兩者均產生 4 的無效前導運行。

以解碼來說，在第三十三圖的表的編碼向量行的粗體位元數值必須被互補回它們原來的數值，如來源向量行 ABCDEFGH 所示，解碼方程式與編碼方程式類似，除了 i 與 j 位元的數值必須被納入，還有第三十三圖中的粗體數值係用於編碼方程式的數值的補數。在第五十二圖至第六十圖的表中，通用位元典型係以粗體標示，以邏輯地藉由簡單的表示式將向量分類，冗餘項目係於其上被劃線。

第三十三與第三十四圖的表中"a"行具有粗體字的項

目，係第五十二圖的表中所列的向量，用來將"A"位元解碼的解碼方程式可由解碼標籤寫成：

$$A = a \oplus \{ (d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot b \oplus g' \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j' + \quad (n70)$$

$$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j + a \cdot b' \cdot d \cdot f' \cdot g \cdot h' \cdot i' \cdot j + \quad (Pn66+Pn68)$$

$$a \oplus b' \cdot c \oplus d' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + a' \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i' \cdot \bar{j} \} \quad (Pn67+Pn69)$$

第三十三與第三十四圖的表中**"b"**行具有粗體字的項目，係第五十三圖的表中所列的向量，用來將"B"位元解碼的解碼方程式可利用第五十三圖的表的解碼標籤寫成：

$$B = b \oplus \{ (b \oplus c \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h' + b \oplus c' \cdot e \oplus f) \cdot a \oplus b \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j + \quad (n72)$$

$$a \oplus b \cdot b \oplus g' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + \quad (Pn74)$$

$$a \oplus b' \cdot c \oplus d' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j + a' \cdot b \cdot c' \cdot d \cdot e' \cdot g \cdot i' \cdot j \} \quad (Pn67+Pn75)$$

第三十三與第三十四圖的表中**"c"**行具有粗體字的項目，係第五十四圖的表中所列的向量，用來將"C"位元解碼的解碼方程式可利用第五十四圖的表的解碼標籤寫成：

$$C = c \oplus \{ (d \oplus e \cdot e \oplus f' + d \oplus h \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus d' \cdot b \oplus c \cdot i' \cdot j + \quad (n77)$$

$$(c \oplus d \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g + c \oplus d' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g') \cdot d \oplus e \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j \} \quad (n78)$$

第三十三與第三十四圖的表中**"d"**行具有粗體字的項目，係第五十五圖的表中所列的向量，用來將"D"位元解碼的解碼方程式可利用第五十五圖的表的解碼標籤寫成：

$$D = d \oplus \{ (d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot b \oplus g' \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j + \quad (n70)$$

$$(d \oplus e' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g' + a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g) \cdot a \cdot b \cdot c \oplus d \cdot i' \cdot j + \quad (n81)$$

$$(b \oplus g \bullet f \oplus g' + c \oplus d' \bullet b \oplus g) \bullet a \oplus b \bullet b \oplus c' \bullet d \oplus e \bullet i' \bullet j + \quad (n83)$$

$$a \bullet b' \bullet c \bullet d' \bullet e \bullet g' \bullet i' \bullet j \} \quad (n84)$$

第三十三與第三十四圖的表中"e"行具有粗體字的項目，係第五十六圖的表中所列的向量，用來將"E"位元解碼的解碼方程式可利用第五十六圖的表的解碼標籤寫成：

$$E = e \oplus \{(d \oplus e \bullet f \oplus g + d \oplus e' \bullet f \oplus g') \bullet c \oplus d \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h \bullet i' \bullet j + \quad (n86)$$

$$a \oplus b' \bullet \overline{b \oplus c} \bullet c \oplus d' \bullet d \oplus e \bullet \overline{a \oplus e'} \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet i' \bullet j \} \quad (n87)$$

其中 $\overline{b \oplus c}$ 係被納入以達成電路共享。

第三十三與第三十四圖的表中"f"行具有粗體字的項目，係第五十七圖的表中所列的向量，用來將"F"位元解碼的解碼方程式可利用第五十七圖的表的解碼標籤寫成：

$$F = f \oplus \{a \oplus b \bullet b \oplus c' \bullet b \oplus g \bullet e \oplus f \bullet f \oplus g' \bullet i' \bullet j + \quad (n90)$$

$$a \oplus d \bullet b \oplus g \bullet c \oplus d' \bullet f \oplus g \bullet g \oplus h' \bullet i' \bullet j + \quad (Pn91)$$

$$a \oplus b \bullet c \oplus d \bullet c \oplus g \bullet e \oplus f \bullet i' \bullet j \} \quad (Pn92)$$

第三十三與第三十四圖的表中"g"行具有粗體字的項目，係第五十八圖的表中所列的向量，用來將"G"位元解碼的解碼方程式可利用第五十八圖的表的解碼標籤寫成：

$$G = g \oplus \{b \oplus g' \bullet c \oplus d' \bullet d \oplus h \bullet e \oplus f' \bullet f \oplus g \bullet i' \bullet j + \quad (Pn94)$$

$$b \oplus c' \bullet c \oplus d \bullet d \oplus e \bullet e \oplus f \bullet g \oplus h \bullet i' \bullet j + \quad (Pn95)$$

$$a \oplus e' \bullet e \oplus f \bullet c \bullet d' \bullet g' \bullet h \bullet i' \bullet j + a \bullet b' \bullet e' \bullet f' \bullet g \bullet h \bullet i' \bullet j \} \quad (n96+Pn97)$$

第三十三與第三十四圖的表中"h"行具有粗體字的項目，係第五十九圖的表中所列的向量，用來將"H"位元解碼的解碼方程式可利用第五十九圖的表的解碼標籤寫成：

$$H = h \oplus \{a \oplus d \cdot c \oplus g \cdot d \oplus f \cdot e \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j +$$

(Pn100)

$$a \oplus e' \cdot e \oplus f \cdot c \cdot d' \cdot g' \cdot h \cdot i' \cdot j + a \cdot b' \cdot e' \cdot f' \cdot g \cdot h \cdot i' \cdot j \}$$

(n101+Pn95)

第五十二圖至第五十九圖的表中所有向量的 K 位元值為 0，具有 K 數值為 1 的 7 個編碼控制字元被列於第六十圖的表中，所有 7 個控制字元具有替代表示。應可了解的是，第七圖的表顯示將 7 個控制向量映對至 7 個不等性相關編碼向量的結果，後者具有基本表示以及與基本表示互補的替代表示。編碼控制向量包含 7 個控制向量加上 2 個被附加的二元符號，編碼控制向量的基本表示滿足下列至少其中之一：

(i) 不等性等於-4，(ii) 要求的開始不等性為正的，(iii) 第三、第五、第六、第七與第九個二元符號具有 0 的數值，以及第一個二元符號具有 1 的數值，(iv) 第四個與第八個二元符號為互補的，以及(v) 第八與第十個二元符號互補的；

(i) 不等性等於-4，(ii) 要求的開始不等性為正的，(iii) 第四、第六、第八、第九、與第十個二元符號具有 0 的數值，以及第五與第七個二元符號具有 1 的數值；

(i) 不等性等於 0，(ii)要求的開始不等性為負的，(iii) 最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號具有 0 的數值，以及第三、第四、第五、第六與第七個二元符號具有 1 的數值；以及

(i) 不等性等於 0，(ii)要求的開始不等性為負的，(iii)

最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號具有 0 的數值，以及第四、第五、第六與第七、第八個二元符號具有 1 的數值。

K 位元數值是直接由基本或替代表示決定，而非全然由被恢復的基本向量所決定，以便避免基本向量恢復與位元數值決定步驟的串列操作造成額外的延遲。利用編碼標籤，"K"位元的解碼方程式可寫成：

$$K = (b \oplus c \cdot c \oplus d + c \oplus d') \cdot d \oplus e \cdot d \oplus i' \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j' +$$

$$a \oplus c \cdot c \oplus g' \cdot d \oplus h \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus i' \cdot h \oplus j \cdot f \oplus g' + a \oplus b' \cdot b \oplus g \cdot d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus$$

$$g' \cdot f \oplus i \cdot i \oplus j'$$

(PK)

以電路實施方式來說，在此假定所有的輸入都具有互補的形式，也就是輸入暫存器門的+L2 與-L2 輸出都存在。不過，假設-L2 輸出和+L2 輸出相比有些延遲。在以下的電路圖中只有顯示出 NAND、NOR、INV、XOR、以及 XNOR 閘（只有一個例外）。避免使用 AND 以及 OR 閘的原因是它們增加的延遲，對於 NAND 與 NOR 閘來說，上面的邏輯符號輸入具有較下面的邏輯符號輸入要少的延遲，所以假設的關鍵路徑係通過上面的輸入，在繞線路由中也假定 XNOR 延遲短於 XOR 的延遲。

在定義基本邏輯方程式與分割較長的表示式以符合閘的扇入限制(fan-in limitation)時，存在著某些餘裕，選擇上的變異會導致不同範圍的電路共用與電路數目，因此示範的電路沒有必要是最小的面積。而在解碼電路中選擇特

定冗餘因子時，等效的不同電路實施方式與機會多少可增進示範設計，也是另一個理由。在電路面積可能是產生最大的電路延遲時，有時電路數目會被增加，以便減少基本上因為關鍵路徑中因為閘的扇入數目所造成的延遲。以延遲作為考量的因素，XOR 和 XNOR 會被用於輸入端以產生極性，如果有模擬結果的話，有些閘也可被 INV 電路取代。同樣地，電路圖中也沒有用複雜的閘來達到最大化的電路共享，而是用邏輯處理程式，適當地自動引進複雜的閘。要注意的是，有些方程式的邏輯變數並沒有明確顯示在電路圖中，若是的話，它們已經與其他功能在單一閘中合併，以便減少整體電路延遲。

示範的編碼電路與所有的輸入及輸出之方塊圖如第六十一圖所示。編碼器的閘層級電路圖如第六十二 A 至 C 圖所示，其中所示為具有網路共享之單一電路。第六十二 A 圖顯示前導的 8 位元 (a 到 h) 的大多數編碼。第六十二 B 圖所示為尾隨的 i 與 j 位元。而在第六十二 C 圖中，其左上角所示為所有向量的互補的方程式之實施圖，而在左下方則是決定編碼向量是否為平衡的之實施方式，右上角所示為用於位元編碼的最後 2 個閘層級，在右下角則可以看到與下一個位元組的開始不等性 DFBY 相等之結束不等性 DEBY 是如何產生的。在此之間則是數個 XOR 與 XNOR 閘，由 3 個編碼電路圖所共享，其中有些閘如果不是在任何關鍵路徑中，則可以用相反極性的閘驅動反相器 (inverter) 加以取代。

用以互補編碼位元的所有 10 個位元之訊號 CMPL10

係與其他訊號 (Ca1、Cb1、Cc1、Cd1、Ce1、Cf1、Cg1、Ch1) 正交，用以與個別位元互補。換句話說，對於編碼與解碼來說，當全向量被互補時，不會有個別位元被變動，反之亦然。此一特點使得兩種型態的訊號可以合併於一單一 OR 功能下，如第六十二 C 圖的右上端所示，藉此大幅簡化在 XOR 輸出功能之前的電路。CMPL10 訊號並沒有明顯地標示於電路中，其與要求的輸入不等性以及與先前位元組的結束不等性 DFBY 相等之開始不等性有關。要注意的是 DFBY 的數值並沒有在編碼期間的開始就會被用到，這是因為在關鍵訊號路徑中，基本上它是在第三或第四階層的閘的輸入，用以促進邏輯路徑進入下一週期的管線操作。

編碼器包括 298 個閘並可包括一正反器 (未顯示於圖上)，以追蹤不等性。沒有一個邏輯路徑會超過 7 個閘，所有的閘均為反向型態，具有較短的延遲。只不過一些用於多數電力與負載層級的 XOR 閘除外，它們具有比 XNOR 稍微大一點的延遲。

在此所示的電路係被建構為可進行簡單的向前管線操作，只要多用幾個額外的閘，就可以達到快速操作。如果第一個編碼步驟被限制於 6 個邏輯層級，編碼位元與結束不等性所用的所有尾隨的 XOR 功能可被移至下一個週期，其中需要額外的 21 個閘 (latch)。如果立即銜接在 XOR 之前的 OR 功能也被移至第二步驟，如此僅需要多 5 個額外的閘，即總共 26 個額外的閘，那麼第一個編碼步驟可被減少至 5 個閘層級。如果要將第一個步驟縮減至只

有 4 個閘層級，需要將位元 e 與 i 所用的 2 個尾隨的閘，以及其餘所有的訊號路徑所用的 3 個尾隨的閘移至第二步驟。第二步驟中需要比非管線操作版本多 60 個閘（9 個用於位元 A、B、C、D、E、F、G、H 與 PDFBY；19 個用於產生 Ca1、Cb1、Cc1、Cd1、Cf1、Cg1、以及 Ch1；1 個用於 Ce1；21 個用於產生 PBi、Pn78/79/80、NDFBYaPDRE、以及 NPDFBYaNDRE 的閘的輸入；10 個用於產生 nI02、NPDB1、以及 n103 的閘的輸入）。

利用電路本身，或者是配合上述任一版本，加上少許電路修正，以及將前導的 XOR 功能移至在資料來源路徑中的先前時脈週期中。如此一來，資料來源路徑以互補輸出來說，需要最多 13 個額外的閘，也可進一步降低延遲。

示範的解碼電路與所有的輸入及輸出之方塊圖如第六十三圖所示。解碼器的閘層級電路圖如第六十四 A 至 C 圖所示，其中所示為具有網路共享之單一電路。第六十四 A 圖所示為向量有效性檢查。第六十四 B 圖所示為控制向量互補訊號(COMPL10)的電路。所有 3 個圖的共享 XOR 功能係被顯示於右方。在此，視速度的需求，可利用反相器替代其中一些閘。而第六十四 C 圖所示為針對個別位元 (a、b、c、d、e、f、g、h) 互補，以恢復原始數值 (a、b、c、d、e、f、g、h) 的方程式之實施方式。控制位元 K 在右下方被產生，在上方則顯示出用於 8 個資料位元的尾隨 2 個閘層級。

解碼器包括 275 個閘，沒有一個邏輯路徑會超過 7 個

閘，所有的閘均為反向型態，除了一些 XOR 閘除外。藉由將反相器 I1837 更換為 NAND3 閘，可將 VALID 路徑縮減為 6 個邏輯階層，而 PK 路徑為 5 個邏輯階層。

在此所示的電路係被建構為可進行簡單的向前管線操作，只要多用幾個額外的閘，就可以達到快速操作。如果第一個編碼步驟被限制於 6 個邏輯層級，在第六十四 C 圖上方用以產生 A 到 H 位元之 8 個尾隨的 XOR 功能可被移至下一個週期，其中需要額外的 16 個閘，加上 2 個用來校準 PK 與 PVALID 訊號的閘。如果立即銜接在 XNOR 之前的 OR 功能，以及 VALID 路徑的尾隨閘也被移至第二步驟，而 K 數值會被進位，如此可縮減至 5 個層級。此一版本的管線操作總共需要 23 個額外的閘。如果要將第一個步驟縮減至只有 4 個閘層級，需要總共 48 個管線操作閘（12 個用於 Valid；7 個用於產生 CMPL10；3 個用於 K；18 個用於產生訊號 PCMPLa1 至 PCMPLh1 的輸入；8 個用於產生位元 PCa 至 PCh）。

同樣地，利用少許電路修正，以及將前導的 XOR 功能移至先前時脈週期中，如此以互補輸出來說，需要最多 23 個額外的閘，也可進一步降低延遲至 3 個層級。

為了驗證的用途，可利用 VHDL 寫成一個軟體的、與技術平台無關的巨集。編碼器產生所有預期的輸出與正確的不等性，解碼器恢復所有的原始向量數值，然後用一個所有可能的 10 位元典型的隨機序列應用至解碼器輸入端，識別所有無效的輸入並正確地將有效輸入解碼。

如上所述，除了在較佳實施例中以邏輯閘的硬體實施方式外，各種利用專屬硬體、一般用途處理器、韌體、軟體、或者上述的組合之技術可被用來實施本發明。參考第六十五圖，此種替代實施方式可採用。舉例來說，處理器 6502、記憶體 6504，以及由，舉例來說，顯示器 6506 與鍵盤 6508 所形成的輸入／輸出介面。「處理器 (processor)」一詞在此是指包括任何處理裝置，像是，舉例來說，包括中央處理單元(CPU)以及／或者其他形式的處理電路之處理裝置。另外，「處理器」一詞在此可指多於一個的個別處理器。「記憶體(memory)」一詞在此是指包括與處理器或 CPU 有關的技藝體，比如說，像是隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、固定的記憶體裝置（例如硬碟）、可卸除的記憶體裝置（例如磁碟片）、快閃記憶體與類似的裝置等。此外，「輸入／輸出介面 (input/output interface)」詞組在此是指包括像是一或更多用以輸入資料至處理單元的機制（例如滑鼠），以及一或更多個用以提供與處理單元有關的結果之機制（例如印表機）。處理器 6502、記憶體 6504、以及像是顯示器 6506 與鍵盤 6508 等的輸入／輸出介面可透過匯流排 6510 被互相連接，作為資料處理單元 6512 的一部分。合適的互相連接，像是透過匯流排 6510 的互相連接，也可連接至網路介面 6514，比如說一網路卡，用以與電腦網路介接。還可連接至媒體介面 6516，像是磁碟機或 CD-ROM 光碟機，可被用來與媒體 6518 介接。

因此，包括指令或程式碼，用以執行本發明所述方法

的電腦軟體，可被儲存在一或更多個相關記憶體裝置（如 ROM、固定或可卸除的記憶體）內。當要被使用的時候，將部份或全部的電腦軟體載入（例如 RAM），並且由 CPU 執行。這種軟體可包括但不限於，韌體、常駐軟體(resident software)、微程式碼(microcode)，以及類似的元件。要注意的是本發明的一或更多個實施例在實施時包括可發揮平行優勢的軟體，舉例來說，像是向量化或平行化解決方案。

另外，在此所述的實施例能夠從電腦可用的或電腦可讀的媒體（如媒體 6518）存取的電腦程式產品形式，提供電腦可用或任何指令執行系統拿來使用或連接的程式碼。就本發明的目的來說，電腦可用或電腦可讀媒體應該是可包含、儲存、通訊、傳播或運送程式的任何設備，供指令執行系統、設備或裝置使用或連接。

媒體可以是電子、磁性、光學、電磁、紅外線、或半導體系統（或設備或裝置）、或傳播媒介，電腦可讀媒體的範例包括半導體或固態記憶體（如記憶體 6504）、磁帶、可移除的電腦碟片（如媒體 6518）、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、堅硬的磁碟片或光碟片，目前可見的光碟片包括光碟、唯讀記憶體光碟(CD-ROM)、可覆寫光碟(CD-R/W) 與 DVD 等。

適合用來儲存以及／或者執行程式碼的資料處理系統，可包括至少一個直接或間接透過系統匯流排 6510 耦接至記憶體元件 6504 的處理器 6502。記憶體元件可包括

在實際執行程式碼時被採用的本地記憶體、大量儲存和快取記憶體，快取記憶體提供至少一些程式碼的暫時儲存，以便降低在執行過程中必須從大量儲存取回程式碼的次數。

輸入／輸出或 I/O 裝置（包括但不限於鍵盤 6508、顯示器 6506、指向裝置等）可直接或透過 I/O 控制器（為免贅述因此省略）的介入，被耦合至系統（比如說透過匯流排 6510）。

網路配接卡像是網路介面 6514 也可被耦接至系統，透過私有或公共網路—數據機、纜線數據機、以及乙太網路卡等都是現行可用的網路配接卡的型態，使得資料處理系統變成被耦接至其他資料處理系統、或遠端印表機、或儲存裝置。

在任何情況下，應可了解的是，在此說明的元件可以各種形式的硬體、軟體或上述的組合加以實施，比如特定應用積體電路(ASIC)、功能電路、一或更多個經過適當程式化的通用數位電腦與相關記憶體、一或更多個可程式化的邏輯陣列(PLA)、前述之組合邏輯，或類似的元件。就本發明所提出的內容來說，熟悉相關技藝者應可想到本發明的元件的其他實施方式，當然要注意的是，編碼方式可以透過查閱表(look-up table)加以實施。

儘管在此已提出本發明的實施例，並配合相關圖表加以說明，要注意的是，本發明並不限於上述明確的實施

例，而熟悉此技藝者在不悖離本發明的精神與範疇的情況下，可對本發明進行各種變動與修正。

【圖式簡單說明】

第一圖所示為根據本發明的一個實施例之示範編碼方法的方法步驟之流程圖；

第二圖所示為可用以執行編碼的一種可能的特定方式之流程圖；

第三圖所示為根據本發明的一個實施例之示範解碼方法的流程圖；

第四圖所示為可用以執行解碼的一種可能的特定方式之流程圖；

第五圖所示為根據本發明的一個實施例之編碼裝置的示範實施例；

第六圖所示為根據本發明的一個實施例之解碼裝置的示範實施例；

第七圖所示為可應用於本發明的某些示範實施例之籬柵圖；

第八圖至第十九圖所示為用以說明本發明的一個實施例的特定方面之個別籬柵圖；

第二十圖至第二十三圖所示為根據本發明的一個實施例的特定方面之各種編碼向量的圖表；

第二十四圖所示為與本發明的一個實施例的特定方面有關之個別籬柵圖；

第二十五圖至第二十七圖所示為根據本發明的一個實施例的特定方面之編碼向量的圖表；

第二十八圖至第二十九圖所示為根據本發明的一個

實施例之特定向量的籬柵圖；

第三十圖所示為本發明的一個實施例之編碼向量表；

第三十一圖至第三十二圖所示為根據本發明的一個實施例之向量的籬柵圖；

第三十三圖所示為本發明的一個實施例之編碼向量表；

第三十四 A 圖至第三十四 G 圖所示為根據本發明的一個特定實施例之來源資料向量、編碼向量、還有控制向量的摘要表；

第三十五圖至第四十八圖所示為根據本發明的一個實施例，產生編碼的 10B 向量之圖表；

第四十九圖至第五十圖為表格，顯示根據本發明一實施例之有效向量；

第五十一 A 圖至第六十圖所示為根據本發明的一個實施例，用以描述一解碼程序的型態之圖表；

第六十一圖為根據本發明其中一方面之編碼電路的示範型式之方塊圖；

第六十二 A、B 以及 C 圖為本據本發明的一個示範實施例，第六十一圖中編碼電路之邏輯閘圖表；

第六十三圖為本發明的一個示範實施例中，一解碼電路的方塊圖；

第六十四 A、B、以及 C 圖為根據本發明的一個示範實施例，第六十三圖中解碼電路之邏輯閘圖表；以及

第六十五圖所示為一示範的電腦系統之系統圖，可用以實施本發明的一或更多個實施例。

【主要元件符號說明】

500	編碼裝置	502	二元符號附加模組
504	不等性監測模組	506	全向量互補模組
508	二元符號互補模組	600	解碼裝置
602	全向量互補模組	604	二元符號互補模組
606	有效性檢查模組		
6502	處理器		
6504	記憶體		
6506	顯示器		
6508	鍵盤		
6510	匯流排		
6512	資料處理單元		
6514	網路介面		
6516	媒體介面		
6518	媒體		

五、中文發明摘要：

本發明係提供用以將 N 個二元符號(NB)的來源資料向量，編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量的技術，其中 $M > N > 0$ ，並且也提供用以解碼的技術。示範的編碼與解碼裝置係被揭示，例如 8B/10B 的編碼方式。編碼向量可與不等性(disparity)相關或無關。在編碼向量與其的來源資料向量相較之下，具有一或更多的個別二元符號變動之指定編碼向量中，編碼向量可被賦予平衡以及與不等性無關(disparity independent)的特性。而全向量互補與一或更多二元符號的個別變動，可有利地被實質平行地執行。

六、英文發明摘要：

Techniques for encoding N -binary symbol (NB) source data vectors into M -binary symbol (MB) encoded vectors, $M > N > 0$, are provided. Techniques for decoding are also provided. Exemplary coding and decoding apparatuses are presented, as is an exemplary 8B/10B encoding scheme. Encoded vectors may be disparity dependent or disparity independent. In assigning encoded vectors that have one or more individual binary symbol changes compared with their source data vectors, preference can be given to encoded vectors that are balanced and disparity independent. Whole-vector complementation and individual changes of one or more binary symbols can advantageously be performed substantially in parallel.

十、申請專利範圍：

1. 一種將 N 個二元符號(NB)來源資料向量編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量的方法($M > N > 0$)，該方法包含以下的步驟：

取得複數個 NB 來源資料向量；以及

根據一編碼方式將該 NB 來源資料向量編碼為複數個 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第一部分映對至包含與不等性無關的編碼向量之 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第二部分映對至包含與不等性相關的編碼向量之 MB 編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該 MB 編碼向量具有藉由該編碼方式而附加於其上之 $M-N$ 個二元符號，部份的該 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動；

其中該編碼方式被預先選擇以執行以下步驟的至少其中之一：

(i)相較於至少其他一些可能的 NB 至 MB 的編碼方式，降低；以及

(ii)實質上消除；

落在該部份 MB 編碼向量之內的該與不等性相關的編碼向量之一數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式實質地消除落在該部份 MB 編碼向量

之內的該與不等性相關的編碼向量之該數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中：

該編碼方式產生一直流平衡的(DC-balanced)傳輸碼；以及

該 NB 來源資料向量的第一部分在被編碼為所對應的該與不等性無關的編碼向量時，包含至少 60 個具有一不大於 2 的前導運行長度之平衡來源資料向量，該平衡來源資料向量係被附加以對應至該 M-N 二元符號的一附加二元符號之互補對。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量之二元符號變動之該部份的 MB 編碼向量，對應至該與不等性無關的編碼向量中，具有 8 個與對應的該不等性無關編碼向量相同的二元符號，以及具有 2 個為該附加二元符號對的補數之二元符號。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中：

該編碼方式將對應至具有二元符號變動的該部份的 MB 編碼向量之該 NB 來源資料向量中的一多數，以該多數的互補對，指定至該與不等性無關的 MB 編碼向量中，除了該附加二元符號以外的所有二元符號位置為互補的對應對(corresponding pairs)；

該編碼方式將該 NB 來源資料向量的第一部分中，具有一前導運行為 4 並跟隨著 2 對互補二元符號的至少 8 個向

量，指定至所選擇之具有與所對應的該 8 個向量其中之一為互補的 2 個前導二元符號之該部份的 MB 編碼向量；

該編碼方式將該 NB 來源資料向量的第一部分中，具有一前導運行為 4 並跟隨著與該為 4 的前導運行中二元符號相符合之 4 個尾隨的二元符號中的一單一二元符號之至少 8 個向量，指定至所選擇之具有與所對應的該 8 個向量其中之一為互補的一第三個二元符號之該部份 MB 編碼向量；以及

該編碼方式將該 NB 來源資料向量的第一部分中，具有一前導運行為 4 並跟隨著與該為 4 的前導運行中二元符號不符合之 4 個尾隨的二元符號中的一單一二元符號之至少 8 個向量，指定至所選擇之具有與所對應的該 8 個向量其中之一為互補的一第一、第三與第四個二元符號之該部份 MB 編碼向量。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中：

該編碼方式產生一直流平衡的傳輸碼；以及

該 NB 來源資料向量的第一部分在被編碼為所對應的該與不等性無關的編碼向量時，包含具有一整體不等性為 +2 與 -2 其中之一，以及具有在任一給定二元符號位置之後的一運行不等性最多為 2 之至少 54 個來源資料向量，而該 54 個來源資料向量中具有一整體不等性為 +2 者，係被附加二元符號 00，而該 54 個來源資料向量中具有一整體不等性為 -2 者，係被附加二元符號 11；以及

該 NB 來源資料向量的第二部分包含：

至少 19 個具有一不等性為 +2 的來源資料向量，並滿足下列至少其中之一：

結束於二元符號 11001；

從二元符號 1110 開始，並結束於二元符號 1；以及

結束於二元符號 10，並具有下列其中之一：

(i)最多 3 個前導 1，以及(ii)最多 1 個前導 0；

該 19 個 NB 來源資料向量被映對至 19 個具有一所需的負開始不等性之與不等性相關的平衡編碼向量，該編碼向量具有與該被貼附 2 個零的來源資料向量相同的二元符號；

至少 4 個由二元符號 1110 開始之平衡來源資料向量，該 4 個由二元符號 1110 開始之平衡來源資料向量被映對至 4 個與不等性相關的平衡編碼向量，該與不等性相關的平衡編碼向量具有一所需的負開始不等性，並具有與該 4 個被貼附二元符號 01 的平衡來源資料向量相同的二元符號；以及

至少 4 個由二元符號 0001 開始之平衡來源資料向量，該 4 個由二元符號 0001 開始之平衡來源資料向量被映對至 4 個與不等性相關的平衡編碼向量，該 4 個與不等性相關的平衡編碼向量具有一所需的正開始不等性，並具有與該 4 個被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同的二元符號。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該 NB 來源資料向量的該第二部分進一步包含：

至少 18 個具有一不等性為+4 的來源資料向量，並滿足下列至少其中之一：

尾隨的 4 個二元符號，包含一被二元符號 11 跟隨

的二元符號互補對；

尾隨的 4 個二元符號為 1111 且前導的 4 個二元符號為下列其中之一：(i)2 對互補的二元符號，以及(ii)1100；

前導的二元符號為 1 且尾隨的 4 個二元符號為 1101；以及

前導的 2 個二元符號為 1 且尾隨的 4 個二元符號為 1110；

該 18 個 NB 來源資料向量被映對至 18 個具有一不等性為+4 與一所需的負開始不等性之編碼向量，該編碼向量具有與該 18 個被貼附 01 的來源資料向量相同的二元符號；

至少一個來源資料向量為 11101111 的形式，該一個來源資料向量被映對至一個具有一不等性為+4 與一所需的負開始不等性之編碼向量，該編碼向量具有 1110111100 的形式；

至少 21 個具有一不等性為-2 的向量，並滿足下列至少其中之一：

尾隨的 4 個二元符號，包含被一對互補的二元符號跟隨的 01；

尾隨的二元符號為 1001 與 11010 的其中之一；

前導的二元符號為 0 且尾隨的 4 個二元符號為 0011；

尾隨的 5 個二元符號為 10001；以及

尾隨的 6 個二元符號為 100001；

該 21 個 NB 來源資料向量被映對至 21 個具有一不等性為-4 與一所需的正開始不等性之編碼向量，該 21 個編碼向量具有與該 21 個被貼附二元符號 00 的來源資料向量相同的二元符號；以及

至少 15 個具有一不等性為-4 的向量，並滿足下列至少其中之一：

尾隨的 4 個二元符號，包含被二元符號 00 跟隨的一對互補的二元符號；

第一個二元符號為 0 且最後 5 個二元符號為 10000；

前導的二元符號為 0 且尾隨的 4 個二元符號為 0010；以及

前導的 2 個二元符號為 00 且尾隨的 4 個二元符號為 0001；

該 15 個 NB 來源資料向量被映對至 15 個具有一不等性為-4 與一所需的正開始不等性之編碼向量，該 15 個編碼向量具有與該 15 個被貼附二元符號 01 的來源資料向量相同的二元符號。

8. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中：

該編碼方式產生一直流平衡的傳輸碼；以及

該編碼方式進一步將至少 7 個作為控制向量的 NB 向量，指定給至少 7 個 MB 不等性相關對應的編碼控制向量，並具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該編碼控制向量包含該 7 個 NB 向量加上 2 個被附加的二元符號，該 7 個 MB 對應的編碼控制向量之基本表示滿足下列至少其中之一：

(i) 不等性等於-4，(ii) 所需的開始不等性為正的，(iii) 第三、第五、第六、第七與第九個二元符號具有一數值為 0，且第一個二元符號具有一數值為 1，(iv) 第四個與第八個二元符號為互補的，以及(v) 第八與第十個二元符號為

互補；

(i) 不等性等於-4，(ii) 所需的開始不等性為正的，
(iii) 第四、第六、第八、第九、與第十個二元符號具有一數值為 0，且第五與第七個二元符號具有一數值為 1；

(i) 不等性等於 0，(ii) 所需的開始不等性為負的，
(iii) 最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號具有一數值為 0，且第三、第四、第五、第六與第七個二元符號具有一數值為 1；以及

(i) 不等性等於 0，(ii) 所需的開始不等性為正的，
(iii) 最前面 2 個二元符號與最後面 2 個二元符號具有一數值為 0，且第四、第五、第六與第七、第八個二元符號具有一數值為 1。

9. 如申請專利範圍第 8 項所之方法，其中該 7 個 NB 控制向量的每一個以及該 7 個 MB 對應的編碼控制向量的每一個具有一互補替代向量。

10. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中：

該編碼方式產生一直流平衡的傳輸碼；以及

該與不等性相關的編碼向量的基本表示結束於二種 2 個二元符號類型的其中之一。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該編碼步驟包含以下的子步驟：

附加 M-N 個二元符號至該 NB 來源資料向量，以取得增加向量(augmented vectors)；

互補給定的該增加向量之 M 個二元符號，以取得對應

至該給定的NB來源資料向量之該MB編碼向量的該替代表示的其中一個，其中給定的該增加向量係由該NB來源資料向量的該第二部分取得，該M個二元符號的互補至少有部份係因應一決定，該決定為該MB編碼向量中其中之一包含該不等性相關編碼向量的其中之一以及一目前運行不等性並不符合針對該MB編碼向量的該其中之一所需的開始不等性；以及

互補另一給定的該NB來源資料向量的少於N個二元符號，以取得對應至其它給定的該NB來源資料向量之另一給定的該MB編碼向量中的一對應部份，該少於N個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該另一給定的MB編碼向量包含該與不等性無關的編碼向量的其中之一，該少於N個二元符號的互補步驟與該N個二元符號的互補步驟係實質上平行地執行。

12. 一種將M個二元符號(MB)編碼向量解碼為N個解碼的二元符號(NB)來源資料向量的方法($M > N > 0$)，該方法包含以下的步驟：

取得根據一編碼方式由複數個NB來源資料向量編碼得來之複數個MB編碼向量，該編碼方式將該NB來源資料向量的至少一第一部分映對至包含與不等性無關的編碼向量之MB編碼向量，該編碼方式將該NB來源資料向量的至少一第二部分映對至包含與不等性相關的編碼向量之MB編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該MB編碼向量具有藉由該編碼方式附加於其上之M-N個二元符號，部份的該MB編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該NB來

源資料向量的二元符號變動，該編碼方式被預先選擇以執行以下步驟的至少一個：

(i)相較於至少其他一些可能的 NB 至 MB 的編碼方式，降低；以及

(ii)實質上消除；

落在該部份 MB 編碼向量之內的該與不等性相關的編碼向量之一數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動；

根據該編碼方式的解碼規則，將該 MB 編碼向量解碼為複數個 NB 來源資料向量。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式實質地消除落在該部份 MB 編碼向量之內的該與不等性相關的編碼向量之該數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中：

該編碼方式產生一直流平衡的傳輸碼；以及

該與不等性相關的編碼向量的基本表示結束於二種 2 個二元符號類型的其中之一。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該解碼步驟包含以下的子步驟：

互補給定的該 MB 編碼向量的至少 N 個二元符號，以恢復給定的該 NB 來源資料向量，該 NB 來源資料向量的該

第二部分，對應至該給定的 MB 編碼向量，該至少 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該給定 MB 編碼向量包含該與不等性相關編碼向量的該替代版本的其中之一；以及

互補另一給定的該 MB 編碼向量的少於 N 個二元符號，以恢復另一給定的該 NB 來源資料向量個的一對應部分，該 NB 來源資料向量的該第一部分，對應至其它給定的該 MB 編碼向量，該少於 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該其它給定的 MB 編碼向量的包含該與不等性無關的編碼向量的其中之一，該少於 N 個二元符號的互補步驟與該 N 個二元符號的互補步驟係實質上平行地執行。

16. 一種將 N 個二元符號(NB)來源資料向量編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量的裝置($M > N > 0$)，該 MB 編碼向量的至少其中一些包含與不等性相關的編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該裝置包含：

一二元符號附加模組，用來附加 M-N 個二元符號至該 NB 來源資料向量，以取得增加的向量；

一全向量互補模組，用來互補給定的該增加的 M 個二元符號，以取得對應至給定的該 NB 來源資料向量的該 MB 編碼向量的該替代表示的其中之一，其中該給定的增加向量係由該給定的 NB 來源資料向量所取得，該 M 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該 MB 編碼向量中的其中之一包含該與不等性相關編碼向量的其中之一以及一目前運行不等性並不符合針對該 MB 編碼向量

的該其中之一所需的開始不等性；以及

一二元符號互補模組，用來互補另一給定的該 NB 來源資料向量的少於 N 個二元符號，以取得對應至該其它給定的 NB 來源資料向量的該另一給定的 MB 編碼向量之一對應部份，該少於 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該其它給定的 MB 編碼向量包含一與不等性無關的編碼向量，該二元符號互補模組與該全向量互補模組係設定為實質上平行地執行，該二元符號互補模組與該全向量互補模組被彼此耦接，並被用來實施一編碼方式，其中在指定具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的 MB 編碼向量時，將優先權給予平衡的且與不等性無關之 MB 編碼向量。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之裝置，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式將具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動之所有 MB 編碼向量，實質地指定給平衡的且與不等性無關之 MB 編碼向量。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之裝置，進一步包含一不等性監測模組，耦接至該全向量互補模組，該不等性分類器係用來決定目前的運行不等性，用以將該與不等性相關編碼向量中的合適向量，指定給給定的該 NB 來源資料向量。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之裝置，其中該裝置係以一邏輯閘的陣列所實施。

20. 一種將 M 個二元符號(MB)編碼向量解碼為 N 個解碼的二元符號(NB)來源資料向量的裝置($M > N > 0$)，該 MB 編碼向量的至少其中一些包含與不等性相關的編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該裝置包含：

一全向量互補模組，用來互補給定的該 MB 編碼向量的至少 N 個二元符號，以恢復對應至該給定的 MB 編碼向量的給定的該 NB 來源資料向量，該至少 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該給定的 MB 編碼向量包含該與不等性相關的編碼向量的該替代版本的其中之一；以及

一二元符號互補模組，耦接至該全向量互補模組，並用來互補另一指定的該 MB 編碼向量的少於 N 個二元符號，以恢復對應至該其它給定的 MB 編碼向量的給定的該 NB 來源資料向量的一對應部分，該少於 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該其它給定的 MB 編碼向量包含一與不等性無關的編碼向量，該全向量互補模組與該二元符號互補模組係被設定為實質平行地執行，該二元符號互補模組與該全向量互補模組用來實施一編碼方式，其中在指定具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的 MB 編碼向量時，將優先權給予平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之裝置，進一步包含一有效性檢查模組，耦接至該全向量互補模組與該二元符號互補模組，該有效性檢查器係用以取得推定的(putative)編碼向量，以及決定給定的該推定的編碼向量是否為該 MB 編

碼向量中的有效向量。

22. 如申請專利範圍第 20 項所述之裝置，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式將具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的所有 MB 編碼向量，實質地指定給平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

23. 如申請專利範圍第 20 項所述之裝置，其中該裝置係以一邏輯閘的陣列所實施。

24. 一種將 N 個二元符號(NB)編碼向量編碼為 M 個二元符號(MB)來源資料向量的方法($M>N>0$)，該 MB 編碼向量的至少其中一些包含與不等性相關的編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該方法包含以下的步驟：

附加 $M-N$ 個二元符號至該 NB 來源資料向量，以取得增加的向量；

互補給定的該增加向量的 M 個二元符號，以取得對應至給定的該 NB 來源資料向量之該 MB 編碼向量的該替代表示的其中之一，其中該給定的增加向量係由該給定的 NB 來源資料向量所取得，該 M 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該 MB 編碼向量的該其中之一包含該與不等性相關的編碼向量的其中之一以及一目前運行不等性並不符合針對該 MB 編碼向量的該其中之一的一所需開始不等性；以及

互補另一給定的該 NB 來源資料向量的少於 N 個二元符號，以取得對應至該其它給定的 NB 來源資料向量之另一

給定的該 MB 編碼向量之一對應部份，該少於 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該其它給定的 MB 編碼向量包含與該不等性無關的編碼向量的其中之一，該少於 N 個二元符號的互補步驟與該 N 個二元符號的互補步驟係實質上平行地被執行並實施一編碼方式，其中在指定具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的 MB 編碼向量時，將優先權給予平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

25. 如申請專利範圍第 24 項之方法，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式將具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的所有 MB 編碼向量，實質地指定給平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

26. 一種將 M 個二元符號(MB)編碼向量解碼為 N 個二元符號(NB)來源資料向量的方法($M>N>0$)，該 MB 編碼向量的至少其中一些包含與不等性相關的編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該方法包含：

互補給定的該 MB 編碼向量的至少 N 個二元符號，以恢復對應至該給定的 MB 編碼向量之給定的該 NB 來源資料向量，該至少 N 個二元符號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該給定的 MB 編碼向量包含該與不等性相關的編碼向量的該替代版本的其中之一；以及

互補另一給定的該 MB 編碼向量的少於 N 個二元符號，以恢復對應至該其它給定的 MB 編碼向量的另一給定的該 NB 來源資料向量的一對應部分，該少於 N 個二元符

號的該互補至少有部份係因應一決定，該決定為該其它給定的 MB 編碼向量包含一與不等性無關的編碼向量，該少於 N 個二元符號互補步驟與該二元符號互補步驟實質上係平行地被執行並實施一編碼方式，其中在指定具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的 MB 編碼向量時，將優先權給予平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中 $N=8$ 而 $M=10$ ，且該編碼方式將具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動的所有 MB 編碼向量，實質地指定給平衡的及與不等性無關之 MB 編碼向量。

28. 一種包含一電腦可用媒體的電腦程式產品，該電腦可用媒體具有電腦可用程式碼，用以將 N 個二元符號(NB)來源資料向量編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量($M>N>0$)，該電腦程式產品包括：

電腦可用程式碼，用以取得複數個 NB 來源資料向量；
以及

電腦可用程式碼，用以根據一編碼方式將該 NB 來源資料向量編碼為複數個 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第一部分映對至包含與不等性無關的編碼向量之 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第二部分映對至包含與不等性相關的編碼向量之 MB 編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該 MB 編碼向量具有藉由該編碼方式而附加於其上之 $M-N$ 個二元符號，部份

的該 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動；

其中該編碼方式被預先選擇以執行以下步驟的至少一個：

(i)相較於至少其他一些可能的 NB 至 MB 的編碼方式，降低；以及

(ii)實質上消除；

落在該部份 MB 編碼向量之內的該與不等性相關的編碼向量之一數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動。

29. 一種包含一電腦可用媒體的電腦程式產品，該電腦可用媒體具有電腦可用程式碼，用以將 N 個二元符號(NB)來源資料向量編碼為 M 個二元符號(MB)編碼向量($M > N > 0$)，該電腦程式產品包括：

電腦可用程式碼，用以取得根據一編碼方式由複數個 NB 來源資料向量編碼得來之複數個 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第一部分映對至包含與不等性無關的編碼向量之 MB 編碼向量，該編碼方式將該 NB 來源資料向量的至少一第二部分映對至包含與不等性相關的編碼向量之 MB 編碼向量，該與不等性相關的編碼向量具有基本表示以及與該基本表示互補的替代表示，該 MB 編碼向量具有藉由該編碼方式附加於其上之 $M-N$ 個二元符號，部份的該 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動，該編碼方式被預先選擇以執行以下步驟的至少一個：

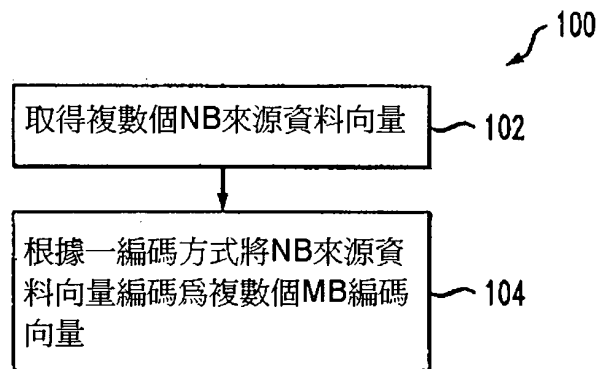
(i)相較於至少其他一些可能的 NB 至 MB 的編碼方

式，降低；以及

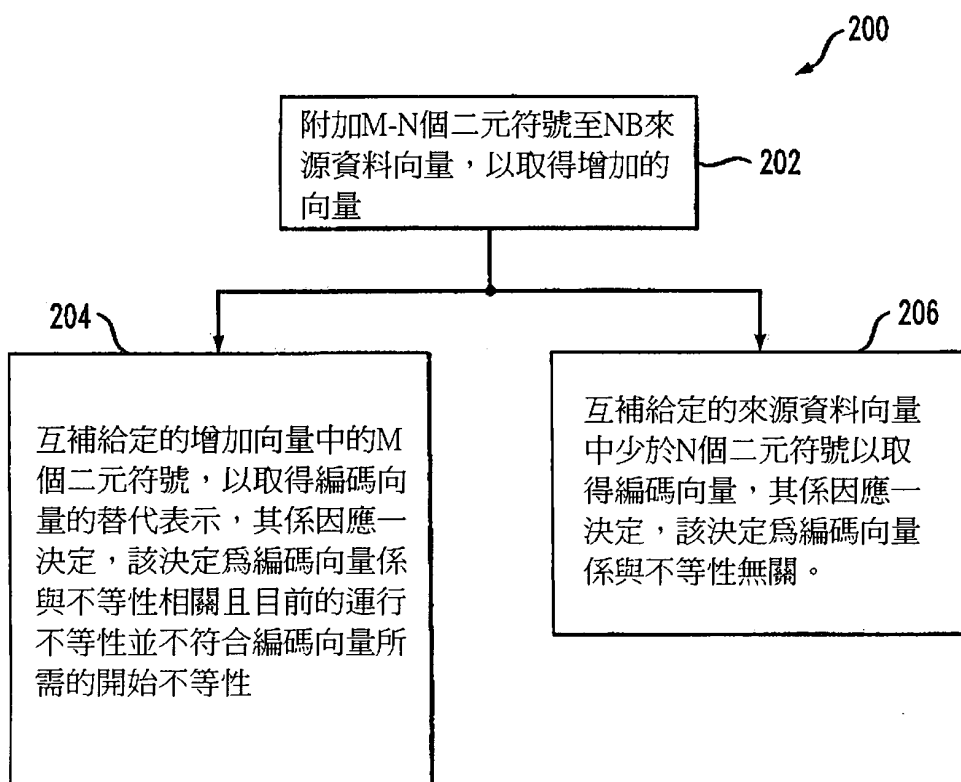
(ii)實質上消除；

落在該部份 MB 編碼向量之內的該與不等性相關的編碼向量之一數量，該部份 MB 編碼向量除了全向量互補外，具有相較於所對應的該 NB 來源資料向量的二元符號變動；

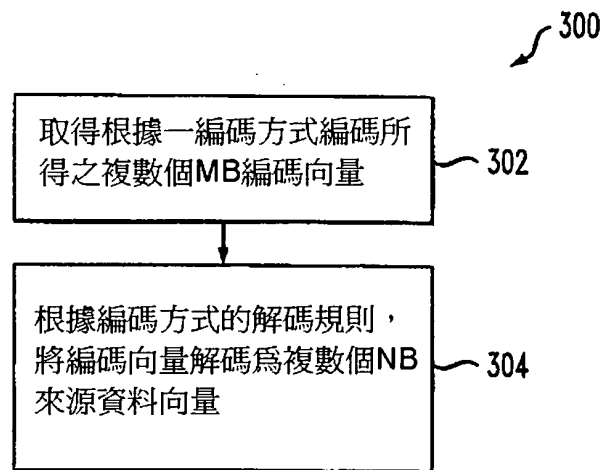
根據該編碼方式的解碼規則，將該 MB 編碼向量解碼為複數個 NB 來源資料向量。



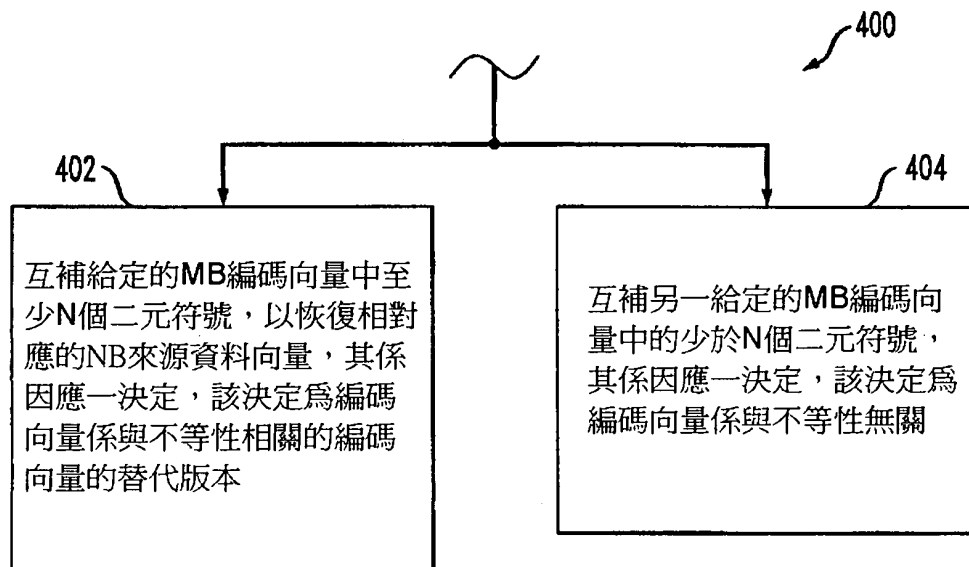
第一圖



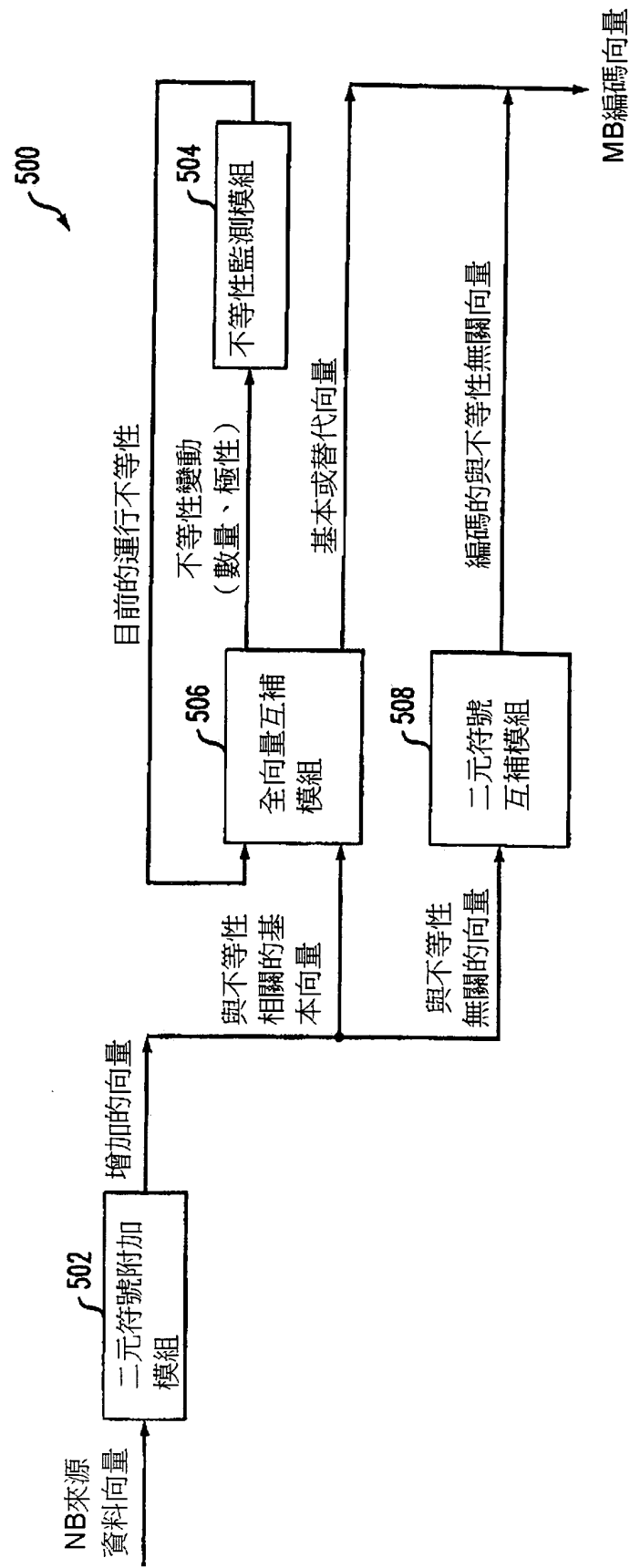
第二圖



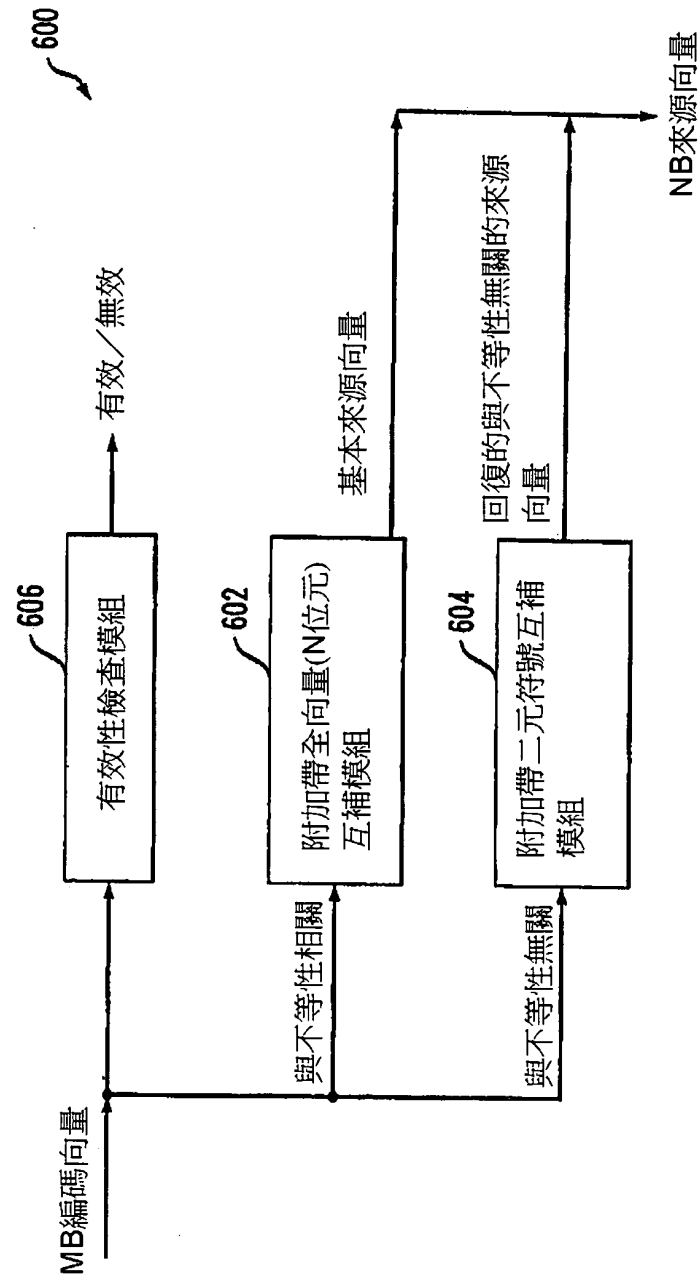
第三圖



第四圖

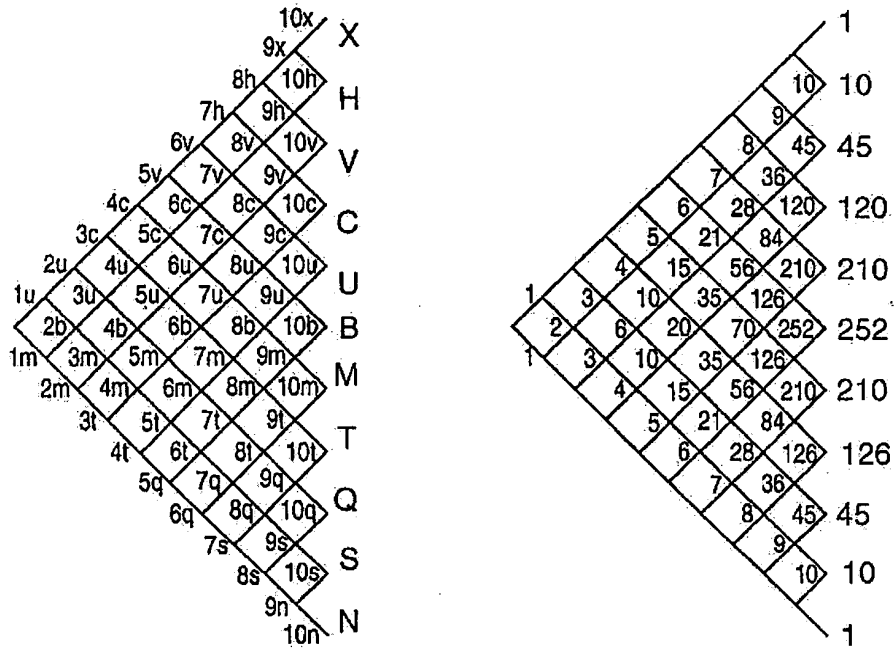


第五圖

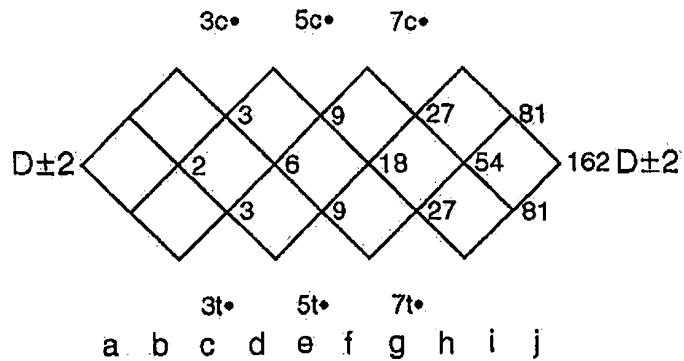


第六圖

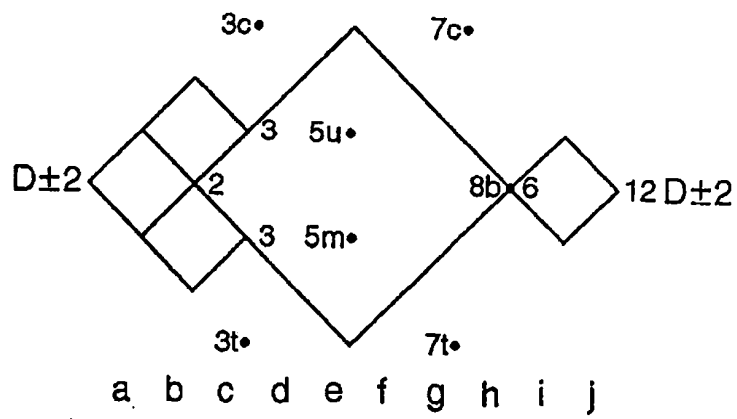
最多10位元的籬柵圖節點表示與節點的向量數目



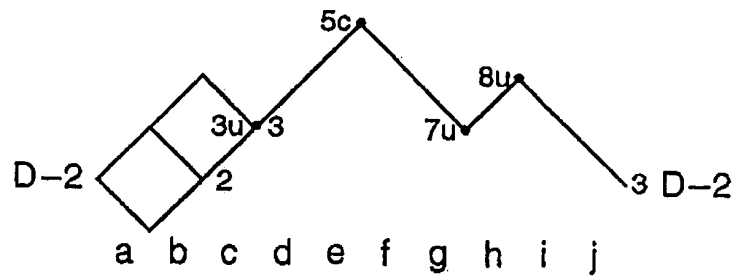
第七圖



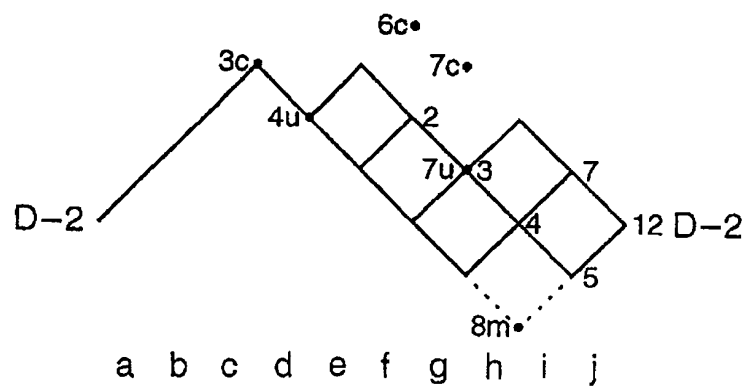
第八圖



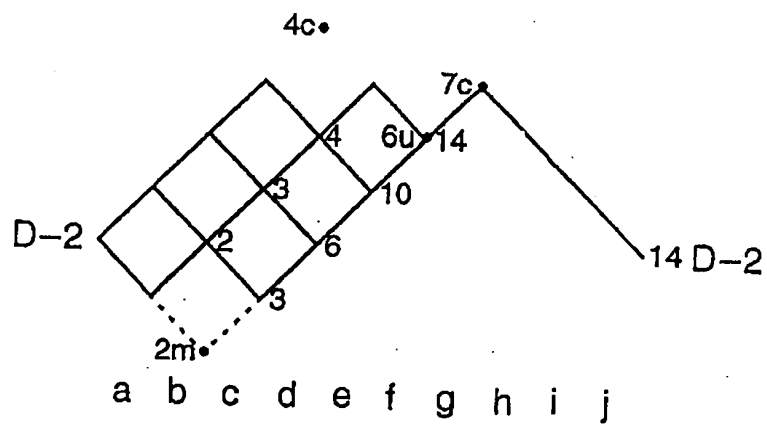
第九圖



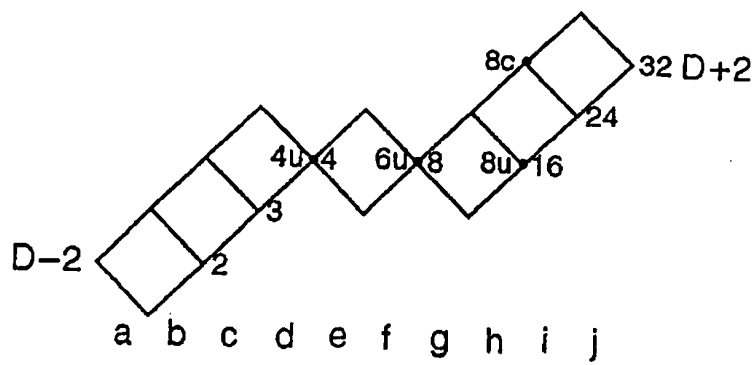
第十圖



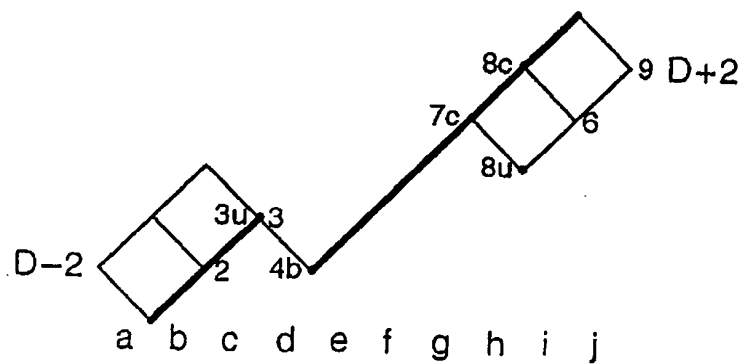
第十一圖



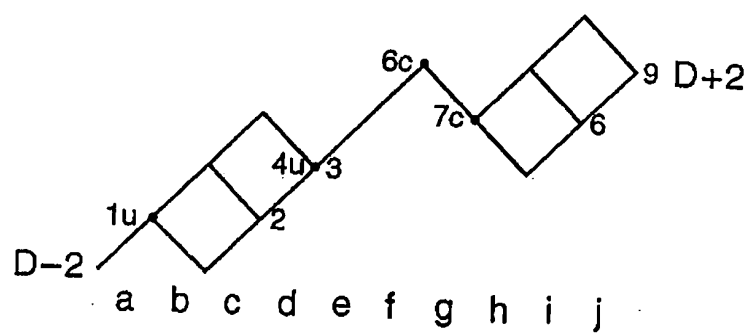
第十二圖



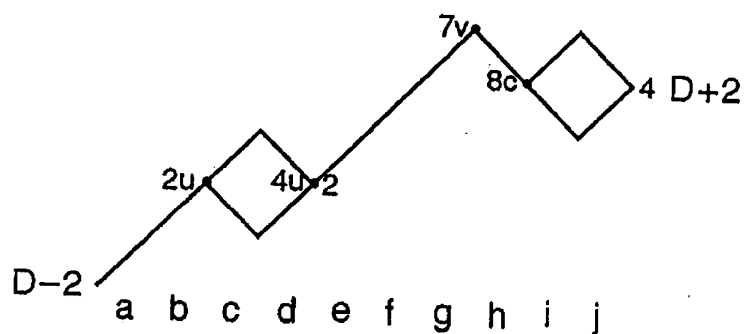
第十三圖



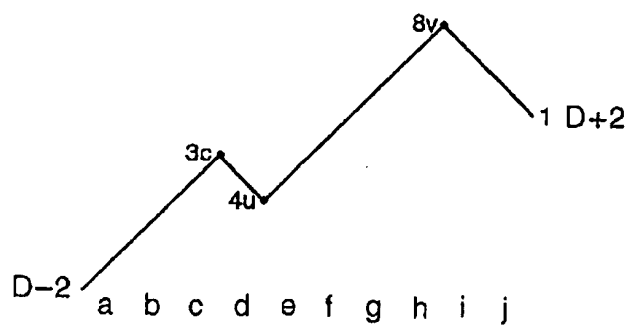
第十四圖



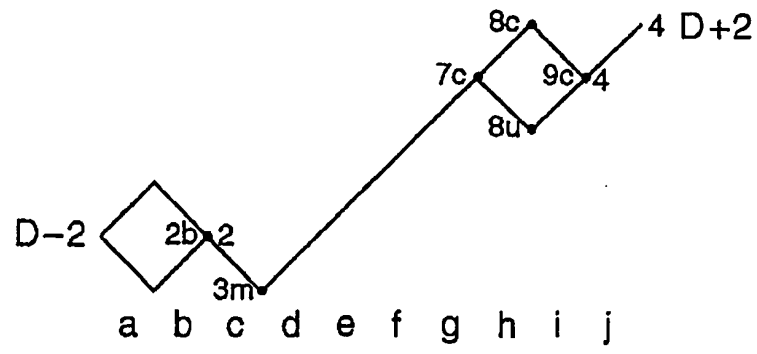
第十五圖



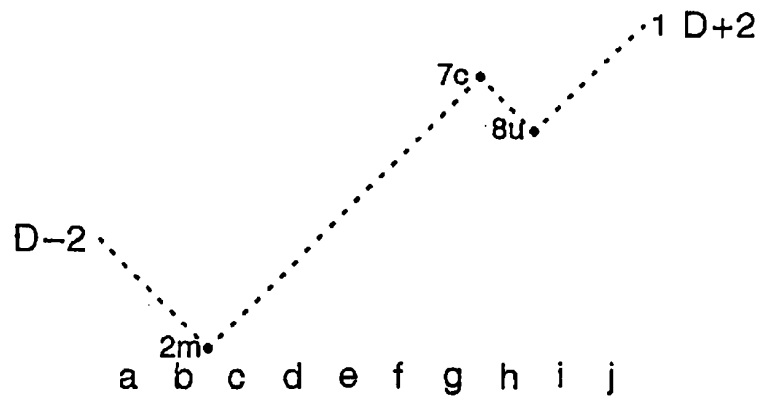
第十六圖



第十七圖



第十八圖



第十九圖

27個平衡不等性無關向量 BU3c'5c'7c'3t'

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij
D171	1101010100	D203	1101001100	D241	1000111100
D173	1011010100	D205	1011001100	D242	0100111100
D174	0111010100	D206	0111001100	D244	0010111100
D179	1100110100	D211	1100101100	D227	1100011100
D181	1010110100	D213	1010101100	D229	1010011100
D182	0110110100	D214	0110101100	D230	0110011100
D185	1001110100	D217	1001101100	D233	1001011100
D186	0101110100	D218	0101101100	D234	0101011100
D188	0011110100	D220	0011101100	D236	0011011100

第二十圖

27個平衡不等性無關向量 BM3c'3t'5t'7t'1j

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij
D11	1101000011	D49	1000110011	D81	1000101011
D13	1011000011	D50	0100110011	D82	0100101011
D14	0111000011	D52	0010110011	D84	0010101011
D19	1100100011	D35	1100010011	D67	1100001011
D21	1010100011	D37	1010010011	D69	1010001011
D22	0110100011	D38	0110010011	D70	0110001011
D25	1001100011	D41	1001010011	D73	1001001011
D26	0101100011	D42	0101010011	D74	0101001011
D28	0011100011	D44	0011010011	D76	0011001011

第二十一圖

60個平衡不等性無關向量 BB3c'3t'I

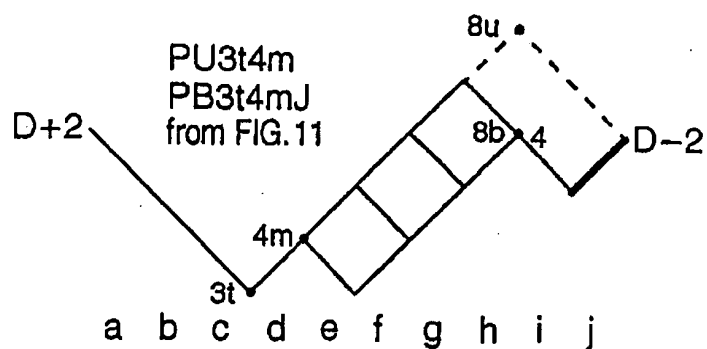
名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij
D27	1101100010	D43	1101010010	D75	1101001010	D139	1101000110
D29	1011100010	D45	1011010010	D77	1011001010	D141	1011000110
D30	0111100010	D46	0111010010	D78	0111001010	D142	0111000110
D51	1100110010	D99	1100011010	D163	1100010110		
D53	1010110010	D101	1010011010	D165	1010010110		
D54	0110110010	D102	0110011010	D166	0110010110		
D57	1001110010	D105	1001011010	D169	1001010110		
D58	0101110010	D106	0101011010	D170	0101010110		
D60	0011110010	D108	0011011010	D172	0011010110		
D83	1100101010	D147	1100100110	D195	1100001110		
D85	1010101010	D149	1010100110	D197	1010001110		
D86	0110101010	D150	0110100110	D198	0110001110		
D89	1001101010	D153	1001100110	D201	1001001110		
D90	0101101010	D154	0101100110	D202	0101001110		
D92	0011101010	D156	0011100110	D204	0011001110		
D113	1000111010	D177	1000110110	D209	1000101110	D225	1000011110
D114	0100111010	D178	0100110110	D210	0100101110	D226	0100011110
D116	0010111010	D180	0010110110	D212	0010101110	D228	0010011110

第二十二圖

24個平衡不等性相關向量

名稱	abcdefghij	編碼類別	名稱	abcdefghij	編碼類別
D155P	1101100100	PU3u5c7u	D87P	1110101000	PU2m'4c'6u7c
D157P	1011100100	PU3u5c7u	D91P	1101101000	PU2m'4c'6u7c
D158P	0111100100	PU3u5c7u	D93P	1011101000	PU2m'4c'6u7c
D151P	1110100100	PU3c4u7u	D94P	0111101000	PU2m'4c'6u7c
D167P	1110010100	PU3c4u7u	D103P	1110011000	PU2m'4c'6u7c
D199P	1110001100	PU3c4u7u	D107P	1101011000	PU2m'4c'6u7c
D23P	1110100001	PB3c4uJ	D109P	1011011000	PU2m'4c'6u7c
D39P	1110010001	PB3c4uJ	D110P	0111011000	PU2m'4c'6u7c
D71P	1110001001	PB3c4uJ	D115P	1100111000	PU2m'4c'6u7c
D135P	1110000101	PB3c4uJ	D117P	1010111000	PU2m'4c'6u7c
K124P	0011111000	PUK2m7c	D118P	0110111000	PU2m'4c'6u7c
			D121P	1001111000	PU2m'4c'6u7c
			D122P	0101111000	PU2m'4c'6u7c

第二十三圖



第二十四圖

5個平衡不等性相關向量

名稱	abcdefghij	編碼類別
D120P	0001111001	PB3t4mJ
D184P	0001110101	PB3t4mJ
D216P	0001101101	PB3t4mJ
D232P	0001011101	PB3t4mJ
K248P	0001111100	PUK3t4m

第二十五圖

19個具有不等性為+4的向量

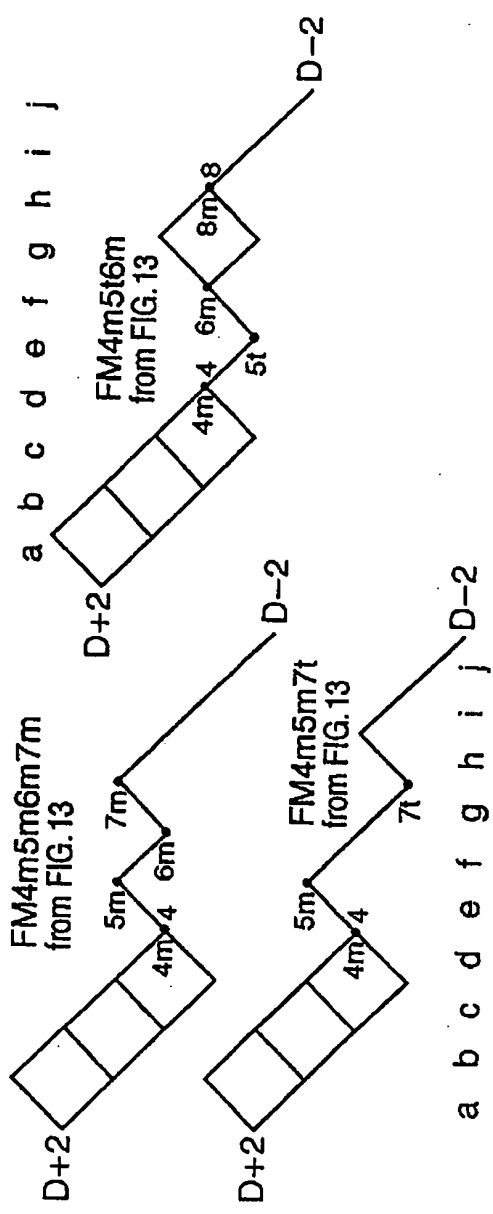
名稱	abcdefghij	編碼類別	名稱	abcdefghij	編碼類別
D215P	1110101101	FC4u6uJ	D249P	1001111101	FC2b3mJ
D219P	1101101101	FC4u6uJ	D250P	0101111101	FC2b3mJ
D221P	1011101101	FC4u6uJ	D243P	1100111101	FC3u4bJ
D222P	0111101101	FC4u6uJ	D245P	1010111101	FC3u4bJ
D231P	1110011101	FC4u6uJ	D246P	0110111101	FC3u4bJ
D235P	1101011101	FC4u6uJ	D183P	1110110101	FC1u4u6c7cJ
D237P	1011011101	FC4u6uJ	D187P	1101110101	FC1u4u6c7cJ
D238P	0111011101	FC4u6uJ	D189P	1011110101	FC1u4u6c7cJ
			D119P	1110111001	FC2u4u7vJ
D247P	1110111100	FV3c4u	D123P	1101111001	FC2u4u7vJ

第二十六圖

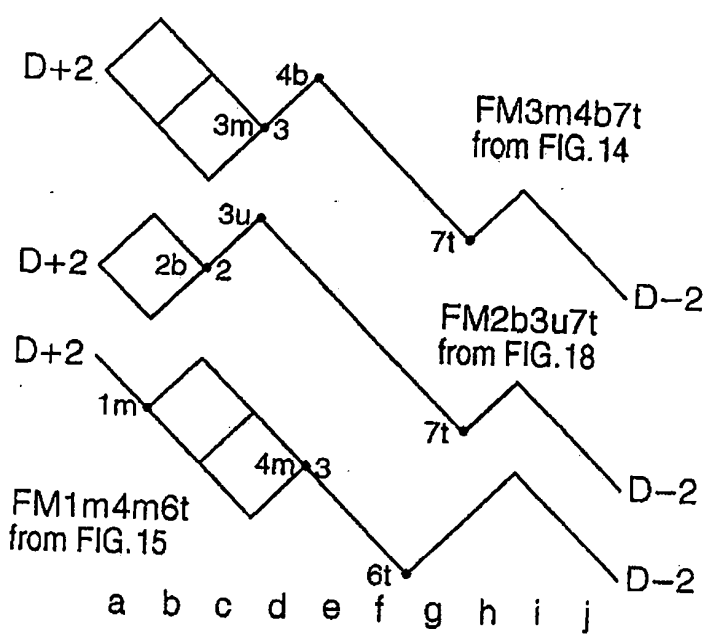
25個具有不等性爲-4的向量

名稱	abcde fgh i j	編碼類別	名稱	abcde fgh i j	編碼類別
K81P	1000101000	FMK3m4m5m6m7m	D97P	1000011000	FM4m5t6m
K82P	0100101000	FMK3m4m5m6m7m	D98P	0100011000	FM4m5t6m
K84P	0010101000	FMK3m4m5m6m7m	D100P	0010011000	FM4m5t6m
D88P	0001101000	FM3t5m6m7m	D104P	0001011000	FM4m5t6m
D145P	1000100100	FM4m5m7t	D161P	1000010100	FM4m5t6m
D146P	0100100100	FM4m5m7t	D162P	0100010100	FM4m5t6m
D148P	0010100100	FM4m5m7t	D164P	0010010100	FM4m5t6m
D152P	0001100100	FM4m5m7t	D168P	0001010100	FM4m5t6m
D137P	1001000100	FM3m4b7t	D194P	0100001100	FM1m4m6t
D138P	0101000100	FM3m4b7t	D196P	0010001100	FM1m4m6t
D140P	0011000100	FM3m4b7t	D200P	0001001100	FM1m4m6t
D133P	1010000100	FM2b3u7t	K131P	11000000100	FMK2u7t
D134P	0110000100	FM2b3u7t			

第二十七圖



第二十八圖

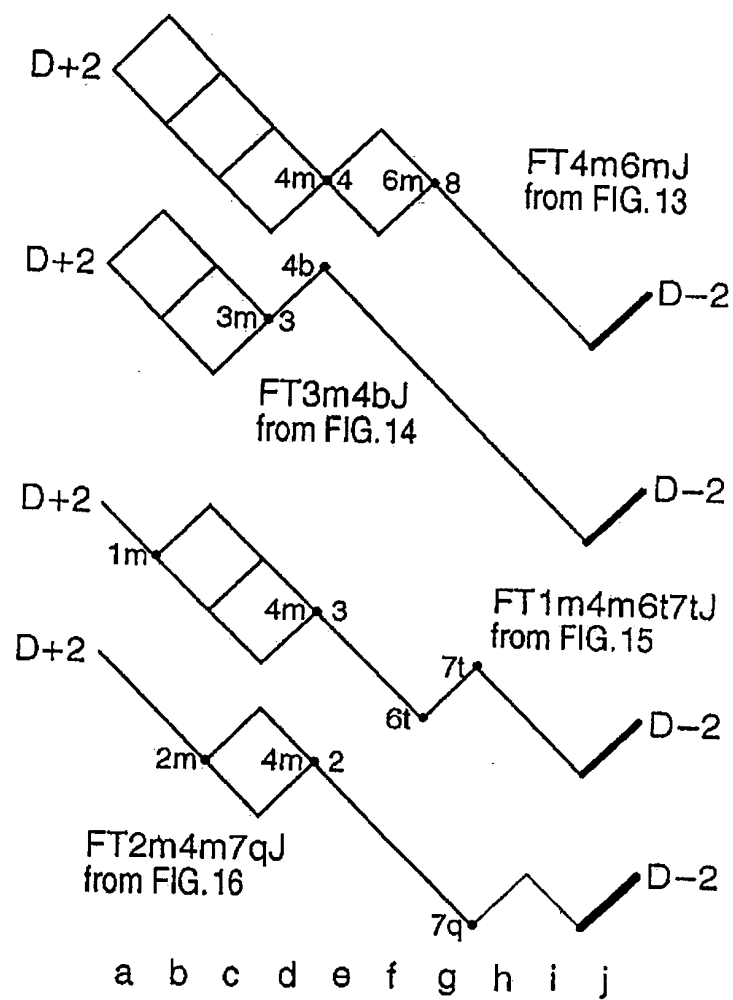


第二十九圖

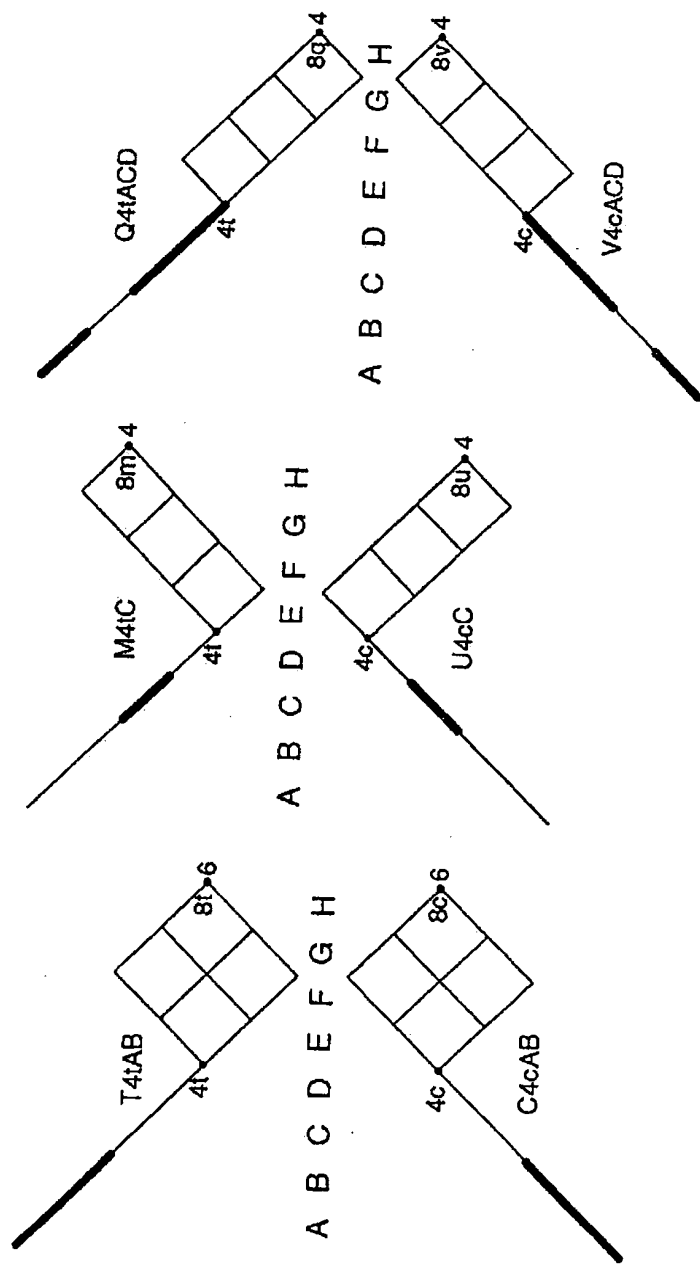
16個具有不等性爲-4的向量

名稱	abcdefghij	編碼類別	名稱	abcdefghij	編碼類別
D17P	1000100001	FT4m6mJ	C9P	1001000001	FTK3m4bJ (Comma)
D18P	0100100001	FT4m6mJ	D10P	0101000001	FTK'3m4bJ
D20P	0010100001	FT4m6mJ	D12P	0011000001	FTK'3m4bJ
D24P	0001100001	FT4m6mJ	D66P	0100001001	FT1m4m6t7tJ
D33P	1000010001	FT4m6mJ	D68P	0010001001	FT1m4m6t7tJ
D34P	0100010001	FT4m6mJ	D72P	0001001001	FT1m4m6t7tJ
D36P	0010010001	FT4m6mJ	D132P	0010000101	FT2m4m7qJ
D40P	0001010001	FT4m6mJ	D136P	0001000101	FT2m4m7qJ

第三十圖



第三十一圖



第三十二圖

60個以ij=01結束之平衡、不等性無關編碼向量

名稱	ABCDEFGH	編碼類別	abcdefghij	名稱	ABCDEFGH	編碼類別	abcdefghij
D80	00001010	BT4tABJ	1100101001	D175	11110101	BC4cABJ	0011010101
D96	00000110	BT4tABJ	1100011001	D159	11111001	BC4cABJ	0011100101
D144	00001001	BT4tABJ	1100100101	D111	11110110	BC4cABJ	0011011001
D160	00000101	BT4tABJ	1100010101	D95	11111010	BC4cABJ	0011101001
D224	00000111	BM4tCJ	0010011101	D31	11111000	BU4cCJ	1101100001
D208	00001011	BM4tCJ	0010101101	D47	11110100	BU4cCJ	1101010001
D176	00001101	BM4tCJ	0010110101	D79	11110010	BU4cCJ	1101001001
D112	00001110	BM4tCJ	0010111001	D143	11110001	BU4cCJ	1101000101
D128	00000001	BQ4tACDJ	1011000101	D127	11111110	BV4cACDJ	0100111001
D64	00000010	BQ4tACDJ	1011001001	D191	11111101	BV4cACDJ	0100110101
D32	00000100	BQ4tACDJ	1011010001	D223	11111011	BV4cACDJ	0100101101
D16	00001000	BQ4tACDJ	1011100001	D239	11110111	BV4cACDJ	0100011101
D48	00001100	BT4tADJ	1001110001	D207	11110011	BC4cADJ	0110001101
D192	00000011	BT4tBDJ	0101001101	D63	11111100	BC4cBDJ	1010110001
D4	00100000	BQ2m3mBDFJ	0111010001	D251	11011111	BV2u3uBDFJ	1000101101
D3	11000000	BT2uEFJ	1100110001	D252	00111111	BC1m4bEFJ	0011001101
D130	01000001	BT1m2b7qDEJ	0101100101	D125	10111110	BC2b7vDEJ	1010011001
D129	10000001	BT1u6tDEJ	1001100101	D126	01111110	BC2b7vDEJ	0110011001
D0	00000000	BSBCEGJ	0110101001	D255	11111111	BHBCGJ	1001010101
D65	10000010	BT1u6tCEJ	1010101001	D190	01111101	BC1m6c7cCEJ	0101010101
D2	01000000	BQ1m2bCDHJ	0111000101	D253	10111111	BV2bCDHJ	1000111001
D1	10000000	BQ1uDFGJ	1001011001	D254	01111111	BV2bDFGJ	0110100101
D131	11000001	BMK'2u7IGJ	1100001101	D124	00111110	BUK'2m7cGJ	0011110001
D15	11110000	BB4cAGJ	0111001001	D240	00001111	BB4tAGJ	1000110101
D193	10000011	BM1u6tFJ	1000011101	D62	01111100	BU1m6cFJ	0111100001
D7	11100000	BM3cBFHJ	1010010101	D248	00011111	BUK'3tBFHJ	0101101001
				D55	11101100	BU2u4u6cAJ	0110110001
				D59	11011100	BU2u4u6cAJ	0101110001
D5	10100000	BT2b3uGHJ	1010001101				
D9	10010000	BTK'1u3m4bGHJ	1001001101				
				D61	10111100	BU1u2b6cDFHJ	1010100101
				D56	00011100	BM3i6bAFGJ	1001101001
D8	00010000	BQ3t4mBFGJ	0101011001				
D6	01100000	BT2b3uFHJ	0110010101				

第三十三圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D0	00000000 x	BSBCEGJ	0110101001	±	0		
D1	10000000 x	BQ1uDFGJ	1001011001	±	0		
D2	01000000 x	BQ1m2bCDHJ	0111000101	±	0		
D3	11000000 x	BT2uEFJ	1100110001	±	0		
D4	00100000 x	BQ2m3mBDFJ	0111010001	±	0		
D5	10100000 x	BT2b3uGHJ	1010001101	±	0		
D6	01100000 x	BT2b3uFHJ	0110010101	±	0		
D7	11100000 x	BM3cBFHJ	1010010101	±	0		
D8	00010000 x	BQ3t4mBFGJ	0101011001	±	0		
D9	10010000 0	BTK1u3m4bGHJ	1001001101	±	0		
D10P	01010000 x	FT3m4bJ	0101000001	+	-4	D10A	1010111110
D11	11010000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1101000011	±	0		
D12	00110000 x	FT3m4bJ	0011000001	+	-4	D12A	1100111110
D13	10110000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1011000011	±	0		
D14	01110000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0111000011	±	0		
D15	11110000 x	BB4cAGJ	0111001001	±	0		
D16	00001000 x	BQ4t6tACDJ	1011100001	±	0		
D17P	10001000 x	FT4m6mJ	1000100001	+	-4	D17A	0111011110
D18P	01001000 x	FT4m6mJ	0100100001	+	-4	D18A	1011011110
D19	11001000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100100011	±	0		
D20P	00101000 x	FT4m6mJ	0010100001	+	-4	D20A	1101011110
D21	10101000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010100011	±	0		
D22	01101000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110100011	±	0		
D23P	11101000 x	PB3c4uJ	1110100001	-	0	D23A	0001011110
D24P	00011000 x	FT4m6mJ	0001100001	+	-4	D24A	1110011110
D25	10011000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001100011	±	0		
D26	01011000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101100011	±	0		
D27	11011000 x	BB3c'3t'I	1101100010	±	0		
D28	00111000 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011100011	±	0		
D29	10111000 x	BB3c'3t'I	1011100010	±	0		
D30	01111000 x	BB3c'3t'I	0111100010	±	0		
D31	11111000 x	BU4cCJ	1101100001	±	0		
D32	00000100 x	BQ4t6tACDJ	1011010001	±	0		

第三十四A圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D33P	10000100 x	FT4m6mJ	1000010001	+	-4	D33A	0111101110
D34P	01000100 x	FT4m6mJ	0100010001	+	-4	D34A	1011101110
D35	11000100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100010011	±	0		
D36P	00100100 x	FT4m6mJ	0010010001	+	-4	D36A	1101101110
D37	10100100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010010011	±	0		
D38	01100100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110010011	±	0		
D39P	11100100 x	PB3c4uJ	1110010001	-	0	D39A	0001101110
D40P	00010100 x	FT4m6mJ	0001010001	+	-4	D40A	1110101110
D41	10010100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001010011	±	0		
D42	01010100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101010011	±	0		
D43	11010100 x	BB3c'3t'I	1101010010	±	0		
D44	00110100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011010011	±	0		
D45	10110100 x	BB3c'3t'I	1011010010	±	0		
D46	01110100 x	BB3c'3t'I	0111010010	±	0		
D47	11110100 x	BU4cCJ	1101010001	±	0		
D48	00001100 x	BT4tADJ	1001110001	±	0		
D49	10001100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1000110011	±	0		
D50	01001100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0100110011	±	0		
D51	11001100 x	BB3c'3t'I	1100110010	±	0		
D52	00101100 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0010110011	±	0		
D53	10101100 x	BB3c'3t'I	1010110010	±	0		
D54	01101100 x	BB3c'3t'I	0110110010	±	0		
D55	11101100 x	BU1u4uAJ	0110110001	±	0		
D56	00011100 x	BM3t6bAFGJ	1001101001	±	0		
D57	10011100 x	BB3c'3t'I	1001110010	±	0		
D58	01011100 x	BB3c'3t'I	0101110010	±	0		
D59	11011100 x	BU1u4uAJ	0101110001	±	0		
D60	00111100 x	BB3c'3t'I	0011110010	±	0		
D61	10111100 x	BU1u4uDFHJ	1010100101	±	0		
D62	01111100 x	BU1m6cFJ	0111100001	±	0		
D63	11111100 x	BC4cBDJ	1010110001	±	0		
D64	00000010 x	BQ6qACDJ	1011001001	±	0		
D65	10000010 x	BT1u6tCEJ	1010101001	±	0		
D66P	01000010 x	FT1m4m6t7tJ	0100001001	+	-4	D66A	1011110110
D67	11000010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1100001011	±	0		
D68P	00100010 x	FT1m4m6t7tJ	0010001001	+	-4	D68A	1101110110
D69	10100010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1010001011	±	0		
D70	01100010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0110001011	±	0		
D71P	11100010 x	PB3c4uJ	1110001001	-	0	D71A	0001110110
D72P	00010010 x	FT1m4m6t7tJ	0001001001	+	-4	D72A	1110110110

第三十四B圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D73	10010010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	1001001011	±	0		
D74	01010010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0101001011	±	0		
D75	11010010 x	BB3c'3t'I	1101001010	±	0		
D76	00110010 x	BM3c'3t'5t'7t'IJ	0011001011	±	0		
D77	10110010 x	BB3c'3t'I	1011001010	±	0		
D78	01110010 x	BB3c'3t'I	0111001010	±	0		
D79	11110010 x	BU4cCJ	1101001001	±	0		
D80	00001010 x	BT4tABJ	1100101001	±	0		
D81	10001010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	1000101011	±	0		
D82	01001010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	0100101011	±	0		
D83	11001010 x	BB3c'3t'I	1100101010	±	0		
D84	00101010 0	BMK'3c'3t'5t'7t'	0010101011	±	0		
D85	10101010 x	BB3c'3t'I	1010101010	±	0		
D86	01101010 x	BB3c'3t'I	0110101010	±	0		
D87P	11101010 x	PU2m'4c'6u7c	1110101000	-	0	D87A	0001010111
D88P	00011010 x	FM3t5m6m7m	0001101000	+	-4	D88A	1110010111
D89	10011010 x	BB3c'3t'I	1001101010	±	0		
D90	01011010 x	BB3c'3t'I	0101101010	±	0		
D91P	11011010 x	PU2m'4c'6u7c	1101101000	-	0	D91A	0010010111
D92	00111010 x	BB3c'3t'I	0011101010	±	0		
D93P	10111010 x	PU2m'4c'6u7c	1011101000	-	0	D93A	0100010111
D94P	01111010 x	PU2m'4c'6u7c	0111101000	-	0	D94A	1000010111
D95	11111010 x	BC4cABJ	0011101001	±	0		
D96	00000110 x	BT4tABJ	1100011001	±	0		
D97P	10000110 x	FM4m5t6m	1000011000	+	-4	D97A	0111100111
D98P	01000110 x	FM4m5t6m	0100011000	+	-4	D98A	1011100111
D99	11000110 x	BB3c'3t'I	1100011010	±	0		
D100P	00100110 x	FM4m5t6m	0010011000	+	-4	D100A	1101100111
D101	10100110 x	BB3c'3t'I	1010011010	±	0		
D102	01100110 x	BB3c'3t'I	0110011010	±	0		
D103P	11100110 x	PU2m'4c'6u7c	1110011000	-	0	D103A	0001100111
D104P	00010110 x	FM4m5t6m	0001011000	+	-4	D104A	1110100111
D105	10010110 x	BB3c'3t'I	1001011010	±	0		
D106	01010110 x	BB3c'3t'I	0101011010	±	0		
D107P	11010110 x	PU2m'4c'6u7c	1101011000	-	0	D107A	0010100111
D108	00110110 x	BB3c'3t'I	0011011010	±	0		
D109P	10110110 x	PU2m'4c'6u7c	1011011000	-	0	D109A	0100100111
D110P	01110110 x	PU2m'4c'6u7c	0111011000	-	0	D110A	1000100111
D111	11110110 x	BC4cABJ	0011011001	±	0		
D112	00001110 x	BM4tCJ	0010111001	±	0		

第三十四C圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D113	10001110 x	BB3c'3t'l	1000111010	±	0		
D114	01001110 x	BB3c'3t'l	0100111010	±	0		
D115P	11001110 x	PU2m'4c'6u7c	1100111000	-	0	D115A	0011000111
D116	00101110 x	BB3c'3t'l	0010111010	±	0		
D117P	10101110 x	PU2m'4c'6u7c	1010111000	-	0	D117A	0101000111
D118P	01101110 x	PU2m'4c'6u7c	0110111000	-	0	D118A	1001000111
D119P	11101110 x	FC2u4u7vJ	1110111001	-	+4	D119A	0001000110
D120P	00011110 x	PB3t4mJ	0001111001	+	0	D120A	1110000110
D121P	10011110 x	PU2m'4c'6u7c	1001111000	-	0	D121A	0110000111
D122P	01011110 x	PU2m'4c'6u7c	0101111000	-	0	D122A	1010000111
D123P	11011110 x	FC2u4u7vJ	1101111001	-	+4	D123A	0010000110
D124	00111110 0	BUK'2m7cGJ	0011110001	±	0		
D125	10111110 x	BC2b7vDEJ	1010011001	±	0		
D126	01111110 x	BC2b7vDEJ	0110011001	±	0		
D127	11111110 x	BV4cACDJ	0100111001	±	0		
D128	00000001 x	BQ6qACDJ	1011000101	±	0		
D129	10000001 x	BT1u6tDEJ	1001100101	±	0		
D130	01000001 x	BT1m2b7qDEJ	0101100101	±	0		
D131	11000001 0	BMK'2u7tGJ	1100001101	±	0		
D132P	00100001 x	FT2m4m7qJ	0010000101	+	-4	D132A	1101111010
D133P	10100001 x	FM2b3u7t	1010000100	+	-4	D133A	0101111011
D134P	01100001 x	FM2b3u7t	0110000100	+	-4	D134A	1001111011
D135P	11100001 x	PB3c4uJ	1110000101	-	0	D135A	0001111010
D136P	00010001 x	FT2m4m7qJ	0001000101	+	-4	D136A	1110111010
D137P	10010001 x	FM3m4b7t	1001000100	+	-4	D137A	0110111011
D138P	01010001 x	FM3m4b7t	0101000100	+	-4	D138A	1010111011
D139	11010001 x	BB3c'3t'l	1101000110	±	0		
D140P	00110001 x	FM3m4b7t	0011000100	+	-4	D140A	1100111011
D141	10110001 x	BB3c'3t'l	1011000110	±	0		
D142	01110001 x	BB3c'3t'l	0111000110	±	0		
D143	11110001 x	BU4cCJ	1101000101	±	0		
D144	00001001 x	BT4tABJ	1100100101	±	0		
D145P	10001001 x	FM4m5m7t	1000100100	+	-4	D145A	0111011011
D146P	01001001 x	FM4m5m7t	0100100100	+	-4	D146A	1011011011
D147	11001001 x	BB3c'3t'l	1100100110	±	0		
D148P	00101001 x	FM4m5m7t	0010100100	+	-4	D148A	1101011011
D149	10101001 x	BB3c'3t'l	1010100110	±	0		
D150	01101001 x	BB3c'3t'l	0110100110	±	0		
D151P	11101001 x	PU3c4u7u	1110100100	-	0	D151A	0001011011
D152P	00011001 x	FM4m5m7t	0001100100	+	-4	D152A	1110011011

第三十四D圖

第三十四E圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D153	10011001 x	BB3c'3t'l	1001100110	±	0		
D154	01011001 x	BB3c'3t'l	0101100110	±	0		
D155P	11011001 x	PU3u5c7u	1101100100	-	0	D155A	0010011011
D156	00111001 x	BB3c'3t'l	0011100110	±	0		
D157P	10111001 x	PU3u5c7u	1011100100	-	0	D157A	0100011011
D158P	01111001 x	PU3u5c7u	0111100100	-	0	D158A	1000011011
D159	11111001 x	BC4cABJ	0011100101	±	0		
D160	00000101 x	BT4tABJ	1100010101	±	0		
D161P	10000101 x	FM4m5t6m	1000010100	+	-4	D161A	0111101011
D162P	01000101 x	FM4m5t6m	0100010100	+	-4	D162A	1011101011
D163	11000101 x	BB3c'3t'l	1100010110	±	0		
D164P	00100101 x	FM4m5t6m	0010010100	+	-4	D164A	1101101011
D165	10100101 x	BB3c'3t'l	1010010110	±	0		
D166	01100101 x	BB3c'3t'l	0110010110	±	0		
D167P	11100101 x	PU3c4u7u	1110010100	-	0	D167A	0001101011
D168P	00010101 x	FM4m5t6m	0001010100	+	-4	D168A	1110101011
D169	10010101 x	BB3c'3t'l	1001010110	±	0		
D170	01010101 x	BB3c'3t'l	0101010110	±	0		
D171	11010101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1101010100	±	0		
D172	00110101 x	BB3c'3t'l	0011010110	±	0		
D173	10110101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1011010100	±	0		
D174	01110101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0111010100	±	0		
D175	11110101 x	BC4cABJ	0011010101	±	0		
D176	00001101 x	BM4tCJ	0010110101	±	0		
D177	10001101 x	BB3c'3t'l	1000110110	±	0		
D178	01001101 x	BB3c'3t'l	0100110110	±	0		
D179	11001101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100110100	±	0		
D180	00101101 x	BB3c'3t'l	0010110110	±	0		
D181	10101101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010110100	±	0		
D182	01101101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110110100	±	0		
D183P	11101101 x	FC1u4u6c7cJ	1110110101	-	+4	D183A	0001001010
D184P	00011101 x	PB3t4mJ	0001110101	+	0	D184A	1110001010
D185	10011101 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001110100	±	0		
D186	01011101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101110100	±	0		
D187P	11011101 x	FC1u4u6c7cJ	1101110101	-	+4	D187A	0010001010
D188	00111101 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011110100	±	0		
D189P	10111101 x	FC1u4u6c7cJ	1011110101	-	+4	D189A	0100001010
D190	01111101 x	BC1m6c7cCEJ	0101010101	±	0		
D191	11111101 x	BV4cACDJ	0100110101	±	0		
D192	00000011 x	BT4tBDJ	0101001101	±	0		

第三十四F圖

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D193	10000011 x	BM1u6tFJ	1000011101	±	0		
D194P	01000011 x	FM1m4m6t	0100001100	+	-4	D194A	1011110011
D195	11000011 x	BB3c'3t'l	1100001110	±	0		
D196P	00100011 x	FM1m4m6t	0010001100	+	-4	D196A	1101110011
D197	10100011 x	BB3c'3t'l	1010001110	±	0		
D198	01100011 x	BB3c'3t'l	0110001110	±	0		
D199P	11100011 x	PU3c4u7u	1110001100	-	0	D199A	0001110011
D200P	00010011 x	FM1m4m6t	0001001100	+	-4	D200A	1110110011
D201	10010011 x	BB3c'3t'l	1001001110	±	0		
D202	01010011 x	BB3c'3t'l	0101001110	±	0		
D203	11010011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1101001100	±	0		
D204	00110011 x	BB3c'3t'l	0011001110	±	0		
D205	10110011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1011001100	±	0		
D206	01110011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0111001100	±	0		
D207	11110011 x	BC4cADJ	0110001101	±	0		
D208	00001011 x	BM4tCJ	0010101101	±	0		
D209	10001011 x	BB3c'3t'l	1000101110	±	0		
D210	01001011 x	BB3c'3t'l	0100101110	±	0		
D211	11001011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100101100	±	0		
D212	00101011 x	BB3c'3t'l	0010101110	±	0		
D213	10101011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010101100	±	0		
D214	01101011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110101100	±	0		
D215P	11101011 x	FC4u6uJ	1110101101	-	+4	D215A	0001010010
D216P	00011011 x	PB3t4mJ	0001101101	+	0	D216A	1110010010
D217	10011011 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001101100	±	0		
D218	01011011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101101100	±	0		
D219P	11011011 x	FC4u6uJ	1101101101	-	+4	D219A	0010010010
D220	00111011 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011101100	±	0		
D221P	10111011 x	FC4u6uJ	1011101101	-	+4	D221A	0100010010
D222P	01111011 x	FC4u6uJ	0111101101	-	+4	D222A	1000010010
D223	11111011 x	BV4cACDJ	0100101101	±	0		
D224	00000111 x	BM4tCJ	0010011101	±	0		
D225	10000111 x	BB3c'3t'l	1000011110	±	0		
D226	01000111 x	BB3c'3t'l	0100011110	±	0		
D227	11000111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1100011100	±	0		
D228	00100111 x	BB3c'3t'l	0010011110	±	0		
D229	10100111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1010011100	±	0		
D230	01100111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0110011100	±	0		
D231P	11100111 x	FC4u6uJ	1110011101	-	+4	D231A	0001100010
D232P	00010111 x	PR3t4mJ	0001011101	+	0	D232A	1110100010

具有本地同位元的8B/10B-P編碼

基本名稱	ABCDEFGH K	基本編碼類別	基本向量 abcdefghij	Pri DR	Pri DB	替代名稱	替代向量 abcdefghij
D233	10010111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1001011100	±	0		
D234	01010111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0101011100	±	0		
D235P	11010111 x	FC4u6uJ	1101011101	-	+4	D235A	0010100010
D236	00110111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0011011100	±	0		
D237P	10110111 x	FC4u6uJ	1011011101	-	+4	D237A	0100100010
D238P	01110111 x	FC4u6uJ	0111011101	-	+4	D238A	1000100010
D239	11110111 x	BV4cACDJ	0100011101	±	0		
D240	00001111 x	BB4tAGJ	1000110101	±	0		
D241	10001111 x	BU3c'5c'7c'3t'	1000111100	±	0		
D242	01001111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0100111100	±	0		
D243P	11001111 x	FCK'3u4bJ	1100111101	-	+4	D243A	0011000010
D244	00101111 x	BU3c'5c'7c'3t'	0010111100	±	0		
D245P	10101111 x	FCK'3u4bJ	1010111101	-	+4	D245A	0101000010
D246P	01101111 x	BC1m4bEGJ	0110111101	-	+4	D246A	1001000010
D247P	11101111 x	FV3c4u	1110111100	-	+4	D247A	0001000011
D248	00011111 0	BUK'3tBFHJ	0101101001	±	0		
D249P	10011111 x	BC1u3mEFJ	1001111101	-	+4	D249A	0110000010
D250P	01011111 x	BC1m4bEHJ	0101111101	-	+4	D250A	1010000010
D251	11011111 x	BV2u3uBDFJ	1000101101	±	0		
D252	00111111 x	BC1m4bEFJ	0011001101	±	0		
D253	10111111 x	BV2bCDHJ	1000111001	±	0		
D254	01111111 x	BV2bDFGJ	0110100101	±	0		
D255	11111111 x	BHBCEGJ	1001010101	±	0		
C9P	10010000 1	FTK1u3m4b	1001000001	+	-4	C9A	0110111110
K81P	10001010 1	FMK3m4m5m6m7m	1000101000	+	-4	K81A	0111010111
K82P	01001010 1	FMK3m4m5m6m7m	0100101000	+	-4	K82A	1011010111
K84P	00101010 1	FMK3m4m5m6m7m	0010101000	+	-4	K84A	1101010111
K124P	00111110 1	PUK2m7c	0011111000	-	0	K124A	1100000111
K131P	11000001 1	FMK2u7t	1100000100	+	-4	K131A	0011111011
K248P	00011111 1	PUK3t	0001111100	+	0	K248A	1110000011

第三十四G圖

a位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	a	名稱	ABCDEFGH K	a	編碼標籤
D80	00001010 x	1	D175	11110101 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H$
D96	00000110 x	1	D159	11111001 x	0	
D144	00001001 x	1	D111	11110110 x	0	
D160	00000101 x	1	D95	11111010 x	0	
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot (D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H + A \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot E \oplus F)$
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D48	00001100 x	1	D207	11110011 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H'$
D240	00001111 x	1	D15	11110000 x	0	
			D55	11101100 x	0	$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A' \cdot B' \cdot C' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
			D59	11011100 x	0	
D56	00011100 x	1				

第三十五圖

b位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	b	名稱	ABCDEFGH K	b	編碼標籤
D80	00001010 x	1	D175	11110101 x	0	$K' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H$
D96	00000110 x	1	D159	11111001 x	0	
D144	00001001 x	1	D111	11110110 x	0	
D160	00000101 x	1	D95	11111010 x	0	
D248	00011111 x	1	D7	11100000 x	0	$K' \cdot A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H' \cdot (F \oplus G' + B \oplus C')$
*D0	00000000 x	1	*D255	11111111 x	0	
D192	00000011 x	1	D63	11111100 x	0	$A' \cdot B' \cdot C' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D8	00010000 x	1				
*D0	00000000 x	1				

第三十六圖

c位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	c	名稱	ABCDEFGH K	c	編碼標籤
D224	00000111 x	1	D31	11111000 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F \cdot G \oplus H'$
D208	00001011 x	1	D47	11110100 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D176	00001101 x	1	D79	11110010 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H$
D112	00001110 x	1	D143	11110001 x	0	
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F'$
*D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D2	01000000 x	1	D253	10111111 x	0	$A \oplus B \cdot A \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot C \oplus H'$
D65	10000010 x	1	D190	01111101 x	0	

第三十七圖

d位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	d	名稱	ABCDEFGH K	d	編碼標籤
D128	00000001 x	1	D127	11111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot (F \oplus G + G \oplus H)$
D64	00000010 x	1	D191	11111101 x	0	
D192	00000011 x	1	D63	11111100 x	0	
D32	00000100 x	1	D223	11111011 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \cdot G \oplus H' \cdot (F \oplus G + E \oplus F)$
D16	00001000 x	1	D239	11110111 x	0	
D48	00001100 x	1	D207	11110011 x	0	
D130	01000001 x	1	D125	10111110 x	0	$A \oplus B \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G'$
D129	10000001 x	1	D126	01111110 x	0	
D2	01000000 x	1	D253	10111111 x	0	
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	$A \oplus G' \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	
*D2	01000000 x	1	*D253	10111111 x	0	
			D61	10111100 x	0	$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
			*D125	10111110 x	0	

第三十八圖

e位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	e	名稱	ABCDEFGH K	e	編碼標籤
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot (A \oplus B' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' + A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot G \oplus H + A \oplus B \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H)$
D3	11000000 x	1	D252	00111111 x	0	
D65	10000010 x	1	D190	01111101 x	0	
D130	01000001 x	1	D125	10111110 x	0	
D129	10000001 x	1	D126	01111110 x	0	

第三十九圖

f位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	f	名稱	ABCDEFGH K	f	編碼標籤
D193	10000011 x	1	D62	01111100 x	0	$A \oplus B \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot G \oplus H'$
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	
D7	11100000 x	1	D248	00011111 x	0	$A \oplus B' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H' \cdot (A \oplus G + B \oplus C)$
D3	11000000 x	1	D252	00111111 x	0	
D4	00100000 x	1	D251	11011111 x	0	
*D4	00100000 x	1				$A' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \cdot (B' \cdot C' \cdot D + C \cdot D')$
D6	01100000 x	1				
D8	00010000 x	1				
			D56	00011100 x	0	$A \oplus C' \cdot B' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
			D61	10111100 x	0	

第四十圖

g位元編碼

名稱	ABCDEFGH K	g	名稱	ABCDEFGH K	g	編碼標籤
D131	11000001 x	1	D124	00111110 x	0	$A \oplus B' \cdot B \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot C \oplus D' \cdot C \oplus H' \cdot K'$
D15	11110000 x	1	D240	00001111 x	0	
D0	00000000 x	1	D255	11111111 x	0	$B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D1	10000000 x	1	D254	01111111 x	0	
*D1	10000000 x	1				$(A \cdot D' + C' \cdot D) \cdot B' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H' \cdot K'$
D5	10100000 x	1				
D8	00010000 x	1				
D9	10010000 x	1				
D56	00011100 x	1				$A' \cdot B' \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$

第四十一圖

h位元編碼

名稱	ABCDEFGH	K	h	名稱	ABCDEFGH	K	h	編碼標籤
D7	11100000	x	1	D248	00011111	x	0	$A \oplus C' \cdot B \oplus E \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot$
D2	01000000	x	1	D253	10111111	x	0	$G \oplus H'$
D9	10010000	x	1					$K' \cdot A \cdot B' \cdot C' \cdot D \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D5	10100000	x	1					$(A+B) \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D6	01100000	x	1					
*D7	11100000	x	1					
D61	10111100	x	1					$A \cdot B' \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$

第四十二圖

i位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D51	11001100	D204	00110011	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot$ $E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H'$
D60	00111100	D195	11000011	
D53	10101100	D202	01010011	
D54	01101100	D201	10010011	
D57	10011100	D198	01100011	
D58	01011100	D197	10100011	
D147	11001001	D108	00110110	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot$ $E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D156	00111001	D99	11000110	
D149	10101001	D106	01010110	
D150	01101001	D105	10010110	
D153	10011001	D102	01100110	
D154	01011001	D101	10100110	
D83	11001010	D172	00110101	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot$ $E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D92	00111010	D163	11000101	
D85	10101010	D170	01010101	
D86	01101010	D169	10010101	
D89	10011010	D166	01100101	
D90	01011010	D165	10100101	
D27	11011000	D228	00100111	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot$ $D \oplus E' \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D29	10111000	D226	01000111	
D30	01111000	D225	10000111	

第四十三A圖

位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D43	11010100	D212	00101011	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H'$
D45	10110100	D210	01001011	
D46	01110100	D209	10001011	
D75	11010010	D180	00101101	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D77	10110010	D178	01001101	
D78	01110010	D177	10001101	
D139	11010001	D116	00101110	$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D + A \oplus B \cdot C \oplus D') \cdot D \oplus E \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D141	10110001	D114	01001110	
D142	01110001	D113	10001110	
D49	10001100			$(A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C) \cdot F \oplus G \cdot K' \cdot D' \cdot E \cdot H'$
D50	01001100			
D52	00101100			
D81	10001010			
D82	01001010			
D84	00101010			$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D11	11010000			
D13	10110000			
D14	01110000			
D19	11001000			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E \cdot F' \cdot G' \cdot H'$
D28	00111000			
D21	10101000			
D22	01101000			
D25	10011000			
D26	01011000			
D35	11000100			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E' \cdot F \cdot G' \cdot H'$
D44	00110100			
D37	10100100			
D38	01100100			
D41	10010100			
D42	01010100			
D67	11000010			$(A \oplus B' \cdot B \oplus C \cdot C \oplus D' + A \oplus B \cdot C \oplus D) \cdot E' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
D76	00110010			
D69	10100010			
D70	01100010			
D73	10010010			
D74	01010010			

第四十三B圖

J位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D0	00000000			$E \cdot F \cdot G \cdot H'$
D1	10000000			
D2	01000000			
D3	11000000			
D4	00100000			
D5	10100000			
D6	01100000			
D7	11100000			
D8	00010000			
D9	10010000		K=0	
C9	10010000		K=1	
D10	01010000			
D11	11010000			
D12	00110000			
D13	10110000			
D14	01110000			
D15	11110000			
D66	01000010	D189	10111101	$(A \oplus G \cdot B \oplus C \cdot D \oplus E' + A \oplus D \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus H' + A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D) \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G \cdot G \oplus H$
D68	00100010	D187	11011101	
D65	10000010	D190	01111101	
D72	00010010	D183	11101101	
*D72	00010010	*D183	11101101	
D71	11100010	D184	00011101	$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H$
		D215	11101011	
		D231	11100111	$(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C) \cdot D' \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
		D243	11001111	
		D245	10101111	
		D246	01101111	

第四十四A圖

第四十四B圖

j位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
		D55	11101100	$(C \oplus D \cdot A \cdot B + A \oplus C' \cdot B' \cdot D) \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H'$
		D59	11011100	
		D56	00011100	
		D61	10111100	
*D0	00000000	D255	11111111	$A \oplus B' \cdot B \oplus C' \cdot C \oplus D'$
D128	00000001	D127	11111110	
D64	00000010	D191	11111101	
D192	00000011	D63	11111100	
D32	00000100	D223	11111011	
D160	00000101	D95	11111010	
D96	00000110	D159	11111001	
D224	00000111	D31	11111000	
D16	00001000	D239	11110111	
D144	00001001	D111	11110110	
D80	00001010	D175	11110101	
D208	00001011	D47	11110100	
D48	00001100	D207	11110011	
D176	00001101	D79	11110010	
D112	00001110	D143	11110001	
D240	00001111	*D15	11110000	
*D192	00000011	*D63	11111100	$B \oplus C' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H'$
D193	10000011	D62	01111100	
*D16	00001000			$E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H'$
D17	10001000			
D18	01001000			
D19	11001000			
D20	00101000			
D21	10101000			
D22	01101000			
D23	11101000			
*D32	00000100			
D33	10000100			
D34	01000100			
D35	11000100			
D36	00100100			
D37	10100100			
D38	01100100			
D39	11100100			

第四十四C圖

j位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
*D64	00000010			$D' \cdot E' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
*D65	10000010			
*D66	01000010			
D67	11000010			
*D68	00100010			
D69	10100010			
D70	01100010			
*D71	11100010			$(B \oplus E' \cdot C \oplus D + A \oplus G \cdot B \oplus C') \cdot$ $A \oplus B' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G' \cdot G \oplus H$
D119	11101110	D136	00010001	
D123	11011110	D132	00100001	
D120	00011110	D135	11100001	
*D112	00001110	*D143	11110001	$(A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot D \oplus E \cdot K' \cdot F' \cdot G \cdot H'$
*D80	00001010			
D81	10001010			
D82	01001010			
D84	00101010			
*D72	00010010			
D73	10010010			
D74	01010010			$K' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
D76	00110010			
		D248	00011111	
		D249	10011111	
		D250	01011111	
		D251	11011111	
		*D252	00111111	
		*D253	10111111	$(A' \cdot B' \cdot C' + A \cdot B \cdot \overline{C'} + A \cdot \overline{B'} \cdot C + B \cdot C) \cdot$ $E \oplus F \cdot D \cdot G \cdot H$
		*D254	01111111	
		*D255	11111111	
		D216	00011011	
		D219	11011011	
		D221	10111011	
		D222	01111011	
		*D223	11111011	
		D232	00010111	
		D235	11010111	
		D237	10110111	
		D238	01110111	
		*D239	11110111	

j位元編碼

名稱	ABCDEFGH	名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D24	00011000			$(D \cdot E \cdot F' + D \cdot E' \cdot F + D' \cdot E \cdot F) \cdot$ $(A' \cdot B' + A' \cdot C' + B' \cdot C') \cdot G' \cdot H'$
D25	10011000			
D26	01011000			
D28	00111000			
D40	00010100			
D41	10010100			
D42	01010100			
D44	00110100			
*D48	00001100			
D49	10001100			
D50	01001100			
D52	00101100			
*D128	00000001	*D127	11111110	$K' \cdot C \oplus D' \cdot D \oplus E' \cdot E \oplus F' \cdot F \oplus G'$
D129	10000001	D126	01111110	
D130	01000001	D125	10111110	
D131	11000001	D124	00111110	
*D0	00000000	*D255	11111111	
*D1	10000000	D254	01111111	
*D2	01000000	D253	10111111	
*D3	11000000	D252	00111111	

第四十四D圖

正的所需不等性PDRE

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D66	01000010	$(D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F'$
D194	01000011	
D196	00100011	
D68	00100010	
D10	01010000	
D12	00110000	
D132	00100001	$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H$
D133	10100001	
D134	01100001	
D24	00011000	$(E' \cdot F' \cdot G \cdot H + E \oplus F + G \oplus H) \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D$
D40	00010100	
D72	00010010	
D88	00011010	
D104	00010110	
D120	00011110	
D136	00010001	
D152	00011001	
D168	00010101	
D184	00011101	
D200	00010011	
D216	00011011	
D232	00010111	
D145	10001001	$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C)$
D146	01001001	
D148	00101001	
D137	10010001	
D138	01010001	
D140	00110001	
D17	10001000	
D18	01001000	
D20	00101000	
D33	10000100	
D34	01000100	
D36	00100100	
D97	10000110	
D98	01000110	
D100	00100110	
D161	10000101	
D162	01000101	
D164	00100101	

第四十五A圖

正的所需不等性PDRE

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
C9	10010000	(F'+H)•K (from Fig. 34G)
K81	10001010	
K82	01001010	
K84	00101010	
K131	11000001	
K248	00011111	

第四十五B圖

負的所需不等性NDRE

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D199	11100011	(E'+F')•A•B•C•D'•G•H
D215	11101011	
D231	11100111	
D119	11101110	(C⊕D•H'+D'•H)•A•B•E•F•G
D123	11011110	
*D243	11001111	
D247	11101111	
D121	10011110	A⊕B•C'•D•E•F•G
D122	01011110	
D249	10011111	
D250	01011111	
D87	11101010	(E⊕F•G'•H'+G⊕H•E'•F'+E⊕F•G⊕H)•A•B•C•D'
D103	11100110	
D151	11101001	
D167	11100101	
D23	11101000	
D39	11100100	
D71	11100010	
D135	11100001	

第四十六A圖

負的所需不等性NDRE

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
K124	00111110	$K \cdot C \cdot D$ (from Fig. 34G)
D235	11010111	$(D \oplus E \cdot F \cdot G \cdot H + D \oplus F \cdot E \cdot G \cdot H' + D \cdot E \cdot F' \cdot H + D \cdot E' \cdot F \cdot G) \cdot$ $(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C)$
D237	10110111	
D238	01110111	
D243	11001111	
D245	10101111	
D246	01101111	
D91	11011010	
D93	10111010	
D94	01111010	
D115	11001110	
D117	10101110	
D118	01101110	
D155	11011001	
D157	10111001	
D158	01111001	
D219	11011011	
D221	10111011	
D222	01111011	
*D235	11010111	
*D237	10110111	
*D238	01110111	
D107	11010110	$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H$
D109	10110110	
D110	01110110	
D183	11101101	
D187	11011101	
D189	10111101	

第四十六B圖

正的區塊不等性PDB

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D235	11010111	$(D \oplus E \cdot F + D \cdot E \cdot F') \cdot G \cdot H \cdot$ $(A \cdot B \cdot C' + A \cdot B' \cdot C + A' \cdot B \cdot C)$
D237	10110111	
D238	01110111	
D243	11001111	
D245	10101111	
D246	01101111	
D219	11011011	
D221	10111011	
D222	01111011	$(B \cdot C \cdot D' + B \cdot C' \cdot D + B' \cdot C \cdot D) \cdot A \cdot E \cdot F \cdot G' \cdot H$
D183	11101101	
D187	11011101	
D189	10111101	
D215	11101011	$E \oplus F \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D' \cdot G \cdot H$
D231	11100111	
D119	11101110	$(C \oplus D \cdot H' + D' \cdot H) \cdot A \cdot B \cdot E \cdot F \cdot G$
D123	11011110	
*D243	11001111	
D247	11101111	
D249	10011111	$A \oplus B \cdot C' \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H$
D250	01011111	

第四十七圖

第四十八圖

負的區塊不等性NDB

名稱	ABCDEFGH	編碼標籤
D66	01000010	$(D \cdot G' \cdot H' + D' \cdot G) \cdot B \oplus C \cdot A' \cdot E' \cdot F'$
D194	01000011	
D196	00100011	
D68	00100010	
D10	01010000	
D12	00110000	$(A' + B') \cdot C \cdot D' \cdot E' \cdot F' \cdot G' \cdot H$
D132	00100001	
D133	10100001	
D134	01100001	
D24	00011000	$\{E \oplus F \cdot (G \cdot H)' + E' \cdot F' \cdot (G + H)\} \cdot A' \cdot B' \cdot C' \cdot D$
D40	00010100	
D88	00011010	
D104	00010110	
D152	00011001	
D168	00010101	
D72	00010010	
D136	00010001	
D200	00010011	
D145	10001001	$(D \oplus E \cdot F' \cdot G' \cdot H + E \oplus F \cdot D' \cdot G' \cdot H' + G \oplus H \cdot D' \cdot E' \cdot F) \cdot (A \cdot B' \cdot C' + A' \cdot B \cdot C' + A' \cdot B' \cdot C)$
D146	01001001	
D148	00101001	
D137	10010001	
D138	01010001	
D140	00110001	
D17	10001000	
D18	01001000	
D20	00101000	
D33	10000100	
D34	01000100	
D36	00100100	
D97	10000110	
D98	01000110	
D100	00100110	
D161	10000101	
D162	01000101	
D164	00100101	
C9	10010000	$K \cdot F' \quad (\text{from FIG. 34G})$
K81	10001010	
K82	01001010	
K84	00101010	
K131	11000001	

204個*i* ≠ *j*的有效向量

名稱 ij=10	名稱 ij=01	abcde fgh	名稱 ij=10	名稱 ij=01	abcde fgh	有效標籤
D12A	D243P	11001111	D243A	D12P	00110000	$(a\oplus b'\cdot b\oplus c\cdot c\oplus d'+a\oplus b'\cdot c\oplus d)\cdot$ $d\oplus e\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot g\oplus h'\cdot i\oplus j$
D10A	D245P	10101111	D245A	D10P	01010000	
C9A	D246P	01101111	D246A	C9P	10010000	
D72A	D183P	11101101	D183A	D72P	00010010	$(a\oplus b'\cdot b\oplus c\cdot c\oplus d'+a\oplus b'\cdot c\oplus d)\cdot$ $a\oplus e'\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot g\oplus h'\cdot i\oplus j$
D68A	D187P	11011101	D187A	D68P	00100010	
D66A	D189P	10111101	D189A	D66P	01000010	
D232A	D23P	11101000	D23A	D232P	00010111	$(d\oplus h'\cdot e\oplus f'\cdot g\oplus h'+d\oplus e'\cdot e\oplus f'\cdot$ $g\oplus h)\cdot a\oplus b'\cdot b\oplus c'\cdot c\oplus d\cdot i\oplus j$
D216A	D39P	11100100	D39A	D216P	00011011	
D184A	D71P	11100010	D71A	D184P	00011101	
D120A	D135P	11100001	D135A	D120P	00011110	
D136A	D119P	11101110	D119A	D136P	00010001	$a\oplus b'\cdot b\oplus g'\cdot g\oplus h\cdot$ $c\oplus d\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot i\oplus j$
D132A	D123P	11011110	D123A	D132P	00100001	
	D249P	10011111	D249A		01100000	$a\oplus b\cdot d\oplus e'\cdot g\oplus h'\cdot d\oplus j\cdot$ $c\oplus d\cdot e\oplus f'\cdot f\oplus g'\cdot i\oplus j$
	D250P	01011111	D250A		10100000	

第四十九A圖

204個 $i \neq j$ 的有效向量

名稱 $ij=10$	名稱 $ij=01$	abcde fgh	名稱 $ij=10$	名稱 $ij=01$	abcde fgh	有效標籤
D53	D63	10101100	D202	D192	01010011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot (e \oplus h' \cdot f \oplus g + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot i \oplus j$
D54	D55	01101100	D201	D9	10010011	
D57	D48	10011100	D198	D207	01100011	
D58	D59	01011100	D197	D5	10100011	
D51	D3	11001100	D204	D252	00110011	
D60	D124	00111100	D195	D131	11000011	
D85	D65	10101010	D170	D190	01010101	
D86	D0	01101010	D169	D255	10010101	
D89	D56	10011010	D166	D6	01100101	
D90	D248	01011010	D165	D7	10100101	
D83	D80	11001010	D172	D175	00110101	
D92	D95	00111010	D163	D160	11000101	
D101	D125	10100110	D154	D130	01011001	
D102	D126	01100110	D153	D129	10011001	
D105	D1	10010110	D150	D254	01101001	
D106	D8	01010110	D149	D61	10101001	
D99	D96	11000110	D156	D159	00111001	
D108	D111	00110110	D147	D144	11001001	
D113	D253	10001110	D142	D2	01110001	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot (d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h) \cdot i \oplus j$
D114	D127	01001110	D141	D128	10110001	
D116	D112	00101110	D139	D143	11010001	
D75	D79	11010010	D180	D176	00101101	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot (d \oplus f' \cdot e \oplus g + e \oplus f \cdot g \oplus h') \cdot d \oplus h \cdot i \oplus j$
D77	D64	10110010	D178	D191	01001101	
D78	D15	01110010	D177	D240	10001101	
D27	D31	11011000	D228	D224	00100111	
D29	D16	10111000	D226	D239	01000111	
D30	D62	01111000	D225	D193	10000111	
D43	D47	11010100	D212	D208	00101011	
D45	D32	10110100	D210	D223	01001011	
D46	D4	01110100	D209	D251	10001011	
D40A	D215P	11101011	D215A	D40P	00010100	$(a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \oplus j$
D36A	D219P	11011011	D219A	D36P	00100100	
D34A	D221P	10111011	D221A	D34P	01000100	
D33A	D222P	01111011	D222A	D33P	10000100	
D24A	D231P	11100111	D231A	D24P	00011000	
D20A	D235P	11010111	D235A	D20P	00101000	
D18A	D237P	10110111	D237A	D18P	01001000	
D17A	D238P	01110111	D238A	D17P	10001000	

第四十九B圖

148個*i=j*的有效向量

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	有效標籤
D181	1010110100	D74	0101001011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot (e \oplus f' \cdot f \oplus g \oplus h + e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i) \cdot i \oplus j'$
D182	0110110100	D73	1001001011	
D185	1001110100	D70	0110001011	
D186	0101110100	D69	1010001011	
D179	1100110100	D76	0011001011	
D188	0011110100	D67	1100001011	
D117P	1010111000	D117A	0101000111	
D118P	0110111000	D118A	1001000111	
D121P	1001111000	D121A	0110000111	
D122P	0101111000	D122A	1010000111	
D115P	1100111000	D115A	0011000111	
K124P	0011111000	K124A	1100000111	
D213	1010101100	D42	0101010011	
D214	0110101100	D41	1001010011	
D217	1001101100	D38	0110010011	
D218	0101101100	D37	1010010011	
D211	1100101100	D44	0011010011	
D220	0011101100	D35	1100010011	
D229	1010011100	D26	0101100011	
D230	0110011100	D25	1001100011	
D233	1001011100	D22	0110100011	
D234	0101011100	D21	1010100011	
D227	1100011100	D28	0011100011	
D236	0011011100	D19	1100100011	
D91P	1101101000	D91A	0010010111	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d + a \oplus b \cdot c \oplus d') \cdot d \oplus i \cdot i \oplus j' \cdot (e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h)$
D93P	1011101000	D93A	0100010111	
D94P	0111101000	D94A	1000010111	
D155P	1101100100	D155A	0010011011	
D157P	1011100100	D157A	0100011011	
D158P	0111100100	D158A	1000011011	
D107P	1101011000	D107A	0010100111	
D109P	1011011000	D109A	0100100111	
D110P	0111011000	D110A	1000100111	
D171	1101010100	D84	0010101011	
D173	1011010100	D82	0100101011	
D174	0111010100	D81	1000101011	
D203	1101001100	D52	0010110011	
D205	1011001100	D50	0100110011	
D206	0111001100	D49	1000110011	

第五十A圖

148個i=j的有效向量

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	有效標籤
K81P	1000101000	K81A	0111010111	$(a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus i' + a \oplus b' \cdot b \oplus i' \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \oplus j'$
K82P	0100101000	K82A	1011010111	
K84P	0010101000	K84A	1101010111	
D88P	0001101000	D88A	1110010111	
D145P	1000100100	D145A	0111011011	
D146P	0100100100	D146A	1011011011	
D148P	0010100100	D148A	1101011011	
D152P	0001100100	D152A	1110011011	
D161P	1000010100	D161A	0111101011	
D162P	0100010100	D162A	1011101011	
D164P	0010010100	D164A	1101101011	
D168P	0001010100	D168A	1110101011	
D97P	1000011000	D97A	0111100111	
D98P	0100011000	D98A	1011100111	
D100P	0010011000	D100A	1101100111	
D104P	0001011000	D104A	1110100111	
D241	1000111100	D14	0111000011	$(a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus i' + a \oplus b' \cdot b \oplus i' \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
D242	0100111100	D13	1011000011	
D244	0010111100	D11	1101000011	
K248P	0001111100	K248A	1110000011	$(b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e + b \oplus c \cdot d \oplus e') \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
D194P	0100001100	D194A	1011110011	
D196P	0010001100	D196A	1101110011	
D200P	0001001100	D200A	1110110011	$(e \oplus f' \cdot g \oplus h' \cdot h \oplus i + e \oplus f \cdot g \oplus h) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d \cdot d \oplus i' \cdot i \oplus j'$
D87P	1110101000	D87A	0001010111	
D151P	1110100100	D151A	0001011011	
D103P	1110011000	D103A	0001100111	
D167P	1110010100	D167A	0001101011	
D199P	1110001100	D199A	0001110011	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' + a \oplus b \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot h \oplus i \cdot i \oplus j'$
D247P	1110111100	D247A	0001000011	
K131P	1100000100	K131A	0011111011	
D140P	0011000100	D140A	1100111011	
D133P	1010000100	D133A	0101111011	
D134P	0110000100	D134A	1001111011	
D137P	1001000100	D137A	0110111011	
D138P	0101000100	D138A	1010111011	

第五十B圖

89個替代向量

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	替代向量標籤
D40A	1110101110	D215A	0001010010	$(a \oplus b' \cdot b \oplus g' \cdot \overline{c \oplus d} + \overline{a \oplus b} \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus h') \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D36A	1101101110	D219A	0010010010	
D34A	1011101110	D221A	0100010010	
D33A	0111101110	D222A	1000010010	
D24A	1110011110	D231A	00011100010	
D20A	1101011110	D235A	0010100010	
D18A	1011011110	D237A	0100100010	
D17A	0111011110	D238A	1000100010	
D232A	1110100010	D23A	0001011110	$(d \oplus h' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h' + d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h}) \cdot a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' \cdot i \cdot j'$
D216A	1110010010	D39A	0001101110	
D184A	1110001010	D71A	0001110110	
D120A	1110000110	D135A	0001111010	
D72A	1110110110	D183A	0001001010	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{c \oplus d} + \overline{a \oplus b} \cdot c \oplus d) \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D68A	1101110110	D187A	0010001010	
D66A	1011110110	D189A	0100001010	
D136A	1110111010	D119A	0001000110	$a \oplus b' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot a \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D132A	1101111010	D123A	0010000110	
D12A	1100111110	D243A	0011000010	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' + \overline{a \oplus b} \cdot c \oplus d) \cdot d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j'$
D10A	1010111110	D245A	0101000010	
C9A	0110111110	D246A	1001000010	
K131A	0011111011	D115A	0011000111	$(a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' + \overline{a \oplus b} \cdot c \oplus d) \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot i \cdot j$
D140A	1100111011	K124A	1100000111	
D133A	0101111011	D117A	0101000111	
D134A	1001111011	D118A	1001000111	
D137A	0110111011	D121A	0110000111	
D138A	1010111011	D122A	1010000111	
		D91A	0010010111	$(b \oplus c' \cdot a' + a \cdot b' \cdot c') \cdot \overline{g \oplus h} \cdot d' \cdot e' \cdot f \cdot i \cdot j$
		D93A	0100010111	
		D94A	1000010111	
		D155A	0010011011	
		D157A	0100011011	
		D158A	1000011011	$(\overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h + \overline{e' \cdot f \cdot g' \cdot h'}) \cdot a' \cdot b' \cdot c' \cdot \overline{d' \cdot i \cdot j}$
		D151A	0001011011	
		D167A	0001101011	
		D87A	0001010111	
		*D103A	0001100111	
		D199A	0001110011	$a \oplus \overline{b} \cdot c \cdot d' \cdot e' \cdot f' \cdot g' \cdot h' \cdot \overline{i \cdot j'}$
		D249A	0110000010	
		D250A	1010000010	

第五十一A圖

89個替代向量

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	替代向量標籤
		D103A	0001100111	$(\overline{c} \oplus d \cdot a' \cdot b' + a \oplus \overline{b} \cdot c' \cdot d') \cdot e \cdot f' \cdot \overline{g'} \cdot h' \cdot i \cdot j$
		D107A	0010100111	
		D109A	0100100111	
		D110A	1000100111	
		D247A	0001000011	$a \oplus b' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{c} \oplus d \cdot e' \cdot f' \cdot g' \cdot h' \cdot i \cdot j$
		K248A	1110000011	
		D194A	1011110011	$(b \oplus \overline{c} \cdot d + b' \cdot \overline{c'} \cdot d') \cdot a \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i \cdot j$
		D196A	1101110011	
		D200A	1110110011	
		K81A	0111010111	$(a \oplus \overline{b} \cdot c \cdot d + \overline{c} \oplus d \cdot a \cdot b) \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
		K82A	1011010111	
		K84A	1101010111	
		D88A	1110010111	
		D145A	0111011011	
		D146A	1011011011	
		D146A	1101011011	
		D152A	1110011011	
		D161A	0111101011	
		D162A	1011101011	
		D164A	1101101011	
		D168A	1110101011	
		D97A	0111100111	
		D98A	1011100111	
		D100A	1101100111	
		D104A	1110100111	

第五十一B圖

A位元解碼

名稱	abcdefghij	A	名稱	abcdefghij	A	解碼標籤
D80	1100101001	0	D175	0011010101	1	$a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j$
D96	1100011001	0	D159	0011100101	1	
D144	1100100101	0	D111	0011011001	1	
D160	1100010101	0	D95	0011101001	1	
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + b \oplus g' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h') \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j$
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	
D48	1001110001	0	D207	0110001101	1	$a \oplus b \cdot a \oplus e' \cdot b \oplus c' \cdot \overline{d \oplus h} \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j$
D240	1000110101	0	D15	0111001001	1	
			D55	0110110001	1	$\overline{c \oplus d} \cdot a' \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g' \cdot h' \cdot i' \cdot \overline{j}$
			D59	0101110001	1	
D56	1001101001	0				$\overline{c \oplus e} \cdot a \cdot b' \cdot d \cdot f' \cdot g \cdot h' \cdot i' \cdot j$
*D64	1011001001	0				

第五十二圖

B位元解碼

名稱	abcdefghij	B	名稱	abcdefghij	B	解碼標籤
D80	1100101001	0	D175	0011010101	1	$a \oplus b' \cdot \overline{b \oplus c} \cdot c \oplus d' \cdot \overline{e \oplus f} \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j$
D96	1100011001	0	D159	0011100101	1	
D144	1100100101	0	D111	0011011001	1	
D160	1100010101	0	D95	0011101001	1	
D248	0101101001	0	D7	1010010101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus g' \cdot \overline{c \oplus d} \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j$
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	$(b \oplus c \cdot \overline{c \oplus d} \cdot e \oplus f' \cdot g \oplus h' + b \oplus c' \cdot e \oplus f \cdot \overline{c \oplus h}) \cdot a \oplus b \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g \cdot i' \cdot j$
*D0	0110101001	0	*D255	1001010101	1	
D192	0101001101	0	D63	1010110001	1	$\overline{f \oplus h} \cdot a' \cdot b \cdot c' \cdot d \cdot e' \cdot g \cdot i' \cdot j$
D8	0101011001	0				
*D192	0101001101	0				

第五十三圖

C位元解碼

名稱	abcdefghij	C	名稱	abcdefghij	C	解碼標籤
D176	0010110101	0	D79	1101001001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + d \oplus h \cdot \overline{e \oplus f' \cdot g \oplus h'}) \cdot a \oplus d' \cdot b \oplus c \cdot i' \cdot j$
D112	0010111001	0	D143	1101000101	1	
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D224	0010011101	0	D31	1101100001	1	
D208	0010101101	0	D47	1101010001	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j$
D65	1010101001	0	D190	0101010101	1	
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot g \oplus h \cdot i' \cdot j$
*D128	1011000101	0	*D127	0100111001	1	

第五十四圖

D位元解碼

名稱	abcdefghij	D	名稱	abcdefghij	D	解碼標籤
D128	1011000101	0	D127	0100111001	1	$(d \oplus e \cdot e \oplus f' \cdot \overline{g \oplus h} + b \oplus g' \cdot g \oplus h' \cdot \overline{e \oplus f'}) \cdot a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d' \cdot i' \cdot j$
D64	1011001001	0	D191	0100110101	1	
D32	1011010001	0	D223	0100101101	1	
D16	1011100001	0	D239	0100011101	1	
D48	1001110001	0	D207	0110001101	1	$a \oplus b \cdot a \oplus e' \cdot c \oplus d \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h' \cdot i' \cdot j}$
D192	0101001101	0	D63	1010110001	1	
D130	0101100101	0	D125	1010011001	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e' \cdot e \oplus f' \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h' \cdot i' \cdot j}$
D129	1001100101	0	D126	0110011001	1	
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot b \oplus g \cdot d \oplus e \cdot f \oplus g' \cdot \overline{g \oplus h' \cdot i' \cdot j}$
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c' \cdot c \oplus d' \cdot d \oplus e \cdot b \oplus g' \cdot \overline{f \oplus h' \cdot i' \cdot j}$
*D2	0111000101	0	*D253	1000111001	1	
			D61	1010100101	1	$\overline{f \oplus h} \cdot a \cdot b' \cdot c \cdot d' \cdot e \cdot g' \cdot i' \cdot j$
			*D63	1010110001	1	

第五十五圖

E位元解碼

名稱	abcdefghij	E	名稱	abcdefghij	E	解碼標籤
D65	1010101001	0	D190	0101010101	1	$\overline{a} \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	
D130	0101100101	0	D125	1010011001	1	$\overline{a} \oplus b \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D129	1001100101	0	D126	0110011001	1	
D3	1100110001	0	D252	0011001101	1	$\overline{a} \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$

第五十六圖

F位元解碼

名稱	abcdefghij	F	名稱	abcdefghij	F	解碼標籤
D193	1000011101	0	D62	0111100001	1	$a \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	
D3	1100110001	0	D252	0011001101	1	$a \oplus d \cdot b \oplus g \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D4	0111010001	0	D251	1000101101	1	
*D1	1001011001	0	*D254	0110100101	1	$a \oplus b \cdot c \oplus d \cdot c \oplus g \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D6	0110010101	0	D56	1001101001	1	
D7	1010010101	0	D248	0101101001	1	
D8	0101011001	0	D61	1010100101	1	

第五十七圖

G位元解碼

名稱	abcdefghij	G	名稱	abcdefghij	G	解碼標籤
D131	1100001101	0	D124	0011110001	1	$\overline{a} \oplus c \cdot b \oplus g \cdot c \oplus d \cdot d \oplus h \cdot e \oplus f \cdot f \oplus g \cdot i \cdot j$
D15	0111001001	0	D240	1000110101	1	
D0	0110101001	0	D255	1001010101	1	$\overline{a} \oplus b \cdot b \oplus c \cdot c \oplus d \cdot d \oplus e \cdot e \oplus f \cdot g \oplus h \cdot i \cdot j$
D1	1001011001	0	D254	0110100101	1	
D5	1010001101	0				$\overline{c} \oplus d \cdot a \cdot b \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h \cdot i \cdot j$
D9	1001001101	0				
D8	0101011001	0				$\overline{a} \oplus b \cdot a \oplus e \cdot e \oplus f \cdot c \cdot d \cdot g \cdot h \cdot i \cdot j$
D56	1001101001	0				

第五十八圖

H位元解碼

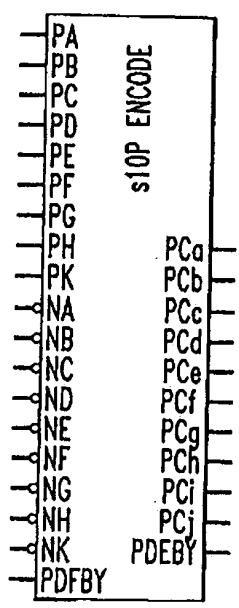
名稱	abcdefghij	H	名稱	abcdefghij	H	解碼標籤
D7	1010010101	0	D248	0101101001	1	
D2	0111000101	0	D253	1000111001	1	$a\oplus b\cdot a\oplus d\cdot c\oplus g\cdot d\oplus f\cdot e\oplus g\cdot g\oplus h\cdot i\cdot j$
D9	1001001101	0				
D5	1010001101	0				$c\oplus d\cdot a\cdot b\cdot e\cdot f\cdot g\cdot h\cdot i\cdot j$
D6	0110010101	0				
D61	1010100101	0				$a\oplus b\cdot a\oplus e\cdot e\oplus f\cdot c\cdot d\cdot g\cdot h\cdot i\cdot j$

第五十九圖

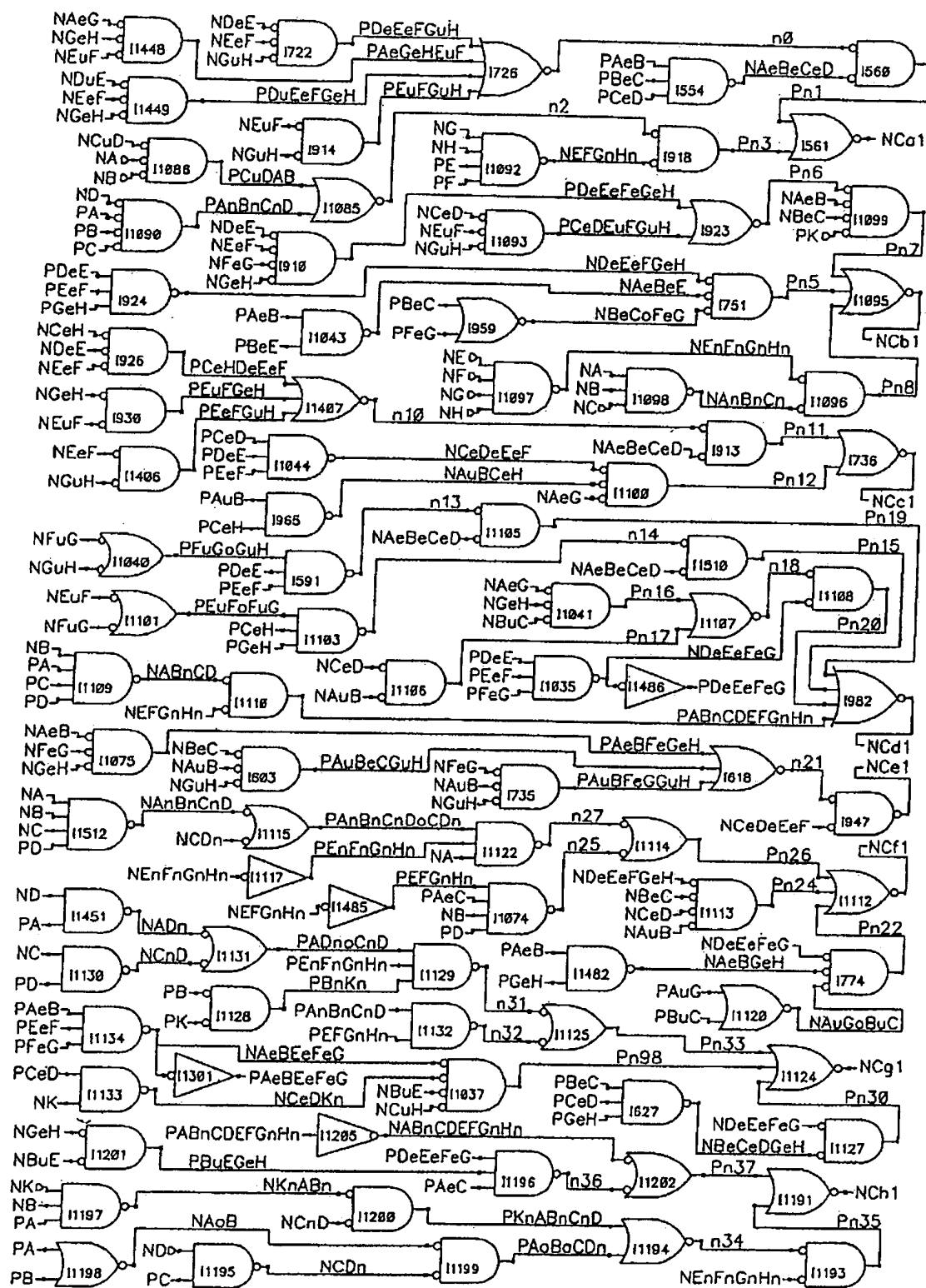
K位元解碼

名稱	abcdefghij	名稱	abcdefghij	K	解碼標籤
C9P	1001000001	C9A	0110111110	1	$a\oplus c\cdot b\oplus d\cdot c\oplus g\cdot d\oplus h\cdot e\oplus f\cdot$
K131P	1100000100	K131A	0011111011	1	$f\oplus g\cdot f\oplus i\cdot h\oplus j$
K81P	1000101000	K81A	0111010111	1	
K82P	0100101000	K82A	1011010111	1	$(a\oplus b\cdot b\oplus c\cdot c\oplus d+a\oplus b\cdot c\oplus d)\cdot$
K84P	0010101000	K84A	1101010111	1	$d\oplus e\cdot d\oplus i\cdot e\oplus f\cdot f\oplus g\cdot g\oplus h\cdot i\oplus j$
K124P	0011111000	K124A	1100000111	1	$a\oplus b\cdot b\oplus g\cdot c\oplus h\cdot d\oplus e\cdot e\oplus f\cdot$
K248P	0001111100	K248A	1110000011	1	$f\oplus g\cdot f\oplus i\cdot i\oplus j$

第六十圖

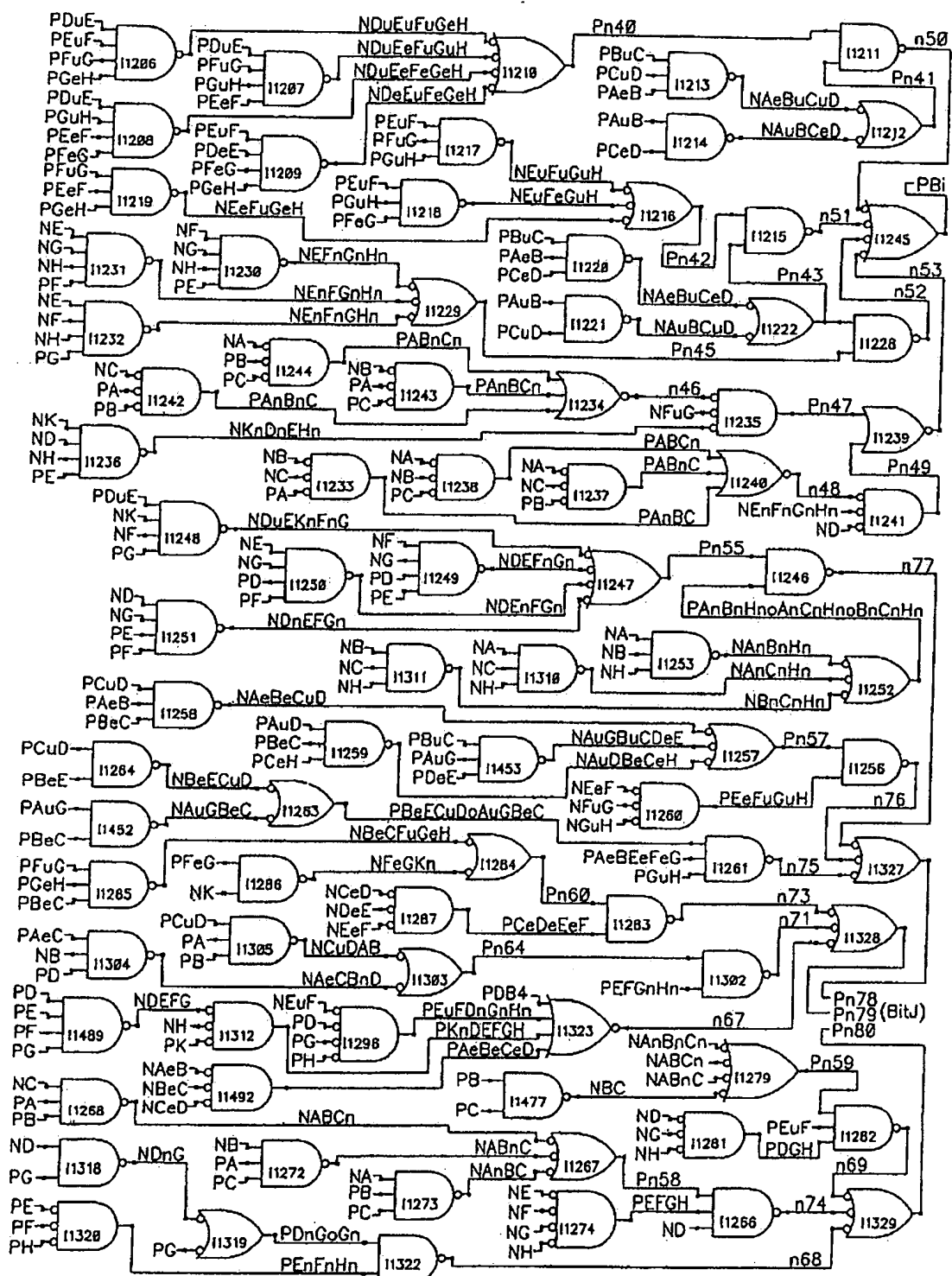


第六十一圖



8B/10B-P位元編碼 abcdefgh

第六十二A圖

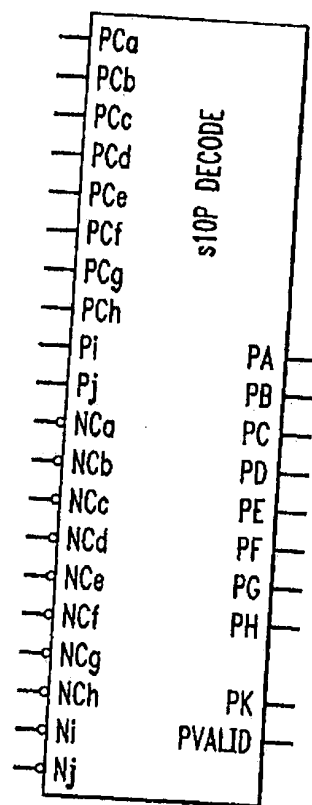


8B/10B-P位元編碼 ij

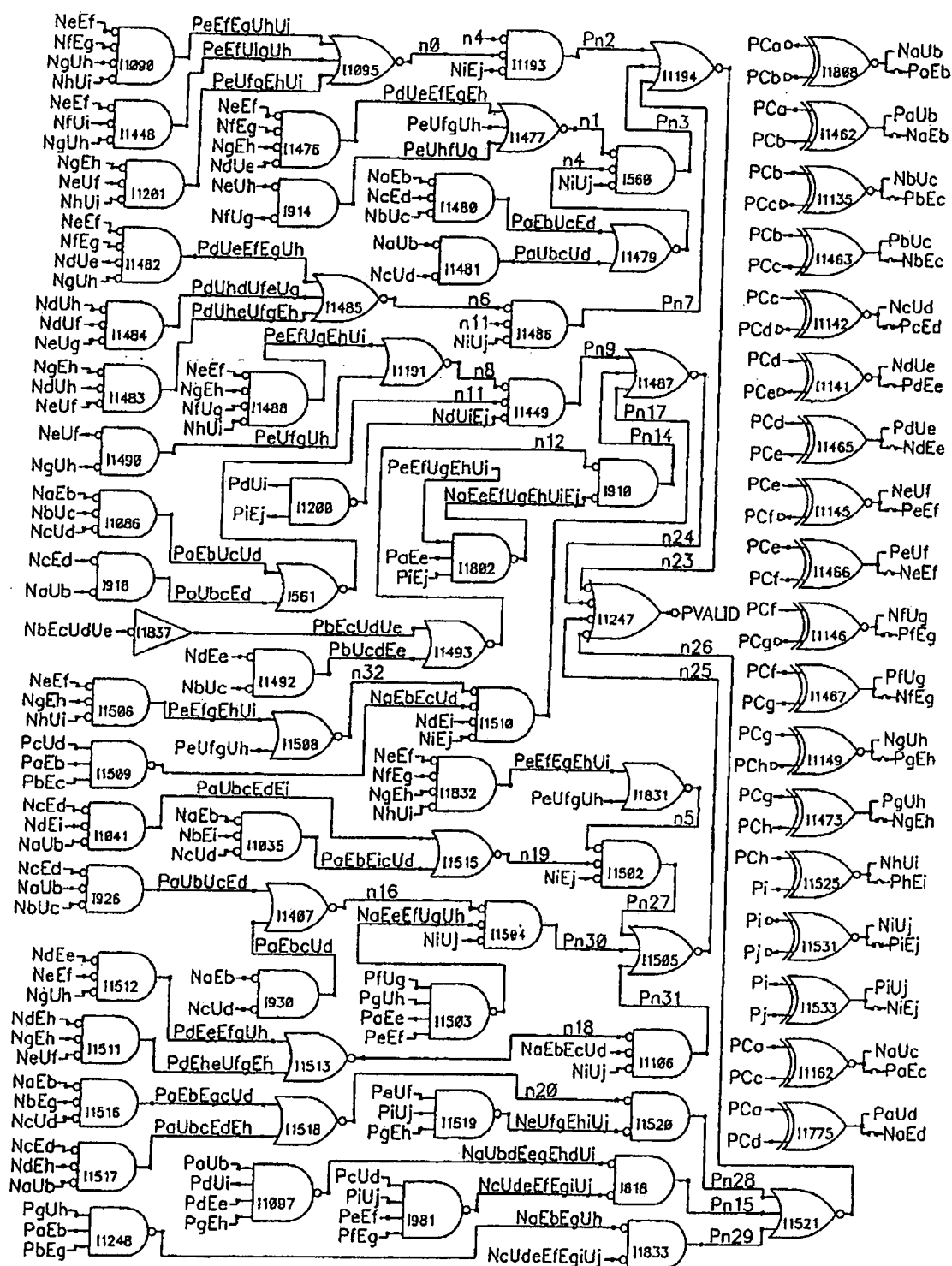
第六十二B圖



(S)



第六十三圖

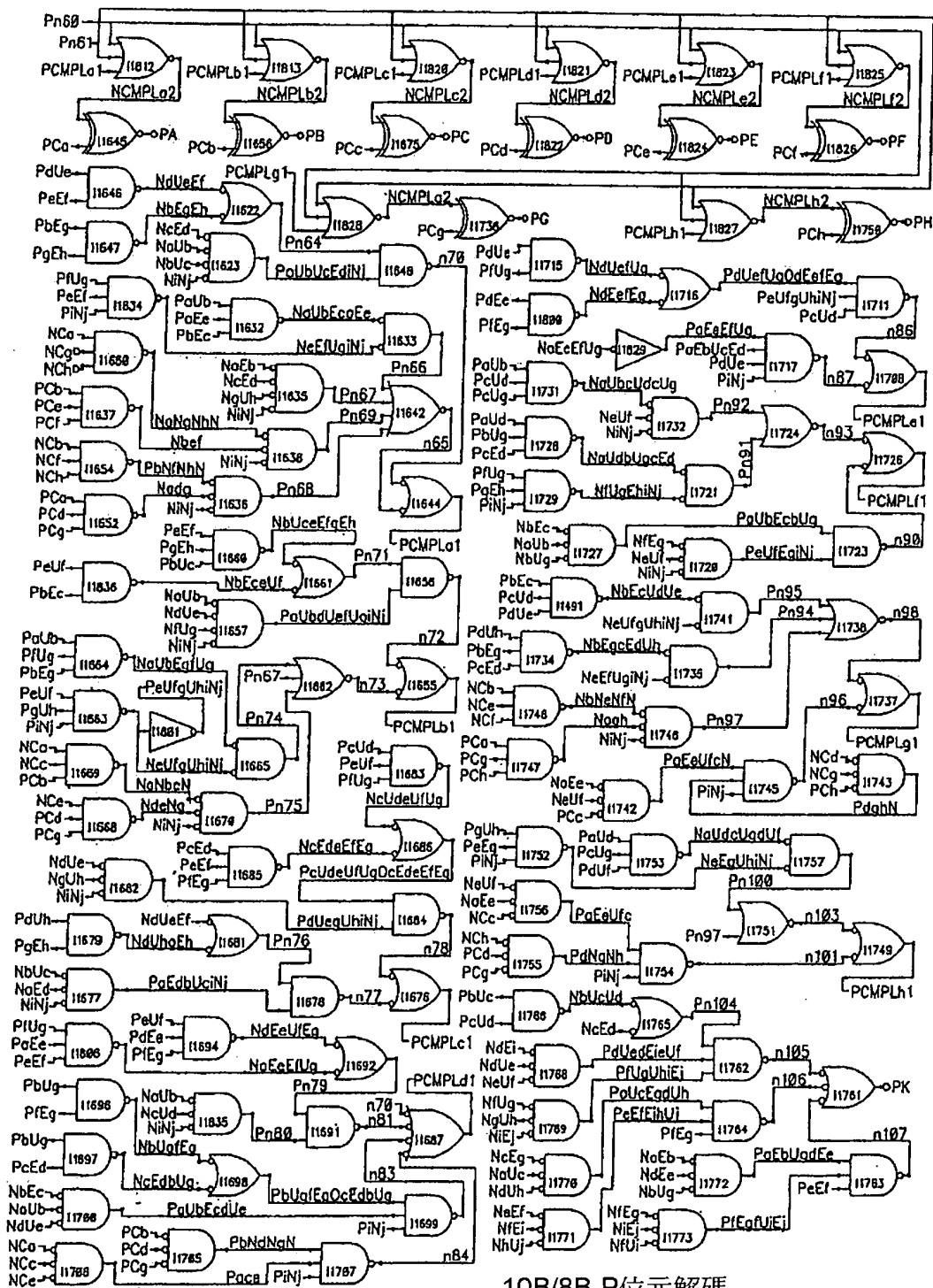


10B有效性檢查

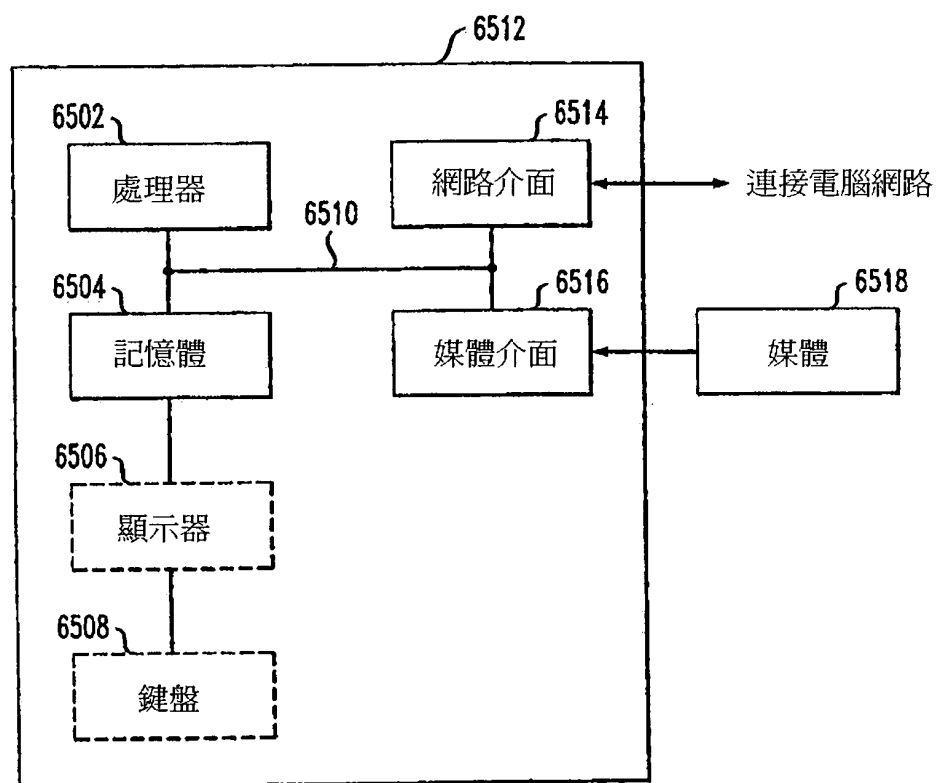
第六十四A圖



(5)



第六十四C圖



第六十五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

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