

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：96125018

※ 申請日期：96.1.10

※IPC 分類：H04J 3/16 (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

適用於資料切換多工之方法及裝置

MULTIPLEXING METHOD AND APPARATUS
THEREOF FOR DATA SWITCHING

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 財團法人工業技術研究院/ INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
2. 國立交通大學/NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY

代表人：(中文/英文) 1. 林信義/HSIN-I LIN

2. 吳重雨/CHUNG-YU WU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號/ NO. 195, SECTION 4, CHUNG HSING ROAD, CHUTUNG, HSINCHU, TAIWAN, R. O. C.
2. 新竹市大學路 1001 號/NO. 1001, DASYUE RD., HSINCHU CITY, 300, TAIWAN (R. O. C.)

國 籍：(中文/英文) 1-2 中華民國/TW

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 王忠炫 / WANG, CHUNG-HSUAN
2. 李順吉 / LEE, SHUENN-GI

國 籍：(中文/英文) 1-2. 中華民國/TW

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：

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。

五、中文發明摘要：

一種適用於資料切換的多工方法，包括輸入一連續資料，其中此資料包括多個超級訊框，且每一個超級訊框包含多個框架。區分這些超級訊框成多個奇數部份及多個偶數部份之超級訊框。重新排列每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小或由小到大排列。重新排列每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之框架所需求的位元錯誤率由小到大或由大到小排列。以及使用一編碼器對重新排列過後的超級訊框進行編碼。

六、英文發明摘要：

A multiplexing method for data switching is disclosed. In the method, a continuous data is received, and the continuous data contains a plurality of super frames, and each super frame contains a plurality of frames. These super frames are divided into a set of even super frames and a set of odd super frames. The frames are sorted in the set of odd super frames by corresponding required bit error rate of each frame decreasingly or increasingly. The frames are sorted in the set of even super frames by the required bit error rate of each frame increasingly or decreasingly. An encoder is used to encode these sorted super frames.

七、指定代表圖：

五、中文發明摘要：

一種適用於資料切換的多工方法，包括輸入一連續資料，其中此資料包括多個超級訊框，且每一個超級訊框包含多個框架。區分這些超級訊框成多個奇數部份及多個偶數部份之超級訊框。重新排列每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小或由小到大排列。重新排列每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之框架所需求的位元錯誤率由小到大或由大到小排列。以及使用一編碼器對重新排列過後的超級訊框進行編碼。

六、英文發明摘要：

A multiplexing method for data switching is disclosed. In the method, a continuous data is received, and the continuous data contains a plurality of super frames, and each super frame contains a plurality of frames. These super frames are divided into a set of even super frames and a set of odd super frames. The frames are sorted in the set of odd super frames by corresponding required bit error rate of each frame decreasingly or increasingly. The frames are sorted in the set of even super frames by the required bit error rate of each frame increasingly or decreasingly. An encoder is used to encode these sorted super frames.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 4。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

軟式位元剔除器：40

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

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種適用於資料切換多工之方法及裝置，且特別是有關於一種超級訊框之框架的安排與碼簿資料切換(table switching)的資料切換多工之方法及裝置。

【先前技術】

隨著網路交換技術的進步與網路頻寬的增加，網路服務業者提供更多種不同的網路服務。在以前頻寬不足的網路環境裡，使用者只能單純傳輸文字或語音的資料。現在，因為頻寬的增加，使用者甚至可以傳輸影像或視訊的資料。但是，上述不同的傳輸資料在網路傳輸上所需求的位元錯誤率(bit error rate, BER)不一。例如：影像資料需要較低的位元錯誤率，使用者才能看到較清晰的影像；而語音資料則可允許較高的位元錯誤率，因使用者只在乎聽到的語音是否可辨識，而非其語音是否優美清晰。

用以保護傳輸資料的錯誤更正碼(error correction code)是在傳輸資料中增加多餘的位元來達到錯誤更正的功能。而且，上述這些多餘的位元數增加越多，錯誤更正能力也越高。亦即，錯誤更正碼的錯誤更正能力越佳，傳輸資料的位元錯誤率也越低。所以，若針對不同錯誤位元率需求的傳輸資料，採用同一種錯誤更正功能較佳的錯誤更正碼來保護傳輸資料，將會嚴重地降低傳輸速率。但是，若採用同一種錯誤更正功能較差的錯誤更正碼來來保護不同位

元錯誤率需求的傳輸資料，雖然不會降低太多的傳輸速率，卻又無法滿足位元錯誤率需求較低的傳輸資料。

因此，一種非平等錯誤保護(unequal error protection, UEP)的方法被使用於保護上述之不同錯誤率需求的傳輸資料上。其概念是針對不同錯誤率需求的傳輸資料給予不同品質的錯誤更正碼，以滿足不同傳輸資料的位元錯誤率需求，又不會降低太多的傳輸速率。

圖 1 是傳統非平等錯誤保護之資料多工模式的電路示意圖，其中有一連續資料被分成四個序列碼 SF1、SF2、SF3、SF4，每一個序列碼 SF1~SF4 分別代表一個超級訊框(super frame)。其中，每一個超級訊框 SF1~SF4 又包含數個傳輸資料 S1、S2、...、SW，每一個傳輸資料 S1~SW 分別代表一個框架(frame)。碼率匹配位元剔除碼編碼器 10 (Rate-compatible punctured code)對每一個框架 S1~SW 進行編碼與剔除動作，以達到非平等錯誤保護之目的。每一個框架 S1~SW 需求的位元錯誤率皆不相同。假設，每一個超級訊框 SF1~SF4 內之框架 S1~SW 的錯誤位元率關係皆為 $PS1 > PS2 > \dots > PSW$ ，則其每一超級訊框 SF1~SF4 內框架 S1~SW 排列方式皆依序為 S1、S2、...、SW。

換句話說，每一個超級訊框 SF1~SF4，會依據框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率由大到小或小到大依序做排列。之後，在每一個超級訊框 SF1~SF4 的尾端(tail)再補上一串全為零的位元碼，以藉此滿足輸入位元長度的需求與避免此非平等錯誤保護系統中編碼器 10 因使用硬式切

換(hard switching, 將於下面有詳細之描述)方法所產生的大量錯誤。然而, 此種非平等錯誤保護之資料多工模式, 因為超級訊框內的框架排列是根據錯誤率由大排到小或小到大, 所以接收端在對兩個超級訊框間緊連的框架解碼時, 由於位元錯誤率瞬間變化過大, 將使得系統造成不可預期的錯誤。且加入該串位元碼, 將使得實際的傳輸速率與輸出率下降(亦即會浪費頻寬), 使得非平等錯誤保護系統的傳輸效能與頻寬效率皆不佳。

圖 2 是傳統非平等錯誤保護資料多工模式在接收端的位元錯誤率圖。由圖 2 所示, 可以看見在兩個超級訊框間緊連的框架 SW、S1, 其框架 SW 到框架 S1 之間的位元錯誤率瞬間上升, 將會造成非平等錯誤保護系統有不可預期的錯誤出現, 使得該平等錯誤保護系統的錯誤保護效能不佳。

再來參照圖 3, 圖 3 是碼率匹配位元剔除碼(rate-compatible punctured code)編碼器 10 的電路圖。此編碼器 10 包括一迴旋碼(convolution code)編碼器 101 及一剔除表單元 102。編碼器 10 針對各種不同位元錯誤率需求的框架 S1、S2...、SW 來進行編碼與剔除(puncture)的動作, 藉此對這些框架 S1~SW 做不同程度的保護, 以達到非平等錯誤保護的功效。其中, 這些框架 S1~SW 所需求的錯誤位元率關係為 $PS1 > PS2 > \dots > PSW$ 。其操作原理為當迴旋編碼器 101 對這些框架 S1~SW 進行迴旋編碼, 並輸出編碼後的編碼資料 C_{parent} , 剔除表單元 102 針對不同位元

錯誤率需求的框架 $S1$ 、 $S2$... SW 提供不同的剔除表 (Puncturing table) $T1$ 、 $T2$...、 TW ，並根據剔除表對經迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料 C_parent 進行剔除的動作，並產生剔除後的編碼資料 C_child 。

舉例來說，有一框架 $S1$ ，當迴旋編碼器 101 對框架 $S1$ ~ SW 編碼並產生編碼資料 C_parent 後，剔除表單元 102 針對框架 $S1$ 提供對應的剔除表 $T1$ 。剔除表單元根據剔除表 $T1$ 的起始位置開始對編碼資料 C_parent 進行剔除，並輸出剔除後的編碼資料 C_child 。若剔除表 $T1$ 的位元碼為 1，剔除表單元 102 則輸出與該剔除表 $T1$ 位置對應的編碼資料 C_parent ，而若剔除表 $T1$ 的位元碼為 0，剔除表單元 102 則剔除與剔除表 $T1$ 位置對應之編碼資料 C_parent 。

假設框架 $S1$ 經迴旋編碼後的編碼資料 $C_parent=[1\ 0\ 1\ 1\ 1; 0\ 0\ 0\ 1\ 1]$ ，剔除表單元 102 對框架 $S1$ 所提供的剔除表 $T1=[0\ 0\ 0\ 1\ 1; 1\ 0\ 1\ 1\ 1]$ 。剔除表單元 102 將由剔除表 $T1$ 起始位置開始剔除編碼資料 C_parent ，並產生剔除後的編碼資料 $C_child=[\times\ \times\ \times\ 1\ 1; 0\ \times\ 0\ 1\ 1]$ 。其中， \times 表示被剔除的資料；也就是說， \times 是不被傳輸的資料。因此，以上述的例子來說，剔除表單元 102 將輸出 110011 的資料。

如上所述，為達非平等錯誤保護的目的。其中，這些框架 $S1$ ~ SW 所需求的錯誤位元率關係為 $PS1 > PS2 > \dots > PSW$ 。則剔除表單元 102 針對上述的傳輸例，會依序提供數個剔除表 $T1$ ~ TW 給對應之數個框架 $S1$

~SW。其中，這些剔除表 T1~TW 有下述之關係。如果剔除表 T1 某一位置的位元碼為 1，則這些剔除表 T2~TW 在此位置的位元碼亦為 1。如果剔除表 T2 某一位置的位元碼為 1，則這些剔除表 T3~TW 在此位置的位元碼亦為 1。同理可類推其它剔除表的關係。舉例來說，若剔除表 T1 的第一行第二列的位元碼是 1，則這些剔除保 T2~TW 的第一行第二列的位元碼也是 1。

藉由上述剔除表 T1~TW 的關係，可知這些框架 S1~SW 被剔除位元數目關係為 $S1 > S2 > \dots > SW$ 。亦即，這些框架 S1~SW 被編碼器 10 的保護程度關係為 $S1 < S2 < \dots < SW$ 。藉由編碼器 10 對這些框架 S1~SW 的保護程度關係，該編碼器 10 所提供的錯誤更正功能可以滿足這些框架 S1~SW 的位元錯誤率需求，進而達到非平等錯誤保護的目的。

請繼續參照圖 3，傳統的非平等錯誤保護使用剔除表單元 102 將編碼資料 C_parent 由各個對應之剔除表的起始位置的內容開始進行位元剔除。剔除表單元 102 每一次會根據輸入的框架所需求的位元錯誤率來適當地切換剔除表以進行剔除的動作，且皆從剔除表之起始位置剔除編碼資料 C_parent。此種切換方法一般稱為硬式切換 (hard switching) 方法。但此種切換方法的缺點在於會使得原本欲達到的非平等錯誤保護之效能下降，使得接收端接收到的資料可能為錯誤較多的資料，因而無法滿足框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率。

茲就下面的例子來說明為何此種硬式切換的方法將使得原本欲達到的非平等錯誤保護之效能下降。首先，先舉一個不會因硬式切換產生問題的例子，之後再舉一個會因硬式切換產生問題的例子，以便於解釋採用硬式切換方法的碼率匹配位元剔除碼編碼器 10 為何可能會使非平等錯誤保護的效能不佳。

假設框架 S1 經迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料為 [1 0 1 1 1; 0 0 0 1 1]，而相對應之剔除表 T1=[0 0 0 1 1; 1 0 1 1 1]；框架 S2 經迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料為 [1 0 1 1 1; 0 0 0 1 1]，而相對應之剔除表 T2=[0 0 1 1 1; 1 0 1 1 1]。則迴旋編碼器 101 對框架 S1、S2 進行編碼並產生編碼資料 C_parent=[1 0 1 1 1 1 0 1 1 1; 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1]。剔除表單元 102 根據剔除表 T1 之起始位置開始對編碼資料 C_parent 的進行剔除的動作，直到編碼資料 C_parent 的 0~4 行的資料被剔除完畢。之後，剔除表單元 102 根據這些剔除表 T2 之起始位置對編碼資料 C_parent 的 5~9 行進行剔除的動作，直到編碼資料 C_parent 的 0~9 行的資料被剔除完畢。最後，剔除表單元 102 所產生之剔除後的編碼資料 C_child=[× × × 1 1 × × 1 1 1; 0 × 0 1 1 0 × 0 1 1]。此時，剔除後編碼資料 C_child 的漢明權重(Hamming Weight)為 9，上述的漢明權重為編碼資料位元碼為 1 的個數，漢明權重大量的改變將會使得位元錯誤率迅速上升。然而在此例子，硬式切換的方法並不會使得原本欲達到的非平等錯誤保護的效能下降。

但是，若假設框架 S1 經迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料為 $[1\ 0\ 1; 0\ 0\ 0]$ ，而相對應之剔除表 $T1=[0\ 0\ 0\ 1\ 1; 1\ 0\ 1\ 1\ 1]$ ，框架 S2 經迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料為 $[1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1; 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1]$ ，而相對應之剔除表 $T2=[0\ 0\ 1\ 1\ 1; 1\ 0\ 1\ 1\ 1]$ 。則框架 S1、S2 經過迴旋編碼器 101 編碼後的編碼資料 $C_parent=[1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1; 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1]$ 。此時，剔除表單元 102 根據剔除表 T1 的起始位置對編碼資料 C_parent 的 0~2 行進行剔除的動作。也就是說，編碼資料 C_parent 的 0~2 行根據剔除表 T1 的 0~2 行進行剔除。之後，剔除表單元 102 根據剔除表 T2 的起始位置對編碼資料 C_parent 的 3~9 行進行剔除的動作。但是，編碼資料 C_parent 的 3~9 行之行數比剔除表 T2 的行數多。因此，其剔除方式亦是從剔除表 T2 的起始位置開始進行剔除。若遇到剔除表 T2 的結束位置，編碼資料 C_parent 依然有未被剔除的位元，則繼續從剔除表 T2 的起始位置開始進行剔除，直到 C_parent 被剔除完畢。

換句話說，就是剔除表單元 102 根據剔除表 T2 的 0~4 行對編碼資料 C_parent 的 3~7 行先進行剔除，之後再根據剔除表 T2 的 0~1 行對編碼資料 C_parent 的 8~9 行進行剔除。最後，剔除表單元 102 所產生的剔除後編碼資料 $C_child=[\times\times\times\times\times 1\ 0\ 1\times\times; 0\times 0\ 1\times 0\ 0\ 0\ 1\times]$ 。然而，此時，剔除後編碼資料 C_child 的漢明權重卻只剩下 4。因此，編碼器 10 在此種傳輸狀況下會因此種硬式切換的方法導致漢名權重改變並造成其性能下降，而使得編碼

器 10 無法達到原本欲達到的非平等錯誤保護之效能。此外，另一個在此種傳輸例子下可以觀察到的現象為被剔除的位元數太集中，因而容易造成解碼器出現解碼錯誤。綜上所述，硬式切換的方法將使得編碼器 10 原本欲達到的非平等錯誤保護之效能下降。因此，使用該硬式切換方法的編碼器 10 將無法滿足框架 S1~SW 的位元錯誤率需求。

因此，基於上述，該硬式切換技術的演算法可以表示如下：

C_{parent_{i,t}} is allowed for transmission as $T_{i,(t-tk) \bmod p}(k)=1$;

C_{parent_{i,t}} is deleted from encoder outputs as $T_{i,(t-tk) \bmod p}(k)=0$;

for any t in the range between tk and tk'

其中，tk 表示第 k-1 個剔除表的結束位置加 1。 $T_{ij}(k)$ 表示第 k 個剔除表的第 i 列第 j 行位置的位元碼，且第 k 個剔除表的總行數為 p。 tk' 表示第 k 個框架在 C_{parent} 的第 tk' 行結束。C_{parent_{i,t}} 表示第 i 列第 t 行位置的編碼資料。當該剔除表的第 i 列第 t-tk 取 p 的餘數行位置的位元碼為 1 時，編碼資料 C_{parent} 的第 i 列第 t 行可被傳送出去，當該剔除表的第 i 列第 t-tk 取 p 的餘數行位置的位元碼為 0 時，編碼資料 C_{parent} 的第 i 列第 t 行則被剔除。

雖然，有使用上述之硬式切換方法的編碼器在每一個編碼後的編碼資料填上一串位元碼為 0 的資料(padding zeros)，用以避免上述硬式切換方法所造成之非平等錯誤保

護效能下降的問題。但是，補上此等多餘的位元碼，將使得系統的傳輸速率與輸出率(throughout)下降。

綜上所述，傳統非平等錯誤保護之資料多工模式的超級訊框安排，會讓相鄰兩超級訊框間的框架的錯誤率驟然增減太多，造成系統不可預期的錯誤。雖然有人提出在每一個超級訊框尾端加上一串位元碼為 0 的位元資料，不但可以藉此滿足輸入位元長度的需求且能避免非平等錯誤保護系統中的硬式切換方法所產生的大量錯誤。但是，此法卻造成了系統頻寬的浪費與傳輸速率的下降。另外，傳統的非平等錯誤保護系統內的剔除表單元使用硬式切換的方法，而此種切換方法將使得剔除後之編碼資料的漢明權重在超級訊框的交界處嚴重下降，因而使得錯誤保護的效能不佳。雖然有人提出在其編碼後的資料尾端加上一串位元碼為 0 的位元資料，以增加錯誤保護效能，然而此法卻造成了系統頻寬的浪費與傳輸速率的下降。有鑒於此，本發明提供一種適用於資料切換之多工方法及裝置，用以增加錯誤保護的效能，而且不會造成系統頻寬的浪費。

【發明內容】

本發明在提供一種適用於資料切換的多工方法與裝置，此方法與裝置可應用於非平等錯誤保護的系統，且此方法較傳統方法有較佳的錯誤保護效能，也不會像傳統方法為了增加錯誤保護效能而犧牲系統的頻寬。

本發明提供一種適用於資料切換的多工方法，此方法包括輸入一連續資料，其中資料包括多個序列碼，例如為

多個超級訊框。每一個超級訊框包含多個框架。區分這些超級訊框成多個奇數部份及多個偶數部份之超級訊框。重新排列每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小或由小到大。重新排列每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由小到大或由大到小排列。最後，使用編碼器對重新排列過後的這些超級訊框進行編碼。

上述之方法中，若每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小排列，則每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由小到大排列。若每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由小到大排列，則每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由大到小排列。本發明提供一種適用於資料切換的多工裝置，此裝置包括輸入端、區分器、判斷器。輸入端用以輸入一連續資料，其中此資料包括多個超級訊框，每一個超級訊框中分別包含多個框架。區分器將多個超級訊框分成多個奇數部份及偶數部份之超級訊框。判斷器將每一個奇數部份之超級訊框分別根據其包含之多個框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小將其包含之多個框架重新排列，及將每一個偶數部份之超級訊框分別根據其包含多個框架所需求的位元錯誤率

由小到大將其包含之多個框架重新排列。超級訊框

在本發明之實施例中，上述之資料切換的多工裝置，包括編碼器與。編碼器用以對經此多工裝置排新排列的超級訊框進行編碼。剔除表單元耦接於編碼器，用以剔除經編碼器編碼後之框架以滿足不同編碼率的需求。

本發明因採用上述方法，因此不會造成了系統頻寬的浪費與傳輸速率的下降，錯誤率在超級訊框交界處出現性能下降的缺點，主要原因是被剔除的位元數不會太集中，因而不易造成解碼器出現解碼性能下降。此外，採用本發明所述之切換方法，其經剔除後的編碼資料之漢明權重也不會有大量下降的情況，因此錯誤保護效能也較傳統的硬式切換來得佳。

另外本發明因採用上述之適用於資料切換的多工方法，因此不像傳統非平等錯誤保護之資料多工模式的超級訊框安排，相鄰兩超級訊框間之框架的錯誤率會忽然下降，並造成系統不可預期的錯誤。且不需在每一個超級訊框尾端加上一串位元碼為 0 的位元資料，能避免不必要的頻寬浪費。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 4 是本發明所提供的資料切換多工方法應用於非平等錯誤保護之資料多工模式的實施例電路圖。其中有一連續資料被分成四個序列碼 SF1、SF2、SF3、SF4，每一個序列碼 SF1~SF4 分別代表例如一個超級訊框(super

frame)。其中，每一個序列碼 SF1~SF4 又包含數個傳輸資料 S1、S2、...、SW，每一個傳輸資料 S1~SW 分別代表一個框架(frame)。軟式位元剔除器 40 對每一個框架 S1~SW 進行編碼與剔除動作，以達到非平等錯誤保護之目的。其中，每一個框架 S1~SW 需求的位元錯誤率皆不相同。假設，每一個超級訊框 SF1~SF4 內之框架 S1~SW 的錯誤位元率關係皆為 $PS1 > PS2 > \dots > PSW$ 。

首先，將這四個超級訊框 SF1~SF4 分成偶數部分的超級訊框 SF2、SF4 與奇數部分的超級訊框 SF1、SF3。之後，將其奇數部分超級訊框 SF1、SF3 內的這些 S1~SW 框架依其所需求之位元錯誤率從大到小重新排列。而偶數部分超級訊框 SF2、SF4 內的這些 S1~SW 框架依其所需求之位元錯誤率從小到大重新排列。最後再將這些重新排列的超級訊框軟式位元剔除器 40 進行編碼與剔除的動作。

此種資料切換的多工方法不像傳統之多工方法需在每一個框架 S1~SW 的尾端(tail)再補上一串全為零的位元碼，來滿足編碼器與剔除表的要求。因此本發明提供之多工方法不會有頻寬浪費的問題發生。此外，利用軟式位元剔除器 40 內提供的軟式剔除方式，可以避免接收端在對兩個序緊連的列碼間框架做解碼時，因位元錯誤率瞬間變化過大所產生的不可預期之錯誤。因此本發明提供之多工方法較傳統的多工方法有較佳的錯誤保護效能(亦即能減少錯誤發生)與傳輸效能(亦即不會浪費頻寬)。

圖 5 是本發明所提供的資料切換多工方法在接收端的位元錯誤率示意圖。由圖 5 所示，在兩個超級訊框間緊連的框架 SW、S1，其框架 SW 到框架 S1 之間的位元錯誤率經過適當的安排，而能避免非平等錯誤保護系統下可能會有不可預期的錯誤發生，使得該平等錯誤保護系統的錯誤保護效能得以提升。

綜上所述，並參照圖 6，以便說明本發明實施例之資料切換的多工方法流程圖，此方法包括下列的步驟。資料接收步驟 60，輸入一連續資料，其中此資料包括多個超級訊框，且每一個超級訊框包含多個框架。區分超級訊框步驟 61，區分這些超級訊框成多個奇數部份及多個偶數部份之超級訊框。第一排列步驟 62，重新排列每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小或由小到大排列。第二排列步驟 63，重新排列每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由小到大或由小到大。最後是編碼步驟 64，使用一編碼器對重新排列過後的超級訊框進行編碼。

上述之第一排列步驟 62 中，若每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小之順序排列，則第二排列步驟 63 中，每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由小到大之順序排列。若第一排列步驟 62 中，每一個奇數部份之

超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率(BER)由小到大之順序排列，則第二排列步驟 63 中，每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之這些框架所需求的位元錯誤率由大到小之順序排列。換言之，本方法並不限定超級訊框內之框架的位元錯誤率要先由大到小，或著先由小到大之順序。也就是說，若一個超級訊框內之框架的排列為位元錯誤率由大到小之順序排列，則緊臨的兩個超級訊框之框架的排列為位元錯誤率由小到大的排列。相反地，若一個超級訊框內之框架的排列為位元錯誤率由小到大的順序排列，則緊臨的兩個超級訊框之框架的排列為位元錯誤率由大到小的順序排列。

上述之多工方法可適用於多種需要非平等錯誤保護的系統上，例如：無線區域網路(WLAN)、微波存取全球互通(WiMAX)、寬帶碼分多址接入(WCDMA)、數位音訊廣播(DAB)、數位影像廣播系統(DVB)與多媒體即時網路(real time multimedia network)等。

參照圖 7，圖 7 是本發明之軟式位元剔除器 40 的一種實施例電路圖。如圖 7 所示，本實施例包含一軟式位元剔除器 40。軟式位元剔除器 40 針對各種不同位元錯誤率需求的框架 S1、S2...、SW 來進行編碼與剔除的動作。其中，軟式位元剔除器 40 更包括一編碼器 401 與一剔除表單元 402，且編碼器 401 與剔除表單元 402 相互耦接，上述的編碼器 401 有多種編碼器可選擇使用，並不限制何種形式。編碼器 401 用以對輸入的框架 S1~SW 進行編碼的動作並產生編碼後之資料 C_{parent}。剔除表單元 402 提供對應輸

入之框架 S1、S2...、SW 的剔除表 T1、T2...、TW，並根據剔除表對這些編碼資料 C_parent 進行剔除的動作並產生符合編碼率需求的編碼資料 C_child。剔除表單元 402 不採用傳統的硬式切換方法，而是改用一種軟式切換的方法，進而提昇編碼資料經剔除表單元 402 剔除後的漢明權重，使得非平等錯誤保護的保護效能增加。且剔除表單元 402 使用軟式切換(soft switching)的方法，不但可以使得非平等錯誤保護的效能增加，還能避免傳統硬式切換為達較佳的非平等錯誤保護之效能，而造成的頻寬浪費與傳輸速率不佳的問題。如先前技術所述，傳統硬式切換的方法為達較佳的非平等錯誤保護之效能，而於經編碼前的資料加上一串位元碼為 0 的資料以補足輸入長度的要求，但是此法卻會造成頻寬的浪費。綜上所述，本實施例提供之資料切換方法及其裝置能避免系統頻寬的浪費與達到良好的非平等錯誤保護效能。

請繼續參閱圖 7，茲就其操作原理做更詳細的說明。框架編碼器 401 對這些框架 S1~SW 進行編碼並輸出編碼後的編碼資料 C_parent，接著剔除表單元 402 針對不同位元錯誤率需求的框架 S1~SW 提供不同的剔除表，並根據剔除表對經編碼器 401 編碼後的編碼資料 C_parent 進行剔除的動作並產生剔除後的編碼資料 C_child。

傳統上經由編碼後的 C_parent 產生 C_child 的方法為，假設有一框架 S1。編碼器 401 對框架 S1 編碼並產生一編碼資料 C_parent。剔除表單元 402 針對框架 S1 提供一

剔除表 T1。剔除表單元根據剔除表 T1 的起始位置開始對編碼資料 C_{parent} 進行剔除，並輸出剔除後的編碼資料 C_{child}。若剔除表 T1 的位元碼為 1，剔除表單元 402 則輸出與剔除表 T1 位置對應的編碼資料 C_{parent}，若剔除表 T1 的位元碼為 0，剔除表單元 402 則剔除與剔除表 T1 位置對應之編碼資料 C_{parent}。假設框架 S1 經編碼後的編碼資料 C_{parent}=[1 0 1 1 1; 0 0 0 1 1]，剔除表單元 402 對框架 S1 所提供的剔除表 T1=[0 0 0 1 1; 1 0 1 1 1]。剔除表單元 402 將由剔除表 T1 起始位置開始剔除編碼資料 C_{parent}，並產生剔除後的編碼資料 C_{child}=[× × × 1 1; 0 × 0 1 1]。其中，×表示被剔除的資料；也就是說，×是不被傳輸的資料。因此，以上述的例子來說，剔除表單元 402 將輸出 110011 的資料。

為達非平等錯誤保護的目的，若這些框架 S1~SW 所需求的錯誤位元率關係為 PS1>PS2>...>PSW，則剔除表單元 402 會依序提供數個剔除表 T1~TW 給對應之數個框架 S1~SW。其中，這些剔除表 T1~TW 有下述之關係。如果剔除表 T1 某一位置的位元碼為 1，則這些剔除表 T2~TW 在位置的位元碼亦為 1。如果剔除表 T2 某一位置的位元碼為 1，則這些剔除表 T3~TW 在相同位置的位元碼亦為 1。同理可類推其它剔除表的關係。舉例來說，若剔除表 T1 的第一行第二列的位元碼是 1，則這些剔除保 T2~TW 的第一行第二列的位元碼也是 1。藉由上述剔除表 T1~TW 的關係，可知這些框架 S1~SW 被剔除位元數目關

係為 $S1 > S2 > \dots > SW$ 。亦即，這些框架 $S1 \sim SW$ 被軟式位元剔除器 40 的保護程度關係為 $S1 < S2 < \dots < SW$ 。藉由編碼器 40 對這些框架 $S1 \sim SW$ 的保護程度關係，編碼器 40 所提供的錯誤更正功能可以滿足這些框架 $S1 \sim SW$ 的位元錯誤率需求，進而達到非平等錯誤保護的目的。

繼續參照圖 7，茲就下面的例子來說明剔除表單元 402 軟式切換的方法。假設框架 $S1$ 經編碼器 401 編碼後的編碼資料為 $[1\ 0\ 1; 0\ 0\ 0]$ ，而相對應之剔除表 $T1 = [0\ 0\ 0\ 1\ 1; 1\ 0\ 1\ 1\ 1]$ ，框架 $S2$ 經編碼器 401 編碼後的編碼資料為 $[1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1; 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1]$ ，而相對應之剔除表 $T2 = [0\ 0\ 1\ 1\ 1; 1\ 0\ 1\ 1\ 1]$ 。框架 $S1$ 、 $S2$ 經過編碼器 401 編碼後的編碼資料 $C_parent = [1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1; 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1]$ 。此時，剔除表單元 402 根據剔除表 $T1$ 的起始位置對編碼資料 C_parent 的 0~2 行進行剔除的動作。也就是說，編碼資料 C_parent 的 0~2 行根據剔除表 $T1$ 的 0~2 行進行剔除。此時，剔除表單元 402 會紀錄剔除表 $T1$ 的第 3 行為剔除表 $T2$ 的參考位置。剔除表單元 402 根據剔除表 $T2$ 的參考位置對編碼資料 C_parent 的 3~9 行進行剔除的動作。但是，編碼資料 C_parent 的 3~9 行之行數比剔除表 $T2$ 的行數多。因此，其剔除方式亦是從剔除表 $T2$ 的參考位置開始進行剔除。若遇到剔除表 $T2$ 的結束位置，編碼資料 C_parent 依然有未被剔除的位元，則繼續從剔除表 $T2$ 的起始位置開始進行剔除，直到 C_parent 被剔除完畢。換句話說，就是剔除表單元 402 根據剔除表 $T2$ 的 3~4 行對編

碼資料 C_{parent} 的 3~4 行先進行剔除，之後再根據剔除表 T2 的 0~4 行對編碼資料 C_{parent} 的 5~9 行進行剔除。最後，剔除表單元 402 所產生的剔除後編碼資料 $C_{child}=[\times \times \times 1 1 \times \times 1 1 1; 0 \times 0 1 1 0 \times 0 1 1]$ 。此時，剔除後編碼資料 C_{child} 的漢明權重為 9，較傳統的硬式切換的權重只剩下 4 來得好。因此，編碼器 40 在此種傳輸狀況下，會因此種軟式切換的方法使得漢名權重不會改變太大，並使得非平等錯誤保護之效能較傳統硬式切換的方法來得佳。

另外，再舉一個例子來說明軟式切換的操作方法。假設框架 S1 經編碼器 401 編碼後的編碼資料為 $[1 0 1 1 1; 0 0 0 1 1]$ ，而相對應之剔除表 $T1=[0 0 0 1 1; 1 0 1 1 1]$ ；框架 S2 經編碼器 401 編碼後的編碼資料為 $[1 0 1 1 1 0 0; 0 0 0 1 1 1 0]$ ，而相對應之剔除表 $T2=[0 0 1 1 1; 1 0 1 1 1]$ ；框架 S3 編碼器 401 編碼後的編碼資料為 $[0 1 1 1 0; 0 0 1 1 1]$ ，而相對應之剔除表 $T3=[1 0 1 1 1; 1 0 1 1 1]$ 。則框架 S1~S3 經過編碼器 401 編碼後的編碼資料 $C_{parent}=[1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0; 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1]$ 。

此時，剔除表單元 402 根據剔除表 T1 的起始位置對編碼資料 C_{parent} 的 0~4 行進行剔除的動作。也就是說，編碼資料 C_{parent} 的 0~4 行根據剔除表 T1 的 0~4 行進行剔除。此時剔除表單元 402 會紀錄剔除表 T2 的起始位置為剔除表 T2 的參考位置。剔除表單元 402 根據剔除表 T2 的參考位置對編碼資料 C_{parent} 的 5~11 行進行剔除

的動作。但是，編碼資料 C_parent 的 5~11 行之行數比剔除表 T2 的行數多。因此，其剔除方式亦是從剔除表 T2 的參考位置開始進行剔除。若遇到剔除表 T2 的結束位置，編碼資料 C_parent 依然有未被剔除的位元，則繼續從剔除表 T2 的起始位置開始進行剔除，直到 C_parent 被剔除完畢。換句話說，就是剔除表單元 402 根據剔除表 T2 的 0~4 行對編碼資料 C_parent 的 5~9 行先進行剔除，之後再根據除剔除表 T2 的 0~1 行對編碼資料 C_parent 的 10~11 行進行剔除。此時剔除表單元 402 會紀錄剔除表 T2 的第 2 行位置為剔除表 T3 的參考位置。

之後，剔除表單元 402 根據剔除表 T3 的參考位置對編碼資料 C_parent 的 12~16 行進行剔除的動作。其剔除方式亦是從剔除表 T3 的參考位置開始進行剔除。若遇到剔除表 T3 的結束位置，編碼資料 C_parent 依然有未被剔除的位元，則繼續從剔除表 T3 的起始位置開始進行剔除，直到 C_parent 被剔除完畢。換句話說，就是剔除表單元 402 根據剔除表 T3 的 2~4 行對編碼資料 C_parent 的 12~14 行先進行剔除，之後再根據除剔除表 T3 的 0~1 行對編碼資料 C_parent 的 15~16 行進行剔除。最後，剔除表單元 402 所產生的剔除後編碼資料 C_child=[$\times \times \times 1 1 \times \times 1 1 1 \times \times 0 1 1 1 \times$; $0 \times 0 1 1 0 \times 0 1 1 1 \times 0 0 1 1 \times$]。

上述之例子最多只以輸入三個框架為例子，若有三個以上的框架輸入的話，其編碼器 40 內的軟式切換方法及其裝置的操作原理亦可以上述之例子類推。

因此，基於上述，該硬式切換技術的演算法可以表示如下：

$C_{parent_{i,t}}$ is allowed for transmission as $T_{i,t \bmod p}(k)=1$;

$C_{parent_{i,t}}$ is deleted from encoder outputs as $T_{i,t \bmod p}(k)=0$;

for any t in the range between tk and tk'

其中， tk 表示上第 $k-1$ 個剔除表的結束位置加 1。 $T_{i,j}(k)$ 表示第 k 個剔除表的第 i 列第 j 行位置的位元碼，且第 k 個剔除表的總行數為 p 。 tk' 表示第 k 個框架在 C_{parent} 的第 tk' 行結束。 $C_{parent_{i,t}}$ 表示第 i 列第 t 行位置的編碼資料。當該剔除表的第 i 列第 t 取 p 的餘數行位置的位元碼為 1 時，編碼資料 C_{parent} 的第 i 列第 t 行可被傳送出去，當該剔除表的第 i 列第 t 取 p 的餘數行位置的位元碼為 0 時，編碼資料 C_{parent} 的第 i 列第 t 行則被剔除。

參照圖 8，圖 8 是本發明實施例之資料切換方法的流程圖。配合圖 8 與上述的實施例。首先，根據編碼步驟 80，使用一編碼器 401 對多個框架進行編碼動作，接著進行第一初始化步驟 81，提供多個剔除表，並紀錄每一剔除表之起始位置與結束位置，用以處理編碼後之該框架，其中，每一剔除表分別包括多個位元碼。接著，進行第二初始化步驟 82，紀錄第一個剔除表之起始位置為該第一個剔除表之參考位置。然後，進行剔除步驟 83，使用第 k 個剔除表剔除第 k 個框架，第 k 個框架由該第 k 個剔除表之參考位置處開始剔除，若處理至該第 k 個剔除表之該結束位置，第 k 個框架依然未被處理完畢時，則從第 k 個剔除表之起始位置繼續處

理直至該第 k 個框架結束。接著，進行記錄步驟 84，紀錄第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，當第 k 個框架被處理完畢時，判斷此時該第 k 個剔除表之位置是否為該剔除表之結束位置，若否，則紀錄該第 k 個剔除表所處理完之位元碼位置加 1 為第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，若是，則紀錄該第 k 個剔除表之起始位置為該第 $k+1$ 個剔除表之參考位置。

以上的剔除步驟 83 與記錄步驟 84 會不斷地進行，直到最後一個框架被完全剔除。最後進行輸出步驟 85，輸出經剔除後的編碼資料。

上述之資料切換方法中的編碼步驟 80 內的編碼器 401 可為可為迴旋碼(convolution code)編碼器、渦輪碼(turbo code)編碼器或低密度同位檢查碼 LDPC (Low-Density Parity-Check) 編碼器等。上述之資料切換方法中的這些剔除表可記錄於一記憶體，且記憶體可為非揮發性記憶體，例如：唯讀記憶體(ROM)或快閃記憶體(Flash)等。

上述之資料切換的方法，若假設僅有兩個框架，則第二個框架可為較第一個框架重要的資料。例如應用在視訊傳輸上，第一個框架可為動態影像向量(motion vector)的資料，且第二個框架可為靜態影像(static image)的資料。又例如應用在影像傳輸上，第一個框架可為影像中幾個最低位元(LSB)的資料，且第二個框架可為影像中幾個最高位元(MSB)的資料。此外，若是應用在同時傳輸影像資料與語音資料時，其語音資料所需的位元錯誤率則不須像影像資料的位元錯誤率那樣子的，所以第一個框架可為語音資料，且第二個框架可為影像資料。

參照圖 9，圖 9 為本發明所提供之適用於資料切換的多工裝置的一種實施例電路圖。此多工裝置包括一輸入端 90、一區分器 91、一判斷器 92 與一編碼器 93。其中區分器 91 耦接於輸入端 90，判斷器 92 耦接於區分器 91，編碼器 93 耦接於判斷器 92。輸入端 90 用以輸入一連續資料，其中此資料包括多個超級訊框 SF1~SF4，每一個超級訊框 SF1~SF4 中分別包含多個框架 S1~SW，其中，這些框架 S1~SW 所需求的錯誤位元率關係為 $PS1 > PS2 > \dots > PSW$ 。

區分器 91 用以將多個超級訊框 SF1~SF4 分成多個奇數部份超級訊框 SF1、SF3 及偶數部份之超級訊框 SF2、SF4。一判斷器 92，將每一個奇數部份之超級訊框 SF1、SF3 分別根據其包含之多個框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率 (BER) 由大到小將其包含之多個框架 S1~SW 重新排列，及將每一個偶數部份之超級訊框 SF2、SF4 分別根據其包含之多個框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率由小到大將其包含之多個框架 S1~SW 重新排列(其排列後之結果如圖 9 判斷器 92 之輸出所示)。編碼器 93，對重新排列過後的這些超級訊框 SF1~SF4 編碼。

上述之判斷器 92 的排列方式，亦可以，將每一個奇數部份之超級訊框 SF1、SF3 分別根據其包含之多個框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率 (BER) 由小到大之順序，將其包含之多個框架 S1~SW 重新排列，及將每一個偶數部份之超級訊框 SF2、SF4 分別根據其包含之多個框架 S1~SW 所需求的位元錯誤率由大到小之順序，將其包含之多個框架 S1~SW 重新排列。換言之，此多工裝置並不限定奇數部份

之超級訊框內之框架的排列方式要根據其位元錯誤率先由大到小，或先由小到大的方式排列。

續參照圖 9，多工裝置更包括一剔除表單元 94。此剔除表單元 94 耦接於編碼器 93。剔除表單元 94 用以剔除經編碼器編碼後之這些框架與紀錄位置。其中，剔除表單元 94 更包括數個剔除表，這些剔除表用以提供剔除表單元 94 紀錄剔除表之起始與結束位置。剔除表單元 94 並根據這些剔除表剔除編碼後之框架。每一剔除表分別包括多個位元碼，其中，剔除表單元會紀錄該第一個剔除表之起始位置為該第一個剔除表之參考位置。

第 k 個剔除表用以提供剔除表單元 94 根據第 k 個剔除表剔除第 k 個框架，第 k 個框架由該第 k 個剔除表之參考位置處開始剔除，若處理至該第 k 個剔除表之該結束位置，第 k 個框架依然未被處理完畢時，則從第 k 個剔除表之起始位置繼續處理直至該第 k 個框架結束，當第 k 個剔除表處理直至該第 k 個框架結束時，此時，剔除表單元 94 判斷此時該第 k 個剔除表之位置是否為該剔除表之結束位置，若否，則紀錄該第 k 個剔除表所處理完之位元碼位置加 1 為第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，若是，則紀錄該第 $k+1$ 個剔除表之起始位置為該第 $k+1$ 個剔除表之參考位置。

當最後一個框架被完全剔除後，剔除表單元 94 輸出經剔除後的編碼資料。

上述之資料切換的多工裝置可適用於目前很多的通訊標準與網路系統。例如：無線區域網路(WLAN)、微波存取全球互通(WiMAX)、寬帶碼分多址接入(WCDMA)、數

位音訊廣播(DAB)、數位影像廣播系統(DVB)與多媒體即時網路等。

上述之資料切換的多工裝置。其中，編碼器 93 可為迴旋碼(convolution code)編碼器、渦輪碼(turbo code) 編碼器或低密度同位檢查碼 LDPC (Low-Density Parity-Check) 編碼器等。上述之資料切換的多工裝置，其中，這些剔除表可記錄於記憶體，且該記憶體可為非揮發性記憶體，例如：唯讀記憶體(ROM)或快閃記憶體(Flash)等。

綜上所述，在本發明實施例所述之資料多工方法與裝置。使其兩個訊列碼間之其相臨的兩個框架不會有錯誤率遽降的情況，因此系統不易有不可預期之錯誤發生。且其採用軟式切換方法的碼率匹配位元編碼器可以避免傳統採用硬式切換方法會造成漢明權重過度下降的現象，進而使得非平等保護之系統有較佳的非平等錯誤保效能。

雖然本發明已以數個實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 是傳統非平等錯誤保護之資料多工模式的一種實施例電路圖。

圖 2 是傳統非平等錯誤保護資料多工模式在接收端的位元錯誤率圖。

圖 3 是碼率匹配位元剔除碼編碼器的電路圖。

圖 4 是本發明所提供的資料切換多工方法應用於非平等錯誤保護之資料多工模式的實施例電路圖。

圖 5 是本發明所提供的資料切換多工方法在接收端的位元錯誤率示意圖。

圖 6 是本發明實施例之資料切換的多工方法流程圖。

圖 7 是本發明資料切換之方法應用於軟式位元剔除器的一種實施例電路圖。

圖 8 是本發明實施例之資料切換方法的流程圖。

圖 9 為本發明所提供之適用於資料切換的多工裝置的一種實施例電路圖。

【主要元件符號說明】

10：碼率匹配位元剔除碼編碼器

101：迴旋碼編碼器

40：軟式位元剔除器

102、402、94：剔除表單元

401、93：編碼器

60~64、80~85：步驟流程

90：一輸入端

91：一區分器

92：一判斷器

十、申請專利範圍：

1.一種適用於資料切換的多工方法，該方法包括：
輸入一連續資料，其中該資料包括多個超級訊框，且該每一個超級訊框包含多個框架；

區分該些超級訊框成多個奇數部份及多個偶數部份之超級訊框；

重新排列每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小排列或由小到大之順序排列；

重新排列每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率由小到大排列或由大到小之順序排列；以及

使用一編碼器對重新排列過後的該些超級訊框進行編碼。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之資料切換的多工方法，其中，若每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小排列，則每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率由小到大排列，若每一個奇數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率(BER)由小到大排列，則每一個偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率由大到小排列。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之資料切換的多工方

法，該方法可適用於無線區域網路(WLAN)、微波存取全球互通(WiMAX)、寬帶碼分多址接入(WCDMA)、數位音訊廣播(DAB)、數位影像廣播系統(DVB)與多媒體即時網路(real time multimedia network)應用上。

4.一種適用於資料切換的方法，該方法包括：

對多個框架進行編碼動作；

提供多個剔除表，並紀錄每一剔除表之起始位置與結束位置，用以處理編碼後之該框架，其中，每一剔除表分別包括多個位元碼；

紀錄第一個剔除表之起始位置為該第一個剔除表之參考位置；

使用第 k 個剔除表剔除第 k 個框架，第 k 個框架由該第 k 個剔除表之參考位置處開始剔除，若處理至該第 k 個剔除表之該結束位置，該第 k 個框架依然未被處理完畢時，則從第 k 個剔除表之起始位置繼續處理直至該第 k 個框架結束；

紀錄第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，當第 k 個框架被處理完畢時，判斷此時該第 k 個剔除表之位置是否為該剔除表之結束位置，若否，則紀錄該第 k 個剔除表所處理完之位元碼位置加 1 為第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，若是，則紀錄該第 k 個剔除表之起始位置為該第 $k+1$ 個剔除表之參考位置；以及

輸出經剔除後的編碼資料。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其中，該第二個框架可為資訊較第一個框架重要的資料。

6.如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其

中，該第一個框架可為語音資料，且該第二個框架可為影像資料。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之資料切換的方法，其中，該第一個框架為動態影像向量(motion vector)的資料，且該第二個框架可為靜態影像(static image)的資料。

8.如申請專利範圍第 5 項所述之資料切換的方法，其中，該第一個框架可為影像中多個最低位元(LSB)的資料，且該第二個框架可為影像中多個最高位元(MSB)的資料。

9.如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其其中，該編碼動作可為迴旋碼(convolution code)編碼動作。

10.如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其中，該編碼動作可為一渦輪碼(turbo code)編碼動作。

11.如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其中，該編碼動作可為一低密度同位檢查碼 LDPC (Low-Density Parity-Check)編碼動作。

12. 如申請專利範圍第 4 項所述之資料切換的方法，其中，這些剔除表可記錄於一記憶體。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之資料切換的方法，其中，該記憶體可為一非揮發性記憶體。

14.一種適用於資料切換的多工裝置，該裝置包括：

一輸入端，用以輸入一連續資料，其中該資料包括多個超級訊框，每一個超級訊框中分別包含多個框架；

一區分器，將該些超級訊框分成多個奇數部份及偶數部份之超級訊框；以及

一判斷器，將該些奇數部份之超級訊框分別根據其包含

之多個框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小或小到大之順序，將其包含之多個框架重新排列，及將該些偶數部份之超級訊框分別根據其包含之多個框架所需求的位元錯誤率由小到大或大到小之順序，將其包含之多個框架重新排列。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之資料切換的多工裝置，其中，若每一該奇數部份之超級訊框所包含之該些框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率(BER)由大到小之順序排列，則每一該偶數部份之超級訊框所包含之多個框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率由小到大排列，若每一該奇數部份之超級訊框所包含之該些框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率(BER)由小到大之順序排列，則每一該偶數部份之超級訊框所包含之該些框架，其排列方式為依據其包含之該些框架所需求的位元錯誤率由大到小排列。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之資料切換的多工裝置，更包括：

一編碼器，用以對經該多工裝置重新排列後之多個傳輸編碼；以及

一剔除表單元，用以剔除經一編碼器編碼後之框架以滿足不同編碼率的需求。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之資料切換的多工裝置，該剔除表單元更包括：

數個剔除表，用以提供剔除表單元紀錄剔除表之起始

與結束位置，剔除表單元並根據這些剔除表剔除編碼後之框架，其中，每一剔除表分別包括多個位元碼；

其中，剔除表單元會紀錄該第一個剔除表之起始位置為該第一個剔除表之參考位置；

第 k 個剔除表用以提供剔除表單元剔除第 k 個框架，第 k 個框架由該第 k 個剔除表之參考位置處開始剔除，若處理至該第 k 個剔除表之該結束位置，第 k 個框架依然未被處理完畢時，則從第 k 個剔除表之起始位置繼續處理直至該第 k 個框架結束，當第 k 個剔除表處理直至該第 k 個框架結束時，剔除表單元判斷該第 k 個剔除表之位置是否為該剔除表之結束位置，若否，則紀錄該第 k 個剔除表所處理完之位元碼位置加 1 為第 $k+1$ 個剔除表之參考位置，若是，則紀錄該第 $k+1$ 個剔除表之起始位置為該第 $k+1$ 個剔除表之參考位置。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之資料切換的多工裝置，該裝置可適用於無線區域網路(WLAN)、微波存取全球互通(WiMAX)、寬帶碼分多址接入(WCDMA)、數位音訊廣播(DAB)、數位影像廣播系統(DVB)與多媒體即時網路應用上。

19.如申請專利範圍第 17 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該第二個框架可為資訊較第一個框架重要的資料。

20.如申請專利範圍第 17 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該第一個框架可為語音資料，且該第二個框架可為影像資料。

21.如申請專利範圍第 19 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該第一個框架為動態影像向量(motion vector)

的資料，且該第二個框架可為靜態影像(static image)的資料。

22.如申請專利範圍第 19 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該第一個框架可為影像中多個最低位元(LSB)的資料，且該第二個框架可為影像中多個最高位元(MSB)的資料。

23.如申請專利範圍第 16 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該編碼器可為迴旋碼(convolution code)編碼器。

24.如申請專利範圍第 16 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該編碼器可為渦輪碼(turbo code) 編碼器。

25.如申請專利範圍第 16 項所述之資料切換的多工裝置，其中，該編碼器可為低密度同位檢查碼 LDPC (Low-Density Parity-Check) 編碼器。

26. 如申請專利範圍第 17 項所述之資料切換的多工裝置，其中，這些剔除表可記錄於一記憶體。

27. 如申請專利範圍第 25 述之資料切換的多工裝置，其中，該記憶體可為一非揮發性記憶體。

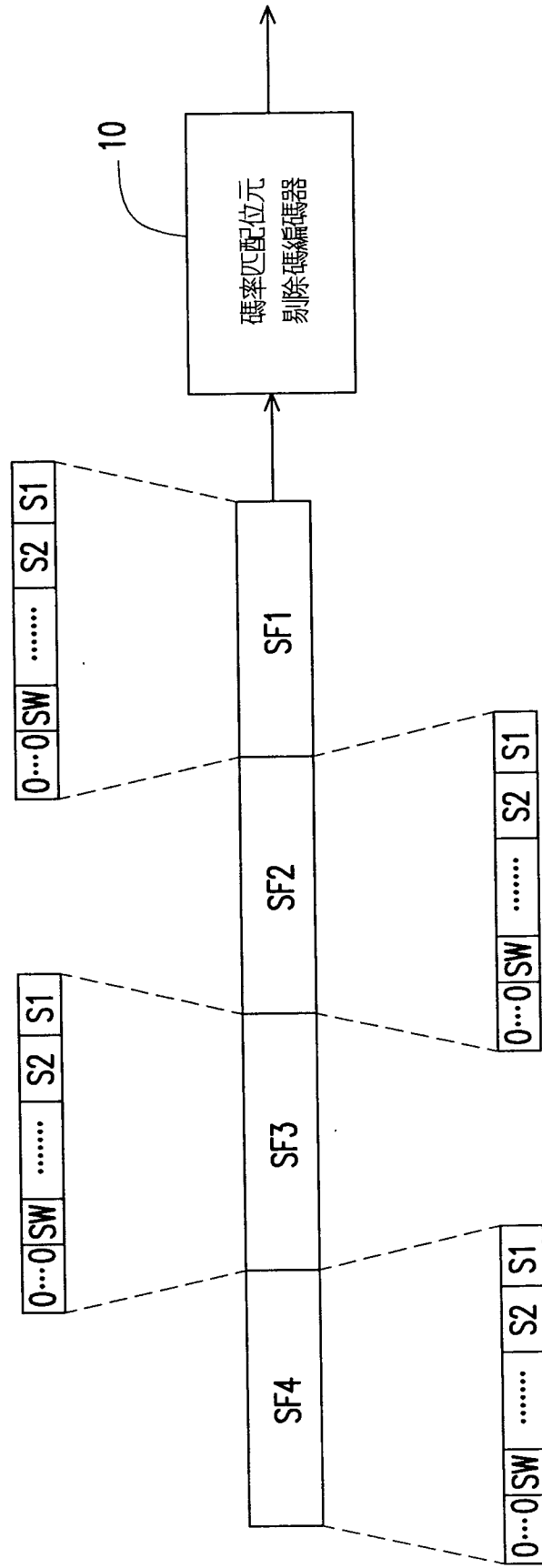


圖 1

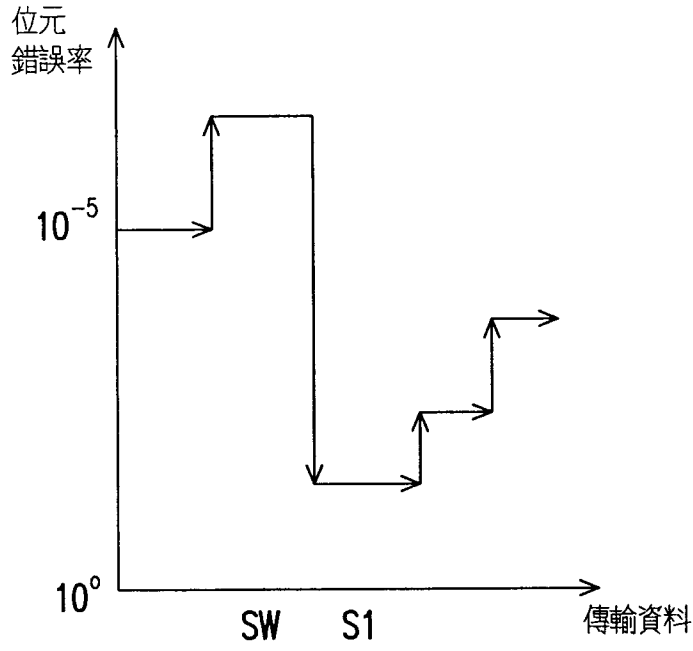


圖 2

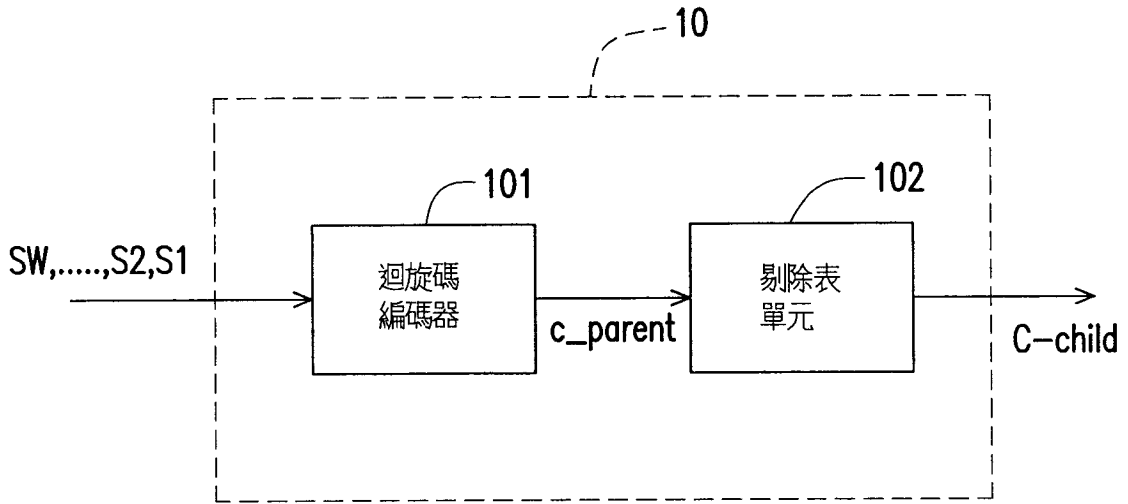


圖 3

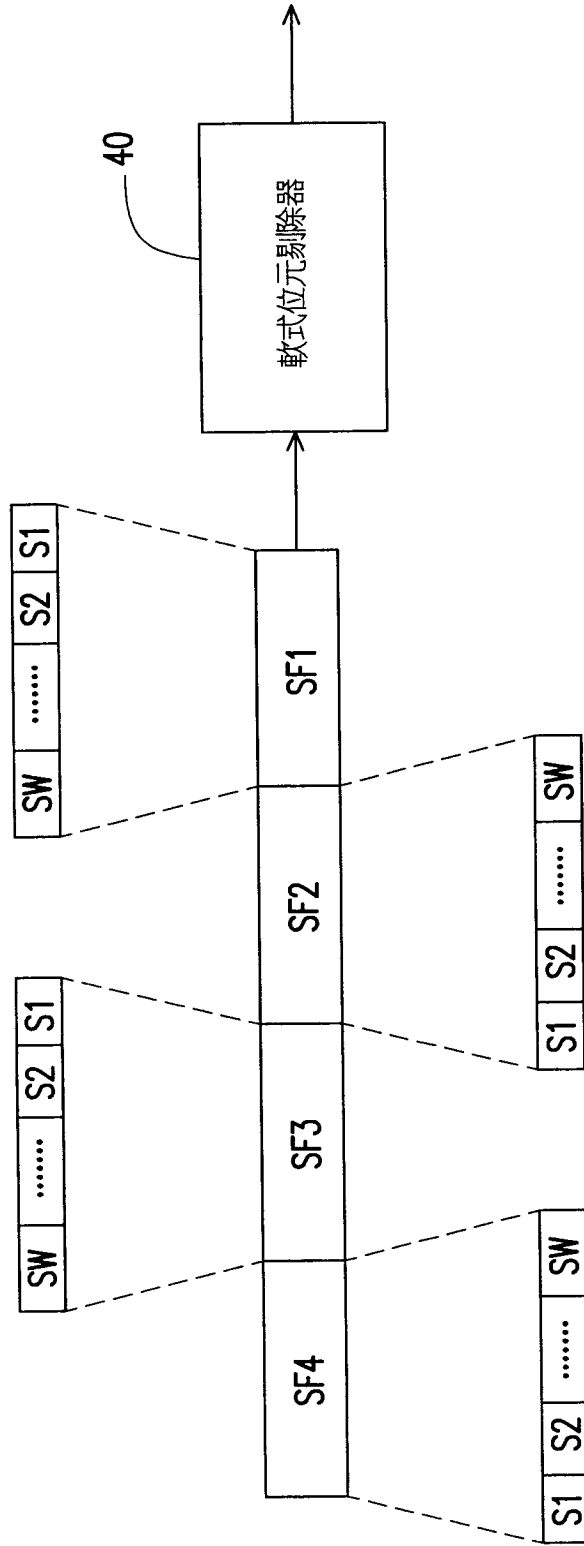


圖 4

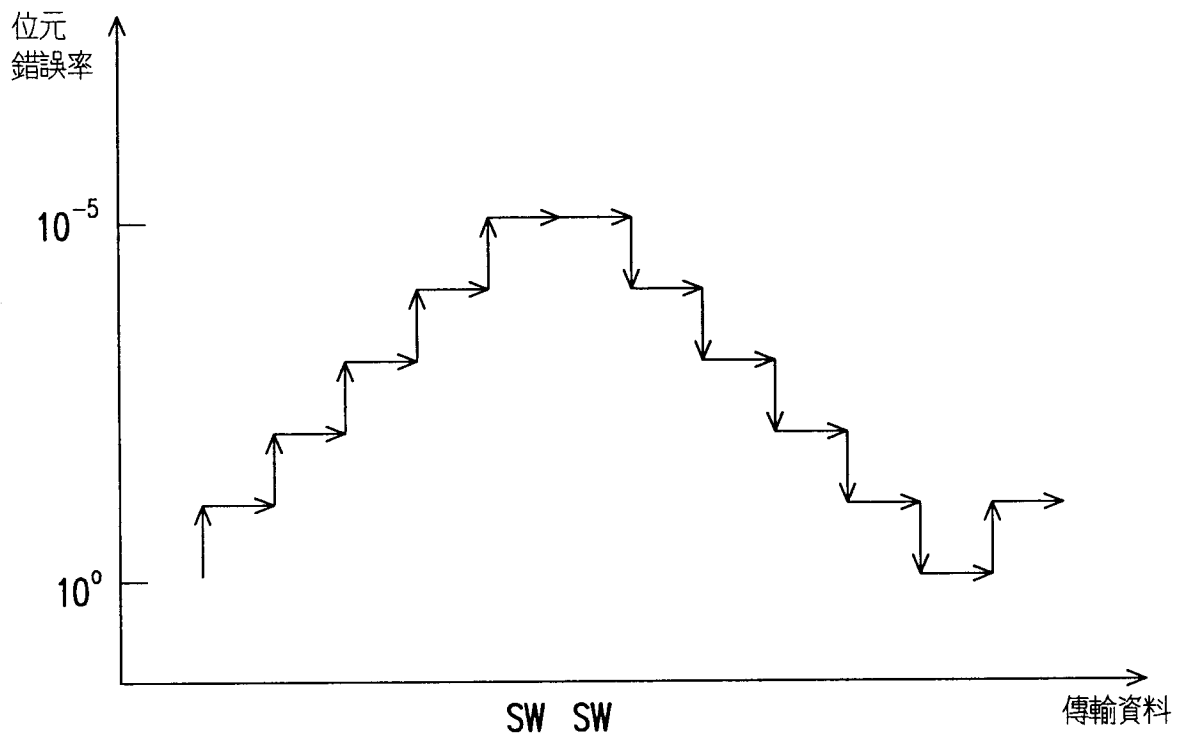


圖 5

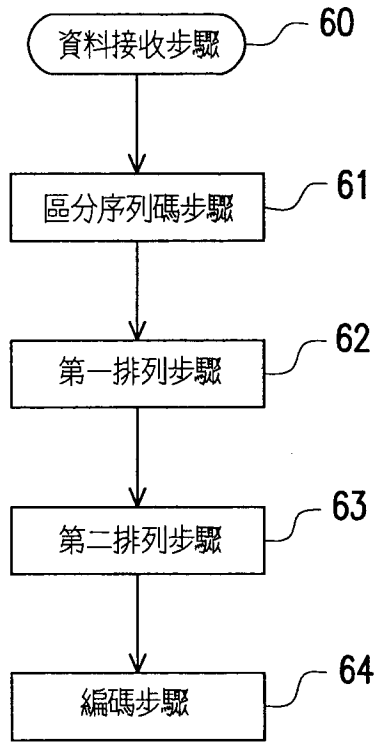


圖 6

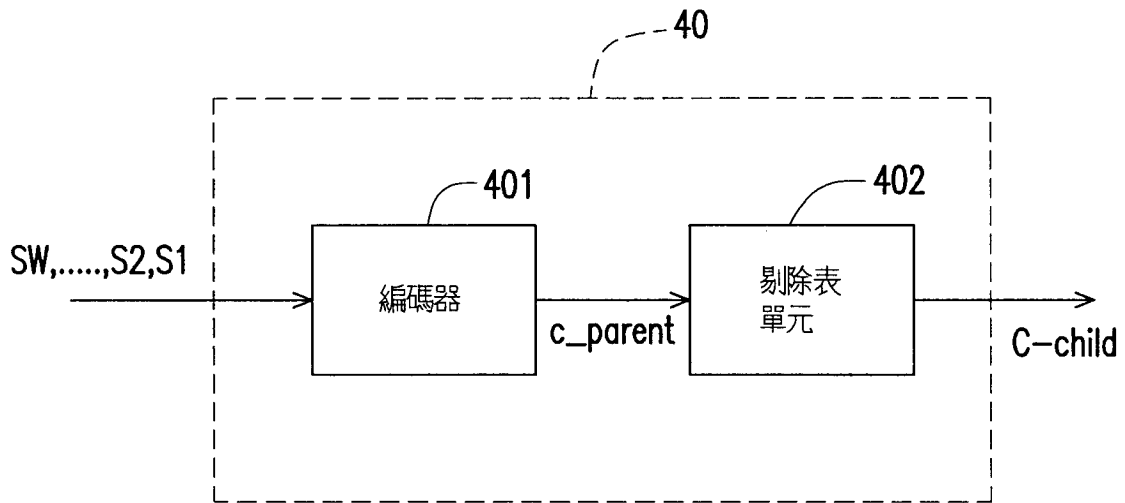


圖 7

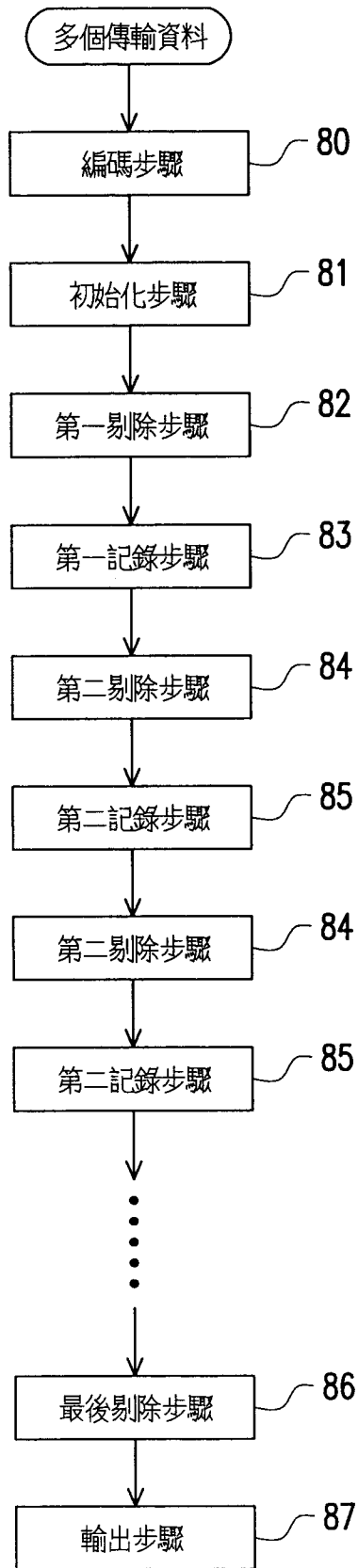


圖 8

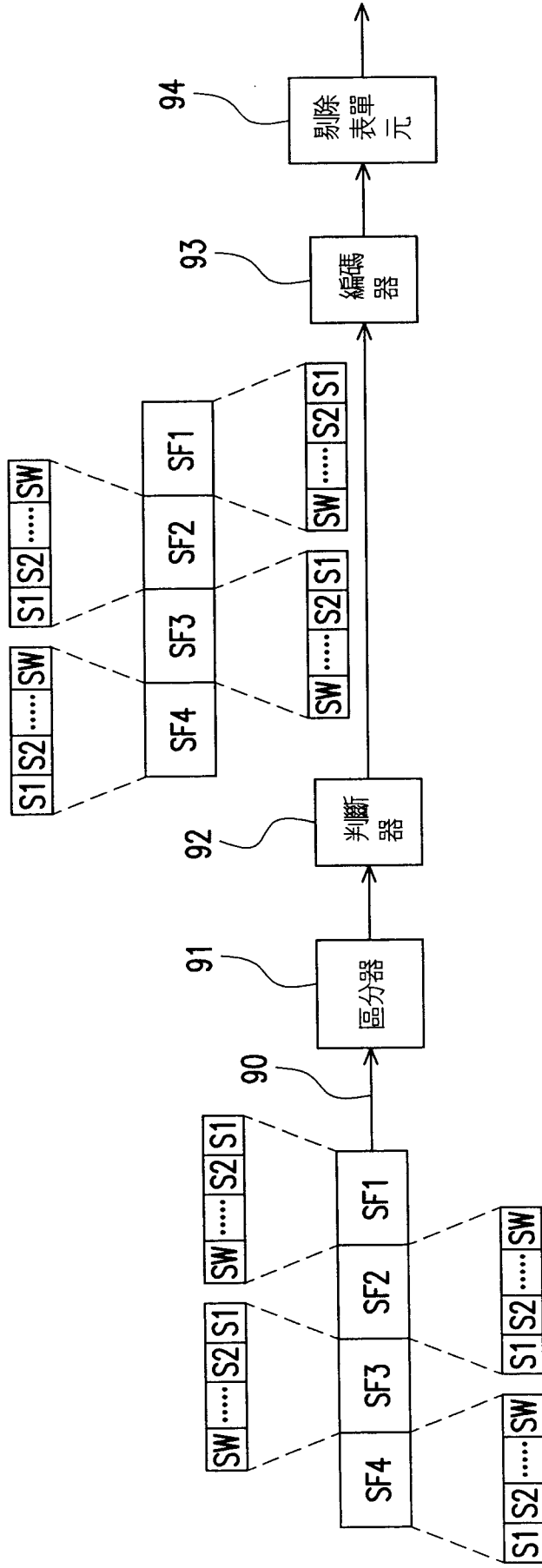


圖 9