

# 公告本

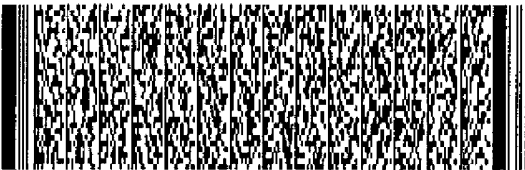
申請日期: 89.2.27 案號: 89103145

類別: H04L12/00, H03M1/12

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

454397

|                                                                                     |                    |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 一、發明名稱                                                                              | 中文                 | 數位/類比轉換方法及裝置                        |
|                                                                                     | 英文                 | D/A CONVERSION METHOD AND APPARATUS |
| 二、發明人                                                                               | 姓名<br>(中文)         | 1. 丹尼爾 史特侯                          |
|                                                                                     | 姓名<br>(英文)         | 1. DANIEL STRINNHOLM                |
|                                                                                     | 國籍                 | 1. 瑞典                               |
|                                                                                     | 住、居所               | 1. 瑞典布洛瑪市卡倫瓦根路6號                    |
| 三、申請人                                                                               | 姓名<br>(名稱)<br>(中文) | 1. 瑞典商 L M 艾瑞克生電話公司                 |
|                                                                                     | 姓名<br>(名稱)<br>(英文) | 1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON |
|                                                                                     | 國籍                 | 1. 瑞典                               |
|                                                                                     | 住、居所<br>(事務所)      | 1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625                 |
|                                                                                     | 代表人<br>姓名<br>(中文)  | 1. 俄林. 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德                |
|                                                                                     | 代表人<br>姓名<br>(英文)  | 1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL   |
|  |                    |                                     |

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

瑞典 SE

2000/01/31 0000284-0

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

## 技術領域

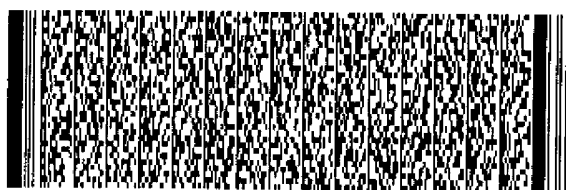
本發明係關於一適合DMT(離散多重音調)系統的數位/類比轉換方法及裝置,例如ADSL(非同步數位用戶專線)系統與VDSL(非常高頻數位用戶專線)系統,或OFDM(正交頻率劃分多工傳輸)系統。

## 背景

一個在數位/類比轉換廣為人知的問題為常常欲數位/類比轉換之數位取樣點有較用於轉換之數位/類比轉換器為高的解析度(更多位元數)。

對於此問題的一個解決辦法為簡單地忽略數位取樣點的最低有效位元並只使用適合於數位/類比轉換器的位元。因此,在實際的數位/類比轉換之前截短取樣點。然而,此方法有其提高產生的類比信號雜訊位準的缺點,因為此截取相當於進一步的數位信號量化。

另一個解決辦法,描述於[1]關於音訊處理系統,測試取樣點是否將最高有效位元設為0。如果是這樣,在數位/類比轉換之前平移此取樣點。在此方法最低有效位元將平移到數位/類比轉換器的轉換範圍。在數位/類比轉換之後,產生的類比信號衰減相當的程度以恢復正確的信號位準。然而,如在[1]中所提到的,如果此方法以取樣點基底使用於一取樣點,由於在衰減與非衰減狀態之間衰減器轉換期間產生的暫態,他將引入失真。在[1]此問題經由要求一個弱的信號必須在平移與衰減隨後的取樣點之前存在某一週期的時間(預先決定的取樣點數目)。這避免在兩



## 五、發明說明 (2)

個數位/類比轉換模式之間來來回回太頻繁的轉換。然而，剩下的模式轉換仍然將產生失真當它們發生的時候。因為此模式轉換在較高的數位/類比轉換率時將變得更頻繁，此失真將隨著數位/類比轉換率增加。因為用於DMT(例如ADSL或xDSL)系統的數位/類比轉換率至少高於用於音訊信號處理的數位/類比轉換率一階的強度，此方法並不適合這樣的應用。

## 摘要

本發明的目的在於提供一數位/類比轉換方法及裝置適合用於DMT系統，例如xDSL系統，舉例來說，ADSL與VDSL系統，或OFDM系統，其使用位元平移/衰減或相似的技術但避免或減少由於在模式轉換期間之暫態造成的失真到最小值。

此目的依照附屬申請專利範圍來達成。

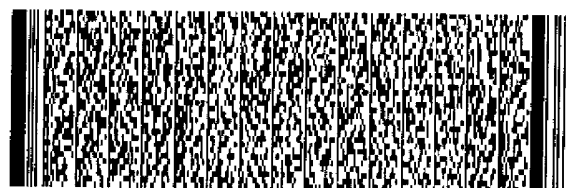
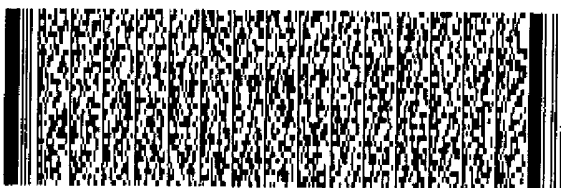
簡單地說，本發明的示範實施例在訊框之間使用保護時間週期(循環字首)以執行模式轉換。如果在一訊框中有最大強度的取樣點需要平移，則平移整個訊框。因此，模式轉換將只有在訊框邊界執行。這限制暫態於保護時間週期，在此它們將不會使有用的信號失真。

## 圖式簡要說明

本發明，連同其進一步的目的與優點，可以利用參考下面的描述與附圖得到最好的理解，在此：

圖1為典型DMT系統的區塊圖，例如ADSL系統；

圖2為說明數位信號的時間表示圖；



## 五、發明說明 (3)

圖3為說明由圖1中數位/類比轉換器產生之數位信號截取的時間表示圖；

圖4為在圖1依照本發明第一個修改步驟之後的數位信號時間表示圖；

圖5為在圖4截取之後的信號時間表示圖；

圖6為對應圖1信號的"有效"數位信號時間表示圖；

圖7為依照本發明數位/類比轉換方法的示範實施例區塊圖；

圖8為依照本發明數位/類比轉換方法的示範實施例流程圖；

圖9為依照本發明數位/類比轉換方法的另一個示範實施例區塊圖；

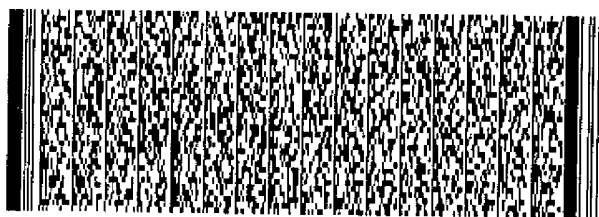
圖10為依照本發明數位/類比轉換方法的另一個示範實施例流程圖；

圖11為依照本發明數位/類比轉換方法還有另一個示範實施例區塊圖；以及

圖12為依照本發明數位/類比轉換方法還有另一個示範實施例流程圖。

## 詳細描述

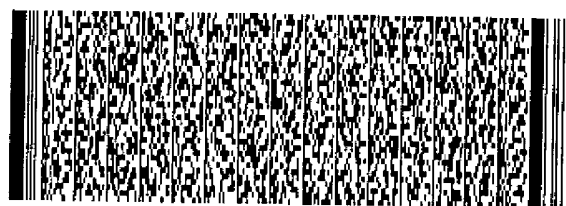
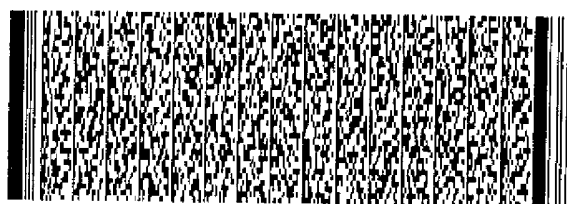
圖1為典型DMT系統的區塊圖，例如ADSL系統。一串行資料串劃分為發送到串行/並行轉換器10的訊框或符號。產生的並行資料訊框發送到編碼器12，其編碼訊框位元至一組複數向量。這些複數向量理解為傅利葉(Fourier)轉換並發送到反傅利葉轉換區塊14。此結果為一實數取樣點陣



## 五、發明說明 (4)

列。這些取樣點發送到並行/串行轉換器16以產生串行取樣點陣列。一循環字首加法器18增加預先決定之最後取樣點數目的複製到陣列的起點。此結果為一串行實數資料訊框串，每個提供一循環字首。這些訊框發送到數位/類比轉換器20。產生的類比信號在區塊22濾波與放大，傳送過通道24，在接收末端以類比濾波器26濾波，而之後以類比/數位轉換器28數位化。在區塊30移除循環字首。剩下的串行取樣點轉換於串行/並行轉換器32並在傅利葉轉換區塊34處理。產生的複數傅利葉係數發送到解碼器36，其重新得到原始符號(訊框)。最後，此符號在區塊38轉換成串行的形式。

本發明主要與數位/類比轉換與其結果有關。如上面所提到，發送到數位/類比轉換器20的取樣點常常有較數位/類比轉換器程處理為高的解析度(更多位元)。此問題傳統的解決辦法為簡單地忽略數位取樣點的最低有效位元並只使用適合於數位/類比轉換器的位元。因此，在實際的數位/類比轉換之前截短取樣點。然而，此方法有其提高產生的類比信號雜訊位準的缺點，因為此截取相當於進一步的數位信號量化。這將解釋為與只有2位元強度解析度的假定數位/類比轉換器有關。假設數位輸入信號取樣點為有3位元強度的解析度(假設此取樣點以1符號位元與3強度位元表示)。雖然兩者的解析度都遠小於實際上的解析度(典型的解析度為12位元用於數位/類比轉換器與14位元用於取樣點)，說明在這樣低解析度的截取結果是較簡單



## 五、發明說明 (5)

的。

圖2為在截取之前說明原始信號的時間表示圖。此圖說明兩個訊框的取樣點，每個訊框包含16個取樣點。值得注意的是循環字首包括於每個訊框中並在訊框的起點重複最後4個有用訊號取樣點。值得注意的是取樣點強度有8個可能的數值(3個位元)。實際上一個訊框包含更多取樣點，例如在取樣頻率2.208兆赫(MHz)的512個取樣點加上循環字首的32個取樣點。此解析度也較高，例如13-14個位元。

圖3為說明由圖1中數位/類比轉換器產生之數位信號截取的時間表示圖。在此實例中，假設數位/類比轉換器只有4個強度位準(2個位元)。從圖3中，忽略(截取)最低有效位元的結果為信號的失真是顯而易見的。此失真在訊框2特別地清晰，在此訊框所有的信號取樣點皆很小。

本發明的原理現在將描述與圖4-6有關。

本發明的最簡單實施例實質上是基於3個步驟：

1. 決定一個訊框的最大取樣點強度。
2. 如果此最大強度使得最高有效位元為0，此訊框所有的取樣點平移一個位元以使它們的強度加倍。
3. 如果一訊框的取樣點已經平移，相對應於此訊框的類比信號部分衰減50%。

圖4為執行步驟1與2之後圖1的數位信號時間表示圖。值得注意的是訊框1是不受影響的，因為其最大強度將最高有效位元設為1。在圖2中原始信號的訊框2使所有的取樣



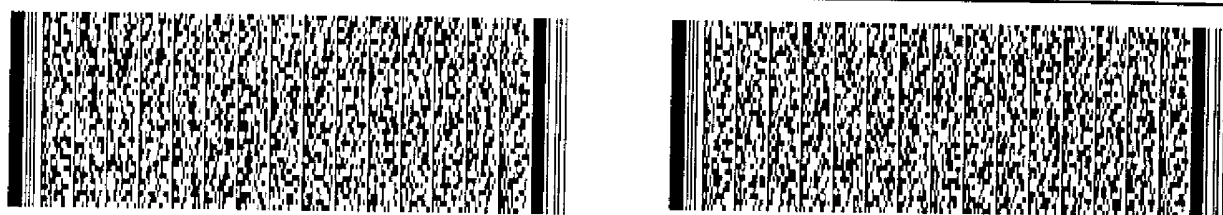
## 五、發明說明(6)

點在表示將最高有效位元設為1的位準與將最高有效位元設為0的位準間之邊界的虛線之下。因此平移此訊框的所有取樣點，如說明於圖4的右邊訊框。

圖5為截取之後圖4的信號時間表示圖。值得注意的是未平移的左邊訊框與圖3中的訊框1完全相同，這是被期待的，因為它已經用相同的方法處理。也值得注意的是其取樣點已經平移的第二個右邊訊框不受截取的影響。此可以由注意到平移操作在所有取樣點設定最低有效位元為0來理解。忽略此位元將不會改變此取樣點。然後數位/類比轉換圖5的信號，並利用在類比域衰減來恢復相對應第二個訊框的信號部分強度。

看本發明的另一個方法說明於圖6。圖6為相對應圖2信號的"有效"數位信號時間區塊圖。這是一個第一個訊框有截取取樣點而第二個訊框有未改變取樣點的信號。如果在數位/類比轉換器以最大強度解析度(3個位元)數位/類比轉換此訊號，此信號獲得與如果根據本發明在數位/類比轉換器以只有2個位元強度解析度數位/類比轉換圖2原始信號相同的結果。顯然地處理弱信號訊框比在傳統的轉換器較為準確(比較圖3，6與圖2)。

本發明的一個基本特徵為位元平移/衰減只執行於整個訊框。這允許利用模式轉換產生的失真暫態在無論如何以後會被移除的循環字首期間發生。然而，雖然有循環字首是更好的，但是對於本發明它不是絕對必需的。此基本特徵為能容納暫態的保護時間週期。例如，這樣的保護時間



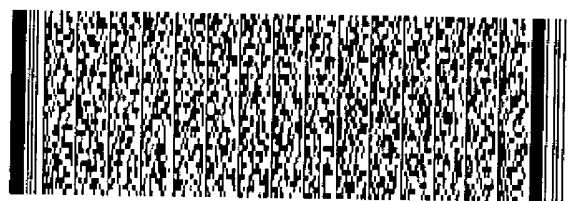
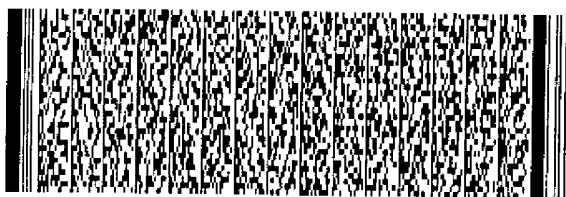


## 五、發明說明 (7)

週期也可以填滿零。

在上面的描述中，假設利用數位/類比轉換器只截取1個位元。然而，利用數位/類比轉換器可以截取幾個位元是可以察知的。在這樣的實例，依在訊框取樣點鐘有多少最高有效位元設為0來決定有不同的平移與衰減是可能的。例如，如果一個訊框中所有取樣點強度的2個最高有效位元皆為0，此取樣點將平移2個位元而類比信號將降低為1/4。然而，平移/衰減仍然利用訊框基底執行於一個訊框。

圖7為依照本發明數位/類比轉換器的示範實施例區塊圖。來自循環字首加法器18的取樣點發送到一平移與截取單位50。例如，此單位可以包括一平移記錄器。一控制單位52也接收到有用的取樣點並決定每個訊框的最大強度取樣點。依照此最大強度取樣點的數值最高有效位元，控制單位52指示平移與截取單位50對於此訊框期間平移或不平移。如上述所提到，一個平移可以遍及好幾個位元位置。一個訊框期間可以由來自循環字首加法器18的訊框末端指示器來指示。另一個可能性為計數在控制單位52的取樣點數目並當已經接收到一個完整的音框時重新設定計數器（所有的訊框假設為相等的長度）。然後可能的平移與截取信號取樣點發送到數位/類比轉換器20。在數位/類比轉換器之後，由控制單位52控制的衰減器54衰減相對應位元平移訊框的類比信號部分。如果此系統包括如提1所指出的放大器，一個適合的實施例為積分在放大器的衰減器並控



## 五、發明說明(8)

制此放大作為替代。

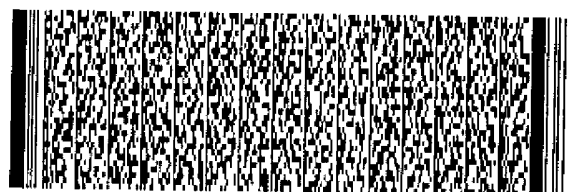
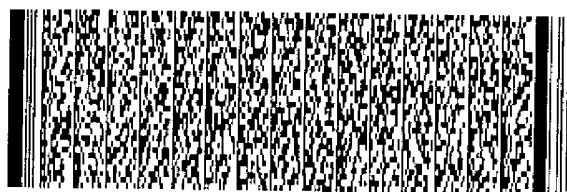
例如，控制單位52的功能由微處理機提供。

其他除了訊框最大強度取樣點的測量也是可能的。例如，以某一個比率，例如90%，的訊框取樣點是否有低於某一門檻的強度來決定執行訊框的平移與截取是可能的。另一個可能的測量為訊框能量。雖然這些可選擇的測量可能導致削減一些強大的取樣點，但是整個的成果仍然可以有所改進。

圖8為依照本發明數位/類比轉換方法的示範實施例流程圖。此實施例可以由在圖7的數位/類比轉換器實施。步驟S1獲得下一個訊框。步驟S2決定訊框的最大取樣點強度。步驟S3測試最大強度是否低於預先決定的門檻。如果是，執行步驟S4-S6。步驟S4平移訊框中的取樣點。步驟S5數位/類比轉換訊框的平移取樣點。步驟S6衰減相對應此訊框的類比信號部分。如果最大強度不落於門檻之下，此訊框以未改變的取樣點來進行數位/類比轉換。在這兩個實例中，接著此程序回到步驟S1以處理下一個訊框。

圖8的實施例只有包含一個單一門檻。然而，有幾個相關於平移/衰減的門檻是可能的。

圖9為依照本發明數位/類比轉換器的另一個示範實施例區塊圖。此實施例是基於只有發送最低有效位元到數位/類比轉換器並偵測在訊框內的溢出作為替代是可能的觀察。如果溢出發生，訊框取樣點平移以減低強度，並在數位/類比轉換之後執行補償放大。因此，此實施例與控制



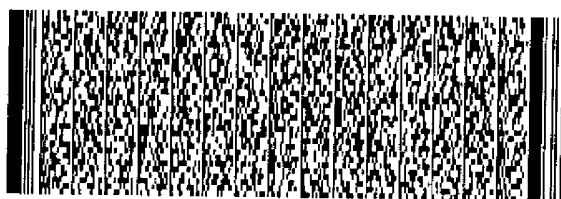
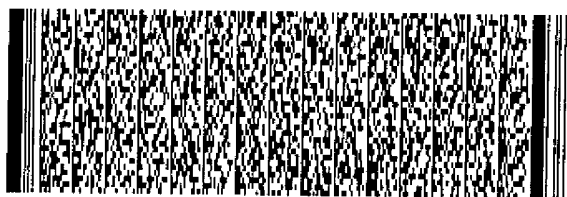
## 五、發明說明 (9)

單位52偵測出溢出並且衰減器54由放大器54A取代的圖7實施例不同。如果此系統已經包括如圖1所指出的放大器，此放大器可以直接控制代替提供一個獨立的放大器54A。

圖10為依照本發明數位/類比轉換方法的另一個示範實施例流程圖。此實施例可以利用圖9的數位/類比轉換器來執行。此實施例與步驟S3由偵測溢出之步驟S3A取代的圖8實施例不同。此外，步驟S6由補償放大步驟S6A取代。

圖11為依照本發明數位/類比轉換器還有的另一個示範實施例區塊圖。此實施例是圖7與9實施例的結合。如果一個訊框是弱的，平移/衰減其取樣點，如果它溢出，它們往相反的方向平移並放大。如果訊框取樣點落於這些極端實施例之間的"窗"內，此訊況在沒有修改的情況下進行數位/類比轉換。在此實施例，控制單位52測試訊框取樣點是否超出窗的邊界，而如果是，在此方向應該執行一個平移而放大或衰減哪一個應該執行。此外，圖7的衰減器54由一放大器/衰減器區塊54B取代。如果此系統包括如圖1所指出的放大器，一個適合的實施例為在此放大器末端積分放大器/衰減器54B。

如說明此實施例的範例，考慮14個位元強度解析度的取樣點與12個位元解析度的數位/類比轉換器。從數位/類比轉換器的觀點來看，最高有效位元假設為一"溢出位元"，如圖9的實施例，而第二最高有效位元用於弱訊框的偵測，如圖7的實施例。因此，如果對於訊框所有的取樣點兩個位元皆為0，此訊框應該平移以增加其強度並在之後



## 五、發明說明 (10)

衰減。另一方面，如果此訊框包含一或更多個最高有效位元設為1的取樣點，此可以理解為溢出。在此實例中，此動框往相反的方向平移並在之後放大。如果沒有訊框取樣點有其最高有效位元設為1而至少1個取樣點有其第二最高有效位元設為1，此訊框是在允許"窗"之內而不修改。

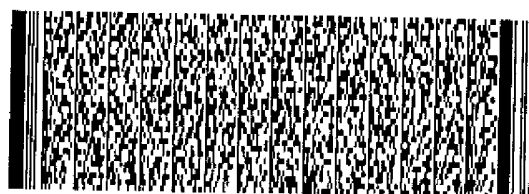
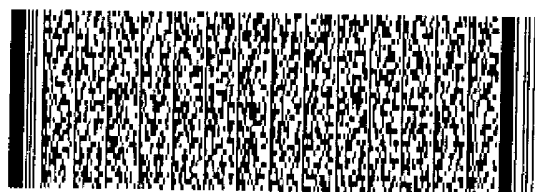
圖12為依照本發明數位/類比轉換方法還有的另一個示範實施例流程圖。此實施例可以經由圖11的數位/類比轉換器執行。此實施例與步驟S3由偵測訊框取樣點是否落於"窗"之內與否之步驟S3B取代的圖8實施例不同。此外，步驟S6由補償放大/衰減步驟S6B取代。

雖然本發明已經解釋是關於ADSL系統，但是對於任何基於取樣訊框與訊框間之保護時間的系統是適合的是可以查知的。

在沒有背離其定義於附加申請專利範圍之領域的情況下可以在本發明做出不同修改與改變是可以被熟習此項技藝之人士所理解的。

## 參考文獻

[1] 美國專利第4818996號(Kimura)，受託人：山葉股份有限公司(Yamaha Corporation)

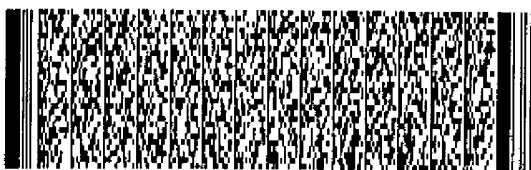


## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：數位/類比轉換方法及裝置)

一種數位／類比轉換系統，包括用於配置數位取樣流於訊框中的裝置(18)，每個訊框包括一保護時間週期。用於決定在每個訊框數位取樣點全部強度的測量之裝置(52)。平移取樣點一共同位元數以增加測量落於預先決定門檻之下之訊框所有取樣點強度之裝置(50)。一數位／類比轉換器轉換平移取樣點訊框與未平移取樣點訊框。一衰減器(54)衰減平移取樣點訊框的數位/類比轉換取樣點以補償其強度的增加。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：D/A CONVERSION METHOD AND APPARATUS)

A D/A conversion system includes means (18) for arranging a stream of digital samples into frames, each frame including a guard time period. Means (52) are provided for determining a measure of the overall magnitude of digital samples in each frame. Means (50) increase the magnitude of all samples of frames that have a measure that falls below a predetermined threshold by shifting the samples a common number of bits. A D/A converter converts frames with shifted and frames with



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：數位/類比轉換方法及裝置)

## 英文發明摘要 (發明之名稱：D/A CONVERSION METHOD AND APPARATUS)

unshifted samples. An attenuator (54) attenuates the D/A converted samples of frames with shifted samples to compensate for the magnitude increase.



#### 六、申請專利範圍

1. 一種數位/類比轉換方法，其特徵為：

配置數位取樣流到訊框中，每個訊框包括一保護時間週期；

決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度；

平移取樣點一個共同數目位元以增加落於預先決定門檻之下的測量之訊框所有取樣點強度；

數位/類比轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框；以及

減弱經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度的增加。

2. 一種數位/類比轉換方法，其特徵為：

配置數位取樣流到訊框中，每個訊框包括一保護時間週期；

決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度；

平移取樣點一個共同數目位元以減少有超出預先決定門檻的測量之訊框所有取樣點強度；

數位/類比轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框；以及

放大經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度的減弱。

√3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其特徵為該測量包括每個訊框的最大取樣點強度。

√4. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其特徵為該保護時間週期包括一循環字首。



## 六、申請專利範圍

5. 一種數位/類比轉換裝置，其特徵為：

用於配置數位取樣流到訊框中的裝置(18)，每個訊框包括一保護時間週期；

用於決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度的裝置(52)；

平移取樣點一個共同數目位元以增加落於預先決定門檻之下的測量之訊框所有取樣點強度的裝置(50)；

用於轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框的數位/類比轉換器；以及

用於減弱經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度增加的裝置(22, 54)。

6. 一種數位/類比轉換裝置，其特徵為：

用於配置數位取樣流到訊框中的裝置(18)，每個訊框包括一保護時間週期；

決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度的裝置(52)；

平移取樣點一個共同數目位元以減少超出預先決定門檻的測量之訊框所有取樣點強度的裝置(50)；

用於轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框的數位/類比轉換器；以及

用於放大經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度減弱的裝置(22, 54)。

7. 如申請專利範圍第5或6項之裝置，其特徵為該配置裝置包括一循環字首加法器裝置(18)。





## 六、申請專利範圍

8. 一種數位用戶專線系統，其特徵為：

用於配置數位取樣流到訊框中的裝置(18)，每個訊框包括一循環字首；

用於決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度的裝置(52)；

平移取樣點一個共同數目位元以增加落於預先決定門檻之下的測量之訊框所有取樣點強度的裝置(50)；

用於轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框的數位/類比轉換器；以及

用於減弱經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度增加的裝置(22, 54)。

9. 一種數位用戶專線系統，其特徵為：

用於配置數位取樣流到訊框中的裝置(18)，每個訊框包括一循環字首；

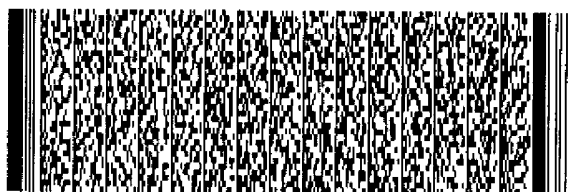
決定在每個訊框數位取樣點所有測量之強度的裝置(52)；

平移取樣點一個共同數目位元以減少超出預先決定門檻的測量之訊框所有取樣點強度的裝置(50)；

用於轉換經平移之取樣點訊框與未平移之取樣點訊框的數位/類比轉換器；以及

用於放大經平移之取樣點訊框的數位/類比取樣點以補償其強度減弱的裝置(22, 54)。

10. 如申請專利範圍第8或9項之系統，其特徵為該系統為ADSL系統。



## 六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第8或9項之系統，其特徵為該系統為VDSL系統。



圖式

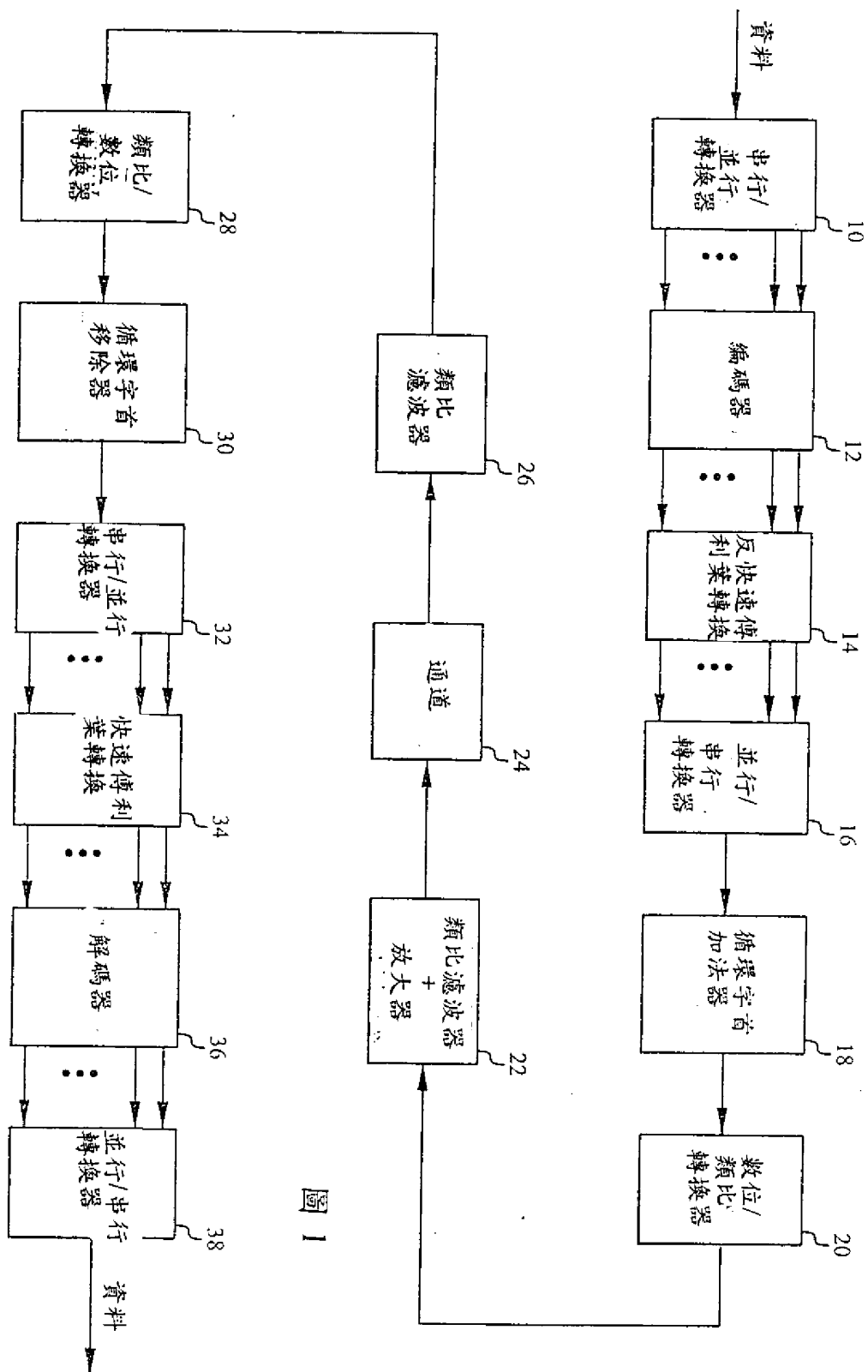


圖 1

圖式

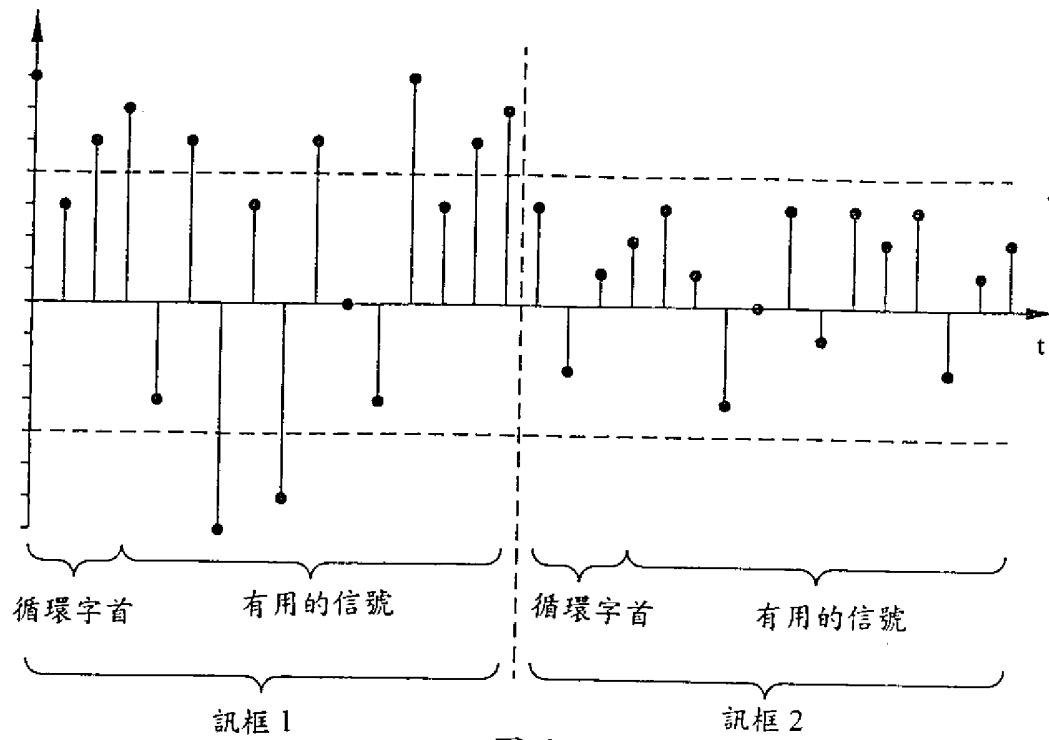


圖 2

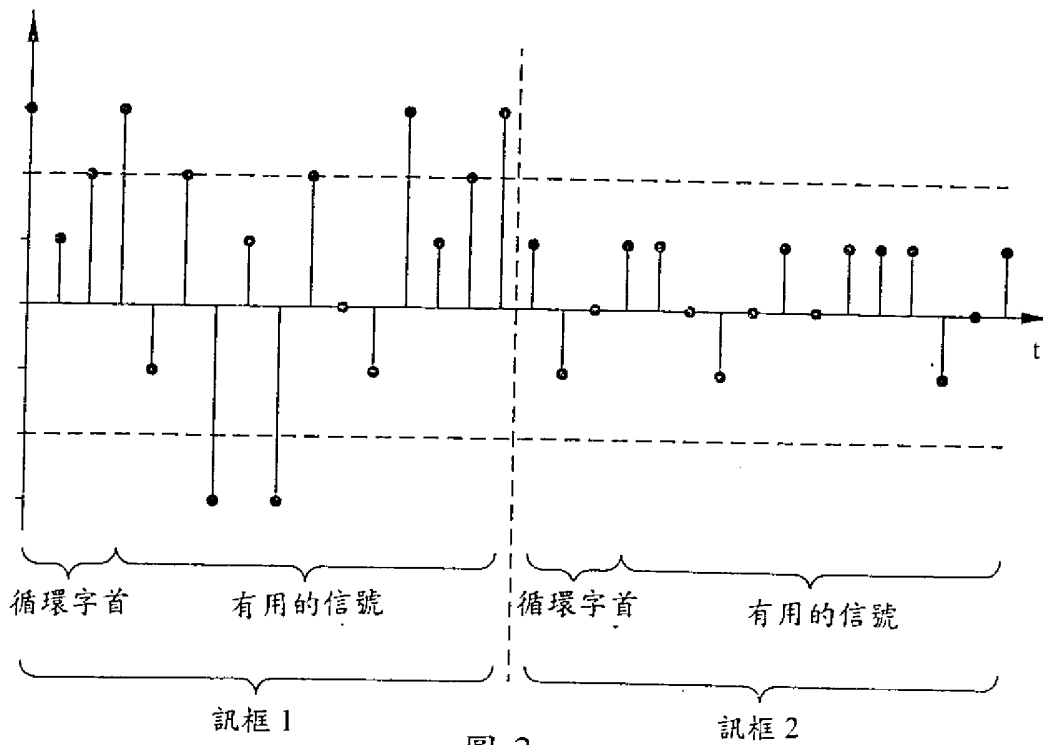


圖 3

圖式

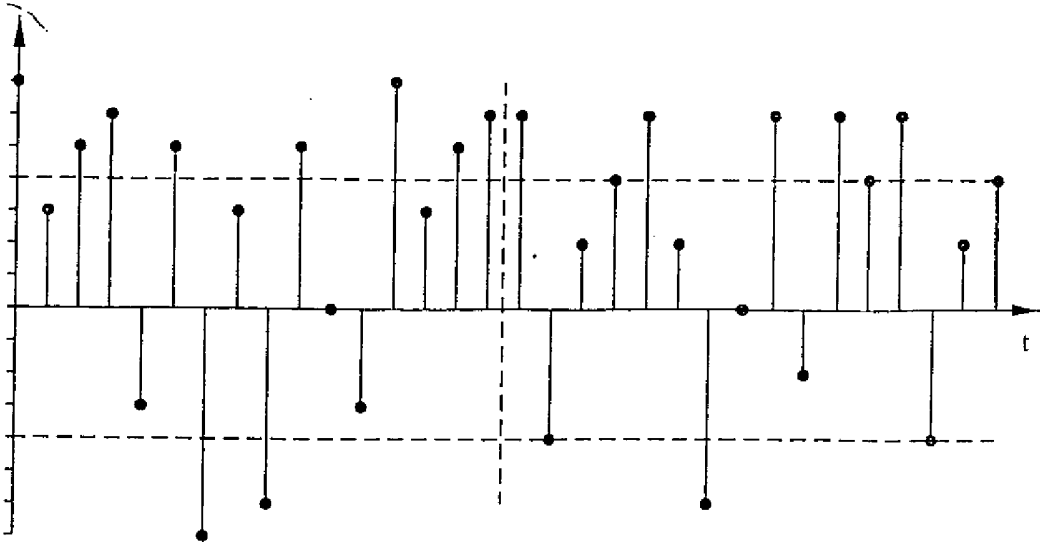


圖 4

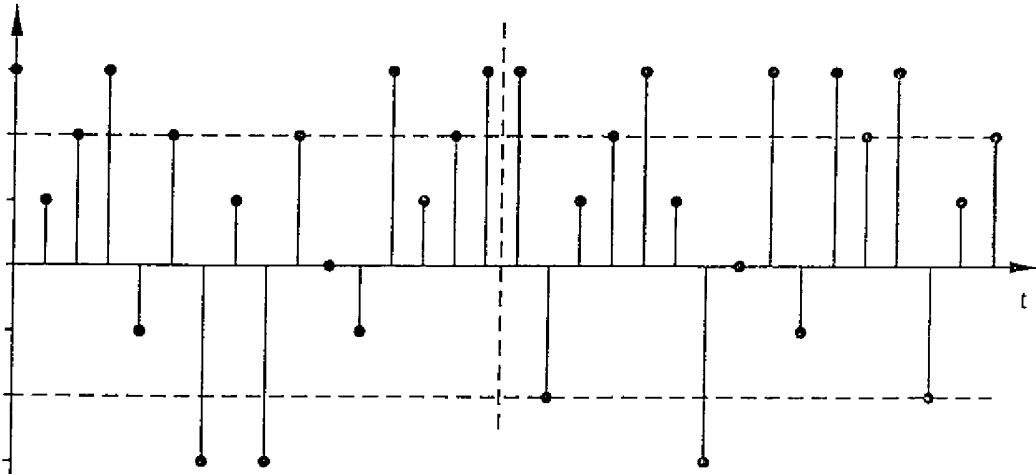


圖 5

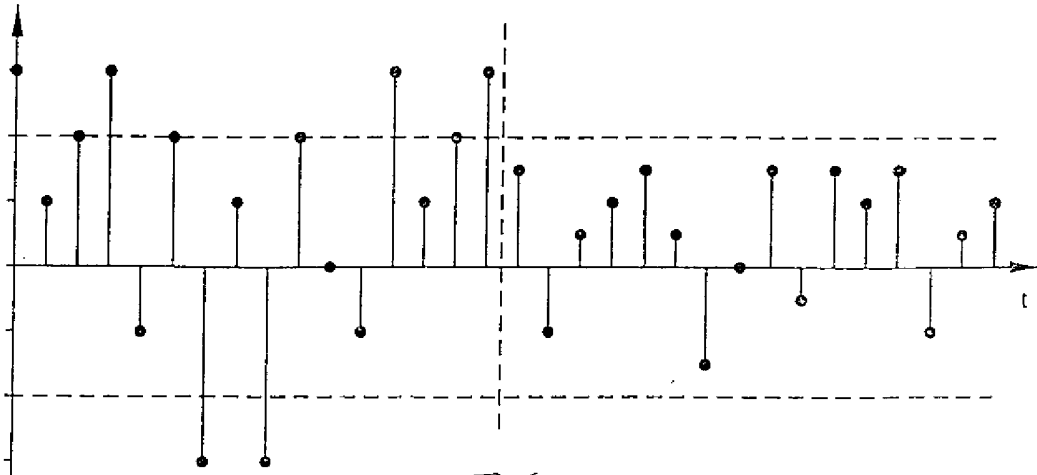


圖 6

圖式

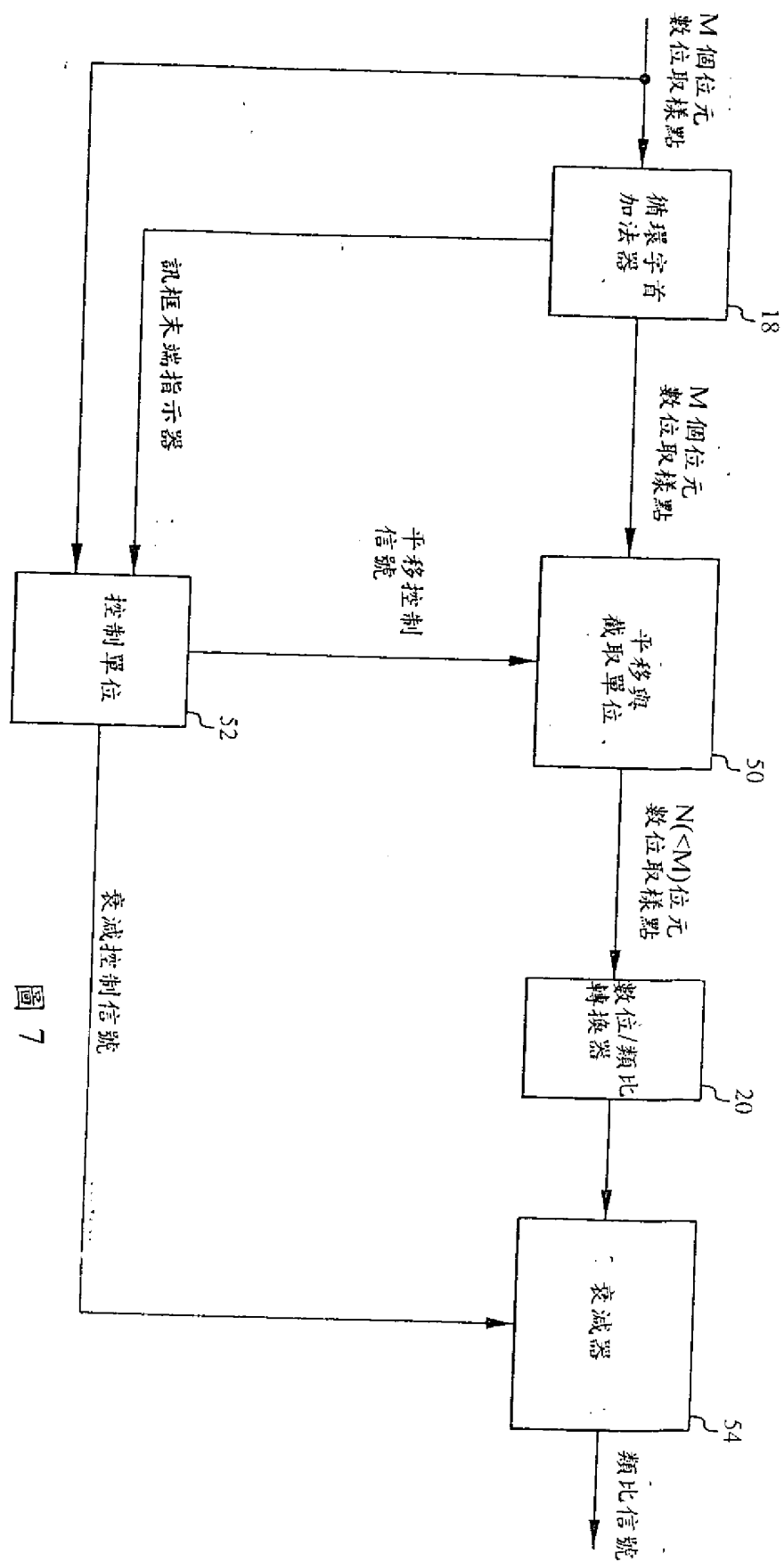


圖 7

圖式

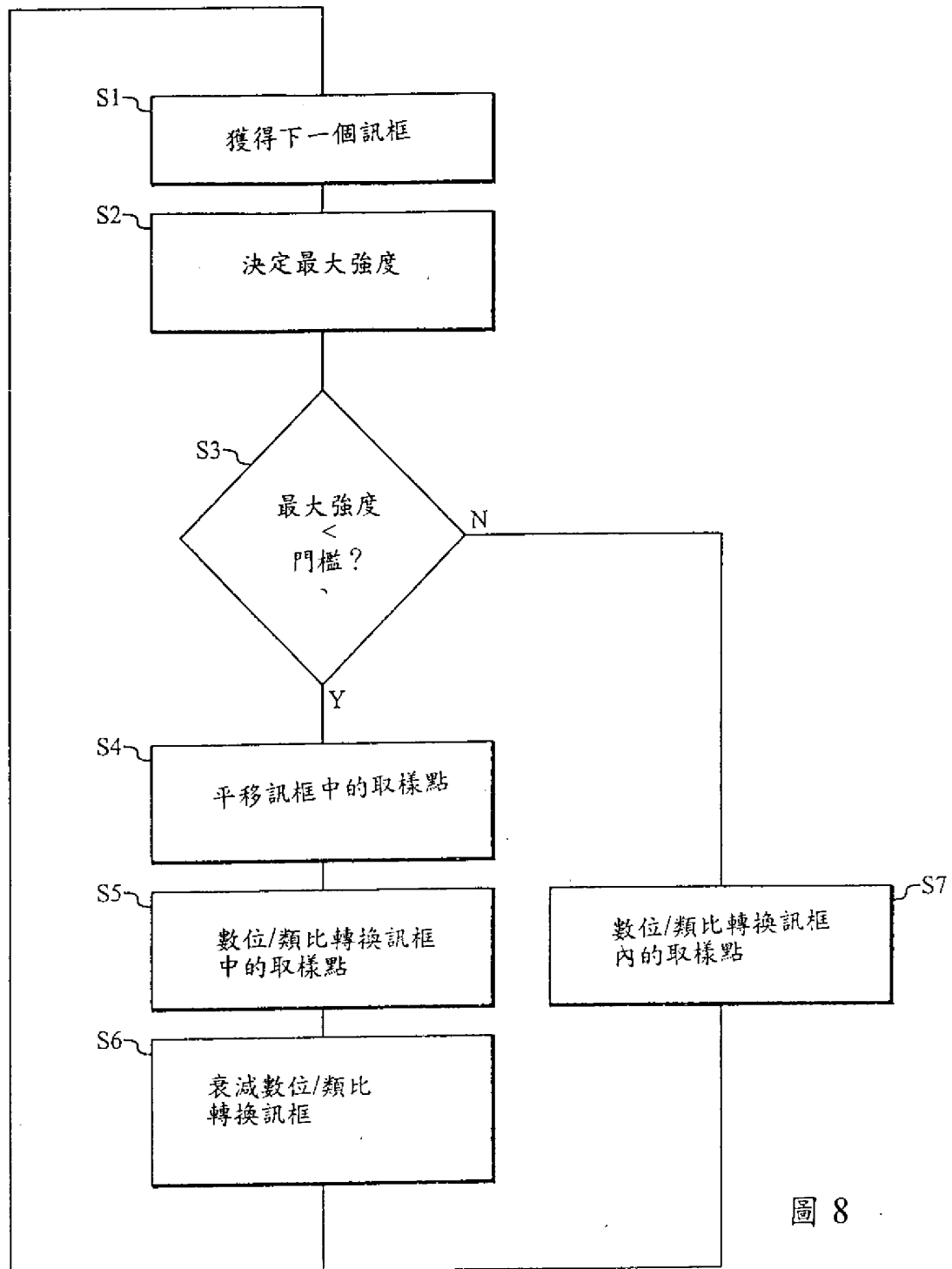


圖 8

圖式

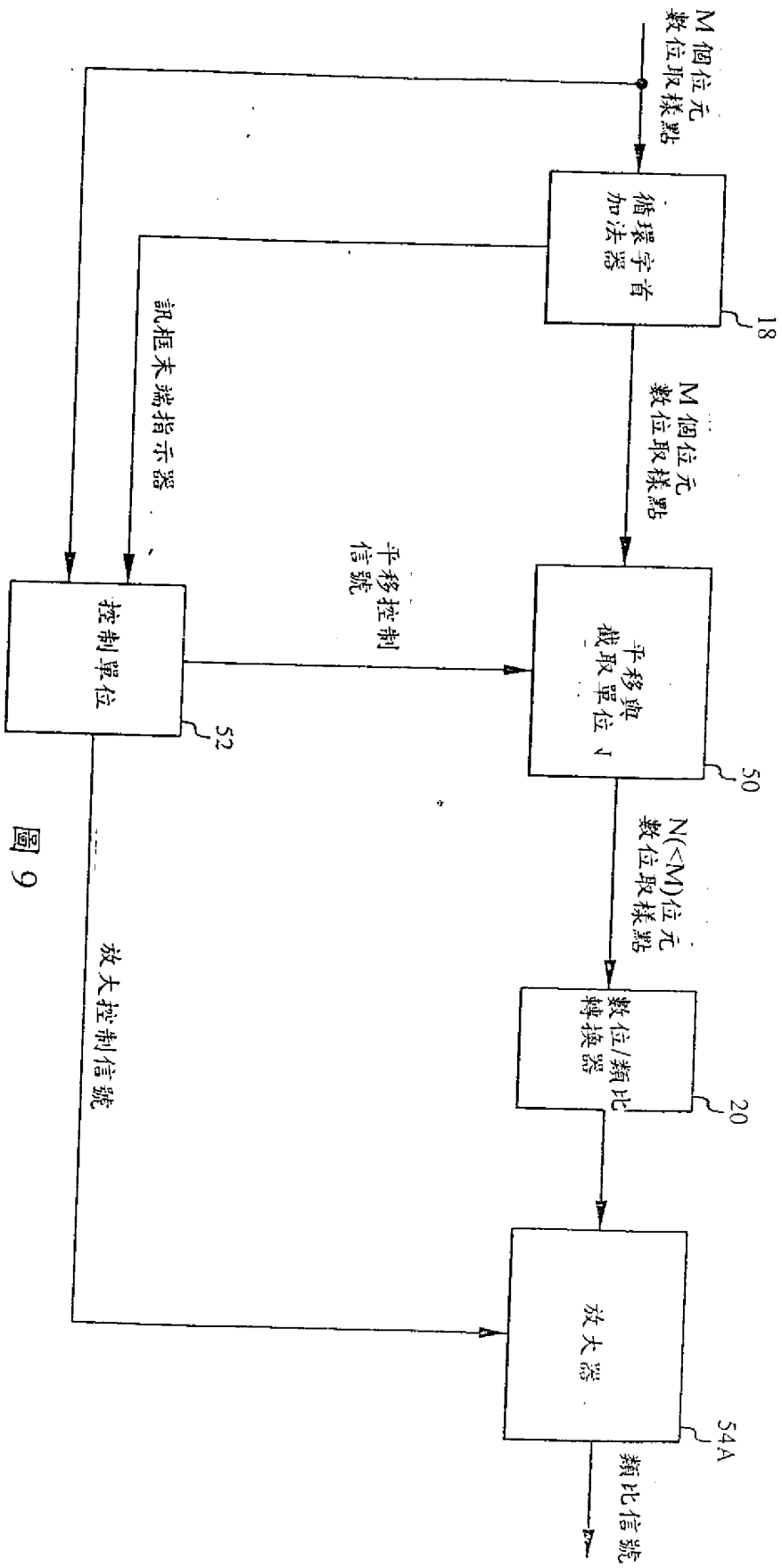


圖 9



圖式

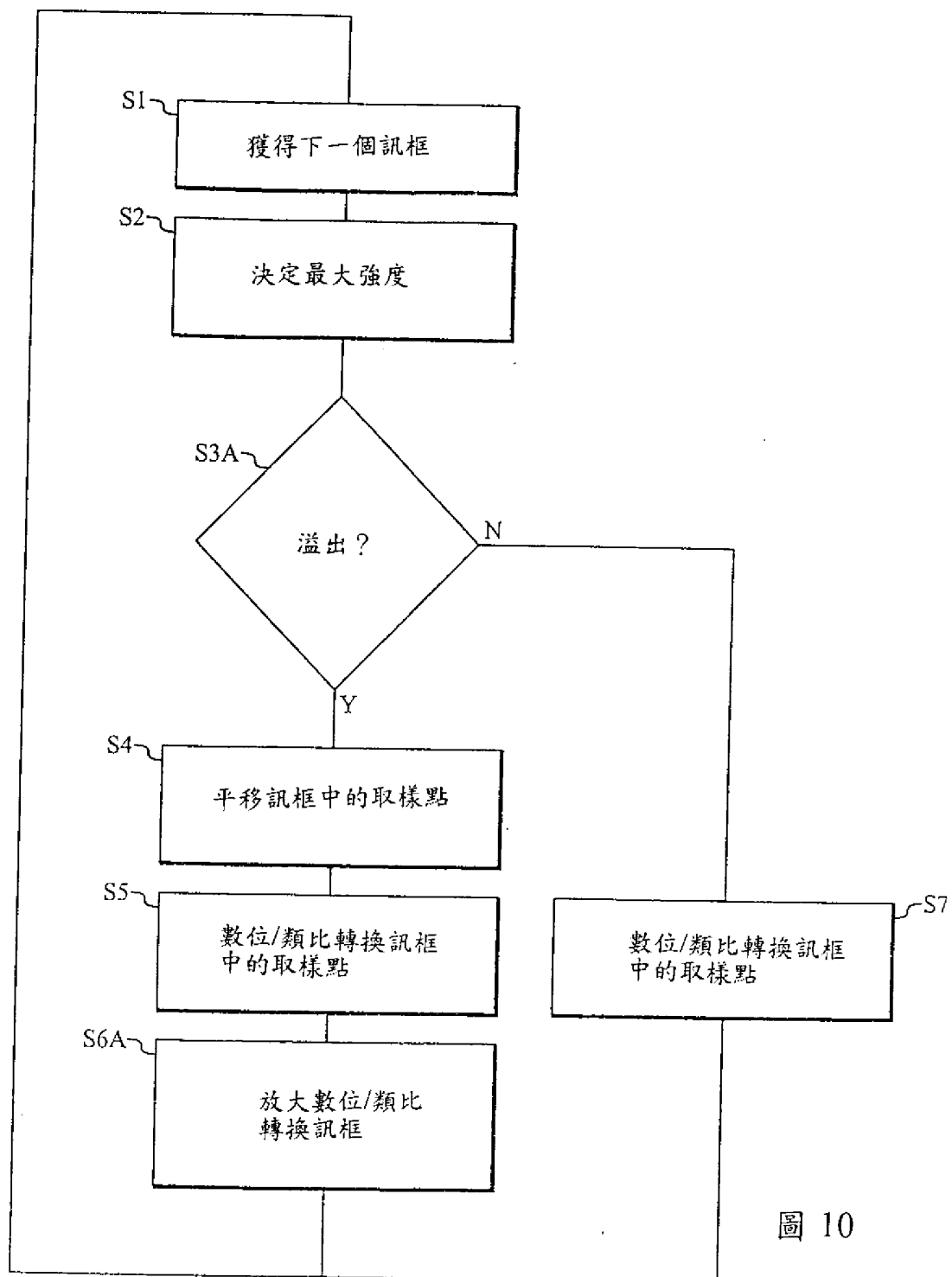


圖 10

圖式

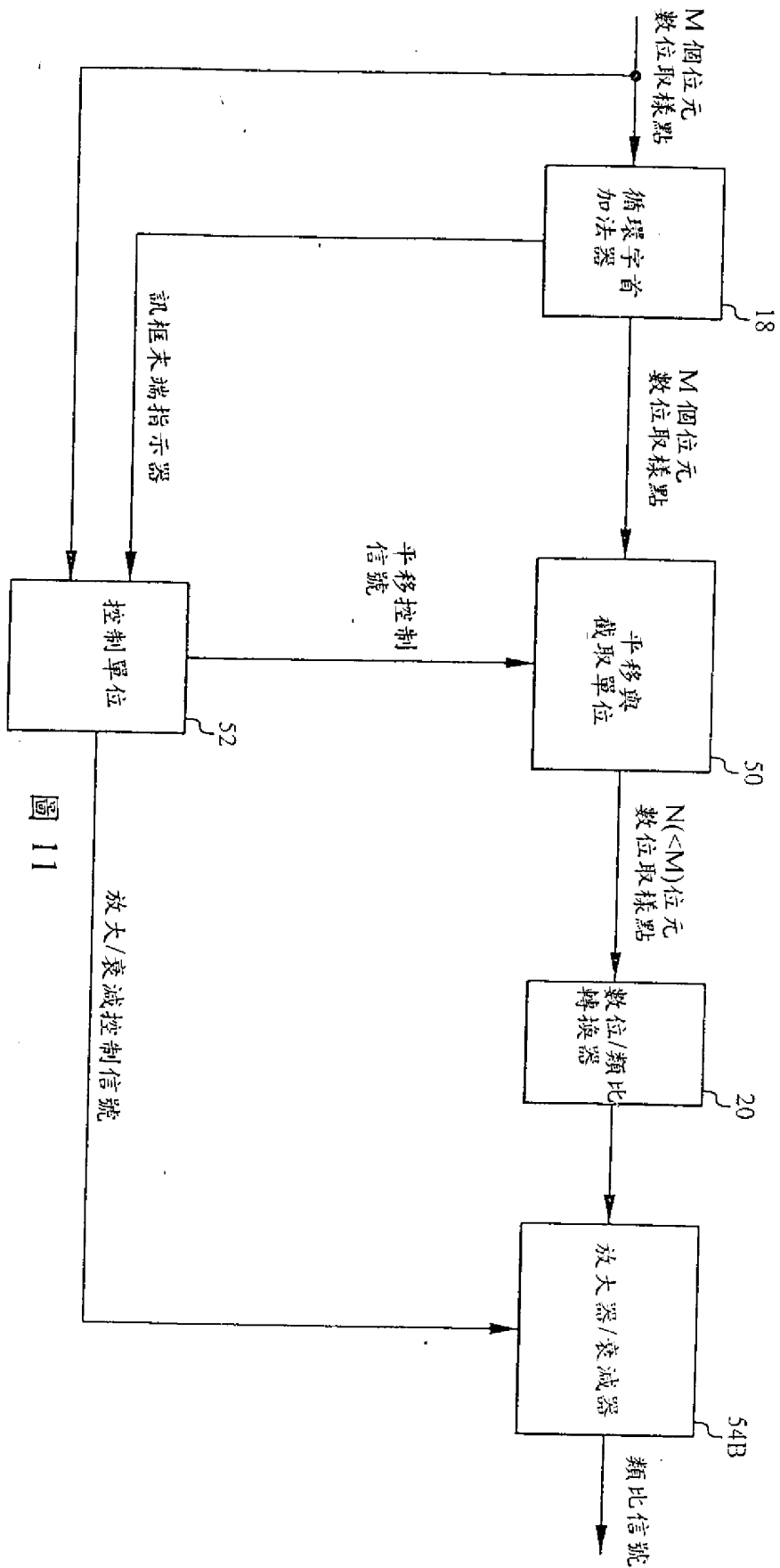


圖 11

圖式

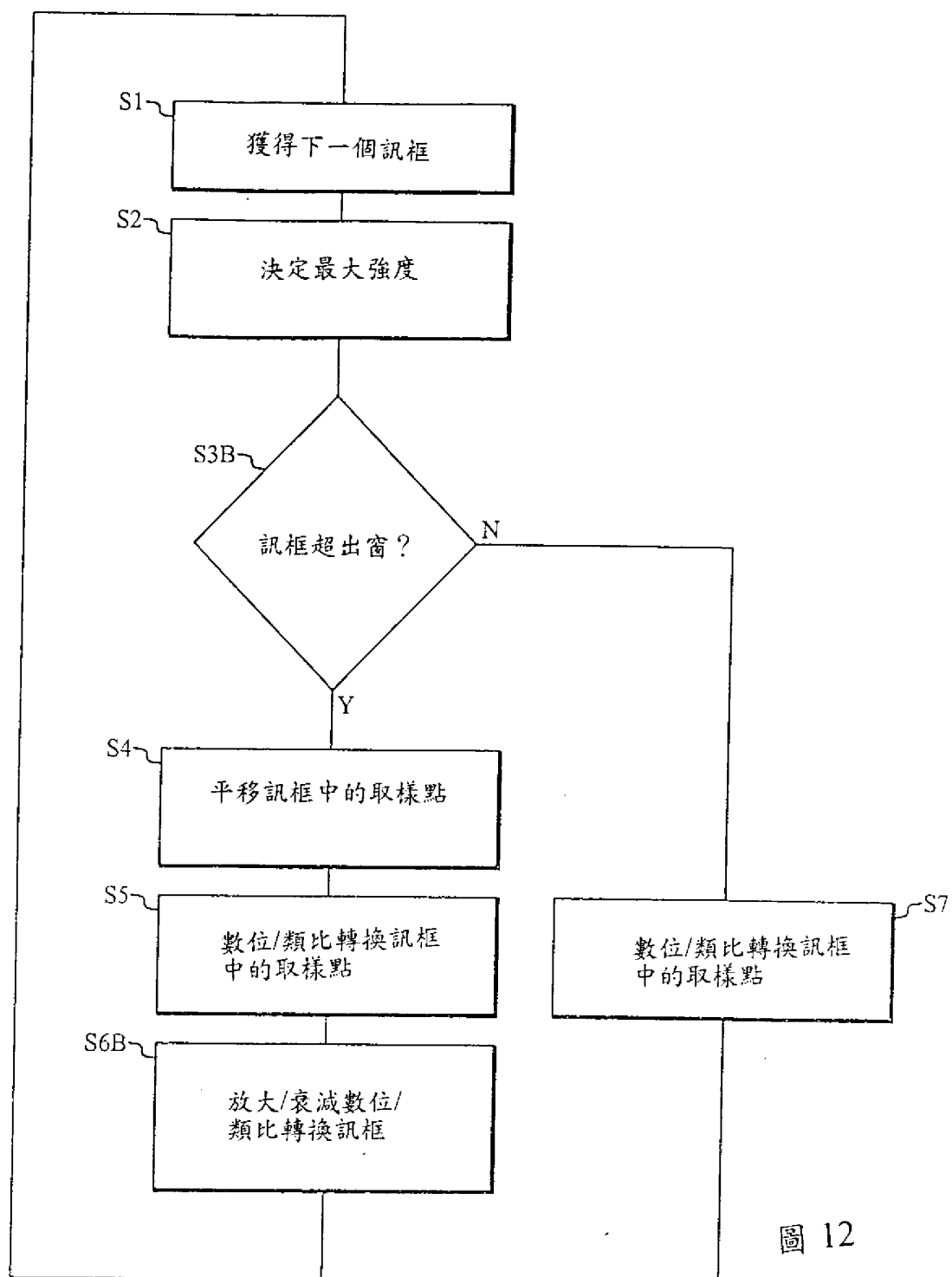


圖 12