



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I469133 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：098105568

(22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G10L19/00 (2013.01)****H04N7/24 (2011.01)**

(30)優先權：2006/01/19	美國	60/759,980
2006/02/27	美國	60/776,724
2006/03/07	美國	60/779,441
2006/03/07	美國	60/779,417
2006/03/07	美國	60/779,442
2006/03/30	美國	60/787,172
2006/03/31	美國	60/787,516

(71)申請人：L G 電子股份有限公司 (南韓) LG ELECTRONICS INC. (KR)

南韓

(72)發明人：吳賢午 OH, HYEN O (KR)；房熙錫 PANG, HEE SUK (KR)；金東秀 KIM, DONG SOO (KR)；林宰顯 LIM, JAE HYUN (KR)；鄭亮源 JUNG, YANG WON (KR)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW 200405673A

US 2005/0195981A1

WO 2004/019656A2

Breebaart et al. "MPEG Spatial Audio Coding / MPEG Surround: Overview and Current Status", 119th Conv. Aud. Eng. Soc., New York, NY, USA, Oct. 2005.

審查人員：洪丈力

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：31 共 76 頁

(54)名稱

媒體訊號處理方法及裝置

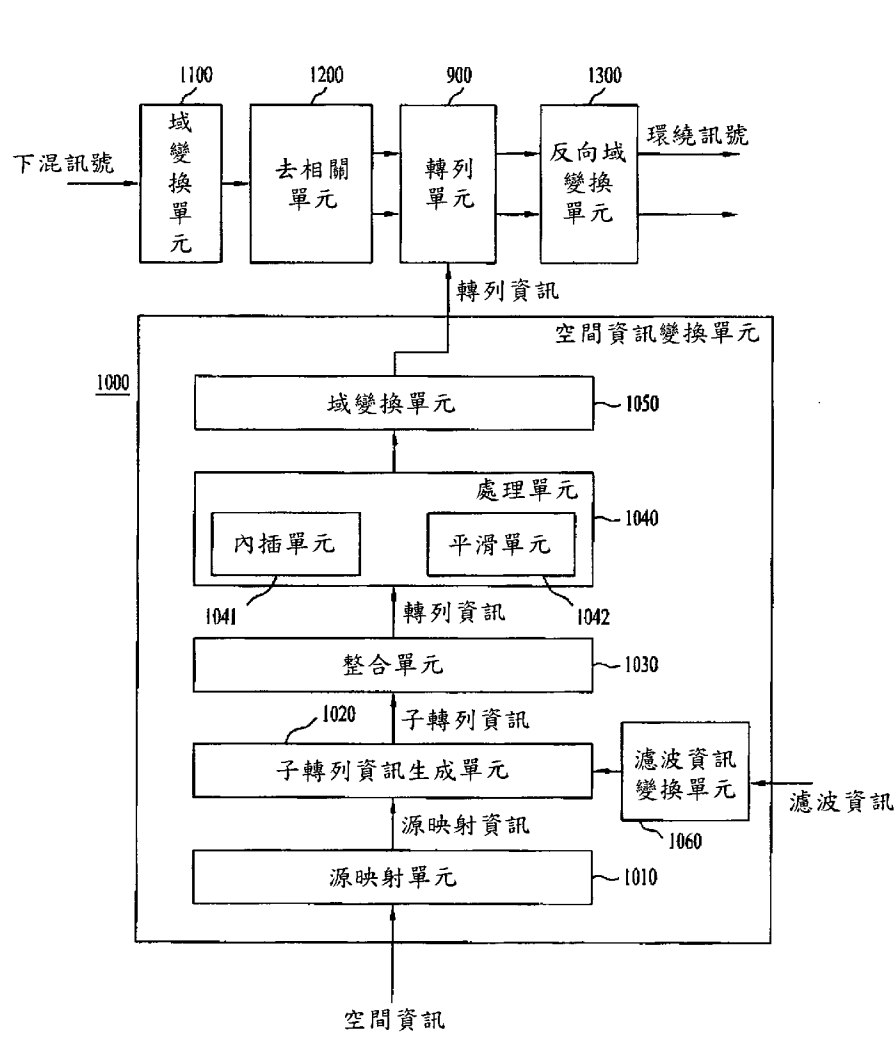
METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING A MEDIA SIGNAL

(57)摘要

一種媒體訊號處理方法及裝置，媒體訊號藉由其空間資訊變為環繞訊號。本發明的訊號處理方法包含：利用代表多重來源之間特徵的空間資訊生成源映射資訊，源映射資訊對應多重來源之每個來源；應用具有環繞效果之濾波資訊至每個來源的源映射資訊以生成子轉列資訊；藉由整合至少一個子轉列資訊生成轉列資訊，轉列資訊用於生成環繞訊號；以及透過應用轉列資訊至下混多重來源產生的下混訊號生成環繞訊號。

An apparatus for processing a media signal and method thereof are disclosed, by which the media signal can be converted to a surround signal by using spatial information of the media signal. The present invention provides a method of processing a signal, the method comprising of generating source mapping information corresponding to each source of multi-sources by using spatial information indicating features between the multi-sources; generating sub-rendering information by applying filter information giving a surround effect to the source mapping information per the source; generating rendering information for generating a surround

signal by integrating the at least one of the sub-rendering information; and generating the surround signal by applying the rendering information to a downmix signal generated by downmixing the multi-sources.



- 900 . . . 轉列單元
- 1000 . . . 空間資訊變換單元
- 1010 . . . 源映射單元
- 1020 . . . 子轉列資訊生成單元
- 1030 . . . 整合單元
- 1040 . . . 處理單元
- 1041 . . . 內插單元
- 1042 . . . 平滑單元
- 1050、1100 . . . 域變換單元
- 1060 . . . 濾波資訊變換單元
- 1200 . . . 去相關單元
- 1300 . . . 反向域變換單元

第3圖

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：98105568

(2013.01)

※申請日期：96.1.19

※IPC 分類：

G10L 19/00 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

原申請案號：096102410

(2011.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

媒體訊號處理方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING A MEDIA SIGNAL

二、中文發明摘要：

一種媒體訊號處理方法及裝置，媒體訊號藉由其空間資訊變為環繞訊號。本發明的訊號處理方法包含：利用代表多重來源之間特徵的空間資訊生成源映射資訊，源映射資訊對應多重來源之每個來源；應用具有環繞效果之濾波資訊至每個來源的源映射資訊以生成子轉列資訊；藉由整合至少一個子轉列資訊生成轉列資訊，轉列資訊用於生成環繞訊號；以及透過應用轉列資訊至下混多重來源產生的下混訊號生成環繞訊號。

三、英文發明摘要：

An apparatus for processing a media signal and method thereof are disclosed, by which the media signal can be converted to a surround signal by using spatial information of the media signal. The present invention provides a method of processing a signal, the method comprising of generating source mapping information corresponding to each source of multi-sources by using spatial

information indicating features between the multi-sources; generating sub-rendering information by applying filter information giving a surround effect to the source mapping information per the source; generating rendering information for generating a surround signal by integrating the at least one of the sub-rendering information; and generating the surround signal by applying the rendering information to a downmix signal generated by downmixing the multi-sources.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

900	轉列單元
1000	空間資訊變換單元
1010	源映射單元
1020	子轉列資訊生成單元
1030	整合單元
1040	處理單元
1041	內插單元
1042	平滑單元
1050、1100	域變換單元
1060	濾波資訊變換單元
1200	去相關單元
1300	反向域變換單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種媒體訊號之處理方法及其裝置，尤其關於一種使用媒體訊號的空間資訊生成環繞訊號的方法及裝置。

【先前技術】

通常，已經廣泛採用各種類型的裝置和方法透過多通道媒體訊號和下混訊號的空間資訊生成多通道媒體訊號，其中下混訊號透過下混多通道媒體訊號為單聲道或立體聲訊號生成。

然而，上述方法和裝置在不適於生成多通道訊號的環境下無法使用。例如，僅生成立體聲訊號的裝置無法使用。換言之，沒有一種裝置和方法用於生成環繞訊號，其中在不能透過使用多通道訊號的空間資訊生成多通道訊號的環境下，環繞訊號具有多通道特性。

因此，由於沒有一種在僅生成單聲道或立體聲訊號的裝置中產生環繞訊號的裝置和方法，難以有效處理媒體訊號。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的主要目的在於提供一種解決習知技術的局限和缺點導致的一個或多個問題的媒體訊號處理方法及裝置。

本發明之另一目的在於提供一種媒體訊號處理裝置及方法，利用媒體訊號的空間資訊使媒體訊號變為環繞訊號。

關於本發明之其它特徵及優點將於接下來的內容中提出，有

些於內容敘述中即可明顯得知，而有些可於本發明之實施例中得知。本發明之目的以及其它優點，可藉由揭露之詳細描述及申請專利範圍之結構而實現，也可從揭露之圖式而得知。

因此，為達上述目的，本發明所揭露之一種訊號處理方法，包含下述步驟：利用代表多重來源之間特徵的空間資訊生成對應多重來源之每個來源的源映射資訊；應用具有環繞效果之濾波資訊至每個來源的源映射資訊以生成子轉列資訊；藉由整合至少一個子轉列資訊生成轉列資訊，轉列資訊用於生成環繞訊號；以及透過應用轉列資訊至下混多重來源產生的下混訊號生成環繞訊號。

本發明所揭露之一種訊號處理裝置，包含有：源映射單元，用於利用代表多重來源之間特徵的空間資訊生成與多重來源之每個來源對應的源映射資訊；子轉列單元，用於透過應用具有環繞效果之濾波資訊至每個來源之源映射資訊生成子轉列資訊；整合單元，用於透過整合至少一個子轉列資訊生成環繞訊號；以及轉列單元，用於透過應用轉列資訊至下混多重來源生成之下混訊號生成環繞訊號。

本發明的訊號處理裝置和方法使解碼器在可獲得多通道訊號的環境下生成具有環繞效果的訊號，其中解碼器接收包含下混訊號的位元流，下混訊號由下混多通道訊號和多通道訊號的空間資訊生成。

有關本發明的特徵與實作，茲配合圖式作最佳實施例詳細說明如下。

【實施方式】

以下將結合附圖詳細描述本發明之較佳實施例。

「第 1 圖」所示為本發明實施例音頻訊號編碼裝置和音頻訊號解碼裝置的示意圖。

如「第 1 圖」所示，編碼裝置 10 包含下混單元 100、空間資訊生成單元 200、下混訊號編碼單元 300、空間資訊編碼單元 400 和多工單元 500。

如果多重來源音頻訊號(X_1 、 X_2 ... X_n)輸入至下混單元 100，下混單元 100 將輸入的訊號下混為下混訊號。在這種情況下，下混訊號包含單聲道、立體聲和多重來源音頻訊號。

來源包含一個通道，為了方便，來源在下面的描述中由通道代表。在本發明的說明書中，單聲道或立體聲下混訊號係作為參考。但是，本發明不僅限於單聲道或立體聲下混訊號。

編碼裝置 10 可選擇性使用直接從外部環境提供的隨機下混訊號。

空間資訊生成單元 200 自多通道音頻訊號生成空間資訊。空間資訊可在下混處理的過程中生成。生成的下混訊號和空間資訊分別被下混訊號編碼單元 300 和空間資訊編碼單元 400 編碼，然後傳輸至多工單元 500。

在本發明中，"空間資訊"代表解碼裝置將下混訊號上混以生成多通道訊號所必須的資訊，其中下混訊號由編碼裝置透過下混多通道訊號產生，並被傳輸至解碼裝置。空間資訊包含空間參數。空間參數包含代表通道之間能量差的通道位準差 (CLD)、代表通道間關聯的通道間同調 (ICC)、在從兩條通道生成三條通道時使用的通道預測係數 (CPC) 等。

在本發明中，"下混訊號編碼單元"或"下混訊號解碼單元"代表編碼或解碼音頻訊號而非空間資訊的編解碼器。在本說明書中，下混音頻訊號作為音頻訊號的實施例而非空間資訊。並且，下混訊號編碼或解碼單元可包含 MP3、音頻編碼 3 (AC-3)、資料傳輸系統 (DTS) 或高級音頻解碼 (AAC)。此外，下混訊號編碼或解碼單元可包含未來的編解碼器也可以包含已經發展出的編解碼器。

多工單元 500 透過將下混訊號和空間資訊多工生成位元流，然後將生成的位元流傳輸至解碼裝置 20。另外，位元流的結構將在下文「第 2 圖」中解釋。

解碼裝置 20 包含解多工單元 600、下混訊號解碼單元 700、空間資訊解碼單元 800、轉列單元 900 和空間資訊變換單元 1000。

解多工單元 600 接收位元流，然後從位元流分離被編碼的下混訊號和被編碼的空間資訊。接著，下混訊號解碼單元 700 解碼被編碼的下混訊號，空間資訊解碼單元 800 解碼被編碼的空間資

訊。

空間資訊變換單元 1000 利用被解碼的空間資訊和濾波資訊生成可應用於下混訊號的轉列資訊。在這種情況下，轉列資訊可應用於下混訊號以生成環繞訊號。

例如，下述方式可產生環繞訊號。首先，編碼裝置 10 自多通道音頻訊號產生下混訊號的過程包含使用一到二 (OTT) 或三到三 (TTT) 裝置的幾個步驟。因此，空間資訊可從每個步驟中產生。空間資訊被傳輸至解碼裝置 20。然後解碼裝置 20 將空間資訊變換，然後用下混訊號轉列變換後的空間資訊以產生環繞訊號。不同於上混下混訊號產生多通道訊號，本發明係關於轉列方法，包含在每個上混步驟提取空間資訊步驟和利用提取的空間資訊實現轉列步驟。例如，可在轉列方法中使用信頭相關傳輸功能 (HRTF) 濾波。

因此，空間資訊也是用於混合域的值。所以，轉列依照域的不同可分為下述類型。

第一種類型是轉列透過在混合域中將下混訊號通道混合濾波器組進行。在這種情況下，空間資訊的域變換不是必須的。

第二種類型是轉列在時域進行。在這種情況下，第二種類型採用時域中信頭相關傳輸功能濾波器作為有限反向回應 (finite inverse response) 濾波器或無限反向回應 (infinite inverse response) 濾波器這一因素。因此，需要將空間資訊變為時域濾波係數的處

理。

第三種類型是轉列在不同頻域中進行。例如，轉列在離散傅立葉轉換（DFT）域進行。因此，需要將空間資訊轉化至對應域的處理。尤其是，第三種類型透過將時域中的濾波代替為頻域中的操作使快速操作成為可能。

在本發明中，濾波資訊是處理音頻訊號必須的濾波器資訊，包含提供至特定濾波器的濾波係數。以下將解釋濾波資訊的例子。首先，原型濾波資訊為特定濾波器的原始濾波資訊，可由 GL_L 等表示。變換後的濾波資訊表示原型濾波資訊被變化後的濾波係數，可由 GL_L' 表示。子轉列資訊代表從空間化原型濾波資訊而生成的濾波資訊以產生環繞訊號，可由 FL_L1 等表示。轉列資訊表示執行轉列必須的濾波資訊，可由 HL_L 等表示。內插／平滑轉列資訊代表內插／平滑轉列資訊產生的濾波資訊，可由 HL_L 等表示。在本說明書中，上述濾波資訊都有提及。但本發明不僅限於這些名稱的濾波資訊。尤其是信頭相關傳輸功能可作為濾波資訊的實施例。但是本發明不僅限於信頭相關傳輸功能。

轉列單元 900 接收被解碼的下混訊號和轉列資訊，然後利用被解碼的下混訊號和轉列資訊生成環繞訊號。環繞訊號是為音頻系統提供環繞效果的訊號，這種音頻系統只能產生立體聲訊號。此外，本發明既可應用於各種系統又可以應用於只能產生立體聲訊號的音頻系統。

「第 2 圖」所示為本發明實施例音頻訊號位元流的結構示意圖，其中位元流包含被編碼的下混訊號和被編碼的空間資訊。

如「第 2 圖」所示，1 框音頻酬載包含下混訊號區域和附加資料區域。被編碼的空間資訊可儲存於附加資料區域。例如，如果音頻酬載為 48—128kbps，空間資訊可具有 5—32kbps 的範圍。但是，對音頻酬載和空間資訊的範圍沒有限制。

「第 3 圖」所示為本發明實施例空間資訊變換單元的詳細示意圖。

如「第 3 圖」所示，空間資訊變換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊生成單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 和域變換單元 1050。

源映射單元 1010 利用空間資訊執行源映射以生成每個與音頻訊號源對應的源映射資訊。因此，源映射資訊代表使用空間資訊等生成的與每個音頻訊號源對應的每個來源的資訊。來源包含通道，因此，可產生對應每個通道的源映射資訊。源映射資訊可由係數代表。並且，以下將結合「第 4 圖」和「第 5 圖」詳細解釋源映射過程。

子轉列資訊生成單元 1020 利用源映射資訊和濾波資訊生成與每個來源對應的子轉列資訊。例如，如果轉列單元 900 為信頭相關傳輸功能濾波器，子轉列資訊生成單元 1020 透過使用信頭相關傳輸功能濾波資訊可以生成子轉列資訊。

整合單元 1030 透過整合子轉列資訊以生成轉列資訊對應每個下混訊號源。透過空間資訊和濾波資訊生成的轉列資訊代表透過被應用至下混訊號生成環繞訊號的資訊。並且，轉列資訊包含濾波係數類型。可以省略整合操作以減少轉列處理的操作次數。接著，將轉列資訊傳輸至處理單元 1040。

處理單元 1040 包含內插單元 1041 和／或平滑單元 1042。轉列資訊被內插單元 1041 內插和／或被平滑單元 1042 平滑。

域變換單元 1050 變換轉列資訊的域為轉列單元 900 使用的下混訊號的域。並且，域變換單元 1050 可位於各種位置中的一處，包含「第 3 圖」中所示的位置。因此，如果轉列資訊產生在與轉列單元 900 相同的域，那麼可省略域變換單元 1050。然後，域變換後的轉列資訊被傳輸至轉列單元 900。

空間資訊變換單元 1000 包含濾波資訊變換單元 1060。在「第 3 圖」中，濾波資訊變換單元 1060 位於空間資訊變換單元 1000 內。或者，濾波資訊變換單元 1060 位於空間資訊變換單元 1000 外。濾波資訊變換單元 1060 適於從隨機濾波資訊如信頭相關傳輸功能中產生子轉列資訊或轉列資訊。濾波資訊的變換處理可包含下述步驟。

首先，包含匹配可應用的域的步驟。如果濾波資訊的域與執行轉列的域不匹配，則需要域匹配步驟。例如，變換時域信頭相關傳輸功能至離散傅立葉轉換域、正交鏡像濾波（QMF）域或混

合域以產生轉列資訊的步驟是需要的。

第二步，包含減少係數步驟。此時，易於儲存域變換後的信頭相關傳輸功能，並應用域變換後的信頭相關傳輸功能至空間資訊。例如，如果原型濾波係數具有較長的標記數量（tab number）（長度）的回應，對應係數需要依照在 5.1 個通道的情況下總共為 10 的對應長度的回應總量儲存於記憶體中。這增加了記憶體的負載和操作次數。為了避免這一問題，可使用在域變換處理中保持濾波特性的同時減少儲存的濾波係數的方法。例如，信頭相關傳輸功能回應可變為幾個參數值。此時，參數生成處理和參數值可依照應用域而不同。

下混訊號在被轉列資訊轉列前通過域變換單元 1100 和／或去相關單元 1200。在轉列資訊的域與下混訊號的域不同的情況下，域變換單元 1100 變換下混訊號的域以使兩個域匹配。

去相關單元 1200 處理域變換後的下混訊號。這使操作次數相對大於去相關器處理轉列資訊的方法。但是，這樣可以防止在生成轉列資訊的過程中產生失真。如果操作次數允許的話，去相關單元 1200 可包含複數個特性彼此不同的去相關器。如果下混訊號為立體聲訊號，可以不使用去相關單元 1200。在「第 3 圖」中，在轉列處理中使用域變換後的單聲道下混訊號的情況下，如在頻域、混合域、離散傅立葉轉換域或正交鏡像濾波域中的單聲道下混訊號，那麼在對應域中使用去相關器。並且，本發明也包含在

時域中使用的去相關器。因此，域變換單元 1100 之前的單聲道下混訊號直接輸入至去相關單元 1200。第一次序或更高無限反向回應濾波器（或有限反向回應濾波器）可用於作為去相關器。

接著，轉列單元 900 利用下混訊號、去相關後的下混訊號和轉列資訊產生環繞訊號。如果下混訊號為立體聲訊號，可以不使用去相關後的下混訊號。轉列處理的詳細過程將結合「第 6 圖」、「第 7 圖」、「第 8 圖」和「第 9 圖」詳細描述。

環繞訊號透過反向域變換單元 1300 變為時域，然後輸出。如果這樣，使用者可以透過立體聲唱機耳機等聽到多通道效果的聲效。

「第 4 圖」和「第 5 圖」為本發明實施例用於源映射處理的通道結構示意圖。源映射處理是一種使用空間資訊生成對應每個音頻訊號源的源映射資訊的過程。如上所述，來源包含通道，生成的源映射資訊可與「第 4 圖」和「第 5 圖」中的通道對應。源映射資訊以適合轉列處理的類型生成。

例如，如果下混訊號為單聲道訊號，可透過空間資訊如 CLD0 至 CLD4、ICC0 至 ICC4 等產生源映射資訊。

源映射資訊可由下述值表示： $D_L (=D_L)$ 、 $D_R (=D_R)$ 、 $D_C (=D_C)$ 、 $D_LFE (=D_{LFE})$ 、 $D_LS (=D_{LS})$ 、 $D_RS (=D_{RS})$ 等。此時，生成源映射資訊的過程可依照對應空間資訊的樹狀結構和使用空間資訊的範圍等變化。在本說明書中，下混訊號

可為單聲道訊號，但本發明不僅限於此。

從轉列單元 900 輸出的左右通道輸出可由數學圖式 1 表示。

[數學圖式 1]

$$\begin{aligned} L_o &= L * GL_L' + C * GC_L' + R * GR_L' + Ls * GLs_L' + Rs * GRs_L' \\ R_o &= L * GL_R' + C * GC_R' + R * GR_R' + Ls * GLs_R' + Rs * GRs_R' \end{aligned}$$

其中，“*” 操作代表離散傅立葉轉換域中的乘積，並且可由正交鏡像濾波域或時域上的卷積替代。

本發明包含一種透過源映射資訊生成 L、C、R、Ls 和 Rs 的方法，其中源映射資訊可使用空間資訊或使用空間資訊和濾波資訊。例如，源映射資訊可僅由空間資訊的通道位準差生成，或者由空間資訊的通道位準差和通道間同調生成。以下將描述僅由空間資訊的通道位準差生成源映射資訊的方法。

在樹狀結構如「第 4 圖」所示時，僅由通道位準差獲取源映射資訊的第一種方法可由數學圖式 2 表示。

[數學圖式 2]

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_C \\ D_{LFE} \\ D_{Ls} \\ D_{Rs} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} c_{1.0075} c_{1.0075} c_{1.0075} \\ c_{2.0075} c_{1.0075} c_{1.0075} \\ c_{1.0075} c_{2.0075} c_{1.0075} \\ c_{2.0075} c_{2.0075} c_{1.0075} \\ c_{1.0075} c_{2.0075} \\ c_{2.0075} c_{2.0075} \end{bmatrix}$$

$$c_{1,0TT_x}^{L,m} = \sqrt{\frac{10^{\frac{c_{L,0TT_x}^{L,m}}{10}}}{1 + 10^{\frac{c_{L,0TT_x}^{L,m}}{10}}}}, \quad c_{2,0TT_x}^{L,m} = \sqrt{\frac{1}{1 + 10^{\frac{c_{L,0TT_x}^{L,m}}{10}}}}$$

此時

，其中 m

代表單聲道下混訊號。

在樹狀結構如「第 5 圖」所示時，僅由通道位準差獲取源映射資訊的第二種方法可由數學圖式 3 表示。

〔數學圖式 3〕

$$\begin{bmatrix} L \\ Ls \\ R \\ Rs \\ C \\ LFE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ D_4 \\ D_C \\ D_{LFE} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} c_{1,0TT}c_{1,0TT}c_{1,0TT} \\ c_{2,0TT}c_{1,0TT}c_{1,0TT} \\ c_{1,0TT}c_{2,0TT}c_{1,0TT} \\ c_{2,0TT}c_{2,0TT}c_{1,0TT} \\ c_{1,0TT}c_{2,0TT} \\ c_{1,0TT}c_{2,0TT} \end{bmatrix}$$

如果源映射資訊僅由通道位準差生成，那麼將降低三維效果。因此可以利用通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊。並且，由去相關輸出訊號 dx (m) 產生的多通道訊號可由數學圖式 4 表示。

〔數學圖式 4〕

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + B_{L0}d_0(m) + B_{L1}d_1(C_{L1}m) + B_{L3}d_3(C_{L3}m) \\ A_{R1}m + B_{R0}d_0(m) + B_{R1}d_1(C_{R1}m) + B_{R3}d_3(C_{R3}m) \\ A_{C1}m + B_{C0}d_0(m) + B_{C1}d_1(C_{C1}m) \\ c_{2,0TT}c_{2,0TT}c_{1,0TT}m \\ A_{LS1}m + B_{LS0}d_0(m) + B_{LS2}d_2(C_{LS2}m) \\ A_{RS1}m + B_{RS0}d_0(m) + B_{RS2}d_2(C_{RS2}m) \end{bmatrix}$$

其中，" A"、" B" 和" C" 為利用通道位準差和通道間同調表示的值。" d₀" 至" d₃" 表示去相關器。" m" 代表單聲道下混訊號。但是，這種方法無法產生源映射資訊如 D_L 和 D_R 等。

因此，利用下混訊號的通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第一種方法將 dx (m) (x=0、1、2) 作為獨立輸入。這時，" dx" 可用於依照數學圖式 5 生成子轉列濾波資訊的處理。

[數學圖式 5]

$$FL_L_M = d_L_M * GL_L' \quad (\text{Mono input} \rightarrow \text{Left output})$$

$$FL_R_M = d_L_M * GL_R' \quad (\text{Mono input} \rightarrow \text{Right output})$$

$$FL_L_Dx = d_L_Dx * GL_L' \quad (Dx \text{ output} \rightarrow \text{Left output})$$

$$FL_R_Dx = d_L_Dx * GL_R' \quad (Dx \text{ output} \rightarrow \text{Right output})$$

並且，轉列資訊依照利用數學圖式 5 的結果的數學圖式 6 得出。

[數學圖式 6]

$$HM_L = FL_L_M + FR_L_M + FC_L_M + FLS_L_M + FRS_L_M + FLFE_L_M$$

$$HM_R = FL_R_M + FR_R_M + FC_R_M + FLS_R_M + FRS_R_M + FLFE_R_M$$

$$HDx_L = FL_L_Dx + FR_L_Dx + FC_L_Dx + FLS_L_Dx + FRS_L_Dx + FLFE_L_Dx$$

$$HDx_R = FL_R_Dx + FR_R_Dx + FC_R_Dx + FLS_R_Dx + FRS_R_Dx + FLFE_R_Dx$$

下面將描述轉列資訊生成過程的細節。利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第一種方法處理 dx 輸出值，如" dx (m)" 作為獨立輸入，這樣將增加操作次數。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第二種方法在頻域中進行。這時可由數學圖式 7 表示源映射資訊。

[數學圖式 7]

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + B_{L0}d_0m + B_{L1}d_1C_{L1}m + B_{L3}d_3C_{L3}m \\ A_{R1}m + B_{R0}d_0m + B_{R1}d_1C_{R1}m + B_{R3}d_3C_{R3}m \\ A_{C1}m + B_{C0}d_0m + B_{C1}d_1C_{C1}m \\ C_{2,OTT4}C_{2,OTT1}C_{1,OTT0}m \\ A_{LS1}m + B_{LS0}d_0m + B_{LS2}d_2C_{LS2}m \\ A_{RS1}m + B_{RS0}d_0m + B_{RS2}d_2C_{RS2}m \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} A_{L1} + B_{L0}d_0 + B_{L1}d_1C_{L1} + B_{L3}d_3C_{L3} \\ A_{R1} + B_{R0}d_0 + B_{R1}d_1C_{R1} + B_{R3}d_3C_{R3} \\ A_{C1} + B_{C0}d_0 + B_{C1}d_1C_{C1} \\ C_{2,OTT4}C_{2,OTT1}C_{1,OTT0} \\ A_{LS1} + B_{LS0}d_0 + B_{LS2}d_2C_{LS2} \\ A_{RS1} + B_{RS0}D_0 + B_{RS2}D_2C_{RS2} \end{bmatrix} m$$

這時，透過在頻域中使用去相關器，可在應用去相關器之前產生相同的源映射資訊如 D__L 和 D__R 等。因此，可由簡單的方式實現。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第三種方法採用全通特性的去相關器作為第二種方法的去相關器。這裡，全通特性代表大小只與相位變化固定。並且本發明可使用具有全通特性的去相關器作為第一種方法的去相關器。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第四種方法採用各個通道（如 L、R、C、Ls、Rs 等）都使

用去相關器的去相關方法，而不使用第二種方法中的“d₀”至“d₃”。此時，源映射資訊可由數學圖式 8 表示。

[數學圖式 8]

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1} + K_L d_L \\ A_{R1} + K_R d_R \\ A_{C1} + K_C d_C \\ c_{2,0774} c_{2,0771} c_{1,0770} \\ A_{Ls1} + K_{Ls} d_{Ls} \\ A_{Rs1} + K_{Rs} d_{Rs} \end{bmatrix}^m$$

其中，“k”為從通道位準差值和通道間同調值確定的去相關訊號的能量值。並且“d_L”、“d_R”、“d_C”、“d_Ls”、“d_Rs”代表各個通道的去相關器。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第五種方法透過將第四種方法中的“d_L”和“d_R”對稱並將“d_Ls”和“d_Rs”對稱以增加去相關效果。尤其是假設 d_R=f(d_L) 並且 d_Rs=f(d_Ls)，那麼僅需要“d_L”、“d_C”和“d_Ls”。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第六種方法使第五種方法中的“d_L”和“d_Ls”具有相關性。並且“d_L”和“d_C”也可具有相關性。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第七種方法使用第三種方法中的去相關器作為全通濾波器的序列或嵌套結構。第七種方法採用即使全通濾波器用於作為序

列或嵌套結構仍保持全通的特性這一特徵。在使用全通濾波器作為序列或嵌套結構時，可以獲得更多種類的相位回應。因此，可以增加去相關效果。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第八種方法同時使用習知技術的去相關器和第二種方法的頻域去相關器。此時，多通道訊號可由數學圖式 9 表示。

[數學圖式 9]

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1} + K_L d_L \\ A_{R1} + K_R d_R \\ A_{C1} + K_C d_C \\ c_{2,0\pi\pi} c_{2,0\pi\pi} c_{1,0\pi\pi} \\ A_{Ls1} + K_{Ls} d_{Ls} \\ A_{Rs1} + K_{Rs} d_{Rs} \end{bmatrix} m + \begin{bmatrix} P_{L0} d_{new0}(m) + P_{L1} d_{new1}(m) + \dots \\ P_{R0} d_{new0}(m) + P_{R1} d_{new1}(m) + \dots \\ P_{C0} d_{new0}(m) + P_{C1} d_{new1}(m) + \dots \\ 0 \\ P_{Ls0} d_{new0}(m) + P_{Ls1} d_{new1}(m) + \dots \\ P_{Rs0} d_{new0}(m) + P_{Rs1} d_{new1}(m) + \dots \end{bmatrix}$$

此時，濾波係數生成過程使用與第一種方法相同的處理，但是“ A ”變為“ A + Kd ”。

利用通道位準差或者通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第九種方法在使用習知技術去相關器的情況下，透過將頻域去相關器應用在習知技術的去相關器的輸出上產生附加去相關值。因此，可透過克服頻域去相關器的限制生成具有較少操作次數的源映射資訊。

利用通道位準差、通道間同調和／或去相關器生成源映射資訊的第十種方法可由數學圖式 10 表示。

[數學圖式 10]

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + K_L d_L(m) \\ A_{R1}m + K_R d_R(m) \\ A_{C1}m + K_C d_C(m) \\ c_{2,0TT4}c_{2,0TT1}c_{1,0TT0}m \\ A_{LS1}m + K_{Ls} d_{Ls}(m) \\ A_{RS1}m + K_{Rs} d_{Rs}(m) \end{bmatrix}$$

因此，" di_ (m)" (i=L、R、C、Ls、Rs) 為應用至通道 i 的去相關輸出值。並且，這個輸出值可在時域、頻域、正交鏡像濾波、混合域等中被處理。如果這個輸出值在不同於當前處理域的域中處理，那麼其將被域變換所變換。" d__L"、" d__R"、" d__C"、" d__Ls" 和 " d__Rs 可使用相同的 d。因此，數學圖式 10 可由非常簡單的方式表示。

如果數學圖式 10 應用於數學圖式 1，那麼數學圖式 1 可由數學圖式 11 表示。

[數學圖式 11]

$$Lo = HM_L * m + HMD_L * d(m)$$

$$Ro = HM_R * R + HMD_R * d(m)$$

因此，轉列資訊 HM__L 是結合空間資訊和濾波資訊的結果值以與輸入 m 產生環繞訊號 Lo。並且，轉列資訊 HM__R 是結合空間資訊和濾波資訊的結果值以與輸入 m 生成環繞訊號 Ro。此外，"

$d(m)$ 是由將任意域中的去相關輸出值變為當前域的值而生成的去相關輸出值，或由在當前域中處理產生的去相關輸出值。轉列資訊 HMD_L 是代表在轉列 $d(m)$ 時加至 "Lo" 的去相關輸出值 $d(m)$ 的範圍值，並且也是結合空間資訊和濾波資訊的結果值。轉列資訊 HMD_R 是代表在轉列 $d(m)$ 時加至 "Ro" 的去相關輸出值 $d(m)$ 的範圍值。

因此，為了對單聲道下混訊號進行轉列處理，本發明提供一種透過將空間資訊和濾波資訊（如信頭相關傳輸功能濾波係數）結合生成的轉列資訊轉列為下混訊號和去相關後的下混訊號而生成環繞訊號的方法。轉列處理可不考慮域。如果 " $d(m)$ " 表示為在頻域執行的 " $d * m$ "（乘法器），那麼數學圖式 11 可表示為數學圖式 12。

[數學圖式 12]

$$Lo = HM_L * m + HMD_L * d * m = HMO_{overall_L} * m$$

$$Ro = HM_R * m + HMD_R * d * m = HMO_{overall_R} * m$$

因此，在對下混訊號在頻域進行轉列處理時，在結合空間資訊、濾波資訊和去相關值的結果值表示為乘積形式的方式下，可以減少操作次數。

「第 6 圖」和「第 7 圖」所示為本發明實施例立體聲下混訊號的轉列單元的詳細示意圖。

如「第 6 圖」所示，轉列單元 900 包含轉列單元 A 910 和轉

列單元 B 920。

如果下混訊號為立體聲訊號，那麼空間資訊變換單元 1000 生成下混訊號左右通道的轉列資訊。轉列單元 A 910 透過將下混訊號左通道的轉列資訊轉列為下混訊號左通道而生成環繞訊號。並且轉列單元 B 920 透過將將下混訊號右通道的轉列資訊轉列為下混訊號右通道而生成環繞訊號。通道的命名僅為示例，並不限制本發明。

轉列資訊可包含傳輸至相同通道的轉列資訊和傳輸至另一通道的轉列資訊。

例如，空間資訊變換單元 1000 可生成輸入轉列單元的轉列資訊 HL__L 和 HL__R 用於下混訊號的左通道，其中轉列資訊 HL__L 被傳輸至對應相同通道的左側輸出，轉列資訊 HL__R 被傳輸至對應另一通道的右側輸出。並且，空間資訊變換單元 1000 可生成輸入轉列單元的轉列資訊 HR__L 和 HR__R 用於下混訊號的右通道，其中轉列資訊 HR__R 被傳輸至對應相同通道的右側輸出，轉列資訊 HR__L 被傳輸至對應另一通道的左側輸出。

如「第 7 圖」所示，轉列單元 900 包含轉列單元 1A 911、轉列單元 2A 912、轉列單元 1B 921 和轉列單元 2B 922。

轉列單元 900 從空間資訊變換單元 1000 接收立體聲下混訊號和轉列資訊。接著，轉列單元 900 透過將轉列資訊轉列為立體聲下混訊號生成環繞訊號。

尤其是轉列單元 1A 911 利用下混訊號的左通道的轉列資訊中的傳輸至相同通道的轉列資訊 HL__L 實現轉列。轉列單元 2A 912 利用下混訊號的左通道的轉列資訊中的傳輸至另一通道的轉列資訊 HL__R 實現轉列。轉列單元 1B 921 利用下混訊號的右通道的轉列資訊中的傳輸至相同通道的轉列資訊 HR__R 實現轉列。轉列單元 2B922 利用下混訊號的右通道的轉列資訊中的傳輸至另一通道的轉列資訊 HR__L 實現轉列。

在下面的描述中，傳輸至另一通道的轉列資訊被命名為“交叉轉列資訊”。交叉轉列資訊 HL__R 和 HR__L 應用至相同通道，然後由加法器加至另一通道。因此，交叉轉列資訊 HL__R 和／或 HR__L 可為 0。如果交叉轉列資訊 HL__R 和／或 HR__L 為 0，那麼意味著對對應路徑沒有貢獻。

以下將描述「第 6 圖」或「第 7 圖」所示的環繞訊號生成方法的實施例。

首先，如果下混訊號為立體聲訊號，那麼數學圖式 13 可表示定義為“x”的下混訊號、定義為“D”的利用空間資訊產生的源映射資訊，定義為“G”的原型濾波資訊，定義為“p”的多通道訊號以及定義為“y”的環繞訊號。

[數學圖式 13]

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} L_i \\ R_i \end{bmatrix}, \quad \mathbf{p} = \begin{bmatrix} L \\ Ls \\ R \\ Rs \\ C \\ LFE \end{bmatrix}, \quad \mathbf{D} = \begin{bmatrix} D_{L1} & D_{L2} \\ D_{Ls1} & D_{Ls2} \\ D_{R1} & D_{R2} \\ D_{Rs1} & D_{Rs2} \\ D_{C1} & D_{C2} \\ D_{LFE1} & D_{LFE2} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} GL_L & GLs_L & GR_L & GRs_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GLs_R & GR_R & GRs_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix}, \quad \mathbf{y} = \begin{bmatrix} Lo \\ Ro \end{bmatrix}$$

因此，如果上述值都在頻域，可進行下述處理。

首先，如數學圖式 14 所示，多通道訊號 p 可表示為利用空間資訊產生的源映射資訊 D 與下混訊號 x 之間的乘積。

[數學圖式 14]

$$\mathbf{p} = \mathbf{D} \cdot \mathbf{x}, \quad \begin{bmatrix} L \\ Ls \\ R \\ Rs \\ C \\ LFE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{L1} & D_{L2} \\ D_{Ls1} & D_{Ls2} \\ D_{R1} & D_{R2} \\ D_{Rs1} & D_{Rs2} \\ D_{C1} & D_{C2} \\ D_{LFE1} & D_{LFE2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L_i \\ R_i \end{bmatrix}$$

如數學圖式 15 所示，環繞訊號 y 可由原型濾波訊號 G 轉列為多通道訊號 p 生成。

[數學圖式 15]

$$\mathbf{y} = \mathbf{G} \cdot \mathbf{p}$$

因此，如果數學圖式 14 插入 p 內，可變為數學圖式 16。

[數學圖式 16]

$$\mathbf{y} = \mathbf{GDx}$$

因此，如果轉列資訊定義為 $H = GD$ ，那麼環繞訊號 y 和下混

訊號 x 具有數學圖式 17 所示的關係。

[數學圖式 17]

$$H = \begin{bmatrix} HL_L & HR_L \\ HL_R & HR_R \end{bmatrix}, \quad y = Hx$$

因此，在處理濾波資訊和源映射資訊之間的乘積產生轉列資訊 H 之後，下混訊號 x 可乘以轉列資訊 H 生成環繞訊號 y 。

依照轉列資訊 H 的定義，轉列資訊 H 可由數學圖式 18 表示。

[數學圖式 18]

$$H = GD$$

$$\begin{bmatrix} GL_L & GLs_L & GR_L & GRs_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GLs_R & GR_R & GRs_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D_L1 & D_L2 \\ D_Ls1 & D_Ls2 \\ D_R1 & D_R2 \\ D_Rs1 & D_Rs2 \\ D_C1 & D_C2 \\ D_LFE1 & D_LFE2 \end{bmatrix}$$

「第 8 圖」和「第 9 圖」所示為本發明實施例單聲道下混訊號的轉列單元的詳細示意圖。

如「第 8 圖」所示，轉列單元 900 包含轉列單元 A 930 和轉列單元 B 940。

如果下混訊號為單聲道訊號，空間資訊變換單元 1000 生成轉列資訊 HM_L 和 HM_R ，其中轉列資訊 HM_L 在將單聲道訊號轉列為左通道時使用，轉列資訊 HM_R 在單聲道訊號轉列為右通道時使用。

轉列單元 A 930 將轉列資訊 HM_L 應用至單聲道下混訊號以生成左通道的環繞訊號。轉列單元 B 940 將轉列資訊 HM_R 應用

至單聲道下混訊號以生成右通道的環繞訊號。

圖式中的轉列單元 900 未使用去相關器，但是如果轉列單元 A 930 和轉列單元 B 940 使用數學圖式 12 中分別定義的轉列資訊 $H_{moverall_R}$ 和 $H_{moverall_L}$ ，那麼可以分別獲得具有去相關器的輸出。

同時，在對單聲道下混訊號完成轉列之後，可嘗試獲得立體聲訊號而非環繞訊號的輸出，可採用下述兩種方法。

第一種方法不採用轉列資訊實現環繞效果，而使用立體聲輸出的值。因此，可以透過僅放大「第 3 圖」所示的結構中的轉列資訊獲得立體聲訊號。

第二種方法是在使用下混訊號和空間資訊生成多通道訊號的解碼過程中，透過僅對相應步驟進行解碼處理獲得特定通道數量以獲得立體聲訊號。

如「第 9 圖」所示，轉列單元 900 符合去相關訊號由數學圖式 11 表示的情況。轉列單元 900 包含轉列單元 1A 931、轉列單元 2A 932、轉列單元 1B 941 和轉列單元 2B 942。轉列單元 900 與立體聲下混訊號的轉列單元相似，不同之處在於轉列單元 900 包含用於去相關訊號的轉列單元 941 和 942。

在立體聲下混訊號的情況下，可以認為兩個通道中其中一個為去相關訊號。因此，不採用附加去相關器，也可透過使用之前定義的四種類型的轉列資訊 HL_L 和 HL_R 等進行轉列處理。

尤其是轉列單元 1A 931 透過應用轉列資訊 HM__L 至單聲道下混訊號產生傳輸至相同通道的訊號。轉列單元 2A 932 透過應用轉列資訊 HM__R 至單聲道下混訊號產生傳輸至另一通道的訊號。轉列單元 1B 941 透過應用轉列資訊 HMD__R 至去相關訊號產生傳輸至相同通道的訊號。並且轉列單元 2B 942 透過應用轉列資訊 HMD__L 至去相關訊號產生傳輸至另一通道的訊號。

如果下混訊號為單聲道訊號，那麼數學圖式 19 中的陣列可表示由 x 定義的下混訊號、由 D 定義的來源通道資訊、由 G 定義的原型濾波資訊、由 p 定義的多通道訊號和由 y 定義的環繞訊號。

〔數學圖式 19〕

$$\mathbf{x} = [\mathbf{M}] \cdot \mathbf{p} = \begin{bmatrix} L \\ Ls \\ R \\ Rs \\ C \\ LFE \end{bmatrix} \cdot \mathbf{D} = \begin{bmatrix} D_L \\ D_Ls \\ D_R \\ D_Rs \\ D_C \\ D_LFE \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} GL_L & GLs_L & GR_L & GRs_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GLs_R & GR_R & GRs_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix} \cdot \mathbf{y} = \begin{bmatrix} Lo \\ Ro \end{bmatrix}$$

因此，陣列之間的關係與下混訊號為立體聲訊號時的關係相似。因此省略對其的詳細描述。

同時，結合「第 4 圖」和「第 5 圖」描述的源映射資訊和利用源映射資訊產生的轉列資訊在每個頻帶、參數帶和／或傳輸時間槽具有不同的值。因此，如果源映射資訊和／或轉列資訊的值在相鄰帶之間或邊界時間槽之間差別較大，那麼在轉列處理中將

產生失真。為了防止失真，需要在頻域和／或時域進行平滑處理。可使用頻域平滑和／或時域平滑，也可使用另一種適於轉列的平滑方法。並且，可使用將源映射資訊或轉列資訊與特定增益相乘獲取的值。

「第 10 圖」和「第 11 圖」所示為本發明實施例平滑單元和擴展單元的示意圖。

如「第 10 圖」和「第 11 圖」所示，本發明的平滑方法可應用於轉列資訊和／或源映射資訊。但是，這種平滑方法也可用於其它類型的資訊。在下面的描述中，將描述頻域平滑。但是本發明既包含時域平滑也包含頻域平滑。

如「第 10 圖」和「第 11 圖」所示，平滑單元 1042 可對轉列資訊和／或源映射資訊進行平滑處理。以下將結合「第 18 圖」、「第 19 圖」和「第 20 圖」描述平滑出現位置的詳細實施例。

平滑單元 1042 配置有擴展單元 1043，在擴展單元 1043 中轉列資訊和／或源映射資訊被擴展至相比參數帶較大的範圍，如濾波帶。尤其是源映射資訊與濾波資訊（如信頭相關傳輸功能係數）相乘可被擴展至對應濾波資訊的頻率解析度（如濾波帶）。本發明的平滑方法在擴展之前或與之同時進行。與擴展同時進行的平滑可採用「第 12 圖」、「第 13 圖」、「第 14 圖」、「第 15 圖」和「第 16 圖」中所示的方法中的一種。

「第 12 圖」所示為本發明實施例第一種平滑方法的示意圖。

如「第 12 圖」所示，第一種平滑方法使用在每個參數帶中與空間資訊具有相同大小的值。因此，可以透過使用適合的平滑函數獲得平滑效果。

「第 13 圖」所示為本發明實施例第二種平滑方法的示意圖。

如「第 13 圖」所示，第二種平滑方法透過關聯參數帶的代表位置獲得平滑效果。代表位置為每個參數帶的正中央，與對數標尺 (log scale) 和巴克度 (bark scale) 等以及最低頻率值成比例的中央位置，或之前由不同方法確定的位置。

「第 14 圖」所示為本發明實施例第三種平滑方法的示意圖。

如「第 14 圖」所示，第三種平滑方法以平滑連接參數邊界的曲線或直線形式進行平滑操作。因此，在第三種方法透過第一次序或更高的無限反向回應濾波或有限反向回應濾波使用預設邊界平滑曲線或低通道濾波。

「第 15 圖」所示為本發明實施例第四種平滑方法的示意圖。

如「第 15 圖」所示，第四種平滑方法透過將訊號如隨機雜訊加至空間資訊的周線實現平滑效果。因此，通道或帶內不同的值可用於作為隨機雜訊。在頻域中加入隨機雜訊的情況下，當相位值完整時僅加入大小值。第四種平滑方法可獲得頻域內的平滑效果和頻道間去相關效果。

「第 16 圖」所示為本發明實施例第五種平滑方法的示意圖。

如「第 16 圖」所示，第五種平滑方法使用第二種和第四種平

滑方法的結合。例如，在各個參數帶的代表位置被關聯後，隨機雜訊被加入，然後應用低通道濾波。因此可調整次序。第五種平滑方法減少頻域內的不連續點，並且增強通道間的去相關效果。

在第一至第五種平滑方法中，在每個通道的各個頻域內空間資訊值（如通道位準差）的能量和應統一為恆量。為此，在對每個通道執行平滑方法後，應進行能量標準化操作。如果下混訊號為單聲道訊號，各個通道的位準值應符合數學圖式 20 所示的關係。

〔數學圖式 20〕

$$D_L(pb) + D_R(pb) + D_C(pb) + D_Ls(pb) + D_Rs(pb) + D_Lfe(pb) = C$$

因此，" pb=0 至總參數帶數 1" 和 " C" 為任意常數。

「第 17 圖」所示為解釋每個通道的原型濾波資訊的示意圖。

如「第 17 圖」所示，為了轉列，已經通過左側通道來源的 GL__L 濾波器的訊號被發送至左側輸出，而已經通過的 GL__R 濾波器的訊號被發送至右側輸出。

接著，透過將從各個通道接收的所有訊號相加生成左側最後一個輸出（如 Lo）和右側最後一個輸出（Ro）。尤其是轉列後的左／右通道輸出可由數學圖式 21 表示。

〔數學圖式 21〕

$$Lo = L * GL_L + C * GC_L + R * GR_L + Ls * GLs_L + Rs * GRs_L$$

$$Ro = L * GL_R + C * GC_R + R * GR_R + Ls * GLs_R + Rs * GRs_R$$

本發明中，利用空間資訊解碼下混訊號為多通道訊號產生的

L、R、C、Ls 和 Rs 可用於生成轉列後的左／右通道輸出。並且，本發明也可利用轉列資訊而不用生成 L、R、C、Ls 和 Rs 即可產生轉列後的左／右通道輸出，其中轉列資訊由空間資訊和濾波資訊產生。

以下將結合「第 18 圖」、「第 19 圖」和「第 20 圖」描述使用空間資訊產生轉列資訊的過程。

「第 18 圖」所示為本發明實施例空間資訊變換單元 1000 中產生轉列資訊的第一種方法。

如「第 18 圖」所示和上文所述，空間資訊變換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊生成單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 和域變換單元 1050。空間資訊變換單元 1000 具有與「第 3 圖」相同的結構。

子轉列資訊生成單元 1020 包含至少一個或更多的子轉列資訊生成單元（第一子轉列資訊生成單元至第 N 子轉列資訊生成單元）。

子轉列資訊生成單元 1020 利用濾波資訊和源映射資訊產生子轉列資訊。

例如，如果下混訊號為單聲道訊號，第一子轉列資訊生成單元可產生與多通道上的左側通道對應的子轉列資訊。並且，子轉列資訊可由採用源映射資訊 D_L 和變換後的濾波資訊 $GL_L^{'}$ 和 $GL_R^{'}$ 的數學圖式 22 表示。

[數學圖式 22]

$$FL_L = D_L * GL_L'$$

(單聲道輸入→左輸出通道的濾波係數)

$$FL_R = D_L * GL_R'$$

(單聲道輸入→右輸出通道的濾波係數)

因此，D__L 為源映射單元 1010 中利用空間資訊產生的值。

但是生成 D__L 的過程可採用樹狀結構。

第二子轉列資訊生成單元可生成對應多通道上的右側通道的子轉列資訊 FR__L 和 FR__R。並且，第 N 子轉列資訊生成單元可生成對應多通道上的右側環繞通道的子轉列資訊 FRs__L 和 FRs__R。

如果下混訊號為立體聲訊號，第一子轉列資訊生成單元可生成與多通道上的左側通道對應的子轉列資訊。並且，子轉列資訊可由使用源映射資訊 D__L1 和 D__L2 的數學圖式 23 表示。

[數學圖式 23]

$$FL_L1 = D_L1 * GL_L'$$

(左側輸入→左輸出通道的濾波係數)

$$FL_L2 = D_L2 * GL_L'$$

(右側輸入→左輸出通道的濾波係數)

$$FL_R1 = D_L1 * GL_R'$$

(左側輸入→右輸出通道的濾波係數)

$$FL_R2 = D_L2 * GL_R'$$

(右側輸入→右輸出通道的濾波係數)

在數學圖式 23 中，對 FL—R1 的解釋如下。

首先，在 FL—R1 中，" L " 代表多通道的位置，" R " 代表環繞訊號的輸出通道，" 1 " 代表下混訊號的通道。也就是 FL—R1 代表在從下混訊號的左通道生成環繞訊號的右輸出通道時使用的子轉列資訊。

其次，使用源映射單元 1010 中的空間資訊可產生 D__L1 和 D__L2 的值。

如果下混訊號為立體聲訊號，可以以下混訊號為單聲道時相同的方式，從至少一個子轉列資訊生成單元中產生複數個子轉列資訊。複數個子轉列資訊生成單元生成的子轉列資訊的類型僅為實施例，並不用於限制本發明。

子轉列資訊生成單元 1020 生成的子轉列資訊藉由整合單元 1030 被傳輸至轉列單元 900。

整合單元 1030 整合每個通道產生的子轉列資訊為轉列資訊 (如 HL__L、HL—R、HR__L、HR__R) 用於進行轉列處理。在單聲道訊號和立體聲訊號的情況下的整合單元 1030 的整合處理下文將予以描述。

首先，如果下混訊號為單聲道訊號，那麼轉列資訊可由數學圖式 24 表示。

[數學圖式 24]

$$HM_L = FL_L + FR_L + FC_L + FLs_L + FRs_L + FLFE_L$$

$$HM_R = FL_R + FR_R + FC_R + FLs_R + FRs_R + FLFE_R$$

其次，如果下混訊號為立體聲訊號，那麼那麼轉列資訊可由數學圖式 25 表示。

[數學圖式 25]

$$HL_L = FL_L1 + FR_L1 + FC_L1 + FLs_L1 + FRs_L1 + FLFE_L1$$

$$HR_L = FL_L2 + FR_L2 + FC_L2 + FLs_L2 + FRs_L2 + FLFE_L2$$

$$HL_R = FL_R1 + FR_R1 + FC_R1 + FLs_R1 + FRs_R1 + FLFE_R1$$

$$HR_R = FL_R2 + FR_R2 + FC_R2 + FLs_R2 + FRs_R2 + FLFE_R2$$

接著，處理單元 1040 包含內插單元 1041 和／或平滑單元 1042 並且實現轉列資訊的內插和／或平滑。內插和／或平滑可在時域、頻域或正交鏡像濾波域內進行。在本說明書中，以時域為實施例，但並不用於限制本發明。

如果傳輸的轉列資訊在時域具有寬的間隔，那麼進行內插，以獲得不存在於轉列資訊之間的轉列資訊。例如，假設轉列資訊分別存在於第 n 個時間槽和第 $n+k$ 個時間槽內，那麼利用生成的轉列資訊（如 HL_L 、 HL_R 、 HR_L 、 HR_R ）可對未傳輸的時間槽進行線性內插。

以下將結合下混訊號分別為單聲道訊號和立體聲訊號時的情況描述內插中生成的轉列資訊。

如果下混訊號為單聲道訊號，內插後的轉列資訊可由數學圖

式 26 表示。

[數學圖式 26]

$$HM_L(n+j) = HM_L(n) * (1-a) + HM_L(n+k) * a$$

$$HM_R(n+j) = HM_R(n) * (1-a) + HM_R(n+k) * a$$

如果下混訊號為立體聲訊號，內插後的轉列資訊可由數學圖式 27 表示。

[數學圖式 27]

$$HL_L(n+j) = HL_L(n) * (1-a) + HL_L(n+k) * a$$

$$HR_L(n+j) = HR_L(n) * (1-a) + HR_L(n+k) * a$$

$$HL_R(n+j) = HL_R(n) * (1-a) + HL_R(n+k) * a$$

$$HR_R(n+j) = HR_R(n) * (1-a) + HR_R(n+k) * a$$

因此， $0 < j < k$ 。“j”和“k”為整數。並且，“a”為對應“ $0 < a < 1$ ”的實數，“a”可由數學圖式 28 表示。

[數學圖式 28]

$$a = j/k$$

如果這樣，可依照數學圖式 27 和數學圖式 28 獲得在連接兩個時間槽內的值的直線上對應未傳輸的時間槽的值。以下將結合「第 22 圖」和「第 23 圖」詳細描述內插過程。

在濾波係數值於時域中的兩個相鄰時間槽之間顯著變化時，平滑單元 1042 執行平滑操作以防止出現不連續點導致的失真。時域中的平滑操作可使用結合「第 12 圖」、「第 13 圖」、「第 14 圖」、「第 15 圖」和「第 16 圖」所示的平滑方法。平滑可與擴展一同

進行。並且平滑操作可依照應用位置的不同而變化。如果下混訊號為單聲道訊號，那麼數學圖式 29 可表示時域平滑。

[數學圖式 29]

$$HM_L(n)' = HM_L(n)*b + HM_L(n-1)'*(1-b)$$

$$HM_R(n)' = HM_R(n)*b + HM_R(n-1)'*(1-b)$$

因此，一極無限反向回應濾波器可以下述方式執行平滑操作，將前一時間槽內被平滑的轉列資訊 $HM_L_{(n-1)}$ 或 $HM_R_{(n-1)}$ 乘以 $(1-b)$ ，將當前時間槽內生成的轉列資訊 $HM_L_{(n)}$ 或 $HM_R_{(n)}$ 乘以 b ，並將兩項乘積相加。因此，" b " 為 $0 < b < 1$ 的常數。如果 b 變小，平滑效果增加。如果 b 變大，平滑效果減少。並且可對其餘濾波器採用相同方式。

透過使用用於時域平滑的數學圖式 29，內插和平滑可使用數學圖式 30 結合表示。

[數學圖式 30]

$$HM_L(n+j)' = (HM_L(n)*(1-a) + HM_L(n+k)*a) * b + HM_L(n+j-1)' * (1-b)$$

$$HM_R(n+j)' = (HM_R(n)*(1-a) + HM_R(n+k)*a) * b + HM_R(n+j-1)' * (1-b)$$

如果內插由內插單元 1041 執行和／或平滑由平滑單元 1042 執行，那麼將獲得與原型轉列資訊具有不同能量值的轉列資訊。為了防止這一問題，需要額外進行能量標準化處理。

最後，域變換單元 1050 對轉列資訊進行域變換用於在進行轉列的域。如果執行轉列的域與轉列資訊的域相同，那麼可不執行域變換操作。然後，將進行域變換後的轉列資訊傳輸至轉列單元

900。

「第 19 圖」所示為本發明實施例空間資訊變換單元內生成轉列資訊的第二種方法。

第二種方法與第一種方法相似之處在於空間資訊變換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊生成單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 和域變換單元 1050。其中子轉列資訊生成單元 1020 包含至少一個子轉列資訊生成單元。

如「第 19 圖」所示，生成轉列資訊的第一種方法與第二種方法的不同之處在於處理單元 1040 的位置。因此在子轉列資訊生成單元 1020 中的每個通道產生的子轉列資訊(如單聲道訊號時為 FL__L、FL__R，立體聲訊號時為 FL__L1、FL__L2、FL__R1、FL__R2)的每個通道執行內插或平滑。

接著，整合單元 1030 整合被內插和／或平滑後的子轉列資訊為轉列資訊。

生成的轉列資訊藉由域變換單元 1050 被傳輸至轉列單元 900。

「第 20 圖」所示為本發明實施例空間資訊變換單元內生成轉列資訊的第三種方法。

第三種方法與第一種方法或第二種方法相似之處在於空間資訊變換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊生成單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 和域變換單元 1050，其中

子轉列資訊生成單元 1020 包含至少一個子轉列資訊生成單元。

如「第 20 圖」所示，生成轉列資訊的第三種方法與第一種方法或第二種方法的不同之處在於處理單元 1040 與源映射單元 1010 相鄰。因此，可對在源映射單元 1010 內由空間資訊生成的源映射資訊的每個通道執行內插和／或平滑操作。

接著，子轉列資訊生成單元 1020 利用內插和／或平滑後的源映射資訊和濾波資訊生成子轉列資訊。

在整合單元 1030 中，子轉列資訊被整合為轉列資訊。並且，生成的轉列資訊藉由域變換單元 1050 被傳輸至轉列單元 900。

「第 21 圖」所示為本發明實施例在轉列單元中生成環繞訊號的示意圖。「第 21 圖」所示為在離散傅立葉轉換域執行轉列處理。但是，轉列處理也可在不同的域以相同的方式實現。「第 21 圖」所示為輸入訊號為單聲道下混訊號時的情況。但是「第 21 圖」也可以相同的方式應用於包含立體聲訊號等的其它輸入通道。

如「第 21 圖」所示，時域中的單聲道下混訊號在域變換單元優先執行具有重疊間隔 OL 的開窗操作。「第 21 圖」所示為使用 50% 重疊的情況。但是，本發明還包含使用其它重疊的情況。

用於進行開窗的窗函數可透過時域內無不連續連接的無不連續關聯，採用在離散傅立葉轉換域中具有較好頻率選擇性的函數。例如，可使用正弦平方窗函數作為窗函數。

接著，對具有從開窗操作獲得的長度 $OL * 2$ 的單聲道下混訊

號執行使用域變換單元內變換的轉列資訊的轉列濾波器的標記長度（精確地說是（標記長度） -1 ）的補零 ZL。「第 21 圖」所示為 k 區塊（block- k ）下混訊號被域變換為離散傅立葉轉換域的示意圖。

域變換後的下混訊號被使用轉列資訊的轉列濾波器轉列。轉列處理可表示為下混訊號與轉列資訊的乘積。轉列後的下混訊號在反向域變換單元中進行反離散傅立葉轉換（IDFT），然後與之前被長度 OL 的延遲操作的下混訊號（「第 21 圖」 $k-1$ 區塊）重疊以生成環繞訊號。

可對每個執行轉列處理的區塊進行內插操作。以下將描述內插方法。

「第 22 圖」所示為本發明實施例第一種內插方法的示意圖。本發明的內插操作可在各種位置進行。例如，內插在「第 18 圖」、「第 19 圖」和「第 20 圖」所示的空間資訊變換單元內的各個位置執行，或在轉列單元進行。空間資訊、源映射資訊、濾波資訊等可作為內插值。在說明書中，空間資訊作為實施例描述。但是本發明並不限於空間資訊。內插可在擴展至更寬帶之後或與擴展至更寬的帶一同進行。

如「第 22 圖」所示，從解碼裝置傳輸的空間資訊從隨機位置傳輸而非每個時間槽傳輸。一個空間框可攜帶複數個空間資訊組（如「第 22 圖」中的參數組 n 和 $n+1$ ）。在低位元率時，一個空

間框可攜帶單獨一個新的空間資訊組。因此內插可用於使用相鄰傳輸的空間資訊組的值的未傳輸的時間槽。執行轉列的窗口之間的間隔並不總與時間槽匹配。因此如「第 22 圖」所示，找到轉列窗口 ($K-1$ 、 K 、 $K+1$ 、 $K+2$ 等) 中央的內插值使用。儘管「第 22 圖」所示為在存在空間資訊組的時間槽之間進行線性內插，但本發明並未限制內插方法。例如，內插在不存在空間資訊組的時間槽之上不進行。相反，可使用之前或預設的值。

「第 23 圖」所示為本發明實施例第二種內插方法的示意圖。

如「第 23 圖」所示，本發明實施例的第二種內插方法具有下述結構，即使用之前值的間隔和使用預設默認值的間隔等相結合。例如，可使用保持之前值、使用預設值和在一個空間框的間隔執行線性內插的方法中的其中一種實現內插。在一個窗口存在至少兩個新空間資訊組的情況下，將發生失真。在下文的描述中，將解釋防止失真的區塊切換。

「第 24 圖」所示為本發明實施例區塊切換方法的示意圖。

如「第 24 圖」中 (a) 所示，由於窗長度大於時間槽長度，因此至少兩個空間資訊組 (如「第 24 圖」中的參數組 n 和 $n+1$) 可存在於一個窗口間隔中。因此，每個空間資訊組應被應用於不同的時間槽。但是，如果使用內插至少兩個空間資訊組產生的值，將發生失真。同樣，將發生依照窗口長度的時序解析不足導致的失真。

為了解決這一問題，可使用變化尺寸以符合時間槽解析度的切換方法。例如，如「第 24 圖」中 (b) 所示，窗大小可切換為尺寸較短的窗用於要求高解析的間隔。因此在切換後的窗的起始和終點部份，連接的窗可用於防止切換的窗的時域發生不連續。

窗長度透過利用解碼裝置中的空間資訊確定，而非使用作為單獨的附加資訊傳輸的空間資訊確定。例如，窗長度可由更新空間資訊的時間槽的間隔確定。同樣，如果用於更新空間資訊的時間槽的間隔較窄，那麼將使用長度較短的窗函數。因此，透過在轉列中使用長度可變的窗，可以不使用位元用於單獨發送窗長度資訊。「第 24 圖」中的 (b) 所示為兩種類型的窗長度。但是，可依照傳輸頻率和空間資訊的關係使用具有各種長度的窗。被確定的窗長度資訊可應用於各個步驟中，以生成環繞訊號，下文將詳細描述。

「第 25 圖」所示為本發明實施例由窗長度確定單元確定的窗長度的位置的示意圖。

如「第 25 圖」所示，窗長度確定單元 1400 可利用空間資訊確定窗長度。用於確定窗長度的資訊可應用於源映射單元 1010、整合單元 1030、處理單元 1040、域變換單元 1050 和 1100 以及反向域變換單元 1300。「第 25 圖」所示為使用立體聲下混訊號的情況。但是，本發明不僅限於立體聲下混訊號。如上所述，即使窗長度變短，依照濾波器標記數量確定的補零長度也不能調整。因

此，下文將說明解決這一問題的方法。

「第 26 圖」所示為本發明實施例處理音頻訊號時使用的具有各種長度的濾波器的示意圖。如上所述，如果依照濾波器標記數量確定的補零長度不能調整，那麼對應長度的重疊量將產生以使時序解析變短。這一問題的解決方案是透過限制濾波器標記長度降低補零長度。一種降低補零長度的方法可透過截短回應（如擴大對應混響的間隔）的後部實現。因此，轉列處理沒有截短濾波器回應的後部的方法精確。但是，時域的濾波係數值對混響的主要影響非常小。聲音質量並未被截短操作影響。

如「第 26 圖」所示，可使用四種類型的濾波器。這四種類型的濾波器可在離散傅立葉轉換域中使用，但並不用於限制本發明。

濾波器 N1 表示具有較長濾波長度 FL 的濾波器，並且其濾波器標記數量的較長補零長度 $2 * OL$ 不被限制。濾波器 N2 表示具有補零長度 $2 * OL$ 的濾波器，其補零長度比透過相同濾波長度 FL 限制濾波器標記數量比濾波器 N1 短。濾波器 N3 表示具有較長補零長度 $2 * OL$ 的濾波器，這是沒有透過比濾波器 N1 短的濾波長度 FL 限制濾波器的標記數量獲得。並且，濾波器 N4 表示具有短於濾波器 N1 的窗口長度 FL 的濾波器，並且具有透過限制濾波器數量獲得的較短補零長度 $2 * OL$ 。

如上所述，可以使用上述四種類型的濾波器解決時序解析的問題。並且，對於濾波器回應的後部，每個域可使用不同濾波係

數。

「第 27 圖」所示為本發明實施例處理被複數個子濾波器分離的音頻訊號的方法。一個濾波器可分為具有不同濾波係數的子濾波器。在使用子濾波器處理音頻訊號後，可使用降處理結果相加的方法。在空間資訊應用於具有較小能量的濾波回應的後部時，如在具有較長濾波器標記的濾波器進行轉列時，這種方法用於處理被預設長度單元分離的音頻訊號的功能。例如，由於濾波回應的後部並未在與每個通道對應的每個信頭相關傳輸功能有很大變化，因此可透過提取與複數窗相同的係數實現轉列。在本發明說明書中，將描述在離散傅立葉轉換域執行的情況。但是本發明並不限於離散傅立葉轉換域。

如「第 27 圖」所示，在一個濾波器 FL 被分為複數個子區域後，複數個子區域被複數具有不同濾波係數的子濾波器（濾波器 A 和濾波器 B）處理。

接著，結合由濾波器 A 處理的輸出和由濾波器 B 處理的輸出。例如，對由濾波器 A 處理的輸出和由濾波器 B 處理的輸出均進行反離散傅立葉轉換（IDFT）以生成時域訊號。並且將生成的訊號彼此相加。因此，由濾波器 B 處理的輸出被相加的位置被濾波器 FL 的延遲大於由濾波器 A 處理的輸出的位置。因此，複數子濾波器處理的訊號與由單一濾波器處理的訊號具有相同的效果。

並且本發明包含一種對由子濾波器 B 處理的輸出進行轉列為下混訊號的方法。因此，可透過使用從空間資訊、部份空間資訊提取的係數或不使用空間資訊轉列輸出為下混訊號。

這種方法的特點在於具有較長標記數量的濾波器可被分別應用，並且可應用使用空間資訊無須變換的具有較小能量的濾波器的後部。因此，如果利用空間資訊的變換沒有應用，那麼不同的濾波器無法應用於每個被處理的窗。因此，無須應用與區塊切換相同的方案。「第 26 圖」所示為濾波器被分為兩個區域。但是，本發明可將濾波器分為複數個區域。

「第 28 圖」所示為本發明實施例將複數個子濾波器生成的分離轉列資訊進行轉列的方法。「第 28 圖」與一個轉列係數相關。這種方法可對每個轉列係數實施。

如「第 28 圖」所示，「第 27 圖」的濾波器 A 資訊對應第一分離轉列資訊 HM__L__A，「第 27 圖」的濾波器 B 資訊對應第二分離轉列資訊 HM__L__B。「第 28 圖」所示為分離為兩個子濾波器的實施例。但本發明並不限於兩個子濾波器。可利用空間資訊變換單元 1000 生成的轉列資訊 HM—L 藉由分離單元 1500 獲得兩個子濾波器。或者，利用原型信頭相關傳輸功能資訊或依照使用者選擇確定的資訊獲得兩個子濾波器。依照使用者選擇確定的資訊包含依照使用者意願選擇的空間資訊。因此，HM__L__A 為依照接收到的空間資訊的轉列資訊，HM__L__B 為通常應用於訊號並

且用於提供三維效果的轉列資訊。

如上所述，複數子濾波器的處理可應用於時域和正交鏡像濾波域和離散傅立葉轉換域。尤其是濾波器 A 和濾波器 B 分離的係數值透過時域或正交鏡像濾波域轉列應用於下混訊號，然後相加生成最終訊號。

轉列單元 900 包含第一分離轉列單元 950 和第二分離轉列單元 960。第一分離轉列單元 950 利用 HM__L__A 實現轉列處理，而第二分離轉列單元 960 利用 HM__L__B 實現轉列處理。

如「第 27 圖」所示，如果濾波器 A 和濾波器 B 是同一濾波器依照時序的分割，那麼可考慮適當的延遲以對應時序間隔。「第 28 圖」所示為單聲道下混訊號的實施例。在使用單聲道下混訊號和去相關器時，對應濾波器 B 的部份不應用於去相關器而直接應用於單聲道下混訊號。

「第 29 圖」所示為本發明實施例將複數個子濾波器生成的分離轉列資訊轉列為立體聲下混訊號的方法。

「第 29 圖」所示的分離轉列處理與「第 28 圖」的相似之處在於，分離單元 1500 中獲得的兩個子濾波器是透過使用空間資訊變換單元 1000 生成的轉列資訊、原型信頭相關傳輸功能資訊或使用者確定的資訊。與「第 28 圖」的不同之處在於對應濾波器 B 的分離轉列處理通常應用至 L/R 訊號。

尤其是分離單元 1500 生成對應濾波器 A 資訊的第一分離轉列

資訊、第二分離轉列資訊和對應濾波器 B 的第三分離轉列資訊。

因此，第三分離轉列資訊可利用通常應用於 L/R 訊號的濾波資訊或空間資訊生成。

如「第 29 圖」所示，轉列單元 900 包含第一分離轉列單元 970、第二分離轉列單元 980 和第三分離轉列單元 990。

在第三分離轉列單元 990 內生成的第三分離轉列資訊應用於 L/R 訊號的和以生成一個輸出訊號。這個輸出訊號加至 L/R 輸出訊號，在第一分離轉列單元 970 和第二分離轉列單元 980 中 L/R 輸出訊號被濾波器 A1 和濾波器 A2 獨立轉列。因此，第三分離轉列單元 990 的輸出訊號可在適當的延遲後被相加。在「第 29 圖」中，為了方便省略了可應用於區別 L/R 輸入的另一通道的交叉轉列資訊的表達式。

「第 30 圖」所示為本發明實施例下混訊號第一域變換方法的示意圖。對在離散傅立葉轉換域中執行轉列處理的描述到此為止。如上所述，轉列處理在離散傅立葉轉換域和其它域中都可進行。但是「第 30 圖」所示為在離散傅立葉轉換域中進行的轉列處理。域變換單元 1100 包含正交鏡像濾波器和離散傅立葉轉換濾波器。反向域變換單元 1300 包含反離散傅立葉轉換濾波器和反正交鏡像濾波器。「第 30 圖」係關於單聲道下混訊號，但本發明並不限於此。

如「第 30 圖」所示，p 採樣的時域下混訊號通過正交鏡像濾

波器以生成 p 子頻帶採樣。每個頻帶的 W 採樣被重新收集。在對重新收集的 W 採樣進行開窗操作後，進行補零。然後執行 M 點離散傅立葉轉換 (FFT)。因此，離散傅立葉轉換啟動由上文所述類型的開窗進行的處理。連接 M 點離散傅立葉轉換獲得的每個帶的 $M/2$ 頻域值與 P 帶的值可作為 $M/2 * P$ 點離散傅立葉轉換獲得的頻譜的估計值。因此， $M/2 * P$ 點離散傅立葉轉換域表現的濾波係數與頻譜相乘以獲得與離散傅立葉轉換域中的轉列處理相似的效果。

因此，通過正交鏡像變換域的訊號具有漏洩 (leakage)，如相鄰頻帶之間的混淆。尤其是對應相鄰頻帶的值抹去了當前頻帶的值，並且部份當前頻帶的值變至相鄰頻帶。因此，如果執行正交鏡像濾波整合，那麼由於正交鏡像濾波特性原始訊號被恢復。但是，如果在本發明的情況下對對應頻帶的訊號進行濾波處理，那麼訊號被漏洩失真。為了減少這一問題，可在域變換單元 1100 中進行正交鏡像濾波之後和對每個頻帶進行離散傅立葉轉換之前以及在反向域變換單元 1300 中進行反離散傅立葉轉換之後進行反向處理 V 之前，透過將訊號通過漏洩降低緩衝減少蝶形電路 B 增加恢復原始訊號的處理。

同時，為了使空間資訊變換單元 1000 中生成轉列資訊的過程與生成下混訊號的過程匹配，對正交鏡像濾波通過的訊號進行離散傅立葉轉換用於原型濾波資訊，而非在開始時執行 $M/2 * P$ 點

離散傅立葉轉換。

「第 31 圖」所示為本發明實施例下混訊號的第二種域變換方法。「第 31 圖」所示為在正交鏡像濾波域執行轉列處理。

如「第 31 圖」所示，域變換單元 1100 包含正交鏡像濾波域變換單元，反向域變換單元 1300 包含反正交鏡像濾波域變換單元。「第 31 圖」中所示的結構等於僅使用離散傅立葉轉換情況下的結構，只是域變換單元為正交鏡像濾波器。在下文的描述中，正交鏡像濾波包含正交鏡像濾波和具有相同帶寬的混合正交鏡像濾波。與僅使用離散傅立葉轉換時的差異僅在於轉列資訊的生成在正交鏡像濾波域內進行，轉列資訊代表卷積而非離散傅立葉轉換域中的乘積，這是由於轉列裝置 M3012 進行的轉列處理在正交鏡像濾波域進行。

假設正交鏡像濾波器具有 B 頻帶，濾波係數由一系列具有不同特徵（係數）的 B 頻帶濾波係數代表。偶爾，如果濾波器標記數量變為第一序列（如與常數相乘），在具有 B 頻譜的離散傅立葉轉換域中的轉列過程和可操作處理是匹配的。數學圖式 31 表示在一個路徑的正交鏡像濾波頻帶（b）內進行的轉列處理，用於使用轉列資訊 HM__L 執行轉列處理。

〔數學圖式 31〕

$$Lo_m_b(k) = HM_L_b * m = \sum_{i=0}^{order-1} hm_l_b(i) m_b(k-i)$$

因此，k 代表正交鏡像濾波帶內的時序，如時間槽單元。在正

交鏡像濾波域內執行的轉列處理的優點在於，如果傳輸的空間資訊是應用於正交鏡像濾波域的值，那麼對應資料的應用最容易，並且可在應用過程中減少失真。但是，在原型濾波資訊（如原型濾波係數）變換處理中的正交鏡像濾波域變換時，需要較多的操作次數實現應用變換值的處理。因此，可透過在濾波資訊變換處理中將信頭相關傳輸功能係數參數化的方法來減少操作次數。

因此，本發明的訊號處理方法和裝置使用編碼器提供的空間資訊以利用信頭相關傳輸功能濾波資訊或使用能夠生成多頻道的解碼裝置中依照使用者命令的濾波資訊產生環繞訊號。並且，本發明可應用於各種類型的僅能夠複製立體聲訊號的解碼器。

雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之轉列保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明實施例音頻訊號編碼裝置和音頻訊號解碼裝置的示意圖；

第 2 圖為本發明實施例音頻訊號位元流的結構示意圖；

第 3 圖為本發明實施例空間資訊變換單元的詳細示意圖；

第 4 圖和第 5 圖為本發明實施例用於源映射處理的通道結構

示意圖；

第 6 圖和第 7 圖為本發明實施例用於立體聲下混訊號的轉列單元的詳細示意圖；

第 8 圖和第 9 圖為本發明實施例用於單聲道下混訊號的轉列單元的詳細示意圖；

第 10 圖和第 11 圖為本發明實施例平滑單元和擴展單元的示意圖；

第 12 圖為本發明實施例第一平滑方法的示意圖；

第 13 圖為本發明實施例第二平滑方法的示意圖；

第 14 圖為本發明實施例第三平滑方法的示意圖；

第 15 圖為本發明實施例第四平滑方法的示意圖；

第 16 圖為本發明實施例第五平滑方法的示意圖；

第 17 圖為對應每個通道的原型濾波資訊的示意圖；

第 18 圖為本發明實施例在空間資訊變換單元中生成轉列濾波資訊的第一方法的示意圖；

第 19 圖為本發明實施例在空間資訊變換單元中生成轉列濾波資訊的第二方法的示意圖；

第 20 圖為本發明實施例在空間資訊變換單元中生成轉列濾波資訊的第三方法的示意圖；

第 21 圖為本發明實施例轉列單元中生成環繞訊號的方法的示意圖；

第 22 圖為本發明實施例第一內插方法的示意圖；

第 23 圖為本發明實施例第二內插方法的示意圖；

第 24 圖為本發明實施例區塊切換方法的示意圖；

第 25 圖為本發明實施例應用由窗長度確定單元確定的窗長度的位置的示意圖；

第 26 圖為本發明實施例在處理音頻訊號時使用的各種長度的濾波器的示意圖；

第 27 圖為本發明實施例處理複數個子濾波器分離的音頻訊號的示意圖；

第 28 圖為本發明實施例複數個子濾波器生成的分離轉列資訊轉列為單聲道下混訊號的轉列方法的示意圖；

第 29 圖為本發明實施例複數個子濾波器生成的分離轉列資訊轉列為立體聲下混訊號的轉列方法的示意圖；

第 30 圖為本發明實施例下混訊號第一域變換方法的示意圖；以及

第 31 圖為本發明實施例下混訊號第二域變換方法的示意圖。

【主要元件符號說明】

10	編碼裝置
20	解碼裝置
100	下混單元
200	空間資訊生成單元

300	下混訊號編碼單元
400	空間資訊編碼單元
500	多工單元
600	解多工單元
700	下混訊號解碼單元
800	空間資訊解碼單元
900	轉列單元
910、930	轉列單元 A
911、931	轉列單元 1A
912、932	轉列單元 2A
920、940	轉列單元 B
921、941	轉列單元 1B
922、942	轉列單元 2B
950、970	第一分離轉列單元
960、980	第二分離轉列單元
990	第三分離轉列單元
1000	空間資訊變換單元
1010	源映射單元
1020	子轉列資訊生成單元
1030	整合單元
1040	處理單元

1041	內插單元
1042	平滑單元
1043	擴展單元
1050、1100	域變換單元
1060	濾波資訊變換單元
1200	去相關單元
1300	反向域變換單元
1400	窗長度確定單元
1500	分離單元
$X_1、X_2\cdots X_n$	多重來源音頻訊號
$CLD_0\cdots CLD_4、ICC_0\cdots ICC_4$	空間資訊
$L、R、C、L_s、R_s、LFE$	通道
$GL_L、GL_R$	濾波器的訊號
FL	濾波長度
$2* OL$	補零長度
$GL_L'、GL_R'$	變換後的濾波資訊
m	單聲道下混訊號
k	時序
OTT	一到二裝置

七、申請專利範圍：

1. 一種訊號處理方法，包含有：

利用代表多重來源之間特徵的一空間資訊產生一源映射資訊；

透過應用具有環繞效果之一濾波資訊至該源映射資訊產生一子轉列資訊；

透過整合該子轉列資訊產生一轉列資訊；以及

應用該轉列資訊至一對該多重來源進行降混而產生之降混訊號，以生成具有該環繞效果的一環繞訊號；

其中該下混訊號包括有一第一輸入通道與一第二輸入通道；

該轉列資訊用來產生一具有一第一輸出通道與一第二輸出通道之一輸出通道；

該轉列資訊包括有第一轉列資訊與第二轉列資訊；

該第一轉列資訊係用來應用至該第一輸入通道以產生該第一輸出通道；以及

該第二轉列資訊係用來應用至該第二輸入通道以產生該第二輸出通道。

2. 如請求項 1 所述之訊號處理方法，其中該空間資訊包含一源位準差與一源間同調二者至少其一。

3. 如請求項 1 所述之訊號處理方法，其中該源映射資訊係相應該

多重來源的每一來源。

4. 如請求項 1 所述之訊號處理方法，其中該濾波資訊包括信頭相關傳輸功能濾波資訊以及依照使用者選擇的一個值之二者至少其一。
5. 如請求項 4 所述之訊號處理方法，其中該濾波資訊係為被域變換至該生成之該環繞訊號之一域之資訊。
6. 如請求項 5 所述之訊號處理方法，其中該濾波資訊係透過變換該信頭相關傳輸功能濾波資訊至一參數生成。
7. 一種訊號處理裝置，包含有：

一源映射單元，用於利用代表多重來源之間特徵的一空間資訊生成一源映射資訊；

一子轉列資訊生成單元，用於透過應用具有一環繞效果之一濾波資訊至該源映射資訊生成一子轉列資訊；

一整合單元，透過整合該子轉列資訊產生一轉列資訊；以及

一轉列單元，用以應用該轉列資訊至一對該多重來源進行降混而產生之降混訊號，以生成具有該環繞效果的一環繞訊號；

其中該下混訊號包括有一第一輸入通道與一第二輸入通道；

該轉列資訊用來產生一具有一第一輸出通道與一第二輸出

通道之一輸出通道；

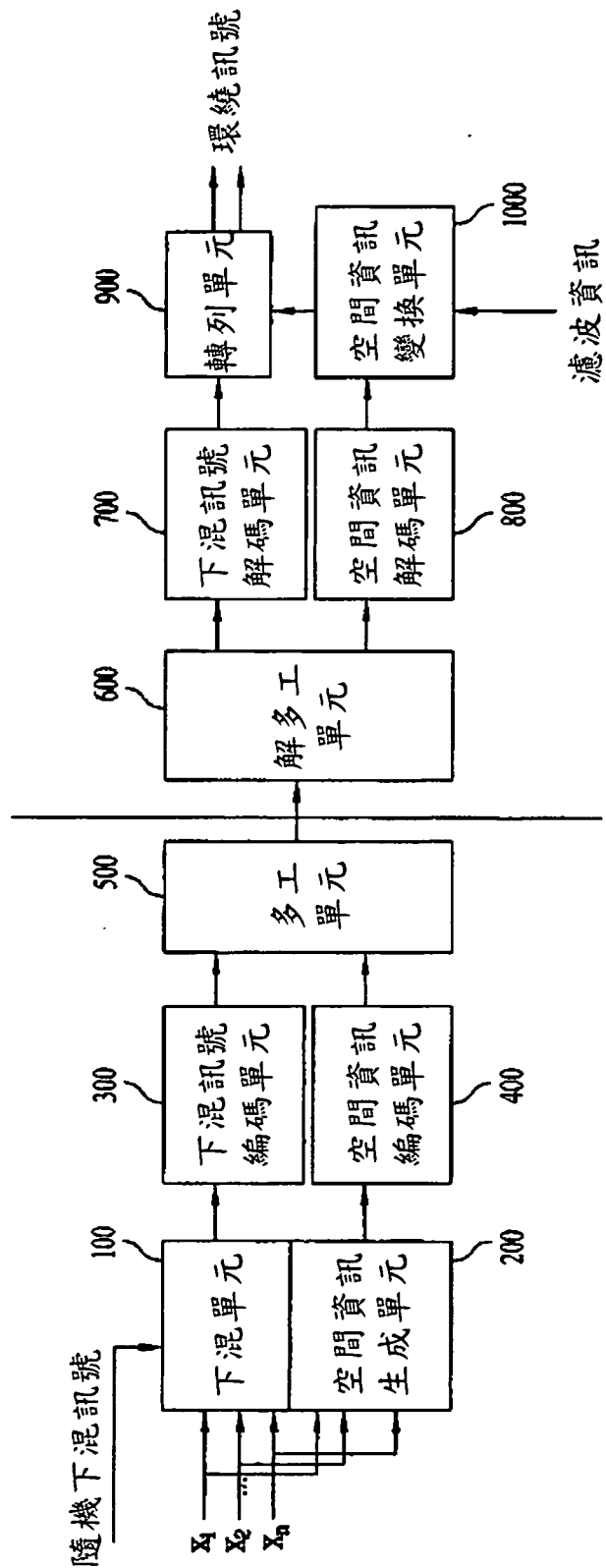
該轉列資訊包括有第一轉列資訊與第二轉列資訊；

該第一轉列資訊係用來應用至該第一輸入通道以產生該第一輸出通道；以及

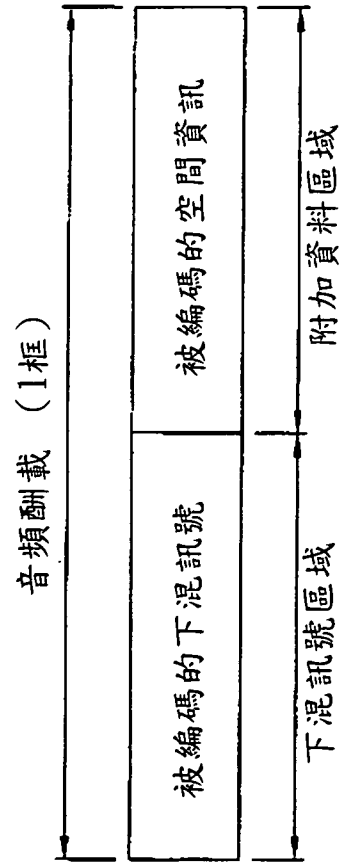
該第二轉列資訊係用來應用至該第二輸入通道以產生該第二輸出通道。

8. 如請求項 7 所述之訊號處理裝置，其中該空間資訊包含至少一源位準差與一源間同調二者至少其一。
9. 如請求項 7 所述之訊號處理裝置，其中該源映射資訊係相應該多重來源的每一來源。
10. 如請求項 7 所述之訊號處理裝置，其中該濾波資訊包括信頭相關傳輸功能濾波資訊以及依照使用者選擇的一個值之二者至少其一。
11. 如請求項 10 所述之訊號處理裝置，其中該濾波資訊係為被域變換至該生成之該環繞訊號之一域之資訊。
12. 如請求項 11 所述之訊號處理裝置，其中該濾波資訊係透過變換該信頭相關傳輸功能濾波資訊至一參數生成。

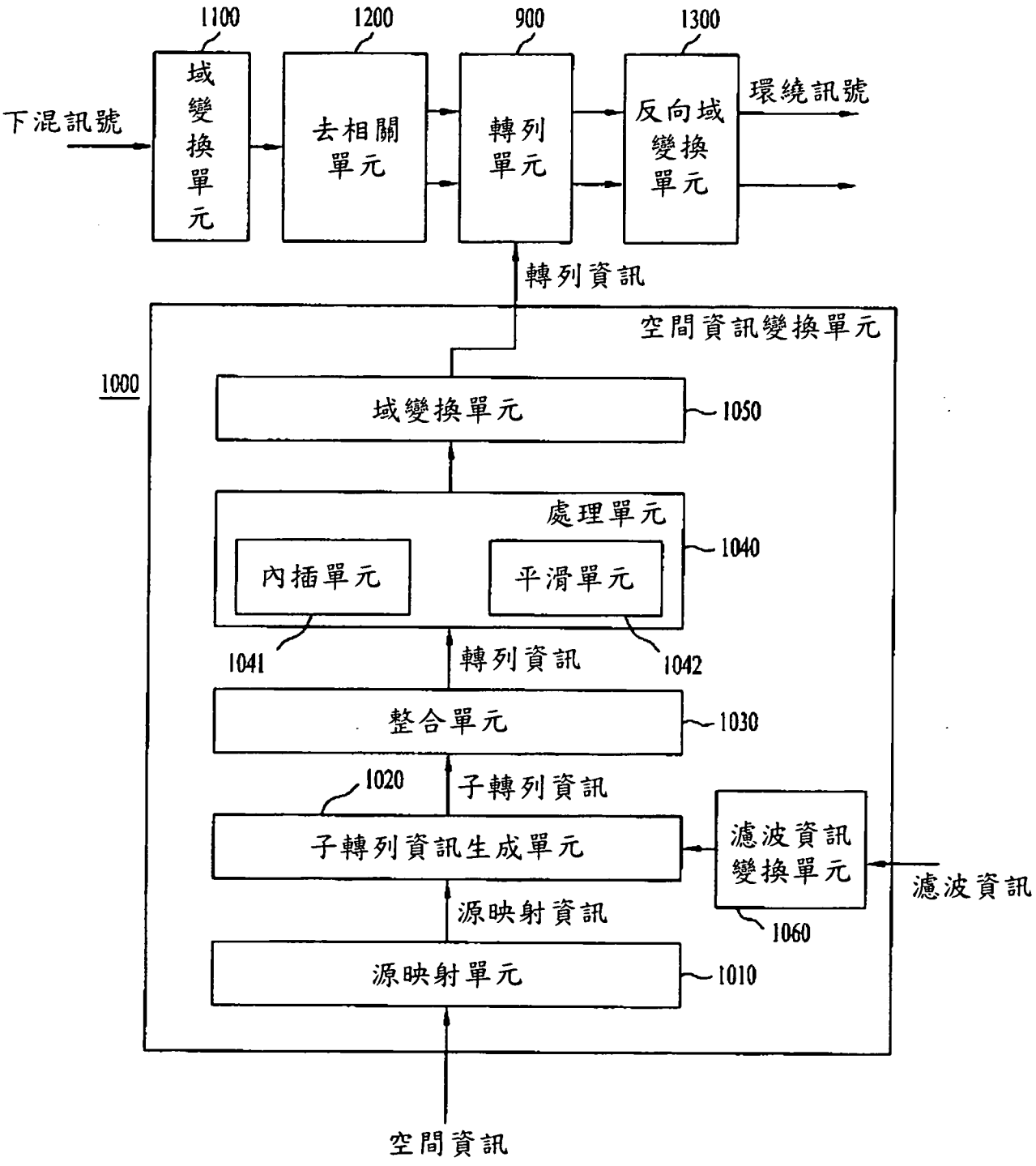
10 20



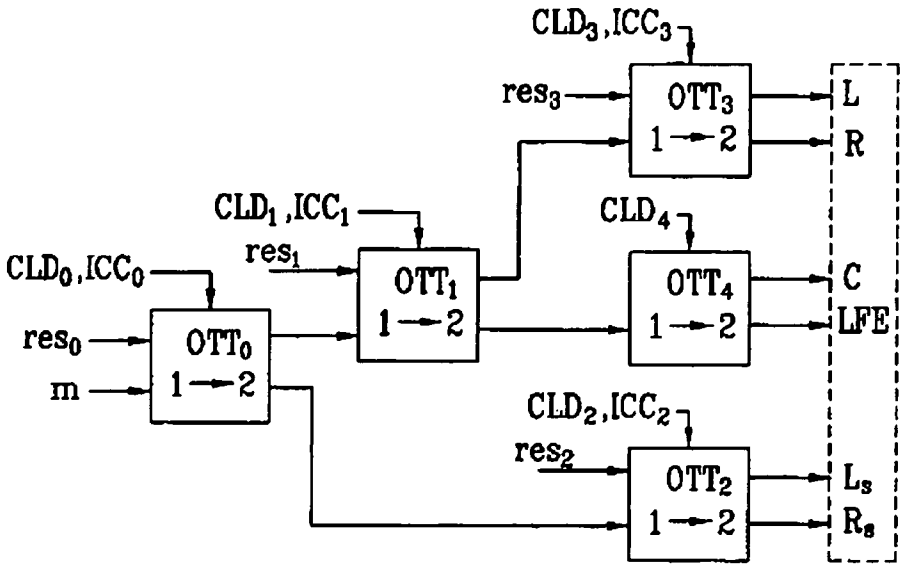
第1圖



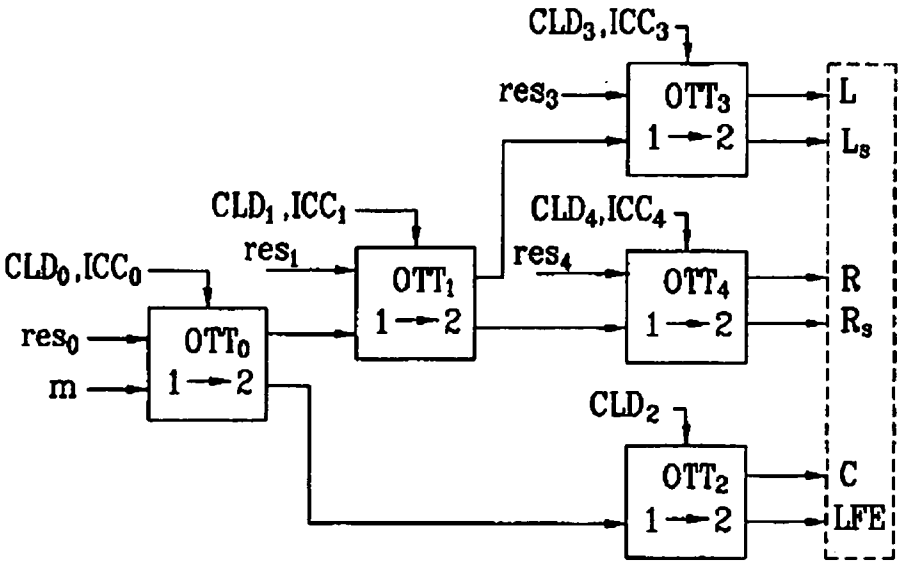
第2圖



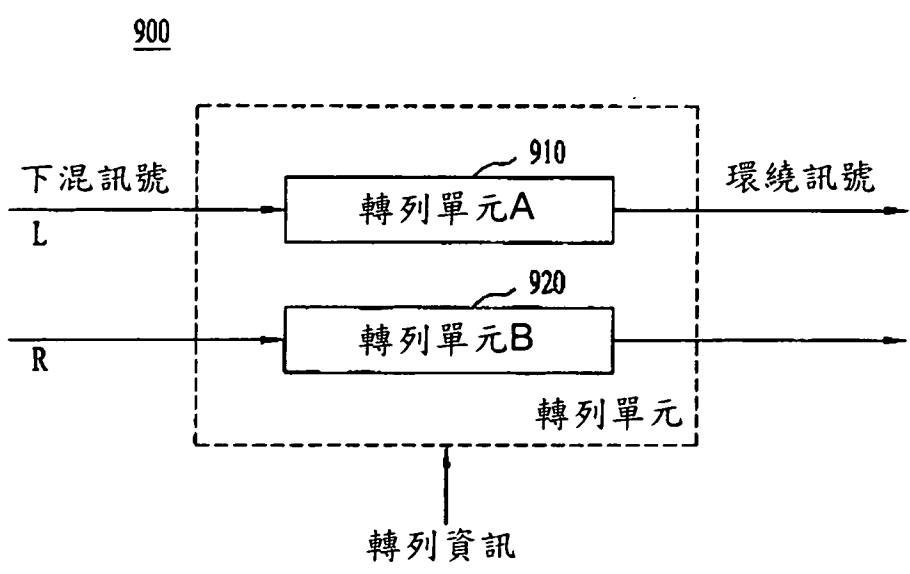
第3圖



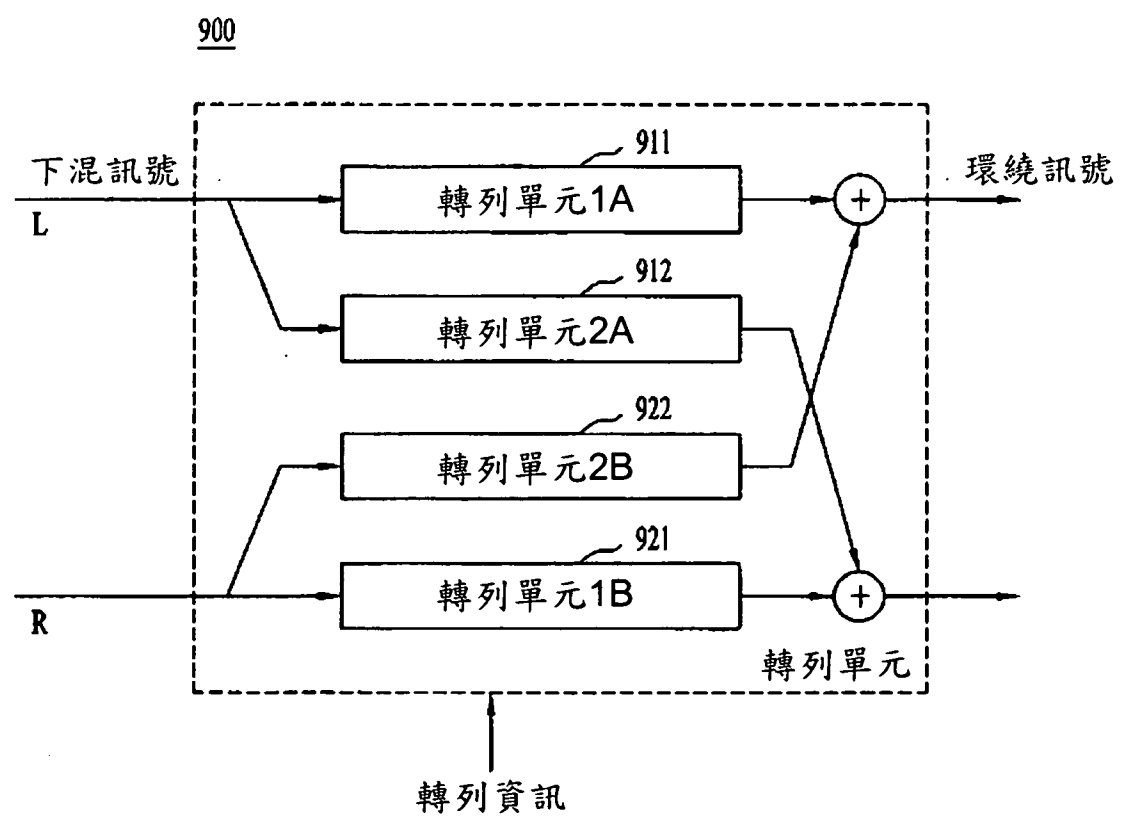
第4圖



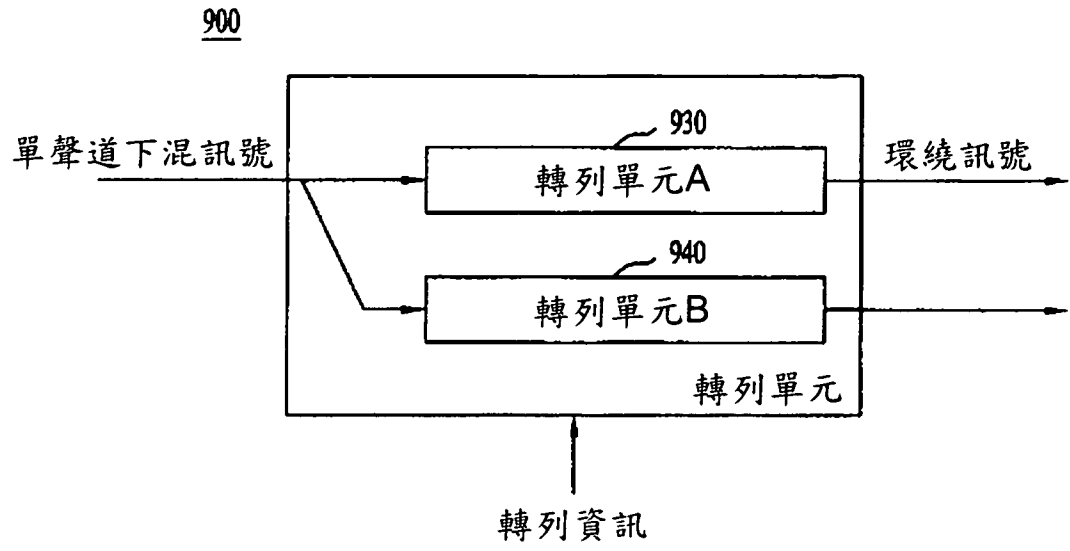
第5圖



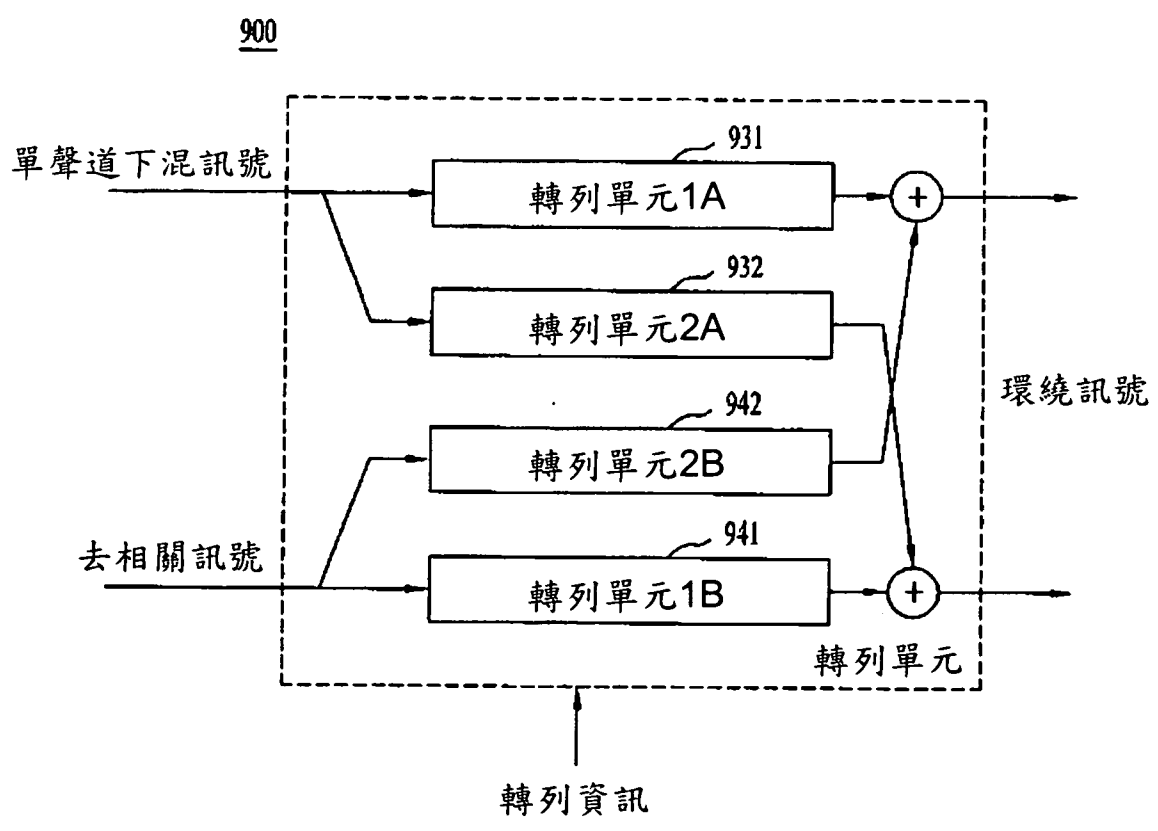
第6圖



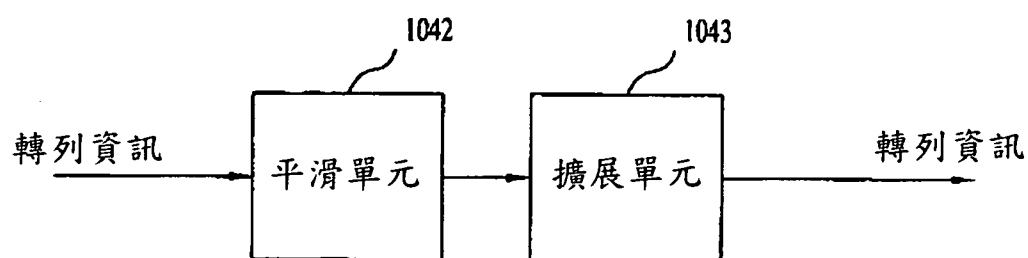
第7圖



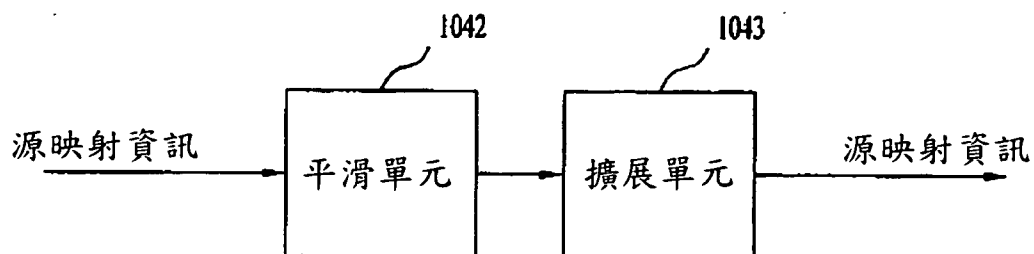
第8圖



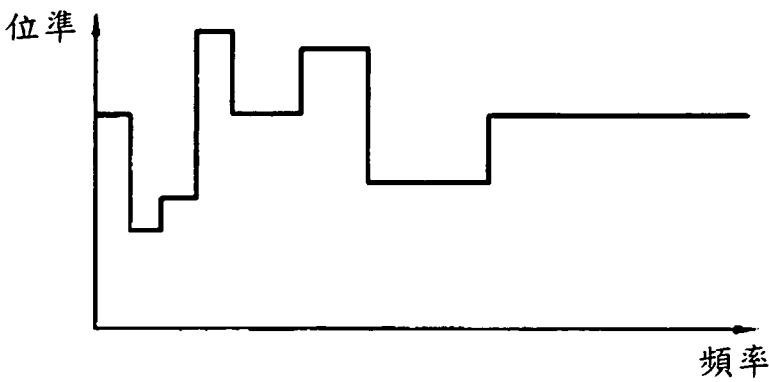
第9圖



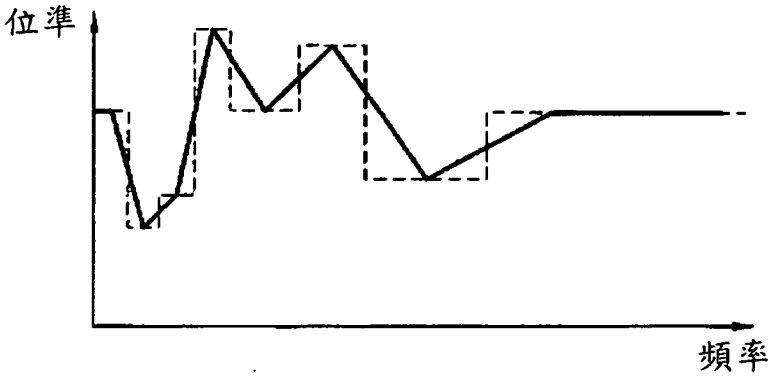
第10圖



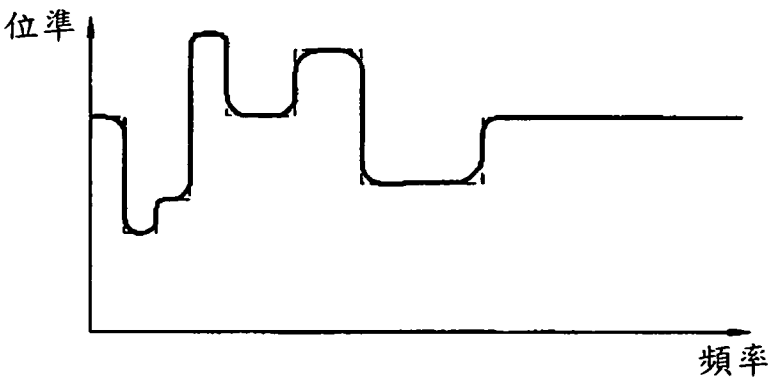
第11圖



第12圖



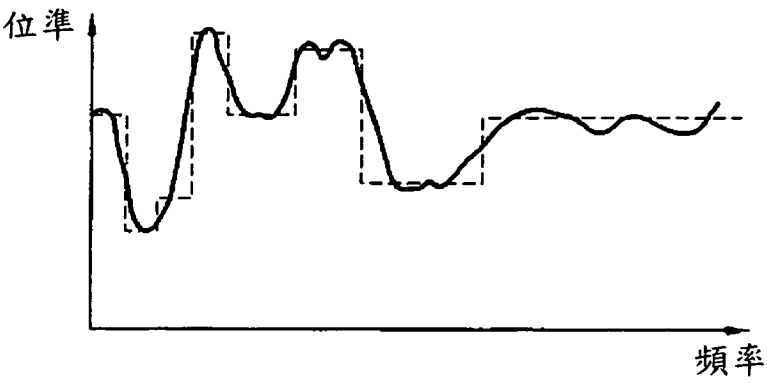
第13圖



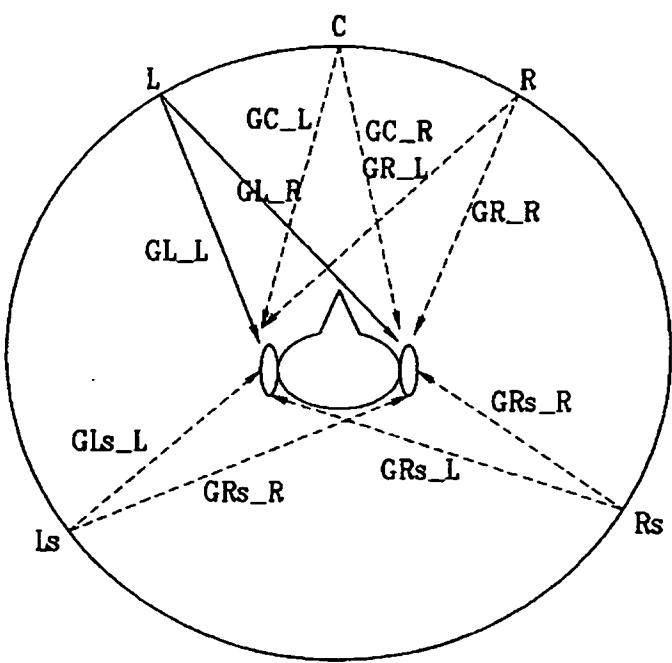
第14圖



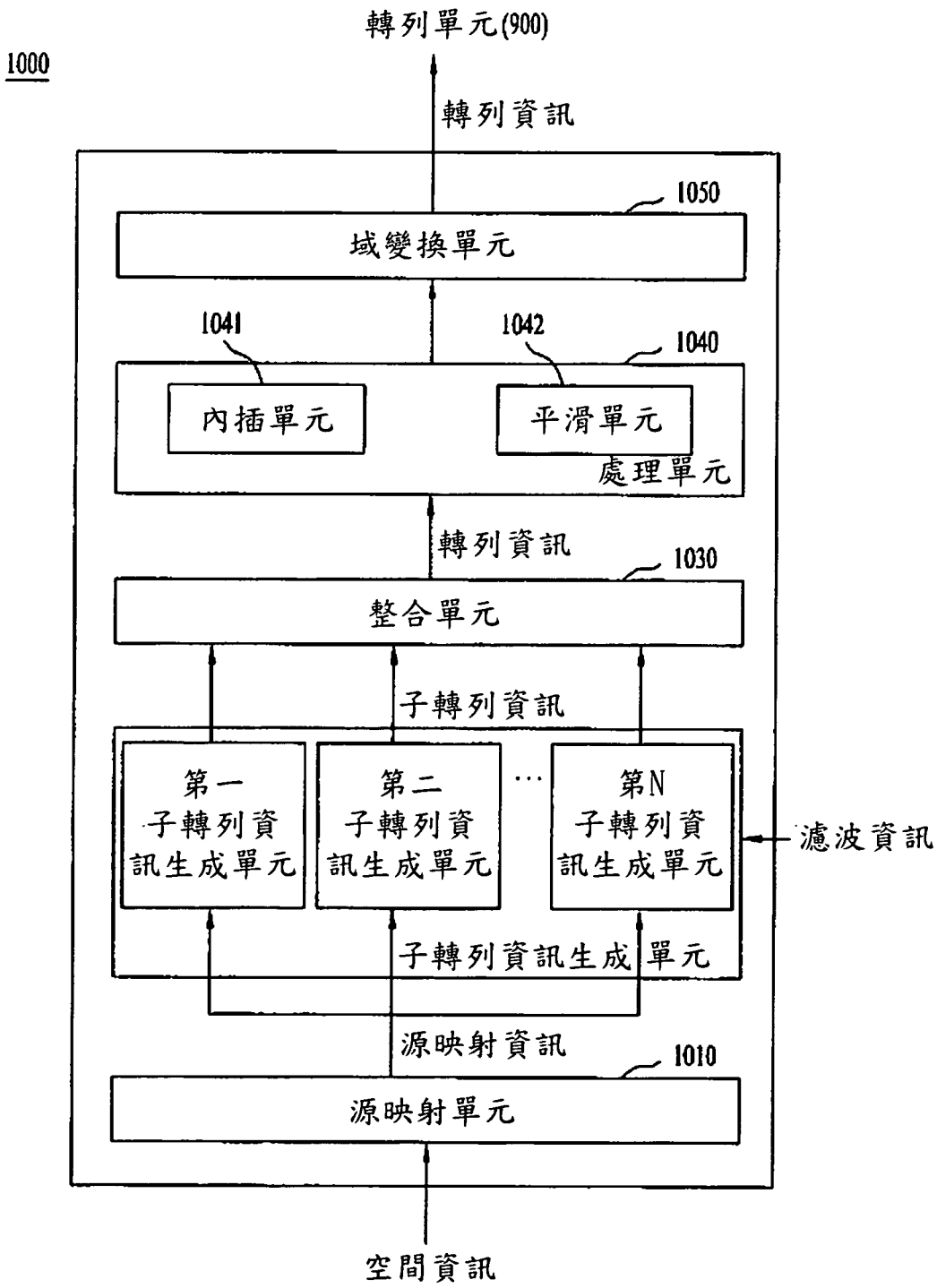
第15圖



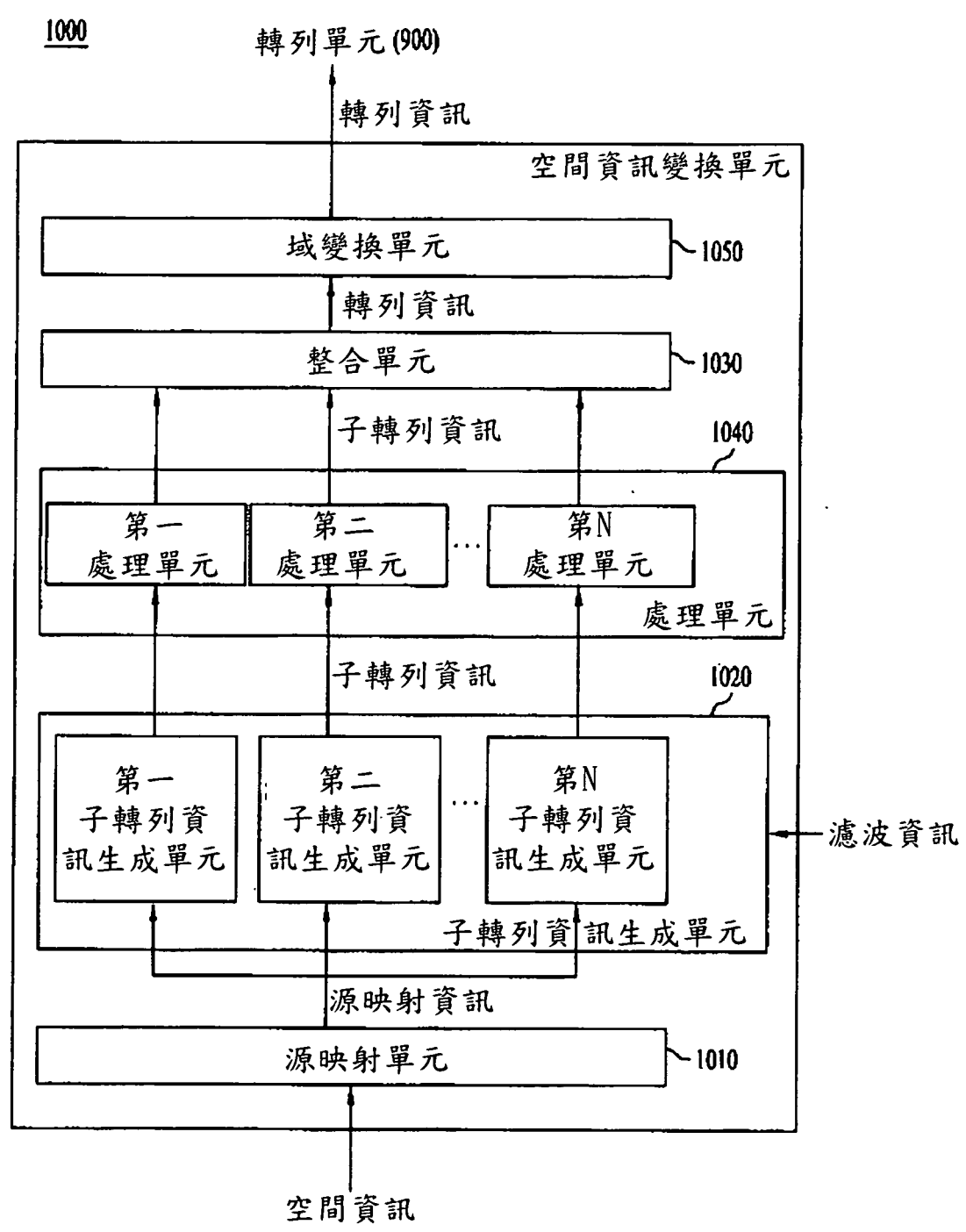
第16圖



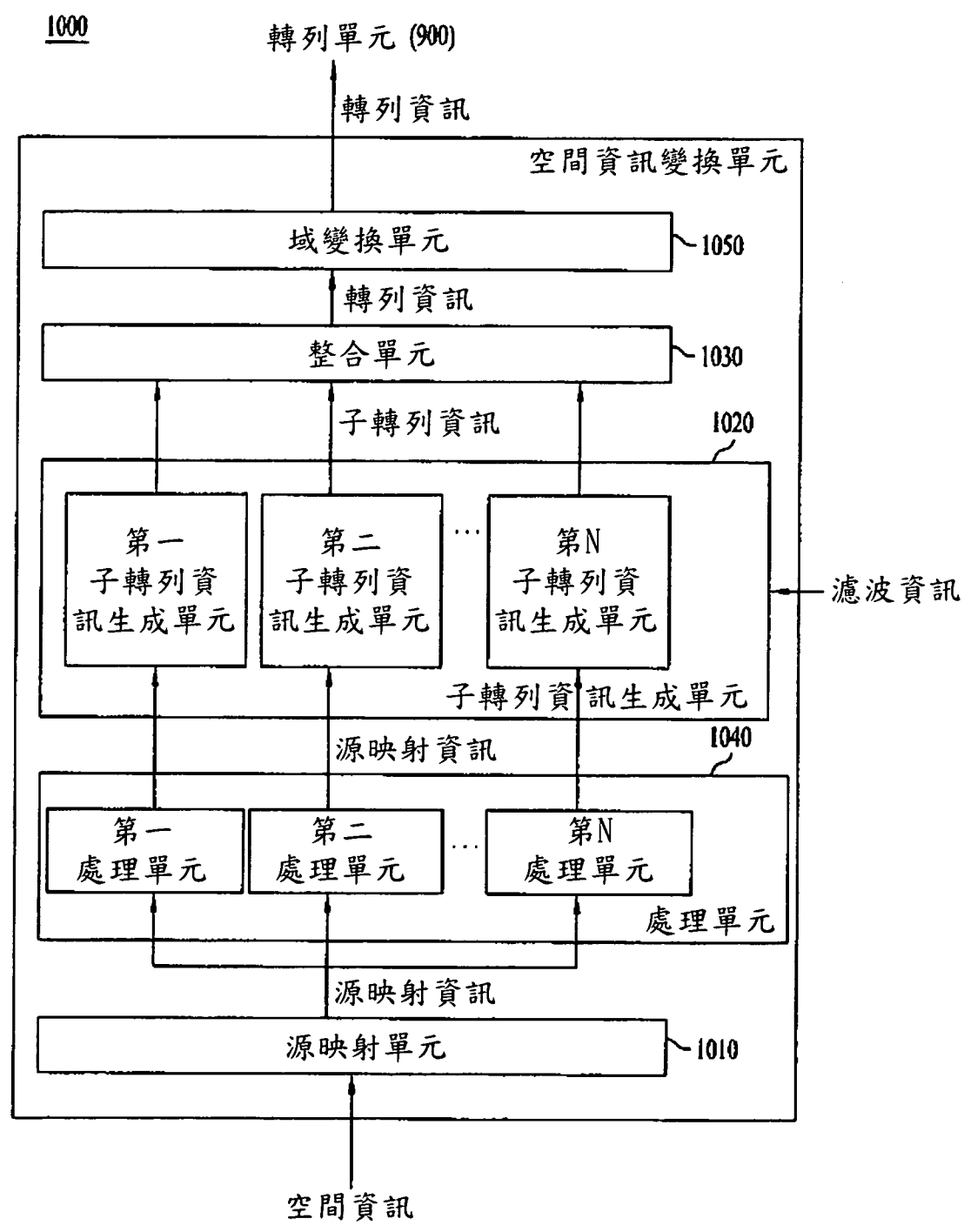
第17圖



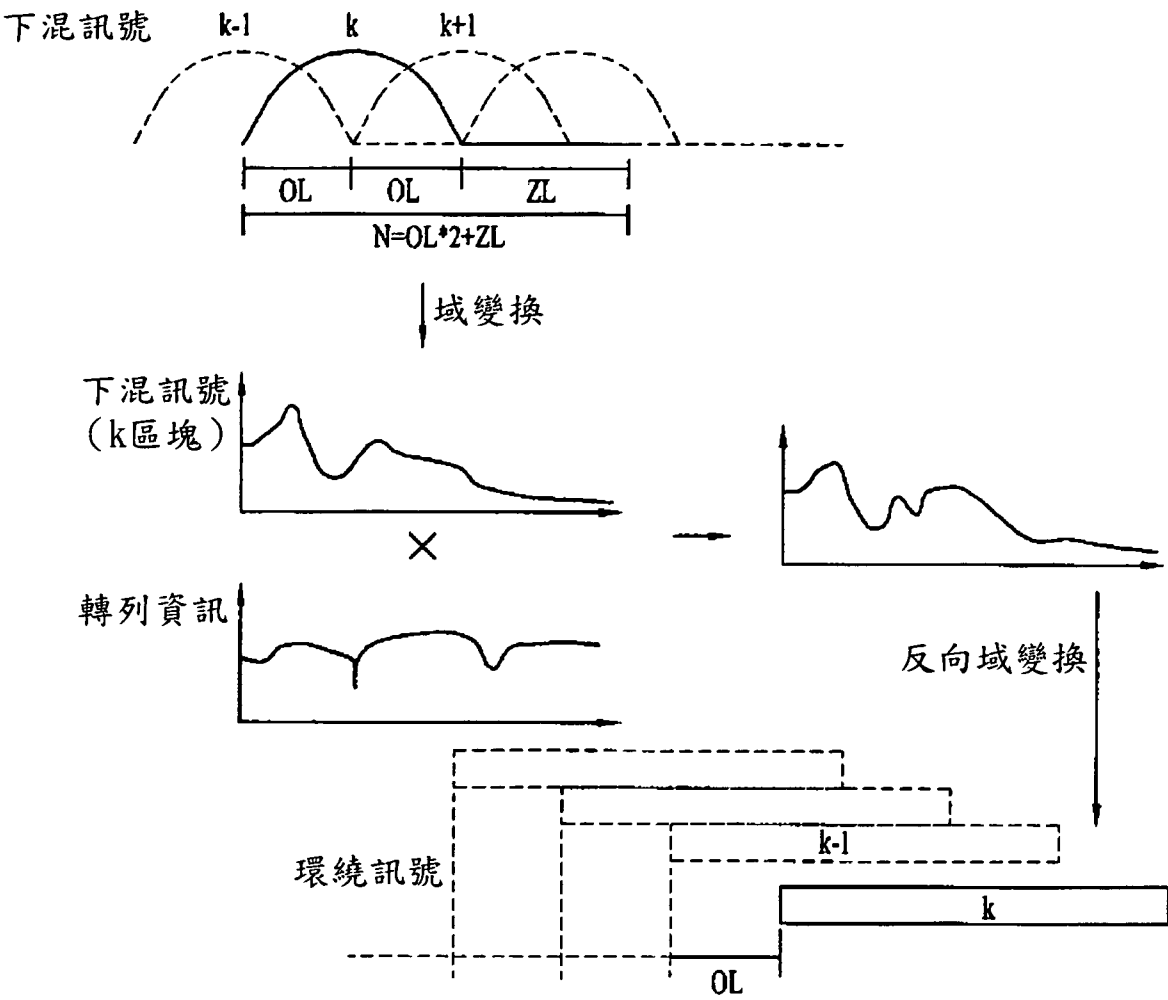
第18圖



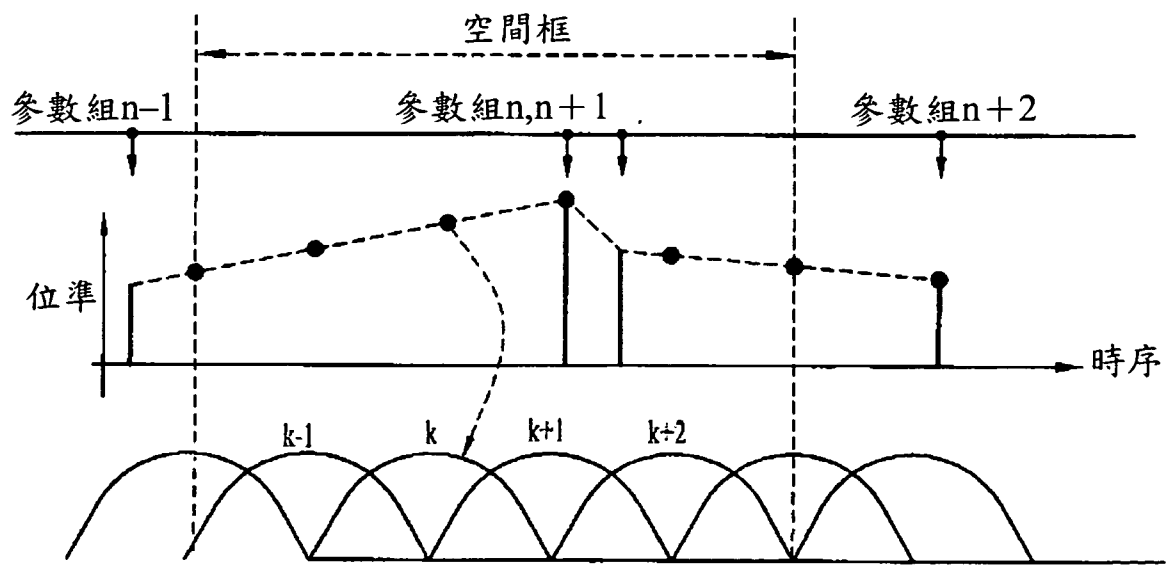
第19圖



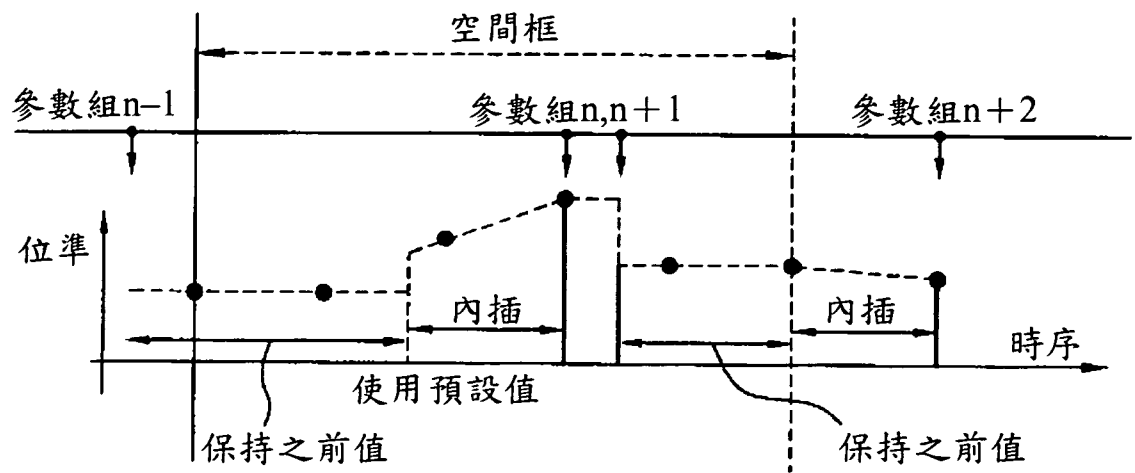
第20圖



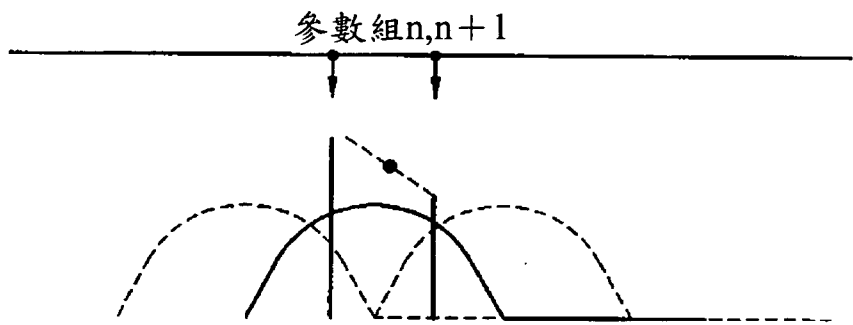
第21圖



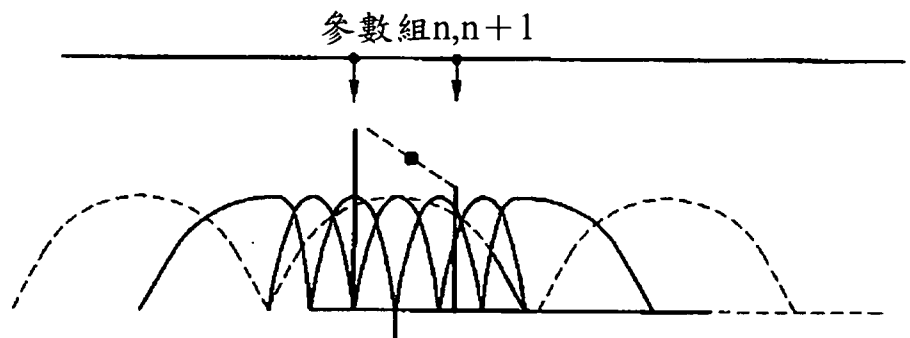
第22圖



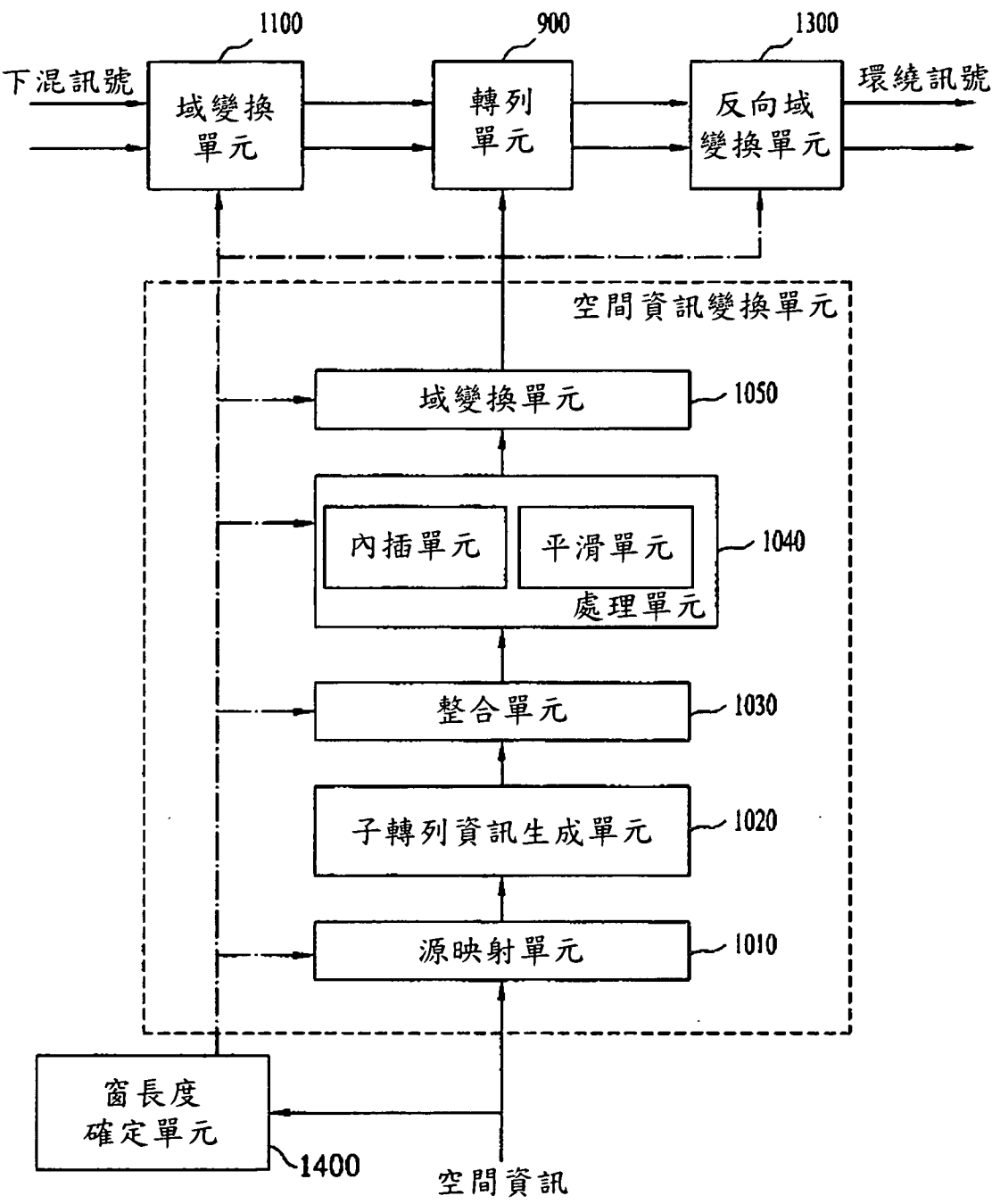
第23圖



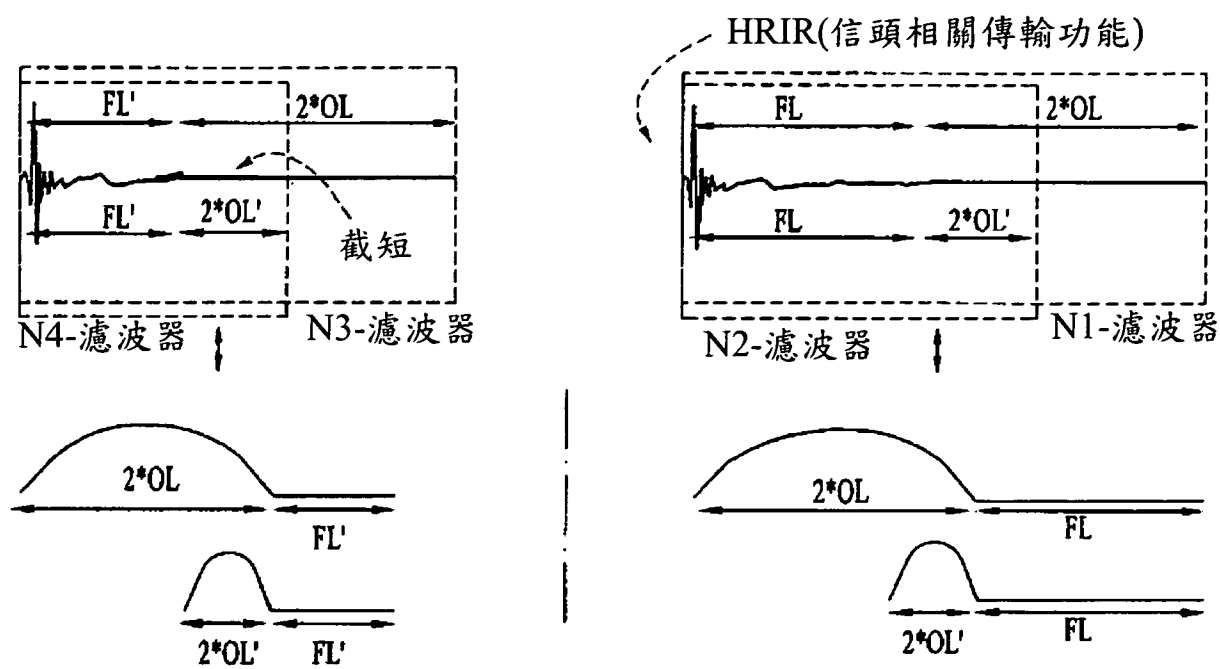
第24A圖



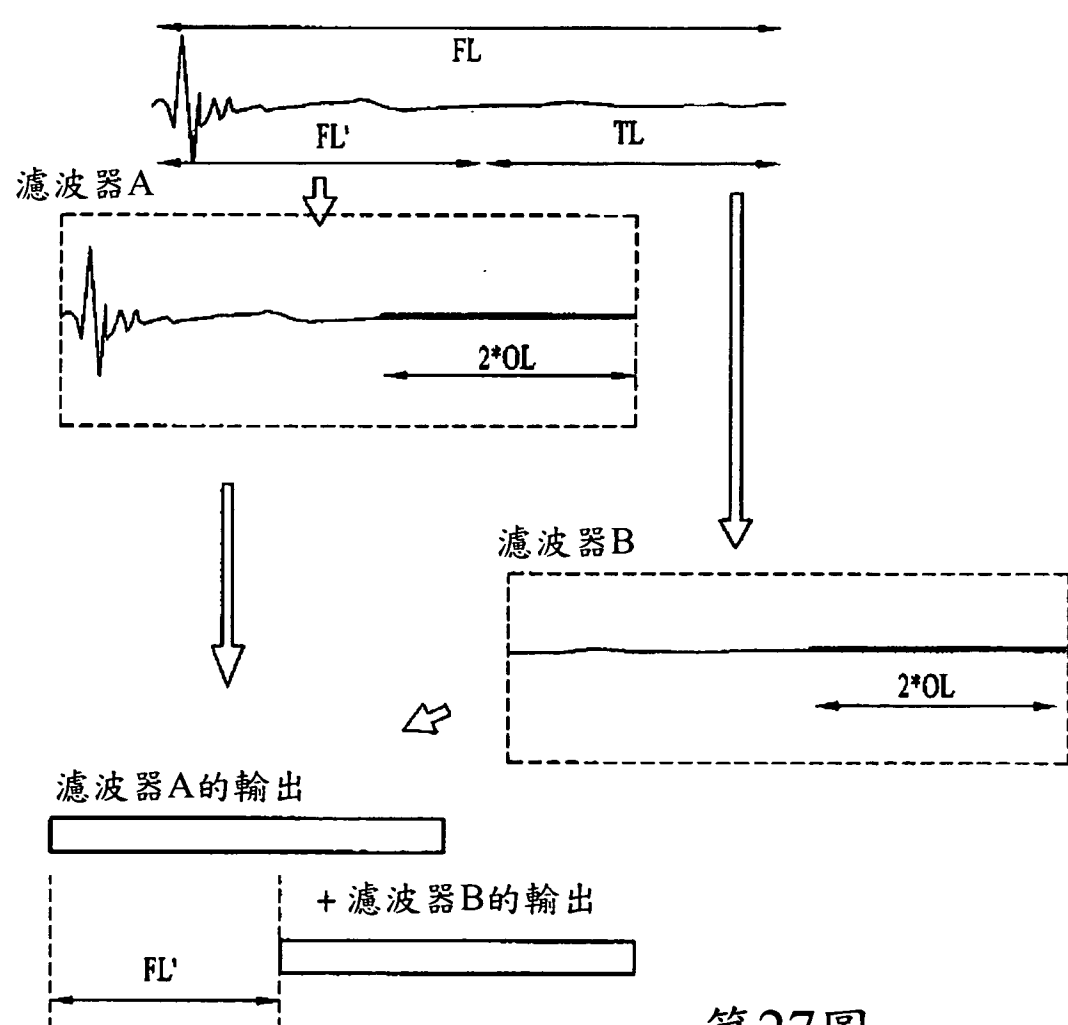
第24B圖



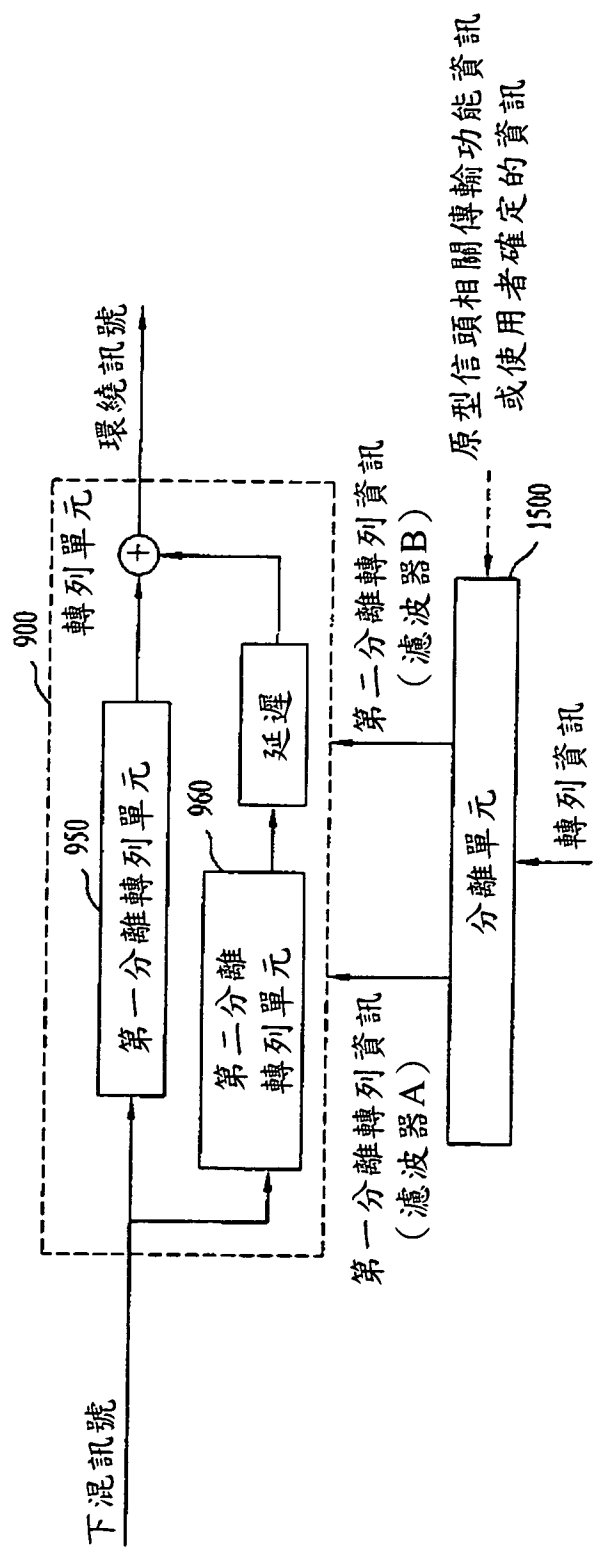
第25圖



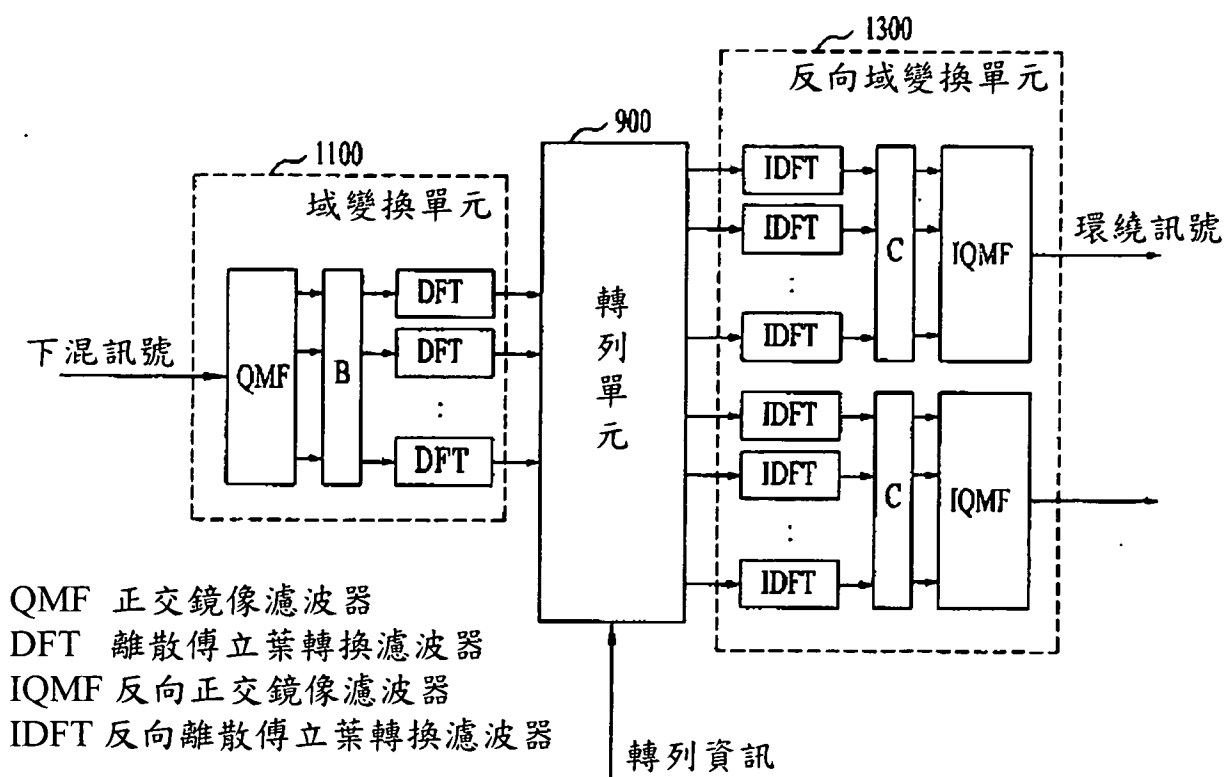
第26圖



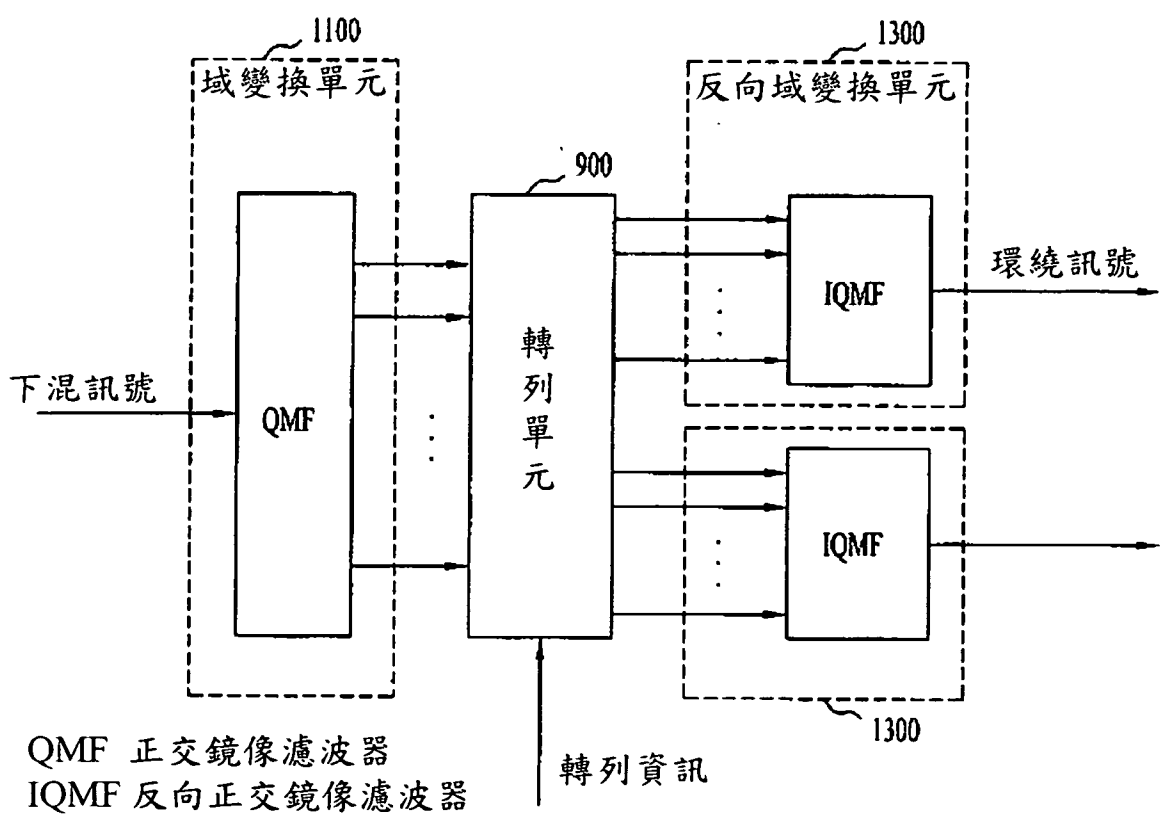
第27圖



第28圖



第30圖



第31圖