

發明專利說明書

公告本

(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：96102411

※ 申請日期：96.1.19

※IPC 分類：H04S 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

媒體訊號之處理方法及其裝置

METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING A MEDIA SIGNAL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商.LG 電子股份有限公司/LG ELECTRONICS INC.

代表人：(中文/英文)

金雙秀/KIM, SSANG SU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國 漢城特別市 永登浦區 汝矣島洞 20 番地

20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Seoul, Korea

國 籍：(中文/英文) 南韓/KR

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

吳賢午 / OH, HYEN O

房熙錫 / PANG, HEE SUK

金東秀 / KIM, DONG SOO

林宰顯 / LIM, JAE HYUN

鄭亮源 / JUNG, YANG WON

國 籍：(中文/英文)

南韓 / KR

南韓 / KR

南韓 / KR

南韓 / KR

南韓 / KR

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】

1. 美國、2006/1/19、60/759,980
2. 美國、2006/2/27、60/776,724
3. 美國、2006/3/7、60/779,441
4. 美國、2006/3/7、60/779,417
5. 美國、2006/3/7、60/779,442
6. 美國、2006/3/30、60/787,172
7. 美國、2006/3/31、60/787,516

☒ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種媒體訊號之處理裝置及其方法，尤其係關於一種使用媒體訊號之空間資訊產生環繞訊號之裝置及其方法。

【先前技術】

多種裝置及方法已經廣泛地被用於使用空間資訊為多通道訊號與降混訊號產生多通道媒體訊號，其中透過降混多通道媒體訊號為單音或者立體聲訊號而產生降混訊號。

然而，上述方法及裝置無法用在不適合產生多通道訊號的環境中。例如，無法用於只能產生立體聲訊號的裝置中。換言之，在無法透過使用多通道之空間資訊產生多通道訊號的環境中，不存在用於產生具有多通道特徵之環繞訊號的方法或裝置。

在僅僅能夠產生單音或者立體聲訊號的裝置中，因為不存在能夠產生環繞訊號的方法或裝置，所以難以有效地處理媒體訊號。

【發明內容】

因此，本發明的主要目的在於提供一種媒體訊號之處理裝置及其方法，藉以避免習知技術之限制及缺點所產生的一或多個問題。

本發明之目的在於提供一種媒體訊號處理裝置及其方法，可使用媒體訊號之空間資訊轉換媒體訊號為環繞訊號。

本發明的其他特徵和優點將在如下的說明書中部分地加以闡

述，並且本發明的其他特徵和優點對於本領域的普通技術人員來說，可以透過本發明如下的說明得以部分地理解或者可以從本發明的實踐中得出。本發明的目的和其它優點可以透過本發明所記載的說明書和申請專利範圍中特別指明的結構並結合圖式部份，得以實現和獲得。

為了獲得本發明的這些目的和其他特徵，本發明的一種訊號處理方法包括：使用多重來源之間的空間資訊指示特徵，產生對應於多重來源之各源的源映射資訊；應用產生環繞效果的濾波資訊至各源的源映射資訊，以產生子轉列資訊；整合至少一子轉列資訊產生轉列資訊，以產生環繞訊號；以及應用轉列資訊至降混多重來源而產生的降混訊號，以產生環繞訊號。

為了進一步獲得本發明的這些以及其他優點，本發明之一種訊號之處理裝置包含：源映射單元，使用多重來源之間的空間資訊指示特徵，產生對應於多重來源之各源的源映射資訊；子轉列資訊產生單元，應用具有環繞效果的濾波資訊至各源的源映射資訊，產生子轉列資訊；整合單元，整合至少一子轉列資訊，產生用於產生環繞訊號的轉列資訊；以及轉列單元，應用轉列資訊至降混多重來源而產生的降混訊號，以產生環繞訊號。

可以理解的是，如上所述的本發明之概括說明和隨後所述的本發明之詳細說明均是具有代表性和解釋性的說明，並且是為了進一步揭示本發明之申請專利範圍。

本發明之訊號處理裝置及其方法使得解碼器產生的訊號在無法恢復多通道訊號的環境中具有環繞效果，解碼器接收的位元流包含降混多通道訊號產生的降混訊號以及多通道訊號的空間資訊。

【實施方式】

現在結合附圖之實例對本發明的較佳實施例作詳細說明。

「第 1 圖」所示係為本發明實施例之音頻訊號編碼裝置以及音頻訊號解碼裝置之方塊圖。

請參考「第 1 圖」，編碼裝置 10 包含降混單元 100、空間資訊產生單元 200、降混訊號編碼單元 300、空間資訊編碼單元 400 以及多工單元 500。

如果多重來源 ($X_1, X_2, \dots, X_n$) 之音頻訊號被輸入降混單元 100，降混單元 100 則降混輸入訊號為降混訊號。此實例中，降混訊號包含單音、立體聲以及多重來源之音頻訊號。

源包含通道，為了方便起見，以下描述中稱為通道。本說明書中，單音或者立體聲降混訊號均作為參考。本發明並非限制於單音或者立體聲降混訊號。

編碼裝置 10 能夠選擇性地使用外部環境直接提供的任意降混訊號。

空間資訊產生單元 200 產生多通道音頻訊號之空間資訊。空間資訊可被產生於降混製程期間。產生的降混訊號以及空間資訊

被降混訊號編碼單元 300 與空間資訊編碼單元 400 各自被編碼，然後被傳送至多工單元 500。

本發明中，“空間資訊”係為解碼裝置升混降混訊號時產生多通道訊號所需要的資訊，其中降混訊號由編碼裝置透過降混多通道訊號而產生，並且被傳送至解碼裝置。空間資訊包含空間參數。空間參數包含指示通道間的能量差的通道位準差值（channel level difference；CLD）、指示通道之間的相關性的通道間同調（inter-channel coherences；ICC）、用於從兩個通道產生三個通道的通道預測係數（channel prediction coefficients；CPC）等等。

本發明中，“降混訊號編碼單元”或者“降混訊號解碼單元”表示編碼解碼器，編碼或者解碼音頻訊號而非空間資訊。本說明書中，降混音頻訊號視為音頻訊號而非空間資訊的例子。並且，降混訊號編碼或者解碼單元可包含 MP3、AC-3、資料傳輸系統（DTS）或者先進音頻編碼（AAC）。此外，降混訊號編碼或者解碼單元可包含未來以及之前開發的編碼解碼器。

多工單元 500 透過多路複用降混訊號以及空間資訊而產生位元流，然後傳輸產生的位元流至解碼裝置 20。此外，位元流的結構如以下的「第 2 圖」所示。

解碼裝置 20 包含解多工單元 600、降混訊號解碼單元 700、空間資訊解碼單元 800、轉列單元 900 以及空間資訊轉換單元 1000。

解多工單元 600 接收位元流，然後從位元流中分離經過編碼的降混訊號以及經過編碼的空間資訊。接下來，降混訊號解碼單元 700 解碼經過編碼的降混訊號，而空間資訊解碼單元 800 解碼經過編碼的空間資訊。

空間資訊轉換單元 1000 使用經過解碼的空間資訊以及濾波資訊產生可被應用至降混訊號的轉列資訊。這個例子中，轉列資訊被應用至降混訊號以產生環繞訊號。

例如，用以下方式產生環繞訊號。首先，透過編碼裝置 10 從多通道音頻訊號中產生降混訊號，這個製程包含使用一至二（one-to-two, OTT）或者三至三（three-to-three; TTT）箱的若干步驟。這個例子中，空間資訊可被產生於各步驟中。空間資訊被傳送至解碼裝置 20。然後，解碼裝置 20 轉換空間資訊並且轉列經過轉換的空間資訊與降混訊號，從而產生環繞訊號。本發明係關於一種轉列方法，包含為各升混步驟擷取空間資訊以及使用擷取的空間資訊完成轉列等步驟，以取代升混降混訊號而產生多通道訊號。例如，頭部相關轉移函數（head-related transfer functions; HRTF）濾波器可用於轉列方法中。

這個例子中，空間資訊係為可應用至混合域的值。所以，轉列可依照域而被分類為以下類型。

第一類型係為轉列被執行於混合域上，降混訊號通過混合的濾波器組。這個例子中，沒有必要為空間資訊轉換域。

第二類型係為轉列被執行於時域之上。這個例子中，第二類型在時域上使用以下方法，頭部相關轉移函數濾波器被作為有限反向響應（Finite Inverse Response；FIR）與無限反向響應（Infinite Inverse Response；IIR）的模型。所以，需要空間資訊至時域的濾波器係數的轉換程序。

第三類型係為轉列執行於不同的頻域之上。例如，轉列執行於離散傅立葉轉換（Discrete Fourier Transform；DFT）域上。這個例子中，轉換空間資訊至對應域的程序是必要的。尤其地，第三種類型能夠實現快速作業，用頻域上的作業替代時域上的濾波。

本發明中，濾波器資訊係為濾波器處理音頻訊號所需要的資訊，並且包含提供給特定濾波器的濾波器係數。濾波器資訊的例子解釋如下。首先，原型濾波器資訊係為特定濾波器的初始濾波器資訊，可表示為 GL_L 或者類似方式。經過轉換的濾波器資訊表示原型濾波器資訊被轉換之後的濾波器係數，可表示為 GL_L' 或者類似方式。子轉列資訊表示空間化原型濾波器資訊以用於產生環繞訊號的濾波器資訊，可表示為 FL_L1 或者類似方式。轉列資訊表示執行轉列所需要的濾波器資訊，可表示為 HL_L 或者類似方式。內插式／平滑式轉列資訊表示內插／平滑轉列資訊所產生的濾波器資訊，可表示為 HL_L' 或者類似方式。本發明之說明書中，上述濾波器資訊係作為參考。本發明並非限制於濾波器資訊的名稱。尤其地，頭部相關轉移函數作為濾波器資訊之例子。

但是，本發明並非限制於頭部相關轉移函數。

轉列單元 900 接收經過解碼的降混訊號以及轉列資訊，然後使用經過解碼的降混訊號以及轉列資訊產生環繞訊號。環繞訊號可為僅僅能夠產生立體聲訊號的音頻系統提供環繞效果。此外，本發明也可應用至僅僅能夠產生立體聲訊號的音頻系統及多種系統。

「第 2 圖」係為本發明實施例之音頻訊號之位元流之結構圖，其中位元流包含經過編碼的降混訊號以及經過編碼的空間資訊。

請參考「第 2 圖」，1—框的音頻酬載包含降混訊號域以及附加資料域。經過編碼的空間資訊可被儲存於附加資料域中。例如，如果音頻酬載為每秒 48000—128000 位元，則空間資訊的範圍可為每秒 5000—32000 位元。但是，並非限制音頻酬載與空間資訊的範圍。

「第 3 圖」係為本發明實施例之空間資訊轉換單元之詳細方塊圖。

請參考「第 3 圖」，空間資訊轉換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊產生單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 以及域轉換單元 1050。

源映射單元 1010 使用空間資訊透過執行源映射產生對應於音頻訊號之各源之源映射資訊。這個例子中，源映射資訊係為使用空間資訊等產生的各源資訊，對應於音頻訊號的各源。源包含通

道，這個例子中，並且產生對應於各通道的源映射資訊。源映射資訊可表示為係數。下面結合「第 4 圖」以及「第 5 圖」詳細解釋源映射程序。

子轉列資訊產生單元 1020 使用源映射資訊以及濾波器資訊產生對應於各源的子轉列資訊。例如，如果轉列單元 900 係為頭部相關轉移函數濾波器，子轉列資訊產生單元 1020 能夠使用頭部相關轉移函數濾波器資訊產生子轉列資訊。

整合單元 1030 透過整合對應於降混訊號各源的子轉列資訊產生轉列資訊。使用空間資訊以及濾波器資訊產生轉列資訊，轉列資訊被應用至降混訊號以產生環繞訊號。轉列資訊包含濾波器係數類型。可省略整合以減少轉列程序的作業數量。接下來，轉列資訊可被傳送至處理單元 1040。

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

域轉換單元 1050 轉換轉列資訊的域為轉列單元 900 所使用的降混訊號的域。域轉換單元 1050 可被提供至包含「第 3 圖」所示位置在內之多處位置其中之一。所以，如果轉列資訊被產生於轉列單元 900 的相同域之上，則能夠省略域轉換單元 1050。然後，經過域轉換的轉列資訊被傳送至轉列單元 900。

空間資訊轉換單元 1000 可包含濾波器資訊轉換單元 1060。

「第 3 圖」中，濾波器資訊轉換單元 1060 被提供於空間資訊轉換

單元 1000 之內。或者，濾波器資訊轉換單元 1060 可被提供於空間資訊轉換單元 1000 之外部。濾波器資訊轉換單元 1060 轉換隨機濾波器資訊例如頭部相關轉移函數以適合產生子轉列資訊或者轉列資訊。濾波器資訊的轉換程序可包含以下步驟。

首先，包含可被應用的域的匹配步驟。如果濾波器資訊的域不匹配執行轉列的域，則需要域匹配步驟。例如，需要轉換時域頭部相關轉移函數至離散傅立葉轉換、正交鏡像濾波器或者混合域以產生轉列資訊。

其次，包含減少係數的步驟。這個例子中，很容易節省經過域轉換的頭部相關轉移函數以及應用經過域轉換的頭部相關轉移函數至空間資訊。例如，如果原型濾波器係數包含長抽頭數目的響應，則對應的係數需要儲存於對應於響應的記憶體中，5.1 通道的情況下對應的總長度為 10。這增加了記憶體的負載以及作業數目。為了避免此問題，可在域轉換過程中使用一種方法，減少儲存的濾波器係數，同時保持濾波器特性。例如，頭部相關轉移函數響應可被轉換為少數的參數值。這個例子中，參數產生程序以及參數值可依照應用的域而有所不同。

降混訊號在被轉列資訊所轉列之前通過域轉換單元 1110 與／或解並單元 1200。如果轉列資訊的域不同於降混訊號的域，則域轉換單元 1110 轉換降混訊號的域以匹配兩個域。

解並單元 1200 被應用於經過域轉換的降混訊號。和應用解並

器至轉列資訊的方法相比，這種方法的作業數量相對較高。但是，在產生轉列資訊的過程中，能夠防止出現失真。如果作業數量允許，解並單元 1200 可包含複數個彼此特徵不同的解並器。如果降混訊號為立體聲訊號，則可能不使用解並單元 1200。「第 3 圖」中，如果轉列程序中使用的訊號為頻域、混合域、正交鏡像濾波器或者離散傅立葉轉換域上的經過域轉換的單音降混訊號，即單音降混訊號，則解並器被用於對應的域上。本發明還包含時域上使用的解並器。這個例子中，域轉換單元 1100 前的單音降混訊號被直接地輸入解並單元 1200。第一級或者更高級的無限反向響應濾波器（或者有限反向響應濾波器）可如同解並器一樣使用。

接下來，轉列單元 900 使用降混訊號、經過解並的降混訊號以及轉列資訊產生環繞訊號。如果降混訊號為立體聲訊號，則可能不使用經過解並的降混訊號。以後將結合「第 6 圖」、「第 7 圖」、「第 8 圖」以及「第 9 圖」描述轉列程序的細節。

環繞訊號透過反向域轉換單元 1300 被轉換至時域，然後被輸出。因此，使用者能夠透過立體聲耳機或者類似裝置聽到包含多通道效果的聲音。

「第 4 圖」以及「第 5 圖」係為本發明實施例之源映射程序所用之通道配置之方塊圖。源映射程序係為使用空間資訊產生對應於音頻訊號之各源的源映射資訊的程序。如上所述，源包含通道，可產生對應於「第 4 圖」以及「第 5 圖」所示通道之源映射

資訊。源映射資訊的產生類型適合轉列程序。

例如，如果降混訊號為單音訊號，則能夠使用空間資訊例如 CLD1—CLD5、ICC1—ICC5 等產生源映射資訊。

源映射資訊的值可表示為 $D_L(=D_L)$ 、 $D_R(=D_R)$ 、 $D_C(=D_C)$ 、 $D_LFE(=D_{LFE})$ 、 $D_LS(=D_{LS})$ 、 $D_RS(=D_{RS})$ 等。這個例子中，依照對應於空間資訊的樹狀結構、待使用的空間資訊的範圍等，源映射資訊的產生程序可有所變化。本發明的說明書中，降混訊號舉例為單音訊號，但是並非用於限制本發明。

轉列單元 900 中輸出的左右通道輸出可如數學公式 1 所示。

【數學公式 1】

$$\begin{aligned} L_o &= L * GL_L' + C * GC_L' + R * GR_L' + L_s * GL_s_L' + R_s * GR_s_L' \\ R_o &= L * GL_R' + C * GC_R' + R * GR_R' + L_s * GL_s_R' + R_s * GR_s_R' \end{aligned}$$

這個例子中，算符「 $*$ 」表示離散傅立葉轉換域上的乘法，可由正交鏡像濾波器或者時域上的卷積替代。

本發明包含 L 、 C 、 R 、 L_s 以及 R_s 的產生方法，使用空間資訊藉由源映射資訊而產生或者使用空間資訊與濾波器資訊藉由源映射資訊而產生。例如，可僅僅使用空間資訊的 CLD 或者使用空間資訊的 CLD 與 ICC 產生源映射資訊。下面解釋僅僅使用 CLD 產生源映射資訊之方法。

如果樹狀結構如「第 4 圖」之結構所示，僅僅使用 CLD 獲得源映射資訊的第一方法可由數學公式 2 表示。

【數學公式 2】

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_L \\ D_R \\ D_C \\ D_{LFE} \\ D_{Ls} \\ D_{Rs} \end{bmatrix} m = \begin{bmatrix} c_{1.OTT3}c_{1.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{2.OTT3}c_{1.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{1.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{1.OTT2}c_{2.OTT0} \\ c_{2.OTT2}c_{2.OTT0} \end{bmatrix} m$$

這個例子中， $c_{1.OTT_x}^{l,m} = \sqrt{\frac{10 \frac{CLD_X^{l,m}}{10}}{1+10 \frac{CLD_X^{l,m}}{10}}}$ ， $c_{2.OTT_x}^{l,m} = \sqrt{\frac{1}{1+10 \frac{CLD_X^{l,m}}{10}}}$ 以及 'm' 表

示單音降混訊號。

如果樹狀結構如「第 5 圖」之結構所示，僅僅使用 CLD 獲得源映射資訊的第二方法可由數學公式 3 表示。

【數學公式 3】

$$\begin{bmatrix} L \\ Ls \\ R \\ Rs \\ C \\ LFE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_L \\ D_{Ls} \\ D_R \\ D_{Rs} \\ D_C \\ D_{LFE} \end{bmatrix} m = \begin{bmatrix} c_{1.OTT3}c_{1.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{2.OTT3}c_{1.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{1.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0} \\ c_{1.OTT2}c_{2.OTT0} \\ c_{2.OTT2}c_{2.OTT0} \end{bmatrix} m$$

如果僅僅使用 CLD 產生源映射資訊，則可能降低三維效果。所以，可使用 ICC 與／或解並器產生源映射資訊。並且，使用解並器的輸出訊號 dx(m)產生多通道訊號可表示為數學公式 4。

【數學公式 4】

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ Ls \\ Rs \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + B_{L0}d_0(m) + B_{L1}d_1(C_{L1}m) + B_{L3}d_3(C_{L3}m) \\ A_{R1}m + B_{R0}d_0(m) + B_{R1}d_1(C_{R1}m) + B_{R3}d_3(C_{R3}m) \\ A_{C1}m + B_{C0}d_0(m) + B_{C1}d_1(C_{C1}m) \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0}m \\ A_{LS1}m + B_{LS0}d_0(m) + B_{LS2}d_2(C_{LS2}m) \\ A_{RS1}m + B_{RS0}d_0(m) + B_{RS2}d_2(C_{RS2}m) \end{bmatrix}$$

這個例子中，'A'、'B' 以及 'C' 係為可由 CLD 以及 ICC

表示的值。‘d0’、‘d1’、‘d2’以及‘d3’表示解並器。‘m’表示單音降混訊號。但是，這種方法不能產生源映射資訊例如 D_L、D_R 等。

因此，使用 CLD、ICC 與／或解並器為降混訊號產生源映射資訊的第一方法視 dx(m) (x=0、1、2) 作為獨立輸入。這個例子中，依照數學公式 5，‘dx’用於產生子轉列濾波器資訊。

【數學公式 5】

$$FL_L_M = d_L_M * GL_L' \text{ (單音輸入} \rightarrow \text{左輸出)}$$

$$FL_R_M = d_L_M * GL_R' \text{ (單音輸入} \rightarrow \text{右輸出)}$$

$$FL_L_D_x = d_L_D_x * GL_L' \text{ (D}_x \text{ 輸入} \rightarrow \text{左輸出)}$$

$$FL_R_D_x = d_L_D_x * GL_R' \text{ (D}_x \text{ 輸入} \rightarrow \text{右輸出)}$$

並且可使用數學公式 5 的結果依照數學公式 6 產生轉列資訊。

【數學公式 6】

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

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

$$HD_x_L = FL_L_D_x + FR_L_D_x + FC_L_D_x + FLS_L_D_x + FRS_L_D_x + FLFE_L_D_x$$

$$HD_x_R = FL_R_D_x + FR_R_D_x + FC_R_D_x + FLS_R_D_x + FRS_R_D_x + FLFE_R_D_x$$

以後解釋轉列資訊產生程序之細節。使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第一方法視 dx 輸出值即 $\hat{dx}(m)$ 為獨立輸入，可能增加作業數量。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第二方法採用應用於頻域上的解並器。這個例子中，源映射資訊可表示為數學公式 7。

【數學公式 7】

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ L_S \\ R_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + B_{L0}d_0m + B_{L1}d_1C_{L1}m + B_{L3}d_3C_{L3}m \\ A_{R1}m + B_{R0}d_0m + B_{R1}d_1C_{R1}m + B_{R3}d_3C_{R3}m \\ A_{C1}m + B_{C0}d_0m + B_{C1}d_1C_{C1}m \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0}m \\ A_{LS1}m + B_{LS0}d_0m + B_{LS2}d_2C_{LS2}m \\ A_{RS1}m + B_{RS0}d_0m + B_{RS2}d_2C_{RS2}m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1} + B_{L0}d_0 + B_{L1}d_1C_{L1} + B_{L3}d_3C_{L3} \\ A_{R1} + B_{R0}d_0 + B_{R1}d_1C_{R1} + B_{R3}d_3C_{R3} \\ A_{C1} + B_{C0}d_0 + B_{C1}d_1C_{C1} \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0} \\ A_{LS1} + B_{LS0}d_0 + B_{LS2}d_2C_{LS2} \\ A_{RS1} + B_{RS0}d_0 + B_{RS2}d_2C_{RS2} \end{bmatrix} m$$

這個例子中，透過應用解並器於頻域之上，可於應用解並器之前產生相同的源映射資訊例如 D_L 、 D_R 等。所以，可透過簡單的方式實現。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第三方法採用的解並器具有第二方法中的解並器的全通特徵。這個例子中，全通特徵表示大小固定僅僅具有相位變數。並且，本發明可使用具有全通特徵的解並器作為第一方法的解並器。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第四方法使用解並器而非使用第二方法中的 'd0'、'd1'、'd2' 以及 'd3' 為各自的通道（例如，L、R、C、L_S、R_S 等）完成解並。這個例子中，源映射資訊可如數學公式 8 所示。

【數學公式 8】

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ L_S \\ R_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1} + K_L d_L \\ A_{R1} + K_R d_R \\ A_{C1} + K_C d_C \\ c_{2.OTT4} c_{2.OTT1} c_{1.OTT0} \\ A_{LS1} + K_{L_S} d_{L_S} \\ A_{RS1} + K_{R_S} d_{R_S} \end{bmatrix} m$$

這個例子中，'k' 係為判定自 CLD 與 ICC 之值的解並訊號的能值（energy value）。'd_L'、'd_R'、'd_C'、'd_L_S' 以及 'd_R_S' 各自表示應用至通道的解並器。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第五方法令第四種方法中的 'd_L' 與 'd_R' 彼此對稱並且令第四種方法中的 'd_L_S' 與 'd_R_S' 彼此對稱，從而最大化解並效果。尤其地，假設 d_R=f(d_L) 並且 d_R_S=f(d_L_S)，則僅僅需要設計 d_L、d_C 以及 d_L_S。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第六方法係配置 'd_L' 與 'd_L_S' 以具有第五種方法的相關性。此外，'d_L' 與 'd_C' 也可具有相關性。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第七種方法係使用第三種方法的解並器，作為全通濾波器的串列或者巢套結

構。第七種方法中存在這樣的事實，即使全通濾波器被用作串列或者巢套結構，仍然維持全通的特性。如果使用全通濾波器作為串列或者巢套結構，則能夠獲得更多種類的相位響應。因此，解並效果可被最大化。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第八種方法係共同使用習知技術之解並器以及第二種方法之頻域解並器。這個例子中，多通道訊號可如數學公式 9 所示。

【數學公式 9】

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

這個例子中，濾波器係數產生程序使用第一種方法中所解釋的相同程序，除了「A」被改變為「A+Kd」。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第九種方法產生附加的解並值，如果使用習知技術的解並器，則應用頻域的解並器至習知技術的解並器的輸出。因此，能夠克服頻域解並器的限制，使用較少的作業數量產生源映射資訊。

使用 CLD、ICC 與／或解並器產生源映射資訊的第十種方法如數學公式 10 所示。

【數學公式 10】

$$\begin{bmatrix} L \\ R \\ C \\ LFE \\ L_S \\ R_S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{L1}m + K_L d_L(m) \\ A_{R1}m + K_R d_R(m) \\ A_{C1}m + K_C d_C(m) \\ c_{2.OTT4}c_{2.OTT1}c_{1.OTT0}m \\ A_{LS1}m + K_{L_S} d_{L_S}(m) \\ A_{RS2}m + K_{R_S} d_{R_S}(m) \end{bmatrix}$$

這個例子中， $\hat{d}_i(m)$ ($i=L, R, C, L_S, R_S$) 係為應用至通道 i 的解並器的輸出值。輸出值可被處理於時域、頻域、正交鏡像濾波器域、混合域等之上。如果輸出值被處理的域不同於當前的處理域，則可透過域轉換加以轉換。能夠為 d_L 、 d_R 、 d_C 、 d_{Ls} 以及 d_{Rs} 使用相同的 $\hat{d}$ 。這個例子中，數學公式 10 可表示為更加簡單的形式。

如果數學公式 10 被應用至數學公式 1，則數學公式 1 可表示為數學公式 11。

【數學公式 11】

$$\begin{aligned} L_O &= HM_L * m + HMD_L * d(m) \\ R_O &= HM_R * m + HMD_R * d(m) \end{aligned}$$

這個例子中，轉列資訊 HM_L 係為組合空間資訊與濾波器資訊所得到的值，從而與輸入 m 產生環繞訊號 L_O 。並且，轉列資訊 HM_R 係為組合空間資訊與濾波器資訊所得到的值，從而產生與輸入 m 環繞訊號 R_O 。此外， $\hat{d}(m)$ 係為轉移任意域上的解並器輸出值至當前域上的值所產生的解並器輸出值，或者被處理於當前域上所產生的解並器的輸出值。轉列資訊 HMD_L 的值表示解並器輸出值 $d(m)$ 的範圍，其中解並器輸出值 $d(m)$ 被增

加 Lo 以轉列 $d(m)$ ，並且轉列資訊 HMD_L 也為組合空間資訊與濾波器資訊所得到的值。轉列資訊 HMD_R 的值表示解並器輸出值 $d(m)$ 的範圍，其中解並器輸出值 $d(m)$ 被增加 Ro 以轉列 $d(m)$ 。

因此，為了完成單音降混訊號上的轉列程序，本發明提出一種產生環繞訊號的方法，轉列透過組合空間資訊與濾波器資訊（例如，頭部相關轉移函數濾波器係數）所產生的轉列資訊至降混訊號與解並降混訊號。完成轉列程序時無須考慮域。如果 $d(m)$ 被表示為 $d * m$ （乘法算符），且執行於頻域之上，數學公式 11 可表示為數學公式 12。

【數學公式 12】

$$\begin{aligned} \text{Lo} &= \text{HM_L} * m + \text{HMD_L} * d * m = \text{HMOVERALL_L} * m \\ \text{Ro} &= \text{HM_R} * m + \text{HMD_R} * d * m = \text{HMOVERALL_R} * m \end{aligned}$$

因此，如果於頻域上完成降混訊號的轉列程序，組合空間資訊、濾波器資訊以及解並器所得到的值適當地表示為乘法形式，則能夠最小化作業數量。

「第 6 圖」以及「第 7 圖」係為本發明實施例之用於立體聲降混訊號之轉列單元之詳細方塊圖。

請參考「第 6 圖」，轉列單元 900 包含轉列單元—A 910 以及轉列單元—B 920。

如果降混訊號為立體聲訊號，則空間資訊轉換單元 100 為降混訊號之左右通道產生轉列資訊。透過為降混訊號的左通道轉列

轉列資訊，轉列單元—A 910 產生環繞訊號至降混訊號的左通道。透過為降混訊號的右通道轉列轉列資訊，轉列單元—B 920 產生環繞訊號至降混訊號的右通道。通道的名稱僅僅是說明，並非用於限制本發明。

轉列資訊可包含被傳送至相同通道的轉列資訊以及被傳送至另一通道的轉列資訊。

例如，空間資訊轉換單元 1000 能夠為降混訊號的左通道產生轉列資訊 HL__L 以及 HL__R，以輸入轉列單元，其中轉列資訊 HL__L 被傳送至對應於相同通道的左輸出，轉列資訊 HL__R 被傳送至對應於另一通道的右輸出。並且，空間資訊轉換單元 1000 能夠為降混訊號的右通道產生轉列資訊 HR__R 以及 HR__L，以輸入轉列單元，其中轉列資訊 HR__R 被傳送至對應於相同通道的右輸出，轉列資訊 HR__L 被傳送至對應於另一通道的左輸出。

請參考「第 7 圖」，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 以及轉列單元—2B 922。

轉列單元 900 接收立體聲降混訊號以及來自空間資訊轉換單元 1000 的轉列資訊。接下來，透過轉列此轉列資訊至立體聲降混訊號，轉列單元 900 產生環繞訊號。

尤其地，轉列單元—1A 911 使用轉列資訊中被傳送至的相同通道的轉列資訊 HL__L 為降混訊號的左通道完成轉列。轉列單元—2A 912 使用轉列資訊中被傳送至另一通道的轉列資訊 HL__R 為

降混訊號的左通道完成轉列。轉列單元—1B 921 使用轉列資訊中被傳送至相同通道的轉列資訊 HR__R 為降混訊號的右通道完成轉列。轉列單元—2B 922 使用轉列資訊中被傳送至另一通道的轉列資訊 HR__L 為降混訊號的右通道完成轉列。

以下描述中，被傳送至另一通道的轉列資訊被稱為“交叉轉列資訊”。交叉轉列資訊 HL__R 或者 HR__L 被應用至相同的通道，然後透過加法器增加至另一通道。這個例子中，交叉轉列資訊 HL__R 與／或 HR__L 可為 0。如果交叉轉列資訊 HL__R 與／或 HR__L 為 0，則表示不再作用於對應的路徑。

「第 6 圖」或「第 7 圖」所示之環繞訊號之產生方法之例子解釋如下。

首先，如果降混訊號為立體聲訊號，定義為「x」的降混訊號、使用空間資訊產生的定義為「D」的源映射資訊、定義為「G」的原型濾波器資訊、定義為「p」的多通道訊號以及定義為「y」的環繞訊號可表示為數學公式 13 的矩陣。

【數學公式 13】

$$x = \begin{bmatrix} L \\ L_s \\ R \\ R_s \\ C \\ LFE \end{bmatrix}, p = \begin{bmatrix} D_L1 & D_L2 \\ D_Ls1 & D_Ls2 \\ D_R1 & D_R2 \\ D_Rs1 & D_Rs2 \\ D_C1 & D_C2 \\ D_LFE1 & D_LFE2 \end{bmatrix}, G = \begin{bmatrix} GL_L & GL_s_L & GR_L & GR_s_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GL_s_R & GR_R & GR_s_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} Lo \\ Ro \end{bmatrix}$$

這個例子中，如果上述值位於頻域之上，則可演化如下。

首先，數學公式 14 所示之多通道訊號 p 可被表示為使用空間資訊產生的源映射資訊 D 與降混訊號 x 之間的乘積。

【數學公式 14】

$$p = D \cdot x, \begin{bmatrix} L \\ L_s \\ R \\ R_s \\ C \\ LFE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{L1} & D_{L2} \\ D_{L_s1} & D_{L_s2} \\ D_{R1} & D_{R2} \\ D_{R_s1} & D_{R_s2} \\ D_{C1} & D_{C2} \\ D_{LFE1} & D_{LFE2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Li \\ Ri \end{bmatrix}$$

數學公式 15 所示之環繞訊號 y 可透過轉列原型濾波器資訊 G 至多通道訊號 p 而產生。

【數學公式 15】

$$y = G \cdot p$$

這個例子中，如果數學公式 14 被插入 p 中，則可產生數學公式 16。

【數學公式 16】

$$y = GDx$$

這個例子中，如果轉列資訊 H 被定義為 $H = GD$ ，則環繞訊號 y 和降混訊號 x 可具有數學公式 17 的關係。

【數學公式 17】

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

因此，透過處理濾波器資訊與源映射資訊之間的乘積產生轉列資訊 H 之後，轉列資訊 H 與降混訊號 x 相乘以產生環繞訊號 y 。

依照轉列資訊 H 的定義，轉列矩陣 H 可表示為數學公式 18。

【數學公式 18】

$$H = GD$$

$$= \begin{bmatrix} GL_L & GL_S_L & GR_L & GR_S_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GL_S_R & GR_R & GR_S_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D_L1 & D_L2 \\ D_Ls1 & D_Ls2 \\ D_R1 & D_R2 \\ D_Rs1 & D_Rs2 \\ D_C1 & D_C2 \\ D_LFE1 & D_LFE2 \end{bmatrix}$$

「第 8 圖」以及「第 9 圖」係為本發明實施例之用於單音降混訊號之轉列單元之詳細方塊圖。

請參考「第 8 圖」，轉列單元 900 包含轉列單元—A 930 以及轉列單元—B 940。

如果降混訊號為單音訊號，空間資訊轉換單元 1000 產生轉列資訊 HM__L 與 HM__R，其中轉列資訊 HM__L 被用於轉列單音訊號至左通道，轉列資訊 HM__R 被用於轉列單音訊號至右通道。

轉列單元—A 930 應用轉列資訊 HM__L 至單音降混訊號，以產生左通道的環繞訊號。轉列單元—B 940 應用轉列資訊 HM__R 至單音降混訊號，以產生右通道的環繞訊號。

圖式中的轉列單元 900 沒有使用解並器。但是，如果轉列單元—A 930 與轉列單元—B 940 各自使用數學公式 12 中定義的轉列資訊 Hmoverall__R 與 Hmoverall__L 完成轉列，則能夠各自得到應用解並器的輸出。

如果完成單音降混訊號的轉列之後想得到立體聲訊號而非環

繞訊號的輸出，則需要以下兩種方法。

第一種方法係不再使用用於獲得環繞效果的轉列資訊，而是使用用於得到立體聲輸出的值。這個例子中，僅僅修改「第 3 圖」所示之結構中的轉列資訊則能夠獲得立體聲訊號。

第二種方法係於解碼程序中使用降混訊號和空間資訊產生多通道訊號，僅僅完成相應步驟的解碼程序以得到特別的通道數，則能夠得到立體聲訊號。

請參考「第 9 圖」，轉列單元 900 對應於解並訊號表示為數學公式 11 的例子。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 以及轉列單元—2B 942。除了轉列單元 900 包含解並訊號所用的轉列單元 941 與 942 之外，轉列單元 900 類似於立體聲降混訊號所用的轉列單元。

立體聲降混訊號的例子中，兩條通道其中之一係為解並訊號。所以，無須使用附加的解並器，使用之前定義的四種轉列資訊 HL__L、HL__R 等則能夠完成轉列程序。尤其地，轉列單元—1A 931 應用轉列資訊 HM__L 至單音降混訊號，產生待傳送至相同通道的訊號。轉列單元—2A 932 應用轉列資訊 HM__R 至單音降混訊號，產生待傳送至另一通道的訊號。轉列單元—1B 941 應用轉列資訊 HMD__R 至解並訊號，產生待傳送至相同通道的訊號。轉列單元—2B 942 應用轉列資訊 HMD__L 至解並訊號，產生待傳送至另一通道的訊號。

如果降混訊號為單音訊號，定義為 x 的降混訊號、定義為 D 的源通道資訊、定義為 G 的原型濾波器資訊、定義為 p 的多通道訊號以及定義為 y 的環繞訊號可表示為數學公式 19 所示之矩陣。

【數學公式 19】

$$x = [Mi], p = \begin{bmatrix} L \\ L_s \\ R \\ R_s \\ C \\ LFE \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} D_L \\ D_L_s \\ D_R \\ D_R_s \\ D_C \\ D_LFE \end{bmatrix},$$

$$G = \begin{bmatrix} GL_L & GL_s_L & GR_L & GR_s_L & GC_L & GLFE_L \\ GL_R & GL_s_R & GR_R & GR_s_R & GC_R & GLFE_R \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} Lo \\ Ro \end{bmatrix}$$

這個例子中，矩陣之間的關係類似於降混訊號為立體聲訊號的情況。所以，省略其中的細節。

同時，請參考「第 4 圖」與「第 5 圖」所描述之源映射資訊，使用源映射資訊產生的轉列資訊於各頻帶、參數頻帶與／或傳輸時隙具有不同的數值。這個例子中，如果源映射資訊與／或轉列資訊的值在鄰接頻帶之間或者邊界時隙之間具有較大的差別，轉列程序則可能產生失真。為了避免失真，需要頻域與／或時域上的平滑程序。除了頻域平滑與／或時域上的平滑之外，也可使用轉列的另一平滑方法。此外，可使用特定增益乘以源映射資訊或者轉列資訊所產生的值。

「第 10 圖」以及「第 11 圖」係為本發明實施例之平滑單元以及擴展單元之方塊圖。

如「第 10 圖」以及「第 11 圖」所示，本發明之平滑方法可

被應用至轉列資訊與／或源映射資訊。但是，此平滑方法也可被應用至其他類型的資訊。以下描述頻域之上的平滑。但是，本發明也包含時域平滑以及頻域平滑。

請參考「第 10 圖」以及「第 11 圖」，平滑單元 1042 能夠完成轉列資訊與／或源映射資訊的平滑。下面，結合「第 18 圖」、「第 19 圖」以及「第 20 圖」描述發生平滑的位置之詳細例子。

平滑單元 1042 可配置有擴展單元 1043，轉列資訊與／或源映射資訊可於其中被擴展為更廣的範圍，例如濾波器頻帶、參數頻帶。尤其地，源映射資訊可被擴展至對應於濾波器資訊的頻率解析度（例如，濾波器頻帶），以被濾波器資訊（例如，頭部相關轉移函數濾波器係數）相乘。本發明之平滑可完成於擴展之前，或者與擴展一同完成。與擴展一同完成的平滑可使用「第 12 圖」、「第 13 圖」、「第 14 圖」、「第 15 圖」以及「第 16 圖」所示之方法其中之一。

「第 12 圖」係為解釋本發明實施例之第一平滑方法之圖形。

請參考「第 12 圖」，第一平滑方法使用的值與各參數頻帶中的空間資訊具有相同大小。這個例子中，使用適當的平滑函數能夠獲得平滑效果。

「第 13 圖」係為解釋本發明實施例之第二平滑方法之圖形。

請參考「第 13 圖」，第二平滑方法透過連接參數頻帶的代表位置獲得平滑效果。代表位置係位於各參數頻帶的右側中央，與

對數單位、巴克單位等成比例的中央位置、最低頻率值或者之前透過不同方法判定的位置。

「第 14 圖」係為解釋本發明實施例之第三平滑方法之圖形。

請參考「第 14 圖」，第三平滑方法以曲線或者直線地形式平滑地連接參數的邊界完成平滑。這個例子中，第三方法使用預設定的邊界平滑曲線或者透過第一級或者更高的無限反向響應濾波器或者有限反向響應濾波器完成低通濾波。

「第 15 圖」係為解釋本發明實施例之第四平滑方法之圖形。

請參考「第 15 圖」，第四平滑方法透過增加訊號例如隨機雜訊至空間資訊之等值線以獲得平滑效果。這個例子中，通道或者頻帶中不同的值可用作隨機雜訊。如果增加隨機雜訊於頻域之上，則能夠僅僅增加大小值，而相位值保持不變。第四平滑方法能夠獲得通道間的解並效果以及頻域上的平滑效果。

「第 16 圖」係為解釋本發明實施例之第五平滑方法之圖形。

請參考「第 16 圖」，第五平滑方法使用第二、第三以及第四平滑方法之組合。例如，連接各自參數頻帶的表示位置之後，增加隨機雜訊，然後應用低通濾波。期間可修改序列。第五平滑方法最小化頻域上的不連續點，可增強通道間的解並效果。

第一、第二、第三、第四以及第五平滑方法中，各通道的各自頻域上的空間資訊值（例如，CLD 值）的總功率應該統一為常數。為此，各通道完成平滑方法之後，應該完成功率率的歸一化。

例如，如果降混訊號為單音訊號，各自通道的水準值應該滿足數學公式 20 的關係。

【數學公式 20】

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

這個例子中， $pb=0$ —總參數頻帶數目 1， C 為任意常數。

「第 17 圖」係為解釋各通道之原型濾波資訊之示意圖。

請參考「第 17 圖」，對於轉列來說，通過 GL_L 濾波器的左通道源的訊號被發送至左輸出，而通過 GL_R 的訊號被發送至右輸出。

接下來，累加接收自各通道的所有訊號，從而產生左終輸出（例如， Lo ）以及右終輸出（例如， Ro ）。尤其地，轉列的左／右通道輸出可表示為數學公式 21。

【數學公式 21】

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

本發明中，使用空間資訊解碼降混訊號為多通道訊號產生 L 、 R 、 C 、 Ls 以及 Rs ，使用 L 、 R 、 C 、 Ls 以及 Rs 可產生轉列的左／右通道輸出。並且本發明能夠無須使用 L 、 R 、 C 、 Ls 以及 Rs 而產生轉列的左／右通道輸出，其中使用空間資訊與濾波器資訊產生轉列資訊。

以下結合「第 18 圖」、「第 19 圖」以及「第 20 圖」解釋使用

空間資訊產生轉列資訊之程序。

「第 18 圖」係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元 1000 中產生轉列資訊之第一方法之方塊圖。

請參考「第 18 圖」，如前所述，空間資訊轉換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊產生單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 以及域轉換單元 1050。空間資訊轉換單元 1000 具有「第 3 圖」所示之相同配置。

子轉列資訊產生單元 1020 包含至少一或多個子轉列資訊產生單元（第一子轉列資訊產生單元至第 N 子轉列資訊產生單元）。

子轉列資訊產生單元 1020 使用濾波器資訊與源映射資訊產生子轉列資訊。

例如，如果降混訊號為單音訊號，第一子轉列資訊產生單元能夠產生對應多通道之左通道之子轉列資訊。並且，子轉列資訊可使用源映射資訊 D_L 與轉換濾波器資訊 GL_L' 與 GL_R' 表示為數學公式 22。

【數學公式 22】

$$FL_L = D_L * GL_L' \quad (\text{單音輸入—左輸出通道之濾波器係數})$$

$$FL_R = D_L * GL_R' \quad (\text{單音輸入—右輸出通道之濾波器係數})$$

這個例子中， D_L 係為使用源映射單元 1010 中的空間資訊所產生的值。然而，產生 D_L 的程序可遵循樹狀結構。

第二子轉列資訊產生單元能夠產生對應於多通道之右通道之

子轉列資訊 FR_L 與 FR_R 。並且，第 N 子轉列資訊產生單元能夠產生對應於多通道之右環繞通道之子轉列資訊 FR_L 與 FR_R 。

如果降混訊號為立體聲訊號，第一子轉列資訊產生單元能夠產生對應於多通道之左通道之子轉列資訊。並且子轉列資訊可使用源映射資訊 D_L1 與 D_L2 表示為數學公式 23。

【數學公式 23】

$$FL_L1 = D_L1 * GL_L' \quad (\text{左輸入—左輸出通道之濾波器係數})$$

$$FL_L2 = D_L2 * GL_L' \quad (\text{右輸入—左輸出通道之濾波器係數})$$

$$FL_R1 = D_L1 * GL_R' \quad (\text{左輸入—右輸出通道之濾波器係數})$$

$$FL_R2 = D_L2 * GL_R' \quad (\text{右輸入—右輸出通道之濾波器係數})$$

數學公式 23 中， FL_R1 舉例解釋如下。

首先， FL_R1 中， $'L'$ 表示多通道之位置， $'R'$ 表示環繞訊號之右通道， $'1'$ 表示降混訊號之通道。即， FL_R1 表示由左通道之降混訊號產生右輸出通道之環繞訊號所使用之子轉列資訊。

其次， D_L1 與 D_L2 係為使用源映射單元 1010 中的空間資訊所產生的值。

如果降混訊號係為立體聲訊號，則能夠由至少一個子轉列資訊產生單元產生複數個子轉列資訊，和降混訊號為單音訊號的例子中的方式相同。複數個子轉列資訊產生單元所產生的子轉列資

訊的類型僅僅是例子，並非限制本發明。

子轉列資訊產生單元 1020 所產生的子轉列資訊透過整合單元 1030、處理單元 1040 與域轉換單元 1050 被傳送至轉列單元 900。

整合單元 1030 整合各通道產生之子轉列資訊為轉列資訊（例如，HL__L、HL__R、HR__L、HR__R），以用於轉列程序。下面，針對單音訊號的例子和立體聲訊號的例子解釋整合單元 1030 中的整合程序。

首先，如果降混訊號為單音訊號，轉列資訊可表示為公式 24。

【數學公式 24】

$$\begin{aligned} HM_L &= FL_L + FR_L + FC_L + FL_S_L + FR_S_L + FLFE_L \\ HM_R &= FL_R + FR_R + FC_R + FL_S_R + FR_S_R + FLFE_R \end{aligned}$$

其次，如果降混訊號為立體聲訊號，轉列資訊可表示為公式 25。

【數學公式 25】

$$\begin{aligned} HL_L &= FL_L1 + FR_L1 + FC_L1 + FL_S_L1 + FR_S_L1 + FLFE_L1 \\ HR_L &= FL_L2 + FR_L2 + FC_L2 + FL_S_L2 + FR_S_L2 + FLFE_L2 \\ HL_R &= FL_R1 + FR_R1 + FC_R1 + FL_S_R1 + FR_S_R1 + FLFE_R1 \\ HL_R &= FL_R2 + FR_R2 + FC_R2 + FL_S_R2 + FR_S_R2 + FLFE_R2 \end{aligned}$$

接下來，處理單元 1040 包含內插單元 1041 與／或平滑單元 1042，並且為轉列資訊完成內插與／或平滑。內插與／或平滑可完成於時域、頻域或者正交鏡像濾波器域之上。本說明書中採用時域作為例子，但並非限制本發明。

如果傳送的轉列資訊於時域上具有較寬的間隔，完成內插以

獲得轉列資訊之間不存在的轉列資訊。例如，假設轉列資訊各自存在於第 n 時隙與第 $(n+k)$ 時隙中 ($k > 1$)，則能夠使用產生的轉列資訊（例如 HL_L 、 HR_L 、 HL_R 、 HR_R ）於未傳輸的時隙上完成線性內插。

結合降混訊號為單音訊號的例子與降混訊號為立體聲訊號的例子，解釋內插法產生轉列資訊。

如果降混訊號為單音訊號，內插的轉列資訊可表示為數學公式 26。

【數學公式 26】

$$\begin{aligned} HM_L(n+j) &= HM_L(n) * (1-a) + HM_L(n+k) * a \\ HM_R(n+j) &= HM_R(n) * (1-a) + HM_R(n+k) * a \end{aligned}$$

如果降混訊號為立體聲訊號，內插的轉列資訊可表示為數學公式 27。

【數學公式 27】

$$\begin{aligned} HL_L(n+j) &= HL_L(n) * (1-a) + HL_L(n+k) * a \\ HR_L(n+j) &= HR_L(n) * (1-a) + HR_L(n+k) * a \\ HL_R(n+j) &= HL_R(n) * (1-a) + HL_R(n+k) * a \\ HR_R(n+j) &= HR_R(n) * (1-a) + HR_R(n+k) * a \end{aligned}$$

這個例子中， $0 < j < k$ 。 j 與 k 係為整數。並且， a 係為數學公式 28 所表示的實數，對應於 $0 < a < 1$ 。

【數學公式 28】

$$a = j/k$$

因此，依照數學公式 27 以及數學公式 28，連接兩個時隙的值

的直線上，能夠獲得此直線上未傳輸的時隙的對應值。下面結合「第 22 圖」以及「第 23 圖」解釋內插法的細節。

如果時域上兩個鄰接時隙之間的濾波器係數值突然變化，平滑單元 1042 執行平滑，以避免出現不連續點所帶來的失真問題。時域上完成的平滑可使用「第 12 圖」、「第 13 圖」、「第 14 圖」、「第 15 圖」以及「第 16 圖」所描述的平滑方法。並且，依照所應用的位置，平滑方法可能有所不同。如果降混訊號為單音訊號，時域平滑可如數學公式 29 所示。

【數學公式 29】

$$\begin{aligned} HM_L(n)' &= HM_L(n) * b + HM_L(n-1)' * (1-b) \\ HM_R(n)' &= HM_R(n) * b + HM_R(n-1)' * (1-b) \end{aligned}$$

即，1-pole 無限反向響應濾波器類型中，用 $(1-b)$ 乘以之前時隙 $n-1$ 中平滑的轉列資訊 $HM_L(n-1)$ 或者 $HM_R(n-1)$ ，當用 b 乘以當前時隙產生的轉列資訊 $HM_L(n)$ 或者 $HM_R(n)$ ，兩個乘積相加則完成平滑。這個例子中，「 b 」係為常數，並且 $0 < b < 1$ 。如果「 b 」越小，則平滑效果越明顯。如果「 b 」越大，則平滑效果越小。相同的方式可被應用至濾波器的剩餘部份。

對時域平滑來說，內插和平滑可使用數學公式 29 被表示為數學公式 30 所示之公式。

【數學公式 30】

$$\begin{aligned}
 HM_L(n+j)' &= (HM_L(n)*(1-a) + HM_L(n+k)*a)*b + HM_L(n+j-1)'*(1-b) \\
 HM_R(n+j)' &= (HM_R(n)*(1-a) + HM_R(n+k)*a)*b + HM_R(n+j-1)'*(1-b)
 \end{aligned}$$

如果內插單元 1041 完成內插與／或如果平滑單元 1042 完成內插，得到的轉列資訊的能值與原型轉列資訊的不同。為了避免此問題，額外可能需要完成能量歸一化。

最後，域轉換單元 1050 為執行轉列的域完成轉列資訊的域轉換。如果執行轉列的域相同於轉列資訊的域，則可能不執行域轉換。此後，經過域轉換的轉列資訊被傳送至轉列單元 900。

「第 19 圖」係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元中產生轉列資訊之第二方法之方塊圖。

第二方法類似於第一方法，空間資訊轉換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊產生單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 以及域轉換單元 1050，其中子轉列資訊產生單元 1020 包含至少一個子轉列資訊產生單元。

請參考「第 19 圖」，產生轉列資訊的第二方法不同於處理單元 1040 的位置中的第一方法。所以，子轉列資訊產生單元 1020 中，各通道產生的子轉列資訊（例如，單音訊號的例子中為 FL__L 與 FL__R，或者立體聲訊號的例子中為 FL__L1、FL__L2、FL__R1、FL__R2）上各通道可完成內插與／或平滑。

接下來，整合單元 1030 整合內插與／或平滑子轉列資訊為轉列資訊。

產生的轉列資訊透過域轉換單元 1050 被傳送至轉列單元 900。

「第 20 圖」係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元中產生轉列濾波器資訊之第三方法之方塊圖。

第三方法類似於第一或方法第二方法，空間資訊轉換單元 1000 包含源映射單元 1010、子轉列資訊產生單元 1020、整合單元 1030、處理單元 1040 以及域轉換單元 1050，並且子轉列資訊產生單元 1020 包含至少一個子轉列資訊產生單元。

請參考「第 20 圖」，產生轉列資訊的第三方法不同於第一或第二方法，處理單元 1040 的位置鄰接於源映射單元 1010。所以，使用源映射單元 1010 中的空間資訊產生的源映射資訊於各通道上完成內插與／或平滑。

接下來，透過使用內插與／或平滑源映射資訊以及濾波器資訊，子轉列資訊產生單元 1020 產生子轉列資訊。

子轉列資訊於整合單元 1030 中被整合為轉列資訊。並且，產生的轉列資訊透過域轉換單元 1050 被傳送至轉列單元 900。

「第 21 圖」係為本發明實施例之於轉列單元中產生環繞訊號之方法示意圖。「第 21 圖」表示離散傅立葉轉換域上執行的轉列程序。但是，轉列程序也可以類似方式被實現於不同的域之上。「第 21 圖」所示係為輸入訊號為單音降混訊號的例子。然而，「第 21 圖」能夠以類似方式被應用至包含立體聲降混訊號等其他輸入訊

號例子中。

請參考「第 21 圖」，域轉換單元中，時域上的單音降混訊號優先地執行具有重疊間隔的窗口。「第 21 圖」所示係為使用 50% 重疊的例子。然而，本發明包含使用其他重疊的例子。

執行開窗的窗口函數可採用離散傅立葉轉換域上具有良好頻率選擇性的函數，沒有不連續性無縫連接於時域之上。例如，正弦平方窗口函數可用作窗口函數。

接下來，單音降混訊號從開窗獲得 $OL * 2$ 的長度，使用域轉換單元中轉換的轉列資訊，轉列濾波器的標籤長度（準確地說，（標籤長度） -1 ）的零填充被完成於單音降混訊號之上。然後，完成域轉換進入離散傅立葉轉換域。「第 21 圖」所示係為區塊 $-k$ 降混訊號被域轉換為離散傅立葉轉換域。

轉列濾波器使用轉列資訊轉列經過域轉換的降混訊號。轉列程序可表示為降混訊號與轉列資訊的乘積。轉列降混訊號於反向域轉換單元中經過離散傅立葉反轉換（Inverse Discrete Fourier Transform），然後重疊於之前執行延遲長度 OL 的降混訊號（「第 21 圖」中的區塊 $k-1$ ），以產生環繞訊號。

經歷轉列程序的各區塊上可完成內插。下面解釋內插方法。

「第 22 圖」係為本發明實施例之第一內插方法之示意圖。依照本發明，內插可被執行於多處位置。例如，內插可被執行於「第 18 圖」、「第 19 圖」以及「第 20 圖」所示之空間資訊轉換單元的

多處位置，或者可被執行於轉列單元中。空間資訊、源映射資訊以及濾波器資訊等可被用作待內插的值。本說明書中，空間資訊被舉例以用於描述。但是，本發明並非限制於空間資訊。內插可被執行於擴展至更寬的頻帶之後或者與擴展同時進行。

請參考「第 22 圖」，傳送自編碼裝置的空間資訊可被傳送自隨機的位置，而非沿各時隙被傳送。一個空間框能夠載送複數個空間資訊組（例如，「第 22 圖」中的參數組 n 以及 $n+1$ ）。位元速率較低的情況下，一個空間框能夠載送單一的新空間資訊組。所以，未傳輸的時隙使用鄰接的傳輸空間資訊組的值完成內插。執行轉列的窗口之間的時間隔並非總是匹配於時隙。所以，如「第 22 圖」所示，轉列窗口（ $k-1$ 、 k 、 $k+1$ 、 $k+2$ 等）的中央處的內插值被使用。雖然「第 22 圖」所示係為存在有空間資訊組的時隙之間完成線性內插，但是本發明並非限制於此內插方法。例如，不存在空間資訊組的時隙處不執行內插。但是，可使用之前或者預設的值。

「第 23 圖」係為本發明實施例之第二內插方法之示意圖。

請參考「第 23 圖」，本發明實施例之第二內插方法的結構中，使用前值的時間隔以使用預設默認值的時間隔等被組合。例如，完成內插可使用維持前值的方法、使用預設默認值的方法以及於一個空間框的時間隔內執行線性內插的方法至少其中之一。如果一個窗口中存在至少兩個新空間資訊組，則可能出現失真。以下描述中，

解釋防止失真的區塊交換。

「第 24A 圖」以及「第 24B 圖」係為本發明實施例之區塊交換方法之示意圖。

請參考「第 24A 圖」，因為窗口長度大於時隙長度，所以一個窗口間隔內可至少存在兩個空間資訊組（例如，「第 24A 圖」中參數組 n 以及 $n+1$ ）。這個例子中，各空間資訊組應該被應用至不同的時隙。但是，如果應用的值來自於至少內插兩個空間資訊組，則可能發生失真。即，依照窗口長度，可能發生時間解析度短缺所導致的失真。

為了解決這個問題，可使用一種交換方法，改變窗口的大小以適合時隙的解析度。例如，「第 24B 圖」中，窗口尺寸可被交換為更小尺寸的窗口，以滿足高解析度的間隔請求。這個例子中，交換窗口的開始部以及結束部，連接窗口以防止交換窗口的時域出現縫隙。

使用解碼裝置中的空間資訊以判定窗口長度，以代替作為分離的附加資訊而被傳送。例如，使用更新空間資訊的時隙的間隔以判定窗口長度。即，如果更新間隔資訊的間隔較窄，則使用較短長度的窗口函數。如果更新空間資訊的間隔較寬，則使用較長長度的窗口函數。這個例子中，轉列中使用長度可變的窗口，優點在於無須單獨地發送窗口長度資訊的位元。「第 24B 圖」表示兩種類型的窗口長度。但是，依照傳輸頻率以及空間資訊的關係，

可使用各種長度的窗口。判定窗口長度的資訊可被應用至產生環繞訊號的多個步驟中，以下描述中將加以解釋。

「第 25 圖」係為本發明實施例之透過窗口長度判定單元判定窗口長度之應用位置之方塊圖。

請參考「第 25 圖」，窗口長度判定單元 1400 能夠使用空間資訊判定窗口長度。判定窗口長度之資訊可應用至源映射單元 1010、整合單元 1030、處理單元 1040、域轉換單元 1050 及 1100，以及反向域轉換單元 1300 中。「第 25 圖」表示使用立體聲降混訊號的例子。但是，本發明並非僅僅限制於立體聲降混訊號。如前所述，即使窗口長度被縮短，依照濾波器的標籤數，判定的零填充長度不可調整。所以，下面解釋此問題的解決方法。

「第 26 圖」係為本發明實施例之音頻訊號處理中具有多種長度之濾波器之示意圖。如前所述，如果依照濾波器標籤數目判定的零填充長度沒有調整，則出現實質上達到對應長度的重疊，導致時間解析度的缺點。這個問題的解決方法係透過限制濾波器標籤的長度以減少零填充的長度。透過截斷響應（例如，對應於迴響的擴散間隔）的後部，可得到減少零填充長度的方法。這個例子中，轉列程序可能不如未截斷濾波器後部的例子準確。但是，時域上的濾波器係數值對迴響的主要影響非常小。所以，截斷對聲音品質的影響不大。

請參考「第 26 圖」，可使用四種濾波器。這四種濾波器可用

於離散傅立葉轉換域之上，但並非用於限制本發明。

濾波器—N1 表示的濾波器具有較長的濾波器長度 FL 以及較長的零填充長度 $2 * OL$ ，其中沒有限制濾波器的標籤數目。濾波器—N2 表示的濾波器限制濾波器的標籤數目，所包含的零填充長度 $2 * OL$ 比濾波器—N1 的短，濾波器長度 FL 相同。濾波器—N3 表示的濾波器沒有限制濾波器的標籤數目，包含較長的零填充長度 $2 * OL$ ，濾波器長度 FL 比濾波器—N1 的短。濾波器—N4 表示的濾波器限制濾波器的標籤數目，窗口長度 FL 比濾波器—N1 的短，零填充長度 $2 * OL$ 較短。

如前所述，使用上述舉例的四種濾波器能夠解決時間解析度的問題。針對濾波器響應的後部，各個域可使用不同的濾波器係數。

「第 27 圖」係為本發明實施例之使用複數個子濾波器分別處理音頻訊號之方法示意圖。一個濾波器可被劃分為濾波器係數彼此不同的子濾波器。使用子濾波器處理音頻訊號之後，可使用增加處理結果的方法。如果應用空間資訊至包含較小能量的濾波器響應的後部，就是說，如果使用濾波器標籤較長的濾波器完成轉列，此方法提供透過預定長度單元分別處理音頻訊號的功能。例如，因為濾波器響應的後部對應於每個通道的各頭部相關轉移函數的變化不大，所以能夠透過擷取複數個窗口的共同係數以完成轉列。本發明的說明書中，所述係為執行於離散傅立葉轉換域之

上的例子。但是，本發明並非限制於離散傅立葉轉換域。

請參考「第 27 圖」，一個濾波器 FL 被劃分為複數個子區域之後，可由複數個子濾波器（濾波器－A 與濾波器－B）處理複數個子區域，其中濾波器係數彼此不同。

接下來，濾波器－A 處理的輸出與濾波器－B 處理的輸出被組合起來。例如，濾波器－A 處理的輸出與濾波器－B 處理的輸出均完成離散傅立葉反轉換以產生時域訊號。並且，產生的訊號被一同累加。這個例子中，濾波器－B 處理的輸出所累加的位置比濾波器－A 處理的輸出的位置，被 FL 延遲的更多。依照這種方式，複數個子濾波器處理的訊號與單一濾波器處理的訊號產生的效果相同。

本發明包含直接地轉列濾波器－B 處理的輸出為環繞訊號的方法。這個例子中，能夠使用擷取自空間資訊、部份空間資訊的係數或者不使用空間資訊轉列輸出為環繞訊號。

此方法的特點在於，具有較長標籤數的濾波器可分別地加以應用，並且具有較小能量的濾波器的後部應用時無須使用空間資訊加以轉換。這個例子中，如果沒有應用使用空間資訊的轉換，則不同的濾波器也不能應用至各處理的窗口。所以，沒有必要應用與區塊交換相同的方案。「第 26 圖」表示濾波器被劃分為兩個區域。但是，本發明能夠劃分濾波器為複數個區域。

「第 28 圖」係為本發明實施例之轉列複數個子濾波器所產生

的分區轉列資訊為單音降混訊號之方法示意圖。「第 28 圖」係關於一個轉列係數。此方法可執行於各轉列係數。

請參考「第 28 圖」，「第 27 圖」的濾波器—A 資訊對應第一分區轉列資訊 HM_L_A ，「第 27 圖」的濾波器—B 資訊對應第二分區轉列資訊 HM_L_B 。「第 28 圖」表示劃分為兩個子濾波器的實施例。但是，本發明並非限制於兩個子濾波器。可使用空間資訊轉換單元 1000 中產生的轉列資訊 HM_L 透過劃分單元 1500 得到兩個子濾波器。或者，可使用原型頭部相關轉移函數資訊或者依照使用者的選擇所判定的資訊得到兩個子濾波器。例如，依照使用者的選擇判定的資訊可能包含依照使用者的口味選擇的空間資訊。這個例子中， HM_L_A 係為基於接收的空間資訊的轉列資訊。並且， HM_L_B 為轉列資訊，可能提供共同應用至訊號的三維效果。

如前所述，複數個子濾波器的處理可應用於時域、正交鏡像濾波器域以及離散傅立葉轉換域。尤其地，濾波器—A 與濾波器—B 所劃分的係數值透過時域或者正交鏡像濾波器域轉列被應用至降混訊號，然後被累加以產生最終的訊號。

轉列單元 900 包含第一分區轉列單元 950 以及第二分區轉列單元 960。第一分區轉列單元 950 使用 HM_L_A 完成轉列程序，而第二分區轉列單元 960 使用 HM_L_B 完成轉列程序。

如「第 27 圖」所示，如果濾波器—A 與濾波器—B 依照時間

被劃分為相同的濾波器，則能夠考慮適當的延遲以對應時間間隔。「第 28 圖」所示係為單音降混訊號的例子。如果使用單音降混訊號以及解並器，濾波器—B 的對應部直接地應用至單音降混訊號，而非解並器。

「第 29 圖」係為本發明實施例之轉列複數個子濾波器產生的分區轉列資訊至立體聲降混訊號之方法示意圖。

「第 29 圖」所示之分區轉列程序與「第 28 圖」類似，使用空間資訊轉換單元 1000 產生的轉列資訊、原型頭部相關轉移函數濾波器資訊或者使用者判定資訊，於劃分單元 1500 中得到兩個子濾波器。與「第 28 圖」的差別在於對應濾波器—B 的分區轉列程序共同地被應用至左／右訊號。

尤其地，劃分單元 1500 產生對應與濾波器—A 資訊的第一分區轉列資訊、第二分區轉列資訊以及對應於濾波器—B 的第三分區轉列資訊。這個例子中，可使用濾波器資訊或者共同應用至左／右訊號的空間資訊產生第三分區轉列資訊。

請參考「第 29 圖」，轉列單元 900 包含第一分區轉列單元 970、第二分區轉列單元 980 以及第三分區轉列單元 990。

第三分區轉列資訊於第三分區轉列單元 990 中被應用至左／右訊號的總訊號中，以產生一個輸出訊號。輸出訊號被累加至左／右輸出訊號以產生環繞訊號，其中左／右輸出訊號透過濾波器—A1 以及濾波器—A2 於第一與第二分區轉列單元 970 與 980 中

各自單獨被轉列。這個例子中，第三分區轉列單元 990 的輸出訊號於適當的延遲後被累加。「第 29 圖」中，為了便於解釋，省略了應用至左／右輸入的另一通道的交叉轉列資訊的表示。

「第 30 圖」係為本發明實施例之降混訊號之第一域轉換方法之方塊圖。目前，已經描述了離散傅立葉轉換域上執行的轉列程序。如前所述，除了離散傅立葉轉換域之外，轉列程序也可執行於其他的域上。「第 30 圖」所示之轉列程序係執行於離散傅立葉轉換域之上。域轉換單元 1100 包含正交鏡像濾波器與離散傅立葉轉換濾波器。反向域轉換單元 1300 包含離散傅立葉反轉換濾波器以及反向正交鏡像濾波器。「第 30 圖」係關於單音降混訊號，但是並非限制本發明。

請參考「第 30 圖」， p 取樣的時域降混訊號通過正交鏡像濾波器，產生 P 子頻帶取樣。各頻帶的 W 取樣被重新採集。重新採集的取樣完成開窗之後，完成零填充。然後，執行 M 點離散傅立葉轉換（快速傅立葉轉換）。這個例子中，離散傅立葉轉換能夠透過前述類型之開窗完成處理。 M 點離散傅立葉轉換獲得的各頻帶的 $M/2$ 頻域值與 P 頻帶的連接值可視為 $M/2 * P$ 點離散傅立葉轉換所獲得的頻譜的近似值。所以， $M/2 * P$ 點離散傅立葉轉換域上表示的濾波器係數乘以頻譜與離散傅立葉轉換域上的轉列程序所產生的效果相同。

這個例子中，通過正交鏡像濾波器的訊號發生洩漏，例如兩

個鄰接的頻帶之間重疊。尤其地，鄰接頻帶對應的值進入當前頻帶，當前頻帶的部份值被移至鄰接頻帶。這個例子中，如果執行正交鏡像濾波器整合，初始訊號可因為正交鏡像濾波器特性而被恢復。但是，同本發明的例子一樣，如果濾波程序完成於對應頻帶的訊號之上，訊號因為洩漏而失真。為了最小化此問題，可增加初始訊號的恢復程序，於域轉換單元 1100 中經過正交鏡像濾波器之後且各頻帶完成離散傅立葉轉換之前令訊號通過洩漏最小化蝶形裝置 B，於反向域轉換單元 1300 中完成離散傅立葉反轉換之後完成反向程序。

同時，為了使得降混訊號之產生程序匹配於空間資訊轉換單元 1000 中產生的轉列資訊的產生程序，為原型濾波器資訊於正交鏡像濾波器的通過訊號上完成離散傅立葉轉換，而非於開始時執行 $M/2 * P$ 點的離散傅立葉轉換。這個例子中，由於正交鏡像濾波器的原因可能存在延遲及資料擴展。

「第 31 圖」係為本發明實施例之降混訊號之第二域轉換方法之方塊圖。「第 31 圖」表示正交鏡像濾波器域上完成的轉列程序。

請參考「第 31 圖」，域轉換單元 1100 包含正交鏡像濾波器域轉換單元，反向域轉換單元 1300 包含正交鏡像濾波器域反轉換單元。「第 31 圖」所示之配置與僅僅使用離散傅立葉轉換的例子相同，除了域轉換單元為正交鏡像濾波器。以下描述中，正交鏡濾波器指包含相同帶寬的正交鏡像濾波器與混合正交鏡像濾波器。

與僅僅使用離散傅立葉轉換的例子的差別在於，轉列資訊的產生完成於正交鏡像濾波器之上，並且轉列程序表示卷積而非離散傅立葉轉換於上的乘積，因為轉列器—M 完成的轉列程序被執行於正交鏡像濾波器之上。

假設正交鏡像濾波器提供 B 頻帶，濾波器係數可表示為一組濾波器係數，包含 B 頻帶的不同特徵（係數）。偶爾地，如果濾波器標籤數變為第一級（就是說，乘以一個常數，），包含 B 頻譜的離散傅立葉轉換域之上的轉列程序匹配於作業程序。數學公式 31 表示正交鏡像濾波器頻帶（b）中執行的轉列程序，使用轉列資訊 HM_L 為一個路徑執行轉列程序。

【數學公式 31】

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

這個例子中，k 表示正交鏡像濾波器頻帶中的時間級別，即時隙單元。正交鏡像濾波器域上執行的轉列程序具有優勢是因為，如果傳送的空間資訊的值可被應用至正交鏡像濾波器域，對應資料的應用是最便利的，並且可最小化應用期間的失真。然而，原型濾波器資訊（例如，原型濾波器係數）轉換程序的正交鏡像濾波器域轉換中，應用轉換值的程序需要相當的作業數量。這個例子中，濾波器資訊轉換程序中，參數化頭部相關轉移函數係數的方法可最小化作業數量。

【工業應用】

因此，透過使用頭部相關轉移函數濾波器資訊或者依照能夠產生多通道的解碼裝置中的使用者濾波器資訊，本發明之訊號處理方法及其裝置使用編碼器提供的空間資訊產生環繞訊號。並且，本發明可有效地應用於僅僅能夠複製立體聲訊號的多種解碼器中。

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，均屬本發明之專利保護範圍之內。關於本發明所界定之保護範圍請參照所附之申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為本發明實施例之音頻訊號編碼裝置以及音頻訊號解碼裝置之方塊圖；

第 2 圖係為本發明實施例之音頻訊號位元流之結構示意圖；

第 3 圖係為本發明實施例之空間資訊轉換單元之詳細方塊圖；

第 4 圖以及第 5 圖係為本發明實施例之用於源映射處理之通道配置之方塊圖；

第 6 圖以及第 7 圖係為本發明實施例之用於立體聲降混訊號之轉列單元之詳細方塊圖；

第 8 圖以及第 9 圖係為本發明實施例之用於單音降混訊號之轉列單元之詳細方塊圖；

第 10 圖以及第 11 圖係為本發明實施例之平滑單元以及擴展

單元之方塊圖；

第 12 圖係為本發明實施例之第一平滑方法之示意圖；

第 13 圖係為本發明實施例之第二平滑方法之示意圖；

第 14 圖係為本發明實施例之第三平滑方法之示意圖；

第 15 圖係為本發明實施例之第四平滑方法之示意圖；

第 16 圖係為本發明實施例之第五平滑方法之示意圖；

第 17 圖係為解釋對應於各通道之原型濾波資訊之示意圖；

第 18 圖係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元中產生轉列濾波資訊之第一方法之方塊圖；

第 19 圖係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元中產生轉列濾波資訊之第二方法之方塊圖；

第 20 圖係為本發明實施例之於空間資訊轉換單元中產生轉列濾波資訊之第三方法之方塊圖；

第 21 圖係為本發明實施例之於轉列單元中產生環繞訊號之方法示意圖；

第 22 圖係為本發明實施例之第一內插方法之示意圖；

第 23 圖係為本發明實施例之第二內插方法之示意圖；

第 24A 圖以及第 24B 圖係為本發明實施例之區塊交換方法之示意圖；

第 25 圖係為本發明實施例之透過窗口長度判定單元判定窗口長度之應用位置之方塊圖；

第 26 圖係為本發明實施例之音頻訊號處理中具有多種長度之濾波器之示意圖；

第 27 圖係為本發明實施例之使用複數個子濾波器分別處理音頻訊號之方法示意圖；

第 28 圖係為本發明實施例之轉列複數個子濾波器產生的分區轉列資訊至單音降混訊號之方法示意圖；

第 29 圖係為本發明實施例之轉列複數個子濾波器產生的分區轉列資訊至立體聲降混訊號之方法示意圖；

第 30 圖係為本發明實施例之降混訊號之第一域轉換方法之方塊圖；以及

第 31 圖係為本發明實施例之降混訊號之第二域轉換方法之方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	編碼裝置
20	解碼裝置
100	降混單元
200	空間資訊產生單元
300	降混訊號編碼單元
400	空間資訊編碼單元
500	多工單元
600	解多工單元

700	降混訊號解碼單元
800	空間資訊解碼單元
900	轉列單元
910	轉列單元－A
920	轉列單元－B
911	轉列單元－1A
912	轉列單元－2A
921	轉列單元－1B
922	轉列單元－2B
930	轉列單元－A
940	轉列單元－B
931	轉列單元－1A
932	轉列單元－2A
941	轉列單元－1B
942	轉列單元－2B
950	第一分區轉列單元
960	第二分區轉列單元
970	第一分區轉列單元
980	第二分區轉列單元
990	第三分區轉列單元
1000	空間資訊轉換單元

1010	源映射單元
1020	子轉列資訊產生單元
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	域轉換單元
1060	濾波器資訊轉換單元
1100	域轉換單元
1200	解並單元
1300	反向域轉換單元
1400	窗口長度判定單元
1500	劃分單元

五、中文發明摘要：

一種媒體訊號之處理裝置及其方法，使用媒體訊號之空間資訊轉換媒體訊號為環繞訊號。本發明訊號之處理方法，此方法包含：從位元流中擷取空間資訊以及降混訊號；以及，使用空間資訊以及包含環繞效果之濾波器資訊產生轉列資訊，其中轉列資訊包含第一轉列資訊，被應用至擷取自位元流之降混訊號之一個通道並且然後被傳送至相同通道，以及第二轉列資訊，被應用至此通道並且然後被傳送至另一通道。

六、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 extracting spatial information and a downmix signal from a bitstream; and generating rendering information by using the spatial information and filter information having a surround effect, wherein the rendering information comprises first rendering information applied to one channel of the downmix signal extracted from the bitstream and then transmitted on the same channel and second rendering information applied to the channel and then transmitted on another channel.

十、申請專利範圍：

1. 一種訊號處理方法，該方法包含有：

從一位元流中擷取空間資訊以及一降混訊號；以及

使用該空間資訊以及應用一環繞效果之濾波器資訊產生轉列資訊；

其中，該降混訊號包含一第一輸入通道與一第二輸入通道中的至少一個，

該轉列資訊用於產生一輸出通道，該輸出通道包含有一第一輸出通道與一第二輸出通道；

其中該轉列資訊包含一第一轉列資訊，係用於透過應用該第一轉列資訊至該第一輸入通道而產生該第一輸出通道或者用於透過應用該第一轉列資訊至該第二輸入通道而產生該第二輸出通道，以及一第二轉列資訊，係用於透過應用該第二轉列資訊至該第一輸入通道而產生該第二輸出通道或者用於透過應用該第二轉列資訊至該第二輸入通道而產生該第一輸出通道。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號處理方法，更包含透過應用該轉列資訊至該降混訊號產生一環繞訊號，其中該環繞訊號具有該環繞效果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之訊號處理方法，其中該環繞訊號表現於一時域、一頻域、一離散傅立葉轉換域或者一正交鏡像濾波器域中的一個域之上。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號處理方法，其中如果該降混訊號為該第一輸入通道，則該第二輸入通道係為應用一解並器至該降混訊號所產生一解並降混訊號。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號處理方法，其中如果該降混訊號為一立體聲訊號，則該第一輸入通道係為左通道，而該第二輸入通道係為右通道。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之訊號處理方法，其中如果該降混訊號為一立體聲訊號，則該第一輸入通道係為右通道，而該第二輸入通道係為左通道。
7. 一種訊號處理裝置，該裝置包含有：

一空間資訊轉換單元，使用應用一環繞效果之濾波器資訊以及擷取自一位元流之空間資訊為產生一環繞訊號而產生轉列資訊，其中該環繞訊號具有該環繞效果；以及

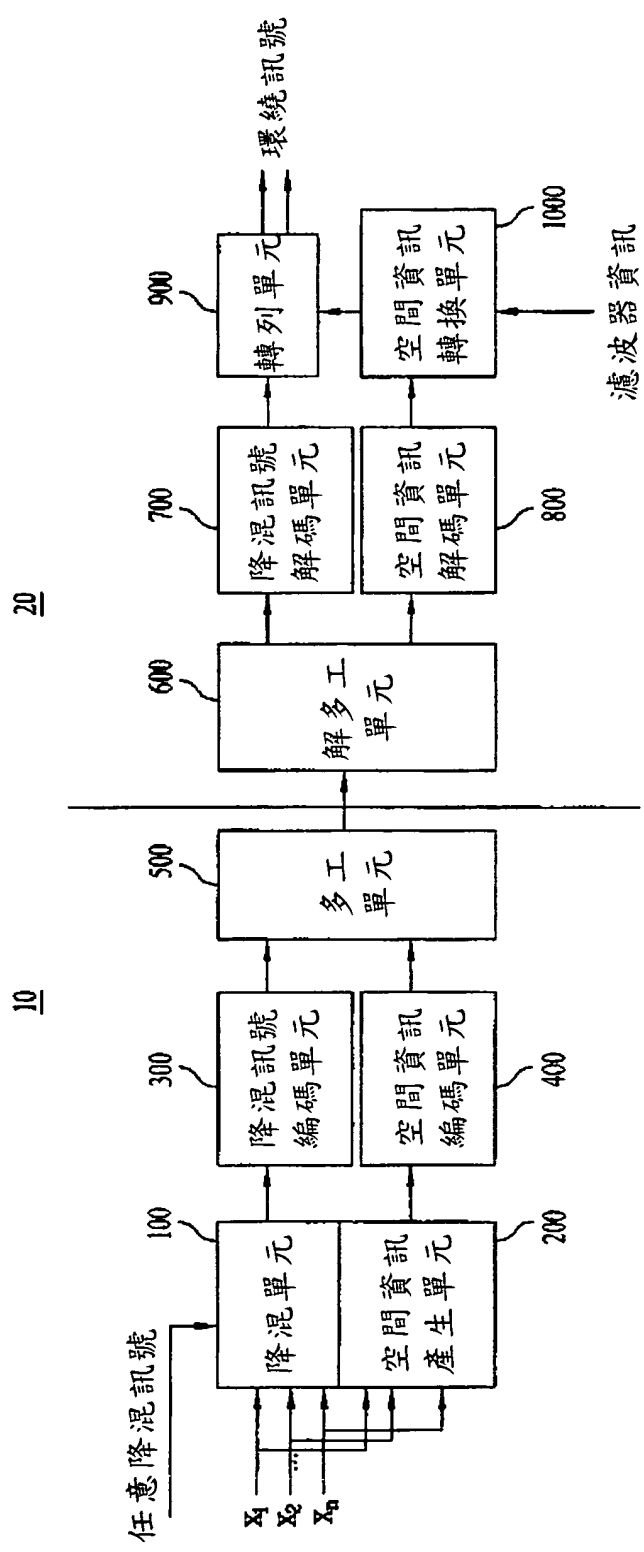
一轉列單元，應用該轉列資訊至擷取自該位元流之一降混訊號；

其中，該降混訊號係包含一第一輸入通道與一第二輸入通道中的至少一個，該轉列資訊用於產生一輸出通道，該輸出通道包含有一第一輸出通道與一第二輸出通道；

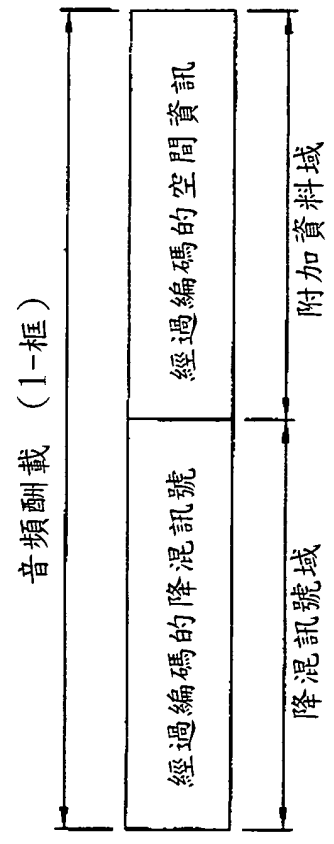
其中該轉列資訊包含一第一轉列資訊，係用於透過應用該第一轉列資訊至該第一輸入通道而產生該第一輸出通道或者透過用於應用該第一轉列資訊至該第二輸入通道而產生該第

二輸出通道，以及一第二轉列資訊，係用於透過應用該第二轉列資訊至該第一輸入通道而產生該第二輸出通道或者用於透過應用該第二轉列資訊至該第二輸入通道而產生該第一輸出通道。

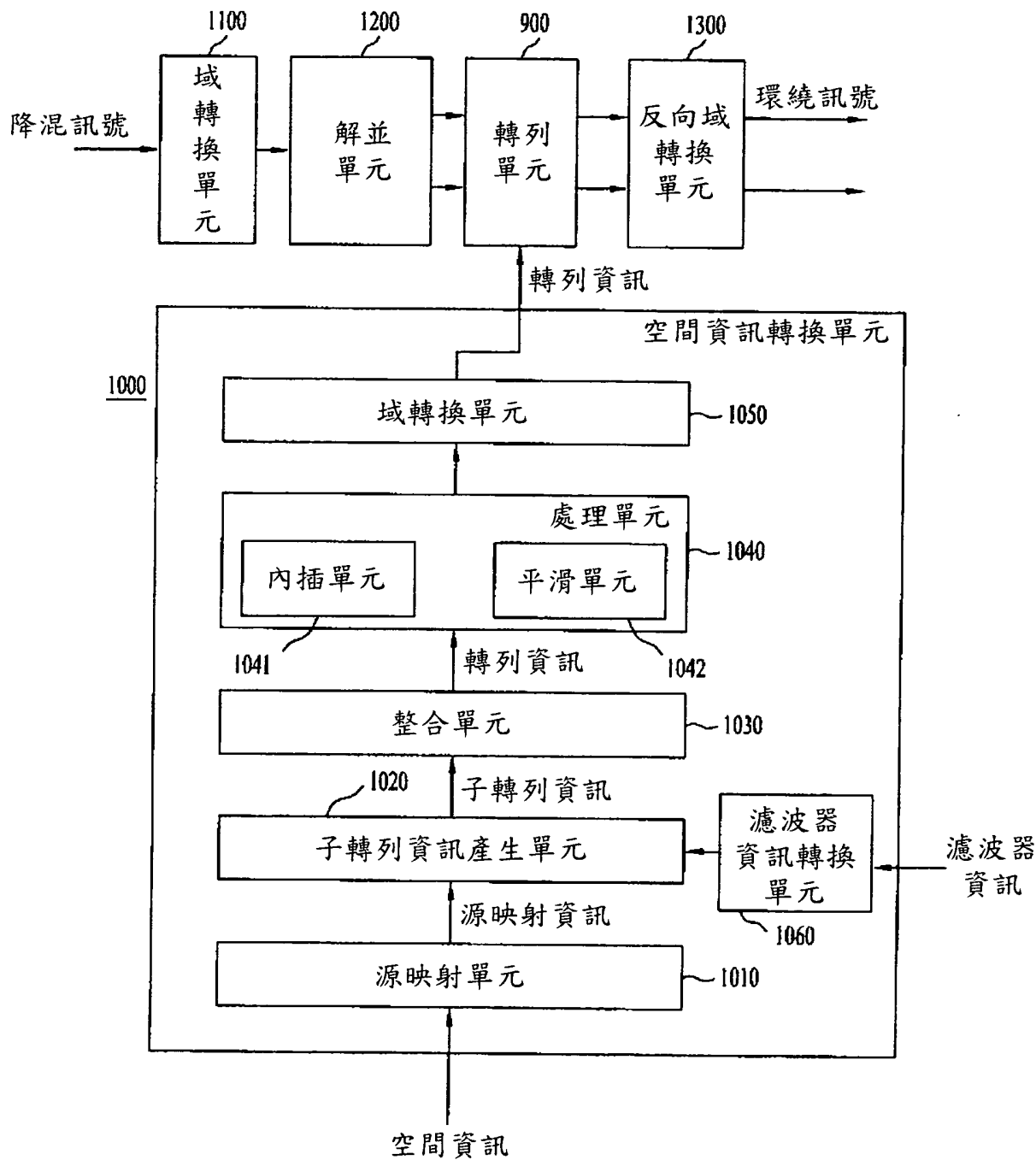
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之訊號處理裝置，其中，該轉列單元透過應用該轉列資訊於擷取自該位元流之一降混訊號，而於一時域、一頻域、一離散傅立葉轉換域或者一正交鏡像濾波器域中的一個域之上產生該環繞訊號。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之訊號處理裝置，如果該降混訊號為該第一輸入通道，則該第二輸入通道為透過應用一解並器於該降混訊號所產生之一解並降混訊號。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之訊號處理裝置，如果該降混訊號為立體聲訊號，則該第一輸入通道係為左通道，而該第二輸入通道係為右通道。
11. 如申請專利範圍第 7 項所述之訊號處理裝置，如果該降混訊號為立體聲訊號，則該第一輸入通道係為右通道，而該第二輸入通道係為左通道。



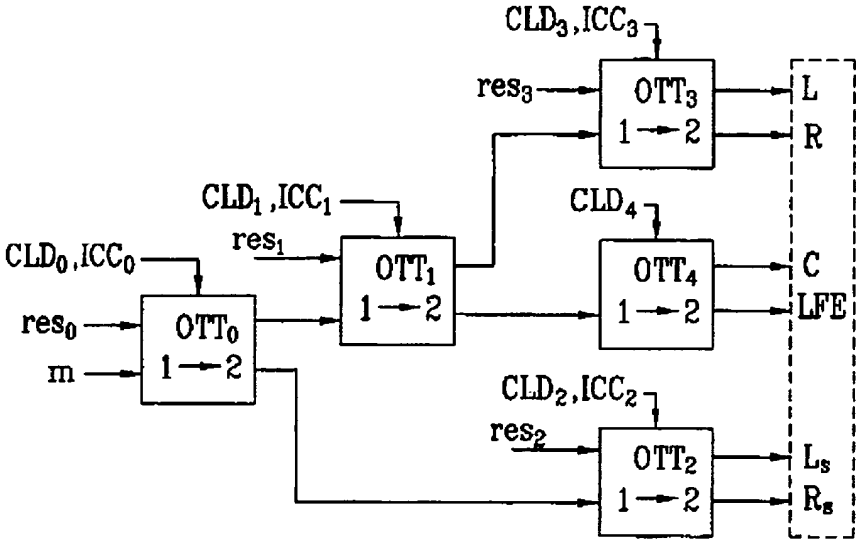
第1圖



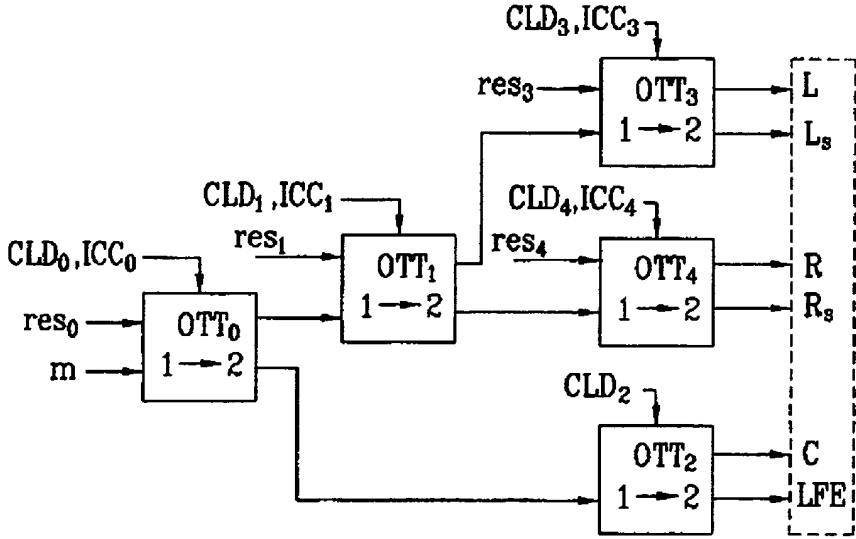
第2圖



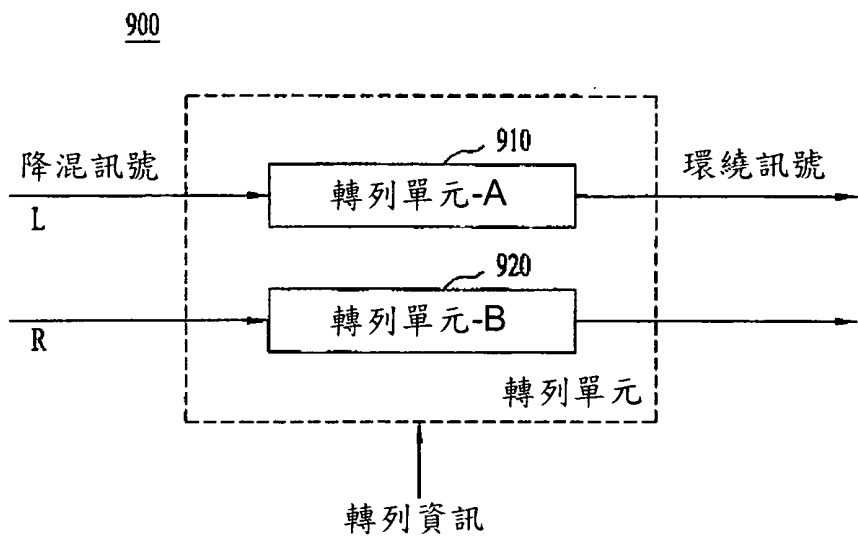
第3圖



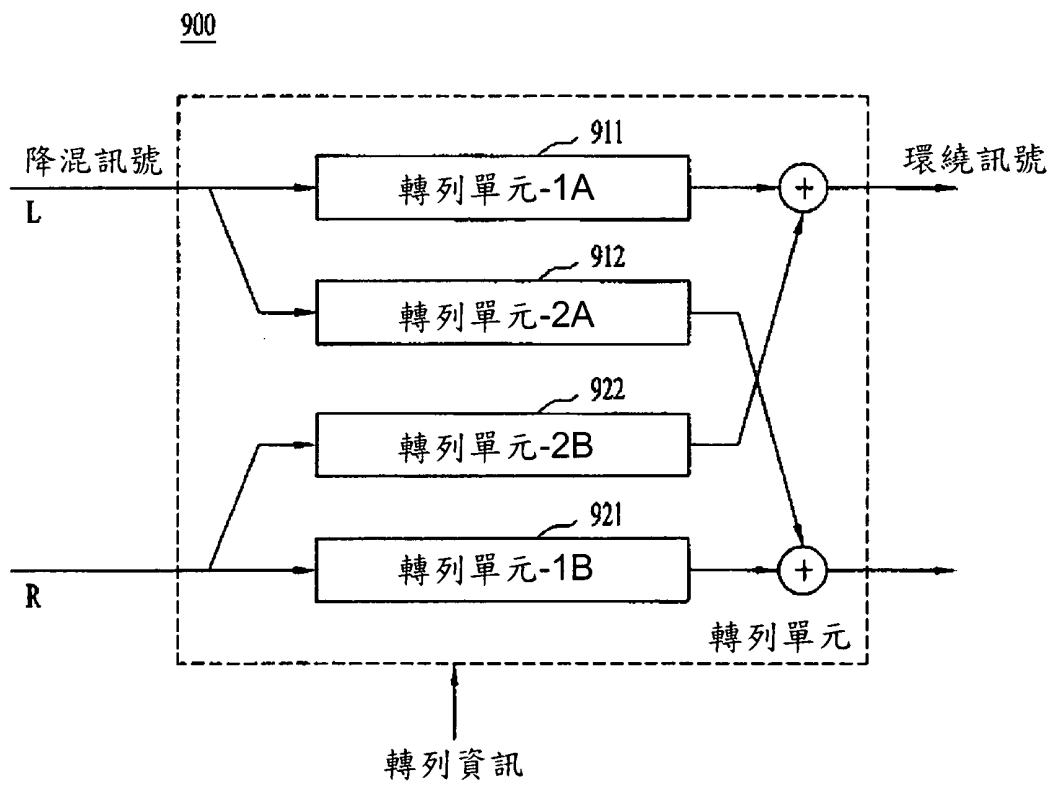
第4圖



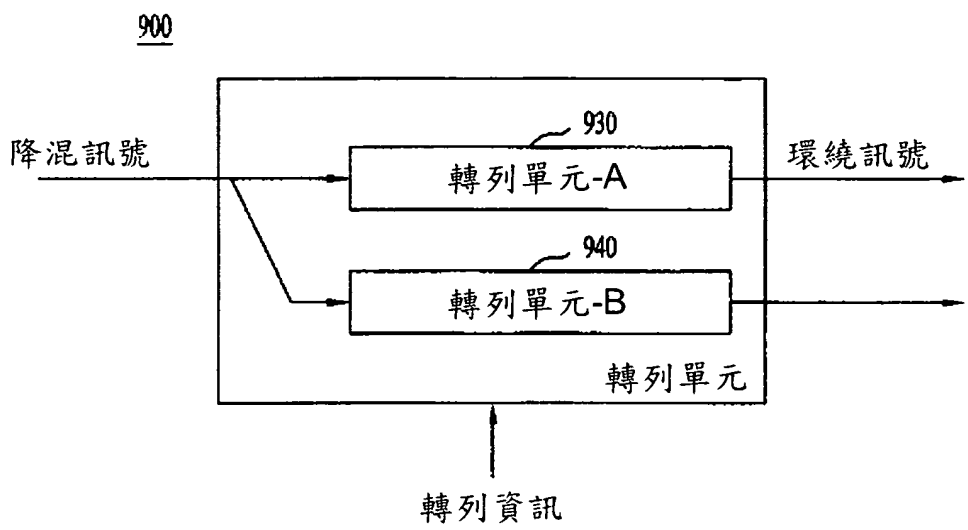
第5圖



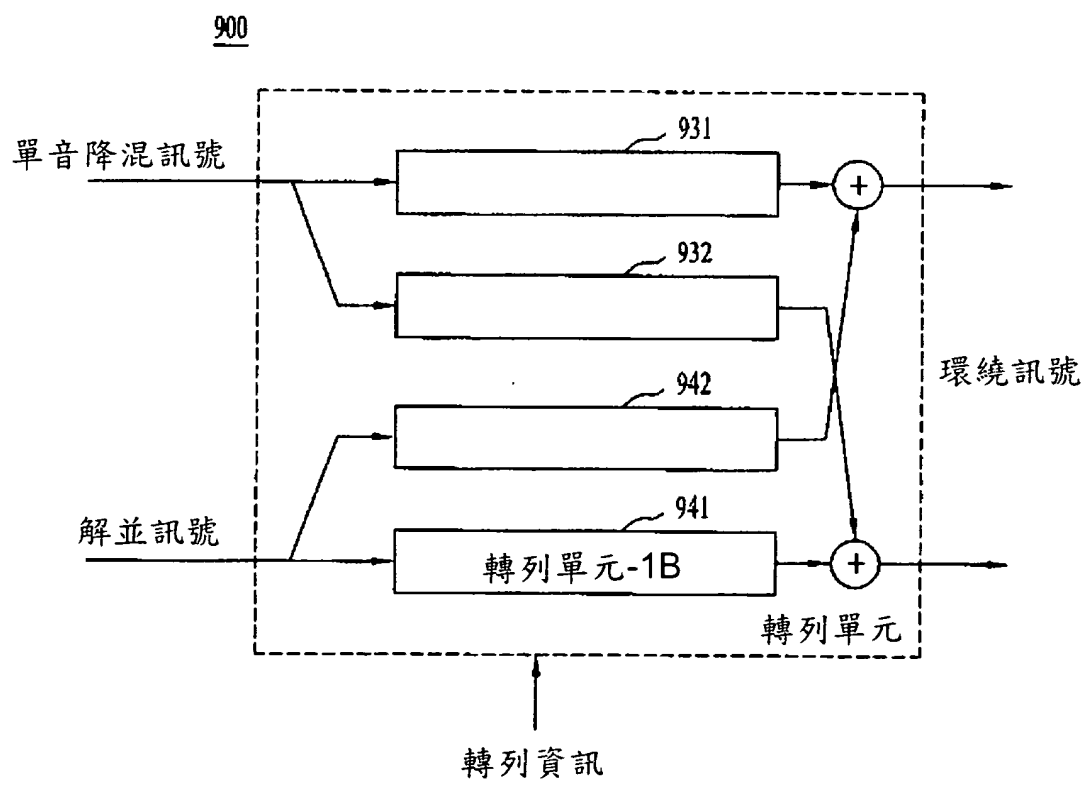
第6圖



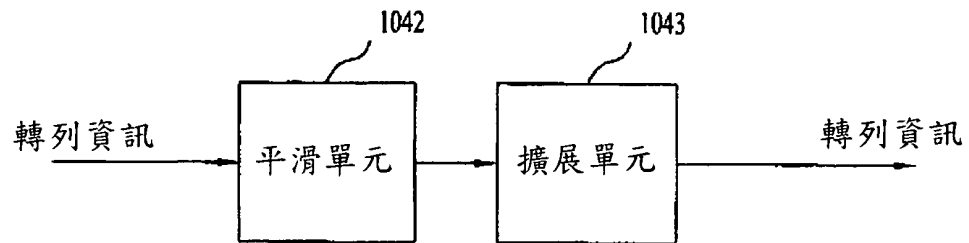
第7圖



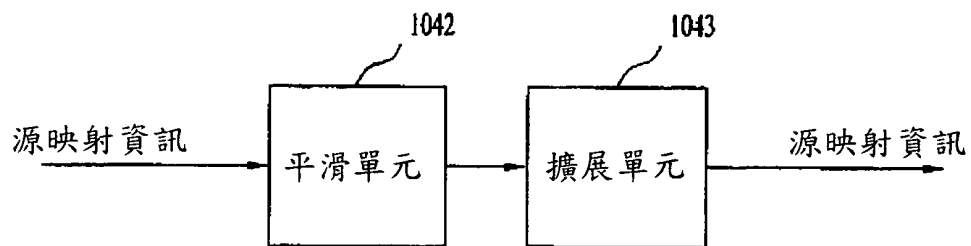
第8圖



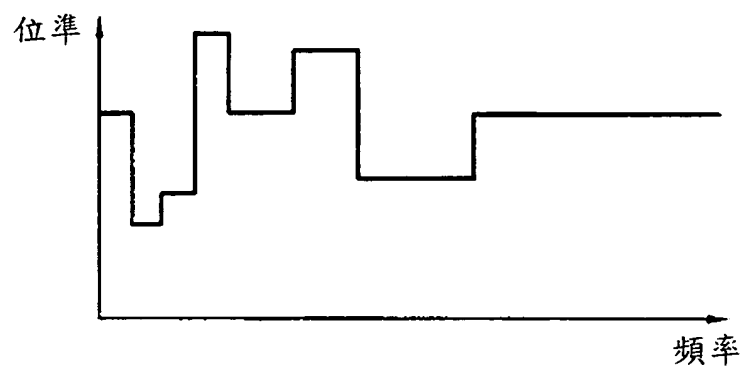
第9圖



第10圖



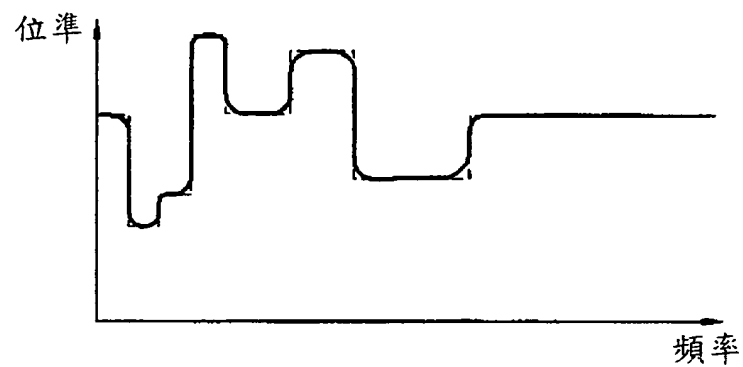
第11圖



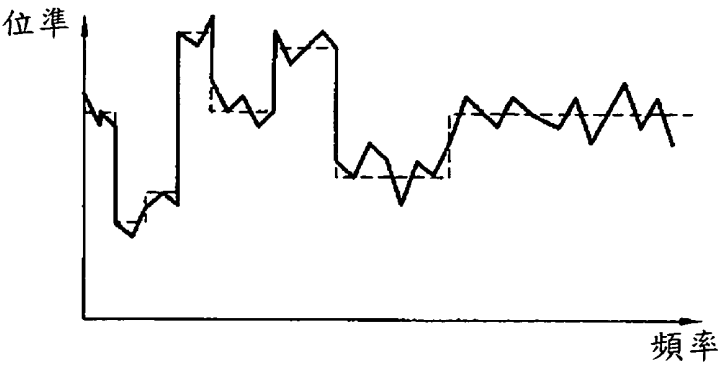
第12圖



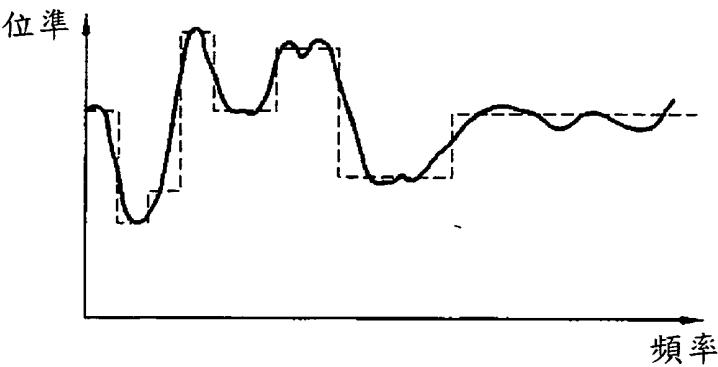
第13圖



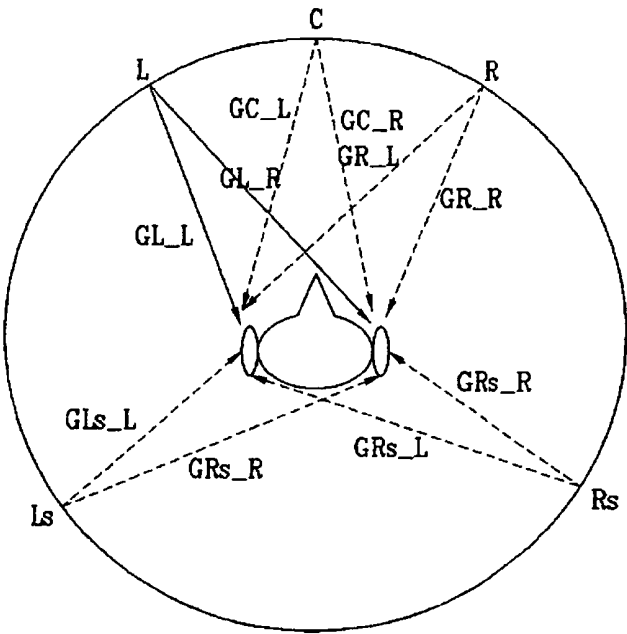
第14圖



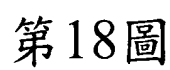
第15圖

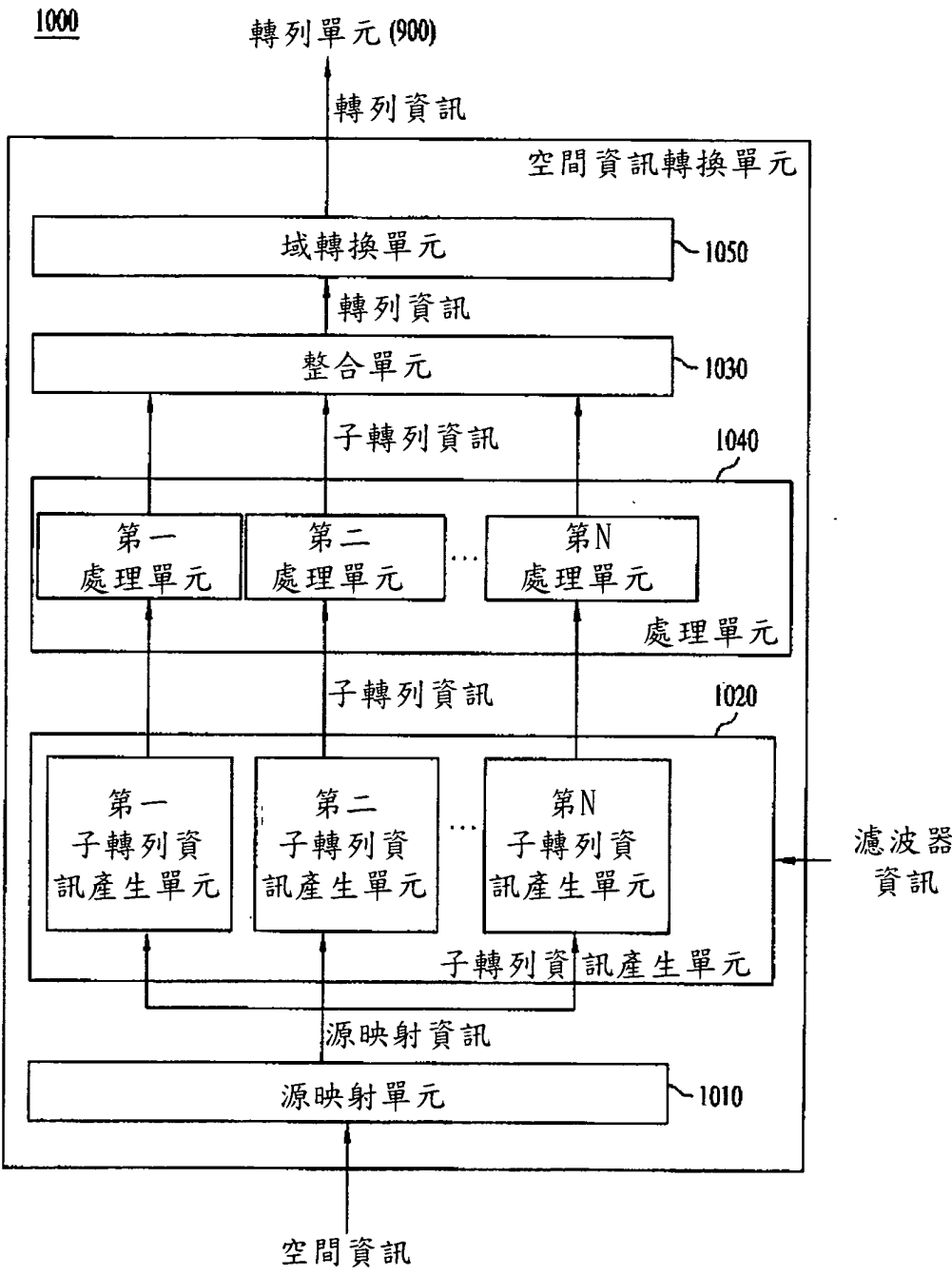


第16圖



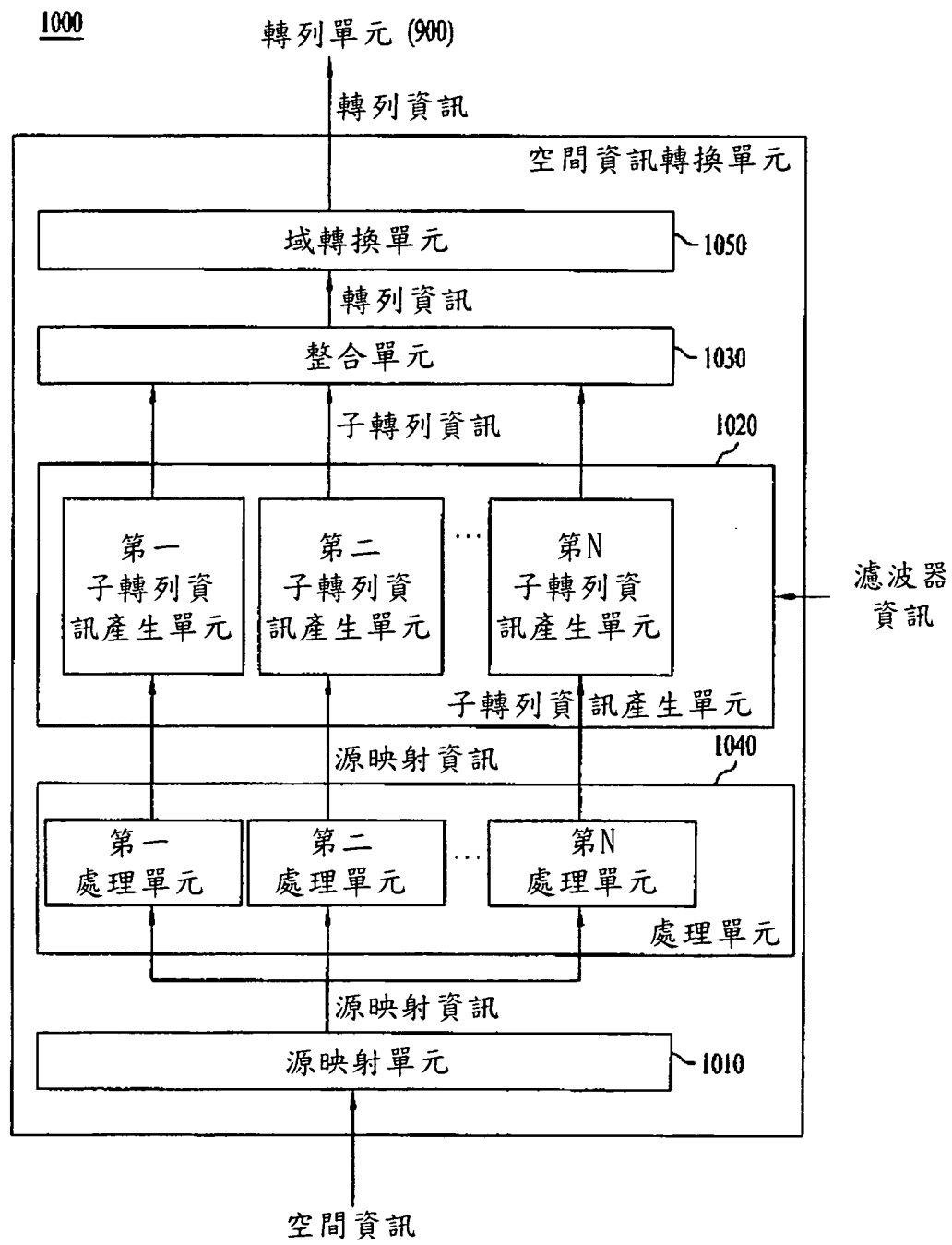
第17圖



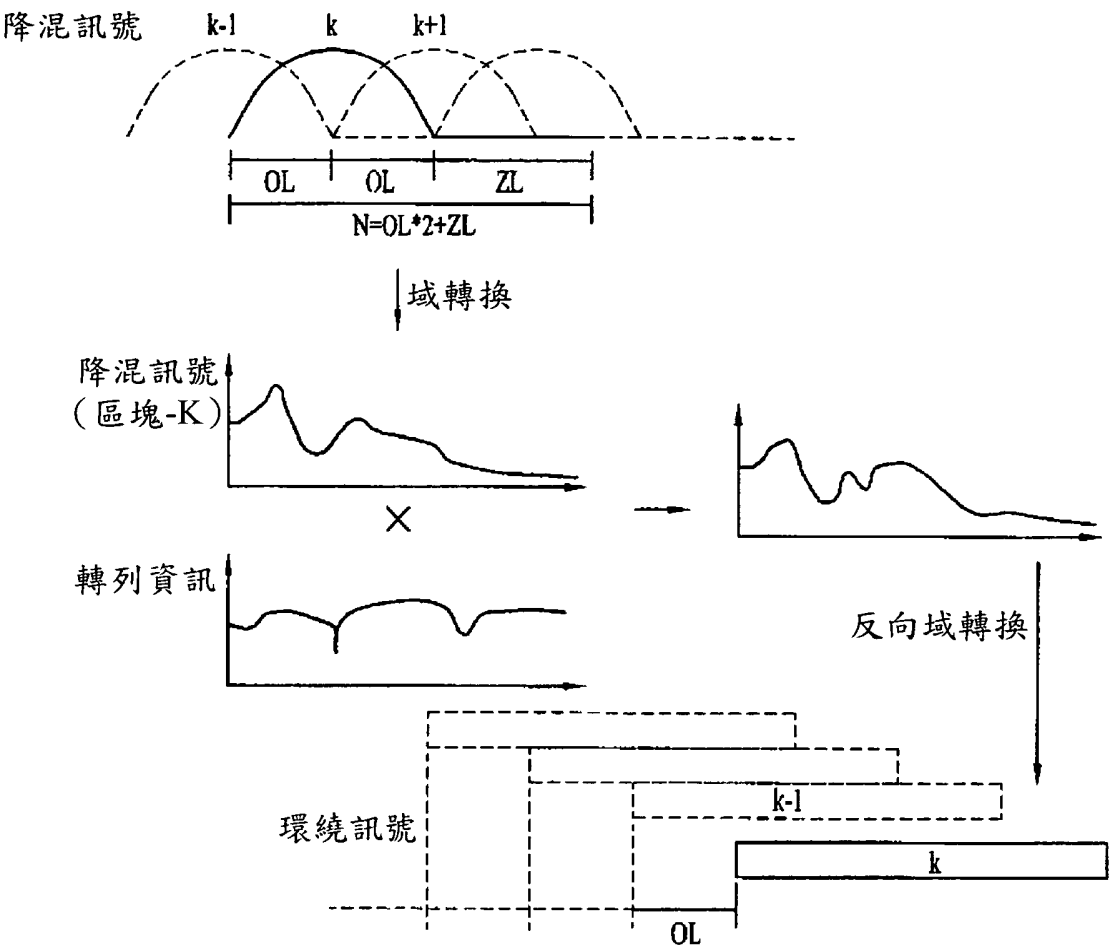


第19圖

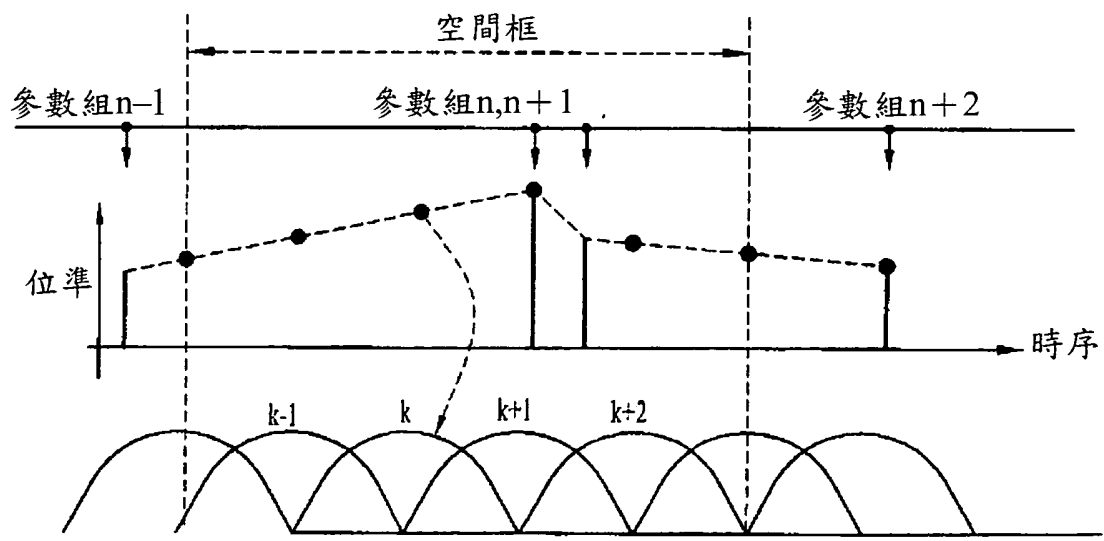




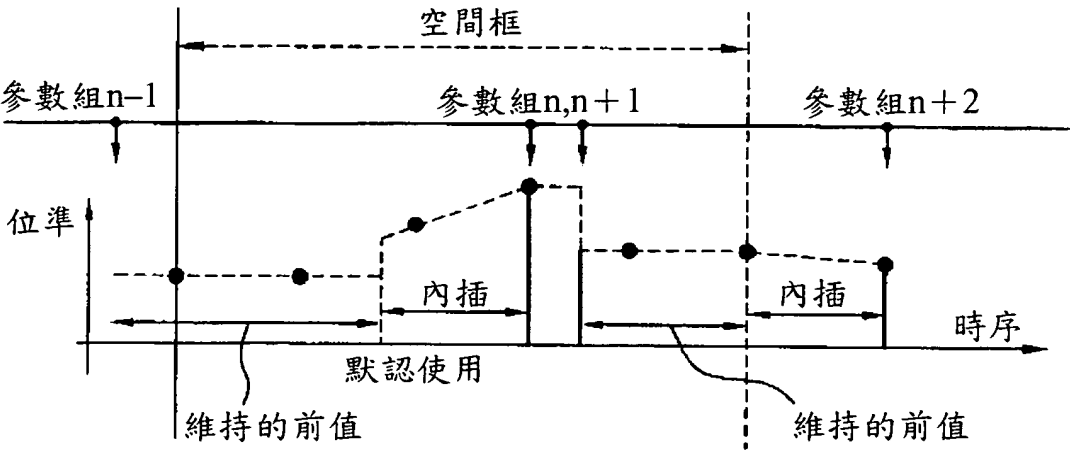
第20圖



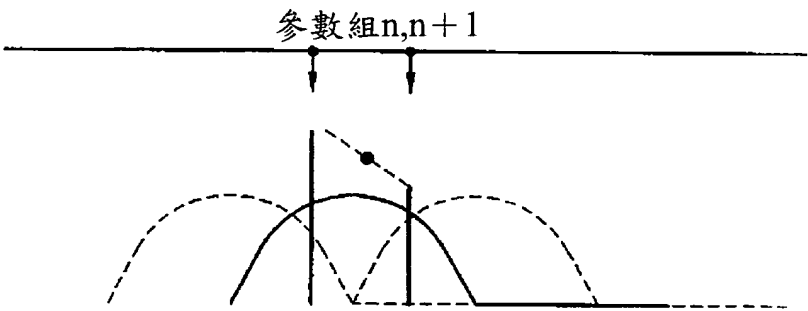
第21圖



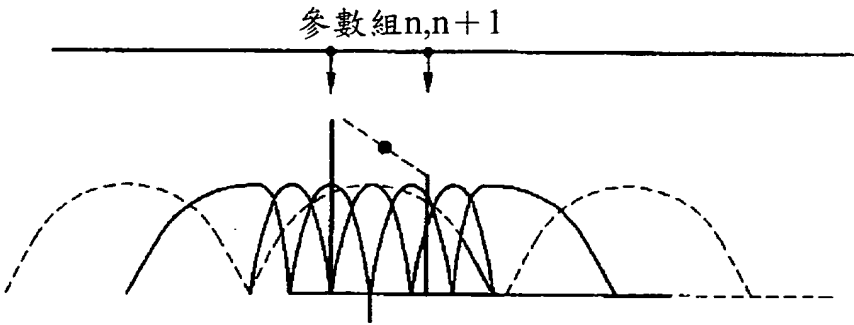
第22圖



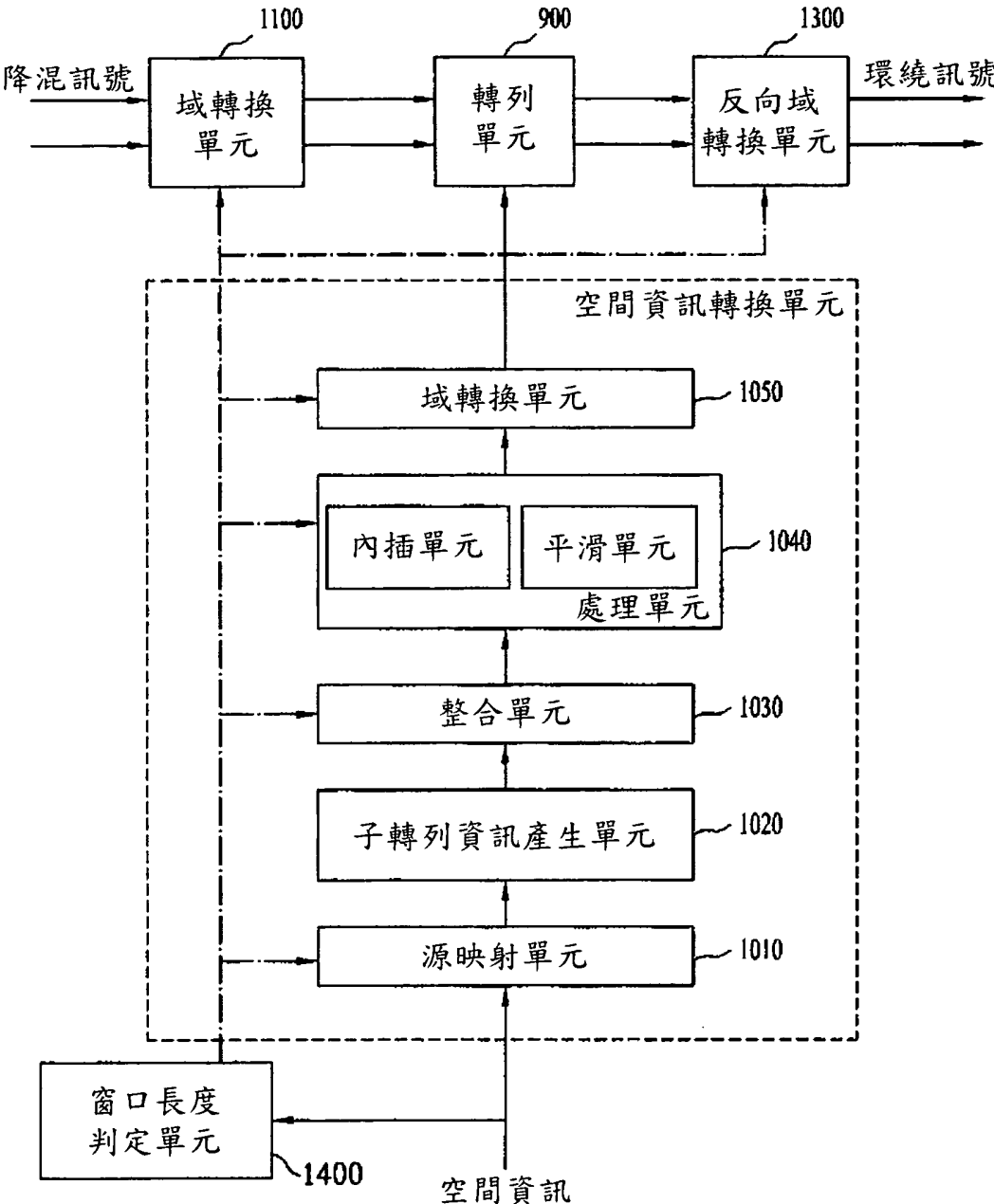
第23圖



第24A圖

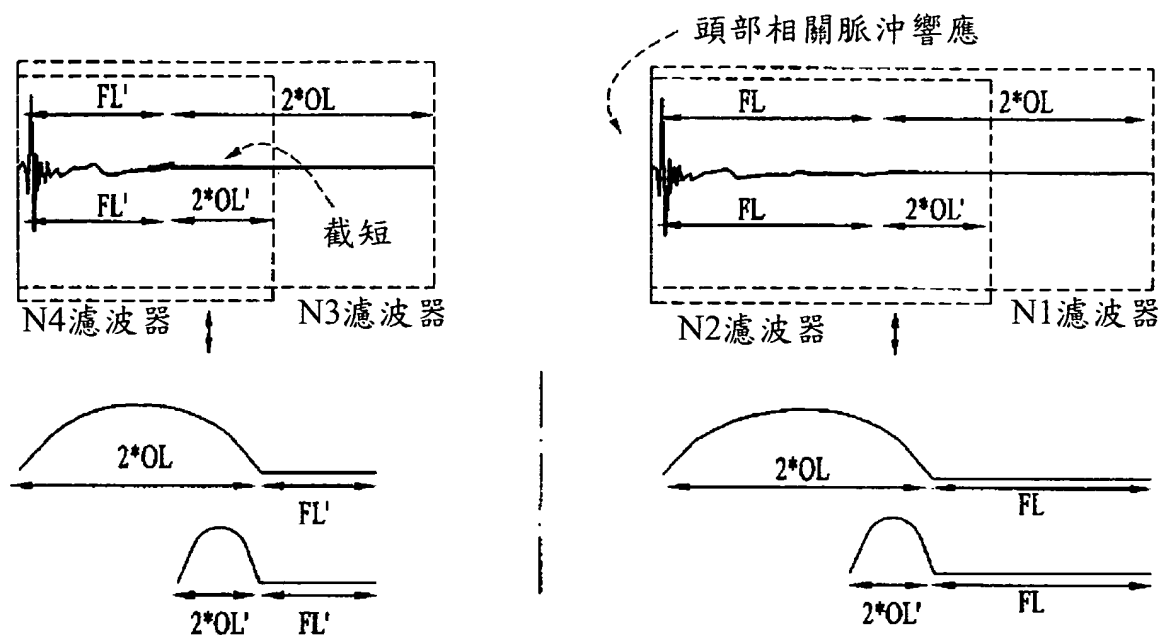


第24B圖

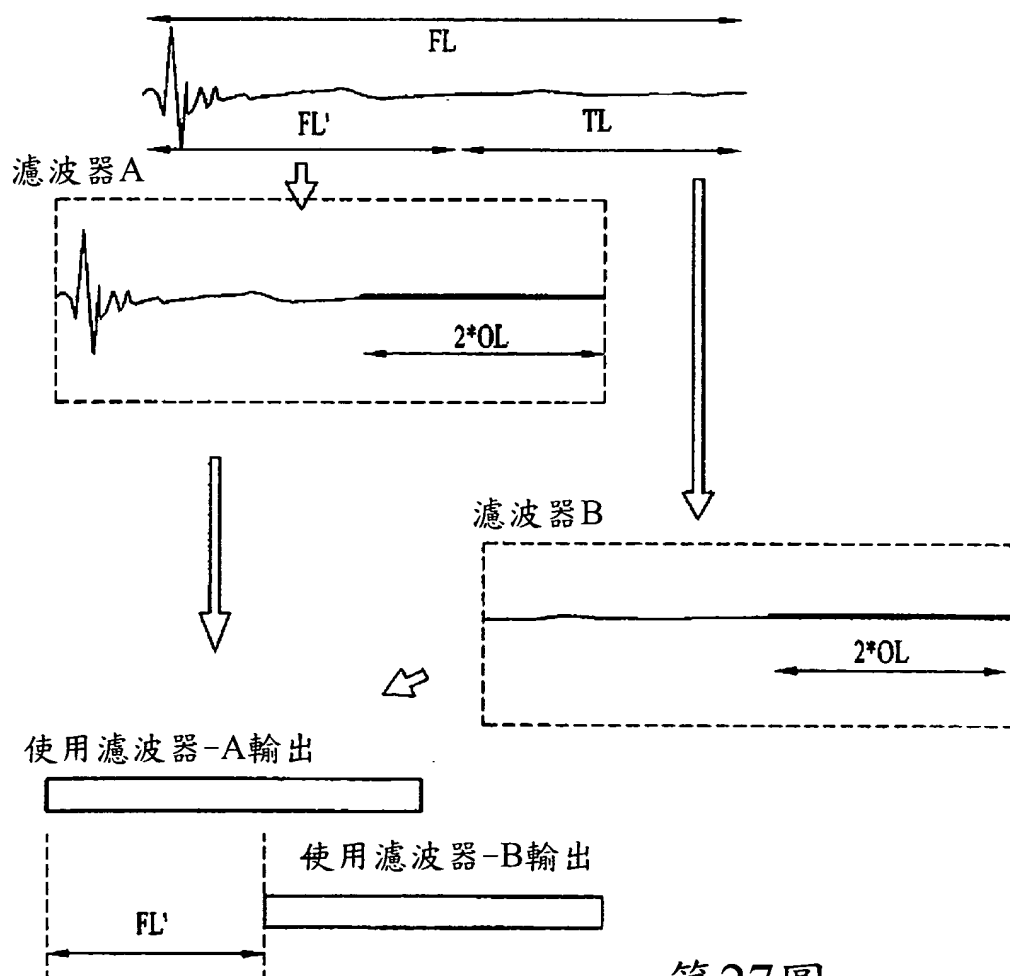


第25圖

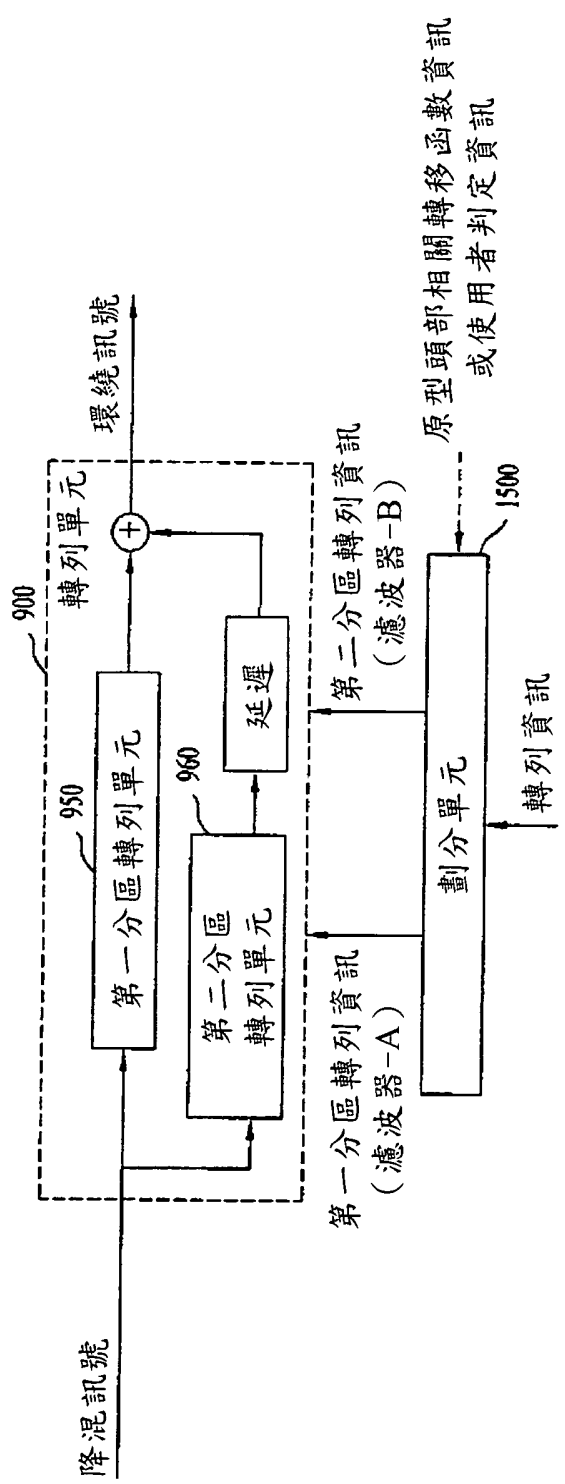




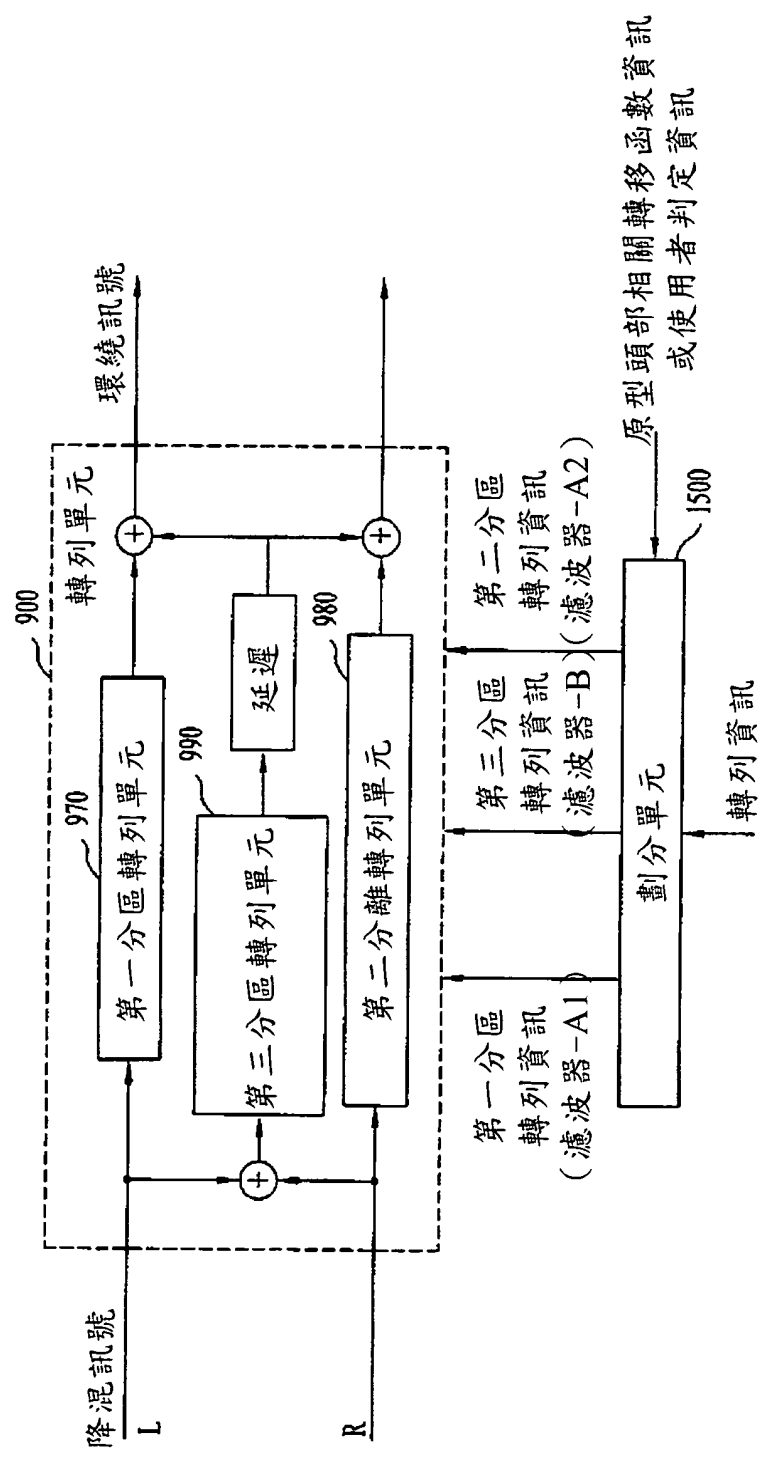
第26圖

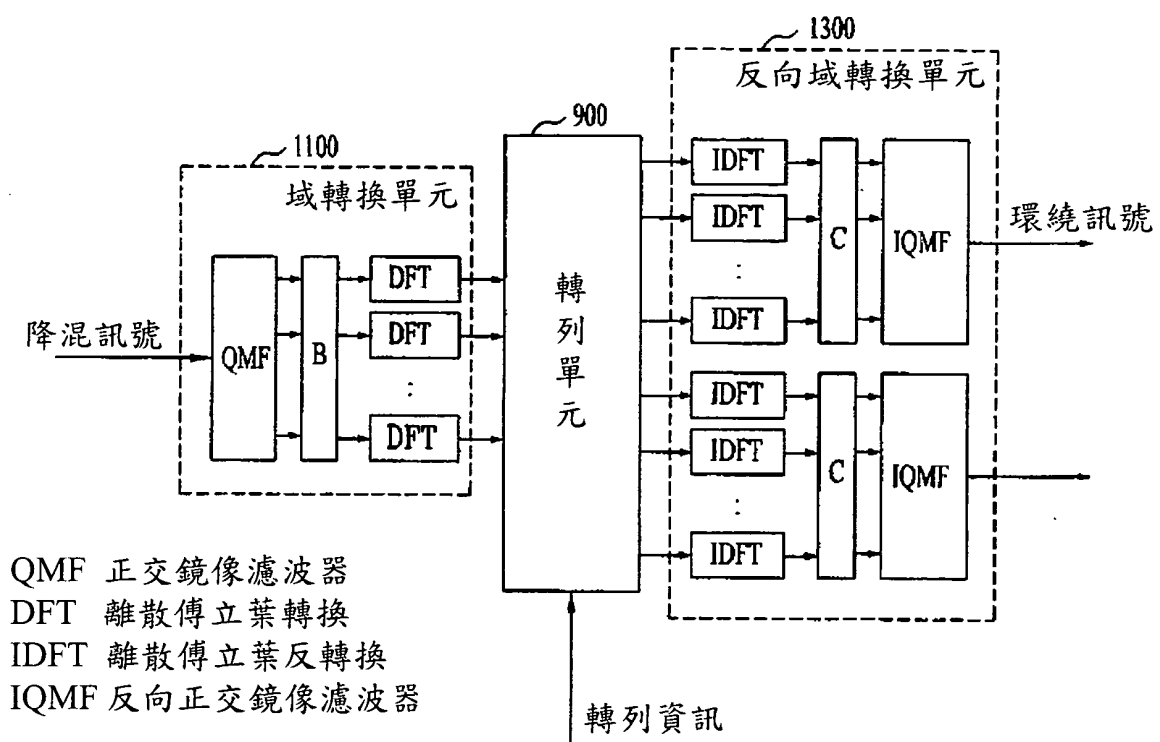


第27圖

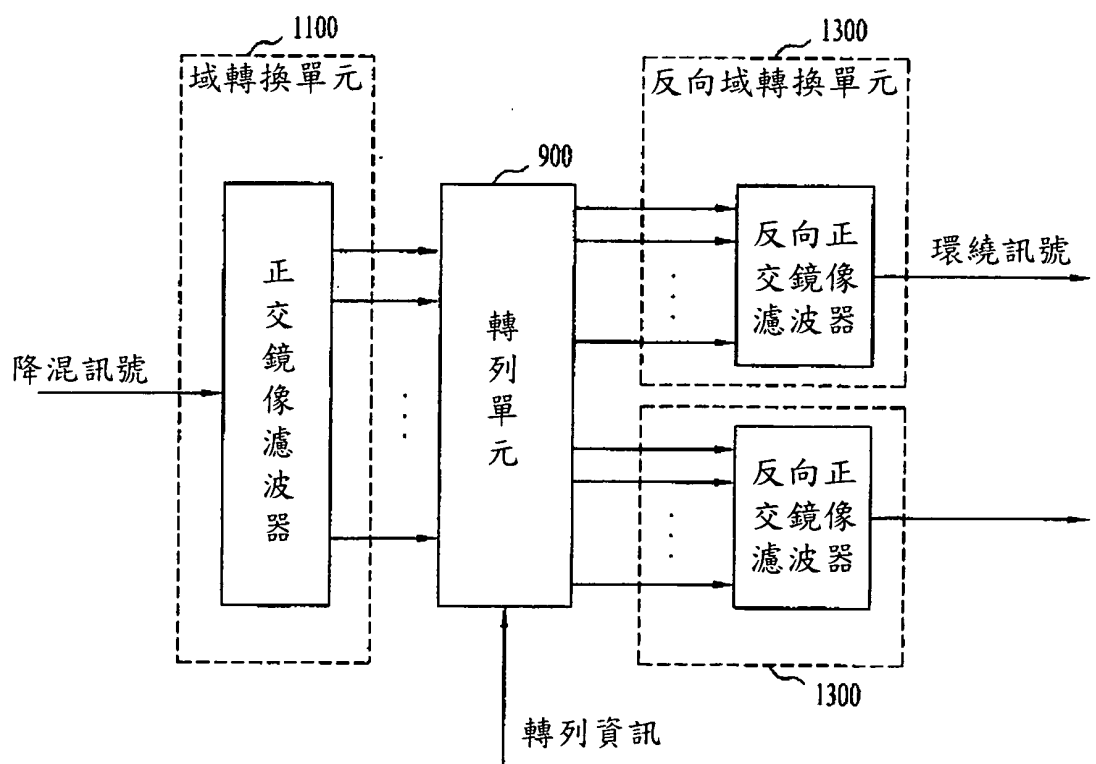


第28圖





第30圖



第31圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	編碼裝置
20	解碼裝置
100	降混單元
200	空間資訊產生單元
300	降混訊號編碼單元
400	空間資訊編碼單元
500	多工單元
600	解多工單元
700	降混訊號解碼單元
800	空間資訊解碼單元
900	轉列單元
1000	空間資訊轉換單元

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