



(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 I626645 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：106118001

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G10L19/038 (2013.01)**

(30)優先權：2012/03/21 美國

61/613,610

2012/10/29 美國

61/719,799

(71)申請人：南韓商三星電子股份有限公司(南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：朱基峴 CHOO, KI-HYUN (KR)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56)參考文獻：

US 524323

US 3562420

US 2001/0053236A1

US 2011/0007936A1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：20 共 68 頁

(54)名稱

編碼音訊信號的裝置

APPARATUS FOR ENCODING AUDIO SIGNAL

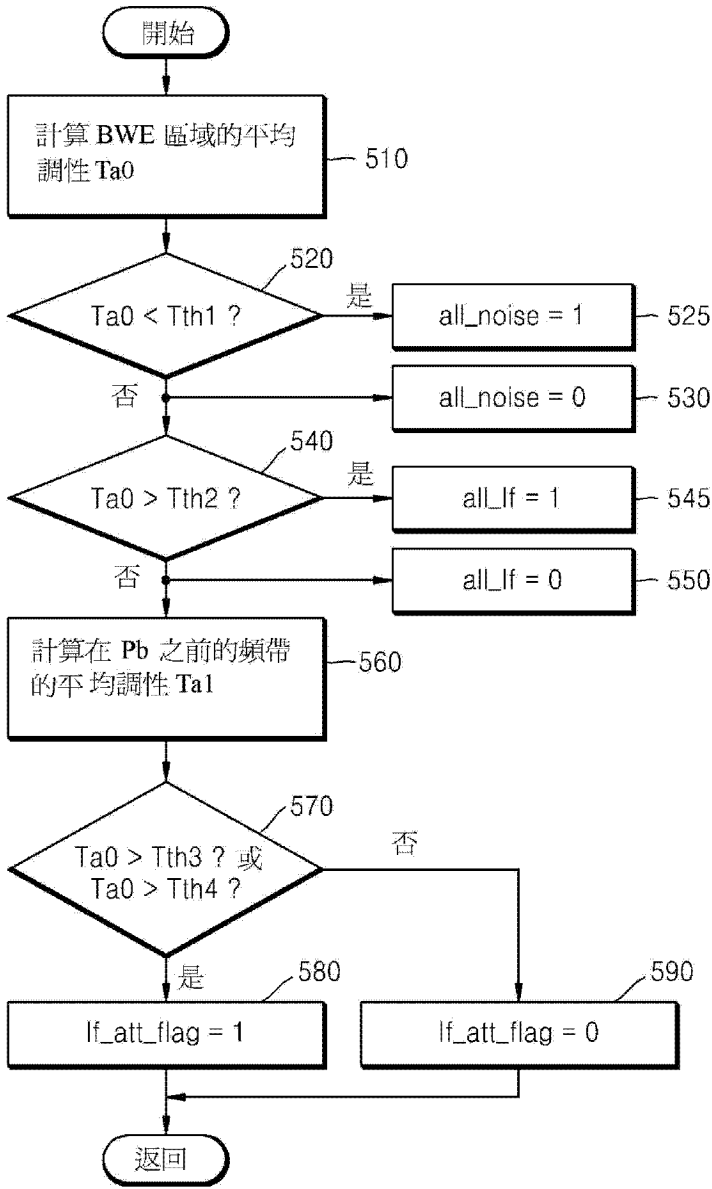
(57)摘要

本發明揭露一種編碼音訊信號的裝置。此裝置包含：至少一處理器，經配置以：決定所述音訊信號中的當前訊框是否具備語音特色；當所述當前訊框具備所述語音特色時，則產生指出對應於語音類型的所述當前訊框的激勵類型的第一激勵類型資訊；當所述當前訊框沒有具備所述語音特色時，則計算所述當前訊框的調性；以及基於所述調性產生指出對應於第一非語音類型或對應於第二非語音類型的所述當前訊框的所述激勵類型的第二激勵類型資訊，其中所述激勵類型係用以於解碼端中產生高頻激勵頻譜。

Disclosed is an apparatus for encoding audio signal. The apparatus includes: at least one processor configured to: determine whether a current frame in the audio signal has a speech characteristic; generate a first excitation class information indicating that an excitation class of the current frame corresponds to a speech class, when the current frame has the speech characteristic; when the current frame does not have the speech characteristic, calculate a tonality of the current frame; and generate a second excitation class information indicating that the excitation class of the current frame corresponds to a first non-speech class or corresponds to a second non-speech class, based on the tonality, wherein the excitation class is used for generating a high frequency excitation spectrum in a decoding side.

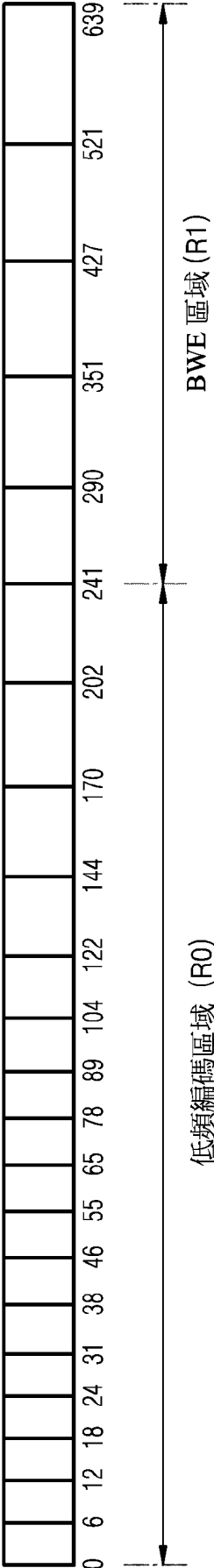
指定代表圖：

符號簡單說明：
510~590 . . . 操作

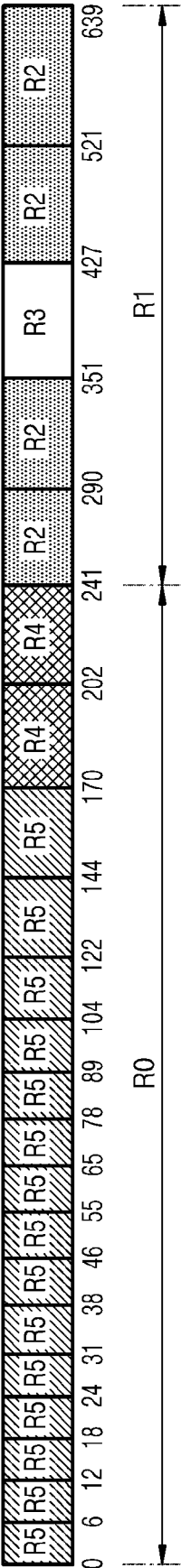


【圖5】

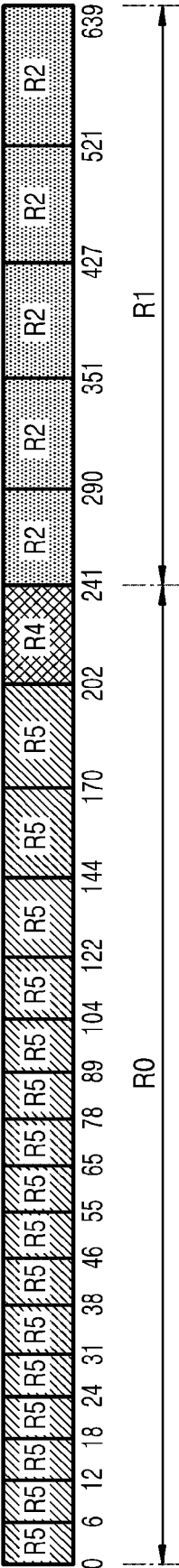
【發明圖式】



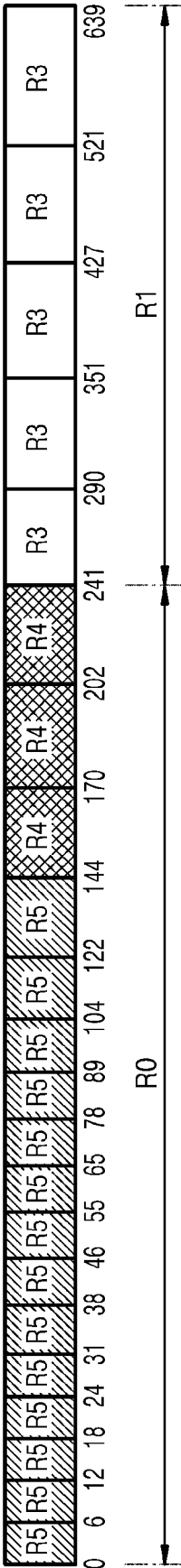
【圖1】



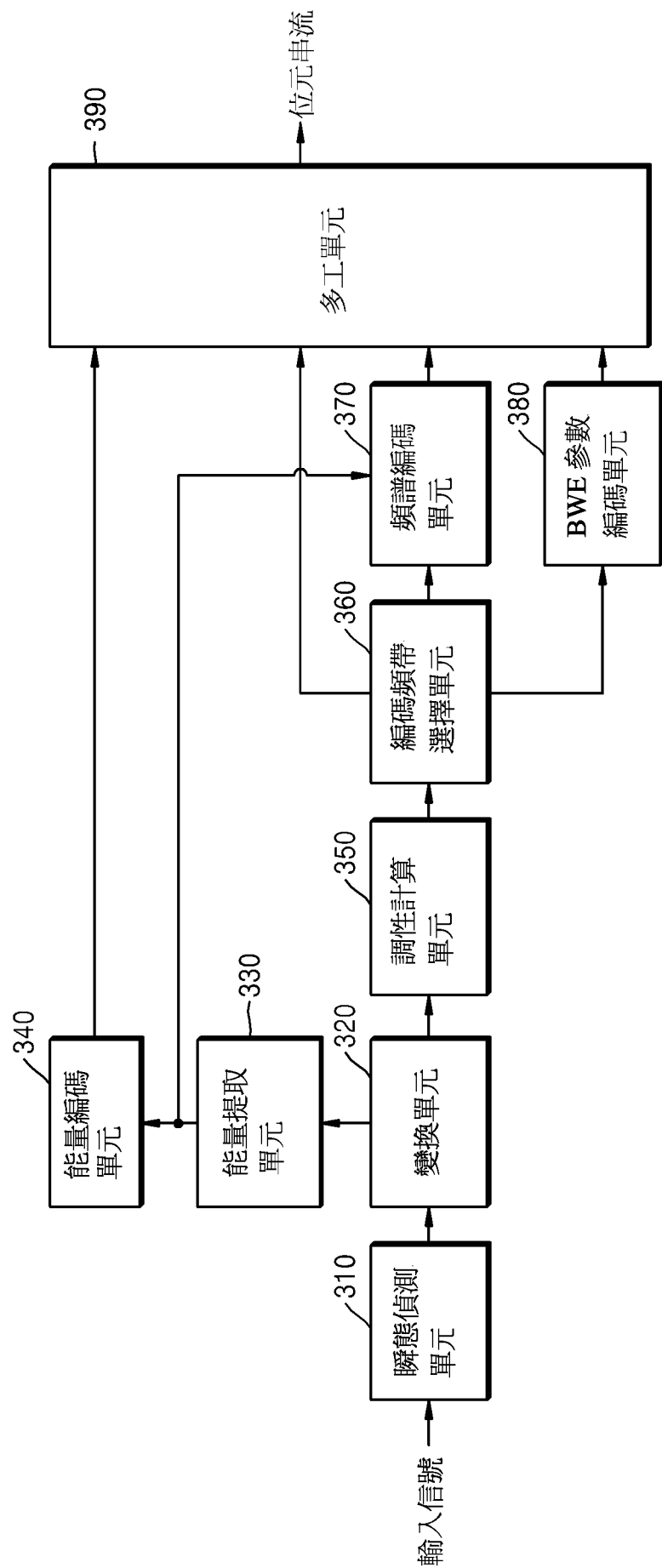
【圖2A】



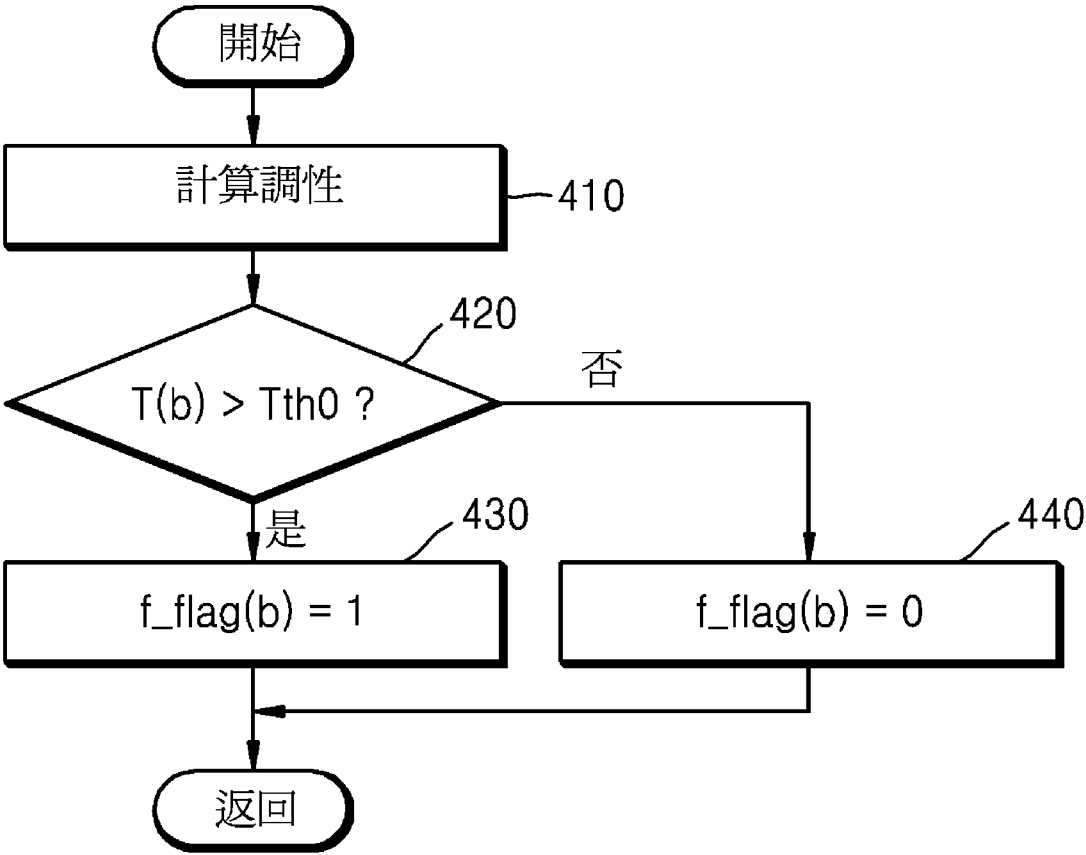
【圖2B】



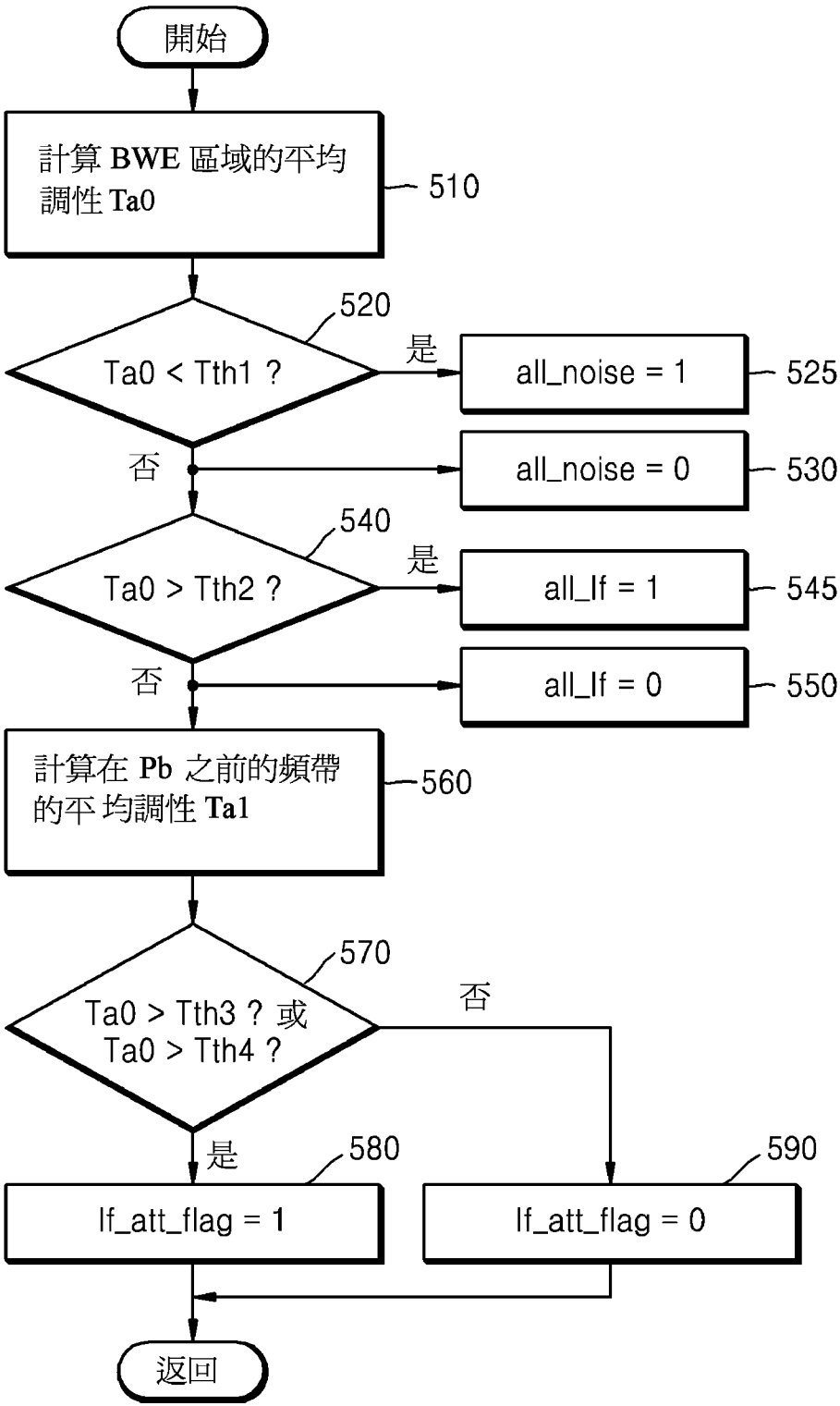
【圖2C】



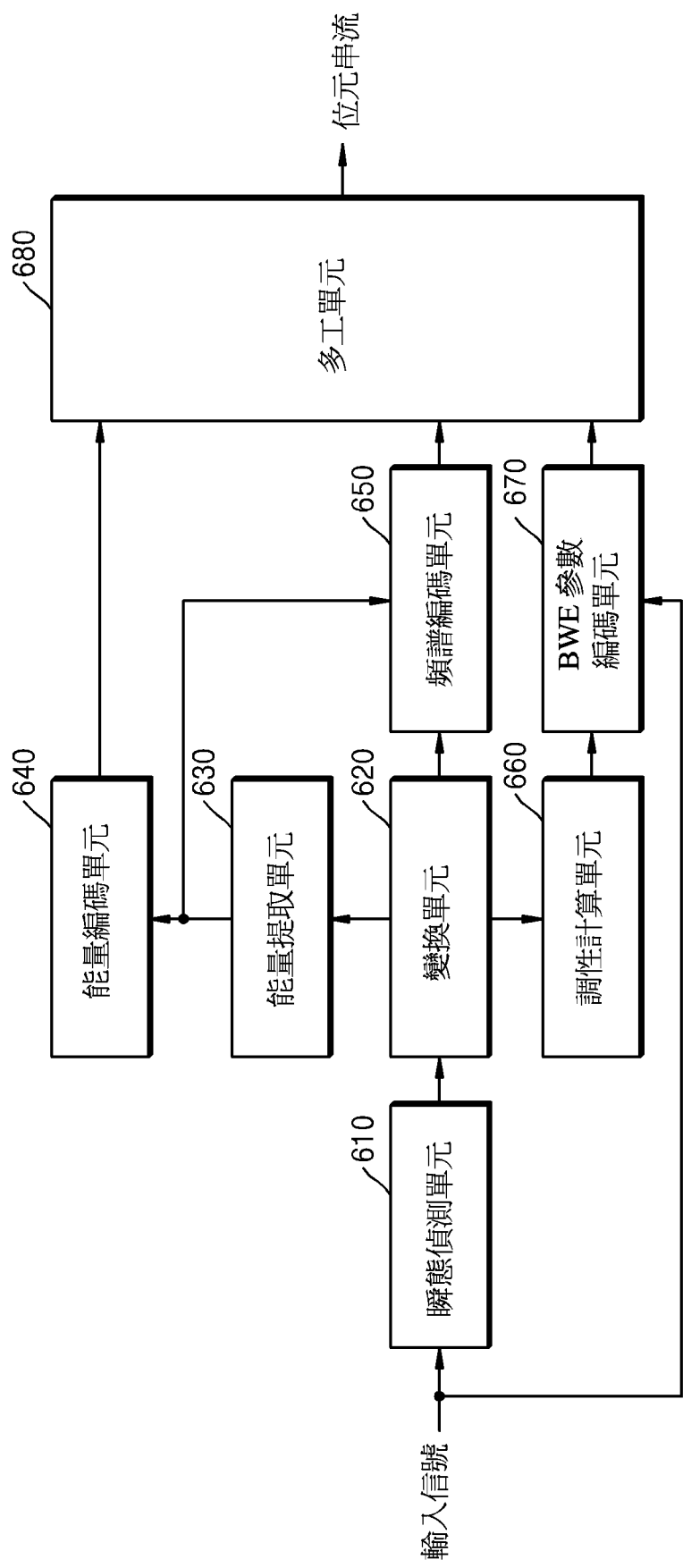
【圖3】



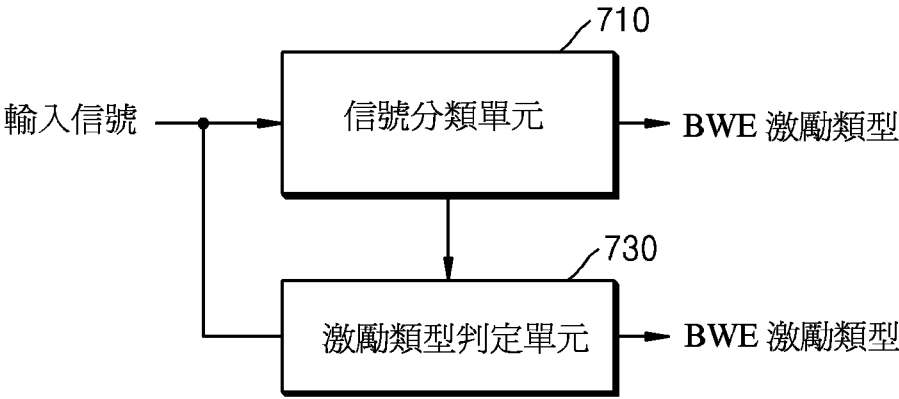
【圖4】



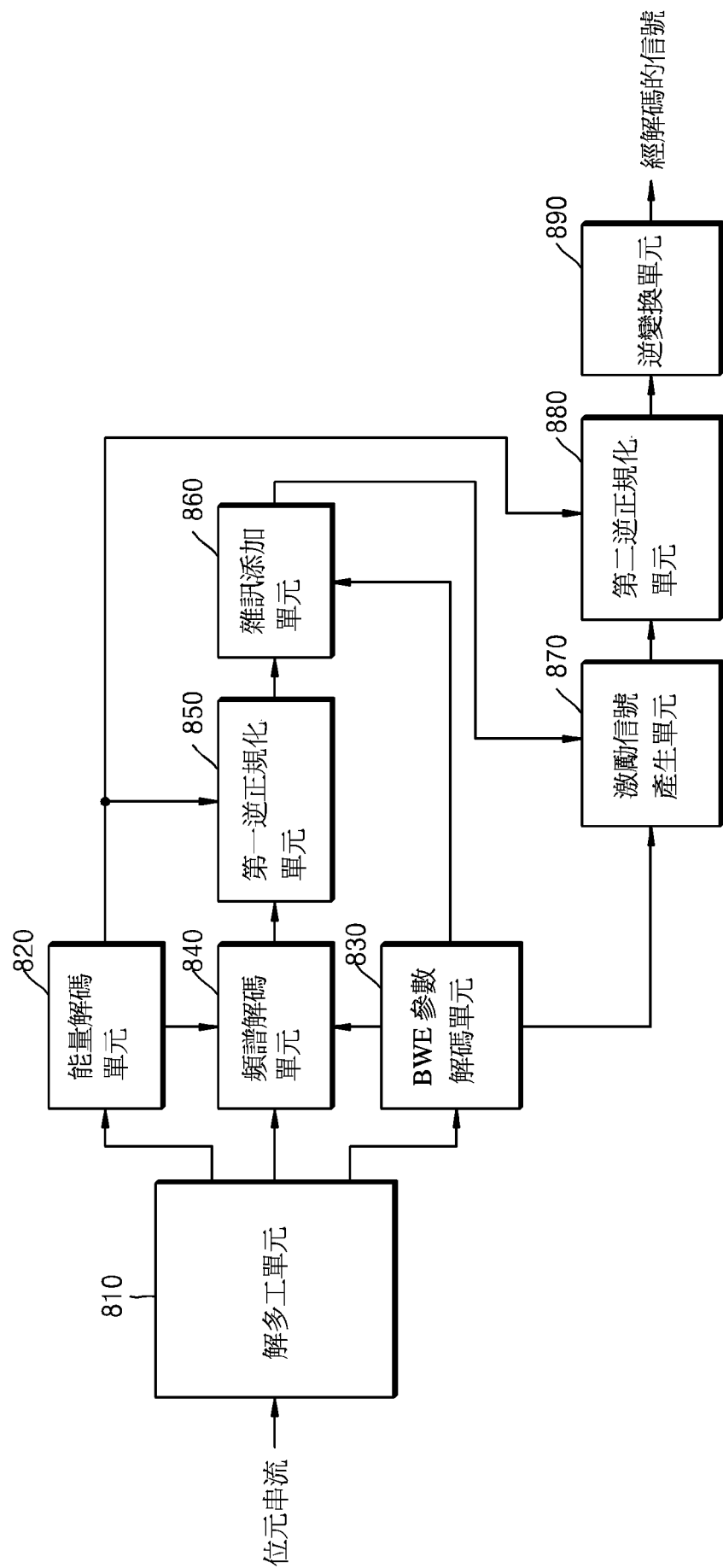
【圖5】



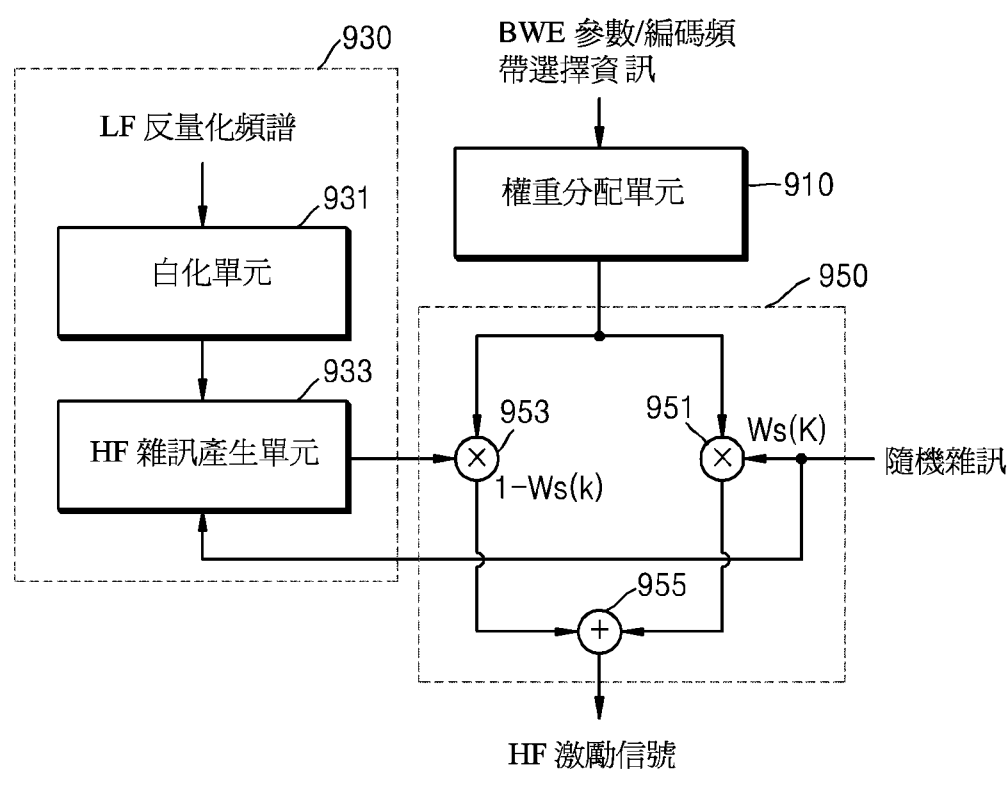
【圖6】



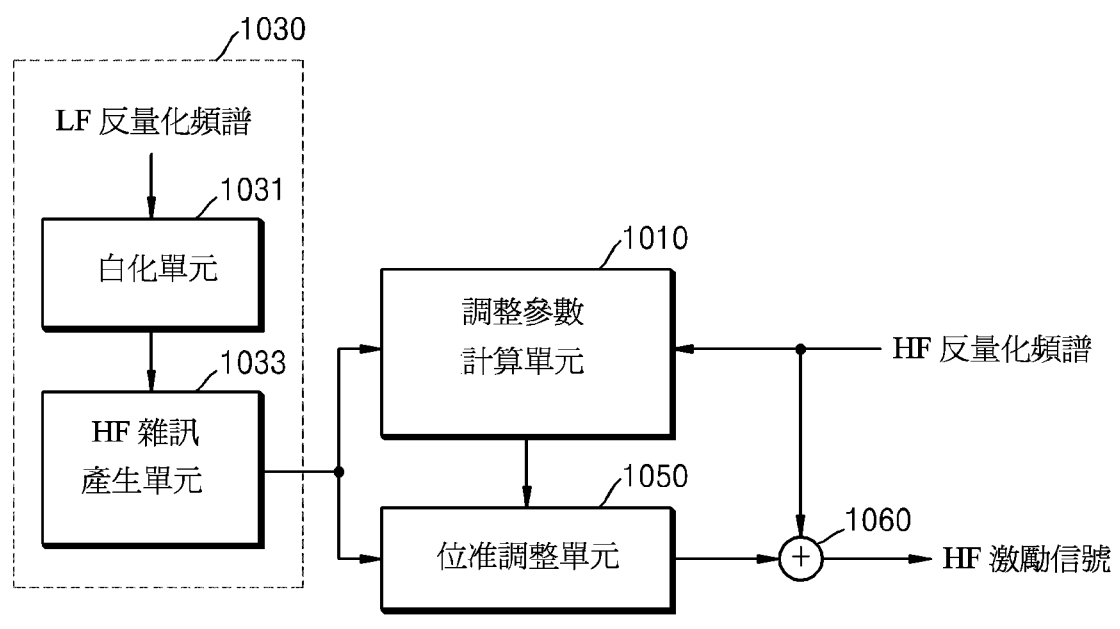
【圖7】



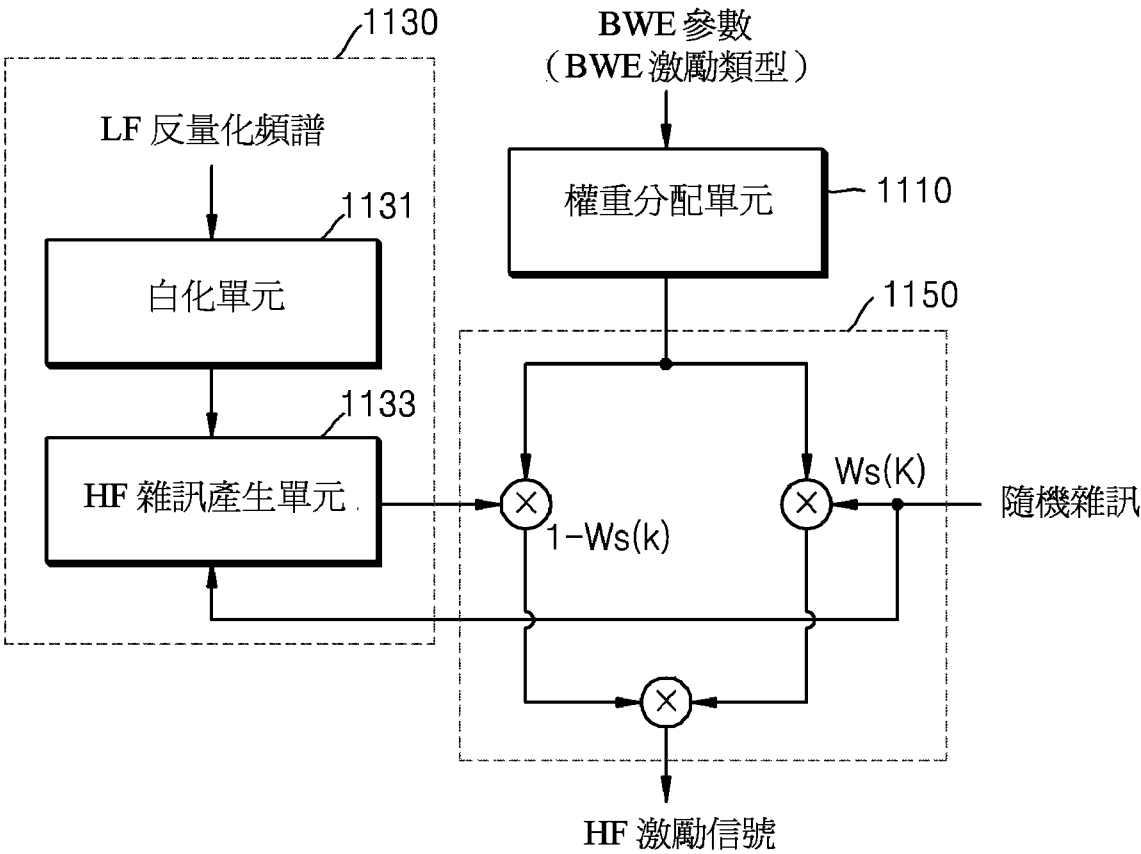
【圖8】



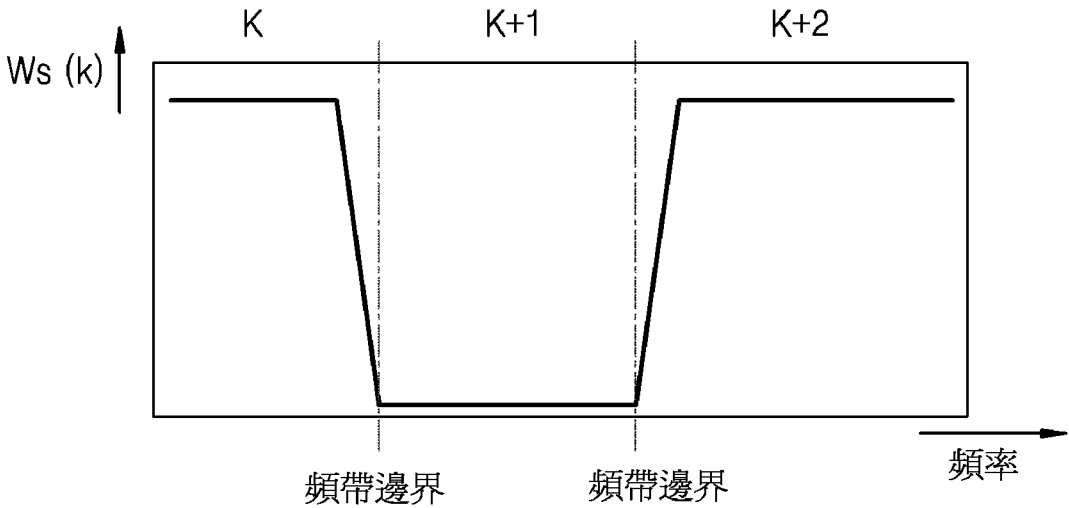
【圖9】



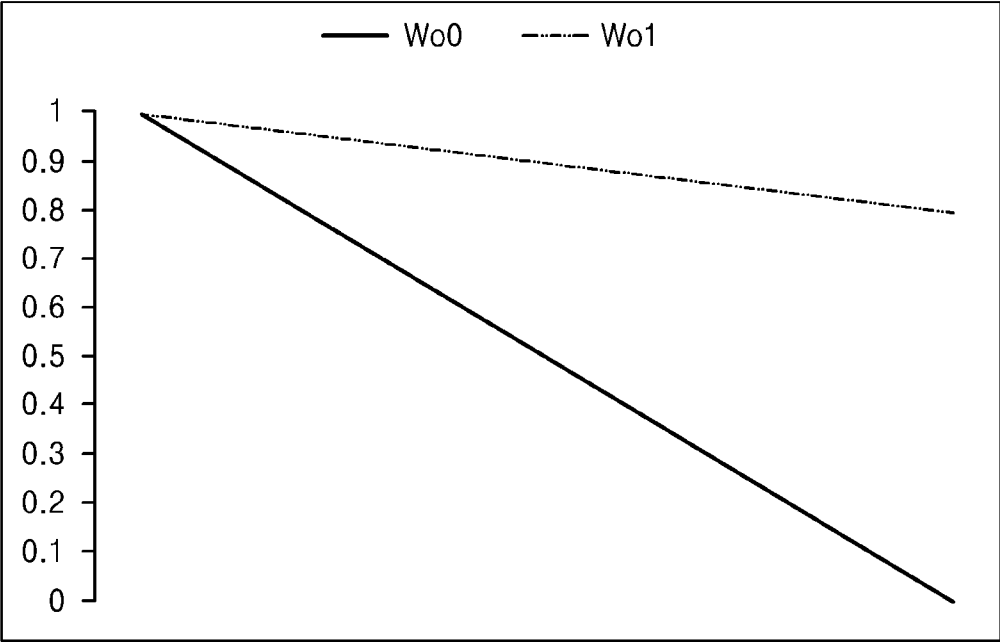
【圖10】



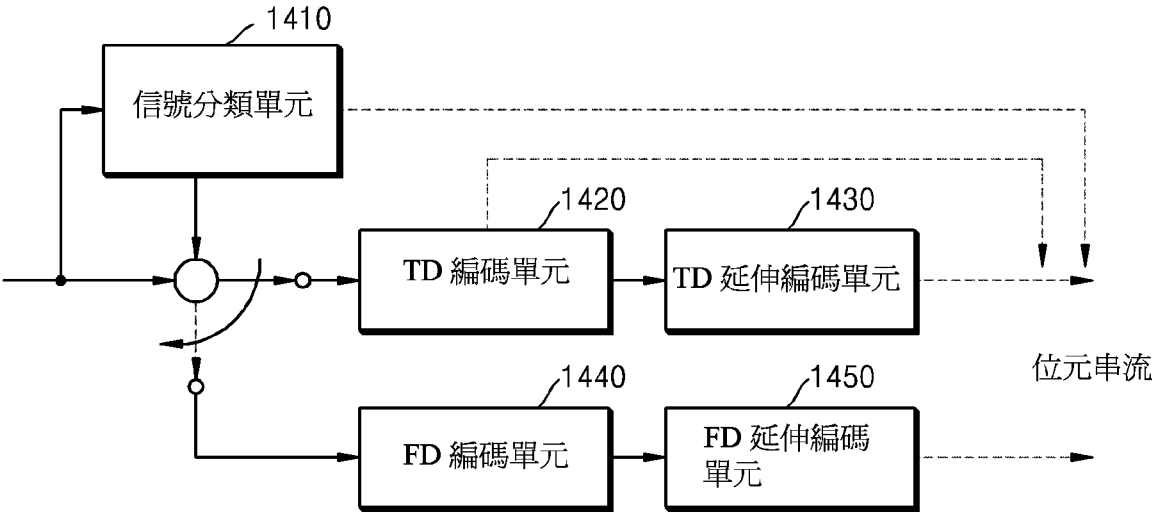
【圖11】



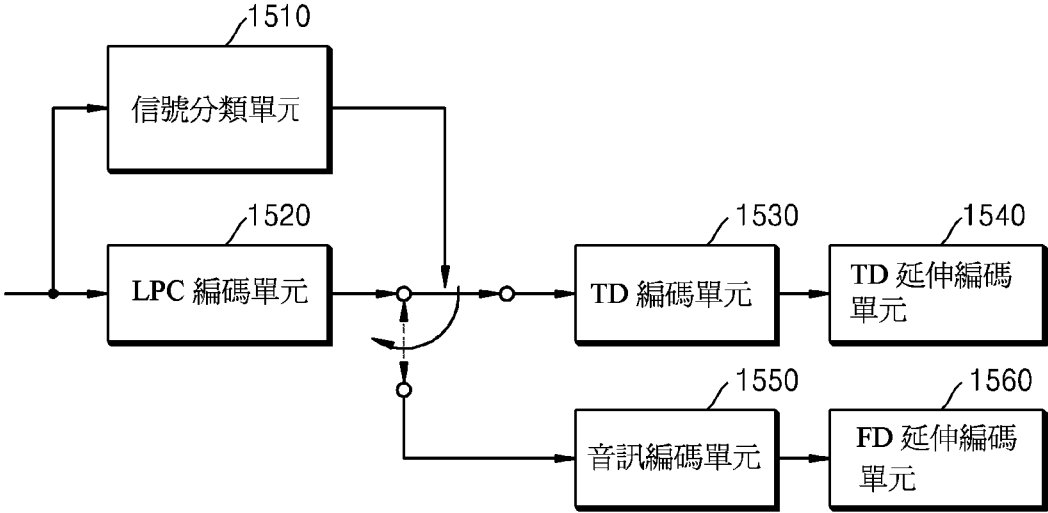
【圖12】



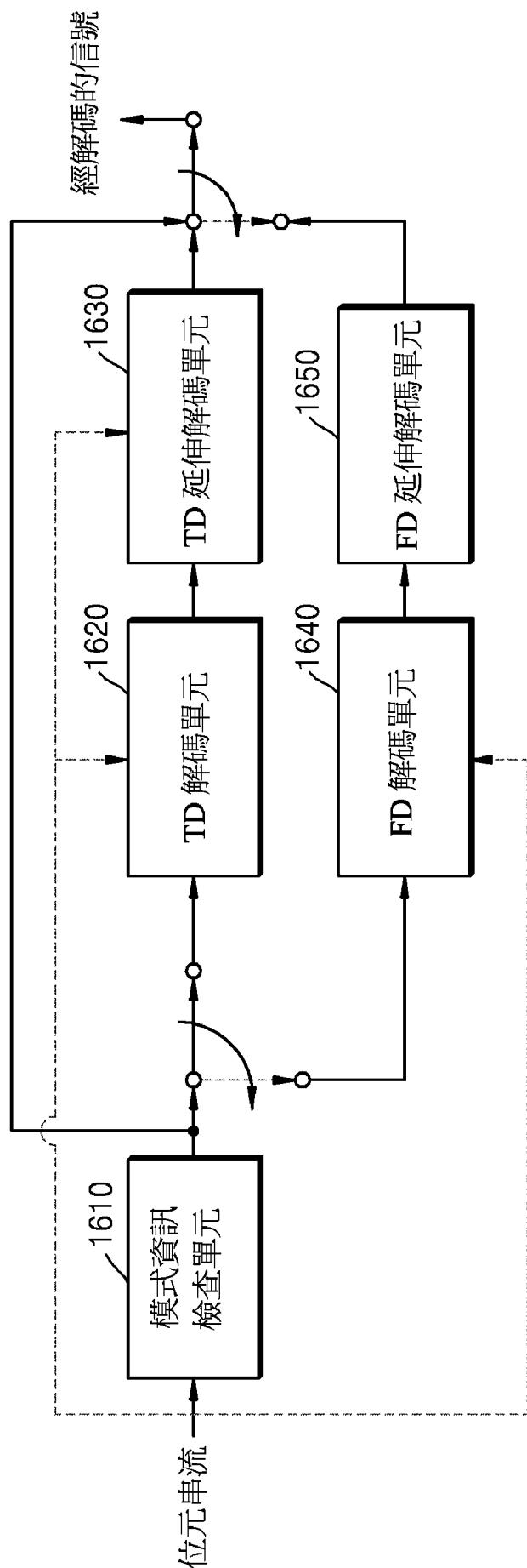
【圖13】



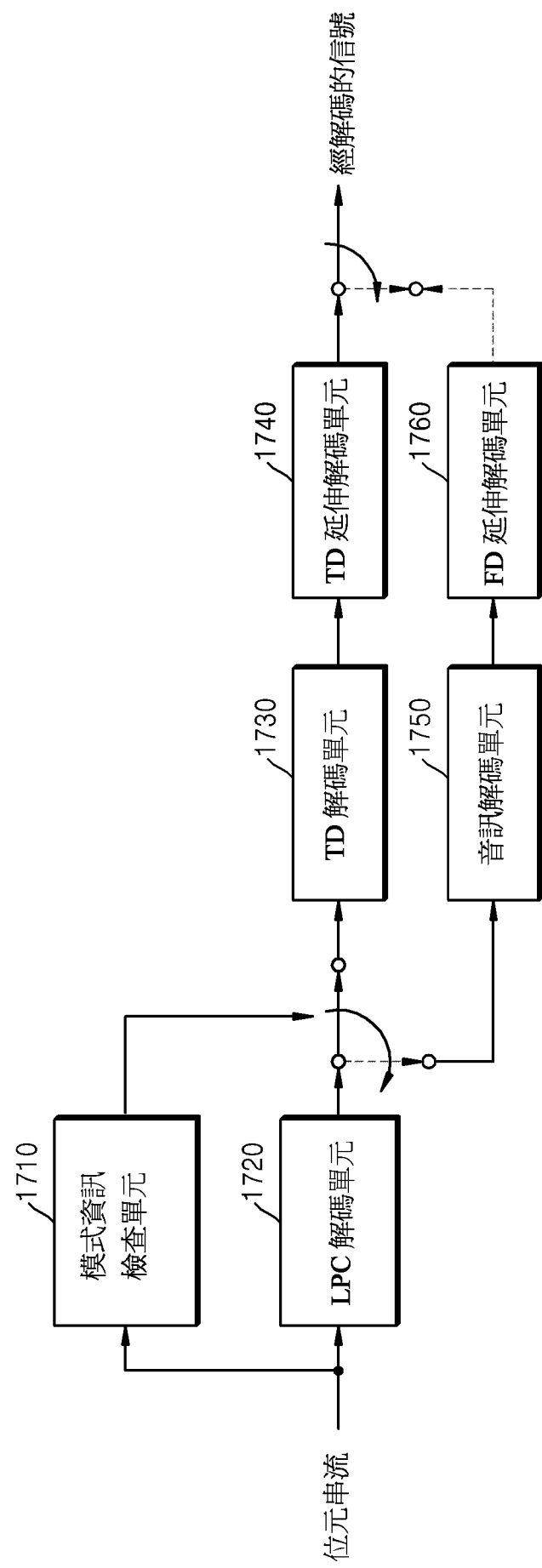
【圖14】



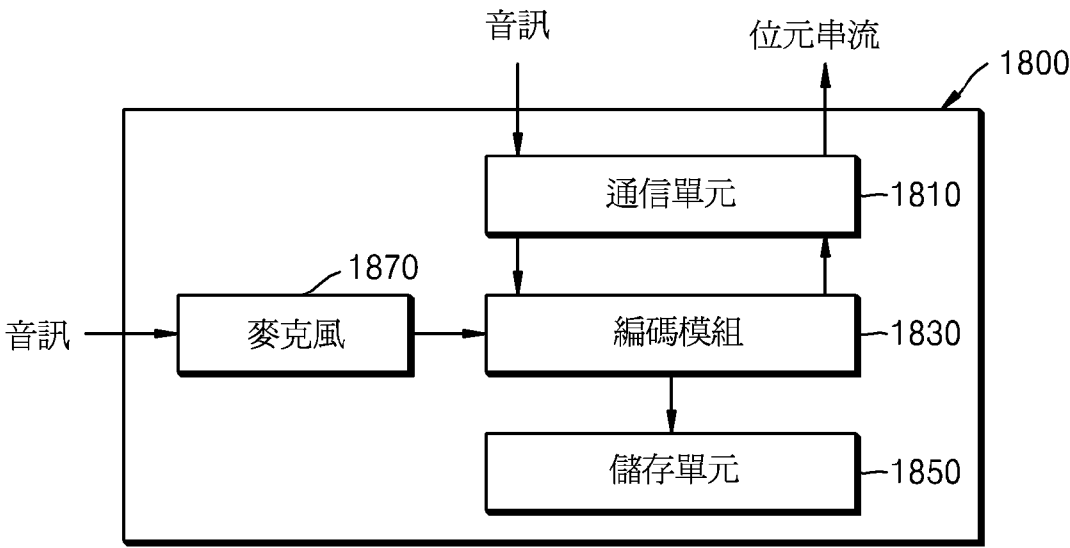
【圖15】



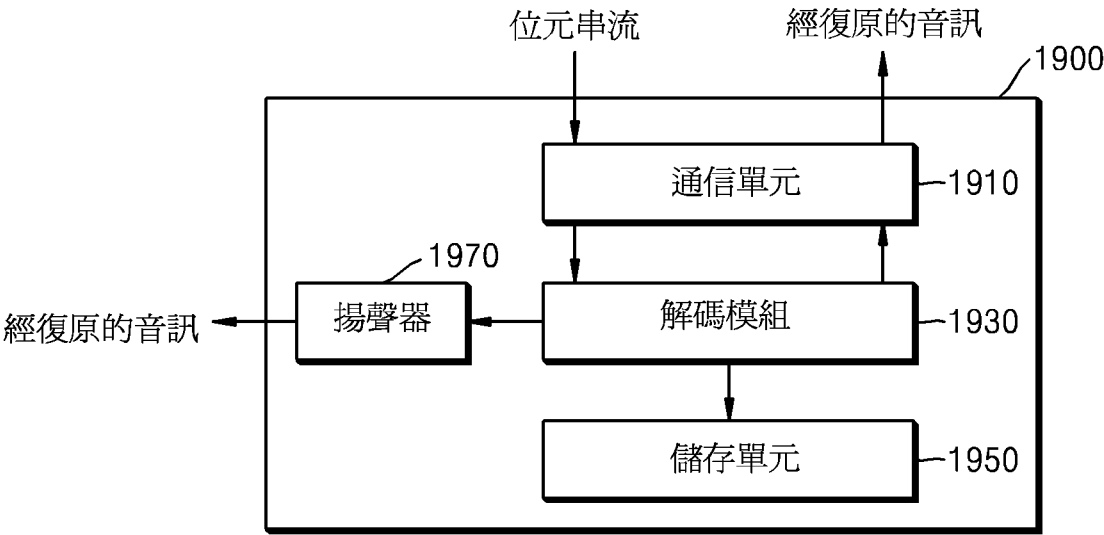
【圖16】



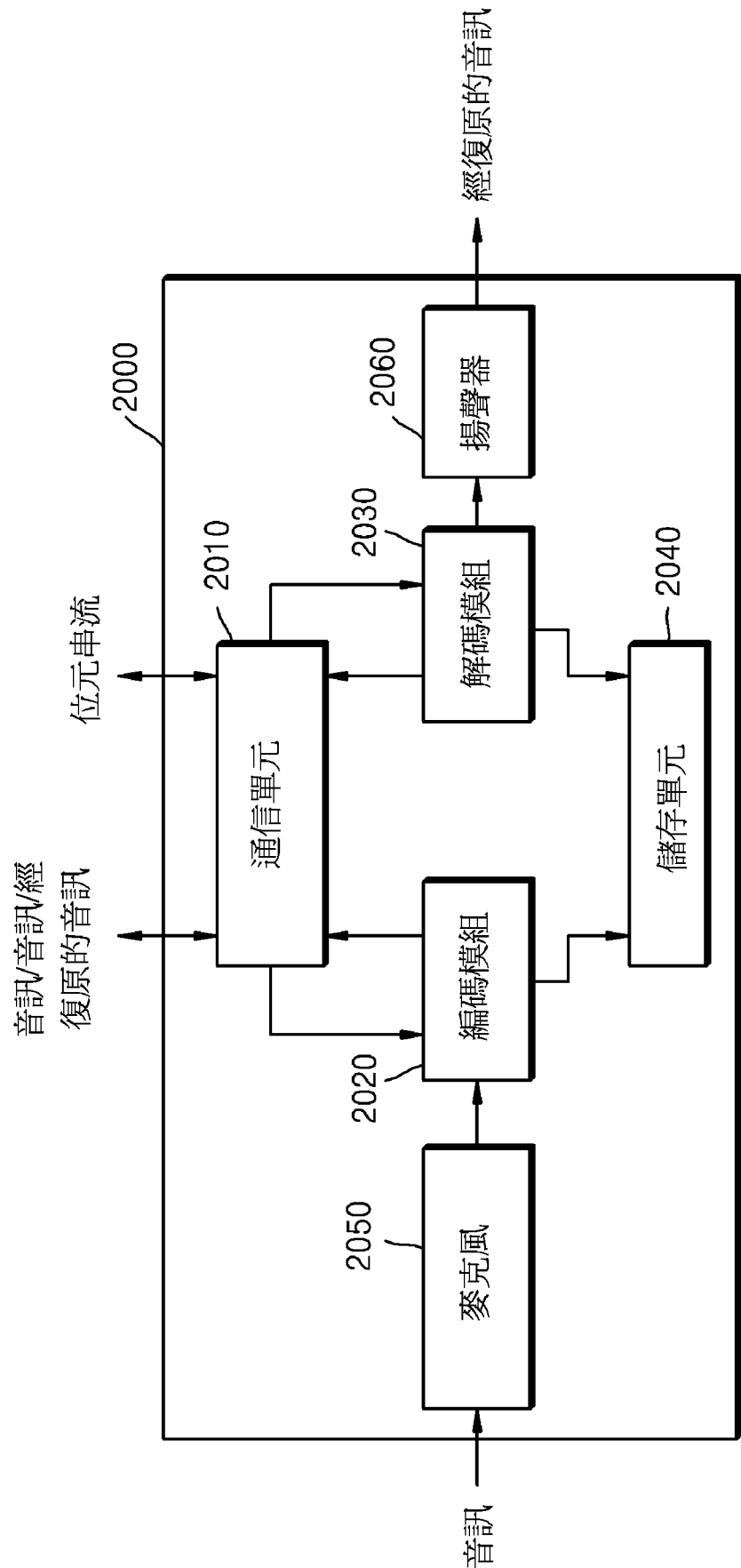
【圖17】



【圖18】



【圖19】



【圖20】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 編碼音訊信號的裝置

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR ENCODING AUDIO SIGNAL

【技術領域】

【0001】 本發明的例示性實施例是關於音訊編碼及解碼，且更特別是一種是關於用於頻寬延伸的高頻編碼及解碼的方法與裝置。

【先前技術】

【0002】 G.719 中的編碼方案是出於電話會議的目的而開發以及標準化，且藉由執行修改型離散餘弦變換(modified discrete cosine transform，MDCT)以直接對用於固定訊框的 MDCT 頻譜進行編碼且改變用於非固定訊框的時域頻疊(time domain aliasing)次序以便考慮時間特性而執行頻域變換。藉由執行交錯(interleaving)來用與固定訊框相同的架構建構編解碼器，針對非固定訊框而獲得的頻譜可按照類似於固定訊框的形式建構。所建構的頻譜的能量得以獲得、正規化(normalize)以及量化(quantized)。一般而言，能量被表示為均方根(root mean square，RMS)值，且自經正規化的頻譜，每一頻帶所需的位元的數目經由基於能量的位元分配而計算，且位元串流基於關於針對每一頻帶的位元分配的資訊經由量化及無損編碼而產生。

【0003】 根據 G.719 中的解碼方案，作為編碼方案的逆處理程序，

經正規化的經反量化的頻譜是藉由以下操作而產生：對來自位元串流的能量進行反量化、基於經反量化的能量來產生位元分配資訊以及對頻譜進行反量化。當位元不足時，經反量化的頻譜可能不存在於特定頻帶中。為針對特定頻帶產生雜訊，應用用於藉由基於低頻的經反量化的頻譜來產生雜訊碼簿(codebook)而根據所傳輸的雜訊位準來產生雜訊的雜訊填充方法。針對特定頻率或較高頻率的頻帶，應用用於藉由折疊(fold)低頻信號而產生高頻信號的頻寬延伸方案。

【發明內容】

【0004】 本發明的例示性實施例提供用於頻寬延伸的高頻編碼及解碼的方法與裝置，以及使用所述方法與裝置的多媒體裝置。

【0005】 根據本發明的例示性實施例的態樣，提供一種產生高頻雜訊的方法，所述方法包含：估計權重；以及藉由在隨機雜訊與經解碼的低頻頻譜之間應用所述權重而產生高頻激勵信號。

【0006】 根據本發明的例示性實施例，在不提高複雜性的情況下，可改良經復原的聲音的品質。

【圖式簡單說明】

【0007】 藉由參照附圖詳細描述本發明的例示性實施例，以上及其他特徵及優點將變得更顯而易見。

圖 1 說明根據本發明的例示性實施例的所建構的針對低頻信

號的頻帶以及針對高頻信號的頻帶的示意圖。

圖 2A 至圖 2C 說明根據本發明的例示性實施例的對應於所選擇的編碼方案而分別將區域 R0 及區域 R1 分類為 R4 及 R5 以及 R2 及 R3 的示意圖。

圖 3 為根據本發明的例示性實施例的音訊編碼裝置的方塊圖。

圖 4 為說明根據本發明的例示性實施例的在頻寬延伸 (bandwidth extension, BWE) 區域 R1 中判定 R2 及 R3 的方法的流程圖。

圖 5 為說明根據本發明的例示性實施例的判定 BWE 參數的方法的流程圖。

圖 6 為根據本發明的另一例示性實施例的音訊編碼裝置的方塊圖。

圖 7 為根據本發明的例示性實施例的 BWE 參數編碼單元的方塊圖。

圖 8 為根據本發明的例示性實施例的音訊解碼裝置的方塊圖。

圖 9 為根據本發明的例示性實施例的激勵(excitation)信號產生單元的方塊圖。

圖 10 為根據本發明的另一例示性實施例的激勵信號產生單元的方塊圖。

圖 11 為根據本發明的另一例示性實施例的激勵信號產生單

元的方塊圖。

圖 12 為本發明用於描述使頻帶邊緣處的權重平滑化的曲線圖。

圖 13 為本發明用於描述根據例示性實施例的作為待用以重建構存在於重疊區域中的頻譜的貢獻(contribution)的權重的曲線圖。

圖 14 為根據本發明的例示性實施例的切換結構的音訊編碼裝置的方塊圖。

圖 15 為根據本發明的另一例示性實施例的切換結構的音訊編碼裝置的方塊圖。

圖 16 為根據本發明的例示性實施例的切換結構的音訊解碼裝置的方塊圖。

圖 17 為根據本發明的另一例示性實施例的切換結構的音訊解碼裝置的方塊圖。

圖 18 為根據本發明的例示性實施例的包含編碼模組的多媒體元件的方塊圖。

圖 19 為根據本發明的例示性實施例的包含解碼模組的多媒體元件的方塊圖。

圖 20 為根據本發明的例示性實施例的包含編碼模組以及解碼模組的多媒體元件的方塊圖。

【實施方式】

【0008】 本發明概念可允許進行各種種類的改變或修改以及各種形式改變，且特定例示性實施例將說明於圖示並詳細描述於本說明書中。然而，應理解的是，特定例示性實施例並不將本發明概念限於特定揭露形式，而是包含在本發明概念的精神以及技術範疇內的每一經修改的、等效的或經替換的形式。在以下描述中，不會詳細描述熟知的功能或構造，此是因為此類功能或構造將會以不必要的細節混淆本發明。

【0009】 雖然可使用諸如「第一」以及「第二」的術語來描述各種部件，但此類部件不會受此類術語限制。此類術語可用以區分某一部件與另一部件。

【0010】 本申請案中所使用的術語僅用以描述特定例示性實施例，而不意欲限制本發明概念。雖然考慮到本發明概念中的功能而將當前盡可能廣泛使用的一般術語選擇為本發明概念中所使用的術語，但此類術語可根據本領域具有通常知識者的意圖、司法先例(judicial precedents)或新技術的出現而變化。此外，在特定狀況下，可使用申請人故意選擇的術語，且在此狀況下，將在本發明概念的對應描述中揭露所述術語的含義。因此，本發明概念中所使用的術語不應根據術語的簡單名稱來定義，而是根據術語的含義以及本發明概念的內容來定義。

【0011】 單數形式的表達包含複數形式的表達，除非兩種表達在上下文中明顯彼此不同。在本申請案中，應理解的是，諸如「包含」以及「具有」的術語用以表示所實施的特徵、數目、步驟、

操作、部件、部分或其組合的存在，而不預先排除一或多個其他特徵、數目、步驟、操作、部件、部分或其組合的存在或添加的可能性。

【0012】 現將參照附圖來詳細描述本發明的例示性實施例。圖示中的相似參考數字表示相似部件，且因此其重複描述將加以省略。

【0013】 圖 1 說明根據本發明的例示性實施例的所建構的針對低頻信號的頻帶以及針對高頻信號的頻帶的示意圖。根據例示性實施例，取樣率為 32 千赫，且 640 個離散餘弦變換(modified discrete cosine transform, MDCT)頻譜係數可由 22 個頻帶(詳細而言，針對低頻信號的 17 個頻帶以及針對高頻信號的 5 個頻帶)形成。高頻信號的開始頻率為第 241 個頻譜係數，且第 0 至第 240 個頻譜係數可定義為 R0，作為待在低頻編碼方案中編碼的區域。此外，第 241 至第 639 個頻譜係數可定義為 R1，作為頻寬延伸(bandwidth extension, BWE)得以執行的區域。在區域 R1 中，亦可存在待在低頻編碼方案中編碼的頻帶。

【0014】 圖 2A 至圖 2C 說明根據本發明的例示性實施例的對應於所選擇的編碼方案而分別將區域 R0 及區域 R1 分類為 R4 及 R5 與 R2 及 R3 的示意圖。作為 BWE 區域的區域 R1 可分類為 R2 及 R3，且作為低頻編碼區域的區域 R0 可分類為 R4 及 R5。R2 表示含有待在低頻編碼方案(例如，頻域編碼方案)中量化及無損編碼的信號的頻帶，且 R3 表示不存在待在低頻編碼方案中編碼的信號的頻帶。然而，即使 R2 經定義以便針對在低頻編碼方案中編碼而分配

位元，頻帶 R2 因缺乏位元而仍可按照與頻帶 R3 相同的方式產生。R5 表示以所分配的位元在低頻編碼方案中執行編碼的頻帶，且 R4 表示因無邊緣(less allocated)位元甚至針對低頻信號仍無法執行編碼或因較少的所分配的位元而應添加雜訊的頻帶。因此，可藉由判定是否添加了雜訊而識別 R4 及 R5，其中此判定可藉由經低頻編碼的頻帶中的頻譜的數目的百分比來執行，或可在階乘脈衝編碼(factorial pulse coding，FPC)得以使用時基於頻帶內脈衝分配資訊來執行。由於頻帶 R4 及 R5 可在解碼處理程序中被添加雜訊時得以識別，因此頻帶 R4 及 R5 可能不會在編碼處理程序中被清楚地識別。頻帶 R2 至 R5 可具有相互不同的待編碼的資訊，且不同的解碼方案亦可應用於頻帶 R2 至 R5。

【0015】 在圖 2A 所示的說明中，低頻編碼區域 R0 中含有第 170 至第 240 個頻譜係數的兩個頻帶為被添加雜訊的 R4，且 BWE 區域 R1 中含有第 241 至第 350 個頻譜係數的兩個頻帶以及含有第 427 至第 639 個頻譜係數的兩個頻帶為待在低頻編碼方案中編碼的 R2。在圖 2B 所示的說明中，低頻編碼區域 R0 中含有第 202 至第 240 個頻譜係數的一個頻帶為被添加雜訊的 R4，且 BWE 區域 R1 中含有第 241 至第 639 個頻譜係數的所有五個頻帶為待在低頻編碼方案中編碼的 R2。在圖 2C 所示的說明中，低頻編碼區域 R0 中含有第 144 至第 240 個頻譜係數的三個頻帶為被添加雜訊的 R4，且 R2 不存在於 BWE 區域 R1 中。一般而言，R4 可散佈於低頻編碼區域 R0 的高頻頻帶中，且可能不限於 BWE 區域 R1 的特

定頻帶。

【0016】 圖 3 為根據本發明的例示性實施例的音訊編碼裝置的方塊圖。

【0017】 圖 3 所示的音訊編碼裝置可包含瞬態(transient)偵測單元 310、變換單元 320、能量提取單元 330、能量編碼單元 340、調性(tonality)計算單元 350、編碼頻帶選擇單元 360、頻譜編碼單元 370、BWE 參數編碼單元 380 以及多工單元 390。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。在圖 3 中，輸入信號可表示音樂、語音或音樂與語音的混合信號，且可主要劃分為語音信號以及另一通用信號。下文中，為便於描述，輸入信號被稱為音訊信號。

【0018】 請參照圖 3，瞬態偵測單元 310 可偵測瞬態信號或起音信號(attack signal)是否存在於時域中的音訊信號中。為此，可應用各種熟知的方法，例如，可使用時域中的音訊信號中的能量改變。若自當前訊框偵測到瞬態信號或起音信號，則當前訊框可定義為瞬態訊框，且若並未自當前訊框偵測到瞬態信號或起音信號，則當前訊框可定義為非瞬態訊框，例如，固定訊框。

【0019】 變換單元 320 可基於由瞬態偵測單元 310 進行的偵測的結果而將時域中的音訊信號變換為頻域中的頻譜。MDCT 可作為變換方案的實例而應用，但例示性實施例不限於此。此外，針對瞬態訊框以及固定訊框的變換處理程序以及交錯處理程序可按照與 G.719 中相同的方式執行，但例示性實施例不限於此。

【0020】 能量提取單元 330 可提取由變換單元 320 提供的頻域中的頻譜的能量。頻域中的頻譜可以頻帶為單位而形成，且頻帶的長度可為均勻或非均勻的。能量可表示每一頻帶的平均能量、平均功率、包絡(envelope)或範數(norm)。針對每一頻帶而提取的能量可提供至能量編碼單元 340 以及頻譜編碼單元 370。

【0021】 能量編碼單元 340 可對由能量提取單元 330 提供的每一頻帶的能量進行量化及無損編碼。可使用各種方案來執行能量量化，諸如，均勻純量量化器、非均勻純量量化器、向量量化器及其類似者。可使用各種方案來執行能量無損編碼，諸如，算術編碼、霍夫曼編碼(Huffman coding)及其類似者。

【0022】 調性計算單元 350 可針對由變換單元 320 提供的頻域中的頻譜計算調性。藉由計算每一頻帶的調性，可判定當前頻帶具有類音調(tone-like)特性抑或類雜訊(noise-like)特性。可基於頻譜平坦性量測(spectral flatness measurement, SFM)而計算調性，或可藉由如方程式 1 中的峰值對平均振幅的比率來定義調性。

$$T(b) = \frac{\max[S(k)*S(k)]}{\frac{1}{N} \sum S(k)*S(k)} \quad (1)$$

【0023】 在方程式 1 中，T(b)表示頻帶 b 的調性，N 表示頻帶 b 的長度，且 S(k)表示頻帶 b 中的頻譜係數。可藉由改變為 dB 值而使用 T(b)。

【0024】 可藉由先前訊框中的對應頻帶的調性以及當前訊框中的對應頻帶的調性的加權總和來計算調性。在此狀況下，頻帶 b 的

調性 $T(b)$ 可由方程式 2 定義。

$$T(b) = a_0 * T(b, n-1) + (1-a_0) * T(b, n) \quad (2)$$

【0025】 在方程式 2 中， $T(b, n)$ 表示訊框 n 中的頻帶 b 的調性，且 a_0 表示權重且可經由實驗或模擬預先設定為最佳值。

【0026】 可針對構成高頻信號的頻帶(例如，圖 1 中的區域 $R1$ 中的頻帶)而計算調性。然而，根據情況，亦可針對構成低頻信號的頻帶(例如，圖 1 中的區域 $R0$ 中的頻帶)而計算調性。當頻帶中的頻譜長度過長時，由於在調性的計算中可能出現誤差，因此可藉由將頻帶分段而計算調性，且可將所計算的調性的平均值或最大值設定為表示頻帶的調性。

【0027】 編碼頻帶選擇單元 360 可基於每一頻帶的調性而選擇編碼頻帶。根據例示性實施例，可針對圖 1 中的 BWE 區域 $R1$ 而判定 $R2$ 及 $R3$ 。此外，可藉由考慮容許位元而判定圖 1 中的低頻編碼區域 $R0$ 中的 $R4$ 及 $R5$ 。

【0028】 詳細而言，現將描述在低頻編碼區域 $R0$ 中選擇編碼頻帶的處理程序。

【0029】 可藉由在頻域編碼方案中將位元分配至 $R5$ 而對 $R5$ 進行編碼。根據例示性實施例，針對在頻域編碼方案中編碼，可應用 FPC 方案，其中基於根據關於每一頻帶的位元分配資訊而分配的位元而對脈衝進行編碼。能量可用於位元分配資訊，且大量的位元可經設計以分配給具有高能量的頻帶，而小量的位元分配給具有低能量的頻帶。容許位元可根據目標位元速率而受限制，且由

於位元是在受限制的條件下分配，因此當目標位元速率低時，在 R4 與 R5 之間的頻帶區別可較有意義。然而，對於瞬態訊框來說，位元可在除針對固定訊框的方法以外的方法中分配。根據本例示性實施例，對於瞬態訊框來說，位元可設定為不會強制地分配給高頻信號的頻帶。亦即，藉由不將位元分配給在瞬態訊框中的特定頻率之後的頻帶以良好地表達低頻信號，聲音品質可按照低的目標位元速率改良。無位元可分配給在固定訊框中的特定頻率之後的頻帶。此外，位元可分配給固定訊框中的高頻信號的頻帶中具有超過預定臨限值的能量的頻帶。位元分配是基於能量及頻率資訊而執行，且由於同一方案應用於編碼單元以及解碼單元中，因此額外資訊無需包含於位元串流中。根據本例示性實施例，可藉由使用被量化且接著被反量化的能量來執行位元分配。

【0030】 圖 4 為說明根據本發明的例示性實施例的在 BWE 區域 R1 中判定 R2 及 R3 的方法的流程圖。在參照圖 4 所述的方法中，R2 表示含有在頻域編碼方案中編碼的信號的頻帶，且 R3 表示不含有在頻域編碼方案中編碼的信號的頻帶。當在 BWE 區域 R1 中選擇對應於 R2 的所有頻帶時，殘餘頻帶對應於 R3。由於 R2 表示具有類音調特性的頻帶，因此 R2 具有較大值的調性。相比而言，除調性以外，R2 具有較小值的雜訊度(noisiness)。

【0031】 請參照圖 4，在操作 410 中針對每一頻帶 b 而計算調性 T(b)，且在操作 420 中比較所計算的調性 T(b)與預定臨限值 Tth0。

【0032】 在操作 430 中，將作為操作 420 中的比較的結果的所計

算的調性 $T(b)$ 大於預定臨限值 T_{th0} 的頻帶 b 分配為 $R2$ ，且將 $f_flag(b)$ 設定為 1。

【0033】 在操作 440 中，將作為操作 420 中的比較的結果的所計算的調性 $T(b)$ 不大於預定臨限值 T_{th0} 的頻帶 b 分配為 $R3$ ，且將 $f_flag(b)$ 設定為 0。

【0034】 針對 BWE 區域 $R1$ 中所含有的每一頻帶 b 而設定的 $f_flag(b)$ 可定義為編碼頻帶選擇資訊且包含於位元串流中。編碼頻帶選擇資訊可能不包含於位元串流中。

【0035】 請返回參照圖 3，針對低頻信號的頻帶以及 $f_flag(b)$ 基於由編碼頻帶選擇單元 360 產生的編碼頻帶選擇資訊而設定為 1 的頻帶 $R2$ ，頻譜編碼單元 370 可對頻譜係數執行頻域編碼。頻域編碼可包含量化及無損編碼，且根據本例示性實施例，FPC 方案可加以使用。FPC 方案將經編碼的頻譜係數的位置、量值以及正負號資訊表示為脈衝。

【0036】 頻譜編碼單元 370 可基於由能量提取單元 330 提供的針對每一頻帶的能量而產生位元分配資訊，基於分配給每一頻帶的位元針對 FPC 計算脈衝的數目，且對脈衝的數目進行編碼。此時，當低頻信號的一些頻帶未被編碼或因缺乏位元而以過小量的位元編碼時，可存在於解碼端處需要添加雜訊的頻帶。低頻信號的此類頻帶可定義為 $R4$ 。針對以足夠量的位元執行編碼的頻帶，無需在解碼端處添加雜訊，且低頻信號的此類頻帶可定義為 $R5$ 。由於編碼端處針對低頻信號在 $R4$ 與 $R5$ 之間的區別為無意義的，因此

無需產生單獨的編碼頻帶選擇資訊。可僅基於所有位元中的分配給每一頻帶的位元而計算脈衝的數目，且可對脈衝的數目進行編碼。

【0037】 BWE 參數編碼單元 380 可藉由包含資訊 `lf_att_flag` 而產生高頻頻寬延伸所需的 BWE 參數，所述資訊 `lf_att_flag` 表示低頻信號的頻帶當中的頻帶 R4 為需要被添加雜訊的頻帶。可藉由適當地對低頻信號以及隨機雜訊進行加權而在解碼端處產生高頻頻寬延伸所需的 BWE 參數。根據另一例示性實施例，可藉由適當地對藉由對低頻信號進行白化(whitening)而獲得的信號以及隨機雜訊進行加權而產生高頻頻寬延伸所需的 BWE 參數。

【0038】 BWE 參數可包含：資訊 `all_noise`，表示應較多地添加隨機雜訊以用於當前訊框的整個高頻信號的產生；以及資訊 `all_lf`，表示應較多地強調低頻信號。資訊 `lf_att_flag`、資訊 `all_noise` 以及資訊 `all_lf` 可針對每一訊框而傳輸一次，且一個位元可分配給資訊 `lf_att_flag`、資訊 `all_noise` 以及資訊 `all_lf` 中的每一者且加以傳輸。根據情況，資訊 `lf_att_flag`、資訊 `all_noise` 以及資訊 `all_lf` 可針對每一頻帶而進行分離及傳輸。

【0039】 圖 5 為說明根據本發明的例示性實施例的判定 BWE 參數的方法的流程圖。在圖 5 中，在圖 2 的說明中含有第 241 至第 290 個頻譜係數的頻帶以及含有第 521 至第 639 個頻譜係數的頻帶(亦即，BWE 區域 R1 中的第一頻帶以及最後頻帶)可分別定義為 P_b 以及 E_b 。

【0040】 請參照圖 5，在操作 510 中計算 BWE 區域 R1 中的平均調性 Ta0，且在操作 520 中比較平均調性 Ta0 與臨限值 Tth1。

【0041】 在操作 525 中，若作為操作 520 中的比較的結果，平均調性 Ta0 小於臨限值 Tth1，則將 all_noise 設定為 1，且將 all_lf 與 lf_att_flag 兩者設定為 0 且不加以傳輸。

【0042】 在操作 530 中，若作為操作 520 中的比較的結果，平均調性 Ta0 大於或等於臨限值 Tth1，則將 all_noise 設定為 0，且如下文所述設定 all_lf 與 lf_att_flag 且加以傳輸。

【0043】 在操作 540 中，比較平均調性 Ta0 與臨限值 Tth2。臨限值 Tth2 較佳小於臨限值 Tth1。

【0044】 在操作 545 中，若作為操作 540 中的比較的結果，平均調性 Ta0 大於臨限值 Tth2，則將 all_lf 設定為 1，且將 lf_att_flag 設定為 0 且不加以傳輸。

【0045】 在操作 550 中，若作為操作 540 中的比較的結果，平均調性 Ta0 小於或等於臨限值 Tth2，則將 all_lf 設定為 0，且如下文所述設定 lf_att_flag 且加以傳輸。

【0046】 在操作 560 中，計算在 Pb 之前的頻帶的平均調性 Ta1。根據本例示性實施例，可考慮一個或五個先前頻帶。

【0047】 在操作 570 中，比較平均調性 Ta1 與臨限值 Tth3 而不管先前訊框，或在考慮先前訊框的 lf_aff_flag(亦即，p_lf_att_flag)時比較平均調性 Ta1 與臨限值 Tth4。

【0048】 在操作 580 中，若作為操作 570 中的比較的結果，平均

調性 $Ta1$ 大於臨限值 $Tth3$ ，則將 lf_att_flag 設定為 1。在操作 590 中，若作為操作 570 中的比較的結果，平均調性 $Ta1$ 小於或等於臨限值 $Tth3$ ，則將 lf_att_flag 設定為 0。

【0049】 當 $p_lf_att_flag$ 設定為 1 時，在操作 580 中，若平均調性 $Ta1$ 大於臨限值 $Tth4$ ，則將 lf_att_flag 設定為 1。此時，若先前訊框為瞬態訊框，則 $p_lf_att_flag$ 設定為 0。當 $p_lf_att_flag$ 設定為 1 時，在操作 590 中，若平均調性 $Ta1$ 小於或等於臨限值 $Tth4$ ，則將 lf_att_flag 設定為 0。臨限值 $Tth3$ 最好大於臨限值 $Tth4$ 。

【0050】 當 $flag(b)$ 設定為 1 的至少一個頻帶存在於高頻信號的頻帶中時， all_noise 設定為 0，此是因為 $flag(b)$ 設定為 1 表示具有類音調特性的頻帶存在於高頻信號中，且因此 all_noise 不可設定為 1。在此狀況下，將 all_noise 作為 0 傳輸，且藉由執行操作 540 至 590 而產生關於 all_lf 以及 lf_att_flag 的資訊。

【0051】 下文的表 1 展示藉由圖 5 的方法而產生的 BWE 參數的傳輸關係。在表 1 中，每一數目表示傳輸對應 BWE 參數所需的位元的數目，且 X 表示對應 BWE 參數未被傳輸。BWE 參數(亦即， all_noise 、 all_lf 以及 lf_att_flag)可具有與 $f_flag(b)$ 的相關性， $f_flag(b)$ 為由編碼頻帶選擇單元 360 產生的編碼頻帶選擇資訊。舉例而言，當 all_noise 設定為 1 時，如表 1 所示， f_flag 、 all_lf 以及 lf_att_flag 無需被傳輸。當 all_noise 設定為 0 時， $f_flag(b)$ 應被傳輸，且對應於 BWE 區域 R1 中的頻帶的數目的資訊應被傳輸。

【0052】 當 all_lf 設定為 0 時， lf_att_flag 設定為 0 且不被傳輸。

當 all_lf 設定為 1 時，lf_att_flag 需要被傳輸。傳輸可取決於上文所述的相關性，且在無用於編解碼器結構的簡化的相依相關性的情況下，傳輸亦可為可能的。結果，藉由使用由排除待用於 BWE 參數的位元而剩餘的殘餘位元以及從所有容許位元傳輸的編碼頻帶選擇資訊，頻譜編碼單元 370 針對每一頻帶而執行位元分配及編碼。

表 1

all_noise	f_flag	all_lf	lf_att_flag	所使用的位元的數目
1	X	X	X	1
0	BWE 頻帶的 #	1	1	3 + R1 中的頻帶的 #
0	BWE 頻帶的 #	1	0	3 + R1 中的頻帶的 #
0	BWE 頻帶的 #	0	X	2 + R1 中的頻帶的 #

【0053】 返回參照圖 3，多工單元 390 可產生包含由能量編碼單元 340 提供的針對每一頻帶的能量、由編碼頻帶選擇單元 360 提供的 BWE 區域 R1 的編碼頻帶選擇資訊、由頻譜編碼單元 370 提供的低頻編碼區域 R0 以及 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2 的頻域編碼結果以及由 BWE 參數編碼單元 380 提供的 BWE 參數的位元串流，且可將位元串流儲存於預定儲存媒體中或將位元串流傳輸至解碼端。

【0054】 圖 6 為根據本發明的另一例示性實施例的音訊編碼裝置的方塊圖。

【0055】 圖 6 所示的音訊編碼裝置可包含瞬態偵測單元 610、變換

單元 620、能量提取單元 630、能量編碼單元 640、頻譜編碼單元 650、調性計算單元 660、BWE 參數編碼單元 670 以及多工單元 680。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。在圖 6 中，與圖 3 的音訊編碼裝置中相同的組件的不再重複描述。

【0056】 請參照圖 6，調性計算單元 660 可以訊框為單位而計算 BWE 區域 R1 的調性。

【0057】 BWE 參數編碼單元 670 可藉由使用由調性計算單元 660 提供的 BWE 區域 R1 的調性而產生及編碼 BWE 激勵類型資訊。可針對每一訊框而傳輸 BWE 激勵類型資訊。舉例而言，當 BWE 激勵類型資訊是以兩個位元形成時，BWE 激勵類型資訊可具有值 0、1、2 或 3。BWE 激勵類型資訊可經分配以使得隨著 BWE 激勵類型資訊接近 0，待添加至隨機雜訊的權重增大，且隨著 BWE 激勵類型資訊接近 3，待添加至隨機雜訊的權重減小。根據本例示性實施例，隨著調性增大，BWE 激勵類型資訊可設定為接近 3 的值，且隨著調性減小，BWE 激勵類型資訊可設定為接近 0 的值。

【0058】 圖 7 為根據本發明的例示性實施例的 BWE 參數編碼單元的方塊圖。圖 7 所示的 BWE 參數編碼單元可包含信號分類單元 710 以及激勵類型判定單元 730。

【0059】 頻域中的 BWE 方案可藉由與時域編碼部分組合來應用。碼激勵線性預測(code excited linear prediction，CELP)方案可主要用於時域編碼，且 BWE 參數編碼單元可經實施以便在 CELP

方案中對低頻頻帶進行編碼，且與除頻域中的 **BWE** 方案以外的時域中的 **BWE** 方案組合。在此狀況下，編碼方案可基於在時域編碼與頻域編碼之間的適應性編碼方案判定而選擇性地應用於整體編碼。為選擇適當的編碼方案，需要信號分類，且根據本例示性實施例，可藉由另外使用信號分類的結果而將權重分配給每一頻帶。

【0060】 請參照圖 7，信號分類單元 710 可藉由以訊框為單位來分析輸入信號的特性而分類當前訊框是否為語音信號。可使用各種熟知的方法來處理信號分類，例如，短期特性及/或長期特性。在當前訊框主要分類為時域編碼為適當編碼方案的語音信號時，添加固定型權重的方法與基於高頻信號的特性的方法相比較有助於聲音品質的改良。待在下文描述的在圖 14 及圖 15 中通常用於切換結構的音訊編碼裝置的信號分類單元 1410 及 1510 可藉由組合多個先前訊框的結果與當前訊框的結果而對當前訊框的信號進行分類。因此，藉由僅使用當前訊框的信號分類結果作為中間結果，雖然最終應用頻域編碼，但當輸出時域編碼為針對當前訊框的適當編碼方案時，可設定固定權重以執行編碼。舉例而言，如上所述，在當前訊框分類為時域編碼適用的語音信號時，**BWE** 激勵類型可設定為，例如是 2。

【0061】 當作為信號分類單元 710 的分類的結果，當前訊框並未分類為語音信號時，可使用多個臨限值來判定 **BWE** 激勵類型。

【0062】 激勵類型判定單元 730 可藉由以三個所設定的臨限值來對四個平均調性區域進行分段而產生並未分類為語音信號的當前

訊框的四個 BWE 激勵類型。例示性實施例不限於四個 BWE 激勵類型，且三個或兩個 BWE 激勵類型可根據情況來使用，其中待使用的臨限值的數目及值亦可對應於 BWE 激勵類型的數目而調整。可對應於 BWE 激勵類型資訊而分配針對每一訊框的權重。根據另一例示性實施例，當可針對每一訊框而將較多位元分配給權重時，可提取及傳輸每頻帶權重資訊。

【0063】 圖 8 為根據本發明的例示性實施例的音訊解碼裝置的方塊圖。

【0064】 圖 8 所示的音訊解碼裝置可包含解多工單元 810、能量解碼單元 820、BWE 參數解碼單元 830、頻譜解碼單元 840、第一逆正規化單元 850、雜訊添加單元 860、激勵信號產生單元 870、第二逆正規化單元 880 以及逆變換單元 890。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。

【0065】 請參照圖 8，解多工單元 810 可藉由剖析(parsing)位元串流而提取針對每一頻帶的經編碼的能量、低頻編碼區域 R0 以及 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2 的頻域編碼結果，以及 BWE 參數。此時，根據在編碼頻帶選擇資訊與 BWE 參數之間的相關性，編碼頻帶選擇資訊可由解多工單元 810 或 BWE 參數解碼單元 830 剖析。

【0066】 能量解碼單元 820 可藉由對由解多工單元 810 提供的針對每一頻帶的經編碼的能量進行解碼而針對每一頻帶產生經反量化的能量。針對每一頻帶的經反量化的能量可提供至第一逆正規化單元 850 以及第二逆正規化單元 880。此外，類似於編碼端，針

對每一頻帶的經反量化的能量可提供至頻譜解碼單元 840 以用於位元分配。

【0067】 BWE 參數解碼單元 830 可對由解多工單元 810 提供的 BWE 參數進行解碼。此時，當作為編碼頻帶選擇資訊的 $f_flag(b)$ 具有與 BWE 參數(例如， all_noise)的相關性時，BWE 參數解碼單元 830 可將編碼頻帶選擇資訊與 BWE 參數一起解碼。根據本例示性實施例，當資訊 all_noise 、資訊 f_flag 、資訊 all_lf 以及資訊 lf_att_flag 具有如表 1 所示的相關性時，可依序執行解碼。可按照另一方式改變相關性，且在改變的狀況下，可在適用於改變的狀況的方案中依序執行解碼。作為表 1 的實例，首先剖析 all_noise 以檢查 all_noise 為 1 抑或 0。若 all_noise 為 1，則資訊 f_flag 、資訊 all_lf 以及資訊 lf_att_flag 設定為 0。若 all_noise 為 0，則剖析資訊 f_flag 與 BWE 區域 R1 中的頻帶的數目一樣多的次數，且接著剖析資訊 all_lf 。若 all_lf 為 0，則 lf_att_flag 設定為 0，且若 all_lf 為 1，則剖析 lf_att_flag 。

【0068】 當作為編碼頻帶選擇資訊的 $f_flag(b)$ 不具有與 BWE 參數的相關性時，編碼頻帶選擇資訊可由解多工單元 810 剖析為位元串流，且與低頻編碼區域 R0 以及 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2 的頻域編碼結果一起提供至頻譜解碼單元 840。

【0069】 對應於編碼頻帶選擇資訊，頻譜解碼單元 840 可對低頻編碼區域 R0 的頻域編碼結果進行解碼且可對 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2 的頻域編碼結果進行解碼。為此，頻譜解碼單元 840 可使

用由能量解碼單元 820 提供的針對每一頻帶的經反量化的能量，且藉由使用殘餘位元而將位元分配給每一頻帶，此類殘餘位元是藉由自所有容許位元排除用於經剖析的 BWE 參數以及編碼頻帶選擇資訊的位元而剩餘。針對頻譜解碼，可執行無損解碼及反量化，且根據例示性實施例，可使用 FPC。亦即，可藉由使用與用於編碼端處的頻譜編碼相同的方案來執行頻譜解碼。

【0070】 由於 $f_flag(b)$ 設定為 1 而被分配位元的且因此被分配實際脈衝的 BWE 區域 R1 中的頻帶分類為頻帶 R2，且由於 $f_flag(b)$ 設定為 0 而未被分配位元的 BWE 區域 R1 中的頻帶分類為頻帶 R3。然而，頻帶可存在於 BWE 區域 R1 中，以使得在 FPC 方案中編碼的脈衝的數目為 0，此是因為即使由於 $f_flag(b)$ 設定為 1 而應針對所述頻帶執行頻譜解碼，位元仍不可分配給所述頻帶。即使頻帶為經設定以執行頻域編碼的頻帶 R2 仍不可執行編碼的此頻帶可分類為頻帶 R3 而非頻帶 R2，且以與 $f_flag(b)$ 設定為 0 的狀況相同的方式處理。

【0071】 第一逆正規化單元 850 可藉由使用由能量解碼單元 820 提供的針對每一頻帶的經反量化的能量而對由頻譜解碼單元 840 提供的頻域編碼結果進行逆正規化。逆正規化可對應於匹配經解碼的頻譜能量與針對每一頻帶的能量的處理程序。根據本例示性實施例，可針對低頻編碼區域 R0 以及 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2 而執行逆正規化。

【0072】 雜訊添加單元 860 可檢查低頻編碼區域 R0 中的經解碼的

頻譜的每一頻帶，且將頻帶分為頻帶 R4 及 R5 中的一者。此時，雜訊可能不添加至分為 R5 的頻帶，且雜訊可添加至分為 R4 的頻帶。根據本例示性實施例，可基於存在於頻帶中的脈衝的密度來判定待添加雜訊時使用的雜訊位準。亦即，可基於經編碼的脈衝能量來判定雜訊位準，且可使用雜訊位準來產生隨機能量。根據另一例示性實施例，可自編碼端傳輸雜訊位準。可基於資訊 `lf_att_flag` 來調整雜訊位準。根據例示性實施例，若如下文所述滿足預定條件，則可按照 `Att_factor` 更新雜訊位準 `Nl`。

```
if (all_noise==0 && all_lf==1 && lf_att_flag==1)
{
    ni_gain = ni_coef * Nl * Att_factor;
}
else
{
    ni_gain = ni_coef * Ni;
}
```

【0073】 其中 `ni_gain` 表示待應用於最終雜訊的增益，`ni_coef` 表示隨機種子，且 `Att_factor` 表示調整常數。

【0074】 對應於關於 BWE 區域 R1 中的每一頻帶的編碼頻帶選擇資訊，激勵信號產生單元 870 可藉由使用由雜訊添加單元 860 提供的經解碼的低頻頻譜而產生高頻激勵信號。

【0075】 第二逆正規化單元 880 可藉由使用由能量解碼單元 820

提供的針對每一頻帶的經反量化的能量而對由激勵信號產生單元 870 提供的高頻激勵信號進行逆正規化，以產生高頻頻譜。逆正規化可對應於匹配 BWE 區域 R1 中的能量與針對每一頻帶的能量的處理程序。

【0076】 逆變換單元 890 可藉由逆變換由第二逆正規化單元 880 提供的高頻頻譜而在時域中產生經解碼的信號。

【0077】 圖 9 為根據本發明的例示性實施例的激勵信號產生單元的方塊圖，其中激勵信號產生單元可針對 BWE 區域 R1 中的頻帶 R3(亦即，未被分配位元的頻帶)而產生激勵信號。

【0078】 圖 9 所示的激勵信號產生單元可包含權重分配單元 910、雜訊信號產生單元 930 以及計算單元 950。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。

【0079】 請參照圖 9，權重分配單元 910 可針對每一頻帶而分配權重。權重表示高頻(high frequency，HF)雜訊信號(其基於經解碼的低頻信號以及隨機雜訊而產生)對隨機雜訊的混合比率。詳細而言，HF 激勵信號 $H_e(f,k)$ 可由方程式 3 表示。

$$H_e(f,k) = (1 - W_s(f,k)) * H_n(f,k) + W_s(f,k) * R_n(f,k) \quad (3)$$

【0080】 在方程式 3 中， $W_s(f,k)$ 表示權重， f 表示頻率索引， k 表示頻帶索引， H_n 表示 HF 雜訊信號，且 R_n 表示隨機雜訊。

【0081】 儘管權重 $W_s(f,k)$ 在一個頻帶中具有相同的值，但權重 $W_s(f,k)$ 可經處理以根據頻帶邊界處的鄰近頻帶的權重而平滑化。

【0082】 權重分配單元 910 可藉由使用 BWE 參數以及編碼頻帶選

擇資訊(例如，資訊 all_noise、資訊 all_lf、資訊 lf_att_flag 以及資訊 f_flag)針對每一頻帶而分配權重。詳細而言，當 all_noise=1 時，權重按照 $W_s(k) = w_0$ 而分配(針對所有 k)。當 all_noise=0 時，權重針對頻帶 R2 按照 $W_s(k) = w_4$ 而分配。此外，針對頻帶 R3，當 all_noise=0、all_lf=1 且 lf_att_flag=1 時，權重按照 $W_s(k) = w_3$ 而分配，當 all_noise=0、all_lf=1 以及 lf_att_flag=0 時，權重按照 $W_s(k) = w_2$ 而分配，且在其他狀況下，權重按照 $W_s(k) = w_1$ 而分配。根據例示性實施例，可分配 $w_0=1$ 、 $w_1=0.65$ 、 $w_2=0.55$ 、 $w_3=0.4$ 、 $w_4=0$ 。權重可較佳設定為自 w_0 逐漸減小至 w_4 。

【0083】 權重分配單元 910 可藉由考慮鄰近頻帶的權重 $W_s(k-1)$ 以及 $W_s(k+1)$ 而針對每一頻帶使所分配的權重 $W_s(k)$ 平滑化。由於平滑化，頻帶 k 的權重 $W_s(f,k)$ 可根據頻率 f 而具有不同值。

【0084】 圖 12 為用於描述使頻帶邊界處的權重平滑化的曲線圖。請參照圖 12，由於第(K+2)個頻帶的權重以及第(K+1)個頻帶的權重彼此不同，因此平滑化在頻帶邊界處為必要的。在圖 12 的實例中，並不針對第(K+1)個頻帶而執行平滑化且僅針對第(K+2)個頻帶而執行平滑化，此是因為第(K+1)個頻帶的權重 $W_s(K+1)$ 為 0，且當針對第(K+1)個頻帶而執行平滑化時，第(K+1)個頻帶的權重 $W_s(K+1)$ 並非零，且在此狀況下，亦應考慮第(K+1)個頻帶中的隨機雜訊。亦即，權重 0 表示：在產生 HF 激勵信號時，並不在對應頻帶中考慮隨機雜訊。權重 0 對應於極端音調信號，且隨機雜訊並未被考慮以防止雜訊聲音藉由因隨機雜訊而插入至諧波信號的

波谷持續時間中的雜訊產生。

【0085】 由權重分配單元 910 判定的權重 $W_s(f,k)$ 可提供至計算單元 950，且可應用於 HF 雜訊信號 H_n 以及隨機雜訊 R_n 。

【0086】 雜訊信號產生單元 930 可產生 HF 雜訊信號，且可包含白化單元 931 以及 HF 雜訊產生單元 933。

【0087】 白化單元 931 可執行經反量化的低頻頻譜的白化。各種熟知的方法可應用於白化。舉例而言，方法如下：將經反量化的低頻頻譜分段為多個均勻區塊，針對每一區塊而獲得頻譜係數的絕對值的平均值，以及將每一區塊中的頻譜係數除以平均值。

【0088】 HF 雜訊產生單元 933 可藉由以下操作而產生 HF 雜訊信號：將由白化單元 931 提供的低頻頻譜複製至高頻頻帶（亦即，BWE 區域 R1），以及將位準與隨機雜訊匹配。至高頻頻帶的複製處理程序可藉由在編碼端以及解碼端的預先設定規則下修補、折疊或複製來執行，且可根據位元速率可變地應用。位準匹配表示將隨機雜訊的平均值與藉由針對 BWE 區域 R1 中的所有頻帶將經白化處理的信號複製至高頻頻帶中而獲得的信號的平均值匹配。根據本例示性實施例，藉由將經白化處理的信號複製至高頻頻帶所獲得的信號的平均值可設定為稍大於隨機雜訊的平均值，此是因為可考慮到隨機雜訊由於隨機雜訊為隨機信號而具有平坦特性，且由於低頻(low frequency, LF)信號可具有相對寬的動態範圍，因此雖然量值的平均值得以匹配，但可產生小的能量。

【0089】 計算單元 950 可藉由將權重應用於隨機雜訊以及 HF 雜訊

信號而針對每一頻帶產生 HF 激勵信號。計算單元 950 可包含第一乘法器 951 及第二乘法器 953，以及加法器 955。可在各種熟知的方法(例如，使用隨機種子)中產生隨機雜訊。

【0090】 第一乘法器 951 將隨機雜訊乘以第一權重 $W_s(k)$ ，第二乘法器 953 將 HF 雜訊信號乘以第二權重 $1-W_s(k)$ ，且加法器 955 將第一乘法器 951 的乘法結果與第二乘法器 953 的乘法結果相加以針對每一頻帶而產生 HF 激勵信號。

【0091】 圖 10 為根據本發明的另一例示性實施例的激勵信號產生單元的方塊圖，其中激勵信號產生單元可針對 BWE 區域 R1 中的頻帶 R2(亦即，被分配位元的頻帶)而產生激勵信號。

【0092】 圖 10 所示的激勵信號產生單元可包含調整參數計算單元 1010、雜訊信號產生單元 1030、位準調整單元 1050 以及計算單元 1060。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。

【0093】 請參照圖 10，由於頻帶 R2 具有藉由 FPC 而編碼的脈衝，因此位準調整可使用權重而進一步添加至 HF 激勵信號而產生。隨機雜訊並未添加至已執行頻域編碼的頻帶 R2。圖 10 說明權重 $W_s(k)$ 為 0 的狀況，且當權重 $W_s(k)$ 並非零時，HF 雜訊信號按照與圖 9 的雜訊信號產生單元 930 中相同的方式產生，且所產生的 HF 雜訊信號作為圖 10 的雜訊信號產生單元 1030 的輸出映射。亦即，圖 10 的雜訊信號產生單元 1030 的輸出與圖 9 的雜訊信號產生單元 930 的輸出相同。

【0094】 調整參數計算單元 1010 計算待用於位準調整的參數。當用於頻帶 R2 的經反量化的 FPC 信號定義為 C(k)時，絕對值的最大值選自 C(k)，所選擇的值定義為 A_p，且作為 FPC 的結果的非零值的位置定義為 CPs。信號 N(k)的能量(雜訊信號產生單元 1030 的輸出)是在除 CPs 以外的位置處獲得且定義為 E_n。調整參數 γ 可基於 E_n、A_p 以及用以在編碼中設定 f_flag(b)的 Tth0 使用方程式 4 而獲得。

$$\gamma = \sqrt{\frac{A_p^2}{E_n}} * 10^{-Tth0} * Att\ factor \quad (4)$$

【0095】 在方程式 4 中，att_factor 表示調整常數。

【0096】 計算單元 1060 可藉由將調整參數 γ 乘以由雜訊信號產生單元 1030 提供的雜訊信號 N(k)而產生 HF 激勵信號。

【0097】 圖 11 為根據本發明的另一例示性實施例的激勵信號產生單元的方塊圖，其中激勵信號產生單元可針對 BWE 區域 R1 中的所有頻帶而產生激勵信號。

【0098】 圖 11 所示的激勵信號產生單元可包含權重分配單元 1110、雜訊信號產生單元 1130 以及計算單元 1150。此類組件可整合於至少一個模組中且由至少一個處理器(未繪示)實施。由於雜訊信號產生單元 1130 以及計算單元 1150 與圖 9 的雜訊信號產生單元 930 以及計算單元 950 相同，因此不會重複其描述。

【0099】 請參照圖 11，權重分配單元 1110 可針對每一訊框而分配權重。權重表示 HF 雜訊信號(其基於經解碼的 LF 信號以及隨機雜

訊而產生)對隨機雜訊的混合比率。

【0100】 權重分配單元 1110 接收自位元串流剖析的 BWE 激勵類型資訊。權重分配單元 1110 在 BWE 激勵類型為 0 時設定 $W_s(k)=w00$ (針對所有 k)，在 BWE 激勵類型為 1 時設定 $W_s(k)=w01$ (針對所有 k)，在 BWE 激勵類型為 2 時設定 $W_s(k)=w02$ (針對所有 k)，且在 BWE 激勵類型為 3 時設定 $W_s(k)=w03$ (針對所有 k)。根據本發明的實施例，可分配 $w00=0.8$ 、 $w01=0.5$ 、 $w02=0.25$ 以及 $w03=0.05$ 。權重可設定為自 $w00$ 逐漸減小至 $w03$ 。同樣地，可針對所分配的權重執行平滑化。

【0101】 預先設定的相同權重可應用於在 BWE 區域 R1 中的特定頻率之後的頻帶，而不管 BWE 激勵類型資訊。根據本例示性實施例，可始終將同一權重用於包含在 BWE 區域 R1 中的特定頻率之後的最後頻帶的多個頻帶，且可基於 BWE 激勵類型資訊針對在特定頻率之前的頻帶而產生權重。舉例而言，針對 12 千赫或 12 千赫以上的頻率所屬的頻帶，可將 $w02$ 分配給 $W_s(k)$ 的所有值。結果，由於獲得調性的平均值以判定編碼端處的 BWE 激勵類型的頻帶的區域甚至在 BWE 區域 R1 中仍可限於特定頻率或特定頻率以下，因此可降低計算的複雜性。此外，由於以訊框為單位僅傳輸一段激勵類別資訊，因此在用於估計激勵類別資訊的區域窄時，準確性可提高多達窄的區域，藉此改良經復原的聲音品質。針對 BWE 區域 R1 中的高頻頻帶，即使應用同一激勵類別，聲音品質降級的可能性仍然小。此外，當針對每一頻帶而傳輸 BWE 激勵類

型資訊時，可減少待用以表示 **BWE** 激勵類型資訊的位元。

【0102】 當將除低頻的能量傳輸方案以外的方案(例如，向量量化(vector quantization, VQ)方案)應用於高頻的能量時，可在純量量化之後使用無損編碼來傳輸低頻的能量，且可在另一方案中在量化之後傳輸高頻的能量。在此狀況下，低頻編碼區域 **R0** 中的最後頻帶以及 **BWE** 區域 **R1** 中的第一頻帶可彼此重疊。此外，可在另一方案中組態 **BWE** 區域 **R1** 中的頻帶，以具有相對密集的頻帶分配結構。

【0103】 舉例而言，可組態為低頻編碼區域 **R0** 中的最後頻帶結束於 8.2 千赫，且 **BWE** 區域 **R1** 中的第一頻帶開始於 8 千赫。在此狀況下，重疊區域存在於低頻編碼區域 **R0** 與 **BWE** 區域 **R1** 之間。結果，可在重疊區域中產生兩個經解碼的頻譜。一者為藉由針對低頻應用解碼方案而產生的頻譜，且另一者為藉由針對高頻應用解碼方案而產生的頻譜。重疊及相加方案可經應用以使得在兩個頻譜(亦即，低頻的經解碼的頻譜與高頻的經解碼的頻譜)之間的過渡較平滑化。亦即，可藉由同時使用兩個頻譜而重組態重疊區域，其中在低頻方案中產生的頻譜的貢獻針對重疊區域中接近低頻的頻譜而增大，且在高頻方案中產生的頻譜的貢獻針對重疊區域中接近高頻的頻譜而增大。

【0104】 舉例而言，當低頻編碼區域 **R0** 中的最後頻帶結束於 8.2 千赫且 **BWE** 區域 **R1** 中的第一頻帶開始於 8 千赫時，若在取樣率 32 千赫下建構 640 個經取樣的頻譜，則八個頻譜(亦即，第 320 至

第 327 個頻譜)重疊，且此八個頻譜可使用方程式 5 而產生。

$$i. \quad \bar{s}(k) = \bar{s}_l(k) \times w_o(k - L0) - (1 - w_o(k - L0)) \times \bar{s}_h(k) \quad (5)$$

【0105】 其中 $L0 \leq k \leq L1$ 。在方程式 5 中， $\bar{s}_l(k)$ 表示在低頻方案中解碼的頻譜， $\bar{s}_h(k)$ 表示在高頻方案中解碼的頻譜， $L0$ 表示高頻的開始頻譜的位置， $L0 \sim L1$ 表示重疊區域，且 w_o 表示貢獻。

【0106】 圖 13 為用於描述根據本發明的例示性實施例的待用以在解碼端處的 BWE 處理之後產生存在於重疊區域中的頻譜的貢獻的曲線圖。

【0107】 請參照圖 13， $w_{o0}(k)$ 以及 $w_{o1}(k)$ 可選擇性地應用於 $w_o(k)$ ，其中 $w_{o0}(k)$ 表示相同權重應用於 LF 及 HF 解碼方案，且 $w_{o1}(k)$ 表示較大的權重應用於 HF 解碼方案。針對 $w_o(k)$ 的選擇準則為是否已在低頻的重疊頻帶中選擇使用 FPC 的脈衝。當已對低頻的重疊頻帶中的脈衝進行選擇且編碼時， $w_{o0}(k)$ 用以使低頻下所產生的頻譜的貢獻有效而高達 $L1$ 附近，且高頻的貢獻減小。基本上，在實際編碼方案中產生的頻譜與藉由 BWE 而產生的信號的頻譜相比可具有對原始信號的較高接近性。藉此，在重疊頻帶中，可應用用於提高較接近原始信號的頻譜的貢獻的方案，也因此，可預期聲音品質的平滑化效應及改良。

【0108】 圖 14 為根據本發明的例示性實施例的切換結構的音訊編碼裝置的方塊圖。

【0109】 圖 14 所示的音訊編碼裝置可包含信號分類單元 1410、時域(time domain, TD)編碼單元 1420、TD 延伸編碼單元 1430、頻

域(frequency domain, FD)編碼單元 1440 以及 FD 延伸編碼單元 1450。

【0110】 信號分類單元 1410 可藉由參考輸入信號的特性而判定輸入信號的編碼模式。信號分類單元 1410 可藉由考慮輸入信號的 TD 特性以及 FD 特性而判定輸入信號的編碼模式。此外，信號分類單元 1410 可判定在輸入信號的特性對應於語音信號時執行輸入信號的 TD 編碼，且在輸入信號的特性對應於除語音信號以外的音訊信號時執行輸入信號的 FD 編碼。

【0111】 輸入至信號分類單元 1410 的輸入信號可為由降頻取樣單元(未繪示)降頻取樣的信號。根據例示性實施例，輸入信號可為具有取樣率 12.8 千赫或 16 千赫的信號，所述信號是藉由對具有取樣率 32 千赫或 48 千赫的信號再取樣而獲得。在此狀況下，具有取樣率 32 千赫的信號可為超寬頻(super wideband, SWB)信號，所述超寬頻(SWB)信號可為全頻帶(full band, FB)信號。此外，具有取樣率 16 千赫的信號可為寬頻(wideband, WB)信號。

【0112】 因此，信號分類單元 1410 可藉由參考存在於輸入信號的 LF 區域中的 LF 信號的特性而將所述 LF 信號的編碼模式判定為 TD 模式以及 FD 模式中的任一者。

【0113】 當輸入信號的編碼模式被判定為 TD 模式時，TD 編碼單元 1420 可對輸入信號執行 CELP 編碼。TD 編碼單元 1420 可自輸入信號提取激勵信號，且藉由考慮對應於間距資訊的適應性碼簿貢獻以及固定碼簿貢獻而對所提取的激勵信號進行量化。

【0114】 根據另一例示性實施例，TD 編碼單元 1420 可更包含自輸入信號提取線性預測係數(linear prediction coefficient，LPC)，對所提取的 LPC 進行量化，以及藉由使用經量化的 LPC 而提取激勵信號。

【0115】 此外，TD 編碼單元 1420 可根據輸入信號的特性而在各種編碼模式下執行 CELP 編碼。舉例而言，TD 編碼單元 1420 可在有語音編碼模式、無語音編碼模式、過渡模式以及通用編碼模式中的任一者中對輸入信號執行 CELP 編碼。

【0116】 當對輸入信號中的 LF 信號執行 CELP 編碼時，TD 延伸編碼單元 1430 可對輸入信號中的 HF 信號執行延伸編碼。舉例而言，TD 延伸編碼單元 1430 可對對應於輸入信號的 HF 區域的 HF 信號的 LPC 進行量化。此時，TD 延伸編碼單元 1430 可提取輸入信號中的 HF 信號的 LPC，且對所提取的 LPC 進行量化。根據本例示性實施例，TD 延伸編碼單元 1430 可藉由使用輸入信號中的 LF 信號的激勵信號而產生輸入信號中的 HF 信號的 LPC。

【0117】 當輸入信號的編碼模式被判定為 FD 模式時，FD 編碼單元 1440 可對輸入信號執行 FD 編碼。為此，FD 編碼單元 1440 可藉由使用 MDCT 或其類似者而將輸入信號變換為頻域中的頻譜，且對經變換的頻譜進行量化及無損編碼。根據例示性實施例，FPC 可應用於所述頻譜。

【0118】 FD 延伸編碼單元 1450 可對輸入信號中的 HF 信號執行延伸編碼。根據例示性實施例，FD 延伸編碼單元 1450 可藉由使用

LF 頻譜而執行 FD 延伸。

【0119】 圖 15 為根據本發明的另一例示性實施例的切換結構的音訊編碼裝置的方塊圖。

【0120】 圖 15 所示的音訊編碼裝置可包含信號分類單元 1510、LPC 編碼單元 1520、TD 編碼單元 1530、TD 延伸編碼單元 1540、音訊編碼單元 1550 以及 FD 延伸編碼單元 1560。

【0121】 請參照圖 15，信號分類單元 1510 可藉由參考輸入信號的特性而判定輸入信號的編碼模式。信號分類單元 1510 可藉由考慮輸入信號的 TD 特性以及 FD 特性而判定輸入信號的編碼模式。信號分類單元 1510 可判定在輸入信號的特性對應於語音信號時執行輸入信號的 TD 編碼，且在輸入信號的特性對應於除語音信號以外的音訊信號時執行輸入信號的音訊編碼。

【0122】 LPC 編碼單元 1520 可自輸入信號提取 LPC，且對所提取的 LPC 進行量化。根據例示性實施例，LPC 編碼單元 1520 可藉由使用網格編碼量化(trellis coded quantization，TCQ)方案、多級向量量化(multi-stage vector quantization，MSVQ)方案、晶格向量量化(lattice vector quantization，LVQ)方案或其類似者而對 LPC 進行量化，但不限於此。

【0123】 詳細而言，LPC 編碼單元 1520 可藉由對具有取樣率 32 千赫或 48 千赫的輸入信號進行再取樣而自具有取樣率 12.8 千赫或 16 千赫的輸入信號中的 LF 信號提取 LPC。LPC 編碼單元 1520 可更包含藉由使用經量化的 LPC 而提取 LPC 激勵信號。

【0124】 當輸入信號的編碼模式判定為 TD 模式時，TD 編碼單元 1530 可對使用 LPC 而提取的 LPC 激勵信號執行 CELP 編碼。舉例而言，TD 編碼單元 1530 可藉由考慮對應於間距資訊的適應性碼簿貢獻以及固定碼簿貢獻而對 LPC 激勵信號進行量化。LPC 激勵信號可由 LPC 編碼單元 1520 以及 TD 編碼單元 1530 中的至少一者產生。

【0125】 當對輸入信號中的 LF 信號的 LPC 激勵信號執行 CELP 編碼時，TD 延伸編碼單元 1540 可對輸入信號中的 HF 信號執行延伸編碼。舉例而言，TD 延伸編碼單元 1540 可對輸入信號中的 HF 信號的 LPC 進行量化。根據本發明的實施例，TD 延伸編碼單元 1540 可藉由使用輸入信號中的 LF 信號的 LPC 激勵信號而提取輸入信號中的 HF 信號的 LPC。

【0126】 當輸入信號的編碼模式被判定為音訊模式時，音訊編碼單元 1550 可對使用 LPC 而提取的 LPC 激勵信號執行音訊編碼。舉例而言，音訊編碼單元 1550 可將使用 LPC 而提取的 LPC 激勵信號變換為頻域中的 LPC 激勵頻譜，且對經變換的 LPC 激勵頻譜進行量化。音訊編碼單元 1550 可在 FPC 方案或 LVQ 方案中對已在頻域中變換的 LPC 激勵頻譜進行量化。

【0127】 此外，當在 LPC 激勵頻譜的量化中存在邊緣位元時，音訊編碼單元 1550 可藉由進一步考慮 TD 編碼資訊(諸如，適應性碼簿貢獻以及固定碼簿貢獻)而對 LPC 激勵頻譜進行量化。

【0128】 當對輸入信號中的 LF 信號的 LPC 激勵信號執行音訊編

碼時，FD 延伸編碼單元 1560 可對輸入信號中的 HF 信號執行延伸編碼。亦即，FD 延伸編碼單元 1560 可藉由使用 LF 頻譜而執行 HF 延伸編碼。

【0129】 FD 延伸編碼單元 1450 及 1560 可由圖 3 或圖 6 的音訊編碼裝置實施。

【0130】 圖 16 為根據本發明的例示性實施例的切換結構的音訊解碼裝置的方塊圖。

【0131】 請參照圖 16，音訊解碼裝置可包含模式資訊檢查單元 1610、TD 解碼單元 1620、TD 延伸解碼單元 1630、FD 解碼單元 1640 以及 FD 延伸解碼單元 1650。

【0132】 模式資訊檢查單元 1610 可檢查包含於位元串流中的訊框中的每一者的模式資訊。模式資訊檢查單元 1610 可自位元串流剖析模式資訊，且自剖析結果根據當前訊框的編碼模式而切換至 TD 解碼模式以及 FD 解碼模式中的任一者。

【0133】 詳細而言，針對包含於位元串流中的訊框中的每一者，模式資訊檢查單元 1610 可切換以對在 TD 模式下編碼的訊框執行 CELP 解碼且對在 FD 模式下編碼的訊框執行 FD 解碼。

【0134】 TD 解碼單元 1620 可根據檢查結果而對 CELP 編碼的訊框執行 CELP 解碼。舉例而言，TD 解碼單元 1620 可藉由以下操作而產生作為低頻的解碼信號的 LF 信號：對包含於位元串流中的 LPC 進行解碼，對適應性碼簿貢獻以及固定碼簿貢獻進行解碼，以及合成解碼結果。

【0135】 TD 延伸解碼單元 1630 可藉由使用 CELP 解碼的結果以及 LF 信號的激勵信號中的至少一者而產生高頻的解碼信號。LF 信號的激勵信號可包含於位元串流中。此外，TD 延伸解碼單元 1630 可使用關於 HF 信號的 LPC 資訊(其包含於位元串流中)，來產生作為高頻的解碼信號的 HF 信號。

【0136】 根據例示性實施例，TD 延伸解碼單元 1630 可藉由合成所產生的 HF 信號與由 TD 解碼單元 1620 產生的 LF 信號而產生經解碼的信號。此時，TD 延伸解碼單元 1630 可更包含將 LF 信號以及 HF 信號的取樣率轉換為相同的，以產生經解碼的信號。

【0137】 FD 解碼單元 1640 可根據檢查結果對 FD 編碼的訊框執行 FD 解碼。根據例示性實施例，FD 解碼單元 1640 可藉由參考包含於位元串流中的先前訊框的模式資訊而執行無損解碼以及反量化。此時，可應用 FPC 解碼，且可由於 FPC 解碼而將雜訊添加至預定頻帶。

【0138】 FD 延伸解碼單元 1650 可藉由使用 FD 解碼單元 1640 中的 FPC 解碼及/或雜訊填充的結果而執行 HF 延伸解碼。FD 延伸解碼單元 1650 可藉由以下操作而產生經解碼的 HF 信號：針對 LF 頻帶而對經解碼的頻譜的能量進行反量化，藉由根據各種 HF BWE 模式中的任一者使用 LF 信號而產生 HF 信號的激勵信號，以及應用增益以使得所產生的激勵信號的能量與經反量化的能量對稱。舉例而言，HF BWE 模式可為正常模式、諧波模式以及雜訊模式中的任一者。

【0139】 圖 17 為根據本發明的另一例示性實施例的切換結構的音訊解碼裝置的方塊圖。

【0140】 請參照圖 17，音訊解碼裝置可包含模式資訊檢查單元 1710、LPC 解碼單元 1720、TD 解碼單元 1730、TD 延伸解碼單元 1740、音訊解碼單元 1750 以及 FD 延伸解碼單元 1760。

【0141】 模式資訊檢查單元 1710 可檢查包含於位元串流中的訊框中的每一者的模式資訊。舉例而言，模式資訊檢查單元 1710 可自經編碼的位元串流剖析模式資訊，且自剖析結果根據當前訊框的編碼模式而切換至 TD 解碼模式以及音訊解碼模式中的任一者。

【0142】 詳細而言，針對包含於位元串流中的訊框中的每一者，模式資訊檢查單元 1710 可切換以對在 TD 模式下編碼的訊框執行 CELP 解碼且對在音訊模式下編碼的訊框執行音訊解碼。

【0143】 LPC 解碼單元 1720 可對包含於位元串流中的訊框進行 LPC 解碼。

【0144】 TD 解碼單元 1730 可根據檢查結果而對 CELP 編碼的訊框執行 CELP 解碼。舉例而言，TD 解碼單元 1730 可藉由以下操作而產生作為低頻的解碼信號的 LF 信號：對適應性碼簿貢獻以及固定碼簿貢獻進行解碼，以及合成解碼結果。

【0145】 TD 延伸解碼單元 1740 可藉由使用 CELP 解碼的結果以及 LF 信號的激勵信號中的至少一者而產生高頻的解碼信號。LF 信號的激勵信號可包含於位元串流中。此外，TD 延伸解碼單元 1740 可使用由 LPC 解碼單元 1720 解碼的 LPC 資訊，來產生作為

高頻的解碼信號的 HF 信號。

【0146】 根據本例示性實施例，TD 延伸解碼單元 1740 可藉由合成所產生的 HF 信號與由 TD 解碼單元 1730 產生的 LF 信號而產生經解碼的信號。此時，TD 延伸解碼單元 1740 可更包含將 LF 信號以及 HF 信號的取樣率轉換為相同的，以產生經解碼的信號。

【0147】 音訊解碼單元 1750 可根據檢查結果對音訊編碼的訊框執行音訊解碼。舉例而言，音訊解碼單元 1750 可藉由在存在 TD 貢獻時考慮 TD 貢獻以及 FD 貢獻且藉由在不存在 TD 貢獻時考慮 FD 貢獻而執行解碼。

【0148】 此外，音訊解碼單元 1750 可藉由以下操作而產生經解碼的 LF 信號：將在 FPC 或 LVQ 方案中量化的信號變換至時域以產生經解碼的 LF 激勵信號，以及將所產生的激勵信號合成至經反量化的 LPC 係數。

【0149】 FD 延伸解碼單元 1760 可藉由使用音訊解碼結果的結果而執行延伸解碼。舉例而言，FD 延伸解碼單元 1760 可將經解碼的 LF 信號的取樣率轉換為適用於 HF 延伸解碼的取樣率，且藉由使用 MDCT 或其類似者而執行經轉換的信號的頻率變換。FD 延伸解碼單元 1760 可藉由以下操作而產生經解碼的 HF 信號：對經變換的 LF 頻譜的能量進行反量化，藉由根據各種 HF BWE 模式中的任一者使用 LF 信號而產生 HF 信號的激勵信號，以及應用增益以使得所產生的激勵信號的能量與經反量化的能量對稱。舉例而言，HF BWE 模式可為正常模式、瞬態模式、諧波模式以及雜訊

模式中的任一者。

【0150】 此外，FD 延伸解碼單元 1760 可藉由使用逆 MDCT 而將經解碼的 HF 信號變換為時域中的信號，執行轉換以將變換至時域的信號的取樣率與由音訊解碼單元 1750 產生的 LF 信號的取樣率匹配，以及合成 LF 信號與經轉換的信號。

【0151】 圖 16 及圖 17 所示的 FD 延伸解碼單元 1650 及 1760 可由圖 8 的音訊解碼裝置實施。

【0152】 圖 18 為根據本發明的例示性實施例的包含編碼模組的多媒體元件的方塊圖。

【0153】 請參照圖 18，多媒體裝置 1800 可包含通信單元 1810 以及編碼模組 1830。此外，多媒體裝置 1800 可更包含儲存單元 1850，儲存單元 1850 用於根據作為編碼的結果而獲得的音訊位元串流的用途儲存所述音訊位元串流。此外，多媒體裝置 1800 可更包含麥克風 1870。亦即，儲存單元 1850 以及麥克風 1870 可為視情況而包含的。多媒體裝置 1800 可更包含任意解碼模組(未繪示)，例如，用於執行一般解碼功能的解碼模組或根據例示性實施例的解碼模組。編碼模組 1830 可藉由與包含於多媒體裝置 1800 中的其他組件(未繪示)整合為一個主體而由至少一個處理器(例如，中央處理單元(未繪示)實施。

【0154】 通信單元 1810 可接收自外部提供的音訊信號或經編碼的位元串流中的至少一者，或傳輸作為由編碼模組 1830 進行的編碼的結果而獲得的經復原的音訊信號或經編碼的位元串流中的至少

一者。

【0155】 通信單元 1810 經組態以經由無線網絡(諸如,無線網際網路、無線企業內部網路、無線電話網路、無線區域網路(Local Area Network, LAN)、Wi-Fi、Wi-Fi 直連(Wi-Fi Direct, WFD)、第三代(third generation, 3G)、第四代(fourth generation, 4G)、藍芽、紅外線資料協會(infrared data association, IrDA)、射頻識別(radio frequency identification, RFID)、超寬頻(ultra wideband, UWB)、Zigbee 或近場通信(near field communication, NFC)或有線網路(諸如,有線電話網路或有線網際網路)而將資料傳輸至外部多媒體裝置以及自外部多媒體裝置接收資料。

【0156】 根據本例示性實施例,編碼模組 1830 可藉由使用圖 14 或圖 15 的編碼裝置而對時域中的音訊信號進行編碼,所述音訊信號是經由通信單元 1810 或麥克風 1870 而提供。此外,FD 延伸編碼可由使用圖 3 或圖 6 的編碼裝置執行。

【0157】 儲存單元 1850 可儲存由編碼模組 1830 產生的經編碼的位元串流。此外,儲存單元 1850 可儲存操作多媒體裝置 1800 所需的各種程式。

【0158】 麥克風 1870 可將音訊信號自使用者或外部提供至編碼模組 1830。

【0159】 圖 19 為根據本發明的例示性實施例的包含解碼模組的多媒體裝置的方塊圖。

【0160】 圖 19 的多媒體裝置 1900 可包含通信單元 1910 以及解碼

模組 1930。此外，根據作為解碼結果而獲得的經復原的音訊信號的使用，圖 19 的多媒體裝置 1900 可更包含用於儲存經復原的音訊信號的儲存單元 1950。此外，圖 19 的多媒體裝置 1900 可更包含揚聲器 1970。亦即，儲存單元 1950 以及揚聲器 1970 為可選的。圖 19 的多媒體裝置 1900 可更包含編碼模組(未繪示)，例如，用於執行一般編碼功能的編碼模組或根據例示性實施例的編碼模組。解碼模組 1930 可與包含於多媒體裝置 1900 中的其他組件(未繪示)整合，且由至少一個處理器(例如，中央處理單元(central processing unit，CPU))實施。

【0161】 請參照圖 19，通信單元 1910 可接收自外部提供的音訊信號或經編碼的位元串流中的至少一者，或可傳輸作為解碼模組 1930 的解碼的結果而獲得的經復原的音訊信號或作為編碼的結果而獲得的音訊位元串流中的至少一者。通信單元 1910 可實質上且類似於圖 18 的通信單元 1810 而實施。

【0162】 根據本例示性實施例，解碼模組 1930 可接收經由通信單元 1910 而提供的位元串流，且藉由使用圖 16 或圖 17 的解碼裝置而對位元串流進行解碼。此外，可藉由使用圖 8 的解碼裝置，且詳細而言，圖 9 至圖 11 的激勵信號產生單元而執行 FD 延伸解碼。

【0163】 儲存單元 1950 可儲存由解碼模組 1930 產生的經復原的音訊信號。此外，儲存單元 1950 可儲存操作多媒體裝置 1900 所需的各種程式。

【0164】 揚聲器 1970 可將由解碼模組 1930 產生的經復原的音訊

信號輸出至外部。

【0165】 圖 20 為根據本發明的例示性實施例的包含編碼模組以及解碼模組的多媒體裝置的方塊圖。

【0166】 圖 20 所示的多媒體裝置 2000 可包含通信單元 2010、編碼模組 2020 以及解碼模組 2030。此外，多媒體裝置 2000 可更包含儲存單元 2040，儲存單元 2040 用於根據作為編碼的結果所獲得的音訊位元串流或作為解碼的結果所獲得的經復原的音訊信號的用途儲存所述音訊位元串流或所述經復原的音訊信號。此外，多媒體裝置 2000 可更包含麥克風 2050 及/或揚聲器 2060。編碼模組 2020 以及解碼模組 2030 可藉由與包含於多媒體裝置 2000 中的其他組件(未繪示)整合為一個主體而由至少一個處理器(例如，中央處理單元(CPU)(未繪示))實施。

【0167】 由於圖 20 所示的多媒體裝置 2000 的組件對應於圖 18 所示的多媒體裝置 1800 的組件或圖 19 所示的多媒體裝置 1900 的組件，因此省略其詳細描述。

【0168】 圖 18、圖 19 及圖 20 所示的多媒體裝置 1800、1900 及 2000 中的每一者可包含僅語音通信終端機(諸如，電話或行動電話)、僅廣播或音樂元件(諸如，TV 或 MP3 播放器)，或僅語音通信終端機與僅廣播或音樂元件的混合終端機元件，但不限於此。此外，多媒體裝置 1800、1900 及 2000 中的每一者可用作用戶端、伺服器或在用戶端與伺服器之間移位的換能器(transducer)。

【0169】 當多媒體裝置 1800、1900 或 2000 為(例如)行動電話時，

雖然未繪示，但多媒體裝置 1800、1900 或 2000 可更包含諸如小鍵盤的使用者輸入單元、用於顯示由使用者介面或行動電話處理的資訊的顯示單元，以及用於控制行動電話的功能的處理器。此外，行動電話可更包含具有影像攝取功能的相機單元，以及用於執行行動電話所需的功能的至少一個組件。

【0170】 當多媒體裝置 1800、1900 或 2000 為(例如)TV 時，雖然未繪示，但多媒體裝置 1800、1900 或 2000 可更包含諸如小鍵盤的使用者輸入單元、用於顯示所接收的廣播資訊的顯示單元，以及用於控制 TV 的所有功能的處理器。此外，TV 可更包含用於執行 TV 的功能的至少一個組件。

【0171】 根據本實施例的方法可寫為電腦可執行程式，且可實施於藉由使用非暫時性(non-transitory)電腦可讀記錄媒體而執行程式的通用數位電腦中。此外，可用於實施例中的資料結構、程式指令或資料檔案可按各種方式記錄於非暫時性電腦可讀記錄媒體上。非暫時性電腦可讀記錄媒體為可儲存可之後由電腦系統讀取的資料的任何資料儲存元件。非暫時性電腦可讀記錄媒體的實例包含經特別組態以儲存並執行程式指令的磁性儲存媒體(諸如，硬碟、軟碟以及磁帶)、光學記錄媒體(諸如，CD-ROM 以及 DVD)、磁光媒體(諸如，光碟)以及硬體元件(諸如，ROM，RAM 以及快閃記憶體)。此外，非暫時性電腦可讀記錄媒體可為用於傳輸表示程式指令、資料結構或其類似者的信號的傳輸媒體。程式指令的實例可不僅包含由編譯器產生的機械語言碼，而且包含可由電腦使

用解譯器或其類似者執行的高階語言碼。

【0172】 儘管已特定地展示且描述了例示性實施例，但本領域具有通常知識者將理解，在不脫離如由所附申請專利範圍界定的本發明概念的精神以及範疇的情況下，可對例示性實施例進行形式以及細節上的各種改變。

【符號說明】

【0173】

310：瞬態偵測單元

320：變換單元

330：能量提取單元

340：能量編碼單元

350：調性計算單元

360：編碼頻帶選擇單元

370：頻譜編碼單元

380：BWE 參數編碼單元

390：多工單元

410~440、510~590：操作

610：瞬態偵測單元

620：變換單元

630：能量提取單元

640：能量編碼單元

650：頻譜編碼單元

660：調性計算單元

670：BWE 參數編碼單元

680：多工單元

710：信號分類單元

730：激勵類型判定單元

810：解多工單元

820：能量解碼單元

830：BWE 參數解碼單元

840：頻譜解碼單元

850：第一逆正規化單元

860：雜訊添加單元

870：激勵信號產生單元

880：第二逆正規化單元

890：逆變換單元

910：權重分配單元

930：雜訊信號產生單元

931：白化單元

933：HF 雜訊產生單元

950：計算單元

951：第一乘法器

953：第二乘法器

955：加法器

1010：調整參數計算單元

1030：雜訊信號產生單元

1031：白化單元

1033：HF 雜訊產生單元

1050：位準調整單元

1060：計算單元

1110：權重分配單元

1130：雜訊信號產生單元

1131：白化單元

1133：HF 雜訊產生單元

1150：計算單元

1410：信號分類單元

1420：時域(TD)編碼單元

1430：TD 延伸編碼單元

1440：頻域(FD)編碼單元

1450：FD 延伸編碼單元

1510：信號分類單元

1520：LPC 編碼單元

1530：TD 編碼單元

1540：TD 延伸編碼單元

1550：音訊編碼單元

1560：FD 延伸編碼單元

1610：模式資訊檢查單元

1620：TD 解碼單元

1630：TD 延伸解碼單元

1640：FD 解碼單元

1650：FD 延伸解碼單元

1710：模式資訊檢查單元

1720：LPC 解碼單元

1730：TD 解碼單元

1740：TD 延伸解碼單元

1750：音訊解碼單元

1760：FD 延伸解碼單元

1800：多媒體裝置

1810：通信單元

1830：編碼模組

1850：儲存單元

1870：麥克風

1900：多媒體裝置

1910：通信單元

1930：解碼模組

1950：儲存單元

1970：揚聲器

2000：多媒體裝置

2010：通信單元

2020：編碼模組

2030：解碼模組

2040：儲存單元

2050：麥克風

2060：揚聲器

分割案

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】編碼音訊信號的裝置

【英文發明名稱】APPARATUS FOR ENCODING AUDIO SIGNAL

【中文】

本發明揭露一種編碼音訊信號的裝置。此裝置包含：至少一處理器，經配置以：決定所述音訊信號中的當前訊框是否具備語音特色；當所述當前訊框具備所述語音特色時，則產生指出對應於語音類型的所述當前訊框的激勵類型的第一激勵類型資訊；當所述當前訊框沒有具備所述語音特色時，則計算所述當前訊框的調性；以及基於所述調性產生指出對應於第一非語音類型或對應於第二非語音類型的所述當前訊框的所述激勵類型的第二激勵類型資訊，其中所述激勵類型係用以於解碼端中產生高頻激勵頻譜。

【英文】

Disclosed is an apparatus for encoding audio signal. The apparatus includes: at least one processor configured to: determine whether a current frame in the audio signal has a speech characteristic; generate a first excitation class information indicating that an excitation class of the current frame corresponds to a speech class, when the current frame has the speech characteristic; when the current frame does not have the speech characteristic, calculate a tonality of the current frame; and generate a second excitation class

information indicating that the excitation class of the current frame corresponds to a first non-speech class or corresponds to a second non-speech class, based on the tonality, wherein the excitation class is used for generating a high frequency excitation spectrum in a decoding side.

【指定代表圖】圖5。

【代表圖之符號簡單說明】

510~590：操作

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種編碼音訊信號的裝置，所述裝置包括：

至少一處理器，經配置以：

決定所述音訊信號中的當前訊框是否具備語音特色；

當所述當前訊框具備所述語音特色時，則產生指出對應於語音類型的所述當前訊框的激勵類型的第一激勵類型資訊；

當所述當前訊框沒有具備所述語音特色時，則計算所述當前訊框的調性；以及

基於所述調性產生指出對應於第一非語音類型或對應於第二非語音類型的所述當前訊框的所述激勵類型的第二激勵類型資訊，

其中所述激勵類型係用以於解碼端中產生高頻激勵頻譜。

【第2項】 如申請專利範圍第1項之裝置，其中所述處理器經配置以藉由比較所述當前訊框的所述調性與臨限值，決定所述當前訊框的所述激勵類型對應至所述第一非語音類型或所述第二非語音類型。

information indicating that the excitation class of the current frame corresponds to a first non-speech class or corresponds to a second non-speech class, based on the tonality, wherein the excitation class is used for generating a high frequency excitation spectrum in a decoding side.

【指定代表圖】圖5。

【代表圖之符號簡單說明】

510~590：操作

【特徵化學式】

無