



(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 I524331 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：103103513

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 29 日

(51) Int. Cl. : **G10L19/032 (2013.01)**

(30) 優先權：2013/01/29 美國 61/758,191

2014/01/28 世界智慧財產權組織 PCT/EP2014/051624

(71) 申請人：弗勞恩霍夫爾協會 (德國) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V. (DE)

德國

(72) 發明人：迪茲 馬汀 DIETZ, MARTIN (DE)；福契斯 古拉米 FUCHS, GUILLAUME (FR)；赫姆瑞區 克里斯汀 HELMRICH, CHRISTIAN (DE)；馬可維希 葛倫 MARKOVIC, GORAN (RS)

(74) 代理人：惲軼群；陳文郎

(56) 參考文獻：

TW 201243828A1

TW 201243833A1

MARIE OGER ET AL, "Model-based deadzone optimization for stack-run audio coding with uniform scalar quantization, " ACOUSTICS, SPEECH AND SIGNAL PROCESSING, 2008. ICASSP 2008. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 31 March 2008 (2008-03-31), pages 4761-4764.

審查人員：涂淑惠

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：2 共 32 頁

(54) 名稱

低複雜度音調適應性之音訊信號量化技術

LOW-COMPLEXITY TONALITY-ADAPTIVE AUDIO SIGNAL QUANTIZATION

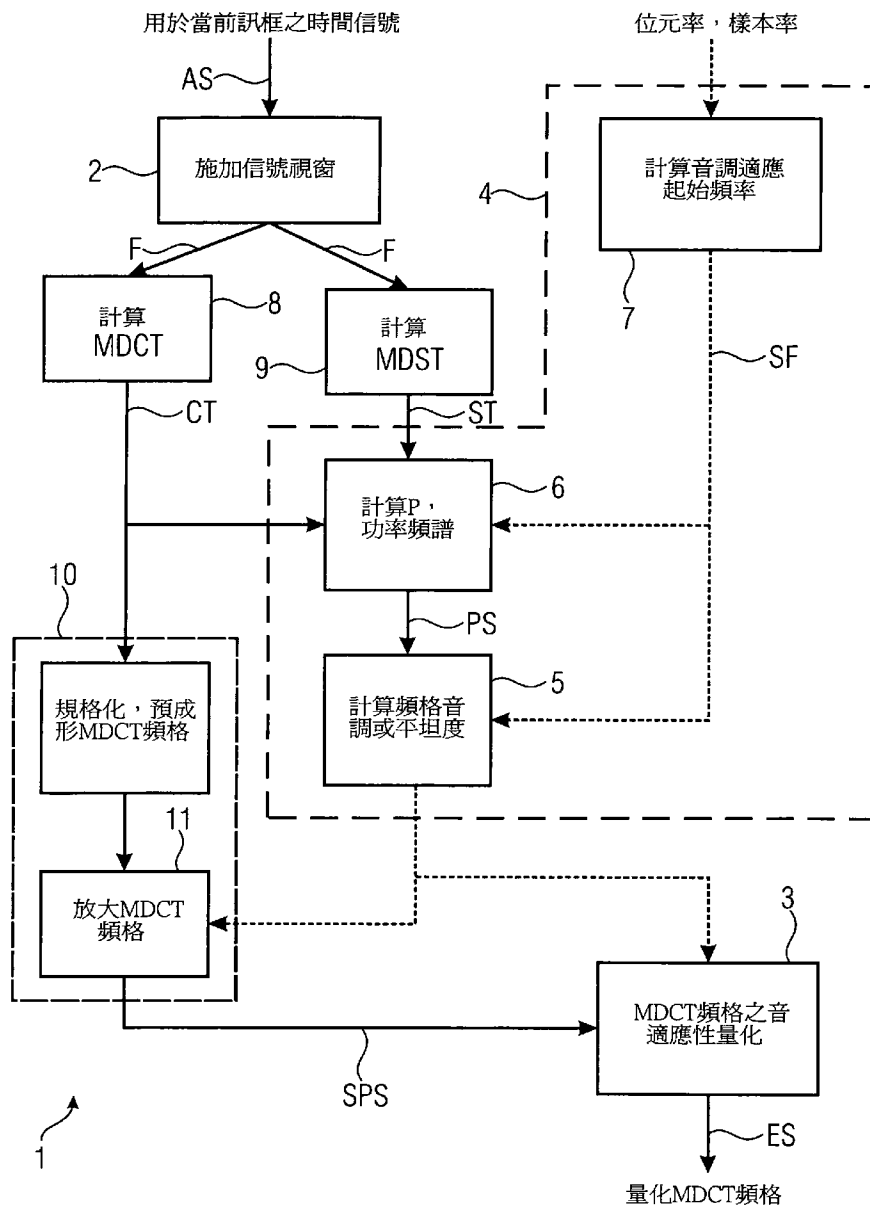
(57) 摘要

本發明提供一種音訊編碼器，其用於編碼一音訊信號以便自該音訊信號產生一編碼信號，該音訊編碼器包含：一訊框裝置，其經組配來自該音訊信號擷取訊框；一量化器，其經組配來將衍生自該音訊信號之該訊框之一頻譜信號之頻譜線映射至量化索引，其中該量化器具有一死區，在該死區中該輸入頻譜線經映射至量化索引零；以及一控制裝置，其經組配來修改該死區；其中該控制裝置包含一音調計算裝置，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，其中該控制裝置經組配來取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

The invention provides an audio encoder for encoding an audio signal (AS) so as to produce therefrom an encoded signal (ES), the audio encoder (1) comprising: a framing device (2) configured to extract frames (F) from the audio signal (AS); a quantizer (3) configured to map spectral lines (SL₁₋₃₂) of a spectrum signal (SPS) derived from the frame (F) of the audio signal (AS) to quantization in-dices (I₀, I₁), wherein the quantizer (3) has a dead-zone (DZ), in which the input spectral lines (SL) are mapped to quantization index

zero (I_0); and a control device (4) configured to modify the dead-zone (DZ); wherein the control device (4) comprises a tonality calculating device (5) configured to calculate at least one tonality indicating value (TI_{5-32}) for at least one spectrum line (SL_{1-32}) or for at least one group of spectral lines (SL_{1-32}), wherein the control device (4) is configured to modify the dead-zone (DZ) for the at least one spectrum line (SL_{1-32}) or the at least one group of spectral lines (SL_{1-32}) depending on the respective tonality indicating value (TI_{5-32}).

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 音訊編碼器
- 2 . . . 訊框裝置
- 3 . . . 量化器
- 4 . . . 控制裝置
- 5 . . . 音調計算裝置
- 6 . . . 功率頻譜計算裝置
- 7 . . . 起始頻率計算裝置
- 8 . . . 修改型離散餘弦變換計算裝置
- 9 . . . 修改型離散正弦變換計算裝置
- 10 . . . 頻譜信號計算裝置
- 11 . . . 振幅設定裝置
- AS . . . 音訊信號
- ES . . . 編碼信號
- F . . . 訊框
- SPS . . . 頻譜信號
- CT . . . 修改型離散餘弦變換
- ST . . . 修改型離散正弦變換
- PS . . . 功率頻譜

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：103103573

※ 申請日：103.1.29

※IPC 分類：G10L 19/032 (2013.01)

【發明名稱】(中文/英文)

低複雜度音調適應性之音訊信號量化技術

LOW-COMPLEXITY TONALITY-ADAPTIVE AUDIO SIGNAL
QUANTIZATION

【中文】

本發明提供一種音訊編碼器，其用於編碼一音訊信號以便自該音訊信號產生一編碼信號，該音訊編碼器包含：

一訊框裝置，其經組配來自該音訊信號擷取訊框；

一量化器，其經組配來將衍生自該音訊信號之該訊框的一頻譜信號之頻譜線映射至量化索引，其中該量化器具有一死區，在該死區中該輸入頻譜線經映射至量化索引零；以及

一控制裝置，其經組配來修改該死區；

其中該控制裝置包含一音調計算裝置，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，

其中該控制裝置經組配來取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

【英文】

The invention provides an audio encoder for encoding an audio signal (AS) so as to produce therefrom an encoded signal (ES), the audio encoder (1) comprising:

a framing device (2) configured to extract frames (F) from the audio signal (AS);

a quantizer (3) configured to map spectral lines (SL_{1-32}) of a spectrum signal (SPS) derived from the frame (F) of the audio signal (AS) to quantization indices (I_0, I_1), wherein the quantizer (3) has a dead-zone (DZ), in which the input spectral lines (SL) are mapped to quantization index zero (I_0); and

a control device (4) configured to modify the dead-zone (DZ);

wherein the control device (4) comprises a tonality calculating device (5) configured to calculate at least one tonality indicating value (TI_{5-32}) for at least one spectrum line (SL_{1-32}) or for at least one group of spectral lines (SL_{1-32}),

wherein the control device (4) is configured to modify the dead-zone (DZ) for the at least one spectrum line (SL_{1-32}) or the at least one group of spectrum lines (SL_{1-32}) depending on the respective tonality indicating value (TI_{5-32}).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1...音訊編碼器	AS...音訊信號
2...訊框裝置	ES...編碼信號
3...量化器	F...訊框
4...控制裝置	SPS...頻譜信號
5...音調計算裝置	CT...修改型離散餘弦變換
6...功率頻譜計算裝置	ST...修改型離散正弦變換
7...起始頻率計算裝置	PS...功率頻譜
8...修改型離散餘弦變換計算裝置	
9...修改型離散正弦變換計算裝置	
10...頻譜信號計算裝置	
11...振幅設定裝置	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

低複雜度音調適應性之音訊信號量化技術

LOW-COMPLEXITY TONALITY-ADAPTIVE AUDIO
SIGNAL QUANTIZATION

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明係關於數位音訊信號處理。更特定而言，本發明係關於音訊信號量化。

【先前技術】

發明背景

[0002]在極低位元率變換編碼中，每一訊框之位元數通常不足以避免解碼信號中之假影。音樂雜訊尤其可由於變換線(頻格(bin))在某一頻率處逐訊框「打開及關閉」，亦即量化為零或未量化為零而出現在固定音樂或雜訊頻譜中。此編碼方法不僅給予解碼信號區比原始信號所具有的更具音調性的特性(因此音樂雜訊一詞)，而且其亦完全未得到優於並未編碼該頻譜區之顯著優點且反而應用類似在xHE-AAC [4]中使用之TCX或FD編碼系統中之雜訊填充演算法的頻格替換技術。事實上，傾向於音樂編碼雜訊之區之顯式但不充分編碼在變換編碼器之熵編碼級段中需要位元，該等位元在聲音上較佳地耗費在其他頻譜區中，尤其在人類聽覺系統靈敏之低頻率處。

[0003]減少音樂雜訊在低位元率音訊編碼中出現之一

方式為修改將輸入頻譜線映射至量化索引之量化器的行為，使得該量化器適於即時輸入信號特性及量化頻譜之位元消耗。更準確而言，信號適應性地改變在量化期間使用之死區。已公開一些方法[5、6及其中參考文獻]。在[5]中，對將要編碼之整個頻譜執行量化器適應。已適應的量化器因此對於給定訊框之所有頻譜頻格表現相同。此外，在最佳死區 z_{opt} 之量化的情況下，端資訊之2個位元必須傳輸至解碼器，從而表示位元率及反向相容性懲罰。在[6]中，基於每一頻率頻帶調適量化器，但每一頻帶執行兩個量化試圖，且僅較佳試圖(根據某一決策)用於傳輸。此係複雜的。

【發明內容】

發明概要

[0004]本發明之一目標在於提供用於音訊信號處理之改良概念。更特定而言，本發明之一目標在於提供用於適應性音訊信號量化之改良概念。本發明之目標藉由如請求項1之音訊編碼器、藉由如請求項15之系統、藉由如請求項16之方法且藉由如請求項17之電腦程式來達成。

[0005]在一態樣中，本發明提供一種音訊編碼器，其用於編碼一音訊信號以便自該音訊信號產生一編碼信號，該音訊編碼器包含：

一訊框裝置，其經組配來自該音訊信號擷取訊框；

一量化器，其經組配來將衍生自該音訊信號之該等訊框的一頻譜信號之頻譜線映射至量化索引；其中該量化器具有一死區，在該死區中該等頻譜線經映射至量化索引

零；以及

一控制裝置，其經組配來修改該死區；

其中該控制裝置包含一音調計算裝置，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，

其中該控制裝置經組配來取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

[0006] 訊框裝置可經組配來藉由將視窗函數施加至音訊信號來自音訊信號擷取訊框。在信號處理中，視窗函數(亦稱為切趾函數或漸變函數)為在一些選取區間以外置為零值之數學函數。藉由將視窗函數施加至信號，可將信號分為短片段，該等短片段通常被稱為訊框。

[0007] 量化在數位音訊信號處理中為將一大組輸入值映射至一(可計數的)小組諸如將值捨位至一些精度單位之處理。執行量化之裝置或演算法函數被稱為量化器。

[0008] 根據本發明，計算用於音訊信號之訊框之頻譜信號。頻譜信號可含有音訊信號之訊框中每一者之頻譜，該音訊信號為時域信號，其中每一頻譜為頻域中之訊框之一的表示。頻率譜可經由信號之數學變換來產生，且結果值通常呈現為振幅與頻率。

[0009] 死區為在量化期間使用之區，其中頻譜線(頻率頻格)或多組頻譜線(頻率頻帶)經映射至零。死區具有通常在零振幅處之下限及可對於不同頻譜線或多組頻譜線變化

之上限。

[0010]根據本發明死區可藉由控制裝置修改。控制裝置包含音調計算裝置，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值。

[0011]「音調」一詞代表頻譜信號之音調特性。一般而言，在頻譜主要包含週期分量的情況下可以說音調高，此狀況意味訊框之頻譜包含主尖峰。音調特性之相反特性為雜訊特性。在後者情況下訊框之頻譜更平坦。

[0012]此外，控制裝置經組配來取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

[0013]本發明揭示具有信號適應性死區之量化方案，該信號適應性死區

- 不需要任何端資訊，從而允許其在現有媒體編解碼器中之使用，
- 在量化之前決定每一頻格或頻帶將使用哪一死區，從而節約複雜度，
- 可基於頻帶頻率及/及信號音調來確定每一頻格或每一頻帶死區。

[0014]本發明可應用於現有編碼基礎結構中，因為僅改變編碼器中之信號量化器；對應的解碼器將仍能夠讀取自編碼信號產生之(未改變)位元串流且解碼輸出。不同於在[6]及其參考文獻中，在量化前之前選擇用於每一組頻譜線或

用於每一頻譜線之死區，因此每一組頻譜線或每一頻譜線僅一個量化運算係必要的。最後，量化器決策不限於兩個可能的死區值而是值之整個範圍之間選取。下文詳述決策。以上概括之音調適應性量化方案可實行於LD-USAC編碼器之變換編碼激發(TCX)路徑中，該LD-USAC編碼器為xHE-AAC [4]之低延遲變體。

[0015]根據本發明之一較佳實施例，該控制裝置經組配來以使得在該等頻譜線之一處之該死區大於在具有一較大音調之該等頻譜線之一處之該死區的方式，或以使得在該等組頻譜線之一組處之該死區大於在具有一較大音調之該等組頻譜線之一組處之該死區的方式來修改該死區。藉由此等特徵，非音調頻譜區將傾向於量化為零，此意味可減少資料之量。

[0016]根據本發明之一較佳實施例，該控制裝置包含一功率頻譜計算裝置，該功率頻譜計算裝置經組配來計算該音訊信號之該訊框之一功率頻譜，其中該功率頻譜包含用於頻譜線或多組頻譜線之功率值，其中該音調計算裝置經組配來取決於該功率頻譜而計算該至少一個音調指示值。藉由基於功率頻譜來計算音調指示值，計算複雜度保持相當低。

[0017]根據本發明之一較佳實施例，用於該等頻譜線之一的該音調指示值係基於用於該個別頻譜線之該功率值與該功率頻譜之該個別頻譜線周圍一預定數目之功率值之和的一比較，或其中用於該等組頻譜線之一組的該音調指示

值係基於用於該個別組頻譜線之該功率值與該功率頻譜之該個別頻譜線周圍一預定數目之功率值之和的一比較。藉由比較功率值與其相鄰功率值，可容易地識別功率頻譜之尖峰區域或平坦區域，以使得可以容易的方式計算音調指示值。

[0018]根據本發明之一較佳實施例，用於該等頻譜線之一的該音調指示值係基於該音訊信號之一先前訊框的該頻譜線之該音調指示值，或其中用於該等組頻譜線之一組的該音調指示值係基於用於該音訊信號之一先前訊框的該等組頻譜線之該音調指示值。藉由此等特徵，將以平滑方式隨著時間推移修改死區。

[0019]根據本發明之一較佳實施例，該音調指示值係藉由一公式

$$T_{k,i} = f\left(\frac{P_{k-7,i} + \dots + P_{k-1,i} + P_{k+1,i} + \dots + P_{k+7,i}}{P_{k,i}}, \frac{P_{k-7,i-1} + \dots + P_{k-1,i-1} + P_{k+1,i-1} + \dots + P_{k+7,i-1}}{P_{k,i-1}}\right)$$

來計算，其中*i*為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引，*k*為指示一特定頻譜線之一索引， $P_{k,i}$ 為第*i*訊框之第*k*頻譜線之該功率值，或其中該音調指示值藉由一公式

$$T_{m,i} = f\left(\frac{P_{m-7,i} + \dots + P_{m-1,i} + P_{m+1,i} + \dots + P_{m+7,i}}{P_{m,i}}, \frac{P_{m-7,i-1} + \dots + P_{m-1,i-1} + P_{m+1,i-1} + \dots + P_{m+7,i-1}}{P_{m,i-1}}\right)$$

來計算，其中*i*為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引，*m*為指示一特定組頻譜線之一索引， $P_{m,i}$ 為第*i*訊框之第*m*組頻譜線之該功率值。如吾人將自公式注意到的，音調指示值係自第*i*訊框且自第*i-1*訊框之功率值計算，該第*i*訊框為當前訊框，該第*i-1*訊框為先前訊框。可藉由自第*i-1*訊框省略依賴性來改變公式。此處，計算第*k*功率值之7個左側相鄰

功率值及7個右側相鄰功率值之和，且使該和除以個別功率值。使用此公式，低音調指示值指示高音調。

[0020]根據本發明之一較佳實施例，該音訊編碼器包含一起始頻率計算裝置，該起始頻率計算裝置經組配來計算用於修改該死區之一起始頻率，其中僅針對表示高於或等於該起始頻率之一頻率的該等頻譜線修改該死區。此意味死區對於低頻率係固定的，且對於較高頻率係可變的。此等特徵導致較佳的音訊品質，因為人類聽覺系統在低頻率處更靈敏。

[0021]根據本發明之一較佳實施例，該起始頻率計算裝置經組配來基於該音訊信號之一樣本率且/或基於針對自該編碼信號產生之一位元串流預見的一最大值位元率來計算該起始頻率。藉由此等特徵，可最優化音訊品質。

[0022]根據本發明之一較佳實施例，該音訊編碼器包含：一修改型離散餘弦變換計算裝置，其經組配來計算自該音訊信號之該訊框之一修改型離散餘弦變換；以及一修改型離散正弦變換計算裝置，其經組配來計算自該音訊信號之該訊框之一修改型離散正弦變換，其中該功率頻譜計算裝置經組配來基於該修改型離散餘弦變換且基於該修改型離散正弦變換計算該功率頻譜。修改型離散餘弦變換無論如何必須計算以用於編碼音訊信號之目的。因此，僅必須另外計算修改型離散正弦變換以用於音調適應性量化之目的。因此，可降低複雜度。然而，可使用諸如離散傅里葉變換或奇數離散傅立葉變換之其他變換。

[0023]根據本發明之一較佳實施例，該功率頻譜計算裝置經組配來根據公式 $P_{k,i} = (MDCT_{k,i})^2 + (MDST_{k,i})^2$ 計算該等功率值，其中 i 為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引， k 為指示一特定頻譜線之一索引， $MDCT_{k,i}$ 為在該第 i 訊框之該第 k 頻譜線處之該修改型離散餘弦變換之值， $MDST_{k,i}$ 為在該第 i 訊框之該第 k 頻譜線處之該修改型離散正弦變換之值，且 $P_{k,i}$ 為該第 i 訊框之該第 k 頻譜線之該功率值。以上公式允許以容易的方式計算功率值。

[0024]根據本發明之一較佳實施例，該音訊編碼器包含一頻譜信號計算裝置，該頻譜信號計算裝置經組配來產生該頻譜信號，其中該頻譜信號計算裝置包含一振幅設定裝置，該振幅設定裝置經組配來以補償由於該死區之一修改造成之一能量損失的方式設定該頻譜信號之該等頻譜線之振幅。藉由此等特徵，可以能量保持方式進行量化。

[0025]根據本發明之一較佳實施例，該振幅設定裝置經組配來取決於在該個別頻譜線處之該死區之一修改而設定該頻譜信號之該等振幅。例如，可出於此目的稍微放大死區經加大之頻譜線。

[0026]根據本發明之一較佳實施例，該頻譜信號計算裝置包含一規格化裝置。藉由此特徵，可以容易的方式進行後續量化步驟。

[0027]根據本發明之一較佳實施例，將藉由該修改型離散餘弦變換計算裝置計算的自該音訊信號之該訊框之該修改型離散餘弦變換饋送至該頻譜信號計算裝置。藉由此等

特徵，將修改型離散餘弦變換使用於量化適應之目的且使用於計算編碼信號之目的。

[0028]在一態樣中，本發明提供一種系統，其包含一編碼器及一解碼器，其中該編碼器係根據本發明來設計。

[0029]在一態樣中，本發明提供一種方法，其用於編碼一音訊信號以便自該音訊信號產生一編碼信號，該方法包含以下步驟：

自該音訊信號擷取訊框；

將衍生自該音訊信號之該訊框的一頻譜信號之頻譜線映射至量化索引；其中使用一死區，在該死區中該等輸入頻譜線經映射至零；以及

修改該死區；

其中計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，

其中取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

[0030]在一態樣中，本發明提供一種電腦程式，其用於在電腦或處理器上執行時執行根據本發明之方法。

【圖式簡單說明】

[0031]

隨後相對於隨附圖式論述本發明之較佳實施例，在隨附圖式中：

圖1例示出根據本發明之編碼器之實施例，且

圖2例示出根據本發明之編碼器之工作原理。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0032]圖1描繪根據本發明之用於編碼音訊信號AS以便自該音訊信號產生編碼信號ES的音訊編碼器1。音訊編碼器1包含：

訊框裝置2，其經組配來自音訊信號AS擷取訊框F；

量化器3，其經組配來將衍生自音訊信號AS之訊框F的頻譜信號SPS之頻譜線 SL_{1-32} (參見圖2)映射至量化索引 I_0 、 I_1 ；其中量化器3具有死區DZ(參見圖2)，在該死區中頻譜線 SL_{1-32} 經映射至量化索引零 I_0 ；以及

控制裝置4，其經組配來修改死區DZ；

其中控制裝置4包含音調計算裝置5，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線 SL_{1-32} 或用於至少一組頻譜線 SL_{1-32} 之至少一個音調指示值 TI_{5-32} ，

其中控制裝置4經組配來取決於個別音調指示值 TI_{5-32} 而修改用於至少一個頻譜線 SL_{1-32} 或至少一組頻譜線 SL_{1-32} 之死區DZ。

[0033]訊框裝置2可經組配來藉由將視窗函數施加至音訊信號AS來自音訊信號AS擷取訊框F。在信號處理中，視窗函數(亦稱為切趾函數或漸變函數)為在一些選取區間以外置為零值之數學函數。藉由將視窗函數施加至信號AS，可將信號AS分為短片段，該等短片段通常被稱為訊框F。

[0034]量化在數位音訊信號處理中為將一大組輸入值映射至一(可計數的)較小組諸如將值捨位至一些精度單位

之處理。執行量化之裝置或演算法函數被稱為量化器。

[0035]根據本發明，計算用於音訊信號AS之訊框F之頻譜信號SPS。頻譜信號SPS可含有音訊信號AS之訊框F中每一者之頻譜，該音訊信號AS為時域信號，其中每一頻譜為頻域中之訊框F之一的表示。頻率譜可經由信號AS之數學變換來產生，且結果值通常呈現為振幅與頻率。

[0036]死區DZ為在量化期間使用之區，其中頻譜線 SL_{1-32} (頻率頻格)或多組頻譜線 SL_{1-32} (頻率頻帶)經映射至量化索引零。死區DZ具有通常在零振幅處之下限及可對於不同頻譜線 SL_{1-32} 或多組頻譜線 SL_{1-32} 變化之上限。

[0037]根據本發明死區DZ可藉由控制裝置4修改。控制裝置4包含音調計算裝置5，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線 SL_{1-32} 或用於至少一組頻譜線 SL_{1-32} 之至少一個音調指示值 TI_{5-32} 。

[0038]「音調」一詞代表頻譜信號SPS之音調特性。一般而言，在頻譜或其部分主要包含週期分量的情況下可以說音調高，此狀況意味訊框F之頻譜或該頻譜之部分包含主尖峰。音調特性之相反特性為雜訊特性。在後者情況下，訊框F之頻譜或該頻譜之部分更平坦。

[0039]此外，控制裝置4經組配來取決於個別音調指示值 TI_{5-32} 而修改用於至少一個頻譜線 SL_{1-32} 或至少一組頻譜線 SL_{1-32} 之死區DZ。

[0040]本發明揭示具有信號適應性死區DZ之量化方案，該信號適應性死區

- 不需要任何端資訊，從而允許其在現有媒體編解碼器中之使用，
- 在量化之前決定每一頻格或頻帶將使用哪一死區DZ，從而節約複雜度，
- 可基於頻帶頻率及/或信號音調來確定每一頻格或每一頻帶死區DZ。

[0041]本發明可應用於現有編碼基礎結構中，因為僅改變編碼器1中之信號量化器3；對應的解碼器將仍能夠讀取自編碼信號產生之(未改變)位元串流且解碼輸出。不同於在[6]及其參考文獻中，在量化前之前選擇用於每一組頻譜線 SL_{1-32} 或用於每一頻譜線 SL_{1-32} 之死區DZ，因此每一組頻譜線或每一頻譜線 SL_{1-32} 僅一個量化運算係必要的。最後，量化器決策不限於在兩個可能的死區值而是值之整個範圍之間選取。以上概括之音調適應性量化方案可實行於LD-USAC編碼器之變換編碼激發(TCX)路徑中，該LD-USAC編碼器為xHE-AAC [4]之低延遲變體。

[0042]根據本發明之一較佳實施例，控制裝置4經組配來以使得在頻譜線 SL_{1-32} 之一處之死區DZ大於在具有較大音調之頻譜線 SL_{1-32} 之一處之死區DZ的方式，或以使得在多組頻譜線 SL_{1-32} 之一組之死區DZ大於在具有較大音調之多組頻譜線 SL_{1-32} 之一處之死區DZ的方式來修改死區DZ。藉由此等特徵，非音調頻譜區將傾向於量化為零，此意味可減少資料之量。

[0043]根據本發明之一較佳實施例，控制裝置4包含功

率頻譜計算裝置6，該功率頻譜計算裝置經組配來計算音訊信號AS之訊框F之功率頻譜PS(參見圖2)，其中功率頻譜PS包含用於頻譜線 SL_{1-32} 或多組頻譜線 SL_{1-32} 之功率值 PS_{5-32} ，其中音調計算裝置5經組配來取決於功率頻譜PS而計算至少一個音調指示值 TI_{5-32} 。藉由基於功率頻譜PS來計算音調指示 TI_{5-32} 值，計算複雜度保持相當低。此外，可提高精確度。

[0044]根據本發明之一較佳實施例，用於頻譜線 SL_{1-32} 之一的音調指示值 TI_{5-32} 係基於用於個別頻譜線 SL_{1-32} 之功率值 PS_{5-32} 與功率頻譜PS之該個別頻譜線周圍預定數目之功率值 PS_{5-32} 之和的比較，或其中用於多組頻譜線 SL_{1-32} 之一組的音調指示值係基於用於個別組頻譜線之功率值 PS_{5-32} 與功率頻譜之該個別組頻譜線周圍預定數目之功率值 PS_{5-32} 之和的比較。藉由比較功率值 PS_{5-32} 與其相鄰功率值 PS_{5-32} ，可容易地識別功率頻譜SP之尖峰區域或平坦區域，以使得可以容易的方式計算音調指示值 TI_{5-32} 。

[0045]根據本發明之一較佳實施例，用於頻譜線 SL_{1-32} 之一的音調指示值 TI_{5-32} 係基於音訊信號AS之先前訊框F的頻譜線 SL_{1-32} 之音調指示值 TI_{5-32} ，或其中用於多組頻譜線 SL_{1-32} 之一組的音調指示值 TI_{5-32} 係基於用於音訊信號AS之先前訊框F的多組頻譜線 SL_{1-32} 之音調指示值 TI_{5-32} 。藉由此等特徵，將以平滑方式隨著時間推移修改死區DZ。

[0046]根據本發明之一較佳實施例，該音調指示值 TI_{5-32} 係藉由公式

$$T_{k,i} = f\left(\frac{P_{k-7,i} + \dots + P_{k-1,i} + P_{k+1,i} + \dots + P_{k+7,i}}{P_{k,i}}, \frac{P_{k-7,i-1} + \dots + P_{k-1,i-1} + P_{k+1,i-1} + \dots + P_{k+7,i-1}}{P_{k,i-1}}\right)$$

來計算，其中 i 為指示音訊信號 AS 之特定訊框 F 之索引， k 為指示一特定頻譜線 SL_{1-32} 之一索引， $P_{k,i}$ 為第 i 訊框之第 k 頻譜線 SL_{1-32} 之功率值 PS_{5-32} ，或其中音調指示值 TI_{5-32} 藉由公式

$$T_{m,i} = f\left(\frac{P_{m-7,i} + \dots + P_{m-1,i} + P_{m+1,i} + \dots + P_{m+7,i}}{P_{m,i}}, \frac{P_{m-7,i-1} + \dots + P_{m-1,i-1} + P_{m+1,i-1} + \dots + P_{m+7,i-1}}{P_{m,i-1}}\right)$$

來計算，其中 i 為指示音訊信號 AS 之特定訊框 F 之索引， m 為指示一特定組頻譜線 SL_{1-32} 之索引， $P_{m,i}$ 為第 i 訊框之第 m 組頻譜線 SL_{1-32} 之功率值 PS_{5-32} 。如吾人將自公式注意到的，音調指示值 TI_{5-32} 係自第 i 訊框 F 且自第 $i-1$ 訊框 F 之功率值 PS_{5-32} 計算，該第 i 訊框為當前訊框 F，該第 $i-1$ 訊框為先前訊框 F。可藉由自第 $i-1$ 訊框 F 省略依賴性來改變公式。此處，計算某一頻譜線 SL_{1-32} 之第 k 功率值 PS_{5-32} 的 7 個左側相鄰功率值 PS_{5-32} 及 7 個右側相鄰功率值 PS_{5-32} 之和，或計算一組頻譜線 SL_{1-32} 之第 m 功率值之和，且使該和除以個別功率值 PS_{5-32} 。使用此公式，低音調指示值 TI_{5-32} 指示高音調。

[0047] 根據本發明之一較佳實施例，音訊編碼器 1 包含起始頻率計算裝置 7，該起始頻率計算裝置經組配來計算用於修改死區 DZ 之起始頻率 SF，其中僅針對表示高於或等於起始頻率 SF 之一頻率的頻譜線 SL_{5-32} 修改死區 DZ。此意味死區 DZ 對於低頻率係固定的，且對於較高頻率係可變的。此等特徵導致較佳的音訊品質，因為人類聽覺系統在低頻率處更靈敏。

[0048] 根據本發明之一較佳實施例，起始頻率計算裝置

7經組配來基於音訊信號AS之樣本率且/或基於對於自編碼信號ES產生之位元串流預見的最大位元率來計算起始頻率SF。藉由此等特徵，可最優化音訊品質。

[0049]根據本發明之一較佳實施例，音訊編碼器1包含：修改型離散餘弦變換計算裝置8，其經組配來計算自音訊信號AS之訊框F之修改型離散餘弦變換CT；以及修改型離散正弦變換計算裝置9，其經組配來計算自音訊信號AS之訊框F之修改型離散正弦變換ST，其中功率頻譜計算裝置6經組配來基於修改型離散餘弦變換CT且基於修改型離散正弦變換ST計算功率頻譜PS。修改型離散餘弦變換CT在許多情況下無論如何必須計算以用於編碼音訊信號AS之目的。因此，僅必須另外計算修改型離散正弦變換ST以用於音調適應性量化之目的。因此，可降低複雜度。然而，可使用諸如離散傅里葉變換或奇數離散傅立葉變換之其他變換。

[0050]根據本發明之一較佳實施例，功率頻譜計算裝置6經組配來根據公式 $P_{k,i} = (MDCT_{k,i})^2 + (MDST_{k,i})^2$ 計算該等功率值，其中*i*為指示音訊信號之特定訊框F之索引，*k*為指示特定頻譜線SL₁₋₃₂之索引， $MDCT_{k,i}$ 為在第*i*訊框之第*k*頻譜線處之修改型離散餘弦變換CT之值， $MDST_{k,i}$ 為在第*i*訊框之第*k*頻譜線處之修改型離散正弦變換ST之值，且 $P_{k,i}$ 為第*i*訊框之第*k*頻譜線之功率值PS₅₋₃₂。以上公式允許以容易的方式計算功率值PS₅₋₃₂。

[0051]根據本發明之一較佳實施例，音訊編碼器1包含

頻譜信號計算裝置10，該頻譜信號計算裝置經組配來產生頻譜信號SPS，其中頻譜信號計算裝置10包含振幅設定裝置11，該振幅設定裝置經組配來以使得補償由於死區DZ之修改造成之能量損失的方式設定頻譜信號SPS頻譜線 SL_{1-32} 之振幅。藉由此等特徵，可以能量保持方式進行量化。

[0052]根據本發明之一較佳實施例，振幅設定裝置11經組配來取決於在個別頻譜線 SL_{1-32} 處之死區DZ之修改而設定頻譜信號SPS之振幅。例如，可出於此目的輕微放大死區DZ經加大之頻譜線 SL_{1-32} 。

[0053]根據本發明之一較佳實施例，頻譜信號計算裝置10包含規格化裝置12。藉由此特徵，可以容易的方式進行後續量化步驟。

[0054]根據本發明之一較佳實施例，將藉由修改型離散餘弦變換計算裝置8計算的自音訊信號AS之訊框F的修改型離散餘弦變換CT饋送至頻譜信號計算裝置10。藉由此等特徵，將修改型離散餘弦變換CT使用於於量化適應之目的且使用於計算編碼信號ES之目的。

[0055]圖1描繪資料及控制資訊在本發明適應性編碼器1中之流程。應重申，某一頻率SF以上之非音調頻譜區將傾向於以低位元率相當廣泛地量化為零。然而，此意欲：在解碼器中施加在零頻格上之雜訊插入將充分地重建雜訊類頻譜，且零量化將節約位元，該等位元可用來更細緻地量化低頻率頻格。

[0056]圖2例示出根據本發明之編碼器之工作原理。本

文中，在共用坐標系統中展示出根據本發明之音訊編碼器1之死區DZ、具有音訊信號AS之訊框F之功率頻譜的功率值 PS_{5-32} 之功率頻譜PS、音調指示值 TI_{5-32} 及頻譜SP之頻譜線 SL_{1-32} ，其中x軸表示頻率且y軸表示振幅。必須注意，爲了簡化在圖2中未展示出大於1之映射索引。

[0057]在已藉由起始頻率計算裝置7計算之起始頻率SF以下，死區具有固定大小。在實例中，頻譜線 SL_1 在死區以外終止，使得該頻譜線將映射至索引-1 I_1 ，而頻譜線 SL_7 在死區DZ內終止，使得該頻譜線可映射至索引0 I_0 。然而，自起始頻率SF開始且延伸至較高頻率，可藉由控制裝置4修改死區DZ之大小。出於該目的，如以上所述計算功率值 PS_{5-32} 。此外，自功率值 PS_{5-32} 計算音調指示值 TI_{5-32} 。

[0058]在自 $k=20$ 至 $k=23$ 之區域中，功率頻譜PS具有尖峰，該尖峰導致指示高音調之低音調指示值 TI_{20-23} 。在起始頻率SF以上之其他區域中，因爲功率頻譜PS更平坦，以使得音調指示值 TI_{12-19} 及音調指示值 TI_{24-32} 相對較高，該等音調指示值指示其個別區域中之低音調。因此，在自 $k=12$ 至 $k=19$ 之區域中且在自 $k=24$ 至 $k=32$ 之區域中加大死區DZ。死區DZ之此加大導致例如在無音調自適應量化的情況下應映射至索引-1之頻譜線 SL_{12} 及頻譜線 SL_{25} 現映射至索引零。此零量化減少將要傳輸至解碼器之資料之量。

在本發明之一較佳實行方案中，編碼器運算概括如下：

[0059]1. 在時間至頻率變換步驟期間，針對給定訊框計算自視窗輸入信號之MDCT(餘弦部分)及MDST(正弦部

分)。

[0060]2. 輸入訊框之MDCT用於量化、編碼及傳輸。MDST進一步利用來計算每一頻格功率頻譜 $P_k = MDCT_k^2 + MDST_k^2$ 。

[0061]3. 使用 P_k ，計算每一編碼頻帶或較佳每一頻格音調或頻譜平坦度量測。文獻[1,2,3]中提供用以達成此目的之若干方法。較佳地，使用每一頻格僅少許運算之低複雜度版本。在目前情況下，進行 P_k 與其周圍 $P_{k-7} \dots P_{k+7}$ 之和的比較，且使用類似於在[3]中所述之出生/死亡追蹤器之磁滯來加強該比較。此外，某一依賴位元率之頻率以下的頻格始終與音調有關。

[0062]4. 作為選擇性步驟，音調或平坦度量測可利用來在量化之前執行頻譜之輕微放大，以便補償由於大量化器死區造成之能量損失。更準確而言，施加大型量化器死區之頻格放大一位元，而使用正常或接近於正常死區(亦即傾向於保持能量之死區)之頻格未修改。

[0063]5. 步驟3之音調或平坦度量測現控制用於量化每一頻率頻格之死區之選擇。確定為具有高音調意味 $P_{k-7} \dots P_{k+7} / P_k$ 之低值的頻格使用預設(亦即大致能量保持的)死區來量化，且具有低音調之頻格使用新放大死區來量化。低音調頻格因此傾向於比高音調頻格更常見地量化為零。選擇性地，頻格之死區之大小可定義為頻格音調之連續函數，並且範圍介於預設(最小)死區大小與最大死區大小之間。

[0064] 儘管已在設備之上下文中描述一些態樣，但是將明白，此等態樣亦表示對應的方法之描述，其中方塊或裝置對應於方法步驟或方法步驟之特徵。類似地，在方法步驟之上下文中所述之方面亦表示對應的設備之對應的方塊或項目或特徵。方法步驟中之一些或全部可由(或使用)硬體設備像例如微處理器、可程式化電腦或電子電路來執行。在一些實施例中，最重要的方法步驟中之某個或更多個可由此設備執行。

[0065] 取決於某些實行要求，本發明之實施例可實行於硬體或軟體中。實行方案可使用諸如數位儲存媒體之非暫時性儲存媒體來執行，該數位儲存媒體例如軟磁盤、DVD、藍光、CD、ROM、PROM及EPROM、EEPROM或快閃記憶體，該數位儲存媒體上儲存有電子可讀控制信號，該等電子可讀控制信號與可程式化電腦系統合作(或能夠與可程式化電腦系統合作)，以使得執行個別方法。因此，數位儲存媒體可為電腦可讀的。

[0066] 根據本發明之一些實施例包含資料載體，該資料載體具有電子可讀控制信號，該等電子可讀控制信號能夠與可程式化電腦系統合作，以使得執行本文所述方法之一。

[0067] 大體而言，本發明之實施例可實行為具有程式碼之電腦程式產品，當電腦程式產品在電腦上執行時，該程式碼為操作性的，以用於執行方法之一。程式碼可例如儲存在機器可讀載體上。

[0068] 其其他實施例包含用於執行本文所述方法之一

的電腦程式，該電腦程式儲存在機器可讀載體上。

[0069]換言之，發明方法之實施例因此為電腦程式，該電腦程式具有用於在電腦程式在電腦上執行時執行本文所述方法之一的程式碼。

[0070]發明方法之另一實施例因此為資料載體(或數位儲存媒體，或電腦可讀媒體)，其包含記錄在該資料載體上之用於執行本文所述方法之一的電腦程式。資料載體、數位儲存媒體或記錄媒體通常為有形的且/或非暫時性的。

[0071]發明方法之又一實施例因此為表示用於執行本文所述方法之一的電腦程式之資料串流或信號序列。資料串流或信號序列可例如經組配來經由資料通訊連接例如經由網際網路傳輸。

[0072]又一實施例包含處理構件，例如，電腦或可程式化邏輯裝置，該處理構件經組配來或經調適來執行本文所述方法之一。

[0073]另一實施例包含電腦，該電腦上安裝有用於執行本文所述方法之一的電腦程式。

[0074]根據本發明之又一實施例包含設備或系統，該設備或系統經組配來將用於執行本文所述方法之一的電腦程式傳輸(例如，用電子學方法或用光學方法)至接收器。接收器可例如為電腦、行動裝置、記憶體裝置等等。設備或系統可例如包含用於將電腦程式傳輸至接收器的檔案伺服器。

[0075]在一些實施例中，可程式化邏輯裝置(例如，場

可規劃閘陣列)可用來執行本文所述方法之功能性中之一些或全部。在一些實施例中，場可規劃閘陣列可與微處理器合作，以便執行本文所述方法之一。大體而言，方法較佳地由任何硬體設備執行。

[0076]以上所述實施例僅用於本發明之原理之說明。將理解，熟習此項技術者將明白本文所述之佈置及細節之修改及變化。因此，意欲僅受以下專利申請範圍之範疇限制且不受藉由本文實施例之描述及解釋呈現之特定細節限制。

參考文獻：

[0077][1] L. Daudet , 「 Sparse and Structured Decomposition of Signals with the Molecular Matching Pursuit 」, IEEE Trans. on Audio, Speech, and Lang. Processing , 第14卷 , 第5期 , 2006年9月。

[0078][2] F. Keiler , Proc. DAFX 中之 「 Survey on Extraction of Sinusoids in Stationary Sounds 」, 2002年。

[0079][3] R.J. McAulay 及 T.F. Quatieri , 「 Speech Analysis/Synthesis Based on a Sinusoidal Representation 」, IEEE Trans. Acoustics, Speech, and Sig. Processing , 第34卷 , 第4期 , 1986年8月。

[0080][4] M. Neuendorf等人 , 第132屆AES會議會刊中之 「 MPEG Unified Speech and Audio Coding – The ISO/MPEG Standard for High-Efficiency Audio Coding of All Content Types 」, 匈牙利布達佩斯 , 2012年4月。亦發表在

2013年AES期刊中。

[0081][5] M. Oger 等人，Proc. ICASSP 2008 中之「Model-Based Dead-zone Optimization for Stack-Run Audio Coding with Uniform Sca-lar Quantization」，美國拉斯維加斯，2008年4月。

[0082][6] M. Schug，EP2122615，「Apparatus and method for encoding an information signal」，2007。

【符號說明】

1...音訊編碼器	AS...音訊信號
2...訊框裝置	ES...編碼信號
3...量化器	F...訊框
4...控制裝置	SL ₁₋₃₂ ...頻譜線
5...音調計算裝置	SPS...頻譜信號
6...功率頻譜計算裝置	I...索引
7...起始頻率計算裝置	DZ...死區
8...修改型離散餘弦變換計算 裝置	TI ₅₋₃₂ ...音調指示值
9...修改型離散正弦變換計算 裝置	PS...功率頻譜
10...頻譜信號計算裝置	PS ₅₋₃₂ ...功率值
11...振幅設定裝置	SF...起始頻率
12...規格化裝置	CT...修改型離散餘弦變換
	ST...修改型離散正弦變換

申請專利範圍

1. 一種音訊編碼器，其用於編碼一音訊信號以便自該音訊信號產生一編碼信號，該音訊編碼器包含：
 - 一訊框裝置，其經組配來自該音訊信號擷取多個訊框；
 - 一量化器，其經組配來將得自於該音訊信號之該等訊框的其中一個訊框的一頻譜信號之頻譜線映射至多個量化指標，其中該量化器具有一死區，在該死區中該等頻譜線經映射至量化指標零；以及
 - 一控制裝置，其經組配來修改該死區；其中該控制裝置包含一音調計算裝置，該音調計算裝置經組配來計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，
 - 其中該控制裝置經組配來取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。
2. 如請求項1之音訊編碼器，其中該控制裝置經組配來以下述方式來修改該死區：使得在該等頻譜線之一處之該死區大於在具有一較大音調指示值之該等頻譜線之一處之該死區的方式，或使得在該等組頻譜線之一組處之該死區大於在具有一較大音調指示值之該等組頻譜線之一組處之該死區的方式。
3. 如請求項1之音訊編碼器，其中該控制裝置包含一功率

頻譜計算裝置，該功率頻譜計算裝置經組配來計算該音訊信號之該等訊框的該其中一個訊框之一功率頻譜，其中該功率頻譜包含用於頻譜線或多組頻譜線之功率值，其中該音調計算裝置經組配來取決於該功率頻譜而計算該至少一個音調指示值。

4. 如請求項3之音訊編碼器，其中用於該等頻譜線之一的該音調指示值係基於用於該個別頻譜線之該功率值與該功率頻譜之該個別頻譜線周圍一預定數目之功率值之和的一比較，或其中用於該等組頻譜線之一組的該音調指示值係基於用於該個別組頻譜線之該功率值與該功率頻譜之該個別組頻譜線周圍一預定數目之功率值之和的一比較。
5. 如請求項1之音訊編碼器，其中用於該等頻譜線之一的該音調指示值係基於該音訊信號之一先前訊框的該頻譜線之該音調指示值，或其中用於該等組頻譜線之一組的該音調指示值係基於用於該音訊信號之一先前訊框的該組頻譜線之該音調指示值。
6. 如請求項3之音訊編碼器，其中該音調指示值係藉由一

$$T_{k,i} = f\left(\frac{P_{k-7,i} + \dots + P_{k-1,i} + P_{k+1,i} + \dots + P_{k+7,i}}{P_{k,i}}, \frac{P_{k-7,i-1} + \dots + P_{k-1,i-1} + P_{k+1,i-1} + \dots + P_{k+7,i-1}}{P_{k,i-1}}\right)$$

公式

來計算，其中*i*為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引，*k*為指示一特定頻譜線之一索引， $T_{k,i}$ 為第*i*訊框之第*k*頻譜線之該音調指示值， $P_{k,i}$ 為該第*i*訊框之該第*k*頻譜線之該功率值，或其中該音調指示值藉由一公式

$$T_{m,i} = f\left(\frac{P_{m-7,i} + \dots + P_{m-1,i} + P_{m+1,i} + \dots + P_{m+7,i}}{P_{m,i}}, \frac{P_{m-7,i-1} + \dots + P_{m-1,i-1} + P_{m+1,i-1} + \dots + P_{m+7,i-1}}{P_{m,i-1}}\right)$$

來計算，其中 i 為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引， m 為指示一特定組頻譜線之一索引， $P_{m,i}$ 為第 i 訊框之第 m 組頻譜線之該功率值。

7. 如請求項1之音訊編碼器，其中該音訊編碼器包含一起始頻率計算裝置，該起始頻率計算裝置經組配來計算用於修改該死區之一起始頻率，其中僅針對表示高於或等於該起始頻率之一頻率的頻譜線修改該死區。
8. 如請求項7之音訊編碼器，其中起始頻率計算裝置經組配來基於該音訊信號之一樣本率且/或基於針對自該編碼信號產生之一位元串流預見之一最大位元率計算該起始頻率。
9. 如請求項3之音訊編碼器，其中該音訊編碼器包含：一修改型離散餘弦變換計算裝置，其經組配來計算自該音訊信號之該訊框之一修改型離散餘弦變換；以及一修改型離散正弦變換計算裝置，其經組配來計算自該音訊信號之該訊框之一修改型離散正弦變換，其中該功率頻譜計算裝置經組配來基於該修改型離散餘弦變換且基於該修改型離散正弦變換計算該功率頻譜。
10. 如請求項3之音訊編碼器，其中功率頻譜計算裝置經組配來根據一公式 $P_{k,i} = (MDCT_{k,i})^2 + (MDST_{k,i})^2$ 計算該功率值，其中 i 為指示該音訊信號之一特定訊框之一索引， k 為指示一特定頻譜線之一索引， $MDCT_{k,i}$ 為在該第 i 訊框

之該第 k 頻譜線處之該修改型離散餘弦變換之值， $MDST_{k,i}$ 為在該第 i 訊框之該第 k 頻譜線處之該修改型離散正弦變換之值，且 $P_{k,i}$ 為該第 i 訊框之該第 k 頻譜線之該功率值。

11. 如請求項1之音訊編碼器，其中該音訊編碼器包含一頻譜信號計算裝置，該頻譜信號計算裝置經組配來產生該頻譜信號，其中該頻譜信號計算裝置包含一振幅設定裝置，該振幅設定裝置經組配來以使得由於該死區之一修改造成之一能量損失被補償的方式，設定該頻譜信號之該等頻譜線之振幅。
12. 如請求項11之音訊編碼器，其中該振幅設定裝置經組配來取決於在該個別頻譜線處之該死區之一修改而設定該頻譜信號之該等振幅。
13. 如請求項11之音訊編碼器，其中該頻譜信號計算裝置包含一正規化裝置。
14. 如請求項11之音訊編碼器，其中將藉由該修改型離散餘弦變換計算裝置計算的自該音訊信號之該訊框之該修改型離散餘弦變換饋送至該頻譜信號計算裝置。
15. 一種用於對音訊信號編碼而從中產生經編碼信號及用於解碼該經編碼信號之系統，其包含一編碼器及一解碼器，其中該編碼器係根據請求項1至14的任一項中的音訊編碼器來設計。
16. 一種用於編碼音訊信號以便從中產生編碼信號之方法，該方法包含以下步驟：

自該音訊信號擷取多個訊框；

將得自該等音訊信號之該訊框的一頻譜信號之頻譜線映射至多個量化指標，其中使用一死區，在該死區中該輸入頻譜線經映射至量化指標零；以及

修改該死區；

其中計算用於至少一個頻譜線或用於至少一組頻譜線之至少一個音調指示值，

其中取決於該個別音調指示值而修改用於該至少一個頻譜線或該至少一組頻譜線之該死區。

17. 一種用於對音訊信號編碼而從中產生經編碼信號之電腦程式，該電腦程式組配來當在一電腦或一處理器上運行時，執行請求項16之方法。

圖式

1/2

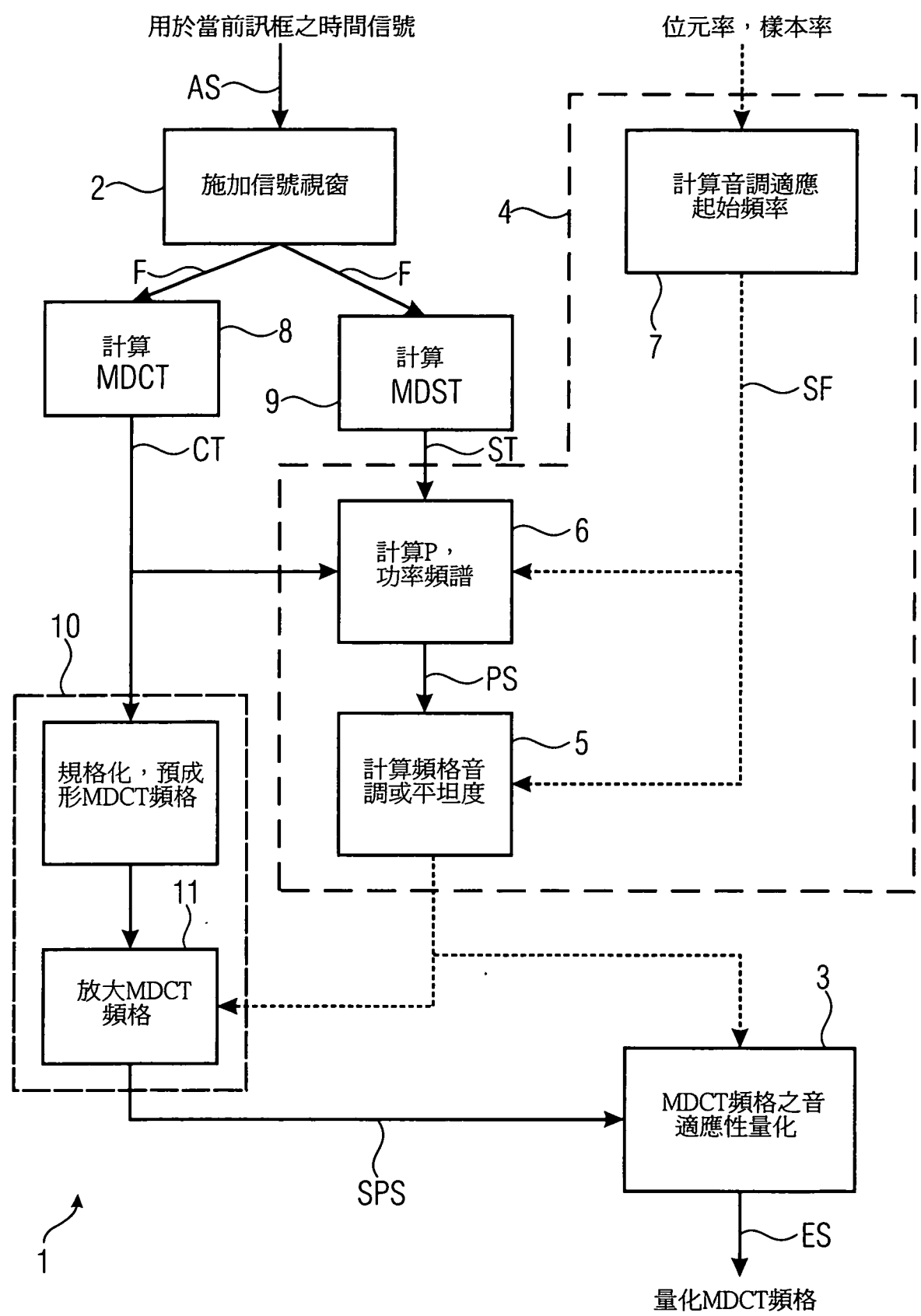


圖 1

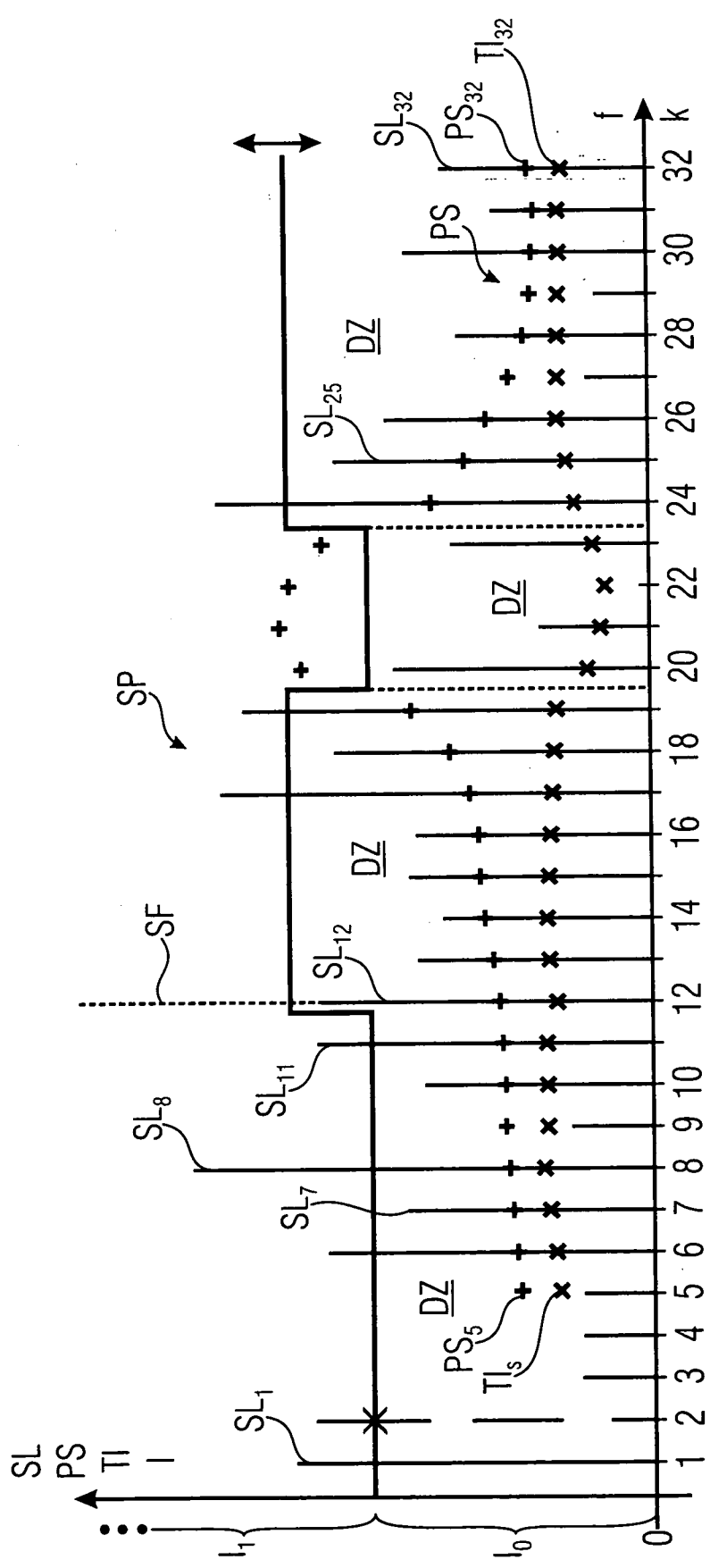


圖2