



(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 I457914 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：098122754

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 06 日

(51)Int. Cl. : G10L21/02 (2013.01)

(30)優先權：2008/07/11 美國 61/079,871

2009/06/23 世界智慧財產權組織 PCT/EP2009/004520

(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：紐倫多夫 美克斯 NEUENDORF, MAX (DE)；克拉梅 尤瑞曲 KRAEMER, ULRICH (DE)；納吉爾 費德瑞克 NAGEL, FREDERIK (DE)；迪斯曲 薩斯洽 DISCH, SASCHA (DE)；維比涅克 史蒂芬 WABNIK, STEFAN (DE)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW I271703

TW I303410

TW I308740

JP 2006-23658A

JP 2007-333785A

WO 00/45378A2

審查人員：李昭俊

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：8 共 0 頁

(54)名稱

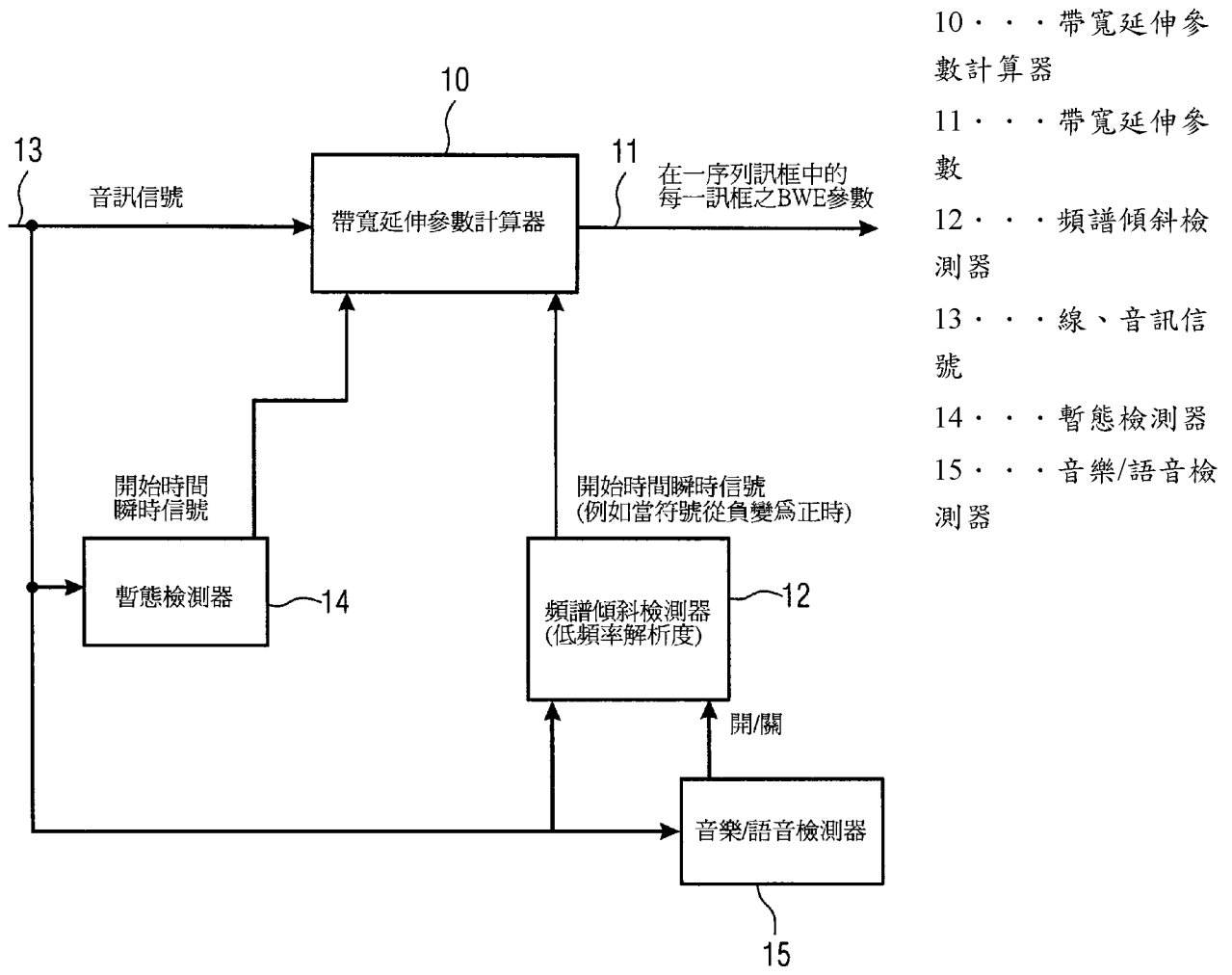
用以使用頻譜傾斜控制訊框化技術來計算帶寬延伸資料之裝置和方法

APPARATUS AND METHOD FOR CALCULATING BANDWIDTH EXTENSION DATA USING A SPECTRAL TILT CONTROLLED FRAMING

(57)摘要

一種用於在一帶寬延伸系統中計算一音訊信號之帶寬延伸資料之裝置，其中，一第一頻譜帶以一第一數目的位元編碼及與該第一頻譜帶不同的一第二頻譜帶以一第二數目的位元編碼，該位元之第二數目小於該位元之第一數目，該裝置具有用於以一逐訊框方式為該音訊信號之一序列訊框計算用於該第二頻譜帶的帶寬延伸參數的一可控帶寬延伸參數計算器。每一訊框具有一可控的開始時間瞬時。該裝置另外包含用於檢測在該音訊信號之一時間部分中的一頻譜傾斜及用於根據該頻譜傾斜為該音訊信號之該等個別訊框發信通知一開始時間瞬時的一頻譜傾斜檢測器。

An apparatus for calculating bandwidth extension data of an audio signal in a bandwidth extension system, in which a first spectral band is encoded with a first number of bits and a second spectral band different from the first spectral band is encoded with a second number of bits, the second number of bits being smaller than the first number of bits, has a controllable bandwidth extension parameter calculator for calculating bandwidth extension parameters for the second frequency band in a frame-wise manner for a sequence of frames of the audio signal. Each frame has a controllable start time instant. The apparatus additionally comprises a spectral tilt detector for detecting a spectral tilt in a time portion of the audio signal and for signaling the start time instant for the individual frames of the audio signal depending on spectral tilt.



第1a圖

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98122754

※申請日：98.7.6

※IPC 分類：G10L 24/02 (2013.01)
~~G10L 24/02~~

一、發明名稱：(中文/英文)

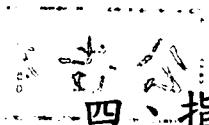
用以使用頻譜傾斜控制訊框化技術來計算帶寬延伸資料之裝置和方法
APPARATUS AND METHOD FOR CALCULATING BANDWIDTH EXTENSION
DATA USING A SPECTRAL TILT CONTROLLED FRAMING

二、中文發明摘要：

一種用於在一帶寬延伸系統中計算一音訊信號之帶寬延伸資料之裝置，其中，一第一頻譜帶以一第一數目的位元編碼及與該第一頻譜帶不同的一第二頻譜帶以一第二數目的位元編碼，該位元之第二數目小於該位元之第一數目，該裝置具有用於以一逐訊框方式為該音訊信號之一序列訊框計算用於該第二頻譜帶的帶寬延伸參數的一可控帶寬延伸參數計算器。每一訊框具有一可控的開始時間瞬時。該裝置另外包含用於檢測在該音訊信號之一時間部分中的一頻譜傾斜及用於根據該頻譜傾斜為該音訊信號之該等個別訊框發信通知一開始時間瞬時的一頻譜傾斜檢測器。

三、英文發明摘要：

An apparatus for calculating bandwidth extension data of an audio signal in a bandwidth extension system, in which a first spectral band is encoded with a first number of bits and a second spectral band different from the first spectral band is encoded with a second number of bits, the second number of bits being smaller than the first number of bits, has a controllable bandwidth extension parameter calculator for calculating bandwidth extension parameters for the second frequency band in a frame-wise manner for a sequence of frames of the audio signal. Each frame has a controllable start time instant. The apparatus additionally comprises a spectral tilt detector for detecting a spectral tilt in a time portion of the audio signal and for signaling the start time instant for the individual frames of the audio signal depending on spectral tilt.



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1a) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10...帶寬延伸參數計算器
- 11...帶寬延伸參數
- 12...頻譜傾斜檢測器
- 13...線、音訊信號
- 14...暫態檢測器
- 15...音樂/語音檢測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於音訊編碼/解碼且尤其是關於在帶寬延伸(BWE)之脈絡中的音訊編碼/解碼。BWE之一眾所周知的實施態樣是頻譜帶寬複製(SBR)，其在MPEG(動畫專家小組)內已遭標準化。

【先前技術】

WO 00/45378揭露了一種利用可變時間/頻率解析度及時間/頻率切換的效率高的頻譜包絡編碼。一類比輸入信號遭饋送到一A/D轉換器，形成一數位信號。該數位音訊信號遭饋送到一感知音訊編碼器，在此信號源編碼遭執行。另外，該數位信號遭饋送到一暫態檢測器及一分析濾波器組，該分析濾波器組把該信號分成它的頻譜表示(子頻帶信號)。該暫態檢測器對來自該分析組的該子頻帶信號進行操作或者直接對該數位時域樣本進行操作。該暫態檢測器把該信號分成區組(granule)及決定在該等區組內的子區組是否要旗標化為暫態。該資訊遭發送到一包絡分組區塊，其指定要用於該目前區組的時間/頻率方格(grid)。根據該方格，該區塊組合均勻取樣的子頻帶信號以得到非均勻取樣包絡值。這些值可以是平均值或者，可選擇地，是已遭組合的該等子頻帶樣本之最大能量。該等包絡值連同該分組資訊遭饋送到該包絡編碼器區塊。該區塊決定以哪個方向(時間或頻率)來編碼包絡值。該等產生的信號，該音訊編碼器的輸出、該寬帶包絡資訊及該等控制信號遭饋送到一多

工器，形成被發送或者儲存的一串列位元流。

在解碼器端，一解多工器恢復該等信號且把該感知音訊編碼器的輸出饋送到一音訊解碼器，其產生一低頻帶數位音訊信號。該包絡資訊從該解多工器饋送到該包絡解碼區塊，其藉由使用控制資料判定該目前的包絡以哪個方向遭編碼並解碼該資料。來自該音訊解碼器的該低頻帶信號遭路由到一換位模組，其產生對由來自該低頻帶信號的一個或多個諧波組成的該原始高頻帶信號的一估計。該高頻帶信號遭饋送到一分析濾波器組，其與在該編碼器端是相同的類型。該等子頻帶信號在一縮放因數分組單元中遭組合。藉由使用來自該解多工器的控制資料，與在該編碼器端相同類型的組合及該等子頻帶樣本之時間/頻率分佈被採用。來自該解多工器的該包絡資訊及來自該縮放因數分組單元的該資訊在一增益控制模組中遭處理。在利用一合成濾波器組區塊重建之前，該模組計算要施加於該等子頻帶樣本之增益因數。因此該分析濾波器組之輸出是一包絡已調整高頻帶音訊信號。該信號被加入到一延遲單元的輸出，該低頻帶音訊信號遭饋送到該延遲單元。該延遲補償了該高頻帶信號之處理時間。最終，該得到的數位寬頻帶信號在一數位到類比轉換器中轉換為一類比音訊信號。

當持續的和音(chord)與主要具有高頻內容的急劇暫態相組合時，該等和音在該低頻帶中具有高能量且該暫態能量低，然而在該高頻帶中正好相反。產生於暫態出現的時間間隔中的該包絡資料藉由該高間歇性暫態能量控制。典

型的編碼器以區塊為基來操作，其中每一區塊表示一固定的時間間隔。暫態檢測器預看在該編碼器端遭使用，這樣橫跨區塊之邊界的包絡資料可被處理。這使得能夠更靈活地選擇時間/頻率解析度。

國際標準ISO/IEC 14496-3在第4.6.18.3.3節中揭露了一時間/頻率方格，其描述了SBR包絡之數目、雜訊層(noise floor)和與每一個SBR包絡及雜訊層相關聯的時間段。每一時間段籍由一開始時間邊界及一停止時間邊界定義。籍由該開始時間邊界指示的時間槽包含在該時間段中，籍由該停止時間邊界指示的該時間槽排除在該時間段外。一時間段之該停止時間邊界等於在時間段序列中的下一時間段之該開始時間邊界。因此，在一SBR訊框內的SBR包絡之時間邊界在一解碼器端是可解碼的。相對應的時間方格/頻率方格籍由該編碼器決定。

美國專利6,453,282 B1揭露了一種用於檢測在一離散時間音訊信號中的一暫態之方法及裝置。一編碼器包含一時間/頻率轉換裝置、一量化/編碼裝置及一位元流格式化裝置。該量化/編碼級籍由一心理聲學模型級控制。該時間/頻率轉換級籍由一暫態檢測器控制，其中在檢測到一暫態之情況下，該時間/頻率轉換遭控制以從一長窗切換到一短窗。在該暫態檢測器中，將該目前時間段中的一已濾波離散時間音訊信號之能量與前一時間段中的該已濾波離散時間音訊信號之能量相比較，或者形成該目前時間段中的該已濾波離散時間音訊信號之能量與該目前時間段中的未濾

波離散時間音訊信號之能量之間的一目前的關係且將該目前的關係與前一相對應的關係相比較。一暫態是否在該離散時間音訊信號中出現利用這些比較之中的一個及/或另一個來檢測。

語音信號之編碼是尤其要求高的，由於語音不僅包含具有一主要諧波內容的母音，其中總能量的大部分集中在該頻譜之低頻部分中，也包含大量的齒音之事實。一齒音是一類摩擦子音或塞擦子音，藉由指引一股空氣經過該聲腔中的一窄通道流向牙齒之銳利邊緣而形成。該術語齒音經常被看作與術語刺耳音同義。該術語齒音傾向於具有一發音的或空氣動力學的定義，包含在一阻礙物處一週期性的雜訊之產生。刺耳音指的是藉由產生聲音之幅度及頻率特性決定的強度之感知的品質(即一聽覺的或可能地聲音的定義)。

齒音比與它們相對應的非齒音響亮，且它們聲能的大部分出現於比非齒音摩擦音高的頻率。 $[s]$ 在大約8.000Hz具有最大聲音強度，但是能夠高達10.000Hz。 $[ʃ]$ 在大約4.000Hz具有其聲量的大部分，但能夠擴展高到8.000Hz。對於該等齒音來說，的確存在IPA符號，其中已知道齒齶音及後齒齶音。還存在哨齒音(whistled sibilant)及依據相應的語言還存在其它的相關聲音。

語音中的所有這些齒音子音具有的共性是，如果直接在一母音後面，從該低頻部分到該高頻部分之能量之一強移位發生。針對檢測一能量隨時間增加的一暫態檢測器，

可能無法檢測該能量移位。然而，在基帶音訊編碼中，這可能不會太有問題，比如在基帶音訊編碼中，一帶寬延伸沒被使用，因為在正常情況下齒音具有與在一很短時間脈絡中發生的暫態事件時間相比較長的一持續時間。在諸如AAC編碼的基帶編碼中，該全部頻譜以一高頻率解析度編碼。因此，當諸如在一單詞“sister”中的一[s]的一齒音之長度相比於一長窗函數之該訊框長度時，由於在語音信號中齒音之相對穩定的本質，從該低頻部分到該高頻部分之一能量移位未必需要遭檢測。此外，加之該高頻部分以一高位元率編碼。

然而，當齒音在帶寬延伸之脈絡中發生時，這種情況變得有問題。在帶寬延伸中，該低頻率部分利用諸如一AAC編碼器的一基帶編碼器以一高解析度/高位元率編碼，且該高頻帶典型地只使用諸如一頻譜包絡的某些參數使用頻譜包絡值以一小解析度/小位元率編碼，該高頻帶具有比該基帶頻譜之該頻率解析度低得多的一頻率解析度。換言之，在兩個頻譜包絡參數之間的頻譜距離將比在該低頻帶頻譜中的該等頻譜值之間的頻譜距離大(例如至少10倍)。

在該解碼器端，一帶寬延伸遭執行，其中該低頻帶頻譜被用來再生該高頻帶頻譜。在這樣一脈絡中，當從該低頻帶部分向該高頻帶部分之一能量移位發生時，即當一齒音發生時，變得很明顯的是，該能量移位將明顯地影響該重建的音訊信號之正確性/品質。然而，尋找在能量上一增加(或減少)的一暫態檢測器將不檢測該能量移位，因此涵蓋

該齒音之前或之後的一時間部分的一頻譜包絡訊框之頻譜包絡資料將受該頻譜內的能量移位影響。在該解碼器端，由於時間解析度不足，將導致在該高頻部分，該整個訊框將以一平均能量來重建，即，並非在該子音之前以該低能量及在該子音之後以該高能量來重建。這將導致該估計信號之品質之下降。

【發明內容】

本發明之目的是提供一帶寬延伸概念，其產生一改進的帶寬延伸音訊信號。

該目的藉由一種如申請專利範圍第1項所述之用於計算帶寬延伸資料的裝置、一種如申請專利範圍第19項所述之計算帶寬延伸資料之方法、或一種如申請專利範圍第20項所述之電腦程式達到。

本發明基於如下發現：在帶寬延伸之脈絡中從該低頻部分向該高頻部分的一能量移位需要遭檢測。根據本發明，一頻譜傾斜檢測器應用於該目的。例如，當這樣的一能量移位遭檢測到時，雖然在該信號中的總能量尚未改變或甚至已經減少，一開始時間瞬時信號自該頻譜傾斜檢測器遭發送到一可控帶寬延伸參數計算器以使該帶寬延伸參數計算器為帶寬延伸參數資料之一訊框設定一開始時間瞬時。該訊框之結束時間瞬時可自動遭設定，諸如在該開始時間瞬時一定量的時間之後，或根據某一訊框方格，或根據當該頻譜傾斜檢測器檢測到該頻移之結束時，或換言之，從該高頻回到該低頻之該頻移時，藉由該頻譜傾斜檢

測器發出一停止時間瞬時信號。由於心理聲學後遮蔽效應(post-masking effect)較前遮蔽效應(pre-masking effect)而言明顯得多，因此一訊框之該開始時間瞬時之一準確控制較該訊框之一停止時間瞬時而言重要得多。

較佳地，且爲了節省處理資源及處理延遲，對行動裝置(例如行動電話)應用來說其尤其必要，一頻譜傾斜檢測器作爲一低階LPC分析級來實施。較佳地，該音訊信號之時間部分之該頻譜傾斜基於一個或多個低階LPC係數來估計。基於具有該頻譜傾斜之一預定臨限之一臨限決策，且較佳地，基於該頻譜傾斜之符號上之一改變(具有一臨限爲零之一臨限決策)，控制該開始時間瞬時信號之發出。當在該頻譜傾斜估計中，只有一階LPC係數遭使用時，只決定該一階LPC係數的符號是足夠的，因爲該符號決定該頻譜傾斜之符號，且因此決定一開始時間瞬時信號是否要發送到該帶寬延伸參數計算器。

較佳地，該頻譜傾斜檢測器與一暫態檢測器合作，該暫態檢測器適於檢測一能量改變，即該整個音訊信號之一能量增加或減少。在一個實施例中，當在該信號中的一暫態已遭檢測到時，一帶寬延伸參數訊框之長度較長，然而當該頻譜傾斜檢測器已發出一開始時間瞬時信號時，該可控帶寬延伸參數計算器設定一較短長度的訊框。

圖式簡單說明

接下來關於附圖描述本發明之較佳實施例，其中：

第1a圖是一種用於計算一音訊信號之帶寬延伸資料的

裝置/方法之一較佳實施例；

第1b圖說明了用於具有暫態的一音訊信號的產生訊框化及該頻譜傾斜檢測器之該相對應的時間部分；

第1c圖說明了用於控制該參數計算器之該時間/訊框解析度的一表，以回應來自該頻譜傾斜檢測器及一附加的暫態檢測器的信號；

第2a圖說明了一非齒音信號之一負頻譜傾斜；

第2b圖說明了用於一類齒音信號的一正頻譜傾斜；

第2c圖解釋了基於低階LPC參數之該頻譜傾斜 m 之該計算；

第3圖根據本發明之一較佳實施例，說明了一編碼器之一方塊圖；及

第4圖說明了一帶寬延伸解碼器。

【實施方式】

在詳細討論第1圖及第2圖之前，一帶寬延伸方案關於第3圖及第4圖遭描述。

第3圖顯示了用於編碼器300的一實施例，其包含SBR相關模組310、一分析QMF組320、一低通濾波器(LP濾波器)330、一AAC核心編碼器340及一位元流酬載格式器350。另外，該編碼器300包含該包絡資料計算器210。該編碼器300包含用於PCM樣本(音訊信號105；PCM=脈衝碼調變)的一輸入，其連接到該分析QMF組320，且連接到該SBR相關模組310及低通濾波器330。該分析QMF組320可包含一高通濾波器以分離該第二頻帶105b且連接到該包絡資料計

算器210，該包絡資料計算器210繼而連接到該位元流酬載格式器350。該LP濾波器330可包含一低通濾波器以分離該第一頻帶105a且連接到該AAC核心編碼器340，該AAC核心編碼器340繼而連接到該位元流酬載格式器350。最終，該SBR相關模組310連接到該包絡資料計算器210及該AAC核心編碼器340。

因此，該編碼器300對該音訊信號105降取樣以產生在該核心頻帶105a中的成分(在該LP濾波器330中)，其被輸入到該AAC核心編碼器340，該AAC核心編碼器340編碼該核心頻帶中之該音訊信號且轉送該已編碼的信號355到該位元流酬載格式器350，在該位元流酬載格式器350中，該核心頻帶之該已編碼的音訊信號355被加入到該編碼音訊流345(一位元流)。另一方面，該音訊信號105藉由該分析QMF組320分析且該分析QMF組之該高通濾波器擷取該高頻帶105b之頻率成分及將該信號輸入到該包絡資料計算器210以產生SBR資料375。例如，一個64子頻帶QMF組320執行對該輸入信號之子頻帶濾波。來自該濾波器組的輸出(即該等子頻帶樣本)是複值，且因此與一規則QMF組相比，被兩倍超取樣。

例如，該SBR相關模組310包含用於產生該BWE輸出資料的一裝置且控制該包絡資料計算器210。使用藉由該分析QMF組320產生的該等音訊成分105b，該包絡資料計算器210計算該SBR資料375且轉送該SBR資料375到該位元流酬載格式器350，其把該SBR資料375與藉由該核心編碼器340

編碼的該等成分355組合成該編碼音訊流345。

可選擇地，用於產生該BWE輸出資料的裝置也可以是該包絡資料計算器210之部分且該處理器也可以是該位元流酬載格式器350之部分。因此，該裝置之不同元件可是第3圖之不同編碼器元件之部分。

第4圖顯示了用於一解碼器400的一實施例，其中該編碼音訊流345被輸入到一位元流酬載解格式器357，其從該SBR資料375中分離出該已編碼的音訊信號355。例如，該已編碼的音訊信號355被輸入到一AAC核心解碼器360，其產生在該第一頻帶中的該已解碼的音訊信號105a。該音訊信號105a(在該第一頻帶中的成分)被輸入到一分析32頻帶QMF組370，例如，從該第一頻帶中的該音訊信號105中產生32頻率子頻帶 105_{32} 。該頻率子頻帶音訊信號 105_{32} 被輸入到補丁產生器410以產生一原始信號頻譜表示425(補丁)，該原始信號頻譜表示425被輸入到一SBR工具430a。例如，該SBR工具430a可包含一雜訊層計算單元以產生一雜訊層。另外，該SBR工具430a可重建遺漏諧波或執行一反向濾波步驟。該SBR工具430a可實施要在該補丁產生器410之該QMF頻譜資料輸出上使用的已知的頻譜帶複製方法。例如，在該頻域中使用的該補丁算法可使用在該子頻帶頻域內的該頻譜資料之簡單鏡像或複製。

另一層面，該SBR資料375(例如包含該BWE輸出資料102)被輸入到一位元流剖析器380，其分析該SBR資料375以獲得不同的子資訊385且將它們輸入到例如一霍夫曼

(Huffman)解碼與解量化單元390，該霍夫曼解碼與解量化單元390例如擷取該控制資訊412及該頻譜帶複製參數102，指明SBR資料之某一訊框化時間解析度。該控制資訊412控制該補丁產生器410。該頻譜帶複製參數102被輸入到該SBR工具430a及一包絡調整器430b。該包絡調整器430b可操作以爲該產生的補丁調整該包絡。因此，該包絡調整器430b產生用於第二頻帶的該調整過的原始信號105b且把它輸入到一合成QMF組440，其把第二頻帶105b之成分與在該頻域 105_{32} 中的該音訊信號組合起來。該合成QMF組440可例如包含64個頻帶且藉由組合兩個信號(在該第二頻帶105b中的成分及該子頻帶域音訊信號 105_{32})產生該合成音訊信號105(例如，PCM樣本之一輸出，PCM=脈衝碼調變)。

該合成QMF組440可包含一組合器，其將該頻域信號 105_{32} 與該第二頻帶105b組合起來，此後，將該組合信號轉換到時域並將其作爲該音訊信號105輸出。可選擇地，該組合器可在該頻域內輸出該音訊信號105。

該SBR工具430a可包含一習知的雜訊層工具，其將附加的雜訊加入到該已修補頻譜(該原始信號頻譜表示425)，因此藉由一核心編碼器340傳輸的且被用以合成該第二頻帶105b之成分的該等頻譜成分105a，呈現與該原始信號之第二頻帶105b(如第3圖中所描述)相似的聲調性質。

第1a圖說明了一帶寬延伸系統中的用於計算一音訊信號之帶寬延伸資料之一裝置，其中一第一頻譜帶以第一數目的位元編碼且與該第一頻譜帶不同的一第二頻譜帶以一

第二數目的位元編碼。該位元之第二數目比該位元之第一數目小。較佳地，該第一頻帶為低頻帶及該第二頻帶為高頻帶，雖然第一頻帶與第二頻帶不同於彼此而非該低頻帶與該高頻帶的其它的帶寬延伸方案是習知的。而且，根據帶寬延伸技術之關鍵教示，該高頻帶比該低頻帶編碼較粗略。較佳地，該高頻帶所需的該位元率相對於該低頻帶所需的位元率降低至少50%或較佳地降低甚至90%。因此，用於該第二頻帶的位元率比用於該低頻帶的位元率低50%或者更低。

在第1a圖中說明的該裝置包含用於以一逐訊框(frame-wise)方式為該音訊信號之一序列訊框計算用於該第二頻譜帶的帶寬延伸參數11的一受控帶寬延伸參數計算器10。該受控帶寬延伸參數計算器10受組配以為該序列訊框之一訊框應用一可控的開始時間瞬時。

該發明的裝置進一步包含用於檢測在該音訊信號之一時間部分中的一頻譜傾斜之一頻譜傾斜檢測器12，該音訊信號經由線13提供到第1a圖中之不同的模組中。該頻譜傾斜檢測器受組配以根據該音訊信號之一頻譜傾斜向該可控帶寬延伸參數計算器10發信號通知該音訊信號之一訊框之一開始時間瞬時，藉此只要發自該頻譜傾斜檢測器12的一開始時間瞬時已被接收到，該帶寬延伸參數計算器10即可應用一開始時間邊界。

較佳地，當該音訊信號之該時間部分的一頻譜傾斜之一符號不同於該音訊信號之該前一時間部分中的該音訊信

號的該頻譜傾斜之一符號時，輸出一頻譜傾斜信號/開始時間瞬時信號。更佳地，當該頻譜傾斜從負向正變化時，發出一開始時間瞬時信號。類似地，當一頻譜傾斜從一正頻譜傾斜向一負頻譜傾斜變化發生時，一停止時間瞬時信號可自該頻譜傾斜檢測器12發到該帶寬延伸參數計算器10。然而，該停止時間瞬時可不考慮在該音訊信號中的頻譜傾斜變化而被獲得。示範性地，當自該相對應的訊框之開始時間瞬時起某一時間段已屆滿，該訊框之停止時間瞬時可藉由該帶寬延伸參數計算器自律地設定。

在第1a圖說明的該較佳實施例中，提供了一附加的暫態檢測器14，其分析該音訊信號13以檢測整個信號中從一個時間部分到下一個時間部分的能量的改變。當從一個時間部分到下一個時間部分的某一最小能量增加遭檢測到時，該暫態檢測器14受組配以輸出一開始時間瞬時信號到該可控帶寬延伸參數計算器10，使該帶寬延伸參數計算器設定該序列帶寬延伸參數資料訊框之一新的帶寬延伸參數訊框的一開始時間瞬時。

較佳地，用於計算帶寬延伸資料之該裝置進一步包含用於檢測該音訊信號之一目前時間部分是一音樂信號還是一語音信號的一音樂/語音檢測器15。如果是一音樂信號，較佳地，該音樂/語音檢測器15將去能該頻譜傾斜檢測器12以節省電力/計算資源及以避免由於在非語音信號中的不必要的小訊框造成的位元率提高。對於行動裝置來說，該特徵尤其有用，行動裝置具有有限的處理資源及更重要

地，其具有有限的電力/電池資源。然而，該音樂/語音檢測器15在該音訊信號13中檢測到一語音部分，接著該音樂/語音檢測器致能該頻譜傾斜檢測器。該音樂/語音檢測器15與該頻譜傾斜檢測器12之一結合是有利的，因為頻譜傾斜情況主要在語音部分中發生、但在音樂部分中發生的可能性較小。即使當這些情況在樂段中出現時，由於音樂比語音具有好得多的遮蔽特性，這些發生情況之丟失也不是這麼突然的。如已發現的，齒音對於已解碼的語音之可理解性是重要的且對於聽者具有的主觀品質印象是重要的。換言之，該語音之真實性與語音之齒音部分之清晰再現很相關。然而，對於音樂信號來說這不是很重要的。

第1b圖說明了一上方時間線，其說明了藉由該帶寬延伸參數計算器10設定的用於一音訊信號之時間上的某一部分的訊框化。該訊框化包含多個規則邊界，在未檢測齒音的情況下其等發生在該訊框化中，以16a-16d指示。此外，該訊框化包含多個源於該與發明有關之齒音或頻譜傾斜變化檢測的訊框邊界。這些邊界以17a-17c指示。此外，第1b圖清楚說明，諸如一訊框i的某一訊框之該訊框起始時間與該訊框i-1即前一訊框之一訊框停止時間是同時發生的。

在第1b圖中的實施例中，諸如該等訊框之該等規則邊界16a-16d之該等停止時間瞬時在一訊框開始時間瞬時之後的某一時間段屆滿後被自動設定。此時段之長度決定用於未檢測到齒音的帶寬延伸參數訊框的該時間解析度。

如在第1c圖中所說明的，該時間解析度可基於一開始

時間瞬時信號源於第1a圖中的該暫態檢測器14還是源於第1a圖中的該頻譜傾斜檢測器12來設定。在第1c圖中說明的該實施例中的一大致規則是，只要該開始時間瞬時信號接收自該頻譜傾斜檢測器，則一較高時間解析度(在第1b圖中說明的該訊框化之開始時間瞬時與停止時間瞬時之間的較小時間段)遭設定。然而，當該頻譜傾斜檢測器沒檢測到任何頻譜傾斜，但該暫態檢測器14實際上檢測到一暫態時，那麼這意味著只有一能量增加發生，但一能量移位並未發生。在這樣的一情況中，由於一齒音顯然不在一音訊信號中且一非問題之音樂信號或其它音訊信號存在之事實，該訊框10b之該自動設定的停止時間瞬時在時間上較遠離該開始時間瞬時。

在該脈絡中，需要注意的是，根據一暫態檢測器或一頻譜傾斜檢測器設定邊界提高了該已編碼的信號之位元率。如果在第1b圖中的該等訊框具有一大的長度，該最低可能位元率將被得到。然而，另一方面，一大的訊框化降低該帶寬延伸參數資料之時間解析度。因此，本發明使只在真正需要時才設定一新的開始時間瞬時(其意味著該前一訊框之一停止時間瞬時)是可能的。此外，依據該實際情況(即是否一暫態遭檢測到或一傾斜變化(例如藉由一齒音導致的)遭檢測到)而變化的時間解析度允許進一步以一最佳方式適節該訊框化以適應品質/位元率需求，藉此，兩個相矛盾的目標間的一最佳折衷總能夠被達到。

在第1b圖中的下方時間線說明了藉由該頻譜傾斜檢測

器12執行的一示範性的時間處理。在第1b圖中的實施例中，該頻譜傾斜檢測器以一基於區塊的方式操作，特定地，以一重疊的方式以使重疊時間部分針對頻譜傾斜情況而被搜尋。然而，該頻譜傾斜檢測器也可操作於一連續的樣本流且不必使用在第1b圖中說明的基於區塊的處理。

較佳地，該訊框之開始時間瞬時在一頻譜傾斜變化之檢測時間之前不久遭設定。然而，該可控帶寬延伸參數計算器對於設定一新訊框邊界具有一定的自由，只要保證關於一規則訊框而言，藉由該暫態檢測器檢測到的該暫態之開始或藉由該頻譜傾斜器檢測到的該齒音之開始在時間上位於該訊框之最初25%內，或較佳地位於一規則訊框化中在未得到一頻譜傾斜輸出信號時該新訊框邊界遭設定於其中的該訊框長度之時間上的最初10%內。

較佳地，此外還要保證的是，該遭檢測到的頻譜傾斜變化之至少一部分在該新的訊框中且沒位於前一訊框中，但是可能發生狀況是，其中一頻譜傾斜變化之某一“開始部分”變成位於該前一訊框中。然而，較佳地，該開始部分應當少於該頻譜傾斜變化之全部時間之10%。

在第1b圖中的實施例中，一頻譜傾斜在一時間區18a、18b及18c中已檢測到，且該頻譜傾斜變化之“時間瞬時”被設定以出現於該時間區18a中。因此，該可控帶寬延伸參數計算器10將保證一訊框在時間區18a、18b及18c中的任一時間瞬時遭設定。該特徵允許該帶寬延伸參數計算器保持某一基本的訊框化，如果需要這樣的一基本訊框的話，但有

條件是該頻譜傾斜變化中之大部分位於該開始時間瞬時之後，即不是在該前一訊框而是在該新的訊框中。

第2a圖說明了具有一負頻譜傾斜的一信號之一功率頻譜。一負頻譜傾斜指的是該頻譜之一下降斜率。與此相反，第2b圖說明了具有一正頻譜傾斜的一信號之功率頻譜。換言之，該頻譜傾斜具有一上升斜率。實際上，諸如在第2a圖中說明的該頻譜或者在第2b圖中說明的該頻譜之每一頻譜將在一局部範圍內具有變化，該等變化具有不同於該頻譜傾斜的斜率。

例如，當諸如藉由使在一直線與該實際頻譜之間的方差最小化而將該直線擬合於該功率頻譜中時，該頻譜傾斜可被得到。把一直線擬合在該頻譜中可以為用於計算一短時頻譜之該頻譜傾斜的方法之一。然而，較佳的是利用LPC係數計算該頻譜傾斜。

出版物“Efficient calculation of spectral tilt from various LPC parameters”，由V. Goncharoff、E. Von Colln及R. Morris所著，海軍司令部控制與海洋監視中心RDT及E師(Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center(NCCOSC) RDT and E Division)，聖地牙哥，CA 92152-52001，1996年5月23日，其揭露了用以計算該頻譜傾斜之多個方法。

在一個實施態樣中，該頻譜傾斜被定義為對於對數功率頻譜的一最小平方線性擬合(linear fit)之斜率。然而，對於非對數功率頻譜或對於該振幅頻譜或任何其它種類的頻

譜之線性擬合也可被使用。在本發明之該脈絡中，這尤其正確，其中在該較佳的實施例中，主要對該頻譜傾斜之符號感興趣，即該線性擬合結果之斜率是正還是負。然而，該頻譜傾斜之實際值在本發明之該較佳的實施例中不太重要，在本發明之該較佳的實施例中考慮該符號，即具有零臨限的一臨限決策被採用。然而，在其它的實施例中，不同於零的一臨限也可能是有用的。

當使用語音之線性預測編碼(LPC)來模型化它的短時頻譜時，在計算上更有效的是，直接自該LPC模型參數來計算頻譜傾斜而非自該對數功率頻譜來計算。第2c圖說明了用於與第 n 階全極點對數功率頻譜相對應的倒頻譜係數 c_k 的一方程式。在該方程式中， k 是一整數索引， p_n 是該LPC濾波器之該 z 域轉換函數 $H(z)$ 之全極點表示中的第 n 極點。在第2c圖中的下一個方程式是依據該倒頻譜係數的該頻譜傾斜，特別地， m 是該頻譜傾斜， k 及 n 是整數，且 N 是 $H(z)$ 之該全極點模型之最高階極點。在第2c圖中的下一個方程式定義了該第 N 階LPC濾波器之該對數功率頻譜 $S(\omega)$ 。 G 是一增益常數及 α_k 是線性預測器係數，及 ω 等於 $2 \times \pi \times f$ ，其中 f 是頻率。在第2c圖中最下面的方程式直接以LPC係數 α_k 之一函數得到該倒頻譜係數。該倒頻譜係數 c_k 接著被用以計算該頻譜傾斜。大體上，該方法在計算上較分解該LPC多項式以獲得該等極點值及用該等極點方程式求解頻譜傾斜而言更有效。因此，在已計算該等LPC係數 α_k 之後，利用在第2c圖之底部的方程式，可計算出該倒頻譜係數 c_k ，且接著利

用在第2c圖中的第一個方程式，可自該等倒頻譜係數計算出該等極點值 p_n 。接著，基於該等極點值，可計算出在第2c圖之第二個方程式中定義的該頻譜傾斜 m 。

已經發現，一階LPC係數 α_1 對具有用於該頻譜傾斜之符號的一良好的估計而言是足夠的。因此， α_1 是 c_1 的一良好的估計。因此， c_1 是 p_1 的一良好的估計。當 p_1 被插入到用於該頻譜傾斜 m 的方程式中時，可以很清楚地看到，由於在第2c圖中的第二個方程式中的負號，該頻譜傾斜 m 之符號與在第2c圖中的在該LPC係數定義中的該一階LPC係數 α_1 之符號是相反的。

第3圖說明了在一SBR編碼器系統之脈絡中的該頻譜傾斜檢測器12。尤其，該頻譜傾斜檢測器12控制該包絡資料計算器及其它SBR相關模組以應用SBR相關參數資料之一訊框之一開始時間瞬時。第3圖說明了用於把第二頻帶(較佳地，該高頻帶)分解為一定數目的子頻帶(諸如32個子頻帶)之該分析QMF組320，以執行該SBR參數資料之一逐子頻帶計算。較佳地，該頻譜傾斜檢測器執行一簡單的LPC分析以只擷取如第2c圖之脈絡中討論的一階LPC係數。可選擇地，該頻譜傾斜檢測器12執行該輸入信號之一頻譜分析且計算該頻譜傾斜，例如，利用線性擬合或用於計算該頻譜傾斜的其它方法。大體上，較佳的是，該頻譜傾斜檢測器關於一頻率分解之解析度低於該QMF組320之頻率解析度。在其它的實施例中，該頻譜傾斜檢測器12將不執行任何類型的頻率分解，諸如在第2c圖之該脈絡中討論的只計

算一階LPC係數 α_1 之脈絡中所述。

在其它的實施例中，該頻譜傾斜檢測器不但受組配以計算一階LPC係數也受組配以計算諸如直到3階或4階的LPC係數之一些低階LPC係數。在這樣一實施例中，該頻譜傾斜計算達到一很高正確性，以使得不但可以在該斜率從負向正變化時發信號通知一新訊框，而且較佳地還可以對於一非常具有音調之信號而言在該頻譜傾斜從具有一負號之一高振幅向具有相同符號的一低振幅(絕對值)變化時觸發一新訊框。而且，就該停止時間瞬時而言，較佳的是，當該頻譜傾斜已從一高正值變為一低正值時，計算一訊框之結束，因為這可以是該信號之特性從齒音變為非齒音的一指示。與計算該頻譜傾斜之方式無關，一訊框開始時間瞬時之檢測不但可以藉由一符號變化來發信號通知，可選擇地或另外地，也可以藉由在某一預定的時間段中超過一決策臨限之一傾斜值變化來發信號通知。

在該符號實施例中，該決策臨限是一傾斜值為零的一絕對臨限，且在該變化實施例中，該臨限是指示該傾斜之一變化的一臨限，且此計算亦可藉由在透過計算該傾斜函數之對時間的一階導數得到的一函數中使用一絕對臨限來執行。這裡，當在該音訊信號之該時間部分的一頻譜傾斜值與該音訊信號之前一時間部分的該音訊信號之一頻譜傾斜值之間的差值高於一預定臨限值時，該頻譜傾斜檢測器受組配以發信號通知該訊框之該開始時間瞬時。該差值可以是一絕對值(例如，用於負差值)或具有符號的一值(例

如，用於正差值)且該預定的臨限值在該實施例中與零不同。

如在第3圖與第4圖之脈絡中討論，該帶寬延伸參數計算器10受組配以計算該等頻譜包絡參數。然而，在其它的實施例中，較佳地是，如從MPEG 4之帶寬延伸部分了解到的，該帶寬延伸參數計算器另外還計算雜訊層參數、反向濾波參數及/或遺漏諧波參數。

基本上，較佳地是，設定一訊框之一停止時間瞬時以回應一頻譜傾斜檢測器輸出信號或回應無關於該頻譜傾斜檢測器輸出信號之一事件。被該帶寬延伸參數計算器用來發信通知一訊框停止時間瞬時的該事件例如是相對於該開始時間瞬時在時間上較晚的系為一固定時間段之一時間瞬時之出現。如在第1c圖之該脈絡中所討論，該固定時間段可以短或長。當該固定時間段長時，那麼這意味著有一低時間解析度，且當該固定時間段短時，那麼這意味著有一高時間解析度。較佳地，當該暫態檢測器14發信通知一暫態時，該第一時間段遭設定，但一低時間解析度被使用。因此，在該實施例中，相對於該開始時間瞬時在時間上較晚的該固定時間段較在一開始時間瞬時信號籍由該頻譜傾斜檢測器輸出的其它情況下而言較長。當一開始時間瞬時籍由該頻譜傾斜檢測器輸出時，那麼這意味著在一語音信號中有一齒音部分，且因此需要一高時間解析度。因此，該固定時間段較在用於一訊框的一開始時間瞬時籍由第1a圖中的該暫態檢測器14發信通知的情況下而言較小。

在其它的實施例中，一頻譜傾斜檢測器可基於語言資訊以檢測在語音中的齒音。例如，當一語音信號具有諸如國際語音拼寫的相關元資訊時，那麼對此元資料之一分析也將提供一語音部分之一齒音檢測。在該脈絡中，該音訊信號之該元資料部分遭分析。

雖然一些層面已經在一裝置之該脈絡中予以描述，很顯然，這些層面代表該相對應方法之描述，其中一方塊或裝置對應於一方法步驟或一方法步驟之一特徵。類似地，在一方法步驟之該脈絡中描述的層面，也代表一相對應方塊或項目或一相對應裝置之特徵之描述。

視某些實施態樣需求而定，本發明之實施例可以硬體或軟體實施。該實施態樣可利用一數位儲存媒體來實施，例如，一軟碟、一DVD、一CD、一ROM、一PROM、一EPROM、一EEPROM或一快閃記憶體，在它們上儲存有電子可讀控制信號，其等與一可規劃電腦系統合作(或能夠合作)，藉此執行各自的方法。

根據本發明，一些實施例包含具有電子可讀控制信號的一資料載體，其能夠與一可規劃電腦系統合作，藉此執行本文描述的該等方法之一。

大體上，本發明之實施例可作為具有電腦程式碼的一電腦程式產品來實施，當該電腦程式產品在一電腦上執行時，該程式碼可操作以執行該等方法之一。例如，該程式碼可儲存於一機器可讀載體上。

其它的實施例包含用於執行本文描述的該等方法之一

的電腦程式，其儲存於一機器可讀載體上。

換句話說，因此，本發明方法之一實施例是具有一程式碼的一電腦程式，當該電腦程式在一電腦上執行時，該程式碼用於執行本文描述的該等方法之一。

5 因此，本發明方法之一進一步的實施例是一資料載體(或一數位儲存媒體，或電腦可讀媒體)，其包含被記錄於該載體上用於執行本文描述的該等方法之一的該電腦程式。

10 因此，本發明方法之一進一步的實施例是表示用於執行本文描述的該等方法之一的該電腦程式的一資料流或一序列信號。例如，該資料流或該序列信號可受組配以經由一資料通訊連接遭發送，例如經由網際網路。

一進一步的實施例包含一處理裝置，例如，一電腦或一可規劃邏輯裝置，其受組配以或適於執行本文描述的該等方法之一。

15 一進一步的實施例包含一電腦，其上已安裝用於執行本文描述的該等方法之一的該電腦程式。

20 在一些實施例中，一可規劃邏輯裝置(例如，一可現場規劃閘陣列)可被用來執行本文描述的該等方法的一些或全部功能。在一些實施例中，一可現場規劃閘陣列可與一微處理器合作以執行本文描述的該等方法之一。大體上，該等方法較佳地藉由任何硬體裝置執行。

以上描述的實施例只是用以說明本發明之原理。要理解的是，本文描述的配置及細節之修改及變化對於熟於此技者將是明顯的。因此，目的是只受後附的專利申請專利

1999年9月11日修正替換頁

範圍限制，而不受籍由本文實施例之描述及說明表現的特定細節限制。

【圖式簡單說明】

5 第1a圖是一種用於計算一音訊信號之帶寬延伸資料的裝置/方法之一較佳實施例；

第1b圖說明了用於具有暫態的一音訊信號的產生訊框化及該頻譜傾斜檢測器之該相對應的時間部分；

10 第1c圖說明了用於控制該參數計算器之該時間/訊框解析度的一表，以回應來自該頻譜傾斜檢測器及一附加的暫態檢測器的信號；

第2a圖說明了一非齒音信號之一負頻譜傾斜；

第2b圖說明了用於一類齒音信號的一正頻譜傾斜；

第2c圖解釋了基於低階LPC參數之該頻譜傾斜 m 之該計算；

15 第3圖根據本發明之一較佳實施例，說明了一編碼器之一方塊圖；及

第4圖說明了一帶寬延伸解碼器。

【主要元件符號說明】

10...帶寬延伸參數計算器、可控帶寬延伸參數計算器

11...帶寬延伸參數

12...頻譜傾斜檢測器

13...線、音訊信號

14...暫態檢測器

15...音樂/語音檢測器

- 16a、16b、16c、16d...規則邊界
- 17a、17b、17c...邊界
- 18a、18b、18c...時間區
- 102...BWE輸出資料、頻譜帶複製參數
- 105...合成音訊信號、音訊信號
- 105a...頻譜成分、第一頻帶、中心頻帶、已編碼的音訊信號、
音訊信號
- 105b...第二頻帶、高頻帶、音訊成分、調整過的原始信號
- 105₃₂...32頻子頻帶、頻率子頻帶音訊信號、頻域、子頻帶域音
訊信號、頻域信號
- 210...包絡資料計算器
- 300...編碼器
- 310...SBR相關模組
- 320...分析QMF組
- 330...低通濾波器
- 340、360...AAC核心編碼器
- 345...編碼音訊流
- 350、357...位元流酬載格式器
- 355...已編碼音訊信號、由核心編碼器編碼的成分
- 370...分析32頻帶QMF組
- 375...SBR資料
- 380...位元流剖析器
- 385...子資訊
- 390...霍夫曼解碼與解量化單元

400...解碼器

410...補丁產生器

412...控制資訊

425...原始信號頻譜表示

430a...SBR工具

430b...包絡調整器

440...合成QMF組

七、申請專利範圍：

1. 一種用於在帶寬延伸系統中計算音訊信號之帶寬延伸資料之裝置，其中，一第一頻譜帶以一第一數目的位元予以編碼，且與該第一頻譜帶不同的一第二頻譜帶以一第二數目的位元予以編碼，前述位元之該第二數目小於
5 前述位元之該第一數目，該裝置包含：

用於以一逐訊框方式為該音訊信號之一序列訊框計算用於該第二頻譜帶的帶寬延伸參數之一可控帶寬延伸參數計算器，其中一訊框具有一開始時間瞬時；及

10 用於檢測在該音訊信號之一時間部分中的一頻譜傾斜及用於根據該音訊信號之該頻譜傾斜來發信號通知該訊框之一開始時間瞬時的一頻譜傾斜檢測器。

2. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中當該音訊信號之該時間部分之一頻譜傾斜之一符號不同於該音訊信號之前一時間部分中的該音訊信號之該頻譜傾斜之一符號時，該頻譜傾斜檢測器受組配以發信號通知該訊框之該開始時間瞬時。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之裝置，其中該頻譜傾斜檢測器可操作以執行用於估計一個或多個低階線性預測編碼(LPC)係數的該時間部分之一LPC分析及分析該一個或多個低階LPC係數以決定該音訊信號之該部分具有一正頻譜傾斜還是一負頻譜傾斜。

4. 如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中該頻譜傾斜檢測器可操作以只計算一個一階LPC係數且不計算額外

的LPC係數且分析該一階LPC係數之一符號，且根據該一階LPC係數之該符號來發信號通知該訊框之一開始時間瞬時。

5. 如申請專利範圍第4項所述之裝置，其中該頻譜傾斜檢測器係組配來：在該一階LPC係數具有一正號時，決定該頻譜傾斜為一負頻譜傾斜，其中一頻譜能量從較低頻到較高頻減少；以及在該一階LPC係數具有一負號時，檢測該頻譜傾斜為一正頻譜傾斜，其中該頻譜能量從較低頻到較高頻增加。
6. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器受組配以計算下列用於訊框之參數中之一個或多個參數：頻譜包絡參數、雜訊參數、反向濾波參數或遺漏諧波參數。
7. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器受組配以根據該頻譜傾斜檢測以其為基礎之該音訊信號之該時間部分之一開始時間瞬時來設定一訊框之該開始時間瞬時。
8. 如申請專利範圍第7項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器受組配以設定該訊框之該開始時間瞬時與其中已檢測到該頻譜傾斜變化之該時間部分之該開始時間瞬時相同。
9. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器或該頻譜傾斜檢測器受組配以處理重疊的訊框或時間部分。

10. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器可操作以設定一訊框之一停止時間瞬時以回應該頻譜傾斜檢測器或回應無關於該音訊信號之一頻譜傾斜的一事件。
- 5 11. 如申請專利範圍第10項所述之裝置，其中，被該可控帶寬延伸參數計算器使用的該事件是在時間上晚於該開始時間瞬時的係為一固定時間段之一時間瞬時之出現。
- 10 12. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該可控帶寬延伸參數計算器受組配以一頻率解析度執行在該第二頻譜帶中的該音訊信號之一頻率選擇性處理，且其中該頻譜傾斜檢測器可操作以在該時域中或藉由一頻率選擇性方式以小於該可控帶寬延伸參數計算器使用的該頻率解析度的一頻率解析度處理該時間部分。
- 15 13. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其進一步包含：
用於當一暫態遭檢測到時控制該可控帶寬延伸參數計算器設定該開始時間瞬時的一暫態檢測器，
其中當該頻譜傾斜檢測器或該暫態檢測器已輸出一開始時間瞬時信號時，該可控帶寬延伸參數計算器受組配以設定一開始時間瞬時。
- 20 14. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其進一步包含一音樂/語音檢測器，該音樂/語音檢測器可操作以在該音訊信號之一語音部分中啟動該頻譜傾斜檢測器及在該音訊信號之一音樂部分中停用該頻譜傾斜檢測器。
15. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該頻譜傾斜檢

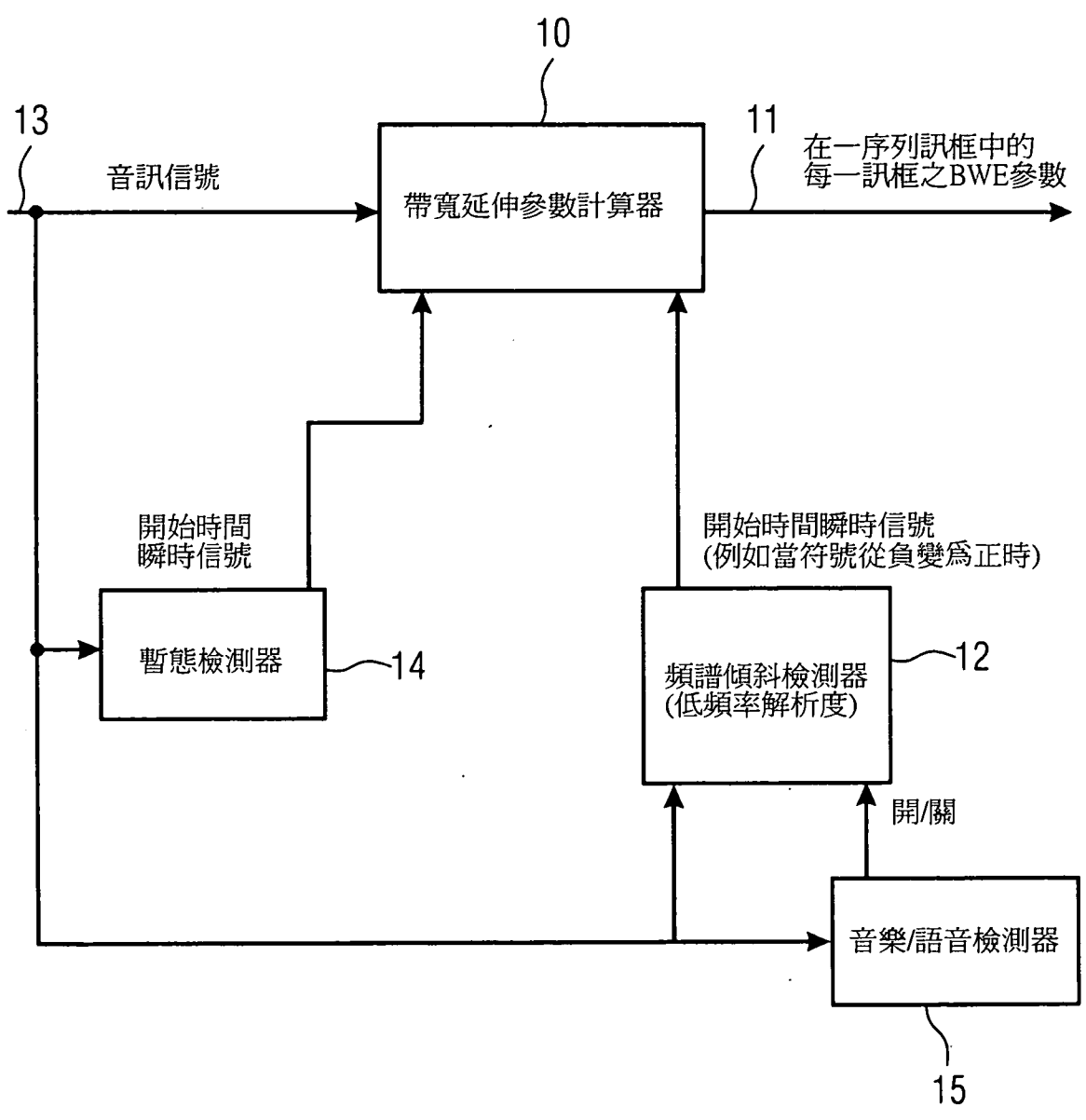
測器受組配以決定該時間部分是否包含一語音部分之一齒音或一語音部分之一非齒音，其中當從一非齒音到一齒音之一變化遭檢測到時，該頻譜傾斜檢測器受組配以發信號通知該訊框之該開始時間瞬時。

- 5 16. 如申請專利範圍第13項所述之裝置，其中當該可控帶寬
延伸參數計算器在該音訊信號之一時間部分中已接收到來自該暫態檢測器的一發信而對於該音訊信號之該
10 時間部分該頻譜傾斜檢測器尚未發信通知一開始時間
瞬時，該可控帶寬延伸參數計算器受組配以對該序列訊
框應用與所應用的一時間解析度相比而言之一較高時
間解析度來回應來自該頻譜傾斜檢測器的一發信。
- 15 17. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中當在該音訊信
號之該時間部分之一頻譜傾斜值與該音訊信號之該前
一時間部分中的該音訊信號之一頻譜傾斜值之間的差
大於一預定臨限值時，該頻譜傾斜檢測器受組配以發信
號通知該訊框之該開始時間瞬時。
- 20 18. 一種在帶寬延伸系統中計算音訊信號之帶寬延伸資料
之方法，其中一第一頻譜帶以一第一數目的位元予以編
碼，且與該第一頻譜帶不同的一第二頻譜帶以一第二數
目的位元予以編碼，前述位元之該第二數目小於前述位
元之該第一數目，該方法包含以下步驟：

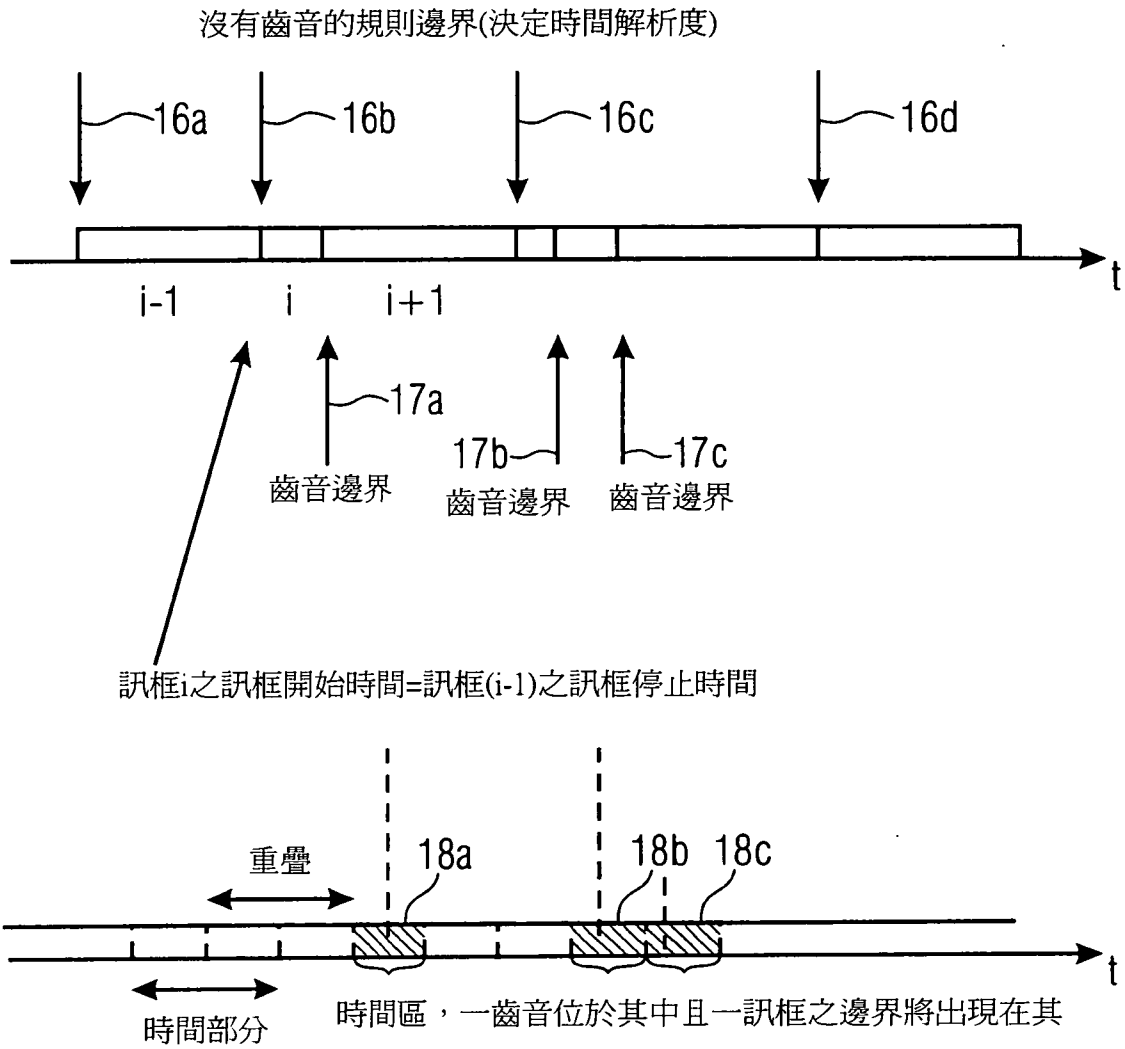
以一逐訊框方式為該信號之一序列訊框計算用於該第二頻帶的帶寬延伸參數，其中一訊框具有一開始時間瞬時；及

檢測在該音訊信號之一時間部分中的一頻譜傾斜及根據該音訊信號之該頻譜傾斜，發信號通知該訊框之一開始時間瞬時。

- 5 19. 一種具有程式碼之電腦程式，該程式碼在一電腦上執行時用於執行如申請專利範圍第18項所述之用於計算帶寬延伸資料之方法。



第1a圖

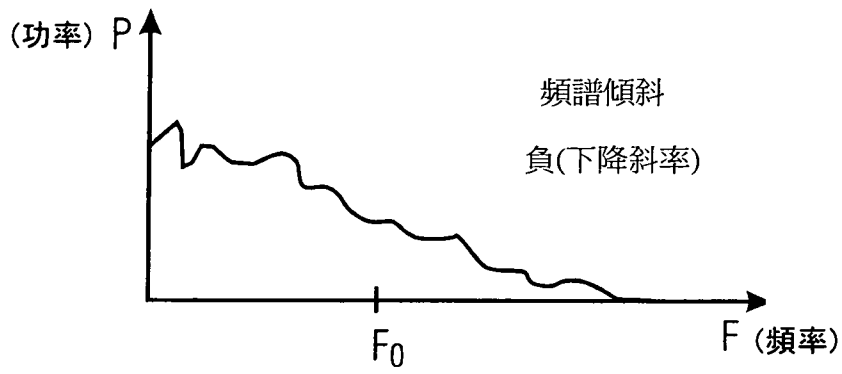


第1b圖

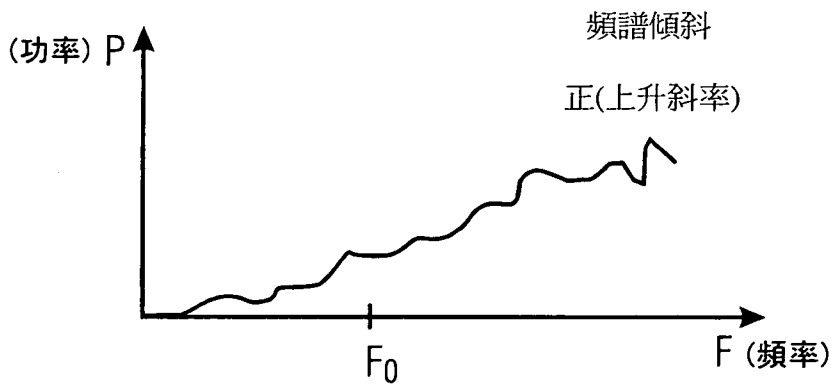
103年3月5日修正替換頁

輸出信號		參數計算器反應
來自傾斜檢測器	來自瞬態檢測器	
0	0	像以前一樣進行
0	1	以低時間解析度設定第一邊界
1	0	以高時間解析度設定第一邊界
1	1	以高時間解析度設定第一邊界

第1c圖



第2a圖



第2b圖

$$c_k = \frac{1}{k} \sum_{n=1}^N (\rho_n)^k$$

與第N階全極點對數功率頻譜相對應之倒頻譜係數

$$m = \frac{-48}{\pi^3} \sum_{k=1,3,5,\dots}^{\infty} \left\{ \frac{1}{k^3} \sum_{n=1}^N (\rho_n)^k \right\}$$

根據該倒頻譜係數之頻譜傾斜

$$S(\omega) = \ln \left| H(e^{j\omega}) \right|^2 = \ln G^2 - \ln \left| 1 - \sum_{k=1}^N \alpha_k e^{-j\omega k} \right|^2$$

該第N階LPC濾波器之對數功率頻譜

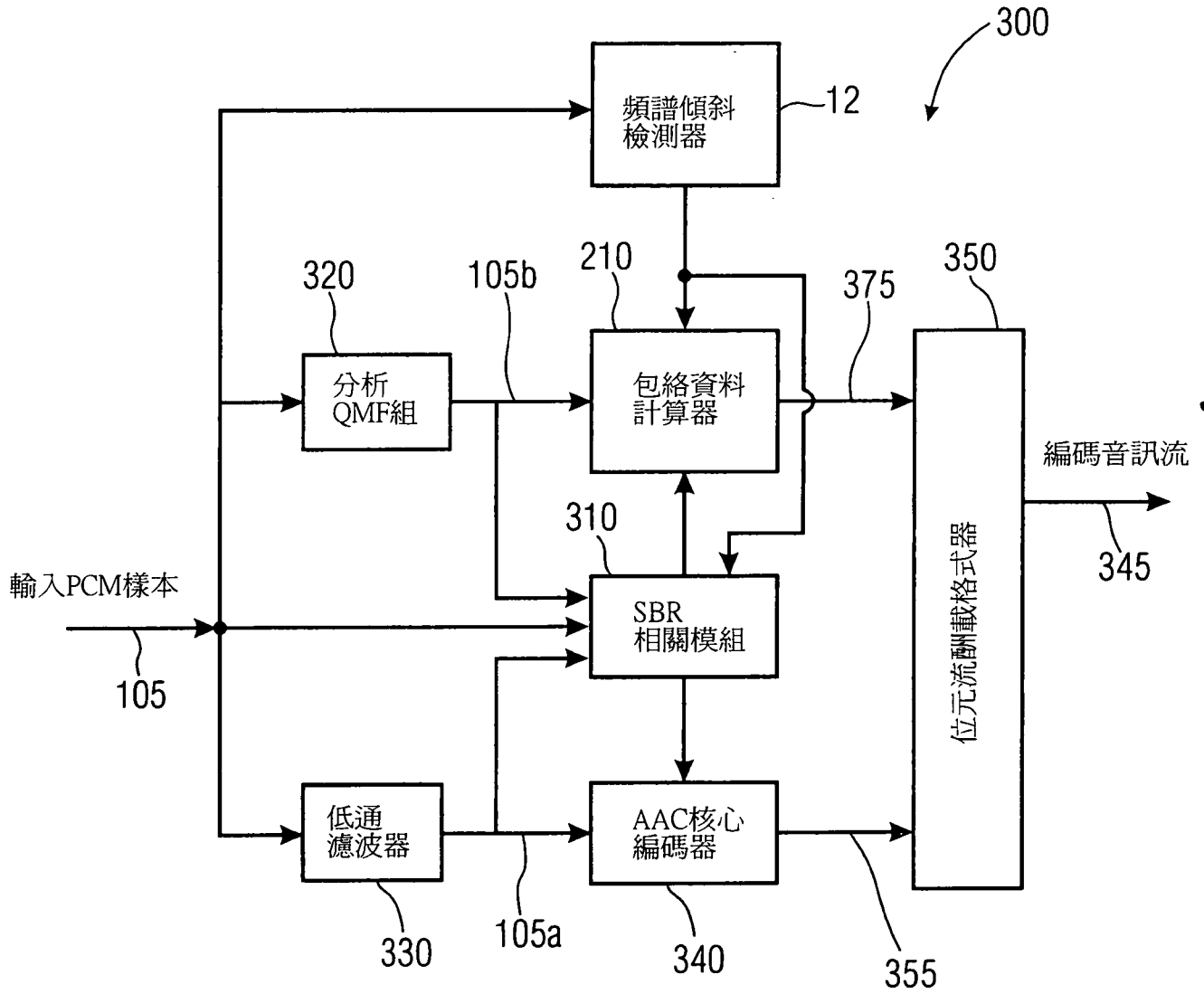
$$c_k = \begin{cases} \alpha_k + \frac{1}{k} \sum_{n=1}^{k-1} n c_n \alpha_{k-n}, & 1 \leq k \leq N; \\ \frac{1}{k} \sum_{n=k-N}^{k-1} n c_n \alpha_{k-n}, & k > N. \end{cases}$$

根據LPC係數 α_k 的倒頻譜係數 c_k

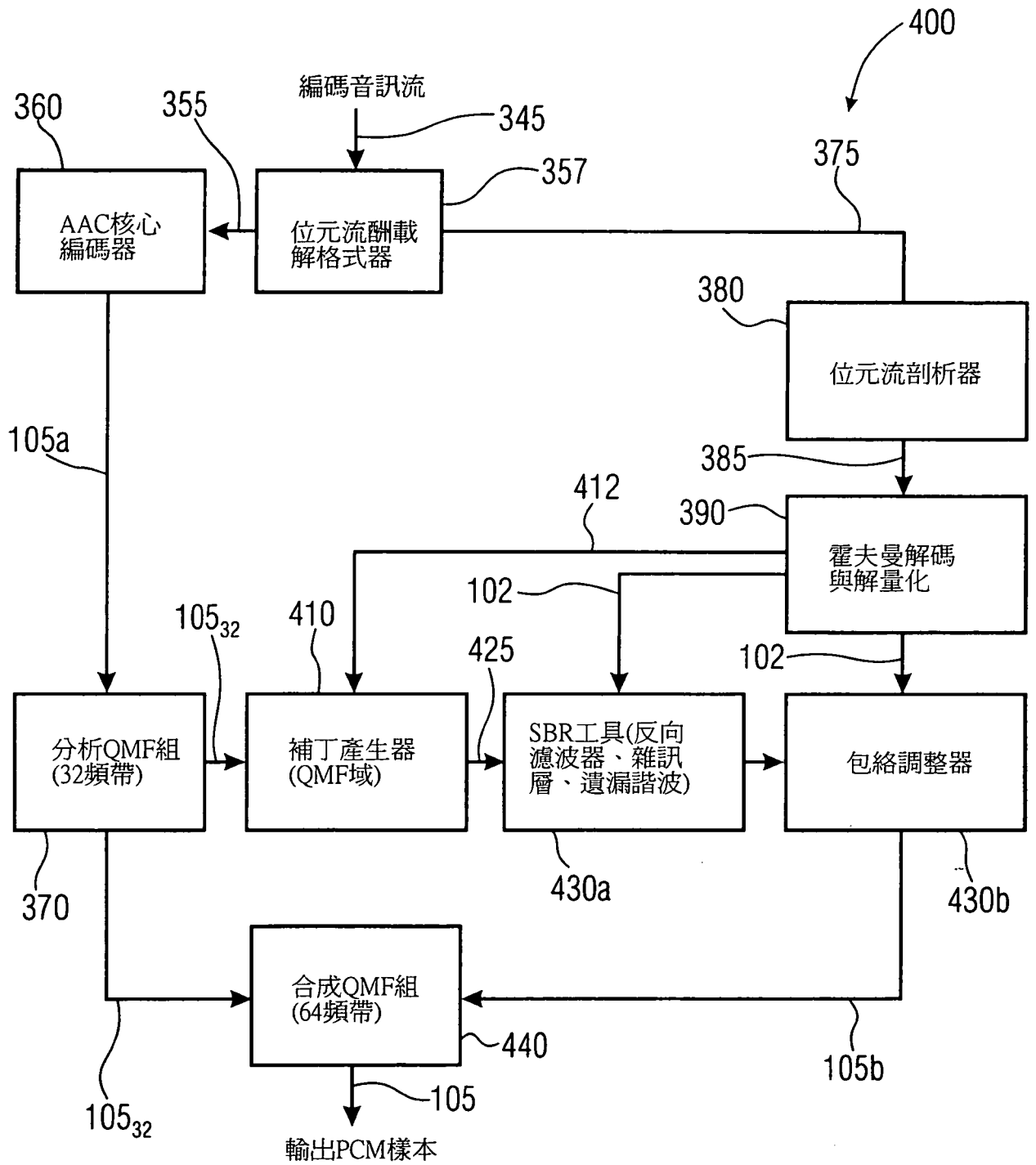
α_1 : 一階LPC係數-具有正號或負號

第2c圖

- 用於傾斜檢測器之低頻率解析度
- 用於QMF組之高頻率解析度



第3圖



第4圖