

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國； 2002,06,17； 10/174,493

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

概略而言本發明係有關音頻編碼系統，更特別係有關
5 得自音頻編碼系統之音頻信號感官品質的改良。

【先前技術】

發明背景

音頻編碼系統用來將音頻信號編碼成為適合供傳輸或
儲存的編碼信號，隨後接收或擷取該編碼後之信號，且將
10 其解碼而獲得原先音頻信號之回放版本。感官音頻編碼系
統試圖將音頻信號編碼成為編碼後之信號，該編碼後之信
號具有比原先音頻信號更低的資訊容量需求，隨後將經編
碼信號解碼而獲得輸出信號，該輸出信號於感官上無法與
原先之音頻信號區別。感官音頻編碼系統之一例述於進階
15 電視標準委員會(ATSC)A52文件(1994年)稱作杜比AC-3。另
一例述於Bosi等人，「ISO/IEC MPEG-2進階音頻編碼」J.
AES，第45卷，第10期，1997年10月，789-814頁，稱作為
先進音頻編碼(AAC)。此二編碼系統以及多種其它感官編碼
系統施加分析濾波器排組至音頻信號，來獲得成組或成頻
20 帶排列之頻譜成分。頻帶寬度典型可改變，通常係與人類
聽覺系統所謂的臨界頻帶寬度相稱。

感官編碼系統可用來降低音頻信號的資訊容量需求，
同時仍然保有音頻品質的主觀或感官測量值，故音頻信號
之編碼呈現可使用較少頻寬經由通訊頻道傳輸、或使用較

少空間儲存於記錄媒體。資訊容量需求可藉量化頻譜成分予以減少。量化將雜訊注入量化信號內，但感官音頻編碼系統通常係使用心理聲學模式，試圖控制量化雜訊的幅度，故量化雜訊可被信號的頻譜成分所遮蓋或變成不可聽聞。

於一指定頻帶之頻譜成分經常被量化至相同量化解析度；使用心理聲學模式來決定最大的最小量化解析度、或最小噪訊比(SNR)，此乃未注入可聽聞程度量化雜訊所可能達成的數值。當資訊容量需求限制編碼系統使用相對粗略之量化解析度時，此項技術對窄頻效果相當好，但對寬頻不夠好。寬頻中數值較大的頻譜成分通常係被量化至具有預定解析度之非零值，但頻帶中之較小值頻譜成分，若其幅度係小於最小量化程度，則被量化成為零。被量化成為零之頻帶成分數目通常隨著頻寬的增加而增加，隨著頻帶的最大頻譜成分值與最小頻譜成分值間之差異的增加而增加，以及隨著最小量化程度的增加而增加。

不幸，編碼信號中存在有多個量化至零(QTZ)頻譜成分，可能造成音頻信號感官品質低劣，即使所得量化雜訊維持夠低而被視為無法聽聞、或於心理聲學上可由信號中的頻譜成分所遮蓋，感官品質仍然降低。此種低劣至少有三項原因。第一原因為由於心理聲學的遮蓋程度係小於用來決定量化解析度之心理聲學模式所預測的心理聲學遮蓋程度，故量化雜訊可能無法聽聞。第二項起因為形成多個QTZ頻譜成分，比較原先音頻信號之能或功率，可能於聽

覺上降低解碼後音頻信號之能或功率。第三項起因係有關編碼處理，其使用失真消除濾波器排組例如正交鏡濾波器(QMF)或特殊經修改之離散餘弦轉換(DCT)以及經修改之反離散餘弦轉換(IDCT)，稱作為時間領域假信號消除

5 (TDAC)轉換，述於Princen等人，「使用濾波器排組設計基於時間領域假信號消除之子頻帶/轉換編碼」，ICASSP 1987會議議事錄，1987年5月，2161-64頁。

使用失真消除濾波器排組如QMF或TDAC轉換之編碼系統使用分析濾波器排組於編碼處理，該編碼處理將失真

10 成分或假成分導入編碼信號；但使用合成濾波器排組於解碼處理，理論上至少可消除失真。但實際上合成濾波器排組消除失真的能力，於編碼處理中一或多頻譜成分值顯著改變時可能顯著受損其消除失真的能力。因此理由故，即使量化雜訊為不可聽聞，QTZ頻譜成分可能劣化解碼後音

15 頻信號的感官品質，原因在於頻譜成分值的改變可能損害合成濾波器排組抵消由分析濾波器排組所導入之失真的能力。

已知編碼系統使用技術對此等問題提供部分解決之道。例如杜比AC-3及AAC轉換編碼系統經由取代解碼器中

20 某些QTZ頻譜成分雜訊，而由編碼信號產生輸出信號，該輸出信號保有原先音頻信號的信號位準。此二系統中，編碼器於編碼信號中提供頻帶功率指標；解碼器使用此種功率指標來取代頻帶中QTZ頻譜成分之適當雜訊位準。杜比AC-3編碼器提供短期功率頻譜之粗略估值，該估值可用來

產生雜訊適當位準。當頻帶的全部頻譜成分皆設定為零時，解碼器以具有與短期功率頻譜粗略估值指示的約略相等功率雜訊來填補頻帶。AAC編碼系統使用稱作感官雜訊取代(PNS)技術，其可明白發射一指定頻帶功率。解碼器使用此項資訊來增加雜訊匹配此種功率。二系統唯有於不含非零頻譜成分之頻帶才增加雜訊。

不幸，此等系統無法輔助含QTZ成分與非零頻譜成分混合頻帶之功率位準。表1顯示原先音頻信號頻譜成分之假說頻帶，被組譯成為編碼信號之各頻譜成分之3-位元量化呈現，以及解碼器由編碼信號所得對應頻譜成分。編碼信號之量化頻帶具有QTZ成分與非零頻譜成分的組合。

原先信號成分	量化成分	解量化成分
10101010	101	10100000
00000100	000	00000000
00000010	000	00000000
00000001	000	00000000
00011111	000	00000000
00010101	000	00000000
00001111	000	00000000
01010101	010	01000000
11110000	111	11100000

表 1

表中第一欄顯示一組無符號之二進制數目，表示於原先音頻信號之頻譜成分，該等頻譜成分被分組為單一頻帶。第二欄顯示被量化成三位元之頻譜成分之表示法。用於本例，3-位元解析度以下之各頻譜成分部分藉截頭去除。量化頻譜成分被發射至解碼器，隨後藉附接零位元來回復原先頻譜成分長度而解量化。經過解量化之頻譜成分

顯示於第三欄。因大部分頻譜成分已經被量化成為零，故解量化頻譜成分之頻帶含有比原先頻譜成分頻帶更低能量，該能量係集中於少數非零頻譜成分。此種能量的減低可能劣化解碼後信號之感官品質，說明如前。

5 【發明內容】

發明概要

本發明之目的係經由避免或減少帶有零數值之量化頻譜成分之相關劣化，而改良得自音頻編碼系統之音頻信號感官品質。

- 10 於本發明之一方面，音頻資訊係經由下列方式提供，經由接收一輸入信號，且由其中獲得一組子頻帶信號，其各自有一或多個表示音頻信號頻譜內容的頻譜成分；於該組子頻帶信號識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有非零值，且經量化器量化，具有對應臨限值之最低
- 15 量化位準，以及其中複數個頻譜成分具有零值；產生合成頻譜成分，其係對應於特定子頻帶信號之各別零值頻譜成分，以及其根據小於或等於臨限值之比量封包而被比量；經由使用合成頻譜成分，取代特定子頻帶信號之對應零值頻譜成分而產生一組經修改之子頻帶信號；以及經由
- 20 外加合成濾波器排組至該經修改之組子頻帶信號而產生該音頻資訊。

本發明之另一方面，一種輸出信號且較佳為編碼輸出信號係經由下述方式提供，經由產生一組子頻帶信號，經由量化藉外加分析濾波器排組至音頻信號所得資訊，而各

子頻帶信號具有一或多個表示音頻信號之頻譜內容之頻譜成分；於該組子頻帶信號識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有非零值，且經量化器量化，具有對應臨限值之最低量化位準，以及其中複數個頻譜成分具有零值；由該音頻信號之頻譜內容導出比量控制資訊，其中該比量控制資訊控制欲合成之頻譜成分的比量，且取代接收器中有零值之頻譜成分，其可回應於輸出信號而產生音頻資訊；以及經由組譯該比量控制資訊以及表示該組子頻帶信號之資訊而產生該輸出信號。

10 多種本發明之特色及其較佳具體實施例經由參照後文討論及附圖將更為明瞭，其中類似之參考編號表示數幅圖間之類似元件。後文討論及附圖內容僅供舉例說明之用，而非視為表示限制本發明之範圍。

圖式簡單說明

15 第1a圖為音頻編碼器之示意方塊圖。

第1b圖為音頻解碼器之示意方塊圖。

第2a-2c圖為量化函數之曲線說明圖。

第3圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖。

20 第4圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，該頻譜有若干頻譜成分設定為零。

第5圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，該頻譜具有合成頻譜成分取代零值頻譜成分。

第6圖為於分析濾波器排組中濾波器之假說頻率反應之曲線示意說明圖。

第7圖為比量封包之曲線示意說明圖，其近似第6圖所示頻譜洩漏的滾出。

第8圖為由適應性濾波器輸出信號導出之比量封包之曲線示意說明圖。

- 5 第9圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似第6圖所示頻譜洩漏的滾出。

第10圖為假說心理聲學遮蓋臨限值之曲線示意說明圖。

- 10 第11圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似心理聲學遮蓋臨限值。

第12圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖。

- 15 第13圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖，具有若干頻譜成分被設定為零。

第14圖為假說時間性心理聲學遮蓋臨限值之曲線示意說明圖。

- 20 第15圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似時間心理聲學遮蓋臨限值。

第16圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有經由頻譜複製產生的合成頻譜成分。

第17圖為可於編碼器或解碼器用於實施本發明之各方面之裝置之示意方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

A. 綜論

5 本發明之各方面可結合於寬廣多種信號處理方法及裝置，包括類似第1a及1b圖所示之該等裝置。某些方面可只於解碼方法或裝置進行處理。其它方面要求於編碼以及解碼兩種方法或裝置進行協力處理。可用於進行本發明之各方面之方法說明係遵照可用於進行此等方法之典型裝置綜論提供如後。

10 1. 編碼器

第1a圖顯示分頻音頻編碼器之實作，其中分析濾波器排組12係由路徑11接收表示音頻信號之音頻資訊，且回應於此，提供可表示音頻信號頻率子頻帶之數位資訊。各頻率子頻帶之數位資訊係藉各別量化器14、15、16量化，且
15 送至編碼器17。編碼器17產生量化資訊之編碼後呈現，送至格式化器18。該圖顯示之特定實作中，量化器14、15、16之量化函數係回應於接收自模式13之量化控制資訊而調整，該模式13係回應於接收自路徑11之音頻資訊而產生該量化控制資訊。格式化器18組譯該量化資訊及量化控制資訊之編碼呈現，成為一適合供發送或儲存之輸出信號，且
20 沿路徑19送出該輸出信號。

多項音頻應用程式使用均勻線性量化函數 $q(x)$ ，例如第2a圖所示之3-位元中面非對稱量化函數。但特定量化形式對本發明而言並無特殊限制。可使用之兩種其它函數 $q(x)$

範例顯示於第2b及2c圖。各例中量化函數 $q(x)$ 對於點30值至點31值之間隔的任何輸入值 x 提供等於零的輸出值。多項應用程式中，於點30、31之二值之幅度相等而符號相反，但如第2b圖所示，此點並非必要。為了方便討論，藉特殊量化函數 $q(x)$ 量化成為零(QTZ)輸入值間隔範圍內之值 x ，稱作為低於該量化函數之最低量化位準。

本揭示內容中，「編碼器」及「編碼」等詞絕非意圖暗示任何特定資訊處理類型。例如編碼常用來減低資訊容量需求。但編碼一詞於本揭示文並非必要表示此類型處理。

10 編碼器17大致上可執行任何類型之所需處理。一項實作中，量化資訊被編碼成多組有共通比量因數之比量值。例如於杜比AC-3編碼系統，量化頻譜成分被排列成多組或多頻帶浮點值，此處各頻帶數值共享一浮點指數。於AAC編碼系統，使用熵編碼，例如霍夫曼編碼。另一實作中，免

15 除編碼器17，量化資訊被直接組譯成輸出信號。對本發明而言編碼類型並無特定限制。

模式13大致上可進行任一類型所需處理。一範例為一種處理，其應用心理聲學模式至音頻資訊，來估計音頻信號之不同頻譜成分的心理聲學遮蓋效應。多項變化皆屬可能。

20 例如模式13可回應於分析濾波器排組12之輸出信號之頻率子頻帶資訊而產生量化控制資訊，來替代於濾波器排組輸入信號中可利用的音頻資訊，或額外產生量化控制資訊。舉另一例，模式13可被消除，量化器14、15、16使用未經調整的量化函數。模式化處理對本發明並無特殊限制。

2. 解碼器

第1b圖顯示分頻音頻解碼器之實作，其中解格式化器22由路徑21接收一輸入信號，該輸入信號傳輸量化數位資訊之編碼呈現，其表示音頻信號之頻率子頻帶。解格式化器22由該輸入信號獲得編碼呈現，且將該編碼呈現送至解碼器23。解碼器23將編碼呈現解碼成為量化資訊的頻率子頻帶。於各頻率子頻帶之量化數位資訊係藉各別解量化器25、26、27解量化，且送至合成濾波器排組28，該濾波器排組28沿路徑29產生表示音頻信號之音頻資訊。該圖顯示之特定實作中，解量化器25、26、27之解量化函數係回應於接收自模式24之量化控制資訊調整，該模式係回應於解格式化器22得自輸入信號之控制資訊而產生量化控制資訊。

本揭示文中，「解碼器」及「解碼」等詞非意圖暗示任何特定類型資訊處理。解碼器23大致上可進行所需或預定之任何類型處理。與前述編碼過程顛倒之一項實作中，於帶有共享指數之多組浮點值之量化資訊，被解碼成為未共享指數之各別量化成分。另一實作中，使用熵解碼如霍夫曼解碼。另一實作中，免除解碼器23，而藉解格式化器22直接獲得量化資訊。解碼類型對本發明而言並無特殊限制。

模式24大致上可進行任何類型預定的處理。一例為一種處理，其應用心理聲學模式至得自輸入信號之資訊，俾估計於音頻信號之不同頻譜成分的心理聲學遮蓋效應。至於另一例，免除模式24，解量化器25、26、27可使用未調

整的量化函數，或解量化器25、26、27可使用量化函數，而該量化函數係回應於藉解格式化器22而直接得自輸入信號之量化控制資訊而調整。處理類型對本發明並無特殊限制。

5 3.濾波器排組

第1a及1b圖所示裝置顯示三種頻率子頻帶成分。典型應用程式使用更多子頻帶，但為求清晰顯示，於此處只顯示三種頻率子頻帶。對本發明原理而言數目並無特殊限制。

分析濾波器排組及合成濾波器排組大致上可以所需之任何方式實作，包括數位濾波技術、區塊轉換及子波轉換之寬廣範圍。例如前文討論之具有編碼器及解碼器之一種音頻編碼系統中，分析濾波器排組12係藉經TDAC修改之DCT實作，以及合成濾波器排組28係藉前述經TDAC修改之IDCT；但對本發明原理而言實作並無特殊限制。

15 藉區塊轉換實作之分析濾波器排組，將輸入信號區塊或一段間隔分成一組轉換係數，其表示該信號間隔之頻譜內容。一組一或多個毗鄰轉換係數表示於一特定頻率子頻帶之頻譜內容，該頻率子頻帶之頻寬係與該組之係數數目相稱。

20 分析濾波器排組係藉某種類型之數位濾波器(例如多相濾波器，而非區塊轉換)實作，分析濾波器排組將依輸入信號分成一組子頻帶信號。各子頻帶信號為於一特定頻率子頻帶的輸入信號頻譜內容之基於時間的呈現。較佳該子頻帶信號為十進制，故各子頻帶信號之頻寬係與對一單位

時間間隔的子頻帶信號之樣本數目相稱。

後文討論更特別述及使用區塊轉換(例如前述TDAC轉換)之實作。此處討論中，「子頻帶信號」一詞表示成組之一或多個毗鄰轉換係數；「頻譜成分」一詞表示該轉換係數。但本發明原理可應用於其它實作類型，故「子頻帶信號」一詞通常須了解也表示基於時間之信號，其表示一信號之特定頻率子頻帶之頻譜內容；以及「頻譜成分」一詞須了解也表示基於時間之子頻帶樣本。

4. 實作

本發明之各方面可以寬廣方式實作，包括於通用用途電腦系統軟體或若干其它裝置之軟體，該等裝置包括更為特化之元件，例如數位信號處理器(DSP)電路耦合至通用用途電腦系統之類似元件。第17圖為裝置70之方塊圖，該裝置70可用於音頻編碼器或音頻解碼器實作本發明之各方面。DSP 72提供運算資源。RAM 73為DSP 72用於信號處理之系統隨機存取記憶體(RAM)。ROM 74表示某種形式之持續性儲存裝置，例如唯讀記憶體(ROM)供儲存操作裝置70以及執行本發明之各方面需要的程式。I/O控制器75表示透過通訊頻道76、77而接收及發射信號之介面電路。類比/數位轉換器及數位/類比轉換器可視需要包括I/O控制器75來接收及/或發射類比音頻信號。所示具體實施例中，全部系統之主要元件係連結至匯流排71，匯流排71表示多於一具實體匯流排；但匯流排架構對本發明之實作而言並非必要。

於通用用途電腦系統實作之具體實施例中，可含括額

外元件供介面至鍵盤或滑鼠及顯示器等裝置，以及供控制具有儲存媒體之儲存裝置，例如磁帶或磁碟或光學媒體。儲存媒體可用來記錄操作系統、設備及應用用途之指令程式，且包括可實作本發明之各方面之程式具體實施例。

- 5 實施本發明之各方面所需功能可由可以多種方式實作之元件進行，該等元件包括離散式邏輯元件、一或多ASICs及/或程式控制處理器。此等元件之實作方式對本發明而言並無特殊限制。

本發明之軟體實作可藉多種機器可讀取媒體(例如基
10 頻或調變通訊路徑)傳輸遍及由超音波頻率至紫外光頻率之頻譜，或藉儲存媒體傳輸，儲存媒體包括大致上使用任一種磁或光記錄技術傳輸資訊之儲存媒體，包括磁帶、磁碟及光碟。多方面也可於電腦系統70之各個元件實作，電腦系統70係藉處理電路例如ASICs、通用用途積體電路、由
15 各種ROM或RAM形式具體實施之程式控制之微處理器及其它技術實作。

B.解碼器

本發明之多個方面可於解碼器進行，該解碼器無需任何特殊來自編碼器的處理或資訊。本發明之此等方面說明
20 於本揭示本節。其它無需來自編碼器之特殊處理或資訊之方面敘述於下節。

1.頻譜孔洞

第3圖為欲藉轉換編碼系統編碼之假說音頻信號間隔頻譜之線圖說明。頻譜41表示轉換係數或頻譜元件幅度封

包。編碼過程中，全部具有幅度低於臨限值40之頻譜元件被量化成為零。若使用例如第2a圖所示量化函數，例如函數 $q(x)$ ，則臨限值40係對應於最低量化位準30、31。為求方便說明，臨限值40係以跨整個頻譜範圍之均勻值顯示。多種編碼系統並非此種典型。於各子頻帶信號可均勻量化頻譜成分之感官音頻編碼系統中(舉例)，臨限值40於各頻率子頻帶以內為均勻，但於各頻帶間改變。其它實作中，臨限值40也可於一指定頻率頻帶以內改變。

第4圖為藉量化頻譜成分表示之假說音頻信號頻譜之線圖說明。頻譜42表示已經被量化之頻譜成分幅度封包。本圖及其它各圖顯示之頻譜並未顯示幅度大於或等於臨限值40之該等頻譜成分之量化效應。量化信號之QTZ頻譜成分與原先信號對應頻譜成分間之差異係以影線表示。影線區表示欲使用合成頻譜成分填補之量化呈現中的「頻譜空洞」。

本發明之實作中，解碼器接收輸入信號，輸入信號傳輸量化子頻帶信號之編碼呈現，例如第4圖所示。解碼器解碼經過編碼的呈現，且識別該等子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有非零值，以及複數個頻譜成分具有零值。較佳全部子頻帶信號之頻率幅度為於解碼器之前為已知，或頻率幅度係藉輸入信號之控制資訊定義。解碼器使用一種方法，例如下述方法，產生合成頻譜成分，該合成頻譜成分係對應零值頻譜成分。合成成分係根據比量封包比量，該比量封包係小於或等於臨限值40，比量後之合成頻

譜成分取代子頻帶信號之零值頻譜成分。若用來量化頻譜成分之量化函數 $q(x)$ 之最低量化位準30、31為已知，則解碼器無需任何來自編碼器之資訊，該資訊係指示臨限值40位準。

5 2.比量

比量封包可以多種不同方式建立。以下說明數種方式。可使用多於一種方式。例如可導出複合比量封包其係等於由多種方式所得全部封包之最大值，或經由使用不同方式來建立比量封包之上限及/或下限。該等方式可回應於編碼信號特性而調整或選定，或可呈頻率之函數而調整或選擇。

a)均勻封包

一種方式適合用於音頻轉換編碼系統以及使用濾波器排組實作之系統之解碼器。此種方式經由設定比量封包等於臨限值40而建立均勻比量封包。此種比量封包之一例顯示於第5圖，第5圖使用影線區來說明以合成頻譜成分填補之頻譜孔洞。頻譜43表示音頻信號頻譜成分封包，該音頻信號具有孔洞欲藉合成頻譜成分填補。本圖及隨後各圖所示影線區上限並非表示合成頻譜成分實際位準，反而單純表示合成頻譜成分之比量封包。可用於填補頻譜孔洞之合成成分具有不超過頻譜封包之頻譜位準。

b)頻譜洩漏

第二種建立頻譜封包之方式極為適合於使用區塊轉換之音頻編碼系統之解碼器，但該方式係基於可應用至其它

類型濾波器排組實作之原理。本方式提供非均勻比量封包，該比量封包係根據區塊轉換中原型濾波器頻率反應之頻譜洩漏特性而改變。

第6圖所示反應50為轉換原型濾波器之假說頻率反應之線圖說明，顯示各係數間有頻譜洩漏。反應包括一主葉，該主葉通稱為原型濾波器之通帶，以及複數個側葉毗鄰於該主葉，其較為遠離通帶中心之頻率位準漸減。側葉表示由通帶洩漏入毗鄰頻帶之頻譜能。側葉位準降低速率稱為頻譜洩漏滾出速率。

濾波器之頻譜洩漏特性對毗鄰頻率子頻帶間之頻譜間隔產生限制。若一濾波器有大量頻譜洩漏，則於毗鄰子頻帶之頻譜位準無重大差異，該差異不如帶有較低量頻譜洩漏之濾波器之差異。第7圖所示封包51近似第6圖所示頻譜洩漏的滾出。可與此種封包比量之合成頻譜成分、或另外此封包可用作為藉其它技術導出之比量封包下限。

第9圖之頻譜44為假說音頻信號頻譜之線圖說明，該假說音頻信號具有合成頻譜成分係根據近似頻譜洩漏滾出之比量封包而比量。各邊界頻譜能所界限之頻譜孔洞之比量封包為二各別封包之複合封包，各邊有一封包。複合封包係經由取二各別封包之較大者組成。

c)濾波器

第三種建立比量封包之方式也適合於使用區塊轉換之音頻編碼系統之解碼器，但該方式也基於可應用至其它類型濾波器排組實作之原理。本方式提供非均勻比量封包，

該比量封包係由應用至頻率領域轉換係數之頻率-領域濾波器之輸出導出。濾波器可為預測濾波器、低通濾波器、或大致上任何類型可提供所需比量封包之濾波器。此種方式需要比前述兩種方式更多的運算資源，但本方式允許比

5 量封包隨頻率之函數而改變。

第8圖為衍生自適應性頻率-領域濾波器輸出之二比量封包之線圖說明。例如比量封包52可用於填補信號之頻譜孔洞或信號中被視為較為類似調性之部分；以及比量封包53可用於填補信號之頻譜孔洞或信號被視為較為類似雜訊

10 之部分。信號之調性及雜訊性質可以多種方式評比。若干評比方式討論如後。另外，比量封包52可用於填補較低頻之頻譜孔洞，此處音頻信號較為調性；以及比量封包53可用於填補較高頻之頻譜孔洞，此處音頻信號經常較為類似雜訊。

15 d) 感官遮蓋

第四種建立比量封包之方式可應用於以區塊轉換或其它類型濾波器實作濾波器排組之音頻編碼系統之解碼器。此種方式提供非均勻比量封包，該比量封包係根據估計心理聲學遮蓋效應而改變。

20 第10圖顯示兩個假說心理聲學遮蓋臨限值。臨限值61表示較低頻率頻譜成分60之心理聲學遮蓋效應，以及臨限值64表示較高頻率頻譜成分63之心理聲學遮蓋效應。此等遮蓋臨限值可用來導出比量封包形狀。

第11圖之頻譜45為假說音頻信號頻譜之圖解說明，且

帶有取代之合成頻譜成分，該成分係根據基於心理聲學遮蓋封包而比量。所示實施例中，最低頻率頻譜孔洞之比量封包係由遮蓋臨限值61之較低部分導出。中心頻譜孔洞之比量封包為遮蓋臨限值61上部與遮蓋臨限值64下部的複合體。於最高頻率頻譜孔洞之比量封包係由遮蓋臨限值64上部導出。

e)調性

建立比量封包之第五種方式為評比整個音頻信號或部分信號例如一或多個子頻帶信號之調性。調性可以多種方式評比，包括計算頻譜平坦度測量值，該測量值為信號樣本算數平均除以信號樣本幾何平均之規度化商。接近1之值表示該信號極為類似雜訊，接近0之值表示該信號極為類似調性。SFM可用來直接調整比量封包。當SFM等於0時，未使用任何合成成分來填補頻譜孔洞。當SFM等於1時，合成成分之最大容許程度用來填補頻譜孔洞。但通常因編碼器於編碼前存取整個原先音頻信號，故編碼器可計算較佳SFM。由於存在有QTZ頻譜成分，故解碼器無法計算準確SFM。

解碼器經由分析非零值頻譜成分以及零值頻譜成分之排列或分佈，該解碼器也評比調性。一項實作中，若一信號之零值頻譜成分一長段分佈於少數大型非零值成分間，則因此種排列暗示頻譜尖峰結構，故信號被視為較為類似調性而非類似雜訊。

又另一項實作中，解碼器外加預測濾波器至一或多個

子頻帶信號，且決定預測增益。隨著預測增益的增高，一信號被視為較為類似調性。

f)時間比量

第12圖為欲編碼之假說子頻帶信號之線圖說明。線46表示頻譜成分幅度之時間封包。此種子頻帶信號可由一共用頻譜成分或轉換係數於一系列得自區塊實作之分析濾波器排組所得區塊組成，或子頻帶信號可為得自另一型分析濾波器排組之子頻帶信號，該類型係藉區塊轉換以外之數位濾波器例如QMF實作。於編碼過程中，全部具有幅度小於臨限值40之頻譜成分皆被量化為零。臨限值40顯示跨整個時間間隔具有均勻值俾方便說明。對多種使用區塊轉換實作濾波器排組之編碼系統，典型並非如此。

第13圖為假說子頻帶信號之線圖說明，該信號係以量化頻譜成分表示。線47表示已經被量化之頻譜成分幅度之時間封包。本圖及其它各圖顯示之線並未顯示幅度大於或等於臨限值40之頻譜成分的量化效果。量化信號之QTZ頻譜成分與原先信號對應頻譜成分間之差異使用影線表示。影線區表示於一段時間欲使用合成頻譜成分填補之頻譜空洞。

本發明之一實作中，解碼器接收輸入信號，該信號傳輸量化子頻帶信號之編碼呈現，如第13圖所示。解碼器解碼該編碼呈現，且識別該等子頻帶信號，該等子頻帶信號中複數個頻譜成分具有零值，前方及/或後方接著有非零值頻譜成分。解碼器使用例如後述方法產生對應該零值頻譜

成分之合成頻譜成分。合成頻譜成分根據比量封包而比量。較佳比量封包考慮人類聽覺系統之時間遮蓋特性。

第14圖顯示假說時間心理聲學遮蓋臨限值。臨限值68表示頻譜成分67之時間心理聲學遮蓋效應。臨限值之於頻譜成分67左方部分表示前期時間遮蓋特性，或該遮蓋係出現於頻譜成分之前。臨限值之於頻譜成分67右側部分表示後期時間遮蓋特性，或遮蓋係出現於該頻譜成分之後。後遮蓋效應之時間通常遠比前期遮蓋效應時間更長。時間遮蓋臨限值例如此值可用來導出比量封包之時間形狀。

第15圖線48為假說子頻帶信號之線圖說明，該子頻帶信號具有取代之合成頻譜成分，該頻譜成分係根據基於時間心理聲學遮蓋效應之比量封包而比量。所示實施例中，比量封包為兩種各別封包之複合體。頻譜孔洞較低頻部分之各別封包係由臨限值68之遮蓋後部分導出。頻譜孔洞之較高頻部分之各別封包係由臨限值68之遮蓋前部分導出。

3.合成成分之產生

合成頻譜成分可以多種方式產生。後文說明兩種方式。可使用多種不同方式。例如可回應於編碼信號之特性或呈頻率之函數而選用不同方式。

第一方式係產生類似雜訊信號。大致上可使用寬廣多種產生假雜訊信號之方式。

第二種方式係使用一種稱作頻譜平移或頻譜複製技術，該技術由一或多個頻率子頻帶拷貝頻譜成分。因較高頻率成分常以某種方式而與較低頻率成分關聯，故較低頻

率頻譜成分通常係拷貝用來填補較高頻率的頻譜孔洞。但原則上頻譜成分可拷貝至較高頻或較低頻。

第16圖之頻譜49為假說音頻信號頻譜之線圖說明，該音頻信號具有藉頻譜複製而產生之合成頻譜成分。部分頻譜尖峰之頻率被上下複製多次而分別填補於低頻及中頻之頻譜孔洞。接近頻譜高端之頻譜成分部分被複製高達可填補頻譜高端頻譜孔洞之頻率。所示實施例中，複製後的成分藉均勻比量封包比量；但大致上可使用任何形式之比量封包。

10 C. 編碼器

前文說明之本發明各方面可於解碼器進行，而無需對原有編碼器作任何修改。此等本發明方面於編碼器經過修改而提供額外控制資訊(否則該等控制資訊為解碼器所無法利用)時效果更為加強。可使用額外控制資訊來調整合成頻譜成分於解碼器中產生及比量之方式。

1. 控制資訊

編碼器可使用多種比量控制資訊，解碼器可使用該資訊來調整用於合成頻譜成分之比量封包。後文討論之各實施例可提供用於整個信號及/或用於該信號之頻率子頻帶。

20 若一頻率子頻帶含有頻譜成分顯著低於最低量化位準，則編碼器可提供資訊給解碼器指示此種情況。資訊可為一類型指數，解碼器可使用該指數而選自兩個或兩個以上的比量位準，或資訊可傳輸若干頻譜位準測量值，例如平均值或均方根(RMS)次冪。解碼器可回應於此項資訊而調

整比量封包。

如前文說明，解碼器可回應於由編碼信號本身估計得的心理聲學遮蓋效應而調整比量封包；但當編碼器存取該信號之因編碼過程而喪失的特色時，編碼器可獲得此種遮蓋效應之較佳估值。其進行方式可讓模式13對格式化器18提供心理聲學資訊，否則該等資訊無法由編碼信號取得。使用此類型資訊，解碼器可根據一或多項心理聲學標準調整比量封包來成形合成頻譜成分。

比量封包也可回應於信號或子頻帶信號之類似雜訊品質或類似調性品質之某種評比作調整。此項調整可藉編碼器或解碼器以數種方式進行；但編碼器通常可作較佳評比。此種評比結果可使用編碼信號組譯。一項評比為前文說明之SFM。

SFM指標也可藉解碼器用來選擇何種方法可使用來產生合成頻譜成分。若SFM係接近1，則可使用雜訊產生技術。若SFM接近0，則可使用頻譜複製技術。

編碼器可對非零及QTZ頻譜成分(例如二次羈之比)提供某種次羈指標。解碼器可計算非零頻譜成分功率，然後使用此項比值或其它指標來適當調整比量封包。--

20 2.零頻譜係數

由於量化為編碼信號中零值成分的共通來源，故前文討論偶爾將零值頻譜成分稱作為QTZ(量化至零)成分。但非必要。編碼信號之頻譜成分值可大致藉任一種方法設定為零。例如編碼器可識別於各子頻帶信號中高於特定頻帶之

最大一或二個頻譜成分，而將該等子頻帶信號中之全部其它頻譜成分設定為零。另外，編碼器可將某些子頻帶中小於某個臨限值的全部頻譜成分設定為零。結合前文說明之本發明各方面之解碼器可用來填補頻譜孔洞，而與造成頻
5 譜孔洞之方法無關。

【圖式簡單說明】

第1a圖為音頻編碼器之示意方塊圖。

第1b圖為音頻解碼器之示意方塊圖。

第2a-2c圖為量化函數之曲線說明圖。

10 第3圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖。

第4圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，該頻譜有若干頻譜成分設定為零。

第5圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，該頻譜具有合成頻譜成分取代零值頻譜成分。

15 第6圖為於分析濾波器排組中濾波器之假說頻率反應之曲線示意說明圖。

第7圖為比量封包之曲線示意說明圖，其近似第6圖所示頻譜洩漏的滾出。

20 第8圖為由適應性濾波器輸出信號導出之比量封包之曲線示意說明圖。

第9圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似第6圖所示頻譜洩漏的滾出。

第10圖為假說心理聲學遮蓋臨限値之曲線示意說明

圖。

第11圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似心理聲學遮蓋臨限值。

5 第12圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖。

第13圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖，具有若干頻譜成分被設定為零。

第14圖為假說時間性心理聲學遮蓋臨限值之曲線示意說明圖。

10 第15圖為假說子頻帶信號之曲線示意說明圖，具有合成頻譜成分藉比量封包加權，該封包係近似時間心理聲學遮蓋臨限值。

第16圖為假說音頻信號頻譜之曲線示意說明圖，具有經由頻譜複製產生的合成頻譜成分。

15 第17圖為可於編碼器或解碼器用於實施本發明之各方面之裝置之示意方塊圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

11...路徑	22...解格式化器
12...分析濾波器排組	23...解碼器
13...模式	24...模式
14，15，16...量化器	25，26，27...解量化器
17...編碼器	28...合成濾波器排組
18...格式化器	30，31...點
19，21...路徑	40...臨限值

41-45...頻譜	68...臨限值
46，47，48...線	70...電腦系統
50...反應	71...匯流排
52，53...比量封包	72...數位信號處理器
60...低頻頻譜成分	73...RAM
61，64...遮蓋臨限值	74...ROM
63...高頻頻譜成分	75...I/O控制器
67...頻譜成分	76，77...通訊頻道

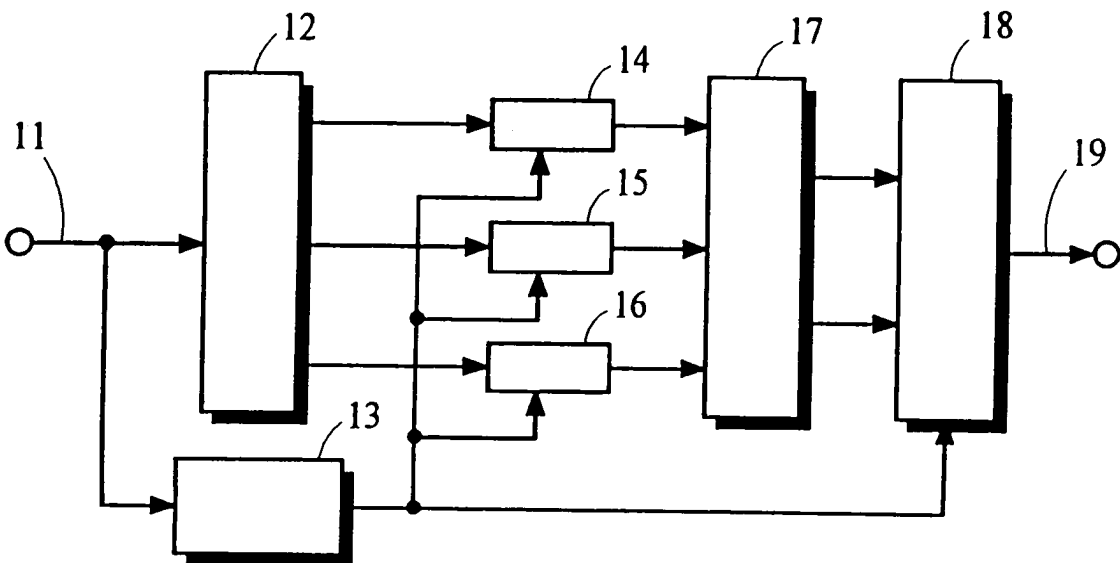
伍、中文發明摘要：

音頻編碼處理例如量化可造成編碼後音頻信號之頻譜成分被設定為零，於信號形成頻譜孔洞。此等頻譜孔洞可降低音頻編碼系統再生之音頻信號的感官品質。一種經改良之解碼器可經由使用合成頻譜成分填補頻譜孔洞而避免或減少音頻信號感官品質的降低。一種改良之編碼器也可用於實現解碼器的進一步改良。

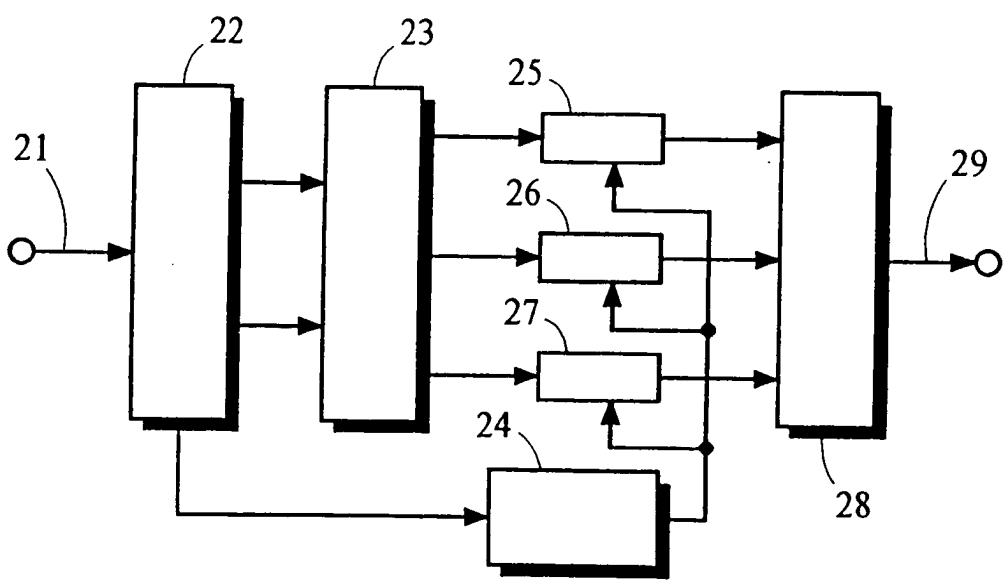
陸、英文發明摘要：

Audio coding processes like quantization can cause spectral components of an encoded audio signal to be set to zero, creating spectral holes in the signal. These spectral holes can degrade the perceived quality of audio signals that are reproduced by audio coding systems. An improved decoder avoids or reduces the degradation by filling the spectral holes with synthesized spectral components. An improved encoder may also be used to realize further improvements in the decoder.

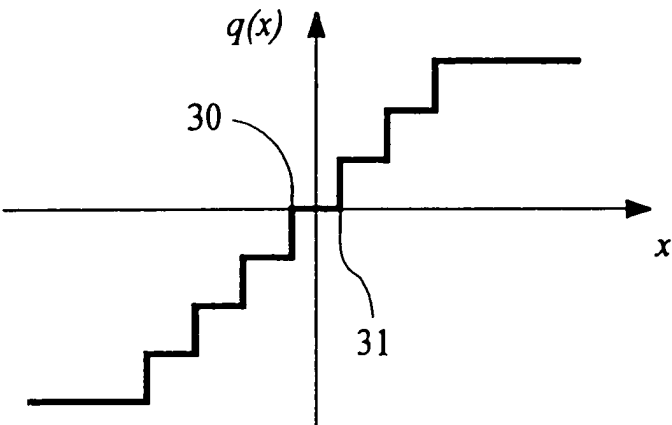
940999/



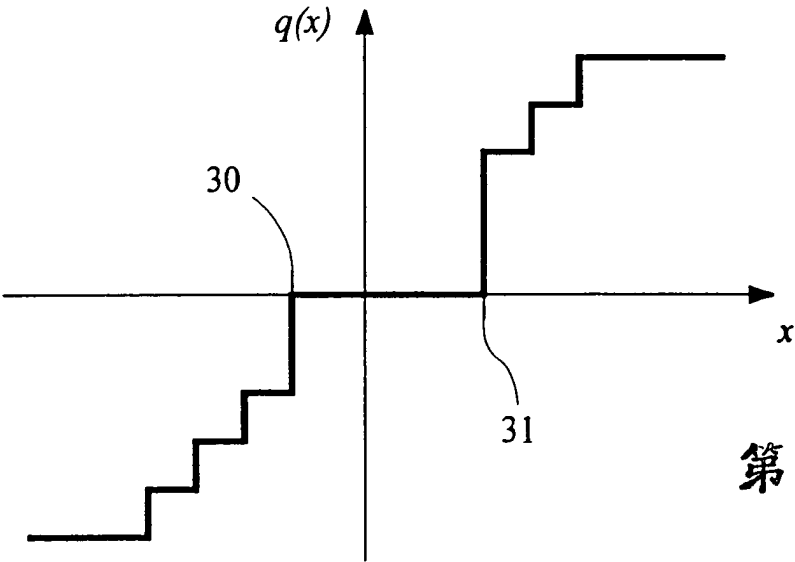
第1a 圖



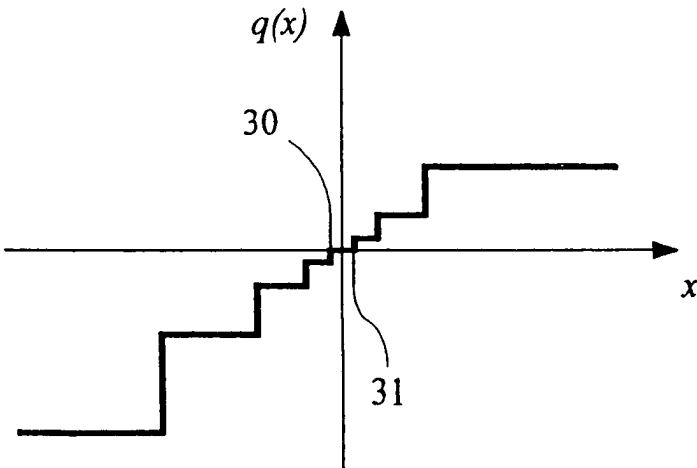
第1b 圖



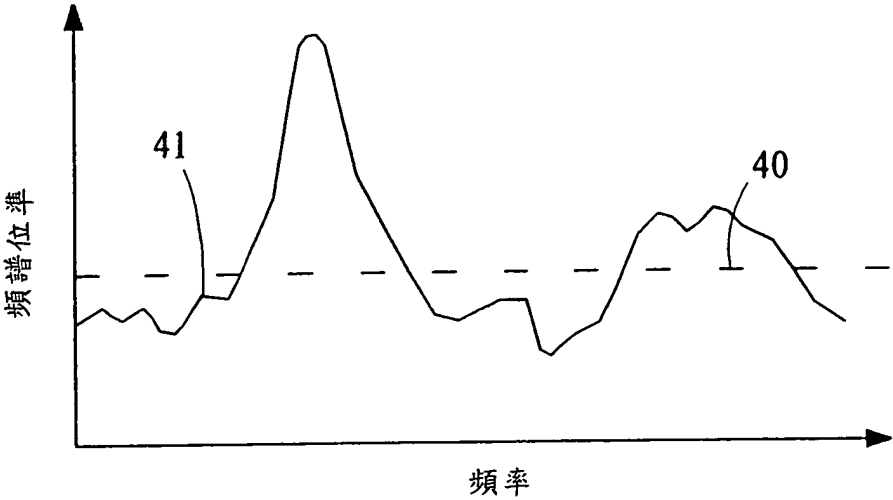
第2a 圖



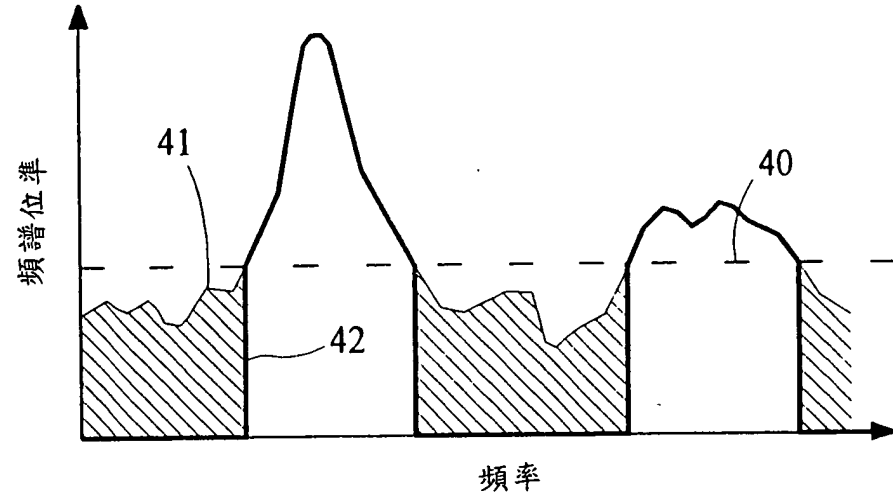
第2b 圖



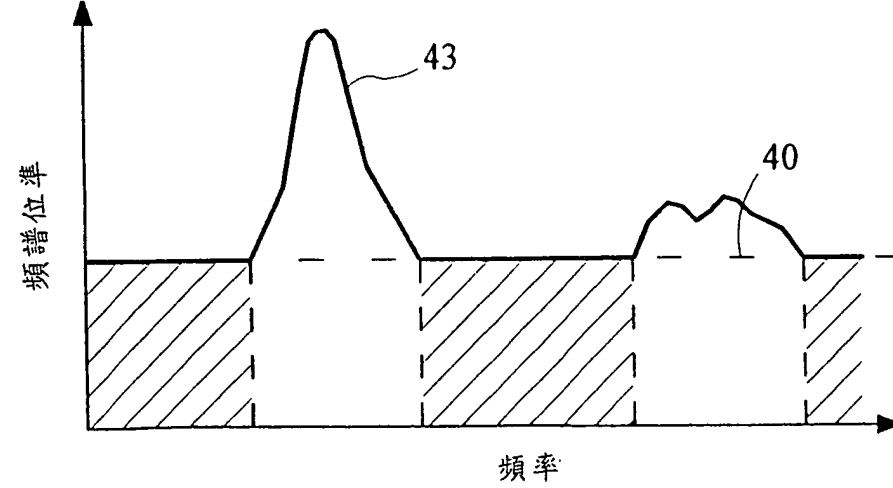
第2c 圖



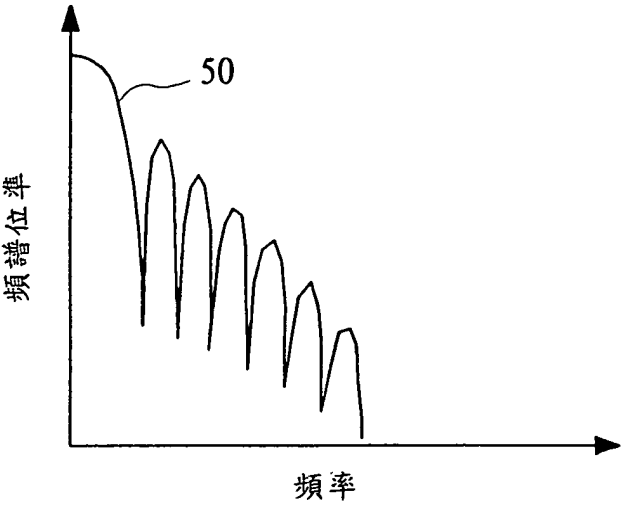
第 3 圖



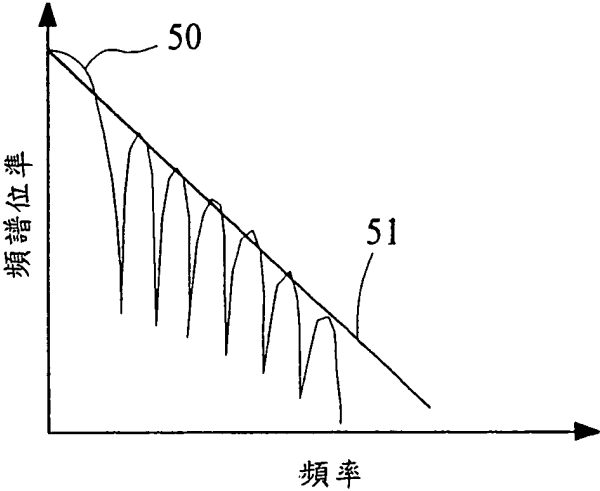
第 4 圖



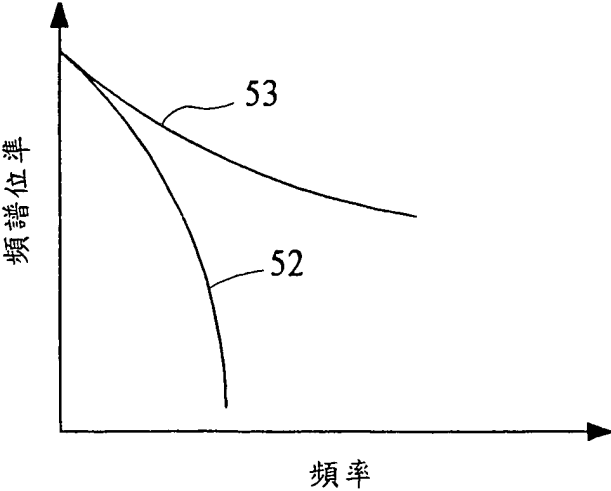
第 5 圖



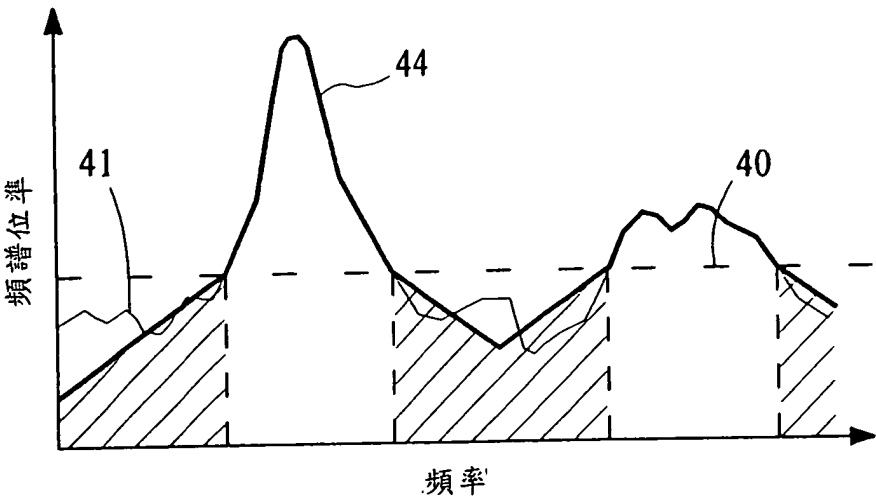
第 6 圖



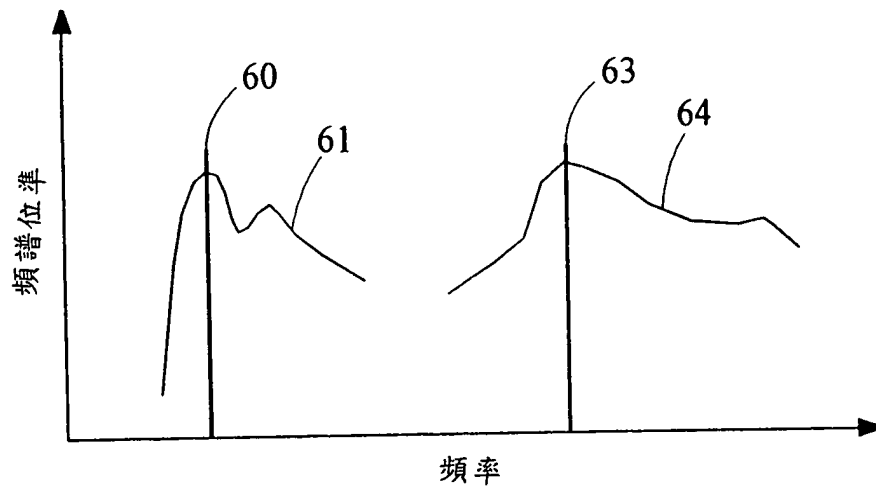
第 7 圖



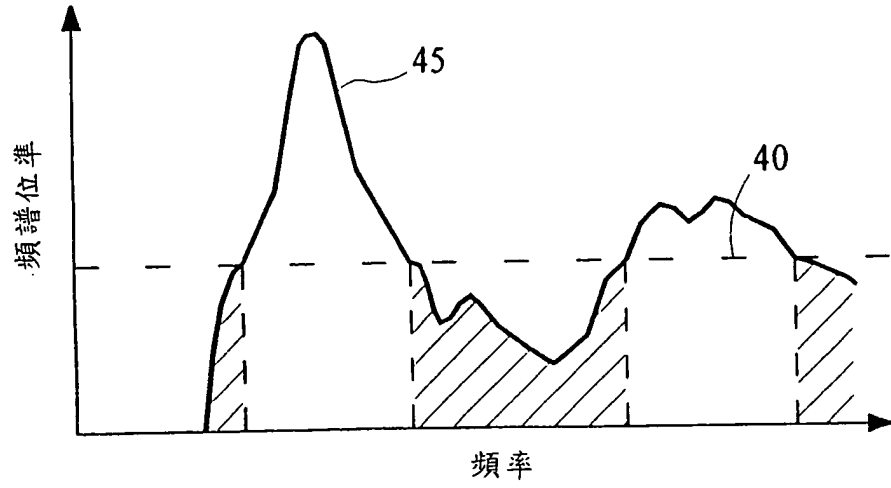
第 8 圖



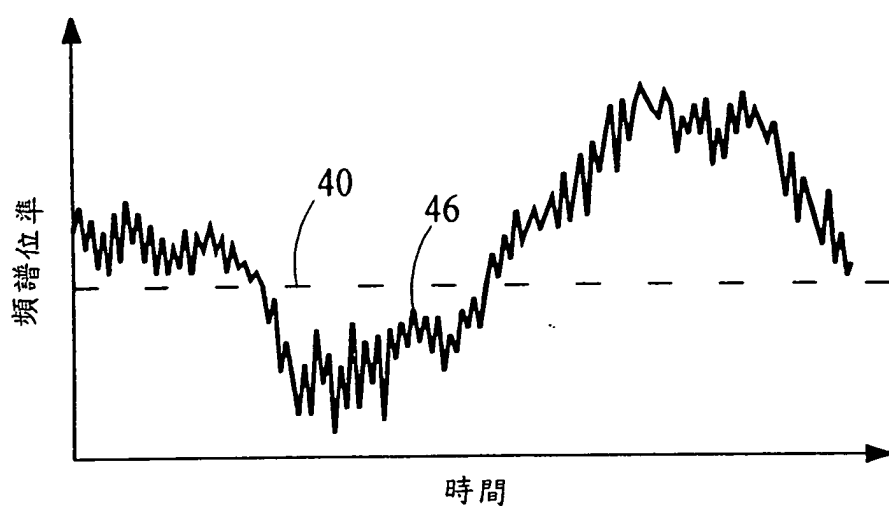
第 9 圖



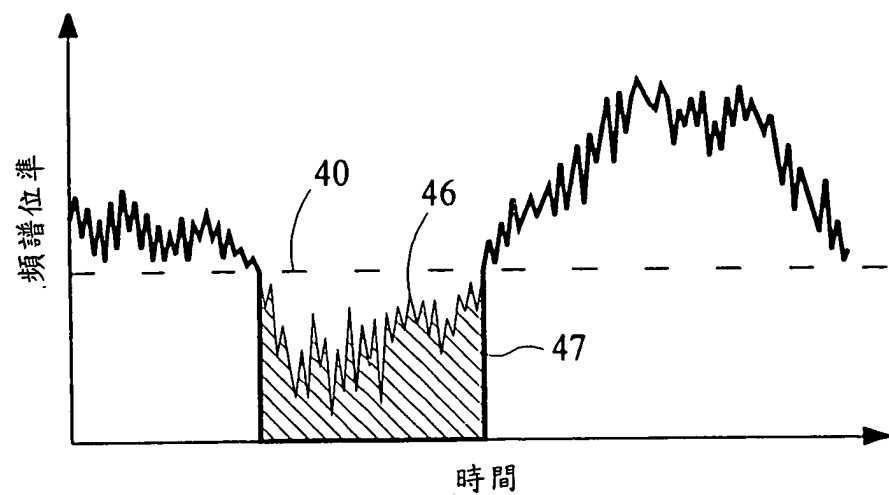
第10 圖



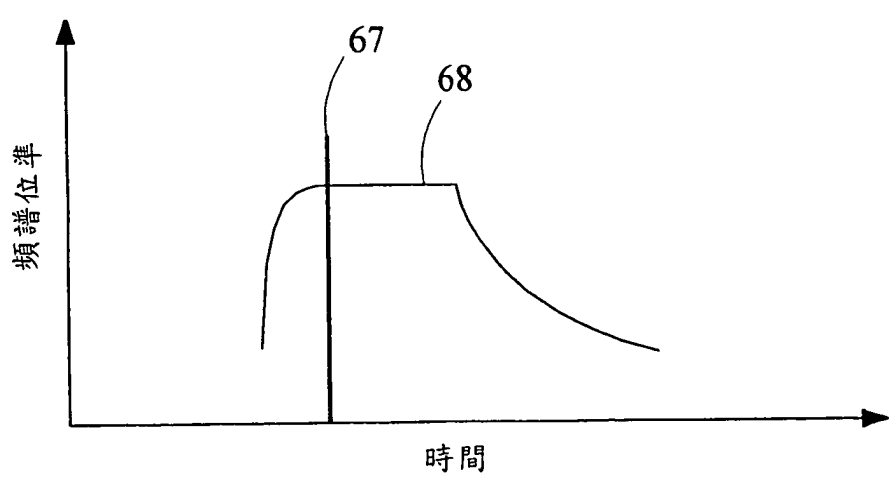
第11 圖



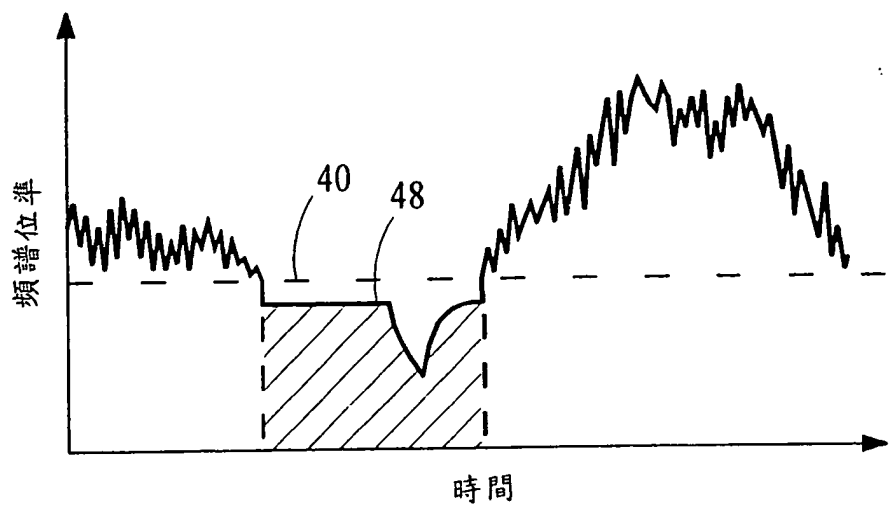
第12圖



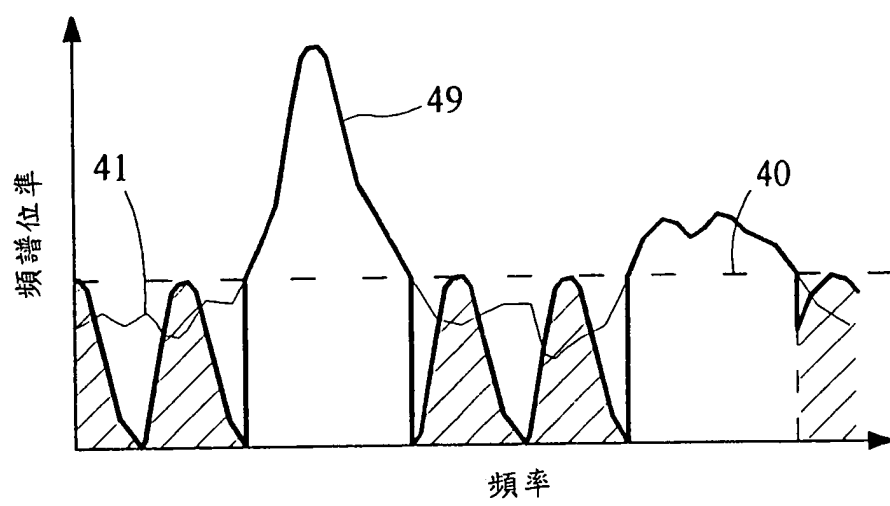
第13圖



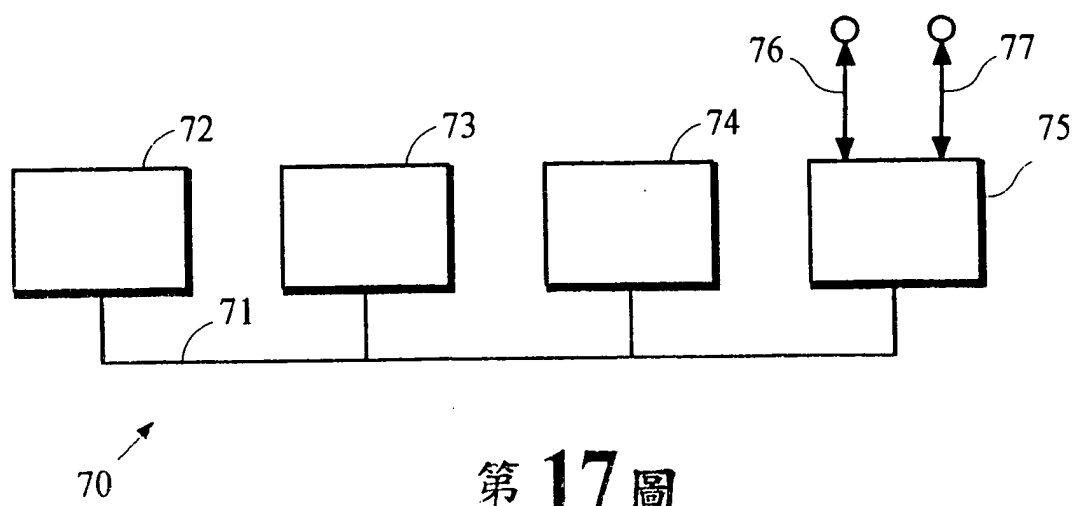
第14圖



第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (17) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

70...電腦系統

71...匯流排

72...數位信號處理器

73...RAM

74...ROM

75...I/O控制器

76，77...通訊頻道

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(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：92109991

※ 申請日期：92.04.29

※IPC 分類：G10L 13/00 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

產生音頻資訊之方法與裝置、產生輸出信號之方法與裝置、及載送指令程式之裝置可讀媒體 / Method and Apparatus for Generating Audio Information, Method and Apparatus for Generating an Output Signal, and Device-Readable Medium Conveying a Program of Instructions

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

杜比實驗室特許公司

Dolby Laboratories Licensing Corporation

代表人：(中文/英文)

夏默 艾都亞德A. / SCHUMMER, Eduard A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州舊金山市帕翠洛街100號

100 Potrero Avenue, San Francisco, CA, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

參、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 特魯曼 麥克M. / TRUMAN, Michael Mead

2. 大衛森 葛蘭特A. / DAVIDSON, Grant Allen

3. 費里斯 馬修C. / FELLERS, Matthew Conrad

4. 維頓 馬克S. / VINTON, Mark Stuart

5. 瓦特森 馬修A. / WATSON, Matthew Aubrey

6. 羅賓森 查理斯Q. / ROBINSON, Charles Quito

住居所地址：(中文/英文)

1.-4.6. 美國加州舊金山市·帕翠洛街100號

100 Potrero Avenue, San Francisco, CA, U.S.A.

5. 美國德州甜蜜地·蘇特夏斯道1903號

1903 Sutters Chase Drive, Sugar Land, TX, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 加拿大 / Canada

4. 紐西蘭 / New Zealand

2.3.5.6. 美國 / U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以產生音頻資訊之方法，其中該方法包含下列步驟：

接收一輸入信號，且由其中獲得一子頻帶信號集合，其各自有一或多個表示音頻信號頻譜內容的頻譜成分；

於該子頻帶信號集合識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有一非零值，且經具有對應臨界值之最低量化位準的量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有一零值；

產生合成頻譜成分，其係對應於特定子頻帶信號之各別零值頻譜成分，且其根據小於或等於臨界值之比量封包而被比量；

藉由將合成頻譜成分取代為特定子頻帶信號之對應零值頻譜成分，產生子頻帶信號之一經修改集合；以及

經由外加一合成濾波器排組至子頻帶信號之該經修改集合，產生該音頻資訊。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該比量封包為均勻。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該合成濾波器排組係藉一區塊轉換實作，該區塊轉換介於毗鄰頻譜成分間有頻譜洩漏，且該比量封包係以實質上等於區塊轉換之頻譜洩漏滾出速率之速率而改變。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該合成濾波器排組

係經由區塊轉換而實作，以及該方法包含下列步驟：

施用頻域濾波器至該子頻帶信號集合中之一或多個頻譜成分；以及

由該頻域濾波器之輸出導出該比量封包。

5 5. 如申請專利範圍第4項之方法，其包含呈頻率之函數而改變頻域濾波器之反應。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，包含：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號的一調性測量值；以及

10 回應於該調性測量值而調整比量封包。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其係由輸入信號獲得調性測量值。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其包含由零值頻譜成分於特定子頻帶信號中排列之方式而導出該調性測量值。

15 9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該合成濾波器排組係藉區塊轉換而實作，以及該方法包含下列步驟：

由該輸入信號獲得一序列子頻帶信號集合；

識別該序列子頻帶信號集合中之一個共用子頻帶信號，此處對該序列中之各個集合而言，一或多個頻譜成分具有一非零值且複數個頻譜成分具有一零值；

20 識別於該共用子頻帶信號內之一共用頻譜成分，該成分於序列之複數個毗鄰集合中具有一零值，而該序列前方或後方皆有具有非零值之共用頻譜成分之一個集合；

根據該比量封包比量對應於零值共用頻譜成分之合成頻譜成分，該比量封包係根據人類聽覺系統之時間遮蓋特性而於該序列中因各集合而異；

5 藉由將該合成頻譜成分取代為集合中之對應零值共用頻譜成分，而產生一序列的子頻帶信號之經修改集合；以及

經由外加該合成濾波器排組至該序列的子頻帶信號之經修改集合而產生該音頻資訊。

10 10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該合成濾波器排組係藉區塊轉換而實作，以及該方法係藉該子頻帶信號集合中的其它頻譜分成的頻譜平移而產生合成頻譜成分。

11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該比量封包係根據人類聽覺系統之時間遮蓋特性而改變。

15 12. 一種用以產生輸出信號之方法，其中該方法包含下列步驟：

經由量化藉外加分析濾波器排組至音頻信號所得資訊，產生一子頻帶信號集合，各子頻帶信號具有一或多個表示音頻信號之頻譜內容之頻譜成分；

20 於該子頻帶信號集合識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有一非零值，且經具有對應臨界值之最低量化位準的一量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有零值；

由該音頻信號之該頻譜內容導出比量控制資訊，其中該比量控制資訊控制欲合成之合成頻譜成分的比

量，且取代回應該輸出信號產生音頻資訊之一接收器中有零值之頻譜成分；以及

經由組譯該比量控制資訊以及表示該子頻帶信號集合之資訊而產生該輸出信號。

5 13. 如申請專利範圍第12項之方法，其包含下列步驟：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之一調性測量值；以及

由該調性測量值導出該比量控制資訊。

14. 如申請專利範圍第12項之方法，其包含下列步驟：

10 獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之一經估計的心理聲學遮蓋臨界值；以及

由該經估計之心理聲學遮蓋臨界值導出該比量控制資訊。

15. 如申請專利範圍第12項之方法，其包含下列步驟：

15 獲得針對該非零值頻譜成分及該零值頻譜成分所表示的該音頻信號部分之二個頻譜位準測量值；以及

由該等二個頻譜位準測量值導出該比量控制資訊。

16. 一種用以產生音頻資訊之裝置，其中該裝置包含：

20 一解格式化器，其接收一輸入信號，且由該輸入信號獲得一子頻帶信號集合，各子頻帶信號具有一或多個表示一音頻信號頻譜內容之頻譜成分；

耦合至該解格式化器之一解碼器，該解碼器於該子頻帶信號集合識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有一非零值，且該等頻譜成分係藉具有對應臨

界值之最低量化位準的量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有一零值，該解碼器產生對應於特定子頻帶信號之各別零值頻譜成分之合成頻譜成分，且該合成頻譜成分根據小於或等於該臨界值之比量封包而被比量，以及藉由將該合成頻譜成分取代為特定子頻帶信號之對應零值頻譜成分，產生子頻帶信號之一經修改集合；以及

耦合至該解碼器之一該合成濾波器排組，其可回應於子頻帶信號之該經修改集合，產生音頻資訊。

10 17. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該比量封包為均勻。

15 18. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該合成濾波器排組係藉一區塊轉換實作，該區塊轉換介於毗鄰頻譜成分間有頻譜洩漏，且該比量封包係以實質上等於區塊轉換之頻譜洩漏滾出速率之速率而改變。

19. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該合成濾波器排組係經由區塊轉換而實作，以及該方法包含下列步驟：

施用頻域濾波器至該子頻帶信號集合中之一或多個頻譜成分；以及

20 由該頻域濾波器之輸出導出該比量封包。

20. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中該解碼器係呈頻率之函數而改變頻域濾波器之反應。

21. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該解碼器：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號的一

調性測量值；以及

回應於該調性測量值而調整比量封包。

22. 如申請專利範圍第21項之裝置，其係由輸入信號獲得調性測量值。

5 23. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該解碼器由零值頻譜成分於特定子頻帶信號中排列之方式而導出該調性測量值。

24. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該合成濾波器排組係藉區塊轉換實作，以及：

10 該解格式化器係由該輸入信號獲得一序列子頻帶信號集合；

該解碼器識別該序列子頻帶信號集合中之一共用子頻帶信號，此處對該序列之各集合而言，一或多個頻譜成分具有一非零值，以及複數個頻譜成分具有一零值，識別於該共用子頻帶信號中之一共用頻譜成分，其具有零值且於該序列之複數個毗鄰集合中，其前方或後方皆有具有非零值之共用頻譜成分之一個集合；根據比量封包比量對應於零值共用頻譜成分之合成頻譜成分，該比量封包係根據人類聽覺系統之時間遮蓋特性而於該序列中因各集合而異；以及藉由將該合成頻譜成分取代為該集合之對應零值共用頻譜成分，而產生一序列之子頻帶信號的經修改集合；以及

15

20

該合成濾波器排組係回應於該序列之子頻帶信號的經修改集合而產生音頻資訊。

25. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該合成濾波器排組係藉區塊轉換而實作，以及該方法係藉該子頻帶信號集合中的其它頻譜分成的頻譜平移而產生合成頻譜成分。

26. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該比量封包係根據人類聽覺系統之時間遮蓋特性而改變。

27. 一種用以產生一輸出信號之裝置，其中該裝置包含：

回應於音頻資訊產生一子頻帶信號集合之一分析濾波器排組，各子頻帶信號具有一或多個表示一音頻信號頻譜內容之頻譜成分；

耦合至量化該頻譜成分之分析濾波器排組的量化器；

耦合至該等量化器之一編碼器，該編碼器識別於該子頻帶信號集合中之一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有非零值，且經具有對應於一臨界值之最低量化位準的一量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有零值；由該音頻信號之該頻譜內容導出比量控制資訊，其中該比量控制資訊可控制欲合成之合成頻譜成分之比量；以及取代回應於該輸出信號產生音頻資訊之一接收器中具有零值之頻譜成分；以及

耦合至該編碼器之一格式化器，其係經由組譯比量控制資訊以及表示子頻帶信號集合之資訊而產生該輸出信號。

28. 如申請專利範圍第27項之裝置，其：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之一

調性測量值；以及

由該調性測量值導出該比量控制資訊。

29. 如申請專利範圍第27項之裝置，包含一種模式化元件：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之一

5 經估計的心理聲學遮蓋臨界值；以及

由該經估計之心理聲學遮蓋臨界值導出該比量控制資訊。

30. 如申請專利範圍第27項之裝置：

獲得針對該非零值頻譜成分及該零值頻譜成分所

10 表示的該音頻信號部分之二個頻譜位準測量值；以及

由該等二個頻譜位準測量值導出該比量控制資訊。

31. 一種載送指令程式之裝置可讀媒體，該指令程式在由該裝置所執行時，會使該裝置實施用以產生音頻資訊之方法，其中該方法包含：

15 接收一輸入信號，且由其中獲得一子頻帶信號集合，其各自有一或多個表示音頻信號頻譜內容的頻譜成分；

於該子頻帶信號集合識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有一非零值，且經具有對應臨界值之最低量化位準的量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有一零值；

20 產生合成頻譜成分，其係對應於特定子頻帶信號之各別零值頻譜成分，且其根據小於或等於臨界值之比量封包而被比量；

藉由將合成頻譜成分取代為特定子頻帶信號之對應零值頻譜成分，產生子頻帶信號之一經修改集合；以及

經由外加一合成濾波器排組至子頻帶信號之該經修改集合，產生該音頻資訊。

32. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該比量封包為均勻。

33. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該合成濾波器排組係藉一區塊轉換實作，該區塊轉換介於毗鄰頻譜成分間有頻譜洩漏，且該比量封包係以實質上等於區塊轉換之頻譜洩漏滾出速率之速率而改變。

34. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該合成濾波器排組係經由區塊轉換而實作，以及該方法包含下列步驟：

施用頻域濾波器至該子頻帶信號集合中之一或多個頻譜成分；以及

由該頻域濾波器之輸出導出該比量封包。

35. 如申請專利範圍第34項之媒體，其中該方法包含呈頻率之函數而改變頻域濾波器之反應。

36. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該方法包含：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號的一調性測量值；以及

回應於該調性測量值而調整比量封包。

37. 如申請專利範圍第36項之媒體，其中該方法係由輸入信號獲得調性測量值。

38. 如申請專利範圍第36項之媒體，其中該方法包含由零值
頻譜成分於特定子頻帶信號中排列之方式而導出該調
性測量值。

39. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該合成濾波器排組
係藉區塊轉換而實作，以及該方法包含下列步驟：

由該輸入信號獲得一序列子頻帶信號集合；

識別該序列子頻帶信號集合中之一個共用子頻帶
信號，此處對該序列中之各個集合而言，一或多個頻譜
成分具有一非零值且複數個頻譜成分具有一零值；

識別於該共用子頻帶信號內之一共用頻譜成分，該
成分於序列之複數個毗鄰集合中具有一零值，而該序列
前方或後方皆有具有非零值之共用頻譜成分之一個集
合；

根據該比量封包比量對應於零值共用頻譜成分之
合成頻譜成分，該比量封包係根據人類聽覺系統之時間
遮蓋特性而於該序列中因各集合而異；

藉由將該合成頻譜成分取代為集合中之對應零值
共用頻譜成分，而產生一序列的子頻帶信號之經修改集
合；以及

經由外加該合成濾波器排組至該序列的子頻帶信
號之經修改集合而產生該音頻資訊。

40. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該合成濾波器排組
係藉區塊轉換而實作，以及該方法係藉該子頻帶信號集
合中的其它頻譜分成的頻譜平移而產生合成頻譜成分。

41. 如申請專利範圍第31項之媒體，其中該比量封包係根據人類聽覺系統之時間遮蓋特性而改變。

42. 一種載送指令程式之裝置可讀媒體，該指令程式在由該裝置所執行時，會使該裝置實施用以產生輸出信號之方法，其中該方法包含：

經由量化藉外加分析濾波器排組至音頻信號所得資訊，產生一子頻帶信號集合，各子頻帶信號具有一或多個表示音頻信號之頻譜內容之頻譜成分；

於該子頻帶信號集合識別一特定子頻帶信號，其中一或多個頻譜成分具有一非零值，且經具有對應臨界值之最低量化位準的一量化器量化，以及其中複數個頻譜成分具有零值；

由該音頻信號之該頻譜內容導出比量控制資訊，其中該比量控制資訊控制欲合成之合成頻譜成分的比量，且取代回應於輸出信號而產生音頻資訊之一接收器中有零值之頻譜成分；以及

經由組譯該比量控制資訊以及表示該子頻帶信號集合之資訊而產生該輸出信號。

43. 如申請專利範圍第42項之媒體，其中該方法包含下列步驟：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之一調性測量值；以及

由該調性測量值導出該比量控制資訊。

44. 如申請專利範圍第42項之媒體，其中該方法包含下列步

驟：

獲得由該子頻帶信號集合表示之該音頻信號之經估計的心理聲學遮蓋臨界值；以及

由該經估計之心理聲學遮蓋臨界值導出該比量控制資訊。

5

45. 如申請專利範圍第42項之媒體，其中該方法包含下列步驟：

獲得針對該非零值頻譜成分及該零值頻譜成分所表示的該音頻信號部分之二個頻譜位準測量值；以及

由該等二個頻譜位準測量值導出該比量控制資訊。

10