

# 公告本

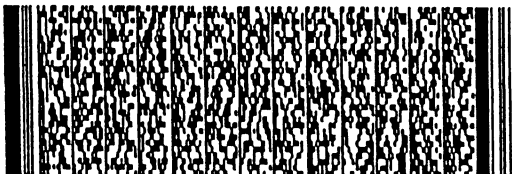
申請日期: 91.11.6	案號: 9132734
類別: H03M 7/40	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

573401

一、發明名稱	中文	快速分配音訊位元之方法
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 李俊毅 2. 莊孝強 3. 方耀諄 4. 王俊能
	姓名 (英文)	1. 2. 3. 4.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 宜蘭縣宜蘭市中山路104巷12號 2. 臺北市北投區大度路3段189號10F之一 3. 台南縣西港鄉中山路243巷17弄7號 4. 高雄縣大樹鄉九曲村神農街16號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 國立交通大學
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市大學路1001號
	代表人 姓名 (中文)	1. 張俊彥
代表人 姓名 (英文)	1.	

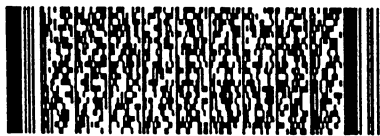


申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 蔣迪豪
	姓名 (英文)	5.
	國籍	5. 中華民國
	住、居所	5. 台北市同安街48巷3號3F
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	



91.11.22修正  
年 月 日  
補充

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

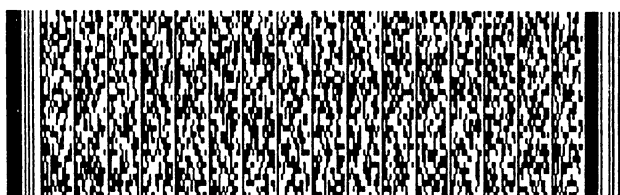
## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：快速分配音訊位元之方法)

一種快速分配音訊位元之方法，主要係以整體量化增益(global gain)以及所使用之位元量(bit)間的線性關係(linear relationship)建立線性模型，並配合平行化之量化誤差計算而取得音頻編碼所需之位元量，藉以改善傳統包括外部(量化雜訊控制)、內部(碼率控制)雙重回圈耗功費時之運算過程，提升整體的編碼速度，並保持一定水平之音訊品質。

本案代表圖：第五圖

- (1) 提供音訊品質參數( $v$ )及預定位元量( $R_g$ )
- (2) 取得框架中二整體增益值( $G_1, G_2$ )及其相對應之位元量( $R_1, R_2$ )

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)

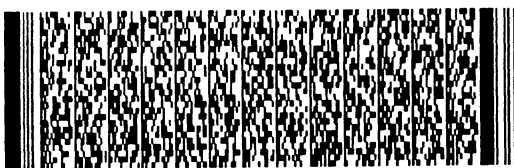


本發明係在案審查後是否變更原案內容

## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：快速分配音訊位元之方法)

- (3) 以  $G=a+b*R$  依據  $(G_1, G_2), (R_1, R_2)$  計算第一參數(a)及第二參數(b)
- (4) 取得一框架音頻數據
- (5) 以  $G=a+b*R$  依據 (a), (b) 及  $(R_g)$  計算整體增益估計值  $(G_e)$
- (6) 以  $(G_e)$  藉由 Huffman 編碼取得位元估計量  $(R_e)$
- (7)  $|R_e - R_g| > v$
- (8) 以  $G=a+b*R$  依據  $(R_e, R_1), (G_e, G_1)$  計算第一參數(a)及第二參數(b)
- (9) 初始運算
- (10) 完成初始運算
- (11) 取得下一框架數據

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：快速分配音訊位元之方法)

(12) 以上一框架最後得到的整體增益值( $G_p$ )藉由 Huffman 編碼取得位元估計量( $R_p$ )

(13) 重複利用上一個框架b，求得新的a

(14) 重複(4)-(9)步驟直到音頻數據讀取完畢

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 五、發明說明 (1)

## 【發明領域】

本發明係有關一種快速分配音訊位元之方法，尤指一種以線性模型配合平行化的量化誤差達成位元量估計之方法。

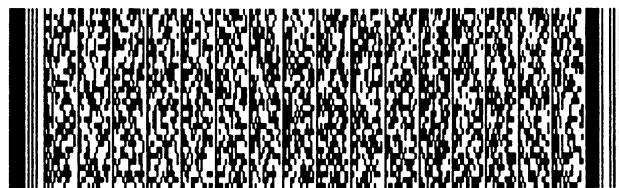
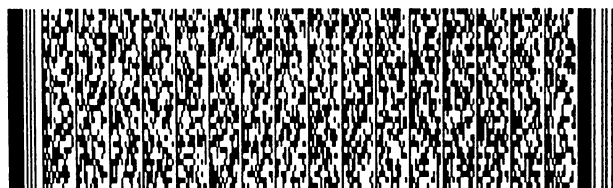
## 【發明背景】

按，音頻編碼之目的在於壓縮資料，節省其傳輸頻寬及記憶體儲存空間，同時，亦需保證壓縮資料具有一定程度的完整性，能夠在解碼端還原出聽起來與原始音效等量之聲音。

自1992年開始，由國際標準組織ISO中之影視專家群(Moving Pictures Experts Group, MPEG)制定出一系列的影音編碼標準，今日多已成為消費性電子、通訊與廣播等領域的通用規約標準，其中，MPEG-1是第一個國際性寬頻音訊壓縮標準，適用於單聲道或雙聲道的音響設備，其編碼複雜度由低至高可區分為：第一層、第二層、及第三層，而壓縮比例分別為1/4、1/8與1/12。

為壓縮音頻數據之資料量，目前採用位元量動態分配作為其編碼機制，應用人類聽覺心理學(psychoacoustic)建立聲感遮蔽曲線(Masking Threshold)，並藉由比較音頻數據與遮蔽臨界曲線之分佈，繼而分配音頻數據所需編碼位元量，使編碼數據同時滿足高水準音訊品質及資料壓縮比例之要求。

已知，習有的位元量分配(bit allocation)作業係



## 五、發明說明 (2)

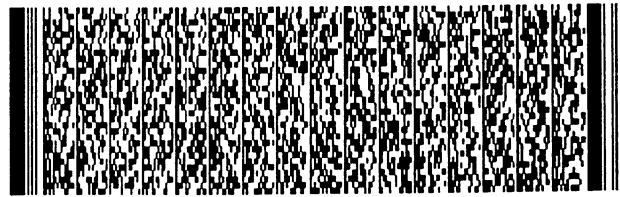
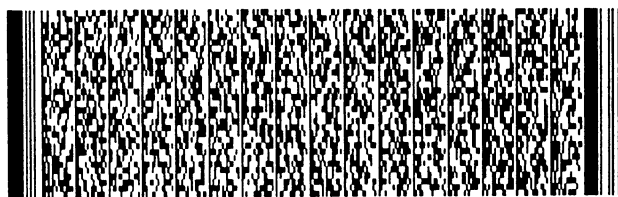
採遞回(iteration)方式計算，其包括一用以控制量化雜訊(quantized noise)之外部迴圈，及一用以控制編碼率(bit rate)之內部迴圈，藉由量化雜訊及編碼率的計算來搜尋到最好的位元分配點，然而，採用這樣計算方式之編碼系統過於複雜，在應用實踐上將造成頗為耗時的大量運算，無法提升壓縮速率及壓縮量。

爰是，本發明之主要目的，在於提供一種快速且可獲致音訊品質之位元量分配方法，藉以在量化誤差及位元率之控制上，提升運算速度並加強音響質量。

為達上述目的，本發明使用公式化的量化誤差控制方法取代傳統上的外部迴圈，並基於編碼位元量(coding required bits)與整體增益值(global gains)之線性關係(linear relationship)，提出一種新的位元率控制演算法，改進傳統上音頻編碼所使用的遞迴方式。

本發明係以線性模型取代傳統遞迴運算，先由初始化過程中建立線性模型參數，繼而利用前一次所取得的參數帶入下一次的計算中，並配合整體增益值依線性模型獲致最佳位元量分配值，如是，可簡化編碼過程，提升壓縮效能。

此外，為了更準確的縮減誤差，本發明藉由估算量化誤差的能量，得出在每個頻帶中之尺規參數(scale factor)大小，並藉由指派較小的尺規參數給予那些音訊能量小於遮蔽能量的頻帶，來增加較大的尺規參數給較





## 五、發明說明 (3)

低頻的頻帶，使獲致的量化誤差能量曲線平行於人耳的遮蔽曲線，能夠進一步增加聲音品質，並且，經實驗結果證明，本發明在量化誤差控制所使用的時間僅為目前音訊編碼系統LAME的六分之一倍。

又，為了加速位元量分配之過程，本發明對於位元率控制的方式更提出新的解決方案，基於所需位元量、整體增益值、以及尺規參數之間的線性函數關係，新的位元率控制演算法可以在平均最多2.5次以內的迴圈數得到較佳的整體增益值。由於MPEG-1及MPEG-2音訊編碼器與存在著相似的架構，也就是以遞迴的方式作位元分配，因此相似的線性關係也可以同樣地應用在這些音訊編碼標準之中，以加速位元分配的過程。

有關本發明之詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

為減少傳統MPEG-1 Layer III於位元分配運作時所採用遞迴式運算之複雜度，本創作提出了一個以線性模型為基礎的演算法來取代位元率控制迴圈(Rate Control Loop)，這個線性模型理論主要是利用整體增益值(global gain)、量化後使用的位元量(Quantized bits)及尺規參數(scale factor)間接近線性的關係來實現。

請審查委員參閱第1圖，係為大範圍之編碼速率下整體增益值與位元量之關係圖，由圖所示，於大範圍之編碼速率下，整體增益值(global gain)(可視為失真度

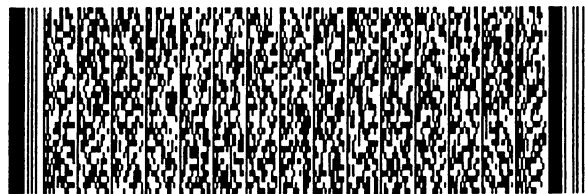


## 五、發明說明 (4)

(distortion))與量化後所使用的位元量係呈一曲線關係；然而，當編碼速率限定在一預定範圍時，例如128 kbps(kilo bits per second)，每個框架(Frame)內的位元量將被限定在一範圍內，請參閱第2圖，係為吉他樣本音訊於編碼速率128kbps所形成之位元量分佈圖，如圖所示，於取樣頻率為44.1kHz、編碼速率為128kbps之情況下，一吉他樣本音訊量化後所需之位元量約分佈在600位元至2000位元之間；

根據統計，若編碼速率被限定於一較小範圍時，量化所需的位元量與整體增益值間之相關係數(correlation)將接近0.99，因此，可將量化時實際使用位元量和整體增益值間的關係視為一個分段線性的方程式(piecewise linear function)，並且利用此線性模型來描述在固定編碼速率下量化所需位元量和整體增益值間的關係；

此外，請參閱第3、4圖，係為係為吉他樣本音訊於不同尺規參數所形成之位元量與整體增益值關係圖及相鄰框架之數據所形成之尺規參數與位元量關係圖，如圖所示，當每個頻帶(band)的頻譜值(spectral line)被尺規參數(scale factor)放大時，量化所需的位元量將呈現一致性的增加，因此，當任何頻帶的尺規參數改變時，其關係曲線也會同時位移，並可由下列線性方程式建構介於量化所需位元量、整體增益值和不同頻帶間的尺規參數間之線性關係：





## 五、發明說明 (6)

數之影響；

(4) 取得一框架音頻數據；

(5) 以第 1 方程式  $G=a+b*R$  依據第一參數 (a)、第二參數 (b) 及預定位元量 ( $R_g$ ) 計算一整體增益估計值 ( $G_e$ )；

(6) 由所計算出之整體增益估計值 ( $G_e$ ) 藉由 Huffman 編碼取得位元估計量 ( $R_e$ )；

(7) 判斷位元估計量 ( $R_e$ ) 與預定位元量 ( $R_g$ ) 間之差值是否大於音訊品質參數 (v)，若是，表示經由給定的位元估計量 ( $R_e$ ) 編碼之音頻數據將不足以達到預定的音訊品質，則進行下一步驟，若否，表示經由給定的位元估計量 ( $R_e$ ) 編碼之音頻數據足以確保預定的音訊品質，則跳至步驟(9)；

(8) 利用 ( $R_e$ )， $R_1$  和 ( $G_e$ )， $G_1$  代入第 1 方程式

$G=a+b*R$ ，調整第一參數 (a) 及第二參數 (b)，並跳至步驟(5)；

(9) 若為初始運算，則進行下一步驟，若否，則跳至步驟(14)；

(10) 完成初始運算；

(11) 取得下一個框架音頻數據；

(12) 利用上一個框架最後得到的整體增益值 ( $G_p$ )，代入目前框架求得藉由 Huffman 編碼所得之位元量 ( $R_p$ )；

(13) 如第 7 圖所示，重複利用上一個框架的第二參數



## 五、發明說明 (7)

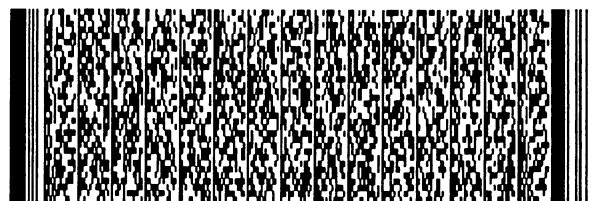
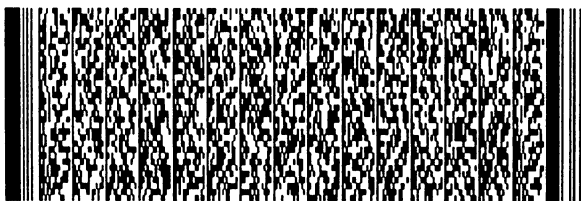
(b) , 求得新的第一參數 (a) ;

(14) 重複(4)-(9)步驟直到音頻數據讀取完畢;

藉由上述步驟, 由於相近的框架, 其第二參數(b)皆相似, 請參閱第 8 圖, 係為本發明相鄰框架之數據所形成整體增益值與位元量之關係圖, 如圖所示, 代表斜率之第二參數(b)皆近似, 因此, 可利用前一個框架所求出的第二參數(b)及通過 Huffman 編碼所取得之位元量, 以第 1 方程式  $G=a+b*R$  獲得一個新的第一參數(a), 再利用新求得第一參數(a)和原先的第二參數(b), 可得更新之第 1 方程式, 並針對所給定的可允許使用的位元量, 利用更新後之第 1 方程式估計出相對應的整體增益值, 之後, 利用此整體增益值進行一次量化過程, 如圖七所示。

由於為避免估計值誤差太多, 有時會針對第一參數(a)和第二參數(b)進行微調的動作, 此步驟需要額外的運算量, 若不考慮微量的微調動作, 本發明在碼率控制迴圈(Rate Control Loop)中, 除了一開始的初始化兩次運算, 和最後一次的實際求值, 針對所給定的可允許使用的位元量, 只需要花一次的運算就可以找出對應的整體增益值, 雖然, 進行微調的動作會降低前述方法之效能, 但這卻能確保在快速演算法下, 如是, 本發明所提出的模型仍可維持應有的音訊品質, 並且, 經過統計, 需進行微調的比率僅佔整體運算量的小部份。

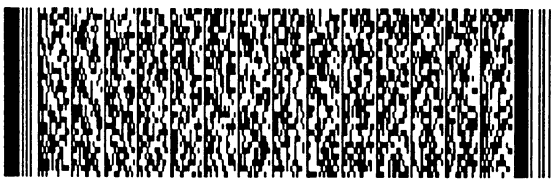
此外第一參數(a)及整體增益值(G)可為尺規參



## 五、發明說明 (8)

數(scale factor)之函數，該尺規參數係作為調整每一頻帶(band)中頻譜值(spectral line)之參考，可藉由尺規參數調整第一參數(a)及整體增益值(G)。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以之限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。



## 圖式簡單說明

## 【圖式之簡單說明】

第 1 圖，係為大範圍之編碼速率下整體增益值與位元量之關係圖

第 2 圖，係為吉他樣本音訊於編碼速率 128kbps 所形成之位元量分佈圖

第 3 圖，係為吉他樣本音訊於不同尺規參數所形成之位元量與整體增益值關係圖

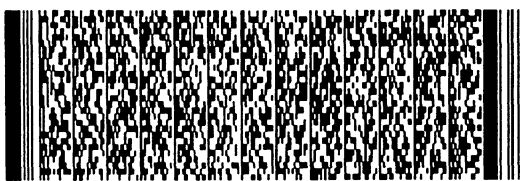
第 4 圖，係為吉他樣本音訊於相鄰框架之數據所形成之尺規參數與位元量關係圖

第 5 圖，係為本發明之流程圖

第 6 圖，係為本發明初始化步驟示意圖

第 7 圖，係為本發明後續步驟示意圖

第 8 圖，係為本發明相鄰框架之數據所形成整體增益值與位元量之關係圖



## 六、申請專利範圍

## 【專利申請範圍】

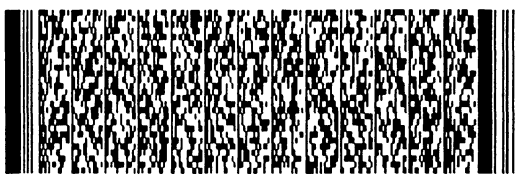
1. 一種快速分配音訊位元之方法，係將音頻數據區分為複數個之框架，並分別提供各框架相對應之編碼位元量以完成音頻編碼，其步驟至少包括有：
  - (1) 提供一音訊品質參數 ( $v$ ) 及一預定位元量 ( $R_g$ ) ；
  - (2) 參考之前框架最後得到的整體增益值，由目前框架中取得兩組整體增益值 ( $G_1, G_2$ ) 及其相對應藉由Huffman編碼所得之位元量 ( $R_1, R_2$ ) ；
  - (3) 以  $G=a+b*R$  依據上述兩組整體增益值 ( $G_1, G_2$ ) 及其相對應之編碼位元量 ( $R_1, R_2$ ) 計算第一參數 ( $a$ ) 及第二參數 ( $b$ ) ；
  - (4) 取得一框架音頻數據 ；
  - (5) 以  $G=a+b*R$  依據第一參數 ( $a$ ) 、第二參數 ( $b$ ) 及預定位元量 ( $R_g$ ) 計算一整體增益估計值 ( $G_e$ ) ；
  - (6) 由所計算出之整體增益估計值 ( $G_e$ ) 藉由Huffman編碼取得位元估計量 ( $R_e$ ) ；
  - (7) 判斷位元估計量 ( $R_e$ ) 與預定位元量 ( $R_g$ ) 間之差值是否大於音訊品質參數 ( $v$ ) ，若是，則進行下一步驟，若否，則跳至步驟(9) ；
  - (8) 利用 ( $R_e$ ) ,  $R_1$  和 ( $G_e$ ) ,  $G_1$  代入  $G=a+b*R$  ，調整第一參數 ( $a$ ) 及第二參數 ( $b$ ) ，並跳至步驟(5) ；

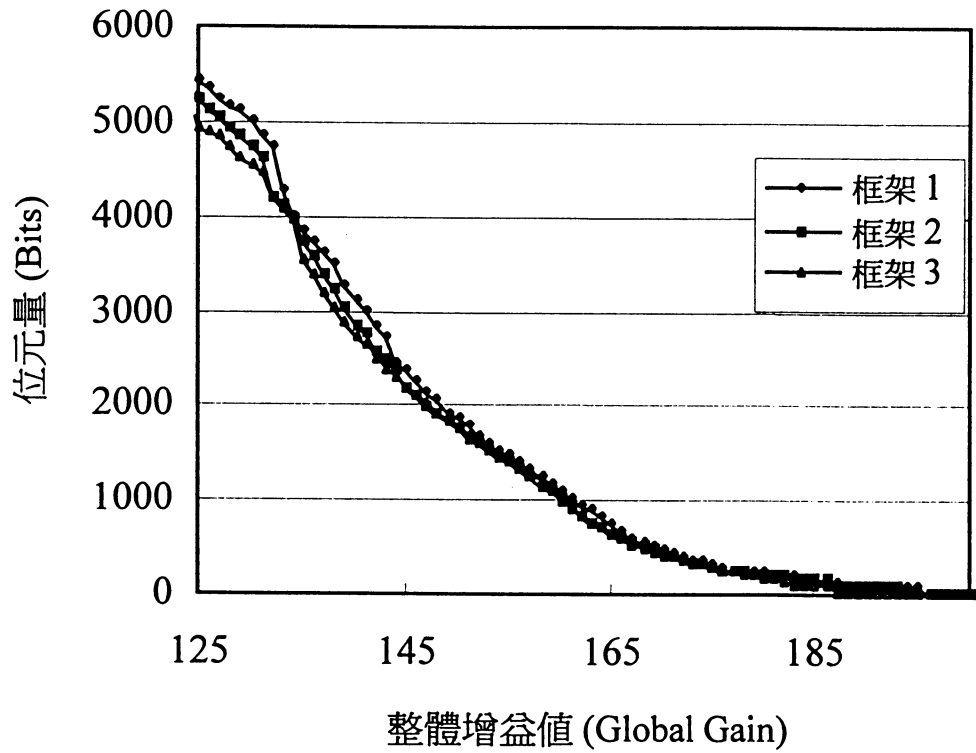




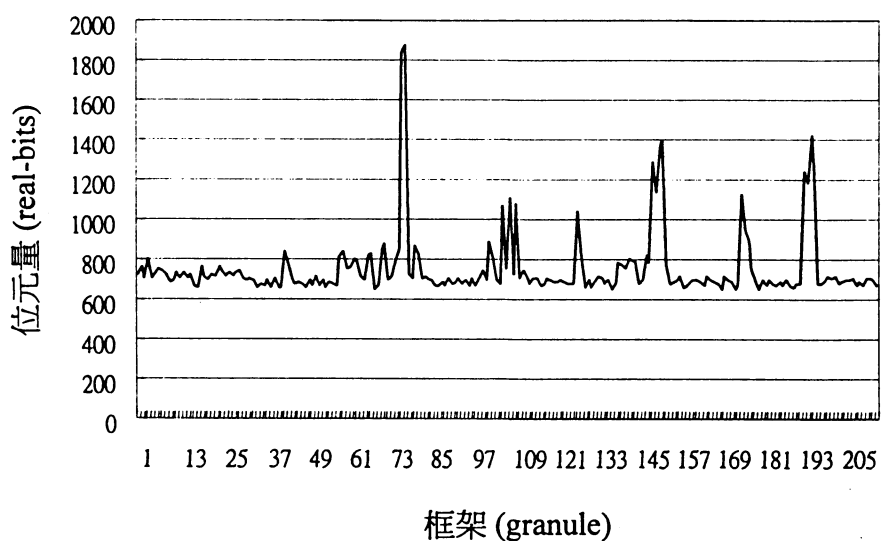
## 六、申請專利範圍

- (9) 若為初始運算，則進行下一步驟，若否，則跳至步驟(14)；
- (10) 完成初始運算；
- (11) 取得下一個框架音頻數據；
- (12) 利用上一個框架最後得到的整體增益值 ( $G_p$ )，代入目前框架求得藉由Huffman編碼所得之位元量 ( $R_p$ )；
- (13) 重複利用上一個框架的第二參數 ( $b$ )，求得新的第一參數 ( $a$ )；
- (14) 重複(4)-(9)步驟直到音頻數據讀取完畢；
- 藉由上述步驟，以前一個框架內所取得之第二參數提供後一框架使用，可快速獲致編碼所需具良好音訊品質之位元量。
2. 如申請專利範圍第1項所述之快速分配音訊位元之方法，其中，第一參數 ( $a$ ) 及整體增益值 ( $G$ ) 可為尺規參數(scale factor)之函數，該尺規參數係作為調整每一頻帶(band)中頻譜值(spectral line)之參考。

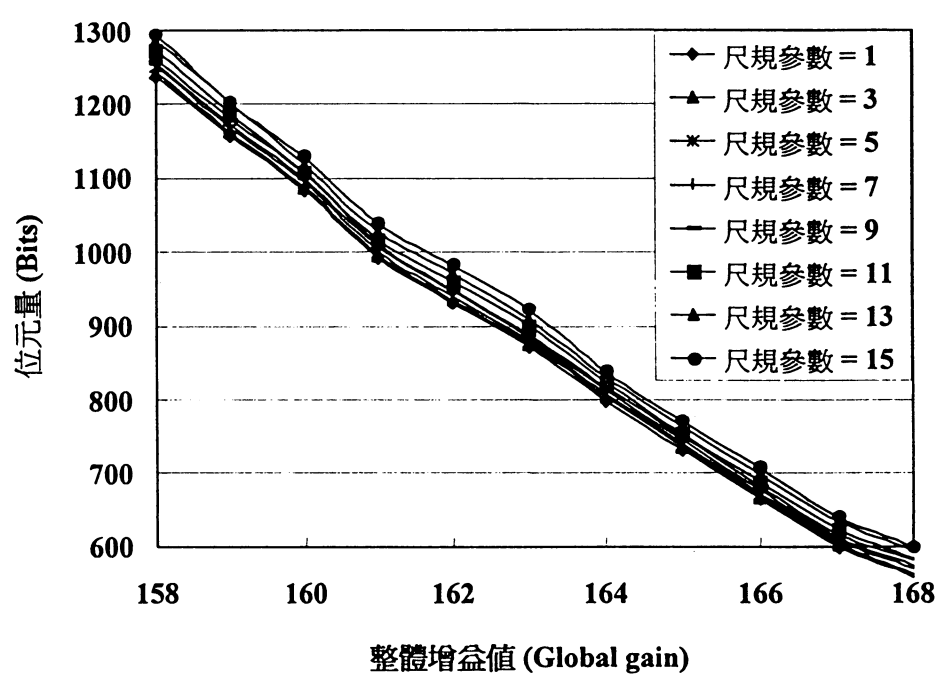




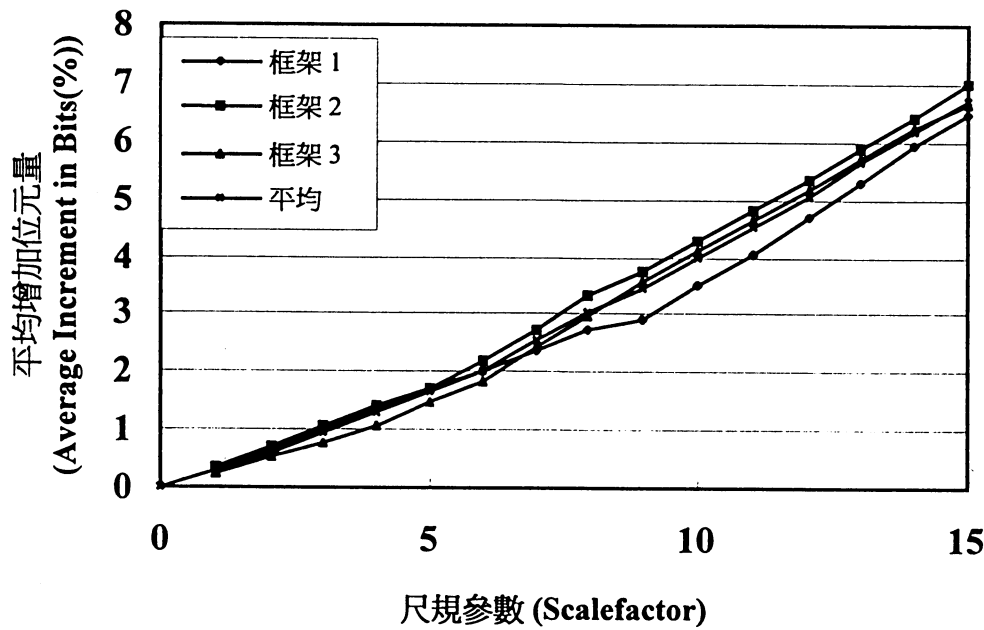
第1圖



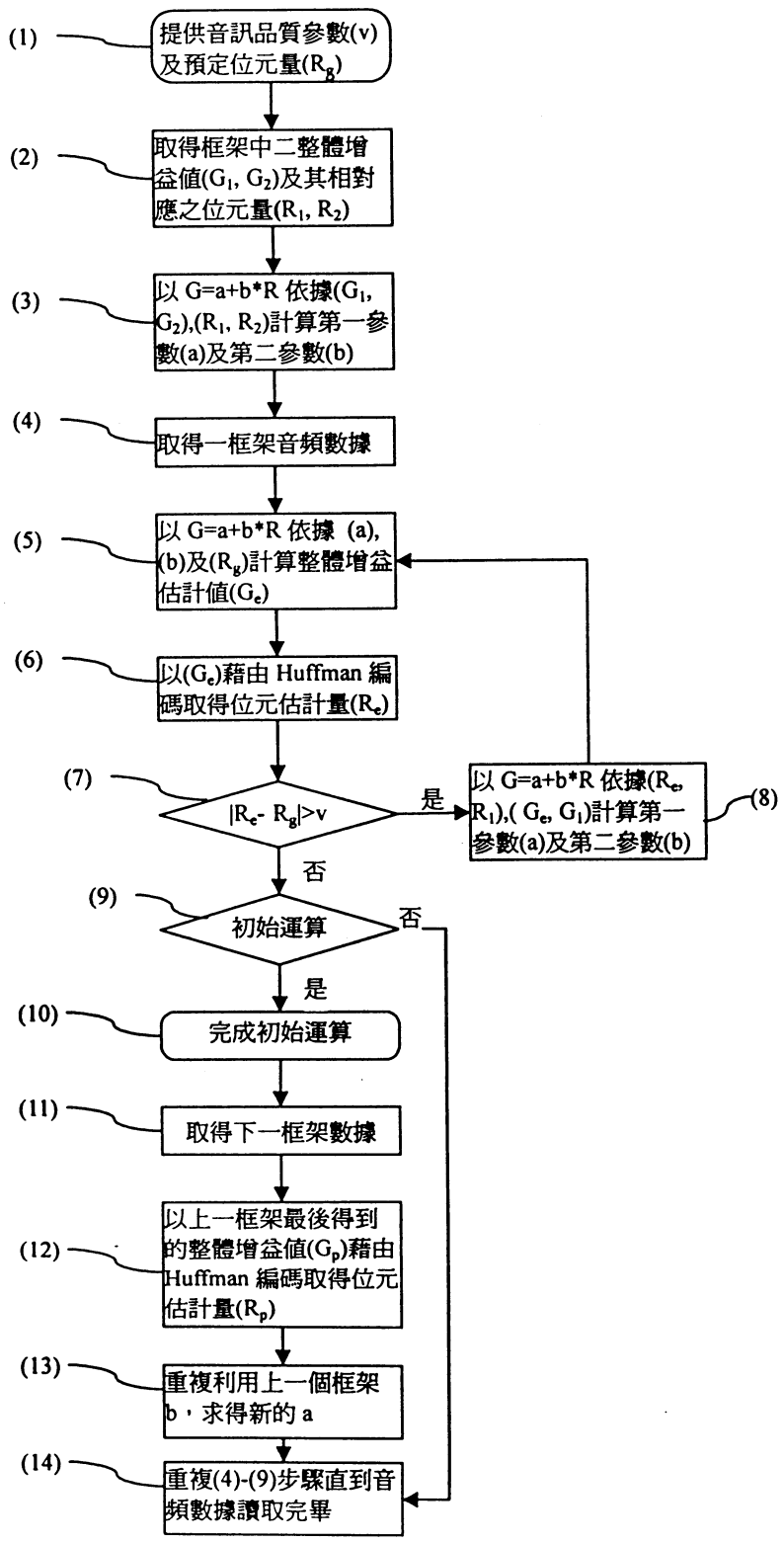
第2圖



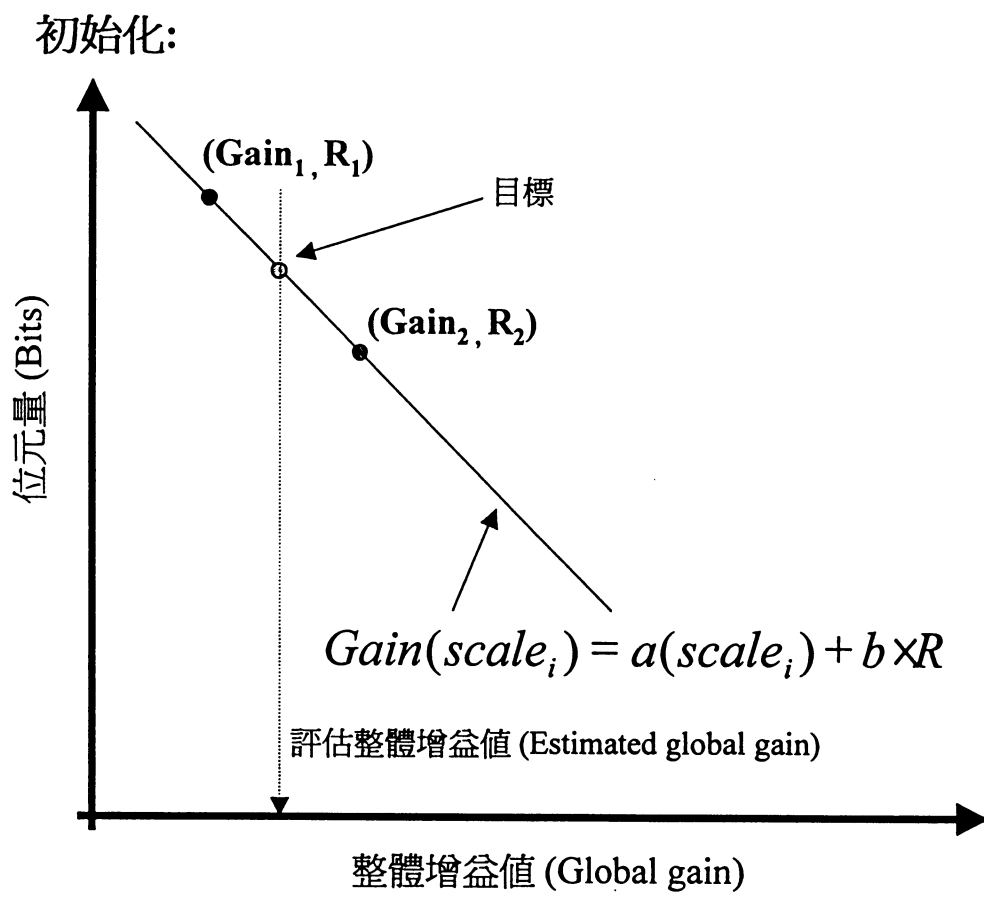
第3圖



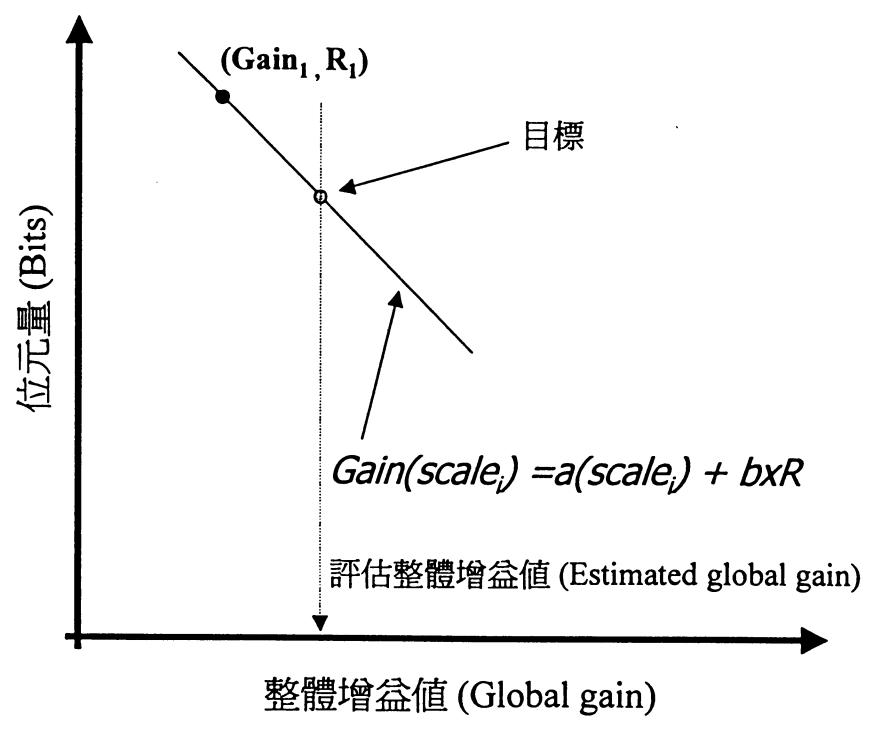
第4圖



第 5 圖

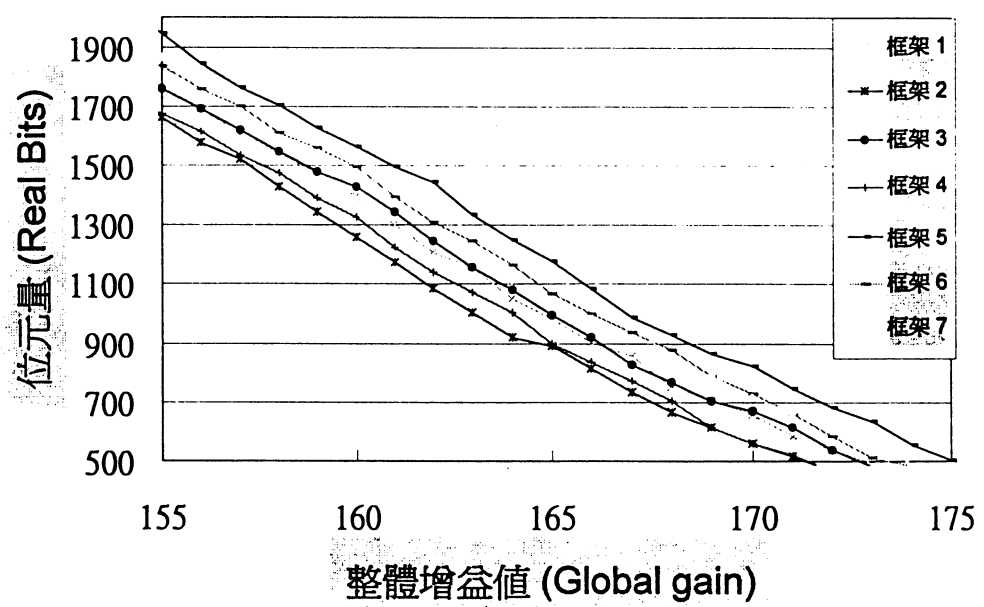


第6圖



第7圖





第8圖