

發明專利說明書

200529672

(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：041048

※申請日期：04 4 8

※IPC 分類：H04N7/24

一、發明名稱：(中文/英文)

影像編碼方法、及其裝置與其控制程式 / METHOD OF IMAGE CODING, AND DEVICE AND CONTROL PROGRAM THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日本電氣股份有限公司 / NEC CORPORATION

代表人：(中文/英文) 金杉 明信 / KANASUGI, AKINOBU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒108-8001 日本國東京都港區芝五丁目 7 番 1 號

7-1, SHIBA 5-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 108-8001, JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 姓 名：(中文/英文) 蝶野 慶一 / CHONO, KEIICHI ID :

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

2. 姓 名：(中文/英文) 仙田 裕三 / SENDA, YUZO ID :

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 受理國家(地區)：日本 JP

申請日期：2004 年 2 月 20 日

申請案號：特願 2004-044011

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於影像編碼方法及其裝置與其控制程式，尤有關於進行用以改善主觀畫質之適應性量子化之影像編碼方法及其裝置與其控制程式。

二、【先前技術】

茲參照圖面說明習知技術。

以下，參照圖 1 說明依照係習知技術之一之正交變換裝置和預測裝置(圖框內預測/圖框間預測)之混合動態影像編碼。

在習知技術，將構成動態影像之影像圖框分割成多個稱為巨方塊(MB)之區域，再對將該 MB 細分割之方塊進行編碼。在習知技術之具體之影像圖框之構造例上，在圖 2 表示 AVC(ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding)之影像圖框構造。

該 MB 減去自過去再構築之同一影像圖框內預測之圖框內預測裝置 5108 或自過去再構築之過去之影像圖框預測之圖框間預測裝置 5109 供給之預測值。將減去了該預測值之 MB 之信號稱為預測誤差信號。

將該預測誤差信號再分割成細方塊(以後只稱為方塊)後，利用正交變換裝置 5101 自空間區域變換成頻率區域。

利用量子化裝置 5102 依照自量子化控制裝置 5103 按照 MB 單位供給之和量子化參數對應之量子化步級大小將變換成頻率區域之方塊之正交變換係數量子化。

一般，量子化控制裝置 5103 監視產生碼量，若產生碼量比目標之碼量多，則使量子化參數變大；反之，若產生碼量比目標之碼量少，則使量子化參數變小。因而，可按照目標之碼量將動態影像編碼。

將該量子化後之正交變換係數稱為量子化變換係數，利用可變長度編碼裝置 5104 進行熵編碼後輸出。

為了以後之編碼，對該量子化變換係數用反量子化裝置 5105 進行反量子化，再利用反正交變換裝置 5106 進行反正交變換後，回到原來之空間區域。

對回到該空間區域之方塊加上該預測值後儲存於圖框記憶體 5107。將用該所儲存之方塊再構成之影像圖框稱為參照圖框。

圖框內預測裝置 5108 自該參照圖框偵測使現 MB 之預測誤差信號變成最小之預測方向，而圖框間預測裝置 5109 自該參照圖框偵測使現 MB 之預測誤差信號變成最小之移動向量。預測判定開關 5110 比較依據該圖框內預測之預測誤差和依據圖框間預測之預測誤差後，選擇預測誤差變小之預測。

為了保持利用以上之處理所壓縮之動態影像之主觀畫質，該量子化控制裝置 5103 不僅監視產生碼量，而且監視輸入影像信號或預測誤差信號，若量子化對象之 MB 之視覺靈敏度高使量子化參數變小(使量子化變細)，若低使量子化參數變大(使量子化變粗)(量子化愈細畫質愈好)。

在 AVC 等習知技術，為了減少傳送之量子化參數之資訊量，有對於一個 MB 只能傳送一個量子化參數之限制。

由於此限制，按照相同之量子化寬即量子化特性將構成 MB 之方塊之全部之正交變換係數(在亮度信號將 256 個係數)量子化。

因而，習知技術有以上之 3 個課題。

在第一個問題，構成 MB 之各方塊之圖案未必相同。在此情況，在習知技術無法進行適合構成 MB 之各方塊之圖案之量子化。

在第二個問題，在構成 MB 之各個方塊利用獨立之圖框內預測，或構成 MB 之各個方塊利用獨立之移動向量可進行圖框間預測之動態影像編碼，對構成 MB 之各方塊使預測誤差最小化之性能相異(以下稱為預測性能)。在此情況，在習知技術無法進行適合構成 MB 之各方塊之預測性能之量子化。

在第三個問題，由於第一及第二理由，和方塊內部之座標(以下稱為空間頻率)對應之正交變換係數之分布相異，在構成 MB 之

各方塊其分布不一樣。在此情況，在習知技術無法進行適合各方塊之正交變換係數之分布之量子化。

由於這些問題，在習知技術，只能配合在 MB 內在頻率區域視覺靈敏度最高之變換係數或在 MB 內在空間區域視覺靈敏度最高之方塊決定 MB 之量子化參數。結果，在頻率區域視覺靈敏度低之其他之變換係數或在空間區域視覺靈敏度低之方塊被過度的細量子化。即，對視覺靈敏度低之變換係數指定不要之資訊量。

又，在特開 2003-230142 號公報(文獻 1)記載一種技術，藉著在圖框內預測 MB 對於構成 MB 之全方塊內之變換係數使高頻帶之變換係數比低頻帶之變換係數小，而在圖框間預測關掉該係數之變小，不傳送量子化特性附加資訊，就可改善影像圖框整體之平均主觀畫質。

三、【發明內容】

發明要解決之課題

可是，如上述之習知技術所示，在多個變換係數或以多個變換係數為構成要素之方塊之集合設定相同之量子化參數之方法，無法進行適合方塊之圖案、方塊之預測性能以及方塊之正交變換係數之分布之量子化。可是在對多個變換係數或以多個變換係數為構成要素之各方塊設定量子化參數後傳送之方法，量子化參數(以下稱為量子化特性附加資訊)之碼量變成龐大，在固定之碼量之影像編碼無法利用。

又，在文獻 1 記載之技術，無法實現按照係影像圖框之最小構成單位之各方塊之圖案/各方塊之預測性能/各方塊之內之係數之分布之量子化，有在影像圖框內發生局部性之畫質劣化之問題。即，無法解決上述之問題 1、2、3。

因此，本發明鑑於上述之問題點，其目的在於提供一種高畫質之影像編碼技術，不利用量子化特性附加資訊，可對各變換係數、以多個變換係數為構成要素之各方塊進行自由之強度之量子

化。

又，本發明之目的在於，在對多個變換係數按照相同之量子化寬進行量子化之變換編碼技術，對位元流不增加追加之資訊，就可進行按照在頻率區域之變換係數之視覺靈敏度之量子化，提供更高畫質之影像。

又，本發明之目的在於，在對以多個變換係數為構成要素之方塊之集合按照相同之量子化寬進行量子化之影像之變換編碼技術，對位元流不增加追加之資訊，就可進行按照在空間區域之方塊之視覺靈敏度之量子化，提供更高畫質之影像。

解決課題之方式

為解決上述之課題，本發明之影像編碼方法，其特徵為包含一種步驟，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域產生變換係數；及一種步驟，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，將該變換係數量子化。

又，本發明之影像編碼裝置，其特徵為包含變換裝置，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域產生變換係數；及量子化裝置，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，將該變換係數量子化。

又，本發明之影像編碼之控制程式，其特徵為令電腦在功能上作為如下之裝置，變換裝置，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域產生變換係數；及量子化裝置，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，將該變換係數量子化。

發明之效果

本發明在影像之變換編碼技術，包含按照在變換係數之頻率區域之視覺靈敏度、以多個變換係數為構成要素之方塊之在空間區域之視覺靈敏度設定盲區寬之裝置，因而，可提供按照在變換係數之頻率區域之視覺靈敏度及以多個變換係數為構成要素之方塊之在空間區域之視覺靈敏度量子化之功能。

依據發明，和依據量子化參數決定之量子化寬不相依，可減少在頻率區域視覺靈敏度低之變換係數及在空間區域視覺靈敏度低之方塊浪費之碼量。因該碼量減少，影像圖框整體之量子化比習知方式更細，將在頻率區域視覺靈敏度高之變換係數及在空間區域視覺靈敏度高之方塊高畫質的編碼。

四、【實施方式】

本發明在影像編碼，例如如圖 3 所示，使用盲區產生裝置 201、方塊盲區比例尺產生裝置 202，藉著按照和解碼時相同之量子化寬使用盲區將各變換係數量子化，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性將各變換係數量子化。

又，對各變換係數或以多個變換係數為構成要素之各方塊藉著令盲區寬適應性地變化，可提供按照在變換係數之頻率區域之視覺靈敏度及在以多個變換係數為構成要素之方塊之空間區域之視覺靈敏度之量子化功能，還可減少碼量。

具體而言，愈是在頻率區域之視覺靈敏度高之變換係數或空間區域之視覺靈敏度高之方塊，將該盲區寬設為愈窄；愈是在頻率區域之視覺靈敏度低之變換係數或空間區域之視覺靈敏度低之方塊，將該盲區寬設為愈寬。又，依據影像之平坦度令盲區寬適應性地變化。此時，自影像之預測模式、影像之圖框內預測之方向、影像之移動、影像之圖框間預測之方向、影像之平均絕對值誤差、影像之分散、影像之最大值和最小值之差分、影像之預測誤差信號之平均絕對值誤差以及影像之預測誤差信號之分散之至少一個計算影像之平坦度。

以下，說明具體之實施例。

[實施例 1]

茲說明本發明之實施例 1。

圖 3 係表示實施例 1 之構造例。

在本實施例，將構成動態影像之影像圖框分割成多個稱為巨

方塊(MB)之區域，再對將該 MB 細分割之方塊編碼。

該 MB 減去自過去再構築之同一影像圖框內預測之圖框內預測裝置 108 或自過去再構築之過去之影像圖框預測之圖框間預測裝置 109 供給之預測值。將減去了該預測值之 MB 之信號稱為預測誤差信號。

將該預測誤差信號再分割成細方塊(以後只稱為方塊)後，利用正交變換裝置 101 自空間區域變換成頻率區域。

利用量子化裝置 102 按照和量子化參數對應之量子化步級大小將變換成頻率區域之方塊之正交變換係數量子化。

自量子化控制裝置 103 按照 MB 單位供給量子化裝置 102 量子化參數。一般，量子化控制裝置 103 監視產生碼量，若產生碼量比目標之碼量多，則使量子化參數變大；反之，若產生碼量比目標之碼量少，則使量子化參數變小。因而，可按照目標之碼量將動態影像編碼。

將該量子化後之正交變換係數稱為量子化變換係數，利用可變長度編碼裝置 104 進行熵編碼後輸出。

為了以後之編碼，對該量子化變換係數用反量子化裝置 105 進行反量子化，再利用反正交變換裝置 106 進行反正交變換後，回到原來之空間區域。

對回到該空間區域之方塊加上該預測值後儲存於圖框記憶體 107。將用該所儲存之方塊再構成之影像圖框稱為參照圖框。

圖框內預測裝置 108 自該參照圖框偵測使現 MB 之預測誤差信號變成最小之預測方向，而圖框間預測裝置 109 自該參照圖框偵測使現 MB 之預測誤差信號變成最小之移動向量。預測判定開關 110 比較依據該圖框內預測之預測誤差和依據圖框間預測之預測誤差後，選擇預測誤差變小之預測。

此外，在本實施例，量子化裝置 102 在將自正交變換裝置 101 供給之正交變換係數量子化時，使用盲區。盲區意指將和接近 0(零)之輸入對應之輸出設為 0(零)。又，將進行這種操作之輸入之範圍

稱為盲區寬。在此，在盲區寬包含正交變換係數之情況，量子化裝置 102 在將正交變換係數量子化時，進行使反量子化裝置 105 之輸出變成 0(零)之操作。

盲區寬利用盲區產生裝置 201 及方塊盲區比例尺產生裝置 202 產生。

方塊盲區比例尺產生裝置 202 輸入影像信號和預測誤差後，分析對象方塊之圖案或預測性能後，向盲區產生裝置 201 輸出適合該方塊之圖案、預測性能之盲區比例尺。

盲區產生裝置 201 輸入來自方塊盲區比例尺產生裝置 202 之盲區比例尺和來自量子化控制裝置 103 之 MB 量子化參數，自該盲區比例尺和 MB 量子化參數計算盲區寬後，向量子化裝置 102 輸出該盲區寬。具體而言，將該盲區比例尺和 MB 量子化參數相乘，求盲區寬。因此，該盲區比例尺係求盲區寬時之 MB 量子化參數之係數。

此外，在以下，為了使說明具體化，將影像圖框之大小設為 QCIF(176×144)大小，將 MB 之大小設為 16×16 大小，將構成 MB 之方塊之大小設為 4×4 大小。但，當然係其他之大小當然也可應用本發明。

在以下之說明，說明係本實施例之特徵之盲區產生裝置 201、方塊盲區比例尺產生裝置 202 以及利用盲區產生裝置 201 變更內部動作之量子化裝置 102。

以下說明盲區產生裝置 201 之輸出入及動作。

盲區產生裝置 201 之輸入係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、自量子化控制裝置 103 供給之量子化參數 mb_q 。

盲區產生裝置 201 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊之正交變換係數 $cof(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$) 對應之盲區寬

$dz(b, i, j)(0 \leq b \leq 15, 0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3)$ 。

以下參照圖 4 說明盲區產生裝置 201 之動作。

在步驟 S101，自量子化參數 mb_q 計算基準盲區 $base_dz(i, j)(0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3)$ 。基準盲區之計算方法依據本發明連接之編碼器(以下稱為基準編碼器)利用、不利用量子化矩陣 $WM(i, j)(0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3)$ 而異。量子化矩陣係在量子化之除法及在逆量子化之乘法按照空間頻率之加權參數(量子化附加資訊)。

藉著使用該量子化矩陣可使各空間頻率之量子化寬可變。將利用該量子化矩陣之情況設為步驟 S101A、將不利用之情況設為步驟 S101B，在以下說明各步驟。此外，以 $mb_q_step = q_step_table[q]$ 設定在以下共同利用之量子化步級大小 mb_q_step 。該量子化步級大小 $q_step_table[q]$ 係和在基準編碼器定義之量子化參數 q 對應之量子化步級大小 ($Q_MIN \leq p \leq Q_MAX$ ， Q_MIN 及 Q_MAX 都和基準編碼器相依)。

在步驟 S101A，利用式(1)計算基準盲區 $base_dz(i, j)$ 。

$$base_dz(i, j) = mb_q_step \times WM(i, j) \quad (1)$$

在步驟 S101B，利用式(2)計算基準盲區 $base_dz(i, j)$ 。

$$base_dz(i, j) = mb_q_step \quad (2)$$

在步驟 S102，利用式(3)自基準盲區 $base_dz(i, j)$ 和盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ 計算盲區寬 $dz(b, i, j)$ 。

$$dz(b, i, j) = base_dz(i, j) \times dz_scale(b, i, j) \quad (3)$$

此外，在此，預先說明可依據盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ 之值任意的設定盲區寬 $dz(b, i, j)$ 。

以上完成盲區產生裝置 201 之輸出入及動作之說明。

方塊盲區比例尺產生裝置 202 對以多個變換係數為構成要素之各方塊產生適合該方塊之圖案或預測性能之盲區比例尺。

以下說明方塊盲區比例尺產生裝置 202 之輸出入及動作。

對方塊盲區比例尺產生裝置 202 之輸入係和在量子化裝置

102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之輸入影像信號 $org(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、預測誤差信號 $pd(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

在此，設輸入信號之位元精度為無符號之 n 位元。

方塊盲區比例尺產生裝置 202 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

方塊盲區比例尺產生裝置 202 將為了產生盲區比例尺而使用之信號設為影像特徵量信號 $imf(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

參照圖 5 說明方塊盲區比例尺產生裝置 202 之動作。

在步驟 S301，選擇影像特徵量信號。有以下 3 種選擇。

1(C301A) 基準編碼器之量子化控制裝置 103 在除了產生碼量以外使用輸入影像信號決定量子化參數之情況，將輸入影像信號 $org(b, i, j)$ 和影像特徵量信號 $imf(b, i, j)$ 連接。

2(C301B) 基準編碼器之量子化控制裝置 103 在除了產生碼量和輸入影像信號以外使用預測誤差信號 pd 決定量子化參數之情況，將預測誤差信號 $pd(b, i, j)$ 和影像特徵量信號 $imf(b, i, j)$ 連接。

3(C301C) 在 C301A、C301B 以外之情況，將輸入影像信號 $org(b, i, j)$ 和影像特徵量信號 $imf(b, i, j)$ 連接。

在步驟 S302，用式(4)、(5)計算和各方塊號碼 b ($0 \leq b \leq 15$) 對應之平均絕對值誤差 $L1AC(b)$ ($0 \leq b \leq 15$)。

數學式 1

$$L1AC(b) = \frac{1}{16} \times \sum_{j=0}^3 \sum_{i=0}^3 abs(imf(b, i, j) - ave) \quad (4)$$

$$ave = \frac{1}{16} \times \sum_{j=0}^3 \sum_{i=0}^3 imf(b, i, j) \quad (5)$$

在此， $\text{abs}(x)$ 係送回輸入 x 之絕對值之函數。平均絕對值誤差 $L1AC(b)$ ($1 \leq L1AC(b) \leq n$) 表示在方塊 b 內之影像特徵量信號之分散。

在步驟 S303，使用式(6)計算和各方塊號碼 b ($0 \leq b \leq 15$) 對應之方塊複雜度 $\text{bcm}(b)$ ($0 \leq b \leq 15$)。

數學式 2

$$\text{bcm}(b) = \max(1.0, \frac{n}{2^n - 1} \times L1AC(b)) \quad (6)$$

在此， $\max(x, y)$ 係送回輸入 x 、 y 之值之比較大之值之函數。

方塊複雜度 $\text{bcm}(b)$ ($1 \leq \text{bcm}(b) \leq n$) 愈小，該方塊係不複雜而人之視覺靈敏度愈高。又，方塊複雜度 $\text{bcm}(b)$ 愈大，該方塊係複雜而人之視覺靈敏度愈低。

利用本事項，藉著使方塊複雜度小的方塊之量子化之強度變弱，使複雜度愈大的量子化之強度變強，可按照在空間區域之方塊之視覺靈敏度(圖案或預測性能)設定量子化之強度。

在步驟 S304，使用式(7)計算和各方塊號碼 b ($0 \leq b \leq 15$) 對應之方塊圖盲區比例尺 $\text{bdz_scale}(b)$ ($0 \leq b \leq 15$)。

$$\text{bdz_scale}(b) = \text{clip}(\text{bdz_limit}, (\text{bcm}(b)/\text{min_bcm})) \quad (7)$$

$$\text{min_bcm} = \min(\text{bcm}(b)) \quad (8)$$

在此， bdz_limit 係比 n 小之參數， $\text{clip}(x, y)$ 係送回輸入 x 、 y 之值之中比較小的值之函數， $\min(\text{bcm}(b))$ 係送回 $\text{bcm}(b)$ ($1 \leq \text{bcm}(b) \leq n$) 之最小值之函數。若使 bdz_limit 變小，可使各方塊之量子化強度之變更變小；若使 bdz_limit 變大，可動態的變更各方塊之量子化強度。

此外，若係也考慮方塊之周圍之複雜度的計算方塊盲區比例尺，也可使用以下之式(7A)替代式(7)。

$$\text{bdz_scale}(b) = \text{clip}(\text{bdz_limit}, (\text{local_bcm}(b)/\text{min_local_bcm})) \quad (7A)$$

$$\text{min_local_bcm} = \min(\text{local_bcm}(b)) \quad (8A)$$

在此， $\text{local_bcm}(b)$ 係送回對象方塊 b 和其周邊方塊之最小

之 bcm 值之函數， $\min(\text{local_bcm}(b))$ 係送回 $\text{local_bcm}(b)$ ($1 \leq b \leq n$) 之最小值之函數。

在步驟 S305，使用式(9)對和各方塊號碼 b ($0 \leq b \leq 15$) 對應之盲區比例尺 $\text{dz_scale}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$) 設定方塊圖盲區比例尺 $\text{bdz_scale}(b)$ 。

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = \text{bdz_scale}(b) \cdots (0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3) \quad (9)$$

利用以上之方塊盲區比例尺產生裝置 202 之動作，在空間區域之視覺靈敏度高之方塊之盲區比例尺 dz_scale 變小，在空間區域之視覺靈敏度低之方塊之盲區比例尺 dz_scale 變大。

此外，在輸入影像信號 $\text{org}(b, i, j)$ 和影像特徵量信號 $\text{imf}(b, i, j)$ 連接之情況，不利用平均絕對值誤差，而利用方塊之影像範圍(最大像素值和最小像素值之差)也可。只要係可得到方塊複雜度之資料即可。

以上完成方塊盲區比例尺產生裝置 202 之輸出入、動作之說明。

以下說明量子化裝置 102 之輸出入及動作。

量子化裝置 102 之輸入係自盲區產生裝置 201 供給之盲區寬 $\text{dz}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、自正交變換裝置 101 供給之正交變換係數 $\text{cof}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$) 以及自量子化控制裝置 103 供給之量子化參數 mb_q 。

量子化裝置 102 之輸出係量子化變換係數 $\text{q_cof}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

在以往之構造追加之輸出入只有輸入之盲區寬 $\text{dz}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。可是，由於以下說明之動作之影響，量子化變換係數 $\text{q_cof}(b, i, j)$ 之輸出值和習知方式相異。

以下參照圖 6 說明在本發明之量子化裝置 102 之動作。

在步驟 S201，比較正交變換係數 $\text{cof}(b, i, j)$ 之絕對值 abs_cof 是否比盲區寬 $\text{dz}(b, i, j)$ 小。若是小，到步驟 S202 執行；若不是，到步驟 S203 執行。

在步驟 S202，將量子化變換係數 $q_cof(b, i, j)$ 設為 0。

在步驟 S203，利用以下之計算方法求量子化變換係數 $q_cof(b, i, j)$ 。

量子化變換係數之計算方法依據基準編碼器利用或不利用量子化矩陣 $WM(i, j)$ ($0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3$) 而異。將利用量子化矩陣之情況設為步驟 S203A，將不利用之情況設為步驟 S203B，在以下說明各步驟。

以 $mb_q_step = q_step_table[q]$ 設定在以下共同利用之量子化步級大小 mb_q_step 。該量子化步級大小 $q_step_table[q]$ 係和在基準編碼器定義之量子化參數 q 對應之量子化步級大小 ($Q_MIN \leq p \leq Q_MAX$ ， Q_MIN 及 Q_MAX 都和基準編碼器相依)。

在步驟 S203A，利用式 (10A) 計算量子化變換係數 $q_cof(b, i, j)$ 。

數學式 3

$$q_cof(b, i, j) = \begin{cases} qc & \text{if } (cof(b, i, j) \geq 0) \\ -qc & \text{else} \end{cases} \quad (10A)$$

$$qc = (abs(cof(b, i, j)) + f \times (WM(i, j) \times mb_q_step)) / (WM(i, j) \times mb_q_step) \quad (11A)$$

在此， $abs(x)$ 係送回輸入 x 之絕對值之函數， f 係和基準編碼器相依之未滿 1 之參數，若係四捨五入變成 0.5，若捨去變成 0。

在步驟 S203B，利用式 (10B) 計算量子化變換係數 $q_cof(b, i, j)$ 。

數學式 4

$$q_cof(b, i, j) = \begin{cases} qc & \text{if } (cof(b, i, j) \geq 0) \\ -qc & \text{else} \end{cases} \quad (10B)$$

$$qc = (abs(cof(b, i, j)) + f \times mb_q_step) / mb_q_step \quad (11B)$$

在此， $abs(x)$ 係送回輸入 x 之絕對值之函數， f 係和基準編碼器相依之未滿 1 之參數，若係四捨五入變成 0.5，若捨去變成 0。

藉著將以上之處理應用於 MB 內之全部之正交變換係數

$\text{cof}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$, $0 \leq i \leq 3$, $0 \leq j \leq 3$)，完成對一個 MB 之量子化。

以上完成量子化裝置 102 之輸出入及動作之說明。

以下說明本發明之效果。

首先，說明藉著使盲區可變使量子化強度也可變之原理。

參照圖 7、8、9，比較依據盲區 dz 之量子化特性之差異(在基準編碼器無量子化矩陣， f 係 0.5 之情況)。量子化特性意指對量子化裝置 102 之輸入 cof 和反量子化裝置 105 之輸出 i_{cof} 之關係。

圖 7 係量子化步級大小 q 之以往之量子化特性，圖 8 在量子化步級大小 q 盲區寬 $dz=2q$ 之發明方式之量子化特性，圖 9 係量子化步級大小 $q' = 4q$ 之以往之量子化特性。(圖 7、9 之例子也可稱為盲區寬 $dz=0$ 之發明之量子化特性)。比較圖 7 和圖 8，依據盲區寬 dz ，比 $dz=2q$ 小之輸入 cof 之輸出 i_{cof} 變成 0。而，在圖 9，藉著量子化步級大小 4 倍之量子化，比 $2q$ 小之輸入 cof 之輸出 i_{cof} 變成 0。

這意指“依據發明，對於盲區寬 dz 以下之輸入，不變更量子化步級大小 q 的進行量子化步級大小 $q' = 4q$ 之量子化”。

又，無將盲區寬附加於動態影像位元流傳送之必要性。

即，意指藉著對各變換係數使該盲區寬 dz 可變“不追加量子化附加資訊就可對各變換係數自由的量子化”。

藉著不僅單純的考慮方塊之預測模式，也考慮方塊之圖案、方塊之預測性能或者方塊內之正交變換係數之分布的控制該盲區寬 dz ，可對方塊之視覺靈敏度或方塊內之變換係數之視覺靈敏度實現最佳之量子化。

依據本發明之實施例 1 之方塊盲區比例尺產生裝置 202 供給之盲區比例尺 dz_{scale} ，也可不追加量子化附加資訊而考慮方塊之圖案/方塊之預測性能的控制。即，如圖 10 所示，可按照在空間區域之方塊之視覺靈敏度設定量子化強度。

依據本發明，可設定適合在空間區域之方塊之視覺靈敏度之量子化強度，可減少在該視覺靈敏度低之方塊之多餘之產生碼量。因而，影像圖框整體之產生碼量也減少，影像圖框整體之量子化參數變小。結果，在空間區域之視覺靈敏度高之方塊之量子化比習知方式細，更高畫質的編碼。

以上，完成實施例 1 之說明。

[實施例 2]

茲說明本發明之實施例 2。

在圖 11 表示本發明之實施例 2 之構造。在實施例 2 之構造，包含空間頻率盲區比例尺產生裝置 203，替代方塊盲區比例尺產生裝置 202。空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 供給盲區產生裝置 201 和在影像圖框之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

此外，在以下之說明，為了使說明具體化，將影像圖框之大小設為 QCIF(176x144)大小，將 MB 之大小設為 16x16 大小，將構成 MB 之方塊之大小設為 4x4 大小。但，當然係其他之大小當然也可應用本發明。

又，在以下，說明係實施例 2 之特徵之空間頻率盲區比例尺產生裝置 203。此外，對於和實施例 1 之構造相同的，省略詳細說明。

空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 產生適合構成 MB 之各方塊之正交變換係數之分布之盲區比例尺。

以下說明空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之輸出入及動作。

對空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之輸入係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之輸入影像信號 $org(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之預測模式 $mode(b)$ ($0 \leq b \leq 15$)、移動向量 $mv(b, dir)$ ($0 \leq$

$b \leq 15$ 、 $0 \leq \text{dir} \leq 1$)。在此， dir 表示移動向量之方向，0 表示橫向，1 表示縱向。

在預測模式，有自同一影像圖框內預測之圖框內預測模式(移動向量 0 條)、自過去或未來之 1 張影像圖框預測之圖框間預測模式(移動向量 1 條)、自過去或未來之 2 張影像圖框預測之雙向圖框間預測模式(移動向量 2 條)。

空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $\text{dz_scale}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

以上完成空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之輸出入之說明。

其次，在圖 12 表示空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之內部構造，說明其動作。

空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 由空間頻率特性設定裝置 2031 和按照特性型式之盲區比例尺裝置 2032 構成。

空間頻率特性設定裝置 2031 使用所輸入之影像、預測模式以及移動向量輸出按照在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊之正交變換係數之分布之特性型式 $\text{type}(b)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq \text{type}(b) \leq 3$)。

參照圖 13 說明空間頻率特性設定裝置 2031 之動作。

在步驟 S4101，判定方塊 b 之預測模式是否是圖框內預測。若係圖框內預測，執行步驟 S41011。

在步驟 S4101，若式(12)之值比預先決定之臨限值 edge_th 大，將方塊 b 設為方塊 b 之特性型式 $\text{type}(b)=4$ 後結束。否則設為方塊 b 之特性型式 $\text{type}(b)=0$ 後結束。

$$\text{Range} = \max_v(b, i, j) - \min_v(b, i, j) \quad (12)$$

在此， $\max_v(b, i, j)$ 係送回方塊 b 之最大之像素值 $\text{org}(b, i, j)$ ($0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$) 之函數， $\min_v(b, i, j)$ 係送回方塊 b 之最小之像素值 $\text{org}(b, i, j)$ ($0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$) 之函數。

圖框內預測方塊之預測性能比圖框間預測的低，產生大的預測誤差。

若方塊係平坦或 texture，將方塊內之低頻成分之變換係數細量子化，將高頻成分之變換係數粗量子化較好。

而，若方塊係邊緣，因在高頻也發生主觀上重要之係數，可按照一樣之強度將各頻率之變換係數量子化。

在步驟 S4102，判定方塊 b 之預測模式是否是雙向預測模式。若係雙向預測模式，設為方塊 b 之特性型式 $\text{type}(b)=1$ 後結束。否則執行步驟 S4103。

雙向預測方塊內係 pan 區域或靜止區域，視覺靈敏度高。但，因功率小之預測誤差信號係在未來或過之圖框之壓縮產生之雜訊，可設定去除功率小之預測誤差信號之量子化強度。

在步驟 S4103，利用式 (13) 計算方塊 b 之移動向量 $\text{mv}(b, \text{dir})$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq \text{dir} \leq 1$) 之分散 msv 。該移動向量之分散若比預先決定之移動向量分散臨限值 mvs_thres 小，設為方塊 b 之特性型式 $\text{type}(b)=2$ 後結束。否則執行步驟 S4104。

$$\begin{aligned} \text{mvs} = & \text{abs}(\text{mv}(b,0) - \text{u_mv}(b,0)) + \text{abs}(\text{mv}(b,1) - \text{u_mv}(b,1)) \\ & + \text{abs}(\text{mv}(b,0) - \text{l_mv}(b,0)) + \text{abs}(\text{mv}(b,1) - \text{l_mv}(b,1)) \quad (13) \end{aligned}$$

在此， $\text{abs}(x)$ 係送回輸入 x 之絕對值之函數， $\text{u_mv}(b, \text{dir})$ 係送回和方塊 b 之上側相鄰之方塊之 dir 方向之移動向量 mv 之函數， $\text{l_mv}(b, \text{dir})$ 係送回和方塊 b 之左側相鄰之方塊之 dir 方向之移動向量 mv 之函數。

非孤立方塊係 pan 區域或靜止區域，視覺靈敏度高。但，因功率小之預測誤差信號係在未來或過之圖框之壓縮產生之雜訊，可設定去除功率小之預測誤差信號之量子化強度。

在步驟 S4104，判定方塊 b 之縱及橫之移動向量 $\text{mv}(b, \text{dir})$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq \text{dir} \leq 1$) 比預先決定之高速移動向量長度臨限值 hs_mv_thres 大(高速移動方塊)或小(一般移動方塊)。若係高速移動方塊，設為方塊 b 之特性型式 $\text{type}(b)=0$ 後結束，否則設為特

性型式 $\text{type}(b)=3$ 後結束。

高速移動方塊之移動預測不準，和圖框內預測一樣的產生大的預測誤差。可是，因移動極快而人眼追蹤困難，和圖框內預測一樣，可將高頻成分之變換係數之量子化強度設為強。

一般移動方塊有預測誤差比圖框內預測小之傾向。因而，可使高頻成分之變換係數之量子化強度設定比圖框內預測的緩和。

利用自步驟 S4101 至 S4104 為止之處理，可將各方塊之變換係數之特性分類。

以上完成空間頻率特性設定裝置 2031 之動作說明。

其次說明按照特性型式之盲區比例尺裝置 2032 之動作。

按照特性型式之盲區比例尺裝置 2032 自空間頻率特性設定裝置 2031 供給之和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之特性型式 $\text{type}(b)$ 計算該第 b 個方塊之盲區比例尺 $\text{dz_scale}(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。以下表示按照特性型式(自 $\text{type}0$ 至 3)之方塊 b 之盲區比例尺之計算方法。

$\text{type}0$ (係圖框內預測方塊且非邊緣或高速移動方塊)

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = B0(i, j) \quad (14)$$

$\text{type}1$ (雙向預測方塊)

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = B1 \quad (15)$$

$\text{type}2$ (非孤立方塊)

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = B2 \quad (16)$$

$\text{type}3$ (一般移動方塊)

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = B3(i, j) \quad (17)$$

$\text{type}4$ (圖框內預測方塊而且邊緣)

$$\text{dz_scale}(b, i, j) = B4 \quad (18)$$

在此， $B0$ 、 $B1$ 、 $B2$ 、 $B3$ 、 $B4$ 係預先決定之參數。

$$\begin{aligned} B0(i, j) = & \{ \{0, 1.1, 1.3, 1.6\} \quad , \quad \{1.1, 1.3, 1.6, 1.8\} \quad , \\ & \{1.3, 1.6, 1.8, 2.0\} \quad , \quad \{1.6, 1.8, 2.0, 2.8\} \quad , \end{aligned}$$

$B3(x) = \{\{0, 1.1, 1.3, 1.4\}, \{1.1, 1.3, 1.4, 1.6\}, \{1.3, 1.4, 1.6, 1.8\}, \{1.4, 1.6, 1.8, 2.0\}\}$ ，有 $B4 > B1 > B2 > 1$ 之關係。此外，若方塊之寬 bw 係本實施例之 4 以外之數值，表示可利用式(19)計算 $B0$ 或 $B3$ 之值。

$$B(i, j) = K(i, j) \times (i^2 + j^2)^{0.25} \quad (19)$$

但， $K(i, j)$ 為和空間頻率 (i, j) 相依之比 1 大之值，此外，若係圖框內預測模式且自預測判定開關 110 可供給預測方向 $pred_dir$ ，可依據該預測方向 $pred_dir$ 之方向(縱、橫、斜、其他)改變 $type(0)$ 之傾斜。例如，若預測方向係橫向，方塊內部之圖案在橫向係平坦，可產生將和橫向 i 之頻率對應之變換係數之量子化係數比縱向 j 之頻率之變換係數更細的量子化之盲區比例尺 dz_scale 。

以上完成按照特性型式之盲區比例尺裝置 2032 及空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 之動作說明。

依據本發明之實施例 2，可依據空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 供給之盲區比例尺 dz_scale 設定按照各方塊之變換係數之分布之盲區寬。即，如圖 14、15 所示，不追加量子化附加資訊，就可實現考慮了各變換係數在頻率區域之視覺靈敏度之量子化。

本發明設定按照各方塊之變換係數之分布之盲區寬，結果可減少在頻率區域之視覺靈敏度低之變換係數之產生碼量。因而，影像圖框整體之產生碼量也減少，影像圖框整體之量子化參數變小。結果，在頻率區域之視覺靈敏度高之變換係數比習知方式更細的量子化，可更高畫質的編碼。

以上完成實施例 2 之說明。

[實施例 3]

茲說明本發明之實施例 3。

在圖 16 表示本發明之實施例 3 之構造。在實施例 3 之構造，包含混合盲區比例尺產生裝置 204，替代在實施例 1 之構造之方塊盲區比例尺產生裝置 202。空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 供給

盲區產生裝置 201 和在影像圖框之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15, 0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3$)。

此外，在以下之說明，為了使說明具體化，將影像圖框之大小設為 QCIF(176×144)大小，將 MB 之大小設為 16×16 大小，將構成 MB 之方塊之大小設為 4×4 大小。但，當然係其他之大小當然也可應用本發明。

又，在以下之說明，說明係實施例 3 之特徵之混合盲區比例尺產生裝置 204。此外，對於和實施例 1 之構造相同的，省略詳細說明。

混合盲區比例尺產生裝置 204 產生適合各方塊之圖案、各方塊之預測性能、各方塊之正交變換係數之分布之盲區比例尺。

以下說明混合盲區比例尺產生裝置 204 之輸出入、動作。

對混合盲區比例尺產生裝置 204 之輸入係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之預測模式 $mode(b)$ ($0 \leq b \leq 15$)、移動向量 $mv(b, dir)$ ($0 \leq b \leq 15, 0 \leq dir \leq 1$)、輸入影像信號 $org(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15, 0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3$) 以及預測誤差信號 $pd(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15, 0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3$)。

混合盲區比例尺產生裝置 204 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15, 0 \leq i \leq 3, 0 \leq j \leq 3$)。

在圖 17 表示混合盲區比例尺產生裝置 204 之內部構造，以下說明其動作。

如圖 17 所示，混合盲區比例尺產生裝置 204 由方塊盲區比例尺產生裝置 202、空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 以及混合器 2041 構成。

方塊盲區比例尺產生裝置 202 係在實施例 1 所說明的空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 係在實施例 2 所說明的。

因而，在以下，只說明混合器 2041 之輸出入及動作。

對混合器 2041 之輸入係方塊盲區比例尺產生裝置 202 供給之

和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $1dz_scale\ 1(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 供給之和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $2dz_scale\ 2(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)、空間頻率盲區比例尺產生裝置 203 供給之表示在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊之正交變換係數之分布之特性型式 $type(b)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq type(b) \leq 3$)。

混合器 2041 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

混合器 2041 按照該方塊 b 之特性型式 $type(b)$ 計算盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ 。

$type0$ (係圖框內預測方塊且非邊緣或高速移動方塊)

$$dz_scale(b, i, j) = dz_scale1(b, i, j) \times dz_scale2(b, i, j) \quad (20)$$

$type1$ (雙向預測方塊)

$$dz_scale(b, i, j) = \max(dz_scale1(b, i, j), dz_scale2(b, i, j)) \quad (21)$$

$type2$ (非孤立方塊)

$$dz_scale(b, i, j) = \max(dz_scale1(b, i, j), dz_scale2(b, i, j)) \quad (21)$$

$type3$ (一般移動方塊)

$$dz_scale(b, i, j) = dz_scale1(b, i, j) \times dz_scale2(b, i, j) \quad (20)$$

$type4$ (圖框內預測方塊而且邊緣)

$$dz_scale(b, i, j) = \max(dz_scale1(b, i, j), dz_scale2(b, i, j)) \quad (21)$$

以上完成混合器 2041 及混合盲區比例尺產生裝置 204 之動作說明。

依據本發明，可實現適合方塊在空間區域之視覺靈敏度(圖案、預測性能)及變換係數在頻率區域之視覺靈敏度(分布)之量子化。因而，影像圖框整體之產生碼量也減少，影像圖框整體之量

子化參數變小。結果，在空間區域視覺靈敏度高之方塊及在頻率區域之視覺靈敏度高之變換係數比習知方式更細的量子化，可更高畫質的編碼。

以上完成實施例 3 之說明。

[實施例 4]

茲說明本發明之實施例 4。

在圖 18 表示本發明之實施例 4 之構造。在實施例 4 之構造，包含間隙補償盲區比例尺產生裝置 205，替代在實施例 1 之構造之方塊盲區比例尺產生裝置 202。該間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 供給盲區產生裝置 201 和在影像圖框之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

此外，在以下之說明，為了使說明具體化，將影像圖框之大小設為 QCIF(176×144)大小，將 MB 之大小設為 16×16 大小，將構成 MB 之方塊之大小設為 4×4 大小。但，當然係其他之大小當然也可應用本發明。

以下說明間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之輸出入及動作。

對間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之輸入係自量子化控制裝置 103 供給之量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之實量子化參數 mb_q 、自量子化控制裝置 103 供給之量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之理想量子化參數 $ideal_q$ 。

間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之輸出係和在量子化裝置 102 之作為現在對象之 MB 之光域掃描順序之第 b 個方塊對應之盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ ($0 \leq b \leq 15$ 、 $0 \leq i \leq 3$ 、 $0 \leq j \leq 3$)。

其次，參照圖 19 說明間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之動作。

在步驟 S501，使用式(22)計算實量子化參數 mb_q 和理想量子化參數 $ideal_q$ 之間隙量子化寬 $qstep_gap$ 。此外，以

$mb_q_step=q_step_table[q]$ 設定在以下共同利用之量子化步級大小 mb_q_step 。該量子化步級大小 $q_step_table[q]$ 係和在基準編碼器定義之實量子化參數 q 對應之量子化步級大小 ($Q_MIN \leq p \leq Q_MAX$, Q_MIN 及 Q_MAX 都和基準編碼器相依)。

數學式 5

$$qstep_gap = \begin{cases} 0 & \dots \text{ if } mb_q \geq ideal_q \\ mb_q_step[ideal_q]/mb_q_step[mb_q] & \dots \text{ else} \end{cases} \quad (22)$$

在步驟 S502, 使用式(23)自間隙量子化寬 $qstep_gap$ 計算盲區比例尺 $dz_scale(b, i, j)$ 。

$$dz_scale(b, i, j) = qstep_gap \quad (23)$$

以上, 完成間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之輸出入和動作之說明。

依據間隙補償盲區比例尺產生裝置 205 之效果, 在基準編碼器發生以下 2 種問題之情況, 可補償理想 MB 量子化強度和實 MB 量子化強度。

一種問題係基準編碼器之預測判定開關 110 所選擇之 MB 之預測模式無法傳送和現 MB 之量子化參數或前 MB 之量子化參數之差分而且基準編碼器之量子化控制裝置 103 之理想 MB 量子化參數比實 MB 量子化參數大之情況。

又, 另一種問題係在基準編碼器對可向各 MB 傳送之和前 MB 之量子化參數之差分 Δ_{mb_Q} 有限制(例如($-2 \leq \Delta_{mb_Q} \leq 2$)), 而且基準編碼器之量子化控制裝置 103 之理想 MB 量子化參數比實 MB 量子化參數大之情況。

藉著該量子化強度之間隙之補償, 可減少在視覺靈敏度低之 MB 浪費之碼量。因該碼量減少, 影像圖框整體之量子化參數變小, 將視覺靈敏度高之 MB 更細的量子化。因而, 利用本發明, 可將影像比習知方式更高畫質的編碼。

以上完成實施例 4 之說明。

[實施例 5]

說明本發明之實施例 5。

由以上之說明也得知，本發明之影像編碼裝置也可用硬體構成，但是也可利用電腦程式實現。

圖 20 係表示完成本發明之動態影像編碼裝置之資訊處理裝置之一般之構造圖。

圖 20 所示之資訊處理裝置(電腦)由處理器 A1001、程式記憶體 A1002 以及儲存媒體 A1003 與 A1004。儲存媒體 A1003 與 A1004 係分開之儲存媒體也可，係由同一儲存媒體構成之儲存區域也可。在儲存媒體上可使用硬碟等磁性儲存媒體。

如以上所示，本發明在影像之變換編碼技術，包含按照在變換係數之頻率區域之視覺靈敏度、以多個變換係數為構成要素之方塊之在空間區域之視覺靈敏度設定盲區寬之裝置，因而，可提供按照在變換係數之頻率區域之視覺靈敏度及以多個變換係數為構成要素之方塊之在空間區域之視覺靈敏度量子化之功能。

又，本發明和依據量子化參數決定之量子化寬不相依，可減少在頻率區域視覺靈敏度低之變換係數及在空間區域視覺靈敏度低之方塊浪費之碼量，因碼量減少，影像圖框整體之量子化比習知方式更細，將在頻率區域視覺靈敏度高之變換係數及在空間區域視覺靈敏度高之方塊高畫質的編碼。

五、【圖式簡單說明】

圖 1 係表示習知技術之構造圖。

圖 2 係表示影像圖框(在解析度係 QCIF 之情況只有亮度信號)之圖。

圖 3 係表示實施例 1 之構造例之圖。

圖 4 係盲區產生之流程圖。

圖 5 係方塊盲區比例尺產生之流程圖。

圖 6 係對於一個正交變換係數之量子化流程圖。

圖 7 係表示習知方式之量子化特性(量子化步級大小 q)之圖。

圖 8 係表示本發明之量子化特性(量子化步級大小 q 、盲區寬 $dz=2q$)之圖。

圖 9 係表示習知方式之量子化特性(量子化步級大小 $q' = 4q$)之圖。

圖 10 係用以說明本發明之效果之圖。

圖 11 係表示實施例 2 之構造例之圖。

圖 12 係表示空間頻率盲區比例尺產生裝置之構造例之圖。

圖 13 係空間頻率裝置特性型式設定裝置之動作流程圖。

圖 14 係用以說明本發明之效果之圖。

圖 15 係表示按照型式之量子化強度特性(只有方塊內橫向)之圖。

圖 16 係表示實施例 3 之構造例之圖。

圖 17 係表示混合盲區比例尺產生裝置之構造例之圖。

圖 18 係表示實施例 4 之構造例之圖。

圖 19 係間隙補償盲區比例尺產生裝置之動作流程圖。

圖 20 係表示利用本發明之資訊處理裝置之構造圖。

【主要元件符號說明】

- 5101 正交變換裝置
- 5102 量子化裝置
- 5103 量子化控制裝置
- 5104 可變長度編碼裝置
- 5105 反量子化裝置
- 5106 反正交變換裝置、參照圖框
- 5107 圖框記憶體
- 5108 圖框內預測裝置
- 5109 圖框間預測裝置
- 5110 預測判定開關
- 101 正交變換裝置

- 102 量子化裝置
- 103 量子化控制裝置
- 104 可變長度編碼裝置
- 105 反量子化裝置
- 106 反正交變換裝置、參照圖框
- 107 圖框記憶體
- 108 圖框內預測裝置
- 109 圖框間預測裝置
- 110 預測判定開關
- 201 盲區產生裝置
- 202 方塊盲區比例尺產生裝置
- 203 空間頻率盲區比例尺產生裝置
- 2031 空間頻率特性設定裝置
- 2032 按照特性型式之盲區比例尺裝置
- 204 混合盲區比例尺產生裝置
- 2041 混合器
- 205 間隙補償盲區比例尺產生裝置
- A1001 處理器
- A1002 程式記憶體
- A1003 儲存媒體
- A1004 儲存媒體

五、中文發明摘要：

方塊盲區比例尺產生裝置(202)輸入影像信號和預測誤差，分析對象方塊之圖案或預測性能後，輸出適合該方塊之圖案、預測性能之盲區比例尺。盲區產生裝置(201)輸入來自方塊盲區比例尺產生裝置(202)之盲區比例尺和來自量子化控制裝置(103)之MB(巨方塊)量子化參數，自該盲區比例尺和MB量子化參數計算盲區寬後，輸出該盲區寬。量子化裝置(102)利用來自盲區產生裝置(201)之盲區，對於由正交變換裝置101所供給之正交變換係數施以量子化後，輸出該量子化變換係數。

藉此方式，無須利用量子化特性附加資訊，即可提供一種高畫質之影像編碼技術，可就各變換係數，對於以多個變換係數為構成要素之各方塊逐一進行自由之強度之量子化。

六、英文發明摘要：

A block dead zone scale generating device (202) inputs an image signal and a predicted error, and outputs a dead zone scale suitable for the pattern and predicted performance for the block followed by analyzing the pattern or predicted performance for the object block. A dead zone generating device (201) inputs the dead zone scale from the block dead zone scale generating device (202) and quantization parameters of an MB (mega block) from a quantization control device (103), as well as outputs a dead zone width that was calculated according to the dead zone width and the quantization parameters of the MB. A quantization device (102), while taking advantage of the dead zone from the dead zone generating device (201), outputs a quantized transformation coefficient through the quantization being applied to an orthogonal transformation coefficient provided by an orthogonal transformation device (101).

In this way, a high-quality image coding technique can be

provided without any additional information of quantization characteristics. Free-strength quantization is performed one by one, with respect to each transformation coefficient, for the blocks each composed of a plurality of transformation coefficients.

十、申請專利範圍：

1. 一種影像編碼方法，其特徵為包含：
變換係數產生步驟，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域，而產生變換係數；及
變換係數量子化步驟，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，而將該變換係數量子化。
2. 如申請專利範圍第 1 項之影像編碼方法，其中，該變換係數量子化步驟包含使用盲區而施行量子化之步驟。
3. 如申請專利範圍第 2 項之影像編碼方法，其中，更包含設定盲區寬之步驟。
4. 如申請專利範圍第 3 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含對該各變換係數逐一設定該盲區寬之步驟。
5. 如申請專利範圍第 3 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含如下步驟：在對於以多個變換係數為構成要素之方塊之集合，按照相同之量子化寬進行量子化之情況，對該各方塊逐一設定該盲區寬的步驟。
6. 如申請專利範圍第 3 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含令該盲區寬適應性地變化之步驟。
7. 如申請專利範圍第 4 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含如下步驟：在頻率區域中視覺靈敏度愈高之變換係數將該盲區寬設為愈窄，在頻率區域中視覺靈敏度愈低之變換係數將該盲區寬設為愈寬的步驟。
8. 如申請專利範圍第 5 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含如下步驟：在空間區域中視覺靈敏度愈高之方塊將該盲區寬設為愈窄，在空間區域中視覺靈敏度愈低之方塊將該盲區寬設為愈寬的步驟。
9. 如申請專利範圍第 6 項之影像編碼方法，其中，該令盲區寬變化之步驟包含依據該影像之平坦度令該盲區寬適應性地變化

之步驟。

10. 如申請專利範圍第 9 項之影像編碼方法，其中，更包含自影像之預測模式、影像之圖框內預測之方向、影像之移動、影像之圖框間預測之方向、影像之平均絕對值誤差、影像之分散、影像之最大值和最小值之差分、影像之預測誤差信號之平均絕對值誤差以及影像之預測誤差信號之分散中的至少一個，計算該影像之平坦度之步驟。

11. 如申請專利範圍第 3 項之影像編碼方法，其中，該設定盲區寬之步驟包含自理想之量子化寬和實際之量子化寬之關係求該盲區寬之步驟。

12. 一種影像編碼裝置，其特徵為包含：

變換裝置，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域，以產生變換係數；及

量子化裝置，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，將該變換係數量子化。

13. 如申請專利範圍第 12 項之影像編碼裝置，其中，該量子化裝置包含使用盲區量子化之裝置。

14. 如申請專利範圍第 13 項之影像編碼裝置，其中，更包含在該量子化裝置設定盲區寬之盲區產生裝置。

15. 如申請專利範圍第 14 項之影像編碼裝置，其中，該盲區產生裝置包含對該各變換係數逐一設定該盲區寬之盲區比例尺產生裝置。

16. 如申請專利範圍第 14 項之影像編碼裝置，其中，該盲區產生裝置包含盲區比例尺產生裝置，該盲區比例尺產生裝置於該量子化裝置對於以多個變換係數為構成要素之方塊之集合按照相同之量子化寬施行量子化之情況，對該各方塊逐一設定該盲區寬。

17. 如申請專利範圍第 14 項之影像編碼裝置，其中，該盲區產生裝置包含令該盲區寬適應性地變化之盲區比例尺產生裝置。

18. 如申請專利範圍第 15 項之影像編碼裝置，其中，該盲區

比例尺產生裝置包含如下之裝置：在頻率區域中視覺靈敏度愈高之變換係數將該盲區寬設為愈窄，在頻率區域中視覺靈敏度愈低之變換係數將該盲區寬設為愈寬。

19. 如申請專利範圍第 16 項之影像編碼裝置，其中，該盲區比例尺產生裝置包含如下之裝置：在空間區域中視覺靈敏度愈高之方塊將該盲區寬設為愈窄，在空間區域中視覺靈敏度愈低之方塊將該盲區寬設為愈寬。

20. 如申請專利範圍第 17 項之影像編碼裝置，其中，該盲區比例尺產生裝置包含依據該影像之平坦度令該盲區寬適應性地變化之裝置。

21. 如申請專利範圍第 20 項之影像編碼裝置，其中，更包含自影像之預測模式、影像之圖框內預測之方向、影像之移動、影像之圖框間預測之方向、影像之平均絕對值誤差、影像之分散、影像之最大值和最小值之差分、影像之預測誤差信號之平均絕對值誤差以及影像之預測誤差信號之分散中之至少一個計算該影像之平坦度之裝置。

22. 如申請專利範圍第 14 項之影像編碼裝置，其中，該盲區產生裝置包含自理想之量子化寬和實際之量子化寬之關係求該盲區寬之盲區比例尺產生裝置。

23. 一種影像編碼之控制程式，其特徵為令電腦在功能上作為如下之裝置：

變換裝置，藉著將影像自空間區域變換至頻率區域而產生變換係數；及

量子化裝置，使用和解碼時相同之量子化寬，按照和解碼時之量子化特性相異之量子化特性，將該變換係數量子化。

24. 如申請專利範圍第 23 項之影像編碼之控制程式，其中，該量子化裝置包含使用盲區以施行量子化之裝置。

25. 如申請專利範圍第 24 之影像編碼之控制程式，其中，令電腦在功能上作為在該量子化裝置設定盲區寬之盲區產生裝置。

26. 如申請專利範圍第 25 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區產生裝置包含對該各變換係數逐一設定該盲區寬之盲區比例尺產生裝置。

27. 如申請專利範圍第 25 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區產生裝置包含盲區比例尺產生裝置，該盲區比例尺產生裝置在該量子化裝置對於以多個變換係數為構成要素之方塊之集合按照相同之量子化寬施行量子化之情況，對該各方塊逐一設定該盲區寬。

28. 如申請專利範圍第 25 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區產生裝置包含令該盲區寬適應性地變化之盲區比例尺產生裝置。

29. 如申請專利範圍第 26 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區比例尺產生裝置包含如下裝置：在頻率區域中視覺靈敏度愈高之變換係數將該盲區寬設為愈窄，在頻率區域中視覺靈敏度愈低之變換係數將該盲區寬設為愈寬。

30. 如申請專利範圍第 27 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區比例尺產生裝置包含如下裝置：在空間區域中視覺靈敏度愈高之方塊將該盲區寬設為愈窄，在空間區域中視覺靈敏度愈低之方塊將該盲區寬設為愈寬。

31. 如申請專利範圍第 28 項之影像編碼之控制程式，其中，該盲區比例尺產生裝置包含依據該影像之平坦度令該盲區寬適應性地變化之裝置。

32. 如申請專利範圍第 31 項之影像編碼之控制程式，其中，令電腦在功能上作為自以下各項至少其中之一來計算該影像之平坦度之裝置：影像之預測模式、影像之圖框內預測之方向、影像之移動、影像之圖框間預測之方向、影像之平均絕對值誤差、影像之分散、影像之最大值和最小值之差分、影像之預測誤差信號之平均絕對值誤差以及影像之預測誤差信號之分散。

33. 如申請專利範圍第 25 項之影像編碼之控制程式，其中，

該盲區產生裝置包含自理想之量子化寬和實際之量子化寬之關係求該盲區寬之盲區比例尺產生裝置。

十一、圖式：

圖式

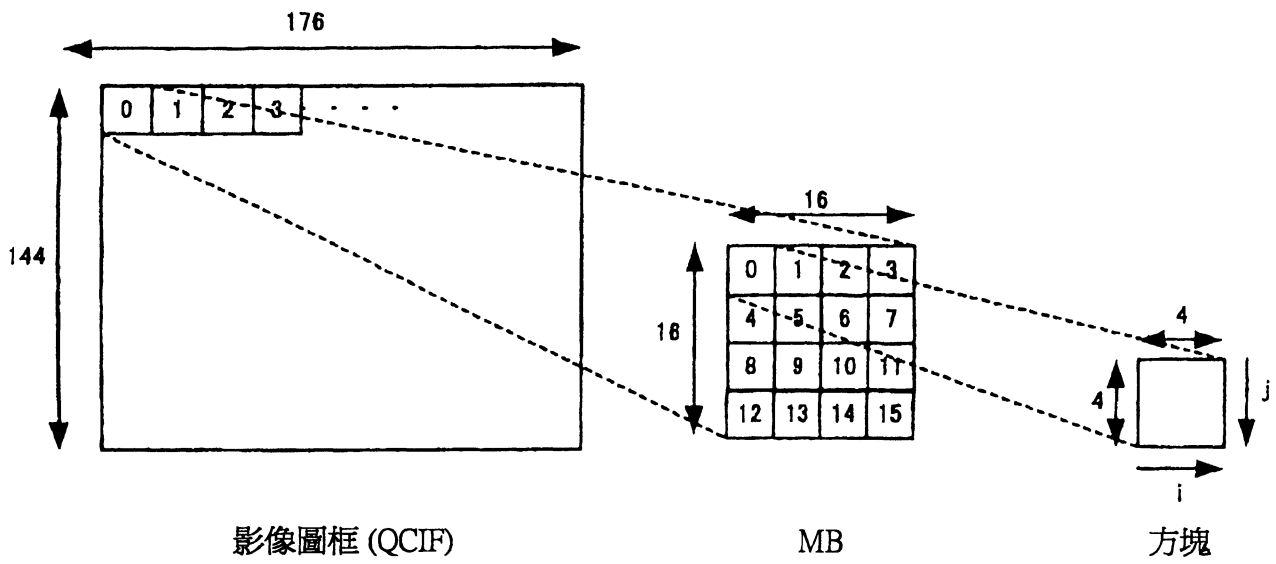
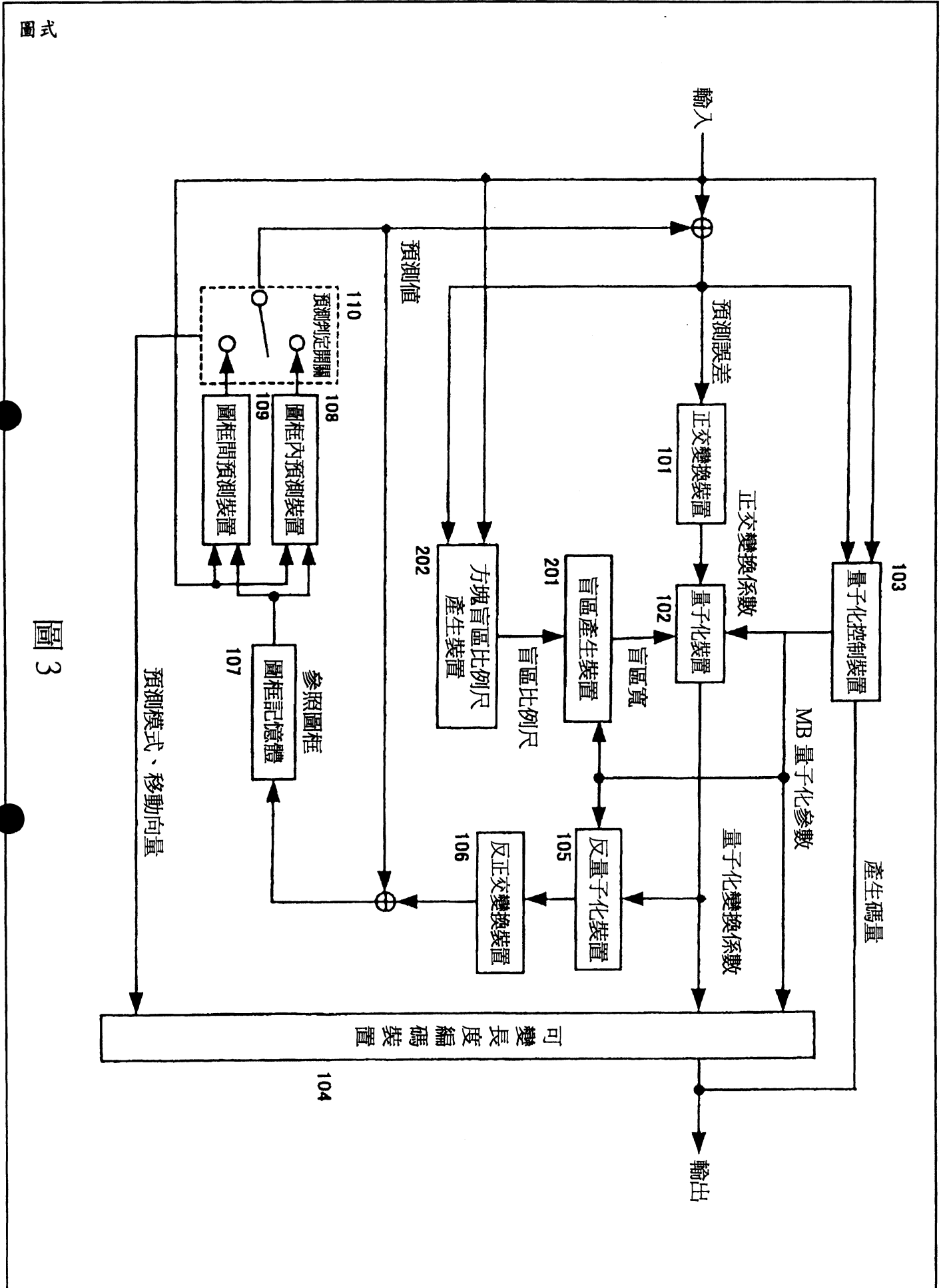


圖 2



圖式

圖 3

圖式

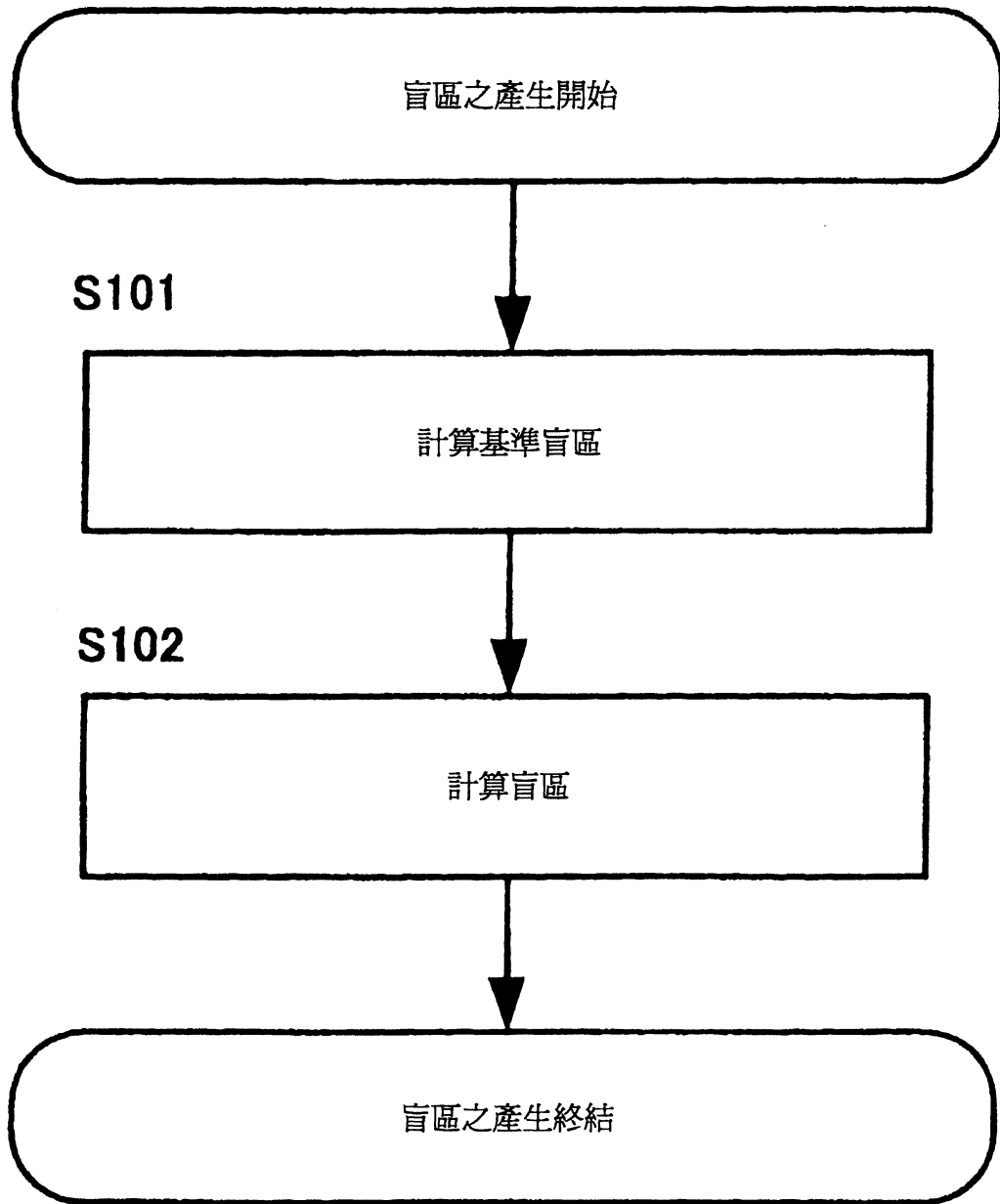


圖 4

圖式

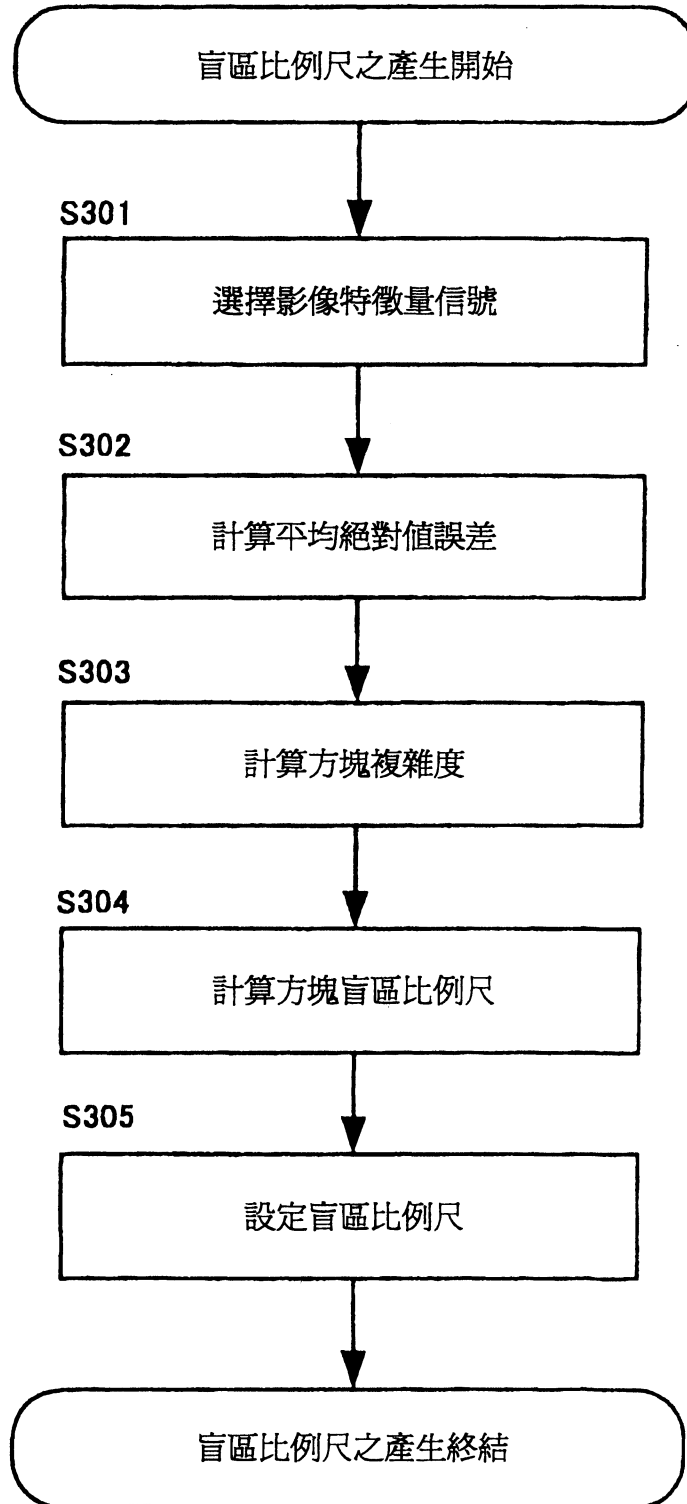


圖 5

圖式

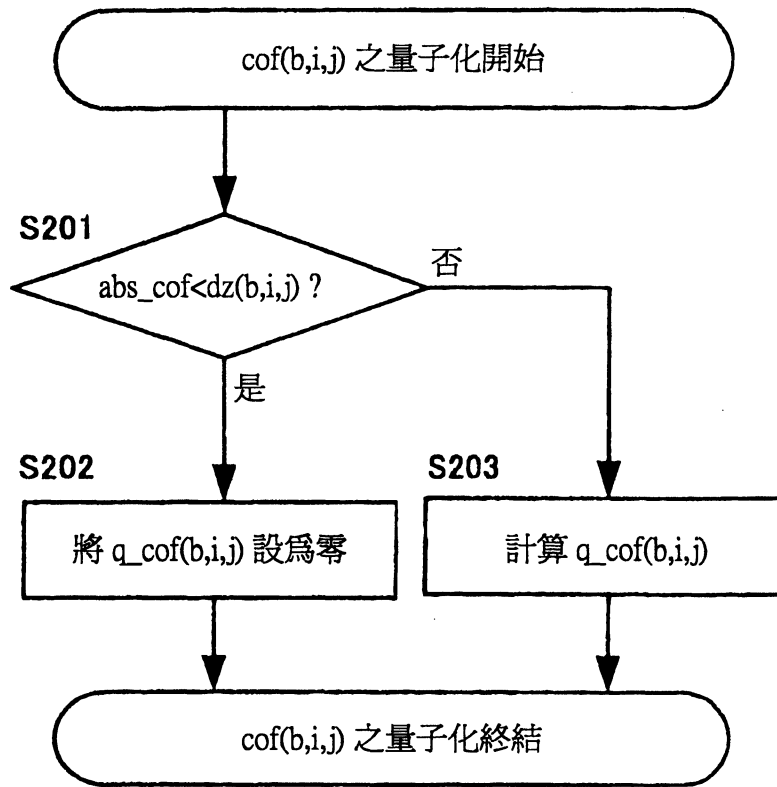


圖 6

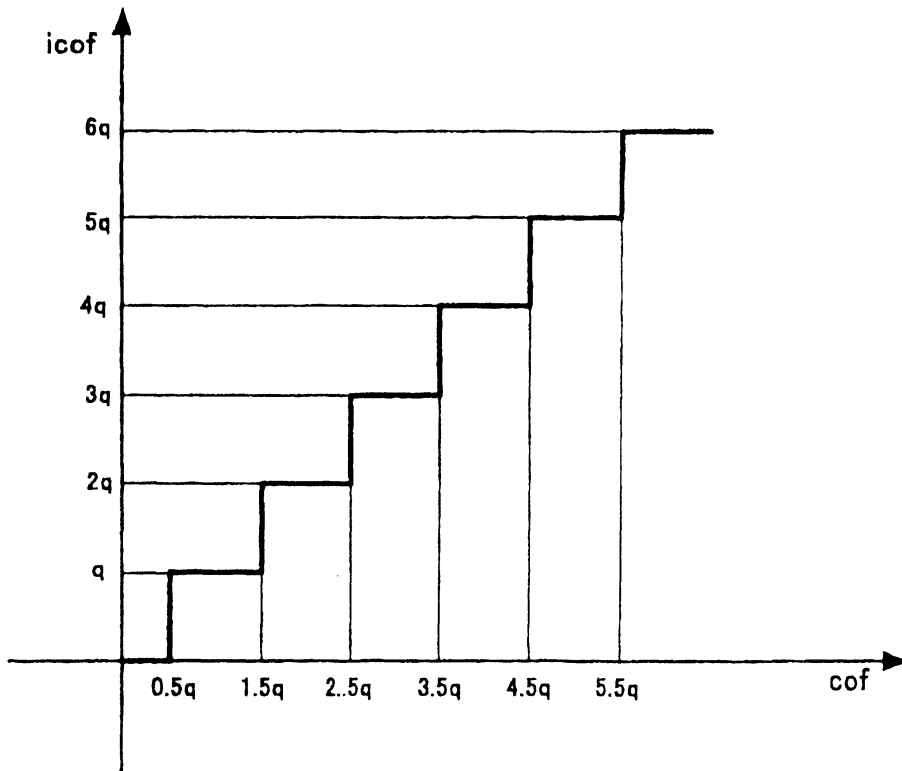


圖 7

圖式

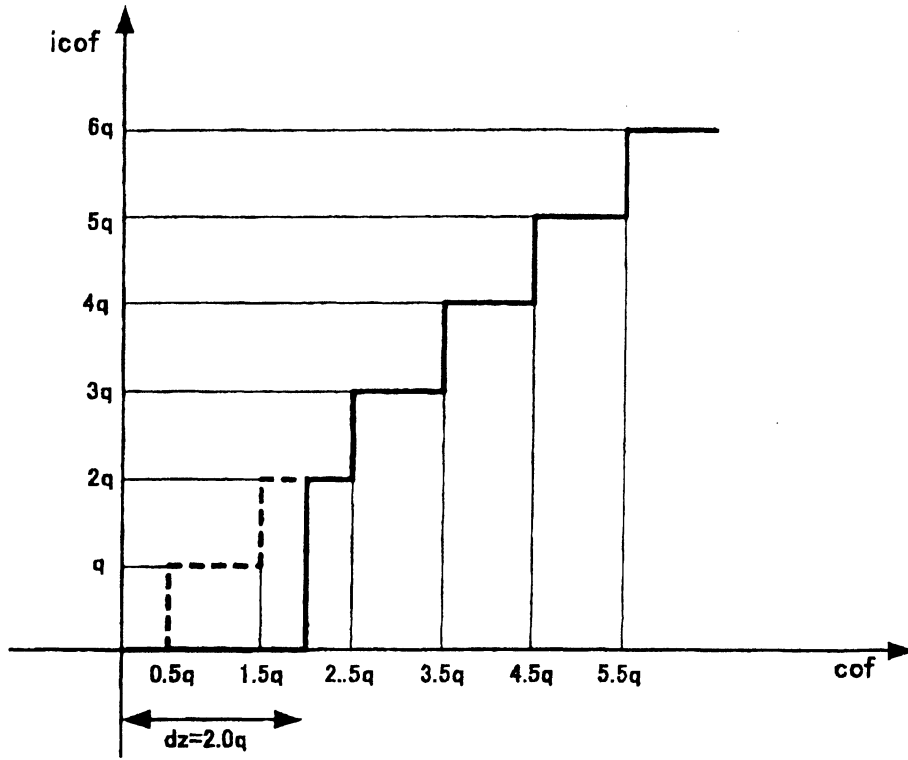


圖 8

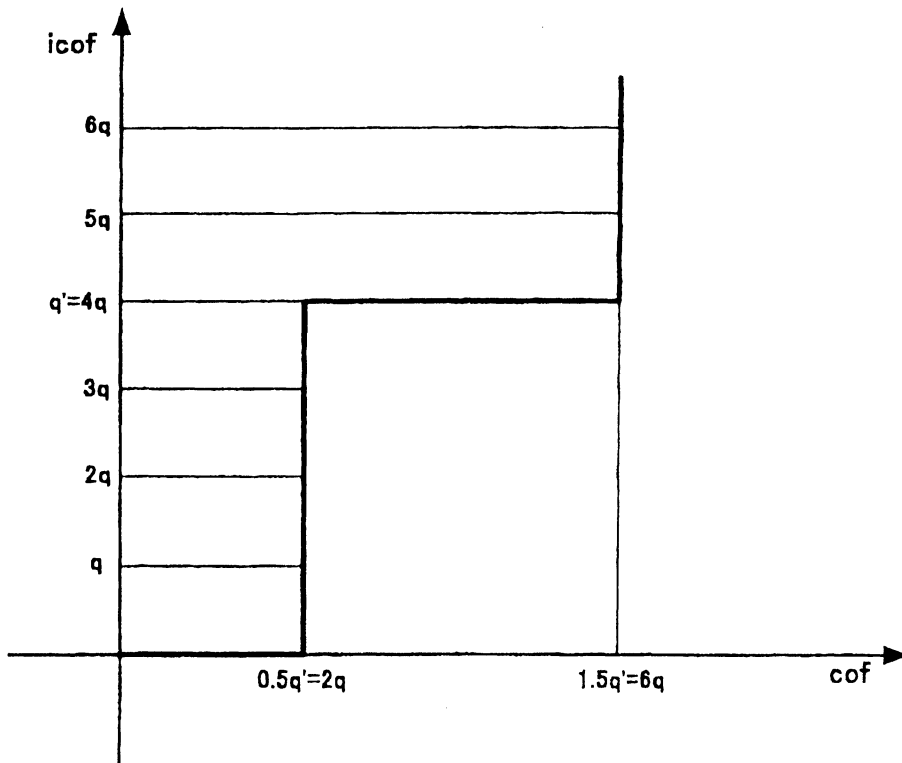


圖 9

圖式

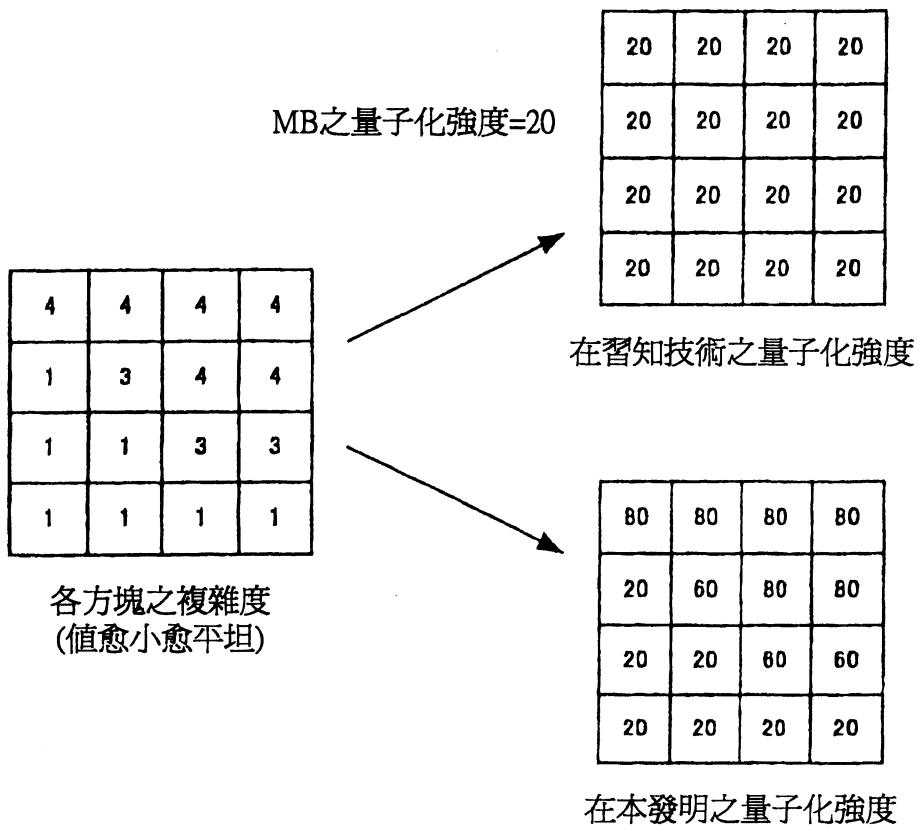


圖 10

圖式

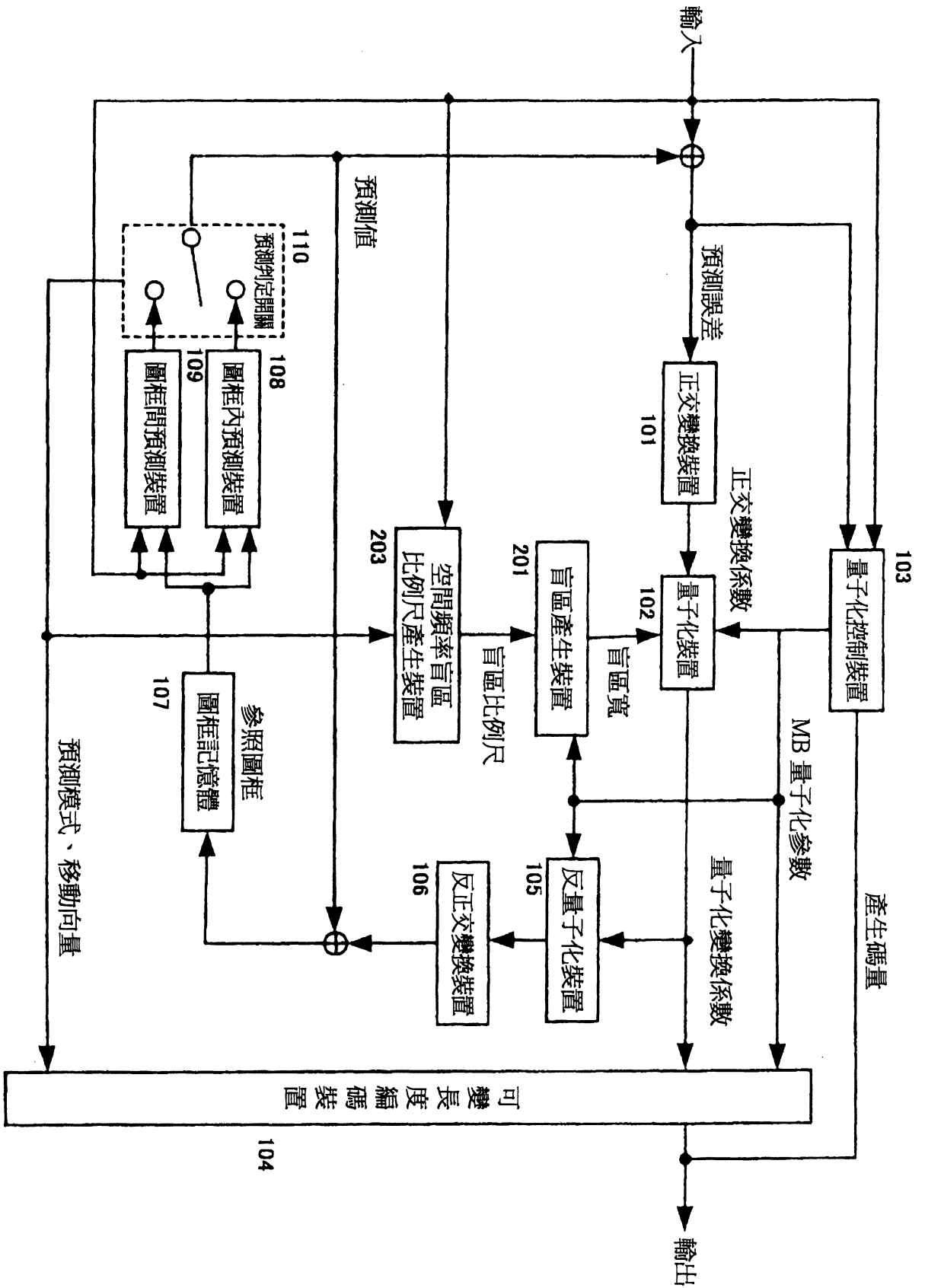


圖 11

圖式

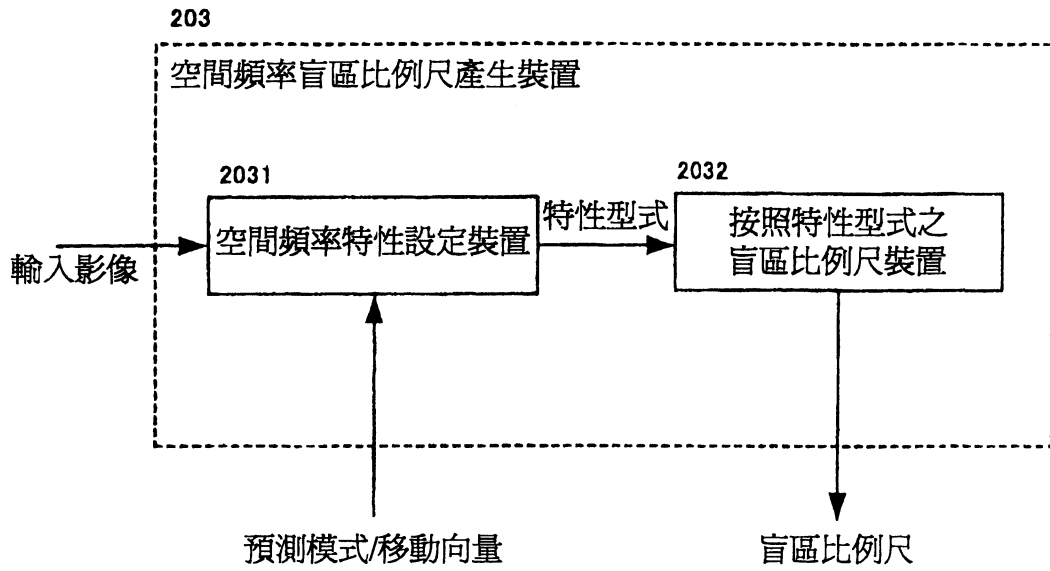


圖 12

圖式

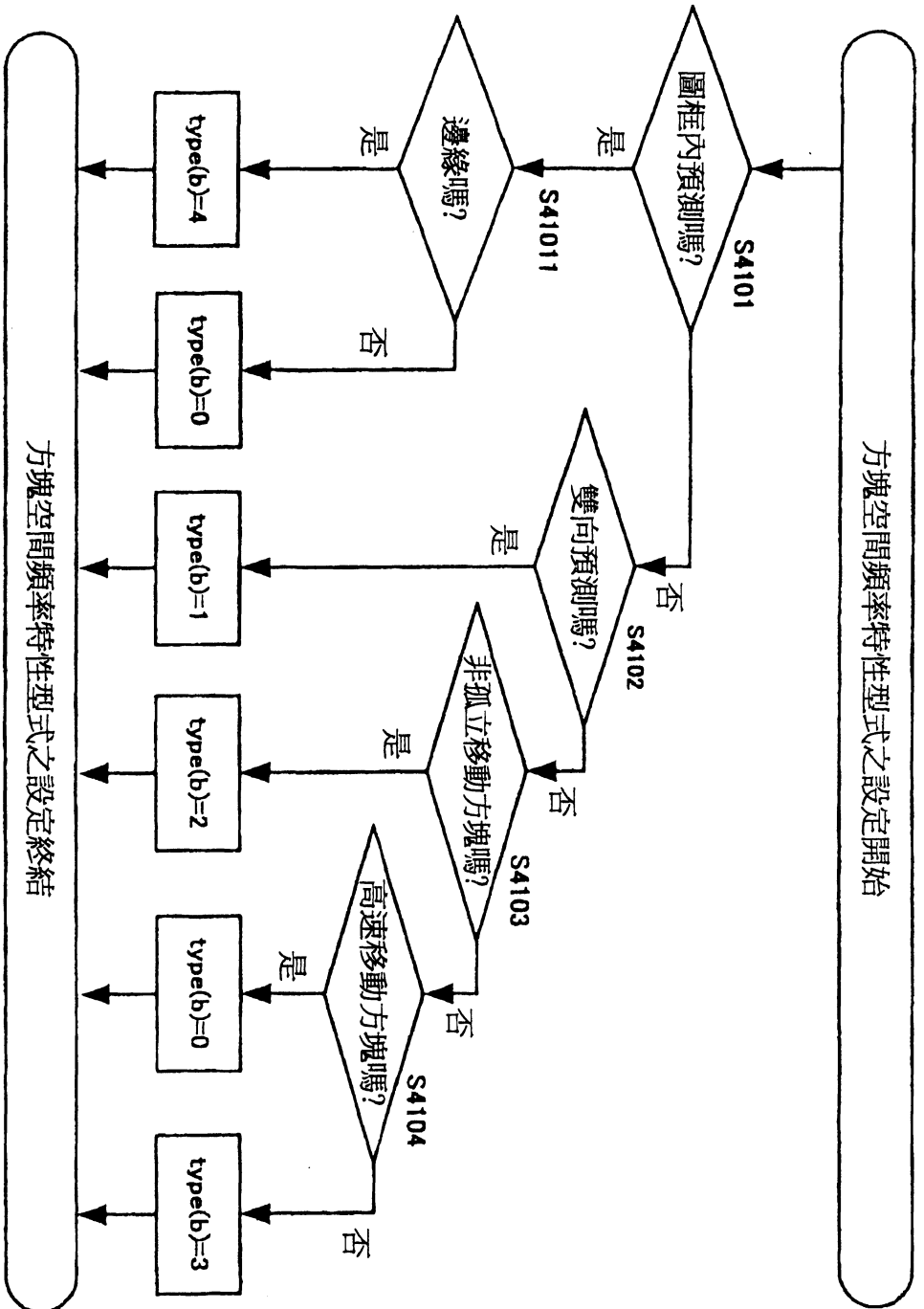


圖 13

圖式

1	1	2	3
1	1	2	3
1	1	2	2
1	1	2	2

MB 內部之
方塊空間頻率特性型式
1：雙向預測方塊
2：非孤立移動方塊
3：一般移動方塊

3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3

在習知技術之量子化型式

1	1	2	3
1	1	2	3
1	1	2	2
1	1	2	2

在本發明之量子化型式

圖 14

- 型式 0 圖框內預測方塊
高速移動方塊
- 型式 1 雙向預測方塊
- 型式 2 非孤立移動方塊
- 型式 3 一般移動方塊
- 型式 4 邊緣方塊

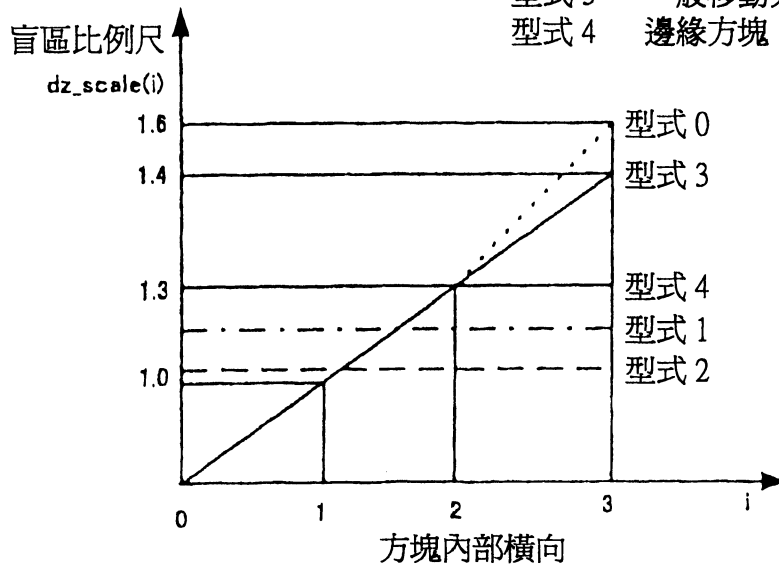


圖 15

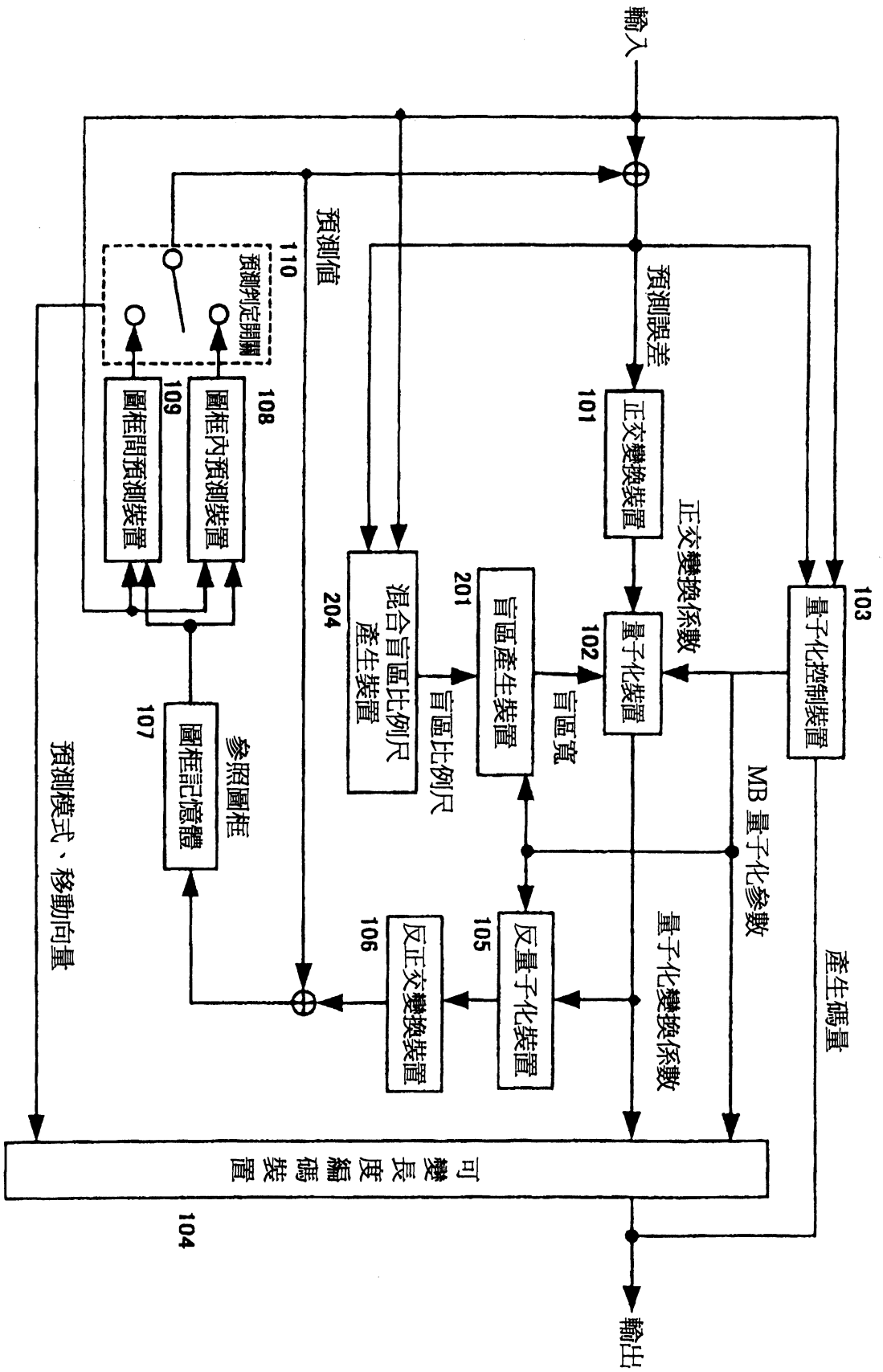


圖 16

圖式

圖式

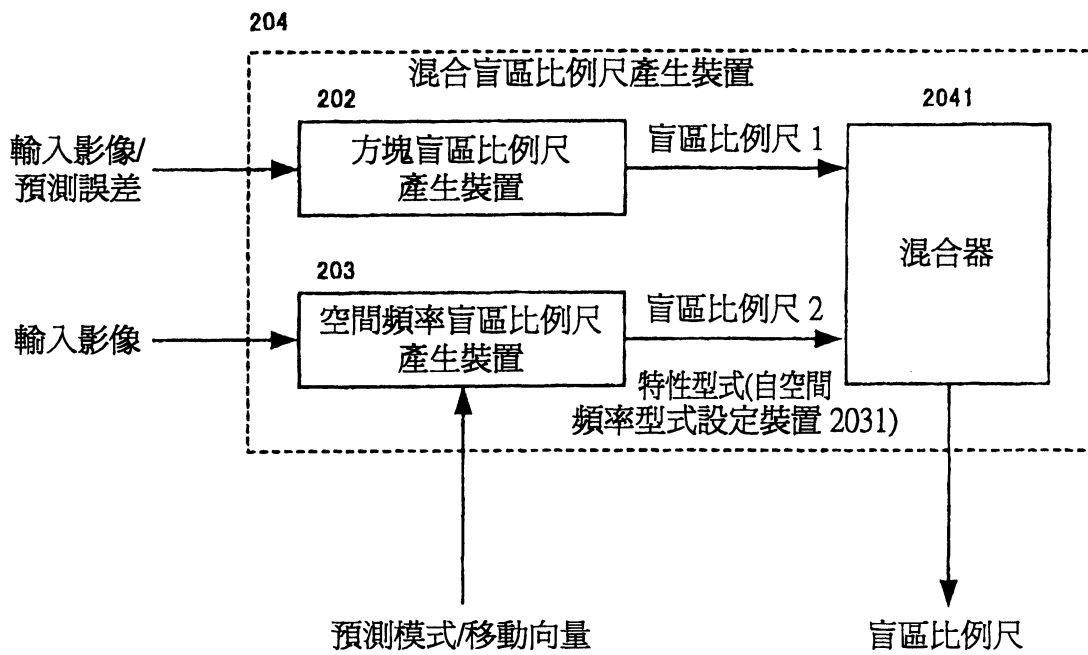


圖 17

圖式

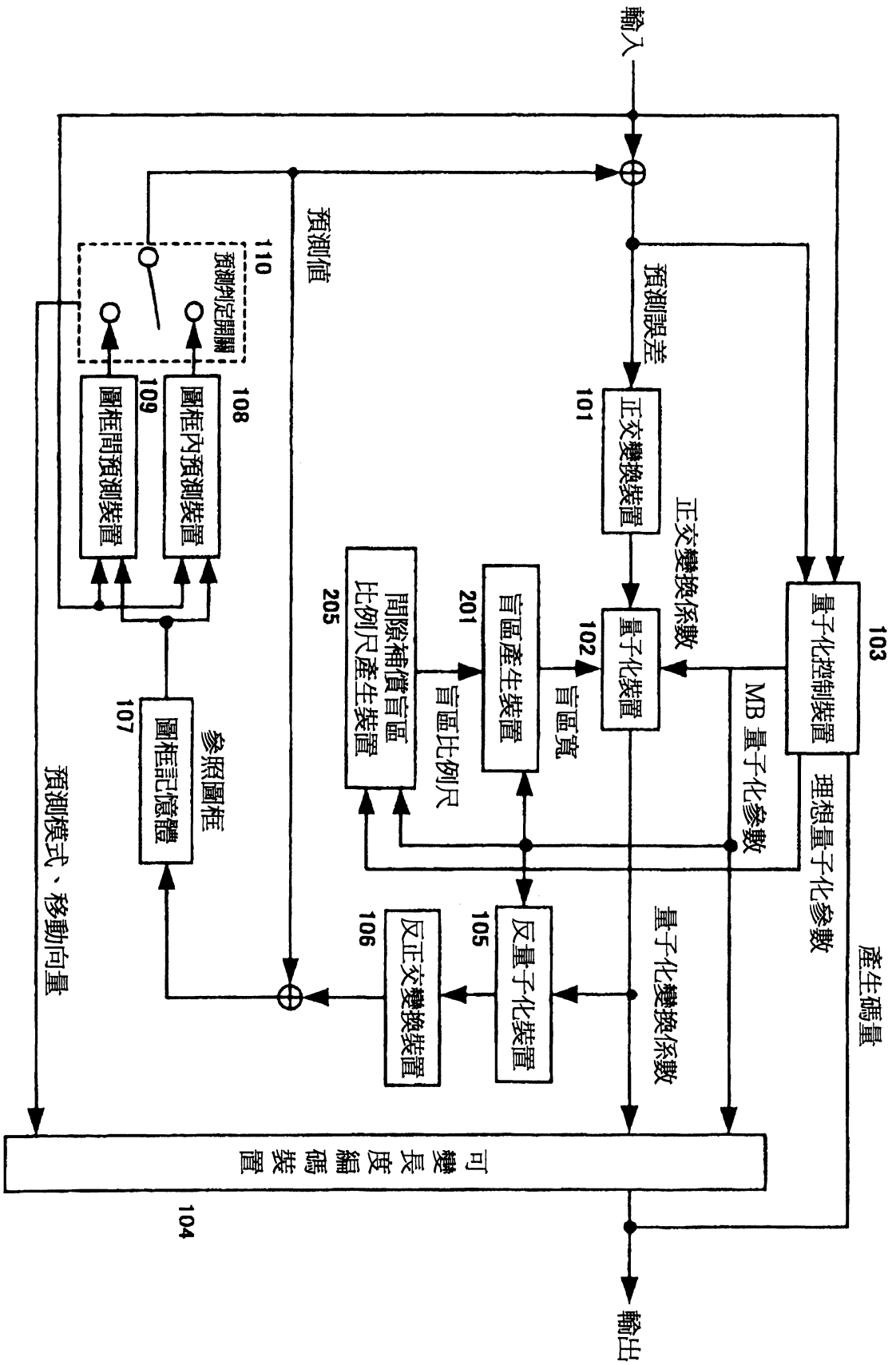


圖 18

圖式

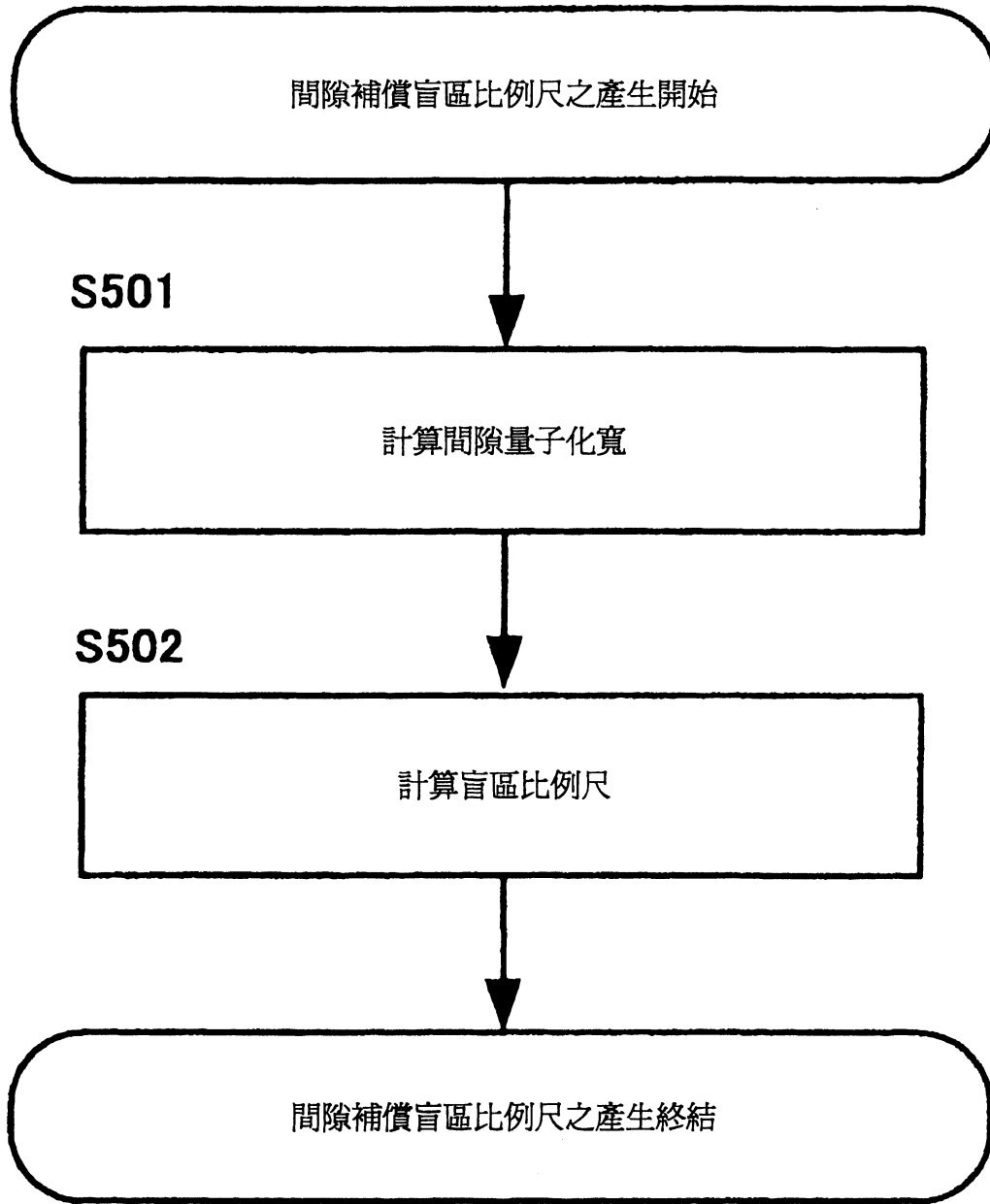


圖 19

圖式

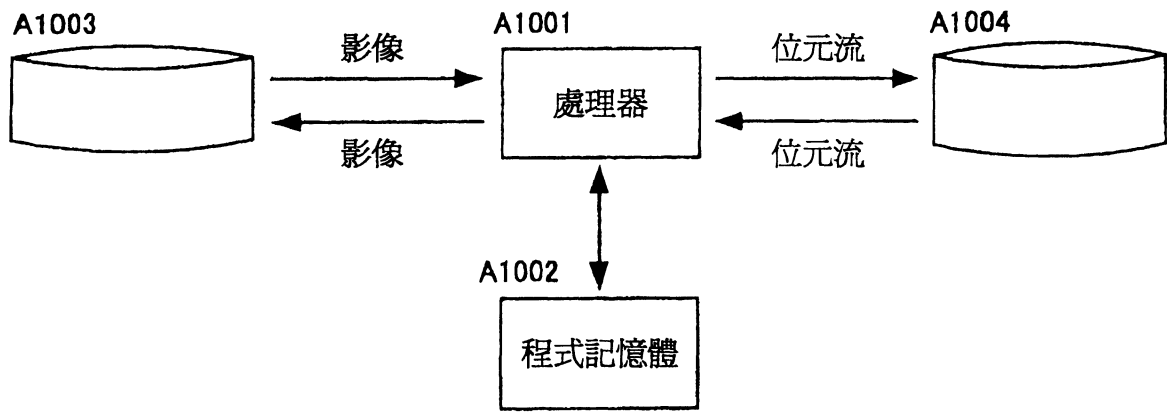


圖 20

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 101 正交變換裝置
- 102 量子化裝置
- 103 量子化控制裝置
- 104 可變長度編碼裝置
- 105 反量子化裝置
- 106 反正交變換裝置、參照圖框
- 107 圖框記憶體
- 108 圖框內預測裝置
- 109 圖框間預測裝置
- 110 預測判定開關
- 201 盲區產生裝置
- 202 方塊盲區比例尺產生裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無