



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201946456 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：108131065 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 11 日  
 (51) Int. Cl. : H04N19/105 (2014.01) G06T7/20 (2017.01)  
 (30) 優先權：2011/01/12 日本 2011-004038  
 2012/01/06 世界智慧財產權組織 PCT/JP2012/000061  
 (71) 申請人：日商三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION  
 (JP)  
 日本  
 (72) 發明人：峯澤彰 MINEZAWA, AKIRA (JP)；杉本和夫 SUGIMOTO, KAZUO (JP)；關口俊  
 一 SEKIGUCHI, SHUNICHI (JP)  
 (74) 代理人：洪武雄；陳昭誠  
 申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：20 共 75 頁

## (54) 名稱

畫像編碼裝置、畫像解碼裝置、畫像編碼方法、畫像解碼方法及記憶媒體

## (57) 摘要

本發明係關於畫像編碼裝置、畫像解碼裝置，其內部預測部 4 使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，藉由參考濾波器選擇用的表格，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而對預測畫像實施濾波處理。據此，即可減低局部性所產生的預測誤差而提高畫像品質。

When intra predicting unit 4 produces an intra predicting image by using encoded image signals within a frame to perform an in-frame prediction processing, a filter is selected from one or more than one of filters prepared beforehand by referring to a table for selecting filters in response to the conditions of various parameters with respect to the encoding of the blocks to be filter-processed, and the selected filter is used to perform the filter-processing of the predicted image. By this process predicting errors occurred locally can be reduced and the image quality can be improved.

指定代表圖：



# 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)

畫像編碼裝置、畫像解碼裝置、畫像編碼方法、畫像解碼方法及記憶媒體

IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD AND STORAGE MEDIA

## 【技術領域】

本發明係關於以高效率而將動畫像進行編碼之動畫像編碼裝置和動畫像編碼方法、以及以高效率將編碼過之動畫像進行解碼之動畫像解碼裝置和動畫像解碼方法。

## 【先前技術】

例如，就 MPEG(Moving Picture Experts Group)或「ITU-T H. 26x」等之國際標準影像編碼方式而言，係將輸入影像訊框(frame)予以分割成長方形的區塊(編碼對象區塊)，並對該編碼對象區塊，藉由實施使用已編碼完成的畫像訊號之預測處理而產生預測畫像，且以區塊為單位將該編碼對象區塊和預測畫像的差分之預測誤差訊號進行正交變換或量子化處理，藉此而得以進行資訊壓縮。

例如，就屬於國際標準方式之 MPEG-4 AVC/H. 264 (ISO/IEC 14496-10 | ITU-T H. 264)而言，係進行來自己編碼完成的近傍畫素之內部預測處理(intra prediction processing)或接近訊框間之動向補償預測處理(例如，參考

非專利文獻 1)。

在 MPEG-4 AVC/H. 264 當中，就亮度的內部預測模式 (intra prediction mode) 而言，係能以區塊 (block) 單位為單位，自複數的預測模式之中選擇 1 個預測模式。

第 10 圖係表示亮度的區塊尺寸為 4x4 畫素之情形時的內部預測模式之說明圖。

在第 10 圖中，白色圓形係編碼對象的區塊內之畫素。黑色圓形係預測用之畫素，且為已編碼完成的鄰接區塊內之畫素。

就第 10 圖而言，雖係準備 9 個之模式 0 至模式 8 而作為內部預測模式，惟模式 2 係進行平均值預測之模式，以上側和左側之區塊的鄰接畫素之平均值而預測編碼對象區塊內之畫素。

模式 2 以外之模式係進行方向性預測之模式。模式 0 係垂直方向預測之模式，係以垂直方向重覆上側之區塊的鄰接畫素而產生預測畫像。例如，於豎條紋情形時則選擇模式 0。

模式 1 係水平方向預測，係以水平方向重覆左側之區塊的鄰接畫素而產生預測畫像。例如，於橫條紋情形時則選擇模式 1。

模式 3 至模式 8 係使用上側或左側之區塊的鄰接畫素，朝預定的方向產生內插畫素 (箭頭所表示的方向) 而產生預測畫像。

適用內部預測之亮度的區塊尺寸係能自 4x4 畫素、8x

8 畫素、16×16 畫素之中作選擇，而 8×8 畫素之情形時和 4×4 畫素之情形時係同樣地規定有 9 個之內部預測模式。

16×16 畫素之情形時係規定有 4 個之內部預測模式(平均值預測、垂直方向預測、水平方向預測、以及平面預測)。

平面預測係將上側之區塊的鄰接畫素和左側之區塊的鄰接畫素朝傾斜的方向予以內插而產生的畫素作為預測值之模式。

進行方向性預測之內部預測模式係例如 45 度等，由於根據模式而以預定的方向產生預測值，故區塊內的物件(object)之境界(邊緣)的方向和預測模式所表示的方向為一致時，則能提高預測效率而削減編碼量。

然而，邊緣的方向和預測模式所表示的方向之間產生些微的偏移，而即使方向為一致，編碼對象區塊內之邊緣亦僅些微失真(搖動、彎曲等)，而有局部性地產生大的預測誤差，而使預測效率極端降低之情形。

為了防止如此之預測效率的降低情形，就 8×8 畫素的方向性預測而言，係對已編碼完成的鄰接畫素，使用施行平滑化處理者而進行預測處理，藉此而產生平滑化之預測畫像，從而減低預測方向之些微偏移、或於邊緣產生些微失真時所產生之預測誤差。

[先前技術文獻]

<非專利文獻>

非專利文獻 1：MPEG-4 AVC(ISO/IEC 14496-10)/ITU-T H. 264 規格

**【發明內容】**

[發明所欲解決的課題]

由於習知之動畫像編碼裝置係以上述之方式構成，故若產生平滑化之預測畫像，則即使預測方向產生些微偏移、或邊緣產生些微失真，亦能減低所產生之預測誤差。然而，非專利文獻 1 中，8×8 畫素的區塊以外並不實施平滑化處理，而即使在 8×8 畫素的區塊當中，亦僅實施一套的平滑化處理。

實際上，8×8 畫素以外的尺寸之區塊亦同樣地，即使預測畫像和編碼對象畫像的圖樣相似，而由於邊緣產生些微不匹配(mismatch)，而有局部性地產生大的預測誤差，導致預測效率大幅降低之情形的課題。再者，即使在相同尺寸的區塊當中，將預測誤差訊號進行量子化時所使用的量子化參數(parameter)、或區塊內之畫素的位置、預測模式等若不相同時，則符合於減低局部性的預測誤差之處理亦不相同，惟亦僅準備一套的平滑化處理，而有無法充分減低預測誤差之課題。

此外，在進行平均值預測時，為了將區塊內的預測值全部設成鄰接於區塊的畫素之平均值，而使位於區塊境界的畫素之預測訊號其對周圍的已編碼完成的畫素易於成為不連續的訊號，另一方面，由於畫像訊號一般而言係空間方向相關性高之訊號，故有因為上述之不連續性而有易於產生預測誤差於區塊的境界部分之課題。

本發明係為了解決上述之課題而創作者，其目的係取

得動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法及動畫像解碼方法，其係能減低局部性所產生的預測誤差而提高畫像品質。

[解決課題之手段]

本發明之動畫像編碼裝置係內部預測手段使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，自預先準備的 1 個以上的濾波器(filter)之中，因應於濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而對預測畫像實施濾波處理，即可將濾波處理後的預測畫像輸出為差分畫像產生手段。

(發明之功效)

根據本發明，則由於係構成為內部預測手段使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，則自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而實施相對於預測畫像之濾波處理，而將濾波處理後的預測畫像輸出於差分畫像產生手段，故具有能減低局部性所產生的預測誤差而提高畫像品質之功效。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係為表示本發明之實施形態 1 的動畫像編碼裝置之構成圖。

第 2 圖係為表示本發明之實施形態 1 的動畫像解碼裝

置之構成圖。

第 3 圖係為表示本發明之實施形態 1 的動畫像編碼裝置的處理內容之流程圖。

第 4 圖係為表示本發明之實施形態 1 的動畫像解碼裝置的處理內容之流程圖。

第 5 圖係為表示最大尺寸的編碼區塊為階層性地分割成複數的編碼區塊的態樣之說明圖。

第 6 圖 (a) 係為表示分割後之區分的分布，(b) 係以 4 分樹狀圖而表示分配編碼模式  $m(B^n)$  於階層分割後之區分的狀況之說明圖。

第 7 圖係為表示在編碼區塊  $B^n$  內的各區分  $P_i^n$  當中，可選擇之內部預測參數(內部預測模式)之一例的說明圖。

第 8 圖係為表示  $l_i^n = m_i^n = 4$  時，產生區分  $P_i^n$  內的畫素之預測值時所使用的畫素之一例的說明圖。

第 9 圖係為表示  $N=5$  時的參考畫素配置之一例的說明圖。

第 10 圖係為表示亮度的區塊尺寸為  $4 \times 4$  畫素之情形時之非專利文獻 1 的內部預測模式之說明圖。

第 11 圖係為表示產生預測畫像時所使用之訊框內之已編碼完成的畫像和濾波處理對象畫素的距離之一例的說明圖。

第 12 圖係為表示具體的濾波器之參考畫素配置的說明圖。

第 13 圖係為表示按每個內部預測模式指標和區分尺

寸的組合而決定使用何種濾波器的表格之一例的說明圖。

第 14 圖係為表示進行平均值預測時，進行濾波處理的簡化之一例的說明圖。

第 15 圖係為表示將濾波器選擇表格指標加入於程序位階標頭時的位元訊流之一例的說明圖。

第 16 圖係為表示將濾波器選擇表格指標加入於畫像位階標頭時的位元訊流之一例的說明圖。

第 17 圖係為表示將濾波器選擇表格指標加入於截波標頭時的位元訊流之一例的說明圖。

第 18 圖係為表示將濾波器選擇表格指標加入於基準區塊標頭時的位元訊流之一例的說明圖。

第 19 圖係為表示按每個各內部預測模式指標和區分尺寸的組合而決定使用何種濾波器的表格之與第 13 圖不同之例的說明圖。

第 20 圖係為表示按每個內部預測模式指標和區分尺寸的組合決定是否進行相對於產生中間預測畫像時的參考畫素之平滑化處理之表格之例的說明圖。

### **【實施方式】**

以下，為了更詳細地說明本發明，茲根據附加之圖式而說明用以實施本發明之形態。

實施形態 1.

本實施形態 1 係說明關於輸入影像的各訊框畫像，藉由實施來自己編碼完成的近傍畫素之內部預測處理或於接近訊框間實施動向補償預測處理，藉此而產生預測畫像，

並對屬於該預測畫像和訊框畫像的差分畫像之預測誤差訊號實施正交變換/量子化的壓縮處理之後，進行可變長編碼而產生位元訊流之動畫像編碼裝置、以及將該動畫像編碼裝置所輸出之位元訊流進行解碼之動畫像解碼裝置。

本實施形態 1 之動畫像編碼裝置之特徵在於：順應影像訊號的空間/時間方向之局部的改變，並將影像訊號分割成多樣的尺寸之區域而進行順應於訊框內/訊框間之編碼。

一般而言，影像訊號係具有在空間/時間方面其訊號的複雜性為局部的改變之特性。就空間方面而言，某特定的影像訊框上，係有在如天空或牆壁等之比較寬廣的畫像區域中具有均一的訊號特性之圖樣，亦有在具有人物或細微紋路(texture)之繪畫等之小的畫像區域內，亦混合著具有複雜的紋路圖案之圖樣。

就時間方面而言，天空或牆壁雖係局部在時間方向之圖樣的改變較小，惟由於動態人物或物體其輪廓在時間上係進行剛體/非剛體的運動，故時間性的改變較大。

編碼處理雖係根據時間/空間的預測而產生訊號電力或熵值(entropy)較小的預測誤差訊號，藉而削減整體的編碼量，惟如能將預測用的參數盡量均一地使用於大的畫像訊號區域，則能減少該參數的編碼量。

另一方面，對時間/空間方面改變較大的畫像訊號圖案使用相同的預測參數時，由於預測誤差的增加，故無法削減預測誤差訊號的編碼量。

因此，對時間/空間方面改變較大的畫像訊號圖案，無

論縮小預測對象的區域，抑或增加預測用的參數之資料 (data)量，均以減低預測誤差訊號的電力/熵值為佳。

為了進行適應於如此之影像訊號之一般的性質之編碼，本實施形態 1 之動畫像編碼裝置係根據預定的最大區塊尺寸而階層性將影像訊號的區域予以分割，而得以按每個分割區域實施預測處理、及預測誤差的編碼處理。

本實施形態 1 之動畫像編碼裝置之處理對象的影像訊號，係除了由亮度訊號和 2 個的色差訊號所組成之 YUV 訊號、或數位 (digital) 攝影元件所輸出之 RGB 訊號等之任意的顏色空間之彩色 (color) 影像訊號之外，尚有單色 (monochrome) 畫像訊號或紅外線畫像訊號等，影像訊框係由水平/垂直 2 次元的數位樣本 (digital sample) (畫素) 列所構成之任意的影像訊號。

各畫素的階調 (gradation，有稱為色階之情形) 可為 8 位元，而 10 位元、12 位元等之階調亦可。

但，在以下的說明當中，如無特別限制，則輸入之影像訊號係設為 YUV 訊號。此外，2 個的色差成分 U、V 相對於亮度成分 Y，係設為副樣本之 4:2:0 格式 (formate) 的訊號。

並且，將對應於影像的各訊框之處理資料單位稱為「畫像 (picture)」，就本實施形態 1 而言，「畫像」係作為逐次掃描 (progressive scan) 之影像訊框的訊號而進行說明。然而，影像訊號為交錯 (interlace) 訊號時，則「畫像」亦可為屬於構成影像訊框的單位之場景 (field) 畫像訊號。

第 1 圖係表示本發明之實施形態 1 的動畫像編碼裝置之構成圖。

在第 1 圖當中，編碼控制部 1 係於決定實施內部預測處理(訊框內預測處理)或動向補償預測處理(訊框間預測處理)時成為處理單位之編碼區塊的最大尺寸的同時，亦實施決定階層性地分割最大尺寸的編碼區塊時之上限的階層數之處理。

再者，編碼控制部 1 係實施自可利用的 1 個以上的編碼模式(1 個以上的內部編碼模式、1 個以上的中間(inter)編碼模式)之中，選擇適合於經過階層性地分割的各編碼區塊的編碼模式之處理。

再者，編碼控制部 1 係按每個各編碼區塊，決定壓縮差分畫像時所使用的量子化參數、以及變換區塊尺寸，並實施決定實施預測處理時所使用之內部預測參數或中間預測參數之處理。量子化參數、以及變換區塊尺寸係包含於預測誤差編碼參數，並輸出於變換/量子化部 7、逆量子化/逆變換部 8、以及可變長編碼部 13 等。

並且，編碼控制部 1 係構成編碼控制手段。

區塊分割部 2 當輸入表示輸入畫像的影像訊號時，將該影像訊號所示之輸入畫像分割成由編碼控制部 1 所決定之最大尺寸的編碼區塊，並實施將該編碼區塊階層性地分割之處理，至達於由編碼控制部 1 所決定之上限的階層數為止。並且，區塊分割部 2 係構成區塊分割手段。

切換開關 3 在由編碼控制部 1 所選擇之編碼模式若為

內部編碼模式時，則實施將由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊輸出於內部預測部 4 之處理，而由編碼控制部 1 所選擇之編碼模式若為中間編碼模式時，則實施將由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊輸出於動向補償預測部 5 之處理。

內部預測部 4 在自切換開關 3 接收由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊時，使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號，並根據編碼控制部 1 所輸出之內部預測參數，而對該編碼區塊實施訊框內預測處理，藉此而實施產生預測畫像之處理。

然而，內部預測部 4 係於產生上述的預測畫像之後，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於在動畫像解碼裝置當中產生和上述預測畫像相同的預測畫像之時點上為已知的各種參數之狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器，實施相對上述之預測畫像之濾波處理，再將濾波處理後的預測畫像輸出於減算部 6、以及加算部 9。

具體而言，係因應於作為上述各種參數之如下之 4 個的參數之中之至少 1 個以上的參數之狀態而統一地決定濾波器。

- 參數 (1)

上述之預測畫像的區塊尺寸

- 參數 (2)

由編碼控制部 1 所決定之量子化參數

- 參數 (3)

產生預測畫像時所使用之訊框內之已編碼完成的畫

像訊號和濾波處理對象畫素的距離

· 參數 (4)

由編碼控制部 1 所決定之內部預測參數

又，由切換開關 3 和內部預測部 4 而構成內部預測手段。

動向補償預測部 5 係當由編碼控制部 1 而選擇中間編碼模式時，則使用由動向補償預測訊框記憶體 12 所儲存之 1 個訊框以上的參考畫像，並根據編碼控制部 1 所輸出之中間預測參數，對該編碼區塊實施動向補償預測處理，藉此而實施產生預測畫像之處理，以作為適合於由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊的編碼模式。並且，由切換開關 3 和動向補償預測部 5 而構成動向補償預測手段。

減算部 6 係由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊，減去由內部預測部 4 或動向補償預測部 5 所產生之預測畫像，藉此而實施產生差分畫像 (= 編碼區塊 - 預測畫像) 之處理。並且，減算部 6 係構差分畫像產生手段。

變換/量子化部 7 係藉由包含於編碼控制部 1 所輸出之預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸單位，而實施由減算部 6 所產生之差分畫像的變換處理 (例如，DCT(離散餘弦 (cosine) 變換)、或預先對特定的學習系列施行基礎設計之 KL 變換等之正交變換處理)，並使用包含於該預測誤差編碼參數的量子化參數，將該差分畫像的變換係數進行量子化，藉此實施將量子化後之變換係數作為差分畫像的壓縮資料而予以輸出之處理。並且，變換/量子化部 7 係構成畫

像壓縮手段。

逆量子化/逆變換部 8 係使用包含於編碼控制部 1 所輸出之預測誤差編碼參數的量子化參數，將變換/量子化部 7 所輸出的壓縮資料進行逆量子化，並以包含於該預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸單位，實施逆量子化之壓縮資料的逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)、或逆 KL 變換等之逆變換處理)，藉此實施將逆變換處理後之壓縮資料作為局部解碼預測誤差訊號而予以輸出之處理。

加算部 9 係將逆量子化/逆變換部 8 所輸出之局部解碼預測誤差訊號，加上表示由內部預測部 4 或動向補償預測部 5 所產生之預測畫像的預測訊號，藉此實施產生表示局部解碼畫像之局部解碼畫像訊號之處理。

內部預測用記憶體 10 係將作為因應內部預測部 4 而於下次的內部預測處理所使用之畫像之，由加算部 9 所產生之局部解碼畫像訊號所示之局部解碼畫像予以儲存之 RAM 等之記錄媒體。

迴路濾波(Loop Filter)部 11 係將包含於加算部 9 所產生之局部解碼畫像訊號的編碼失真予以補償，並實施將編碼失真補償後之局部解碼畫像訊號所示之局部解碼畫像輸出於動向補償預測訊框記憶體 12 作為參考畫像之處理。

動向補償預測訊框記憶體 12 係將作為因應動向補償預測部 5 而於下次的動向補償預測處理所使用之參考畫像之，由迴路濾波器部 11 之過濾處理後之局部解碼畫像予以儲存之 RAM 等之記錄媒體。

可變長編碼部 13 係實施將變換/量子化部 7 所輸出的壓縮資料、編碼控制部 1 所輸出之編碼模式和預測誤差編碼參數、以及內部預測部 4 所輸出的內部預測參數或動向補償預測部 5 所輸出的中間預測參數進行可變長編碼，而產生使該壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、內部預測參數/中間預測參數的編碼資料被多重化之位元訊流之處理。並且，可變長編碼部 13 係構成可變長編碼手段。

第 2 圖係表示本發明之實施形態 1 的動畫像解碼裝置之構成圖。

在第 2 圖當中，可變長解碼部 51 係自多重化為位元訊流的編碼資料中，將經過階層性地分割之各編碼區塊之壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、內部預測參數/中間預測參數進行可變長解碼，且於將該壓縮資料、以及預測誤差編碼參數輸出於逆量子化/逆變換部 55，並實施將該編碼模式、以及內部預測參數/中間預測參數輸出於切換開關 52 之處理。並且，可變長解碼部 51 係構成可變長解碼手段。

切換開關 52 係在可變長解碼部 51 所輸出之編碼區塊的編碼模式為內部編碼模式時，則實施將可變長解碼部 51 所輸出之內部預測參數輸出於內部預測部 53 之處理，而在該編碼模式為中間編碼模式時，則實施將可變長解碼部 51 所輸出之中間預測參數輸出於動向補償預測部 54 之處理。

內部預測部 53 係使用訊框內之已解碼完成的畫像訊號，並根據切換開關 52 所輸出之內部預測參數，對該編碼

區塊實施訊框內預測處理，藉此而實施產生預測畫像之處理。

然而，內部預測部 53 係於產生上述的預測畫像之後，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於在產生上述預測畫像之時點上為已知的各種參數之狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器，實施相對上述之預測畫像之濾波處理，再將濾波處理後的預測畫像輸出於加算部 56。

具體而言，係因應於作為上述各種參數之如下之 4 個的參數之中之至少 1 個以上的參數之狀態而統一地決定濾波器。然而，所使用的參數係預先決定為和前述的動畫像編碼裝置相同的參數。亦即，在動畫像編碼裝置側內部預測部 4 使用參數(1)和(4)而進行濾波處理之情形時，則動畫像解碼裝置側亦同樣地，內部預測部 53 使用參數(1)和(4)而進行濾波處理，即可將動畫像編碼裝置和動畫像解碼裝置所使用的參數予以統一。

- 參數 (1)

上述之預測畫像的區塊尺寸

- 參數 (2)

由可變長解碼部 51 予以可變長解碼之量子化參數

- 參數 (3)

產生預測畫像時所使用之訊框內之已解碼完成的畫像訊號和濾波處理對象畫素的距離

- 參數 (4)

由可變長解碼部 51 予以可變長解碼之內部預測參數

並且，由切換開關 52 和內部預測部 53 而構成內部預測手段。

動向補償預測部 54 係使用由動向補償預測訊框記憶體 59 所儲存之 1 個訊框以上的參考畫像，並根據切換開關 52 所輸出之中間預測參數，對編碼區塊實施動向補償預測處理，藉此而實施產生預測畫像之處理。並且，由切換開關 52 和動向補償預測部 54 而構成動向補償預測手段。

逆量子化/逆變換部 55 係使用包含於可變長解碼部 51 所輸出之預測誤差編碼參數的量子化參數，將可變長解碼部 51 所輸出之編碼區塊的壓縮資料進行逆量子化，並以包含於該預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸為單位，實施逆量子化之壓縮資料的逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)、或逆 KL 變換等之逆變換處理)，藉此而實施將逆變換處理後之壓縮資料作為解碼預測誤差訊號(表示壓縮前的差分畫像的訊號)而予以輸出之處理。並且，逆量子化·逆變換部 55 係構成差分畫像產生手段。

加算部 56 係實施將逆量子化·逆變換部 55 所輸出之解碼預測誤差訊號，加上表示由內部預測部 53 或動向補償預測部 54 所產生之預測畫像的預測訊號，藉此而實施產生表示解碼畫像之解碼畫像訊號之處理。又，加算部 56 係構成解碼畫像產生手段。

內部預測用記憶體 57 係將作為因應內部預測部 53 而於下次的內部預測處理所使用之畫像之，由加算部 56 所產生之解碼畫像訊號所示之解碼畫像予以儲存之 RAM 等之

記錄媒體。

迴路濾波部 58 係將包含於加算部 56 所產生之解碼畫像訊號的編碼失真予以補償，並實施將編碼失真補償後之解碼畫像訊號所示之解碼畫像作為參考畫像而輸出於動向補償預測訊框記憶體 59 之處理。

動向補償預測訊框記憶體 59 係將作為因應動向補償預測部 54 而於下次的動向補償預測處理所使用之參考畫像之，由迴路濾波部 58 之濾波處理後之解碼畫像予以儲存之 RAM 等之記錄媒體。

就第 1 圖而言，雖係假定為屬於動畫像編碼裝置之構成要素的編碼控制部 1、區塊分割部 2、切換開關 3、內部預測部 4、動向補償預測部 5、減算部 6、變換/量子化部 7、逆量子化/逆變換部 8、加算部 9、迴路濾波部 11、以及可變長編碼部 13 之各者由專用的硬體(例如，安裝 CPU 之半導體積體電路、或單晶片微電腦(one chip micro computer)等)所構成，惟動畫像編碼裝置由電腦所構成時，則亦可將記述編碼控制部 1、區塊分割部 2、切換開關 3、內部預測部 4、動向補償預測部 5、減算部 6、變換/量子化部 7、逆量子化/逆變換部 8、加算部 9、迴路濾波部 11、以及可變長編碼部 13 的處理內容之程式(program)儲存於該電腦的記憶體，而由該電腦的 CPU 執行儲存於該記憶體的程式。

第 3 圖係表示本發明之實施形態 1 的動畫像編碼裝置的處理內容之流程圖。

就第 2 圖而言雖係假定為屬於動畫像解碼裝置之構成

要素的可變長解碼部 51、切換開關 52、內部預測部 53、動向補償預測部 54、逆量子化/逆變換部 55、加算部 56、以及迴路濾波部 58 之各者由專用的硬體(例如，安裝 CPU 之半導體積體電路、或單晶片微電腦等)所構成，惟動畫像解碼裝置由電腦所構成時，則亦可將記述可變長解碼部 51、切換開關 52、內部預測部 53、動向補償預測部 54、逆量子化/逆變換部 55、加算部 56、以及迴路濾波部 58 的處理內容之程式儲存於該電腦的記憶體，而該電腦的 CPU 則執行儲存於該記憶體的程式。

第 4 圖係表示本發明之實施形態 1 的動畫像解碼裝置的處理內容之流程圖。

繼而說明其動作如下。

最初，說明第 1 圖之動畫像編碼裝置的處理內容。

首先，編碼控制部 1 係於決定成為實施內部預測處理(訊框內預測處理)或動向補償預測處理(訊框間預測處理)時的處理單位之編碼區塊的最大尺寸，並決定階層性地分割最大尺寸的編碼區塊時之上限的階層數(第 3 圖之步驟(step)ST1)。

可想到例如對全部的畫像而決定因應於輸入畫像的解像度的尺寸之方法，以作為編碼區塊的最大尺寸之決定方法。

再者，亦可想到將輸入畫像之局部的動向之複雜度的不同作為參數而予以定量化，動向激烈的畫像係將最大尺寸決定為較小值，而動向較少的畫像則將最大尺寸決定為

較大值之方法等。

有關於上限的階層數，其係考量例如若輸入畫像的動向愈激烈，則設定成將階層數予以加深，而能檢測更細微的動向，若輸入畫像的動向較少，則以抑制階層數之方式進行設定。

此外，編碼控制部 1 係自可利用之 1 個以上的編碼模式(M 種類的內部編碼模式、N 種類的中間編碼模式)之中，選擇適合於經過階層性地分割之各編碼區塊的編碼模式(步驟 ST2)。

由於編碼控制部 1 的編碼模式之選擇方法為眾所皆知之技術，故省略其詳細說明，惟例如有使用可利用之任意的編碼模式，對編碼區塊實施編碼處理並檢驗其編碼效率，而在可利用之複數的編碼模式之中，選擇編碼效率最佳的編碼模式之方法等。

再者，編碼控制部 1 係按每個各個編碼區塊決定差分畫像被壓縮時所使用之量子化參數和變換區塊尺寸，並決定實施預測處理時所使用之內部預測參數或中間預測參數。

編碼控制部 1 係將含有量子化參數和變換區塊尺寸的預測誤差編碼參數輸出於變換/量子化部 7、逆量子化/逆變換部 8、以及可變長編碼部 13。再者，因應於需求而將預測誤差編碼參數輸出於內部預測部 4。

區塊分割部 2 係於輸入表示輸入畫像的影像訊號時，將表示該影像訊號的輸入畫像分割成由編碼控制部 1 所決

定的最大尺寸之編碼區塊，並將該編碼區塊階層性地予以分割，直至達於由編碼控制部 1 所決定的上限的階層數為止。

此處，第 5 圖係表示最大尺寸的編碼區塊為階層性地分割成複數的編碼區塊的態樣之說明圖。

第 5 圖之例中，最大尺寸之編碼區塊係第 0 階層之編碼區塊  $B^0$ ，且具有亮度成分  $(L^0, M^0)$  之尺寸。

此外，第 5 圖之例係以最大尺寸之編碼區塊  $B^0$  為出發點，以 4 分樹狀構造而階層性地進行分割至另行決定之預定的深度為止，藉此而取得編碼區塊  $B^n$ 。

在深度  $n$  當中，編碼區塊  $B^n$  係尺寸  $(L^n, M^n)$  之畫像區域。

然而， $L^n$  和  $M^n$  雖不論其為相不相同均可，惟第 5 圖之例係表示  $L^n=M^n$  之情形。

於下述，編碼區塊  $B^n$  的尺寸係定義為編碼區塊  $B^n$  的亮度成分之尺寸  $(L^n, M^n)$ 。

區塊分割部 2 為了進行 4 分樹狀分割， $(L^{n+1}, M^{n+1}) = (L^n/2, M^n/2)$  係恆常地成立。

然而，就如 RGB 訊號等，全部的顏色成分為具有同樣本數之彩色影像訊號 (4:4:4 格式化) 而言，其全部的顏色成分之尺寸雖成為  $(L^n, M^n)$ ，惟處理 4:2:0 格式時，其對應的色差成分之編碼區塊的尺寸則為  $(L^n/2, M^n/2)$ 。

於下述，將以第  $n$  階層的編碼區塊  $B^n$  所選擇之編碼模式記述為  $m(B^n)$ 。

於複數的顏色成分所組成的彩色影像訊號之情形時，編碼模式  $m(B^n)$  雖亦可以按每個顏色成分分別使用個別的模式之方式構成，惟於下述，若無特別限制，則意指為對 YUV 訊號、4:2:0 格式的編碼區塊之亮度成分的編碼模式而進行說明。

於編碼模式  $m(B^n)$  係具有 1 個乃至複數個內部編碼模式(總稱為「INTRA」)、1 個乃至複數個中間編碼模式(總稱為「INTER」)，編碼控制部 1 係如上述，自該畫像可利用之全部的編碼模式，或自該子集合(subset)之中，對編碼區塊  $B^n$  而選擇編碼效率最佳之編碼模式。

編碼區塊  $B^n$  為如第 5 圖所示，更分割成 1 個乃至複數個預測處理單位(區分)。

於下述，將屬於編碼區塊  $B^n$  的區分(partition)予以表記為  $P_i^n$  ( $i$ : 第  $n$  階層之區分編號)。

如何進行屬於編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之分割，其係作為資訊包含於編碼模式  $m(B^n)$  之中。

區分  $P_i^n$  雖全部係根據編碼模式  $m(B^n)$  而進行預測處理，惟可按每個區分  $P_i^n$  而選擇個別的預測參數。

編碼控制部 1 係對最大尺寸的編碼區塊，產生例如第 6 圖所示之區塊分割狀態，並具體指定編碼區塊  $B^n$ 。

第 6 圖(a)之網狀部分係表示分割後之區分的分布，此外，第 6 圖(b)係以 4 分樹狀圖而表示分配編碼模式  $m(B^n)$  於階層分割後之區分的狀況。

在第 6 圖(b)當中，以四角所圍繞的節點(node)係表示

分配編碼模式  $m(B^n)$  的節點(編碼區塊  $B^n$ )。

切換開關 3 係編碼控制部 1 對各編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  而選擇最佳編碼模式  $m(B^n)$  時，其編碼模式  $m(B^n)$  為內部編碼模式時((步驟 ST3)，則將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  輸出於內部預測部 4。

另一方面，該編碼模式  $m(B^n)$  為中間編碼模式時(步驟 ST3)，則將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  輸出於動向補償預測部 5。

內部預測部 4 係於自切換開關 3 接收編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  時，則使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號，並根據編碼控制部 1 所輸出之內部預測參數，實施相對該編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像  $P_i^n$ (步驟 ST4)。

然而，內部預測部 4 係於產生上述的內部預測畫像  $P_i^n$  之後，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於在動畫像解碼裝置當中產生和上述內部預測畫像  $P_i^n$  相同的預測畫像之時點上為已知的各種參數之狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對該內部預測畫像  $P_i^n$  實施濾波處理。

內部預測部 4 雖係於對內部預測畫像  $P_i^n$  實施濾波處理時，則將濾波處理後之內部預測畫像  $P_i^n$  輸出於減算部 6 以及加算部 9，惟為了使第 2 圖之動畫像解碼裝置亦能產生相同的內部預測畫像  $P_i^n$ ，係將該內部預測參數輸出於可變長編碼部 13。

內部預測部 4 之處理內容的概略雖如上述，惟詳細的

處理內容則容於後述。

動向補償預測部 5 係於自切換開關 3 接收編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  時，使用由動向補償預測訊框記憶體 12 所儲存之 1 訊框以上的參考畫像，並根據編碼控制部 1 所輸出之中間預測參數，實施相對該編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之動向補償預測處理，藉此而產生中間預測畫像  $P_i^n$  (步驟 ST5)。

並且，由於實施動向補償預測處理而產生預測畫像之技術為眾所皆知之技術，故省略其詳細的說明。

減算部 6 係於內部預測部 4 或動向補償預測部 5 產生預測畫像 (內部預測畫像  $P_i^n$ 、中間預測畫像  $P_i^n$ ) 時，根據由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$ ，減去由內部預測部 4 或動向補償預測部 5 所產生之預測畫像 (內部預測畫像  $P_i^n$ 、中間預測畫像  $P_i^n$ )，藉此而產生差分畫像，並將表示該差分畫像之預測誤差訊號  $e_i^n$  輸出於變換/量子化部 7 (步驟 ST6)。

變換/量子化部 7 係於自減算部 6 接收表示差分畫像之預測誤差訊號  $e_i^n$  時，以包含於編碼控制部 1 所輸出之預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸為單位，實施該差分畫像的變換處理 (例如，DCT (離散餘弦變換)、或預先對特定的學習系列實施基礎設計之 KL 變換等之正交變換處理)，並使用包含於該預測誤差編碼參數的量子化參數，將該差分畫像的變換係數進行量子化，藉此而將量子化後之變換係數作為差分畫像的壓縮資料而輸出於逆量子化/逆變換部 8、以及可變長編碼部 13 (步驟 ST7)。

逆量子化/逆變換部 8 係於自變換/量子化部 7 而接收差分畫像的壓縮資料時，使用包含於編碼控制部 1 所輸出之預測誤差編碼參數的量子化參數，將該差分畫像的壓縮資料進行逆量子化，並以包含於該預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸為單位，實施逆量子化之壓縮資料的逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)、或逆 KL 變換等之逆變換處理)，藉此而將逆變換處理後之壓縮資料作為局部解碼預測誤差訊號  $\hat{e}_i^n$ (電子申請的關係，將附加於字母文字的「^」表記為 hat)而輸出於加算部 9(步驟 ST8)。

加算部 9 係於自逆量子化/逆變換部 8 接收局部解碼預測誤差訊號  $\hat{e}_i^n$  時，將該局部解碼預測誤差訊號  $\hat{e}_i^n$ ，加上表示由內部預測部 4 或動向補償預測部 5 所產生之預測畫像(內部預測畫像  $P_i^n$ 、中間預測畫像  $P_i^n$ )的預測訊號，藉此而產生局部解碼區分畫像  $\hat{P}_i^n$  乃至作為其集合的局部解碼編碼區塊畫像之局部解碼畫像(步驟 ST9)。

加算部 9 係於產生局部解碼畫像時，將表示該局部解碼畫像的局部解碼畫像訊號儲存於內部預測用記憶體 10，並將該局部解碼畫像訊號輸出於迴路濾波器部 11。

步驟 ST3 至 ST9 之處理係重覆實施，直至結束對階層性地分割之全部的編碼區塊  $B^n$  的處理為止，當結束對全部的編碼區塊  $B^n$  的處理時，則推移於步驟 ST12 的處理(步驟 ST10、ST11)。

可變長編碼部 13 係將變換/量子化部 7 所輸出的壓縮資料、自編碼控制部 1 所輸出之編碼模式(包含表示編碼區

塊的分割狀態之資訊)和預測誤差編碼參數、以及內部預測部 4 所輸出的內部預測參數或自動向補償預測部 5 所輸出的中間預測參數進行熵值編碼。

可變長編碼部 13 係將屬於熵值編碼的編碼結果之壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、內部預測參數/中間預測參數的編碼資料予以多重化而產生位元訊流(步驟 ST12)。

迴路濾波部 11 係於自加算部 9 而接收局部解碼畫像訊號時，將包含於由該局部解碼畫像訊號的編碼失真予以補償，並將編碼失真補償後之局部解碼畫像訊號所示之局部解碼畫像作為參考畫像而輸出於動向補償預測訊框記憶體 12(步驟 ST13)。

迴路濾波部 11 之過濾處理係可以加算部 9 所輸出之局部解碼畫像訊號的最大編碼區塊或各編碼區塊單位而進行，亦可以集合複數的最大編碼區塊之單位進行，或者於輸出 1 畫像份的局部解碼畫像訊號之後，一併進行 1 畫像份之處理。

繼而詳細說明內部預測部 4 之處理內容。

第 7 圖係表示在編碼區塊  $B^n$  內的各區分  $P_i^n$  當中，可選擇之內部預測參數(內部預測模式)之一例的說明圖。

就第 7 圖之例而言，為表示內部預測模式、以及該內部預測模式所示之預測方向向量(vector)，並設計成隨著可選擇之內部預測模式之數量的增加，而能縮小預測方向向量彼此之間的相對角度。

內部預測部 4 係根據對區分  $P_i^n$  之內部預測參數、或內部預測畫像  $P_i^n$  的產生所使用之濾波器的選擇參數，而實施相對於區分  $P_i^n$  之內部預測處理。

以下，根據相對於區分  $P_i^n$  之亮度訊號的內部預測參數(內部預測模式)，說明關於產生亮度訊號的內部預測訊號之內部處理。

於此，將區分  $P_i^n$  之尺寸設為  $l_i^n \times m_i^n$  畫素。

第 8 圖係表示  $l_i^n = m_i^n = 4$  時，產生區分  $P_i^n$  內的畫素之預測值時所使用的畫素之一例的說明圖。

第 8 圖雖係將鄰接於區分  $P_i^n$  的已編碼完成之上區分的畫素  $(2 \times l_i^n + 1)$  個、以及左區分的畫素  $(2 \times m_i^n)$  個作為預測用的畫素，惟預測用的畫素亦可多或少於第 8 圖所示的畫素。

再者，第 8 圖雖係將鄰接的 1 行或 1 列分的畫素作為預測用，惟亦可將 2 行或 2 列、或更多的畫素作為預測用。

對區分  $P_i^n$  之內部預測模式的指標值為 2(平均值預測)時，則將上區分的鄰接畫素和左區分的鄰接畫素之平均值作為區分  $P_i^n$  內的全部畫素之預測值而產生中間預測畫像。

內部預測模式的指標值為 2(平均值預測)以外時，則根據指標值所示之預測方向向量  $v_p = (dx, dy)$  而產生區分  $P_i^n$  內的畫素之預測值。

然而，將產生預測值的畫素(預測對象畫素)之區分  $P_i^n$  內的相對座標(以區分的左上畫素作為原點)設為  $(x, y)$ 。

預測用的參考畫素之位置係形成下列所示之 A 和鄰接畫素的交點。

$$A = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + kv_p$$

其中， $k$  為負的純量(scalar)值。

參考畫素位於整數畫素位置時，則將該整數畫素作成預測對象畫素的預測值。

另一方面，參考畫素並非位於整數畫素位置時，則將由鄰接於參考畫素的整數畫素所產生的內插畫素設為預測值。

就第 8 圖之例而言，由於其參考畫素並非位於整數畫素位置，故由鄰接於參考畫素的 2 畫素予以內插而算出預測值。然而，預測值並不限定於鄰接的 2 畫素，亦可由鄰接的 2 畫素以上的畫素產生內插畫素而作為預測值。

並且，對於以根據上述的程序而產生之區分  $P_i^n$  內的預測值所構成的中間預測畫像進行後述之濾波處理，藉此而取得最後的內部預測畫像  $P_i^n$ ，並將該內部預測畫像  $P_i^n$  輸出於減算部 6、以及加算部 9。

再者，內部預測畫像  $P_i^n$  的產生所使用之內部預測參數，其係為了多重化為位元訊流而輸出於可變長編碼部 13。

以下，說明關於具體的濾波處理。

自預先準備之至少 1 個以上的濾波器之中，以後述的方法而選擇所使用之濾波器，且對中間預測畫像的各畫素，根據下述之式(1)而進行濾波處理。

$$\hat{s}(p_0) = a_0s(p_0) + a_1s(p_1) + \dots + a_{N-1}s(p_{N-1}) + a_N \quad (1)$$

在式(1)當中， $a_n(n=0,1,\dots,N)$ 為參考畫素的係數( $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ )和偏移(offset)係數 $a_n$ 所構成之濾波係數。

$p_n(n=0, 1, \dots, N-1)$ 係表示含有濾波處理對象畫素 $p_0$ 之濾波器的參考畫素。 $N$ 為任意的參考畫素數量。

$s(p_n)$ 係各參考畫素的亮度值， $\hat{s}(p_0)$ 係表示濾波處理對象畫素 $p_0$ 之濾波處理後的亮度值。

然而，亦可設為濾波器係數為無偏移係數 $a_n$ 之構成。再者，關於區分 $P_i^n$ 內的各參考畫素的亮度值 $s(p_n)$ 係可設為中間預測畫像之各畫素的亮度值，亦可僅將完成濾波處理的畫素位置設為濾波處理後的亮度值。

關於區分 $P_i^n$ 之外的各參考畫素的亮度值 $s(p_n)$ ，若為已編碼完成之區域，則選擇編碼後的亮度值(被解碼之亮度值)，若為尚未進行編碼之區域，則自上述所定義之區分 $P_i^n$ 內的各參考畫素的亮度值 $s(p_n)$ 、以及已編碼完成之區域之編碼後的亮度值之中，依預定的手續而選擇代用的訊號值(例如，在候補的畫素之中，選擇最近之位置的訊號值等)。

第9圖係表示 $N=5$ 時的參考畫素配置之一例的說明圖。

進行上述之濾波處理時，區分 $P_i^n$ 的尺寸( $l_i^n \times m_i^n$ )愈大，則輸入畫像愈容易存在非直線的邊緣等，而容易產生和中間預測畫像的預測方向偏離之情形，故以將中間預測畫像實施平滑化為佳。

再者，預測誤差的量子化值愈大，則解碼畫像所產生

的量子化失真之情形愈大，而自鄰接於區分  $P_i^n$  的已編碼完成之畫素所產生的中間預測畫像的預測精度變低，故以準備能粗略地顯示區分  $P_i^n$  的經過平滑化之預測畫像為佳。

再者，即使相同的區分  $P_i^n$  內的畫素，由於距離鄰接於產生中間預測畫像所使用之區分  $P_i^n$  的已編碼完成之畫素愈遠的畫素，係愈容易產生中間預測畫像和輸入畫像之間之邊緣等之偏離情形，故以將預測畫像平滑化，從而抑制產生偏離時之劇烈的預測誤差之增加為佳。

再者，產生中間預測畫像時之內部預測，其係根據預測區塊內的預測值成為全部相同之值的平均值預測、以及使用預測方向向量  $v_p$  之預測的 2 種不同的方法之中之任意一種方法而進行預測之構成，再者，即使在使用預測方向向量  $v_p$  之預測時，亦產生將位於整數畫素位置之參考畫素之值直接作為預測值的畫素、以及自至少 2 畫素以上的參考畫素予以內插而於整數畫素位置所沒有的畫素，且將該畫素值作為預測值的畫素之預測區塊內的配置係因應預測方向向量  $v_p$  之方向而不同。因此，由於因內部預測模式而預測畫像的性質為不同，且最適合之濾波器亦不同，故以根據內部預測模式的指標值而變更濾波器的強度、或濾波器的參考畫素數量、以及參考畫素配置等為佳。

因此，濾波器選擇處理係以考量下述之 4 個的參數(1)至(4)從而選擇濾波器之方式予以構成。

(1) 區分  $P_i^n$  的尺寸 ( $l_i^n \times m_i^n$ )

(2) 包含於預測誤差編碼參數之量子化參數

(3) 產生中間預測畫像時所使用之已編碼完成畫素(第 8 圖所示之“預測用的畫素”)群和濾波處理對象畫素的距離

(4) 產生中間預測畫像時之內部預測模式之指標值

具體而言，其係區分  $P_i^n$  的尺寸( $l_i^n \times m_i^n$ )愈大、根據量子化參數而決定之量子化值愈大、濾波處理對象畫素和區分  $P_i^n$  的左側和上方之已編碼完成畫素群的距離愈遠，則以使用平滑化的強度較強之濾波器、或參考畫素數量較多之濾波器之方式予以構成。濾波處理對象畫素和位於區分  $P_i^n$  的左側和上方之已編碼完成畫素群的距離之一例係例舉如第 11 圖。再者，亦可以根據內部預測模式之指標值而切換濾波器的強度、或濾波器的參考畫素數量、以及參考畫素配置等之方式予以構成。

亦即，對於上述的參數的組合之各者，自預先準備的濾波器群之中與適當的濾波器賦予對應關係，藉此而實現因應於上述的參數之濾波器的適當選擇。再者，例如將參數(3)和(4)予以組合時，亦可因應於參數(4)的“內部預測模式”而適當地變更參數(3)的“和已編碼完成之畫素群的距離”之定義。亦即，並非如第 11 圖之將和已編碼完成之畫素群的距離之定義予以固定化，亦可設為依存於第 8 圖所示之如來自“參考畫素”的距離之預測方向的距離。藉由如此之處理，即能實現亦考量所謂參數(3)和(4)之複數個參數的關係之適當的濾波處理。

再者，在此等參數的組合之中，亦可與“未進行濾波

處理”賦予對應關係，而準備不實施濾波處理之組合。再者，亦可將最弱的濾波器定義為“未進行濾波處理”作為濾波器的強度之定義。

再者，由於 4 個的參數(1)至(4)在動畫像解碼裝置側亦為已知的參數，故完全不會產生為了進行上述的濾波處理所必需之應編碼之附加資訊。

並且，就上述之說明而言，雖係預先準備必需數量的濾波器並予以適當選擇，藉此而進行濾波器的切換，惟亦可以因應於上述濾波器選擇參數之值而算出濾波器之方式，將濾波器作為上述濾波器選擇參數的函數而予以定義，藉此而能實現濾波器的切換。

此外，上述之說明雖係表示以考量 4 個的參數(1)至(4)而選擇濾波器之方式予以構成者，惟亦可為以考量 4 個的參數(1)至(4)之中之至少 1 個以上的參數而選擇濾波器之方式予以構成。

於下述，以使用參數(1)和(4)之情形為例，表示對於參數之組合之各者，自預先準備的濾波器群之中與適當的濾波器賦予對應關係，藉此而進行濾波器的適當選擇之濾波處理之構成例。

將上述濾波處理例所使用之濾波器以下述方式予以定義。

濾波指標(filter index)1 的濾波器(參考畫素數量  $N=3$ ):

$$a_0=3/4, a_1=1/8, a_2=1/8$$

濾波指標(filter index)2 的濾波器(參考畫素數量  $N=3$ ):

$$a_0=1/2, a_1=1/4, a_2=1/4$$

濾波指標(filter index)3 的濾波器(參考畫素數量  $N=3$ ):

$$a_0=1/4, a_1=3/8, a_2=3/8$$

濾波指標(filter index)4 的濾波器(參考畫素數量  $N=5$ ):

$$a_0=1/4, a_1=3/16, a_2=3/16, a_3=3/16, a_4=3/16$$

其中，濾波處理係設為根據將偏移係數  $a_N$  設為不存在者( $a_N=0$ )之情形時的式(1)，本次所使用之濾波器的種類設為 3 種類，濾波器的參考畫素配置則如第 12 圖所示。

接著，第 13 圖係表示以按每個區分  $P_i^n$  的尺寸之各內部預測模式而使用之濾波器的表格之一例的說明圖。其中，所取得之  $P_i^n$  的尺寸係設為  $4 \times 4$  畫素、 $8 \times 8$  畫素、 $16 \times 16$  畫素、 $32 \times 32$  畫素、 $64 \times 64$  畫素，內部預測模式之指標值和內部預測方向之對應則如同第 7 圖。

此外，濾波指標值 0 係表示不進行濾波處理。一般而言，使用方向性預測或平均值預測時，由於具有如下述之傾向，故如第 13 圖所示之表格，考量內部預測之畫像的特性，按每個參數(1)及參數(4)的組合，藉由表格與使用何種濾波器賦予對應關係，藉此而能實現由表格參考而來之適當的濾波器切換。

· 由於通常建物等之人工物多數存在之水平/垂直方向的邊緣大多以線形而清楚呈現，故大多根據水平/垂直方向預測而進行高精度的預測。因此，水平/垂直方向預測時，以不進行平滑化處理為佳。

· 由於通常畫像訊號係在空間方向上連續性高之訊號，故

在使用有損和鄰接於區分  $P_i^n$  的已編碼完成畫素之連續性的平均值預測時，以對區分  $P_i^n$  的左側和上方之區塊境界部周邊的畫素進行平滑化處理而提高連續性為佳。

- 由於具有傾斜方向的方向性之區域，係在其面積愈大時，則邊緣等會失真且具有非線形的形狀之情形愈多，故使用傾斜方向預測時，以若區分尺寸愈大，則使用平滑化強度愈強，參考畫素數量愈多之濾波器為佳。

- 一般而言，當區分尺寸過於大時，則區分內的訊號值之空間性變化變得多樣化，且就方向性預測或平均值預測而言僅能進行極粗略之預測，而增加難以高精度的預測之區域。就如此之區域而言，係進行平滑化處理而僅將畫像弄模糊亦無法期望預測效率的改善功效，故如此之區分尺寸以不實施濾波處理之方式進行係不會增加不需要的演算量因而較佳(例如，第 13 圖中， $32 \times 32$  畫素以上的區分尺寸係以不進行濾波處理之方式進行設定)。

再者，在濾波處理時的參考畫素為屬於區分  $P_i^n$  內的畫素時係將中間預測畫像的亮度值當作參考畫素的亮度值而使用之情形時，則有能將濾波處理予以簡化之情形。例如，內部預測模式為平均值預測時，則相對於區分  $P_i^n$  的濾波處理可按每個第 14 圖所示之區域，將下述之濾波處理予以簡化。

- 區域 A(區分  $P_i^n$  的左上方之畫素)

濾波指標 1 的濾波器(未變更)：

$$a_0=3/4, a_1=1/8, a_2=1/8(\text{參考畫素數量 } N=3)$$

濾波指標 2 的濾波器(未變更)：

$$a_0=1/2, a_1=1/4, a_2=1/4(\text{參考畫素數量 } N=3)$$

濾波指標 3 的濾波器(未變更)：

$$a_0=1/4, a_1=3/8, a_2=3/8(\text{參考畫素數量 } N=3)$$

濾波指標 4 的濾波器：

$$a_0=5/8, a_1=3/16, a_2=3/16(\text{參考畫素數量 } N=3)$$

· 區域 B(區域 A 以外之區分  $P_i^n$  的上端之畫素)

濾波指標 1 的濾波器：

$$a_0=7/8, a_2=1/8(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 2 的濾波器：

$$a_0=3/4, a_2=1/4(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 3 的濾波器：

$$a_0=5/8, a_2=3/8(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 4 的濾波器：

$$a_0=13/16, a_2=3/16(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

· 區域 C(區域 A 以外之區分  $P_i^n$  的左端之畫素)

濾波指標 1 的濾波器：

$$a_0=7/8, a_1=1/8(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 2 的濾波器：

$$a_0=3/4, a_1=1/4(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 3 的濾波器：

$$a_0=5/8, a_1=3/8(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

濾波指標 4 的濾波器：

$$a_0=13/16, a_1=3/16(\text{參考畫素數量 } N=2)$$

· 區域 D(區域 A、B、C 以外之區分  $P_i^n$  之畫素)

全部的濾波指標的濾波器：

未實施濾波處理

如上述，即使將濾波處理予以簡化，而和簡化前之濾波處理結果亦相同。

如此，藉由去除實際處理的冗長部分，即可達成濾波處理的高速化。

就上述之例而言，雖使用第 13 圖的表格，但，使用另外的表格亦可。例如，重視能抑制處理量更甚於編碼性能的改善功效的大小時，亦可考量使用第 19 圖的表格以取代第 13 圖的表格。在該表格之情形時，由於以僅於區分  $P_i^n$  的尺寸為 4×4 畫素、8×8 畫素、16×16 畫素之平均值預測進行濾波處理之方式施行，故進行濾波處理之預測模式係少於使用第 13 圖的表格之情形，而能抑制伴隨著濾波處理的演算量之增加。此時，由於亦可利用上述之內部預測模式為屬於平均值預測時之濾波處理的簡化，藉此可實現處理負荷極低之濾波處理。

再者，同時亦重視安裝的容易性時，可和上述濾波處理同樣地設為僅在平均值預測時進行濾波處理，且不隨著區分  $P_i^n$  的尺寸而切換所使用之濾波器，而恆常地使用相同之濾波器(例如，濾波指標值 2 之濾波器)。此時，雖由於不進行因應區分  $P_i^n$  的尺寸之處理，而使濾波器之編碼性能的改善功效下降，惟係可抑制安裝時之電路規模(軟體之情形時為程式碼(code)的行數)。本濾波處理係為在 4 個的參

數(1)至(4)之中，僅考量參數(4)之濾波器。

就濾波處理之安裝形態而言，係即使不以選擇根據表格參考而進行對應之濾波指標之濾波器之方式予以安裝，亦可為直接安裝按每個區分  $P_i^n$  的尺寸而執行之濾波處理、或直接安裝按每個區分  $P_i^n$  的各尺寸的畫素位置而執行之濾波處理等，所謂直接安裝濾波器的形態。如此，即使以非參考表格之方式，只要進行濾波處理的結果所取得之預測畫像為等價時，則任何安裝形態皆可。

再者，就前述之例而言，雖說明僅使用一個切換濾波器用的表格之方法，惟亦可作成準備複數的上述表格，並以第 15 圖至第 18 圖之中之任意的方式，且以將濾波器選擇表格指標 100 作為標頭資訊而進行編碼之方式構成，藉此而以預定的單位切換濾波器選擇表格。

例如，如第 15 圖所示，藉由將濾波器選擇表格指標 100 加入於程序位階標頭，則相較於僅使用單一的表格，更能進行因應於程序的特性之濾波處理。

再者，與前述所說明之 MPEG-4 AVC/H. 264 之  $8 \times 8$  畫素的區塊之內部預測時，對參考畫像實施平滑化處理相同地，即使以作成在內部預測部 4 當中將產生區分  $P_i^n$  的中間預測畫像時之參考畫素設成僅將鄰接於區分  $P_i^n$  的已編碼完成畫素進行平滑化處理的畫素之方式予以構成時，亦能進行相對於和上述之例相同的中間預測畫像之濾波處理。

另一方面，由於相對於產生中間預測畫像時之參考畫素的平滑化處理、以及相對於中間預測畫像之濾波處理的

功效具有重覆的部分，故即使同時使用兩個處理，其相較於進行其中任意一方的處理時，僅能獲得些微的性能改善功效。因此，在重視抑制演算量之情形時，亦可以對於進行對產生中間預測畫像時之相對於參考畫素的平滑化處理之區分  $P_i^n$ ，係不進行相對於中間預測畫像之濾波處理之方式予以構成。例如，相對於中間預測畫像之濾波處理係如第 19 圖的表格，僅以平均值預測進行濾波處理，而相對於產生中間預測畫像時之參考畫像的平滑化處理，其係考量參考僅以如第 20 圖之特定的方向性預測進行平滑化處理之表格而進行。其中，在第 20 圖當中，‘1’係表示進行平滑化處理，‘0’係表示不進行平滑化處理。

內部預測畫像  $P_i^n$  的產生所使用之內部預測參數，其係為了多重化為位元訊流而輸出於可變長編碼部 13。

對於區分  $P_i^n$  內的色差訊號亦以和亮度訊號相同的手續，根據內部預測參數(內部預測模式)而實施內部預測處理，並將內部預測畫像的產生所使用之內部預測參數輸出於可變長編碼部 13。

然而，關於色差訊號的內部預測係可設為和亮度訊號相同的進行上述所說明之濾波處理之構成，而亦可設為不進行之構成。

繼而說明第 2 圖之動畫像解碼裝置的處理內容。

可變長解碼部 51 係於輸入第 1 圖的動畫像編碼裝置所輸出之位元訊流時，實施相對於該位元訊流之可變長解碼處理，並按由 1 訊框以上的畫像所構成的程序單位或畫像

單位，將訊框尺寸的資訊進行解碼(第 4 圖之步驟 ST21)。

可變長解碼部 51 係依和第 1 圖的編碼控制部 1 相同的手續，決定成為實施內部預測處理(訊框內預測處理)或動向補償預測處理(訊框間預測處理)時的處理單位之編碼區塊的最大尺寸，並決定階層性地分割最大尺寸的編碼區塊時之上限的階層數(步驟 ST22)。

例如，在畫像編碼裝置當中，編碼區塊的最大尺寸係因應於輸入畫像的解像度而決定時，係根據先前所解碼之訊框尺寸資訊而決定編碼區塊的最大尺寸。

並且，表示將編碼區塊的最大尺寸和上限的階層數的資訊多重化為位元訊流時，則參考解碼自該位元訊流的資訊。

多重化為位元訊流之最大尺寸的編碼區塊  $B^0$  的編碼模式  $m(B^0)$  雖係含有表示最大尺寸的編碼區塊  $B^0$  的分割狀態之資訊，故可變長解碼部 51 係將多重化為位元訊流之最大尺寸的編碼區塊  $B^0$  的編碼模式  $m(B^0)$  進行解碼，並將經過階層性地分割之各編碼區塊  $B^n$  予以具體指定(步驟 ST23)。

可變長解碼部 51 係於將各編碼區塊  $B^n$  予以具體指定時，將該編碼區塊  $B^n$  的編碼模式  $m(B^n)$  進行解碼，並根據屬於該編碼模式  $m(B^n)$  的區分  $P_i^n$  的資訊，將屬於該編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  予以具體指定。

可變長解碼部 51 係於將屬於該編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  予以具體指定時，按每個區分  $P_i^n$  將壓縮資料、編碼模式、

預測誤差編碼參數、內部預測參數/中間預測參數進行解碼(步驟 ST24)。

亦即，分配於編碼區塊  $B^n$  的編碼模式  $m(B^n)$  為內部編碼模式時，按每個屬於編碼區塊的區分  $P_i^n$ ，將內部預測參數進行解碼。

分配於編碼區塊  $B^n$  的編碼模式  $m(B^n)$  為中間編碼模式時，按每個屬於編碼區塊的區分  $P_i^n$ ，將中間預測參數進行解碼。

成為預測處理單位之區分復根據包含於預測誤差編碼參數之變換區塊尺寸資訊，而分割成成為變換處理單位之 1 乃至複數區分，且按每個成為變換處理單位之區分將壓縮資料(變換/量子化後之變換係數)進行解碼。

切換開關 52 係來自可變長解碼部 51 之屬於編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  的編碼模式  $m(B^n)$  為內部編碼模式時(步驟 ST25)，則將可變長解碼部 51 所輸出的內部預測參數輸出於內部預測部 53。

另一方面，區分  $P_i^n$  的編碼模式  $m(B^n)$  為中間編碼模式時(步驟 ST25)，則將可變長解碼部 51 所輸出的中間預測參數輸出於動向補償預測部 54。

內部預測部 53 係於自切換開關 52 接收內部預測參數時，和第 1 圖之內部預測部 4 同樣地，使用訊框內之已解碼完成的畫像訊號，並根據該內部預測參數，實施相對於該編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像  $P_i^n$ (步驟 ST26)。

然而，內部預測部 53 係於產生上述的內部預測畫像  $P_i^n$  之後，以和第 1 圖之內部預測部 4 相同的方法，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於在產生上述內部預測畫像  $P_i^n$  之時點上為已知的各種參數之狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器，實施相對於該內部預測畫像  $P_i^n$  之濾波處理，且將濾波處理後的內部預測畫像  $P_i^n$  設為最後的內部預測畫像。

亦即，使用和內部預測部 4 之濾波器選擇所使用的參數相同的參數，並使用和內部預測部 4 之濾波器選擇方法相同的方法而進行濾波處理。

例如，內部預測部 4 係以於不進行濾波處理之情形時，定義為濾波指標 0，而於分別將預先準備的 4 個濾波器與濾波指標值 1 至 4 賦予對應關係，且參考第 13 圖的表格而進行濾波處理之情形時，則內部預測部 53 亦定義和內部預測部 4 相同之濾波器和濾波指標，並藉由參考第 13 圖的表格而進行屬於區分  $P_i^n$  的尺寸和內部預測參數之內部預測模式的指標值之濾波器選擇，進而能進行濾波處理之方式予以構成。

再者，如上述之例，亦可以準備將按參數的組合單位所使用的濾波器予以定義的表格，並藉由參考該表格而實現濾波器的切換時，以第 15 圖至第 18 圖之中之任意的形態將濾波器選擇表格指標 100 作為標頭資訊而進行解碼，且自和預先準備的畫像編碼裝置相同的表格群之中，選擇已解碼之濾波器選擇表格指標 100 所示的表格，並參考該

表格而進行濾波器選擇之方式予以構成。

動向補償預測部 54 係於自切換開關 52 接收內部預測參數時，使用由動向補償預測訊框記憶體 59 所儲存之 1 訊框以上的參考畫像，並根據該中間預測參數，實施相對於編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之動向補償預測處理，藉此而產生中間預測畫像  $P_i^n$  (步驟 ST27)。

逆量子化/逆變換部 55 係使用包含於可變長解碼部 51 所輸出之預測誤差編碼參數的量子化參數，將可變長解碼部 51 所輸出之編碼區塊的壓縮資料進行逆量子化，並以包含於該預測誤差編碼參數的變換區塊尺寸單位，實施逆量子化之壓縮資料的逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)、或逆 KL 變換等之逆變換處理)，藉此而將逆變換處理後之壓縮資料作為解碼預測誤差訊號(表示壓縮前的差分畫像之訊號)而輸出於加算部 56(步驟 ST28)。

加算部 56 係於自逆量子化/逆變換部 55 接收解碼預測誤差訊號時，將該解碼預測誤差訊號，加上表示由內部預測部 53 或動向補償預測部 54 所產生之預測畫像的預測訊號，藉此而產生解碼畫像，且將表示該解碼畫像的解碼畫像訊號儲存於內部預測用記憶體 57，並將該解碼畫像訊號輸出於迴路濾波部 58(步驟 ST29)。

步驟 ST23 至 ST29 之處理係重覆實施，直至結束相對於階層性地分割之全部的編碼區塊  $B^n$  的處理為止(步驟 ST30)。

迴路濾波部 58 係於自加算部 56 接收解碼畫像訊號

時，則將包含於由該解碼畫像訊號的編碼失真予以補償，並將編碼失真補償後之解碼畫像訊號所示之解碼畫像作為參考畫像而儲存於動向補償預測訊框記憶體 59（步驟 ST31）。

迴路濾波部 58 之過濾處理係以加算部 56 所輸出之解碼畫像訊號的最大編碼區塊或各編碼區塊為單位而進行，亦可於輸出相當於 1 畫面分之巨集區塊的解碼畫像訊號之後，再一併以 1 畫面分而進行。

如上述之係明確地，根據本實施形態 1，由於係以動畫像編碼裝置的內部預測部 4 使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而對預測畫像實施濾波處理之方式予以構成，故能達成減低局部性所產生的預測誤差而提高畫像品質之功效。

再者，根據本實施形態 1，由於係以內部預測部 4 自 (1) 區分  $P_i^n$  的尺寸 ( $l_i^n \times m_i^n$ )、(2) 包含於預測誤差編碼參數之量子化參數、(3) 產生中間預測畫像時所使用之已編碼完成之畫素群和濾波處理對象畫素的距離、以及 (4) 產生中間預測畫像時之內部預測模式的指標值之中，考量至少 1 個以上的參數而選擇濾波器之方式予以構成，故獲得能抑制在進行方向性預測時因其編碼對象畫像的邊緣些微地以非線形的失真，或角度偏離而產生之局部的預測誤差、或因進

行平均值預測時喪失和鄰接的已編碼完成訊號的連續性而產生之區塊的境界部分的預測誤差之功效，而可達成改善預測效率之功效。

根據本實施形態 1，由於係以動畫像解碼裝置的內部預測部 53 使用訊框內已解碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於濾波處理對象區塊的解碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器，實施相對於預測畫像之濾波處理之方式予以構成，故可達成能減低局部性所產生的預測誤差，且於動畫像解碼裝置側亦能產生和動畫像編碼裝置側所產生的內部預測畫像相同的內部預測畫像之功效。

再者，根據本實施形態 1，由於係以內部預測部 53 自 (1)區分  $P_i^n$  的尺寸 ( $l_i^n \times m_i^n$ )、(2)包含於預測誤差編碼參數之量子化參數、(3)中間預測畫像的產生時所使用之已編碼完成之畫素群和濾波處理對象畫素的距離、以及(4)產生中間預測畫像時之內部預測模式之指標值之中，考量至少 1 個以上的參數而選擇濾波器之方式予以構成，故獲得能抑制在進行方向性預測時因其編碼對象畫像的邊緣些微地非線形的失真，或因角度偏離而產生之局部的預測誤差、或因進行平均值預測時喪失和鄰接的已編碼完成訊號的連續性而產生之區塊的境界部分的預測誤差之功效，且可達成於動畫像解碼裝置側亦能產生和動畫像編碼裝置側所產生的內部預測畫像相同的內部預測畫像之功效。

## 實施形態 2.

上述之實施形態 1，雖係表示關於內部預測部 4 使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器，實施相對於預測畫像之濾波處理，惟相較於設計編碼對象的區塊和預測畫像之間的平方誤差成為最小的維納濾波器(wiener·filter)，並使用自預先準備的 1 個以上的濾波器之中所選擇之濾波器，當使用上述維納濾波器其預測誤差的減低程度較高時，則使用上述維納濾波器以取代該選擇之濾波器而實施相對於預測畫像之濾波處理。

於下述，具體說明其處理內容。

就上述之實施形態 1 而言，係內部預測部 4、53 自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器。然而，考量 4 個的參數(1)至(4)而選擇濾波器時，雖可自選擇候補之中選擇適當的濾波器，惟當選擇候補以外尚存在著最佳濾波器時，則無法進行“最佳之濾波處理”。

本實施形態 2 之特徵，在於以畫像為單位而在動畫像編碼裝置側設計最佳之濾波器而實施濾波處理，並將該濾波器的濾波器係數等進行編碼，而在動畫像解碼裝置側將該濾波器係數等進行解碼，藉此而實施使用該濾波器的濾波處理。

動畫像編碼裝置的內部預測部 4 和上述之實施形態 1 為同樣地，藉由實施相對於編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像  $P_i^n$ 。

再者，內部預測部 4 係以和上述之實施形態 1 相同的方法，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應於濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而對內部預測畫像  $P_i^n$  進行濾波處理。

內部預測部 4 係於以畫像內之全部的編碼區塊  $B^n$  而決定內部預測參數之後，按每個畫像內使用相同之濾波器的區域(具有相同的濾波指標值的區域)，設計該區域內的輸入畫像和內部預測畫像的平方誤差和(對象區域內的平均平方誤差)成為最小的維納濾波器。

維納濾波器係可根據中間預測畫像訊號  $s'$  的本身相關行列  $R_{s's'}$ 、以及輸入畫像訊號  $s$  和中間預測畫像訊號  $s'$  的相互相關行列  $R_{ss'}$ ，自下述之式(4)而求得濾波器係數  $w$ 。行列  $R_{s's'}$ 、 $R_{ss'}$  的大小係對應於所求得之濾波器分支點(tap)數量。

$$w = R_{s's'}^{-1} \cdot R_{ss'} \quad (4)$$

內部預測部 4 係於設計維納濾波器時，將使用該維納濾波器實施濾波處理時之濾波器設計對象區域內的平方誤差和設為  $D1$ ，將該維納濾波器的資訊(例如，濾波器係數)進行編碼時之編碼量設為  $R1$ ，將使用以和上述之實施形態 1 相同的方法所選擇之濾波器而實施濾波處理時之濾波器設計對象區域內的平方誤差和設為  $D2$ ，並確認下述之式(5)

是否成立。

$$D1 + \lambda \cdot R1 < D2 \quad (5)$$

其中， $\lambda$  為常數。

內部預測部 4 係於式(5)成立時，使用該維納濾波器而實施濾波處理，以取代和上述之實施形態 1 相同的方法所選擇之濾波器。

另一方面，若式(5)為不成立時，則使用和上述之實施形態 1 相同的方法所選擇之濾波器而實施濾波處理。

於此，雖係使用平方誤差和  $D1$ 、 $D2$  而進行評估，惟並不自限於此，亦可使用表示誤差的絕對值和等之另外的預測失真之尺度，以取代平方誤差和  $D1$ 、 $D2$  而進行評估。

內部預測部 4 係於使用維納濾波器而實施濾波處理時，需要該維納濾波器之濾波器係數、或表示將何種指標之濾波器置換為維納濾波器之濾波器更新資訊。

具體而言，將根據使用濾波器選擇參數之濾波處理而可選擇之濾波器的數量設為  $L$ ，且將 0 至  $L-1$  之指標分配於各濾波器時，必須對各指標，於使用所設計之維納濾波器時為將“1”之值，而使用預先準備之濾波器時，則將“0”之值作為濾波器更新資訊而進行編碼。

可變長編碼部 13 係將內部預測部 4 所輸出之濾波器更新資訊進行可變長編碼，並將該濾波器更新資訊的編碼資料多重化為位元訊流。

於此，雖係表示按每個於畫像內使用相同之濾波器的區域，設計該區域內的輸入畫像和預測畫像的平均平方誤

差和成為最小的維納濾波器，惟亦可以並非畫像單位之另外之特定的區域為單位，按每個使用相同之濾波器的區域，設計該區域內的輸入畫像和預測畫像的平均平方誤差和成為最小的維納濾波器之方式構成，亦可限於僅某特定的畫像而進行濾波器設計，且在符合特定的條件時(例如，附加場景切換(scene change)檢測功能，且在檢測出場景切換之畫像時)，而能進行上述的濾波器設計。

動畫像解碼裝置之可變長解碼部 51 係根據多重化為位元訊流的編碼資料而將濾波器更新資訊進行可變長解碼。

內部預測部 53 和上述之實施形態 1 為同樣地，實施相對於編碼區塊  $B^n$  的區分  $P_i^n$  之訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像  $P_i^n$ 。

內部預測部 53 係自可變長解碼部 51 而接收濾波器更新資訊時，參考該濾波器更新資訊，且在確認該指標值的濾波器有無更新。

內部預測部 53 係於其確認的結果為某個區域的濾波器置換為維納濾波器時，則讀取包含於該濾波器更新資訊之維納濾波器的濾波器係數，並將該維納濾波器予以具體指定，並使用該維納濾波器而實施內部預測畫像  $P_i^n$  之濾波處理。

另一方面，就未置換為維納濾波器之區域而言，其係以和上述之實施形態 1 相同的方法選擇濾波器，並使用該濾波器而實施內部預測畫像  $P_i^n$  之濾波處理。

依據上述係明顯地，根據本實施形態 2，由於相較於設計編碼對象的區塊和預測畫像之間的平均平方誤差和成為最小的維納濾波器，並使用自預先準備的 1 個以上的濾波器之中所選擇之濾波器，以在使用該維納濾波器之預測誤差的減低程度較高時，則使用該維納濾波器以取代所選擇之濾波器而對預測畫像實施濾波處理之方式構成，故可達成較上述之實施形態 1 更能減低局部性所產生的預測誤差之功效。

再者，本案所請發明係在其發明的範圍內，可自由組合各實施形態、或可變化各實施形態之任意的構成要素、或者可省略各實施形態當中任意的構成要素。

(產業上之利用可能性)

本發明係適合於必須以高效率將動畫像進行編碼之動畫像編碼裝置，再者，亦適合於必須以高效率將已編碼之動畫像進行解碼之動畫像解碼裝置。

### 【符號說明】

- |      |                       |
|------|-----------------------|
| 1    | 編碼控制部(編碼控制手段)         |
| 2    | 區塊分割部(區塊分割手段)         |
| 3、52 | 切換開關(內部預測手段、動向補償預測手段) |
| 4、53 | 內部預測部(內部預測手段)         |
| 5、54 | 動向補償預測部(動向補償預測手段)     |
| 6    | 減算部(差分畫像產生手段)         |
| 7    | 變換/量子化部(畫像壓縮手段)       |
| 8    | 逆量子化/逆變換部             |

9	加算部
10、57	內部預測用記憶體
11、58	迴路濾波器部
12、59	動向補償預測訊框記憶體
13	可變長編碼部(可變長編碼手段)
13a	內部預測參數可變長編碼部
51	可變長解碼部(可變長解碼手段)
51a	內部預測參數可變長解碼部
55	逆量子化・逆變換部(差分畫像產生手段)
56	加算部(解碼畫像產生手段)
100	濾波器選擇表格指標
ST1 至 ST13、ST21 至 ST31	步驟

# 發明摘要

## 【發明名稱】(中文/英文)

畫像編碼裝置、畫像解碼裝置、畫像編碼方法、畫像解碼方法及記憶媒體

IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD AND STORAGE MEDIA

## 【中文】

本發明係關於畫像編碼裝置、畫像解碼裝置，其內部預測部 4 使用訊框內之已編碼完成的畫像訊號而實施訊框內預測處理，藉此而產生內部預測畫像時，藉由參考濾波器選擇用的表格，自預先準備的 1 個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器而對預測畫像實施濾波處理。據此，即可減低局部性所產生的預測誤差而提高畫像品質。

**【英文】**

When intra predicting unit 4 produces an intra predicting image by using encoded image signals within a frame to perform an in-frame prediction processing, a filter is selected from one or more than one of filters prepared beforehand by referring to a table for selecting filters in response to the conditions of various parameters with respect to the encoding of the blocks to be filter-processed, and the selected filter is used to perform the filter-processing of the predicted image. By this process predicting errors occurred locally can be reduced and the image quality can be improved.

**【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 編碼控制部(編碼控制手段)
- 2 區塊分割部(區塊分割手段)
- 3 切換開關(內部預測手段、動向補償預測手段)
- 4 內部預測部(內部預測手段)
- 5 動向補償預測部(動向補償預測手段)
- 6 減算部(差分畫像產生手段)
- 7 變換/量子化部(畫像壓縮手段)
- 8 逆量子化/逆變換部
- 9 加算部
- 10 內部預測用記憶體
- 11 迴路濾波器部
- 12 動向補償預測訊框記憶體
- 13 可變長編碼部(可變長編碼手段)
- 13a 內部預測參數可變長編碼部

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

本案無化學式

## 申請專利範圍

1. 一種畫像編碼裝置，係包含：

內部預測手段，係在與將輸入畫像予以分割之編碼區塊對應之編碼模式為內部編碼模式時，對成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊實施訊框內預測處理，從而產生預測畫像；

上述內部預測手段係在進行平均值預測時，使用被規定為成為上述預測處理的單位之區塊的複數個鄰接畫素的平均值之中間預測值，以及預測對象畫素的鄰接畫素，而對於位於成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊內的上端及左端之上述預測對象畫素實施濾波處理時，

於上述預測對象畫素是上述區塊內的左上的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $1/2$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方及左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之上端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之左端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ 。

2. 一種畫像解碼裝置，係具備：

內部預測手段，係在編碼區塊之編碼模式為內部編碼模式時，對成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊實施訊框內預測處理，從而產生預測畫像；

上述內部預測手段係在內部預測參數顯示出平均值預測時，使用被規定為成為上述預測處理的單位之區塊的複數個鄰接畫素的平均值之中間預測值，以及預測對象畫素的鄰接畫素，而對於位於成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊內的上端及左端之上述預測對象畫素實施濾波處理時，

於上述預測對象畫素是上述區塊內的左上的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $1/2$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方及左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之上端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之左端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ 。

3. 一種畫像編碼方法，係包含：

內部預測處理步驟，係在與將輸入畫像予以分割之

編碼區塊對應之編碼模式為內部編碼模式時，對成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊實施訊框內預測處理，從而產生預測畫像；

在上述內部預測處理步驟中，係在進行平均值預測時，使用被規定為成為上述預測處理的單位之區塊的複數個鄰接畫素的平均值之中間預測值，以及預測對象畫素的鄰接畫素，而對於位於成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊內的上端及左端之上述預測對象畫素實施濾波處理時，

於上述預測對象畫素是上述區塊內的左上的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $1/2$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方及左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之上端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之左端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ 。

#### 4. 一種畫像解碼方法，係具備：

內部預測處理步驟，係在編碼區塊之編碼模式為內部編碼模式時，對成為上述編碼區塊的預測處理的單位

之區塊實施訊框內預測處理，從而產生預測畫像；

在上述內部預測處理步驟中，係在內部預測參數顯示出平均值預測時，使用被規定為成為上述預測處理的單位之區塊的複數個鄰接畫素的平均值之中間預測值，以及預測對象畫素的鄰接畫素，而對於位於成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊內的上端及左端之上述預測對象畫素實施濾波處理時，

於上述預測對象畫素是上述區塊內的左上的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $1/2$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方及左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之上端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的上方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之左端的畫素時，將有關上述中間預測值之係數設為  $3/4$ ，並將有關與上述預測對象畫素的左方鄰接之畫素之係數設為  $1/4$ 。

5. 一種記憶媒體，係記憶有依據將輸入畫像分割並予以編碼之編碼區塊而得之位元訊流，其中，

前述位元訊流係包括：

編碼模式資訊，係用以決定對上述編碼區塊進行中間預測處理還是進行內部預測處理；以及

內部預測參數，係在上述編碼模式資訊顯示為內部預測時，顯示內部預測之種類；

在上述內部預測參數顯示為平均值預測時，

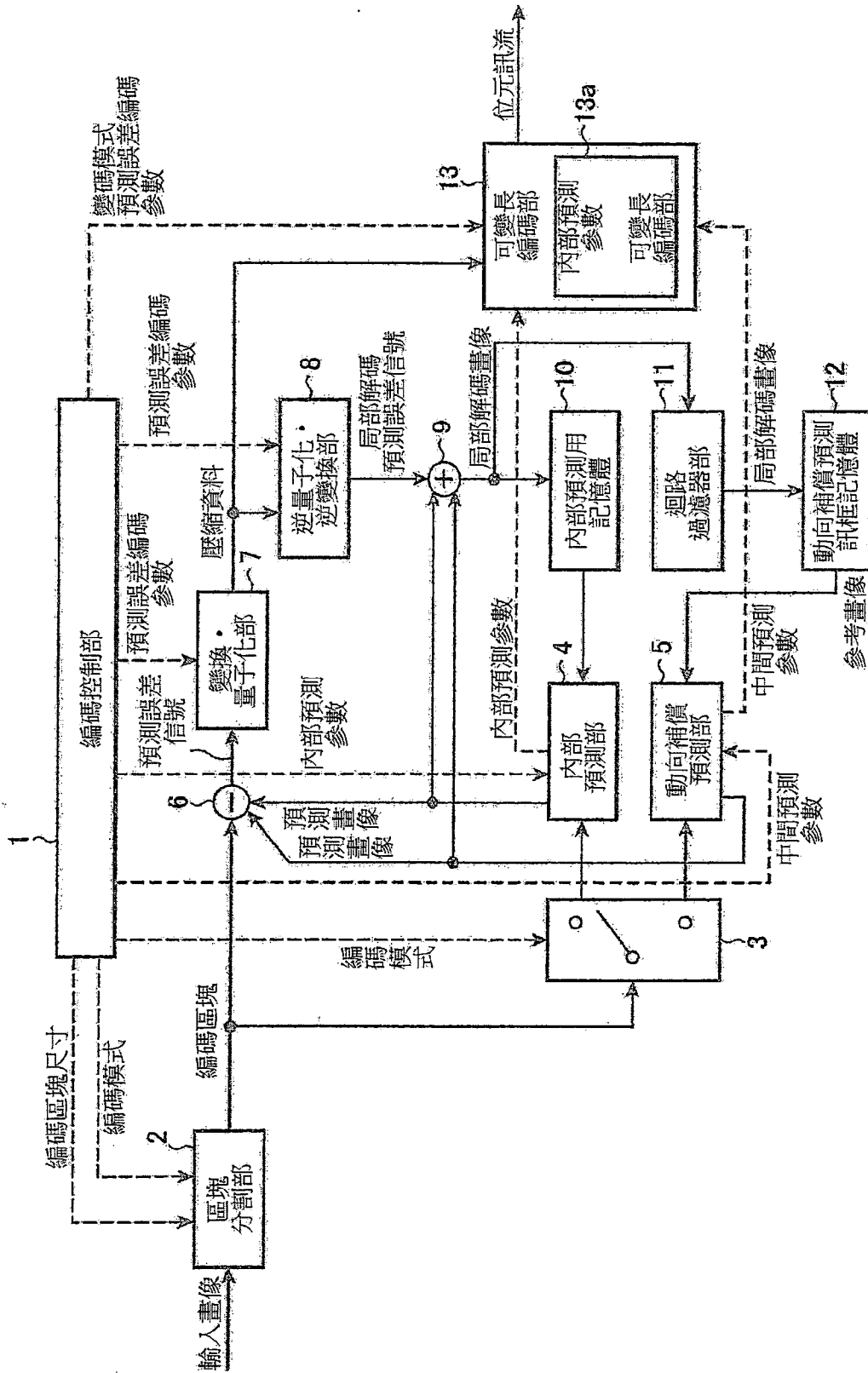
使用被規定為成為上述預測處理的單位之區塊的複數個鄰接畫素的平均值之中間預測值，以及預測對象畫素的鄰接畫素，而對於位於成為上述編碼區塊的預測處理的單位之區塊內的上端及左端之上述預測對象畫素實施濾波處理時，

於上述預測對象畫素是上述區塊內的左上的畫素時，上述內部預測參數係顯示要實施之上述濾波處理中，有關上述中間預測值之係數為  $1/2$ ，有關與上述預測對象畫素的上方及左方鄰接之畫素之係數為  $1/4$ ，

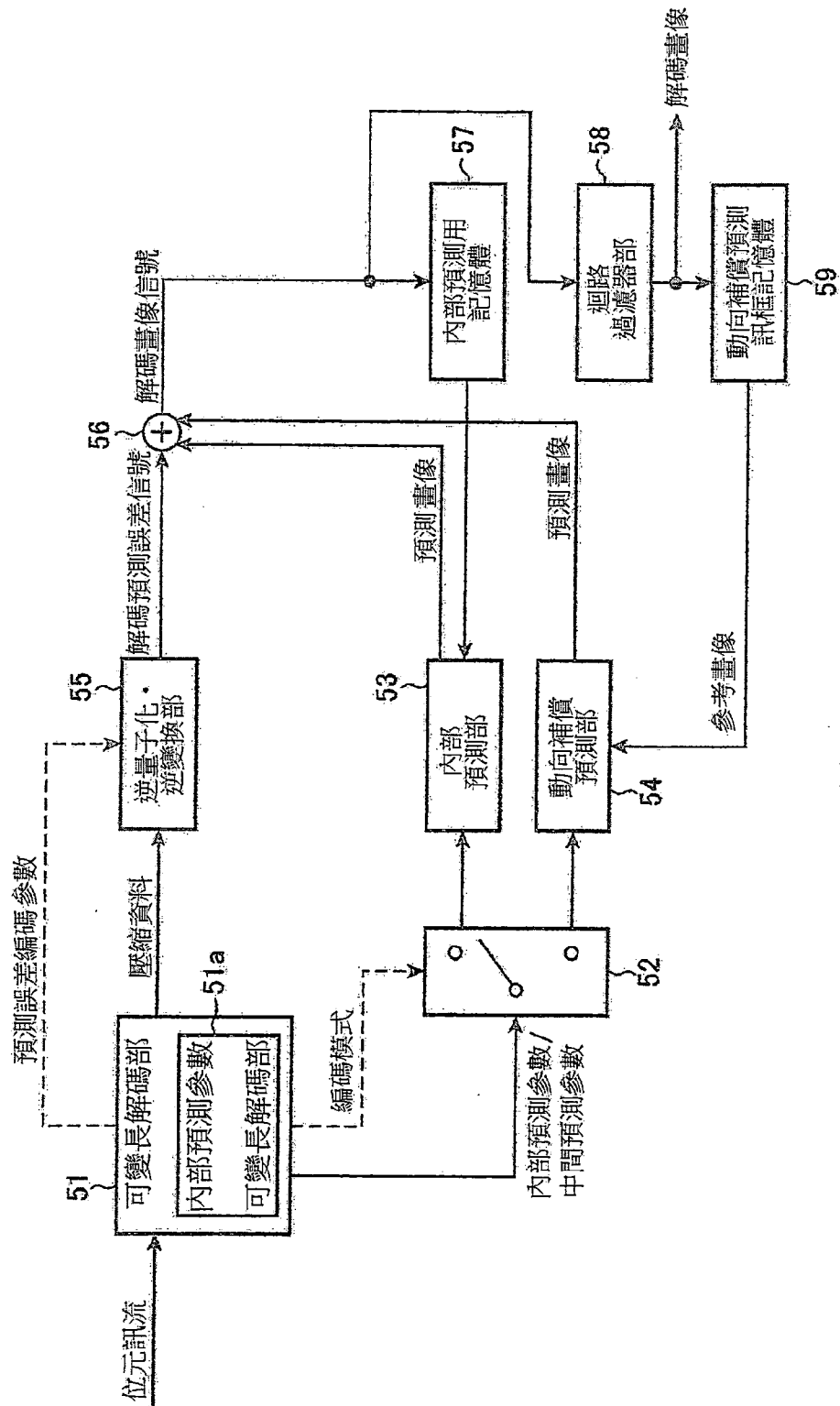
於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之上端的畫素時，上述內部預測參數係顯示要實施之上述濾波處理中，有關上述中間預測值之係數為  $3/4$ ，有關與上述預測對象畫素的上方鄰接之畫素之係數為  $1/4$ ，

於上述預測對象畫素是位於上述區塊內的左上的畫素以外之左端的畫素時，上述內部預測參數係顯示要實施之上述濾波處理中，有關上述中間預測值之係數為  $3/4$ ，有關與上述預測對象畫素的左方鄰接之畫素之係數為  $1/4$ 。

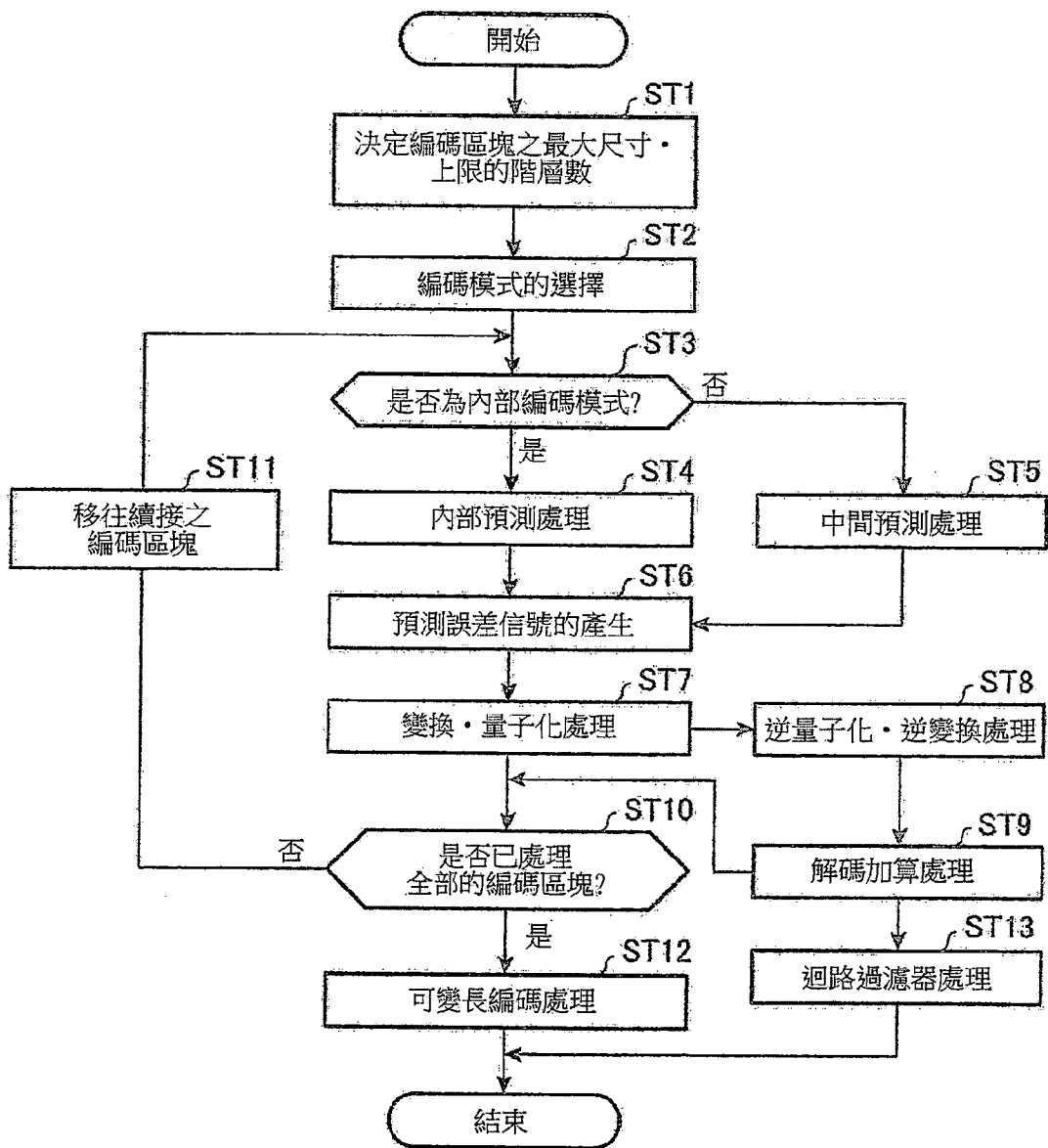
【發明圖式】



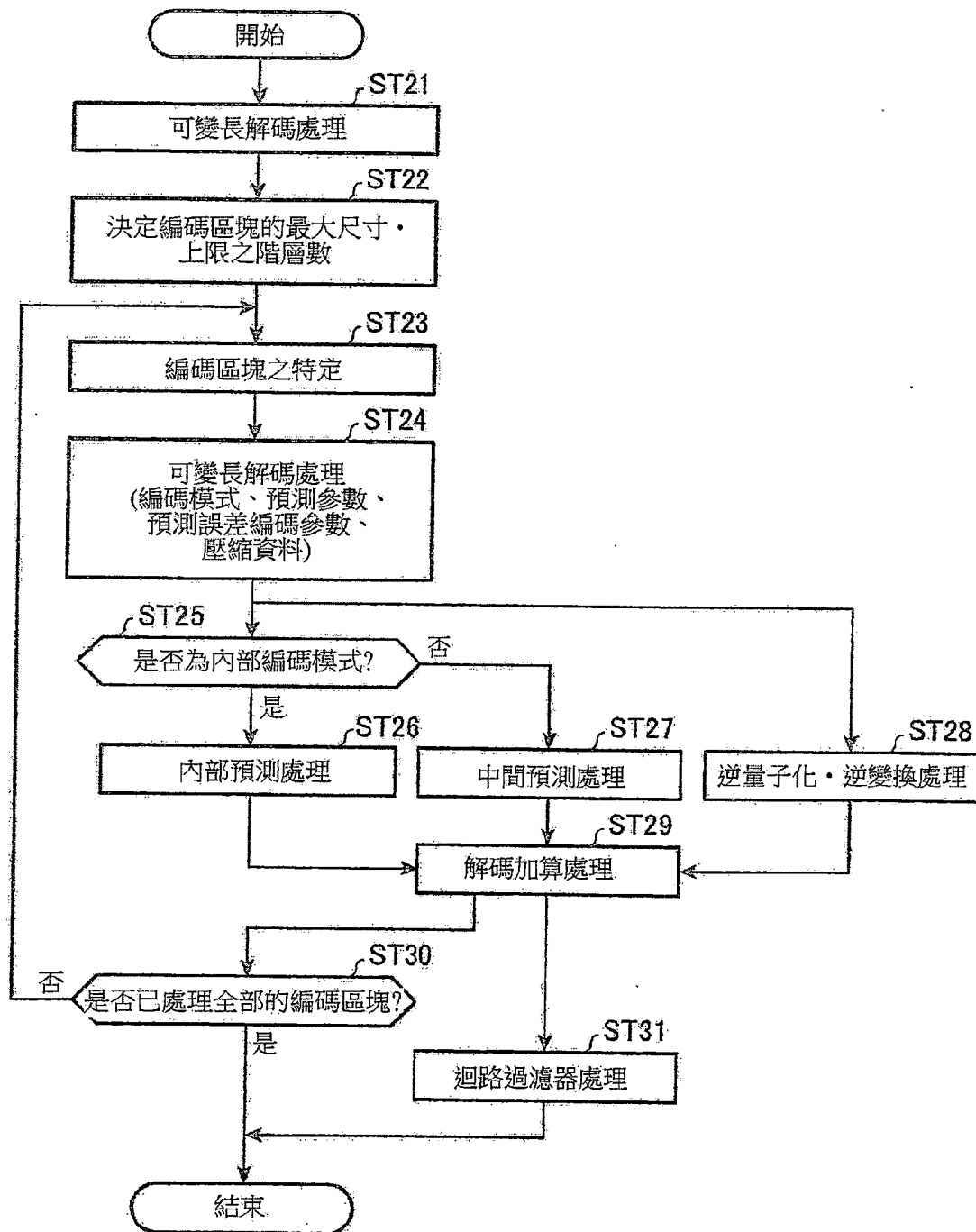
【第1圖】



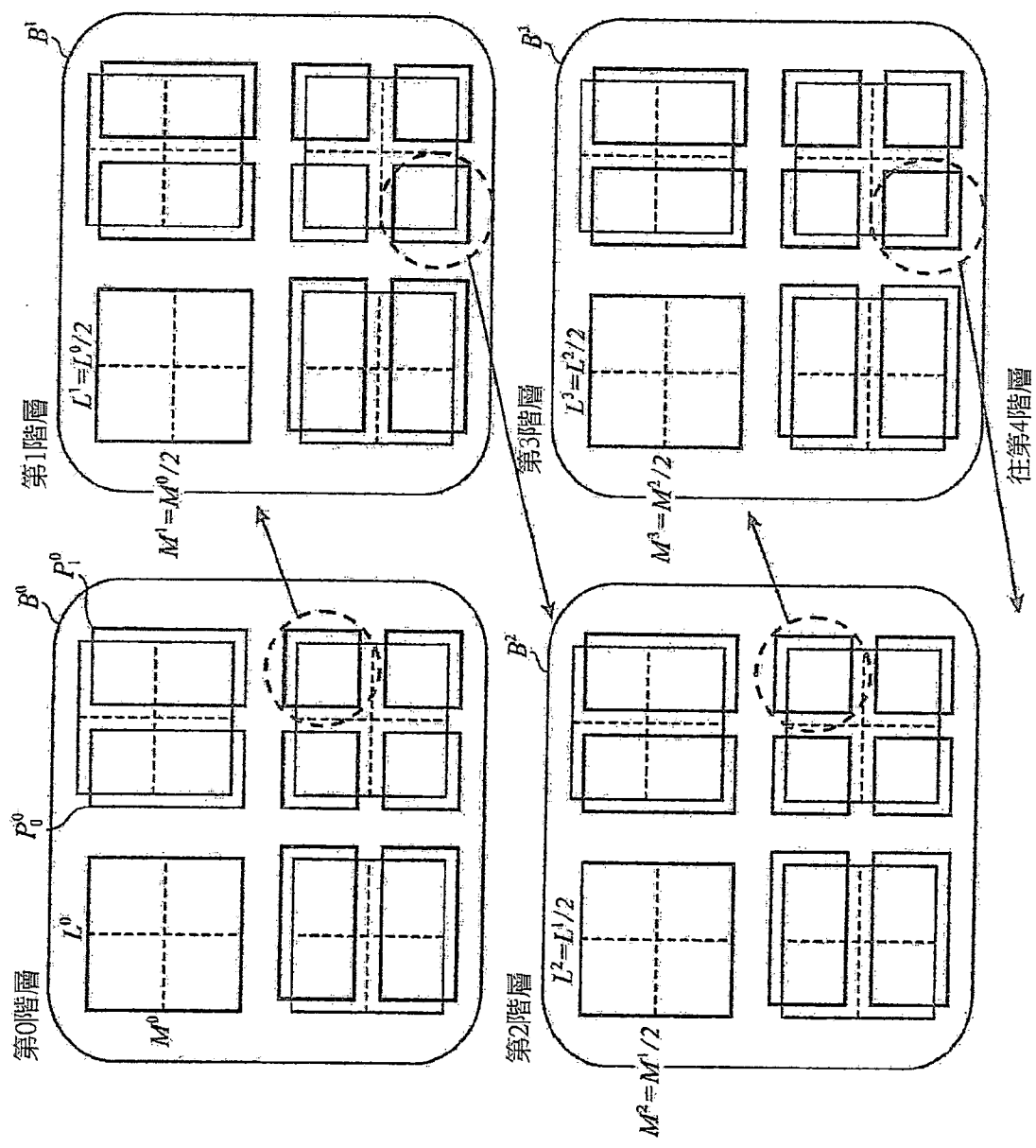
【第2圖】



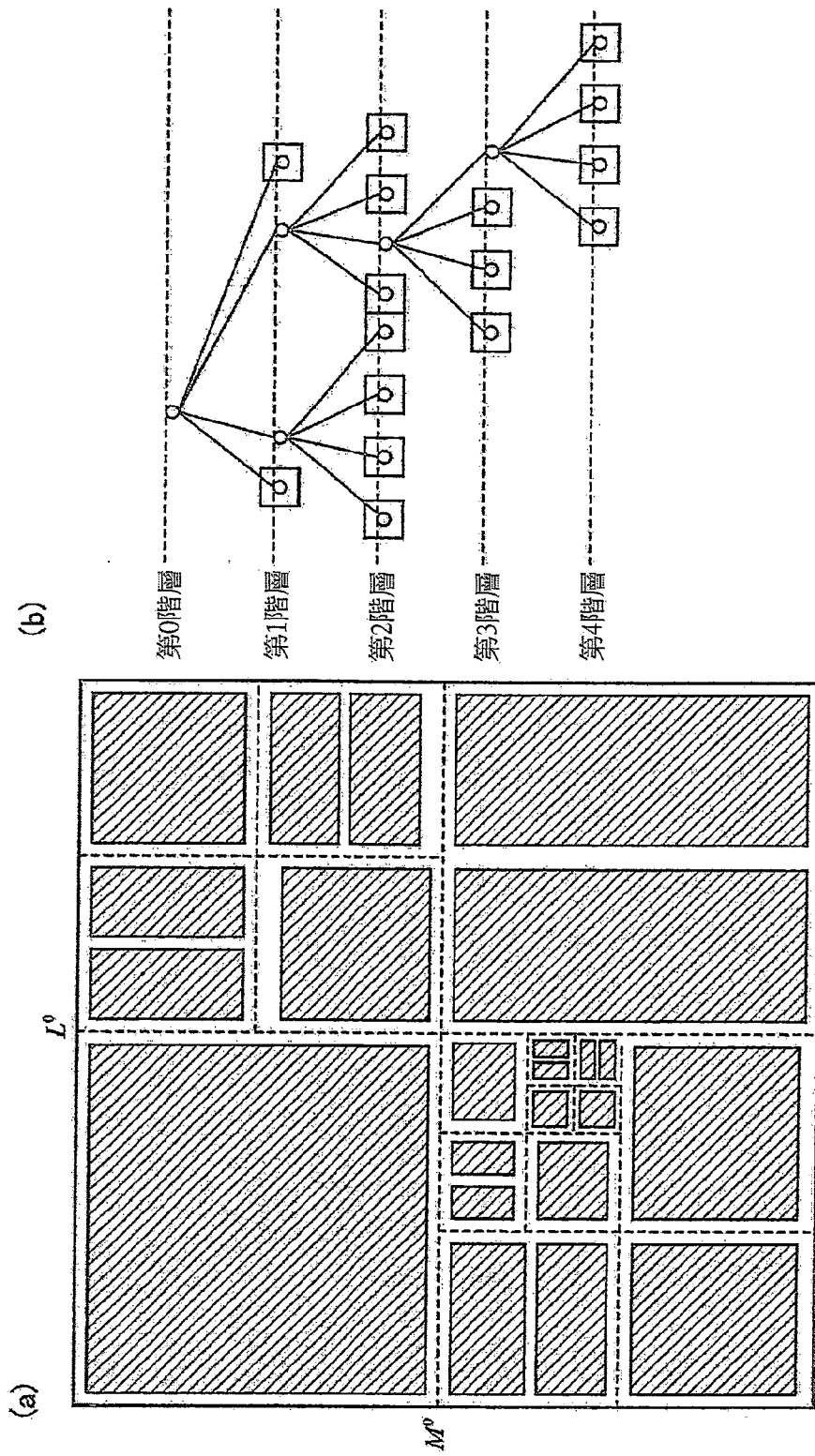
【第3圖】



【第4圖】



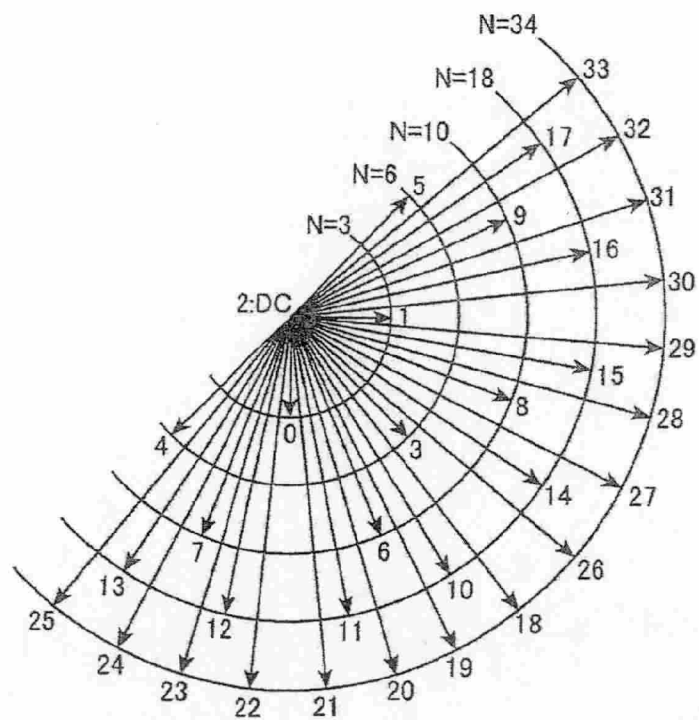
【第5圖】



【第6圖】

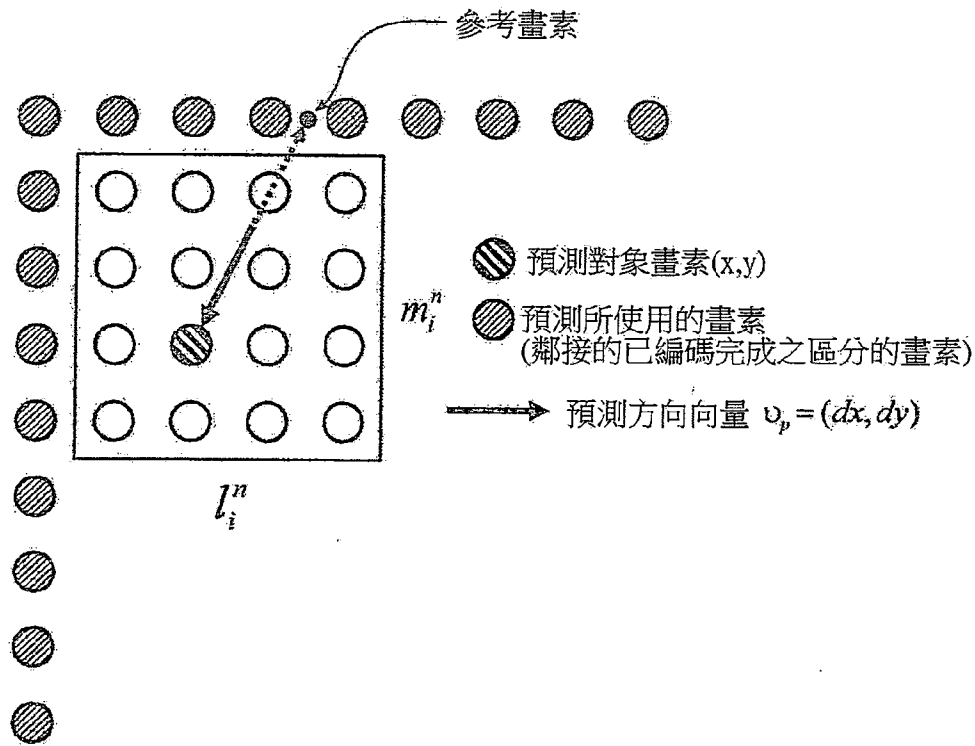
內部預測模式 指標值	內部預測模式
0	垂直方向預測
1	水平方向預測
2	平均值(DC)預測
3~N-1	傾斜方向預測

N:內部預測模式數



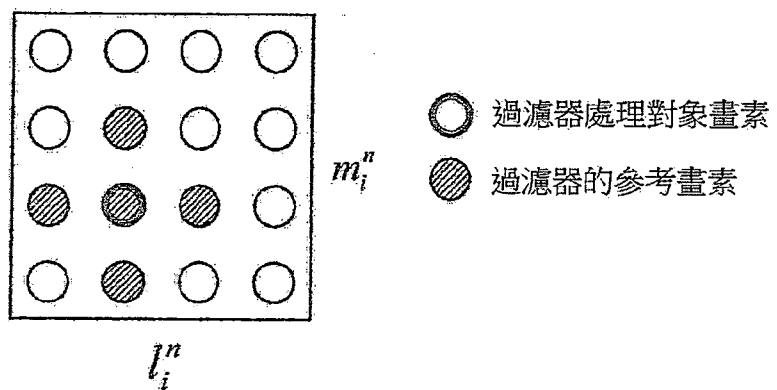
【第7圖】

$l_i^n = m_i^n = 4$  時

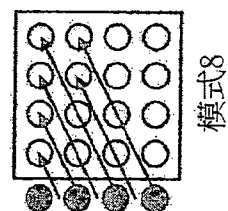
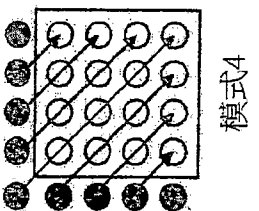
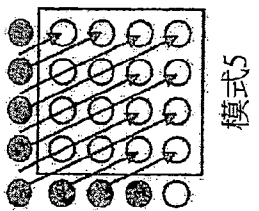
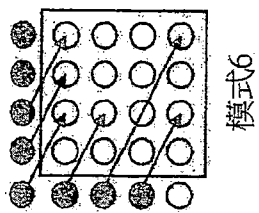
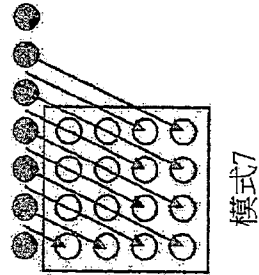
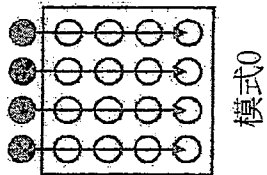
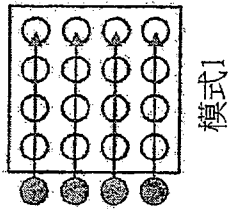
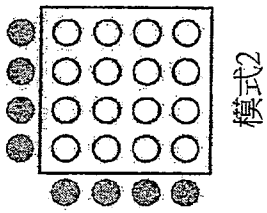
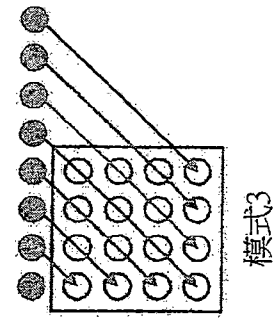


【第8圖】

$l_i^n = m_i^n = 4$  時

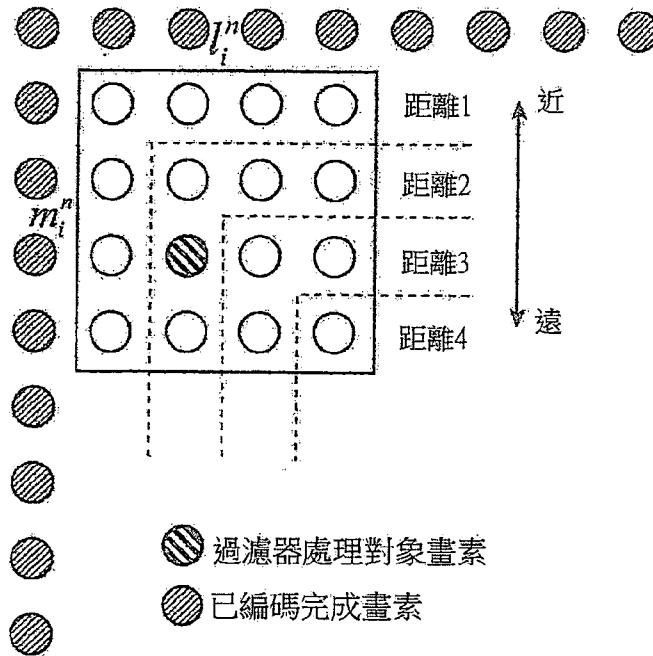


【第9圖】

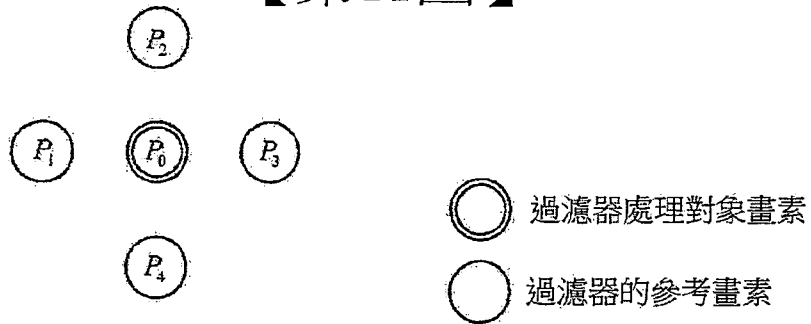


【第10圖】

$l_i^n = m_i^n = 4$  時



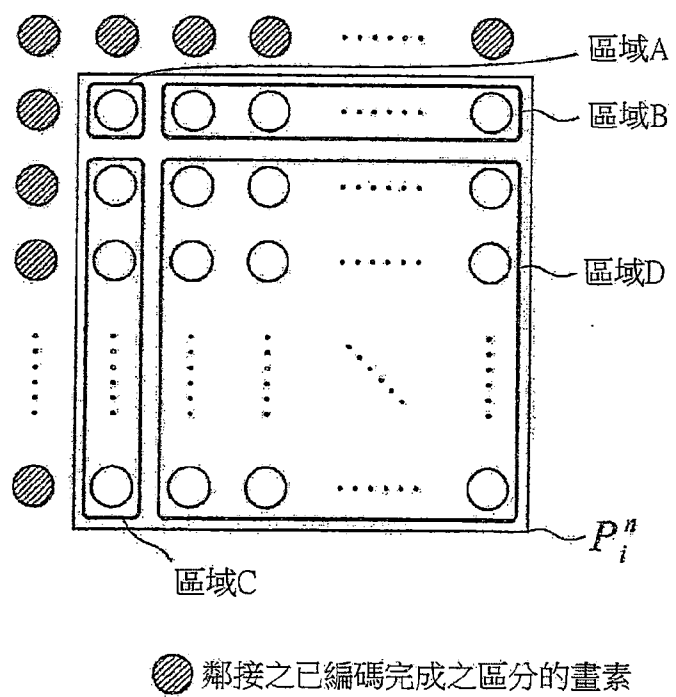
【第11圖】



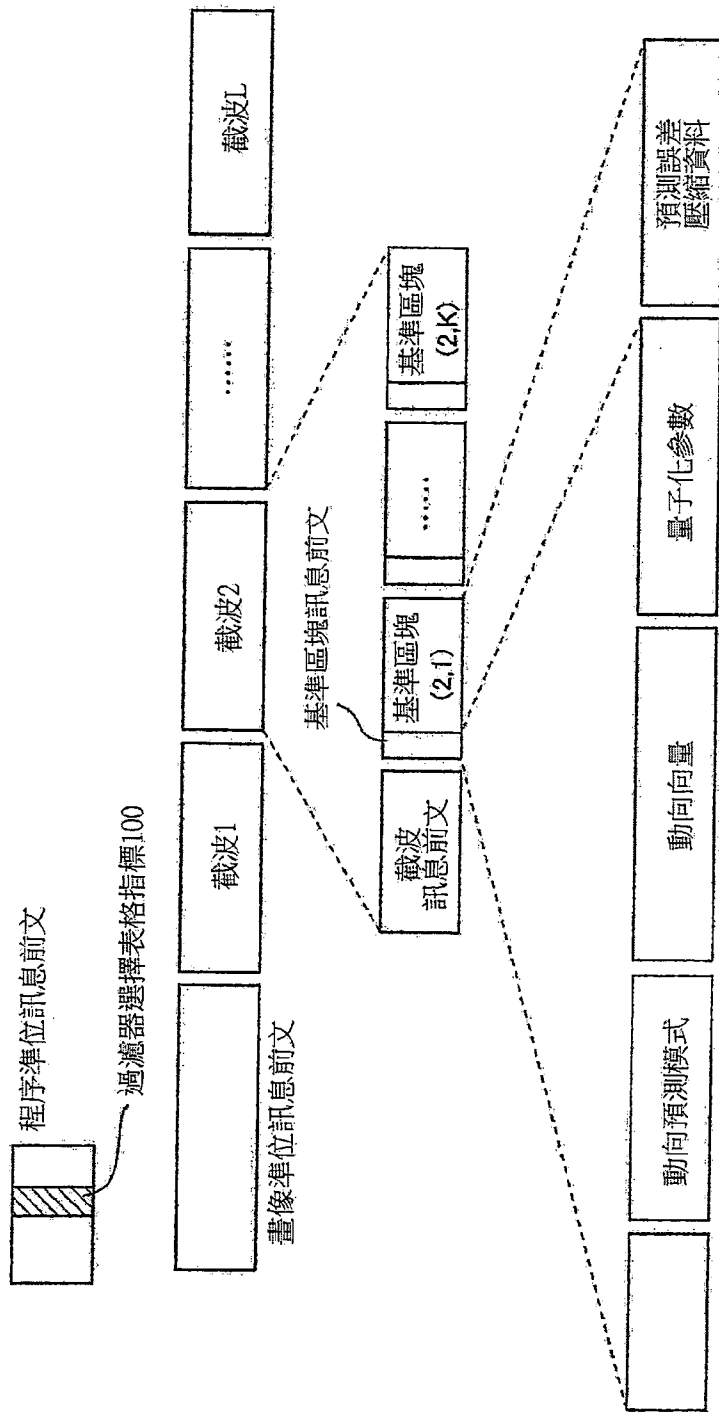
【第12圖】

內部預測模式 指標值	區分尺寸[畫素]				
	4x4	8x8	16x16	32x32	64x64
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	3	2	1	0	0
3	2	4	4	0	0
4	2	4	4	0	0
5	2	4	4	0	0
6	0	4	4	0	0
7	0	4	4	0	0
8	0	4	4	0	0
9	0	4	4	0	0
10	0	0	4	0	0
11	0	0	4	0	0
12	0	0	4	0	0
13	0	0	4	0	0
14	0	0	4	0	0
15	0	0	4	0	0
16	0	0	4	0	0
17	0	0	4	0	0
18	0	0	4	0	0
19	0	0	4	0	0
20	0	0	4	0	0
21	0	0	4	0	0
22	0	0	4	0	0
23	0	0	4	0	0
24	0	0	4	0	0
25	0	0	4	0	0
26	0	0	4	0	0
27	0	0	4	0	0
28	0	0	4	0	0
29	0	0	4	0	0
30	0	0	4	0	0
31	0	0	4	0	0
32	0	0	4	0	0
33	0	0	4	0	0

【第13圖】

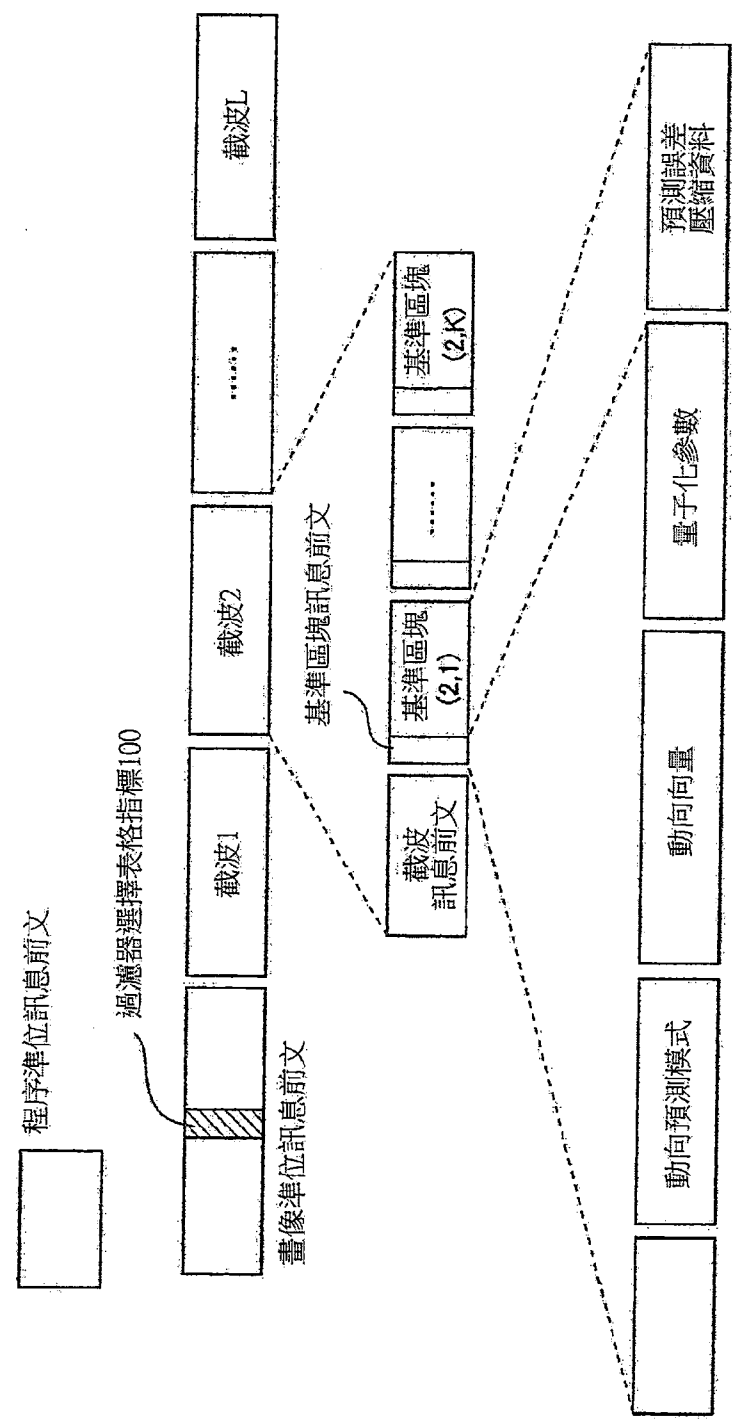


【第14圖】



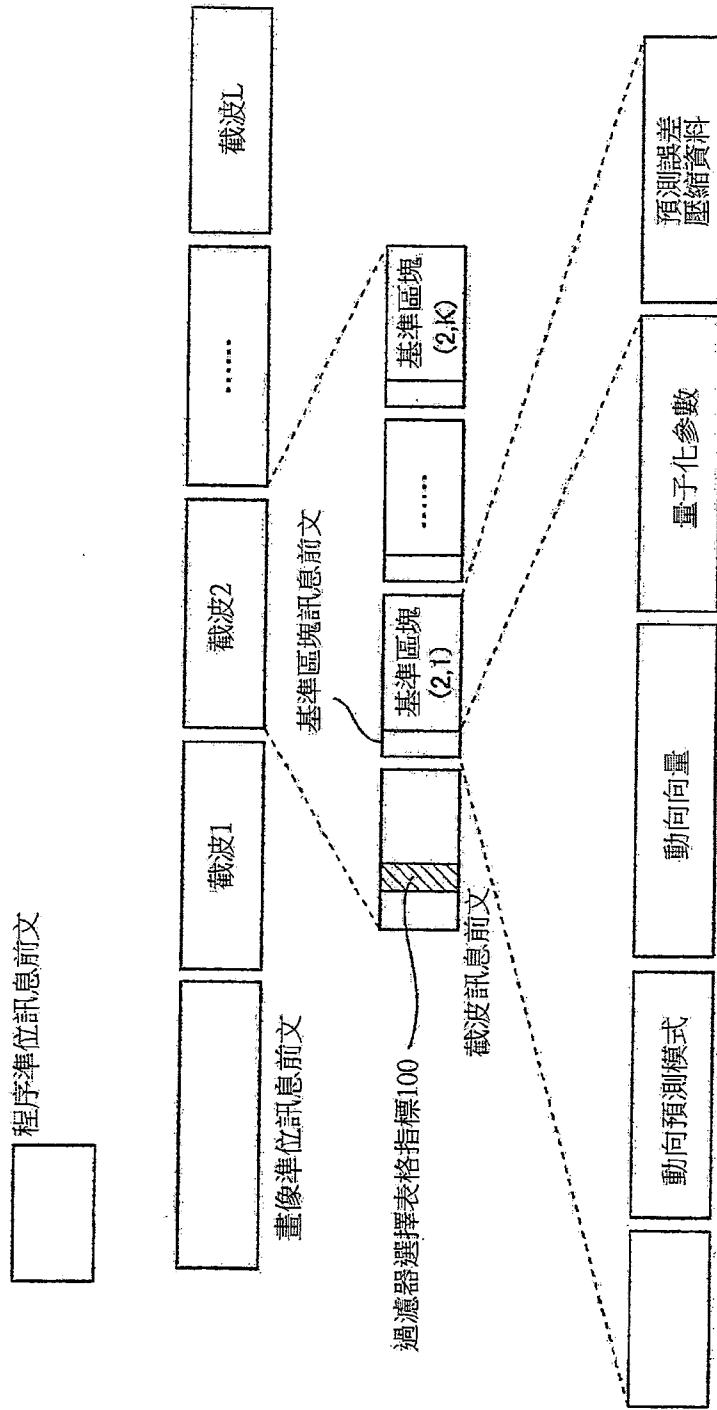
\* 基準區塊...最大區塊尺寸的編碼區塊

【第15圖】



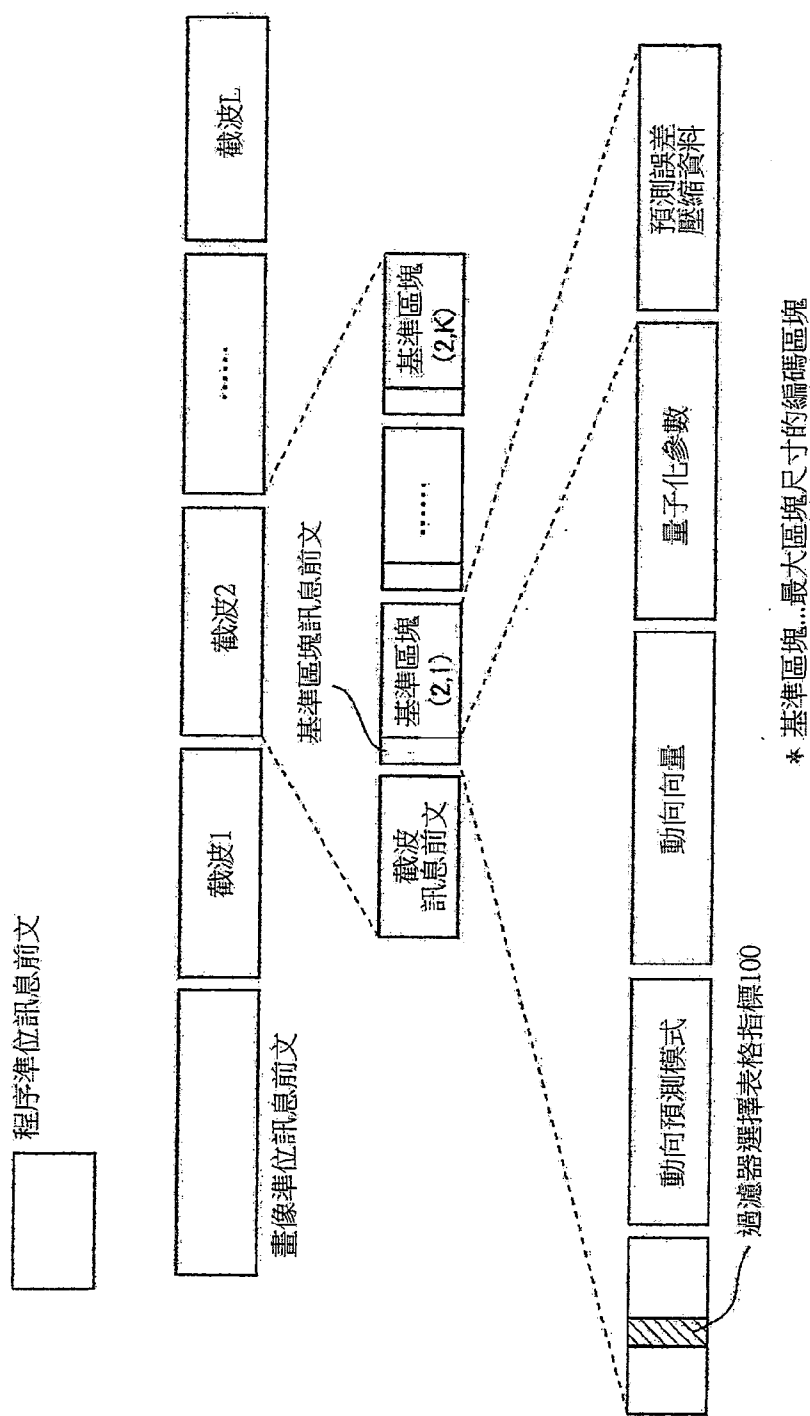
\* 基準區塊...最大區塊尺寸的編碼區塊

【第16圖】



\* 基本區塊...最大區塊尺寸的編碼區塊

【第17圖】



【第18圖】

內部預測模式 指標值	區分尺寸[畫素]				
	4x4	8x8	16x16	32x32	64x64
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	3	2	1	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0

【第19圖】

內部預測模式 指標值	區分尺寸[畫素]				
	4x4	8x8	16x16	32x32	64x64
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1
8	0	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1
10	0	0	1	1	1
11	0	0	1	1	1
12	0	0	1	1	1
13	0	0	1	1	1
14	0	0	1	1	1
15	0	0	1	1	1
16	0	0	1	1	1
17	0	0	1	1	1
18	0	0	0	1	1
19	0	0	0	1	1
20	0	0	0	1	1
21	0	0	0	1	1
22	0	0	0	1	1
23	0	0	0	1	1
24	0	0	0	1	1
25	0	0	0	1	1
26	0	0	0	1	1
27	0	0	0	1	1
28	0	0	0	1	1
29	0	0	0	1	1
30	0	0	0	1	1
31	0	0	0	1	1
32	0	0	0	1	1
33	0	0	0	1	1

【第20圖】