



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I566590 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：104141491

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 17 日

(51)Int. Cl. : **H04N19/593 (2014.01)**

(30)優先權：2010/12/17 日本 2010-281743  
 2011/11/01 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/006116

(71)申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)  
 日本

(72)發明人：杉本和夫 SUGIMOTO, KAZUO (JP)；關口俊一 SEKIGUCHI, SHUNICHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 200609902A CN 101682770A

審查人員：林建儒

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：14 共 57 頁

(54)名稱

動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法、動畫像解碼方法及記錄媒體  
 DYNAMIC PICTURE ENCODING APPARATUS, DYNAMIC PICTURE DECODING APPARATUS,  
 DYNAMIC PICTURE ENCODING METHOD, DYNAMIC PICTURE DECODING METHOD, AND  
 RECORDING MEDIA

(57)摘要

本發明提供一種有關動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法及動畫像解碼方法，動畫像編碼裝置的內部預測部 4 於編碼控制部 1 所選擇之編碼模式為內部預測模式時，係實施使用與區塊分割部 2 所分割之區間  $P_i^n$  鄰接之畫素，或與該區間  $P_i^n$  之上位階層的區間  $p_i^{n-1}$  鄰接之畫素之框內預測處理藉以產生預測畫像( $P_i^n$ )。

An intra prediction section 4 generates a predicted picture ( $P_i^n$ ) by performing an intra-frame prediction processing using a pixel adjacent to a partition  $P_i^n$  divided by a block dividing section 2 or a pixel adjacent to a partition  $P_i^{n-4}$  in an upper level of the partition  $P_i^n$  when an encoding mode selected by an encoding controlling section 1 is intra prediction mode.

指定代表圖：



## 發明摘要

※申請案號：104141491 (由 100141983 分割)

※申請日：100.11.17

※IPC 分類：H04N 19/593

## 【發明名稱】(中文/英文)

(2014.01)

動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法、動畫像解碼方法及記錄媒體

DYNAMIC PICTURE ENCODING APPARATUS, DYNAMIC PICTURE DECODING APPARATUS, DYNAMIC PICTURE ENCODING METHOD, DYNAMIC PICTURE DECODING METHOD, AND RECORDING MEDIA

## 【中文】

本發明提供一種有關動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法及動畫像解碼方法，動畫像編碼裝置的內部預測部 4 於編碼控制部 1 所選擇之編碼模式為內部預測模式時，係實施使用與區塊分割部 2 所分割之區間  $P_i^n$  鄰接之畫素，或與該區間  $P_i^n$  之上位階層的區間  $P_i^{n-1}$  鄰接之畫素之框內預測處理藉以產生預測畫像 ( $P_i^n$ )。

## 【英文】

An intra prediction section 4 generates a predicted picture ( $P_i^n$ ) by performing a intra-frame prediction processing using a pixel adjacent to a partition  $P_i^n$  divided by a block dividing section 2 or a pixel adjacent to a partition  $P_i^{n-4}$  in an upper level of the partition  $P_i^n$  when an encoding mode selected by an encoding controlling section 1 is intra prediction mode.

**【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(預測畫像產生手段)
- 4 內部預測部(預測畫像產生手段)
- 5 動作補償預測部(預測畫像產生手段)
- 6 減算部(差分畫像產生手段)
- 7 變換/量化部(畫像壓縮手段)
- 8 逆量化/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 動作補償預測框記憶體
- 13 可變長度編碼部(可變長度編碼手段)

**【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

# 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)

動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法、動畫像解碼方法及記錄媒體

DYNAMIC PICTURE ENCODING APPARATUS, DYNAMIC PICTURE DECODING APPARATUS, DYNAMIC PICTURE ENCODING METHOD, DYNAMIC PICTURE DECODING METHOD, AND RECORDING MEDIA

## 【技術領域】

本發明係關於一種以高效率進行動畫像編碼之動畫像編碼裝置及動畫像編碼方法、與以高效率對編碼過之動畫像解碼之動畫像解碼裝置及動畫像解碼方法。

## 【先前技術】

例如，就屬於國際標準方式之 AVC/H.264(ISO/IEC 14496-10|ITU-T H.264)之編碼方式中之亮度的內部(intra)預測模式(mode)而言，係可自複數個預測模式中以區塊(block)為單位選擇一個預測模式(例如參照非專利文獻 1)。

第 14 圖係顯示亮度之區塊大小(block size)為 4x4 畫素之情形的內部預測模式的說明圖。

於亮度之區塊大小為 4x4 畫素之情形，係規定有九個內部預測模式(模式 0，模式 1，…，模式 8)。

第 14 圖中，白圓圈係編碼對象區塊內之畫素。黑圓圈係用於預測之畫素，且為已編碼過之鄰接區塊內之畫素。

模式 2 為平均值預測，係藉由上與左區塊的鄰接畫素之平均值預測編碼對象區塊內的畫素之模式。模式 2 以外之模式為方向性預測。

尤其，模式 0 係垂直方向預測，且以將上區塊之鄰接畫素朝垂直方向重複來產生預測畫像。例如，於縱條紋狀時係選擇模式 0。

模式 1 係水平方向預測，且以左區塊之鄰接畫素朝水平方向重複來產生預測畫像。

再者，模式 3 至模式 8 係運用上或左區塊之鄰接畫素朝預定之方向(圖中箭號所示方向)產生內插畫素從而產生預測畫像。

應用內部預測之亮度之區塊大小係可自 4×4 畫素、8×8 畫素、16×16 畫素中選擇，且於區塊大小為 8×8 畫素之情形係與 4×4 畫素之情形相同，規定有九個內部預測模式。

相對於此，於區塊大小為 16×16 畫素之情形，係除平均值預測、垂直方向預測及水平方向預測外另規定有稱為平面預測之四個內部預測模式。

平面預測係為將上區塊之鄰接畫素與左區塊之鄰接畫素朝斜方向內插而產生之畫素作為預測值之模式。

區塊大小為 4×4 畫素或 8×8 畫素之情形的方向性預測模式係因依據模式而以預定之方向(例如 45 度)產生預測值，故若區塊內之物件(object)的邊界(edge)之方向與預測模式所示方向為一致，則預測效率提升而可刪減編碼量，惟邊界之方向與預測模式所示方向不一致之情形，預測效

率係下降。

對此，若增加可選擇之方向性預測之模式數量則可提高邊界方向與預測模式所示方向一致之機率，因此可推想預測效率提升。

(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】**

(發明欲解決之課題)

以往之動畫像編碼裝置係構成如以上所述，因此若增加可選擇的方向性預測之模式數量，則可提高邊界方向與預測模式所示方向一致之機率，且可提高預測效率。然而，即便增加可選擇之方向性預測之模式數量，亦因類似之預測畫像之選項增加，而有伴隨可選擇之方向性預測之模式數量增加而來之與演算量增加相符程度之編碼效率未見改善，且對於編碼效率改善之貢獻為有限的之課題。

本發明為用以解決前述之問題所開發者，目的係為獲致以較少之演算量與編碼量可提高因方向性預測之模式數量增加而來之編碼效率之改善程度之動畫像編碼裝置以及動畫像編碼方法。

再者，此發明之目的係為獲致可自編碼效率已圖改善之編碼資料(data)正確的解碼為動畫像之動畫像解碼裝置與動畫像解碼方法。

(解決課題之手段)

此發明之動畫像編碼裝置，係預測畫像產生手段於編碼控制手段所選擇之編碼模式為內部預測模式之情形，實施使用鄰接於由區塊分割手段分割之編碼區塊之畫素，或鄰接於該編碼區塊之上位階層之編碼區塊之畫素之框(frame)內預測處理而藉此產生預測畫像者。

再者，於由編碼控制手段所選擇之編碼模式為內部預測模式之情形，可變長編碼手段係為對顯示鄰接於由區塊分割手段所分割之編碼區塊之編碼區塊的內部預測方向與該處理對象編碼區塊的內部預測方向是否一致之旗標(flag)進行編碼，並於方向顯示為一致之情形亦進一步對顯示鄰接之任意的編碼區塊與內部預測方向是否一致之資訊進行編碼者。

(發明之效果)

依據本發明，預測畫像產生手段係以於編碼控制手段所選擇之編碼模式為內部預測模式之情形，實施使用鄰接於區塊分割手段所分割之編碼區塊之畫素，或鄰接於該編碼區塊之上位階層之編碼區塊之畫素之框內預測處理，而藉此產生預測畫像之方式所構成，因此具有藉較少之演算量與編碼量可提升由方向性預測之模式數量增加而來之編碼效率的改善程度。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖係為顯示本發明實施形態 1 之動畫像編碼裝置之構成圖。

第 2 圖係為顯示本發明實施形態 1 之動畫像編碼裝置之處理內容之流程圖。

第 3 圖係為顯示最大大小之編碼區塊階層性地被分割為複數個編碼區塊之態樣之說明圖。

第 4 圖(a)係為顯示分割後的區間(partition)之分布，(b)係為以四分樹狀圖顯示將編碼模式  $m(B^n)$  分配至階層分割後的區間之狀況之說明圖。

第 5 圖係為顯示分屬於編碼區塊  $B^n$  之各區間  $P_i^n$  所可選擇之內部預測參數(parameter)(內部預測模式)之一例之說明圖。

第 6 圖係為顯示  $l_i^n = m_i^n = 4$  之情形中於產生區間  $P_i^n$  內畫素之預測值時所用之畫素之一例之說明圖。

第 7 圖係為顯示區間  $P_i^n$  與上位區間  $P_i^{n-1}$  之關係之說明圖。

第 8 圖係為顯示分屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之說明圖。

第 9 圖係為顯示分屬於編碼區塊  $B^n$  之各區間  $P_i^n$  所可選擇之內部預測參數(內部預測模式)之一例之說明圖。

第 10 圖係為顯示本發明實施形態 1 之動畫像解碼裝置之構成圖。

第 11 圖係為顯示本發明實施形態 1 之動畫像解碼裝置之處理內容之流程圖。

第 12 圖(A)至(D)係為顯示區間的編碼資料之說明圖。

第 13 圖(A)及(B)係為顯示鄰接區間之說明圖。

第 14 圖係為顯示亮度的區塊大小為 4x4 畫素之情形之內部預測模式之說明圖。

### 【實施方式】

以下為更加詳細說明本發明，係依據附加之圖式說明有關用以實施本發明之形態。

(實施形態 1)

第 1 圖係顯示本發明實施形態 1 之動畫像編碼裝置之構成圖。

於第 1 圖中，編碼控制部 1 於內部預測處理(框內預測處理)或動作補償預測處理(框間預測處理)實施時決定成為處理單位之編碼區塊的最大大小，並實施於最大大小之編碼區塊階層性地被分割時之決定上限階層數之處理。

再者，編碼控制部 1 係實施自可利用之一個以上的編碼模式(一個以上的內部編碼模式，一個以上的畫間編碼模式)中選擇適於階層性地被分割之各個編碼區塊之編碼模式之處理。

再者，編碼控制部 1 係對各個編碼區塊逐一實施決定於壓縮差分畫像時所用之量化參數以及變換區塊大小，並決定於預測處理實施時所用之內部預測參數亦或畫間預測參數。量化參數以及變換區塊大小係包含於預測差分編碼參數並輸出至變換/量化部 7、逆量化/逆變換部 8 以及可變長度編碼部 13 等。

並且，編碼控制部 1 係構成編碼控制手段。

於區塊分割部 2 輸入顯示輸入畫像(目前畫像(current

picture))之影像訊號時，係分割該輸入畫像為由編碼控制部 1 所決定之最大大小之編碼區塊，並至達到由編碼控制部 1 所決定之上限階層數為止，實施階層性地分割該編碼區塊之處理。並且，區塊分割部 2 係構成區塊分割手段。

切換開關(switch)3 係實施於由編碼控制部 1 所選擇之編碼模式若為內部編碼模式時，將由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊輸出至內部預測部 4，而由編碼控制部 1 所選擇編碼模式若為畫間編碼模式時，將由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊輸出至動作補償預測部 5 之處理。

內部預測部 4 接收來自切換開關 3 之由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊時，係對該編碼區塊使用由內部預測記憶體(memory)10 所儲存之鄰接於編碼化區塊之已編碼過之畫像，或鄰接於該編碼區塊之上位階層的編碼區塊之已編碼過之畫像，來實施依據由編碼控制部 1 所輸出之內部預測參數的框內預測處理藉以實施產生預測畫像之處理。

動作補償預測部 5 係作為對應於由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊之編碼模式，於畫間編碼模式為編碼控制部 1 所選擇之情形，係使用由動作補償預測框記憶體 12 所儲存之一個框以上之參照畫像，且根據從編碼控制部 1 所輸出之畫間預測參數，對於該編碼區塊實施動作補償預測處理藉以實施產生預測畫像之處理。

並且，係由切換開關 3、內側預測部 4 以及動作補償預測部 5 來構成預測畫像產生手段。

減算部 6 係從由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊減算

由內部預測部 4 或動作補償預測部 5 所產生之預測畫像，來實施產生差分畫像(=編碼區塊-預測畫像)之處理。並且，減算部 6 係構成差分畫像產生手段。

變換/量化部 7 係以自編碼控制部 1 輸出之預測差分編碼參數所包含之變換區塊大小為單位，實施由減算部 6 產生的差分畫像之變換處理(例如 DCT(Discrete Cosine Transform 離散餘弦變換)、對於預先特別指定的學習系列實行基底設計之 KL 變換等之直交變換處理)，並使用包含於該預測差分編碼參數之量化參數對該差分畫像之變換係數進行量化，藉以實施將量化後的變換係數作為差分畫像之壓縮資料並輸出之處理。並且，變換/量化部 7 係構成畫像壓縮手段。

逆量化/逆變換部 8 係使用自編碼控制部 1 輸出之包含於預測差分編碼參數之量化參數，對自變換/量化部 7 輸出之壓縮資料進行逆量化，且以包含於該預測差分編碼參數之變換區塊大小為單位，來實施逆量化的壓縮資料之逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)，與逆 KL 變換等之逆變換處理)，藉以實施將逆變換處理後之壓縮資料作為局部解碼預測差分訊號並輸出之處理。

加算部 9 係將自逆量化/逆變換部 8 輸出之局部解碼預測差分訊號與由內部預測部 4 或動作補償預測部 5 所產生之顯示預測畫像之預測訊號加算，藉以實施產生顯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 係為用以儲存顯示由加算部 9

所產生的局部解碼畫像訊號之局部解碼畫像之 RAM(隨機存取記憶體, Random Access Memory)等記錄媒體, 而該畫像將作為由內部預測部 4 在下次內部預測處理所用之畫像。

迴路濾波器(loop filter)部 11 係補償包含於由加算部 9 產生的局部解碼畫像訊號之編碼誤差, 且實施將編碼誤差補償後的局部解碼畫像訊號顯示之局部解碼畫像作為參照畫像而輸出至動作補償預測框記憶體 12 之處理。

動作補償預測框記憶體 12 係為儲存由迴路濾波器部 11 進行濾波處理後的局部解碼畫像之 RAM 等記錄媒體, 而該畫像將作為由動作補償預測部 5 在下次動作補償預測處理所用之參照畫像。

可變長度編碼部 13 係將自變換/量化部 7 輸出之壓縮資料、自編碼控制部 1 輸出之編碼模式與預測差分編碼參數、以及自內部預測部 4 輸出之內部預測參數或自動作補償預測部 5 輸出之畫間預測參數進行可變長度編碼, 且實施產生多重化該壓縮資料、編碼模式、預測差分編碼參數、以及內部預測參數/畫間預測參數之編碼資料之位元串流(bit stream)之處理。並且, 可變長度編碼部 13 係構成可變長度編碼手段。

於第 1 圖, 屬於動畫像編碼裝置構成要素之編碼控制部 1、區塊分割部 2、切換開關 3、內部預測部 4、動作補償預測部 5、減算部 6、變換/量化部 7、逆量化/逆變換部 8、加算部 9、迴路濾波器部 11 以及可變長度編碼部 13 係

假定為各自以專用之硬體(例如，實裝中央處理單元 CPU (Central Processing Unit)之半導體積體電路，或單晶片微電腦(one chip microcomputer)等)構成者，惟以電腦(computer)等構成動畫像編碼裝置之情形，亦可將記載有編碼控制部 1、區塊分割部 2、切換開關 3、內部預測部 4、動作補償預測部 5、減算部 6、變換/量化部 7、逆量化/逆變換部 8、加算部 9、迴路濾波器部 11 以及可變長度編碼部 13 之處理內容之程式的全部亦或一部份儲存於該電腦之記憶體，且使該電腦之 CPU 執行該記憶體所儲存之程式。

第 2 圖係顯示本發明實施形態 1 之動畫像編碼裝置之處理內容之流程圖(flow chart)。

第 10 圖係顯示本發明實施形態 1 之動畫像解碼裝置之構成圖。

於第 10 圖中，可變長度解碼部 21 藉由確定實施內部預測處理或動作補償預測處理時成為處理單位之編碼區塊最大大小以及從最大大小之編碼區塊階層分割而來之編碼區塊階層數，而自多重化為位元串流之編碼資料之中確定與最大大小編碼區塊以及被階層性地分割之編碼區塊有關之編碼資料，且自各編碼資料中將與編碼區塊有關之壓縮資料、編碼模式、預測差分編碼參數以及內部預測參數/畫間預測參數予以可變長度解碼，將該壓縮資料以及預測差分編碼參數輸出至逆量化/逆變換部 25，並實施輸出該編碼模式以及內部預測參數/畫間預測參數至切換開關 22 之處理。並且，可變長度解碼部 21 係構成可變長度解

碼手段。

切換開關 22 係於與自可變長度解碼部所輸出之編碼區塊有關之編碼模式為內部編碼模式之情形，實施將從可變長度解碼部 21 所輸出之內部預測參數輸出至內部預測部 23；而於該編碼模式為畫間編碼模式之情形，將從可變長度編碼部所輸出之畫間預測參數輸出至動作補償部 24 之處理。

內部預測部 23 係使用由內部預測用記憶體 27 儲存之鄰接於編碼區塊之已解碼畫素或鄰接於該編碼區塊之上位階層編碼區塊之已解碼畫素，且依據自切換開關 22 所輸出之內部預測參數而實施藉由實施對於編碼區塊之框內預測處理來產生預測畫像之處理。

動作補償部 24 係使用由動作補償預測框記憶體 29 儲存之一框以上之參照畫像，且依據自切換開關 22 所輸出之畫間預測參數，而實施藉由實施對於編碼區塊之動作補償預測處理來產生預測畫像之處理。

並且，係由切換開關 22、內部預測部 23 以及動作補償部 24 構成預測畫像產生手段。

逆量化/逆變換部 25 係使用自可變長度解碼部 21 所輸出之包含於預測差分編碼參數之量化參數，將自可變長度解碼部 21 所輸出之與編碼區塊有關之壓縮資料逆量化，且藉由以包含於該預測差分編碼參數之變換區塊大小為單位實施逆量化的壓縮資料之逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)，以及逆 KL 變換等逆變換處理)，從而實施使

逆變換處理後之壓縮資料作為解碼預測差分訊號(顯示壓縮前差分畫像之訊號)輸出之處理。並且，逆量化/逆變換部 25 係構成差分畫像產生手段。

加算部 26 係藉由自加算逆量化/逆變換部 25 所輸出之解碼預測差分訊號與由內部預測部 23 或動作補償部 24 產生之顯示預測畫像之預測訊號，從而實施產生顯示解碼畫像之解碼畫像訊號之處理。並且，加算部 26 係構成解碼畫像產生手段。

內部預測用記憶體 27 係儲存顯示由加算部 26 產生之解碼畫像訊號之解碼畫像之 RAM 等記錄媒體，而該畫像將作為由內部預測部 23 在下次內部預測處理所用畫像。

迴路濾波器部 28 係補償加算部 26 所產生之包含於解碼畫像訊號之編碼誤差，且將顯示編碼誤差補償後之解碼畫像訊號的解碼畫像作為參照畫像輸出至動作補償預測框記憶體 29，且實施將該解碼畫像作為播放畫像輸出至外部之處理。

動作補償預測框記憶體 29 係儲存由迴路濾波器部 28 進行濾波處理後之解碼畫像之 RAM 等記錄媒體，而該畫像將作為由動作補償部 24 在下次動作補償預測處理所用之參照畫像。

於第 10 圖中，雖將屬於動畫像解碼裝置之構成要素之可變長度解碼部 21、切換開關 22、內部預測部 23、動作補償部 24、逆量化/逆變換部 25、加算部 26 以及迴路濾波器部 28 設想為各自以專用之硬體(hard ware)(例如，實裝

CPU 之半導體積體電路，或是，單晶片微電腦等)構成，惟於藉由電腦等構成動畫像編碼裝置之情形，亦可將記述有可變長度解碼部 21、切換開關 22、內部預測部 23、動作補償部 24、逆量化/逆變換部 25、加算部 26 以及迴路濾波器部 28 之處理內容之程式全部或一部分儲存於該電腦之記憶體，且由該電腦的 CPU 執行儲存於該記憶體之程式。

第 11 圖係顯示本發明實施形態 1 之動畫像解碼裝置之處理內容之流程圖。

此實施形態 1 之動畫像編碼裝置之特徵在於，係適應影像訊號之空間/時間方向之局部性變化，且分割影像訊號為多種大小之區域並進行框內/框間適應編碼。

一般而言影像訊號的空間性/時間性之訊號的複雜度係有局部性的變化之特性，且就空間性來看，於某特定影像框上，既有例如天空與牆壁等於較寬廣之畫像區域中具有相等訊號特性之構圖，亦有於包含人物以及細微紋理(texture)之繪畫等於小畫像區域內具有複雜紋理圖案(pattern)之構圖混和存在之情形。

就時間性來看，雖天空與牆壁之局部性的時間方向之構圖變化較小，惟移動之人與物體因其輪廓係進行時間性的剛體/非剛體之運動，故時間性的變化較大。

編碼處理係藉由時間性/空間性預測產生訊號電力及熵值(entropy)較小之預測差分差訊號，且進行削減全體編碼量之處理，惟若可儘可能將用於預測處理之預測參數對於較大之畫像訊號區域均等地套用，則可縮小預測參數之

編碼量。

另一方面，對於時間性的/空間性變化較大之畫像訊號圖案若套用相同之預測參數於較大之畫像區域，因預測錯誤增加，而無法削減預測差分訊號之編碼量。

因此，於時間性/空間性變化較大之區域，即便減小預測對象區域而增加用於預測處理之預測參數資料量，亦以減低預測差分訊號之電力/熵值者為佳。

因進行如此之適應於影像訊號的一般性性質之編碼處理，於本實施形態 1 之動畫像編碼裝置係採用可依預定之最大區塊大小階層性地分割影像訊號區域，對各分割區域將預測處理與預測差分之編碼處理適應化之構成。

作為本實施形態 1 之動畫像編碼裝置的處理對象之影像訊號係除由亮度訊號與二個色差訊號構成之 YUV 訊號、以及自數位(digital)攝影元件輸出之 RGB 訊號等之任意色空間之彩色(color)影像訊號外，還有單色(monochrome)畫像訊號及紅外線畫像訊號等影像框為由水平、垂直二次元之數位樣本(sample)(畫素)列構成之任意影像訊號。

各畫素之階調可為 8 位元(bit)，亦可為 10 位元、12 位元等的階調。

然而，於以下之說明若無特別聲明，係以 YUV 訊號作為輸入影像訊號。再者，二個色差成分 U、V 對於亮度成分 Y 係使之為子樣本(subsample)之 4:2:0 格式(format)之訊號者。

再者，係稱對應影像之各框之處理資料單位為「圖像

(picture)」，且於此實施形態 1 係使「圖像」作為被逐行掃描(progressive scan)之影像框訊號進行說明。然而，影像訊號為交錯(interlace)訊號之情形，「圖像」係可為屬於構成影像框之單位之圖場(field)畫像訊號。

接著說明有關動作。

開始係說明第 1 圖之動畫像編碼裝置之處理內容。

首先，編碼控制部 1 係決定實施內部預測處理(框內預測處理)或動作補償預測處理(框間預測處理)時成為處理單位之編碼區塊最大大小，並決定階層性地分割最大大小的編碼區塊時之上限階層數(第 2 圖之步驟(step)ST1)。

作為編碼對象區塊最大大小之決定方式，係可想到有例如對於所有圖像決定為對應於輸入畫像解析度之大小之方法。

再者，可想到有將輸入畫像之局部性的動作複雜度之不同作為參數而先定量化，再於動作較激烈之圖像將最大大小決定為較小之值，而於動作較少之圖像將最大大小決定為較大之值等方法。

關於上限階層數可想到有，例如，輸入畫像之動作愈激烈，係使階層數愈深，設定為使之可偵測出更加細微之動作，若輸入畫像之動作較少則以抑制階層數之方式設定之方法。

再者，編碼控制部 1 係自可利用之一個以上之編碼模式(M 種類之內部編碼模式，N 種類之畫間編碼模式)中，選擇對應依階層性地分割之各個編碼區塊之編碼模式(步

驟 ST2)。關於預先準備之 M 種類之內部編碼模式係於後述。

然而，於將由後述區塊分割部 2 階層性地分割之各個編碼區塊更進一步以區間為單位分割之情形，係可選擇對應各個區間之編碼模式。

以下，於此實施形態 1 中，係以各個編碼區塊更進一步以區間為單位分割來說明。

由編碼控制部 1 所為之編碼模式的選擇方法係為習知技術因此省略詳細說明，惟係有例如使用可利用之任意編碼模式且實施對於編碼區塊之編碼處理並驗證編碼效率，且於可利用之複數個編碼模式中選擇編碼效率最佳之編碼模式之方法。

再者，編碼控制部 1 係對包含於各個編碼區塊之各區間決定於壓縮差分畫像時所用之量化參數以及變換區塊大小，並決定於實施預測處理時所用之內部預測參數或畫間預測參數。

編碼控制部 1 係將包含量化參數以及變換區塊大小之預測差分編碼參數輸出至變換/量化部 7、逆量化/逆變換部 8 以及可變長度編碼部 13。再者，因應需要將預測差分編碼參數輸出至內部預測部 4。

於輸入顯示輸入畫像之影像訊號時，區塊分割部 2 係將該輸入畫像分割為由編碼控制部 1 所決定之最大大小之編碼區塊，並至由編碼控制部 1 所決定之上限階層數為止階層性地分割該編碼區塊。再者，將該編碼區塊分割為區

間單位(步驟 ST3)。

於此，第 3 圖係為顯示將最大大小的編碼區塊階層性地分割為複數個編碼區塊之態樣之說明圖。

於第 3 圖之例子，最大大小之編碼區塊係為第 0 階層之編碼區塊  $B^0$ ，且具有大小為  $(L^0, M^0)$  之亮度成分。

再者，於第 3 圖之例子中，係以最大大小之編碼區塊  $B^0$  作為出發點，且於四分樹狀圖藉由至另行決定之預定深度為止進行階層的分割，藉此獲得編碼區塊  $B^n$ 。

於深度  $n$  中，編碼區塊  $B^n$  係大小  $(L^n, M^n)$  之畫像區域。

然而  $L^n$  與  $M^n$  雖可相同亦可不同，惟於第 3 圖之例子中顯示為  $L^n = M^n$  之情形(case)。

以下係將編碼區塊  $B^n$  之大小定義為編碼區塊  $B^n$  之亮度成分之大小  $(L^n, M^n)$ 。

於區塊分割部 2 中，為進行 4 分樹狀分割， $(L^{n+1}, M^{n+1}) = (L^n/2, M^n/2)$  係恆常成立。

然而，如 RGB 訊號等所有色成分具有相同樣本數之彩色訊號(4:4:4 格式)中，所有色成分之大小雖成為  $(L^n, M^n)$ ，惟於處理 4:2:0 格式時，對應之色差成分之編碼區塊之大小係為  $(L^n/2, M^n/2)$ 。

以下，係將第  $n$  層之編碼區塊  $B^n$  所可選擇之編碼模式以  $m(B^n)$  顯示。

由複數個色成分構成彩色影像訊號之情形，編碼模式  $m(B^n)$  係可以於每個色成分各自使用個別的模式之方式構成，惟於以下，若非特別聲明，係指為 YUV 訊號、對於 4:

2:0 格式之編碼區塊的亮度成分之編碼模式者作說明。

於編碼模式  $m(B^n)$  中係具有一個至複數個內部編碼模式(總稱為「INTRA」)、及一個至複數個畫間編碼模式(總稱為「INTER」), 編碼控制部 1 係如上述, 自該圖像可利用之所有的編碼模式或該子集(subset)中選擇對於編碼區塊  $B^n$  具有最佳編碼效率之編碼模式。

如第 3 圖所示, 編碼區塊  $B^n$  係復被分割為一個至複數個預測處理單位(區間 partition)。

以下, 屬於編碼區塊  $B^n$  之區間係標示為  $P_i^n$  ( $i$ : 第  $n$  階層之區間號碼)。第 8 圖係為顯示屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之說明圖。

有關屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之分割以何種方式實行係作為資料包含於編碼模式  $m(B^n)$  之中。

區間  $P_i^n$  係全部依據編碼模式  $m(B^n)$  進行預測處理, 惟每個區間  $P_i^n$  可選擇個別的預測參數。

編碼控制部 1 對於最大大小之編碼區塊係產生例如第 4 所示之區塊分割狀態, 且確定編碼區塊  $B^n$ 。

第 4(a)圖之斜線部分係顯示分割後之區間分布, 再者, 第 4(b)圖係以 4 分樹狀圖顯示編碼模式  $m(B^n)$  分配於階層分割後之區間之狀況。

於第 4(b)圖中以  $\square$  圍繞之節點(node)係顯示為編碼模式  $m(B^n)$  分配到之節點(編碼區塊  $B^n$ )。

切換開關 3 於編碼控制部 1 選擇內部編碼模式時 ( $m(B^n) \in \text{INTRA}$ ), 將屬於由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊

$B^n$  之區間  $P_i^n$  輸出至內部預測部 4，而於編碼控制部 1 選擇畫間編碼模式時 ( $m(B^n) \in \text{INTER}$ )，將屬於該編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  輸出至動作補償預測部 5。

內部預測部 4 係自切換開關 3 接收屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  時 (步驟 ST4)，具體之處理內容係後述，惟係根據由編碼控制部 1 所決定之內部預測參數來實施對於各區間  $P_i^n$  之內部預測處理，藉以產生內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) (步驟 ST5)。

以下，於本說明書中係以  $P_i^n$  顯示區間，而以 ( $P_i^n$ ) 顯示區間  $P_i^n$  之預測畫像。

用於產生內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) 之內部預測參數於動畫像解碼裝置側亦有產生完全相同內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) 之必要，因此係藉由可變長度編碼部 13 多工化為位元串流。

並且，可作為內部預測參數選擇之內部預測方向數係可因應成為處理對象之區塊的大小而以不同方式構成。

於較大大小之區間中，因內部預測之效率下降，係可藉由減少可選擇之內部預測方向數，且於較小大小之區間增多可選擇之內部預測方向數之方式構成。

例如，係可構成為於  $4 \times 4$  畫素區間與  $8 \times 8$  畫素區間為 34 方向，於  $16 \times 16$  畫素區間為 17 方向，而於  $32 \times 32$  畫素區間為 9 方向等。

動作補償預測部 5 於自切換開關 3 接收屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  時 (步驟 ST4)，係根據由編碼控制部 1 所決定之畫間預測參數來實施對各區間  $P_i^n$  之畫間預測處理，藉以

產生畫間預測畫像( $P_i^n$ )(步驟 ST6)。

亦即，動作補償預測部 5 係使用由動作補償預測框記憶體 12 所儲存之 1 框以上之參照畫像，並根據自編碼控制部 1 所輸出之畫間預測參數來實施對於該編碼區塊之動作補償預測處理，藉以產生預測畫像( $P_i^n$ )。

產生畫間預測畫像( $P_i^n$ )所用之畫間預測參數於動畫像解碼裝置側亦有產生完全相同畫間預測畫像( $P_i^n$ )之必要，因此係藉由可變長度編碼部 13 多工化為位元串流。

減算部 6 於接收來自內部預測部 4 或動作補償預測部 5 之預測畫像( $P_i^n$ )時，藉由自屬於由區塊分割部 2 分割之編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  中減算該預測畫像( $P_i^n$ )，來產生顯示該差分畫像之預測差分訊號  $e_i^n$ (步驟 ST7)。

變換/量化部 7 於減算部 6 產生預測差分訊號  $e_i^n$  時，係以包含於自編碼控制部 1 輸出的預測差分編碼參數之變換區塊大小為單位，來實施對該預測差分訊號  $e_i^n$  之變換處理(例如，DCT(離散餘弦變換)，或預先對特定之學習系列施加基底設計之 KL 變換等之直交變換處理)，並使用包含於該預測差分編碼參數之量化參數來將該預測差分訊號  $e_i^n$  之變換係數量化，而藉以將屬於量化後的變換係數之差分畫像之壓縮資料輸出至逆量化/逆變換部 8 以及可變長度編碼部 13(步驟 ST8)。

逆量化/逆變換部 8 於接收來自變換/量化部 7 之壓縮資料時，係使用包含於自編碼控制部 1 輸出的預測差分編碼參數之量化參數來對該壓縮資料逆量化，且以包含於該

預測差分編碼參數之變換區塊大小為單位來實施逆量化壓縮資料之逆變換處理(例如，逆 DCT(逆離散餘弦變換)，或逆 KL 變換等之逆變換處理)，而藉以將逆變換處理後之壓縮資料作為局部解碼預測差分訊號輸出至加算部 9(步驟 ST9)。

加算部 9 於接收來自逆量化/逆變換部 8 之局部解碼預測差分訊號時，係將該局部解碼預測差分訊號、以及由內部預測部 4 或動作補償預測部 5 所產生之顯示預測畫像( $P_i^n$ )之預測訊號進行加算，藉以產生顯示局部解碼區間畫像或作為該集合之局部解碼編碼區塊畫像(以下，係稱為「局部解碼畫像」)之局部解碼畫像訊號，且將該局部解碼畫像訊號輸出至迴路濾波器部 11(步驟 ST10)。

再者，為用以內部預測，內部預測用記憶體 10 係儲存有該局部解碼畫像。

迴路濾波器部 11 於接收來自加算部 9 之局部解碼畫像訊號時，係補償包含於該局部解碼畫像訊號之解碼誤差，且將編碼誤差補償後之局部解碼畫像訊號所示之局部解碼畫像作為參照畫像儲存於動作補償預測框記憶體 12(步驟 ST11)。

並且，由迴路濾波器而來之濾波處理係可以所輸入之局部解碼畫像訊號之最大編碼區塊或各個解碼區塊為單位進行，亦可於輸入相當於一整個畫面之微區塊(micro block)之局部解碼畫像訊號之後一整個畫面一起進行。

步驟 ST4 至 ST10 之處理係重複實施至對於屬於由區

塊分割部 2 分割之所有的編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之處理結束為止(步驟 ST12)。

可變長度編碼部 13 係對自變換/量化部 7 輸出之壓縮資料、自編碼控制部 1 輸出之編碼模式以及預測差分編碼參數、以及自內部預測部 4 輸出之內部預測參數或自動補償預測部 5 輸出之畫間預測參數進行可變長度編碼，而產生將該壓縮資料、編碼模式、預測差分編碼參數、內部預測參數/畫間預測參數之編碼資料多工化之位元串流(步驟 ST13)。

接著，具體說明內部預測部 4 之處理內容。

第 5 圖係為顯示屬於編碼區塊  $B^n$  之各區間  $P_i^n$  所可選擇之內部預測參數(內部預測模式)之一例之說明圖。

於第 5 圖顯示有對應內部預測模式之預測方向向量(vector)，係設計成伴隨可選擇之內部預測模式個數之增加而預測方向向量彼此之相對角度變小。

於此，說明有關內部預測部 4 係根據對於區間  $P_i^n$  之亮度訊號之內部預測參數(內部預測模式)，而產生該亮度訊號之內部預測訊號之內部處理。

茲將區間  $P_i^n$  之大小設為  $l_i^n \times m_i^n$  畫素。

第 6 圖係為顯示於  $l_i^n = m_i^n = 4$  之情形，產生區間  $P_i^n$  內之畫素之預測值時所用之畫素之一例之說明圖。

於第 6 圖中係將鄰接於區間  $P_i^n$  之已編碼之上區間畫素( $(2 \times l_i^n + 1)$ 個畫素)以及左區間畫素( $(2 \times m_i^n)$ 個畫素)作為預測所用畫素，惟預測所用畫素係可較第 6 圖所示畫素更多

或更少。

再者，於第 6 圖中，係將鄰接之一整行或一整列之畫素為預測所用，惟亦可將二行份或二列份之畫素或以該者為多之畫素為預測所用。

內部預測部 4 於對於區間  $P_i^n$  之內部預測模式之索引 (index) 值為 2 (平均值預測) 之情形，係將上區間之鄰接畫素與左區間之鄰接畫素之平均值作為區間  $P_i^n$  內畫素之預測值來產生預測畫像。

內部預測模式之索引值為 2 (平均預測值) 以外之情形，係依據索引值所示之預測方向向量  $v_p = (d_x, d_y)$  來產生區間  $P_i^n$  內畫素之預測值。

當將產生預測值的畫素 (預測對象畫素) 之區間  $P_i^n$  內相對座標 (以區間之左上畫素為原點) 設為  $(x, y)$  時，則預測所用之參照畫素之位置係成為下述所示之  $L$ ，及鄰接畫素之交點。

$$L = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + kv_p$$

其中， $k$  係為正之純量 (scalar) 值。

參照畫素位於整數畫素位置之情形，係使該整數畫素為預測對象之預測值。參照畫素非位於整數畫素位置之情形，係使自鄰接於參照畫素之整數畫素產生之內插畫素為預測值。

於第 6 圖之例子，因參照畫素並不位於整數畫素位置，故以鄰接於參照畫素之二個畫素之平均值為預測值。

並且，非僅鄰接之二個畫素，亦可自鄰接之二個畫素以上之畫素產生內插畫素來作為預測值。

內部預測部 4 係以同樣手續產生相對於區間  $P_i^n$  內亮度訊號之所有的畫素之預測畫素，且輸出該產生出之內部預測畫像 ( $P_i^n$ )。為產生內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) 所用之內部預測參數係如上述輸出至可變長度編碼部 13 用以多工化為位元串流。

相對於區間  $P_i^n$  內之亮度訊號之內部預測訊號 ( $P_i^n$ ) 係如上所述地產生，惟如第 7 圖所示，關於區間  $P_j^{n-1}$  ( $j$ : 區間  $P_i^n$  之第  $n-1$  階層之上位區間之區間號碼) 內之亮度訊號係同樣地產生內部預測畫像 ( $P_j^{n-1}$ )。

於此，係如第 6 圖所示，作為相對於區間  $P_i^n$  內亮度訊號之內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) 係以除自鄰接於區間  $P_i^n$  之參照畫素之鄰接畫素產生者以外，亦可選擇將相對於上位區間  $P_j^{n-1}$  之內部預測畫像 ( $P_j^{n-1}$ ) 中僅切出相當於區間  $P_i^n$  者來作為內部預測畫像 ( $P_i^n$ ) 之候補之方式構成。

亦即，如第 9 圖所示，作為內部預測模式，於具備亦包含平均值預測之九方向之內部預測模式之情形，若存在有上位區間則更進一步追加九個預測模式。

就內部預測而言，係為自己知區域預測畫面內之未知區域之手段，惟畫像訊號係因關於空間方向之局部性之變化較大，故藉由自不同性質之預測畫像中選擇係可提高預測效率。

因此，以上述之方式構成且於增加內部預測模式之方

向數之情形，與增加內部預測模式之情形相比所產生之預測畫像之相互類似度係下降，且可自具有豐富變化之預測畫像中選擇，因此可藉由增加內部預測模式數來增加編碼效率之改善程度。

再者，於本發明之手法，藉由切取上位區間預測畫像之一部份係可產生下位區間之預測畫像，因此與藉由增加預測方向來增加預測模式之情形相比亦具有削減運算量之效果。

對於區間  $P_i^n$  之色差訊號亦以與亮度訊號相同之手續實施根據內部預測參數(內部預測模式)之內部預測處理，且將產生預測畫像所用之內部預測參數輸出至可變長度編碼部 13。

可變長度編碼部 13 係如上述將自內部預測部 4 輸出之內部預測參數可變長度編碼，且將該內部預測參數之編碼字元多工化為字元串流，惟亦可構成為於編碼內部預測參數時，係自複數個方向性預測之預測方向向量中選擇代表性的預測方向向量(預測方向代表向量)，且將內部預測參數藉由顯示來自預測方向代表向量之索引(預測方向代表索引)與預測方向代表向量之差分之索引(預測方向差分索引)來顯示，且藉由對每個索引各自進行因應機率模型(model)之算術編碼等之霍夫曼(Huffman)編碼來削減編碼量而進行編碼。

接著，說明第 10 圖之動畫像解碼裝置之處理內容。

可變長度解碼部 21 於輸入由第 1 圖之動畫像編碼裝置

所產生之位元串流時，係實施對於該位元串流之可變長度解碼處理(第 11 圖步驟 ST21)，且將框大小解碼為自一個框以上之圖像所構成之程序(sequence)單位或圖像單位。

可變長度解碼部 21 對框大小解碼時，係以與動畫像編碼裝置相同之手續決定由第 1 圖之動畫像編碼裝置所決定之最大編碼區塊大小(於實施內部預測處理或動作補償預測處理時成為處理單位之編碼區塊之最大大小)、及分割階層數之上限(自最大大小之編碼區塊階層性地分割之編碼區塊階層數)(步驟 ST22)。

例如，在對於所有的圖像將編碼區塊最大大小決定為因應輸入畫像之解析度之大小之情形，係根據先解碼之框大小，以與第 1 圖之動畫像編碼裝置相同之手續來決定編碼區塊最大大小。

於藉由動畫像編碼裝置將編碼區塊最大大小以及編碼區塊階層數多工化為位元串流之情形，係自該位元串流解碼編碼區塊最大大小以及編碼區塊階層數。

可變長度解碼部 21 決定編碼區塊最大大小以及編碼區塊階層數時，係以最大編碼區塊為出發點來掌握各編碼區塊之階層性的分割狀態，藉以於多工化為位元串流之編碼資料中確定與各編碼區塊有關之編碼資料，且自該編碼資料中將分配於各編碼區塊之編碼模式解碼。

並且，可變長度解碼部 21 係參照屬於包含在該編碼模式中之編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之分割資訊，於多工化為位元串流之編碼資料中確定與各區間  $P_i^n$  有關之編碼資料(步

驟 ST23)。

可變長度解碼部 21 係自與各區間  $P_i^n$  有關之編碼資料將壓縮資料、預測差分編碼參數、以及內部預測參數／畫間預測參數可變長度解碼，且將該壓縮資料以及預測差分編碼參數輸出至逆量化/逆變換部 25，並將編碼模式以及內部預測參數／畫間預測參數輸出至切換開關 22(步驟 ST24)。

例如，於預測方向代表索引與預測方向差分索引係多工化為位元串流之情形，將該預測方向代表索引與預測方向差分索引藉由對應各自機率模型之算數解碼等進行熵值解碼，且使其為由該預測方向代表索引與預測方向差分索引確定內部預測參數。

藉此，即便於動畫像編碼裝置側有削減內部預測參數之情形，亦可正確地解碼內部預測參數。

切換開關 22 於自可變長度解碼部 21 輸出之屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之編碼模式為內部編碼模式之情形，將自可變長度解碼部 21 輸出之內部預測參數輸出至內部預測部 23，且於該編碼模式為畫間編碼模式之情形將自可變長度解碼部 21 輸出之畫間預測參數輸出之動作補償部 24。

內部預測部 23 於自切換開關 22 接收內部預測參數時(步驟 ST25)，係與第 1 圖之內部預測部 4 相同，根據該內部預測參數實施對於各區間  $P_i^n$  之內部預測處理，藉以產生內部預測畫像( $P_i^n$ )(步驟 ST26)。

亦即，內部預測部 23 係使用與由內部預測用記憶體

27 所儲存之區間  $P_i^n$  鄰接之已解碼畫素，或與該區間  $P_i^n$  之上位階層之區間  $P_i^{n-1}$  鄰接之已解碼畫素，來實施對於根據該內部預測參數的區間  $P_i^n$  之框內預測處理，而藉以產生預測畫像 ( $P_i^n$ )。

動作補償部 24 於自接換開關 22 接收畫間預測參數時 (步驟 ST25)，係與第 1 圖的動作補償預測部 5 相同，根據該畫間預測參數來實施對於各區間  $P_i^n$  之畫間預測處理，而藉以產生畫間預測畫像 ( $P_i^n$ ) (步驟 ST27)。

亦即，動作補償部 24 係使用由動作補償預測框記憶體 29 所儲存之一個框以上之參照畫像，且來實施對於根據該畫間預測參數的區間  $P_i^n$  之動作補償預測處理，而藉以產生畫間預測畫像 ( $P_i^n$ )。

逆量化/逆變換部 25 於接收來自可變長度解碼部 21 之預測差分編碼參數時，係使用包含於該預測差分編碼參數之量化參數將關於自可變長度解碼部 21 輸出之編碼區塊之壓縮資料逆量化，且以包含於該預測差分編碼參數之變換區塊大小為單位實施逆量化壓縮資料之逆變換處理 (例如，逆 DCT (逆離散餘弦變換) 變換及逆 KL 變換等逆變換處理)，藉以將逆變換處理後之壓縮資料作為解碼預測差分訊號 (顯示壓縮前差分畫像之訊號) 輸出至加算部 26 (步驟 ST28)。

加算部 26 係將自逆量化/逆變換部 25 輸出之解碼預測差分訊號，以及由內部預測部 23 或動作補償部 24 產生之顯示預測畫像 ( $P_i^n$ ) 之預測訊號加算，藉以產生顯示解碼區

間畫像或屬於該集合之解碼畫像之解碼畫像訊號，且將該解碼畫像訊號輸出至迴路濾波器部 28(步驟 ST29)。

再者，為用於內部預測，於內部預測用記憶體 27 儲存有該解碼畫像。

迴路濾波器部 28 於自加算部 26 接收解碼畫像訊號時，係補償包含於該解碼畫像訊號之編碼誤差，且將編碼誤差補償後之解碼畫像訊號所示之解碼畫像作為參照畫像儲存於動作補償預測框記憶體 29，並將該解碼畫像作為播放畫像輸出(步驟 ST30)。

並且，來自迴路濾波器部 28 之濾波處理係可以所輸入之解碼畫像訊號之最大編碼區塊或以各個編碼區塊為單位進行，亦可在相當於一整個畫面的巨集區塊之解碼畫像訊號被輸入後一整個畫面一起進行。

步驟 ST23 至 ST29 之處理係重複實施至對於所有屬於編碼區塊  $B^n$  之區間  $P_i^n$  之處理結束為止(步驟 ST31)。

由上述可知，若依據本實施形態 1，動畫像編碼裝置之內部預測部 4 係以於編碼控制部 1 所選擇之編碼模式為內部預測模式之情形，係實施使用鄰接於由區塊分割部 2 分割之區間  $P_i^n$  之畫素、或鄰接於該區間  $P_i^n$  之上位階層之區間  $P_j^{n-1}$  之畫素之框內預測處理藉以產生預測畫像( $P_i^n$ )之方式構成，因此以較少運算量可發揮提高編碼效率改善程度之效果。

再者，依據本實施形態 1，動畫像解碼裝置之內部預測部 23 係以於可變長度解碼部 21 所可變長度解碼之編碼

模式為內部預測模式之情形，實施使用鄰接於由內部預測用記憶體 27 儲存之區間  $P_i^n$  之已解碼畫素、或鄰接於該區間  $P_i^n$  之上位階層的區間  $P_i^{n-1}$  之已解碼畫素之框內預測處理，而產生預測畫像 ( $P_i^n$ ) 之方式構成，所以可達到由編碼效率已獲改善之編碼資料正確地將動畫像解碼之效果。

(實施形態 2)

於上述實施形態 1 中，動畫像編碼裝置之可變長度編碼部 13 係顯示為將編碼對象之區間之內部預測參數可變長度編碼者，惟亦可使其為將顯示編碼對象之區間之內部預測參數與鄰接於該區間的區間之內部預測參數是否相同之內部合併旗標 (intra merge flag) 可變長度編碼，同時，若該內部預測參數為相同則將確定該鄰接區間之內部合併方向 (intra merge direction) 可變長度編碼，且若該內部預測參數非相同時，則將編碼對象之區間之內部預測參數可變長度編碼。

再者，於上述實施形態 1 中，動畫像解碼裝置之可變長度解碼部 21 係顯示為自與解碼對象之區間有關之解碼資料中將該區間之內部預測參數可變長度解碼者，惟亦可使其為自與解碼對象之區間有關之編碼資料中，將顯示與該區間鄰接之區間之內部預測參數相同與否之內部合併旗標可變長度解碼，同時，於該內部合併旗標係顯示該區間與鄰接區間之內部預測參數為相同意旨之情形，係自該編碼資料中將確定鄰接區間之內部合併方向可變長度解碼，且於該內部合併旗標顯示該區間與鄰接區間之內部預測參

數為不同意旨之情形，係自該編碼資料中將該區間之內部預測參數可變長度解碼。

因於動畫像編碼裝置與動畫像解碼裝置中內部預測參數之編碼與解碼以外的部分係與上述實施形態 1 相同，故於本實施形態 2 係僅說明有關內部預測參數之編碼及解碼。

於本實施形態 2 之動畫像編碼裝置之可變長度編碼部 13 係如第 12 圖(A)所示，在將編碼對象(處理對象)之區間  $P_i^n$  之內部預測參數可變長度編碼時，係將顯示該內部預測參數與鄰接於區間  $P_i^n$  之區間之內部預測參數是否相同之內部合併旗標可變長度編碼。

再者，可變長度編碼部 13 於該內部合併旗標係顯示內部預測參數為相同意旨之情形，係於鄰接區間中將顯示與哪個區間之內部預測參數相同之內部合併方向可變長度編碼。

另一方面，於該內部合併旗標顯示為並非相同內部預測參數之意旨的情形，係如第 12 圖(B)所示，將編碼對象區間  $P_i^n$  之內部預測參數可變長度編碼(此情形，係成為與上述實施形態 1 相同之編碼)。

例如，如第 13 圖(A)所示於舉出左側區間與上側區間為鄰接區間之候補之情形，就內部合併方向而言，係成為顯示與左側區間相同或是與上側區間相同之旗標。

如第 13 圖(B)所示，亦可以舉出左側區間、左上側區間、及上側區間作為鄰接區間候補，且顯示係與三個候補

中之何者相同之旗標之方式構成。

當然的，於成為對象之鄰接區間彼此的內部預測參數皆相同之情形係無將內部合併方向編碼之必要。因此，於如此之情形，係如第 12 圖(D)所示，可以不將內部合併方向編碼之方式構成。

再者，在鄰接於上側或左側之區間係有複數個之情形，例如，係可構成為朝自左上方向遠離之方向將區間掃描(scan)，且將由內部預測模式編碼之最初的區間各自作為上側或左側之鄰接區間。

再者，於鄰接區間中，於可選擇之內部預測方向數 NumN 與編碼對象之區間中，於可選擇之內部預測方向數 NumC 不相等之情形，係可以下述之方式構成。

亦即， $\text{NumN} < \text{NumC}$  之情形，係自編碼對象區間  $P_i^n$  之複數個方向性預測的預測方向向量中，藉由使代表性的預測方向向量與鄰接區間中可選擇之內部預測方向之一者對應，來判斷內部預測參數是否一致。

此時，係如第 12 圖(C)所示，於判斷內部預測參數為一致之情形，係更進一步對顯示自所對應之複數個內部預測方向中之何者為編碼對象區間  $P_i^n$  所選擇之內部預測方向殘差參數進行編碼。

另一方面， $\text{NumN} > \text{NumC}$  之情形，係自鄰接區間之複數個方向性預測之預測方向向量中，藉由使代表性的預測方向向量與編碼對象區間  $P_i^n$  之可選擇之內部預測方向之一者對應，來判斷內部預測參數是否一致。

此時，係無將內部預測方向殘差參數編碼之必要。

內部預測模式係考慮到具有依存於編碼對象畫像紋理之方向性，因此局部性地易出現類似預測模式。因此，藉由使用內部合併旗標與內部合併方向來對內部預測參數編碼，係可以較少之資訊量對內部預測參數編碼。

本實施形態 2 之動畫像解碼裝置之可變長度解碼部 21 係如第 12 圖(A)所示，於將解碼對象(處理對象)之區間  $P_i^n$  之內部預測參數予以可變長度解碼時，將顯示該內部預測參數是否為與和區間  $P_i^n$  鄰接之區間之內部預測參數相同之內部合併旗標可變長度解碼。

再者，可變長度解碼部 21 於該內部合併旗標顯示係為相同內部預測參數之意旨時，係將於鄰接區間中顯示與哪個區間之內部預測參數相同之內部合併方向可變長度解碼。

另一方面，於該內部合併旗標顯示係為不同之內部預測參數之意旨時，係如第 12 圖(B)所示，將解碼對象區間  $P_i^n$  之內部預測參數予以可變長度解碼(此時，係成為與上述實施形態 1 相同之解碼)。

例如，如第 13 圖(A)所示，作為鄰接區間係舉出有左側區間與上側區間為候補的情形，作為內部合併方向，係成為顯示與左側區間相同或與上側區間相同之旗標。

或如第 13 圖(B)所示，作為鄰接區間係舉出有左側區間、左上側區間以及上側區間為候補的情形，係成為顯示與三個候補中之何者相同之旗標。

當然的，於成為對象之鄰接區間彼此之內部預測參數皆為相同之情形，係無將內部合併方向解碼之必要。因此，於如此之情形，係如第 12 圖(D)所示可不將內部合併方向解碼。

再者，於鄰接於上側或左側之區間係有複數個之情形，例如，係可朝自左上方向遠離之方向掃描區間，且將由內部預測模式編碼之最初的區間各自作為上側或左側之鄰接區間。

再者，在鄰接區間中，可選擇之內部預測方向數 NumN 與解碼對象區間中可選擇之內部預測方向數 NumC 為不相等之情形，係可如下述之方式構成。

亦即， $\text{NumN} < \text{NumC}$  之情形，係自解碼對象區間  $P_i^n$  之複數個方向性預測之預測方向向量中，藉由使代表性的預測方向向量與鄰接區間之可選擇的內部預測方向之一者對應，來判斷內部預測參數是否一致。

此情形時，係如第 12 圖(C)所示，於判斷為內部預測參數係一致之情形，係更進一步的自所對應之複數個內部預測方向中，將顯示何者為解碼對象區間  $P_i^n$  所選擇之內部預測方向殘差參數編碼。

另一方面， $\text{NumN} > \text{NumC}$  之情形，係自鄰接區間之複數個方向性預測之預測方向向量中，藉由使代表性的預測方向向量與解碼對象區間  $P_i^n$  之可選擇之內部預測方向之一者對應，來判斷內部預測參數是否一致。

於此情形係無將內部預測方向殘差參數解碼之必要。

藉由如此之構成，係可將由本實施形態 2 之動畫像編碼裝置所編碼之內部預測參數適切地解碼。

當然，本實施形態 2 之可變長度編碼/解碼手段係於該處理對象區間及該鄰接之區間並非於本實施形態 1 中說明之將上位階層內部預測畫像的一部份切出之預測模式時亦可套用。

並且，本案所請發明於該發明之範圍內，係可對各實施形態自由地組合、或將各實施形態之任意構成要素變形，亦可將各實施形態之任意構成要素省略。

(產業上之利用可能性)

如上述，本發明之動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法以及動畫像解碼方法係以少量之演算量以及編碼量而可提升來自方向性預測模式數增加之編碼效率的改善程度，因此適於用在將動畫像以高效率進行編碼之動畫像編碼裝置以及動畫像編碼方法，以及將經高效率編碼之動畫像解碼之動畫像解碼裝置以及動畫像解碼方法等。

### 【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 切換開關(預測畫像產生手段)
- 4 內部預測部(預測畫像產生手段)
- 5 動作補償預測部(預測畫像產生手段)
- 6 減算部(差分畫像產生手段)

- 7 變換/量化部(畫像壓縮手段)
  - 8 逆量化/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 動作補償預測框記憶體
  - 13 可變長度編碼部(可變長度編碼手段)
  - 21 可變長度解碼部(可變長度解碼手段)
  - 22 切換開關(預測畫像產生手段)
  - 23 內部預測部(預測畫像產生手段)
  - 24 動作補償部(預測畫像產生手段)
  - 25 逆量化/逆變換部(差分畫像產生手段)
  - 26 加算部(解碼畫像產生手段)
  - 27 內部預測用記憶體
  - 28 迴路濾波器
  - 29 動作補償預測框記憶體
- ST1 至 ST13、ST21 至 ST31 步驟

## 申請專利範圍

### 1. 一種動畫像編碼裝置，係包括：

編碼控制部，係選擇可應用於各個編碼區塊之編碼模式，其中，前述編碼區塊係將作為編碼處理的處理單位之最大大小之編碼區塊予以階層性地分割而得者；

預測畫像產生部，係藉由依據前述編碼模式對前述編碼區塊之各者進行內部預測或畫像間預測，從而產生內部預測畫像或畫像間預測畫像；以及

可變長度編碼部，將對前述編碼區塊的區間進行內部預測時所用之內部預測參數予以可變長度編碼，產生編碼資料；其中，

在鄰接於進行內部預測之前述區間的上側或左側之區間存在複數個之情形，將自左上起朝遠離之方向之最初的區間分別作為鄰接於上側及左側之區間，前述可變長度編碼部係產生顯示前述區間的內部預測參數與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數相同與否之內部合併旗標，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數相同時，前述可變長度編碼部係產生具體指定與鄰接於前述上側及左側之任一者之區間之內部預測參數相同與否之內部合併方向，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的

上側或左側之區間之內部預測參數不相同時，前述可變長度編碼部係將前述區間之內部預測參數予以編碼。

2. 一種動畫像編碼方法，係進行下述處理：

選擇可應用於各個編碼區塊之編碼模式，其中，前述編碼區塊係將作為編碼處理的處理單位之最大大小之編碼區塊予以階段性地分割而得者；

藉由依據前述編碼模式對前述編碼區塊之各者進行內部預測或畫像間預測，從而產生內部預測畫像或畫像間預測畫像；

將對前述編碼區塊的區間進行內部預測時所用之內部預測參數予以可變長度編碼，產生編碼資料；

在鄰接於進行內部預測之前述區間的上側或左側之區間存在複數個之情形，將自左上起朝遠離之方向之最初的區間分別作為鄰接於上側及左側之區間，並產生顯示前述區間的內部預測參數與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數相同與否之內部合併旗標，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數相同時，產生具體指定與鄰接於前述上側及左側之任一者之區間之內部預測參數相同與否之內部合併方向，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數不相同時，將前述區間之內部預測參數予以編碼。

3. 一種動畫像解碼裝置，係包括：

可變長度解碼部，將經過階層性地分割之編碼區塊的編碼資料予以可變長度解碼，取得前述編碼區塊之各者的編碼模式；以及

預測畫像產生部，係藉由依據前述編碼模式對前述編碼區塊之各者進行內部預測或畫像間預測，從而產生內部預測畫像或畫像間預測畫像；其中，

在鄰接於進行內部預測之前述編碼區塊的區間的上側或左側之區間存在複數個之情形，將自左上起朝遠離之方向之最初的區間分別作為鄰接於上側及左側之區間，前述可變長度解碼部係將顯示前述區間的內部預測參數與鄰接於上側或左側之區間之內部預測參數相同與否之內部合併旗標予以解碼，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於上側或左側之區間之內部預測參數相同時，前述可變長度解碼部係將具體指定與鄰接於前述上側及左側之任一者之區間之內部預測參數相同與否之內部合併方向予以解碼，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數不相同時，前述可變長度解碼部係將前述區間之內部預測參數予以解碼。

4. 一種動畫像解碼方法，係進行下述處理：

將經過階層性地分割之編碼區塊的編碼資料予以可變長度解碼，取得前述編碼區塊之各者的編碼模式；

藉由依據前述編碼模式對前述編碼區塊之各者進

行內部預測或畫像間預測，從而產生內部預測畫像或畫像間預測畫像；

在鄰接於進行內部預測之前述編碼區塊的區間的上側或左側之區間存在複數個之情形，將自左上起朝遠離之方向之最初的區間分別作為鄰接於上側及左側之區間，並將顯示前述區間的內部預測參數與鄰接於上側或左側之區間之內部預測參數相同與否之內部合併旗標予以解碼，於前述區間之內部預測參數為與鄰接於上側或左側之區間之內部預測參數相同時，將具體指定與鄰接於前述上側及左側之任一者之區間之內部預測參數相同之內部合併方向予以解碼，

於前述區間之內部預測參數為與鄰接於該區間的上側或左側之區間之內部預測參數不相同時，將前述區間之內部預測參數予以解碼。

5. 一種記錄媒體，係記錄有位元串流，該位元串流包含用以具體指定經階層性地分割之編碼區塊的編碼模式之編碼資料，其中：

前述編碼資料包括：

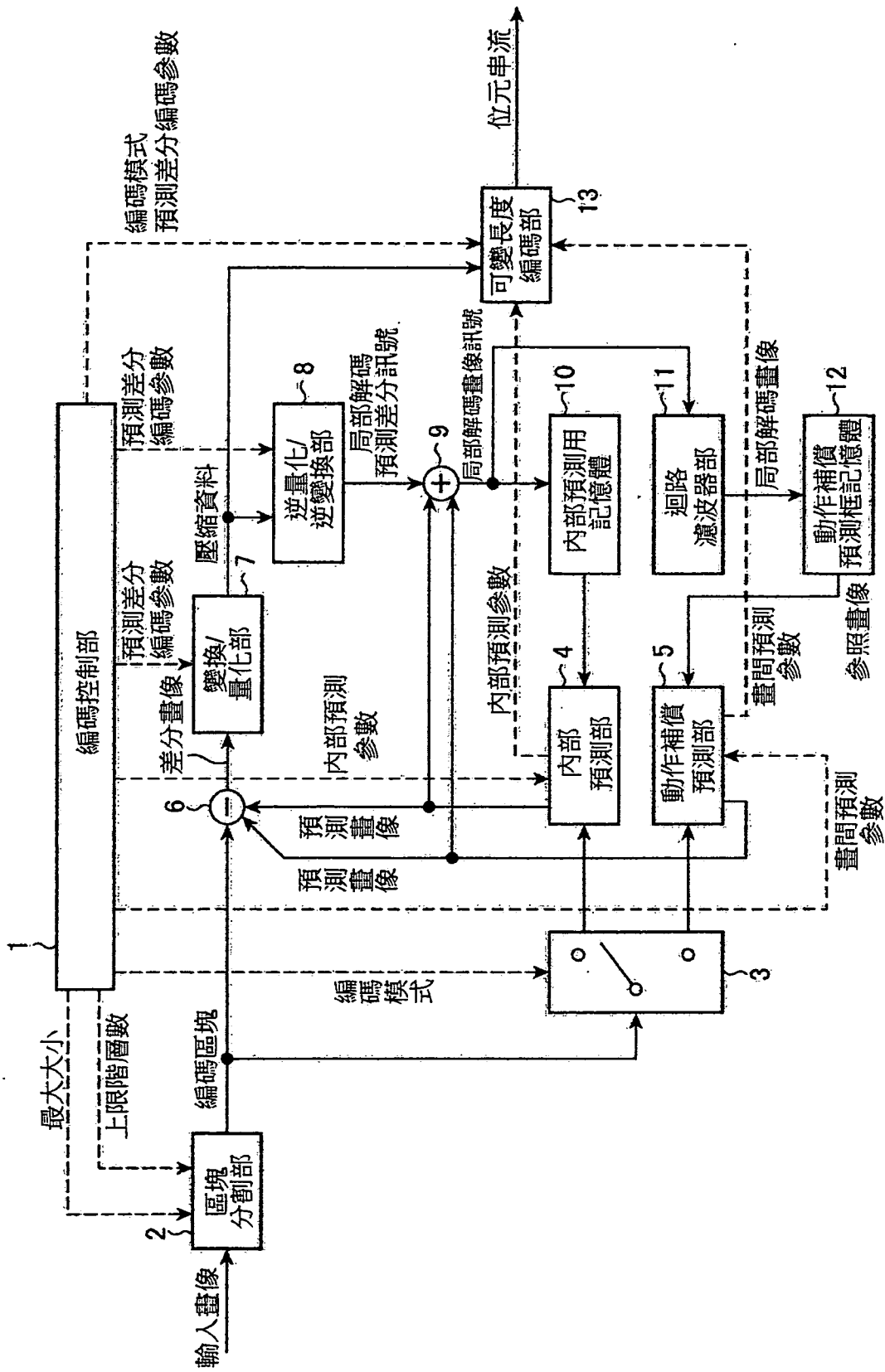
內部合併旗標，顯示區間的內部預測參數與鄰接於該區間的上側或左側之區間的內部預測參數相同與否；

內部合併方向，用以具體指定前述區間之內部預測參數與鄰接於上側及左側之任一者之區間之內部預測參數相同與否，且為用於內部預測參數與所鄰接之區間的內部預測參數相同之前述區間者；以及

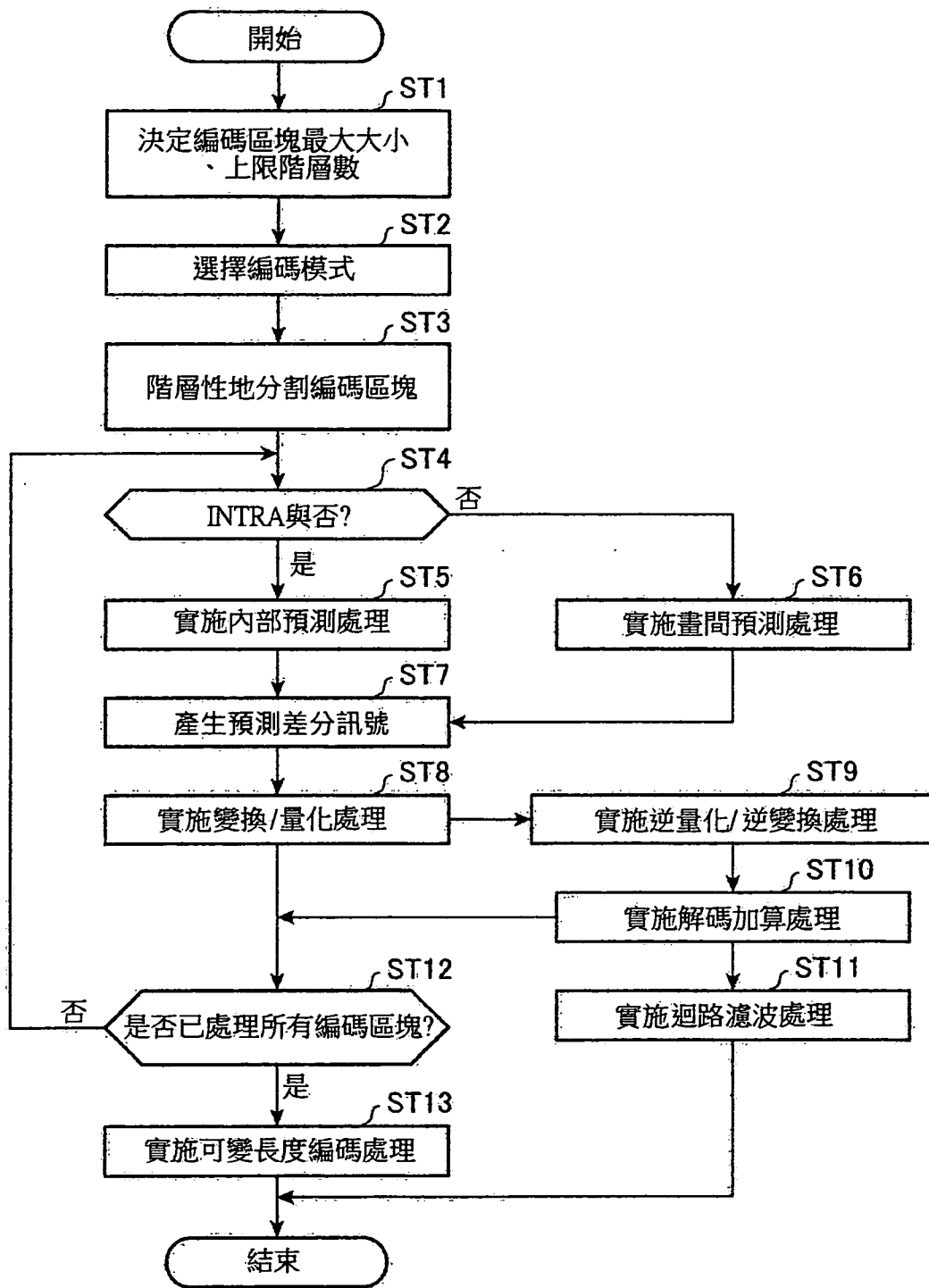
內部預測參數，係用於內部預測參數與所鄰接之區間的內部預測參數不同之前述區間者；

在鄰接於前述區間的上側或左側之區間存在複數個之情形，將自左上起朝遠離之方向之最初的區間分別作為鄰接於上側及左側之區間。

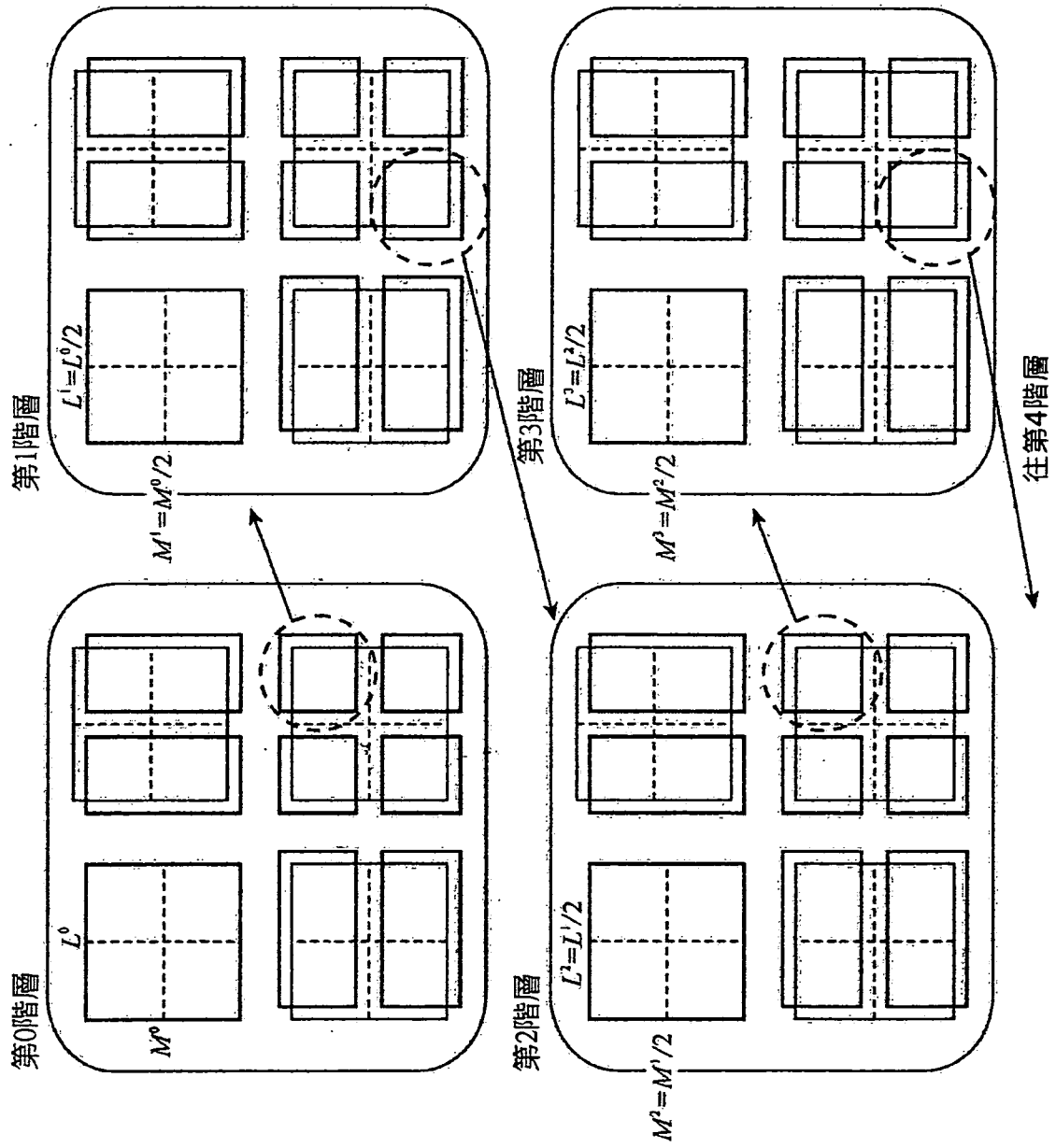
圖式



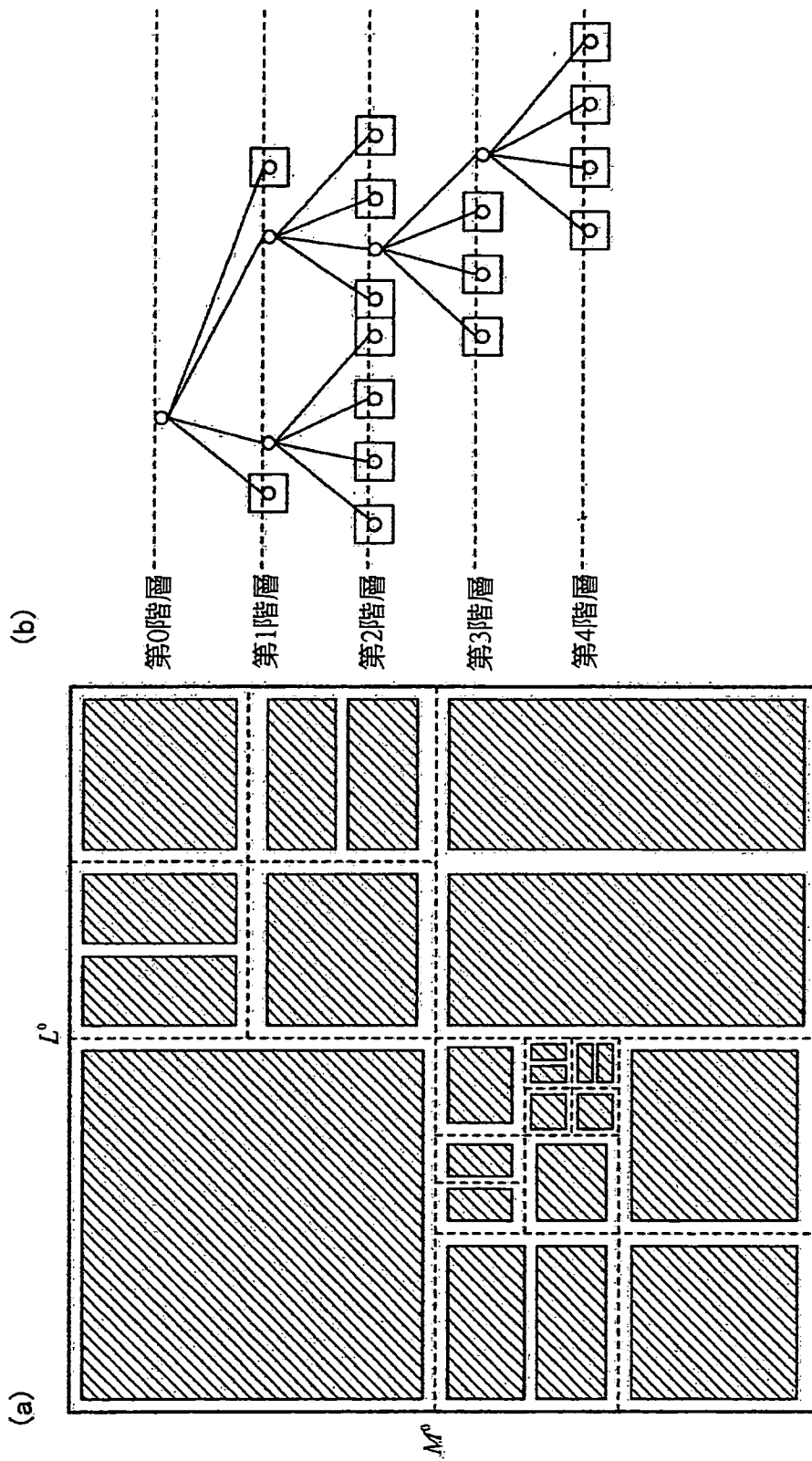
第1圖



第2圖



第3圖

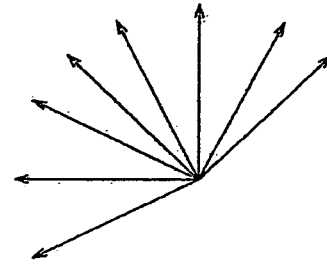


第4圖

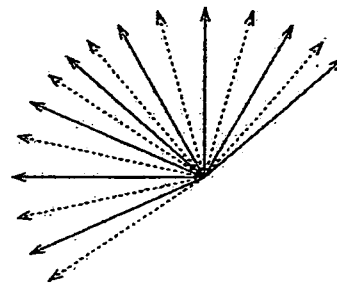
內部預測模式索引	內部預測模式
0	垂直方向預測
1	水平方向預測
2	平均值預測
3至N-1	斜方向預測

N：內部預測模式數

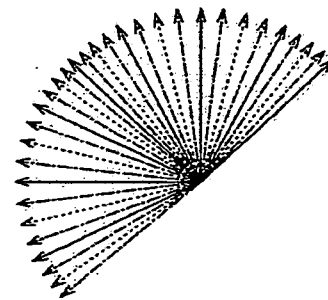
N=9時之方向性預測(8模式)



N=17時之方向性預測(16模式)

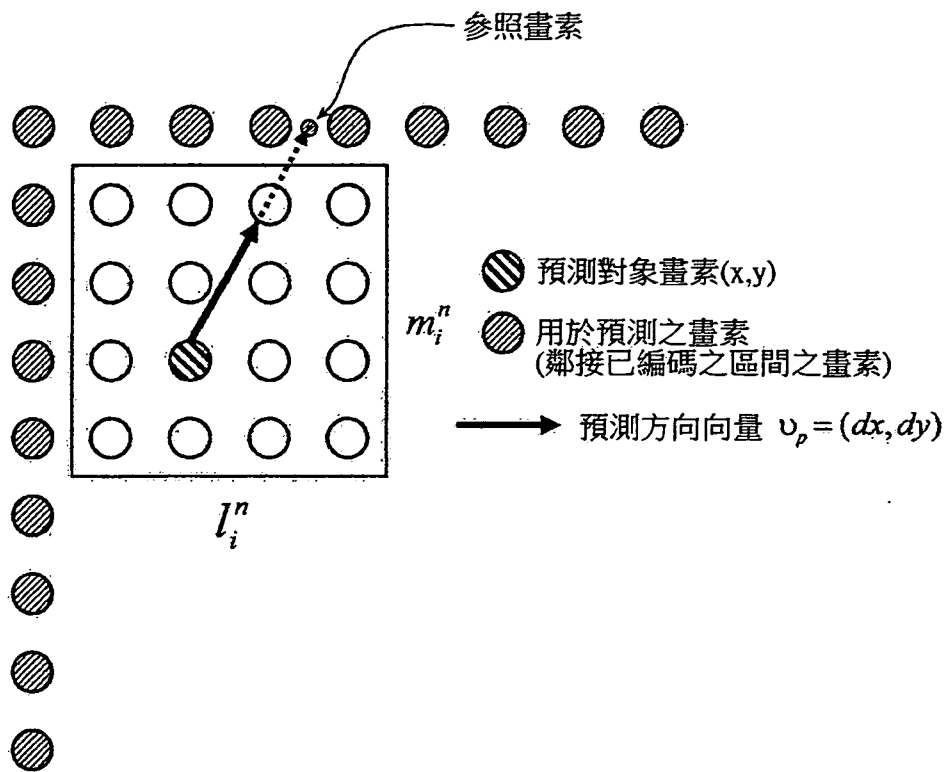


N=33時之方向性預測(32模式)

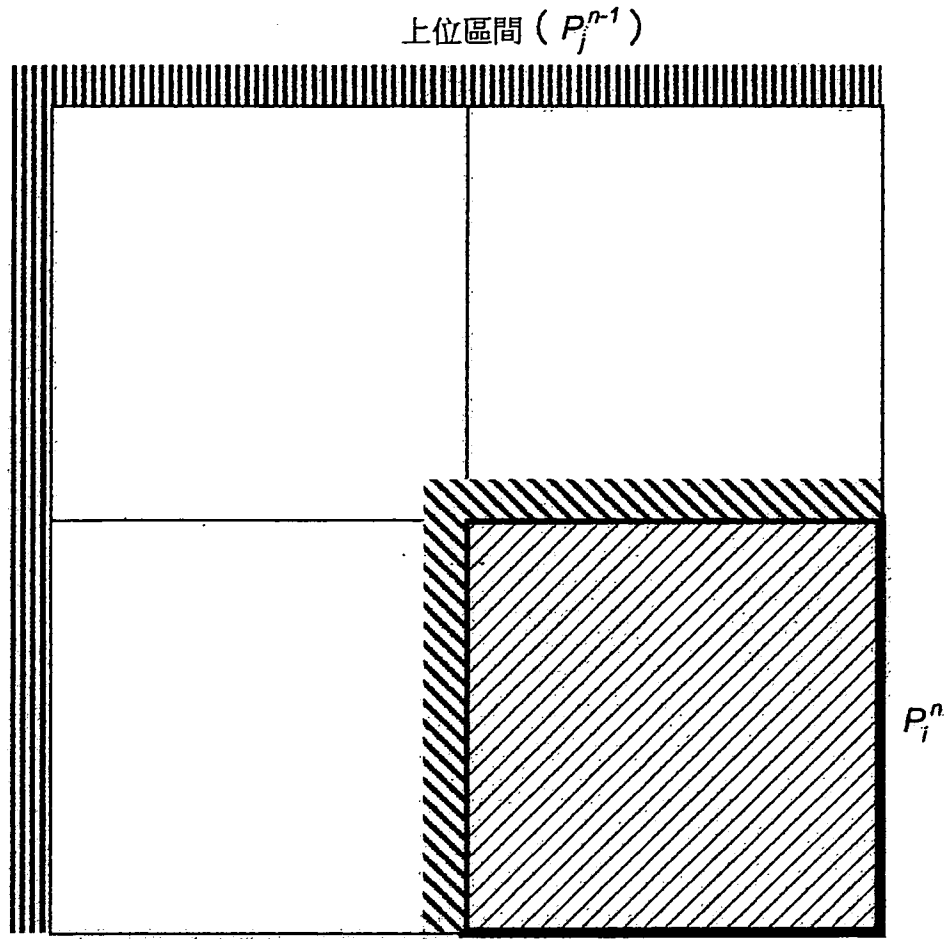


第5圖

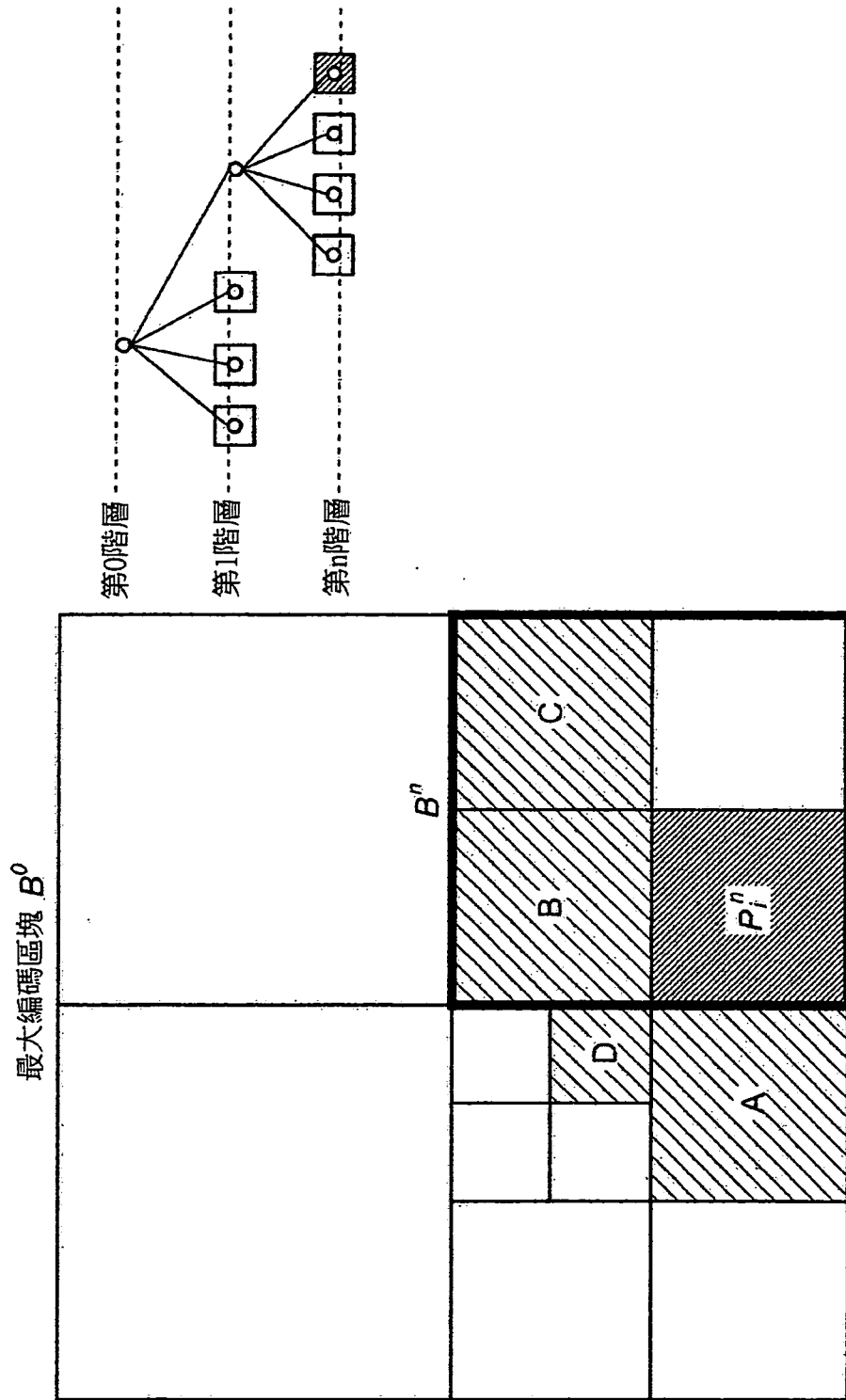
$l_i^n = m_i^n = 4$  時



第6圖



第7圖

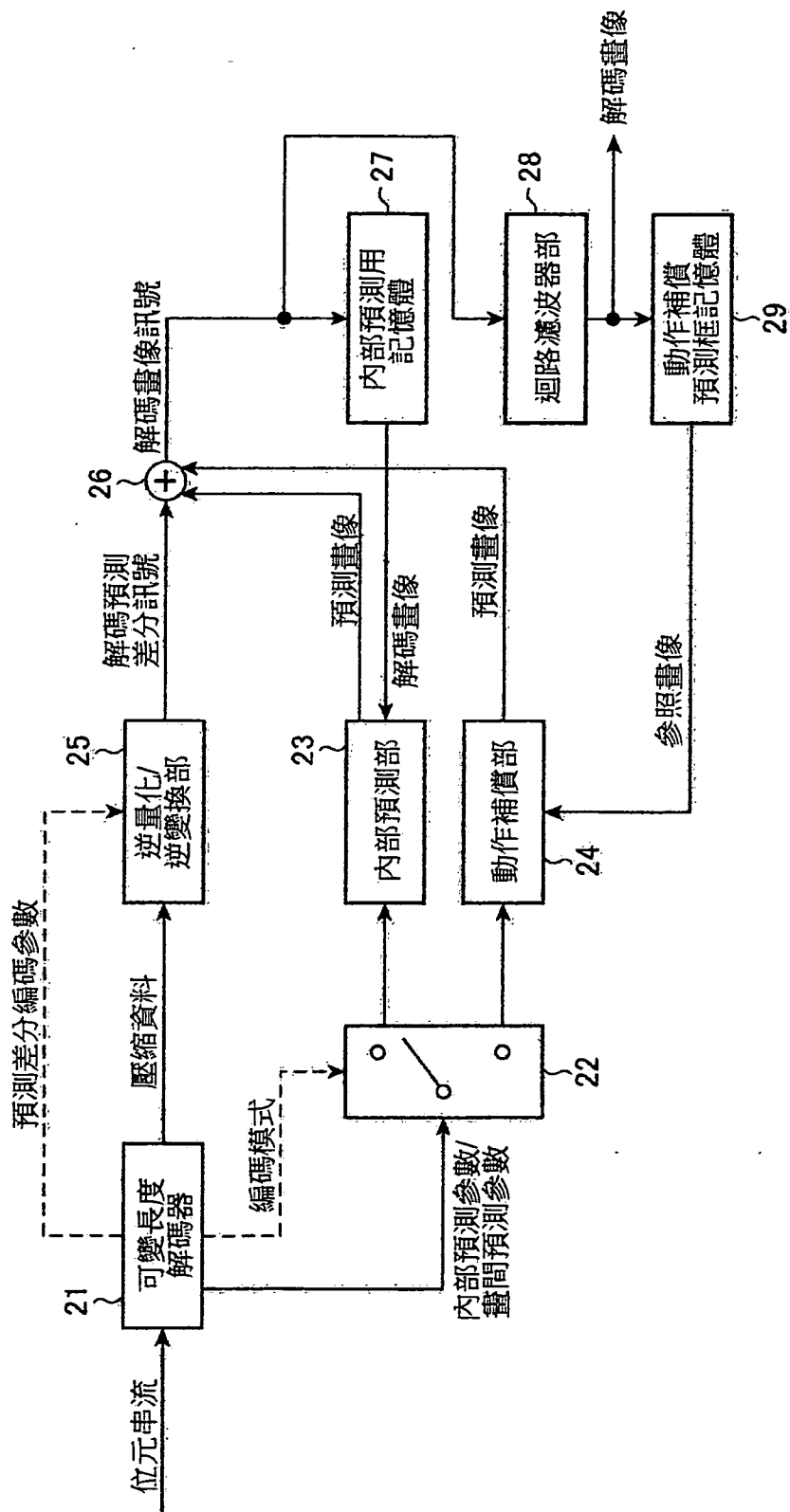


第8圖

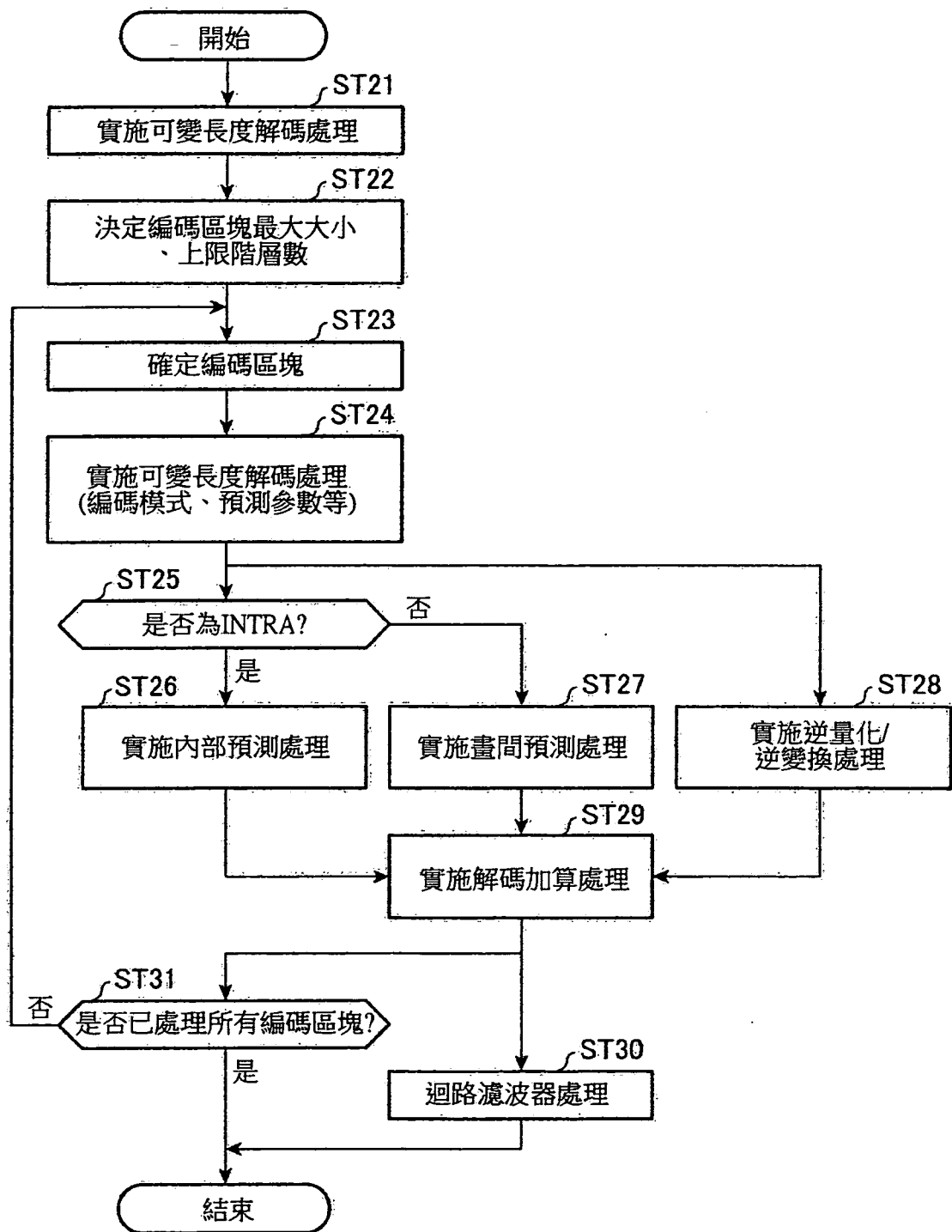
N=17時

內部預測 模式索引	內部預測模式	內部預測 模式索引	內部預測模式
0	垂直方向預測	9	上位階層垂直方向預測
1	水平方向預測	10	上位階層水平方向預測
2	平均值預測	11	上位階層平均值預測
3	斜方向預測1	12	上位階層斜方向預測1
4	斜方向預測2	13	上位階層斜方向預測2
5	斜方向預測3	14	上位階層斜方向預測3
6	斜方向預測4	15	上位階層斜方向預測4
7	斜方向預測5	16	上位階層斜方向預測5
8	斜方向預測6	17	上位階層斜方向預測6

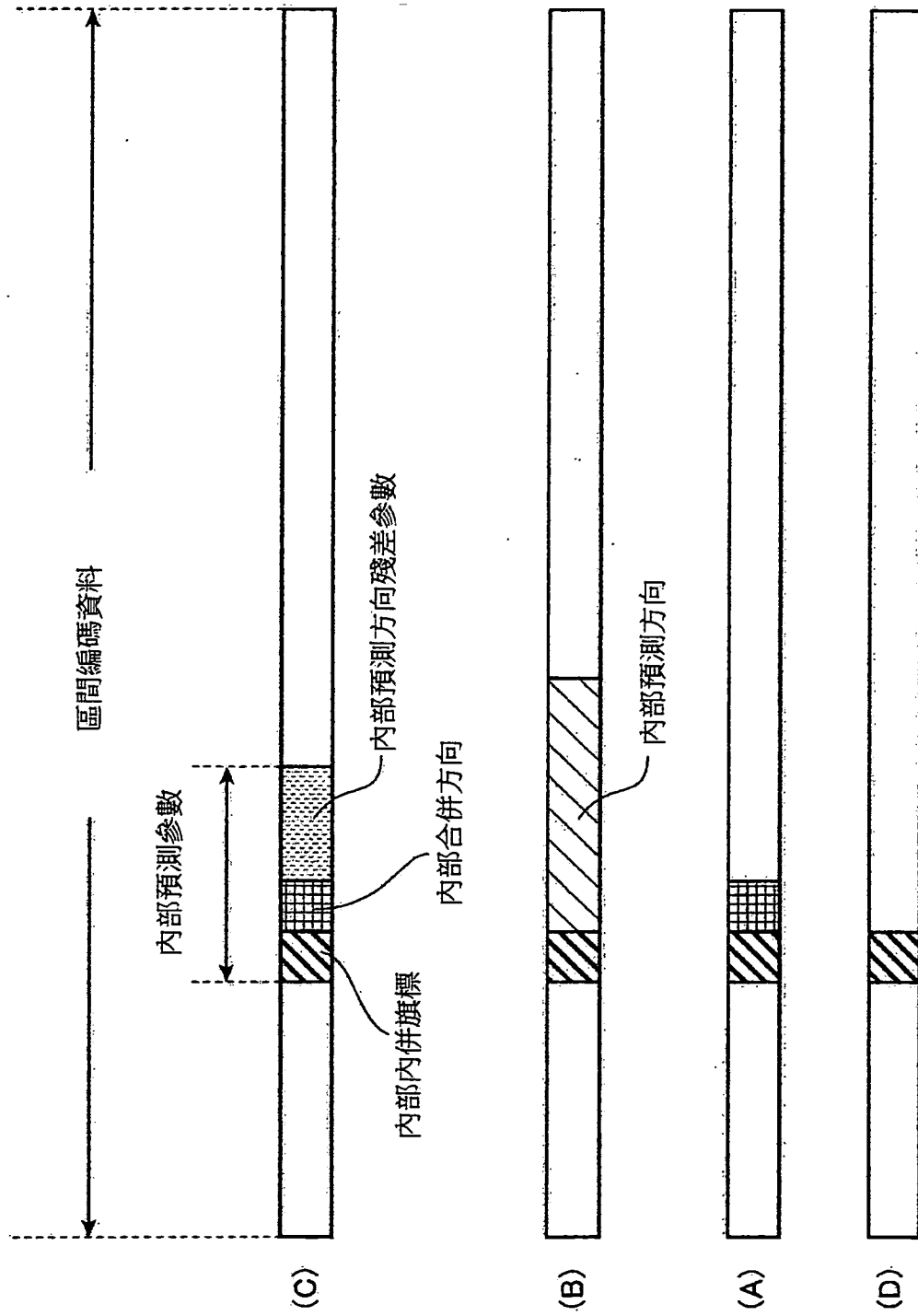
第9圖



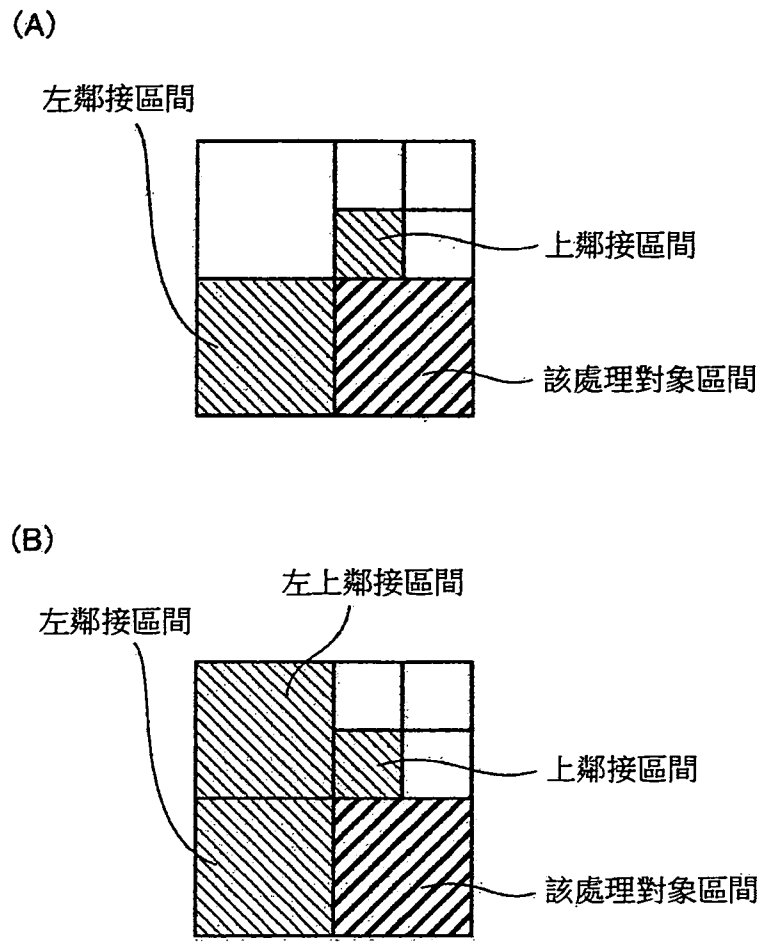
第10圖



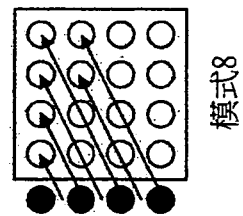
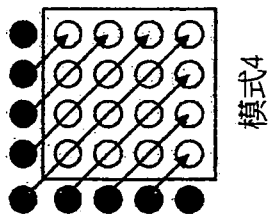
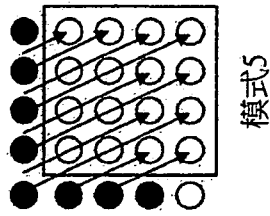
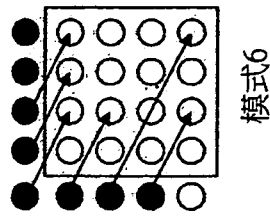
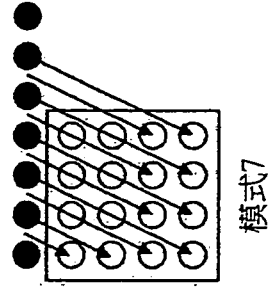
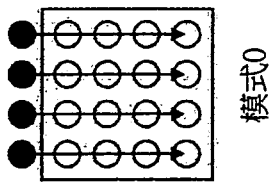
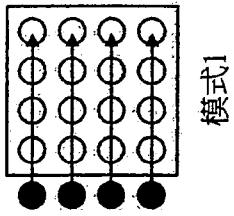
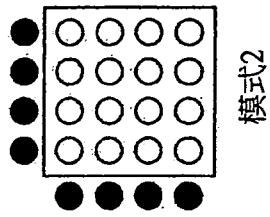
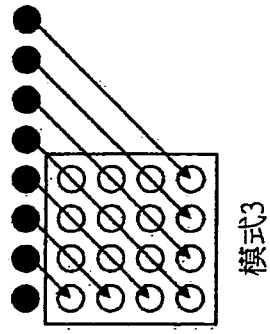
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖