



(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 I566588 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：103145688

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 14 日

(51)Int. Cl. : H04N19/54 (2014.01) H04N19/50 (2014.01)

(30)優先權：2010/09/30 日本 2010-221471
2011/07/21 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/004122(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：峯澤彰 MINEZAWA, AKIRA (JP)；關口俊一 SEKIGUCHI, SHUNICHI (JP)；杉本
和夫 SUGIMOTO, KAZUO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

JP	2006-032999A	JP	2006-229411A
JP	2010-104028A	WO	2009/120040A2

審查人員：張嘉德

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：10 共 54 頁

(54)名稱

畫像編碼裝置、畫像解碼裝置、畫像編碼方法、畫像解碼方法及資料結構

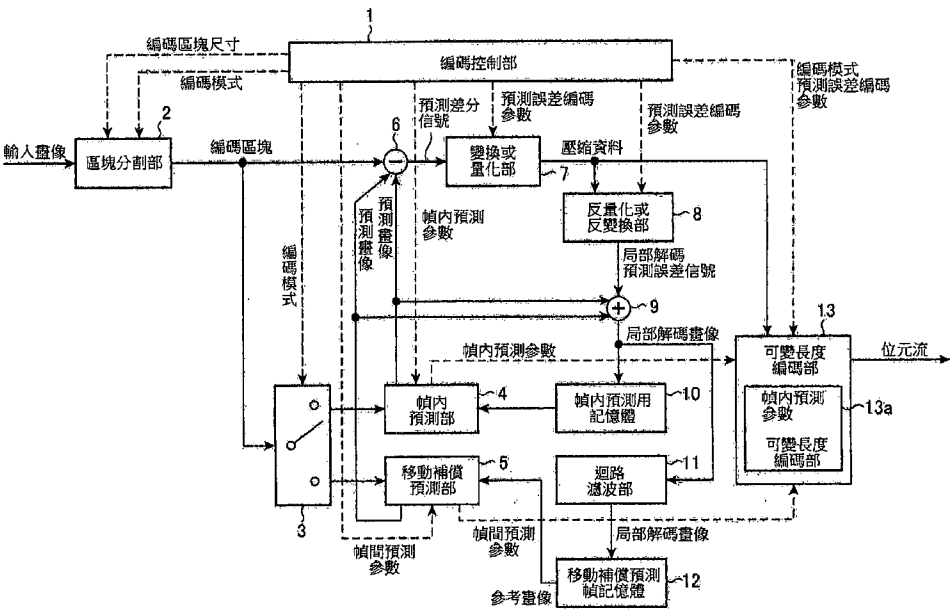
IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE
DECODING METHOD AND DATA STRUCTURE

(57)摘要

幀內預測部 4 使用幀內已編碼完的畫像信號，以實施幀內預測處理來產生幀內預測畫像時，從預先製備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊之編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對預測畫像實施濾波處理。藉此，可降低局部發生的預測誤差而能提高畫像品質。

While intra-prediction member 4 generates intra-prediction image by using an encoded image signal inside a frame to perform an inside-frame prediction process, a filter is selected in accordance with the status of all kinds of parameters regarding encoding of a filter process object block among more than one filters prepared in advance, and a filter process is performed against the prediction image by using the filter. As a result, the partially occurred prediction error can be decreased and the quality of the image can be increased.

指定代表圖：



第1圖

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(幀
內預測手段、移動補
償預測手段)
- 4 . . . 幀內預測部
(幀內預測手段)
- 5 . . . 移動補償預測
部(移動補償預測手
段)
- 6 . . . 減法部(差分
畫像產生手段)
- 7 . . . 變換或量化部
(畫像壓縮手段)
- 8 . . . 反量化或反變
換部
- 9 . . . 加法部
- 10 . . . 幀內預測用
記憶體
- 11 . . . 迴路濾波部
- 12 . . . 移動補償預
測幀記憶體
- 13 . . . 可變長度編
碼部(可變長度編碼手
段)

發明摘要

※ 申請案號：103/45688

※ 申請日：100. 9. 14

H04N19/54 (2014.01)
※IPC 分類：H04N19/50 (2014.01)

【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
解碼方法及資料結構IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING
DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE
DECODING METHOD AND DATA STRUCTURE

【中文】

幀內預測部 4 使用幀內已編碼完的畫像信號，以實施
幀內預測處理來產生幀內預測畫像時，從預先製備的一個
以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊之編碼相關之
各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對預測畫
像實施濾波處理。藉此，可降低局部發生的預測誤差而能
提高畫像品質。

【英文】

While intra-prediction member 4 generates intra-prediction image by using an encoded image signal inside a frame to perform an inside-frame prediction process, a filter is selected in accordance with the status of all kinds of parameters regarding encoding of a filter process object block among more than one filters prepared in advance, and a filter process is performed against the prediction image by using the filter. As a result, the partially occurred prediction error can be decreased and the quality of the image can be increased.

【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(幀內預測手段、移動補償預測手段)
- 4 幀內預測部(幀內預測手段)
- 5 移動補償預測部(移動補償預測手段)
- 6 減法部(差分畫像產生手段)
- 7 變換或量化部(畫像壓縮手段)
- 8 反量化或反變換部
- 9 加法部
- 10 幀內預測用記憶體
- 11 迴路濾波部
- 12 移動補償預測幀記憶體
- 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)

畫像編碼裝置、畫像解碼裝置、畫像編碼方法、畫像解碼方法及資料結構

IMAGE ENCODING DEVICE, IMAGE DECODING DEVICE, IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE DECODING METHOD AND DATA STRUCTURE

【技術領域】

本發明係有關於以高效率將動畫像編碼的動畫像編碼裝置及動畫像編碼方法，與將以高效率編碼之動畫像解碼的動畫像解碼裝置及動畫像解碼方法。

【先前技術】

例如為 MPEG(Moving Picture Experts Group)或「ITU-T H. 26x」等國際標準影像編碼方式時，係採用了將輸入影像幀分割成矩形的區塊(編碼對象區塊)，而對該編碼對象區塊實施利用已編碼完的畫像信號的預測處理以產生預測畫像，並於區塊單位將屬於該編碼對象區塊與預測畫像之差分的預測誤差信號實施正交變換或量化處理，以進行資訊壓縮。

例如若為國際標準化方式之 AVC/H. 264 (ISO/IEC 14496-10 | ITU-T H. 264)，則進行從已編碼完之附近像素開始的幀內預測處理或在接近幀間的移動補償預測處理(例如，參考非專利文獻 1)。

於 MPEG-4 AVC/H.264 中，亮度的幀內預測模式能於區塊單位從複數個預測模式之中選擇一個預測模式。

第 10 圖係顯示亮度的區塊尺寸為 4x4 像素的場合之幀內預測模式的說明圖。

第 10 圖中，白色圓圈係編碼對象之區塊內的像素。黑色圓圈係使用於預測的像素，且係已編碼完之鄰接區塊內的像素。

第 10 圖中製備了 9 個之模式 0 至模式 8 作為幀內預測模式，模式 2 係進行平均值預測的模式，以上面與左邊的區塊之鄰接像素的平均值預測編碼對象區塊內的像素。

模式 2 以外的模式係進行方向性預測的模式。模式 0 為垂直方向預測，以將上面的區塊之鄰接像素朝垂直方向反覆而產生預測畫像。例如，直條紋時選擇模式 0。

模式 1 為水平方向預測，以將左邊的區塊之鄰接像素朝水平方向反覆而產生預測畫像。例如，橫條紋時選擇模式 1。

模式 3 至模式 8 使用上面或左邊的區塊之鄰接像素，於預定的方向(箭頭所示的方向)產生內插像素以產生預測畫像。

應用幀內預測之亮度的區塊尺寸係可從 4x4 像素、8x8 像素、16x16 像素之中選擇，8x8 像素的場合與 4x4 像素的場合同樣限定了 9 個幀內預測模式。

16x16 像素的場合，限定了 4 個幀內預測模式(平均值預測、垂直方向預測、水平方向預測、平面預測)。

平面預測係將上面區塊之鄰接像素與左邊區塊之鄰接像素朝斜方向內插插補並將所產生的像素作為預測值的模式。

區塊尺寸為 4×4 像素或 8×8 像素的場合之方向性預測模式，係以例如 45 度等依據模式所預先決定的方向來產生預測值，所以在區塊內的目標之交界(邊緣)的方向與預測模式所示的方向一致的場合，預測效率變高而能削減碼量。

但是，僅邊緣的方向與預測模式所示的方向之間僅發生些微的錯開，或是即使是方向一致而編碼對象區塊內的邊緣僅有一些歪斜(搖擺、彎曲等)，都會發生局部性大的預測誤差，而會有預測效率極端降低的情況。

為了防止如此的預測效率的降低，若是 8×8 像素的方向性預測，將對於已編碼完的鄰接像素施予了平滑化濾波的畫像作為產生預測畫像時使用的參考畫像，以產生平滑化的預測畫像，降低在預測方向之些微的錯開或邊緣僅發生些微的歪斜時所發生的預測誤差。

先前技術文獻

非專利文獻

非特許文獻 1：MPEG-4 AVC (ISO/IEC 14496-10)
/ITU-T H.264 規格

【發明內容】

發明概要

發明所欲解決的課題

習知的畫像編碼裝置如以上的方式構成，所以若是實施濾波處理之後產生業經平滑化的預測畫像，則即使在預

測方向之些微的錯開或邊緣僅發生些微的歪斜，也能降低所發生的預測誤差。但是，非專利文獻 1 除了 8×8 像素之區塊以外未實施濾波處理，使用於 8×8 像素之區塊的濾波器也僅是一種而已。實際上在 8×8 像素以外尺寸之區塊也同樣，即使預測畫像與編碼對象畫像的構圖相似，也會因邊緣僅些微的不匹配而於局部發生大的預測誤差，而存在有會發生大幅降低預測效率的課題。

又，即使於相同尺寸的區塊，一旦將預測誤差信號量化時使用的量化參數或區塊內的像素的位置等不同，則適用於降低局部的預測誤差的濾波器不同，但是僅準備了一種的濾波器，而存在有無法充分降低預測誤差的課題。

本發明係用以解決上述的課題而完成的發明，以獲得可降低局部地發生的預測誤差而可提高畫像品質之動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法及動畫像解碼方法為目的。

用以解決課題的手段

本發明之動畫像編碼裝置，係幀內預測手段使用幀內已編碼完的畫像信號，以實施幀內預測處理而產生預測畫像時，從預先製備的一個以上濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器實施對預測畫像的濾波處理，而將濾波處理後的預測畫像輸出至差分畫像產生手段。

發明效果

依據本發明，由於係建構成幀內預測手段使用幀內已

編碼完的畫像信號，以實施幀內預測處理而產生預測畫像時，從預先製備的一個以上濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器實施對預測畫像的濾波處理，而將濾波處理後的預測畫像輸出至差分畫像產生手段，所以具有降低局部發生的預測誤差而能提高畫像品質的效果。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像編碼裝置的構造圖。

第 2 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像解碼裝置的構造圖。

第 3 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像編碼裝置之處理內容的流程圖。

第 4 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像解碼裝置之處理內容的流程圖。

第 5 圖係顯示最大尺寸之編碼區塊階層地分割成複數個編碼區塊的情形的說明圖。

第 6 圖(a)係顯示分割後之分區的分布，第 6 圖(b)係顯示以四分樹曲線圖顯示於階層分割後之分區分配編碼模式 $m(B^n)$ 之狀況的說明圖。

第 7 圖係顯示於編碼區塊 B^n 內之各分區 P_i^n 中可選擇的幀內預測參數(幀內預測模式)之一例的說明圖。

第 8 圖係顯示 $l_i^n = m_i^n = 4$ 時，於產生分區 P_i^n 內之像素的預測值之際使用的像素之一例的說明圖。

第 9 圖係顯示 $N=5$ 時之參考像素配置之一例的說明圖。

第 10 圖係顯示亮度的區塊尺寸為 4×4 像素時之幀內預測模式的說明圖。

【實施方式】

以下爲了更詳細說明本發明，參照所附的圖式來說明用以實施本發明的實施形態。

實施形態 1

本實施形態 1 說明輸入影像之各幀畫像，實施從已編碼完之附近像素的幀內預測處理或在接近幀間實施移動補償預測處理以產生預測畫像，對其預測畫像與幀畫像之作爲差分畫像的預測誤差信號施予正交變換或量化所爲之壓縮處理後，進行可變長度編碼以產生位元流的動畫像編碼裝置、與將從該動畫像編碼裝置輸出的位元流解碼的動畫像解碼裝置。

本實施形態 1 之動畫像編碼裝置，係以適應影像信號的空間或時間方向的局部變化，而將影像信號分割成多種多樣尺寸的區域以進行幀內或幀間適應編碼爲特徵。

一般，影像信號具有在空間或時間性信號的複雜度會局部性地變化的特性。從空間性來看，在某特定的影像幀上若是在天空或壁等較寬廣的畫像區域中也具有擁有著均一的信號特性的構圖，則在擁有人物或細的紋理的繪畫等小畫像區域內亦會有混雜著具有複雜的紋理圖案的構圖。

以時間性來看，天空或壁在局部時間方向之構圖的變

化小，但是移動的人物或物體其輪廓會時間性地進行剛體或非剛體的運動，所以時間性的變化大。

編碼處理係以依據時間或空間性的預測而產生信號電力或熵(entropy)小的預測差分信號的狀態，可削減整體的碼量，而若是能將用以預測的參數儘量地均一地應用於大的畫像信號區域，則能減少其參數的編碼量。

相對於此，對於時間性或空間性變化大的畫像信號圖案，當運用相同的預測參數時，則預測的誤差增加，因此，無法刪減預測差分信號的碼量。

因此，對於時間性或空間性變化大的畫像信號圖案，以即使減少預測對象的區域而增加預測用之參數的資料量也會減少預測誤差信號的電力或熵的方式較宜。

爲了進行如此影像信號之適應一般性質的編碼，本實施形態 1 之動畫像編碼裝置，係建構成從預定的最大區塊尺寸階層地分割影像信號的區域，而對每一分割區域實施預測處理或預測差分的編碼處理。

本實施形態 1 之動畫像編碼裝置之作爲處理對象的影像信號，係除了由亮度信號與兩個色差信號所構成的 YUV 信號及從數位攝像元件輸出的 RGB 信號等任意的色空間的彩色影像信號之外，有黑白畫像信號或紅外線畫像信號等影像幀爲由水平或垂直二維的數位樣本(像素)列所構成之任意的影像信號。

各像素的位階可爲 8 位元、也可爲 10 位元、12 位元等位階。

其中於以下的說明中，除非特別聲明，否則輸入的影像信號係設為 YUV 信號。又，兩個色差成分 U、V 相對於亮度成分 Y 係設為業經子樣本處理的 4:2:0 格式化信號。

又，將與影像之各幀對應的處理資料單位稱為「圖像 (picture)」，本實施形態 1 說明「圖像」係作為經順序掃描 (循序掃描) 之影像幀的信號。其中，影像信號為交錯信號時，「圖像」也可為構成影像幀之單位即場 (field) 畫像信號。

第 1 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像編碼裝置的構造圖。

第 1 圖中，編碼控制部 1 決定實施幀內預測處理 (幀之內預測處理) 或移動補償預測處理 (幀間預測處理) 時成為處理單位的編碼區塊的最大尺寸，且實施決定最大尺寸之編碼區塊被階層地分割時之上限階層數的處理。

又，編碼控制部 1 實施從可利用的一個以上的編碼模式 (一個以上的幀內編碼模式、一個以上的幀間編碼模式) 之中，選擇適合於階層地分割之個別的編碼區塊之編碼模式的處理。

又，編碼控制部 1 按每一個編碼區塊實施決定壓縮差分畫像時使用的量化參數及變換區塊尺寸，且決定實施預測處理時使用的幀內預測參數或幀間預測參數的處理。量化參數及變換區塊尺寸包含於預測誤差編碼參數，且被輸出至變換或量化部 7、反量化或反變換部 8 及可變長度編碼部 13 等。

又，編碼控制部 1 構成編碼控制手段。

區塊分割部 2 當輸入顯示輸入畫像的影像信號時，實施將該影像信號所顯示的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，且將該編碼區塊階層地分割至由編碼控制部 1 所決定之上限的階層數之處理。又，區塊分割部 2 構成區塊分割手段。

切換開關 3 實施當由編碼控制部 1 所選擇的編碼模式為幀內編碼模式時，將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊輸出至幀內預測部 4；當由編碼控制部 1 所選擇的編碼模式為幀間編碼模式時，將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊輸出至移動補償預測部 5。

幀內預測部 4 當從切換開關 3 接受由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊時，實施使用幀內已編碼完的畫像信號，並依據從編碼控制部 1 輸出的幀內預測參數以實施對該編碼區塊之幀內預測處理而產生預測畫像的處理。

其中，幀內預測部 4 產生上述的預測畫像之後，從預先準備的一個以上的濾波器之中，因應相關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對上述預測畫像的濾波處理，而將濾波處理後的預測畫像輸出至減法部 6 及加法部 9。

上述的濾波器係考量以下 4 個參數之中至少一個以上的參數而選擇。

- 參數(1)

上述的預測畫像的區塊尺寸

- 參數(2)

由編碼控制部 1 所決定的量化參數

- 參數(3)

產生預測畫像時使用的幀內已編碼完的畫像信號與濾波處理對象像素的距離

- 參數(4)

由編碼控制部 1 所決定的幀內預測參數

又，由切換開關 3 及幀內預測部 4 構成幀內預測手段。

移動補償預測部 5 在由編碼控制部 1 選擇了幀間編碼模式作為適合於由區塊分割部 2 所分割之編碼區塊之編碼模式的情況下，實施使用由移動補償預測幀記憶體 12 所儲存的一幀以上的參考畫像，並依據由編碼控制部 1 輸出的幀間預測參數，實施對該編碼區塊的移動補償預測處理以產生預測畫像的處理。

又，由切換開關 3 及移動補償預測部 5 構成移動補償預測手段。

減法部 6 實施從由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊，減去由幀內預測部 4 或移動補償預測部 5 所產生的預測畫像，而產生差分畫像(=編碼區塊-預測畫像)的處理。又，減法部 6 構成差分畫像產生手段。

變換或量化部 7 以從編碼控制部 1 輸出的預測誤差編碼參數所包含之變換區塊尺寸單位，實施藉著減算部 6 所產生的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進行基底設計的 KL 變換等正交變

換處理)，且使用該預測誤差編碼參數所包含的量化參數而將該差分畫像的變換係數予以量化，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的處理。又，變換或量化部 7 構成畫像壓縮手段。

反量化或反變化部 8 使用從編碼控制部 1 輸出的預測誤差編碼參數所包含的量化參數，而將從變換或量化部 7 所輸出的壓縮資料反量化，並以該預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸單位實施反量化的壓縮資料的反變換處理(例如，反 DCT(反離散餘弦變換)或反 KL 變換等反變換處理)，而將反變換處理後的壓縮資料作為局部解碼預測誤差信號並輸出的處理。

加法部 9 將從反量化或反變化部 8 輸出的局部解碼預測誤差信號與藉著顯示由幀內預測部 4 或移動補償預測部 5 所產生的預測畫像的預測信號予以加算，以產生其顯示局部解碼畫像之局部解碼畫像信號的處理。

幀內預測用記憶體 10 係儲存由加法部 9 所產生的局部解碼畫像信號所顯示的局部解碼畫像的 RAM 等記錄媒體，而該局部解碼畫像係作為由幀內預測部 4 在下一次的幀內預測處理所使用的畫像。

迴路濾波部 11 實施將由加法部 9 所產生的局部解碼畫像信號所包含的編碼失真予以補償，並將編碼失真補償後的局部解碼畫像信號所顯示的局部解碼畫像作為參考畫像而輸出至移動補償預測幀記憶體 12 的處理。

移動補償預測幀記憶體 12 係儲存由迴路濾波部 11 所

為之濾波處理後的局部解碼畫像之 RAM 等記錄媒體，而該局部解碼畫像係作為由移動補償預測部 5 在下一次的移動補償預測處理所使用的參考畫像。

可變長度編碼部 13 實施將從變換或量化部 7 輸出的壓縮資料、從編碼控制部 1 輸出的編碼模式及預測誤差編碼參數、以及從幀內預測部 4 輸出的幀內預測參數或從移動補償預測部 5 輸出的幀間預測參數予以可變長度編碼，以產生其壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、幀內預測參數／幀間預測參數的編碼資料經多工之位元流的處理。又，可變長度編碼部 13 構成可變長度編碼手段。

第 2 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像解碼裝置的構造圖。

於第 2 圖中，可變長度解碼部 51 實施將從已多工成位元流的編碼資料階層地分割之分別的編碼區塊有關的壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、幀內預測參數／幀間預測參數予以可變長度解碼，並將該壓縮資料及預測誤差編碼參數輸出至反量化或反變換部 55，且將該編碼模式及幀內預測參數／幀間預測參數輸出至切換開關 52 的處理。又，可變長度解碼部 51 構成可變長度解碼機構。

切換開關 52 實施在從可變長度解碼部 51 輸出的編碼區塊有關的編碼模式為幀內編碼模式時，將從可變長度解碼部 51 輸出的幀內預測參數輸出至幀內預測部 53；而在其編碼模式為幀間編碼模式時，將從可變長度解碼部 51 輸出的幀間預測參數輸出至移動補償預測部 54 的處理。

幀內預測部 53 實施使用幀內已解碼完的畫像信號，並依據從切換開關 52 輸出的幀內預測參數，而對編碼區塊實施幀內預測處理以產生預測畫像的處理。

其中，幀內預測部 53 產生上述的預測畫像之後，從預先準備的一個以上的濾波器之中，因應相關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對上述預測畫像的濾波處理，而將濾波處理後的預測畫像輸出至加法部 56。

上述的濾波器係考量以下 4 個參數之中至少一個以上的參數而選擇。

- 參數(1)

上述的預測畫像的區塊尺寸

- 參數(2)

由可變長度解碼部 51 所可變長度解碼的量化參數

- 參數(3)

產生預測畫像時使用的幀內已編碼完的畫像信號與濾波處理對象像素的距離

- 參數(4)

由可變長度解碼部 51 所可變長度解碼的幀內預測參數

又，由切換開關 52 及幀內預測部 53 構成幀內預測手段。

移動補償預測部 54 使用由移動補償預測幀記憶體 59 所儲存之一幀以上的參考畫像，並依據由切換開關 52 輸出

的幀間預測參數，實施對編碼區塊的移動補償預測處理，以實施產生預測畫像的處理。

又，由切換開關 52 及移動補償預測部 54 構成移動補償預測手段。

反量化或反變換部 55 使用從可變長度解碼部 51 輸出的預測誤差編碼參數所包含的量化參數，而將由可變長度解碼部 51 輸出之編碼區塊的壓縮資料反量化，並以其預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸單位，實施反量化壓縮資料的反變換處理(例如，反 DCT(反離散餘弦變換)或反 KL 變換等反變換處理，而實施將反變換處理後之壓縮資料作為解碼預測誤差信號(顯示壓縮前之差分畫像的信號)來輸出的處理。又，反量化或反變換部 55 構成差分畫像產生手段。

加法部 56 實施將由反量化或反變換部 55 所輸出的解碼預測誤差信號，加算於顯示由幀內預測部 53 或移動補償預測部 54 所產生之預測畫像的預測信號，以產生顯示解碼畫像的解碼畫像信號之處理。又，加法部 56 構成解碼畫像產生手段。

幀內預測用記憶體 57 係儲存由加法部 56 所產生的解碼畫像信號所顯示的解碼畫像之 RAM 等記錄媒體，而該解碼畫像作為由幀內預測部 53 在下一次幀內預測處理所使用的畫像。

迴路濾波器 58 實施將由加法器 56 所產生的解碼畫像信號所包含的編碼失真予以補償，並將編碼失真補償後的

解碼畫像信號所顯示的解碼畫像作為參考畫像並輸出至移動補償預測幀記憶體 59 的處理。

移動補償預測幀記憶體 59 係儲存迴路濾波器 58 所為之濾波處理後的解碼畫像的 RAM 等記錄媒體，而該解碼畫像作為由移動補償預測部 54 在下一次移動補償預測處理所使用的參考畫像。

第 1 圖中設想有作為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、幀內預測部 4、移動補償預測部 5、減法部 6、變換或量化部 7、反量化或反變換部 8、加法部 9、迴路濾波部 11 及可變長度編碼部 13 分別以專用的硬體(例如，安裝有 CPU 的半導體積體電路或單晶微電腦等)所構成者，然而，在動畫像編碼裝置係以電腦來構成時，也可建構成將記述有編碼控制部 1、區塊分割部 2、切換開關 3、幀內預測部 4、移動補償預測部 5、減法部 6、變換或量化部 7、反量化或反變換部 8、加法部 9、迴路濾波部 11 及可變長度編碼部 13 的處理內容的程式儲存於該電腦的記憶體，而該電腦的 CPU 執行已儲存於該記憶體的程式。

第 3 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像編碼裝置之處理內容的流程圖。

第 2 圖中設想有作為動畫像解碼裝置之構成要素的可變長度解碼部 51、切換開關 52、幀內預測部 53、移動補償預測部 54、反量化或反變換部 55、加法部 56 及迴路濾波部 58 分別以專用的硬體(例如，安裝有 CPU 的半導體積

體電路或單晶微電腦等)所構成者，然而，在動畫像解碼裝置係以電腦來構成時，也可建構成將記述有可變長度解碼部 51、切換開關 52、幀內預測部 53、移動補償預測部 54、反量化或反變換部 55、加法部 56 及迴路濾波部 58 之處理內容的程式儲存於該電腦的記憶體，而該電腦的 CPU 執行已儲存於該記憶體的程式。

第 4 圖係顯示依據本發明之實施形態 1 所構成之動畫像解碼裝置之處理內容的流程圖。

接著說明動作。

最先，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 決定在實施幀內預測處理(幀內的預測處理)或移動補償預測處理(幀間的預測處理)時成為處理單位之編碼區塊的最大尺寸，且決定最大尺寸之編碼區塊階層地分割時之上限的階層數(第 3 圖的步驟 ST1)。

在作為編碼區塊之最大尺寸的決定方法上，可考量有例如對全部的圖像決定與輸入畫像的解析度對應的尺寸之方法。

又，可考量將輸入畫像之局部移動之複雜度的不同作為參數而先予以定量化，移動激烈的圖像則將最大尺寸決定為小值，而移動少的圖像則將最大尺寸決定為大值的方法。

關於上限的階層數，例如設定成輸入畫像的移動愈激烈則將階層數設得深而能檢測出更細微的移動，若是輸入畫像的移動少，則以抑制階層數的方式來設定的方法。

又，編碼控制部 1 從可利用的一個以上編碼模式(M 種類的幀內編碼模式、N 種類的幀間編碼模式)之中，選擇適合於階層地分割之各個編碼區塊的編碼模式(步驟 ST2)。

利用編碼控制部 1 所為之編碼模式的選擇方法為眾所周知的技術，因此省略詳細的說明，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以驗證編碼效率，並在可利用之複數種編碼模式中選擇編碼效率最好的編碼模式的方法。

又，編碼控制部 1 於每一個編碼區塊決定壓縮差分畫像時使用的量化參數及變換區塊尺寸，且決定實施預測處理時使用的幀內預測參數或幀間預測參數。

編碼控制部 1 將包含量化參數及變換區塊尺寸的預測誤差編碼參數輸出至變換或量化部 7、反量化或反變換部 8 及可變長度編碼部 13。又，因應必要而將預測誤差編碼參數輸出至幀內預測部 4。

區塊分割部 2 當輸入顯示輸入畫像的影像信號時，則將該影像信號所示的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，且將該編碼區塊階層地分割直到由編碼控制部 1 所決定之上限的階層數。

在此，第 5 圖係顯示最大尺寸的編碼區塊被階層地分割成複數個編碼區塊之情形的說明圖。

第 5 圖的例子係最大尺寸的編碼區塊為第 0 階層的編碼區塊 B^0 ，具有亮度成分(L^0 、 M^0)的尺寸。

又，第 5 圖的例子係以最大尺寸的編碼區塊 B^0 作為出

發點，以四元樹(quadtrees)構造階層地進行分割直到另外決定的預定深度為止，以獲得編碼區塊 B^n 。

於深度 n 的編碼區塊 B^n 係在尺寸 (L^n, M^n) 的畫像區域。

其中， L^n 與 M^n 可為相同也可為不同，而於第 5 圖的例子顯示 $L^n = M^n$ 的情況。

以下將編碼區塊 B^n 的尺寸定義為編碼區塊 B^n 之亮度成分下的尺寸 (L^n, M^n) 。

由於區塊分割部 2 進行四元樹分割，所以 $(L^{n+1}, M^{n+1}) = ((L^n / 2, M^n / 2))$ 總是成立。

其中，如 RGB 信號等的情況，若是全部的色成分具有相同抽樣數的彩色影像信號(4:4:4 規格)，則全部的色成分的尺寸為 (L^n, M^n) ，而在處理 4:2:0 規格的情況下，所對應之色差成分之編碼區塊的尺寸為 $(L^n / 2, M^n / 2)$ 。

以下，將在第 n 階層的編碼區塊 B^n 可選擇的編碼模式記載為 $m(B^n)$ 。

也可建構由複數個色成分所構成的彩色影像信號的情況下，編碼模式 $m(B^n)$ 於每一色成分分別使用個別的模式，以下除非有特別聲明否則係指對於 YUV 信號、4:2:0 規格之編碼區塊的亮度成分的編碼模式進行說明。

關於編碼模式 $m(B^n)$ ，有一種至複數種幀內編碼模式(總稱「INTRA」)、一種至複數種幀間編碼模式(總稱「INTER」)、編碼控制部 1 如以上所述在其圖像可利用之全部的編碼模式，甚至是從其副組之中選擇對於編碼區塊 B^n 編碼效率最佳的編碼模式。

如第 5 圖所示，編碼區塊 B^n 更分割成一個至複數個預測處理單位(分區(partition))。

以下將屬於編碼區塊 B^n 的分區標記成 P_i^n (i : 第 n 階層的分區編號)。

屬於編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 的分割是如何地進行，乃係於編碼模式 $m(B^n)$ 包含資訊。

分區 P_i^n 係全部依照編碼模式 $m(B^n)$ 進行預測處理，惟也可對每一個分區 P_i^n 選擇個別的預測參數。

編碼控制部 1 對最大尺寸的編碼區塊產生例如第 6 圖所示區塊分割狀態，並特定編碼區塊 B^n 。

第 6 圖(a)的標加斜線部分顯示分割後之分區的分布，又，第 6 圖(b)係以四分樹曲線圖顯示於階層分割後之分區分配編碼模式 $m(B^n)$ 的狀況。

於第 6 圖(b)中，以□所包圍的節點(node)顯示分配有編碼模式 $m(B^n)$ 的節點(編碼區塊 B^n)。

當切換開關 3 於編碼控制部 1 對各個編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 選擇最適當的編碼模式 $m(B^n)$ 時，若是該編碼模式 $m(B^n)$ 為幀內編碼模式(步驟 ST3)，將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 輸出至幀內預測部 4。

相對於此，若是該編碼模式 $m(B^n)$ 為幀間編碼模式(步驟 ST3)，將由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 輸出至移動補償預測部 5。

當幀內預測部 4 從切換開關 3 接受編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 時，使用幀內已編碼完的畫像信號，並依據從編碼控制

部 1 所輸出的的幀內預測參數，而對該編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 實施幀內預測處理，以產生幀內預測畫像 P_i^n (步驟 ST4)。

惟，當幀內預測部 4 產生上述幀內預測畫像 P_i^n 之後，從預先準備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊之編碼相關的各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對該幀內預測畫像 P_i^n 實施濾波處理。

當幀內預測部 4 對幀內預測畫像 P_i^n 實施濾波處理，則將濾波處理後的幀內預測畫像 P_i^n 輸出至減法部 6 及加法部 9，惟第 2 圖的動畫像解碼裝置也同樣設成能產生幀內預測畫像 P_i^n ，所以將該幀內預測參數輸出至可變長度編碼部 13。

幀內預測部 4 的處理內容之概略如以上所述，惟詳細的處理內容將於後述。

當移動補償預測部 5 從切換開關 3 接受編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 時，使用藉著移動補償預測幀記憶體 12 所儲存的 1 幀以上的參考畫像，並依據從編碼控制部 1 所輸出的幀間編碼參數，對該編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 實施移動補償預測處理，以產生幀間預測畫像 P_i^n (步驟 ST5)。

又，以實施移動補償預測處理來產生預測畫像的技術為眾所周知的技術，故省略詳細的說明。

當幀內預測部 4 或移動補償部 5 產生預測畫像(幀內預測畫像 P_i^n 、幀間預測畫像 P_i^n)時，減法部 6 從由區塊分割部 2 所分割的編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 減去由幀內預測部 4 或移動補償預測部 5 所產生的預測畫像(幀內預測畫像

P_i^n 、幀間預測畫像 P_i^n)以產生差分畫像，並將顯示該差分畫像的預測誤差信號 e_i^n 輸出至變換或量化部 7(步驟 ST6)。

變換或量化部 7 一旦從減法部 6 接受顯示差分畫像的預測誤差信號 e_i^n ，則以從編碼控制部 1 輸出的預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸單位，實施該差分畫像的變換處理(例如，DCT(離散餘弦變換)或對預先特定的學習系列所進行之基底設計的 KL 變換等正交變換處理)，且使用該預測誤差編碼參數所包含的量化參數，而將該差分畫像的變換係數予以量化，以將量化後的變換係數作為差分畫像的壓縮資料而輸出至反量化或反變換部 8 及可變長度編碼部 13(步驟 ST7)。

反量化或反變換部 8 一旦從變換或量化部 7 接受差分畫像的壓縮資料，則使用從編碼控制部 1 輸出的預測誤差編碼參數所包含的量化參數，而將該差分畫像的壓縮資料予以反量化，並以該預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸單位，實施反量化的壓縮資料的反變換處理(例如，DCT(反離散餘弦變換)或反 KL 變換等反變換處理)，以將反變換處理後的壓縮資料作為局部解碼預測誤差信號 e_i^n (電子申請的關係，將附加於字母文字的「^」標記為帽號(hat))並輸出至加法部 9(步驟 ST8)。

加法部 9 一旦從反量化或反變換部 8 接受局部解碼預測誤差信號 e_i^n 帽號，則將該局部解碼預測差分信號 e_i^n 帽號加算於顯示由幀內預測部 4 或移動補償預測部 5 所產生的預測畫像(幀內預測畫像 P_i^n 、幀間預測畫像 P_i^n)的預測信

號，而產生局部編碼分區畫像 P_i 帽號或作為其集合之局部解碼編碼區塊畫像的局部解碼畫像(步驟 ST9)。

加法部 9 一旦產生局部解碼畫像，則將顯示該局部解碼畫像的局部解碼畫像信號儲存於幀內預測用記憶體 10，且將該局部解碼畫像信號輸出迴路濾波部 11。

步驟 ST3 至 ST9 的處理係反覆處理直至對於階層地分割之全部的編碼區塊 B_n 的處理結束，當對於全部的編碼區塊 B_n 的處理結束，則轉移至步驟 ST12 的處理(步驟 ST10、ST11)。

可變長度編碼部 13 將從變換或量化部 7 所輸出的壓縮資料、從編碼控制部 1 所輸出的編碼模式(包含顯示編碼區塊的分割狀態的資訊)及預測誤差編碼參數、及從幀內預測部 4 所輸出的幀內預測參數或從移動補償預測部 5 所輸出的幀間預測參數予以熵(entropy)編碼。

可變長度編碼部 13 將屬於熵編碼之編碼結果的壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、幀內預測參數／幀間預測參數之編碼資料予以多工而產生位元流(步驟 ST12)。

迴路濾波部 11 一旦從加法部接受局部解碼畫像信號，則將該局部解碼畫像信號所包含的編碼失真予以補償，並將編碼失真補償後的局部解碼畫像信號所顯示的局部解碼畫像作為參考畫像儲存於移動補償預測幀記憶體 12(步驟 ST13)。

依據迴路濾波部 11 所為之濾波處理能以從加法部 9

輸出的局部解碼畫像信號的最大編碼區塊或各個編碼區塊單位來進行，能以總合了複數個最大編碼區塊所得的單位來進行，也能在輸出相當於一畫面份之局部解碼畫像信號後，進行彙整一整個畫面份量之處理。

其次詳細說明幀內預測部 4 的處理內容。

第 7 圖係顯示於編碼區塊 B^n 內之各分區 P_i^n 中可選擇的幀內預測參數(幀內預測模式)之一例的說明圖。

第 7 圖的例子係表示幀內預測模式與該幀內預測模式所示之預測方向向量，且設計成隨著可選擇的幀內預測模式個數的增加，各預測方向向量間的相對角度變小。

幀內預測部 4 依據對分區 P_i^n 的幀內預測參數或用以產生幀內預測畫像 P_i^n 所使用之濾波器的選擇參數，實施對分區 P_i^n 的幀內預測處理。

以下說明依據相對於分區 P_i^n 的亮度信號之幀內預測參數(幀內預測模式)而產生亮度信號之幀內預測信號的幀內處理。

在此，將分區 P_i^n 的尺寸設為 $l_i^n \times m_i^n$ 像素。

第 8 圖係顯示 $l_i^n = m_i^n = 4$ 時，於產生分區 P_i^n 內之像素的預測值之際使用的像素之一例的說明圖。

第 8 圖中係將鄰接於分區 P_i^n 的已編碼完上分區的像素 $(2 \times l_i^n + 1)$ 個與左分區的像素 $(2 \times m_i^n)$ 個設為使用於預測的像素，惟使用於預測的像素可比第 8 圖所示的像素還多也可以還少。

又，第 8 圖中係將鄰接的 1 列或 1 行份的像素使用於

預測，惟也可將兩列或兩行或是其等以上的像素使用於預測。

相對於分區 P_i^n 之幀內預測模式的索引值為 2(平均預測值)的場合，將上分區的鄰接像素與左分區的鄰接像素的平均值作為分區 P_i^n 內的像素的預測值來產生中間預測畫像。

幀內預測模式之索引值為 2(平均預測值)以外的場合，則依據索引值所示之預測方向向量 $v_p = (dx, dy)$ 來產生分區 P_i^n 內的像素的預測值。

其中，將產生預測值之像素(預測對象像素)之分區 P_i^n 內的相對座標(以分區之左上像素為原點)設為 (x, y) 。

使用於預測的參考像素的位置為以下記載所示 A 與鄰接像素的交點。

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

其中，k 為正的純量值。

當參考像素在整數像素位置的場合，將該整數像素作為預測象素的預測值。

相對於此，當參考像素不在整數像素位置的場合，將從鄰接於參考像素之整數像素產生的內插像素作為預測值。

第 8 圖的例子由於參考像素不在整數像素位置，所以從鄰接於參考像素的兩個像素內插以算出預測值。惟預測值非限定於鄰接的兩個像素者，而是也可從鄰接的兩個像

素以上的像素產生的內插像素作為預測值。

其次，對依據上述的順序所產生的中間預測畫像(預測值)進行濾波處理以取得最後的預測畫像。

以下說明具體的濾波處理。

從預先製備的至少一個以上的濾波器之中，以將於後述的手法來選擇要使用的濾波器，依照以下記載的算式(1)而對中間預測畫像的各像素進行濾波處理。

$$\hat{s}(p_0) = a_0 s(p_0) + a_1 s(p_1) + \cdots + a_{N-1} s(p_{N-1}) + a_N \quad (1)$$

於算式(1)中， a_n ($n = 0, 1, \dots, N$) 係由參考像素相關的係數 ($a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$) 與偏離常數 (offset coefficient) a_N 所構成的濾波器係數 (filter coefficient)。

P_n ($n = 0, 1, \dots, N-1$) 表示包含濾波處理對象像素 P_0 的濾波器的參考像素。

$S(P_n)$ 表示各參考像素的亮度值， s 帽號 (p_0) 表示濾波處理對象像素 P_0 的濾波處理後的亮度值。

其中，濾波器係數可構成爲無偏離常數 a_N 者。又， N 爲任意的參考像素數。

第 9 圖係顯示 $N = 5$ 時之參考像素配置之一例的說明圖。

進行上述濾波處理時，分區 P_i 之尺寸 ($l_i \times m_i$) 愈大，則輸入畫像上愈容易存在非直線的邊緣等，易發生與中間預測畫像的預測方向之偏移，所以以將中間預測畫像平滑化的方式爲佳。

而且，預測誤差的量化值愈大，則於解碼畫像產生的量化失真愈大，而從鄰接於分區 P_i^n 之已編碼完像素所產生的中間預測畫像的預測精度愈低，所以以製備大略地顯現分區 P_i^n 之平滑化的預測畫像的方式為佳。

再者，即使是相同的分區 P_i^n 內的像素也是距鄰接於使用於產生中間預測畫像之分區 P_i^n 的已編碼完像素愈遠的像素，其於中間預測畫像與輸入畫像之間愈易發生邊緣等偏移，所以以將預測畫像平滑化以控制於產生偏移時急劇增加之預測誤差的方式為佳。

又，不僅濾波器的強度，對於濾波器之參考像素配置也必須因應中間預測畫像之預測方向而適切地配置參考像素，以不使中間預測畫像之邊緣等構圖不自然地偏斜。

所以，濾波器選擇處理上，建構成考量以下記載之 4 種參數(1)至(4)來選擇濾波器。

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

(2) 預測誤差編碼參數所包含的量化參數

(3) 產生中間預測畫像時使用的已編碼完像素(第 8 圖所示“使用於預測的像素”)群與濾波處理對象像素的距離

(4) 產生中間預測畫像時之幀內預測模式的索引值

具體上，建構成分區 P_i^n 的尺寸($l_i^n \times m_i^n$)愈大，依據量化參數而決定的量化值愈大，濾波處理對象像素與產生位於分區 P_i^n 之左及上之中間預測畫像時使用的已編碼完像素群的距離愈大，則使用平滑化強度強的濾波器，又，建

構成考量了幀內預測模式之預測方向的濾波器強度及參考像素配置。即，相對於上述參數的各種組合，從預先製備之濾波器群之中賦予適切的濾波器的對應關係，以實現因應上述的參數之濾波器的適應選擇。

其中，只要是濾波器強度的種類在兩種類以上，則不論多少皆可，以作為濾波器的強度表現而言可將最弱的濾波器作為無濾波處理而定義為等效的處理。所以，也可建構成僅中間預測畫像內特定的像素進行濾波處理，其以外的像素作為最弱的濾波處理，亦即，作為無濾波處理的濾波處理。

此外，上述的說明中，說明了以預先製備必要數量的濾波器為前提，惟也可以因應上述濾波器選擇參數之值算出濾波器的方式，將濾波器作為上述濾波器選擇參數的函數來定義使用。

而且，上述的說明中，表示了建構成考量 4 種參數(1)至(4)而選擇濾波器，惟也可建構成在 4 種參數(1)至(4)之中，考量至少一項以上的參數來選擇濾波器。舉其一例，當考量上述 4 種參數之中的(3)與(4)的場合，因應幀內預測模式之預測方向，距各濾波處理對象像素之預測所使用的像素的距離(第 8 圖的例子係與鄰接於區塊的上端之“參考像素”的距離)愈遠，則選擇強度強的濾波器。

又，4 種參數(1)至(4)在動畫像解碼裝置側也為已知的參數，所以完全不產生因進行上述濾波處理而導致用以編碼的附加資訊。

以同樣的程序相對於分區 P_i^n 內的亮度信號之全部的像素產生預測像素，並輸出已產生的幀內預測像素 P_i^n 。

使用於產生幀內預測像素 P_i^n 的幀內預測參數爲了多工成位元流而輸出至可變長度編碼部 13。

對於分區 P_i^n 內的色差信號也以與亮度信號同樣的程序，實施依據幀內預測參數(幀內預測模式)的幀內預測處理，並將使用於產生幀內預測畫像的幀內預測參數輸出至可變長度編碼部 13。

其中，對於色差信號之幀內預測，也可構成爲將已在上述說明的濾波處理作爲與亮度信號同樣地進行的處理，也可設爲不進行。

其次，說明第 2 圖之動畫像解碼裝置的處理內容。

可變長度解碼部 51 一旦輸入從第 1 圖之動畫像編碼裝置所輸出的位元流，則對該位元流實施可變長度解碼處理，於 1 幀以 1 上的圖像所構成的序列單位或圖像單位將幀尺寸的資訊解碼(第 4 圖的步驟 ST21)。

可變長度解碼部 51 以與第 1 圖之編碼控制部 1 同樣的程序，決定在實施幀內預測處理(幀之內預測模式)或移動補償預測處理(幀間預測處理)時成爲處理單位之編碼區塊的最大尺寸，且決定最大尺寸之編碼區塊被階層地分割時之上限的階層數(步驟 ST22)。

例如於動畫像編碼裝置，編碼區塊的最大尺寸係因應輸入畫像的解析度來決定的場合，依據已先解碼之幀尺寸資訊來決定編碼區塊的最大尺寸。

再者，顯示編碼區塊之最大尺寸及上限的階層數的資訊多工成位元流的場合，參考從該位元流解碼的資訊。

多工成位元流之最大尺寸的編碼區塊 B^0 的編碼模式 $m(B^0)$ 包含有顯示最大尺寸的編碼區塊 B^0 之分割狀態的資訊，所以可變長度解碼部 51 將多工成位元流之最大尺寸的編碼區塊 B^0 的編碼模式 $m(B^0)$ 解碼，並特定階層地分割之各個編碼區塊 B^n (步驟 ST23)。

可變長度解碼部 51 一旦特定各個編碼區塊 B^n ，則將該編碼區塊 B^n 的編碼模式 $m(B^n)$ 解碼，並依據屬於該編碼模式 $m(B^n)$ 之分區 P_i^n 的資訊，特定屬於編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 。

可變長度解碼部 51 一旦特定屬於編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n ，則於每一分區 P_i^n 將壓縮資料、編碼模式、預測誤差編碼參數、幀內預測參數／幀間預測參數予以解碼 (步驟 ST24)。

亦即，在編碼區塊 B^n 所被分配的編碼模式 $m(B^n)$ 為幀內編碼模式的場合，於每一個屬於編碼區塊的分區 P_i^n 將幀內預測參數予以解碼。

在編碼區塊 B^n 所被分配的編碼模式 $m(B^n)$ 為幀間編碼模式的場合，於每一個屬於編碼區塊的分區 P_i^n 將幀間預測參數予以解碼。

成為預測處理單位的分區更依據預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸資訊，而分割成作為變換處理單位的一個或是複數個分區，而對成為變換處理單位的每一個分

區將壓縮資料解碼(變換或反量化後的變換係數)。

切換開關 52 在從可變長度解碼部 51 起屬於編碼區塊 B^n 之分區 P_i^n 的編碼模式 $m(B^n)$ 為幀內編碼模式的場合(步驟 ST25)，將由可變長度解碼部 51 輸出的幀內預測參數輸出至幀內預測部 53。

相對於此，在分區 P_i^n 的編碼模式 $m(B^n)$ 為幀間編碼模式的場合(步驟 ST25)，將由可變長度解碼部 51 輸出的幀間預測參數輸出至移動補償預測部 54。

幀內預測部 53 一旦由切換開關 52 接受到幀內預測參數，則與第 1 圖的幀內預測部 4 同樣地使用幀內已解碼完的畫像信號，並依據該幀內預測參數對編碼區塊 B^n 之分區 P_i^n 實施幀內預測處理以產生幀內預測畫像 P_i^n (步驟 ST26)。

其中，幀內預測部 53 於產生幀內預測畫像 P_i^n 時，利用與第 1 圖之幀內預測部 4 相同的手法而從預先製備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊之解碼相關的各種參數的狀態來選擇濾波器，並使用該濾波器對該幀內預測畫像 P_i^n 實施濾波處理，且將濾波處理後的幀內預測畫像 P_i^n 作為最後的幀內預測畫像。

又，在上記載的說明係以預先製備必要數量的濾波器作為前提來進行說明，惟也可建構在以第 1 圖之幀內預測部 4 因應使用於濾波器選擇之參數的狀態而算出濾波器的方式將濾波器作為上述參數的函數來定義的場合，幀內預測部 53 也同樣因應上述濾波處理對象區塊之解碼相關的各種參數的狀態，以算出濾波器的方式將濾波器作為上

述參數的函數來定義。

移動補償預測部 54 一旦從切換開關 52 接受到幀間預測參數，則使用移動補償預測幀記憶體 59 所儲存的一幀以上的參考像素，並依據該幀間預測參數對編碼區塊 B^p 之分區 P_i^p 實施移動補償預測處理以產生幀間預測畫像 P_i^p (步驟 ST27)。

反量化或反變換部 55 使用從可變長度解碼部 51 輸出的預測誤差編碼參數所包含的量化參數，而將由可變長度解碼部 51 輸出的編碼區塊相關的壓緒資料予以反量化，並以該預測誤差編碼參數所包含的變換區塊尺寸單位，實施反量化之壓縮資料的反變換處理(例如，反 DCT(反離散餘弦變換)或反 KL 變換等反變換處理)，而將反變換處理後的壓縮資料作為解碼預測誤差信號(顯示壓縮前之差分畫像的信號)並輸出至加法部 56(步驟 ST28)。

加法部 56 一旦從反量化或反變換部 55 接受到解碼預測誤差信號，則將該解碼預測誤差信號加上顯示由幀內預測部 53 或移動補償預測部 54 所產生的預測畫像之預測信號而產生解碼畫像，並將顯示該解碼畫像之解碼畫像信號儲存於幀內預測用記憶體 57，且將該解碼畫像信號輸出至迴路濾波部 58(步驟 ST29)。

步驟 ST23 至 ST29 的處理係反覆實施至對階層地分割之所有的編碼區塊 B^p 的處理結束為止(步驟 ST30)。

迴路濾波部 58 一旦從加法部 56 接受到解碼畫像信號，則將該解碼畫像信號所包含的編碼失真予以補償，並

將編碼失真補償後的解碼畫像信號所顯示的解碼畫像作為參考畫像而儲存至移動補償預測幀記憶體 59(步驟 ST31)。

以迴路濾波部 58 所為的濾波處理係可利用從加法部 56 輸出之解碼畫像信號的最大編碼區塊或各個編碼區塊單位來進行，也可於輸出相當於一畫面份之巨集區塊的解碼畫像信號之後總合一畫面來進行。

從以上的說明可清楚明白，依據本實施形態 1，建構成動畫像編碼裝置之幀內預測部 4 使用幀內已編碼完的畫像信號，以實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像時，從預先製備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對預測畫像實施濾波處理，所以能降低局部發生的預測誤差而能達成提高畫像品質的效果。

再者，依據本實施形態 1，建構成幀內預測部 4 在(1)分區 P_i^n 的尺寸($l_i^n \times m_i^n$)、(2)預測誤差編碼參數所包含的量化參數、(3)產生中間預測畫像時使用的已編碼完像素群與濾波處理對象像素的距離、(4)產生中間預測畫像時之幀內預測模式的索引值之中，至少考量一項以上的參數以選擇濾波器，所以對於與編碼對象畫像相關性高的中間預測畫像，可獲得在編碼對象畫像之邊緣的方向與預測方向之間產生些微的偏移、或於邊緣存在有些微的偏斜的場合時將產生的局部預測誤差予以抑制的效果，可達成改善預測效率的效果。

依據本實施形態 1，建構成動畫像解碼裝置之幀內預

測部 53 使用幀內已解碼完的畫像信號實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像時，從預先製備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的解碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對預測畫像實施濾波處理，所以可降低局部發生的預測誤差，可達成在動畫像解碼裝置側也可產生與在動畫像編碼裝置側產生的幀內預測畫像相同的幀內預測畫像的效果。

再者，依據本實施形態 1，建構成幀內預測部 53 在(1)分區 P_i^n 的尺寸($l_i^n \times m_i^n$)、(2)預測誤差編碼參數所包含的量化參數、(3)產生中間預測畫像時使用的已編碼完像素群與濾波處理對象像素的距離、(4)產生中間預測畫像時之幀內預測模式的索引值之中，至少考量一項以上的參數以選擇濾波器，所以對於與編碼對象畫像相關性高的中間預測畫像，可獲得在編碼對象畫像之邊緣的方向與預測方向之間產生些微的偏移、或於邊緣存在有些微的偏斜的場合時將產生的局部預測誤差予以抑制的效果，可達成在動畫像解碼裝置側也可產生與在動畫像編碼裝置側產生的幀內預測畫像相同的幀內預測畫像的效果。

實施形態 2

上述實施形態 1 中，係顯示了幀內預測部 4 使用幀內已編碼完的畫像信號實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像時，從預先製備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的解碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器對預測畫像實施濾波處理，惟建構成設計

編碼對象之區塊與預測畫像間的二次方誤差和為最小的維納濾波器(Wiener filter)，而在使用上述維納濾波器的方式之預測誤差的降低程度比使用從預先製備之一個以上的濾波器之中選擇的濾波器還高的場合，使用上述維納濾波器以取代該所選擇的濾波器也可對預測畫像實施濾波處理。

以下具體地說明處理內容。

上述實施形態 1，係建構成幀內預測部 4、53 從預先製備之一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器。但是，考量 4 種參數(1)至(4)來選擇濾波器的場合，雖然可從選擇候選之中選擇適切的濾波器，然而在選擇候選以外存在有最適當的濾波器的場合就無法進行“最適當的濾波處理”。

本實施形態 2 中，其特徵在於對於圖像單位，在動畫像編碼裝置側計設最適當的濾波器以實施濾波處理，並且將該濾波器的濾波係數等編碼，而在動畫像解碼裝置側以將該濾波係數等解碼而實施使用了該濾波器的濾波處理。

動畫像編碼裝置之幀內預測部 4 與上述實施形態 1 同樣對編碼區塊 B^n 之分區 P_i^n 實施幀內預測處理，以產生幀內預測畫像 P_i^n 。

又，幀內預測部 4 以與上述實施形態 1 同樣的方法從預先製備之一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用此濾波器對幀內預測畫像 P_i^n 進行濾波處理。

幀內預測部 4 在圖像內之所有的編碼區塊 B^n 決定幀內

預測參數之後，對圖像內使用相同濾波器的每一個區域(具有相同的濾波器索引的區域)，設計該區域內之輸入畫像與幀內預測畫像的二次方誤差和(對象區域內的平均二次方誤差)為最小的維納濾波器。

維納濾波器依據中間預測畫像信號 S' 之自身相關行列 $R_{s's'}$ 、和輸入畫像 S 與中間預測畫像信號 S' 之相互相關行 $R_{ss'}$ ，而能從以下記載的算式(4)求得濾波係數 w 。行列 $R_{s's'}$ 、 $R_{ss'}$ 的大小與要求得之濾波分接點數目對應。

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

一旦設計維納濾波器，則幀內預測部 4 將使用該維納濾波器實施濾波處理時之濾波設計對象區域內的二次方誤差和設為 $D1$ 、將該維納濾波器相關的資訊(例如濾波係數)編碼時之碼量設為 $R1$ 、使用以與上述實施形態 1 同樣的方法選擇之濾波器實施濾波處理時之濾波設計對象區域內的二次方誤差和設為 $D2$ ，而確認以下記載之算式(5)是否成立。

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

其中， λ 為常數。

幀內預測部 4 於算式(5)成立的場合，使用該維納濾波器以取代以與上述實施形態 1 同樣的方法選擇的濾波器來實施濾波處理。

相對於此，當算式(5)不成立的場合，使用以與上述實施形態 1 同樣的方法選擇的濾波器來實施濾波處理。

在此說明，雖然是使用二次方誤差和 $D1$ 、 $D2$ 來評價，

但是並不限定於此，也可取代二次方誤差和 $D1$ 、 $D2$ 改以使用表示誤差之絕對值和等其他預測之偏斜的尺度來評價。

幀內預測部 4 使用維納濾波器實施濾波處理的場合，必須有可顯示將該維納濾波器之濾波係數或將哪一個索引的濾波器置換成維納濾波器的濾波器更新資訊。

具體上，將依據使用濾波器選擇參數之濾波處理而可選擇的濾波器的數目設為 L ，對各濾波器分配 0 至 $L-1$ 的索引的場合，有必要對於各個索引，以使用已設計的維納濾波器的場合為“1”，而使用預先製備的濾波器的場合為“0”的值作為濾波器更新資訊而予以編碼。

可變長度編碼部 13 將由幀內預測部 4 輸出的濾波器更新資訊予以可變長度編碼並將該濾波器更新資訊的編碼資料多工成位元流。

在此說明，已顯示了在圖像內使用相同濾波器的每一區域，設計其區域內之輸入畫像與預測畫像之平均二次方誤差呈最小的維納濾波器，惟也可建構成在非圖像單位之其他特定的區域單位，對使用相同濾波器的每一區域設計其區域內之輸入畫像與預測畫像之平均二次方誤差呈最小的維納濾波器，而限於僅某特定的圖像進行濾波器設計、或符合特定條件的場合(例如附加場景變換(scene change)檢測功能，且檢測出場景變換之圖像的場合)，進行上述濾波器設計。

動畫像編碼裝置之可變長度解碼部 51 從已多工成位

元流之編碼資料將濾波器更新資訊予以可變長度解碼。

幀內預測部 53 與上述實施形態 1 同樣以對編碼區塊 B^n 的分區 P_i^n 實施幀內預測處理，以產生幀內預測畫像 P_i^n 。

幀內預測部 53 一旦從可變長度解碼部 51 接受濾波器更新資訊，則參考該濾波器更新資訊以確認在符合的索引之濾波器有無更新。

其確認的結合為某區域之濾波器被置換成維納濾波器的場合，幀內預測部 53 讀出該濾波器更新資訊所包含之維納濾波器的濾波係數，並特定該維納濾波器，且使用該維納濾波器而實施幀內預測畫像 P_i^n 的濾波處理。

相對於此，未被置換成維納濾波器的區域則以與上述實施形態 1 同樣的方法選擇濾波器，並使用該濾波器以實施幀內預測畫像 P_i^n 的濾波處理。

由以上說明可清楚明瞭，依據本實施形態 2，係建構成設計編碼對象之區塊與預測畫像間之二次方誤差和呈最小的維納濾波器，而比使用從預先製備之一個以上濾波器之中選擇的濾波器，於使用該維納濾波器的方式之預測誤差的降低情形變高的場合，取代該選擇的濾波器而改以使用該維納濾波器來對預測畫像實施濾波處理，因此可達成比實施形態 1 更能降低局部發生的預測誤差的效果。

此外，本申請案之發明於其發明的範圍內可自由地組合各實施形態，或是各實施形態之任意的構成要素之變形，或是於各實施形態省略任意的構成要素。

產業上的可利用性

如以上所述，本發明之動畫像編碼裝置、動畫像解碼裝置、動畫像編碼方法及動畫像解碼方法，係建構成幀內預測手段使用幀內之已編碼完的畫像信號實施幀內預測處理以產生預測畫像時，從預先準備的一個以上的濾波器之中，因應濾波處理對象區塊的編碼相關之各種參數的狀態而選擇濾波器，並使用該濾波器實施對預測畫像的濾波處理，以將濾波處理後的預測畫像輸出至差分畫像產生手段，因此適合於以高效率將動畫像進行編碼的動畫像編碼裝置及動畫像編碼方法、與以高效率將已被編碼的動畫像解碼的動畫像解碼裝置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(幀內預測手段、移動補償預測手段)
- 4 幀內預測部(幀內預測手段)
- 5 移動補償預測部(移動補償預測手段)
- 6 減法部(差分畫像產生手段)
- 7 變換或量化部(畫像壓縮手段)
- 8 反量化或反變換部
- 9 加法部
- 10 幀內預測用記憶體
- 11 迴路濾波部
- 12 移動補償預測幀記憶體
- 13 可變長度編碼部(可變長度編碼手段)

- 51 可變長度解碼部(可變長度解碼手段)
- 52 切換開關(幀內預測手段、移動補償預測手段)
- 53 幀內預測部(幀內預測手段)
- 54 移動補償預測部(移動補償預測手段)
- 55 反量化或反變換部(差分畫像產生手段)
- 56 加法部(解碼畫像產生手段)
- 57 幀內預測用記憶體
- 58 迴路濾波部
- 59 移動補償預測幀記憶體

申請專利範圍

1. 一種畫像解碼裝置，其具備：

幀內預測手段，當成為預測處理的單位之區塊所對應之編碼模式為幀內編碼模式之情況時，對於每個上述區塊，實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像，

上述幀內預測手段係進行下述處理：對應於用以表示幀內預測的種類之幀內預測參數，從參考像素算出預測值，藉此產生上述區塊之幀內預測畫像，且對應於上述區塊的區塊尺寸，對該幀內預測畫像之至少其中任一像素進行對該區塊之幀內預測畫像的濾波處理。

2. 一種畫像解碼方法，其具備：

幀內預測處理步驟，當成為預測處理的單位之區塊所對應之編碼模式為幀內編碼模式之情況時，對於每個上述區塊，實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像，

上述幀內預測處理步驟中，係進行下述處理：對應於用以表示幀內預測的種類之幀內預測參數，從參考像素算出預測值，藉此產生上述區塊之幀內預測畫像，且對應於上述區塊的區塊尺寸，對該幀內預測畫像之至少其中任一像素進行對該區塊之幀內預測畫像的濾波處理。

3. 一種畫像編碼裝置，其具備：

幀內預測手段，當成為預測處理的單位之區塊所

對應之編碼模式為幀內編碼模式之情況時，對於每個上述區塊，實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像，

上述幀內預測手段係進行下述處理：對應於用以表示幀內預測的種類之幀內預測參數，從參考像素算出預測值，藉此產生上述區塊之幀內預測畫像，且對應於上述區塊的區塊尺寸，對該幀內預測畫像之至少其中任一像素進行對該區塊之幀內預測畫像的濾波處理。

4. 一種畫像編碼方法，其具備：

幀內預測處理步驟，當成為預測處理的單位之區塊所對應之編碼模式為幀內編碼模式之情況時，對於每個上述區塊，實施幀內預測處理而產生幀內預測畫像，

上述幀內預測處理步驟中，係進行下述處理：對應於用以表示幀內預測的種類之幀內預測參數，從參考像素算出預測值，藉此產生上述區塊的幀內預測畫像，且對應於上述區塊的區塊尺寸，對該幀內預測畫像之至少其中任一像素進行對該區塊之幀內預測畫像的濾波處理。

5. 一種編碼資料之資料結構，係對每一個成為預測處理的單位之區塊實施預測處理而產生的編碼資料之資料結構，

上述編碼資料係具有：

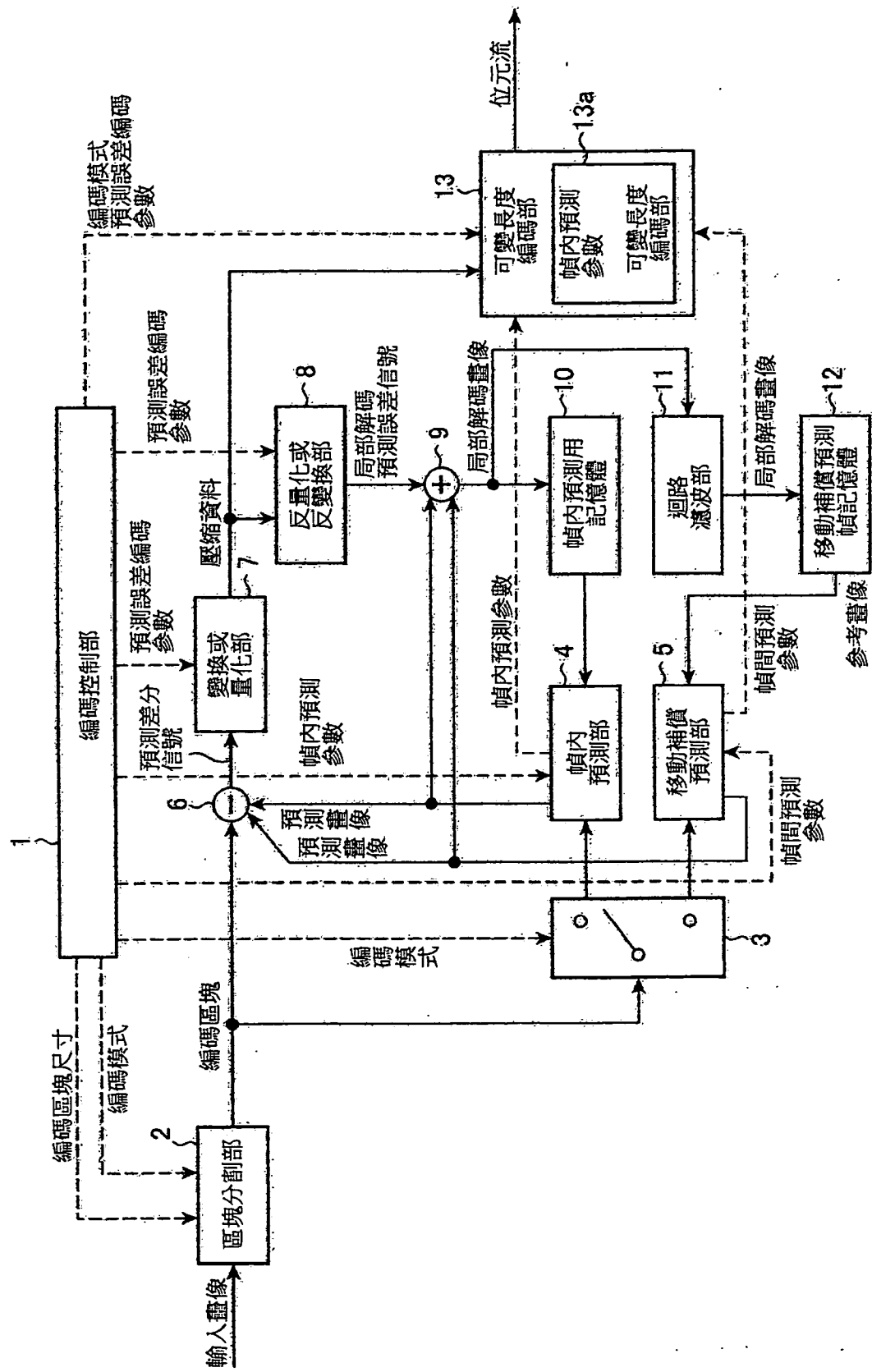
幀內預測參數，係針對上述區塊之編碼模式為幀

內編碼模式之情況時，顯示幀內預測的種類；及

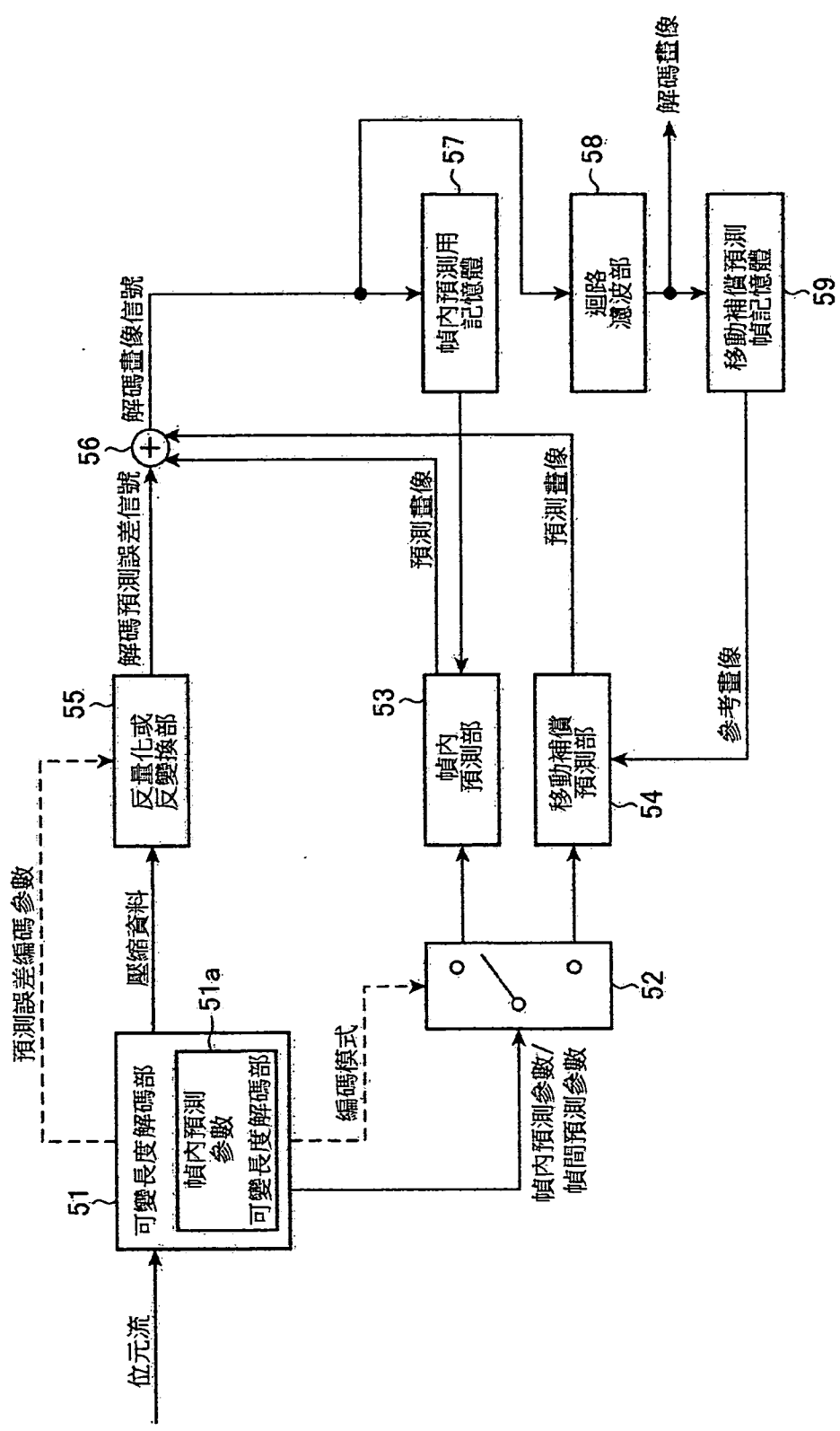
壓縮資料，係對上述區塊的畫像與對該區塊實施預測處理而產生的預測畫像的差分進行壓縮處理而產生者；

上述預測畫像係藉由以下處理而產生：對應於上述幀內預測參數從參考像素算出預測值，藉此產生上述區塊之幀內預測畫像，且對應於上述區塊的區塊尺寸而對該幀內預測畫像之至少其中任一像素進行對該區塊之幀內預測畫像的濾波處理。

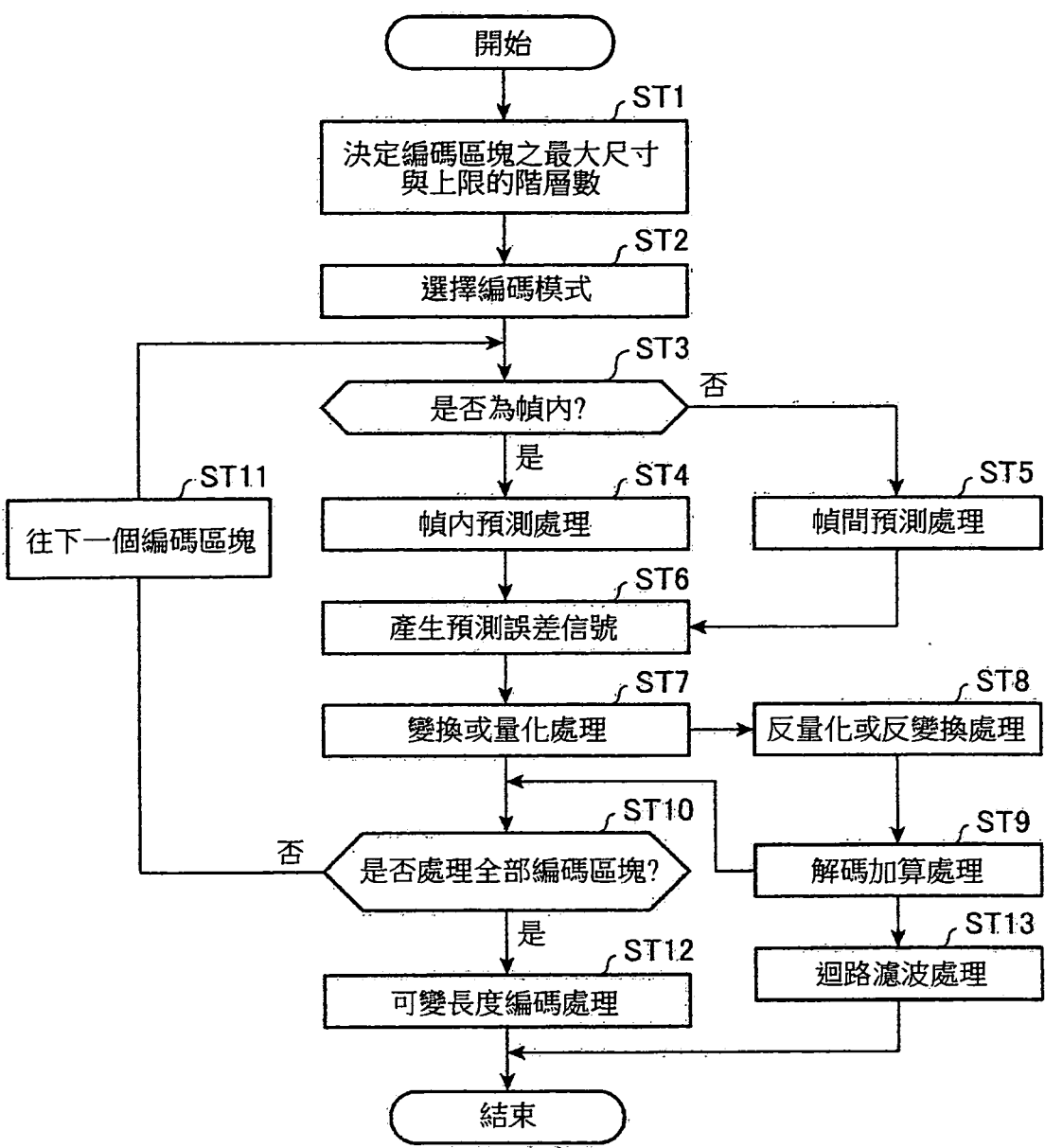
圖式



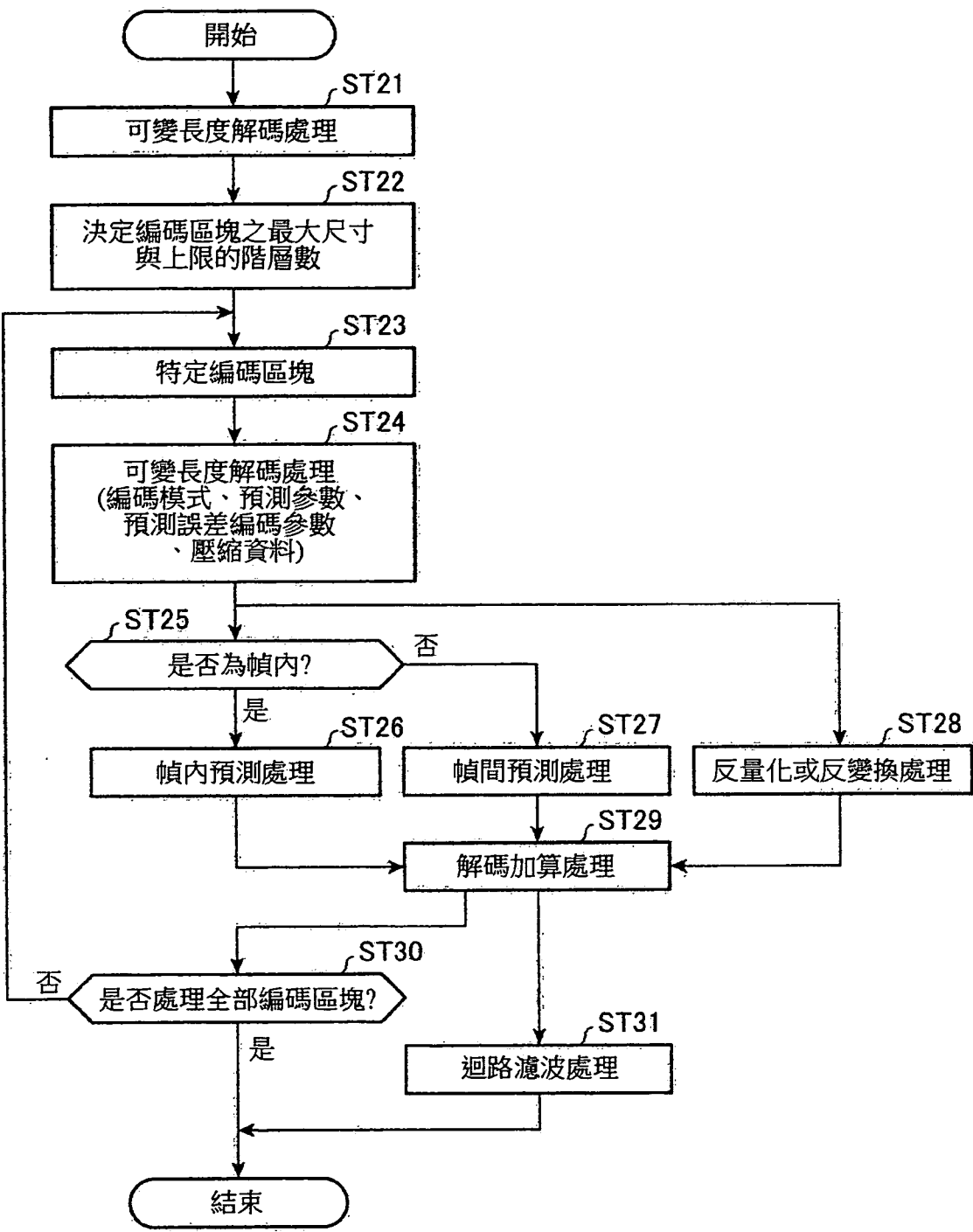
第1圖



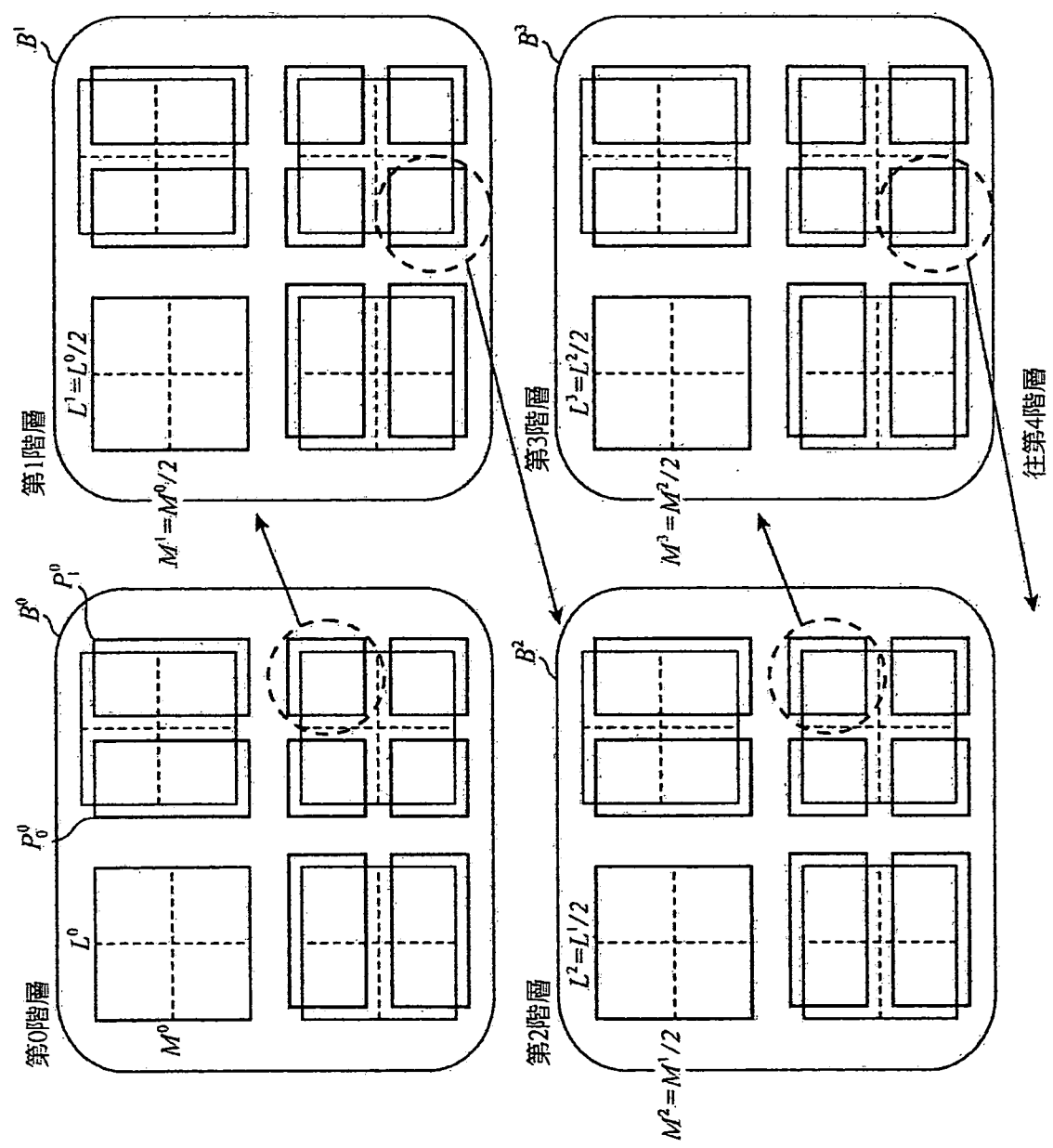
第2圖

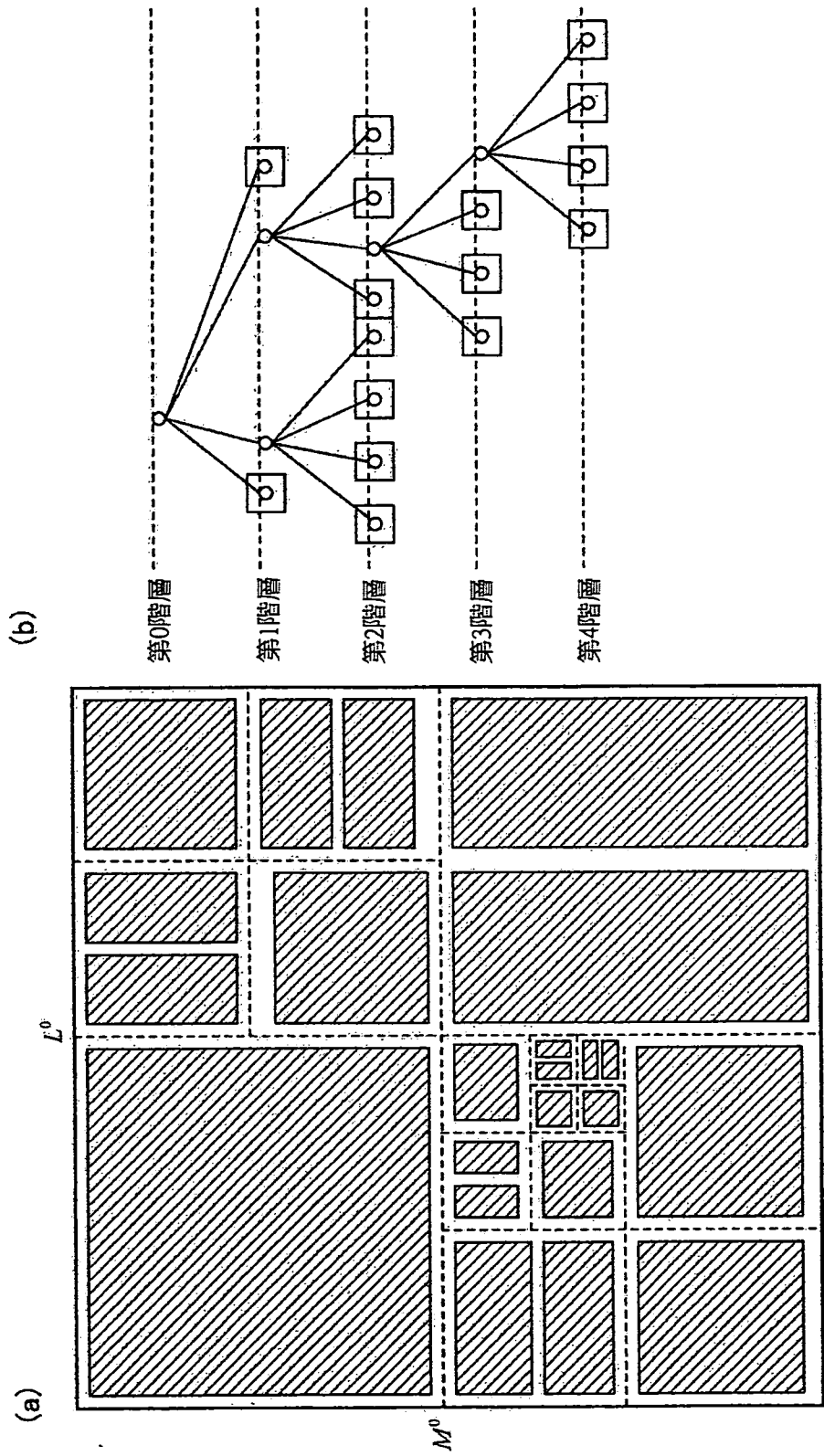


第3圖



第4圖



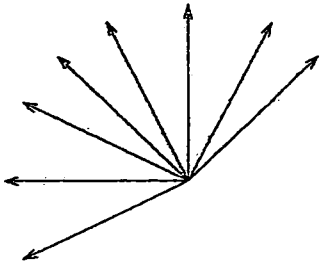


第6圖

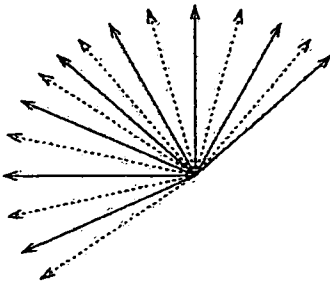
幀內預測模式索引	幀內預測模式
0	垂直方向預測
1	水平方向預測
2	平均值預測
3~N-1	斜方向預測

N:幀內預測模式數

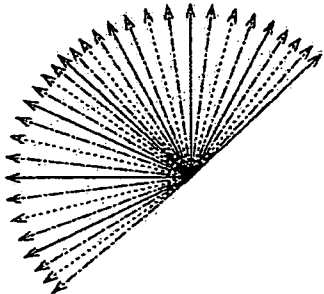
N=9 的場合之方向性預測(8種模式)



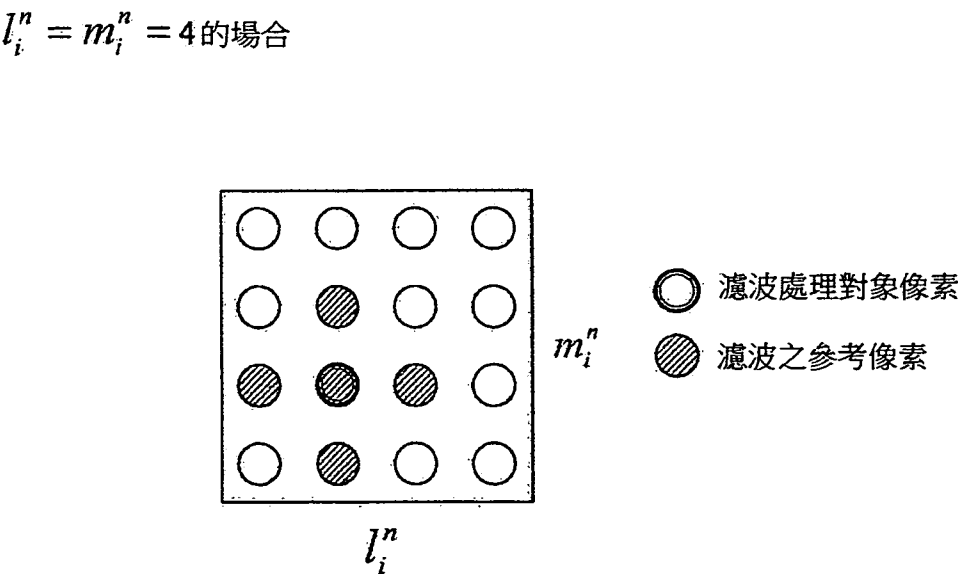
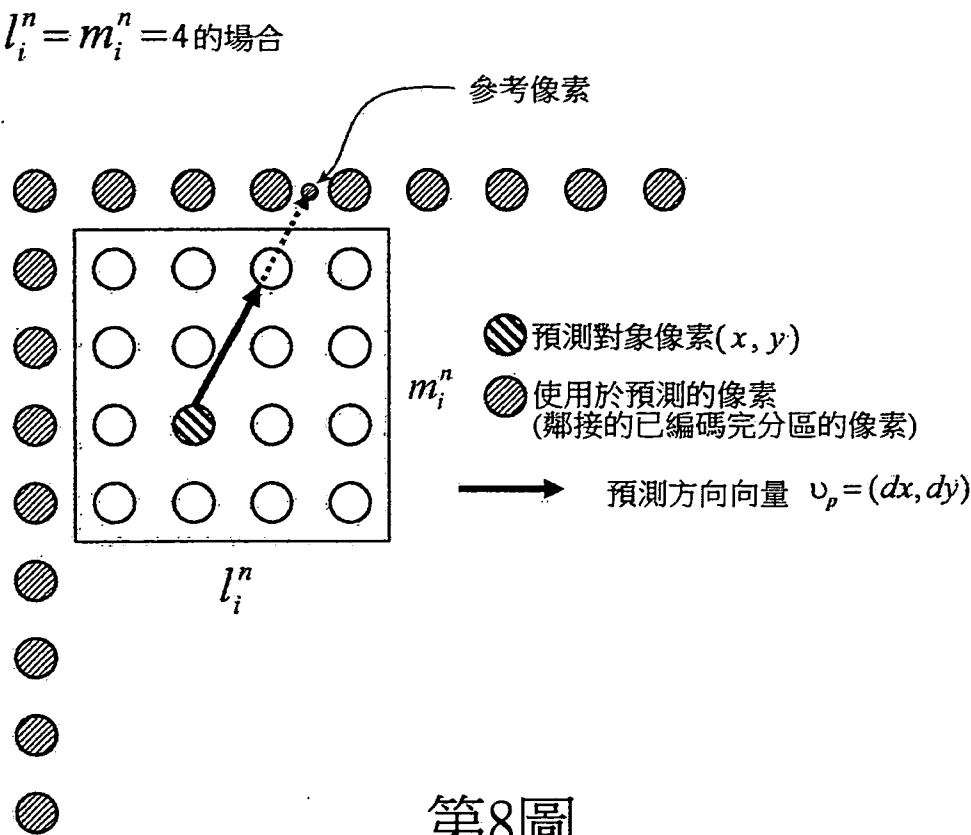
N=17 的場合之方向性預測(16種模式)

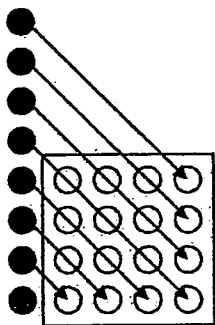


N=33 的場合之方向性預測(32種模式)

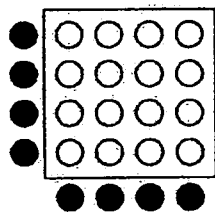


第7圖

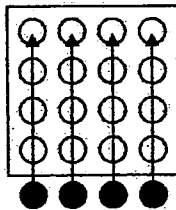




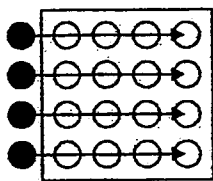
模式3



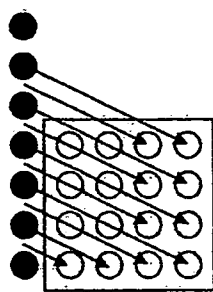
模式2



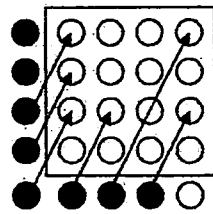
模式1



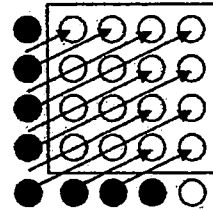
模式0



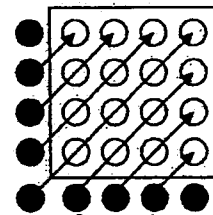
模式7



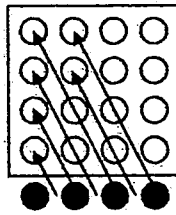
模式6



模式5



模式4



模式8

第10圖