



(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 I540885 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：100125148

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 15 日

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

(30) 優先權：2010/07/16 美國 61/364,986

2010/10/06 南韓 10-2010-0097424

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：閔正惠 MIN, JUNG-HYE (KR)；李善一 LEE, SUN-IL (KR)；韓宇鎮 HAN, WOO-JIN (KR)

(74) 代理人：詹銘文

(56) 參考文獻：

CN 101385347A CN 101529916A

US 2007/0171978A1 US 2008/0247658A1

審查人員：陳怡婷

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：21 共 57 頁

(54) 名稱

經由畫面內預測進行影像之編碼與解碼的方法及其裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING IMAGE THROUGH INTRA PREDICTION

(57) 摘要

一種方法及裝置，其使用鄰近區塊之像素以經由畫面內預測來編碼及解碼影像，鄰近區塊之像素沿著在當前區塊內部之像素周圍具有預定梯度的延伸線而存在著。

A method and apparatus for encoding and decoding an image through intra prediction using a pixel of the neighboring block along an extended line having a predetermined gradient about a pixel inside the current block.

指定代表圖：

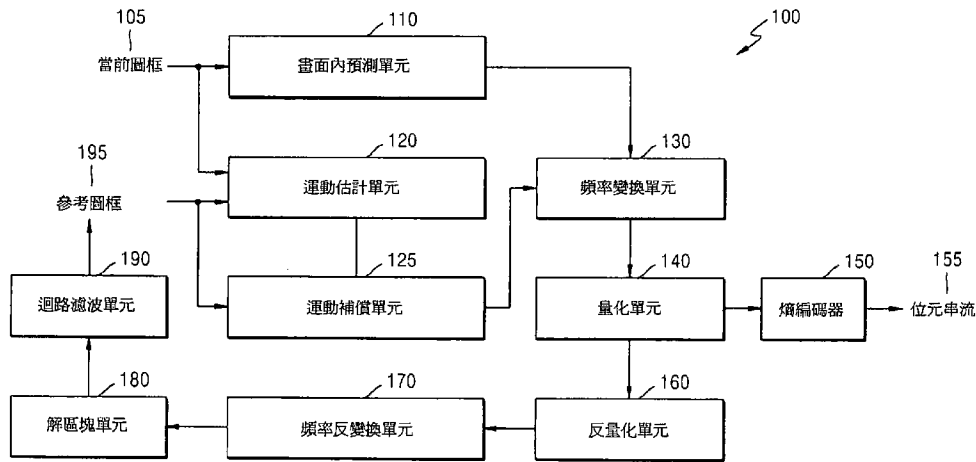


圖 1

符號簡單說明：

100 . . . 用於編碼影像之裝置

105 . . . 當前圖框

110 . . . 畫面內預測單元/當前區塊

120 . . . 運動估計單元/當前區塊

125 . . . 運動補償單元

130 . . . 頻率變換單元/當前區塊

140 . . . 量化單元/畫面內預測模式

150 . . . 熵編碼器

155 . . . 位元串流

160 . . . 反量化單元

170 . . . 頻率反變換單元

180 . . . 解區塊單元

190 . . . 迴路濾波單元

195 . . . 參考圖框

公告本**發明專利說明書**

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100125148

※申請日：100.7.15

※IPC 分類：H04N 19/593 (2014.01)

一、發明名稱：

經由畫面內預測進行影像之編碼與解碼的方法及其裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND
DECODING IMAGE THROUGH INTRA PREDICTION

二、中文發明摘要：

一種方法及裝置，其使用鄰近區塊之像素以經由畫面內預測來編碼及解碼影像，鄰近區塊之像素沿著在當前區塊內部之像素周圍具有預定梯度的延伸線而存在著。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for encoding and decoding an image through intra prediction using a pixel of the neighboring block along an extended line having a predetermined gradient about a pixel inside the current block.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：用於編碼影像之裝置

105：當前圖框

110：畫面內預測單元/當前區塊

120：運動估計單元/當前區塊

125：運動補償單元

130：頻率變換單元/當前區塊

140：量化單元/畫面內預測模式

150：熵編碼器

155：位元串流

160：反量化單元

170：頻率反變換單元

180：解區塊單元

190：迴路濾波單元

195：參考圖框

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【相關申請案】

本申請案主張於 2010 年 7 月 16 日在美國專利及商標局申請之美國臨時專利申請案第 61/364,986 號之權益，及於 2010 年 10 月 6 日在韓國智慧財產局申請之韓國專利申請案第 10-2010-0097424 號之優先權，其全部揭露內容以引用的方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明之例示性實施例是關於影像之編碼及解碼，且更特定言之，是關於一種用於經由畫面內預測(intra prediction)來編碼及解碼影像之方法及裝置，所述方法及裝置可藉由使用具有各種方向性之畫面內預測模式來改良影像壓縮效率。

【先前技術】

根據諸如動畫專家群(MPEG)-1、MPEG-2、MPEG-4 或 H.264/MPEG-4 進階視訊編碼(AVC)之影像壓縮標準，將圖像分割成巨集區塊(macroblocks)來編碼影像。在用畫面間預測(inter prediction)及畫面內預測編碼模式中之任一者來編碼巨集區塊中之每一者之後，根據編碼巨集區塊所需之位元率及原始巨集區塊與重建構之巨集區塊之間的容許失真來選擇適當的編碼模式，且接著用所選擇的編碼模式來編碼巨集區塊。

由於正在開發用於重現(reproducing)及儲存高解析度或高品質影像內容之硬體，因此，對有效地編碼或解碼高

解析度或高品質視訊內容之視訊編解碼器(video codec)的需要正在增加。在習知的視訊編解碼器中，基於具有預定尺寸的巨集區塊以有限的編碼模式來編碼視訊。

【發明內容】

例示性實施例提供一種用於藉由使用具有各種方向性之畫面內預測模式以經由畫面內預測來編碼及解碼影像之方法及裝置。

例示性實施例亦提供一種經由畫面內預測來編碼及解碼影像之方法及裝置，該方法及裝置可減少在畫面內預測期間所執行的計算之量。

根據例示性實施例之態樣，提供一種以畫面內預測方式編碼影像的方法，所述方法包括：將所述影像之當前圖像劃分成具有預定尺寸的至少一區塊；自先前在所述至少一區塊之像素之前重建構的鄰近區塊之像素中確定沿著在所述至少一區塊之所述像素周圍具有預定梯度之延伸線的所述鄰近區塊之像素；及使用所述鄰近區塊之經確定的像素來預測所述至少一區塊之所述像素。

根據例示性實施例之另一態樣，提供一種以畫面內預測方式解碼影像的方法，所述方法包括：將所述影像之當前圖像劃分成具有預定尺寸的至少一區塊；自位元串流(bitstream)提取指示應用於所述至少一區塊之畫面內預測模式的畫面內預測模式資訊；及根據由所提取之畫面內預測模式資訊所指示之畫面內預測模式來對所述至少一區塊執行畫面內預測，其中在畫面內預測模式中，鄰近區塊之

像素預測所述至少一區塊之像素，所述鄰近區塊之所述像素是使用在所述至少一區塊之所述像素周圍具有預定梯度的延伸線來自先前在所述至少一區塊之所述像素之前重建構的所述鄰近區塊之像素中確定的。

根據例示性實施例之另一態樣，提供一種用於以畫面內預測方式編碼影像的裝置，所述裝置包括畫面內預測單元，所述畫面內預測單元使用在當前區塊之像素周圍具有預定梯度的延伸線來自先前在所述影像之當前區塊之像素之前重建構的鄰近區塊之像素中確定所述鄰近區塊之像素，及使用鄰近區塊之經確定的像素來預測當前區塊之像素。

根據例示性實施例之另一態樣，提供一種用於以畫面內預測方式解碼影像的裝置，所述裝置包括畫面內預測單元，所述畫面內預測單元自位元串流提取指示應用於影像之當前區塊的畫面內預測模式的畫面內預測模式資訊，及根據由所提取之畫面內預測模式資訊所指示之畫面內預測模式來對當前區塊執行畫面內預測，其中在畫面內預測模式中，鄰近區塊之像素預測當前區塊之像素，鄰近區塊之像素是使用在當前區塊之像素周圍具有預定梯度的延伸線來自先前在當前區塊之像素之前重建構的所述鄰近區塊之像素中確定的。

因為在各個方向上執行畫面內預測，所以可改良影像壓縮效率。

可減少在畫面內預測期間為確定一參考像素而執行

之計算的量。

藉由參看隨附圖式來詳細描述以上及其他態樣之例示性實施例，以上及其他態樣將變得更加顯而易見。

【實施方式】

現將參考展示例示性實施例之隨附圖式來更全面描述例示性實施例。

圖 1 為說明根據例示性實施例之用於編碼影像之裝置 100 的方塊圖。

參看圖 1，裝置 100 包括畫面內預測單元 110、運動估計單元 120、運動補償單元 125、頻率變換單元 130、量化單元 140、熵編碼器 150、反量化單元 160、頻率反變換單元 170、解區塊單元 180 及迴路(loop)濾波單元 190。

運動估計單元 120 及運動補償單元 125 執行畫面間預測，畫面間預測將當前圖像之當前圖框 105 劃分成各自具有預定尺寸之區塊，且在參考圖像中搜尋所述區塊中之每一者的預測值。

畫面內預測單元 110 執行畫面內預測，畫面內預測藉由使用當前圖像的鄰近區塊之像素來搜尋當前區塊之預測值。特定言之，除習知的畫面內預測模式以外，畫面內預測單元 110 亦藉由使用(dx, dy)參數來額外地執行具有各種方向性之畫面內預測模式。隨後將解釋根據本例示性實施例之所添加的畫面內預測模式。

當前區塊之殘餘值是基於自畫面內預測單元 110 及運動補償單元 125 輸出之預測值而產生，且經由頻率變換單

元 130 及量化單元 140 而輸出為經量化之變換係數。

經由反量化單元 160 及頻率反變換單元 170 而將經量化之變換係數恢復為殘餘值，且經由解區塊單元 180 及迴路濾波單元 190 來後(post)處理所恢復之殘留值且將其輸出至參考圖框 195。可經由熵編碼器 150 來將經量化之變換係數輸出為位元串流 155。

將詳細解釋藉由圖 1 之畫面內預測單元 110 執行之畫面內預測。將藉由採取可藉由使用尺寸大於或小於 16×16 之區塊作為編碼單元來執行壓縮編碼之編解碼器，而非基於具有 16×16 尺寸之巨集區塊來執行編碼的諸如 H.264 之習知編碼解碼器，來解釋用於改良影像壓縮效率之畫面內預測方法。

圖 2 為說明根據例示性實施例之根據當前區塊之尺寸的畫面內預測模式之數目的圖式。

將應用於區塊之畫面內預測模式的數目可根據區塊尺寸而變化。舉例而言，參看圖 2，在待經畫面內預測之區塊的尺寸為 $N \times N$ 時，可將對具有 2×2 、 4×4 、 8×8 、 16×16 、 32×32 、 64×64 及 128×128 之各別尺寸的區塊中之每一者實際上執行之畫面內預測模式的數目設定為 5、9、9、17、33、5 及 5（在實例 2 之狀況中）。因而，實際上執行之畫面內預測模式的數目根據區塊之尺寸而變化，此是因為用於對預測模式資訊進行編碼之額外負擔(overhead)是根據區塊的尺寸而變化。換言之，在具有小尺寸的區塊之狀況中，儘管區塊佔用整個影像中之小部分，但用於傳輸額外

資訊（諸如，具有小尺寸之區塊的預測模式）之額外負擔可能較高。因此，若藉由使用過多預測模式來編碼具有小尺寸之區塊，則可增加位元率，藉此降低壓縮效率。且，因為經常選擇具有大尺寸（例如，大於 64×64 的尺寸）之區塊作為影像之平坦區域的區塊，所以在藉由使用過多預測模式來編碼具有大尺寸之區塊時，亦可能會降低壓縮效率。

因此，在圖 2 中，若粗略地將區塊之尺寸分成至少三類尺寸， $N_1 \times N_1$ ($2 \leq N_1 \leq 8$, N_1 為整數)、 $N_2 \times N_2$ ($16 \leq N_2 \leq 32$, N_2 為整數)，及 $N_3 \times N_3$ ($64 \leq N_3$, N_3 為整數)，則將對具有 $N_1 \times N_1$ 尺寸之區塊執行的畫面內預測模式的數目為 A_1 (A_1 為正整數)，將對具有 $N_2 \times N_2$ 尺寸之區塊執行的畫面內預測模式的數目為 A_2 (A_2 為正整數)，且將對具有 $N_3 \times N_3$ 尺寸之區塊執行的畫面內預測模式的數目為 A_3 (A_3 為正整數)，較佳地根據每一區塊之尺寸來將待執行之畫面內預測模式的數目設定為滿足關係 $A_3 \leq A_1 \leq A_2$ 。亦即，在將當前圖像粗略地劃分成具有小尺寸之區塊、具有中等尺寸之區塊及具有大尺寸之區塊時，較佳為將具有中等尺寸之區塊設定為具有最大數目個預測模式，且將具有小尺寸之區塊及具有大尺寸之區塊設定為具有相對較小數目個預測模式。然而，本例示性實施例不限於此，且可將具有小尺寸之區塊及具有大尺寸之區塊設定為具有大數目個預測模式。根據圖 2 中所說明的每一區塊之尺寸變化之預測模式之數目為實例，且可加以改變。

圖 3 為用於解釋根據例示性實施例之應用於具有預定尺寸的區塊之畫面內預測模式之圖式。

參看圖 2 及圖 3，當對具有 4×4 尺寸之區塊執行畫面內預測時，具有 4×4 尺寸之區塊可具有垂直模式(模式 0)、水平模式(模式 1)、直流(DC)模式(模式 2)、對角線向左下模式(模式 3)、對角線向右下模式(模式 4)、垂直偏右模式(模式 5)、水平偏下模式(模式 6)、垂直偏左模式(模式 7)，及垂直偏上模式(模式 8)。

圖 4 為說明根據例示性實施例之圖 3 的畫面內預測模式之方向的圖式。在圖 4 中，在箭頭末端所展示之數字表示當在由箭頭所標記之方向上執行預測時之對應模式值。此處，模式 2 為不具有方向性之 DC 預測模式，因而圖中未示。

圖 5 為用於解釋根據例示性實施例之對圖 3 中所說明之區塊執行的畫面內預測方法之圖式。

參看圖 5，藉由使用當前區塊之鄰近像素 A-M 以由區塊尺寸所確定之可用畫面內預測模式來產生預測區塊。舉例而言，將解釋按圖 3 中之模式 0 (亦即，垂直模式) 來預測編碼具有 4×4 尺寸之當前區塊的操作。首先，將鄰近於具有 4×4 尺寸之當前區塊上方之像素 A 至 D 之像素值預測為具有 4×4 尺寸之當前區塊的像素值。亦即，將像素 A 之像素值預測為在具有 4×4 尺寸的當前區塊之第一行中所包括之四個像素的像素值，將像素 B 之像素值預測為在具有 4×4 尺寸的當前區塊之第二行中所包括之四個像素的像

素值，將像素 C 之像素值預測為在具有 4×4 尺寸的當前區塊之第三行中所包括之四個像素的像素值，且將像素 D 之像素值預測為在具有 4×4 尺寸的當前區塊之第四行中所包括之四個像素的像素值。接下來，獲取並編碼在原始 4×4 當前區塊中所包括的像素之實際像素值與藉由使用像素 A 至像素 D 所預測之 4×4 當前區塊中所包括的像素的像素值之間的殘餘。

圖 6 為用於解釋根據另一例示性實施例之應用於具有預定尺寸之區塊的畫面內預測模式之圖式。

參看圖 2 及圖 6，在對具有 2×2 或 128×128 尺寸的區塊執行畫面內預測時，具有 2×2 或 128×128 尺寸的區塊可具有下列 5 種模式：垂直模式、水平模式、DC 模式、平面模式及對角線向右下模式。

同時，若具有 32×32 尺寸的區塊包括例如在圖 2 中所展示之 33 種畫面內預測模式，則有必要設定 33 種畫面內預測模式之方向。為設定除在圖 4 及圖 6 中所說明之畫面內預測模式以外的具有各個方向的畫面內預測模式，藉由使用 (dx, dy) 參數來設定用於在區塊中之像素周圍選擇鄰近像素來用作參考像素的預測方向。舉例而言，在將 33 種預測模式中之每一種表示為模式 N 時 (N 為自 0 至 32 之整數)，可將模式 0 設定為垂直模式，可將模式 1 設定為水平模式，可將模式 2 設定為 DC 模式，可將模式 3 設定為平面模式，且可將模式 4 至模式 32 中之每一者設定為具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之方向性的預測模式，所述方向性表示為表

達為以下各者中之一者的(dx, dy)之一：(1, -1)、(1, 1)、(1, 2)、(2, 1)、(1, -2)、(2, 1)、(1, -2)、(2, -1)、(2, -11)、(5, -7)、(10, -7)、(11, 3)、(4, 3)、(1, 11)、(1, -1)、(12, -3)、(1, -11)、(1, -7)、(3, -10)、(5, -6)、(7, -6)、(7, -4)、(11, 1)、(6, 1)、(8, 3)、(5, 3)、(5, 7)、(2, 7)、(5, -7)及(4, -3)，如表 1 中所展示。

表 1

模式編號	dx	dy	模式編號	dx	dy
模式 4	1	-1	模式 18	1	-11
模式 5	1	1	模式 19	1	-7
模式 6	1	2	模式 20	3	-10
模式 7	2	1	模式 21	5	-6
模式 8	1	-2	模式 22	7	-6
模式 9	2	-1	模式 23	7	-4
模式 10	2	-11	模式 24	11	1
模式 11	5	-7	模式 25	6	1
模式 12	10	-7	模式 26	8	3
模式 13	11	3	模式 27	5	3
模式 14	4	3	模式 28	5	7
模式 15	1	11	模式 29	2	7
模式 16	1	-1	模式 30	5	-7
模式 17	12	-3	模式 31	4	-3
模式 0 為垂直模式，模式 1 為水平模式，模式 2 為 DC 模式，模式 3 為平面模式，且模式 32 為雙線性模式。					

可使用雙線性內插法來將最後一種模式 32 設定為雙線性模式，如隨後參考圖 10 所描述。

圖 7 為用於解釋根據例示性實施例之具有各種方向性

的畫面內預測模式之參考圖。

如參考表 1 所描述，藉由使用多個(dx, dy)參數，畫面內預測模式可具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之各種方向性。

參看圖 7，可使用位於延伸線 700 上之鄰近像素 A 及 B 來作為當前像素 P 之預測量(predictor)，延伸線 700 在當前區塊中將加以預測之當前像素 P 周圍具有根據在表 1 中所展示之每一模式的(dx, dy)而得以確定的梯度 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 。在此狀況中，較佳地，被用作預測量之鄰近像素 A 及 B 為鄰近區塊的在當前區塊之上、左、右上及左下側處的先前經編碼及恢復之像素。且，若延伸線 700 經過（未穿過）整數位置的鄰近像素之間，則可使用來自接近於延伸線 700 之鄰近像素中的較接近於當前像素 P 之鄰近像素來作為預測量，或可藉由使用接近於延伸線 700 之鄰近像素來執行預測。舉例而言，可使用接近於延伸線 700 的鄰近像素之間的平均值，或在延伸線 700 之交點與接近於延伸線 700 之鄰近像素之間的距離被考慮到時之加權平均值來作為當前像素 P 之預測量。且，如圖 7 中所展示，可以區塊單元來表示來自根據預測方向為可用的在 X 軸上的鄰近像素及在 Y 軸上的鄰近像素中的哪些鄰近像素（例如，鄰近像素 A 及 B）將要被用作當前像素 P 之預測量。

圖 8 為用於解釋根據例示性實施例之當具有預定梯度之延伸線 800 經過（未穿過）整數位置的鄰近像素之間時產生預測量之過程的參考圖。

參看圖 8，若具有根據每一模式之(dx, dy)而得以確定

的 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之角度的延伸線 800 經過整數位置的鄰近像素 A 810 與鄰近像素 B 820 之間，則如上文所描述，可使用在延伸線 800 之交點與接近於延伸線 800 之鄰近像素 A 810 及 B 810 之間的距離被考慮到時之加權平均值來作為當前像素 P 之預測量。舉例而言，當在具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之角度的延伸線 800 之交點與鄰近像素 A 810 之間的距離為 f 且在延伸線 800 之交點與鄰近像素 B 820 之間的距離為 g 時，則可將當前像素 P 之預測量獲取為 $(A*g+B*f)/(f+g)$ 。此處，較佳地， f 及 g 可各自為使用整數來正規化之距離。若使用軟體或硬體，則可藉由如 $(g*A+f*B+2)\gg 2$ 之移位運算來獲取當前像素 P 之預測量。如圖 8 中所展示，若延伸線 800 穿過來自藉由將在整數位置之鄰近像素 A 810 與鄰近像素 B 820 之間的距離四等分而獲取的四個部分中接近於鄰近像素 A 810 的第一四分之一距離處，則可將當前像素 P 之預測量獲取為 $(3*A+B)/4$ 。可藉由考慮到捨入成最接近之整數之移位運算（類似 $(3*A+B+2)\gg 2$ ）來執行此類運算。

圖 9 為用於解釋根據另一例示性實施例之當具有預定梯度之延伸線經過整數位置之鄰近像素之間時產生預測量之過程的參考圖。

參看圖 9，若具有根據每一模式之 (dx, dy) 而確定的 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之角度的延伸線經過整數位置的鄰近像素 A 910 與鄰近像素 B 920 之間，則可將鄰近像素 A 910 與鄰近像素 B 920 之間的區段劃分成預定數目個區域，且可使

用在每一所劃分區域中的交點與鄰近像素 A 910 及鄰近像素 B 920 之間的距離被考慮到時之加權平均值來作為預測值。舉例而言，可將鄰近像素 A 910 與鄰近像素 B 920 之間的區段劃分成如在圖 9 中所展示之五個區段 P1 至 P5，可確定考慮到在每一區段中的交點與鄰近像素 A 151 及鄰近像素 B 152 之間的距離時之表示性加權平均值，且可使用表示性加權平均值來作為當前像素 P 之預測量。詳言之，若延伸線穿過區段 P1，則可將鄰近像素 A 910 之值確定為當前像素 P 之預測量。若延伸線穿過區段 P2，則可將考慮到在鄰近像素 A 910 及鄰近像素 920 與區段 P2 的中點之間的距離時之加權平均值 $(3*A+1*B+2) \gg 2$ 確定為當前像素 P 之預測量。若延伸線穿過區段 P3，則可將考慮到在鄰近像素 A 910 及鄰近像素 B 920 與區段 P3 的中點之間的距離時之加權平均值 $(2*A+2*B+2) \gg 2$ 確定為當前像素 P 之預測量。若延伸線穿過區段 P4，則可將考慮到在鄰近像素 A 910 及鄰近像素 B 920 與區段 P4 的中點之間的距離時之加權平均值 $(1*A+3*B+2) \gg 2$ 確定為當前像素 P 之預測量。若延伸線穿過區段 P5，則可將鄰近像素 B 920 之值確定為當前像素 P 之預測量。

又，若兩個鄰近像素（亦即，在上側之鄰近像素 A 及在左側之鄰近像素 B）如圖 7 中展示而與延伸線 700 相交，則可使用鄰近像素 A 與鄰近像素 B 之平均值來作為當前像素 P 之預測量。或者，若 $(dx*dy)$ 為正值，則可使用在上側之鄰近像素 A，而若 $(dx*dy)$ 為負值，則可使用在左側之鄰

近像素 B。

較佳地，先前在編碼端及解碼端設定如表 1 中所展示之具有各種方向性的畫面內預測模式，且僅傳輸針對每一區塊所設定之畫面內預測模式之對應索引(index)。

圖 10 為用於解釋根據例示性實施例之雙線性模式的參考圖。

參看圖 10，在雙線性模式中，計算出考慮到距當前像素 P 之上、下、左及右邊界的距離及距在當前區塊中之待預測之當前像素 P 周圍的位於上、下、左及右邊界處的像素之距離時的幾何平均值，且使用計算結果來作為當前像素 P 之預測量。亦即，在雙線性模式中，可使用距當前像素 P 之上、下、左及右邊界的距離及距位於當前像素 P 之上、下、左及右邊界處之像素 A 1061、像素 B 1002、像素 D 1006 及像素 E 1007 之距離的幾何平均值來作為當前像素 P 1060 之預測量。在此狀況中，因為雙線性模式為畫面內預測模式之一，所以亦應使用先前經編碼且接著恢復之在上側及左側的鄰近像素來在預測期間作為參考像素。因此，未使用在當前區塊中的對應像素值來作為像素 A 1061 及像素 B 1002，而使用藉由使用在上部及左側部之鄰近像素所產生的虛擬(virtual)像素值。

詳言之，如方程式 1 中所展示，藉由使用鄰近於當前區塊的在右上側處之鄰近像素右上像素 (RightUpPixel) 1004 及在左下側處之鄰近像素左下像素 (LeftDownPixel) 1005 之平均值來計算在當前區塊之右下側處的虛擬像素 C

1003。

[方程式 1]

$$C=0.5(DownPixel+UpPixel)$$

方程式 1 可藉由如 $C=0.5(LeftDownPixel+RightUpPixel+1)>>1$ 之移位運算來計算。

當藉由考慮距當前像素 P 1060 之左邊界的距離 W1 及距右邊界的距離 W2 而使得當前像素 P 1060 向下延伸時，可藉由使用在左下側處的鄰近像素左下像素 1005 與像素 C 1003 之平均值來設定位於下邊界處之虛擬像素 A 1061 之值。舉例而言，可藉由使用在方程式 2 中所展示之一方程式來計算像素 A 1061 之值。

[方程式 2]

$$A=(C*W1+DownPixel*W2)/(W1+W2) \quad ;$$

$$A=(C*W1+DownPixel*W2+((W1+W2)/2))/(W1+W2)$$

在方程式 2 中，當 W1+W2 之值為 2 的冪(power) (類似於 2^n) 時，可無需除法而藉由如 $A=(C*W1+LeftDownPixel*W2+2^{(n-1)})>>n$ 之移位運算來計算

$$A=(C*W1+LeftDownPixel*W2+((W1+W2)/2))/(W1+W2)。$$

同樣，當藉由考慮距當前像素 P 1060 之上邊界(upper

border)的距離 h_1 及距當前像素 P 1060 之下邊界的距離 h_2 而使得當前像素 P 1060 向右延伸時，可藉由考慮距離 h_1 及 h_2 而使用在右上側上的鄰近像素右上像素 1004 與像素 C 1003 之平均值來設定位於右邊界上之虛擬像素 B 1002 的值。舉例而言，可藉由使用在方程式 3 中所展示之一方程式來計算像素 B 1002 之值。

[方程式 3]

$$B=(C*h_1+UpPixel*h_2)/(h_1+h_2);$$

$$B=(C*h_1+UpPixel*h_2+((h_1+h_2)/2))/(h_1+h_2)$$

在方程式 3 中，當 h_1+h_2 之值為 2 的冪（類似 2^m ）時，可無需除法而藉由如 $B=(C*h_1+RightUpPixel*h_2+2^{(m-1)})\gg m$ 之移位運算來計算 $B=(C*h_1+RightUpPixel*h_2+((h_1+h_2)/2))/(h_1+h_2)$ 。

一旦藉由使用方程式 1 至方程式 3 來確定在當前像素 P 1060 之下邊界上之虛擬像素 A 1061 的值及在當前像素 P 1060 之右邊界上之虛擬像素 B 1002 的值，則可藉由使用 $A+B+D+E$ 之平均值來確定當前像素 P 1060 之預測量。詳言之，可使用考慮到當前像素 P 1060 與虛擬像素 A 1061、虛擬像素 B 1002、像素 D 1006 及像素 E 1007 之間的距離時之加權平均值或 $A+B+D+E$ 之平均值來作為當前像素 P 1060 之預測量。舉例而言，若圖 10 之區塊尺寸為 16×16 且使用加權平均值，則可將當前像素 P 1060 之預測量獲取為 $(h_1*A+h_2*D+W_1*B+W_2*E+16)\gg 5$ 。因而，將此類雙線

性預測應用於當前區塊中的所有像素，且產生按雙線性預測模式的當前區塊之預測區塊。

因為根據隨區塊尺寸變化的畫面內預測模式來執行預測編碼，所以可根據影像之特性而達成更高效之壓縮。

同時，因為根據本例示性實施例所使用的畫面內預測模式較在習知的編解碼器中所使用的畫面內預測模式之數目更多，所以與習知的編解碼器的相容性(compatibility)可能成為問題。因此，可能有必要將具有各個方向的可用畫面內預測模式映射至較小數目個畫面內預測模式中之一者。亦即，在當前區塊的可用畫面內預測模式之數目為 $N1$ 時 ($N1$ 為整數) 時，為使得當前區塊之可用畫面內預測模式與具有 $N2$ 個 ($N2$ 為不同於 $N1$ 之整數) 畫面內預測模式之區塊相容，可將當前區塊之畫面內預測模式映射至來自所述 $N2$ 個畫面內預測模式中的具有最相似方向的畫面內預測模式。舉例而言，假定如表 1 中所展示在當前區塊中總共有 33 個畫面內預測模式可用且最終應用於當前區塊的畫面內預測模式為模式 14，亦即， $(dx, dy)=(4, 3)$ ，其具有 $\tan^{-1}(3/4) \doteq 36.87$ (度) 之方向性。在此狀況中，為將應用於當前區塊的畫面內預測模式與在圖 4 中所展示的 9 個畫面內預測模式中之一者匹配，可選擇具有與 36.87(度) 之方向性最相似之方向性的模式 4 (右下)。亦即，可將表 1 中之模式 14 映射至圖 4 中所說明之模式 4。同樣，若將應用於當前區塊的畫面內預測模式選擇為來自於表 1 中的 33 個可用畫面內預測模式中的模式 15，亦即， $(dx, dy)=(1,$

11)，則因為應用於當前區塊的畫面內預測模式之方向性為 $\tan^{-1}(11) \doteq 84.80$ (度)，則可將圖 4 中具有與 84.80 (度) 之方向性最相似之方向性的模式 0 (垂直) 映射至模式 15。

同時，為解碼經由畫面內預測編碼之區塊，需要關於當前區塊是經由哪種畫面內預測模式來編碼之預測模式資訊。因此，當編碼影像時，將關於當前區塊的畫面內預測模式之資訊添加至位元串流，且在此時，若將關於畫面內預測模式之資訊原樣地添加至用於每一區塊之位元串流，則增加額外負擔，藉此降低壓縮效率。因此，可能不會依原樣傳輸關於當前區塊之畫面內預測模式（其由於當前區塊之編碼而確定）的資訊，而是可能僅傳輸在實際畫面內預測模式之值與自鄰近區塊預測的畫面內預測模式之預測值之間的差值。

若根據本例示性實施例來使用具有各個方向的畫面內預測模式，則可用的畫面內預測模式之數目可根據區塊尺寸而變化。因此，為預測當前區塊的畫面內預測模式，有必要將鄰近區塊的畫面內預測模式映射至表示性的畫面內預測模式。此處，較佳地，表示性的畫面內預測模式可為來自可用的鄰近區塊的畫面內預測模式中的較小數目個畫面內預測模式，或如在圖 14 中所展示之 9 個畫面內預測模式。

圖 11 為用於解釋根據例示性實施例之產生當前區塊的畫面內預測模式之預測值的過程之圖式。

參看圖 11，在當前區塊為 A110 時，可由自鄰近區塊

確定的畫面內預測模式來預測當前區塊 A 110 之畫面內預測模式。舉例而言，若自當前區塊 A 110 之左區塊 B 111 確定的經確定的畫面內預測模式為模式 3 且自上區塊 C 112 確定之畫面內預測模式為模式 4，則可將當前區塊 A 110 之畫面內預測模式預測為來自上區塊 C 112 及左區塊 B 111 之預測模式中的具有較小值之模式 3。若由於對當前區塊 A 110 執行之實際畫面內預測編碼而確定的畫面內預測模式為模式 4，則僅將來自模式 3 之差 1 (其為自鄰近區塊 B 111 及 C 112 預測之畫面內預測模式的值) 作為畫面內預測模式資訊來傳輸。以相同方式，當解碼影像時，產生當前區塊的畫面內預測模式之預測值，將經由位元串流傳輸之模式差值添加至畫面內預測模式之預測值，及獲取實際應用於當前區塊之畫面內預測模式資訊。儘管僅使用位於當前區塊的上側及左側上之鄰近區塊，但可藉由使用其他鄰近區塊來預測當前區塊 A 110 之畫面內預測模式，如圖 11E 及圖 11D 中所展示。

同時，因為實際執行之畫面內預測模式根據區塊尺寸而變化，所以自鄰近區塊預測之畫面內預測模式可能不與當前區塊的畫面內預測模式匹配。因此，為自具有不同尺寸的鄰近區塊來預測當前區塊之畫面內預測模式，需要將具有不同畫面內預測模式的區塊之畫面內預測模式予以統一之映射過程。

圖 12 及圖 13 為用於解釋根據例示性實施例之用於將具有不同尺寸的區塊之畫面內預測模式予以統一之映射過

程之參考圖。

參看圖 12，假定當前區塊 A 120 具有 16×16 尺寸，左區塊 B 121 具有 8×8 尺寸，且上區塊 C 122 具有 4×4 尺寸。且，如在圖 2 之實例 1 中所展示，假定具有 4×4 、 8×8 ，及 16×16 尺寸的區塊之可用畫面內預測模式之數目為 9、9 及 33。在此狀況中，因為左區塊 B 121 及上區塊 C 122 的可用畫面內預測模式之數目不同於當前區塊 A 120 的可用畫面內預測模式之數目，所以自左區塊 B 121 及上區塊 C 122 預測之畫面內預測模式不適合用作當前區塊 A 120 的畫面內預測模式之預測值。因此，在圖 12 中，分別將鄰近區塊 B 121 及鄰近區塊 C 122 之畫面內預測模式改變為來自在圖 14 中所展示的預定數目個表示性的畫面內預測模式中的具有最相似方向之第一及第二表示性的畫面內預測模式，且自第一及第二表示性的畫面內預測模式選擇具有較小模式值之模式來作為最終表示性的畫面內預測模式。將選自根據當前區塊 A 120 之尺寸可用之畫面內預測模式中的具有與最終表示性的畫面內預測模式最相似的方向之畫面內預測模式預測為當前區塊 A 120 之畫面內預測模式。

或者，參看圖 13，假定當前區塊 A 130 具有 16×16 尺寸，左區塊 B 133 具有 32×32 尺寸，且上區塊 C 132 具有 8×8 尺寸。且，如在圖 2 之實例 1 中所展示，假定具有 8×8 、 16×16 及 32×32 尺寸之區塊的可用的畫面內預測模式之數目為 9、9 及 32。且，假定左區塊 B 133 的畫面內預測模式為模式 4，且上區塊 C 132 的畫面內預測模式為模式 31。

在此狀況中，因為左區塊 B 133 及上區塊 C 132 的畫面內預測模式彼此不兼容，所以將左區塊 B 133 及上區塊 C 132 的畫面內預測模式中之每一者映射至表示性的畫面內預測模式中之每一者，如圖 14 中所展示。因為作為左區塊 B 133 的畫面內預測模式之模式 31 具有如在表 1 中所展示的 $(dx, dy)=(4, -3)$ 之方向性，所以將模式 31 映射至來自圖 14 之表示性的畫面內預測模式中的具有與 $\tan^{-1}(-3/4)$ 最相似之方向性的模式 5，且因為模式 4 具有與來自圖 14 之表示性的畫面內預測模式中的模式 4 的方向性相同之方向性，所以將作為上區塊 C 132 的畫面內預測模式之模式 4 映射至所述模式 4。

接下來，可將來自為左區塊 B 133 之所映射的畫面內預測模式的模式 5 及為上區塊 C 132 之所映射的畫面內預測模式的模式 4 中的具有較小模式值之模式 4 確定為當前區塊 A 130 的畫面內預測模式之預測值，且可僅將在當前區塊 A 130 的實際畫面內預測模式與所預測的畫面內預測模式之間的模式差值編碼為當前區塊 A 130 之預測模式資訊。

圖 14 為用於解釋根據例示性實施例之將鄰近區塊之畫面內預測模式映射至表示性的畫面內預測模式中之每一者的過程之參考圖。在圖 14 中，將垂直模式 0、水平模式 1、DC 模式（未圖示）、對角線向左下模式 3、對角線向右下模式 4、垂直偏右模式 5、水平偏下模式 6、垂直偏左模式 7 及水平偏上模式 8 設定為表示性的畫面內預測模式。然

而，表示性的畫面內預測模式不限於此且可將其設定成具有多種數目的方向性。

參看圖 14，先前設定了預定數目個表示性的畫面內預測模式，且將鄰近區塊之畫面內預測模式映射至具有最相似方向的表示性的畫面內預測模式。舉例而言，若鄰近區塊之經確定畫面內預測模式為具有方向性之畫面內預測模式 MODE_A 140，則將鄰近區塊之畫面內預測模式 MODE_A 140 映射至來自 9 個預設之表示性的畫面內預測模式 1 至 9 中的具有最相似方向之模式 1。若鄰近區塊之經確定的畫面內預測模式為具有方向性之畫面內預測模式 MODE_B 141，則將鄰近區塊之畫面內預測模式 MODE_B 141 映射至來自 9 個預設之表示性的畫面內預測模式 1 至 9 中的具有最相似方向之模式 5。

因而，若鄰近區塊之可用的畫面內預測模式不相同，則將鄰近區塊之畫面內預測模式映射至表示性的畫面內預測模式，且自鄰近區塊之所映射的畫面內預測模式中選擇具有最小模式值之畫面內預測模式來作為鄰近區塊之最終表示性的畫面內預測模式。因而，選擇具有較小模式值的表示性的畫面內預測模式之原因為較小模式值被設定成較經常產生的畫面內預測模式。亦即，若自鄰近區塊預測不同畫面內預測模式，則因為具有較小模式值的畫面內預測模式具有較高之出現可能性，所以在存在不同預測模式時較佳選擇具有較小模式值之預測模式來作為當前區塊的預測模式之預測量。

有時，儘管自鄰近區塊選擇表示性的畫面內預測模式，但表示性的畫面內預測模式可能不用作為當前區塊之畫面內預測模式的預測量。舉例而言，若如參考圖 12 所描述，當前區塊 A 120 具有 33 個畫面內預測模式且表示性的畫面內預測模式僅具有 9 個表示性的畫面內預測模式，則對應於表示性的畫面內預測模式的當前區塊 A 120 之畫面內預測模式不存在。在此狀況中，以與如上文描述之用以將鄰近區塊的畫面內預測模式映射至表示性的畫面內預測模式相似之方式，可選擇選自根據當前區塊尺寸而為可用之畫面內預測模式的具有與表示性的畫面內預測模式最相似之方向的畫面內預測模式來作為當前區塊的畫面內預測模式之最終預測量。舉例而言，若在圖 14 中最終選自鄰近區塊的表示性的畫面內預測模式為模式 6，則可最終選擇來自根據當前區塊尺寸而為可用之畫面內預測模式中的具有與模式 6 之方向性最相似之方向性的畫面內預測模式來作為當前區塊的畫面內預測模式之預測量。

同時，如上文參看圖 7 所描述，若藉由使用在延伸線 700 上或接近於延伸線 700 之鄰近像素來產生當前像素 P 之預測量，則延伸線 700 實際上具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之方向性。因為需要除法 (dy/dx) 來計算方向性，所以在使用硬體或軟體時，將計算下調至小數位，藉此增加了計算量。因此，較佳地，在以與參考表 1 所描述的方式相似之方式藉由使用 (dx, dy) 參數來設定用於在區塊中之像素周圍選擇將用作參考像素之鄰近像素的預測方向時，設定 dx 及 dy

以減小計算量。

圖 15 為用於解釋根據例示性實施例之當前像素與位於具有方向性(dx, dy)之延伸線上的鄰近像素之間的關係之圖式。

參看圖 15，假定基於當前區塊之上邊界而位於第 i 位點上 (i 為整數) 且基於當前區塊之左邊界而位於第 j 位點上 (j 為整數) 的當前像素 P 1510 之位置為 $P(j, i)$ ，且位於穿過當前像素 P 1510 且具有方向性 (亦即， $\tan^{-1}(dy/dx)$ 梯度) 的延伸線上的上鄰近像素及左鄰近像素分別為 A 1520 及 B 1530。且，在假定上鄰近像素的位置對應於座標平面上之 X 軸且左鄰近像素的位置對應於座標平面上之 Y 軸時，藉由使用三角比(trigonometric ratio)來發現與延伸線相交之上鄰近像素 A 1520 位於 $(j+i*dx/dy, 0)$ 上，而與延伸線相交之左鄰近像素 B 1530 位於 $(0, i+j*dy/dx)$ 上。因此，為確定用於預測當前像素 P 1510 之上鄰近像素 A 1520 及左鄰近像素 B 1530 中之任一者，需要諸如 dx/dy 或 dy/dx 之除法。因為如上文描述，除法十分複雜，所以軟體或硬體之計算速度可能減小。

因此，可將表示用於確定用於畫面內預測之鄰近像素的預測模式的方向性之 dx 及 dy 中之至少一者的值確定為 2 的冪。亦即，在 n 及 m 為整數時， dx 及 dy 可分別為 2^n 及 2^m 。

參看圖 15，若左鄰近像素 B 1530 用作當前像素 P 1510 之預測量且 dx 具有 2^n 之值，則確定 $(0, i+j*dy/dx)$ (其為

左鄰近像素 B 1530 之位置) 所需之 $j*dy/dx$ 變為 $(i*dy)/(2^n)$ ，且藉由如 $(i*dy) \gg n$ 之移位運算容易地獲取使用此 2 的冪之除法，藉此減小計算量。

同樣，若上鄰近像素 A 1520 用作當前像素 P 1510 之預測量且 dy 具有 2^m 之值，則確定 $(j+i*dx/dy, 0)$ (其為上鄰近像素 A 1520 之位置) 所需之 $i*dx/dy$ 變為 $(i*dx)/(2^m)$ ，且藉由如 $(i*dx) \gg m$ 之移位運算來容易地獲取使用此 2 的冪之除法。

圖 16 為用於解釋根據例示性實施例之位於具有方向性 (dx, dy) 之延伸線上的鄰近像素根據當前像素的位置所作之改變之圖式。

根據當前像素的位置及延伸線之梯度來選擇位於穿過當前像素的延伸線之上上鄰近像素及左鄰近像素中之一者來作為預測時所需之鄰近像素。

參看圖 16，在當前像素 1610 為 $P(j, i)$ 且藉由使用位於具有梯度的延伸線之上鄰近像素來加以預測時，使用上像素 A 來預測當前像素 P 1610。在當前像素 1620 為 $Q(b, a)$ 時，使用左像素 B 來預測當前像素 Q 1620。

若僅 Y 軸方向的 dy 分量(其來自表示預測方向的 (dx, dy) 中) 具有類似 2^m 的 2 之冪，則可無需除法而藉由如 $(j+(i*dx) \gg m, 0)$ 之移位運算或其類似者來確定圖 16 中之上像素 A，但左像素 B 需要如在 $(0, a+b*2^m/dx)$ 中所展示之除法。因此，為在針對當前區塊的所有像素而產生預測量時將除法排除，所有的 dx 及 dy 應具有 2 之冪的類型。

圖 17 及圖 18 為用於解釋根據例示性實施例之確定畫面內預測模式方向的方法之圖式。

總體上，存在影像或視訊信號中所展示的線性圖案為垂直或水平之許多狀況。因此，當藉由使用(dx, dy)參數來定義具有各種方向性之畫面內預測模式時，可藉由定義 dx 及 dy 之值來改良影像編碼效率。舉例而言，設定 dx 及 dy 之絕對值，以使得在接近於水平方向或垂直方向的預測方向之間的距離為窄而在接近於對角線方向的預測模式之間的距離為寬。

詳言之，參看圖 17，若 dy 具有 2^n 之固定值，則可設定 dx 之絕對值以使得在接近於垂直方向的預測方向之間的距離為窄而在較接近於水平方向的預測模式之間的距離較寬。換言之，可設定 dx 之絕對值以使得在接近於垂直方向的預測方向之間的距離為窄而在較接近於對角線 (+45 或 -45 度) 方向的預測模式之間的距離較寬。亦即，若 dy 具有 2 之冪的固定值，則可設定距離以使其隨著 dx 的絕對值較接近於 0 而減小，從而使得距離隨著延伸線的方向較接近於垂直方向而減小，且可設定距離以使其隨著 dx 的絕對值較遠離 0 而增加，從而使得距離隨著延伸線的方向較接近於水平方向而增加。舉例而言，如圖 17 中所展示，若 dy 具有 2^4 之值 (亦即，16)，則可將 dx 的值設定為 1、2、3、4、6、9、12、16、0、-1、-2、-3、-4、-6、-9、-12 及 -16，從而使得在接近於垂直方向的延伸線之間的距離可為窄而在接近於水平方向的延伸線之間的距離可

為寬。

同樣，在 dx 具有 2^n 之固定值時，可設定 dy 之絕對值以使得在接近於水平方向的預測方向之間的距離為窄而在較接近於垂直方向的預測模式之間的距離較寬。換言之，可設定 dy 之絕對值以使得在接近於水平方向的預測方向之間的距離為窄而在較接近於對角線（+45 或 -45 度）方向的預測模式之間的距離較寬。亦即，當 dx 具有 2 之冪的固定值時，可設定距離以使其隨著 dy 的絕對值較接近於 0 而減小，從而使得距離隨著延伸線的方向較接近於水平方向而減小，且可設定距離以使其隨著 dy 的絕對值較遠離 0 而增加，從而使得距離隨著延伸線的方向較接近於水平方向而增加。舉例而言，如圖 18 中所展示，在 dx 具有 2^4 之值（亦即，16）時，可將 dy 的值設定為 1、2、3、4、6、9、12、16、0、-1、-2、-3、-4、-6、-9、-12 及 -16，從而使得在接近於水平方向的延伸線之間的距離可為窄而在接近於垂直方向的延伸線之間的距離可為寬。

又，當 dx 及 dy 中之任一者的值為固定時，則可根據預測模式來將剩餘者的值設定為增加。詳言之，當 dy 為固定時，可將在 dx 之間的距離設定為增加了一預定值。舉例而言，若將 dy 之值固定為 16，則可設定 dx 以使得在不同 dx 之間的絕對值差增加 1（類似 0、1、3、6 及 8）。且，可以預定單元來劃分在水平方向與垂直方向之間的角度，且可以所劃分的角度中之每一者來設定此增加之量。舉例而言，若 dy 為固定的，則可設定 dx 之值以使其具有處於

小於 15 度之區段中的增加量「a」、處於在 15 度與 30 度之間的區段中的增加量「b」、及處於大於 30 度之區段中的增加量「c」。在此狀況中，為具有如圖 17 中所展示之此類形狀，可設定 dx 之值以滿足關係 $a < b < c$ 。

可藉由使用如在表 2 至表 4 中所展示之(dx, dy)來將參考圖 15 至圖 18 所描述之預測模式定義為具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之方向性的預測模式。

[表 2]

dx	dy	dx	dy	dx	dy
-32	32	21	32	32	13
-26	32	26	32	32	17
-21	32	32	32	32	21
-17	32	32	-26	32	26
-13	32	32	-21	32	32
-9	32	32	-17		
-5	32	32	-13		
-2	32	32	-9		
0	32	32	-5		
2	32	32	-2		
5	32	32	0		
9	32	32	2		
13	32	32	5		
17	32	32	9		

[表 3]

dx	dy	dx	dy	dx	dy
-32	32	19	32	32	10
-25	32	25	32	32	14
-19	32	32	32	32	19
-14	32	32	-25	32	25
-10	32	32	-19	32	32
-6	32	32	-14		
-3	32	32	-10		
-1	32	32	-6		
0	32	32	-3		
1	32	32	-1		
3	32	32	0		
6	32	32	1		
10	32	32	3		
14	32	32	6		

[表 4]

dx	dy	dx	dy	dx	dy
-32	32	23	32	32	15
-27	32	27	32	32	19
-23	32	32	32	32	23
-19	32	32	-27	32	27
-15	32	32	-23	32	32
-11	32	32	-19		
-7	32	32	-15		
-3	32	32	-11		
0	32	32	-7		
3	32	32	-3		
7	32	32	0		
11	32	32	3		
15	32	32	7		
19	32	32	11		

如上文參看圖 15 所描述，基於當前區塊之上邊界而位於第 i 位點上且基於當前區塊之左邊界而位於第 j 位點

上的當前像素 P 的位置為 $P(j, i)$ ，且位於穿過當前像素 P 且具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之梯度的延伸線上之上鄰近像素 A 及左鄰近像素 B 分別位於 $(j+i*dx/dy, 0)$ 及 $(0, i+j*dy/dx)$ 上。因此，在藉由使用軟體或硬體來執行畫面內預測時，需要類似 $i*dx/dy$ 或 $j*dy/dx$ 之計算。

當需要類似 $i*dx/dy$ 之計算時，可將 dx/dy 或藉由乘以預定常數 C 獲取的 $C*dx/dy$ 之可用值儲存於表格中，且在實際畫面內預測期間可藉由使用儲存於表格中的先前準備好之值來確定用於以畫面內預測當前像素的鄰近像素之位置。亦即，如表 1 中所展示的根據預測模式所確定之各種 (dx, dy) 值及根據區塊尺寸所確定的考慮到「I」值之可用的 $i*dx/dy$ 值可先前儲存於表格中且可在畫面內預測期間加以使用。詳言之，若 $C*dx/dy$ 具有 N 個不同數目之值，則可將 $C*dx/dy$ 之 N 個不同數目之值儲存為 $dyval_table[n]$ ($n=0\dots$ 整數 \dots 至 $N-1$)。

同樣，當需要類似 $j*dy/dx$ 之計算時，事先可將 dy/dx 或藉由乘以預定常數 C 獲取的 $C*dy/dx$ 之可用值儲存於表格中，且在實際的畫面內預測期間可藉由使用儲存於表格中的先前準備好之值來確定用於以畫面內預測當前像素的鄰近像素之位置。亦即，如表 1 中所展示的根據預測模式所確定之各種 (dx, dy) 值及根據區塊尺寸所確定的考慮到「j」值之可用的 $j*dy/dx$ 值可先前儲存於表格中且可用於畫面內預測。詳言之，當 $C*dy/dx$ 具有 N 個不同數目之值時，可將 $C*dy/dx$ 之 N 個不同數目之值儲存為 $dxval_table[n]$

($n=0\dots$ 整數...至 $N-1$)。

因而，一旦先前將 $C \cdot dx/dy$ 或 $C \cdot dy/dx$ 之值儲存於表格中，則可藉由使用儲存於表格中的對應於 $i \cdot dx/dy$ 及 $j \cdot dy/dx$ 之值而無需額外計算來確定將用以預測當前像素的鄰近區塊之像素的位置。

舉例而言，假定為以與圖 17 中所展示的形狀相似之形狀來形成預測模式， dy 為 32， dx 為 {0、2、5、9、13、17、21、26 及 32} 中之一者，且常數 C 為 32。在此狀況中，由於 $C \cdot dy/dx$ 為 $32 \cdot 32/dx$ 且根據 dx 之值而使 $C \cdot dy/dx$ 具有來自值 {0、512、205、114、79、60、49、39 及 32} 中的一值，值 {0、512、205、114、79、60、49、39 及 32} 可儲存於表格中且可用於畫面內預測。

圖 19 為說明根據例示性實施例之經由畫面內預測來編碼影像之方法的流程圖。

參看圖 19，在操作 1910 中，將當前圖像劃分成具有預定尺寸之至少一區塊。如上文描述，當前圖像不限於具有 16×16 尺寸之巨集區塊，且可劃分成具有 2×2 、 4×4 、 8×8 、 16×16 、 32×32 、 64×64 、 128×128 尺寸或更大尺寸的區塊。

在操作 1920 中，藉由使用具有預定梯度的延伸線自先前重建構的鄰近區塊之像素中來確定將用以預測在當前區塊內部的像素中之每一者的鄰近區塊之像素。如上文描述，基於當前區塊之上邊界而位於第 i 位點上且基於當前區塊之左邊界而位於第 j 位點上的當前像素 P 的位置為 $P(j,$

i)，且位於穿過當前像素 P 且具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之梯度的延伸線上之上鄰近像素及左鄰近像素分別位於 $(j+i*dx/dy, 0)$ 及 $(0, i+j*dy/dx)$ 上。為減少確定鄰近像素之位置所需的 dx/dy 及 dy/dx 之計算量，較佳地， dx 及 dy 中之至少一者的值為 2 的冪。且，若先前將 dx/dy 及 dy/dx 之可用值或藉由將 dx/dy 及 dy/dx 的值乘以預定常數所獲取的值儲存於表格中，則可藉由在表格中搜尋對應值而無需額外計算來確定鄰近區塊之像素。

在操作 1930 中，藉由使用鄰近區塊之經確定的像素來預測在當前區塊內部的像素中之每一者。亦即，將鄰近區塊之像素值預測為當前區塊之像素值，且藉由對在當前區塊內部的像素中之每一者重複地執行以上操作來產生當前區塊之預測區塊。

圖 20 為說明根據例示性實施例之用於解碼影像之裝置 2000 的方塊圖。

參看圖 20，裝置 2000 包括剖析(parsing)單元 2010、熵解碼器單元 2020、反量化單元 2030、頻率反變換單元 2040、畫面內預測單元 2050、運動補償單元 2060、解區塊單元 2070，及迴路濾波單元 2080。此處，畫面內預測單元 2050 對應於用於經由畫面內預測解碼影像之裝置。

位元串流 2005 通過剖析單元 2010，且提取解碼所需之編碼資訊及待解碼之當前區塊的影像資料。經由熵解碼單元 2020 及反量化單元 2030 而將經編碼之影像資料輸出為經反量化之資料，且經由頻率反變換單元 2040 來將其恢

復成殘餘值。

運動補償單元 2060 及畫面內預測單元 2050 藉由使用當前區塊的經剖析之編碼資訊來產生當前區塊之預測區塊。特定言之，畫面內預測單元 2050 藉由使用具有預定梯度(其是根據位元串流中所包括的畫面內預測模式而確定)之延伸線自先前重建構的鄰近區塊之像素中確定將用以預測在當前區塊內的像素中之每一者的鄰近區塊之像素。如上文描述，為減少確定鄰近像素的位置所需之 dx/dy 及 dy/dx 的計算量，較佳地， dx 及 dy 中之至少一者的值為 2 的冪。且，畫面內預測單元 2050 事先可將 dx/dy 及 dy/dx 之可用值或藉由將 dx/dy 及 dy/dx 的值乘以預定常數所獲取的值儲存於表格中，藉由在表格中搜尋對應值來確定鄰近區塊之像素，及藉由使用鄰近區塊之經確定的像素來執行畫面內預測。

將在運動補償單元 2060 或畫面內預測單元 2050 中產生之預測區塊添加至殘餘值以恢復當前圖框 2095。可經由解區塊單元 2070 及迴路濾波單元 2080 而將所恢復之當前圖框用作下一區塊之參考圖框 2085。

圖 21 為說明根據例示性實施例之經由畫面內預測來解碼影像之方法的流程圖。

參看圖 21，在操作 2110 中，將當前圖像劃分成具有預定尺寸之至少一區塊。

在操作 2120 中，自位元串流提取應用於待解碼的當前區塊之畫面內預測模式資訊。畫面內預測模式資訊可為

在實際的畫面內預測模式與自當前區塊的鄰近區塊預測之所預測的畫面內預測模式之間的模式差值或如上文所描述具有藉由使用(dx, dy)參數所定義的各種方向性之畫面內預測模式的模式值。若將模式差值作為預測模式資訊來傳輸，則畫面內預測單元 2050 可自先前解碼之鄰近區塊的畫面內預測模式來預測並確定當前區塊之所預測的畫面內預測模式，及藉由將自位元串流提取之模式差值添加至所預測的畫面內預測模式之模式值來確定當前區塊的畫面內預測模式。

在操作 2130 中，畫面內預測單元 2050 藉由使用具有根據所提取之預測模式的預定梯度之延伸線自先前重建構的鄰近區塊之像素中確定將用以預測在當前區塊內的像素中之每一者的鄰近區塊之像素。如上文所描述，基於當前區塊之上邊界而位於第 i 位點上且基於當前區塊之左邊界而位於第 j 位點上的當前像素 P 的位置為 P(j, i)，且位於穿過當前像素 P 且具有 $\tan^{-1}(dy/dx)$ 之梯度的延伸線上之上鄰近像素及左鄰近像素分別位於 $(j+i*dx/dy, 0)$ 及 $(0, i+j*dy/dx)$ 上。為減少確定鄰近像素的位置所需之 dx/dy 及 dy/dx 的計算量，較佳地，dx 及 dy 中之至少一者的值為 2 的冪。且，事先可將 dx/dy 及 dy/dx 之可用值或藉由將 dx/dy 及 dy/dx 的值乘以預定常數所獲取的值儲存於表格中，且可藉由在表格中搜尋對應值來確定鄰近區塊之像素。畫面內預測單元 2050 將所確定的鄰近區塊之像素值預測為當前區塊之像素值，且藉由對在當前區塊內部的像素中之每一

者重複地執行以上操作來產生當前區塊之預測區塊。

可將例示性實施例撰寫為電腦程式且可以使用電腦可讀記錄媒體來執行程式之通用數位電腦來實施。電腦可讀記錄媒體之實例包括磁性儲存媒體(例如,ROM、軟碟、硬碟,等)及光學記錄媒體(例如,CD-ROM或DVD)。

例示性實施例之裝置、編碼器及解碼器可包括:匯流排,其耦接至裝置中的每個單元;至少一處理器(例如,中央處理單元、微處理器等),其連接至匯流排以用於控制裝置的操作以實施上文描述的功能及執行命令;及記憶體,其連接至匯流排以儲存命令、所接收到之訊息及所產生之訊息。

儘管已參考本發明之較佳實施例特定地展示且描述了本發明,但是一般熟習此項技術者將瞭解,在不偏離由所附申請專利範圍所界定之本發明之精神及範疇的情況下,可對其作出形式及細節上的各種改變。應僅將較佳實施例視為描述性意義而非出於限制之目的。因此,並非由本發明之詳細描述而是由所附申請專利範圍來界定本發明之範疇,且在範疇內之所有不同點將被理解為包括於本發明中

【圖式簡單說明】

圖1為說明根據例示性實施例之用於編碼影像之裝置的方塊圖。

圖2為說明根據例示性實施例之根據當前區塊之尺寸的畫面內預測模式之數目的圖式。

圖 3 為用於解釋根據例示性實施例之應用於具有預定尺寸之區塊的畫面內預測模式之圖式。

圖 4 為說明根據例示性實施例之圖 3 的畫面內預測模式之方向的圖式。

圖 5 為用於解釋根據例示性實施例之對圖 3 中所說明之區塊執行的畫面內預測方法之圖式。

圖 6 為用於解釋根據另一例示性實施例之應用於具有預定尺寸之區塊的畫面內預測模式之圖式。

圖 7 為用於解釋根據例示性實施例之具有各種方向性的畫面內預測模式之參考圖。

圖 8 為用於解釋根據例示性實施例之當具有預定梯度之延伸線經過（未穿過）整數位置之鄰近像素之間時產生預測量之過程的參考圖。

圖 9 為用於解釋根據另一例示性實施例之當具有預定梯度之延伸線經過整數位置之鄰近像素之間時產生預測量之過程的參考圖。

圖 10 為用於解釋根據例示性實施例之雙線性模式的參考圖。

圖 11 為用於解釋根據例示性實施例之產生當前區塊的畫面內預測模式之預測值的過程之圖式。

圖 12 及圖 13 為用於解釋根據例示性實施例之用於將具有不同尺寸的區塊之畫面內預測模式予以統一之映射過程的參考圖。

圖 14 為用於解釋根據例示性實施例之將鄰近區塊之

畫面內預測模式映射至代表性的畫面內預測模式中之一者的過程之參考圖。

圖 15 為用於解釋根據例示性實施例之當前像素與位於具有方向性(dx, dy)之延伸線上的鄰近像素之間的關係之圖式。

圖 16 為用於解釋根據例示性實施例之位於具有方向性(dx, dy)之延伸線上的鄰近像素根據當前像素之位置所作之改變的圖式。

圖 17 及圖 18 為用於解釋根據例示性實施例之確定畫面內預測模式方向之方法的圖式。

圖 19 為說明根據例示性實施例之經由畫面內預測來編碼影像之方法的流程圖。

圖 20 為說明根據例示性實施例之用於解碼影像之裝置的方塊圖。

圖 21 為說明根據例示性實施例之經由畫面內預測來解碼影像之方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

- 100：用於編碼影像之裝置
- 105：當前圖框
- 110：畫面內預測單元/當前區塊
- 111：左區塊
- 112：上區塊
- 120：運動估計單元/當前區塊
- 121：左區塊

- 122：上區塊
- 125：運動補償單元
- 130：頻率變換單元/當前區塊
- 132：上區塊
- 133：左區塊
- 140：量化單元/畫面內預測模式
- 141：畫面內預測模式
- 150：熵編碼器
- 155：位元串流
- 160：反量化單元
- 170：頻率反變換單元
- 180：解區塊單元
- 190：迴路濾波單元
- 195：參考圖框
- 700：延伸線
- 800：延伸線
- 810：鄰近像素
- 820：鄰近像素
- 910：鄰近像素
- 920：鄰近像素
- 1002：虛擬像素
- 1003：虛擬像素
- 1004：右上像素
- 1005：左下像素

- 1006：像素
- 1007：像素
- 1060：當前像素
- 1061：虛擬像素
- 1510：當前像素
- 1520：上鄰近像素
- 1530：左鄰近像素
- 1610：像素
- 1620：像素
- 2000：用於解碼影像之裝置
- 2005：位元串流
- 2010：剖析單元
- 2020：熵解碼器單元
- 2030：反量化單元
- 2040：頻率反變換單元
- 2050：畫面內預測單元
- 2060：運動補償單元
- 2070：解區塊單元
- 2080：迴路濾波單元
- 2085：參考圖框
- 2095：所恢復之當前圖框
- P1-P5：區段

七、申請專利範圍：

1. 一種以畫面內預測方式解碼影像之方法，所述方法包含：

將所述影像之當前圖像劃分成具有預定尺寸的至少一區塊；

自位元串流提取當前區塊的畫面內預測模式，所述畫面內預測模式指示在多個方向中的一特定方向，所述特定方向是以在水平方向的 dx 數目以及在垂直方向的固定數目被標示，或是以在垂直方向的 dy 數目以及在水平方向的固定數目被標示；以及

根據所述畫面內預測模式來對所述當前區塊執行畫面內預測，

其中所述執行畫面內預測包括：

在所述當前區塊根據當前畫素位置以及由所述 dx 數目與所述 dy 數目的其一者所指示的所述特定方向使用移位運算之前，決定先前重建構的鄰近區塊的多個鄰近像素的位置，多個所述鄰近像素是位於所述當前區塊的左邊或是所述當前區塊的上邊，以及

其中所述移位運算是相關於在所述垂直方向的所述固定數目及在所述水平方向的所述固定數目的其一者。

。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中所述固定數目為 2 的冪。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中根據所述

為第 100125148 號中文專利範圍無劃線修正本

修正日期:105年 2月 5日

畫面內預測模式的所述當前區塊，所述 dx 數目為 2 的冪的固定值以及所述 dy 數目由 {32, 26, 21, 17, 13, 9, 5, 2, 0, -2, -5, -9, -13, -17, -21, -26 } 的集合中來決定；或是所述 dy 數目為 2 的冪的固定值以及所述 dx 數目由 {32, 26, 21, 17, 13, 9, 5, 2, 0, -2, -5, -9, -13, -17, -21, -26 } 的集合中來決定。

修正頁(本)
對線
100年10月31日

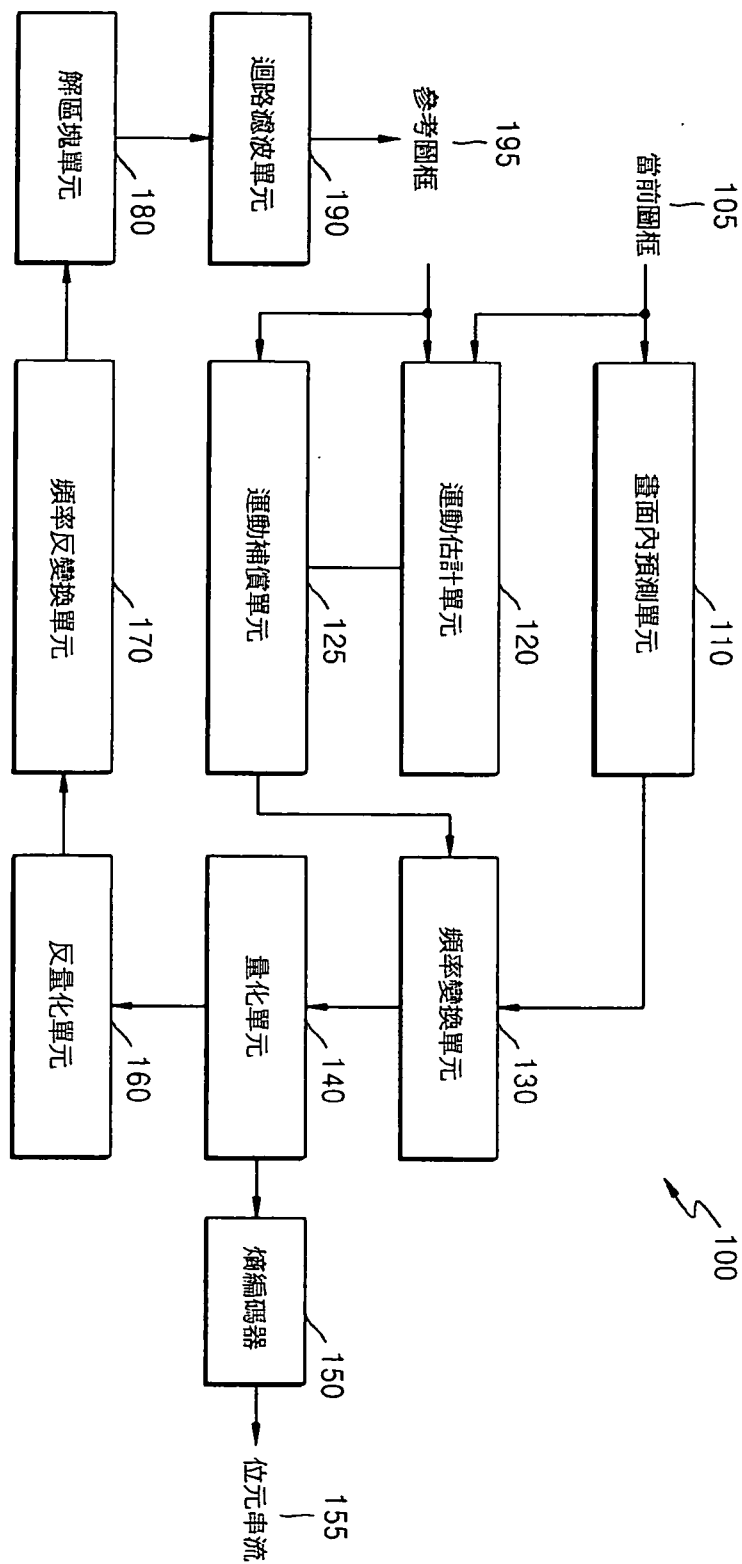


圖 1

區塊尺寸	預測模式之數目		
	實例 1	實例 2	實例 3
2x2	-	5	5
4x4	9	9	9
8x8	9	9	9
16x16	33	17	11
32x32	33	33	33
64x64	5	5	9
128x128	5	5	5

圖 2

預測模式	名稱
0	垂直
1	水平
2	直流
3	左下
4	右下
5	垂直偏右
6	水平偏下
7	垂直偏左
8	水平偏上

圖 3

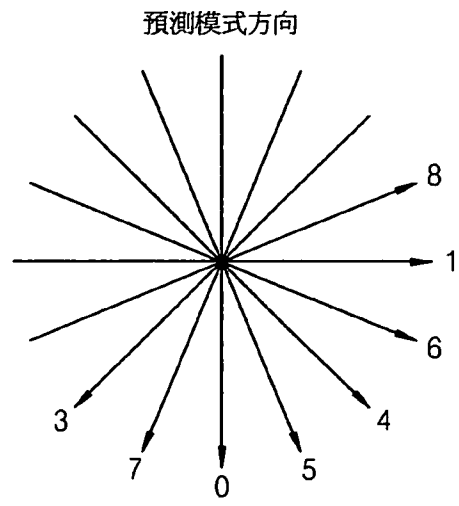


圖 4

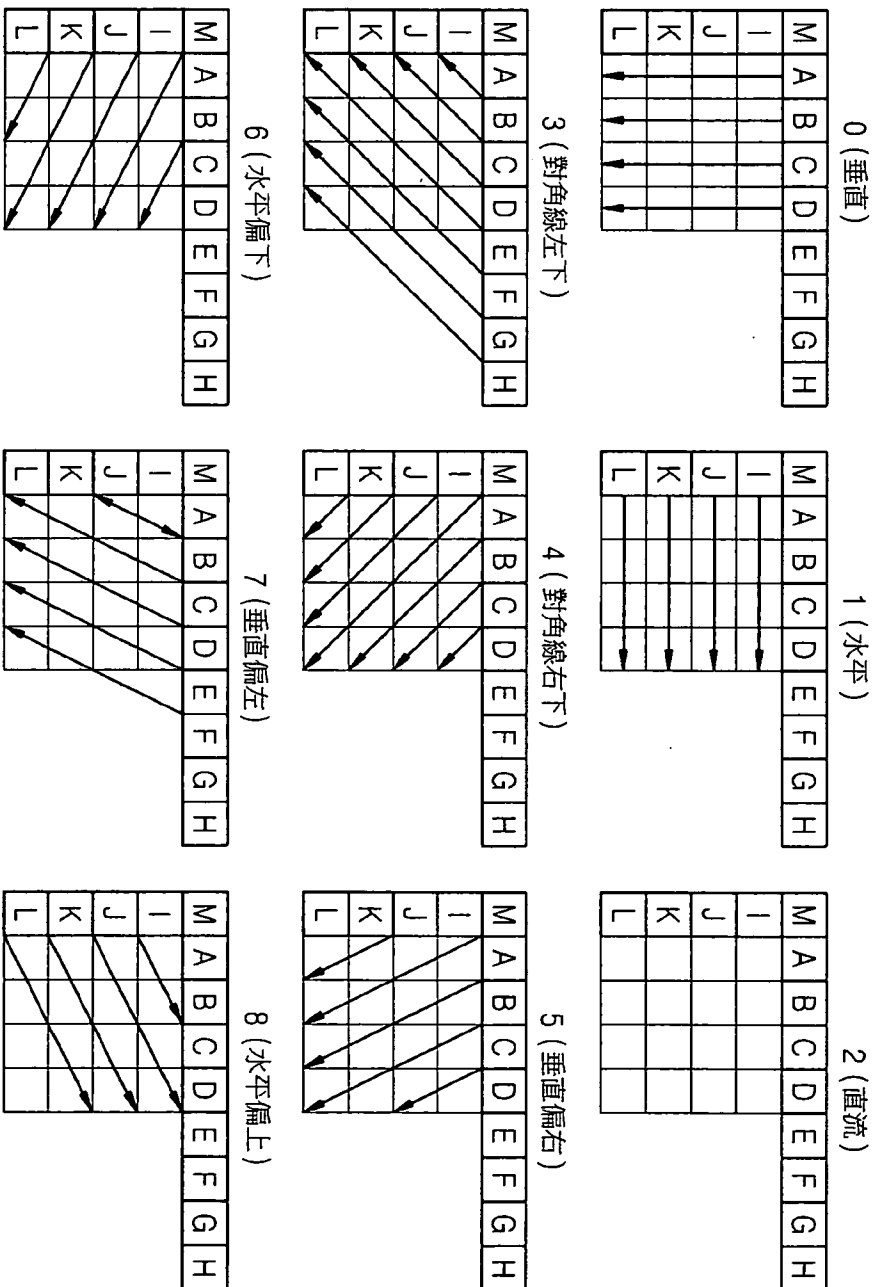


圖 5

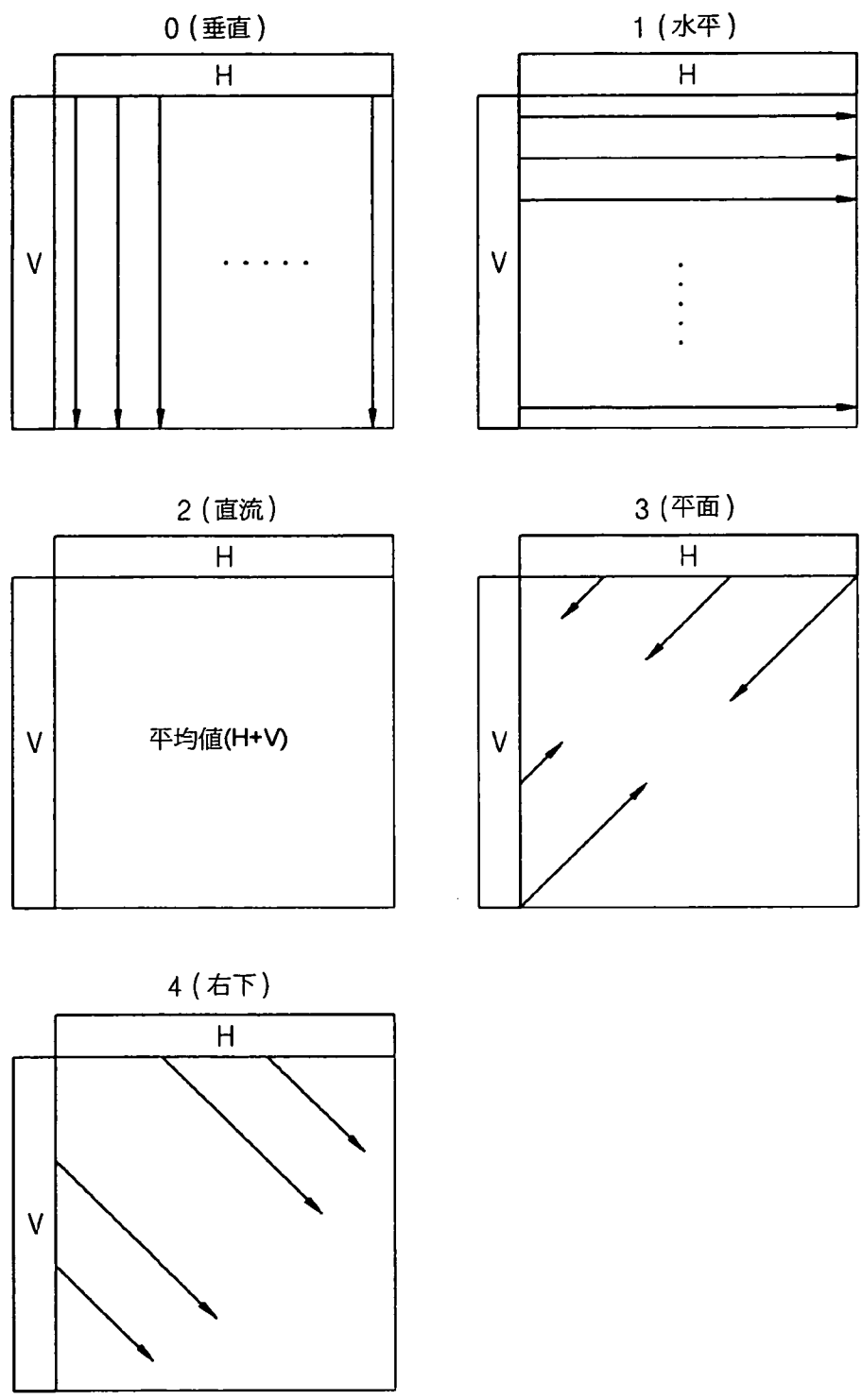


圖 6

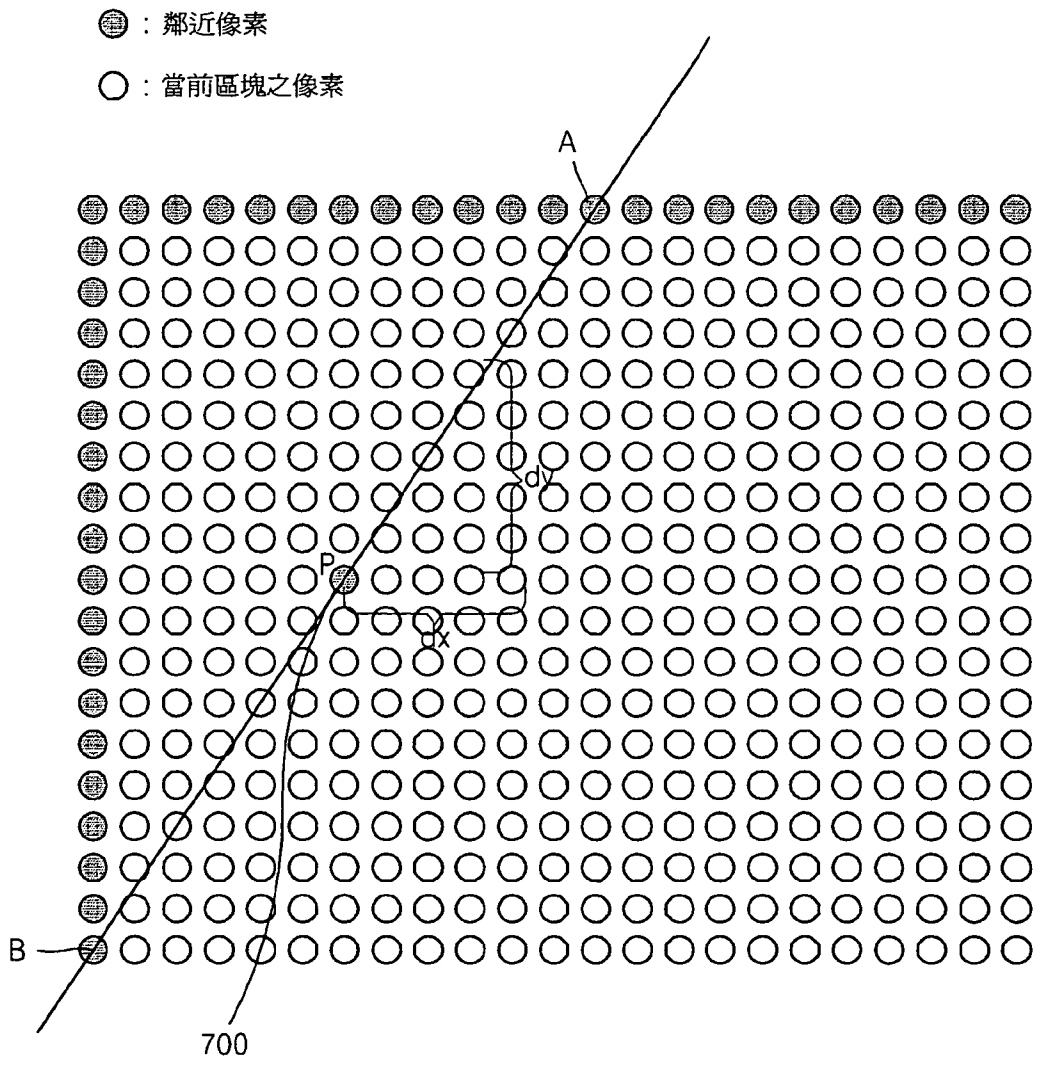


圖 7

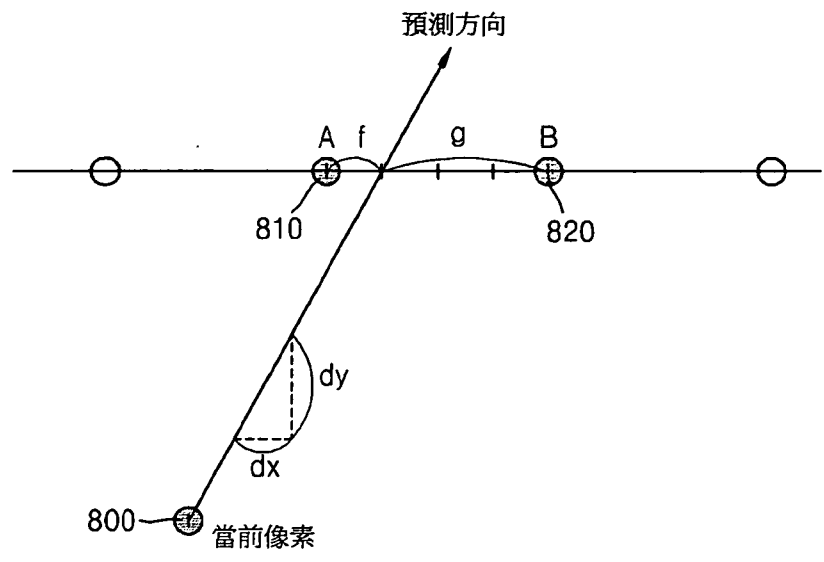


圖 8

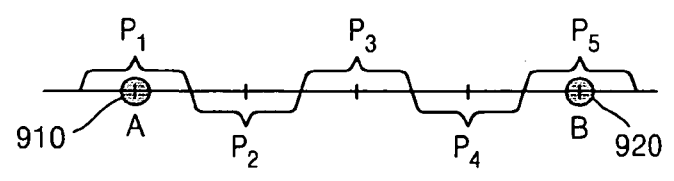


圖 9

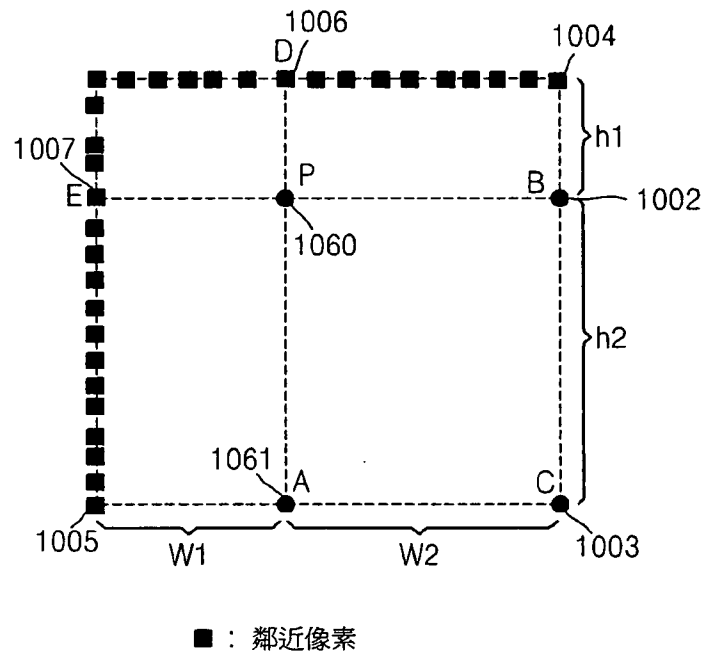


圖 10

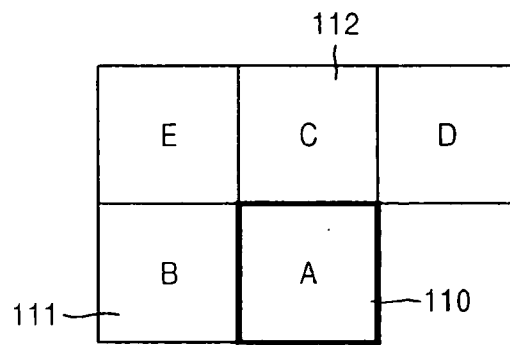


圖 11

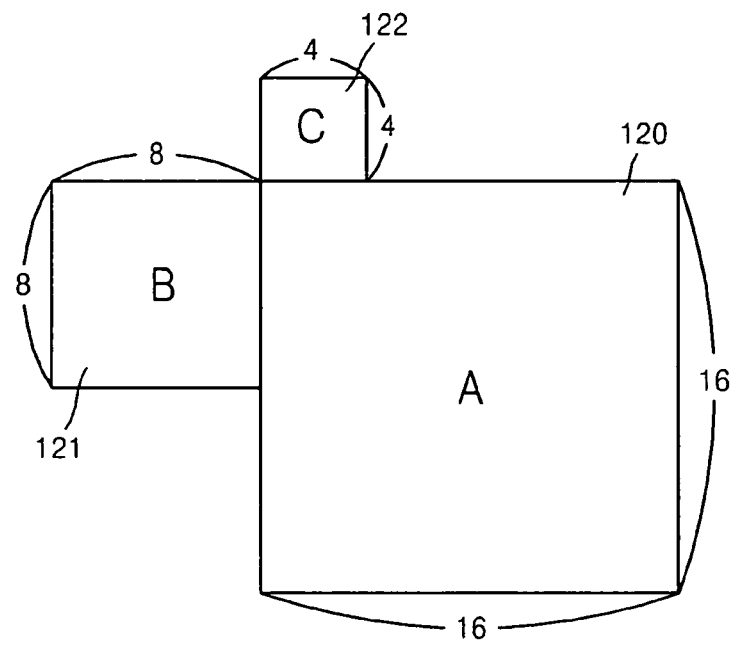


圖 12

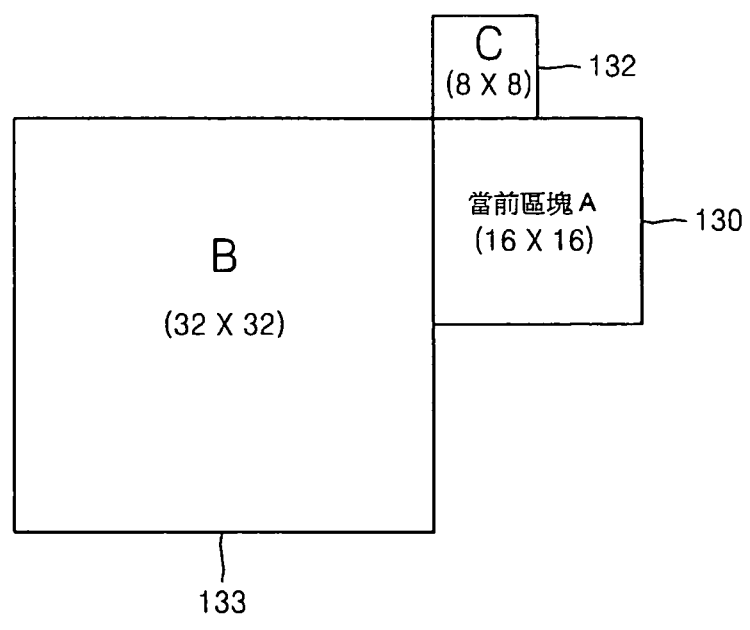


圖 13

表示性的畫面內預測模式

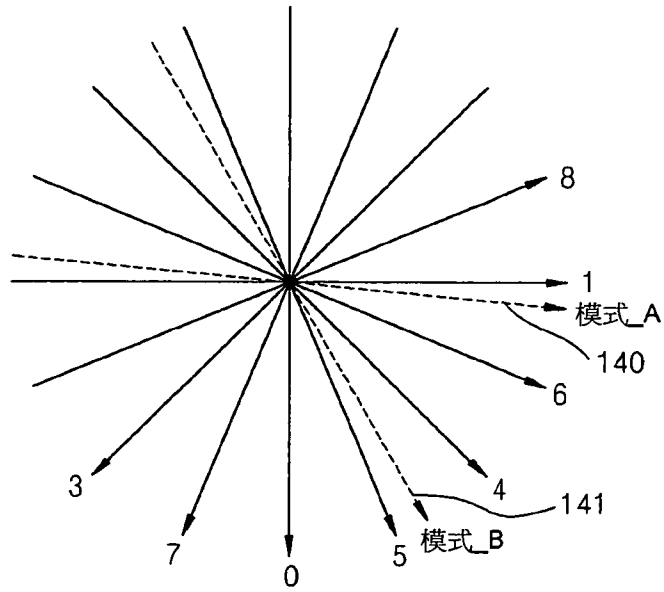


圖 14

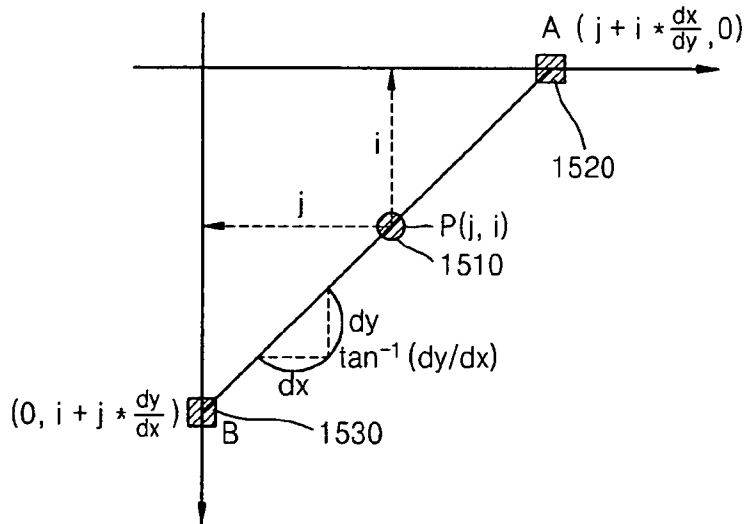


圖 15

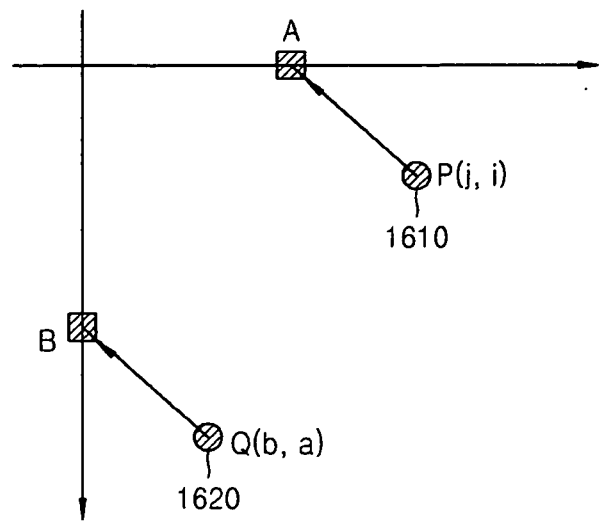


圖 16

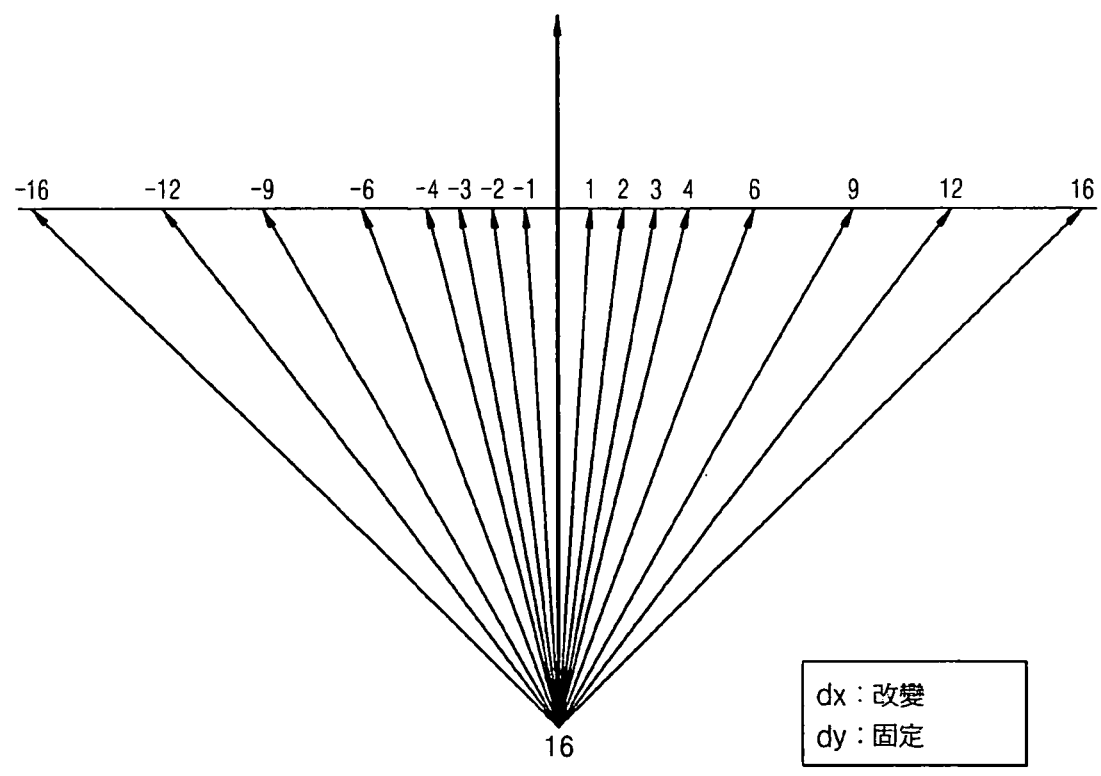


圖 17

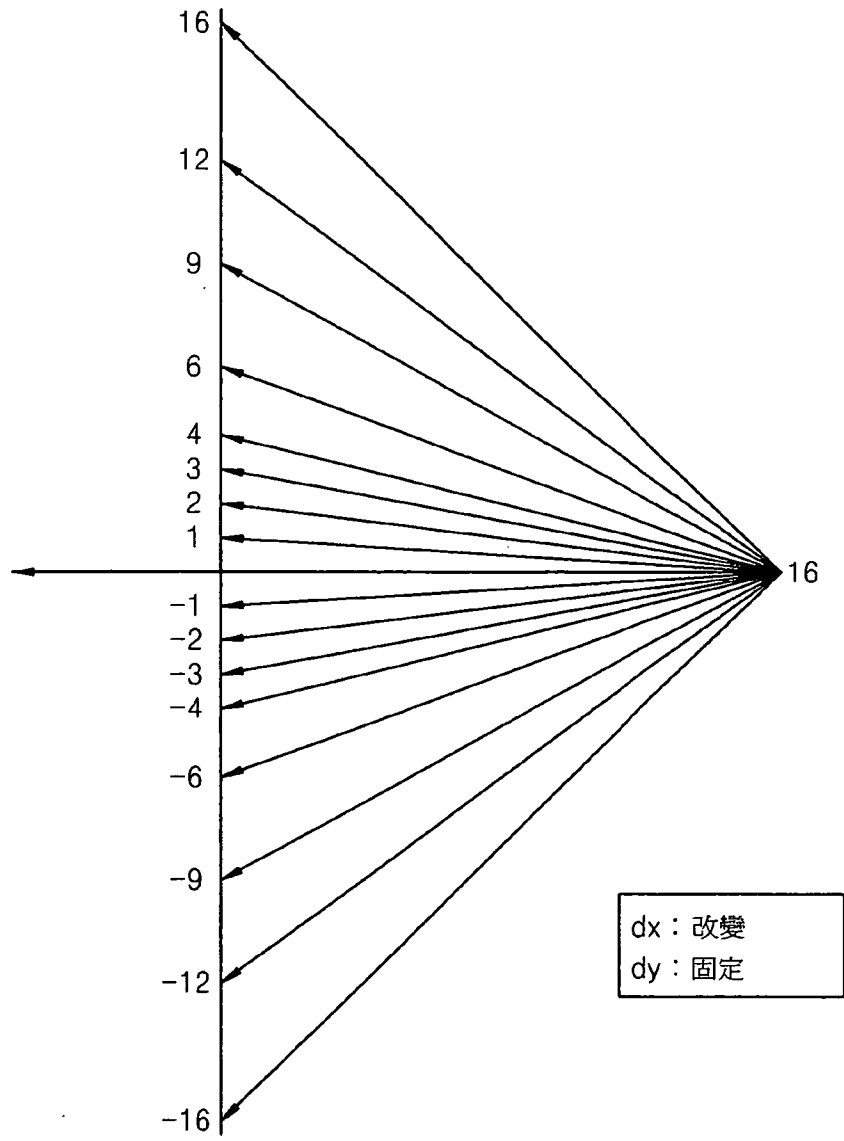


圖 18

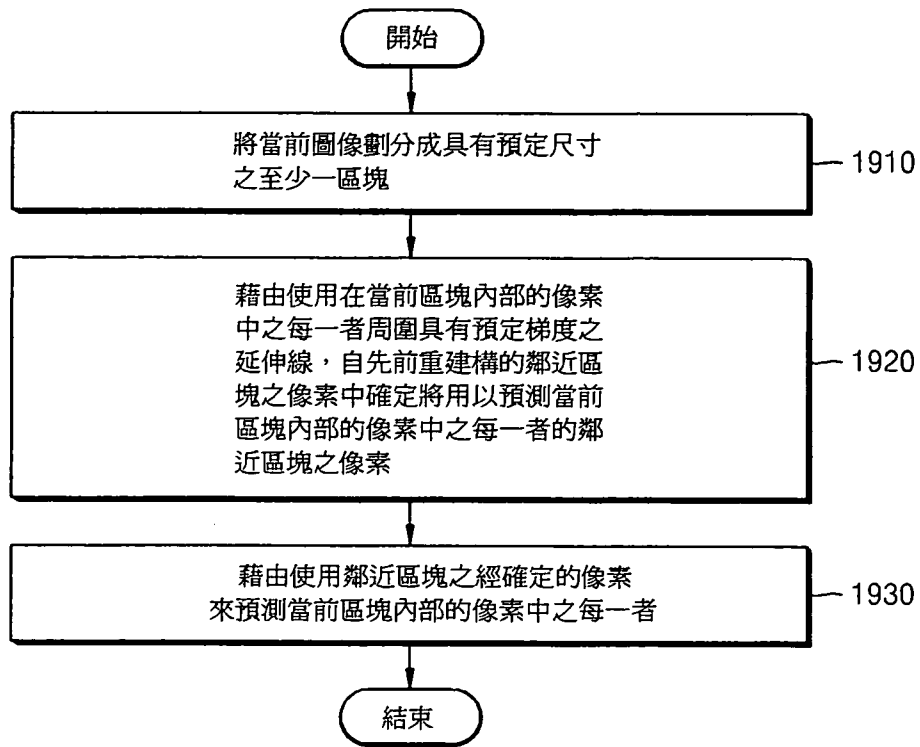


圖 19

2000

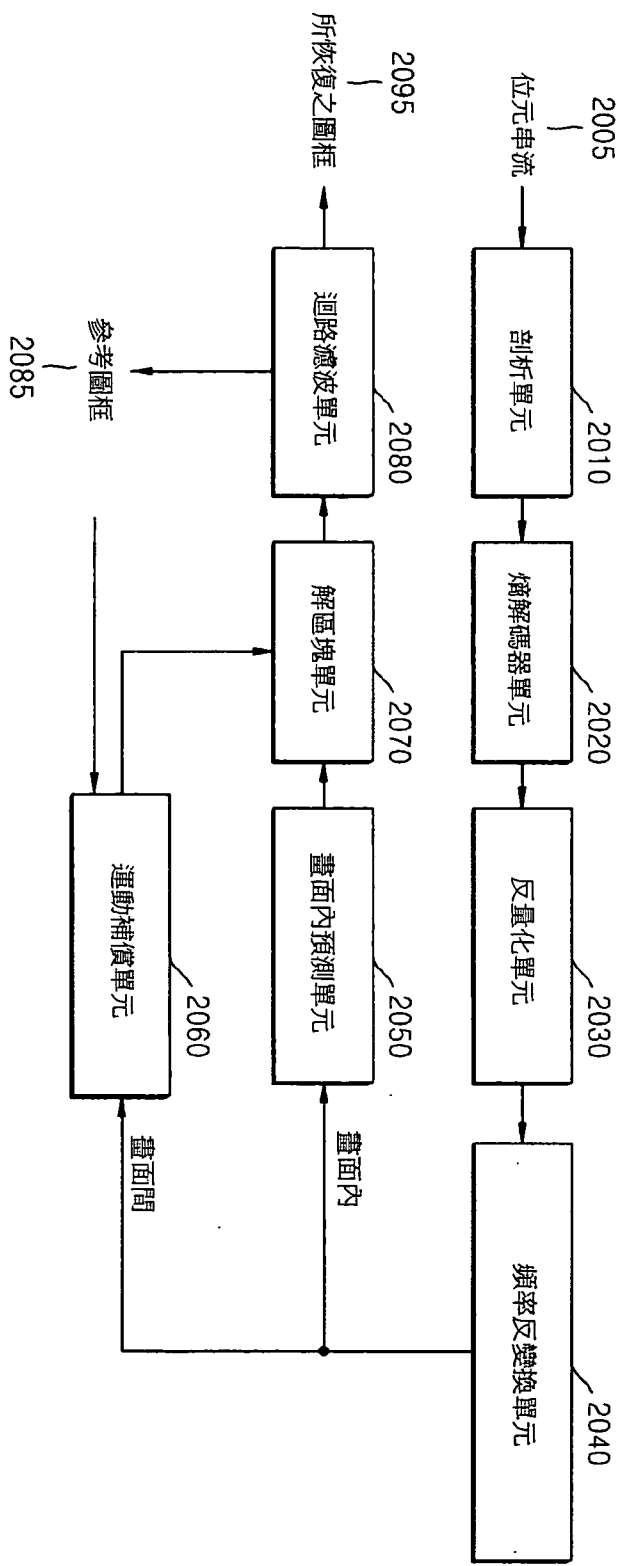


圖 20

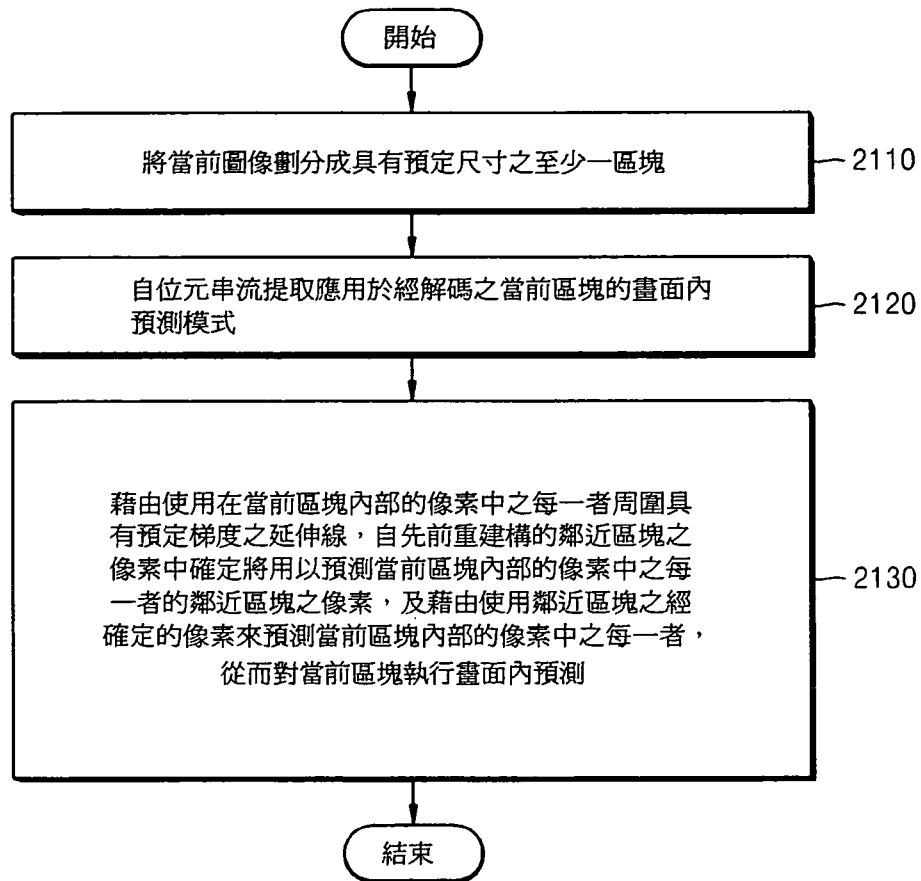


圖 21