

發明專利說明書 200529652

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93120887

※申請日期：93-7-13 ※IPC 分類：H04N 5/4

一、發明名稱：(中文/英文)

控制內插方向之方法與相關裝置 /

METHOD FOR CONTROLLING INTERPOLATION DIRECTION AND
RELATED DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

聯發科技股份有限公司 / MEDIATEK INCORPORATION

代表人：(中文/英文)

蔡明介 / TSAI, MING-KAI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣新竹科學工業園區創新一路一之二號五樓 / 5F, No. 1-2,
Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu Hsien,
Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 / TWN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

李元仲 / LEE, YUAN-CHUNG

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

四、聲明事項：

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

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國/US ； 2004/2/27 ； 10/708,375

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明提供一種能增進於一影像中物體轉角處之方向性內插的精確度的方法與裝置，尤指一種用來控制一待內插像素之內插方向的方法與裝置。

【先前技術】

傳統的內插方法係假設一待內插之二維影像是由複數個一維影像所組成，且該二維影像也因此被垂直地或水平地內插。如此的處理可能在該影像中帶來不想要的鋸齒狀物體邊緣。於是同業中有人發表某些方向性內插方法來解決上述問題。

如第 1 圖所示，ELA 演算法（請參考：“T. Doyle and M. Looymans, Progressive scan conversion using edge information”, L. Chiariglione, ed. Signal Processing of HDTV II, Elsevier Science Publishers B.V., North-Holland, pp. 711-721, 1990）係為習知方向性內插方法之典型。第 1 圖所示方向 131、132、與 133 當中對應具有最小“像素值差”的一對像素的方向首先被選出，其中“像素值”係為“像素的值”之簡稱，而上述“像素值差”就代表一對像素的值的差異，以下皆以“像素值”與“像素值差”進行說明。這

些像素值通常代表每一像素的亮度(brightness)及／或色彩(color)的階數，亦可能代表每一像素的輝度(luminance)及／或彩度(chrominance)的階數，其中同業熟知的灰階(graylevel)即該等像素值的典型。舉例而言，假設像素 111、123 彼此相似且形成一邊緣的一部分，而像素 111、123 的像素值差小於像素 112、122 的像素值差，且小於像素 113、121 的像素值差。於是，方向性內插須沿著方向 131 來進行以計算內插像素 152 的像素值。也就是說，內插像素 152 的像素值係透過計算像素 111、123 的像素值的平均值而取得。如第 2 圖所示，像素 201、202、與 203 係被垂直地內插，而像素 211、212、與 213 係沿著一內插影像之物體 210 的邊緣 215 被內插。第 2 圖所示像素中的陰影係象徵性地代表每一像素於內插後的像素值。顯然地，本例中的鋸齒狀邊緣的問題已被方向性內插解決了。關於 ELA 演算法的變化的更多資訊，請參考美國專利案號 5,742,348 與 6,133,957。

然而，上述習知的方向性內差帶來物體轉角處錯誤處理的新問題。如第 3 圖所示，像素 301、302、與 303 係分別沿著不適當的方向 311、312、與 313 被內插。像素 301、302、與 303 應該代表一內插影像之物體 300 的直角的轉角處卻被不適當地內插了。於內插之後，上述直角的轉角處基本上已變成圓形的轉角了。相似地，像素 304、305、與 306 也被不適當地內插了。

【發明內容】

因此本發明之目的之一在於提供一種用來控制一待內插像素之內插方向的方法與相關裝置，以解決上述問題。本發明之目的另具有於一方向性內插程序當中或之後進行一交叉偵測程序，以增進於一影像中物體轉角處之方向性內插的精確度。

本發明提供一種用來控制一待內插像素之內插方向之方法與相關裝置。該待內插像素須內插於一影像中兩列之間，而該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素。需要說明的是，該兩列即一第一列與一第二列，其中第一、第二並不代表該兩列於該影像中之排列順序、也不代表該兩列必然緊密相鄰，而僅代表兩個不同列。依據一實施例，該方法具有計算複數個第一水平像素值差與複數個第二水平像素值差，每一第一水平像素值差係為兩個位於該第一列之像素之值的差異，每一第二水平像素值差係為兩個位於該第二列之像素之值的差異。該複數個第一水平像素值差與該複數個第二水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限。該方法另具有比較該複數個第一水平像素值差與一第一門檻值，且比較該複數個第二水平像素值差與一第二門檻值，以控制該內插方向是否正交（orthogonal）於該第一列與該第二列。

本發明於提供上述方法之同時，亦對應地提供一種用來控制一待內插像素之內插方向之裝置。該待內插像素須內插於一影像中兩列之間，而該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素。該兩列即一第一列與一第二列，其中第一、第二並不代表該兩列於該影像中之排列順序、也不代表該兩列必然緊密相鄰，而僅代表兩個不同列。依據該實施例，該裝置具有一運算單元，用來計算複數個第一水平像素值差與複數個第二水平像素值差，每一第一水平像素值差係為兩個位於該第一列之像素之值的差異，每一第二水平像素值差係為兩個位於該第二列之像素之值的差異。該複數個第一水平像素值差與該複數個第二水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限。該裝置另具有一處理單元，電連接於該運算單元，用來控制該內插方向。該處理單元比較該複數個第一水平像素值差與一第一門檻值，且比較該複數個第二水平像素值差與一第二門檻值，以控制該內插方向是否正交於該第一列與該第二列。

本發明的好處之一是，該被內插之影像中物體轉角處之方向性內插的精確度確實被改善了。

【實施方式】

本發明提供一種用來控制一待內插像素之內插方向之方法與

裝置。該待內插像素須內插於一影像中兩列之間，而該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素。需要說明的是，實施例中的該兩列即一第一列與一第二列，其中第一、第二並不代表該兩列於該影像中之排列順序、也不代表該兩列必然緊密相鄰，而僅代表兩個不同列。於以下的實施例中，該複數個像素就一系列地排列成一個二維陣列。本發明的方法能增進該影像的方向性內差程序之精確度，其中該方向性內差程序的目的之一是透過產生複數個額外的像素來增加該影像的解析度。尤須留意的是，只要不妨礙本發明的實施，以下實施例中的內插程序可以是基於ELA演算法、ELA演算法的變化、或其它方向性內插演算法。本發明的方法能依據該方向性內插程序產生該待內插像素之內插方向。本發明之目的另具有於該方向性內插程序當中或之後進行一交叉偵測程序，以增進於該影像中物體轉角處之方向性內插的精確度。

請同時參考第4圖、第5圖、與第6圖。第4圖為依據本發明的一實施例之像素內插的方法的流程圖。第5圖為用來實現第4圖所示方法之視訊處理裝置500的方塊示意圖。視訊處理裝置500具有一方向性內插單元510，用來進行該方向性內插程序，一儲存單元520，用來儲存該影像的資料，以及一控制裝置530，而控制裝置530具有一運算單元530a與一處理單元530p。尤須留意的是，運算單元530a與處理單元530p可以整合為一單一模組而成

為上述的控制裝置 530。另外，運算單元 530a 及／或處理單元 530p 也可以一被設置於方向性內插單元 510。方向性內插單元 510 可產生一暫時方向 Dir_Temp，而控制裝置 530 依據第 5 圖所示像素資料，即第 5 圖所示影像資料的一部分，以及暫時方向 Dir_Temp 來輸出一更正方向 Dir_Corr。第 6 圖為依據本實施例用於儲存單元 520 中之像素資料的運算函數“A”的一象徵性示意圖，其中運算函數“A”係由運算單元 530a 所提供。如第 6 圖所示，本實施例的運算函數“A”係計算兩像素的像素值的水平像素值差。如前面所述，“像素值”係為“像素的值”之簡稱，“像素值差”就代表一對像素的值的差異，而上述“水平像素值差”就代表一對水平排列之像素的值的差異，以下續以“像素值”、“像素值差”、與“水平像素值差”進行說明。這些像素值通常代表每一像素的亮度 (brightness) 及／或色彩 (color) 的階數，亦可能代表每一像素的輝度 (luminance) 及／或彩度 (chrominance) 的階數，其中同業熟知的灰階 (graylevel) 即該等像素值的典型。本發明之方法說明如下：

步驟 410： 以計算單元 530a 計算複數個第一水平像素值差
 $|A5-A4|, |A5-A3|, |A5-A2|, |A5-A1|, \dots$ 與複數個第
 二水平像素值差 $|B5-B6|, |B5-B7|, |B5-B8|,$
 $|B5-B9|, \dots$ ，每一第一水平像素值差 $|A5-A4|,$
 $|A5-A3|, |A5-A2|, |A5-A1|, \dots$ 係為兩個位於該第

一列之像素(610, 611), (610, 612), (610, 613), (610, 614), 之值的差異，每一第二水平像素值差 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 係為兩個位於該第二列之像素(620, 621), (620, 622), (620, 623), (620, 624), 之值的差異。其中複數個第一水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與複數個第二水平像素值差 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 係分別對應該影像以待內插像素 605 為原點之兩相對象限 II、IV。如計算單元 530a 內所定義且如第 6 圖所示，用來以運算函數“A”取得水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 的複數個像素 610、611、612、613、614、... .. 與像素 620、621、622、623、624、... .. 自該影像中依據暫時方向 Dir_Temp 是否向左或向右傾斜而被選出。舉例而言，第 6 圖係顯示暫時方向 Dir_Temp 向左傾斜時，運算函數“A”於運算所用的像素 610、611、612、613、614、... .. 與像素 620、621、622、623、624、... ..。

步驟 420：若任一第一水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 大於一第一門檻值 T1 且任一第二水平像素值差 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$,

大於一第二門檻值 T_2 ，以處理單元 530p 控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列。

步驟 430：若無一第一水平像素值差 $|A_5-A_4|$, $|A_5-A_3|$, $|A_5-A_2|$, $|A_5-A_1|$, 大於第一門檻值 T_1 或無一第二水平像素值差 $|B_5-B_6|$, $|B_5-B_7|$, $|B_5-B_8|$, $|B_5-B_9|$, 大於第二門檻值 T_2 ，以處理單元 530p 控制該內插方向正交於該第一列與該第二列。

為了簡單易懂，第一門檻值 T_1 與第二門檻值 T_2 可等於一共同門檻值 T 。如第 6 圖所示，以圓形顯示的像素係為內插像素，而以方形顯示的像素係為方向性內插單元 510 所進行的方向性內插的來源像素。第 6 圖所示像素中的陰影係象徵性地代表每一像素於內插後的像素值。該影像之第一列像素的像素值係被標示為像素值 $A_0, A_1, A_2, A_3, \dots \dots A_{11}$ ，而該影像之第二列像素的像素值係被標示為像素值 $B_0, B_1, B_2, B_3, \dots \dots B_{11}$ 。於本實施例中，像素值 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 係分別對應於來源像素 614, 613, 612, 611, 610，而像素值 B_5, B_6, B_7, B_8, B_9 係分別對應於來源像素 620, 621, 622, 623, 624。另外，待內插像素 605 係以三角形顯示。如同自方向性內插單元 510 所取得，依據第 6 圖所示的影像，暫時方向 Dir_Temp 係向左傾斜。為了避免如第 3 圖所示習知物體轉角處的錯誤處理，計算單元 530a 可依據該影像之像素資料計算水平像素

值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 。而處理單元 530p 可比較處理單元 530p 所計算的水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 其中之一與門檻值 T ，以決定暫時方向 Dir_Temp 是否正確。門檻值 T 可依據實驗結果來定義或事先由各種測試影像的試誤程序來取得。若任一水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 大於門檻值 T 且任一水平像素值差 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 大於門檻值 T ，則方向性內插單元 510 所輸出的暫時方向 Dir_Temp 是正確的，此時暫時方向 Dir_Temp 代表待內插像素 605 處存在一向左傾斜的邊緣，於是待內插像素 605 應該沿著暫時方向 Dir_Temp 被內插。否則，方向性內插單元 510 所輸出的暫時方向 Dir_Temp 是錯誤的，於是待內插像素 605 應該沿著垂直方向被內插。隨著方向性內插單元 510 所偵測之不同斜率的邊緣的改變，用來偵測該等邊緣的水平像素值差的數量也跟著改變。也就是說，用來取得該等水平像素值差的像素之選擇可依據方向性內插單元 510 所偵測之斜率範圍來實施。

假設暫時方向 Dir_Temp 係向右傾斜，依據該第一實施例，本發明的方法與裝置仍可相似地運作。若任一水平像素值差 $|A5-A6|$, $|A5-A7|$, $|A5-A8|$, $|A5-A9|$, 大於門檻值 T 且任一水平像素值

差 $|B5-B4|, |B5-B3|, |B5-B2|, |B5-B1|, \dots$ 大於門檻值 T ，則方向性內插單元 510 所輸出的暫時方向 Dir_Temp 是正確的，此時暫時方向 Dir_Temp 代表待內插像素 605 處存在一向右傾斜的邊緣，於是待內插像素 605 應該沿著暫時方向 Dir_Temp 被內插。否則，方向性內插單元 510 所輸出的暫時方向 Dir_Temp 是錯誤的，於是待內插像素 605 應該沿著垂直方向被內插。

於該第一實施例中，雖然步驟 410 係以一重複使用之像素 610 與其它位於該第一列之像素 611, 612, 613, 614, \dots 計算第一水平像素值差 $|A5-A4|, |A5-A3|, |A5-A2|, |A5-A1|, \dots$ ，且以一重複使用之像素 620 與其它位於該第二列之像素 621, 622, 623, 624, \dots 計算第二水平像素值差 $|B5-B6|, |B5-B7|, |B5-B8|, |B5-B9|, \dots$ ，此非本發明之限制。處理單元 530p 可透過運算單元 530a 取得各種不同的水平像素值差，來進行該等水平像素值差其中之一與一如同共同門檻值 T 之預定門檻值之間的比較。

第 7 圖所示的第二實施例係與第 6 圖所示的第一實施例相似，其差異在於用來取得該等水平像素值差的像素的選擇。於本發明的第二實施例中，步驟 410 所計算之每一第一水平像素值差 $|A5-A4|, |A4-A3|, |A3-A2|, |A2-A1|, \dots$ 係為兩相鄰像素(610, 611), (611, 612), (612, 613), (613, 614), \dots 之值的差異，步驟 410 所計

算之每一第二水平像素值差 $|B5-B6|, |B6-B7|, |B7-B8|, |B8-B9|, \dots$ 係為兩相鄰像素 $(620, 621), (621, 622), (622, 623), (623, 624), \dots$ 之值的差異。於該兩實施例中，被選擇用來取得該等水平像素值差之複數個像素 $610, 611, 612, 613, 614, \dots$ 與 $620, 621, 622, 623, 624, \dots$ 係位於該影像之兩相鄰的列。此外，複數個像素 $610, 611, 612, 613, 614, \dots$ 與 $620, 621, 622, 623, 624, \dots$ 係分別位於該影像以待內插像素 605 為原點之兩相對象限 II、IV，其中兩相對象限 II、IV 之對稱中心就是待內插像素 605 。請注意，上述兩相鄰的列的相鄰關係是指在進行內插之前的影像中的相鄰關係。

依據本發明的另一實施例，即該第一、第二實施例的組合，步驟 410 係如該第一實施例以一重複使用之像素 610 與其它位於該第一列之像素 $611, 612, 613, 614, \dots$ 計算第一水平像素值差 $|A5-A4|, |A5-A3|, |A5-A2|, |A5-A1|, \dots$ ，且步驟 410 所計算之每一第二水平像素值差 $|B5-B6|, |B6-B7|, |B7-B8|, |B8-B9|, \dots$ 係為兩相鄰像素 $(620, 621), (621, 622), (622, 623), (623, 624), \dots$ 之值的差異。

第 8 圖所示的第三實施例係與第 6 圖所示的第一實施例相似，其差異在於該第三實施例除了如同該第一實施例考慮像素值 $A0, A1, A2, A3, \dots, A11$ 與 $B0, B1, B2, B3, \dots, B11$ 之外，也考慮該

影像中一第三列之像素值 $C_0, C_1, C_2, C_3, \dots, C_{11}$ 與該影像中一第四列之像素值 $D_0, D_1, D_2, D_3, \dots, D_{11}$ 。於該第三實施例中，用來取得水平像素值差 $|A_5-A_4|, |A_5-A_3|, |A_5-A_2|, |A_5-A_1|, \dots, |B_5-B_6|, |B_5-B_7|, |B_5-B_8|, |B_5-B_9|, \dots, |C_5-C_4|, |C_5-C_3|, |C_5-C_2|, |C_5-C_1|, \dots, \text{and } |D_5-D_6|, |D_5-D_7|, |D_5-D_8|, |D_5-D_9|, \dots$ 的全部像素 610, 611, 612, 613, 614, $\dots, 620, 621, 622, 623, 624, \dots, 630, 631, 632, 633, 634, \dots$ and 640, 641, 642, 643, 644, \dots 皆位於該影像中四個連續的列。請注意，上述四個連續的列的連續關係是指在進行內插之前的影像中的連續關係。依據該第三實施例，相關步驟 410、420、與 430 則修正如下。

步驟 410'：以計算單元 530a 計算複數個第一水平像素值差 $|A_5-A_4|, |A_5-A_3|, |A_5-A_2|, |A_5-A_1|, \dots$ 、複數個第二水平像素值差 $|B_5-B_6|, |B_5-B_7|, |B_5-B_8|, |B_5-B_9|, \dots$ 、複數個第三水平像素值差 $|C_5-C_4|, |C_5-C_3|, |C_5-C_2|, |C_5-C_1|, \dots$ 、與複數個第四水平像素值差 $|D_5-D_6|, |D_5-D_7|, |D_5-D_8|, |D_5-D_9|, \dots$ ，每一第一水平像素值差 $|A_5-A_4|, |A_5-A_3|, |A_5-A_2|, |A_5-A_1|, \dots$ 係為兩個位於該第一列之像素(610, 611), (610, 612), (610, 613), (610, 614), \dots 之值的差異，每一第二水平像素值差 $|B_5-B_6|, |B_5-B_7|, |B_5-B_8|, |B_5-B_9|, \dots$ 係為兩個位於該第二列之像

素(620, 621), (620, 622), (620, 623), (620, 624),
 之值的差異，每一第三水平像素值差 $|C5-C4|$, $|C5-C3|$,
 $|C5-C2|$, $|C5-C1|$, 係為兩個位於一第三列之像
 素(630, 631), (630, 632), (630, 633), (630, 634),
 之值的差異，每一第四水平像素值差 $|D5-D6|$, $|D5-D7|$,
 $|D5-D8|$, $|D5-D9|$, 係為兩個位於一第四列之像
 素(640, 641), (640, 642), (640, 643), (640, 644),
 之值的差異。其中第一水平像素值差 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$,
 $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與第三水平像素值差 $|C5-C4|$,
 $|C5-C3|$, $|C5-C2|$, $|C5-C1|$, 係對應該影像以待內
 插像素 605 為原點之象限 II，而第二水平像素值差
 $|B5-B6|$, $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 與第四水平
 像素值差 $|D5-D6|$, $|D5-D7|$, $|D5-D8|$, $|D5-D9|$, 係
 對應該影像以待內插像素 605 為原點之象限 IV。相
 似地，如計算單元 530a 內所定義且如第 8 圖連同第
 6 圖所示，用來以運算函數“A”取得水平像素值差
 $|A5-A4|$, $|A5-A3|$, $|A5-A2|$, $|A5-A1|$, 與 $|B5-B6|$,
 $|B5-B7|$, $|B5-B8|$, $|B5-B9|$, 與 $|C5-C4|$, $|C5-C3|$,
 $|C5-C2|$, $|C5-C1|$; 與 $|D5-D6|$, $|D5-D7|$, $|D5-D8|$,
 $|D5-D9|$, 的像素 610、611、612、613、614、... ..
 與像素 620、621、622、623、624、... .. 與像素 630、

631、632、633、634、... .. 與像素 640、641、642、643、644、... .. 自該影像中依據暫時方向 Dir_Temp 是否向左或向右傾斜而被選出。舉例而言，第 8 圖連同第 6 圖係顯示暫時方向 Dir_Temp 向左傾斜時，運算函數“A”於運算所用的像素 610、611、612、613、614、... .. 與像素 620、621、622、623、624、... .. 與像素 630、631、632、633、634、... .. 與像素 640、641、642、643、644、... .. 。

步驟 420'：若任一第一水平像素值差 $|A5-A4|$ 、 $|A5-A3|$ 、 $|A5-A2|$ 、 $|A5-A1|$ 、... .. 大於一第一門檻值 T1 且任一第二水平像素值差 $|B5-B6|$ 、 $|B5-B7|$ 、 $|B5-B8|$ 、 $|B5-B9|$ 、... .. 大於一第二門檻值 T2 且任一第三水平像素值差 $|C5-C4|$ 、 $|C5-C3|$ 、 $|C5-C2|$ 、 $|C5-C1|$ 、... .. 大於一第三門檻值 T3 且任一第四水平像素值差 $|D5-D6|$ 、 $|D5-D7|$ 、 $|D5-D8|$ 、 $|D5-D9|$ 、... .. 大於一第四門檻值 T4，以處理單元 530p 控制該內插方向不正交於該第一、第二、第三、與第四列。

步驟 430'：若無一第一水平像素值差 $|A5-A4|$ 、 $|A5-A3|$ 、 $|A5-A2|$ 、 $|A5-A1|$ 、... .. 大於第一門檻值 T1 或無一第二水平像素值差 $|B5-B6|$ 、 $|B5-B7|$ 、 $|B5-B8|$ 、 $|B5-B9|$ 、... .. 大於第二門檻值 T2 或無一第三水平像素值差 $|C5-C4|$ 、

$|C5-C3|, |C5-C2|, |C5-C1|, \dots$ 大於第三門檻值 $T3$
 或無一第四水平像素值差 $|D5-D6|, |D5-D7|, |D5-D8|,$
 $|D5-D9|, \dots$ 大於第四門檻值 $T4$ ，以處理單元 530p
 控制該內插方向正交於該第一、第二、第三、與第
 四列。

為了減少本發明的方法與裝置的計算複雜度，關於複數個水平
 像素值差 $|A5-A4|, |A5-A3|, |A5-A2|, |A5-A1|, \dots$ 與 $|B5-B6|,$
 $|B5-B7|, |B5-B8|, |B5-B9|, \dots$ 與 $|C5-C4|, |C5-C3|, |C5-C2|,$
 $|C5-C1|, \dots$ 與 $|D5-D6|, |D5-D7|, |D5-D8|, |D5-D9|, \dots$ 當中的某
 幾項之計算與比較可以被省略。於本發明的第四實施例中，只有
 水平像素值差 $|A5-A4|, |A5-A2|, \dots$ 與 $|B5-B6|, |B5-B8|, \dots$ 與
 $|C5-C4|, |C5-C2|, \dots$ 與 $|D5-D6|, |D5-D8|, \dots$ 被納入考慮。於本
 發明的第五實施例中，只有水平像素值差 $|A5-A4|, |A5-A2|, \dots$
 與 $|B5-B6|, |B5-B8|, \dots$ 與 $|C5-C3|, |C5-C1|, \dots$ 與 $|D5-D7|,$
 $|D5-D9|, \dots$ 被納入考慮。在本發明的其它變化中，該複數個水
 平像素值差的各種簡化計算都可以被採用。

本發明的方法與裝置能偵測該方向性內插單元所產生之不適
 當的內插方向，因此本發明的方法與裝置就確實地增進該被內插
 之影像中物體轉角處之方向性內插的精確度。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利的涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知方向性內插方法所內插的影像的一部分的象徵性示意圖。

第 2 圖為習知不同的方向性內插方法所內插的影像的一部分的象徵性示意圖。

第 3 圖為習知方向性內插方法所內插的影像的一部分的象徵性示意圖。

第 4 圖為依據本發明的一實施例之像素內插的方法的流程圖。

第 5 圖為依據該實施例之視訊處理裝置的方塊示意圖。

第 6 圖為本發明用於一儲存單元中之像素資料的運算函數的第一象徵性示意圖。

第 7 圖為本發明用於一儲存單元中之像素資料的運算函數的第二象徵性示意圖。

第 8 圖為本發明用於一儲存單元中之像素資料的運算函數的第三象徵性示意圖。

【主要元件符號說明】

500 視訊處理裝置

510 方向性內插單元
520 儲存單元
530 控制裝置
530a 運算單元
530p 處理單元

五、中文發明摘要：

本發明提供一種用來控制一待內插像素之內插方向之方法與相關裝置。該待內插像素須內插於一影像中兩列之間，該兩列即一第一列與一第二列，而該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素。該方法具有計算複數個第一水平像素值差與複數個第二水平像素值差，每一第一水平像素值差係為兩個位於該第一列之像素之值的差異，每一第二水平像素值差係為兩個位於該第二列之像素之值的差異。該方法另具有比較該複數個第一水平像素值差與一第一門檻值，且比較該複數個第二水平像素值差與一第二門檻值，以控制該內插方向是否正交於該第一列與該第二列。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a method for controlling an interpolation direction of a pixel needing to be interpolated between two rows, i.e. a first row and a second row, within an image. The image has a plurality of pixels arranged in a matrix format. The method includes calculating a plurality of first horizontal pixel value differences between pixels positioned in the first row and a plurality of second horizontal pixel value differences between pixels positioned in the second row. The method further includes comparing the plurality

of first horizontal pixel value differences with a first threshold and the plurality of second horizontal pixel value differences with a second threshold to control whether the interpolation direction is orthogonal to the first row and the second row.

十、申請專利範圍：

1. 一種用來控制一待內插像素之內插方向之方法，該待內插像素須內插於一影像中之一第一列與一第二列之間，該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素，該方法包含有：
 - (a) 計算複數個第一水平像素值差與複數個第二水平像素值差，每一第一水平像素值差係為兩個位於該第一列之像素之值的差異，每一第二水平像素值差係為兩個位於該第二列之像素之值的差異，其中該複數個第一水平像素值差與該複數個第二水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限；以及
 - (b) 比較該複數個第一水平像素值差與一第一門檻值，且比較該複數個第二水平像素值差與一第二門檻值，以控制該內插方向是否正交(orthogonal)於該第一列與該第二列。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟(b)依據至少下列步驟(b-1)、(b-2)、與(b-3)之一來控制該內插方向是否正交於該第一列與該第二列：
 - (b-1) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向正

交於該第一列與該第二列；

(b-2) 若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列；以及

(b-3) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列，若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其另包含有：

依據一方向性內插程序產生該待內插像素之內插方向。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第一門檻值等於該第二門檻值。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第一列與該第二列相鄰。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中：

步驟(a)另包含有計算複數個第三水平像素值差與複數個第四水平像素值差，每一第三水平像素值差係為兩個位於一第三列之像素之值的差異，每一第四水平像素值差係為兩個位於一第四列之像素之值的差異，其中該複數個第三水平像素值差與該複數個第四水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限；以及步驟(b)另包含有比較該複數個第三水平像素值差與一第三門檻值，且比較該複數個第四水平像素值差與一第四門檻值，以控制該內插方向是否正交於該第一、第二、第三、與第四列。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該第一列與該第二列位於該第三列與該第四列之間。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中該第一、第二、第三、與第四列係對應四個連續的列。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

步驟(a)另包含有計算複數個第三水平像素值差與複數個第四水平像素值差，每一第三水平像素值差係為兩個位於一

第三列之像素之值的差異，每一第四水平像素值差係為兩個位於一第四列之像素之值的差異，其中該複數個第三水平像素值差與該複數個第四水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限；以及步驟(b)另包含有比較該複數個第三水平像素值差與一第三門檻值，且比較該複數個第四水平像素值差與一第四門檻值，以控制該內插方向是否正交於該第一、第二、第三、與第四列。

10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟(a)以一重複使用之像素與其它位於該第一列之像素計算該複數個第一水平像素值差。
11. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟(a)以一重複使用之像素與其它位於該第二列之像素計算該複數個第二水平像素值差。
12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟(a)所計算之每一第一水平像素值差係為兩相鄰像素之值的差異。
13. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中步驟(a)所計算之每一第

一水平像素值差係為兩相鄰像素之值的差異，且步驟(a)所計算之每一第二水平像素值差係為兩相鄰像素之值的差異。

14. 一種用來控制一待內插像素之內插方向之裝置，該待內插像素須內插於一影像中之一第一列與一第二列之間，該影像具有複數個以矩陣格式排列之像素，該裝置包含有：

一運算單元，用來計算複數個第一水平像素值差與複數個第二水平像素值差，每一第一水平像素值差係為兩個位於該第一列之像素之值的差異，每一第二水平像素值差係為兩個位於該第二列之像素之值的差異，其中該複數個第一水平像素值差與該複數個第二水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限；以及

一處理單元，電連接於該運算單元，用來控制該內插方向，該處理單元比較該複數個第一水平像素值差與一第一門檻值，且比較該複數個第二水平像素值差與一第二門檻值，以控制該內插方向是否正交(orthogonal)於該第一列與該第二列。

15. 如申請專利範圍第 14 項之裝置，其中該處理單元依據至少下列步驟(a-1)、(a-2)、與(a-3)之一來控制該內插方向是否正交於

該第一列與該第二列：

(a-1) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列；

(a-2) 若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列；以及

(a-3) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列，若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列。

16. 如申請專利範圍第 14 項之裝置，其中該裝置係耦接於一方向性內插單元，且該處理單元依據該方向性內插單元所產生之暫時方向產生該待內插像素之內插方向。

17. 如申請專利範圍第 16 項之裝置，其中該運算單元與／或該處理單元係設置於該方向性內插單元。

18. 如申請專利範圍第 14 項之裝置，其中該運算單元與該處理單元係整合於一模組。

19. 如申請專利範圍第 14 項之裝置，其中：

該運算單元能計算複數個第三水平像素值差與複數個第四水平像素值差，每一第三水平像素值差係為兩個位於一第三列之像素之值的差異，每一第四水平像素值差係為兩個位於一第四列之像素之值的差異，其中該複數個第三水平像素值差與該複數個第四水平像素值差係分別對應該影像以該待內插像素為原點之兩相對象限；以及該處理單元能比較該複數個第三水平像素值差與一第三門檻值，且比較該複數個第四水平像素值差與一第四門檻值，以控制該內插方向是否正交於該第一、第二、第三、與第四列。

20. 一種用來決定一被指定之像素之內插方向之方法，該被指定之像素係位於一影像中之一第一列水平像素與一第二列水平像素之間，該方法包含有：

(a) 取得代表該第一列水平像素中之複數對像素之差異之複數個第一值，以及取得代表該第二列水平像素中之複數

對像素之差異之複數個第二值；以及

- (b) 比較該複數個第一值與一第一門檻值，且比較該複數個第二值與一第二門檻值，以決定該內插方向是否正交 (orthogonal) 於該第一列與該第二列。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該複數個第一值係透過計算該第一、第二列水平像素之亮度或色彩而取得。

22. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中步驟(b)依據至少下列步驟(b-1)、(b-2)、與(b-3)之一來決定該內插方向是否正交於該第一列與該第二列：

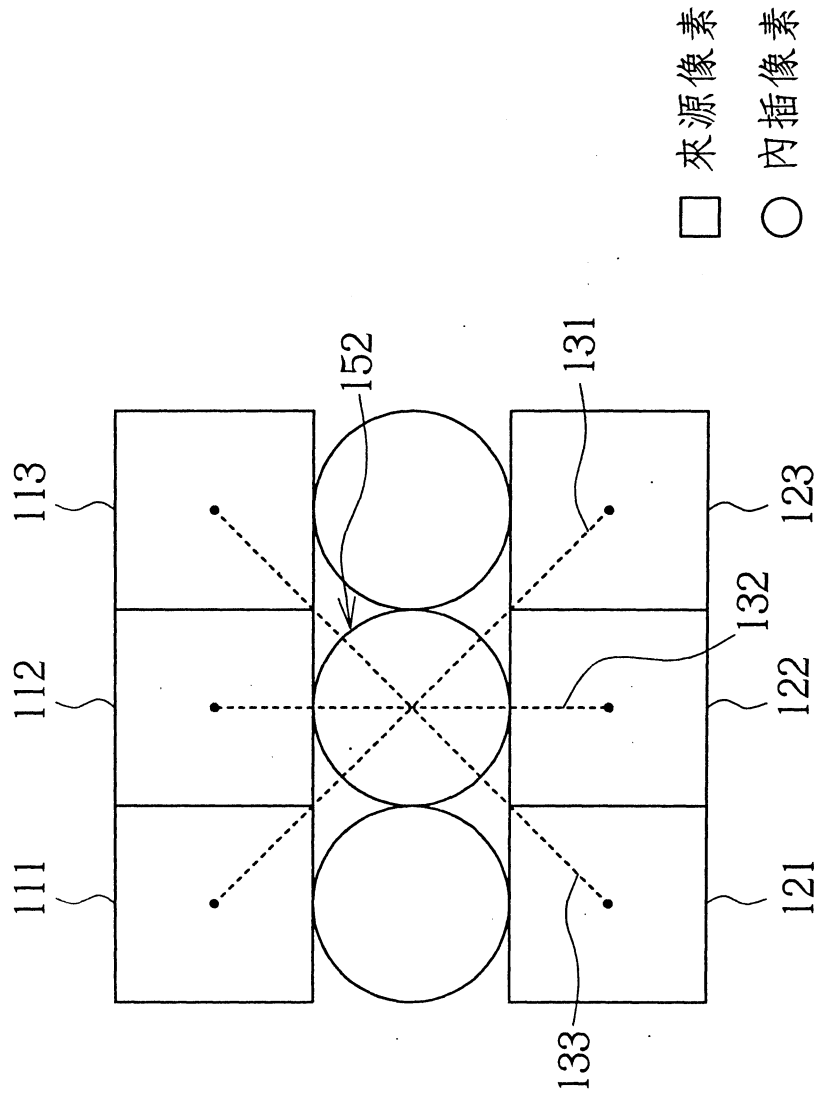
(b-1) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列；

(b-2) 若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列，否則，控制該內插方向不正交於該第一列與該第二列；以及

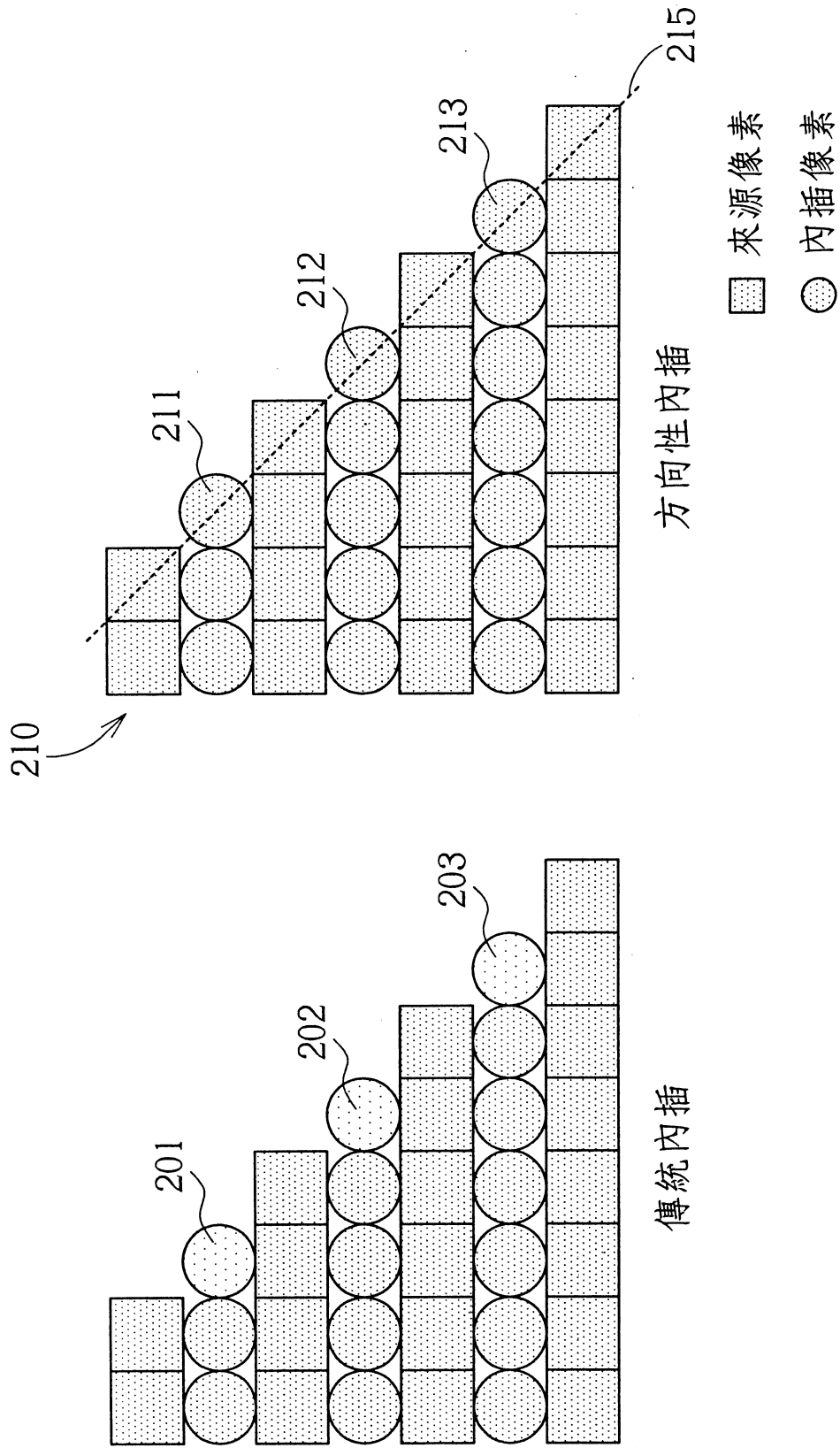
(b-3) 若任一第一水平像素值差大於該第一門檻值且任一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向不

正交於該第一列與該第二列，若無一第一水平像素值差大於該第一門檻值或無一第二水平像素值差大於該第二門檻值，控制該內插方向正交於該第一列與該第二列。

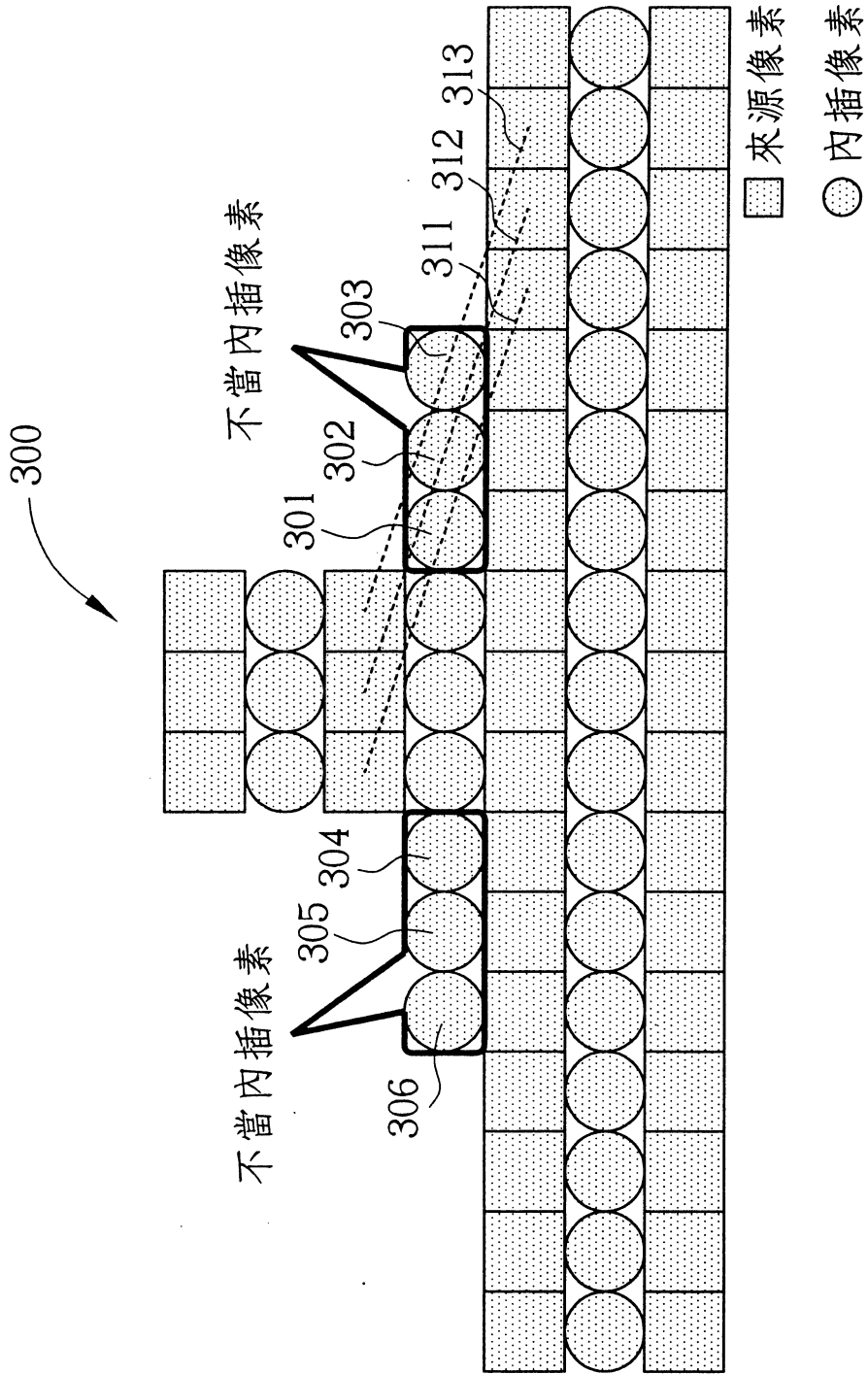
十一、圖式：



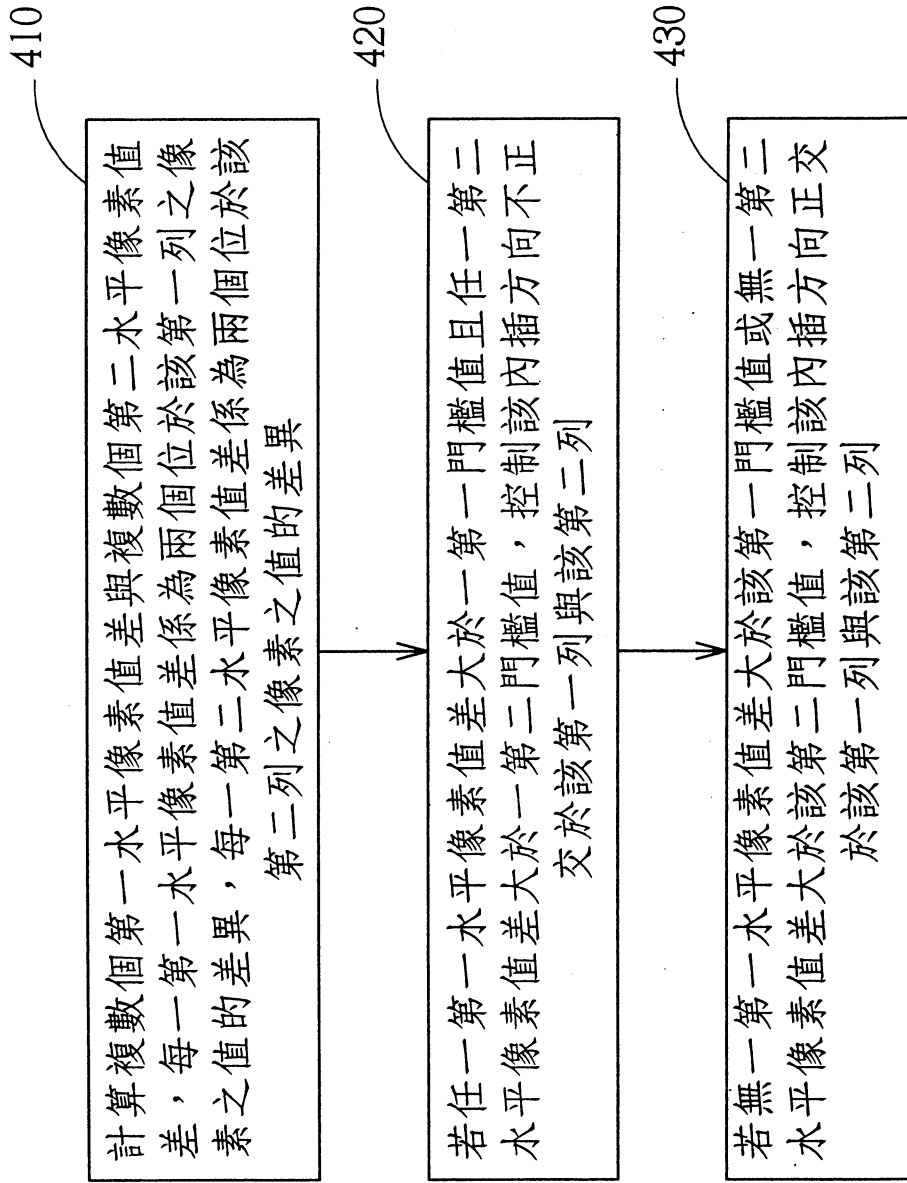
第1圖



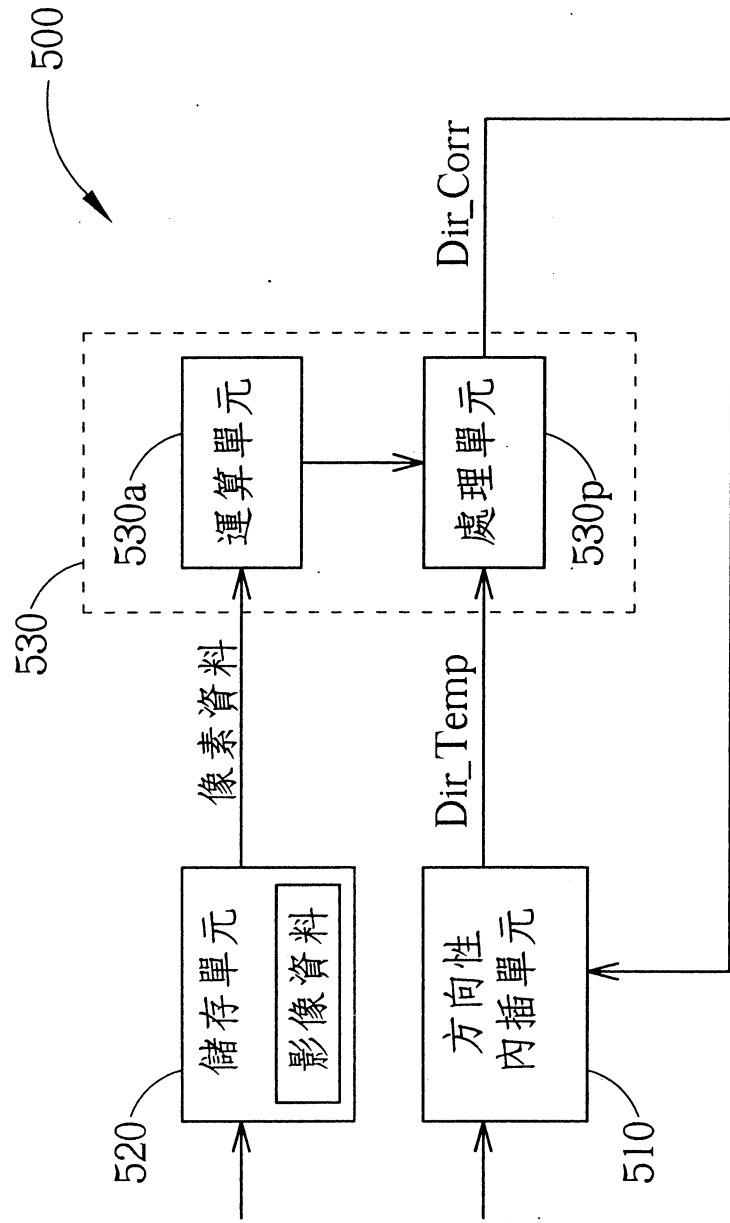
第2圖



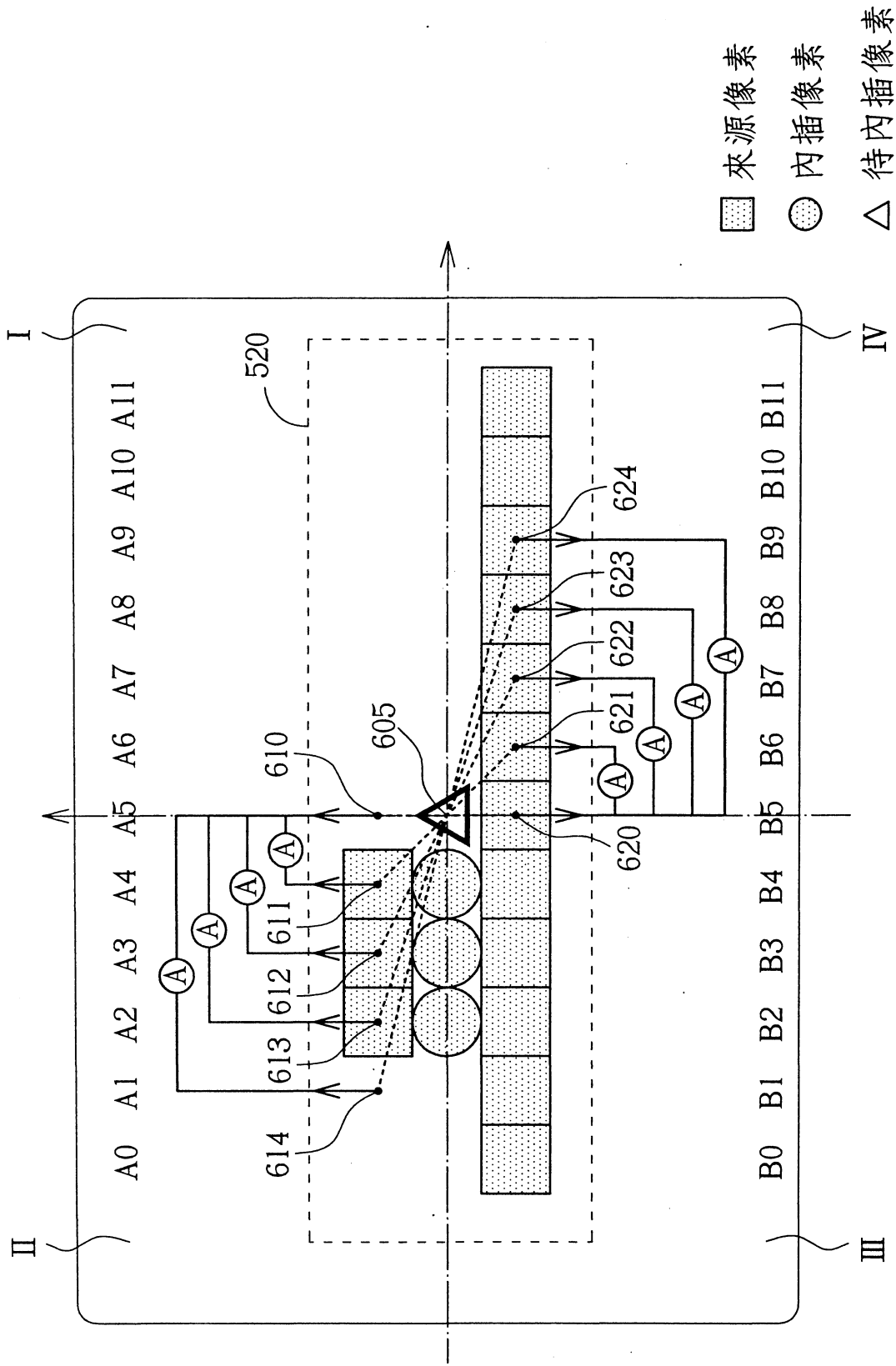
第3圖



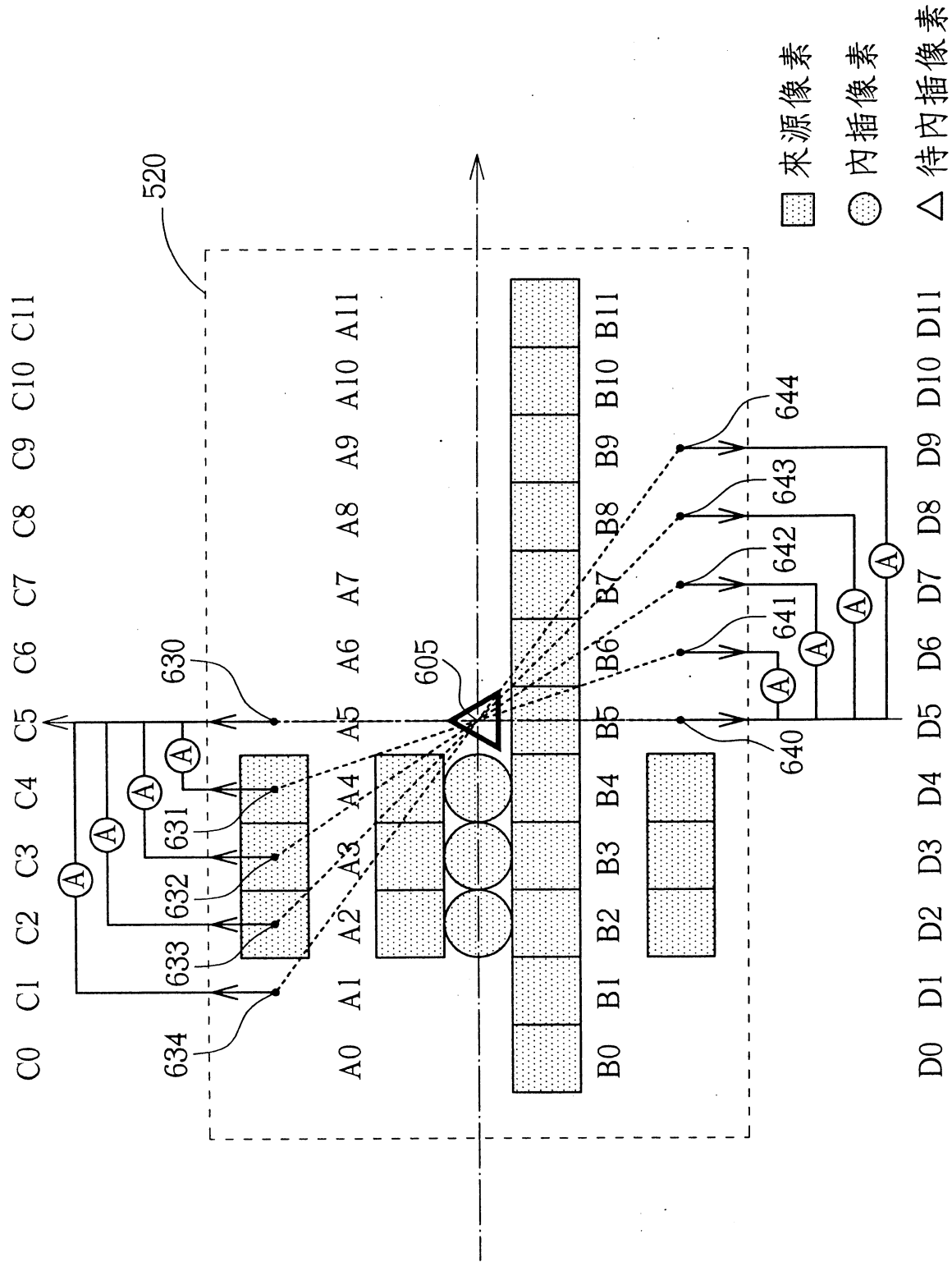
第4圖



第5圖



第6圖



第8圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(第4圖係為流程圖。)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無