



(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 I501754 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101138719

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : A61B8/00 (2006.01)

G06T5/00 (2006.01)

(71)申請人：國立台灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72)發明人：王靖維 WANG, CHING WEI (TW)

(74)代理人：李貞儀

(56)參考文獻：

US 5605155

US 2006/0173317A1

WO 2012/090208A2

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：14 共 51 頁

(54)名稱

影像辨識方法及影像辨識系統

AN IMAGE RECOGNITION SYSTEM AND METHOD OF

(57)摘要

本發明提供一種影像辨識方法及影像辨識系統，尤其是一種影像自動辨識、分析、量測方法與系統，可應用於胎兒超音波影像，影像辨識方法包含下列步驟：(a)以濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化(同質化)相同物件結構之像素表現；(b)藉由統計色階分佈資訊函數分析影像並根據統計色階分佈資訊函數之最大資訊亂度狀態將數個像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像素單元；以及(c)於疑似前景像素單元中以形狀輪廓設定值搜尋並辨識一目標結構影像。本發明之影像辨識方法可提升辨識目標物之組織、構造、結構影像及量測影像之效率與準確度。

An image recognition and method thereof can be applied to fetal ultrasound images. The image recognition and measurement method include: (a) by means of a filter operator adjusting the image to decrease noises and to homogenize the image expression levels of pixels within individual object structures; (b) by means of a statistic information function analyzing the image, searching for the optimal state to obtain the maximum entropy value using the statistic information function and determining the foreground objects' pixel units and the background pixel units, according to the optimal state of the statistic information function; and (c) by means of a profile set value searching among the foreground objects' pixel units and identifying a target object. The image recognition method of the present invention can not only increase the efficiency of identifying the object of interests within the image and measuring the object of interests but also improve the precision of measurements of the object of interests.

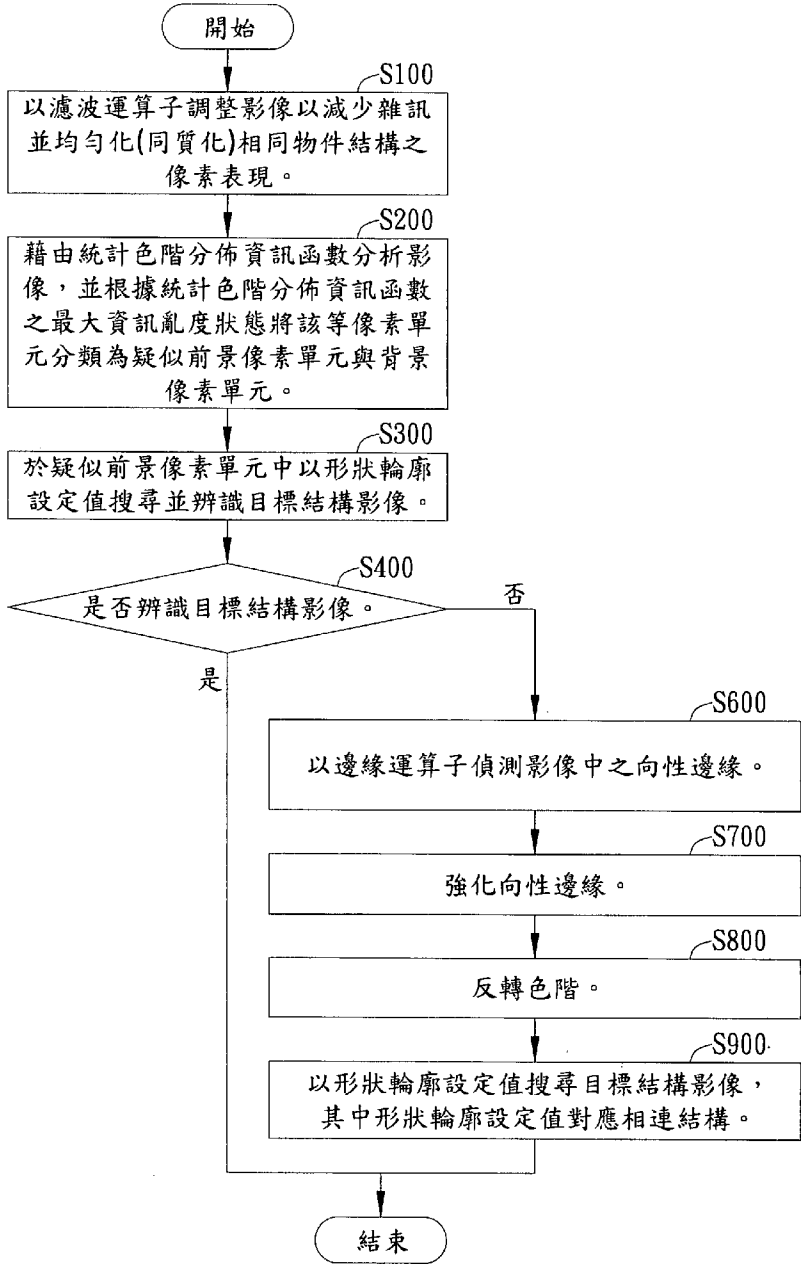


圖 4

發明專利說明書

公告本

(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：101/38719

※申請日：101.10.19

※IPC 分類：A61B 8/00 (2006.01)

G0675/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像辨識方法及影像辨識系統 / AN IMAGE RECOGNITION
SYSTEM AND METHOD OF

二、中文發明摘要：

本發明提供一種影像辨識方法及影像辨識系統，尤其是一種影像自動辨識、分析、量測方法與系統，可應用於胎兒超音波影像，影像辨識方法包含下列步驟：(a)以濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化(同質化)相同物件結構之像素表現；(b)藉由統計色階分佈資訊函數分析影像並根據統計色階分佈資訊函數之最大資訊亂度狀態將數個像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像素單元；以及(c)於疑似前景像素單元中以形狀輪廓設定值搜尋並辨識一目標結構影像。本發明之影像辨識方法可提升辨識目標物之組織、構造、結構影像及量測影像之效率與準確度。

三、英文發明摘要：

An image recognition and method thereof can be applied to fetal ultrasound images. The image recognition and measurement method include: (a) by means of a filter operator adjusting the image to decrease

noises and to homogenize the image expression levels of pixels within individual object structures; (b) by means of a statistic information function analyzing the image, searching for the optimal state to obtain the maximum entropy value using the statistic information function and determining the foreground objects' pixel units and the background pixel units, according to the optimal state of the statistic information function; and (c) by means of a profile set value searching among the foreground objects' pixel units and identifying a target object. The image recognition method of the present invention can not only increase the efficiency of identifying the object of interests within the image and measuring the object of interests but also improve the precision of measurements of the object of interests.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

步驟 S100~步驟 S900

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種影像辨識方法及影像辨識系統，尤其是超音波影像自動化辨識、分析、量測方法及系統，其中超音波影像包含胎兒超音波影像；具體而言，本發明係關於一種可分析影像、提高辨識效率及能夠自動化量測之影像辨識、分析、量測方法及影像辨識、分析、量測系統。

【先前技術】

由於超音波檢測具有即時、低成本、容易使用及非侵入性等優點，普遍應用於生醫領域，尤其是應用在偵測孕婦子宮內胎兒的成長狀況。一般而言，醫師係使用超音波檢測器偵測胎兒的超音波動態影像，並嘗試捕捉最佳角度以擷取即時影像。在實際應用中，超音波檢測器包含影像辨識系統，且影像辨識系統能夠讀取擷取後即時影像的內容且提供數個影像分析工具。然而，上述影像分析工具需由使用者手動控制以判讀影像內容，且需手動量測影像內容。

舉例而論，醫師需目視搜尋目標影像，其中目標影像包含頭顱、股骨或其他器官。需說明的是，若目標影像過於模糊，則目視搜尋的方法容易產生誤差，難以判斷目標影像的正確位置，進而影響目標影像之判讀結果。

此外，當醫師藉由影像分析工具量測目標影像時，係採用手動拖曳尺規的方式進行量測目標影像之長度。值得注意的是，此

方法容易費時，無法有效提供較佳的醫療品質。除此之外，若目標影像之判讀結果誤差過大，更影響後續量測尺寸的結果。綜合上述諸多因素，傳統式的影像辨識系統仍存在許多缺點。

【發明內容】

有鑑於上述先前技術的問題，本發明提出一種可分析影像並提高辨識效率的影像辨識方法及影像辨識系統，用以辨識、分析及量測影像，尤其用以分析超音波影像。

於一方面，本發明提供一種具有統計色階分佈資訊函數之影像辨識方法，以提高影像辨識效率。

於一方面，本發明提供一種使用向量分析物件邊緣之影像辨識方法，以偵測目標結構影像。

於一方面，本發明提供一種判斷目標影像尺寸之影像量測方法，並能將量測結果自動轉換為尺寸(由像素單位轉換為尺寸單位)，以提升影像量測效率。

於一方面，本發明提供一種可自動化辨識並快速量測之影像辨識系統，以提高影像分析之準確度。

於另一方面，本發明提供一種影像辨識可讀媒體，其中影像辨識可讀媒體儲存影像辨識方法或影像辨識系統，具有辨識影像及量測影像內容之功效。

本發明之一方面提供一種影像辨識方法，應用於影像，其中影像包含複數個像素單元，影像辨識方法包含下列步驟：(a)以濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化(同質化)相同物件

結構之像素表現；(b) 藉由統計色階分佈資訊函數分析影像並根據統計色階分佈資訊函數之最大資訊亂度狀態將該等像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像素單元；以及(c) 於疑似前景像素單元中以形狀輪廓設定值搜尋並辨識一目標結構影像。在實際情況中，該目標結構影像可以是組織影像、構造影像或器官結構影像，但不以此為限。

本發明之另一方面提供一種影像辨識方法，應用於影像，包含下列步驟：(a) 以邊緣運算子偵測該影像中之向性邊緣；(b) 強化向性邊緣；(c) 反轉色階；以及(d) 以形狀輪廓設定值搜尋目標結構影像，其中形狀輪廓設定值對應相連結構。在一實施例中，向性邊緣係指水平方向邊緣，但不以此例為限。

本發明之一方面提供一種影像辨識系統，用以辨識影像，其中影像包含複數個像素單元，且影像辨識系統包含影像處理模組、分析模組及辨識模組。影像處理模組具有濾波運算子，其中濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化(同質化)相同物件結構之像素表現。分析模組連接於影像處理模組並內存第一運算模式，其中第一運算模式具有統計色階分佈資訊函數，且分析模組於第一運算模式中藉由統計色階分佈資訊函數分析影像並根據最大資訊亂度狀態，將該等像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像素單元。此外，影像辨識系統依據物件的型態和分佈特性，選擇最佳物件做為目標物件。

相較於先前技術，根據本發明之影像辨識方法及影像辨識系統係利用統計色階分佈資訊函數以定義像素單元，進而辨識目標物件影像結構，以達到提升影像辨識度之功效。此外，影

像辨識方法可透過邊緣運算子分析影像，並使用形狀輪廓設定值辨識目標結構影像。在實際應用中，影像辨識系統更具有量測影像之功能，且平均約 2.28 秒完成分析、辨識及量測。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

根據本發明之一具體實施例係為一種影像辨識方法，應用於影像。在此方法中，該影像可以為超音波影像，但不以胎兒超音波為限。

請參照圖 1，圖 1 係為本發明之影像辨識方法之實施例流程圖。如圖 1 所示，該影像辨識方法首先執行步驟 S100，以濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化(同質化)相同物件結構之像素表現。在實際情況中，影像包含複數個像素單元，其中像素單元係為影像中呈矩陣陣列排列的像素點。在原始影像中，該等像素單元中之色塊變異性極大，故以濾波運算子降低影像的變異性及將影像銳利化或平滑化，以簡化影像的結構資訊。在實際應用中，濾波運算子可以是影像運算矩陣，可調整各像素單元之色塊，但不以此為限。換言之，濾波運算子可減少影像中不必要的雜訊，係為影像辨識的前置處理。

接著，影像辨識方法執行步驟 S200，藉由統計色階分佈資訊函數分析影像，並根據統計色階分佈資訊函數之最大資訊亂度狀態將該等像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像

素單元。需說明的是，統計色階分佈資訊函數係為一種影像分析工具，能夠大幅過濾影像，達到影像辨識之功效。至於統計色階分佈資訊函數及最大亂度狀態之詳細實施方法，將於本文之另一實施例中說明。

然後，影像辨識方法執行步驟 S300，於疑似前景像素單元中以形狀輪廓設定值搜尋並辨識目標結構影像。需說明的是，目標結構影像包含頭骨(skull)、股骨(femur)或其他器官之影像，且各器官具有相對應之形狀輪廓設定值。舉例而言，股骨的輪廓具有長形結構，而頭骨具有類似圓形的結構，其中股骨跟頭骨分別具有對應之股骨輪廓設定值及頭骨輪廓設定值，使得該影像辨識方法根據股骨輪廓設定值或頭骨輪廓設定值以辨識股骨目標影像或頭骨目標影像。此外，在此流程中，可透過股骨長形結構的兩端具有圓形結構定義形狀輪廓設定值，進而辨識目標結構影像。

以股骨目標影像為例，請參照圖 2A~圖 2C，其中圖 2A 係為本發明之原始影像示意圖；圖 2B 係為本發明之統計色階分佈資訊函數處理後之影像示意圖；圖 2C 係為本發明之辨識目標結構影像之影像示意圖。在實際情況中，使用者可透過超音波偵測裝置擷取超音波影像，圖 2A 係揭示超音波影像之原始影像。值得注意的是，經影像辨識方法執行步驟 S100 及 S200 後，圖 2B 所示之影像具有清楚的股骨輪廓及其他類似輪廓。此外，經影像辨識方法執行步驟 S300 後，可辨識出如圖 2C 中之股骨目標影像。

除圖 1 之影像辨識方法外，本發明更藉由數個步驟詳細說明統計色階分佈資訊函數之分析方法。請參照圖 3，圖 3 係為本發

明之影像辨識方法之另一實施例流程圖。如圖 3 所示，影像辨識方法於步驟 S100 後執行步驟 S201，標準化影像以擷取該等像素單元之複數個色階值及各色階值之顯像頻率。具體而論，色階值之範圍為 $0 \sim 2^c - 1$ ，其中色階值為 0 對應之顏色為黑色，且色階值為 $2^c - 1$ 對應之顏色為白色。 c 係為位元數值(bit number)，用以編碼影像像素表現。舉例而言，8bits 超音波影像，其中 $c=8$ ；16bits 超音波影像，其中 $c=16$ 。在此步驟中，影像辨識方法擷取各像素單元之色階值，且各色階值之顯像頻率係為各色階值出現的頻率。

接著，影像辨識方法執行步驟 S203，產生對應顯像頻率之顯像機率。需說明的是，在步驟 S201 中，該方法取得各色階值之顯像頻率，則步驟 S203 產生各色階值出現之機率，即為顯像頻率。

然後，影像辨識方法執行步驟 S205，於統計色階分佈資訊函數輸入該等色階值及對應該等色階值之顯像機率。在此方法中，統計色階分佈資訊函數係為亂度資訊函數(entropy information theory)，但不以此為限。進一步而論，影像辨識方法係使用亂度資訊函數判斷可用的像素單元，進而辨識目標結構影像。

舉例而論，影像辨識方法執行標準化影像後，可得到顯像頻率 P 及其範圍 $p_0 \sim p_{2^c-1}$ ，其中色階值 j 範圍係為 0 到 $2^c - 1$ ，且影像熵值(image entropy) $H(P)$ 可由以下方程式[1]~[4]求得：

$$H(A) = - \sum_{i=0}^j p_i \log p_i \quad [1];$$

$$H(B) = - \sum_{i=j}^{2^c-1} p_i \log p_i \quad [2];$$

$$H_j = -\log P(A) - \log P(B) - \frac{H(A)}{P(A)} - \frac{H(B)}{P(B)} \quad [3]; \text{ 以及}$$

$$j = \arg \max H_j \Big|_{j=0 \sim 2^c-1} \quad [4];$$

其中色階值 $j \in \{0 \dots 2^c - 1\}$ ， $A \in \{0 \dots j\}$ ， $B \in \{2^c - 1 \dots j\}$ 。

接著，影像辨識方法執行步驟 S207，產生最大資訊亂度狀態時，決定對應最大資訊亂度狀態之色階值為色階分界值。在本方法中，當統計色階分佈資訊函數產生最大資訊亂度狀態時，則決定對應最大資訊亂度狀態之色階值為色階分界值。需說明的是，色階分界值係為疑似前景像素單元及背景像素單元的分類色階界值。進一步而論，影像辨識方法係透過方程式 [1]-[4] 計算出可區分疑似前景與背景之色階分界值，進而選定所需的疑似前景像素單元。

影像辨識方法執行步驟 S209，轉換大於或等於色階分界值之該等色階值為色階極大值並轉換小於色階分界值之該等色階值為色階極小值以二值化分類疑似前景像素單元及背景像素單元。需說明的是，色階極大值係為 $2^c - 1$ ，對應顏色為白色；色階極小值係為 0，對應顏色為黑色。舉例而言，如圖 2A 及圖 2B 所示，其中大於或等於色階分界值之色階值被轉換為白

色，且小於截止色階值之色階值被轉換為黑色。此外，若為 8bits 影像，則 c 為 8，且色階極大值為 255。

接著，影像辨識方法執行步驟 S211，定義對應色階極大值之該等像素單元為疑似前景像素單元。本方法透過定義上述該等像素單元為疑似前景像素單元，進而執行進階影像辨識之動作。此外，如前所述，本方法透過步驟 S300 以於選取之該等像素單元中辨識目標結構影像。需說明的是，本發明之影像辨識方法係透過亂度資訊函數選定色階分界值，以提高影像辨識之效率。

請參照圖 4，圖 4 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖。如圖 4 所示，影像辨識方法於步驟 S300 後更執行步驟 S400，是否辨識目標結構影像。若該方法於步驟 S300 無法辨識目標結構影像，則執行步驟 S600。在實際情況中，由於影像辨識方法可能於步驟 100 中過濾太多有效資訊，使得後續的影像辨識失效，故需要另一組辨識方法。換言之，若影像辨識方法於步驟 S100~S400 無法辨識目標結構影像，則執行步驟 S600，以邊緣運算子偵測影像中之向性邊緣。需說明的是，向性邊緣可以是水平方向邊緣、垂直方向邊緣或斜向方向邊緣。在此實施例中，向性邊緣係為水平方向邊緣。值得注意的是，步驟 S600 並未使用如步驟 S100 中之濾波運算子進行前置影像處理，故能夠保留原始影像中之細節。換言之，該等步驟 S600~S900 係針對原始影像之該等像素單元之各色階值直接進行計算，具有高度的辨識結果。

此外，上述邊緣運算子可以係為矩陣運算子，尤其是旋積

運算子(convolution operator)。舉例而言，以股骨(femur)目標影像為例，其對應之邊緣運算子與原始影像之關係式為：

$$I = I_s * \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

其中 I 為處理後之影像， I_s 為原始影像，且矩陣運算子為邊緣運算子。在此流程中，由於影像中之股骨結構具有水平方向性，而上述邊緣運算子係用以偵測水平方向的邊緣以偵測股骨之位置。

接著，影像辨識方法執行步驟 S700，強化向性邊緣。請參照圖 5A 及圖 5B，其中圖 5A 係為本發明之原始影像示意圖，且圖 5B 係為本發明之強化向性邊緣後之影像示意圖。如圖 5A 及圖 5B 所示，圖 5B 中之向性邊緣的輪廓明顯地銳利化。

此外，影像辨識方法執行步驟 S800，反轉色階；以及步驟 S900，以形狀輪廓設定值搜尋目標結構影像，其中形狀輪廓設定值對應相連結構。請參照圖 5C，圖 5C 係為本發明之辨識目標結構影像之影像示意圖。在此流程中，目標結構影像係為股骨，但不以此為限。如圖 5B 及圖 5C 所示，圖 5B 中之股骨結構係為黑色連續長形物體，經反轉色階後，圖 5C 之股骨結構係為白色連續長形物體。需說明的是，圖 5C 中之股骨目標影像係透過形狀輪廓設定值搜尋後之結果。至於步驟 S900 中之形狀輪廓設定值及其搜尋方法，與步驟 S300 相同，在此不加以贅述。

除圖 4 之影像辨識方法外，本發明更藉由數個步驟詳細說明邊緣偵測之分析方法。請參照圖 6A 及圖 6B，圖 6A 及圖 6B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖。如圖 6A 及圖 6B 所示，影像辨識方法於步驟 S600 後執行步驟 S701，伸張向性邊緣以強化向性邊緣。

在步驟 S600 中，可透過以下方程式[5]~[7]強化向性邊緣：

$$G_x = I * \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad [5]$$

$$G_y = I * \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad [6]$$

$$I^* = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad [7]$$

其中 G_x 係為橫向運算子， G_y 係為縱向運算子，且步驟 S701 藉由上述運算子強化影像中之向性邊緣，可提高影像中之向性邊緣結構的銳利度及對比程度。需說明的是，圖 5A 中股骨結構的色階與圖 5B 不同，故需執行步驟 S801A 及步驟 S801B。值得注意的是，影像包含該等像素單元，各像素單元具有色階值，且該等色階值係介於色階極大值與色階極小值之間。

在此流程中，影像辨識方法執行步驟 S801A，若色階值較接近色階極大值，轉換色階值為色階極小值；以及步驟 S801B，若色階值較接近色階極小值，轉換色階值為色階極大值。如前所述，色階極大值係為 $2^c - 1$ ，對應顏色為白色；色

階極小值係為 0，對應顏色為黑色。換言之，若原色階值較接近白色，則轉換為黑色；若原色階值較接近黑色，則轉換為白色。如圖 5B 及圖 5C 所示，轉換色階並辨識目標結構影像後，影像辨識方法能夠得到精確的結果。相對於圖 1 及圖 3 之影像辨識方法，圖 4 及圖 6A 及圖 6B 之影像辨識方法係能夠提高目標結構影像的辨識度，進而達到提高影像辨識效率之功效。

需說明的是，在其他流程中，影像辨識方法可省略步驟 S100~步驟 S400，而僅執行圖 4 中之步驟 S600~步驟 S900 或執行圖 6A 及圖 6B 中之步驟 S600~步驟 S900。舉例而言，請參照圖 7，圖 7 係為本發明之影像辨識方法之實施例流程圖。如圖 7 所示，影像辨識方法僅具有如圖 4 中之步驟 S600~步驟 S900。換句話說，影像辨識方法可單一使用邊緣運算方法進行影像偵測，而不使用統計色階分佈資訊函數的分析方法，並無特定之限制。

除此之外，本發明更提供進階實施例流程圖以說明影像辨識方法具有提升量測效率之功效。請參照圖 8A 及圖 8B，圖 8A 及圖 8B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖。如圖 8A 及圖 8B 所示，相對於圖 4 之流程圖，圖 8A 及圖 8B 於執行步驟 S400 或步驟 S900 後更執行步驟 S1000，擷取目標結構影像之相對之第一頂點座標及第二頂點座標。以股骨目標影像為例，第一頂點座標及第二頂點座標係為股骨結構相對兩端之座標。

接著，影像辨識方法執行步驟 S1001，根據第一頂點座標及第二頂點座標量測目標結構影像之長度。舉例而言，可透過

點座標與另一點座標之距離計算方法計算第一頂點座標與第二頂點座標之距離，進而得到目標結構影像之長度。具體而論，圖 8A 及圖 8B 所示之影像辨識方法具有量測目標結構影像尺寸之功效。此外，步驟 S1000 及步驟 S1001 可依照實際需求於圖 1、圖 3、圖 6A 及圖 6B 或圖 7 執行，使得上述影像辨識方法更具有量測之功效。具體而論，步驟 S1000 及步驟 S1001 可於圖 1 之步驟 S300 後、圖 3 之步驟 S300 後、圖 6A 及圖 6B 之步驟 S400 或步驟 S900 後、或圖 7 之步驟 S900 後執行，並無特定之限制。

需說明的是，除了圖 8A 及圖 8B 之影像辨識方法藉由頂點座標之計算方法取得目標結構影像之長度，本發明更提供另一種影像辨識方法以說明其他量測方法。請參照圖 9A 及圖 9B，圖 9A 及圖 9B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖。如圖 9A 及圖 9B 所示，步驟 S2000，以矩形圖框套合並切齊目標結構影像之邊緣。舉例而言，可如圖 10A 及圖 10B 所示，其中圖 10A 及圖 10B 分別係為本發明之影像辨識方法使用矩形圖框量測之實施例示意圖。如圖 10A 所示，矩形圖框 10A 套合並切齊股骨目標影像 20A 之邊緣。在另一實施例中，如圖 10B 所示，矩形圖框 10B 套合並切齊股骨目標影像 20B 之邊緣。

接著，影像辨識方法更執行步驟 S2001，根據矩形圖框之長寬比例，決定矩形圖框之對角距離或長邊距離為目標結構影像之長度。舉例而言，可如圖 10A 所示，矩形圖框 10A 之長寬具有狹長形狀，則決定矩形圖框 10A 之長邊距離 200A 為股

骨目標影像 20A 之長度。此外，可如圖 10B 所示，矩形圖框 10B 之長寬並非具有狹長形狀，則決定矩形圖框 10B 之對角距離 200B 為股骨目標影像 20B 之長度。

相對於圖 8A 及圖 8B 之步驟 S1000~步驟 S1001，圖 9A 及圖 9B 之步驟 S2000~步驟 S2001 係使用矩形圖框量測目標結構影像之長度，更達到簡化量測方法並能提高量測效率之功效。在實際情況中，圖 9A 及圖 9B 之影像辨識方法平均約 2.28 秒可完成步驟 S100~步驟 2001，但不以此為限。此外，步驟 S2000 及步驟 S2001 可依照實際需求於圖 1、圖 3、圖 6A 及圖 6B 或圖 7 執行，使得上述影像辨識方法更具有量測之功效。具體而論，步驟 S2000 及步驟 S2001 可於圖 1 之步驟 S300 後、圖 3 之步驟 S300 後、圖 6A 及圖 6B 之步驟 S400 或步驟 S900 後、或圖 7 之步驟 S900 後執行，並無特定之限制。

根據本發明之一具體實施例係為一種影像辨識系統用以辨識影像，其中影像包含複數個像素單元。在此實施例中，該影像可以係為超音波影像，其中超音波影像包含胎兒超音波影像，但不以此為限。

請參照圖 11，圖 11 係為本發明之影像辨識系統之實施例示意圖。在實際應用中，影像辨識系統 1 可設置於動態影像讀取裝置 2 中或連接於動態影像讀取裝置 2，其中動態影像讀取裝置 2 可以是超音波影像讀取裝置，但不以此為限。在此實施例中，影像辨識系統 1 係設置於動態影像讀取裝置 2，且動態影像讀取裝置 2 傳送影像至影像辨識系統 1；或影像辨識系統 1 傳送指令至動態影像讀取裝置 2，使得動態影像

讀取裝置 2 傳送影像至影像辨識系統 1。

如圖 11 所示，影像辨識系統 1 包含影像處理模組 30、分析模組 40 及辨識模組 50。影像處理模組 30 具有濾波運算子，其中濾波運算子調整影像以減少雜訊並均勻化相同物件結構之像素表現。

分析模組 40 連接於影像處理模組 30 並內存第一運算模式，其中第一運算模式具有統計色階分佈資訊函數，且分析模組 40 於第一運算模式中藉由統計色階分佈資訊函數分析影像並根據最大資訊亂度狀態將該等像素單元分類為疑似前景像素單元與背景像素單元。辨識模組 50 連接於分析模組 40 並內存至少一形狀輪廓設定值，其中辨識模組 50 於疑似前景像素單元中以至少一形狀輪廓設定值搜尋並辨識目標結構影像。

需說明的是，於第一運算模式中，分析模組 40 標準化影像以擷取該等像素單元之複數個色階值及各色階值之顯像頻率並產生對應顯像頻率之顯像機率。在實際情況中，影像包含該等像素單元，其中像素單元係為影像中呈矩陣陣列排列的像素點。在原始影像中，該等像素單元中之色塊變異性極大，故影像處理模組 30 以濾波運算子降低影像的變異性及將影像銳利化或平滑化，以簡化影像的結構資訊。在實際應用中，濾波運算子可以是影像運算矩陣，可調整各像素單元之色塊，但不以此為限。換言之，濾波運算子可減少影像中不必要的雜訊，係為影像辨識的前置處理。

在此實施例中，影像處理模組 30 傳送處理後之影像至分析模組 40，且分析模組 40 標準化影像以擷取該等像素單元之

複數個色階值及各色階值之顯像頻率。具體而論，色階值之範圍為 $0 \sim 2^c - 1$ ，其中色階值為 0 對應之顏色為黑色，且色階值為 $2^c - 1$ 對應之顏色為白色。在此實施例中，影像辨識系統 1 使用分析模組 40 擷取各像素單元之色階值，且各色階值之顯像頻率係為各色階值出現的頻率。此外，若為 8bits 影像，則 c 為 8，且色階極大值為 255。

此外，分析模組根據該等顯像頻率產生對應顯像頻率之顯像機率，其中各色階值出現之機率，即為顯像頻率。在實際情況中，分析模組 40 將該等色階值及對應該等色階值之顯像機率輸入於統計色階分佈資訊函數。在此實施例中，統計色階分佈資訊函數係為亂度資訊函數(entropy information theory)，但不以此為限。進一步而論，影像辨識系統 1 係使用亂度資訊函數判斷可用的像素單元，進而辨識目標結構影像。

舉例而論，分析模組 40 標準化影像後，可得到顯像頻率 P 及其範圍 $P_0 \sim P_{2^c-1}$ ，其中色階值 j 範圍係為 $2^c - 1$ ， c 係為 8，且影像熵值(image entropy) $H(P)$ 可透過上述影像辨識方法中之方程式[1]~[4]求得。值得注意的是，當統計色階分佈資訊函數根據該等色階值及對應該等色階值之顯像機率產生最大資訊亂度狀態時，分析模組 40 決定對應最大資訊亂度狀態之色階值為色階分界值。在本實施例中，當統計色階分佈資訊函數產生最大資訊亂度狀態時，亦即亂度資訊函數發生最大亂度，則決定對應最大資訊亂度狀態之色階值為色階分界值。進一步而論，分析模組 40 係透過方程式[1]~[4]計算出可區分疑似前景與背景之色階分界值，進而選定所需疑似前景像素單元。

需說明的是，分析模組 40 轉換大於或等於色階分界值之該等色階值為色階極大值並轉換小於色階分界值之該等色階值為色階極小值。需說明的是，當 c 係為 8，則色階極大值係為 255，對應顏色為白色；色階極小值係為 0，對應顏色為黑色。舉例而言，如圖 2A 及圖 2B 所示，其中大於或等於色階分界值之色階值被轉換為白色，且小於色階分界值之色階值被轉換為黑色。

此外，辨識模組 50 選取對應色階極大值之該等像素單元，進而辨識目標結構影像。需說明的是，目標結構影像包含頭骨(skull)、股骨(femur)或其他器官之影像，且各器官具有相對應之形狀輪廓設定值。舉例而言，股骨的輪廓具有長形結構，而頭骨具有類似圓形的結構，其中股骨跟頭骨分別具有對應之股骨輪廓設定值及頭骨輪廓設定值，使得該影像辨識方法根據股骨輪廓設定值或頭骨輪廓設定值以辨識股骨目標影像或頭骨目標影像。此外，在此實施例中，可透過股骨長形結構的兩端具有圓形結構定義輪廓設定值，進而辨識目標結構影像。

以股骨目標影像為例，請參照圖 2A~圖 2C，其中圖 2A 係為本發明之原始影像示意圖；圖 2B 係為本發明之統計色階分佈資訊函數處理後之影像示意圖；圖 2C 係為本發明之辨識目標結構影像之影像示意圖。在實際情況中，使用者可透過動態影像讀取裝置 2 擷取超音波影像，且圖 2A 係揭示超音波影像之原始影像。值得注意的是，經分析模組 40 使用統計色階分佈資訊函數分析影像後，圖 2B 所示之影像具有清楚的股骨輪廓及其他類似輪廓。此外，辨識模組 50 以形狀輪廓設定值辨識影像後，可辨

識出如圖 2C 中之股骨目標影像。

在此實施例中，分析模組 40 更內存第二運算模式，且第二運算模式具有邊緣運算子。在實際情況中，當分析模組 40 於第一運算模式中無法辨識目標結構影像，則分析模組 40 進行第二運算模式中藉由邊緣運算子偵測影像中之向性邊緣，且分析模組 40 反轉該等像素單元之色階並以輪廓設定值搜尋目標結構影像。需說明的是，向性邊緣可以是水平方向邊緣、垂直方向邊緣或斜向方向邊緣。在此實施例中，向性邊緣係為水平方向邊緣。在實際情況中，由於影像處理模組可能過濾太多有效資訊，使得辨識模組 50 無法辨識目標結構影像，故需要於第二運算模式中重新辨識影像。當辨識模組 50 無法辨識目標結構影像，則分析模組 40 重新讀取原始影像，而非使用影像處理模組 30 處理後之影像，且分析模組 40 於第二運算模式中以邊緣運算子偵測該影像中之向性邊緣。

值得注意的是，於第二運算模式中，分析模組 40 係使用原始影像，故能夠保留原始影像中之細節。換言之，分析模組 40 係針對原始影像之該等像素單元之各色階值直接進行計算，具有高度的辨識結果。

此外，上述邊緣運算子可以係為矩陣運算子，尤其是旋積運算子(convolution operator)。至於旋積運算子與影像之關係式之說明，與影像辨識方法中之邊緣運算子相同，在此不加以贅述。

需說明的是，分析模組 40 偵測影像中之邊緣後，於第二運算模式中伸張向性邊緣以強化向性邊緣。如圖 5A 及圖 5B 所

示，圖 5B 中之向性邊緣的輪廓明顯地銳利化。

進一步而論，分析模組 40 係透過上述影像辨識方法中之上述方程式[5]~[7]強化邊緣，進而提高影像中之邊緣結構的銳利度及對比程度。至於詳細的強化邊緣方式，已經於前文說明，在此不加以贅述。

需說明的是，圖 5A 中股骨結構的色階與圖 5B 不同，需要轉換色階。值得注意的是，影像包含該等像素單元，各像素單元具有色階值，且該等色階值係介於色階極大值與色階極小值之間。在實際情況中，當分析模組 40 判斷色階值較接近色階極大值，則轉換色階值為色階極小值；當分析模組 40 判斷色階值較接近色階極小值，則轉換色階值為色階極大值。

如前所述，色階極大值係為 255，對應顏色為白色；色階極小值係為 0，對應顏色為黑色。換言之，若原色階值較接近白色，則轉換為黑色；若原色階值較接近黑色，則轉換為白色。

此外，辨識模組 50 以輪廓設定值搜尋該目標結構影像，其中形狀輪廓設定值對應相連結結構。請參照圖 5C，圖 5C 係為本發明之影像辨識方法之辨識目標結構影像之影像示意圖。在此流程中，目標結構影像係為股骨，但不以此為限。如圖 5B 及圖 5C 所示，圖 5B 中之股骨結構係為黑色，經反轉色階後，圖 5C 之股骨結構係為白色連續長形物體。需說明的是，圖 5C 中之股骨目標影像係透過形狀輪廓設定值搜尋後之結果。至於形狀輪廓設定值及其搜尋方法，如前所述，在此不加以贅述。如圖 5B 及圖 5C 所示，分析模組 40 轉換色階，且辨識模組 50 辨識目標結構影像後，影像辨識系統 1 能夠得到精確的結果。

相對於第一運算模式，第二運算模式係能夠提高目標結構影像的辨識度，進而達到提高影像辨識效率之功效。

如圖 11 所示，顯示裝置 3 連接於動態影像讀取裝置 2 及影像辨識系統 1，其中顯示裝置 3 用以顯示動態影像讀取裝置 2 輸出之動態影像及影像辨識系統 1 輸出之該等影像。在實際應用中，使用者可透過顯示裝置 3 接收原始影像、分析後之影像及/或辨識後之影像，並無特定之限制。

請參照圖 12，圖 12 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖。相對於影像辨識系統 1，圖 12 之影像辨識系統 1A 僅具有分析模組 40 及辨識模組 50。換言之，影像辨識系統 1A 並非進行原始影像之前置處理，直接使用分析模組 40 分析原始影像，可於上述第二運算模式進行分析。

請參照圖 13，圖 13 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖。相對於影像辨識系統 1，圖 13 之影像辨識系統 1B 更包含頂點量測模組 610 及圖框量測模組 620。如圖 13 所示，頂點量測模組 610 連接於辨識模組 50，其中頂點量測模組 610 擷取目標結構影像之相對之第一頂點座標及第二頂點座標並根據第一頂點座標及第二頂點座標量測目標結構影像之長度。具體而論，辨識模組 50 傳送目標結構影像至頂點量測模組 610，且頂點量測模組 610 根據第一頂點座標及第二頂點座標量測目標結構影像之長度。以股骨目標影像為例，第一頂點座標及第二頂點座標係為股骨結構相對兩端之座標。

接著，頂點量測模組 610 根據第一頂點座標及第二頂點座標量測目標結構影像之長度。舉例而言，可透過點座標與另一

點座標之距離計算方法計算第一頂點座標與第二頂點座標之距離，進而得到目標結構影像之長度。具體而論，影像辨識系統 1B 具有量測目標結構影像尺寸之功效。

此外，圖框量測模組 620 連接於辨識模組 50，其中圖框量測模組 620 以矩形圖框套合並切齊目標結構影像之邊緣並根據矩形圖框之長寬比例決定矩形圖框之對角距離或長邊距離為目標結構影像之長度。舉例而言，可如圖 10A 所示，矩形圖框 10A 套合並切齊股骨目標影像 20A 之邊緣；或如圖 10B 所示，矩形圖框 10B 套合並切齊股骨目標影像 20B 之邊緣。在實際情況中，圖框量測模組 620 根據矩形圖框之長寬比例，決定矩形圖框之對角距離或長邊距離為目標結構影像之長度。舉例而言，可如圖 10A 所示，矩形圖框 10A 之長寬具有狹長形狀，則決定矩形圖框 10A 之長邊距離 200A 為股骨目標影像 20A 之長度。此外，可如圖 10B 所示，矩形圖框 10B 之長寬並非具有狹長形狀，則決定矩形圖框 10B 之對角距離 200B 為股骨目標影像 20B 之長度。

相對於頂點量測模組 610，圖框量測模組 620 係使用矩形圖框量測目標結構影像之長度，更達到簡化量測方法並能提高量測效率之功效。在實際情況中，影像辨識系統 1B 能夠平均約 2.28 秒完成原始影像之辨識及量測，但不以此為限。此外，請參照圖 14，圖 14 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖。相對於影像辨識模組 1B，影像辨識模組 1C 僅使用分析模組 40 之第二運算模式分析影像並使用頂點量測模組 610 或圖框量測模組 620 量測目標結構影像，以達到辨識及量測之

功效。需說明的是，影像辨識系統 1B 及影像辨識系統 1C 量測目標結構影像之長度後，將長度資訊傳送至顯示裝置 3，利於使用者觀看量測結果。

值得注意的是，本發明之影像辨識方法及影像辨識系統可實施為電腦程式產品之電腦可讀媒體。進一步而論，本發明提供一種影像辨識可讀媒體，其中影像辨識可讀媒體儲存影像辨識方法或影像辨識系統，且影像辨識可讀媒體具有辨識影像及量測影像內容之功效。

換句話說，影像辨識方法及影像辨識系統可以實施為各種形式，例如：硬體實施例、軟體實施例(包含韌體、常駐軟體或微程式碼等)。此外，影像辨識方法及影像辨識系統可以實施為軟體與硬體之實施例，例如：影像辨識電子模組、影像辨識嵌入式系統，但不以此為限。在實際應用中，本發明之影像辨識方法及影像辨識系統可透過有形之媒體形式實施為電腦程式產品，其中電腦程式產品具有複數個影像程式碼，且該等影像程式碼包含上述影像辨識方法或上述影像辨識系統。

一個或更多個電腦可使用或可讀取媒體的組合都可以利用。舉例來說，電腦可使用或可讀取媒體可以是(但並不限於)電子的、磁的、光學的、電磁的、紅外線的或半導體的系統、裝置、設備或傳播媒體。更具體的電腦可讀取媒體實施例可以包括下列所示(非限定的例示)：由一個或多個連接線所組成的電氣連接、可攜式的電腦磁片、硬碟機、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、可抹除程式化唯讀記憶體(EPROM 或快閃記憶體)、光纖、可攜式光碟片(CD-ROM)、光學儲存裝

置、傳輸媒體(例如網際網路(Internet)或內部網路(intranet)之基礎連接)、或磁儲存裝置。需注意的是,電腦可使用或可讀取媒體更可以為紙張或任何可用於將程式列印於其上而使得該程式可以再度被電子化之適當媒體,例如藉由光學掃描該紙張或其他媒體,然後再編譯、解譯或其他合適的必要處理方式,然後可再度被儲存於電腦記憶體中。在本文中,電腦可使用或可讀取媒體可以是任何用於保持、儲存、傳送、傳播或傳輸程式碼的媒體,以供與其相連接的指令執行系統、裝置或設備來處理。電腦可使用媒體可包括其中儲存有電腦可使用程式碼的傳播資料訊號,不論是以基頻(baseband)或是部分載波的型態。電腦可使用程式碼之傳輸可以使用任何適體的媒體,包括(但並不限於)無線、有線、光纖纜線、射頻(RF)等。

用於執行本發明操作的電腦程式碼可以使用一種或多種程式語言的組合來撰寫,包括物件導向程式語言(例如 Java、Smalltalk、C++或其他類似者)以及傳統程序程式語言(例如 C 程式語言或其他類似的程式語言)。程式碼可以獨立軟體套件的形式完整的於使用者的電腦上執行或部分於使用者的電腦上執行,或部分於使用者電腦而部分於遠端電腦,或者全部於遠端電腦或伺服器上執行。在後面的情況,遠端電腦可以任何形式的網路連接至使用者的電腦,包括區域網路(LAN)或廣域網路(WAN),或者也可利用外部電腦來做連結(例如利用網際網路服務提供者來連接至網際網路)。

本發明的相關敘述會參照依據本發明具體實施例之系統、裝置、方法及電腦程式產品之流程圖及/或方塊圖來進行

說明。當可理解每一個流程圖及/或方塊圖中的每一個方塊，以及流圖及/或方塊圖中方塊的任何組合，可以使用電腦程式指令來實施。這些電腦程式指令可供通用型電腦或特殊電腦的處理器或其他可程式化資料處理裝置所組成的機器來執行，而指令經由電腦或其他可程式化資料處理裝置處理以便實施流程圖及/或方塊圖中所說明之功能或操作。

這些電腦程式指令亦可被儲存在電腦可讀取媒體上，以便指示電腦或其他可程式化資料處理裝置來進行特定的功能，而這些儲存在電腦可讀取媒體上的指令構成一製成品，其內包括之指令可實施流程圖及/或方塊圖中所說明之功能或操作。

電腦程式指令亦可被載入到電腦上或其他可程式化資料處理裝置，以便於電腦或其他可程式化裝置上進行一系統操作步驟，而於該電腦或其他可程式化裝置上執行該指令時產生電腦實施程序以達成流程圖及/或方塊圖中所說明之功能或操作。

在圖式中顯示依據本發明各種實施例的系統、裝置、方法及電腦程式產品可實施的架構、功能及操作之流程圖及方塊圖。因此，流程圖或方塊圖中的每個方塊可表示一模組、區段、或部分的程式碼，其包含一個或多個可執行指令，以實施指定的邏輯功能。另當注意者，某些其他的實施例中，方塊所述的功能可以不依圖中所示之順序進行。舉例來說，兩個圖示相連接的方塊事實上亦可以同時執行，或依所牽涉到的功能在某些情況下亦可以依圖示相反的順序執行。此外亦需注意者，每個方塊圖及/或流程圖的方塊，以及方塊圖及/或流程圖中方塊之

組合，可藉由基於特殊目的硬體的系統來實施，或者藉由特殊目的硬體與電腦指令的組合，來執行特定的功能或操作。

相較於先前技術，根據本發明之影像辨識方法及影像辨識系統係利用統計色階分佈資訊函數以定義疑似前景像素單元，進而辨識目標結構影像，以達到提升影像辨識度之功效。此外，影像辨識方法可透過邊緣運算子分析影像，並使用形狀輪廓設定值辨識目標結構影像。在實際應用中，影像辨識系統更具有量測影像之功能，且平均約 2.28 秒完成分析、辨識及量測。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖 1 係為本發明之影像辨識方法之實施例流程圖；

圖 2A 係為本發明之原始影像示意圖；

圖 2B 係為本發明之統計色階分佈資訊函數處理後之影像示意圖；

圖 2C 係為本發明之辨識目標結構影像之影像示意圖；

圖 3 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖；

圖 4 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖；

圖 5A 係為本發明之原始影像示意圖；

圖 5B 係為本發明之強化向性邊緣後之影像示意圖；

圖 5C 係為本發明之辨識目標結構影像之影像示意圖；

圖 6A 及圖 6B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖；

圖 7 係為本發明之影像辨識方法之實施例流程圖；

圖 8A 及圖 8B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖；

圖 9A 及圖 9B 係為本發明之影像辨識方法之另一實施例流程圖；

圖 10A 係為本發明之影像辨識方法使用矩形圖框量測之實施例示意圖；

圖 10B 係為本發明之影像辨識方法使用矩形圖框量測之實施例示意圖；

圖 11 係為本發明之影像辨識系統之實施例示意圖；

圖 12 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖；

圖 13 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖；以及

圖 14 係為本發明之影像辨識系統之另一實施例示意圖。

【主要元件符號說明】

1、1A、1B、1C：影像辨識系統

2：動態影像讀取裝置

3：顯示裝置

10A：矩形圖框

10B：矩形圖框

20A：股骨目標影像

20B：股骨目標影像

30：影像處理模組

40：分析模組

50：辨識模組

200A：長邊距離

200B：對角距離

610：頂點量測模組

620：圖框量測模組

步驟 S100~步驟 S2001

七、申請專利範圍：

- 1、一種影像辨識方法，應用於一影像，包含下列步驟：
 - (a) 以一邊緣運算子偵測該影像中之一向性邊緣；
 - (b) 強化該影像中該向性邊緣；
 - (c) 反轉被強化後之該影像的色階；以及
 - (d) 以一形狀輪廓設定值於被反轉色階之該影像中搜尋一目標結構影像，其中該形狀輪廓設定值對應一相連結構。
- 2、如申請專利範圍第1項所述之影像辨識方法，於(b)步驟中包含：
伸張該向性邊緣以強化該向性邊緣。
- 3、如申請專利範圍第1項所述之影像辨識方法，其中該影像包含複數個像素單元，各像素單元具有一色階值，且該等色階值係介於一色階極大值與一色階極小值之間，該影像辨識方法於(c)步驟中包含：
若該色階值較接近該色階極大值，轉換該色階值為該色階極小值；以及
若該色階值較接近該色階極小值，轉換該色階值為該色階極大值。
- 4、如申請專利範圍第1項所述之影像辨識方法，於(d)步驟後進一步包含：
擷取該目標結構影像之相對之一第一頂點座標及一第二頂點座標；以及
根據該第一頂點座標及該第二頂點座標量測該目標結構影像之一長度。

- 5、如申請專利範圍第1項所述之影像辨識方法，於(d)步驟後進一步包含：

以一矩形圖框套合並切齊該目標結構影像之邊緣；以及
根據該矩形圖框之長寬比例，決定該矩形圖框之一對角距離或一長邊距離為該目標結構影像之一長度。

- 6、一種影像辨識方法，應用於一影像，其中該影像包含複數個像素單元，該影像辨識方法包含下列步驟：

(a) 以一濾波運算子調整該影像以減少雜訊並均勻化相同物件結構之像素表現；

(b) 藉由一統計色階分佈資訊函數分析被調整過的該影像，並根據該統計色階分佈資訊函數之一最大資訊亂度狀態將該等像素單元分類為一疑似前景像素單元與一背景像素單元；以及

(c) 於該疑似前景像素單元中以一形狀輪廓設定值搜尋並辨識一目標結構影像。

- 7、如申請專利範圍第6項所述之影像辨識方法，其中於(b)步驟包含：

標準化該影像以擷取該等像素單元之複數個色階值及各色階值之一顯像頻率；以及

產生對應該顯像頻率之一顯像機率。

- 8、如申請專利範圍第7項所述之影像辨識方法，其中於(b)步驟包含：

於該統計色階分佈資訊函數輸入該等色階值及對應該等色階值之該顯像機率；

產生該最大資訊亂度狀態時，決定對應該最大資訊亂度狀態之該色階值為一色階分界值；

轉換大於或等於該色階分界值之該等色階值為一色階極大值並轉換小於該色階分界值之該等色階值為一色階極小值以二值化分類該疑似前景像素單元及該背景像素單元；以及

定義對應該色階極大值之該等像素單元為該疑似前景像素單元。

- 9、如申請專利範圍第6項所述之影像辨識方法，其中該統計色階分佈資訊函數係為一亂度資訊函數。
- 10、如申請專利範圍第6項所述之影像辨識方法，其中(c)步驟後進一步包含：
 - (d1) 若無法辨識該目標結構影像，以一邊緣運算子偵測該影像中之向性邊緣；
 - (d2) 強化該影像中偵測到的向性邊緣；
 - (d3) 反轉被強化之該影像的色階；以及
 - (d4) 以一形狀輪廓設定值於被反轉色階之該影像中搜尋該目標結構影像，其中該形狀輪廓設定值對應一相連結構。
- 11、如申請專利範圍第10項所述之影像辨識方法，於(d2)步驟中包含：

伸張該向性邊緣以強化該向性邊緣。
- 12、如申請專利範圍第10項所述之影像辨識方法，其中各像素單元具有一色階值，且該等色階值係介於一色階極大值與一色階極小值之間，該影像辨識方法於(d3)步驟中包含：

若該色階值較接近該色階極大值，轉換該色階值為該色階極小值；以及

若該色階值較接近該色階極小值，轉換該色階值為該色階極大值。

- 13、如申請專利範圍第6或10項所述之影像辨識方法，於(c)步驟後或於(d4)步驟後進一步包含：

擷取該目標結構影像之相對之一第一頂點座標及一第二頂點座標；以及

根據該第一頂點座標及該第二頂點座標量測該目標結構影像之一長度。

- 14、如申請專利範圍第6或10項所述之影像辨識方法，於(c)步驟後或於(d4)步驟後進一步包含：

以一矩形圖框套合並切齊該目標結構影像之邊緣；以及

根據該矩形圖框之長寬比例，決定該矩形圖框之一對角距離或一長邊距離為該目標結構影像之一長度。

- 15、一種影像辨識系統，用以辨識一影像，其中該影像包含複數個像素單元，且該影像辨識系統包含：

一影像處理模組，具有一濾波運算子，其中該濾波運算子調整該影像以減少雜訊並均勻化相同物件結構之像素表現；

一分析模組，連接於該影像處理模組並內存一第一運算模式，其中該第一運算模式具有一統計色階分佈資訊函數，且該分析模組於該第一運算模式中藉由該統計色階

分佈資訊函數分析該影像並根據一最大資訊亂度狀態將該等像素單元分類為一疑似前景像素單元與一背景像素單元；以及

一辨識模組，連接於該分析模組並內存至少一形狀輪廓設定值，其中該辨識模組於該疑似前景像素單元中以該至少一形狀輪廓設定值搜尋並辨識一目標結構影像，且該形狀輪廓設定值對應一相連結構。

- 16、如申請專利範圍第15項所述之影像辨識系統，其中於該第一運算模式中，該分析模組標準化該影像以擷取該等像素單元之複數個色階值及各色階值之一顯像頻率並產生對應該顯像頻率之一顯像機率。
- 17、如申請專利範圍第16項所述之影像辨識系統，其中該統計色階分佈資訊函數根據該等色階值及對應該等色階值之該顯像機率產生該最大資訊亂度狀態，且該分析模組決定對應該最大資訊亂度狀態之該色階值為一色階分界值並轉換大於或等於該色階分界值之該等色階值為一色階極大值，轉換小於該色階分界值之該等色階值為一色階極小值。
- 18、如申請專利範圍第15項所述之影像辨識系統，其中該統計色階分佈資訊函數係為一亂度資訊函數。
- 19、如申請專利範圍第15項所述之影像辨識系統，其中該分析模組更內存一第二運算模式，且該第二運算模式具有一邊緣運算子；當該分析模組於該第一運算模式中無法辨識該目標結構影像，則該分析模組於該第二運算模式中藉由該邊緣運算子偵測

該影像中之一向性邊緣，且該分析模組反轉該等像素單元之色階並以一形狀輪廓設定值搜尋該目標結構影像。

- 20、如申請專利範圍第19項所述之影像辨識系統，其中該分析模組於該第二運算模式中伸張該向性邊緣以強化該向性邊緣。
- 21、如申請專利範圍第19項所述之影像辨識系統，其中各像素單元具有一色階值，且該等色階值係介於一色階極大值與一色階極小值之間；當該分析模組判斷該色階值較接近該色階極大值，則轉換該色階值為該色階極小值；當該分析模組判斷該色階值較接近該色階極小值，則轉換該色階值為該色階極大值。
- 22、如申請專利範圍第15或19項所述之影像辨識系統，進一步包含：
一頂點量測模組，連接於該辨識模組，其中該頂點量測模組擷取該目標結構影像之相對之一第一頂點座標及一第二頂點座標並根據該第一頂點座標及該第二頂點座標量測該目標結構影像之一長度。
- 23、如申請專利範圍第15或19項所述之影像辨識系統，進一步包含：
一圖框量測模組，連接於該辨識模組，其中該圖框量測模組以一矩形圖框套合並切齊該目標結構影像之邊緣並根據該矩形圖框之長寬比例決定該矩形圖框之一對角距離或一長邊距離為該目標結構影像之一長度。

八、圖式：

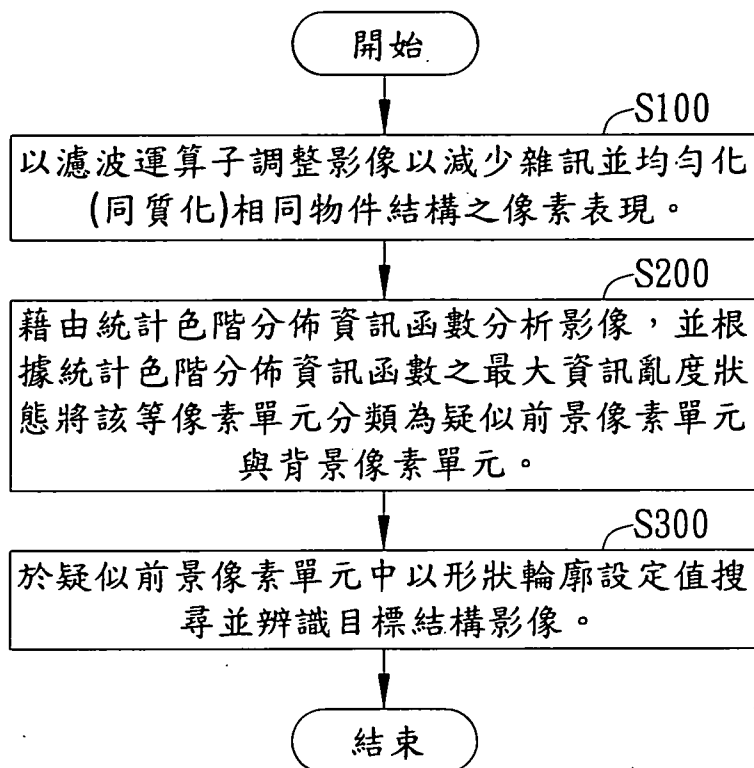


圖 1

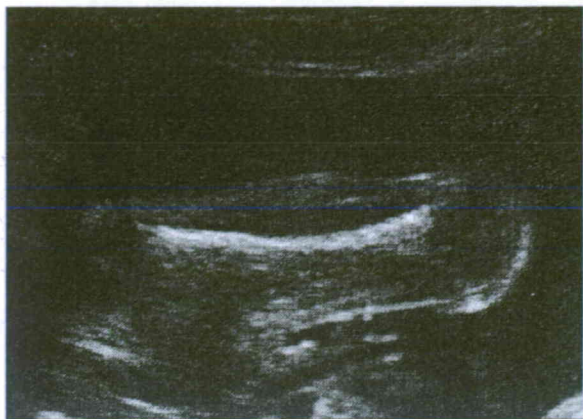


圖 2A



圖 2B

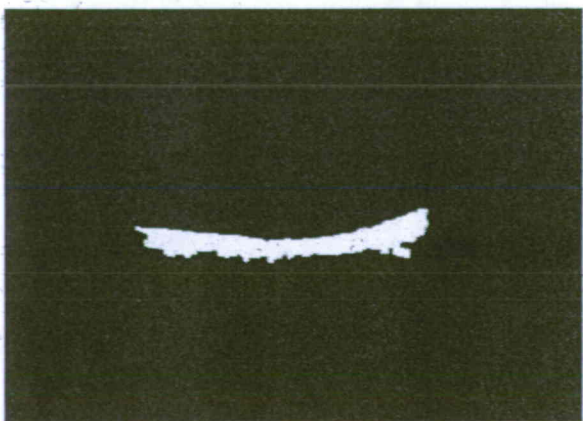


圖 2C

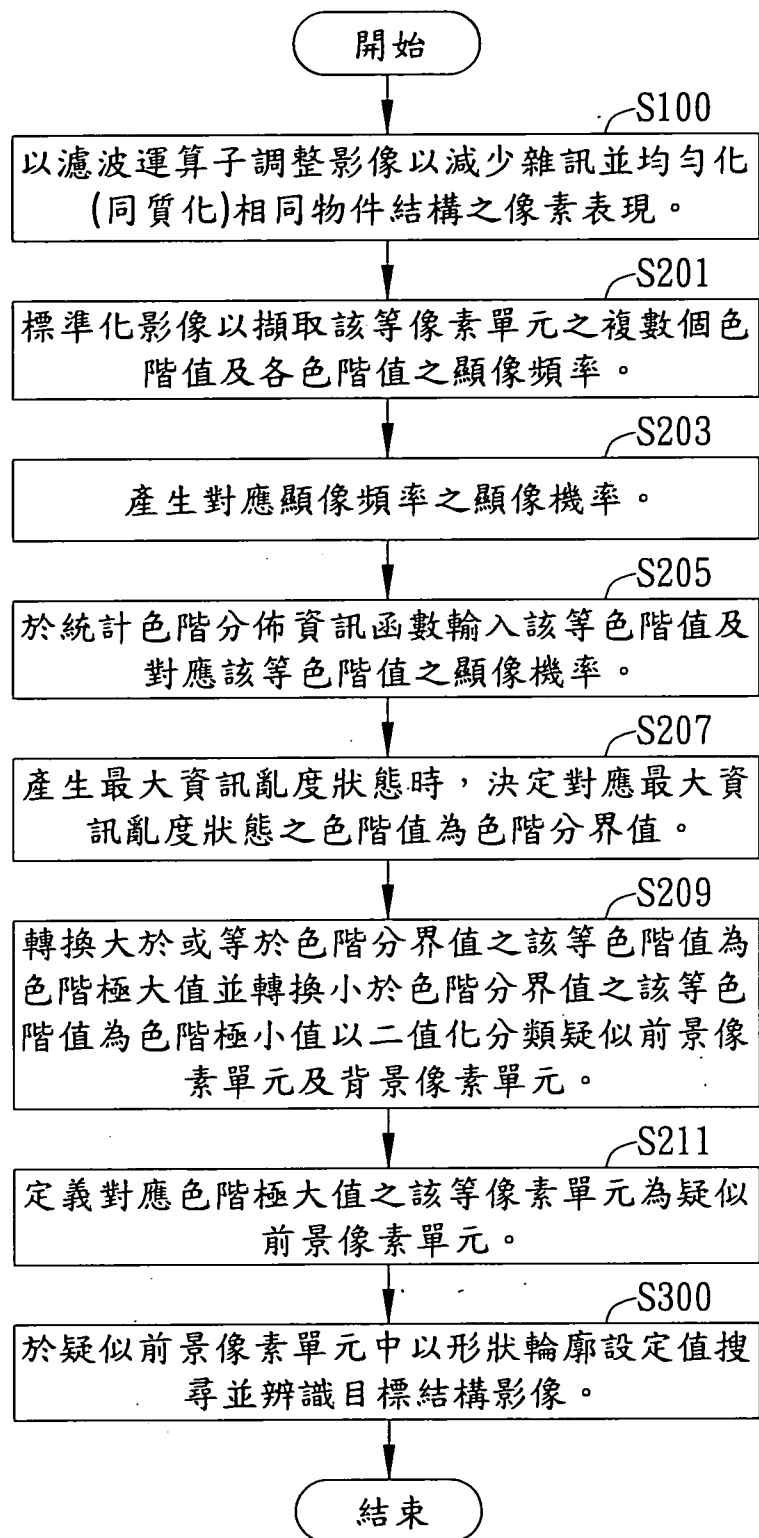


圖 3

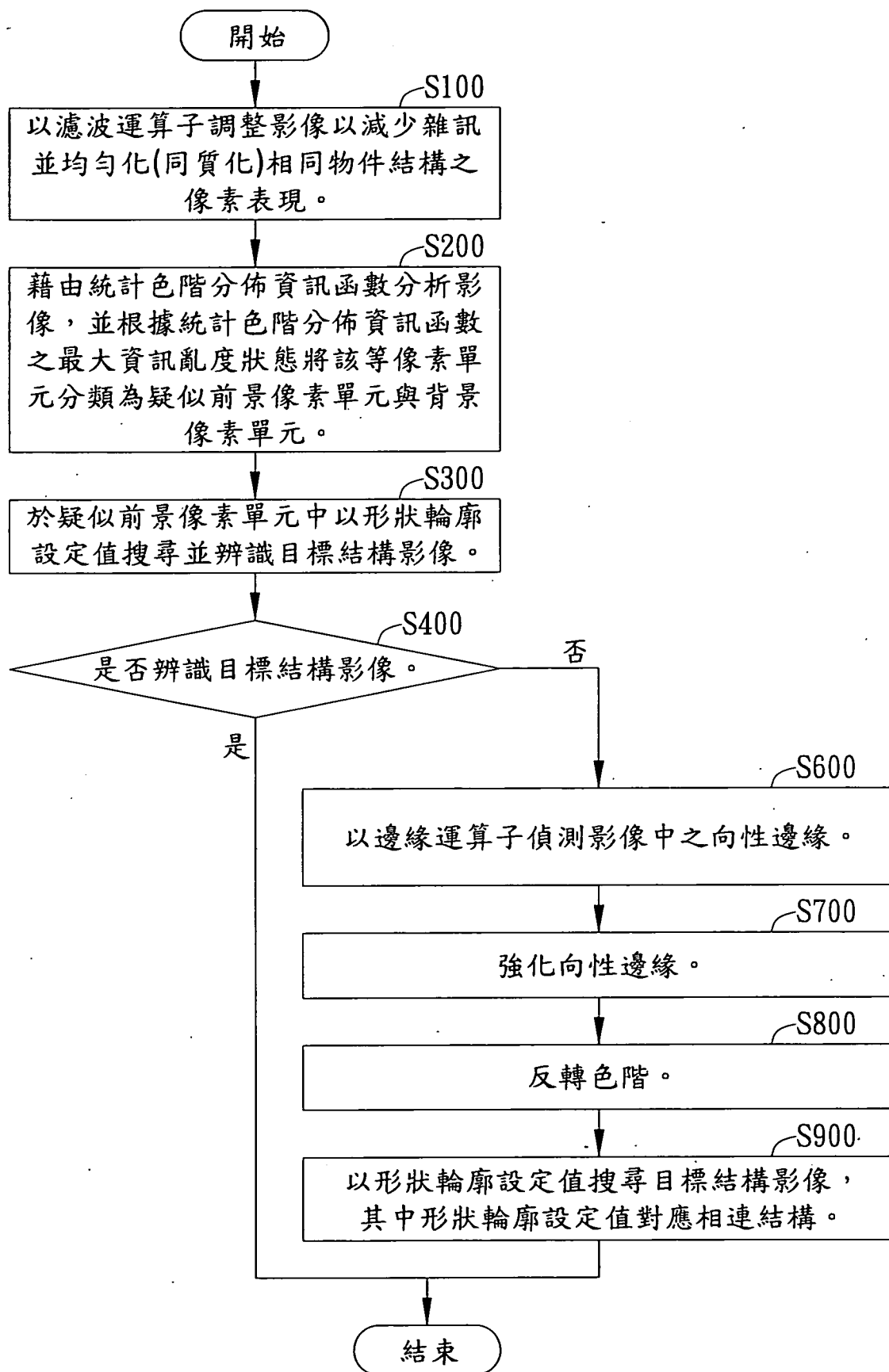


圖 4

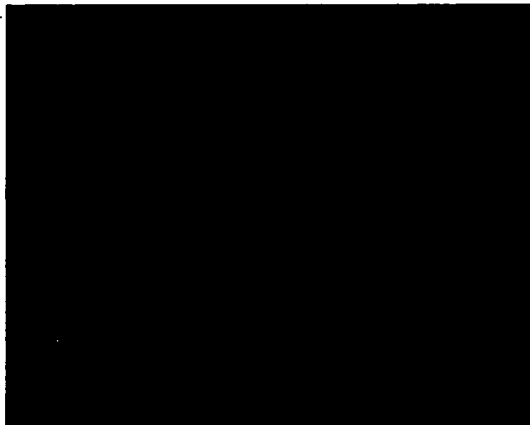


圖 5A



圖 5B



圖 5C

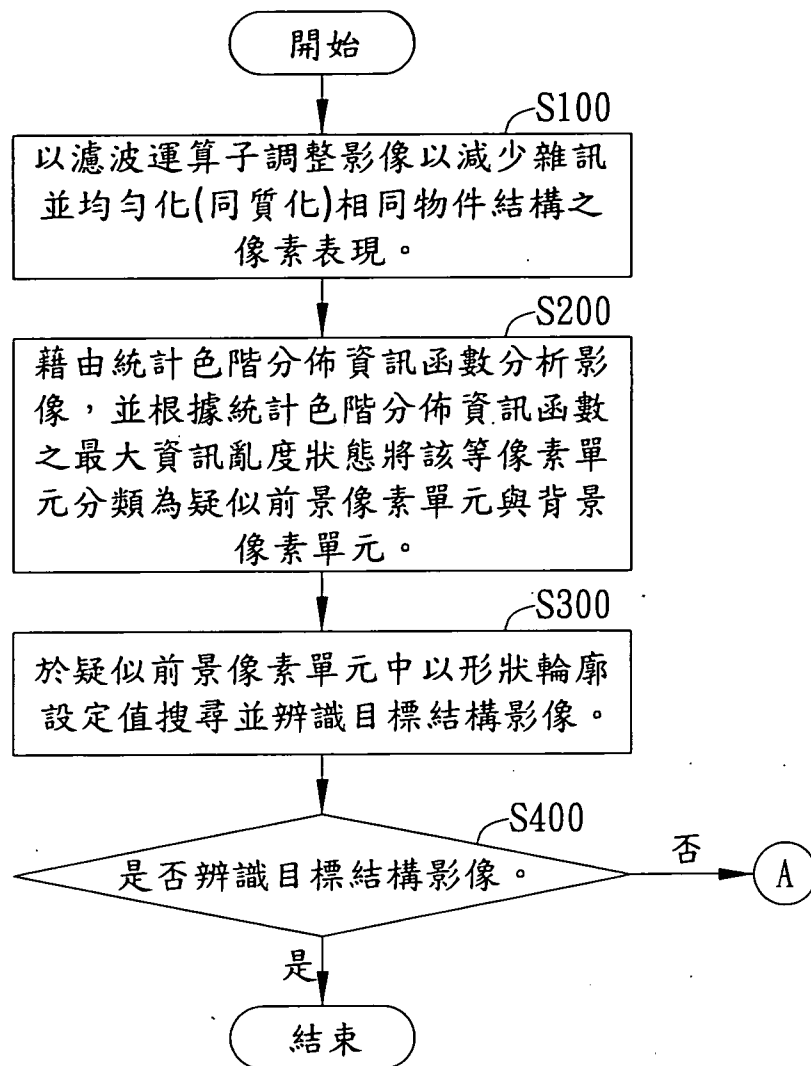


圖 6A

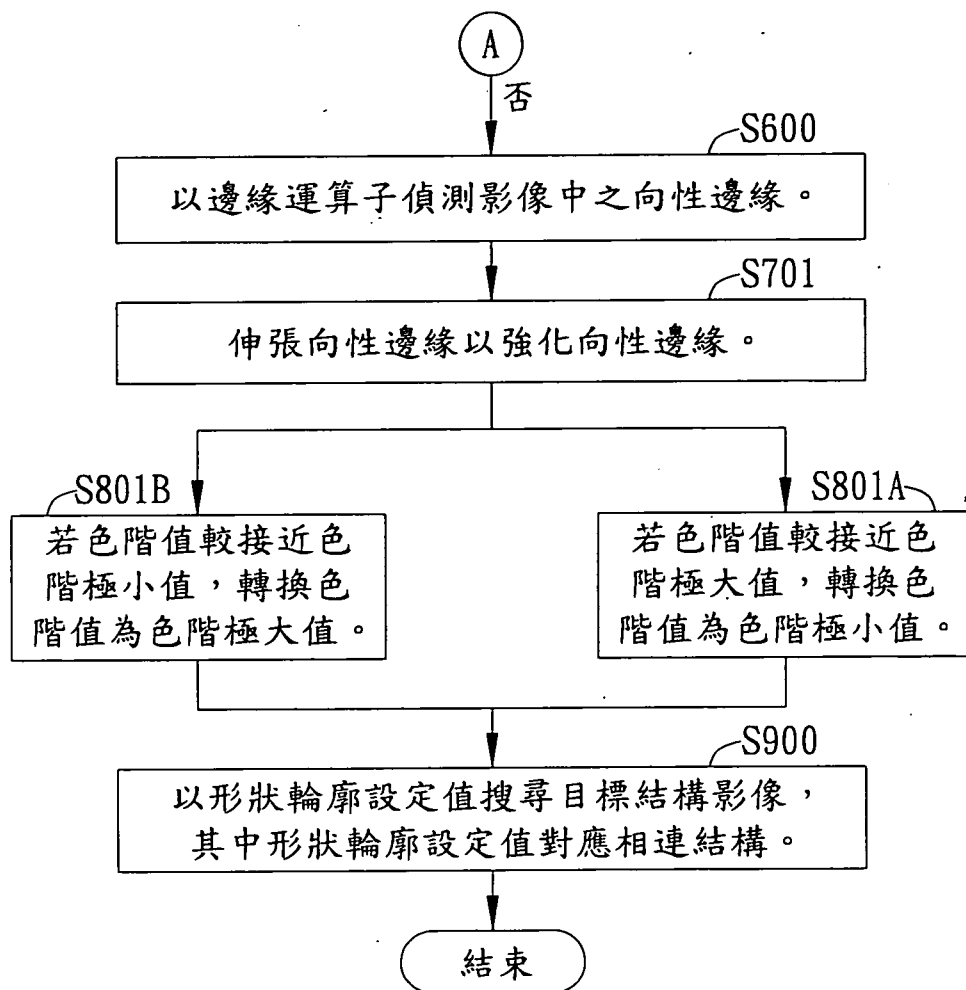


圖 6B

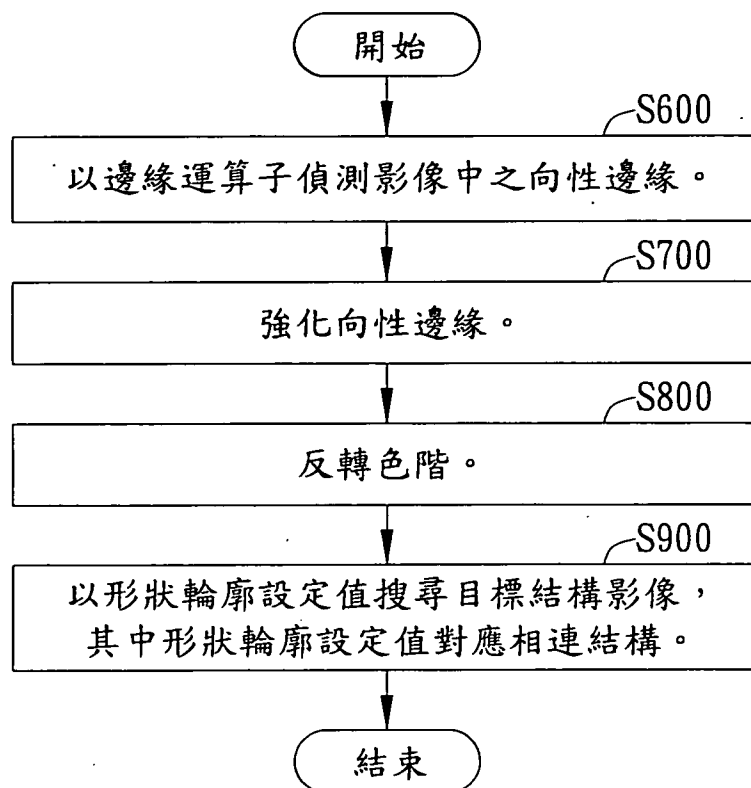


圖 7

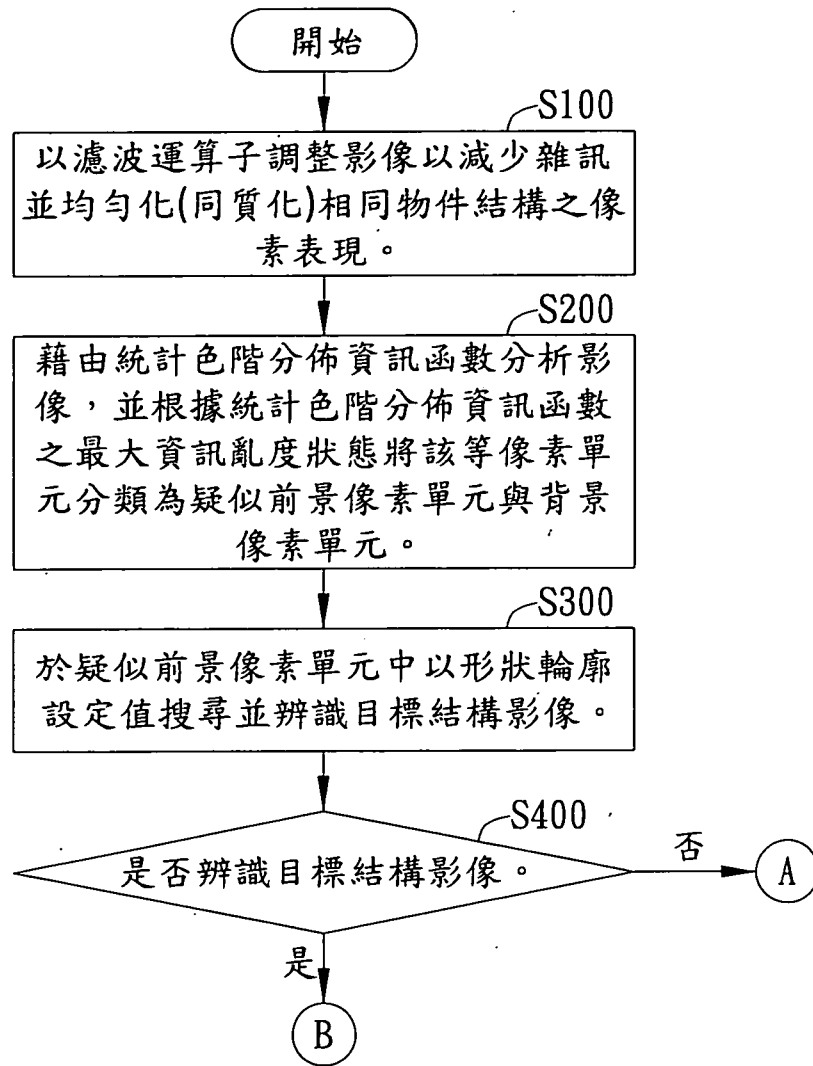


圖 8A

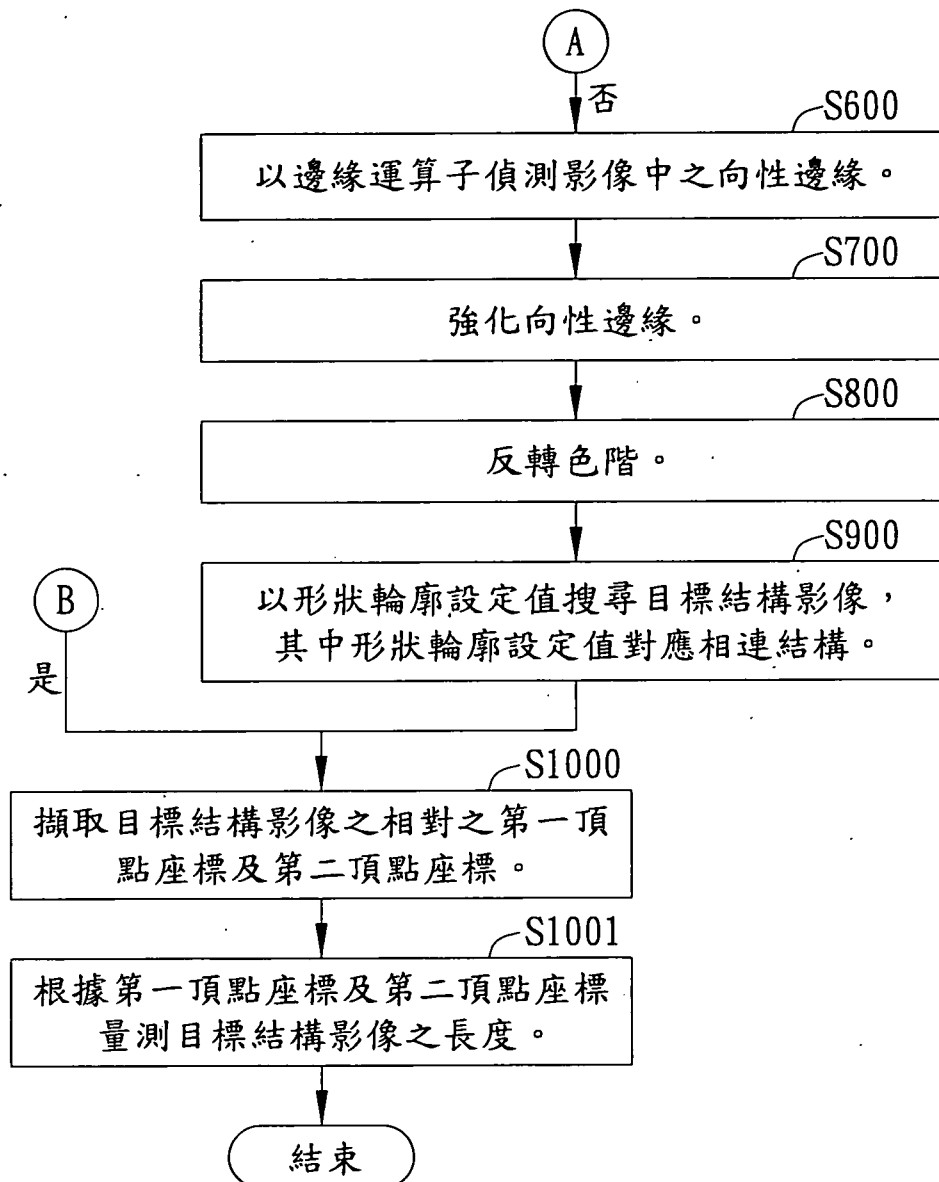


圖 8B

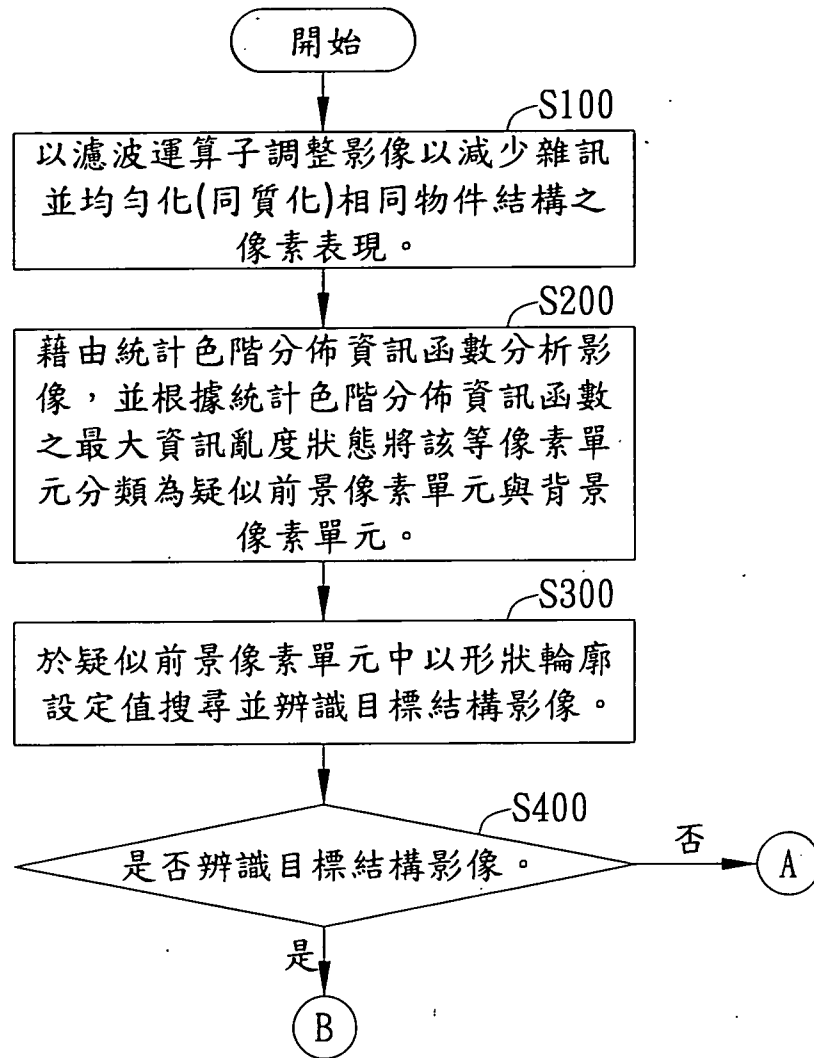


圖 9A

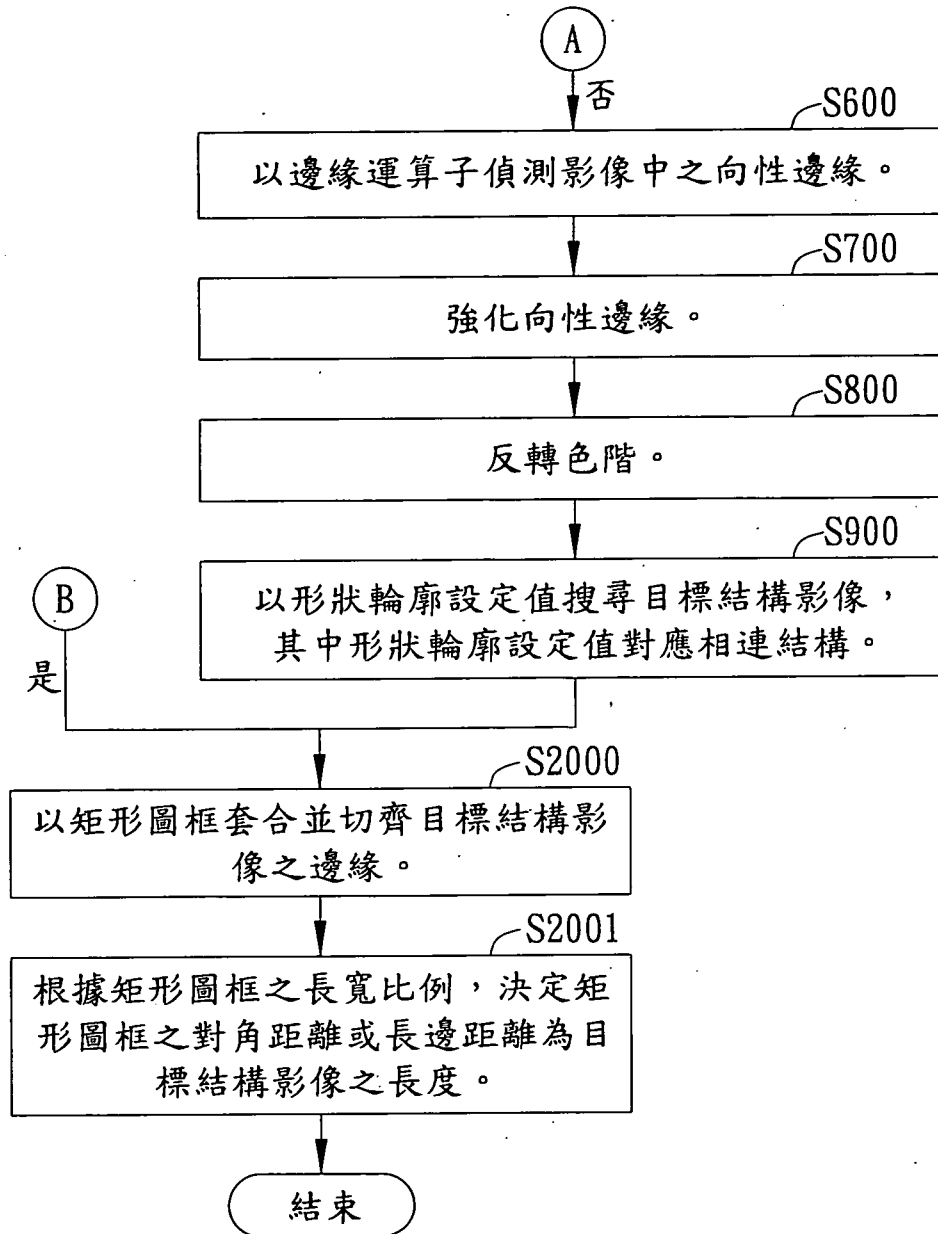


圖 9B

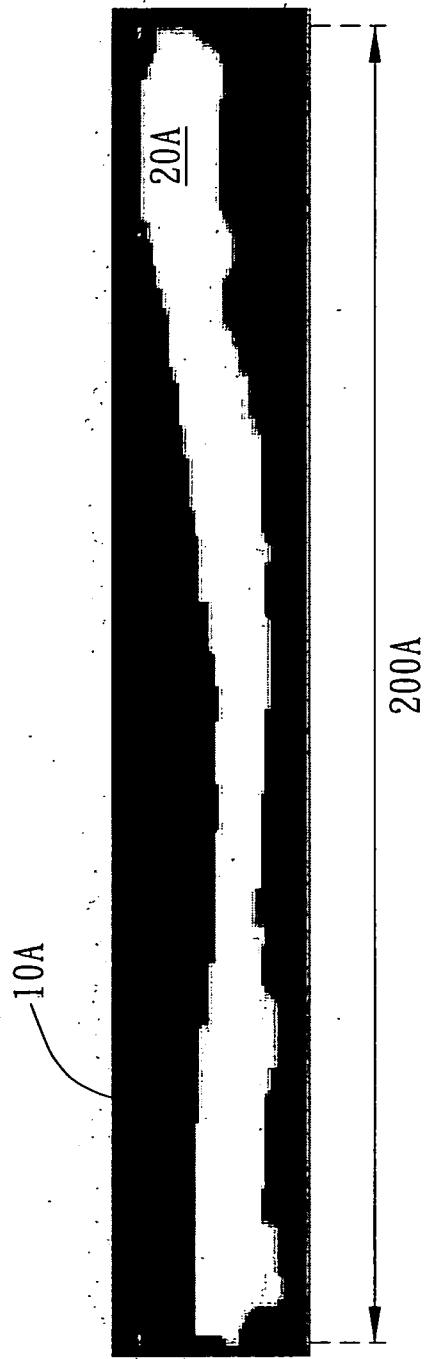


圖 10A

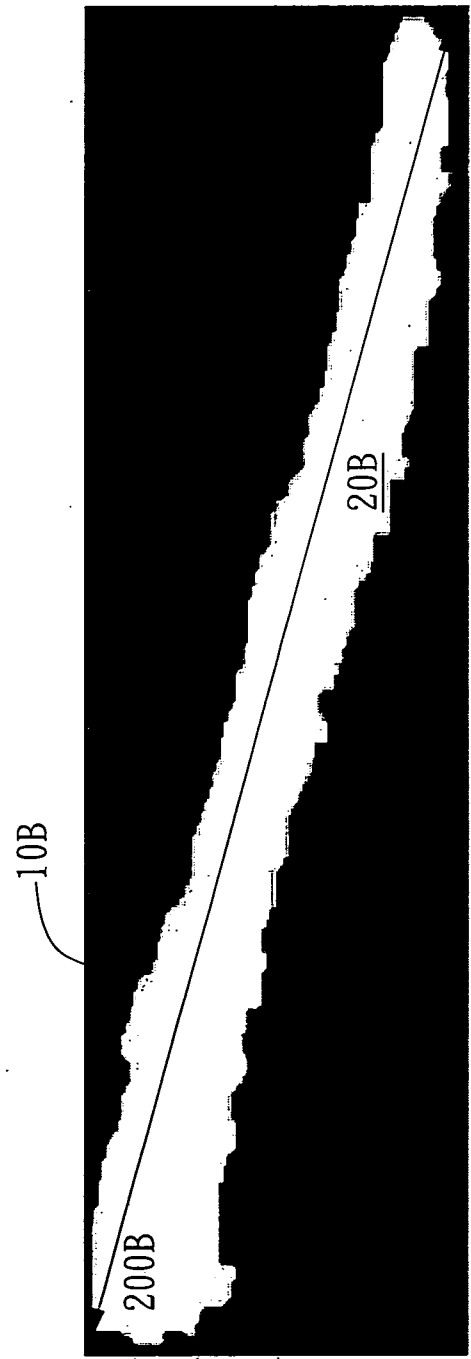


圖 10B

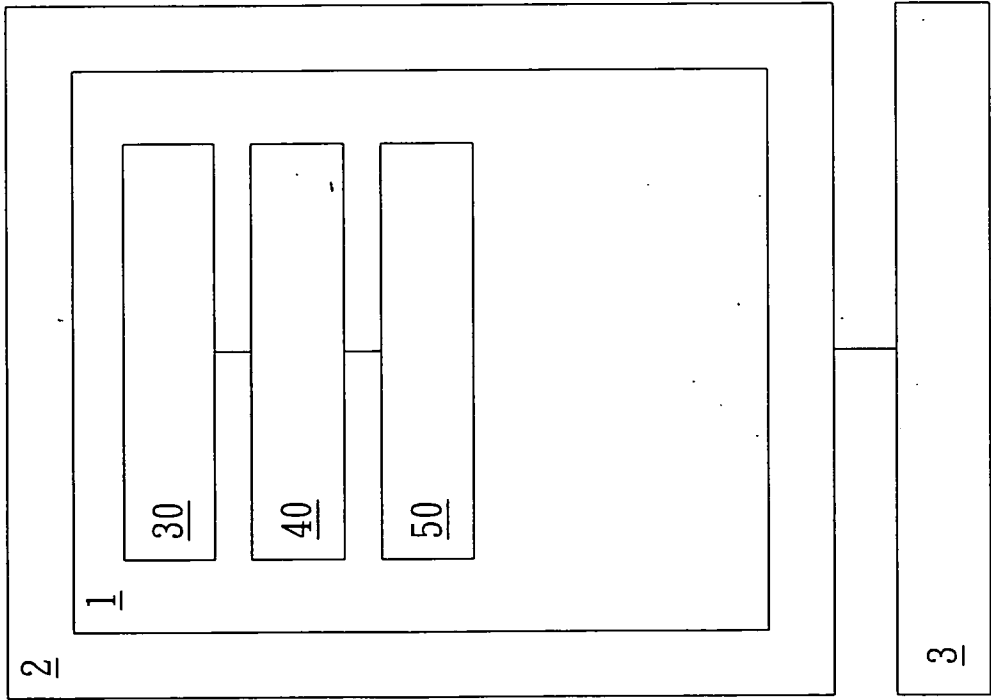


圖 11

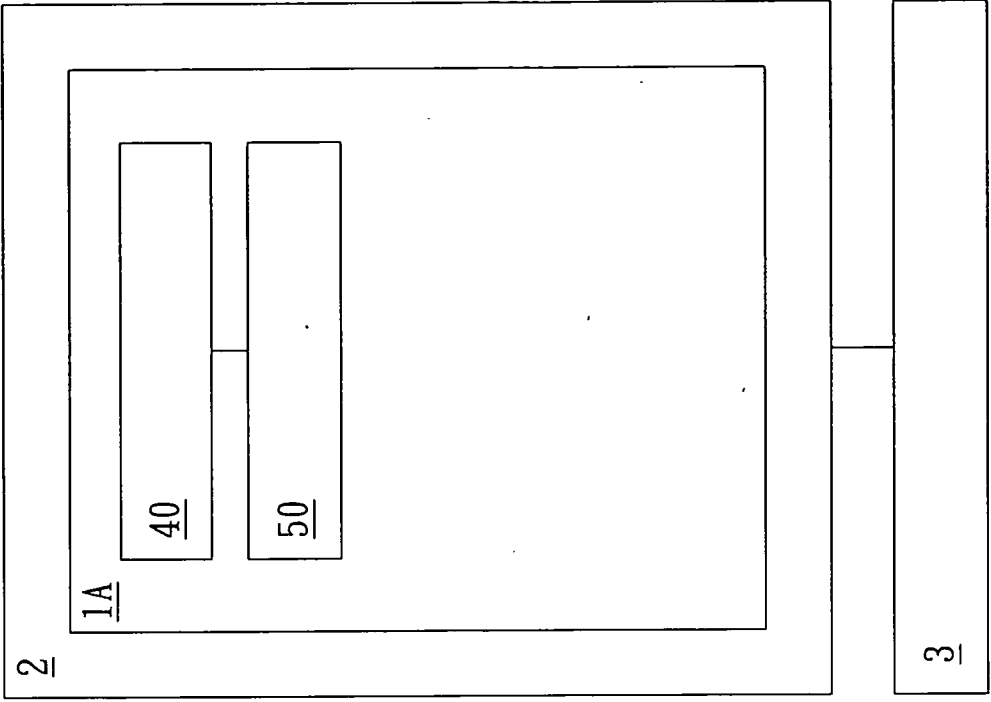


圖 12

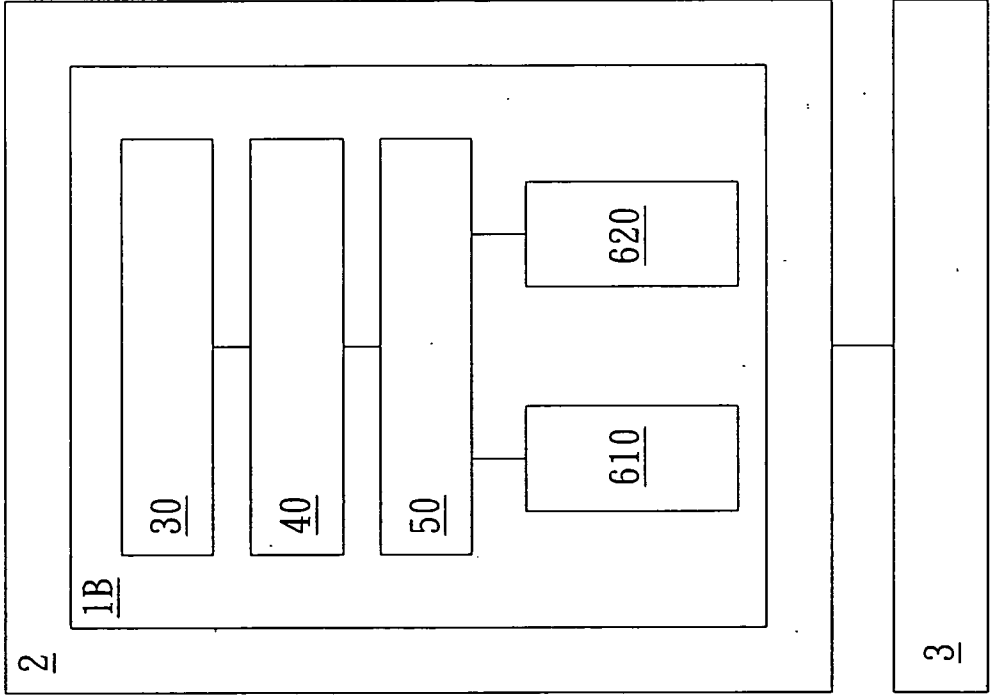


圖 13

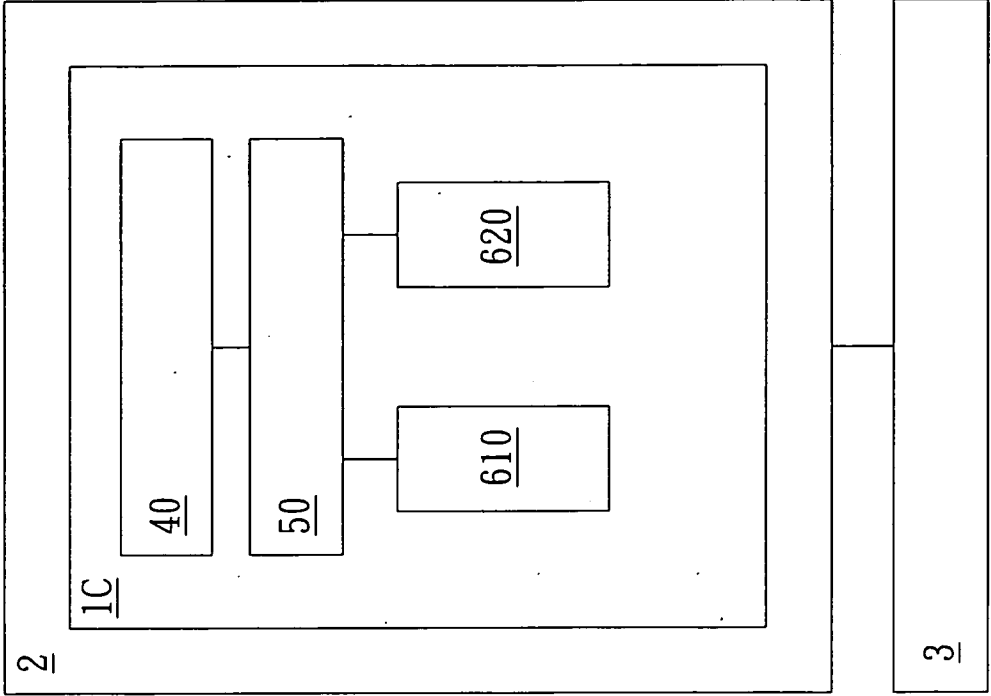


圖 14