



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M656447 U

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：112209477

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 04 日

(51)Int. Cl. : G16H30/20 (2018.01)

G16H30/40 (2018.01)

G16H50/20 (2018.01)

G06T7/11 (2017.01)

(71)申請人：彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院(中華民國) CHANGHUA CHRISTIAN MEDICAL FOUNDATION CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL (TW)

彰化市南校街 135 號

(72)新型創作人：林俊維 LIN, CHUN-WEI (TW)；劉志俊 LIU, CHIH-CHUN (TW)

(74)代理人：林坤成

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 24 頁

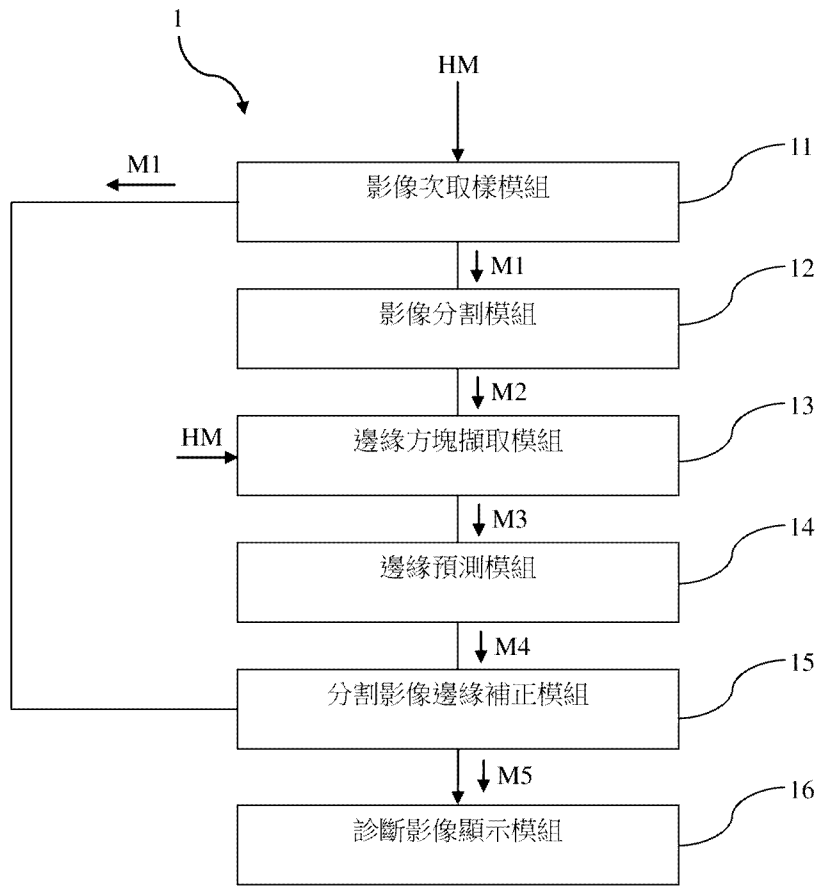
(54)名稱

智慧型高解析度診斷影像分析裝置

(57)摘要

一種智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其包含影像次取樣模組、影像分割模組、邊緣方塊擷取模組、邊緣預測模組及分割影像邊緣補正模組。影像次取樣模組將的高解析度診斷影像轉換為低解析度診斷影像。影像分割模組與影像次取樣模組連接，並對低解析度診斷影像執行影像分割程序，以預測目標組織的低解析度影像區塊。邊緣方塊擷取模組與影像分割模組連接，並根據低解析度影像區塊的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像。邊緣預測模組與邊緣方塊擷取模組連接，並對該些高解析度邊緣方塊影像執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊。分割影像邊緣補正模組與邊緣預測模組及影像次取樣模組連接，並根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊修改低解析度影像區塊，以產生目標組織的影像區塊邊緣資訊，並根據影像區塊邊緣資訊執行標示程序以呈現目標組織，以產生目標組織診斷影像。

指定代表圖：



【第 1 圖】

符號簡單說明：

1:智慧型高解析度診斷  
影像分析裝置

11:影像次取樣模組

12:影像分割模組

13:邊緣方塊擷取模組

14:邊緣預測模組

15:分割影像邊緣補正  
模組

16:診斷影像顯示模組

HM:高解析度診斷影  
像

M1:低解析度診斷影像

M2:低解析度影像區塊

M3:高解析度邊緣方塊  
影像

M4:高解析度邊緣方塊  
影像的邊界資訊

M5:目標組織診斷影像



M656447

## 【新型摘要】

【中文新型名稱】 智慧型高解析度診斷影像分析裝置

【中文】

一種智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其包含影像次取樣模組、影像分割模組、邊緣方塊擷取模組、邊緣預測模組及分割影像邊緣補正模組。影像次取樣模組將的高解析度診斷影像轉換為低解析度診斷影像。影像分割模組與影像次取樣模組連接，並對低解析度診斷影像執行影像分割程序，以預測目標組織的低解析度影像區塊。邊緣方塊擷取模組與影像分割模組連接，並根據低解析度影像區塊的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像。邊緣預測模組與邊緣方塊擷取模組連接，並對該些高解析度邊緣方塊影像執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊。分割影像邊緣補正模組與邊緣預測模組及影像次取樣模組連接，並根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊修改低解析度影像區塊，以產生目標組織的影像區塊邊緣資訊，並根據影像區塊邊緣資訊執行標示程序以呈現目標組織，以產生目標組織診斷影像。

【指定代表圖】 第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1: 智慧型高解析度診斷影像分析裝置
- 11: 影像次取樣模組
- 12: 影像分割模組
- 13: 邊緣方塊擷取模組
- 14: 邊緣預測模組

15: 分割影像邊緣補正模組

16: 診斷影像顯示模組

HM: 高解析度診斷影像

M1: 低解析度診斷影像

M2: 低解析度影像區塊

M3: 高解析度邊緣方塊影像

M4: 高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊

M5: 目標組織診斷影像

## 【新型說明書】

【中文新型名稱】 智慧型高解析度診斷影像分析裝置

【技術領域】

【0001】 本創作係有關於一種診斷影像分析系統，特別是有關於一種智慧型高解析度診斷影像分析裝置。

【先前技術】

【0002】 診斷影像，如X光影像、電腦斷層造影、核磁共振造影等已大量應用於醫療產業。其中X光影像是最基本的醫療影像診斷技術，且目前已可達到相當高的解析度。以典型胸部X光影像的原始拍攝解析度為例，解析度可達4000x4000。高解析度X光影像可提供醫師與放射科專科技術人員更多關於疾病判讀的細節資訊。

【0003】 近年來，由於人工智慧技術發展迅速，以卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN)為核心技術的深度學習(Deep Learning)影像分析技術，可以協助進行X光影像的辨識、分類(Classification)、特定病灶的偵測(Detection)與分割(Segmentation)等任務，大幅減輕醫師判讀的工作負荷，提高醫療影像診斷的效能。

【0004】 然而，卷積神經網的影像分析技術，受到軟硬體的計算能力限制。目前實際運作的智慧X光影像分析系統對輸入影像的解析度要求一般遠較X光影像的原始拍攝解析度為低。以影像分割所常用的U-Net[5]卷積網路架構為例，其典型輸入影像解析度為572x572。然而，低解析度的X光影像喪失對疾病判讀的細節資訊，尤其是在病灶附近的影像細部紋理解析度不足，導致卷積神經網路辨識效能的下降。

【0005】 因此，如何提供一種可處理高解析度X光影像的智慧型診斷影像分析技術，以提升卷積神經網路辨識效能，並進一步協助醫師判讀工作的準確度，已成為了刻不容緩的議題。

### 【新型內容】

【0006】 根據本創作之一實施例，本創作提出一種智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其包含影像次取樣模組、影像分割模組、邊緣方塊擷取模組、邊緣預測模組、分割影像邊緣補正模組及診斷影像顯示模組。影像次取樣模組將的高解析度診斷影像轉換為低解析度診斷影像。影像分割模組與影像次取樣模組連接，並對低解析度診斷影像執行影像分割程序，以預測目標組織的低解析度影像區塊。邊緣方塊擷取模組與影像分割模組連接，並根據低解析度影像區塊的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像。邊緣預測模組與邊緣方塊擷取模組連接，並對該些高解析度邊緣方塊影像執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊。分割影像邊緣補正模組與邊緣預測模組及影像次取樣模組連接，並根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊修改低解析度影像區塊，以產生目標組織的影像區塊邊緣資訊，並根據影像區塊邊緣資訊執行標示程序以呈現目標組織，以產生目標組織診斷影像。診斷影像顯示模組與分割影像邊緣補正模組連接，並用於顯示目標組織診斷影像。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0007】

第1圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之方塊圖。

第2圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之第二訓練模型之示意圖。

第3A圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之影像次取樣模組之運作機制之第一示意圖。

第3B圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之影像次取樣模組之運作機制之第二示意圖。

第4圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之邊緣方塊擷取模組之運算機制之示意圖。

第5A圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之分割影像邊緣補正模組之運作機制之第一示意圖。

第5B圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之分割影像邊緣補正模組之運作機制之第二示意圖。

第5C圖 係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之分割影像邊緣補正模組之運作機制之及第三示意圖。

### 【實施方式】

【0008】 以下將參照相關圖式，說明依本創作之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之實施例，為了清楚與方便圖式說明之故，圖式中的各部件在尺寸與比例上可能會被誇大或縮小地呈現。在以下描述及/或申請專利範圍中，當提及元件「連接」或「耦合」至另一元件時，其可直接連接或耦合至該另一元件或可存在介入元件；而當提及元件「直接連接」或「直接耦合」至另一元件時，不存在介入元件，用於描述元件或層之間之關係之其他字詞應以相同方式解釋。為使便於理解，下述實施例中之相同元件係以相同之符號標示來說明。

【0009】請參閱第1圖，其係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之方塊圖。如圖所示，智慧型高解析度診斷影像分析裝置1包含影像次取樣模組11、影像分割模組12、邊緣方塊擷取模組13、邊緣預測模組14、分割影像邊緣補正模組15及診斷影像顯示模組16。本實施例以氣胸影像分析為例以舉例說明；智慧型高解析度診斷影像分析裝置1並不限於氣胸影像處理，還可應用於其它各種病灶的影像處理(如肺穿孔、肺癌等)。

【0010】影像次取樣模組11執行取取樣以將高解析度診斷影像HM(如4K影像)轉換為低解析度診斷影像M1(如解析度為512\*512或256\*256的影像)，並傳送至影像分割模組12。在本實施例中，高解析度診斷影像可為X光影像。在另一實施例中，高解析度診斷影像HM還可以是電腦斷層造影、核磁共振造影或其它類型的診斷影像。

【0011】影像分割模組12與影像次取樣模組11連接，並對低解析度診斷影像M1執行影像分割程序，以預測目標組織的低解析度影像區塊M2，並傳送至邊緣方塊擷取模組13。當影像分割模組12執行影像分割程序時，影像分割模組12將低解析度診斷影像M1輸入第一訓練模型，以預測目標組織(本實施例為氣胸區)的低解析度影像區塊M2。其中，第一訓練模型可透過事前訓練建立。例如，先對做為樣本的多個高解析度診斷影像進行目標組織(氣胸區)進行人工標記，在對應的目標組織標記遮罩影像。然後，採用次取樣方式將高解析度診斷影像的解析度降低以獲得多個對應的低解析度診斷影像M1。然後，使用卷積網路影像分割技術進行第一訓練模型的訓練及驗證。前述的卷積網路影像分割技術可以為U-Net[5]、U-Net+[6]、U-Net 2+[7]、U-Net 3+[8]或其他基於卷積網路的影像分割技術。



【0012】邊緣方塊擷取模組13與影像分割模組12連接，並根據低解析度影像區塊M2的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像HM的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像M3，並傳送至邊緣預測模組14。

【0013】邊緣預測模組14與邊緣方塊擷取模組13連接，並對該些高解析度邊緣方塊影像M3執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊M4。當邊緣預測模組14執行邊緣預測程序時，邊緣預測模組14將該些高解析度邊緣方塊影像M3輸入第二訓練模型，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊M4。第二訓練模型也可基於卷積網路影像分割技術實現，如U-Net[5]、U-Net+[6]、U-Net 2+[7]、U-Net 3+[8]或其他基於卷積網路的影像分割技術。

【0014】分割影像邊緣補正模組15與邊緣預測模組14及影像次取樣模組11連接，並根據該些高解析度邊緣方塊影像M3的邊界資訊修改低解析度影像區塊M2，以產生目標組織的影像區塊邊緣資訊。其中，分割影像邊緣補正模組15可根據該些高解析度邊緣方塊影像M3的邊界資訊產生複數個邊緣方塊診斷影像與複數個方塊遮罩，再將該些邊緣方塊診斷影像與該些方塊遮罩覆蓋放大的低解析度影像區塊M2以產生影像區塊邊緣資訊。然後，分割影像邊緣補正模組15根據影像區塊邊緣資訊執行標示程序以產生目標組織診斷影像M5，以呈現目標組織。前述的標示程序可透過半透明彩色著色將影像區塊邊緣資訊疊加於高解析度診斷影像HM以呈現目標組織的影像區塊位置或輸出目標組織的影像區塊遮罩檔案，以產生目標組織診斷影像M5。

【0015】診斷影像顯示模組16與分割影像邊緣補正模組15連接，並顯示目標組織診斷影像M5。在一實施例中，診斷影像顯示模組16可為LCD顯示器。在另一實施例中，診斷影像顯示模組16也可為電腦、智慧型手機或其它類似的元

件。在又一實施例中，診斷影像顯示模組16具有錯誤提示功能，其可在目標組織診斷影像M5無法正確呈現時產生錯誤提示訊息，並顯示錯誤提示訊息，其可為警示音或警示文字。

【0016】由上述可知，本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置1可以有效地整合低解析度診斷影像M1及高解析度診斷影像HM以清楚地呈現目標組織(病灶)。同時，智慧型高解析度診斷影像分析裝置1還能保留高解析度診斷影像判讀的細節資訊，故可以提升醫師判讀工作的準確度。

【0017】另外，本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置1可以執行二階段的演算機制。第一階段先對低解析度診斷影像進行分割，第二階段再針對邊緣進行高解析度影像分割修正。上述的二階段的演算機制可以在大幅地減少運算量的前提下保留高解析度診斷影像HM判讀的細節資訊，尤其可提升目標組織(病灶)附近的影像細部紋理解析度，使卷積神經網路辨識效能的提升。

【0018】智慧型高解析度診斷影像分析裝置1的各個模組(包含影像次取樣模組11、影像分割模組12、邊緣方塊擷取模組13、邊緣預測模組14及分割影像邊緣補正模組15)也可以整合為一個模組。上述各模組可以完全以硬體或以包含硬體和軟體元件的實施方式來實現。關於軟體的實施例，軟體可以包括但不限於韌體、常駐軟體、微碼等。關於硬體的實施例，硬體可以在一個或多個特殊應用積體電路晶片(ASIC)、數位訊號處理器(DSP)、數位訊號處理裝置(DSPD)、可程式化邏輯裝置(PLD)、現場可程式化邏輯閘陣列(FPGA)、中央處理單元(CPU)、控制器、微控制器、微處理器、電子設備、其他電子單元設計用於執行此處描述的功能或其組合。

【0019】當然，本實施例僅用於舉例說明而非限制本創作的範圍，根據本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置而進行的等效修改或變更仍應包含在本創作的專利範圍內。

【0020】請參閱第2圖，其係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之第二訓練模型之示意圖。如前述，邊緣預測模組14通過第二訓練模型執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊M4。第二訓練模型可基於卷積網路影像分割技術實現，如U-Net[5]、U-Net+[6]、U-Net 2+[7]、U-Net 3+[8]。如圖所示，第二訓練模型TM包含下行階段及上行階段。下行階段包含複數個下行卷積層 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ (下行階段由N個下行卷積層組成，本實施例的 $N=5$ )，每個下行卷積層 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ 的核心數為 $2(i-1)K$ (本實施例的 $K=64$ )，上行階段包含複數個上行卷積層 $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ 、 $Y_4$ (上行階段由 $N-1$ 個上行卷積層組成，本實施例的 $N=5$ )，每個上行卷積層 $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ 、 $Y_4$ 的核心數為 $2(i-1)K$ (本實施例的 $K=64$ )。

【0021】曲線 $S_1'$ 表示下行卷積層 $X_1$ 連接至上行卷積層 $Y_1$ 。曲線 $S_2'$ 表示下行卷積層 $X_2$ 連接至上行卷積層 $Y_2$ 。曲線 $S_3'$ 表示下行卷積層 $X_3$ 連接至上行卷積層 $Y_3$ 。曲線 $S_4'$ 表示下行卷積層 $X_4$ 連接至上行卷積層 $Y_4$ 。上述的連接結構與現有的模型相同。

【0022】與現有的模型不同的是，任一個下行卷積層以部分跳接方式連接至另一個或二個以上的下行卷積層及一個或二個以上的上行卷積層。任一個上行卷積層也可以部分跳接方式連接至另一個或二個以上的上行卷積層。本實施例中，下行卷積層 $X_1$ 還透過多個曲線 $S_1$ 連接至下行階段的中層部分的下行卷積層 $X_3$ 、下行階段的底層部分的下行卷積層 $X_5$ 、上行階段的頂層部分的上行卷積層

$Y_1$ 及上行階段的中層部分的上行卷積層 $Y_3$ 。下行卷積層 $X_3$ 還透過多個曲線 $S_3$ 連接至下行階段的底層部分的下行卷積層 $X_5$ 及上行階段的中層部分的上行卷積層 $Y_3$ 。下行卷積層 $X_5$ 還透過多個曲線 $S_5$ 連接至上行階段的中層部分的上行卷積層 $Y_3$ 及上行階段的頂層部分的上行卷積層 $Y_1$ 。上行卷積層 $Y_3$ 還透過曲線 $S_3$ 連接至上行階段的頂層部分的上行卷積層 $Y_1$ 。例如，下行階段的第一個下行卷積層 $X_1$ 攜帶最高解析度的邊界資訊，本實施例將 $1/p$ (例如  $p=2$ )的下行卷積層 $X_1$ 的輸出卷積特徵直接連接到下行卷積層 $X_3$ 、下行卷積層 $X_5$ 、上行卷積層 $Y_3$ 及上行卷積層 $Y_1$ ，而將其餘 $(1-1/p)$ 的下行卷積層 $X_1$ 的輸出卷積特徵傳送給後方的下行卷積層；卷積特徵的分配機制可依實際訓練狀況調整。當然，上述僅為舉例，卷積層的數量、核心數、連接關係及卷積特徵的分配機制均可依實際需求改變，並不以本實施例為限。此部分跳接技術也可應用於第一訓練模型。

**【0023】** 由上述可知，第二訓練模型採用特殊的部分跳接技術，其可在考慮計算效能的前提下將帶有較高肺部與目標組織邊界資訊的上層高解析度卷積層資料，透過部分跳接直接提供給多個需要邊界資訊的後方多個卷積層，以進行區域分類與區域邊界辨識。上述的運算機制可以使運算資源的利用率最大化，並達到更佳的影像處理效能。因此，智慧型高解析度診斷影像分析裝置1可以通過同樣的運算量獲得更佳的診斷影像特徵組合，故智慧型高解析度診斷影像分析裝置1不但可以達到高效能，且同時能達到高效率。

**【0024】** 當然，本實施例僅用於舉例說明而非限制本創作的範圍，根據本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置而進行的等效修改或變更仍應包含在本創作的專利範圍內。

【0025】請參閱第3A圖及第3B圖，其係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之影像次取樣模組之運作機制之第一示意圖及第二示意圖。如前述，影像次取樣模組11執行取取樣以將高解析度診斷影像HM轉換為低解析度診斷影像M1，並傳送至影像分割模組12。低解析度診斷影像M1的範例如第3A圖所示。氣胸遮罩AM的範例如第3B圖所示。

【0026】當然，本實施例僅用於舉例說明而非限制本創作的範圍，根據本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置而進行的等效修改或變更仍應包含在本創作的專利範圍內。

【0027】請參閱第4圖，其係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之邊緣方塊擷取模組之運算機制之示意圖。如前述，邊緣方塊擷取模組13根據低解析度影像區塊M2的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像HM的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像M3，並傳送至邊緣預測模組14。該些高解析度邊緣方塊影像M3如第4圖所示。

【0028】當然，本實施例僅用於舉例說明而非限制本創作的範圍，根據本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置而進行的等效修改或變更仍應包含在本創作的專利範圍內。

【0029】請參閱第5A圖、第5B圖及第5C圖，其係為本創作之一實施例之智慧型高解析度診斷影像分析裝置之分割影像邊緣補正模組之運作機制之第一示意圖、第二示意圖及第三示意圖。如前述，邊緣預測模組14對該些高解析度邊緣方塊影像M3執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊M4，並傳送至分割影像邊緣補正模組15，如第5A圖所示。分割影像邊緣補正模組15可根據該些高解析度邊緣方塊影像M3的邊界資訊產生複數個邊緣方塊診

斷影像與複數個方塊遮罩。邊緣方塊診斷影像G1~G8的範例如第5B圖所示。方塊遮罩H1~H8的範例如第5C圖所示。

【0030】當然，本實施例僅用於舉例說明而非限制本創作的範圍，根據本實施例的智慧型高解析度診斷影像分析裝置而進行的等效修改或變更仍應包含在本創作的專利範圍內。

【0031】綜上所述，根據本創作的實施例，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可先將高解析度診斷影像轉換為低解析度診斷影像，再對低解析度診斷影像執行影像分割程序，以預測目標組織的低解析度影像區塊。然後，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可根據低解析度影像區塊的邊緣資訊沿著高解析度診斷影像的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像，並對該些高解析度邊緣方塊影像執行邊緣預測程序，以獲得各個高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊。最後，智慧型高解析度診斷影像分析裝置根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊修改低解析度影像區塊，以產生目標組織的影像區塊邊緣資訊，並根據影像區塊邊緣資訊執行標示程序以呈現目標組織。因此，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可以整合低解析度診斷影像及高解析度診斷影像以呈現目標組織(病灶)，並同時保留高解析度診斷影像判讀的細節資訊，故可以提升醫師判讀工作的準確度。

【0032】另外，根據本創作的實施例，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可以執行二階段的演算機制，第一階段先對低解析度診斷影像進行分割，第二階段再針對邊緣進行高解析度影像分割修正。上述的二階段的演算機制可以在大幅地減少運算量的前提下保留高解析度診斷影像判讀的細節資訊，尤其可提

升目標組織(病灶)附近的影像細部紋理解析度，使卷積神經網路辨識效能的提升，故可以進一步提升醫師判讀工作的準確度。

**【0033】** 此外，根據本創作的實施例，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可採用具有部分跳接特徵的第一訓練模型及第二訓練模型。因此，智慧型高解析度診斷影像分析裝置可以通過同樣的運算量獲得更佳的診斷影像特徵組合。因此，智慧型高解析度診斷影像分析裝置不但可以達到高效能，且同時能達到高效率。

**【0034】** 可見本創作在突破先前之技術下，確實已達到所欲增進之功效，且也非熟悉該項技藝者所易於思及，其所具之進步性、實用性，顯已符合專利之申請要件，爰依法提出專利申請，懇請 貴局核准本件新型專利申請案，以勵創作，至感德便。

**【0035】** 以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。其它任何未脫離本創作之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應該包含於後附之申請專利範圍中。

#### **【符號說明】**

#### **【0036】**

- 1: 智慧型高解析度診斷影像分析裝置
- 11: 影像次取樣模組
- 12: 影像分割模組
- 13: 邊緣方塊擷取模組
- 14: 邊緣預測模組
- 15: 分割影像邊緣補正模組

16: 診斷影像顯示模組

HM: 高解析度診斷影像

M1: 低解析度診斷影像

M2: 低解析度影像區塊

M3: 高解析度邊緣方塊影像

M4: 高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊

M5: 目標組織診斷影像

TM: 第二訓練模型

$X_1 \sim X_5$ : 下行卷積層

$Y_1 \sim Y_4$ : 上行卷積層

$S_1, S_3, S_5, S_1', S_2', S_3', S_4'$ : 曲線

G1~G8: 邊緣方塊診斷影像

H1~H8: 方塊遮罩

AM: 氣胸遮罩



## 【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種智慧型高解析度診斷影像分析裝置，係包含：

一影像次取樣模組，係將一高解析度診斷影像轉換為一低解析度診斷影像；

一影像分割模組，與該影像次取樣模組連接，並對該低解析度診斷影像執行一影像分割程序，以預測一目標組織的一低解析度影像區塊；

一邊緣方塊擷取模組，與該影像分割模組連接，並根據該低解析度影像區塊的邊緣資訊沿著該高解析度診斷影像的區塊邊緣切割以產生複數個高解析度邊緣方塊影像；

一邊緣預測模組，與該邊緣方塊擷取模組連接，並對該些高解析度邊緣方塊影像執行一邊緣預測程序，以獲得各個該高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊；以及

一分割影像邊緣補正模組，與該邊緣預測模組及該影像次取樣模組連接，並根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊修改該低解析度影像區塊，以產生該目標組織的一影像區塊邊緣資訊，並根據該影像區塊邊緣資訊執行一標示程序以呈現該目標組織，以產生一目標組織診斷影像；以及

一診斷影像顯示模組，與該分割影像邊緣補正模組連接，並用於顯示該目標組織診斷影像。

【請求項2】 如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該影像次取樣模組執行次取樣以將該高解析度診斷影像轉換為該低解析度診斷影像。

【請求項3】 如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該分割影像邊緣補正模組根據該些高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊產生複數個邊

緣方塊診斷影像與複數個方塊遮罩，再將該些邊緣方塊診斷影像與該些方塊遮罩覆蓋放大的該低解析度影像區塊以產生該影像區塊邊緣資訊。

【請求項4】如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該標示程序透過半透明彩色著色將該影像區塊邊緣資訊疊加於該高解析度診斷影像以呈現該目標組織的影像區塊位置，或輸出該目標組織的影像區塊遮罩檔案。

【請求項5】如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該影像分割程序將該低解析度診斷影像輸入一第一訓練模型，以預測該目標組織的該低解析度影像區塊。

【請求項6】如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該邊緣預測程序將該些高解析度邊緣方塊影像輸入一第二訓練模型，以獲得各個該高解析度邊緣方塊影像的邊界資訊。

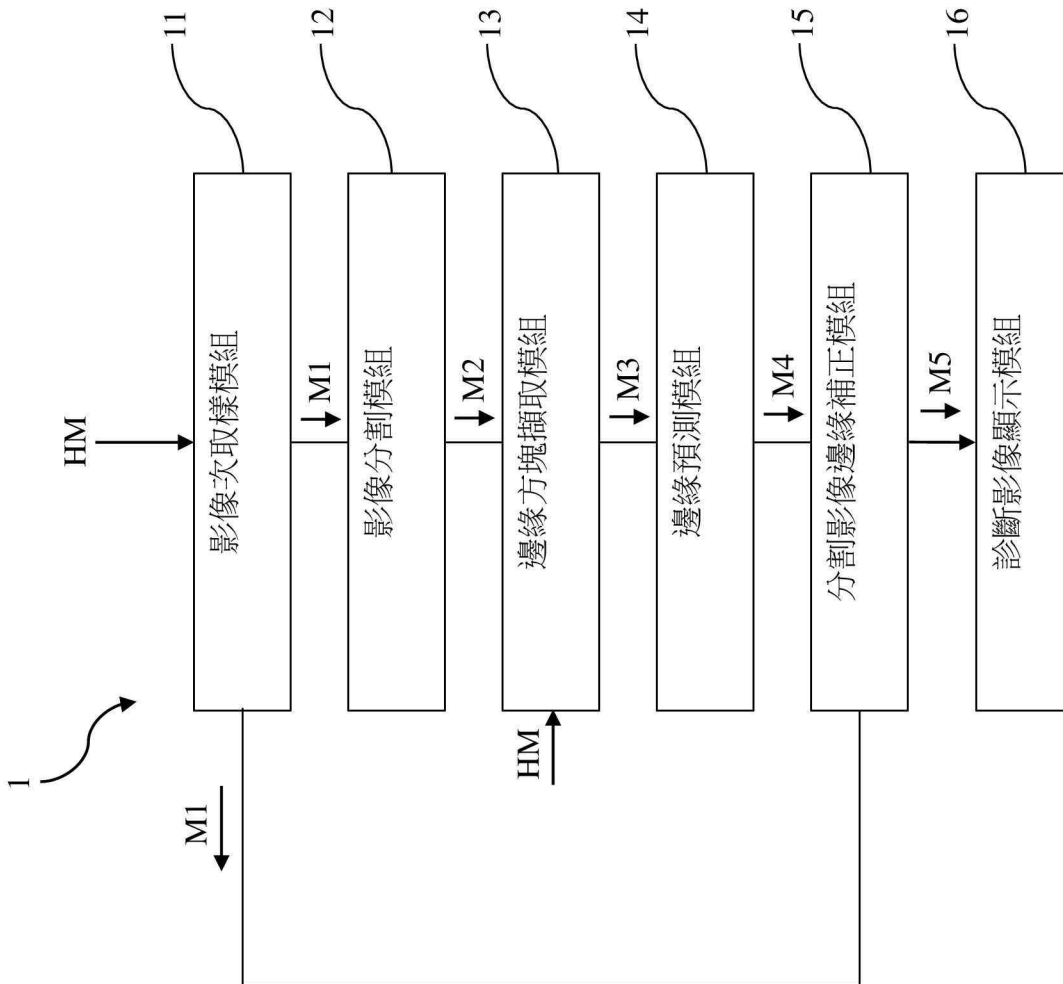
【請求項7】如請求項6所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中關於該第二訓練模型包含一下行階段及一上行階段，該下行階段包含複數個下行卷積層，該上行階段包含複數個上行卷積層，其中一個該下行卷積層以部分跳接方式連接至另一個該下行卷積層及其中一個該上行卷積層。

【請求項8】如請求項7所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中一個該上行卷積層以部分跳接方式連接至另一個該上行卷積層。

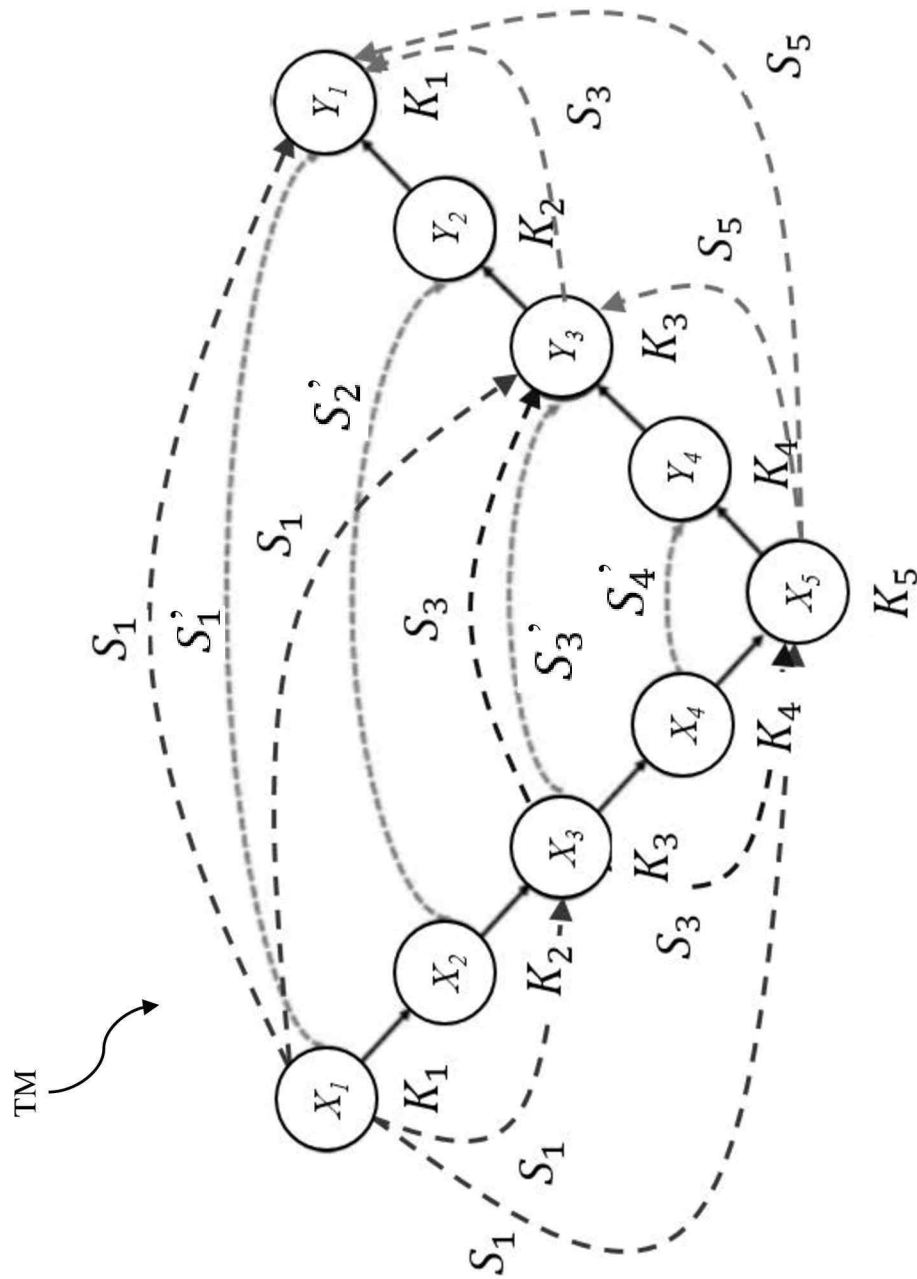
【請求項9】如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該高解析度診斷影像為一X光影像。

【請求項10】如請求項1所述之智慧型高解析度診斷影像分析裝置，其中該診斷影像顯示模組為一顯示器。

【新型圖式】



【第 1 圖】



【第2圖】



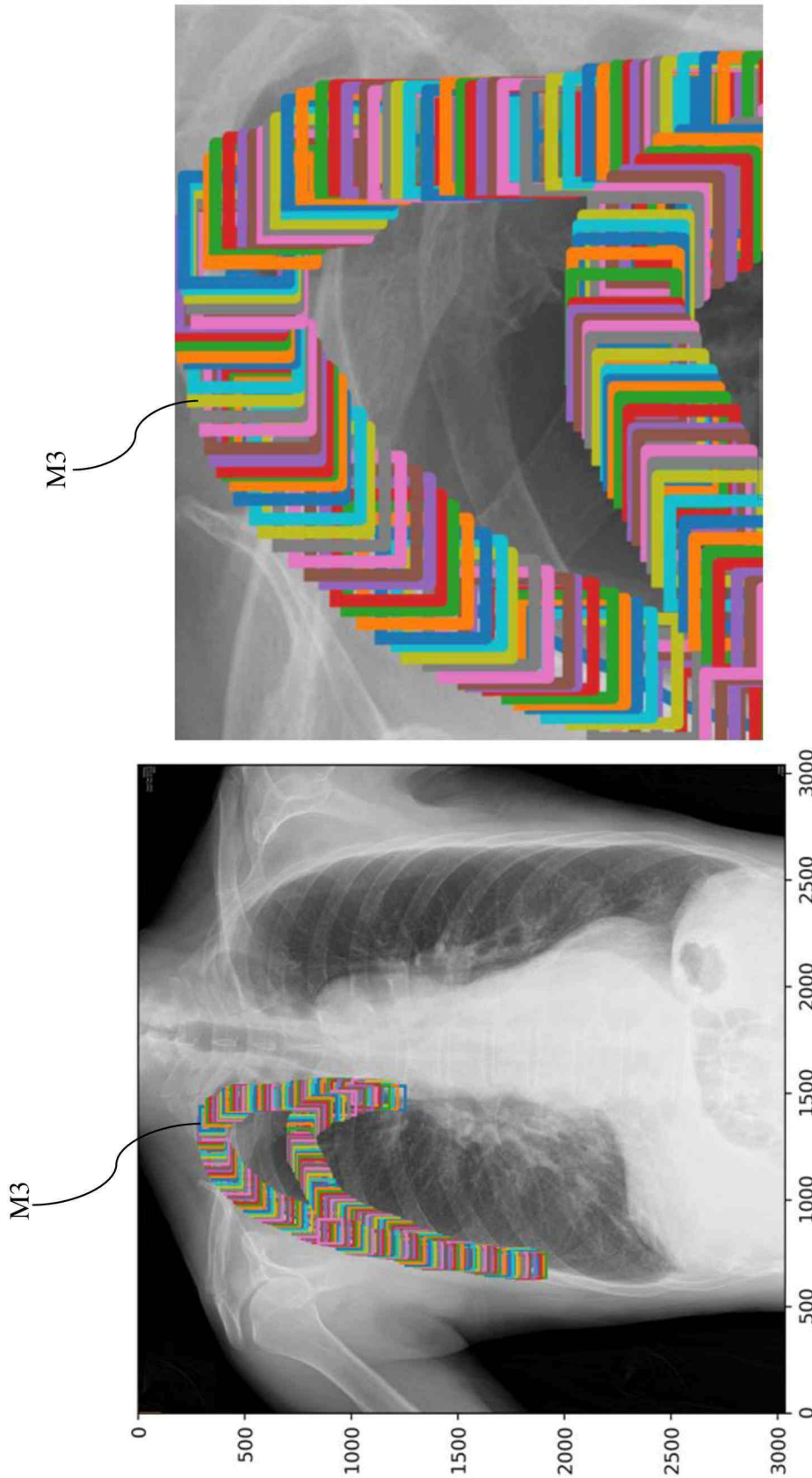
【第3A圖】

M1

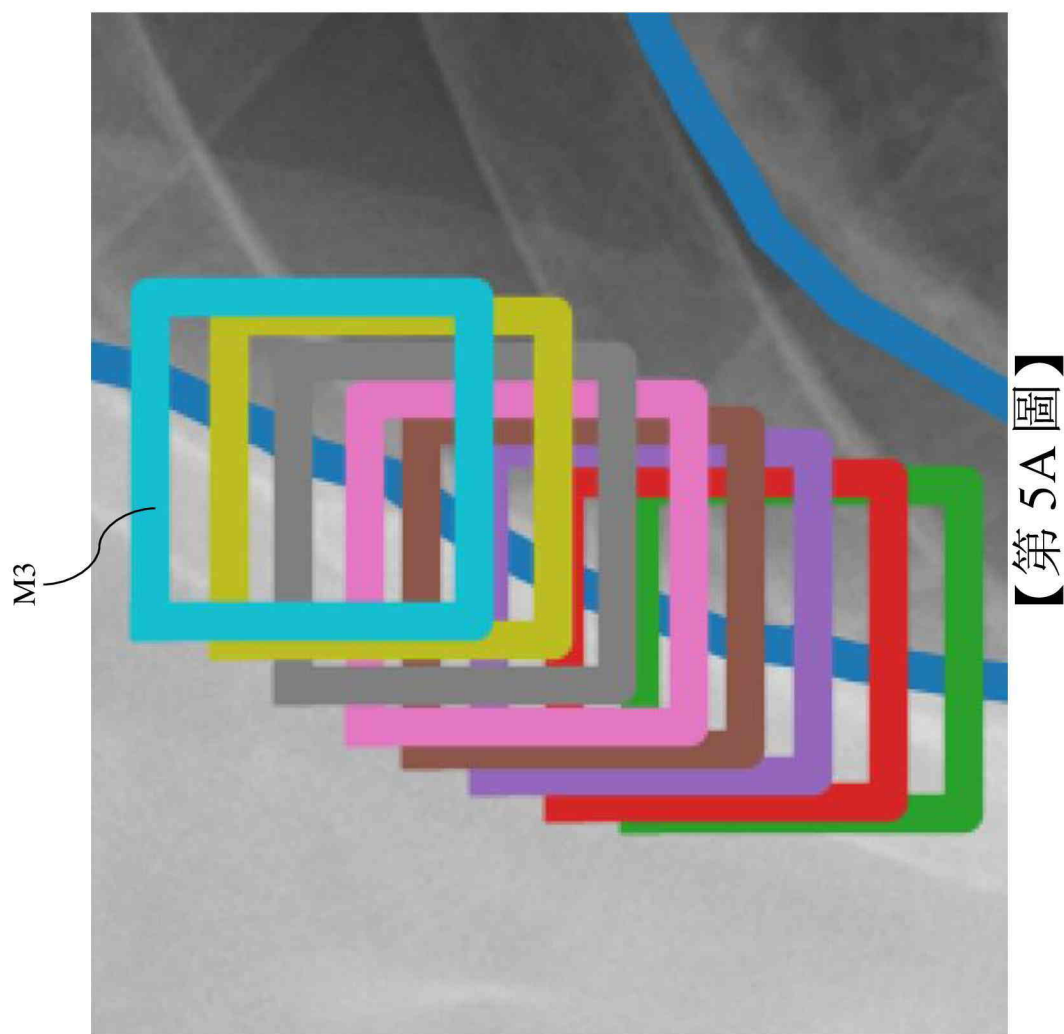


【第 3B 圖】

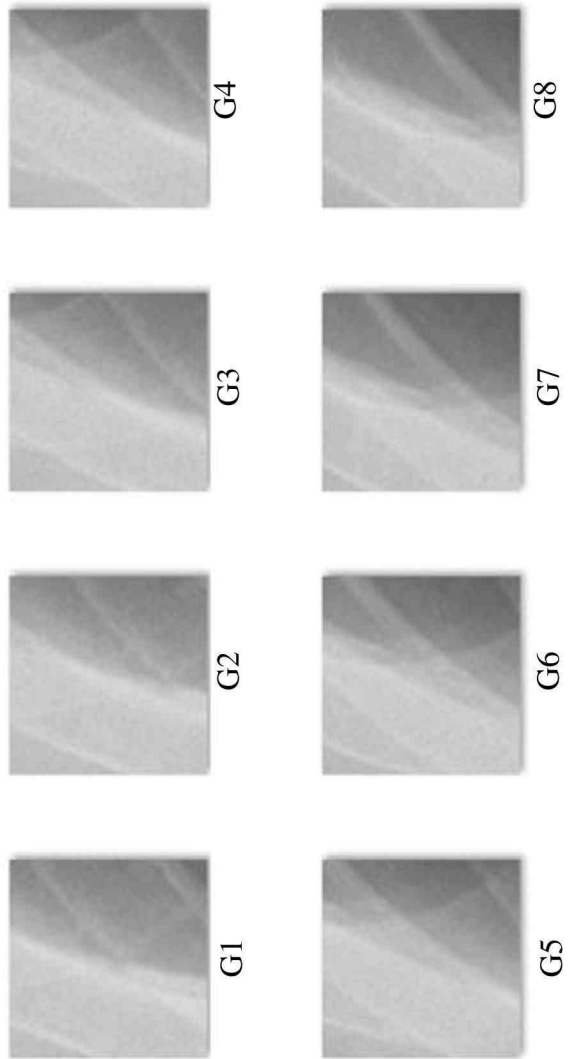
AM



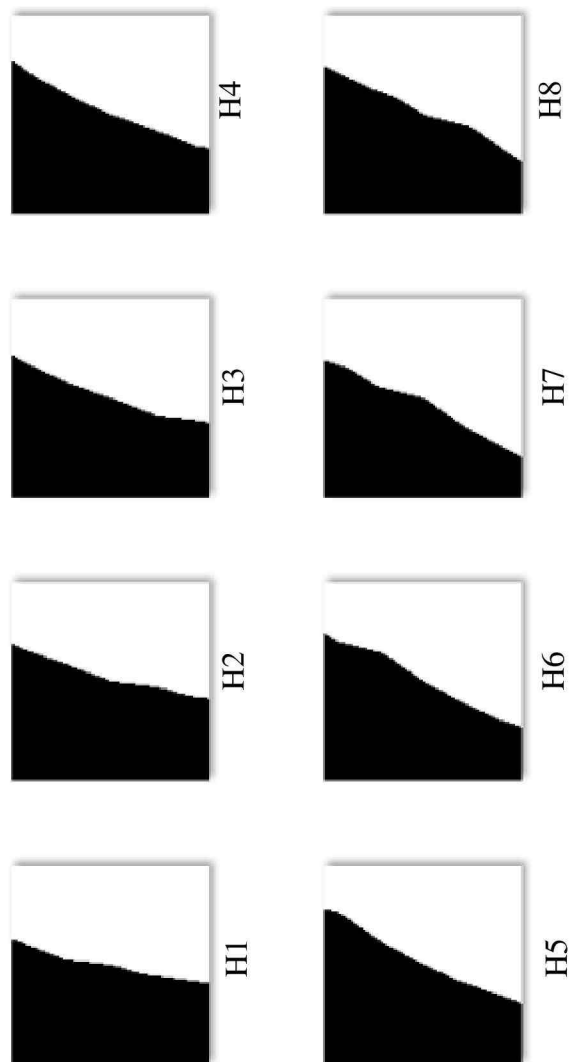
【第 4 圖】







【第 5B 圖】



【第 5C 圖】