

【11】證書號數：I744798

【45】公告日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 01 日

【51】Int. Cl. : G16H50/20 (2018.01)

發明

全 11 頁

【54】名稱：基於腦影像的神經精神疾病評估方法及系統

【21】申請案號：109104565

【22】申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 13 日

【11】公開編號：202131351

【43】公開日期：中華民國 110 (2021) 年 08 月 16 日

【72】發明人：張育瑋 (TW)；楊智傑 (TW)；蔡世仁 (TW)

【71】申請人：國立陽明交通大學

NATIONAL YANG MING CHIAO TUNG
UNIVERSITY

新竹市東區大學路 1001 號

【74】代理人：高玉駿；楊祺雄

【56】參考文獻：

TW 201926359A

TW 201940877A

CN 109965895A

CN 110599442A

US 2018/0303370A1

WO 2018027793A1

WO 2019103912A2

審查人員：吳家豪

【57】申請專利範圍

1. 一種基於腦影像的神經精神疾病評估方法，利用一電腦系統來執行，並包含以下步驟：
(A)獲得多個分別對應於多個無神經精神疾病之正常者的 3D 腦影像、及多個分別對應於多個患有神經精神疾病的患者的 3D 腦影像；(B)對於步驟(A)所獲得的每一 3D 腦影像，執行一方位角校正處理，其中一深度學習演算法被用來辨識擷取自該 3D 腦影像並且彼此正交及相交於該 3D 腦影像的中心的每一至第三 2D 影像部分，以便根據該第一至第三 2D 影像部分的辨識結果校正該 3D 腦影像的該中心的 3D 方位角；(C)對於校正後的每一 3D 腦影像，基於白質、灰質和脊髓液在腦影像上不同的體素特性，執行一腦組織識別處理以便自該 3D 腦影像，擷取出一白質影像部分、一灰質影像部分和一脊髓液影像部分；(D)分別根據步驟(C)所獲得且經過降維處理後的所有白質影像部分、所有灰質影像部分和所有脊髓液影像部分，利用深度神經網路演算法自我學習訓練，獲得分別對應於灰質、白質和脊髓液的第一至第三判定模型，該第一至第三判定模型其中每一者包含一輸入層、一與神經精神疾病患者的異常腦區相關連的特徵選擇層、多個隱藏層和一輸出層；(E)當接收到的一待判定 3D 腦影像時，對於該待判定 3D 腦影像，依序執行完該方位角校正處理和該腦組織識別處理，以獲得對應於該待判定 3D 腦影像的一待判定白質影像部分、一待判定灰質影像部分和一待判定脊髓液影像部分；(F)將經過降維處理後的該待判定白質影像部分、該待判定灰質影像部分和該待判定脊髓液影像部分分別饋入該第一至第三判定模型的輸入層，經由該第一至第三判定模型的該特徵選擇層和該等隱藏層的演算後，在該第一至第三判定模型的輸出層分別產生第一至第三判定結果；及(G)根據該第一至第三判定結果產生一有關於異常腦區的評估結果。
2. 如請求項 1 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估方法，其中，在步驟(B)中，在對於每一 3D 腦影像：擷取自該 3D 腦影像的該第一至第三 2D 影像部分分別為該 3D 腦影像的三個分別垂直於冠向、矢向及軸向的切面；及在該方位角校正處理中，該深度學習演算法被用來判定該第一 2D 影像部分及該第三 2D 影像部分其中每一者在左右兩側是否大致

彼此對稱，以及辨識出該第二 2D 影像部分所含的兩個分別對應於兩個預定腦部特徵的參考影像區且判定該等參考影像區的所在位置是否位於一水平線，在判定出該第一 2D 影像部分在左右兩側不對稱時，以相對於該冠向轉動該第一 2D 影像部分的方式校準該第一 2D 影像部分直到校準後的該第一 2D 影像部分在左右兩側彼此大致對稱，並將相對於該冠向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該冠向的校正角度，在判定出該等參考影像區的所在位置不位於一水平線時，以相對於該矢向轉動該第二 2D 影像部分的方式校準該第二 2D 影像部分直到在校準後的該第二 2D 影像部分的該等參考影像區的所在位置位於一水平線，並將相對於該矢向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該矢向的校正角度，及在判定出該第三 2D 影像部分在左右兩側不對稱時，以相對於該軸向轉動該第三 2D 影像部分的方式校準該第三 2D 影像部分直到校準後的該第三 2D 影像部分在左右兩側彼此大致對稱，並將相對於該軸向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該軸向的校正角度。

3. 如請求項 1 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估方法，其中，在步驟(B)中，該深度學習演算法利用一卷積神經網路回歸模型來進行影像辨識及影像比對處理。
4. 如請求項 1 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估方法，其中，在步驟(F)中，該第一至第三判定結果其中每一者指示出該待判定白質影像部分、該待判定灰質影像部分和待判定脊髓液影像部分其中一個對應影像部分具有至少一個與神經精神疾病相關聯的異常腦區和該至少一個異常腦區的位置資料，或者指示出該對應影像部分不具有任何與神經精神疾病相關聯的異常腦區。
5. 一種基於腦影像的神經精神疾病評估系統，包含：一判定平台，包括一儲存模組，儲存有如請求項 1 所述的該第一至第三判定模型，一傳輸模組，適於接收一待判定 3D 腦影像，一方位角校正模組，連接該傳輸模組以接收該待判定 3D 腦影像，自該待判定 3D 腦影像擷取出彼此正交且相交於該待判定 3D 腦影像的中心的該第一至第三 2D 影像部分，利用一深度學習演算法進行對於該第一至第三 2D 影像部分的影像辨識，且根據該第一至第三 2D 影像部分的辨識結果校正該待判定 3D 腦影像的該中心的 3D 方位角，一腦組織識別模組，連接該傳輸模組以接收校正後的該待判定 3D 腦影像，並基於白質、灰質和脊髓液在腦影像上不同的體素特性，自校正後的該待判定 3D 腦影像擷取出一待判定白質影像部分、一待判定灰質影像部分和一待判定脊髓液影像部分，及一處理模組，連接該儲存模組、該傳輸模組和該腦組織識別模組，並利用該儲存模組儲存的該第一至第三判定模型，將來自該腦組織識別模組的該待判定白質影像部分、該待判定灰質影像部分和該待判定脊髓液影像部分經過降維處理後分別饋入該第一至第三判定模型的輸入層，經由該第一至第三判定模型的特徵選擇層和隱藏層的演算後，在該第一至第三判定模型的輸出層分別產生第一至第三判定結果，而且根據該第一至第三判定結果產生一評估結果且經由該傳輸模組向外輸出該評估結果。
6. 如請求項 5 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估系統，其中：該方位角校正模組擷取的該第一至第三 2D 影像部分分別為該待判定 3D 腦影像的三個分別垂直於冠向、矢向及軸向的切面；及該方位角校正模組利用該深度學習演算法來判定該第一 2D 影像部分及該第三 2D 影像部分其中每一者在左右兩側是否大致彼此對稱，以及辨識出該第二 2D 影像部分所含的兩個分別對應於兩個預定腦部特徵的參考影像區且判定該等參考影像區的所在位置是否位於一水平線，在判定出該第一 2D 影像部分在左右兩側不對稱時，以相對於該冠向轉動該第一 2D 影像部分的方式校準該第一 2D 影像部分直到校準後的該第一 2D 影像部分在左右兩側彼此大致對稱，並將相對於該冠向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該冠向的校正角度，在判定出該等參考影像區的所在位置不位於一水平線時，以相對於該矢向轉動該第二 2D 影像部分的方式校準該第二 2D 影像部分直到在校準

後的該第二 2D 影像部分的該等參考影像區的所在位置位於一水平線，並將相對於該矢向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該矢向的校正角度，及在判定出該第三 2D 影像部分在左右兩側不對稱時，以相對於該軸向轉動該第三 2D 影像部分的方式校準該第三 2D 影像部分直到校準後的該第三 2D 影像部分在左右兩側彼此大致對稱，並將相對於該軸向的總轉動角度作為校正後的該 3D 方位角在該軸向的校正角度。

7. 如請求項 5 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估系統，其中，該深度學習演算法利用一卷積神經網路模型來進行影像辨識及影像比對處理。
8. 如請求項 5 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估系統，其中，該第一至第三判定結果其中每一者指示出該待判定白質影像部分、該待判定灰質影像部分和待判定脊髓液影像部分其中一個對應影像部分具有至少一個與神經精神疾病相關聯的異常腦區和該至少一個異常腦區的位置資料，或者指示出該對應影像部分不具有任何與神經精神疾病相關聯的異常腦區。
9. 如請求項 5 所述的基於腦影像的神經精神疾病評估系統，還包含：一使用終端，經由一通訊網路與該傳輸模組通訊，以將該待判定 3D 腦影像傳送至該傳輸模組並接收來自該傳輸模組的該評估結果；其中，當該評估結果含有一筆或多筆位置資料時，該使用終端根據該評估結果所含的該(等)筆位置資料，於該待判定 3D 腦影像以特定標記加註在對應於該(等)筆位置資料的異常腦區之方式同時顯示該待判定 3D 腦影像和加註的特定標記。

圖式簡單說明

本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：圖 1 是一方塊圖，示例性地繪示本發明實施例基於腦影像的神經精神疾病評估系統的架構；圖 2 是一方塊圖，示例性地繪示該實施例的一判定平台的架構圖 3 是一流程圖，示例性地說明該判定平台的一儲存模組所儲存的第一至第三判定模型如何被建立；圖 4 至圖 6 分別繪示出由該判定平台的一方位角校正模組校正後的第一至第三 2D 影像之範例；圖 7 是一示意圖，示例性地說明該實施例所建立的該第一/二/三判定模型的架構；及圖 8 是一流程圖，示例性地說明該實施例如何對於一待判定 3D 腦影像執行神經精神疾病評估處理。

(4)

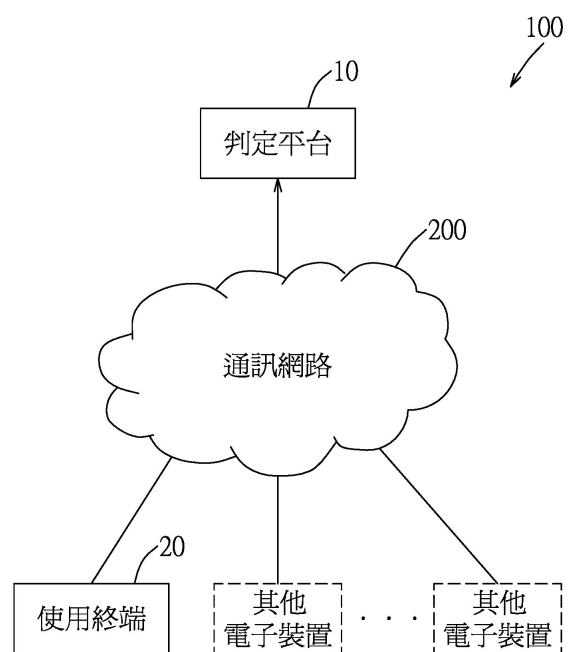


圖 1

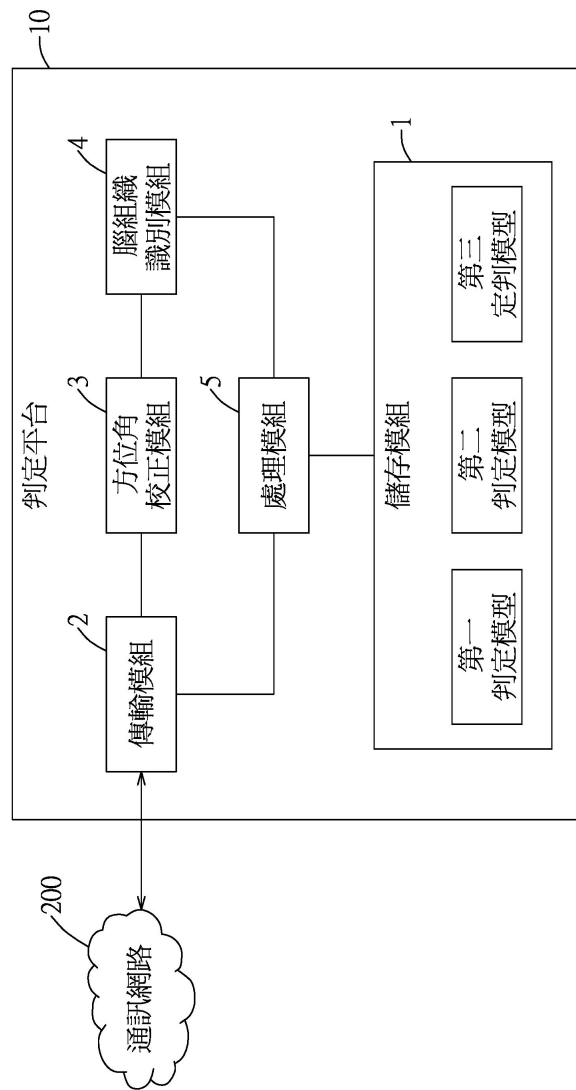


圖 2

(5)

(6)

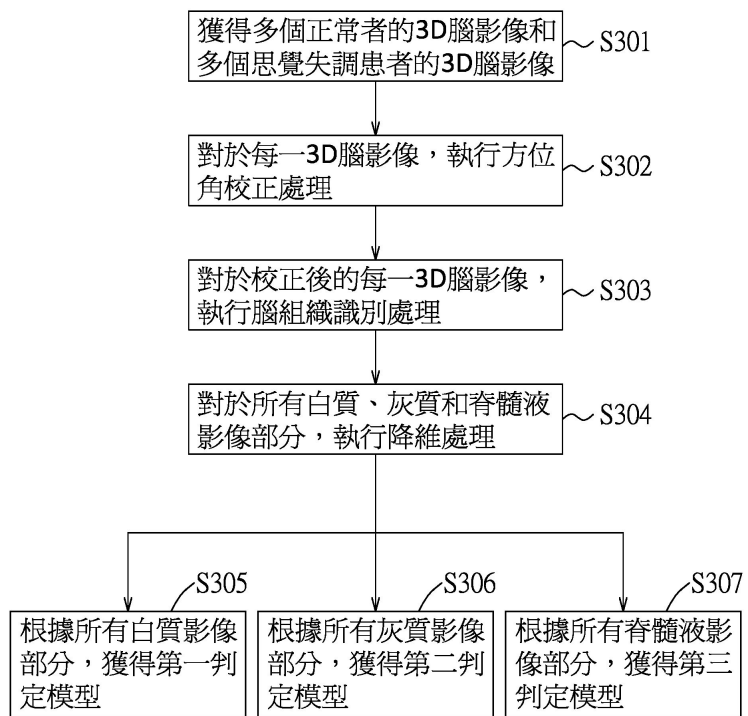


圖 3

(7)

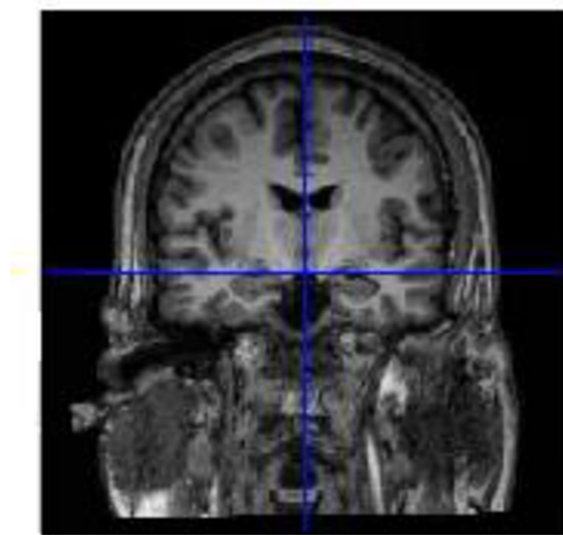


圖 4

(8)

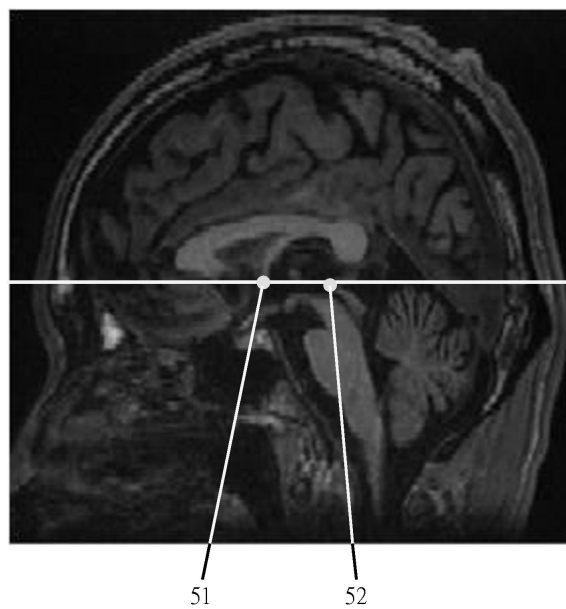


圖 5

(9)

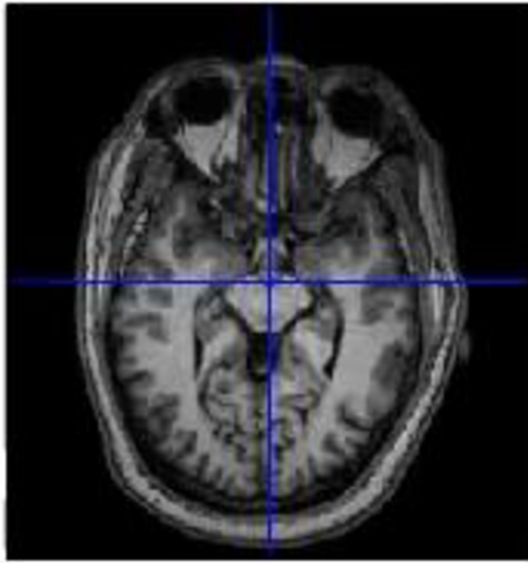


圖 6

第一/二/三判定模型

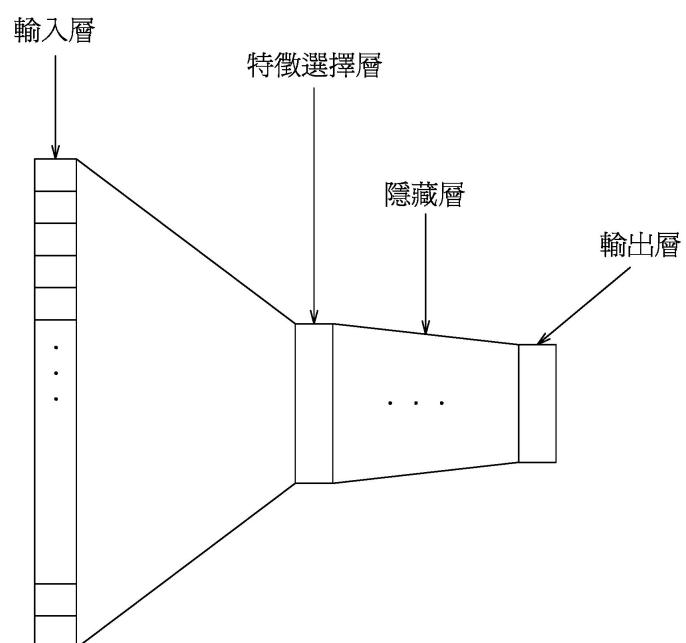


圖 7

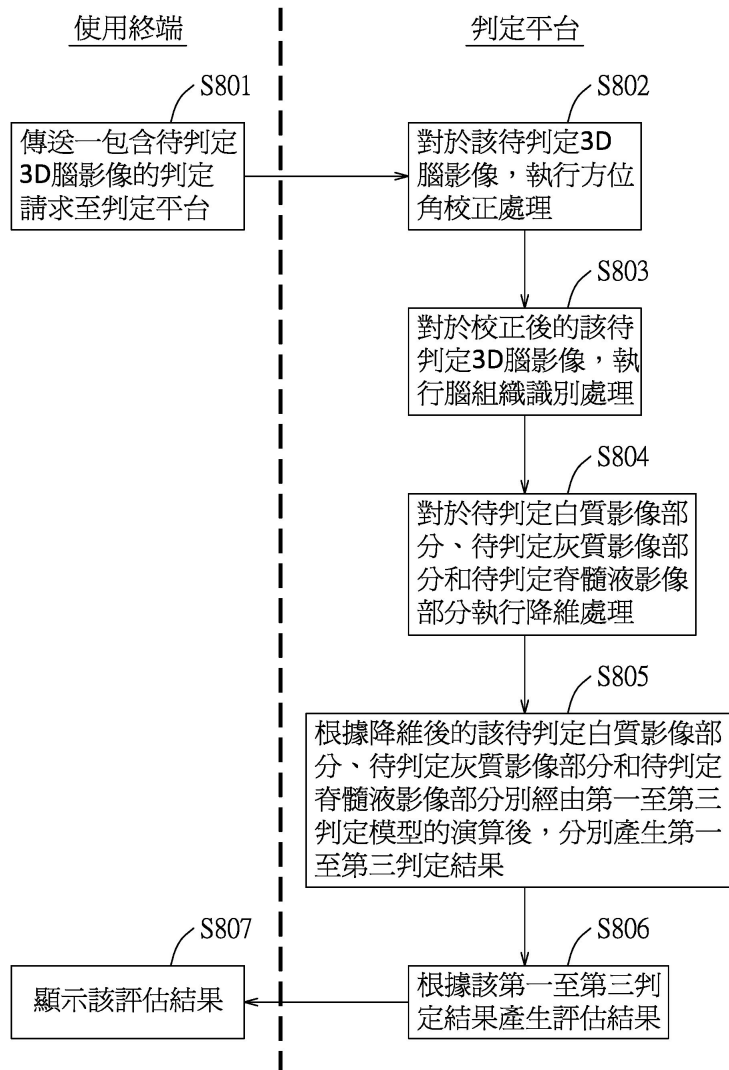


圖 8