

【11】證書號數：I939137

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : A01G13/00 (2006.01) A01G22/05 (2018.01)
 G01N21/25 (2006.01) G06V10/25 (2022.01)
 G06V10/764 (2022.01) G06V10/82 (2022.01)
 G06V20/10 (2022.01) G06V20/68 (2022.01)
 G06N20/00 (2019.01)

發明

全 12 頁

【54】名稱：基於高光譜分析的草莓炭疽病辨識系統

【21】申請案號：114128997 【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 30 日

【72】發明人：朱彥煒 (TW) CHU, YEN-WEI；林宣佑 (TW) LIN, SYUAN-YOU；陳俊
(TW) CHEN, CHUN-CHIEH；梁育臺 (TW) LIANG, YU-TAI；劉發仁 (TW)
LUA, FA-JEN；陳思涵 (TW) CHEN, SIH-HAN

【71】申請人：國立中興大學 NATIONAL CHUNG HSING
UNIVERSITY

臺中市南區興大路 145 號

【74】代理人：呂長霖

【56】參考文獻：

TW I891590B

審查人員：彭裕志

【57】申請專利範圍

1. 一種草莓炭疽病辨識系統，包含：
一高光譜影像裝置，配置為拍攝一草莓作物，以獲得該草莓作物之高光譜影像；
一影像處理模組，包含：
一去背單元，連接該高光譜影像裝置，並配置為透過一植生指數 $ExGR_{adj}$ 與 $ExGR$ 來去除該草莓作物之高光譜影像的背景，以生成一去背後草莓作物的影像，其中該 $ExGR_{adj} = ExGB * 1_{ExGR > -1} * 1_y > 180$ ， y 為亮度分量；
一選取單元，連接該去背單元，並配置為對該去背後草莓作物的影像選取出一待分析區域；
一特徵分析單元，連接該選取單元，並配置為對該待分析區域進行高光譜影像分析，以提取該草莓作物之高光譜特徵數值；以及
一特徵分類模組，連接該影像處理模組，並包含一作物病害特徵分類模型，該作物病害特徵分類模型配置為根據該高光譜特徵數值對該草莓作物進行分類，進而判斷該草莓作物是否存有病害；
其中該病害為草莓炭疽病。
2. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該高光譜特徵數值為在一有效光譜波長所測得的多個反射率數值。
3. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該高光譜特徵數值為在一有效光譜波長所測得的多個反射率數值，該多個反射率數值反映草莓作物有無病害之健康狀況差異度、草莓作物存有病害之高低亮點的反應程度、草莓作物存有病害之危害程度，以及草莓作物在健康程度下之紋理特徵。

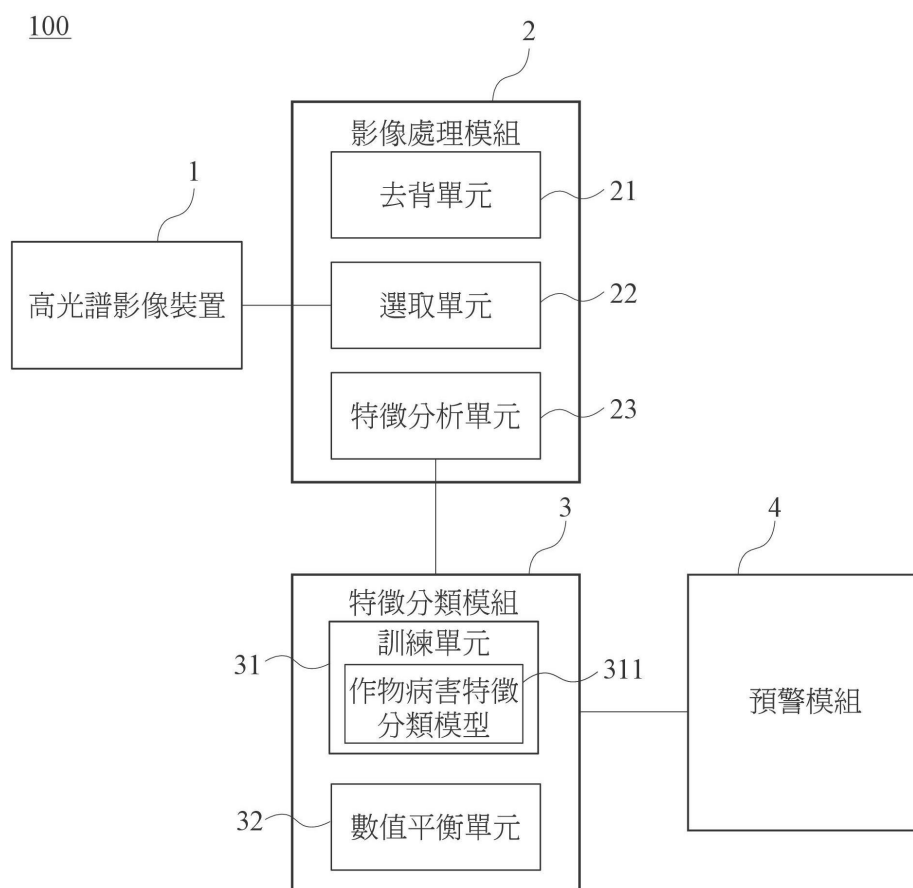
(2)

4. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該特徵分類模組包含一訓練單元，該訓練單元配置為對複數個該高光譜特徵數值所組成的一訓練資料集進行機器學習，以建立該作物病害特徵分類模型。
5. 如請求項 4 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該特徵分類模組還包含一數值平衡單元，並且複數個該高光譜特徵數值的每個高光譜特徵數值被區分為代表草莓作物染病或代表草莓作物未染病，而產生該訓練資料集中代表草莓作物染病的第一數量以及代表草莓作物未染病的一第二數量，該數值平衡單元配置用以調整該第一數量與第二數量的差值在一定範圍內，以產生一優化訓練資料集以供該訓練單元進行機器學習。
6. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該草莓作物的至少一部分為綠色。
7. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該高光譜影像裝置配置為以 400 nm 至 1000 nm 之間的光譜波長拍攝該草莓作物。
8. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，其中該作物病害特徵分類模型配置為根據該高光譜特徵數值並透過由隨機森林、支援向量機、及 Xgboost 所組成的群組中的一個或多個來對該草莓作物進行分類，進而判斷該草莓作物是否存有病害。
9. 如請求項 1 所述之草莓炭疽病辨識系統，還包含一預警模組，連接該特徵分類模組，配置為在該特徵分類模組判斷該草莓作物存有病害的情況下對外發出一警示訊息。

圖式簡單說明

圖 1 為根據本發明之一實施方式的一種草莓炭疽病辨識系統的方塊圖；以及
圖 2A 至圖 7D 為顯示了使用 $ExGR_{adj}$ 公式以及 $ExGR$ 公式整合前後，背景去除的效果對比。

(3)



【圖1】



【圖2A】

(4)



【圖2B】



【圖2C】



【圖2D】

(5)



【圖3A】



【圖3B】



【圖3C】

(6)



【圖3D】

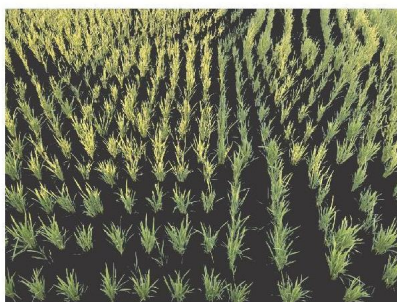


【圖4A】



【圖4B】

(7)



【圖4C】



【圖4D】

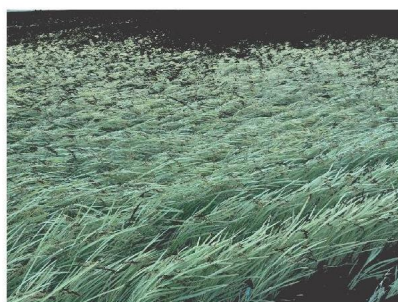


【圖5A】

(8)



【圖5B】



【圖5C】



【圖5D】

(9)



【圖6A】

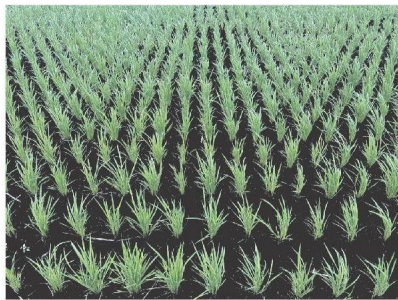


【圖6B】

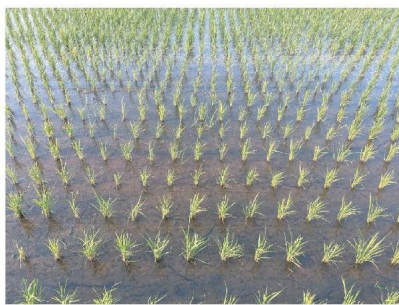


【圖6C】

(10)

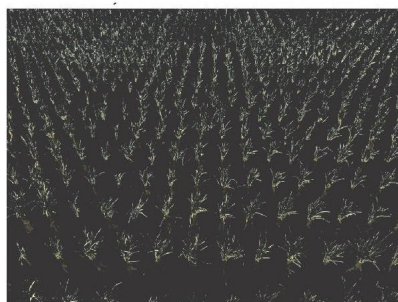


【圖6D】



【圖7A】

(11)

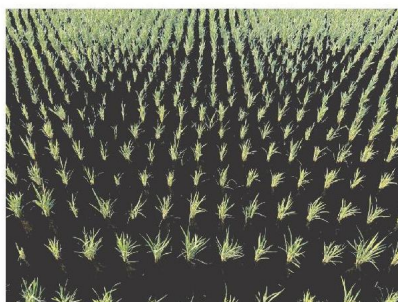


【圖 7B】



【圖 7C】

(12)



【圖7D】