



(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 I731442 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：108137617

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 18 日

(51) Int. Cl. : G06F3/033 (2013.01)

G06F3/041 (2006.01)

G06N3/08 (2006.01)

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：黃志文 HUANG, CHIH-WEN (TW)；崔 艾瑞克 CHOI, ERIC (US)；徐文正 HSU,

WEN-CHENG (TW)；楊朝光 YANG, CHAO-KUANG (TW)；黃彥碩 HUANG,

YEN-SHUO (TW)；曹凌帆 TSAO, LING-FAN (TW)；柯傑斌 KO, CHUEH-PIN

(TW)；陳志強 CHEN, CHIH-CHIANG (TW)；茹泰 JU, TAI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW 201401181A

TW 201830957A

US 5857030

US 2011/0007946A1

US 2015/0310630A1

WO 2019035295A1

審查人員：高元良

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：9 共 37 頁

(54) 名稱

電子裝置及其利用觸控資料的物件資訊辨識方法

(57) 摘要

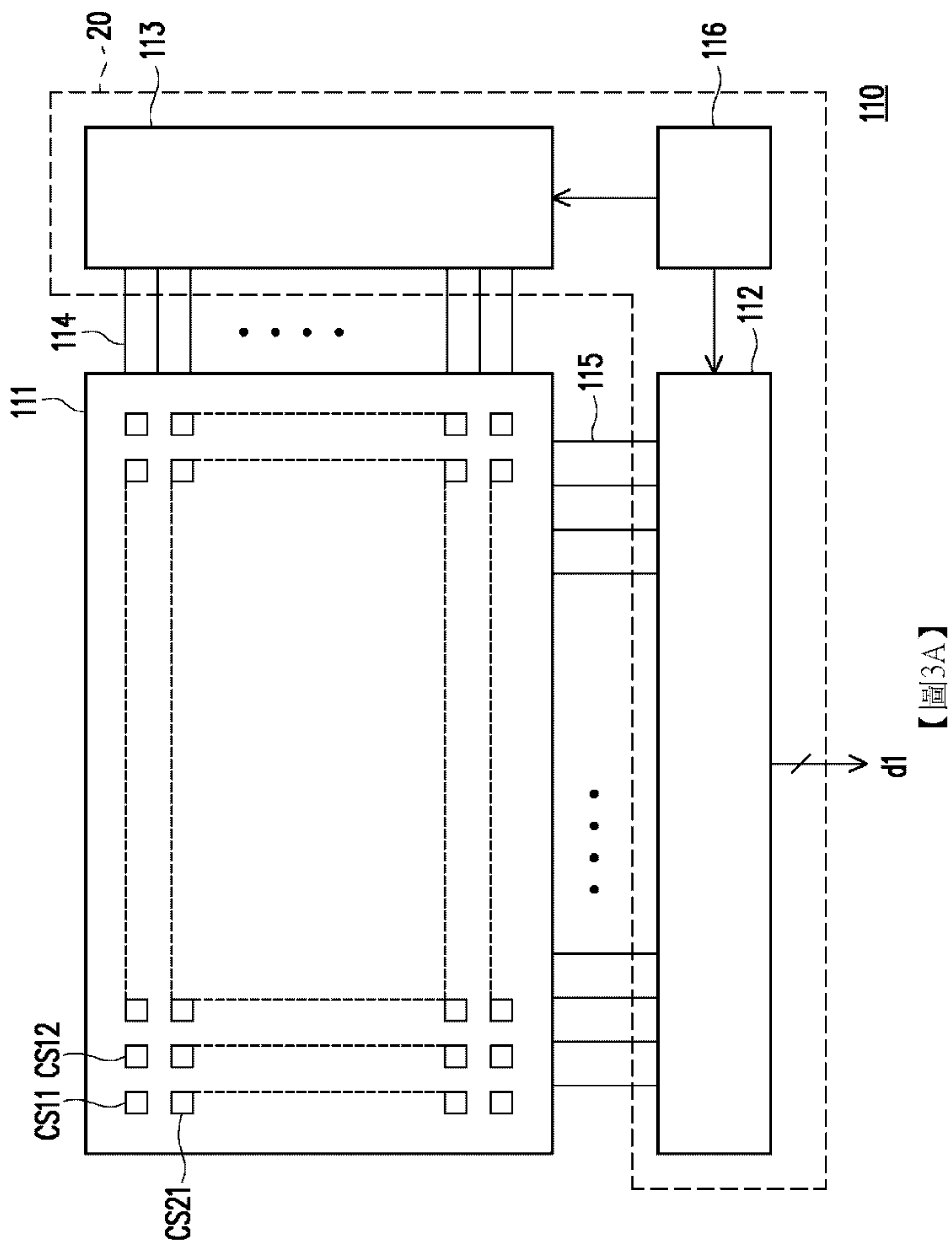
一種電子裝置與其利用觸控資料的物件資訊辨識方法。在未有任何物件接觸觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過觸控面板獲取特定背景圖幀。透過觸控面板獲取當前觸控感測圖幀。將當前觸控感測圖幀中第二圖幀胞元的觸控原始資料分別減去特定背景圖幀中第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的去背圖幀。將去背圖幀轉換為觸控感測影像。將觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型而辨識觸控物件的物件資訊。

An electronic apparatus and an object information recognition method by using touch data thereof are provided. Touch sensing is performed in the case where no object touches a touch panel to obtain a specific background frame through the touch panel. A current touch sensing frame is obtained through the touch panel. Touch background data of a plurality of first frame cells in the specific background frame is respectively subtracted from touch raw data of a plurality of second frame cells in the current touch sensing frame to obtain a background removal frame including a plurality of cell values. The background removal frame is transformed to a touch sensing image. The touch sensing image is inputted to a trained neural network model to recognize object information of a touch object.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S201 ~ S205：步驟



【圖3A】



I731442

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電子裝置及其利用觸控資料的物件資訊辨識方法

【英文發明名稱】

ELECTRONIC APPARATUS AND OBJECT INFORMATION
RECOGNITION METHOD BY USING TOUCH DATA THEREOF

【中文】一種電子裝置與其利用觸控資料的物件資訊辨識方法。在未有任何物件接觸觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過觸控面板獲取特定背景圖幀。透過觸控面板獲取當前觸控感測圖幀。將當前觸控感測圖幀中第二圖幀胞元的觸控原始資料分別減去特定背景圖幀中第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的去背圖幀。將去背圖幀轉換為觸控感測影像。將觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型而辨識觸控物件的物件資訊。

【英文】 An electronic apparatus and an object information recognition method by using touch data thereof are provided. Touch sensing is performed in the case where no object touches a touch panel to obtain a specific background frame through the touch panel. A current touch sensing frame is obtained through the touch panel. Touch background data of a plurality of first frame cells in

the specific background frame is respectively subtracted from touch raw data of a plurality of second frame cells in the current touch sensing frame to obtain a background removal frame including a plurality of cell values. The background removal frame is transformed to a touch sensing image. The touch sensing image is inputted to a trained neural network model to recognize object information of a touch object.

【指定代表圖】圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

S201～S205：步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電子裝置及其利用觸控資料的物件資訊辨識方法

【英文發明名稱】

ELECTRONIC APPARATUS AND OBJECT INFORMATION
RECOGNITION METHOD BY USING TOUCH DATA THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種電子裝置，且特別是有關於一種電子裝置與其利用觸控資料的物件資訊辨識方法。

【先前技術】

【0002】 在現今資訊社會中，人類對於消費型的電子裝置之依賴性逐漸增加。為了達到更便利以及更人性化的目的，許多電子產品皆可使用觸控面板作為輸入裝置。近年來觸控式的電子產品由於操作方便且直覺性高，因此深受消費者喜愛而已漸漸成為市場上的主流趨勢。然而，就目前市場上的電子產品來看，與顯示器相整合的觸控螢幕皆用於接收使用者手部或觸控筆所下達的觸控事件，使電子產品可依據觸控事件執行後續動作。除了用以偵測使用者手部或觸控筆所下達的觸控事件之外，如何使觸控螢幕的觸控感測擴展至其他應用也為本領域技術人員所關心的議題。

【發明內容】

【0003】 有鑑於此，本發明提出一種電子裝置與其利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其可透過神經網路準確地辨識出觸控面板上方之觸控物件的物件資訊。

【0004】 本發明實施例提供一種利用觸控資料的物件資訊辨識方法。所述方法包括下列步驟。在未有任何物件接觸觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過觸控面板獲取特定背景圖幀。此特定背景圖幀包括分別對應至多個觸控感測單元的多個第一圖幀胞元，這些第一圖幀胞元分別具有觸控背景資料。透過觸控面板獲取當前觸控感測圖幀。此當前觸控感測圖幀包括分別對應至觸控感測單元的多個第二圖幀胞元，每一第二圖幀胞元具有觸控原始資料。將當前觸控感測圖幀中第二圖幀胞元的觸控原始資料分別減去特定背景圖幀中第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的去背圖幀。將去背圖幀轉換為觸控感測影像。將觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型而辨識觸控物件的物件資訊。

【0005】 本發明實施例提供一種電子裝置，其包括觸控面板、儲存有多個指令的儲存裝置與處理器。處理器耦接觸控面板與儲存裝置。處理器經配置執行上述指令以執行下列步驟。在未有任何物件接觸觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過觸控面板獲取特定背景圖幀。此特定背景圖幀包括分別對應至多個觸控感測單元的多個第一圖幀胞元，這些第一圖幀胞元分別具有觸控背景資

料。透過觸控面板獲取當前觸控感測圖幀。此當前觸控感測圖幀包括分別對應至觸控感測單元的多個第二圖幀胞元，每一第二圖幀胞元具有觸控原始資料。將當前觸控感測圖幀中第二圖幀胞元的觸控原始資料分別減去特定背景圖幀中第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的去背圖幀。將去背圖幀轉換為觸控感測影像。將觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型而辨識觸控物件的物件資訊。

【0006】 基於上述，於本發明的實施例中，可將觸控面板所感測的當前觸控感測圖幀轉換為一張觸控感測影像，並依據此觸控感測影像的影像特徵與神經網路來辨識出觸控物件的物件資訊。藉此，當觸控物件接觸或足夠鄰近觸控面板時，電子裝置可獲取觸控物件的物件資訊並據以執行其他功能，從而提供一種新的使用者操作體驗並增加電子裝置的功能性。

【0007】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是依照本發明一實施例的電子裝置的示意圖。

圖 2 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的流程圖。

圖 3A 是依照本發明一實施例的觸控面板的示意圖。

圖 3B 是依照本發明一實施例的觸控感測圖幀的示意圖。

圖 4 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的示意圖。

圖 5 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的流程圖。

圖 6 是依照本發明一實施例的獲取特定背景圖幀的示意圖。

圖 7 是依照本發明一實施例的獲取去背圖幀的示意圖。

圖 8 是依照本發明一實施例的物件資訊辨識系統的示意圖。

圖 9 是依照本發明一實施例的利用觸控資料訓練神經網路的流程圖。

【實施方式】

【0009】 本發明的部份實施例接下來將會配合附圖來詳細描述，以下的描述所引用的元件符號，當不同附圖出現相同的元件符號將視為相同或相似的元件。這些實施例只是本發明的一部份，並未揭示所有本發明的可實施方式。更確切的說，這些實施例只是本發明的專利申請範圍中的方法與裝置的範例。

【0010】 應理解，當元件被稱作「連接」或「耦接」至另一元件時，其可直接地連接或耦接至另一元件，或可存在其他插入元件。換言之，除非特別限定，否則用語「連接」與「耦接」包括兩元件直接地與間接地連接與耦接。

【0011】 圖 1 是依照本發明一實施例的電子裝置的示意圖，但此

僅是為了方便說明，並不用以限制本發明。首先圖 1 先介紹電子裝置中的所有構件以及配置關係，詳細功能與操作將配合圖 2 一併揭露。

【0012】 請參照圖 1，本實施例的電子裝置 10 例如是筆記型電腦、智慧型手機、平板電腦、電子書、遊戲機等具備觸控功能的電子裝置，本發明並不對此限制。電子裝置 10 包括觸控面板 110、儲存裝置 120 及處理器 130，其功能分述如下。

【0013】 觸控面板 110 的種類例如是電容式觸控面板、電阻式觸控面板、電磁式觸控面板或光學式觸控面板。於一實施例中，觸控面板 110 可與顯示裝置(未繪示於圖 1)整合為觸控螢幕。此顯示裝置例如是液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)、發光二極體(Light-Emitting Diode, LED)顯示器、場發射顯示器(Field Emission Display, FED)或其他種類的顯示器。觸控面板 110 包括陣列排列的多個觸控感測單元而可進行觸控感測，以獲取包括分別對應於觸控感測單元的觸控原始資料的觸控感測圖幀。例如，電容式觸控面板包括多個電容感測器。觸控感測圖幀的幀尺寸(frame size)基於觸控感測單元的數目而定。

【0014】 儲存裝置 120 用以儲存觸控資料、指令、程式碼、軟體元件等等資料，其可以例如是任意型式的固定式或可移動式隨機存取記憶體(random access memory, RAM)、唯讀記憶體(read-only memory, ROM)、快閃記憶體(flash memory)、硬碟或其他類似裝置、積體電路及其組合。

109-12-24

【0015】 處理器 130 耦接觸控面板 110 與儲存裝置 120，用以控制電子裝置 10 的構件之間的作動，其例如是中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)，或是其他可程式化之一般用途或特殊用途的微處理器(Microprocessor)、數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)、可程式化控制器、特殊應用積體電路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、可程式化邏輯裝置(Programmable Logic Device, PLD)、圖形處理器(Graphics Processing Unit, GPU)或其他類似裝置或這些裝置的組合。處理器 130 可執行記錄於儲存裝置 120 中的程式碼、軟體模組、指令等等，以實現本發明實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法。需說明的是，在一實施例中，觸控面板 110 可透過觸控控制器(touch IC)而連接至處理器 130。

【0016】 然而，除了觸控面板 110、儲存裝置 120，以及處理器 130 之外，電子裝置 10 還可以包括未繪示於圖 1 的其他元件，像是揚聲器、麥克風、顯示裝置、相機、通訊模組、鍵盤等等，本發明對此不限制。

【0017】 圖 2 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的流程圖。請參照圖 1 與圖 2，本實施例的方法適用於圖 1 中的電子裝置 10，以下即搭配電子裝置 10 中的各項元件說明本實施例方法的詳細流程。

【0018】 於步驟 S201，觸控面板 110 在未有任何物件接觸觸控面板 110 的情況下進行觸控感測，以由處理器 130 透過觸控面板 110

獲取特定背景圖幀。此特定背景圖幀包括分別對應至多個觸控感測單元的多個圖幀胞元(即第一圖幀胞元)，特定背景圖幀中的這些圖幀胞元分別具有觸控背景資料。特定背景圖幀中圖幀胞元(frame cell)的數目與是依據觸控面板 110 之多個觸控感測單元的數目而定。此特定背景圖幀取決於在沒有任何物件接觸觸控面板 110 的情況下進行觸控感測而產生之觸控原始資料。

【0019】 具體而言，在一實施例中，在未有任何物件接觸觸控面板 110 的情況下透過觸控面板 110 獲取至少一初始觸控感測圖幀，處理器 130 可依據至少一初始觸控感測圖幀獲取特定背景圖幀。進一步而言，在一實施例中，特定背景圖幀中的觸控背景資料可以是對多張初始觸控感測圖幀中的觸控原始資料進行統計處理而產生，上述統計處理例如是平均處理等等。或者，在一實施例中，特定背景圖幀中的觸控背景資料也可以是單一張初始觸控感測圖幀中的觸控原始資料。需注意的是，這些初始觸控感測圖幀都是觸控面板 110 在未有任何物件接觸觸控面板 110 的情況下進行觸控感測而產生。

【0020】 於步驟 S202，處理器 130 透過觸控面板 110 獲取當前觸控感測圖幀。此當前觸控感測圖幀包括分別對應至觸控感測單元的多個圖幀胞元(即第二圖幀胞元)，當前觸控感測圖幀中每一圖幀胞元具有觸控原始資料。換言之，觸控原始資料的數目是依據觸控面板 110 之多個觸控感測單元的數目而定。舉例而言，假設觸控面板 110 具有 $m*n$ 個觸控感測單元，則當前觸控感測圖幀將包

109-12-24

括分別對應至 $m*n$ 筆觸控原始資料的 $m*n$ 的圖幀胞元(frame cell)。需說明的是，一般而言，電子裝置 10 中的觸控 IC 或其他處理電路會對觸控原始資料與一過濾門檻值進行比較而濾除小於過濾門檻值的觸控原始資料，以偵測施於觸控面板 110 上的觸控事件。然而，於一實施例中，處理器 130 是獲取尚未經過過濾處理的觸控原始資料。亦即，處理器 130 所獲取當前觸控感測圖幀中的每一圖幀胞元皆具有由觸控面板 110 所產生的觸控原始資料。

【0021】 進一步而言，圖 3A 是依照本發明一實施例的觸控面板的示意圖。圖 3B 是依照本發明一實施例的觸控感測圖幀的示意圖。圖 3A 與圖 3B 係以電容式觸控面板進行說明。請先參照圖 3A，觸控面板 110 可包括感測元件陣列 111 與觸控感測電路 20，此感測元件陣列 111 包括呈現陣列排列的多個觸控感測單元(例如觸控感測單元 CS11、CS12、CS21)。觸控感測電路 20 包括掃描驅動電路 113、接收感測電路 112、時序產生電路 116 等等。掃描驅動電路 113 透過掃描線(例如掃描線 114)逐列施加驅動訊號到觸控感測單元。接收感測電路 112 透過感測線(例如感測線 115)感測觸控感測單元的電荷變化量，以接收觸控感測訊號並輸出觸控原始資料 d1。接收感測電路 112 可使用類比數位轉換器(ADC)將觸控感測單元所產生的觸控感測訊號轉換為數位的觸控原始資料 d1 而輸出。換言之，於一實施例中，接收感測電路 112 可包括感測器驅動電路與觸控控制器。

【0022】 請再參照圖 3B，當前觸控感測圖幀 F1 包括分別對應至

多個觸控感測單元(例如觸控感測單元 CS11、CS12、CS21)的多個圖幀胞元(例如圖幀胞元 FC13、FC14、FC21)。舉例而言，假設觸控面板 110 具有 $44*76$ 個觸控感測單元，則當前觸控感測圖幀 F1 包括 $44*76$ 個圖幀胞元。並且，每一個圖幀胞元皆具有對應的觸控原始資料。舉例而言，圖幀胞元 FC11 具有觸控原始資料‘3379’；圖幀胞元 FC12 具有觸控原始資料‘3323’；圖幀胞元 FC21 具有觸控原始資料‘3267’。換言之，當前觸控感測圖幀 F1 也可視為一個 $44*76$ 的資料陣列，此資料陣列裡的陣列元素即為觸控原始資料。然而，圖 3B 僅用以示範性說明，其所示的數值皆為範例，並非用以限定本發明。

【0023】 於步驟 S203，處理器 130 將當前觸控感測圖幀中第二圖幀胞元的觸控原始資料分別減去特定背景圖幀中第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的去背圖幀。換言之，此去背圖幀也包括多個圖幀胞元，而去背圖幀中的圖幀胞元分別具有對應的胞元值。去背圖幀中位於胞元位置(i,j)的胞元值是藉由將當前觸控感測圖幀中位於胞元位置(i,j)的觸控原始資料減去特定背景圖幀中同樣位於胞元位置(i,j)的觸控背景資料而產生。胞元位置(i,j)代表第 i 列第 j 行的陣列位置。

【0024】 也就是說，透過當前觸控感測圖幀與特定背景圖幀之間的相減來計算出去背圖幀中的胞元值，處理器 130 可以某種程度濾除當前觸控感測圖幀中的觸控感測雜訊成份。藉此，可降低觸控感測雜訊對於後續物件資訊辨識所帶來的不良影響。上述的觸

控感測雜訊可能是因為觸控面板 110 的製程、觸控面板 110 設置於電子裝置 10 上的設置方式、環境因素或其他因素而引起。換言之，去背圖幀也可視為處理器 130 對當前觸控感測圖幀進行某種去噪處理而產生的結果。

【0025】 於步驟 S204，處理器 130 將去背圖幀轉換為觸控感測影像。基於經訓練神經網路模型所規範的特定影像格式，處理器 130 可將去背圖幀圖像化為符合上述特定影像格式的一張灰階影像或彩色影像(即觸控感測影像)。舉例而言，處理器 130 可依據去背圖幀產生 N-bits 的灰階影像。在一實施例中，處理器 130 需要將去背圖幀中的胞元值轉換為為介於灰階區間 $0\sim(2^N-1)$ 的數值。舉例而言，正規化操作可用以對去背圖幀中胞元值的數值範圍進行正規化。此外，於一實施例中，若後續影像處理對於影像尺寸有特別要求，則處理器 130 也可透過縮放處理與/或填補冗餘影像區塊，來使觸控感測影像的尺寸符合經訓練神經網路模型所規範的特定影像格式。

【0026】 於步驟 S205，處理器 130 將觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型而辨識觸控物件的物件資訊。於一實施例中，處理器 130 可將觸控感測影像輸入至一個經訓練神經網路模型，以透過經訓練神經網路模型辨識觸控物件的物件資訊。物件資訊包括物件類別、物件型號、物件位置、該觸控物件之零組件的位置或其他資訊等等。換言之，藉由讓觸控物件接觸或足夠靠近觸控面板，觸控感測影像可用以辨識出觸控物件的相關資訊。此觸控物

件可以是手持電子裝置、穿戴式電子裝置或其他可引發觸控感測單元的觸控感測結果發生變動的物件。舉例而言，處理器 130 可辨識觸控物件是那一型號的手機。或者，處理器 130 可辨識觸控物件是否為手機。或者，處理器 130 可辨識觸控物件的相機位置。

【0027】 在一實施例中，此經訓練神經網路模型為依據訓練影像集進行深度學習而事先建構的機器學習模型，其可儲存於儲存裝置 120 中。換言之，經訓練神經網路模型的模型參數(例如神經網路層數目與各神經網路層的權重等等)已經由事前訓練而決定並儲存於儲存裝置 120 中。當觸控感測影像輸入至經訓練神經網路模型時，經訓練神經網路模型首先進行特徵擷取而產生特徵向量 (Feature vector)。之後，這些特徵向量會被輸入至經訓練神經網路模型中的分類器，分類器再依照此些特徵向量進行分類，進而辨識出觸控感測影像中的觸控物件的物件資訊。經訓練神經網路模型可為卷積層類神經網路(Convolution Neural Network, CNN)模型中用以進行物件偵測的 R-CNN、Fast R-CNN、Faster R-CNN、YOLO 或 SSD 等等，本發明對此不限制。需說明的是，於一實施例中，用以訓練神經網路的訓練影像集也是依據與步驟 S201～步驟 S204 相似的資料處理而產生，後續將有進一步說明。

【0028】 圖 4 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的情境示意圖。請參照圖 4，電子裝置 10 的觸控面板 110 與顯示裝置整合為觸控螢幕。當觸控物件 30(例如手機)置放於觸控螢幕上方時，處理器 130 可獲取觸控面板 110 於一框週期(Frame

109-12-24

period)所產生的當前觸控感測圖幀。接著，處理器 130 可將當前觸控感測圖幀減去特定背景圖幀而產生去背圖幀，並將去背圖幀轉換為一張觸控感測影像。藉此，於本範例中，處理器 130 可利用經訓練經網路模型與觸控感測影像辨識出觸控物件 30 的手機型號，並將包括手機型號的通知訊息 N1 顯示於觸控螢幕上。詳細而言，在一實施例中，觸控感測單元所感測的觸控原始資料將反應於觸控物件 30 的內部/外部零組件與機殼的靠近而發生對應電荷變化，因而使觸控感測影像帶有此觸控物件 30 的特徵資訊，致使觸控物件 30 的物件資訊可基於觸控感測影像來辨識。舉例而言，‘型號 A’手機內部的金屬元件配置與‘型號 B’手機內部的金屬元件配置並不相同。因此，反應於‘型號 A’手機置放於觸控面板 110 上而產生的觸控感測影像的影像特徵會相異於反應於‘型號 B’手機的手機置放於觸控面板 110 上而產生的另一張觸控感測影像的影像特徵。

【0029】 然而，本發明的實現方式不限於上述說明，可以對於實際的需求而酌予變更或延伸上述實施例的內容。為了更清楚說明，以下即搭配圖 1 的電子裝置 10 的各元件列舉實施例。圖 5 是依照本發明一實施例的利用觸控資料的物件資訊辨識方法的流程圖。

【0030】 請同時參照圖 1 與圖 5，於步驟 S501，在未有任何物件接觸觸控面板 110 的情況下，處理器 130 獲取來自觸控面板 110 的多張初始觸控感測圖幀 FI1~FI3，初始觸控感測圖幀 FI1~FI3

各自包括觸控面板 110 上每一觸控感測單元所產生的觸控原始資料。圖 5 係以 3 張初始觸控感測圖幀 FI1~FI3 為範例進行說明，但本發明對於初始觸控感測圖幀的數目並不限制。

【0031】 於步驟 S502，處理器 130 將初始觸控感測圖幀 FI1~FI3 中位於相同胞元位置的多個圖幀胞元(即第三圖幀胞元)的觸控原始資料進行統計處理，以產生包括各圖幀胞元(即第一圖幀胞元)所對應的觸控背景資料的特定背景圖幀 BF。在一實施例中，統計處理為平均處理，但也可為其他統計處理，例如取中位數等等。具體而言，處理器 130 可針對每一個胞元位置而自初始觸控感測圖幀 FI1~FI3 取得對應的三筆觸控原始資料，並將上述三筆觸控原始資料的平均值作為特定背景圖幀 BF 中位於同一胞元位置的觸控背景資料。

【0032】 舉例而言，圖 6 是依照本發明一實施例的獲取特定背景圖幀的示意圖。請參照圖 6，針對第一列第一行的胞元位置，處理器 130 可分別自初始觸控感測圖幀 FI1~FI3 取得對應於圖幀胞元 FC1、FC2、FC3 的三筆觸控原始資料‘3333’、‘3341’、‘3325’。接著，處理器 130 計算三筆觸控原始資料‘3333’、‘3341’、‘3325’的平均值，以獲取特定背景圖幀 BF 中對應於圖幀胞元 FC7 的觸控背景資料‘3333’。相似的，針對第一列第二行的胞元位置，處理器 130 可分別自初始觸控感測圖幀 FI1~FI3 取得對應於圖幀胞元 FC4、FC5、FC6 的三筆觸控原始資料‘3295’、‘3301’、‘3311’。接著，處理器 130 計算三筆觸控原始資料‘3295’、‘3301’、‘3311’的

平均值，以基於平均值的整數部位獲取特定背景圖幀 BF 中對應於圖幀胞元 FC8 的觸控背景資料‘3302’。依此類推，處理器 130 可獲取特定背景圖幀 BF 中每一圖幀胞元的觸控背景資料。然而，圖 6 所示的數值僅為一示範性說明，並非用以限定本發明。

【0033】 於步驟 S503，處理器 130 獲取來自觸控面板 110 的當前觸控感測圖幀 AF，此當前觸控感測圖幀 AF 包括觸控面板 110 上每一觸控感測單元所產生的觸控原始資料。於步驟 S504，處理器 130 對當前觸控感測圖幀 AF 與特定背景圖幀 BF 進行相減處理，以產生去背圖幀 RF。具體而言，針對每一個胞元位置，處理器 130 可將當前觸控感測圖幀 AF 中的觸控原始資料減去特定背景圖幀 BF 中的觸控背景資料，以將相減結果作為去背圖幀 RF 中位於同一胞元位置的胞元值。

【0034】 舉例而言，圖 7 是依照本發明一實施例的獲取去背圖幀的示意圖。請參照圖 7，針對第一列第一行的胞元位置，處理器 130 可自特定背景圖幀 BF 取得對應於圖幀胞元 FC7 的觸控背景資料‘3333’，並自當前觸控感測圖幀 AF 取得對應於圖幀胞元 FC9 的觸控原始資料‘3334’。接著，處理器 130 將對應於圖幀胞元 FC9 的觸控原始資料‘3334’減去對應於圖幀胞元 FC7 的觸控背景資料‘3333’，以獲取去背圖幀 RF 中對應於圖幀胞元 FC11 的胞元值‘1’。相似的，針對第一列第二行的胞元位置，處理器 130 可自特定背景圖幀 BF 取得對應於圖幀胞元 FC8 的觸控背景資料‘3302’，並自當前觸控感測圖幀 AF 取得對應於圖幀胞元 FC10 的觸控原始資料

‘3302’。接著，處理器 130 將對應於圖幀胞元 FC10 的觸控原始資料‘3302’減去對應於圖幀胞元 FC8 的觸控背景資料‘3302’，以獲取去背圖幀 RF 中對應於圖幀胞元 FC12 的胞元值‘0’。依此類推，處理器 130 可獲取去背圖幀 RF 中每一圖幀胞元的胞元值。然而，圖 7 所示的數值僅為一示範性說明，並非用以限定本發明。在一實施例中，由於去背圖幀 RF 中的觸控感測雜訊已經某種程度被濾除，因此基於去背圖幀 RF 產生之觸控感測影像可更準確地描繪出觸控物件的物件特徵。因此，依據觸控感測影像進行物件資訊辨識的辨識精準度可提高。

【0035】 回到圖 5 的流程，於步驟 S505，處理器 130 將去背圖幀 RF 轉換為觸控感測影像 *Img5*。舉例而言，觸控感測影像 *Img5* 例如為 8-bits 的灰階影像，則去背圖幀 RF 中的各個胞元值可被調整為 0 至 255 之間的灰階值(grey-scaled value)。在一實施例中，處理器 130 取去背圖幀 RF 中胞元值的最小胞元值。接著，處理器 130 將去背圖幀 RF 中每一胞元值減去最小胞元值，而產生觸控感測影像 *Img5* 的多個像素。舉例而言，假設去背圖幀 RF 中的最小胞元值為‘5’，則處理器 130 會將去背圖幀 RF 中每一個胞元值減 5，並依據減去最小胞元值的結果產生觸控感測影像 *Img5*。或者，在一實施例中，處理器 130 對去背圖幀 RF 中每一胞元值進行數值正規化操作，而產生觸控感測影像 *Img5* 的多個像素。處理器 130 可依據去背圖幀 RF 中的最大胞元值與最小胞元值正規化去背圖幀 RF 中的胞元值，以產生觸控感測影像 *Img5* 的像素值。

【0036】 接著，於步驟 S506，處理器 130 依據經訓練神經網路模型所規範的影像尺寸，對觸控感測影像 **Img5** 進行一影像放大處理。在一實施例中，經訓練神經網路模型所規範的影像尺寸為 $W \times H$ ，而 W 與 H 分別為 2 的冪次方。舉例而言，假設觸控面板 110 包括 44×76 個觸控感測單元，則去背圖幀 **RF** 具有 44×76 個圖幀胞元且未經縮放處理的觸控感測影像 **Img5** 包括 44×76 個像素。接著，處理器 130 將包括 44×76 個像素的觸控感測影像 **Img5** 放大為包括 128×128 個像素的觸控感測影像。如此一來，在觸控面板 110 的觸控感測單元的數目一般是有受限的情況下，藉由對觸控感測影像 **Img5** 進行影像放大處理可提昇經訓練神經網路模型的辨識準確度。

【0037】 最後，於步驟 S507，處理器 130 可將經過放大處理的觸控感測影像 **Img5** 輸入至經訓練神經網路模型，以辨識觸控物件相對於觸控面板 110 的位置與觸控物件的物件資訊 **Info1**。物件資訊 **Info1** 可包括觸控物件的物件類型、物件位置、物件型號、或內部零組件的零件位置與零件種類。具體而言，經訓練神經網路模型的輸出包括觸控物件的物件類別(**class**)、物件位置與物件分類機率。物件類別(**class**)的設置可視實際應用情況而設定。以經訓練神經網路模型為 **CNN** 為例，經訓練神經網路模型是由至少一個的卷積層(**Convolution Layer**)、至少一個的池化層(**Pooling Layer**)、至少一個的全連接層(**Fully connected layer**)以及輸出層所構成。卷積層與池化層相互串連，並用來作為影像的特徵擷取來取得觸控感

測影像 $Img5$ 的特徵值(亦稱為特徵向量)。全連接層與輸出層會根據經由卷積層與池化層所產生的特徵值來將觸控感測影像 $Img5$ 中的影像物件進行分類，並且可以取得對應的物件資訊。舉例而言，處理器 130 可依據觸控感測影像 $Img5$ 辨識出觸控物件的裝置型號，或辨識出觸控物件的相機鏡頭位置等等。

【0038】 值得一提的是，在一實施例中，經訓練神經網路模型可以是基於由另一觸控面板所產生之另一特定背景圖幀而產生。也就是說，用以訓練神經網路而產生經訓練神經網路模型的另一電子裝置包括上述另一觸控面板。因此，藉由於訓練神經網路時也濾除觸控感測雜訊，經訓練神經網路模型可應用至不同的觸控電子裝置上並保有一定的辨識準確度。進一步來說，不同的觸控電子裝置的觸控感測雜訊是有所差異的，但由於在進行神經網路模型訓練與實際使用經訓練神經網路模型時皆進行背景雜訊濾除處理(即減去特定背景圖幀的操作)，因而可提昇經訓練神經網路模型的辨識準確度。

【0039】 圖 8 是依照本發明一實施例的物件資訊辨識系統的示意圖。物件資訊辨識系統 S1 包括用以訓練神經網路並產生經訓練神經網路模型 M1 的電子裝置 80 以及使用經訓練神經網路模型 M1 進行物件辨識的電子裝置 10。經訓練神經網路模型 M1 包括神經網路架構與權重參數。電子裝置 10 的硬體與操作如同前述實施例所示，於此不贅述。

【0040】 需說明的是，電子裝置 80 包括觸控面板 810、儲存裝置

820，以及處理器 830。然而，觸控面板 810、儲存裝置 820，以及處理器 830 的功能與耦接關係相似於電子裝置 10 的觸控面板 110、儲存裝置 120，以及處理器 130，於此不再贅述。

【0041】 圖 9 是依照本發明一實施例的利用觸控資料訓練神經網路的流程圖。請參照圖 8 與圖 9，本實施例的方法適用於圖 8 中的物件資訊辨識系統 S1，以下即搭配物件資訊辨識系統 S1 中的各項元件說明本實施例方法的詳細流程。

【0042】 於步驟 S901，觸控面板 810 在未有任何物件接觸另一觸控面板 810 的情況下進行觸控感測，以透過另一觸控面板 810 獲取另一特定背景圖幀。在一實施例中，透過另一觸控面板 810 獲取的另一特定背景圖幀相異於透過觸控面板 110 獲取的特定背景圖幀。於步驟 S902，處理器 830 透過另一觸控面板 810 獲取多張訓練觸控感測圖幀。在模型訓練階段，這些訓練觸控感測圖幀是在將至少一種已知物件置放於觸控面板 810 上進行觸控感測而產生。舉例而言，多種不同型號的手機將可被放於觸控面板 810 上，並據以產生訓練觸控感測圖幀。

【0043】 於步驟 S903，處理器 830 將每一訓練觸控感測圖幀中多個第四圖幀胞元的觸控原始資料分別減去另一特定背景圖幀中多個第五圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取多張去背訓練圖幀。於步驟 S904，處理器 830 將去背訓練圖幀轉換為多張訓練影像。步驟 S903 與步驟 S904 的資料預處理相似於步驟 S203 與步驟 S204 的資料預處理。換言之，用以訓練神經網路的訓練影像集也是依

據與步驟 S203～步驟 S204 相似的方式而產生。

【0044】此外，在模型訓練階段，這些訓練影像中的解答物件皆已經被框選並賦予解答資訊。於步驟 S905，處理器 830 依據訓練影像訓練上經標示的多個解答物件與對應的解答資訊訓練神經網路而建構出經訓練神經網路模型 M1。具體而言，處理器 112 可將訓練影像逐一輸入至神經網路模型。藉由比對神經網路模型依據訓練影像所產生的輸出與解答物件的解答資訊來計算出誤差。之後，藉由此誤差並以倒傳遞的方式，來調整網路中每一個網路層的權重。其誤差計算的方式(即：損失函數)例如是平方差或 Softmax 等等。於是，處理器 112 將逐步訓練出一套可用以偵測物件的規則(即經訓練神經網路模型 M1 的權重)，最終以建立出經訓練神經網路模型 M1。於是，電子裝置 10 便可依據經訓練神經網路模型 M1 來辨識觸控物件 30 的物件資訊。

【0045】綜上所述，於本發明實施例中，觸控感測圖幀中的原始觸控資料可以被使用來辨識觸控物件的物件資訊，而非僅用於偵測觸控手勢或觸控筆的輸入。藉由讓觸控物件接觸或足夠靠近觸控面板，電子裝置可準確辨識出觸控物件的相關物件資訊，以利用觸控物件的相關物件資訊執行其他後續應用。如此一來，使用者可以透過更直覺的操作方式讓電子裝置實現其他應用，以提高電子裝置的操作便利性。除此之外，藉由對觸控感測圖幀進行去噪處理，可以消弭觸控感測雜訊對影像辨識所帶來的不良影響，可提昇神經網路模型的辨識準確度。亦即，當使用觸控資料

與神經網路辨識物件資訊時，本發明實施例提供一種恰當的資料預處理，從而提昇神經網路模型的辨識準確度。此外，藉由使用觸控資料與神經網路辨識物件資訊，觸控物件之零組件的相關資訊也可被辨識。

【0046】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0047】

- 10、80：電子裝置
- 110、810：觸控面板
- 120、820：儲存裝置
- 130、830：處理器
- 20：觸控感測電路
- 111：感測元件陣列
- 112：接收感測電路
- 113：掃描驅動電路
- 114：掃描線
- 115：感測線
- 116：時序產生電路

d1：觸控原始資料

CS11、CS12、CS21：觸控感測單元

30：觸控物件

N1：通知訊息

IF1～IF3：初始觸控感測圖幀

BF：特定背景圖幀

AF、F1：當前觸控感測圖幀

RF：去背圖幀

Img5：觸控感測影像

Info1：物件資訊

M1：經訓練神經網路模型

FC1～FC14、FC21：圖幀胞元

S201～S205、S501～S507、S901～S905：步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種利用觸控資料的物件資訊辨識方法，所述方法包括：

在未有任何物件接觸一觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過該觸控面板獲取一特定背景圖幀，其中該特定背景圖幀包括分別對應至多個觸控感測單元的多個第一圖幀胞元，該些第一圖幀胞元分別具有觸控背景資料；

透過該觸控面板獲取一當前觸控感測圖幀，其中該當前觸控感測圖幀包括分別對應至該些觸控感測單元的多個第二圖幀胞元，每一該些第二圖幀胞元具有觸控原始資料；

將該當前觸控感測圖幀中該些第二圖幀胞元的該些觸控原始資料分別減去該特定背景圖幀中該些第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的一去背圖幀；

將該去背圖幀轉換為一觸控感測影像；以及

將該觸控感測影像輸入至一經訓練神經網路模型而辨識一觸控物件的物件資訊。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中在未有任何物件接觸該觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過該觸控面板獲取該特定背景圖幀的步驟包括：

在未有任何物件接觸該觸控面板的情況下，透過該觸控面板獲取多張初始觸控感測圖幀；以及

將該些初始觸控感測圖幀中位於相同胞元位置的多個第三圖

109-12-24

幀胞元的觸控原始資料進行一統計處理，以產生包括該些第一圖幀胞元的觸控背景資料的該特定背景圖幀。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中將該去背圖幀轉換為該觸控感測影像的步驟包括：

取該去背圖幀中該些胞元值的最小胞元值；以及

將該去背圖幀中每一該些胞元值減去該最小胞元值，而產生該觸控感測影像的多個像素。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中將該去背圖幀轉換為該觸控感測影像的步驟包括：

對該去背圖幀中每一該些胞元值進行數值正規化操作，而產生該觸控感測影像的多個像素。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中將該觸控感測影像輸入至該經訓練神經網路模型而辨識該觸控物件的該物件資訊的步驟包括：

依據該經訓練神經網路模型所規範的影像尺寸，對該觸控感測影像進行一影像放大處理，其中該影像尺寸為 $W*H$ ，而 W 與 H 分別為 2 的幕次方。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中該經訓練神經網路模型為卷積層類神經網路（Convolution Neural Network，CNN）模型。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中該物件資訊包括物件類別、物件型號、物件位置或該觸控物件之零組件的位置。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，其中該經訓練神經網路模型是基於由另一觸控面板所產生的另一特定背景圖幀而產生。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的利用觸控資料的物件資訊辨識方法，所述方法更包括：

在未有任何物件接觸該另一觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過該另一觸控面板獲取該另一特定背景圖幀；

透過該另一觸控面板獲取多張訓練觸控感測圖幀；

將每一該些訓練觸控感測圖幀中多個第四圖幀胞元的觸控原始資料分別減去該另一特定背景圖幀中多個第五圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取多張去背訓練圖幀；

將該些去背訓練圖幀轉換為多張訓練影像；以及

依據該些訓練影像上經標示的多個解答物件與對應的解答資訊訓練神經網路而建構出該經訓練神經網路模型。

【第10項】一種電子裝置，包括：

一觸控面板，包括多個觸控感測單元；

一儲存裝置，儲存多個指令；以及

一處理器，耦接該觸控面板與該儲存裝置，經配置以執行該些指令以：

109-12-24

在未有任何物件接觸該觸控面板的情況下進行觸控感測，以透過該觸控面板獲取一特定背景圖幀，其中該特定背景圖幀包括分別對應至該些觸控感測單元的多個第一圖幀胞元，該些第一圖幀胞元分別具有觸控背景資料；

透過該觸控面板獲取一當前觸控感測圖幀，其中該當前觸控感測圖幀包括分別對應至該些觸控感測單元的多個第二圖幀胞元，每一該些第二圖幀胞元具有觸控原始資料；

將該當前觸控感測圖幀中該些第二圖幀胞元的該些觸控原始資料分別減去該特定背景圖幀中該些第一圖幀胞元的觸控背景資料，而獲取包括多個胞元值的一去背圖幀；

將該去背圖幀轉換為一觸控感測影像；以及

將該觸控感測影像輸入至一經訓練神經網路模型而辨識一觸控物件的物件資訊。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該處理器更經配置以：

在未有任何物件接觸該觸控面板的情況下，透過該觸控面板獲取多張初始觸控感測圖幀；以及

將該些初始觸控感測圖幀中位於相同胞元位置的多個第三圖幀胞元的觸控原始資料進行一統計處理，以產生包括該些第一圖幀胞元的觸控背景資料的該特定背景圖幀。

【第12項】 如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該處理器更經配置以：

取該去背圖幀中該些胞元值的最小胞元值；以及
將該去背圖幀中每一該些胞元值減去該最小胞元值，而產生
該觸控感測影像的多個像素。

【第13項】如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該處理器更經配置以：

對該去背圖幀中每一該些胞元值進行數值正規化操作，而產生該觸控感測影像的多個像素。

【第14項】如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該處理器更經配置以：

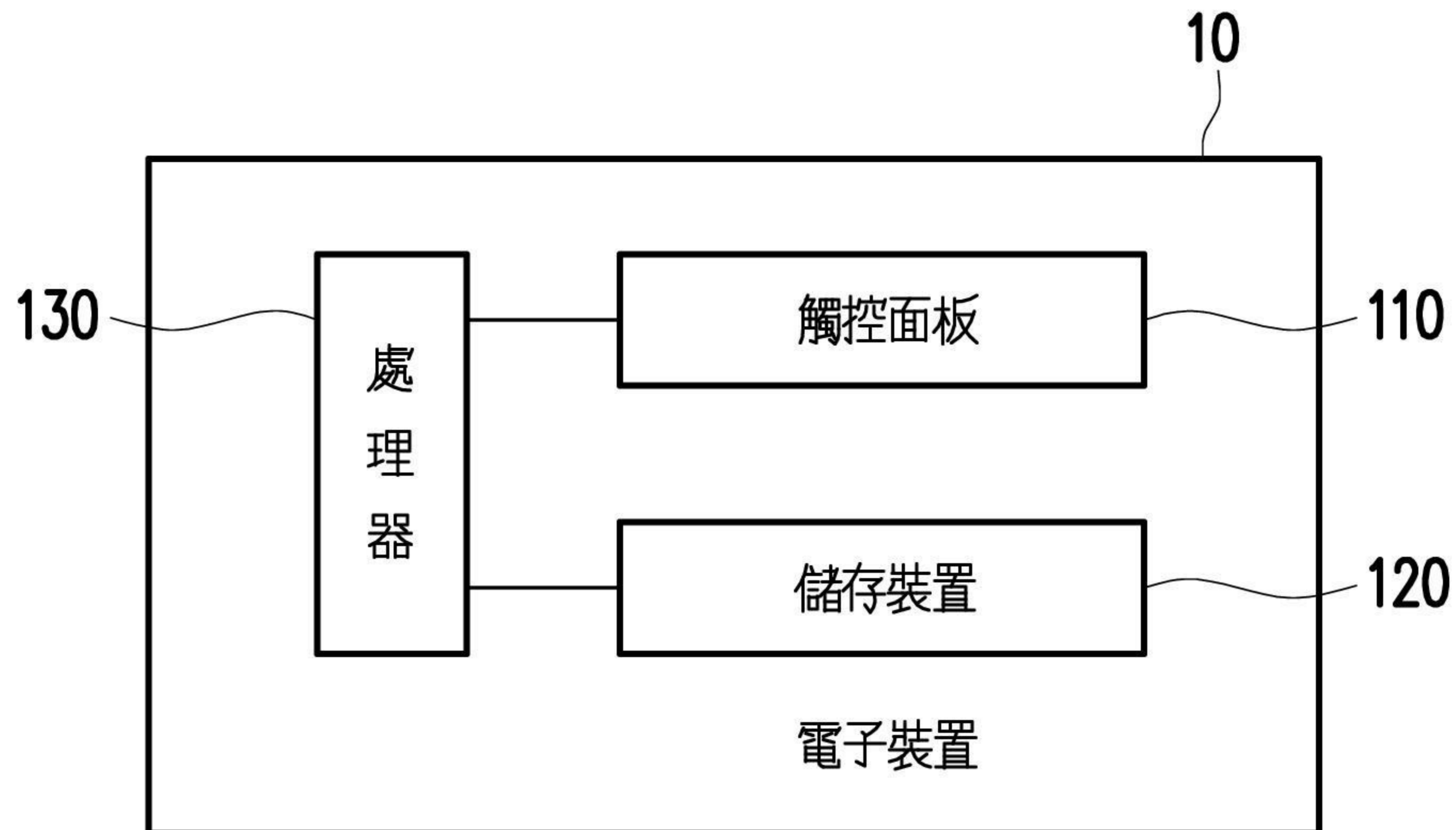
依據該經訓練神經網路模型所規範的影像尺寸，對該觸控感測影像進行一影像放大處理，其中該影像尺寸為 $W*H$ ，而 W 與 H 分別為 2 的幕次方。

【第15項】如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該經訓練神經網路模型為卷積層類神經網路（Convolution Neural Network，CNN）模型。

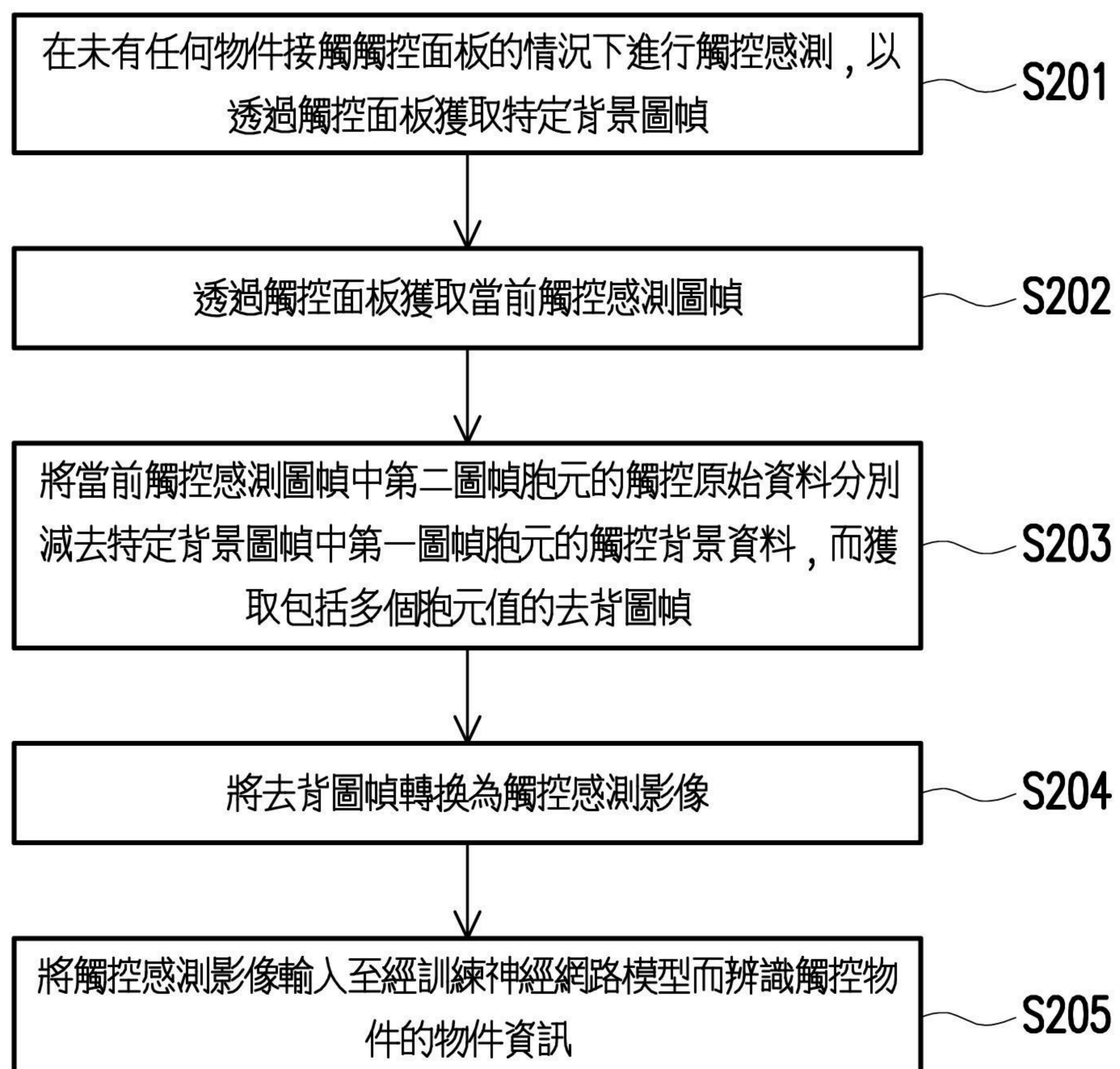
【第16項】如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該物件資訊包括物件類別、物件型號、物件位置或該觸控物件之零組件的位置。

【第17項】如申請專利範圍第10項所述的電子裝置，其中該經訓練神經網路模型是基於另一觸控面板所產生的另一特定背景圖幀而產生。

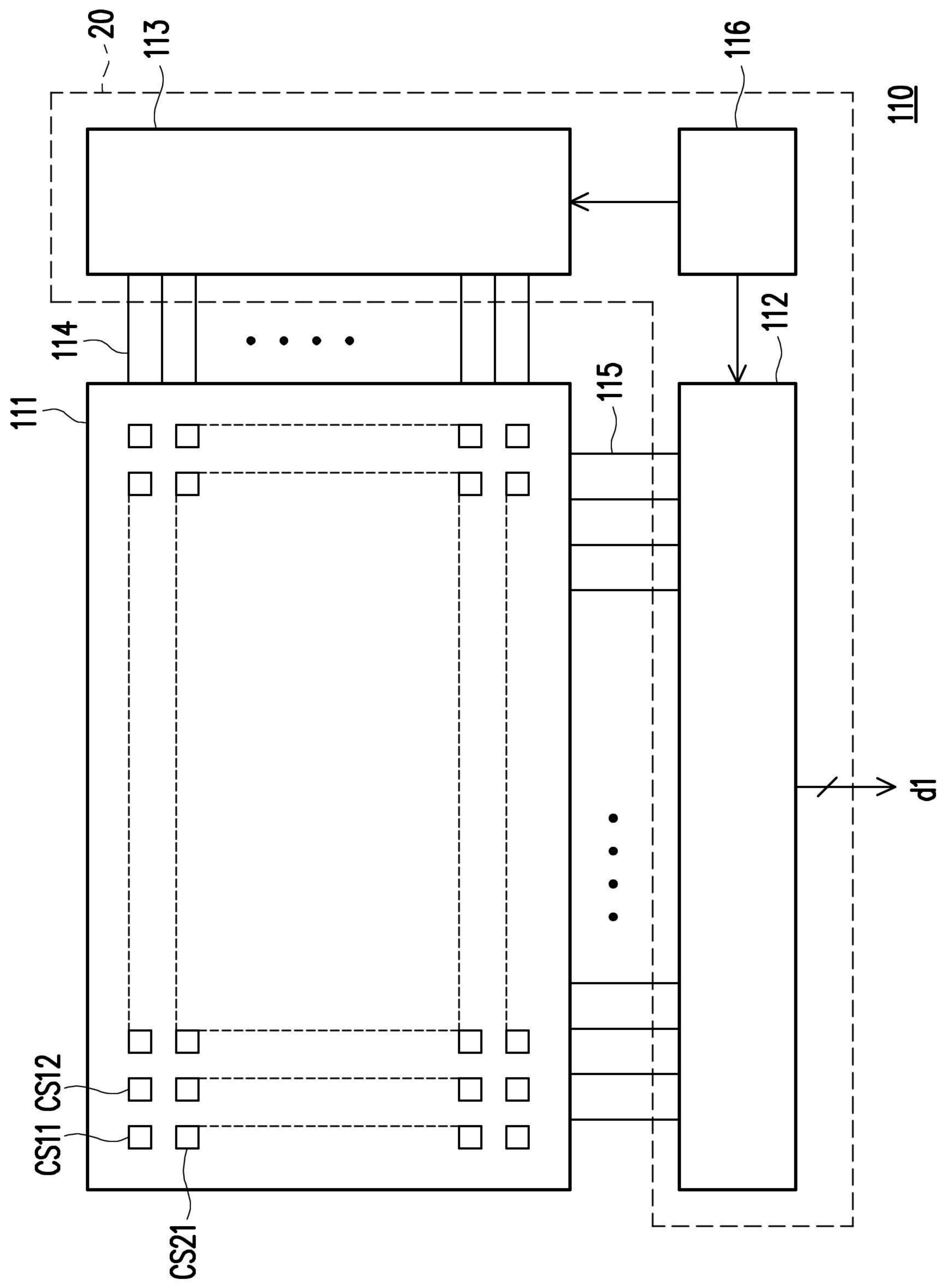
【發明圖式】



【圖1】



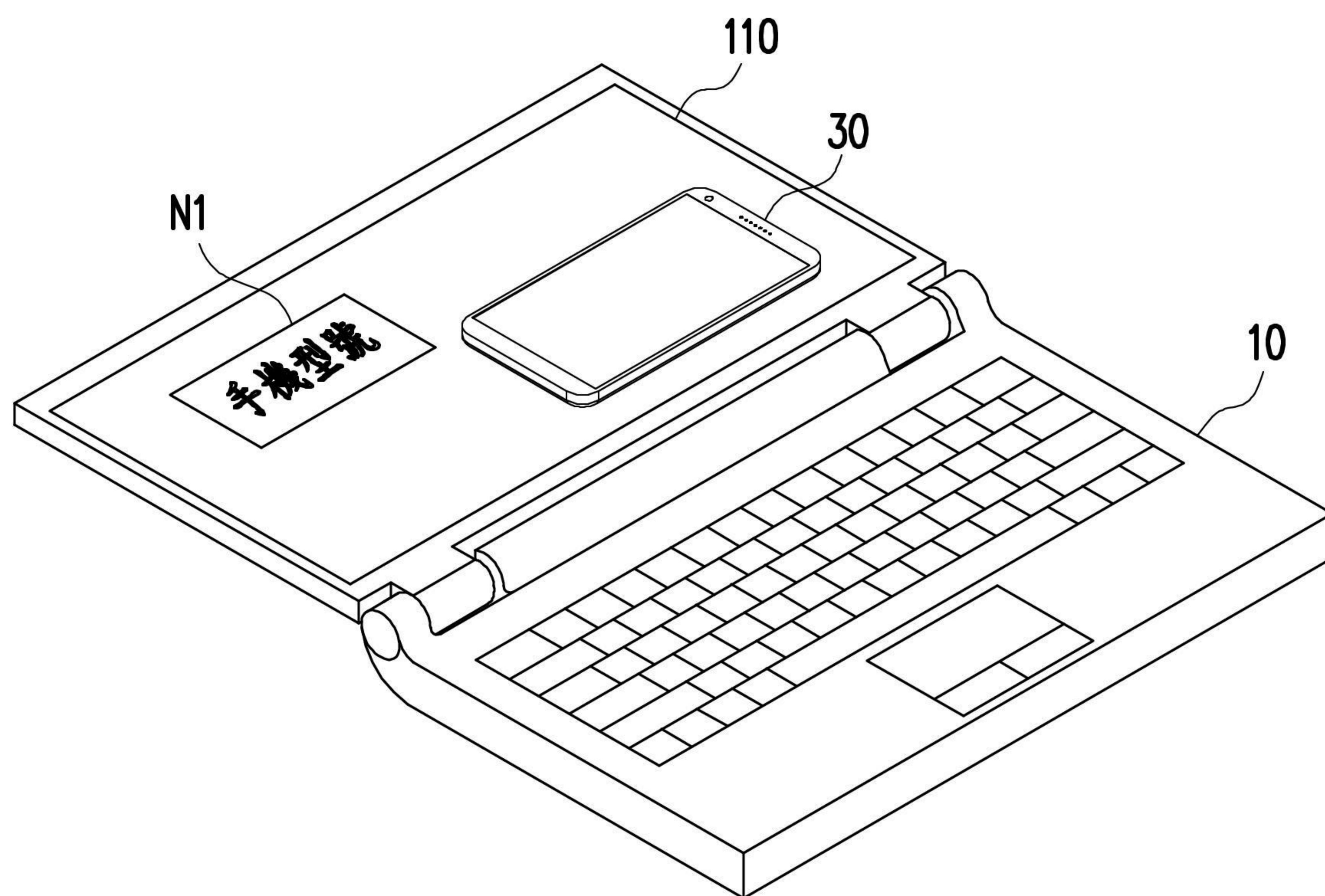
【圖2】



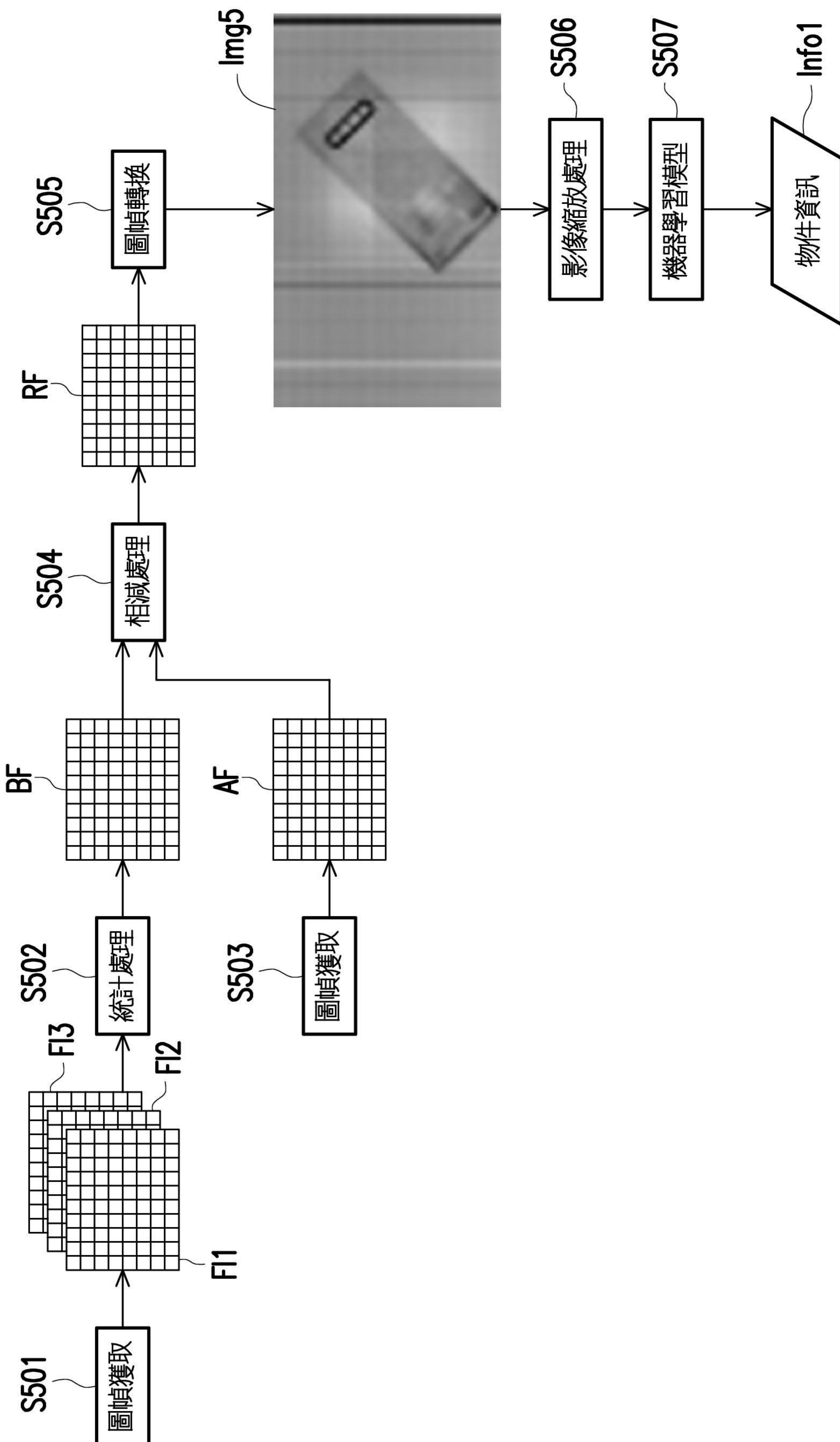
【圖3A】

FC21	FC13	FC14	F1	3379	3323	3285	3282	3315
				• • • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
				3267	3233	3211	3220	3249
				• • • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •
				3138	3135	3118	2984	3003
				3126	3127	3116	2978	2999
				• • • •	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •

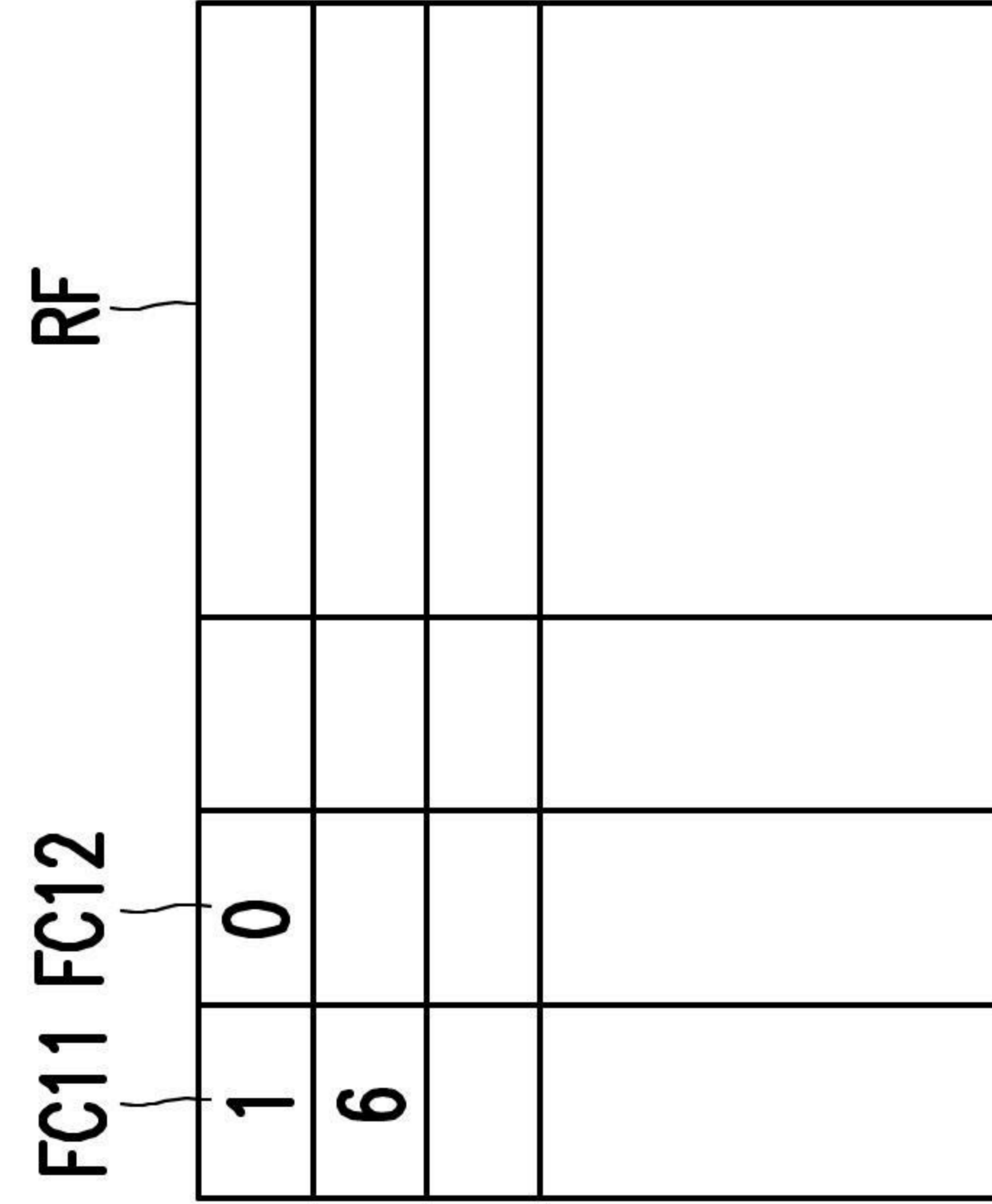
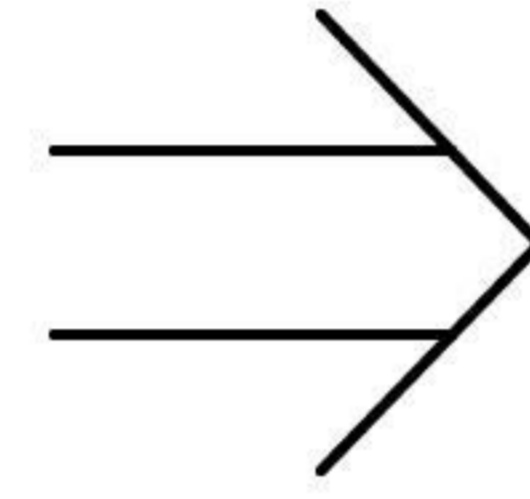
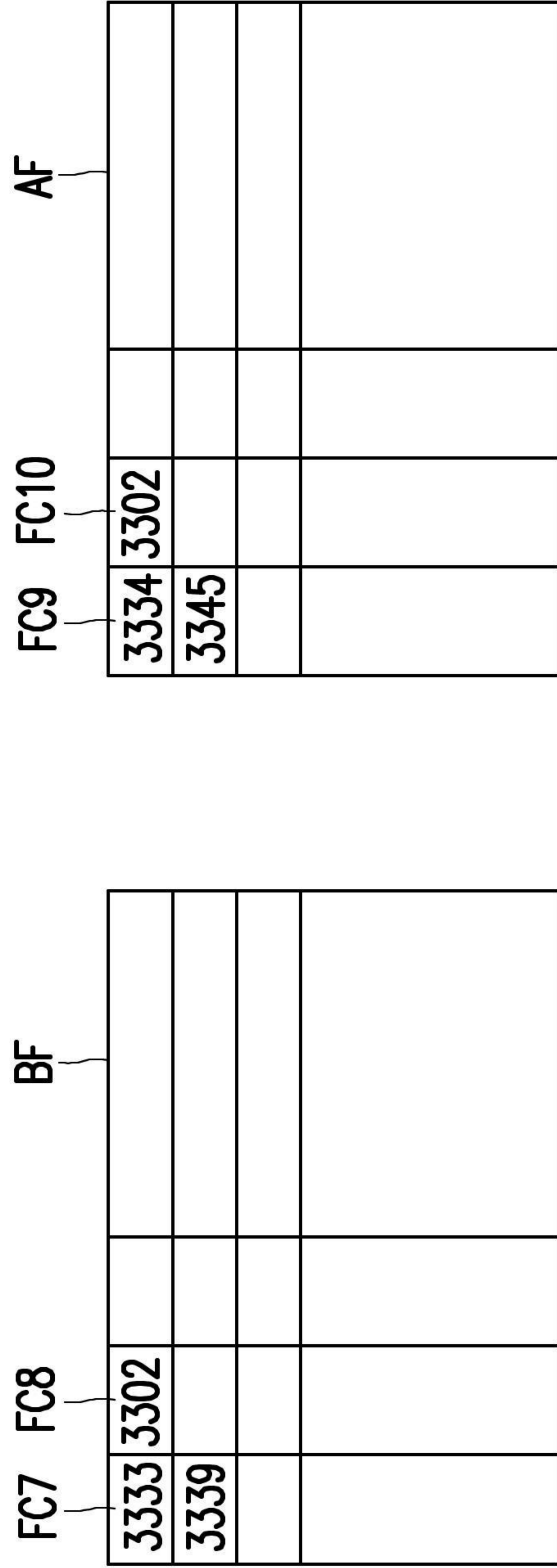
【圖3B】



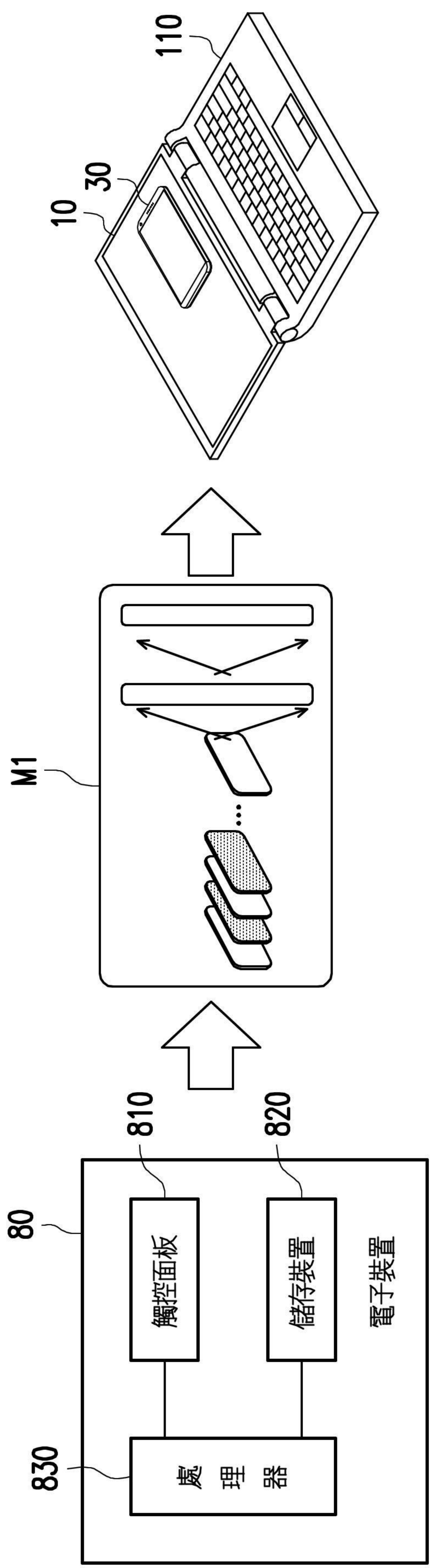
【圖4】



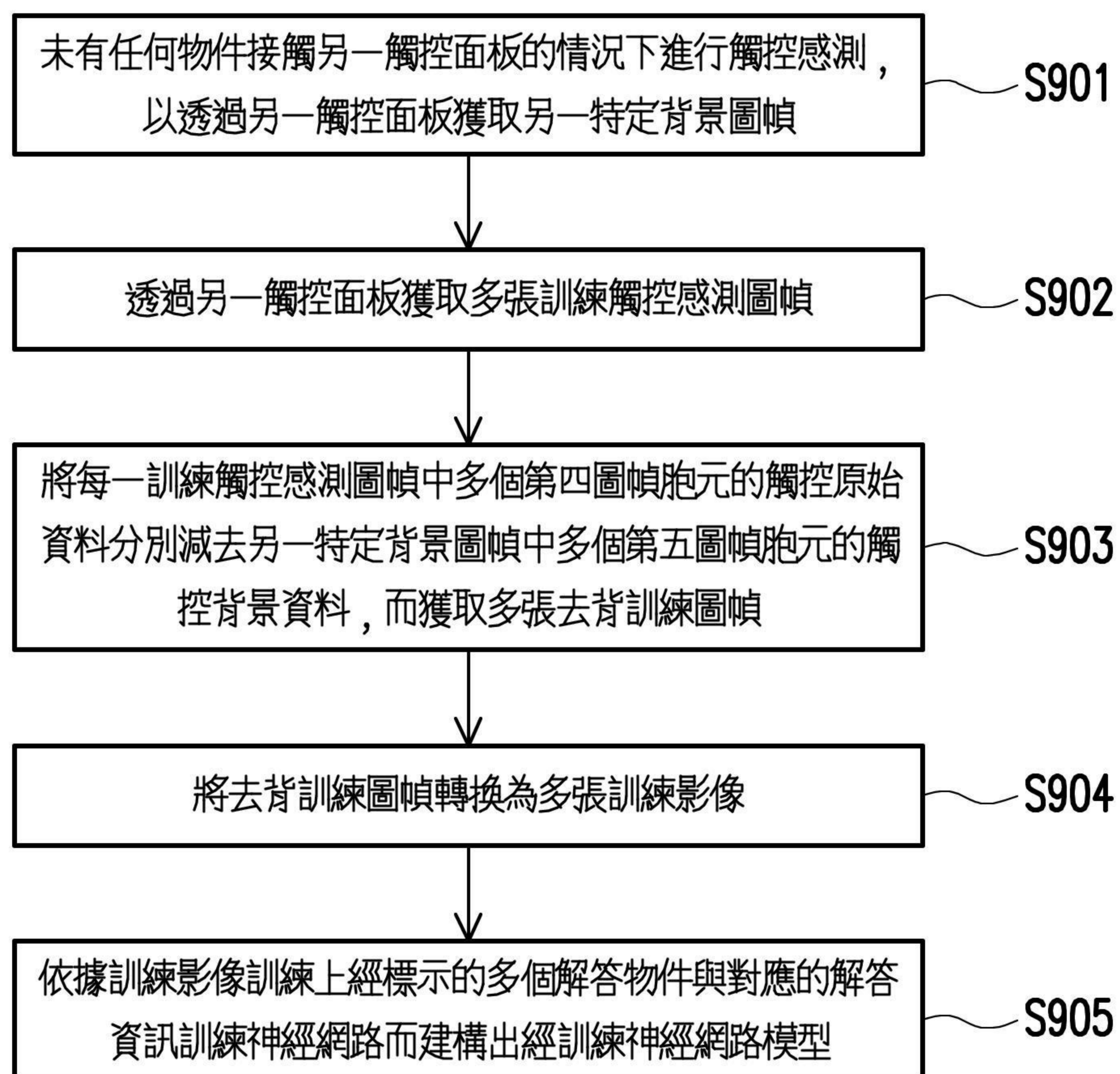
【圖5】



【圖7】



【圖8】



【圖9】