200931326

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：97145490

※ 申請日期：97. 11. 25　　※IPC 分類：G06K 9/68(2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

根據特性影像處理之未知文件的識別及驗證

IDENTIFICATION AND VERIFICATION OF AN UNKNOWN DOCUMENT ACCORDING TO AN EIGEN IMAGE PROCESS

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：（中文/英文）

羅伯特　W　史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國　　U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓　名：(中文/英文)

1. 雷宜武
   LEI, YIWU
2. 詹姆士　艾德華　麥克琳恩
   MACLEAN, JAMES EDWARD

國　籍：(中文/英文)

1. 加拿大　CANADA
2. 加拿大　CANADA

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☑ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☑ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年12月12日；11/955,163

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於利用一彈性文件驗證框架之安全文件(例如護照、駕照、出生證明或財務文件)的電腦輔助識別及確認。

【先前技術】

越來越多地利用電腦輔助技術來捕獲、識別、確認及自安全文件擷取資訊。例如，更常見的係佈署安全文件讀取器(例如電子護照(ePassport)讀取器)來讀取及證實安全文件之鑑別性。安全文件之範例包括護照、信用卡、ID卡、駕照、出生證明、商業票據及財務文件。對於某些安全文件，ICAO(國際民航組織)提供一採用電腦輔助技術識別安全文件之清晰程序。對於其他安全文件，指定電腦輔助技術藉由其可識別非ICAO順應安全文件之程序的標準不存在。

一般而言，可以證實一給定安全文件之鑑別性之前，必須首先識別安全文件之類型。例如，某些現代安全文件讀取器支援各式各樣不同安全文件類型，例如由各州或國家所頒佈之護照。為了證實一安全文件係一(例如)經鑑別護照，必須首先決定正在鑑別哪一特定國家及版本之護照。英國護照之鑑別與(例如)澳大利亞護照不同可能需要應用不同演算法及/或分析護照之不同部分。更明確言之，為了鑑別不同安全文件，一安全文件讀取器可能採用各式各樣的演算法，其包括分析文件大小、靜態影像圖案及/或

自文件及/或儲存媒體(例如，條碼、機器可讀取區及RFID晶片)上之特定位置所收集之資訊的此等演算法。

首先識別安全文件之類型之處理可能針對非ICAO順應文件呈現重大挑戰。一方法係處理文件以證實其鑑別性之前需要一操作者手動選擇安全文件之類型。不過，此方法可能手動強度大且在處理大量安全文件之環境中有出錯傾向。

或者，可以嘗試應用某些電腦輔助技術以自動或半自動識別安全文件之類型。不過，迄今為止，此類技術本質上通常為靜態的(即，嚴格定義)。即，可以靜態程式化一文件鑑別系統以應用一第一演算法來針對第一安全文件類型加以測試。若測試失敗，則文件鑑別系統應用一第二演算法以針對第二安全文件類型加以測試。此靜態處理依序繼續直到識別或拒絕該安全文件。此靜態方法所需要之嚴格性質及相當長處理時間並非很適於經設計用以支援大量不同文件類型之文件鑑別系統，且可能限制此一系統之可縮放性。

【發明內容】

一般而言，本發明係關於根據一可延伸、高效及動態文件識別框架識別及確認安全文件(或更一般而言物品)之技術。即，說明一其中可很容易定義不同安全文件類型的可延伸軟體框架，且該框架可以很容易加以放大以適應大量不同安全文件類型之高效識別及確認。此外，識別各文件類型所必需之演算法可以很容易添加及自一組共用、可再

利用文件識別軟體模組選擇。在一具體實施例中，該等文件識別軟體模組可以邏輯分為"分類器"、"驗證器"及"確認器"。該文件識別框架包括組織為一階層式樹狀結構之一組節點，橫越該樹狀結構基於該等可再利用文件識別軟體模組之應用將文件分成文件類型與子類型。

當識別一文件類型時，一文件處理引擎基於該等分類器在該樹中之各上代節點處之結果選擇性橫越遍佈該階層式文件識別框架之路徑。即，可以在該階層式文件識別框架內之各上代節點處應用一或多個計算高效分類器以決定是否橫越至該節點之下代節點之任何者。該(等)分類器將未知文件之一般特徵與表示子文件類型之下代節點之特徵相比較。針對該給定節點之該等分類器返回一子集(例如，採用一列表之形式)，其可以包含表示可能參考文件物件類型之零或多個下代節點。

橫越該階層式文件識別框架時，亦可針對該子集中之各下代節點應用多個高計算強度之驗證器以應用更多約束以採用高準確性進一步證實安全文件具有針對由該等分類器所識別之下代節點的適當特徵。如本文所說明，該等下代節點之評估順序可以係基於一可信度或相似性分數，且可以選擇相對於該未知文件具有最高相似性分數之下代節點。在某些具體實施例中，該等下代節點之任一者可以視為針對該未知文件之一可能匹配者之前必須滿足一臨限可信度層級或相似性分數。一經選擇，便將該下代節點視為一上代節點且該橫越處理以一遞迴方式繼續以再次相對於

該新的上代節點應用分類器及驗證器。

到達一葉節點後，立即將此最後上代視為識別結果。在此點處，嘗試應用針對該所得識別節點之一組一或多個確認器以證實該安全文件之鑑別性。該等確認器通常利用影像比較演算法來將該未知文件之任何安全特點與一或多個已知參考相比較以返回一可信度層級或相似性分數。若該等相似性分數超過一鑑別臨限值，則該未知文件係視為驗證為經鑑別的。

以此方式，基於正在識別之該安全文件之特定屬性，應用由該等文件識別模組所定義之該等演算法所採用之順序(即，橫越該框架所採用之方式)係動態的。此方法提供一高效可縮放文件鑑別系統，其可以很容易加以延伸以支援數百個或甚至數千個不同安全文件類型。

例如，安全文件之識別及後續確認可以涉及來自該安全文件(例如，來自一機器可讀取區(MRZ)、一條碼、一磁條、文字內容、安全影像或嵌入於該安全文件內之一射頻識別(RFID)晶片)之資料。根據本文所說明之原理，一安全文件鑑別系統藉由執行由該框架所定義之該等分類器與驗證器橫越該階層式框架以處理來自該安全文件之資料並決定該安全文件是否包含某些識別特徵。該框架之該階層式性質以及其利用可再利用文件分類器來識別文件之類型之類別與子類別甚至在其中支援許多不同文件類型之情況下也允許快速且高效地識別安全文件。因此，儘管全球目前可用之安全文件之數目不斷增長，但本文所說明之該等

技術對於以窄化必需之比較數目以快速識別及隨後證實一安全文件之鑑別性之一方式維持一動態文件識別框架可能特別有用。

例如，本發明之該等技術可以體現在一種安全文件鑑別裝置中。此裝置可以包括一影像捕獲介面，其接收一物品之已捕獲影像，及一記憶體，其根據該動態文件識別框架將複數個文件類型物件儲存於一資料結構內。該安全文件鑑別裝置亦包括一文件處理引擎，其藉由選擇性調用複數個處理之一或多個來橫越該資料結構以將該安全文件識別為該複數個文件類型物件之一。通常，該資料結構包含一樹狀資料結構以產生該(等)已捕獲影像與該等文件類型物件之間之少得多的比較。此外，藉由利用一動態資料結構(例如一樹式資料結構)，該資料結構可以很容易延伸以涵蓋安全文件之不斷增長之數目，且在運行時間期間可以動態調適以即時適應額外資料結構。

在一具體實施例中，一種方法包含接收一未知文件之一或多個已捕獲影像，及根據一動態文件識別框架將複數個文件類型物件儲存於一資料結構內，其中該複數個文件類型物件參考複數個遞迴處理以用於自該等已捕獲影像擷取屬性以分類及驗證該未知文件為由該等文件類型物件之一所表示之一文件類型。該方法進一步包含基於藉由向該等已捕獲影像應用該複數個該等遞迴處理所擷取之該等屬性以一可變順序橫越該資料結構之該等文件類型物件，及橫越該資料結構後立即將該未知文件識別為該複數個文件類

型物件之一。

在另一具體實施例中，一種安全文件鑑別裝置包含一影像捕獲介面，其捕獲一未知文件之一或多個影像；及一記憶體，其根據一動態文件識別框架將複數個文件類型物件儲存於一資料結構內，其中該複數個文件類型物件參考複數個遞迴處理以用於自該等已捕獲影像擷取屬性。該裝置進一步包含一文件處理引擎，其基於藉由向該等已捕獲影像應用該複數個該等遞迴處理所擷取之該等屬性以一可變順序橫越該資料結構之該等文件類型物件，其中該文件處理引擎在橫越該資料結構後立即將該未知文件識別為該複數個文件類型物件之一。

在另一具體實施例中，本發明係關於一種包含指令之電腦可讀取媒體。該等指令造成一可程式化處理器接收一物品之已捕獲影像及根據一動態文件識別框架將複數個文件類型物件儲存於一資料結構內，其中該複數個文件類型物件參考複數個處理。該等指令進一步造成該處理器藉由選擇性調用該複數個處理之一或多個來橫越該資料結構以將該等已捕獲影像識別為該複數個文件類型物件之一。

在附圖及以下說明中提出本發明之一或多個具體實施例的細節。從說明與圖式及從申請專利範圍將明白本發明之其他特點、目的及優點。

【實施方式】

圖1係解說根據本發明之原理分析一安全文件12之一範例文件鑑別系統10之一示意性表示。文件鑑別系統10包括

一耦合至文件讀取器11(例如電子護照文件讀取器)之主機系統20。文件讀取器11作為一影像捕獲裝置工作且證實安全文件12係一有效經鑑別安全文件。如本文所說明，文件讀取器11支援各式各樣的安全文件類型。作為鑑別之部分，文件讀取器11首先識別插入至裝置中之安全文件之特定類型。例如，安全文件12可以為美國護照、美國特定州之駕照、美國特定州之識別卡、歐盟(E.U.)駕照、E.U.識別卡、由遍佈世界之各州或國家政府機構所頒佈之護照或識別文件、產權文件、識別卡及各式各樣的其他文件類型。識別安全文件之類型之後，文件鑑別系統10可以進行以確認及自安全文件12擷取資訊。

例如，文件鑑別系統10之主機電腦系統20可用以引導文件讀取器11首先捕獲安全文件12之全部或部分之一或多個影像之一序列。接下來，採用一二級處理，藉由該二級處理文件鑑別系統10首先識別安全文件之類型然後基於已捕獲影像資料之分析(可能與自安全文件所獲得之其他資料結合)證實安全文件12係已識別類型之有效文件。例如，除自安全文件12所捕獲之掃描影像資料之外，文件鑑別系統10可以使用自一或多個機器可讀取區(例如，條碼)所接收之資料、自嵌入於文件內或附加至文件之射頻識別(RFID)晶片所接收之資料或由文件所提供之其他資訊來源。

如本文所說明，主機電腦20針對文件處理引擎提供一使用動態文件識別框架之操作環境，該動態文件識別框架可

以很容易延伸及修改以便支援各式各樣的安全文件類型。即，該文件識別框架提供一其中識別演算法可以很容易添加、定義及橫跨不同安全文件類型加以制衡之環境。文件處理引擎在必要時與框架交互作用以調用各種演算法以分類及最終識別安全文件12為一特定類型之文件，例如，由一特定機構所頒佈且具有後續鑑別所需要之某些特徵與佈局特點的一安全文件。

文件鑑別系統10開始藉由掃描安全文件以自安全文件12之全部或部分捕獲一或多個影像之一序列來識別安全文件12之處理。接下來，文件鑑別系統10橫越一根據動態文件識別框架儲存定義複數個文件類型物件之資料的資料結構。該複數個文件類型物件係採用節點之形式階層式配置，且各表示安全文件之類型之類別或子類別。各物件可以參考複數個可執行文件識別軟體模組(即，可執行"分類器"、"驗證器"及"確認器")之任一者(即，包含至任一者之指標)，該等模組提供分類、次分類及最終識別與鑑別一特定文件類型所必需之演算法。例如，此等文件識別軟體模組之每一者通常實施一能夠決定文件之一或多個屬性之關聯文件識別演算法。基於所論述之屬性是否存在於該特定安全文件12內，處理引擎橫越文件框架以選擇並應用後續分類器。範例性文件識別軟體模組包括一特性影像(Eigenimage)文件匹配演算法或一文件佈局匹配演算法，以下更詳細說明兩個演算法。

橫越文件識別框架之資料結構時，文件鑑別系統10選擇

性調用該複數個文件識別軟體模組之一或多個以處理已捕獲影像資料之部分及/或詢問安全文件12以獲得額外資料。例如，當識別文件之類型時，文件鑑別系統10之文件處理引擎在階層式文件識別框架之根節點處開始然後基於由分類器所定義之演算法在框架中之各上代節點處之結果選擇性橫越穿過框架之節點之路徑。即，可以在該階層式文件識別框架內之各上代節點處應用一或多個計算高效分類器以決定是否橫越至該上代節點之下代節點之任何者之路徑。此等分類器參考由下代節點所表示之子文件類型之特徵且係用於針對路徑選擇之一般比較。該等分類器將未知文件之一般特徵與表示子文件類型之下代節點之特徵相比較。針對該給定節點之該等分類器返回一子集(例如，採用一列表之形式)，其可以包含表示可能參考文件物件類型之零或多個下代節點。該等分類器可以採用鏈結索引之形式加以儲存且返回一組可能參考文件物件類型。

橫越該階層式文件識別框架時，可以向藉由較高層級分類器所擷取之屬性應用與上代節點、下代節點或兩者關聯之驗證器以進一步證實安全文件具有針對由該等分類器所選擇之下代節點的適當特徵。該等驗證器參考由該節點本身所表示之文件類型之特徵且係在識別處理中進一步加以利用，而且由該等驗證器所指定之演算法針對一正確識別結果在此特定文件類型上施加更嚴格約束且可以比由分類器所指定之演算法有更高計算強度。分類器與驗證器之組合針對平衡高速與準確性兩者之需要提供一高效且彈性結

構。如本文所說明，該等下代節點之評估順序可以係基於一可信度或相似性分數，且可以選擇相對於該未知文件具有最高相似性分數之下代節點。在某些具體實施例中，該等下代節點之任一者可以視為針對該未知文件之一可能匹配者之前必須滿足一臨限可信度層級或相似性分數。一經選擇，便將該下代節點視為一上代節點且該橫越處理以一遞迴方式繼續以再次相對於該新的上代節點應用分類器及驗證器。

到達一葉節點(即，框架中無任何下代節點之節點)後，立即嘗試應用一組一或多個確認器以證實安全文件之鑑別性。該等確認器參考由該葉節點所表示之文件類型之特徵且可以比由驗證器或分類器所指定之演算法有更高計算強度，儘管此未必係需要的。該等確認器通常利用影像比較演算法來將該未知文件之任何安全特點與一或多個已知參考相比較以返回一可信度層級或相似性分數。若相似性分數超過一鑑別臨限值，則該未知文件係視為證實為經鑑別的。

以此方式，文件鑑別系統10橫越文件識別框架且選擇性調用文件識別軟體模組以識別及最終確認未知文件。因此，藉由動態文件識別框架所實施之處理為"動態"，因為文件識別框架取決於先前所調用文件識別軟體模組之結果引導文件鑑別系統10調用某些操作；在該階層內之開始點及處理之調用順序基於正在識別之特定安全文件而變化。即，文件鑑別系統10可以(例如)隨後應用第一、第二及第

三操作以分析美國護照安全文件12而非隨後應用第一、第三及第五操作以分析美國駕照安全文件12，其中各操作僅個別決定安全文件之一或多個屬性。在此點上，該等技術係不同於習知系統，習知系統通常需要以預定義順序靜態應用全部文件識別演算法而不管經受鑑別之安全文件12之類型為何。如以下進一步詳細所說明，此動態態樣藉由基於已捕獲影像本身之分析選擇性及動態採用一組處理來促進更高效且全面之安全文件驗證。

文件鑑別系統10可以將文件識別框架作為一階層式配置之樹狀資料結構儲存於記憶體、資料庫或其他儲存媒體(圖1未顯示)內。本文中稱為文件物件類型之資料結構係用以表示樹狀資料結構內之各節點。上代節點表示文件類型之類別或子類別且可以遞迴方式向下橫越至階層之多個層級中。葉節點表示特定文件類型，例如，美國護照文件類型物件、美國駕照文件類型物件或美國識別卡文件類型物件。該框架內之某些文件類型物件可以包括一或多個已儲存影像或樣板以及清楚描繪一文件類型物件以與另一文件類型物件區分的一組指定特徵。例如，美國護照文件類型物件可以包含樣板美國護照之影像以及定義一機器可讀取區出現在美國護照樣板影像之底部處的一組特徵、描繪圖像在樣板內之放置的測量及關於決定各種特徵間之相對位置的其他資料。

文件鑑別系統10可以橫越框架之資料結構，調用由文件類型物件所參考之一或多個可執行分類器、驗證器及確認

器。取決於所調用之特定文件識別軟體模組，文件鑑別系統10可以將文件類型物件與已捕獲影像相比較或實行影像資料及/或自安全文件所獲得之其他資料之某一其他分析以便產生一指示安全文件12與類別、子類別或特定文件類型匹配之相似度的確定性值。若確定性值超過針對與一上代節點關聯之多個分類器及/或驗證器之一可程式化或計算之最小確定性層級，則文件鑑別系統10自該上代節點橫越遍佈框架之多個路徑直到到達一或多個葉節點後立即藉由最終返回最高確定性值識別安全文件12。

成功識別安全文件12符合複數個已儲存文件類型物件之一之後，文件鑑別系統10實行鑑別處理以證實安全文件之鑑別性。例如，文件鑑別系統10可以分析已捕獲影像以決定已儲存參考影像之一或多個出現是否存在於安全文件內。若參考影像係存在於安全文件內，則文件鑑別系統10可以提供已正確鑑別安全文件12之指示(例如，聽覺及或視覺)。若參考影像不存在於已捕獲影像內，則文件鑑別系統10提供安全文件12無法自動加以鑑別且可以否認之一指示。

在操作中，使用者將安全文件12放置於文件讀取器11之視框14上。視框14相對於文件鑑別系統10之其他組件準確定位安全文件12。在圖1之範例性具體實施例中，文件鑑別系統10包括用以照明放置於視框14上之安全文件12的光源。在某些具體實施例中，文件鑑別系統10可以包括一個以上光源，例如紅外線(IR)光源及/或紫外線(UV)光源。文

件鑑別系統10進一步包括一用以自安全文件12捕獲影像資料之影像捕獲裝置。影像捕獲裝置可以為一CMOS影像感測器，例如具有像素之陣列的電荷耦合裝置(CCD)、相機、線掃描器或其他光學輸入裝置。主機系統20可以與安全讀取器11交互作用以頒佈用於捕獲影像資料、用於詢問RFID晶片或用於實行相對於安全文件12之其他操作的命令。可以藉由主機系統20自動或基於來自使用者之輸入遍佈自最小值至最大值之一強度範圍調整光源之強度。

使用者已將安全文件12放置於視框14上之後，文件讀取器11捕獲安全文件12之一或多個影像之一序列。所捕獲之影像可以表示安全文件12之全部或一部分，但通常所捕獲之影像表示安全文件12之全部。影像捕獲裝置11將已捕獲影像資料傳達至主機系統20以用於影像處理。藉由主機系統20所處理之已捕獲影像可以針對檢查而顯示在與主機系統20關聯之顯示器(未顯示)上。主機系統20可以包含(例如)電腦、膝上型電腦、行動個人數位助理(PDA)或具有足以分析已捕獲影像之處理器與記憶體資源的其他計算系統。以下進一步詳細說明主機系統20之範例性組態與操作。

圖2係一方塊圖，其解說根據本發明之原理之根據一動態文件識別框架鑑別一物品(例如圖1之安全文件12)以識別安全文件12之一範例性主機系統20。主機系統20分析影像資料22且視需要地分析自文件讀取器11(圖1)所接收之其他資料(例如，RFID資料)，以動態識別安全文件12。

在此範例中，主機系統20包括一用以自文件讀取器11接收資料(例如，影像與RFID資料)之資料介面24。資料介面24可以為(例如)一用於與文件讀取器11連通之串列或平行硬體介面。作為另一範例，資料介面24可以為一通用串列匯流排(USB)介面。

如圖2所示，文件識別框架34可以表示為一具有複數個節點之樹狀結構，其中該等節點表示安全文件類別、安全文件子類別或特定安全文件類型。文件識別框架34之節點之每一者可以包括針對包括分類器47、驗證器48及確認器49之一組文件識別軟體模組41(其中之每一者包含定義用於檢查一安全文件之一或多個屬性或特徵之處理的可執行指令)的一或多個參考。作為一範例，與上代節點關聯的分類器47之一可以決定機器可讀取區(MRZ)是否存在於安全文件之某一位置中，從而將安全文件之可能類型窄化為一特定種類。與上代節點或其下代節點之一關聯的驗證器47之一可以進一步處理MRZ，以證實文字識別符之特定序列係存在於MRZ文字內。就此點而言，驗證器48證實藉由文件樹式階層中之較高層級分類器所擷取之屬性，例如以上文字識別符之特定序列(例如，"AU")是否存在，以將文件之可能類型集進一步窄化為澳大利亞文件。最終，到達一葉節點(即，框架中無任何下代節點之節點)後，立即嘗試應用由該葉節點所參考之一組一或多個確認器49，以證實安全文件之鑑別性。

主機系統20包括一提供佈局編輯器30之使用者介面28，

藉此使用者(未顯示)可以編輯儲存於資料庫32內之資料。特定言之，使用者可以與由佈局編輯器30所呈現之圖形使用者介面交互作用以編輯儲存至資料庫32之文件類型以延伸文件識別框架34以支援不同文件類型。例如，在某些實例中，使用者可以與佈局編輯器30交互作用以手動指定新文件類型物件用於插入至文件識別框架34中。此時，使用者可以定義存在以定義類別、子類別或個別文件類型之屬性。此外，使用者可以使正在插入之文件物件與用於儲存為分類器47、驗證器48及確認器49之一或多個新或現有演算法關聯。

或者，可以將主機系統20放置於一"學習"模式中以在接收及處理來自新安全文件類型之樣板之影像資料與其他資料22後立即適應性更新文件識別框架34。在此模式中，主機系統20處理資料且將符合新安全文件類型之任何已識別屬性的一新文件類型物件自動插入至文件識別框架34中。

因此，使用者輸入26可以與使用者介面28交互作用以指定用以編輯文件類型物件之命令(例如添加或移除與一預定義文件類型物件關聯之分類器47、驗證器48及確認器49之命令)、用以手動或自動插入新文件類型物件之命令、用以移除文件類型物件之命令、用以對文件識別框架之節點重新排序以優先化分類器47、驗證器48、確認器49之應用之命令及其他命令。同樣地，使用者可以採用佈局編輯器30來裁製文件識別框架34以更快地識別安全文件類型。

藉由資料介面24所接收之影像資料可以表示安全文件12

之全部或一部分之已捕獲影像。如以上所論述，影像資料可以包含一或多個影像、文字、MRZ、條碼、浮水印或其他資訊。主機系統20包括一文件處理引擎36，其接收已捕獲資料且實行以上所說明之識別及後續鑑別處理。在此範例中，文件處理引擎36包括一影像處理模組38及一用以實行文件識別處理之文件識別模組40。文件處理引擎36亦包括一經識別便證實安全文件之鑑別的文件鑑別模組42，及自物品(例如，正在驗證及鑑別之安全文件12)擷取相關資訊之資料收集模組44。特定言之資料收集模組44可以採用文件讀取器11讀取條碼、詢問RFID晶片及讀取存在於安全文件12上之磁條，藉此收集可能未包含在影像資料中之額外資料。

接收已捕獲影像資料後，影像處理模組38可以立即調用影像預處理演算法以自已捕獲影像資料產生更好品質灰階、彩色或二值化影像。基於本文之目的，此等經處理已捕獲影像係稱為已捕獲影像，且"已捕獲影像"應解釋為意指反映下面之安全文件12的任何影像(經處理或未經處理)。影像處理模組38可以基於捕獲影像時所利用之光源之類型決定影像處理是否為必需的(例如，UV光源可能需要某些影像處理演算法)，或基於已捕獲影像之某些態樣決定影像處理是否為必需的(例如，具有明亮文字之黑暗背景可能需要某些反影像演算法)。一旦已預處理影像資料，文件識別模組40便進一步分析影像資料以及由資料收集模組44所獲得之其他資料以識別安全文件之類型。

明確言之，接收已捕獲影像資料後，文件識別模組40立即橫越儲存至資料庫32之文件識別框架34以將安全文件識別為由文件識別框架34所支援之文件類型物件之一或拒絕安全文件。資料庫32可以本機駐存於主機系統20之記憶體或電腦可讀取媒體內；不過，在其他具體實施例中，資料庫32可以遠離主機系統20存在且經由網路連接或某一其他遠端存取方法(例如透過公用網路之虛擬專用網路)耦合至主機系統20。資料庫32可以包括任何類型之資料庫(例如關聯式資料庫)或能夠儲存文件識別框架34的任何其他類型之記憶體。

針對容易之可延伸性將文件識別框架34組織為一樹狀資料結構。如以下更詳細所說明，文件識別模組40藉由選擇性調用複數個分類器47、驗證器48及確認器49橫越文件識別框架34以分類且最終識別安全文件為儲存至文件識別框架34之複數個文件類型物件之一。

橫越文件識別框架34之後，文件識別模組40可以將安全文件之已識別類型傳達至使用者介面28，據此使用者介面28可以經由顯示器43將已選擇文件類型呈現給使用者用於經使用者認可。或者，可以不需要使用者證實。在任何情況下，將安全文件識別為特定文件類型物件後，文件鑑別模組42立即開始鑑別級，如以上所說明。遍佈識別或鑑別級之任一者，資料收集模組44可以從自資料庫32所請求之影像擷取資訊。一經鑑別，文件處理引擎36通常將鑑別之結果傳達至使用者介面28，據此使用者介面28將此結果呈

現至顯示器43。顯示器43可以包括液晶顯示器(LCD)、平板顯示器、電漿顯示器、陰極射線管(CRT)顯示器或能夠呈現圖形、文字及視訊的任何其他類型之顯示器。

主機系統20亦可包括一佇列資料結構46("佇列46")，其儲存新近識別之文件類型物件。因此，將安全文件12識別為(例如)美國護照文件類型物件後，文件處理引擎36可以立即將美國護照文件類型物件或其參考儲存至佇列46。接收一用以識別另一安全文件之請求後，文件識別模組40可以立即在針對其他可能性橫越文件識別框架34之前首先嘗試將安全文件識別為儲存至佇列46之文件類型物件之一。在某些情況下，下一已識別文件可能為相同文件之另一側。在此情況下，文件處理引擎36自動使資訊相關且將兩組資訊組合為一輸出。儘管圖2顯示為分離，但佇列46可以駐存於資料庫32內。主機系統20可以包括能夠儲存佇列資料結構的任何類型之記憶體，例如隨機存取記憶體(RAM)、磁碟或硬碟機、數位視訊碟片(DVD)、光碟(CD)、快閃唯讀記憶體(ROM)及姆指碟。或者，文件處理引擎36可以改變文件識別框架之配置及/或橫越路徑以便優先化安全文件之新近識別類型。

圖3係一流程圖，其解說圖1之文件鑑別系統10之範例性操作。首先，主機系統20根據一動態文件識別框架將一或多個文件類型物件儲存至一資料結構，例如圖2之文件識別框架34。接下來，使用者將安全文件12(例如護照)放置於影像捕獲裝置11下面之視框14內(50)。主機系統20接收

且儲存安全文件12之一或多個已捕獲影像之一序列(52)。

一經儲存，主機系統20便藉由橫越文件識別框架34識別已捕獲影像。主機系統20藉由選擇性調用文件識別軟體模組41之一或多個來橫越資料結構以將未知文件識別為儲存至文件識別框架34之複數個文件類型物件之一(54)。動態文件識別框架指定指導原則以用於確保資料結構保持可延伸、彈性及高效。即，動態文件識別框架指定用於橫越、編輯或自資料結構刪除物件及將物件插入至資料結構之協定，或更一般而言用於維持文件類型資料結構32之完整性之協定。

識別未知文件後(除非未找到匹配且拒絕文件)，主機系統20可以立即基於在驗證期間所識別之特定文件類型物件所特有的某些安全特點之可用性鑑別安全文件(56)。例如，識別處理可以導致將安全文件識別為美國護照文件類型物件。主機系統20在鑑別期間可以存取資料結構34內之美國護照文件類型物件以決定與鑑別美國護照相關的安全特點。接下來主機系統20可以調用由文件類型物件所參考之正確處理以藉由(例如)讀取MRZ、實行各種影像樣板匹配演算法(其搜尋浮水印、反映性標號或其他此類標記，且針對一致性掃描文字)開始鑑別所有相關安全特點。一旦完成，主機系統20便可經由顯示器43將識別處理、鑑別處理或兩者之結果及其他已收集資訊顯示給使用者或產生任何其他適合的聽覺或視覺指示器(58)。

圖4係一流程圖，其進一步詳細解說圖2之主機系統20之

範例性操作。主機系統20藉由分析圖1之安全文件12之至少一已捕獲影像來驗證安全文件12。如以上所說明，主機系統20經由資料介面24接收安全文件12之已捕獲影像(60)用於藉由文件處理影像引擎36預處理。

文件處理影像引擎36包含影像處理模組38，其可以決定已捕獲影像是否需要進一步影像處理以促進識別與鑑別處理(62)。決定已捕獲影像需要額外影像處理("是"分支，64)後，影像處理模組38可以立即實行一或多個影像增強演算法以增強已捕獲影像之品質(66)，且一旦完成便將已捕獲影像發送至文件識別模組40用於識別。若不需要進一步影像處理("否"分支，64)，則影像處理模組38將已捕獲影像直接發送至文件識別模組40用於識別。

文件識別模組40藉由自框架之根物件橫越文件識別框架34起始識別處理(68)。一般而言，文件識別模組40可以根據針對較高性能之三個控制層級橫越文件識別框架34。在第一優先權為主之橫越方法下，文件識別模組40可以根據與儲存至文件識別框架之文件類型物件關聯之優先權橫越文件識別框架34，其中可以藉由使用者預定義該等優先權。在第二佇列為主之橫越方法下，文件識別模組40可以存取佇列資料結構46以決定先前剛剛處理哪些文件類型物件並橫越儲存於文件識別框架34內之此等文件類型物件。在第三動態橫越方法下，文件識別模組40動態橫越整個文件識別框架34。即，文件識別模組40可以自文件識別框架34之根物件開始調用框架之各上代節點物件處所參考之複

數個分類器47之一或多個。基於自調用此等分類器47所接收之結果，文件識別模組40可以選擇向下橫越至一儲存至文件識別框架34之較低層級物件的上代節點之下代節點之一或多個。文件識別模組40可以應用與上代節點或選定下代節點關聯之驗證器48之一或多個以證實安全文件具有針對由分類器所選擇之路徑的適當特徵。

此橫越識別可以繼續直到文件識別模組40到達一參考與文件之屬性匹配的一組一或多個確認器之葉節點且因此將已捕獲影像識別為高於相對於儲存至文件識別框架34之複數個文件類型物件之一預定義臨限值的最好匹配或令人滿意匹配。

文件識別模組40可以應用(其後或一前一後)應用先前橫越方法之任一者之兩個或更多個。因此，文件識別模組40可以(例如)首先存取佇列資料結構46、根據佇列橫越資料結構，且接下來藉由選擇性調用複數個分類器47之一或多個來動態橫越資料結構34。

基於文件識別框架34之橫越，文件識別模組40將已捕獲影像識別為儲存至文件識別框架34之複數個文件類型物件之一(70)。如以上所說明，在文件識別框架34之動態橫越期間，文件識別模組40可以計算確定性值並將此等確定性值與其他確定性值或預指定最小確定性值相比較以便正確識別已捕獲影像。一經識別，文件識別模組40便可經由顯示器43將已識別文件類型物件以及確定性值顯示給使用者以用於認可(72)。

一旦需要時藉由使用者加以識別及認可，文件識別模組40便將已捕獲影像以及已識別文件類型物件或於此之參考發送至文件鑑別模組42。文件鑑別模組42實行鑑別處理(如以上所概述)以決定安全影像12之鑑別性(74)並經由顯示器43顯示此鑑別結果(76)。

圖5係一方塊圖，其更詳細解說圖2之文件識別框架34。如圖5所示，文件識別框架34包含一樹式資料結構；不過，文件識別框架34可以包含能夠儲存複數個文件類型物件78A至78M("文件類型物件78")之任何其他類型之資料結構。

在此範例中，文件識別框架34包含一根物件80、複數個文件類型物件78及複數個文件子類型物件82A至82M("文件子類型物件82")。此外，此樹可以藉由次子類型文件物件向下擴展及藉由相同構造以遞迴方式更多地擴展。根物件80表示範例性樹式文件識別框架34之根，或更一般而言，若僅僅根據以上所說明之動態橫越方法橫越則表示其上文件識別模組40開始橫越之物件。根物件80維持將根物件80連接至文件類型物件78之每一者之雙向鏈結84A至84M(例如，指標)。文件類型物件78亦維持將文件類型物件78連接至文件子類型物件82之雙向鏈結84N至84Z。鏈結84A至84Z("鏈結84")可以包含針對在資料庫32內儲存根物件80、文件類型物件78及文件子類型物件82之一所在之位址的參考。一般而言，文件類型物件78與文件子類型物件表示基於安全文件之共同實體屬性、安全特點或佈局特

徵的安全文件類別、子類別及個別文件類型(葉節點)之階層式組織。儘管基於範例之目的顯示為具有三個層，但可以重複任何數目之層級以分類及最終個別識別安全文件之類型。

根物件80包括至少一分類器物件86N，其參考圖2之複數個分類器47之一或多個。此等參考可以指定唯一識別符、名稱或所參考分類器47駐存在記憶體中之位置的位址。作為上代節點，文件類型物件78包括多個分類器物件86，且某些分類器可加以複製。如圖5所示，文件類型物件78各包括針對個別分類器物件86A至86M之參考。分類器物件86A至86M("分類器物件86")各參考包含用於實行"分類器處理"以評估正在識別之安全文件之一或多個特徵或屬性之可執行軟體的複數個分類器47之一或多個。儘管同樣地文件類型物件78未必包括一優先權值，但文件類型物件78之每一者亦可包括一個別優先權值88A至88M("優先權值88")。如以上所說明，優先權值88可以描繪文件識別模組40橫越文件識別框架34所採用之某一橫越順序。

儘管圖5未顯示，但文件類型物件78或文件子物件類型82之任一者可以包含針對可加以應用以證實安全文件具有針對由分類器86所選擇之路徑之適當特徵的驗證器物件90A至90M之參考。到達一葉節點後，立即嘗試應用一組一或多個確認器以證實安全文件之鑑別性。

文件子類型物件82表示葉節點，且同樣地各包括一參考一或多個確認器49之個別確認器物件93A至93M。此外，

文件子類型物件82包括個別樣板資料91A至91M("樣板資料91")及一或多個個別最小確定性值92A至92M("最小確定性值92")。確認器物件93A至93M經由指標或唯一識別符參考複數個確認器49之一或多個，確認器49進行比較或以其他方式證實由上代節點之個別分類器且可能由任何驗證器所收集之特定屬性或特徵之存在或缺乏以便證實安全文件12之識別碼。儘管圖5未顯示，但在某些具體實施例中，文件子類型物件82之每一者可以包括多個驗證器物件，其中此等多個驗證器物件之每一者參考一或多個驗證器處理。樣板資料91一般定義任何樣板影像、佈局特徵、安全特點及分類及/或驗證文件子類型物件82之一特定文件子類型物件時可能必須利用的任何其他關聯資料。一般而言，驗證器48取決於文件識別模組40在文件識別框架34內之目前位置根據可能文件類型或子類型物件之分類器處理針對一特定屬性返回確定性值。例如，如上所說明，一文件節點之一組特定分類器47及個別驗證器可以返回其子文件類型物件78之一已分級集，其可能對應於正在分析之目前安全文件之類型。文件識別模組40可以將已返回確定性值與最小確定性值92之一個別最小確定性值相比較。

為了識別目前安全文件12，文件識別模組40通常根據動態橫越方法橫越文件識別框架34。經由此動態方法，文件識別模組40在根物件80處開始以便調用由分類器物件86N所參考之分類器47。此等初始分類器47分析捕獲影像及自安全文件12所獲得之其他資料且返回由下代節點所表示的

一組可能文件類型物件，即，文件類型物件78。該集可以指定文件類型物件78之任一個或多個。

橫越至文件類型物件78之一後，文件識別模組40立即存取關聯分類器物件86A至86M、調用所參考之分類器47及接收一組可能屬性或特徵。接著針對下代子文件物件之每一者，利用個別驗證器物件90A至90M來與預期值相比較且產生一相似性確定性因子，且基於此將安全文件與子文件類型之間之匹配相似性分級以用於最終選擇至文件子類型物件82之路徑之一或多個。以此方式，可以垂直橫越框架34以分類、次分類及最終識別安全文件。

可以沿著樹向下重複進行橫越直到到達一表示特定安全文件之葉節點。此等分類器47與驗證器48可以返回一或多個確定性值，且文件識別模組40可以根據處於橫越下之文件子類型物件82內所儲存之一等式計算此等確定性值之加權平均值。利用此加權平均值，文件識別模組40可以將該加權平均值和與處於橫越下之文件子類型物件82關聯之最小確定性值92相比較以證實安全文件12是否真正為該特定類型之安全文件。若加權平均值不滿足或超過關聯最小確定性值92，則文件識別模組40可以丟棄與文件子類型物件82關聯之整個分支以免進一步考量，藉此改善效率。文件識別模組40可以繼續遍佈自以上分類器物件86所返回的可能文件子類型之其餘集迭代直到將確定性值丟棄以免進一步考量或加以儲存以用於進一步考量。

一旦分析該集內之所有文件子類型物件82，文件識別模

組40便可將與其餘文件子類型物件82關聯之確定性值相互比較並(例如)藉由選擇最高確定性值識別最好確定性值，藉此結束其文件識別框架34之橫越。文件識別模組40可以將此已識別確定性值以及關聯文件類型物件78或子類型物件82發送至使用者介面28用於經由顯示器43顯示。可能需要使用者認可此已識別文件類型物件78或子類型物件82或以其他方式承認文件識別模組40自已捕獲影像之分析正確識別安全文件12。

圖6係一流程圖，其解說圖2之文件識別模組40在根據動態橫越方法以遞迴方式橫越文件識別框架34(如圖5所示)中之範例性操作。儘管以下參考動態橫越方法加以說明，但文件識別模組40可以根據其他方法(包括根據針對儲存於佇列資料結構46中之文件類型物件78之參考、根據優先權88橫越文件識別框架34及此等方法之任何組合)之任一者或其組合橫越文件識別框架34。

首先，文件識別模組40接收安全文件12之已捕獲影像以及視需要地接收其他資料(例如，RFID資料)且存取文件識別框架34之根物件80以開始橫越文件識別框架34並將根物件看作目前處理文件(94)。文件識別模組40可以(例如)存取與目前文件關聯之分類器物件86A，藉此調用由分類器物件86A所參考之複數個分類器47之一或多個，即，分類器處理(95)。對該等調用作出回應，文件識別模組40計算一組可能屬性或特徵。自此節點處之此文件類型物件，文件識別模組40可以接收一組可能文件子類型物件，且此集

一般包含文件子類型物件78之一或多個(96)。例如，可能文件類型物件之一範例性集可以包括文件類型物件78A與78M。給定此可能文件類型物件集(即，"子類型集")，文件識別模組40繼續根據類型集橫越文件識別框架34(96)。

文件識別模組40藉由存取類型集中所返回之第一文件類型物件78A及其關聯分類器物件86向下橫越文件識別框架34之一層級。若針對文件類型物件78A之任何驗證器證實由分類器物件86所擷取之屬性(或若如同此範例中不存在驗證器物件)，則文件識別框架34現在將文件類型物件78A看作目前文件並利用分類器物件86A計算可能屬性或特點之額外集(95)。接著，文件識別模組40向下橫越再一層級以檢查其下代子文件82A至82D(即，"子類型集")之每一者(96)。文件識別模組40接下來根據此新子類型集橫越文件識別框架34(96)。

文件識別模組40藉由存取子類型集中所返回之第一文件子類型物件82A及其關聯驗證器物件90A向下橫越文件識別框架34。文件識別模組40調用由關聯驗證物件90A所參考之一或多個驗證器48以及由確認器物件92A所參考之一或多個確認器49(由於此係一葉節點)並接收一組確定性值(97)。在決定確定性值時，驗證器48可以存取關聯樣板資料91A。確定性值反映相對於藉由已調用分類器47與驗證器48之一對在與關聯樣板資料91A相比之已捕獲影像上所實行之分析的相似性之層級。例如，確定性值100可以反映關聯樣板資料91A與已捕獲影像之間之完全匹配而確定

性值80可以反映關聯樣板資料91A與已捕獲影像之間之足夠匹配但可能指示已捕獲影像之一或多個特徵與關聯樣板資料91不完全匹配，而零意指全部不匹配。在某些具體實施例中，文件識別模組40將由已調用驗證器48所返回之各確定性值與最小確定性值92A相比較且在失敗後立即停止檢查此子文件或自此節點開始之整個分支(98)，或將針對子文件之組合確定性值設定為零。在其他具體實施例中，文件識別模組40將針對具有已捕獲影像之此子文件之組合確定性值計算為自驗證器48之所有調用所返回之所有確定性值之加權平均值(102)且將此加權平均值與最小確定性值92A相比較，僅儲存超過最小確定性值92A之此等加權平均確定性值(104)。

若證實此子文件滿足最小確定性值，則檢查該節點是否為文件樹中之一分支節點及是否具有下代子文件，即，上代節點(106)。若其具有附接於其本身下面之某些下代子文件，則將此子文件看作目前文件且文件識別模組藉由重複以上所說明之處理向下橫越文件樹之再一層級(95)。此係作為遞迴深度優先方法加以實施以向下行經整個文件樹直到到達葉節點。

一旦針對子類型集內之一文件子類型物件82完成，文件識別模組40便可決定其是否已完成遍佈子類型集之迭代(108)。若未完成遍佈子類型集之迭代，則文件識別模組40繼續藉由存取另一文件子類型物件82、調用由其關聯驗證器物件90所參考之驗證器48、接收一確定性值及基於比較

儲存該確定性值(96至108)來遍佈子類型集迭代。若已完成，則文件識別模組40藉由已計算關聯確定性值對所有子文件分級以在給定文件節點處完成路徑選擇處理之循環(110)。下一步驟決定取決於目前處理文件為根文件或具有上代文件類型的返回結果之處(112)。若其係下代子文件，則控制係上彈文件樹之一層級且返回至其上代文件(114)，而且下代子文件之確定性值係與上代文件合併。否則，文件識別模組40已完成遍佈整個文件樹之迭代，文件識別模組40基於已儲存確定性值識別已捕獲影像(116)。文件識別模組40可以將所有已儲存確定性值相互比較且選擇最高確定性值，藉此將已捕獲影像識別為屬於與最高確定性值關聯之文件子類型物件82。

以上已說明文件識別模組40在橫越文件識別框架34中之操作。文件識別框架34經由動態文件識別框架儲存文件類型物件78及文件子類型物件82。該框架為"動態"，因為橫越之順序取決於安全文件之屬性及特徵而變化，且該框架經由佈局編輯器30促進文件類型及子類型物件78、80分別更新、刪除及插入。動態文件識別框架提供藉由其可以進行此等動態更新、刪除及插入之協定，藉此維持一藉由其識別安全文件12之彈性且可延伸框架。該框架係彈性的，因為可以識別許多不同類型之物品，包括美國及外國護照、美國及外國駕照、美國及外國識別卡，以及商業票據。該框架係可延伸的，因為一或多個文件類型(包括該文件類型之子類型)可以快速添加至該框架及插入至文件

識別框架34中，如以下更詳細所說明。

圖7A至7C係藉由佈局編輯器30經由顯示器43呈現給使用者之一視窗118之螢幕截圖。螢幕118包括一文件索引標籤119、一表示為文件類型物件之可擴展列表120的識別框架34，及一觀看子視窗121。文件類型物件列表120包含一或多個文字區域，其各參考圖5之複數個文件類型物件78之一。例如，文件類型物件78A可以包含"Document-2Line44"文件類型，如圖7A所示作為列表120上之第一項目。因此，文件類型物件列表120顯示一可藉由文件識別框架34定義的範例性組織階層。觀看子視窗121通常顯示儲存至資料庫32且與文件類型物件列表120中之項目之一選定項目關聯的任何相關樣板資料91。

圖7B顯示使用者已選擇針對此文件類型之識別處理之項目130之後的視窗118。對此選擇作出回應，佈局編輯器30使彈出視窗132覆蓋在視窗118上，其中彈出視窗132允許使用者編輯與項目130關聯的驗證器物件90之一，以定義針對文件之類型的識別處理。在此範例中，彈出視窗132包括最小確定性值輸入134、光源選擇輸入136、現有驗證器處理選擇框138A，及已利用驗證器處理選擇框138B。使用者可以透過與最小確定性輸入134之交互作用，使最小確定性值與此文件類型關聯，例如最小確定性值92A與圖5之文件子類型物件82A關聯。使用者亦可經由光選擇輸入136指定捕獲安全文件12之影像時所利用的參考光，例如可見光、UV光及紅外光。使用者亦可經由現有驗證器

處理選擇框138A編輯驗證器物件90A之一目前所參考之驗證器48。最後，使用者可以經由已利用驗證器處理選擇框138B，將額外驗證器48關聯或移除至處於使用者檢視下之驗證器物件90A。

圖7C顯示使用者選擇目前驗證器索引標籤140以組態分類器47或驗證器48之一之特定應用之後為彈出視窗132所覆蓋之視窗118。如圖7C所示，使用者目前正在編輯"CDocVerifierDominantColor"處理，其分析已捕獲影像之主要色彩並針對參考輸入142內所指定之參考比較該分析。彈出視窗132包括參考輸入142以便使用者可以手動編輯此等參考。例如，主要色彩處理針對參考輸入142中所定義之色彩範圍(其指定深紅色百分比0.007、紅色百分比15.021、黃色百分比34.547等)比較已捕獲影像之分析。使用者可以手動編輯此等個別色彩百分比(如藉由藍色醒目區域所顯示)，或替代地，使用者可以選擇學習按鈕144且若使用者已使實體樣板做好掃描準備則佈局編輯器30將自先前或同期掃描至系統中之樣板影像學習此等參考。

彈出視窗132亦包括一權重輸入146及一特定最小確定性輸入148。使用者可以將一權重值鍵入至權重輸入146中使得計算數個已調用驗證器48之加權平均值後，文件識別模組40立即在計算加權平均值中利用此指定權重值。同樣地，使用者可以將一特定最小確定性輸入至輸入148中用於在橫越期間利用，如以上在圖6中之步驟98中所說明。以此方式，使用者可以動態組態分類器47及驗證器48、使

分類器47及驗證器48與特定物件86、90關聯及藉由組態權重及最小確定性值動態修改框架34之橫越。

圖8A、8B係主機系統20完成識別及後續鑑別兩者之後藉由圖2之展示使用者介面28經由顯示器43呈現給使用者之一視窗150之螢幕截圖。此文件係識別為美國之New York駕照之目前標準版本之前側。視窗150包括一識別可信度層級文字輸出152，其通常表示在識別處理期間藉由文件識別模組40所計算之加權確定性值。視窗150亦包括顯示鑑別之結果之鑑別細節輸出154以及經選擇後立即呈現識別處理之結果之識別索引標籤156。視窗150亦呈現其他相關資訊，例如已捕獲影像158及自已捕獲影像158之分析所加注的安全文件細節160。

圖8B顯示使用者選擇識別索引標籤156之後之視窗150。使用者介面28在視窗150內呈現顯示動態橫越文件識別框架34之結果之文字輸出162。在文字輸出162之頂部處開始，文件識別模組40首先橫越至帶有標籤"2line44"之文件類型物件78之一且存取其關聯分類器物件86，據此文件識別模組40調用所參考之分類器47。結果返回沒有可用文件子類型物件82，因為測試在"列計數"上失敗(如文字輸出162之第二列中所顯示)。

接下來，文件識別模組40橫越至帶有標籤"us_dl" (如文字輸出162之第三行所示)之文件類型物件82，不過，根據文字輸出162之第四列，關聯分類器物件86針對一般美國駕照再次"在識別上"失敗。最後，橫越至帶有標籤"us_dl_ny"

之文件類型物件78後，文件識別模組40立即找到一匹配者(如文字輸出162之第六列中所顯示)且接收一組文件子類型物件。橫越此子類型集，文件識別模組40調用列7至13中所顯示之已參考分類器47及驗證器48，其各返回一"cf"值。"cf"值反映由各驗證器所決定之確定性值且"min_cf"值顯示傳遞各驗證器所需要之最小確定性值。文字輸出162之列6藉由證實已捕獲影像係"在列14中識別為文件[類型物件]us_dl_ny"及"特定[子類型物件]標準正面版本"顯示比較進行之"cf"值或確定性值之加權平均值之結果。

圖9係一方塊圖，其更詳細解說圖2之主機系統20之一記憶體結構之一部分。在此受限制範例中，分類器47與驗證器48包括佈局匹配處理164A及特性影像文件匹配處理164B。如圖9進一步所顯示，文件資料結構34包括根物件166、文件類型物件168及文件子類型物件170。文件類型物件168包括分類器物件172，而文件子類型物件170包括驗證器物件174、樣板資料176及最小確定性值178。物件168至174、樣板資料176及最小確定性值178之每一者可以實質上類似於參考圖5所論述之此等物件。文件識別框架34可以包括物件168至174、樣板資料176及最小確定性值178之每一者之多個，且此分類結構亦可以遞迴方式重複於多層中，但為解說容易起見，圖9未顯示此等額外物件。

作為佈署於文件識別模組40中之通用識別方法之兩個，佈局匹配處理164A與特性文件匹配處理在窄化可能候選者

方面係非常高效。此等兩個方法亦非常容易加以組態以用於識別文件。以下對其進行詳細論述。文件識別模組40並非僅受此等兩個方法限制且提供彈性程式化結構以併入新方法。某些其他通常可利用識別方法包括文件大小、主要色彩、遮沒、灰階直方圖、文字與條碼之OCR結果、樣板匹配等等。

圖10係一流程圖，其解說橫越文件識別框架34以調用圖9之佈局匹配處理164A中在圖2之文件識別模組40之一中所採用之處理步驟。此處理步驟序列可以應用於參考影像資料上以構建文件樣板或應用於已捕獲實際影像資料上以識別文件類型(180)。如以上所論述可以藉由佈局編輯器30手動修改文件參考樣板資料。可以在明亮背景中或相反地在處於某一光源下之影像或灰階或彩色影像之平面中藉由已連接黑暗區域之分段與分類來分析文件佈局。

調用佈局匹配處理164A後，文件識別模組40立即執行佈局匹配處理164A以決定文件子類型物件之可能集，即，子類型集。首先，某一影像品質增強之後，將影像臨限化為二進制(182)，然後基於黑暗像素之連接性將其分段成複數個區域(184)。接下來，藉由某些特點將已隔離區域分類成某些類別，例如文字、條碼、照片、磁條、指紋等等(186)，然後藉由某些額外資訊(例如大小、位置及方向)來特徵化各區域(188)。在大多數情況(例如條碼、照片、磁條及靜態文字)下區域參考最好應為中心。但有時對於可變區域(例如名稱與位址之動態文字)，必須利用區域之左

側。在具有類型及其他特徵的區域物件之樹式結構中表示一文件(190)，可以在參考樣板表達中藉由區域將區域物件分組成階層結構，其對於人而言可能更有意義。雖然文件或其內容之位置可能由於印刷偏移、文件在掃描中之位移或其他原因而改變，但區域物件之相對位置在決定文件類型中發揮更嚴格約束作用，不過在讀取器掃描之應用環境中限制影像偏移或旋轉。一旦針對已捕獲影像圖形表示且連接不同影像區域，文件識別模組40便可進一步將複數個已連接區域與和儲存至資料庫之複數個文件類型物件之一關聯之樣板資料(例如圖9之樣板資料176)相比較(192)。一般而言，樣板資料176定義預定義複數個已連接影像區域及該複數個預定義已連接影像區域之間之關係，且文件識別模組40將決定之已連接區域及關係與此等預定義已連接區域及關係相比較。最後，基於該比較，文件識別模組40藉由統一的相似性確定性值(97)(例如，0至100)決定已捕獲影像是否屬於複數個文件類型物件中目前處於比較下之文件類型物件(即，文件類型物件178)(194)。

圖11A至11C係範例性影像，其解說圖2之文件識別模組40執行圖9之佈局匹配處理164A時已捕獲影像之狀態。圖11A顯示其已經受影像處理與二值化(182)後之已捕獲影像194A。儘管不需要實施佈局匹配處理164A，但藉由實行此類影像處理可以大大增強應用佈局匹配處理164A之結果。圖11B顯示其已經受文件分段(184)後之已捕獲影像194B。根據佈局匹配處理164A執行之文件識別模組40將

已捕獲影像194B分段為複數個已連接區域196A至196N。圖11C顯示已捕獲影像之圖形表示194C，其中複數個已連接區域196A至196N之每一者映射至節點198A至198N之一(190)。節點198A至198N之每一者亦可指定其他節點之間之關係。

一旦圖形表示已捕獲影像，文件識別模組40便可將此圖形表示194C與樣板資料(例如圖9之樣板資料176)相比較。文件識別模組40根據佈局匹配處理164A可以實行一或多個不同比較。例如，文件識別模組40可以僅僅將圖形表示194C中之相同類型之區域之存在與樣板資料176中之區域之存在相比較。替代地或除此區域類型比較之外，文件識別模組40可以藉由某些額外約束(例如大小與位置，或更嚴格而言區域之空間關係)將圖形表示194C與儲存於樣板資料176內之圖形表示相比較。可以藉由(例如)藉由動態程式化之不精確圖形匹配演算法快速實施此種圖形比較。在圖形表示比較之某些實例中，文件識別模組40可以隱含在比較上針對圖1之影像捕獲裝置11及文件類型12之環境所指定的限制，例如受限制平移與旋轉限制、遮罩匹配限制、遺失或額外區域限制、動態內容限制及不精確分段與印刷錯位限制。應用此等限制之一或多個可以明顯減少實行佈局匹配識別處理164A所必需之時間。

受限制平移與旋轉限制限制經受比較之前區域或整個文件可以多大程度地旋轉。遮罩匹配限制可以將一特定文件之某些區域過濾出去以減少必需之比較之數目。遺失或額

外區域限制可以針對由已捕獲影像內之不良或有雜訊影像上之自訂印刷或不利影像處理所造成之遺失、合併或額外區域停止比較。動態內容限制可以減少針對包含動態內容之區域(例如名稱與位址文字區域)需要加以測量之關係之數目。不精確分段與印刷錯位限制可以將不正確分段之兩個或更多文字區域組合，藉此減少經受比較之區域之數目。

在圖12之右側上係一流程圖，其解說藉由佈局編輯器30訓練特性影像分類器47之操作步驟(200至208)。作為亦熟知為PCA(主要成分分析)之一資訊比較方案，特性影像方法可以將影像之大集合之表達複雜性降低至若干正規化正交特性影像，以便實現快速物件辨識及其他任務。所關注之區域可以為整個文件區域或更好地排除動態內容之一部分。此外，可以利用文件之預處理來減少任何動態內容之影響。

在任何情況下，第一步驟係收集所有可能或選擇性典型影像樣板(200)。已收集影像樣板之樣板資料可以正規化為零平均值。接下來，形成一其中各行儲存針對一不同影像樣板之影像資料的資料矩陣(202)。各行內之項目之每一者可以表示一影像樣板之相同部分或全部影像區域。藉由此資料矩陣之協方差矩陣計算一組特性向量且藉由個別特性值加以分類(204)。該等特性向量可以自來自原始影像資料(其來自樣板)之資料矩陣計算，或藉由此資料矩陣之轉置減少至較低維數；兩個技術產生數學上等效之結果。可以

利用臨限值僅選擇具有足夠大特性值(即，超過預定義臨限值之特性值)之此等特性向量(206)。作為一範例，可以應用截止以便僅選擇在最大特性值之10%之內的特性值。如同自轉置資料矩陣計算此等選定特性向量並加以分類一樣，可以將其每一者作為一個別特性影像反向加以映射。以上所說明之處理可以視為數學簡化處理，因為原始影像通常具有非常高的維數且係減少至較低維數以更快地找到正規化正交特性向量。接著將此特性向量反向映射至原始影像之較高維數。採用特性影像形式之最後表達可以更容易最終應用已捕獲影像，如以下所說明。在最小平方誤差之意義上此選定正規化正交特性影像集可以視為最好地表達原始樣板影像資料集。

在圖12之左側上係一流程圖，其解說圖2之文件識別模組40在橫越文件識別框架34以調用圖9之特性影像文件匹配處理164B中之操作步驟(210至216)。處理步驟之此序列可以應用：(i)於參考影像資料上以構建文件樣板及針對資料庫中所儲存之各文件子類型物件預計算參考權重係數向量，或(ii)至已捕獲影像資料以識別文件類型(210)。

調用特性影像文件匹配處理164B後，文件識別模組40立即執行特性影像文件匹配處理164B以計算藉由以上選定正規化正交特性影像所表達的已捕獲影像之一權重係數向量(212)。此係藉由將已捕獲影像資料向量(或參考影像資料)乘至藉由選定正規化正交特性影像所構造之資料矩陣上以產生針對已捕獲影像之權重係數向量來進行。即，資料矩

陣之各行表示特性影像之一，且乘以已捕獲影像資料向量產生一係數向量，其中各係數表示已捕獲影像在藉由正規化正交特性影像所形成之多維空間中之一表達。接下來，文件識別模組40將已捕獲影像資料之權重係數向量與和儲存於資料庫中之複數個文件子類型物件之一關聯的各預計算參考權重係數向量(即，各可能參考文件類型)相比較(214)。此相對於針對已捕獲影像之權重係數向量及預計算參考權重係數向量計算兩個向量之距離或相似性。通常，文件識別模組40可以根據以下四個標準距離計算演算法之一來計算此距離：1)歐幾里德(Euclid)距離，2)漢明(Hamming)距離，3)NCC(正規化交叉相關)，及4)馬哈拉諾比斯(Mahanalobis)距離。基於該等距離，文件識別模組40根據特性影像文件匹配處理164B決定物品是否屬於複數個文件子類型物件中目前處於比較下之一文件子類型物件(即，文件子類型物件170)(216)，且分類通常係基於最近鄰域(NN)。決定可以採用針對各可能參考文件類型物件之一在(例如)0至100之統一標度上表示距離之確定性值之形式出現。以此方式，確定性值表示已捕獲影像之權重係數向量與針對可能參考文件之每一者之個別權重係數向量之間之距離是否小於預定義臨限值。

圖13A至13C係範例性影像，其解說一文件識別模組(例如圖2之文件識別模組40)執行一特性影像文件匹配處理(例如圖9之特性影像文件匹配處理164B)時圖13C之已捕獲影像230之狀態。圖13A與圖13B顯示識別此文件之前所利用

的範例性訓練影像及結果。圖13A顯示一組七個美國駕照樣本：來自California與New York的兩個類型，來自Minnesota、Montana及States的一類型。在實際應用中，此樣板影像集可以接近數百個影像或更多。佈局編輯器30計算其特性影像及圖13B中所顯示之值。此七個特性影像集可以僅利用其具有較高特性值之部分加以選擇以近似表達原始七個樣板影像。接著，將圖13A之七個樣板影像之每一者乘至藉由選定特性影像所構造之矩陣上，產生一用作針對此文件子類型之樣板資料之參考權重係數向量，其係儲存於資料庫32中。

一旦在圖13C之新捕獲影像230上，文件識別模組40調用圖9之特性影像文件匹配處理164B，便將影像資料乘至藉由選定特性影像所構造之相同以上矩陣上以產生一權重係數向量。特性影像文件匹配處理將此新權重係數向量與和目前處於比較下之複數個文件子類型物件(即，圖13A用於訓練之七個US駕照)關聯之預計算參考權重係數向量之每一者相比較。例如，文件識別模組40可以利用漢明距離計算演算法或其他演算法決定新捕獲影像資料至七個樣板影像資料之間之距離以產生圖13C所顯示之範例性結果232。

針對新捕獲影像資料之結果232顯示根據漢明距離演算法在由選定特性影像所決定之多維空間中離與Minnesota之文件子類型物件關聯之樣板資料的最短距離518.21。此比與其他六個文件子類型物件關聯之距離相對小得多的距離表示基於最近鄰域(NN)之文件分類中之更好匹配。

藉由文件識別模組40識別一特定文件類型之後藉由圖2之文件處理引擎36證明鑑別性之下一步驟係調用文件鑑別模組42以證實是否存在所需特點。實際上，鑑別特點係一可與以上所論述之識別特點互換的概念，其意指一影像分析方法可以應用於確認器、驗證器或甚至分類器之實施方案中。基本指導原則係採用正確文件類型之較低拒絕率在最短時間內針對識別利用儘可能少的特點，且針對所謂鑑別處理之其他者採用偽造之較低錯誤接受率僅自己識別文件調用。

此處作為用於獲得所採用印刷技術之特徵以便識別偽造之範例性確認器方法呈現三個方法。偽造之共同形式係利用替代印刷技術(例如影印機)來複製原始文件。實際上，文件鑑別模組42可以利用與此處所呈現之此等範例性三個技術不同的更多方法。

例如，在1430年代之前在德國所發明的用於印刷原始文件之凹板(Intaglio)印刷係仍廣泛利用之方法。其雕刻或切割至凹陷板中，凹陷板填充有墨水且採用壓力使紙之經壓印區域上升以便產生具有3D效應之雕刻外觀。常常用於偽造之便宜替代者係熱圖(已上升墨水)，其係利用在印刷像常用名片中。

在透視環境下採用(例如)3M文件讀取器之CCD相機觀看時，可以捕獲某些明顯3D視覺效應。如同3M名片之樣本中，自平台掃描器產生圖14A之影像240且藉由圖1之文件讀取器11捕獲圖14B之影像244。如圖14B所示，影像240顯

示包括來自字元之陰影之3D效應。

考量以上兩個影像中橫跨字母"M"之右腿水平移動之灰階變化之分佈，在圖14A之圖像242與圖14B之圖像246中可以看到某些明顯差異；在圖14A之分佈242中掃描器中橫跨筆劃之灰度變化係始終對稱的而來自CCD相機之情況並不對稱，如圖14B之分佈246中所顯示。黑暗谷值朝內側偏移至相機之原點位置。藉由橫跨整個視野測量，由該等谷值之每一者所展示之非對稱偏移之數量變化且可以依據自視野之原點之距離偏移加以量化，如同針對圖14C之3M名片。在所解說之範例中用於偏移之測量單位為密耳。

該等技術可以很容易自藉由測量來自影像之精確3D參數(例如筆劃上升多高，其可以藉由在圖14C中斜率係多陡來決定)證實是否存在非對稱之所謂"自陰影恢復立體"技術加以應用。

另一印刷技術係雕刻，其在印刷表面上產生切口且因此如同來自以上方法產生相反光學效應。以上所說明之靠模切削技術同樣可用以分析藉由此類印刷技術所產生之影像及/或字元之3D特徵。

將一影像印刷至紙或其他媒介上時，除連續成像(例如，照片與ID印表機)之外，另外兩個最常用的影印技術藉由二進制一模擬連續色調影像：半色調加網技術(振幅調變)利用不同大小之相等間隔點，而隨機加網(頻率調變)在不同位置與密度中應用相同大小之點。在圖15A之樣本影像250、252及254中顯示此等印刷技術之樣本。

對於半色調加網來自紋理分析之協方差矩陣之方法係在規則間隔點上之良好測量，且高頻雜訊或邊緣偵測係針對隨機加網之理想指示。

作為另一範例，可以通常藉由多個網版重新構造彩色影像，且在半色調加網中，採用不同角度之CMYK四色平面組合圖15B之樣本256及圖15B之放大影像258中所顯示之玫瑰花圖案。

圖15C顯示藉由分解由彩色CCD相機所捕獲之影像256之RGB平面所產生之一組樣本影像260、262及264。圖15C之影像集顯示可以類似方式處理的圖15C之樣本影像260、262及264中之成角網版。

由於複製係文件偽造中之最常見情況之一，所以，如同圖15D中分別藉由連續色調、半色調及隨機加網方法之影像266、268及270中之比較，已掃描文字亦藉由利用不同加網方法而變化。在此情況下，筆劃寬度與邊緣曲率之變化可為原始文件之複製中由加網方法所造成之字元失真之良好測量。

除以上傳統印刷技術之外，設計許多新方法以不僅限制影像重製於媒介上，而且在微結構中承載其他資訊以便進一步幫助防止偽造。雖然此等方法之大多數僅可以藉由其自己的專屬演算法加以解碼，但在影像處理中仍可利用某一簡單特點擷取方法以在成本高效解決方案中基於鑑別目的證實該特點是否存在。以下論述某些範例。

例如，某些公司編碼及解碼一包含為人可讀取內容所覆

蓋之機器可讀取碼之文件以便碼與人可讀取內容兩者係可辨別。在操作中，產生一背景影像，其中背景影像包含基於灰階影像資料值之已編碼半色調單元，該等半色調單元之每一者包含圖16A所顯示至少兩個可區分圖案之一。

另一新近提出之方法係基於規則半色調加網上藉由偏移某些點之相位調變，如圖16B之影像280中所顯示。在此情況下，採用相同加網頻率放置一雙凸透鏡狀解碼透鏡使得已編碼字母"SI"在圖16B之影像282中可見。本文所說明之技術可以很容易應用於此類影像。

另一方法將彩色或灰階影像平面轉換為微型字元層，各層相對於另一層採用一不同角度加以配置。微型字元寬度係基於灰階或色值(若著有多個色彩的話，如圖16C所示)且針對已覆蓋放大影像加以寬度調變。本文所說明之技術可以很容易應用於此類影像。

作為用以顯示系統如何採用高準確度快速且高效識別文件之情況之一範例，圖17A至17C展示不利用ICAO順應MRZ區之情況下自一組206個不同US駕照識別且確認New York駕照之目前版本之處理。在以下表I中列出已實施之分類器與驗證器，其係經調用及應用以擷取及以遞迴方式處理影像之屬性：

表I

分類器/驗證器	光源
遮沒	紅外線
單色	可見
主要色彩	可見

佈局區域匹配	紅外線
特性影像文件匹配	可見
標誌圖案匹配	可見
可見圖案匹配	可見

表I之右行顯示個別光源。此列表係採用計算效率之順序且依序執行。最後兩個係藉由文件中預期的兩個影像圖案匹配來定義。

圖17B顯示在此範例中在一測試中針對該等分類器或驗證器之每一者檢查多少文件物件。如圖所示，在測試之開始處遮沒分類器/驗證器在全部206個候選者上檢查且可見圖案匹配分類器/驗證器已僅受限於正確文件類型之一可能性。圖17B之曲線展示如何在大約200毫秒內高效窄化候選者可能性。圖17C顯示各操作之拒絕率，其表示相對於此文件類型在文件識別框架上之識別性能。由於就自15個候選者識別正確文件且丟棄其他14個而言標誌圖案匹配分類器/驗證器具有93%拒絕率之最高性能，所以其亦為相對耗時操作。

圖17A顯示當在分別來自紅外線、可見、紫外線及反光之四個影像中搜尋預期安全影像圖案時已將此文件識別為目前New York駕照之後所調用之成功確認結果之部分。系統完成識別與後續確認之後該結果係類似於圖8A中所顯示之此等結果。

已說明本發明之各種具體實施例。此等及其他具體實施例係在以下申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1係解說根據本發明之原理分析一安全文件12之一範例文件鑑別系統10之一示意性表示。

圖2係一方塊圖，其解說根據本發明之原理根據一動態文件識別框架驗證一物品之一範例性主機系統。

圖3係一流程圖，其解說圖1之文件鑑別系統之範例性操作。

圖4係一流程圖，其進一步詳細解說圖2之主機系統之範例性操作。

圖5係一方塊圖，其更詳細解說圖2之文件識別框架。

圖6係一流程圖，其解說一文件識別模組在橫越文件識別框架中之範例性操作。

圖7A至7C係藉由針對文件識別框架之一使用者介面經由顯示器呈現給使用者之一視窗之螢幕截圖。

圖8A、8B係主機系統完成識別及後續確認兩者之後藉由使用者介面經由顯示器呈現給使用者之一視窗之螢幕截圖。

圖9係一方塊圖，其更詳細解說圖2之主機系統之一記憶體結構之一部分。

圖10係一流程圖，其解說一文件識別模組在橫越文件識別框架以調用佈局匹配識別處理中之範例性操作。

圖11A至11C係範例性影像，其解說一文件識別模組執行一佈局匹配識別處理時已捕獲影像之狀態。

圖12係一流程圖，其解說一文件識別模組在橫越文件識別框架以調用特性影像文件匹配處理中之範例性操作。

圖13A至13C係範例性影像，其解說一文件識別模組執行一特性影像文件匹配處理時已捕獲影像之狀態。

圖14A至14C係藉由解說已捕獲影像用作一文件確認模組之範例性影像以及針對該等影像內之字元之灰階變化分佈。

圖15A至15D及16A至16C係藉由解說樣本印刷技術用作文件確認模組之範例性影像及其分析。

圖17A至17C展示系統在不利用ICAO順應MRZ區之情況下自一組206個不同US駕照識別且確認New York駕照之目前版本時之效率及高準確性。

【主要元件符號說明】

10	文件鑑別系統
11	文件讀取器/安全讀取器/影像捕獲裝置
12	安全文件
14	視框
20	主機系統/主機電腦系統/主機電腦
22	影像資料
24	資料介面
26	使用者輸入
28	使用者介面
30	佈局編輯器
32	資料庫/文件類型資料結構
34	文件識別框架/資料結構
36	文件處理引擎/文件處理影像引擎

38	影像處理模組
40	文件識別模組
41	文件識別軟體模組
42	文件鑑別模組
43	顯示器
44	資料收集模組
46	佇列資料結構/佇列
47	分類器
48	驗證器
49	確認器
78A至78M	文件類型物件
80	根物件
82A至82M	文件子類型物件
84A至84Z	雙向鏈結
86A至86N	分類器物件
88A至88M	優先權值
90A至90M	驗證器物件
91A至91M	樣板資料
92A至92M	最小確定性值
93A至93M	確認器物件
118	視窗/螢幕
119	文件索引標籤
120	文件類型物件列表
121	觀看子視窗

130	項目
132	彈出視窗
134	最小確定性值輸入
136	光源選擇輸入
138A	現有驗證器處理選擇框
138B	已利用驗證器處理選擇框
140	目前驗證器索引標籤
142	參考輸入
144	學習按鈕
146	權重輸入
148	特定最小確定性輸入
150	視窗
152	識別可信度層級文字輸出
154	鑑別細節輸出
156	識別索引標籤
158	已捕獲影像
160	安全文件細節
162	文字輸出
164A	佈局匹配處理
164B	特性影像文件匹配處理
166	根物件
168	文件類型物件
170	文件子類型物件
172	分類器物件

174	驗證器物件
176	樣板資料
178	最小確定性值
194A	已捕獲影像
194B	已捕獲影像
194C	圖形表示
196A至196N	已連接區域
198A至198N	節點
230	已捕獲影像
232	結果
240	影像
242	圖像/分佈
244	影像
246	圖像/分佈
250	樣本影像
252	樣本影像
254	樣本影像
256	樣本
258	放大影像
260	樣本影像
262	樣本影像
264	樣本影像
266	影像
268	影像

270	影像
280	影像
282	影像

五、中文發明摘要：

說明根據特性影像處理方法識別及確認安全文件之技術。例如，一安全文件鑑別裝置選擇不同文件類型之一或多個參考文件，自該等參考文件計算針對該複數個不同文件類型之一或多個特性影像及特性值，及計算該複數個文件類型之每一者之一參考權重係數向量。接收一未知文件之至少一已捕獲影像後，該裝置立即計算該已捕獲影像之一權重係數向量，比較該已捕獲影像之該權重係數向量與該等文件類型之該等參考權重係數向量之每一者以計算複數個距離，及基於該複數個距離，識別該未知文件為該複數個文件類型之一。

六、英文發明摘要：

Techniques are described for identifying and validating security documents according to an Eigen image process method. For example, a security document authentication device selects one or more reference documents of different document types, calculates, from the reference documents, one or more Eigen images and Eigen values for the plurality of different document types, and calculates a reference weight coefficient vector of each of the plurality of document types. Upon receiving at least one captured image of an unknown document, the device calculates a weight coefficient vector of the captured image, compares the weight coefficient vector of the captured image and each of the reference weight coefficient vectors of the document types to calculate a plurality of distances, and, based on the plurality of distances, identifies the unknown document as one of the plurality of document types.

十、申請專利範圍：

1. 一種驗證一未知文件為複數個可能文件類型之一之方法，該方法包含：

選擇不同文件類型之一或多個參考文件；

自該等參考文件計算針對該複數個不同文件類型之一或多個特性影像及特性值；

基於自該等參考文件所計算之該等特性影像及特性值計算，針對該複數個文件類型之每一者之一參考權重係數向量；

接收一未知文件之至少一已捕獲影像；

計算針對該已捕獲影像之一權重係數向量；

將該已捕獲影像之該權重係數向量與該等文件類型之該等權重係數向量之每一者相比較，以計算複數個距離；及

基於該複數個已計算距離，識別該未知文件為該複數個文件類型之一。

2. 如請求項1之方法，

其中該等特性影像為正規化正交，且定義一多維空間，及

其中該複數個距離表示在由該等正規化正交特性影像所定義之多維空間中該已捕獲影像離該等不同文件類型之距離。

3. 如請求項2之方法，其中該等距離之每一者係採用針對各可能文件類型之一在一統一標度上表示該距離之確定

性值之形式來表達。

4. 如請求項1之方法，其中計算該已捕獲影像之一參考權重係數向量包含：

構造一其中各行表示一特性影像之資料矩陣；及

對該資料矩陣做乘法以產生針對該已捕獲影像之該權重係數向量，其中該權重係數向量之各係數表示該已捕獲影像在由該等正規化正交特性影像所形成之多維空間中之一表達。

5. 如請求項1之方法，其中計算針對複數個參考文件類型之一或多個特性影像及特性值包含：

收集針對該等可能文件類型之影像樣板；

將針對此等影像樣板之影像資料正規化為零平均值；

形成一其中各行儲存針對該等影像樣板之一不同影像樣板之影像資料之資料矩陣；

藉由計算該資料矩陣之協方差矩陣計算一組特性向量，且藉由針對該等特性向量之每一者之個別特性值加以分類；

應用一臨限值以僅選擇具有超過一臨限值之特性值之此等特性向量；

將該等選定特性向量反向映射至該等特性影像上；及

儲存該等選定特性影像。

6. 如請求項1之方法，其中接收至少一已捕獲影像包括接收一紅外線(IR)影像、一可見光譜影像、一紫外線(UV)影像及一反光影像之一或多個。

7. 如請求項1之方法，其中接收該未知文件之至少一已捕獲影像包括接收一護照、一駕照、一出生證明、一財務文件、一商業票據、一識別卡及一社會安全卡之一者的一已捕獲影像。

8. 如請求項1之方法，進一步包含：

在一資料結構內儲存表示該等可能參考文件類型之複數個文件類型物件，

其中該複數個文件類型物件參考複數個遞迴軟體處理，以用於自該已捕獲影像擷取屬性以分類及驗證該未知文件為由該等文件類型物件之一所表示之該等可能文件類型之一。

9. 如請求項1之方法，其中該等文件類型物件之一或多個參考一特性影像識別處理，該特性影像識別處理選擇該等參考文件類型，計算該複數個可能參考文件之每一者之該參考權重係數向量，計算該已捕獲影像之該權重係數向量，將該已捕獲影像之該權重係數向量與該等可能參考文件之該等權重係數向量之每一者相比較以計算複數個距離，及基於該複數個距離識別該未知文件為該複數個可能文件類型之一。

10. 如請求項8之方法，進一步包含基於藉由向該已捕獲影像應用該複數個該等遞迴處理所擷取之該等屬性，以一可變順序橫越該資料結構之該等文件類型物件。

11. 如請求項9之方法，

其中儲存該複數個文件類型物件包括儲存一參考該複

數個處理之一或多個之分類器物件，及

其中橫越該資料結構包括橫越該分類器物件以：

調用由該分類器物件所參考之該一或多個處理，以決定一組可能參考文件類型物件；及

橫越該集以識別該已捕獲影像為該複數個可能參考文件類型物件之一。

12. 如請求項9之方法，

其中儲存該複數個文件類型物件包括儲存一最小確定性值及一參考該複數個處理之一或多個之驗證器物件，及

其中橫越該集包括橫越該驗證器物件以：

調用由該驗證器物件所參考之該複數個處理之該一或多個；

從自調用由該驗證器物件所參考之該複數個處理之該一或多個所接收之一或多個返回值計算一確定性值，以處理藉由將該分類器物件與該等參考文件類型物件相比而自該未知文件所擷取之屬性；及

基於該確定性值與最小確定性值之間之該比較，自該集選擇性丟棄該等可能參考文件類型物件之一或多個。

13. 如請求項1之方法，進一步包含：

調用以下方法之一或多個：

一第一方法，用以評估用於該未知文件之一印刷方法係來自凹板或雕刻印刷技術之一可能性；

一第二方法，用以區別印刷影像及文字所利用之一加網方法；或

一第三方法，用以評估用於該未知文件之一印刷材料是否包括一微結構；及

基於該可能性，決定該已識別文件是否為經鑑別的。

14. 如請求項1之方法，進一步包含識別及驗證該未知文件為一組合嵌入電子資訊之安全文件，該電子資訊包括射頻識別(RFID)資料、電子護照資料、智慧卡資料或磁條資料之一或多個。

15. 如請求項1之方法，進一步包含將該識別與驗證處理之結果採用視覺或聲音格式呈現給一使用者。

16. 一種安全文件鑑別裝置，其包含：

一記憶體，其儲存針對複數個參考文件類型之一或多個特性影像及特性值；

一影像捕獲介面，其自一未知文件捕獲至少一影像；

一文件處理引擎，其對該已捕獲影像作出回應選擇該等參考文件類型之一或多個作為可能參考文件類型，計算該複數個可能參考文件之每一者之一參考權重係數向量，計算該已捕獲影像之一權重係數向量，將該已捕獲影像之該權重係數向量與該等可能參考文件之該等權重係數向量之每一者相比較以計算複數個距離，及基於該複數個距離識別該未知文件為該複數個可能文件類型之一。

17. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，其中該文件處理引擎藉由構造一其中各行表示一特性影像之資料矩陣且對該

資料矩陣做乘法以產生針對該已捕獲影像之該權重係數向量，來計算該已捕獲影像之該權重係數向量。

18. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，其中該文件處理引擎計算且儲存針對該複數個參考文件類型之該一或多個特性影像及特性值。

19. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，其中該文件處理引擎藉由以下操作來計算且儲存針對該複數個參考文件類型之該一或多個特性影像及特性值：

收集針對該等可能文件類型之影像樣板；

將針對此等影像樣板之影像資料正規化為零平均值；

形成一其中各行儲存針對該等影像樣板之一不同影像樣板之影像資料之資料矩陣；

藉由計算該資料矩陣之協方差矩陣計算一組特性向量，且藉由針對該等特性向量之每一者之個別特性值加以分類；

應用一臨限值以僅選擇具有超過一臨限值之特性值之此等特性向量；及

將該等選定特性向量反向映射至特性影像上；

將該等選定特性影像儲存於該記憶體中。

20. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，

其中該記憶體根據一動態文件識別框架將複數個文件類型物件儲存於一資料結構內，其中該複數個文件類型物件參考複數個遞迴處理以用於自該已捕獲影像擷取屬性，

其中該文件處理引擎基於藉由向該已捕獲影像應用該複數個該等遞迴處理所擷取之該等屬性，以一可變順序橫越該資料結構之該等文件類型物件，及

其中該文件處理引擎在橫越該資料結構後立即識別該未知文件為該複數個文件類型物件之一。

21. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，其中該影像捕獲介面藉由接收一紅外線(IR)影像、一可見光譜影像、一紫外線(UV)影像及一反光影像之一或多個來接收該已捕獲影像。

22. 如請求項16之安全文件鑑別裝置，其中該影像捕獲介面藉由接收一護照、一駕照、一出生證明、一財務文件、一商業票據、一識別卡或一社會安全卡之一之已捕獲影像來接收該未知文件之該已捕獲影像。

23. 一種電腦可讀取媒體，其包含用於使一可程式化處理器實行以下操作的指令：

計算針對複數個參考文件類型之一或多個特性影像及特性值；

接收一未知文件之至少一已捕獲影像；

選擇該等參考文件類型之一或多個作為可能參考文件類型；

計算該複數個可能參考文件之每一者之一參考權重係數向量；

計算該已捕獲影像之一權重係數向量；

將該已捕獲影像之該權重係數向量與該等可能參考文

件之該等權重係數向量之每一者相比較，以計算複數個距離；及

基於該複數個距離，識別該未知文件為該複數個可能文件類型之一。

24. 一種藉由一佈局匹配處理識別或確認一未知文件之方法，其包含：

接收一未知文件之一已捕獲影像；

分段及識別該已捕獲影像之複數個已連接區域；

構造一藉由分類該複數個已連接區域且建立該複數個已連接區域之間之一組關係以表示該已捕獲影像之圖表；

將該複數個已連接區域與和該複數個文件類型物件之一關聯之樣板資料相比較，其中該樣板資料指定預定義複數個已連接影像區域及該複數個預定義已連接影像區域之間之關係；及

基於該比較，決定該已捕獲影像是否屬於該複數個文件類型物件中目前處於比較中之該文件類型物件。

十一、圖式：

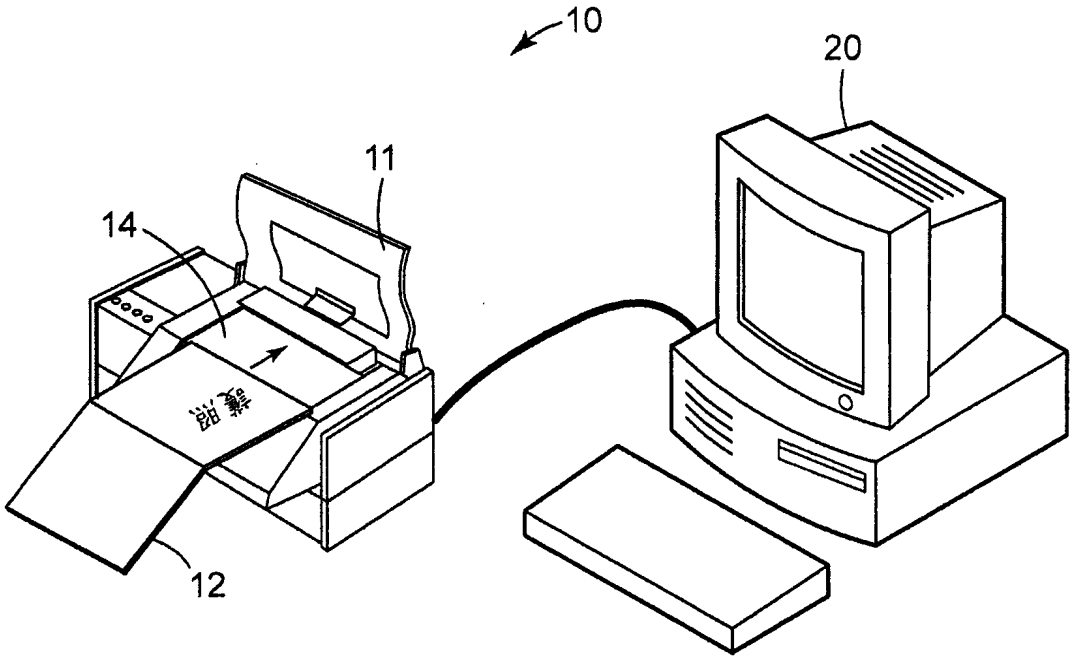


圖 1

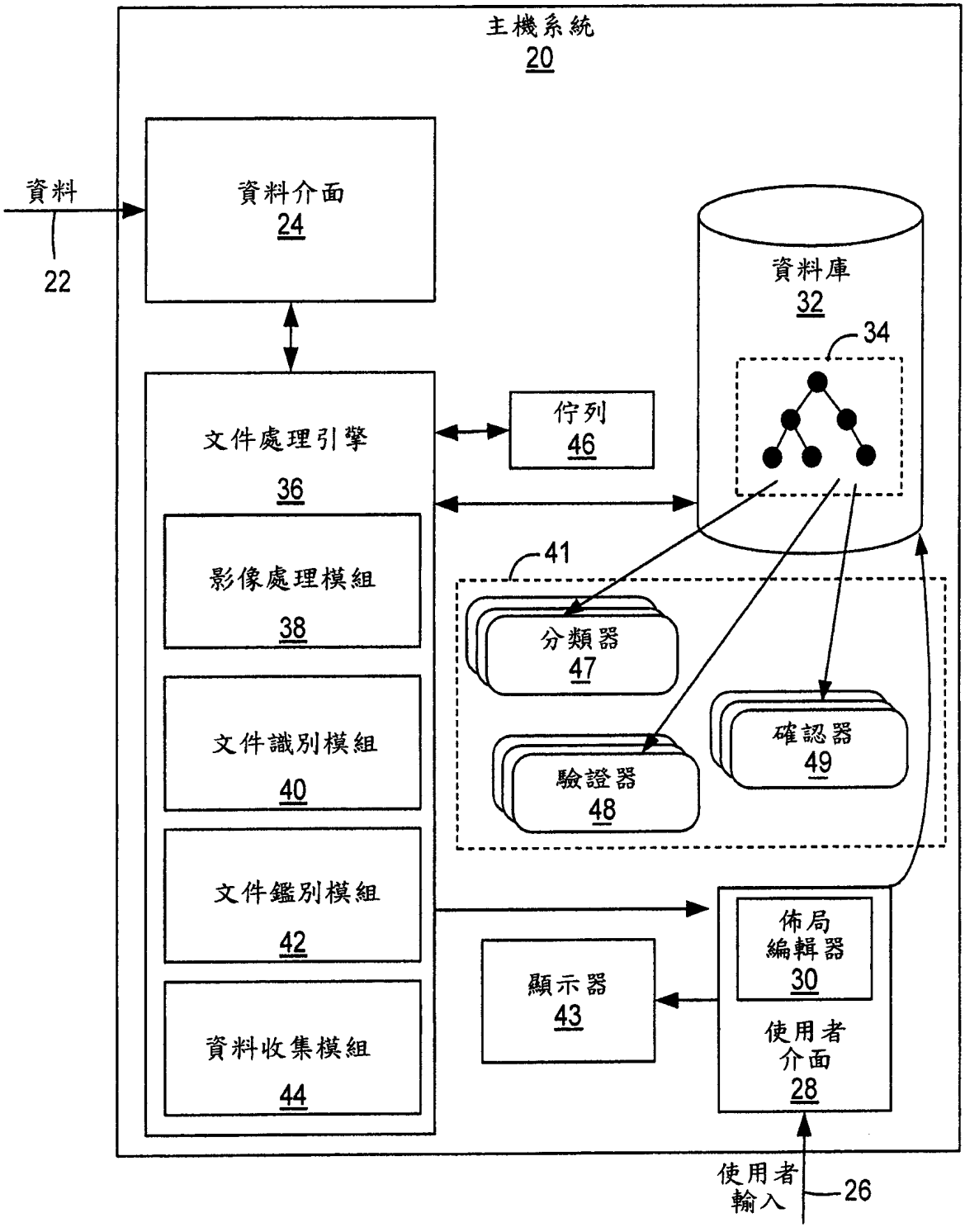

主機系統
20
資料
22
資料介面
24
資料庫
32
34
文件處理引擎
36
佇列
46
影像處理模組
38
41
分類器
47
文件識別模組
40
確認器
49
驗證器
48
文件鑑別模組
42
佈局
編輯器
30
顯示器
43
使用者
介面
28
資料收集模組
44
使用者
輸入
26

圖 2

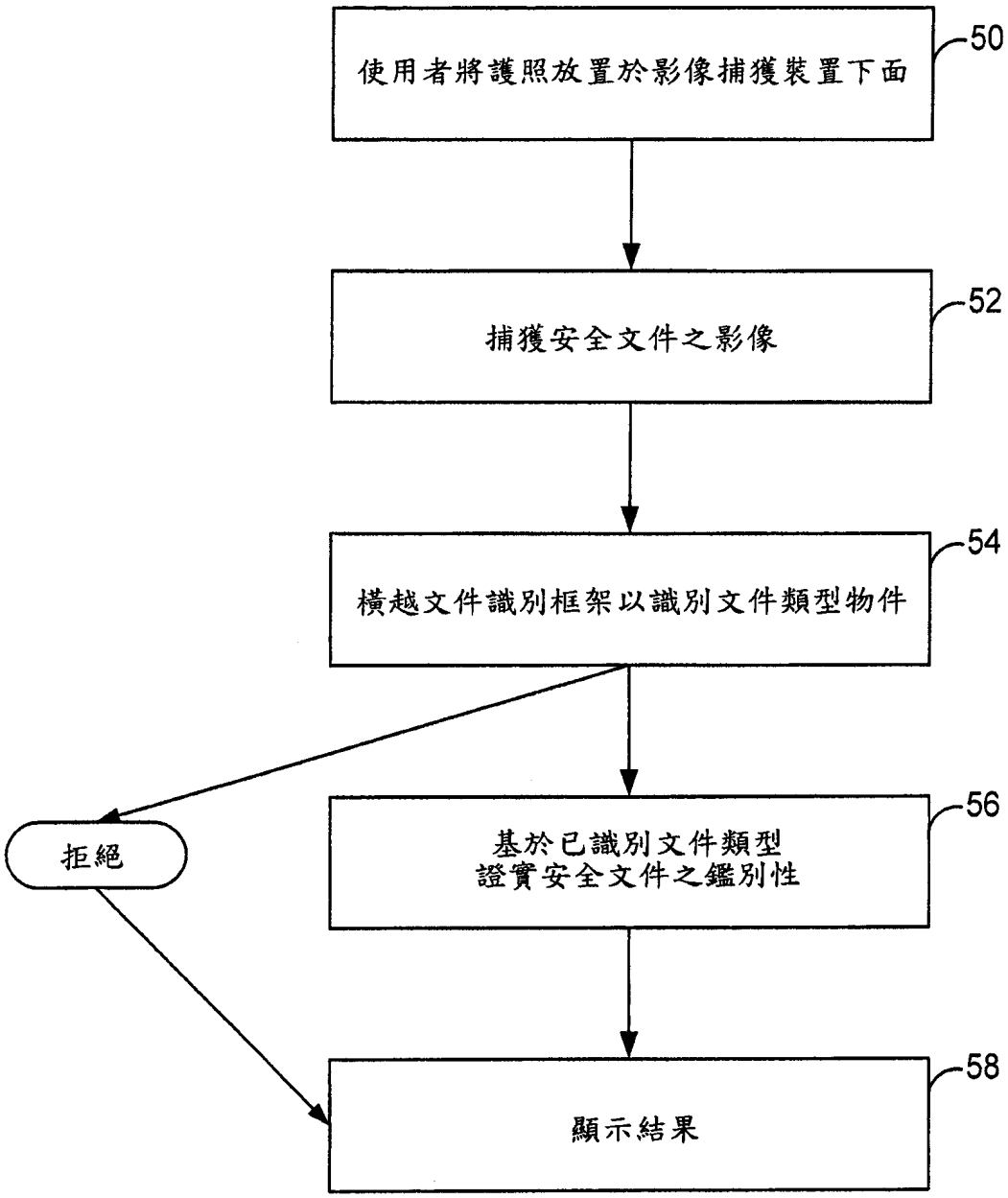

使用者將護照放置於影像捕獲裝置下面
50
捕獲安全文件之影像
52
橫越文件識別框架以識別文件類型物件
54
拒絕
基於已識別文件類型
證實安全文件之鑑別性
56
顯示結果
58

圖 3

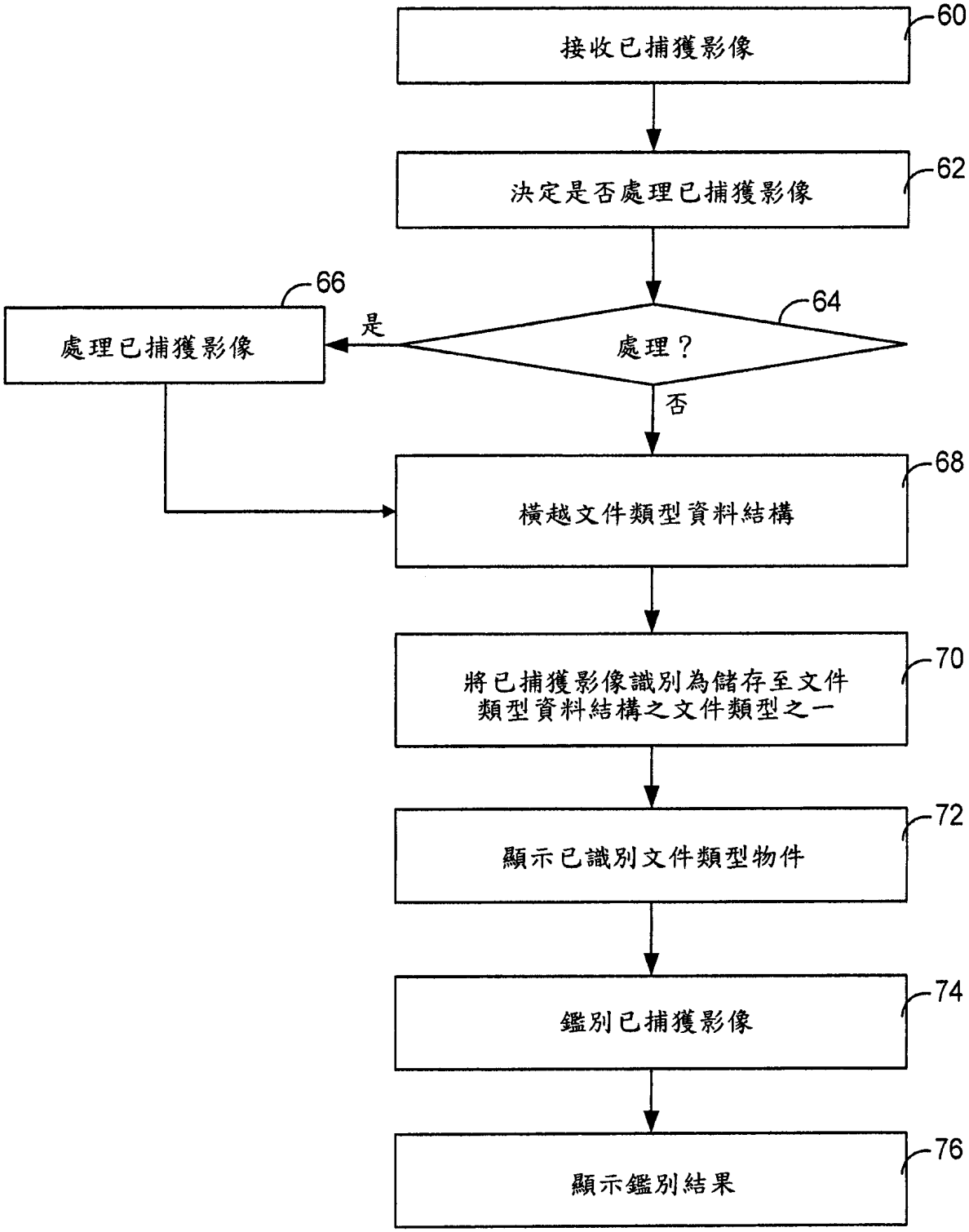

接收已捕獲影像
60
決定是否處理已捕獲影像
62
處理？
64
是
處理已捕獲影像
66
否
橫越文件類型資料結構
68
將已捕獲影像識別為儲存至文件類型資料結構之文件類型之一
70
顯示已識別文件類型物件
72
鑑別已捕獲影像
74
顯示鑑別結果
76

圖 4

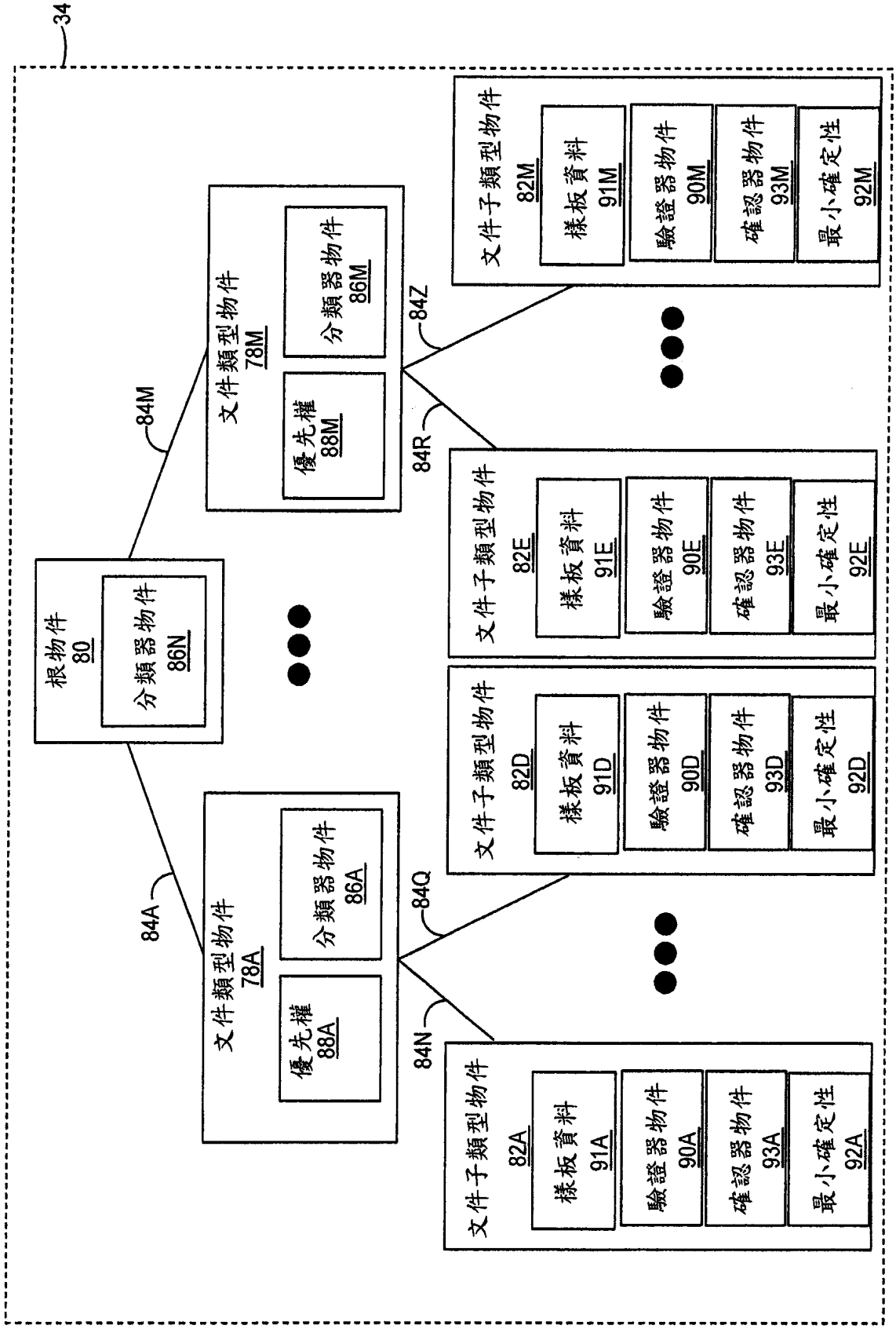

34
根物件
80
分類器物件
86N
84A
84M
84Q
84R
84Z
84N
文件類型物件
78A
優先權
88A
分類器物件
86A
文件類型物件
78M
優先權
88M
分類器物件
86M
文件子類型物件
82A
樣板資料
91A
驗證器物件
90A
確認器物件
93A
最小確定性
92A
文件子類型物件
82D
樣板資料
91D
驗證器物件
90D
確認器物件
93D
最小確定性
92D
文件子類型物件
82E
樣板資料
91E
驗證器物件
90E
確認器物件
93E
最小確定性
92E
文件子類型物件
82M
樣板資料
91M
驗證器物件
90M
確認器物件
93M
最小確定性
92M

圖 5

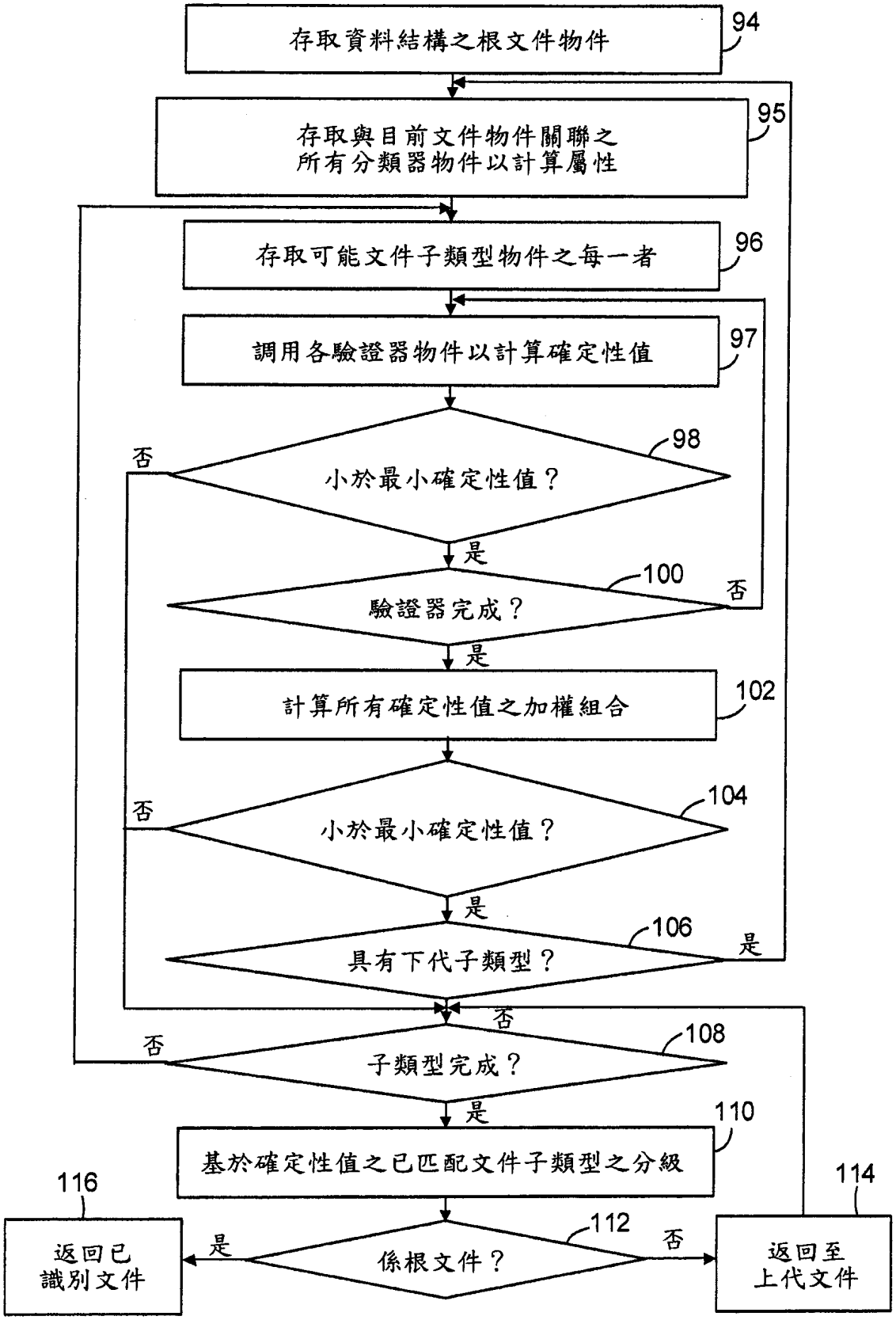

存取資料結構之根文件物件
94
存取與目前文件物件關聯之
所有分類器物件以計算屬性
95
存取可能文件子類型物件之每一者
96
調用各驗證器物件以計算確定性值
97
小於最小確定性值？
98
否
是
驗證器完成？
100
否
是
計算所有確定性值之加權組合
102
小於最小確定性值？
104
否
是
具有下代子類型？
106
是
否
子類型完成？
108
否
是
基於確定性值之已匹配文件子類型之分級
110
係根文件？
112
是
否
返回已
識別文件
116
返回至
上代文件
114

圖 6

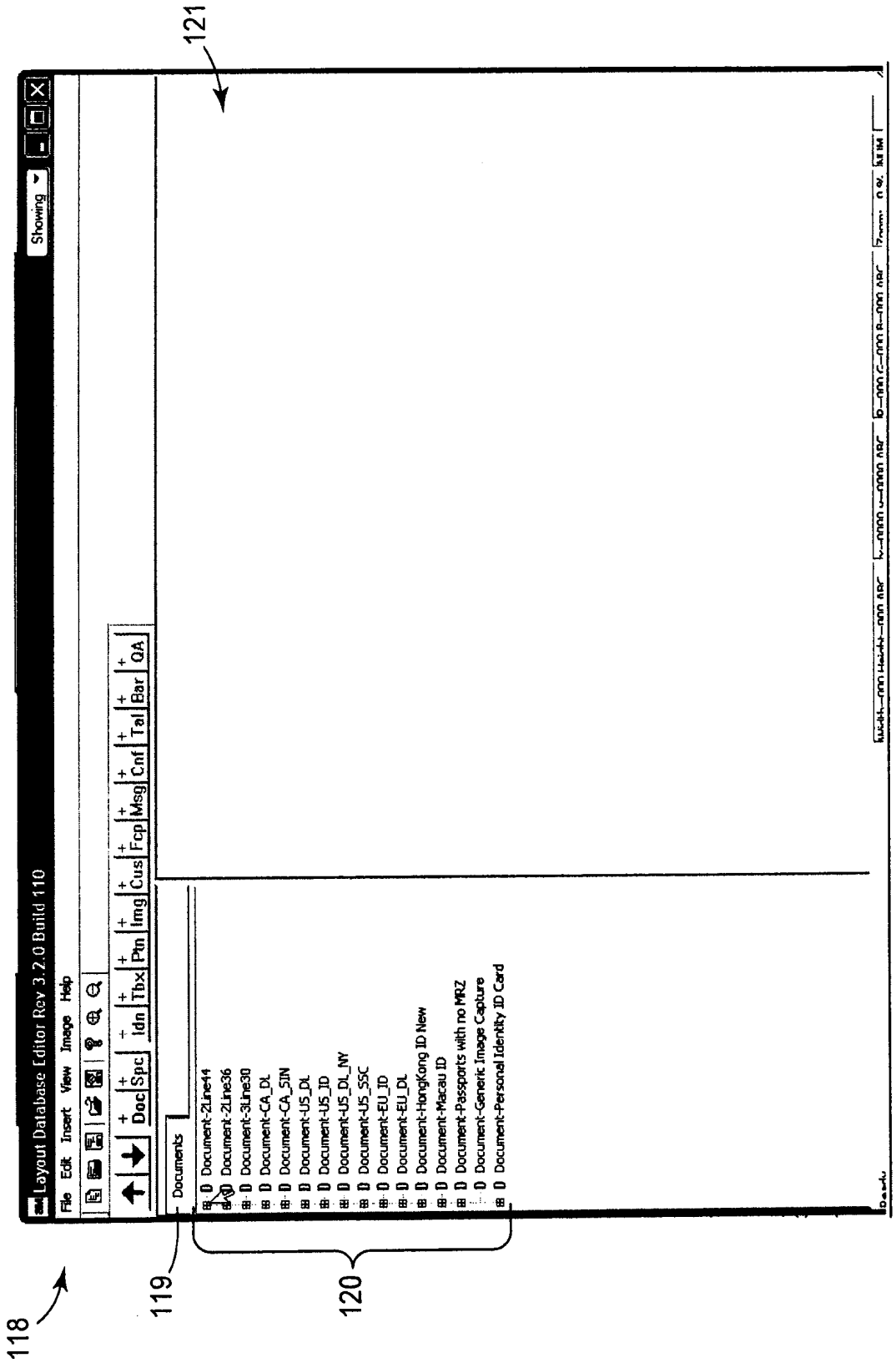

Layout Database Editor Rev 3.2.0 Build 110
File Edit Insert View Image Help
Showing
Doc Spc Idn Tbx Ptn Img Cus Fcp Msg Cnf Tal Bar QA
Documents
Document-2Line44
Document-2Line36
Document-3Line30
Document-CA_DL
Document-CA_SIN
Document-US_DL
Document-US_ID
Document-US_DL_NY
Document-US_SSC
Document-EU_ID
Document-EU_DL
Document-HongKong ID New
Document-Macau ID
Document-Passports with no MRZ
Document-Generic Image Capture
Document-Personal Identity ID Card
118
119
120
121

圖 7A

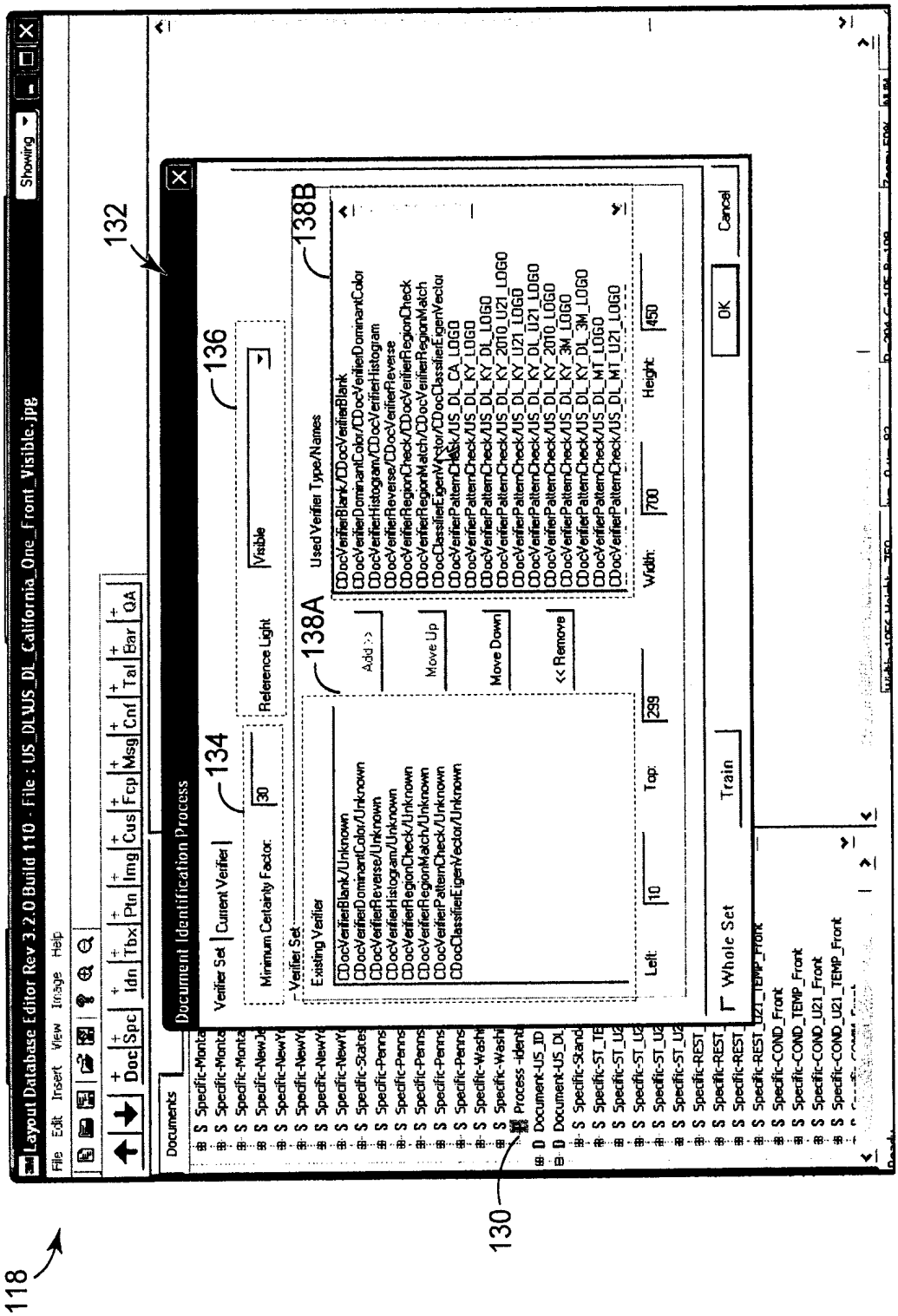

118
130
132
134
136
138A
138B
Layout Database Editor Rev 3.2.0 Build 110 - File : US_DL\US_DL_California_One_Front_Visible.jpg
Document Identification Process
Verifier Set
Current Verifier
Minimum Certainty Factor:
Reference Light
Visible
Existing Verifier
Used Verifier Type/Names
Add >>
Move Up
Move Down
<< Remove
Left:
Top:
Width:
Height:
Whole Set
Train
OK
Cancel

圖 7B

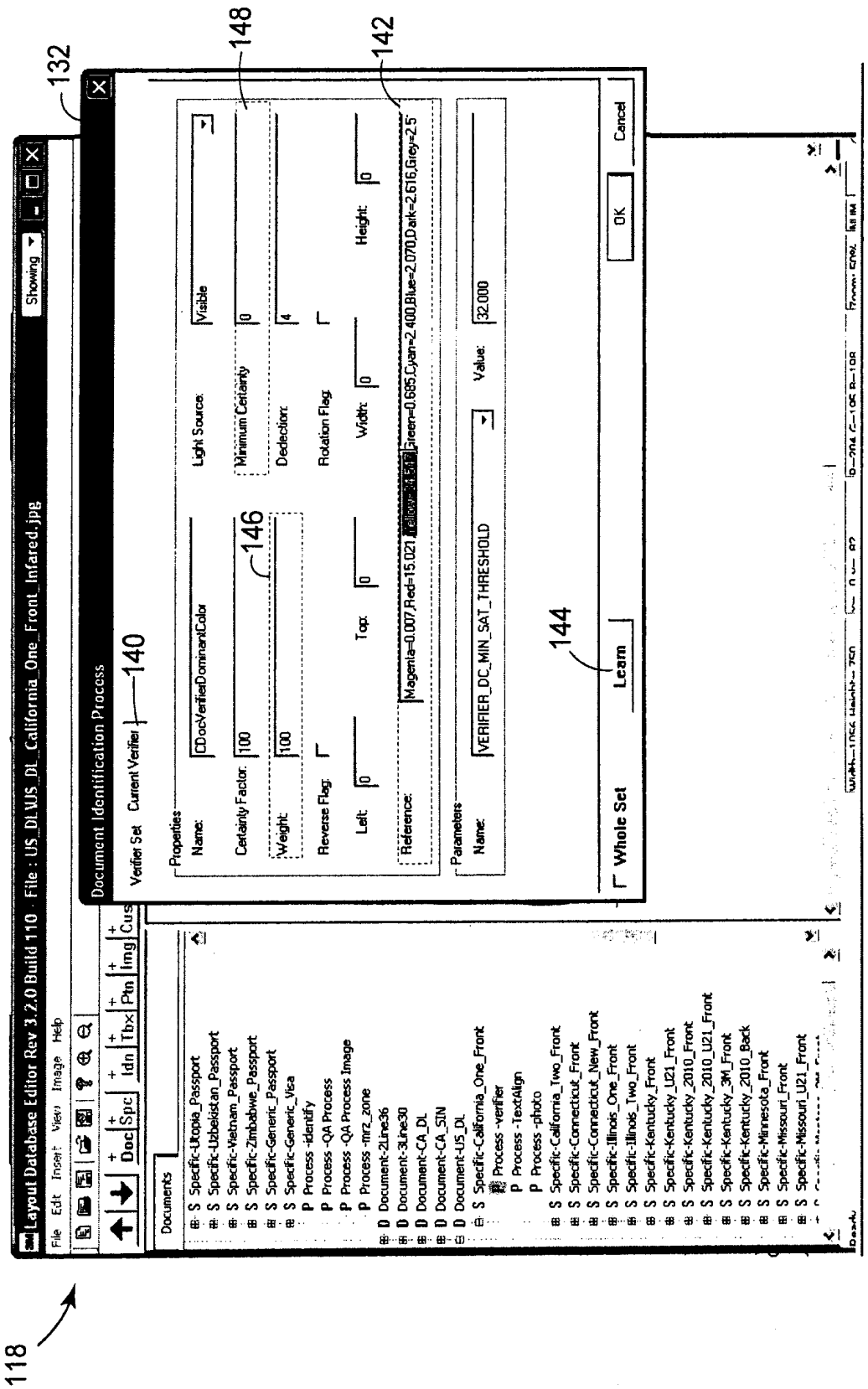

118
132
148
142
140
146
144
Layout Database Editor Rev 3.2.0 Build 110 - File : US_DL\US_DL_California_One_Front_Infared.jpg
Document Identification Process
Verifier Set
Current Verifier
Properties
Name:
CDocVerifiedDominantColor
Light Source:
Visible
Certainty Factor:
100
Minimum Certainty
Weight:
100
Dedection:
Reverse Flag:
Rotation Flag
Left:
Top:
Width:
Height:
Reference:
Parameters
Name:
VERIFIER_DC_MIN_SAT_THRESHOLD
Value:
32.000
Whole Set
Learn
OK
Cancel
Documents

圖 7C

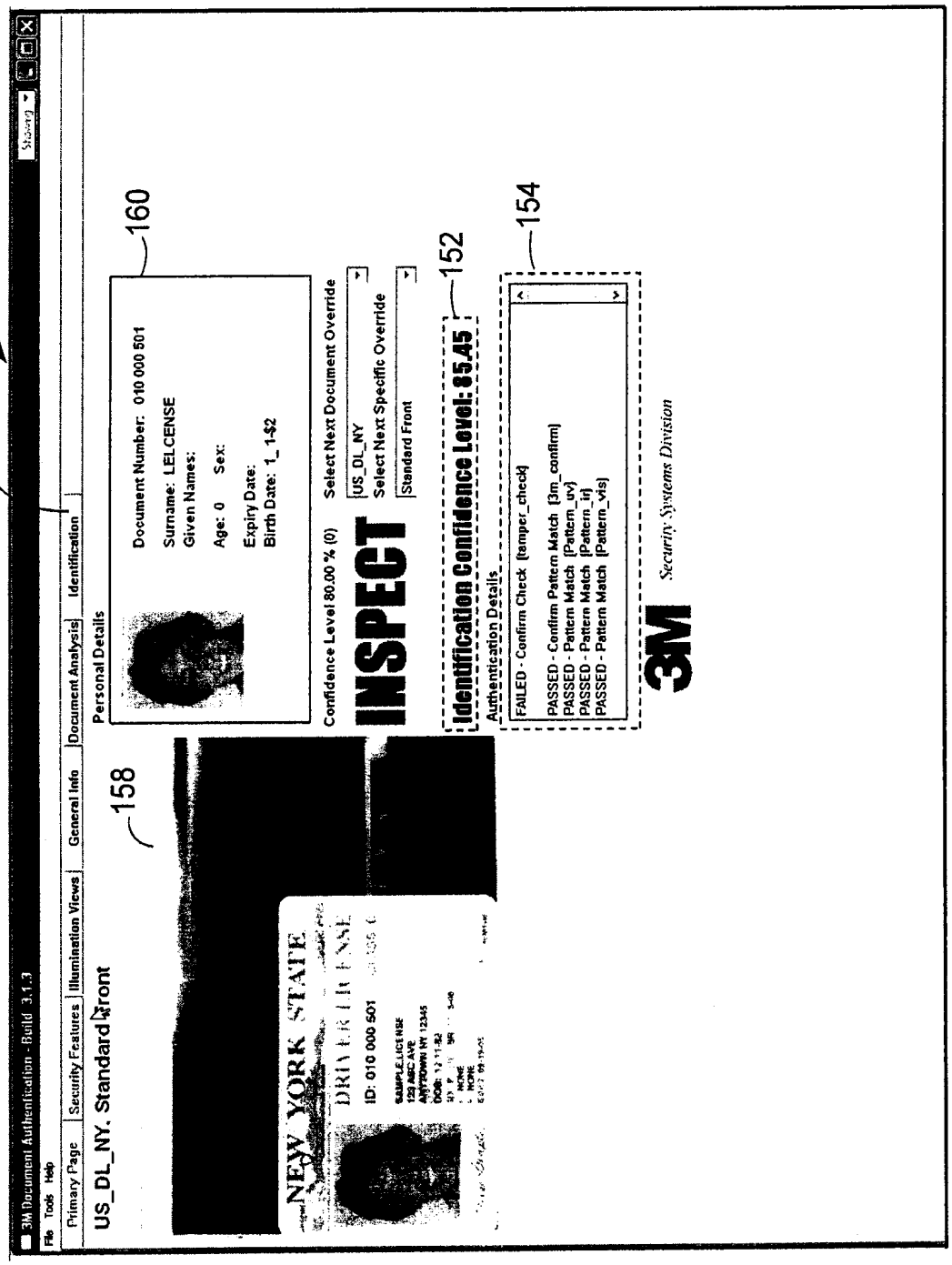

150
156
3M Document Authentication - Build 3.1.3
File Tools Help
Primary Page
Security Features
Illumination Views
General Info
Document Analysis
Identification
US_DL_NY. Standard Front
158
Personal Details
160
Document Number: 010 000 501
Surname: LELCENSE
Given Names:
Age: 0 Sex:
Expiry Date:
Birth Date: 1_1-82
Confidence Level 80.00 % (0)
Select Next Document Override
US_DL_NY
Select Next Specific Override
Standard Front
INSPECT
152
Identification Confidence Level: 85.45
Authentication Details
154
FAILED - Confirm Check [temper_check]
PASSED - Confirm Pattern Match [3m_confirm]
PASSED - Pattern Match [Pattern_uv]
PASSED - Pattern Match [Pattern_ir]
PASSED - Pattern Match [Pattern_vis]
3M Security Systems Division

图 8A

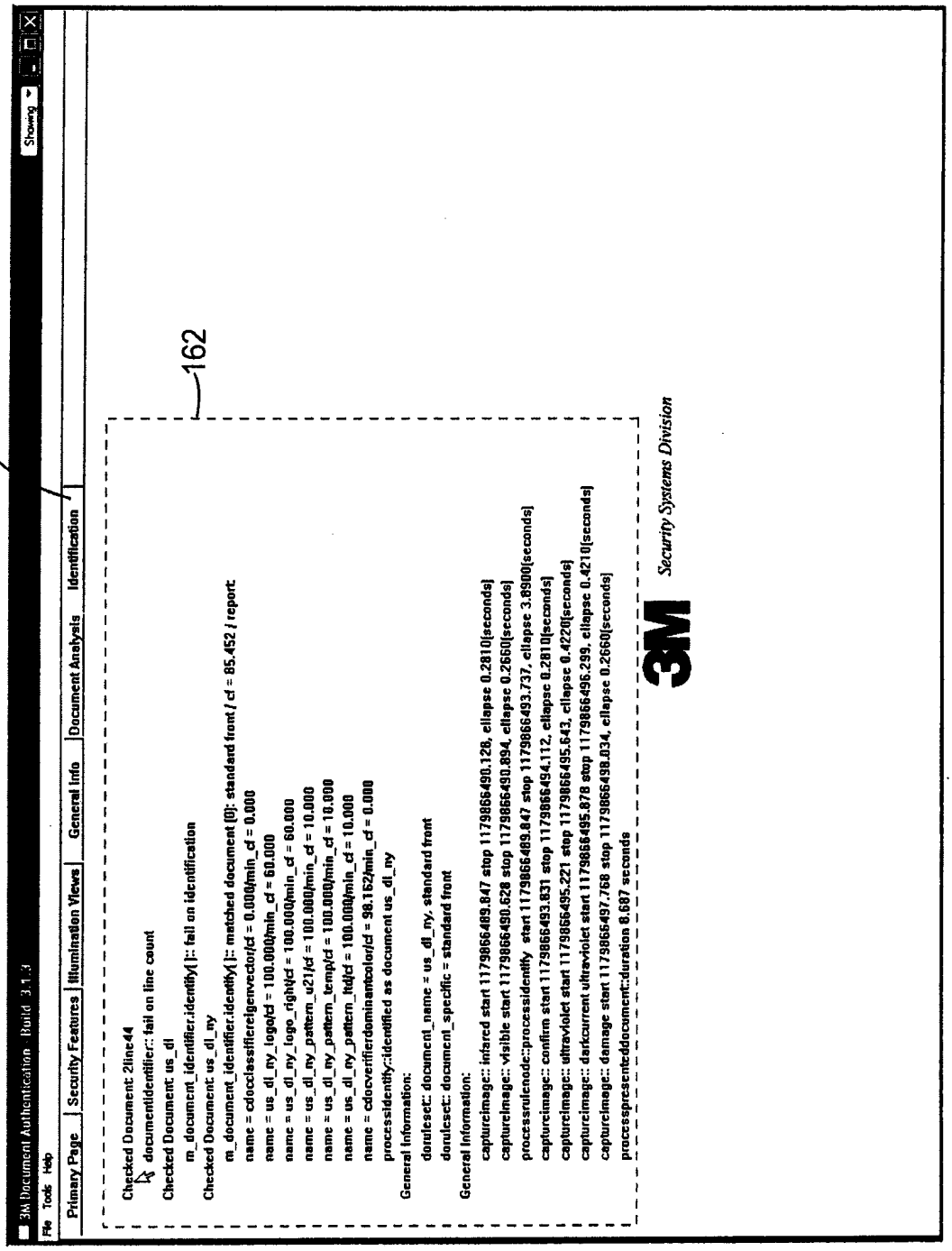

150
156
162
3M Document Authentication Build 3.1.4
Showing
File Tools Help
Primary Page
Security Features
Illumination Views
General Info
Document Analysis
Identification
Checked Document: 2line44
documentidentifier:: fail on line count
Checked Document: us_dl
m_document_identifier.identify(): fail on identification
Checked Document: us_dl_ny
m_document_identifier.identify(): matched document (0): standard front / cf = 85.452 / report:
name = cdocclassifiereigenvector/cf = 0.000/min_cf = 0.000
name = us_dl_ny_logo/cf = 100.000/min_cf = 60.000
name = us_dl_ny_logo_right/cf = 100.000/min_cf = 60.000
name = us_dl_ny_pattern_u21/cf = 100.000/min_cf = 10.000
name = us_dl_ny_pattern_temp/cf = 100.000/min_cf = 10.000
name = us_dl_ny_pattern_hd/cf = 100.000/min_cf = 10.000
name = cdocverifierdominantcolor/cf = 98.162/min_cf = 0.000
processidentify::identified as document us_dl_ny
General Information:
docruleset:: document_name = us_dl_ny, standard front
docruleset:: document_specific = standard front
General Information:
captureimage:: infared start 11798666489.847 stop 11798666490.126, ellapse 0.2810[seconds]
captureimage:: visible start 11798666490.628 stop 11798666490.894, ellapse 0.2660[seconds]
processrulenode::processidentify start 11798666489.847 stop 11798666493.737, ellapse 3.8900[seconds]
captureimage:: confirm start 11798666493.831 stop 11798666494.112, ellapse 0.2810[seconds]
captureimage:: ultraviolet start 11798666495.221 stop 11798666495.643, ellapse 0.4220[seconds]
captureimage:: darkcurrent ultraviolet start 11798666495.878 stop 11798666496.299, ellapse 0.4210[seconds]
captureimage:: damage start 11798665497.768 stop 11798665498.834, ellapse 0.2660[seconds]
processpresenteddocument::duration 6.687 seconds
3M Security Systems Division

圖 8B

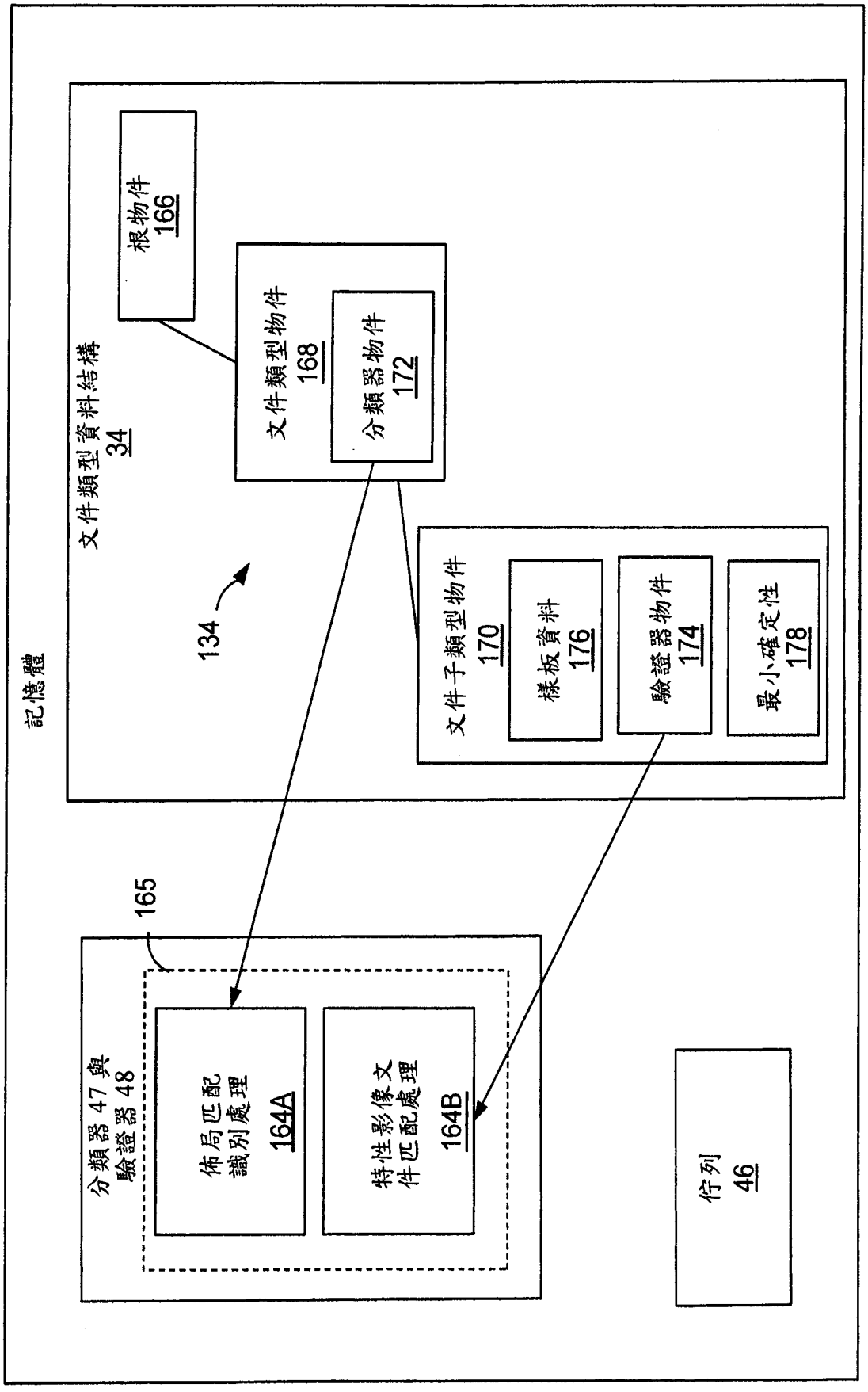

記憶體
文件類型資料結構
34
根物件
166
文件類型物件
168
分類器物件
172
134
文件子類型物件
170
樣板資料
176
驗證器物件
174
最小確定性
178
165
分類器 47 與
驗證器 48
佈局匹配
識別處理
164A
特性影像文
件匹配處理
164B
佇列
46

圖 9

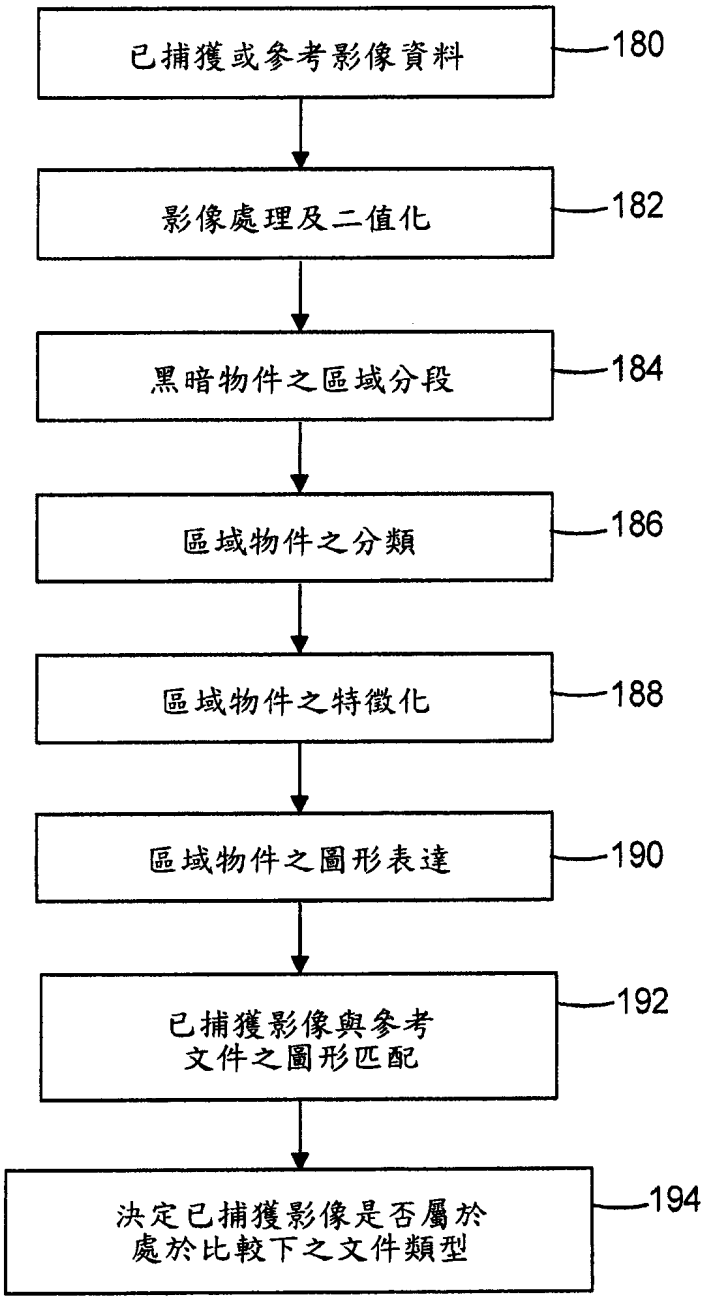

已捕獲或參考影像資料
180
影像處理及二值化
182
黑暗物件之區域分段
184
區域物件之分類
186
區域物件之特徵化
188
區域物件之圖形表達
190
已捕獲影像與參考
文件之圖形匹配
192
決定已捕獲影像是否屬於
處於比較下之文件類型
194

圖 10

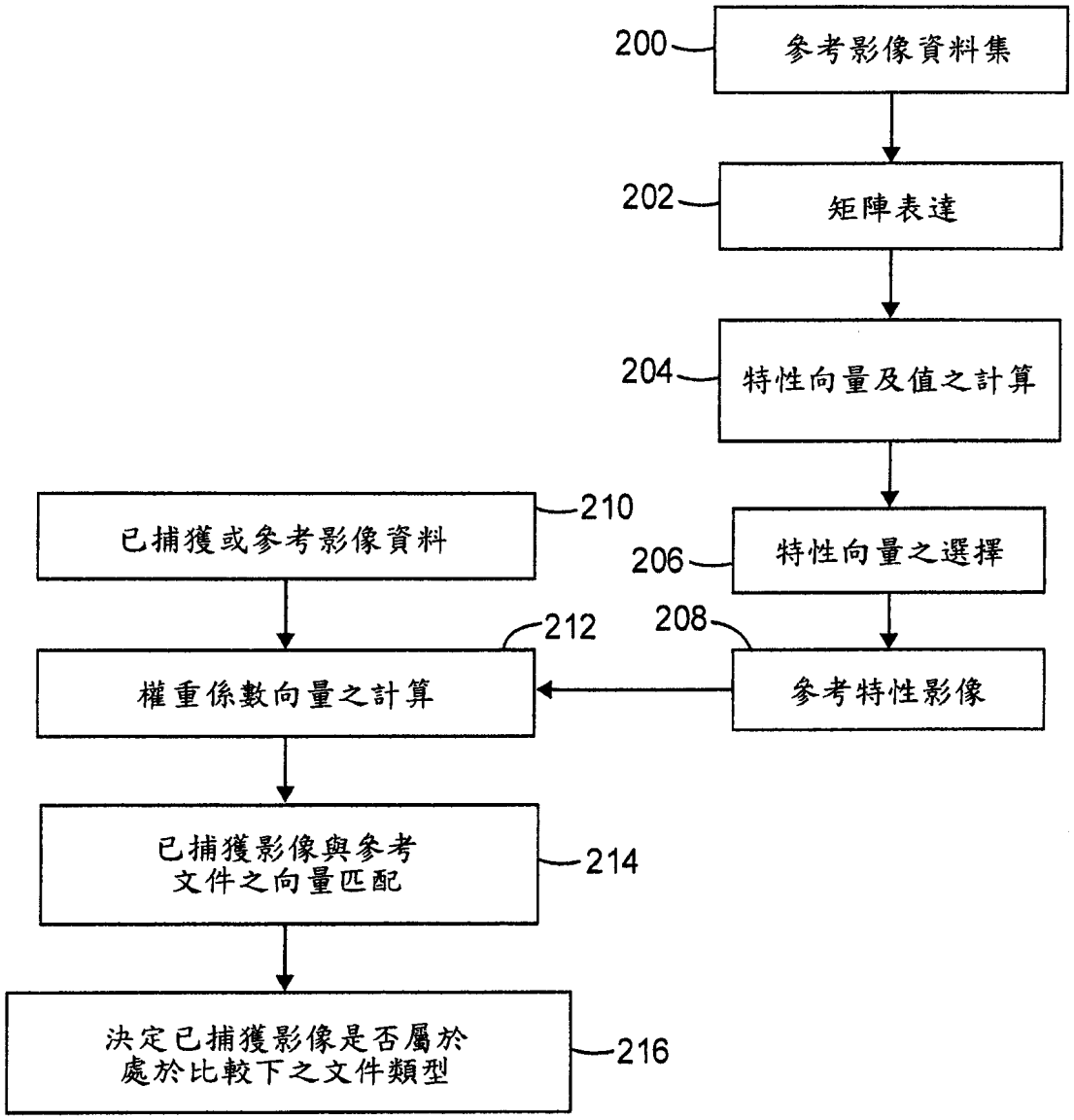

200
參考影像資料集
202
矩陣表達
204
特性向量及值之計算
206
特性向量之選擇
208
參考特性影像
210
已捕獲或參考影像資料
212
權重係數向量之計算
214
已捕獲影像與參考
文件之向量匹配
216
決定已捕獲影像是否屬於
處於比較下之文件類型

圖 12

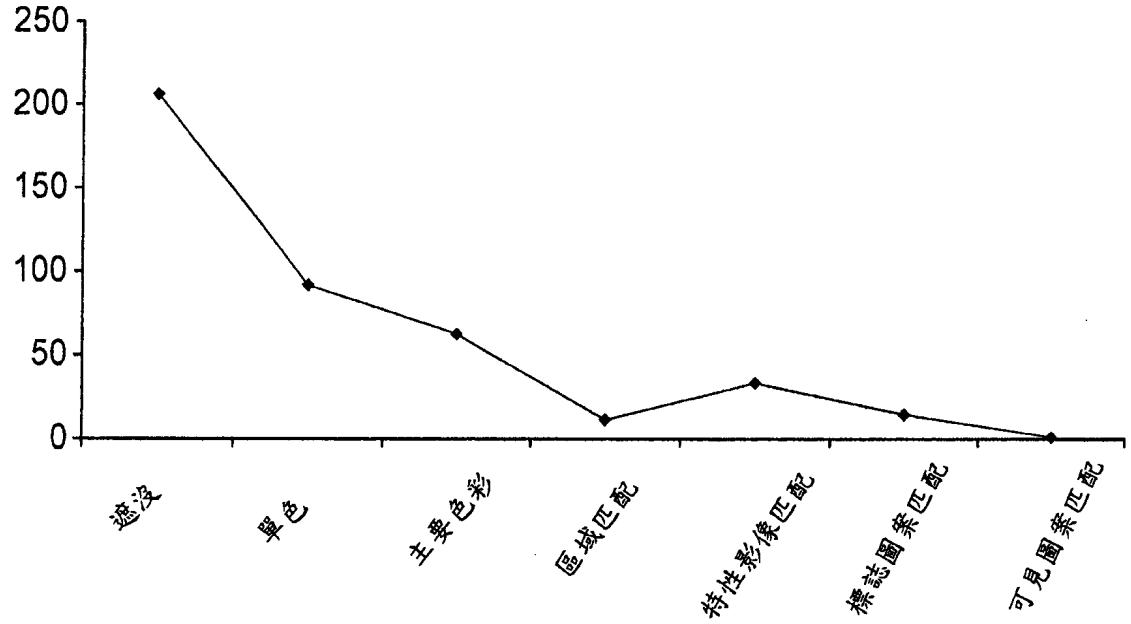

250
200
150
100
50
0
遮沒
單色
主要色彩
區域匹配
特性影像匹配
標誌圖案匹配
可見圖案匹配

圖 17B

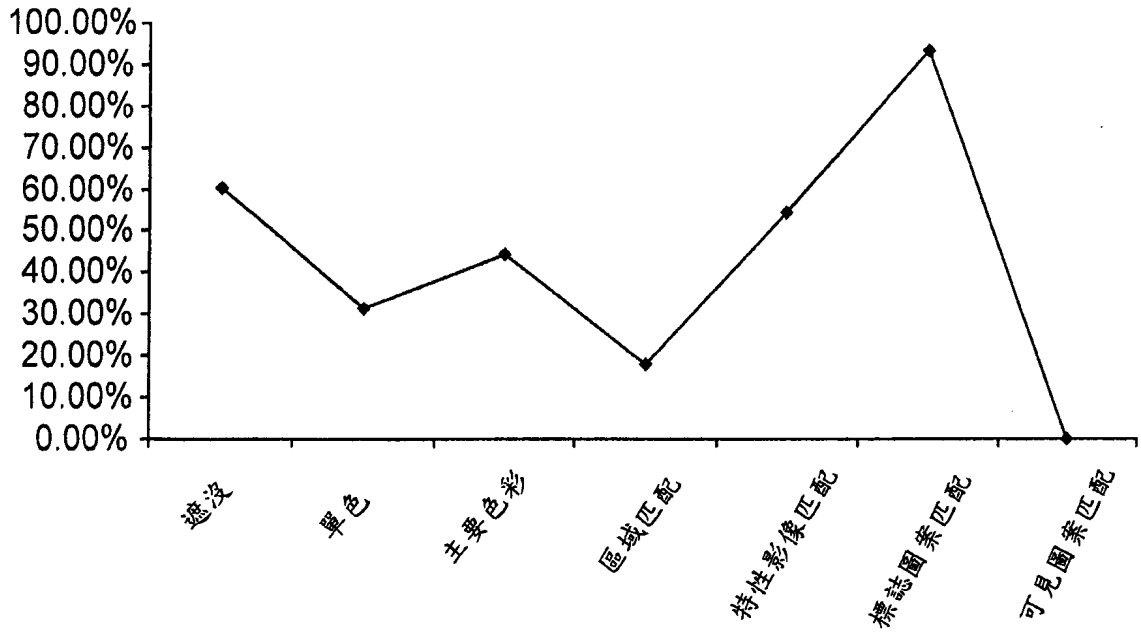

100.00%
90.00%
80.00%
70.00%
60.00%
50.00%
40.00%
30.00%
20.00%
10.00%
0.00%
遮沒
單色
主要色彩
區域匹配
特性影像匹配
標誌圖案匹配
可見圖案匹配

圖 17C

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（2）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	主機系統/主機電腦系統/主機電腦
22	影像資料
24	資料介面
26	使用者輸入
28	使用者介面
30	佈局編輯器
32	資料庫/文件類型資料結構
34	文件識別框架/資料結構
36	文件處理引擎/文件處理影像引擎
38	影像處理模組
40	文件識別模組
41	文件識別軟體模組
42	文件鑑別模組
43	顯示器
44	資料收集模組
46	佇列資料結構/佇列
47	分類器
48	驗證器
49	確認器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)