



(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 I861468 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：111104995

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 11 日

(51)Int. Cl. : G06T9/00 (2006.01)

H04L9/30 (2006.01)

G06Q40/08 (2012.01)

(30)優先權：2021/09/07 世界智慧財產權組織 PCT/US21/49255

(71)申請人：美商谷歌有限責任公司(美國) GOOGLE LLC (US)

美國

(72)發明人：李 燕如 LI, YANRU (US)；狄 布拉斯 安德里亞 DI BLAS, ANDREA (IT)；貝
諾伊特 奧利維爾 吉恩 BENOIT, OLIVIER JEAN (FR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201927002A

CN 108600180A

US 10346726B2

US 10650041B2

審查人員：施廷岳

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：5 共 43 頁

(54)名稱

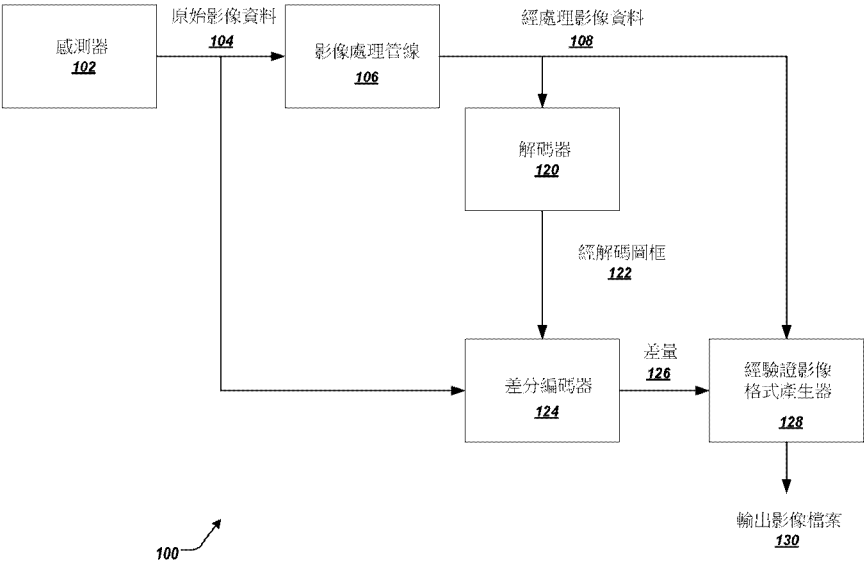
用於裝置上影像驗證之裝置、電腦實施方法、非暫時性儲存媒體及系統

(57)摘要

本發明揭示用於裝置上影像驗證之方法、系統及設備。該設備之一者包含：一影像感測器，其經組態以擷取原始影像資料；一處理管線，其具有經組態以從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料之一或多個處理元件，其中該經處理影像資料包含由一編碼器產生之一經編碼影像；一解碼器，其經組態以自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及一影像驗證模組，其經組態以產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包含該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

Methods, systems, and apparatus, for on-device image authentication. One of the apparatus includes an image sensor configured to capture raw image data; a processing pipeline having one or more processing elements configured to generate processed image data from the raw image data captured by the image sensor, wherein the processed image data includes an encoded image generated by an encoder; a decoder configured to generate a decoded frame from the processed image data generated from the processing pipeline; and an image authentication module configured to generate an output in an authenticated image format, the output including the processed image data and a representation of a delta between the decoded frame of the processed image data and the raw image data.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 100:系統
- 102:感測器
- 104:原始影像資料
- 106:影像處理管線
- 108:經處理影像資料
- 120:解碼器
- 122:經解碼圖框
- 124:差分編碼器
- 126:差量
- 128:經驗證影像格式產生器
- 130:輸出影像檔案



I861468

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於裝置上影像驗證之裝置、電腦實施方法、非暫時性儲存媒體及系統

【英文發明名稱】

DEVICE, COMPUTER IMPLEMENTED METHOD, NON-TRANSITORY STORAGE MEDIUM, AND SYSTEM FOR ON-DEVICE IMAGE AUTHENTICATION

【中文】

本發明揭示用於裝置上影像驗證之方法、系統及設備。該設備之一者包含：一影像感測器，其經組態以擷取原始影像資料；一處理管線，其具有經組態以從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料之一或多個處理元件，其中該經處理影像資料包含由一編碼器產生之一經編碼影像；一解碼器，其經組態以自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及一影像驗證模組，其經組態以產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包含該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【英文】

Methods, systems, and apparatus, for on-device image authentication. One of the apparatus includes an image sensor configured to capture raw image data; a processing pipeline having one or more processing elements configured to generate processed image data from the raw image data captured by the image sensor, wherein the processed image data includes an encoded image generated by an encoder; a decoder configured to generate a decoded frame from the processed image data generated from the processing pipeline; and an

image authentication module configured to generate an output in an authenticated image format, the output including the processed image data and a representation of a delta between the decoded frame of the processed image data and the raw image data.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100: 系統

102: 感測器

104: 原始影像資料

106: 影像處理管線

108: 經處理影像資料

120: 解碼器

122: 經解碼圖框

124: 差分編碼器

126: 差量

128: 經驗證影像格式產生器

130: 輸出影像檔案

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於裝置上影像驗證之裝置、電腦實施方法、非暫時性儲存媒體及系統

【英文發明名稱】

DEVICE, COMPUTER IMPLEMENTED METHOD, NON-TRANSITORY STORAGE MEDIUM, AND SYSTEM FOR ON-DEVICE IMAGE AUTHENTICATION

【技術領域】

【先前技術】

【0001】 本說明書係關於用於影像驗證之系統及裝置。

【0002】 影像驗證係應用可信影像編碼及解碼以判定一所討論影像是否為由一成像感測器(例如，一相機)擷取之原始資料之一準確表示。影像驗證可應用於接收及顯示一影像之一裝置或一系統，諸如一行動裝置中之一相機應用程式、一財產監控及安全裝置、顯示影像之任何社群媒體應用程式等。

【0003】 影像驗證針對各種使用案例之風險識別及欺詐識別發揮一重要作用。例如，當在一保險索賠期間將一受損汽車之影像發送給一保險公司時，保險公司可需要判定受損汽車之影像是否真實。作為另一實例，一銀行需要判定一存款支票之一影像是否已被篡改。一政府可能希望知道在社群媒體上傳遞之影像是否為傳播假新聞之假影像。一社群媒體平台之一使用者可能希望知道一影像是否為真實的或被過度操縱的。

【0004】 一些影像驗證技術涉及產生呈一專門影像格式之一驗證影像，其主要專注於證明原始影像資料係由相機感測器擷取。所產生之驗證影像可包含：(i)原始影像資料；(ii)用於原始影像資料之一雜湊之一數位簽章；(iii)呈一壓縮影像格式之原始影像資料之一經處理影像；及(iv)用

於原始影像資料之經處理影像之一雜湊之一數位簽章。專用影像格式之實例包含數位負影像格式(DNG)。亦可使用加浮水印來建置影像之來源。例如，一影像可包含識別影像之創建者或所有者之一浮水印。

【0005】 習知影像驗證之一個缺點係其可被欺騙。例如，如果一影像具有用於一原始影像及一經處理影像之兩個個別簽章，則該等影像之一者以及其對應簽章可被惡意修改或替換。

【0006】 另外，由於除了影像資料之經處理版本之外，全部原始資料可包含在驗證影像中，因此一習知驗證影像可具有一大檔案大小。

【發明內容】

【0007】 本說明書描述用於裝置上影像驗證之技術。下文描述之裝置上影像驗證技術使用以一經驗證影像格式產生之一輸出，該經驗證影像格式包含一後處理影像及容許一影像呈現電腦重建影像資料之一先前版本之額外資訊。額外資訊可包含經處理影像資料之一經解碼圖框與應用處理之前的影像資料之先前版本之間的一差量(delta)之一表示。差量表示影像之先前版本與經解碼圖框之間的差異，且可由影像呈現電腦用於重建影像之先前版本。在本說明書中，用於運算差量之影像資料之先前版本將被稱為原始影像資料。原始影像資料可為(但不必為)在任何處理發生之前由一相機獲取之第一感測器資料。實情係，原始影像資料意謂來自一影像處理管線之一先前階段之資料，該資料可用於運算一差量。另外，術語影像資料意謂可用於產生一影像呈現之任何適當資料，且因此包含實際影像格式以及可用於相同目的之其他二進位資訊或中間表示。

【0008】 本說明書中描述之標的物可在特定實施例中實施以實現以下優點之一或多者。並非針對呈一習知影像驗證格式之原始影像資料及經

處理影像資料產生兩個個別簽章，而是基於全部內容(即，經處理影像資料及差量之表示兩者)產生呈經驗證影像格式之一數位簽章以容許驗證呈經驗證影像格式之所產生輸出。即，聯合簽章可確保驗證係基於所產生輸出中之全部內容。經驗證影像格式導致較小檔案大小，此係因為經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示可作為所產生輸出之一部分保存，而非保存整個原始影像資料。因此，與習知影像驗證格式相比，經驗證影像格式減小與儲存及傳輸呈經驗證影像格式之所產生輸出相關聯之成本。

【0009】 在接收到從呈經驗證影像格式之一輸入資料產生原始影像資料之一請求之後，一影像呈現電腦可從經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示重建原始影像資料。影像呈現電腦可透過一使用者介面呈現經處理影像資料及原始影像，使得一使用者可將經重建原始影像資料與經處理影像資料進行比較，且使用者可判定呈經驗證影像格式之輸入資料是否真實，例如，經處理影像資料是否為原始影像資料之一真實表示。在一些實施方案中，影像呈現電腦或另一電腦可接收經處理影像資料及原始影像作為輸入，且可使用例如一機器學習演算法產生指示經處理影像資料是否為原始影像資料之一真實表示之一可能性評分。

【0010】 再者，針對一些使用案例，直接從感測器取得之原始影像資料可並非用於影像驗證之最佳資料。在許多使用案例中，對原始影像資料之後處理可有助於改良原始影像資料之影像品質，而不會損及影像之真實性。例如，影像增強(例如，去雜訊、運動校正等)可幫助改良影像品質。在一些情況中，可使用多個原始影像來創建一個經處理影像資料，諸如高動態範圍(HDR)成像、弱光成像等。因此，最終後處理影像可與多個

原始影像相關，而非一單一原始影像。此等後處理影像即使其等與原始影像資料不同，仍可被視為真實影像。經驗證影像格式可容許驗證從一單一原始影像或一序列多個原始影像之產生之經處理影像。

【0011】 另外，經驗證影像格式可包含一數位憑證，該數位憑證包含產生呈經驗證影像格式之輸入資料之裝置之一公開-私密金鑰對之一公開金鑰。影像呈現電腦可藉由確認數位憑證中之公開金鑰(例如，藉由使用一認證機構(CA)公開金鑰確認憑證中之簽章)來確認產生輸入資料之裝置是否可信。在一些實施方案中，影像呈現電腦可擷取儲存在一可信伺服器中之一裝置公開金鑰，且可使用所擷取之裝置公開金鑰確認數位簽章。此確保一不可信裝置無法產生一未經授權之公開-私密金鑰對，且無法主張未經授權之公開-私密金鑰對對應於另一可信裝置。

【0012】 在下文之附圖及描述中闡述本說明書之標的物之一或多項實施例之細節。從描述、圖式及發明申請專利範圍將變得明白標的物之其他特徵、態樣及優點。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1係用於產生呈一經驗證影像格式之一輸出之一實例系統之一圖。

【0014】 圖2係一實例運算裝置之一圖。

【0015】 圖3係用於呈現呈一經驗證影像格式之一影像之一實例系統之一圖。

【0016】 圖4係用於產生呈一經驗證影像格式之一輸出之一實例程序之一流程圖。

【0017】 圖5係用於從呈一經驗證影像格式之輸入資料重建原始影

像資料之一實例程序之一流程圖。

【0018】 在各個圖式中，相似元件符號及名稱指示相似組件。

【實施方式】

【0019】 圖1係用於產生呈一經驗證影像格式之一輸出之一實例系統100之一圖。

【0020】 系統100包含一感測器102、一影像處理管線106、一解碼器120、一差分編碼器124及一經驗證影像格式產生器128。

【0021】 感測器102可擷取原始影像資料104。感測器102可為系統100之一相機，或任何其他種類之影像擷取感測器。原始影像資料104可包含在一段時間內擷取之一序列圖框處之一原始影像或多個原始影像。原始影像資料104可包含一彩色影像或一灰階影像。未藉由任何影像後處理方法來處理原始影像資料104。

【0022】 系統100可使用一影像處理管線106對原始影像資料104執行一後處理。影像處理管線106可包含一序列影像處理步驟，且可產生具有改良影像品質及或減小檔案大小之經處理影像資料108。各影像處理步驟可使用一或多個影像處理演算法。在一些實施方案中，影像處理管線106可包含可產生改良原始影像資料之外觀之一增強影像之一步驟，諸如去雜訊、運動校正、對比度增強等。在一些實施方案中，影像處理管線106可包含從多個圖框處之多個原始影像產生一個增強影像之一步驟，諸如HDR/HDR+成像、弱光成像等。在一些實施方案中，影像處理管線106可包含對準多個圖框處之多個原始影像且將多個原始影像合併為一單一影像之一步驟，且單一影像可藉由影像處理管線106之其他步驟進一步增強及壓縮。

【0023】 在一些實施方案中，影像處理管線106可包含壓縮原始影像資料104或增強影像且產生呈一壓縮影像格式(例如，JPEG、PNG、TIFF等)之經處理影像資料108之一編碼步驟。經處理影像資料108可包含從原始影像資料104產生之一經處理影像或其他格式之經處理資料。呈壓縮影像格式之經處理影像資料108可具有小於原始影像資料104中之一原始影像之一檔案大小。

【0024】 一些影像處理管線106可產生作為原始影像資料104之一真實表示之經處理影像資料108。例如，一影像處理管線106可使用弱光增強、HDR成像、去雜訊、去模糊等之一或多者來產生經處理影像資料108，且經處理影像資料108仍可被視為原始影像資料104之一真實表示。

【0025】 然而，影像處理管線106可產生將不被視為原始影像之一真實表示之經處理影像資料108。影像處理管線106例如可改變影像中之一物件之形狀、大小、位置或紋理，及/或可添加或移除影像中之一物件。例如，可由過度修改影像之內容之一行動應用程式產生一假影像，例如，待提交給一保險公司之具有對一汽車之受損部分之修改之汽車之一假影像。作為另一實例，可由一電腦軟體編輯一影像，使得經處理影像含有不屬於原始影像之一或多個物件，例如，用於存入一銀行之具有一經修改銀行帳號之一支票之一假影像。

【0026】 解碼器120可解碼經處理影像資料108，且產生一經解碼圖框122。解碼器120可為確定的及指定的。隨後，可在一影像呈現電腦中使用同一解碼器以從經驗證影像重建原始影像。經解碼圖框122包含相當於原始影像資料104之格式之影像資料。例如，經解碼圖框122可為一未壓縮影像格式。在一些實施方案中，解碼器120可為可從一JPEG編碼影像

產生一經解碼影像之一JPEG影像解碼器。

【0027】 差分編碼器124可將經處理影像資料之經解碼圖框122及原始影像資料104作為輸入，且可產生經處理影像資料108之經解碼圖框122與原始影像資料104之間的一差量126之一表示。差分編碼器124可藉由從原始影像資料104中之一原始影像減去經解碼圖框122來運算差量(例如，一差分影像)。差分編碼器124可基於量測影像圖框之間的差異之一壓縮演算法來產生差量126之一表示。例如，壓縮演算法可類似於量測及壓縮一視訊中之影像圖框之間的差異之一視訊壓縮演算法，諸如MPEG-2、MPEG-4部分10/H.264或H.265演算法。視訊壓縮演算法可經調適以量測及壓縮經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差異。

【0028】 在一些實施方案中，當原始影像資料104包含兩個或更多個原始影像圖框時，差分編碼器124可將經解碼圖框與來自多個原始影像圖框之一選定原始影像進行比較。在一些實施方案中，差分編碼器124可選擇對應於與經解碼圖框122之時間點相同或最接近之一時間點之一原始影像。

【0029】 經驗證影像格式產生器128可將經處理影像資料108及經解碼圖框與原始影像資料之差量126之表示組合為呈一經驗證影像格式之一單一輸出影像檔案130。不同於將原始影像資料104保存至輸出影像檔案中之一習知影像驗證方法，系統100可將經處理影像資料108之經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差量126之一小得多之壓縮表示包含在輸出影像檔案130中。因此，呈經驗證影像格式之輸出影像檔案130可具有小於使用一習知影像驗證方法產生之影像資料之一大小。

【0030】 在請求後，一影像呈現裝置可從由影像呈現裝置接收之輸

出影像檔案130重建原始影像資料。可將經重建原始影像資料與包含在輸出影像檔案130中之經處理影像資料108進行比較，以便判定經處理影像資料108是否為經重建原始影像資料之一真實表示。下文結合圖3描述關於重建及呈現呈一經驗證影像格式之一影像之更多細節。

【0031】 在一些實施方案中，輸出影像檔案可包含基於經處理影像資料108及經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差量126之表示兩者之一數位簽章。聯合簽章可係基於呈經驗證影像格式之全部內容，即，基於經處理影像資料108及差量126之表示兩者，且可確保輸出影像檔案130之真實性。例如，一欺騙性修改可應用於一習知經驗證影像格式之一部分之一數位簽章而不被識別，此係因為一習知經驗證影像格式之數位簽章僅基於原始影像資料或經處理影像資料。相反地，一欺騙性修改無法應用於經驗證影像格式之一部分之一數位簽章，此係因為經驗證影像格式之數位簽章係基於呈經驗證影像格式之全部內容而產生。即，聯合簽章可確保所產生輸出130中之全部內容係真實的。

【0032】 圖2係可產生呈經驗證影像格式之一相機影像之一實例運算裝置200之一圖。運算裝置200包含可產生一驗證影像檔案(例如，呈經驗證影像格式之輸出影像檔案130)之一系統單晶片(SoC) 204。即，產生驗證影像檔案可透過一SoC 204在裝置上執行。圖2及其描述使用SoC作為一實例裝置。然而，運算裝置200可為任何通用處理裝置。

【0033】 SoC 204包含與運算裝置200之一相機感測器202互動之一相機控制件208。相機控制件208透過一SoC匯流排234連接至SoC之中央處理單元(CPU) 222。相機控制件208可與CPU 222上之相機驅動器216通信。在一些實施方案中，SoC 204可包含可透過相機控制件208與相機驅

動器216通信之一相機韌體206。

【0034】 SoC 204包含一ML加速器212。ML加速器212透過SoC匯流排234連接至CPU 222。一ML驅動器218可對由相機感測器202擷取之一影像執行後處理。ML驅動器218可在影像後處理程序期間與ML加速器212通信，以便加速後處理管線106中之一或多個步驟。在一些實施方案中，SoC 204可包含可透過ML加速器212與ML驅動器218通信之一ML加速器韌體210。

【0035】 SoC 204包含一密碼引擎214，該密碼引擎214可為可針對一所關注資料雜湊產生一數位簽章之一軟體或硬體模組。一密碼驅動器(cryptographic driver/crypto driver) 220可透過SoC匯流排234與密碼引擎214通信。密碼驅動器220可控制密碼引擎214以產生呈經驗證影像格式之資料之全部內容之一數位簽章，即，經處理影像資料108及經處理影像資料108之經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差量126之表示。

【0036】 密碼引擎214可透過SoC匯流排234存取硬體金鑰228。硬體金鑰228可包含與運算裝置200相關聯之一公開-私密金鑰對。公開-私密金鑰對可指示運算裝置200是否可信。密碼引擎214可使用運算裝置200之硬體金鑰228之一私密金鑰來產生經處理影像資料108及差量126之表示之數位簽章。例如，密碼引擎214可藉由使用硬體金鑰228之一私密金鑰來對經處理影像資料108及差量126之表示之一雜湊值進行加密而產生數位簽章。

【0037】 SoC 204包含控制運算裝置200中之一記憶體裝置230之一記憶體控制件224。記憶體控制件224透過SoC匯流排234與CPU 222連接。記憶體裝置230可包含揮發性及非揮發性記憶體兩者，諸如隨機存取

記憶體(RAM)及快閃RAM。例如，在相機感測器202擷取原始影像資料104之後，可將原始影像資料104保存至記憶體裝置230中之一共用緩衝器中。CPU隨後可存取保存在記憶體裝置230中之原始影像資料104，且使用ML加速器212對原始影像資料104執行後處理。亦可將經處理影像資料108及差量126之表示保存在由記憶體控制件224控制之記憶體裝置230之一共用緩衝器中。

【0038】 SoC 204包含控制運算裝置200中之儲存裝置232之一儲存控制件226。儲存裝置232可包含例如一硬碟裝置、一光碟裝置、一固態記憶體裝置等之一或多者。儲存控制件226透過SoC匯流排234與CPU 222連接。在SoC 204產生呈經驗證影像格式之輸出影像檔案130之後，可將輸出影像檔案130保存至由儲存控制件226控制之儲存裝置232。

【0039】 下文係在運算裝置200上產生一經驗證影像檔案之一實例程序。

【0040】 運算裝置200之一相機應用程式可觸發相機感測器202以擷取一影像。相機韌體206可與CPU 222上之相機驅動器216通信以將原始影像資料104保存至記憶體裝置230中之一共用緩衝器。

【0041】 相機應用程式可調用SoC 204中之一影像後處理組件來對原始影像資料執行後處理以產生經處理影像資料，例如，使用HDR+後處理產生一經處理影像。例如，相機應用程式可調用CPU 222上之ML驅動器218來對原始影像資料104執行後處理以產生經處理影像資料108。CPU 222可將經處理影像資料108與原始影像資料104進行比較以產生差異，即，經處理影像資料108之經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差量。在一些實施方案中，ML驅動器218可與一ML加速器韌體210一起工

作以執行影像後處理管線且產生兩個影像之間的差量。

【0042】 CPU 222可使用一差分編碼器209執行一差分編碼以產生原始影像資料與後處理影像資料之經解碼圖框之間的差異之一壓縮差量。例如，差分編碼可為熵編碼、霍夫曼(Huffman)編碼、運行長度編碼及/或任何其他適合技術。在產生壓縮差量之後，CPU 222可將壓縮差量附至經處理影像資料。

【0043】 相機應用程式可調用密碼驅動器220來控制密碼引擎214以產生經處理影像資料108及經處理影像資料108之經解碼圖框122與原始影像資料104之間的差量126之一表示之一數位簽章。在一些實施方案中，密碼引擎214可存取運算裝置之硬體金鑰228，且可使用硬體金鑰228之私密金鑰產生數位簽章。

【0044】 相機應用程式可產生呈經驗證影像格式之一輸出影像檔案130。輸出影像檔案130可包含經處理影像資料108及差量126之表示。輸出影像檔案130可進一步包含基於經處理影像資料108及差量126之表示產生之數位簽章。相機應用程式可將輸出影像檔案130保存至儲存裝置232中。

【0045】 圖3係用於呈現呈一經驗證影像格式之一影像之一實例系統300之一圖。呈現呈經驗證影像格式之影像之程序可在一影像呈現電腦之一作業系統中實施，可作為一運算裝置之一獨立影像查看或編輯應用程式之一部分實施，或可作為網頁瀏覽器軟體之一部分實施等。

【0046】 一影像呈現電腦304可接收呈經驗證影像格式之輸入資料302。影像呈現電腦304可為與產生輸入資料302之運算裝置不同之一電腦。如圖1中描述，呈經驗證影像格式之輸入資料302可為藉由一裝置上

影像驗證程序產生之輸出影像檔案130。輸入資料302可包含經處理影像資料108及經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量126之一表示。

【0047】 影像呈現電腦304可例如從影像呈現電腦304之一使用者316接收查看包含在輸入資料302中之原始影像之一請求306。

【0048】 例如，一車輛所有者可使用一行動裝置擷取一受損車輛之一影像。由於影像係在夜間擷取，所以行動裝置可執行弱光校正及JPEG編碼，且可產生受損車輛之原始影像之一經處理編碼影像。行動裝置可產生呈經驗證影像格式之一影像檔案，該影像檔案包含受損車輛之弱光校正處理及編碼影像以及經處理影像資料與由相機擷取之原始影像之間的差量之一表示。車輛所有者可在對車輛之損壞進行索賠之一程序期間將呈經驗證影像格式之影像檔案上傳至一保險公司之一電腦。保險公司之電腦(即，影像呈現電腦304)可接收呈經驗證影像格式之所上傳影像檔案。一保險代理316可將一請求發送至電腦以查看包含在呈經驗證影像格式之所上傳影像檔案中之原始影像。例如，保險代理316可希望在視覺上比較原始影像與經處理影像以判定後處理影像是否為受損車輛之一真實表示。在一些實施方案中，保險代理316可將一請求發送至電腦且指示電腦確認包含在所上傳影像檔案中之數位簽章。

【0049】 在接收到查看原始影像之請求306之後，影像呈現電腦304可從呈經驗證影像格式之輸入資料302產生一經處理影像308及一原始影像310。影像呈現電腦304可藉由讀取包含在輸入資料302中之經處理影像來產生經處理影像308。影像呈現電腦304可藉由使用一解碼器(例如，相同於在產生輸入資料302期間之解碼器120)解碼經處理影像來產生經處理

影像308之一經解碼影像。影像呈現電腦304可藉由組合經解碼影像與包含在輸入資料302中之差量126之表示來產生原始影像310。

【0050】 例如，保險公司之一電腦可使用解碼一JPEG影像之一JPEG解碼器來產生受損車輛之一經處理影像，例如，受損車輛之一JPEG編碼影像。電腦可藉由組合包含在輸入資料302中之差量126之表示與處理影像308之經解碼影像來產生對應於經處理影像之一原始影像。

【0051】 影像呈現電腦304可包含一顯示裝置314，諸如一桌上型電腦之一監視器、行動裝置之一螢幕、一VR及/或一AR設備等。在一些實施方案中，如圖3中展示，影像呈現電腦304可在顯示裝置314上並排呈現經處理影像308及原始影像310。在圖3中當前未展示之一些實施方案中，影像呈現電腦304可呈現使一使用者316能夠在經處理影像308與原始影像310之間切換之一使用者介面元件。在當前在圖3中未展示之一些實施方案中，影像呈現電腦304可呈現顯示經處理影像308與原始影像310之間的一差異(例如，一差分影像)之一使用者介面元件。例如，可藉由找到各影像中之各像素之間的差異且基於各影像中之各像素之間的差異產生一影像來計算兩個影像之間的差異。

【0052】 在一些實施方案中，影像呈現電腦304可接收確認包含在輸入資料302中之數位簽章之一請求306。在一些實施方案中，影像呈現電腦304可在從輸入資料302產生原始影像之前確認數位簽章。如果數位簽章之確認成功，則影像呈現電腦304可繼續進行以從呈經驗證影像格式之輸入資料302重建原始影像，且影像呈現電腦304可向使用者316通知產生輸入資料302之運算裝置係一可信裝置。如果數位簽章之確認不成功，則影像呈現電腦304可不繼續進行重建原始影像，且影像呈現電腦304可

向使用者316通知產生輸入資料302之運算裝置並非一可信裝置。

【0053】 在一些實施方案中，影像呈現電腦304可在顯示裝置314上顯示一裝置識別312。裝置識別312可與裝置公開金鑰一起包含在一數位憑證中。數位憑證可由一認證機構(CA)私密金鑰加簽章，例如透過裝置製造商處之一子CA。裝置識別312可包含產生輸入資料302之裝置之一識別，或數位簽章之確認結果，例如，「裝置經確認」或「裝置未經確認」。一使用者316可檢視包含在裝置識別312中之數位簽章確認結果，且可判定產生輸入資料302之裝置是否可信。

【0054】 在一些實施方案中，影像呈現電腦304可包含非專用於處理呈經驗證影像格式之輸入資料302之一通用影像讀取器，例如，一JPEG解碼器。影像呈現電腦304仍可解碼及呈現經處理影像，例如，呈現經處理JPEG影像，宛若其僅為一普通JPEG影像。在一些實施方案中，影像呈現電腦304可丟棄輸入資料302中之其餘資料，例如，丟棄經處理影像之經解碼圖框與原始影像之間的差量之表示。

【0055】 在一些實施方案中，影像呈現電腦304可接收非呈經驗證影像格式之輸入資料，例如，呈JPEG格式之一後處理影像。影像呈現電腦304仍可例如藉由執行一JPEG解碼程序來產生後處理影像，且在顯示裝置314上顯示後處理影像，而不產生一原始影像310。因此，影像呈現電腦304反向相容以顯示非呈經驗證影像格式之一輸入資料。

【0056】 圖4係用於產生呈一經驗證影像格式之一輸出之一實例程序之一流程圖。為了方便起見，該程序將被描述為由用於產生呈一經驗證影像格式之一輸出影像之一系統(例如，圖1中之系統100)執行。系統可包含參考圖2描述之一運算裝置200之組件，包含一或多個相機感測器、一

或多個SoC、一或多個記憶體裝置及一或多個儲存裝置，或此等之某一組合。

【0057】 系統藉由一影像感測器擷取原始影像資料(402)。在一些實施方案中，原始影像資料可包含藉由一相機感測器擷取之一單一原始圖框之一單一影像。在一些實施方案中，原始影像資料可包含藉由一相機感測器擷取之一序列原始圖框之複數個影像。系統可執行一對準及合併處理以產生一單一影像作為表示藉由相機擷取之內容之一原始影像。

【0058】 系統藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從藉由影像感測器擷取之新影像資料產生經處理影像資料(404)。處理管線可包含可產生具有改良影像品質之經處理影像資料之一或多個影像處理常式或演算法。經處理影像資料可包含一經處理影像或從原始影像資料產生之其他格式之經處理資料。在一些實施方案中，經處理影像可呈一壓縮影像格式，例如，JPEG、PNG、TIFF或另一壓縮影像格式。

【0059】 系統自從經處理管線產生之經處理影像資料產生一經解碼圖框(406)。在一些實施方案中，經解碼圖框可呈一未壓縮影像格式。例如，當經處理影像呈JPEG格式時，系統可使用一JPEG影像解碼器從經處理影像產生一經解碼圖框。

【0060】 系統產生呈一經驗證影像格式之一輸出(408)。輸出包含經處理影像資料及經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示。即，代替保存原始影像資料，系統產生原始影像資料與經處理影像資料之經解碼圖框之間的差異。接著，系統解碼呈經驗證影像格式之輸出影像中之差異，使得一影像讀取器隨後可在請求後正確地重建原始影像資料。

【0061】系統可以可靠地產生及編碼原始影像圖框，而無關於用於產生經處理影像資料之處理管線中之處理步驟之數目及類型。隨後，經組態以處理呈經驗證影像格式之輸出檔案之一影像讀取器可重建及顯示原始影像圖框。

【0062】在一些實施方案中，可基於量測影像圖框之間的差異之一壓縮演算法來產生經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示。壓縮演算法高效地處理影像圖框之間的差異，例如，具有大量零之差異。當兩個影像圖框彼此足夠類似時，可高效地壓縮兩個影像圖框之間的差異。例如，系統可使用可編碼一視訊中之圖框之間的差異之一視訊編碼演算法(諸如一視訊MPEG編碼器)產生輸出。

【0063】在一些實施方案中，輸出可包含基於經處理影像資料及經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示兩者之一數位簽章。即，系統可在同一輸出檔案中對經處理及經編碼圖框以及差異資訊(即，經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量)兩者加簽章及驗證。

【0064】在一些實施方案中，系統可基於經處理影像資料及經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示來產生一雜湊值，且系統可基於雜湊值來產生數位簽章。一雜湊值係唯一地識別資料之一固定長度之一數值。一雜湊值可將大量資料表示為一小得多之數值。

【0065】在一些實施方案中，系統可藉由使用裝置之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰對雜湊值進行加密來產生數位簽章。系統可存取與系統之運算裝置相關聯之硬體金鑰，例如，圖2中之運算裝置200之硬體金鑰228。公開-私密金鑰對可指示運算裝置是否可信。隨後，一影像呈現電腦

可獲得與裝置相關聯之私密金鑰對之一公開金鑰，且可確認呈經驗證影像格式之輸出檔案中之數位簽章，以便判定產生輸出檔案之裝置是否可信。

【0066】 在一些實施方案中，輸出可包含一數位憑證，該數位憑證包含裝置之一公開-私密金鑰對之一公開金鑰。在一些實施方案中，輸出可進一步包含一裝置識別符、有效日期及由一CA或一子CA產生之一數位簽章。隨後，一影像呈現電腦可使用公開金鑰確認呈經驗證影像格式之輸出檔案中之數位憑證，以便判定產生輸出檔案之裝置是否可信。

【0067】 圖5係用於從呈一經驗證影像格式之輸入資料重建原始影像資料之一實例程序之一流程圖。為了方便起見，該程序將被描述為由用於影像呈現之一系統(例如，圖3中之系統300)執行。系統可包含一影像呈現電腦或裝置，該影像呈現電腦或裝置可經組態以解析呈經驗證影像格式之輸入資料且從呈經驗證影像格式之輸入資料重建原始影像資料。

【0068】 系統接收呈一經驗證影像格式之輸入資料(502)。輸入資料包含經處理影像資料及經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之一表示。經處理影像資料可包含一經處理影像或從原始影像資料產生之其他格式之經處理資料。例如，輸入資料可包含呈JPEG格式之一後處理影像及後處理影像之一經解碼圖框與藉由一相機感測器擷取之一原始影像之間的一差量。

【0069】 系統接收從輸入資料產生原始影像資料之一請求(504)。例如，系統可從影像呈現系統之一使用者接收顯示原始影像310及經處理影像308之一請求306，使得使用者可確認輸入資料302之真實性。

【0070】 系統從經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示重建原始影像資料(506)。在一些實施方案中，從經處理影

像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示重建原始影像資料可包含藉由組合經處理影像資料與經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示來產生原始影像資料。

【0071】 在一些實施方案中，呈經驗證影像格式之輸入資料可包含基於全部內容(即，經處理影像資料及經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示兩者)產生之一數位簽章。在全部內容上產生之數位簽章可確保輸入資料之真實性。即，數位簽章可確保在運算數位簽章之後無法修改經處理影像資料及差量之表示。

【0072】 在一些實施方案中，包含在輸入資料中之數位簽章可藉由以下產生：(i)基於經處理影像資料及經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示產生一雜湊值；及(ii)使用與產生呈經驗證影像格式之輸入資料之一裝置相關聯之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰對雜湊值進行加密。在一些實施方案中，公開-私密金鑰對可為與產生輸入資料之裝置相關聯之硬體金鑰，例如，運算裝置200之硬體金鑰228。數位簽章可指示輸入資料是否由被授權存取私密金鑰之一可信裝置產生。在一些實施方案中，系統可獲得與產生呈經驗證影像格式之輸入之裝置相關聯之公開-私密金鑰對之一公開金鑰，且系統可使用公開金鑰確認輸入資料中之數位簽章。

【0073】 在一些實施方案中，呈經驗證影像格式之輸入資料可包含可用於確認輸入資料是否由一可信裝置產生之一數位憑證。在確認呈經驗證影像格式之輸入資料中之數位簽章之前，系統可確認輸入資料中之數位憑證，例如，確認輸入資料係由一可信裝置產生。儘管任何裝置可提供具有一有效簽章之一經驗證影像，然僅一合法裝置可使其裝置公開金鑰被認

證，例如，藉由將裝置公開金鑰包含在一有效數位憑證中。一無效裝置製造商無法例如藉由一CA或一安全伺服器使其公開金鑰被認證。

【0074】 回應於數位憑證之一成功確認，系統可從數位憑證提取裝置公開金鑰。接著，系統可繼續進行以藉由使用裝置公開金鑰確認數位簽章來確認呈經驗證影像格式之輸入資料之有效性。如果輸入資料有效，則系統可從呈經驗證影像格式之輸入資料重建原始影像資料，且將所重建之原始影像顯示給使用者，使得使用者可判定經處理影像是否為經重建原始影像之一準確表示。在一些實施方案中，系統可將經重建原始影像及經處理影像提供至一電腦實施演算法(例如，一機器學習演算法)，且演算法可產生經重建原始影像與經處理影像之間的一匹配評分，且匹配評分可表示經處理影像係經重建原始影像之一準確表示之一可能性。

【0075】 在一些實施方案中，可在一數位憑證中提供裝置公開金鑰。數位憑證可由一認證機構(CA)認證，且可包含在呈經驗證影像格式之輸入資料中。數位憑證可在裝置外部產生且可在製造時在裝置中佈建。與裝置之一私密金鑰相關聯之裝置公開金鑰可由CA確認。系統可使用一CA根公開金鑰確認包含在輸入資料中之數位憑證，以便確保產生呈經驗證影像格式之輸入資料之裝置之可信度。例如，系統可藉由存取包含在輸入資料中之後設資料來獲得數位憑證，且系統可使用一CA根公開金鑰確認數位憑證。

【0076】 在一些實施方案中，裝置公開金鑰可儲存在可由系統存取之一可信伺服器或一可信資料庫中，且系統可獲得儲存在可信伺服器中之裝置公開金鑰，且可使用裝置公開金鑰確認輸入資料中之數位簽章。例如，系統可基於輸入資料之後設資料中提供之一識別(ID)來擷取儲存在一

可信伺服器中之裝置公開金鑰。系統可使用從可信伺服器擷取之裝置公開金鑰確認數位簽章。

【0077】 在一些實施方案中，系統可在系統之一顯示裝置上並排呈現經處理影像資料及經重建原始影像資料。在一些實施方案中，系統可呈現在經處理影像資料與經重建原始影像資料之間切換之一使用者介面元件。例如，系統之一使用者可使用該使用者介面元件來在經處理影像與經重建原始影像之間切換。

【0078】 在一些實施方案中，該系統或另一系統可將經處理影像資料及經重建原始影像資料作為輸入，且產生指示經處理影像資料是否為經重建原始影像資料之一真實表示之一預測結果。在一些實施方案中，該系統或另一系統可使用一經訓練機器學習模型來產生一預測結果，該預測結果指示經處理影像資料係經重建原始影像資料之一真實表示之可能性。

【0079】 本說明書中描述之標的物以及動作及操作之實施例可在以下中實施：數位電子電路、有形體現之電腦軟體或韌體、電腦硬體(包含本說明書中揭示之結構及其等結構等效物)，或其等之一或多者之組合。本說明書中描述之標的物之實施例可實施為一或多個電腦程式，即，編碼於一有形非暫時性儲存媒體上以由資料處理設備執行或控制資料處理設備之操作的電腦程式指令之一或多個模組。替代地或另外，可將程式指令編碼於一人工產生之傳播信號(例如，一機器產生之電、光學或電磁信號)上，該傳播信號經產生以編碼用於傳輸至適合接收器設備之資訊以由一資料處理設備執行。電腦儲存媒體可為一機器可讀儲存裝置、一機器可讀儲存基板、一隨機或串列存取記憶體裝置或其等之一或多者之一組合或其等之部分。一電腦儲存媒體並非一傳播信號。

【0080】 一電腦程式(其亦可被稱為或描述為一程式、軟體、一軟體應用程式、一應用程式、一模組、一軟體模組、一引擎、一指令碼或程式碼)可以任何形式之程式設計語言(包含編譯或解譯語言或宣告或程序語言)撰寫，且其可部署為任何形式，包含作為一獨立程式或作為一模組、組件、引擎、副常式或適於在一運算環境中執行之其他單元，該環境可包含在一或多個位置中由一資料通信網路互連之一或多個組件。

【0081】 一電腦程式可(但不必)對應於一檔案系統中之一檔案。一電腦程式可儲存於保存其他程式或資料(例如，儲存於一標記語言文件中之一或多個指令碼)之一檔案之一部分中、儲存於專用於所討論程式之一單一檔案中，或儲存於多個協同檔案(例如，儲存程式碼之一或多個模組、子程式或部分之檔案)中。

【0082】 為提供與一使用者之互動，本說明書中描述之標的物之實施例可在具有一顯示裝置(例如，一LCD (液晶顯示器)監視器，其用於將資訊顯示給使用者)及一輸入裝置(使用者可藉由其將輸入提供至電腦，例如一鍵盤及一指標裝置(例如，一滑鼠、一軌跡球或觸控墊))之一電腦上實施或經組態以與其通信。其他種類之裝置亦可用於提供與一使用者之互動；例如，提供給使用者之回饋可為任何形式之感覺回饋，例如，視覺回饋、聽覺回饋或觸覺回饋；且來自使用者之輸入可以任何形式接收，包含聲學、語音或觸覺輸入。另外，一電腦可藉由將文件發送至供一使用者使用之一裝置及從該裝置接收文件(例如，藉由回應於從一使用者之裝置上之一網頁瀏覽器接收之請求而將網頁發送至該網頁瀏覽器，或藉由與在一使用者裝置(例如，一智慧型電話或電子平板電腦)上運行之一應用程式互動)而與使用者互動。而且，一電腦可藉由將文字訊息或其他形式之訊息

發送至一個人裝置(例如，正在運行一傳訊應用程式之一智慧型電話)且繼而接收來自使用者之回應訊息而與使用者互動。

【0083】 本說明書中描述之標的物之實施例可在一運算系統中實施，該運算系統包含一後端組件(例如，作為一資料伺服器)，或包含一中介軟體組件(例如，一應用程式伺服器)，或包含一前端組件(例如，一用戶端裝置，其具有一圖形使用者介面、一網頁瀏覽器或一應用程式，一使用者可透過其等與本說明書中描述之標的物之一實施方案互動)或一或多個此後端組件、中介軟體組件或前端組件之任何組合。系統之組件可藉由數位資料通信之任何形式或媒體(例如，一通信網路)互連。通信網路之實施例包含一區域網路(LAN)及一廣域網路(WAN) (例如，網際網路)。

【0084】 運算系統可包含用戶端及伺服器。一用戶端及伺服器一般彼此遠離且通常透過一通信網路互動。用戶端及伺服器之關係憑藉在各自電腦上運行且彼此具有一用戶端-伺服器關係之電腦程式產生。在一些實施例中，一伺服器將資料(例如，一HTML網頁)傳輸至一使用者裝置以例如用於將資料顯示給與該裝置(其用作一用戶端)互動之一使用者且接收來自該使用者之使用者輸入。在使用者裝置處產生之資料(例如，使用者互動之一結果)可在伺服器處從裝置接收。

【0085】 除了上文描述之實施例之外，以下實施例亦為創新的：

【0086】 實施例1係一種裝置，其包括：

一影像感測器，其經組態以擷取原始影像資料；

一處理管線，其具有經組態以從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料之一或多個處理元件，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

一解碼器，其經組態以自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

一影像驗證模組，其經組態以產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【0087】 實施例2係實施例1之裝置，其中可基於該差量及該經處理影像資料重建該原始影像資料。

【0088】 實施例3係實施例1之裝置，其中該輸出包括基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示兩者之一數位簽章。

【0089】 實施例4係實施例3之裝置，其中產生該數位簽章包括：

基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示產生一雜湊值；及

基於該雜湊值產生該數位簽章。

【0090】 實施例5係實施例3至4中任一項之裝置，其中產生該數位簽章包括使用該裝置之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰對該雜湊值進行加密。

【0091】 實施例6係實施例3之裝置，其中該輸出包括一數位憑證，其中該數位憑證包括該裝置之一公開-私密金鑰對之一公開金鑰。

【0092】 實施例7係實施例1之裝置，其中該經編碼影像呈一壓縮影像格式。

【0093】 實施例8係實施例7之裝置，其中該經解碼圖框呈一未壓縮影像格式。

【0094】 實施例9係實施例1之裝置，其中基於量測影像圖框之間的差異之一壓縮演算法來產生該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示。

【0095】 實施例10係一種電腦實施方法，其包括：

藉由一影像感測器擷取原始影像資料；

藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【0096】 實施例11係一或多種非暫時性儲存媒體，其或其等經編碼具有當由一運算裝置執行時導致該運算裝置執行包括以下之操作之指令：

藉由一影像感測器擷取原始影像資料；

藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料及該經處理影像之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【0097】 實施例12係一種電腦實施方法，其包括：

藉由一影像呈現電腦接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

【0098】 實施例13係實施例12之方法，其中從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料包括藉由組合該經處理影像資料與該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示來產生該原始影像資料。

【0099】 實施例14係實施例12之方法，其中呈該經驗證影像格式之該輸入資料包括基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示兩者產生之一數位簽章，且其中該方法包括：

在從呈該經驗證影像格式之該輸入資料重建該原始影像資料之前，確認該輸入資料中之該數位簽章；及

回應於該數位簽章之一成功確認，從呈該經驗證影像格式之該輸入資料重建該原始影像資料。

【0100】 實施例15係實施例14之方法，其中藉由使用與產生呈該經驗證影像格式之該輸入資料之一裝置相關聯之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰來對一雜湊值進行加密而產生該數位簽章，且其中確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

獲得與產生呈該經驗證影像格式之該輸入資料之該裝置相關聯之該

公開-私密金鑰對之一公開金鑰；及

使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【0101】 實施例16係實施例15之方法，其中該公開金鑰由一認證機構(CA)認證，呈該經驗證影像格式之該輸入資料包括一數位憑證，其中獲得該公開金鑰且使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

藉由該影像呈現電腦使用一CA根公開金鑰確認包括在該輸入資料中之該數位憑證；

回應於一成功確認，藉由該影像呈現電腦獲得包括在該數位憑證中之該公開金鑰；及

藉由該影像呈現電腦使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【0102】 實施例17係實施例15之方法，其中該公開金鑰經儲存在可由該影像呈現電腦存取之一可信伺服器中，其中獲得該公開金鑰且使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

藉由該影像呈現電腦獲得儲存在該可信伺服器中之該公開金鑰；及

藉由該影像呈現電腦使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【0103】 實施例18係實施例12之方法，其進一步包括：

並排呈現該經處理影像資料及該原始影像資料。

【0104】 實施例19係實施例12之方法，其進一步包括：

呈現在該經處理影像資料與該原始影像資料之間切換之一使用者介面元件。

【0105】 實施例20係實施例12之方法，其進一步包括：

呈現顯示該經處理影像資料與該原始影像之間的一差異之一使用者介面元件。

【0106】 實施例21係一或多種非暫時性儲存媒體，其或其等經編碼具有當由一運算裝置執行時導致該運算裝置執行包括以下之操作之指令：

接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

【0107】 實施例22係一種系統，其包括一或多個電腦及儲存指令之一或多個儲存裝置，該等指令當由該一或多個電腦執行時可操作以導致該一或多個電腦執行包括以下之操作：

接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

【0108】 雖然本說明書含有許多特定實施方案細節，但此等不應被理解為限制任何發明之範疇或正在主張或可主張之內容之範疇，而是被理解為描述可特定於本發明之特定實施例之特徵。本說明書中在分開的實施例之背景內容中所描述之特定特徵亦可組合實施於一單個實施例中。相反

地，在一單個實施例之背景內容中描述之各種特徵亦可分開地實施於多個實施例中或以任何合適子組合實施。此外，儘管特徵在上文可被描述為依特定組合起作用且甚至最初如此主張，然來自一所主張之組合之一或多個特徵在一些情況中可自該組合免除，且主張可係關於一子組合或一子組合之變型。

【0109】 類似地，雖然依一特定順序在圖式中描繪且在發明申請專利範圍中引述操作，但此不應被理解為需要依所展示之特定順序或依循序順序來執行此等操作或需要執行所有經繪示之操作以達成所要結果。在特定境況中，多任務處理及平行處理可為有利的。此外，上文所描述之實施例中之各種系統模組及組件之分離不應被理解為在所有實施例中需要此分離，且應理解，所描述之程式組件及系統可大體上一起整合於一單個軟體產品中或封裝於多個軟體產品中。

【0110】 已描述標的物之特定實施例。其他實施例係在以下發明申請專利範圍之範疇內。例如，發明申請專利範圍中所敘述之動作可依一不同順序執行且仍達成所要結果。作為一實例，附圖中所描繪之程序並不一定需要所展示之特定順序，或循序順序來達成所要結果。在一些情況中，多任務處理及平行處理可為有利的。

【符號說明】

【0111】

100: 系統

102: 感測器

104: 原始影像資料

106: 影像處理管線

108: 經處理影像資料
120: 解碼器
122: 經解碼圖框
124: 差分編碼器
126: 差量
128: 經驗證影像格式產生器
130: 輸出影像檔案
200: 運算裝置
202: 相機感測器
204: 系統單晶片(SoC)
206: 相機韌體
208: 相機控制件
209: 差分編碼器
210: ML加速器韌體
212: ML加速器
214: 密碼引擎
216: 相機驅動器
218: ML驅動器
220: 密碼驅動器
222: 中央處理單元(CPU)
224: 記憶體控制件
226: 儲存控制件
228: 硬體金鑰

230: 記憶體裝置

232: 儲存裝置

234: 系統單晶片(SoC)匯流排

300: 系統

302: 輸入資料

304: 影像呈現電腦

306: 請求

308: 經處理影像

310: 原始影像

312: 裝置識別

314: 顯示裝置

316: 使用者/保險代理

402: 藉由一影像感測器擷取原始影像資料

404: 藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從藉由影像感測器擷取之新影像資料產生經處理影像資料

406: 自從經處理管線產生之經處理影像資料產生一經解碼圖框

408: 產生呈一經驗證影像格式之一輸出

502: 接收呈一經驗證影像格式之輸入資料

504: 接收從輸入資料產生原始影像資料之一請求

506: 從經處理影像資料之經解碼圖框與原始影像資料之間的差量之表示重建原始影像資料

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於影像驗證之裝置，該裝置包括：

一影像感測器，其經組態以擷取原始影像資料；

一處理管線，其具有經組態以從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料之一或多個處理元件，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

一解碼器，其經組態以自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

一影像驗證模組，其經組態以產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【請求項2】

如請求項1之裝置，其中可基於該差量及該經處理影像資料重建該原始影像資料。

【請求項3】

如請求項1之裝置，其中該輸出包括基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示兩者之一數位簽章。

【請求項4】

如請求項3之裝置，其中產生該數位簽章包括：

基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示產生一雜湊值；及

基於該雜湊值產生該數位簽章。

【請求項5】

如請求項4之裝置，其中產生該數位簽章包括使用該裝置之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰對該雜湊值進行加密。

【請求項6】

如請求項3之裝置，其中該輸出包括一數位憑證，其中該數位憑證包括該裝置之一公開-私密金鑰對之一公開金鑰。

【請求項7】

如請求項1之裝置，其中該經編碼影像呈一壓縮影像格式。

【請求項8】

如請求項7之裝置，其中該經解碼圖框呈一未壓縮影像格式。

【請求項9】

如請求項1之裝置，其中基於量測影像圖框之間的差異之一壓縮演算法來產生該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示。

【請求項10】

一種電腦實施方法，其包括：

藉由一影像感測器擷取原始影像資料；

藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料

及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【請求項11】

一或多種非暫時性儲存媒體，其或其等經編碼具有當由一運算裝置執行時導致該運算裝置執行包括以下之操作之指令：

藉由一影像感測器擷取原始影像資料；

藉由具有一或多個處理元件之一處理管線從由該影像感測器擷取之該原始影像資料產生經處理影像資料，其中該經處理影像資料包括由一編碼器產生之一經編碼影像；

自從該處理管線產生之該經處理影像資料產生一經解碼圖框；及

產生呈一經驗證影像格式之一輸出，該輸出包括該經處理影像資料及該經處理影像之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的一差量之一表示。

【請求項12】

一種電腦實施方法，其包括：

藉由一影像呈現電腦接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

【請求項13】

如請求項12之方法，其中從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該

原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料包括藉由組合該經處理影像資料與該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示來產生該原始影像資料。

【請求項14】

如請求項12之方法，其中呈該經驗證影像格式之該輸入資料包括基於該經處理影像資料及該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示兩者產生之一數位簽章，且其中該方法包括：

在從呈該經驗證影像格式之該輸入資料重建該原始影像資料之前，確認該輸入資料中之該數位簽章；及

回應於該數位簽章之一成功確認，從呈該經驗證影像格式之該輸入資料重建該原始影像資料。

【請求項15】

如請求項14之方法，其中藉由使用與產生呈該經驗證影像格式之該輸入資料之一裝置相關聯之一公開-私密金鑰對之一私密金鑰來對一雜湊值進行加密而產生該數位簽章，且其中確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

獲得與產生呈該經驗證影像格式之該輸入資料之該裝置相關聯之該公開-私密金鑰對之一公開金鑰；及

使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【請求項16】

如請求項15之方法，其中該公開金鑰由一認證機構(CA)認證，呈該經驗證影像格式之該輸入資料包括一數位憑證，其中獲得該公開金鑰且使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

藉由該影像呈現電腦使用一CA根公開金鑰確認包括在該輸入資料中之該數位憑證；

回應於一成功確認，藉由該影像呈現電腦獲得包括在該數位憑證中之該公開金鑰；及

藉由該影像呈現電腦使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【請求項17】

如請求項15之方法，其中該公開金鑰經儲存在可由該影像呈現電腦存取之一可信伺服器中，其中獲得該公開金鑰且使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章包括：

藉由該影像呈現電腦獲得儲存在該可信伺服器中之該公開金鑰；及

藉由該影像呈現電腦使用該公開金鑰確認該輸入資料中之該數位簽章。

【請求項18】

如請求項12之方法，其進一步包括：

並排呈現該經處理影像資料及該原始影像資料。

【請求項19】

如請求項12之方法，其進一步包括：

呈現在該經處理影像資料與該原始影像資料之間切換之一使用者介面元件。

【請求項20】

如請求項12之方法，其進一步包括：

呈現顯示該經處理影像資料與該原始影像之間的一差異之一使用者

介面元件。

【請求項21】

一或多種非暫時性儲存媒體，其或其等經編碼具有當由一運算裝置執行時導致該運算裝置執行包括以下之操作之指令：

接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

【請求項22】

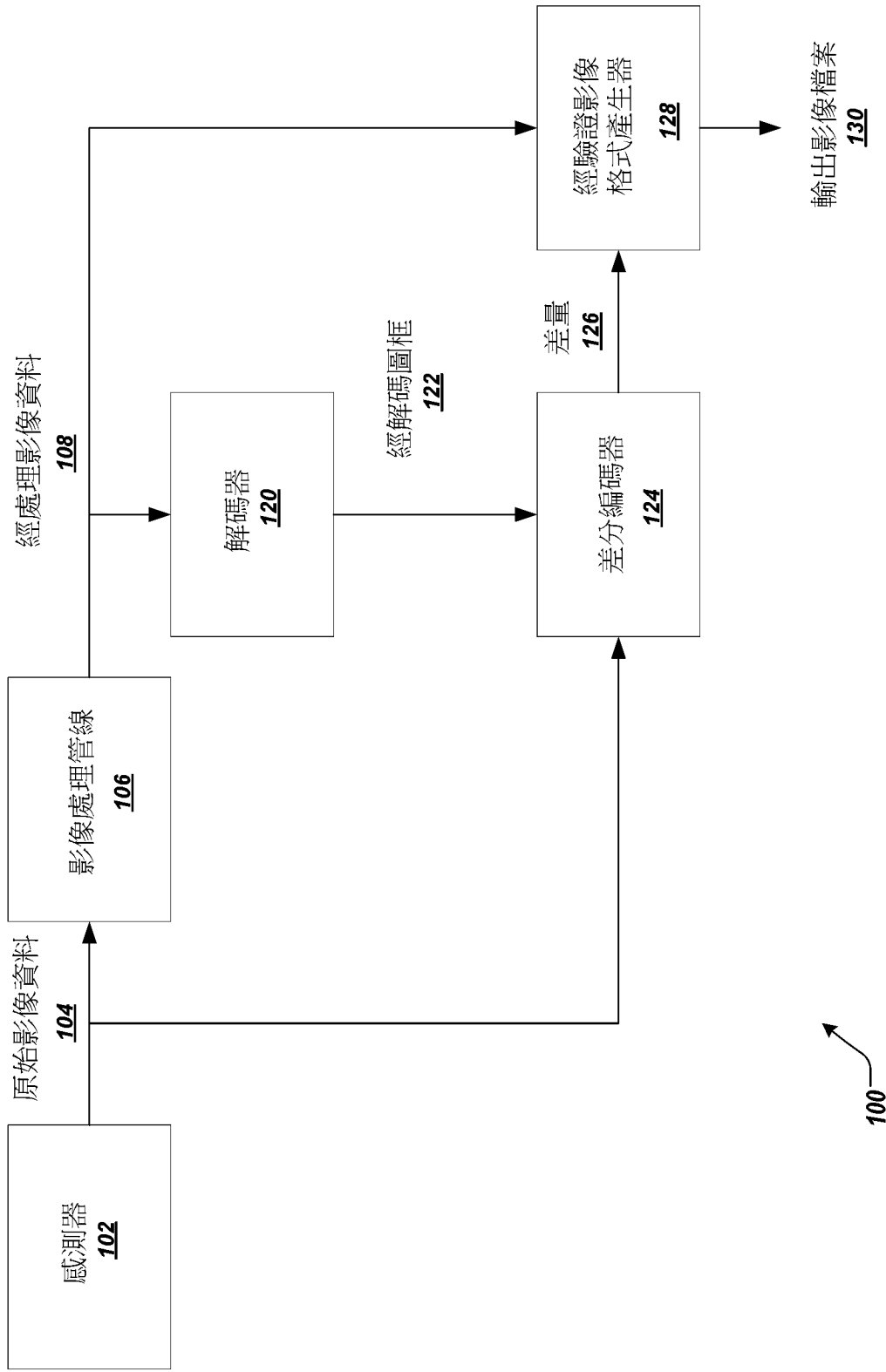
一種用於影像重建之系統，該系統包括一或多個電腦及儲存指令之一或多個儲存裝置，該等指令當由該一或多個電腦執行時可操作以導致該一或多個電腦執行包括以下之操作：

接收呈一經驗證影像格式之一輸入資料，該輸入資料包括經處理影像資料及該經處理影像資料之一經解碼圖框與原始影像資料之間的一差量之一表示；

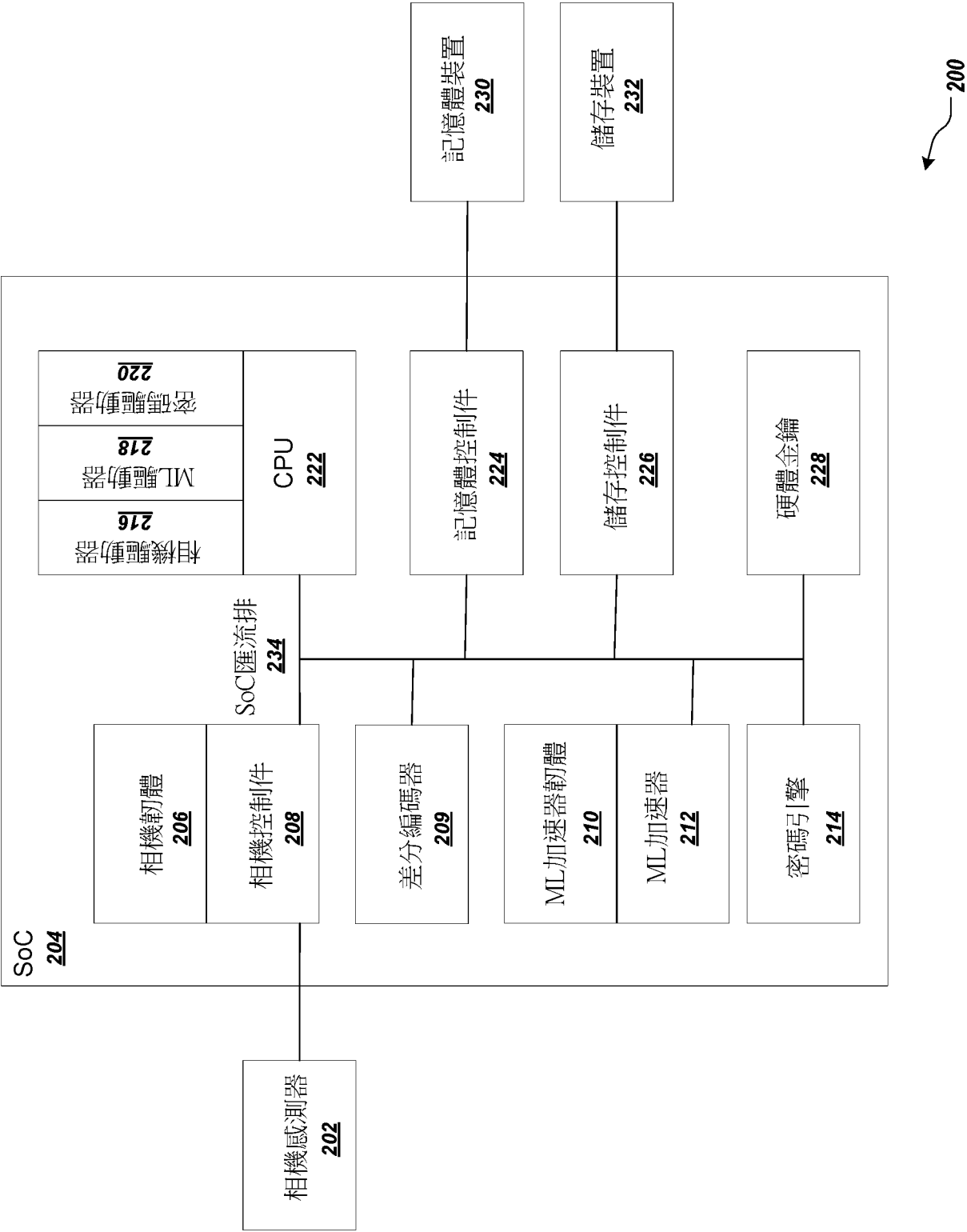
接收從該輸入資料產生該原始影像資料之一請求；及

從該經處理影像資料之該經解碼圖框與該原始影像資料之間的該差量之該表示重建該原始影像資料。

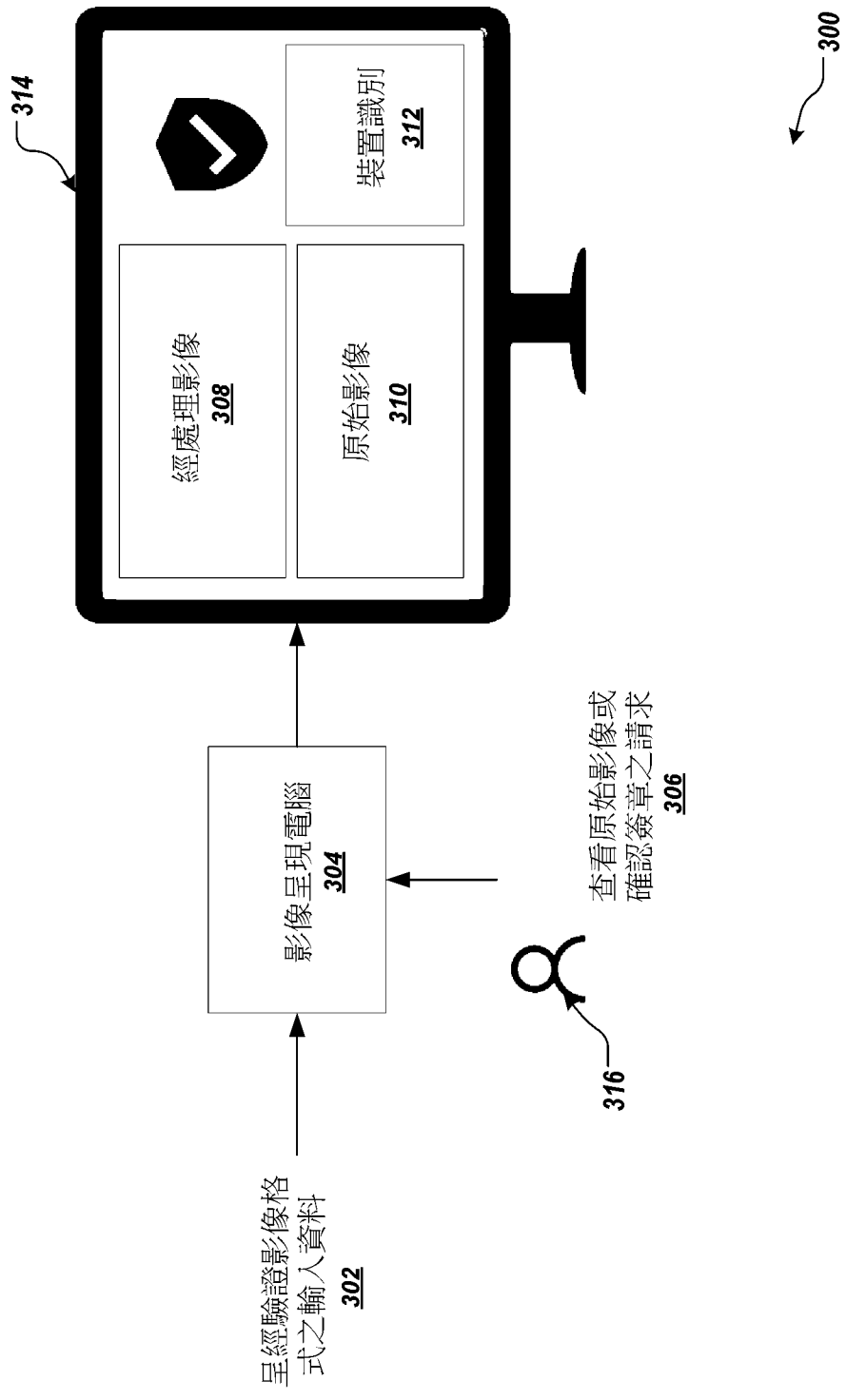
【發明圖式】



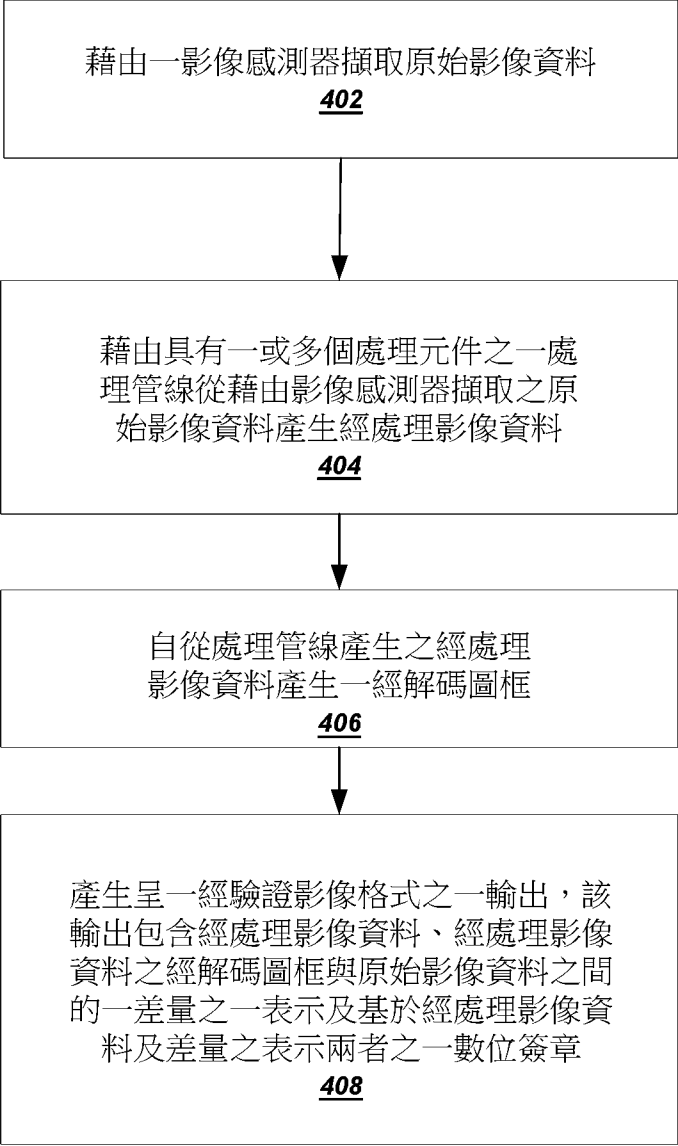
【圖1】



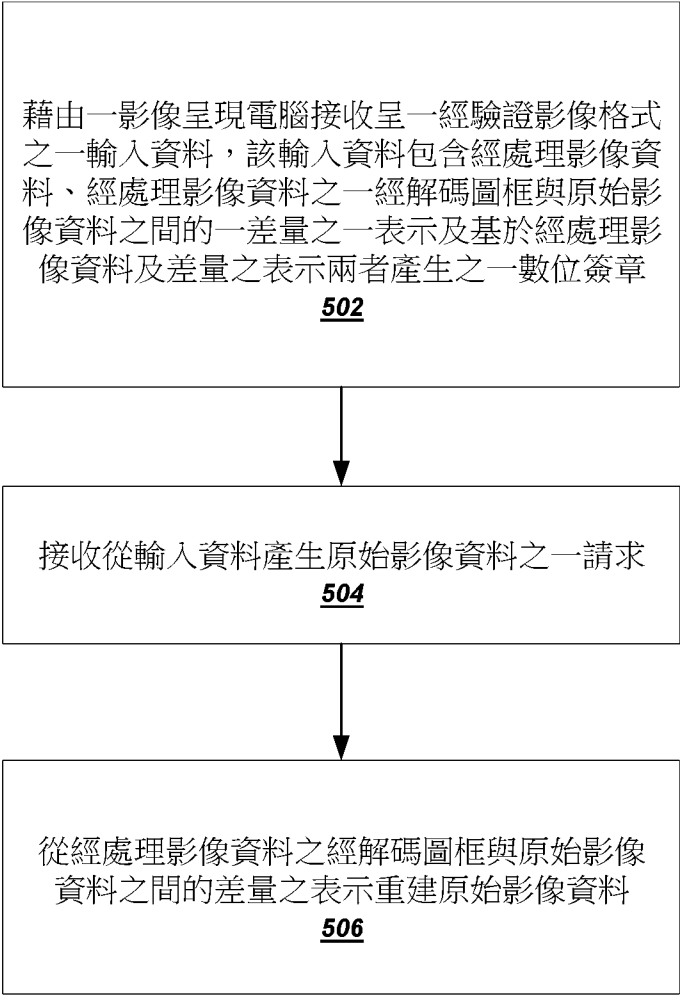
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】