



(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 I820354 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：109137246

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 27 日

(51) Int. Cl. : **G01J5/02 (2022.01)**

(30) 優先權：2019/12/05 歐洲專利局 19213800.6

(71) 申請人：瑞典商安訊士有限公司 (瑞典) AXIS AB (SE)
瑞典

(72) 發明人：溫佐 湯瑪斯 WINZELL, THOMAS (SE)；班特森 傑斯柏 BENGTTSSON, JESPER (SE)；白蘭德 麥特 BYLANDER, MATS (SE)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

EP 3062074A1

US 8816280B2

US 2010/0030506A1

期刊 Tomasz Orzanowski Modified two-point calibration algorithm for infrared focal plane arrays Proceedings of SPIE vol. 10433 SPIE 6 October 2017 104330

審查人員：吳耿榮

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：2 共 21 頁

(54) 名稱

熱健康監測感測器

(57) 摘要

本發明揭示用於偵測一熱像儀中之故障的方法及設備，包含電腦程式產品。針對由該熱像儀中之一影像感測器擷取之一第一快門影像，判定一第一平均回應值。判定由該熱像儀中之該影像感測器擷取之一第二快門影像之一第二平均回應值。比較該第一平均回應值與該第二平均回應值。回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

Methods and apparatus, including computer program products, for detecting malfunction in a thermal camera. A first average response value is determined for a first shutter image captured by an image sensor in the thermal camera. A second average response value is determined of a second shutter image captured by the image sensor in the thermal camera. The first average response value and the second average response value are compared. In response to determining that the first average response value and the second average response value differ by more than a predetermined value, an indication of a malfunction of the thermal camera is provided.

指定代表圖：

符號簡單說明：

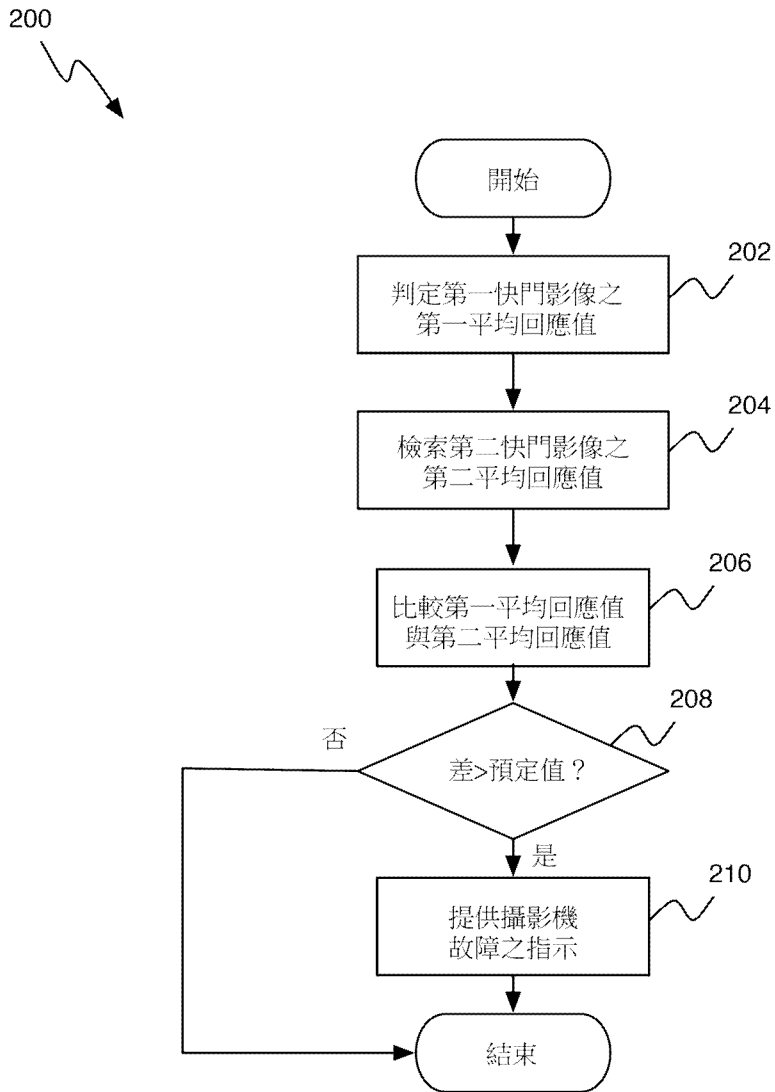
200:方法/程序

202:步驟

204:步驟

206:步驟

208:步驟



【圖2】



I820354

【發明摘要】

【中文發明名稱】

熱健康監測感測器

【英文發明名稱】

THERMAL HEALTH MONITORING SENSOR

【中文】

本發明揭示用於偵測一熱像儀中之故障的方法及設備，包含電腦程式產品。針對由該熱像儀中之一影像感測器擷取之一第一快門影像，判定一第一平均回應值。判定由該熱像儀中之該影像感測器擷取之一第二快門影像之一第二平均回應值。比較該第一平均回應值與該第二平均回應值。回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【英文】

Methods and apparatus, including computer program products, for detecting malfunction in a thermal camera. A first average response value is determined for a first shutter image captured by an image sensor in the thermal camera. A second average response value is determined of a second shutter image captured by the image sensor in the thermal camera. The first average response value and the second average response value are compared. In response to determining that the first average response value and the second average response value differ by more than a predetermined value, an indication of a malfunction of the thermal camera is provided.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

200: 方法/程序

202: 步驟

204: 步驟

206: 步驟

208: 步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

熱健康監測感測器

【英文發明名稱】

THERMAL HEALTH MONITORING SENSOR

【技術領域】

【0001】本發明係關於熱像儀，且更具體而言係關於自動偵測一熱像儀中之各種類型之故障。

【先前技術】

【0002】熱像儀係用於多種監測情境中。其等通常優於在電磁光譜之可見範圍中操作之監測攝影機，此乃因熱像儀可在自漆黑至日光範圍內的基本上任何光條件下操作。其等亦較不敏感於不同光條件，諸如陰影、背光、黑暗及甚至偽裝物件。甚至在惡劣天氣條件中，諸如煙霧、霾、粉塵及清霧，熱像儀通常具有極好效能。此外，由於熱像儀甚至在完全黑暗中不需要泛光燈，因此其等亦減少光污染且降低能量消耗。

【0003】熱像儀可偵測溫度之極小差異，此使得一人類與背景融合更困難。因此，熱像儀擅長偵測由複雜背景遮蔽或隱藏於深陰影中之人類。另外，諸多其他類型之物件亦具有與周圍環境不同之一溫度，從而使得偵測容易。至少出於此等原因，熱像儀可用於安全應用之一寬範圍中，諸如工業場地、機場及發電廠周圍之周界保護。舉例而言，熱像儀之偵測能力亦使得其等在搜尋及救援作業中成為一有價值工具。

【0004】作為一實例，來自一熱像儀之一現場視訊可告知一攝影機操作者關於一人正在一停車場中之汽車之中行走了很長時間，此後一視覺

攝影機將偵測該移動。當涉及識別時，可能在其中隱私係一問題之情境中(諸如在學校)使用熱像儀。

【0005】 與視覺攝影機相比，熱像儀可藉由組合高影像對比度與運動偵測來提供更可靠偵測及形狀辨識。此導致較少錯誤警報且減少人員之不必要回應及行動。攝影機亦將熱資訊添加至影像，從而可能監測過程且當溫度改變時偵測異常行為，舉例而言，以在建築物中發現熱洩漏或判定一汽車是否在最近一段時間內行使過。

【0006】 通常，由熱像儀擷取之視訊並非連續監測的。相反，僅當一事件發生時，警告操作者且然後將判定問題可能係什麼且採取一適當行動。此意味著若一熱像儀被篡改或意外重定向，或若熱像儀變髒，此可在相當某段時間內未被察覺且可能導致各種安全性及可靠性問題。此對於包含大量監測攝影機(假定，1000個左右)之系統特別重要，其中一攝影機操作者以足夠規律性檢查每一攝影機之「健康」可係不可行或不可能的。至少出於此等原因，存在用於偵測一熱像儀之故障之較好方法之一需要。

【發明內容】

【0007】 根據一第一態樣，本發明係關於一種在一電腦系統中用於偵測一熱像儀中之故障之方法。該方法包含：

- 判定由該熱像儀中之一影像感測器擷取之一第一快門影像之一第一平均回應值；
- 判定由該熱像儀中之該影像感測器擷取之一第二快門影像之一第二平均回應值；
- 比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及
- 回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預

定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【0008】 此提供一種自動偵測該熱像儀是否存在一問題之方式，諸如該影像感測器之一劣化或被卡住的一機械快門等，且警告一使用者關於此一問題。此在大型監控攝影機系統中係特別有用的，其中手動連續監測所有攝影機可係不可行的。

【0009】 根據一項實施例，該指示可係該熱像儀中之一影像感測器之劣化之一指示。由於熱像儀中之影像感測器傾向於隨著時間劣化，因此在影像感測器存在一問題且其已達到不可接受之一位準時具有一自動指示係有用的。

【0010】 根據一項實施例，該指示可係該熱像儀中之一快門故障之一指示。由於該快門係該攝影機之一整體組件且週期性地用於重新校準感測器之目的(且藉此獲得可靠影像)，因此確保快門一直以最佳方式執行係重要的。此外，儘管此在個別攝影機中可並非係一顯著問題，但未經偵測快門問題之風險可在可含有成百上千個攝影機之大型系統中增加，且因此具有用於偵測快門故障之可靠自動化方法係重要的。

【0011】 根據一項實施例，該第一快門影像及該第二快門影像係在彼此擷取條件基本上係相同之此一時間內擷取。為能夠在兩種快門影像之間進行一有意義比較，及增加自動判定一問題之可靠性，較佳地在極類似周圍條件下擷取兩種影像。

【0012】 根據一項實施例，擷取第一快門影像及第二快門影像之間的時間係基於以下各項中之一或多者預定之一時間：一攝影機類型及一感測器類型。此允許針對特定類型之熱像儀及感測器設定一最佳重新校準時間間隔，且藉此不需要擷取「額外」快門影像。

【0013】根據一項實施例，回應於熱像儀中之影像感測器之一經量測溫度來擷取第一快門影像及第二快門影像。亦即，而非在一設定時間表上，熱像儀中之一溫度感測器可充當何時擷取快門影像之一觸發器。此允許攝影機更迅速地回應於較快溫度改變，且亦節省資源且當溫度保持相對恆定達較長時間週期時不擷取不必要影像。

【0014】根據一項實施例，該方法可包含在擷取第一快門影像時判定一聚焦平面陣列溫度；及自在不同聚焦平面陣列溫度處擷取之一快門影像庫檢索在一類似聚焦平面陣列溫度處擷取之第二快門影像。在某些情況中，可不存在使用之任何最近快門影像，且在此一情境中，可存在儲存於自其獲得資料之一庫中之快門影像及/或平均回應值。此亦可用於提供關於特定問題係什麼的一更可靠判定。舉例而言，若一快門影像係一個月前或兩個月前在類似周圍溫度下擷取，且存在每一影像之品質之一致降級，則可推斷問題可能歸因於一影像感測器降級而非被卡住的一快門。

【0015】根據一項實施例，分別針對整個第一快門影像及整個第二快門影像，判定第一平均回應值及第二平均回應值。亦即，使用整個影像以便得到是否存在一可能問題之最可靠指示。

【0016】根據一第二態樣，本發明係關於一種用於偵測一熱像儀中之故障之系統。該系統包含一記憶體及一處理器。該記憶體含有當由處理器執行時致使處理器執行一方法之指令，該方法包含：

- 判定由該熱像儀中之一影像感測器擷取之一第一快門影像之一第一平均回應值；
- 判定由該熱像儀中之該影像感測器擷取之一第二快門影像之一第二平均回應值；

- 比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及
- 回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【0017】 系統優點對應於方法之彼等優點且可類似地變化。

【0018】 根據一第三態樣，本發明係關於一種包含根據本發明之第二態樣之系統之熱像儀。熱像儀優點對應於該方法之彼等優點且可類似地變化。

【0019】 根據一第四態樣，本發明係關於一種用於偵測一熱像儀中之故障之電腦程式。該電腦程式含有對應於以下步驟之指令：

- 判定由該熱像儀中之一影像感測器擷取之一第一快門影像之一第一平均回應值；
- 判定由該熱像儀中之該影像感測器擷取之一第二快門影像之一第二平均回應值；
- 比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及
- 回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【0020】 該電腦程式涉及對應於方法之彼等優點之優點且可類似地變化。

【0021】 在隨附圖式及以下說明中陳述本發明之一或多項實施例之細節。本發明之其他特徵及優點將自說明及圖式且自技術方案顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0022】 圖1A至圖1C係根據一項實施例之一影像感測器及一快門之示意性圖解說明。

【0023】圖2係繪示根據一項實施例用於偵測一熱像儀中之故障之一程序之一流程圖。

【0024】在各種圖式中，相似參考符號指示相同元件。

【實施方式】

【0025】如上文所闡述，本發明之各種實施例之一目標係能夠自動偵測一熱像儀中之故障。在一般水平上，本發明之各種實施例工作如下。藉由使用出於校準熱像儀之目的拍攝之快門影像，舉例而言，可能判定感測器是否已劣化(例如，存在增加數目的「死」像素)或攝影機之機械快門是否被卡住，且回應於作出一正判定而通知攝影機之一操作者。

【0026】更具體而言，當已擷取一快門影像時，將該影像儲存且在擷取下一個快門影像時用作一參考。藉由比較當前快門影像與參考快門影像，且使該兩個快門影像與聚焦平面陣列溫度有關，可判定攝影機是否存在一問題。此外，取決於快門影像之外觀，亦可判定該問題是歸因於感測器劣化還是歸因於一經卡住機械快門。

【0027】只要足夠頻繁地做快門影像分析，便僅需將最近快門影像保存為一參考影像，此乃因擷取條件在快門影像之間將係基本上相同的。若較不頻繁地做分析，則可擷取且儲存在不同聚焦平面陣列溫度處擷取之一組快門影像以計及變化之擷取條件，且然後可出於比較目的選擇適合於當前擷取條件之此等經儲存影像中之一者。現在將以實例之方式且參考圖式更詳細地闡述本發明之各種實施例。然而，首先將呈現熱像儀之一簡要概述。

【0028】在電磁光譜之可見範圍中操作之一習用網路攝影機及一熱網路攝影機在諸多態樣中係類似的，諸如壓縮及網路特徵，用於不同環境

及情境等中之不同外觀尺寸之可用性。然而，兩種事物大致上不同：透鏡及感測器。

【0029】 由於規則玻璃阻擋熱輻射，因此無法在熱像儀中使用基於規則玻璃之光學器件及透鏡。目前，鍺係熱像儀光學器件之最常使用之材料。鍺係一昂貴類金屬，在化學性質上類似於錫及矽，阻擋可見光而使IR光穿過。亦存在使用純鍺之替代方案。舉例而言，某些透鏡係由稱作硫屬化合物玻璃之一基於鍺之材料製成，該硫屬化合物玻璃允許一較寬光譜之IR光通過。

【0030】 相似習用透鏡，熱透鏡具有不同焦點長度。一較長焦點長度導致一較窄視野。視野取決於感測器之焦點長度及直徑。一熱像儀中之感測器係對熱紅外線(IR)輻射敏感之數以千計個偵測器之一陣列。用於熱成像之偵測器可廣泛地分成兩種類型：冷卻式IR感測器及非冷卻式IR感測器。非冷卻式IR影像感測器係較小的且構建有較少移動部分，此使得其等比其冷卻式對應體更便宜。具有冷卻式感測器之攝影機通常需要維護，且亦具有每隔8,000至10,000個小時重新填充之冷卻介質。大部分商業上可購得的熱像儀使用非冷卻式IR感測器，且因此本文中之說明將指代此等感測器。然而，應注意根據本發明之各種實施例之技術可應用於使用一機械快門之任何類型之熱像儀，且申請專利範圍不應被解釋為僅限於具有非冷卻式感測器之熱像儀。

【0031】 一非冷卻式感測器中之個別元件以不同方式回應於傳入IR輻射。此導致個別像素值之一「漂移」。為將此改正，感測器週期性地執行不均勻性校正。此係藉由使一機械快門阻擋感測器且給予感測器一標準及均勻溫度目標，對照該標準及均勻溫度目標校正每個像素來完成。當快

門阻擋感測器時記錄之影像被稱為一快門影像。此校準程序以規則時間間隔，或當一特定溫度改變發生時發生。圖1A展示一完全打開構形中之一影像感測器100之一示意圖，圖1B展示影像感測器100在其由機械快門102部分地阻擋時之一示意圖，且圖1C展示影像感測器100在其由快門102完全阻擋時及在此點處記錄快門影像之一示意圖。應注意，儘管在圖1A至圖1C中將影像感測器100及機械快門102圖解說明為具有一矩形形狀，但本文中所闡述之技術可適用於可在一熱像儀中使用的具有任何幾何形狀之感測器及快門。

【0032】非冷卻式感測器通常在長波紅外線(LWIR)頻帶中、在約8微米至15微米波長處操作，且可基於全部提供獨特益處之各種材料。一種常見設計係基於熟習此項技術者眾所周知的微測輻射熱計技術。微測輻射熱計通常組成一像素陣列，每一像素由包含熱感測材料之一微測輻射熱計構造，該熱感測材料之電阻率在其吸收入射IR輻射時改變。IR吸收材料藉助於電極連接至一讀出電路，且一反射器配置於IR吸收材料內部，用於將通過吸收材料之IR輻射往回反射。為減少對流對像素之熱吸收性質之影響，可將微測輻射熱計囊封於真空中。一收氣劑材料可沈積於微測輻射熱計中，用於與微測輻射熱計內部釋放之氣體分子反應或吸收氣體分子，藉此延長真空之壽命。入射於微測輻射熱計上之IR輻射改變IR吸收材料之電阻率，且該改變傳送至讀出電路供處理。電阻率之改變被轉譯成IR輻射起源之經擷取場景之部分之一溫度。

【0033】熱像儀之解析度通常低於習用網路攝影機之解析度。此主要歸因於熱成像中涉及之較昂貴感測器技術。像素較大，此影響感測器大小以及材料及產品之成本。目前，熱像儀之典型解析度介於自160 × 120

至640 × 480(VGA)之高解析度範圍內，儘管可獲得甚至較高及較低解析度。

【0034】圖2係根據一項實施例用於偵測一熱像儀中之故障之一方法200之一流程圖。如可在圖2中看到，方法200藉由判定一第一快門影像之一平均回應值開始，步驟202。第一快門影像係如上文關於圖1C所闡述所擷取之一「當前影像」，其中快門位於其中影像感測器100被阻擋的一閉合位置中。當擷取第一快門影像時，感測器中之每個像素產生一回應值，該回應值基本上可闡述為關於輸入強度之像素之一輸出信號。藉由計算感測器之不同像素之回應值之平均數，可獲得表示第一經擷取快門影像之一單個數值。舉例而言，此「平均回應值」可係微測輻射熱計中之不同像素之回應值之一平均值或一中位數值。在某些實施方案中，最小值/最大值之間的一最小值/最大值或一範圍亦可用作表示快門影像之一值。在另外實施方案中，可使用各種類型之統計模型。此一統計模型之一項實例將係作為一直方圖之像素強度分佈。若像素強度分佈偏離一經儲存或先前分佈多於某一量，則其可係存在某種問題之一指示。

【0035】亦應注意，不需要使用影像感測器之每一單個像素來計算平均回應值。可存在其中先驗已知存在係「死」的感測器之某些像素或攝影機操作者僅真正關心由感測器之一特定區域擷取之一場景之部分的情境。在此等情形中，當判定平均回應值時，僅包含重要的像素可有意義。基於現有特定情況，諸多此等變化形式可由熟習此項技術者預期。

【0036】其次，在步驟204中，檢索由相同攝影機擷取之一第二快門影像之一經儲存平均回應值。該經儲存平均回應值係以上文闡述之相同方式判定且表示一先前經擷取快門影像。第二快門影像可係最近擷取之快門

影像，或其可係某一時間前擷取且針對其已儲存平均回應值(或其他統計量度，如上文所闡述)之一快門影像。要注意的重點係兩個快門影像應由相同熱像儀且在基本上相同周圍條件下擷取。實質上，兩個影像之間的所需「類似性」程度係基於系統操作者在偵測中關注的錯誤種類來管控。一般而言，快門故障較容易偵測，甚至在較不類似條件下，但另一方面一感測器降級通常需要兩個快門影像之間的條件之一較大類似性。

【0037】 然後，舉例而言藉由自另一個值減去一個值而在步驟206中比較兩個平均回應值，且然後在步驟208中判定結果(亦即，絕對值)是否超過一預定值。預定值可由熱像儀之一操作者設定以允許某一變化，假設，在周圍溫度在擷取兩個快門影像之間的時間週期期間改變一度或兩度之情況下。取決於現有特定情況，可將預定值設定為一絕對值或一相對值(例如，一5%差)。

【0038】 若在步驟208中判定兩個平均回應值之間的差小於預定值，則不採取行動且程序200結束。然而，若在步驟208中判定兩個平均回應值之間的差超過預定值，則此可指示熱像儀之一故障(例如，快門可已遭受一機械誤差且可能卡在其中僅感測器之一部分被覆蓋之一位置中，如圖1B中所展示，舉例而言，或影像感測器自身可已經歷某一降級)。回應於偵測此一差，提供一故障攝影機之一指示。該指示可係發送至攝影機之操作者之一警告，或對一維護公司的一自動化呼叫以查訪攝影機之地點等。諸多變化形式可由熟習此項技術者實施。

【0039】 如將由熟習此項技術者瞭解，本發明之態樣可體現為一系統、方法或電腦程式產品。因此，本發明之態樣可呈一完全硬體實施例，一完全軟體實施例(包含韌體、常駐軟體、微程式碼等)或組合軟體與硬體

態樣之一實施例的形式，該等態樣可通常全部被稱為一「電路」、「模組」或「系統」。此外，本發明之態樣可呈一電腦程式產品之形式，該電腦程式產品體現於其上體現有電腦可讀程式碼的一或多個電腦可讀媒體中。

【0040】 可利用一或多個電腦可讀媒體之任一組合。電腦可讀媒體可係一電腦可讀信號媒體或一電腦可讀儲存媒體。舉例而言，一電腦可讀儲存媒體可係但不限於一電子、磁性、光學、電磁、紅外線或半導體系統、設備或裝置或前述之任何適合組合。電腦可讀儲存媒體之更多特定實例(一非排他性列表)將包含以下各項：具有一或多條電線之一電連接、一可攜式電腦磁片、一硬碟、一隨機存取記憶體(RAM)、一唯讀記憶體(ROM)、一可抹除可程式化唯讀記憶體(EPROM或快閃記憶體)、一光纖、一可攜式緊湊光盤唯讀記憶體(CD-ROM)、一光學儲存裝置、一磁性儲存裝置或前述各項之任何適合組合。在此文件之內容脈絡中，一電腦可讀儲存媒體可係任何有形媒體，該有形媒體可含有或儲存供由一指令執行系統、設備或裝置使用或結合其一起使用之一程式。

【0041】 一電腦可讀信號媒體可包含其中體現有電腦可讀程式碼之一經傳播資料信號，舉例而言，在基頻中或作為一載波之部分。此一經傳播信號可呈各種形式中之任一者，包含但不限於電磁、光學或其任何適合組合。一電腦可讀信號媒體可係任何電腦媒體，該任何電腦媒體不係一電腦可讀儲存媒體且可傳遞、傳播或輸送供由一指令執行系統、設備或裝置使用或結合其一起使用之一程式。

【0042】 體現於一電腦可讀媒體上之程式碼可使用任何合適媒體來傳輸，包含但不限於無線、有線、光纖電纜、RF等，或前述各項之任何適合組合。用於針對本發明之態樣實施操作之電腦程式碼可以一或多種程

式化語言之任一組合撰寫，該等程式化語言包含面向物件程式化語言(諸如Java、Smalltalk、C++等等)及常規程序性程式化語言(例如「C」程式化語言或類似程式化語言)。程式碼可完全在使用者之電腦上執行、部分地在使用者之電腦上執行、作為一獨立軟體封裝，部分地在使用者之電腦上且部分地在一遠端電腦上或完全地在遠端電腦或伺服器上。在後一情景中，遠端電腦可透過包含一區域網路(LAN)或一廣域網絡(WAN)之任何類型之網路連接至使用者之電腦，或連接可連至一外部電腦(舉例而言，透過使用一網際網路服務提供商之網際網路)。

【0043】 參考根據本發明之實施例之方法、設備(系統)及電腦程式產品之流程圖圖解說明及/或方塊圖來闡述本發明之態樣。流程圖圖解說明及/或方塊圖中之每一方塊以及流程圖圖解說明及/或方塊圖中之方塊之組合可由電腦程式指令來實施。此等電腦程式指令可經提供至一通用電腦、專用電腦或用以產生一機器之其他可程式化資料處理設備，使得經由電腦或其他可程式化資料處理設備之處理器執行之指令建立用於實施流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中規定之功能/行動之手段。

【0044】 此等電腦程式指令亦可儲存於一電腦可讀媒體中，該電腦可讀媒體可引導一電腦、其他可程式化資料處理設備或其他設備以一特定方式起作用，使得儲存於電腦可讀媒體中之指令產生包含實施流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中規定之功能/行動之指令之一製品。

【0045】 此等電腦程式指令亦可儲存於一電腦可讀媒體中，該電腦可讀媒體可引導一電腦、其他可程式化資料處理設備或其他設備以一特定方式起作用，使得儲存於電腦可讀媒體中之指令產生包含實施流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中規定之功能/行動之指令之一製品。

【0046】各圖中之流程圖及方塊圖圖解說明根據本發明之各種實施例之系統、方法及電腦程式產品之可能實施方案之架構、功能性及操作。就此而言，流程圖或方塊圖中之每一方塊可表示一模組、分段或指令之部分，其包括用於實施所規定邏輯功能之一或多個可執行指令。在某些替代實施方案中，方塊中提及之功能可不按各圖中提及之次序發生。舉例而言，事實上，可取決於所涉及之功能性，大致上同時執行連續展示之兩個方塊，或有時可以相反次序執行該等方塊。亦將注意，方塊圖及/或流程圖圖解說明中之每一方塊及方塊圖及/或流程圖圖解說明中之方塊之組合可由專用基於硬體之系統實施，該等專用基於硬體之系統執行所規定功能或行動或實施專用硬體與電腦指令之組合。

【0047】本發明之各種實施例之說明已出於圖解說明之目而呈現，但不意欲為窮舉性或限於所揭示之實施例。在不背離所闡述實施例之範疇及精神之情況下，諸多修改及變化形式對於熟習此項技術者將係顯而易見的。舉例而言，已在上文所闡述之各種實施例中以實例之方式使用一矩形機械快門。然而，一快門亦可呈數種其他形式，諸如移動至光學路徑中之任何形狀之一扁平表面、一光闌，或將偵測器之視野導引至攝影機內之一均勻表面之一鏡。因此，歸屬於申請專利範圍之範疇內之諸多其他變化形式可由熟習此項技術者預期。

【0048】本文中所使用之術語經選擇以最好地闡釋實施例之原理，勝過市場中發現之技術上之實務應用或技術改良，或使得熟習此項技術者能夠理解本文中所揭示之實施例。

【符號說明】

【0049】

100: 影像感測器

102: 機械快門/快門

200: 方法/程序

202: 步驟

204: 步驟

206: 步驟

208: 步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於偵測一熱像儀中之故障之方法，其包括：

當快門位於阻擋該熱像儀中之一影像感測器之一位置中時，判定由該影像感測器擷取之一第一快門影像之個別像素之一第一平均回應值；

當該快門位於阻擋該熱像儀中之該影像感測器之一位置中時且在與該第一快門影像基本上相同擷取條件下，判定由該影像感測器擷取之一第二快門影像之個別像素之一第二平均回應值；

比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及

回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【請求項2】

如請求項1之方法，其中該指示係該熱像儀中之一影像感測器之劣化之一指示。

【請求項3】

如請求項1之方法，其中該指示係該熱像儀中之一快門故障之一指示。

【請求項4】

如請求項1之方法，其中擷取該第一快門影像與該第二快門影像之間的時間係基於一攝影機類型及一感測器類型中之一或多者預定之一時間。

【請求項5】

如請求項1之方法，其中該第一快門影像及該第二快門影像係回應於該熱像儀中之該影像感測器之一經量測溫度來擷取。

【請求項6】

如請求項1之方法，其進一步包括：

在該第一快門影像之擷取時判定一聚焦平面陣列溫度；及

自在不同聚焦平面陣列溫度處擷取之一快門影像庫檢索在一類似聚焦平面陣列溫度處擷取之該第二快門影像。

【請求項7】

如請求項1之方法，其中分別針對該整個第一快門影像及該整個第二快門影像，判定該第一平均回應值及該第二平均回應值。

【請求項8】

一種用於偵測一熱像儀中之故障之系統，其包括：

一記憶體；及

一處理器，

其中該記憶體含有在由該處理器執行時致使該處理器執行包含以下各項之一方法之指令：

當快門位於阻擋該熱像儀中之一影像感測器之一位置中時，判定由該影像感測器擷取之一第一快門影像之個別像素之一第一平均回應值；

當該快門位於阻擋該熱像儀中之該影像感測器之一位置中時且在與該第一快門影像基本上相同擷取條件下，判定由該影像感測器擷取之一第二快門影像之個別像素之一第二平均回應值；

比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及

回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

【請求項9】

如請求項8之系統，其中該第一快門影像及該第二快門影像係回應於該熱像儀中之該影像感測器之一經量測溫度來擷取。

【請求項10】

一種熱像儀，其包括如請求項8之系統。

【請求項11】

一種非暫時性電腦可讀儲存媒體，該非暫時性電腦可讀儲存媒體具有與其一起體現(embodied)之程式指令，該等程式指令可由一處理器執行以執行用於偵測一熱像儀中之故障之一方法，該方法包括：

當快門位於阻擋該熱像儀中之一影像感測器之一位置中時，判定由該影像感測器擷取之一第一快門影像之個別像素之一第一平均回應值；

當該快門位於阻擋該熱像儀中之該影像感測器之一位置中時且在與該第一快門影像基本上相同擷取條件下，判定由該影像感測器擷取之一第二快門影像之個別像素之一第二平均回應值；

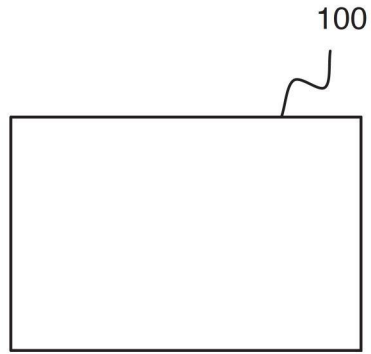
比較該第一平均回應值與該第二平均回應值；及

回應於判定該第一平均回應值與該第二平均回應值相差多於一預定值，提供該熱像儀之一故障之一指示。

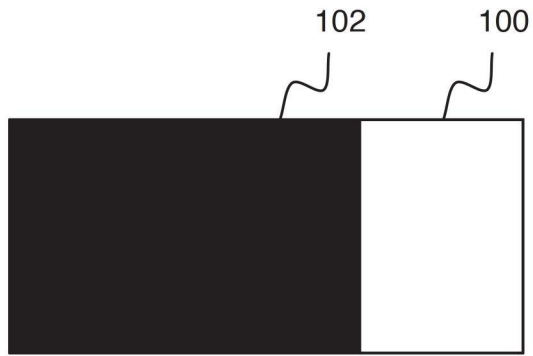
【請求項12】

如請求項11之非暫時性電腦可讀儲存媒體，其中該第一快門影像及該第二快門影像係回應於該熱像儀中之該影像感測器之一經量測溫度來擷取。

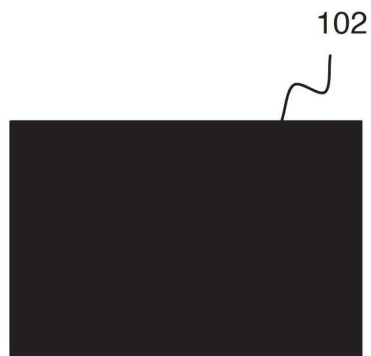
【發明圖式】



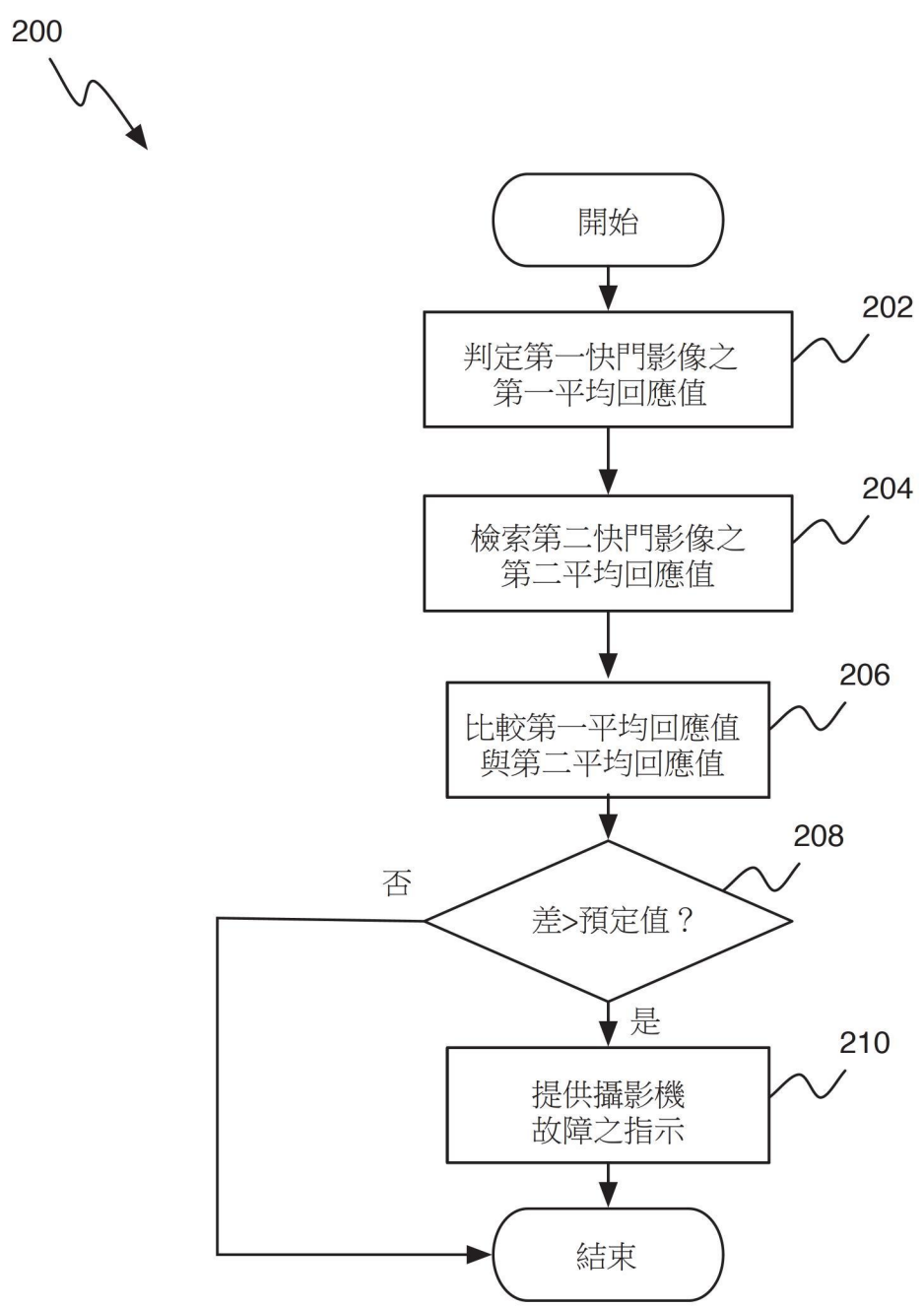
【圖1A】



【圖1B】



【圖1C】



【圖2】