



(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 I603291 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：105128509 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 02 日

(51) Int. Cl. : **G06T5/20 (2006.01)** **G01J5/00 (2006.01)**  
**G06T7/30 (2017.01)** **G06T7/35 (2017.01)**

(30) 優先權：2015/09/08 歐洲專利局 15184252.3

(71) 申請人：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)；強漢森 伊曼紐 JOHANSSON,  
 EMANUEL (SE)；白蘭德 麥特 BYLANDER, MATS (SE)；班特森 傑斯柏  
 BENGTSSON, JESPER (SE)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：  
 TW 201503678A EP 0363209A2  
 WO 2013/052383A1

審查人員：陳延慶

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 24 頁

## (54) 名稱

用於增強熱影像內之局部對比之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING LOCAL CONTRAST IN A THERMAL IMAGE

## (57) 摘要

本發明提供一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之方法。該方法包括：提供(202)表示一第一熱影像(100)之熱影像資料(102)，其中該第一熱影像(100)係由一經絕對校準熱成像系統獲取；使用一預定再分佈函數將具有一第一強度分佈(103)之該熱影像資料(102)再分佈(204)成一第二強度分佈(118)，其中該預定再分佈函數係基於該熱特性，使得針對該類物體(114)增強該局部對比；將該經再分佈熱影像資料(102)輸出(206)為熱影像(300)。進一步提供一種用於針對具有一熱特性之一類物體(114)增強一熱影像內之局部對比的裝置(400)。

A method for increasing enhancing local contrast in a thermal image for a class of objects having a thermal characteristic is provided. The method comprising: providing (202) thermal image data (102) representing a first thermal image (100), wherein the first thermal image (100) is acquired by an absolute calibrated thermal imaging system, redistributing (204) the thermal image data (102) having a first intensity distribution (103) into a second intensity distribution (118) using a predetermined redistribution function, wherein the predetermined redistribution function is based on the thermal characteristic, such that the local contrast is enhanced for the class of objects (114), outputting (206) the redistributed thermal image data (102) as the thermal image (300). An apparatus (400) for enhancing local contrast in a thermal image for a class of objects (114) having a thermal characteristic is further provided.

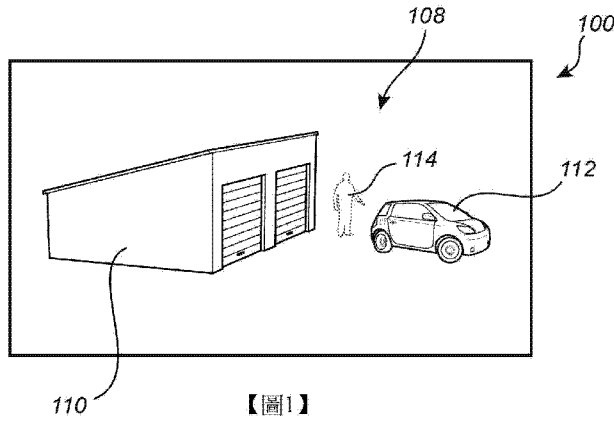
指定代表圖：

符號簡單說明：

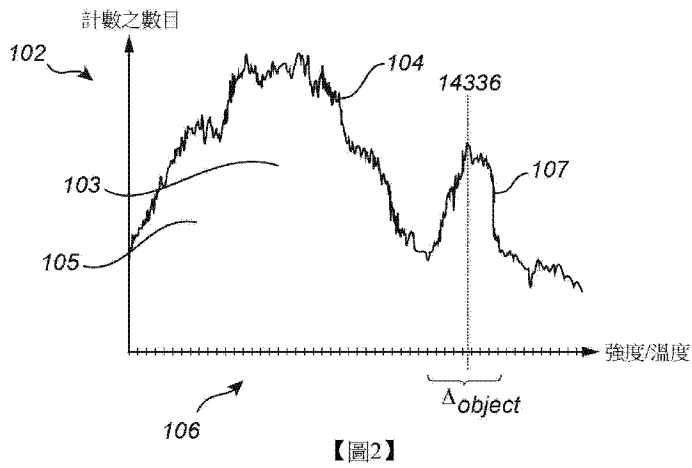
100 第一熱影像 108

物體 110 車庫 112

汽車 114 物體



【圖1】



【圖2】



申請日: 105/09/02

## 【發明摘要】

IPC分類: *G06T5/20* (2006.01)  
*G01J5/00* (2006.01)  
*G06T7/30* (2017.01)  
*G06T7/35* (2017.01)

## 【中文發明名稱】

用於增強熱影像內之局部對比之方法及裝置

## 【英文發明名稱】

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING LOCAL  
CONTRAST IN A THERMAL IMAGE

## 【中文】

本發明提供一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之方法。該方法包括：提供(202)表示一第一熱影像(100)之熱影像資料(102)，其中該第一熱影像(100)係由一經絕對校準熱成像系統獲取；使用一預定再分佈函數將具有一第一強度分佈(103)之該熱影像資料(102)再分佈(204)成一第二強度分佈(118)，其中該預定再分佈函數係基於該熱特性，使得針對該類物體(114)增強該局部對比；將該經再分佈熱影像資料(102)輸出(206)為熱影像(300)。進一步提供一種用於針對具有一熱特性之一類物體(114)增強一熱影像內之局部對比的裝置(400)。

## 【英文】

A method for increasing enhancing local contrast in a thermal image for a class of objects having a thermal characteristic is provided. The method comprising: providing (202) thermal image data (102) representing a first thermal image (100), wherein the first thermal image (100) is acquired by an absolute calibrated thermal imaging system, redistributing (204) the thermal image data (102) having a first intensity distribution (103) into a second intensity distribution (118) using a

predetermined redistribution function, wherein the predetermined redistribution function is based on the thermal characteristic, such that the local contrast is enhanced for the class of objects (114), outputting (206) the redistributed thermal image data (102) as the thermal image (300). An apparatus (400) for enhancing local contrast in a thermal image for a class of objects (114) having a thermal characteristic is further provided.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 100 第一熱影像
- 108 物體
- 110 車庫
- 112 汽車
- 114 物體

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

用於增強熱影像內之局部對比之方法及裝置

### 【英文發明名稱】

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING LOCAL  
CONTRAST IN A THERMAL IMAGE

### 【技術領域】

本發明係關於一熱影像內之局部對比之增強。

### 【先前技術】

已知具有高於絕對零度之一溫度之全部物體發射熱能，且發射之強度取決於物體之溫度。原則上，物體之溫度愈高，來自該物體之熱發射之強度愈大。

熱成像系統利用熱感測器(諸如，微型輻射熱測定計)來藉由將經偵測熱能轉換成電能以產生一場景之一熱影像或一熱視訊而視覺化該場景內之熱差異。因此，熱成像系統可例如提供熱影像，其中諸如一人類之一溫熱物體在一較冷背景下凸顯。此外，相比於利用可見光之成像系統，使用熱成像系統係有利的，此乃因可在一場景處在有照明或無照明之情況下偵測到該場景中之物體。熱成像系統可進一步減輕與複雜光條件(諸如，當在場景處存在陰影或背光時)相關聯之問題。因此在白天及夜晚期間，熱成像系統頻繁地用於監視應用中。

然而，在一場景中偵測及/或識別所關注的一物體(諸如，一人類)可能難以達成。一場景內之物體之溫度之一廣佈可減弱對比，使得難以從一場景中具有類似熱發射之其他物體中區分所關注的一物體，例如在所關注

的物體與其背景具有一類似溫度的情況下。

在顯示熱影像之前減小熱成像系統內之熱資料之動態範圍可進一步降低所關注物體之可偵測性。因此，存在對熱成像系統之改良偵測能力之一需要。

### 【發明內容】

本發明之一目標係針對一類物體增強一熱影像內之局部對比。一種利用一類物體之一熱特性之方法及裝置針對該類物體提供熱影像內之局部對比的簡單、高效且可靠的增強。

根據本發明之一第一態樣，藉由提供一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之方法而達成此及其他目標，該方法包括：提供藉由一經絕對校準熱成像系統獲取之熱影像資料；使用一預定再分佈函數將具有一第一強度分佈之該熱影像資料再分佈成一第二強度分佈，其中該預定再分佈函數係基於熱特性，使得針對該類物體增強局部對比；將該經再分佈熱影像資料輸出為熱影像。

可藉由再分佈熱影像資料而修改熱影像資料之強度分佈，使得針對具有熱特性之該類物體增強局部對比。可藉此再分佈熱影像資料，使得提供強調有關該類物體之熱特性之強度之一強度分佈。換言之，藉由使用一給定類的物體之熱特性，可獲得該類物體在熱影像內之一增大的可偵測性。

藉由使用基於該類物體之熱特性之一預定再分佈函數而提供一種用於增強一熱影像內之局部對比之高效方法。進一步提供一種可即時使用之方法。可針對可形成一視訊序列之部分之後續熱影像之一序列使用該方法。

一經絕對校準熱成像系統之使用允許一場景內之一物體之一給定溫度與熱影像資料內之一給定強度關聯。換言之，一物體之一給定溫度轉化為熱影像資料之動態範圍內之一給定值或區間。可藉此達成熱影像資料之一簡單再分佈。

字詞「熱成像系統」應被理解為適於獲取熱影像之一系統。熱成像系統可例如包括用於獲取熱影像之一裝置。熱成像系統可進一步包括經配置以顯示熱影像之一顯示器。用於獲取熱影像之裝置可稱為一熱感攝影機或一紅外攝影機。

字詞「對比」應被理解為一色彩之一差異，例如，一色調(諸如，一灰階)之一差異或熱影像之色彩表示之部分之間之一差異。字詞「局部對比」可進一步被理解為一影像之一給定區域內之不同特徵之間之一強度差異。區域可係全熱影像或熱影像之一子部分。

字詞「熱特性」應被理解為一區分性質或品質，使得熱輻射之一給定發射與一類物體有關。換言之，熱特性可被理解為在一熱影像內輔助區分一類物體(諸如，人類、動物或其他類型的物體)之一特徵或特點。

字詞「再分佈函數」在此應被理解為可應用至熱影像資料以修改該熱影像資料之強度分佈之一函數。可藉此再分佈熱影像資料以獲得一所要分佈。換言之，再分佈函數應被理解為用以藉由改動一影像之強度值而修改該影像之動態範圍及/或對比，使得影像獲得一所要分佈之一技術。

字詞「經校準」應進一步被理解為聯繫熱輻射之經偵測強度與一類物體之溫度。熱成像系統可在一全溫度範圍之至少一部分中經絕對校準且該部分可包含該類物體之熱特性。或者可絕對校準熱成像系統之整個溫度範圍。

再分佈函數可經配置使得在有關該類物體之熱影像之一部分內增強局部對比。該類物體之局部對比可進一步增強，使得可達成該類物體之特徵之一改良識別。

第一強度分佈可具有一第一動態範圍，其中再分佈進一步包括改動熱影像資料，使得第二強度分佈具有比第一動態範圍小之一第二動態範圍。熱影像資料之改動可(例如)包括使熱影像資料應變、增益、偏移及/或移位。

字詞「動態範圍」在此應被理解為最大可能值與最小可能值之間的比率。可依一熱影像之一像素矩陣來表示該等值。該等值可表示一可變量(諸如，一灰階)之位準。

可在已再分佈熱影像資料之後執行熱影像資料之改動。可藉此減輕有關具有熱特性之該類物體的資訊丟失，此乃因動態範圍減小。經再分佈熱影像資料之有關該類物體之熱特性的至少一部分可藉此被高效地呈現於熱影像內。

熱特性可係一熱範圍或熱值。換言之，可藉此將有關所關注物體之一溫度或一溫度範圍用作再分佈函數的基礎。因此，提供一種可基於一類物體之熱發射而針對該類物體增強一熱影像內之局部對比之簡單且高效的方法。

再分佈函數可以熱範圍或熱值或熱範圍或熱值之一預定偏移為中心。可藉此在有關該類物體之熱範圍或熱值處，高效地執行熱影像資料的再分佈。可藉此針對該類物體增強在熱範圍或熱值處或熱範圍或熱值周圍的局部對比。

或者，熱影像資料的再分佈可將熱範圍或熱值之一預定偏移考慮在

內。可藉此將可能影響該類物體之感知溫度之一環境改變(諸如，一天氣改變)考慮在內。因此，即使場景處之環境改變，亦可獲得熱範圍處或熱範圍周圍之一經增強局部對比。

可在藉由經絕對校準熱成像系統獲取熱影像資料之前，預定再分佈函數。因此，在獲取熱影像之前，已知之關於一類物體之熱特性的認知可用於針對該類物體增強一熱影像內的局部對比。可藉此提供一種提供該類物體在熱影像內之增加之可偵測性的簡單且可靠的方法。

再分佈函數可係以熱範圍或熱值或熱範圍或熱值之一偏移為中心，其中居中或偏移係基於第一強度分佈。例如，可藉此補償來自背景或物體之在第一熱影像之第一強度分佈內的熱發射。

可將熱影像資料表示為一直方圖。

絕對校準可係一溫度對強度校準。

再分佈函數可係一直方圖均衡化函數。直方圖均衡化函數可(例如)藉由使用一累積(即，和)直方圖來均勻再分佈熱影像資料(即，像素強度值)，該累積直方圖包括熱影像資料及有關用於形成一轉移函數之熱特性的資訊。熟習此項技術者認識到，直方圖均衡化函數可具有不同形式。

可在藉由經絕對校準熱成像系統獲取第一熱影像之一後續熱影像之前，執行該方法。該方法藉此允許即時成像，諸如依一視訊串流形式。

根據本發明之一第二態樣，提供一種裝置。該裝置包括：一記憶體，其經配置以儲存藉由一經絕對校準熱成像系統獲取的熱影像資料，且儲存基於熱特性之一預定再分佈函數；一處理器，其經配置以使用該預定再分佈函數將具有一第一強度分佈之熱影像資料再分佈成一第二強度分佈，使得針對該類物體增強局部對比。

處理器可經進一步配置以將經再分佈熱影像資料輸出為熱影像。

該裝置可進一步包括一熱感測器。

上文參考方法來描述裝置之功能及益處。上文提及之特徵在適用時，亦應用至此第二態樣。為了避免不必要的重複，請參考上文。

應注意，本發明係關於申請專利範圍中陳述之特徵的所有可能組合。

### 【圖式簡單說明】

現參考展示本發明之實施例之隨附圖式，更詳細描述本發明之此等及其他態樣。如該等圖中所繪示，層及區域之大小經誇大用於闡釋性目的，且因此經提供以繪示本發明之實施例的一般結構。貫穿全文，相似參考數字係指相似元件。

圖1繪示一場景之一熱影像。

圖2以一直方圖形式繪示形成圖1之熱影像的熱影像資料。

圖3以一第二直方圖形式繪示在再分佈熱影像資料之後的熱影像資料。

圖4繪示場景之有關經再分佈熱影像資料的另一熱影像。

圖5繪示用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比的方法。

圖6繪示用於增強一熱影像內之局部對比的裝置。

### 【實施方式】

現將在下文中參考附圖更全面地描述本發明，其中展示本發明之當前較佳實施例。然而，本發明可以許多不同形式體現且不應理解為限於本文中所陳述之實施例；實情係，此等實施例係為透徹性及完整性而提供且

將本發明之範疇充分傳達給熟習此項技術者。

下文描述之一目標係繪示一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之方法200 (參見圖5)。更具體言之，方法200允許一熱影像100內之(例如)人類之改良偵測及識別，如參考圖1至圖4所繪示。

在圖1中繪示用一熱成像系統獲取之一場景之一熱影像100。熱影像100係一數位影像。熱影像100展示一場景，其中可偵測到複數個物體108，如由車庫110及一汽車112例示。在此實例中，該類物體114係人類。為此目的，一物體114進一步出現於熱影像100中，但其無法從熱影像100清楚地識別。然而，對於熱影像之一觀察者而言，物體114可類似於一人類，且針對闡釋性目的，將物體114繪示為具有一虛線輪廓之一人類。

應注意，在其他實施例中，該類物體可係動物、車輛、建築物等或特定獨特物體，諸如一人類之臉或一車輛之部分。為此目的，此實例中之熱特性應被理解為有關一人類之體溫之熱發射之一強度。熱特性可係一人類之體溫。一人類之體溫之範圍可例如從 $36.5^{\circ}\text{C}$ 至 $37.5^{\circ}\text{C}$ 。然而，一人類之皮膚溫度更低且衣服進一步降低所發射之熱輻射之強度。因此，取決於例如天氣條件及/或衣服，來自一人類之熱輻射可在 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $35^{\circ}\text{C}$ 之範圍內。

方法200包括提供202藉由一經絕對校準熱成像系統獲取之熱影像資料102之動作。圖2繪示由其形成熱影像100之熱影像資料102。熱影像資料具有一第一強度分佈103。將熱影像資料102展示為一直方圖104，直方圖104顯示熱影像資料102中之具有在熱成像系統之偵測範圍內之一特定

經偵測強度之資料點的數目(亦稱為計數)。

資料點的數目可例如與熱影像100內之具有帶一給定強度之一經偵測強度之像素的數目相同。在其他實施例中複數個像素可合併(binned)。

在此將動態範圍理解為由熱成像系統偵測之最大可能強度值與最小可能強度值之間之一比率。可由可藉由熱成像系統偵測之強度的範圍設定熱成像系統之動態範圍。動態比率可進一步劃分成複數個位準106。在熱影像100中，位準106可對應於一灰階之不同值。

熱影像100及/或直方圖104可包括全動態範圍或動態範圍之一部分。位準100可進一步合併，使得複數個強度值可落入一位準106內。為此目的，最小位準(例如，1)可對應於黑色，最大位準(例如，16384)對應於白，且中間位準可對應於不同灰色調。下文中之動態範圍係14位元，對應於16384位準106。然而，其他實施例中之動態範圍可不同。動態範圍可例如包括分別對應於4096或256位準之12位元或8位元。

再次參考圖2，熱影像資料102之第一強度分佈103包括在對應於來自場景內之複數個源之熱發射之較低強度處之一寬峰值105。可在第一強度分佈103中進一步看見動態範圍內之較高強度處之一窄峰值107。窄峰值107藉此對應於來自場景內之具有比大部分源更高的溫度之源之熱發射。

在下文中，將方法200應用至熱影像資料102以達成可能存在於熱影像100中之人類之改良偵測及識別。方法200依賴於一熱影像100中之所關注物體可具有一特定熱特性且該熱特性可用作用於再分佈熱影像之內容之一基礎，使得可藉此針對該類物體增強局部對比之洞察。基於此洞察，方法200包括基於熱特性將具有第一強度分佈103之熱影像資料102再分佈204成一第二強度分佈118之動作，如圖3中例示。更具體言之，使用基於

熱特性之一預定再分佈函數來達成熱影像資料102之再分佈204。因此，有關熱特性之資訊可用於形成預定再分佈函數。再分佈函數可例如係如將在下文進一步描述之一直方圖均衡化函數。

熱特性可被理解為有關給定一類物體之熱輻射之一已知發射。對於一人類而言，熱特性可係有關人類體溫之一熱範圍或熱值。該熱範圍及該熱值可例如分別係30°C至35°C或35°C。

方法200進一步利用經絕對校準熱成像系統，該系統經提供可使一場景內之一物體108之一給定溫度與熱影像資料102內之熱發射之一給定強度關聯。可藉由使用熱成像系統之一絕對校準而提供經偵測熱輻射與溫度之間之一簡單對應。一已知溫度(諸如一人類之熱特性)藉此轉化為熱影像資料102之動態範圍內之一給定值或值區間(即，位準或位準範圍)。

在圖2中藉由 $\Delta_{\text{object}}$ 繪示對應於一人類之一熱範圍之位準，該熱範圍對應於作為一人類之特性之30°C至35°C之一溫度範圍。此溫度範圍導致範圍 $\Delta_{\text{object}}$ 以所使用之熱成像系統之特定一組參數之位準14336為中心。位準14336出現於14位元動態範圍之上限附近。

圖3以一第二直方圖116形式繪示熱影像資料102，熱影像資料102具有第二強度分佈118。現已藉由將一預定再分佈函數應用至熱影像資料102，使得給定強度位準處之計數之分佈改變而再分佈熱影像資料102。藉此使第二直方圖116之熱影像資料102移位，使得第二強度分佈118之位準 $\Delta'_{\text{object}}$ 之範圍(其對應於30°C至35°C之溫度範圍)現在以位準8192為中心。因此，可藉由再分佈熱影像資料102而修改熱影像資料，使得針對具有熱特性之該類物體增強局部對比。換言之，有關該類物體之熱影像資料之部分107移動至熱成像系統之動態範圍之中心。可藉此達成所關注物體

之一改良偵測。

預定再分佈函數可進一步擴展熱影像資料，使得熱範圍分佈遍及較大數目個位準 $\Delta'_{\text{object}}$  (即， $\Delta'_{\text{object}} > \Delta_{\text{object}}$ )。可藉此解析對應於該類物體之強度(即，溫度)之局部變動的特徵120。因此，在有關該類物體之熱影像的一部分內增強局部對比。

藉由基於熱特性(例如，來自一人類之熱發射)再分佈熱影像資料，相關溫度範圍(例如， $30^{\circ}\text{C}$ 至 $35^{\circ}\text{C}$ )存在於經再分佈熱影像內，而可移除可能非所關注之其他溫度範圍，諸如一場景中之天空或一場地的溫度。因此，可獲得一人類之熱特性中及其附近之細節的增強，其增大在一場景中偵測及識別一人類及其行為的可能性。

方法200進一步包括將經再分佈熱影像資料102輸出206為一熱影像300。在圖4中繪示熱影像300。熱影像300展示與圖1中相同的場景。仍可偵測到如由車庫110及汽車112例示的複數個物體108。由於方法200，物體114現作為一人類出現於熱影像300中，由勾勒人類122的實線繪示。可進一步識別人類122之個別特徵。藉由比較熱影像100與熱影像300，因此繪示如由方法200提供之熱影像資料102的再分佈已針對人類(即，所要類的物體114)增強局部對比。經增強局部對比允許一物體之改良偵測及/或識別，其可改良物體之分類。可藉由改良局部對比來進一步更容易地識別一人所攜帶之工具、武器及其他物體。

在上文實例中，於提供圖1之熱影像100之後，將方法200應用至熱影像資料102。然而，應注意到，可在提供一熱影像100之前，將方法200應用至熱影像資料102。因此，可將經再分佈熱影像資料102輸出為熱影像300，其中未事先提供任何先前熱影像的情況下增強該類物體的局部對

比。

進一步參考熱影像揭示方法200。在其他實施例中，方法可應用至熱視訊。因此，可使再分佈204自動化，使得方法200即時執行。

如上文論述，預定再分佈函數可以一熱範圍或一熱值為中心。

熱值可對應於一人類之體溫 $T_H$ 。 $T_H$ 可(例如)係 $30^{\circ}\text{C}$ 或 $35^{\circ}\text{C}$ 。熱範圍可(例如)係 $T_H - 1.8 \Delta T \leq T_H \leq T_H + 0.5 \Delta T$ ，其中 $\Delta T = 2^{\circ}\text{C}$ 。

或者，預定再分佈函數可以熱範圍或熱值之一預定偏移為中心。環境之一改變(諸如，天氣條件之一改變)可影響偵測到熱發射之強度。因此，可將一類物體之感知溫度之一移位考慮在內。藉此即使改變場景處之環境，亦可獲得熱範圍處或熱範圍周圍之一經增強局部對比。溫度之移位可(例如)係 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

再分佈函數可進一步以熱範圍或熱值或熱範圍或熱值之一偏移為中心，其中居中或偏移係基於第一強度分佈。可藉此將來自(例如)第一熱影像之第一強度分佈內之背景或物體的熱發射考慮在內，使得該類物體的對比最佳化。

根據一些實施例，由熱成像系統偵測之最大熱發射值及最小熱發射值可用於設定動態範圍。因此，熱影像資料可經分佈遍及動態範圍。熱影像資料可進一步居中，使得有關熱特性的熱範圍或熱值在動態範圍的中心處。對於一14位元的動態範圍而言，居中可在動態範圍之位準8192處。

再分佈函數可係一多峰值函數，使得熱影像資料之不同部分(即，位準範圍)經移位及/或再分佈至不同程度。因此，再分佈函數可不同地影響不同範圍或動態範圍內的值。假定(作為一實例)一場景包括對應於 $18^{\circ}\text{C}$ 至 $24^{\circ}\text{C}$ 之溫度之一主導熱發射、來自具有在 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $38^{\circ}\text{C}$ 內之溫度之物體之

熱發射，及低於 $18^{\circ}\text{C}$ 之一背景熱發射。假定經絕對校準熱成像系統之動態範圍係14位元。

為了偵測及識別場景內之一人類，可使用上文所述之方法200。函數可接著基於來自一人類之臉的已知熱發射。換言之，熱特性可係 $34^{\circ}\text{C}$ 之一溫度，即，在上文論述之溫度範圍 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $38^{\circ}\text{C}$ 內。函數可進一步經配置使得溫度範圍 $18^{\circ}\text{C}$ 至 $24^{\circ}\text{C}$ 經分佈遍及動態範圍的位準1至8192。範圍 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $38^{\circ}\text{C}$ 可進一步經分佈遍及位準10240至14336，且範圍 $24^{\circ}\text{C}$ 至 $30^{\circ}\text{C}$ 遍及8192至10240處的位準。可進一步捨棄(即，將不在由方法200提供之熱影像內表示)低於 $18^{\circ}\text{C}$ 之熱發射。函數藉此提供熱影像資料之一分佈，其中減小區間 $24^{\circ}\text{C}$ 至 $30^{\circ}\text{C}$ 處的權重，而增加範圍 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $38^{\circ}\text{C}$ 處的權重。藉此改良在範圍 $30^{\circ}\text{C}$ 至 $38^{\circ}\text{C}$ 內之物體之一經增強局部對比，其改良基於人類體溫之對人類的偵測及/或識別。可藉此提供一種針對該類物體提供在熱影像內之增大可偵測性之簡單且可靠的方法。

再分佈函數可係一直方圖均衡化函數。熟習此項技術者認識到，直方圖均衡化函數可具有不同形式。直方圖均等化函數可例如包括用以將具有一第一分佈之熱影像資料映射成具有一第二分佈之熱資料之非線性及非單調轉移函數。因此，直方圖均等化函數可再分佈熱影像資料之強度分佈(例如，對應於一熱影像之像素之強度值之強度)，使得將作為一熱影像輸出之熱影像資料之表示含有像素強度之更均勻分佈(即，在針對一類物體之直方圖中具有強度值之更寬分佈)。更寬強度分佈可例如形成一實質上平坦的直方圖，改良由該類物體之熱特性給定之一溫度區間之局部對比。換言之，直方圖均等化函數可看作一類物體之基於熱特性之一細節增強器。

在上文描述中，已揭示出第一強度分佈及第二強度分佈具有相同動態範圍。第一強度分佈或可具有一第一動態範圍且第二強度分佈具有比第一動態範圍小的一第二動態範圍。因此，方法200之再分佈204可進一步包括改動熱影像資料，使得達成第二強度分佈。熱成像系統可例如獲取具有所偵測及數位化之熱發射之14位元(16384位準)的量化之熱影像。因此，可提供具有16384位準之一動態範圍之一灰階影像。動態範圍可例如降低至一8位元影像或視訊格式中所允許之例如255灰色位準。

可在已再分佈熱影像資料之後執行熱影像資料之改動。可藉此減輕有關具有熱特性之該類物體之資訊之丟失。

在下文中，揭示一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之裝置400。裝置400包括經配置以儲存藉由一經絕對校準熱成像系統獲取之熱影像資料之一記憶體402。記憶體402經進一步配置以儲存基於熱特性之一預定再分佈函數。裝置400進一步包括經配置以使用預定再分佈函數將具有一第一強度分佈之熱影像資料再分佈成一第二強度分佈，使得針對該類物體增強局部對比之一處理器404。處理器404經進一步配置以將經再分佈熱影像資料輸出為熱影像。

熱發射係具有1  $\mu\text{m}$ 至10 000  $\mu\text{m}$ 之波長之電磁波之輻射。因此，來自一物體之熱發射可在電磁光譜之紅外線(IR)部分中。熱發射可進一步在約0.7  $\mu\text{m}$ 至1.5  $\mu\text{m}$ 之近IR範圍中、在約3  $\mu\text{m}$ 至5  $\mu\text{m}$ 之中波IR (MWIR)中、在約8  $\mu\text{m}$ 至14  $\mu\text{m}$ 之長波IR (LWIR)中。

裝置可進一步包括經配置以將熱發射轉換成電信號之一熱感測器406，可自該等電信號提供熱影像資料。熱感測器可係通常在MWIR範圍中操作之一經冷卻熱感測器或通常在LWIR範圍中操作之一未經冷卻熱感

測器。

熱感測器404可形成一熱感攝影機之部分。熱感攝影機可進一步係一網路熱感攝影機。

裝置400可進一步包括諸如一ARTPEC 4之一編碼器408。裝置可藉此提供包括例如熱影像資料之資料串流之壓縮。裝置400可進一步提供以H.264、MPEG-4及動態JPEG提供視訊串流之壓縮。

裝置400之功能及益處與上文關於方法200描述的相同。因此，上文提及之特徵在適用時，亦應用至裝置400。

熟習此項技術者意識到本發明絕不限於上述較佳實施例。恰相反，在隨附申請專利範圍之範疇內，許多修改及變動係可能的。例如，動態比率之複數個位準可對應於一偽色標或一色標之不同值。各色或色調可表示一不同溫度，通常白色及紅色用於較高溫度，而綠色、藍色及紫色用於較低溫度。

此外，自圖式、揭示內容及隨附申請專利範圍之一研究，熟習此項技術者在實踐本發明時可瞭解及實現所揭示實施例之變動。字詞「包括」不排除其他元件或步驟，且不定冠詞「一」或「一個」不排除複數個。在互異之附屬請求項中列舉特定措施之純粹事實並不指示此等措施之一組合無法優化使用。

#### 【符號說明】

- 100 第一熱影像
- 102 熱影像資料
- 103 第一強度分佈
- 104 直方圖

- 105 寬峰值
- 106 位準
- 107 窄峰值
- 108 物體
- 110 車庫
- 112 汽車
- 114 物體
- 116 直方圖
- 118 第二強度分佈
- 120 特徵
- 122 人類
- 200 方法
- 202 提供
- 204 再分佈
- 206 輸出
- 300 熱影像
- 400 裝置
- 402 記憶體
- 404 處理器
- 406 熱感測器
- 408 編碼器

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之方法，該方法包括：

提供(202)表示一第一熱影像(100)之熱影像資料(102)，其中該第一熱影像(100)係由一經絕對校準熱成像系統獲取，

使用一預定再分佈函數，將具有一第一強度分佈(103)之該熱影像資料(102)再分佈(204)成一第二強度分佈(118)，其中該預定再分佈函數係基於該類物體之該熱特性，

其中，該再分佈函數經配置使得在有關該類物體(114)之該熱影像之一部分內增強該局部對比，及

將該經再分佈熱影像資料(102)輸出(206)為熱影像(300)。

### 【第2項】

如請求項1之方法，其中該經絕對校準熱成像系統具有一動態範圍，其中該類物體之該熱特性轉化為該動態範圍內之對應於一熱範圍之一給定位準或位準範圍，及其中該預定再分佈函數使得：

a)有關該類物體之該熱影像資料之一部分移動至該熱成像系統之該動態範圍的中心，或

b)有關所關注之該物體之該熱範圍經再分佈遍及較大數目個位準，使得針對有關該類物體(114)之該熱影像的一部分增強該局部對比。

### 【第3項】

如請求項1或2之方法，其中該第一強度分佈(103)具有一第一動態範

圍，且其中該再分佈進一步包括改動該熱影像資料(102)，使得該第二強度分佈(118)具有比該第一動態範圍小之一第二動態範圍。

**【第4項】**

如請求項3之方法，其中在已再分佈該熱影像資料(102)之後執行該熱影像資料(102)之該改動。

**【第5項】**

如請求項1或2之方法，其中該熱特性係一熱範圍或熱值。

**【第6項】**

如請求項5之方法，其中該預定再分佈函數係以該熱範圍或該熱值或該熱範圍或該熱值之一預定偏移為中心。

**【第7項】**

如請求項1或2之方法，其中在藉由該經絕對校準熱成像系統獲取該熱影像資料(102)之前，預定該預定再分佈函數。

**【第8項】**

如請求項5之方法，其中該預定再分佈函數係以該熱範圍或該熱值或該熱範圍或該熱值之一偏移為中心，其中該居中或該偏移係基於該第一強度分佈(103)。

**【第9項】**

如請求項1或2之方法，其中將該熱影像資料(102)表示為一直方圖(104、116)。

**【第10項】**

如請求項1或2之方法，其中該絕對校準係一溫度對強度校準。

**【第11項】**

如請求項1或2之方法，其中該再分佈函數係一直方圖均等化函數。

**【第12項】**

如請求項1或2之方法，其中在藉由該經絕對校準熱成像系統獲取該第一熱影像(100)之一後續熱影像之前，執行該方法。

**【第13項】**

一種用於針對具有一熱特性之一類物體增強一熱影像內之局部對比之裝置(400)，該裝置(400)包括：

一記憶體(402)，其經配置以

儲存由一經絕對校準熱成像系統獲取之熱影像資料(102)，及

儲存基於該類物體之該熱特性之一預定再分佈函數，一處理器

(404)經配置以

使用該預定再分佈函數將具有一第一強度分佈(103)之該熱影像資料(102)再分佈(204)成一第二強度分佈(118)，其中該再分佈函數經配置使得針對有關該類物體(114)之該熱影像的一部分增強該局部對比。

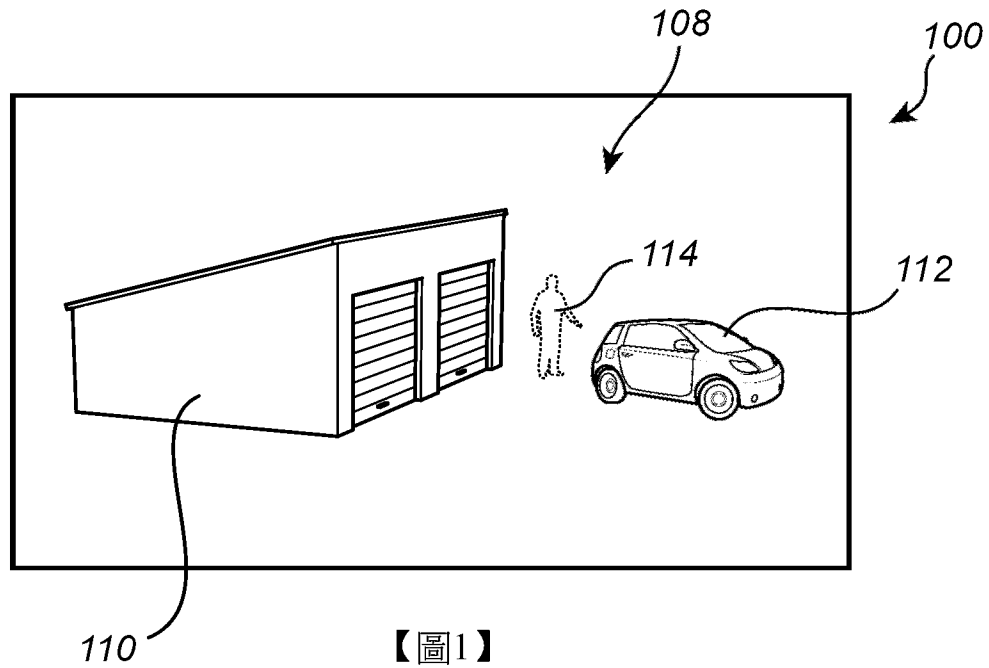
**【第14項】**

如請求項13之裝置，其中該處理器(404)經進一步配置以將該經再分佈熱影像資料(102)輸出(206)為熱影像(300)。

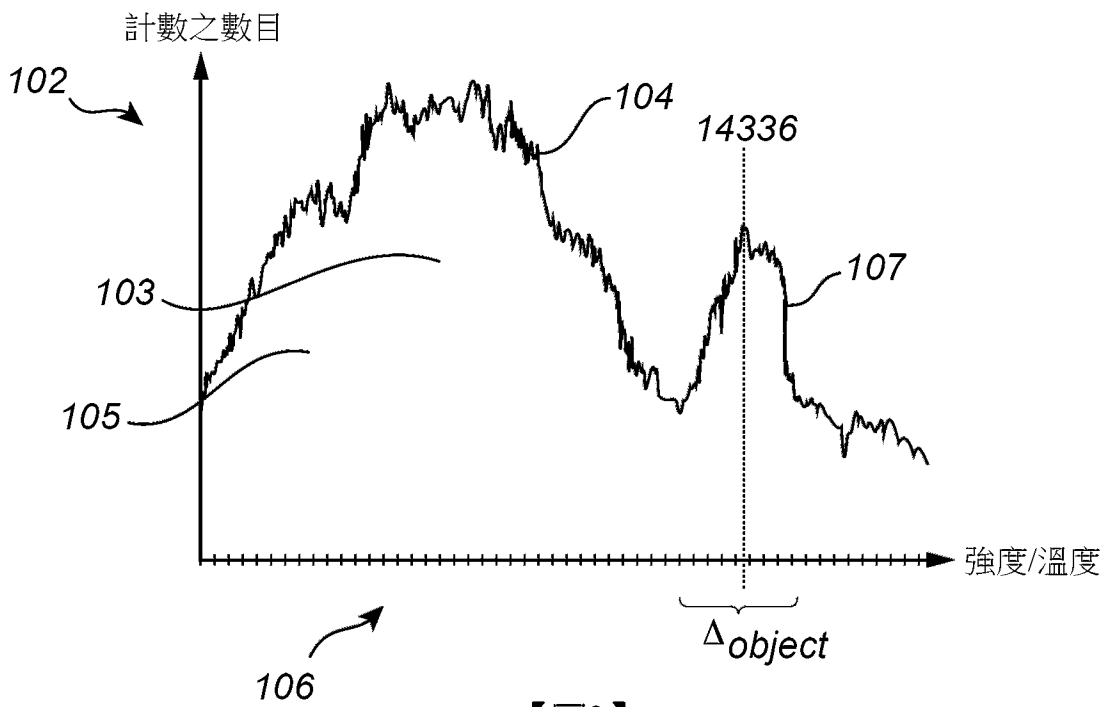
**【第15項】**

如請求項13或14之裝置，其中該再分佈函數係一直方圖均等化函數。

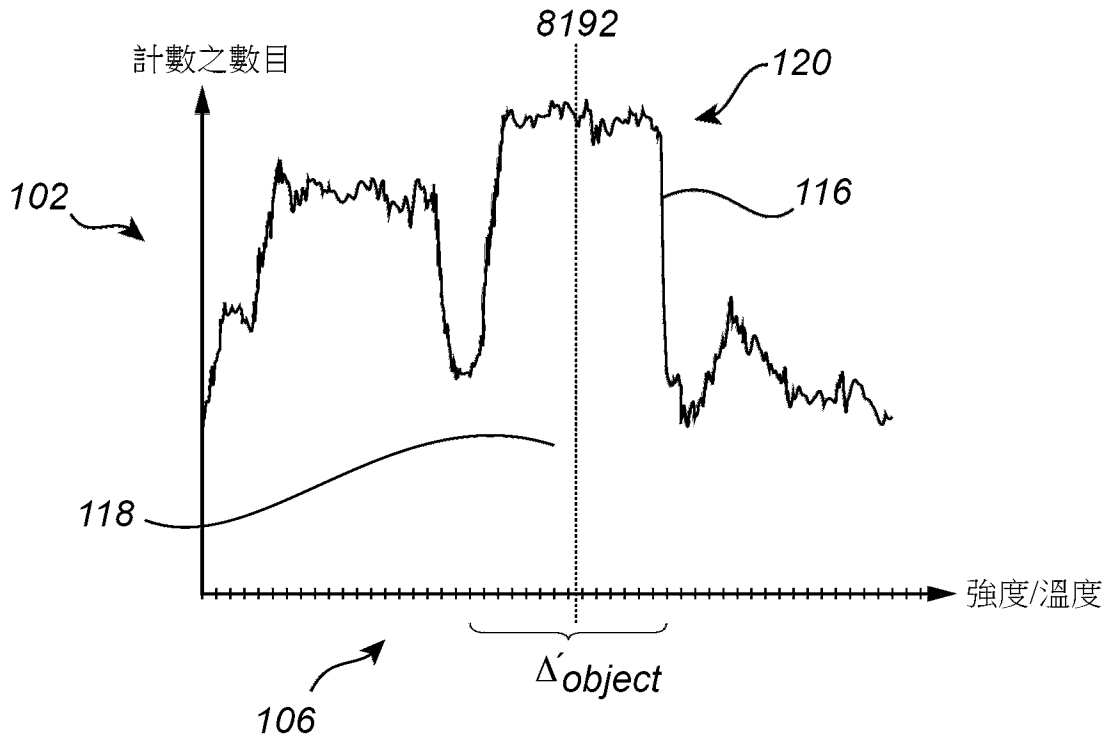
【發明圖式】



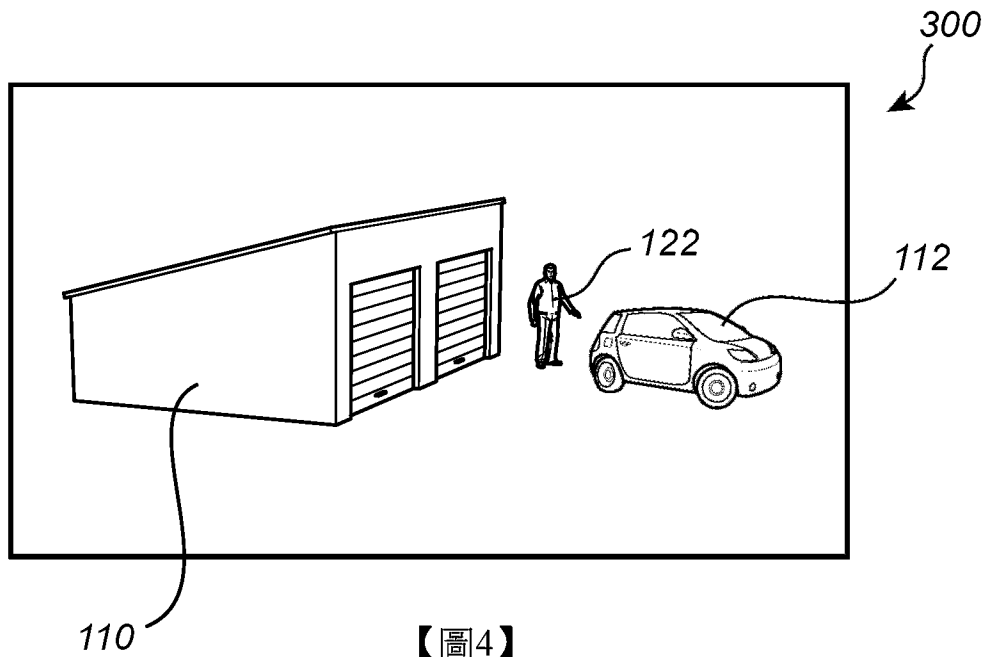
【圖1】



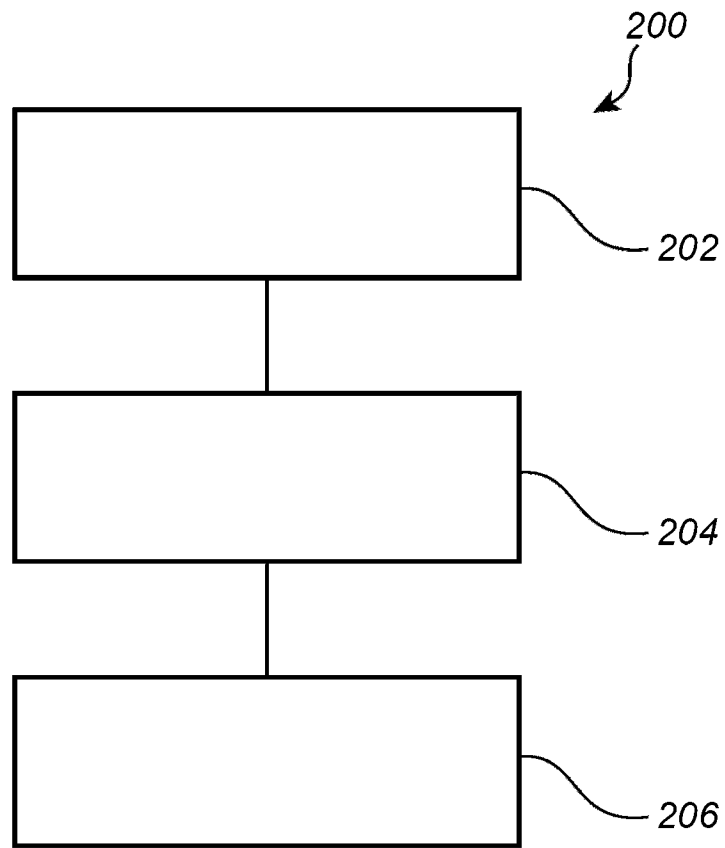
【圖2】



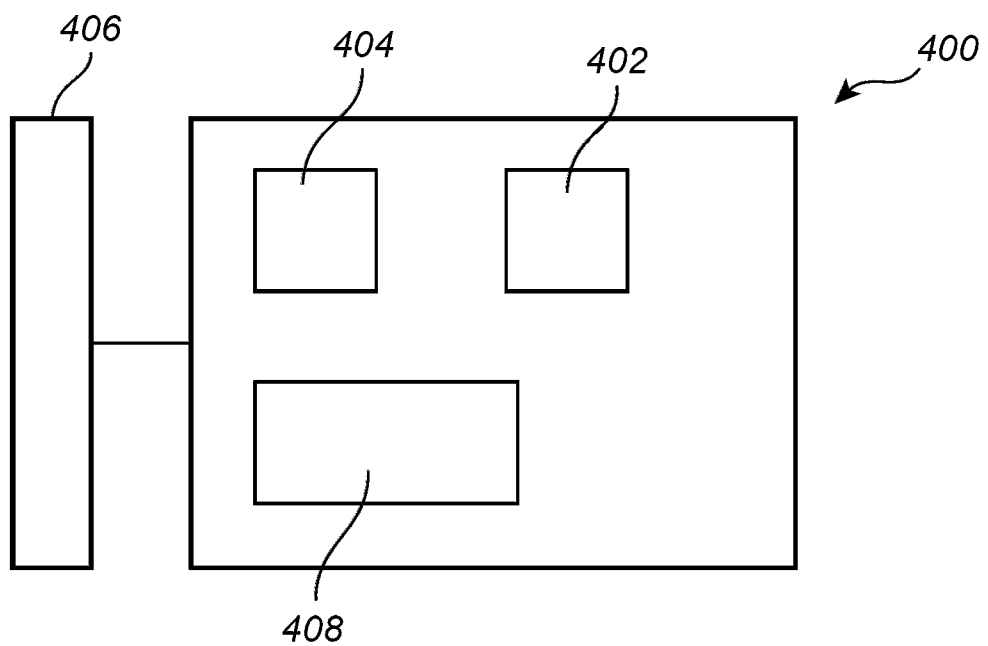
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】