



(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 I471002 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：099142670

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 07 日

(51)Int. Cl. : H04N5/232 (2006.01)

H04N5/262 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/22 美國

12/644,800

(71)申請人：蘋果公司 (美國) APPLE INC. (US)

美國

(72)發明人：陳 傑森 華 平 CHEN, JASON HAU-PING (US)；史萊克 布蘭登 狄恩
SLACK, BRANDON DEAN (CA)；賽門 大衛 I SIMON, DAVID I. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 7483055B2

US 2005/0052558A1

US 2005/0168583A1

US 2007/0058052A1

US 2008/0088697A1

審查人員：簡大翔

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

具有傾斜及／或透視校正之影像捕捉裝置

IMAGE CAPTURE DEVICE HAVING TILT AND/OR PERSPECTIVE CORRECTION

(57)摘要

揭示用以對影像捕捉裝置中之傾斜及／或透視失真進行校正之方法及設備。在一些實施例中，該方法可包括：讀取相關聯於一影像捕捉裝置相對於一物件之一相對位置之一定向量測；判定該定向量測是否小於一臨限值；及在該定向量測小於該臨限值的情況下，校正藉由該影像捕捉裝置獲得之一影像。在一些實施例中，該設備可包括一影像感測器、耦接至該影像感測器之一記憶體、耦接至該影像感測器之一定向量測裝置及耦接至該影像感測器之一距離量測裝置，其中該影像資料可連同來自加速度計之一量測一起且連同來自該距離量測裝置之一量測一起儲存於該記憶體中。

Methods and apparatuses are disclosed to correct for tilt and/or perspective distortion in image capture devices. In some embodiments, the method may include reading an orientation measurement associated with a relative position of an image capture device with respect to an object, determining if the orientation measurement is less than a threshold, and in the event that the orientation measurement is less than the threshold, correcting an image obtained by the image capture device. In some embodiments, the apparatus may include an image sensor, a memory coupled to the image sensor, an orientation measurement device coupled to the image sensor, and a distance measurement device coupled to the image sensor, where the image data may be stored in the memory along with a measurement from the accelerometer and along with a measurement from the distance measurement device.

(無元件符號說明)

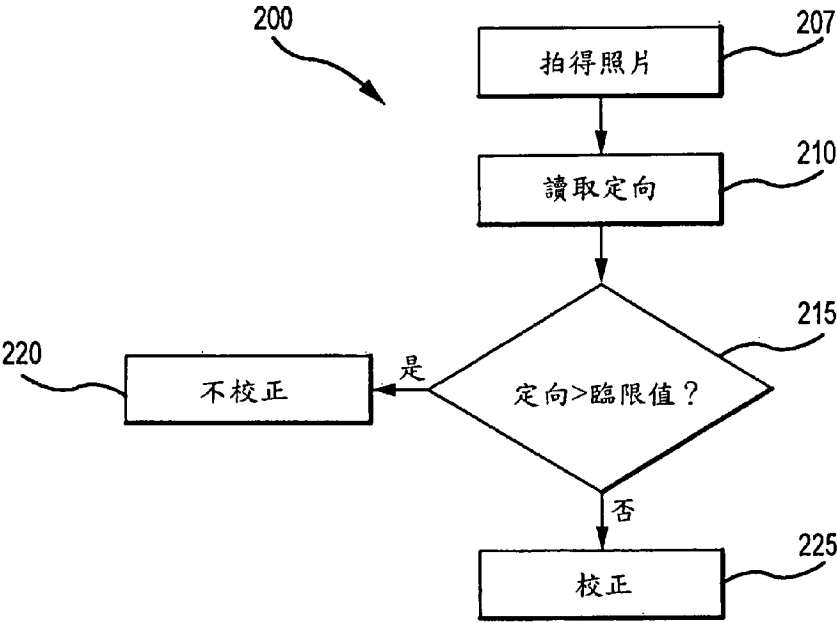


圖3A

發明專利說明書

公告本

(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：99142670

※申請日：99.12.7

IPC分類：H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/262 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有傾斜及/或透視校正之影像捕捉裝置

IMAGE CAPTURE DEVICE HAVING TILT AND/OR PERSPECTIVE
CORRECTION

二、中文發明摘要：

揭示用以對影像捕捉裝置中之傾斜及/或透視失真進行校正之方法及設備。在一些實施例中，該方法可包括：讀取相關聯於一影像捕捉裝置相對於一物件之一相對位置之一定向量測；判定該定向量測是否小於一臨限值；及在該定向量測小於該臨限值的情況下，校正藉由該影像捕捉裝置獲得之一影像。在一些實施例中，該設備可包括一影像感測器、耦接至該影像感測器之一記憶體、耦接至該影像感測器之一定向量測裝置及耦接至該影像感測器之一距離量測裝置，其中該影像資料可連同來自加速度計之一量測一起且連同來自該距離量測裝置之一量測一起儲存於該記憶體中。

三、英文發明摘要：

Methods and apparatuses are disclosed to correct for tilt and/or perspective distortion in image capture devices. In some embodiments, the method may include reading an orientation measurement associated with a relative position of an image capture device with respect to an object, determining if the orientation measurement is less than a threshold, and in the event that the orientation measurement is less than the threshold, correcting an image obtained by the image capture device. In some embodiments, the apparatus may include an image sensor, a memory coupled to the image sensor, an orientation measurement device coupled to the image sensor, and a distance measurement device coupled to the image sensor, where the image data may be stored in the memory along with a measurement from the accelerometer and along with a measurement from the distance measurement device.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於電子系統中之影像捕捉裝置，且更特定言之，本發明係關於具有對傾斜及/或透視失真進行校正之能力的影像捕捉裝置。

【先前技術】

電子裝置在社會中無所不在且可見於腕錶至電腦之任何事物中。許多電子裝置現具有整合式影像捕捉裝置，且因此此等電子裝置之使用者現具有即興地拍得圖片之能力。舉例而言，在使用者未持有相機，但具有包括整合式影像捕捉裝置之行動電話或其他個人媒體裝置的情況下，使用者能夠拍得圖片而非完全放棄拍得圖片之機會。雖然使用此等電子裝置拍得圖片之能力可為有利的，但使用者經常難以在拍攝圖片時使此等電子裝置穩定及/或保持此等電子裝置水平。在拍攝圖片時使電子裝置穩定及/或保持電子裝置水平之能力的此缺乏經常導致圖片之傾斜失真及/或具有令使用者不太愉快的透視。

事實上，亦可能自相機拍得傾斜之圖片及/或具有不正確透視之圖片。舉例而言，使用者在用相機拍攝圖片時可能沒有三角架，且因此使用者可能以某一角度拍得圖片。不管失真圖片是使用相機或是具有整合式影像捕捉裝置之電子裝置產生，經常要經由後期處理來校正失真圖片。遺憾地，此後期處理可能需要複雜的影像處理軟體及/或大量使用者涉入來校正失真。

【發明內容】

揭示用以部分或完全校正或補償影像捕捉裝置中之傾斜及/或透視失真之方法及設備。在一些實施例中，該方法可包括讀取相關聯於一影像捕捉裝置相對於一物件之一相對位置之定向量測、判定該定向量測是否小於一臨限值，及在該定向量測小於該臨限值的情況下，校正藉由該影像捕捉裝置獲得之一影像。

其他實施例可包括一影像捕捉裝置，其具有一影像感測器、耦接至該影像感測器之一記憶體、耦接至該影像感測器之一定向量測裝置及耦接至該影像感測器之一距離量測裝置。由該感測器捕捉之影像資料可連同來自加速度計之一量測及/或連同來自該距離量測裝置之一量測一起儲存於該記憶體中。

其他實施例可採用校正影像失真之方法的形式，該方法包括：讀取來自一距離量測裝置之一距離量測，其中該距離量測相關聯於介於一影像捕捉裝置與一所拍攝物件之間的一距離；讀取相關聯於一影像捕捉裝置之一定向量測；及使用該距離量測及該定向量測校正一表示該所拍攝物件之影像資料。

【實施方式】

相同參考數字在不同圖式中之使用指示類似或相同項目。

揭示電子裝置之實施例，其允許該等電子裝置對用影像捕捉裝置拍得之照片中的傾斜及/或透視失真進行校正。

如本文中所使用，術語「影像捕捉裝置」意欲指代具有拍得靜態照片及/或視訊之能力的電子裝置。此等電子裝置可包括數位相機以及具有整合式相機之消費型電子裝置(例如，蜂巢式電話或個人媒體播放器)。又，如本文中所使用，術語「照片」意欲指代由使用者選擇儲存之影像。所揭示之影像捕捉裝置可包括記錄該影像捕捉裝置相對於所拍攝物件之實體定向資料的加速度計及/或距離量測感測器。此定向資料可用以校正該影像捕捉裝置所拍得之照片及/或視訊之失真。該定向資料亦可結合距離資料使用以校正該影像捕捉裝置所拍得之照片及/或視訊中之透視失真。在一些實施例中，可在拍得照片及/或視訊時由該影像捕捉裝置在影像捕捉時(on-the-fly)執行此校正。在其他實施例中，可在拍得照片及/或視訊之後對照片及/或視訊執行此校正。在此等情況下，可將定向資料及/或距離資料嵌入至用以記錄照片及/或視訊以供稍後使用之影像資料檔案中。在其他實施例中，該影像捕捉裝置可利用定向資料及/或距離資料向使用者交互地指示失真之程度且允許使用者調整該影像捕捉裝置之實體定向以校正失真。舉例而言，在一些實施例中，可向使用者顯示動態裁剪線或虛擬水平以指示使相機水平所必需之動作。

雖然可參考特定電子裝置詳細描述本文中所揭示之實施例中之一或多者，但該等實施例不應被解釋為或另外用作為限制本發明之範疇(包括申請專利範圍)。另外，熟習此項技術者將理解，以下描述具有廣泛應用。舉例而言，雖

然本文中所揭示之實施例可集中於特定攜帶型電子裝置(諸如，相機或蜂巢式電話)，但應瞭解，本文中所揭示之概念同樣適用於併有整合式相機之其他攜帶型電子裝置。舉例而言，可在具有整合式相機之腕錶中使用本文中所揭示之概念。另外，應瞭解，本文中所揭示之概念可同樣適用於非攜帶型電子裝置，諸如桌上型電腦。此外，雖然本文中所揭示之實施例可集中於利用加速度計及/或距離量測感測器來校正失真，但本文中所揭示之概念同樣適用於量測影像捕捉裝置相對於所拍攝物件之實體定向的其他感測器。舉例而言，在一些實施例中，所拍攝物件及影像捕捉裝置可各自包括全球定位系統(GPS)裝置，以使得物件及影像捕捉裝置之相對GPS定向可連同影像資料一起記錄。又，雖然本發明可集中於靜態影像，但本文中所揭示之概念同樣適用於記錄移動影像及/或視訊。因此，任何實施例之揭示內容僅意欲為例示性的且不欲暗示本發明之範疇(包括申請專利範圍)限於此等實施例。

圖1A說明能夠校正或至少部分地補償照片中之失真的影像捕捉裝置100。圖1B說明影像捕捉裝置100之方塊圖。雖然圖1A及圖1B說明特定實體佈局，但應瞭解，此佈局僅用於論述目的。參看圖1A及圖1B，影像捕捉裝置100可包括光圈110，其能夠控制進入影像捕捉裝置100之光之量且使此光穿過透鏡121傳遞至影像感測器120。影像感測器120之實施在實施例之間可以變化。舉例而言，在一些實施例中，可使用互補金屬氧化物半導體感測器來實施影像

感測器 120。

影像感測器 120 可耦接至控制影像捕捉裝置 100 之一般操作的處理器 130 (如圖 1B 所示)。在一些實施例中，經由開關 125 來致動影像感測器 120，其中開關 125 可為影像捕捉裝置 100 上之實體開關 (如圖 1A 所示)，或者可為顯示螢幕 170 上之由電容控制之開關。在其他實施例中，可在無開關 125 之情況下由處理器 130 致動影像感測器 120，諸如藉由可與顯示螢幕 170 分離地致動之軟體介面。

除了耦接至影像感測器 120 及開關 125 之外，處理器 130 亦可耦接至一或多個定向感測器，諸如加速度計 150 及距離量測感測器 155。在一些實施例中，加速度計 150 可為微機械三維加速度計，諸如可自 STMicroelectronics 購得之 LIS302DL 型號。其他實施例可使用迴轉儀、慣性參考感測器及/或羅盤來替代加速度計 150 或結合加速度計 150 使用迴轉儀、慣性參考感測器及/或羅盤。當影像捕捉裝置 100 繞 X 軸、Y 軸及/或 Z 軸中之任一者旋轉時，加速度計 150 可向處理器 130 報告此移動。

距離量測感測器 155 可使用包括分別發出聲音及/或光的超音波感測器及/或紅外線感測器之主動式自動對焦系統來實施。繼而可藉由量測自物件 160 反射的聲音或光之延遲運行時間來判定介於影像捕捉裝置 100 與所拍攝物件 160 之間的距離。在其他實施例中，可藉由判定透鏡 121 之焦點位置 (亦即，使透鏡 121 之實體位置相關聯於介於物件 160 與影像捕捉裝置 100 之間的距離) 來獲得該距離量測。

如圖1B所示，處理器130可進一步耦接至記憶體165，記憶體165在處理器130之指導下最佳地儲存影像資料以及定向及距離資料。顯示器170亦可耦接至處理器130以向影像捕捉裝置100之使用者呈現正在拍攝的影像看上去如何。在一些實施例中，使用者可按壓開關125，且物件160之潛在影像可顯示於顯示器170上。影像捕捉裝置100亦可包括聲訊警示裝置190，聲訊警示裝置190耦接至處理器130且能夠在處理器130之指導下產生聲訊警示。如下文將更詳細描述，此聲訊警示可用以將特定資訊傳達至使用者(諸如在潛在影像包括失真的情況下)。

圖2A及圖2B說明影像捕捉裝置100(具體言之，諸如蜂巢式電話或個人媒體裝置之手持型裝置)之實施例。在一些實施例中，圖2A及圖2B所示之影像捕捉裝置100可為IPHONE行動電話或IPOD TOUCH攜帶型媒體播放器，該兩者可自Apple Inc購得。在將影像捕捉裝置100實施為IPHONE之實施例中，聲訊警示裝置190可為IPHONE之揚聲器，且顯示器170可為IPHONE之螢幕。

不管影像捕捉裝置100之特定實施為何，在操作期間，自物件160反射之光可透射穿過光圈110到達影像感測器120。影像感測器120可將此入射光轉換成影像資料。當使用者(諸如，藉由按壓開關125)拍得照片時，接著可由處理器130將此影像資料連同來自加速度計150之定向資料及/或來自距離感測器155之距離資料一起儲存於記憶體165中。定向資料通常指代與影像捕捉裝置100相對於其周圍

環境之定向有關的資料。舉例而言，在一些實施例中，本文中所論述之定向資料指代沿著X軸、Y軸及Z軸之地球的萬有引力之量測(如藉由加速度計150所量測)。在其他實施例中，加速度計150可用以判定影像捕捉裝置100是否在移動(例如，在一車輛中)，且定向資料可表示影像捕捉裝置100之速度或加速度。距離資料通常指代介於影像捕捉裝置100與所拍攝物件之間的距離。如上文所提及，距離資料可為AF量測之時間之結果(隨透鏡121之焦點位置而變)，或者，距離資料可為介於影像捕捉裝置100與所拍攝物件之GPS座標之間的差之結果。

在一些實施例中，可將定向資料及/或距離資料儲存至記憶體165中作為連結至影像資料之中繼資料。舉例而言，在一些實施例中，可以與國際新聞電信委員會(International Press Telecommunications Council, IPTC)格式相容之格式儲存此資料，以使得定向資料及距離資料作為影像資料檔案之標頭的部分儲存於記憶體165中。在其他實施例中，可以可交換影像檔案格式(Exchangeable Image File Format, EXIF)儲存定向資料及距離資料。舉例而言，可修改EXIF檔案以將自訂標記包括於該EXIF檔案中，該等自訂標記儲存由加速度計150記錄之三軸定向資料及/或由距離感測器155記錄之距離 α 。

在一些實施例中，處理器130可在拍得照片時利用由加速度計150記錄之定向資料及/或由距離感測器155記錄之距離資料在影像捕捉時校正顯示器170上之影像失真。在

其他實施例中，影像捕捉裝置100可向使用者通知影像失真存在於即將拍攝之影像中。

圖3A及圖3B說明可由影像捕捉裝置100執行以使用定向資料對失真進行校正的兩個操作系列200、205。此失真可包括影像資料在X方向、Y方向及/或Z方向上之傾斜。操作200可適用於在拍得照片之後校正照片，而操作205可適用於在拍得照片之前校正影像。首先結合圖1A及圖1B參考操作系列200，在操作207中，可拍得物件160之照片且將其記錄於記憶體165中。所儲存之照片可包括影像資料以及定向及/或距離資訊。(將在下文更詳細地論述使用距離資料與定向資料校正透視失真)。除了在操作207期間記錄與照片相關聯之影像資料之外，可將來自加速度計150之定向資料儲存於記憶體165中。定向資料可與影像資料連結。舉例而言，在一些實施例中，可將定向資料嵌入至影像資料檔案之標頭中。繼續該實例，該標頭可為IPTC格式。此外，在其他實施例中，定向資料可經記錄而具有對應於影像資料之時間戳記的時間戳記。舉例而言，處理器130可在影像感測器120獲得物件160之影像時產生一時間戳記，且此時間戳記可用以在將定向資料儲存於記憶體165中時建立該影像資料及定向之索引。因為影像資料以及定向資料係以時間戳記為索引，所以其可儲存於記憶體165內之不同位置處。此可簡化處理器130之記憶體管理任務。注意，記憶體165可本地地存在於影像捕捉裝置100內，或者可存在於相對於影像捕捉裝置100為遠端之位

置。舉例而言，影像捕捉裝置100可經由一無線連接將影像資料發送至一遠端儲存位置。

接下來，在操作210中，可由處理器130讀取定向資料。舉例而言，在一些實施例中，處理器130可讀取ITPC格式之影像資料之標頭資料以獲得定向資料。其他實施例可包括由一在影像捕捉裝置100外部之處理器讀取標頭資料。不管標頭資料係於何處讀取，基於此讀取，可判定影像捕捉裝置100相對於X軸、Y軸及/或Z軸之實體定向，諸如X軸、Y軸及/或Z軸上之傾斜角度。

在一些情況下，影像捕捉裝置100之使用者在拍攝物件160時可能相對於X軸、Y軸及/或Z軸有意地傾斜影像捕捉裝置100。因此，在操作210中讀取之傾斜角度可能表示一故意攝影角度。因此，為了辨別影像捕捉裝置100之故意傾斜與無意傾斜，處理器130可判定定向讀數是否大於與相對於X軸、Y軸及/或Z軸之故意傾斜相關聯之臨限值，如操作215中所進行。在一些實施例中，該臨限值可為5度。因此，大於5度之任何傾斜可由影像捕捉裝置100解釋為故意的且不加以補償。此外，在一些實施例中，該臨限值可為可由使用者程式化的。又，該臨限值可包括X軸、Y軸及/或Z軸的三個獨立臨限值，使得X軸具有一不同於Y軸或Z軸之臨限值，且Y軸具有一不同於X軸或Z軸之臨限值，諸如此類。注意，該等臨限值準可自動產生、隨時間推移由軟體基於使用者偏好自動改進、藉由分析類似照片之資料庫來判定，及/或基於來自其他感測器之輸入而變

化(例如，距離量測可能對於較遠之物件指示更激進之臨限值)。

在定向資料大於選定臨限值的情況下，則傾斜可由處理器130解釋為故意的，且照片可不經校正而儲存於記憶體165中，如操作220中所示。另一方面，在處理器130判定定向讀數小於臨限值的情況下，則可按照操作225在儲存於記憶體165中之前對照片加以校正。校正操作225可包括多種操作，諸如在儲存於記憶體165中之前順時針及/或逆時針調整照片以移除無意傾斜。由於操作215中之臨限值比較可能包括多個維度中之不同臨限值，故關於影像捕捉裝置100是否被故意傾斜(以使得在儲存於記憶體165中之前不對照片進行校正)之最終判定可在實施例之間變化。舉例而言，在一些實施例中，若定向讀數指示三個維度中之一或多者，則可在超過臨限值之維度中對照片進行校正(按照操作225)。在其他實施例中，可不對照片進行校正(按照操作225)，除非定向讀數指示三個維度中之兩個維度大於其各別臨限值。在其他實施例中，可不對照片進行校正(按照操作225)，除非定向讀數指示所有三個維度大於其各別臨限值。在其他實施例中，可不管定向臨限值而計算一變換校正篩選條件(transformation correction filter)，其中可計算變換量之極限且使用其以替代該等定向臨限值。

在至少一實施例中，校正操作225可包括對所捕捉影像中之直邊的角度求近似。若直邊在應用加速度計資料以拉直所捕捉影像之後變得非常接近於垂直，則可藉由將對直

邊所做之改變應用於所捕捉影像之其餘部分而使整個所捕捉影像變得實質上垂直。因此，在此等實施例中，臨限值可用以判定直邊接近垂直之程度。

除了在將照片儲存於記憶體165中之前校正照片之外，可在向使用者顯示潛在照片之影像時在影像捕捉時對照片加以校正。在圖3B所示之操作205中說明此校正。現結合圖1A及圖1B參考操作205，在操作230中，可將潛在照片之影像顯示於顯示器170上。此可作為使用者按壓開關125以指示使用者即將拍得照片之結果而發生。可在操作240期間由處理器130讀取來自加速度計150之定向資料，且使用該定向資料來判定潛在照片之影像是否包括失真。舉例而言，在操作240期間進行之讀取可用以判定在顯示器170上向使用者顯示之影像(亦即，潛在照片)是否包括失真，或者判定是否使用者已故意地傾斜影像捕捉裝置100。此展示於操作250中。與操作215之情況相同，操作250可包括藉由比較來自操作240之定向資料讀數與一或多個臨限值來判定影像捕捉裝置100是否已故意傾斜。在自加速度計150讀取之定向資料大於臨限值的情況下，處理器130可將此解釋為使用者作出之故意傾斜且放棄對在顯示器170上向使用者顯示之影像進行校正。此展示於操作260中。在於操作240期間讀取之定向資料小於臨限值的情況下，處理器130可將此影像失真解釋為故意的，且可按照操作270在拍得照片之前對影像執行校正，且可按照操作280向使用者顯示經校正影像。以此方式，使用者可在拍得照片

之前判定校正是否適當。

圖4A及圖4B分別說明在X軸上失真的影像之失真及在影像捕捉時校正。雖然為論述起見，圖4A及圖4B集中於沿著影像之X軸的失真，但此論述亦同樣適用於沿著Y軸及/或Z軸之失真。現參看圖4A及圖4B，圖4A說明可顯示於顯示器170上的美國國會大廈(United States Capitol Building)之影像。如自查看圖4A可瞭解，國會大廈之影像沿著X軸傾斜。為論述起見，假設圖4A所示之影像傾斜小於操作250中所指示之臨限量，亦即，傾斜為無意的。因此，可按照操作205在影像捕捉時校正顯示於顯示器170上之影像。圖4B說明按照操作280的呈經校正形式之此相同影像，其中影像實質上無X軸失真。現在，當使用者拍得照片時，儲存於記憶體165中之影像資料可實質上無失真。在此等實施例中，由於已將定向資料用於在影像捕捉時校正影像資料，故加速度計資料視情況可儲存於記憶體165中，或為了節省記憶體中之空間，可捨棄該定向資料。

在執行在影像捕捉時校正之實施例中，影像捕捉裝置100可以視覺方式、聽覺方式、經由振動回饋而以物理方式及/或以觸覺方式向使用者警示校正已發生。舉例而言，在一些實施例中，當影像捕捉裝置100已執行在影像捕捉時校正時，影像捕捉裝置100可藉由致動聲訊警示裝置190而向使用者指示此校正。在其他實施例中，諸如當影像捕捉裝置100為蜂巢式電話時，電話可經由振動向使用者警示校正已發生。在其他實施例中，影像捕捉裝置

100可藉由在顯示器170上顯示在影像捕捉時失真校正圖示(未特定展示)而以視覺方式向使用者指示在影像捕捉時校正已執行。在其他實施例中，替代校正影像(操作270)及顯示經校正影像(操作280)，影像捕捉裝置100可在最初顯示之影像上顯示失真指示符305，以使得使用者可計量在允許影像捕捉裝置100執行在影像捕捉時校正及將照片儲存於記憶體165中之前可進行的裁剪之量。圖4C說明來自圖4A之國會大廈之失真影像，其中已將失真指示符305外加於顯示於顯示器170上之影像上。失真指示符305可由處理器130計算，以使得其符合沿著X軸、Y軸及/或Z軸之所要定向。舉例而言，結合圖1A參看圖4C，失真指示符305展示為正交於由X軸及Y軸界定的影像捕捉裝置100之平面。

圖5說明可用以實施圖4C所示之失真指示符305之操作400。與操作205之情況相同，操作400可藉由在操作405中向使用者顯示影像、在操作410中讀取定向資料及在操作420中判定該定向資料是否大於臨限值開始。在該定向資料指示失真並非有意(亦即，傾斜小於臨限值)的情況下，按照操作430，處理器130可顯示失真指示符305。在一些實施例中，此顯示可作為按壓開關125以指示使用者希望拍得顯示器170上之影像之照片(在操作405期間)之結果而發生，且因此，使用者可有機會藉由傾斜影像捕捉裝置100以將影像與在操作430期間展示於顯示器170上之失真指示符305對準來手動地校正影像。在操作420指示定向大於臨限值(亦即，傾斜為故意的)的情況下，按照操作430，

可自顯示器170省略失真指示符305。

除了對X軸、Y軸及/或Z軸上之影像失真進行校正之外，亦可結合距離資料使用由加速度計150量測之定向資料以校正存在於物件160之影像中的透視失真。術語「透視失真」通常指代源於影像感測器120之物件160之扭曲及物件160相對於彼此成角度。圖6說明當操作圖1所示之影像捕捉裝置100時的潛在透視失真。參看圖7，物件160相對於地面及/或地平線處於實質上非垂直之位置，由 θ_1 指示。由於此相對非垂直定位，呈現給影像感測器120之影像可能扭曲或歪斜，且此影像之照片會有透視失真。舉例而言，圖7A說明可顯示於顯示器170上的大本鐘(Big Ben)之影像，其包括透視失真。

在一些實施例中，距離量測感測器155可提供將結合來自加速度計150之定向資料使用的一或多個距離量測以對透視失真進行校正。舉例而言，在一些實施例中，距離量測感測器155可量測正交於影像感測器120且在影像感測器120與物件160之間延伸的向量之距離 d_1 。另外，距離量測感測器155可量測平行於地面且在影像感測器120與物件160之間延伸的向量之距離 d_2 。此外，加速度計150可量測影像感測器120相對於地面之角度 θ_2 。基於距離量測 d_1 及 d_2 以及角度 θ_2 ，可經由三角運算判定物件160相對於地平線之角度 θ_1 。藉由用處理器130計算角度 θ_1 ，可在將影像資料儲存於記憶體165中之前使用透視變換運算對透視失真在影像捕捉時進行校正。如上文所提及，此在影像捕捉時校

正可節省記憶體 165 中之空間。圖 7B 說明經透視失真變換處理的圖 7A 之影像。在其他實施例中，距離量測 d_1 及 d_2 以及角度 θ_2 可儲存於影像資料之標頭中，使得可藉由稍後計算角度 θ_1 來施加透視變換。

如自圖 7A 與圖 7B 之比較可瞭解，影像資料之一部分在對透視失真進行校正時自圖 7A 露出以保持原始影像之縱橫比。類似地，如自圖 4A 與圖 4B 之比較可瞭解，影像資料之一部分在對傾斜失真進行校正時露出。因為影像資料將在對傾斜或透視失真進行校正時自該影像露出，所以一些實施例可使用動態裁剪線在顯示器 170 上向使用者指示將露出之部分。圖 7C 說明外加於圖 7A 中所說明之影像上的動態裁剪線 505。動態裁剪線 505 可幫助使用者框住將拍攝之物件，以使得使用者所要之細節在傾斜及/或透視失真校正之後得以保留。

【圖式簡單說明】

圖 1A 說明能夠校正照片中之失真的影像捕捉裝置。

圖 1B 說明影像捕捉裝置之方塊圖。

圖 2A 說明影像捕捉裝置之實施例的側視圖。

圖 2B 說明圖 2A 所示之實施例的正視圖。

圖 3A 說明所執行的用於使用定向資料校正失真之操作。

圖 3B 說明所執行的用於使用定向資料校正失真之在影像捕捉時操作。

圖 4A 說明包括沿著 X 軸之失真的影像。

圖 4B 說明失真經校正的圖 4A 之影像。

圖 4C 說明具有失真指示符的圖 4A 之影像。

圖 5 說明可用以實施圖 4C 之失真指示符之操作。

圖 6 說明當操作圖 1 之影像捕捉裝置時的潛在透視失真。

圖 7A 說明包括透視失真之影像。

圖 7B 說明透視失真經校正的圖 7A 之影像。

圖 7C 說明包括動態裁剪線的圖 7A 之影像。

【主要元件符號說明】

100	影像捕捉裝置
110	光圈
120	影像感測器
125	開關
130	處理器
150	加速度計
155	距離量測感測器/距離感測器
160	物件
165	記憶體
170	顯示螢幕/顯示器
190	聲訊警示裝置
305	失真指示符
505	動態裁剪線

103年9月20日修(更)正本

七、申請專利範圍：

1. 一種補償影像失真之方法，其包含：

在一影像之捕捉期間進行一影像捕捉裝置之一定向量測，該影像包含影像資料；

識別存在於該影像資料中之一或多個直邊；

判定在該影像中之該一或多個直邊之一定向，其中該一或多個直邊之該定向可相對於該影像捕捉裝置之該定向量測而被評估；

判定一差指示符(difference indicator)；及

若該差指示符小於一臨限值，則藉由修改該影像資料以校正該影像，其中在該一或多個直邊之一者係由該影像捕捉裝置之經量測之該定向而經調整之後，該差指示符等同於該一或多個直邊之該者對於成為垂直的有多接近。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含將該影像儲存於一記憶體中。
3. 如請求項2之方法，其中校正該影像在儲存該影像之前發生。
4. 如請求項3之方法，其中該校正在影像捕捉時發生。
5. 如請求項2之方法，其進一步包含在儲存該影像之前在一顯示器上顯示該經校正影像。
6. 如請求項1之方法，其進一步包含將一失真指示符連同該影像一起顯示於一顯示器上，其中該失真指示符與該定向量測值有關。

7. 如請求項1之方法，其中該校正包括補償該影像沿著一X軸、一Y軸或一Z軸中之至少一者上之失真。
8. 如請求項7之方法，其中判定一差包括在該X軸、該Y軸及該Z軸之至少兩者中判定在該經量測之定向及該一或多個直邊之該定向之間的一差。
9. 一種影像捕捉裝置，其包含：
 - 一用於捕捉影像資料之影像感測器，經捕捉之該影像資料表示一情景；
 - 一或多個定向感測器；
 - 一顯示器，其用於顯示經捕捉之該影像資料；
 - 一記憶體，其用於儲存經捕捉之該影像資料；
 - 一處理器，其用於：
 - 獲得該影像捕捉裝置之一定向量測，該定向量測係在該影像感測器之一影像捕捉操作之期間由該一或多個定向感測器所獲得；
 - 識別在經捕捉之該影像資料中之一或多個直邊，其對應在該情景中之可見的直邊；
 - 判定一差指示符，其中在該一或多個直邊之一者係由該影像捕捉裝置之經量測之該定向而經調整之後，該差指示符等同於該一或多個直邊之該者對於成為垂直的有多接近；及
 - 當該差指示符小於一臨限值時，修改經捕捉之該影像資料。
10. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該處理器亦用於沿著

相對於該影像捕捉裝置之一或多個軸之每一者上獲得該影像捕捉裝置之一定向量測。

11. 如請求項10之影像捕捉裝置，其中該差指示符至少部分地基於沿著該等軸之一第一軸上的該影像捕捉裝置之該經量測之定向。
12. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該一或多個定向感測器包含一加速度計。
13. 如請求項10之影像捕捉裝置，其中該處理器進一步用於修改經捕捉之該影像資料以使得該等直邊之至少一者之一定向係對準於該影像捕捉裝置之該經量測之定向，其中該至少一直邊之該定向可相對於該影像捕捉裝置之該定向而被評估。
14. 如請求項10之影像捕捉裝置，其中該處理器進一步用於修改經捕捉之該影像資料以使得該等直邊之至少一者之一定向係靠近但不完全對準於該影像捕捉裝置之該經量測之定向，其中該至少一直邊之該定向可相對於該影像捕捉裝置之該定向而被評估。
15. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該加速度計係一多維加速度計。
16. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該顯示器亦用於顯示經修改之該影像資料。
17. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該顯示器亦用於顯示經捕捉之該影像資料及一失真指示，其中該失真指示係關於該經量測之定向。

18. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該記憶體亦用於儲存該經量測之定向於一檔案之一標頭區域中，經捕捉之該影像資料亦經儲存於該檔案之該標頭區域中。
19. 如請求項9之影像捕捉裝置，其中該處理器亦用於在影像捕捉時修改經捕捉之該影像資料。

八、圖式：

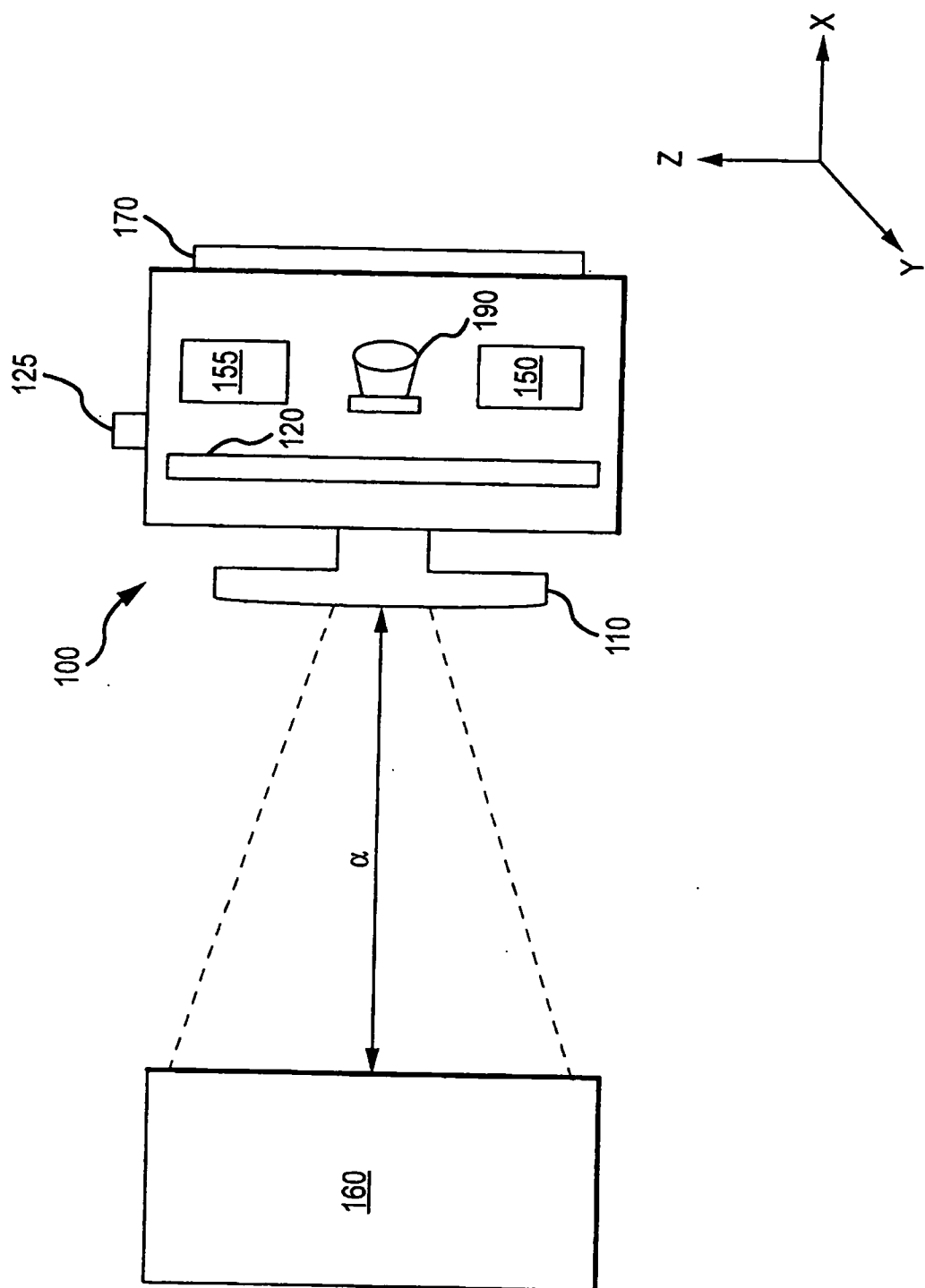


圖1A

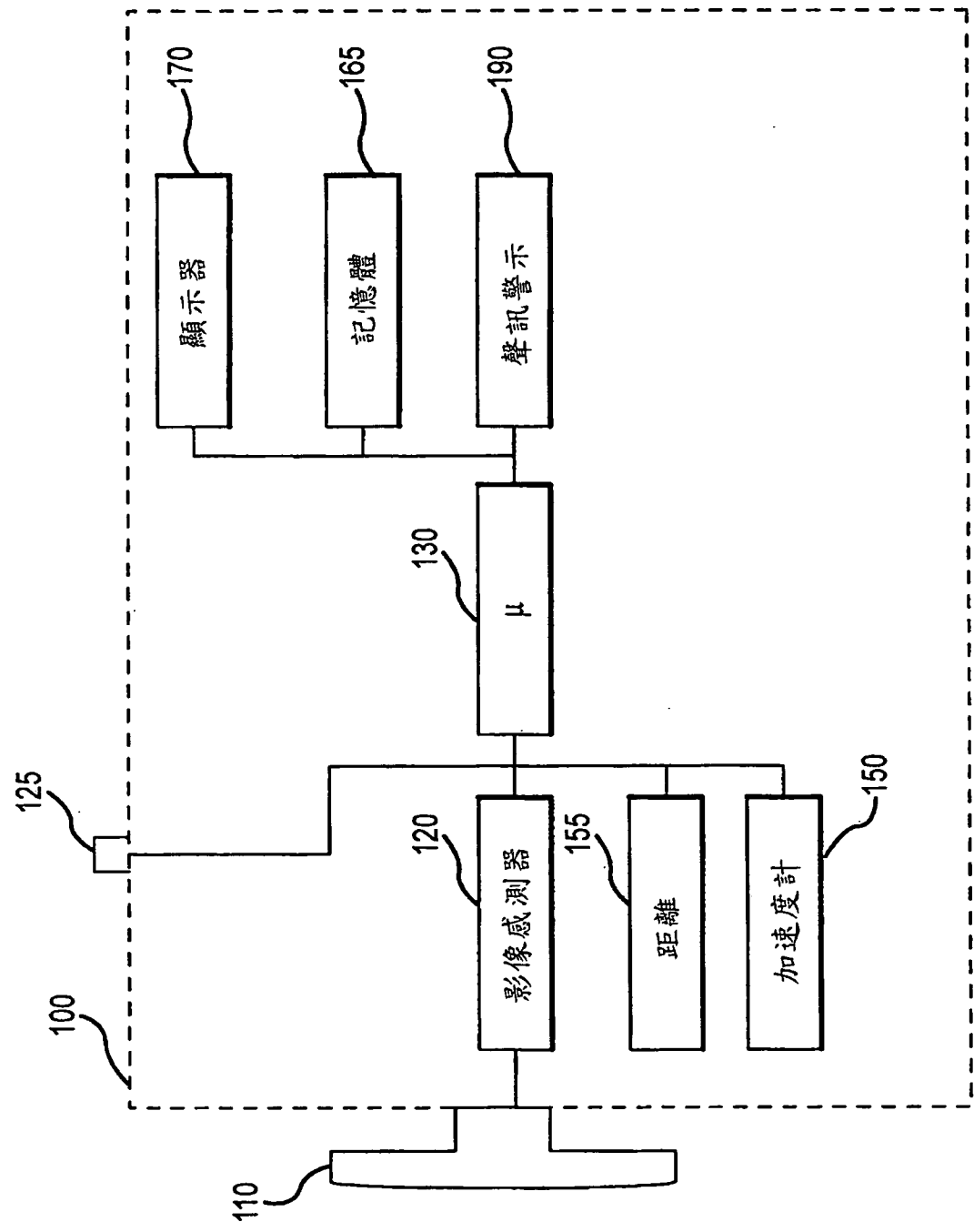


圖1B

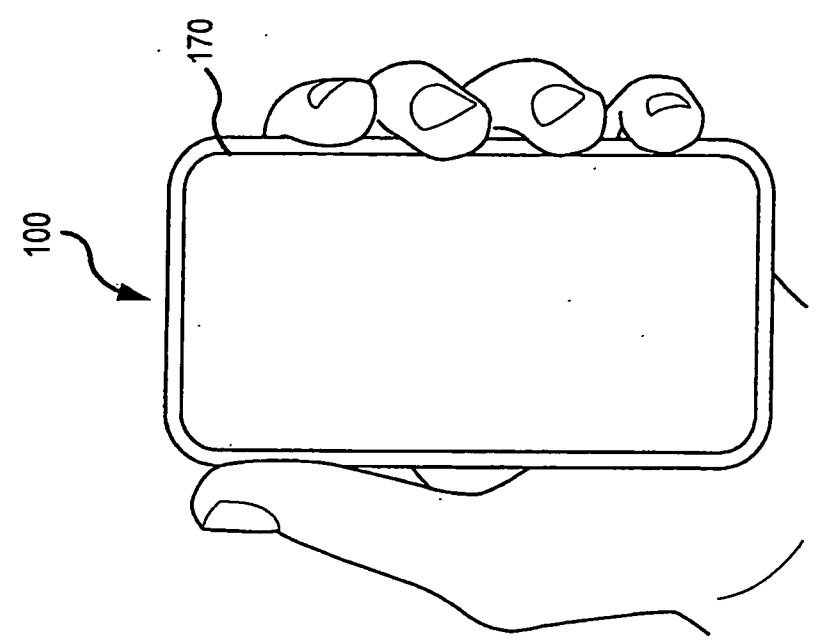


圖 2B

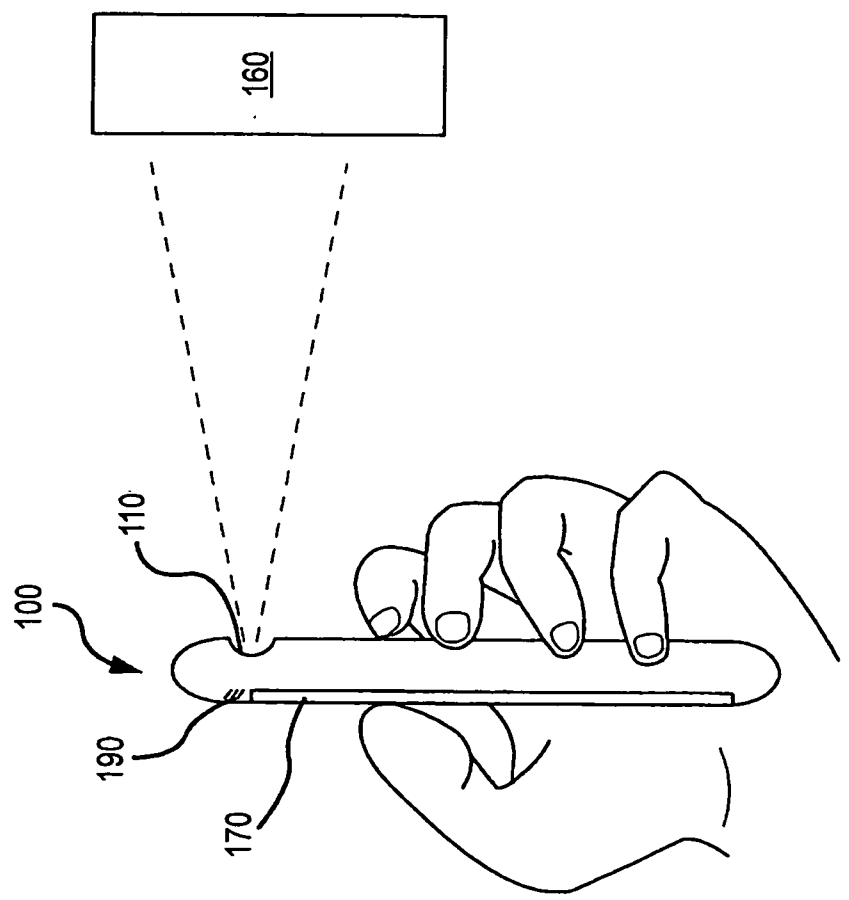


圖 2A

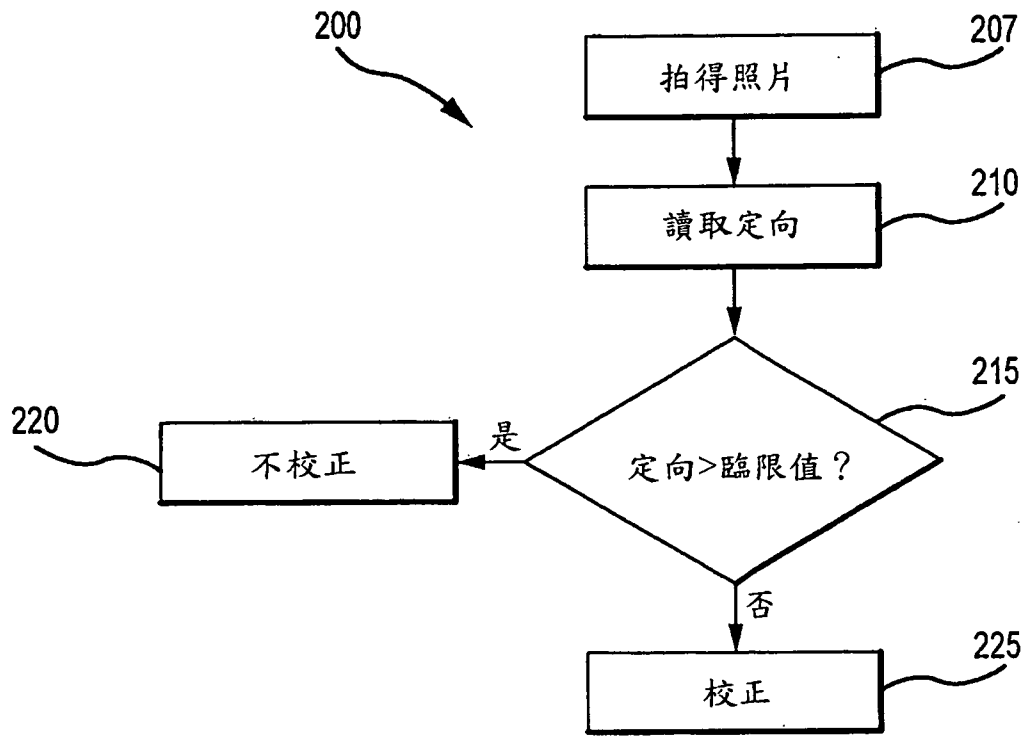


圖 3A

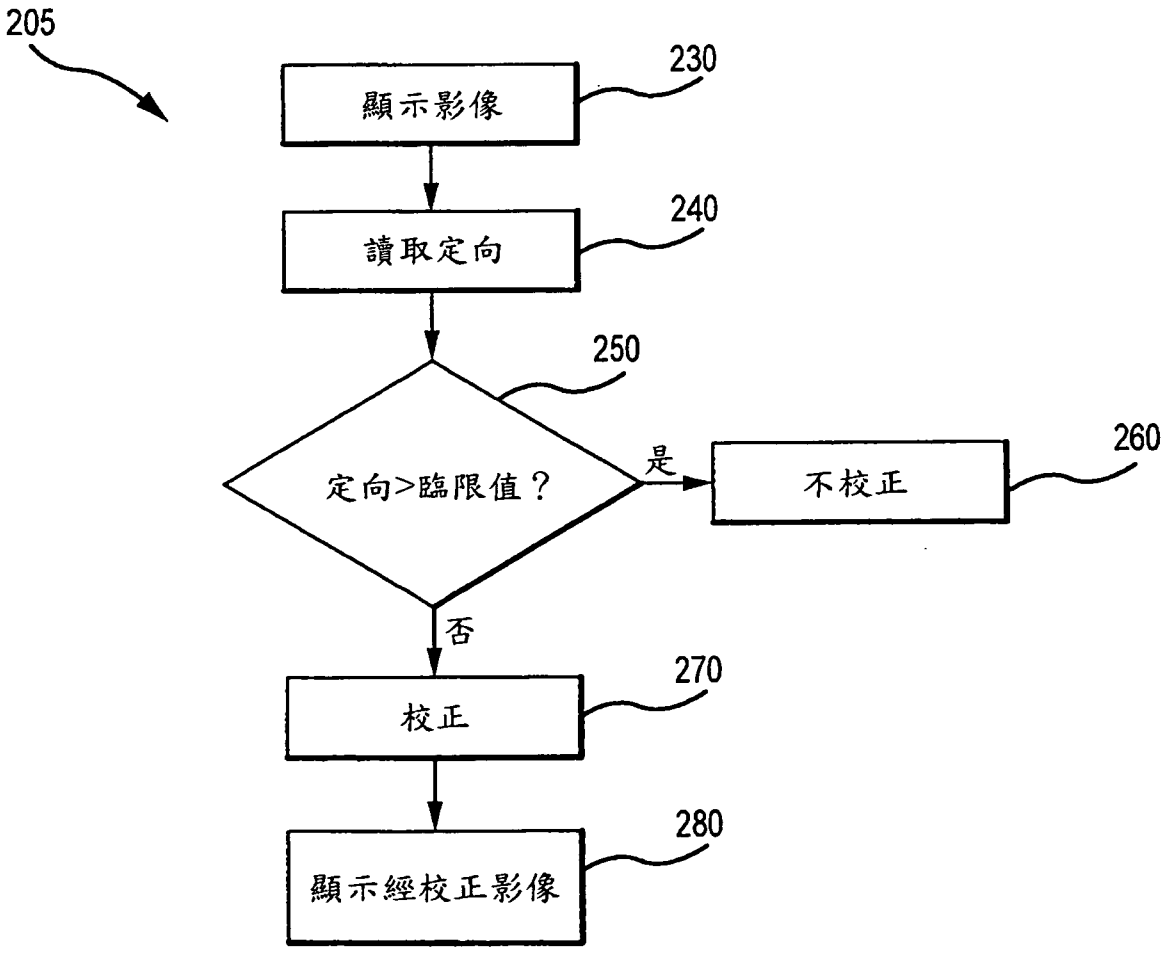


圖 3B

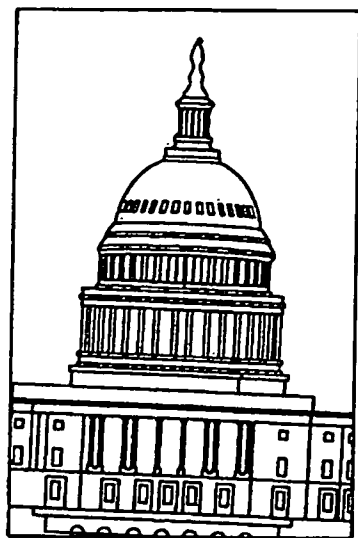


圖4A

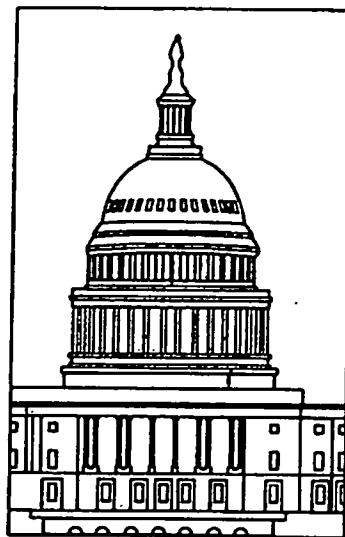


圖4B

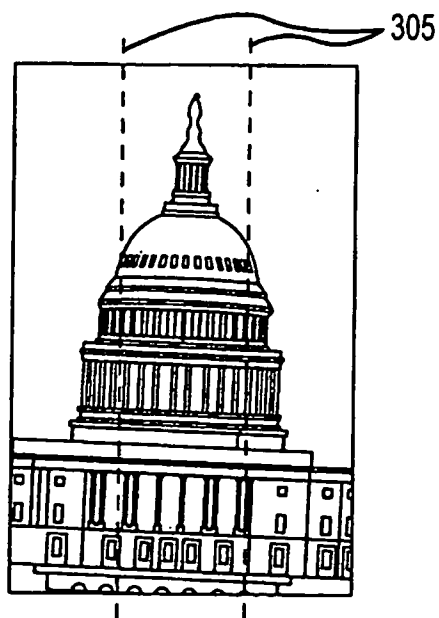


圖4C

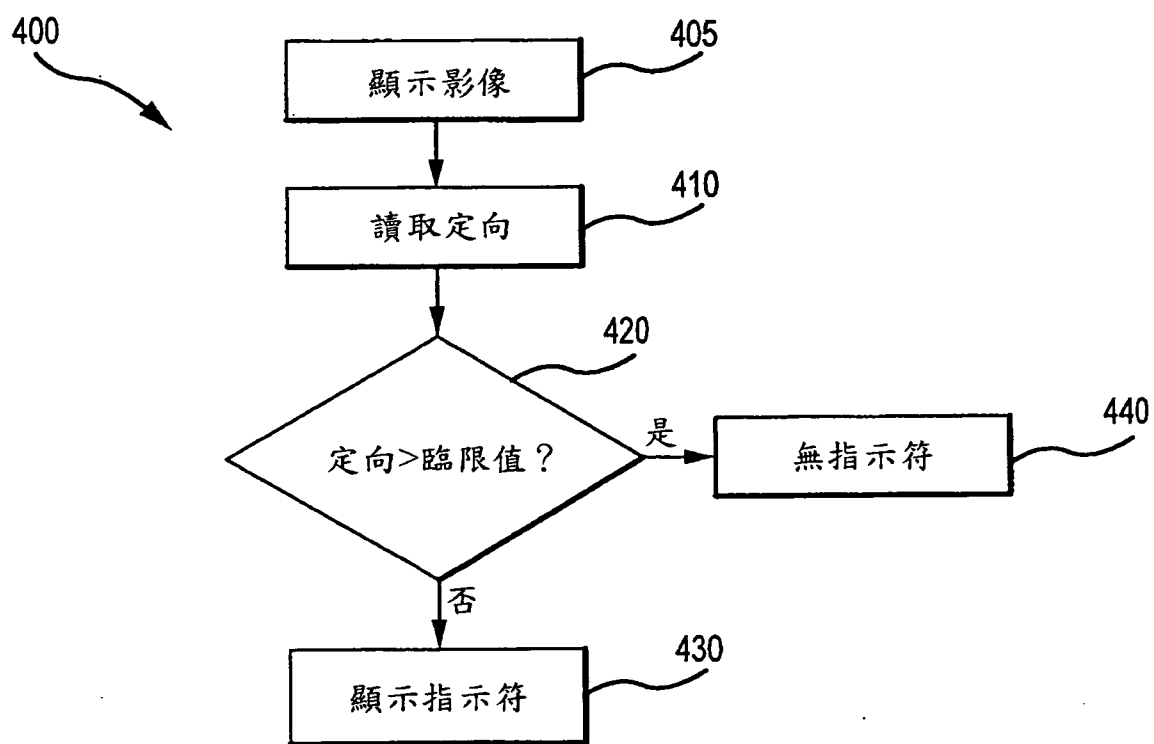


圖5

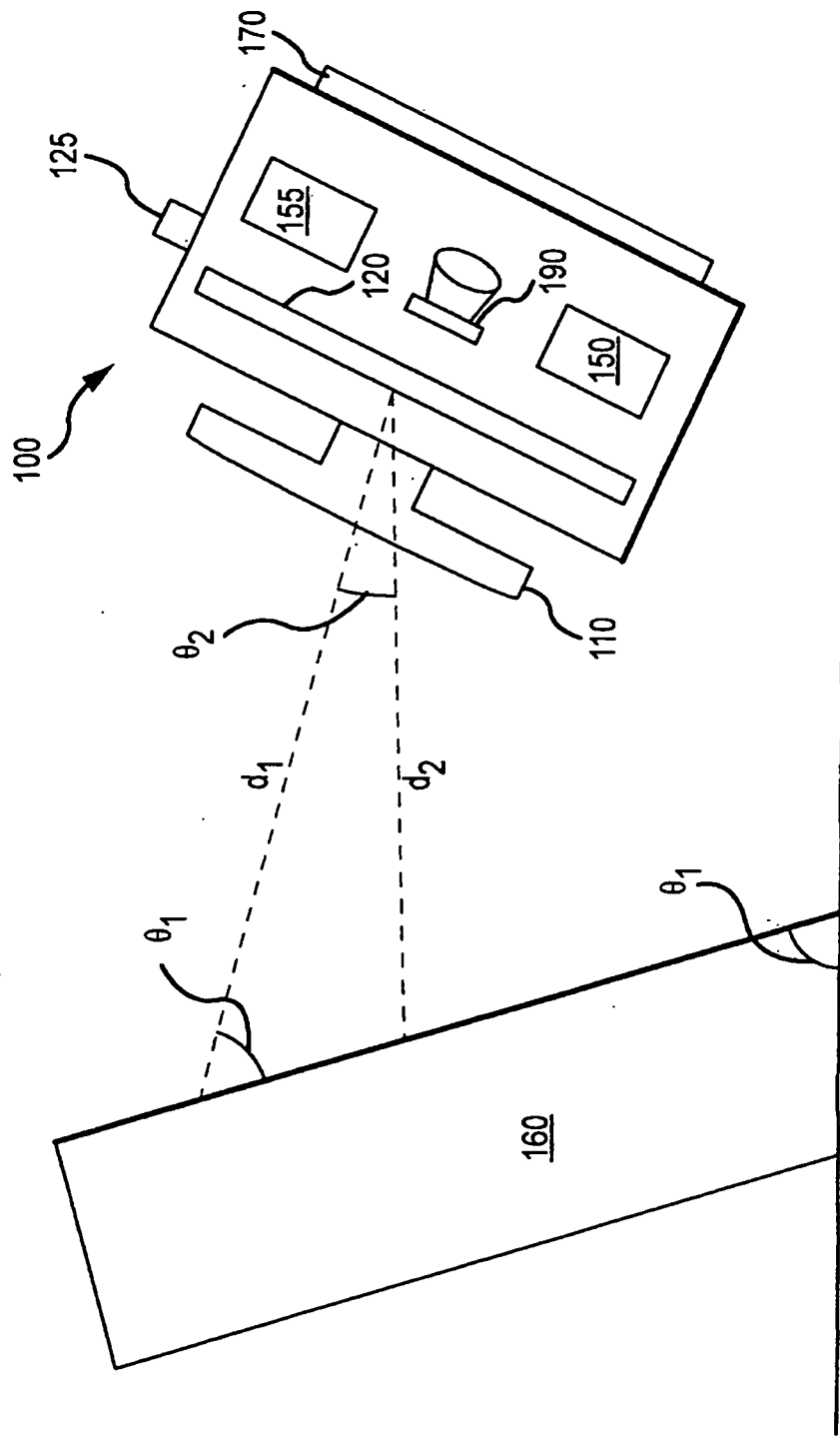


圖6

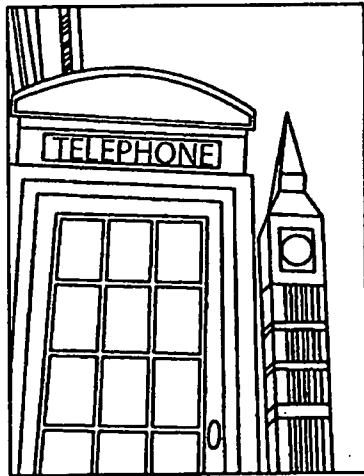


圖 7A

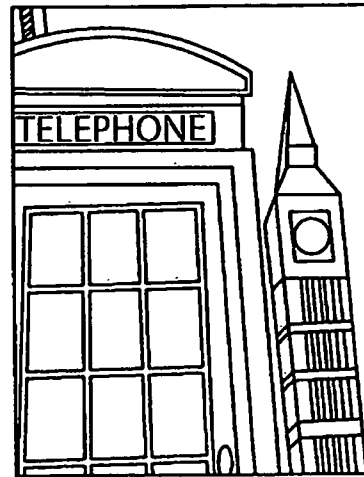


圖 7B

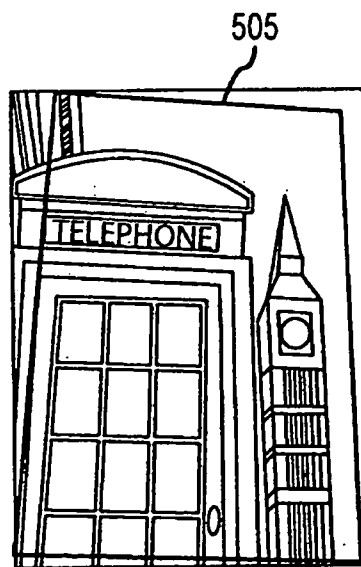


圖 7C