



(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 I604390 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：105112332

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : G06K9/58 (2006.01)

(30)優先權：2015/11/24 美國 14/951,312

(71)申請人：斯科竣公司 (美國) SECUGEN CORPORATION (US)
美國(72)發明人：李 唐 王 LEE, DONG WONG (US) ; 金 傑 何 KIM, JAE HO (US) ; 金 在
炯 KIM, JAE HYEONG (US) ; 阿罕 威尼 AHN, WINNIE (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200415523A

TW 200612353A

US 2010/0013793A1

US 2013/0120760A1

審查人員：李國福

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：14 共 56 頁

(54)名稱

用於指紋感測及校正之方法及裝置

METHODS AND APPARATUSES FOR FINGERPRINT SENSING AND CALIBRATION

(57)摘要

本發明提供用於指紋辨識之一薄高對比度光學獲取系統之方法及裝置。在一項實施例中，擷取一指紋之影像之一方法可包含：自一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。

Methods and Apparatuses are provided for a thin high contrast optical acquisition system for fingerprint recognition. In one embodiment, a method of capturing images of a fingerprint may include emitting light from a set of light sources to generate a scattered light from the fingerprint, determining a set of sensor arrays located between an inner boundary and an outer boundary from the set of light sources based on thickness and refractive index of one or more panels between the set of light sources and the fingerprint, activating the set of sensor arrays to capture the scattered light from the fingerprint, and processing the scattered light captured by the set of sensor arrays in parallel to generate a topography of the fingerprint.

指定代表圖：

符號簡單說明：

d . . . 距離

s . . . 距離

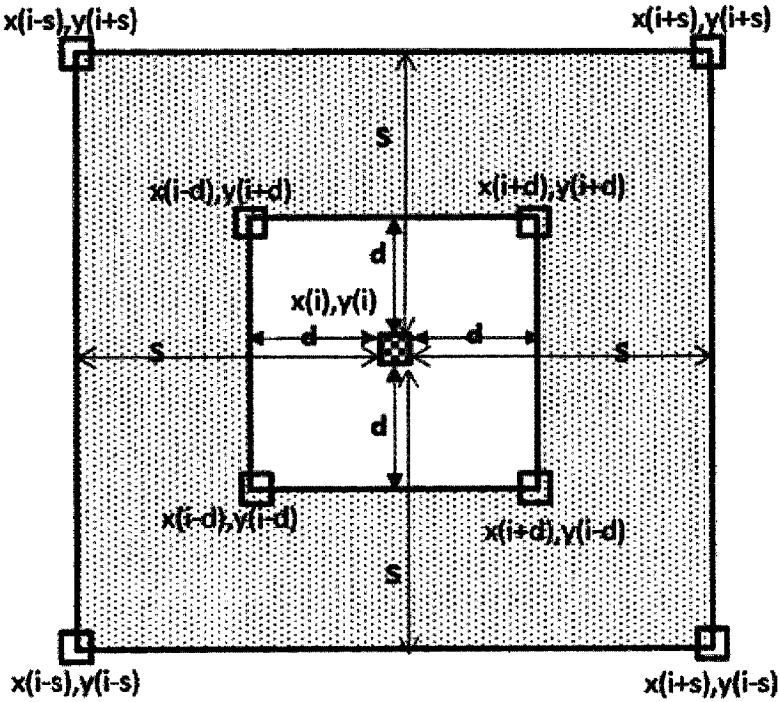


圖 4A

申請專利範圍

1. 一種擷取一指紋之影像之方法，其包括：
 - 自一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；
 - 基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；
 - 啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及
 - 並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。
2. 如請求項1之方法，其進一步包括：
 - 其中基於來自複數個使用者之指紋之脊線及谷線之特性之經驗資料來判定該內邊界及該外邊界。
3. 如請求項1之方法，其中啟動一組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光包括：
 - 將該組感測器陣列中之一像素面板之一或多個單元胞設定在一反向偏壓條件下；
 - 偵測對應於在該像素面板之該一或多個單元胞中之像素或子像素之一或多者中感測之該散射光之一洩漏電流；及
 - 放大自像素或子像素之一或多者偵測之該洩漏電流之一信號。
4. 如請求項1之方法，其中並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光包括：
 - 針對該組感測器陣列中之各感測器，實行管線操作以處理所擷取之該散射光，其中該等管線操作包括：
 - 使用一類比轉數位轉換器(ADC)將自一像素面板之像素或子

像素之一或多者偵測之該洩漏電流之一信號自一類比值轉換為一數位值；

累積各感測器位置處之一光強度值；及

將各感測器位置處之該光強度值儲存於一像素陣列中以形成該指紋形貌之一部分。

5. 如請求項4之方法，其進一步包括：

自一下一組光源發射光以自該指紋產生該散射光；

啟動一下一組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；

處理藉由該下一組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋形貌；及

重複上述步驟直至已覆蓋該指紋下方之一掃描區域之所有行及列。

6. 如請求項5之方法，其進一步包括：

分析該掃描區域之一影像品質；

回應於該掃描區域之該影像品質低於臨限值而調整一或多個掃描參數；及

針對該掃描區域重複上述校正步驟。

7. 如請求項6之方法，其中該調整一或多個掃描參數係基於該一或多個面板之一層數、該一或多個面板之各層之厚度及折射率、該指紋谷線之一估計寬度、該指紋脊線之一估計寬度或其等之某一組合。

8. 如請求項6之方法，其中該一或多個掃描參數包括：

該組光源與該組感測器陣列之間的一內邊界距離；

該組光源與該組感測器陣列之間的一外邊界距離；

該組光源之一強度；

該組感測器陣列之大小；

該組感測器陣列之形狀；

或其等之某一組合。

9. 如請求項1之方法，其進一步包括：

比較該指紋形貌與一指紋資料庫以鑑認該指紋。

10. 一種用於擷取一指紋之影像之裝置，其包括：

一像素面板，其具有經組態以由一指紋觸碰之一表面；

複數個光源，其等用於發射光至該指紋；

複數個感測器陣列，其等用於感測來自該指紋之散射光；

一控制器，其經組態以產生控制信號以：

自該複數個光源之一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；

基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定該複數個感測器陣列中定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；

啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及

並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。

11. 如請求項10之裝置，其中該控制器進一步經組態以：

基於來自複數個使用者之指紋脊線及谷線之特性之經驗資料來判定該內邊界及該外邊界。

12. 如請求項10之裝置，其中該控制器進一步經組態以：

將該組感測器陣列中之一像素面板之一或多個單元胞設定在一反向偏壓條件下；

偵測對應於在該像素面板之該一或多個單元胞中之像素或子像素之一或多者中感測之該散射光之一洩漏電流；及

放大自像素或子像素之一或多者偵測之該洩漏電流之一信號。

號。

13. 如請求項10之裝置，其中該控制器進一步經組態以：

針對該組感測器陣列中之各感測器，實行管線操作以處理所擷取之該散射光，其中該等管線操作包括：

使用一類比轉數位轉換器(ADC)將自一像素面板之像素或子像素之一或多者偵測之該洩漏電流之一信號自一類比值轉換為一數位值；

累積各感測器位置處之一光強度值；及

將各感測器位置處之該光強度值儲存於一像素陣列中以形成該指紋形貌之一部分。

14. 如請求項13之裝置，其中該控制器進一步經組態以：

自一下一組光源發射光以自該指紋產生該散射光；

啟動一下一組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；

處理藉由該下一組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋形貌；及

重複上述步驟直至已覆蓋該指紋下方之一掃描區域之所有行及列。

15. 如請求項14之裝置，其中該控制器進一步經組態以：

分析該掃描區域之一影像品質；

回應於該掃描區域之該影像品質低於臨限值而調整一或多個掃描參數；及

針對該掃描區域重複上述校正步驟。

16. 如請求項15之裝置，其中調整一或多個掃描參數係基於該一或多個面板之一層數、該一或多個面板之各層之厚度及折射率、該指紋谷線之一估計寬度、該指紋脊線之一估計寬度或其等之某一組合。

17. 如請求項15之裝置，其中該一或多個掃描參數包括：
該組光源與該組感測器陣列之間的一內邊界距離；
該組光源與該組感測器陣列之間的一外邊界距離；
該組光源之一強度；
該組感測器陣列之大小；
該組感測器陣列之形狀；
或其等之某一組合。
18. 如請求項10之裝置，其中該控制器進一步經組態以：
比較該指紋形貌與一指紋資料庫以鑑認該指紋。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於指紋感測及校正之方法及裝置

METHODS AND APPARATUSES FOR FINGERPRINT SENSING AND
CALIBRATION

相關申請案之交叉參考

本申請案主張2015年11月24日申請之「Fingerprint Sensing and Calibration Apparatus」之美國專利申請案第14/951,312號之權利，該案讓渡給其受讓人。前述美國專利申請案之全部內容以引用的方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於指紋偵測系統之領域。特定言之，本發明係關於用於擷取一指紋之影像之方法及裝置。

【先前技術】

各種指紋辨識器件已用於商業及軍事應用。許多此等習知指紋辨識器件集中於將一所擷取指紋之圖案匹配至指紋樣本之一現有資料庫。若發現一匹配，則指紋被認為有效，但若未發現一匹配，則指紋被認為無效。

針對行動器件及平台開發之應用程式通常需要安全電子交易，且指紋辨識開始在使此等交易更安全以及方便方面擔當一重要角色。將習知指紋辨識器件用於行動應用之缺點之一者係其等之實體外觀尺寸不適合於行動器件及行動平台。器件必須附接至行動器件或嵌入器件內。習知光學指紋獲取器件可為巨大的且與行動器件無縫整合可具有挑戰性。

因此，可期望具有可解決習知指紋辨識器件之上述問題之用於

擷取一指紋之影像之方法及裝置。

【發明內容】

本發明提供用於一指紋感測裝置之方法及系統。在一項實施例中，擷取一指紋之影像之一方法可包含：自一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。

在另一實施例中，一種用於擷取一指紋之影像之裝置包含：一像素面板，其具有經組態以被一指紋觸碰之一表面；複數個光源，其等用於發射光至該指紋；複數個感測器陣列，其等用於感測來自該指紋之散射光；一控制器，其經組態以產生控制信號以：自該複數個光源中之一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定該複數個感測器陣列中定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。

【圖式簡單說明】

在結合下列圖式之非限制性且非詳盡性態樣閱讀本發明之實施例之詳細描述之後將更清楚地理解本發明之前述特徵及優勢以及其等之額外特徵及優勢。貫穿圖使用相同數字。

圖1A圖解說明根據本發明之態樣之基於一指紋之一脊線之照明之光特性。圖1B圖解說明根據本發明之態樣之基於一指紋之一谷線之照明之光特性。

圖2A圖解說明圖1A之例示性方法之一側視圖；圖2B圖解說明根

據本發明之態樣之圖1A之例示性方法之一俯視圖。

圖3圖解說明根據本發明之態樣之擷取一指紋影像之一方法。

圖4A圖解說明關於一點掃描中之一照明像素之一例示性排除區域及感測區域；圖4B圖解說明處理一點掃描之一方法；圖4C圖解說明根據本發明之態樣之處理一掃描區域之一方法。

圖5A圖解說明用於實施一點掃描之一例示性電路；圖5B圖解說明用於累積感測資料之一例示性實施方案；圖5C圖解說明根據本發明之態樣之用於實施一點掃描之一例示性時序。

圖6A至圖6F圖解說明根據本發明之態樣之收集感測器資料之例示性實施方案。

圖7A至圖7D圖解說明根據本發明之態樣之收集感測器資料之其他例示性實施方案。

圖8圖解說明根據本發明之態樣之校正及最佳化指紋辨識系統之一方法。

圖9A至圖9D圖解說明根據本發明之態樣之校正及最佳化指紋辨識系統之實施例。

圖10A圖解說明擷取一指紋之影像之一方法；圖10B圖解說明啟動一組感測器陣列以擷取來自圖10A之指紋之散射光之一方法；且圖10C圖解說明根據本發明之態樣之並行處理藉由該組感測器陣列擷取之散射光之一方法。

圖11A圖解說明根據本發明之態樣之具有正向偏壓之一例示性子像素電路胞；圖11B圖解說明根據本發明之態樣之具有反向偏壓之一例示性子像素電路胞。

圖12圖解說明根據本發明之態樣之具有RGB子像素之一例示性像素電路胞。

圖13圖解說明根據本發明之態樣之使用AMOLED之一指紋獲取

處理程序。

圖14圖解說明根據本發明之態樣之用於擷取一指紋之影像之一例示性控制器。

【實施方式】

本發明提供用於一指紋感測裝置之方法及系統。呈現下列描述以使熟習此項技術者能夠進行及使用本發明。特定實施例及應用之描述僅提供為實例。熟習此項技術者將容易地明白在本文中描述之實例之各種修改及組合，且在不脫離本發明之範疇之情況下，可將在本文中界定之一般原理應用至其他實例及應用。因此，本發明並不旨在限於所描述及展示之實例，而應符合與本文中揭示之原理及特徵一致之範疇。字詞「例示性」或「實例」在本文中用於意謂「充當一實例、例項或圖解」。在本文中描述為「例示性」或一「實例」之任何態樣或實施例不必解釋為更佳或更優於其他態樣或實施例。

隨後之詳細描述之一些部分依據流程圖、邏輯塊及可在一電腦系統上實行之對資訊之操作之其他符號表示而呈現。一程序、電腦執行步驟、邏輯塊、處理程序等等在此處設想為導致一所要結果之一或多個步驟或指令之一自行一致序列。步驟係利用實體量之實體操縱之步驟。此等量可採用能夠在一電腦系統中儲存、傳送、組合、比較及以其他方式操縱之電、磁或無線電信號之形式。此等信號有時可稱為位元、值、元素、符號、字元、術語、數字或類似物。各步驟可藉由硬體、軟體、韌體或其等之組合實行。

圖1A圖解說明根據本發明之態樣之基於一指紋之一脊線之照明之光特性。圖1B圖解說明根據本發明之態樣之基於一指紋之一谷線之照明之光特性。

圖1A中之指紋獲取裝置(作為一像素面板)之圖式展示自光發射平面中之一光源組件L行進穿過一光學結構至而成像表面且自成像表面

行進至光發射平面中之一光收集(感測器)組件S之入射光。入射光與放置於成像表面上之一手指互動且自成像表面反射、折射或散射。像素面板經組態，使得存在充當離散光源之多個照明像素及接收攜載指紋影像資訊之光之多個感測器像素。用作光源或感測器之光組件可為以一可定址圖案配置於光發射平面中之像素或子像素。像素面板可為一顯示面板或非顯示面板但不限於LED或TFT型顯示面板。

對於實施為一附加式面板之一TFT (薄膜電晶體)型光折射器，儘管光源組件定位於光折射器下方光源面板中，但光發射平面可視為與光收集平面相同之平面，此係因為TFT面板之胞之透明區域與光源面板之胞之透明區域對準。對於在胞中實施之一LED型光折射器，光發射平面及光收集平面為同一平面。

下列章節描述如何可根據本發明之態樣擷取指紋影像。在一個方法中，以小於光折射器/空氣介面處之臨界角之一入射角將光自一個光源L投射至成像表面上。當入射光撞擊在放置一手指之成像表面時，入射光將被脊線及谷線兩者散射，但程度及強度不同。與谷線相比，脊線將跨更寬角度範圍散射光。更特定言之，與藉由自谷線散射之光命中之區域相比，自脊線散射之光將在一更大區域內命中發射平面。本發明之感測器區可鑑於散射光之特性而判定，且其可經組態以區分藉由兩個形貌特徵散射之光。

散射範圍之差異係歸因於空氣之存在，其中在成像表面處存在谷線。由於入射光之角度小於臨界角，故光自像素面板傳遞出，穿過成像表面而至空氣中，撞擊谷線，散射，再次進入像素面板且折射。由於折射，谷線將光散射至發射平面上小於脊線之區域之一區域內(例如，在如圖2A中展示之距離d內)。谷線及脊線兩者可將光散射至相同的小區域中；自脊線及谷線散射之光之間不存在差別，因此光未被收集在接近於光源之小區域中。但脊線可將光散射至小區域外部；

因此，光收集在小區域外部。像素面板跨一可控制區域提供複數個感測器以聚集用於產生高對比度指紋影像之精確區分之光。

在圖1A中展示之實例中，光撞擊一脊線觸碰成像表面之處。入射光之部分被脊線吸收而光之其餘部分經散射朝向光發射平面。一感測器S接收散射光之一射線。藉由感測器S接收之光強度經指派至對應於藉由來自光源L之入射光照明之點之位置。脊線之影像將顯得明亮。

在圖1B中展示之實例中，光撞擊其中存在一谷線之表面。光穿過表面且撞擊谷線。光之部分被谷線吸收而光之其餘部分被散射。散射光之部分透過成像表面重新進入光學結構且經折射以具有法向於成像表面之一角度 α_R 。折射光之一射線在與光源相距一距離 x 處命中光發射平面。此距離 x 受限於光折射器/空氣介面處之臨界角； x 亦取決於谷線之深度及光學結構之厚度(th)。超過與光源相距之一特定距離 d ，未將光折射至光發射平面上，此係因為折射角受限於臨界角。雜散光可能達到超過 d ，但其可被忽略，因為其強度將為可忽略的。藉由感測器S接收之光強度經指派至對應於藉由來自光源L之入射光照明之點之位置；因此，定位成超過 d 之一感測器將把谷線之一影像登記為暗的。

為使用一單一光源L區分一指紋脊線或谷線，光學成像裝置可經組態以定址個別像素、多個像素或像素區域，使得當L被啟動時，所有感測器S可定位於與L相距一預定距離 x （例如， $x < d$ ）內、可被忽略、不使用或關閉，且至少一個感測器S可定位成與L相距一預定距離 x （例如， $d < x < s$ ），可開啟，且收集入射光；此一感測器稱為一主動感測器。主動感測器將接收僅自一脊線散射之光，此係因為在超過臨界角或超過距離 d 之情況下，除可忽略雜散光以外，自一谷線散射之光無法被光學結構折射。以下段落描述用於計算其中在照明點處存

在一谷線之一 d 值(亦稱為 $x(\max)$)之一方法。

在入射光穿過成像表面之後，其在空氣中撞擊谷線且散射。一些此散射光在與原始入射光之軸相距一距離 $x(\text{air})$ 處重新進入光學結構且在光學結構中折射，從而形成法向於成像表面之一角度 α_R 。 $X(\max)$ 可計算為 $x(\max)=x(\text{air})+\text{厚度}(\text{th})\cdot\tan(\alpha_R)$ 。

α_R 之最大可能值係光折射器/空氣介面處之臨界角，但 α_R 實務上可能小於臨界角。 $x(\text{air})$ 之最大值約為谷線之寬度 w 。因此，可使用以下表達式估計 $x(\max)$ ： $x(\max)=w+\text{厚度}\cdot\tan(\text{臨界角})$ 。

指紋獲取裝置可經設計以具有一較大 $x(\max)$ 以減少雜散光之偵測，此將降低敏感度，但將由指紋脊線及谷線之更大清晰度及區別而抵消。然而，在一些應用中，可選擇一較小 $x(\max)$ 以在不使對比度降低至不可容忍位準之情況下提高敏感度。由於一谷線之寬度可隨照明點而變化，故在一些其他應用中， $x(\max)$ 之一足夠大值經估計以覆蓋可在此等應用中遭遇之谷線寬度之可能範圍。若存在兩個或兩個以上主動感測器，可比較藉由一個感測器接收之光強度與藉由另一感測器接收之光強度以計算對應於照明點之一整體亮度。

自各種照明點接收之經量測或經計算光強度可經組合以映射出對應於各照明點之指紋形貌。較亮區域指示較高高度(例如，脊線)而較暗區域指示較低高度(例如，谷線)。

根據本發明之態樣，可在超過 $x(\max)$ 之一大距離處收集散射光。但出於下列原因在距離太遠處收集散射光可能不切實際：(a)光強度在距離照明點更遠處下降，此將減小敏感度；(b)將產生過量冗餘資料，此將浪費儲存及處理資源；及/或(c)使用複數個同時光源可有利於加速資料收集。為更快速掃描一整個指紋，一方法係每次自一個以上光源照明一個以上點。

圖2A圖解說明圖1A之例示性方法之一側視圖；圖2B圖解說明根

據本發明之態樣之圖1A之例示性方法之一俯視圖。在一些實施方案中，光可自分開一距離 x_L 之兩個光源同時投射至成像表面上，各具有小於光折射器/空氣介面處之臨界角之一入射角。光源L1經定位過於接近於光源L2，從而引起干擾：一感測器接收來自從兩個照明點(諸如兩個脊線)散射之射線之光。為避免由干擾引起之成像假影及低對比度之問題， x_L 可足夠大，使得一主動感測器並不接收來自從兩個分開照明點散射之射線之重疊光。舉例而言，忽略、未使用或關閉定位成與L相距小於 $x(\max)$ 之一距離之感測器，且定位成與光源相距介於 d 與 s (其中 $s > d$)之間的一距離之至少一個感測器係一主動感測器，如在圖2A及圖2B中展示。

s 值可經選擇為其中命中發射平面之散射光強度減小至一所要臨限值(諸如在 d 處命中發射平面之散射光強度之小於20%、小於10%、小於5%、1%或小於1%)之距離。在超過距離 s 之情況下，若兩個光源之間的最小間隔不夠大，則較低強度散射光可促成干擾。在此等應用中，可在(諸)主動感測器之外添加一緩衝區以避免(該等)主動感測器處之干擾。對於一些其他應用，若此較低強度光可忽略，則可容忍干擾。對於一些其他應用， s 可經選擇為小至略大於 d 。

根據本發明之態樣， $x_L(\min)$ 被稱為可同時照明之兩個光源之間的最小距離，使得至少一個主動感測器將不接收來自從藉由其他光源照明之點反射、折射或散射之光之干擾。在一些實施方案中，可藉由使用針對光強度衰減之數個模型來估計 $x_L(\min)$ 。在一方法中，最小距離可計算為 $x_L(\min)=2*\text{脊線寬度}+\text{函數}(1/x_s^2)$ 。 x_s 係自一感測器至其對應光源L之距離。若假定針對衰減之一半球形模型，則強度將減小 $1/x_s^2$ 。 α_s 係藉由感測器S接收之散射光之一射線與光發射平面之法線所成之角度。若與成像表面之法線所成之入射角(α_i)係0度，則 $x_s=\text{th}*\tan(\alpha_s)$ 。函數判定光強度變得可忽略處 x_s 的可能距離。為改良

指紋影像之對比度，光學成像裝置可經組態，使得來自兩個照明點之光不重疊。為此， $x_L(\min)$ 需要足夠大但不大至使其不切實際。 $x_L(\min)$ 可足夠小以允許可忽略光之重疊。可針對可忽略光強度判定一臨限值。

在另一方法中，為避免具有來自藉由兩個脊線散射之光之干擾之最壞情況，最小距離可計算為 $x_L(\min)=2*s+x_B$ 。 x_B 表示定位於相鄰主動感測器區之間的一緩衝區之寬度，其中未感測到散射光，光強度變得可忽略或來自兩個照明點之散射光可重疊而不引起使影像降級之干擾。可針對一特定設計要求判定光強度變得可忽略之臨限值。舉例而言，強度可在其變為 d 處之光強度之小於30%、小於20%、小於10%、小於5%、1%或小於1%時變得可忽略。為改良指紋影像之對比度，光學成像裝置可經組態，使得自兩個照明點散射且收集在其等各自主動感測器區中之光不重疊。為此， $x_L(\min)$ 需要足夠大但不大至使其不切實際。 $x_L(\min)$ 可足夠小以針對特定應用允許可忽略光之一可容忍重疊。

一主動感測器區可包含一個光源及將不接收來自另一光源之一照明點之干擾之至少一個主動感測器。主動感測器區可為圍繞由一距離 s 限定之一光源 L 之一圓形區域。此區包含定位於具有一內半徑 d 及一外半徑 s (其中 $s > d$)之一圓環內部之至少一個主動感測器，如在圖2A及圖2B中展示。

圖3圖解說明根據本發明之態樣之擷取一指紋影像之一方法。在一例示性實施方案中，一控制器302指派一或多個像素之位址以發射光以照明一指紋之一區域且指派像素之位址以讀取自一感測區域(亦稱為一感測器陣列)內之指紋反射之光，該感測區域包含一或多個感測器像素304。一類比轉數位轉換器(ADC) 306經組態以將來自讀取反射光之像素之洩漏電流轉換為數位電壓信號。諸如暫存器308或一像

素陣列之一記憶體可經組態以儲存來自各像素之數位化信號。回應於偵測一最後感測器像素310，可藉由一影像分析器自所儲存數位信號產生一輸出影像312。

在此例示性實施方案中，一或多個像素可經組態以照明指紋之一部分，而一或多個周圍像素(亦稱為一組感測陣列)可經組態以讀取反射光。接著可關閉一或多個照明像素之光，且可開啟下一組一或多個像素以照明指紋。圍繞此下一組一或多個像素之下一組感測器陣列接著可讀取反射光。照明一或多個像素且藉由周圍像素之一組感測器陣列讀取反射光之此序列可在感測區域內重複以產生用於建構一指紋影像之資料。注意，根據本發明之態樣，術語「像素」亦可意謂諸如在一彩色LCD中找到之一個別彩色子像素之子像素。

圖4A圖解說明關於一點掃描中之一照明像素之一例示性排除區域及感測區域；圖4B圖解說明處理一點掃描之一方法；圖4C圖解說明根據本發明之態樣之處理一掃描區域之一方法。根據本發明之實施例，一點掃描係指照明一像素(或一點)且藉由感測相鄰像素中之反射及/或散射光而擷取照明該像素之效應之一處理程序。一線掃描係指在一列中實行一系列點掃描之一處理程序。一區域掃描係指實行一系列線掃描直至已掃描及處理一特定區域之一處理程序。

在圖4A中展示之實例中，首先開啟定位於 $(X(i), Y(i))$ 處之一像素(亦稱為照明像素)中之光。為讀取自藉由自此像素發射之光照明之一指紋反射之光，控制器可選擇列 $Y(i+s)$ 內之一像素且開始讀取、數位化且儲存反射至行 $X(i-s)$ 處之像素上之光。在完成行 $X(i-s)$ 中之操作之後，行位址可移動至該列中之下一像素。反射至下一像素上之光可被讀取、數位化且儲存直至到達該列之最後行 $X(i+s)$ 。

在讀取、數位化且儲存藉由列 $Y(i+s)$ 上之所有行中之像素收集之反射光之後，列位址可移動至下一列 $Y(i+s-1)$ ，如在圖4B中展示。在

列 $Y(i+s-1)$ 上，可讀取、數位化且儲存反射在來自行 $X(i-s)$ 至最後行 $X(i+s)$ 之各像素上之光。在完成各列中之該系列操作之後，列位址可依序更新至下一列，且該系列操作可重複直至最後列 $Y(i-s)$ 完成。在獲取所要點掃描區域之資料之後，點掃描完成。

注意，在選擇該組感測器陣列時，可排除定位於與照明像素相距一特定距離內之像素。換言之，排除資料可不用在指紋影像之構造中。舉例而言，如在圖4A中展示，在自藉由像素 $(X(i), Y(i))$ 照明之一點掃描獲得之資料中，對應於具有大小「 $2d \times 2d$ 」且定位於行 $X(i-d)$ 至 $X(i+d)$ 與列 $Y(i+d)$ 至 $Y(i-d)$ 之交叉部分內之一內邊界內之像素之資料可經重設使得將自用於產生指紋影像之一像素之資料集有效地排除來自該等像素之資料。在展示之特定實施例中，當掃描一指紋時，距離「 d 」係照明像素與一感測像素之間的一最小距離，超過該距離，藉由一指紋谷線反射之光與藉由一指紋脊線在相同於谷線之照明條件下反射之光相比將係可忽略的。當製造感測器時，「 d 」之一初始值可經估計為等於一典型指紋谷線之寬度+光學結構之厚度 $\times \tan(\text{光折射器/空氣介面處之臨界角})$ 。外邊界距離「 s 」大於「 d 」且實際上可製成儘可能大。然而，「 s 」之值可受限制，此係因為自指紋反射之光之強度與距反射點之距離之平方成反比減小。「 s 」之初始值可經設定為最短距離，超過該最短距離，藉由一指紋脊線反射之光變得可忽略或無法貢獻足夠資料以形成具有足夠品質之一指紋影像。

根據本發明之態樣，存在實行一點掃描之許多可能變動。舉例而言，仍可使用在區域「 $2d \times 2d$ 」之角隅附近之像素處讀取之資料，此係因為在等於「 d 」之一距離外部之區域可包含將藉由指紋脊線而非谷線反射之光資訊。一點掃描之其他變動包含選擇性感測(亦稱為選擇性讀取)，其中來自少於定位於排除區域外部之所有像素之資料用於建構最終影像。在下文結合圖6A至圖6F論述不同類型之選擇性

感測區域之實例。

根據本發明之態樣，可藉由使用選擇性感測之一方法感測/讀取較少像素資料而實現掃描速度改良及其他效率。可考量折衷可用於產生一良好品質影像之總光資料之所得減少。在一些實施方案中，為補償減少光資料，可接近於如在圖7A至圖7D中圖解說明之排除區域之邊界獲得選擇性感測資料。

參考圖4C，在針對照明像素 $X(i), Y(i)$ 完成點掃描之後，控制器移動至相同列內之下一像素 $(X(i+1), Y(i))$ 且實行一點掃描而藉由此像素照明。控制器針對相同列內之各像素重複點掃描操作直至到達最後行 $X(i+n)$ 以完成處理當前列。在處理當前列之後，控制器移動至下一列 $Y(i+1)$ 且處理該下一列。在處理下一列之後，控制器針對各連續列完成一線掃描直至到達最後列 $Y(i+m)$ 。線掃描系列包括一區域掃描。可根據特定應用要求定義及設定待掃描之指紋區域(藉由變量「 m 」及「 n 」描述)。

區域掃描之變動可包含其中可有效地略過一列或數個列及/或一行或數個行之掃描。舉例而言，一線掃描可包含對少於一給定列內之所有像素(例如，在每隔一個像素處取樣(每2個像素中取樣1個像素)、在每3個像素中取樣1個像素、在每4個像素中取樣1個像素等等)實行點掃描。一區域掃描可包含對少於所有列(例如，每隔一列取樣(每2個列中取樣一個列)、在每3個列中取樣1個列、在每4個列中取樣1個列等等)實行線掃描。在一些實施方案中，區域掃描可在相同區域內重複預定次數以獲得最佳影像資料。

圖5A圖解說明根據本發明之態樣之用於實施一點掃描之一例示性電路。在圖5A中展示之例示性實施方案中，控制器發送含有一像素陣列之列及行資訊之初始位址。基於初始位址(Ref_Add)，控制器開始於首先藉由一時脈之上升邊緣觸發、藉由一內部時脈產生器501

產生之一列。該列之啟動時間可基於藉由偏移控制器510建立之時脈循環之數目。列位址計數器502之輸出儲存於一列暫存器504中，且接著進入至一列解碼器506中，列解碼器506可解碼列位址以自一像素陣列508中之一列像素中選擇一個像素。

在開啟列線時，開啟亦可藉由偏移控制器510設定之行數以獲得像素資訊。行數係自行叢發位址叢發計數器512輸出，儲存於一行暫存器514中，且進入至行解碼器516中以選擇像素陣列內之一個行。亦可藉由偏移控制器510設定行數，藉由d及s之初始值控制偏移控制器510。

各行供應可轉換為數位資訊且儲存於暫存器(諸如行暫存器)中之像素資訊。一選用ADC 518可用於轉換來自像素陣列508之信號以供一暫存器及加法器區塊520使用。可藉由暫存器及加法器區塊520在暫存器上實行諸如加法之一運算以產生對應於初始位址之一個像素影像之一值。可在暫存器上實行其他類型之運算，諸如計算平均值或中值。使用加法運算之一些優勢係其為高效的且無需額外計算，且其產生可用於改良影像品質之廣泛範圍之輸出值。

圖5B圖解說明用於累積感測資料之一例示性實施方案；圖5C圖解說明根據本發明之態樣之用於實施一點掃描之一例示性時序。在圖5B中展示之例示性實施方案中，REG #1 (522)、REG #2 (524)、REG #3 (526)及REG #4 (528)之初始值設定為零。當一像素接收光資料時，控制器自感測陣列讀出像素資訊，且接著與一內部時脈同步地數位化資料且將其儲存至REG #1中。在相同循環，使用一加法器530使REG #1及REG #2之輸出相加，且使加法器530之輸出移位至REG #3中。在下一循環，基於時脈之上升邊緣而將REG #3之輸出移動至REG #2，REG #3之輸出接著可與REG #1之輸出相加。暫存器#3之輸出藉由時脈之下降邊緣鎖存且經移位至REG #4中。加法產生一半循

環容限，其可移除可在加法器中出現之由輸入時序偏斜引起之任何偏移時序誤差。

對於其中排除(即，重設)資料之點掃描之部分，使用一重設信號。REG #1之重設信號稱為reset_d。reset_d藉由基於輸入位址且關於「d」值之一偏移產生器(未展示)產生。使用一匹配函數產生reset_d信號。

在一個特定實例中，匹配區塊可基於一互斥或函數，其重設對應於其中待排除資料之點掃描區段之暫存器資料。舉例而言，在圖6A中，可重設與行 $X(i-d)$ 至 $X(i+d)$ 交叉之列 $Y(i-d)$ 至 $Y(i+d)$ 內之資料。

在最後循環，控制器已獲得來自所有所要像素之資訊總和，資訊總和繼而可用於產生指紋影像之一像素。接著，程序重複直至已處理整個掃描區域。

圖6A至圖6F圖解說明根據本發明之態樣之收集感測器資料之例示性實施方案。展示具有掃描參數「d」及「s」之點掃描區域，且照明像素定位於中心 $(X(i), Y(i))$ 處。在圖6A中，可讀取其中可跨整個掃描區域 $2s \times 2s$ 感測資料之點掃描區域，惟排除區域 $2d \times 2d$ (在照明像素處居中)內之資料經重設除外。在圖6B中，可讀取其中可在具有一距離s之一圓內感測資料之一點掃描，惟具有一距離d之一圓內之資料在相加之前經重設除外。在圖6C中，可讀取其中可跨整個掃描區域 $2s \times 2s$ 感測資料之點掃描，惟跨區域 $2d \times 2d$ 之整個列內之資料未被讀取且經重設除外。圖6D係圖6C之一變動，其具有額外或更大排除區域。在圖6E中，可讀取其中僅可跨掃描區域 $2s \times 2s$ 之頂部感測資料之點掃描，且跨區域 $2d \times 2d$ 之整個列內之資料未被讀取且經重設。圖6F係圖6E之一變動，其具有額外或更大排除區域。

圖7A至圖7D圖解說明根據本發明之態樣之收集感測器資料之其他例示性實施方案。展示具有掃描參數「d」及「s」之點掃描區域，

且照明像素定位於中心($X(i), Y(i)$)處。在圖7A中，可讀取其中可在排除區域 $2d \times 2d$ (在照明像素處居中)外部之相鄰像素中感測資料之點掃描區域，且重設排除區域 $2d \times 2d$ 內之資料。在圖7B中，可讀取其中可在具有一半徑 d 之一圓之排除區域(在照明像素處居中)外部之相鄰像素中感測資料之點掃描區域，且重設具有一半徑 d 之排除區域內之資料。圖7C係圖7A之變動，其具有額外排除區域。圖7D係圖7B之變動，其具有額外排除區域。

圖8圖解說明根據本發明之態樣之校正及最佳化指紋辨識系統之一方法。如先前描述，可在製造時設定「 d 」及「 s 」之初始值。可藉由使用經驗資料(諸如使用由具有模擬脊線及谷線之一標準材料製成之一模擬手指或使用一使用者自身之指紋)實行一點、線或區域掃描而進一步最佳化「 d 」及「 s 」之值。

歸因於操作條件之變動及使用者之間的指紋細節大小之差異，當使用者在器件上起始其手指之一校正掃描時可調整「 d 」及「 s 」之值。在現實世界應用中，使用者通常將一保護膜層施加在其等之行動器件上。此保護層可不利地影響器件之掃描及成像效能。在此等情況中，可實行一校正掃描。

在一方法中，為進行一校正掃描，控制器802可在整個指紋擷取區域或其之一或多個部分內實行一區域掃描804。在可影響影像品質結果之值範圍內改變包含「曝光時間」、「 d 」及「 s 」之一或多個掃描參數808時，此區域掃描可重複多次806 (諸如 N 次)，且通過品質檢查810。

在多次重複掃描806之後，一影像分析器812可評估所儲存資料且選擇對應於最佳影像資料(其已通過影像品質檢查810)之掃描參數之一組合。此等最佳化掃描參數-「曝光時間」、「 d 」及「 s 」-接著可應用至在下文結合圖9A至圖9D描述之方法，且在整個指紋擷取區域

814內實行。最後，影像分析器可針對特定影像品質度量檢查所儲存影像資料且建構指紋之最終影像816。

圖9A至圖9D圖解說明根據本發明之態樣之校正及最佳化指紋辨識系統之實施例。如在圖9A之實施例中展示，光(L)撞擊其中存在一谷線之表面。光穿過表面且撞擊谷線。光之部分被谷線吸收而光之其餘部分被散射。散射光之部分透過成像表面重新進入光學結構且經折射以具有法向於成像表面之一角度 α_R 。折射光之一射線在與光源相距一距離命中光發射平面。此距離可受限於光折射器/空氣介面處之臨界角；此距離亦取決於谷線之深度及光學結構之厚度(th₁)。超過與光源相距之一特定距離x(max)₁，未將光折射至光發射平面上，此係因為折射角受限於臨界角。雜散光可能達到超過x(max)₁，但其可被忽略，因為其強度將為可忽略的。藉由感測器S接收之光強度經指派至對應於藉由來自光源L之入射光照明之點之位置；因此，定位成超過x(max)₁之一感測器將把谷線之一影像登記為暗的。

為基於圖9A之光學結構來校正指紋辨識系統，在入射光穿過成像表面之後，其在空氣中撞擊谷線且散射。一些此散射光在與原始入射光之軸相距一距離處重新進入光學結構且在光學結構中折射，從而形成法向於成像表面之一角度 α_R 。x(max)₁可計算為： $x(max)_1 = x(air) + 厚度(th_1) * \tan(\alpha_R)$ 。

α_R 之最大可能值係光折射器/空氣介面處之臨界角，但 α_R 實務上可能小於臨界角。x(air)之最大值約為谷線之寬度w。。因此，可使用下列表達式校正x(max)₁： $x(max)_1 = w + 厚度 * \tan(臨界角)$ 。

注意，指紋獲取裝置可經設計以具有一較大x(max)₁以減少雜散光之偵測，此將降低敏感度但將由指紋脊線及谷線之更大清晰度及區別而抵消。然而，在一些應用中，可選擇一較小x(max)₁以在不使對比度降低至不可容忍位準之情況下提高敏感度。由於一谷線之寬度可

隨照明點而變化，故在一些其他應用中， $x(\max)_1$ 之一足夠大值經估計以覆蓋可在此等應用中遭遇之谷線寬度之可能範圍。自各種照明點接收之經量測或經計算光強度可經組合以映射出對應於各照明點之指紋形貌。較亮區域指示較高高度(例如，脊線)而較暗區域指示較低高度(例如，谷線)。

在圖9B至圖9D中圖解說明之實施例中，外部條件之改變可已產生調整(圖9A之) $x(\max)_1$ 之需要，以便產生其中在脊線與谷線之間存在足夠對比度之良好品質指紋影像。在此等條件下，若未調整 $x(\max)_1$ ，則自谷線反射且藉由主動區感測器無意地偵測之光可錯譯為自脊線反射之光。外部條件包含使用者修改(諸如在顯示器之頂部上放置一保護膜或玻璃)及使用者特性(諸如具有寬谷線之指紋)。為補償此等外部條件，可如在圖8中描述般採用校正方法。

圖9B圖解說明其中將一膜放置於光學結構之頂部上且該膜具有與原始光學結構相同之折射率(n_{P1})之一實施例。由於膜之添加，光學結構之厚度已增大至 th_2 ，此將引起來自圖9A之結構之 $x(\max)_1$ 經調整(校正)至 $x(\max)_2$ ，其可大於 $x(\max)_1$ 。

圖9C圖解說明其中將具有一不同折射率(n_{P2})之一膜放置於具有一折射率(n_{P1})之原始光學結構之頂部上之一實施例。由於膜之添加，光學結構之厚度已增大至 th_1+th_3 。在空氣與膜之間的介面處之臨界角已改變為 α_{R2} 。在膜與原始光學結構之間的介面處之臨界角已改變為 α_{R3} 。因此，添加此膜將引起來自圖9A之結構之 $x(\max)_1$ 經調整(校正)至 $x(\max)_3$ ，其可大於 $x(\max)_1$ 。

圖9D圖解說明其中偵測到具有 w_4 之一谷線寬度之一指紋之一實施例，其中 w_4 寬於圖9A之 w 。由於偵測到一更寬谷線寬度 w_4 ，來自圖9A之結構之 $x(\max)_1$ 可經調整(校正)至 $x(\max)_4$ ，其可大於 $x(\max)_1$ 以補償一使用者的指紋之特性之差異。

圖10A圖解說明根據本發明之態樣之擷取一指紋之影像之一方法。在圖10A中展示之例示性方法中，在方塊1002中，該方法自一組光源發射光以自指紋產生一散射光。在方塊1004中，該方法基於該組光源與指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列。在方塊1006中，該方法啟動該組感測器陣列以擷取來自指紋之散射光。在方塊1008中，該方法並行處理藉由該組感測器陣列擷取之散射光以產生一指紋形貌。

在一些實施方案中，該方法可視情況包含在方塊1010中實行之方法。在方塊1010中，該方法比較指紋形貌與一指紋資料庫以鑑認指紋。根據本發明之態樣，可基於來自複數個使用者之指紋之脊線及谷線之特性之經驗資料來判定內邊界及外邊界。

圖10B圖解說明根據本發明之態樣之啟動一組感測器陣列以擷取來自圖10A之指紋之散射光之一方法。在方塊1012中，該方法將該組感測器陣列中之一像素面板之一或多個單元胞設定在一反向偏壓條件下。在方塊1014中，該方法偵測對應於在像素面板之一或多個單元胞中之像素或子像素之一或多者中感測之散射光之一洩漏電流。在方塊1016中，該方法放大自像素或子像素之一或多者偵測之洩漏電流之一信號。

圖10C圖解說明根據本發明之態樣之並行處理藉由該組感測器陣列擷取之散射光之一方法。在圖10C中展示之實例中，在方塊1022中，對於該組感測器陣列中之各感測器，該方法實行管線操作以處理所擷取之散射光，其中管線操作包括：使用一類比轉數位轉換器(ADC)將自一像素面板之像素或子像素之一或多者偵測之洩漏電流之一信號自一類比值轉換為一數位值；累積各感測器位置處之一光強度值；且將各感測器位置處之光強度值儲存於一像素陣列中以形成指紋

形貌之一部分。

在方塊1024中，該方法自下一組光源發射光以自指紋產生散射光；啟動下一組感測器陣列以擷取來自指紋之散射光；處理藉由下一組感測器陣列擷取之散射光以產生指紋形貌；且重複上述步驟直至已覆蓋指紋下方之一掃描區域之所有行及列。

在方塊1026中，該方法分析掃描區域之一影像品質；回應於掃描區域之影像品質低於臨限值而調整一或多個掃描參數；且針對掃描區域重複上述校正步驟。

根據本發明之態樣，調整一或多個掃描參數係基於一或多個面板之一層數、一或多個面板之各層之厚度及折射率、指紋谷線之一估計寬度、指紋脊線之一估計寬度或其等之某一組合。一或多個掃描參數可包括：該組光源與該組感測器陣列之間的一內邊界距離；該組光源與該組感測器陣列之間的一外邊界距離；該組光源之一強度；該組感測器陣列之大小；該組感測器陣列之形狀；或其等之某一組合。

根據本發明之態樣，一主動矩陣OLED (AMOLED)面板可用作一指紋獲取裝置之主要組件。一AMOLED面板可包含子像素區域(紅色、綠色及藍色子像素)及一驅動電路區域(薄膜電晶體及電容器)。可藉由驅動且切換電晶體及電容器且藉由控制注入至OLED子像素之電流量而調整各子像素之亮度。可使用OLED材料沈積技術形成子像素之尺寸。舉例而言，可藉由在OLED材料蒸鍍程序期間使用陰影遮罩來設定子像素之大小及位置。

一OLED可具有含以下序列之一分層結構：陽極/電洞注入層/電洞輸送層/發射層/電子輸送層/電子注入層/陰極。ITO及具有高功函數之其他透明導電材料可用於陽極材料，且諸如鋁及鎂之金屬可用於陰極材料。圖10D展示一底部發射OLED之結構。在此實例中，成像表面將在基板之底部處，且光發射平面將為陰極層。光學結構可包含基

板與陰極之間的透明層。

可藉由使用各種密封技術及材料(諸如乾燥劑、燒結玻璃密封及薄膜囊封)來改良此一指紋獲取裝置之可靠性(即，OLED面板壽命)。諸如藍寶石、玻璃及塑膠材料之各種類型之基板可用於OLED載體，以便控制光行進路徑(折射率控制)，以增強/改良影像感測之信雜比，且改良指紋裝置之可靠性及壽命。圖11A展示一例示性AMOLED子像素單元胞電路(具有子像素之2D驅動TFT電路)。驅動區域可包含一驅動電晶體、切換電晶體、保持電容器及反向電流感測器。圖11B展示在OLED電路結構中讀取且放大之反向電流。注意，如在圖11A、圖11B及圖12中展示， V_{dd} 表示一供應電力電壓； N_{sw} 表示一開關TFT； $C1$ 表示一儲存電容器； N_{dr} 表示基於 $C1$ 電容之電荷來控制電流之一驅動器TFT； V_{data} 表示一資料線； V_{gg} 表示 N_{sw} 之一閘極電壓； V_{com} 表示一共同接地電壓； V_{gs} 表示驅動器TFT之一閘極至源極電壓； V_{dd1} 表示綠色或紅色光之像素之一供應電力；且 V_{dd2} 表示藍色光之像素之一供應電力。

在一些實施例中，一AMOLED面板具有一三子像素結構。舉例而言，在子像素結構中，一藍色子像素可用作一光源，而相鄰綠色或紅色子像素可用作一感測器，此係因為藍色子像素之能隙大於綠色或紅色子像素之能隙。圖12展示其中藍色子像素係光源且綠色或紅色子像素係感測器之一例示性R/G/B像素結構。當開啟照明子像素時，反向電壓可在感測器子像素中偏壓。在圖11B中，I-V曲線與圖12中之子像素結構對應。在光自一指紋反射、折射或散射至感測器子像素時增大反向偏壓下感測器子像素中之反向電流量。可使用驅動電路區域中之電流感測電路量測反向電流量。可使用一放大電路及/或一信號處理器放大反向電流信號。接著可藉由一信號處理演算法(圖13，演算法流程圖)處理經放大電流信號以產生一指紋影像。

可藉由改變各子像素之大小及密度且藉由設定OLED面板之子像素結構來控制OLED面板解析度。舉例而言，一OLED面板可具有一較大照明組件(例如，藍色子像素)及一較小感測器組件(例如，綠色及/或紅色子像素)。根據本發明之態樣，子像素結構可具有不同大小。可藉由將像素形狀自條帶型改變為圓形或鑽石形而增強子像素密度。另外，一OLED子像素結構可具有不同形狀，諸如正方形、矩形、圓形、鑽石形等等。可藉由使用精細金屬遮罩程序、噴墨印刷或雷射轉印技術來製造子像素結構之圖案化。

根據本發明之態樣，一行動器件可配備有本發明之指紋辨識裝置。如在本文中描述，一行動器件可包括一無線收發器，該無線收發器能夠經由無線天線透過一無線通信網路傳輸及接收無線信號。無線收發器可藉由一無線收發器匯流排介面連接至一匯流排。在一些實施例中，無線收發器匯流排介面可至少部分與無線收發器整合。一些實施例可包含多個無線收發器及無線天線以能夠根據一對應多個無線通信標準(諸如IEEE標準802.11、CDMA、WCDMA、LTE、UMTS、GSM、AMPS、Zigbee及Bluetooth[®]等等之版本)傳輸及/或接收信號。

行動器件亦可包括能夠經由一SPS天線接收及獲取SPS信號之一SPS接收器。SPS接收器亦可整體或部分處理所獲取之SPS信號以用於估計行動器件之一位置。在一些實施例中，亦可利用(若干)處理器、記憶體、(若干) DSP及/或專用處理器(未展示)以整體或部分處理所獲取之SPS信號及/或結合SPS接收器計算行動器件之一估計位置。可在記憶體或暫存器(未展示)中實行SPS或用於實行定位操作之其他信號之儲存。

另外，行動器件可包括藉由一匯流排介面連接至匯流排之(若干)數位信號處理器((若干) DSP)、藉由一匯流排介面連接至匯流排之(若干)處理器及記憶體。匯流排介面可與(諸) DSP、(諸)處理器及記憶體

整合。在各種實施例中，可回應於儲存於記憶體中(諸如儲存於一電腦可讀儲存媒體上，諸如RAM、ROM、FLASH或磁碟機等)之一或多個機器可讀指令之執行而實行功能。可藉由(諸)處理器、專用處理器或(諸) DSP執行一或多個指令。記憶體可包括儲存可藉由(諸)處理器及/或(諸) DSP執行以實行本文中描述之功能之軟體碼(程式碼、指令等等)之一非暫時性處理器可讀記憶體及/或一電腦可讀記憶體。在一特定實施方案中，無線收發器可透過匯流排與(諸)處理器及/或(諸) DSP進行通信以使行動器件能夠組態為如上文論述之一無線站。(諸)處理器及/或(諸) DSP可執行指令以執行在上文結合圖1至圖13論述之程序/方法之一或多個態樣。

根據本發明之態樣，一使用者介面可包括若干器件之任一者，諸如一揚聲器、麥克風、顯示器件、振動器件、鍵盤、觸控螢幕等等。在一特定實施方案中，使用者介面可使一使用者能夠與裝載於行動器件上之一或多個應用程式互動。舉例而言，使用者介面之器件可將類比或數位信號儲存於記憶體上以回應於來自一使用者之行動而藉由(諸) DSP或處理器進一步處理。類似地，裝載於行動器件上之應用程式可將類比或數位信號儲存於記憶體上以向一使用者呈現一輸出信號。在另一實施方案中，行動器件可視情況包含一專用音訊輸入/輸出(I/O)器件，包括(例如)一專用揚聲器、麥克風、數位轉類比電路、類比轉數位電路、放大器及/或增益控制件。在另一實施方案中，行動器件可包括回應於一鍵盤或觸控螢幕器件上之觸碰或壓力之觸控感測器。

行動器件亦可包括用於擷取靜止或移動影像之一專用相機器件。專用相機器件可包括(例如)一成像感測器(例如，電荷耦合器件或CMOS成像器)、透鏡、類比轉數位電路、圖框緩衝器等等。在一實施方案中，可在(諸)處理器或(諸) DSP處實行表示所擷取影像之信號之

額外處理、調節、編碼或壓縮。替代性地，一專用視訊處理器可實行表示所擷取影像之信號之調節、編碼、壓縮或操縱。另外，專用視訊處理器可解碼/解壓縮所儲存影像資料以用於在行動器件上之一顯示器件上呈現。

行動器件亦可包括耦合至匯流排之感測器，其等可包含(例如)慣性感測器及環境感測器。慣性感測器可包括(例如)加速度計(例如，在三個維度上共同回應於行動器件之加速度)、一或多個陀螺儀或一或多個磁力計(例如，以支援一或多個指南針應用程式)。行動器件之環境感測器可包括(例如)溫度感測器、氣壓感測器、環境光感測器及相機成像器、麥克風等等。感測器可產生類比或數位信號，該等類比或數位信號可儲存於記憶體中且藉由(諸) DSP或(諸)處理器處理以支援一或多個應用程式(諸如關於定位或導航操作之應用程式)。

在一特定實施方案中，行動器件可包括能夠實行在一無線收發器或SPS接收器處接收及降頻轉換之信號之基頻處理之一專用數據機處理器。類似地，專用數據機處理器可實行待升頻轉換以由無線收發器傳輸之信號之基頻處理。在替代實施方案中，取代一專用數據機處理器，可藉由一處理器或DSP (例如，(諸)處理器或(諸) DSP)實行基頻處理。

圖14圖解說明根據本發明之態樣之用於擷取一指紋之影像之一例示性控制器。如在圖14中展示，控制器1400可包含一或多個處理器1402。一或多個處理器可通信地耦合至網路介面1404、資料庫1406、指紋擷取引擎1408、記憶體1410及使用者介面1412。根據本發明之態樣，控制器可經組態以實行在上文結合圖1至圖13描述之方法及程序。

將瞭解，為清楚起見上述描述已參考不同功能單元及處理器描述本發明之實施例。然而，將明白，可在不悖離本發明之情況下使用

不同功能單元或處理器之間的任何合適功能分配。舉例而言，圖解說明為藉由分開處理器或控制器實行之功能性可藉由相同處理器或控制器實行。因此，對特定功能單元之引用應視為對用於提供所描述功能性而非指示一嚴格邏輯或實體結構或組織之合適構件之引用。

本發明可以任何合適形式實施，包含硬體、軟體、韌體或其等之任何組合。本發明可視情況部分實施為在一或多個資料處理器及/或數位信號處理器上運行之電腦軟體。本發明之一實施例之元件及組件可以任何合適方式實體地、功能地及邏輯地實施。實際上，功能性可在一單一單元中、在複數個單元中實施或實施為其他功能單元之部分。因而，本發明可在一單一單元中實施或可實體地及功能地分配在不同單元及處理器之間。

熟習相關技術者將認知，可使用所揭示實施例之許多可能修改及組合，同時仍採用相同基本潛在機制及方法。出於說明之目的，已參考特定實施例描寫前述描述。然而，上述闡釋性論述不旨在為詳盡性或將本發明限於所揭示之精確形式。就上述教示而言，許多修改及變動係可行的。實施例經選擇及描述以說明本發明之原理及其等之實際應用，且使其他熟習此項技術者能夠如適於所預期的特定用途，結合各種修改最佳地利用本發明及各種實施例。

【符號說明】

- 302 控制器
- 304 感測器像素
- 306 類比轉數位轉換器(ADC)
- 308 暫存器
- 310 感測器像素
- 312 輸出影像
- 501 內部時脈產生器

- 502 列位址計數器
- 504 列暫存器
- 506 列解碼器
- 508 像素陣列
- 510 偏移控制器
- 512 行叢發位址叢發計數器
- 514 行暫存器
- 516 行解碼器
- 518 類比轉數位轉換器(ADC)
- 520 加法器區塊
- 522 REG #1
- 524 REG #2
- 526 REG #3
- 528 REG #4
- 530 加法器
- 802 控制器
- 804 區域掃描
- 806 重複掃描
- 808 改變掃描參數
- 810 品質檢查
- 812 影像分析器
- 814 整個指紋擷取區域
- 816 最終影像
- 1002 方塊
- 1004 方塊
- 1006 方塊

1008	方塊
1010	方塊
1012	方塊
1014	方塊
1016	方塊
1022	方塊
1024	方塊
1026	方塊
1400	控制器
1402	處理器
1404	網路介面
1406	資料庫
1408	指紋擷取引擎
1410	記憶體
1412	使用者介面
α_R	角
α_{R2}	角
α_{R3}	角
C1	儲存電容器
d	距離
L	光源
L1	光源
Ndr	驅動器薄膜電晶體(TFT)
Nsw	開關薄膜電晶體(TFT)
S	感測器
s	距離

th_1 厚度

th_2 厚度

th_3 厚度

V_{com} 共同接地電壓

V_{data} 資料線

V_{dd} 供應電力電壓

V_{dd1} 供應電力

V_{dd2} 供應電力

V_{gg} 閘極電壓

V_{gs} 閘極至源極電壓

w 寬度

w_4 寬度

$x(max)_1$ 距離

$x(max)_2$ 距離

$x(max)_3$ 距離

$x(max)_4$ 距離



發明摘要

※ 申請案號：105112332

※ 申請日：105年4月20日

※IPC 分類：G06K 9/58 (2006.01)

【發明名稱】

用於指紋感測及校正之方法及裝置

METHODS AND APPARATUSES FOR FINGERPRINT SENSING AND
CALIBRATION

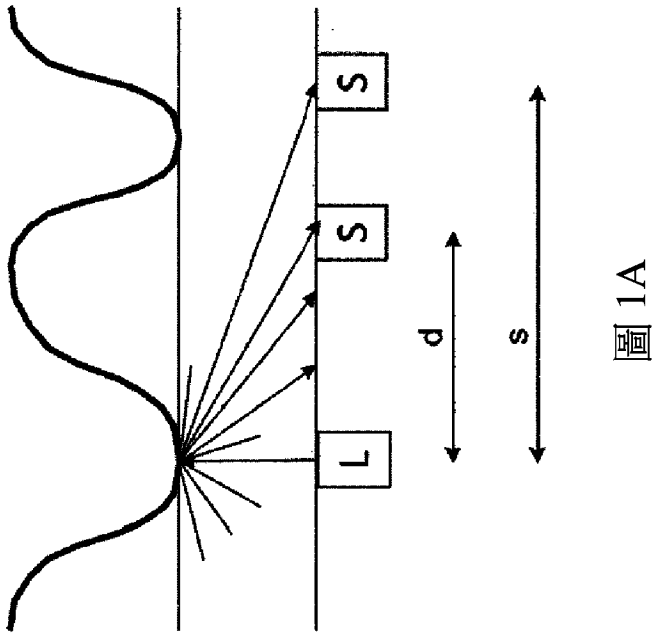
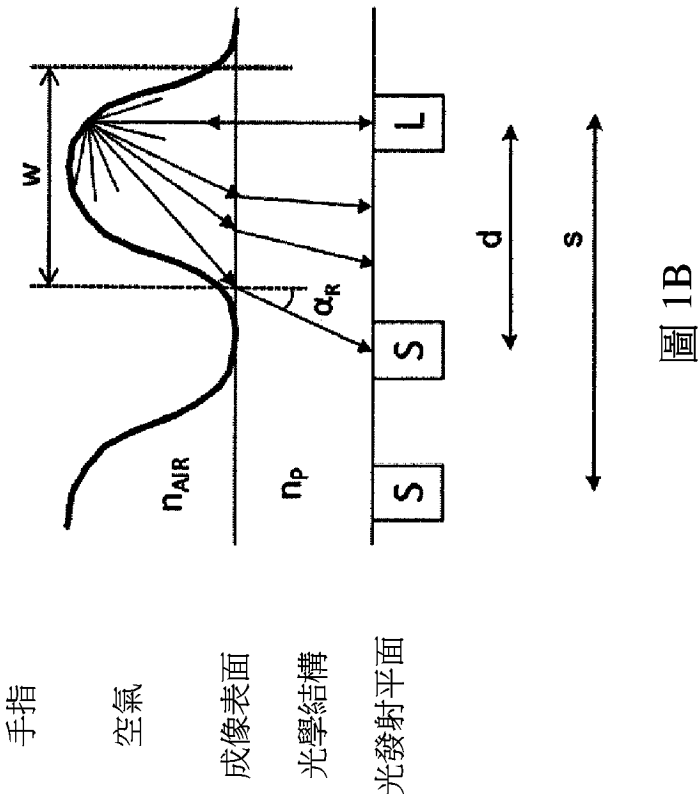
【中文】

本發明提供用於指紋辨識之一薄高對比度光學獲取系統之方法及裝置。在一項實施例中，擷取一指紋之影像之一方法可包含：自一組光源發射光以自該指紋產生一散射光；基於該組光源與該指紋之間的一或多個面板之厚度及折射率而判定定位於與該組光源相距介於一內邊界與一外邊界之間的一組感測器陣列；啟動該組感測器陣列以擷取來自該指紋之該散射光；及並行處理藉由該組感測器陣列擷取之該散射光以產生該指紋之一形貌。

【英文】

Methods and Apparatuses are provided for a thin high contrast optical acquisition system for fingerprint recognition. In one embodiment, a method of capturing images of a fingerprint may include emitting light from a set of light sources to generate a scattered light from the fingerprint, determining a set of sensor arrays located between an inner boundary and an outer boundary from the set of light sources based on thickness and refractive index of one or more panels between the set of light sources and the fingerprint, activating the set of sensor arrays to capture the scattered light from the fingerprint, and processing the scattered light captured by the set of sensor arrays in parallel to generate a topography of the fingerprint.

圖式



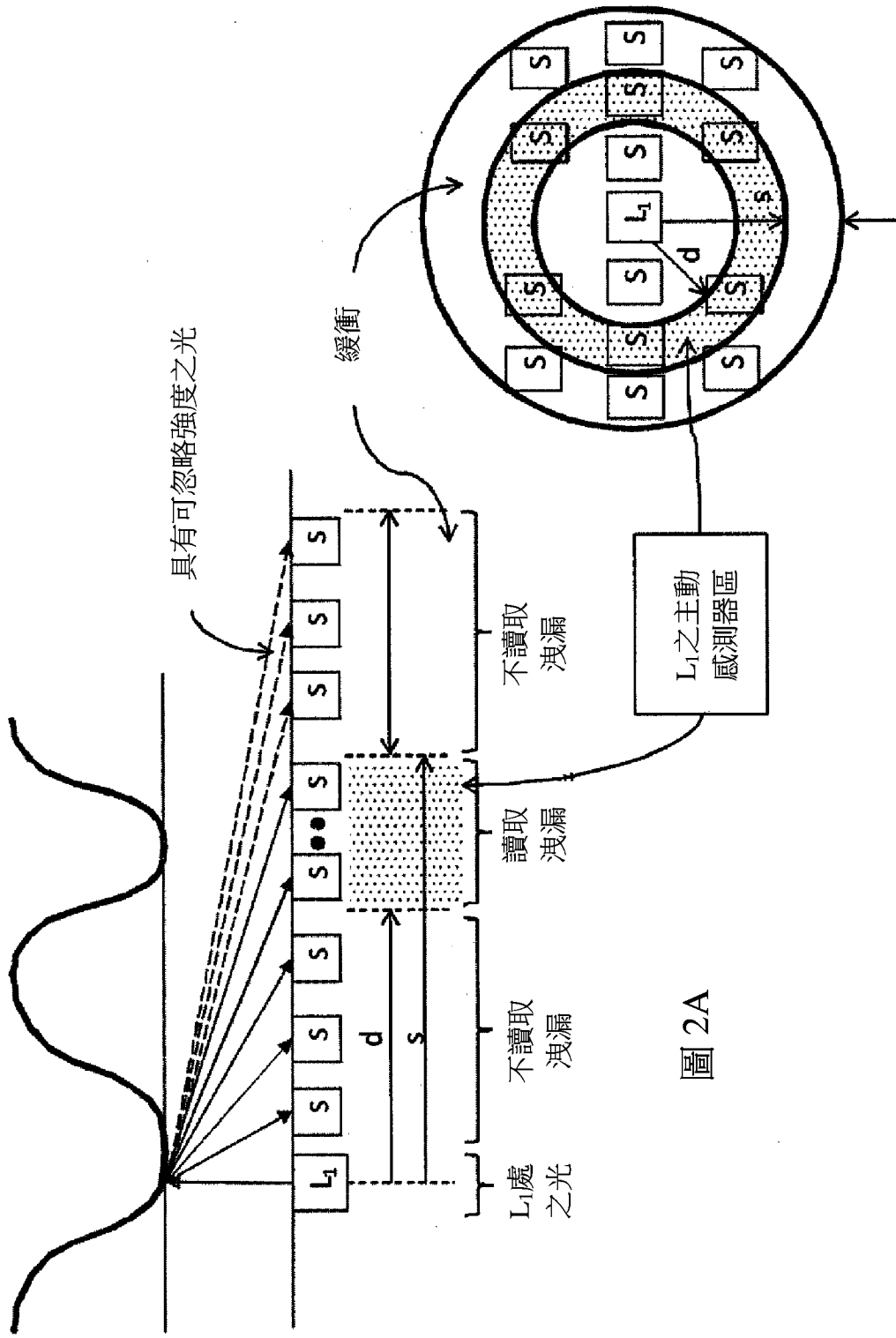


圖 2B

圖 2A

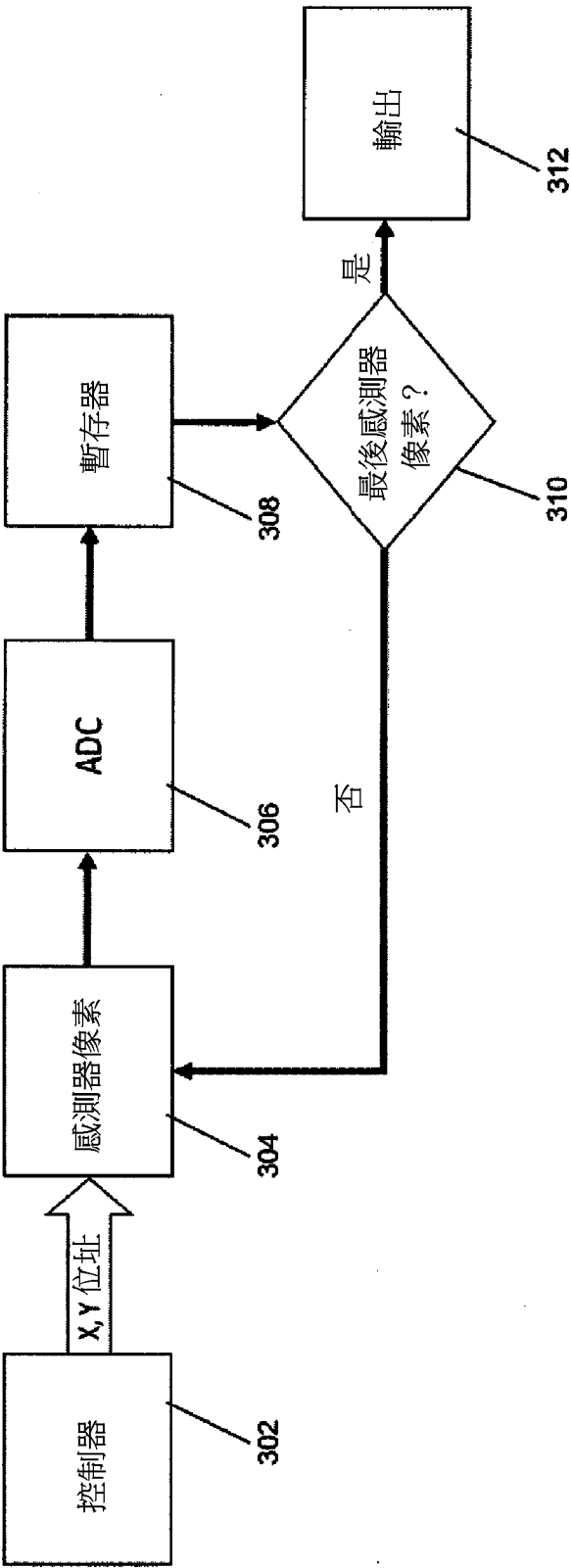


圖 3

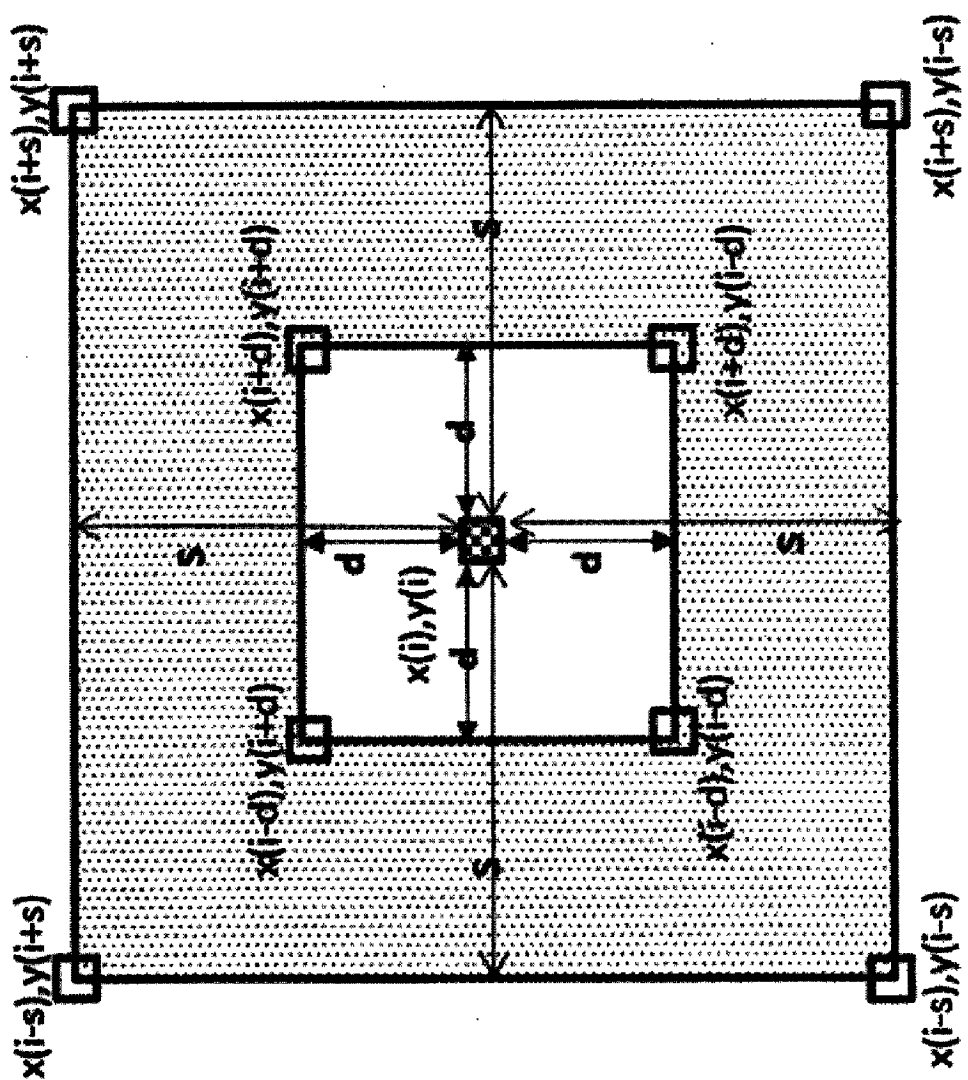


圖 4A

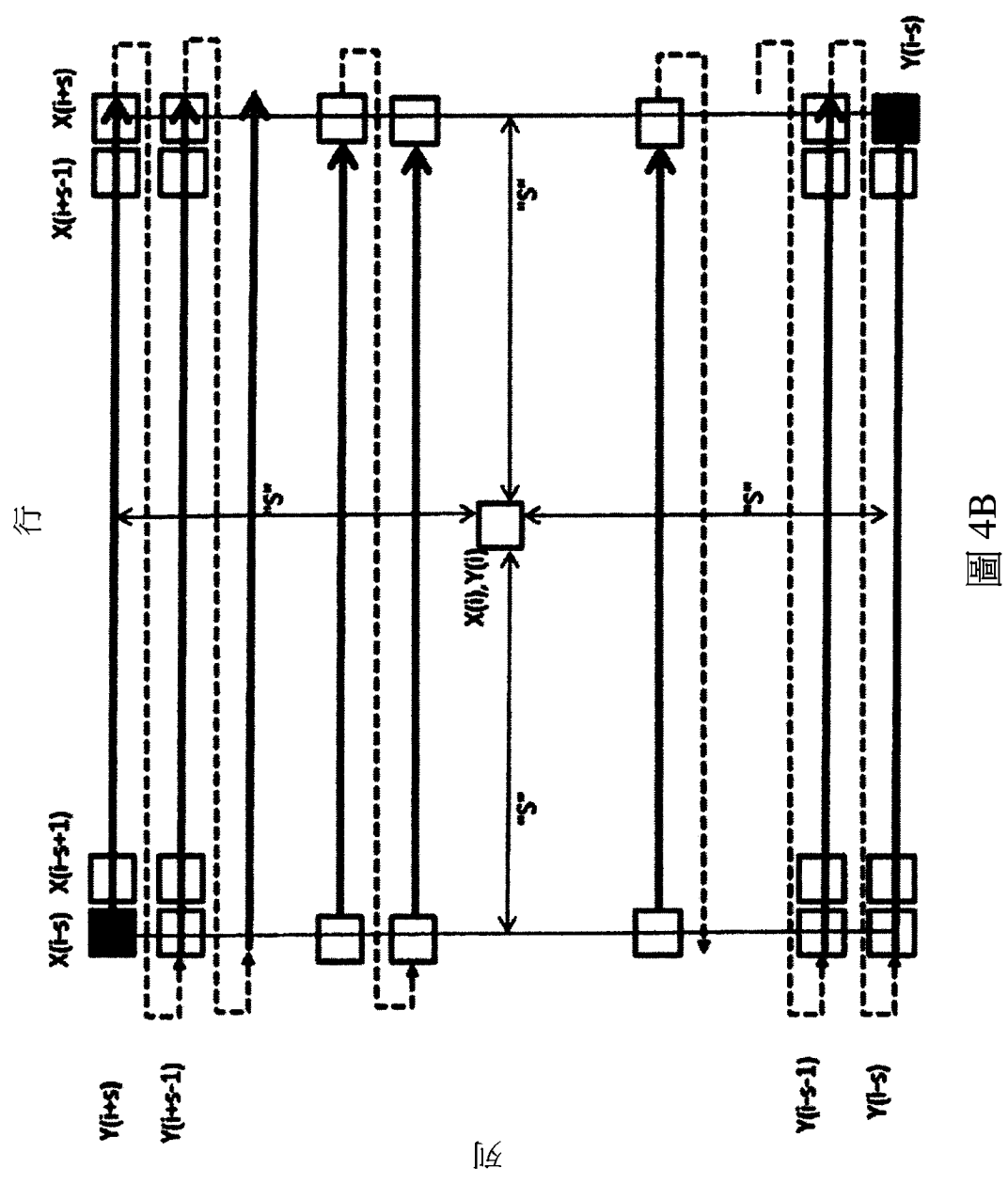


圖 4B

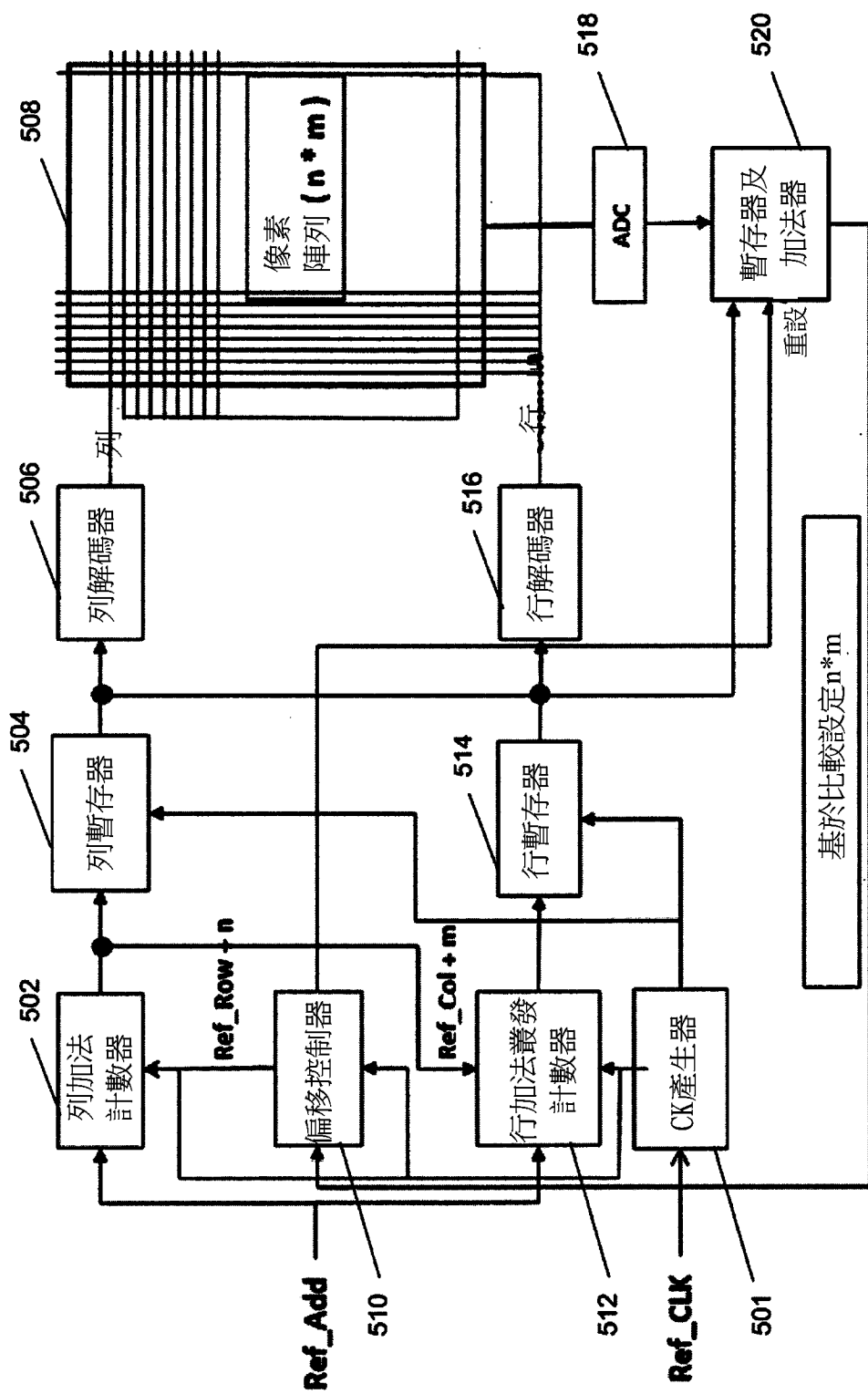


圖 5A

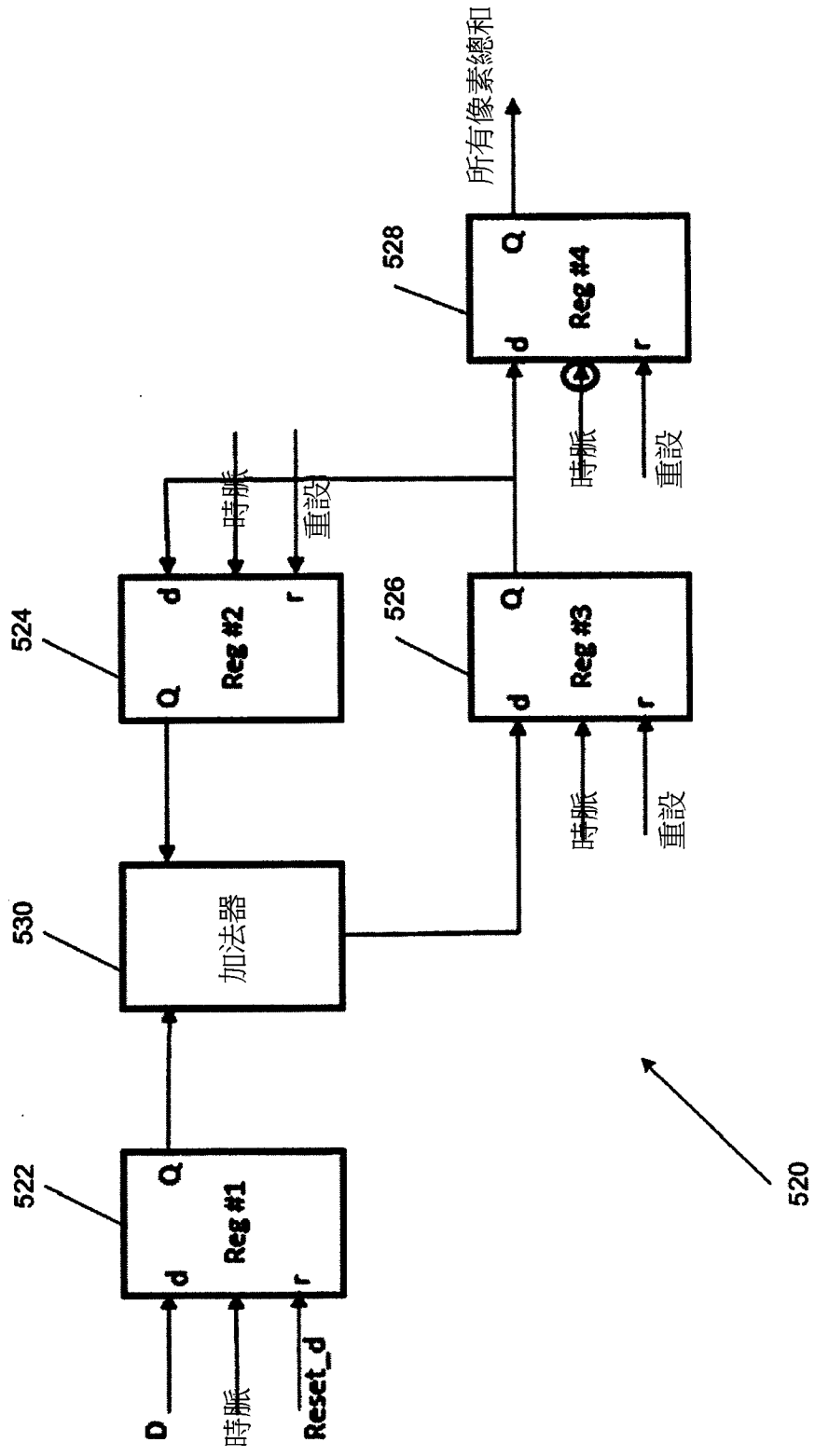
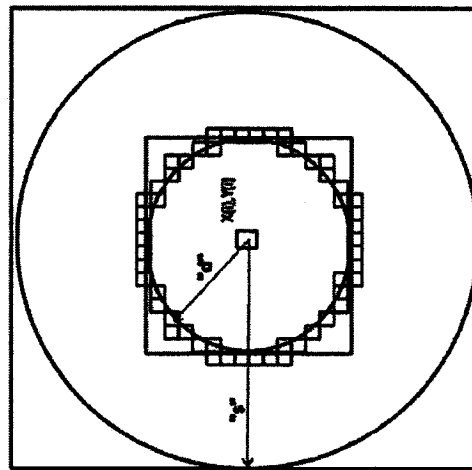
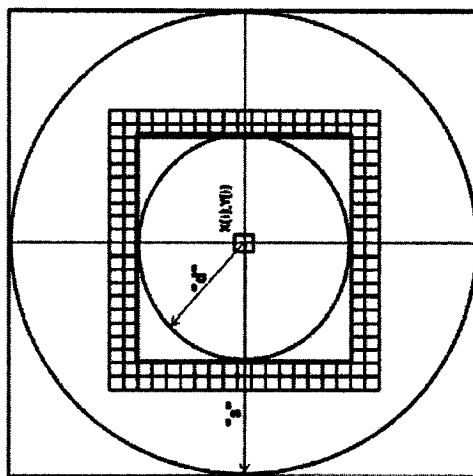
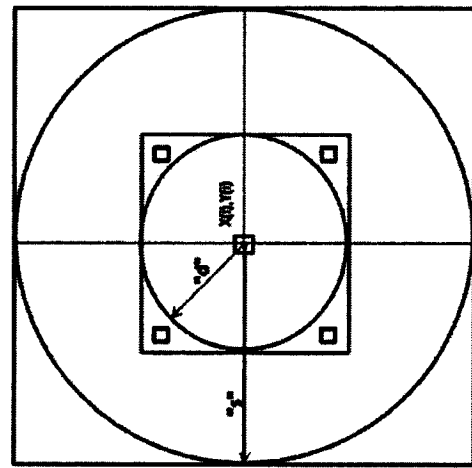
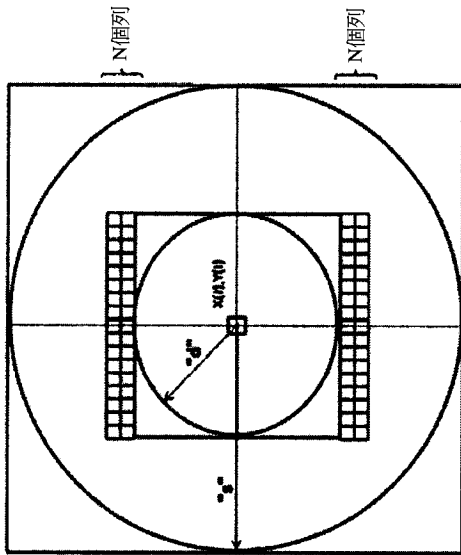


圖 5B



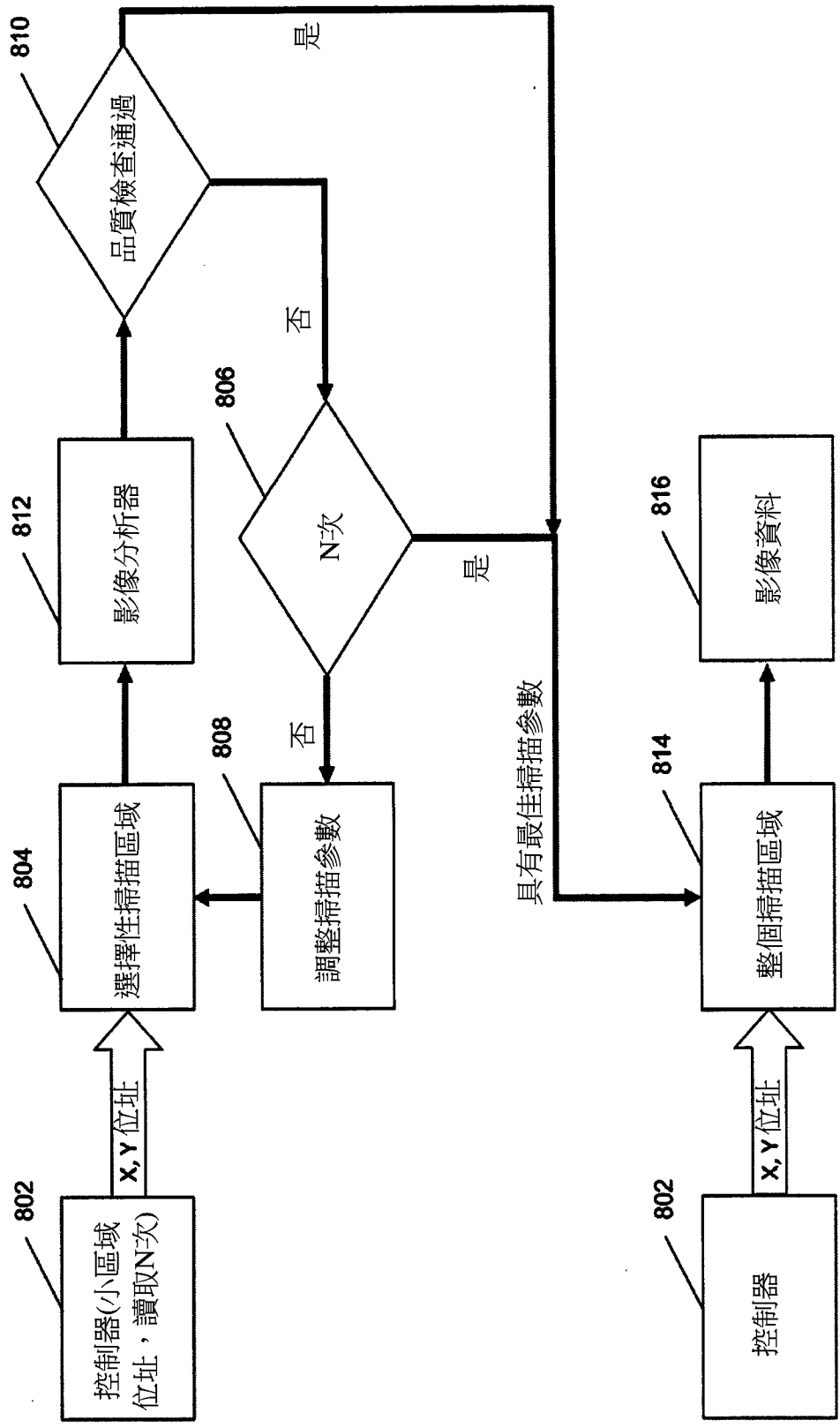


圖 8

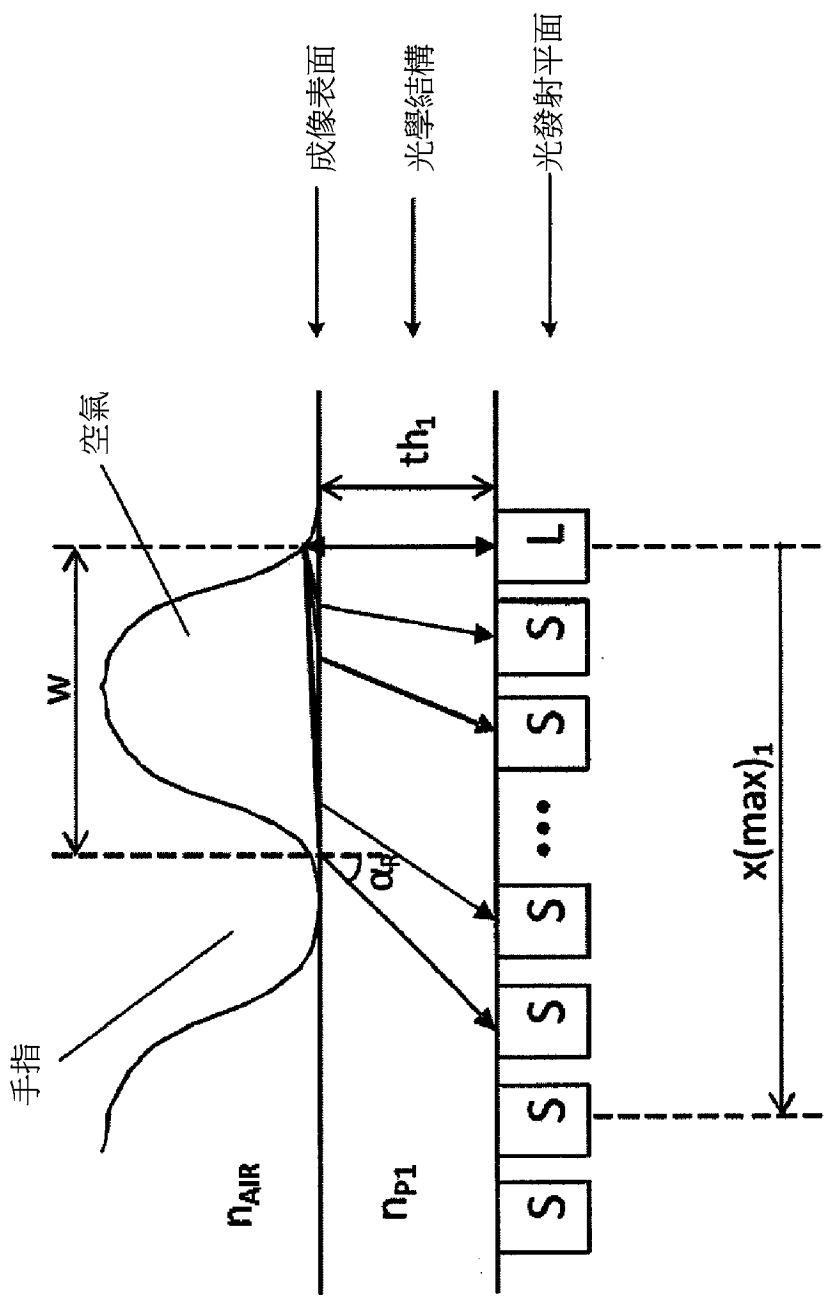


圖 9A

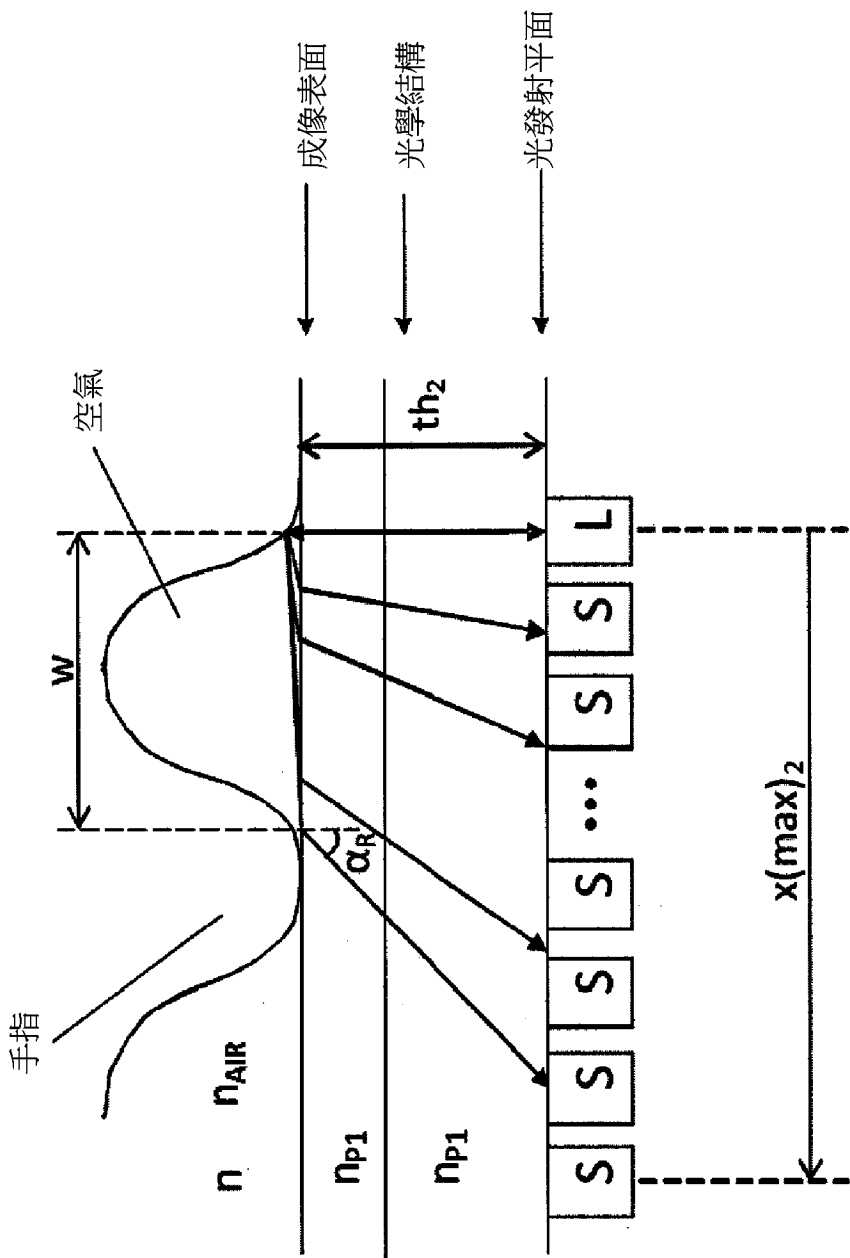
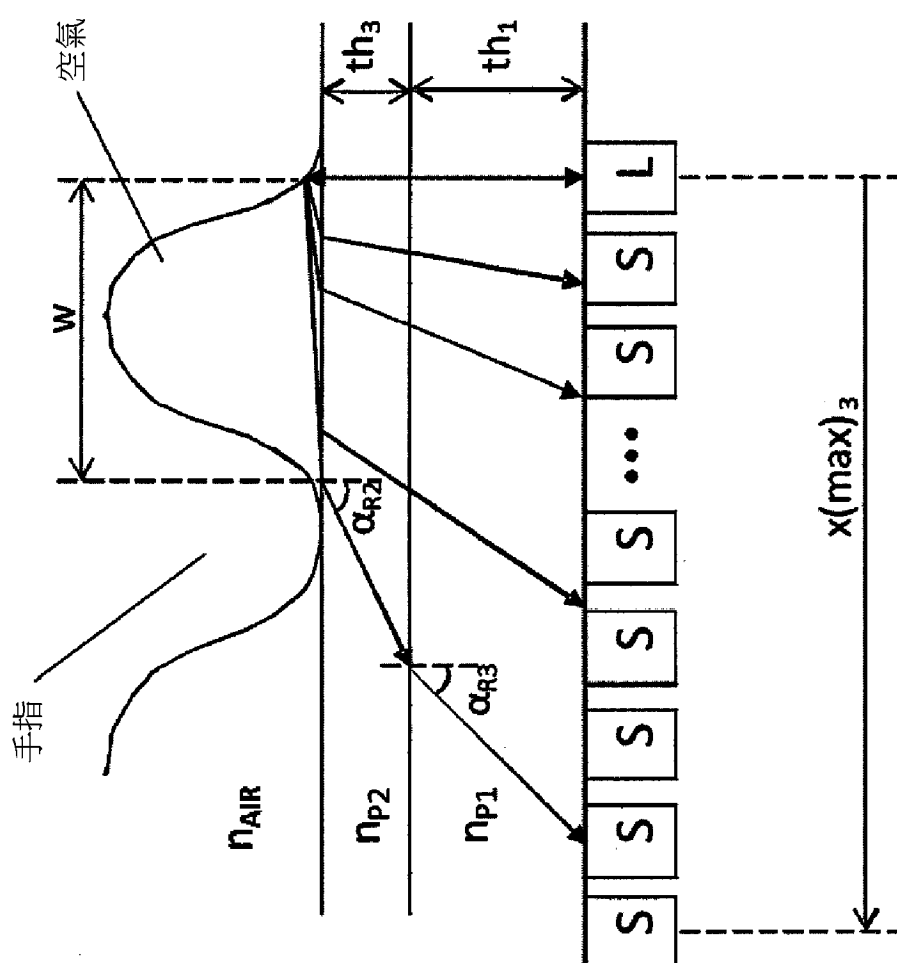


圖 9B



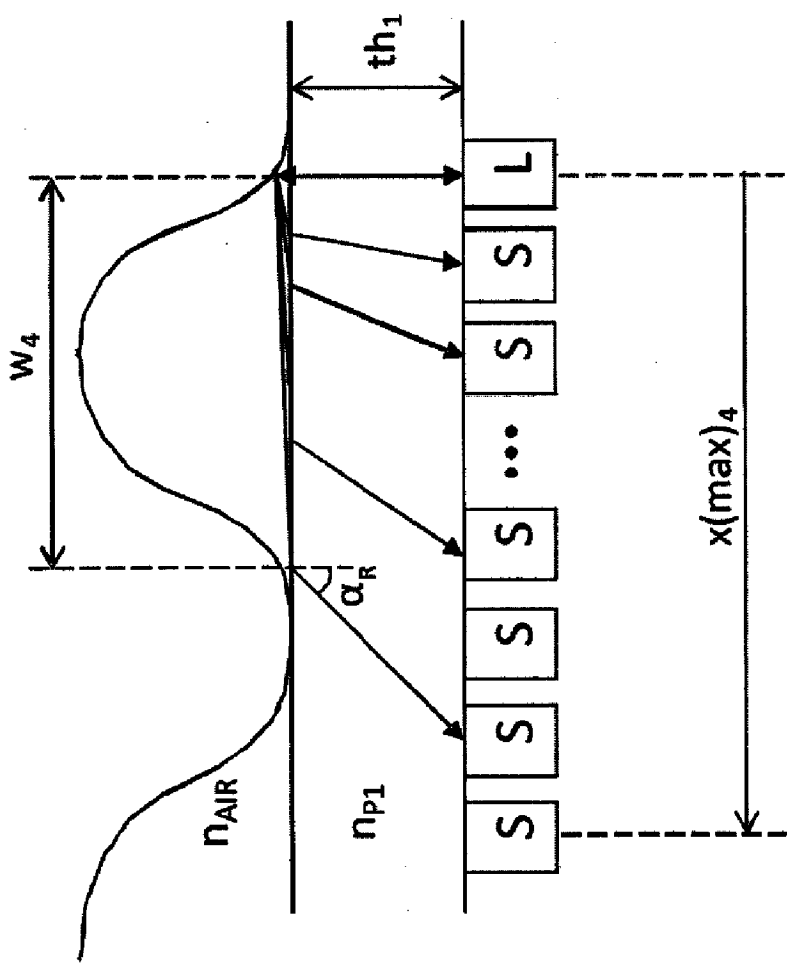


圖 9D

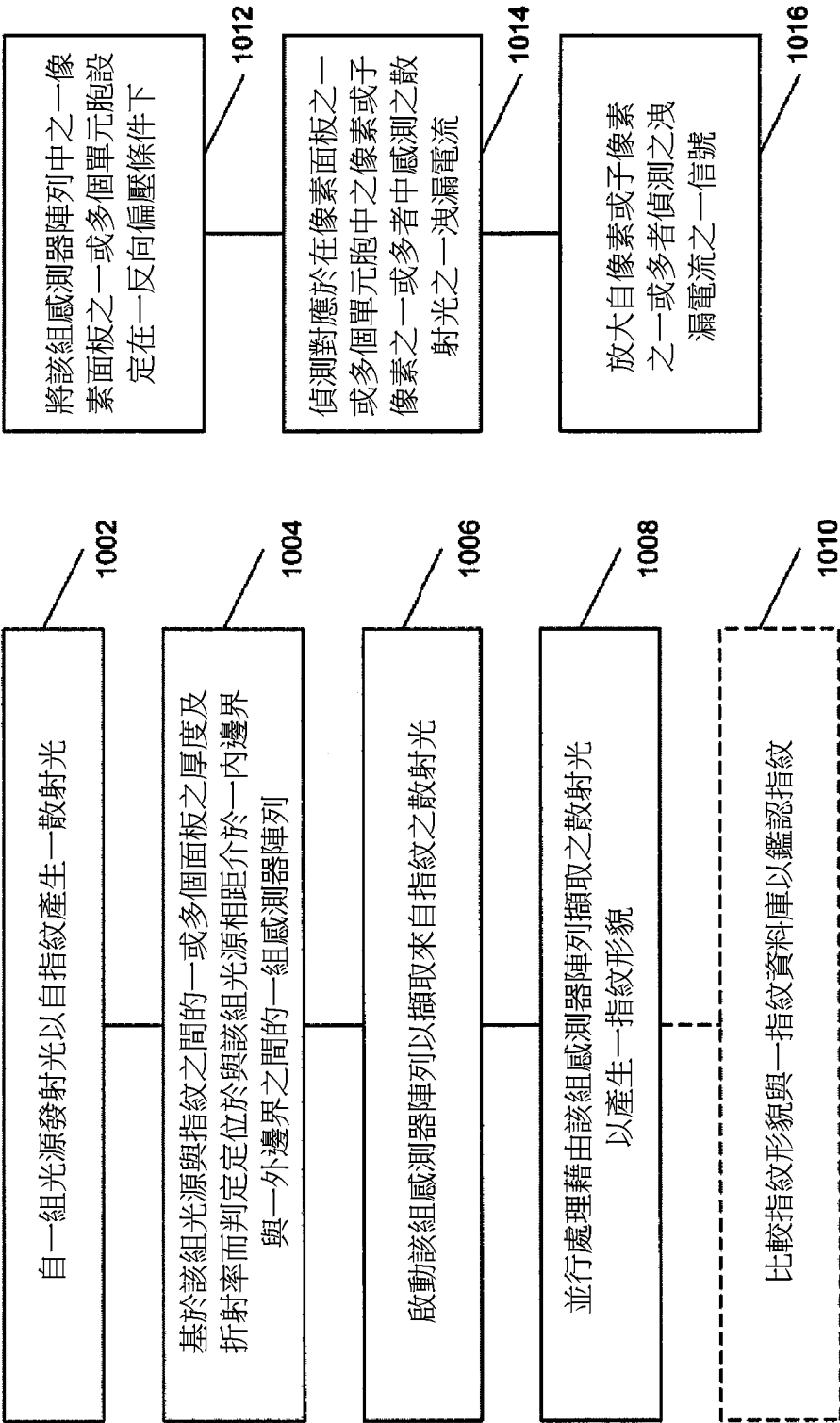


圖 10B

圖 10A

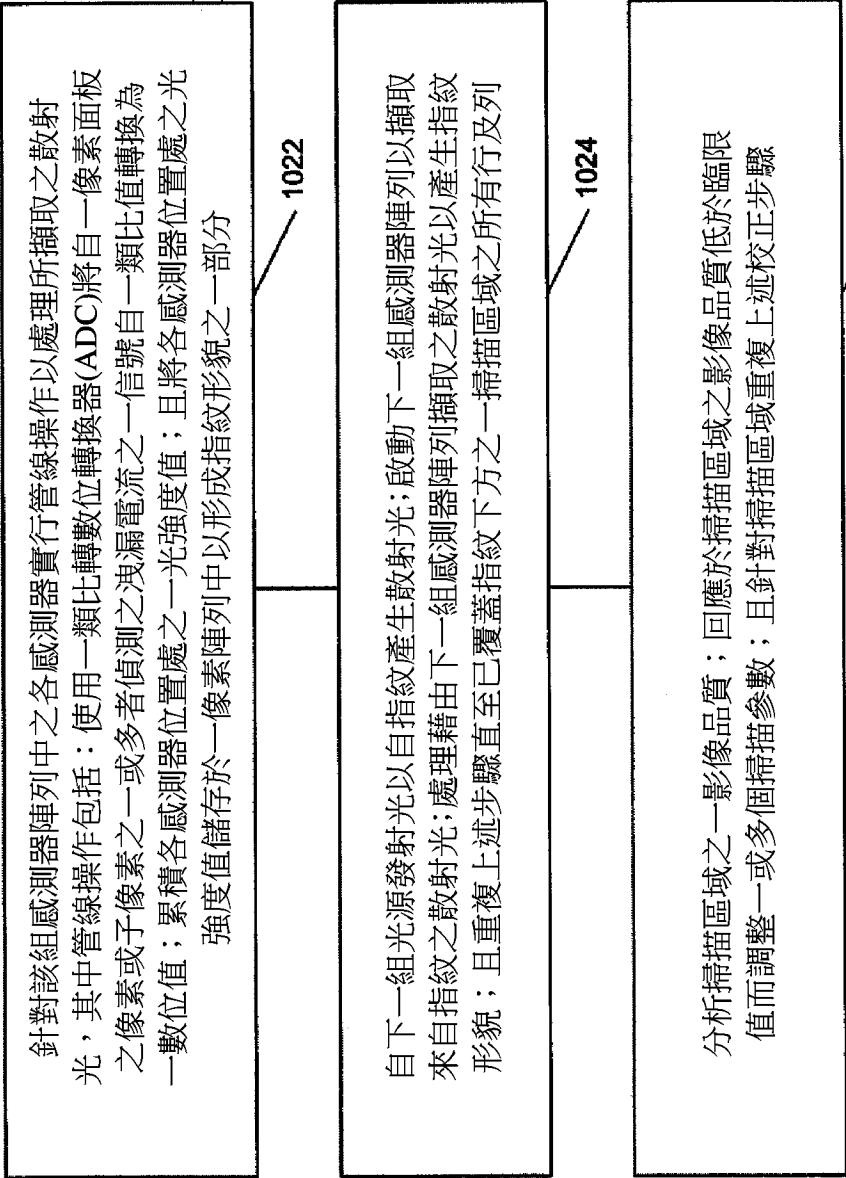


圖 10C

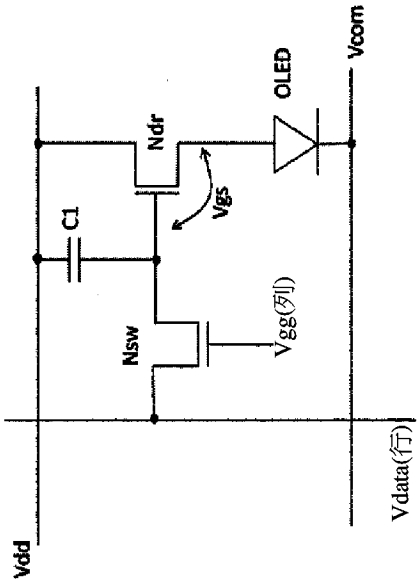


圖 11A

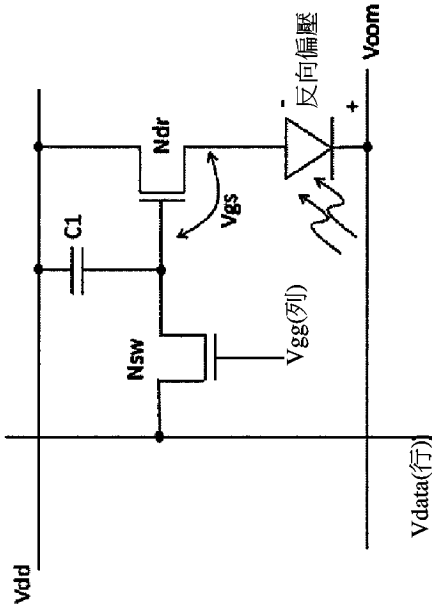
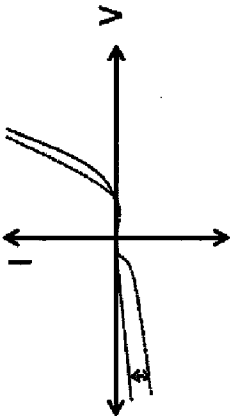


圖 11B



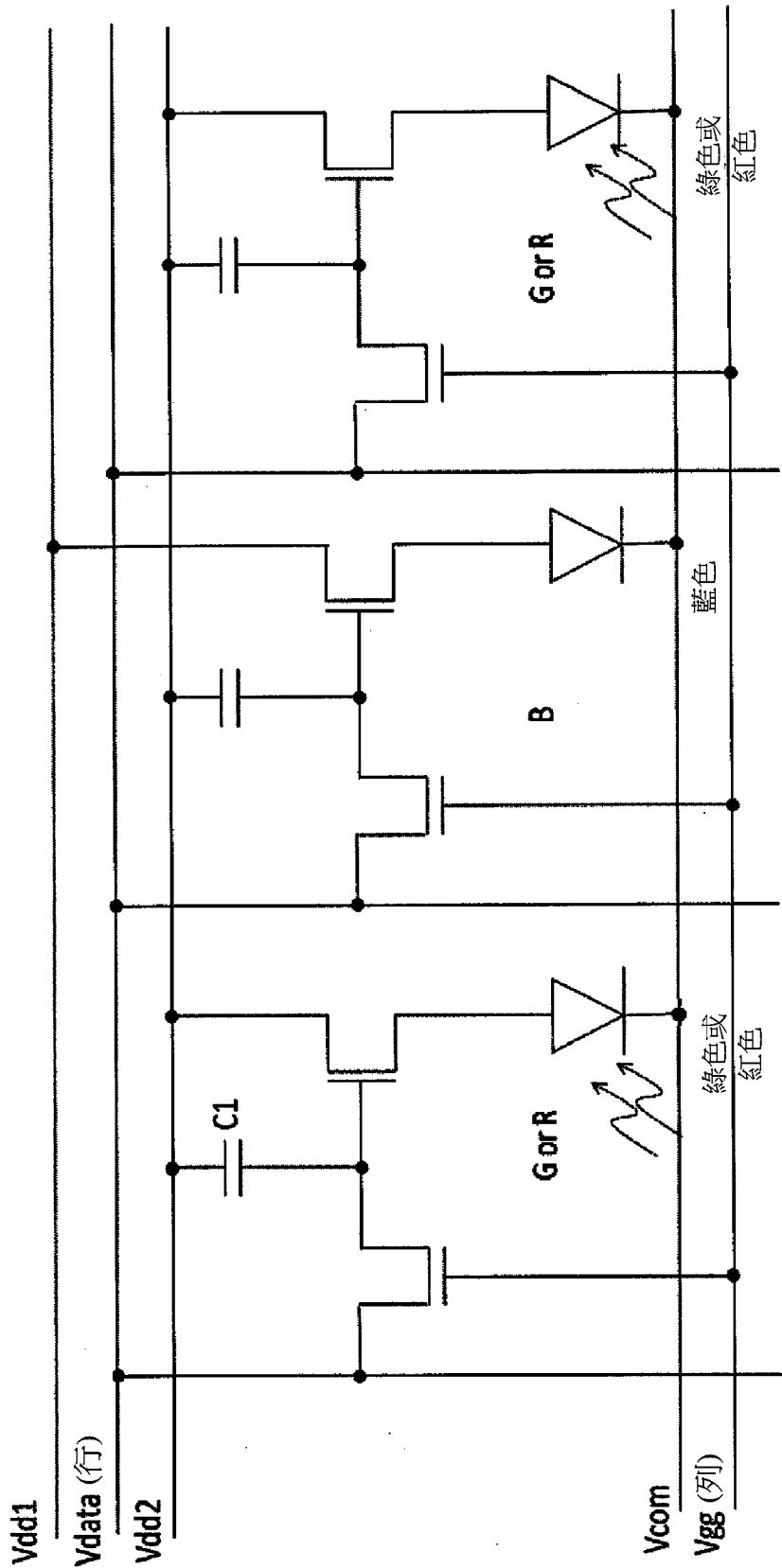


圖 12

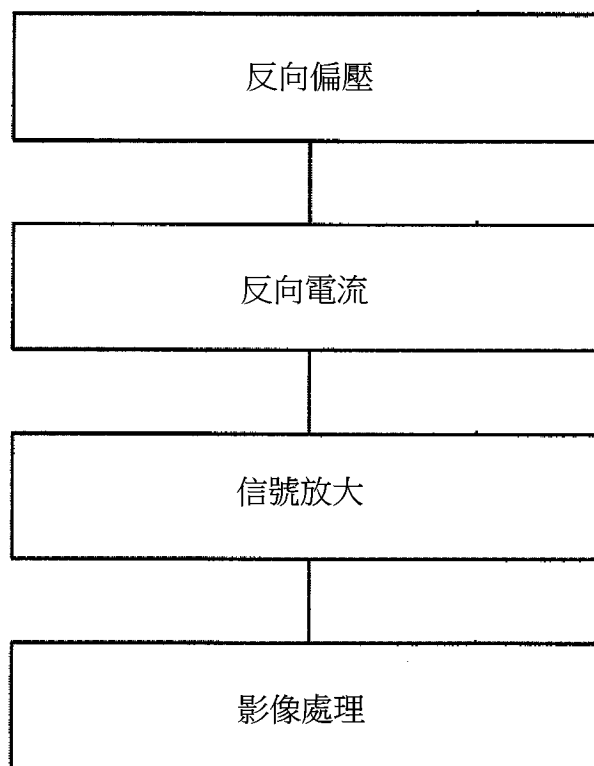


圖 13

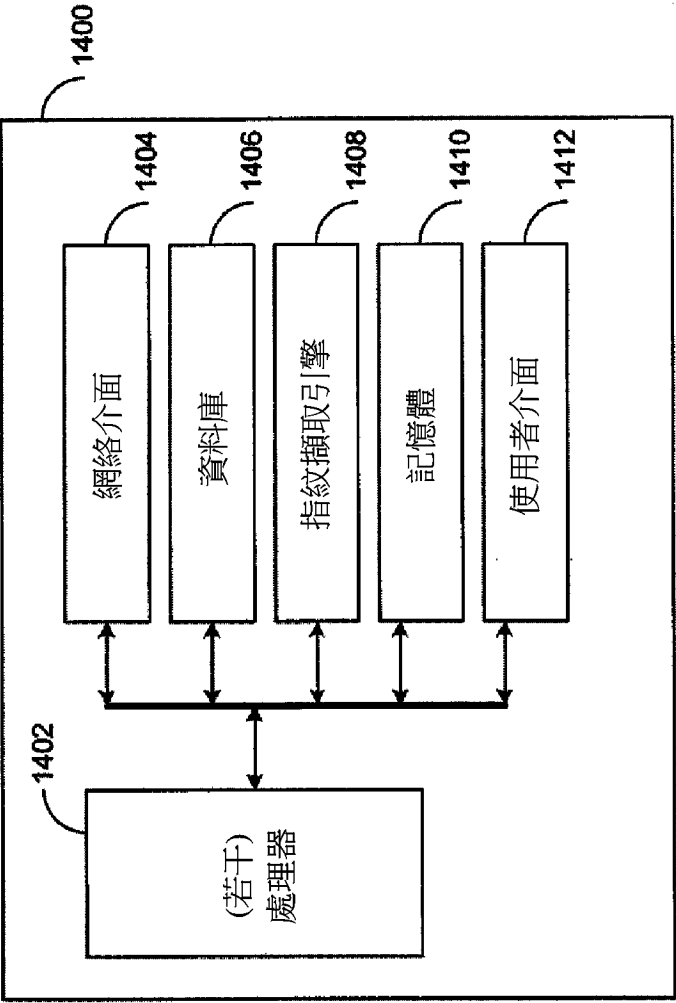


圖 14

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

d 距離

s 距離

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）