



(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 I536554 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：098120501

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/148 (2006.01)**

(30)優先權：2008/06/19 美國 12/141,993

(71)申請人：豪威科技股份有限公司 (美國) OMNIVISION TECHNOLOGIES, INC. (US)  
美國

(72)發明人：帕克斯 克里斯多夫 PARKS, CHRISTOPHER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 5416324

US 2004/0125226A1

US 2008/0029701A1

審查人員：古朝璟

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 19 頁

(54)名稱

高動態範圍影像感測器

HIGH DYNAMIC RANGE IMAGE SENSOR

(57)摘要

一種影像感測器，其包括複數個像素，每一像素包含回應光而收集電荷並具有一第一靈敏度之一第一感光區域；回應光而收集電荷並具有一第二靈敏度之一第二感光區域，該第二靈敏度低於該第一感光區域之靈敏度；及一橫跨該第二感光區域之偏光器。

An image sensor includes a plurality of pixels, each pixel includes a first photosensitive region that collects charge in response to light and having a first sensitivity; a second photosensitive region that collects charge in response to light and having a second sensitivity that is lower than the sensitivity of the first photosensitive region; and a polarizer spanning the second photosensitive region.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 像素

110 . . . 感光區域

120 . . . 感光區域

130 . . . 偏光器

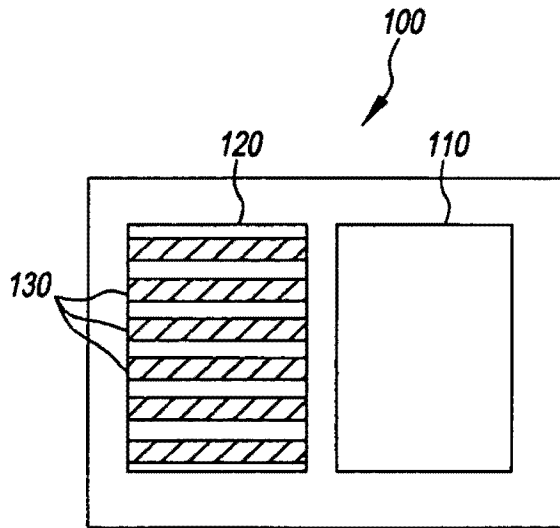


圖 2

# 發明專利說明書

(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：

98120501

※ 申請日：

98-6-18

※IPC 分類：H01L 27/148(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

高動態範圍影像感測器

HIGH DYNAMIC RANGE IMAGE SENSOR

## 二、中文發明摘要：

一種影像感測器，其包括複數個像素，每一像素包含回應光而收集電荷並具有一第一靈敏度之一第一感光區域；回應光而收集電荷並具有一第二靈敏度之一第二感光區域，該第二靈敏度低於該第一感光區域之靈敏度；及一橫跨該第二感光區域之偏光器。

## 三、英文發明摘要：

An image sensor includes a plurality of pixels, each pixel includes a first photosensitive region that collects charge in response to light and having a first sensitivity; a second photosensitive region that collects charge in response to light and having a second sensitivity that is lower than the sensitivity of the first photosensitive region; and a polarizer spanning the second photosensitive region.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|     |      |
|-----|------|
| 100 | 像素   |
| 110 | 感光區域 |
| 120 | 感光區域 |
| 130 | 偏光器  |

#### 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】

本發明大致上係關於影像感測器，且更特定言之，本發明係關於具有兩個感光區域之影像感測器。一偏光器覆蓋其中一個區域，使得該兩部分之飽和度不同以適應不同照明條件。

### 【先前技術】

用於汽車相機之影像感測器需要具有較標準影像感測器大5倍的一動態範圍。這是因為直射或反射之陽光會使陰影處之細部模糊。為了在陰影處及強光下均得以將影像細部成像，幾種不同方法已得以使用。諸如美國專利第3,919,587號的一個方法使用帶有具有一非線性光回應之光電二極體的像素。美國專利第6,777,661號的另一個方法中使用帶有具有強光及弱光回應之二感光區域的像素。最終，美國專利第6,069,337號使用一計時器以量測其達到飽和所用時間，並連同所量測電荷讀出該時間。

先前技術之缺點係反射之陽光，尤其自一潮濕路面反射之陽光過度明亮，使得具有多於正常動態範圍10倍以上之影像感測器仍不足以將反射陽光及陰影中之物體成像。

圖1繪示自一路面反射之光。入射於該路面上之光之電場向量係隨機偏振。該光具有平行及垂直於所入射路面之近乎相同電場。經反射之後，該光在平行於該入射面(該路面)之電場向量具強偏振。應注意，太陽眼鏡通常設計有一偏光器以濾除具有平行於路面之電場向量之光。

一相機可將一偏光器置於影像感測器之前端，但此因額外成本而非所欲的，且其消除來自弱光陰影之光之50%。

本發明提供一影像感測器，其能夠選擇性阻擋自路面反射之陽光，同時允許來自其他物體之光被成像。本發明亦整合偏光器與影像感測器。

### 【發明內容】

根據本發明之一態樣，本發明包括一影像感測器，其包含複數個像素，每一像素包含回應光而收集電荷並具有一第一靈敏度的一第一感光區域；回應光而收集電荷並具有一第二靈敏度的一第二感光區域，該第二靈敏度低於該第一感光區域之靈敏度；及一橫跨該第二感光區域的偏光器。

本發明之此等及其他態樣、目的、特性及優勢將自較佳實施例之以下詳盡描述及所附請求項，並參照附圖而更為清晰地瞭解及瞭解。

### 本發明之有利影響

本發明具有選擇性阻擋陽光之一影像感測器、一整合式偏光器及最小成本的優勢。

### 【實施方式】

圖2顯示本發明之一像素100，其具有兩個感光區域110及120，其等之每一者回應入射光而收集電荷。一感光區域110具有高量子效應，所以其可偵測來自暗影之光，而一感光區域120則具有低量子效應。若該光過於明亮並使該高量子效應感光區域110飽和，則該信號係自低靈敏度

區域120量測。

圖3顯示高靈敏度區域300(感光區域110)相較於低靈敏度區域310(感光區域120)的光回應。應注意，曲線310在遠高於曲線300之一光度時達到飽和。

返回至圖2，該感光區域120包括一用於擴展動態範圍之整合式線柵偏光器130。該偏光器130避免極亮、反射之路面光使該低靈敏度區域120飽和。線間隔小於一個波長，削弱具有平行於該線長度偏振之一電場的光。具有垂直於該線而偏振之一電場的光更易於穿過。該線柵偏光器130配向於水平方向(平行或大體上平行於該路面)，以避免路面反射被該低靈敏度區域120偵測到。

圖4以一替代實施例顯示一像素200。該像素200包括兩個截然不同之高靈敏度區域210及兩個截然不同之低靈敏度區域220，區域210及220之每一個回應於入射光而收集電荷。一線柵偏光器230覆蓋具有相等或大體上相等靈敏度的兩低靈敏度區域220。該等高靈敏度區域210亦具有相等或大體上相等之靈敏度。若一垂直線成像於像素之上，則該兩個區域210及220彼此成對角線放置，以減少影像假影。

圖5顯示穿過圖4之像素200的一橫截面。一微透鏡260覆蓋該高靈敏度區域210並部分覆蓋該兩個低靈敏度區域220之每一個。應注意，為明確起見，該等低靈敏度區域220之一係來自一鄰近像素。此引導多數光250朝向高靈敏度區域210並允許一較小部分光240達到低靈敏度區域220。

此使得低靈敏度區域220具有較低靈敏度。此外，該線柵偏光器230濾除已被一路面反射而偏振之光240。覆蓋高靈敏度區域並部分覆蓋低靈敏度區域之微透鏡組態亦應用於圖2之實施例中。此實施例中，作為一替代實施例，該等低靈敏度區域210其中之一係來自一鄰近像素。

圖6係本發明之具有複數個像素100及/或200之影像感測器305的一頂視圖。像素100及/或200配置為一二維陣列，但其等亦可配置為一一維陣列(即直線陣列)。影像感測器305可為一電荷耦合器件影像感測器或一CMOS影像感測器，其兩者在本技術中廣為人知。

圖7係可利用本發明之影像感測器305的一成像系統的一方塊圖。影像系統1200包括數位相機電話1202及計算器件1204。數位相機電話1202係一影像捕捉器件之一實例，其可利用併入本發明之一影像感測器。例如，其他類型之影像捕捉器件亦可利用本發明，諸如數位照相機及數位視頻攝錄影機。

數位相機電話1202係根據本發明之一實施例的一便攜、手持、電池操作器件。數位相機電話1202產生數位影像並將其儲存於記憶體1206中，例如，其可為一內部快閃EPROM記憶體或一可移動記憶卡。諸如磁碟、磁帶或光碟的其他類型數位影像儲存媒體亦可作為記憶體1206。

數位相機電話1202利用透鏡1208將來自一場景(未顯示)之光聚焦於成像積體電路1212之影像感測器305上。該影像感測器305利用根據本發明之一實施例的Bayer色彩過濾

圖案提供色彩影像資訊。該影像感測器305係由計時產生器1214控制，該計時產生器1214亦控制閃光燈1216，以便於當周圍照明較弱時照明該場景。

自影像感測器陣列305輸出之類比輸出信號被類比至數位(A/D)轉換電路1218放大並轉換至數位資料。該數位資料係儲存於緩衝記憶體1220中並隨後被數位處理器1222處理。數位處理器1222被韌體記憶體1224中儲存之韌體控制，其可為快閃EPROM記憶體。數位處理器1222包括即時時脈1226，其在即使數位相機電話1202及數位處理器1222電力不足時亦可保存日期及時間。經處理之數位影像檔案儲存於記憶體1206中。例如，記憶體1206亦可儲存其他類型資料，諸如音樂檔案(例如MP3檔案)、鈴音、電話號碼、日曆及代辦事項。

在根據本發明之一實施例中，數位相機電話1202捕捉靜態影像。數位處理器1222執行色彩插補，及接下來之色彩及色調校正，以便於產生所呈現之sRGB影像資料。所呈現之sRGB影像資料接著被壓縮及儲存為記憶體1206中之影像檔案。僅藉由實例，該影像資料可依照JPEG格式壓縮，其利用已知之「Exif」影像格式。此格式包括儲存利用多種TIFF標籤之特定影像元資料的一Exif應用區段。例如，個別TIFF標籤可用以儲存被捕捉圖片之日期及時間，透鏡光圈值(f/number)及其他相機設定，並用以儲存影像標註。

在根據本發明之一實施例中，數位處理器1222產生使用

者選擇之不同影像尺寸。一種此尺寸係該低解析度「縮圖(thumbnail)」尺寸影像。產生縮圖尺寸影像通常係描述於美國專利第5,164,831號，Kuchta等人之題為「提供完全及簡化解析度影像之多格式儲存的電子照相機(Electronic Still Camera Providing Multi-Format Storage of Full and Reduced Resolution Images)」中。該縮圖影像係儲存於RAM記憶體1228中並提供至彩色顯示器1230，例如，其可為一主動矩陣LCD或有機發光二極體(OLED)。產生縮圖尺寸影像允許被捕捉影像於彩色顯示器1230上之快速檢視。

根據本發明之另一實施例，數位相機電話1202亦產生與儲存視頻剪輯。一視頻剪輯係藉由將影像感測器305之多個像素累加在一起而產生(例如累加該影像感測器305之每一4行×4列區域內之相同色彩的像素)，以建立一較低解析度視頻影像訊框。該等視頻影像訊框係每隔一定間隔讀取自影像感測器陣列305，例如每秒15訊框之讀取速率。

音頻編解碼器1232被連結至數位處理器1222並接收麥克風(Mic)1234之一音頻信號。音頻編解碼器1232亦提供一音頻信號至揚聲器1236。該等元件同時用於電話會話及用以連同一視頻次序或靜止影像而記錄及重播一音軌。

根據本發明之一實施例，揚聲器1236亦用以告知使用者一來電。此可利用儲存於韌體記憶體1224中之一標準鈴音，或藉由利用自行動電話網路1238下載並儲存於記憶體1206中之一訂製鈴音來完成。此外，一振動器件(未顯示)可用以提供一來電之一靜音(例如非音頻)提示。

數位處理器1222被連結至無線數據機1240，其啟用數位相機電話1202以經由射頻(RF)通道1242來傳輸與接收資訊。無線數據機1240利用諸如一3GSM網路之另一RF鏈路(未顯示)來與行動電話網路1238通信。行動電話網路1238與影像服務提供單元1244通信，其儲存上傳自數位相機電話1202之數位影像，包括計算器件1204的其他器件係經由網際網路1246存取該等影像。根據本發明之一實施例，行動電話網路1238亦連結至一標準電話網路(未顯示)，以提供正常電話服務。

一圖形使用者介面(未顯示)顯示於彩色顯示器1230之上，並受控於使用者控制器1248。根據本發明之一實施例，使用者控制器1248包括用以撥打一電話號碼的專屬按鈕(例如一電話鍵盤)，用以設定模態(例如「電話」模態、「日曆」模態、「相機」模態)的一控制器，包括4路控制(上、下、左、右)及一按鈕式中央「接受(OK)」或「選擇」開關的一操縱桿控制器。

平臺1250將數位相機電話1202之電池(未顯示)再充電。平臺1250經由平臺介面1252將數位相機電話1202連結至計算器件1204。根據本發明之一實施例，平臺介面1252係有線介面，諸如一USB介面。另外，根據本發明之其他實施例，平臺介面1252係一無線介面，諸如一藍芽或一IEEE 802.11b無線介面。平臺介面1252用以下載自記憶體1206至計算器件1204之影像。平臺介面1252亦可用以自數位相機電話1202中之計算器件1204傳遞日曆資訊至記憶體

1206。

本發明已特定參照其某些較佳實施例而詳盡描述，但應瞭解，多種變動及修飾可受本發明之精神及範疇所影響。

### 【圖式簡單說明】

圖1係一說明自一路面反射之太陽光的圖解；

圖2繪示本發明之該影像感測器之一像素；

圖3係說明圖2之該兩個靈敏度區域之每一者之飽和度的圖形；

圖4係本發明之一替代實施例；

圖5係圖4之一橫截面圖；

圖6係本發明之一影像感測器之一頂視圖；及

圖7係具有本發明之影像感測器之一影像捕捉系統。

### 【主要元件符號說明】

|     |        |
|-----|--------|
| 100 | 像素     |
| 110 | 感光區域   |
| 120 | 感光區域   |
| 130 | 偏光器    |
| 200 | 像素     |
| 210 | 高靈敏度區域 |
| 220 | 低靈敏度區域 |
| 230 | 偏光器    |
| 240 | 光      |
| 250 | 光      |
| 260 | 微透鏡    |

|      |         |
|------|---------|
| 300  | 高靈敏度區域  |
| 305  | 影像感測器   |
| 310  | 低靈敏度區域  |
| 1200 | 影像系統    |
| 1202 | 數位相機電話  |
| 1204 | 計算器件    |
| 1206 | 記憶體     |
| 1208 | 透鏡      |
| 1212 | 成像積體電路  |
| 1214 | 計時產生器   |
| 1216 | 閃光燈     |
| 1218 | A/D轉換電路 |
| 1220 | 緩衝記憶體   |
| 1222 | 數位處理器   |
| 1224 | 韌體記憶體   |
| 1226 | 即時時脈    |
| 1228 | RAM記憶體  |
| 1230 | 彩色顯示器   |
| 1232 | 音頻CODEC |
| 1234 | 麥克風     |
| 1236 | 揚聲器     |
| 1238 | 行動電話網路  |
| 1240 | 無線數據機   |
| 1242 | RF通道    |

|      |          |
|------|----------|
| 1244 | 影像服務提供單元 |
| 1246 | 網際網路     |
| 1248 | 使用者控制器   |
| 1250 | 平臺       |
| 1252 | 平臺介面     |

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種影像感測器，其包括：

複數個像素，其中至少一像素包括：

回應光而收集電荷並具有一第一靈敏度之一第一感光區域，及回應光而收集電荷並具有一第二靈敏度之一第二感光區域，其中該第二靈敏度小於該第一感光區域之靈敏度；

一偏光器，其僅橫跨該第二感光區域而未橫跨該第一感光區域，其中該偏光器經配向以阻擋由表面反射偏振之光；及

一第一微透鏡，其覆蓋該第一感光區域並僅部分覆蓋該第二感光區域。

### 2. 如請求項1之影像感測器，其中該偏光器係一線柵偏光器。

### 3. 如請求項1之影像感測器，進一步包括一第三感光區域，其回應光而收集電荷並具有大體上等於或等於該第一靈敏度之一靈敏度，及一第四感光區域，其回應光而收集電荷並具有等於或大體上等於該第二靈敏度之一靈敏度。

### 4. 如請求項3之影像感測器，進一步包括一橫跨該第四感光區域之第二偏光器。

### 5. 如請求項4之影像感測器，其中該第二偏光器係一線柵偏光器。

### 6. 如請求項5之影像感測器，其中該第二偏光器經配向以

阻擋由表面反射偏振之光。

7. 如請求項4之影像感測器，其中在該至少一像素內該第一感光區域及該第三感光區域彼此成對角線放置，且該第二感光區域及該第四感光區域彼此成對角線放置。
8. 如請求項7之影像感測器，進一步包括一第二微透鏡，其覆蓋該第三感光區域，並僅部分覆蓋該第四感光區域。
9. 一種影像捕捉器件，其包括：
  - 一影像感測器，其包括：
    - 複數個像素，其中至少一像素包括：
      - 回應光而收集電荷並具有一第一靈敏度之一第一感光區域，及回應光而收集電荷並具有一第二靈敏度之一第二感光區域，其中該第二靈敏度小於該第一感光區域之靈敏度；
      - 一偏光器，其僅橫跨該第二感光區域而未橫跨該第一感光區域，其中該偏光器經配向以阻擋由表面反射偏振之光；及
      - 一第一微透鏡，其覆蓋該第一感光區域並僅部分覆蓋該第二感光區域。
10. 如請求項9之影像捕捉器件，其中該偏光器係一線柵偏光器。
11. 如請求項9之影像捕捉器件，進一步包括一第三感光區域，其回應光而收集電荷並具有大體上等於或等於該第一靈敏度之一靈敏度，及一第四感光區域，其回應光而

收集電荷並具有等於或大體上等於該第二靈敏度之一靈敏度。

12. 如請求項11之影像捕捉器件，進一步包括一橫跨該第四感光區域之第二偏光器。
13. 如請求項12之影像捕捉器件，其中該第二偏光器係一線柵偏光器。
14. 如請求項13之影像捕捉器件，其中該第二偏光器經配向以阻擋由表面反射偏振之光。
15. 如請求項12之影像捕捉器件，其中在該至少一像素內該第一感光區域及該第三感光區域彼此成對角線放置，該第二感光區域及第該四感光區域彼此成對角線放置。
16. 如請求項15之影像捕捉器件，進一步包括一第二微透鏡，其經置放而覆蓋該第三感光區域，並部分覆蓋該第四感光區域。

八、圖式：

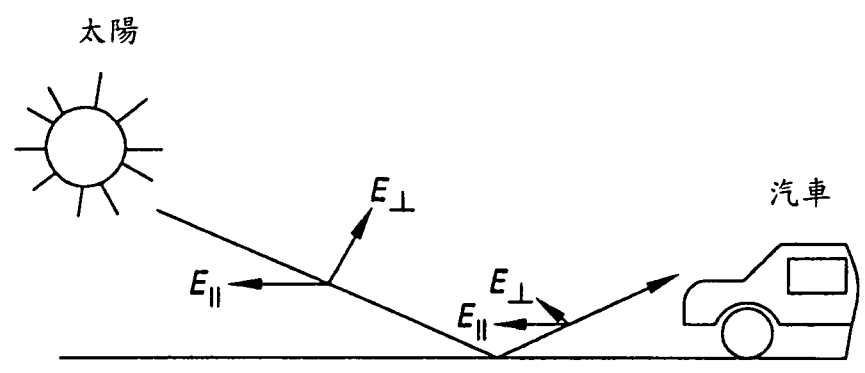


圖 1

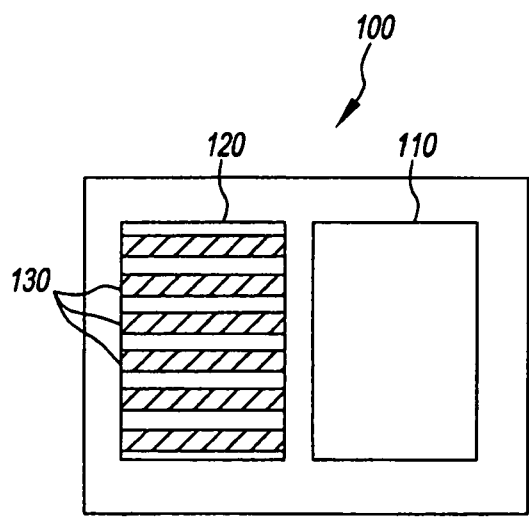


圖 2

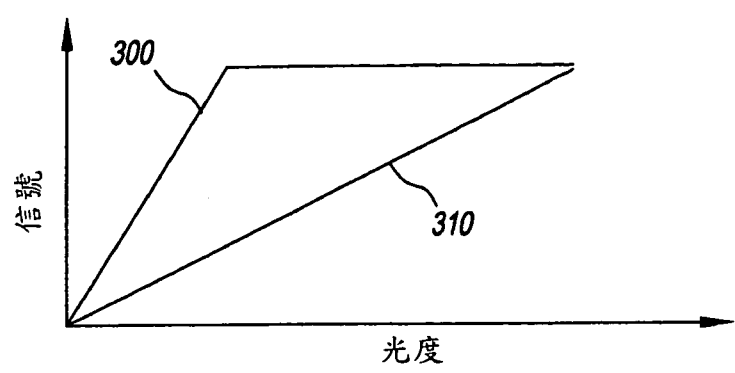


圖 3

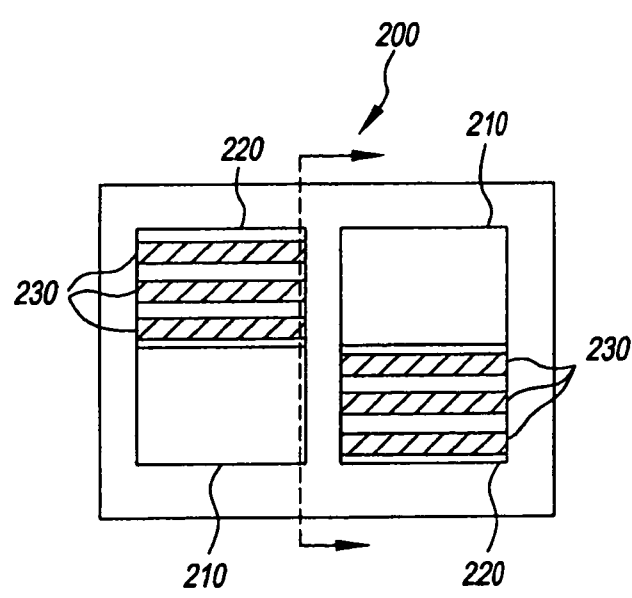


圖 4

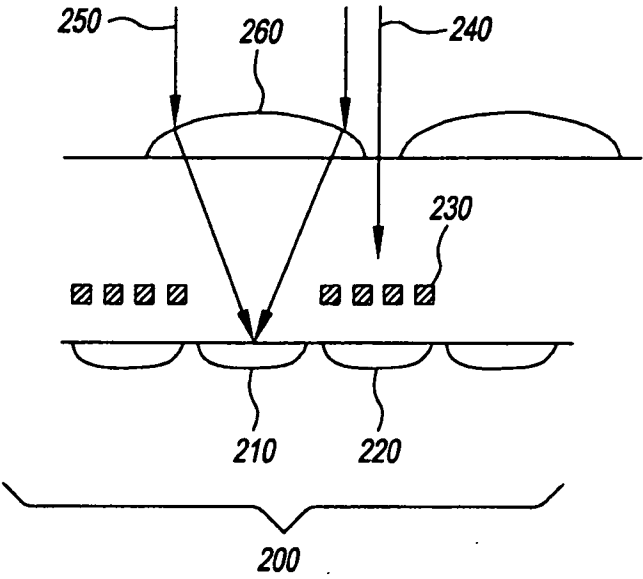


圖 5

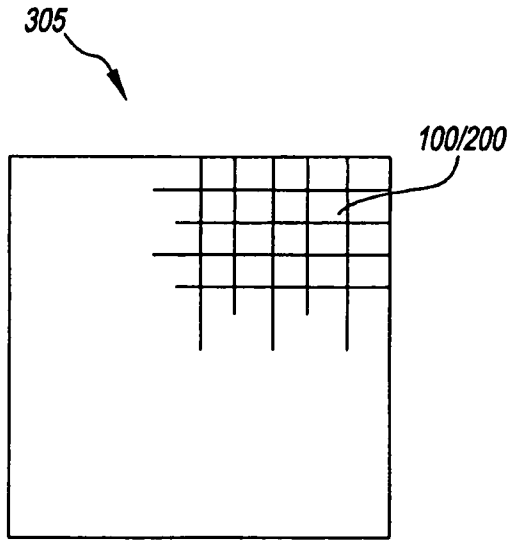


圖 6

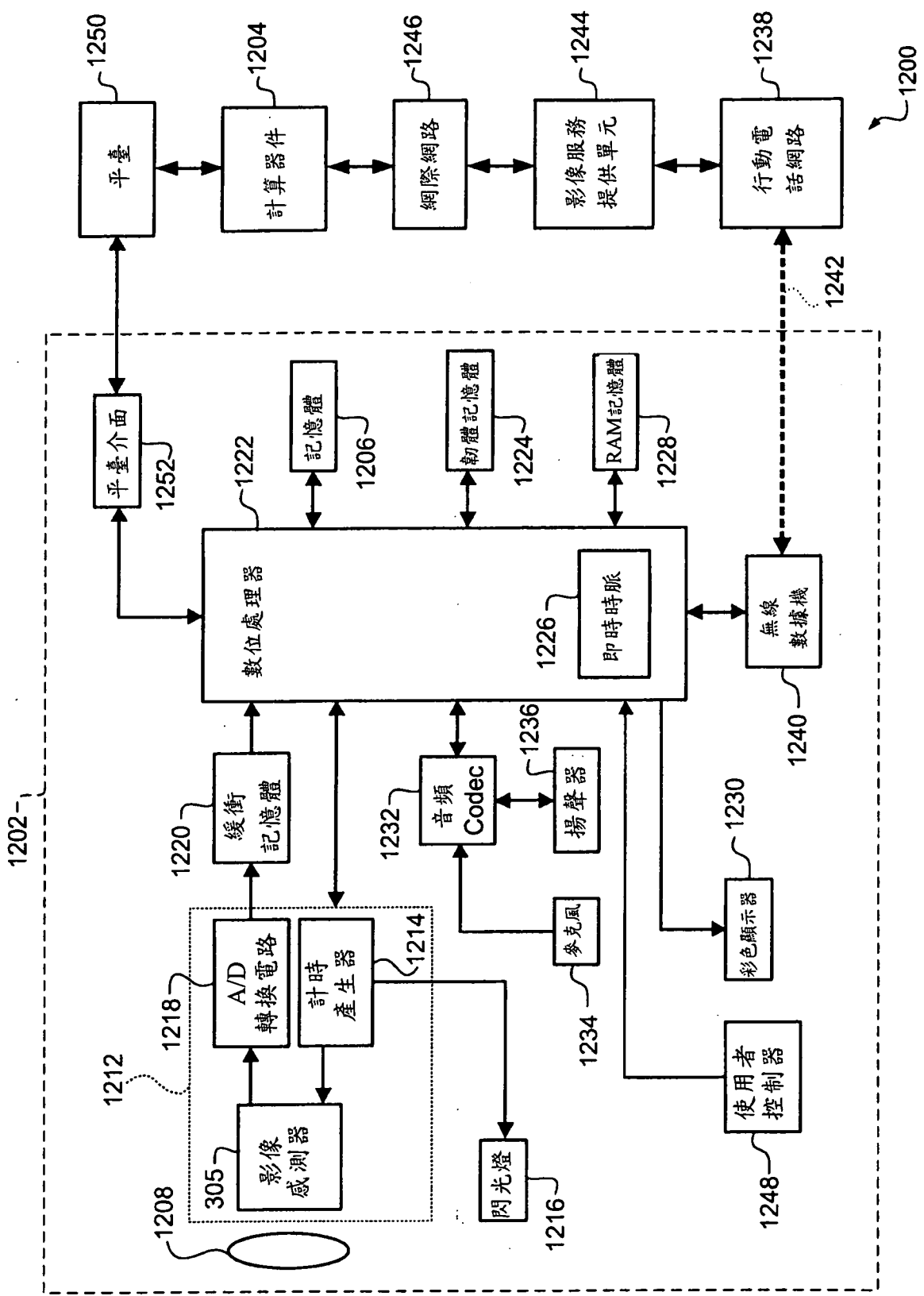


圖 7