



(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 I617196 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：105141969

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H04N5/341 (2011.01)**

(30)優先權：2015/12/18 中國大陸 201510963465.1

(71)申請人：廣東歐珀移動通信有限公司(中國大陸) GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)

中國大陸

(72)發明人：康健 KANG, JIAN (CN)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

TW I413242

CN 101321295A

CN 102460700B

CN 103650480A

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：15 共 39 頁

(54)名稱

圖像感測器、成像裝置、行動終端及成像方法

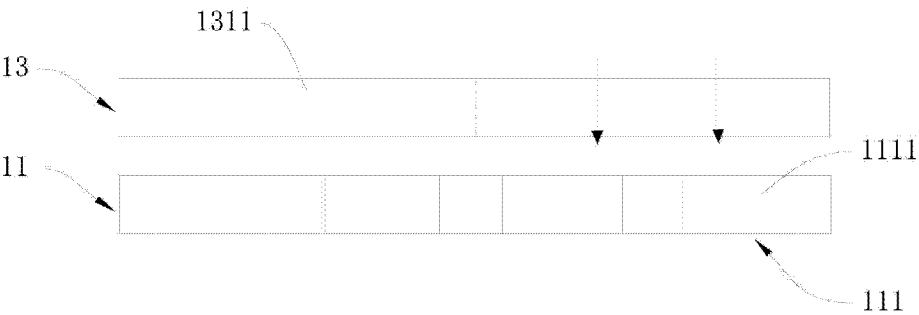
IMAGE SENSOR, IMAGING DEVICE, MOBILE TERMINAL AND IMAGING METHOD

(57)摘要

本發明揭露了一種圖像感測器、成像裝置、行動終端及成像方法，該圖像感測器包括：感光畫素陣列；設置於該感光畫素陣列上的濾光片，該濾光片包括具有複數濾光單元的濾光單元陣列，其中，每個該濾光單元覆蓋 N 個感光畫素，部分該濾光單元至少包括白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 N 個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一該濾光單元覆蓋的該 N 個感光畫素構成一合併畫素， N 為正整數。本發明實施例的圖像感測器，藉由在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。

The present disclosure describes an imaging method. The imaging method includes the following steps. First, providing an image sensor. The image sensor includes a photosensitive pixels array and a filter arranged on the photosensitive pixels array. The photosensitive pixels array includes a number of photosensitive pixels. The filter includes a filter cell array. The filter cell array includes a number of filter cells. Each of the filter cells covers a number of photosensitive pixels to form a combinig pixel. Second, reading an output of the photosensitive pixels array, and combining the outputs of the photosensitive pixels in each combinig pixel to get the pixel value of the combinig pixel for generating a merged image. This imaging method can take a less nosiy photo with higher brightness and higher resolution under low light. The present disclosure also describes an imaging devcie and an elctroinc using the imaging device.

指定代表圖：



第 1 圖

- 符號簡單說明：
- 11 . . . 感光畫素陣列
 - 13 . . . 濾光片
 - 111 . . . 感光畫素
 - 1111 . . . 感光部分
 - 1311 . . . 濾光單元

【發明說明書】

【中文發明名稱】 圖像感測器、成像裝置、行動終端及成像方法

【英文發明名稱】 Image Sensor, Imaging Device, Mobile Terminal And Imaging Method

【技術領域】

【0001】本發明係關於成像技術；特別關於一種圖像感測器、成像裝置、行動終端及圖像感測器的成像方法。

【先前技術】

【0002】相關成像裝置的圖像感測器在低照度環境下生成的圖像可能存在噪點大、清晰度差的問題。

【發明內容】

【0003】本發明旨在至少在一定程度上解決相關技術中的技術問題之一。

【0004】為實現上述目的，本發明一方面實施例提出了一種圖像感測器，包括：感光畫素陣列；設置於該感光畫素陣列上的濾光片，該濾光片包括具有複數濾光單元的濾光單元陣列，其中，每個該濾光單元覆蓋 N 個感光畫素，部分該濾光單元至少包括白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 N 個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一該濾光單元覆蓋的該 N 個感光畫素構成一合併畫素， N 為正整數。

【0005】根據本發明實施例提出的圖像感測器，藉由在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪

比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。

【0006】根據本發明的一些實施例，該濾光單元陣列包括 R 濾光單元、G 濾光單元和 B 濾光單元，其中，該 G 濾光單元至少包括該白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 N 個感光畫素中的至少一感光畫素。

【0007】根據本發明的一些實施例，每個該濾光單元包括 2×2 個該感光畫素，其中，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 1 個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還可包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他 3 個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 2 個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還可包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他 2 個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 3 個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還可包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他 1 個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 4 個感光畫素。

【0008】根據本發明的一些實施例，該圖像感測器還包括：控制模組，該控制模組用於控制該感光畫素陣列逐行曝光。

【0009】根據本發明的一些實施例，該圖像感測器還包括：暫存器，該控制模組用於依次採集當前曝光完成的第 k 行及第 k+1 行的該感光畫素的輸出並存入該暫存器，其中 $k=2n-1$ ，n 為自然數，k+1 小於等於該感光畫素陣列的總行數。

【0010】根據本發明的一些實施例，該圖像感測器還包括：具有複數類比數位轉換器的類比數位轉換器陣列，每個該類比數位轉換器與一該感光畫素連接。

【0011】根據本發明的一些實施例，該圖像感測器還包括：微鏡陣列，

每個該微鏡與一該感光畫素對應。

【0012】為實現上述目的，本發明另一方面實施例提出了一種成像裝置，包括：所述的圖像感測器；與該圖像感測器連接的影像處理模組，該影像處理模組用於讀取並處理該圖像感測器中該感光畫素陣列的輸出以得到該合併畫素的畫素值從而形成合併圖像。

【0013】根據本發明實施例提出的成像裝置，藉由上述圖像感測器，可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。

【0014】根據本發明的一些實施例，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色濾光區時，該影像處理模組進一步用於將同一該合併畫素的對應的該 N 個感光畫素的輸出相加作為該合併畫素的畫素值。

【0015】根據本發明的一些實施例，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，該影像處理模組進一步用於，將該合併畫素中該白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第一畫素值，以及將該合併畫素中該非白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第二畫素值。

【0016】由於合併畫素的雜訊小於合併之前各畫素雜訊之和，藉由合併畫素能進一步提高低照度下的信噪比、亮度和清晰度，進一步減少圖像的噪點。

【0017】為實現上述目的，本發明又一方面實施例提出了一種行動終端，包括所述的成像裝置。

【0018】根據本發明實施例提出的行動終端，藉由上述成像裝置，可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。並且，由於合併畫素的雜訊小於合併之前各畫

素雜訊之和，藉由合併畫素能進一步提高低照度下的信噪比、亮度和清晰度，進一步減少圖像的噪點。

【0019】根據本發明的一些實施例，該行動終端可為手機。

【0020】根據本發明的一些實施例，該成像裝置可為該手機的前置相機。

【0021】根據本發明的一些實施例，該行動終端還包括：與該成像裝置連接的中央處理器及外部記憶體，該中央處理器用於控制該外部記憶體儲存該合併圖像。

【0022】根據本發明的一些實施例，該行動終端還包括：與該成像裝置連接的中央處理器及顯示裝置，該中央處理器用於控制該顯示裝置顯示該合併圖像。

【0023】為實現上述目的，本發明再一方面實施例提出了一種該的圖像感測器的成像方法，包括以下步驟：讀取該圖像感測器中感光畫素陣列的輸出；根據同一該合併畫素的該感光畫素的輸出計算該合併畫素的畫素值以生成合併圖像。

【0024】根據本發明實施例提出的成像方法，藉由上述圖像感測器可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。

【0025】根據本發明的一些實施例，每個該濾光單元包括 2×2 個該感光畫素，該根據同一該合併畫素的該感光畫素的輸出計算該合併畫素的畫素值具體包括：採集第 k 行及第 $k+1$ 行的該感光畫素的輸出並存入暫存器，其中 $k=2n-1$ ， n 為自然數， $k+1$ 小於等於該感光畫素陣列的總行數；從該暫存器中提取該第 k 行及第 $k+1$ 行的該感光畫素的輸出以得到該合併畫素的畫素值。

【0026】根據本發明的一些實施例，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色

濾光區時，該根據同一該合併畫素的該感光畫素的輸出計算該合併畫素的畫素值以生成合併圖像進一步包括：將同一該合併畫素的對應的該N個感光畫素的輸出相加作為該合併畫素的畫素值。

【0027】根據本發明的一些實施例，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，該合併畫素的畫素值包括該白色濾光區對應的第一畫素值和該非白色濾光區對應的第二畫素值，該根據同一該合併畫素的該感光畫素的輸出計算該合併畫素的畫素值以生成合併圖像進一步包括：將該合併畫素中該白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第一畫素值，以及將該合併畫素中該非白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第二畫素值。

【0028】由於合併畫素的雜訊小於合併之前各畫素雜訊之和，藉由合併畫素能進一步提高低照度下的信噪比、亮度和清晰度，進一步減少圖像的噪點。

【0029】根據本發明的一些實施例，每個該感光畫素分別與一類比數位轉換器連接，其中，該成像方法進一步包括：將該感光畫素產生的類比訊號輸出轉換為數位訊號輸出；根據同一該合併畫素的該感光畫素的該數位訊號輸出計算該合併畫素的畫素值。

【圖式簡單說明】

【0030】第1圖係本發明實施例的圖像感測器的側視示意圖。

第2a圖至第2d圖係本發明一實施例的圖像感測器的部分濾光單元的示意圖。

第3圖係拜耳結構的濾光單元陣列示意圖。

第4a圖至第4d圖係本發明一實施例的圖像感測器的濾光單元陣列的示意圖。

第5a圖至第5d圖係本發明一實施例的圖像感測器的立體結構示意圖。

第6圖係本發明一實施例的圖像感測器的方框示意圖。

第7圖係本發明一實施例的圖像感測器的感光畫素的電路結構示意圖。

第8圖係本發明一實施例的圖像感測器的方框示意圖，其中，圖像感測器包括類比數位轉換器。

第9圖係本發明一實施例的圖像感測器的立體結構示意圖，其中圖像感測器包括微鏡陣列。

第10圖係本發明實施例的成像裝置的方框示意圖。

第11圖係本發明一實施例的行動終端的方框示意圖。

第12圖係本發明另一實施例的行動終端的方框示意圖。

第13圖係本發明實施例的成像方法的流程圖。

第14圖係本發明一實施的成像方法的讀取感光畫素輸出並生成圖像的流程示意圖。

第15圖係本發明一實施的成像方法的處理感光畫素輸出並生成圖像的流程示意圖。

【實施方式】

【0031】下面詳細描述本發明的實施例，該實施例的示例在附圖中示出，其中自始至終相同或類似的標號表示相同或類似的元件或具有相同或類似功能的元件。下面藉由參考附圖描述的實施例是示例性的，旨在用於解釋本發明，而不能理解為對本發明的限制。

【0032】下面參考附圖來描述本發明實施例提出的圖像感測器、成像裝置、

行動終端及成像方法。

【0033】根據第 1 圖和第 2a 圖至第 2d 圖的實施例，本發明實施例的圖像感測器 10 包括：感光畫素陣列 11 及設置於感光畫素陣列 11 上的濾光片 13。

【0034】濾光片 13 包括濾光單元陣列 131，其中，濾光單元陣列 131 具有複數濾光單元 1311，每個濾光單元 1311 覆蓋 N 個感光畫素 111，部分濾光單元 1311 至少包括白色濾光區 1313，白色濾光區 1313 覆蓋 N 個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一濾光單元覆蓋的 N 個感光畫素構成一合併畫素， N 為正整數。外部光線藉由濾光片 13 照射到感光畫素 111 的感光部分 1111 以產生電訊號，即感光畫素 111 的輸出。

【0035】需要說明的是，白色濾光區 1313 主要是讓自然光藉由，而不進行濾光。因此，白色濾光區 1313 可指設置有透明濾光片的區域，也可以指無濾光片的區域，即濾光片 13 中的“鏤空”區域。

【0036】還需說明的是，部分濾光單元 1311 之外的其他濾光單元 1311 僅包括非白色濾光區例如綠色濾光區、紅色濾光區或藍色濾光區，而不包括白色濾光區。並且，當白色濾光區 1313 覆蓋的感光畫素的數量小於 N 時，部分濾光單元 1311 也可包括非白色濾光區，換言之，部分濾光單元 1311 可由白色濾光區 1313 和非白色濾光區兩部分組成，這兩部分一起覆蓋對應的 N 個感光畫素。其中，非白色濾光區用於獲取合併畫素的色彩資訊，白色濾光區用於獲取整個“白光”的資訊，即言，白色濾光區可以讓自然光藉由，由此白色濾光區有更好的透光效果使感光畫素輸出的亮度值更高，白色濾光區用於低照度情況下可獲取合併畫素的亮度資訊，該亮度資訊的噪點較少。

【0037】本發明實施例的圖像感測器，在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，從而在低照度下獲取合併畫素的亮度資訊且此亮度資訊雜訊較少，以此生成

的合成圖像的畫素值既包含色彩資訊又包含低噪度的亮度資訊，合成圖像亮度及清晰度均較好，噪點少。

【0038】根據本發明的一些實施例，本發明實施例濾光單元陣列基本按照第 3 圖所示的拜耳陣列 (Bayer pattern) 排列，拜耳陣列中包括濾光結構 1317，每個濾光結構 1317 包括 2*2 個濾光單元 1311，分別是綠色、紅色、藍色、綠色濾光單元 1311。

【0039】採用拜耳結構能採用傳統針對拜耳結構的演算法來處理圖像訊號，從而不需要硬體結構上做大的調整。

【0040】根據第 4a 圖至第 4d 圖的實施例，濾光單元陣列 131 包括 R (紅色) 濾光單元 1311、G (綠色) 濾光單元 1311 和 B (藍色) 濾光單元 1311，其中，G 濾光單元 1311 至少包括白色濾光區 1313，白色濾光區覆蓋 G 濾光單元覆蓋的 N 個感光畫素中的至少一感光畫素 111。

【0041】具體而言，在傳統濾光單元陣列結構中，每個濾光單元對應一感光畫素。在本發明的一些實施例中，濾光單元陣列 131 可採用拜耳結構，包括濾光結構 1317，每個濾光結構 1317 包括 G、R、B、G 濾光單元 1311，而與傳統結構不同的是，本發明實施例的每個濾光單元 1311 對應 N 個感光畫素 111。

【0042】其中，每個 G 濾光單元 1311 包括白色濾光區 1315，該白色濾光區 1315 對應 N 個感光畫素中的至少一感光畫素 111，並且當白色濾光區 1315 覆蓋的感光畫素 111 的數量小於 N 時 G 濾光單元 1311 還包括綠色濾光區 1315，綠色濾光區 1315 對應 N 個感光畫素中其他感光畫素。另外，每個 R 濾光單元 1311 僅包括紅色濾光區，不包括白色濾光區，即言紅色濾光區覆蓋 R 濾光單元 1311 對應的 4 個感光畫素。同樣地，每個 B 濾光單元 1311 僅包括藍色濾光區，不包括白色濾光區，即言藍色濾光區覆蓋 B 濾光單元 1311

對應的 4 個感光畫素。

【0043】如第 4a 圖至第 4d 圖和第 5a 圖至第 5d 圖所示，每個濾光單元 1311 包括 2×2 個感光畫素，即每個濾光單元 1311 覆蓋 2×2 個感光畫素 111 以形成合併畫素。

【0044】除了 2×2 結構外，還有 3×3 ， 4×4 ，甚至是任意 $n \times m$ 等結構(n, m 為自然數)，可以理解，感光畫素陣列 11 上可排列的感光畫素 111 的數目是有限的，每個合併畫素所包含的感光畫素 111 過多的話，圖像的解析度大小會受到限制，如，若感光畫素陣列 11 的畫素值為 $16M$ ，採用 2×2 的合併畫素結構會得到解析度為 $4M$ 的合併圖像，而採用 4×4 結構就只能得到解析度為 $1M$ 的合併圖像。因此 2×2 的合併畫素結構是一較佳排列方式，在儘量少犧牲解析度的前提下提升圖像亮度及清晰度。同時，採用 2×2 結構方便硬體上實現對感光畫素輸出的讀取及合併處理。

【0045】如第 4a 圖和第 5a 圖所示，白色濾光區 1313 覆蓋 G 濾光單元 1311 覆蓋的 1 個感光畫素，其中，G 濾光單元 1311 還可包括綠色濾光區 1315，綠色濾光區 1315 覆蓋其他 3 個感光畫素；或者，如第 4b 圖和第 5b 圖所示，白色濾光區 1313 覆蓋 G 濾光單元 1311 覆蓋的 2 個感光畫素，其中，G 濾光單元 1311 還可包括綠色濾光區 1315，綠色濾光區 1315 覆蓋其他 2 個感光畫素；或者，如第 4c 圖和第 5c 圖所示，白色濾光區 1313 覆蓋 G 濾光單元 1311 覆蓋的 3 個感光畫素，其中，G 濾光單元 1313 還可包括綠色濾光區 1315，綠色濾光區 1315 覆蓋其他 1 個感光畫素；或者，如第 4d 圖和第 5d 圖所示，白色濾光區 1313 覆蓋 G 濾光單元 1311 覆蓋的 4 個感光畫素。

【0046】這樣，在 G 濾光單元 1313 中，非白色濾光區 1315 即綠色濾光區和白色濾光區 1313 可將合併畫素的 N 個感光畫素 111 充分覆蓋，或者白色濾光區 1313 可單獨將合併畫素的 N 個感光畫素 111 充分覆蓋。而在 R 濾光單

元 1313 中，非白色濾光區 1315 即紅色濾光區單獨將合併畫素的 N 個感光畫素 111 充分覆蓋，以及在 B 濾光單元 1313 中非白色濾光區 1315 即藍色濾光區單獨將合併畫素的 N 個感光畫素 111 充分覆蓋。

【0047】根據本發明的一實施例，如第 6 圖所示，圖像感測器還包括控制模組 17，控制模組 17 用於控制感光畫素陣列 11 逐行曝光。具體而言，控制模組 17 連接有行選擇邏輯單元 171 及列選擇邏輯單元 173，以控制逐行對感光畫素 111 的輸出進行處理。

【0048】逐行曝光並輸出的方式在硬體上更容易實現。

【0049】進一步地，如第 6 圖所示，圖像感測器 10 還包括暫存器 19，控制模組 17 用於依次採集當前曝光完成的第 k 行及第 k+1 行的感光畫素 111 的輸出並存入暫存器 19，其中 $k=2n-1$ ，n 為自然數，k+1 小於等於感光畫素陣列 11 的總行數。

【0050】如此，可以充分利用暫存器來實現感光單元的輸出讀出、快取及合併的程序，硬體容易實現且處理速度較快。

【0051】具體地，如第 6 圖和第 7 圖所示，圖像感測器 10 包括行選擇邏輯單元 171 及列選擇邏輯單元 173。其中，行選擇邏輯單元 171 及列選擇邏輯單元 173 分別與控制模組 17 相連，行選擇邏輯單元 171 及列選擇邏輯單元 173 與每一感光畫素 111 對應的開關管 1115 連接，控制模組 17 用於控制行選擇邏輯單元 171 及列選擇邏輯單元 173 以選通特定位置的感光畫素 111 的開關管 1115。

【0052】控制模組 17 首先採集第一行及第二行的感光畫素的輸出並存入暫存器 19。後續電路對位置座標為 1-1、1-2、2-1、2-2 的四個感光畫素 111 的輸出進行處理以得到合併畫素的畫素值。其中位置座標的左邊數位代表行，右邊數位代表列。

【0053】再對位置座標為 1-3、1-4、2-3、2-4 的四個感光畫素的輸出進行處理，

得到相應合併畫素的畫素值。

【0054】以此類推，直至處理完第一行及第二行的最後一組四個感光畫素。

【0055】按以上處理方式，對第三行及第四行、第五行及第六行等的感光畫素的輸出進行處理，直至全部感光畫素的輸出均處理完成。

【0056】根據本發明的一實施例，如第7圖和第8圖所示，圖像感測器10還包括類比數位轉換器21陣列，每個類比數位轉換器21與一感光畫素111連接，類比數位轉換器21用於將感光畫素111的類比訊號輸出轉換為數位訊號輸出。

【0057】如第7圖的示例，感光畫素111包括光電二極體1113。光電二極體1113用於將光照轉化為電荷，且產生的電荷與光照強度成比例關係。開關管1115用於根據行選擇邏輯單元171及列選擇邏輯單元173的控制訊號來控制電路的導通及斷開，當電路導通時，源極隨耦器1117(source follower)用於將光電二極體1113經光照產生的電荷訊號轉化為電壓訊號。類比數位轉換器211(Analog-to-digital converter)用於將電壓訊號轉換為數位訊號，以傳輸至後續電路處理。

【0058】此輸出處理方式使感光畫素的輸出轉化為數位訊號，在後續數位電路中或在晶片 中用軟體進行處理。因此每個感光畫素的輸出資訊可以被保留，例如，對於16M畫素的圖像感測器來說，本發明實施方式的成像方法可以保留16M畫素（即合併前圖像）的資訊，在此基礎上經過處理得到4M畫素的合併圖像或其他解析度的圖像。最終生成圖像出現壞點的概率較低。此外，此輸出處理方式的雜訊較小，信噪比較高。

【0059】根據本發明的一實施例，如第9圖所示，圖像感測器10包括設置在濾光片13上的微鏡陣列23，每個微鏡231與一感光畫素111對應。

【0060】具體地，每個微鏡231與一感光畫素111對應，包括大小、位置對應。

在某些實施方式中，每個濾光單元1311對應2*2個感光畫素111及2*2個微鏡231。隨著技術發展，為了得到解析度更高的圖像，感光片上的感光畫素111越來越多，排列越來越密集，單個感光畫素111也越來越小，其受光受到影響，且感光畫素111的感光部分1111面積是有限的，微鏡231能將光聚集到感光部分1111，從而提升感光畫素111的受光強度以改善圖像畫質。

【0061】綜上，根據本發明實施例的圖像感測器，在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，從而在低照度下獲取合併畫素的亮度資訊且此亮度資訊雜訊較少，以此生成的合成圖像的畫素值既包含色彩資訊又包含低噪度的亮度資訊，合成圖像的亮度及清晰度均較好，噪點少。

【0062】本發明實施例還提出了成像裝置100。

【0063】根據第10圖所示，本發明實施例的成像裝置100包括本發明實施方式的圖像感測器10以及與圖像感測器10連接的影像處理模組50。影像處理模組50用於讀取並處理感光畫素陣列11的輸出以得到合併畫素的畫素值從而形成合併圖像。

【0064】具體地，圖像感測器10可包括控制模組17、行選擇邏輯單元171、列選擇邏輯單元173、類比數位轉換器陣列21、暫存器19等，感光畫素陣列11的輸出經類比數位轉換器陣列21轉換為數位訊號，逐行儲存於暫存器19並傳送至影像處理模組50處理，直至所有感光畫素的輸出被處理以生成合併圖像。

【0065】如此，影像處理模組50根據同一合併畫素的感光畫素的輸出計算合併畫素的畫素值以生成合併圖像。

【0066】具體地，根據本發明的一實施例，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色濾光區時，影像處理模組50進一步用於將同一合併畫素的N個感光畫素的輸出相加作為合併畫素的畫素值。

【0067】並且，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，影像處理模組50進一步用於，將合併畫素中白色濾光區對應的感光畫素的輸出相加以作為合併畫素的第一畫素值，以及將合併畫素中非白色濾光區對應的感光畫素的輸出相加以作為合併畫素的第二畫素值。

【0068】也就是說，每個濾光單元中將被同一顏色的濾光片覆蓋的感光畫素的輸出相加以獲取畫素值。以第4b圖的實施例為例，在每個濾光結構中，位於左上角和右下角的G濾光單元中，將白色濾光區覆蓋的2個感光畫素的輸出相加即可作為合併畫素的第一畫素值，將綠色濾光區覆蓋的2個感光畫素的輸出相加即可作為合併畫素的第二畫素值；位於左下角的B濾光單元中，將藍色濾光區覆蓋的4個感光畫素的輸出相加即可作為合併畫素的畫素值；位於右上角的R濾光單元中，將紅色濾光區覆蓋的4個感光畫素的輸出相加即可作為合併畫素的畫素值。

【0069】影像處理模組50即可根據G濾光單元的合併畫素的第一畫素值、G濾光單元的合併畫素的第二畫素值、B濾光單元的合併畫素的畫素值和R濾光單元的合併畫素的畫素值生成合併圖像。如此，將複數感光畫素的輸出相加，形成的合併畫素信噪比更高。例如，假定原有每個感光畫素的輸出為S，雜訊為Ns，合併畫素包括N個感光畫素，則合併畫素的畫素值為N*S，而合併畫素的雜訊為 $\frac{\sqrt{N * Ns^2}}{N}$ ，N為大於等於1的正整數。可以理解的是，在N>1的情況下，合併畫素的雜訊小於合併前每個感光畫素輸出的雜訊之和，例如當N=4時，合併畫素的雜訊為Ns/2，Ns/2小於合併前每個感光畫素輸出的雜訊之和4*Ns。而合併畫素的輸出為合併前各感光畫素輸出之和，因此合併後的圖像整體上雜訊下降信噪比提高，清晰度提升。綜上該，根據本發明實施例的成像裝置，圖像感測器在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，從而在低照

度下獲取合併畫素的亮度資訊且此亮度資訊雜訊較少，以此生成的合成圖像的畫素值既包含色彩資訊又包含低噪度的亮度資訊，合成圖像的亮度及清晰度均較好，噪點少。並且，由於合併畫素的雜訊小於合併之前各畫素雜訊之和，藉由影像處理器合併畫素能進一步提高低照度下的信噪比、亮度和清晰度，進一步減少圖像的噪點。

【0070】本發明又提供一種應用成像裝置的行動終端。

【0071】根據本發明的實施例，行動終端包括上述實施例的成像裝置。因此，行動終端具有拍照功能且能在低照度下生成色彩完整，信噪比高，清晰度高的合併圖像。

【0072】行動終端可以是手機。

【0073】根據本發明的一實施例，成像裝置可以是手機的前置相機。由於前置相機多用於自拍，而自拍一般要求對圖像的清晰度有要求而對圖像解析度要求不高，採用本發明實施例的行動終端可滿足此要求。

【0074】進一步地，根據第11圖的實施例，行動終端200包括與成像裝置100連接的中央處理器81及外部記憶體83，中央處理器81用於控制外部記憶體83儲存合併圖像。

【0075】這樣，生成的合併圖像可以被儲存，方便以後查看、使用或轉移。外部記憶體83包括SM(Smart Media)卡及CF(Compact Flash)卡等。

【0076】進一步地，根據第12圖的實施例，行動終端200還包括與成像裝置100連接的中央處理器81及顯示裝置85，中央處理器81用於控制顯示裝置85顯示合併圖像。這樣，行動終端200拍攝的圖像可以顯示於顯示裝置以供使用者查看。顯示裝置包括LED顯示器等。

【0077】綜上，採用本發明實施方式的行動終端，具有拍照功能且能在低照度下生成色彩完整，信噪比高，清晰度高的合併圖像。特別的，當此行動終

端為手機的前置相機時，能提升低照度下自拍圖像的亮度及清晰度，減少噪點。

【0078】本發明實施例再提出了一種圖像感測器的成像方法。

【0079】根據第13圖的實施例，本發明實施例的圖像感測器的成像方法包括以下步驟：

【0080】S1：讀取圖像感測器中感光畫素陣列之輸出。

【0081】其中，圖像感測器包括感光畫素陣列及設置於感光畫素陣列上的濾光片，濾光片包括濾光單元陣列，其中，濾光單元陣列具有複數濾光單元，每個濾光單元覆蓋N個感光畫素，部分濾光單元至少包括白色濾光區，白色濾光區覆蓋N個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一濾光單元覆蓋的N個感光畫素構成一合併畫素，N為正整數。外部光線藉由濾光片照射到感光畫素的感光部分以產生電訊號，即感光畫素的輸出。

【0082】由此，在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，從而在低照度下獲取合併畫素的亮度資訊且此亮度資訊雜訊較少，以此生成的合成圖像的畫素值既包含色彩資訊又包含低噪度的亮度資訊，合成圖像亮度及清晰度均較好，噪點少。

【0083】S2：根據同一合併畫素之感光畫素之輸出計算合併畫素之畫素值以生成合併圖像。

【0084】具體地，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色濾光區時，根據同一合併畫素的感光畫素的輸出計算合併畫素的畫素值以生成合併圖像即步驟S2進一步包括：將同一合併畫素的對應的N個感光畫素的輸出相加作為合併畫素的畫素值。

【0085】並且，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，合併畫素的畫素值包括白色濾光區對應的第一畫素值和非白色濾光區對應的第二畫素

值，根據同一合併畫素的感光畫素的輸出計算合併畫素的畫素值以生成合併圖像即步驟S2進一步包括：

【0086】將合併畫素中白色濾光區對應的感光畫素的輸出相加以作為合併畫素的第一畫素值，以及將合併畫素中非白色濾光區對應的感光畫素的輸出相加以作為合併畫素的第二畫素值。

【0087】如此，採用畫素合併的方法，合併畫素的輸出為合併之前各畫素輸出的和，而合併畫素的雜訊小於合併之前各畫素雜訊的和，因此合併之後生成圖像的噪點較少，信噪比較高。進一步地，根據本發明的一實施例，如第14圖所示，根據同一合併畫素的感光畫素的輸出計算合併畫素的畫素值即步驟S2具體包括：

【0088】S21：採集第 k 行及第 $k+1$ 行之感光畫素之輸出並存入暫存器，其中 $k=2n-1$ ， n 為自然數， $k+1$ 小於等於感光畫素陣列之總行數。

【0089】S23：從暫存器中提取第 k 行及第 $k+1$ 行之感光畫素之輸出以得到合併畫素之畫素值。

【0090】如此，可以充分利用暫存器來實現感光單元的輸出讀出、快取及合併的程序，硬體容易實現且處理速度較快。

【0091】另外，如第15圖所示，每個感光畫素分別與一類比數位轉換器連接，本發明實施例成像方法進一步包括：

【0092】S31：將感光畫素產生之類比訊號輸出轉換為數位訊號輸出。

【0093】S32：根據同一合併畫素之感光畫素之數位訊號輸出計算合併畫素之畫素值。

【0094】如此，一來，一般為數位訊號處理晶片(DSP，digital signal processor)的影像處理模組可以直接處理圖像感測器的輸出，二來，相對於某些藉由電路直接對圖像感測器的類比訊號格式的輸出進行處理的方案來說，較好地保

留了圖像的資訊，例如，對於16M畫素的圖像感測器來說，本發明實施方式的成像方法可以保留16M畫素（即合併前圖像）的資訊，在此基礎上經過處理得到4M畫素的合併圖像或其他解析度的圖像。

【0095】綜上所述，根據本發明實施例提出的成像方法，在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，從而在低照度下獲取合併畫素的亮度資訊且此亮度資訊雜訊較少，以此生成的合成圖像的畫素值既包含色彩資訊又包含低噪度的亮度資訊，合成圖像亮度及清晰度均較好，噪點少。並且，由於合併畫素的雜訊小於合併之前各畫素雜訊之和，藉由影像處理器合併畫素能進一步提高低照度下的信噪比、亮度和清晰度，進一步減少圖像的噪點。

【0096】本發明實施例的成像方法及行動終端中未展開的部分，可參考以上實施例的圖像感測器或成像裝置的對應部分，在此不再詳細展開。

【0097】在本發明的描述中，需要理解的是，術語“中心”、“縱向”、“橫向”、“長度”、“寬度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“後”、“左”、“右”、“豎直”、“水平”、“頂”、“底”、“內”、“外”、“順時針”、“逆時針”、“軸向”、“徑向”、“周向”等指示的方位或位置關係為基於附圖所示的方位或位置關係，僅是為了便於描述本發明和簡化描述，而不是指示或暗示所指的裝置或元件必須具有特定的方位、以特定的方位構造和操作，因此不能理解為對本發明的限制。

【0098】此外，術語“第一”、“第二”僅用於描述目的，而不能理解為指示或暗示相對重要性或者隱含指明所指示的技術特徵的數量。由此，限定有“第一”、“第二”的特徵可以明示或者隱含地包括至少一該特徵。在本發明的描述中，“複數”的含義是至少二，例如二、三等，除非另有明確具體的限定。

【0099】在本發明中，除非另有明確的規定和限定，術語“安裝”、“相連”、“連接”、“固定”等術語應做廣義理解，例如，可以是固定連接，也可以是可拆卸連接，或成一體；可以是機械連接，也可以是電連接；可以是直接相連，也

可以藉由中間媒介間接相連，可以是二元件內部的連通或二元件的相互作用關係，除非另有明確的限定。對於本領域的普通技術人員而言，可以根據具體情況理解上述術語在本發明中的具體含義。

【0100】在本發明中，除非另有明確的規定和限定，第一特徵在第二特徵“上”或“下”可以是第一和第二特徵直接接觸，或第一和第二特徵藉由中間媒介間接接觸。而且，第一特徵在第二特徵“之上”、“上方”和“上面”可是第一特徵在第二特徵正上方或斜上方，或僅僅表示第一特徵水平高度高於第二特徵。第一特徵在第二特徵“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特徵在第二特徵正下方或斜下方，或僅僅表示第一特徵水平高度小於第二特徵。

【0101】在本說明書的描述中，參考術語“一實施例”、“一些實施例”、“示例”、“具體示例”、或“一些示例”等的描述意指結合該實施例或示例描述的具體特徵、結構、材料或者特點包含於本發明的至少一實施例或示例中。在本說明書中，對上述術語的示意性表述不必須針對的是相同的實施例或示例。而且，描述的具體特徵、結構、材料或者特點可以在任一或複數實施例或示例中以合適的方式結合。此外，在不相互矛盾的情況下，本領域的技術人員可以將本說明書中描述的不同實施例或示例以及不同實施例或示例的特徵進行結合和組合。

【0102】儘管上面已經示出和描述了本發明的實施例，可以理解的是，上述實施例是示例性的，不能理解為對本發明的限制，本領域的普通技術人員在本發明的範圍內可以對上述實施例進行變化、修改、替換和變型。

【符號說明】

【0103】

10 圖像感測器

- 11 感光畫素陣列
- 13 濾光片
- 17 控制模組
- 19 暫存器
- 21 類比數位轉換器陣列
- 23 微鏡陣列
- 50 影像處理模組
- 81 中央處理器
- 83 外部記憶體
- 85 顯示裝置
- 100 成像裝置
- 111 感光畫素
- 131 濾光單元陣列
- 171 行選擇邏輯單元
- 173 列選擇邏輯單元
- 200 行動終端
- 231 微鏡
- 1111 感光部分
- 1113 光電二極體
- 1115 開關管
- 1117 源極隨耦器
- 1311 濾光單元
- 1313 白色濾光區
- 1315 綠色濾光區

1317 濾光結構



【發明摘要】

【中文發明名稱】 圖像感測器、成像裝置、行動終端及成像方法

【英文發明名稱】 Image Sensor, Imaging Device, Mobile Terminal And Imaging Method

【中文】

本發明揭露了一種圖像感測器、成像裝置、行動終端及成像方法，該圖像感測器包括：感光畫素陣列；設置於該感光畫素陣列上的濾光片，該濾光片包括具有複數濾光單元的濾光單元陣列，其中，每個該濾光單元覆蓋 N 個感光畫素，部分該濾光單元至少包括白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 N 個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一該濾光單元覆蓋的該 N 個感光畫素構成一合併畫素， N 為正整數。本發明實施例的圖像感測器，藉由在部分濾光單元中嵌入白色濾光區，可增大進光量，進而在低照度下得到較高的信噪比、亮度和清晰度，並生成噪點較少的圖像。

【英文】

The present disclosure describes an imaging method. The imaging method includes the following steps. First, providing an image sensor. The image sensor includes a photosensitive pixels array and a filter arranged on the photosensitive pixels array. The photosensitive pixels array includes a number of photosensitive pixels. The filter includes a filter cell array. The filter cell array includes a number of filter cells. Each of the filter cells covers a number of photosensitive pixels to form a combinig pixel. Second, reading an output of the photosensitive pixels array, and combining the outputs of the photosensitive pixels in each combinig pixel to get the pixel value of the

combinig pixel for generating a merged image. This imaging method can take a less
nosit photo with higher brightness and higher resolution under low light. The present
disclosure also describes an imaging devcie and an elctroinc using the imaging device.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

11 感光畫素陣列

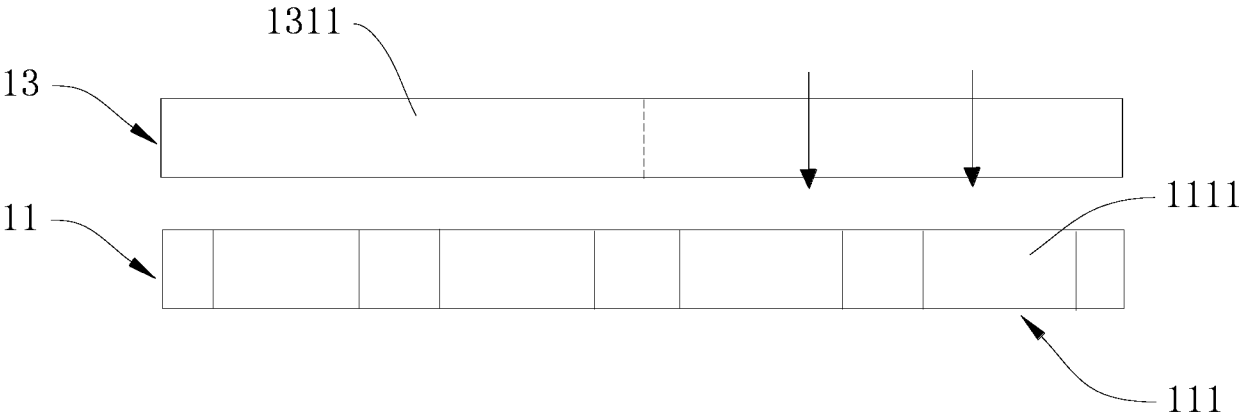
13 濾光片

111 感光畫素

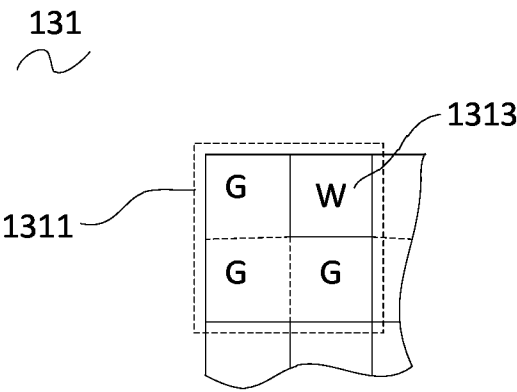
1111 感光部分

1311 濾光單元

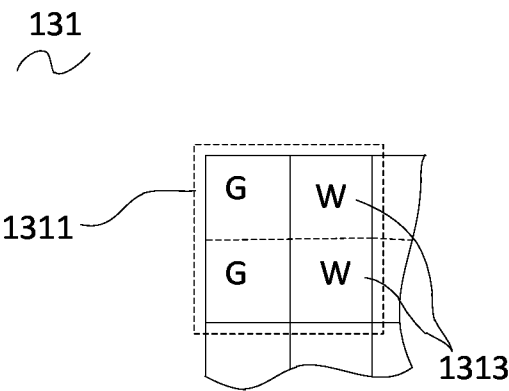
【發明圖式】



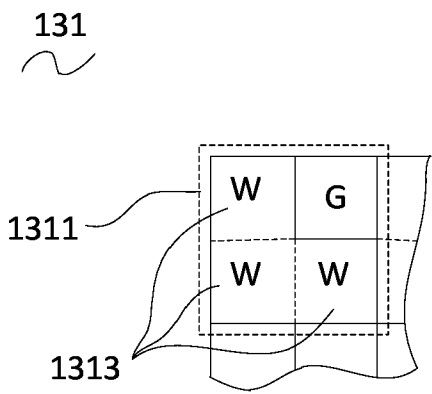
第 1 圖



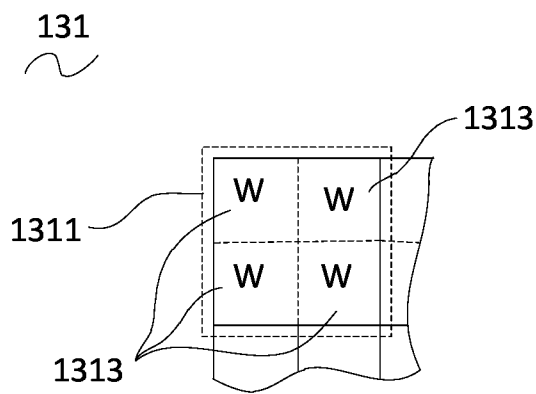
第 2a 圖



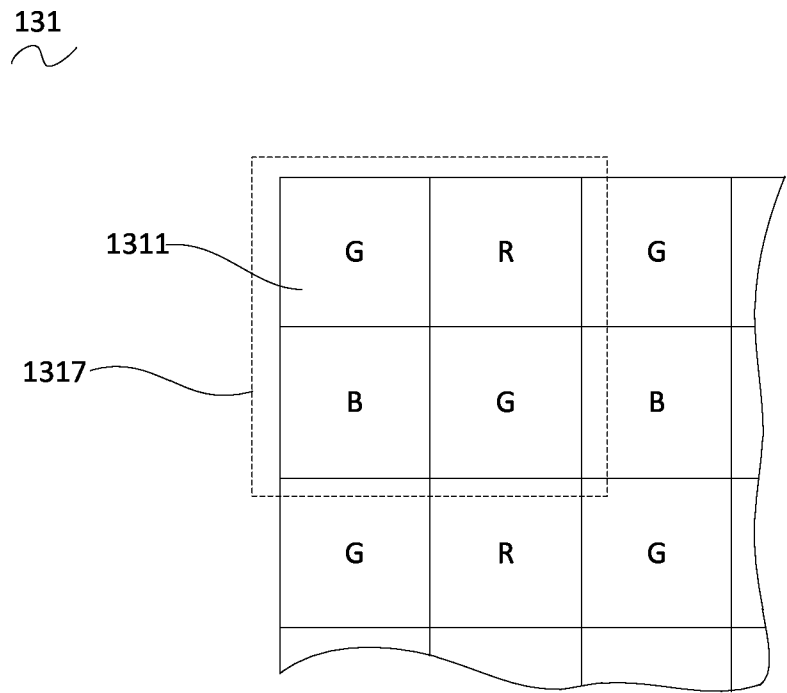
第 2b 圖



第 2c 圖

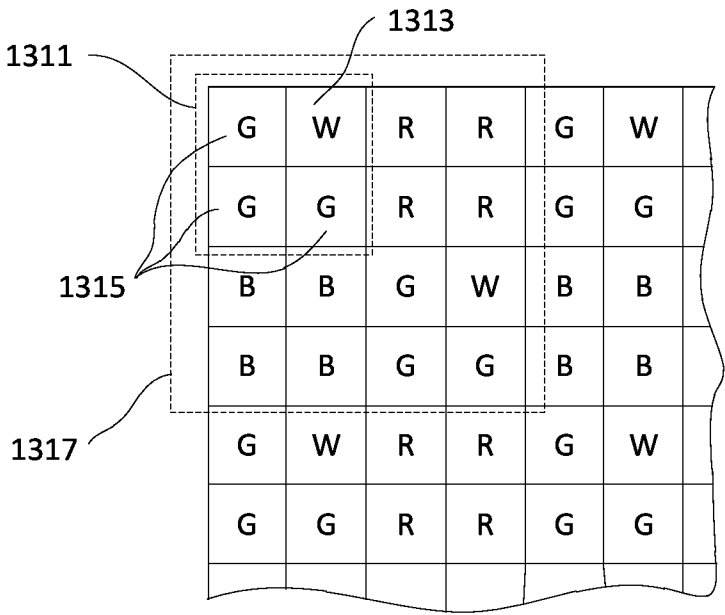


第 2d 圖



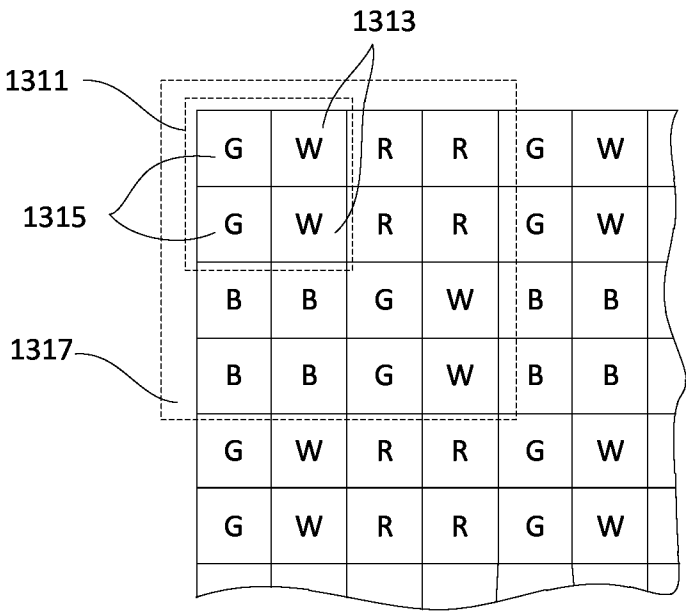
第 3 圖

131
~

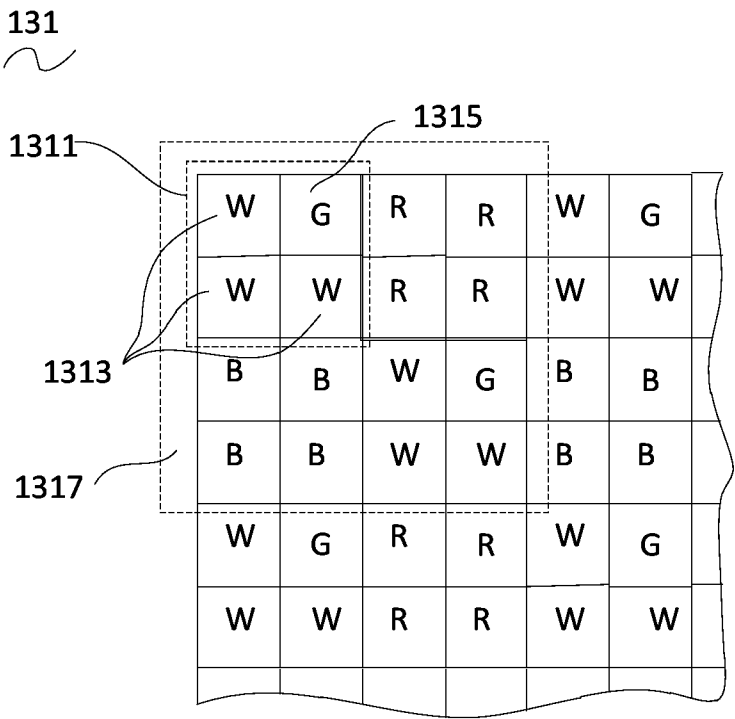


第 4a 圖

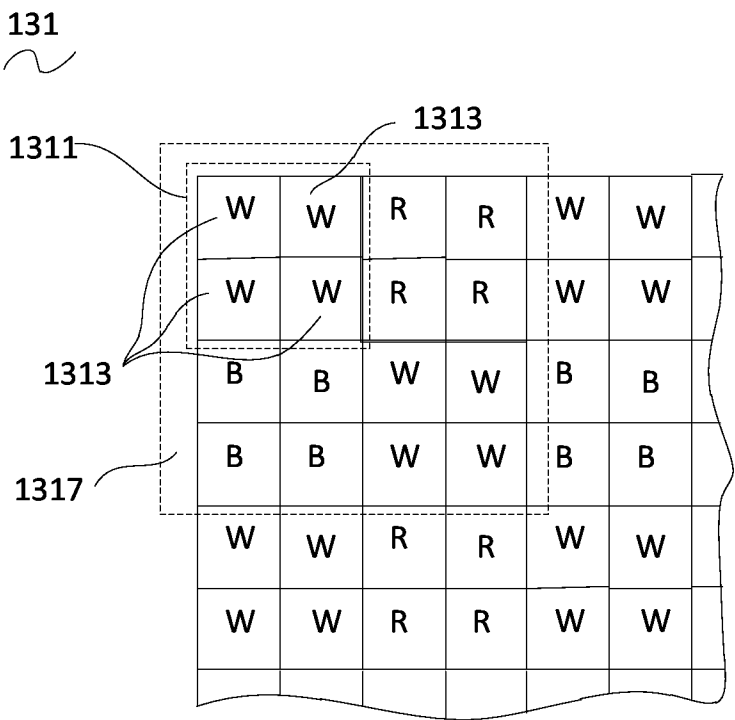
131
~



第 4b 圖

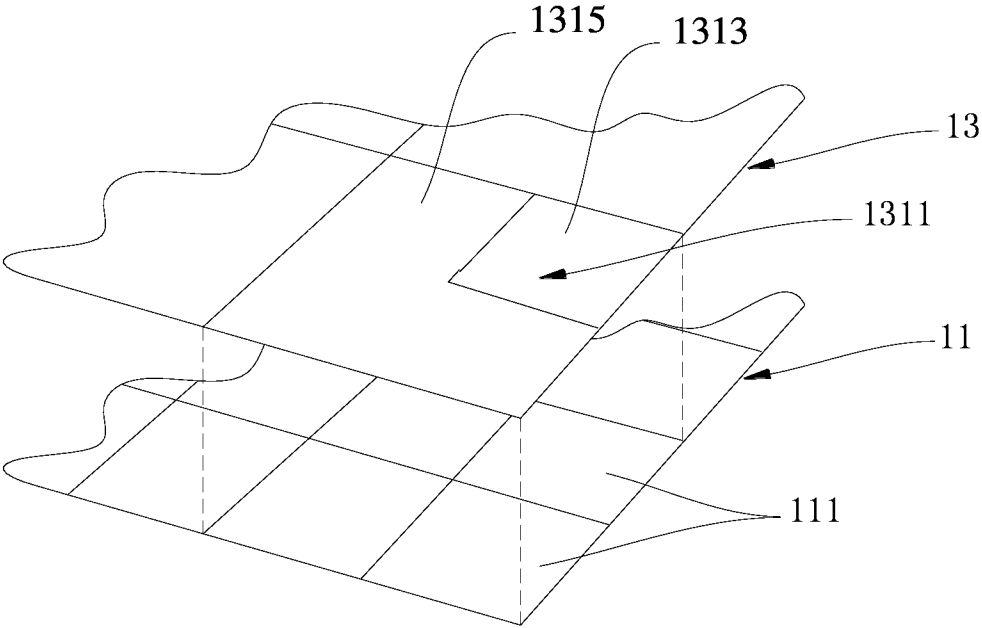


第 4c 圖



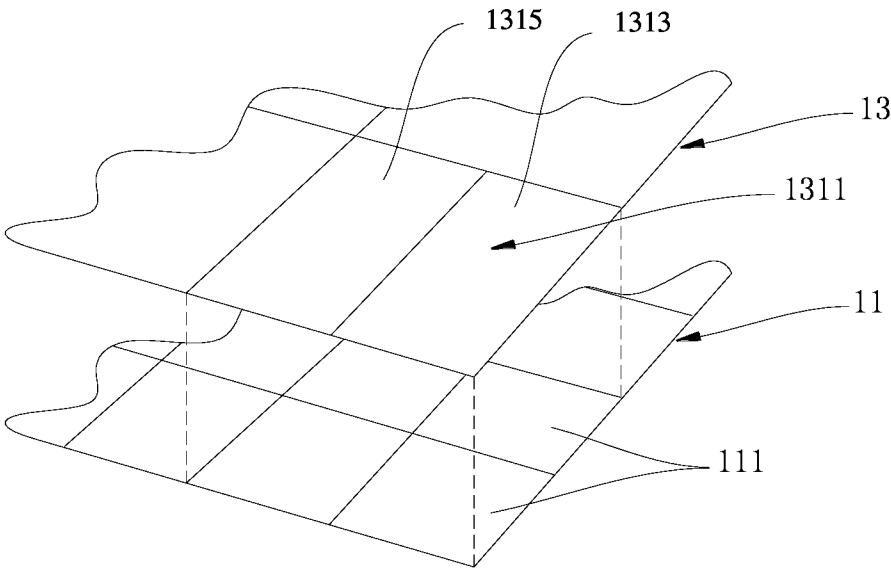
第 4d 圖

10
~

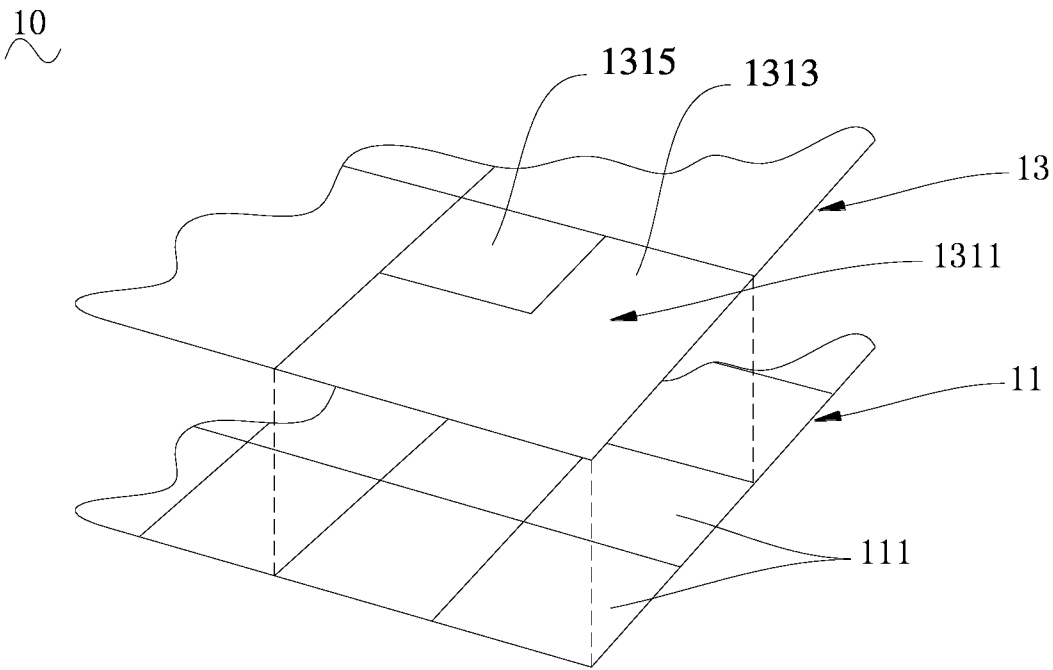


第 5a 圖

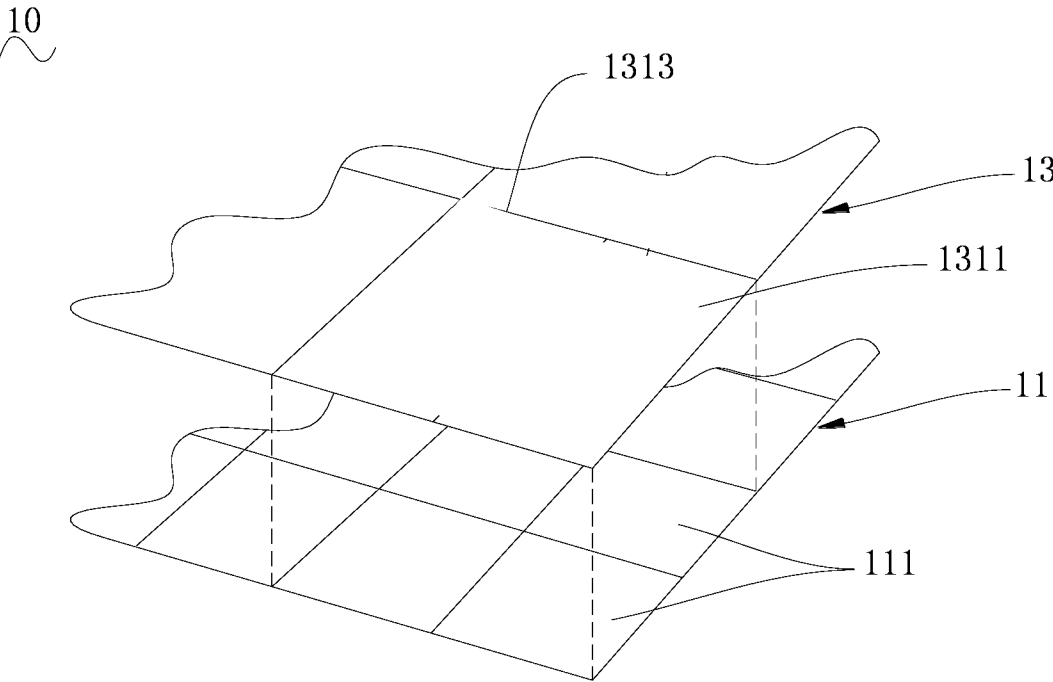
10
~



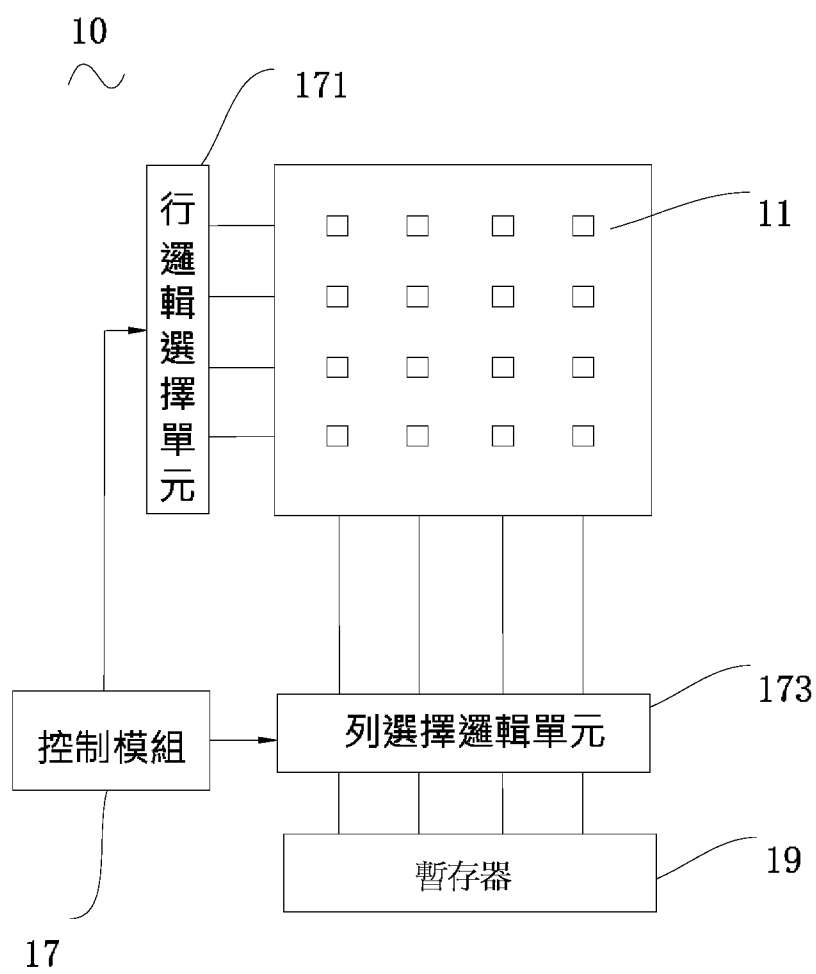
第 5b 圖



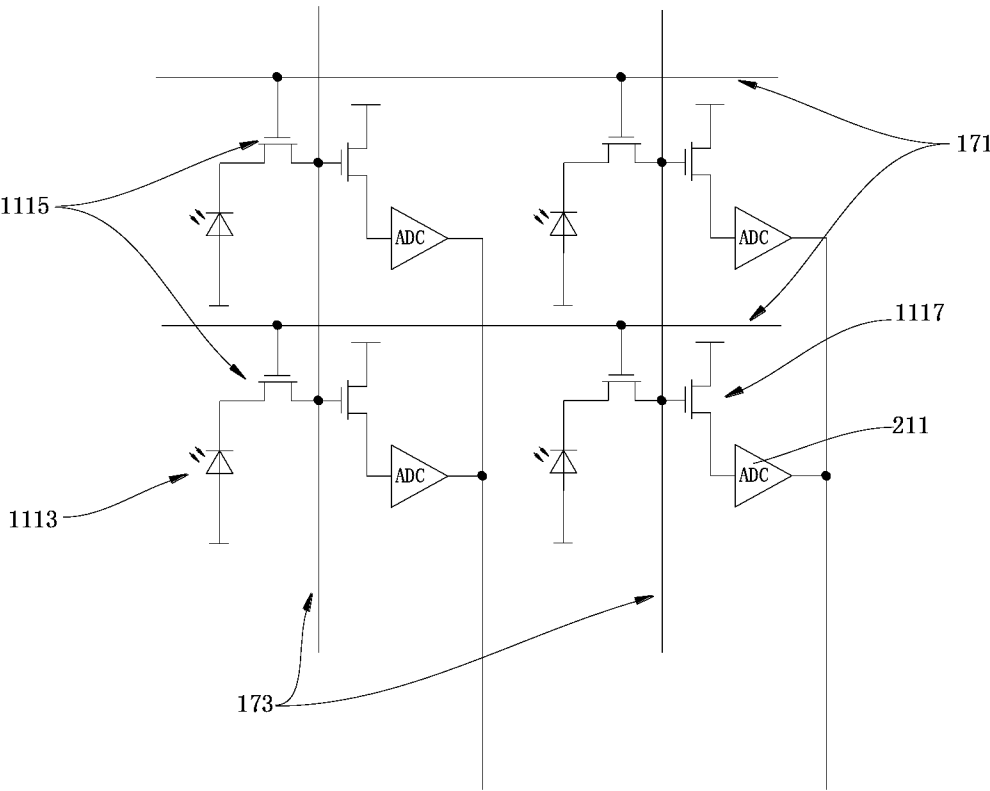
第 5c 圖



第 5d 圖

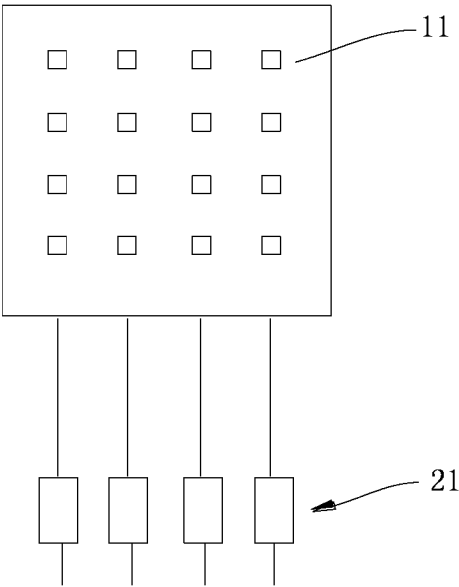


第 6 圖

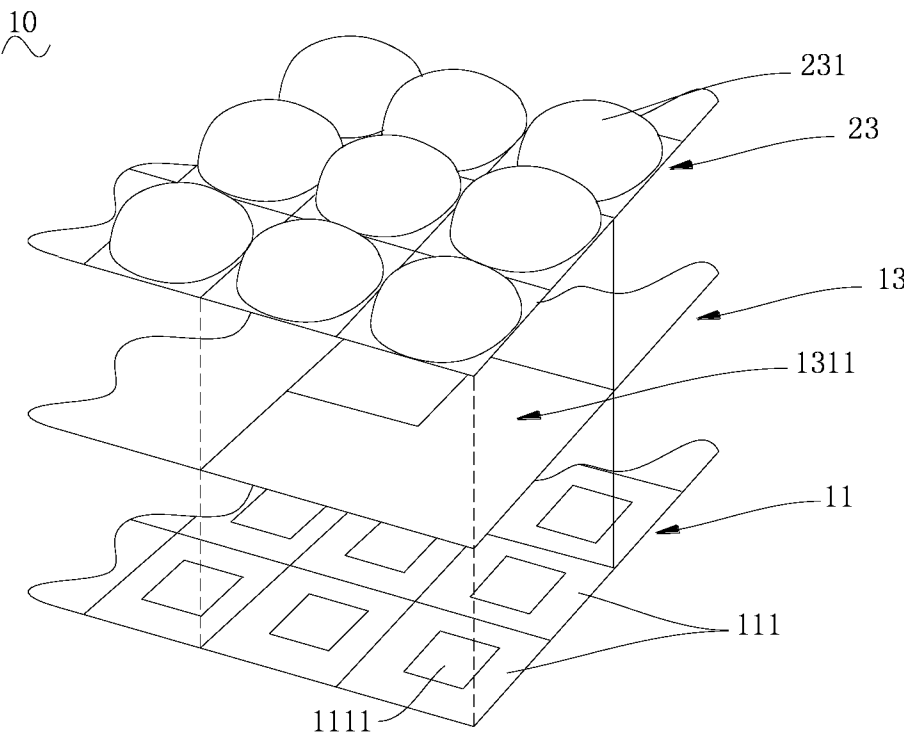


第 7 圖

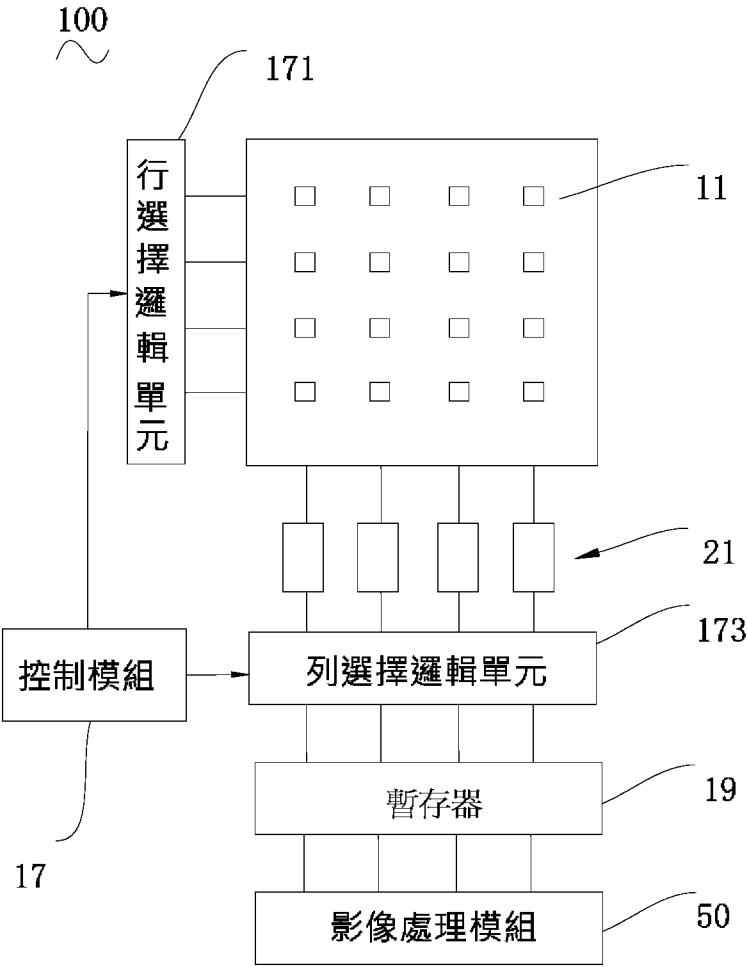
100
~



第 8 圖

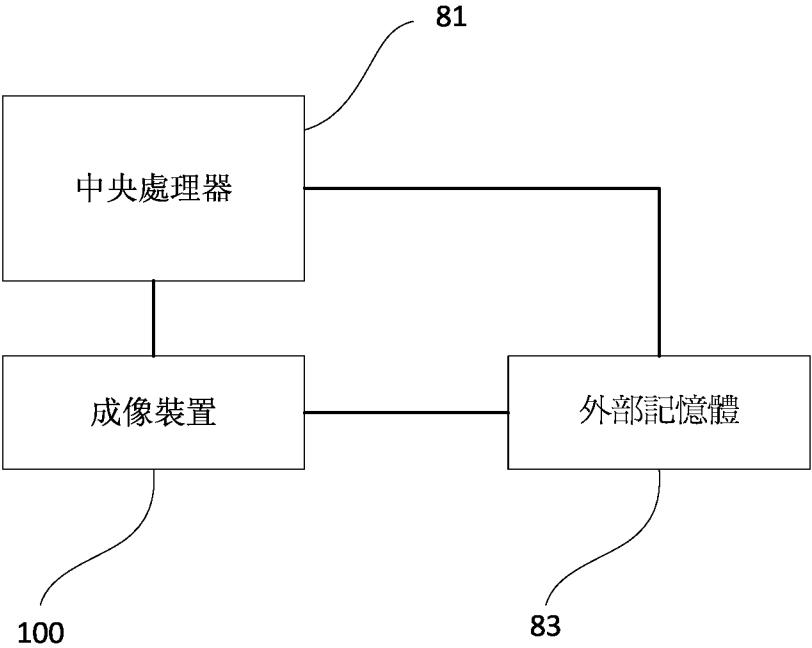


第9圖



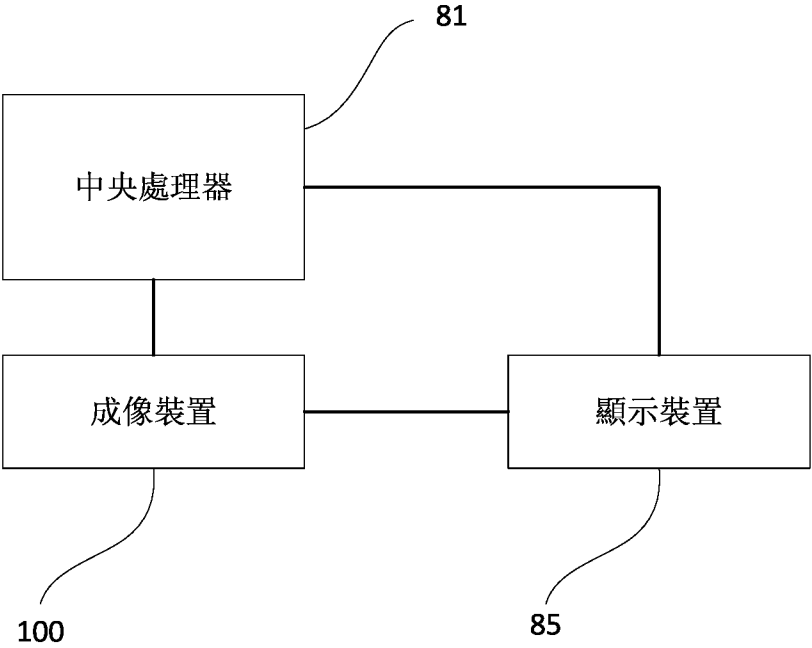
第 10 圖

200

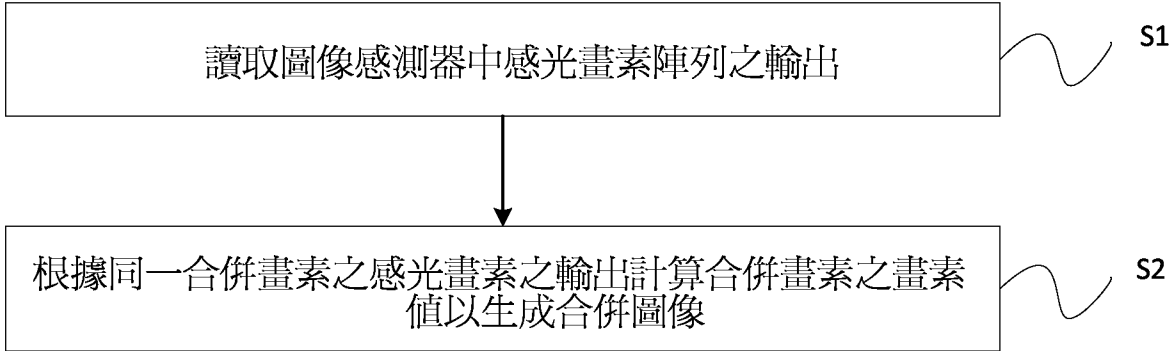


第 11 圖

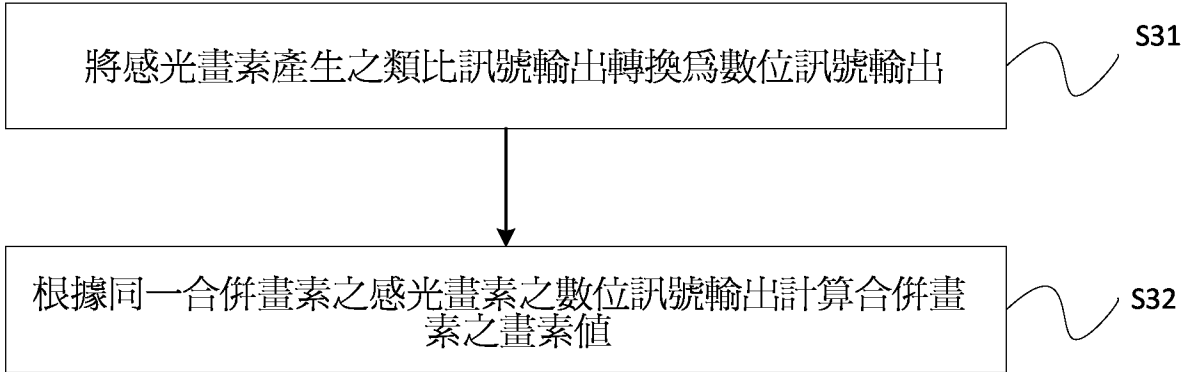
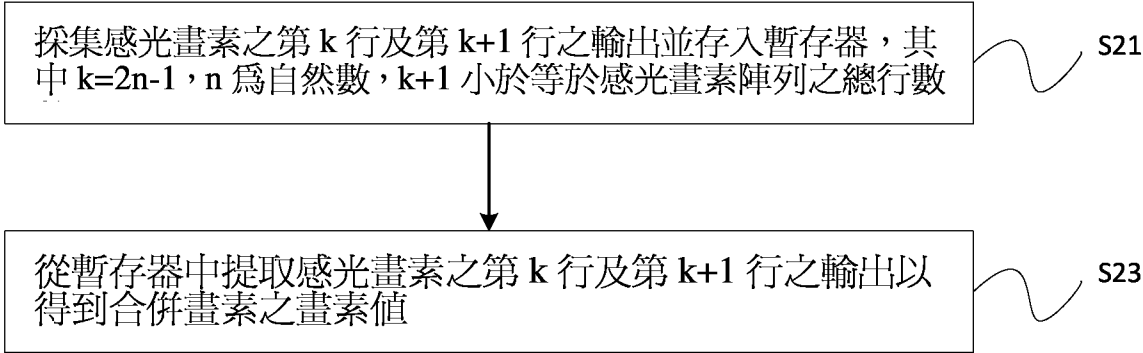
200



第 12 圖



S2



combinig pixel for generating a merged image. This imaging method can take a less
nosit photo with higher brightness and higher resolution under low light. The present
disclosure also describes an imaging devcie and an elctroinc using the imaging device.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

11 感光畫素陣列

13 濾光片

111 感光畫素

1111 感光部分

1311 濾光單元

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種圖像感測器，其特徵在於，包括：

一感光畫素陣列；

一設置於該感光畫素陣列上的濾光片，該濾光片包括具有複數濾光單元的濾光單元陣列，其中，每個該濾光片單元覆蓋 N 個感光畫素，部分該濾光單元至少包括白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 N 個感光畫素中的至少一感光畫素，其中，同一該濾光單元覆蓋的該 N 個感光畫素構成一合併畫素， N 為正整數；

一控制模組，該控制模組用於控制該感光畫素陣列逐行曝光；以及

一暫存器，該控制模組依次採集當前曝光完成的第 k 行及第 $k+1$ 行的該感光畫素的輸出並存入該暫存器，其中 $k=2n-1$ ， n 為自然數， $k+1$ 小於等於該感光畫素陣列的總行數。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之圖像感測器，其中，該濾光單元陣列包括 R 濾光單元、 G 濾光單元和 B 濾光單元，其中，該 G 濾光單元至少包括該白色濾光區，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的 N 個感光畫素中的至少一感光畫素。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述之圖像感測器，其中，每個該濾光單元包括 $2*2$ 個該感光畫素，其中，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的1個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他3個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的2個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他2個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的3個感光畫素，其中，該 G 濾光單元還包括綠色濾光區，該綠色濾光區覆蓋其他1個感光畫素；或者，該白色濾光區覆蓋該 G 濾光單元覆蓋的4個感光畫素。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之圖像感測器，其中，該圖像感測器還包括具有複數類比數位轉換器的類比數位轉換器陣列，每個該類比數位轉換器與一該感光畫素連接。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述之圖像感測器，其中，該圖像感測器還包括具有複數微鏡的微鏡陣列，每個該微鏡與一該感光畫素對應。

【第6項】一種成像裝置，其特徵在於，包括：

如申請專利範圍第1項至第5項中任一項所述之該圖像感測器；
與該圖像感測器連接的影像處理模組，該影像處理模組用於讀取並處理該圖像感測器中該感光畫素陣列的輸出以得到該合併畫素的畫素值從而形成合併圖像。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之成像裝置，其中，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色濾光區時，該影像處理模組進一步用於，將同一該合併畫素的對應的該N個感光畫素的輸出相加作為該合併畫素的畫素值。

【第8項】如申請專利範圍第6項或第7項所述之成像裝置，其中，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，該影像處理模組進一步用於，將該合併畫素中該白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第一畫素值，以及將該合併畫素中該非白色濾光區對應的該感光畫素的輸出相加以作為該合併畫素的第二畫素值。

【第9項】一種行動終端，其特徵在於，包括如申請專利範圍第6項至第8項中任一項所述之該成像裝置。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之行動終端，其中，該行動終端為手機。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述之行動終端，其中，該成像裝置為該手機之前置相機。

【第12項】如申請專利範圍第9項至第11項中任一項所述之行動終端，其中，該行動終端還包括與該成像裝置連接所述之中央處理器和外記憶體，該中央處理器用於控制該外記憶體儲存該合併圖像。

【第13項】如申請專利範圍第9項所述之行動終端，其中，該行動終端還包括與該成像裝置連接所述之中央處理器和顯示裝置，該中央處理器用於控制該顯示裝置顯示該合併圖像。

【第14項】一種使用如申請專利範圍第1項至第5項任一項所述之圖像感測器之成像方法，其特徵在於，包括以下步驟：

讀取該圖像感測器中感光畫素陣列之輸出；

根據同一該合併畫素之感光畫素之輸出計算該合併畫素之畫素值以生成合併圖像。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述之成像方法，其中，每個該濾光單元包括 2×2 個該感光畫素，該根據同一該合併畫素之感光畫素之輸出計算該合併畫素之畫素值具體包括：

從該暫存器中提取當前曝光完成的該感光畫素之第 k 行及第 $k+1$ 行之輸出以得到該合併畫素之畫素值。

【第16項】如申請專利範圍第14項或第15項所述之成像方法，其中，當濾光單元僅包括白色濾光區或非白色濾光區時，該根據同一該合併畫素之感光畫素之輸出計算該合併畫素之畫素值以生成合併圖像進一步包括：

將同一該合併畫素對應之 N 個感光畫素之輸出相加作為該合併畫素之畫素值。

【第17項】如申請專利範圍第14項所述之成像方法，其中，當濾光單元包括白色濾光區和非白色濾光區時，該合併畫素之畫素值包括該白色濾光區對應之第一畫素值和該非白色濾光區對應之第二畫素值，該根據同一該合併畫素之感光畫素之輸出計算該合併畫素之畫素值以生成合併圖像進一步包括：

將該合併畫素中該白色濾光區對應之該感光畫素之輸出相加以作為該合併畫素之第一畫素值，以及將該合併畫素中該非白色濾光區對應之該感光畫素之輸出相加以作為該合併畫素之第二畫素值。

【第18項】如申請專利範圍第14項所述之成像方法，其中，每個該感光畫素分別與一類比數位轉換器連接，其中，該成像方法進一步包括：

將該感光畫素產生之類比訊號輸出轉換為數位訊號輸出；及

根據同一該合併畫素之感光畫素之數位訊號輸出計算該合併畫素之畫素值。