



(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 I500330 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：099100652 (22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 12 日

(51) Int. Cl. : *H04N9/07 (2006.01)* *H04N5/335 (2011.01)*

(30) 優先權：2009/01/14 日本 2009-005475

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：平本政夫 HIRAMOTO, MASAO (JP) ; 杉谷芳明 SUGITANI, YOSHIAKI (JP) ; 米本和也 YONEMOTO, KAZUYA (JP) ; 西脇青兒 NISHIWAKI, SEJI (JP) ; 鈴木正明 SUZUKI, MASA AKI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56) 參考文獻：

| | | | |
|----|----------------|----|--------|
| TW | 469733 | TW | 490974 |
| US | 2007/0235756A1 | | |

審查人員：陳延慶

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：16 共 54 頁

(54) 名稱

攝像裝置

IMAGE CAPTURE DEVICE

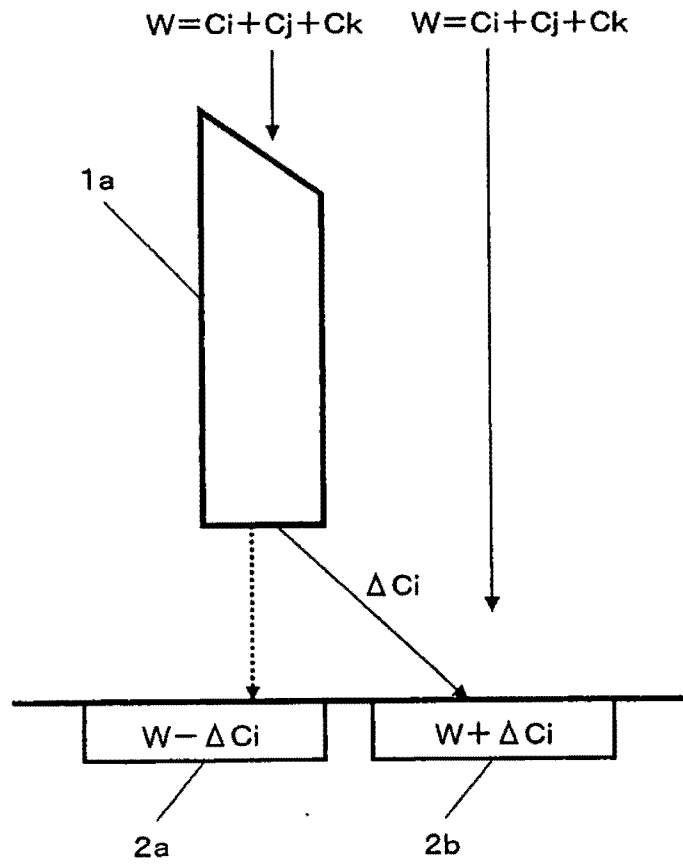
(57) 摘要

本發明之固態攝像元件由複數單位組件構成。各單位組件包含有第 1 光感知胞、第 2 光感知胞及與前述第 1 光感知胞對向配置的分光組件。分光組件將入射光中第 1 色成分光之一部分射入第 2 光感知胞。第 1 光感知胞接受較已射入前述分光組件之第 1 色成分光之量少的第 1 色成分光。第 2 光感知胞接受較已射入前述分光組件之第 1 色成分光之量多的第 1 色成分光。由來自於第 1 光感知胞之光電轉換信號和來自於第 2 光感知胞之光電轉換信號、與顯示前述第 2 光感知胞接受之第 1 色成分光之量對於入射光所包含第 1 色成分光之量之比例的資訊，算出入射光所包含第 1 色成分光之量。

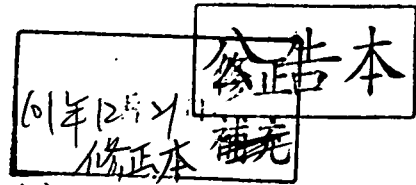
The solid-state imaging device of this invention includes multiple unit elements, each of which includes first and second photosensitive cells **2a**, **2b** and a light-splitting element **1a** opposed to the first cell **2a**. The element **1a** passes a part of incoming light with a first color component to the second cell **2b**. The first cell **2a** receives a smaller quantity of light with the first color component than that of the light with the first color component incident on the light-splitting element. The second cell **2b** receives a greater quantity of light with the first color component than that of the light with the first color component incident on the light-splitting element. The quantity of light with the first color component in the incoming light is calculated based on the difference between photoelectrically converted signals supplied from the first and second cells **2a** and **2b** and information representing the ratio of the quantity of the light with the first color component received by the second cell to that of the light with the first color component included in the incoming light.

第6B圖

1a . . . 微型稜鏡
2a、2b . . . 光感知
胞



發明專利說明書



(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99100652

H04N 9/07 (2006.01)

※申請日： 99.1.12

※IPC 分類：

H04N 5/335 (2011.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

攝像裝置

IMAGE CAPTURE DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明之固態攝像元件由複數單位組件構成。各單位組件包含有第1光感知胞、第2光感知胞及與前述第1光感知胞對向配置的分光組件。分光組件將入射光中第1色成分光之一部分射入第2光感知胞。第1光感知胞接受較已射入前述分光組件之第1色成分光之量少的第1色成分光。第2光感知胞接受較已射入前述分光組件之第1色成分光之量多的第1色成分光。由來自於第1光感知胞之光電轉換信號和來自於第2光感知胞之光電轉換信號、與顯示前述第2光感知胞接受之第1色成分光之量對於入射光所包含第1色成分光之量之比例的資訊，算出入射光所包含第1色成分光之量。

三、英文發明摘要：

The solid-state imaging device of this invention includes multiple unit elements, each of which includes first and second photosensitive cells 2a, 2b and a light-splitting element 1a opposed to the first cell 2a. The element 1a passes a part of incoming light with a first color component to the second cell 2b. The first cell 2a receives a smaller quantity of light with the first color component than that of the light with the first color component incident on the light-splitting element. The second cell 2b receives a greater quantity of light with the first color component than that of the light with the first color component incident on the light-splitting element. The quantity of light with the first color component in the incoming light is calculated based on the difference between photoelectrically converted signals supplied from the first and second cells 2a and 2b and information representing the ratio of the quantity of the light with the first color component received by the second cell to that of the light with the first color component included in the incoming light.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (6B) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1a...微型稜鏡

2a、2b...光感知胞

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明關於攝像裝置之固態攝像元件構造。

【先前技術】

背景技術

近年來，有對於利用 CCD 或 CMOS 等固態攝像元件(以下稱「攝像元件」)之數位照相機或數位電影的高機能化、高性能化目瞪口呆者。特別是，基於半導體製造技術的進步，現正進展著固態攝像元件中的像素構造的細微化。其結果，達到了固態攝像元件之像素及驅動電路的高積體化。所以，以少許的年數，攝像元件之像素數由 100 萬像素顯著地增加至 1000 萬像素。其另一方面，隨著攝像元件之多像素化，1 像素所接受之光量(光的量)會降低，因此，會造成照相機靈敏度降低的問題。

而且，通常的彩色照相機中，在攝像元件之各光感知部上配置將顏料作為色素之減色型有機色素濾色器(濾色器)，因此光利用率相當低。例如，在將紅(R)1 像素、綠(G)2 像素、藍(B)1 像素作為基本構成之貝爾型濾色器中，R 濾色器使 R 光透過而吸收 G 光、B 光。G 濾色器使 G 光透過而吸收 R 光、B 光。B 濾色器使 B 光透過而吸收 R 光、G 光。即，透過各濾色器之光為 RGB 三色之中的一色，其他兩色被濾色器吸收，所以，可利用之光為射入濾色器之可見光的約 $1/3$ 。

為了解決靈敏度降低的問題，將微型透鏡陣列安裝於攝像元件之受光部，以增加受光量的手法揭示於發明專利文獻1。依據此手法，利用微型透鏡來聚光而實質上能提升光開口率。此手法被使用於目前幾乎所有的固態攝像元件。當使用此手法時，雖然實質上的數值孔徑提升，但是並非可解決因濾色器而造成光利用率降低的問題者。

在作為可同時解決光利用率降低與靈敏度降低問題的方法上，具有將分色鏡與微型透鏡予以組合而以最大限度接受光之構造的固態攝像裝置揭示於發明專利文獻2。此裝置利用不吸收光而選擇性地使特定波長範圍之光透過並反射其他波長範圍之光的複數分色鏡。各分色鏡係僅選擇必要的光並射入要對應的光感知部而使其他光透過者。第14圖中顯示發明專利文獻2所揭示之攝像元件的剖面圖。

依據圖式所示之攝像元件，射入聚光微型透鏡11之光藉由內部透鏡12而被調整光束後，射入第1分色鏡13。第1分色鏡13使紅(R)光透過，然而反射其他色的光。透過第1分色鏡13光射入正下方的光感知胞23。在第1分色鏡13反射的光射入鄰接的第2分色鏡14。第2分色鏡14反射綠(G)光而透過藍(B)光。在第2分色鏡14反射之綠光射入正下方的光感知胞24。透過第2分色鏡14之藍光在第3分色鏡15反射而射入其正下方的光感知胞25。依據此攝像元件，射入聚光微型透鏡11之可見光不會損失，其RGB之各成分無浪費地被三個光感知部檢測出。

又，利用微型稜鏡的手法揭示於發明專利文獻3。此手

法如第15圖所示藉由微型稜鏡16而區分為紅(R)、綠(G)、藍(B)各成分之光被個別所對應之光感知部23、24、25所受光。利用此手法也可無光損失檢測出R、G、B各成分。

但是，發明專利文獻2及發明專利文獻3所揭示之手法中，必須針對要分光之色成分的數量設置光感知部。例如為了接受已分離成紅、綠、藍之個別的光，就必須將光感知部的數量較習知使用濾色器時必要的光感知胞數量增加達三倍。

對於以上技術，雖然會發生一部分光損失，但是利用分色鏡與反射以提高光利用率的技術揭示於發明專利文獻4。第16圖顯示利用了該技術之攝像元件之剖面圖的一部分。如圖式所示，透光性之樹脂31內配置分色鏡32、33。分色鏡32使G光透過而反射R光、B光。又，分色鏡33使R光透過而反射G光、B光。

依據如此的構成，雖然B光無法被光感知部受光，但是利用以下的原理可無損失檢測出R光、G光。首先，當R光射入分色鏡32、33時在分色鏡32反射，並且在透光性之樹脂31與空氣的界面全反射而射入分色鏡33。已射入分色鏡33之所有的R光透過具有R光透過性的有機色素濾色器35及微型透鏡36。雖然一部分光在金屬層37反射，然而幾乎全部的R光射入光感知部。又，當G光射入分色鏡32、33時在分色鏡33反射，並且在透光性之樹脂31與空氣的界面全反射而射入分色鏡32。已射入分色鏡32之所有的G光通過具有G光透過性的有機色素濾色器34及微型透鏡

| | |
|-----------|--------|
| 104年4月22日 | 修正頁(本) |
|-----------|--------|

36，幾乎無損失地射入光感知部。

依據上述原理，發明專利文獻5所揭示之技術中，RGB各成分之中的一色會損失，但是兩色可幾乎無損失地被受光。因此，不須配置R、G、B三色份量的光感知部。依據此技術的話，光利用率與僅以有機色素濾色器所構成之攝像元件之光利用率比較時可提升兩倍。但是，此技術在三色內會損失一色，因此光利用率無法達到100%。

先行技術文獻

發明專利文獻

發明專利文獻1：特開昭59-90467號公報

發明專利文獻2：特開2000-151933號公報

發明專利文獻3：特表2002-502120號公報

發明專利文獻4：特開2003-78917號公報

【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

習知技術上，若是使用光吸收型態之濾色器，雖然不大幅地增加光感知部即可，但是光利用率低。又，若是利用分色鏡或分光稜鏡，雖然光利用率高，但是必須大幅地增加光感知部的數量。而且，利用分色鏡與反射之發明專利文獻5所揭示之習知技術會發生三色中一色的光損失。

本發明以提供彩色攝像技術為目的，該彩色攝像技術利用分光而不大幅增加光感知部即可提高光利用率，且，即使分光不充分也能獲得色資訊。

用以欲解決課題之手段

本發明所構成之攝像裝置係包含：排列成二次元狀之複數像素；可將射入各像素之光中至少一色成分光予以分光，且可將前述色成分光分光成前述複數像素所包含兩個像素之差信號與射入各像素之光所包含前述色成分光之量成比例的分光組件陣列；及依據前述差信號相對於射入各像素之光所包含前述色成分光之量的比例、與前述差信號，產生與前述色成分光之量對應之色信號的信號處理部。

本發明所構成之另一攝像裝置係包含固態攝像元件、於前述固態攝像元件之攝像面形成像的光學系統及處理由前述固態攝像元件輸出之電信號的信號處理部。前述固態攝像元件具有包含複數光感知胞之光感知胞陣列與包含複數分光組件之分光組件陣列。前述光感知胞陣列及前述分光組件陣列由複數單位組件構成；前述複數單位組件之各個單位組件包含有第1光感知胞、第2光感知胞及與前述第1光感知胞對向配置的第1分光組件。將假設前述分光組件陣列不存在的情形下射入前述複數光感知胞之各個光感知胞的光作為各光感知胞之胞入射光時，前述分光組件陣列建構對於前述第1光感知胞之胞入射光所包含的相當於第1色成分之第1波長範圍之光量，使相當於第1比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第1光感知胞，使相當於第2比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第2光感知胞。前述第1光感知胞輸出對應所接受之光量的第1光電轉換信號，前述第2光感知胞輸出對應所接受之光量的第2光

電轉換信號。前述信號處理部依據前述第1比例及前述第2比例並藉由包含前述第1光電轉換信號與前述第2光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光量對應的色信號。

也可前述信號處理部包含有記憶體，前述記憶體儲存有顯示前述第1比例及前述第2比例的資訊。

也可建構成前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線的一部分射入前述第2光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線以外的至少一部分射入前述第1光感知胞。

也可建構成前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線中，將射入前述第2光感知胞之光線除外之前述第1波長範圍的光線射入前述第1光感知胞。

也可建構成前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含光線中，將射入前述第2光感知胞之光線除外的光線射入前述第1光感知胞。

本發明之一實施樣態中，前述複數單位組件之各個單位組件包含有第3光感知胞、第4光感知胞及與前述第3光感知胞對向配置的第2分光組件；前述分光組件陣列建構成對於前述第3光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光量，使相當於第3比例之量之前述第2波長範圍的光線射入前述第3光感知胞，使相當於第4比例之量

之前述第2波長範圍的光線射入前述第4光感知胞；前述第3光感知胞輸出對應所接受之光量的第3光電轉換信號，前述第4光感知胞輸出對應所接受之光量的第4光電轉換信號；前述信號處理部依據前述第3比例及前述第4比例並藉由包含前述第3光電轉換信號與前述第4光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第3光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光量對應的色信號。

本發明之一實施樣態中，前述複數單位組件之各個單位組件包含有與前述第2光感知胞對向配置的第2分光組件，前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入前述第2光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之剩餘部分、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞；前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之一部分射入前述第1光感知胞，使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞；前述第1分光組件射入前述第2光感知胞之前述第2波長範圍之光量與前述第2分光組件射入前述第1光感知胞之前述第2波長範圍之光量相等。

本發明之一實施樣態中，前述複數單位組件之各個單位組件包含有與前述第2光感知胞對向配置的第2分光組件，前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包

含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入鄰接之第1鄰接單位組件包含的第3光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之剩餘部分、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞；前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍光線之一部分，以等量分別射入前述第1光感知胞及鄰接之第2鄰接單位組件包含的第4光感知胞，且使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞；前述第1分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量，與前述第2分光組件射入前述第1光感知胞及前述第4光感知胞之前述第2波長範圍之光量的合計相等。

本發明之一實施樣態中，前述複數單位組件之各個單位組件包含有第3光感知胞、與前述第2光感知胞對向配置的第2分光組件、與前述第3光感知胞對向配置的第3分光組件及與前述第1光感知胞對向配置的第4分光組件，前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞；前述第4分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入前述第3光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含剩餘之前述第2波長範圍之光線、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞；前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波

長範圍之光線之一部分射入前述第3光感知胞，使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞；前述第3分光組件使前述第3光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線之一部分射入前述第2光感知胞，使前述第3光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第3光感知胞；前述第1分光組件射入前述第2光感知胞之前述第1波長範圍之光量與前述第3分光組件射入前述第2光感知胞之前述第1波長範圍之光量相等；前述第1分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量與前述第2分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量相等；前述第3光感知胞輸出對應所接受之光量的第3光電轉換信號；前述信號處理部依據前述第3光感知胞接受之前述第2波長範圍之光量相對於前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光量的比例，並藉由包含前述第1光電轉換信號與前述第3光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2色成分光之量對應的色信號。

本發明所構成之固態攝像元件，具有包含複數光感知胞之光感知胞陣列與包含複數分光組件之分光組件陣列。前述光感知胞陣列及前述分光組件陣列由複數單位組件構成。前述複數單位組件之各個單位組件包含有第1光感知胞、第2光感知胞及與前述第1光感知胞對向配置的分光組件。將假設前述分光組件陣列不存在的情形下射入前述複數光感知胞之各個光感知胞的光作為各光感知胞之胞入射

光時，前述分光組件陣列建構成對於前述第1光感知胞之胞入射光所包含的相當於第1色成分之第1波長範圍之光量，使相當於第1比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第1光感知胞，使相當於第2比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第2光感知胞。前述第1光感知胞輸出對應所接受之光量的第1光電轉換信號，前述第2光感知胞輸出對應所接受之光量的第2光電轉換信號。

發明效果

本發明之攝像裝置建構成使用可將射入之光所包含至少一色成分光予以分光的分光組件陣列，兩個像素之差信號與入射光所包含前述色成分的光量成比例。因此，依據相對於射入各像素之光所包含前述色成分光之量，為前述差信號所示之光量的比例，可獲得已與入射光所包含一色成分光之量對應的信號。所以，不大幅增加光感知部即可提高光利用率，且，即使起因於光學材料的特性與構造而使分光不充分，也能獲得與入射光所包含一色成分光之量對應的資訊。

圖式簡單說明

第1圖顯示本發明之各實施樣態中分光組件陣列與光感知胞之配置模式圖。

第2圖(a)顯示入射光量相對地少時之入射光之每一色成分之量的圖式，圖(b)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2a受光之光每一色成分之量的圖式，圖(c)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2b受光之光每一色成分之量的圖

式。

第3圖(a)顯示入射光量相對地多時之入射光之每一色成分之量的圖式，圖(b)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2a受光之光每一色成分之量的圖式，圖(c)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2b受光之光每一色成分之量的圖式。

第4圖表示本發明之實施樣態1中攝像裝置之構成的方塊圖。

第5圖表示本發明之實施樣態1中透鏡及攝像元件的立體圖。

第6A圖表示本發明之實施樣態1中使用微型稜鏡作為分光組件時之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第6B圖表示本發明之實施樣態1中A—A'線剖面圖。

第7圖顯示本發明之實施樣態1中用以獲得三個色成分之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第8圖顯示本發明之實施樣態1中變形例之構成的圖式。

第9A圖表示本發明之實施樣態2中使用微型稜鏡作為分光組件時之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第9B圖表示本發明之實施樣態2中B—B'線剖面圖。

第10圖顯示本發明之實施樣態2中變形例之構成的圖式。

第11圖表示本發明之實施樣態3中分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第12圖顯示使入射光之一部分射入鄰接1個像素之微型稜鏡的外形圖。

第13圖顯示使同色光之一部分分別射入鄰接於兩側之兩個像素之微型稜鏡的外形圖。

第14圖顯示使用微型透鏡與反射型態濾色器之習知固態攝像元件的剖面圖。

第15圖顯示採用微型稜鏡之習知技術之固態攝像元件的剖面圖。

第16圖顯示利用分色鏡與反射而提高光利用率之攝像元件剖面之一部分的圖式。

【實施方式】

用以實施發明之形態

本發明之各實施樣態中的攝像裝置包含有於攝像面排列成二次元狀的複數像素(本說明書中也稱為「光感知胞」)、及使射入像素之光之中,至少第1色成分(例如R、G、B之其中一色成分)的光分光並射入複數像素的分光組件陣列。各光感知胞一旦接受光則進行光電轉換,而輸出對應所接受之光量的電信號(光電轉換信號)。分光組件陣列建構成相互接近之兩個像素接受之第1色成分光之量的差和與射入各像素之第1色成分對應之波長範圍之光量成比例。換言之,藉由分光組件,相對於入射光所包含第1色成分光之量以相互不同比例使第1色成分光射入兩個光感知胞。因此,相對於入射光所包含第1色成分光之量,若是得知兩個光感知胞之差信號所示之光量的比例,則依據前述差信號

而能產生已與入射光所包含第1色成分光之量對應的色信號。

第1圖顯示分光組件陣列4使第1色成分光以不同的比例射入兩個光感知胞2a、2b的例子。圖式所示之例子中，將入射光所包含之第1色成分光之量設為 C_i ，將其他兩種色成分光之量設為 C_j 及 C_k ，而將入射光量表示成 $L = C_i + C_j + C_k$ 。分光組件陣列4所造成之分光結果為光感知胞2a接受 C_i 之 α 倍之量的第1色成分光，光感知胞2b接受 C_i 之 β 倍之量的第1色成分光。在此， $\alpha > \beta > 0$ 。關於第1色成分以外之光，在光感知胞2a接受之光與在光感知胞2b接受之光之間無差異。其結果，光感知胞2a、2b分別接受之光量 L_{2a} 、 L_{2b} 分別能表示成 $L_{2a} = \alpha C_i + C_j + C_k$ 、 $L_{2b} = \beta C_i + C_j + C_k$ 。

在此，為便於說明，將第1色成分光設為I光，將其他兩種色成分光設為J光及K光。第2圖(a)顯示入射光中I、J、K各成分之光量的一例。第2圖(b)、(c)顯示相對於第2圖(a)所示之入射光，光感知胞2a、2b分別接受之光中I、J、K各成分之光量。又，第3圖(a)顯示與第2圖(a)所示之例子比較，包含相對地較多各色成分之入射光中I、J、K各成分之光量的例子。第3圖(b)、(c)顯示相對於第3圖(a)所示之入射光，光感知胞2a、2b分別接受之光中I、J、K各成分之光量。

第2圖(a)~(c)所示之例子中，入射光所包含I光量為 C_i ，J光量為 C_j ，K光量為 C_k 。所以，入射光量可表示成 $L = C_i + C_j + C_k$ 。相對於此，第3圖(a)~(c)所示之例子中，入射光所包含I光量為 $C_i' (> C_i)$ ，J光量為 $C_j' (> C_j)$ ，K光量

為 $Ck'(> Ck)$ 。所以，入射光量可表示成 $L' = Ci' + Cj' + Ck'$ 。分光組件陣列4所造成之分光的結果，在第2圖(a)~(c)所示之例子中，光感知胞2a、2b分別接受之光量 $L2a$ 、 $L2b$ 分別能利用以下的式1、2表示。

$$(式1) \quad L2a = \alpha Ci + Cj + Ck$$

$$(式2) \quad L2b = \beta Ci + Cj + Ck$$

同樣地，在第3圖(a)~(c)所示之例子中，光感知胞2a、2b分別接受之光量 $L2a'$ 、 $L2b'$ 分別能利用以下的式3、4表示。

$$(式3) \quad L2a' = \alpha Ci' + Cj' + Ck'$$

$$(式4) \quad L2b' = \beta Ci' + Cj' + Ck'$$

以由式2減去式1而可獲得以下的式5。

$$(式5) \quad L2b - L2a = (\beta - \alpha)Ci$$

以由式4減去式3而可獲得以下的式6。

$$(式6) \quad L2b' - L2a' = (\beta - \alpha)Ci'$$

由式5、6可得知若是預先得知 $\beta - \alpha$ 之值，則不論入射光量，均可算出入射光所包含第1色成分光之量(Ci 及 Ci')。即，若是預先得知與入射光所包含第1色成分光之量對應之兩個光感知胞之差信號所示之光量的比例，則可產生與入射光所包含第1色成分光之量對應之色信號。

本發明之各實施樣態中，依據上述原理可獲得關於射入各像素之一色成分光之量的資訊。又，其他兩種色成分光之量也能依據同樣的原理來獲得。

又，第1圖中描繪著分光組件陣列4覆蓋複數光感知胞，然而，也可與一個光感知胞對向配置一個分光組件。

又，不一定要與所有的光感知胞對向配置分光組件，而可有無對向之分光組件的光感知胞。只要分光組件陣列建構成兩個光感知胞在接受之一色成分光之量產生差異，而其他兩種色成分光之量為相同，則可獲得本發明的效果。

以下一面參照圖式一面說明本發明之實施樣態。以下的說明中，涵蓋全部圖式對共通的組件賦與相同符號。又，本說明書中，表示「上」、「正下」、「斜下」等方向的用語係依據所參考的圖式來解釋者。實際上攝像裝置之攝像面的方向可經常改變，因此，本說明書中表示方向的用語，現實上與攝像面之方向對應而可指為各種方向之意。

(實施樣態1)

第4圖顯示本發明之第1實施樣態之攝像裝置之全體構成的方塊圖。圖式所示之攝像裝置包含有攝像部100、接受來自於攝像部100之信號而產生映像信號的信號處理部200。以下說明攝像部100及信號處理部200。

攝像部100包含有用以將被攝體予以成像之透鏡101、光學板102、藉由光電轉換將透過透鏡101及光學板102而成像之光資訊轉換成電信號的固態攝像元件103、信號發生及像素信號接收部104。在此，光學板102係將用以去除紅外線之紅外線阻斷濾波器與用以減少像素排列因某因素而發生之干涉紋圖案的水晶低通濾波器而構成者。又，信號發生及像素信號接收部104可發生用以驅動攝像元件103之基本信號之同時，接受來自於固態攝像元件103之信號，並送出至信號處理部200。

映像信號處理部200包含有記憶可顯示相對於已由信號發生及像素信號接收部104接受之信號及入射光所包含特定色成分光之量，各像素接受該色成分光之量比例之資訊的記憶體201、由已從記憶體201讀出之資料而產生每一像素之色信號的色信號產生部202、將視訊信號輸出至外部的介面(IF)部203。

又，以上的構成畢竟為一例，本發明中除了固態攝像元件103以外的構成組件，乃可適切地組合眾所周知之組件來使用。以下說明本實施樣態之固態攝像元件103。

第5圖模式地顯示已透過透鏡101之光射入固態攝像元件103的情形。在此，包含多數光感知胞之光感知胞陣列以二次元狀排列於固態攝像元件103的攝像面103a。藉由透鏡101所造成之成像及上述低通斷濾波器之作用的結果，光(可見光)射入攝像面103a。射入攝像面103a之光量(入射光量)及每一波長範圍之入射光量的分布依據入射位置而不同。個別光感知胞典型上為光二極體，藉由光電轉換而輸出對應入射光量的電信號(光電轉換信號)。

固態攝像元件103典型上為CCD或CMOS感測器，藉由眾所周知之半導體製造技術而製造。與形成有光感知胞之面對向設置包含複數分光組件的分光組件陣列。

在本實施樣態利用分光組件所造成的分光而能產生一像素信號。於一個光感知胞輸出的信號重疊有與不同複數波長範圍之光對應的信號。藉由利用一個光感知胞輸出的信號與其他光感知胞輸出的信號的運算，可擷取各色的色

信號。

本實施樣態之分光組件為例如第12圖所示之微型稜鏡。當光射入如此的微型稜鏡時，由於波長而使折射角不同，因此該路徑也因波長而不同。所以，藉由調整微型稜鏡的長 L 度而能控制各色光線射入光感知胞之受光面的位置。

第12圖中顯示使藍(B)光射入微型稜鏡之斜下方，使該補色(黃(Ye)：紅(R)+綠(G))光射入正下方。藉由調整微型稜鏡的長度或相對於光感知胞，微型稜鏡的相對位置，而能改變射入與該微型稜鏡對向之光感知胞之波長範圍的光線。又，本說明書中將不同波長範圍之光成分予以空間上地分離的情形稱為「分光」。

依據如此的稜鏡型分光組件，能使第1波長範圍之光朝相對於入射光形成第1角度的方向透過，而能使第2波長範圍之光(第1波長範圍之光的補色)朝相對於入射光形成第2角度的方向透過。又，以調整與長度 L 及光感知胞的相對位置，也可使分別不同波長範圍之光朝三個方向透過。分光後之各波長範圍的光均包含於光含入射光的平面。藉由將入射光之光軸作為中心而使分光組件旋轉配置，能改變包含分光之上述平面的方向。

藉由眾所周知之半導體製造技術，並藉由實行薄膜的堆積及圖案化而可獲得具有以上分光組件的分光組件陣列。又，將分光組件排列成二次元狀的方式(圖案)為各式各樣。藉由適切地設計分光組件的排列圖案，對於構成光感

知胞陣列之各個光感知胞可將入射光分離或統合成所希望的波長範圍並使其射入。其結果由各光感知胞輸出的光電轉換信號的組合可算出與必要的色成分對應的信號。

另一方面，也可利用光繞射之型態的分光組件來取代上述微型稜鏡。此型態的分光組件具有由折射率相對高的材料形成的高折射率透明構件(芯部)、及與由折射率相對低的材料形成的芯部之個別的側面接觸的低折射率透明構件(包層部)。入射光藉由芯部與包層部的折射率差而繞射。所以，能使第1波長範圍之光朝相對於入射光形成第1角度的方向透過，而能使第2波長範圍之光(第1波長範圍之光的補色)朝相對於入射光形成第2角度的方向透過。又，也可使分別不同波長範圍之光朝三個方向透過。由於芯部的存在而能分光，因此本說明書中各個高折射率透明構件也作為「分光組件」。如此由不同折射率材料形成之可產生繞射的分光組件也與利用微型稜鏡的情形同樣，能利用來自於光感知胞之光電轉換信號之簡單的運算而有效率地擷取色信號。

以下一面參照第6A、6B圖一面更詳細說明本實施樣態之固態攝像元件103。

第6A圖顯示本實施樣態中固態攝像元件103之攝像元件103a之光感知胞2a、2b與微型稜鏡1a之配置的平面圖。圖式所示之構成係使用微型稜鏡1a作為分光組件。第6A圖顯示用以由兩個像素獲得一個色成分的基本構成。第6B圖係第6A圖所示之A-A'線剖面圖。

本實施樣態之固態攝像元件103分別包含有光感知胞2a、光感知胞2b及包含與光感知胞2a對向配置之微型稜鏡1a的複數單位組件。光(可見光)由第6B圖之上方射入各單位組件。在此，為方便說明，將射入各單位組件之可見光的波長範圍區分成第1波長範圍、第2波長範圍、第3波長範圍，將與各波長範圍對應之色成分分別設為I、J、K。典型上I、J、K各色成分與R(紅)、G(綠)、B(藍)之其中一色成分對應，然而，也可為與R、G、B不同的色成分。以下的說明中，有將I、J、K各色成分光分別稱為I光、J光、K光的情形。假設分光組件陣列不存在的情形下，射入光感知胞2a、2b之光量能以 $W = C_i + C_j + C_k$ 表示。在此， C_i 、 C_j 、 C_k 分別表示分別與I、J、K之各色成分對應的光量。以下的說明中，假設分光組件陣列不存在的情形下，將射入光感知胞之光稱為光感知胞X之「胞入射光」。

微型稜鏡1a將入射光分離成與I、J、K三色對應的三種波長範圍的光。微型稜鏡1a使在光感知胞2a之胞入射光中I成分之光的一部分(相當於量 ΔC_i)射入鄰接像素(光感知胞2b)，而使此等以外的光射入對向的光感知胞2a。光感知胞2a、2b將分別接受到的光子以光電轉換，並輸出與個別受光量對應的光電轉換信號。

依據以上的構成，能求出入射光所包含I成分之光量 C_i 。以下說明由光感知胞2a、2b之光電轉換信號算出 C_i 的過程。

依據微型稜鏡1a所造成之分光結果，光感知胞2a由光

感知胞2a之胞入射光接受除了 ΔCi 量之I成分光以外的光。所以，光感知胞2a接受之光量可表示成 $W - \Delta Ci$ 。相對於此，光感知胞2b不僅接受光感知胞2b之胞入射光，且接受由微型稜鏡1a射入之 ΔCi 量之I成分光。因此，光感知胞2b接受之光量可表示成 $W + \Delta Ci$ 。在此，當將與量 W 、 Ci 、 ΔCi 對應之光電轉換信號分別設為 Ws 、 Cis 、 ΔCis 時，由光感知胞2a、2b分別輸出之光電轉換信號 $S2a$ 、 $S2b$ 分別可利用以下的式7、8表示。

$$(式7) \quad S2a = Ws - \Delta Cis$$

$$(式8) \quad S2b = Ws + \Delta Cis$$

由式8減去式7時可獲得以下的式9

$$(式9) \quad S2b - S2a = 2\Delta Cis$$

如式9所示，由光感知胞2a、2b之差信號可獲得與光感知胞2a、2b接受之I光量之差 $2\Delta Cis$ 對應的信號。

又，本實施樣態之攝像裝置能預先擁有可顯示微型稜鏡1a所造成對各像素之I光分光分布的資料。例如，可將與入射光所包含I光量(Ci)對應且顯示光感知胞2a、2b分別接受之I光量的比例的資料儲存於記憶體201。由如此的資料可獲得相對於入射光所包含I光量(Ci)，光感知胞2a、2b之差信號所示之光量的比例($2\Delta Ci / Ci$)。即，由於得知入射光所包含I光量 ΔCi 與射入鄰接像素(光感知胞2b)之光量 ΔCi 的關係，因此由分光量 ΔCi 可算出 Ci 。又，顯示相對於 Ci 之 ΔCi 比例的資訊不一定要儲存於記憶體201。依據上述比例，也可預先構成信號處理電路以使信號處理部由 ΔCi 算出 Ci 。

在此，當將 C_i 與 ΔC_i 之比設為 $K_i(=C_i/\Delta C_i)$ 時，依據將由式9獲得之 $2\Delta C_i$ 設為 K_i 倍，可獲得 C_i 之兩倍的信號。又，藉由 S_{2a} 、 S_2 之加法而可獲得 $2W_s$ 。藉由信號處理部進行以上處理而能從兩個像素的信號算出入射光所包含一個色成分的光量 C_i 與入射光量 W 。

如以上所述，依據本實施樣態之攝像裝置，將兩個像素作為最小單位，而與一個像素對向配置分光組件(微型稜鏡)使入射光所包含一個色成分光的一部分射入一像素。預先瞭解相對於入射光量所包含一個色成分光之量，各像素接受該色成分光之量的比例，而能算出該色成分。

本實施樣態之攝像裝置中，分光組件配置成一個光感知胞之胞入射光中，一種色成分光的一部分射入另一光感知胞即可。因此，可以一個分光組件不完全覆蓋一個光感知胞。所以，也可相對於分光組件之長度方向，垂直方向(約與攝像面平行的方向)之剖面積較光感知胞之受光面積小。又，分光組件不須使一種色成分光全部射入對向的像素之鄰接像素，因此可緩和對分光組件要求的分光程度，而具有較容易製作分光元件之實用性的優點。

以上說明了以兩個像素作為基本而用以獲得入射光所包含一種色成分光之量的構成。本實施樣態之攝像元件藉由使用兩組第6A圖所示構成，能獲得入射光所包含三種色成分的光量。第7圖顯示該攝像元件之單位組件的一例。圖式所示之構成中，各單位組件不僅具有第6A圖所示組件，且更具有兩個光感知胞 $2c$ 、 $2d$ 與一個微型稜鏡 $1h$ 。微型稜

鏡1h使與光感知胞2d之胞入射光所包含色成分j對應之波長範圍之光的一部分(相當於量 ΔC_j)射入光感知胞2c。藉由如此的構成，可由光感知胞2c、2d之差信號來獲得與量 $2\Delta C_j$ 對應的信號。所以，藉由預先求得 C_j 與 ΔC_j 的關係，而能求得 C_j 。若是能獲得 C_i 與 C_j ，則由 $W = C_i + C_j + C_k$ 的關係也可獲得與剩餘色成分K對應之波長範圍的光量 C_k 。其結果能獲得可顯示入射光所包含三種色成分 C_i 、 C_j 、 C_k 之光量的資訊，而能再現彩色影像。

本實施樣態之微型稜鏡建構成使入射光所包含第1色成分光射入兩個光感知胞。但是，微型稜鏡也可建構成使入射光所包含第1色成分光射入三個以上光感知胞。第8圖顯示具有如此構成之微型稜鏡之攝像元件的例子。圖式所示之攝像元件包含有光感知胞2a與光感知胞2b直線狀地交互配置的複數光感知胞、及與光感知胞2a對向配置的微型稜鏡1i。微型稜鏡1i建構成使光感知胞2a之胞入射光所包含一種色成分光的一部分射入各一半(相當於量 $\Delta C_i/2$)對向之光感知胞2a之兩邊相鄰的兩個光感知胞2b。依據如此的構成，光感知胞2a接受的光量可以 $W - \Delta C_i$ 表示。又，光感知胞2b接受的光量可以 $W + \Delta C_i$ 表示。所以，於此構成中，由光感知胞2a、2b輸出之光電轉換信號可分別利用式7、8表示。如此一來，能藉由同樣的原理來求出 C_i 。又，例如第13圖所示，微型稜鏡1i係使用兩個微型稜鏡1而改變該等微型稜鏡之方向並予以接合者。依據如此的微型稜鏡能使一種色成分光各以等量射入兩不同方向。在此，第13圖顯

示使B光射入兩不同方向之構成的微型稜鏡1j，然而，此畢竟僅為一例。微型稜鏡1i使射入兩個光感知胞2b之色成分可為任何色成分。

本實施樣態之攝像裝置使用微型稜鏡作為分光組件，然而，分光組件不限於微型稜鏡。分光組件只要是可使入射之光依據波長範圍分光者的話，則可為任何者。例如，可使用利用上述光繞射的分光組件。又，本實施樣態之攝像裝置可與一個像素對向配置複數分光組件。此情形下若是配置此等分光組件使兩個像素之和信號與入射光量成比例，並使差信號與入射光所包含一種色成分光之量成比例，則也可獲得同樣的效果。

(實施樣態2)

接著一面參照第9A、9B圖一面說明本發明的第2實施樣態。本實施樣態之攝像裝置與實施樣態1之攝像裝置比較，僅攝像元件不同，而其他構成組件相同。所以，以下僅說明與實施樣態1之攝像裝置的不同點。在以下的說明中，對與實施樣態1之攝像裝置重複的構成組件賦與相同的參照符號。

第9A圖顯示本實施樣態之攝像元件之攝像面中光感知胞與分光組件的配置。圖式所示之構成中使用兩個微型稜鏡1b、1c作為分光組件。第9B圖係第9A圖所示B-B'線剖面圖。

本實施樣態之攝像元件具有包含光感知胞2a、光感知胞2b、與光感知胞2a對向配置之微型稜鏡1b、與光感知胞

2b對向配置之微型稜鏡1c。光由第9B圖之上方射入各單位組件。與實施樣態1之攝像元件同樣，光感知胞2a、2b之胞入射光的量 W 能表示為 $W = C_i + C_j + C_k$ 。

在此，將組合光感知胞之胞入射光所包含I光與J光後之光設為Z光時，Z光之量 C_z 可表示為 $C_z = C_i + C_j$ 。又，由 $W = C_i + C_j + C_k$ ，當色成分I、J、K為原色光時，K光與Z光具有相互為原色與補色的關係。本實施樣態之微型稜鏡1b配置成在光感知胞2a之胞入射光中，使Z光之一部分(相當於量 ΔC_z)射入鄰接像素(光感知胞2b)，而使此以外之光射入對向的光感知胞2a。在此，將 ΔC_z 所包含I光、J光量分別設為 ΔC_i 、 ΔC_j_{bb} 時，可表示為 $\Delta C_z = \Delta C_i + \Delta C_j_{bb}$ 。即，微型稜鏡1b在光感知胞2a之胞入射光中，使量 ΔC_i 之I光與量 ΔC_j_{bb} 之J光射入光感知胞2b，而使量 $(C_i - \Delta C_i)$ 之I光與量 $(C_j - \Delta C_j_{bb})$ 之J光射入量 C_k 之K光與光感知胞2a。又，微型稜鏡1c配置成在光感知胞2b之胞入射光中，使J光之一部分(相當於量 ΔC_j_{ca})射入鄰接像素(光感知胞2a)，而使此以外之光，即，使量 C_i 之I光、量 $(C_j - \Delta C_j_{ca})$ 之J光及量 C_k 之K光射入對向的光感知胞2b。

本實施樣態之攝像裝置具有以下的兩點特徵。第1點為預先擁有可顯示微型稜鏡1b、1c所造成對各像素之I光之分光分布的資訊。第2點為配置有各微型稜鏡構成微型稜鏡1b使射入光感知胞2b之J光量 ΔC_j_{bb} ，與微型稜鏡1c使射入光感知胞2a之J光量 ΔC_j_{ca} 相等。即， $\Delta C_j_{bb} = \Delta C_j_{ca}$ 成立。第9A、9B圖將 ΔC_j_{bb} 及 ΔC_j_{ca} 表示成 ΔC_j 。

依據以上的構成可求得入射光所包含I成分之光量 C_i 。以下說明由光感知胞2a、2b之光電轉換信號算出一種色成分 C_i 的過程。

首先，對攝像元件之光感知胞2a、2b射入量 $W (= C_i + C_j + C_k)$ 的光。依據微型稜鏡1b所造成的分光結果，光感知胞2a由光感知胞2a之胞入射光接受除了 ΔC_z 之Z光以外的光。又，微型稜鏡1c所造成之分光結果，光感知胞2a接受量 ΔC_{j_ca} 的J光。相對於此，光感知胞2a之鄰接像素(光感知胞2b)依據微型稜鏡1c所造成之分光結果，而由光感知胞2b之胞入射光接受除了一部分量 ΔC_{j_ca} 的J光。又，又，微型稜鏡1b所造成之分光結果，光感知胞2b接受量 ΔC_i 之I光與量 ΔC_{j_bb} 的J光。在此，將與量 W 、 ΔC_i 、 ΔC_{j_bb} 、 ΔC_{j_ca} 對應之光電轉換信號分別設為 W_s 、 ΔC_{is} 、 ΔC_{js_bb} 、 ΔC_{js_ca} 。光感知胞2a、2b分別輸出之光電轉換信號 S_{2a} 、 S_{2b} 分別可利用以下式10、11表示。

$$(式10) \quad S_{2a} = W_s - \Delta C_{is} - \Delta C_{js_bb} + \Delta C_{js_ca}$$

$$(式11) \quad S_{2b} = W_s - \Delta C_{js_ca} + \Delta C_{is} \Delta C_{js_bb}$$

於本實施樣態中， $\Delta C_{js_bb} = \Delta C_{js_ca}$ 成立，因此式10及式11分別可改寫成以下的式12及式13。

$$(式12) \quad S_{2a} = W_s - \Delta C_{is}$$

$$(式13) \quad S_{2b} = W_s + \Delta C_{is}$$

式12及式13分別與實施樣態1之式7及式8相同。由式13減去式12可獲得以下的式14。

$$(式14) \quad S_{2b} - S_{2a} = 2\Delta C_{is}$$

如式14所示，由光感知胞2a、2b之差信號可獲得與光感知胞2a、2b接受之I光量之差 $2\Delta C_i$ 對應的信號。

而且，本實施樣態之攝像裝置預先擁有可顯示對微型稜鏡1a、1b所造成之各像素之I光之分光分布的資訊。例如，先將與入射光所包含I光量(C_i)對應且顯示光感知胞2a、2b分別接受之I光量的比例之資料儲存於記憶體201。依據如此的資訊，相對於入射光所包含I光之量，可獲得光感知胞2a、2b之差信號所示之光量的比例($2\Delta C_i / C_i$)。依據顯示預先準備之上述比例之資訊，可求得入射光 C_i 與鄰接像素 ΔC_i 之比 $K_i (= C_i / \Delta C_i)$ 。將由式14獲得之 $2\Delta C_i$ 予以 K_i 倍而能獲得 C_i 之兩倍的信號。

又，若是使用不同的兩個光感知胞與微型稜鏡，同樣也可獲得光 C_j 之光電轉換信號。若是能獲得 C_i 與 C_j ，則由 $W = C_i + C_j + C_k$ 的關係也可獲得與剩餘光成分 C_k 。其結果能獲得可顯示入射光所包含三種色成分 C_i 、 C_j 、 C_k 之光量的資訊，而能再現彩色影像。

如以上所述，依據本實施樣態之攝像裝置，將兩個像素作為最小單位，而與此等像素對向配置微型稜鏡1b、1c。微型稜鏡1b配置成使入射光所包含I光成分之光的一部分與J成分之一部射入對向之像素的鄰接像素(光感知胞2b)。微型稜鏡1c配置成使入射光所包含J光成分之光的一部分射入對向之像素的鄰接像素(光感知胞2a)。設計各微型稜鏡使以使微型稜鏡1b使射入光感知胞2b之J成分之光量與微型稜鏡1c使射入光感知胞2a之J成分之光量相等。如此一

來，藉由預先瞭解射入每一像素之I成分之光的分光分布，而能算出入射光所包含I成分的光量。微型稜鏡1b不必要使入射光所包含一種色成分光全部射入鄰接像素(光感知胞2b)，建構成使一部分光射入即可。所以，可緩和對分光元件要求的分光程度，而具有較容易製作分光元件之實用性的優點。

依據第9A、9B圖所示之攝像元件，藉由兩個光感知胞分別接受J成分之光量的相抵銷，可求出入射光所包含I成分的光量。此種情形由使用具有第9A、9B圖所示之構成以外構成的攝像元件也可實現。例如使用第10圖所示之攝像元件同樣可獲得一種色成分。

圖式所示之攝像元件包含有光感知胞2a與光感知胞2b直線狀地交互配置的複數光感知胞、與光感知胞2a對向配置的微型稜鏡1d、及與光感知胞2b對向配置的微型稜鏡1e。微型稜鏡1d建構成較微型稜鏡1b使光分光且射入空間上更寬廣的範圍。微型稜鏡1d建構成在光感知胞2a之胞入射光中，使I光之一部分(相當於量 ΔC_i)與J光之一部分(相當於量 ΔC_j)分別射入與對向之光感知胞鄰接之兩個光感知胞2b。微型稜鏡1e建構成使光感知胞2b之胞入射光所包含J光的一部分射入與各一半(相當於量 $\Delta C_j / 2$)對向之光感知胞2b鄰接的兩個光感知胞2a。

依據如此的構成，光感知胞2a接受的光量能以 $W - \Delta C_i$ 表示。又，光感知胞2b接受的光量可以 $W + \Delta C_i$ 表示。所以，於此構成中，由光感知胞2a、2b輸出之光電轉換信號也可

分別利用式12、13表示。如此一來，能藉由同樣的原理來求出 C_i 。

又，微型稜鏡1d係將第12圖所示微型稜鏡1之未加工的一端予以加工而使兩端傾斜者。微型稜鏡1e如第13圖所示，係使用兩個微型稜鏡1並改變該等微型稜鏡之方向並予以接合而完成者。依據如此的微型稜鏡，可使一種色成分光以等量分別射入兩個不同方向。在此說明，第13圖顯示建構成使B光射入兩個不同方向的微型稜鏡1，但是，此畢竟僅為一例。微型稜鏡1e使射入兩個光感知胞2b之色成分可為任何色成分。分光組件只要是可使入射之光依據波長範圍分光者的話，則可為任何者。例如，可使用利用上述光繞射的分光組件。又，本實施樣態之攝像裝置可與一個像素對向配置複數分光組件。此情形下若是配置此等分光組件使兩個像素之和信號與入射光量成比例，並使差信號與入射光所包含一種色成分光之量成比例，則也可獲得同樣的效果。

(實施樣態3)

接著一面參照第11圖一面說明本發明的第3實施樣態。本實施樣態之攝像裝置與實施樣態1之攝像裝置比較，僅攝像元件不同，而其他構成組件相同。所以，以下僅說明與實施樣態1之攝像裝置的不同點。在以下的說明中，對與實施樣態1之攝像裝置重複的構成組件賦與相同的參照符號。

第11圖顯示利用兩種類微型稜鏡各兩個作為分光組件

用以由3像素獲得兩種色成分之基本構成的平面圖。本實施樣態之攝像元件具有包含光感知胞2a、2b、2c、與光感知胞2a對向配置的微型稜鏡1f、1i、與光感知胞2b對向配置的微型稜鏡1g、及與光感知胞2c對向配置之微型稜鏡1k的複數單位組件。與實施樣態1之攝像元件同樣，各光感知胞之胞入射光的量W能表示成 $W = C_i + C_j + C_k$ 。

微型稜鏡1f、1k建構成使I成分之光的一部分(相當於量 ΔC_i)射入對向之像素的鄰接像素，而使此等以外的光射入對向的像素。微型稜鏡1g、1i建構成使J成分之光的一部分(相當於量 ΔC_j)射入對向之像素的鄰接像素，而使此等以外的光射入對向的像素。又，光感知胞2a、2b、2c以攝像元件之像素的一部分將入射光予以光電轉換而輸出與入射光量對應的光電轉換信號。本實施樣態中，微型稜鏡1f、1g接受入射光的面積較像素之受光面積小很多。

本實施樣態之攝像裝置具有以下兩點特徵。第1點為預先擁有顯示微型稜鏡1f、1g、1i所造成對各像素之I光及J光之分光分布的資訊。如此一來，可瞭解入射光所包含I光之量 C_i 及J光之量 C_j 與對鄰接像素之分光量 ΔC_i 、 ΔC_j 的關係，由分光量 ΔC_i 、 ΔC_j 可算出 C_i 、 C_j 。第2點為由特定色成分光集中的像素與不集中之像素的信號差分處理能算出入射光所包含該色成分的量。

以下說明由光感知胞2a、2b、2c之光電轉換信號算出兩種色成分 C_i 、 C_j 的過程。

首先，對攝像元件之光感知胞2a、2b、2c射入量 $W(=$

$C_i + C_j + C_k$)的光。藉由微型稜鏡1f、1g、1i所造成之分光結果，各光感知胞接受之光如以下所述。首先，光感知胞2a由光感知胞2a之胞入射光接受除了量 ΔC_i 之I光與 ΔC_j 之J光以外的光。光感知胞2b由光感知胞2b之胞入射光接受除了量 ΔC_j 之J光以外的光與接受由微型稜鏡1f入射之量 ΔC_i 的I光。光感知胞2c由光感知胞2c之胞入射光接受除了量 ΔC_i 之I光以外的光、由微型稜鏡1g射入之量 ΔC_j 之J光及由微型稜鏡1i射入之量 ΔC_j 之J光。

如此一來，I成分之光集中於光感知胞2b，J成分之光集中於光感知胞2c。而對光感知胞2a無集中特定色成分的光。在此，將與光量 W 、 C_i 、 C_j 、 ΔC_i 、 ΔC_j 對應的光電轉換信號分別設為 W_s 、 C_{is} 、 C_{js} 、 ΔC_{is} 、 ΔC_{js} 。如此一來，光感知胞2a、2b、2c之光電轉換信號 S_{2a} 、 S_{2b} 、 S_{2c} 分別可利用以下式15~17表示。

$$(式15) \quad S_{2a} = W_s - \Delta C_{is} - \Delta C_{js}$$

$$(式16) \quad S_{2b} = W_s + \Delta C_{is} - \Delta C_{js}$$

$$(式17) \quad S_{2c} = W_s - \Delta C_{is} + 2\Delta C_{js}$$

依據由式16減去式15可獲得以下的式18。

$$(式18) \quad S_{2b} - S_{2a} = 3\Delta C_{is}$$

又，依據由式17減去式15可獲得以下的式19。

$$(式19) \quad S_{2c} - S_{2a} = 3\Delta C_{js}$$

如式18所示，由光感知胞2a、2b之差信號可獲得與光感知胞2a、2b接受之I光量之差 $3\Delta C_i$ 對應的信號 $3\Delta C_{is}$ 。又，如式19所示，由光感知胞2a、2c之差信號可獲得與光感知胞

2a、2c接受之J光量之差 $3\Delta C_j$ 對應的信號 $3\Delta C_{js}$ 。

本實施樣態之攝像裝置如以上所述，預先擁有可顯示入射光所包含I成分之光量 C_i 與微型稜鏡1f、1g使射入鄰接像素之I成分之光量 ΔC_i 之關係的資訊。同樣地，預先擁有可顯示入射光所包含J成分之光量 C_j 與微型稜鏡1g、1i使射入鄰接像素之J成分之光量 ΔC_j 之關係的資訊。例如，能預先將相對於入射光所包含I光量(C_i)，光感知胞2a、2b分別接受之I光量之比例的資訊儲存於記憶體201。依據如此的資訊，能獲得相對於入射光所包含I光量，光感知胞2a、2b之差信號所示之光量的比例($3\Delta C_i / C_i$)。同樣地，也能預先將相對於入射光所包含J光量(C_j)，光感知胞2a、2b分別接受之J光量之比例的資訊儲存於記憶體201。依據如此的資訊，能獲得相對於入射光所包含J光量，光感知胞2a、2c之差信號所示之光量的比例($3\Delta C_j / C_j$)。如此一來，當設成 $C_i / \Delta C_i = K_i$ 時，藉由將 $3\Delta C_i$ 設為 K_i 倍，而可獲得 C_i 之三倍的信號。同樣地，當設成 $C_j / \Delta C_j = K_j$ 時，藉由將 $3\Delta C_j$ 設為 K_j 倍，而可獲得 C_j 之三倍的信號。又，藉由取得式15、16、17之和而可獲得 $3W_s$ 。所以，若是能獲得 C_i 與 C_j ，則由 $W = C_i + C_j + C_k$ 的關係也可獲得與剩餘的光成分 C_k 。其結果能獲得可顯示入射光所包含三種色成分 C_i 、 C_j 、 C_k 之光量的資訊，而能再現彩色影像。

如以上所述依據本實施樣態之攝像裝置，以3像素作為基本構成而與各像素對向配置一個以上分光組件。兩種類的微型稜鏡各配置兩個作為分光組件。微型稜鏡1f、1k建

構成使入射光所包含I成分之光的一部分分別射入與該等微型稜鏡分別對向之像素的鄰接像素(光感知胞2b)。其結果與其他光感知胞比較，I成分光之光會集中於光感知胞2b。微型稜鏡1g、1i構成使入射光所包含J成分之光的一部分分別射入與該等微型稜鏡分別對向之像素的鄰接像素(光感知胞2c)。其結果與其他光感知胞比較，J成分光之光會集中於光感知胞2c。藉由預先瞭解此等微型稜鏡所造成I成分及J成分之光之每一像素的分光分布，可算出入射光所包含I成分及J成分之光量。如此一來，具有僅以利用入射光所包含一種色成分光的一部分資訊，即能算出該色成分光之量的效果。因此，可緩和對分光元件要求的分光程度，而具有較容易製作分光元件之實用性的優點。

本實施樣態之攝像裝置使用微型稜鏡作為分光組件，然而，分光組件不限定於微型稜鏡。分光組件若是可對應波長範圍而將入射之光予以分光者，則可為任何者。例如，可使用利用上述光繞射的分光組件。又，本實施樣態之攝像裝置可與一個像素對向配置複數分光組件。此情形下若是配置此等分光組件使三個像素之和信號與入射光量成比例，並使兩個像素之差信號與入射光所包含一種色成分光之量成比例，則可獲得同樣的效果。

又，也可為非將三個像素作為基本構成的構成。建構成將 n 作為2以上的整數，將 n 像素作為基本構成，並分別將其中一色成分光集中於 $n-1$ 個像素，任一色之光均不集中於一個像素的構成即可。此構成中，藉由包含任一色之光

均不集中的像素與一種色成分光集中的像素之差分運算的處理，能算出入射光所包含該色成分光的量。

於以上實施樣態1～實施樣態3中，雖然未論及像素排列，然而，並非特別限定者。排列成二次元正方形狀的構成或是蜂巢構造之配置構成均可適用於本技術。而且，不僅是表面照射型之固態攝像元件，對於內面照射型之固態攝像元件那般全面受光型態的攝像元件也無問題可適用，其有效性不會改變。

產業之可利用性

本發明之攝像裝置可被使用於利用了固態攝像元件之民生用照相機、所謂數位照相機、數位電影或廣播用固態照相機、產業用固態監視照相機等。又，本發明即使攝像裝置非固態攝像元件，對於所有的彩色照相機也有效。

【圖式簡單說明】

第1圖顯示本發明之各實施樣態中分光組件陣列與光感知胞之配置模式圖。

第2圖(a)顯示入射光量相對地少時之入射光之每一色成分之量的圖式，圖(b)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2a受光之光每一色成分之量的圖式，圖(c)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2b受光之光每一色成分之量的圖式。

第3圖(a)顯示入射光量相對地多時之入射光之每一色成分之量的圖式，圖(b)顯示與圖(a)之入射光對應而光感知胞2a受光之光每一色成分之量的圖式，圖(c)顯示與圖(a)之

入射光對應而光感知胞2b受光之光每一色成分之量的圖式。

第4圖表示本發明之實施樣態1中攝像裝置之構成的方塊圖。

第5圖表示本發明之實施樣態1中透鏡及攝像元件的立體圖。

第6A圖表示本發明之實施樣態1中使用微型稜鏡作為分光組件時之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第6B圖表示本發明之實施樣態1中A—A'線剖面圖。

第7圖顯示本發明之實施樣態1中用以獲得三個色成分之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第8圖顯示本發明之實施樣態1中變形例之構成的圖式。

第9A圖表示本發明之實施樣態2中使用微型稜鏡作為分光組件時之分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第9B圖表示本發明之實施樣態2中B—B'線剖面圖。

第10圖顯示本發明之實施樣態2中變形例之構成的圖式。

第11圖表示本發明之實施樣態3中分光組件與光感知胞之配置的平面圖。

第12圖顯示使入射光之一部分射入鄰接1個像素之微型稜鏡的外形圖。

第13圖顯示使同色光之一部分分別射入鄰接於兩側之兩個像素之微型稜鏡的外形圖。

第14圖顯示使用微型透鏡與反射型態濾色器之習知固態攝像元件的剖面圖。

第15圖顯示採用微型稜鏡之習知技術之固態攝像元件的剖面圖。

第16圖顯示利用分色鏡與反射而提高光利用率之攝像元件剖面之一部分的圖式。

【主要元件符號說明】

| | |
|------------------------|-------------------|
| 1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、 | 34...透過B光的有機色素濾色器 |
| 1g、1h、1i、1j、1k、1l...微型 | 35...透過R光的有機色素濾色器 |
| 稜鏡 | 36...微型透鏡 |
| 2a、2b、2c、2d...光感知胞 | 37...金屬層 |
| 4...分光組件陣列 | 100...攝像部 |
| 11...微型透鏡 | 101...光學透鏡 |
| 12...內部透鏡 | 102...光學板 |
| 13...反射紅(R)以外的分色鏡 | 103...攝像元件 |
| 14...僅反射綠(G)的分色鏡 | 103a...攝像面 |
| 15...僅反射藍(B)的分色鏡 | 104...信號產生及像素信號接 |
| 16...微型稜鏡 | 受部 |
| 23、24、25...光感知胞 | 200...信號處理部 |
| 31...透光性樹脂 | 201...記憶體 |
| 32...透過G光的分色鏡 | 202...色信號產生部 |
| 33...透過R光的分色鏡 | 203...視訊介面部 |

七、申請專利範圍：

1. 一種攝像裝置，包含有：

複數像素，係排列成二次元狀者；

分光組件陣列，係可將射入各像素之光中至少一色成分光予以分光，且可將前述色成分光分光成前述複數像素所包含兩個像素之差信號與射入各像素之光所包含前述色成分光之量成比例者；及

信號處理部，係依據前述差信號相對於射入各像素之光所包含前述色成分光之量的比例、與前述差信號，產生與前述色成分光之量對應之色信號者。

2. 一種攝像裝置，包含有：

固態攝像元件；

光學系統，係於前述固態攝像元件之攝像面形成像者；及

信號處理部，係處理由前述固態攝像元件輸出之電信號者，

前述固態攝像元件包含有：

光感知胞陣列，係包含複數光感知胞者；及

分光組件陣列，係包含複數分光組件者，

前述光感知胞陣列及前述分光組件陣列由複數單位組件構成，

前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第1光感知胞；

第2光感知胞；及

分光組件，係與前述第1光感知胞對向配置者，

將假設前述分光組件陣列不存在的情形下射入前述複數光感知胞之各個光感知胞的光作為各光感知胞之胞入射光時，

前述分光組件陣列建構成對於前述第1光感知胞之胞入射光所包含的相當於第1色成分之第1波長範圍之光量，使相當於第1比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第1光感知胞，使相當於第2比例之量之前述第1波長範圍的光線射入前述第2光感知胞，

前述第1光感知胞輸出對應所接受之光量的第1光電轉換信號，

前述第2光感知胞輸出對應所接受之光量的第2光電轉換信號，

前述信號處理部依據前述第1比例及前述第2比例並藉由包含前述第1光電轉換信號與前述第2光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光量對應的色信號。

3. 如申請專利範圍第2項之攝像裝置，其中前述信號處理部包含有記憶體，前述記憶體儲存有顯示前述第1比例及前述第2比例的資訊。
4. 如申請專利範圍第2或3項之攝像裝置，其中前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線的一部分射入前述第2光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線以

外的至少一部分射入前述第1光感知胞。

5. 如申請專利範圍第4項之攝像裝置，其中前述分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線中，將射入前述第2光感知胞之光線除外之前述第1波長範圍的光線射入前述第1光感知胞。
6. 如申請專利範圍第5項之攝像裝置，其中前述分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含光線中，將射入前述第2光感知胞之光線除外之光線射入前述第1光感知胞。
7. 如申請專利範圍第2或3項之攝像裝置，其中將前述分光組件作為第1分光組件時，前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第3光感知胞；

第4光感知胞；及

第2分光組件，係與前述第3光感知胞對向配置者，

前述分光組件陣列建構成對於前述第3光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光量，使相當於第3比例之量之前述第2波長範圍的光線射入前述第3光感知胞，使相當於第4比例之量之前述第2波長範圍的光線射入前述第4光感知胞，

前述第3光感知胞輸出對應所接受之光量的第3光電轉換信號，

前述第4光感知胞輸出對應所接受之光量的第4光電轉換信號，

前述信號處理部依據前述第3比例及前述第4比例並藉由包含前述第3光電轉換信號與前述第4光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第3光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光量對應的色信號。

8. 如申請專利範圍第5項之攝像裝置，其中將前述分光組件作為第1分光組件時，前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第2分光組件，係與前述第2光感知胞對向配置者，

前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入前述第2光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之剩餘部分、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞，

前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之一部分射入前述第1光感知胞，使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞，

前述第1分光組件射入前述第2光感知胞之前述第2波長範圍之光量與前述第2分光組件射入前述第1光感知胞之前述第2波長範圍之光量相等。

9. 如申請專利範圍第5項之攝像裝置，其中將前述分光組件作為第1分光組件時，前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第2分光組件，係與前述第2光感知胞對向配置者，

前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入鄰接之第1鄰接單位組件包含的第3光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之剩餘部分、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞，

前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之一部分，以等量分別射入前述第1光感知胞及鄰接之第2鄰接單位組件包含的第4光感知胞，且使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞，

前述第1分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量，與前述第2分光組件射入前述第1光感知胞及前述第4光感知胞之前述第2波長範圍之光量的合計相等。

10. 如申請專利範圍第5項之攝像裝置，其中將前述分光組件作為第1分光組件時，前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第3光感知胞；

第2分光組件，係與前述第2光感知胞對向配置者；

第3分光組件，係與前述第3光感知胞對向配置者；

及

第4分光組件，係與前述第1光感知胞對向配置者，

前述第1分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第3色成分之第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞，

前述第4分光組件使前述第1光感知胞之胞入射光所包含相當於第2色成分之第2波長範圍之光線之一部分射入前述第3光感知胞，使前述第1光感知胞之胞入射光所包含剩餘之前述第2波長範圍之光線、與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第3波長範圍之光線射入前述第1光感知胞，

前述第2分光組件使前述第2光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光線之一部分射入前述第3光感知胞，使前述第2光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第2光感知胞，

前述第3分光組件使前述第3光感知胞之胞入射光所包含前述第1波長範圍之光線之一部分射入前述第2光感知胞，使前述第3光感知胞之胞入射光所包含剩餘光線射入前述第3光感知胞，

前述第1分光組件射入前述第2光感知胞之前述第1波長範圍之光量與前述第3分光組件射入前述第2光感知胞之前述第1波長範圍之光量相等，

前述第1分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量與前述第2分光組件射入前述第3光感知胞之前述第2波長範圍之光量相等，

前述第3光感知胞輸出對應所接受之光量的第3光電轉換信號，

前述信號處理部依據前述第3光感知胞接受之前述第2波長範圍之光量相對於前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2波長範圍之光量的比例，並藉由包含前述第1光電轉換信號與前述第3光電轉換信號之差分運算的處理，輸出與前述第1光感知胞之胞入射光所包含前述第2色成分光之量對應的色信號。

11. 一種固態攝像元件，包含有：

光感知胞陣列，係包含複數光感知胞者；及

分光組件陣列，係包含複數分光組件者，

前述光感知胞陣列及前述分光組件陣列由複數單位組件構成，

前述複數單位組件之各個單位組件包含有：

第1光感知胞；

第2光感知胞；及

分光組件，係與前述第1光感知胞對向配置者，

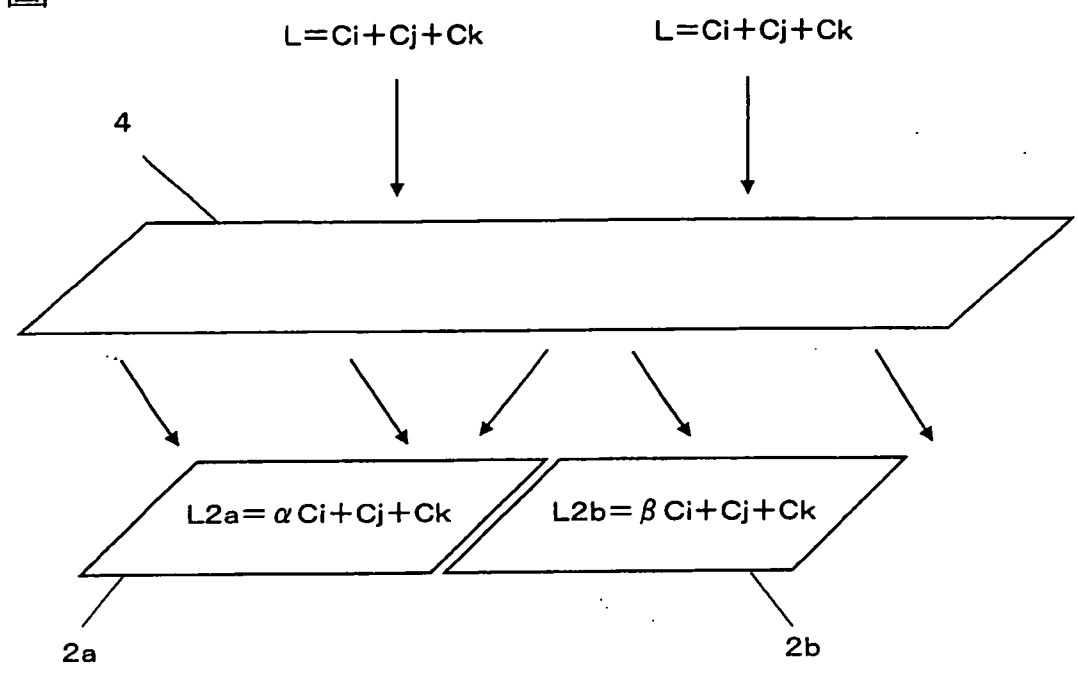
將假設前述分光組件陣列不存在的情形下射入前述複數光感知胞之各個光感知胞的光作為各光感知胞之胞入射光時，

前述分光組件陣列建構成使前述第1光感知胞之胞入射光所包含的第1色成分之光的一部份，射入前述第1光感知胞，使胞入射光所包含的前述第1色成分之光的其他部份射入前述第2光感知胞，

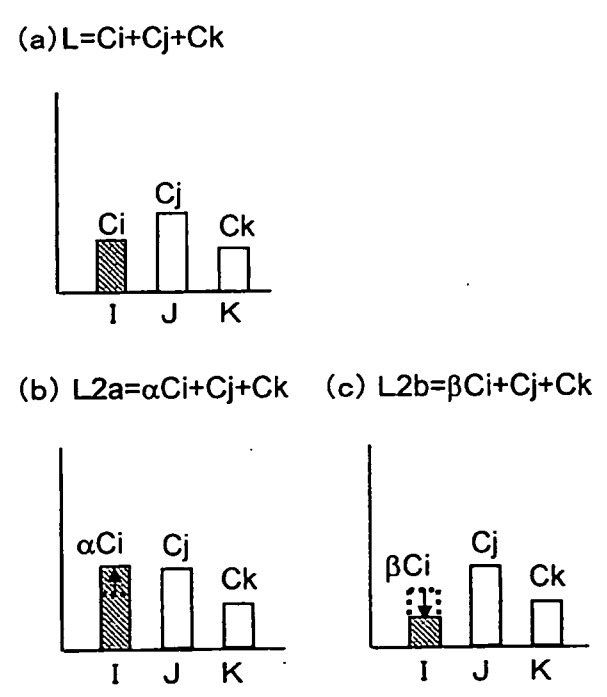
前述第1光感知胞輸出對應所接受之光量的第1光
電轉換信號，

前述第2光感知胞輸出對應所接受之光量的第2光
電轉換信號。

第1圖

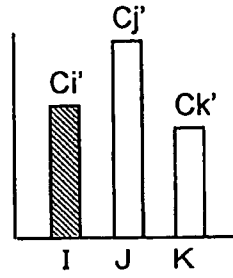


第2圖

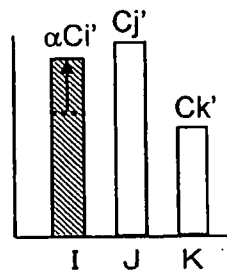


第3圖

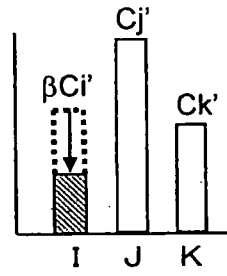
(a) $L' = C_i' + C_j' + C_k'$



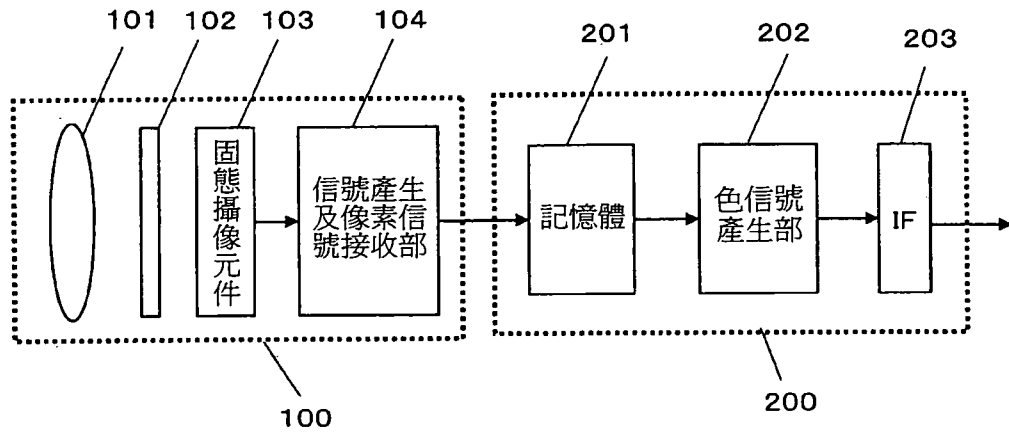
(b) $L2a' = \alpha C_i' + C_j' + C_k'$



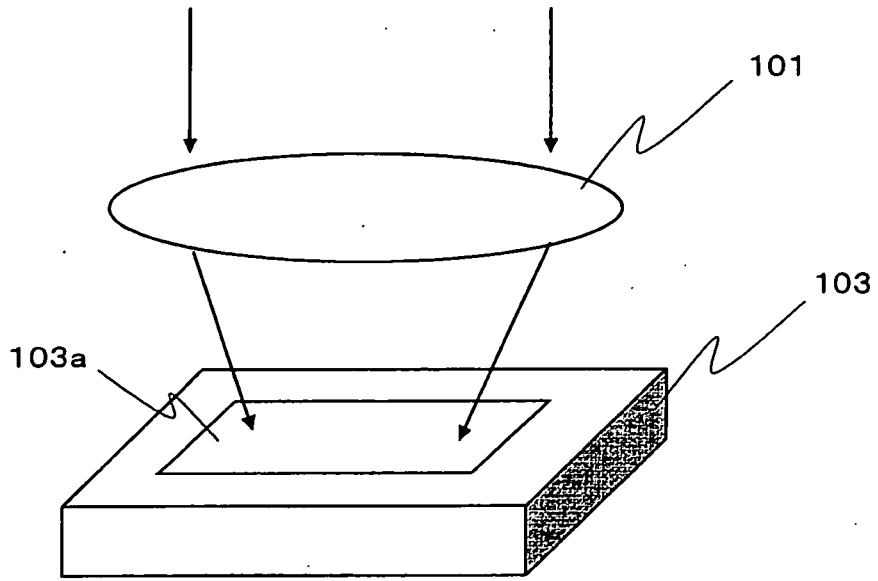
(c) $L2b' = \beta C_i' + C_j' + C_k'$



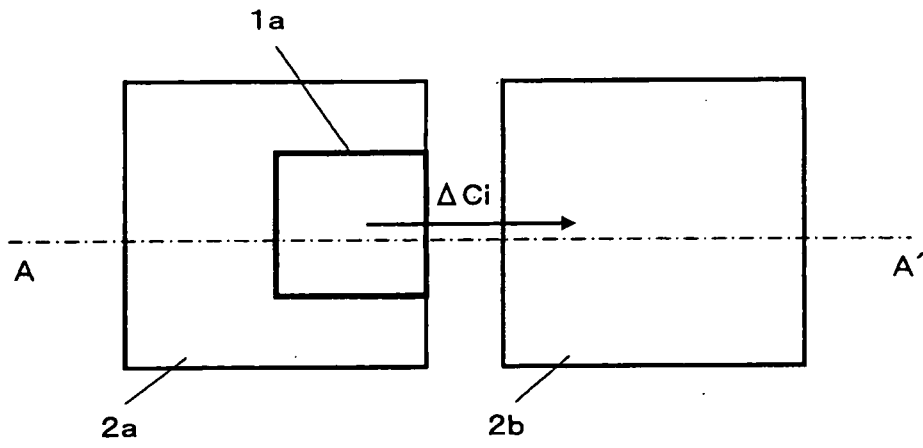
第4圖



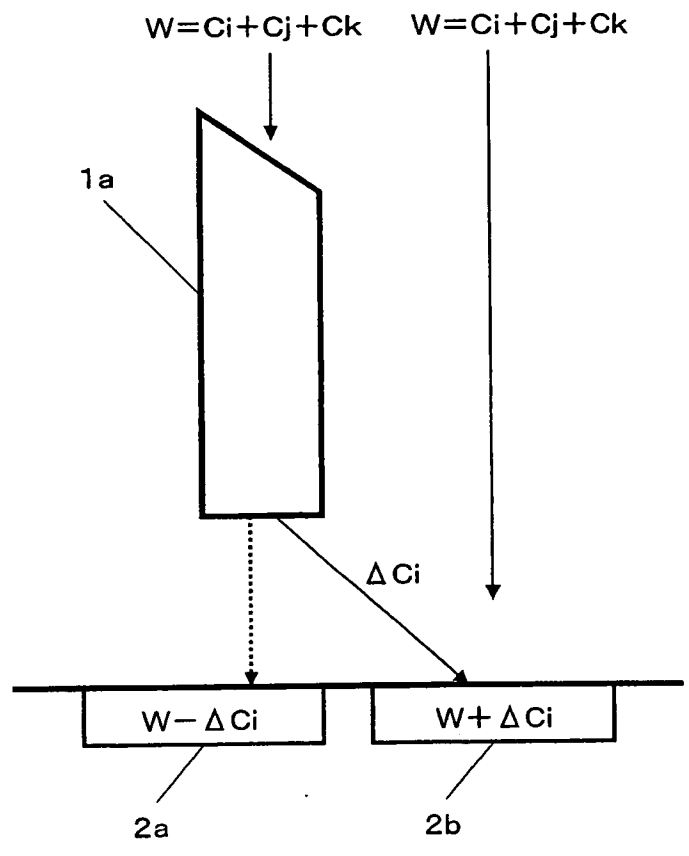
第5圖



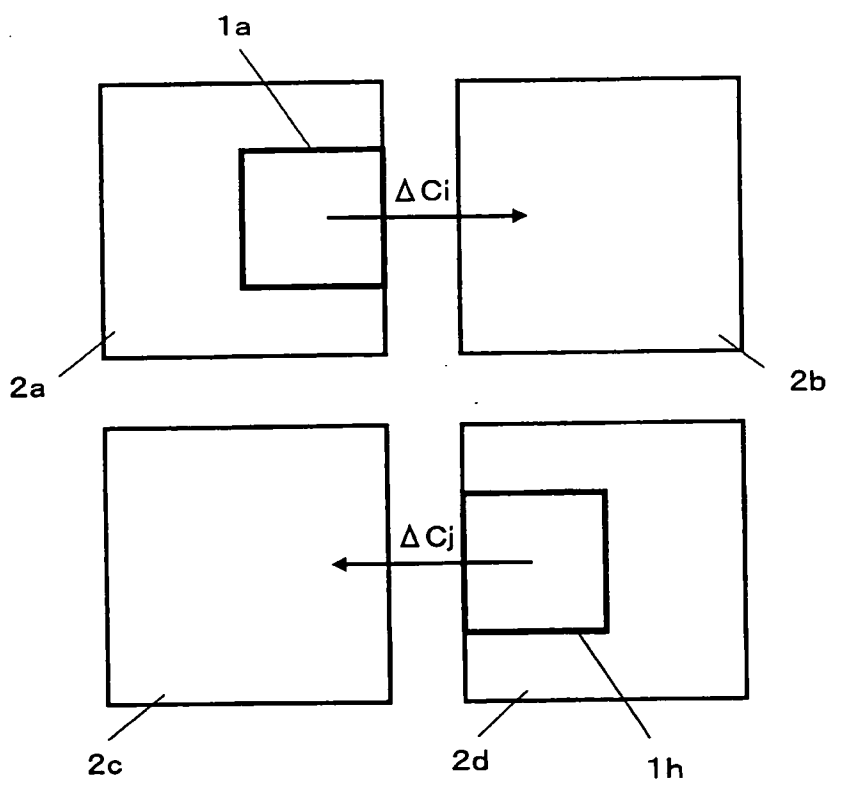
第6A圖



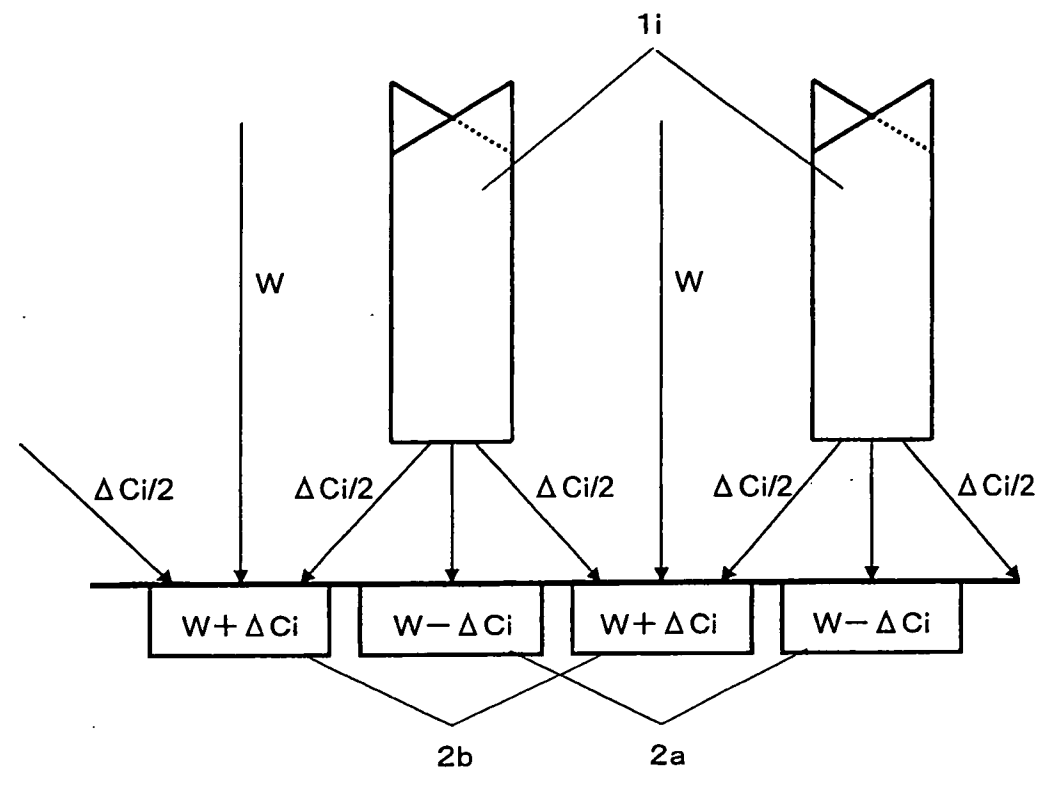
第6B圖



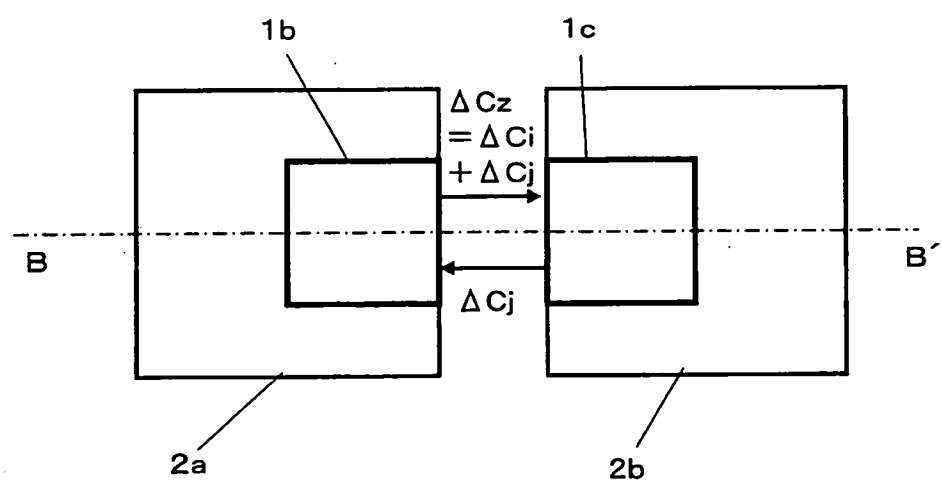
第7圖



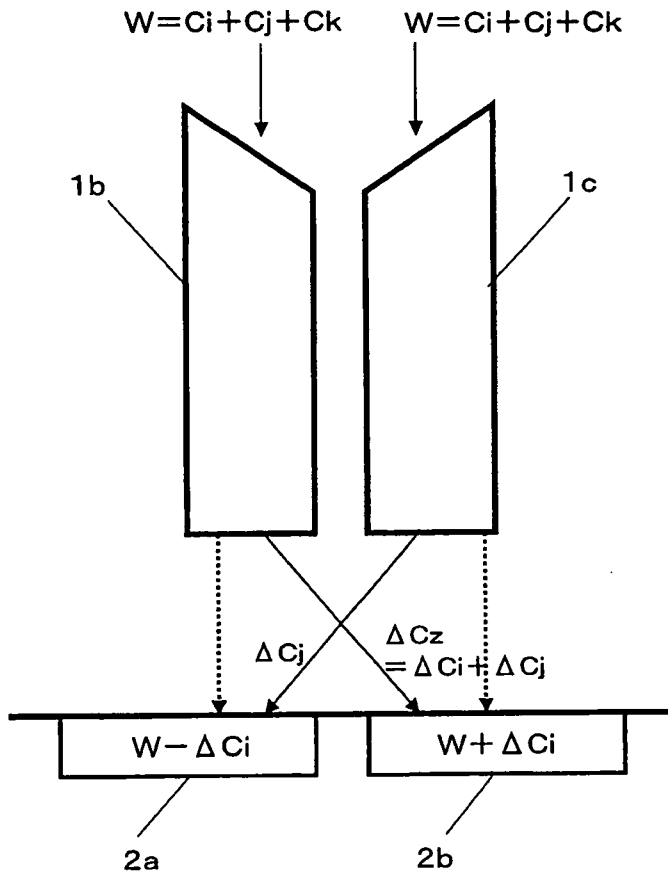
第8圖



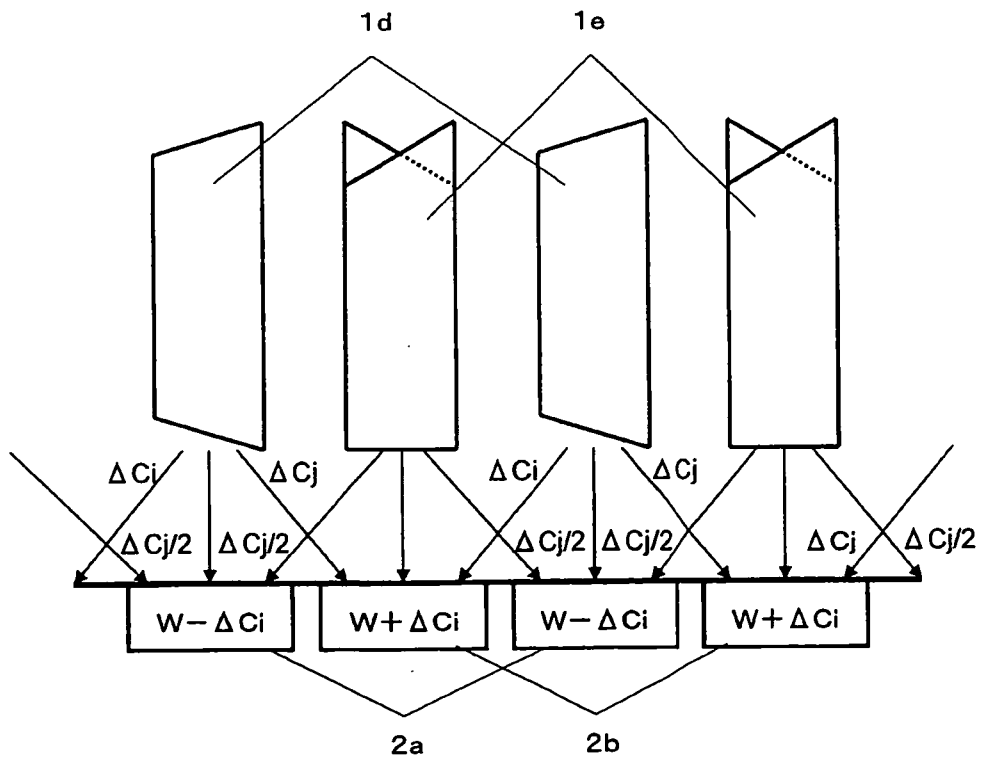
第9A圖



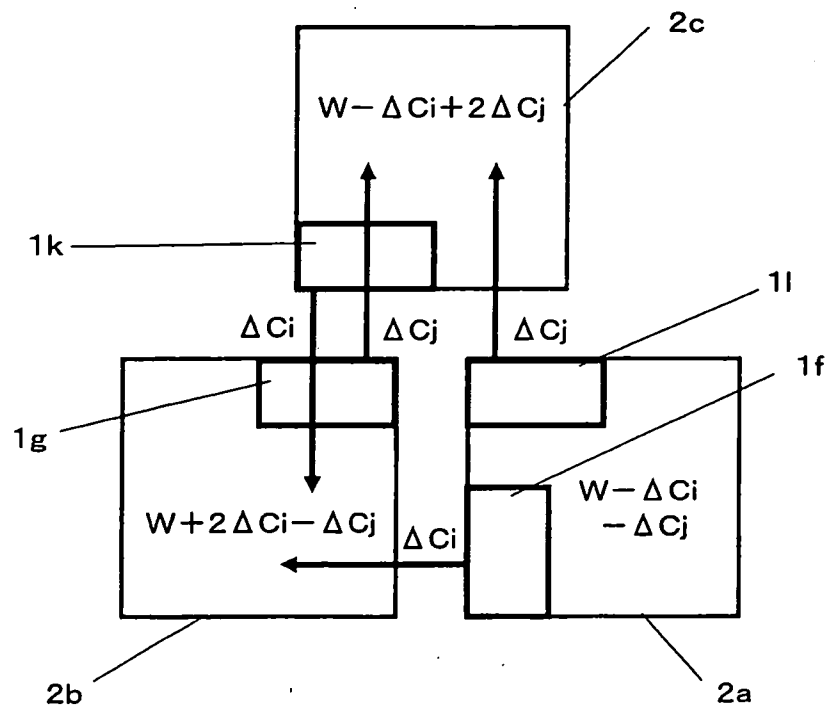
第9B圖



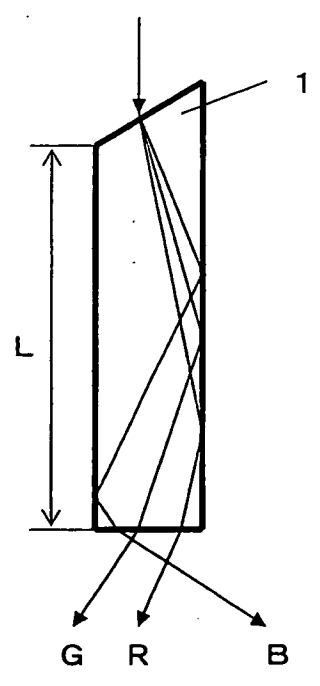
第10圖



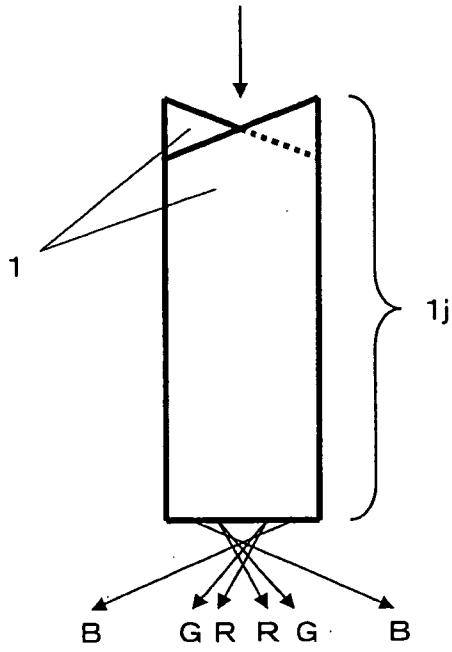
第11圖



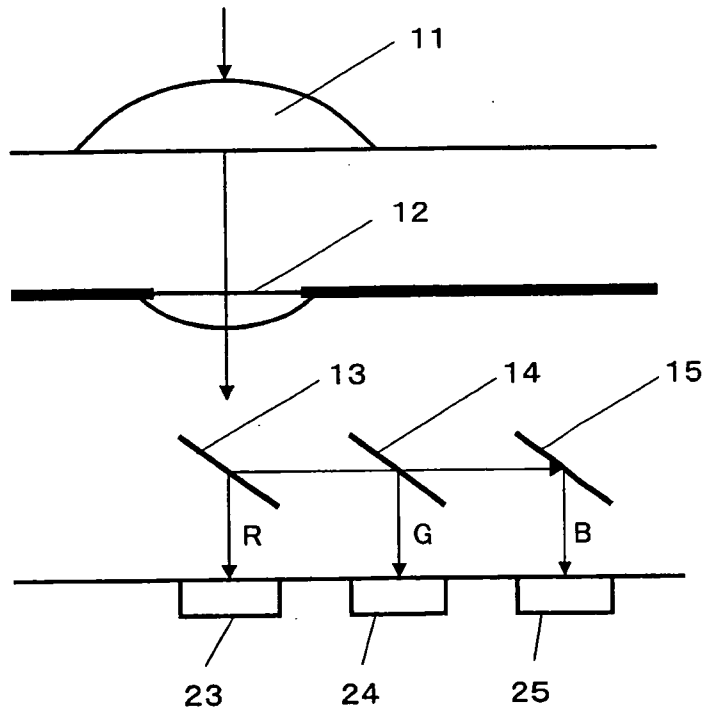
第12圖



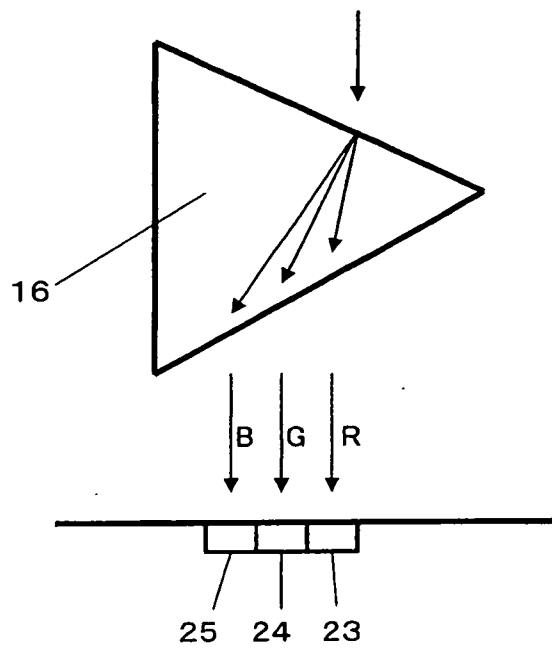
第13圖



第14圖



第15圖



第16圖

