



(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 I480189 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 11 日

(21) 申請案號：098120253 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 17 日

(51) Int. Cl. : **B60R11/02 (2006.01)** **B60R11/04 (2006.01)**  
**H04N5/335 (2011.01)**

(30) 優先權：2008/06/18 日本 2008-159051  
2009/01/23 日本 2009-013235

(71) 申請人：理光股份有限公司 (日本) RICOH COMPANY, LTD. (JP)  
日本

(72) 發明人：平井秀明 HIRAI, HIDEAKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

|    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| TW | I254891       | US | 5555464       |
| US | 2003/214733A1 | US | 2006/054780A1 |
| US | 2006/055800A1 | US | 2006/097172A1 |
| US | 2006/104488A1 | WO | 01/71811A1    |

審查人員：顏政雄

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：13 共 36 頁

(54) 名稱

影像拾取器

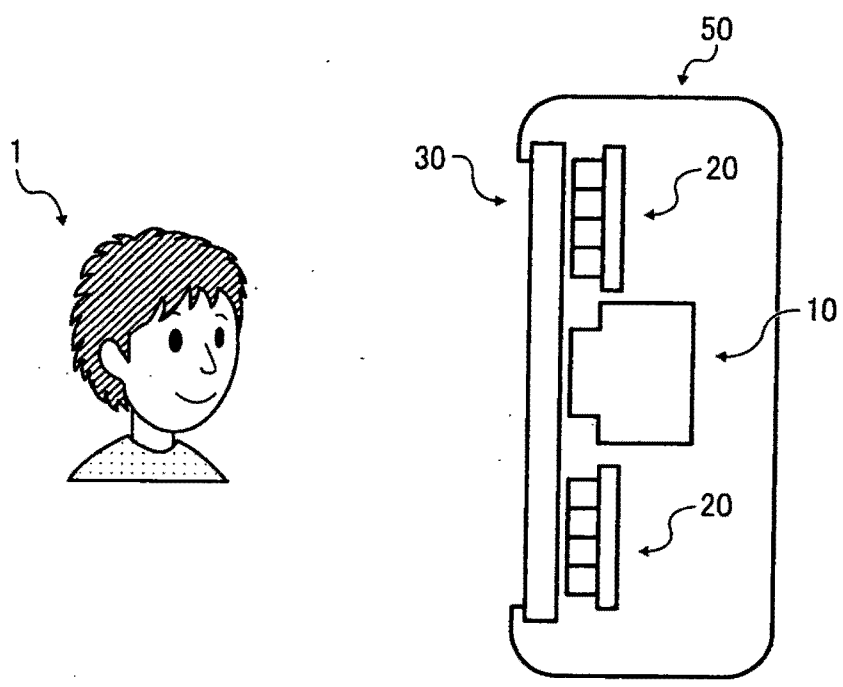
IMAGE PICKUP

(57) 摘要

一種影像拾取器包括一發光部，其組態以利用近紅外線照射一物體；以及一影像拾取部其組態以接收藉由該近紅外線的該物體之一反射光影像。影像拾取部包含一透鏡陣列，包含其上配置有數個透鏡之基底，該等透鏡用於個別地接收藉由該近紅外線的該物體之該反射光影像；一光屏蔽間隔器，其組態以將已通過該透鏡陣列的光束彼此屏蔽；一彩色濾波器，其根據通過該光屏蔽間隔器的光束分隔為數個區域，該等區域之各個係組態以依據其波長而僅傳送特定近紅外線光束；以及一影像拾取元件，其組態以同步地獲得該物體的數個影像，該等影像係由已通過該彩色濾波器的各個區域之具有獨立波長的該等特定近紅外線光束之各者所形成。

An image pickup including a light emission portion that irradiates an object with near infrared; and an image pickup portion that receives a reflection light image of the object by the near infrared. The image pickup portion includes a lens array containing a substrate on which multiple lenses to respectively receive the reflection light image of the object by the near infrared are arranged; a light shield spacer that shields beams of light that have passed through the lens array from each other; a color filter separated into areas according to beams of light that pass through the light shield spacer, each of which transmits only particular beams of near infrared depending on the wavelengths thereof; and an image pickup element that simultaneously obtains multiple images of the object which are formed of each of the particular beams of near infrared having independent wavelengths that have passed through each of the areas of the color filter.

# 第1圖



- 1 . . . 駕駛人
- 10 . . . 影像拾取單元
- 20 . . . 光發射單元
- 30 . . . 近紅外線帶通濾波器
- 50 . . . 後視鏡

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：98120253

※申請日：98年06月17日

※IPC分類：

B60R 11/02 (2006.01)  
B60R 11/04 (2006.01)  
H04N 5/335 (2011.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像拾取器

Image pickup

二、中文發明摘要：

一種影像拾取器包括一發光部，其組態以利用近紅外線照射一物體；以及一影像拾取部其組態以接收藉由該近紅外線的該物體之一反射光影像。影像拾取部包含一透鏡陣列，包含其上配置有數個透鏡之基底，該等透鏡用於個別地接收藉由該近紅外線的該物體之該反射光影像；一光屏蔽間隔器，其組態以將已通過該透鏡陣列的光束彼此屏蔽；一彩色濾波器，其根據通過該光屏蔽間隔器的光束分隔為數個區域，該等區域之各個係組態以依據其波長而僅傳送特定近紅外線光束；以及一影像拾取元件，其組態以同步地獲得該物體的數個影像，該等影像係由已通過該彩色濾波器的各個區域之具有獨立波長的該等特定近紅外線光束之各者所形成。

## 三、英文發明摘要： IMAGE PICKUP

An image pickup including a light emission portion that irradiates an object with near infrared; and an image pickup portion that receives a reflection light image of the object by the near infrared. The image pickup portion includes a lens array containing a substrate on which multiple lenses to respectively receive the reflection light image of the object by the near infrared are arranged; a light shield spacer that shields beams of light that have passed through the lens array from each other; a color filter separated into areas according to beams of light that pass through the light shield spacer, each of which transmits only particular beams of near infrared depending on the wavelengths thereof; and an image pickup element that simultaneously obtains multiple images of the object which are formed of each of the particular beams of near infrared having independent wavelengths that have passed through each of the areas of the color filter.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：駕駛人

10：影像拾取單元

20：光發射單元

30：近紅外線帶通濾波器

50：後視鏡

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】

本發明係有關於一種影像拾取器，以及特別係有關於一種使用於偵測駕駛人（driver）駕駛狀態（driving status）之影像拾取器。

### 【先前技術】

最近幾年，全程偵測及監視駕駛人的駕駛狀態已被研究與駕駛輔助系統（drive assist system）相關。一般而言，一種藉由內建於後視鏡（rear view mirror）中的影像拾取相機（image pickup camera）而獲得駕駛人臉部影像（face image）（以下稱後視鏡內建影像拾取器）的方法被用來偵測駕駛人的狀態。由日間到夜間在廣範圍亮度中安全地獲得駕駛人的臉部影像是必要的。

採用近紅外線脈衝光投射（near infrared pulse light projection）方法的後視鏡內建影像拾取器，已可安全地從夜間低亮度至日間高亮度獲得駕駛人的臉部影像。在後視鏡內建影像拾取器中，一光發射單元（light emission unit）在其中配置發射具 850 奈米（nm）波長光的發光二極體（LED），電氣耦合相機（charge-coupled camera, CCD）的一影像拾取單元（image pickup unit）等等皆內建於後視鏡中。後視鏡內建影像拾取器使用脈衝方式以具有 850 奈米（nm）波長的近紅外線束照射一物體（object）（駕駛人，driver），在此期間，電氣耦合相機的

快門 ( shutter ) 是開啓的以接收反射光影像 ( reflection light image ) 。當獲得駕駛人的影像時，用來傳送近紅外線束及反射駕駛人所需光學光線的近紅外線帶通濾波鏡 ( bandpass filter mirror ) 被使用來以電氣耦合相機接收一反射光影像，此駕駛人的影像藉由以近紅外線束無漏失 ( without loss ) 的照射駕駛人而不阻礙後視鏡的功能所形成。在此後視鏡內建影像拾取器中，藉由使用近紅外線安全地獲得駕駛人的影像。

在駕駛期間，物體偵測及駕駛人狀態監視是偵測及監視由於打瞌睡、不經意的駕駛等等所產生的知覺退化。前述的後視鏡內建影像拾取器拍攝駕駛人的臉部影像，從臉部影像取出 ( 偵測 ) 臉部區域及眼睛區域，並且測量視線方向的眨眼量。後視鏡內建影像拾取器由眨眼閉眼時間的改變以及從臉部及 / 或眼球方向不經意的注視，以偵測知覺退化的程度。

如前所述地，由影像拾取器從一駕駛人的臉部影像取出臉部區域及眼部區域，對偵測此駕駛人的駕駛狀態而言是必要的。因此，以高速用高精確度置放這些區域的位置是必要的。舉例而言，精確度的要求使得當假人 ( 人體模型 ) 坐在車上時，假人的臉不會被偵測為真人的臉。後視鏡內建影像拾取器可在亮度由日間變成夜間的環境中安全地拍攝駕駛人的臉部影像。無論如何，既然後視鏡內建影像拾取器採取僅使用具單一波長 850 奈米近紅外線光的方法，由於高精確度的原因，駕駛人臉部的置放位置是受限



的。

此外，另一裝置，即近紅外線多波帶影像拾取器（near infrared multi-band image pickup），存在並使用具有波長 870 奈米的近紅外線光及具有波長 970 奈米的近紅外線。近紅外線多波帶影像拾取器使用具有波長 870 奈米的近紅外線及具有波長 970 奈米的近紅外線循序地照射駕駛人，以藉由電氣耦合相機得到 870 奈米及 970 奈米的兩個影像。影像拾取器藉由計算此兩個照射影像的亮度值差以偵測皮膚及頭髮的部分，以及由此差的符號中區別此兩個部分。光學光線由濾光器切斷以確認可獲得安全的影像。

近紅外線多波帶影像拾取器使得以高準確度置放人臉變為可能的，但既然循序發射具有波長 870 奈米及具有波長 970 奈米的紅外線，影像會以同步方式由循序光獲得，因其複雜度及即時特性（real time property）會導致問題產生。

#### 【發明內容】

基於以上的理由，本發明認為對影像拾取器而言，存在以高精確度置放駕駛人的臉部以偵測駕駛人駕駛狀態，以及以即時方式獲得臉部影像的需求。

有鑑於此，本發明之一目的即提供一種影像拾取器，其以高精確度置放駕駛人的臉部以偵測駕駛人駕駛狀態，以及以即時方式獲得臉部影像。

簡單地說，本發明之此目的以及於後面所述之其他目的，將變成立即明顯的及可被獲得的，無論各者個別或將其結合，由一影像拾取器包含一發光部，其利用近紅外線照射一物體；以及一影像拾取部，其接收藉由該近紅外線的該物體之一反射光影像。該影像拾取部包含一透鏡陣列，其包含其上配置有數個透鏡之基底，該等透鏡用於個別地接收藉由該近紅外線的該物體之該反射光影像；一光屏蔽間隔器，其組態以將已通過該透鏡陣列的光束彼此屏蔽；一彩色濾波器，其根據通過該光屏蔽間隔器的光束分隔為數個區域，該等區域之各個係組態以依據其波長而僅傳送特定近紅外線光束；以及一影像拾取元件，其組態以同步地獲得該物體的數個影像，該等影像係由已通過該彩色濾波器的各個區域之具有獨立波長的該等特定近紅外線光束之各者所形成。

再者，在前述的影像拾取器中，彩色濾波器係為一層疊結構，其中在一  $XYZ$  正交座標系統，在  $Z$  方向上交替地配置至少二類型的透明材料在平行於  $XY$  平面配置的一基底上，該層疊結構的各個層具有一維週期性凹凸形狀，其依據該等區域的各者決定而在該  $XY$  平面的一方向上重複，且通過該光屏蔽間隔器的該等光束進入該  $XY$  平面。

又再者，在前述的影像拾取器中，彩色濾波器具有配置在一基底上的一溝槽或格柵結構而該基底具有一規則環形。

又再者，在前述的影像拾取器中，影像拾取元件係安

置在一影像拾取元件支架上，在該影像拾取元件支架上設置具有一矩形框架的一間隔器，該彩色濾波器係安置在該間隔器上，且該影像拾取元件係由該間隔器、該彩色濾波器、和該影像拾取元件支架所密封。

本發明的前述與其他目的、特性及優點將由以下所述本發明較佳實施例輔以配合圖式的討論而變的明顯。

### 【實施方式】

本發明將於下詳述並參考若干實施例及對應之圖式。在以下所描述的實施例中，具有波長 870 奈米的紅外線及具有波長 970 奈米的紅外線被使用在如前所述的近紅外線多波帶影像拾取器中。無論如何，波長的數量並無特定的限制。一般而言，較高精確度處理可能具有較大數量的波長。

第 1 圖係為一概要區塊圖，以說明根據本發明第一實施例影像拾取器之整體結構。在第 1 圖中，參考數字 10 代表一影像拾取單元，如電氣耦合相機 (CCD) 其用來將對一駕駛人 1 如物體般進行臉部影像拍攝，以及參考數字 20 代表一光發射單元，其用來使用紅外線發光二極體以近紅外線照射駕駛人 1。影像拾取單元 10 及光發射單元 20 係建置於一車輛之後視鏡 50 中，以不受任何駕駛動作影響下獲得駕駛人的臉部影像。近紅外線帶通濾波器 (near infrared bandpass filter) 30 被提供在後視鏡 50 的前方。近紅外線帶通濾波器 30 傳送被發射的近紅外線以及反射

光學光線，以使此近紅外線無漏失的投射至駕駛人 1，以及當藉由獲得駕駛人 1 的影像以避免後視鏡 50 功能的障礙時，反射光被影像拾取單元 10 所接收。此外，一控制器（未圖示）其控制影像拾取單元 10 的快門（shutter）速度及相機增益（gain），以及內建在後視鏡 50 中光發射單元 20 的近紅外線發光二極體之發射時序（timing）。

光發射單元 20 以脈衝（pulse）方式與由控制器（未圖示）所決定的影像拾取時序同步地發射近紅外線。此近紅外線通過近紅外線帶通濾波器 30，且投射至駕駛人 1 的臉部。此反射光通過近紅外線帶通濾波器 30 且在如電氣耦合相機之影像拾取單元 10 上被接收。

影像拾取單元 10 透過使用複眼系統（compound eye）的透鏡陣列將所接收的近紅外線分為兩個光束，以及每一光束進入一彩色濾波器根據傳送波長為 870 奈米或 970 奈米而定，區分為不同區域，以及而後進入如電氣耦合相機之影像拾取單元 10 中。由此，具有不同反射特性反射 870 奈米及 970 奈米的二物體（駕駛人）影像可在同一時間獲得。影像拾取單元 10 一特定結構範例將於下描述。

雖然對人類而言是不可見的，然電氣耦合相機通常可感測在近紅外線範圍具有 770 至 1000 奈米的光束。一個人臉部在近紅外線範圍的反射特性如第 2 圖所示。如前先前技術討論中的近紅外線多波帶影像拾取器，當比較所獲得二物體影像的亮度值時，此二物體影像係藉由使用選擇具有 870 奈米及 970 奈米波長二光束所投射，皮膚與頭髮

的反射特性是相反的，換言之，個別地，斜對角地右下及右上。因此，當計算二物體影像的不同時，差的符號依據皮膚或頭髮是相反的。因此，皮膚及頭髮藉由具 870 奈米及 970 奈米波長之光束所投射的二物體影像之不同而分辨。

在放置臉部後，如前先前技術討論中的近紅外線多波帶影像拾取器，臉部區域及眼部區域由測量眨眼及視線方向而進行偵測。後視鏡內建影像拾取器由眨眼睛閉眼時間的改變以及從臉部及／或眼球方向不經意的注視偵測知覺退化的程度。後視鏡內建影像拾取器根據所獲得的資訊，發出注意給駕駛人 1。

本實施例之影像拾取器與前述近紅外線多波帶影像拾取器相較下，在即時性方面獲得改善，原因在於根據在近紅外線範圍二不同波長 870 奈米及 970 奈米之具有不同反射特性的二影像在同一時間被獲得。此外，本實施例之影像拾取器與前述後視鏡內建影像拾取器相較下，在置放駕駛人 1 臉部位位的準確度方面獲得改善，原因在於藉由計算所獲得二影像之亮度值間的不同，皮膚及頭髮部分被切分。既然本實施例使用近紅外線脈衝光投射方法，本實施例的影像拾取器已可安全地從夜間低亮度至日間高亮度的環境中獲得影像，如同前述之後視鏡內建影像拾取器情形。再者，既然本實施例之影像拾取器係內建於一車輛之後視鏡 50 中，駕駛人 1 的臉部會在不受駕駛操作影響下被獲得。

本發明之影像拾取器每一單元的結構範例將於下詳述其功能等。

第 3 圖係為一區塊圖，以說明發光部之發光二極體配置之一範例。在第 3 圖所示的範例中，光發射單元 20 的結構為在影像拾取單元 10 周圍配置多個紅外線發光二極體，以使駕駛人 1 的影像亮度被均勻配置。第 3A 圖係為一區塊圖，以說明多個發光二極體 21 被均勻配置之一範例，其中發光二極體 21 以波長範圍自約 800 至 1000 奈米輸出近紅外線。第 3B 圖係為一區塊圖，以說明紅外線發光二極體 22 及 23 個別地發射具有單一波長 870 奈米及 970 奈米光束之一範例。既然發光二極體具辨別性，發光二極體 22 及 23 被配置如第 3B 圖所示之樣式，以消除光的不均勻性。一漫射板 (diffusion) 可選擇性的提供在發光二極體的照射邊。輸出範圍自約 800 至 1000 奈米之近紅外線之第 3A 圖的紅外線發光二極體群，或輸出單一波長 870 奈米或 970 奈米之第 3B 圖的紅外線發光二極體群，會以一規律區間驅動，以脈衝方式照射駕駛人 1 的臉部，透過近紅外線帶通濾波器 30 以及影像拾取器 10 僅在照射中接收來自臉部的反射光。如稍後所述，影像拾取器 10 分隔此反射光影像以及透過一彩色濾波器傳送此反射光，以同時獲得二不同波長 870 奈米及 970 奈米之二不同反射特性之二影像。

第 4 圖係為一區塊圖，以說明近紅外線波通濾波器之發射率至反射率之特性。近紅外線帶通濾波器 30 被要求

藉由發光二極體僅傳送近紅外線投影至駕駛人 1 的臉部，以及反射駕駛人 1 的光學光線以及周圍的光。因此，具有如第 3 圖所示之傳送率至反射率之一濾波器被使用。此濾波器可簡易地使用光子晶體 ( photonic crystal )、子波長 ( sub-wavelength ) 結構或層疊 ( laminar ) 結構的方式來製造，在其中每一層具有一不同的折射指數 ( refraction index ) 。

第 5 圖係為如第 1 圖中所示本發明第一實施例之影像拾取器中影像拾取單元結構之分解視圖。第 6 圖係為一交叉區塊，以說明如第 1 圖中所示本發明第一實施例之影像拾取器中影像拾取單元之結構。影像拾取單元 10 採用複眼系統，在其中使用多透鏡 ( 在此為 2 ) 作為一影像拾取元件。此複眼系統具有一優點，即降低此裝置的厚度。

在第 5 圖中，兩透鏡 11a 及 11b 係具有相同型態配置在同一平面上的獨立單一透鏡並形成透鏡陣列 11。兩透鏡 11a 及 11b 的每一光軸 1a 及 1b 係平行於配置有透鏡 11a 及 11b 的平面的法線 ( normal line )。兩單一透鏡 11a 及 11b 如以非球面透鏡 ( nonspherical lens ) 所形成。

如第 5 圖所示，光軸 1a 及 1b 的平行方向定義為 Z 軸，與 Z 軸垂直的方向定義為 X 軸，與 Z 軸及 X 軸垂直的方向定義為 Y 軸。透鏡 11a 及 11b 位在格柵 ( lattice ) 點上，格柵點以 XY 平面上平行於 X 軸的直線以及平行於 Y 軸的直線所形成。

光屏蔽間隔器 ( light shield spacer ) 12 被提供在相對

於透鏡陣列 11 一物體的相反位置上。光屏蔽間隔器 12 具有開口 (hole, 洞) 12a 及 12b, 具有個別的光軸 1a 及 1b 作為其中心。開口 12a 及 12b 是空洞 (air layer, 空層) 以及開口的內壁 (inside wall) 施以塗敷 (treated) (如上黑漆 (black-lacquered)、粗糙化 (roughened)、毛化 (matted)) 以防止光線反射, 因此, 防止進入此實體影像拾取元件偏離光線 (stray light) 在內壁的反射, 將於下描述。

彩色濾波器 (color filter) 13, 在其中彩色濾波器區域 13a 及 13b 以相對於光屏蔽間隔器 12 配置於物體相反側而形成。彩色濾波器區域 13a 及 13b 係個別地提供在一平面上, 此平面平行於光軸 1a 及 1b 所通過的 XY 平面。彩色濾波器係為用來傳送僅特定波長光束之元件。彩色濾波器區域 13a 傳送具有波長 870 奈米的近紅外線, 以及彩色濾波器區域 13b 傳送具有波長 970 奈米的近紅外線。

影像拾取元件支架 (holder) 15 透過間隔器 (spacer) 14 被提供在相對於彩色濾波器 13 物體的相反位置上。影像拾取元件支架 15 包含具有數位信號處理器 (digital signal processor, DSP) 之一基底 17, 如電氣耦合相機之實體影像拾取元件 16 提供於其上。實體影像拾取元件 16 的影像拾取區域 (即物體實際聚焦於其上的區域) 係位於平行於 XY 平面的同一平面上。光軸 1a 及 1b 近乎通過影像拾取區域的兩個等切分區域 16a 及 16b (在本實施例中以虛線標示)。



如第 6 圖所示，具有一矩形框架形式的間隔器 14 被置放在影像拾取器支架 15 上以及一彩色濾波器 13 被提供在間隔器 14 上。影像拾取元件 16 的影像拾取區域 16a 及 16b 係由間隔器 14 所密封，彩色濾波器 13 及影像拾取器支架 15 用來防止外來材質，如灰塵等，進入影像拾取區域 16a 及 16b。

如前所述，本實施例的影像拾取單元 10 之結構，在其中兩影像拾取單元獨立包含一單一透鏡、一彩色濾波器以及位於二光軸 1a 及 1b 上的影像拾取區域。不同波長的影像會由個別影像拾取單元所獲取，此將於下描述。

如第 1 圖所示，已通過近紅外線帶通濾波器 30 的近紅外線進入透鏡陣列 11 之每一透鏡 11a 及 11b，以及接著獨立地集中至特定的光束。在透鏡 11a 及 11b 後之每一光束完全被光屏蔽間隔器 12 所分隔，以及接著進入至彩色濾波器 13 之每一彩色濾波器 13a 及 13b。彩色濾波器區域 13a 僅傳送具有波長 870 奈米的近紅外線，以及彩色濾波器區域 13b 僅傳送具有波長 970 奈米的近紅外線。已通過彩色濾波器 13 之彩色濾波器區域 13a 的光束在實體影像拾取元件 16 的區域 16a 上被接收，以及已通過彩色濾波器 13 之彩色濾波器區域 13b 的光束在實體影像拾取元件 16 的區域 16b 上被接收。也就是說，二物體影像（駕駛人的臉部影像）基於波長 870 奈米及 970 奈米具有不同的反射特性，由實體影像拾取元件 16 在同一時間獲得。

在第 5 圖及第 6 圖中，透鏡陣列 11 由以單純透鏡之

陣列架構而成。同時，如第 7A 圖所示的結構是適合的，在其中多透鏡陣列 111 係透過間隔器 112 而聚積。每一透鏡係單純由增加透鏡數量而形成，其結果使得每一透鏡的製造變的容易。此外，每一透鏡的形式可如第 7B 圖所示進行變化。舉例而言，既然射入光的量隨波長而變，虹膜 (iris) 是由透鏡孔徑的改變而調整。

一種製造透鏡陣列的方法如第 8 圖所示。參考 Ricoh Technical Report, No.29, 2003 年 12 月發表。

如第 8A 圖所示的回流 (reflow) 方法其作法如下：藉由光微影 (photolithography) 在玻璃基底 (glass substrate) 的表面製造具有柱狀形狀的光阻劑 (photoresist)；加熱玻璃基底以使光阻劑流動；以及利用表面張力 (surface tension) 形成透鏡樣式。如第 8B 圖所示為離子漫射 (ion diffusion) 方法，其中折射指數 (refraction index) 的緩慢改變完成於玻璃基底上，在此基底上透鏡樣式的遮罩 (mask) 是由漫射如  $Tl^+$  之離子在此玻璃基底中而形成。如第 8C 圖所示的噴墨方法其作法如下：使用噴墨印刷機頭滴落小量的樹脂 (resin) 材料至一預先決定的位置上；以及利用表面張力形成透鏡樣式。

前述方法使用樣式或折射指數分佈，自然地由表面張力或離子漫射所產生而成為透鏡。灰階遮罩 (gray scale mask) 方法如第 8D 圖所示。在此方法中，光阻劑的形狀由提供給一灰階遮罩的傳送率分佈所控制。相較於其他方法，此方法相當適合形成不同種的樣式。因此，灰階遮罩

方法未來對透鏡製造而言將逐漸重要。

如第 8 圖所示的回流方法及灰階遮罩方法說明由光阻劑至形成透鏡樣式止。一般而言，由光阻劑所製造的透鏡具若干問題，而使所製造的透鏡具有不足的傳送率，以及對濕度 (humidity) 或曝露在光線中呈弱抗力 (resistance)。由此，光阻圖型 (resist pattern) 藉由使用非等向性乾蝕刻 (anisotropic dry etching) 以轉換至第一基底材料。無論如何，由非等向性乾蝕刻所形成的光阻樣式可能和蝕刻前的相當不同。因此，從目標樣式製造具小錯誤的透鏡是困難的。此外，此樣式的改變隨所使用的蝕刻裝置、蝕刻條件以及基底的材料種類而有所不同。特別地，如傳送率、波長範圍、以及折射率等用以評估透鏡的重要因子受基底種類所影響。因此，更佳者為由不同種類的基底材料製造具有高形成精確度的透鏡。

此外，傳統以研磨 (grinding) 及鑄模 (mold) 方法以製造一鋼模 (die) 並以樹脂材料密封入此鋼模的透鏡製造方法，雖未圖示但亦可適用。

接著，描述彩色濾波器。第 9 圖係為一概念區塊圖，以說明由光子晶體 (photonic crystal) 所形成之彩色濾波器。也就是說，當保留中間介面的形式時，具有高分率 (fraction ratio) 的透明媒介 (transparent medium) 132 以及具有低分率的透明媒介 133 會交互的累積。每一層在 X 軸方向為週期性的，而在 Y 軸方向為一致的或具有比 X 軸方向週期性更大的週期性或非週期性結構。光子晶體如

此良好的週期性結構可藉由使用自我複製 ( self-cloning ) 技術的系統以高重製性及統一性而進行製造。

第 10 圖係為一概要區塊圖，以說明傳送具有不同波長光束的二種區域所形成之彩色濾波器。彩色濾波器 13 具有如第 9 圖所示的結構，其為一層疊結構，舉例而言，包含多重交替的  $Ta_2O_5$  及  $SiO_2$  層，在 Z 方向上交替地配置至少二類型的透明材料在平行於 XY 平面配置的一基底上。在本實施例中，彩色濾波器 13 在 XY 平面上被分隔為二區域 13a 及 13b，每一區域具有一週期性凹凸結構，其依據區域的各者決定而在該 XY 平面的一方向上重複。

當具有二波長 ( $\lambda_1$  及  $\lambda_2$  :  $\lambda_1 < \lambda_2$ ) 的光束垂直進入光子晶體濾波器的主要平面之一時，具有特定波長的光束信號會選擇性的從主要平面之另一輸出。

前述彩色濾波器的開口及傳送軸可根據在第一基底上所處理的溝槽圖型大小及 / 或方向自由地設計。溝槽圖型可使用各不同的方法加以形成，例如，電子束微影 ( electron beam lithography ) 或光微影 ( photolithography )，干擾曝光 ( interference exposure )，或微奈米印刷 ( nano-printing )。以前述任何方法，可以高精確度決定每一區域的溝槽方向。因此，彩色濾波器區域為具有不同傳送軸精細彩色濾波器的結合，以及可形成具有多彩色濾波器區域的彩色濾波器。此外，僅具有凹凸圖型的一特定區域可作為彩色濾波器。因此，當在此特定區域周圍的區域被製成具有平坦圖型或在一平面內的等向凹凸圖型，通過

這些作為媒介區域的光並沒有極化波 ( polarized wave ) 相依 ( dependency ) 現象。因此，彩色濾波器可僅在特定區域形成。

彩色濾波器 13 並不限於如第 9 圖所示的光子晶體形式。舉例而言，具有一子波長結構的彩色濾波器亦適合使用。具有子波長結構的彩色濾波器有一週期性結構，此週期性結構具有比傳送波長較短的週期。如眾所知地，除了零維光 ( zero dimensional light ) 外，並無具週期性結構的繞射 ( diffraction ) 波，其週期比光波長為短，以及反射光或傳送光的光學特性依據形成此週期性結構格柵材料的折射率、厚度、形式等等而呈重大變化。

第 11A 圖說明一維子波長 ( sub-wavelength ) 格柵之一範例，以及第 11B 圖係為一概要區塊圖，以說明二維子波長格柵之一範例。如反射特性及傳送特性等光學特性在一維子波長格柵中，會依據入射光的極化而改變，但入射光的極化並不會影二維子波長格柵的光學特性。

接著，將描述光屏蔽間隔器。第 12 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之光屏蔽製造方法之一範例。如第 12A 圖所示，用來屏蔽紫外線 ( ultraviolet ) 的塗料 ( paint ) 122 被施予在含銀感光玻璃 ( sensitive glass ) 121 的外表面。塗料 122 由屏蔽壁 ( shield wall ) 形成之所在部分 123 圖樣化而移除。在感光玻璃 121 經紫外線照射以及塗料 122 移除後，銀會在感光玻璃 121 中直接以紫外線照射的部分沉澱並黑化以形成光屏蔽壁 124。最後，如第

12C 圖所示，感光玻璃 121 依據如機械處理（mechanical processing）或蝕刻等移除處理，而形成具有對應彩色濾波器區域 13a 及 13b 之區域 12a 及 12b 的光屏蔽間隔器 12。

根據第 12 圖所示的方法，光屏蔽間隔器 12 輕易的被製造。此外，光屏蔽間隔器 12 輕易的防止鄰近區域的光滲漏。由此，光屏蔽間隔器 12 形成在 XY 平面具有簡潔大小的一影像拾取單元，結合在同一平面配置有多透鏡的透鏡陣列。

本發明的影像拾取器並不限於具有二彩色濾波器區域的二透鏡之透鏡陣列所形成的結構。任何對透鏡陣列及彩色濾波器具有至少二區域的結構均適合使用。例如，第 13 圖說明具有四區域之一結構。

第 13 圖係為一分解視圖，以說明根據本發明第二實施例影像拾取器之影像拾取單元之概要結構。在第 13 圖中，透鏡 11a 及 11b 為具相同形式的獨立單純透鏡，以及配置在同一平面以形成透鏡陣列 11。此外，透鏡 11c 及 11d 為具相同形式但不同於透鏡 11a 及 11b 的獨立單純透鏡，以及形成在透鏡 11a 及 11b 同一平面上。四透鏡 11a、11b、11c、11d 的每一軸平行於四透鏡 11a、11b、11c、11d 配置所在平面之法線。在此實施例中，透鏡 11a 及 11b 的形成主要為獲得車輛中駕駛人 1 的影像，透鏡 11c 及 11d 的形成主要為獲得車輛中坐在前座乘客的影像。

如第 13 圖所示，光軸 1a、1b、1c、1d 平行方向定義

為 Z 軸，與 Z 軸正交的方向定義為 X 軸，與 Z 軸及 X 軸正交的方向定義為 Y 軸。透鏡 11a 及 11b 位在格柵點上，格柵點為平行 X 軸方向形成一直線以及在 XY 平面上平行 Y 軸形成一直線。

光屏蔽間隔器 12 被提供在相對於透鏡陣列 11 一物體的相反側。光屏蔽間隔器 12 具有開口（洞）12a、12b、12c 及 12d，具有個別的光軸 1a、1b、1c 及 1d 作為其中心。開口 12a、12b、12c 及 12d 是空洞（空層）以及開口的內壁施以塗敷如上黑漆、粗糙化、毛化以防止光線反射，因此，防止從進入此實體影像拾取元件偏離光線在內壁的反射，將於下描述。

彩色濾波器 13，在其中彩色濾波器區域 13a、13b、13c 及 13d 以相對於光屏蔽間隔器 12 配置於物體相反側而形成。彩色濾波器區域 13a、13b、13c 及 13d 係個別地提供在一平面上，此平面平行於光軸 1a、1b、1c 及 1d 所通過的 XY 平面。彩色濾波器係為用來傳送僅特定波長光束之元件。彩色濾波器區域 13a 及 13b 傳送具有波長 870 奈米的近紅外線，以及彩色濾波器區域 13c 及 13d 傳送具有波長 970 奈米的近紅外線。

影像拾取元件支架 15 透過間隔器 14 被提供在相對於彩色濾波器 13 物體的相反位置上。影像拾取元件支架 15 包含具有數位信號處理器（digital signal processor，DSP）之一基底 17，如電氣耦合相機之實體影像拾取元件 16 提供於其上。實體影像拾取元件 16 的影像拾取區域（即

物體實際聚焦於其上的區域)係位於平行於XY平面的同一平面上。光軸1a、1b、1c及1d近乎通過影像拾取區域的兩個等切分區域16a、16b、16c及16d(在本實施例中以虛線標示)。藉由實施透鏡陣列配置針對駕駛人及前座乘客的結構，車輛上駕駛人1及前座乘客的影像均理想的聚焦。與第一實施例所示相同形式的處理單元，被提供於每一影像拾取元件之後端以根據波長資訊獲得影像。因此，可製造出比第一實施例在影像拍攝位置上具有更健全特性的影像拾取器。

作為本發明影像拾取器之一範例，其中本發明之影像拾取器結構是內建於後視鏡中，以如前所述的拍攝駕駛人影像。本發明之影像拾取器並不受限於此。相機可內建於任何儀表板中，或可配置與平視顯示(head-up display)相互結合。再者，本發明之影像拾取器並不受限使用於車輛上，亦可使用於工廠(自動化工廠)，或使用於保健醫學(healthcare medical)領域。

本文件專利申請範圍引用分別於2008年6月12日及2009年1月23日提申之日本第Nos. 2008-159051及2009-013235號專利申請案之優先權，本文件專利申請範圍並包含其相關所有內容，其相關所有內容在本發明中作為參考。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護



範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

本發明不同的其他目的、特性及伴隨的優點將由以下詳細的描述輔以配合圖式而獲得更佳的了解，其中相同的標示符號代表相同對應的部分，以及其中：

第 1 圖係為一區塊圖，以說明根據本發明第一實施例影像拾取器之整體結構。

第 2 圖係為一區塊圖，以說明在人體皮膚及頭髮的近紅外線範圍中的反射特性。

第 3 圖係為一區塊圖，以說明發光部之發光二極體配置之一範例。

第 4 圖係為一區塊圖，以說明近紅外線帶通濾波器之發射率/反射率之特性。

第 5 圖係為本發明第一實施例之影像拾取器中之影像拾取單元結構之分解視圖。

第 6 圖係為一交叉區塊，以說明本發明第一實施例之影像拾取器中影像拾取單元之結構。

第 7 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之透鏡陣列結構之另一範例。

第 8 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之透鏡陣列製造方法之一範例。

第 9 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之彩色濾波器結構之一範例。

第 10 圖係為一區塊圖，以說明具有如第 9 圖所示之結構的彩色濾波器之一範例。

第 11 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之彩色濾波器結構之另一範例。

第 12 圖係為一區塊圖，以說明本發明中所使用之光屏蔽製造方法之一範例。

第 13 圖係為一區塊圖，以說明根據本發明第二實施例影像拾取器之影像拾取單元結構之一範例。

#### 【主要元件符號說明】

- 1：駕駛人
- 10：影像拾取單元
- 20：光發射單元
- 30：近紅外線帶通濾波器
- 50：後視鏡
- 21：發光二極體
- 22：紅外線發光二極體
- 23：紅外線發光二極體
- 1a：光軸
- 1b：光軸
- 11：透鏡陣列
- 11a：透鏡
- 11b：透鏡
- 12：光屏蔽間隔器

- 12a : 開口
- 12b : 開口
- 13 : 彩色濾波器
- 13a : 彩色濾波器區域
- 13b : 彩色濾波器區域
- 14 : 間隔器
- 15 : 影像拾取元件支架
- 16a : 影像拾取區域
- 16b : 影像拾取區域
- 17 : 基底
- 16 : 影像拾取元件
- 111 : 多透鏡陣列
- 112 : 間隔器
- 132 : 透明媒介
- 133 : 透明媒介
- 121 : 感光玻璃
- 122 : 塗料
- 123 : 屏蔽壁
- 124 : 光屏蔽壁
- 1c : 光軸
- 1d : 軸
- 11c : 透鏡
- 11d : 透鏡
- 12c : 開口

12d : 開口

13c : 彩色濾波器區域

13d : 彩色濾波器區域

16c : 影像拾取區域

16d : 影像拾取區域

## 七、申請專利範圍

1. 一種影像拾取器，包含：

一發光部，其組態以利用近紅外線照射一物體；以及

一影像拾取部，其組態以接收藉由該近紅外線的該物體之一反射光影像，該影像拾取部包含：

一透鏡陣列，包含其上配置有數個透鏡之基底，該等透鏡用於個別地接收藉由該近紅外線的該物體之該反射光影像；

一光屏蔽間隔器，其組態以將已通過該透鏡陣列的光束彼此屏蔽；

一彩色濾波器，其根據通過該光屏蔽間隔器的光束分隔為數個區域，該等區域之各個係組態以依據其波長而僅傳送特定近紅外線光束；以及

一影像拾取元件，其組態以同步地獲得該物體的數個影像，該等影像係由已通過該彩色濾波器的各個區域之具有獨立波長的該等特定近紅外線光束之各者所形成，

根據對應該彩色濾波器所通過之近紅外線的波長，透鏡之開口的大小不同。

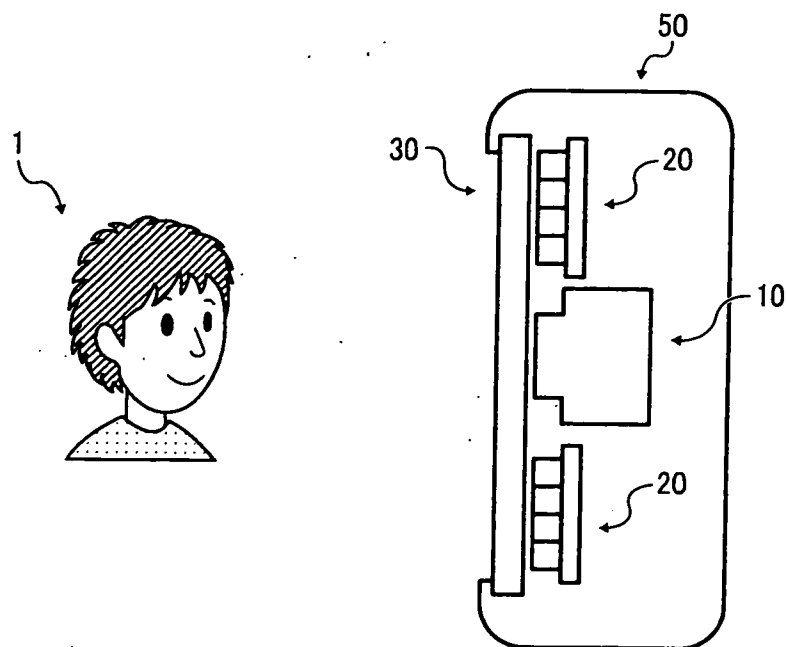
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像拾取器，其中該彩色濾波器係為一層疊結構，其中在一 XYZ 正交座標系統，在 Z 方向上交替地配置至少二類型的透明材料在平行於 XY 平面配置的一基底上，該層疊結構的各個層具有一維週期性凹凸形狀，其在依據該等區域的各者所決定之該 XY 平面的一方向上重複，且通過該光屏蔽間隔器的該

等光束進入該 XY 平面。

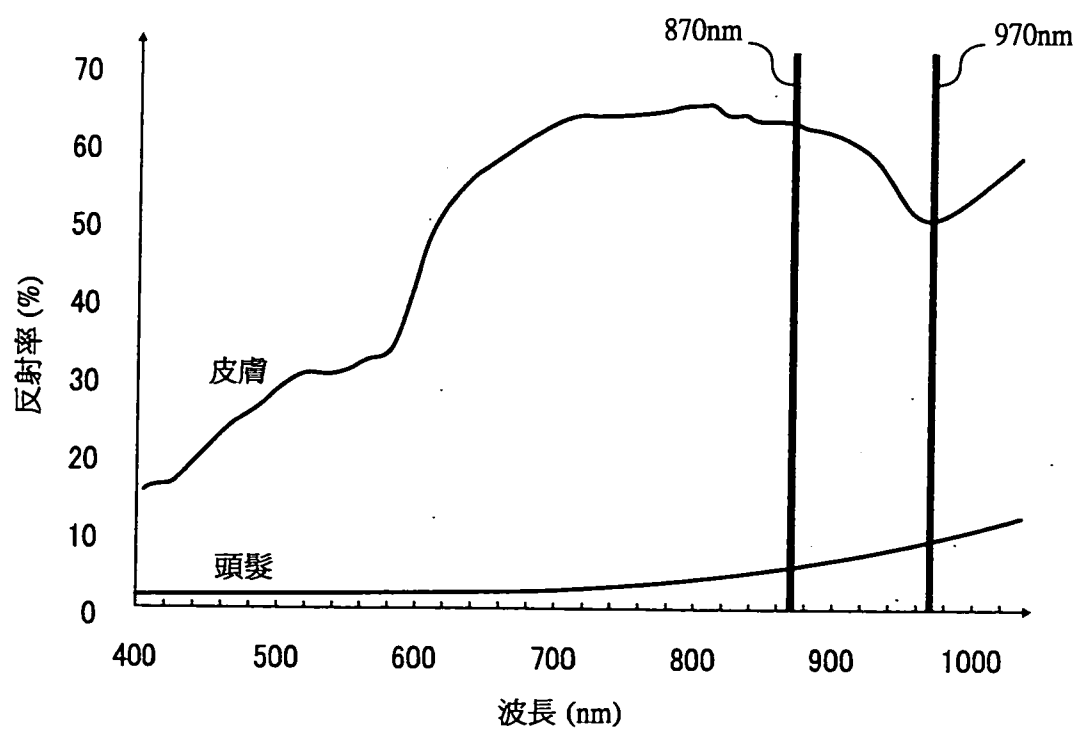
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像拾取器，其中該彩色濾波器具有配置在一基底上的一溝槽或格柵結構而該基底具有一規則環形。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像拾取器，其中該影像拾取元件係安置在一影像拾取元件支架上，在該影像拾取元件支架上設置具有一矩形框架的一間隔器，該彩色濾波器係安置在該間隔器上，且該影像拾取元件係由該間隔器、該彩色濾波器、和該影像拾取元件支架所密封。

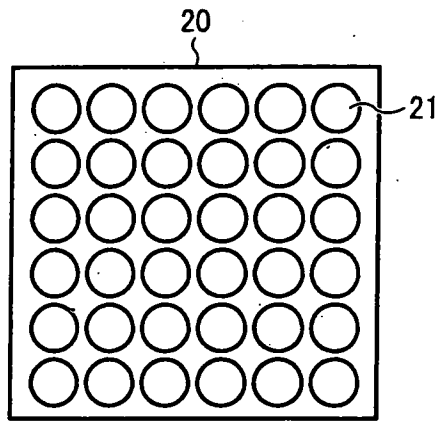
第1圖



第2圖

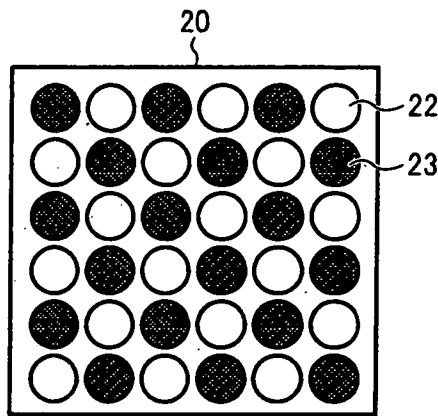


第3A圖



○ 800 - 1000nm發光二極體

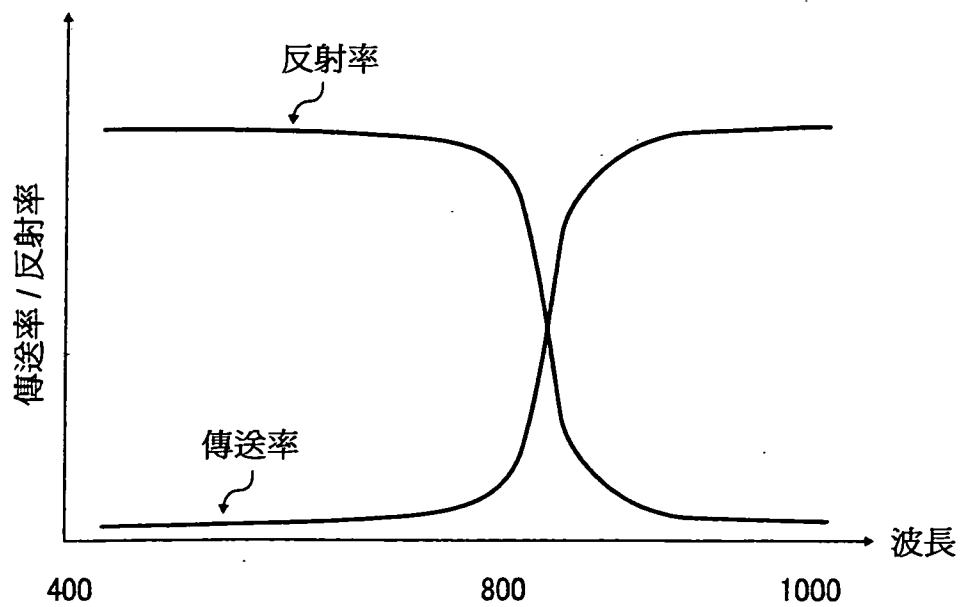
第3B圖



● 870nm發光二極體

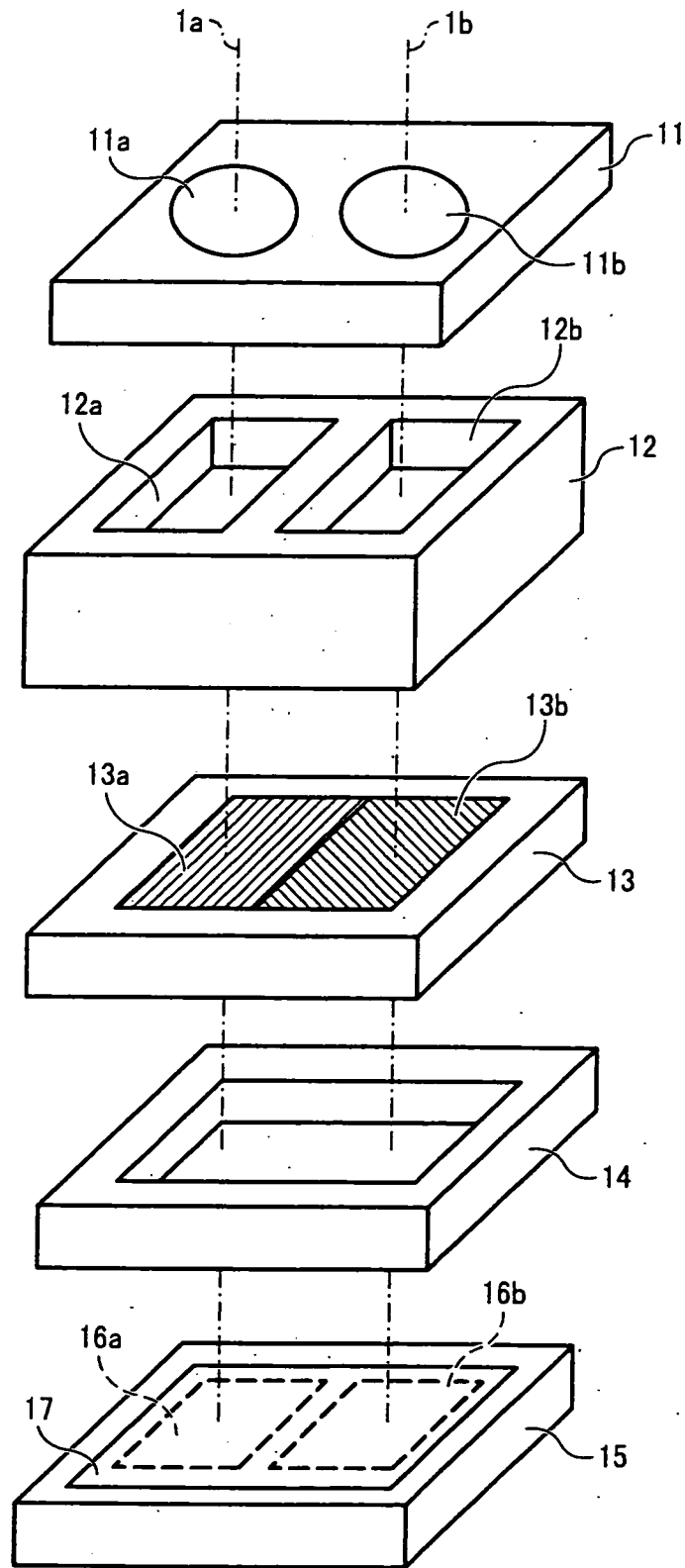
○ 970nm發光二極體

第4圖

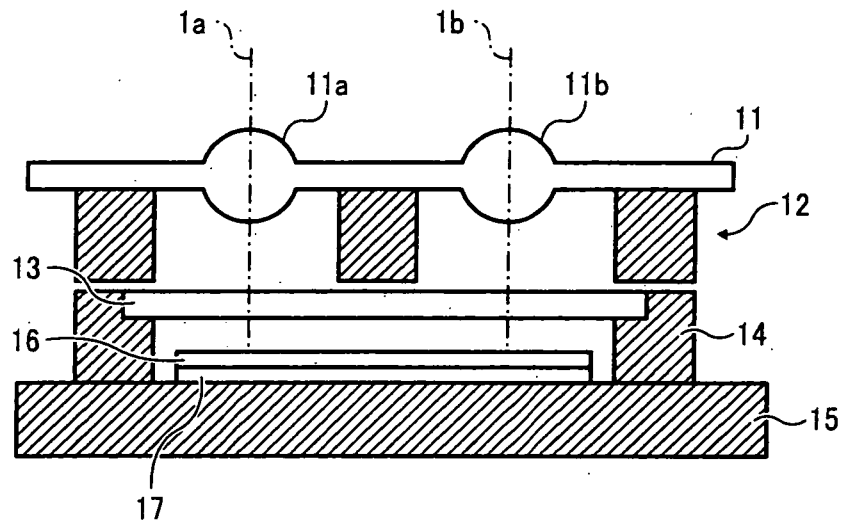




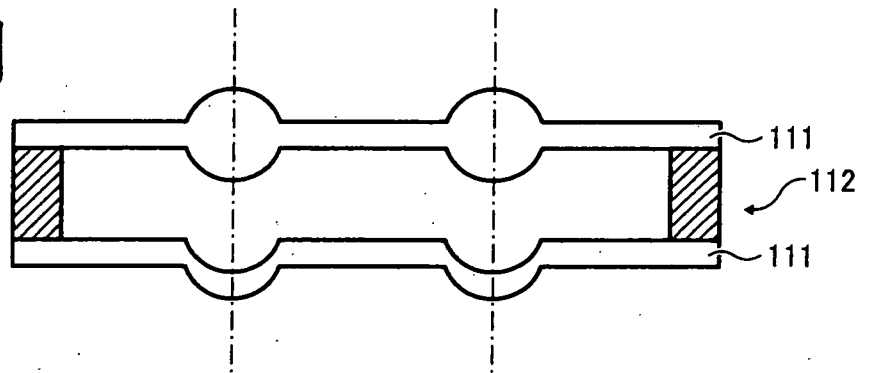
# 第5圖



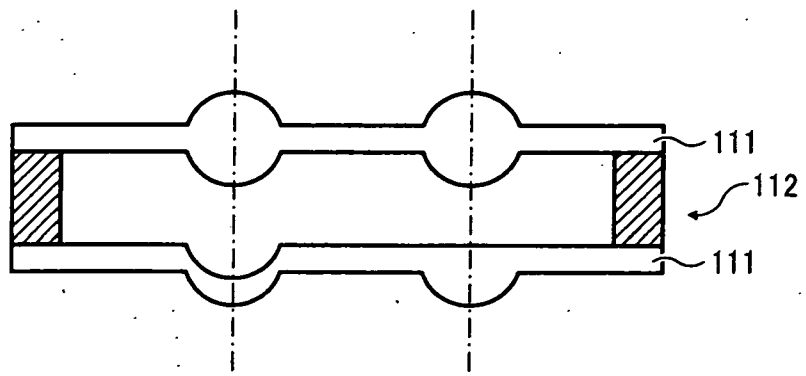
第6圖



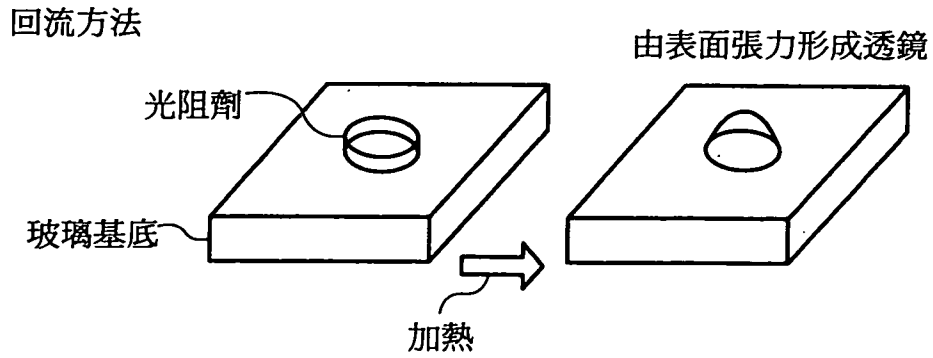
第7A圖



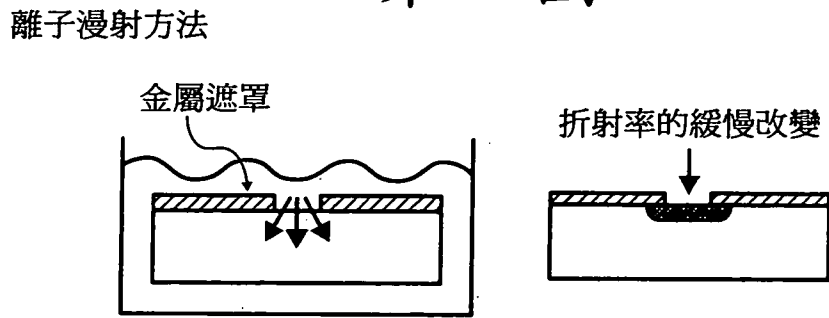
第7B圖



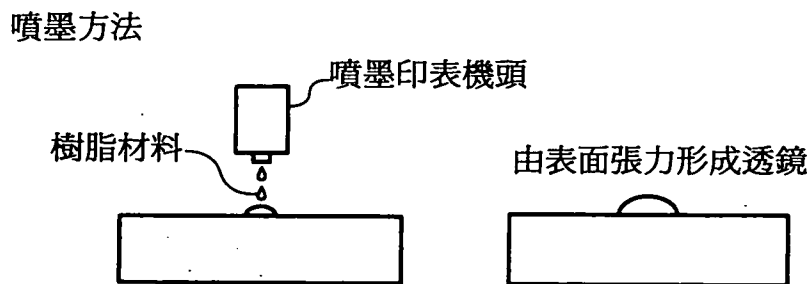
### 第8A圖



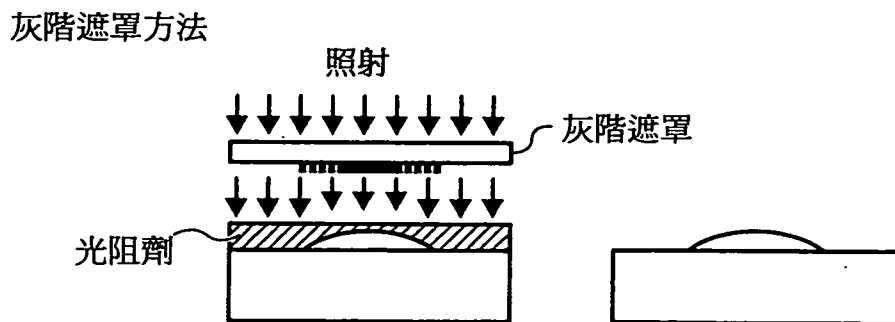
### 第8B圖



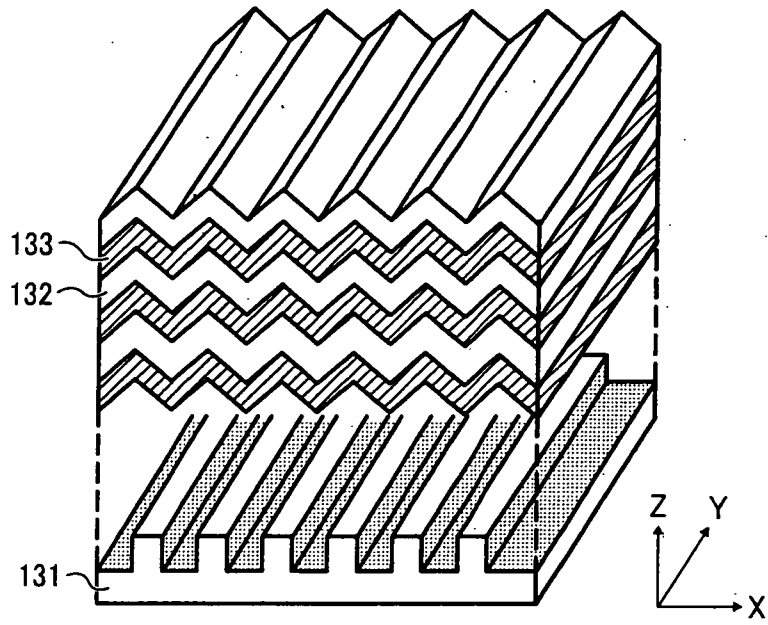
### 第8C圖



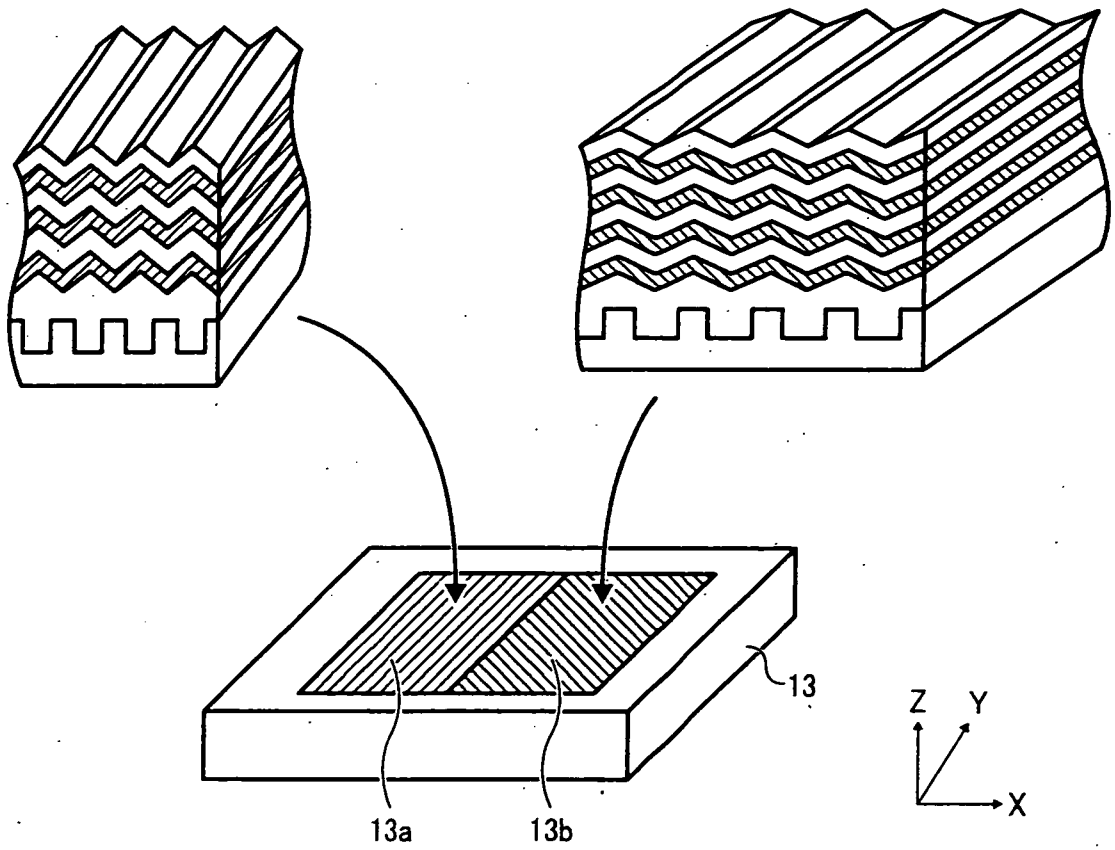
### 第8D圖



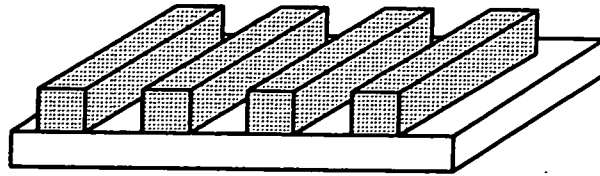
第9圖



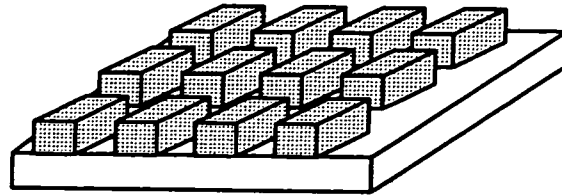
第10圖



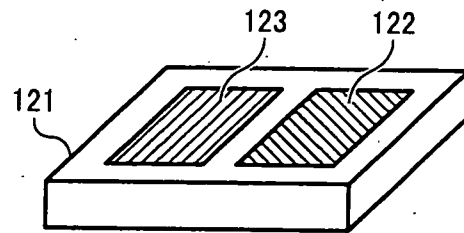
第11A圖



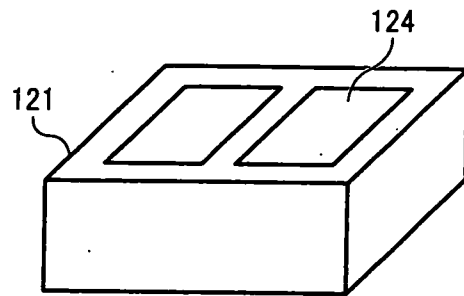
第11B圖



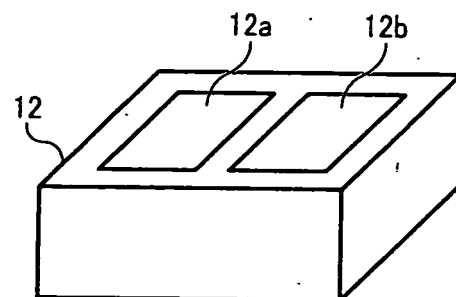
第12A圖



第12B圖



第12C圖



# 第13圖

