

(21)申請案號：097220773

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G02B13/00 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/21 日本 2008-212535

(71)申請人：富士能公司(日本) FUJINON CORPORATION (JP)

日本

(72)創作人：米山一也 YONEYAMA, KAZUYA (JP)

(74)代理人：吳冠賜；楊慶隆；林志鴻

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：33 共 47 頁

(54)名稱

層疊型照相機模組、和攝影裝置

(57)摘要

本創作提供一種層疊型照相機模組，抑制裝置成本的增大且提高攝影品質。本創作的層疊型照相機模組具備：配置有透鏡(11、13、15)的透鏡用基板(10、12、14)、配備有具有受光面(21J)的攝影元件(21)的攝影用基板(20)、配備有用於調節基板之間的位置關係的致動器(31)的位置調節用基板(30)，按照通過透鏡(11、13、15)成像在受光面(21J)的被攝體的光學像可由攝影元件(21)拍攝的方式層疊各基板。

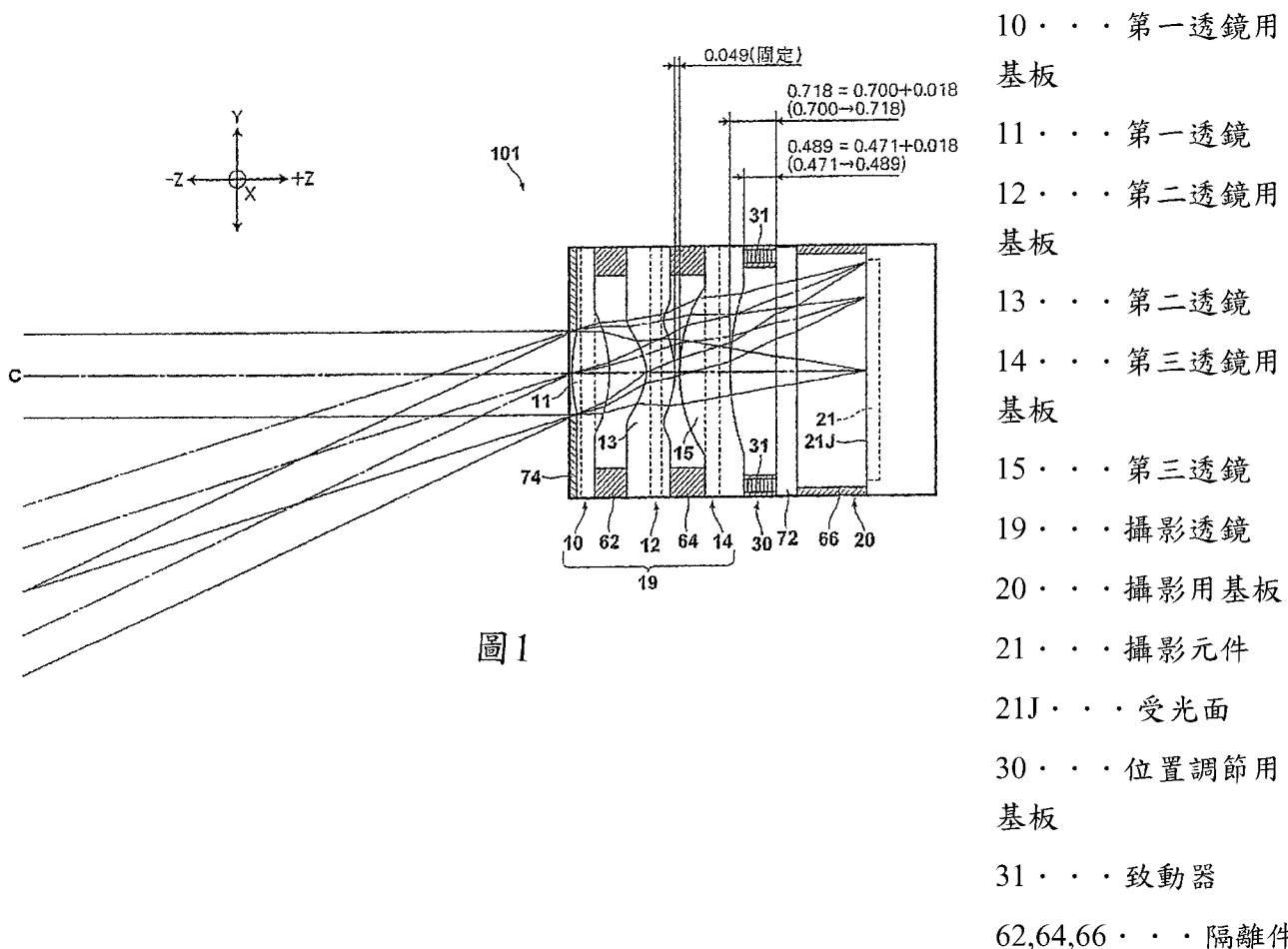


圖 1

(21)申請案號：097220773

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G02B13/00 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/21 日本 2008-212535

(71)申請人：富士能公司(日本) FUJINON CORPORATION (JP)

日本

(72)創作人：米山一也 YONEYAMA, KAZUYA (JP)

(74)代理人：吳冠賜；楊慶隆；林志鴻

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：33 共 47 頁

(54)名稱

層疊型照相機模組、和攝影裝置

(57)摘要

本創作提供一種層疊型照相機模組，抑制裝置成本的增大且提高攝影品質。本創作的層疊型照相機模組具備：配置有透鏡(11、13、15)的透鏡用基板(10、12、14)、配備有具有受光面(21J)的攝影元件(21)的攝影用基板(20)、配備有用於調節基板之間的位置關係的致動器(31)的位置調節用基板(30)，按照通過透鏡(11、13、15)成像在受光面(21J)的被攝體的光學像可由攝影元件(21)拍攝的方式層疊各基板。

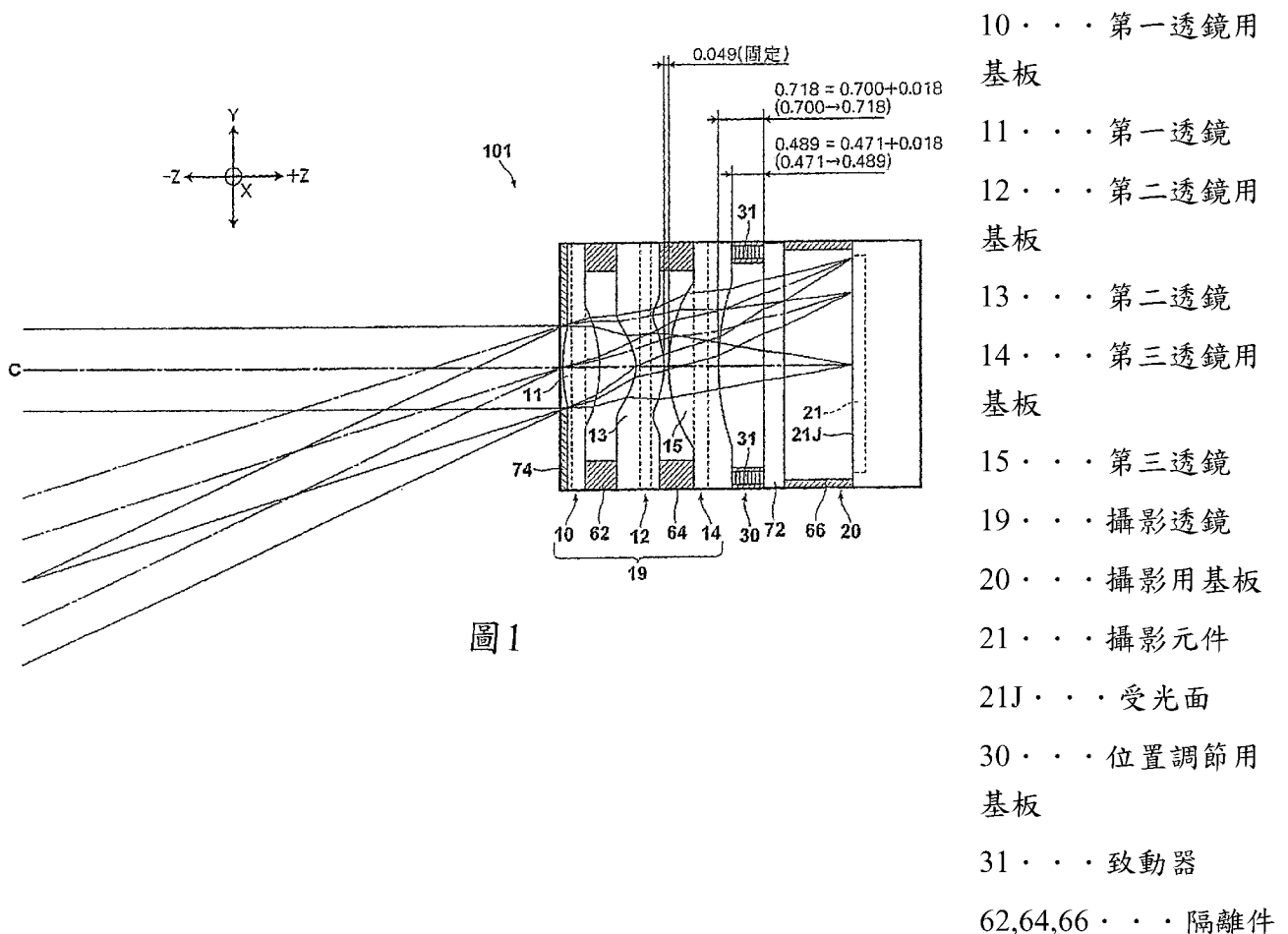


圖 1

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

本創作有關於用於拍攝被攝體的光學像的層疊型照相機模組的製造方法及層疊型照相機模組、以及攝影裝置。

5

### 【先前技術】

迄今，特別是在搭載於行動電話的小型的照相機模組中，其小型化和低成本化正在推進中。

爲了推進照相機模組的小型化，最近被稱作晶片級光學系統或晶片級照相機的技術得以實用化（參照非專利文獻1）。該技術利用導體工程在玻璃基板上縱橫配置小的透鏡而形成的透鏡陣列，在僅層疊需要片數的這樣製成的同種的玻璃基板之後，切出沿層疊方向排列構成的各透鏡系統而得到攝影透鏡。而且，還已知由半導體製程製造光碟用的透鏡的技術等（參照專利文獻1）。

15

由於晶片級照相機不存在可動部件，所以堅固、且可回流安裝在印刷基板上。而且，由於量產性優異，具有可低價製造的吸引力。而且，該晶片級照相機也不需要組合攝影透鏡和攝影元件時的聚焦調節。

20

此外，作為可回流安裝的照相機模組，已知有使用耐熱性高的光學系統的技術（參照專利文獻2~4）。該技術透過在玻璃基板上黏接熱固化性樹脂形成透鏡，從而得到高溫環境下的抗性得到提高的攝影透鏡。

非專利文獻1：Wafer - Level Camera Technology.

Copyright 2008 Tessera , Inc. All rights reserved.  
[retrieved on 2008-05-20]. Retrieved from the Internet:  
<URL:http://www.tessera.com/technologies/products/wafe  
r\_level\_camera/>.

5 專利文獻1：日本專利公開2000—131508號公報。

專利文獻2：日本專利第3976780號公報。

專利文獻3：日本專利第3976781號公報。

專利文獻4：日本專利第3976782號公報。

但是，對於這種量產性優異的作為層疊型的照相機模  
10 組的晶片級照相機，希望進一步提高性能，例如，要求與  
帶自動聚焦機構的數位照相機同等的性能。

由於該晶片級照相機被設計成加深焦點深度而不需  
要自動聚焦、即不需要動作部，所以存在成像在受光面上  
的光學像的銳度會比具有自動聚焦機構的照相機下降的情  
15 況。即，晶片級照相機透過加深焦點深度，即使距被攝體  
的攝影距離變動大，成像在受光面上的光學像的銳度也不  
變得很差，這個方面是優秀的，但是具有難以在焦點深度  
的範圍內始終將具有高的銳度的光學像成像在受光面上的  
問題。而且，該問題不限於晶片級照相機，是對於不具有  
20 對焦機構的照相機普遍產生的問題。

另一方面，若在晶片級照相機例如適用一般的數位照  
相機中採用的對焦機構，則裝置尺寸增大，並且難以層疊  
組裝部件，產生量產性下降、裝置成本增大的問題。

25 【新型內容】

本創作是鑒於上述事情做出的，其目的在於，提供一種抑制裝置成本的增大的同時可提高攝影品質的層疊型照相機模組的製造方法、及層疊型照相機模組、以及攝影裝置。

5 本創作的層疊型照相機模組的製造方法，其將透過在基本上的預定的多個區域分別配置透鏡而成的一片以上的透鏡用基板、透過在對應於上述各區域的各位置配置具有受光面的攝影元件而成的攝影用基板、透過在對應於上述各區域的各位置配置用於調節上述基板之間的位置關係的  
10 致動器而成的一片以上的位置調節用基板，按照對於上述各區域而透過上述透鏡用基板的各透鏡將被攝體的光學像成像在各受光面上的方式分別層疊，其後，將該層疊所得到的層疊體沿著相對於該層疊體的層疊方向垂直的面截斷而使對應於上述各區域的各部位分別相互截離，從而得到  
15 多個使成像在受光面上的光學像由攝影元件拍攝的層疊型照相機模組。

本創作的層疊型照相機模組，其具備：配置有透鏡的一片以上的透鏡用基板、配置有具有受光面的攝影元件的攝影用基板、和配置有用於調節上述基板之間的位置關係  
20 的致動器的一片以上的位置調節用基板，並且，按照透過上述透鏡用基板的透鏡成像在受光面上的被攝體的光學像可由攝影元件拍攝的方式層疊各基板。

而且，“基板之間”表示多個透鏡用基板中的二個透鏡用基板之間、或者透鏡用基板和攝影用基板之間。

此外，層疊不限於相互鄰接而層疊的情況，表示包括在其間介設其他的構成因素而層疊的情況。

此外，“按照透過透鏡成像在上述受光面上的被攝體的光學像可由上述攝影元件拍攝的方式層疊上述各基板”

5 是表示一片以上的透鏡用基板、攝影用基板、和一片以上的位置調節用基板被層疊為可由上述攝影元件拍攝透過透鏡成像在上述受光面上的被攝體的光學像的情況。

上述位置調節用基板可以設為調節互相相鄰的基板之間的、這些基板的層疊方向的位置關係、或相對於這些  
10 基板的層疊方向垂直的方向的位置關係、或者互相相鄰的基板之間的傾斜度。

上述層疊型照相機模組具備二個以上的上述透鏡用基板，在互相相鄰的攝影用基板和透鏡用基板之間及互相相鄰的透鏡用基板之間分別配置位置調節用基板。

15 上述層疊型照相機模組，在上述攝影用基板的與上述透鏡用基板的一側相反側還具備襯底基板，在該襯底基板和攝影用基板之間具備配置有用於調節沿相對於這些基板的層疊方向垂直的方向的位置關係的致動器的襯底位置調節用基板。

20 上述致動器是壓電元件。

上述致動器呈筒形狀，該筒形狀具有用於使被攝體的光學像傳播到受光面上的、沿上述基板的層疊方向延伸的開口。

本創作的攝影裝置，其具備層疊型照相機模組。

本創作的有益效果如下：

根據本創作的層疊型照相機模組的製造方法及層疊型照相機模組以及攝影裝置，具備配置有用於調節基板之間的位置關係的致動器的位置調節用基板，所以可以實施更準確地使被攝體的光學像成像在攝影元件的受光面上的對焦，而且，位置調節用基板也可以與其它的透鏡用基板同樣地層疊，所以容易組裝，可以抑制裝置成本的增大且提高攝影品質。

即，在不具有對焦機構時，需要採用成像在攝影元件的受光面上的光學像的銳度雖變差但焦點深度深的光學系統，在實施對焦時，可以採用焦點深度雖淺但可使銳度高的光學像成像在受光面上的光學系統。由此，可以提高攝影品質。

此外，若將位置調節用基板做成調節互相相鄰的基板之間的、這些基板的層疊方向的位置關係，則可以使被攝體的光學像更準確地成像在受光面上。

這裏，在互相相鄰的攝影用基板和透鏡用基板之間配置位置調節用基板，沿基板的層疊方向放大或縮小兩基板之間的間隔，可以進行相對於攝影元件送出透鏡整體的焦點調節。其結果，可實現非常小型且自動聚焦。

而且，將位置調節用基板做成調節互相相鄰的基板之間的、相對於這些基板的層疊方向垂直的位置關係，則可以實現手抖動校正。這樣防止在攝影時的成爲慢快門的狀況（低照度時）下，攝影者按下快門的瞬間照相機本身運

動、被攝影的像晃動的現象。具體地，透過將構成透鏡的某個特定的透鏡向抵消照相機的運動的方向移動而得以實現。

此外，若將位置調節用基板做成調節互相相鄰的基板之間的傾斜度，則可以如上述地實現手抖動校正或可以校正正在成像於受光面上的光學像中產生的像差。

若層疊型照相機具備二個以上的透鏡用基板，將位置調節用基板配備在互相相鄰的攝影用基板和透鏡用基板之間、及配備在互相相鄰的透鏡用基板之間的兩者，則可以使整體送出的整個透鏡系統中的個別透鏡能夠進一步獨立移動，可以對最近距離攝影時成為問題的像面進行校正，可期待得到所謂的流動聚焦的效果。

而且，在攝影用基板的與透鏡用基板的一側相反側還具備襯底基板，在該襯底基板和攝影用基板之間具備配置有用於調節向相對於這些基板的層疊方向垂直的方向的相互位置關係的致動器的襯底位置調節用基板，則可以實現手抖動校正。這是，在攝影時成為慢快門的狀況下（低照度時），防止攝影者按下快門的瞬間照相機本身運動而使被攝影的像晃動的現象。具體地，可以透過使照相機整體向抵消照相機的運動的方向移動來實現。

此外，若將致動器設為壓電元件，則可以更可靠地調節基板之間的位置關係。

若上述致動器為筒形狀且該筒形狀具有用於使被攝影體的像向受光面上傳播的向上述基板的層疊方向延伸的開

口，可以更可靠地調節基板之間的位置關係。

## 【實施方式】

以下，用圖式說明本創作的實施方式。

### 5 <實施例1>

圖1表示本創作的實施方式的實施例1的層疊型照相機模組的簡要結構的剖面圖，圖2是詳細地表示上述層疊型照相機模組的透鏡結構的剖面圖，圖3、4、5分別是表示上述層疊型照相機模組的MTF特性的圖。

10 圖1所示的實施例1的層疊型照相機模組101具備：分別配置有第一透鏡11、第二透鏡13、及第三透鏡15的透鏡用基板即第一透鏡用基板10、第二透鏡用基板12、及第三透鏡用基板14；配置有具有受光面21J的攝影元件21的攝影用基板20；配置有用於調節互相相鄰的基板之間的第三透  
15 鏡用基板14和攝影用基板20之間的位置關係的壓電元件31的位置調節用基板30。

該層疊型照相機模組101從物側按如下順序層疊各基板，即，第一透鏡用基板10、第二透鏡用基板12、第三透鏡用基板14、位置調節用基板30、攝影用基板20，以便透  
20 過第一透鏡11、第二透鏡13及第三透鏡15成像在受光面21J上的被攝體的光學像可由攝影元件21拍攝。

而且，該層疊型照相機模組101在攝影用基板20和位置調節用基板30之間具備由平行平板構成的紅外線截止濾光片72，並且，在第一透鏡11的物側具備孔徑光欄74。紅  
25 外光截止濾光片72遮斷可由攝影元件21檢測出而對被攝體

的攝影而言是不必要的紅外光對受光面21J的入射。

此外，隔離件62配置在透鏡用基板10和透鏡用基板12之間，隔離件64配置在透鏡用基板12和透鏡用基板14之間，位置調節用基板30配置在透鏡用基板14和紅外光截止濾光片72之間，隔離件66配置在紅外光截止濾光片72和攝影用基板20之間。這些隔離件62,64,66及位置調節用基板30被設置得使第一透鏡11、第二透鏡13、第三透鏡15及受光面21J位於預定位置，即隔開期望的空氣間隔配置。

形成在透鏡用基板10的第一透鏡11、形成在透鏡用基板12的第二透鏡13、形成在透鏡用基板14的第三透鏡15分別是兩面由非球面構成的透鏡。這樣，層疊型照相機模組101在孔徑光欄74的後段配置有6面的非球面。

更詳細地，如圖2所示，配置在透鏡用基板10的第一透鏡11是在由玻璃材料構成的平行平板11H的兩側黏接具有耐熱性的熱固化性樹脂11a、11b而形成的。此外，配置在透鏡用基板12的第一透鏡13也是在由玻璃材料構成的平行平板13H的兩側黏接具有耐熱性的熱固化性樹脂13a、13b而形成的。而且，配置在透鏡用基板14的第一透鏡15也是在由玻璃材料構成的平行平板15H的兩側黏接具有耐熱性的熱固化性樹脂15a、15b而形成的。

關於這種透鏡用基板的形成，可以使用日本專利第3976780號公報、日本專利第3976781號公報、日本專利第3976782號公報等記載的方法。

而且，這種透鏡用基板的形成還可以利用半導體製造

製程。而且，可以利用半導體製造工藝形成層疊型照相機模組整體。

配備在位置調節用基板30的壓電元件31使由第一透鏡11、第二透鏡13、第三透鏡15構成的攝影透鏡19的整體相對於攝影元件21沿光軸C的方向（圖中箭頭Z方向）移動。由此，可以進行所謂透鏡系統的整體送出所完成的焦點調節。

圖3是表示層疊型照相機模組101的最佳攝影距離（2.5米）的MTF特性的圖表。表示短的攝影距離（0.5米）的MTF特性的圖表是圖4，在光軸方向MTF特性曲線的峰值偏移。這是因為物體接近攝影透鏡19而使透過攝影透鏡19成像的被攝體的光學像也沿光軸方向移動該份量。

圖5是表示透過驅動配置在位置調節用基板30的壓電元件31而將透鏡系統的整體送出（繰り出す）時的MTF特性的圖表。如圖5所示，可知透過按抵消上述光學像的移動的份量（18微米）將透鏡系統整體地送出，MTF特性曲線的峰值向與賦予圖3的MTF特性曲線的峰值的位置相同的位置移動，從而攝影距離的變動所引起的焦點移動被抵消。

即，透過壓電元件31的驅動，使位置調節用基板30的作為隔離件的厚度從0.471mm增大到0.489mm，將透鏡用基板14和紅外光截止濾光片72之間的空氣間隔從0.700增大到0.718mm，由此，由攝影距離的變動帶來的光學像的成像位置的變動份量被抵消。

並且，表示MTF特性的圖3、圖4、圖5表示120線對/mm

中的MTF特性曲線，橫軸的單位是mm，縱軸的單位是%。此外，圖3、圖4、圖5的各圖中的符號1表示與軸上有關的MTF特性曲線，符號2表示與像高0.5mm有關的MTF特性曲線，符號3表示與像高1.0mm有關的MTF特性曲線，符號4表示與像高1.5mm有關的MTF特性曲線。此外，各圖中的實線表示弧矢（sagittal）方向的MTF特性，虛線表示子午（tangential）方向的MTF特性。而且，由各圖中的橫軸上的值0.000表示的位置是設計上的成像位置。

#### <實施例2>

10 圖6是表示實施例2的層疊型照相機模組102的剖面圖，圖7、8分別是表示上述層疊型照相機模組102的MTF特性的值。

層疊型照相機模組102是將層疊型照相機模組101的隔離件64用設有壓電元件33的位置調節用基板32進行了置換的模組。透過該位置調節用基板32的追加，可以調節第二透鏡用基板12和第三透鏡用基板14之間的沿光軸C方向（圖中箭頭Z方向）的位置關係，由此，對第三透鏡15賦予獨立的移動。關於其以外的結構與實施例1的層疊型照相機模組101相同，對於共同的結構用相同的符號省略其說明。

15

20

圖7是在實施例1的層疊型照相機模組101中，表示從近距離攝影（0.5米）進一步縮短攝影距離後的微區域的攝影距離（2釐米）的MTF特性的圖表，透過這時的位置調節用基板30的壓電元件31的驅動而得到的透鏡系統的整體送

出量為644微米。

圖7所示的MTF特性，若與圖3～圖5所示的MTF特性比較，則整體的S·T像面明顯地失去原形（潰壞）。因此，透過這樣設定攝影條件的照相機模組所得到的圖像品質下降。按照這種圖像的劣化得以減少的方式改進後的是該實施例2的層疊型照相機模組102。

該實施例2的層疊型照相機模組102不能完全抵消如上述的整體上S·T像面失去原形的狀況，但為了改進畫面中央附近的性能，在除由位置調節用基板30的壓電元件31的驅動所完成的617微米的透鏡系統的整體送出以外，還透過位置調節用基板32的壓電元件33的驅動使第三透鏡向物側移動30微米，從而可以整體上改善這種S·T像面失去原形的狀況。

圖8表示透過實施這種改進的層疊型照相機模組102得到的MTF特性曲線。從該圖8所示的MTF特性曲線中可讀取，中心和第二視場角處的性能被改善。

此外，關於改善的程度即可按何程度的視場角進行校正是依存於光學設計的，關於進行校正的視場角不限於本實施例那樣進行的情況。

而且，表示MTF特性的圖7、圖8表示120線對/mm的MTF特性曲線，橫軸的單位是mm，縱軸的單位是%。此外，圖7、圖8的各圖中符號1表示與軸上有關的MTF特性曲線、符號2表示與像高0.5mm有關的MTF特性曲線，符號3表示與像高1.0mm有關的MTF特性曲線，符號4表示與像高

1.5mm有關的MTF特性曲線。此外，各圖中的實線表示弧矢方向的MTF特性，虛線表示子午方向的MTF特性。而且，由各圖中的橫軸上的值0.000表示位置是設計上的成像位置。

## 5 <實施例3>

圖9是表示實施例3的層疊型模組103的剖面圖，圖10、圖11分別表示位置調節用基板的壓電元件的配置，圖12A~圖12D、圖13A~圖13D分別是表示上述層疊型照相機模組103的MTF特性的圖。

10 實施例3的層疊型照相機模組103將配置在上述的實施例1的層疊型照相機模組101的隔離件62更換為設有壓電元件35的位置調節用基板34，使第一透鏡11可以相對於第二透鏡13沿與光軸C垂直的光軸垂直方向（圖中X-Y平面方向）移動。關於除此以外的結構，與實施例1的層疊型照  
15 相機模組101相同，關於共同的結構使用相同的符號省略其說明。

而且，圖10示出在位置調節用基板34具有4個壓電元件的情況下表示光軸垂直方向的剖面的狀態的A-A剖面，圖11示出在位置調節用基板34具有8個壓電元件的情況  
20 下表示光軸垂直方向的剖面的狀態的A-A剖面。

由這些壓電元件構成的致動器呈筒形狀，該筒形狀具有用於使被攝體的光學像傳播到受光面上的沿上述基板的層疊方向延伸的開口。

如圖10所示，具有四個壓電元件的位置調節用基板34

在圖中的箭頭+X、-X、+Y、-Y的各方向的位置配置有壓電元件35，實現第一透鏡11在光軸正交方向（圖中的X-Y平面延伸的方向）中的任意方向上的移動。圖11所示的壓電元件的配置分別相對於圖中的箭頭+X、-X、+Y、-Y的  
5 各方向還在45度方向的位置追加配置壓電元件35，進一步提高移動第一透鏡11時的精度。

而且，未必限於在位置調節用基板34配置壓電元件的情況，本質上，只要透過使配置在第一透鏡用基板10的第一透鏡11或將某個特定的透鏡沿光軸垂直方向移動，從而  
10 按照能夠使光學像成像在受光面21上的抖動校正得以實現的方式構成位置調節用基板34即可。

在層疊型照相機模組103中，若使第一透鏡11沿光軸垂直方向移動10微米，則透過其凸透鏡作用，能夠校正0.2度的抖動。

15 層疊型照相機模組103的透鏡系統的焦距是3.311毫米（ $f=3.311$ ），產生0.2度（ $\theta=0.2$ 度）的抖動時的模糊量 $\delta$ 是 $\delta=f\tan(\theta)=3.311\tan(0.2)=12$ 微米。

12微米作為空間頻率相當於42線對/mm。在攝影時產生0.2度的抖動的情況下，若以理想的點像考慮，則點像沿  
20 著抖動的方向拉伸12微米。這時，不能定義比相當於42線對/mm高的空間頻率下的解析度，即，產生不能評價MTF的程度的像質劣化。

圖12A～圖12D表示在本實施例的透鏡系統中為了實現0.2度的校正而使第一透鏡11沿光軸垂直方向移動10微

米時的MTF特性曲線。根據圖12A~圖12D可知，保持了某種程度的MTF。圖13A~圖13D是不移動第一透鏡11的情況（所有的透鏡理想地配置在光軸上的情況）的特性曲線。的確，圖12A~圖12D所示的MTF特性與圖13A~圖13D所示的MTF特性比較，雖然性能劣化，但是被認為比不實施校正且在高於42線對/mm的空間頻率下不能定義解析度的狀態好。

而且，圖12A、13A表示40線對/mm的MTF特性曲線，圖12B、13B表示60線對/mm的MTF特性曲線，圖12C、圖13C表示80線對/mm的MTF特性曲線，圖12D、圖13D表示100線對/mm的MTF特性曲線，橫軸的單位是mm，縱軸的單位是%。此外，上述圖12A~圖12D、圖13A~圖13D的各圖中的符號1表示與軸上有關的MTF特性曲線、符號2表示與像高0.5mm有關的MTF特性曲線，符號3表示與像高1.0mm有關的MTF特性曲線，符號4表示與像高1.5mm有關的MTF特性曲線。此外，各圖中的實線表示弧矢方向的MTF特性，虛線表示子午方向的MTF特性。而且，由各圖中的橫軸上的值0.000表示的位置是設計上的成像位置。

#### <實施例4>

圖14是表示實施例4的層疊型照相機模組104的剖面圖，圖15、圖16分別是表示位置調節用基板的壓電元件的配置的剖面圖。

層疊型照相機模組104，其在實施例1的層疊型照相機模組101的攝影用基板20的像側按如下順序配置有配設了

壓電元件37的位置調節用基板36和支承該位置調節用基板36的襯底基板38，可以使由透鏡系統和攝影系統構成的攝影部(即，具有與層疊型照相機模組101相同的結構的部分)相對於襯底基板38一體可動。對於這以外的結構與實施例1  
5 的層疊型照相機模組101相同，關於共同的結構用相同的符號省略其說明。

圖15表示在位置調節用基板36具有四個壓電元件37時的光軸垂直方向的剖面的狀態的B-B剖面。此外，圖16表示在位置調節用基板34具備八個壓電元件37時的光軸垂  
10 直方向的剖面的狀態的B-B剖面。

如圖15所示，具有四個壓電元件的位置調節用基板36在圖中的箭頭+X、-X、+Y、-Y的各方向的位置配置了壓電元件37，使這四個壓電元件37以沿光軸方向單獨伸縮的方式驅動，透鏡系統和攝影系統一體地傾斜。由此，可以  
15 實現將透鏡系統和攝影系統一體地向任意方向傾斜的驅動。圖16所示的壓電元件的配置分別相對於圖中的箭頭+X、-X、+Y、-Y的各方向還在45度方向的位置追加壓電元件37，以進一步提高驅動的精度。

作為壓電元件的配置，與實施例3的圖10、圖11所示  
20 的配置相同，但移動的方向為光軸C的方向(圖中箭頭Z方向)，這是不同的。要進行抖動校正，需要使透鏡系統和攝影系統一體地向縱搖方向、偏轉方向位移，所以獨立地沿光軸方向驅動各壓電元件37，實施向上述縱搖方向、偏轉方向的位移。

作為抖動校正，最佳為這樣使透鏡系統和受光元件一體可動的情況，這是因為，由透鏡系統和攝影系統構成的攝影光學系統中的相對位置關係不變。特別是，攝影元件的圖元間距成為1.75微米等微細的情況、或在F值小的光學系統中各透鏡的位置精度為10微米程度的情況是普遍的，  
5 即使實施例3所示的10微米的透鏡的偏芯，即使是用於校正的機構，從維持光學性能的觀點並非較佳。因此，更佳地如本實施例的由一體移動的抖動校正。

此外，在層疊型照相機模組104中，在校正抖動時，  
10 第一透鏡11、第二透鏡13、第三透鏡15、受光面21J的相互的位置關係不變，所以可以仍期待已說明的圖13所示的MTF特性即設計性能。

#### <實施例5>

圖17是表示實施例5的層疊型照相機模組105的剖面圖，圖18、圖19、圖20分別是表示上述層疊型照相機模組105的MTF特性的圖。

該層疊型照相機模組105在實施例1的層疊型照相機101的前方（第一透鏡11的物側）配置配備有液體透鏡的液體透鏡基板76，將配置在第二透鏡基板12和第三透鏡基板14之間位置調節用基板30置換為簡單的隔離件68。由此，  
20 與由所謂整體送出的焦點調節大致同等的功能就能夠無可動部分地實現。關於其以外的結構，與實施例1的層疊型照相機模組101相同，關於共同的結構使用相同的符號，省略其說明。

而且，液體透鏡是迄今已知的元件，透過改變收容在內部的水76W和油76V的邊界所成的曲面形狀，從而可以調節透鏡特性。

圖18是表示層疊型照相機模組105的最佳攝影距離（2.5米）的MTF特性的圖。圖19是表示層疊型照相機模組105的短的攝影距離（0.64米）的MTF特性的圖。如圖19所示，在光軸方向（圖中箭頭Z方向）MTF特性曲線的峰值偏移。這是因為透過被攝體接近層疊型照相機模組105，形成在受光面的光學像也沿光軸方向移動其接近的份量。

圖20是表示在驅動配備在液體透鏡基板76的液體透鏡、以水76W和油76V的邊界面Bo形成為曲率半徑90毫米（凸面朝向物側）的方式進行控制時的MTF特性的圖。根據該圖可知，MTF特性的峰值位於與賦予圖18所示的最佳攝影距離（2.5米）的MTF特性曲線的峰值的位置相同的位置，可以僅由液體透鏡的調節抵消由攝影距離的變動的焦點位置的移動。

而且，表示MTF特性的圖18、圖19、圖20表示120線對/mm的MTF特性曲線，橫軸的單位是mm，縱軸的單位是%。此外，圖18、圖19、圖20的各圖中的符號1表示與軸上有關的MTF特性曲線、符號2表示與像高0.5mm有關的MTF特性曲線，符號3表示與像高1.0mm有關的MTF特性曲線，符號4表示與像高1.5mm有關的MTF特性曲線。此外，各圖中的實線表示弧矢方向的MTF特性，虛線表示子午方向的MTF特性。而且，由各圖中的橫軸上的值0.000表示的位置

是設計上的成像位置。

## <實施例6>

圖 21 是表示實施例 6 的層疊型照相機模組 106 的剖面圖，圖 22、23 分別是表示上述層疊型照相機模組 106 的 MTF 特性的圖。

該層疊型照相機模組 106 是對圖 17 所示的實施例 5 的層疊型照相機模組 105 施加變更的模組，將第二透鏡基板 12 和第三透鏡基板 14 之間的隔離件 64 置換為配備壓電元件 81 的位置調節用基板 80，並且，第三透鏡 14 和紅外光截止濾光片 72 之間的隔離件 68 也置換為配備有壓電元件 83 的位置調節用基板 82，對第三透鏡基板 14 施以獨立的運動。關於其以外的結構，與實施例 5 的層疊型照相機模組 105 相同，關於共同的結構使用相同的符號省略其說明。

圖 22 是從實施例 5 的層疊型照相機模組 105 的短的攝影距離（0.64 米）進一步縮短攝影距離的微區域的攝影距離（0.25 米）的 MTF 特性曲線的圖，這時，被控制為液體透鏡的邊界面  $B_0$  的曲率半徑成為 35 毫米。

若與實施例 5 已經說明的圖 19、20 所示的 MTF 特性曲線比較，則整體上 S·T 像面明顯地失去原形。由此圖像品質受損。雖然不能完全消除該狀況，但是除將液體透鏡的邊界面  $B_0$  的曲率半徑控制為 35 毫米以外，若使第三透鏡 14 向像側（受光面 21J 側）移動 15 微米，則透鏡性能全面被改善。

這裏，為了僅使第三透鏡 14 向像側移動 15 微米，使壓

電元件81的長度拉伸15微米，而另將壓電元件83的長度縮短15微米。由此，可以僅移動層疊型照相機模組106中的第三透鏡14的位置。圖23表示該透鏡性能全面被改善性能時的MTF特性。

5 此外，關於改善的程度即可按何程度的視場角進行校正是依賴於光學設計的，關於進行校正的視場角不限於本實施例的情況。

而且，表示MTF特性的圖22、圖23表示120線對/mm的MTF特性曲線，橫軸的單位是mm，縱軸的單位是%。此外，  
10 圖22、圖23的各圖中的符號1表示與軸上有關的MTF特性曲線、符號2表示與像高0.5mm有關的MTF特性曲線，符號3表示與像高1.0mm有關的MTF特性曲線，符號4表示與像高1.5mm有關的MTF特性曲線。此外，各圖中的實線表示弧矢方向的MTF特性，虛線表示子午方向的MTF特性。而且，  
15 由各圖中的橫軸上的值0.000表示的位置是設計上的成像位置。

## <實施例7>

圖24是表示實施例7的層疊型照相機模組107的剖面圖。

20 該層疊型照相機模組107在上述的實施例1的層疊型照相機模組101的側面具備遮光部85。該遮光部85是施以遮光處理、或配置用於遮光的部件而形成的。關於其以外的結構與實施例1的層疊型照相機模組101相同，對於共同的結構使用相同的符號並省略其說明。

具備遮光部85的層疊型照相機模組107能夠抑制成爲雜訊的雜散光的入射，所以可進一步提高攝影品質。

如上述，根據本創作的層疊型照相機模組，具備配備有致動器的位置調節用基板，所以能夠實施將被攝體的光學像更準確地成像在攝影元件的受光面上的焦點調節，而且，位置調節用基板也可以與其他透鏡用基板等同樣地層疊，所以可以容易組裝，並可以抑制大型化或生產性的下降且提高攝影品質。

而且，本創作的層疊型照相機模組不限於上述實施方式等，可以實施各種變形。

而且，如上述的層疊型照相機模組可以如下地製造。圖25A、圖25B、圖25C是表示本創作的層疊型照相機模組的製造方法的圖。

如圖25A所示，本創作的層疊型照相機模組的製造方法，準備透過在基板上的預先設定的多個預定區域、即在基板劃分爲6行×6列的36個預定區域分別配置透鏡51而成的三片透鏡用基板52。此外，準備具有受光面的且透過將攝影元件53配置在與上述6行×6列劃分的36個的預定區域對應的各位置而成的攝影用基板54。

而且，準備透過將用於調節互相相鄰的上述基板之間的位置關係的致動器55配置在與上述6行×6列劃分的36個預定區域對應的各位置而成的三片位置調節用基板56。

並且，關於上述6行×6列劃分的36個各預定區域，按照被攝體的光學像透過三片透鏡51而成像在攝影元件53的

受光面上的方式進行層疊，由此得到圖25B所示的層疊體50。

然後，如圖25C所示，將層疊體50沿著相對於該層疊體50的層疊方向垂直的面切斷而將分別對應於36個預定區域的各部位相互斷離，從而得到36個層疊型照相機模組59，該層疊型照相機模組59使成像在受光面上的光學像可由攝影元件53拍攝。

而且，上述“互相相鄰的基板之間”表示透鏡用基板52和攝影用基板54之間、或者多個透鏡用基板52中的二個互相相鄰的透鏡用基板52之間。

而且，不限於構成層疊型照相機模組的透鏡為兩面非球面的情況，可以兩面球面或者一方為球面另一方為非球面的透鏡。而且，構成層疊型照相機模組的透鏡只要具有透鏡作用就可配置任意類型的透鏡。

此外，層疊型照相機模組可以作為搭載於行動電話、車載用照相機、及內窺鏡等的照相機採用。

即，層疊型照相機模組可以形成有回流（reflow）安裝用的焊點，由此，可以得到在印刷基板上回流安裝層疊型照相機模組而製作的行動電話、車載用照相機及內窺鏡等。

## 【圖式簡單說明】

圖1表示本創作的實施方式的實施例1的層疊型照相機模組的簡要結構的剖面圖。

圖 2 是詳細表示實施例 1 的層疊型照相機模組的透鏡結構的剖面圖。

圖 3 是表示實施例 1 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

5 圖 4 是表示實施例 1 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 5 是表示實施例 1 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 6 是表示實施例 2 的層疊型照相機模組的剖面圖。

10 圖 7 是表示實施例 2 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 8 是表示實施例 2 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 9 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的剖面圖。

15 圖 10 是表示位置調節用基板的 4 個壓電元件的配置的剖面圖。

圖 11 是表示位置調節用基板的 8 個壓電元件的配置的剖面圖。

20 圖 12A 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 12B 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 12C 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 12D 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 13A 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

5 圖 13B 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 13C 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

10 圖 13D 是表示實施例 3 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 14 是表示實施例 4 的層疊型照相機模組的剖面圖。

圖 15 是表示位置調節用基板的 4 個壓電元件的配置的剖面圖。

15 圖 16 是表示位置調節用基板的 8 個壓電元件的配置的剖面圖。

圖 17 是表示實施例 5 的層疊型照相機模組的剖面圖

20 圖 18 是表示實施例 5 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 19 是表示實施例 5 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 20 是表示實施例 5 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 21 是表示實施例 6 的層疊型照相機模組的剖面圖。

圖 22 是表示實施例 6 的層疊型照相機模組的 MTF 特性

的圖。

圖 23 是表示實施例 6 的層疊型照相機模組的 MTF 特性的圖。

圖 24 是表示實施例 7 的層疊型照相機模組的剖面圖。

5 圖 25A 是表示本創作的層疊型照相機模組的製造方法的程序的圖。

圖 25B 是表示本創作的層疊型照相機模組的製造方法的程序的圖。

10 圖 25C 是表示本創作的層疊型照相機模組的製造方法的程序的圖。

## 【主要元件符號說明】

第一透鏡用基板 10

熱固化性樹脂

11a, 11b, 13a, 13b, 15a, 15b

第二透鏡 13

第三透鏡 15

攝影用基板 20, 54

受光面 21J

致動器 31, 55

襯底基板 38

透鏡 51

層疊型照相機模組

59, 101, 102, 104, 105

第一透鏡 11

平行平板 11H, 13H, 15H

第二透鏡用基板 12

第三透鏡用基板 14

攝影透鏡 19

攝影元件 21, 53

位置調節用基板

30, 32, 34, 36, 56, 80, 82

壓電元件 33, 35, 37, 81, 83

層疊體 50

透鏡用基板 52

隔離件 62, 64, 66, 68

# M359700

紅外光截止濾光片 72

液體透鏡基板 76

水 76W

層疊型模組 103

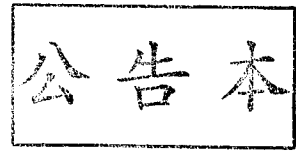
邊界面 Bo

孔徑光欄 74

油 76V

遮光部 85

光軸 C



## 新型專利說明書

(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：97220773

※ 申請日：97.11.20

※IPC 分類：G02B13/00 (2006.01)

### 一、新型名稱：(中文/英文)

層疊型照相機模組、和攝影裝置

### 二、中文新型摘要：

本創作提供一種層疊型照相機模組，抑制裝置成本的增大且提高攝影品質。本創作的層疊型照相機模組具備：配置有透鏡(11、13、15)的透鏡用基板(10、12、14)、配備有具有受光面(21J)的攝影元件(21)的攝影用基板(20)、配備有用於調節基板之間的位置關係的致動器(31)的位置調節用基板(30)，按照通過透鏡(11、13、15)成像在受光面(21J)的被攝體的光學像可由攝影元件(21)拍攝的方式層疊各基板。

### 三、英文新型摘要：

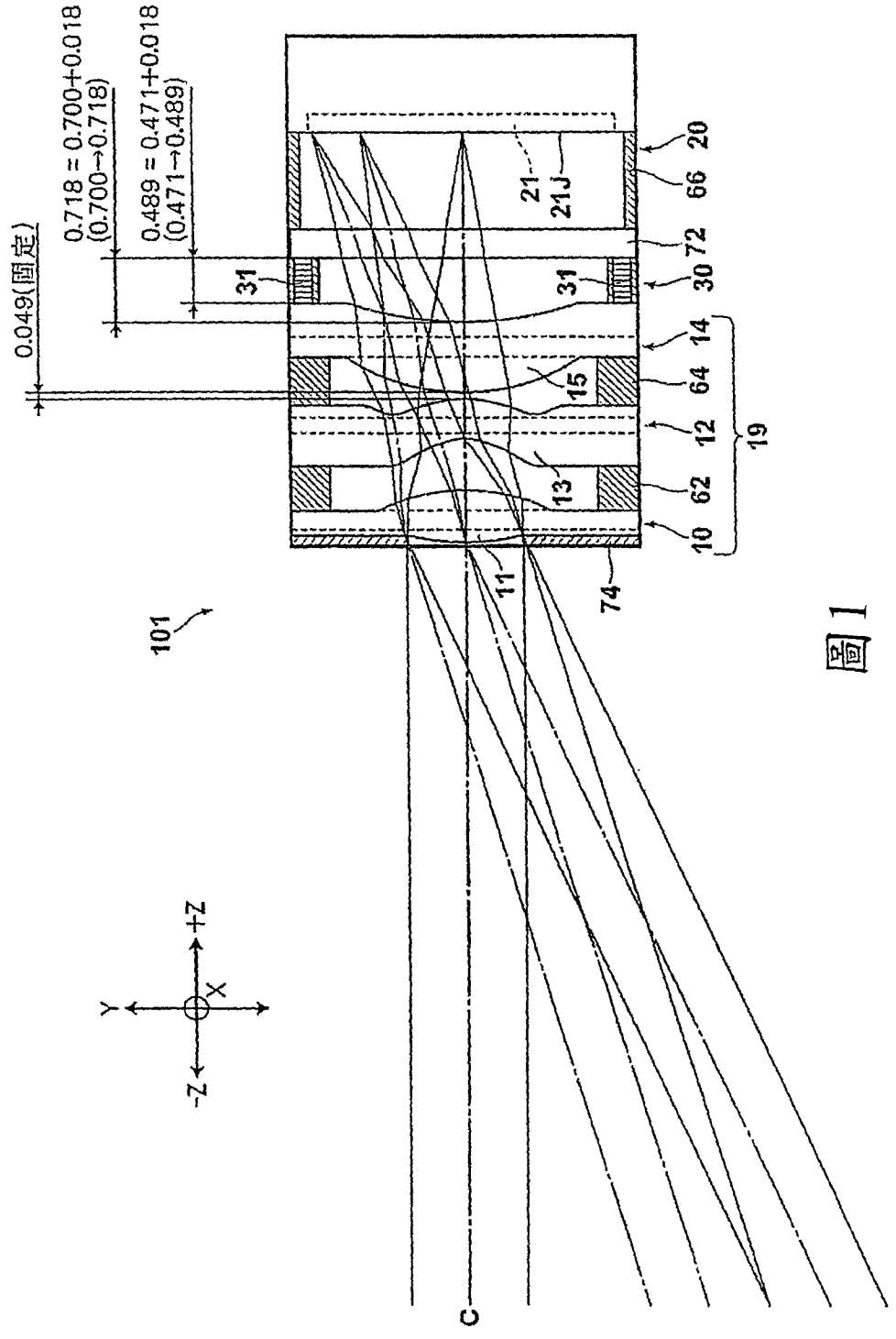


圖 1

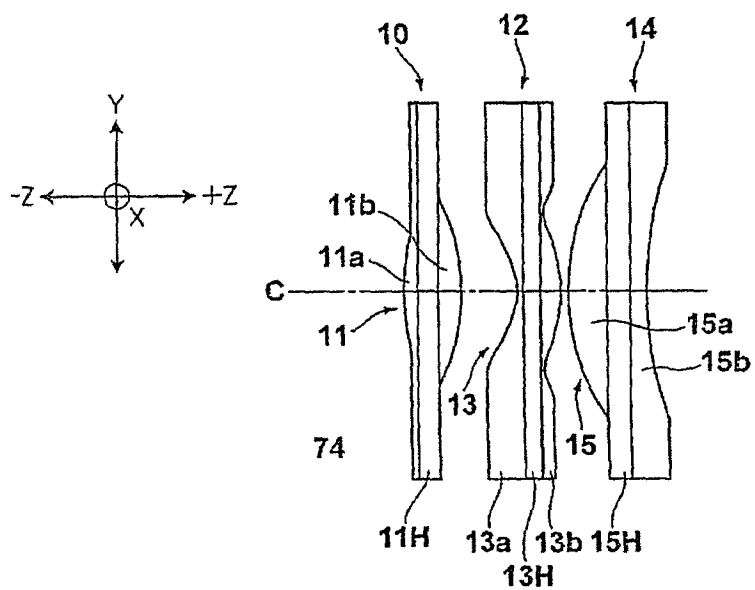


圖2

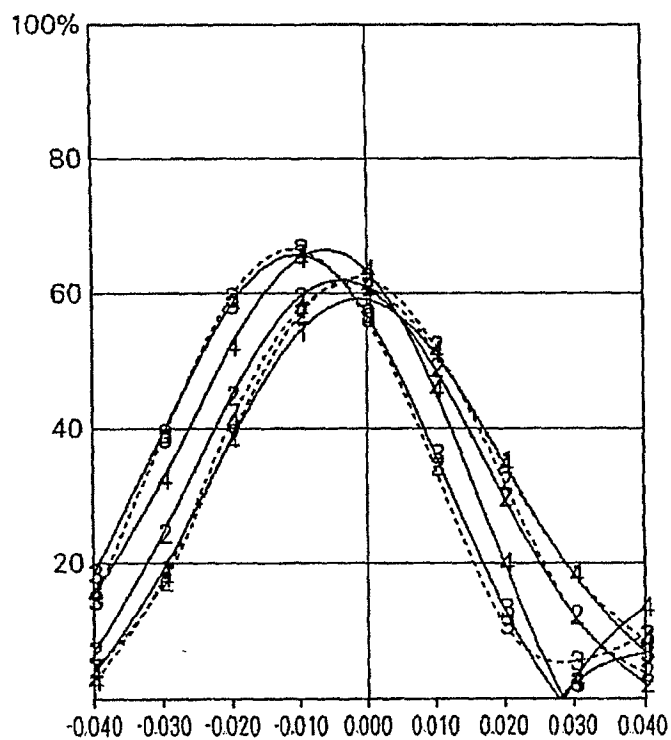


圖3

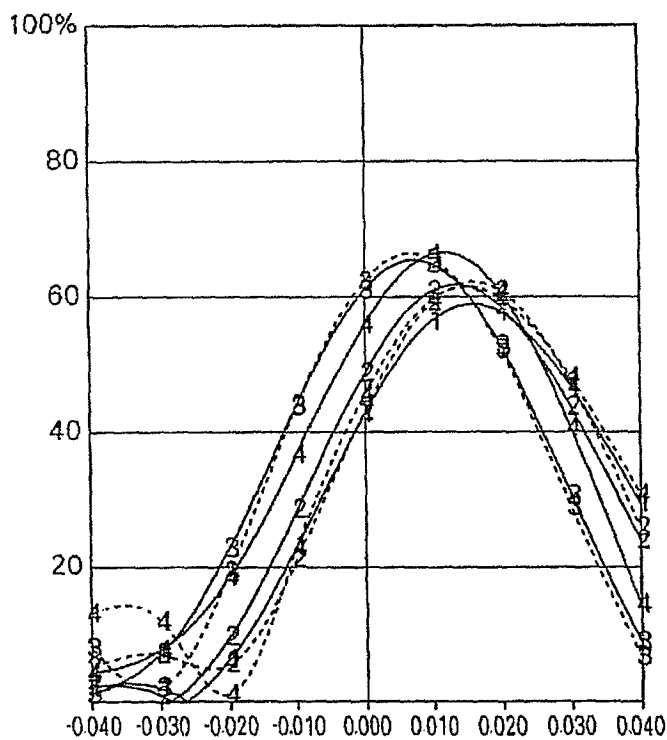


圖 4

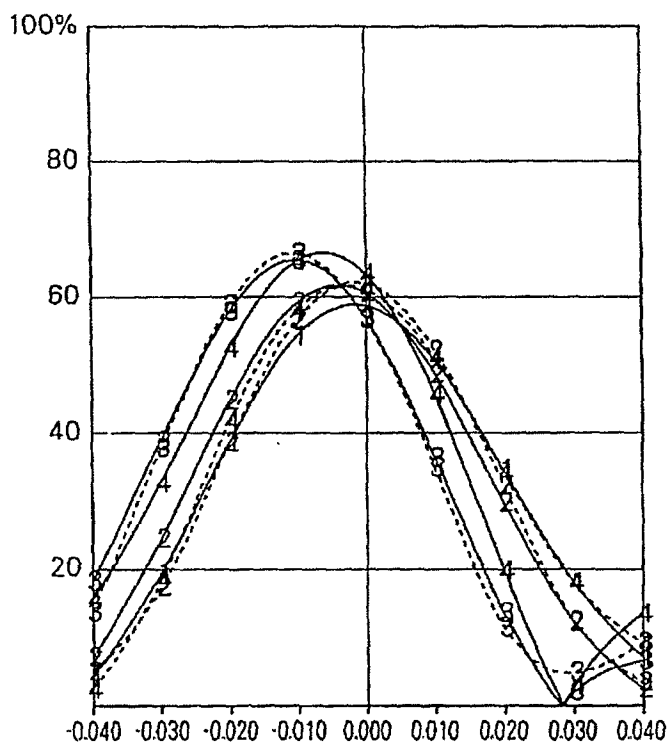


圖 5

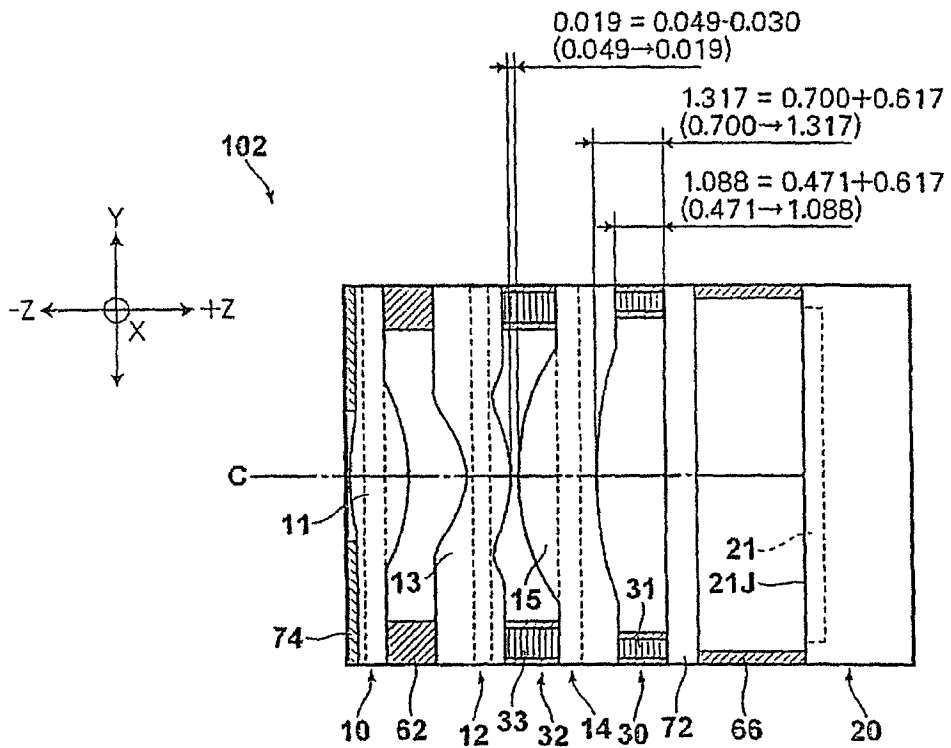


圖 6

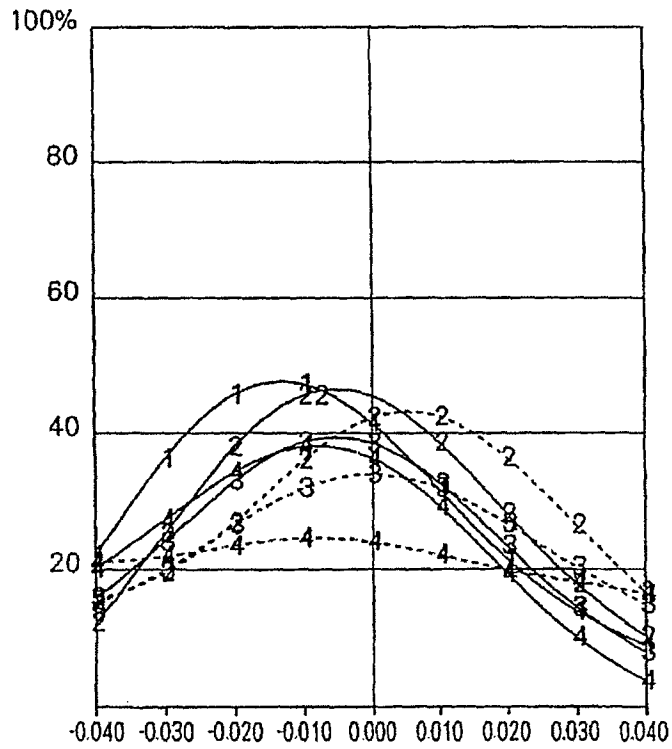


圖 7

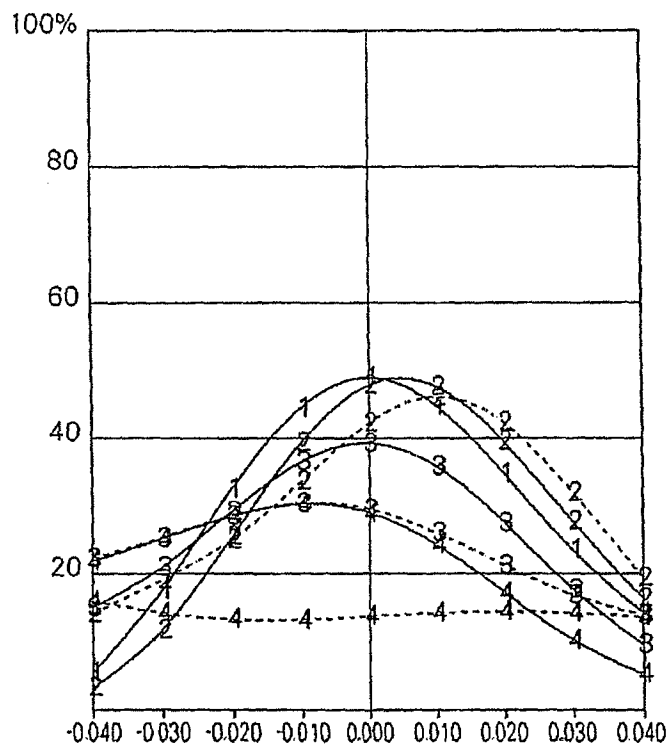


圖 8

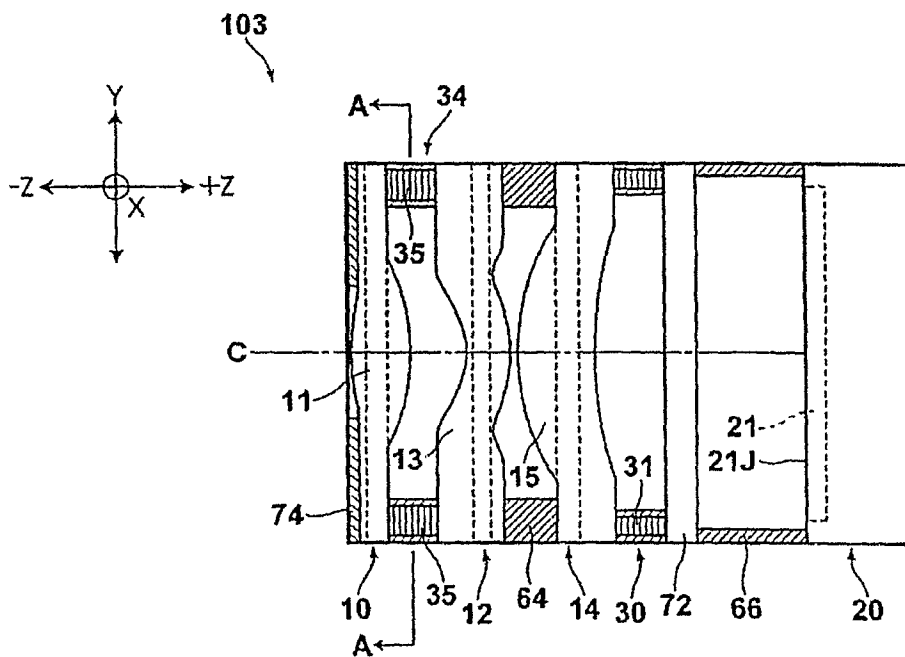


圖 9

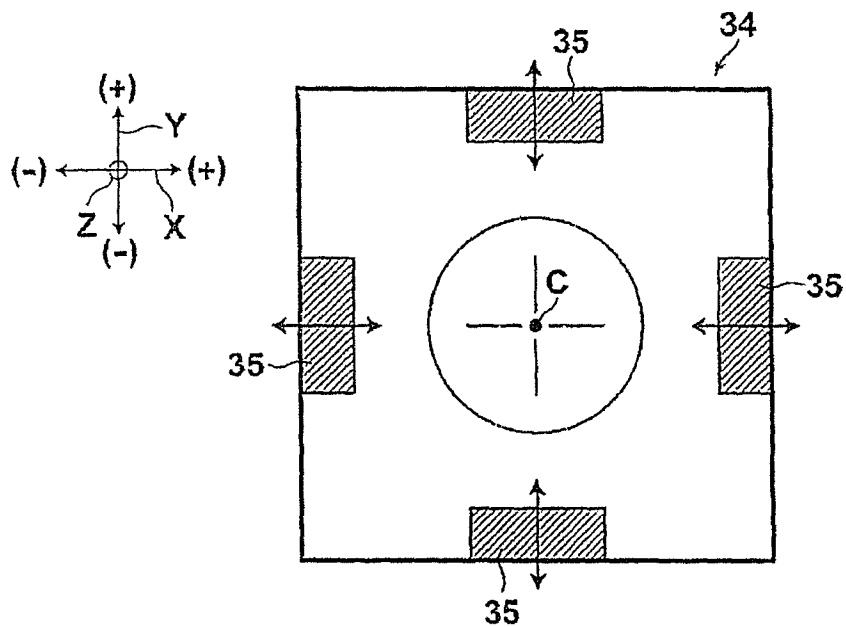


圖 10

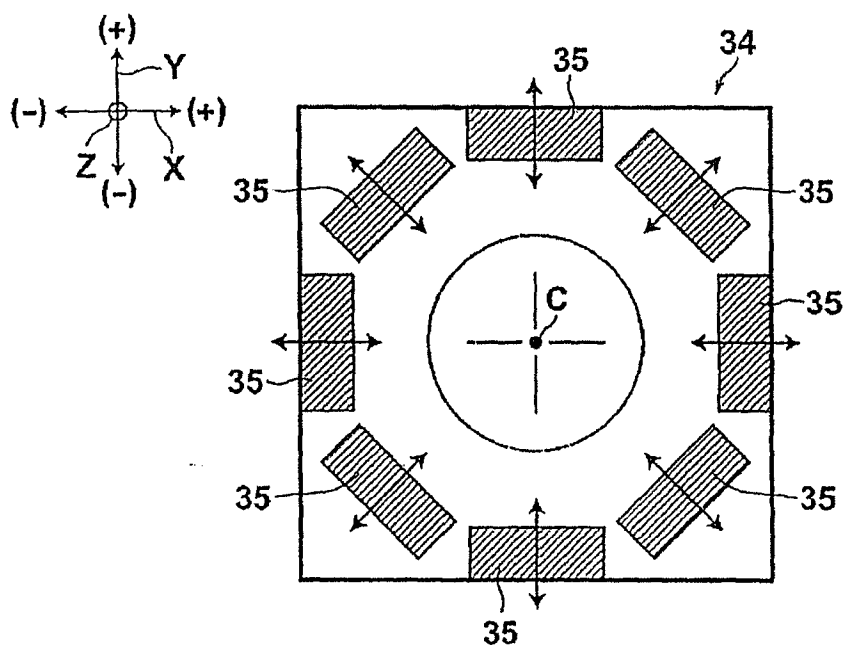


圖 11

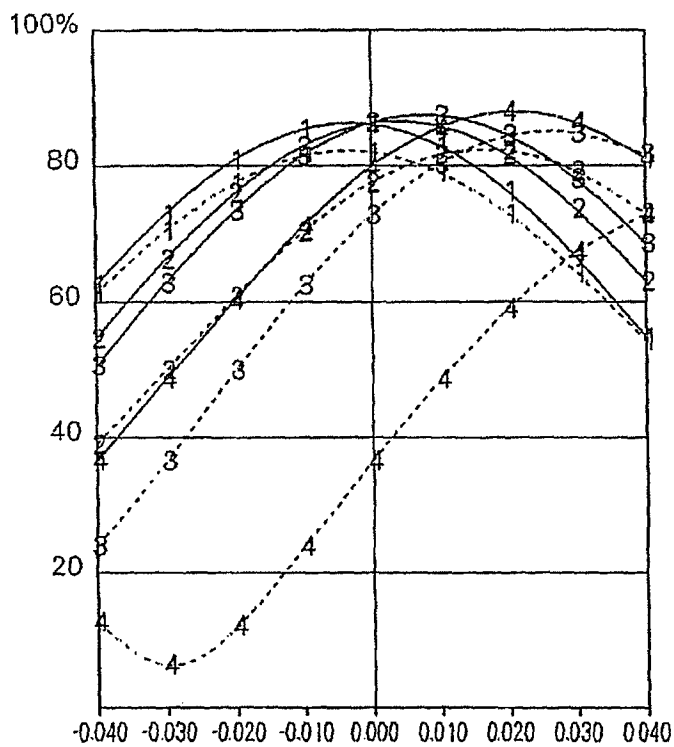


圖 12A

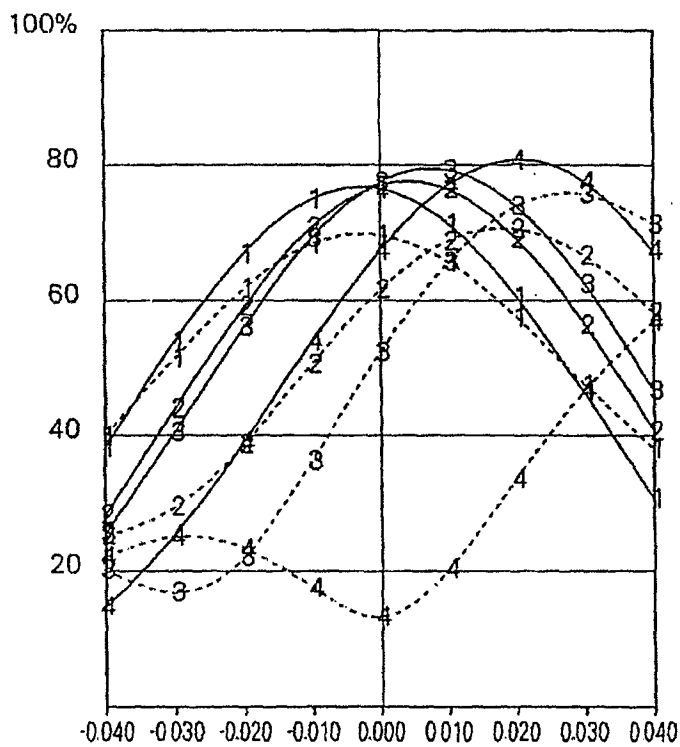


圖 12B

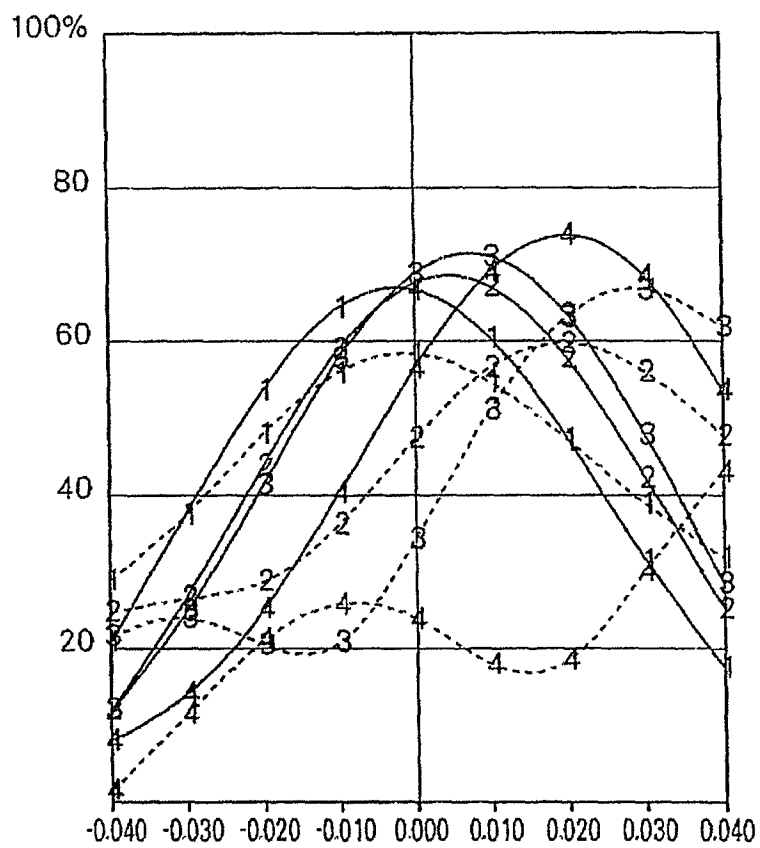


圖 12C

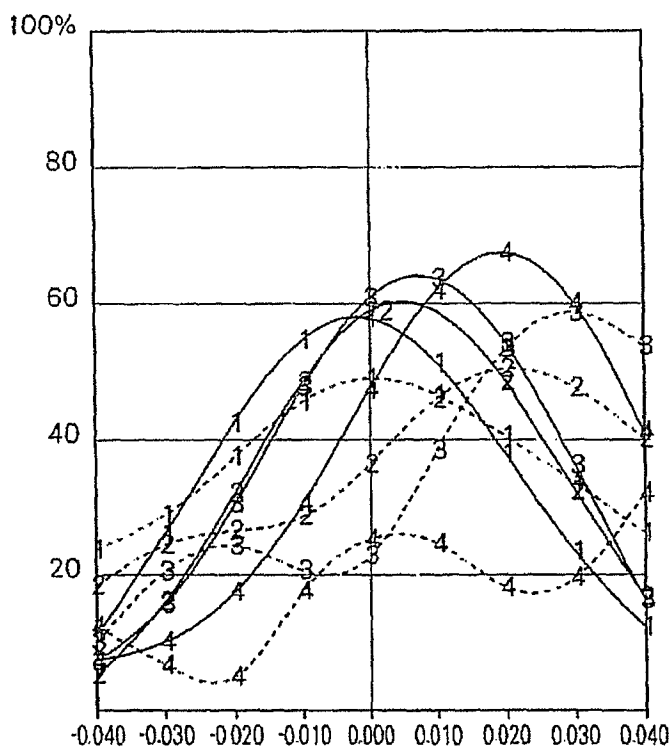


圖 12D

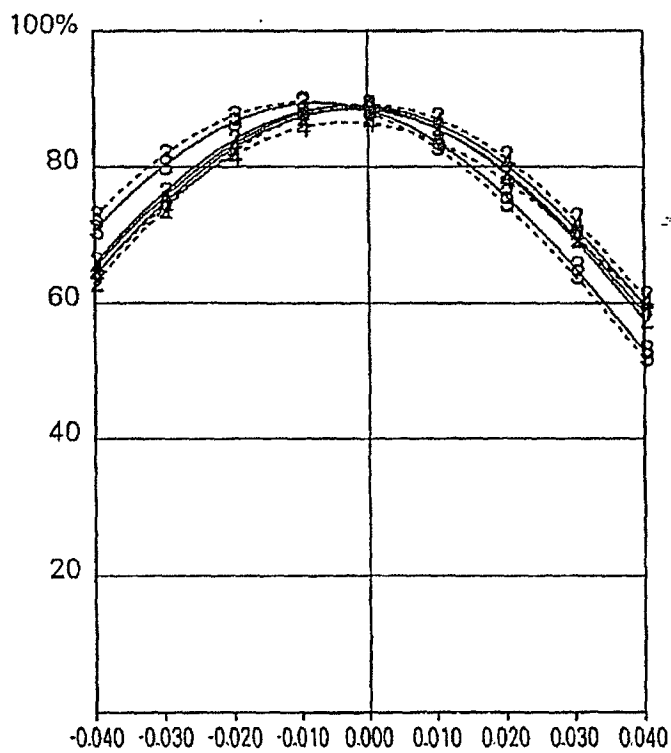


圖 13A

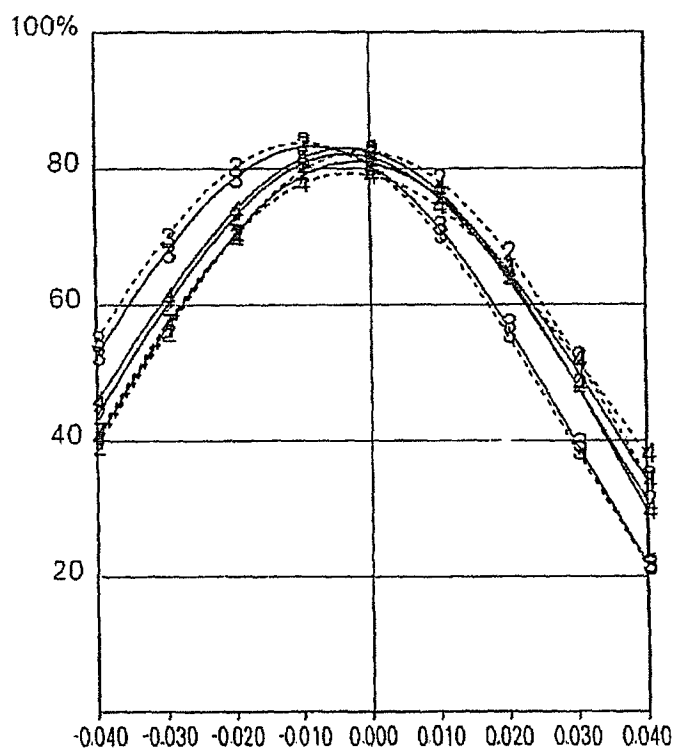


圖 13B

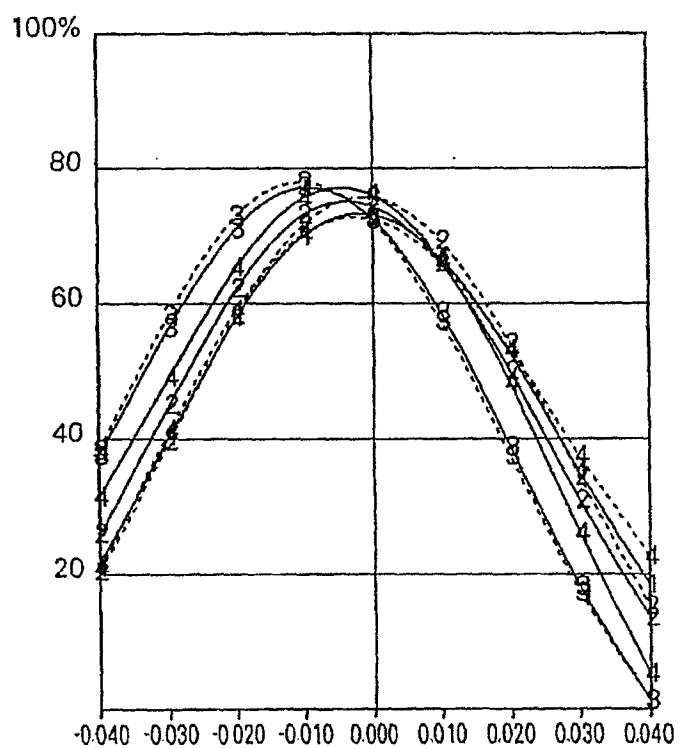


圖 13C

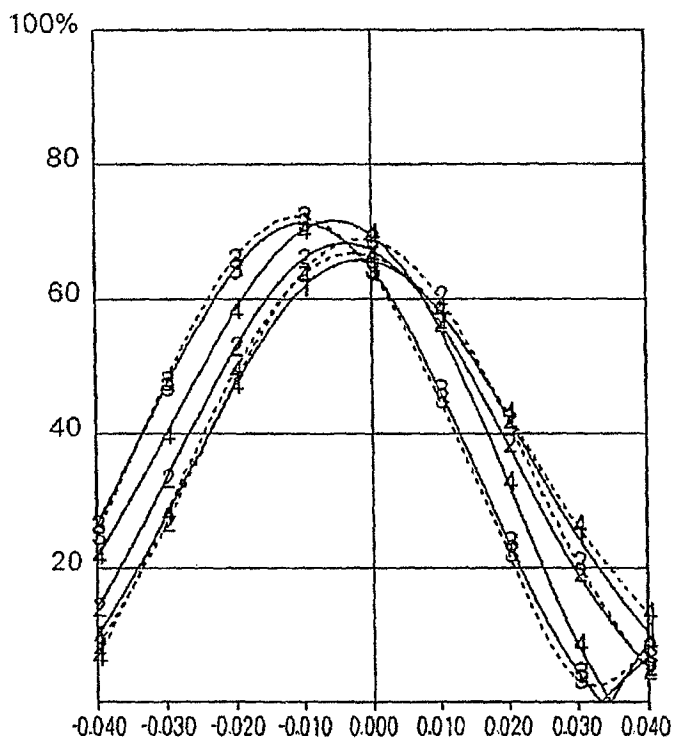


圖13D

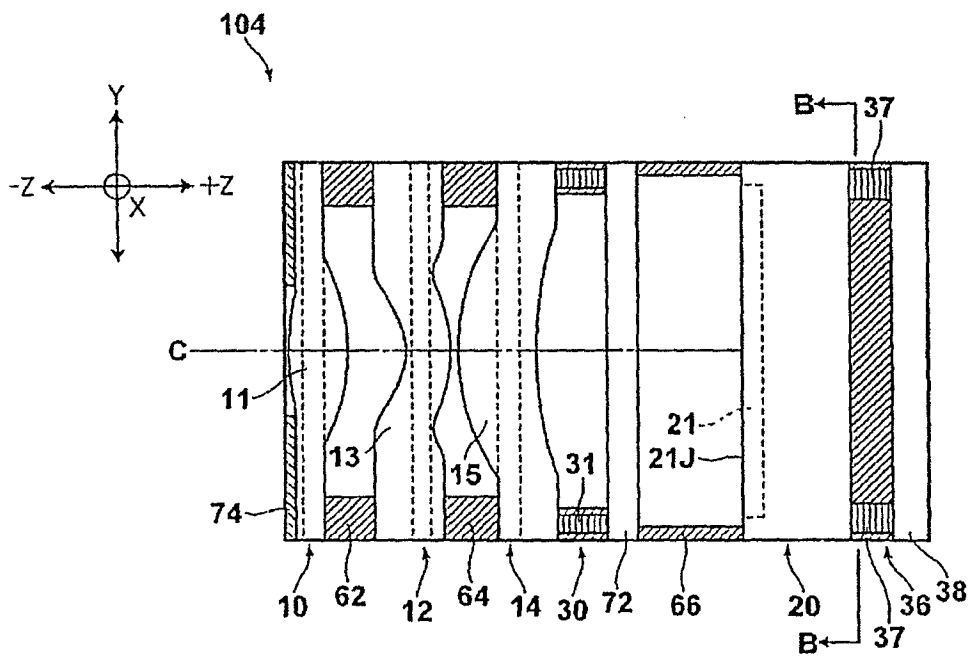


圖14

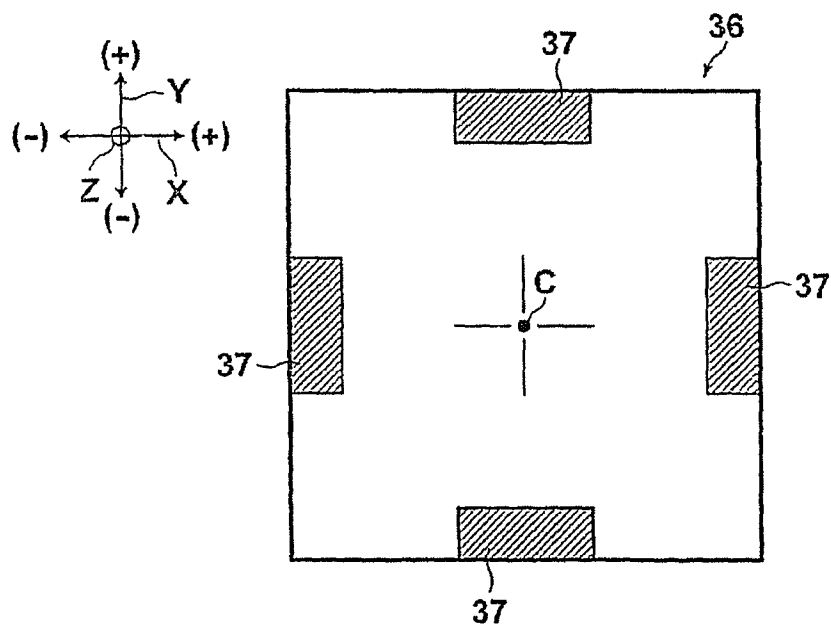


圖 15

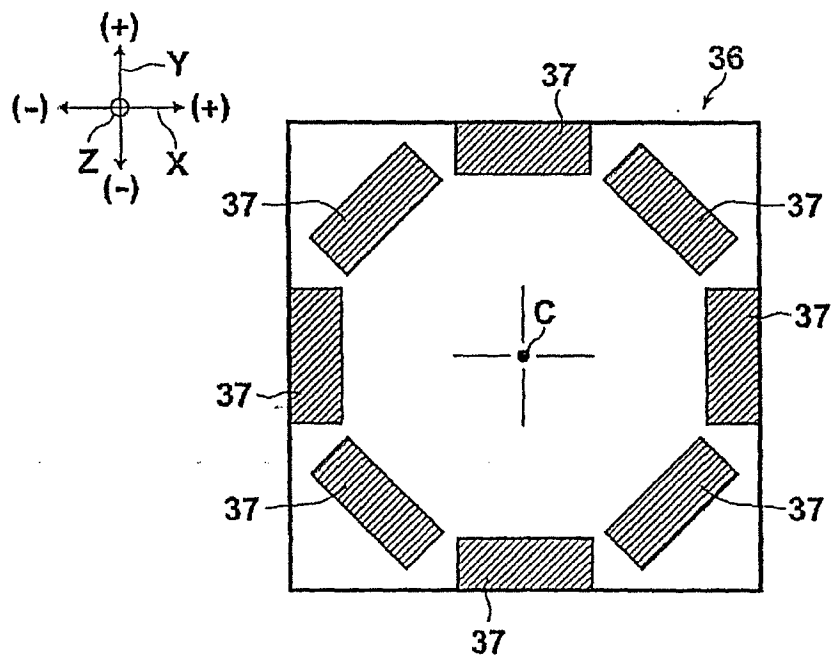


圖 16

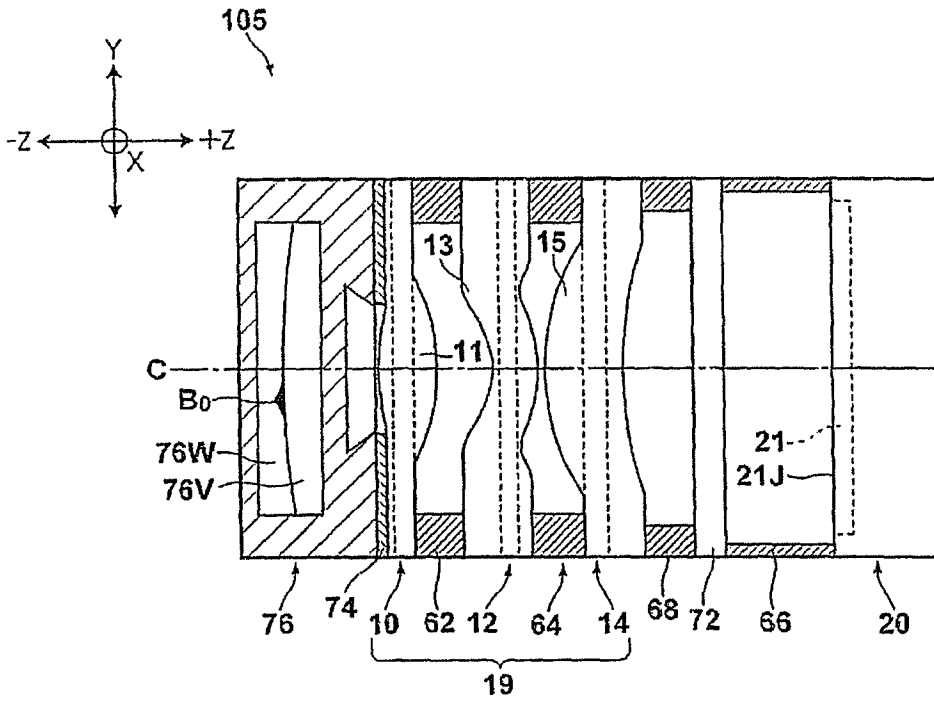


圖 17

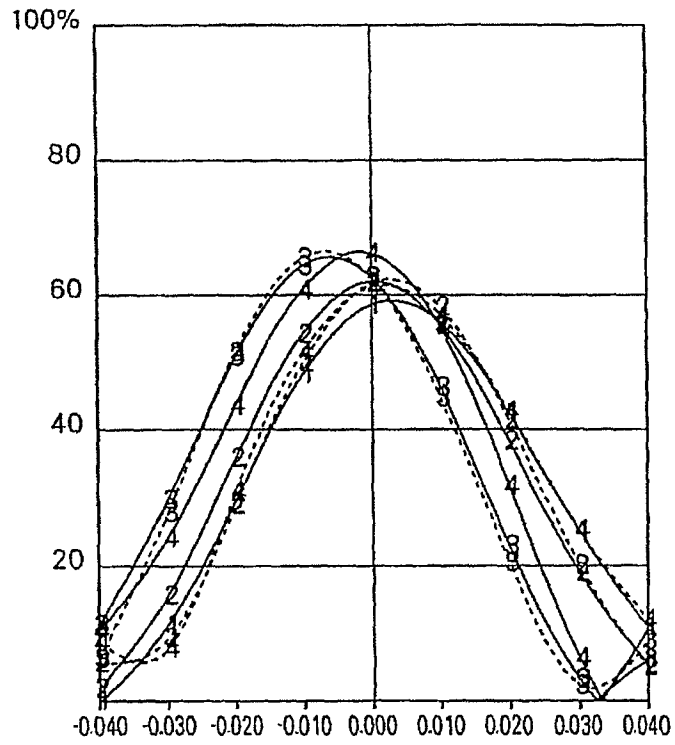


圖 18

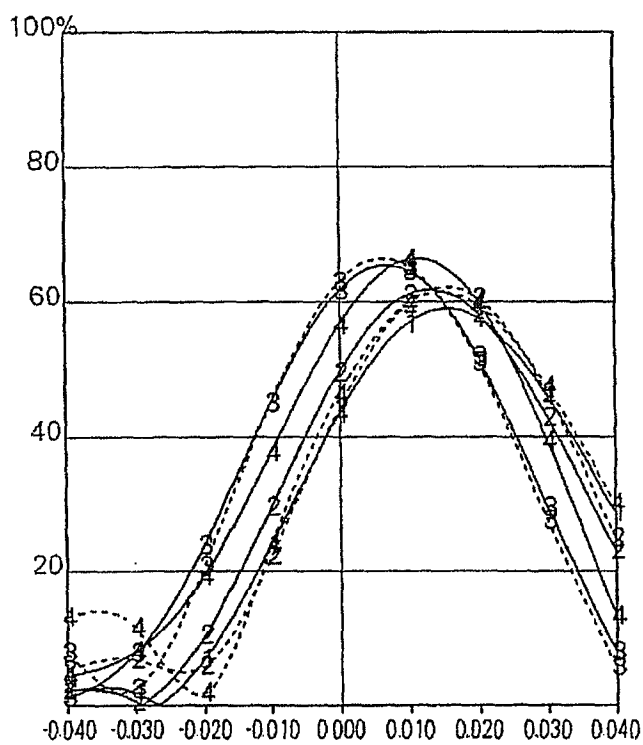


圖 19

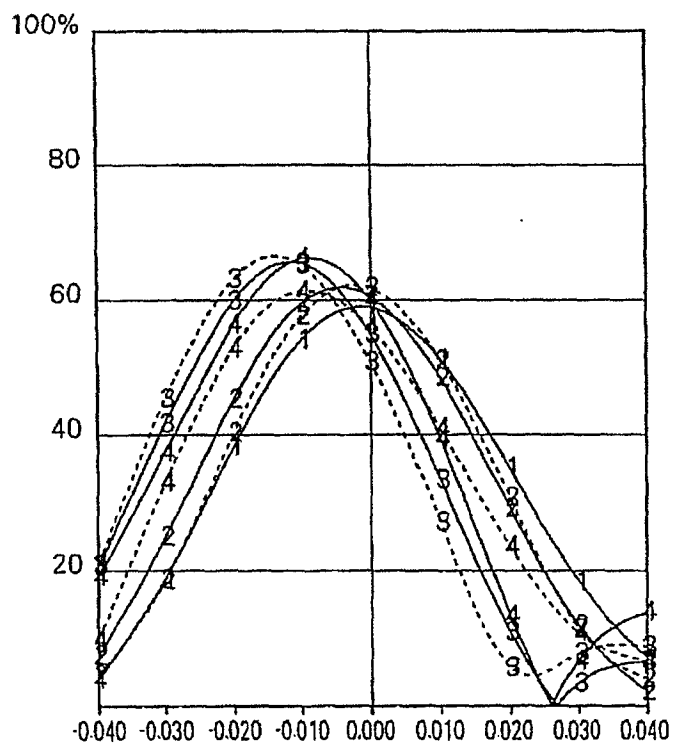


圖 20

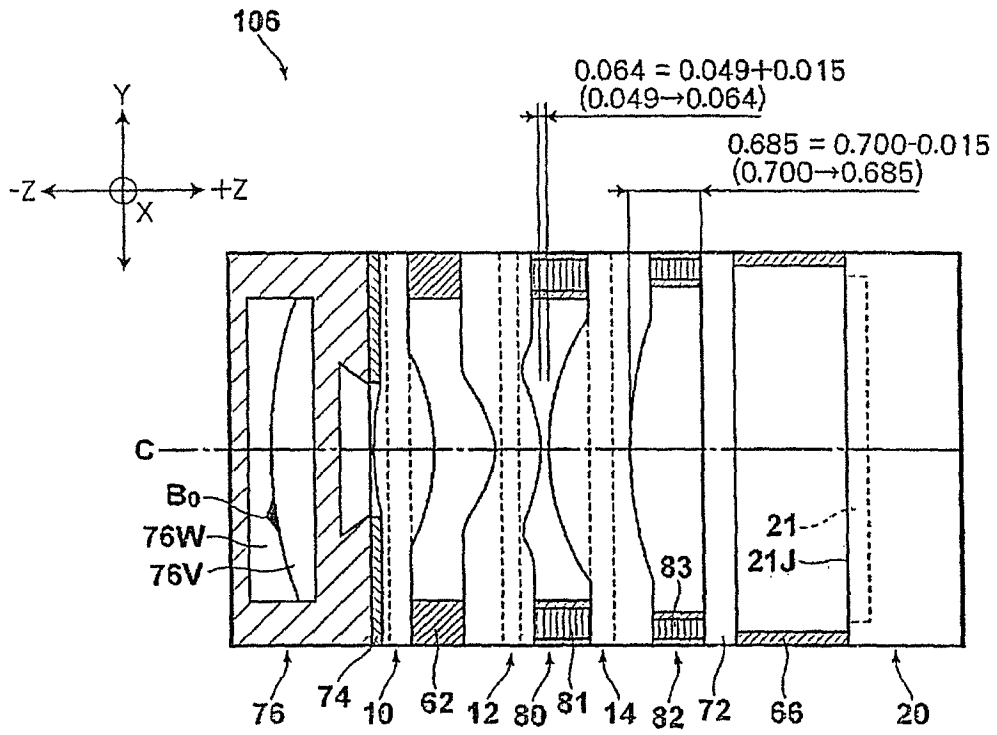


圖 21

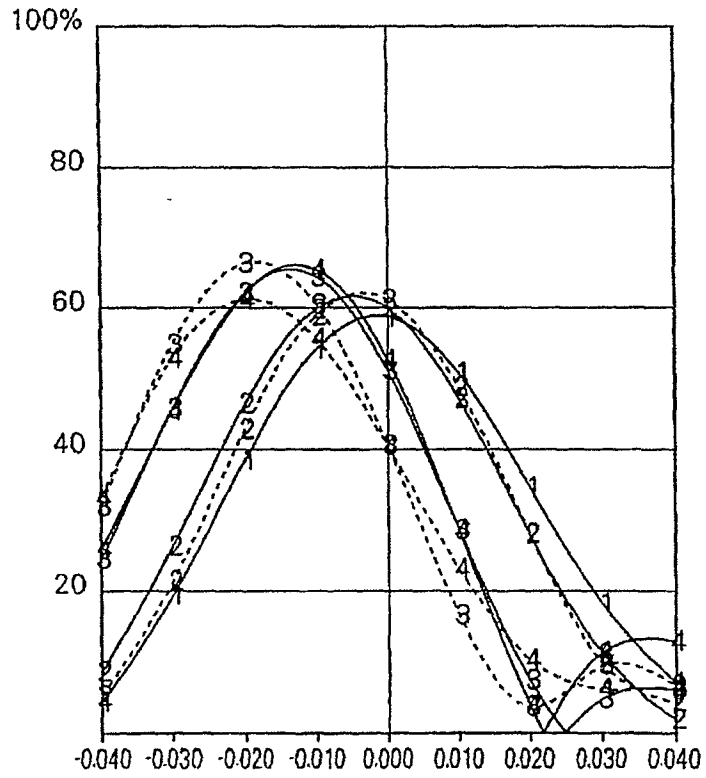


圖 22

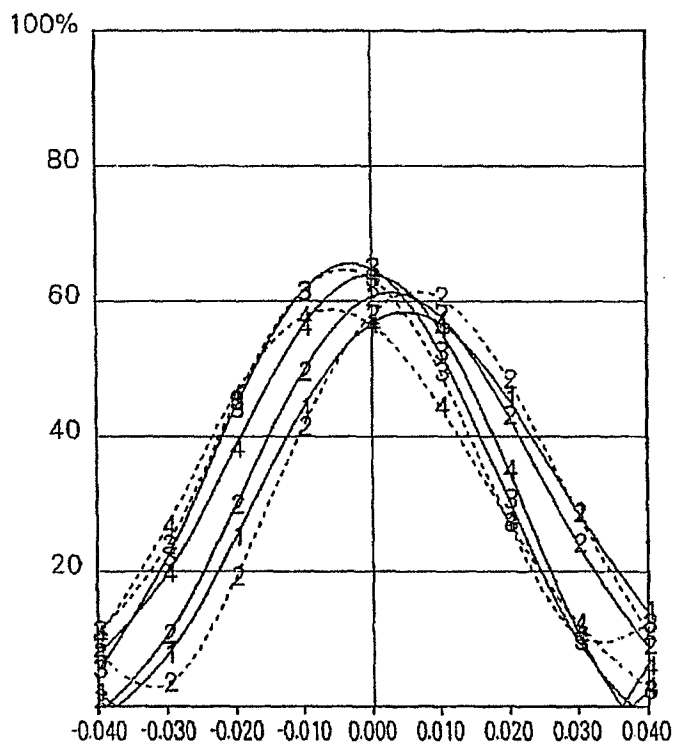


圖 23

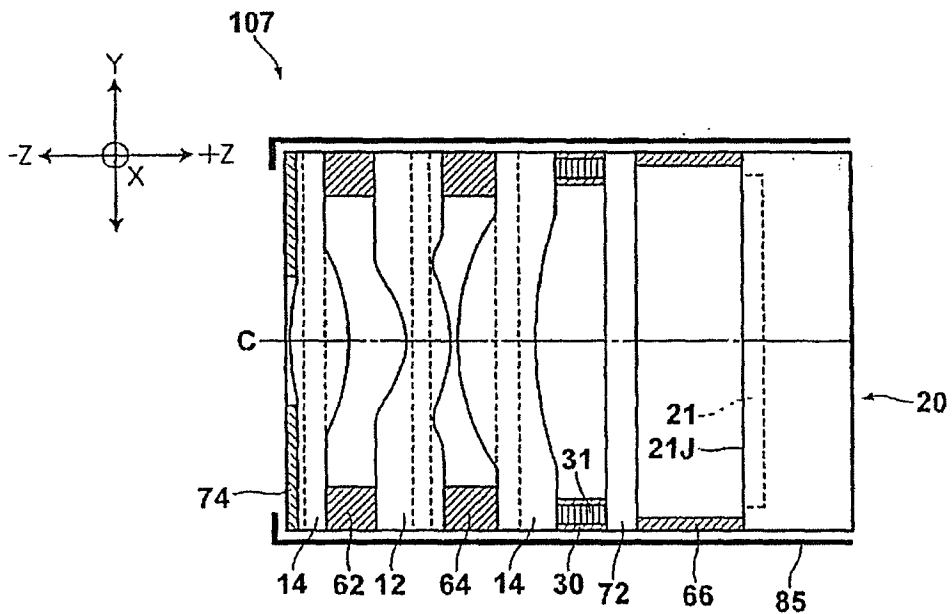


圖 24

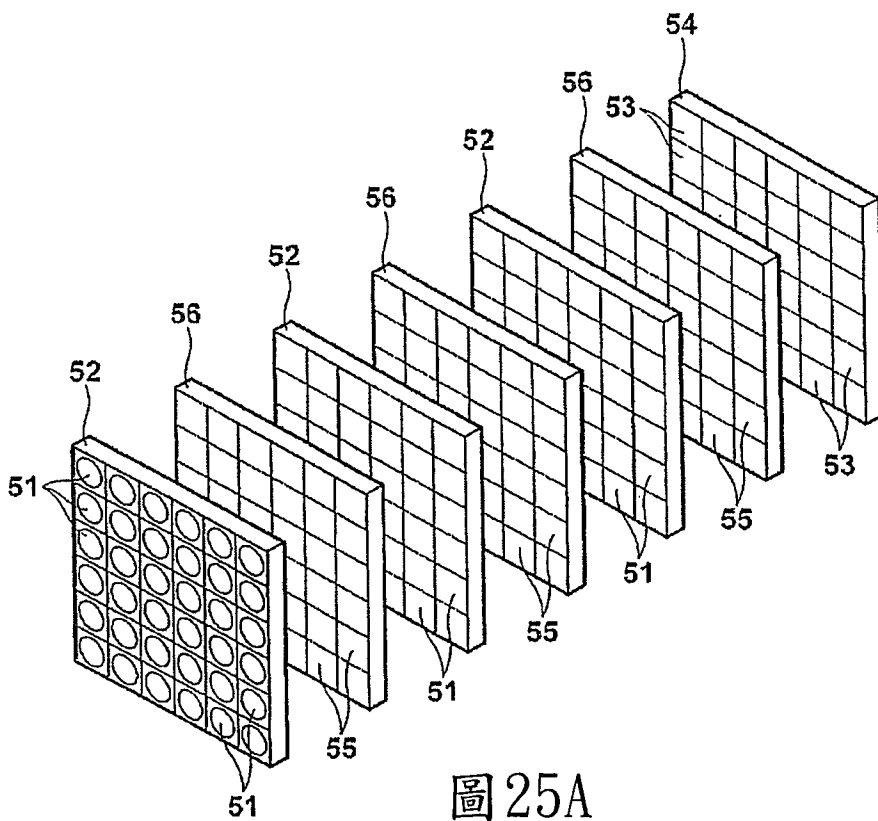


圖 25A

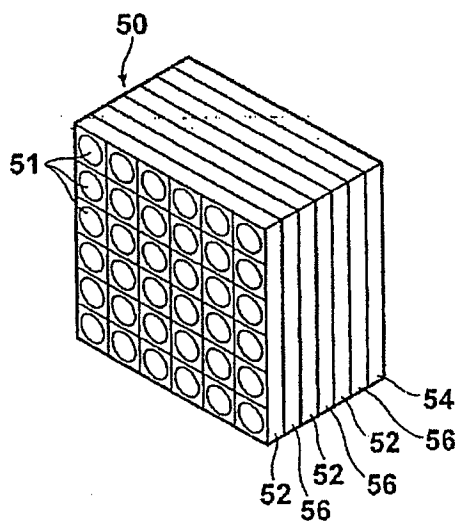


圖 25B

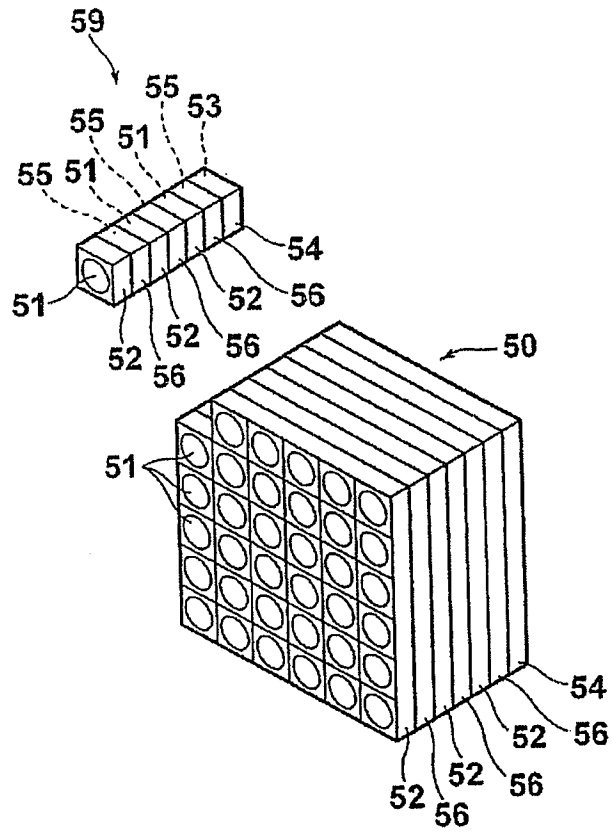


圖 25C

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖( 1 )。

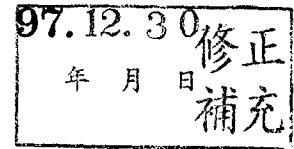
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一透鏡用基板10	第一透鏡11
第二透鏡用基板12	第二透鏡13
第三透鏡用基板14	第三透鏡15
攝影透鏡19	攝影用基板20
攝影元件21	受光面21J
位置調節用基板30	致動器31
隔離件62,64,66	紅外光截止濾光片72
孔徑光欄74	層疊型照相機模組101
光軸C	

97 (2) 30

## 六、申請專利範圍：

1. 一種層疊型照相機模組，其包括：配置有透鏡的一片以上的透鏡用基板、配置有具有受光面的攝影元件的攝影用基板和配置有用於調節上述基板之間的位置關係的致動器的一片以上的位置調節用基板，並且，按照透過上述透鏡將被攝體的光學像成像在上述攝影元件的受光面上的方式層疊上述各基板。
2. 如申請專利範圍第1項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的、該基板的層疊方向的位置關係。
3. 如申請專利範圍第1項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的、相對於該基板的層疊方向垂直的方向的位置關係。
4. 如申請專利範圍第2項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的、相對於該基板的層疊方向垂直的方向的位置關係。
5. 如申請專利範圍第1項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的傾斜度。
6. 如申請專利範圍第2項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的傾斜度。
7. 如申請專利範圍第3項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間



的傾斜度。

8. 如申請專利範圍第4項所述的層疊型照相機模組，其中，上述位置調節用基板調節互相相鄰的上述基板之間的傾斜度。

5           9. 如申請專利範圍第1項或第8項所述的層疊型照相機模組，其中，具備二個以上的上述透鏡用基板，在互相相鄰的上述攝影用基板和上述透鏡用基板之間及互相相鄰的上述透鏡用基板之間分別配置上述位置調節用基板。

10           10. 如申請專利範圍第1項或第8項所述的層疊型照相機模組，其中，在上述攝影用基板的與上述透鏡用基板的一側相反側還具備襯底基板，在該襯底基板和上述攝影用基板之間具備配置有用於調節沿相對於該基板的層疊方向垂直的方向的位置關係的致動器的襯底位置調節用基板。

15           11. 如申請專利範圍第1項或第8項所述的層疊型照相機模組，其中，上述致動器是壓電元件。

            12. 如申請專利範圍第1項或第8項所述的層疊型照相機模組，其中，上述致動器成筒形狀，該筒形狀具有用於使上述被攝體的光學像傳播到上述受光面上的、沿上述基板的層疊方向延伸的開口。

20           13. 一種攝影裝置，包括如申請專利範圍第1項或第8項所述的層疊型照相機模組。