



(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 I474069 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：101120133

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 05 日

(51) Int. Cl. : G02B9/60 (2006.01)

G02B11/30 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

(71) 申請人：大立光電股份有限公司 (中華民國) LARGAN PRECISION CO., LTD. (TW)

臺中市南屯區精科路 11 號

(72) 發明人：許誌文 HSU, CHIH WEN (TW)；蔡宗翰 TSAI, TSUNGHAN (TW)；陳緯彧 CHEN, WEI YU (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW M368072

TW M370083

TW 201202780A

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：29 共 91 頁

(54) 名稱

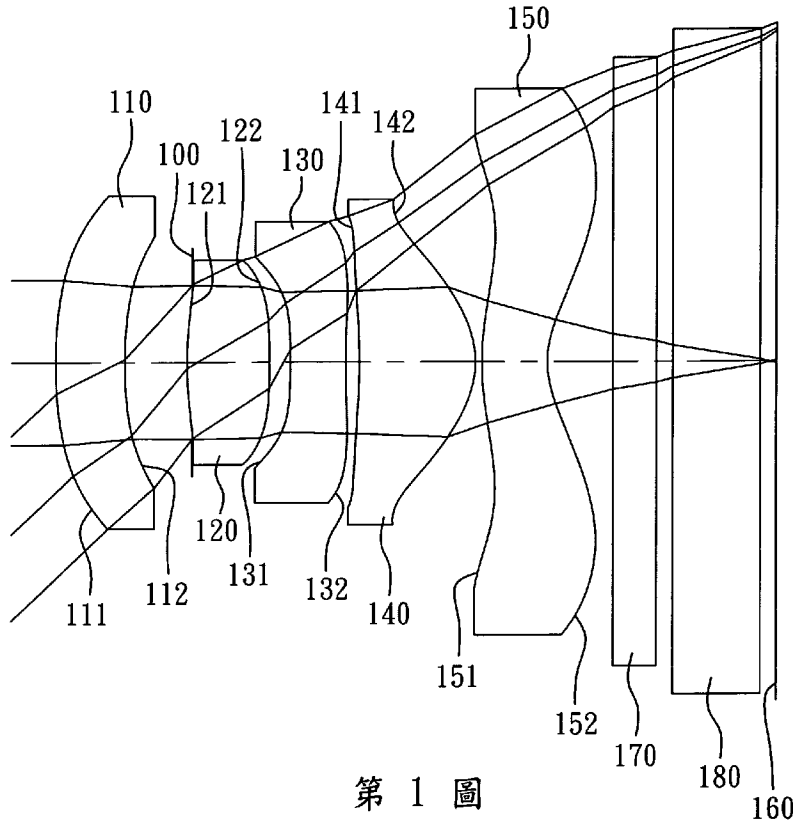
取像光學系統鏡組

IMAGE CAPTURING OPTICAL LENS ASSEMBLY

(57) 摘要

一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力。第二透鏡具有正屈折力。第三透鏡具有負屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面。當滿足特定條件時，可使入射光線在進入取像光學系統鏡組時其折射角度變化較為和緩，以有效避免系統像差的過度增生，並可降低雜散光的形成。

An image capturing optical lens assembly includes, in order from an object side to an image side, the first lens element, the second lens element, the third lens element, the fourth lens element and the fifth lens element, which have refractive power. The first lens element has positive refractive power. The second lens element has positive refractive power. The third lens element has negative refractive power. The fourth lens element has positive refractive power. The fifth lens element has negative refractive power and is made of plastic material, wherein an image-side surface of the fifth lens element being concave at paraxial region and being convex at peripheral region, and at least one surface thereof being aspheric. By such arrangement, the refractive angle of the incident light can be reduced for reducing aberration and stray light thereof.



第 1 圖

- 100 . . . 光圈
- 110 . . . 第一透鏡
- 111 . . . 物側表面
- 112 . . . 像側表面
- 120 . . . 第二透鏡
- 121 . . . 物側表面
- 122 . . . 像側表面
- 130 . . . 第三透鏡
- 131 . . . 物側表面
- 132 . . . 像側表面
- 140 . . . 第四透鏡
- 141 . . . 物側表面
- 142 . . . 像側表面
- 150 . . . 第五透鏡
- 151 . . . 物側表面
- 152 . . . 像側表面
- 160 . . . 成像面
- 170 . . . 紅外線濾除  
濾光片
- 180 . . . 平板玻璃

# 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：101120177

※申請日：101.6.05 ※IPC 分類：

G02B 9/60 (2006.01)

G02B 1/30 (2006.01)

G02B 15/18 (2006.01)

G02B 5/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

取像光學系統鏡組

Image Capturing Optical Lens Assembly

二、中文發明摘要：

一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力。第二透鏡具有正屈折力。第三透鏡具有負屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面。當滿足特定條件時，可使入射光線在進入取像光學系統鏡組時其折射角度變化較為和緩，以有效避免系統像差的過度增生，並可降低雜散光的形成。

三、英文發明摘要：

An image capturing optical lens assembly includes, in order from an object side to an image side, the first lens element, the second lens element, the third lens element, the fourth lens element and the fifth lens element, which have refractive power. The first lens element has positive

refractive power. The second lens element has positive refractive power. The third lens element has negative refractive power. The fourth lens element has positive refractive power. The fifth lens element has negative refractive power and is made of plastic material, wherein an image-side surface of the fifth lens element being concave at paraxial region and being convex at peripheral region, and at least one surface thereof being aspheric. By such arrangement, the refractive angle of the incident light can be reduced for reducing aberration and stray light thereof.

#### 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：

|          |              |
|----------|--------------|
| 光圈：100   | 第四透鏡：140     |
| 第一透鏡：110 | 物側表面：141     |
| 物側表面：111 | 像側表面：142     |
| 像側表面：112 | 第五透鏡：150     |
| 第二透鏡：120 | 物側表面：151     |
| 物側表面：121 | 像側表面：152     |
| 像側表面：122 | 成像面：160      |
| 第三透鏡：130 | 紅外線濾除濾光片：170 |
| 物側表面：131 | 平板玻璃：180     |
| 像側表面：132 |              |

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】

本發明是有關於一種取像光學系統鏡組，且特別是有關於一種應用於電子產品上的小型化取像光學系統鏡組以及三維(3D)影像延伸應用之取像光學系統鏡組。

### 【先前技術】

近年來，隨著具有攝影功能之可攜式電子產品的興起，光學系統的需求日漸提高。一般光學系統的感光元件不外乎是感光耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)或互補性氧化金屬半導體元件(Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)兩種，且隨著半導體製程技術的精進，使得感光元件的畫素尺寸縮小，光學系統逐漸往高畫素領域發展，因此，對成像品質的要求也日益增加。

傳統搭載於可攜式電子產品上的光學系統，如美國專利第 7,869,142 號所示，多採用四片式透鏡結構為主，但由於智慧型手機(Smart Phone)與 PDA(Personal Digital Assistant)等高規格行動裝置的盛行，帶動光學系統在畫素與成像品質上的迅速攀升，習知的光學系統將無法滿足更高階的攝影系統。

目前雖有進一步發展五片式光學系統，如美國專利第 8,000,030 號所揭示，為具有五片鏡片之光學系統，雖可提升成像品質，但其第一透鏡具正屈折力、第二透鏡具負屈折力，較無法展現望遠(Telephoto)的性質，而使光學系統

的總長度不易縮短，有礙於小型化電子產品的應用。

### 【發明內容】

因此，本發明之一態樣是在提供一種取像光學系統鏡組，其第一透鏡及第二透鏡皆具有正屈折力，可透過望遠 (Telephoto) 的性質有效縮短取像光學系統鏡組的總長度。此外，取像光學系統鏡組之第一透鏡及第二透鏡之焦距，可使入射光線在進入取像光學系統鏡組時其折射角度變化較為和緩，以有效避免取像光學系統鏡組像差的過度增生，並可降低雜散光的形成。

本發明之一態樣是在提供一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力。第二透鏡具有正屈折力。第三透鏡具有負屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面。第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，第四透鏡之焦距為  $f_4$ ，取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.90 ;$$

$$0 < f_4/f_1 < 0.30 ; \text{ 以及}$$

$$-0.35 < f/R_6 \leq 0.85 .$$

本發明之另一態樣是在提供一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透

鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力。第二透鏡具有正屈折力。第三透鏡具有負屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面。第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{34}$ ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{45}$ ，第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT_4$ ，該取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，該第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.90 ;$$

$$0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 1.0 ; \text{ 以及}$$

$$-0.35 < f/R_6 \leq 0.85 .$$

本發明之另一態樣是在提供一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力。第二透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力且為塑膠材質，其物側表面近光軸處為凹面、像側表面近光軸處為凸面，並皆為非球面。第五透鏡具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面。取像光學系統鏡組更包含一光圈，設置於被攝物及第二透鏡之間，第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，第四透鏡之焦距為  $f_4$ ，取像光學系統鏡



組之焦距為  $f$ ，第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f2/f1 < 0.90 ;$$

$$0 < f4/f1 < 0.30 ; \text{ 以及}$$

$$-0.85 \leq f/R6 \leq 0.85 .$$

當  $f2/f1$  滿足上述條件時，可使入射光線在進入取像光學系統鏡組時其折射角度變化較為和緩，以有效避免取像光學系統鏡組像差的過度增生，並可降低雜散光的形成。

當  $f4/f1$  滿足上述條件時，第四透鏡正屈折力的分配，有助於降低取像光學系統鏡組之敏感度。

當  $f/R6$  滿足上述條件時，適當調整第三透鏡像側表面之曲率，有助於補正第一透鏡和第二透鏡產生的像差。

當  $(T34+T45)/CT4$  滿足上述條件時，藉由適當調整透鏡間的距離及透鏡之厚度，有助於取像光學系統鏡組的組裝，並維持取像光學系統鏡組的小型化。

### 【實施方式】

一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含具有屈折力之第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。

第一透鏡具有正屈折力，可適當提供取像光學系統鏡組所需的正屈折力。

第二透鏡具有正屈折力，其用以配合第一透鏡之正屈折力，以有效展現望遠(Telephoto)鏡組的性質，縮短取像

光學系統鏡組的總長度。第二透鏡物側表面近光軸處及像側表面近光軸處皆可為凸面，可適當調整第二透鏡的正屈折力配置，以加強望遠鏡組的性質。

第三透鏡具有負屈折力，其可有效補正具有正屈折力的第一透鏡及第二透鏡所產生的像差。第三透鏡之物側表面近光軸處可為凹面、像側表面周邊處可為凸面，可有效修正取像光學系統鏡組之像散。

第四透鏡具有正屈折力，藉此可有效分散第一透鏡及第二透鏡之正屈折力分布，可適當調整並平衡取像光學系統鏡組的正屈折力配置，有助於降低取像光學系統鏡組的敏感度，且其物側表面近光軸處可為凹面、像側表面近光軸處可為凸面，有助於修正取像光學系統鏡組之像散。

第五透鏡具有負屈折力，可使取像光學系統鏡組之主點有效遠離成像面，以加強縮短其後焦距，進而可減少取像光學系統鏡組總長度，達到小型化的目標。第五透鏡其物側表面近光軸處可為凸面，而像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，藉此可有效地壓制離軸視場的光線入射於影像感測元件上的角度，進一步可修正離軸視場的像差。

第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，其滿足下列條件： $0 < f_2/f_1 < 0.90$ 。藉此，可使入射光線在進入取像光學系統鏡組時其折射角度變化較為和緩，以有效避免取像光學系統鏡組像差的過度增生，並可降低雜散光的形成。較佳地，取像光學系統鏡組可滿足下列條件： $0 < f_2/f_1 < 0.50$ 。

第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，第四透鏡之焦距為  $f_4$ ，其滿足下列條件： $0 < f_4/f_1 < 0.30$ 。藉此，第四透鏡正屈折力的分配，有助於降低取像光學系統鏡組之敏感度。

取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件： $-0.85 \leq f/R_6 \leq 0.85$ 。藉此，適當調整第三透鏡像側表面之曲率，有助於補正第一透鏡和第二透鏡產生的像差。較佳地，取像光學系統鏡組可滿足下列條件： $-0.35 < f/R_6 \leq 0.85$ 。更佳地，取像光學系統鏡組可滿足下列條件： $0 < f/R_6 < 0.85$ 。

第五透鏡像側表面上，除與光軸之交點外，像側表面垂直光軸之一切面，切面與像側表面之一切點，切點與光軸交點的最大水平距離為  $MSAG52$ ，第五透鏡於光軸上之厚度為  $CT5$ ，其滿足下列條件： $0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5$ 。藉此，可使面形變化不至於過大，有助於降低鏡片組裝配置時所需的空間，使得鏡組的配置更為緊密，同時適當調整第五透鏡厚度，減少成型時過薄而造成製造困難或過厚使配置無法緊密之問題，因此有利於加工製造與組裝。

第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T34$ ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T45$ ，第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT4$ ，其滿足下列條件： $0 < (T34+T45)/CT4 < 1.0$ 。藉此，適當調整透鏡間的距離及透鏡之厚度，有助於取像光學系統鏡組的組裝，並維持取像光學系統鏡組的小型化。較佳地，取像光學系統鏡組可滿足下列條件： $0 < (T34+T45)/CT4 < 0.75$ 。更佳地，取像光學系統鏡組可滿足下列條件： $0 < (T34+T45)/CT4 < 0.50$ 。

第一透鏡至第五透鏡分別於光軸上的厚度之總和為  $\Sigma CT$ ，第一透鏡之物側表面至第五透鏡之像側表面於光軸上的距離為  $Td$ ，其滿足下列條件： $0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90$ 。藉此，透鏡厚度的配置有助於縮短取像光學系統鏡組的總長度，促進其小型化。

第一透鏡之色散係數為  $V1$ ，第二透鏡之色散係數為  $V2$ ，其滿足下列條件： $1.5 < V2/V1 < 3.0$ 。藉此，有助於取像光學系統鏡組色差的修正。

● 取像光學系統鏡組更可包含一光圈，其中光圈至第二透鏡像側表面於光軸上的距離為  $Dsr4$ ，第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT2$ ，其滿足下列條件： $0.7 < Dsr4/CT2 \leq 1.0$ 。藉此，有助於取像光學系統鏡組在遠心與廣角特性中取得良好平衡，且有助於鏡片加工製造與組裝。

● 第三透鏡之物側表面曲率半徑為  $R5$ 、像側表面曲率半徑為  $R6$ ，其滿足下列條件： $-2.5 < R5/R6 < 0$ 。藉由調整第三透鏡表面之曲率，使其所具有之負屈折力更為適合，更可有效補正具有正屈折力的第一透鏡及第二透鏡所產生的像差。

本發明取像光學系統鏡組中，透鏡之材質可為塑膠或玻璃。當透鏡材質為塑膠，可以有效降低生產成本。另當透鏡的材質為玻璃，則可以增加取像光學系統鏡組屈折力配置的自由度。此外，可於透鏡表面上設置非球面，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消滅像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明取像光學系統鏡組的總長度。

本發明取像光學系統鏡組中，可設置有至少一光闌，其位置可設置於第一透鏡之前、各透鏡之間或最後一透鏡之後均可，該光闌之種類如耀光光闌(Glare Stop)或視場光闌(Field Stop)等，用以減少雜散光，有助於提昇影像品質。

本發明取像光學系統鏡組中，光圈可設置於被攝物與第一透鏡間(即為前置光圈)或是第一透鏡與成像面間(即為中置光圈)。光圈若為前置光圈，可使取像光學系統鏡組的出射瞳(Exit Pupil)與成像面產生較長的距離，使之具有遠心(Telecentric)效果，並可增加影像感測元件 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；若為中置光圈，係有助於擴大取像光學系統鏡組的視場角，使取像光學系統鏡組具有廣角鏡頭之優勢。

根據上述實施方式，以下提出具體實施例並配合圖式予以詳細說明。

#### <第一實施例>

請參照第 1 圖及第 2 圖，其中第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 110、光圈 100、第二透鏡 120、第三透鏡 130、第四透鏡 140、第五透鏡 150、紅外線濾除濾光片(IR Filter)170、平板玻璃 180 以及成像面 160。

第一透鏡 110 具有正屈折力，其物側表面 111 近光軸處為凸面、像側表面 112 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 110 為塑膠材質。

第二透鏡 120 具有正屈折力，其物側表面 121 近光軸處及像側表面 122 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 120 為塑膠材質。

第三透鏡 130 具有負屈折力，其物側表面 131 近光軸處為凹面，像側表面 132 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 130 為塑膠材質。

第四透鏡 140 具有正屈折力，其物側表面 141 近光軸處為凹面、像側表面 142 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 140 為塑膠材質。

第五透鏡 150 具有負屈折力，其物側表面 151 近光軸處為凸面，而像側表面 152 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 150 物側表面 151 及像側表面 152 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 170 及平板玻璃 180 依序設置於第五透鏡 150 及成像面 160 之間，其中紅外線濾除濾光片 170 為玻璃材質，其皆不影響取像光學系統鏡組之焦距。

上述各透鏡之非球面的曲線方程式表示如下：

$$X(Y) = (Y^2/R) / (1 + \sqrt{1 - (1+k) \times (Y/R)^2}) + \sum_i (A_i) \times (Y^i)$$

；其中：

X：非球面上距離光軸為 Y 的點，其與相切於非球面光軸上頂點之切面的相對高度；

Y：非球面曲線上的點與光軸的距離；

R：曲率半徑；

k：錐面係數；以及

$A_i$ ：第  $i$  階非球面係數。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，取像光學系統鏡組之光圈值( $f$ -number)為  $F_{no}$ ，取像光學系統鏡組中最大視角的一半為  $HFOV$ ，其數值如下： $f = 1.57 \text{ mm}$ ； $F_{no} = 2.05$ ；以及  $HFOV = 44.0$  度。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，第一透鏡 110 之色散係數為  $V_1$ ，第二透鏡 120 之色散係數為  $V_2$ ，其滿足下列條件： $V_2/V_1 = 2.35$ 。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，第三透鏡 130 與第四透鏡 140 於光軸上的間隔距離為  $T_{34}$ ，第四透鏡 140 與第五透鏡 150 於光軸上的間隔距離為  $T_{45}$ ，第四透鏡 140 於光軸上之厚度為  $CT_4$ ，其滿足下列條件： $(T_{34}+T_{45})/CT_4 = 0.17$ 。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，第三透鏡 130 之物側表面 131 曲率半徑為  $R_5$ 、像側表面 132 曲率半徑為  $R_6$ ，取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，其滿足下列條件： $R_5/R_6 = -1.62$ ；以及  $f/R_6 = 0.50$ 。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，第一透鏡 110 之焦距為  $f_1$ ，第二透鏡 120 之焦距為  $f_2$ ，第四透鏡 140 之焦距為  $f_4$ ，其滿足下列條件： $f_4/f_1 = 0.02$ ；以及  $f_2/f_1 = 0.05$ 。

請配合參照第 29 圖，其繪示依照第 1 圖取像光學系統鏡組中第五透鏡 150 之 MSAG52 示意圖。由第 29 圖可知，第一實施例之取像光學系統鏡組中，第五透鏡 150 像側表面 152 上，除與光軸之交點外，像側表面 152 垂直光軸之一切面，切面與像側表面 152 之一切點，切點與光軸交點

的最大水平距離為 MSAG52，而第五透鏡 150 於光軸上之厚度為 CT5，其滿足下列條件： $MSAG52/CT5 = 0.74$ 。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，光圈 100 至第二透鏡 120 像側表面 122 於光軸上的距離為 Dsr4，第二透鏡 120 於光軸上的厚度為 CT2，其滿足下列條件： $Dsr4/CT2 = 0.94$ 。

第一實施例之取像光學系統鏡組中，第一透鏡 110 至第五透鏡 150 分別於光軸上的厚度之總和為  $\Sigma CT$ ，第一透鏡 110 之物側表面 111 至第五透鏡 150 之像側表面 152 於光軸上的距離為 Td，其滿足下列條件： $\Sigma CT/Td = 0.79$ 。

配合參照下列表一以及表二。

| 表一、第一實施例  |              |        |       |        |    |       |      |       |
|---|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 1.57 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.05$ , $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$ |              |        |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡         | 2.325  | (ASP) | 0.315  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | 52.71 |
| 2   |              | 2.367  | (ASP) | 0.305  |    |       |      |       |
| 3   | 光圈           | 平面     |       | -0.022 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡         | 2.059  | (ASP) | 0.375  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.70  |
| 5   |              | -4.784 | (ASP) | 0.094  |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡         | -5.088 | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | -3.03 |
| 7   |              | 3.137  | (ASP) | 0.062  |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡         | -2.801 | (ASP) | 0.526  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 0.84  |
| 9   |              | -0.418 | (ASP) | 0.030  |    |       |      |       |
| 10  | 第五透鏡         | 1.374  | (ASP) | 0.300  | 塑膠 | 1.535 | 56.3 | -1.26 |
| 11  |              | 0.418  | (ASP) | 0.300  |    |       |      |       |
| 12  | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13  |              | 平面     |       | 0.075  |    |       |      |       |
| 14  | 平板玻璃         | 平面     |       | 0.400  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 15  |              | 平面     |       | 0.074  |    |       |      |       |
| 16  | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |



參考波長(d-line)為 587.6 nm

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -3.1449E+00 | -9.0000E+01 | -4.2391E+01 | -5.5104E+00 | -6.1106E+00 |
| A4 =  | 2.9567E-01  | 1.5115E+00  | 4.6594E-01  | -1.5038E+00 | -2.6808E+00 |
| A6 =  | 2.4295E-01  | -6.2208E+00 | -2.4755E+00 | -1.7287E+00 | 2.2740E+00  |
| A8 =  | -1.3594E+00 | 2.6253E+01  | 1.0421E+00  | -2.4276E+00 | -4.7266E+01 |
| A10 = | 3.5210E+00  | -5.4170E+01 | -3.3384E+01 | 6.5333E+00  | 2.7326E+02  |
| A12 = | -2.9787E+00 | 3.5760E+01  | -6.7484E-08 | 1.0493E-06  | -3.8695E+02 |
| A14 = | -4.2245E-06 | 6.7945E-07  |             |             |             |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | 7.6656E-01  | 1.5000E+01  | -3.4717E+00 | -3.9189E+00 | -4.6381E+00 |
| A4 =  | -9.8526E-01 | 5.6554E-01  | -1.5368E+00 | -3.0798E-01 | -2.2036E-01 |
| A6 =  | 1.6500E+00  | -4.4391E-01 | 6.3198E+00  | -8.8540E-01 | -2.5501E-01 |
| A8 =  | -2.8593E+00 | 1.5722E+00  | -2.4335E+01 | 2.2164E+00  | 6.8398E-01  |
| A10 = | -1.3481E-01 | -1.2740E+01 | 5.9223E+01  | -2.4745E+00 | -8.2286E-01 |
| A12 = |             | 4.3128E+01  | -6.1656E+01 | 1.6981E+00  | 5.8512E-01  |
| A14 = |             | -6.7678E+01 | 2.1204E+01  | -6.6056E-01 | -2.2980E-01 |
| A16 = |             | 4.0885E+01  |             | 1.0817E-01  | 3.7554E-02  |

表一為第 1 圖第一實施例詳細的結構數據，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為 mm，且表面 0-16 依序表示由物側至像側的表面。表二為第一實施例中的非球面數據，其中，k 表非球面曲線方程式中的錐面係數，A1-A16 則表示各表面第 1-16 階非球面係數。此外，以下各實施例表格乃對應各實施例之示意圖與像差曲線圖，表格中數據之定義皆與第一實施例之表一及表二的定義相同，在此不加贅述。

### <第二實施例>

請參照第 3 圖及第 4 圖，其中第 3 圖繪示依照本發明第二實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 4 圖由

左至右依序為第二實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 210、光圈 200、第二透鏡 220、第三透鏡 230、第四透鏡 240、第五透鏡 250、紅外線濾除濾光片 270、平板玻璃 280 以及成像面 260。

第一透鏡 210 具有正屈折力，其物側表面 211 近光軸處為凸面、像側表面 212 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 210 為塑膠材質。

第二透鏡 220 具有正屈折力，其物側表面 221 近光軸處及像側表面 222 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 220 為塑膠材質。

第三透鏡 230 具有負屈折力，其物側表面 231 近光軸處為凹面、像側表面 232 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 230 為塑膠材質。

第四透鏡 240 具有正屈折力，其物側表面 241 近光軸處為凹面、像側表面 242 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 240 為塑膠材質。

第五透鏡 250 具有負屈折力，其物側表面 251 近光軸處為凸面，而像側表面 252 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 250 物側表面 251 及像側表面 252 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 270 及平板玻璃 280 依序設置於第五透鏡 250 及成像面 260 之間，其中紅外線濾除濾光片 270 為玻璃材質，其皆不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例

 $f(\text{焦距}) = 1.58 \text{ mm}$ ,  $Fno(\text{光圈值}) = 2.06$ ,  $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$ 

| 表面 |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
|----|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| 0  | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1  | 第一透鏡         | 2.752  | (ASP) | 0.248  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | 9.05  |
| 2  |              | 5.101  | (ASP) | 0.134  |    |       |      |       |
| 3  | 光圈           | 平面     |       | -0.038 |    |       |      |       |
| 4  | 第二透鏡         | 1.848  | (ASP) | 0.331  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.12  |
| 5  |              | -2.868 | (ASP) | 0.143  |    |       |      |       |
| 6  | 第三透鏡         | -1.635 | (ASP) | 0.240  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | -1.74 |
| 7  |              | 3.556  | (ASP) | 0.058  |    |       |      |       |
| 8  | 第四透鏡         | -2.581 | (ASP) | 0.562  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.05  |
| 9  |              | -0.504 | (ASP) | 0.030  |    |       |      |       |
| 10 | 第五透鏡         | 0.765  | (ASP) | 0.274  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | -2.24 |
| 11 |              | 0.411  | (ASP) | 0.325  |    |       |      |       |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13 |              | 平面     |       | 0.025  |    |       |      |       |
| 14 | 平板玻璃         | 平面     |       | 0.400  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 15 |              | 平面     |       | 0.066  |    |       |      |       |
| 16 | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表四、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -6.4346E-01 | -1.0001E+01 | 4.2464E+00  | -9.7860E+00 | -3.9067E+00 |
| A4 =  | 6.4020E-02  | 6.6329E-01  | 4.2516E-01  | -1.1817E+00 | -3.1189E+00 |
| A6 =  | 7.3225E-01  | -2.3261E+00 | -1.3972E+00 | 6.8115E-01  | 1.6826E+00  |
| A8 =  | -5.2842E+00 | 1.8383E+01  | 6.6535E+00  | -1.4295E+01 | -3.7770E+01 |
| A10 = | 1.3098E+01  | -9.4596E+01 | -1.9474E+01 | 5.6082E+01  | 2.5004E+02  |
| A12 = | -1.1492E+01 | 2.6289E+02  |             |             | -3.0890E+02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -6.8689E+01 | 1.2886E+01  | -1.9898E+00 | -1.5168E+00 | -2.8606E+00 |
| A4 =  | -1.0628E+00 | 7.6217E-01  | -4.4028E-01 | -1.4113E+00 | -7.4329E-01 |
| A6 =  | 1.6852E+00  | 3.2879E+00  | -2.5508E-01 | 2.5263E+00  | 1.4128E+00  |

|       |             |            |             |             |             |
|-------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| A8 =  | -2.2226E+00 | 1.4828E+01 | 2.7199E+00  | -3.6884E+00 | -2.0288E+00 |
| A10 = |             | 5.0795E+01 | -4.6379E+00 | 3.6919E+00  | 1.8721E+00  |
| A12 = |             | 1.1406E+02 | 2.7835E+00  | -2.3178E+00 | -1.0528E+00 |
| A14 = |             | 1.4085E+02 | 1.3917E+01  | 8.5097E-01  | 3.2461E-01  |
| A16 = |             | 7.2822E+01 | -1.7306E+01 | -1.4133E-01 | -4.1779E-02 |

第二實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表三可推算出下列數據：

| 第二實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f(mm)$         | 1.58  | $f/R6$         | 0.44 |
| $Fno$           | 2.06  | $f4/f1$        | 0.12 |
| $HFOV(度)$       | 44.0  | $f2/f1$        | 0.23 |
| $V2/V1$         | 2.35  | $MSAG52/CT5$   | 1.05 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.16  | $Dsr4/CT2$     | 0.89 |
| $R5/R6$         | -0.46 | $\Sigma CT/Td$ | 0.84 |

### <第三實施例>

請參照第 5 圖及第 6 圖，其中第 5 圖繪示依照本發明第三實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 310、光圈 300、第二透鏡 320、第三透鏡 330、第四透鏡 340、第五透鏡 350、紅外線濾除濾光片 370、平板玻璃 380 以及成像面 360。

第一透鏡 310 具有正屈折力，其物側表面 311 近光軸處為凸面、像側表面 312 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 310 為塑膠材質。

第二透鏡 320 具有正屈折力，其物側表面 321 近光軸處及像側表面 322 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 320 為塑膠材質。

第三透鏡 330 具有負屈折力，其物側表面 331 近光軸處為凹面、像側表面 332 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 330 為塑膠材質。

第四透鏡 340 具有正屈折力，其物側表面 341 近光軸處為凹面、像側表面 342 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 340 為塑膠材質。

第五透鏡 350 具有負屈折力，其物側表面 351 近光軸處為凸面，而像側表面 352 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 350 物側表面 351 及像側表面 352 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 370 及平板玻璃 380 依序設置於第五透鏡 350 及成像面 360 之間，其中紅外線濾除濾光片 370 為玻璃材質，其皆不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表五以及表六。

| 表五、第三實施例  |      |        |       |        |    |       |      |       |
|---|------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 1.57 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.06$ , $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$ |      |        |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |      | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物  | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡 | 1.690  | (ASP) | 0.278  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | 51.45 |
| 2   |      | 1.669  | (ASP) | 0.177  |    |       |      |       |
| 3   | 光圈   | 平面     |       | -0.031 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡 | 2.044  | (ASP) | 0.363  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.13  |
| 5   |      | -2.514 | (ASP) | 0.096  |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡 | -3.068 | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | -2.29 |
| 7   |      | 2.833  | (ASP) | 0.071  |    |       |      |       |

|    |              |        |       |       |    |       |      |       |
|----|--------------|--------|-------|-------|----|-------|------|-------|
| 8  | 第四透鏡         | -2.496 | (ASP) | 0.543 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.10  |
| 9  |              | -0.518 | (ASP) | 0.030 |    |       |      |       |
| 10 | 第五透鏡         | 0.786  | (ASP) | 0.300 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | -2.30 |
| 11 |              | 0.418  | (ASP) | 0.325 |    |       |      |       |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200 | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13 |              | 平面     |       | 0.050 |    |       |      |       |
| 14 | 平板玻璃         | 平面     |       | 0.400 | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 15 |              | 平面     |       | 0.059 |    |       |      |       |
| 16 | 成像面          | 平面     |       | -     |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表六、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | 8.0191E-01  | 5.7452E-02  | 3.5432E+00  | 9.9035E-01  | 1.0000E+00  |
| A4 =  | 3.5517E-01  | 1.2097E+00  | 3.2434E-01  | -1.5771E+00 | -3.0559E+00 |
| A6 =  | 5.2649E-01  | -2.5983E+00 | -7.6230E-01 | 1.3395E+00  | 4.4098E+00  |
| A8 =  | -3.2531E+00 | 2.8413E+01  | 3.8097E+00  | -1.5543E+01 | -3.9788E+01 |
| A10 = | 1.1833E+01  | -8.7768E+01 | -5.7095E+01 | 4.2709E+01  | 2.0774E+02  |
| A12 = | -1.6576E+01 | 8.5619E+01  |             |             | -2.1499E+02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -4.1466E+01 | 1.3397E+01  | -1.6785E+00 | -3.0485E+00 | -3.1069E+00 |
| A4 =  | -9.3263E-01 | 9.1279E-01  | -3.0707E-01 | -1.3608E+00 | -8.7532E-01 |
| A6 =  | 1.7935E+00  | -3.4215E+00 | -2.4770E-01 | 2.5110E+00  | 1.5484E+00  |
| A8 =  | -3.3704E+00 | 1.4653E+01  | 2.2432E+00  | -3.7288E+00 | -2.1195E+00 |
| A10 = |             | -5.1011E+01 | -4.4988E+00 | 3.6723E+00  | 1.8700E+00  |
| A12 = |             | 1.1494E+02  | 4.8248E+00  | -2.2276E+00 | -1.0131E+00 |
| A14 = |             | -1.4209E+02 | 1.6426E+01  | 8.5905E-01  | 3.0609E-01  |
| A16 = |             | 7.2792E+01  | -2.4445E+01 | -1.7474E-01 | -3.9630E-02 |

第三實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表五可推算出下列數據：

| 第三實施例         |       |                |      |
|---------------|-------|----------------|------|
| f (mm)        | 1.57  | f/R6           | 0.55 |
| Fno           | 2.06  | f4/f1          | 0.02 |
| HFOV (度)      | 44.0  | f2/f1          | 0.04 |
| V2/V1         | 2.35  | MSAG52/CT5     | 0.74 |
| (T34+T45)/CT4 | 0.19  | Dsr4/CT2       | 0.91 |
| R5/R6         | -1.08 | $\Sigma$ CT/Td | 0.83 |

#### <第四實施例>

請參照第 7 圖及第 8 圖，其中第 7 圖繪示依照本發明第四實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 410、光圈 400、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440、第五透鏡 450、紅外線濾除濾光片 470、平板玻璃 480 以及成像面 460。

第一透鏡 410 具有正屈折力，其物側表面 411 近光軸處為凸面、像側表面 412 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 410 為塑膠材質。

第二透鏡 420 具有正屈折力，其物側表面 421 近光軸處及像側表面 422 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 420 為塑膠材質。

第三透鏡 430 具有負屈折力，其物側表面 431 近光軸處為凹面、像側表面 432 近光軸處為凹面、周邊處圍凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 430 為塑膠材質。

第四透鏡 440 具有正屈折力，其物側表面 441 近光軸處為凹面、像側表面 442 近光軸處為凸面，並皆為非球面，

且第四透鏡 440 為塑膠材質。

第五透鏡 450 具有負屈折力，其物側表面 451 近光軸處為凸面，而像側表面 452 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 450 物側表面 451 及像側表面 452 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 470 及平板玻璃 480 依序設置於第五透鏡 450 及成像面 460 之間，其中紅外線濾除濾光片 470 為玻璃材質，其皆不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表七以及表八。

| 表七、第四實施例  |              |        |       |        |    |       |      |        |
|---|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|--------|
| $f(\text{焦距}) = 1.57 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.06$ , $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$ |              |        |       |        |    |       |      |        |
| 表面  |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距     |
| 0   | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |        |
| 1   | 第一透鏡         | 1.661  | (ASP) | 0.284  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | 110.46 |
| 2   |              | 1.589  | (ASP) | 0.179  |    |       |      |        |
| 3   | 光圈           | 平面     |       | -0.034 |    |       |      |        |
| 4   | 第二透鏡         | 1.952  | (ASP) | 0.364  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.18   |
| 5   |              | -2.824 | (ASP) | 0.098  |    |       |      |        |
| 6   | 第三透鏡         | -3.918 | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | -2.45  |
| 7   |              | 2.642  | (ASP) | 0.069  |    |       |      |        |
| 8   | 第四透鏡         | -2.533 | (ASP) | 0.549  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.09   |
| 9   |              | -0.517 | (ASP) | 0.030  |    |       |      |        |
| 10  | 第五透鏡         | 0.816  | (ASP) | 0.300  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | -2.28  |
| 11  |              | 0.429  | (ASP) | 0.325  |    |       |      |        |
| 12  | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -      |
| 13  |              | 平面     |       | 0.050  |    |       |      |        |
| 14  | 平板玻璃         | 平面     |       | 0.400  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -      |
| 15  |              | 平面     |       | 0.056  |    |       |      |        |
| 16  | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |        |
| 參考波長(d-line)為 587.6 nm  |              |        |       |        |    |       |      |        |



表八、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | 3.5607E-01  | -6.2394E-01 | 4.4490E+00  | -1.2457E+01 | -2.3986E+01 |
| A4 =  | 3.4174E-01  | 1.2006E+00  | 3.3699E-01  | -1.5347E+00 | -2.9861E+00 |
| A6 =  | 5.4835E-01  | -2.5302E+00 | -1.1759E+00 | 1.2582E+00  | 4.4360E+00  |
| A8 =  | -3.2235E+00 | 2.8561E+01  | 5.6016E+00  | -1.5210E+01 | -4.1258E+01 |
| A10 = | 1.0783E+01  | -9.8576E+01 | -4.5449E+01 | 4.6404E+01  | 2.0111E+02  |
| A12 = | -1.4646E+01 | 1.1732E+02  |             |             | -1.9307E+02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -2.4906E+01 | 1.3867E+01  | -1.7670E+00 | -2.3538E+00 | -3.1282E+00 |
| A4 =  | -8.9876E-01 | 9.6474E-01  | -3.3465E-01 | -1.4309E+00 | -8.4952E-01 |
| A6 =  | 1.7342E+00  | -3.4500E+00 | -3.0967E-01 | 2.5180E+00  | 1.5085E+00  |
| A8 =  | -3.5633E+00 | 1.4587E+01  | 2.2003E+00  | -3.7173E+00 | -2.1054E+00 |
| A10 = |             | -5.1290E+01 | -4.3985E+00 | 3.6844E+00  | 1.8795E+00  |
| A12 = |             | 1.1445E+02  | 5.1679E+00  | -2.2191E+00 | -1.0183E+00 |
| A14 = |             | -1.4164E+02 | 1.6858E+01  | 8.4600E-01  | 3.0282E-01  |
| A16 = |             | 7.5251E+01  | -2.5701E+01 | -1.7262E-01 | -3.7671E-02 |

第四實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表七可推算出下列數據：

| 第四實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f$ (mm)        | 1.57  | $f/R6$         | 0.59 |
| $Fno$           | 2.06  | $f4/f1$        | 0.01 |
| $HFOV$ (度)      | 44.0  | $f2/f1$        | 0.02 |
| $V2/V1$         | 2.35  | $MSAG52/CT5$   | 0.74 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.18  | $Dsr4/CT2$     | 0.91 |
| $R5/R6$         | -1.48 | $\Sigma CT/Td$ | 0.84 |

<第五實施例>

請參照第 9 圖及第 10 圖，其中第 9 圖繪示依照本發明

第五實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 510、光圈 500、第二透鏡 520、第三透鏡 530、第四透鏡 540、第五透鏡 550、紅外線濾除濾光片 570、平板玻璃 580 以及成像面 560。

第一透鏡 510 具有正屈折力，其物側表面 511 近光軸處為凸面、像側表面 512 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 510 為塑膠材質。

第二透鏡 520 具有正屈折力，其物側表面 521 近光軸處及像側表面 522 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 520 為塑膠材質。

第三透鏡 530 具有負屈折力，其物側表面 531 近光軸處為凹面、像側表面 532 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 530 為塑膠材質。

第四透鏡 540 具有正屈折力，其物側表面 541 近光軸處為凹面、像側表面 542 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 540 為塑膠材質。

第五透鏡 550 具有負屈折力，其物側表面 551 近光軸處為凸面，而像側表面 552 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 550 物側表面 551 及像側表面 552 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 570 及平板玻璃 580 依序設置於第五透鏡 550 及成像面 560 之間，其中紅外線濾除濾光片 570 為玻璃材質，其皆不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表九以及表十。

| 表九、第五實施例   |              |        |       |        |    |       |      |       |
|--|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| f(焦距) = 1.58 mm, Fno(光圈值) = 2.22, HFOV(半視角) = 44.0 度 |              |        |       |        |    |       |      |       |
| 表面   |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0  | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1  | 第一透鏡         | 1.657  | (ASP) | 0.305  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | 16.62 |
| 2  |              | 1.826  | (ASP) | 0.169  |    |       |      |       |
| 3  | 光圈           | 平面     |       | -0.014 |    |       |      |       |
| 4  | 第二透鏡         | 2.888  | (ASP) | 0.369  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.38  |
| 5  |              | -2.246 | (ASP) | 0.081  |    |       |      |       |
| 6  | 第三透鏡         | -2.350 | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.634 | 23.8 | -2.41 |
| 7  |              | 4.534  | (ASP) | 0.071  |    |       |      |       |
| 8  | 第四透鏡         | -2.473 | (ASP) | 0.522  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.08  |
| 9  |              | -0.509 | (ASP) | 0.030  |    |       |      |       |
| 10   | 第五透鏡         | 0.944  | (ASP) | 0.334  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | -2.09 |
| 11   |              | 0.452  | (ASP) | 0.300  |    |       |      |       |
| 12   | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13   |              | 平面     |       | 0.050  |    |       |      |       |
| 14   | 平板玻璃         | 平面     |       | 0.400  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 15   |              | 平面     |       | 0.069  |    |       |      |       |
| 16   | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

| 表十、非球面係數 |             |             |             |             |             |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 表面       | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
| k =      | 3.6291E-01  | -4.6181E+00 | -1.1144E+01 | -1.5447E+01 | -4.5854E+01 |
| A4 =     | 3.7017E-01  | 1.2741E+00  | 2.9495E-01  | -1.7894E+00 | -3.1722E+00 |
| A6 =     | 4.6951E-01  | -3.8138E+00 | -1.8373E+00 | 1.3354E-02  | 4.4804E+00  |
| A8 =     | -3.0455E+00 | 3.8161E+01  | 1.2404E+01  | -7.0453E+00 | -3.6627E+01 |
| A10 =    | 1.3208E+01  | -1.1864E+02 | -1.4936E+02 | -8.3306E-01 | 1.9920E+02  |
| A12 =    | -1.8504E+01 | 4.0189E+00  |             |             | -2.4787E+02 |
| 表面       | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =      | -7.7711E+01 | 1.2977E+01  | -1.7868E+00 | -2.0138E+00 | -3.3898E+00 |
| A4 =     | -1.0036E+00 | 5.9064E-01  | -4.1718E-01 | -1.4541E+00 | -8.1809E-01 |

|       |             |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A6 =  | 2.2964E+00  | -2.7316E+00 | -2.2298E-01 | 2.5811E+00  | 1.4514E+00  |
| A8 =  | -4.3515E+00 | 1.5623E+01  | 2.5690E+00  | -3.6644E+00 | -2.0519E+00 |
| A10 = |             | -5.4635E+01 | -4.6955E+00 | 3.6599E+00  | 1.8839E+00  |
| A12 = |             | 1.0813E+02  | 4.7456E+00  | -2.2811E+00 | -1.0285E+00 |
| A14 = |             | -1.2243E+02 | 1.5991E+01  | 8.3262E-01  | 2.9749E-01  |
| A16 = |             | 6.1883E+01  | -2.3784E+01 | -1.4041E-01 | -3.4701E-02 |

第五實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表九可推算出下列數據：

| 第五實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f$ (mm)        | 1.58  | $f/R6$         | 0.35 |
| $Fno$           | 2.22  | $f4/f1$        | 0.06 |
| $HFOV$ (度)      | 44.0  | $f2/f1$        | 0.14 |
| $V2/V1$         | 2.35  | $MSAG52/CT5$   | 0.62 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.19  | $Dsr4/CT2$     | 0.96 |
| $R5/R6$         | -0.52 | $\Sigma CT/Td$ | 0.84 |

### <第六實施例>

請參照第 11 圖及第 12 圖，其中第 11 圖繪示依照本發明第六實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 610、光圈 600、第二透鏡 620、第三透鏡 630、第四透鏡 640、第五透鏡 650、紅外線濾除濾光片 670 以及成像面 660。

第一透鏡 610 具有正屈折力，其物側表面 611 近光軸處及像側表面 612 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且

第一透鏡 610 為塑膠材質。

第二透鏡 620 具有正屈折力，其物側表面 621 近光軸處及像側表面 622 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 620 為塑膠材質。

第三透鏡 630 具有負屈折力，其物側表面 631 近光軸處為凹面、像側表面 632 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 630 為塑膠材質。

第四透鏡 640 具有正屈折力，其物側表面 641 近光軸處為凹面、像側表面 642 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 640 為塑膠材質。

第五透鏡 650 具有負屈折力，其物側表面 651 近光軸處為凸面，而像側表面 652 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 650 物側表面 651 及像側表面 652 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 670 為玻璃材質，設置於第五透鏡 650 及成像面 660 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表十一以及表十二。

| 表十一、第六實施例   |      |         |       |        |    |       |      |       |
|---|------|---------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 1.57 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 1.98$ , $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$ |      |         |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |      | 曲率半徑    |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物  | 平面      |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡 | 18.980  | (ASP) | 0.222  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 13.35 |
| 2   |      | -11.720 | (ASP) | 0.065  |    |       |      |       |
| 3   | 光圈   | 平面      |       | -0.033 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡 | 1.697   | (ASP) | 0.369  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.09  |
| 5   |      | -3.172  | (ASP) | 0.210  |    |       |      |       |

|                        |              |        |       |       |    |       |      |       |
|------------------------|--------------|--------|-------|-------|----|-------|------|-------|
| 6                      | 第三透鏡         | -2.182 | (ASP) | 0.220 | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | -1.82 |
| 7                      |              | 2.608  | (ASP) | 0.056 |    |       |      |       |
| 8                      | 第四透鏡         | -2.641 | (ASP) | 0.573 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.06  |
| 9                      |              | -0.509 | (ASP) | 0.030 |    |       |      |       |
| 10                     | 第五透鏡         | 0.735  | (ASP) | 0.281 | 塑膠 | 1.535 | 56.3 | -2.14 |
| 11                     |              | 0.388  | (ASP) | 0.450 |    |       |      |       |
| 12                     | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.300 | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13                     |              | 平面     |       | 0.112 |    |       |      |       |
| 14                     | 成像面          | 平面     |       | -     |    |       |      |       |
| 參考波長(d-line)為 587.6 nm |              |        |       |       |    |       |      |       |

表十二、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -1.0000E+00 | 3.0000E+00  | 1.2855E+00  | -8.1536E+00 | -5.1248E+00 |
| A4 =  | -7.6783E-02 | 5.4530E-01  | 3.4767E-01  | -1.1971E+00 | -3.0167E+00 |
| A6 =  | 9.4839E-01  | -1.4502E+00 | -2.1323E+00 | 1.1010E+00  | 3.0645E+00  |
| A8 =  | -4.3768E+00 | 2.0359E+01  | 7.5543E+00  | -1.3050E+01 | -3.7550E+01 |
| A10 = | 1.3954E+01  | -1.1635E+02 | -2.3521E+00 | 4.0980E+01  | 2.3477E+02  |
| A12 = | -1.3608E+01 | 4.0141E+02  |             |             | -3.5785E+02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -5.0000E+01 | 1.1859E+01  | -2.0454E+00 | -1.9490E+00 | -2.7390E+00 |
| A4 =  | -1.0824E+00 | 7.0428E-01  | -4.5130E-01 | -1.3147E+00 | -7.4894E-01 |
| A6 =  | 1.8281E+00  | -3.1481E+00 | -2.2488E-01 | 2.5827E+00  | 1.4663E+00  |
| A8 =  | -1.6457E+00 | 1.5095E+01  | 2.7271E+00  | -3.7102E+00 | -2.0608E+00 |
| A10 = |             | -5.0760E+01 | -4.7483E+00 | 3.6694E+00  | 1.8757E+00  |
| A12 = |             | 1.1348E+02  | 2.6640E+00  | -2.3282E+00 | -1.0529E+00 |
| A14 = |             | -1.4168E+02 | 1.4039E+01  | 8.5428E-01  | 3.2517E-01  |
| A16 = |             | 7.5345E+01  | -1.6781E+01 | -1.3710E-01 | -4.1748E-02 |

第六實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表十一可推算出下列數據：

| 第六實施例         |       |                |      |
|---------------|-------|----------------|------|
| f (mm)        | 1.57  | f/R6           | 0.60 |
| Fno           | 1.98  | f4/f1          | 0.08 |
| HFOV (度)      | 44.0  | f2/f1          | 0.16 |
| V2/V1         | 1.00  | MSAG52/CT5     | 1.18 |
| (T34+T45)/CT4 | 0.15  | Dsr4/CT2       | 0.91 |
| R5/R6         | -0.84 | $\Sigma$ CT/Td | 0.84 |

### <第七實施例>

請參照第 13 圖及第 14 圖，其中第 13 圖繪示依照本發明第七實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 710、光圈 700、第二透鏡 720、第三透鏡 730、第四透鏡 740、第五透鏡 750、紅外線濾除濾光片 770 以及成像面 760。

第一透鏡 710 具有正屈折力，其物側表面 711 近光軸處為凸面、像側表面 712 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 710 為塑膠材質。

第二透鏡 720 具有正屈折力，其物側表面 721 近光軸處及像側表面 722 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 720 為塑膠材質。

第三透鏡 730 具有負屈折力，其物側表面 731 近光軸處為凹面、像側表面 732 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 730 為塑膠材質。

第四透鏡 740 具有正屈折力，其物側表面 741 近光軸處為凹面、像側表面 742 近光軸處為凸面，並皆為非球面，

且第四透鏡 740 為塑膠材質。

第五透鏡 750 具有負屈折力，其物側表面 751 近光軸處為凸面，而像側表面 752 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 750 物側表面 751 及像側表面 752 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 770 為玻璃材質，設置於第五透鏡 750 及成像面 760 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表十三以及表十四。

| 表十三、第七實施例   |              |        |       |        |    |       |      |       |
|---|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 1.61 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.00$ , $HFOV(\text{半視角}) = 43.3 \text{ 度}$ |              |        |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡         | 9.854  | (ASP) | 0.233  | 塑膠 | 1.535 | 56.3 | 20.50 |
| 2   |              | 96.852 | (ASP) | 0.055  |    |       |      |       |
| 3   | 光圈           | 平面     |       | -0.035 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡         | 1.546  | (ASP) | 0.378  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.05  |
| 5   |              | -3.660 | (ASP) | 0.197  |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡         | -2.364 | (ASP) | 0.220  | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | -1.95 |
| 7   |              | 2.732  | (ASP) | 0.076  |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡         | -2.619 | (ASP) | 0.563  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.09  |
| 9   |              | -0.519 | (ASP) | 0.044  |    |       |      |       |
| 10  | 第五透鏡         | 0.737  | (ASP) | 0.273  | 塑膠 | 1.535 | 56.3 | -2.13 |
| 11  |              | 0.389  | (ASP) | 0.450  |    |       |      |       |
| 12  | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.200  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13  |              | 平面     |       | 0.196  |    |       |      |       |
| 14  | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |
| 參考波長(d-line)為 587.6 nm  |              |        |       |        |    |       |      |       |

表十四、非球面係數



|       |             |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
| k =   | -1.0000E+00 | -1.0000E+00 | -3.5985E-01 | -7.5381E+00 | -1.3772E+01 |
| A4 =  | -7.5127E-02 | 4.4628E-01  | 2.7957E-01  | -1.1963E+00 | -2.9506E+00 |
| A6 =  | 8.8504E-01  | -1.8065E+00 | -2.0377E+00 | 1.0425E+00  | 3.1036E+00  |
| A8 =  | -4.4994E+00 | 2.2315E+01  | 8.3850E+00  | -1.2839E+01 | -3.8772E+01 |
| A10 = | 1.3559E+01  | -1.1271E+02 | -5.9778E+00 | 3.7250E+01  | 2.3036E+02  |
| A12 = | -1.2811E+01 | 3.5621E+02  |             |             | -3.4319E+02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -3.0000E+01 | 1.1442E+01  | -2.1043E+00 | -2.0443E+00 | -2.7423E+00 |
| A4 =  | -1.1512E+00 | 6.4282E-01  | -4.4544E-01 | -1.3269E+00 | -7.7339E-01 |
| A6 =  | 1.8250E+00  | -3.1103E+00 | -2.1148E-01 | 2.5852E+00  | 1.4789E+00  |
| A8 =  | -1.3976E+00 | 1.5228E+01  | 2.7095E+00  | -3.7017E+00 | -2.0704E+00 |
| A10 = |             | -5.0724E+01 | -4.8380E+00 | 3.6687E+00  | 1.8765E+00  |
| A12 = |             | 1.1339E+02  | 2.5749E+00  | -2.3301E+00 | -1.0508E+00 |
| A14 = |             | -1.4187E+02 | 1.4052E+01  | 8.5303E-01  | 3.2560E-01  |
| A16 = |             | 7.5368E+01  | -1.6430E+01 | -1.3620E-01 | -4.2207E-02 |

第七實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表十三可推算出下列數據：

| 第七實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f$ (mm)        | 1.61  | $f/R6$         | 0.59 |
| $Fno$           | 2.00  | $f4/f1$        | 0.05 |
| $HFOV$ (度)      | 43.3  | $f2/f1$        | 0.10 |
| $V2/V1$         | 0.99  | $MSAG52/CT5$   | 1.14 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.21  | $Dsr4/CT2$     | 0.91 |
| $R5/R6$         | -0.87 | $\Sigma CT/Td$ | 0.83 |

#### <第八實施例>

請參照第 15 圖及第 16 圖，其中第 15 圖繪示依照本發明第八實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 16 圖

由左至右依序為第八實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 810、光圈 800、第二透鏡 820、第三透鏡 830、第四透鏡 840、第五透鏡 850、紅外線濾除濾光片 870 以及成像面 860。

第一透鏡 810 具有正屈折力，其物側表面 811 近光軸處為凹面、像側表面 812 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 810 為塑膠材質。

第二透鏡 820 具有正屈折力，其物側表面 821 近光軸處及像側表面 822 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 820 為玻璃材質。

第三透鏡 830 具有負屈折力，其物側表面 831 近光軸處及像側表面 832 近光軸處皆為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡 830 為塑膠材質。

第四透鏡 840 具有正屈折力，其物側表面 841 近光軸處為凹面、像側表面 842 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 840 為塑膠材質。

第五透鏡 850 具有負屈折力，其物側表面 851 近光軸處為凹面，而像側表面 852 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 850 物側表面 851 及像側表面 852 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 870 為玻璃材質，設置於第五透鏡 850 及成像面 860 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例

 $f(\text{焦距}) = 3.82 \text{ mm}$ ,  $Fno(\text{光圈值}) = 2.80$ ,  $HFOV(\text{半視角}) = 36.3 \text{ 度}$ 

| 表面 |              | 曲率半徑    |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
|----|--------------|---------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| 0  | 被攝物          | 平面      |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1  | 第一透鏡         | -13.559 | (ASP) | 0.350  | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | 20.64 |
| 2  |              | -6.757  | (ASP) | 0.247  |    |       |      |       |
| 3  | 光圈           | 平面      |       | -0.033 |    |       |      |       |
| 4  | 第二透鏡         | 2.481   | (ASP) | 0.510  | 玻璃 | 1.542 | 62.9 | 2.45  |
| 5  |              | -2.666  | (ASP) | 0.094  |    |       |      |       |
| 6  | 第三透鏡         | -9.487  | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.633 | 23.4 | -4.99 |
| 7  |              | 4.778   | (ASP) | 0.932  |    |       |      |       |
| 8  | 第四透鏡         | -3.261  | (ASP) | 0.837  | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | 2.53  |
| 9  |              | -1.189  | (ASP) | 0.158  |    |       |      |       |
| 10 | 第五透鏡         | -4.013  | (ASP) | 0.648  | 塑膠 | 1.633 | 23.4 | -1.64 |
| 11 |              | 1.489   | (ASP) | 0.400  |    |       |      |       |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面      |       | 0.300  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13 |              | 平面      |       | 0.307  |    |       |      |       |
| 14 | 成像面          | 平面      |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表十六、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | 1.0000E+01  | 8.9476E+00  | 3.3761E+00  | 1.4950E+00  | 1.0000E+01  |
| A4 =  | -1.1454E-01 | -1.1527E-01 | -4.7586E-02 | -7.0248E-03 | -1.2092E-01 |
| A6 =  | 1.7010E-02  | 7.6180E-02  | 2.0795E-02  | -5.8664E-02 | 2.9657E-02  |
| A8 =  | 2.3942E-02  | -6.4195E-03 | -6.9425E-02 | 2.1705E-02  | 4.8607E-02  |
| A10 = | -1.8348E-02 | -2.6961E-02 | 1.3241E-02  | 3.0389E-02  | 3.1663E-03  |
| A12 = | 6.6573E-03  | 2.2185E-02  | -5.9374E-02 | -6.9840E-02 | 9.5331E-03  |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -4.2924E+01 | -1.2629E+00 | -4.5719E+00 | 4.3012E+00  | -1.0000E+01 |
| A4 =  | -5.9843E-02 | -3.9993E-02 | -9.4307E-02 | -8.6021E-02 | -7.3738E-02 |
| A6 =  | 2.2691E-02  | -6.9406E-02 | -8.5448E-03 | -3.8436E-02 | 2.2225E-02  |
| A8 =  | 2.0207E-02  | -4.5155E-02 | -4.2101E-03 | 3.0305E-02  | -5.2936E-03 |
| A10 = | -1.0724E-02 | 2.6135E-02  | -2.0945E-03 | 2.0042E-03  | 7.1766E-04  |

|       |            |             |            |             |             |
|-------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| A12 = | 6.2971E-03 | -1.4039E-02 | 3.7558E-03 | -2.7160E-03 | -4.6209E-05 |
|-------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|

第八實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表十五可推算出下列數據：

| 第八實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f$ (mm)        | 3.82  | $f/R6$         | 0.80 |
| $Fno$           | 2.80  | $f4/f1$        | 0.12 |
| $HFOV$ (度)      | 36.3  | $f2/f1$        | 0.12 |
| $V2/V1$         | 2.70  | $MSAG52/CT5$   | 0.25 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 1.30  | $Dsr4/CT2$     | 0.94 |
| $R5/R6$         | -1.99 | $\Sigma CT/Td$ | 0.65 |

#### <第九實施例>

請參照第 17 圖及第 18 圖，其中第 17 圖繪示依照本發明第九實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 18 圖由左至右依序為第九實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 17 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含光圈 900、第一透鏡 910、第二透鏡 920、第三透鏡 930、第四透鏡 940、第五透鏡 950、紅外線濾除濾光片 970 以及成像面 960。

第一透鏡 910 具有正屈折力，其物側表面 911 近光軸處為凸面、像側表面 912 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 910 為塑膠材質。

第二透鏡 920 具有正屈折力，其物側表面 921 近光軸處為凸面、像側表面 922 近光軸處為凹面，並皆為非球面，

且第二透鏡 920 為塑膠材質。

第三透鏡 930 具有負屈折力，其物側表面 931 近光軸處為凸面、像側表面 932 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡 930 為塑膠材質。

第四透鏡 940 具有正屈折力，其物側表面 941 近光軸處為凹面、像側表面 942 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 940 為塑膠材質。

第五透鏡 950 具有負屈折力，其物側表面 951 近光軸處為凸面，而像側表面 952 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 950 物側表面 951 及像側表面 952 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 970 為玻璃材質，設置於第五透鏡 950 及成像面 960 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表十七以及表十八。

| 表十七、第九實施例   |      |         |       |       |    |       |      |       |
|---|------|---------|-------|-------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 2.14 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.80$ , $HFOV(\text{半視角}) = 34.8 \text{ 度}$ |      |         |       |       |    |       |      |       |
| 表面  |      | 曲率半徑    |       | 厚度    | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物  | 平面      |       | 無限    |    |       |      |       |
| 1   | 光圈   | 平面      |       | 0.006 |    |       |      |       |
| 2   | 第一透鏡 | 2.594   | (ASP) | 0.356 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 4.96  |
| 3   |      | 62.194  | (ASP) | 0.110 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡 | 2.025   | (ASP) | 0.324 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 4.37  |
| 5   |      | 12.891  | (ASP) | 0.105 |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡 | 231.030 | (ASP) | 0.270 | 塑膠 | 1.632 | 23.4 | -4.02 |
| 7   |      | 2.513   | (ASP) | 0.218 |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡 | -3.398  | (ASP) | 0.683 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.14  |
| 9   |      | -0.561  | (ASP) | 0.050 |    |       |      |       |
| 10  | 第五透鏡 | 4.453   | (ASP) | 0.501 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -1.18 |

|    |              |       |       |       |    |       |      |   |
|----|--------------|-------|-------|-------|----|-------|------|---|
| 11 |              | 0.571 | (ASP) | 0.375 |    |       |      |   |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面    |       | 0.300 | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | - |
| 13 |              | 平面    |       | 0.125 |    |       |      |   |
| 14 | 成像面          | 平面    |       | -     |    |       |      |   |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

| 表十八、非球面係數 |             |             |             |             |             |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 表面        | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
| k =       | -2.0095E+01 | -5.0000E+01 | -2.1403E+01 | -5.0000E+01 | -5.0000E+01 |
| A4 =      | -7.5972E-02 | -8.5969E-01 | -4.5346E-01 | -5.1447E-01 | -9.0657E-01 |
| A6 =      | -6.0096E-01 | -5.9495E-01 | -1.1971E+00 | 1.8239E-02  | 1.3287E+00  |
| A8 =      | 2.0453E+00  | 2.8291E+00  | -4.4368E-01 | -1.6531E+00 | -9.9280E-01 |
| A10 =     | -1.4697E+01 | -9.9027E+00 | 3.0550E-01  | 4.8368E+00  | 2.6188E+00  |
| A12 =     | 5.6231E-01  | -5.9214E-02 | 2.2322E+00  | -2.0724E+00 | -2.2998E+00 |
| A14 =     | 5.4807E-03  | 1.3692E-01  | -5.4079E+00 | 8.0262E-02  |             |
| 表面        | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =       | -1.0000E+00 | -1.0000E+00 | -3.2847E+00 | -1.0000E+00 | -5.2198E+00 |
| A4 =      | -5.0101E-01 | 1.1237E-01  | -3.2414E-01 | -1.2209E-01 | -1.2311E-01 |
| A6 =      | 7.8753E-01  | -2.6602E-01 | 3.2139E-01  | -2.9346E-01 | 2.2392E-03  |
| A8 =      | -6.4419E-01 | 1.7074E-01  | -1.5709E-01 | 5.0458E-01  | 5.2424E-02  |
| A10 =     | 2.2740E-01  | 2.8315E-01  | -5.5291E-02 | -2.2138E-01 | -2.7372E-02 |
| A12 =     | 1.2788E-01  | -1.3795E-01 | 2.5178E-01  | -1.3845E-01 | -3.8515E-03 |
| A14 =     |             | -1.0057E-02 | -6.1133E-02 | 9.8040E-02  | 3.5376E-03  |

第九實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表十七可推算出下列數據：

| 第九實施例    |      |         |      |
|----------|------|---------|------|
| $f$ (mm) | 2.14 | $f/R6$  | 0.85 |
| $Fno$    | 2.80 | $f4/f1$ | 0.23 |

|               |       |                |      |
|---------------|-------|----------------|------|
| HFOV (度)      | 34.8  | f2/f1          | 0.88 |
| V2/V1         | 1.00  | MSAG52/CT5     | 0.57 |
| (T34+T45)/CT4 | 0.39  | Dsr4/CT2       | 2.46 |
| R5/R6         | 91.94 | $\Sigma$ CT/Td | 0.82 |

### <第十實施例>

請參照第 19 圖及第 20 圖，其中第 19 圖繪示依照本發明第十實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 20 圖由左至右依序為第十實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 19 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含光圈 1000、第一透鏡 1010、第二透鏡 1020、第三透鏡 1030、第四透鏡 1040、第五透鏡 1050、紅外線濾除濾光片 1070 以及成像面 1060。

第一透鏡 1010 具有正屈折力，其物側表面 1011 近光軸處為凸面、像側表面 1012 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 1010 為塑膠材質。

第二透鏡 1020 具有正屈折力，其物側表面 1021 近光軸處及像側表面 1022 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1020 為塑膠材質。

第三透鏡 1030 具有負屈折力，其物側表面 1031 近光軸處為凹面、像側表面 1032 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1030 為塑膠材質。

第四透鏡 1040 具有正屈折力，其物側表面 1041 近光軸處為凹面、像側表面 1042 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 1040 為塑膠材質。

第五透鏡 1050 具有負屈折力，其物側表面 1051 近光軸處為凹面，而像側表面 1052 近光軸處為凹面、周邊處為

凸面，且第五透鏡 1050 物側表面 1051 及像側表面 1052 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 1070 為玻璃材質，設置於第五透鏡 1050 及成像面 1060 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表十九以及表二十。

| 表十九、第十實施例   |              |        |       |        |    |       |      |       |
|---|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 3.82 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.40$ , $HFOV(\text{半視角}) = 36.3 \text{ 度}$ |              |        |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |              | 曲率半徑   |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物          | 平面     |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 光圈           | 平面     |       | -0.110 |    |       |      |       |
| 2   | 第一透鏡         | 2.201  | (ASP) | 0.442  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 7.49  |
| 3   |              | 4.445  | (ASP) | 0.100  |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡         | 5.785  | (ASP) | 0.568  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 3.65  |
| 5   |              | -2.918 | (ASP) | 0.070  |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡         | -4.656 | (ASP) | 0.300  | 塑膠 | 1.633 | 23.4 | -4.69 |
| 7   |              | 8.389  | (ASP) | 0.480  |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡         | -5.605 | (ASP) | 1.133  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.13  |
| 9   |              | -1.029 | (ASP) | 0.366  |    |       |      |       |
| 10  | 第五透鏡         | -3.300 | (ASP) | 0.422  | 塑膠 | 1.530 | 55.8 | -1.77 |
| 11  |              | 1.373  | (ASP) | 0.500  |    |       |      |       |
| 12  | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.300  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13  |              | 平面     |       | 0.419  |    |       |      |       |
| 14  | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

| 表二十、非球面係數 |             |             |             |             |             |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 表面        | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
| k =       | -7.2312E-01 | -1.4292E+01 | -1.5000E+01 | -4.8451E+00 | -1.5000E+01 |
| A4 =      | -1.3412E-02 | -3.1216E-02 | -4.2314E-02 | -3.4194E-02 | -1.0031E-01 |
| A6 =      | 1.7027E-02  | -8.1117E-02 | -5.6942E-02 | -1.2787E-01 | -7.6333E-02 |



|       |             |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A8 =  | -1.0435E-01 | -7.3832E-02 | -1.2676E-01 | -4.2261E-03 | -2.7225E-02 |
| A10 = | 1.2063E-01  | -5.4938E-02 | -5.5374E-02 | 1.5150E-02  | 7.9719E-02  |
| A12 = | -8.7563E-02 | 3.3716E-02  | 6.1353E-03  | -8.4815E-03 | -2.2516E-02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -1.0170E+01 | 1.5000E+01  | -2.6878E+00 | 1.0956E+00  | -7.4867E+00 |
| A4 =  | -7.7567E-02 | 6.4444E-02  | -2.5078E-02 | -7.9925E-03 | -5.6144E-02 |
| A6 =  | -4.6559E-03 | 3.0893E-02  | -1.2324E-02 | -3.5105E-02 | 1.3474E-02  |
| A8 =  | -6.2250E-03 | 4.8720E-02  | 6.0027E-03  | 1.8040E-02  | -2.8103E-03 |
| A10 = | 4.9848E-03  | 7.5048E-03  | 1.2169E-03  | -1.5640E-03 | 3.6889E-04  |
| A12 = | 3.5252E-03  | 8.1203E-03  | -4.3134E-04 | -7.1898E-04 | -3.8055E-05 |
| A14 = |             |             | 3.0526E-04  | 5.0159E-05  | 1.7602E-06  |

第十實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表十九可推算出下列數據：

| 第十實施例           |       |                |      |
|-----------------|-------|----------------|------|
| $f$ (mm)        | 3.82  | $f/R6$         | 0.46 |
| $Fno$           | 2.40  | $f4/f1$        | 0.28 |
| $HFOV$ (度)      | 36.3  | $f2/f1$        | 0.49 |
| $V2/V1$         | 1.00  | $MSAG52/CT5$   | 0.55 |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.75  | $Dsr4/CT2$     | 1.76 |
| $R5/R6$         | -0.55 | $\Sigma CT/Td$ | 0.74 |

### <第十一實施例>

請參照第 21 圖及第 22 圖，其中第 21 圖繪示依照本發明第十一實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 21 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含光圈 1100、第一透鏡 1110、第二透鏡 1120、第三透鏡 1130、第四透鏡 1140、第五透鏡 1150、

紅外線濾除濾光片 1170 以及成像面 1160。

第一透鏡 1110 具有正屈折力，其物側表面 1111 近光軸處為凸面、像側表面 1112 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 1110 為玻璃材質。

第二透鏡 1120 具有正屈折力，其物側表面 1121 近光軸處及像側表面 1122 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1120 為塑膠材質。

第三透鏡 1130 具有負屈折力，其物側表面 1131 近光軸處為凹面、像側表面 1132 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1130 為塑膠材質。

第四透鏡 1140 具有正屈折力，其物側表面 1141 近光軸處為凹面、像側表面 1142 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 1140 為塑膠材質。

第五透鏡 1150 具有負屈折力，其物側表面 1151 近光軸處為凸面，而像側表面 1152 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 1150 物側表面 1151 及像側表面 1152 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 1170 為玻璃材質，設置於第五透鏡 1150 及成像面 1160 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表二十一以及表二十二。

| 表二十一、第十一實施例   |     |      |    |    |     |      |    |
|---|-----|------|----|----|-----|------|----|
| $f(\text{焦距}) = 3.38 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.40$ , $HFOV(\text{半視角}) = 40.0 \text{ 度}$ |     |      |    |    |     |      |    |
| 表面  |     | 曲率半徑 | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0   | 被攝物 | 平面   | 無限 |    |     |      |    |

|    |              |        |       |        |    |       |      |       |
|----|--------------|--------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| 1  | 光圈           | 平面     |       | -0.044 |    |       |      |       |
| 2  | 第一透鏡         | 2.829  | (ASP) | 0.526  | 玻璃 | 1.542 | 62.9 | 6.10  |
| 3  |              | 18.115 | (ASP) | 0.170  |    |       |      |       |
| 4  | 第二透鏡         | 8.059  | (ASP) | 0.518  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 5.37  |
| 5  |              | -4.486 | (ASP) | 0.183  |    |       |      |       |
| 6  | 第三透鏡         | -2.732 | (ASP) | 0.300  | 塑膠 | 1.633 | 23.4 | -4.05 |
| 7  |              | 43.060 | (ASP) | 0.236  |    |       |      |       |
| 8  | 第四透鏡         | -8.964 | (ASP) | 1.008  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.51  |
| 9  |              | -0.782 | (ASP) | 0.071  |    |       |      |       |
| 10 | 第五透鏡         | 4.343  | (ASP) | 0.483  | 塑膠 | 1.530 | 55.8 | -1.59 |
| 11 |              | 0.678  | (ASP) | 0.800  |    |       |      |       |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.300  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13 |              | 平面     |       | 0.415  |    |       |      |       |
| 14 | 成像面          | 平面     |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表二十二、非球面係數

| 表面    | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -3.5898E+00 | -1.0581E+01 | -2.8083E+00 | -1.3692E+01 | -5.8195E+00 |
| A4 =  | -2.8347E-02 | -1.4419E-01 | -1.3584E-01 | -4.8495E-02 | -1.0091E-01 |
| A6 =  | -5.1628E-03 | -1.5033E-01 | -1.5135E-01 | -1.6861E-01 | -4.3362E-02 |
| A8 =  | -1.0862E-01 | 6.6869E-02  | -7.7117E-02 | -1.1191E-03 | -9.6270E-03 |
| A10 = | 7.8393E-02  | -1.1747E-01 | -8.4388E-02 | 1.8360E-02  | 6.1859E-02  |
| A12 = | -8.7563E-02 | 3.3716E-02  | 6.1352E-03  | -8.4816E-03 | -2.0663E-02 |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | 1.5000E+01  | -9.2801E+00 | -3.6790E+00 | -1.1792E+01 | -4.2076E+00 |
| A4 =  | -6.9301E-02 | -1.4512E-02 | -8.9191E-02 | -8.9723E-02 | -7.6135E-02 |
| A6 =  | 1.8098E-03  | -3.3456E-02 | 1.9854E-03  | -5.0317E-02 | 1.9191E-02  |
| A8 =  | 7.4869E-03  | -4.2048E-02 | -9.9394E-04 | 3.4577E-02  | -3.2994E-03 |
| A10 = | 3.9952E-03  | 2.4320E-02  | -2.2996E-03 | -2.8060E-03 | 4.0525E-04  |
| A12 = | -2.2420E-03 | 4.3883E-04  | -9.2784E-05 | -1.9269E-03 | -5.1240E-05 |
| A14 = |             |             | 1.0438E-03  | 2.6607E-04  | 3.4562E-06  |

第十一實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、

$\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表二十一可推算出下列數據：

| 第十一實施例        |       |                |      |
|---------------|-------|----------------|------|
| f(mm)         | 3.38  | f/R6           | 0.08 |
| Fno           | 2.40  | f4/f1          | 0.25 |
| HFOV(度)       | 40.0  | f2/f1          | 0.88 |
| V2/V1         | 0.89  | MSAG52/CT5     | 0.87 |
| (T34+T45)/CT4 | 0.30  | Dsr4/CT2       | 2.26 |
| R5/R6         | -0.06 | $\Sigma CT/Td$ | 0.81 |

### <第十二實施例>

請參照第 23 圖及第 24 圖，其中第 23 圖繪示依照本發明第十二實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 24 圖由左至右依序為第十二實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 23 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 1210、光圈 1200、第二透鏡 1220、第三透鏡 1230、第四透鏡 1240、第五透鏡 1250、紅外線濾除濾光片 1270 以及成像面 1260。

第一透鏡 1210 具有正屈折力，其物側表面 1211 近光軸處為凹面、像側表面 1212 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 1210 為玻璃材質。

第二透鏡 1220 具有正屈折力，其物側表面 1221 近光軸處及像側表面 1222 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1220 為塑膠材質。

第三透鏡 1230 具有負屈折力，其物側表面 1231 近光軸處為凹面、像側表面 1232 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1230 為塑膠材質。

第四透鏡 1240 具有正屈折力，其物側表面 1241 近光軸處為凹面、像側表面 1242 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 1240 為塑膠材質。

第五透鏡 1250 具有負屈折力，其物側表面 1251 近光軸處為凹面，而像側表面 1252 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 1250 物側表面 1251 及像側表面 1252 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 1270 為玻璃材質，設置於第五透鏡 1250 及成像面 1260 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表二十三以及表二十四。

| 表二十三、第十二實施例   |              |         |       |        |    |       |      |       |
|---|--------------|---------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 3.92 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.80$ , $HFOV(\text{半視角}) = 35.7 \text{ 度}$ |              |         |       |        |    |       |      |       |
| 表面  |              | 曲率半徑    |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物          | 平面      |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡         | -9.375  | (ASP) | 0.350  | 玻璃 | 1.722 | 29.2 | 78.75 |
| 2   |              | -8.175  | (ASP) | 0.161  |    |       |      |       |
| 3   | 光圈           | 平面      |       | -0.001 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡         | 2.208   | (ASP) | 0.582  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.41  |
| 5   |              | -2.925  | (ASP) | 0.142  |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡         | -2.874  | (ASP) | 0.250  | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | -4.92 |
| 7   |              | -33.842 | (ASP) | 0.946  |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡         | -5.785  | (ASP) | 0.740  | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | 4.80  |
| 9   |              | -1.977  | (ASP) | 0.730  |    |       |      |       |
| 10  | 第五透鏡         | -2.264  | (ASP) | 0.350  | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -2.32 |
| 11  |              | 3.565   | (ASP) | 0.250  |    |       |      |       |
| 12  | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面      |       | 0.300  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13  |              | 平面      |       | 0.202  |    |       |      |       |
| 14  | 成像面          | 平面      |       | -      |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表二十四、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -5.0000E+01 | -5.0000E+01 | 2.5041E+00  | 3.5959E+00  | -5.9090E+00 |
| A4 =  | -7.8118E-02 | -9.2364E-02 | -6.9291E-02 | -5.3351E-02 | -1.0018E-01 |
| A6 =  | 3.2521E-02  | 1.0990E-01  | 7.7555E-02  | 1.7529E-02  | 6.7463E-02  |
| A8 =  | 1.8003E-02  | -3.3659E-02 | -1.2889E-01 | 1.6023E-02  | 4.8553E-02  |
| A10 = | -2.6039E-02 | -3.2487E-02 | 8.7358E-02  | -4.2022E-04 | -9.0847E-02 |
| A12 = | 8.6328E-03  | 3.6151E-02  | -6.0302E-02 | -1.9391E-02 | 6.0675E-02  |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | -5.0000E+01 | 3.7520E+00  | -5.7248E+00 | 3.9335E-01  | -4.0629E+00 |
| A4 =  | -1.7728E-02 | -6.3044E-02 | -6.3202E-02 | -2.8408E-02 | -8.0276E-02 |
| A6 =  | 3.0607E-02  | -1.6549E-02 | -1.7748E-02 | -3.4524E-02 | 1.8277E-02  |
| A8 =  | 1.2728E-02  | -8.6479E-02 | 7.6831E-04  | 8.6163E-03  | -4.0652E-03 |
| A10 = | -3.5726E-02 | 6.1783E-02  | -5.9093E-03 | 7.8187E-03  | 6.6964E-04  |
| A12 = | 2.2690E-02  | -2.5086E-02 | 3.7790E-03  | -2.3198E-03 | -5.6074E-05 |

第十二實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表二十三可推算出下列數據：

| 第十二實施例        |      |                |       |
|---------------|------|----------------|-------|
| f (mm)        | 3.92 | f/R6           | -0.12 |
| Fno           | 2.80 | f4/f1          | 0.06  |
| HFOV (度)      | 35.7 | f2/f1          | 0.03  |
| V2/V1         | 1.91 | MSAG52/CT5     | 0.19  |
| (T34+T45)/CT4 | 2.26 | Dsr4/CT2       | 1.00  |
| R5/R6         | 0.08 | $\Sigma CT/Td$ | 0.53  |

<第十三實施例>

請參照第 25 圖及第 26 圖，其中第 25 圖繪示依照本發

明第十三實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 26 圖由左至右依序為第十三實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 25 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含光圈 1300、第一透鏡 1310、第二透鏡 1320、第三透鏡 1330、第四透鏡 1340、第五透鏡 1350、紅外線濾除濾光片 1370 以及成像面 1360。

第一透鏡 1310 具有正屈折力，其物側表面 1311 近光軸處為凸面、像側表面 1312 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 1310 為塑膠材質。

第二透鏡 1320 具有正屈折力，其物側表面 1321 近光軸處及像側表面 1322 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1320 為塑膠材質。

第三透鏡 1330 具有負屈折力，其物側表面 1331 近光軸處為凹面、像側表面 1332 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1330 為塑膠材質。

第四透鏡 1340 具有正屈折力，其物側表面 1341 近光軸處為凹面、像側表面 1342 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 1340 為塑膠材質。

第五透鏡 1350 具有負屈折力，其物側表面 1351 近光軸處為凸面，而像側表面 1352 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 1350 物側表面 1351 及像側表面 1352 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 1370 為玻璃材質，設置於第五透鏡 1350 及成像面 1360 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表二十五以及表二十六。

| 表二十五、第十三實施例  |              |         |       |        |    |       |      |       |
|--|--------------|---------|-------|--------|----|-------|------|-------|
| f(焦距) = 3.36 mm, Fno(光圈值) = 2.40, HFOV(半視角) = 40.0 度 |              |         |       |        |    |       |      |       |
| 表面   |              | 曲率半徑    |       | 厚度     | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0  | 被攝物          | 平面      |       | 無限     |    |       |      |       |
| 1  | 光圈           | 平面      |       | -0.025 |    |       |      |       |
| 2  | 第一透鏡         | 2.962   | (ASP) | 0.548  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 6.00  |
| 3  |              | 29.705  | (ASP) | 0.168  |    |       |      |       |
| 4  | 第二透鏡         | 7.630   | (ASP) | 0.532  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 5.28  |
| 5  |              | -4.499  | (ASP) | 0.186  |    |       |      |       |
| 6  | 第三透鏡         | -1.931  | (ASP) | 0.300  | 塑膠 | 1.633 | 23.4 | -3.49 |
| 7  |              | -16.205 | (ASP) | 0.210  |    |       |      |       |
| 8  | 第四透鏡         | -11.760 | (ASP) | 1.012  | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 1.61  |
| 9  |              | -0.841  | (ASP) | 0.070  |    |       |      |       |
| 10   | 第五透鏡         | 3.041   | (ASP) | 0.506  | 塑膠 | 1.530 | 55.8 | -1.85 |
| 11   |              | 0.700   | (ASP) | 0.850  |    |       |      |       |
| 12   | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面      |       | 0.300  | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13   |              | 平面      |       | 0.419  |    |       |      |       |
| 14   | 成像面          | 平面      |       | -      |    |       |      |       |
| 參考波長(d-line)為 587.6 nm                               |              |         |       |        |    |       |      |       |

| 表二十六、非球面係數 |             |             |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 表面         | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
| k =        | -3.4544E+00 | -1.5000E+01 | -1.5000E+01 | -1.5000E+01 | -4.1176E+00 |
| A4 =       | -2.8978E-02 | -1.5620E-01 | -1.4527E-01 | -5.0441E-02 | -1.0231E-01 |
| A6 =       | -1.6427E-02 | -1.5905E-01 | -1.6398E-01 | -1.7780E-01 | -4.0379E-02 |
| A8 =       | -7.6389E-02 | 1.0110E-01  | -5.0097E-02 | 3.1809E-03  | -1.1049E-02 |
| A10 =      | 4.6871E-02  | -1.3140E-01 | -7.8923E-02 | 1.8381E-02  | 5.5871E-02  |
| A12 =      | -8.7563E-02 | 3.3716E-02  | 6.1352E-03  | -8.4816E-03 | -1.7437E-02 |
| 表面         | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =        | 4.0204E+00  | 1.5000E+01  | -3.6062E+00 | -1.5000E+01 | -3.8893E+00 |
| A4 =       | -6.3289E-02 | -2.9332E-02 | -9.3190E-02 | -7.6472E-02 | -7.8371E-02 |
| A6 =       | 4.7638E-03  | -3.2304E-02 | 4.1000E-03  | -4.8767E-02 | 2.0182E-02  |
| A8 =       | 8.0429E-03  | -4.0498E-02 | -1.3812E-03 | 3.3610E-02  | -3.4054E-03 |



|       |             |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A10 = | 3.0615E-03  | 2.4665E-02  | -2.6976E-03 | -3.0136E-03 | 4.0522E-04  |
| A12 = | -2.4581E-03 | -3.0539E-04 | -1.8323E-04 | -1.9449E-03 | -5.0325E-05 |
| A14 = |             |             | 1.0395E-03  | 3.3436E-04  | 3.5989E-06  |

第十三實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表二十五可推算出下列數據：

| 第十三實施例          |      |                |       |
|-----------------|------|----------------|-------|
| $f$ (mm)        | 3.36 | $f/R6$         | -0.21 |
| $Fno$           | 2.40 | $f4/f1$        | 0.27  |
| $HFOV$ (度)      | 40.0 | $f2/f1$        | 0.88  |
| $V2/V1$         | 1.00 | $MSAG52/CT5$   | 0.87  |
| $(T34+T45)/CT4$ | 0.28 | $Dsr4/CT2$     | 2.30  |
| $R5/R6$         | 0.12 | $\Sigma CT/Td$ | 0.82  |

#### <第十四實施例>

請參照第 27 圖及第 28 圖，其中第 27 圖繪示依照本發明第十四實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖，第 28 圖由左至右依序為第十四實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 27 圖可知，取像光學系統鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 1410、光圈 1400、第二透鏡 1420、第三透鏡 1430、第四透鏡 1440、第五透鏡 1450、紅外線濾除濾光片 1470 以及成像面 1460。

第一透鏡 1410 具有正屈折力，其物側表面 1411 近光軸處為凸面、像側表面 1412 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 1410 為塑膠材質。

第二透鏡 1420 具有正屈折力，其物側表面 1421 近光

軸處及像側表面 1422 近光軸處皆為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1420 為塑膠材質。

第三透鏡 1430 具有負屈折力，其物側表面 1431 近光軸處為凹面、像側表面 1432 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1430 為塑膠材質。

第四透鏡 1440 具有正屈折力，其物側表面 1441 近光軸處為凹面、像側表面 1442 近光軸處為凸面，並皆為非球面，且第四透鏡 1440 為塑膠材質。

第五透鏡 1450 具有負屈折力，其物側表面 1451 近光軸處為凹面，而像側表面 1452 近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且第五透鏡 1450 物側表面 1451 及像側表面 1452 皆為非球面，並為塑膠材質。

紅外線濾除濾光片 1470 為玻璃材質，設置於第五透鏡 1450 及成像面 1460 之間，其不影響取像光學系統鏡組之焦距。

請配合參照下列表二十七以及表二十八。

| 表二十七、第十四實施例   |      |         |       |       |    |       |      |       |
|---|------|---------|-------|-------|----|-------|------|-------|
| $f(\text{焦距}) = 3.85 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.80$ , $HFOV(\text{半視角}) = 36.2 \text{ 度}$ |      |         |       |       |    |       |      |       |
| 表面  |      | 曲率半徑    |       | 厚度    | 材質 | 折射率   | 色散係數 | 焦距    |
| 0   | 被攝物  | 平面      |       | 無限    |    |       |      |       |
| 1   | 第一透鏡 | 5.000   | (ASP) | 0.350 | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | 77.53 |
| 2   |      | 5.409   | (ASP) | 0.083 |    |       |      |       |
| 3   | 光圈   | 平面      |       | 0.062 |    |       |      |       |
| 4   | 第二透鏡 | 2.203   | (ASP) | 0.634 | 塑膠 | 1.544 | 55.9 | 2.22  |
| 5   |      | -2.406  | (ASP) | 0.119 |    |       |      |       |
| 6   | 第三透鏡 | -2.449  | (ASP) | 0.252 | 塑膠 | 1.640 | 23.3 | -4.67 |
| 7   |      | -14.124 | (ASP) | 0.714 |    |       |      |       |
| 8   | 第四透鏡 | -4.888  | (ASP) | 1.123 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | 2.48  |

|    |              |        |       |       |    |       |      |       |
|----|--------------|--------|-------|-------|----|-------|------|-------|
| 9  |              | -1.210 | (ASP) | 0.313 |    |       |      |       |
| 10 | 第五透鏡         | -2.891 | (ASP) | 0.374 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -1.61 |
| 11 |              | 1.455  | (ASP) | 0.400 |    |       |      |       |
| 12 | 紅外線濾除<br>濾光片 | 平面     |       | 0.300 | 玻璃 | 1.517 | 64.2 | -     |
| 13 |              | 平面     |       | 0.279 |    |       |      |       |
| 14 | 成像面          | 平面     |       | -     |    |       |      |       |

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表二十八、非球面係數

| 表面    | 1           | 2           | 4           | 5           | 6           |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| k =   | -7.1680E+00 | -2.9891E+01 | 1.8970E+00  | 3.2923E+00  | -4.9242E-01 |
| A4 =  | -5.9186E-02 | -6.9498E-02 | -7.7165E-02 | -7.7004E-02 | -1.1676E-01 |
| A6 =  | 2.6487E-03  | 1.3492E-02  | 2.7499E-02  | 5.4069E-02  | 1.2294E-01  |
| A8 =  | -2.7681E-04 | 1.7056E-01  | -5.9076E-02 | -7.8396E-03 | 4.0035E-02  |
| A10 = | 1.2675E-02  | -3.2940E-01 | 3.4826E-02  | -7.4620E-02 | -2.3523E-01 |
| A12 = | -1.5878E-02 | 2.3849E-01  | -9.1704E-02 | 2.6825E-02  | 1.8391E-01  |
| 表面    | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          |
| k =   | 1.0000E+01  | 7.9045E+00  | -4.4343E+00 | 2.0335E+00  | -9.6680E+00 |
| A4 =  | -4.2679E-02 | -6.5437E-02 | -5.7851E-02 | -4.4555E-02 | -6.8682E-02 |
| A6 =  | 5.2812E-02  | -1.6948E-02 | -2.7777E-02 | -3.4518E-02 | 1.8431E-02  |
| A8 =  | -1.7178E-02 | -1.0944E-01 | 9.7927E-03  | 1.8748E-03  | -4.3404E-03 |
| A10 = | -3.0436E-02 | 7.1240E-02  | -8.5014E-03 | 1.3976E-02  | 6.4416E-04  |
| A12 = | 2.1638E-02  | -3.4637E-02 | 3.6871E-03  | -3.5292E-03 | -4.6931E-05 |

第十四實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外， $f$ 、 $Fno$ 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $T34$ 、 $T45$ 、 $CT2$ 、 $CT4$ 、 $CT5$ 、 $R5$ 、 $R6$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f4$ 、 $MSAG52$ 、 $Dsr4$ 、 $\Sigma CT$  以及  $Td$  之定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

配合表二十七可推算出下列數據：

| 第十四實施例   |      |         |       |
|----------|------|---------|-------|
| $f$ (mm) | 3.85 | $f/R6$  | -0.27 |
| $Fno$    | 2.80 | $f4/f1$ | 0.03  |

|               |      |                |      |
|---------------|------|----------------|------|
| HFOV (度)      | 36.2 | f2/f1          | 0.03 |
| V2/V1         | 2.40 | MSAG52/CT5     | 0.46 |
| (T34+T45)/CT4 | 0.91 | Dsr4/CT2       | 1.10 |
| R5/R6         | 0.17 | $\Sigma$ CT/Td | 0.68 |

雖然本發明已以實施方式揭露如上，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，當可作各種之更動與潤飾，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】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 3 圖繪示依照本發明第二實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 5 圖繪示依照本發明第三實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 7 圖繪示依照本發明第四實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 9 圖繪示依照本發明第五實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 11 圖繪示依照本發明第六實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 13 圖繪示依照本發明第七實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 15 圖繪示依照本發明第八實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 17 圖繪示依照本發明第九實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 18 圖由左至右依序為第九實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 19 圖繪示依照本發明第十實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 20 圖由左至右依序為第十實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 21 圖繪示依照本發明第十一實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 23 圖繪示依照本發明第十二實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 24 圖由左至右依序為第十二實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 25 圖繪示依照本發明第十三實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 26 圖由左至右依序為第十三實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 27 圖繪示依照本發明第十四實施例的一種取像光學系統鏡組之示意圖。

第 28 圖由左至右依序為第十四實施例的取像光學系統鏡組之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 29 圖繪示依照第 1 圖取像光學系統鏡組中第五透鏡之 MSAG52 示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

光圈：100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300、1400

第一透鏡：110、210、310、410、510、610、710、810、  
910、1010、1110、1210、1310、1410

物側表面：111、211、311、411、511、611、711、811、  
911、1011、1111、1211、1311、1411

像側表面：112、212、312、412、512、612、712、812、  
912、1012、1112、1212、1312、1412

第二透鏡：120、220、320、420、520、620、720、820、  
920、1020、1120、1220、1320、1420

物側表面：121、221、321、421、521、621、721、821、  
921、1021、1121、1221、1321、1421

像側表面：122、222、322、422、522、622、722、822、  
922、1022、1122、1222、1322、1422

第三透鏡：130、230、330、430、530、630、730、830、  
930、1030、1130、1230、1330、1430

物側表面：131、231、331、431、531、631、731、831、  
931、1031、1131、1231、1331、1431

像側表面：132、232、332、432、532、632、732、832、  
932、1032、1132、1232、1332、1432

第四透鏡：140、240、340、440、540、640、740、840、  
940、1040、1140、1240、1340、1440

物側表面：141、241、341、441、541、641、741、841、  
941、1041、1141、1241、1341、1441

像側表面：142、242、342、442、542、642、742、842、  
942、1042、1142、1242、1342、1442

第五透鏡：150、250、350、450、550、650、750、850、  
950、1050、1150、1250、1350、1450

物側表面：151、251、351、451、551、651、751、851、  
951、1051、1151、1251、1351、1451

像側表面：152、252、352、452、552、652、752、852、  
952、1052、1152、1252、1352、1452

成像面：160、260、360、460、560、660、760、860、960、  
1060、1160、1260、1360、1460

紅外線濾除濾光片：170、270、370、470、570、670、770、  
870、970、1070、1170、1270、1370、1470

平板玻璃：180、280、380、480、580

$f$ ：取像光學系統鏡組之焦距

$Fno$ ：取像光學系統鏡組之光圈值

$HFOV$ ：取像光學系統鏡組中最大視角的一半

$V1$ ：第一透鏡之色散係數

$V2$ ：第二透鏡之色散係數

$T34$ ：第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離

$T45$ ：第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離

$CT2$ ：第二透鏡於光軸上之厚度

$CT4$ ：第四透鏡於光軸上之厚度

$CT5$ ：第五透鏡於光軸上之厚度

$R5$ ：第三透鏡之物側表面曲率半徑

$R6$ ：第三透鏡之像側表面曲率半徑

$f1$ ：第一透鏡之焦距



$f_2$ ：第二透鏡之焦距

$f_4$ ：第四透鏡之焦距

MSAG52：第五透鏡像側表面上，除與光軸之交點外，像側表面垂直光軸之一切面，切面與像側表面之一切點，切點與光軸交點的最大水平距離

Dsr4：光圈至第二透鏡像側表面於光軸上的距離

$\Sigma CT$ ：第一透鏡至第五透鏡分別於光軸上的厚度之總和

Td：第一透鏡之物側表面至第五透鏡之像側表面於光軸上的距離

## 七、申請專利範圍：

1. 一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含：
  - 具有屈折力之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、一第四透鏡以及一第五透鏡，其中，
    - 該第一透鏡，具有正屈折力；
    - 該第二透鏡，具有正屈折力；
    - 該第三透鏡，具有負屈折力；
    - 該第四透鏡，具有正屈折力；以及
    - 該第五透鏡，具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側表面中至少一表面為非球面；

其中，該第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，該第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，該第四透鏡之焦距為  $f_4$ ，該取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，該第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.90 ;$$

$$0 < f_4/f_1 < 0.30 ; \text{ 以及}$$

$$-0.35 < f/R_6 \leq 0.85 .$$

2. 如請求項 1 所述之取像光學系統鏡組，其中該第四透鏡之像側表面近光軸處為凸面，且該第四透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，並為塑膠材質。

3. 如請求項 2 所述之取像光學系統鏡組，其中該第二透鏡之物側表面近光軸處為凸面。

4. 如請求項 3 所述之取像光學系統鏡組，其中該第三

透鏡之物側表面近光軸處為凹面。

5. 如請求項 4 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，該第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.50。$$

6. 如請求項 4 所述之取像光學系統鏡組，其中該第五透鏡像側表面上，除與光軸之交點外，該像側表面垂直光軸之一切面，該切面與像側表面之一切點，該切點與光軸交點的最大水平距離為  $MSAG52$ ，該第五透鏡於光軸上之厚度為  $CT5$ ，其滿足下列條件：

$$0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5。$$

7. 如請求項 4 所述之取像光學系統鏡組，其中該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T34$ ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T45$ ，該第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < (T34+T45)/CT4 < 0.50。$$

8. 如請求項 4 所述之取像光學系統鏡組，更包含：

一光圈，設置於該第一透鏡與該第二透鏡之間。

9. 如請求項 5 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡至該第五透鏡分別於光軸上的厚度之總和為  $\Sigma CT$ ，該第一透鏡之物側表面至該第五透鏡之像側表面於光軸上的距離為  $Td$ ，其滿足下列條件：

$$0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90。$$

10. 如請求項 2 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡之色散係數為  $V1$ ，該第二透鏡之色散係數為  $V2$ ，

其滿足下列條件：

$$1.5 < V2/V1 < 3.0。$$

11. 如請求項 3 所述之取像光學系統鏡組，更包含：

一光圈，其中該光圈至該第二透鏡像側表面於光軸上的距離為  $Dsr4$ ，該第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT2$ ，其滿足下列條件：

$$0.7 < Dsr4/CT2 \leq 1.0。$$

12. 如請求項 3 所述之取像光學系統鏡組，其中該第三透鏡之像側表面周邊處為凸面。

13. 如請求項 12 所述之取像光學系統鏡組，其中該第三透鏡之物側表面曲率半徑為  $R5$ 、像側表面曲率半徑為  $R6$ ，其滿足下列條件：

$$-2.5 < R5/R6 < 0。$$

14. 如請求項 13 所述之取像光學系統鏡組，其中該第二透鏡之像側表面近光軸處為凸面。

15. 一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含：  
具有屈折力之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、一第四透鏡以及一第五透鏡，其中，

該第一透鏡，具有正屈折力；

該第二透鏡，具有正屈折力；

該第三透鏡，具有負屈折力；

該第四透鏡，具有正屈折力；以及

該第五透鏡，具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側

表面中至少一表面為非球面；

其中，該第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，該第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{34}$ ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{45}$ ，該第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT_4$ ，該取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，該第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.90 ;$$

$$0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 1.0 ; \text{ 以及}$$

$$-0.35 < f/R_6 \leq 0.85 .$$

16. 如請求項 15 所述之取像光學系統鏡組，其中該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{34}$ ，該第四透鏡於該第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{45}$ ，該第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT_4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 0.75 .$$

17. 如請求項 16 所述之取像光學系統鏡組，其中該取像光學系統鏡組之焦距為  $f$ ，該第三透鏡之像側表面曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f/R_6 < 0.85 .$$

18. 如請求項 17 所述之取像光學系統鏡組，其中該第五透鏡之物側表面近光軸處為凸面。

19. 如請求項 17 所述之取像光學系統鏡組，其中該第二透鏡之物側表面近光軸處為凸面，該第四透鏡之像側表面近光軸處為凸面。

20. 如請求項 19 所述之取像光學系統鏡組，其中該第

三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{34}$ ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{45}$ ，該第四透鏡於光軸上之厚度為  $CT_4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < (T_{34}+T_{45})/CT_4 < 0.50。$$

21. 如請求項 15 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，該第二透鏡之焦距為  $f_2$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.50。$$

22. 如請求項 21 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡至該第五透鏡分別於光軸上的厚度之總和為  $\Sigma CT$ ，該第一透鏡之物側表面至該第五透鏡之像側表面於光軸上的距離為  $T_d$ ，其滿足下列條件：

$$0.75 < \Sigma CT/T_d < 0.90。$$

23. 如請求項 21 所述之取像光學系統鏡組，其中該第五透鏡像側表面上，除與光軸之交點外，該像側表面垂直光軸之一切面，該切面與像側表面之一切點，該切點與光軸交點的最大水平距離為  $MSAG_{52}$ ，該第五透鏡於光軸上之厚度為  $CT_5$ ，其滿足下列條件：

$$0.4 < MSAG_{52}/CT_5 < 1.5。$$

24. 如請求項 21 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡之色散係數為  $V_1$ ，該第二透鏡之色散係數為  $V_2$ ，其滿足下列條件：

$$1.5 < V_2/V_1 < 3.0。$$

25. 如請求項 21 所述之取像光學系統鏡組，更包含：  
一光圈，設置於該第一透鏡與該第二透鏡之間。

26. 一種取像光學系統鏡組，由物側至像側依序包含：  
具有屈折力之一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、  
一第四透鏡以及一第五透鏡，其中，

該第一透鏡，具有正屈折力；

該第二透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為  
凸面；

該第三透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為  
凹面；

該第四透鏡，具有正屈折力且為塑膠材質，其物側表  
面近光軸處為凹面、像側表面近光軸處為凸面，並皆為非  
球面；以及

該第五透鏡，具有負屈折力且為塑膠材質，其像側表  
面近光軸處為凹面、周邊處為凸面，且其物側表面及像側  
表面中至少一表面為非球面；

其中，該取像光學系統鏡組更包含一光圈，設置於一  
被攝物及該第二透鏡之間，該第一透鏡之焦距為  $f_1$ ，該第  
二透鏡之焦距為  $f_2$ ，該第四透鏡之焦距為  $f_4$ ，該取像光學  
系統鏡組之焦距為  $f$ ，該第三透鏡之像側表面曲率半徑為  
 $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < f_2/f_1 < 0.90 ;$$

$$0 < f_4/f_1 < 0.30 ; \text{ 以及}$$

$$-0.85 \leq f/R_6 \leq 0.85 .$$

27. 如請求項 26 所述之取像光學系統鏡組，其中該第  
一透鏡至該第五透鏡分別於光軸上的厚度之總和為  $\Sigma$   
CT，該第一透鏡之物側表面至該第五透鏡之像側表面於光

軸上的距離為  $Td$ ，其滿足下列條件：

$$0.75 < \Sigma CT/Td < 0.90。$$

28. 如請求項 27 所述之取像光學系統鏡組，其中該第一透鏡之焦距為  $f1$ ，該第二透鏡之焦距為  $f2$ ，其滿足下列條件：

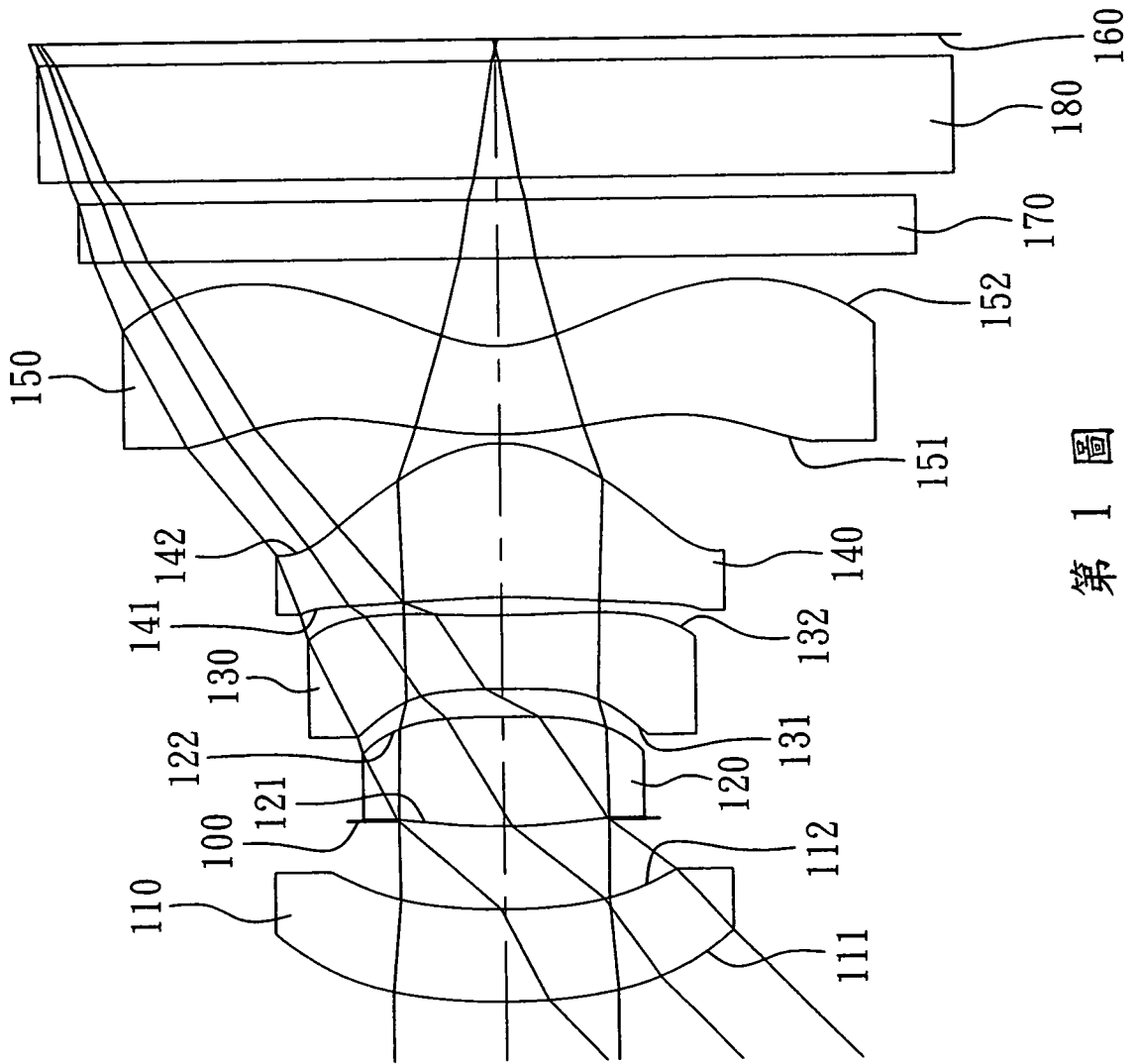
$$0 < f2/f1 < 0.50。$$

29. 如請求項 27 所述之取像光學系統鏡組，其中該第五透鏡像側表面上，除與光軸之交點外，該像側表面垂直光軸之一切面，該切面與像側表面之一切點，該切點與光軸交點的最大水平距離為  $MSAG52$ ，該第五透鏡於光軸上之厚度為  $CT5$ ，其滿足下列條件：

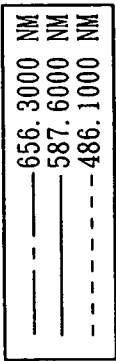
$$0.4 < MSAG52/CT5 < 1.5。$$

30. 如請求項 27 所述之取像光學系統鏡組，其中該光圈設置於該第一透鏡及該第二透鏡之間。

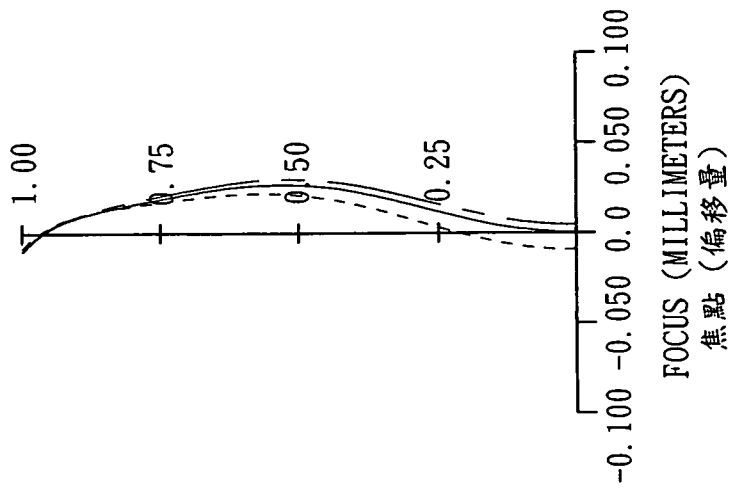




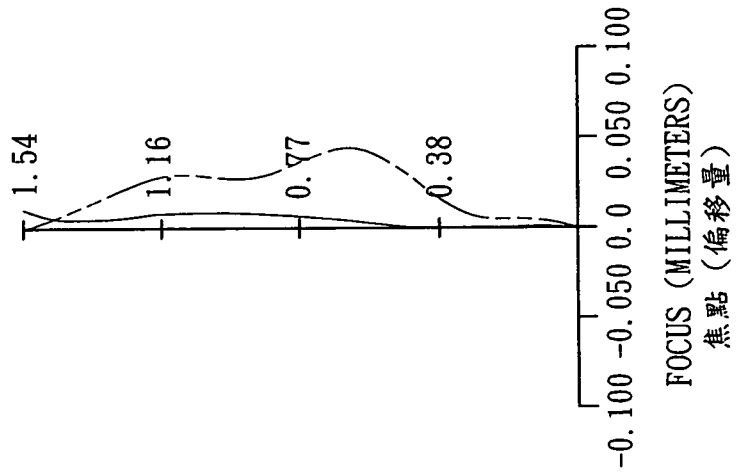
第 1 圖



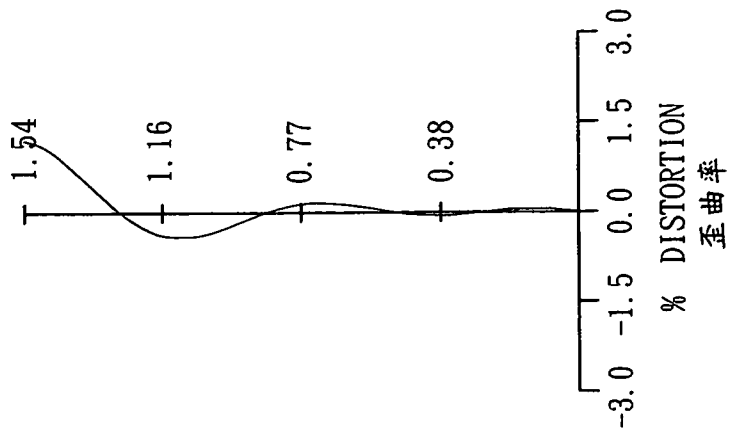
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



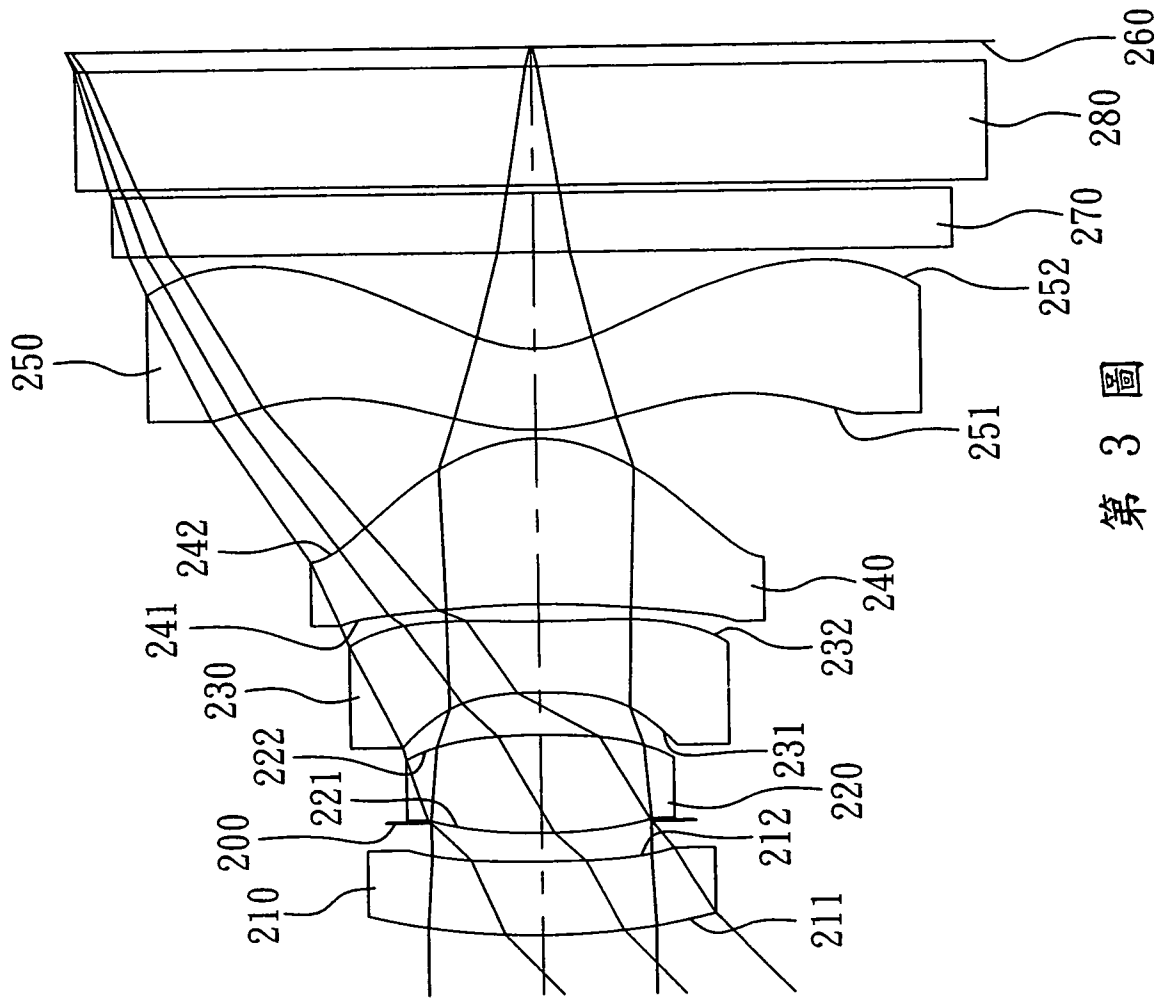
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高



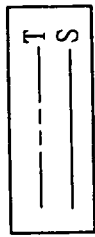
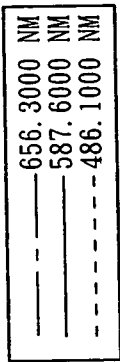
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



第 2 圖



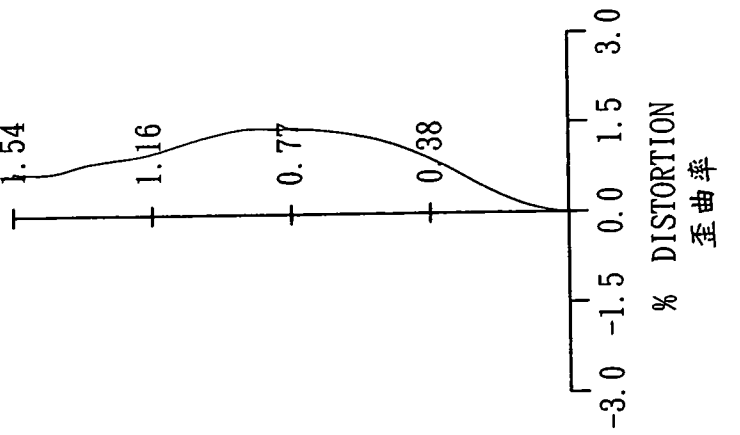
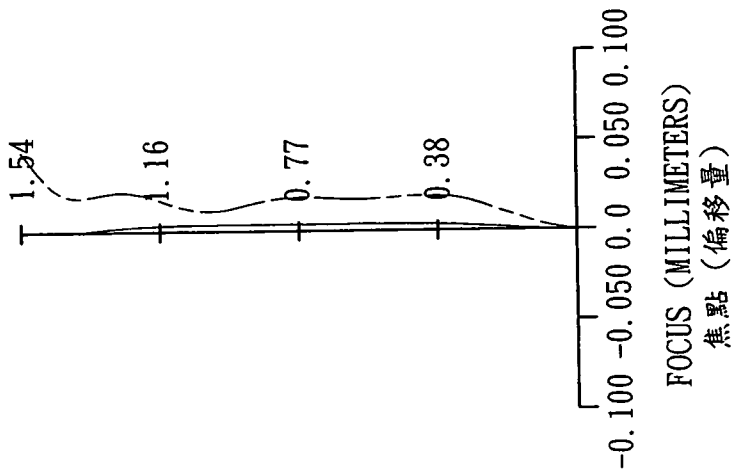
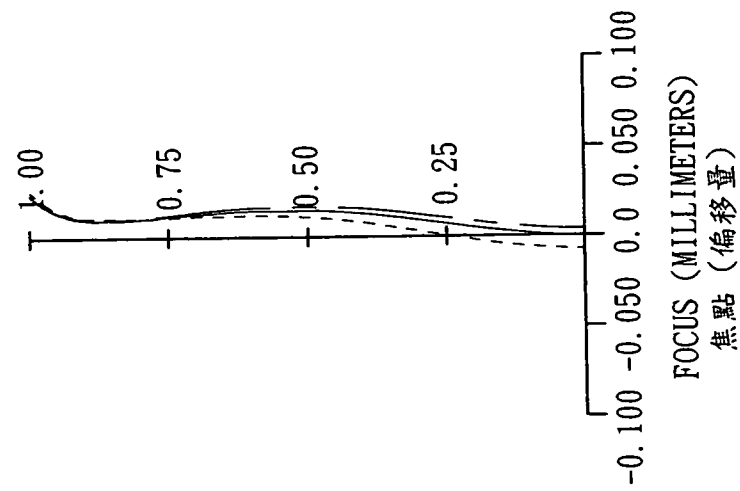
第 3 圖



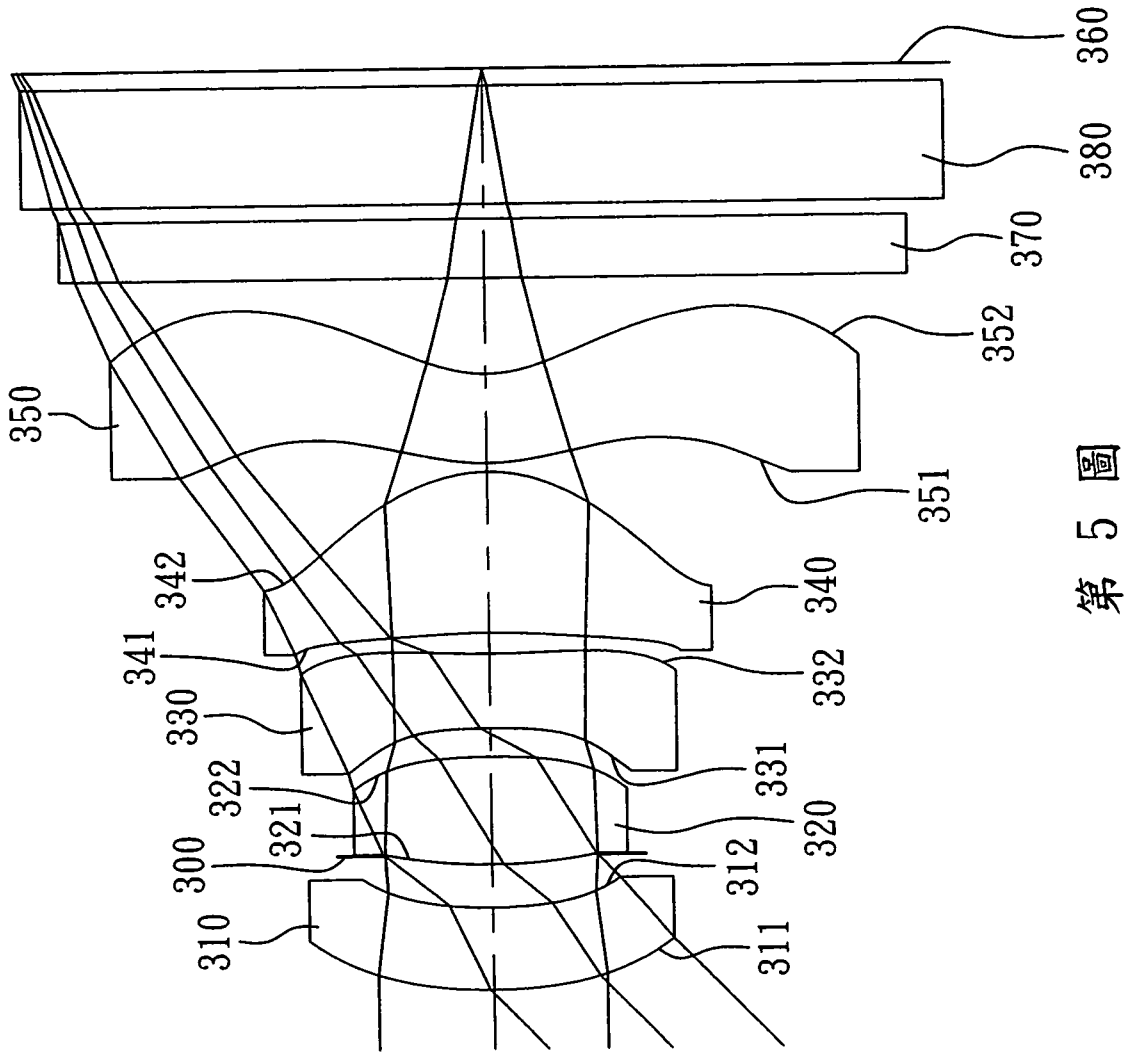
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

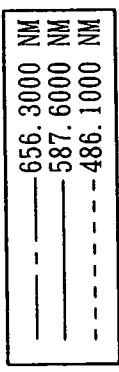
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



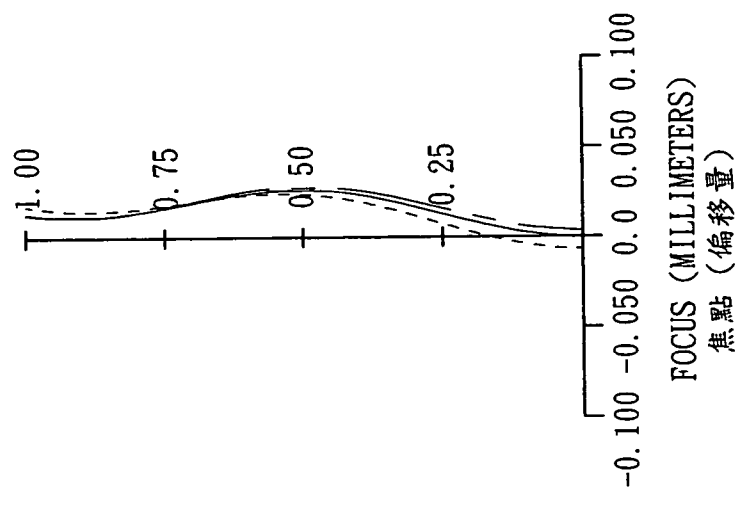
第 4 圖



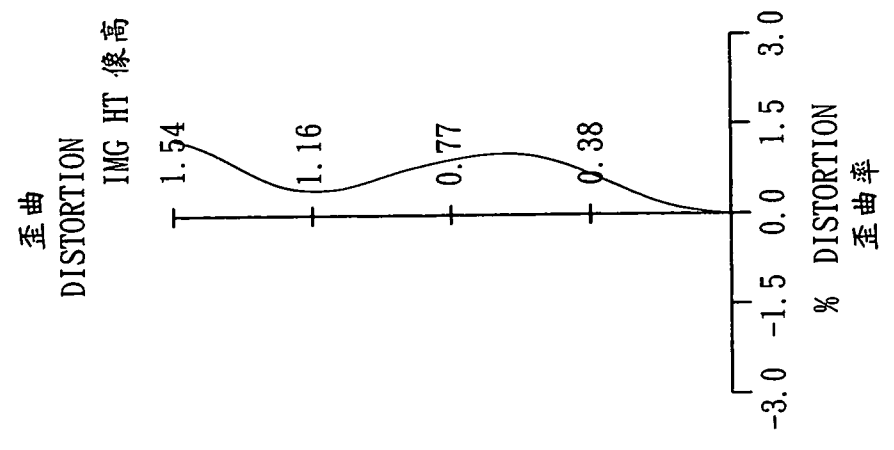
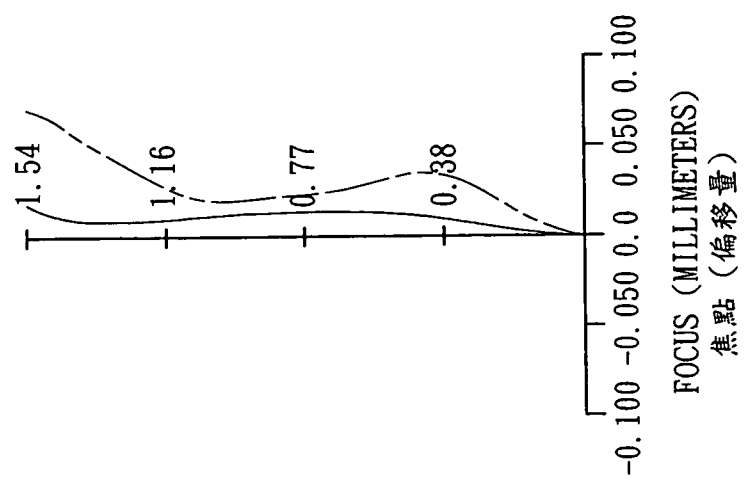
第 5 圖



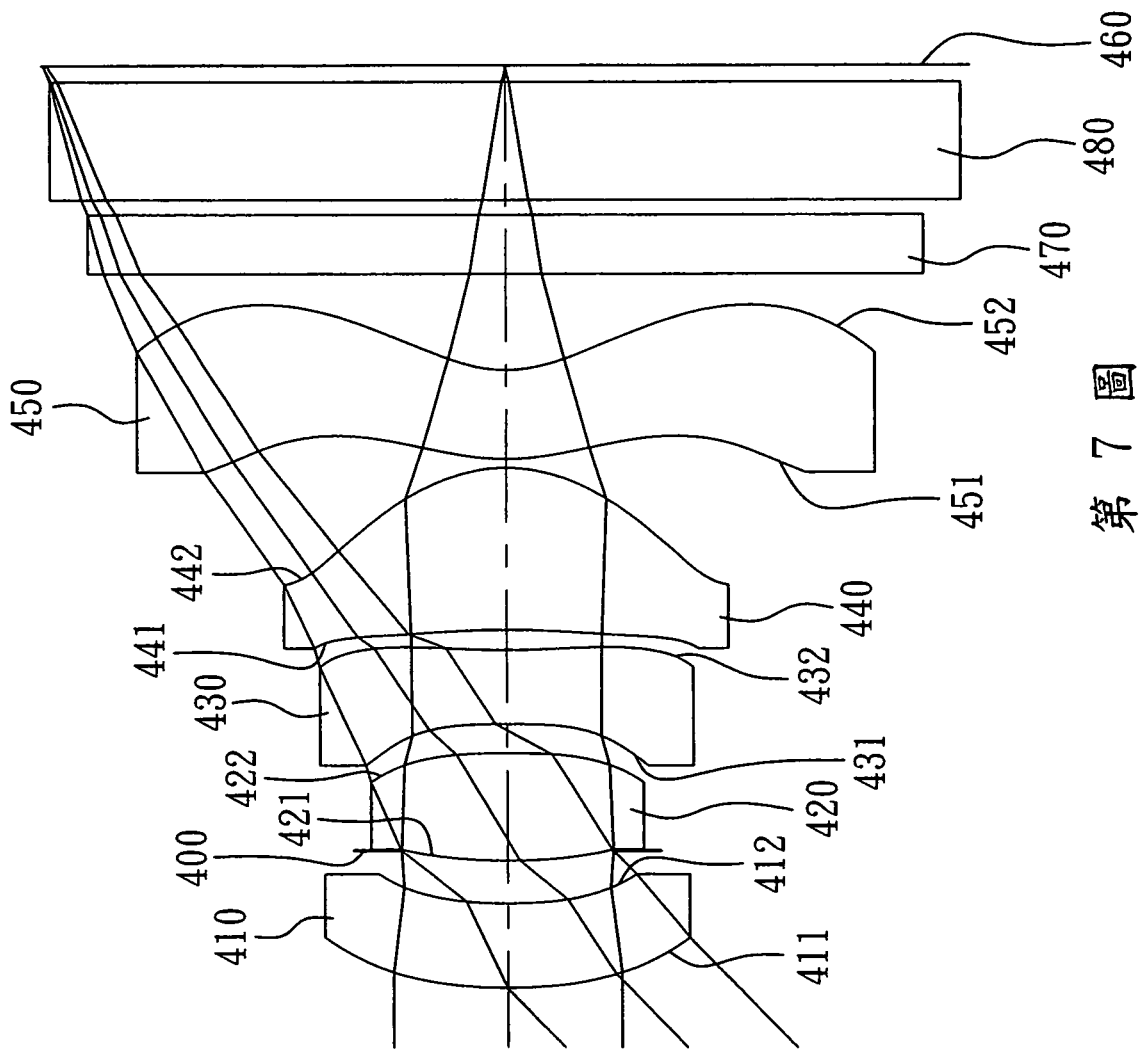
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



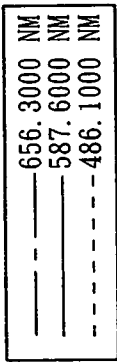
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高



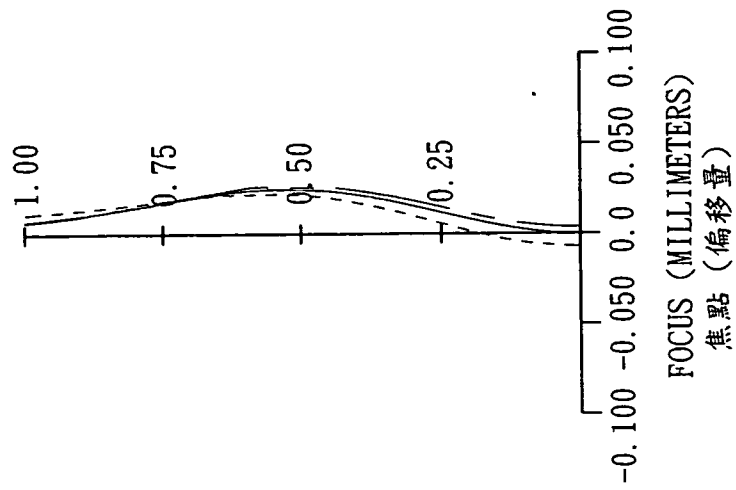
第 6 圖



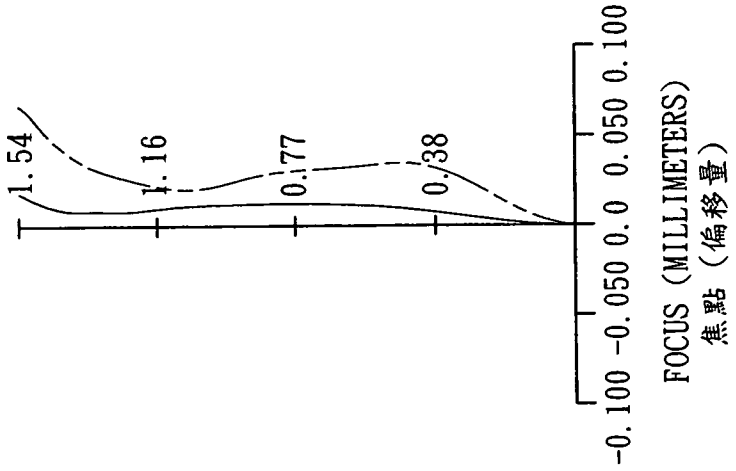
第 7 圖



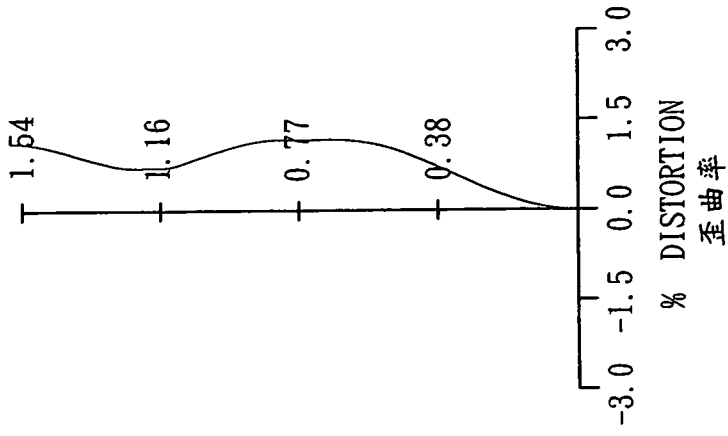
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

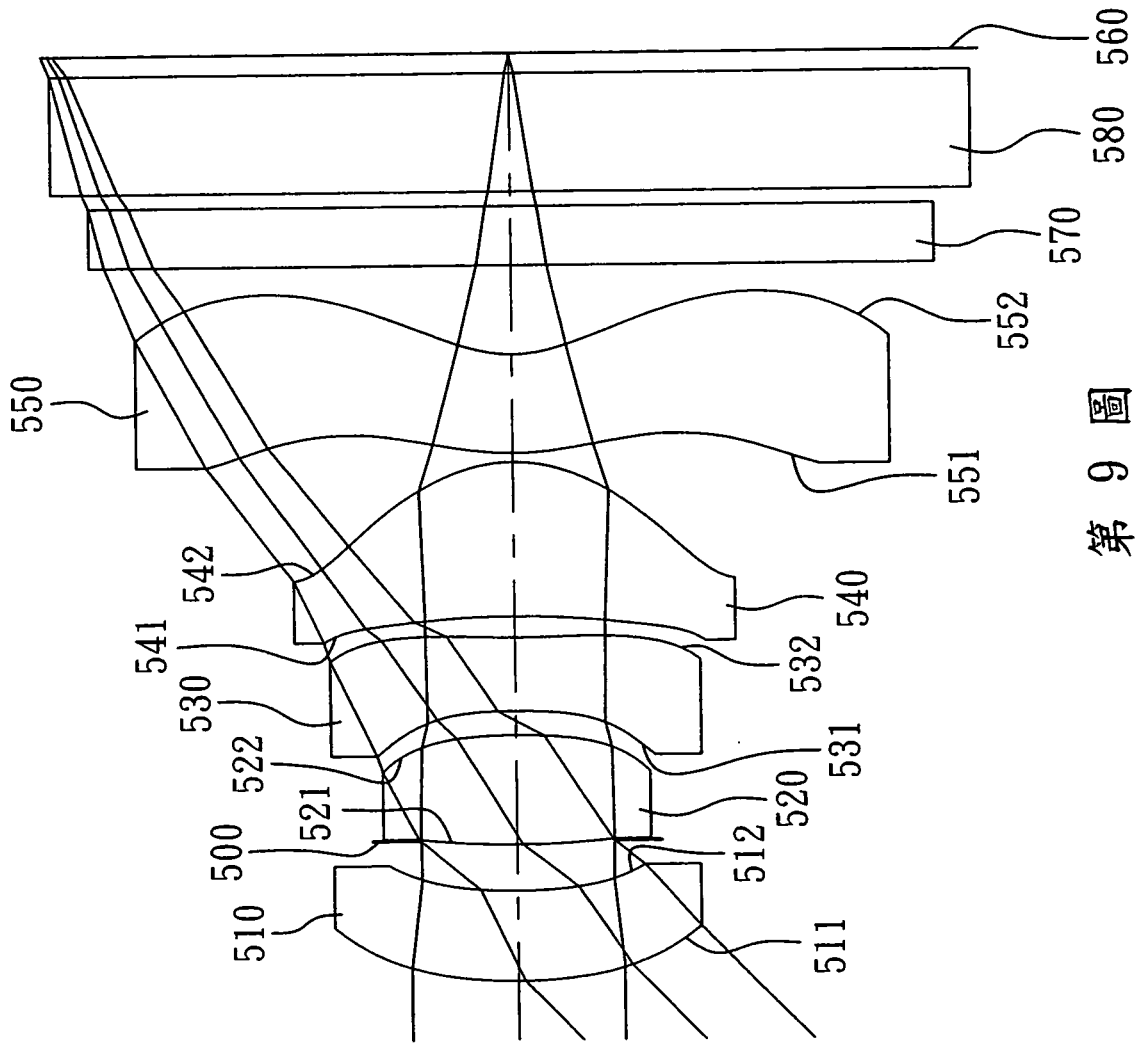


歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高

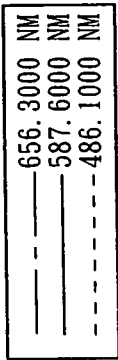


第 8 圖





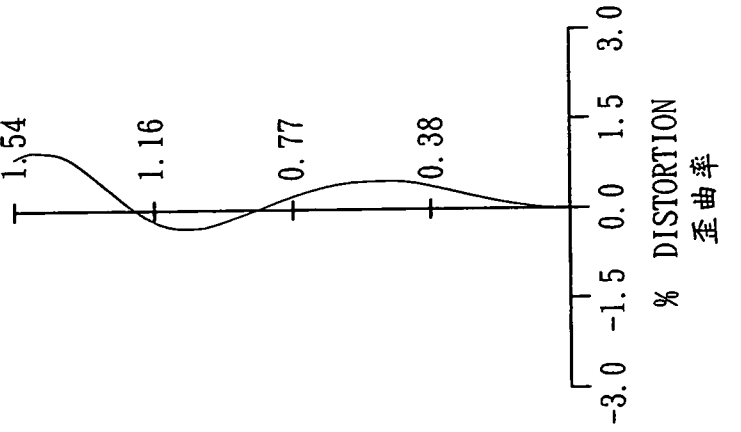
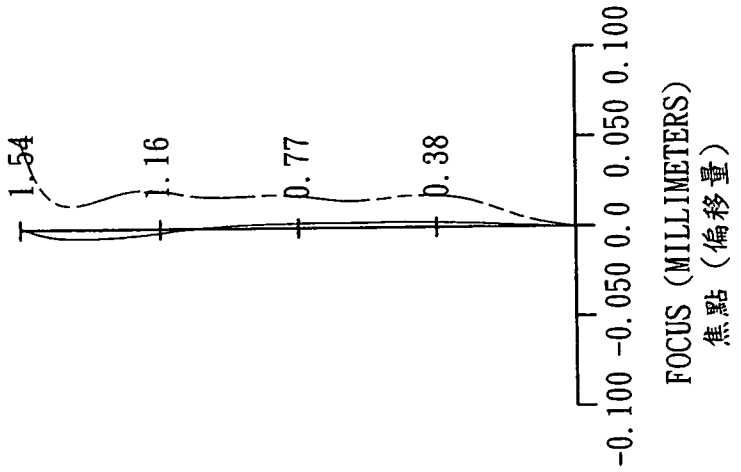
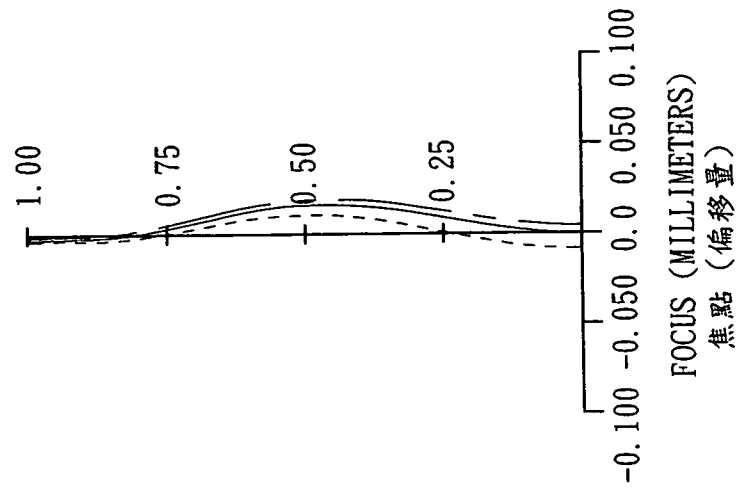
第 9 圖



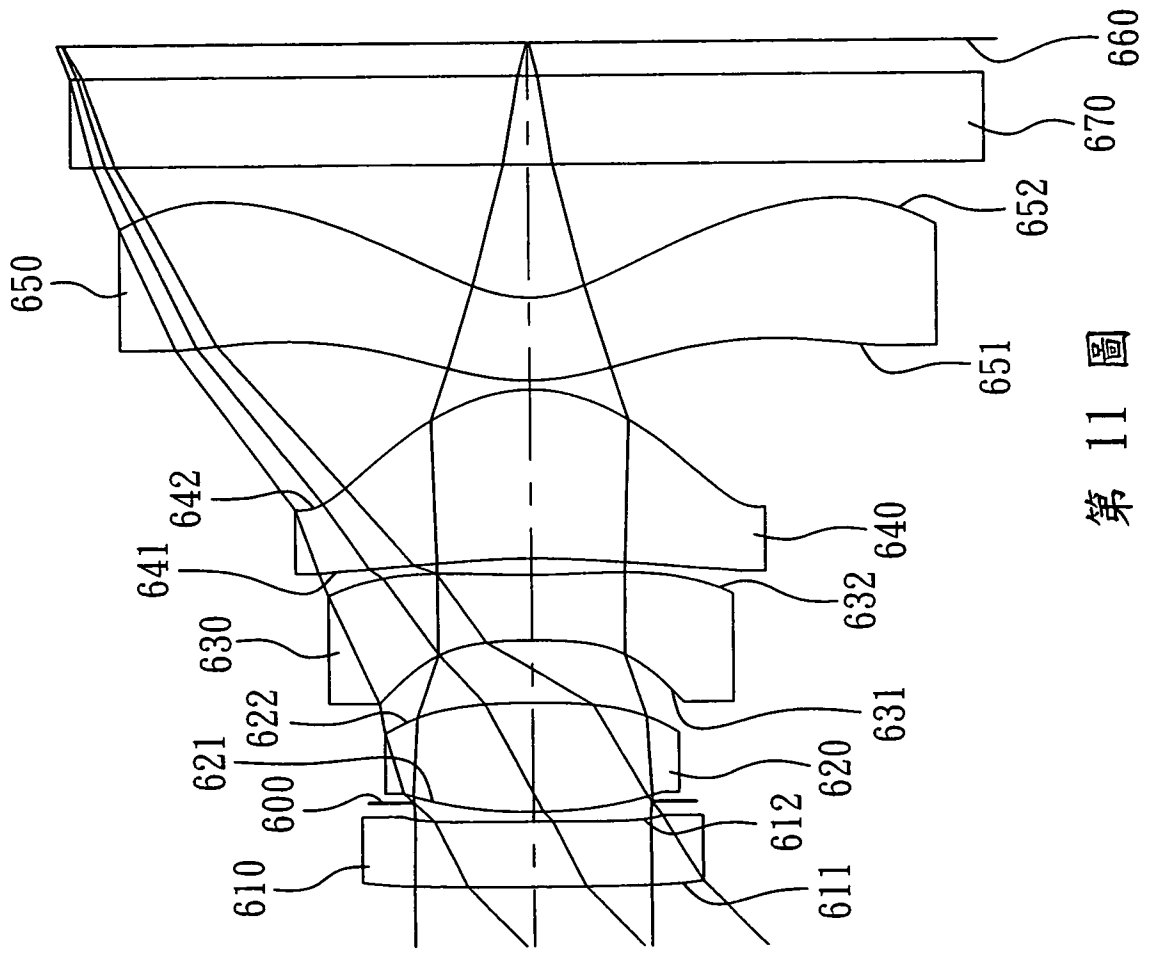
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

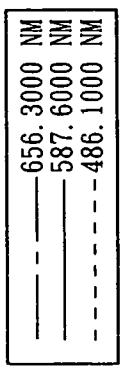
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



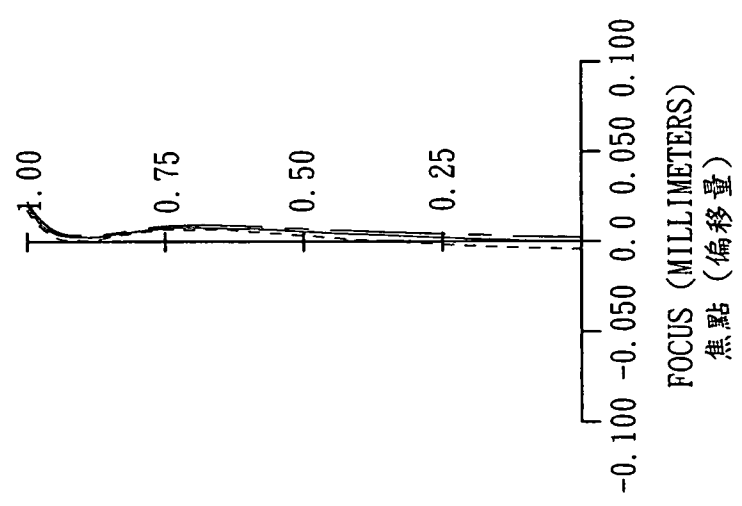
第 10 圖



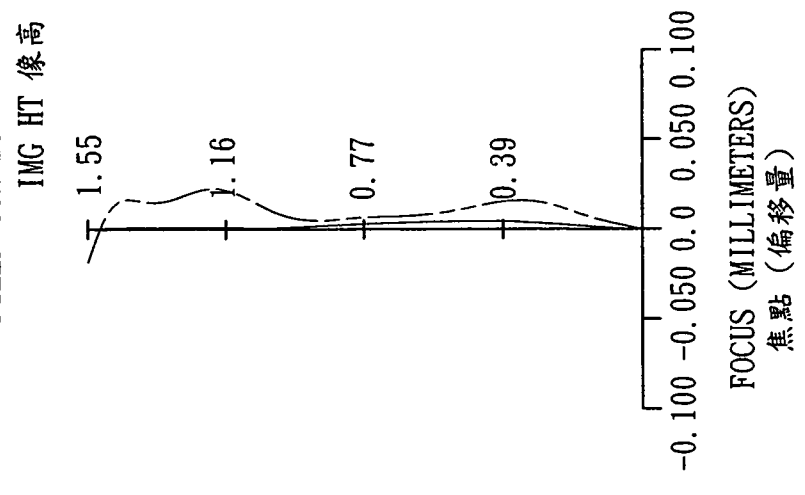
第 11 圖



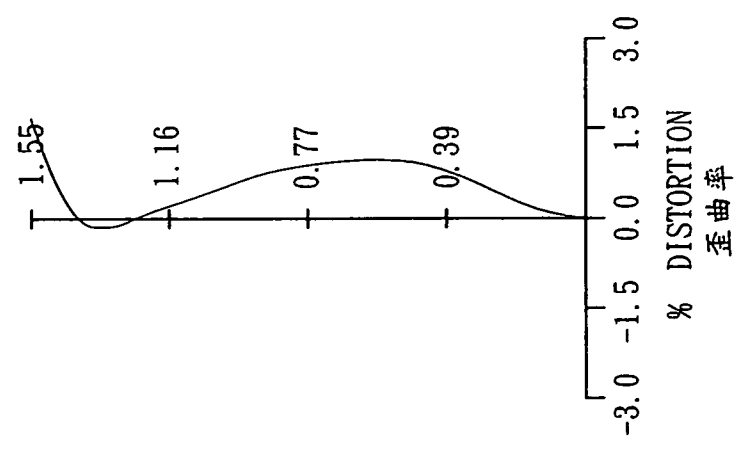
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



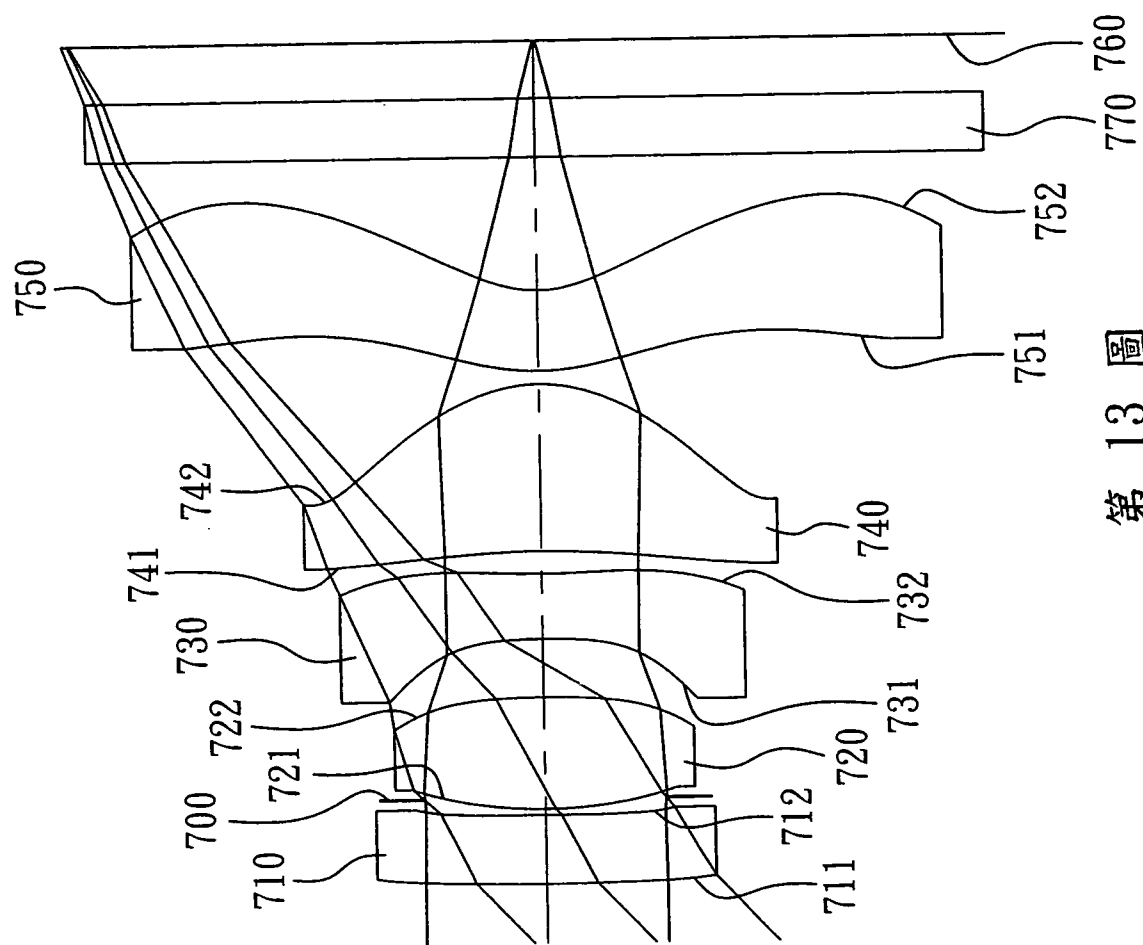
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES



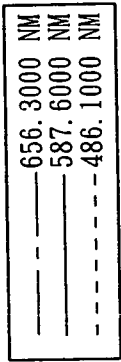
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



第 12 圖



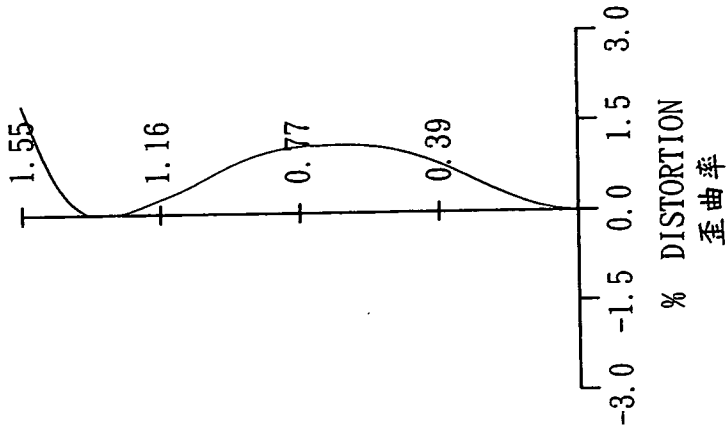
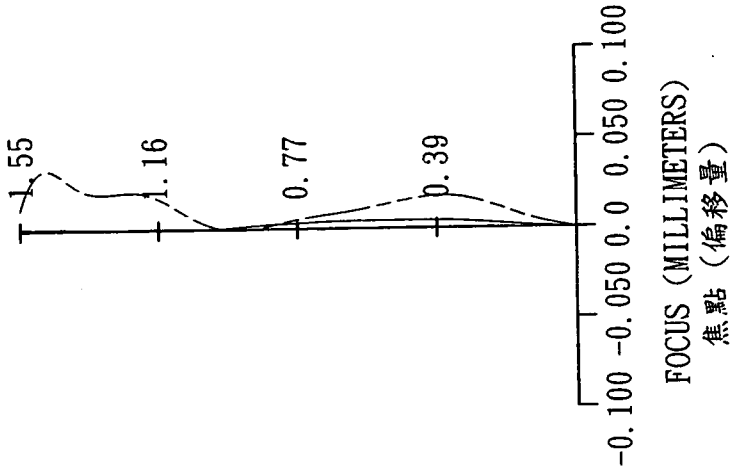
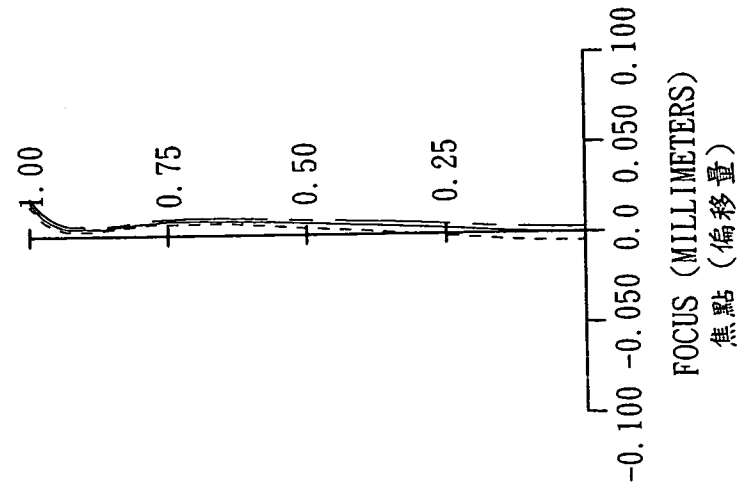
第 13 圖



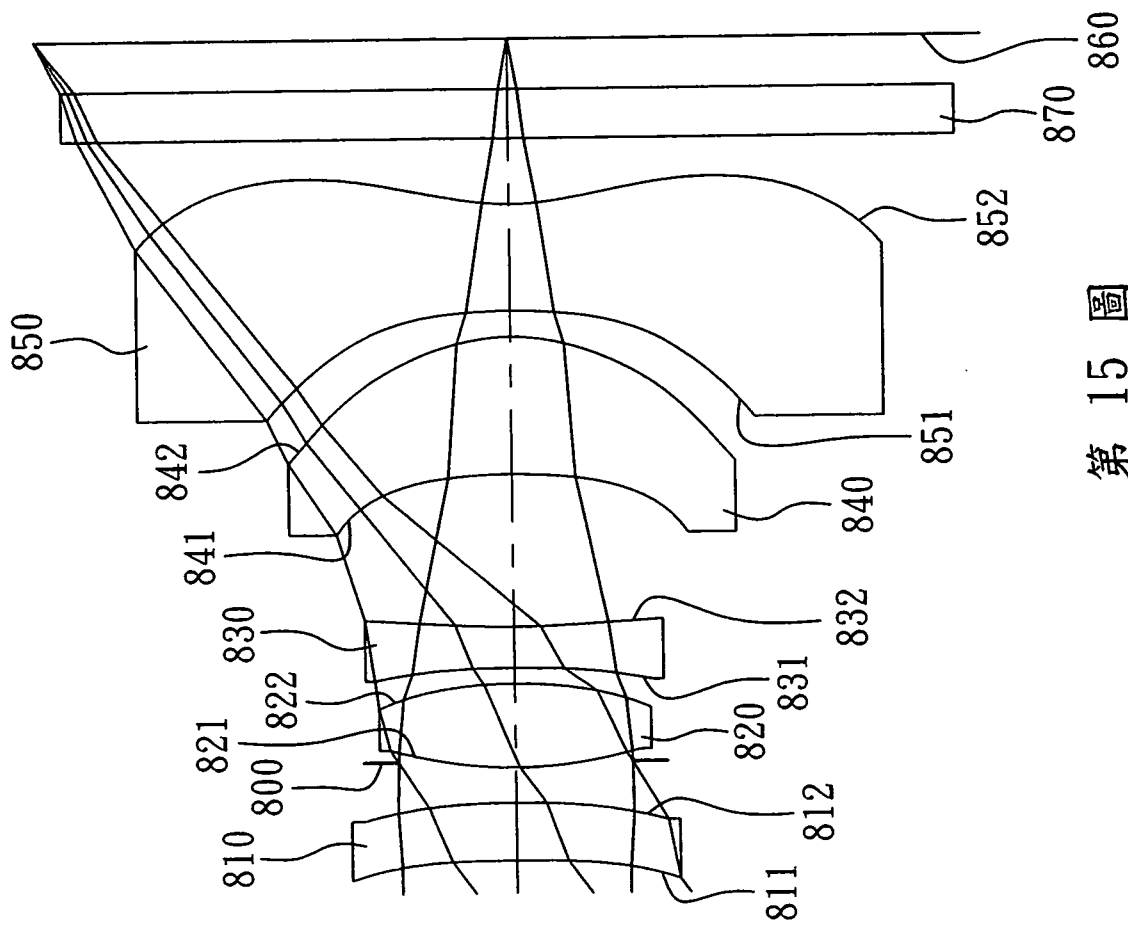
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

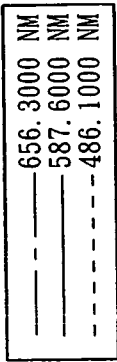
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



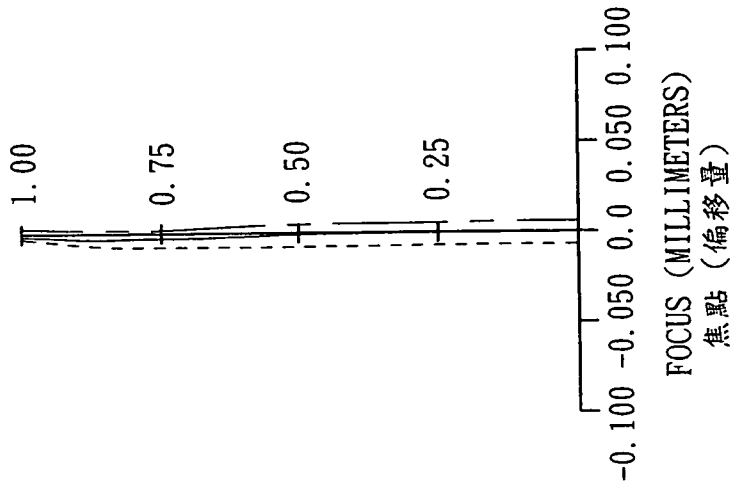
第 14 圖



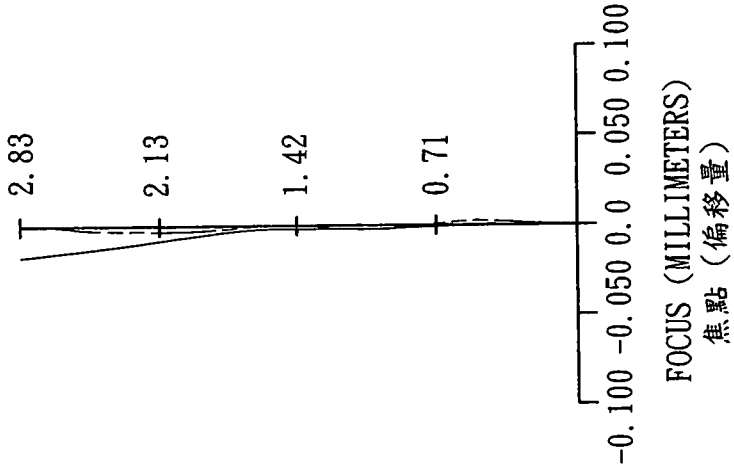
第 15 圖



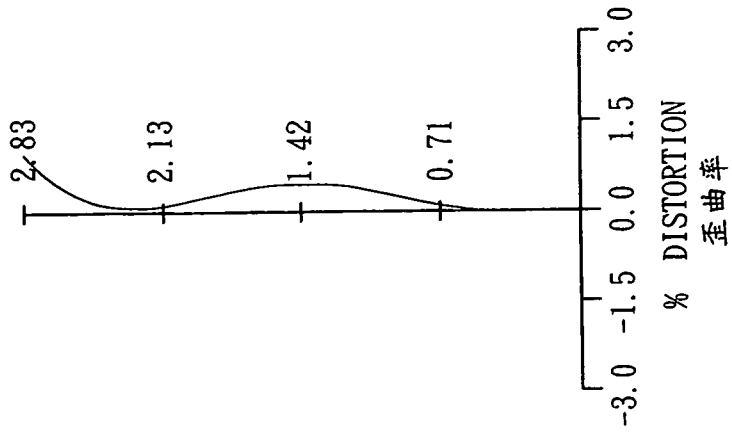
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

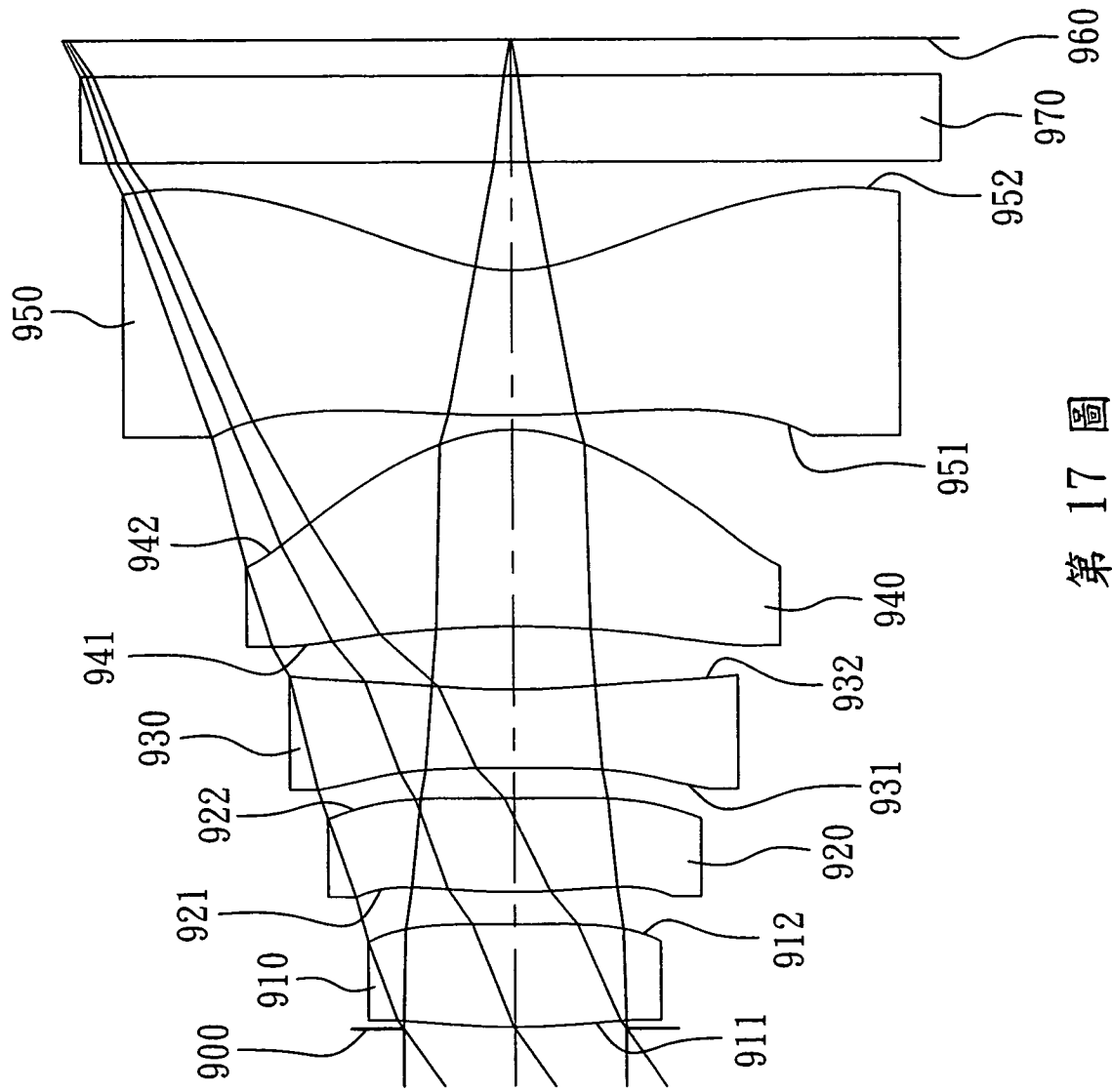


歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高

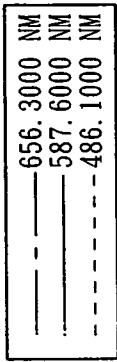


第 16 圖

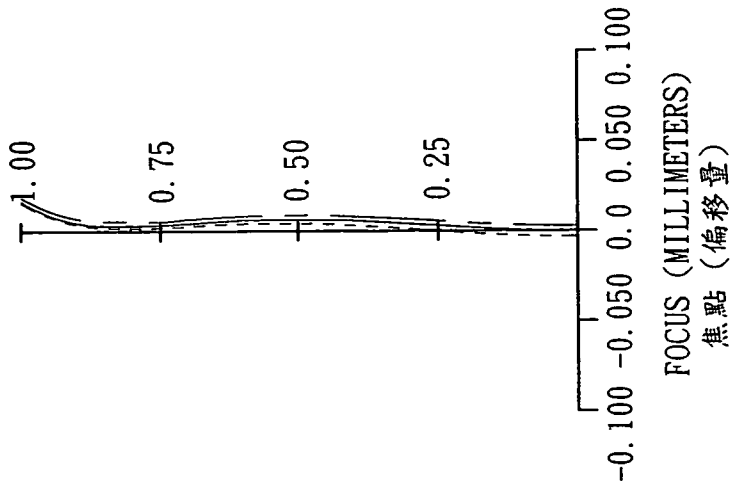




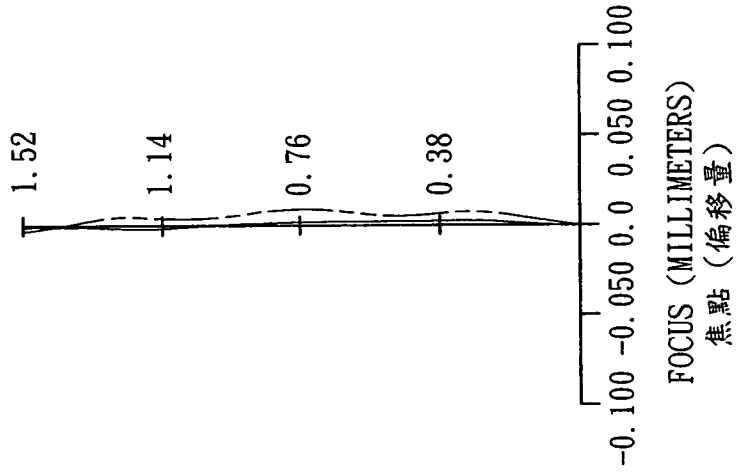
第 17 圖



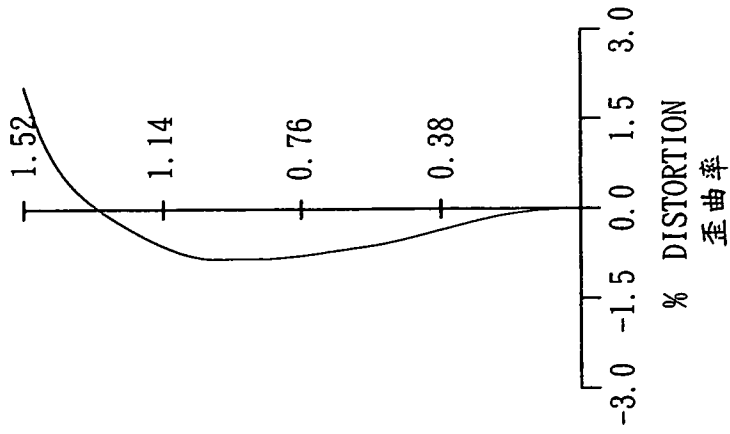
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



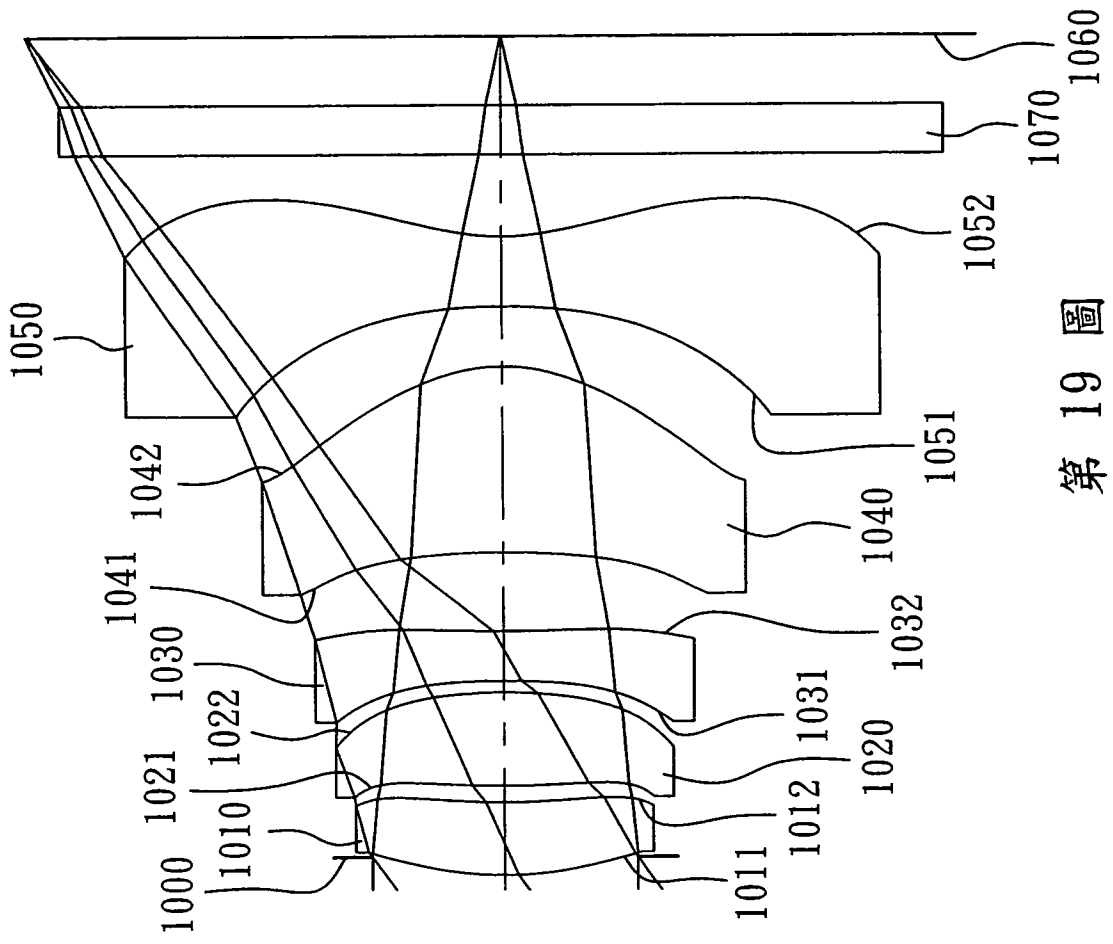
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高



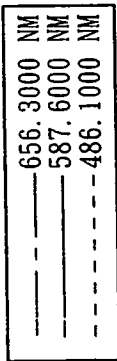
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



第 18 圖



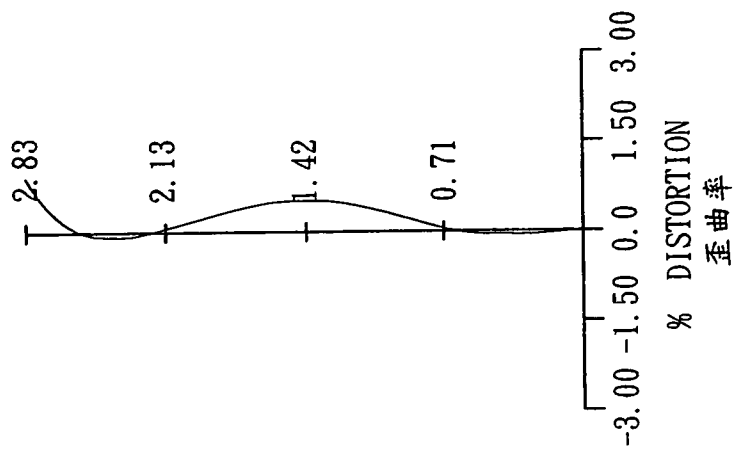
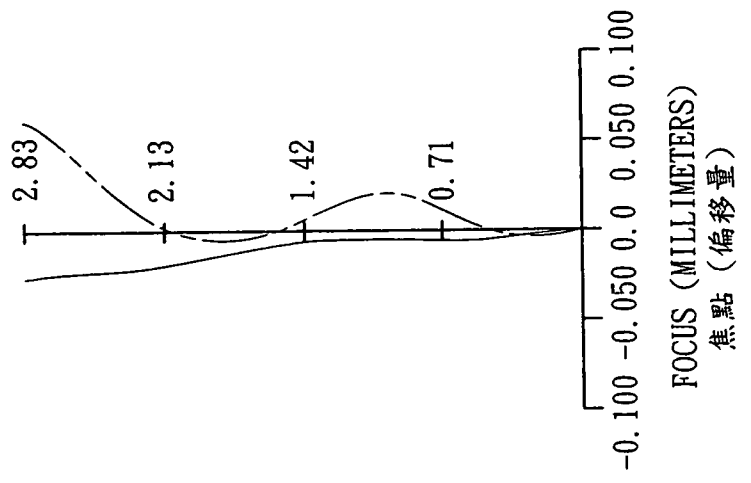
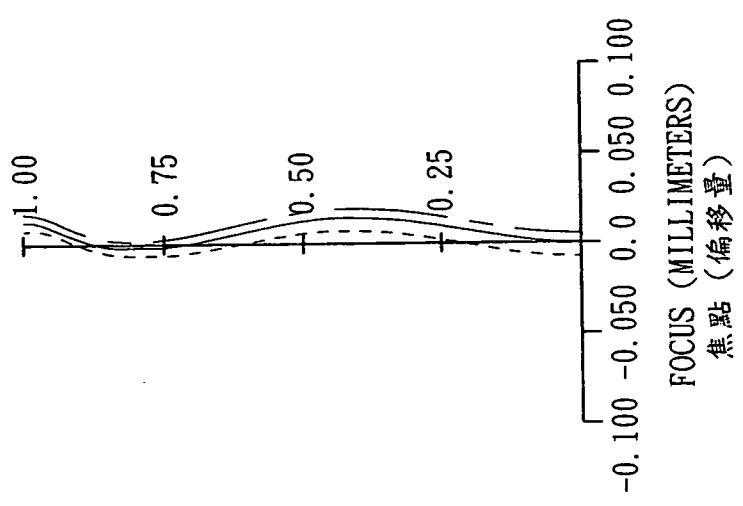
第 19 圖



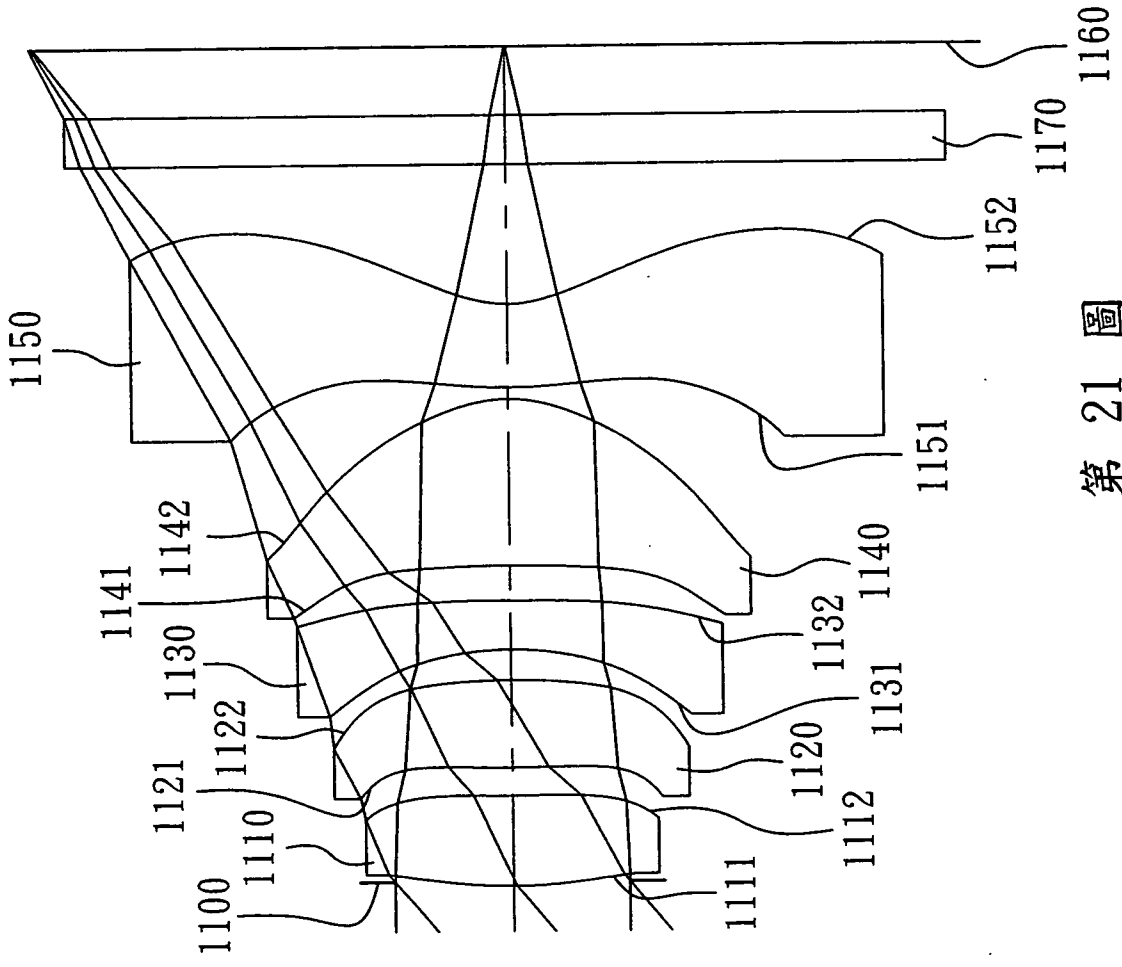
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

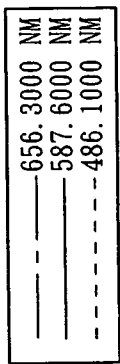
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



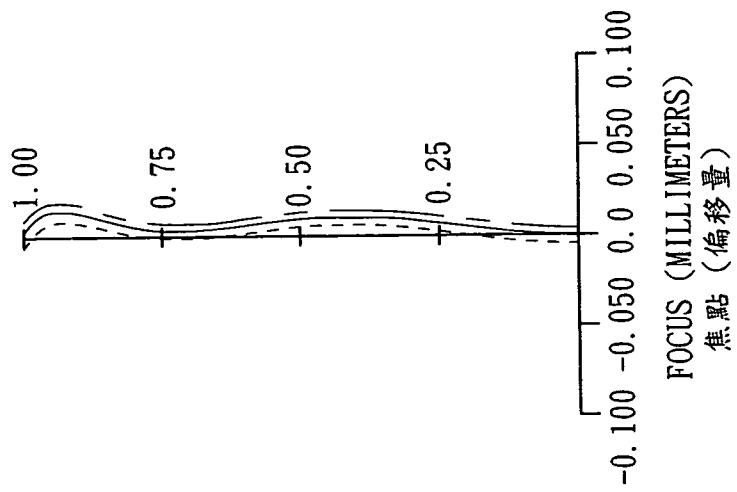
第 20 圖



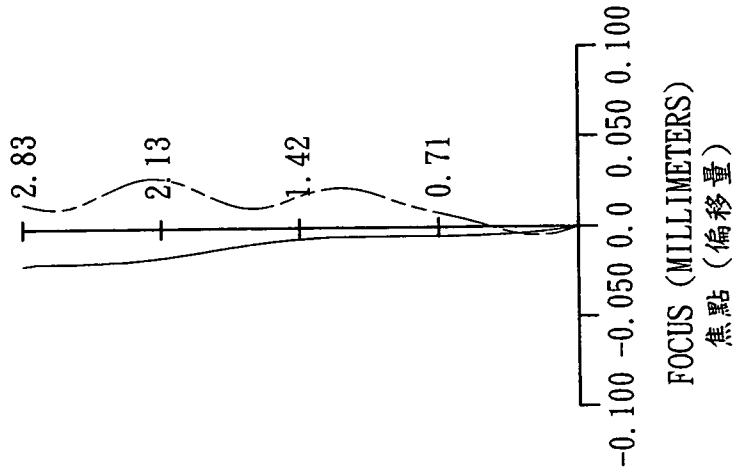
第 21 圖



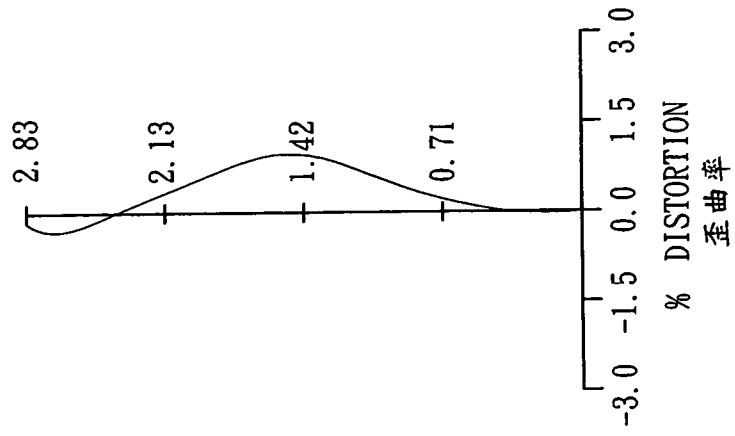
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



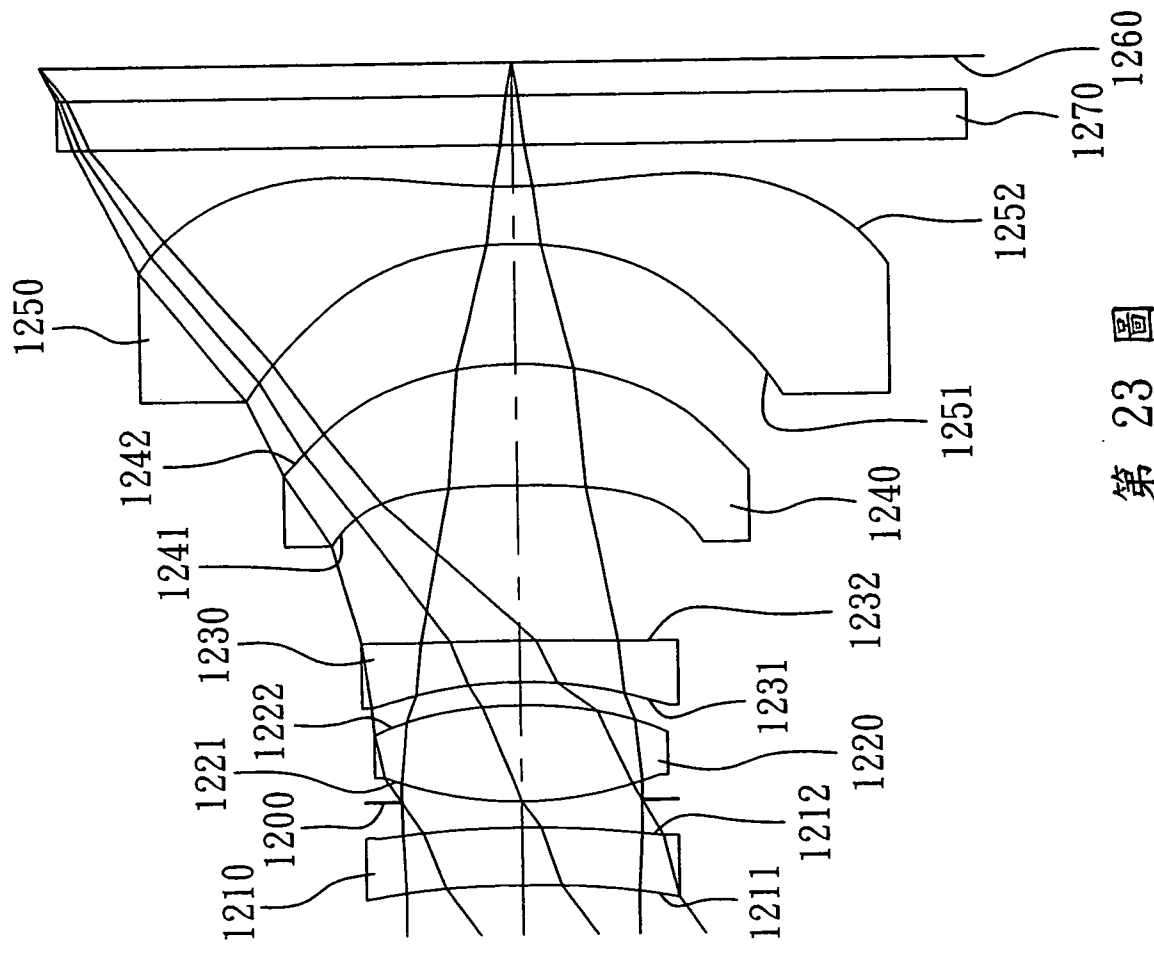
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高



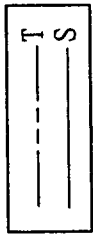
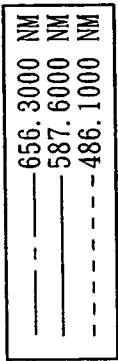
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



第 22 圖



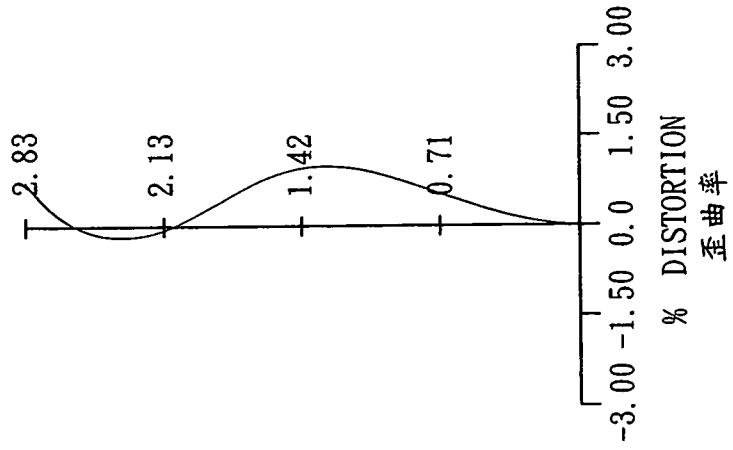
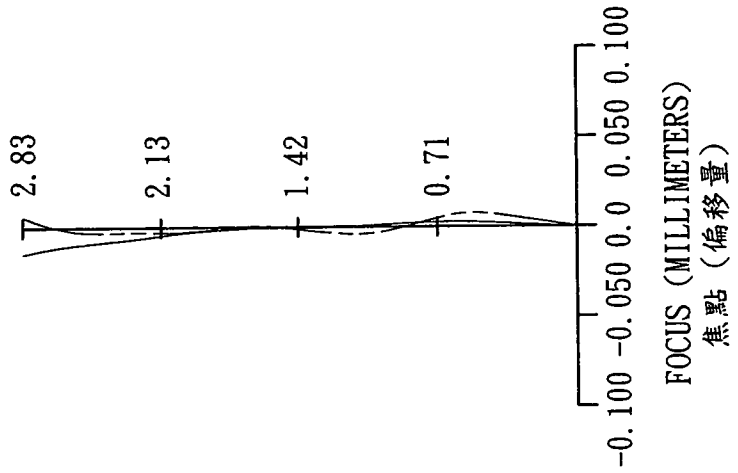
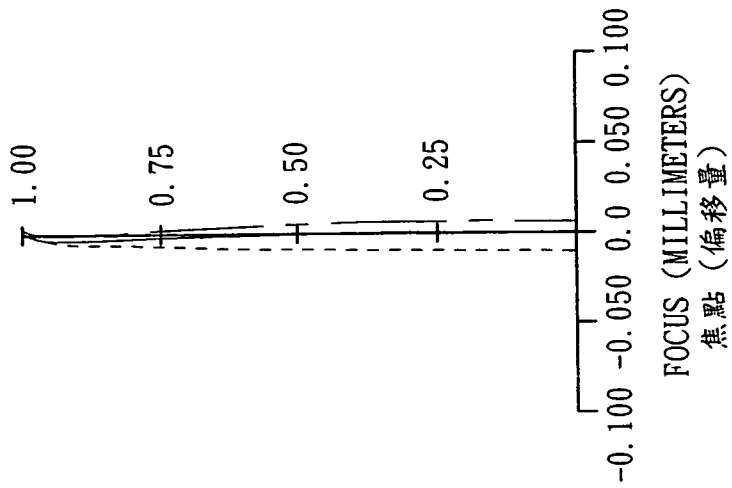
第 23 圖



球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

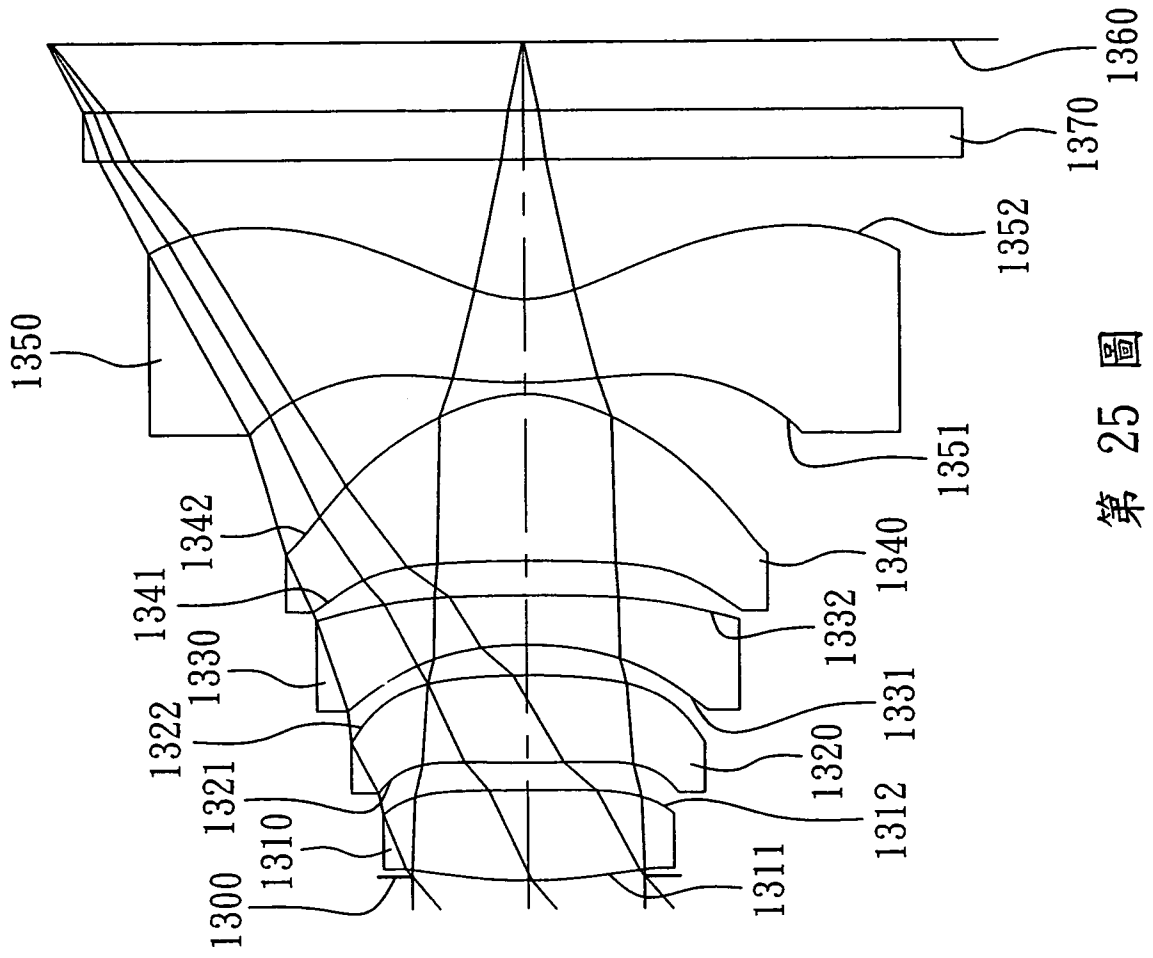
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高

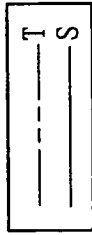
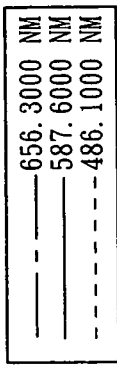


第 24 圖





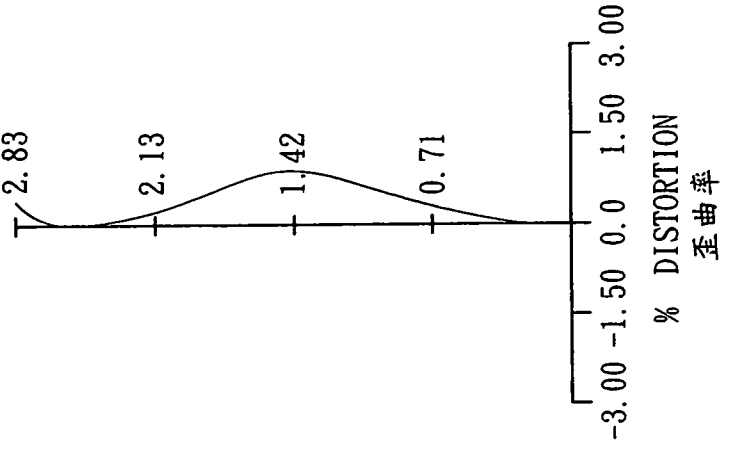
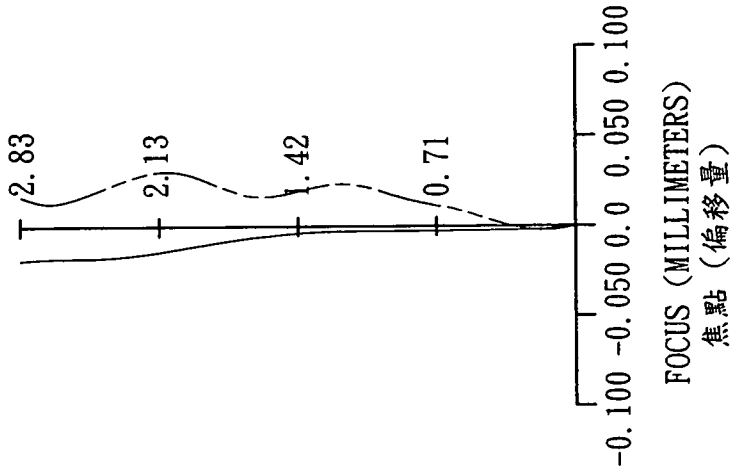
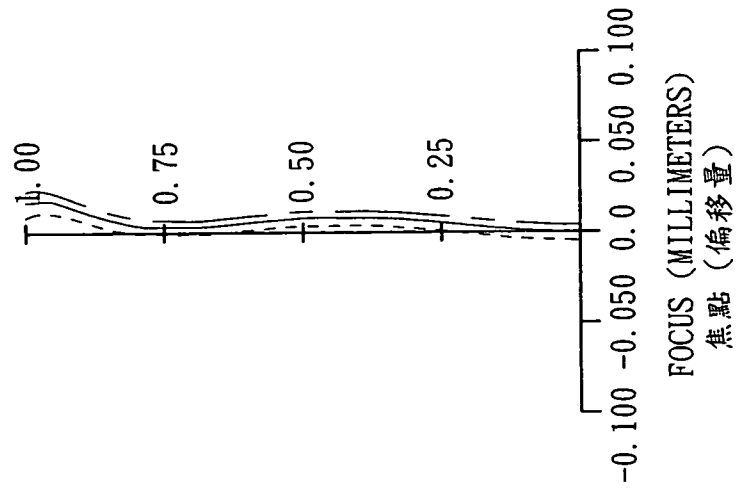
第 25 圖



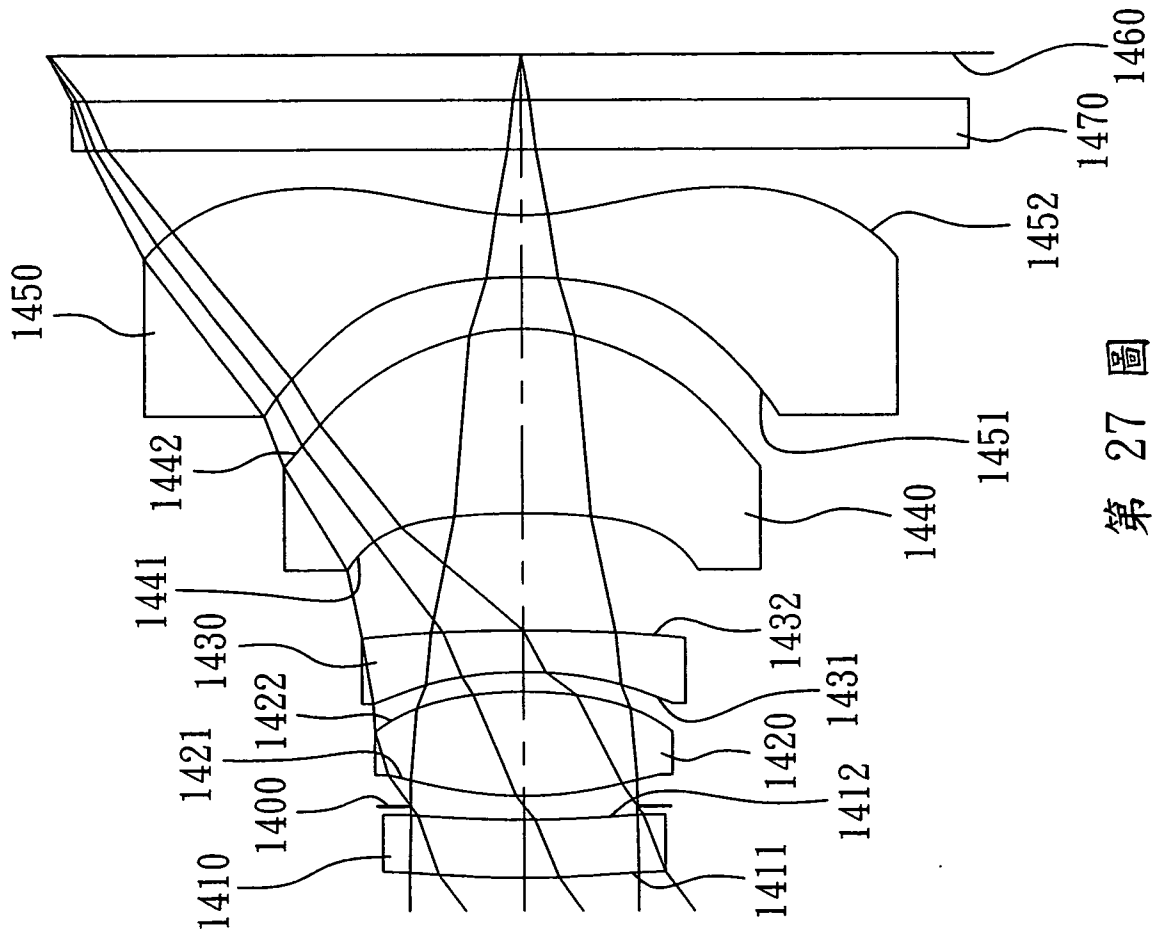
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高

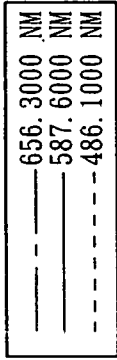
歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高



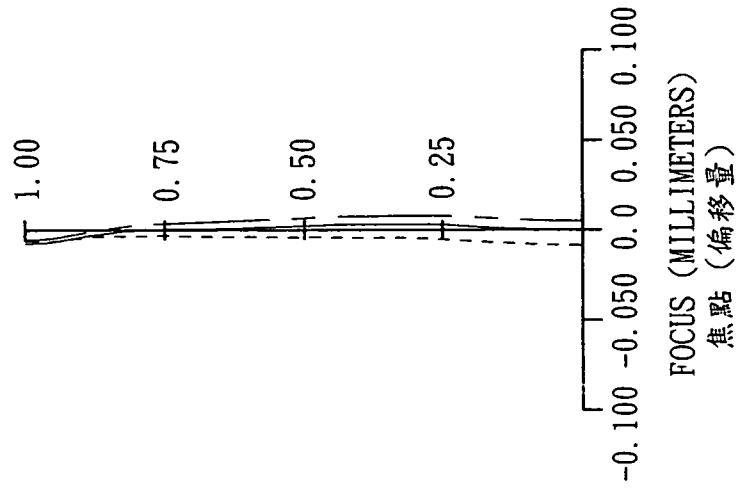
第 26 圖



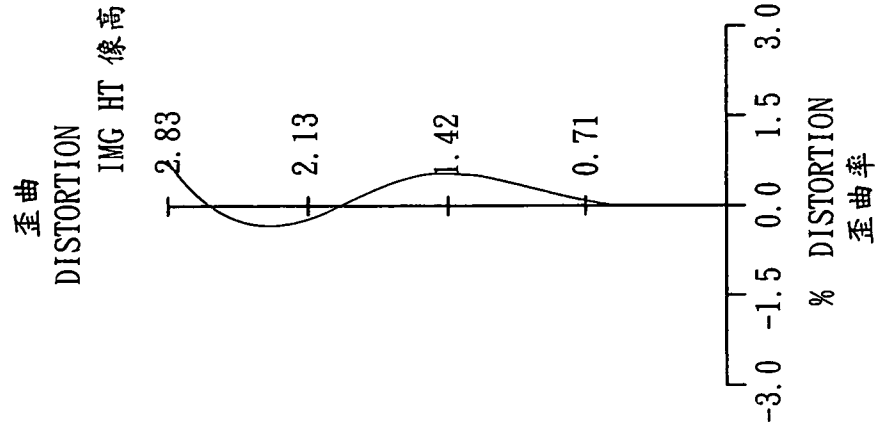
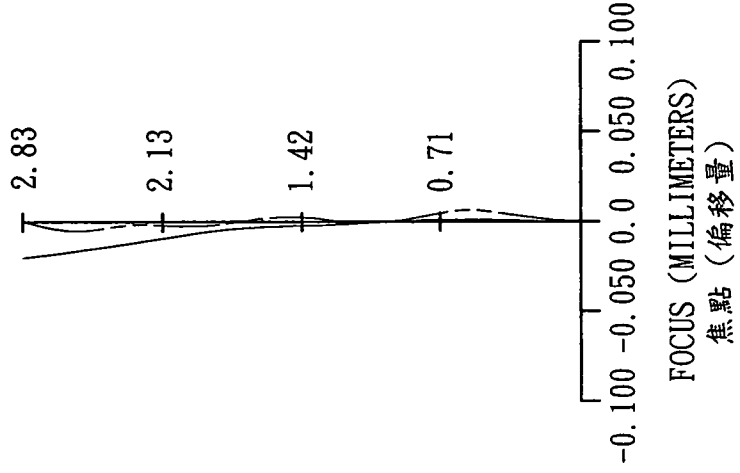
第 27 圖



球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

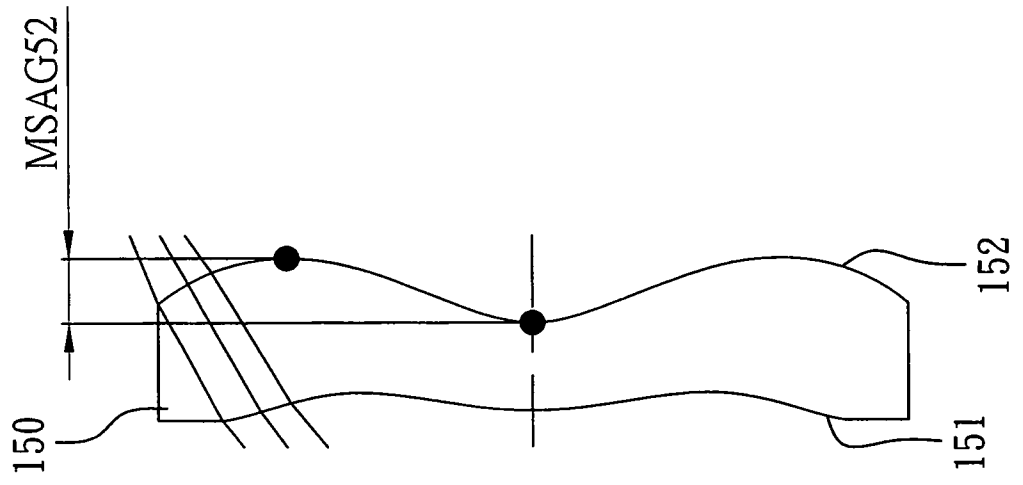


像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES  
IMG HT 像高



歪曲  
DISTORTION  
IMG HT 像高

第 28 圖



第 29 圖