



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201331622 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：101102554

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G02B13/18 (2006.01)**

G02B13/00 (2006.01)

G02B9/60 (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：蔡宗翰 TSAI, TSUNG HAN (TW)；黃歆璇 HUANG, HSIN HSUAN (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：22 共 76 頁

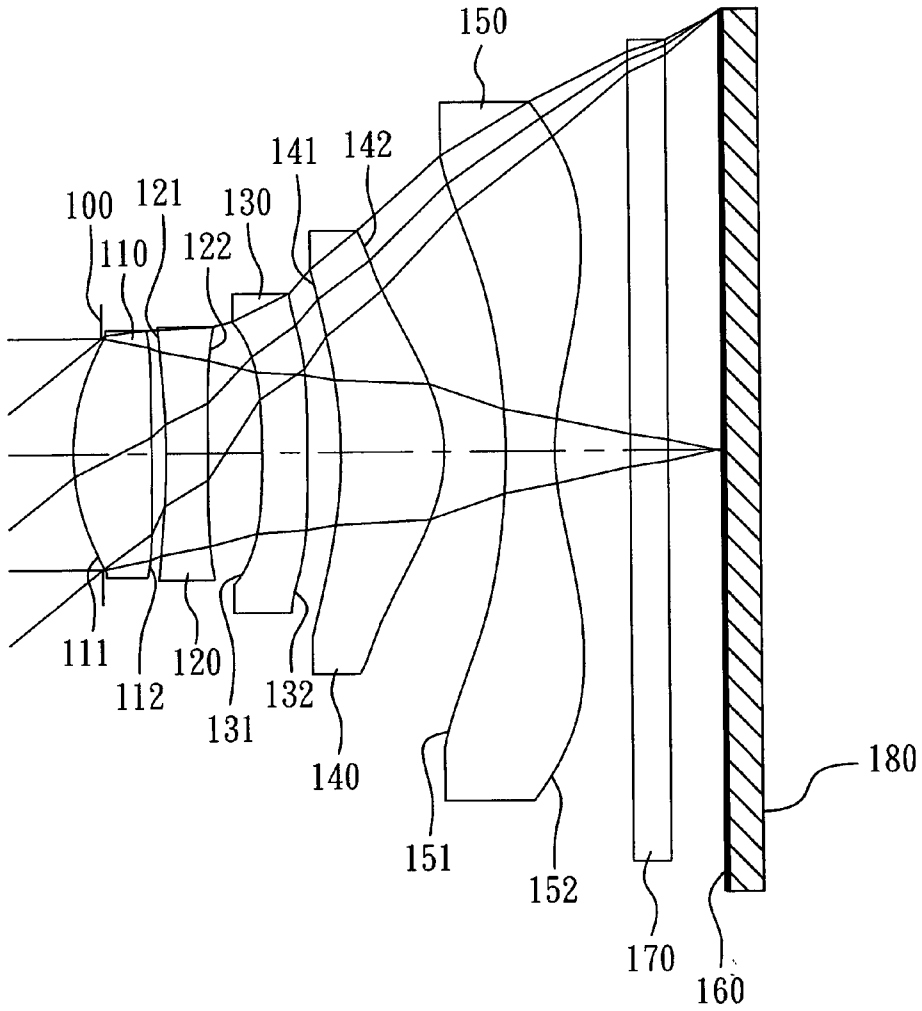
(54)名稱

影像擷取光學系統組

IMAGE CAPTURING OPTICAL SYSTEM

(57)摘要

一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含第一透鏡、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，其物側表面為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點。第三透鏡、第四透鏡及第五透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面。當影像擷取光學系統組之後焦距及透鏡至成像面之距離滿足特定關係式，可有效降低整體鏡組製造上材料的成本以及影像擷取光學系統組總長度。



- 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 : 影像感測元件

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：101102554

※申請日：101.1.20

※IPC 分類：G02B 13/18 (2006.01)

G02B 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像擷取光學系統組

G02B 9/60 (2006.01)

Image Capturing Optical System

二、中文發明摘要：

一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含第一透鏡、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，其物側表面為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有正屈折力。第五透鏡具有屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點。第三透鏡、第四透鏡及第五透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面。當影像擷取光學系統組之後焦距及透鏡至成像面之距離滿足特定關係式，可有效降低整體鏡組製造上材料的成本以及影像擷取光學系統組總長度。

三、英文發明摘要：

An image capturing optical system 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. The first lens

element with positive refractive power has a convex object-side surface. The second lens element with negative refractive power has a concave object-side surface and a convex image-side surface. The third lens element has refractive power. The fourth lens element has positive refractive power. The fifth lens element with refractive power, is made of plastic material, and has a concave image-side surface, wherein at least one surface of the fifth lens element has at least one inflection point. The surfaces of the third lens element, the fourth lens element and the fifth lens element are aspheric. When the back focal length of the image capturing optical system and as well as the distances between lens elements and the image plane are satisfied the disclosed favorable specific relationships, the lens manufacturing benefits can be obtained while total length of the image capturing optical system being reduced.

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	影像感測元件：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影像擷取光學系統組，且特別是有關於一種應用於電子產品上的小型化影像擷取光學系統組以及三維(3D)影像延伸應用之影像擷取光學系統組。

【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，小型化影像擷取光學系統組的需求日漸提高。一般影像擷取光學系統組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，小型化影像擷取光學系統組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小型化光學鏡片組，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，帶動小型化攝影系統在畫素與成像品質上的迅速攀升，習知的四片式鏡片組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攝影鏡片組，如美國專利第 8,000,030、8,000,031 號所揭示，為具有五片鏡片之攝影鏡片組，雖可提升成像品質與解析力，但其並未對於各透

鏡之厚度、各透鏡間的距離及透鏡與成像面間的距離作限制及改善，容易衍生透鏡間的空間浪費或鏡片過厚的問題，進一步導致總重量增加及材料浪費，更無法有效縮短攝影鏡片組的總長度，使其無法達到小型化的目標。

【發明內容】

本發明是在提供一種影像擷取光學系統組，其包含五枚具有屈折力的透鏡，可有效達成高解析度要求之規格，且可藉由調整鏡片厚度及鏡片間的距離，控制影像擷取光學系統組重量及總長度，並可避免材料的浪費。

依據本發明一態樣提供一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含第一透鏡、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，其物側表面為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面。第三透鏡具有屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面。第五透鏡具有屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點。第二透鏡之物側表面曲率半徑為 $R3$ 、像側表面曲率半徑為 $R4$ ，影像擷取光學系統組之焦距為 f ，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 ，第五透鏡之像側表面至成像面間的等效空氣轉換距離為 BFL ，第四透鏡之焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < R3/R4 < 1.0 ;$$

$$4 \text{ mm}^2 < (T_d \times f) + (BFL \times f) < 10 \text{ mm}^2 ; \text{ 以及}$$
$$0 < f/f_4 < 2.2 .$$

依據本發明另一態樣提供一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含第一透鏡、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，其物側表面為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面。第三透鏡具有屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面。第四透鏡具有正屈折力且為塑膠材質，其物側表面及像側表面皆為非球面。第五透鏡具有負屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點。第二透鏡之物側表面曲率半徑為 R_3 、像側表面曲率半徑為 R_4 ，影像擷取光學系統組之焦距為 f ，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 T_d ，第五透鏡之像側表面至成像面間的等效空氣轉換距離為 BFL 。影像擷取光學系統組更包含影像感測元件，其設置於成像面，而影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 $ImgH$ ，第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件：

$$0 < R_3/R_4 < 1.0 ;$$

$$4 \text{ mm}^2 < (T_d \times f) + (BFL \times f) < 10 \text{ mm}^2 ; \text{ 以及}$$

$$TTL/ImgH < 1.7 .$$

當影像擷取光學系統組包含五枚具有屈折力之透鏡時，可有效達成高解析度要求之規格。

當 R_3/R_4 滿足上述關係式時，可適當調整第二透鏡之

屈折力，以修正第一透鏡產生的像差。

當 $(Td \times f) + (BFL \times f)$ 滿足上述關係式時，可藉由調整各透鏡間的距離避免透鏡間空間的浪費，進而縮小影像擷取光學系統組的總長度。

當 $f/f4$ 滿足上述關係式時，適當調整第四透鏡之屈折力，可有效平衡第一透鏡正屈折力的配置，避免第一透鏡產生過大的球差，進而降低影像擷取光學系統組之敏感度。

當 $TTL/ImgH$ 滿足上述關係式時，有利於維持影像擷取光學系統組的小型化，以搭載於輕薄可攜式的電子產品上。

【實施方式】

一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含第一透鏡、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，其物側表面為凸面，藉此可適當調整第一透鏡之正屈折力強度，有助於縮短影像擷取光學系統組的總長度。

第二透鏡具有負屈折力，其可有效對於具有正屈折力的第一透鏡所產生的像差作補正。第二透鏡之物側表面為凹面、像側表面為凸面，其有助於整體影像擷取光學系統組的修正。另外，第二透鏡之像側表面具有反曲點，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。

第三透鏡具有屈折力，其像側表面為凸面，有助於修正影像擷取光學系統組的像散。

第四透鏡具有正屈折力，其可提供影像擷取光學系統組所需的正屈折力，以有效降低第一透鏡正屈折力的配置，避免第一透鏡產生過大的球差，進而降低影像擷取光學系統組之敏感度。第四透鏡之物側表面為凹面、像側表面為凸面，有利於修正影像擷取光學系統組的像散。

第五透鏡具有負屈折力且像側表面為凹面時，可使影像擷取光學系統組的主點(Principal Point)遠離成像面，有利於縮短其光學總長度，維持影像擷取光學系統組的小型化。再者，第五透鏡至少一表面具有反曲點，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。

第二透鏡之物側表面曲率半徑為 $R3$ 、像側表面曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件： $0 < R3/R4 < 1.0$ ；藉此，可適當調整第二透鏡之屈折力，以修正第一透鏡產生的像差。再者，影像擷取光學系統組更可進一步滿足下列條件： $0 < R3/R4 < 0.5$ 。

影像擷取光學系統組更包含一影像感測元件，其設置於成像面，其中影像擷取光學系統組之焦距為 f ，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 ，第五透鏡之像側表面至成像面間的等效空氣轉換距離為 BFL ，其滿足下列條件： $4 \text{ mm}^2 < (Td \times f) + (BFL \times f) < 10 \text{ mm}^2$ ；藉此，可藉由調整各透鏡間的距離避免透鏡間空間的浪費，進而縮小影像擷取光學系統組的總長度。

影像擷取光學系統組之焦距為 f ，第四透鏡之焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件： $0 < f/f4 < 2.2$ ；藉此，適當調整第四

透鏡之屈折力，可有效平衡第一透鏡正屈折力的配置，避免第一透鏡產生過大的球差，進而降低影像擷取光學系統組之敏感度。再者，影像擷取光學系統組更可進一步滿足下列條件： $0.4 < f/f_4 < 1.7$ 。

第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，其滿足下列條件： $0.05 < T_{12}/T_{45} < 0.65$ ；藉此，適當調整透鏡間的距離，有助於影像擷取光學透鏡組的組裝，並維持影像擷取光學透鏡組的小型化。

影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 $ImgH$ ，第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件： $TTL/ImgH < 1.7$ ；藉此，有利於維持影像擷取光學系統組的小型化，以搭載於輕薄可攜式的電子產品上。再者，影像擷取光學系統組更可進一步滿足下列條件： $TTL/ImgH < 1.55$ 。

第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件： $1.0 \text{ mm} < TTL < 3.5 \text{ mm}$ ；藉此，可有效維持影像擷取光學系統組的小型化。

第一透鏡之物側表面曲率半徑為 R_1 、像側表面曲率半徑為 R_2 ，其滿足下列條件： $-0.5 < R_1/R_2 < 0.5$ ；藉此，第一透鏡表面的曲率，有助於縮短影像擷取光學系統組的總長度。

影像擷取光學系統組之焦距為 f ，第三透鏡之焦距為 f_3 ，其滿足下列條件： $-0.5 < f/f_3 < 0.5$ ；藉此，適當調整第三透鏡之屈折力，有助於修正影像擷取光學系統組的像散。

取像光學鏡片系統中最大視角為 FOV，其滿足下列條件： $73^\circ < \text{FOV} < 85^\circ$ ；藉此，適當調整視角，以便拍攝更寬廣範圍的影像。

第三透鏡之像側表面為凸面，影像擷取光學系統組之焦距為 f ，第二透鏡之焦距為 f_2 ，其滿足下列條件： $-1.0 < f/f_2 < -0.2$ ；藉此，適當調整第二透鏡之屈折力，有助於補正第一透鏡所產生的像差。

影像擷取光學系統組之焦距為 f ，其滿足下列條件： $1.5 \text{ mm} < f < 3.0 \text{ mm}$ ；藉此，將影像擷取光學系統組之焦距控制於一適當範圍，有助於維持其小型化。

本發明影像擷取光學系統組中，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，則可以增加影像擷取光學系統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，用以消減像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明影像擷取光學系統組的總長度。

本發明影像擷取光學系統組中，若透鏡表面係為凸面，則表示該透鏡表面於近軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面，則表示該透鏡表面於近軸處為凹面。

本發明影像擷取光學系統組中，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。

本發明影像擷取光學系統組中，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，可使影像擷取光學系統組的出射瞳(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，係有助於擴大影像擷取光學系統組的視場角，使影像擷取光學系統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影像擷取光學系統組之示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，第一實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 100、第一透鏡 110、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、成像面 160 以及影像感測元件 180。

第一透鏡 110 具有正屈折力，其物側表面 111 及像側表面 112 皆為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 110 為塑膠材質。

第二透鏡 120 具有負屈折力，其物側表面 121 為凹面、像側表面 122 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 120 為塑膠材質。另外，第二透鏡 120 之像側表面 122 具有反曲

點。

第三透鏡 130 具有負屈折力，其物側表面 131 為凹面、像側表面 132 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 為凹面、像側表面 142 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 及像側表面 152 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 150 為塑膠材質。另外，第五透鏡 150 之像側表面 152 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 170 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 150 與成像面 160 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

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，其與相切於非球面之光軸上頂點切面的相對距離；

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。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，影像擷取光學系統組之焦距為 f，影像擷取光學系統組之光圈值(f-number)

為 Fno ，取像光學鏡片系統中最大視角為 FOV ，其數值如下： $f = 2.89 \text{ mm}$ ； $Fno = 2.45$ ；以及 $FOV = 74.8$ 度。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，第一透鏡 110 之物側表面 111 曲率半徑為 $R1$ 、像側表面 112 曲率半徑為 $R2$ ，第二透鏡 120 之物側表面 121 曲率半徑為 $R3$ 、像側表面 122 曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件： $R1/R2 = -0.01$ ；以及 $R3/R4 = 0.03$ 。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第四透鏡 140 與第五透鏡 150 於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，其滿足下列條件： $T12/T45 = 0.24$ 。

第五透鏡 150 之像側表面 152 至成像面 160 間的等效空氣轉換距離為 BFL ，其中等效空氣轉換距離是在考量移除紅外線濾除濾光片 170 後，所調整之第五透鏡 150 與成像面 160 的間距。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 ，影像擷取光學系統組之焦距為 f ，其滿足下列條件： $(Td \times f) + (BFL \times f) = 9.78 \text{ mm}^2$ 。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，第一透鏡 110 之物側表面 111 至成像面 160 於光軸上之距離為 TTL ，其數值如下： $TTL = 3.38 \text{ mm}$ 。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，影像擷取光學系統組之焦距為 f ，第二透鏡 120 之焦距為 $f2$ ，第三透鏡 130 之焦距為 $f3$ ，第四透鏡 140 之焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件： $f/f2 = -0.56$ ； $f/f3 = -0.25$ ；以及 $f/f4 = 1.67$ 。

第一實施例之影像擷取光學系統組中，更包含影像感測元件 180，其設置於成像面 160，其中影像感測元件 180 有效感測區域對角線長的一半為 ImgH ，第一透鏡 110 之物側表面 111 至成像面 160 於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件： $\text{TTL}/\text{ImgH} = 1.51$ 。

再配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.89 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.45$, $HFOV(\text{半視角}) = 37.4 \text{ 度}$							
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	-0.156				
2	第一透鏡	1.099440 (ASP)	0.417	塑膠	1.544	55.9	2.00
3		-82.372300 (ASP)	0.078				
4	第二透鏡	-3.192800 (ASP)	0.220	塑膠	1.640	23.3	-5.17
5		-93.808600 (ASP)	0.285				
6	第三透鏡	-6.736600 (ASP)	0.240	塑膠	1.640	23.3	-11.40
7		-89.126600 (ASP)	0.179				
8	第四透鏡	-2.247610 (ASP)	0.550	塑膠	1.544	55.9	1.73
9		-0.720030 (ASP)	0.326				
10	第五透鏡	-2.870970 (ASP)	0.260	塑膠	1.544	55.9	-1.50
11		1.172920 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.294				
14	成像面	平面	-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表二、非球面係數					
表面	2	3	4	5	6
k =	-5.29714E+00	-5.00000E+01	-4.77580E+01	-5.00000E+01	-1.00000E+00
A4 =	4.74951E-01	-3.58637E-02	2.22029E-02	2.10591E-01	-4.93498E-01
A6 =	-5.22347E-01	2.77005E-02	1.69071E-01	-9.60221E-02	-3.57726E-01

A8 =	7.25655E-01	-7.23864E-01	5.87160E-02	4.85417E-01	1.20436E+00
A10 =	-8.64537E-01	8.35565E-01	-3.44200E+00	-2.07191E+00	-2.01455E+00
A12 =	-5.19251E-01	-3.04364E+00	7.91997E+00	2.84703E+00	3.66405E-01
A14 =	-3.31404E-01	2.22908E+00	-4.23425E+00	5.61982E-01	1.92064E-07
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	1.83907E+00	-3.23518E+00	-3.92286E+01	-1.08876E+01
A4 =	-3.25479E-01	6.93226E-02	-1.81320E-01	-4.77670E-02	-1.01866E-01
A6 =	-1.26064E-01	1.80204E-01	4.34202E-01	-4.84966E-02	4.09869E-02
A8 =	4.66071E-01	-8.04686E-01	-4.30447E-01	4.15799E-02	-1.98127E-02
A10 =	-2.50141E-01	1.50609E+00	3.17170E-01	-5.18292E-03	6.76715E-03
A12 =	4.35525E-01	-1.11814E+00	-1.24884E-01	-1.81528E-03	-1.58712E-03
A14 =	1.93913E-07	2.46406E-01	7.94185E-03	3.62972E-04	1.79077E-04

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 0-14 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 1-14 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影像擷取光學系統組之示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，第二實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 200、第一透鏡 210、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(IR Filter)270、成像面 260 以及影像感測元件 280。

第一透鏡 210 具有正屈折力，其物側表面 211 為凸面、像側表面 212 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 具有負屈折力，其物側表面 221 為凹面、像側表面 222 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 220 為塑膠材質。另外，第二透鏡 220 之像側表面 222 具有反曲點。

第三透鏡 230 具有正屈折力，其物側表面 231 及像側表面 232 皆為凸面，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 為凹面、像側表面 242 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 及像側表面 252 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 250 為塑膠材質。另外，第五透鏡 250 之像側表面 252 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 270 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 250 與成像面 260 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.71 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.40$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	-0.164				
2	第一透鏡	1.006040 (ASP)	0.461	塑膠	1.544	55.9	2.51

3		3.207600 (ASP)	0.140				
4	第二透鏡	-5.432400 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-8.85
5		-100.000000 (ASP)	0.200				
6	第三透鏡	25.532700 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	31.33
7		-100.000000 (ASP)	0.126				
8	第四透鏡	-2.747490 (ASP)	0.445	塑膠	1.544	55.9	1.94
9		-0.806680 (ASP)	0.347				
10	第五透鏡	-1.603160 (ASP)	0.245	塑膠	1.544	55.9	-1.42
11		1.566250 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.229				
14	成像面	平面	-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm							

表四、非球面係數

表面	2	3	4	5	6
k =	-3.81650E+00	-1.38645E+01	-1.00000E+00	-1.00000E+00	-1.00000E+00
A4 =	4.88696E-01	-1.28972E-01	-3.59258E-01	-1.11831E-01	-1.90817E-01
A6 =	-5.62283E-01	-1.73590E-01	-4.94946E-01	1.34311E-01	-1.08350E-01
A8 =	1.69554E+00	-2.44337E+00	5.24865E-01	4.35266E-01	6.96752E-01
A10 =	-2.62932E+00	1.17893E+00	-4.09148E+00	4.85202E-01	-1.30175E+00
A12 =	-3.56335E-01	-3.12162E+00	7.69165E+00	2.83455E+00	4.92118E-01
A14 =	-3.31404E-01	2.22908E+00	-4.23425E+00	4.43961E-01	1.50765E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	3.22056E-02	-3.92231E+00	-1.32062E+01	-1.57170E+01
A4 =	-7.36458E-02	1.00605E-01	-1.61581E-01	-1.71357E-01	-1.30605E-01
A6 =	-2.38171E-01	1.44888E-01	4.77664E-01	-1.55167E-02	5.22063E-02
A8 =	4.63221E-01	-8.27869E-01	-4.45904E-01	5.63002E-02	-2.51114E-02
A10 =	-3.37650E-01	1.50885E+00	3.02489E-01	-4.17553E-03	7.51976E-03
A12 =	2.92354E-01	-1.08810E+00	-1.26237E-01	-2.77007E-03	-1.47072E-03
A14 =	-2.17507E-01	2.59343E-01	1.79379E-02	-4.16677E-04	1.10518E-04

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.71	(Tdx \times f)+(BFL \times f) (mm ²)	8.45
Fno	2.40	TTL (mm)	3.12
FOV (度)	77.0	f/f2	-0.31
R1/R2	0.31	f/f3	0.09
R3/R4	0.05	f/f4	1.40
T12/T45	0.40	TTL/ImgH	1.42

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，第三實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 300、第一透鏡 310、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(IR Filter)370、成像面 360 以及影像感測元件 380。

第一透鏡 310 具有正屈折力，其物側表面 311 為凸面、像側表面 312 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 具有負屈折力，其物側表面 321 為凹面、像側表面 322 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 320 為塑膠材質。另外，第二透鏡 320 之像側表面 322 具有反曲點。

第三透鏡 330 具有負屈折力，其物側表面 331 為凹面、像側表面 332 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 為凹面、像側表面 342 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 及像側表面 352 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 350 為塑膠材質。另外，第五透鏡 350 之像側表面 352 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 370 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 350 與成像面 360 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.77 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.35$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	-0.158				
2	第一透鏡	1.077380 (ASP)	0.442	塑膠	1.544	55.9	2.10
3		15.982800 (ASP)	0.101				
4	第二透鏡	-3.560600 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-6.30
5		-27.933000 (ASP)	0.250				
6	第三透鏡	-7.926500 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-13.26
7		-100.000000 (ASP)	0.141				
8	第四透鏡	-2.651460 (ASP)	0.522	塑膠	1.544	55.9	1.63
9		-0.709480 (ASP)	0.319				
10	第五透鏡	-1.621470 (ASP)	0.245	塑膠	1.544	55.9	-1.35
11		1.411680 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.290				
14	成像面	平面	-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm							

表六、非球面係數					
表面	2	3	4	5	6
k =	-4.69208E+00	-1.00000E+00	-1.50222E+01	-1.00000E+00	-2.00000E+01
A4 =	4.56764E-01	-7.82161E-02	5.30573E-02	1.95228E-01	-4.47410E-01
A6 =	-5.68426E-01	-2.20139E-01	-1.76272E-01	5.88627E-02	-2.30066E-01
A8 =	1.23795E+00	-9.65446E-01	-7.35678E-02	2.62452E-01	1.28868E+00
A10 =	-2.07427E+00	9.84195E-01	-2.88914E+00	-1.34189E+00	-1.88571E+00
A12 =	-5.19251E-01	-3.04364E+00	7.91997E+00	2.84703E+00	3.66405E-01
A14 =	-3.31404E-01	2.22908E+00	-4.23425E+00	5.61982E-01	1.91604E-07
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.00000E+01	2.67633E+00	-3.28653E+00	-1.69851E+01	-1.46671E+01
A4 =	-3.28065E-01	3.66867E-02	-1.89855E-01	-1.08831E-01	-1.20611E-01
A6 =	-1.36777E-01	1.62646E-01	4.73588E-01	-2.92406E-02	4.46436E-02
A8 =	4.88111E-01	-8.04054E-01	-4.36591E-01	4.63778E-02	-2.05937E-02
A10 =	-2.75357E-01	1.52080E+00	3.07606E-01	-4.40746E-03	6.60271E-03
A12 =	4.42292E-01	-1.09697E+00	-1.25961E-01	-2.12336E-03	-1.60315E-03
A14 =	-6.03196E-02	2.30043E-01	1.02164E-02	-5.37276E-05	1.67948E-04

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.77	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	8.98
Fno	2.35	TTL (mm)	3.24
FOV (度)	77.0	f/f2	-0.44
R1/R2	0.07	f/f3	-0.21
R3/R4	0.13	f/f4	1.71
T12/T45	0.32	TTL/ImgH	1.45

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 8 圖

由左至右依序為第四實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，第四實施例之影像擷取光學系統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(IR Filter)470、成像面 460 以及影像感測元件 480。

第一透鏡 410 具有正屈折力，其物側表面 411 及像側表面 412 皆為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 410 為塑膠材質。

第二透鏡 420 具有負屈折力，其物側表面 421 為凹面、像側表面 422 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 420 為塑膠材質。另外，第二透鏡 420 之像側表面 422 具有反曲點。

第三透鏡 430 具有負屈折力，其物側表面 431 為凹面、像側表面 432 為凸面，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 為凹面、像側表面 442 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 及像側表面 452 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 450 為塑膠材質。另外，第五透鏡 450 之像側表面 452 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 470 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 450 與成像面 460 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例							
f(焦距) = 2.19 mm, Fno(光圈值) = 2.60, HFOV(半視角) = 37.3 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	0.902328 (ASP)	0.330	塑膠	1.544	55.9	1.45
2		-5.341400 (ASP)	-0.010				
3	光圈	平面	0.051				
4	第二透鏡	-2.482729 (ASP)	0.178	塑膠	1.640	23.3	-4.13
5		-43.059786 (ASP)	0.210				
6	第三透鏡	-2.285083 (ASP)	0.194	塑膠	1.640	23.3	-5.04
7		-8.120171 (ASP)	0.122				
8	第四透鏡	-2.091947 (ASP)	0.455	塑膠	1.535	56.3	1.07
9		-0.481529 (ASP)	0.198				
10	第五透鏡	-1.367431 (ASP)	0.210	塑膠	1.535	56.3	-0.95
11		0.849174 (ASP)	0.300				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.309				
14	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 =	-5.89765E+00	-4.24732E+00	-4.17253E+01	-5.00000E+01	-1.00000E+00
A4 =	8.28802E-01	-2.37337E-01	2.05446E-01	5.67085E-01	-1.12544E+00
A6 =	-2.06925E+00	-4.46253E-01	1.45391E+00	5.85690E-02	-1.00576E+00
A8 =	8.53854E-01	-2.52058E+00	-3.46751E+00	1.03857E+00	5.09222E+00
A10 =	-5.93975E+00	6.59751E+00	-4.84995E+00	-1.03225E+01	-1.07257E+01
A12 =	-2.47996E+01	-2.74755E+01	9.14297E+01	3.08164E+01	3.24352E+00
A14 =	1.58054E+01	3.47650E+01	-6.60375E+01	8.76484E+00	-1.77957E+01
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	3.68932E+00	-3.02326E+00	-2.38892E+01	-1.14655E+01
A4 =	-6.65942E-01	3.08723E-02	-4.52865E-01	-1.35613E-01	-2.24319E-01
A6 =	-4.57460E-01	4.76861E-01	1.40491E+00	-1.00585E-01	1.64690E-01

A8 =	2.40547E+00	-3.52602E+00	-1.80218E+00	1.99674E-01	-1.16211E-01
A10 =	-7.90028E-01	1.02960E+01	2.06271E+00	-3.43951E-02	4.85854E-02
A12 =	7.56914E+00	-1.12056E+01	-1.44895E+00	-2.61751E-02	-1.27042E-02
A14 =	-9.32111E-01	1.93348E+00	-4.50982E-02	3.86614E-03	1.87772E-03

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.19	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	5.72
Fno	2.60	TTL (mm)	2.61
FOV (度)	74.6	$f/f2$	-0.53
$R1/R2$	-0.17	$f/f3$	-0.43
$R3/R4$	0.06	$f/f4$	2.05
$T12/T45$	0.20	$TTL/ImgH$	1.54

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，第五實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 500、第一透鏡 510、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 (IR Filter) 570、成像面 560 以及影像感測元件 580。

第一透鏡 510 具有正屈折力，其物側表面 511 為凸面、像側表面 512 為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 510 為玻璃材質。

第二透鏡 520 具有負屈折力，其物側表面 521 為凹面、像側表面 522 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 520 為塑膠材質。另外，第二透鏡 520 之像側表面 522 具有反曲點。

第三透鏡 530 具有負屈折力，其物側表面 531 及像側表面 532 皆為凹面，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 為凹面、像側表面 542 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 及像側表面 552 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 550 為塑膠材質。另外，第五透鏡 550 之像側表面 552 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 570 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 550 與成像面 560 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.78 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.50$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	-0.135				
2	第一透鏡	1.090030 (ASP)	0.402	玻璃	1.592	68.4	2.18
3		6.098600 (ASP)	0.148				
4	第二透鏡	-3.069700 (ASP)	0.229	塑膠	1.650	21.4	-8.63
5		-6.981400 (ASP)	0.196				
6	第三透鏡	-26.182800 (ASP)	0.220	塑膠	1.650	21.4	-11.95
7		11.079100 (ASP)	0.157				

8	第四透鏡	-2.763890 (ASP)	0.575	塑膠	1.544	55.9	1.79
9		-0.771580 (ASP)	0.297				
10	第五透鏡	-1.959530 (ASP)	0.319	塑膠	1.544	55.9	-1.46
11		1.420090 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.246				
14	成像面	平面	-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm							

表十、非球面係數

表面	2	3	4	5	6
k =	-4.67973E+00	-2.97689E+00	-1.15880E+01	-1.00000E+00	-2.00000E+01
A4 =	4.49696E-01	-9.12473E-02	4.56800E-02	2.01468E-01	-4.44756E-01
A6 =	-5.98649E-01	-2.42864E-01	-1.80708E-01	1.02786E-01	-2.67851E-01
A8 =	1.18539E+00	-1.07963E+00	3.34850E-03	2.66699E-01	1.26260E+00
A10 =	-2.16258E+00	1.21213E+00	-2.51159E+00	-8.79799E-01	-1.79579E+00
A12 =	-5.10714E-01	-3.04177E+00	7.92586E+00	2.85742E+00	2.39354E-01
A14 =	-3.31404E-01	2.22908E+00	-4.23425E+00	5.61982E-01	-1.78565E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.00000E+01	2.72635E+00	-3.57182E+00	-1.22383E+01	-1.51834E+01
A4 =	-3.23311E-01	3.50063E-02	-2.14783E-01	-1.04750E-01	-1.17235E-01
A6 =	-1.19609E-01	1.65837E-01	4.67673E-01	-2.85636E-02	4.20254E-02
A8 =	5.06580E-01	-8.04301E-01	-4.36270E-01	4.62428E-02	-2.05621E-02
A10 =	-2.61507E-01	1.52063E+00	3.09587E-01	-4.35087E-03	6.85791E-03
A12 =	4.31933E-01	-1.09242E+00	-1.23383E-01	-2.08971E-03	-1.51928E-03
A14 =	-1.30919E-01	2.40971E-01	1.23710E-02	-4.60231E-05	1.40055E-04

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.78	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	9.05

Fno	2.50	TTL (mm)	3.26
FOV (度)	77.0	f/f2	-0.32
R1/R2	0.18	f/f3	-0.23
R3/R4	0.44	f/f4	1.56
T12/T45	0.50	TTL/ImgH	1.45

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，第六實施例之影像擷取光學系統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(IR Filter)670、成像面 660 以及影像感測元件 680。

第一透鏡 610 具有正屈折力，其物側表面 611 及像側表面 612 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 具有負屈折力，其物側表面 621 為凹面、像側表面 622 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 620 為塑膠材質。另外，第二透鏡 620 之像側表面 622 具有反曲點。

第三透鏡 630 具有正屈折力，其物側表面 631 為凸面、像側表面 632 為凹面，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 為凹面、像側表面 642 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 及像側表面 652 皆為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 650 為塑膠材質。另外，第五透鏡 650 之像側表面 652 具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 670 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 650 與成像面 660 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例							
f(焦距) = 2.31 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 37.1 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	0.922997 (ASP)	0.365	塑膠	1.544	55.9	1.49
2		-5.810657 (ASP)	-0.012				
3	光圈	平面	0.074				
4	第二透鏡	-1.526391 (ASP)	0.189	塑膠	1.640	23.3	-2.50
5		-35.863714 (ASP)	0.123				
6	第三透鏡	1.640211 (ASP)	0.206	塑膠	1.544	55.9	8.47
7		2.433874 (ASP)	0.265				
8	第四透鏡	-1.648303 (ASP)	0.447	塑膠	1.544	55.9	1.63
9		-0.631354 (ASP)	0.268				
10	第五透鏡	-0.962606 (ASP)	0.223	塑膠	1.544	55.9	-1.13
11		1.825646 (ASP)	0.250				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.198				
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 =	-5.32379E+00	-5.00000E+01	-2.24876E+01	-5.00000E+01	-2.27818E+00
A4 =	7.15433E-01	-7.77584E-02	2.58230E-01	5.75214E-01	-9.77036E-01

A6 =	-1.52508E+00	-4.48204E-01	1.71026E+00	8.03187E-01	6.11452E-02
A8 =	1.28724E+00	-2.99897E+00	-6.63027E+00	-1.03658E+00	1.09427E+00
A10 =	-4.17695E+00	7.21414E+00	2.31563E+00	-2.17338E+00	-4.42285E+00
A12 =	-1.32247E+01	-1.46516E+01	4.87561E+01	1.64333E+01	1.72965E+00
A14 =	7.51800E+00	1.65363E+01	-3.14111E+01	4.16906E+00	-8.46458E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	4.01294E+00	-3.26867E+00	-5.67756E+00	-4.16639E+01
A4 =	-4.99005E-01	1.56732E-02	-4.53135E-01	-3.05516E-01	-2.00179E-01
A6 =	-5.67055E-01	7.77875E-01	9.21776E-01	-3.55941E-02	8.81118E-02
A8 =	1.07027E+00	-2.56143E+00	-1.14287E+00	1.58903E-01	-7.03322E-02
A10 =	-1.09107E+00	5.33334E+00	1.40492E+00	-1.76595E-01	2.36231E-02
A12 =	3.39896E+00	-5.64747E+00	-7.54039E-01	-7.21212E-02	-6.56404E-03
A14 =	-4.43360E-01	4.17734E+00	-2.80816E-01	1.37000E-01	1.06130E-03

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.31	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	6.15
Fno	2.45	TTL (mm)	2.66
FOV (度)	74.2	$f/f2$	-0.93
$R1/R2$	-0.16	$f/f3$	0.27
$R3/R4$	0.04	$f/f4$	1.42
$T12/T45$	0.23	$TTL/ImgH$	1.48

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，第七實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 700、第一

透鏡 710、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(IR Filter)770、成像面 760 以及影像感測元件 780。

第一透鏡 710 具有正屈折力，其物側表面 711 及像側表面 712 皆為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 710 為塑膠材質。

第二透鏡 720 具有負屈折力，其物側表面 721 為凹面、像側表面 722 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 720 為塑膠材質。另外，第二透鏡 720 之像側表面 722 具有反曲點。

第三透鏡 730 具有負屈折力，其物側表面 731 為凹面、像側表面 732 為凸面，並為非球面，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 及像側表面 742 皆為凸面，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 為凸面、像側表面 752 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 750 為塑膠材質。另外，第五透鏡 750 之物側表面 751 及像側表面 752 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 770 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 750 與成像面 760 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例

f(焦距) = 2.85 mm, Fno(光圈值) = 2.60, HFOV(半視角) = 35.7 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	0.035				
2	第一透鏡	1.211100 (ASP)	0.604	塑膠	1.544	55.9	1.93
3		-6.497700 (ASP)	0.076				
4	第二透鏡	-2.240980 (ASP)	0.160	塑膠	1.650	21.4	-5.63
5		-5.940000 (ASP)	0.225				
6	第三透鏡	-1.415660 (ASP)	0.168	塑膠	1.544	55.9	-6.33
7		-2.504880 (ASP)	0.151				
8	第四透鏡	5.747100 (ASP)	0.306	塑膠	1.544	55.9	3.43
9		-2.717890 (ASP)	0.369				
10	第五透鏡	1.216250 (ASP)	0.263	塑膠	1.544	55.9	-2.83
11		0.628040 (ASP)	0.490				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.147	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.250				
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	2	3	4	5	6
k =	-1.47766E+00	-4.02775E+01	1.00000E+00	-9.00000E+01	-1.61053E+00
A4 =	7.22592E-02	-2.92563E-01	-7.51600E-02	5.04427E-02	-1.21739E-01
A6 =	2.43614E-02	-1.26228E-01	1.41878E-01	2.21758E-01	1.05190E-01
A8 =	-4.83890E-01	-1.85000E-01	2.40112E-01	-2.34283E-02	9.17450E-01
A10 =	2.81667E-01	5.75392E-01			-3.47781E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	1.00000E+00	-9.00000E+01	-2.44437E+01	-2.86495E+01	-6.88697E+00
A4 =	-1.81685E-01	4.00059E-01	4.52795E-01	-4.92987E-01	-3.00141E-01
A6 =	2.51187E-01	-1.09268E+00	-3.64434E-01	4.01767E-01	2.06573E-01
A8 =	2.55834E-01	1.39040E+00	-3.81676E-03	-1.59621E-01	-1.05375E-01
A10 =	6.13777E-01	-1.40769E+00	-2.03864E-01	3.88939E-02	2.35738E-02
A12 =		4.27138E-01	4.55458E-01	-6.60454E-03	-8.20237E-04
A14 =			-2.75279E-01	4.79608E-04	-2.88419E-04
A16 =			5.19400E-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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.85	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	9.00
Fno	2.60	TTL (mm)	3.16
FOV (度)	71.4	$f/f2$	-0.51
$R1/R2$	-0.19	$f/f3$	-0.45
$R3/R4$	0.38	$f/f4$	0.83
$T12/T45$	0.21	TTL/ $ImgH$	1.50

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 16 圖由左至右依序為第八實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，第八實施例之影像擷取光學系統組由物側至像側依序包含光圈 800、第一透鏡 810、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 (IR Filter) 870、成像面 860 以及影像感測元件 880。

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

第二透鏡 820 具有負屈折力，其物側表面 821 為凹面、像側表面 822 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 820 為塑膠材質。另外，第二透鏡 820 之像側表面 822 具有反曲

點。

第三透鏡 830 具有正屈折力，其物側表面 831 為凸面、像側表面 832 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 為凹面、像側表面 842 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 為凸面、像側表面 852 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 850 為塑膠材質。另外，第五透鏡 850 之物側表面 851 及像側表面 852 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 870 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 850 與成像面 860 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.18 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.10$, $HFOV(\text{半視角}) = 40.2 \text{ 度}$							
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	光圈	平面	-0.144				
2	第一透鏡	0.965787 (ASP)	0.326	塑膠	1.544	55.9	2.14
3		4.961452 (ASP)	0.167				
4	第二透鏡	-2.166106 (ASP)	0.163	塑膠	1.634	23.8	-3.54
5		-62.743544 (ASP)	0.054				
6	第三透鏡	2.298268 (ASP)	0.222	塑膠	1.544	55.9	7.66
7		4.951807 (ASP)	0.251				
8	第四透鏡	-1.688394 (ASP)	0.476	塑膠	1.544	55.9	1.13
9		-0.496978 (ASP)	0.066				
10	第五透鏡	3.648117 (ASP)	0.271	塑膠	1.544	55.9	-1.15

11		0.519046 (ASP)	0.360				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.145	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.369				
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	2	3	4	5	6
k =	-2.07251E-01	-1.00000E+00	-2.47849E+01	2.00000E+01	-4.37315E+01
A4 =	6.13699E-02	9.25144E-02	3.05431E-01	5.39768E-01	-1.67592E-01
A6 =	2.86124E-01	-7.84402E-01	-8.00284E-01	-2.15247E-01	-2.22128E-01
A8 =	-1.69523E+00	2.93828E+00	-1.60644E+00	-1.00727E-01	-8.16566E-01
A10 =	8.40476E+00	-1.40005E+01	-3.16885E+00	-4.91047E-01	4.57345E+00
A12 =	-1.73669E+01	7.80583E+00	-2.85301E+00	-4.39649E+00	-2.85999E+00
A14 =	-6.11284E+00	-2.44214E+01	-9.47477E+00	1.86141E+01	-1.73259E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	-1.00000E+00	-4.01297E+00	-5.54448E+00	-5.96461E+00
A4 =	-2.40970E-01	1.18162E-01	-6.30629E-01	-4.37007E-01	-2.73998E-01
A6 =	-1.12061E-01	-1.80113E-02	1.32480E+00	4.40519E-02	1.65988E-01
A8 =	-2.82276E-01	1.05923E-01	-2.19701E+00	1.97481E-01	-1.00128E-01
A10 =	-4.77197E-01	-9.01401E-01	2.61826E+00	-1.60832E-01	3.60458E-02
A12 =	-6.28703E-02	-5.38317E-01	-1.28437E+00	8.26401E-02	-8.52712E-03
A14 =	3.62427E+00	1.77197E+00	9.73221E-02	-2.00482E-02	1.11965E-03

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.18	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	6.15
Fno	2.10	TTL (mm)	2.82
FOV (度)	80.4	$f/f2$	-0.62
$R1/R2$	0.19	$f/f3$	0.28

R3/R4	0.03	f/f4	1.92
T12/T45	2.54	TTL/ImgH	1.49

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 18 圖由左至右依序為第九實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 17 圖可知，第九實施例之影像擷取光學系統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(IR Filter)970、成像面 960 以及影像感測元件 980。

第一透鏡 910 具有正屈折力，其物側表面 911 及像側表面 912 皆為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 910 為塑膠材質。

第二透鏡 920 具有負屈折力，其物側表面 921 為凹面、像側表面 922 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 920 為塑膠材質。另外，第二透鏡 920 之像側表面 922 具有反曲點。

第三透鏡 930 具有負屈折力，其物側表面 931 為凹面、像側表面 932 為凸面，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 為凸面、像側表面 942 為凹面，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 為凸面、像側表面 952 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 950 為

塑膠材質。另外，第五透鏡 950 之物側表面 951 及像側表面 952 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 970 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 950 與成像面 960 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表十七以及表十八。

表十七、第九實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.65 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.70$, $HFOV(\text{半視角}) = 37.7 \text{ 度}$							
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	光圈	平面	0.037				
2	第一透鏡	1.243280 (ASP)	0.400	塑膠	1.535	56.3	2.24
3		-28.508600 (ASP)	0.127				
4	第二透鏡	-2.290840 (ASP)	0.179	塑膠	1.650	21.4	-5.61
5		-6.365100 (ASP)	0.300				
6	第三透鏡	-2.475610 (ASP)	0.224	塑膠	1.530	55.8	-62.38
7		-2.759870 (ASP)	0.122				
8	第四透鏡	2.922500 (ASP)	0.285	塑膠	1.535	56.3	5.68
9		75.700200 (ASP)	0.352				
10	第五透鏡	0.848740 (ASP)	0.307	塑膠	1.535	56.3	-5.20
11		0.568370 (ASP)	0.490				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.147	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.247				
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 =	-1.32108E+00	1.00000E+01	-6.66323E+00	-3.75042E+00	1.00000E+00
A4 =	6.99573E-02	-1.54804E-01	-9.72602E-02	1.40343E-01	5.97287E-02
A6 =	-4.02963E-02	1.17793E-02	2.76416E-01	3.10055E-01	8.31241E-02

A8 =	-1.97692E-01	-2.95523E-01	-2.30543E-02	-3.98458E-01	4.73879E-01
A10 =	1.69712E-01	4.87111E-01			-5.24266E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	1.00000E+00	-1.84519E+01	-9.00000E+01	-5.30544E+00	-3.65807E+00
A4 =	-1.88552E-01	3.61003E-01	3.68274E-01	-5.48765E-01	-3.33677E-01
A6 =	1.45611E-01	-1.00681E+00	-3.16992E-01	3.98241E-01	2.42605E-01
A8 =	1.50539E-01	1.36848E+00	-3.57272E-03	-1.49989E-01	-1.17400E-01
A10 =	2.18242E-01	-1.46717E+00	-2.10565E-01	4.01143E-02	2.52897E-02
A12 =		5.79545E-01	4.52668E-01	-7.25222E-03	2.33483E-05
A14 =			-2.73700E-01	3.93361E-04	-5.21024E-04
A16 =			5.38834E-02		

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.65	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	8.30
Fno	2.70	TTL (mm)	3.13
FOV (度)	75.4	$f/f2$	-0.47
$R1/R2$	-0.04	$f/f3$	-0.04
$R3/R4$	0.36	$f/f4$	0.47
$T12/T45$	0.36	$TTL/ImgH$	1.49

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 20 圖由左至右依序為第十實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 19 圖可知，第十實施例之影像擷取光學系統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 (IR Filter) 1070、成像面

1060 以及影像感測元件 1080。

第一透鏡 1010 具有正屈折力，其物側表面 1011 及像側表面 1012 皆為凸面，並皆為非球面，且第一透鏡 1010 為塑膠材質。

第二透鏡 1020 具有負屈折力，其物側表面 1021 為凹面、像側表面 1022 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1020 為塑膠材質。另外，第二透鏡 1020 之像側表面 1022 具有反曲點。

第三透鏡 1030 具有正屈折力，其物側表面 1031 為凹面、像側表面 1032 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 為凹面、像側表面 1042 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 為凸面、像側表面 1052 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 1050 為塑膠材質。另外，第五透鏡 1050 之物側表面 1051 及像側表面 1052 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 1070 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 1050 與成像面 1060 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

請配合參照下列表十九以及表二十。

表十九、第十實施例
$f(\text{焦距}) = 2.84 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.70$, $HFOV(\text{半視角}) = 35.7 \text{ 度}$

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	光圈	平面	0.035				
2	第一透鏡	1.220790 (ASP)	0.587	塑膠	1.544	55.9	1.74
3		-3.504300 (ASP)	0.077				
4	第二透鏡	-2.099840 (ASP)	0.160	塑膠	1.640	23.3	-3.44
5		-47.326100 (ASP)	0.234				
6	第三透鏡	-1.643400 (ASP)	0.226	塑膠	1.583	30.2	11.60
7		-1.389190 (ASP)	0.230				
8	第四透鏡	-2.553190 (ASP)	0.314	塑膠	1.544	55.9	5.04
9		-1.379390 (ASP)	0.236				
10	第五透鏡	1.926290 (ASP)	0.299	塑膠	1.535	56.3	-2.23
11		0.696550 (ASP)	0.490				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.147	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面	0.247				
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 =	-1.45145E+00	-2.95541E+01	2.53165E-01	-9.00000E+01	8.02149E-01
A4 =	6.69826E-02	-2.95653E-01	-3.86671E-02	2.15193E-02	-2.97349E-01
A6 =	-8.25825E-02	-3.06119E-02	1.16756E-01	1.48614E-01	2.06754E-01
A8 =	-1.95442E-01	-2.87976E-01	2.84334E-01	-8.65715E-02	1.11101E+00
A10 =	-3.48209E-01	3.14311E-01			-5.71789E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	3.37781E-01	7.87664E-02	-1.03709E+01	-9.00000E+01	-7.98384E+00
A4 =	-9.36626E-02	5.61352E-01	3.32988E-01	-4.21703E-01	-2.47295E-01
A6 =	2.74801E-01	-1.18837E+00	-2.53826E-01	3.67457E-01	1.56141E-01
A8 =	2.33374E-01	1.38383E+00	2.45149E-03	-1.59375E-01	-7.84736E-02
A10 =	8.38313E-01	-1.40689E+00	-2.14373E-01	4.23725E-02	2.07709E-02
A12 =		5.32774E-01	4.48525E-01	-6.29482E-03	-2.16893E-03
A14 =			-2.77684E-01	-1.02976E-04	-8.15775E-05
A16 =			5.49272E-02		

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.84	$(Td \times f) + (BFL \times f)$ (mm ²)	9.08
Fno	2.70	TTL (mm)	3.20
FOV (度)	71.4	$f/f2$	-0.83
$R1/R2$	-0.35	$f/f3$	0.25
$R3/R4$	0.04	$f/f4$	0.56
$T12/T45$	0.33	TTL/ $ImgH$	1.52

<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影像擷取光學系統組之示意圖，第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 21 圖可知，第十一實施例之影像擷取光學系統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 (IR Filter) 1170、成像面 1160 以及影像感測元件 1180。

第一透鏡 1110 具有正屈折力，其物側表面 1111 為凸面、像側表面 1112 為凹面，並皆為非球面，且第一透鏡 1110 為塑膠材質。

第二透鏡 1120 具有負屈折力，其物側表面 1121 為凹面、像側表面 1122 為凸面，並皆為非球面，且第二透鏡 1120 為塑膠材質。另外，第二透鏡 1120 之像側表面 1122 具有反曲點。

第三透鏡 1130 具有負屈折力，其物側表面 1131 為凹面、像側表面 1132 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 及像側表面 1142 皆為凸面，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 為凸面、像側表面 1152 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 1150 為塑膠材質。另外，第五透鏡 1150 之物側表面 1151 及像側表面 1152 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 1170 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 1150 與成像面 1160 之間，並不影響影像擷取光學系統組的焦距。

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							
$f(\text{焦距}) = 2.84 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.60$, $HFOV(\text{半視角}) = 35.7 \text{ 度}$							
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	光圈	平面	0.035				
2	第一透鏡	1.219800 (ASP)	0.400	塑膠	1.535	56.3	2.54
3		10.526300 (ASP)	0.215				
4	第二透鏡	-5.816500 (ASP)	0.165	塑膠	1.650	21.4	-9.75
5		-72.150100 (ASP)	0.137				
6	第三透鏡	-3.751900 (ASP)	0.185	塑膠	1.544	55.9	-29.14
7		-5.000000 (ASP)	0.285				
8	第四透鏡	3.554900 (ASP)	0.291	塑膠	1.535	56.3	4.89
9		-9.596400 (ASP)	0.377				
10	第五透鏡	0.851290 (ASP)	0.250	塑膠	1.535	56.3	-3.25
11		0.513110 (ASP)	0.490				
12	紅外線濾除	平面	0.147	玻璃	1.517	64.2	-

	濾光片					
13		平面	0.249			
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 =	-1.48356E+00	-8.70706E+01	-8.62441E+00	-9.00000E+01	-5.84402E+01
A4 =	6.46218E-02	-1.00064E-01	-9.74958E-02	1.03087E-01	5.21222E-02
A6 =	-6.32062E-03	6.43714E-02	2.39915E-01	3.09758E-01	1.18863E-01
A8 =	-9.58044E-02	-2.64214E-01	1.01268E-01	-3.90878E-01	5.18111E-01
A10 =	3.39768E-02	4.42581E-01			-6.72042E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	-9.00000E+01	-2.13299E+01	1.00000E+00	-1.61287E+01	-5.88399E+00
A4 =	-1.55482E-01	3.67746E-01	4.35811E-01	-5.49149E-01	-3.17776E-01
A6 =	1.31222E-01	-1.00449E+00	-3.63597E-01	4.14866E-01	2.17987E-01
A8 =	1.69033E-01	1.31262E+00	-1.97618E-03	-1.54485E-01	-1.11018E-01
A10 =	4.58161E-01	-1.45740E+00	-2.03681E-01	3.89389E-02	2.48639E-02
A12 =		5.48740E-01	4.55880E-01	-7.20487E-03	-3.77292E-04
A14 =			-2.74013E-01	5.08947E-04	-4.58865E-04
A16 =			5.30643E-02		

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 、 FOV 、 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、 $R4$ 、 $T12$ 、 $T45$ 、 Td 、 BFL 、 TTL 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $f4$ 以及 $ImgH$ 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)	2.84	$(Tdx f) + (BFL x f)$ (mm ²)	8.91
Fno	2.60	TTL (mm)	3.14
FOV (度)	71.4	$f/f2$	-0.29
$R1/R2$	0.12	$f/f3$	-0.10
$R3/R4$	0.08	$f/f4$	0.58
$T12/T45$	0.57	$TTL/ImgH$	1.50

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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 18 圖由左至右依序為第九實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 20 圖由左至右依序為第十實施例的影像擷取光學系統組之球差、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影像擷取光學系統組之示意圖。

第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的影像擷取光學系統組之球差、像散及歪曲曲線圖。

【主要元件符號說明】

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

影像感測元件：180、280、380、480、580、680、780、880、
980、1080、1180

f：影像擷取光學系統組之焦距

Fno：影像擷取光學系統組之光圈值

FOV：取像光學鏡片系統中最大視角

R1：第一透鏡之物側表面曲率半徑

R2：第一透鏡之像側表面曲率半徑

R3：第二透鏡之物側表面曲率半徑

R4：第二透鏡之像側表面曲率半徑

T12：第一透鏡與第二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

BFL：第五透鏡之像側表面至成像面間的等效空氣轉換距離

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

f2：第二透鏡之焦距

f3：第三透鏡之焦距

f4：第四透鏡之焦距

TTL：第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離

ImgH：影像感測元件有效感測區域對角線長的一半

七、申請專利範圍：

1. 一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有正屈折力，其物側表面為凸面；

一第二透鏡，具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面；

一第三透鏡，具有屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面；

一第四透鏡，具有正屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面；以及

一第五透鏡，具有屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中該第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點；

其中，該第二透鏡之物側表面曲率半徑為 $R3$ 、像側表面曲率半徑為 $R4$ ，該影像擷取光學系統組之焦距為 f ，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 ，該第五透鏡之像側表面至一成像面間的等效空氣轉換距離為 BFL ，該第四透鏡之焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < R3/R4 < 1.0 ;$$

$$4 \text{ mm}^2 < (Td \times f) + (BFL \times f) < 10 \text{ mm}^2 ; \text{ 以及}$$

$$0 < f/f4 < 2.2 .$$

2. 如請求項 1 所述之影像擷取光學系統組，其中該第五透鏡具有負屈折力。

3. 如請求項 2 所述之影像擷取光學系統組，其中該第四透鏡之像側表面為凸面。

4. 如請求項 3 所述之影像擷取光學系統組，其中該第二透鏡之物側表面曲率半徑為 $R3$ 、像側表面曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件：

$$0 < R3/R4 < 0.5。$$

5. 如請求項 3 所述之影像擷取光學系統組，其中該第二透鏡之像側表面具有至少一反曲點，該第四透鏡之物側表面為凹面。

6. 如請求項 5 所述之影像擷取光學系統組，其中該影像擷取光學系統組之焦距為 f ，該第四透鏡之焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$0.4 < f/f4 < 1.7。$$

7. 如請求項 3 所述之影像擷取光學系統組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，其滿足下列條件：

$$0.05 < T12/T45 < 0.65。$$

8. 如請求項 4 所述之影像擷取光學系統組，更包含：

一影像感測元件，其設置於該成像面，其中該影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 $ImgH$ ，該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件：

$$TTL/ImgH < 1.7。$$

9. 如請求項 2 所述之影像擷取光學系統組，其中該第

一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL，其滿足下列條件：

$$1.0 \text{ mm} < \text{TTL} < 3.5 \text{ mm}。$$

10. 如請求項 9 所述之影像擷取光學系統組，其中該第一透鏡之物側表面曲率半徑為 R1、像側表面曲率半徑為 R2，其滿足下列條件：

$$-0.5 < R1/R2 < 0.5。$$

11. 如請求項 9 所述之影像擷取光學系統組，其中該第四透鏡之物側表面為凹面、像側表面為凸面。

12. 如請求項 11 所述之影像擷取光學系統組，其中該第三透鏡之像側表面為凸面，該影像擷取光學系統組之焦距為 f，該第三透鏡之焦距為 f3，其滿足下列條件：

$$-0.5 < f/f3 < 0.5。$$

13. 如請求項 3 所述之影像擷取光學系統組，其中該取像光學鏡片系統中最大視角為 FOV，其滿足下列條件：

$$73 \text{ 度} < \text{FOV} < 85 \text{ 度}。$$

14. 如請求項 3 所述之影像擷取光學系統組，更包含：

一影像感測元件，其設置於該成像面，其中該影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 ImgH，該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL，其滿足下列條件：

$$\text{TTL}/\text{ImgH} < 1.55。$$

15. 一種影像擷取光學系統組，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有正屈折力，其物側表面為凸面；

一第二透鏡，具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面；

一第三透鏡，具有屈折力，其物側表面及像側表面皆為非球面；

一第四透鏡，具有正屈折力且為塑膠材質，其物側表面及像側表面皆為非球面；以及

一第五透鏡，具有負屈折力並為塑膠材質，其像側表面為凹面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中該第五透鏡之至少一表面具有至少一反曲點；

其中，該第二透鏡之物側表面曲率半徑為 $R3$ 、像側表面曲率半徑為 $R4$ ，該影像擷取光學系統組之焦距為 f ，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 ，該第五透鏡之像側表面至一成像面間的等效空氣轉換距離為 BFL ，且該影像擷取光學系統組更包含一影像感測元件，其設置於該成像面，而該影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 $ImgH$ ，該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件：

$$0 < R3/R4 < 1.0 ;$$

$$4 \text{ mm}^2 < (Td \times f) + (BFL \times f) < 10 \text{ mm}^2 ; \text{ 以及}$$

$$TTL/ImgH < 1.7 .$$

16. 如請求項 15 所述之影像擷取光學系統組，其中該第一透鏡之物側表面曲率半徑為 $R1$ 、像側表面曲率半徑為 $R2$ ，其滿足下列條件：

$$-0.5 < R1/R2 < 0.5 .$$

17. 如請求項 16 所述之影像擷取光學系統組，其中該第二透鏡之像側表面具有至少一反曲點。

18. 如請求項 16 所述之影像擷取光學系統組，其中該影像擷取光學系統組之焦距為 f ，該第四透鏡之焦距為 f_4 ，其滿足下列條件：

$$0.4 < f/f_4 < 1.7。$$

19. 如請求項 16 所述之影像擷取光學系統組，其中該影像感測元件有效感測區域對角線長的一半為 $ImgH$ ，該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件：

$$TTL/ImgH < 1.55。$$

20. 如請求項 15 所述之影像擷取光學系統組，其中該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL ，其滿足下列條件：

$$1.0 \text{ mm} < TTL < 3.5 \text{ mm}。$$

21. 如請求項 20 所述之影像擷取光學系統組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，其滿足下列條件：

$$0.05 < T_{12}/T_{45} < 0.65。$$

22. 如請求項 20 所述之影像擷取光學系統組，其中該第三透鏡之像側表面為凸面，該影像擷取光學系統組之焦距為 f ，該第二透鏡之焦距為 f_2 ，其滿足下列條件：

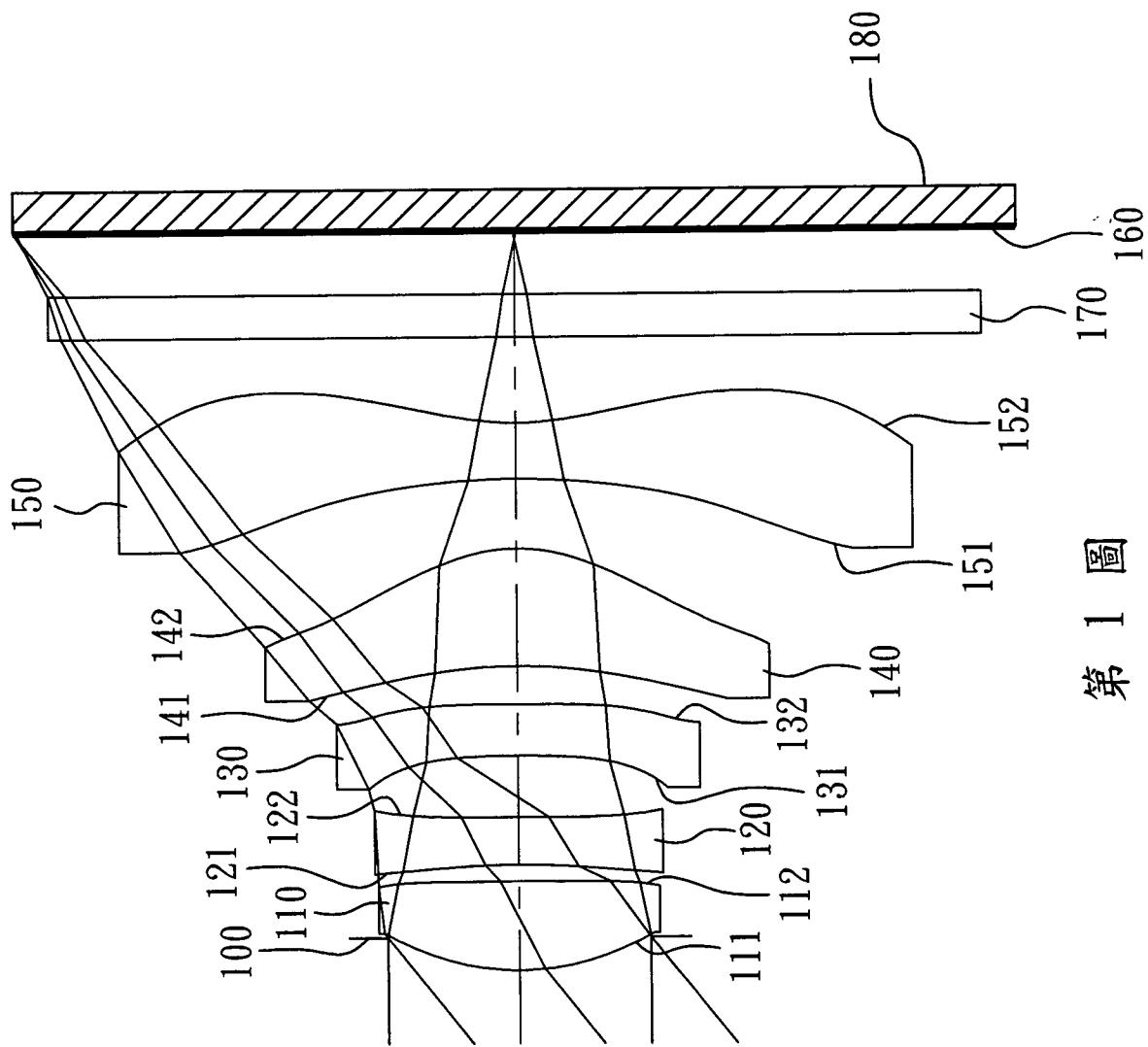
$$-1.0 < f/f_2 < -0.2。$$

23. 如請求項 20 所述之影像擷取光學系統組，其中該

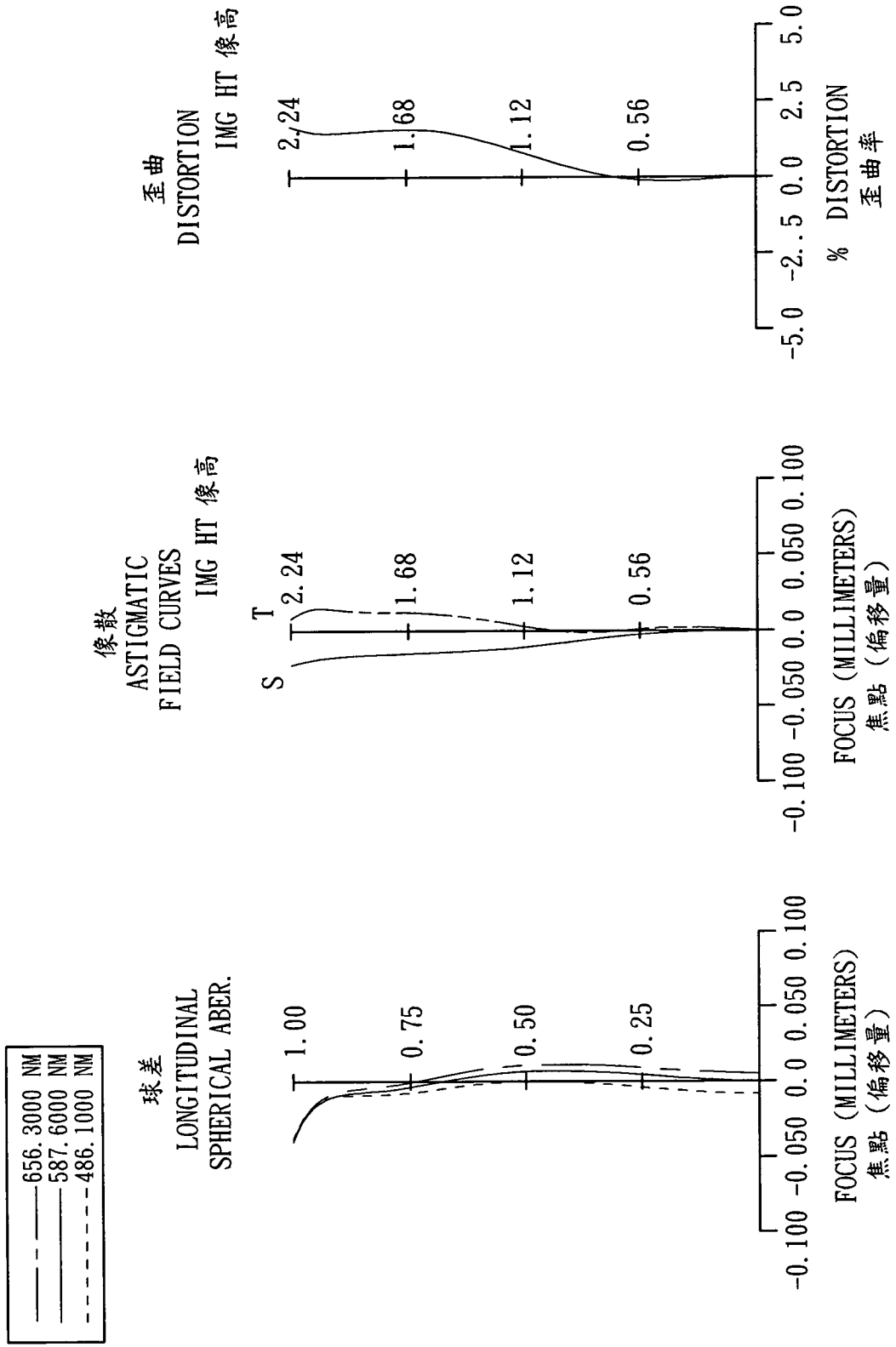
201331622

影像擷取光學系統組之焦距為 f ，其滿足下列條件：

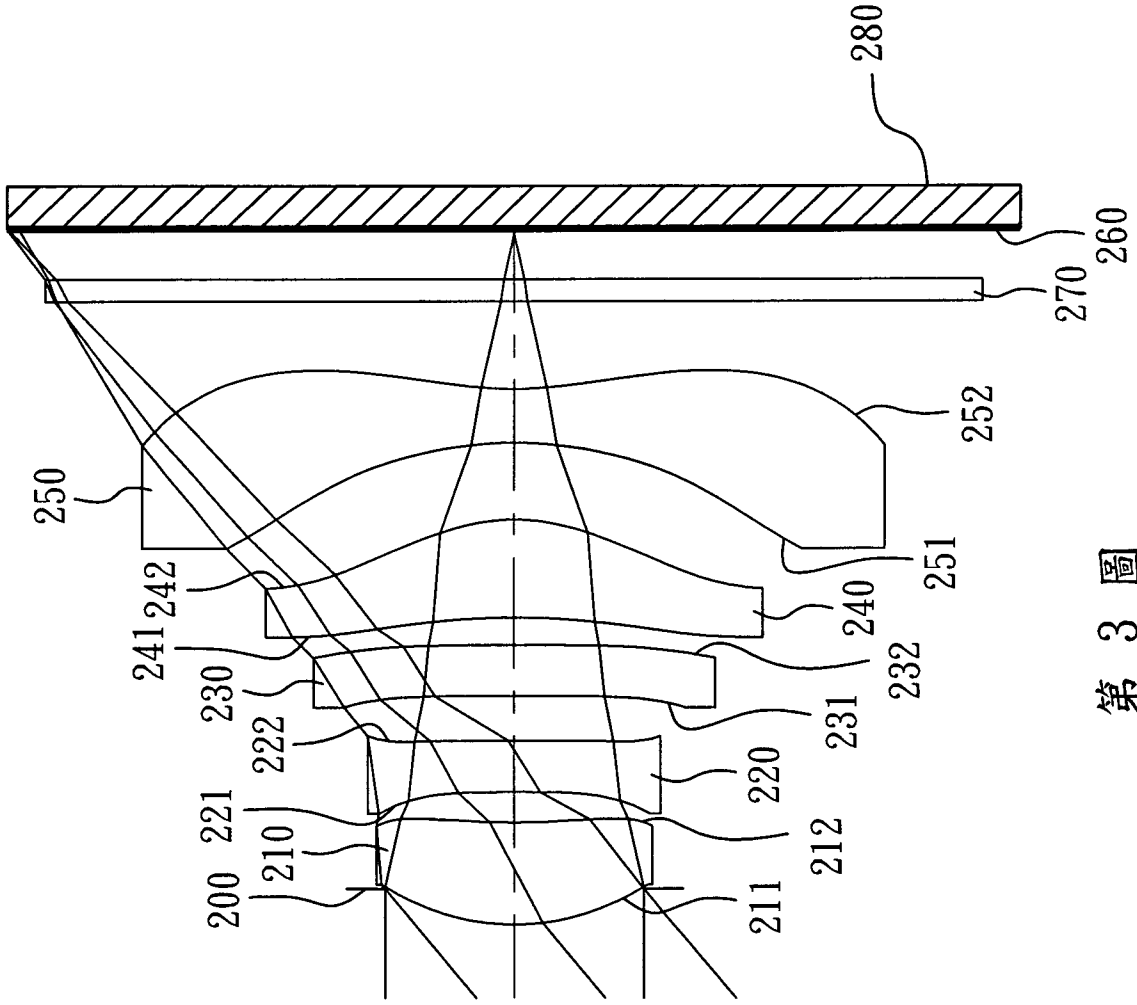
$$1.5 \text{ mm} < f < 3.0 \text{ mm} \circ$$



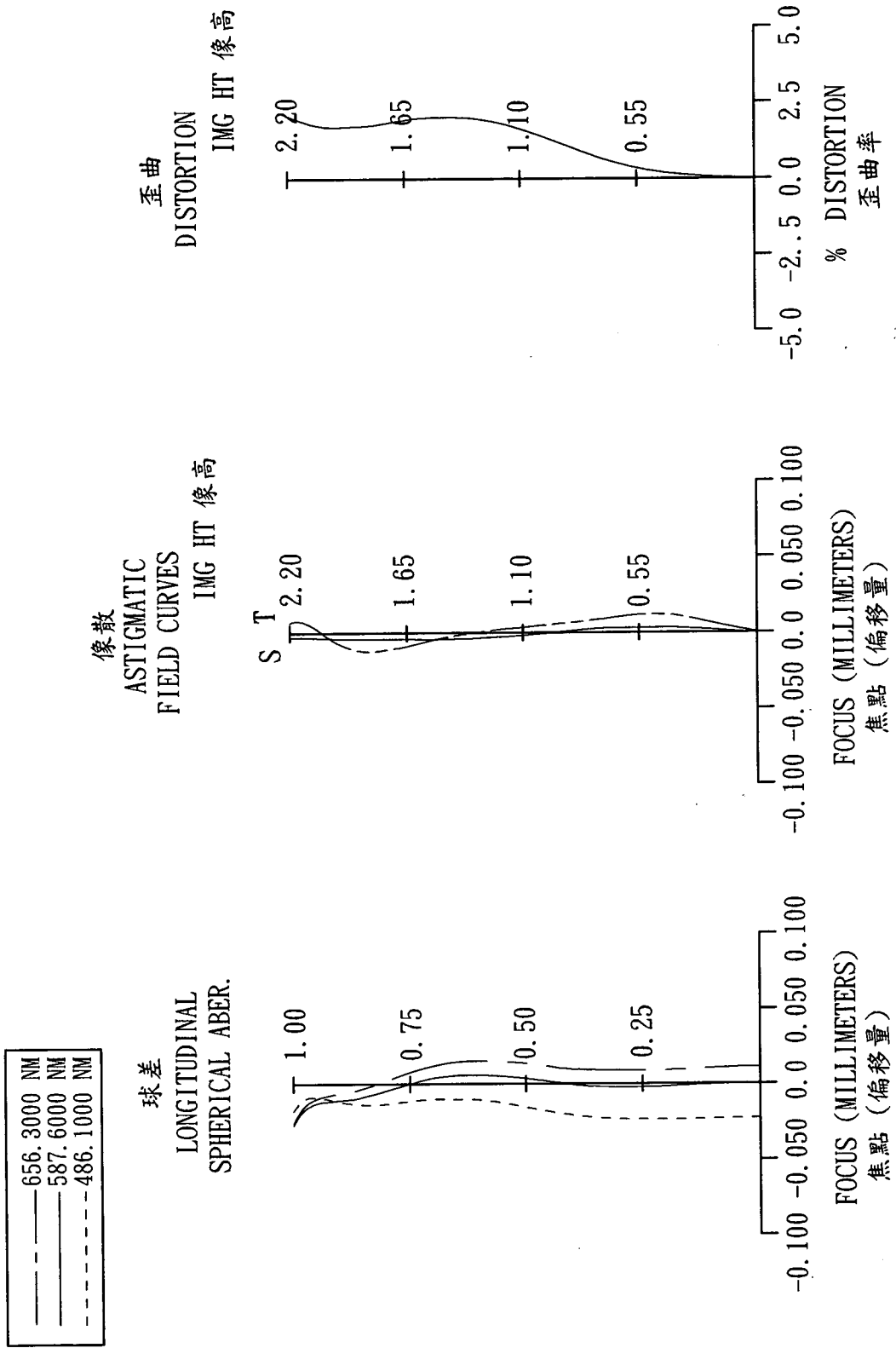
第 1 圖



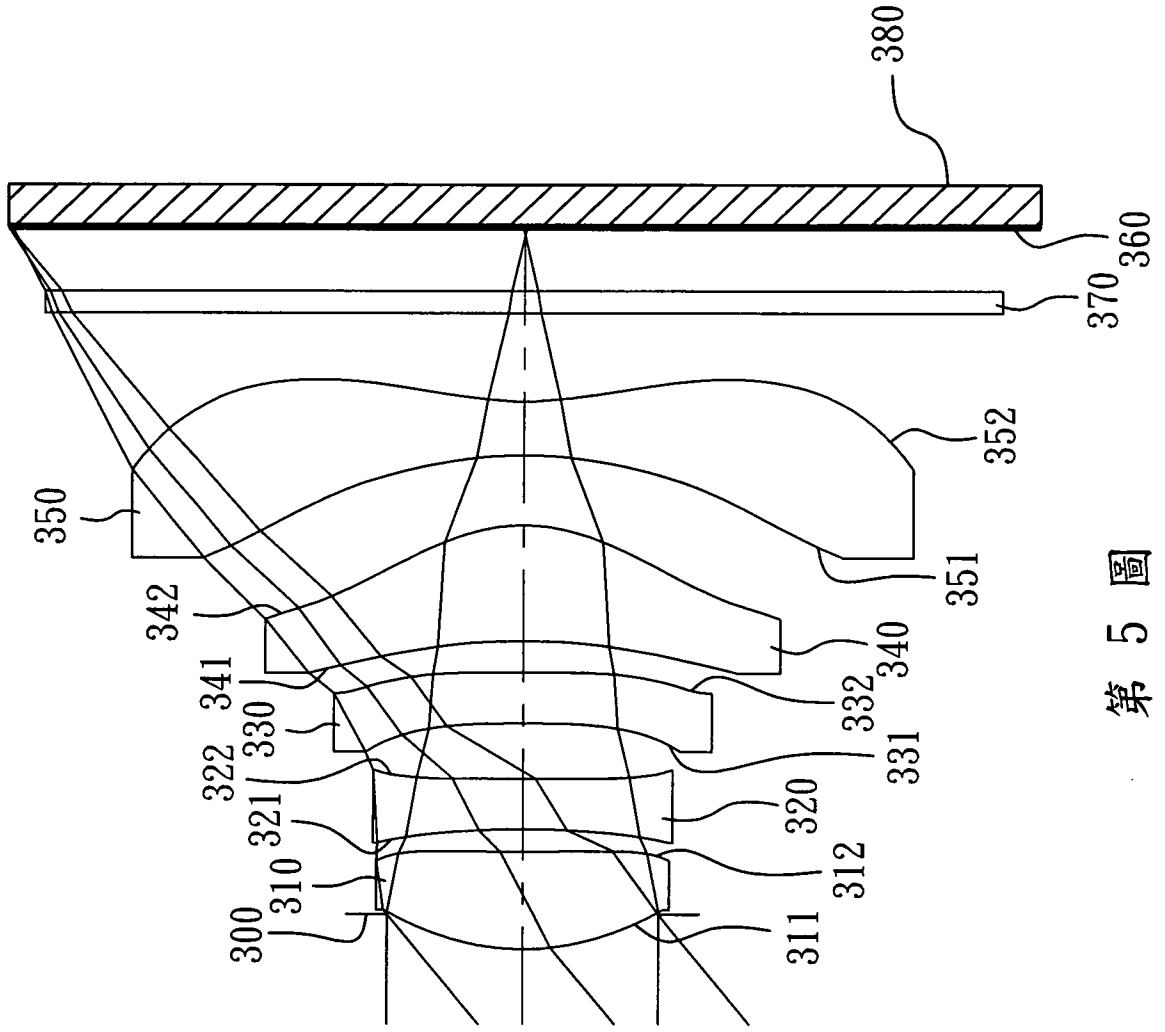
第 2 圖



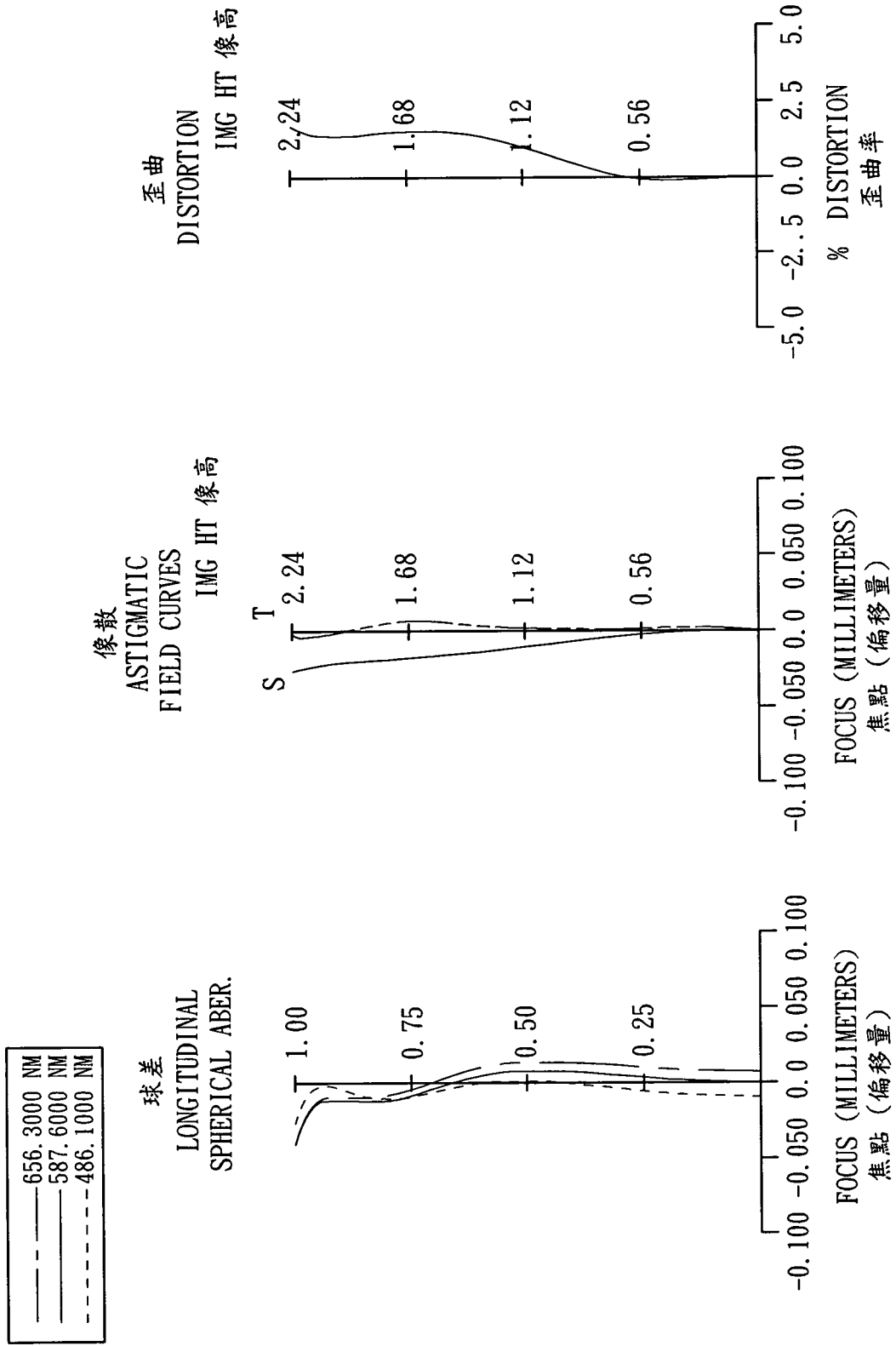
第 3 圖



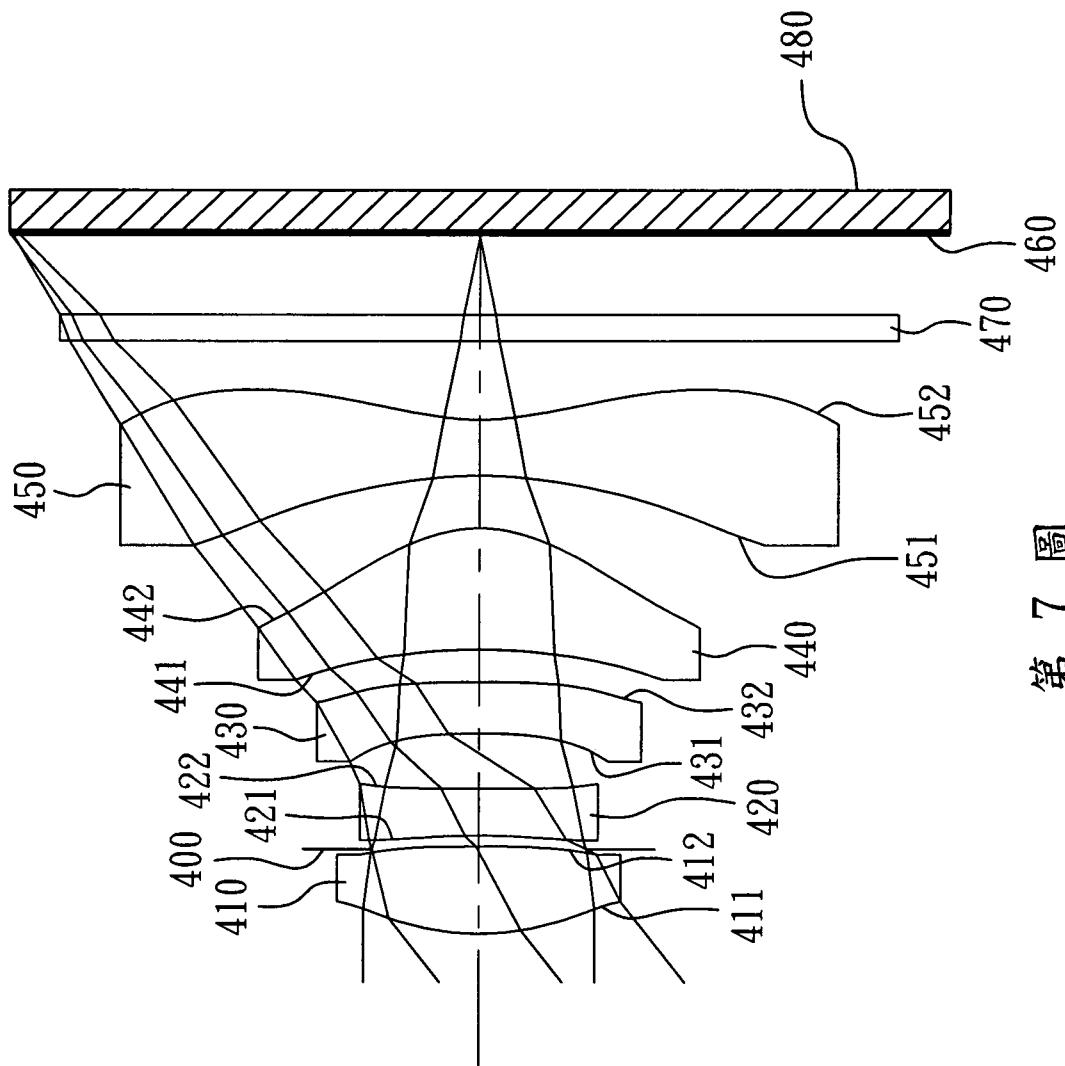
第 4 圖



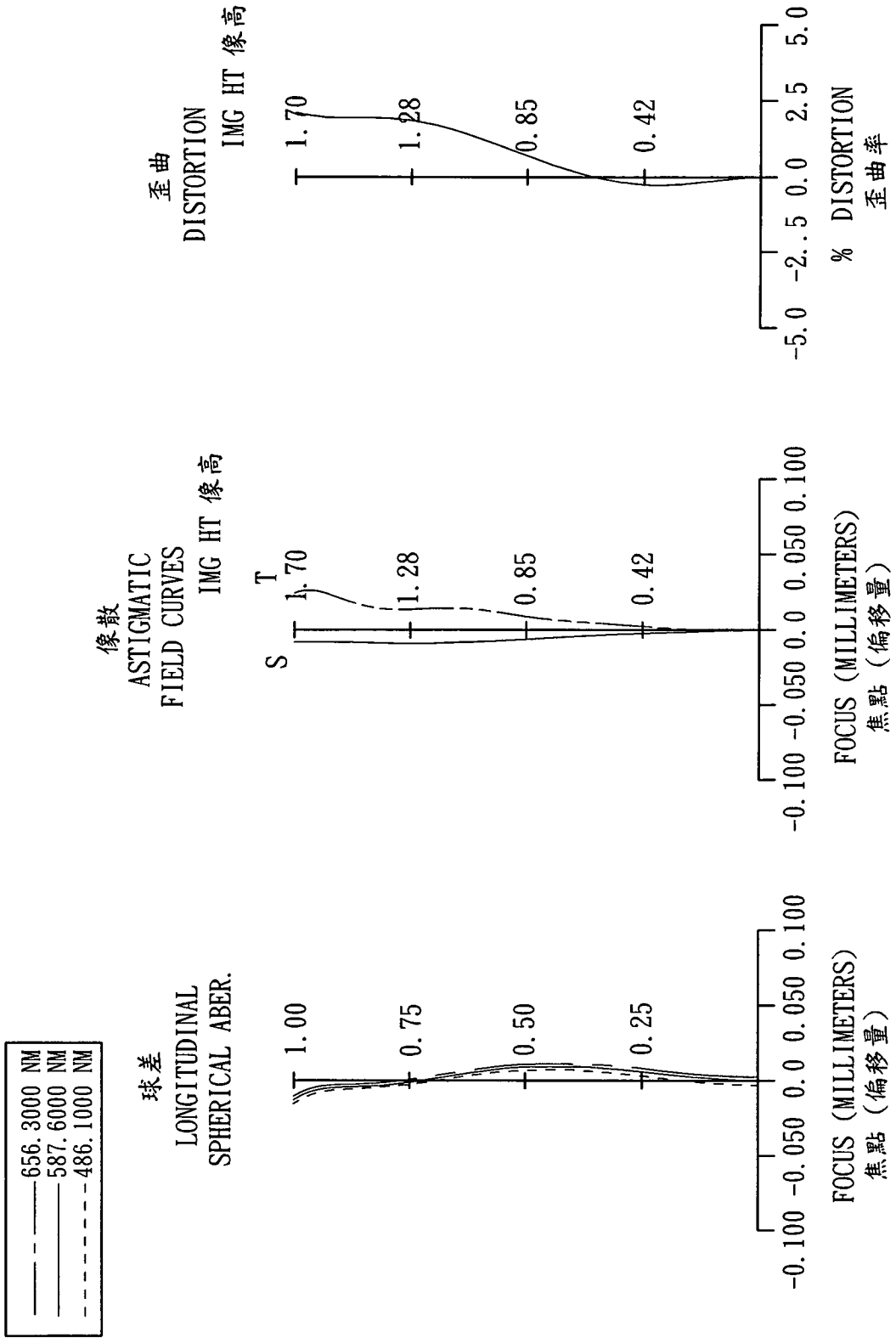
第 5 圖



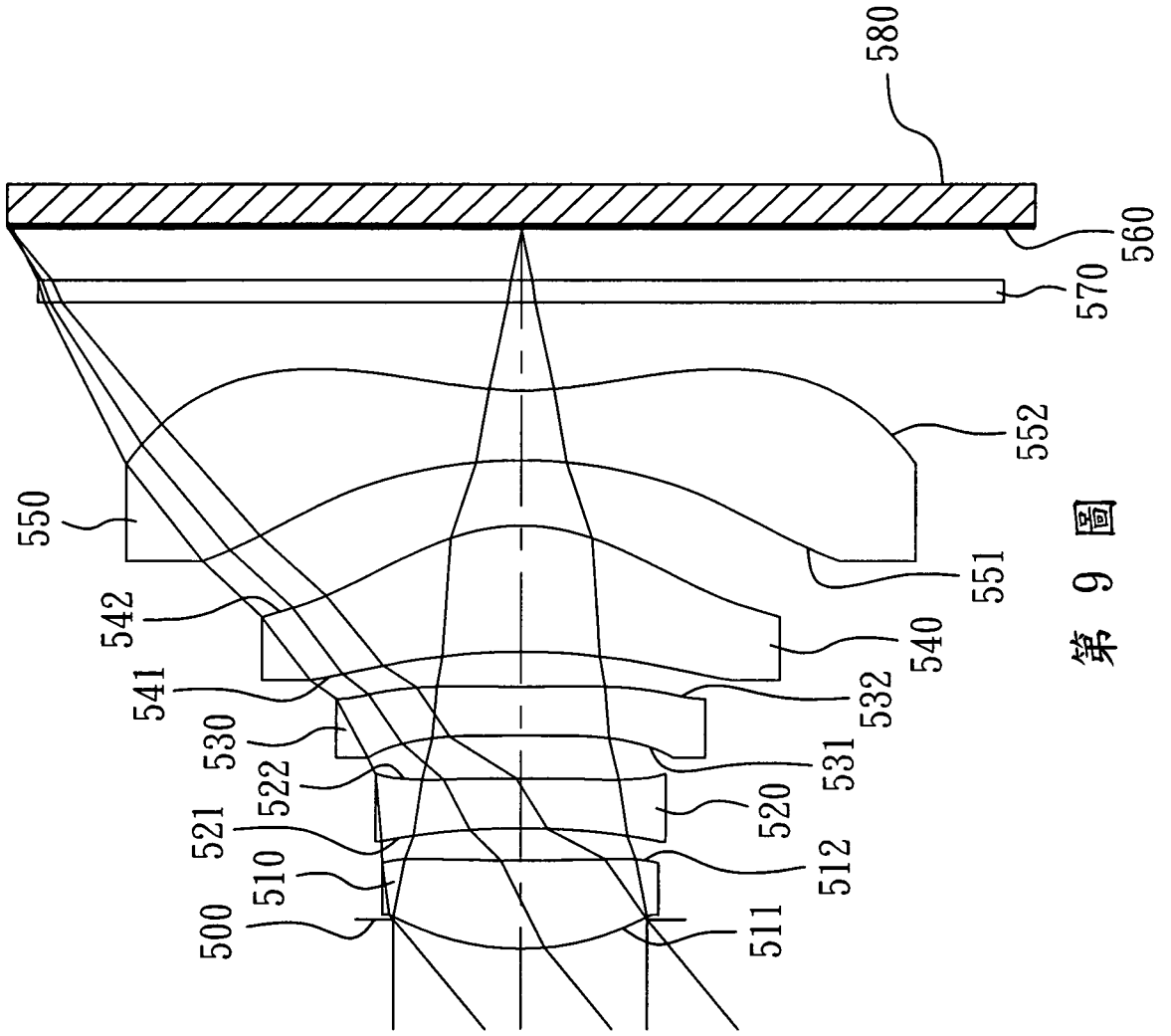
第 6 圖



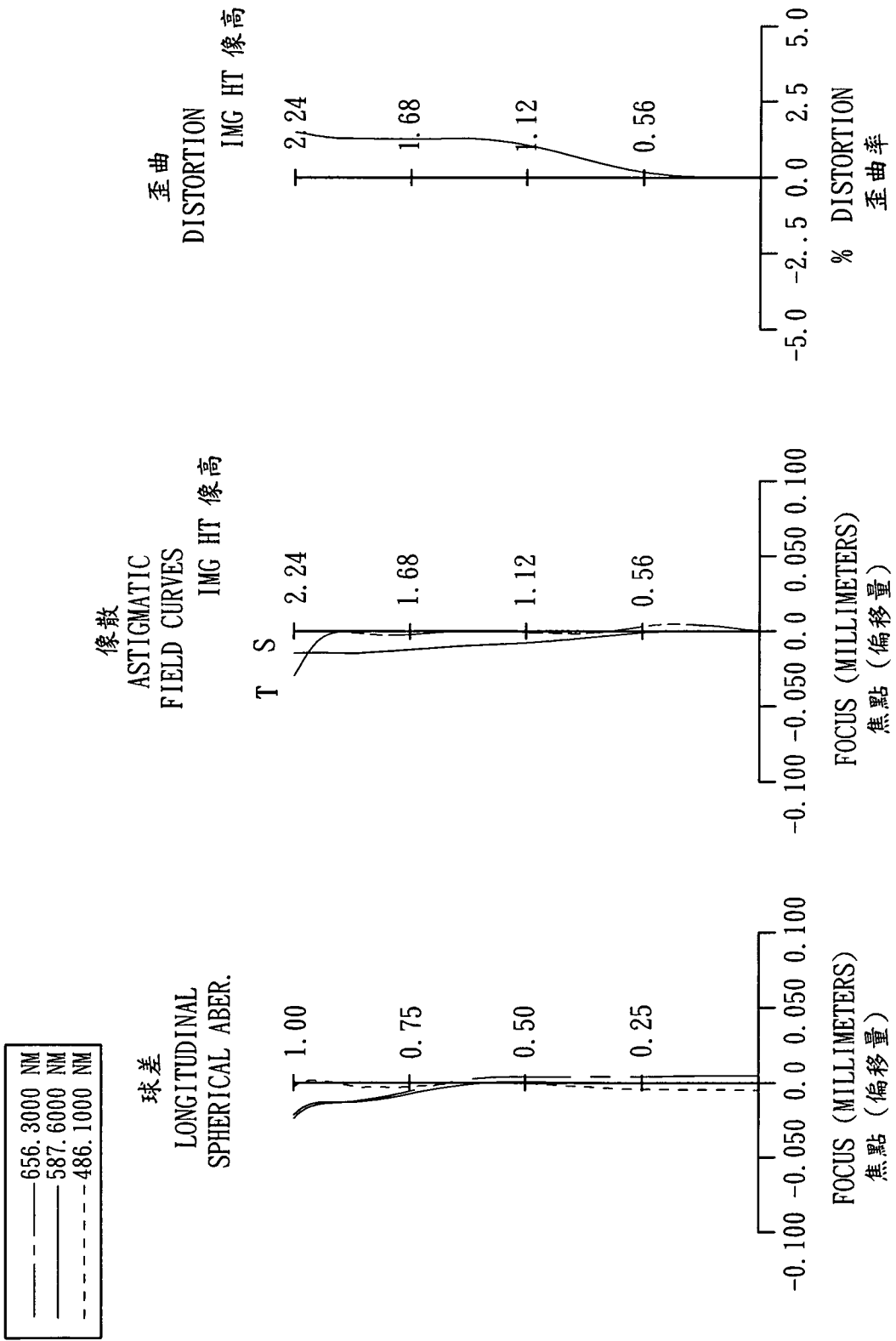
第 7 圖



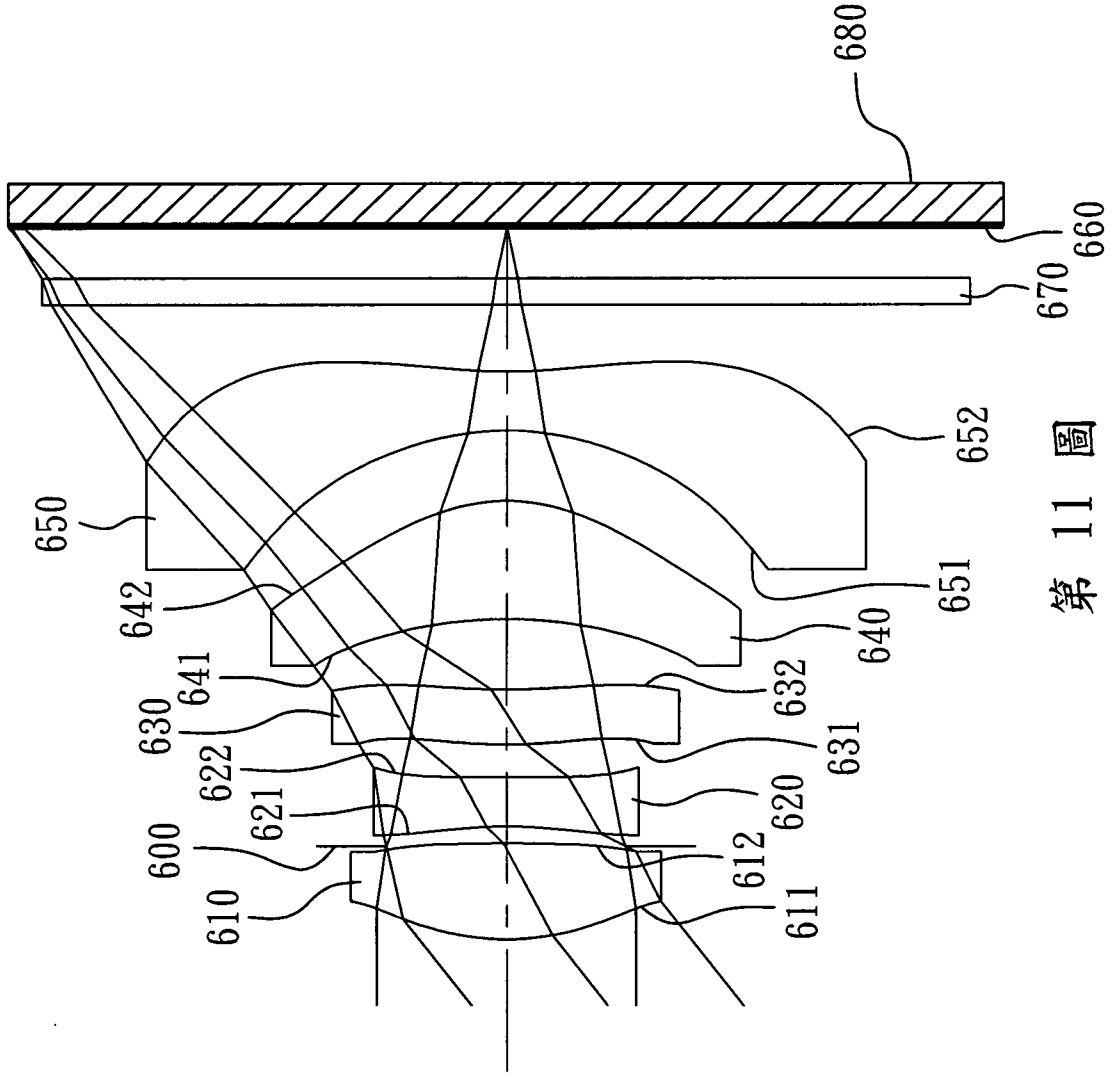
第 8 圖



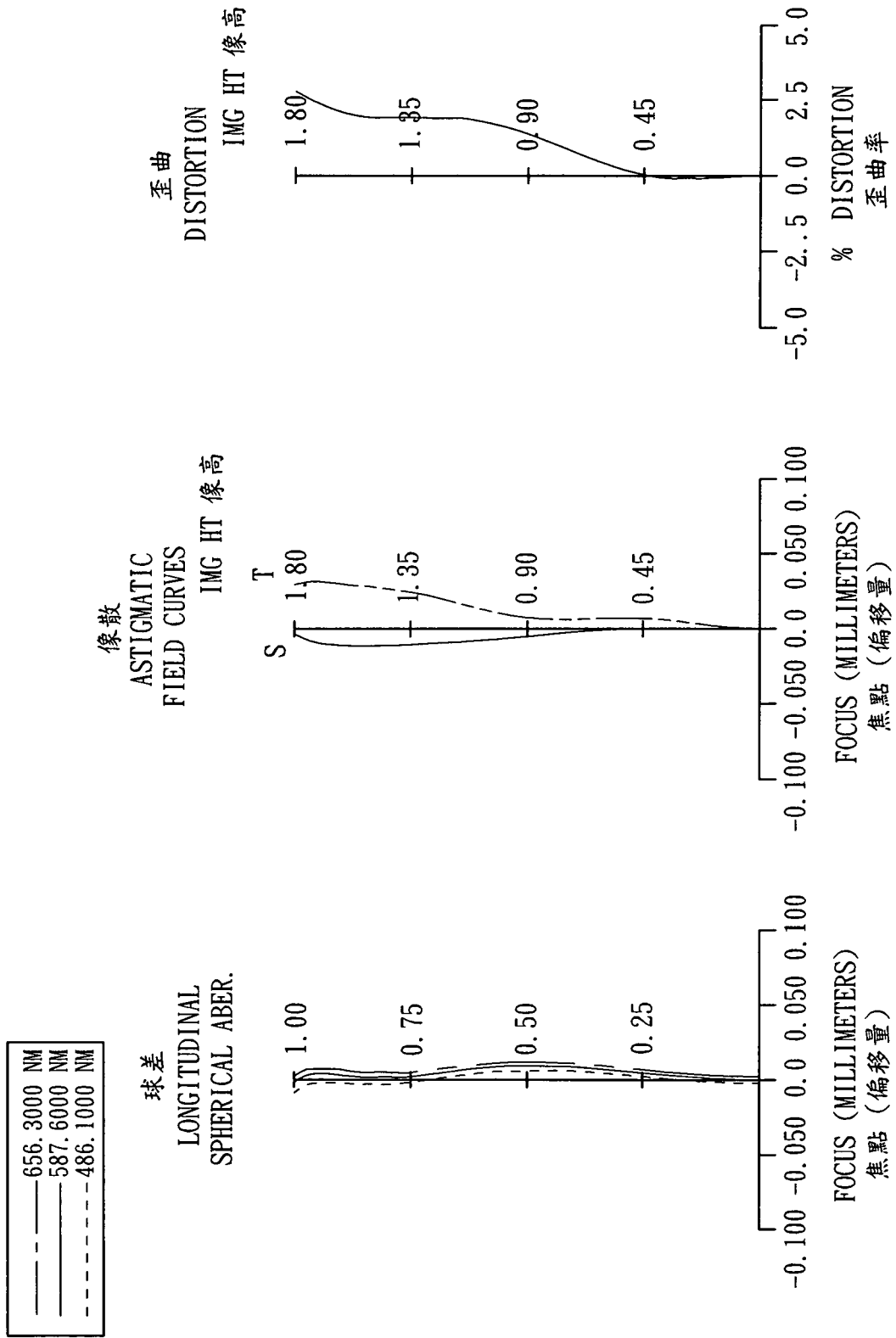
第 9 圖



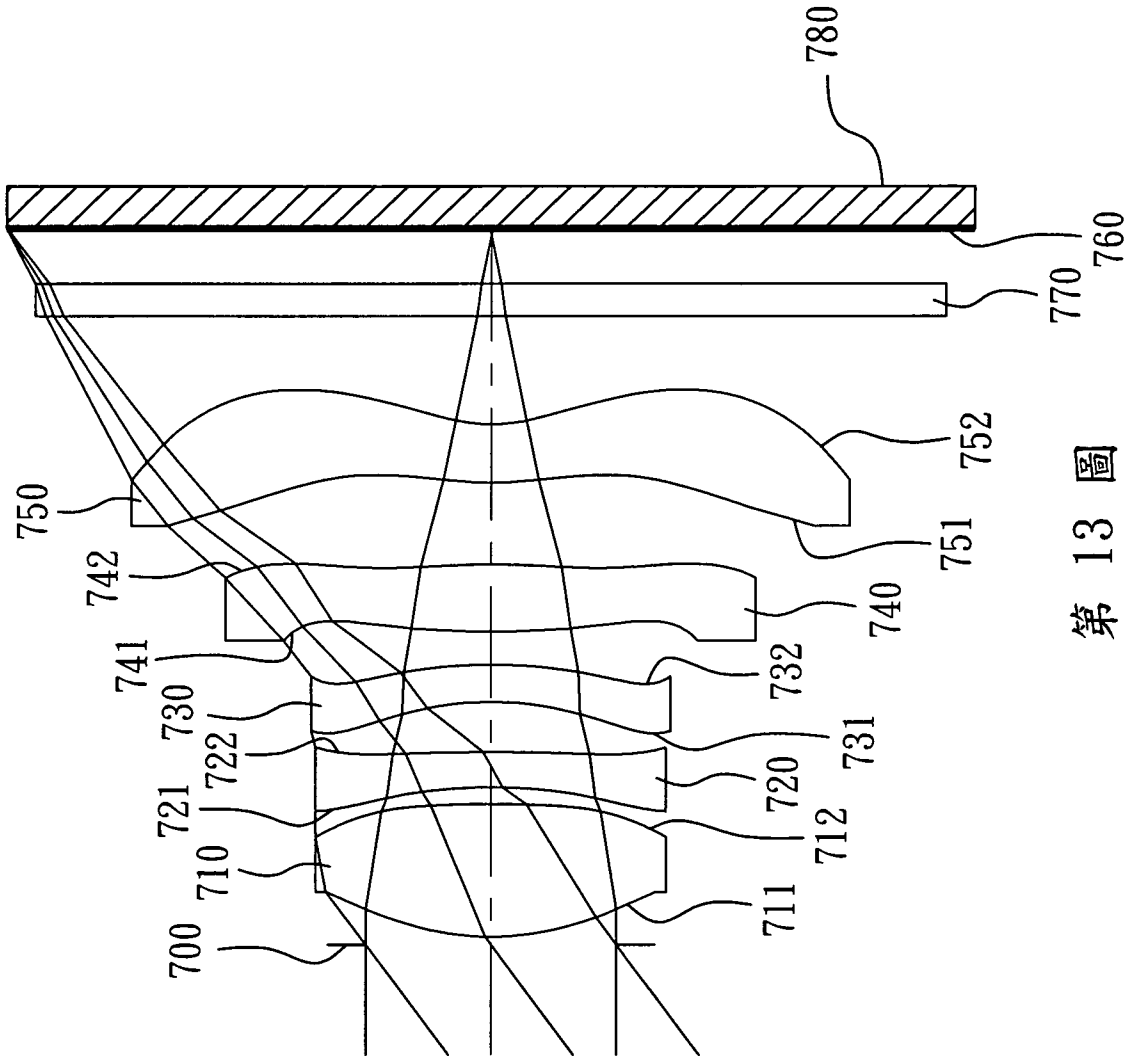
第 10 圖



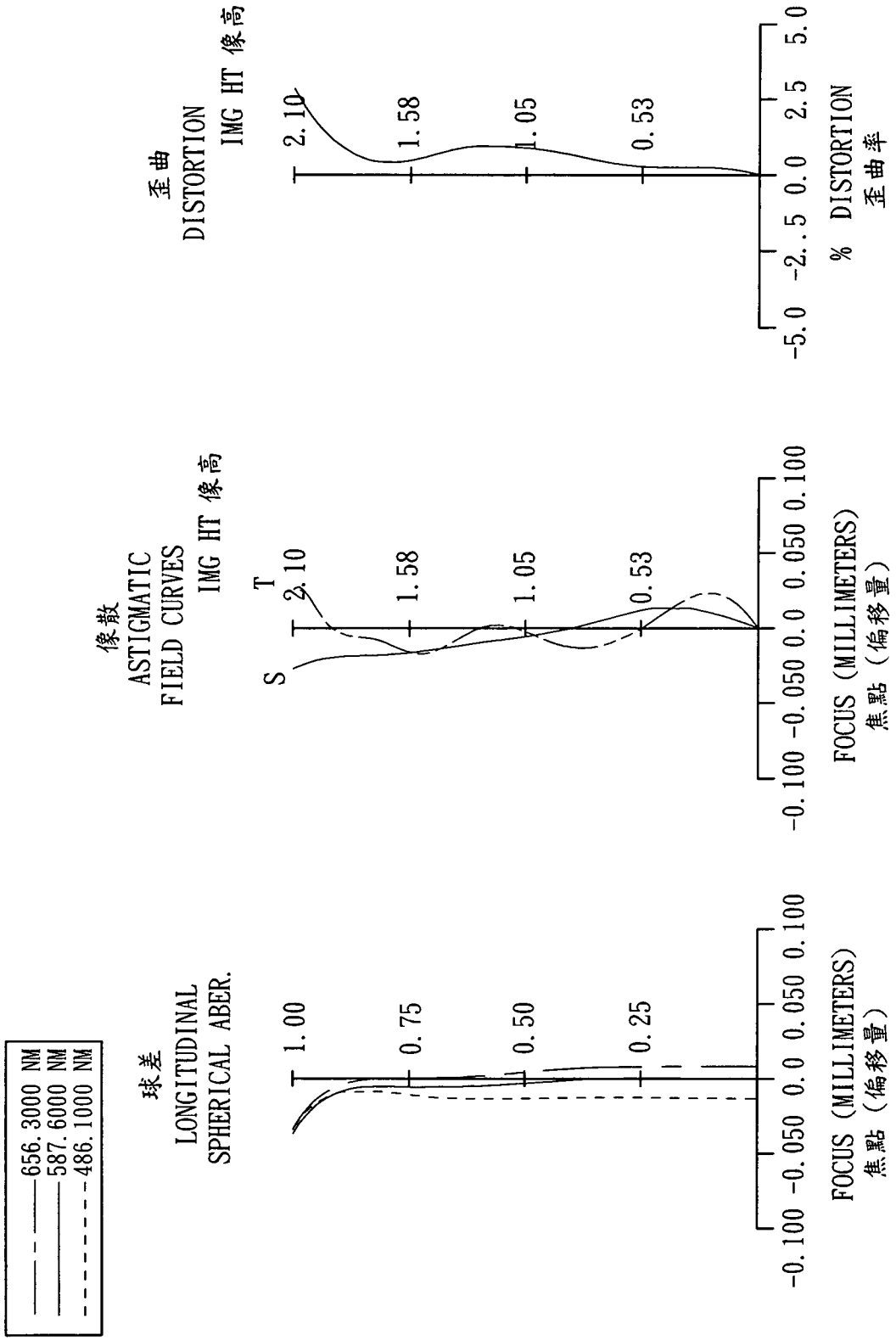
第 11 圖



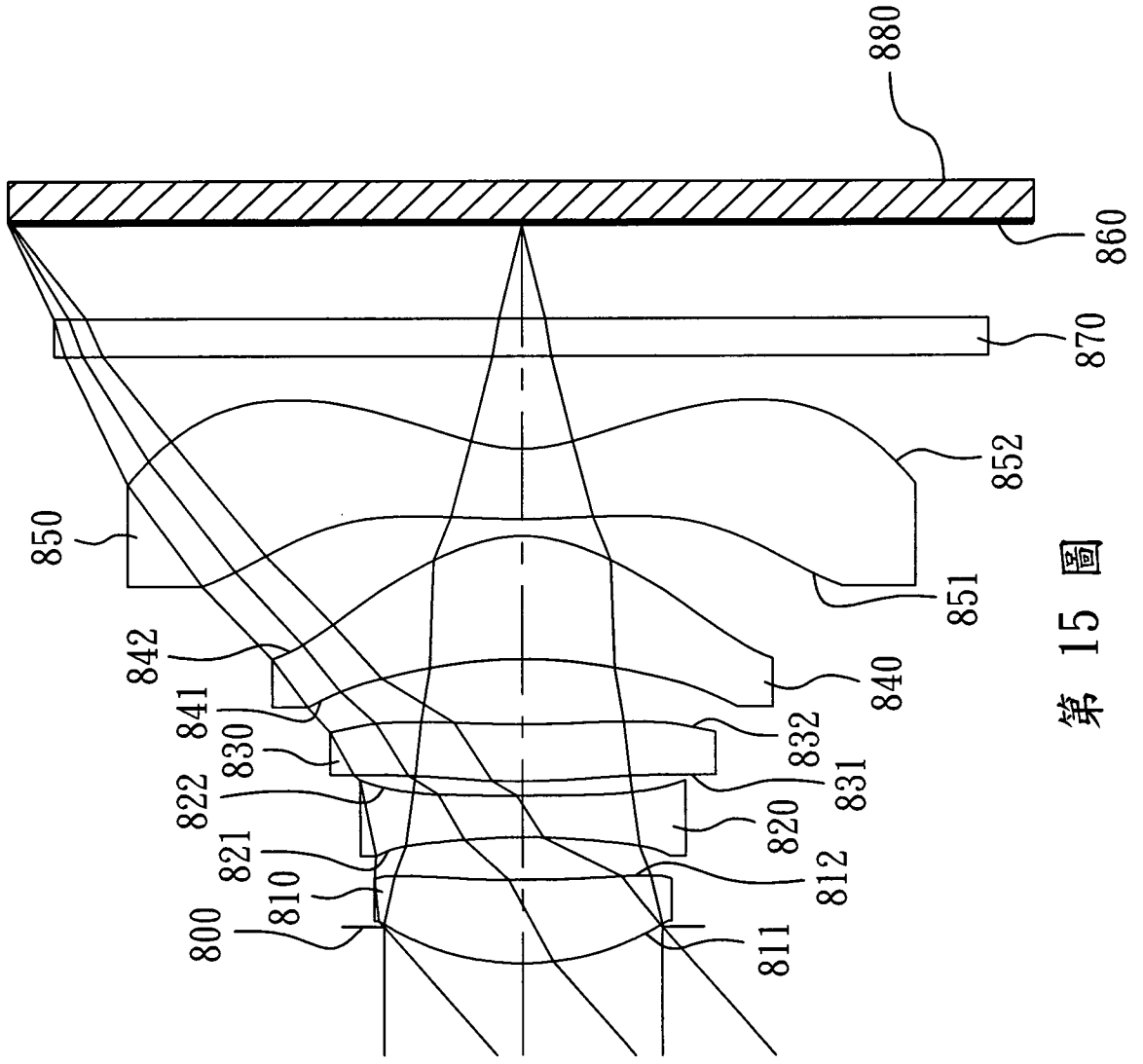
第 12 圖



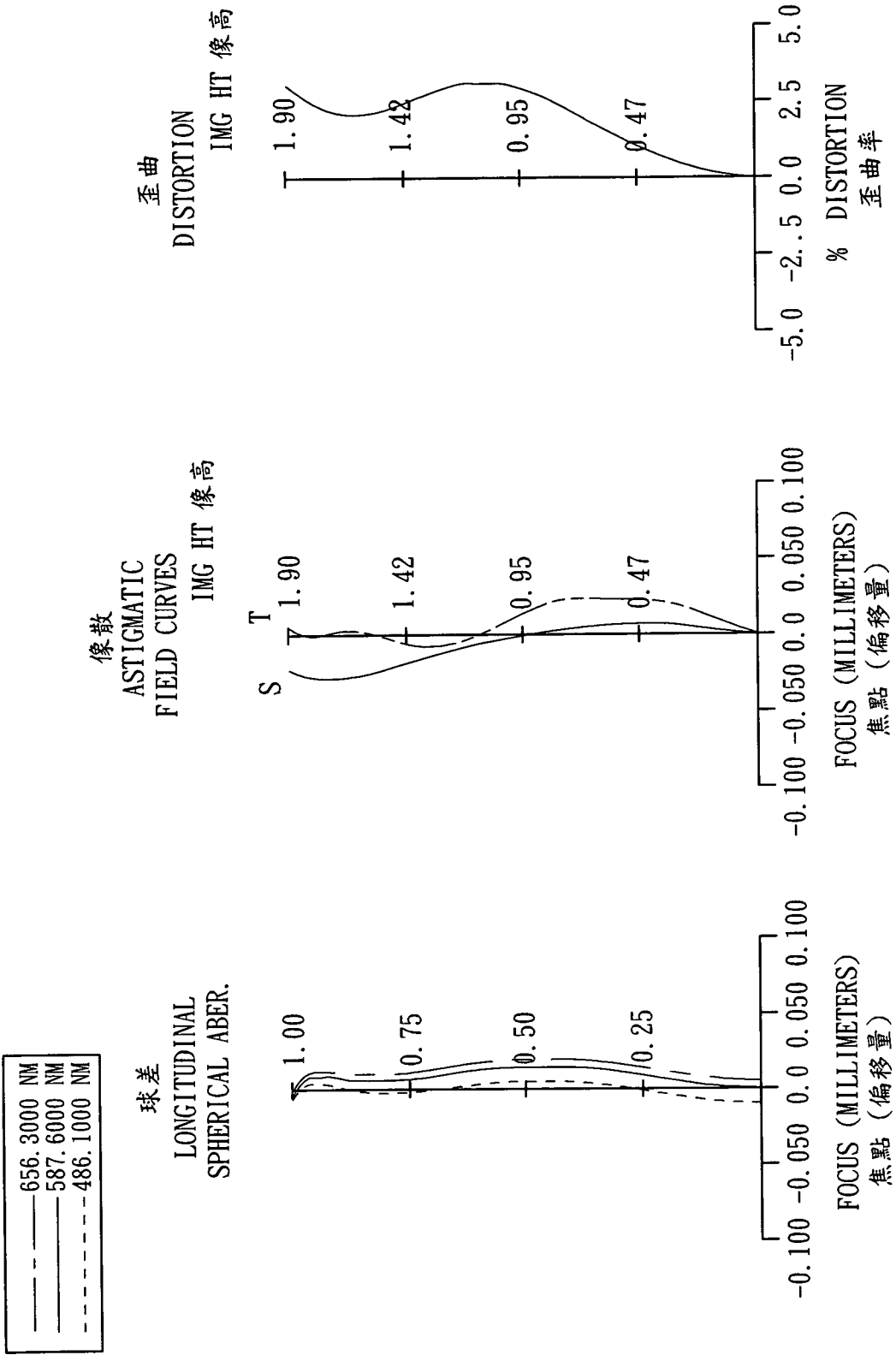
第 13 圖



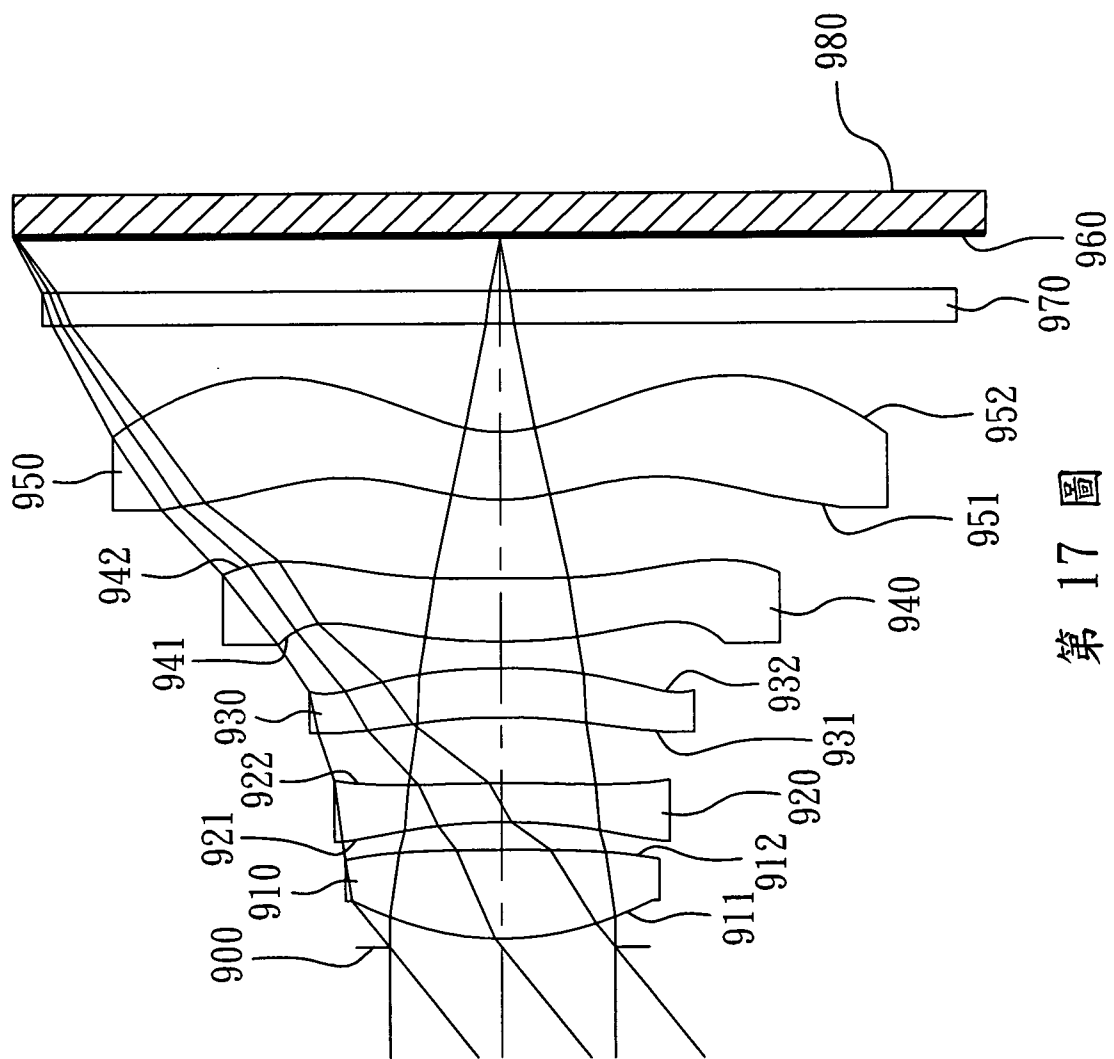
第 14 圖



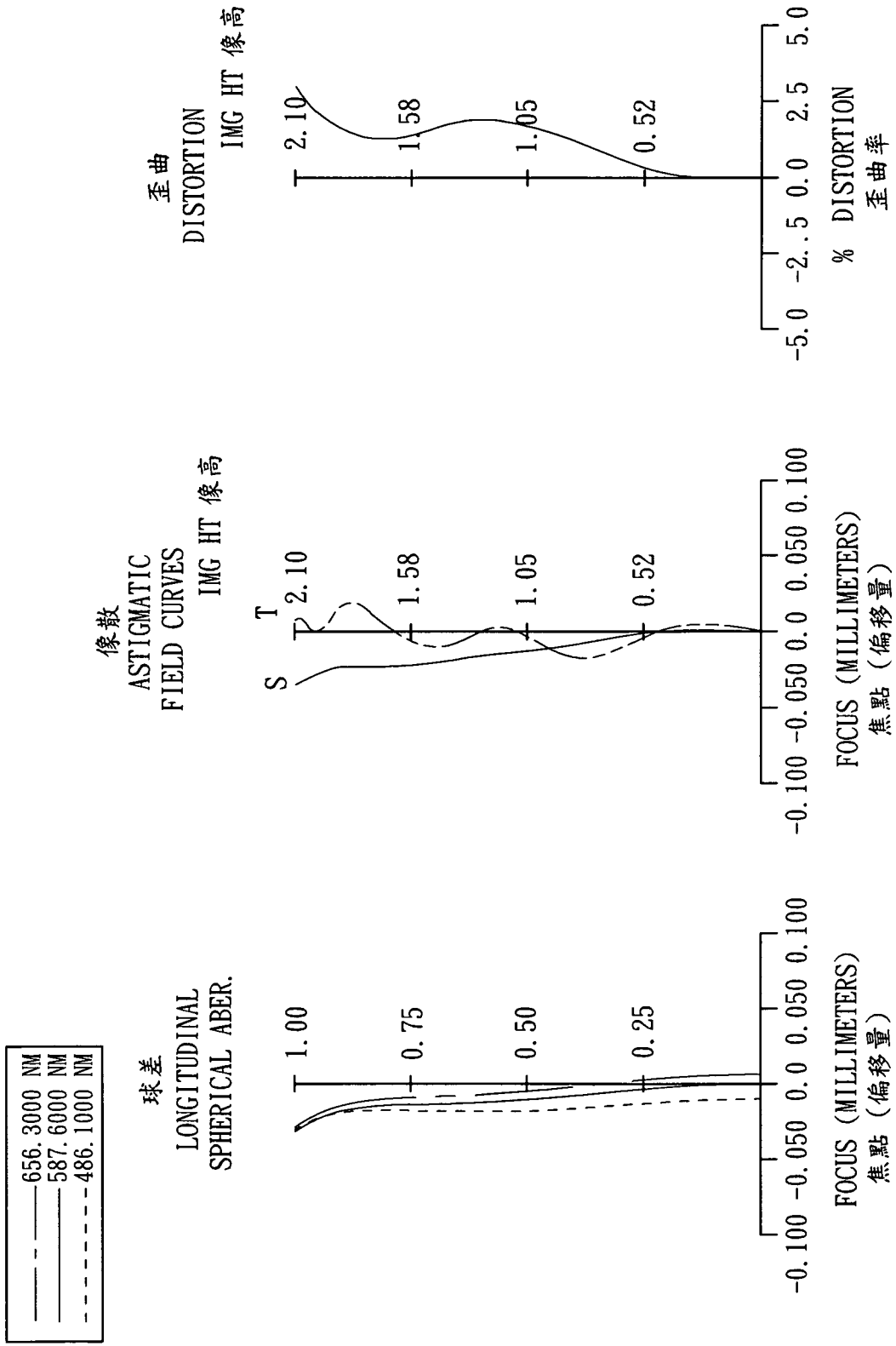
第 15 圖



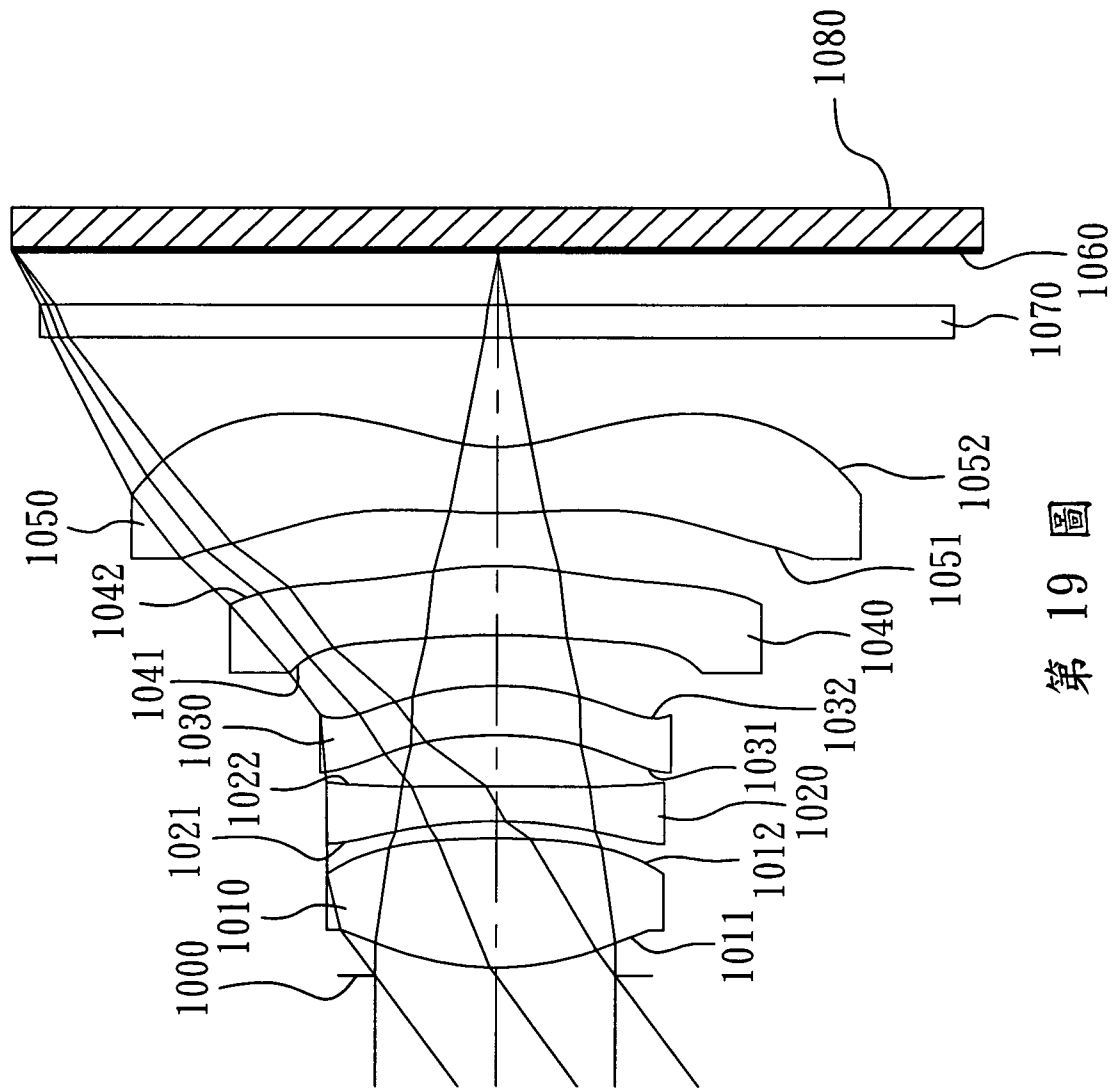
第 16 圖



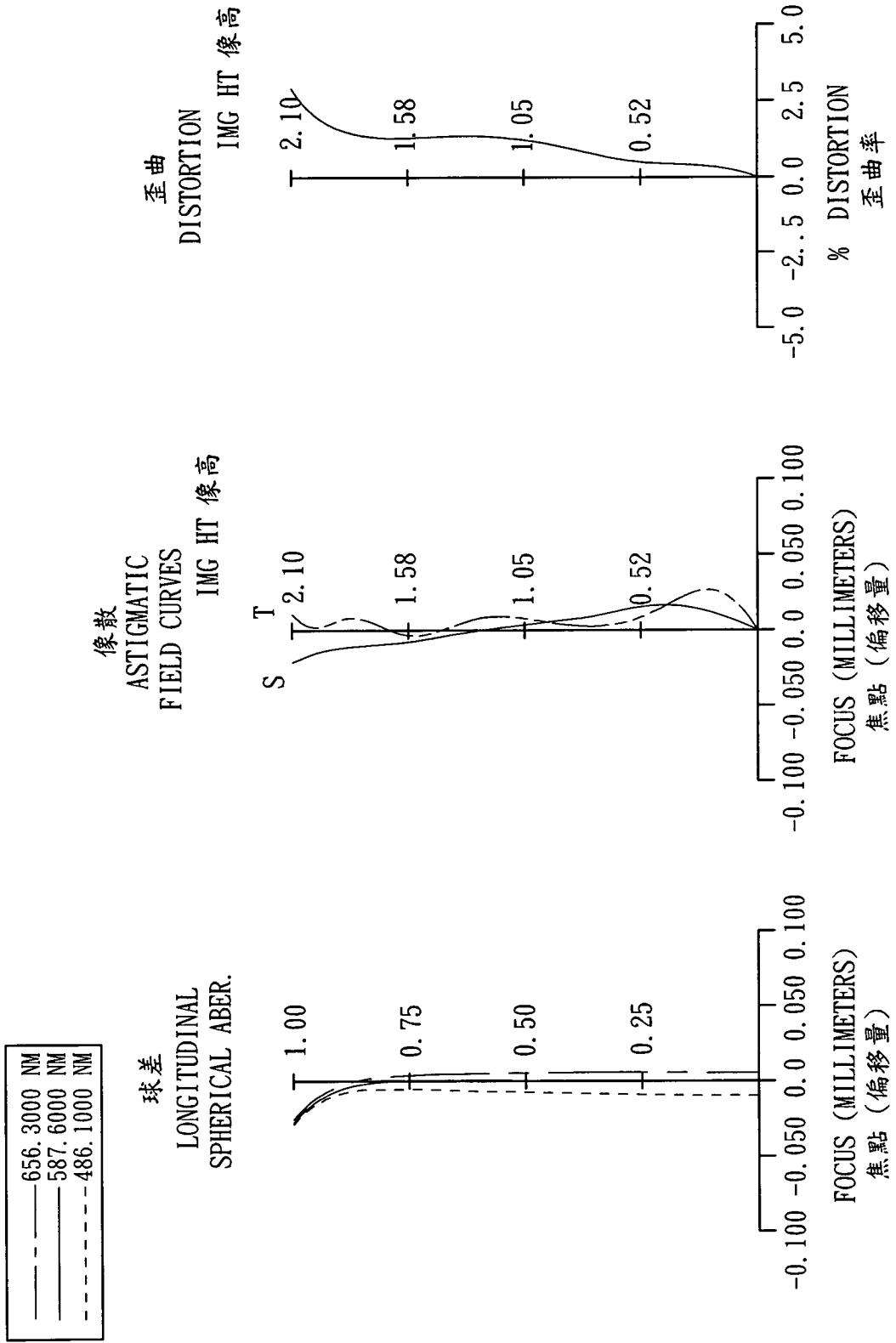
第 17 圖



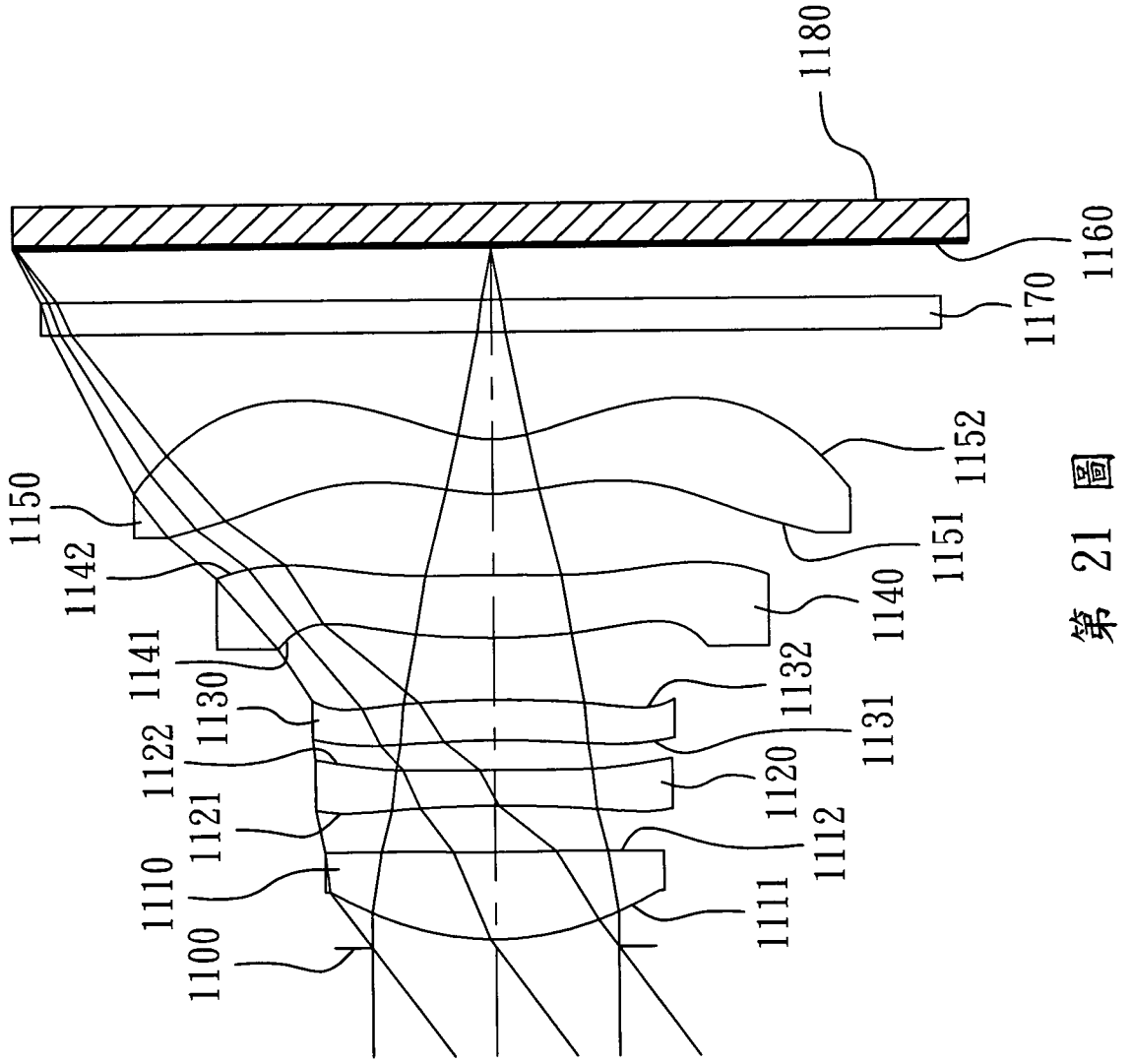
第 18 圖



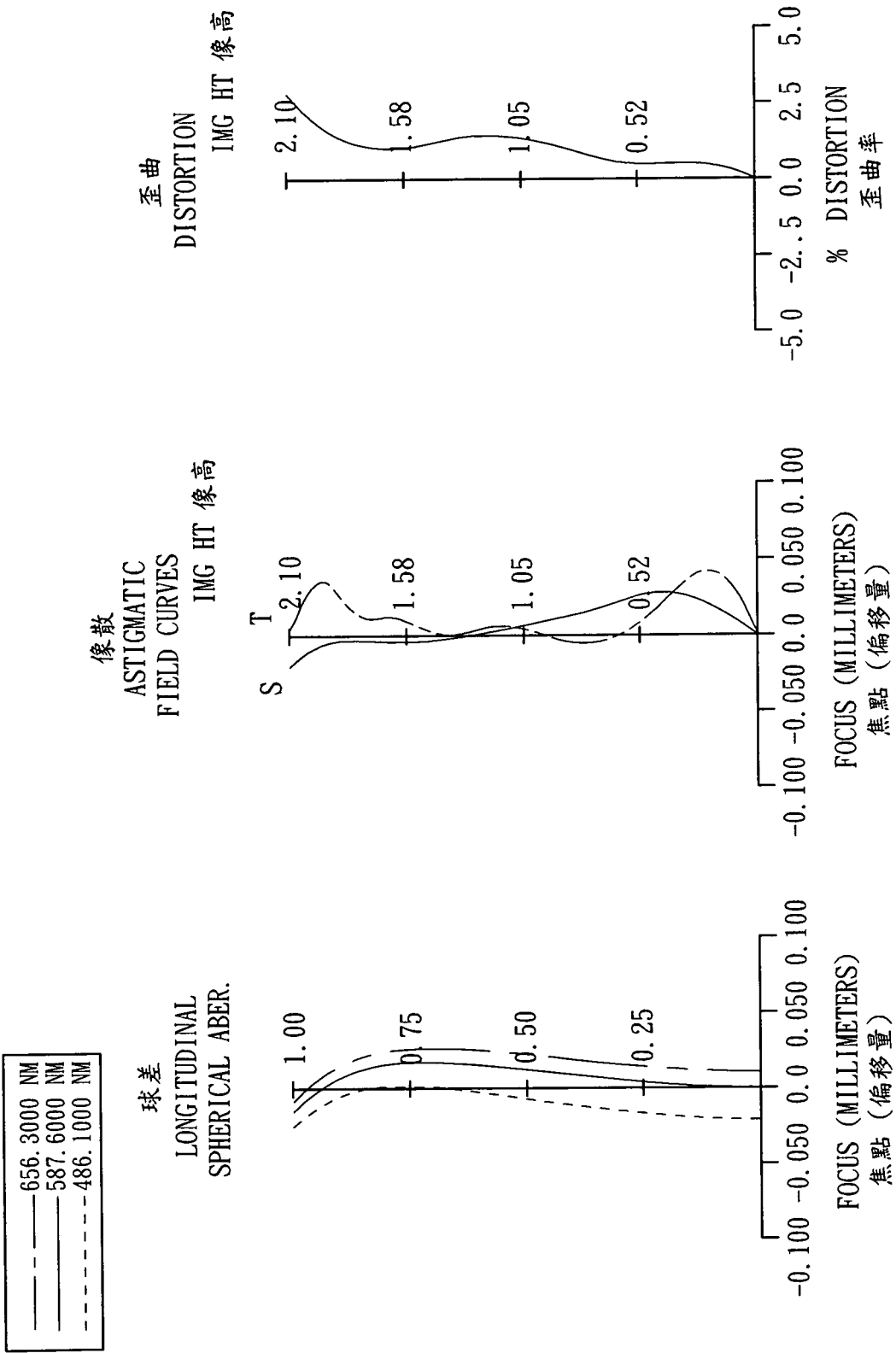
第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖