



(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 201329501 A1

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：101101276

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 12 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：許伯綸 HSU, PO LUN (TW) ; 蔡宗翰 TSAI, TSUNGHAN (TW) ; 周明達 CHOU, MING TA (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：26 項 圖式數：22 共 75 頁

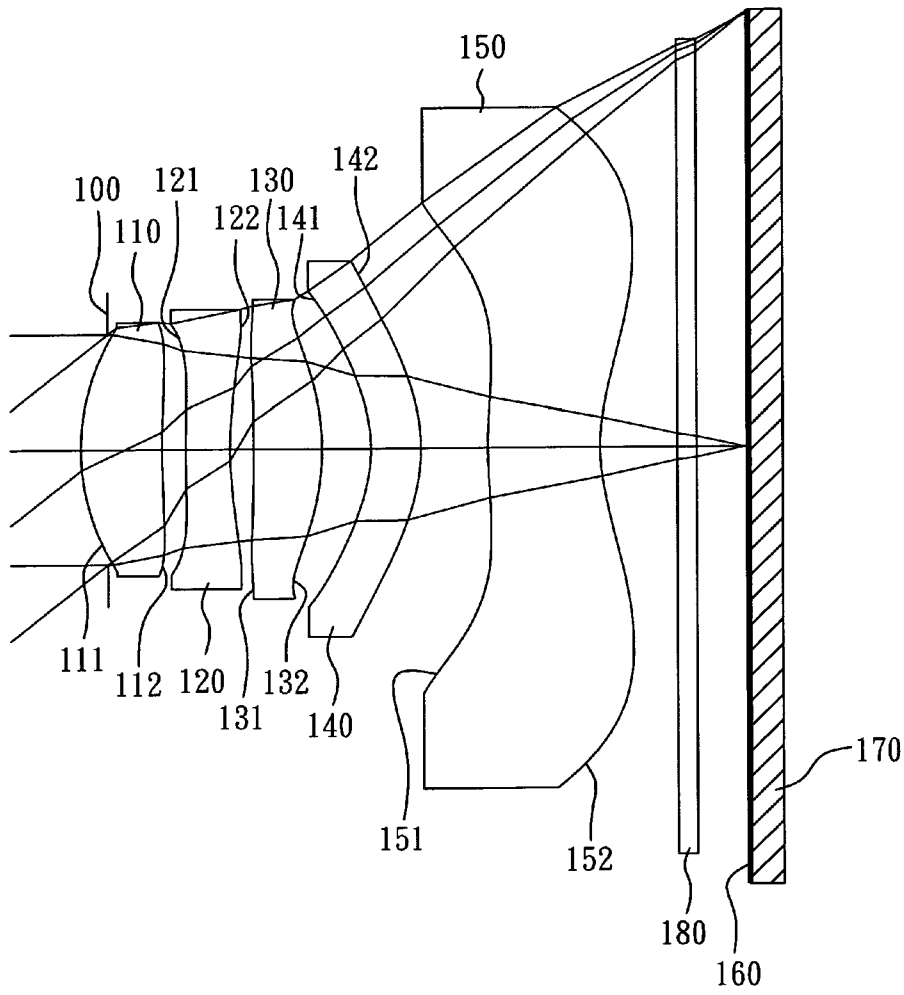
(54) 名稱

取像系統

IMAGE CAPTURING SYSTEM

(57) 摘要

一種取像系統，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。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面。第五透鏡具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中第五透鏡之像側表面具有反曲點。取像系統包含五枚具有屈折力之透鏡，可有效修正其像差，以提高其解像力，且取像系統之總長度較短，適合應用於現行高階取像功能且超薄的電子產品上。



- 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：影像感測元件
- 180：紅外線濾除濾光片

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：101101276

※申請日：101.1.12

※IPC 分類：G02B 13/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02B 13/00 (2006.01)

取像系統

G02B 9/60 (2006.01)

Image Capturing System

二、中文發明摘要：

一種取像系統，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。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面。第五透鏡具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中第五透鏡之像側表面具有反曲點。取像系統包含五枚具有屈折力之透鏡，可有效修正其像差，以提高其解像力，且取像系統之總長度較短，適合應用於現行高階取像功能且超薄的電子產品上。

三、英文發明摘要：

An image capturing 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 has negative refractive power. The third lens element has positive refractive power. The fourth lens element with negative refractive power has a concave object-side surface and a convex image-side surface, and at least one surface of the fourth lens element is aspheric. The fifth lens element with refractive power has a concave image-side surface, and at least one surface of the fifth lens element is aspheric and has at least one inflection point. The image capturing system includes five lens elements with refractive power, so that the resolving power of the image capturing system can be enhanced by correcting the aberration thereof. Furthermore, total track length of the image capturing system is short for applying to ultrathin electronic products with advanced image capturing functionalities.

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	影像感測元件：170
物側表面：131	紅外線濾除濾光片：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】

本揭示內容是有關於一種取像系統，且特別是有關於一種應用於電子產品的攝像應用或三維(3D)攝像應用之小型化取像系統。

【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，小型化取像系統的需求日漸提高。一般取像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，小型化取像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小型化取像系統，如美國專利第 7,969,664 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，習知的四片式透鏡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透鏡攝影系統，如美國專利第 8,000,031 號所揭示，為具有五片鏡片之攝影系統。雖然五片式透鏡攝影系統可提升成像品質與解像力，但其總長度較長，對於電子產品的小型、輕薄化會造成限制，所

以極需要一種同時兼具成像品質佳且可維持系統小型化之攝影系統。

【發明內容】

因此，本揭示內容之一態樣是在提供一種取像系統，其包含五枚具有屈折力之透鏡，可有效修正取像系統所產生的各種像差，提高其解像力，且取像系統之總長度較小，可有利其應用於現行具有高階取像功能且外型輕薄的電子產品上。

依據本揭示內容一實施方式，提供一種取像系統，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。第三透鏡具有正屈折力。第四透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面。第五透鏡具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中第五透鏡之像側表面具有反曲點。第一透鏡至第五透鏡為五枚獨立且非黏合之透鏡，且取像系統更包含影像感測元件，其設置於成像面，其中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 ，取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$2.8 \text{ mm} < (f/ImgH) \times TTL < 4.6 \text{ mm}。$$

依據本揭示內容另一實施方式，提供一種取像系統，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。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面。第五透鏡具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中第五透鏡之像側表面具有至少一反曲點。第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離為 TTL，取像系統之焦距為 f ，取像系統中最大視角的一半為 HFOV，第三透鏡之色散係數為 $V3$ ，第四透鏡之色散係數為 $V4$ ，其滿足下列條件：

$$6.0 \text{ mm}^2 < \text{TTL} \times f / \tan(\text{HFOV}) < 16.0 \text{ mm}^2 ; \text{ 以及}$$

$$27 < V3 - V4 < 45 .$$

依據本揭示內容又一實施方式，提供一種取像系統，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。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面。第五透鏡具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中第五透鏡之像側表面具有至少一反曲點。第一透鏡至第五透鏡為五枚獨立且非黏合之透鏡，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：

$$2.2 \text{ mm} < \text{TTL} < 3.5 \text{ mm} .$$

根據上述，本揭示內容之取像系統中，第一透鏡至第五透鏡皆具有屈折力，有利於修正取像系統產生的各種像

差，以提高其解像力。

當 $(f/ImgH) \times TTL$ 滿足上述條件時，擁有極短的總長以應用於外型超薄的電子產品上，且再以最大像高之優化配置，更可滿足小型化電子產品之高階取像功能需求。

當 $TTL \times f / \tan(HFOV)$ 滿足上述條件時，其極短的總長可符合超薄電子產品之應用需求，且再配置適當可視角度範圍，更可有利於小型化電子產品之取像。

當 V3-V4 滿足上述條件時，有助於取像系統色差的修正。

當 TTL 滿足上述條件時，可使取像系統具有超短總長，以維持小型化，適合搭載於輕薄可攜式的電子產品上。

【實施方式】

一種取像系統，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。其中，第一透鏡至第五透鏡可為五枚獨立且非黏合透鏡，意即兩相鄰之透鏡彼此間設置有空氣間距。由於黏合透鏡的製程較獨立且非黏合透鏡複雜，特別在兩透鏡之黏合面需擁有高準度的曲面，以便達到兩透鏡黏合時的高密合度，且在黏合的過程中，也可能因偏位而造成密合度不佳，影響整體光學成像品質。因此，本取像系統提供五枚獨立且非黏合透鏡，以改善黏合透鏡所產生的問題。

第一透鏡至第五透鏡皆具有屈折力，有利於修正取像系統產生的各類型像差，以提高其解像力。

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，有助於縮短取像系統的總長度。

第二透鏡可具有負屈折力，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。第二透鏡之像側表面可為凹面，藉由調整該面形的曲率，進而影響第二透鏡之屈折力變化，更可有助於修正取像系統的像差。

第三透鏡可具有正屈折力，用以分配第一透鏡之屈折力，有助於降低取像系統的敏感度。

第四透鏡具負屈折力，且其物側表面為凹面、像側表面為凸面時，有利於修正取像系統的像散與高階像差。

第五透鏡具有屈折力，其物側表面為凸面、像側表面為凹面時，可使取像系統的主點遠離成像面，有利於縮短後焦距以減少其光學總長度，維持取像系統的小型化。再者，第五透鏡中至少一表面具有至少一反曲點。反曲點的設置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。

取像系統更包含影像感測元件，其設置於成像面，其中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 ，取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件： $2.8\text{ mm} < (f/ImgH) \times TTL < 4.6\text{ mm}$ ；擁有極短的總長以應用於外型超薄的電子產品上，且再以最大像高之優化配置，更可滿足小型化電子產品之高階取像功能需求。

取像系統之焦距為 f ，第二透鏡之焦距為 f_2 ，其滿足下列條件： $-1.4 < f/f_2 < -0.18$ ；藉此，調整第二透鏡之屈折

力可更有效地對第一透鏡所產生的像差作補正。

第二透鏡於光軸上之厚度為 CT_2 ，第三透鏡於光軸上之厚度為 CT_3 ，第四透鏡於光軸上之厚度為 CT_4 ，其滿足下列條件： $0.20 \text{ mm} < (CT_2+CT_3+CT_4)/3 < 0.31 \text{ mm}$ ；藉此，調整第二透鏡、第三透鏡及第四透鏡的厚度適當，有助於透鏡的製造及鏡片組裝，以提高製造與組裝之良率。

第一透鏡之色散係數為 V_1 ，第二透鏡之色散係數為 V_2 ，第三透鏡之色散係數為 V_3 ，第四透鏡之色散係數為 V_4 ，其滿足下列條件： $20 < V_1-V_2 < 50$ ；以及 $27 < V_3-V_4 < 45$ ；藉此，有助於取像系統色差的修正。

第一透鏡之物側表面至成像面於光軸上之距離為 TTL ，取像系統之焦距為 f ，取像系統中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件： $6.0 \text{ mm}^2 < TTL \times f / \tan(HFOV) < 16.0 \text{ mm}^2$ ；進一步，本揭示內容之取像系統更滿足下列條件： $6.5 \text{ mm}^2 < TTL \times f / \tan(HFOV) < 13.4 \text{ mm}^2$ 。滿足上述條件，其極短的總長可符合超薄電子產品之應用需求，且再配置適當可視角度範圍，更可有利於小型化電子產品之取像。

取像系統之最大視角為 FOV ，其滿足下列條件： $70 \text{ 度} < FOV < 90 \text{ 度}$ ；藉此，可提供較大視場角，以便拍攝適當範圍的影像。

取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件： $1.8 \text{ mm} < f < 3.2 \text{ mm}$ ；藉此，適當地控制取像系統之焦距，有利維持系統小型化以符合超薄電子產品之應用需求。

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： $2.2 \text{ mm} < \text{TTL} < 3.5 \text{ mm}$ ；以及 $\text{TTL}/\text{ImgH} < 1.55$ ；藉此，可使取像系統具有超短總長，以維持小型化，適合搭載於輕薄可攜式的電子產品上。

本發明取像系統中，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，則可以增加取像系統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，用以消除像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明取像系統的總長度。

本發明取像系統中，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。

本發明取像系統中，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。

本發明取像系統中，光圈的配置可為前置光圈或中置光圈，其中前置光圈意即光圈設置於被攝物與第一透鏡間，中置光圈則表示光圈設置於第一透鏡與成像面間之位置。光圈若為前置光圈，可使取像系統的出射瞳(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的 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；若為中置光圈，係有助於擴大系統的視場角，使取

像系統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 圖繪示依照本揭示內容第一實施例的一種取像系統之示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，第一實施例之取像系統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)180、成像面 160 以及影像感測元件 170。

第一透鏡 110 具有正屈折力，其物側表面 111 為凸面、像側表面 112 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 具有負屈折力，其物側表面 121 為凸面、像側表面 122 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 120 為塑膠材質。

第三透鏡 130 具有正屈折力，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 具有負屈折力，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 為凸面、像側表面 152 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 150 為

塑膠材質。第五透鏡 150 之物側表面 151 及像側表面 152 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 180 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 150 與成像面 160 之間，不影響取像系統的焦距。

上述各透鏡之非球面的曲線方程式表示如下：

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

；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

Ai：第 i 階非球面係數。

第一實施例之取像系統中，取像系統之焦距為 f，取像系統之光圈值(f-number)為 Fno，取像系統中最大視角的一半為 HFOV，其數值如下：f = 2.85 mm；Fno = 2.35；以及 HFOV = 38.6 度。

第一實施例之取像系統中，第一透鏡 110 之色散係數為 V1，第二透鏡 120 之色散係數為 V2，第三透鏡 130 之色散係數為 V3，第四透鏡 140 之色散係數為 V4，其關係如下：V1-V2 = 32.6；以及 V3-V4 = 32.6。

第一實施例之取像系統中，第二透鏡 120 於光軸上之厚度為 CT2，第三透鏡 130 於光軸上之厚度為 CT3，第四透鏡 140 於光軸上之厚度為 CT4，其關係如下：

$$(CT2+CT3+CT4)/3 = 0.28 \text{ mm}。$$

第一實施例之取像系統中，取像系統之焦距為 f ，第二透鏡 120 之焦距為 f_2 ，其關係如下： $f/f_2 = -0.53$ 。

第一實施例之取像系統中，取像系統之最大視角為 FOV，其關係如下： $FOV = 77.2$ 度。

第一實施例之取像系統中，更包含一影像感測元件 170，其設置於成像面 160，其中影像感測元件 170 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，取像系統之焦距為 f ，取像系統中最大視角的一半為 HFOV，其關係如下： $TTL = 3.45 \text{ mm}$ ； $TTL/ImgH = 1.50$ ； $(f/ImgH) \times TTL = 4.28 \text{ mm}$ ；以及 $TTL \times f / \tan(HFOV) = 12.32 \text{ mm}^2$ 。

配合參照下列表一及表二

表一、第一實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.85 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.35$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.6$ 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	-0.140				
2	第一透鏡	1.203440 (ASP)	0.415	塑膠	1.544	55.9	2.90
3		4.431400 (ASP)	0.120				
4	第二透鏡	4.333300 (ASP)	0.230	塑膠	1.640	23.3	-5.39
5		1.881120 (ASP)	0.123				
6	第三透鏡	-15.082100 (ASP)	0.359	塑膠	1.544	55.9	2.59
7		-1.299460 (ASP)	0.256				
8	第四透鏡	-0.795830 (ASP)	0.262	塑膠	1.640	23.3	-27.33
9		-0.940880 (ASP)	0.342				
10	第五透鏡	2.634130 (ASP)	0.574	塑膠	1.544	55.9	-3.41
11		1.004370 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-

13		平面	0.271				
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 =	-1.03755E-01	-5.97353E+01	-6.29980E+01	-1.60475E+01	3.00000E+00
A4 =	1.24646E-02	-1.76708E-01	-6.10000E-01	-2.24518E-01	-1.39865E-01
A6 =	2.60307E-02	1.27409E-01	6.33182E-01	4.69619E-01	2.35312E-01
A8 =	-1.39140E-02	-3.71507E-01	-1.67746E+00	-6.26812E-01	1.03273E+00
A10 =	1.99378E-01	-1.07462E+00	9.26878E-01	1.65426E-02	-1.12583E+00
A12 =	-1.10184E+00	2.45859E-02	-3.52174E-02	-3.96623E-02	-1.70242E+00
A14 =	8.55180E-02	-1.22676E-01	7.84949E-02	2.46417E-02	2.93705E+00
A16 =					-1.81800E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.85316E+00	-3.25701E+00	-6.60101E-01	-7.00000E+01	-8.28107E+00
A4 =	-7.48994E-02	1.39780E-01	3.97380E-01	-2.87804E-01	-1.16665E-01
A6 =	1.35837E-04	-7.34782E-01	-3.80411E-01	9.50200E-02	4.81401E-02
A8 =	2.93692E-01	1.41788E+00	1.47130E-01	-4.76421E-02	-2.20238E-02
A10 =	8.90463E-01	-1.25174E+00	2.38860E-01	1.47559E-02	5.86354E-03
A12 =	-5.25061E-01	1.86592E-01	-1.08667E-01	7.14737E-03	-1.17427E-03
A14 =	2.55746E-03	3.94098E-01	-1.58481E-01	4.31432E-04	1.34176E-04
A16 =		-4.24467E-01	8.98673E-02	-1.42169E-03	

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 1-16 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 圖繪示依照本揭示內容第二實施例的一種取像系統之示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，第二實施例之取像系統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 280、成像面 260 以及影像感測元件 270。

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 為凸面、像側表面 222 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 220 為塑膠材質。

第三透鏡 230 具有正屈折力，其物側表面 231 為凹面、像側表面 232 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 具有負屈折力，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 為凸面、像側表面 252 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 250 為塑膠材質。第五透鏡 250 之物側表面 251 及像側表面 252 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 280 之材質為玻璃，其設置於第五

透鏡 250 與成像面 260 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.85 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.45$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	-0.183				
2	第一透鏡	0.995170 (ASP)	0.384	塑膠	1.544	55.9	2.56
3		3.001200 (ASP)	0.053				
4	第二透鏡	4.463000 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-8.44
5		2.410910 (ASP)	0.219				
6	第三透鏡	-5.577900 (ASP)	0.308	塑膠	1.544	55.9	5.57
7		-2.001630 (ASP)	0.148				
8	第四透鏡	-1.723240 (ASP)	0.269	塑膠	1.650	21.4	-81.09
9		-1.891030 (ASP)	0.474				
10	第五透鏡	1.441430 (ASP)	0.413	塑膠	1.544	55.9	-3.53
11		0.740770 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.205				
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 =	-6.88502E-02	-3.00000E+01	3.00000E+00	-1.60883E+01	2.43205E+00
A4 =	2.58920E-02	-3.13122E-01	-5.79512E-01	-2.97877E-02	-2.49204E-01
A6 =	2.22230E-02	4.83341E-01	9.15215E-01	1.03649E+00	2.78333E-01
A8 =	6.60918E-02	-5.98899E-01	-6.28339E-03	-1.11360E+00	7.77147E-01
A10 =	6.19733E-01	1.79077E+00	-4.38440E-01	2.05247E+00	-2.23445E-01
A12 =	-9.41374E-01	-2.68994E-01	7.57127E-02	-3.71567E-02	-1.59406E+00
A14 =	8.55178E-02	-1.22676E-01	7.84947E-02	8.06883E-01	2.80195E+00
A16 =					-1.81800E+00

表面	7	8	9	10	11
k =	-2.28263E+00	-1.88163E+01	2.84586E-01	-3.00000E+01	-7.45249E+00
A4 =	-7.02749E-02	1.08745E-01	3.18903E-01	-2.94009E-01	-1.27522E-01
A6 =	-2.40392E-01	-7.85078E-01	-4.20075E-01	1.17479E-01	4.66619E-02
A8 =	6.28421E-01	1.16013E+00	1.06162E-01	-5.13621E-02	-1.82663E-02
A10 =	4.12552E-01	-1.10042E+00	2.16320E-01	1.18668E-02	3.99323E-03
A12 =	-5.30755E-01	2.36807E-01	-1.16204E-01	4.58634E-03	-1.25535E-03
A14 =	-1.96983E-02	4.20670E-01	-1.40508E-01	-8.02211E-04	2.35232E-04
A16 =		-6.20491E-01	9.50575E-02	-2.82421E-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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.85	$f/f2$	-0.34
Fno	2.45	FOV (度)	77.0
$HFOV$ (度)	38.5	TTL (mm)	3.20
$V1-V2$	34.5	$TTL/ImgH$	1.41
$V3-V4$	34.5	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	4.00
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.27	$TTL \times f / \tan(HFOV)$ (mm^2)	11.46

<第三實施例>

請參照第 5 圖及第 6 圖，其中第 5 圖繪示依照本揭示內容第三實施例的一種取像系統之示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，第三實施例之取像系統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 380、成像面 360 以及影像感測元件 370。

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 為凸面、像側表面 322 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 320 為塑膠材質。

第三透鏡 330 具有正屈折力，其物側表面 331 及像側表面 332 皆為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 330 為塑膠材質。

第四透鏡 340 具有負屈折力，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 為凸面、像側表面 352 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 350 為塑膠材質。第五透鏡 350 之物側表面 351 及像側表面 352 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 380 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 350 與成像面 360 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.79 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.46$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	-0.175				
2	第一透鏡	0.965900 (ASP)	0.372	塑膠	1.544	55.9	2.50
3		2.880820 (ASP)	0.094				

4	第二透鏡	5.297100 (ASP)	0.230	塑膠	1.634	23.8	-5.59
5		2.088420 (ASP)	0.189				
6	第三透鏡	5.634600 (ASP)	0.288	塑膠	1.544	55.9	4.91
7		-4.988600 (ASP)	0.222				
8	第四透鏡	-1.383080 (ASP)	0.246	塑膠	1.634	23.8	-79.45
9		-1.520270 (ASP)	0.424				
10	第五透鏡	0.766890 (ASP)	0.306	塑膠	1.535	56.3	-3.66
11		0.474360 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.203				
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 =	-1.52053E-01	-2.27286E+01	-2.95852E+01	-2.61302E+01	-1.38343E+01
A4 =	1.50035E-02	-3.72892E-01	-8.14815E-01	-2.44773E-01	-1.74641E-01
A6 =	3.07480E-02	5.50794E-01	1.11088E+00	1.36473E+00	-2.75602E-01
A8 =	-1.47997E-01	-1.12422E+00	2.23095E+00	-1.91585E+00	9.60878E-01
A10 =	1.07999E+00	4.61048E+00	-1.35747E+00	5.41594E+00	-1.67591E+00
A12 =	-2.11199E+00	-4.21752E-01	-4.30110E-01	-1.71019E-01	-3.03776E+00
A14 =	6.57100E-01	-1.61825E-01	2.70840E-01	1.98721E-01	5.86560E+00
A16 =					-3.70216E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.86726E+01	-9.73941E+00	-1.33029E-01	-1.32978E+01	-6.01898E+00
A4 =	4.94268E-02	9.63340E-02	2.40380E-01	-3.73738E-01	-1.78979E-01
A6 =	-4.38237E-01	-1.30494E+00	-4.26133E-01	1.85615E-01	8.53388E-02
A8 =	7.70590E-01	2.12276E+00	1.74055E-01	-5.36970E-02	-3.49683E-02
A10 =	-3.49464E-01	-9.31429E-01	4.09076E-01	9.10557E-03	9.87231E-03
A12 =	-2.54616E-01	2.45176E-01	-9.46190E-02	4.96456E-03	-2.30035E-03
A14 =	1.61846E-03	-1.92494E-01	-3.27985E-01	-3.14677E-03	2.73973E-04
A16 =		-2.26714E-01	1.51163E-01	4.64500E-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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、

CT3、CT4、f2、FOV、TTL 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)	2.79	f/f2	-0.50
Fno	2.46	FOV (度)	77.0
HFOV (度)	38.5	TTL (mm)	3.07
V1-V2	32.1	TTL/ImgH	1.37
V3-V4	32.1	(f/ImgH)×TTL (mm)	3.83
(CT2+CT3+CT4)/3 (mm)	0.25	TTL×f/tan(HFOV) (mm ²)	10.80

<第四實施例>

請參照第 7 圖及第 8 圖，其中第 7 圖繪示依照本揭示內容第四實施例的一種取像系統之示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，第四實施例之取像系統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 480、成像面 460 以及影像感測元件 470。

第一透鏡 410 具有正屈折力，其物側表面 411 為凸面、像側表面 412 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 具有負屈折力，其物側表面 421 為凸面、像側表面 422 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 420 為塑膠材質。

第三透鏡 430 具有正屈折力，其物側表面 431 及像側表面 432 皆為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 430 為塑膠材質。

第四透鏡 440 具有負屈折力，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 為凸面、像側表面 452 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 450 為塑膠材質。第五透鏡 450 之物側表面 451 及像側表面 452 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 480 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 450 與成像面 460 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.87 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.60$, $HFOV(\text{半視角}) = 37.7 \text{ 度}$							
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	第一透鏡	1.114520 (ASP)	0.437	塑膠	1.544	55.9	2.52
2		5.165400 (ASP)	0.030				
3	光圈	平面	0.052				
4	第二透鏡	3.794800 (ASP)	0.230	塑膠	1.634	23.8	-4.26
5		1.539850 (ASP)	0.137				
6	第三透鏡	5.963700 (ASP)	0.335	塑膠	1.544	55.9	4.03
7		-3.406000 (ASP)	0.339				
8	第四透鏡	-1.077800 (ASP)	0.316	塑膠	1.634	23.8	-12.26
9		-1.393740 (ASP)	0.098				
10	第五透鏡	1.407860 (ASP)	0.626	塑膠	1.535	56.3	-10.96
11		0.959250 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.200	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.253				
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 =	-1.61279E-01	-3.14814E+01	3.00000E+00	-6.34695E+00	-3.00000E+01
A4 =	-1.53435E-02	-3.57102E-01	-6.60714E-01	-2.08486E-01	-1.35553E-01
A6 =	1.13129E-01	8.64537E-01	1.74149E+00	1.41973E+00	3.27963E-02
A8 =	-6.60537E-01	-1.01259E+00	-1.45754E+00	-1.55368E+00	1.16148E+00
A10 =	1.63677E+00	3.18301E-01	-5.04256E-01	8.23901E-01	-7.76417E-01
A12 =	-2.11418E+00	-4.24485E-01	-4.21846E-01	-1.72997E-01	-3.03822E+00
A14 =	6.59149E-01	-1.61830E-01	2.70835E-01	1.92076E-01	5.86313E+00
A16 =					-3.70015E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.86859E+01	-8.00378E+00	2.07442E-02	-1.46002E+01	-6.42227E+00
A4 =	-3.15658E-02	9.47128E-02	2.17568E-01	-3.47865E-01	-1.48268E-01
A6 =	-4.49228E-01	-1.37174E+00	-4.34101E-01	1.86086E-01	8.08642E-02
A8 =	1.02300E+00	2.03618E+00	1.49949E-01	-5.32172E-02	-3.56870E-02
A10 =	-4.79755E-02	-1.01710E+00	3.94520E-01	9.23622E-03	1.02191E-02
A12 =	2.07706E-02	1.96202E-01	-9.53889E-02	4.93759E-03	-2.22584E-03
A14 =	-7.69161E-01	-1.66874E-01	-3.22708E-01	-3.18512E-03	2.67199E-04
A16 =		-1.13257E-01	1.59175E-01	4.72235E-04	

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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.87	$f/f2$	-0.68
Fno	2.60	FOV (度)	75.4
$HFOV$ (度)	37.7	TTL (mm)	3.45
$V1-V2$	32.1	$TTL/ImgH$	1.54
$V3-V4$	32.1	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	4.43
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.29	$TTL \times f / \tan(HFOV)$ (mm ²)	12.84

<第五實施例>

請參照第 9 圖及第 10 圖，其中第 9 圖繪示依照本揭示

內容第五實施例的一種取像系統之示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，第五實施例之取像系統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 580、成像面 560 以及影像感測元件 570。

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 為塑膠材質。

第二透鏡 520 具有負屈折力，其物側表面 521 及像側表面 522 皆為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 520 為塑膠材質。

第三透鏡 530 具有正屈折力，其物側表面 531 為凸面、像側表面 532 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 具有負屈折力，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 為凸面、像側表面 552 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 550 為塑膠材質。第五透鏡 550 之物側表面 551 及像側表面 552 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 580 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 550 與成像面 560 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例

表九、第五實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.77 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.60$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.5 \text{ 度}$							
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	第一透鏡	1.027520 (ASP)	0.422	塑膠	1.544	55.9	2.04
2		11.920400 (ASP)	0.007				
3	光圈	平面	0.067				
4	第二透鏡	-27.933000 (ASP)	0.230	塑膠	1.640	23.3	-3.85
5		2.713100 (ASP)	0.146				
6	第三透鏡	3.015100 (ASP)	0.264	塑膠	1.544	55.9	7.90
7		9.771000 (ASP)	0.326				
8	第四透鏡	-1.367900 (ASP)	0.303	塑膠	1.640	23.3	-14.98
9		-1.733630 (ASP)	0.062				
10	第五透鏡	1.359220 (ASP)	0.623	塑膠	1.544	55.9	-10.88
11		0.926940 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.254				
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	1	2	4	5	6
k =	-3.43318E-01	-3.84768E+02	0.00000E+00	-5.47436E+00	-2.69833E+01
A4 =	-3.36501E-02	-3.92263E-01	-3.52197E-01	-1.60611E-01	-3.70184E-01
A6 =	2.50508E-02	7.14730E-01	2.11016E+00	1.97313E+00	5.45888E-03
A8 =	-8.11433E-01	-1.10836E+00	-2.30435E+00	-1.90023E+00	1.28146E+00
A10 =	7.34044E-01	1.56618E-01	6.30659E-01	1.77306E+00	-1.48368E+00
A12 =	-2.11137E+00	-4.24482E-01	-4.21843E-01	-1.72994E-01	-3.03682E+00
A14 =	6.59420E-01	-1.61826E-01	2.70839E-01	1.92080E-01	5.86777E+00
A16 =					-3.70015E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-3.00000E+01	-1.82327E+01	2.71553E-01	-2.33863E+01	-8.44770E+00
A4 =	-1.70307E-01	1.26110E-01	2.38866E-01	-3.52152E-01	-1.46856E-01
A6 =	-4.48634E-01	-1.41052E+00	-4.98677E-01	1.87769E-01	7.75380E-02

A8 =	1.00739E+00	1.88321E+00	1.32517E-01	-5.29516E-02	-3.62970E-02
A10 =	-1.30601E-01	-1.09476E+00	3.93077E-01	9.35449E-03	1.01599E-02
A12 =	-8.70973E-02	2.38898E-01	-9.29186E-02	4.99858E-03	-2.20638E-03
A14 =	-6.63675E-01	-2.35952E-02	-3.18795E-01	-3.13159E-03	2.80074E-04
A16 =		1.00283E-01	1.66194E-01	4.31560E-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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.77	$f/f2$	-0.72
Fno	2.60	FOV (度)	77.0
$HFOV$ (度)	38.5	TTL (mm)	3.20
$V1-V2$	32.6	$TTL/ImgH$	1.43
$V3-V4$	32.6	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	3.96
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.27	$TTL \times f/\tan(HFOV)$ (mm ²)	11.17

<第六實施例>

請參照第 11 圖及第 12 圖，其中第 11 圖繪示依照本揭示內容第六實施例的一種取像系統之示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，第六實施例之取像系統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 680、成像面 660 以及影像感測元件 670。

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 及像側

表面 622 皆為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 620 為塑膠材質。

第三透鏡 630 具有正屈折力，其物側表面 631 及像側表面 632 皆為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 630 為塑膠材質。

第四透鏡 640 具有負屈折力，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 具有正屈折力，其物側表面 651 為凸面、像側表面 652 為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡 650 為塑膠材質。第五透鏡 650 之物側表面 651 及像側表面 652 皆具有反曲點。

紅外線濾除濾光片 680 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 650 與成像面 660 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.87 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.60$, $HFOV(\text{半視角}) = 37.4 \text{ 度}$							
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	第一透鏡	1.078690 (ASP)	0.424	塑膠	1.544	55.9	1.93
2		-32.975000 (ASP)	-0.006				
3	光圈	平面	0.060				
4	第二透鏡	-71.428600 (ASP)	0.230	塑膠	1.640	23.3	-3.59
5		2.374170 (ASP)	0.192				
6	第三透鏡	8.407000 (ASP)	0.314	塑膠	1.544	55.9	12.45
7		-34.393600 (ASP)	0.305				
8	第四透鏡	-1.300330 (ASP)	0.272	塑膠	1.640	23.3	-6.74
9		-2.013250 (ASP)	0.030				
10	第五透鏡	1.314500 (ASP)	0.780	塑膠	1.544	55.9	24.75

11		1.152080 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.150	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.250				
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 =	-3.59454E-01	-1.00000E+00	0.00000E+00	2.32370E+00	-3.00000E+01
A4 =	-3.42040E-02	-3.59393E-01	-2.61149E-01	-9.54178E-02	-4.07777E-01
A6 =	2.76864E-02	1.06309E+00	2.20847E+00	1.69539E+00	-4.62508E-03
A8 =	-8.20722E-01	-2.68042E+00	-4.60080E+00	-3.04730E+00	1.23933E+00
A10 =	7.92109E-01	2.18211E+00	5.04622E+00	4.14315E+00	-1.24872E+00
A12 =	-2.11137E+00	-4.24482E-01	-4.21843E-01	-1.72994E-01	-3.03682E+00
A14 =	6.59420E-01	-1.61826E-01	2.70839E-01	1.92080E-01	5.86777E+00
A16 =					-3.70015E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	3.00000E+00	-1.86979E+01	3.46619E-01	-1.92615E+01	-7.83557E+00
A4 =	-1.66431E-01	2.73519E-01	2.23431E-01	-3.53679E-01	-1.33232E-01
A6 =	-5.15883E-01	-1.53053E+00	-4.85894E-01	1.91012E-01	7.22731E-02
A8 =	1.03001E+00	1.85234E+00	1.23076E-01	-5.24341E-02	-3.47368E-02
A10 =	-1.01121E-01	-9.12899E-01	3.83642E-01	9.74909E-03	1.05131E-02
A12 =	-8.08239E-02	2.74680E-01	-9.03108E-02	5.16568E-03	-2.16016E-03
A14 =	-6.63675E-01	-2.77521E-01	-3.17706E-01	-3.02811E-03	2.27599E-04
A16 =		2.36114E-02	1.68134E-01	3.15619E-04	

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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.87	$f/f2$	-0.80
Fno	2.60	FOV (度)	74.8

HFOV (度)	37.4	TTL (mm)	3.40
V1-V2	32.6	TTL/ImgH	1.52
V3-V4	32.6	(f/ImgH)×TTL (mm)	4.36
(CT2+CT3+CT4)/3 (mm)	0.27	TTL×f/tan(HFOV) (mm ²)	12.75

<第七實施例>

請參照第 13 圖及第 14 圖，其中第 13 圖繪示依照本揭示內容第七實施例的一種取像系統之示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，第七實施例之取像系統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 780、成像面 760 以及影像感測元件 770。

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 及像側表面 722 皆為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 720 為塑膠材質。

第三透鏡 730 具有正屈折力，其物側表面 731 為凸面、像側表面 732 為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡 730 為塑膠材質。

第四透鏡 740 具有負屈折力，其物側表面 741 為凹面、像側表面 742 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 具有正屈折力，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。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 780 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 750 與成像面 760 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.80 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.45$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.1 \text{ 度}$							
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	1.119890 (ASP)	0.426	塑膠	1.544	55.9	1.76
2		-5.821200 (ASP)	-0.023				
3	光圈	平面	0.052				
4	第二透鏡	-26.089800 (ASP)	0.230	塑膠	1.607	26.6	-2.83
5		1.842810 (ASP)	0.202				
6	第三透鏡	4.144500 (ASP)	0.263	塑膠	1.544	55.9	11.35
7		12.308100 (ASP)	0.308				
8	第四透鏡	-1.255580 (ASP)	0.281	塑膠	1.607	26.6	-10.46
9		-1.697400 (ASP)	0.030				
10	第五透鏡	1.205780 (ASP)	0.630	塑膠	1.535	56.3	44.00
11		1.035950 (ASP)	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.150	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.354				
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 =	-4.89422E-01	-1.00000E+00	0.00000E+00	1.47669E+00	-3.17412E+00
A4 =	-4.78999E-02	-2.54940E-01	-1.94436E-01	-1.12985E-01	-3.85344E-01
A6 =	6.66855E-02	1.32984E+00	2.66460E+00	1.58624E+00	8.02814E-02
A8 =	-1.21705E+00	-3.89996E+00	-6.65036E+00	-2.91786E+00	1.13524E+00
A10 =	1.43194E+00	3.47957E+00	7.47017E+00	3.51316E+00	-7.14912E-01

A12 =	-2.11137E+00	-4.24481E-01	-4.21842E-01	-1.72993E-01	-3.03682E+00
A14 =	6.59418E-01	-1.61826E-01	2.70839E-01	1.92080E-01	5.86777E+00
A16 =					-3.70015E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.00000E+00	-2.00369E+01	-3.33565E-01	-1.62425E+01	-7.88149E+00
A4 =	-1.73728E-01	2.59742E-01	3.01686E-01	-3.62768E-01	-1.64726E-01
A6 =	-5.35306E-01	-1.44905E+00	-5.22751E-01	1.90515E-01	8.05776E-02
A8 =	1.10409E+00	1.65899E+00	1.12120E-01	-5.29520E-02	-3.72522E-02
A10 =	-3.78156E-02	-1.00404E+00	3.82854E-01	9.38154E-03	1.00866E-02
A12 =	-4.14795E-02	3.05325E-01	-8.90255E-02	4.86369E-03	-2.07221E-03
A14 =	-6.63675E-01	-1.76754E-01	-3.15349E-01	-3.22899E-03	2.57944E-04
A16 =		7.54633E-02	1.67192E-01	5.03307E-04	

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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.80	$f/f2$	-0.99
Fno	2.45	FOV (度)	76.2
$HFOV$ (度)	38.1	TTL (mm)	3.30
$V1-V2$	29.3	$TTL/ImgH$	1.48
$V3-V4$	29.3	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	4.13
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.26	$TTL \times f/\tan(HFOV)$ (mm ²)	11.82

<第八實施例>

請參照第 15 圖及第 16 圖，其中第 15 圖繪示依照本揭示內容第八實施例的一種取像系統之示意圖，第 16 圖由左至右依序為第八實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，第八實施例之取像系統由物側至像側依序包含光圈 800、第一透鏡 810、光闌 801、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 880、成像面 860 以及影像感測元件 870。

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 為凸面、像側表面 822 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 820 為塑膠材質。

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 具有負屈折力，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 具有正屈折力，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。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 880 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 850 與成像面 860 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.94 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.46$, $HFOV(\text{半視角}) = 37.5 \text{ 度}$							
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	-0.148				

2	第一透鏡	1.070080 (ASP)	0.449	塑膠	1.544	55.9	2.18
3		9.388500 (ASP)	0.030				
4	光闌	平面	0.030				
5	第二透鏡	84.652700 (ASP)	0.240	塑膠	1.640	23.3	-5.34
6		3.277500 (ASP)	0.219				
7	第三透鏡	6.451000 (ASP)	0.256	塑膠	1.544	55.9	167.33
8		6.845800 (ASP)	0.337				
9	第四透鏡	-2.568740 (ASP)	0.282	塑膠	1.640	23.3	-13.91
10		-3.765400 (ASP)	0.047				
11	第五透鏡	1.238030 (ASP)	0.593	塑膠	1.544	55.9	97.18
12		1.053730 (ASP)	0.400				
13	紅外線濾除 濾光片	平面	0.110	玻璃	1.516	64.1	-
14		平面	0.350				
15	成像面	平面	-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm							
第 4 表面之有效半徑為 0.55 mm							

表十六、非球面係數

表面	2	3	5	6	7
k =	-1.25115E-01	1.43813E+01	-9.00000E+01	-9.00000E+01	-1.62971E+01
A4 =	-3.24904E-02	-3.46576E-01	-2.71748E-01	2.01805E-01	-5.12661E-01
A6 =	8.31961E-02	8.25956E-01	1.45537E+00	3.91515E-01	-2.18390E-01
A8 =	-9.69593E-01	-2.88251E+00	-2.81983E+00	-7.55601E-01	2.80932E+00
A10 =	1.70029E+00	1.72981E+00	-9.98196E-01	5.89497E+00	-8.73332E+00
A12 =	-1.95301E+00	8.05134E+00	1.77489E+01	-2.12222E+01	1.29551E+00
A14 =	-1.40784E+00	-1.02407E+01	-1.73755E+01	3.13853E+01	3.83345E+01
A16 =					-5.53900E+01
表面	8	9	10	11	12
k =	-1.00000E+02	-9.00000E+01	-2.07918E+01	-2.13912E+01	-7.68740E+00
A4 =	-2.44016E-01	3.33352E-01	-1.26866E-01	-4.00253E-01	-2.16002E-01
A6 =	-8.78370E-01	-1.51045E+00	1.52241E+00	2.66439E-01	1.10894E-01
A8 =	2.90423E+00	4.50617E+00	-5.54351E+00	-6.98977E-02	-3.63247E-02
A10 =	-5.31890E+00	-1.73903E+01	8.99824E+00	1.61916E-03	4.72950E-03
A12 =	4.94594E+00	3.73070E+01	-8.05875E+00	3.70311E-03	9.41363E-05
A14 =	-9.45588E-01	-4.09507E+01	3.84242E+00	-8.23655E-04	-4.20686E-05
A16 =		1.77252E+01	-7.54720E-01	3.85845E-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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.94	$f/f2$	-0.55
Fno	2.46	FOV (度)	75.0
$HFOV$ (度)	37.5	TTL (mm)	3.34
$V1-V2$	32.6	$TTL/ImgH$	1.46
$V3-V4$	32.6	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	4.28
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.26	$TTL \times f/\tan(HFOV)$ (mm ²)	12.84

<第九實施例>

請參照第 17 圖及第 18 圖，其中第 17 圖繪示依照本揭示內容第九實施例的一種取像系統之示意圖，第 18 圖由左至右依序為第九實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 17 圖可知，第九實施例之取像系統由物側至像側依序包含第一透鏡 910、光圈 900、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 980、成像面 960 以及影像感測元件 970。

第一透鏡 910 具有正屈折力，其物側表面 911 為凸面、像側表面 912 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 具有負屈折力，其物側表面 921 及像側表面 922 皆為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 920 為塑膠材質。

第三透鏡 930 具有正屈折力，其物側表面 931 為凸面、像側表面 932 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 具有負屈折力，其物側表面 941 為凹面、像側表面 942 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 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。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 980 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 950 與成像面 960 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表十七以及表十八。

表十七、第九實施例							
$f(\text{焦距}) = 2.38 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.60$, $HFOV(\text{半視角}) = 35.9 \text{ 度}$							
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	0.910190 (ASP)	0.392	塑膠	1.544	55.9	1.80
2		11.313700 (ASP)	0.016				
3	光圈	平面	0.068				
4	第二透鏡	-33.134500 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-3.53
5		2.469650 (ASP)	0.147				
6	第三透鏡	2.314550 (ASP)	0.266	塑膠	1.544	55.9	9.12
7		4.160700 (ASP)	0.268				
8	第四透鏡	-1.755140 (ASP)	0.308	塑膠	1.650	21.4	-12.57
9		-2.390230 (ASP)	0.030				
10	第五透鏡	1.255930 (ASP)	0.562	塑膠	1.544	55.9	-11.19
11		0.876950 (ASP)	0.300				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.144				
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	1	2	4	5	6
k =	-3.37216E-01	-4.07406E+02	0.00000E+00	-4.79097E+00	-2.91430E+01
A4 =	-3.62588E-02	-3.94009E-01	-3.32289E-01	-1.34179E-01	-3.65687E-01
A6 =	-1.51795E-02	6.52326E-01	2.37826E+00	2.46088E+00	-1.04338E-01
A8 =	-8.63759E-01	-1.62143E+00	-1.78763E+00	-1.32037E+00	7.47909E-01
A10 =	-4.00602E-01	1.12390E+00	-2.19380E+00	2.15610E+00	-1.82371E+00
A12 =	-2.54805E+00	-4.24483E-01	-4.21844E-01	-1.72995E-01	-3.03682E+00
A14 =	6.59349E-01	-1.61831E-01	2.70834E-01	1.92075E-01	5.86777E+00
A16 =					-3.70003E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.88995E+01	-3.77337E+01	9.87418E-01	-2.01461E+01	-7.79639E+00
A4 =	-1.86869E-01	1.04720E-01	2.29860E-01	-3.57140E-01	-1.65451E-01
A6 =	-5.11383E-01	-1.39831E+00	-5.76255E-01	2.08575E-01	9.20261E-02
A8 =	8.66303E-01	1.57904E+00	9.49921E-02	-5.40809E-02	-4.21111E-02
A10 =	-5.16631E-01	-1.45564E+00	3.75014E-01	1.86384E-03	9.48995E-03
A12 =	-8.70992E-02	1.45266E-01	-1.00134E-01	8.92986E-04	-3.25113E-03
A14 =	-6.63679E-01	2.30884E-01	-3.12969E-01	-1.54282E-03	7.90432E-04
A16 =		7.68932E-01	1.88572E-01	1.46481E-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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.38	f/f2	-0.68
Fno	2.60	FOV (度)	71.8
HFOV (度)	35.9	TTL (mm)	2.83
V1-V2	34.5	TTL/ImgH	1.62
V3-V4	34.5	(f/ImgH)×TTL (mm)	3.85
(CT2+CT3+CT4)/3 (mm)	0.27	TTL×f/tan(HFOV) (mm ²)	9.32

<第十實施例>

請參照第 19 圖及第 20 圖，其中第 19 圖繪示依照本揭示內容第十實施例的一種取像系統之示意圖，第 20 圖由左至右依序為第十實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 19 圖可知，第十實施例之取像系統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 1080、成像面 1060 以及影像感測元件 1070。

第一透鏡 1010 具有正屈折力，其物側表面 1011 為凸面、像側表面 1012 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 具有負屈折力，其物側表面 1021 為凸面、像側表面 1022 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 1020 為塑膠材質。

第三透鏡 1030 具有正屈折力，其物側表面 1031 及像側表面 1032 皆為凸面，並皆為非球面，且第三透鏡 1030 為塑膠材質。

第四透鏡 1040 具有負屈折力，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。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 1080 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 1050 與成像面 1060 之間，不影響取像系統的焦距。

請配合參照下列表十九以及表二十。

表十九、第十實施例							
f(焦距) = 2.18 mm, Fno(光圈值) = 2.37, HFOV(半視角) = 38.5 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	-0.106				
2	第一透鏡	0.946220 (ASP)	0.311	塑膠	1.544	55.9	2.55
3		2.621460 (ASP)	0.059				
4	第二透鏡	2.202410 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-7.42
5		1.449830 (ASP)	0.152				
6	第三透鏡	107.605400 (ASP)	0.309	塑膠	1.544	55.9	2.57
7		-1.413960 (ASP)	0.184				
8	第四透鏡	-0.770590 (ASP)	0.245	塑膠	1.650	21.4	-60.83
9		-0.884320 (ASP)	0.156				
10	第五透鏡	1.340890 (ASP)	0.443	塑膠	1.544	55.9	-3.31
11		0.678840 (ASP)	0.300				
12	紅外線濾除 濾光片	平面	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		平面	0.235				
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 =	1.46061E-02	-7.00000E+01	-3.96271E+01	-1.02906E+01	3.00000E+00
A4 =	3.37599E-02	-3.03077E-01	-7.77909E-01	-2.14063E-01	-2.28979E-01
A6 =	7.78434E-02	3.05948E-01	-1.95684E-02	2.35089E-01	6.69017E-02
A8 =	7.69186E-01	-1.97098E+00	-2.03011E-01	-1.58080E+00	1.28600E+00
A10 =	-9.98338E-01	6.04596E+00	4.23651E+00	2.91597E+00	-3.37515E+00
A12 =	-1.10184E+00	2.45861E-02	-3.52173E-02	-3.96619E-02	-1.70242E+00
A14 =	8.55183E-02	-1.22676E-01	7.84952E-02	2.46422E-02	2.93705E+00
A16 =					-1.81800E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	2.70188E-01	-4.14893E+00	-1.20712E+00	-2.48815E+01	-6.63032E+00
A4 =	-1.70333E-01	2.04663E-02	5.18742E-01	-4.22592E-01	-2.00639E-01

A6 =	2.19899E-01	-6.09374E-01	-4.22724E-01	1.69210E-01	9.10051E-02
A8 =	7.98596E-01	1.78921E+00	1.40891E-01	-1.70236E-02	-3.93732E-02
A10 =	2.51173E+00	-1.13233E+00	2.88751E-01	2.11530E-02	3.33614E-03
A12 =	8.92554E-01	-2.91155E-02	-8.26757E-02	1.00165E-02	-9.89022E-04
A14 =	2.55808E-03	-1.18708E-01	-1.96880E-01	-2.06915E-03	6.25253E-04
A16 =		-4.65095E-01	-5.67914E-02	-6.01017E-03	

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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.18	$f/f2$	-0.29
Fno	2.37	FOV (度)	77.0
$HFOV$ (度)	38.5	TTL (mm)	2.72
$V1-V2$	34.5	$TTL/ImgH$	1.56
$V3-V4$	34.5	$(f/ImgH) \times TTL$ (mm)	3.39
$(CT2+CT3+CT4)/3$ (mm)	0.26	$TTL \times f/\tan(HFOV)$ (mm ²)	7.47

<第十一實施例>

請參照第 21 圖及第 22 圖，其中第 21 圖繪示依照本揭示內容第十一實施例的一種取像系統之示意圖，第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。由第 21 圖可知，第十一實施例之取像系統由物側至像側依序包含第一透鏡 1110、光圈 1100、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 1180、成像面 1160 以及影像感測元件 1170。

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 為凸面、像側表面 1122 為凹面，並皆為非球面，且第二透鏡 1120 為塑膠材質。

第三透鏡 1130 具有正屈折力，其物側表面 1131 為凸面、像側表面 1132 為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡 1130 為塑膠材質。

第四透鏡 1140 具有負屈折力，其物側表面 1141 為凹面、像側表面 1142 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 具有正屈折力，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。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 1180 之材質為玻璃，其設置於第五透鏡 1150 與成像面 1160 之間，不影響取像系統的焦距。

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							
$f(\text{焦距}) = 2.20 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.65$, $HFOV(\text{半視角}) = 38.4 \text{ 度}$							
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	第一透鏡	0.889320 (ASP)	0.372	塑膠	1.544	55.9	1.78
2		9.563700 (ASP)	0.015				
3	光圈	Plano	0.064				
4	第二透鏡	76.383800 (ASP)	0.230	塑膠	1.650	21.4	-3.94
5		2.474210 (ASP)	0.111				
6	第三透鏡	1.872980 (ASP)	0.232	塑膠	1.544	55.9	12.28

7		2.489220 (ASP)	0.242				
8	第四透鏡	-2.258450 (ASP)	0.283	塑膠	1.650	21.4	-6.79
9		-4.854200 (ASP)	0.030				
10	第五透鏡	0.846250 (ASP)	0.469	塑膠	1.535	56.3	127.74
11		0.689370 (ASP)	0.300				
12	紅外線濾除 濾光片	Plano	0.100	玻璃	1.516	64.1	-
13		Plano	0.136				
14	成像面	Plano	-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表二十二、非球面係數

表面	1	2	4	5	6
k =	-4.48548E-01	-8.94672E+02	0.00000E+00	-7.95290E+00	-2.74951E+01
A4 =	-5.85059E-02	-4.26459E-01	-3.11702E-01	-1.49839E-01	-3.80038E-01
A6 =	-1.42851E-01	5.02376E-01	2.58544E+00	2.70971E+00	-2.10773E-01
A8 =	-1.21959E+00	-2.34036E+00	-1.27936E+00	-3.42914E-01	3.40313E-01
A10 =	-1.23231E+00	3.86129E+00	-6.54714E-01	1.97696E+00	-3.19399E+00
A12 =	-2.54808E+00	-4.24481E-01	-4.21842E-01	-1.72993E-01	-3.03682E+00
A14 =	6.59331E-01	-1.61828E-01	2.70837E-01	1.92078E-01	5.86777E+00
A16 =					-3.70004E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.10141E+01	-2.52088E+02	-1.64555E+00	-1.64652E+01	-8.24454E+00
A4 =	-1.49837E-01	1.89162E-01	2.50407E-01	-3.60422E-01	-1.78572E-01
A6 =	-4.63623E-01	-1.37577E+00	-6.15990E-01	2.16730E-01	8.25622E-02
A8 =	8.18347E-01	1.51214E+00	7.90312E-02	-5.17629E-02	-4.49105E-02
A10 =	-7.14987E-01	-1.55392E+00	3.76885E-01	2.74577E-03	9.02979E-03
A12 =	-7.60853E-02	9.52445E-02	-9.78978E-02	8.79829E-04	-2.94899E-03
A14 =	-6.63676E-01	3.07718E-01	-3.09399E-01	-1.82048E-03	1.03242E-03
A16 =		1.02469E+00	1.92688E-01	9.96584E-04	

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 、 $HFOV$ 、 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $CT2$ 、 $CT3$ 、 $CT4$ 、 $f2$ 、 FOV 、 TTL 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)	2.20	f/f2	-0.56
Fno	2.65	FOV (度)	76.8
HFOV (度)	38.4	TTL (mm)	2.58
V1-V2	34.5	TTL/ImgH	1.48
V3-V4	34.5	(f/ImgH)×TTL (mm)	3.24
(CT2+CT3+CT4)/3 (mm)	0.25	TTL×f/tan(HFOV) (mm ²)	7.15

雖然本揭示內容已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本揭示內容，任何熟習此技藝者，在不脫離本揭示內容之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本揭示內容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】

為讓本揭示內容之上述和其他目的、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 圖繪示依照本揭示內容第一實施例的一種取像系統之示意圖。

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 3 圖繪示依照本揭示內容第二實施例的一種取像系統之示意圖。

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 5 圖繪示依照本揭示內容第三實施例的一種取像系統之示意圖。

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 7 圖繪示依照本揭示內容第四實施例的一種取像系統之示意圖。

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 9 圖繪示依照本揭示內容第五實施例的一種取像系統之示意圖。

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 11 圖繪示依照本揭示內容第六實施例的一種取像系統之示意圖。

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 13 圖繪示依照本揭示內容第七實施例的一種取像系統之示意圖。

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 15 圖繪示依照本揭示內容第八實施例的一種取像系統之示意圖。

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 17 圖繪示依照本揭示內容第九實施例的一種取像系統之示意圖。

第 18 圖由左至右依序為第九實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 19 圖繪示依照本揭示內容第十實施例的一種取像系統之示意圖。

第 20 圖由左至右依序為第十實施例的取像系統之球差、像散及歪曲曲線圖。

第 21 圖繪示依照本揭示內容第十一實施例的一種取像系統之示意圖。

第 22 圖由左至右依序為第十一實施例的取像系統之球差、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

光闌：801

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

影像感測元件：170、270、370、470、570、670、770、870、

970、1070、1170

紅外線濾除濾光片：180、280、380、480、580、680、780、
880、980、1080、1180

f：取像系統之焦距

Fno：取像系統之光圈值

HFOV：取像系統中最大視角的一半

V1：第一透鏡之色散係數

V2：第二透鏡之色散係數

V3：第三透鏡之色散係數

V4：第四透鏡之色散係數

CT2：第二透鏡於光軸上之厚度

CT3：第三透鏡於光軸上之厚度

CT4：第四透鏡於光軸上之厚度

f2：第二透鏡之焦距

FOV：取像系統之最大視角

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. 一種取像系統，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；

一第三透鏡，具有正屈折力；

一第四透鏡，具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面；以及

一第五透鏡，具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中該第五透鏡之像側表面具有反曲點；

其中，該第一透鏡至該第五透鏡為五枚獨立且非黏合之透鏡，且該取像系統更包含一影像感測元件，其設置於一成像面，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 ，該取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$2.8 \text{ mm} < (f/ImgH) \times TTL < 4.6 \text{ mm}。$$

2. 如請求項 1 所述之取像系統，其中該取像系統之焦距為 f ，該第二透鏡之焦距為 f_2 ，其滿足下列條件：

$$-1.4 < f/f_2 < -0.18。$$

3. 如請求項 1 所述之取像系統，其中該第二透鏡於光軸上之厚度為 CT_2 ，該第三透鏡於光軸上之厚度為 CT_3 ，該第四透鏡於光軸上之厚度為 CT_4 ，其滿足下列條件：

$$0.20 \text{ mm} < (CT_2 + CT_3 + CT_4) / 3 < 0.31 \text{ mm}。$$

4. 如請求項 1 所述之取像系統，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：

$$20 < V1 - V2 < 50。$$

5. 如請求項 1 所述之取像系統，其中該第三透鏡之色散係數為 $V3$ ，該第四透鏡之色散係數為 $V4$ ，其滿足下列條件：

$$27 < V3 - V4 < 45。$$

6. 如請求項 1 所述之取像系統，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 ，該取像系統之焦距為 f ，該取像系統中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件：

$$6.5 \text{ mm}^2 < TTL \times f / \tan(HFOV) < 13.4 \text{ mm}^2。$$

7. 如請求項 1 所述之取像系統，其中該第一透鏡至該第三透鏡中分別具有至少一表面為非球面，且該第一透鏡至該第五透鏡皆為塑膠材質。

8. 如請求項 7 所述之取像系統，其中該取像系統之最大視角為 FOV ，其滿足下列條件：

$$70 \text{ 度} < FOV < 90 \text{ 度}。$$

9. 如請求項 7 所述之取像系統，其中該第二透鏡之像側表面為凹面。

10. 如請求項 7 所述之取像系統，其中該第五透鏡之物側表面為凸面。

11. 如請求項 1 所述之取像系統，其中該取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$1.8 \text{ mm} < f < 3.2 \text{ mm}。$$

12. 一種取像系統，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；

一第三透鏡，具有屈折力；

一第四透鏡，具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面；以及

一第五透鏡，具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中該第五透鏡之像側表面具有至少一反曲點；

其中，該第一透鏡之物側表面至一成像面於光軸上之距離為 TTL，該取像系統之焦距為 f，該取像系統中最大視角的一半為 HFOV，該第三透鏡之色散係數為 V3，該第四透鏡之色散係數為 V4，其滿足下列條件：

$$6.0 \text{ mm}^2 < \text{TTL} \times f / \tan(\text{HFOV}) < 16.0 \text{ mm}^2；\text{ 以及}$$

$$27 < V3 - V4 < 45。$$

13. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該第二透鏡之像側表面為凹面。

14. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該第二透鏡於光軸上之厚度為 CT2，該第三透鏡於光軸上之厚度為 CT3，該第四透鏡於光軸上之厚度為 CT4，其滿足下列條件：

$$0.2 \text{ mm} < (\text{CT2} + \text{CT3} + \text{CT4}) / 3 < 0.31 \text{ mm}。$$

15. 如請求項 12 所述之取像系統，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：

$$20 < V1 - V2 < 50。$$

16. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該取像系統中最大視角的一半為 HFOV，該第一透鏡之物側表面至該成像面於光軸上之距離為 TTL，該取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$6.5 \text{ mm}^2 < \text{TTL} \times f / \tan(\text{HFOV}) < 13.4 \text{ mm}^2。$$

17. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該取像系統之最大視角為 FOV，其滿足下列條件：

$$70 \text{ 度} < \text{FOV} < 90 \text{ 度}。$$

18. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$1.8 \text{ mm} < f < 3.2 \text{ mm}。$$

19. 如請求項 12 所述之取像系統，其中該第一透鏡至該第三透鏡中分別具有至少一表面為非球面，且該第一透鏡至該第五透鏡皆為塑膠材質。

20. 如請求項 12 所述之取像系統，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：

$$\text{TTL} / \text{ImgH} < 1.55。$$

21. 一種取像系統，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；

一第三透鏡，具有屈折力；

一第四透鏡，具有負屈折力，其物側表面為凹面、像側表面為凸面，且其至少有一表面為非球面；以及

一第五透鏡，具有屈折力，其像側表面為凹面，且其至少有一表面為非球面，其中該第五透鏡之像側表面具有至少一反曲點；

其中，該第一透鏡至該第五透鏡為五枚獨立且非黏合之透鏡，該第一透鏡之物側表面至一成像面於光軸上之距離為 TTL，其滿足下列條件：

$$2.2 \text{ mm} < \text{TTL} < 3.5 \text{ mm}。$$

22. 如請求項 21 所述之取像系統，其中該第二透鏡於光軸上之厚度為 CT2，該第三透鏡於光軸上之厚度為 CT3，該第四透鏡於光軸上之厚度為 CT4，其滿足下列條件：

$$0.2 \text{ mm} < (\text{CT2} + \text{CT3} + \text{CT4}) / 3 < 0.31 \text{ mm}。$$

23. 如請求項 21 所述之取像系統，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：

$$\text{TTL} / \text{ImgH} < 1.55。$$

24. 如請求項 21 所述之取像系統，其中該取像系統之

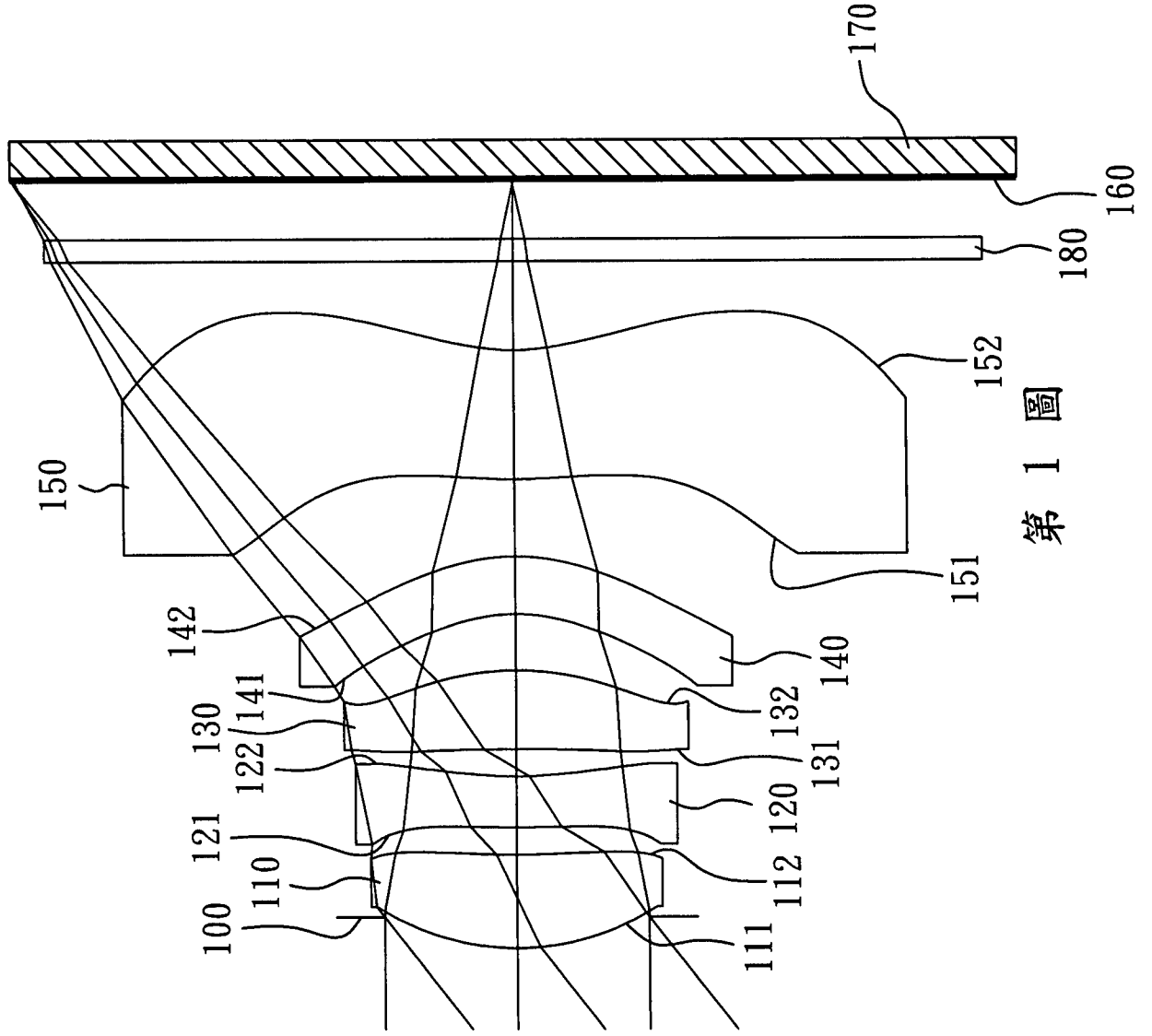
最大視角為 FOV，其滿足下列條件：

$$70 \text{ 度} < \text{FOV} < 90 \text{ 度}。$$

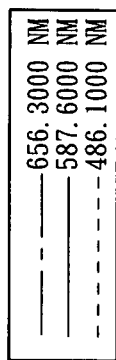
25. 如請求項 21 所述之取像系統，其中該第一透鏡至該第三透鏡中分別具有至少一表面為非球面，且該第一透鏡至該第五透鏡皆為塑膠材質。

26. 如請求項 21 所述之取像系統，其中該取像系統之焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$1.8 \text{ mm} < f < 3.2 \text{ mm}。$$



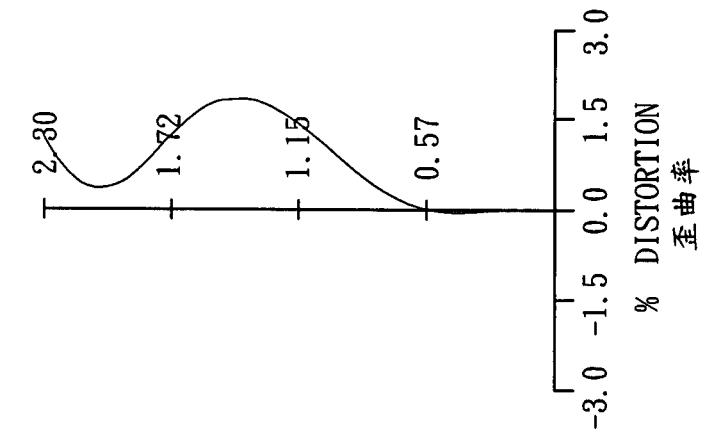
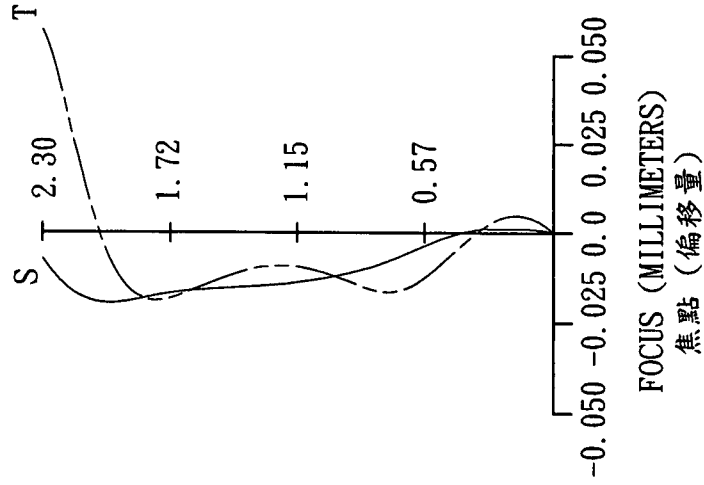
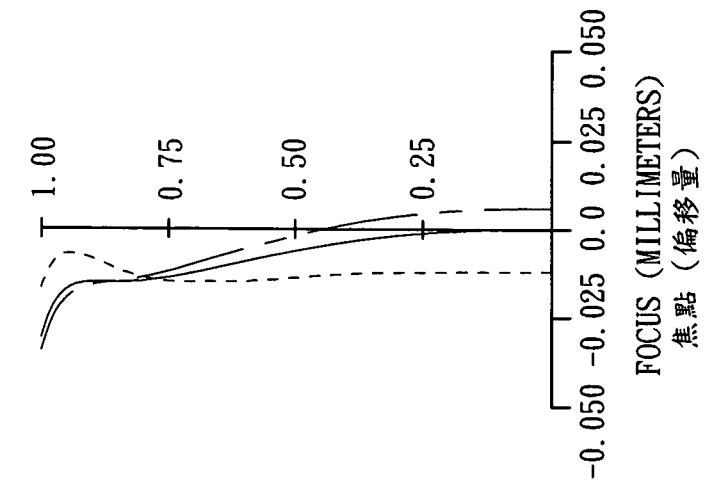
第 1 圖



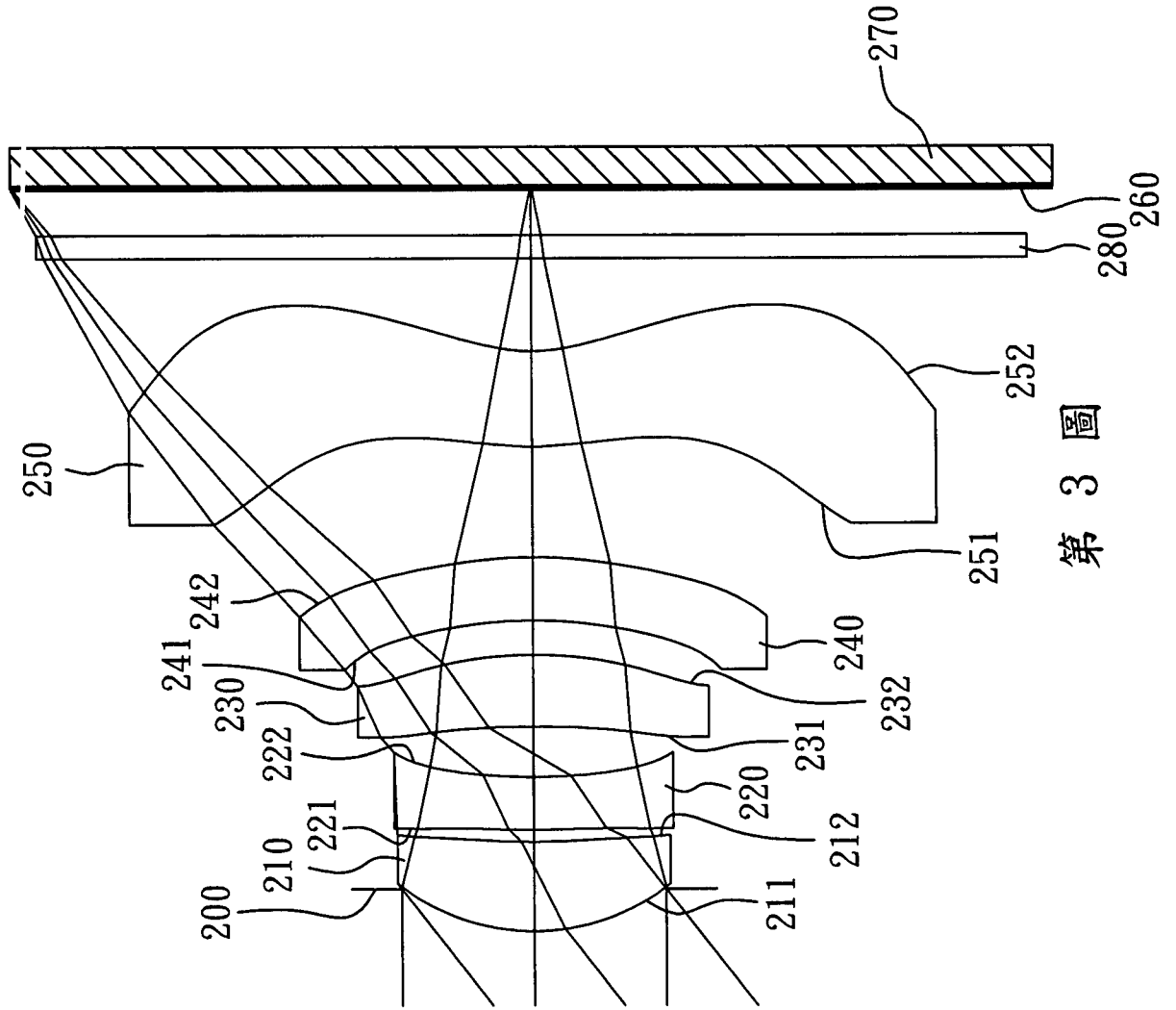
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

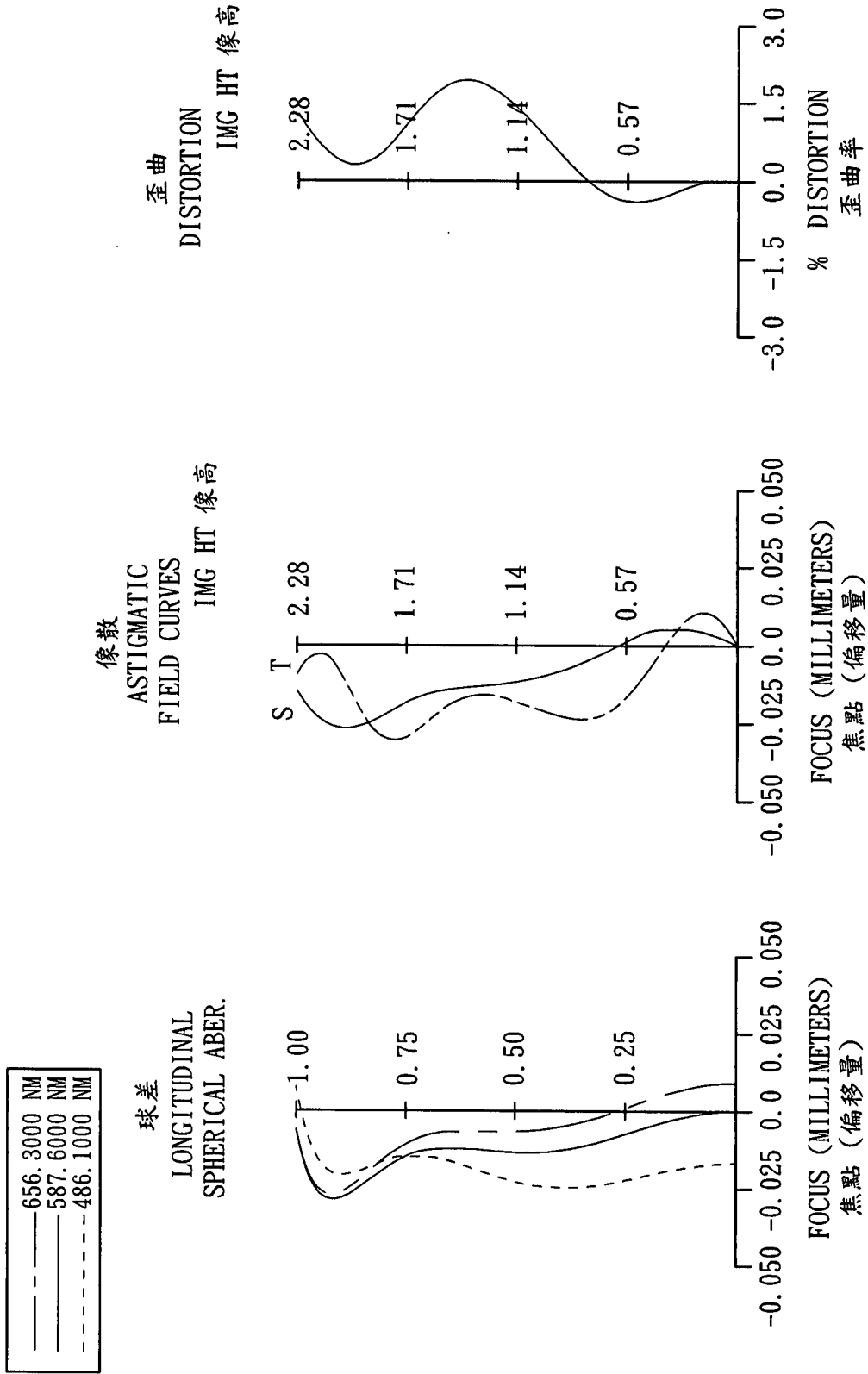
歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



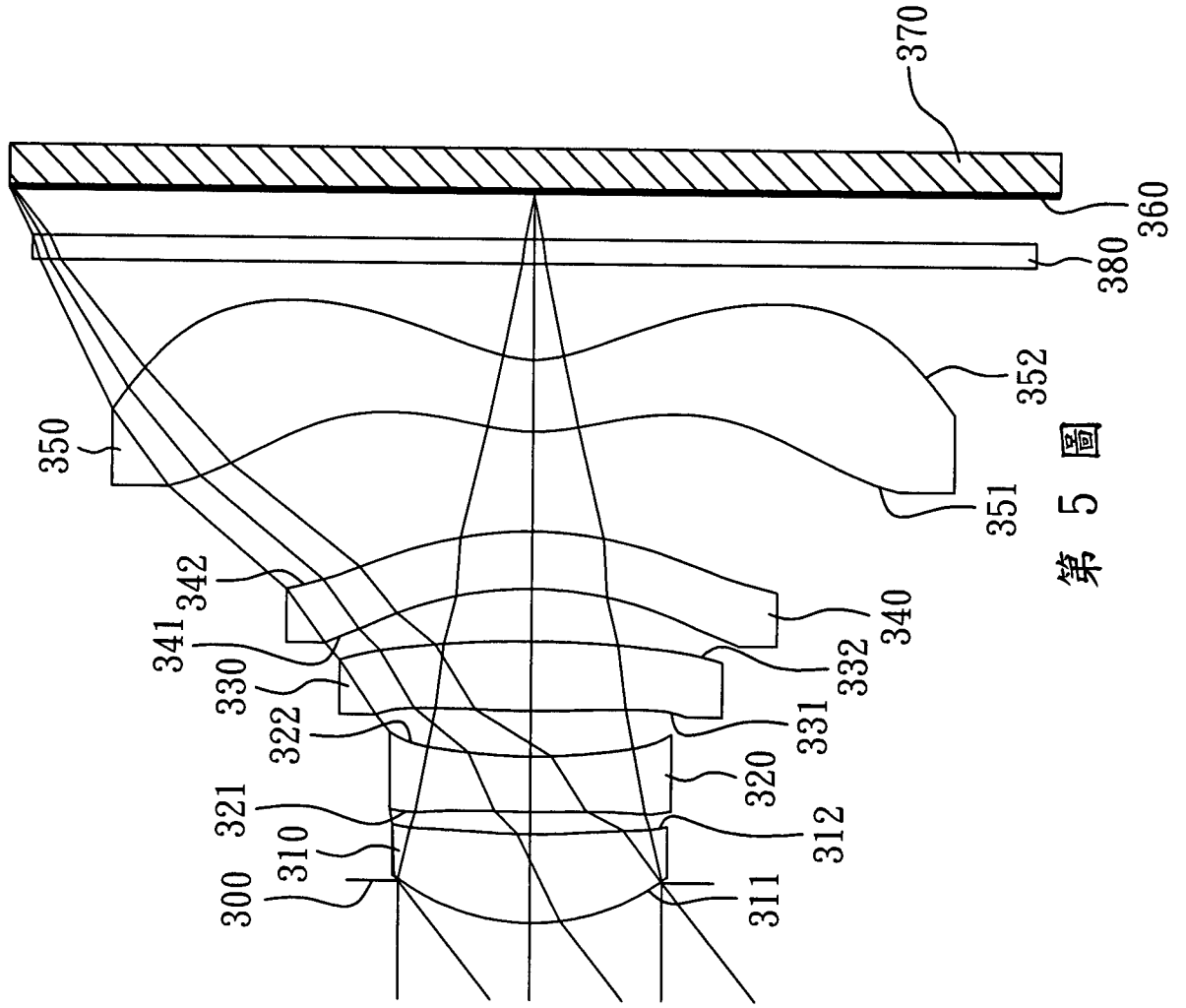
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



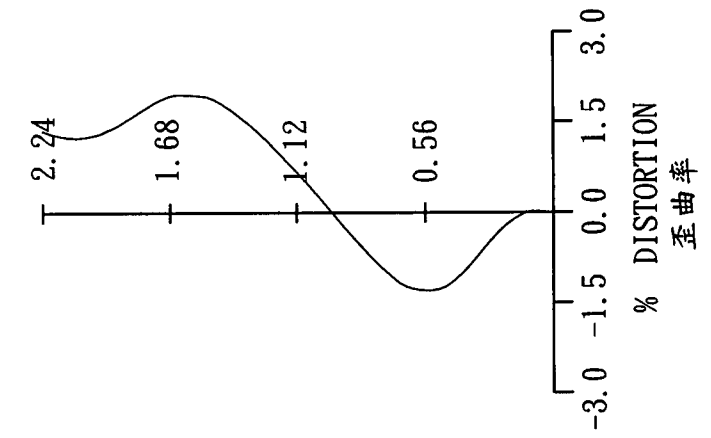
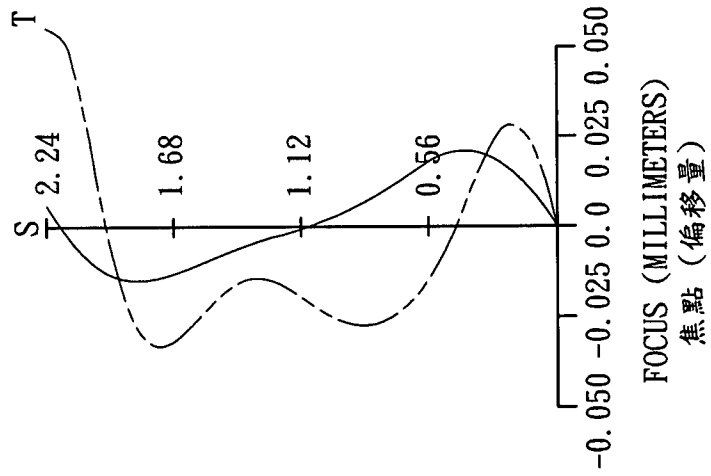
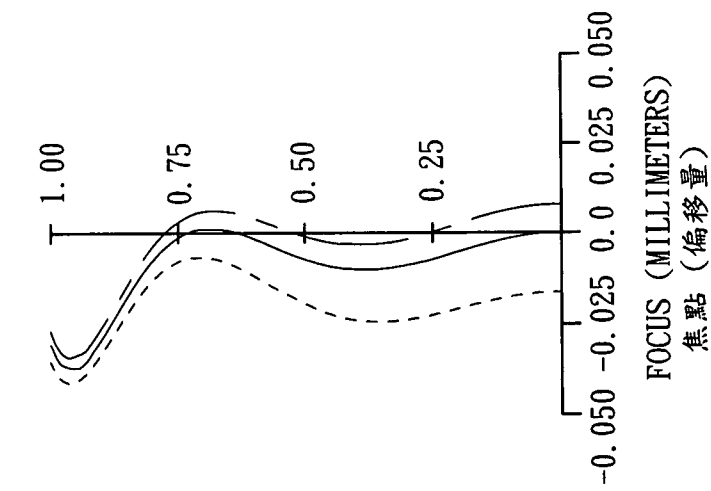
第 5 圖

---	656.3000 NM
—	587.6000 NM
—	486.1000 NM
- - -	486.1000 NM

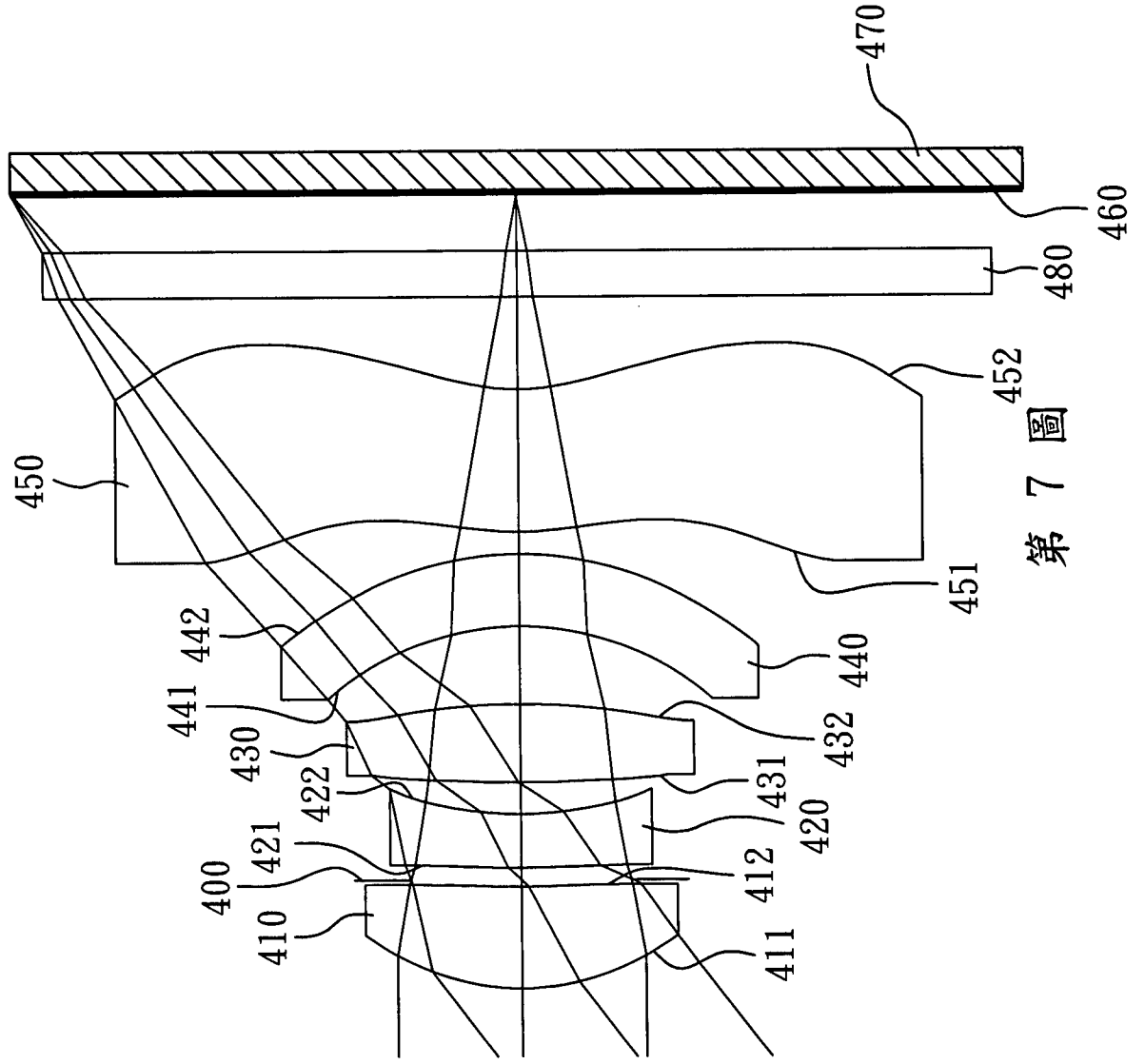
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

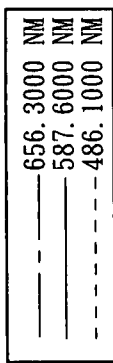
歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



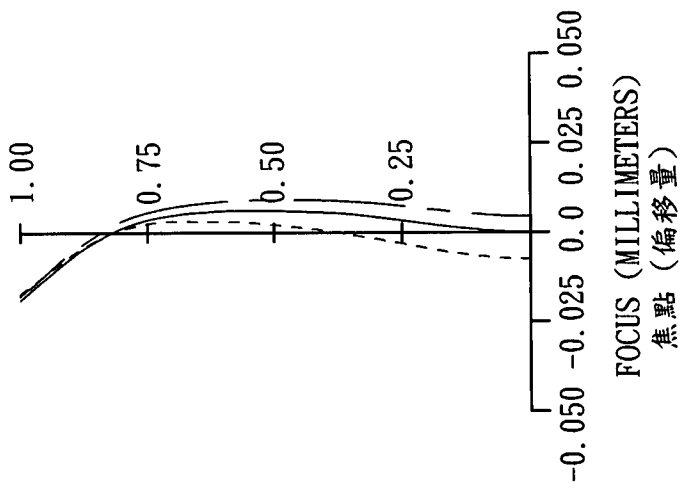
第 6 圖



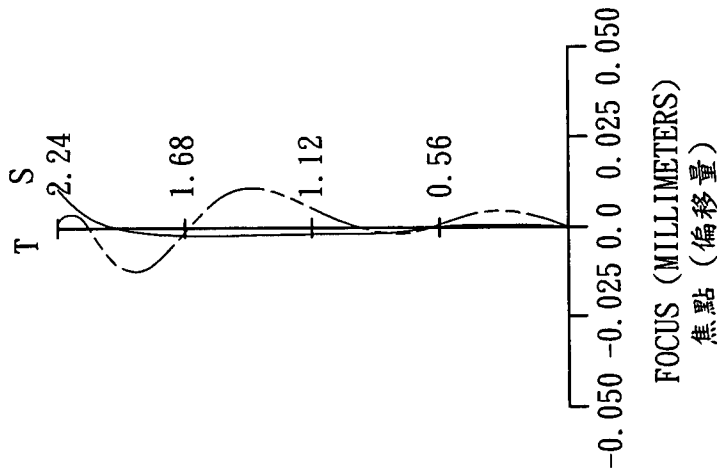
第 7 圖



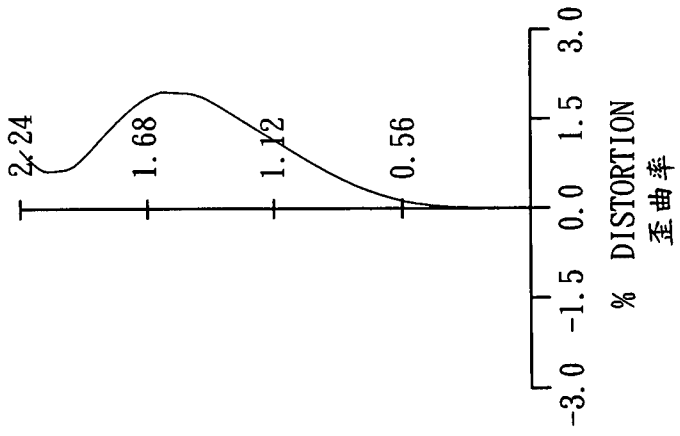
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



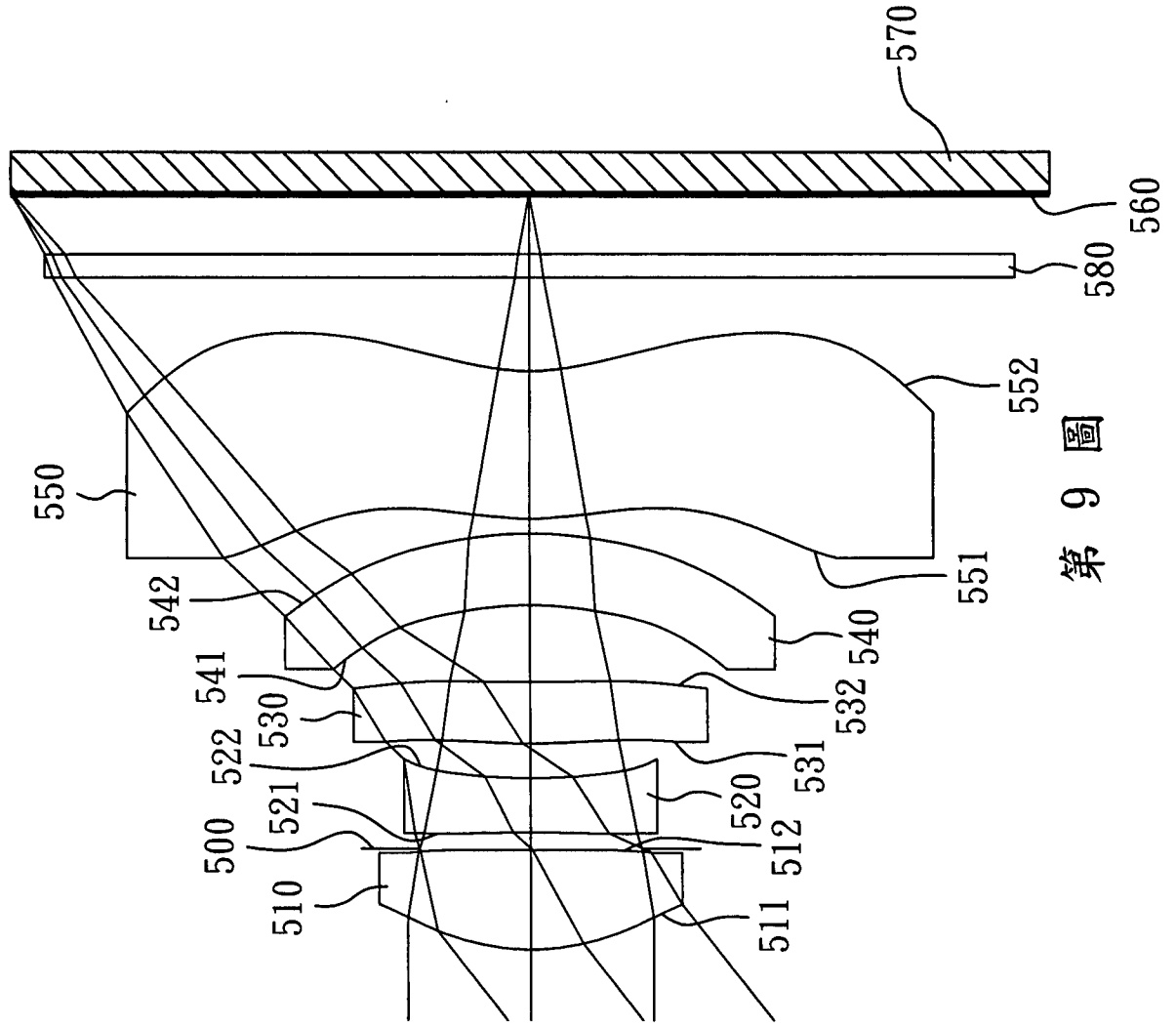
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高



歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



第 8 圖



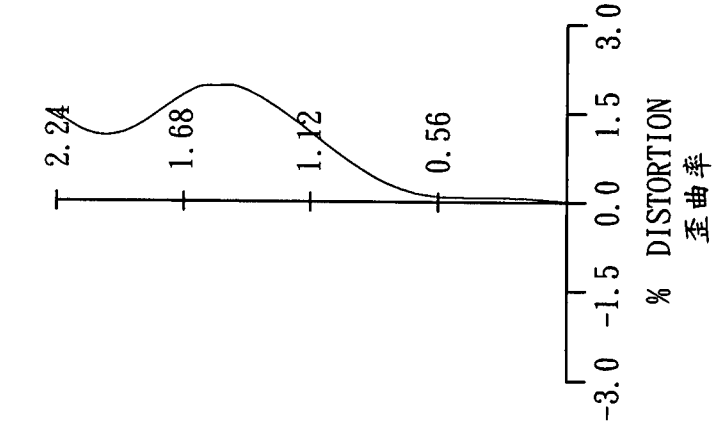
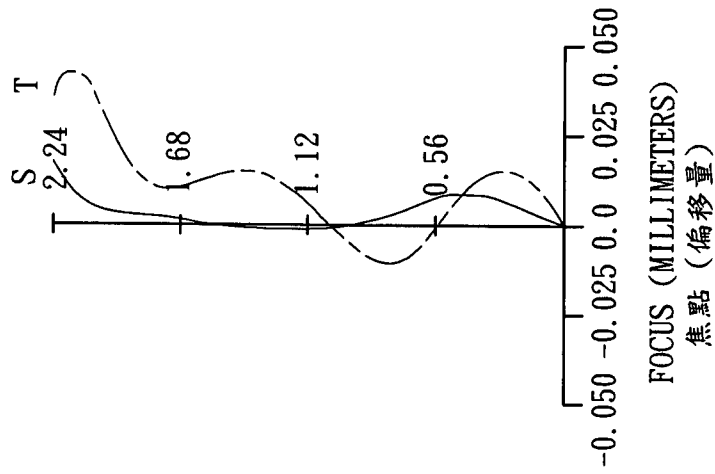
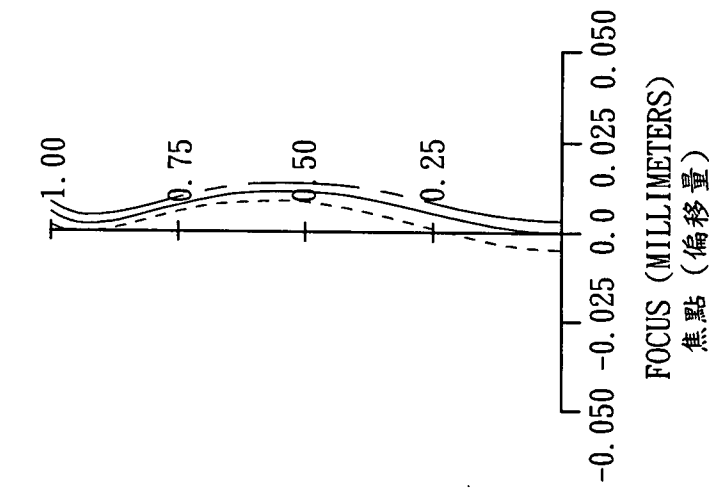
第 9 圖

---	656.3000 NM
—	587.6000 NM
---	486.1000 NM

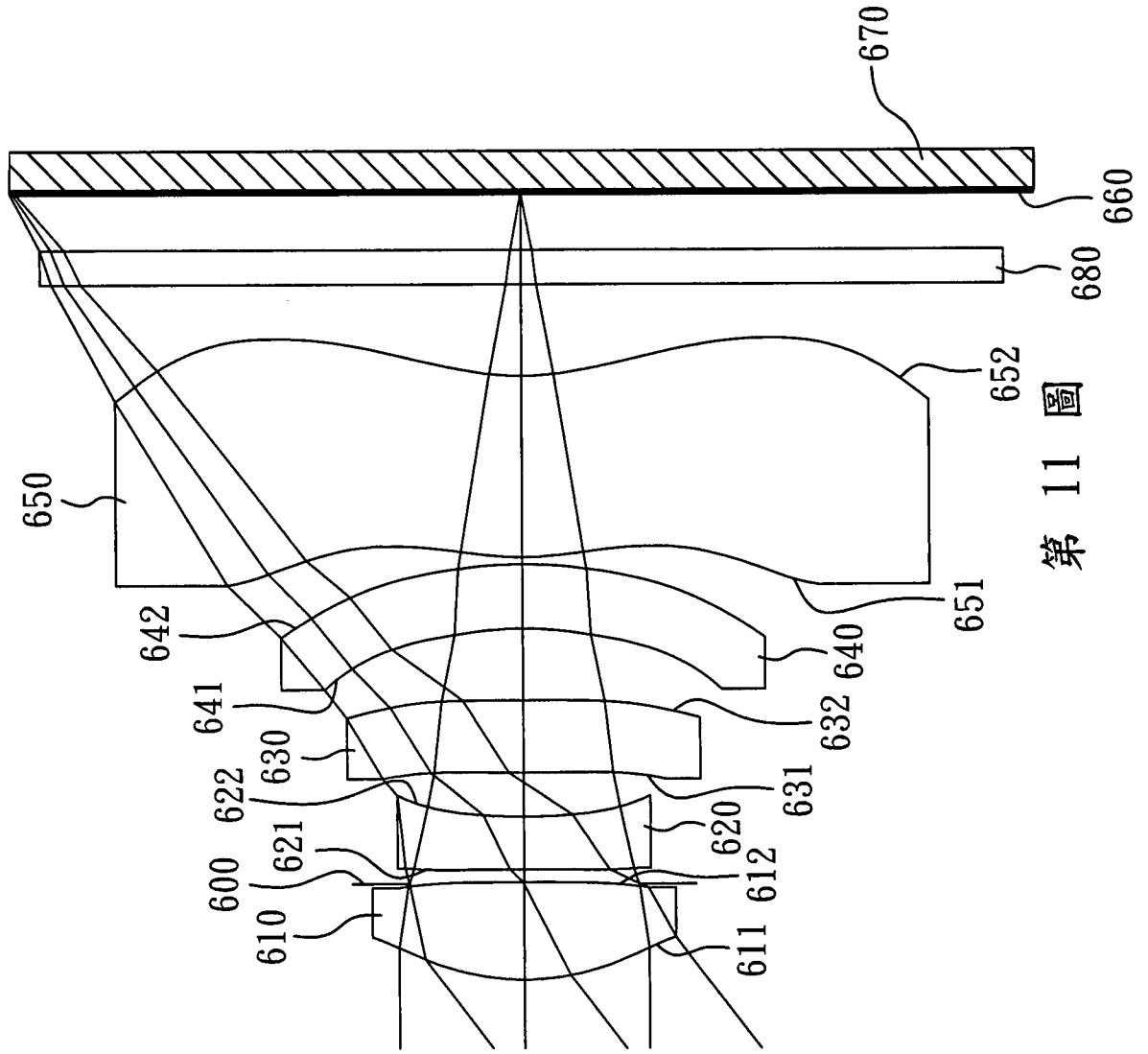
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



第 10 圖

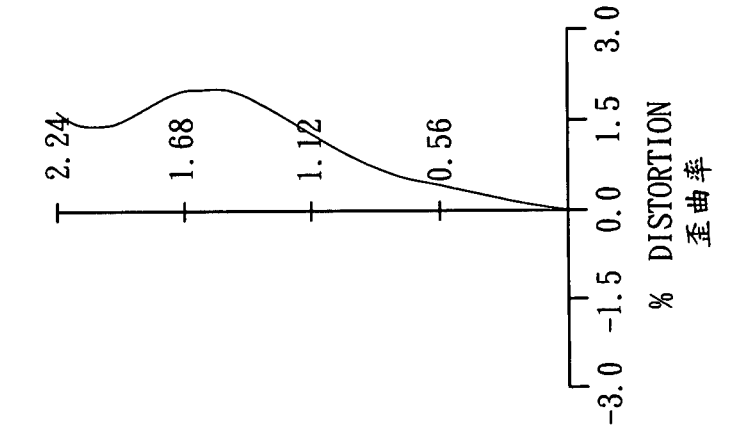
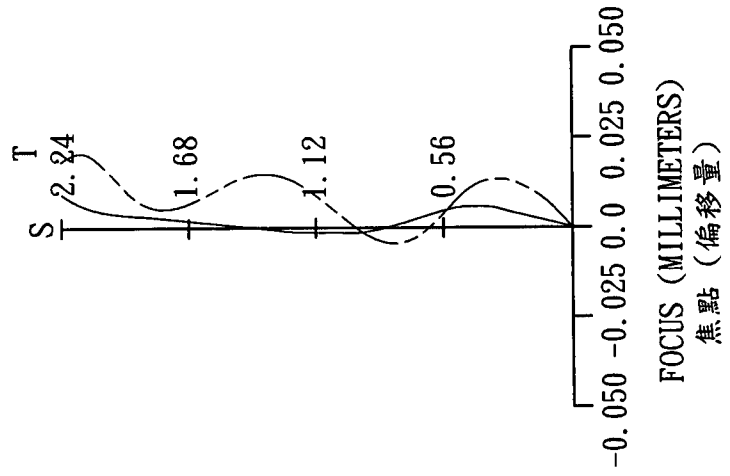
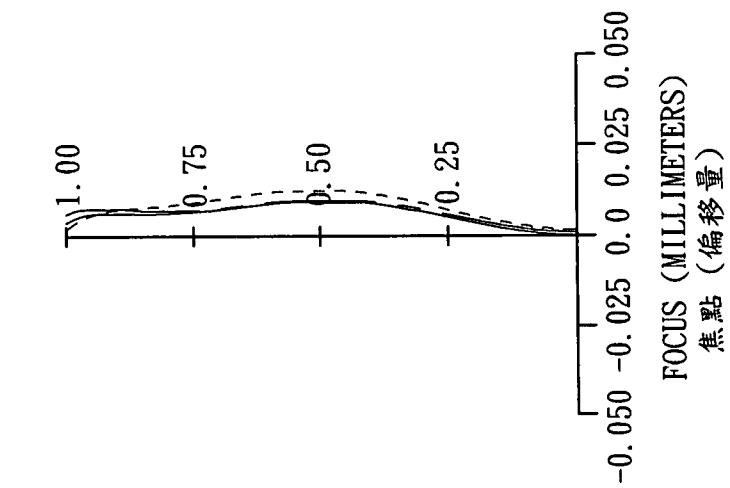


---	656.3000 NM
—	587.6000 NM
---	486.1000 NM

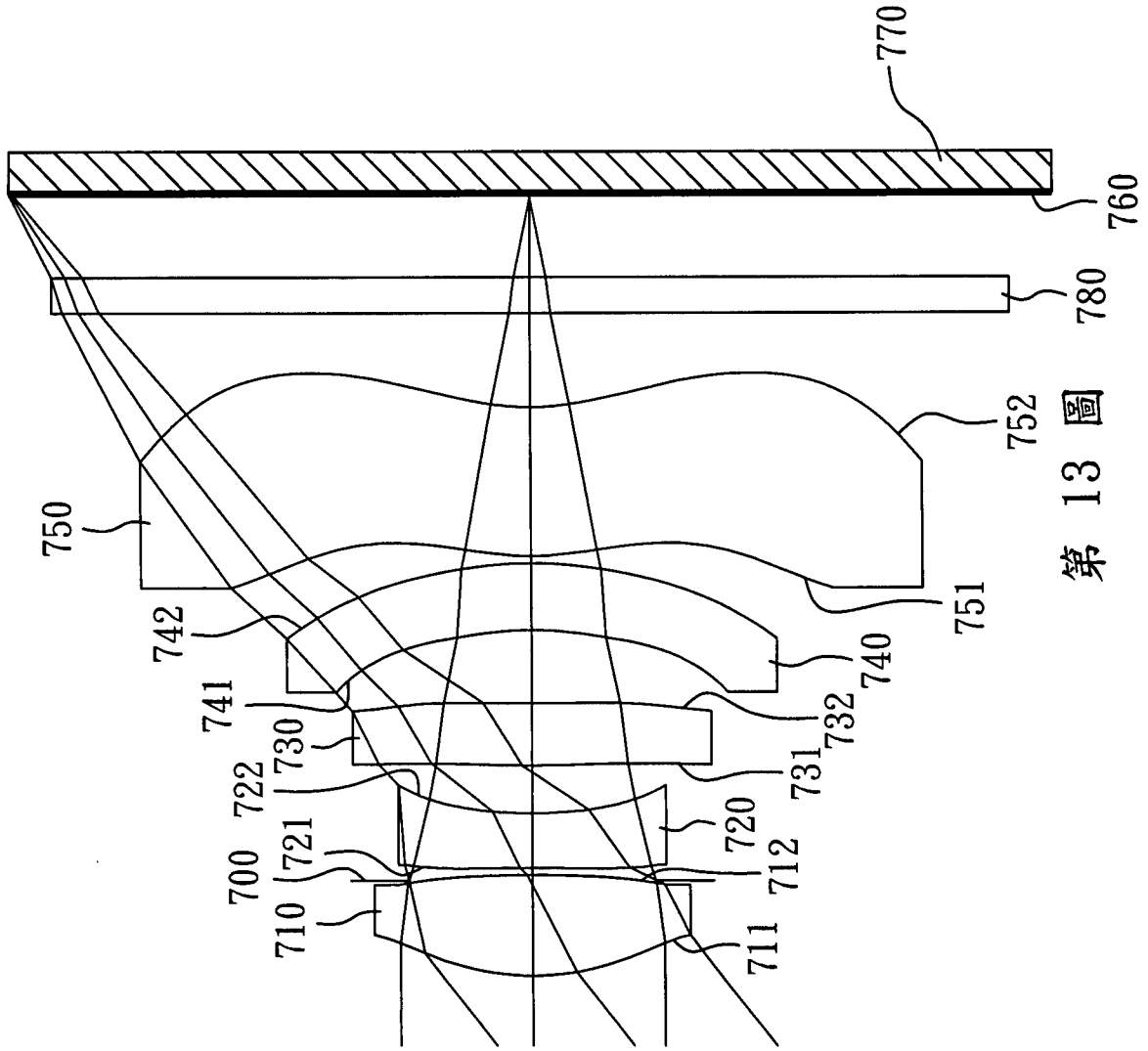
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

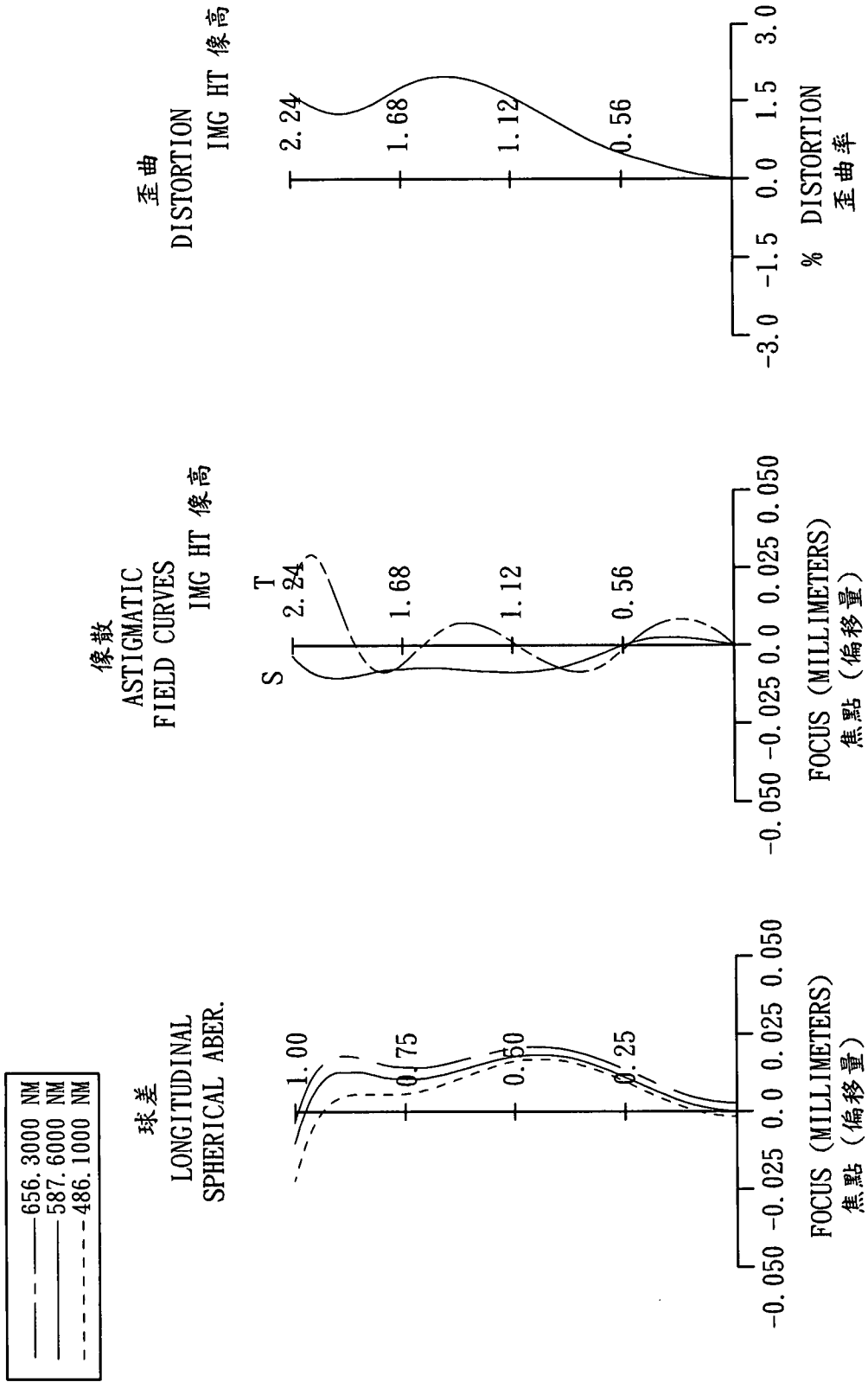
歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



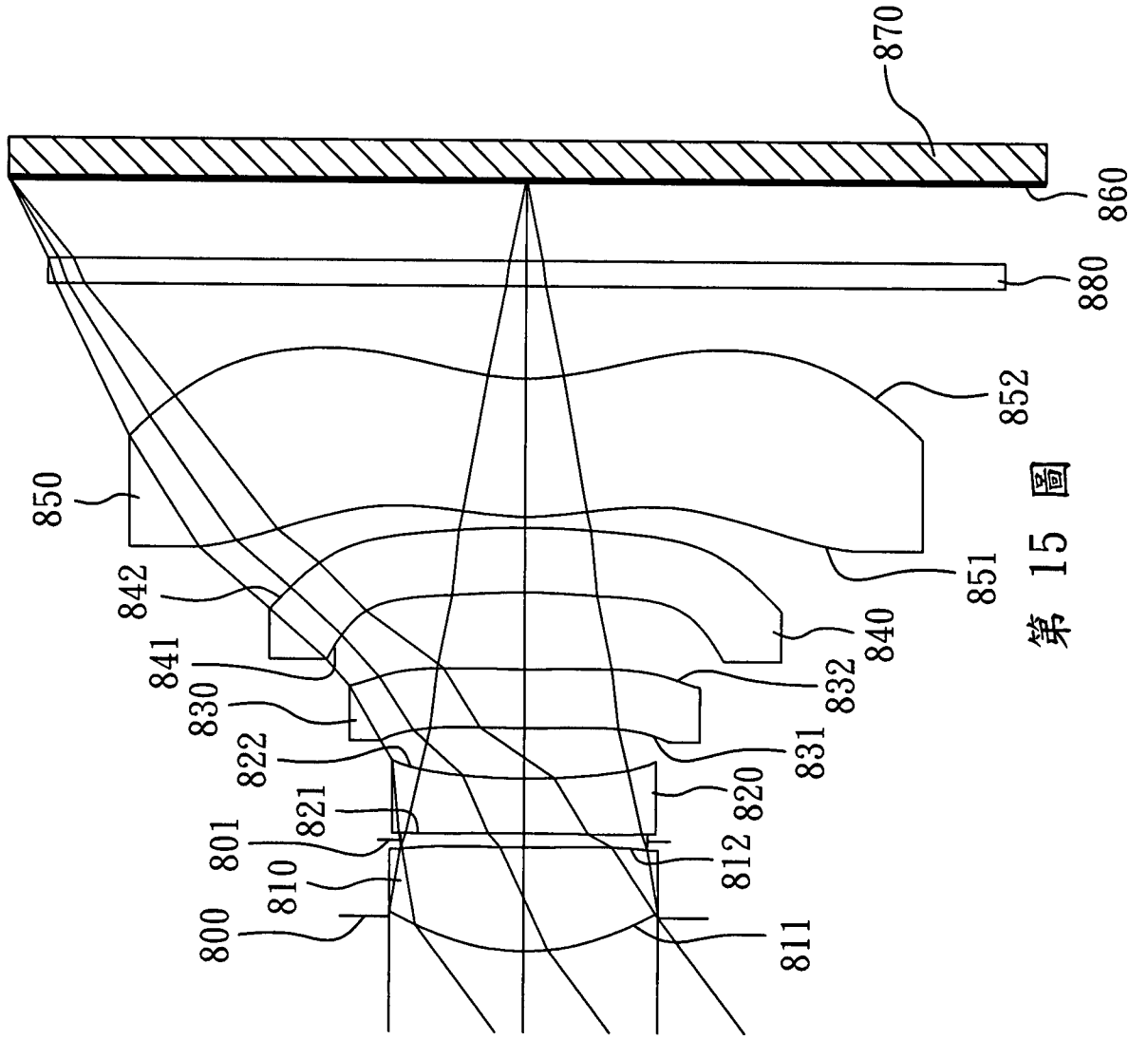
第 12 圖



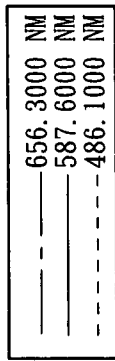
第 13 圖



第 14 圖



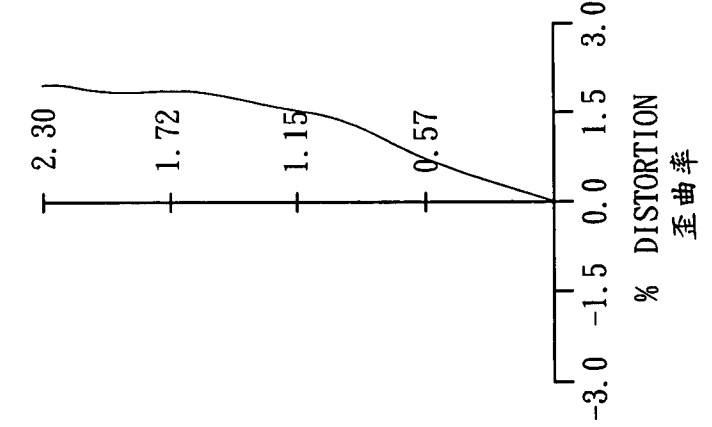
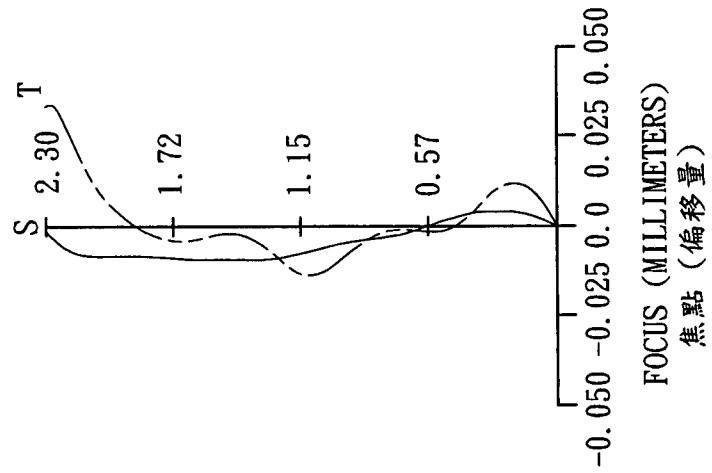
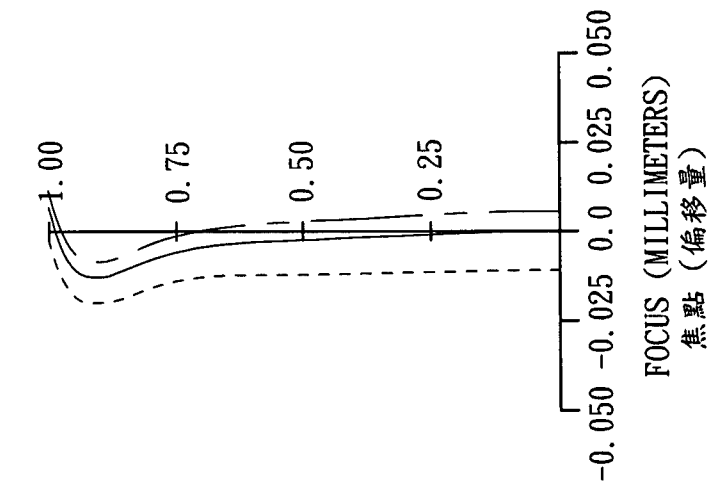
第 15 圖



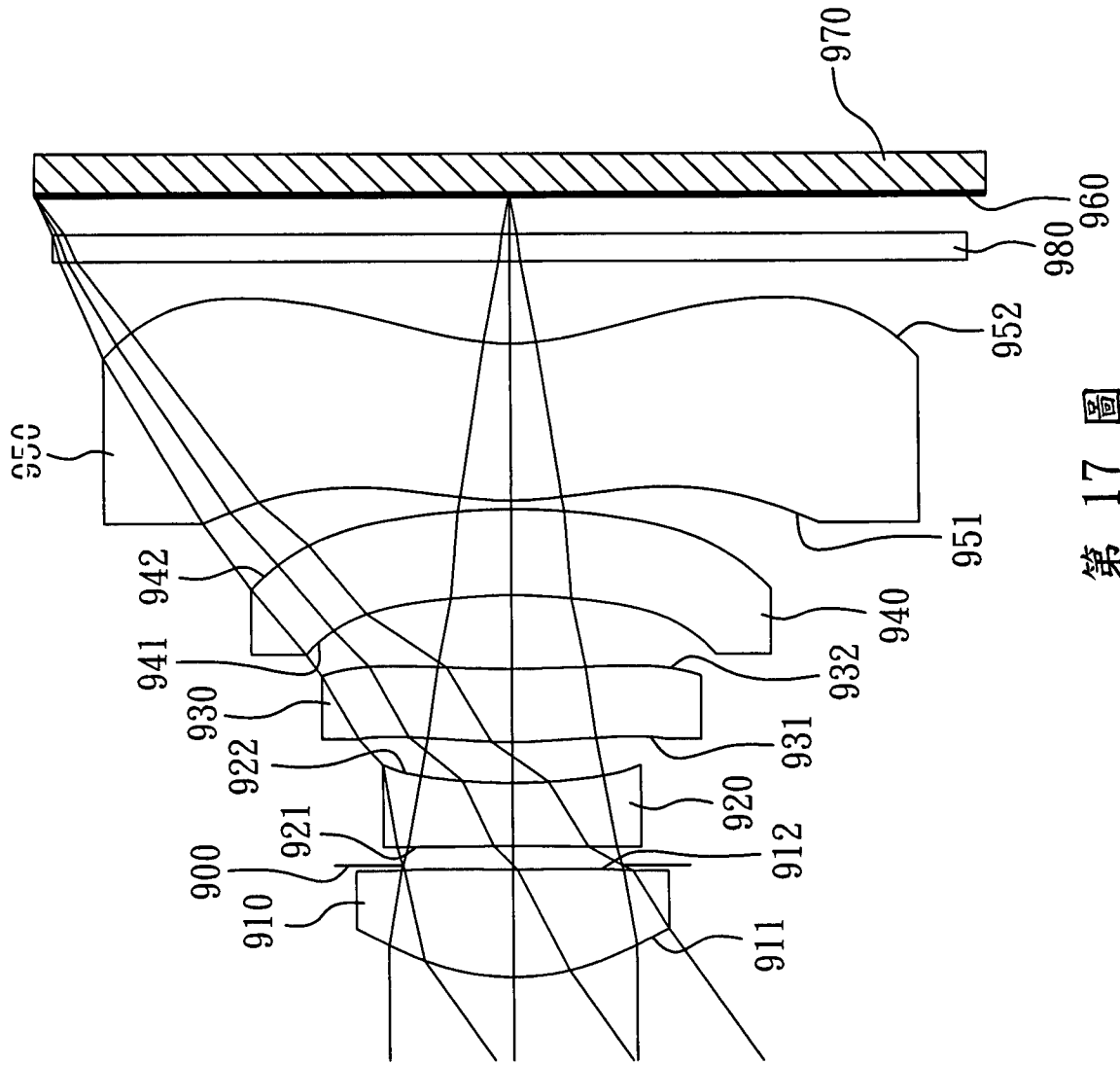
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

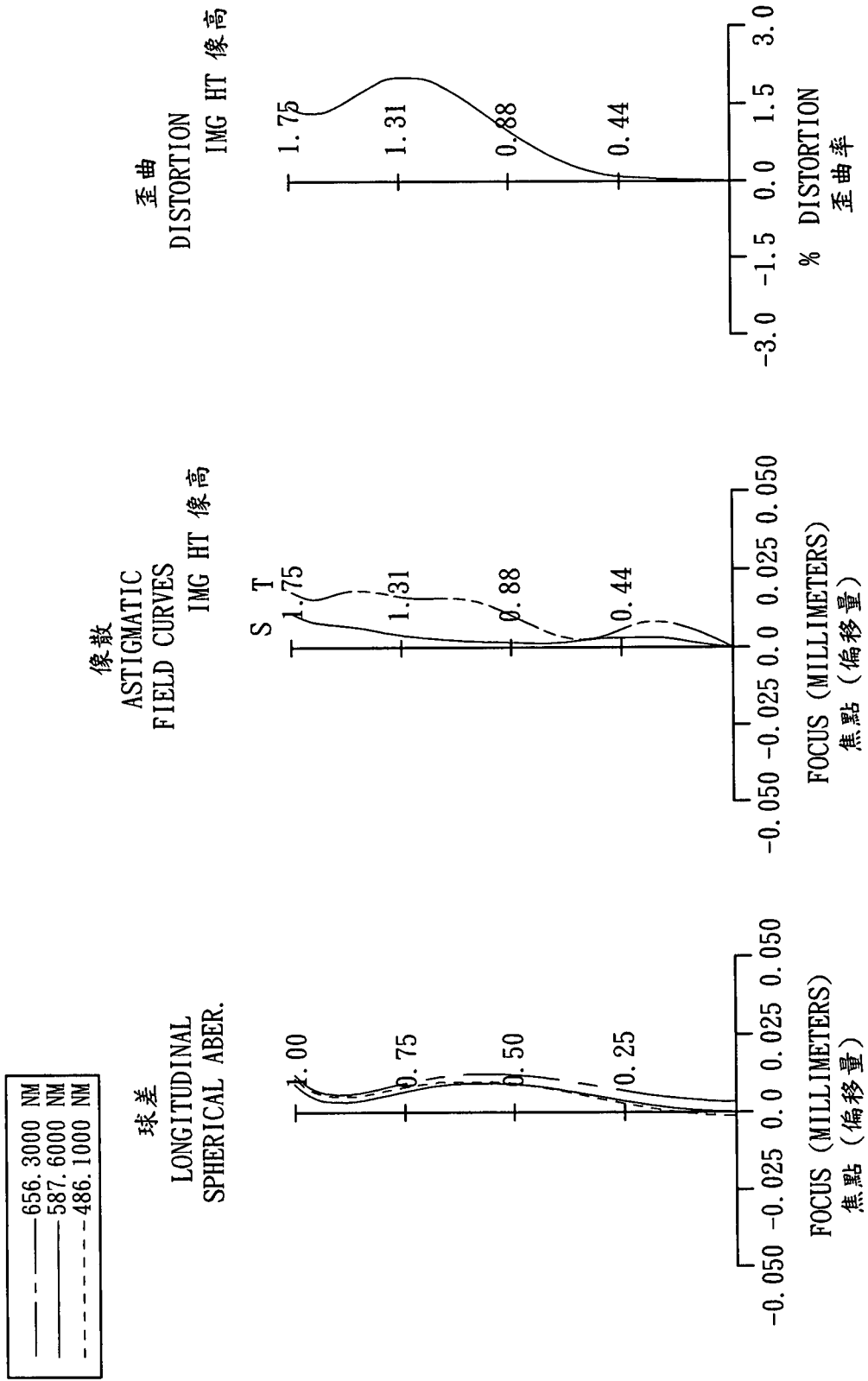
歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



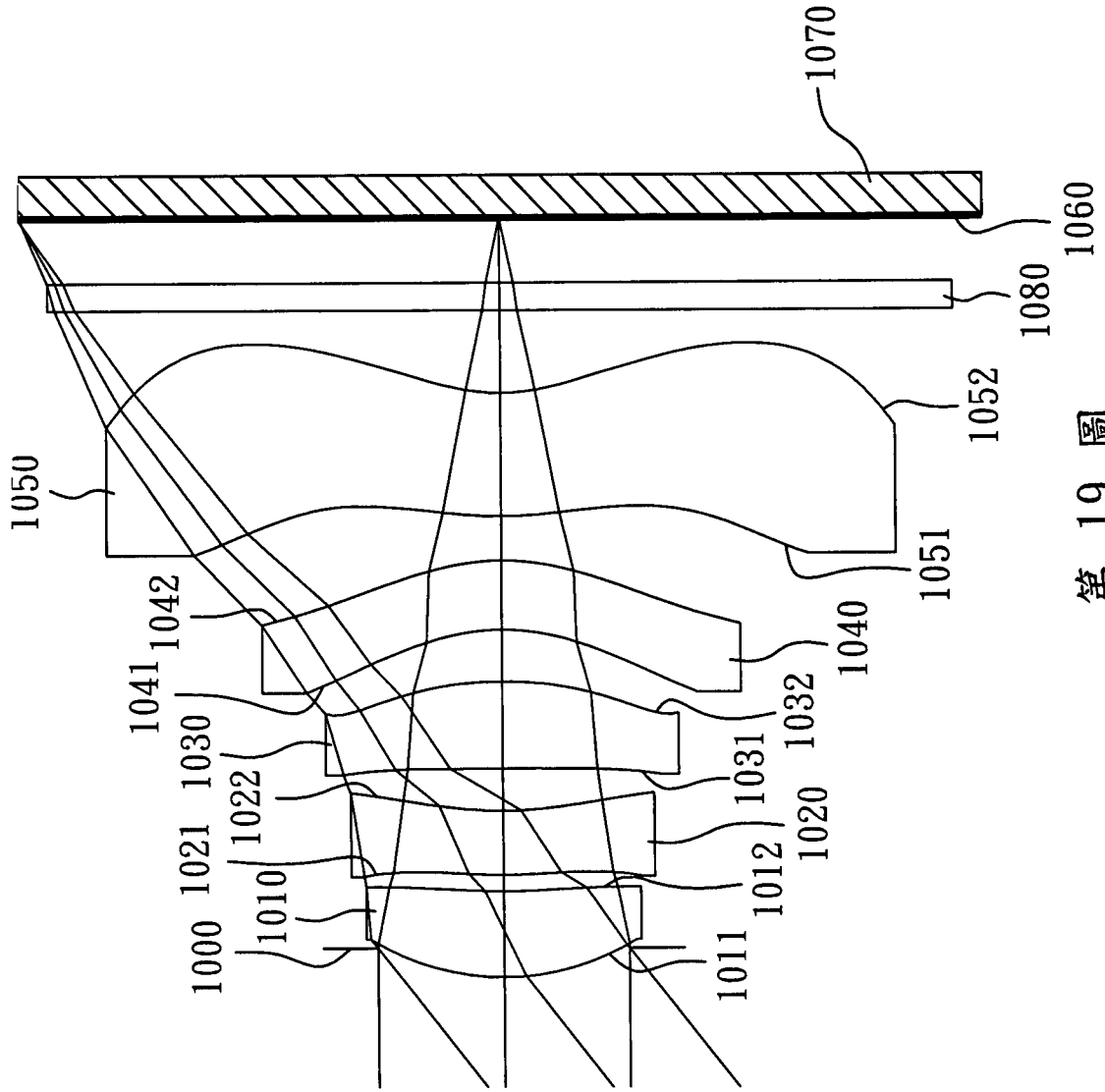
第 16 圖



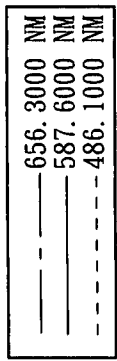
第 17 圖



第 18 圖



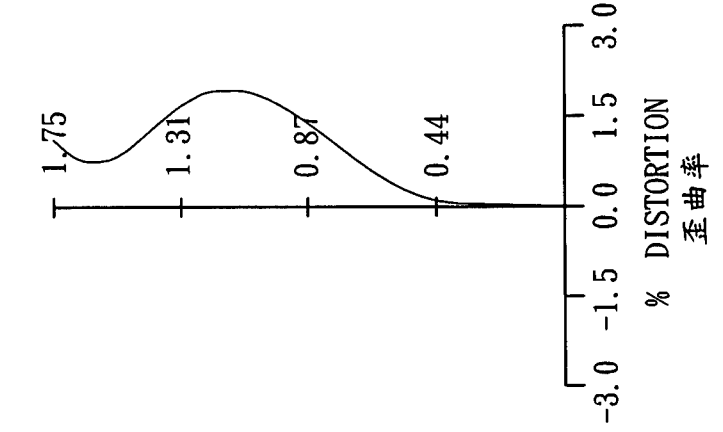
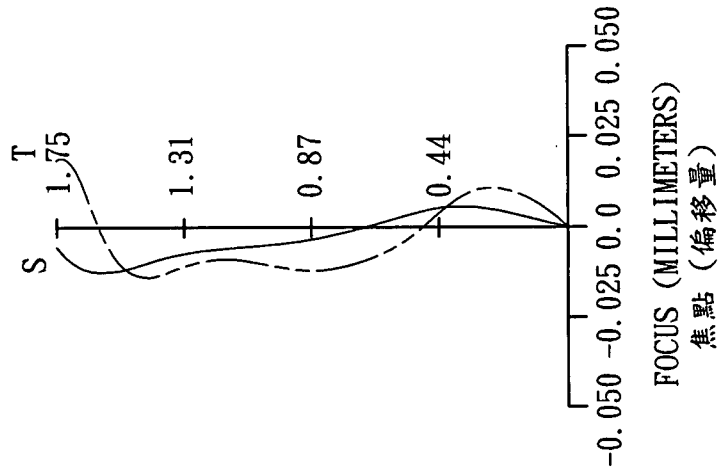
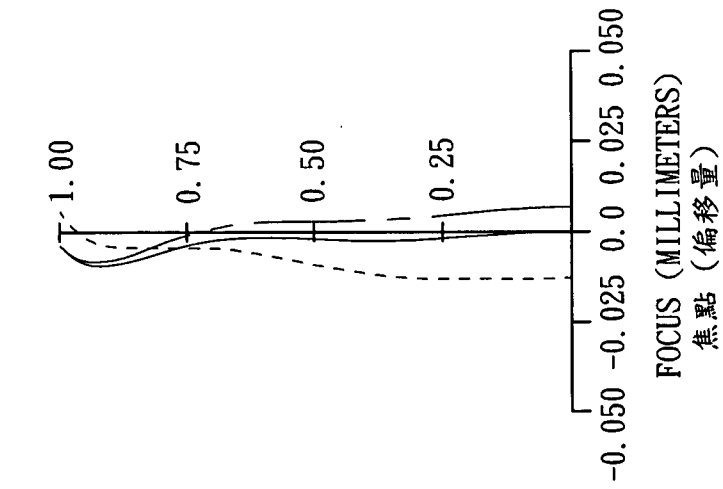
第 19 圖



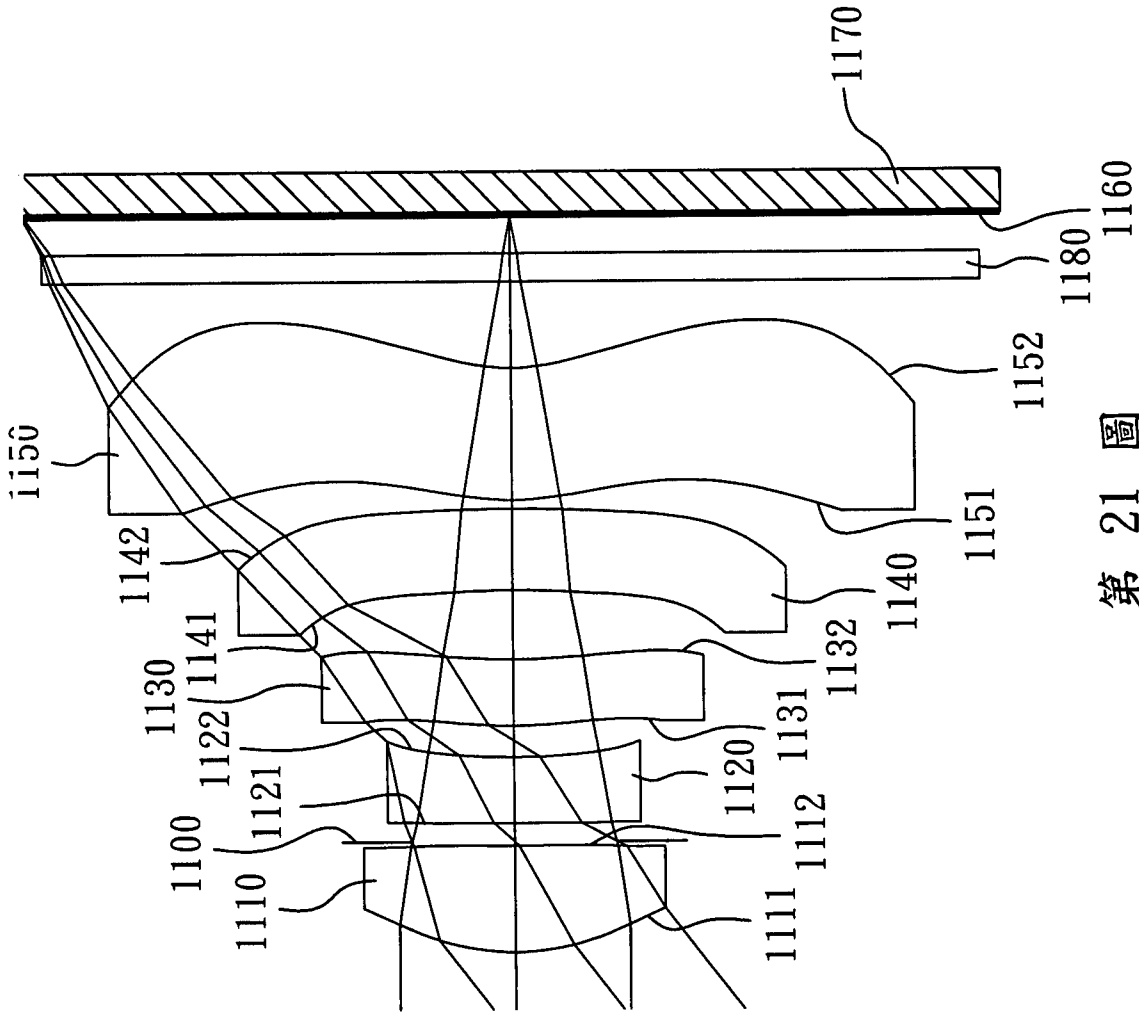
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

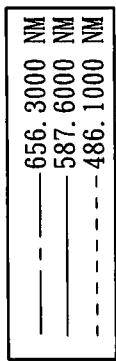
歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



第 20 圖



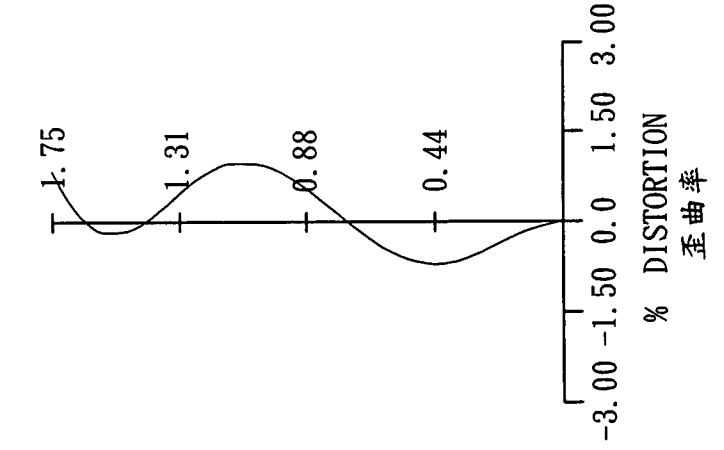
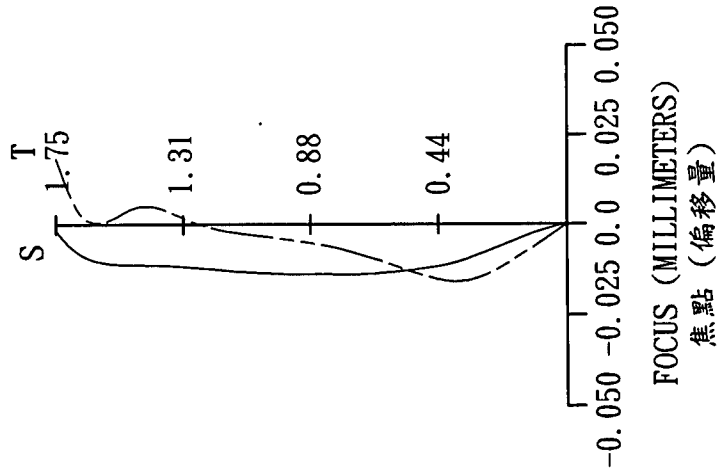
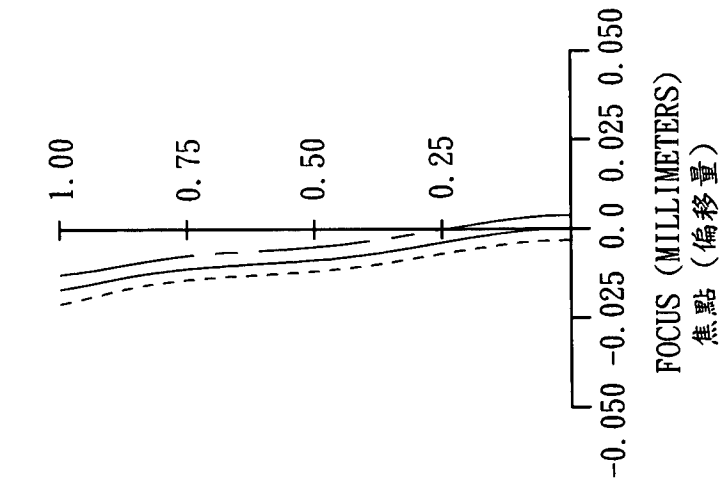
第 21 圖



球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES
IMG HT 像高

歪曲
DISTORTION
IMG HT 像高



第 22 圖