



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I477805 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：102127980

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 05 日

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

G02B13/04 (2006.01)

G02B13/18 (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：薛鈞哲 HSUEH, CHUNCHE (TW)；陳緯彧 CHEN, WEI YU (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW 201222059A

TW 201307889A

TW 201314254A

TW 201331616A

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：19 共 65 頁

(54) 名稱

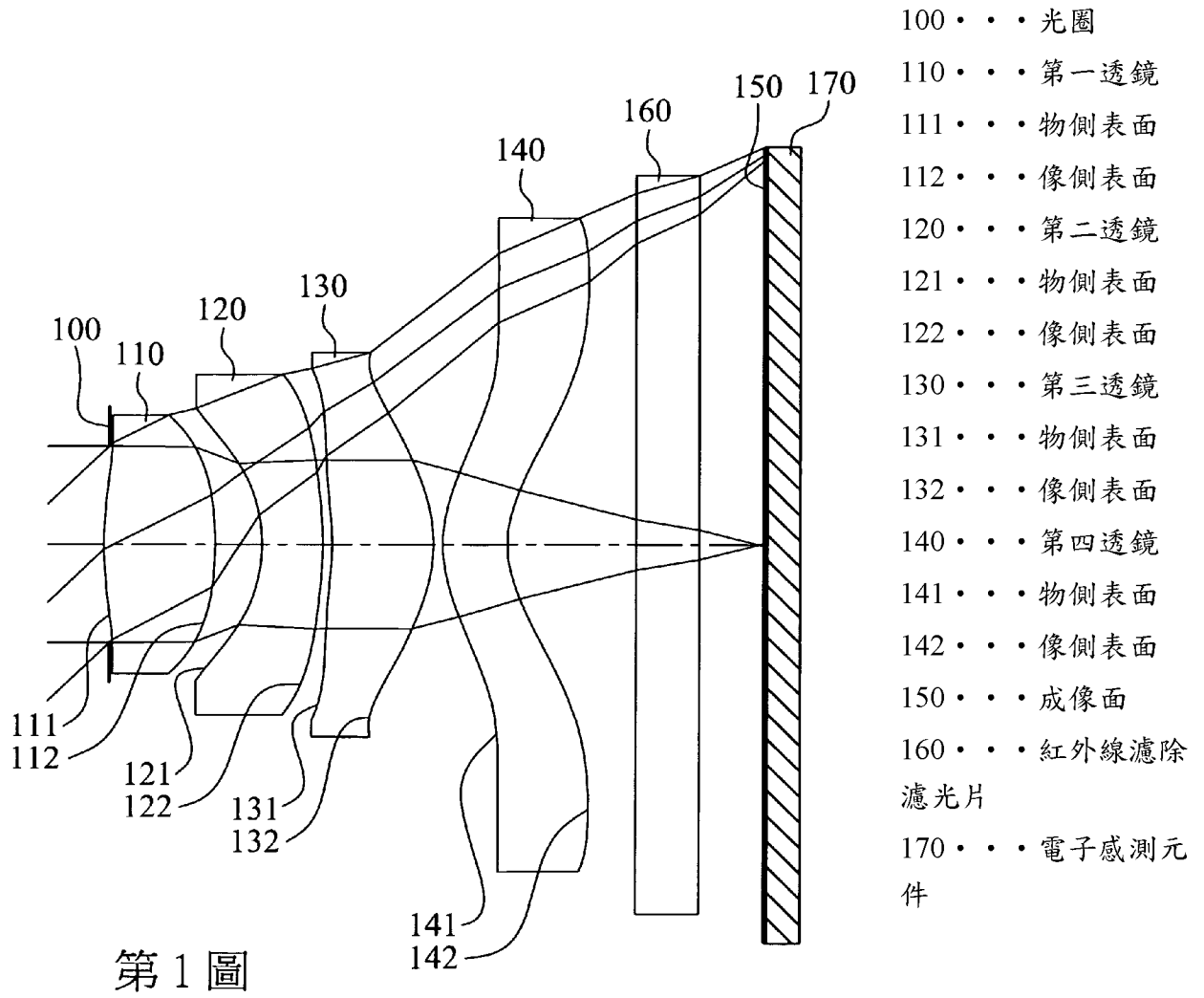
影像拾取系統鏡片組及取像裝置

IMAGE CAPTURING LENS ASSEMBLY AND IMAGE CAPTURING DEVICE

(57) 摘要

一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第四透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凹面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其表面皆為非球面。影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。當滿足特定條件，可使其具有大視角及小型化的特性。

An image capturing lens assembly includes, in order from an object side to an image side, a first lens element, a second lens element, a third lens element and a fourth lens element. The first lens element with positive refractive power has an object-side surface being convex in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The second lens element with negative refractive power has an object-side surface being concave in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The third lens element with positive refractive power has an object-side surface being concave in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The fourth lens element with refractive power has an image-side surface being concave in a paraxial region and having at least one convex shape in an off-axis region, wherein the surfaces of the fourth lens element are aspheric. The image capturing lens assembly has four lenses with refractive power. When specific conditions are satisfied, the characteristics of large field of view and compact size can be obtained.



- 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 . . . 成像面
- 160 . . . 紅外線濾除
濾光片
- 170 . . . 電子感測元
件



G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/04 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

發明摘要

※ 申請案號： 102127980

※ 申請日： 102. 8. -5

※ I P C 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

影像拾取系統鏡片組及取像裝置

Image Capturing Lens Assembly and Image Capturing Device

【中文】

一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第四透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凹面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其表面皆為非球面。影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。當滿足特定條件，可使其具有大視角及小型化的特性。

【英文】

An image capturing lens assembly includes, in order from an object side to an image side, a first lens element, a second lens element, a third lens element and a fourth lens element. The first lens element with positive refractive power has an object-side

surface being convex in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The second lens element with negative refractive power has an object-side surface being concave in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The third lens element with positive refractive power has an object-side surface being concave in a paraxial region and an image-side surface being convex in a paraxial region. The fourth lens element with refractive power has an image-side surface being concave in a paraxial region and having at least one convex shape in an off-axis region, wherein the surfaces of the fourth lens element are aspheric. The image capturing lens assembly has four lenses with refractive power. When specific conditions are satisfied, the characteristics of large field of view and compact size can be obtained.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

光圈：100	物側表面：131
第一透鏡：110	像側表面：132
物側表面：111	第四透鏡：140
像側表面：112	物側表面：141
第二透鏡：120	像側表面：142
物側表面：121	成像面：150
像側表面：122	紅外線濾除濾光片：160
第三透鏡：130	電子感測元件：170

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

影像拾取系統鏡片組及取像裝置

Image Capturing Lens Assembly and Image Capturing Device

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種影像拾取系統鏡片組，且特別是有關於一種應用於電子產品上的小型化影像拾取系統鏡片組。

【先前技術】

【0002】近年來，隨著具有攝影功能的可攜式電子產品的興起，光學系統的需求日漸提高。一般光學系統的感光元件不外乎是感光耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)或互補性氧化金屬半導體元件(Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)兩種，且隨著半導體製程技術的精進，使得感光元件的畫素尺寸縮小，光學系統逐漸往高畫素領域發展，因此對成像品質的要求也日益增加。

【0003】傳統搭載於可攜式電子產品上的光學系統，多採用三片式透鏡結構為主，但由於智慧型手機(Smart Phone)與平板電腦(Tablet PC)等高規格行動裝置的盛行，帶動光學系統在畫素與成像品質上的迅速攀升，習知的光學系統將無法滿足更高階的攝影系統。

【0004】目前雖然有進一步發展四片式光學系統，但其透鏡

面形與間距的配置無法兼具大視角與小型化的特徵，使其於小型化可攜電子產品的應用性受限。

【發明內容】

【0005】本發明提供一種影像拾取系統鏡片組，其具有大視角的特性並有利於搭載於小型化可攜式裝置的鏡頭。再者，影像拾取系統鏡片組的製造敏感度較低，可有效提升製造良率。

【0006】依據本發明提供一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第四透鏡具有屈折力，其像側表面近光軸處為凹面，其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其物側表面及像側表面皆為非球面。影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。第一透鏡像側表面的曲率半徑為 R_2 ，第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R_3 ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，其滿足下列條件：

$$1.9 < R_2/R_3 ; \text{ 以及}$$

$$2.1 < T_{12}/(T_{23}+T_{34}) < 3.3。$$

【0007】 依據本發明另提供一種取像裝置，其包含前述的影像拾取系統鏡片組以及電子感測元件，其中電子感測元件設置於前述的影像拾取系統鏡片組的成像面。

【0008】 依據本發明更提供一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第四透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其物側表面及像側表面皆為非球面。影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。第一透鏡像側表面的曲率半徑為 $R2$ ，第二透鏡物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，第二透鏡的焦距為 $f2$ ，第三透鏡的焦距為 $f3$ ，其滿足下列條件：

$$1.8 < R2/R3 ;$$

$$1.9 < T12/(T23+T34) < 3.3 ; \text{ 以及}$$

$$f2/f3 < -0.80 .$$

【0009】 當 $R2/R3$ 滿足上述條件時，有助於降低影像拾取系統鏡片組的製造敏感度，以有效提升製造良率。

【0010】 當 $T_{12}/(T_{23}+T_{34})$ 滿足上述條件時，有助於維持影像拾取系統鏡片組的小型化。

【0011】 當 f_2/f_3 滿足上述條件時，有助於像差及球差的修正。

【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種影像拾取系統鏡片組的示意圖；

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡

片組的示意圖；

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、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拾取系統鏡片組的示意圖；

第 18 圖由左至右依序為第九實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 19A 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組中第四透鏡參數 $SD41$ 與 $Sag100$ 的示意圖；

第 19B 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組中第四透鏡參數 $Sag80$ 的示意圖；以及

第 19C 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組

中第四透鏡參數 Sag60 的示意圖。

【實施方式】

【0013】本發明提供一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0014】第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面。藉此，可適當調整第一透鏡的正屈折力強度，有助於縮短影像拾取系統鏡片組的總長度。

【0015】第二透鏡具有負屈折力，可修正第一透鏡產生的像差，且第二透鏡的物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，可使影像拾取系統鏡片組具有較大視角，以利應用於小型化可攜式裝置的鏡頭。

【0016】第三透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面，可有效避免球差過大與修正像散。

【0017】第四透鏡可具有負屈折力，其物側表面近光軸處可為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面。藉此，可使影像拾取系統鏡片組的主點(Principal Point)遠離成像面，有利於縮短其後焦距以維持小型化，並可有效修正離軸視場的像差。

【0018】第一透鏡像側表面的曲率半徑為 R_2 ，第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R_3 ，其滿足下列條件： $1.8 < R_2/R_3$ 。

藉此，有助於降低影像拾取系統鏡片組的製造敏感度，以有效提升製造良率。較佳地，可滿足下列條件： $1.9 < R2/R3$ 。

【0019】第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，其滿足下列條件： $1.9 < T12/(T23+T34) < 3.3$ 。藉此，有助於維持影像拾取系統鏡片組的小型化。較佳地，可滿足下列條件： $2.1 < T12/(T23+T34) < 3.3$ 。

● 【0020】第二透鏡的焦距為 $f2$ ，第三透鏡的焦距為 $f3$ ，其滿足下列條件： $f2/f3 < -0.72$ 。藉此，有助於像差及球差的修正。較佳地，可滿足下列條件： $f2/f3 < -0.80$ 。較佳地，可滿足下列條件： $-3.0 < f2/f3 < -1.0$ 。

● 【0021】影像拾取系統鏡片組的最大視角為 FOV ，其滿足下列條件： $80 \text{ 度} < FOV < 105 \text{ 度}$ 。藉此，影像拾取系統鏡片組可具有適當的較大視角，以獲得寬廣的取像範圍。

● 【0022】第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置於光軸的水平位移距離為 $Sag100$ ，第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物側表面最大有效半徑 80% 的位置於光軸的水平位移距離為 $Sag80$ ，第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物側表面最大有效半徑 60% 的位置於光軸的水平位移距離為 $Sag60$ ，其滿足下列條件： $(|Sag100-Sag80|+|Sag80-Sag60|)/CT4 < 0.20$ 。藉此，可使透鏡的形狀不會過於彎曲，除有利於透鏡的製作與成型外，

更有助於使影像拾取系統鏡片組的配置更為緊密。

【0023】 第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R_3 ，第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，其滿足下列條件： $1.4 < R_4/R_3 < 3.0$ 。藉此，可使影像拾取系統鏡片組具有較大視角，以利應用於小型化可攜式裝置的鏡頭。

【0024】 影像拾取系統鏡片組的焦距為 f ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件： $-0.50 < f/f_4 < 0.50$ 。藉此，有助於縮短其後焦距，促進其小型化。較佳地，可滿足下列條件： $-0.5 < f/f_4 < 0$ 。

【0025】 第一透鏡物側表面至成像面於光軸上的距離為 TL ，該影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件： $1.5 \text{ mm} < TL/\tan(HFOV) < 2.5 \text{ mm}$ 。藉此，可有效縮小其總長度以維持小型化。

【0026】 第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD_{32} ，第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD_{41} ，其滿足下列條件： $1.35 < SD_{41}/SD_{32} < 1.80$ 。藉此，可有效壓制光線入射的角度，以增加電子感光元件之接收效率。

【0027】 第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，第一透鏡像側表面的曲率半徑為 R_2 ，其滿足下列條件： $-0.6 < (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.6$ 。藉此，可適當調整第一透鏡的正屈折力，有效縮短影像拾取系統鏡片組的總長度。

【0028】 本發明提供的影像拾取系統鏡片組中，透鏡的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，則可以增加影像拾取系統鏡片組屈折力配置的自由度。此外，影像拾取系統鏡片組中透鏡的物側表面及像側表面可為非球面，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消滅像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明影像拾取系統鏡片組的總長度。

【0029】本發明的影像拾取系統鏡片組中，光圈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。若光圈為前置光圈，可使影像拾取系統鏡片組的出射瞳(Exit Pupil)與成像面產生較長的距離，使其具有遠心(Telecentric)效果，並可增加電子感光元件的 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，使影像拾取系統鏡片組具有廣角鏡頭的優勢。

【0030】另外，本發明的影像拾取系統鏡片組中，依需求可設置至少一光闌，以減少雜散光，有助於提昇影像品質。

【0031】本發明影像拾取系統鏡片組中，就以具有屈折力的透鏡而言，若透鏡表面係為凸面且未界定該凸面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面且未界定該凹面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為凹面。

【0032】本發明的影像拾取系統鏡片組更可視需求應用於移動對焦的光學系統中，並兼具優良像差修正與良好成像品質的特色，可多方面應用於 3D(三維)影像擷取、數位相

機、行動裝置、數位平板等電子影像系統中。

【0033】本發明更提供一種取像裝置，其包含前述的影像拾取系統鏡片組以及電子感測元件，其中電子感測元件設置於影像拾取系統鏡片組的成像面。藉此，取像裝置可具有大視角的優勢，並維持小型化的特性。

【0034】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>

【0035】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拾取系統鏡片組的示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，影像拾取系統鏡片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、紅外線濾除濾光片 160、成像面 150 以及電子感測元件 170，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0036】第一透鏡 110 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 111 近光軸處為凸面，其像側表面 112 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0037】第二透鏡 120 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 121 近光軸處為凹面，其像側表面 122 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0038】第三透鏡 130 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 131 近光軸處為凹面，其像側表面 132 近光軸處為

凸面，並皆為非球面。

【0039】第四透鏡 140 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 141 近光軸處為凸面，其像側表面 142 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 142 離軸處具有一凸面。

【0040】紅外線濾除濾光片 160 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 140 及成像面 150 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0041】上述各透鏡的非球面的曲線方程式表示如下：

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

；其中：

X：非球面上距離光軸為 Y 的點，其與相切於非球面光軸上交點切面的相對距離；

Y：非球面曲線上的點與光軸的垂直距離；

R：曲率半徑；

k：錐面係數；以及

A_i：第 i 階非球面係數。

【0042】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，影像拾取系統鏡片組的焦距為 f，影像拾取系統鏡片組的光圈值 (f-number) 為 Fno，影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半為 HFOV，其數值如下：f = 1.34 mm；Fno = 2.05；以及 HFOV = 44.0 度。

【0043】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第一透鏡

110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第二透鏡 120 與第三透鏡 130 於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，第三透鏡 130 與第四透鏡 140 於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，其滿足下列條件： $T_{12}/(T_{23}+T_{34}) = 2.55$ 。

【0044】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第一透鏡像側表面 112 的曲率半徑為 R_2 ，第二透鏡物側表面 121 的曲率半徑為 R_3 ，第二透鏡像側表面 122 的曲率半徑為 R_4 ，其滿足下列條件： $R_2/R_3 = 2.18$ ；以及 $R_4/R_3 = 1.89$ 。

【0045】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第二透鏡 120 的焦距為 f_2 ，第三透鏡 130 的焦距為 f_3 ，其滿足下列條件： $f_2/f_3 = -1.13$ 。

【0046】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，影像拾取系統鏡片組的焦距為 f ，第四透鏡 140 的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件： $f/f_4 = -0.16$ 。

【0047】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第一透鏡物側表面 111 的曲率半徑為 R_1 ，第一透鏡像側表面 112 的曲率半徑為 R_2 ，其滿足下列條件： $(R_1+R_2)/(R_1-R_2) = 0.05$ 。

【0048】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第三透鏡像側表面 132 的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD_{32} ，第四透鏡物側表面 141 的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD_{41} ，其滿足下列條件： $SD_{41}/SD_{32} = 1.51$ 。

【0049】第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，影像拾取系統鏡片組的最大視角為 FOV ，其滿足下列條件： $FOV = 88.0$ 度。

【0050】 第一實施例的影像拾取系統鏡片組中，第一透鏡物側表面 111 至成像面 150 於光軸上的距離為 TL，影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半為 HFOV，其滿足下列條件： $TL/\tan(\text{HFOV}) = 2.24 \text{ mm}$ 。

【0051】 請配合參照第 19A 圖、第 19B 圖以及第 19C 圖，其中第 19A 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組中第四透鏡 140 參數 SD41 與 Sag100 的示意圖，第 19B 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組中第四透鏡 140 參數 Sag80 的示意圖，第 19C 圖繪示依照第 1 圖實施方式的影像拾取系統鏡片組中第四透鏡 140 參數 Sag60 的示意圖。由第 19A 圖、第 19B 圖以及第 19C 圖可知，第四透鏡物側表面 141 的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD41，第四透鏡物側表面 141 在光軸上的交點至第四透鏡物側表面 141 的最大有效半徑位置於光軸的水平位移距離為 Sag100，第四透鏡物側表面 141 在光軸上的交點至第四透鏡物側表面 141 最大有效半徑 80% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag80，第四透鏡物側表面 141 在光軸上的交點至第四透鏡物側表面 141 最大有效半徑 60% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag60，且第四透鏡 140 於光軸上的厚度為 CT4，其滿足下列條件： $(|Sag100 - Sag80| + |Sag80 - Sag60|) / CT4 = 0.05$ 。

【0052】 再配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例							
$f(\text{焦距}) = 1.34 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.05$, $\text{HFOV}(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$							
表面		曲率半徑	厚度	材質	折射率	色散係數	焦距

0	被攝物	平面		無限				
1	光圈	平面		-0.017				
2	第一透鏡	1.377	ASP	0.363	塑膠	1.544	55.9	1.26
3		-1.238	ASP	0.153				
4	第二透鏡	-0.567	ASP	0.200	塑膠	1.634	23.8	-2.24
5		-1.073	ASP	0.030				
6	第三透鏡	-0.755	ASP	0.328	塑膠	1.544	55.9	1.98
7		-0.512	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.446	ASP	0.210	塑膠	1.544	55.9	-8.27
9		0.339	ASP	0.420				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.215				
12	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
k =	-4.7819E+00	-3.9020E+00	-1.3997E+01	-3.5326E+01
A4 =	-4.3032E-01	-2.4100E+00	-1.0547E+01	1.9148E+00
A6 =	5.6941E-02	4.2985E+00	7.3366E+01	-4.0357E+01
A8 =	-3.1392E+01	-4.7311E+01	-2.2200E+02	3.2083E+02
A10 =	-7.1821E+01	1.2246E+02	-7.6066E+02	-1.3667E+03
A12 =			8.3322E+03	2.9114E+03
A14 =			-1.7507E+04	-2.4459E+03
表面	6	7	8	9
k =	-1.9566E-02	-5.3272E+00	-4.6648E+00	-3.6411E+00
A4 =	1.0858E+01	-2.6065E+00	4.3932E-01	3.2056E-01
A6 =	-1.0648E+02	2.5557E+01	-3.8336E+00	-3.6629E+00
A8 =	6.8730E+02	-1.4790E+02	4.7067E+00	9.2614E+00
A10 =	-2.8847E+03	4.8820E+02	3.2743E+00	-1.3127E+01
A12 =	7.5565E+03	-8.4611E+02	-1.0904E+01	1.1282E+01
A14 =	-1.1301E+04	7.3175E+02	8.0711E+00	-5.3985E+00
A16 =	7.3980E+03	-2.4851E+02	-1.9886E+00	1.0824E+00

【0053】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 0-12 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的示意圖與像差曲線圖，表格中數據的定義皆與第一實施例的表一及表二的定義相同，在此不加贅述。

<第二實施例>

【0054】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拾取系統鏡片組的示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，影像拾取系統鏡片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、紅外線濾除濾光片 260、成像面 250 以及電子感測元件 270，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0055】第一透鏡 210 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 211 近光軸處為凸面，其像側表面 212 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0056】第二透鏡 220 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 221 近光軸處為凹面，其像側表面 222 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0057】第三透鏡 230 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 231 近光軸處為凹面，其像側表面 232 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0058】第四透鏡 240 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 241 近光軸處為凸面，其像側表面 242 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 242 離軸處具有一凸面。

【0059】紅外線濾除濾光片 260 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 240 及成像面 250 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0060】再配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.34 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.05$, $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	光圈	平面		-0.023				
2	第一透鏡	1.255	ASP	0.389	塑膠	1.544	55.9	1.23
3		-1.267	ASP	0.146				
4	第二透鏡	-0.538	ASP	0.200	塑膠	1.634	23.8	-1.60
5		-1.310	ASP	0.030				
6	第三透鏡	-1.006	ASP	0.298	塑膠	1.544	55.9	2.15
7		-0.598	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.443	ASP	0.230	塑膠	1.544	55.9	39.69
9		0.370	ASP	0.450				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.154				
12	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
k =	-4.8012E+00	-3.8287E+00	-1.4000E+01	-3.5258E+01
A4 =	-3.6558E-01	-2.2332E+00	-1.2139E+01	1.0709E+00
A6 =	1.6749E+00	-2.8987E-01	9.6633E+01	-3.6763E+01
A8 =	-3.5650E+01	-4.8797E+00	-4.5885E+02	3.0659E+02
A10 =	-5.4542E+01	1.6741E+01	1.1020E+03	-1.2813E+03
A12 =			3.8744E+02	2.6579E+03

A14 =			-4.4731E+03	-2.1736E+03
表面	6	7	8	9
k =	1.1427E+00	-5.3115E+00	-5.9834E+00	-3.5092E+00
A4 =	8.6111E+00	-3.3577E+00	8.3109E-01	-1.0644E-01
A6 =	-7.8934E+01	4.9258E+01	-6.8500E+00	-1.8344E+00
A8 =	4.7656E+02	-3.6088E+02	1.6218E+01	4.9724E+00
A10 =	-1.8778E+03	1.5696E+03	-1.9221E+01	-6.7685E+00
A12 =	4.6987E+03	-4.0046E+03	1.2418E+01	5.4385E+00
A14 =	-7.0640E+03	5.5260E+03	-4.1489E+00	-2.4507E+00
A16 =	4.9110E+03	-3.1629E+03	5.5767E-01	4.7107E-01

【0061】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0062】 配合表三及表四可推算出下列數據：

第二實施例			
f(mm)	1.34	f/f4	0.03
Fno	2.05	(R1+R2)/(R1-R2)	0.00
HFOV(度)	44.0	SD41/SD32	1.49
T12/(T23+T34)	2.43	FOV(度)	88.0
R2/R3	2.35	TL/Tan(HFOV)(mm)	2.21
R4/R3	2.43	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.05
f2/f3	-0.74		

<第三實施例>

【0063】 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拾取系統鏡片組的示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，影像拾取系統鏡片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、紅外線濾除濾光片 360、成像面 350 以及電子感測元件 370，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0064】第一透鏡 310 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 311 近光軸處為凸面，其像側表面 312 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0065】第二透鏡 320 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 321 近光軸處為凹面，其像側表面 322 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0066】第三透鏡 330 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 331 近光軸處為凹面，其像側表面 332 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0067】第四透鏡 340 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 341 近光軸處為凸面，其像側表面 342 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 342 離軸處具有一凸面。

【0068】紅外線濾除濾光片 360 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 340 及成像面 350 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0069】再配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.36 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.05$, $HFOV(\text{半視角}) = 44.0 \text{ 度}$								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	光圈	平面		-0.015				
2	第一透鏡	1.461	ASP	0.389	塑膠	1.544	55.9	1.17
3		-1.028	ASP	0.162				
4	第二透鏡	-0.465	ASP	0.200	塑膠	1.634	23.8	-1.87
5		-0.892	ASP	0.030				
6	第三透鏡	-1.006	ASP	0.327	塑膠	1.544	55.9	2.06
7		-0.591	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.482	ASP	0.220	塑膠	1.544	55.9	-9.58

9		0.370	ASP	0.350				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.268				
12	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表面	2	3	4	5
k =	-5.6662E+00	-5.0331E+00	-1.2165E+01	-2.1728E+01
A4 =	-6.6618E-01	-1.9616E+00	-1.2488E+01	7.4357E-01
A6 =	5.4429E+00	-1.8412E+00	1.4117E+02	-1.8092E+01
A8 =	-8.9886E+01	1.3897E+01	-1.0931E+03	1.3700E+02
A10 =	1.9732E+02	-1.2404E+02	5.1469E+03	-5.6960E+02
A12 =		4.7961E+02	-1.2079E+04	1.1588E+03
A14 =			1.0844E+04	-8.4383E+02
表面	6	7	8	9
k =	9.8523E-01	-4.8872E+00	-5.2498E+00	-3.1783E+00
A4 =	7.1104E+00	-2.4021E+00	2.5747E-01	-4.9170E-01
A6 =	-5.9925E+01	2.6215E+01	-4.5027E+00	-3.6422E-01
A8 =	3.3556E+02	-1.6375E+02	1.1399E+01	1.9699E+00
A10 =	-1.2327E+03	6.0819E+02	-1.3277E+01	-3.0615E+00
A12 =	2.8809E+03	-1.2467E+03	7.7493E+00	2.5809E+00
A14 =	-3.9373E+03	1.3349E+03	-1.9428E+00	-1.1949E+00
A16 =	2.4258E+03	-5.9596E+02	7.6332E-02	2.3454E-01

【0070】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0071】 配合表五及表六可推算出下列數據：

f (mm)	1.36	f/f4	-0.14
Fno	2.05	(R1+R2)/(R1-R2)	0.17
HFOV (度)	44.0	SD41/SD32	1.44
T12/(T23+T34)	2.70	FOV (度)	88.0
R2/R3	2.21	TL/Tan(HFOV) (mm)	2.26
R4/R3	1.92	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.06

f2/f3	-0.91		
-------	-------	--	--

<第四實施例>

【0072】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拾取系統鏡片組的示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，影像拾取系統鏡片組由物側至像側依序包含光圈 400、第一透鏡 410、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440、紅外線濾除濾光片 460、成像面 450 以及電子感測元件 470，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0073】第一透鏡 410 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 411 近光軸處為凸面，其像側表面 412 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0074】第二透鏡 420 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 421 近光軸處為凹面，其像側表面 422 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0075】第三透鏡 430 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 431 近光軸處為凹面，其像側表面 432 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0076】第四透鏡 440 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 441 近光軸處為凸面，其像側表面 442 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 442 離軸處具有一凸面。

【0077】紅外線濾除濾光片 460 為玻璃材質，其設置於第四

透鏡 440 及成像面 450 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0078】再配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例								
f(焦距) = 1.34 mm, Fno(光圈值) = 2.05, HFOV(半視角) = 44.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	光圈	平面		-0.023				
2	第一透鏡	1.224	ASP	0.361	塑膠	1.544	55.9	1.25
3		-1.380	ASP	0.143				
4	第二透鏡	-0.586	ASP	0.200	塑膠	1.634	23.8	-2.25
5		-1.127	ASP	0.030				
6	第三透鏡	-0.795	ASP	0.316	塑膠	1.544	55.9	1.86
7		-0.508	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.470	ASP	0.220	塑膠	1.544	55.9	-5.51
9		0.340	ASP	0.420				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.181				
12	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表八、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-4.8012E+00	-3.8287E+00	-1.4000E+01	-3.5258E+01
A4 =	-1.8084E-01	-2.2176E+00	-9.7639E+00	1.4881E+00
A6 =	-2.8518E+00	1.4170E+00	6.8234E+01	-2.3945E+01
A8 =	6.9528E+00	-3.9623E+01	-3.2572E+02	1.4274E+02
A10 =	-2.3348E+02	1.1830E+02	5.2162E+02	-5.1568E+02
A12 =			3.1954E+03	9.8487E+02
A14 =			-1.0100E+04	-7.2049E+02
表面	6	7	8	9
k =	7.9099E-02	-5.3114E+00	-5.9834E+00	-3.5093E+00
A4 =	9.1724E+00	-3.6891E+00	2.0090E-01	-3.9392E-01
A6 =	-7.4553E+01	4.1706E+01	-3.8589E+00	-6.3704E-01
A8 =	4.0305E+02	-2.7647E+02	7.3912E+00	2.4491E+00
A10 =	-1.4251E+03	1.1351E+03	-1.8084E+00	-3.7243E+00

A12 =	3.1957E+03	-2.6238E+03	-8.1416E+00	3.3973E+00
A14 =	-4.1620E+03	3.1777E+03	8.6658E+00	-1.7825E+00
A16 =	2.3383E+03	-1.5967E+03	-2.6705E+00	3.9677E-01

【0079】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0080】 配合表七及表八可推算出下列數據：

第四實施例			
f (mm)	1.34	f/f4	-0.24
Fno	2.05	(R1+R2)/(R1-R2)	-0.06
HFOV (度)	44.0	SD41/SD32	1.48
T12/(T23+T34)	2.38	FOV (度)	88.0
R2/R3	2.35	TL/Tan(HFOV) (mm)	2.19
R4/R3	1.92	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.02
f2/f3	-1.21		

<第五實施例>

【0081】 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拾取系統鏡片組的示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，影像拾取系統鏡片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、紅外線濾除濾光片 560、成像面 550 以及電子感測元件 570，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0082】 第一透鏡 510 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面 511 近光軸處為凸面，其像側表面 512 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0083】 第二透鏡 520 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 521 近光軸處為凹面，其像側表面 522 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0084】第三透鏡 530 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 531 近光軸處為凹面，其像側表面 532 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0085】第四透鏡 540 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 541 近光軸處為凸面，其像側表面 542 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 542 離軸處具有一凸面。

【0086】紅外線濾除濾光片 560 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 540 及成像面 550 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0087】再配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.33 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.25$, $HFOV(\text{半視角}) = 43.5 \text{ 度}$								
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		-0.006				
2	第一透鏡	1.626	ASP	0.338	玻璃	1.542	62.9	1.19
3		-0.998	ASP	0.185				
4	第二透鏡	-0.514	ASP	0.200	塑膠	1.634	23.8	-2.32
5		-0.910	ASP	0.030				
6	第三透鏡	-0.806	ASP	0.334	塑膠	1.544	55.9	1.32
7		-0.436	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.577	ASP	0.210	塑膠	1.544	55.9	-2.22
9		0.340	ASP	0.420				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
11		平面		0.177				
12	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
k =	-7.1184E+00	-3.9906E+00	-1.1354E+01	-2.6040E+01
A4 =	-7.4737E-01	-2.3852E+00	-9.4453E+00	1.8850E+00
A6 =	-2.4987E-01	3.6883E+00	7.1538E+01	-3.9635E+01
A8 =	-5.9860E+01	-4.0817E+01	-2.1755E+02	3.2246E+02
A10 =	3.6155E+01	7.6774E+01	-7.9003E+02	-1.3713E+03
A12 =			8.3322E+03	2.9114E+03
A14 =			-1.7507E+04	-2.4459E+03
表面	6	7	8	9
k =	1.3419E-01	-5.3272E+00	-4.6648E+00	-3.6411E+00
A4 =	8.9418E+00	-2.4420E+00	-2.9494E-01	-3.6458E-01
A6 =	-8.3021E+01	1.8778E+01	-1.7262E+00	-6.4441E-01
A8 =	4.9341E+02	-6.7652E+01	3.0695E+00	2.3928E+00
A10 =	-1.8318E+03	2.3821E-01	1.3410E+00	-3.5202E+00
A12 =	4.1780E+03	8.0443E+02	-7.0441E+00	2.8294E+00
A14 =	-5.2572E+03	-2.0512E+03	6.2124E+00	-1.2041E+00
A16 =	2.6696E+03	1.5428E+03	-1.8336E+00	2.1090E-01

【0088】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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0089】配合表九及表十可推算出下列數據：

第五實施例			
f (mm)	1.33	f/f4	-0.60
Fno	2.25	(R1+R2)/(R1-R2)	0.24
HFOV (度)	43.5	SD41/SD32	1.46
T12/(T23+T34)	3.08	FOV (度)	87.0
R2/R3	1.94	TL/Tan(HFOV) (mm)	2.25
R4/R3	1.77	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.06
f2/f3	-1.76		

<第六實施例>

【0090】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拾取系統鏡片組的示意圖，

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，影像拾取系統鏡片組由物側至像側依序包含光圈 600、第一透鏡 610、第二透鏡 620、第三透鏡 630、第四透鏡 640、紅外線濾除濾光片 660、成像面 650 以及電子感測元件 670，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0091】第一透鏡 610 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 611 近光軸處為凸面，其像側表面 612 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0092】第二透鏡 620 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 621 近光軸處為凹面，其像側表面 622 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0093】第三透鏡 630 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 631 近光軸處為凹面，其像側表面 632 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0094】第四透鏡 640 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 641 近光軸處為凸面，其像側表面 642 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 642 離軸處具有一凸面。

【0095】紅外線濾除濾光片 660 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 640 及成像面 650 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0096】再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) = 1.34 mm, Fno (光圈值) = 2.45, $HFOV$ (半視角) = 43.5 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		-0.008				
2	第一透鏡	1.465	ASP	0.315	塑膠	1.544	55.9	1.19
3		-1.079	ASP	0.177				
4	第二透鏡	-0.559	ASP	0.130	塑膠	1.634	23.8	-1.90
5		-1.137	ASP	0.033				
6	第三透鏡	-0.972	ASP	0.380	塑膠	1.544	55.9	1.17
7		-0.437	ASP	0.032				
8	第四透鏡	0.623	ASP	0.227	塑膠	1.535	55.7	-1.84
9		0.333	ASP	0.420				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	
11		平面		0.134				
12	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	2	3	4	5
k =	7.9108E+00	-4.6670E+00	-1.1616E+01	-1.2229E+01
A4 =	-1.2651E+00	-2.5911E+00	-9.5775E+00	1.9451E+00
A6 =	-3.6542E+00	1.5630E+00	6.8649E+01	-3.8588E+01
A8 =	-4.4135E+01	-3.2291E+01	-1.8659E+02	3.2246E+02
A10 =	-7.9372E+01	4.5918E+01	-8.5143E+02	-1.3688E+03
A12 =			8.3322E+03	2.9114E+03
A14 =			-1.7507E+04	-2.4459E+03
表面	6	7	8	9
k =	5.0888E-01	-5.3272E+00	-4.6648E+00	-3.6411E+00
A4 =	7.1970E+00	-2.5843E+00	-1.1771E+00	-8.2441E-01
A6 =	-6.5905E+01	1.6305E+01	1.3164E-01	2.7481E-01
A8 =	3.3867E+02	-4.2343E+01	-6.4204E-01	2.1776E+00
A10 =	-9.0411E+02	-1.3428E+02	7.3450E+00	-6.3554E+00
A12 =	1.2250E+03	1.1282E+03	-1.2987E+01	8.1342E+00
A14 =	-5.9730E+02	-2.0464E+03	9.9727E+00	-5.1660E+00
A16 =	-1.8033E+02	9.2343E+02	-3.0573E+00	1.3024E+00

【0097】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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，

在此不加以贅述。

【0098】 配合表十一及表十二可推算出下列數據：

第六實施例			
f(mm)	1.34	f/f4	-0.73
Fno	2.45	(R1+R2)/(R1-R2)	0.15
HFOV(度)	43.5	SD41/SD32	1.31
T12/(T23+T34)	2.72	FOV(度)	87.0
R2/R3	1.93	TL/Tan(HFOV)(mm)	2.17
R4/R3	2.03	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.39
f2/f3	-1.62		

<第七實施例>

【0099】 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拾取系統鏡片組的示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，影像拾取系統鏡片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、紅外線濾除濾光片 760、成像面 750 以及電子感測元件 770，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0100】 第一透鏡 710 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 711 近光軸處為凸面，其像側表面 712 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0101】 第二透鏡 720 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 721 近光軸處為凹面，其像側表面 722 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0102】 第三透鏡 730 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 731 近光軸處為凹面，其像側表面 732 近光軸處為

凸面，並皆為非球面。

【0103】第四透鏡 740 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 741 近光軸處為凸面，其像側表面 742 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 742 離軸處具有一凸面。

【0104】紅外線濾除濾光片 760 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 740 及成像面 750 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0105】再配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.44 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.50$, $HFOV(\text{半視角}) = 41.5 \text{ 度}$								
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		-0.008				
2	第一透鏡	1.589	ASP	0.332	塑膠	1.544	55.9	1.31
3		-1.204	ASP	0.233				
4	第二透鏡	-0.536	ASP	0.190	塑膠	1.650	21.4	-1.87
5		-1.093	ASP	0.043				
6	第三透鏡	-0.977	ASP	0.321	塑膠	1.530	55.8	3.18
7		-0.689	ASP	0.030				
8	第四透鏡	0.453	ASP	0.270	塑膠	1.530	55.8	9.52
9		0.395	ASP	0.450				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	
11		平面		0.159				
12	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
k =	-4.8012E+00	-3.8287E+00	-1.3885E+01	-3.5258E+01
A4 =	-6.3725E-01	-1.8807E+00	-1.0569E+01	9.2419E-01
A6 =	-3.4609E+00	-1.9947E+00	8.3513E+01	-5.0852E+01

A8 =	-5.8536E+00	1.1359E+01	-3.7281E+02	4.8186E+02
A10 =	-1.3792E+02	-6.7795E+01	1.0263E+03	-2.0872E+03
A12 =			-9.1648E+02	4.4407E+03
A14 =			-1.4432E+03	-3.7709E+03
表面	6	7	8	9
k =	8.7856E-01	-4.9582E+00	-5.9336E+00	-3.3034E+00
A4 =	9.3870E+00	-2.4440E+00	6.4449E-01	-3.9287E-01
A6 =	-1.0535E+02	3.5419E+01	-6.0080E+00	-3.3902E-01
A8 =	7.2949E+02	-2.5540E+02	1.6280E+01	1.4917E+00
A10 =	-3.1369E+03	1.0244E+03	-2.3176E+01	-1.9312E+00
A12 =	8.3651E+03	-2.2740E+03	1.8652E+01	1.2192E+00
A14 =	-1.2798E+04	2.6260E+03	-7.9973E+00	-3.8625E-01
A16 =	8.5517E+03	-1.2295E+03	1.4198E+00	5.0911E-02

【0106】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0107】 配合表十三及表十四可推算出下列數據：

第七實施例			
f (mm)	1.44	f/f4	0.15
Fno	2.50	(R1+R2)/(R1-R2)	0.14
HFOV (度)	41.5	SD41/SD32	1.47
T12/(T23+T34)	3.19	FOV (度)	83.0
R2/R3	2.25	TL/Tan(HFOV) (mm)	2.53
R4/R3	2.04	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.07
f2/f3	-0.59		

<第八實施例>

【0108】 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拾取系統鏡片組的示意圖，第 16 圖由左至右依序為第八實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，影像拾取系統鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 810、光圈 800、第二透鏡 820、第三透鏡 830、第四透鏡 840、紅外線濾除

濾光片 860、成像面 850 以及電子感測元件 870，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0109】第一透鏡 810 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 811 近光軸處為凸面，其像側表面 812 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0110】第二透鏡 820 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 821 近光軸處為凹面，其像側表面 822 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0111】第三透鏡 830 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 831 近光軸處為凹面，其像側表面 832 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0112】第四透鏡 840 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 841 近光軸處為凸面，其像側表面 842 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 842 離軸處具有一凸面。

【0113】紅外線濾除濾光片 860 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 840 及成像面 850 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0114】再配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.51 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.35$, $HFOV(\text{半視角}) = 40.2 \text{ 度}$								
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	第一透鏡	1.031	ASP	0.258	塑膠	1.544	55.9	1.65
2		-6.300	ASP	-0.014				
3	光圈	平面		0.215				
4	第二透鏡	-1.072	ASP	0.200	塑膠	1.633	23.4	-2.49

5		-3.587	ASP	0.053				
6	第三透鏡	-1.541	ASP	0.381	塑膠	1.544	55.9	0.98
7		-0.432	ASP	0.040				
8	第四透鏡	0.777	ASP	0.210	塑膠	1.535	55.7	-1.44
9		0.350	ASP	0.500				
10	紅外線濾除濾光片	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	
11		平面		0.184				
12	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表十六、非球面係數

表面	1	2	4	5
k =	2.8929E+00	-2.7069E+01	-1.0947E+01	-8.9977E+01
A4 =	-3.9221E-01	-5.9912E-01	-3.3267E+00	-5.2574E-01
A6 =	-1.4526E+01	-3.2788E+01	2.8544E+01	1.2705E+01
A8 =	2.4728E+02	9.7816E+02	-6.0808E+02	-1.6620E+02
A10 =	-2.9800E+03	-1.7928E+04	6.4802E+03	8.5965E+02
A12 =	1.8477E+04	1.8115E+05	-3.2936E+04	-2.0240E+03
A14 =	-6.1904E+04	-9.5446E+05	8.1689E+04	2.2393E+03
A16 =	8.4366E+04	2.0654E+06	-7.9096E+04	-9.4231E+02
表面	6	7	8	9
k =	-1.0000E+00	-5.4451E+00	-5.7367E+00	-4.0193E+00
A4 =	1.9223E+00	-2.5244E+00	-1.0643E+00	-7.4004E-01
A6 =	2.5959E+00	1.7396E+01	9.7946E-01	8.6395E-01
A8 =	-7.7974E+01	-7.6435E+01	1.0195E+00	-5.5405E-01
A10 =	4.1674E+02	2.9758E+02	-2.7740E+00	-9.1522E-02
A12 =	-1.0391E+03	-6.8425E+02	2.4741E+00	3.6266E-01
A14 =	1.2278E+03	7.6459E+02	-1.0618E+00	-1.9242E-01
A16 =	-5.4994E+02	-3.2256E+02	1.6900E-01	3.2555E-02

【0115】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0116】 配合表十五及表十六可推算出下列數據：

第八實施例			
f (mm)	1.51	f/f4	-1.05
Fno	2.35	(R1+R2)/(R1-R2)	-0.72

HFOV (度)	40.2	SD41/SD32	1.37
T12/(T23+T34)	2.16	FOV (度)	80.4
R2/R3	5.87	TL/Tan(HFOV) (mm)	2.61
R4/R3	3.35	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.04
f2/f3	-2.54		

<第九實施例>

【0117】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拾取系統鏡片組的示意圖，第 18 圖由左至右依序為第九實施例的影像拾取系統鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 17 圖可知，影像拾取系統鏡片組由物側至像側依序包含光圈 900、第一透鏡 910、第二透鏡 920、光闌 901、第三透鏡 930、第四透鏡 940、紅外線濾除濾光片 960、成像面 950 以及電子感測元件 970，其中影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片。

【0118】第一透鏡 910 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 911 近光軸處為凸面，其像側表面 912 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0119】第二透鏡 920 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 921 近光軸處為凹面，其像側表面 922 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0120】第三透鏡 930 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 931 近光軸處為凹面，其像側表面 932 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0121】第四透鏡 940 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 941 近光軸處為凸面，其像側表面 942 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且其像側表面 942 離軸處具有一凸

面。

【0122】紅外線濾除濾光片 960 為玻璃材質，其設置於第四透鏡 940 及成像面 950 間且不影響影像拾取系統鏡片組的焦距。

【0123】再配合參照下列表十七以及表十八。

表十七、第九實施例								
$f(\text{焦距}) = 1.20 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.25$, $HFOV(\text{半視角}) = 47.5 \text{ 度}$								
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		0.004				
2	第一透鏡	1.606	ASP	0.358	塑膠	1.544	55.9	0.97
3		-0.725	ASP	0.137				
4	第二透鏡	-0.357	ASP	0.180	塑膠	1.634	23.8	-1.83
5		-0.616	ASP	-0.104				
6	光闌	平面		0.134				
7	第三透鏡	-0.876	ASP	0.357	塑膠	1.544	55.9	1.64
8		-0.506	ASP	0.030				
9	第四透鏡	0.615	ASP	0.210	塑膠	1.535	55.7	-4.60
10		0.434	ASP	0.350				
11	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	
12		平面		0.156				
13	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 6 上之光闌(Stop)的孔徑大小的一半為 0.520 mm								

表十八、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	1.2152E+01	-8.8273E-01	-7.5616E+00	-2.2100E+01
A4 =	-1.3867E+00	-1.4258E+00	-1.4148E+01	2.7029E+00
A6 =	-1.0073E+01	-5.6713E+01	1.3497E+02	-6.6878E+01
A8 =	8.6430E+02	1.5420E+03	-7.1227E+02	7.0315E+02
A10 =	-4.1434E+04	-2.4876E+04	5.6313E+01	-4.1935E+03
A12 =	8.5751E+05	2.2815E+05	2.9845E+04	1.4667E+04
A14 =	-8.4923E+06	-1.1138E+06	-2.0899E+05	-2.9180E+04
A16 =	3.1981E+07	2.2011E+06	5.0540E+05	2.5851E+04

表面	7	8	9	10
k =	4.4911E-01	-5.3265E+00	-4.6601E+00	-3.6412E+00
A4 =	1.2485E+01	-1.7883E+00	1.4414E+00	9.5544E-01
A6 =	-1.5601E+02	2.0734E+01	-1.0882E+01	-7.2427E+00
A8 =	1.2579E+03	-1.6453E+02	2.8570E+01	1.9492E+01
A10 =	-6.4257E+03	7.4046E+02	-4.1616E+01	-2.9940E+01
A12 =	2.0289E+04	-1.6917E+03	3.6687E+01	2.7095E+01
A14 =	-3.6163E+04	1.8274E+03	-1.8787E+01	-1.3388E+01
A16 =	2.7608E+04	-6.9867E+02	4.3316E+00	2.7663E+00

【0124】 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，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0125】 配合表十七及表十八可推算出下列數據：

第九實施例			
f (mm)	1.20	f/f4	-0.26
Fno	2.25	(R1+R2)/(R1-R2)	0.38
HFOV (度)	47.5	SD41/SD32	1.48
T12/(T23+T34)	2.28	FOV (度)	95.0
R2/R3	2.03	TL/Tan(HFOV) (mm)	1.93
R4/R3	1.73	(Sag100-Sag80 + Sag80-Sag60)/CT4	0.16
f2/f3	-1.12		

【0126】 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，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0127】

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

光闌：901

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

成像面：150、250、350、450、550、650、750、850、950

紅外線濾除濾光片：160、260、360、460、560、660、760、
860、960

電子感測元件：170、270、370、470、570、670、770、870、
970

f ：影像拾取系統鏡片組的焦距

Fno ：影像拾取系統鏡片組的光圈值

$HFOV$ ：影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半

$T12$ ：第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離

$T23$ ：第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離

$T34$ ：第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離

$R1$ ：第一透鏡物側表面的曲率半徑

$R2$ ：第一透鏡像側表面的曲率半徑

$R3$ ：第二透鏡物側表面的曲率半徑

$R4$ ：第二透鏡像側表面的曲率半徑

$f2$ ：第二透鏡的焦距

$f3$ ：第三透鏡的焦距

$f4$ ：第四透鏡的焦距

$SD41$ ：第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離

$SD32$ ：第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離

FOV ：影像拾取系統鏡片組的最大視角

TL ：第一透鏡物側表面至成像面於光軸上的距離

$Sag100$ ：第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物

側表面的最大有效半徑位置於光軸的水平位移距離

Sag80：第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物側表面最大有效半徑 80%的位置於光軸的水平位移距離

Sag60：第四透鏡物側表面在光軸上的交點至第四透鏡物側表面最大有效半徑 60%的位置於光軸的水平位移距離

CT4：第四透鏡於光軸上的厚度

申請專利範圍

1. 一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含：
 - 一第一透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面；
 - 一第二透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面；
 - 一第三透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面；以及
 - 一第四透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其物側表面及像側表面皆為非球面；

其中該影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片，該第一透鏡像側表面的曲率半徑為 $R2$ ，該第二透鏡物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，其滿足下列條件：

1. $1.9 < R2/R3$ ；以及
2. $2.1 < T12/(T23+T34) < 3.3$ 。

2. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第二透鏡的焦距為 $f2$ ，該第三透鏡的焦距為 $f3$ ，其滿足下列條件：

$$f2/f3 < -0.72。$$

3. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該影像拾取系統鏡片組的最大視角為 FOV ，其滿足下列條件：

$$80 \text{ 度} < FOV < 105 \text{ 度}。$$

4. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第四透鏡於光軸上的厚度為 CT_4 ，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置於光軸的水平位移距離為 Sag_{100} ，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面最大有效半徑 80% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag_{80} ，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面最大有效半徑 60% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag_{60} ，其滿足下列條件：

$$(|Sag_{100} - Sag_{80}| + |Sag_{80} - Sag_{60}|) / CT_4 < 0.20。$$

5. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R_3 ，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，其滿足下列條件：

$$1.4 < R_4 / R_3 < 3.0。$$

6. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該影像拾取系統鏡片組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件：

$$-0.50 < f / f_4 < 0.50。$$

7. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面至一成像面於光軸上的距離為 TL ，該影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件：

$$1.5 \text{ mm} < TL / \tan(HFOV) < 2.5 \text{ mm}。$$

8. 如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第四透鏡具有負屈折力。

9. 如請求項 8 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為

SD32，該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為SD41，其滿足下列條件：

$$1.35 < SD41/SD32 < 1.80。$$

10. 如請求項 8 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該影像拾取系統鏡片組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件：

$$-0.5 < f/f_4 < 0。$$

11. 如請求項 10 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面的曲率半徑為 R_1 ，該第一透鏡像側表面的曲率半徑為 R_2 ，其滿足下列條件：

$$-0.6 < (R_1+R_2)/(R_1-R_2) < 0.6。$$

12. 如請求項 10 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，其滿足下列條件：

$$-3.0 < f_2/f_3 < -1.0。$$

13. 一種取像裝置，包含：

如請求項 1 所述的影像拾取系統鏡片組；以及

一電子感測元件，設置於該影像拾取系統鏡片組的一成像面。

14. 一種影像拾取系統鏡片組，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面；

一第二透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面；

一第三透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹

面，其像側表面近光軸處為凸面；以及

一第四透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其像側表面離軸處具有至少一凸面，且其物側表面及像側表面皆為非球面；

其中該影像拾取系統鏡片組中具屈折力的透鏡為四片，該第一透鏡像側表面的曲率半徑為 $R2$ ，該第二透鏡物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，該第二透鏡的焦距為 $f2$ ，該第三透鏡的焦距為 $f3$ ，其滿足下列條件：

$$1.8 < R2/R3 ;$$

$$1.9 < T12/(T23+T34) < 3.3 ; \text{ 以及}$$

$$f2/f3 < -0.80 .$$

15. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面至一成像面於光軸上的距離為 TL ，該影像拾取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件：

$$1.5 \text{ mm} < TL/\text{Tan}(HFOV) < 2.5 \text{ mm} .$$

16. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該影像拾取系統鏡片組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$-0.5 < f/f4 < 0 .$$

17. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 $SD32$ ，該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置與光軸

的垂直距離為 SD41，其滿足下列條件：

$$1.35 < SD41/SD32 < 1.80。$$

18. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R3，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R4，其滿足下列條件：

$$1.4 < R4/R3 < 3.0。$$

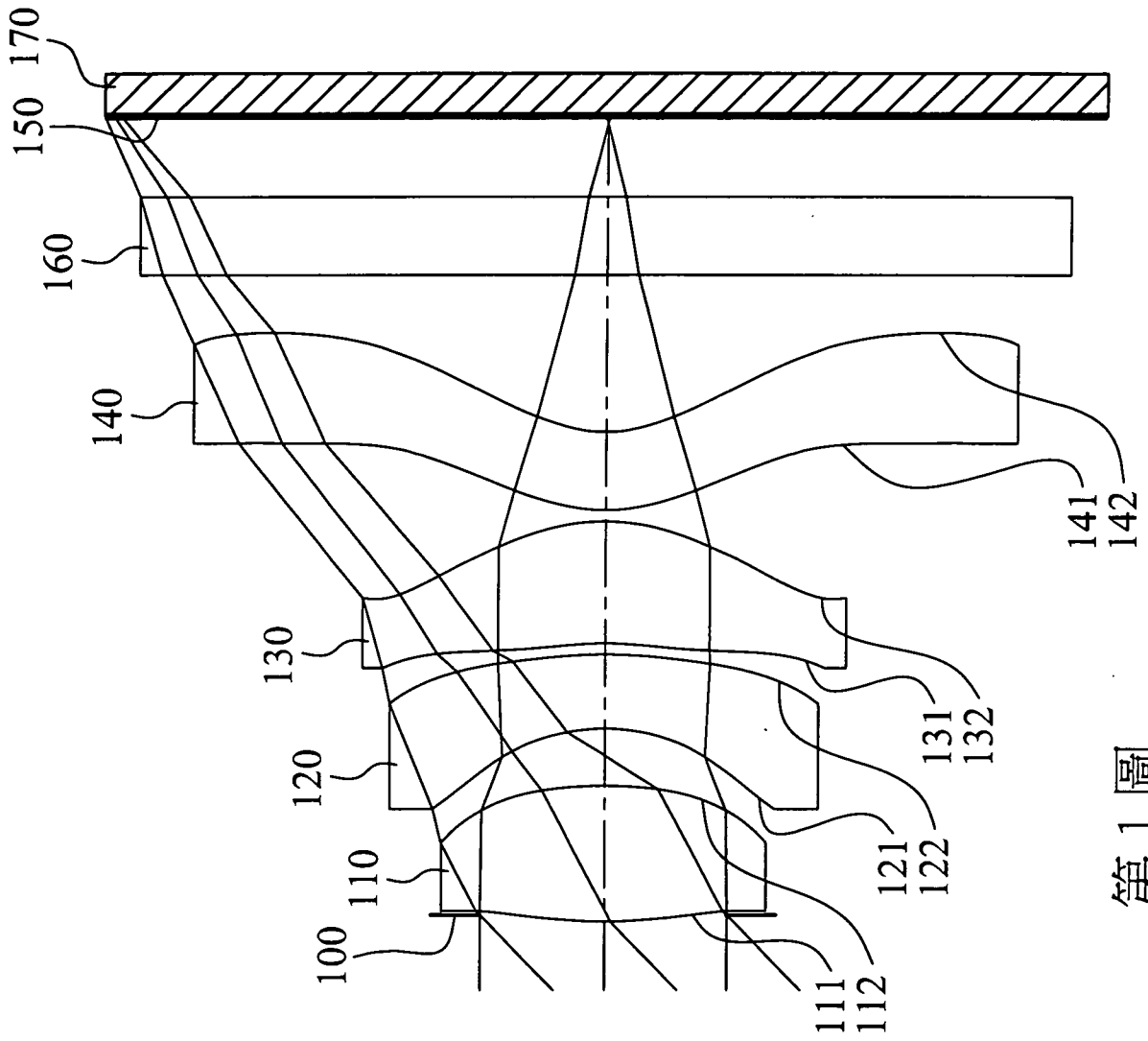
19. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該影像拾取系統鏡片組的最大視角為 FOV，其滿足下列條件：

$$80 \text{ 度} < FOV < 105 \text{ 度}。$$

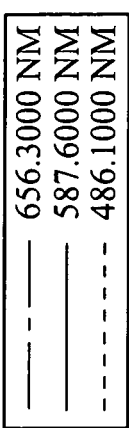
20. 如請求項 14 所述的影像拾取系統鏡片組，其中該第四透鏡於光軸上的厚度為 CT4，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置於光軸的水平位移距離為 Sag100，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面最大有效半徑 80% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag80，該第四透鏡物側表面在光軸上的交點至該第四透鏡物側表面最大有效半徑 60% 的位置於光軸的水平位移距離為 Sag60，其滿足下列條件：

$$(|Sag100 - Sag80| + |Sag80 - Sag60|) / CT4 < 0.20。$$

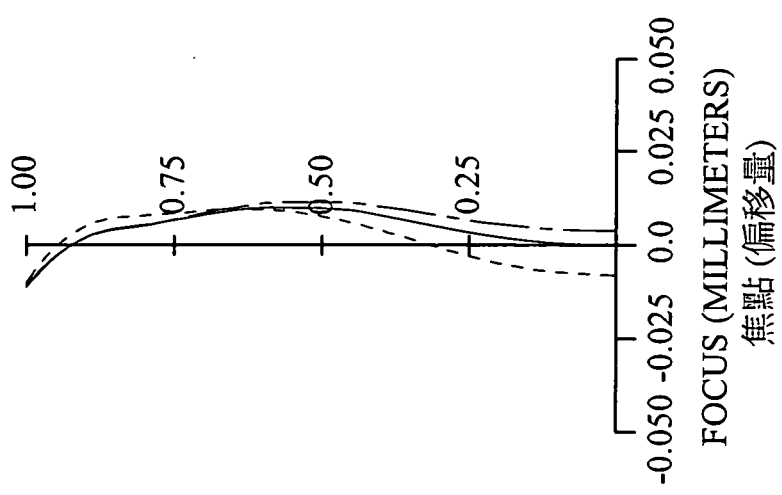
圖式



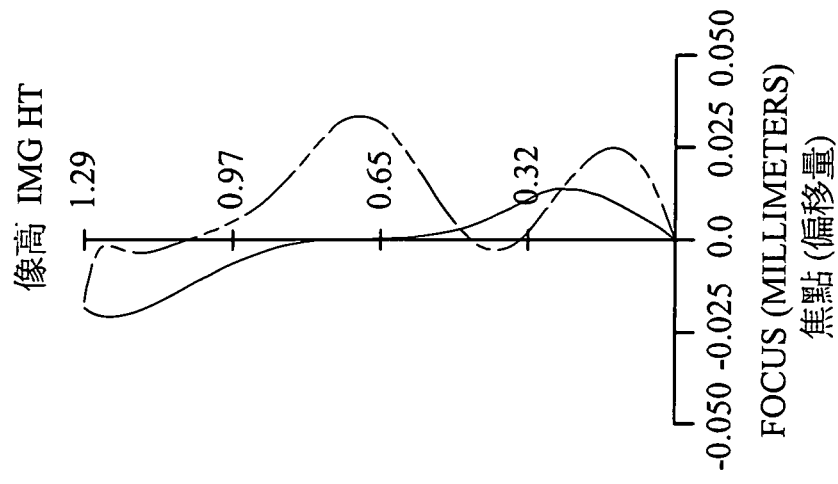
第 1 圖



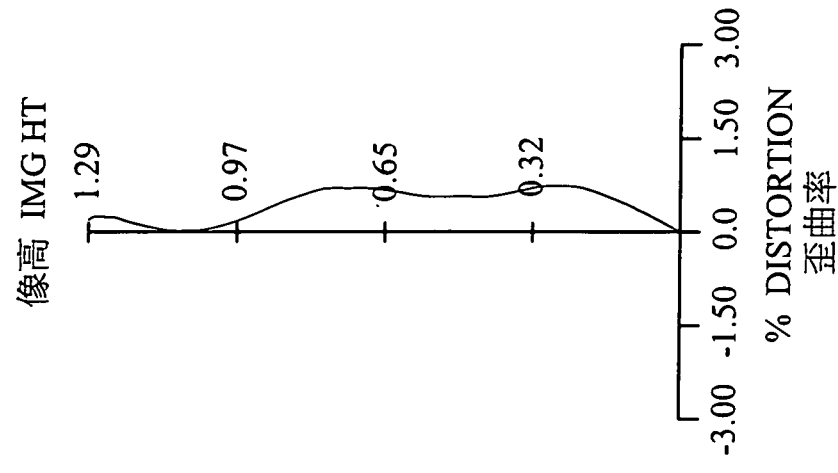
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



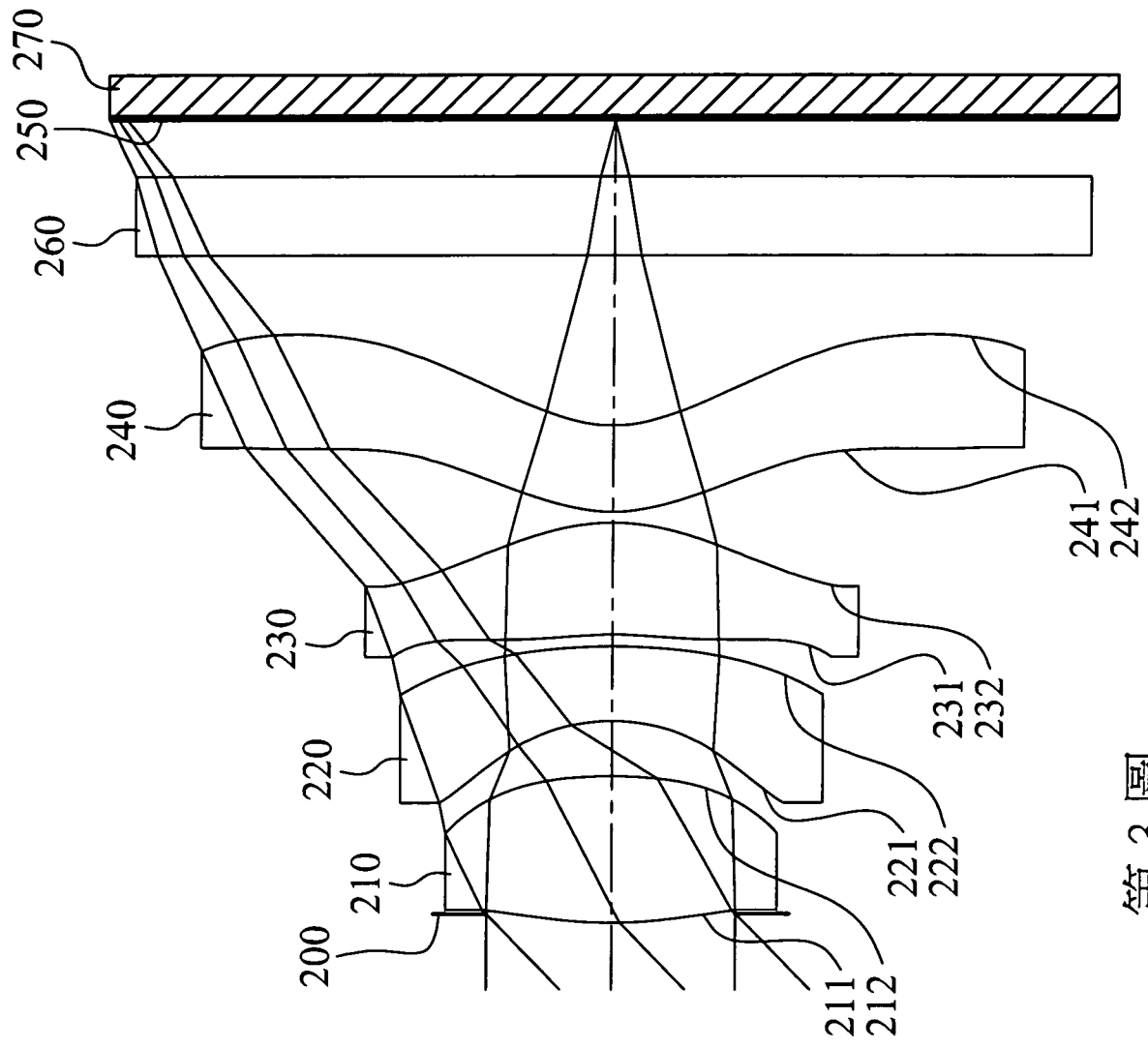
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



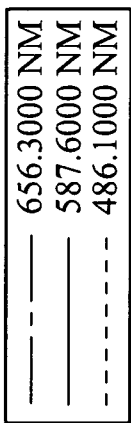
歪曲
DISTORTION



第 2 圖



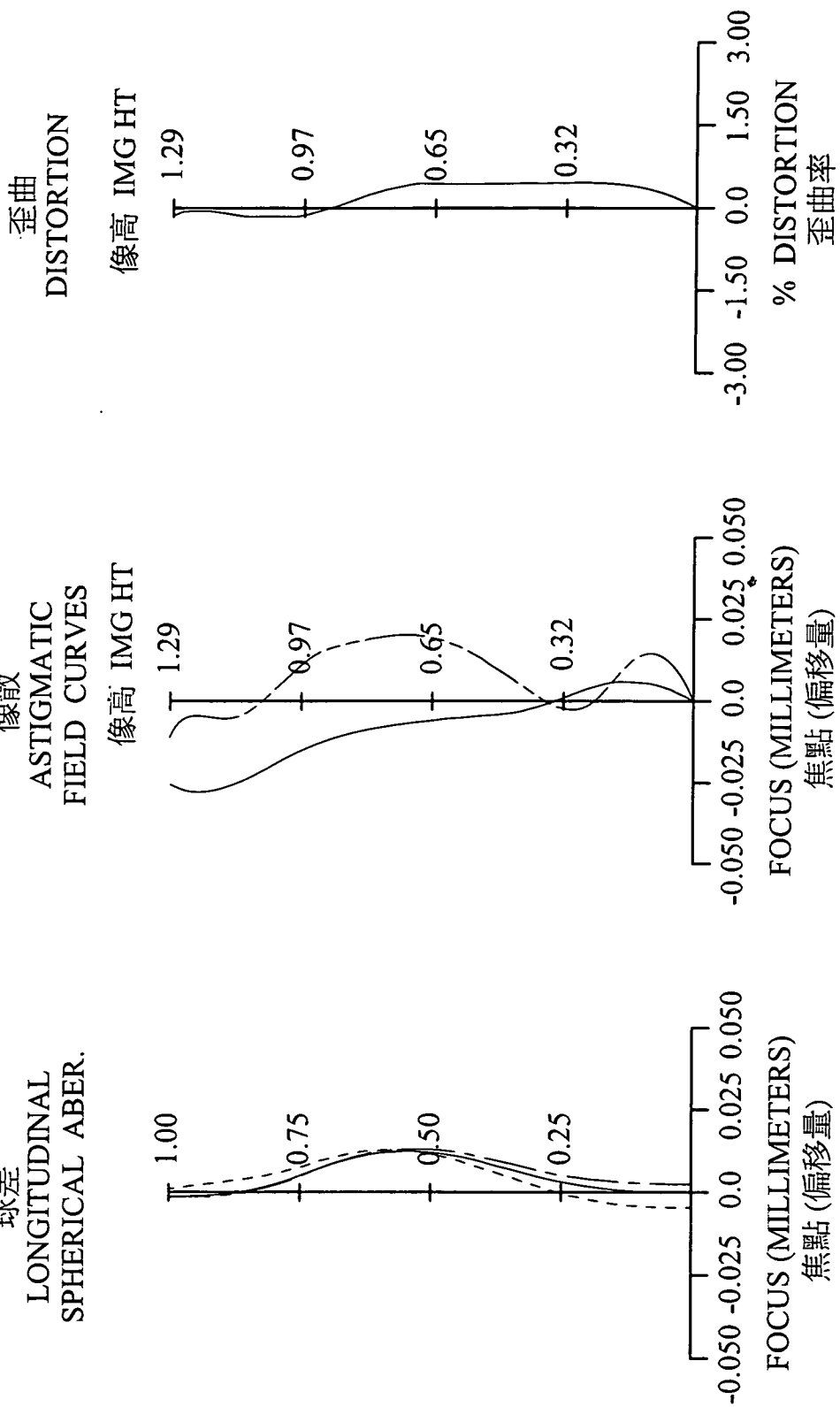
第3圖



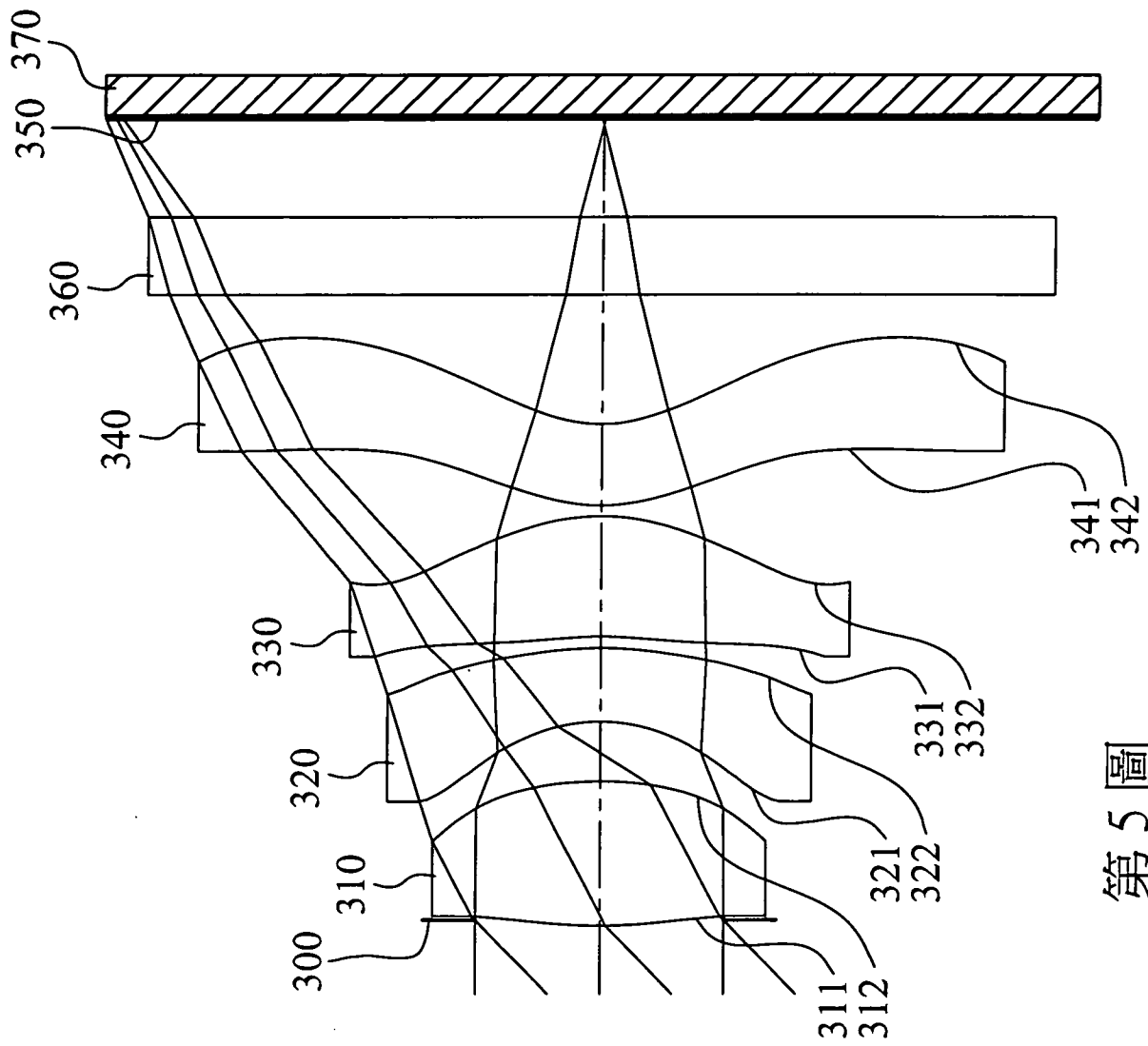
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



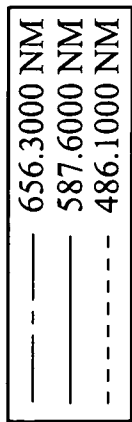
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



第 4 圖



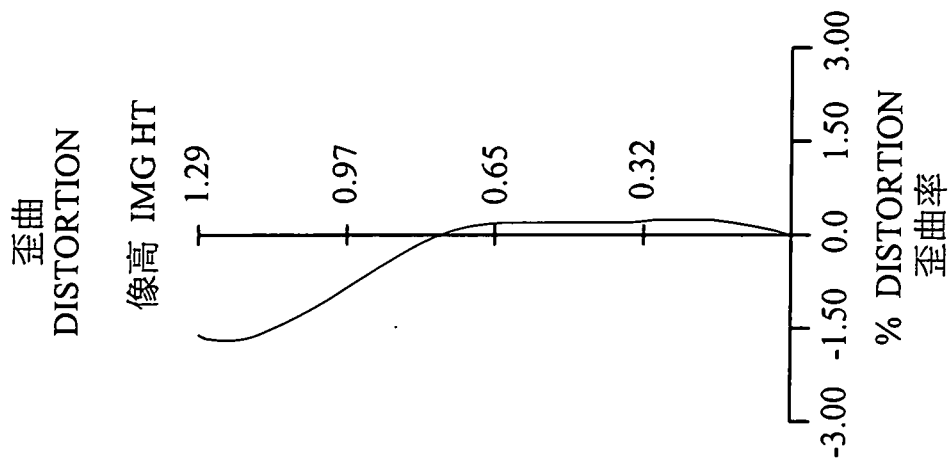
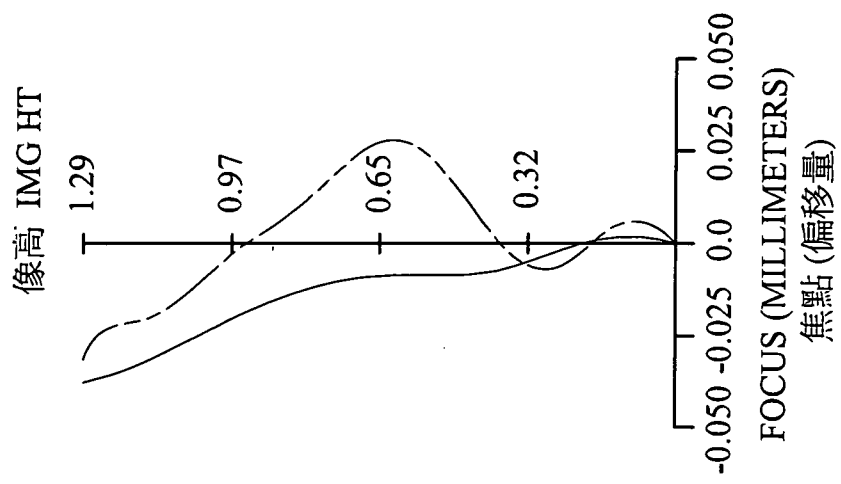
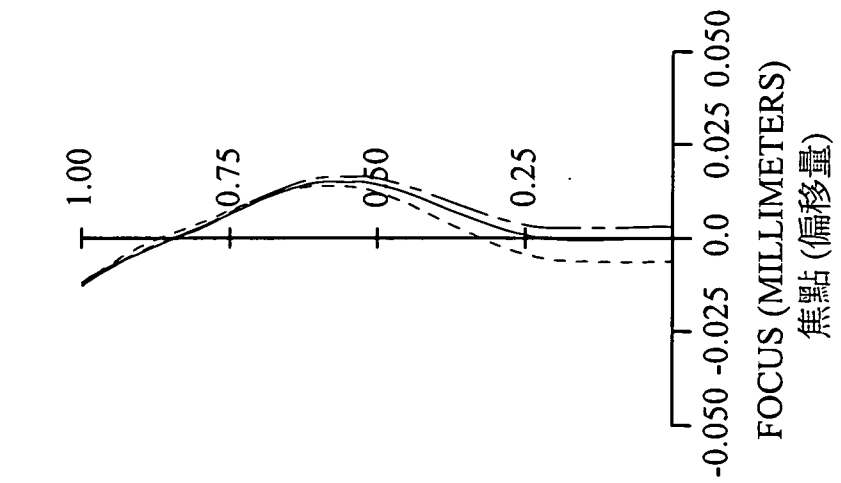
第 5 圖



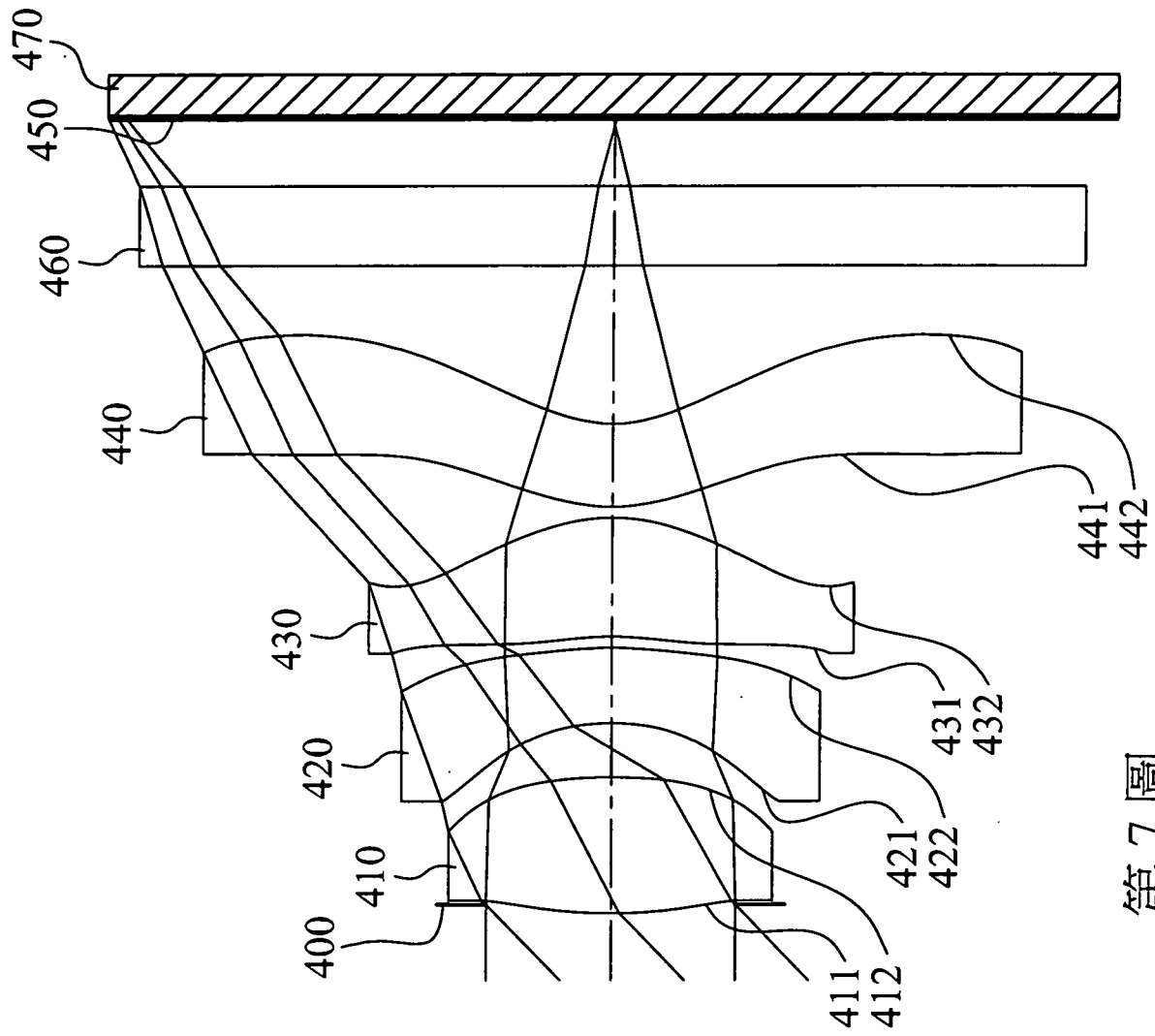
球差
LONGITUDINAL SPHERICAL ABER.



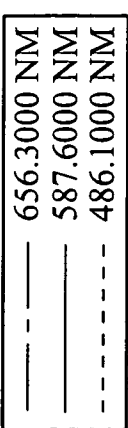
像散
ASTIGMATIC FIELD CURVES



第 6 圖



第7圖

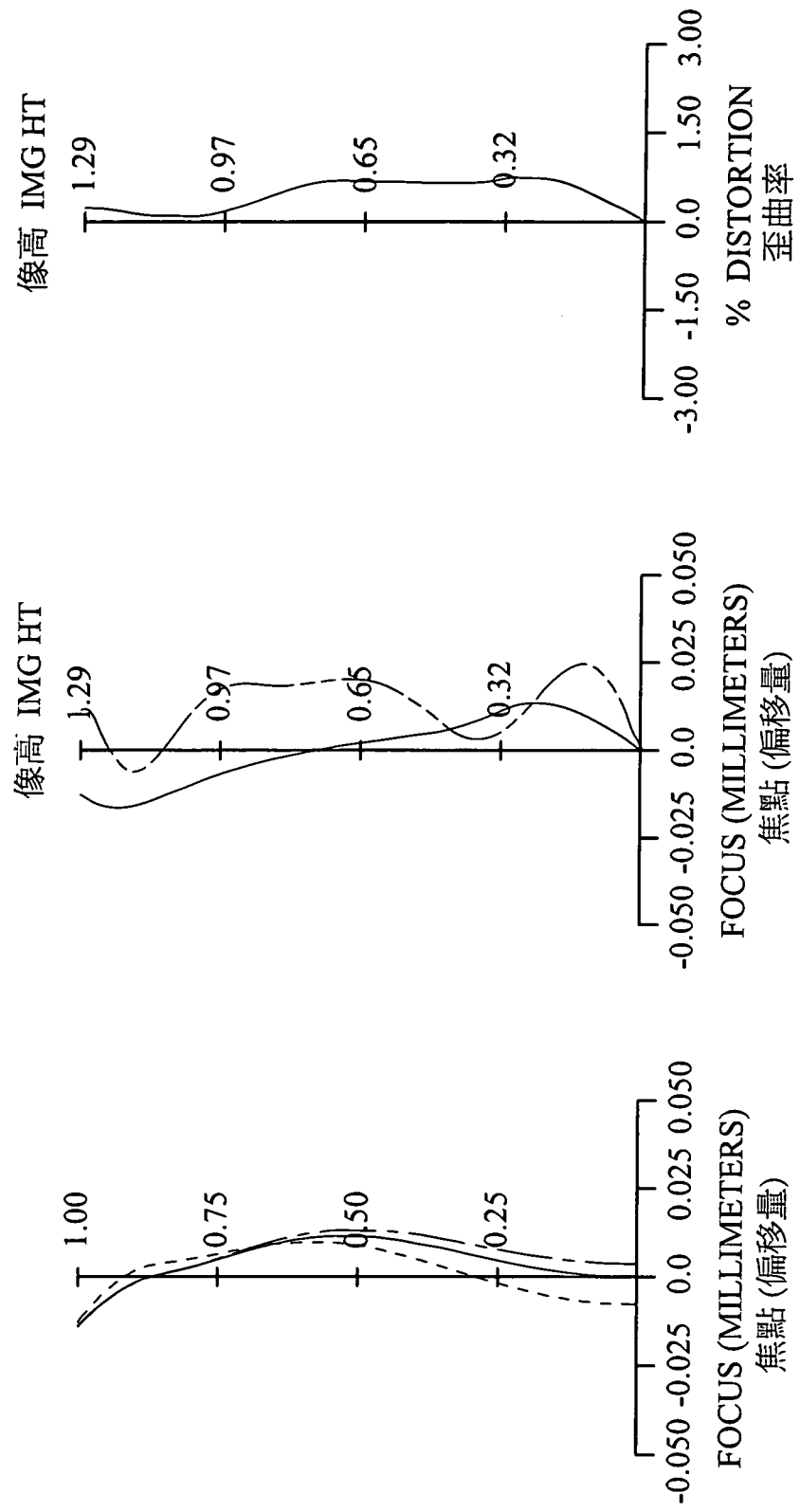


球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.

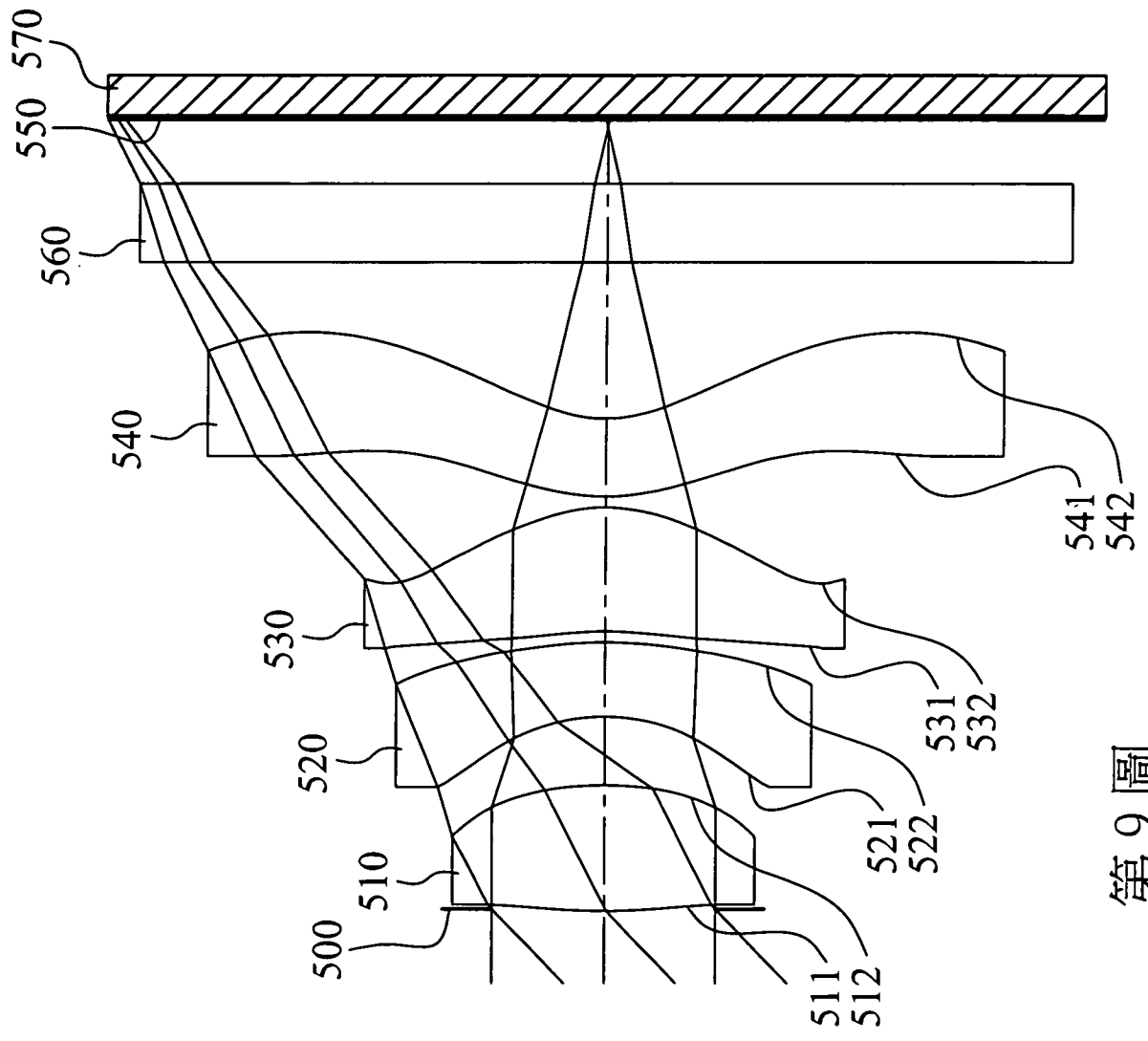


像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES

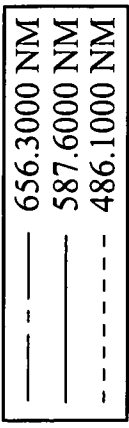
歪曲
DISTORTION



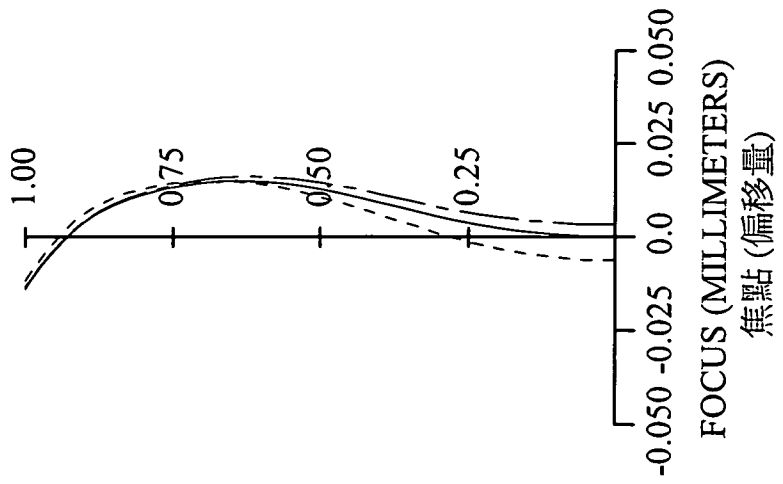
第 8 圖



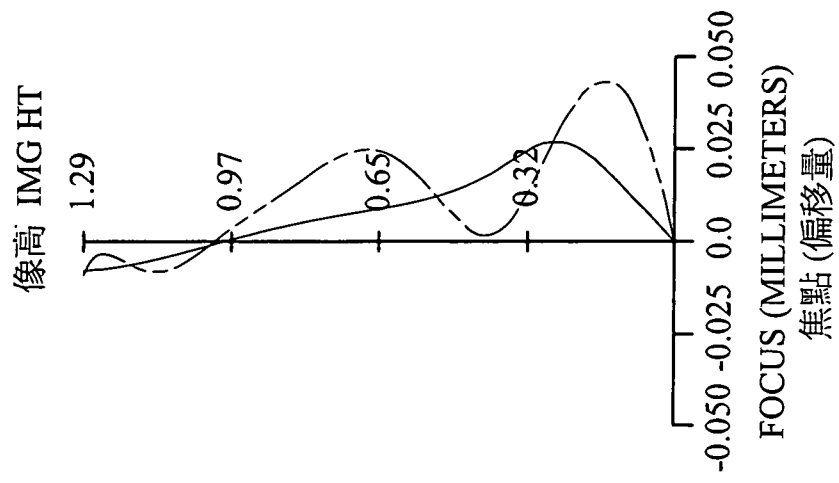
第9圖



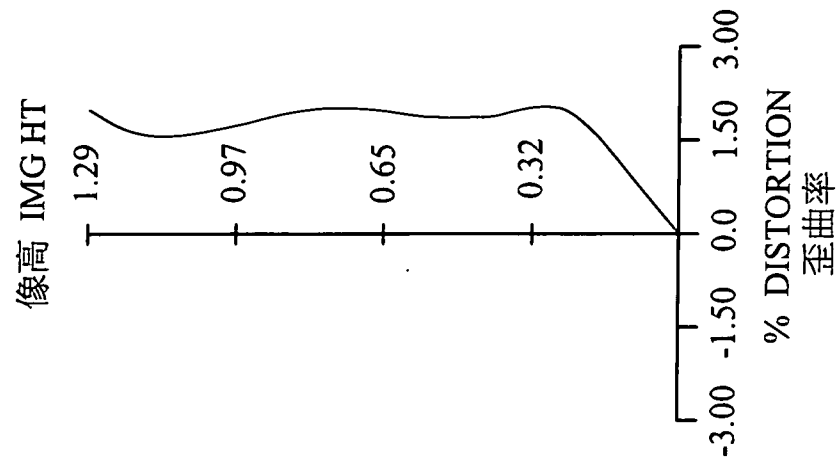
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



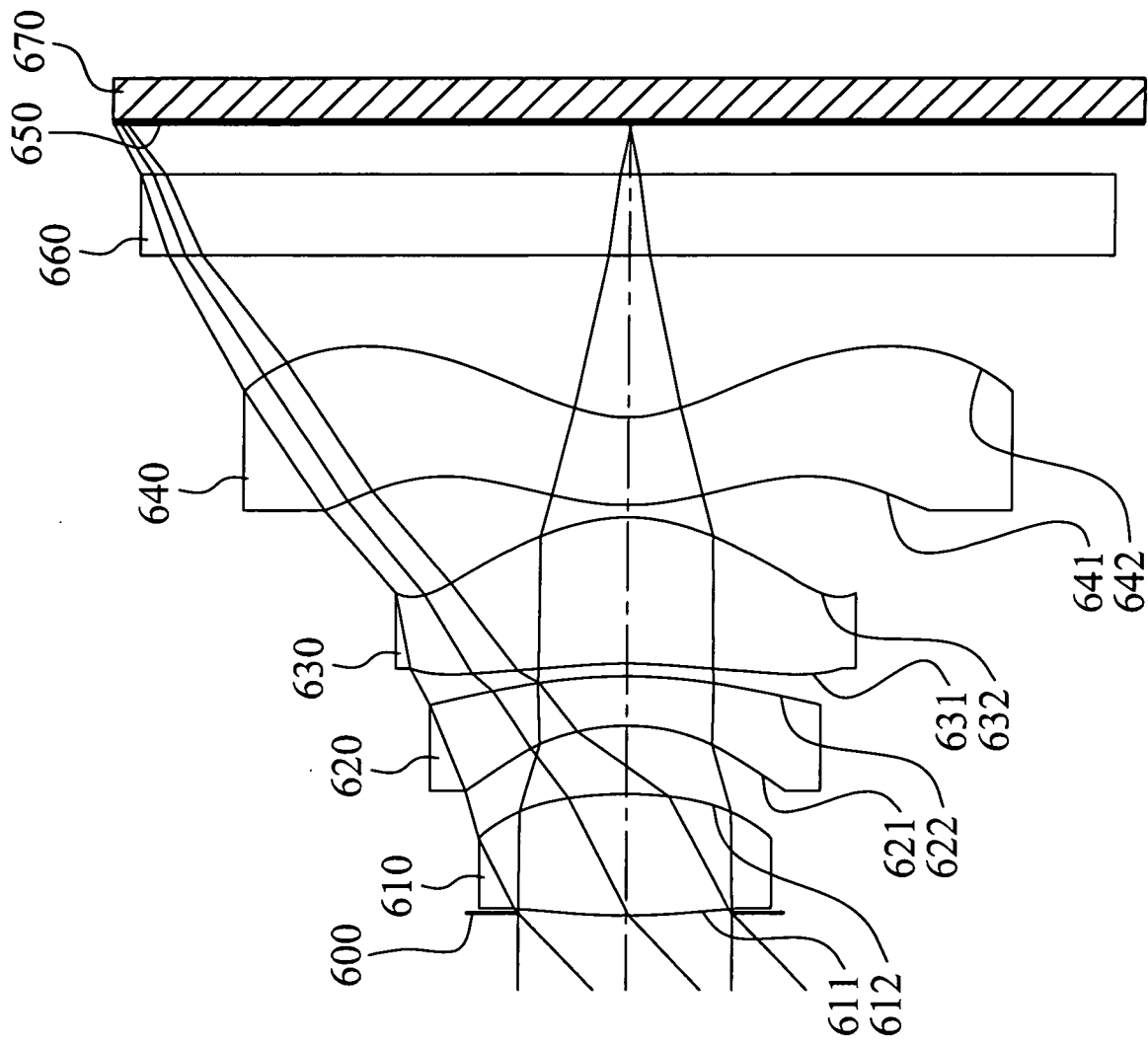
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



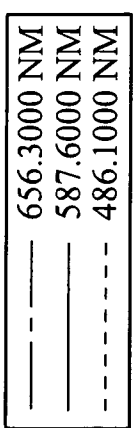
歪曲
DISTORTION



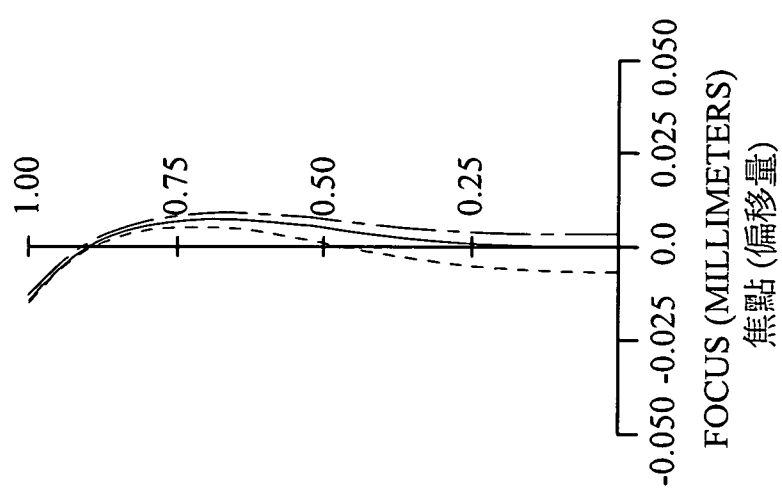
第 10 圖



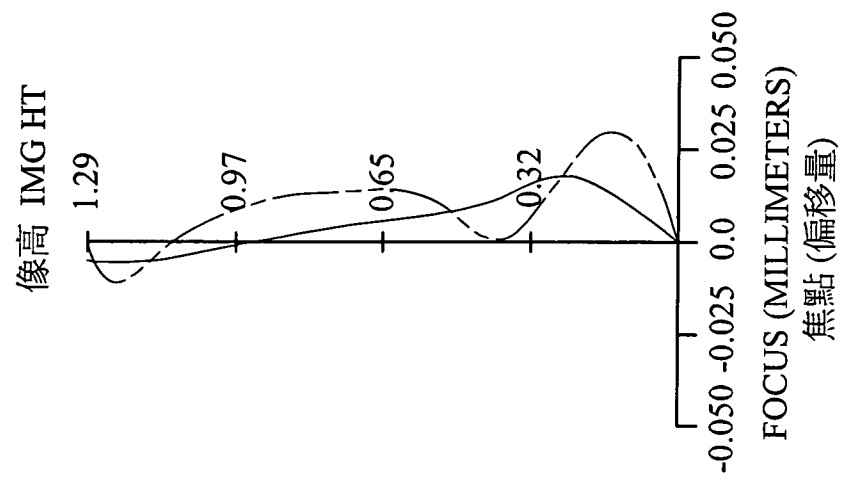
第 11 圖



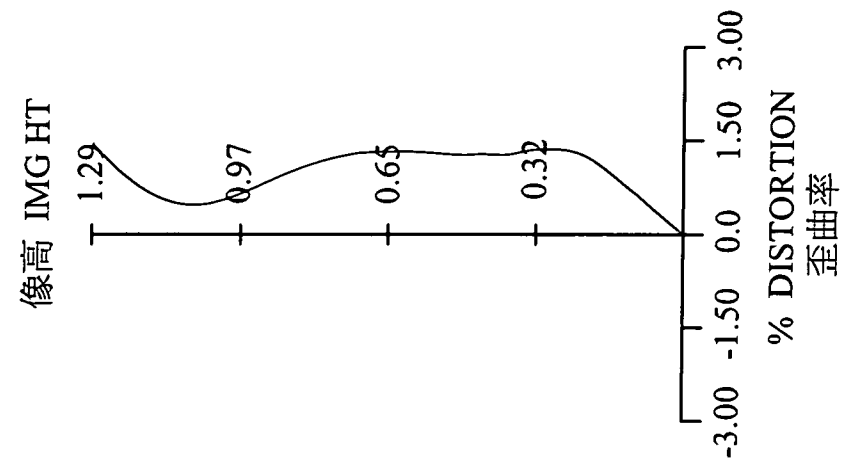
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



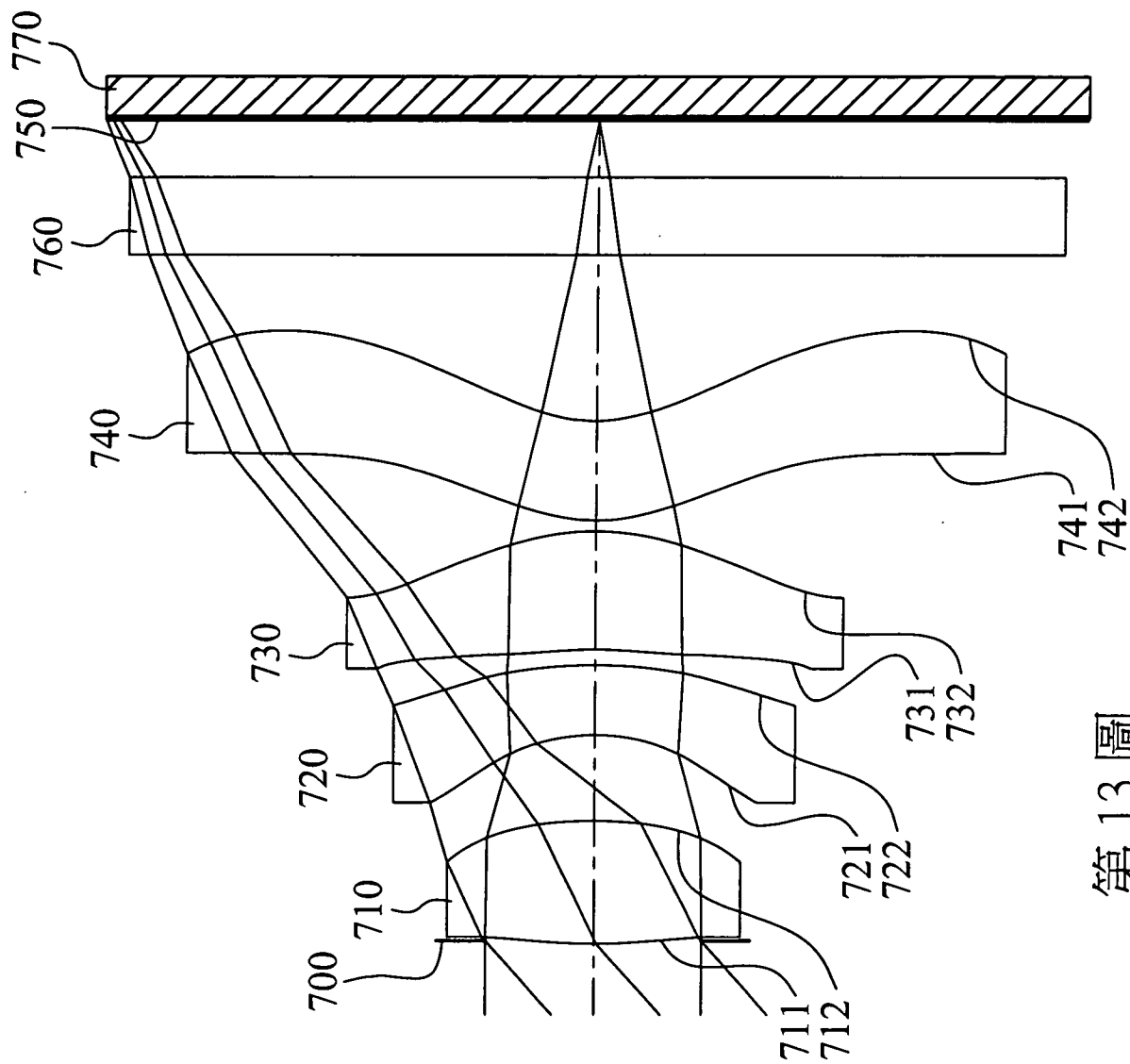
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



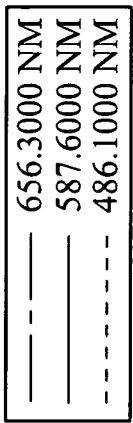
歪曲
DISTORTION



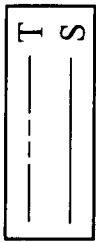
第 12 圖



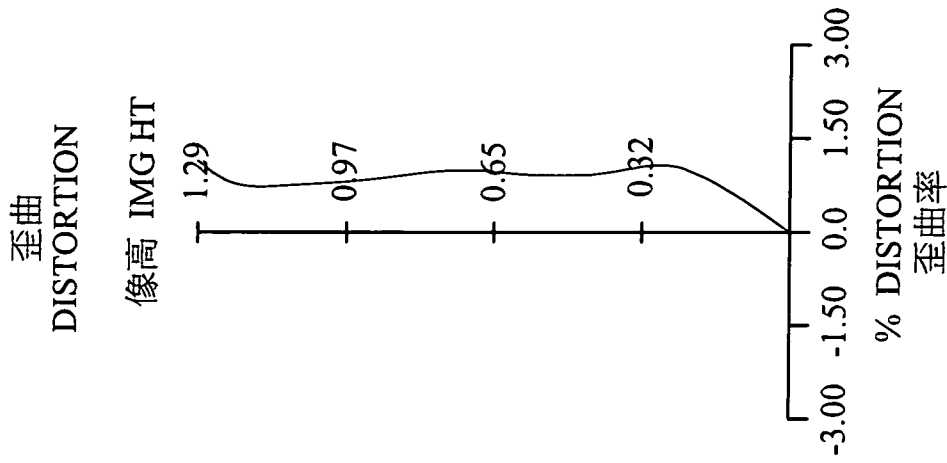
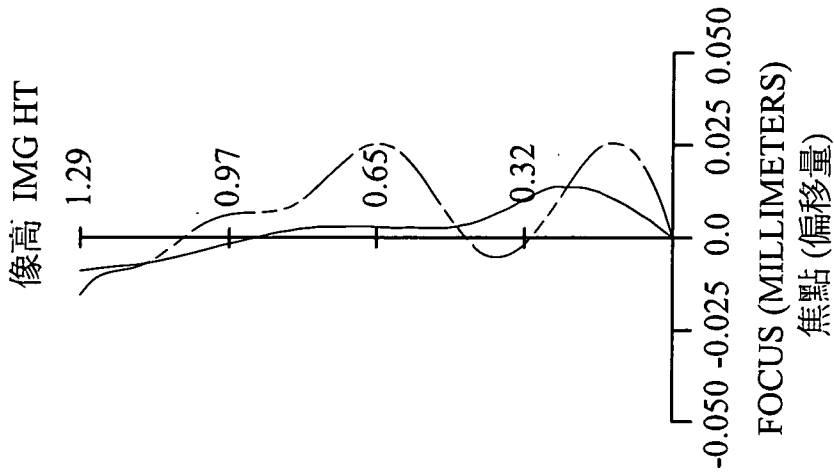
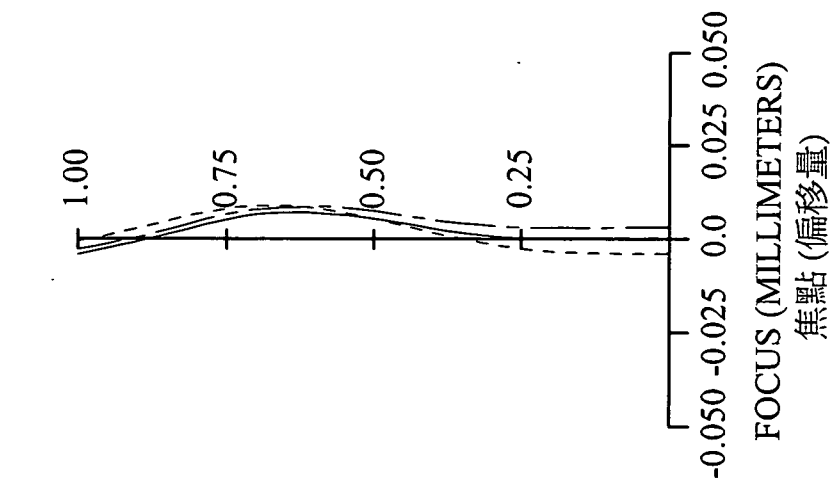
第 13 圖



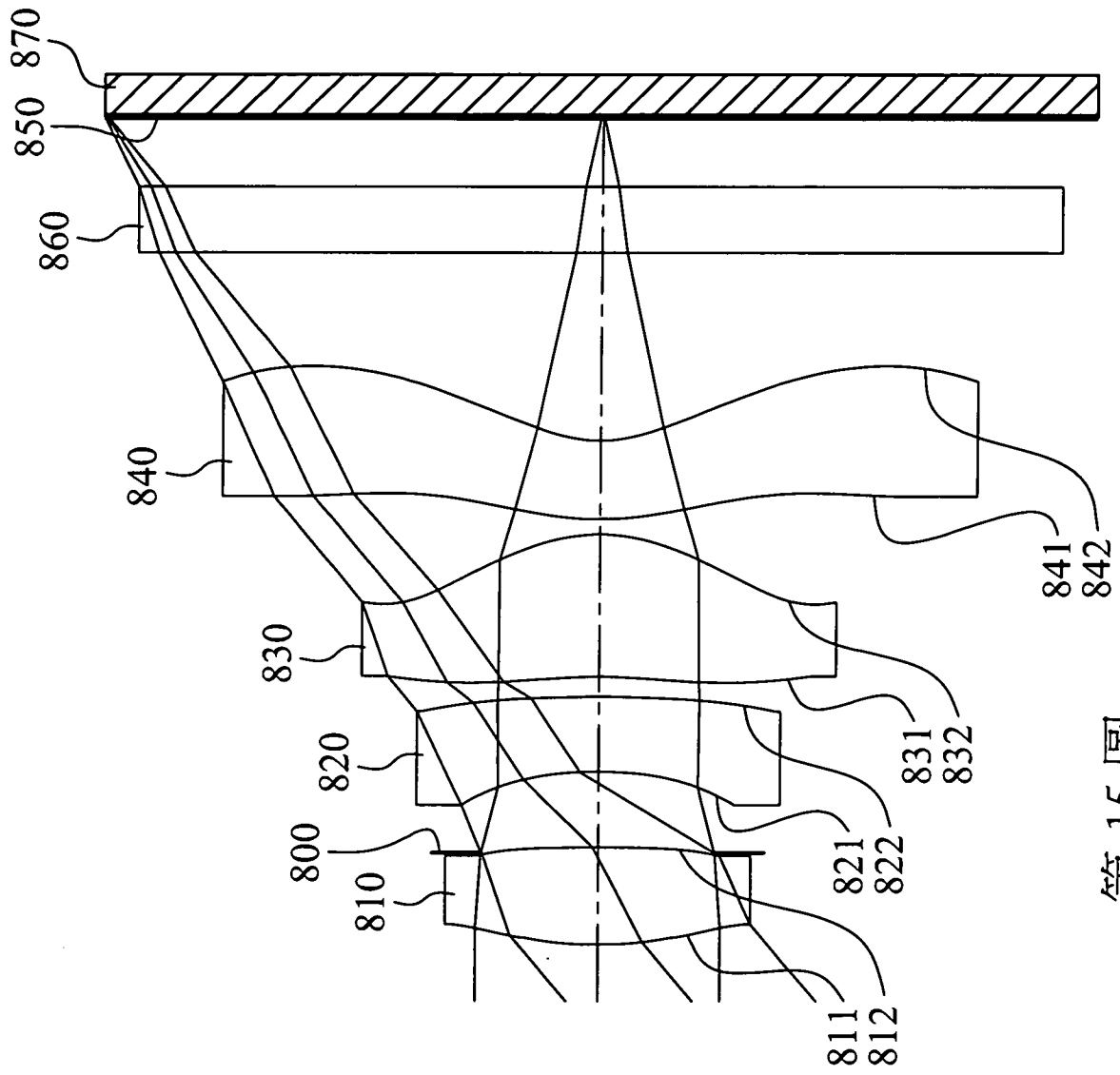
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



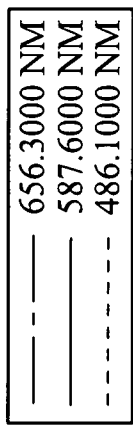
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



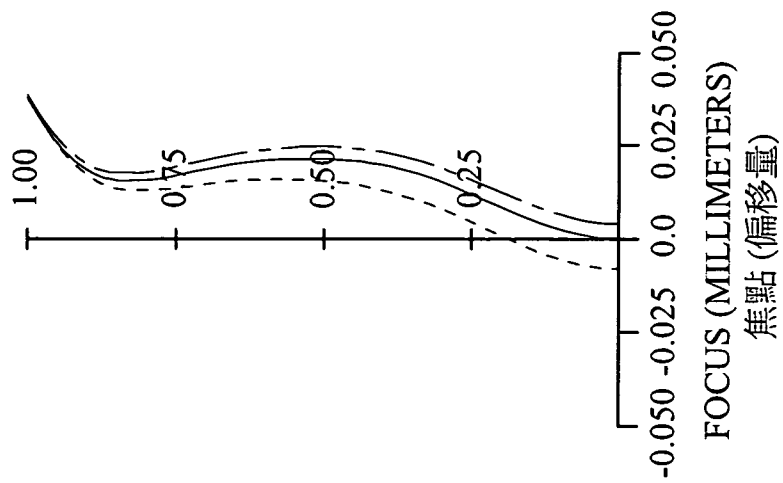
第 14 圖



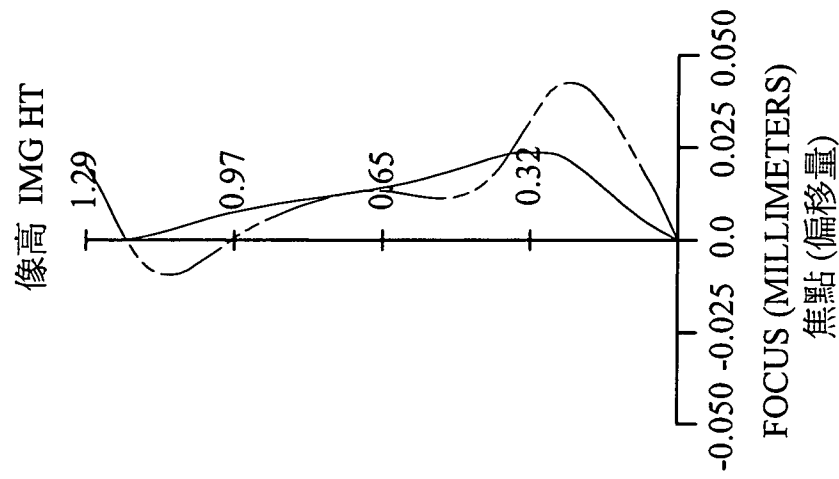
第 15 圖



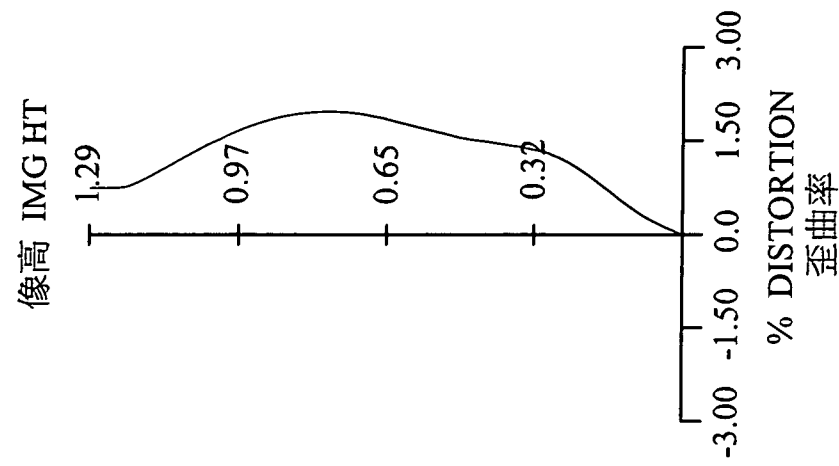
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



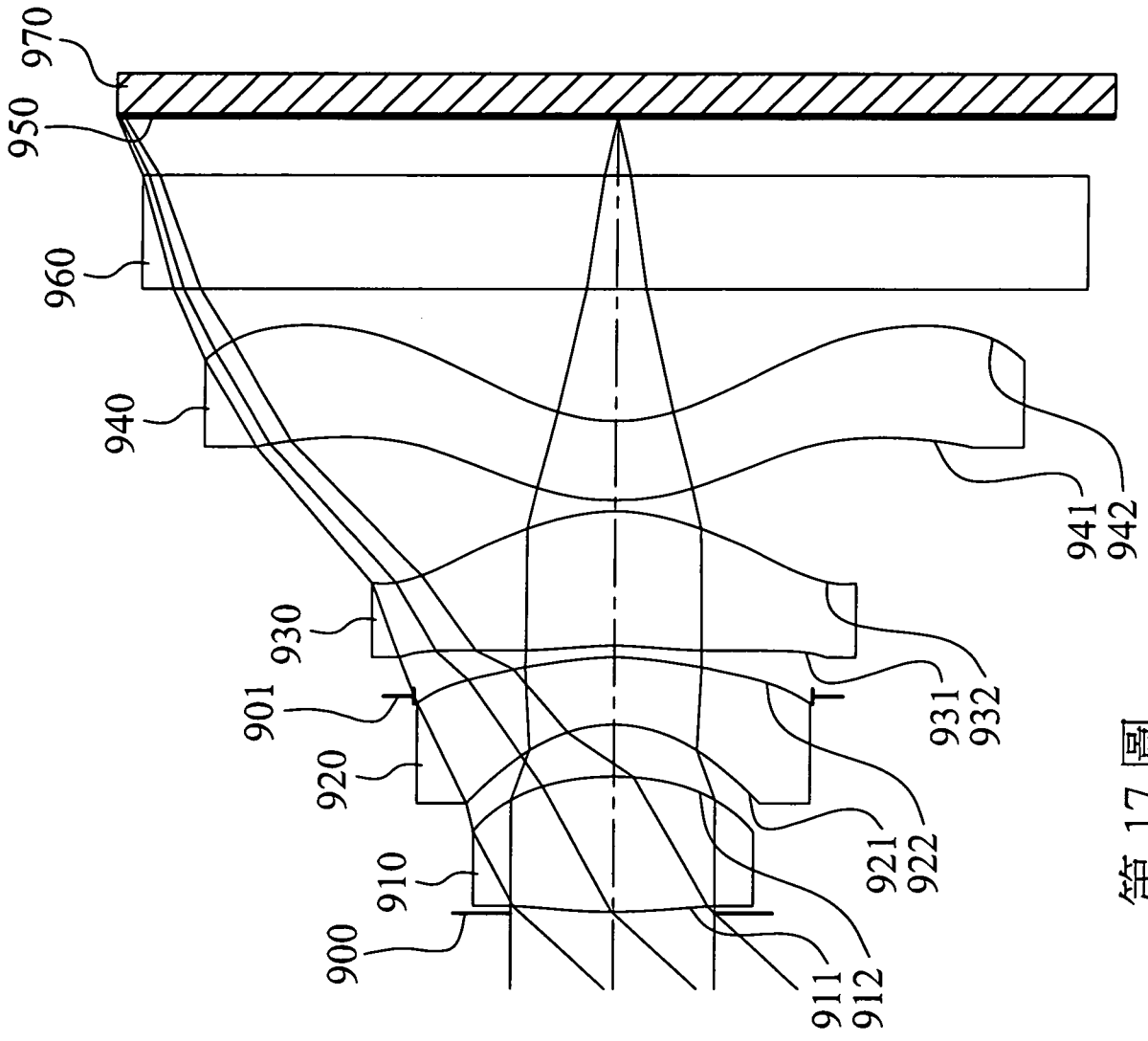
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



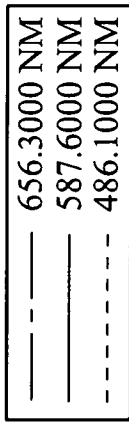
歪曲
DISTORTION



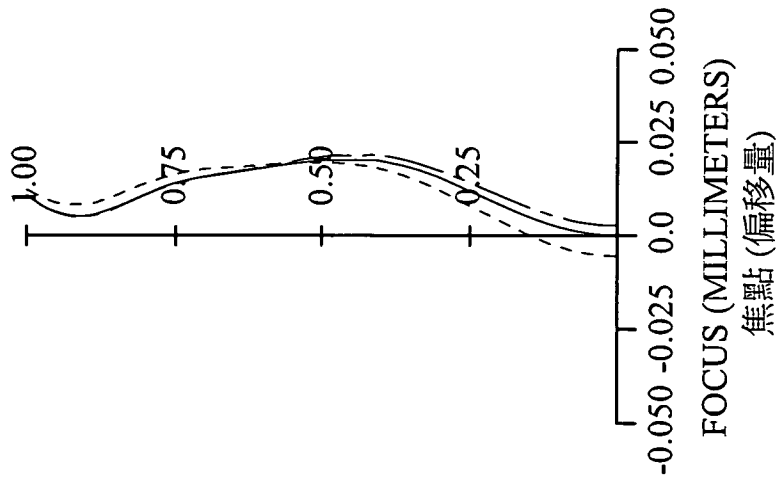
第 16 圖



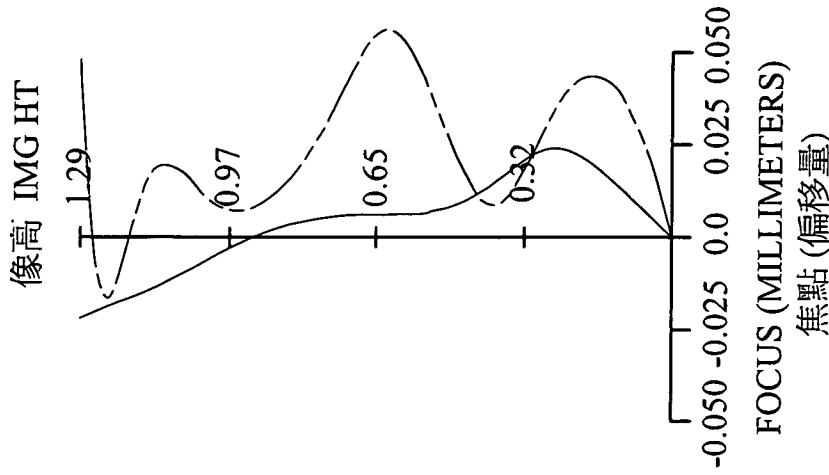
第 17 圖



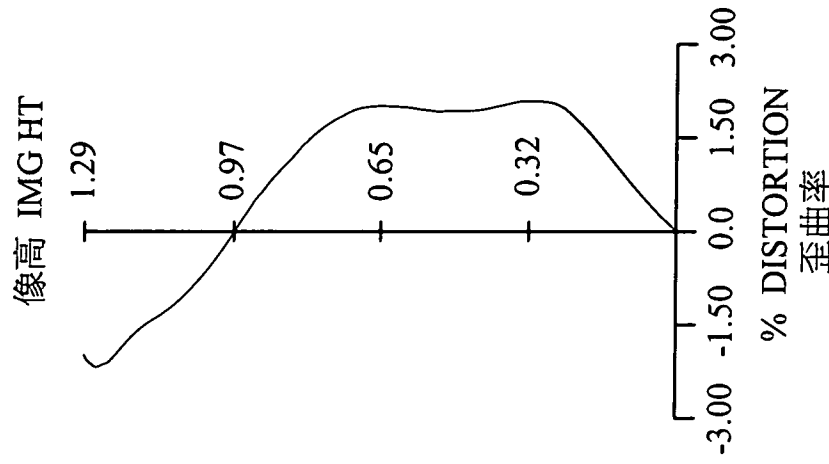
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



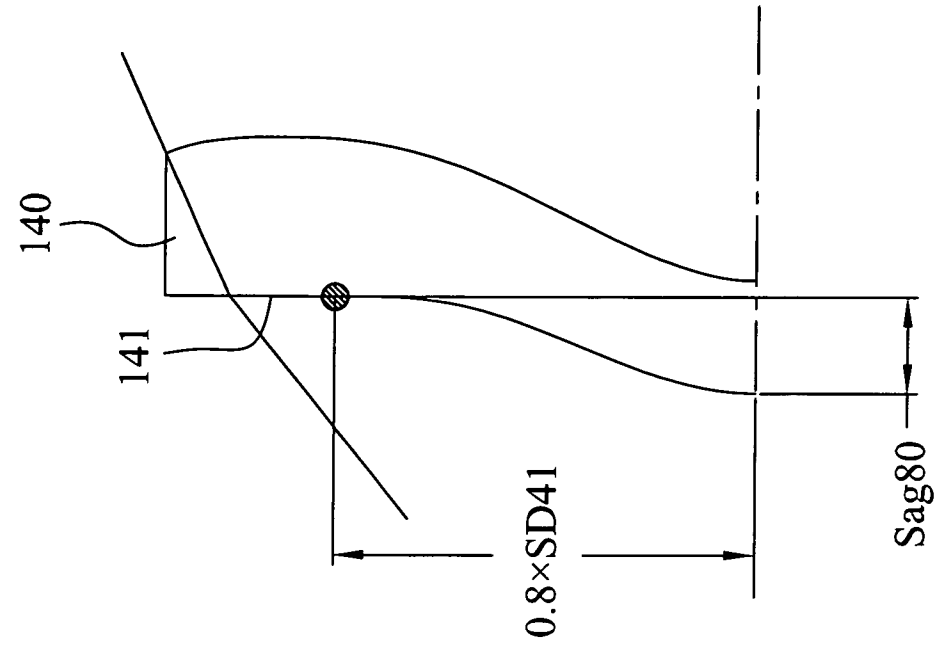
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



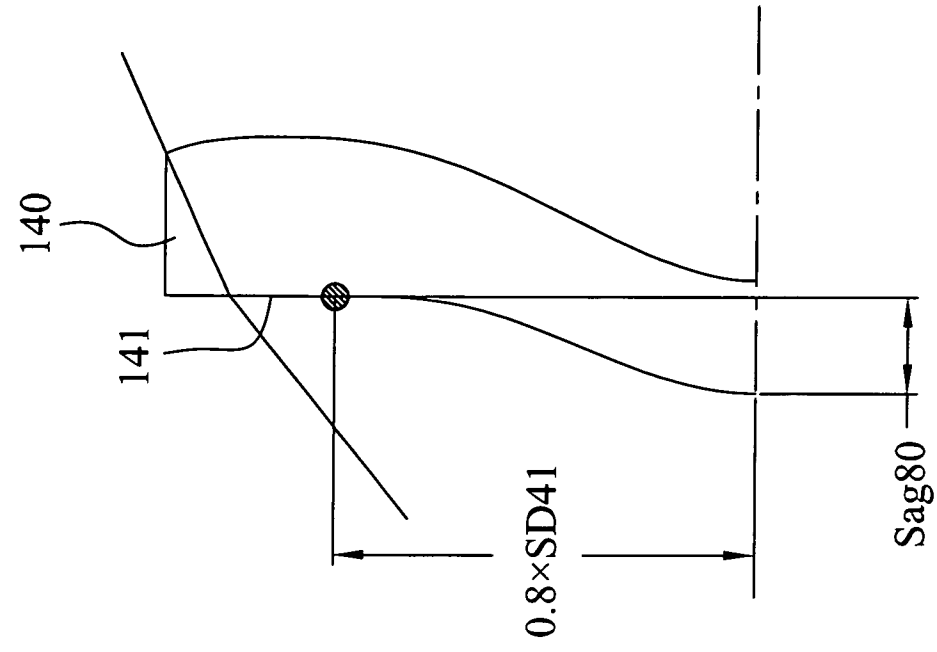
歪曲
DISTORTION



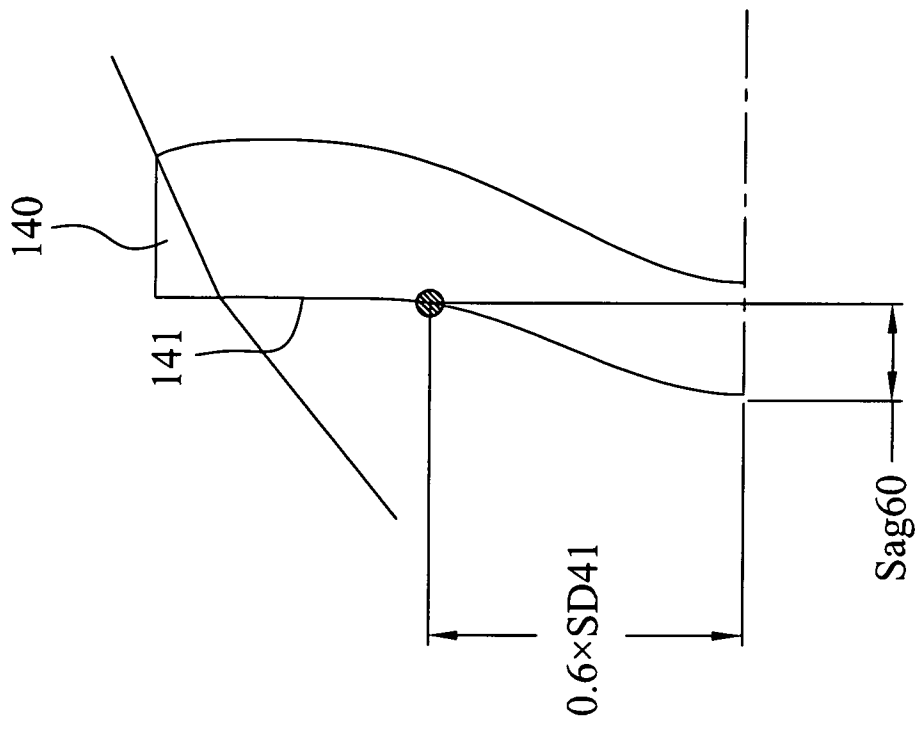
第 18 圖



第 19A 圖



第 19B 圖



第19C圖