



(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 I495899 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：102121155

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 14 日

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

G02B13/18 (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：謝東益 HSIEH, DUNGYI (TW)；蔡宗翰 TSAI, TSUNGHAN (TW)；陳緯彧 CHEN, WEIYU (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 201250282A

TW 201310058A

JP 2009-223251A

JP 2010-282000A

US 2013/0050848A1

US 2013/0088188A1

WO 2013/065972A1

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：15 共 58 頁

(54)名稱

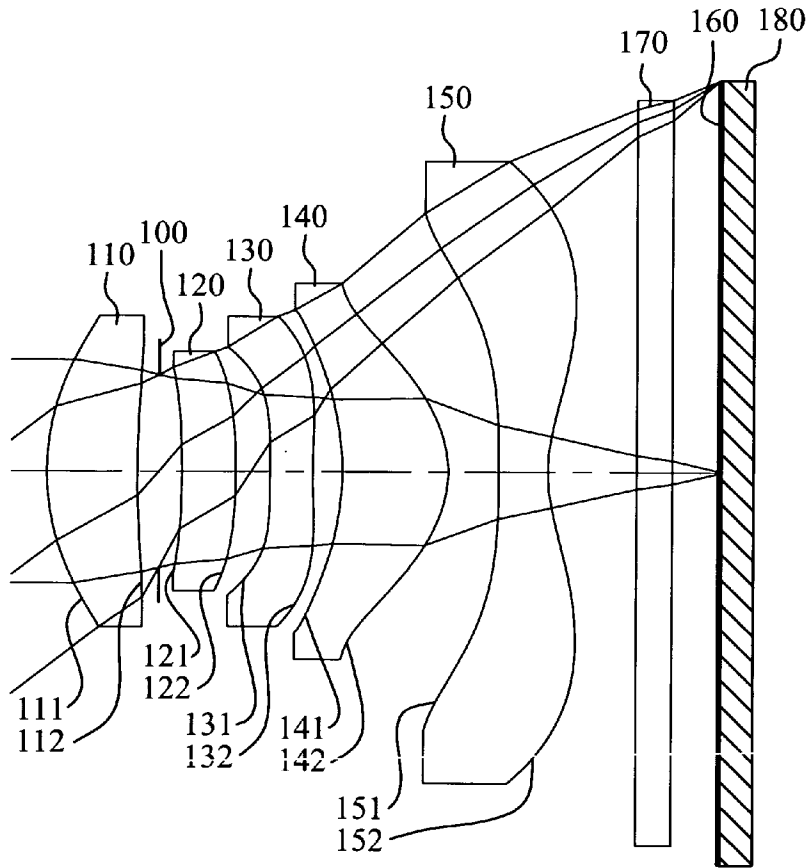
結像鏡片組

IMAGE LENS ASSEMBLY

(57)摘要

一種結像鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第三透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第五透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面且離軸處具有至少一凸面，且兩表面皆為非球面。結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。當滿足特定條件時，可避免組裝上的干涉。

An image 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, a fourth lens element and a fifth lens element. The first lens element with positive refractive power has an object-side surface being convex at a paraxial region thereof. The second lens element with refractive power has an object-side surface being concave at a paraxial region thereof. The third lens element with negative refractive power has an object-side surface being convex at a paraxial region thereof and an image-side surface being concave at a paraxial region thereof. The fourth lens element with positive refractive power has an object-side surface being concave at a paraxial region thereof and an image-side surface being convex at a paraxial region thereof. The fifth lens element with negative refractive power has an image-side surface being concave at a paraxial region thereof and having at least one convex shape at an off-axis region thereof, wherein the surfaces of the fifth lens element are aspheric. The image lens assembly has five lens elements with refractive power. When the image lens assembly satisfies a specific condition, the assembling interference can be avoided.



第 1 圖

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

## 發明摘要

※申請案號 : 102121155

※申請日 : 102. 6. 14

※IPC 分類 :

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 9/60 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

結像鏡片組/Image Lens Assembly

## 【中文】

一種結像鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第三透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第五透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面且離軸處具有至少一凸面，且兩表面皆為非球面。結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。當滿足特定條件時，可避免組裝上的干涉。

## 【英文】

An image 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, a fourth lens element and a fifth lens element. The first lens element with positive

refractive power has an object-side surface being convex at a paraxial region thereof. The second lens element with refractive power has an object-side surface being concave at a paraxial region thereof. The third lens element with negative refractive power has an object-side surface being convex at a paraxial region thereof and an image-side surface being concave at a paraxial region thereof. The fourth lens element with positive refractive power has an object-side surface being concave at a paraxial region thereof and an image-side surface being convex at a paraxial region thereof. The fifth lens element with negative refractive power has an image-side surface being concave at a paraxial region thereof and having at least one convex shape at an off-axis region thereof, wherein the surfaces of the fifth lens element are aspheric. The image lens assembly has five lens elements with refractive power. When the image lens assembly satisfies a specific condition, the assembling interference can be avoided.

**【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	像側表面：132
第一透鏡：110	第四透鏡：140
物側表面：111	物側表面：141
像側表面：112	像側表面：142
● 第二透鏡：120	第五透鏡：150
物側表面：121	物側表面：151
像側表面：122	像側表面：152
第三透鏡：130	成像面：160
物側表面：131	紅外線濾除濾光片：170
	影像感測元件：180

● **【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)

結像鏡片組/Image Lens Assembly

## 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種結像鏡片組，且特別是有關於一種應用於電子產品上的小型化結像鏡片組。

## 【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小型化光學系統，多採用四片式透鏡結構為主，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，習知的四片式光學系統已無法滿足更高階的攝影需求。

【0004】 目前雖有進一步發展五片式光學系統，然而習知的設計通常於第一透鏡與第二透鏡間の間隔距離過小，易導

致組裝上的干涉，且不利於光圈、快門等機構元件的設置，而造成應用上的限制。

### 【發明內容】

【0005】 本發明提供一種結像鏡片組，其第一透鏡與第二透鏡的間隔距離適當，故可避免間隔距離過小而導致組裝上的干涉，此外，亦有利於光圈、快門等機構元件的設置，而增大其應用範圍。

【0006】 依據本發明一實施方式提供一種結像鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第三透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第五透鏡具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面。結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，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  $T_{23}$ ，其滿足下列條件：

$$-0.90 < f_3/|f_2| < 0;$$

$$0.65 < T_{12}/CT_2 < 1.15; \text{ 以及}$$

$$0.75 < T12/T23 < 7.5。$$

【0007】 依據本發明另一實施方式提供一種取像裝置，包含前述的結像鏡片組以及一影像感測元件，其中影像感測元件連接於結像鏡片組。

【0008】 依據本發明又一實施方式提供一種結像鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第三透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第五透鏡具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面。結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，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：

$$-0.90 < f_3/|f_2| < 0；$$

$$0.65 < T_{12}/CT_2 < 2.0；$$

$$0.75 < T_{12}/T_{23} < 2.4；以及$$

$$(R_1 - R_2)/(R_1 + R_2) < 0。$$

【0009】 依據本發明再一實施方式提供一種結像鏡片組，由



物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡。第一透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面。第二透鏡具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面。第三透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。第五透鏡具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面。結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，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  $T_{23}$ ，其滿足下列條件：

$$-0.90 < f_3/|f_2| < 0 ;$$

$$0.65 < T_{12}/CT_2 < 2.0 ; \text{ 以及}$$

$$0.75 < T_{12}/T_{23} < 2.4 .$$

**【0010】** 當  $f_3/|f_2|$  滿足上述條件時，可平衡屈折力配置以減少像差。

**【0011】** 當  $T_{12}/CT_2$  滿足上述條件時，第一透鏡與第二透鏡的間隔距離適當，有利設置光圈、快門等機構元件。

**【0012】** 當  $T_{12}/T_{23}$  滿足上述條件時，可避免因間隔距離過小而導致組裝上的干涉，以提高製作良率。

**【0013】** 當  $(R_1-R_2)/(R_1+R_2)$  滿足上述條件時，有助於減少球差及像散的產生。

**【圖式簡單說明】**

【0014】 為讓本發明的上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式的說明如下：

第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種結像鏡片組的示意圖。

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的結像鏡片組的球差、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結像鏡片組的示意圖。

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。

第 15 圖係繪示依照第一實施例結像鏡片組中第三透鏡像側表面參數 SAG32 的示意圖。

### 【實施方式】

【0015】本發明提供一種結像鏡片組，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡及第五透鏡，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡數量為五枚。

【0016】第一透鏡具有正屈折力，其物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，有助於縮短結像鏡片組的總長度。

【0017】第二透鏡物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處可為凸面。藉此，可修正像散。

【0018】第三透鏡具有負屈折力，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，且像側表面離軸處可具有至少一凸面。藉此，可修正像差與像散，並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，使影像

感測元件之響應效率提升。

【0019】 第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凸面。藉此，可有效減少球差與修正像散。

【0020】 第五透鏡具有負屈折力，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。藉此，使主點遠離成像面以減少後焦距並壓制總長，且可有效修正離軸視場像差。

【0021】 第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，其滿足下列條件： $-0.90 < f_3/|f_2| < 0$ 。藉此，可平衡屈折力配置以減少像差。較佳地，可滿足下列條件： $-0.70 < f_3/|f_2| < 0$ 。更佳地，可滿足下列條件： $-0.45 < f_3/|f_2| < 0$ 。

【0022】 第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{12}$ ，其滿足下列條件： $0.65 < T_{12}/CT_2 < 2.0$ ，藉此，第一透鏡與第二透鏡的間隔距離適當，有利設置光圈、快門等機構元件。較佳地，可滿足下列條件： $0.65 < T_{12}/CT_2 < 1.15$ 。

【0023】 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  $T_{23}$ ，其滿足下列條件： $0.75 < T_{12}/T_{23} < 7.5$ 。藉此，可避免因間隔距離過小而導致組裝上的干涉，以提高製作良率。較佳地，可滿足下列條件： $0.75 < T_{12}/T_{23} < 2.4$ 。

【0024】 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  $R_2$ ，其可滿足下列條件：

$(R1-R2)/(R1+R2) < 0$ 。藉此，有助於減少球差及像散的產生。較佳地，可滿足下列條件： $(R1-R2)/(R1+R2) < -0.3$ 。更佳地，可滿足下列條件： $-2.0 < (R1-R2)/(R1+R2) < -0.3$ 。

【0025】結像鏡片組的焦距為  $f$ ，第二透鏡的焦距為  $f2$ ，其可滿足下列條件： $-0.50 < f/f2 < 0.15$ 。藉此，可平衡屈折力配置，並有助於減少球差與修正像差。

【0026】第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT2$ ，第三透鏡於光軸上的厚度為  $CT3$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為  $CT4$ ，其可滿足下列條件： $1.05 < CT4/(CT2+CT3) < 2.5$ 。藉此，有助於透鏡的成型性與均質性，以提升製造良率。

【0027】第二透鏡的色散係數為  $V2$ ，第三透鏡的色散係數為  $V3$ ，其可滿足下列條件： $0.3 < V3/V2 < 0.6$ 。藉此，有助於結像鏡片組色差的修正。

【0028】第一透鏡的焦距為  $f1$ ，第三透鏡的焦距為  $f3$ ，其可滿足下列條件： $-0.60 < f1/f3 < 0$ 。藉此，有助於像差的修正。

【0029】第三透鏡物側表面的曲率半徑為  $R5$ ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為  $R6$ ，其可滿足下列條件： $0 < R5/R6$ 。藉此，有助於加強像散的修正。

【0030】結像鏡片組可更包含光圈，光圈可設置於第一透鏡與第二透鏡間。藉此，有助於擴大結像鏡片組的視場角，使結像鏡片組具有廣角鏡頭的優勢。

【0031】結像鏡片組的焦距為  $f$ ，第四透鏡的焦距為  $f4$ ，第五透鏡的焦距為  $f5$ ，其可滿足下列條件： $2.0 < f/f4+|f/f5| <$

5.0。藉此，可有效平衡屈折力配置以加強維持其小型化。

【0032】第三透鏡於光軸上的厚度為  $CT3$ ，第三透鏡像側表面於光軸上交點至像側表面最大有效徑位置於光軸上的水平位移距離為  $SAG32$ (其中水平位移距離朝物側方向定義為負值，若朝像側方向則定義為正值)，其可滿足下列條件： $-1.5 < SAG32/CT3 < 0$ 。藉此，有利於加工製造與組裝並使得結像鏡片組的配置可更為緊密。

【0033】第三透鏡物側表面的曲率半徑為  $R5$ ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為  $R6$ ，其可滿足下列條件： $0 < (R5-R6)/(R5+R6) < 1$ 。藉此，有助於加強像散的修正。

【0034】本發明提供的結像鏡片組中，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，則可以增加結像鏡片組屈折力配置的自由度。此外，結像鏡片組中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結像鏡片組的總長度。

【0035】再者，本發明提供的結像鏡片組中，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。

【0036】另外，本發明結像鏡片組中，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。

【0037】本發明的結像鏡片組中，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，可使結像鏡片組的出射瞳(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，使結像鏡片組具有廣角鏡頭的優勢。

【0038】本發明的結像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。

【0039】本發明提供一種取像裝置，包含前述的結像鏡片組以及影像感測元件，其中影像感測元件連接於結像鏡片組。藉此，取像裝置可在結像鏡片組鏡片間隔距離適當配置並搭配光圈、快門等機構元件，而擴大應用的範圍。

【0040】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>

【0041】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結像鏡片組的示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，第一實施例的結像鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 110、光圈 100、第二透鏡 120、第

三透鏡 130、第四透鏡 140、第五透鏡 150、紅外線濾除濾光片(IR-cut Filter)170、成像面 160 以及影像感測元件 180，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0042】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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0043】第二透鏡 120 具有正屈折力，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。

【0044】第三透鏡 130 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 131 近光軸處為凸面，其像側表面 132 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 132 離軸處具有一凸面。

【0045】第四透鏡 140 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 141 近光軸處為凹面，其像側表面 142 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0046】第五透鏡 150 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 151 近光軸處為凹面，其像側表面 152 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 152 離軸處具有一凸面。

【0047】其中，紅外線濾除濾光片 170 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 150 與成像面 160 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0048】上述各透鏡的非球面的曲線方程式表示如下：



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

；其中：

X：非球面上距離光軸為 Y 的點，其與相切於非球面光軸上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<sub>i</sub>：第 i 階非球面係數。

【0049】第一實施例的結像鏡片組中，結像鏡片組的焦距為 f，結像鏡片組的光圈值(F-number)為 Fno，結像鏡片組中最大視角的一半為 HFOV，其數值如下：f = 2.85 mm；Fno = 2.20；以及 HFOV = 38.0 度。

【0050】第一實施例的結像鏡片組中，第二透鏡 120 的色散係數為 V2，第三透鏡 130 的色散係數為 V3，其滿足下列條件：V3/V2 = 0.43。

【0051】第一實施例的結像鏡片組中，第二透鏡 120 於光軸上的厚度為 CT2，第三透鏡 130 於光軸上的厚度為 CT3，第四透鏡 140 於光軸上的厚度為 CT4，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 120 與第三透鏡 130 於光軸上的間隔距離為 T23，其滿足下列條件：T12/CT2 = 0.83；T12/T23 = 1.29；以及 CT4/(CT2+CT3) = 1.11。

【0052】配合參照第 15 圖，其係繪示依照第一實施例結像鏡片組中第三透鏡像側表面 132 參數 SAG32 的示意圖。由

第 15 圖可知，第三透鏡像側表面 132 於光軸上交點至此像側表面 132 最大有效徑位置於光軸上的水平位移距離為 SAG32，第三透鏡 130 於光軸上的厚度為 CT3，其滿足下列條件： $SAG32/CT3 = -0.83$ 。

【0053】第一實施例的結像鏡片組中，第一透鏡物側表面 111 的曲率半徑為 R1，第一透鏡像側表面 112 的曲率半徑為 R2，第三透鏡物側表面 131 的曲率半徑為 R5，第三透鏡像側表面 132 的曲率半徑為 R6，其滿足下列條件： $(R1-R2)/(R1+R2) = -0.61$ ； $(R5-R6)/(R5+R6) = 0.78$ ；以及  $R5/R6 = 8.16$ 。

【0054】第一實施例的結像鏡片組中，結像鏡片組的焦距為 f，第一透鏡 110 的焦距為 f1，第二透鏡 120 的焦距為 f2，第三透鏡 130 的焦距為 f3，第四透鏡 140 的焦距為 f4，第五透鏡 150 的焦距為 f5，其滿足下列條件： $f/f2 = 0.06$ ； $f1/f3 = -0.30$ ； $f3/|f2| = -0.23$ ；以及  $f/f4+|f/f5| = 3.62$ 。

【0055】請配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例								
f(焦距) = 2.85 mm, Fno(光圈值) = 2.20, HFOV(半視角) = 38.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	1.419	ASP	0.508	塑膠	1.565	54.5	3.19
2		5.820	ASP	0.120				
3	光圈	平面		0.131				
4	第二透鏡	-5.338	ASP	0.303	塑膠	1.565	54.5	45.66
5		-4.513	ASP	0.195				
6	第三透鏡	47.819	ASP	0.249	塑膠	1.640	23.3	-10.47
7		5.861	ASP	0.166				

8	第四透鏡	-1.568	ASP	0.610	塑膠	1.544	55.9	1.57
9		-0.628	ASP	0.289				
10	第五透鏡	-17.129	ASP	0.281	塑膠	1.535	55.7	-1.58
11		0.893	ASP	0.500				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.270				
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	1	2	4	5	6
k =	-1.1210E+01	1.2621E+01	1.5262E+01	1.5063E+01	2.0000E+01
A4 =	4.5726E-01	-4.9879E-02	-1.0294E-01	-3.4455E-01	-1.0480E+00
A6 =	-7.7316E-01	6.7068E-02	1.7431E-02	1.6004E-01	1.4332E+00
A8 =	1.1074E+00	-6.8397E-01	2.7726E-01	4.8691E-01	-8.7950E+00
A10 =	-8.8340E-01	1.8059E+00	-2.2978E+00	-3.0677E+00	2.0366E+01
A12 =	9.4538E-02	-2.4211E+00	6.3321E+00	6.8271E+00	-1.5113E+01
A14 =	1.5705E-01	1.4344E+00	-6.1825E+00	-5.0912E+00	
表面	7	8	9	10	11
k =	9.8570E+00	-3.0000E+01	-3.3273E+00	2.0000E+01	-7.7132E+00
A4 =	-4.2255E-01	-6.4997E-01	-6.0498E-01	-2.6656E-01	-2.2124E-01
A6 =	-9.3804E-01	1.5618E+00	9.7691E-01	2.2970E-01	1.9114E-01
A8 =	5.9641E+00	-2.2610E+00	-1.5967E+00	-1.7223E-01	-1.2808E-01
A10 =	-1.8829E+01	1.1480E+00	1.9445E+00	8.4225E-02	5.0118E-02
A12 =	3.1819E+01	1.0464E+00	-1.0780E+00	-1.9835E-02	-1.0472E-02
A14 =	-2.6435E+01	-1.0879E+00	2.1093E-01	1.7243E-03	8.9470E-04
A16 =	8.3698E+00				

【0056】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>

【0057】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結像鏡片組的示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，第二實施例的結像鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 210、光圈 200、第二透鏡 220、光闌 201、第三透鏡 230、第四透鏡 240、第五透鏡 250、紅外線濾除濾光片 270、成像面 260 以及影像感測元件 280，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0058】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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0059】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。

【0060】第三透鏡 230 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 231 近光軸處為凸面，其像側表面 232 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 232 離軸處具有一凸面。

【0061】第四透鏡 240 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 241 近光軸處為凹面，其像側表面 242 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0062】 第五透鏡 250 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 251 近光軸處為凸面，其像側表面 252 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 252 離軸處具有一凸面。

【0063】 其中，紅外線濾除濾光片 270 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 250 與成像面 260 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0064】 請配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例								
$f(\text{焦距}) = 2.95 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 1.80$ , $HFOV(\text{半視角}) = 36.5 \text{ 度}$								
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	1.375	ASP	0.495	塑膠	1.544	55.9	3.03
2		7.206	ASP	0.070				
3	光圈	平面		0.130				
4	第二透鏡	-4.575	ASP	0.250	塑膠	1.514	56.8	-65.32
5		-5.396	ASP	-0.027				
6	光闌	平面		0.208				
7	第三透鏡	3.928	ASP	0.250	塑膠	1.640	23.3	-11.75
8		2.516	ASP	0.243				
9	第四透鏡	-1.389	ASP	0.560	塑膠	1.544	55.9	2.02
10		-0.700	ASP	0.291				
11	第五透鏡	5.015	ASP	0.320	塑膠	1.544	55.9	-2.18
12		0.939	ASP	0.220				
13	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.574				
15	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表面 6 孔徑大小的一半為 0.680 mm

表四、非球面係數

表面	1	2	4	5	7
k =	-1.0115E+01	1.2016E+01	-6.7878E+01	4.5244E+01	6.7395E+00
A4 =	4.5299E-01	-8.8851E-03	7.0391E-02	-1.8098E-02	-9.2670E-01
A6 =	-7.2019E-01	-3.6764E-02	-2.0308E-01	-3.2462E-01	2.0067E+00
A8 =	8.6906E-01	-4.8884E-01	8.0430E-01	1.2177E+00	-1.1553E+01
A10 =	-5.4858E-01	1.6328E+00	-1.8949E+00	-9.6576E-01	2.5306E+01
A12 =	-1.3081E-01	-2.4191E+00	4.5714E+00	1.6192E+00	-1.8833E+01
A14 =	1.5632E-01	1.4373E+00	-3.2282E+00	-1.2809E+00	
表面	8	9	10	11	12
k =	-5.2842E+00	-1.8655E+01	-3.0435E+00	-3.2928E+01	-6.4036E+00
A4 =	-1.6544E-01	-4.6869E-01	-4.4107E-01	-2.8149E-01	-2.2058E-01
A6 =	-1.2877E+00	1.7364E+00	8.5297E-01	2.2641E-01	1.8051E-01
A8 =	6.2622E+00	-2.6645E+00	-1.5773E+00	-1.7408E-01	-1.2289E-01
A10 =	-1.8673E+01	1.0905E+00	1.9889E+00	8.4950E-02	4.9276E-02
A12 =	3.1054E+01	1.1299E+00	-1.0666E+00	-1.9609E-02	-1.0773E-02
A14 =	-2.6370E+01	-9.2425E-01	1.8489E-01	1.6648E-03	9.8010E-04
A16 =	8.8879E+00				

【0065】 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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0066】 配合表三及表四可推算出下列數據：

第二實施例			
f (mm)	2.95	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-0.68
Fno	1.80	$(R5-R6)/(R5+R6)$	0.22
HFOV (度)	36.5	R5/R6	1.56
V3/V2	0.41	f/f2	-0.05
T12/CT2	0.80	f1/f3	-0.26

T12/T23	1.10	$f3/ f2 $	-0.18
CT4/(CT2+CT3)	1.12	$f/f4+ f/f5 $	2.81
SAG32/CT3	-0.28		

<第三實施例>

【0067】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結像鏡片組的示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，第三實施例的結像鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 310、光圈 300、第二透鏡 320、第三透鏡 330、第四透鏡 340、第五透鏡 350、紅外線濾除濾光片 370、成像面 360 以及影像感測元件 380，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0068】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。

【0069】第二透鏡 320 具有正屈折力，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。

【0070】第三透鏡 330 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 331 近光軸處為凸面，其像側表面 332 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 332 離軸處具有一凸面。

【0071】第四透鏡 340 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 341 近光軸處為凹面，其像側表面 342 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0072】 第五透鏡 350 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 351 近光軸處為凸面，其像側表面 352 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 352 離軸處具有一凸面。

【0073】 其中，紅外線濾除濾光片 370 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 350 與成像面 360 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0074】 請配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例								
$f(\text{焦距}) = 3.25 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.20$ , $HFOV(\text{半視角}) = 38.0 \text{ 度}$								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	2.128	ASP	0.446	塑膠	1.544	55.9	3.68
2		-30.806	ASP	0.068				
3	光圈	平面		0.233				
4	第二透鏡	-4.069	ASP	0.364	塑膠	1.544	55.9	133.03
5		-3.974	ASP	0.117				
6	第三透鏡	11.707	ASP	0.283	塑膠	1.650	21.4	-10.94
7		4.382	ASP	0.199				
8	第四透鏡	-1.767	ASP	0.791	塑膠	1.544	55.9	1.60
9		-0.675	ASP	0.162				
10	第五透鏡	22.188	ASP	0.449	塑膠	1.535	55.7	-1.79
11		0.910	ASP	0.600				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.693				
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	1	2	4	5	6
k =	-2.0841E+01	-5.1920E+00	-1.0873E+01	1.8472E+01	1.9694E+01
A4 =	2.2824E-01	-2.5448E-02	5.3586E-02	-2.4314E-01	-8.4800E-01
A6 =	-3.7497E-01	3.0018E-02	-2.0893E-01	7.5077E-02	9.8361E-01
A8 =	4.1075E-01	-3.1125E-01	2.1218E-01	2.0868E-02	-3.6464E+00
A10 =	-3.0651E-01	5.1384E-01	-6.8640E-01	-8.3006E-01	6.5700E+00
A12 =	2.2359E-02	-5.3873E-01	8.5507E-01	1.8528E+00	-3.5737E+00
A14 =	2.6592E-02	2.4287E-01	-4.7358E-01	-8.5226E-01	
表面	7	8	9	10	11
k =	-3.0000E+01	-3.0000E+01	-3.1873E+00	-1.0000E+00	-7.3605E+00
A4 =	-3.3416E-01	-4.8026E-01	-3.7557E-01	-1.5940E-01	-1.4198E-01
A6 =	-3.9530E-01	8.3678E-01	4.8832E-01	1.1165E-01	9.4715E-02
A8 =	2.3288E+00	-8.5730E-01	-6.0223E-01	-6.8175E-02	-4.8220E-02
A10 =	-5.5349E+00	3.6383E-01	5.7412E-01	2.4378E-02	1.4521E-02
A12 =	7.1043E+00	2.4293E-01	-2.3988E-01	-4.3567E-03	-2.3596E-03
A14 =	-4.4549E+00	-2.0951E-01	3.4206E-02	3.5739E-04	1.5670E-04
A16 =	1.0429E+00				

【0075】 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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0076】 配合表五及表六可推算出下列數據：

第三實施例			
f (mm)	3.25	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-1.15
Fno	2.20	$(R5-R6)/(R5+R6)$	0.46
HFOV (度)	38.0	R5/R6	2.67
V3/V2	0.38	f/f2	0.02
T12/CT2	0.83	f1/f3	-0.34
T12/T23	2.57	f3/ f2	-0.08
CT4/(CT2+CT3)	1.22	f/f4+ f/f5	3.85
SAG32/CT3	-0.66		

<第四實施例>

【0077】 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結像鏡片組的示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，第四實施例的結像鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 410、光圈 400、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440、第五透鏡 450、紅外線濾除濾光片 470、成像面 460 以及影像感測元件 480，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0078】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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0079】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。

【0080】第三透鏡 430 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 431 近光軸處為凸面，其像側表面 432 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 432 離軸處具有一凸面。

【0081】第四透鏡 440 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 441 近光軸處為凹面，其像側表面 442 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0082】第五透鏡 450 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 451 近光軸處為凸面，其像側表面 452 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 452 離軸處具有一凸面。

【0083】其中，紅外線濾除濾光片 470 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 450 與成像面 460 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0084】請配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例								
f(焦距) = 2.78 mm, Fno(光圈值) = 2.10, HFOV(半視角) = 38.3 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	1.384	ASP	0.439	塑膠	1.544	55.9	2.75
2		16.635	ASP	0.030				
3	光圈	平面		0.183				
4	第二透鏡	-3.424	ASP	0.202	塑膠	1.639	23.5	-15.27
5		-5.396	ASP	0.219				
6	第三透鏡	97.686	ASP	0.202	塑膠	1.639	23.5	-11.01
7		6.559	ASP	0.143				
8	第四透鏡	-1.483	ASP	0.679	塑膠	1.535	55.7	2.35
9		-0.789	ASP	0.030				
10	第五透鏡	1.770	ASP	0.527	塑膠	1.535	55.7	-3.31
11		0.794	ASP	0.600				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.387				
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 =	-1.0862E+01	-1.8293E+00	6.5504E+00	2.0000E+01	2.0000E+01
A4 =	4.6184E-01	-2.3618E-02	2.9427E-02	-1.8143E-01	-1.0294E+00
A6 =	-6.9200E-01	-3.6764E-02	-1.9999E-01	1.1830E-01	1.5642E+00
A8 =	8.0481E-01	-4.8884E-01	8.0874E-01	-2.5895E-01	-1.0138E+01

A10 =	-5.4858E-01	1.6328E+00	-1.8886E+00	-9.6994E-01	2.4089E+01
A12 =	-1.3081E-01	-2.4191E+00	4.5714E+00	6.7551E+00	-1.7071E+01
A14 =	1.5632E-01	1.4373E+00	-3.2379E+00	-6.1205E+00	
表面	7	8	9	10	11
k =	-7.8574E+00	-3.0000E+01	-2.2551E+00	-3.0000E+01	-5.0047E+00
A4 =	-2.8741E-01	-3.9810E-01	-4.0519E-01	-2.8313E-01	-2.3403E-01
A6 =	-9.8172E-01	1.7224E+00	8.6209E-01	2.3576E-01	1.9375E-01
A8 =	6.3224E+00	-2.4430E+00	-1.5972E+00	-1.7290E-01	-1.2669E-01
A10 =	-1.8736E+01	8.4890E-01	1.9693E+00	8.4747E-02	4.9336E-02
A12 =	3.0925E+01	1.1033E+00	-1.0737E+00	-1.9849E-02	-1.0536E-02
A14 =	-2.6370E+01	-8.5000E-01	1.9993E-01	1.6399E-03	9.4108E-04
A16 =	9.0063E+00				

【0085】 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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0086】 配合表七及表八可推算出下列數據：

第四實施例			
f(mm)	2.78	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-0.85
Fno	2.10	$(R5-R6)/(R5+R6)$	0.87
HFOV(度)	38.3	R5/R6	14.89
V3/V2	1.00	f/f2	-0.18
T12/CT2	1.05	f1/f3	-0.25
T12/T23	0.97	f3/ f2	-0.72
CT4/(CT2+CT3)	1.68	f/f4+ f/f5	2.02
SAG32/CT3	-0.44		

<第五實施例>

【0087】 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結像鏡片組的示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，第五實施例的結像鏡片組由物側

至像側依序包含第一透鏡 510、光圈 500、第二透鏡 520、第三透鏡 530、第四透鏡 540、第五透鏡 550、紅外線濾除濾光片 570、成像面 560 以及影像感測元件 580，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0088】第一透鏡 510 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 511 近光軸處為凸面，其像側表面 512 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0089】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。

【0090】第三透鏡 530 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 531 近光軸處為凸面，其像側表面 532 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 532 離軸處具有一凸面。

【0091】第四透鏡 540 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 541 近光軸處為凹面，其像側表面 542 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0092】第五透鏡 550 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 551 近光軸處為凸面，其像側表面 552 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 552 離軸處具有一凸面。

【0093】其中，紅外線濾除濾光片 570 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 550 與成像面 560 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0094】 請配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例								
f(焦距) = 2.66 mm, Fno(光圈值) = 2.00, HFOV(半視角) = 40.0 度								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	1.253	ASP	0.465	塑膠	1.544	55.9	3.01
2		4.620	ASP	0.058				
3	光圈	平面		0.155				
4	第二透鏡	-4.732	ASP	0.202	塑膠	1.639	23.5	-68.28
5		-5.396	ASP	0.181				
6	第三透鏡	14.937	ASP	0.202	塑膠	1.639	23.5	-22.98
7		7.365	ASP	0.145				
8	第四透鏡	-1.518	ASP	0.681	塑膠	1.535	55.7	1.87
9		-0.698	ASP	0.030				
10	第五透鏡	2.349	ASP	0.490	塑膠	1.535	55.7	-2.11
11		0.708	ASP	0.500				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.306				
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 =	-8.3698E+00	1.6036E+01	-5.2595E-01	2.0000E+01	2.0000E+01
A4 =	5.1103E-01	-2.0548E-02	-1.1543E-01	-2.7406E-01	-7.5688E-01
A6 =	-6.7870E-01	-3.6764E-02	-1.9999E-01	-1.7656E-02	1.4736E-01
A8 =	9.1192E-01	-4.8884E-01	8.0874E-01	1.2874E+00	-4.3327E+00
A10 =	-5.4858E-01	1.6328E+00	-1.8886E+00	-6.1393E+00	1.2491E+01
A12 =	-1.3081E-01	-2.4191E+00	4.5714E+00	1.5954E+01	-9.1126E+00
A14 =	1.5632E-01	1.4373E+00	-3.2379E+00	-1.2476E+01	
表面	7	8	9	10	11

k =	1.7283E+01	-3.0000E+01	-3.4193E+00	-3.0000E+01	-5.0940E+00
A4 =	-1.1685E-01	-3.5240E-01	-5.0968E-01	-3.3516E-01	-2.2303E-01
A6 =	-1.4942E+00	1.4832E+00	9.0582E-01	2.8896E-01	1.8847E-01
A8 =	6.7669E+00	-2.1208E+00	-1.5169E+00	-1.9031E-01	-1.1628E-01
A10 =	-1.8397E+01	8.0739E-01	1.9081E+00	8.4647E-02	4.2006E-02
A12 =	3.0118E+01	8.7562E-01	-1.1153E+00	-1.9144E-02	-8.2160E-03
A14 =	-2.6370E+01	-7.2963E-01	2.3159E-01	1.6040E-03	6.6179E-04
A16 =	9.3786E+00				

【0095】 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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0096】 配合表九及表十可推算出下列數據：

第五實施例			
f (mm)	2.66	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-0.57
Fno	2.00	$(R5-R6)/(R5+R6)$	0.34
HFOV (度)	40.0	R5/R6	2.03
V3/V2	1.00	f/f2	-0.04
T12/CT2	1.05	f1/f3	-0.13
T12/T23	1.18	f3/ f2	-0.34
CT4/(CT2+CT3)	1.69	f/f4+ f/f5	2.68
SAG32/CT3	-0.47		

#### <第六實施例>

【0097】 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結像鏡片組的示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 11 圖可知，第六實施例的結像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、第五透鏡 650、紅外線濾除濾光片 670、成像面 660 以及影像感測元件 680，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0098】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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0099】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。

【0100】第三透鏡 630 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 631 近光軸處為凸面，其像側表面 632 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 632 離軸處具有一凸面。

【0101】第四透鏡 640 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 641 近光軸處為凹面，其像側表面 642 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0102】第五透鏡 650 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 651 近光軸處為凸面，其像側表面 652 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 652 離軸處具有一凸面。

【0103】其中，紅外線濾除濾光片 670 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 650 與成像面 660 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0104】請配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例							
<u><math>f(\text{焦距}) = 2.69 \text{ mm}</math>, <math>F_{\text{no}}(\text{光圈值}) = 2.20</math>, <math>\text{HFOV}(\text{半視角}) = 39.6 \text{ 度}</math></u>							
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	1.320	ASP	0.351	塑膠	1.544	55.9	2.99
3		6.320	ASP	0.234				
4	第二透鏡	-4.360	ASP	0.277	塑膠	1.544	55.9	-46.10
5		-5.396	ASP	0.101				
6	第三透鏡	6.999	ASP	0.220	塑膠	1.639	23.5	-28.01
7		4.969	ASP	0.243				
8	第四透鏡	-2.153	ASP	0.680	塑膠	1.535	55.7	1.84
9		-0.751	ASP	0.030				
10	第五透鏡	3.864	ASP	0.550	塑膠	1.535	55.7	-1.80
11		0.733	ASP	0.400				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.319				
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	2	3	4	5	6
k =	-6.6873E+00	1.7312E+01	2.0000E+01	2.0000E+01	-3.0000E+01
A4 =	3.5043E-01	-5.1472E-02	-8.4250E-02	-5.4785E-01	-7.5557E-01
A6 =	-4.1087E-01	-3.6764E-02	-1.9999E-01	6.0308E-01	-3.1392E-01
A8 =	5.2584E-01	-4.8884E-01	8.0874E-01	-1.6415E+00	1.0388E+00
A10 =	-5.4858E-01	1.6328E+00	-1.8886E+00	4.0217E+00	-2.0369E+00
A12 =	-1.3081E-01	-2.4191E+00	4.5714E+00	-4.2085E+00	2.7870E+00
A14 =	1.5632E-01	1.4373E+00	-3.2379E+00	2.3184E+00	
表面	7	8	9	10	11
k =	1.3286E+01	-3.0000E+01	-3.9315E+00	3.4973E+00	-4.5539E+00
A4 =	-1.5100E-01	-1.1873E-01	-5.0658E-01	-4.9040E-01	-2.1368E-01
A6 =	-1.3233E+00	2.4145E-01	9.3230E-01	3.5243E-01	1.7074E-01
A8 =	6.4119E+00	-1.3308E-01	-1.5459E+00	-1.8824E-01	-9.8603E-02
A10 =	-1.7733E+01	-2.2627E-01	1.8225E+00	7.8596E-02	3.4114E-02
A12 =	2.9100E+01	2.6992E-01	-1.0992E+00	-2.2341E-02	-6.5554E-03
A14 =	-2.6370E+01	-1.9952E-01	2.5668E-01	3.3651E-03	5.3151E-04

A16 =	1.0233E+01			
-------	------------	--	--	--

【0105】 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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0106】 配合表十一及表十二可推算出下列數據：

第六實施例			
f (mm)	2.69	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-0.65
Fno	2.20	$(R5-R6)/(R5+R6)$	0.17
HFOV (度)	39.6	R5/R6	1.41
V3/V2	0.42	f/f2	-0.06
T12/CT2	0.84	f1/f3	-0.11
T12/T23	2.32	f3/ f2	-0.61
CT4/(CT2+CT3)	1.37	f/f4+ f/f5	2.96
SAG32/CT3	-0.24		

<第七實施例>

【0107】 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結像鏡片組的示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的結像鏡片組的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，第七實施例的結像鏡片組由物側至像側依序包含第一透鏡 710、光圈 700、第二透鏡 720、第三透鏡 730、第四透鏡 740、第五透鏡 750、紅外線濾除濾光片 770、成像面 760 以及影像感測元件 780，其中結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚。

【0108】 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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0109】 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。

【0110】 第三透鏡 730 具有負屈折力，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 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第三透鏡像側表面 732 離軸處具有一凸面。

【0111】 第四透鏡 740 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 741 近光軸處為凹面，其像側表面 742 近光軸處為凸面，並皆為非球面。

【0112】 第五透鏡 750 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 751 近光軸處為凸面，其像側表面 752 近光軸處為凹面，並皆為非球面，且第五透鏡像側表面 752 離軸處具有一凸面。

【0113】 其中，紅外線濾除濾光片 770 的材質為玻璃，其設置於第五透鏡 750 與成像面 760 間，並不影響結像鏡片組的焦距。

【0114】 請配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例								
$f(\text{焦距}) = 2.91 \text{ mm}$ , $Fno(\text{光圈值}) = 2.20$ , $HFOV(\text{半視角}) = 37.3 \text{ 度}$								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	1.326	ASP	0.450	塑膠	1.544	55.9	2.57
2		22.263	ASP	0.019				
3	光圈	平面		0.129				
4	第二透鏡	-2.951	ASP	0.153	塑膠	1.650	21.4	-10.28
5		-5.396	ASP	0.194				

6	第三透鏡	-51.350	ASP	0.277	塑膠	1.650	21.4	-6.28
7		4.445	ASP	0.256				
8	第四透鏡	-4.078	ASP	0.917	塑膠	1.543	48.7	2.13
9		-0.971	ASP	0.464				
10	第五透鏡	1.705	ASP	0.311	塑膠	1.583	30.2	-2.41
11		0.719	ASP	0.500				
12	紅外線濾除 濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.100				
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 =	-7.7642E+00	-3.0000E+01	-1.8699E+01	2.0000E+01	2.0000E+01
A4 =	4.2788E-01	3.7381E-02	8.8493E-02	3.5244E-02	-5.3533E-01
A6 =	-5.2493E-01	-3.6764E-02	-1.9999E-01	-1.9146E-01	1.4695E-01
A8 =	7.3819E-01	-4.8884E-01	8.0874E-01	1.7054E+00	-5.2692E-02
A10 =	-5.4858E-01	1.6328E+00	-1.8886E+00	-5.7116E+00	-2.1878E-01
A12 =	-1.3081E-01	-2.4191E+00	4.5714E+00	1.1718E+01	3.8155E-02
A14 =	1.5632E-01	1.4373E+00	-3.2379E+00	-8.2556E+00	
表面	7	8	9	10	11
k =	-2.2635E+01	-3.0000E+01	-3.2549E+00	-2.9434E+01	-5.0173E+00
A4 =	-2.4110E-01	-7.9401E-02	-2.6525E-01	-2.4492E-01	-1.1456E-01
A6 =	7.7675E-02	-7.2761E-02	2.6796E-01	1.7050E-01	5.4021E-02
A8 =	7.1874E-01	2.3815E-01	-2.9255E-01	-6.2876E-02	-1.3648E-02
A10 =	-1.8569E+00	6.9900E-03	1.9822E-01	1.3903E-02	1.0234E-03
A12 =	2.4129E+00	-2.5622E-01	-5.0224E-02	-1.6849E-03	1.6175E-04
A14 =	-1.8697E+00	1.2766E-01	3.2298E-03	8.4159E-05	-2.3630E-05
A16 =	6.8272E-01				

【0115】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，下表所述參數符號的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0116】 配合表十三及表十四可推算出下列數據：

第七實施例			
f (mm)	2.91	$(R1-R2)/(R1+R2)$	-0.89
Fno	2.20	$(R5-R6)/(R5+R6)$	1.19
HFOV (度)	37.3	R5/R6	-11.55
V3/V2	1.00	f/f2	-0.28
T12/CT2	0.97	f1/f3	-0.41
T12/T23	0.76	f3/ f2	-0.61
CT4/(CT2+CT3)	2.13	f/f4+ f/f5	2.57
SAG32/CT3	0.01		

【0117】 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】

#### 【0118】

光圈：100、200、300、400、500、600、700

光闌：201

第一透鏡：110、210、310、410、510、610、710

物側表面：111、211、311、411、511、611、711

像側表面：112、212、312、412、512、612、712

第二透鏡：120、220、320、420、520、620、720

物側表面：121、221、321、421、521、621、721

像側表面：122、222、322、422、522、622、722

第三透鏡：130、230、330、430、530、630、730

物側表面：131、231、331、431、531、631、731

像側表面：132、232、332、432、532、632、732

第四透鏡：140、240、340、440、540、640、740

物側表面：141、241、341、441、541、641、741

像側表面：142、242、342、442、542、642、742

第五透鏡：150、250、350、450、550、650、750

物側表面：151、251、351、451、551、651、751

像側表面：152、252、352、452、552、652、752

成像面：160、260、360、460、560、660、760

紅外線濾除濾光片：170、270、370、470、570、670、770

影像感測元件：180、280、380、480、580、680、780

$f$ ：結像鏡片組的焦距

$F_{no}$ ：結像鏡片組的光圈值

HFOV：結像鏡片組中最大視角的一半

$V_2$ ：第二透鏡的色散係數

$V_3$ ：第三透鏡的色散係數

$T_{12}$ ：第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離

$T_{23}$ ：第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離

$CT_2$ ：第二透鏡於光軸上的厚度

$CT_3$ ：第三透鏡於光軸上的厚度

$CT_4$ ：第四透鏡於光軸上的厚度

$SAG_{32}$ ：第三透鏡像側表面於光軸上交點至像側表面最大有效徑位置於光軸上的水平位移距離

$R_1$ ：第一透鏡物側表面的曲率半徑

$R_2$ ：第一透鏡像側表面的曲率半徑

R5 : 第三透鏡物側表面的曲率半徑

R6 : 第三透鏡像側表面的曲率半徑

f1 : 第一透鏡的焦距

f2 : 第二透鏡的焦距

f3 : 第三透鏡的焦距

f4 : 第四透鏡的焦距

f5 : 第五透鏡的焦距

## 申請專利範圍

1. 一種結像鏡片組，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；

一第二透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面；

一第三透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面；

一第四透鏡，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

一第五透鏡，具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面；

其中該結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚，該第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，該第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，該第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{12}$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{23}$ ，其滿足下列條件：

$$-0.90 < f_3/|f_2| < 0;$$

$$0.65 < T_{12}/CT_2 < 1.15; \text{ 以及}$$

$$0.75 < T_{12}/T_{23} < 7.5。$$

2. 如請求項 1 的結像鏡片組，其中該第二透鏡像側表面近光軸處為凸面。



3. 如請求項 2 的結像鏡片組，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：

$$(R_1 - R_2) / (R_1 + R_2) < -0.3。$$

4. 如請求項 3 的結像鏡片組，其中該結像鏡片組的焦距為  $f$ ，該第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，其滿足下列條件：

$$-0.50 < f / f_2 < 0.15。$$

5. 如請求項 3 的結像鏡片組，其中該第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，該第三透鏡於光軸上的厚度為  $CT_3$ ，該第四透鏡於光軸上的厚度為  $CT_4$ ，其滿足下列條件：

$$1.05 < CT_4 / (CT_2 + CT_3) < 2.5。$$

6. 如請求項 2 的結像鏡片組，其中該第二透鏡的色散係數為  $V_2$ ，該第三透鏡的色散係數為  $V_3$ ，其滿足下列條件：

$$0.3 < V_3 / V_2 < 0.6。$$

7. 如請求項 1 的結像鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為  $f_1$ ，該第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，其滿足下列條件：

$$-0.60 < f_1 / f_3 < 0。$$

8. 如請求項 7 的結像鏡片組，其中該第三透鏡物側表面的曲率半徑為  $R_5$ ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為  $R_6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < R_5 / R_6。$$

9. 如請求項 7 的結像鏡片組，更包含：

一光圈，設置於該第一透鏡與該第二透鏡間。

10. 如請求項 1 的結像鏡片組，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：

$$-0.45 < f_3/|f_2| < 0。$$

11. 一種取像裝置，包含：

如請求項 1 的結像鏡片組；以及

一影像感測元件，連接於該結像鏡片組。

12. 一種結像鏡片組，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；

一第二透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面；

一第三透鏡，具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面；

一第四透鏡，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

一第五透鏡，具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面；

其中該結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚，該第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，該第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，該第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{12}$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{23}$ ，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：

$$-0.90 < f3/|f2| < 0 ;$$

$$0.65 < T12/CT2 < 2.0 ;$$

$$0.75 < T12/T23 < 2.4 ; \text{ 以及}$$

$$(R1-R2)/(R1+R2) < 0 .$$

13. 如請求項 12 的結像鏡片組，其中該第三透鏡像側表面離軸處具有至少一凸面。

14. 如請求項 13 的結像鏡片組，其中該結像鏡片組的焦距為  $f$ ，該第四透鏡的焦距為  $f4$ ，該第五透鏡的焦距為  $f5$ ，其滿足下列條件：

$$2.0 < f/f4+|f/f5| < 5.0 .$$

15. 如請求項 13 的結像鏡片組，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：

$$-0.70 < f3/|f2| < 0 .$$

16. 如請求項 12 的結像鏡片組，其中該第三透鏡於光軸上的厚度為  $CT3$ ，該第三透鏡像側表面於光軸上交點至該像側表面最大有效徑位置於光軸上的水平位移距離為  $SAG32$ ，其滿足下列條件：

$$-1.5 < SAG32/CT3 < 0 .$$

17. 如請求項 16 的結像鏡片組，其中該結像鏡片組的焦距為  $f$ ，該第二透鏡的焦距為  $f2$ ，其滿足下列條件：

$$-0.5 < f/f2 < 0.15 .$$

18. 如請求項 12 的結像鏡片組，其中該第三透鏡物側表面的曲率半徑為  $R5$ ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為  $R6$ ，其滿足下列條件：

$$0 < (R5-R6)/(R5+R6) < 1。$$

19. 如請求項 12 的結像鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為  $f_1$ ，該第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，其滿足下列條件：

$$-0.60 < f_1/f_3 < 0。$$

20. 一種結像鏡片組，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；

一第二透鏡，具有屈折力，其物側表面近光軸處為凹面；

一第三透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面；

一第四透鏡，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

一第五透鏡，具有負屈折力，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，其物側表面及像側表面皆為非球面；

其中該結像鏡片組具有屈折力的透鏡為五枚，該第二透鏡的焦距為  $f_2$ ，該第三透鏡的焦距為  $f_3$ ，該第二透鏡於光軸上的厚度為  $CT_2$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{12}$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為  $T_{23}$ ，其滿足下列條件：

$$-0.90 < f_3/|f_2| < 0；$$

$$0.65 < T_{12}/CT_2 < 2.0；以及$$

$$0.75 < T_{12}/T_{23} < 2.4。$$

21. 如請求項 20 的結像鏡片組，其中該第一透鏡物側表面的曲率半徑為  $R1$ ，該第一透鏡像側表面的曲率半徑為  $R2$ ，其滿足下列條件：

$$-2.0 < (R1-R2)/(R1+R2) < -0.3。$$

22. 如請求項 20 的結像鏡片組，其中該結像鏡片組的焦距為  $f$ ，該第四透鏡的焦距為  $f4$ ，該第五透鏡的焦距為  $f5$ ，其滿足下列條件：

$$2.0 < f/f4+|f/f5| < 5.0。$$

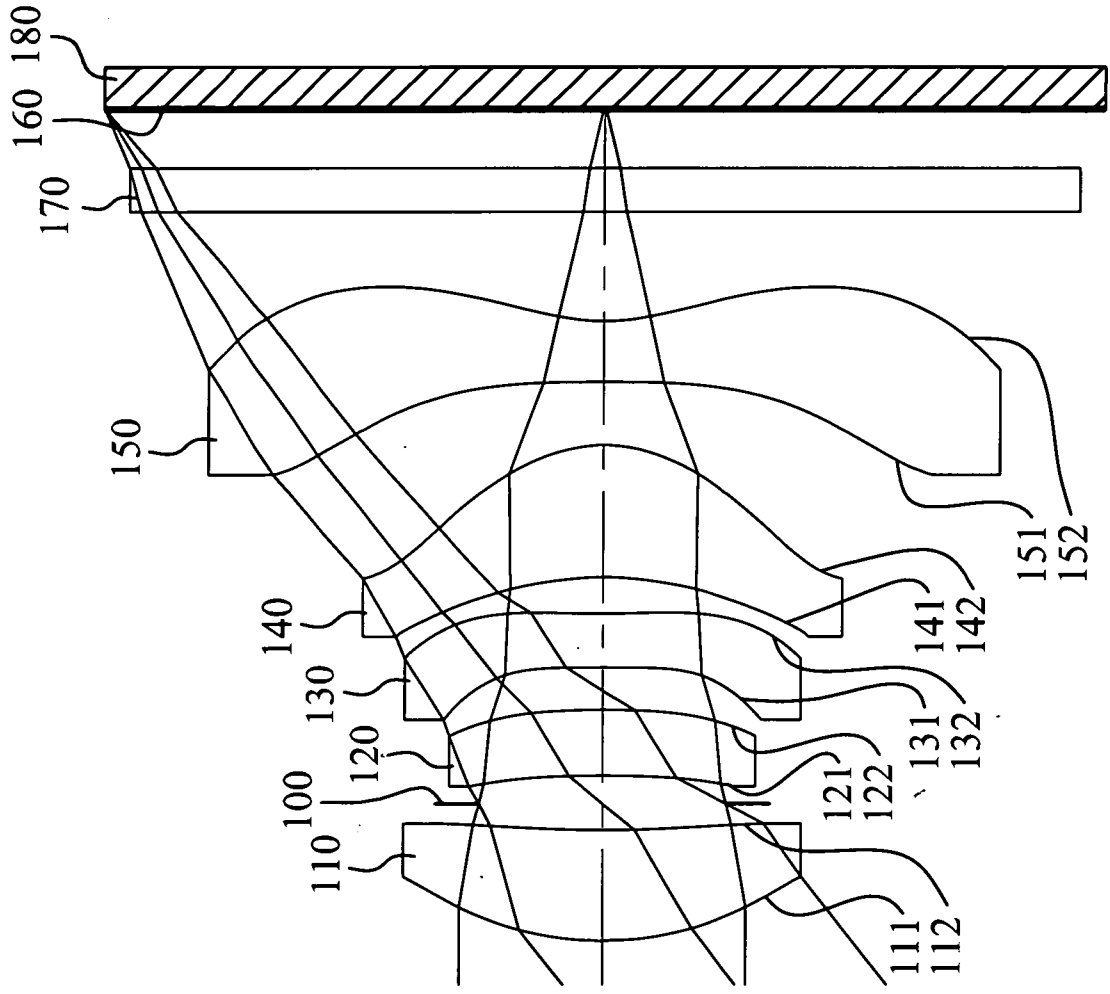
23. 如請求項 20 的結像鏡片組，其中該第二透鏡的焦距為  $f2$ ，該第三透鏡的焦距為  $f3$ ，其滿足下列條件：

$$-0.70 < f3/|f2| < 0。$$

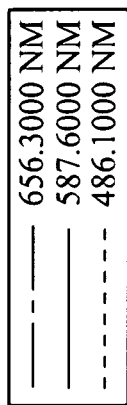
24. 如請求項 20 的結像鏡片組，其中該第三透鏡於光軸上的厚度為  $CT3$ ，該第三透鏡像側表面於光軸上交點至該像側表面最大有效徑位置於光軸上的水平位移距離為  $SAG32$ ，其滿足下列條件：

$$-1.5 < SAG32/CT3 < 0。$$

圖式



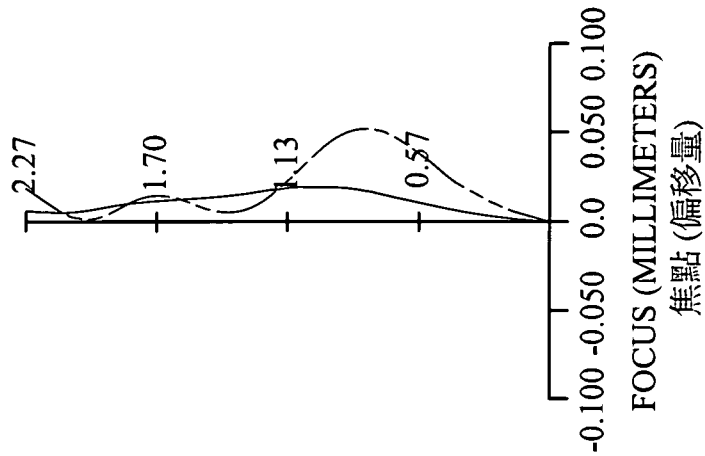
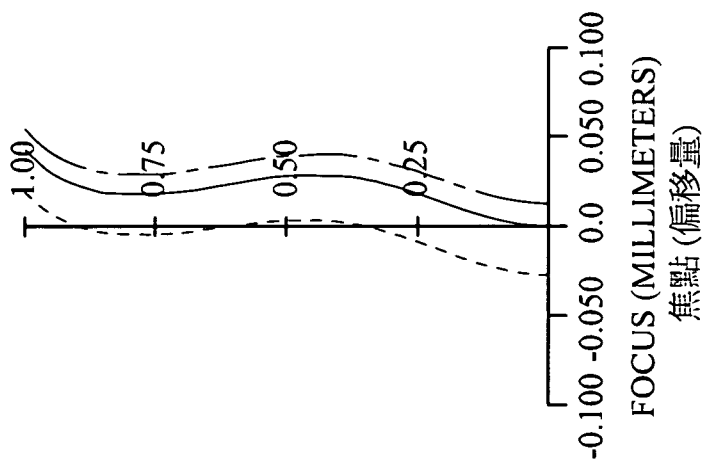
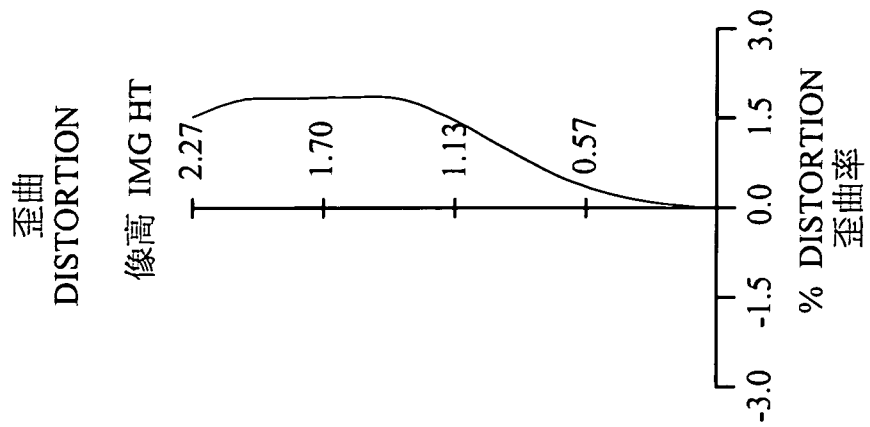
第 1 圖



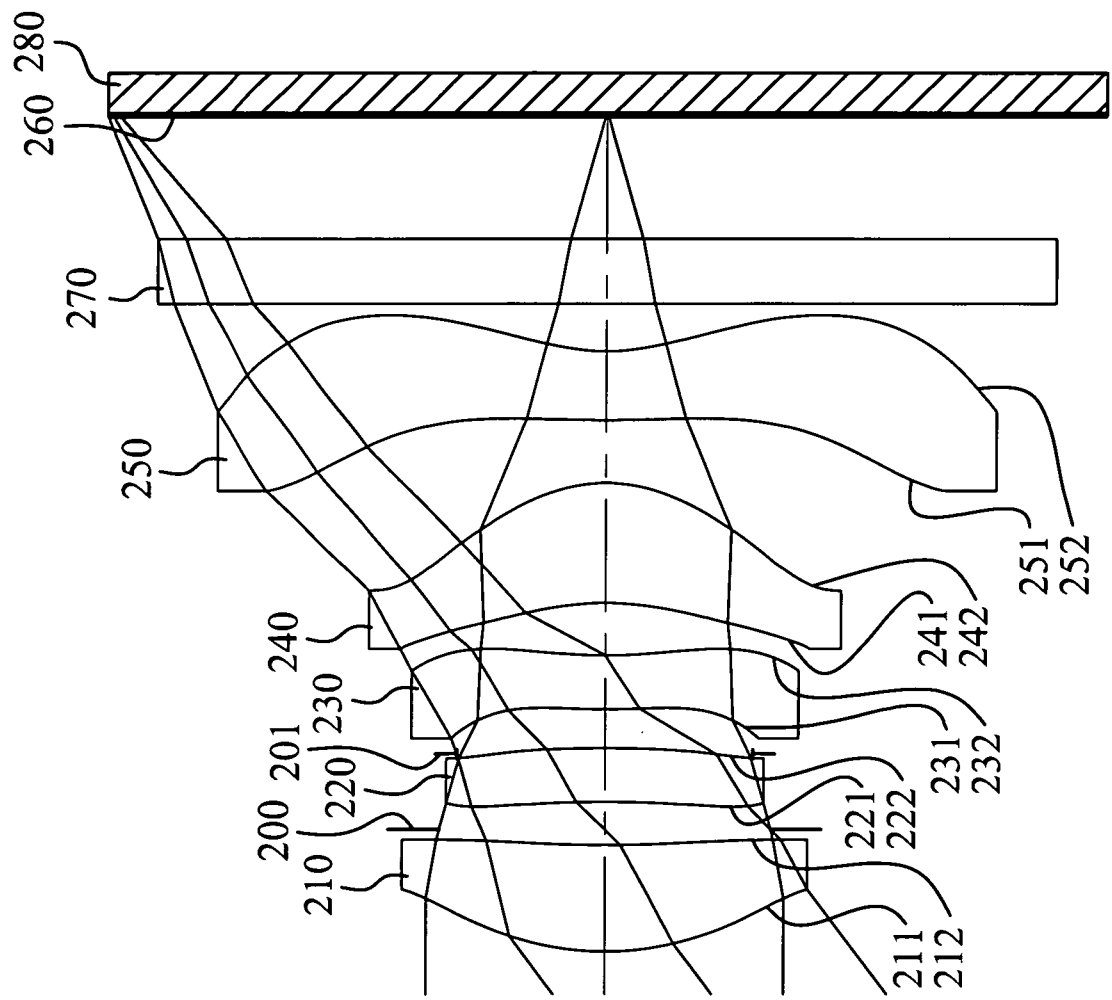
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES

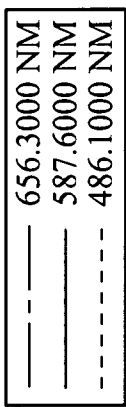


第 2 圖

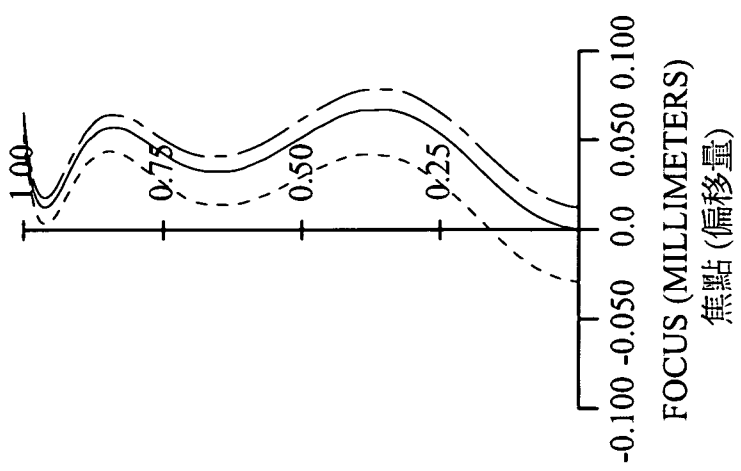


第 3 圖

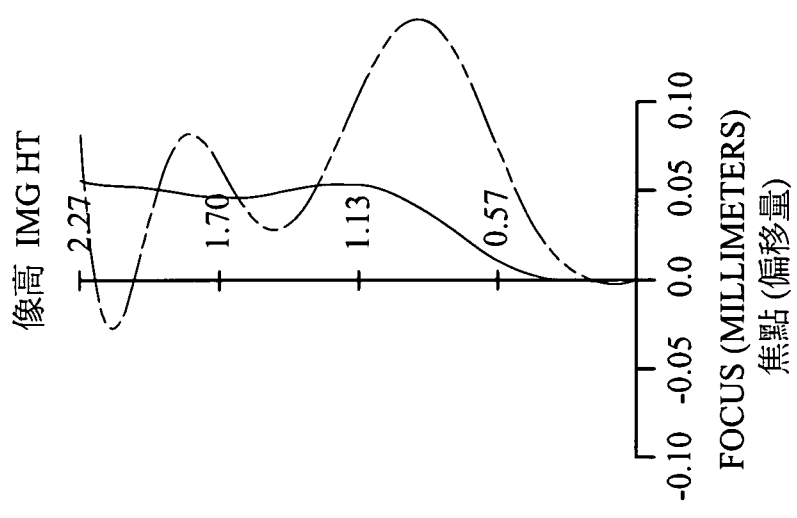




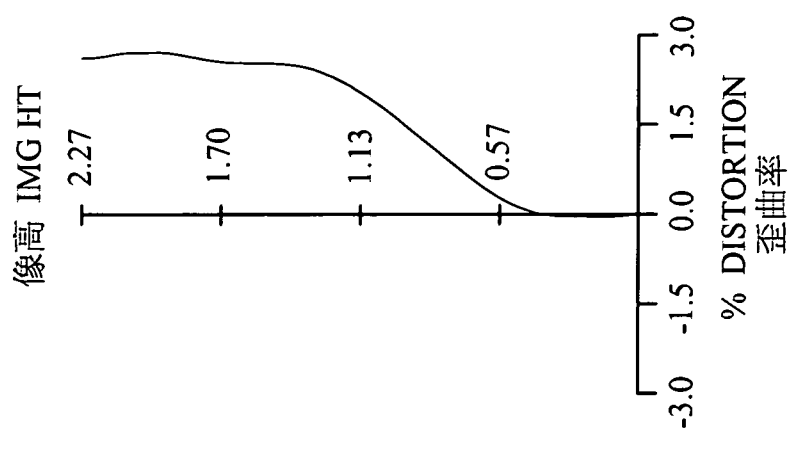
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



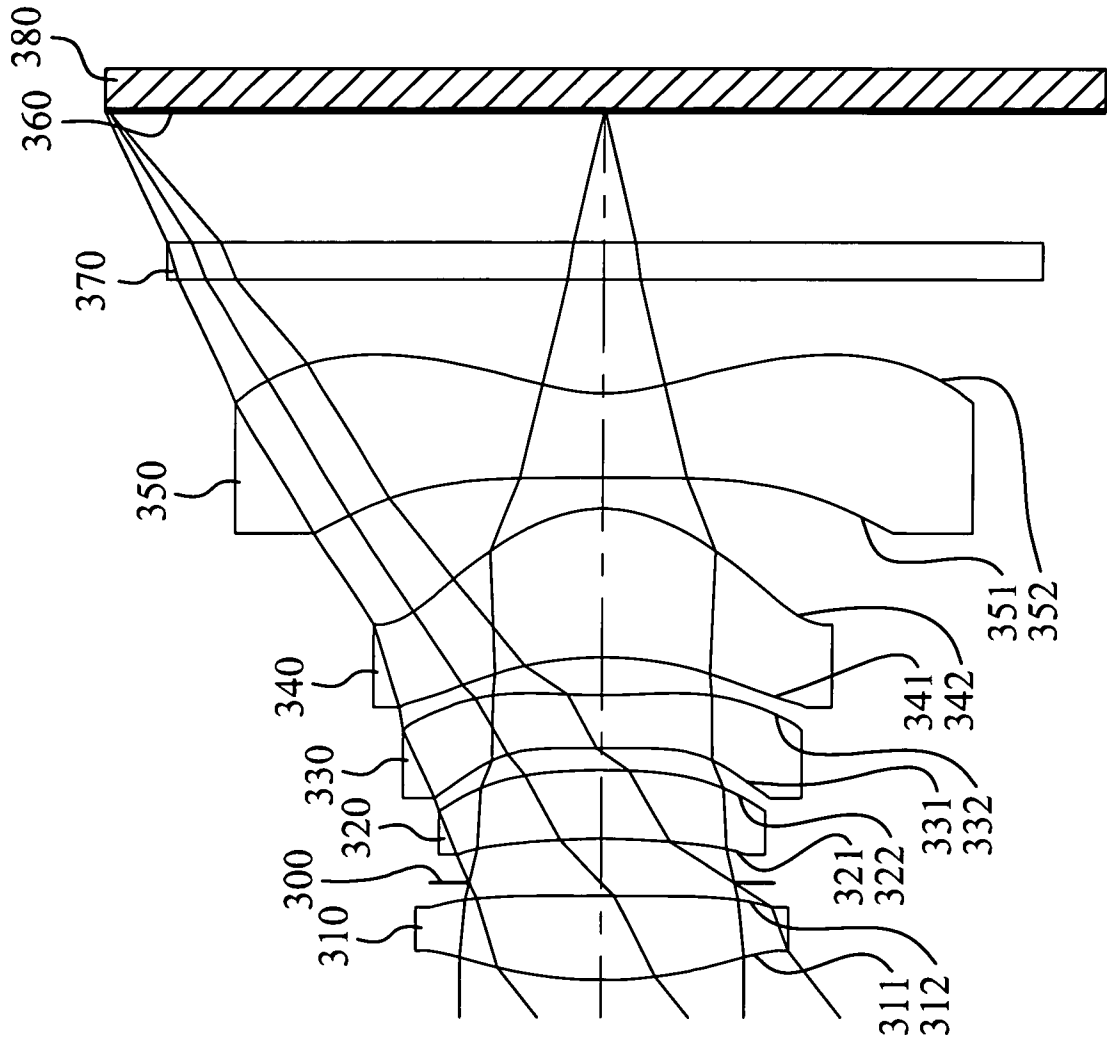
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES



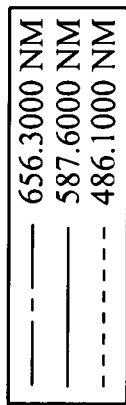
歪曲  
DISTORTION



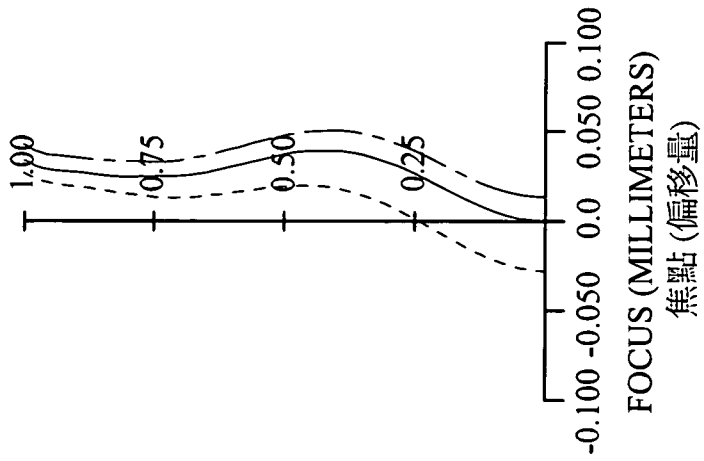
第 4 圖



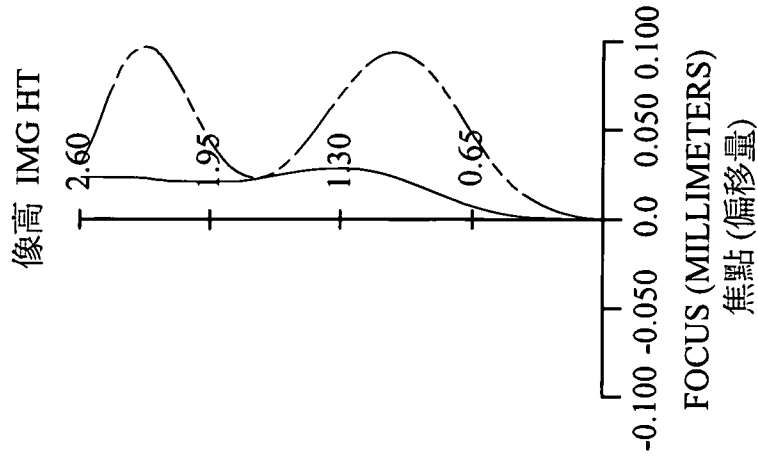
第 5 圖



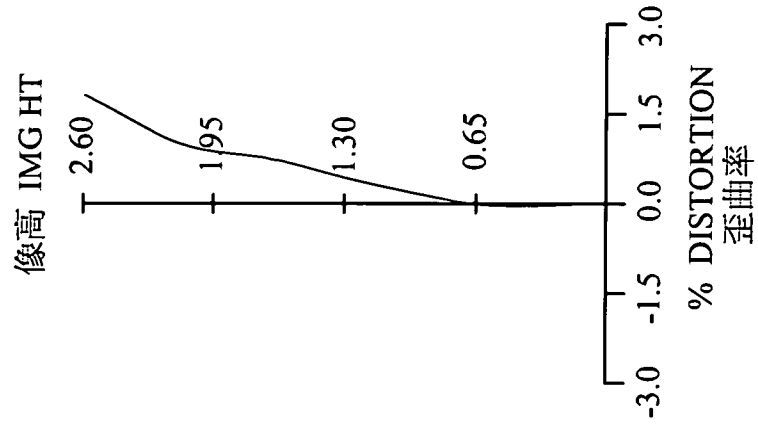
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



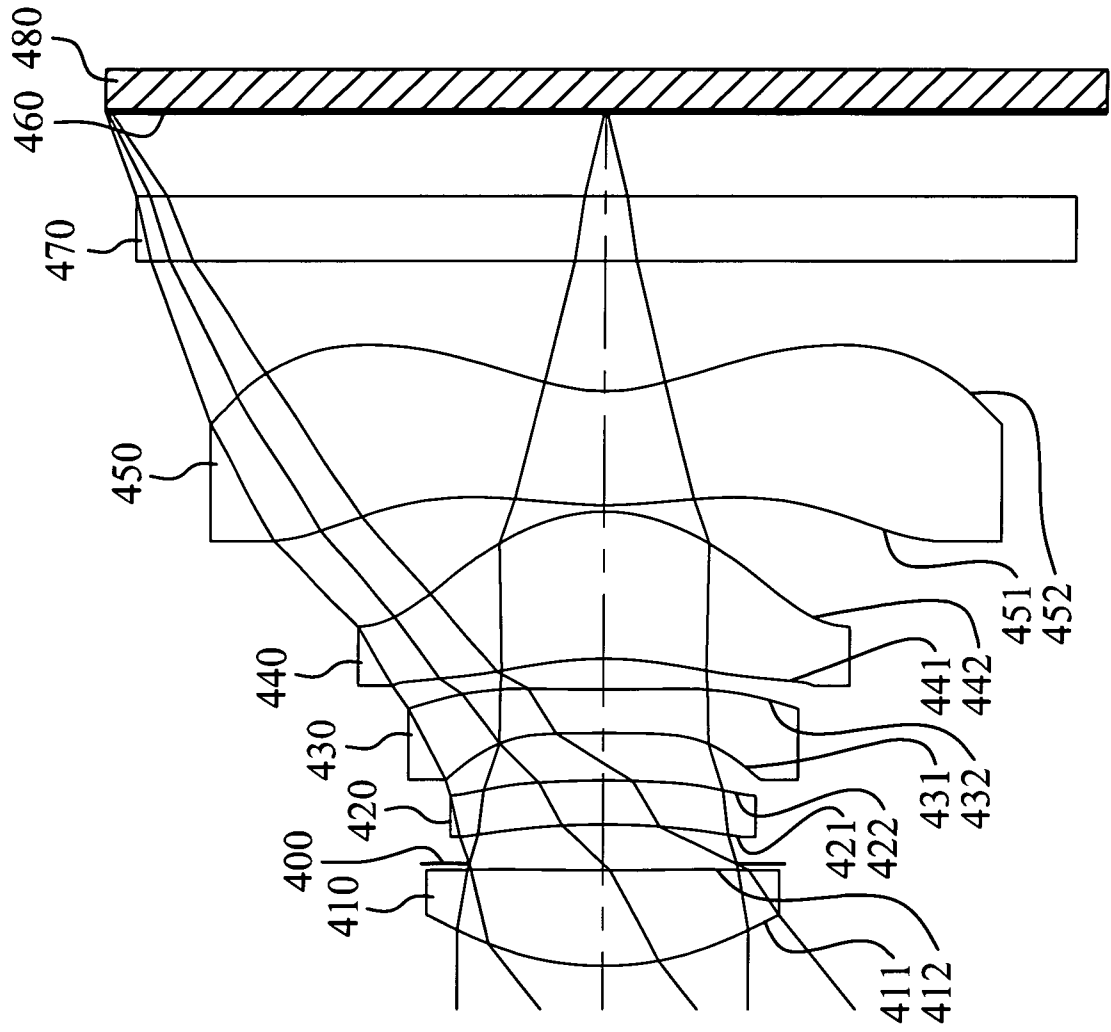
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES



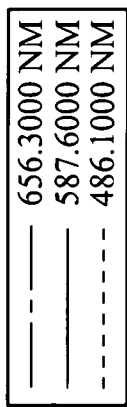
歪曲  
DISTORTION



第 6 圖



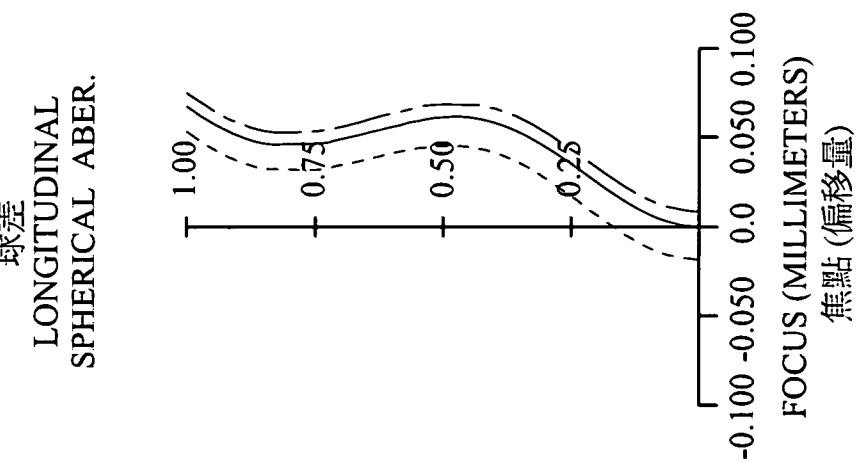
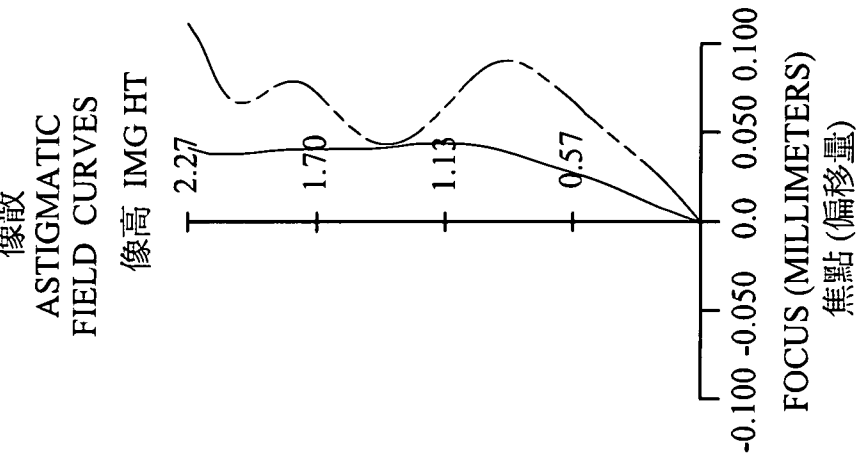
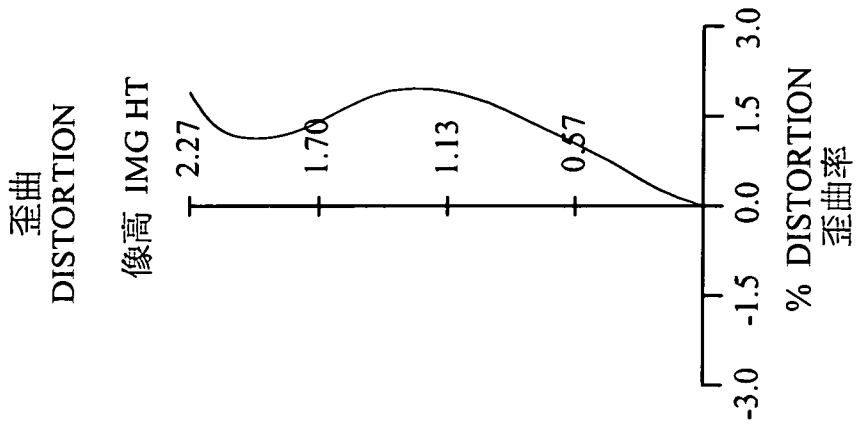
第 7 圖



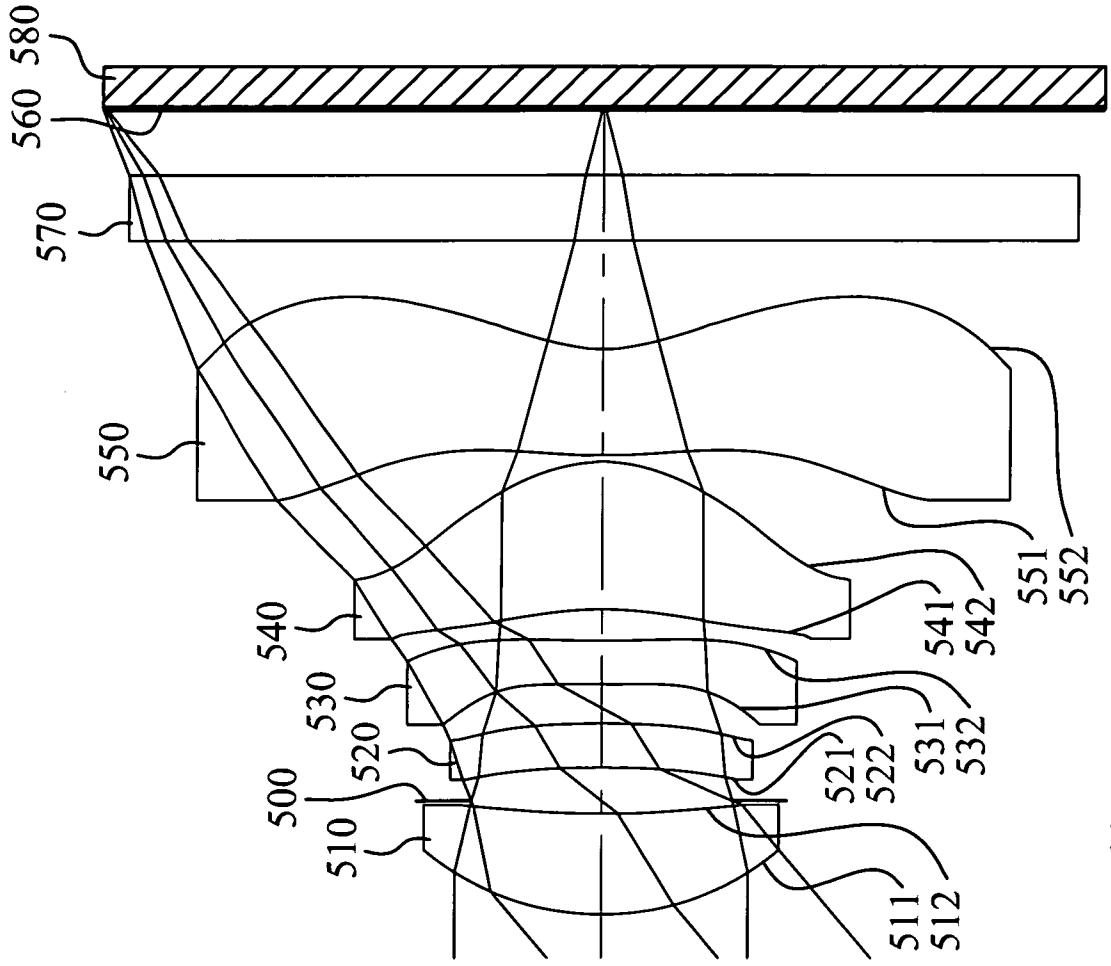
球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.



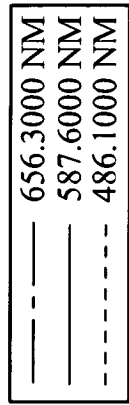
像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES



第 8 圖



第9圖

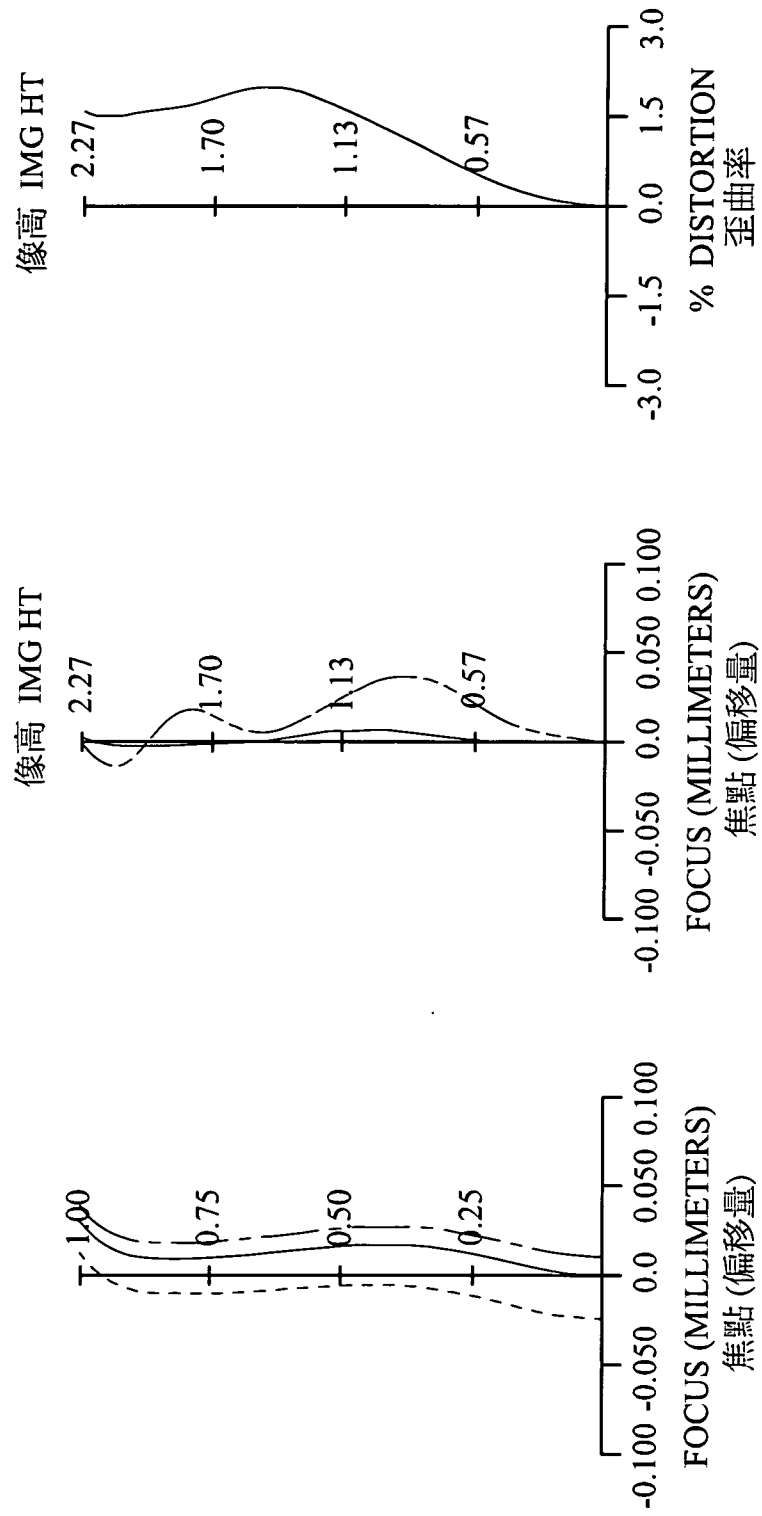


球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

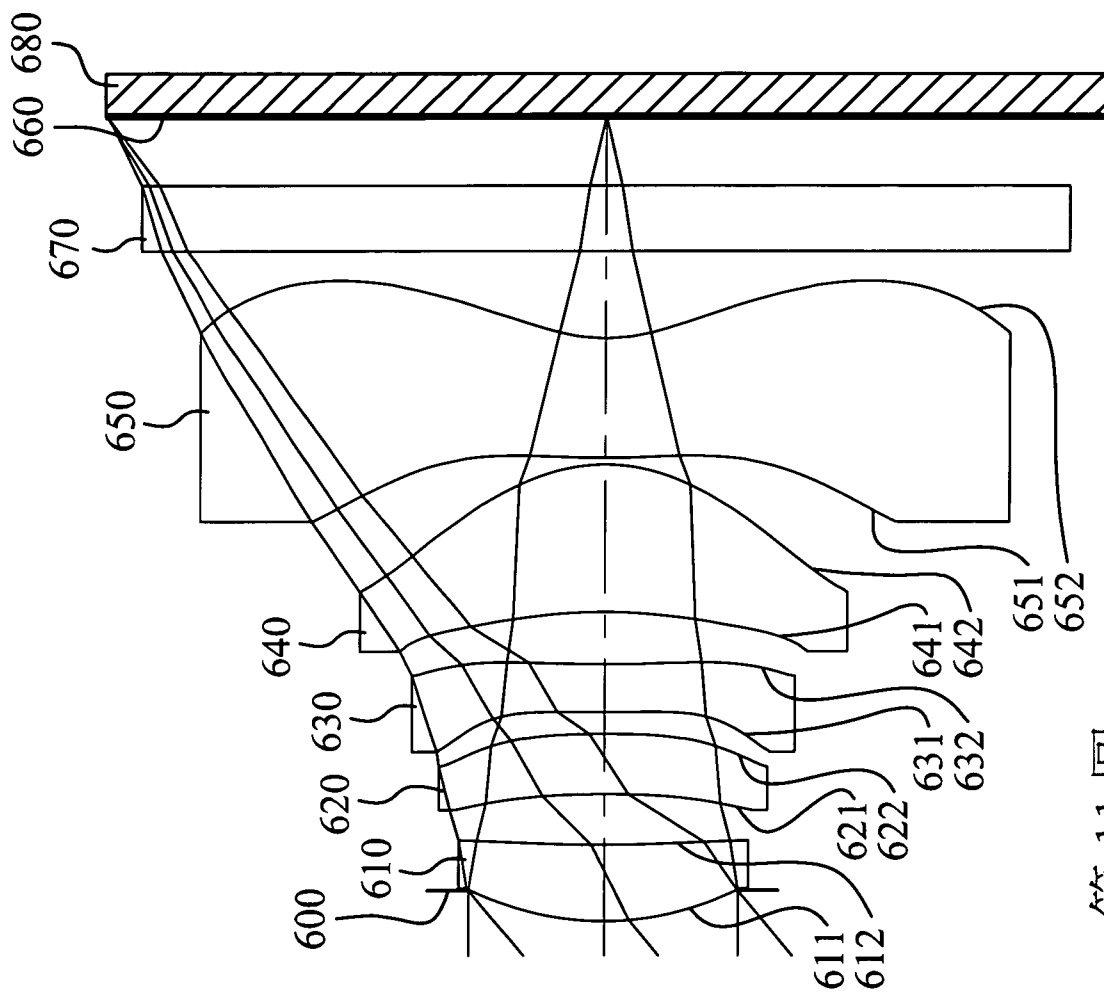


像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES

歪曲  
DISTORTION

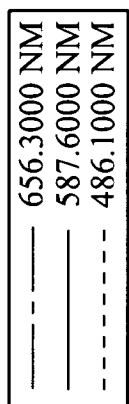


第 10 圖



第 11 圖



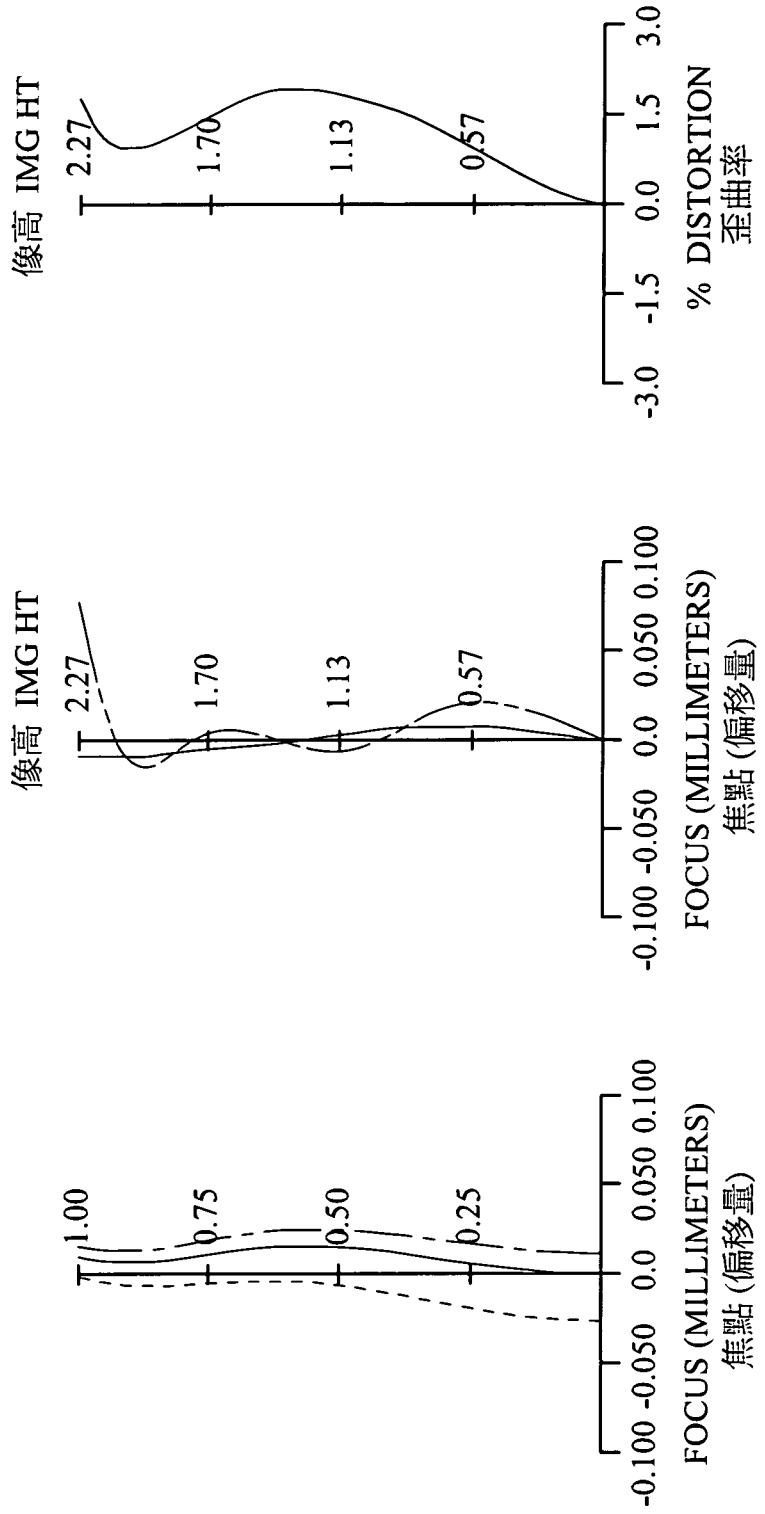


球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

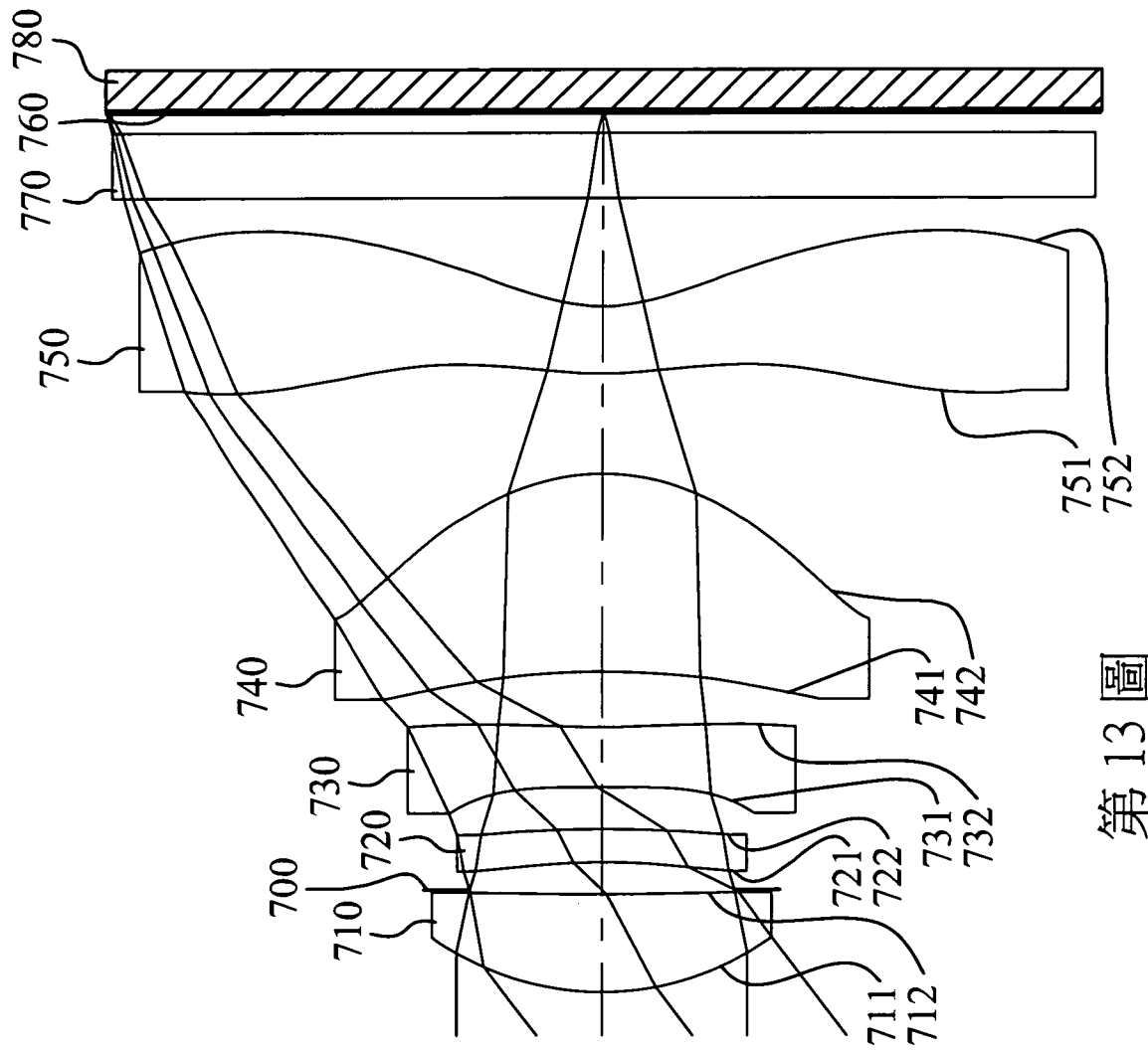


像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES

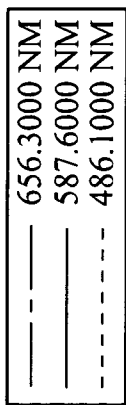
歪曲  
DISTORTION



第 12 圖



第 13 圖

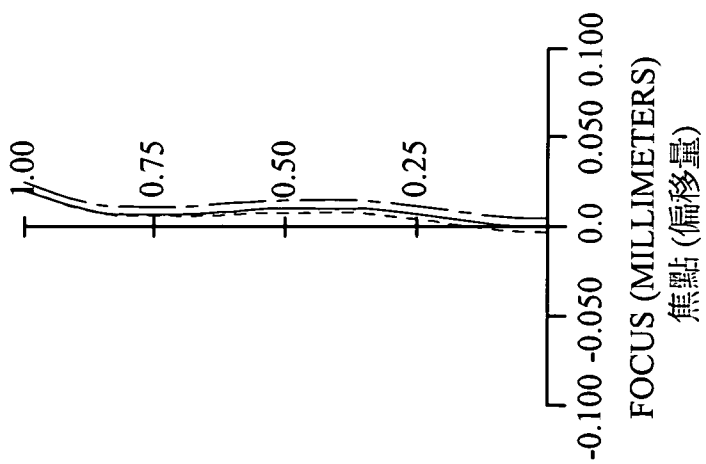
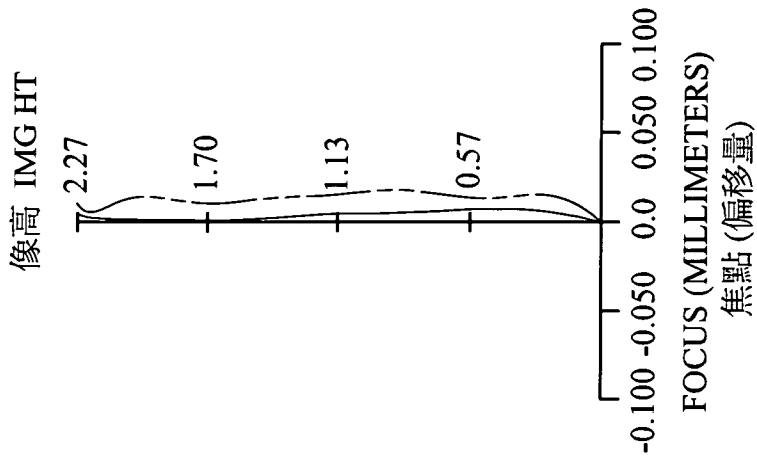
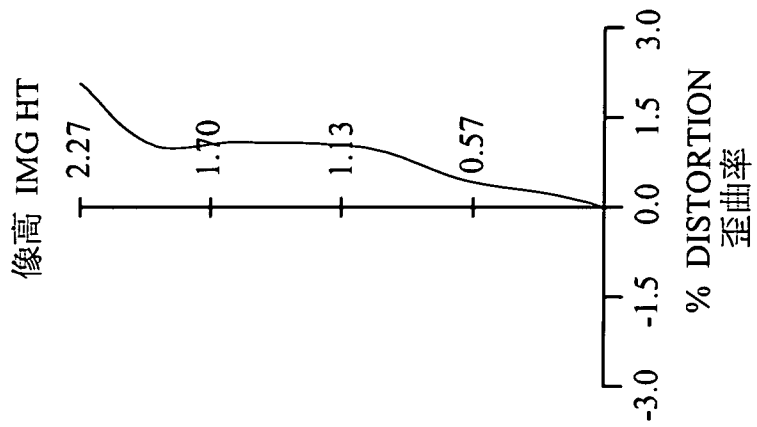


球差  
LONGITUDINAL  
SPHERICAL ABER.

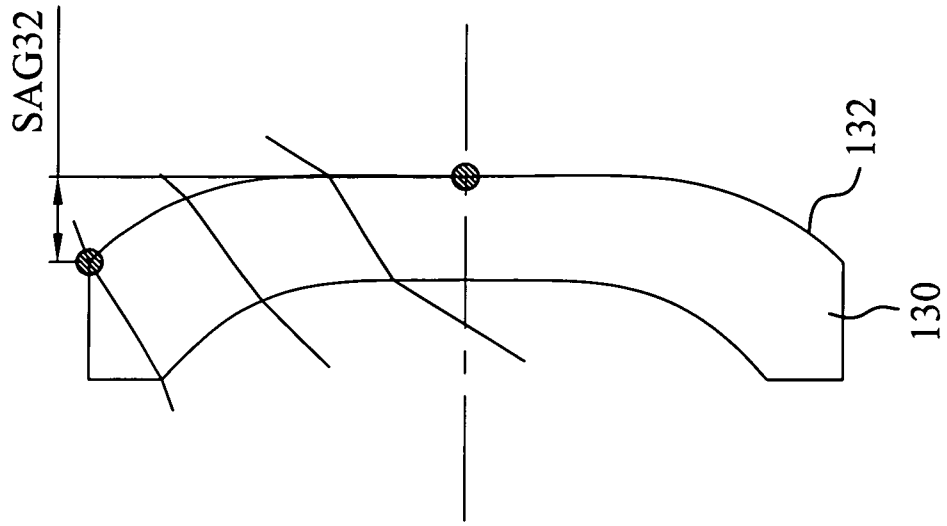


像散  
ASTIGMATIC  
FIELD CURVES

歪曲  
DISTORTION



第 14 圖



第15圖