



(21)申請案號：103115378

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 29 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：陳緯彧 CHEN, WEI YU (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 201106040A

TW 201250332A

US 2008/0192360A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：22 共 79 頁

(54)名稱

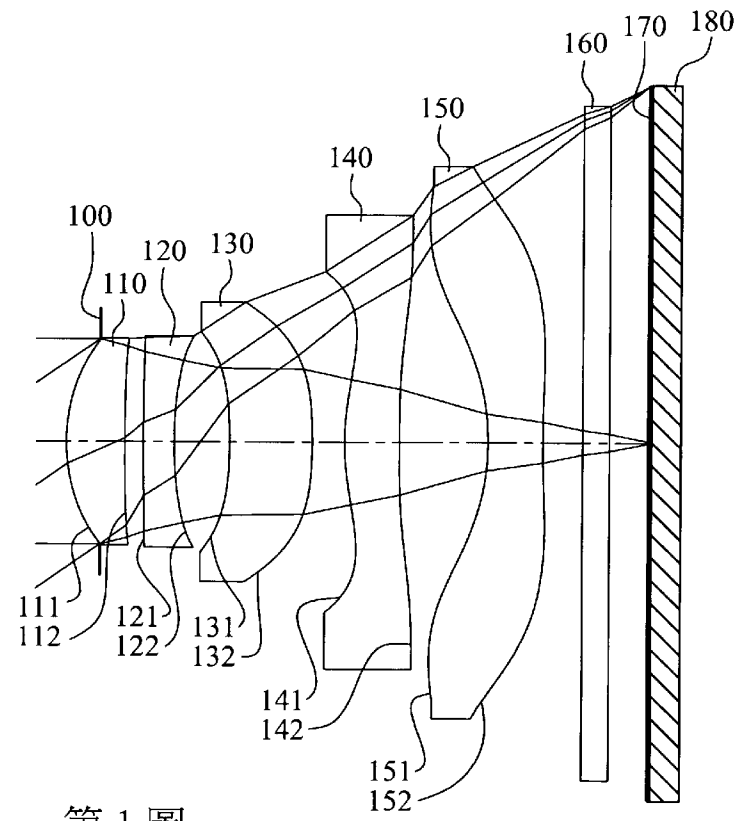
取像光學鏡組、取像裝置以及可攜式裝置

IMAGE CAPTURING OPTICAL LENS ASSEMBLY, IMAGE CAPTURING DEVICE AND MOBILE TERMINAL

(57)摘要

一種取像光學鏡組，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。第二透鏡具有負屈折力。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面或平面，且其兩表面皆為非球面，並具有至少一反曲點。第五透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處及像側表面近光軸處皆為凹面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面。當滿足特定條件時，有助於縮短取像光學鏡組的後焦距，維持其小型化。

An image capturing optical 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 in a paraxial region thereof. The second lens element has negative refractive power. The third lens element has refractive power. The forth lens element with positive refractive power has an object-side surface being convex in a paraxial region thereof and an image-side surface being concave or planar in a paraxial region thereof, wherein the object-side surface and the image-side surface of the fourth lens element are aspheric, and at least one surface of the forth lens element has at least one inflection point thereon. The fifth lens element with negative refractive power has an object-side surface and an image-side surface both being concave in a paraxial region thereof, wherein the object-side surface and the image-side surface of the fifth lens element are aspheric, and the image-side surface of the fifth lens element has at least one convex shape in an off-axial region thereon. When specific conditions of the image capturing optical lens assembly are satisfied, the back focal length of the image capturing optical lens assembly can be reduced for maintaining the compact size thereof.



第 1 圖

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

發明摘要

※申請案號：103115378

※申請日：※IPC分類：
103. 4. 29

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 9/60 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

取像光學鏡組、取像裝置以及可攜式裝置

Image Capturing Optical Lens Assembly, Image Capturing Device and Mobile Terminal

【中文】

一種取像光學鏡組，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。第二透鏡具有負屈折力。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面或平面，且其兩表面皆為非球面，並具有至少一反曲點。第五透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處及像側表面近光軸處皆為凹面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面離軸處具有至少一凸面。當滿足特定條件時，有助於縮短取像光學鏡組的後焦距，維持其小型化。

【英文】

An image capturing optical 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 in a paraxial region thereof. The second lens element has negative refractive power. The third lens element has refractive power. The fourth lens element with positive refractive power has an object-side surface being convex in a paraxial region thereof and an image-side surface being concave or planar in a paraxial region thereof, wherein the object-side surface and the image-side surface of the fourth lens element are aspheric, and at least one surface of the fourth lens element has at least one inflection point thereon. The fifth lens element with negative refractive power has an object-side surface and an image-side surface both being concave in a paraxial region thereof, wherein the object-side surface and the image-side surface of the fifth lens element are aspheric, and the image-side surface of the fifth lens element has at least one convex shape in an off-axial region thereon. When specific conditions of the image capturing optical lens assembly are satisfied, the back focal length of the image capturing optical lens assembly can be reduced for maintaining the compact size thereof.

【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	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	紅外線濾除濾光片：160
第三透鏡：130	成像面：170
物側表面：131	電子感光元件：180
像側表面：132	

【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)

取像光學鏡組、取像裝置以及可攜式裝置

Image Capturing Optical Lens Assembly, Image Capturing Device and Mobile Terminal

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種取像光學鏡組，且特別是有關於一種應用在可攜式裝置上的小型化取像光學鏡組。

【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)等高規格可攜式裝置的盛行，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需求。

【0004】目前雖然有進一步發展一般傳統五片式光學系統，但其具正屈折力之第四透鏡的像側表面多以凸面為主，此透鏡面形的配置容易造成第四透鏡像側表面曲率過強，而導致高階像差難以修正，且鏡片製作的難度較高。同時，在光學系統小型化的要求下，各透鏡的空間配置受到限制，因而導致干涉或雜散光的產生，影響成像品質。

【發明內容】

【0005】本發明提供一種取像光學鏡組、取像裝置以及可攜式裝置，其取像光學鏡組中具屈折力透鏡為五片，其第四透鏡像側表面為凹面或平面，藉此減緩透鏡表面曲率，降低其高階像差及鏡片製作難度。再者，取像光學鏡組的第五透鏡為雙凹透鏡，藉此更可有效縮短其後焦距，在有限的總長下，使各透鏡的空間配置更為充裕，並降低干涉或雜散光的產生。

【0006】依據本發明提供一種取像光學鏡組，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。第二透鏡具有負屈折力。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面或平面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中第四透鏡的至少一表面具有至少一反曲點。第五透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凹面，且其物側表面及像側表

面皆為非球面，其中第五透鏡的像側表面離軸處具有至少一凸面。取像光學鏡組中具屈折力透鏡為五片，且此鏡組中任兩相鄰的透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距，取像光學鏡組的焦距為 f ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，第四透鏡像側表面的曲率半徑為 R_8 ，第五透鏡物側表面的曲率半徑為 R_9 ，第五透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{10} ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5 ，其滿足下列條件：

$$1.20 < (f/R_{10}) - (f/R_9) ;$$

$$0 \leq f_4/R_8 ;$$

$$0.4 < f/f_4 ; \text{ 以及}$$

$$1.1 < T_{45}/CT_5 .$$

【0007】 依據本發明更提供一種取像裝置，包含如前段所述的取像光學鏡組以及電子感光元件，其中電子感光元件設置於取像光學鏡組的成像面。

【0008】 依據本發明再提供一種可攜式裝置，包含前述的取像裝置。

【0009】 當 $(f/R_{10}) - (f/R_9)$ 滿足上述條件時，有助於縮短取像光學鏡組的後焦距，使得各透鏡的空間配置在有限的總長下更為充裕。

【0010】 當 f_4/R_8 滿足上述條件時，可有效加強取像光學鏡組像散的修正以達到優良影像品質。

【0011】 當 f/f_4 滿足上述條件時，可減少系統的敏感度以提升製造性。

【0012】 當 T45/CT5 滿足上述條件時，有利於鏡片的製作及組裝，提升製造良率。

【圖式簡單說明】

【0013】

第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像裝置的示意圖；

第 2 圖由左至右依序為第一實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 4 圖由左至右依序為第二實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 6 圖由左至右依序為第三實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 8 圖由左至右依序為第四實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 10 圖由左至右依序為第五實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 12 圖由左至右依序為第六實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 14 圖由左至右依序為第七實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 16 圖由左至右依序為第八實施例的球差、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取像裝置的示意圖；

第 18 圖由左至右依序為第九實施例的球差、像散及歪曲曲線圖；

第 19 圖繪示依照第 1 圖取像裝置中第四透鏡參數的示意圖；

第 20 圖繪示依照本發明第十實施例的一種可攜式裝置的示意圖；

第 21 圖繪示依照本發明第十一實施例的一種可攜式裝置的示意圖；以及

第 22 圖繪示依照本發明第十二實施例的一種可攜式裝置的

示意圖。

【實施方式】

【0014】本發明提供一種取像光學鏡組，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，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片。

【0015】前段所述之取像光學鏡組中，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆可具有一空氣間距；也就是說，取像光學鏡組中具有五片獨立且非接合透鏡。由於接合透鏡的製程較非接合透鏡複雜，特別在兩透鏡的接合面需擁有高準度的曲面，以便達到兩透鏡接合時的高密合度，且在接合的過程中，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，本發明取像光學鏡組的五片透鏡中，任兩透鏡間皆具有一空氣間距，可有效改善接合透鏡所產生的問題。

【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，有助於縮短取像光學鏡組的總長度。

【0017】第二透鏡具有負屈折力，其像側表面近光軸處可為凹面。藉此，可有效補正第一透鏡產生的像差以提升成像品質。

【0018】第三透鏡的物側表面離軸處可具有至少一凹面，其像側表面離軸處可具有至少一凸面。藉此，可有效壓制光

線入射於電子感光元件上的角度，提升電子感光元件的響應效率。

【0019】 第四透鏡具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，像側表面近光軸處為凹面或平面，且其物側表面及像側表面皆為非球面。藉此，可有效加強像散的修正。另外，第四透鏡的至少一表面具有至少一反曲點。藉此，可有效修正離軸視場的像差以提升周邊的成像品質。

【0020】 第五透鏡具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凹面，其像側表面近光軸處為凹面。藉此，可有效縮短取像光學鏡組的後焦距，使得各透鏡的空間配置在有限的總長下更為充裕，並降低干涉或雜散光的產生，進一步提升成像品質。另外，第五透鏡像側表面離軸處具有至少一凸面。藉此，可有效加強修正離軸視場的像差，以維持優良成像品質。

【0021】 另外，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡以及第五透鏡的物側表面及像側表面中，其中至少五個表面具有至少一反曲點。藉此，可有效促進離軸視場像差的修正，以提升周邊成像品質。

【0022】 取像光學鏡組的焦距為 f ，第五透鏡物側表面的曲率半徑為 $R9$ ，第五透鏡像側表面的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件： $1.20 < (f/R10)-(f/R9)$ 。藉此，有助於縮短取像光學鏡組的後焦距，使得各透鏡的空間配置在有限的總長下更為充裕。較佳地，其可滿足下列條件： $1.80 < (f/R10)-(f/R9) < 5.00$ 。

【0023】 第四透鏡的焦距為 f_4 ，第四透鏡像側表面的曲率半徑為 R_8 ，其滿足下列條件： $0 \leq f_4/R_8$ 。藉此，可有效加強取像光學鏡組像散及球差的修正以達到優良影像品質。

【0024】 取像光學鏡組的焦距為 f ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，其滿足下列條件： $0.4 < f/f_4$ 。藉此，可減少系統的敏感度以提升製造性。較佳地，其可滿足下列條件： $0.75 < f/f_4 < 1.50$ 。

【0025】 第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5 ，其滿足下列條件： $1.1 < T_{45}/CT_5$ 。藉此，有利於鏡片的製作及組裝，提升製造良率。較佳地，其可滿足下列條件： $1.25 < T_{45}/CT_5 < 2.50$ 。

【0026】 第二透鏡於光軸上的厚度為 CT_2 ，第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5 ，其滿足下列條件： $0.20 < CT_2/CT_5 < 1.0$ 。藉此，有助於透鏡的成型性與均質性，以提升製造良率。

【0027】 第一透鏡的色散係數為 V_1 ，第三透鏡的色散係數為 V_3 ，其滿足下列條件： $0.80 < V_1/V_3 < 1.50$ 。藉此，可有效修正取像光學鏡組的色差，提升成像品質。

【0028】 第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間距為 T_{12} ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間距為 T_{23} ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間距為 T_{34} ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間距為 T_{45} ，其中 T_{45} 為所有間隔距離中的最大值。藉此，由適當調整透鏡間間距，有助維持取像光學鏡組空間配置的平衡性。

【0029】 第四透鏡物側表面的曲率半徑為 $R7$ ，取像光學鏡組的焦距為 f ，其滿足下列條件： $0.20 < R7/f < 0.70$ 。藉此，可有效降低像散以維持成像品質。

【0030】 第三透鏡的焦距為 $f3$ ，第四透鏡的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件： $|f4/f3| < 0.50$ 。藉此，有助於取像光學鏡組像差的修正以提升成像品質。

【0031】 第二透鏡物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，第二透鏡像側表面的曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件： $0.15 < R4/R3 < 0.35$ 。藉此，由適當調整第二透鏡的面形，有助於像差的修正。

【0032】 第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，第三透鏡於光軸上的厚度為 $CT3$ ，其滿足下列條件： $1.60 < CT3/CT1 < 3.50$ 。藉此，有助於透鏡的成型性與均質性，以提升製造良率。

【0033】 第五透鏡物側表面的曲率半徑為 $R9$ ，第五透鏡像側表面的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件： $-1.00 < (R9+R10)/(R9-R10) < -0.25$ 。藉此，由適當調整第五透鏡的面形，有助於縮短取像光學鏡組的後焦距，以維持其小型化。

【0034】 第四透鏡物側表面臨界點與光軸的垂直距離為 $Y41$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其滿足下列條件： $1.50 < Y41/CT4 < 3.50$ 。藉此，有利於修正中心視場與離軸視場的像差，並降低取像光學鏡組的光學歪曲。

【0035】 本發明提供的取像光學鏡組中，透鏡的材質可為塑膠或玻璃。當透鏡的材質為塑膠，可以有效降低生產成本。

另當透鏡的材質為玻璃，則可以增加取像光學鏡組屈折力配置的自由度。此外，取像光學鏡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取像光學鏡組的總長度。

【0036】再者，本發明提供的取像光學鏡組中，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。

【0037】另外，本發明取像光學鏡組中，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。

【0038】本發明的取像光學鏡組中，透鏡表面上的臨界點(Critical Point)為垂直於光軸的切面與該透鏡表面相切的切點。

【0039】本發明的取像光學鏡組中，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，可使取像光學鏡組的出射瞳(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，使取像光學鏡組具有廣角鏡頭的優勢。

【0040】本發明的取像光學鏡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，可多方面應用於三維(3D)影像擷取、數位相機、行動裝置、數位平板與穿戴式裝置等可攜式電子影像系統中。

【0041】本發明另提供一種取像裝置，包含前述的取像光學鏡組以及電子感光元件，其中電子感光元件設置於取像光學鏡組的成像面。藉由取像光學鏡組中第四透鏡像側表面為凹面或平面，克服第四透鏡像側表面曲率過強，導致高階像差難以修正及鏡片製作較為困難的問題。再者，本發明取像裝置中，取像光學鏡組的第五透鏡為雙凹透鏡，藉此可有效縮短光學系統的後焦距，使得在有限的總長下，各透鏡的空間配置能夠更為充裕，並能降低干涉或雜散光的產生，進一步提升成像品質。較佳地，取像裝置可進一步包含鏡筒(Barrel Member)、支持裝置(Holder Member)或其組合。

【0042】本發明提供一種可攜式裝置，包含前述的取像裝置。藉此，在發揮小型化的優勢的同時，具有修正高階像差、降低鏡片製作難度、充裕的透鏡空間配置及降低鏡組干涉或雜散光的效果。較佳地，可攜式裝置可進一步包含控制單元(Control Unit)、顯示單元(Display)、儲存單元(Storage Unit)、暫儲存單元(RAM)或其組合。

【0043】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>

【0044】請參照第 1 圖及第 2 圖，其中第 1 圖繪示依照本發明第一實施例的一種取像裝置的示意圖，第 2 圖由左至右依序為第一實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 1 圖可知，第一實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 180。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 100、第一透鏡 110、第二透鏡 120、第三透鏡 130、第四透鏡 140、第五透鏡 150、紅外線濾除濾光片 160 以及成像面 170，而電子感光元件 180 設置於取像光學鏡組的成像面 170，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(110-150)，且第一透鏡 110、第二透鏡 120、第三透鏡 130、第四透鏡 140 以及第五透鏡 150 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0045】第一透鏡 110 具有正屈折力，且為玻璃材質，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。

【0046】第二透鏡 120 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 121 近光軸處為凸面，其像側表面 122 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 121 具有反曲點。

【0047】第三透鏡 130 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 131 近光軸處為凹面，其像側表面 132 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 131 具有反曲點，且其像側表面 132 離軸處具有至少一凸面。

【0048】 第四透鏡 140 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 141 近光軸處為凸面，其像側表面 142 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 141 及像側表面 142 皆具有反曲點。

【0049】 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。另外，第五透鏡物側表面 151 與像側表面 152 皆具有反曲點，且其像側表面 152 離軸處具有至少一凸面。

【0050】 紅外線濾除濾光片 160 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 150 及成像面 170 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0051】 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_i：第 i 階非球面係數。

【0052】 第一實施例的取像光學鏡組中，取像光學鏡組的焦距為 f，取像光學鏡組的光圈值(f-number)為 Fno，取像光學鏡組中最大視角的一半為 HFOV，其數值如下：f = 4.01

mm ; $Fno = 2.45$; 以及 $HFOV = 35.0$ 度。

【0053】 第一實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 110 的色散係數為 $V1$ ，第三透鏡 130 的色散係數為 $V3$ ，其滿足下列條件： $V1/V3=1.13$ 。

【0054】 第一實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 110 於光軸上的厚度為 $CT1$ ，第三透鏡 130 於光軸上的厚度為 $CT3$ ，其滿足下列條件： $CT3/CT1=1.43$ 。

【0055】 第一實施例的取像光學鏡組中，第二透鏡 120 於光軸上的厚度為 $CT2$ ，第五透鏡 150 於光軸上的厚度為 $CT5$ ，其滿足下列條件： $CT2/CT5=0.56$ 。

【0056】 第一實施例的取像光學鏡組中，第四透鏡 140 與第五透鏡 150 於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，第五透鏡 150 於光軸上的厚度為 $CT5$ ，其滿足下列條件： $T45/CT5=1.63$ 。

【0057】 配合參照第 19 圖，其繪示依照第 1 圖取像裝置中第四透鏡參數 $Y41$ 的示意圖。由第 19 圖可知，第四透鏡物側表面 141 臨界點與光軸的垂直距離為 $Y41$ ，第四透鏡 140 於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其滿足下列條件： $Y41/CT4=2.00$ 。

【0058】 第一實施例的取像光學鏡組中，第二透鏡物側表面 121 的曲率半徑為 $R3$ ，第二透鏡像側表面 122 的曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件： $R4/R3=0.18$ 。

【0059】 第一實施例的取像光學鏡組中，第五透鏡物側表面 151 的曲率半徑為 $R9$ ，第五透鏡像側表面 152 的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件： $(R9+R10)/(R9-R10)= -0.46$ 。

【0060】 第一實施例的取像光學鏡組中，第四透鏡物側表面

141 的曲率半徑為 $R7$ ，取像光學鏡組的焦距為 f ，其滿足下列條件： $R7/f=0.48$ 。

【0061】第一實施例的取像光學鏡組中，第四透鏡 140 的焦距為 $f4$ ，第四透鏡像側表面 142 的曲率半徑為 $R8$ ，其滿足下列條件： $f4/R8=0.13$ 。

【0062】第一實施例的取像光學鏡組中，取像光學鏡組的焦距為 f ，第五透鏡物側表面 151 的曲率半徑為 $R9$ ，第五透鏡像側表面 152 的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件： $(f/R10)-(f/R9)= 2.56$ 。

【0063】第一實施例的取像光學鏡組中，取像光學鏡組的焦距為 f ，第四透鏡 140 的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件： $f/f4=1.05$ 。

【0064】第一實施例的取像光學鏡組中，第三透鏡 130 的焦距為 $f3$ ，第四透鏡 140 的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件： $|f4/f3|=0.16$ 。

【0065】第一實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第二透鏡 120 與第三透鏡 130 於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，第三透鏡 130 與第四透鏡 140 於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，第四透鏡 140 與第五透鏡 150 於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，其中 $T45$ 為所有間隔距離中的最大值。

【0066】再配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例

f(焦距) = 4.01 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 35.0 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		-0.264				
2	第一透鏡	1.455	ASP	0.456	玻璃	1.542	62.9	2.90
3		17.540	ASP	0.144				
4	第二透鏡	16.858	ASP	0.240	塑膠	1.650	21.4	-5.89
5		3.103	ASP	0.437				
6	第三透鏡	-3.925	ASP	0.651	塑膠	1.530	55.8	-23.19
7		-6.098	ASP	0.257				
8	第四透鏡	1.943	ASP	0.431	塑膠	1.544	55.9	3.81
9		28.571	ASP	0.698				
10	第五透鏡	-2.139	ASP	0.429	塑膠	1.530	55.8	-2.90
11		5.832	ASP	0.315				
12	紅外線濾 除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.317				
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 =	3.3148E-01	-1.0000E+00	-1.0000E+00	2.8920E-01	1.4524E+01
A4 =	7.1573E-04	-2.5328E-03	-5.0684E-02	-1.8355E-02	-1.9831E-01
A6 =	9.7690E-03	2.4091E-02	9.5224E-02	1.3280E-01	2.9167E-01
A8 =	-1.5301E-03	1.2689E-02	-2.6777E-02	-5.6835E-02	-8.1700E-01
A10 =	1.4098E-02	-1.9008E-02	-8.6382E-02	1.0646E-02	5.6683E-01
A12 =	-4.5389E-03	2.9005E-02	3.5308E-02	1.1194E-01	1.1843E+00
A14 =	2.2113E-02	3.7437E-02	2.1552E-01	-6.1206E-02	-2.6094E+00
A16 =	1.0550E-02	-3.9497E-02	-2.8573E-01	2.3420E-02	1.5961E+00
表面	7	8	9	10	11
k =	1.7358E+01	-8.6375E+00	3.5643E+01	-2.5940E-01	3.3397E+00
A4 =	-4.7168E-01	-1.0450E-01	9.9012E-02	-9.4343E-02	-1.2954E-01
A6 =	6.4141E-01	7.5493E-02	-7.1448E-02	9.7734E-02	6.3156E-02

A8 =	-1.3256E+00	-1.8112E-01	5.3782E-03	-2.0580E-02	-2.6919E-02
A10 =	1.9874E+00	1.7401E-01	1.3016E-02	-1.2336E-03	7.3548E-03
A12 =	-1.8352E+00	-9.8537E-02	-6.1362E-03	1.1927E-03	-1.2959E-03
A14 =	9.0023E-01	3.1084E-02	1.1256E-03	-1.8246E-04	1.4433E-04
A16 =	-1.7539E-01	-4.2357E-03	-7.6431E-05	9.4642E-06	-7.5662E-06

【0067】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，A4-A16 則表示各表面第 4-16 階非球面係數。此外，以下各實施列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>

【0068】請參照第 3 圖及第 4 圖，其中第 3 圖繪示依照本發明第二實施例的一種取像裝置的示意圖，第 4 圖由左至右依序為第二實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 3 圖可知，第二實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 280。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 200、第一透鏡 210、第二透鏡 220、第三透鏡 230、第四透鏡 240、第五透鏡 250、紅外線濾除濾光片 260 以及成像面 270，而電子感光元件 280 設置於取像光學鏡組的成像面 270，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(210-250)，且第一透鏡 210、第二透鏡 220、第三透鏡 230、

第四透鏡 240 以及第五透鏡 250 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0069】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。

【0070】第二透鏡 220 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 221 近光軸處為凸面，其像側表面 222 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 221 具有反曲點。

【0071】第三透鏡 230 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 231 近光軸處為凹面，其像側表面 232 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 231 具有反曲點，且其像側表面 232 離軸處具有至少一凸面。

【0072】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。另外，第四透鏡物側表面 241 及像側表面 242 皆具有反曲點。

【0073】第五透鏡 250 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 251 近光軸處為凹面，其像側表面 252 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 251 與像側表面 252 皆具有反曲點，且其像側表面 252 離軸處具有至少一凸面。

【0074】紅外線濾除濾光片 260 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 250 及成像面 270 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0075】再配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例								
f(焦距) = 4.09 mm, Fno(光圈值) = 2.45, HFOV(半視角) = 34.5 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		-0.238				
2	第一透鏡	1.536	ASP	0.472	塑膠	1.535	55.7	2.79
3		-45.582	ASP	0.091				
4	第二透鏡	5.418	ASP	0.272	塑膠	1.650	21.5	-4.78
5		1.937	ASP	0.494				
6	第三透鏡	-5.845	ASP	0.735	塑膠	1.535	55.7	-69.99
7		-7.229	ASP	0.389				
8	第四透鏡	2.038	ASP	0.533	塑膠	1.544	55.9	3.85
9		64.661	ASP	0.580				
10	第五透鏡	-2.049	ASP	0.407	塑膠	1.535	55.7	-2.79
11		5.909	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.253				
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 =	2.4219E-01	1.6053E+01	-8.9366E+01	-1.1003E+00	3.1430E+01
A4 =	-4.0584E-03	-1.0599E-03	3.9092E-03	-2.7519E-02	-1.7439E-01
A6 =	9.7940E-03	3.8731E-02	6.3289E-02	1.4389E-01	3.2816E-01
A8 =	-2.3033E-02	-1.8513E-02	-4.8515E-02	-4.2240E-02	-7.6088E-01
A10 =	-4.5527E-03	-9.7901E-02	-6.4478E-02	-6.0694E-02	7.9413E-01
A12 =	3.0554E-02	2.0572E-02	-3.2852E-03	6.1950E-02	1.6416E-03
A14 =	6.5113E-03	1.0823E-01	9.4606E-02	9.8043E-02	-7.0345E-01
A16 =	-7.2153E-02	-1.2996E-01	-6.5448E-02	-8.6420E-02	4.5073E-01

表面	7	8	9	10	11
k =	2.4024E+01	-9.4973E+00	-6.8733E+01	-3.5517E-01	3.4082E+00
A4 =	-3.1772E-01	-6.0256E-02	3.0439E-02	-3.9290E-02	-9.8569E-02
A6 =	3.3840E-01	-6.5562E-03	-2.9661E-02	5.5357E-02	4.1557E-02
A8 =	-4.8340E-01	-1.0137E-02	4.5977E-03	-2.2844E-02	-1.6635E-02
A10 =	5.3936E-01	2.2765E-03	5.7859E-05	6.9548E-03	3.8184E-03
A12 =	-4.0900E-01	-5.1953E-05	1.4487E-05	-1.3206E-03	-4.4048E-04
A14 =	1.7717E-01	-2.2317E-04	1.2982E-06	1.3445E-04	2.0145E-05
A16 =	-3.2387E-02	6.3609E-05	-2.1135E-06	-5.4425E-06	1.7044E-07

【0076】 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。

【0077】 配合表三及表四可推算出下列數據：

第二實施例			
f [mm]	4.09	R4/R3	0.36
Fno	2.45	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.49
HFOV (度)	34.5	R7/f	0.50
V1/V3	1.00	f4/R8	0.06
CT3/CT1	1.56	(f/R10)-(f/R9)	2.69
CT2/CT5	0.67	f/f4	1.06
T45/CT5	1.43	f4/f3	0.06
Y41/CT4	1.77		

【0078】 另外，第二實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 210 與第二透鏡 220 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 220 與第三透鏡 230 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 230 與第四透鏡 240 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 240 與第五透鏡 250 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45

為所有間隔距離中的最大值。

<第三實施例>

【0079】請參照第 5 圖及第 6 圖，其中第 5 圖繪示依照本發明第三實施例的一種取像裝置的示意圖，第 6 圖由左至右依序為第三實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 5 圖可知，第三實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 380。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 300、第一透鏡 310、第二透鏡 320、第三透鏡 330、第四透鏡 340、第五透鏡 350、紅外線濾除濾光片 360 以及成像面 370，而電子感光元件 380 設置於取像光學鏡組的成像面 370，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(310-350)，且第一透鏡 310、第二透鏡 320、第三透鏡 330、第四透鏡 340 以及第五透鏡 350 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0080】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。另外，第一透鏡像側表面 312 具有反曲點。

【0081】第二透鏡 320 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 321 近光軸處為凸面，其像側表面 322 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 321 具有反曲點。

【0082】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。另外，第三透鏡物側表面 331 具有反曲點，且其像側表面 332 離軸處具有至少一凸面。

【0083】第四透鏡 340 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 341 近光軸處為凸面，其像側表面 342 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 341 及像側表面 342 皆具有反曲點。

【0084】第五透鏡 350 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 351 近光軸處為凹面，其像側表面 352 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 351 與像側表面 352 皆具有反曲點，且其像側表面 352 離軸處具有至少一凸面。

【0085】紅外線濾除濾光片 360 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 350 及成像面 370 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0086】再配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例								
<u>f(焦距) = 4.17 mm, Fno(光圈值) = 2.45, $HFOV$(半視角) = 34.3 度</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		-0.277				
2	第一透鏡	1.495	ASP	0.481	塑膠	1.535	56.3	2.71
3		-43.564	ASP	0.110				
4	第二透鏡	5.006	ASP	0.240	塑膠	1.632	23.4	-4.15
5		1.690	ASP	0.547				
6	第三透鏡	-8.663	ASP	1.021	塑膠	1.535	56.3	113.52
7		-7.893	ASP	0.272				

8	第四透鏡	1.853	ASP	0.400	塑膠	1.544	55.8	3.83
9		15.385	ASP	0.591				
10	第五透鏡	-2.071	ASP	0.400	塑膠	1.535	56.3	-2.77
11		5.573	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.344				
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 =	3.1559E-01	9.0000E+01	-9.0000E+01	-2.1952E+00	2.8255E+01
A4 =	4.5787E-04	1.0870E-02	-2.3916E-02	-3.9144E-02	-9.7931E-02
A6 =	1.1007E-02	5.2397E-02	7.1763E-02	1.9616E-01	1.4339E-01
A8 =	-4.9525E-03	-2.0126E-02	-3.3714E-02	-1.1029E-01	-4.8213E-01
A10 =	1.1544E-02	-7.5623E-02	-1.2212E-01	-3.8904E-02	9.1448E-01
A12 =	-3.6632E-03	8.4265E-02	-1.5590E-02	1.4312E-01	-1.0105E+00
A14 =	3.7320E-02	5.7021E-02	3.3957E-01	-4.4844E-02	5.9194E-01
A16 =	-3.0663E-02	-1.1318E-01	-3.3263E-01	-2.1569E-02	-1.3350E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	2.4024E+01	-7.2128E+00	4.8697E+00	-3.0778E-01	3.4082E+00
A4 =	-2.9503E-01	-6.6752E-02	6.5691E-02	-5.6704E-02	-1.0689E-01
A6 =	2.5350E-01	4.3259E-02	-3.6210E-02	3.9936E-02	3.3711E-02
A8 =	-2.4208E-01	-8.5244E-02	-1.7648E-02	1.5561E-02	-6.2726E-03
A10 =	1.7840E-01	5.2590E-02	1.5768E-02	-1.3025E-02	-9.6255E-04
A12 =	-8.7256E-02	-2.0285E-02	-3.9948E-03	3.3856E-03	7.2812E-04
A14 =	2.3927E-02	4.4273E-03	3.7682E-04	-4.0521E-04	-1.2053E-04
A16 =	-2.7445E-03	-3.2802E-04	-6.0520E-06	1.9181E-05	6.5071E-06

【0087】 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。

【0088】 配合表五及表六可推算出下列數據：

第三實施例			
f [mm]	4.17	R4/R3	0.34
Fno	2.45	$(R9+R10)/(R9-R10)$	-0.46
HFOV (度)	34.3	R7/f	0.44
V1/V3	1.00	f4/R8	0.25
CT3/CT1	2.12	$(f/R10)-(f/R9)$	2.76
CT2/CT5	0.60	f/f4	1.09
T45/CT5	1.48	f4/f3	0.03
Y41/CT4	2.45		

【0089】 另外，第三實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 310 與第二透鏡 320 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 320 與第三透鏡 330 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 330 與第四透鏡 340 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 340 與第五透鏡 350 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45 為所有間隔距離中的最大值。

<第四實施例>

【0090】 請參照第 7 圖及第 8 圖，其中第 7 圖繪示依照本發明第四實施例的一種取像裝置的示意圖，第 8 圖由左至右依序為第四實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 7 圖可知，第四實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 480。取像光學鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 410、光圈 400、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440、第五透鏡 450、紅外線濾除濾光片 460 以及

成像面 470，而電子感光元件 480 設置於取像光學鏡組的成像面 470，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片 (410-450)，且第一透鏡 410、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440 以及第五透鏡 450 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0091】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。另外，第一透鏡物側表面 411 具有反曲點。

【0092】第二透鏡 420 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 421 近光軸處為凸面，其像側表面 422 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0093】第三透鏡 430 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 431 近光軸處為凸面，其像側表面 432 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 431 及像側表面 432 皆具有反曲點，且其物側表面 431 離軸處具有至少一凹面，其像側表面 432 離軸處具有至少一凸面。

【0094】第四透鏡 440 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 441 近光軸處為凸面，其像側表面 442 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 441 及像側表面 442 皆具有反曲點。

【0095】第五透鏡 450 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 451 近光軸處為凹面，其像側表面 452 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 451 與像

側表面 452 皆具有反曲點，且其像側表面 452 離軸處具有至少一凸面。

【0096】紅外線濾除濾光片 460 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 450 及成像面 470 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0097】再配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例								
$f(\text{焦距}) = 4.23 \text{ mm}$, $F_{\text{no}}(\text{光圈值}) = 2.80$, $\text{HFOV}(\text{半視角}) = 34.4 \text{ 度}$								
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	1.970	ASP	0.408	塑膠	1.535	55.7	2.99
2		-7.917	ASP	-0.028				
3	光圈	平面		0.157				
4	第二透鏡	5.829	ASP	0.268	塑膠	1.639	23.5	-4.32
5		1.841	ASP	0.604				
6	第三透鏡	19.079	ASP	0.911	塑膠	1.535	55.7	43.90
7		100.000	ASP	0.318				
8	第四透鏡	1.870	ASP	0.517	塑膠	1.544	55.9	4.05
9		11.181	ASP	0.682				
10	第五透鏡	-2.316	ASP	0.400	塑膠	1.535	55.7	-3.12
11		6.330	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.350				
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 =	-8.8036E-01	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.8703E+00	-1.0000E+00
A4 =	-3.9461E-02	-1.0272E-04	1.7401E-04	-2.2607E-02	-6.3433E-02

A6 =	1.8847E-01	4.0721E-03	7.3149E-02	3.2356E-01	9.5684E-02
A8 =	-9.5734E-01	-1.6204E-02	-2.8126E-02	-8.7171E-01	-1.6429E-01
A10 =	2.6397E+00	-3.2589E-02	-7.6547E-02	1.2666E+00	1.8009E-01
A12 =	-4.5347E+00	-8.6781E-02	7.0522E-03	-6.3955E-01	-1.1619E-01
A14 =	4.2614E+00	1.2554E-01	2.0766E-01	-3.3774E-01	3.8421E-02
A16 =	-1.6800E+00	4.7984E-03	-1.5045E-01	3.4746E-01	-4.9738E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	3.4676E+01	-7.0979E+00	1.1848E+00	-2.8998E-01	2.8115E+00
A4 =	-2.4297E-01	-8.4941E-02	-3.5222E-02	-1.0963E-01	-7.7446E-02
A6 =	1.9838E-01	6.4145E-02	6.7277E-02	1.2163E-01	3.3071E-02
A8 =	-1.8047E-01	-6.9481E-02	-5.9965E-02	-5.6843E-02	-1.0536E-02
A10 =	1.2512E-01	3.3023E-02	2.6816E-02	2.0594E-02	1.8782E-03
A12 =	-5.6676E-02	-9.5482E-03	-6.7055E-03	-5.5711E-03	-1.7444E-04
A14 =	1.4661E-02	1.6981E-03	9.1946E-04	9.0996E-04	6.8907E-06
A16 =	-1.6989E-03	-1.3756E-04	-5.6341E-05	-6.5040E-05	-5.9411E-08

【0098】 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。

【0099】 配合表七及表八可推算出下列數據：

第四實施例			
f [mm]	4.23	R4/R3	0.32
Fno	2.80	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.46
HFOV (度)	34.4	R7/f	0.44
V1/V3	1.00	f4/R8	0.36
CT3/CT1	2.23	(f/R10)-(f/R9)	2.49
CT2/CT5	0.67	f/f4	1.04
T45/CT5	1.71	f4/f3	0.09
Y41/CT4	2.03		

【0100】 另外，第四實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡

410 與第二透鏡 420 於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第二透鏡 420 與第三透鏡 430 於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，第三透鏡 430 與第四透鏡 440 於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，第四透鏡 440 與第五透鏡 450 於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，其中 T_{45} 為所有間隔距離中的最大值。

<第五實施例>

【0101】請參照第 9 圖及第 10 圖，其中第 9 圖繪示依照本發明第五實施例的一種取像裝置的示意圖，第 10 圖由左至右依序為第五實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 9 圖可知，第五實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 580。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 500、第一透鏡 510、第二透鏡 520、第三透鏡 530、第四透鏡 540、第五透鏡 550、紅外線濾除濾光片 560 以及成像面 570，而電子感光元件 580 設置於取像光學鏡組的成像面 570，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(510-550)，且第一透鏡 510、第二透鏡 520、第三透鏡 530、第四透鏡 540 以及第五透鏡 550 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0102】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 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第一透鏡像側表面 512 具有反曲點。

【0103】第二透鏡 520 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物

側表面 521 近光軸處為凸面，其像側表面 522 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 521 具有反曲點。

【0104】第三透鏡 530 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 531 近光軸處為凹面，其像側表面 532 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 531 離軸處具有至少一凹面，其像側表面 532 離軸處具有至少一凸面。

【0105】第四透鏡 540 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 541 近光軸處為凸面，其像側表面 542 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 541 及像側表面 542 皆具有反曲點。

【0106】第五透鏡 550 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 551 近光軸處為凹面，其像側表面 552 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡像側表面 552 具有反曲點，且其像側表面 552 離軸處具有至少一凸面。

【0107】紅外線濾除濾光片 560 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 550 及成像面 570 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0108】再配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例							
$f(\text{焦距}) = 4.21 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.40$, $HFOV(\text{半視角}) = 33.7 \text{ 度}$							
表面		曲率半徑	厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	平面	無限				

1	光圈	平面		-0.282				
2	第一透鏡	1.593	ASP	0.483	塑膠	1.535	55.7	2.79
3		-21.698	ASP	0.082				
4	第二透鏡	5.570	ASP	0.240	塑膠	1.639	23.5	-4.32
5		1.814	ASP	0.617				
6	第三透鏡	-16.310	ASP	0.698	塑膠	1.544	55.9	-65.99
7		-30.335	ASP	0.231				
8	第四透鏡	2.062	ASP	0.350	塑膠	1.544	55.9	3.86
9		98.901	ASP	0.714				
10	第五透鏡	-3.081	ASP	0.616	塑膠	1.535	55.7	-2.94
11		3.434	ASP	0.300				
12	紅外線濾 除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.275				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表十、非球面係數

表面	2	3	4	5	6
k =	3.6554E-01	-4.3344E+01	-8.5036E+01	-1.3498E+00	7.7507E+01
A4 =	2.7377E-04	3.3991E-02	-6.2642E-03	-3.2173E-02	-8.0734E-02
A6 =	1.2040E-02	2.7196E-02	4.8463E-02	1.2106E-01	1.0277E-01
A8 =	6.5093E-03	-4.9366E-03	-4.9252E-02	-4.9658E-02	-2.0825E-01
A10 =	8.5822E-03	-1.0136E-04	-8.4393E-02	-5.2850E-02	2.5731E-01
A12 =	-1.5481E-03	-2.3831E-02	1.5421E-03	4.8363E-02	-1.9442E-01
A14 =	2.4296E-02	2.1903E-02	1.5125E-01	-2.6032E-02	8.1829E-02
A16 =	-7.8472E-03	-2.1618E-02	-1.7039E-01	2.8404E-02	-1.3904E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	4.5828E+01	-7.2012E+00	7.4318E+01	1.0691E+00	1.0587E+00
A4 =	-2.8169E-01	-8.3361E-02	2.9238E-02	-1.8760E-01	-1.6017E-01
A6 =	1.4147E-01	-2.4127E-03	-6.4703E-02	9.7169E-02	7.1968E-02
A8 =	-3.8102E-02	-1.4841E-02	2.9858E-02	-5.2989E-02	-3.2294E-02
A10 =	-7.0472E-02	7.0442E-04	-1.3055E-02	4.7901E-02	1.0365E-02
A12 =	9.1222E-02	3.8155E-05	3.1095E-03	-2.6773E-02	-2.1376E-03
A14 =	-4.5963E-02	-1.9074E-04	-1.0245E-04	6.8168E-03	2.4293E-04
A16 =	8.6262E-03	2.8884E-04	-3.9332E-05	-6.5986E-04	-1.1617E-05

【0109】 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。

【0110】 配合表九及表十可推算出下列數據：

第五實施例			
f [mm]	4.21	$R4/R3$	0.33
Fno	2.40	$(R9+R10)/(R9-R10)$	-0.05
HFOV (度)	33.7	$R7/f$	0.49
V1/V3	1.00	$f4/R8$	0.04
CT3/CT1	1.45	$(f/R10)-(f/R9)$	2.59
CT2/CT5	0.39	$f/f4$	1.09
T45/CT5	1.16	$ f4/f3 $	0.06
Y41/CT4	2.55		

【0111】 另外，第五實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 510 與第二透鏡 520 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 520 與第三透鏡 530 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 530 與第四透鏡 540 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 540 與第五透鏡 550 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45 為所有間隔距離中的最大值。

<第六實施例>

【0112】 請參照第 11 圖及第 12 圖，其中第 11 圖繪示依照本發明第六實施例的一種取像裝置的示意圖，第 12 圖由左至右依序為第六實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第

11 圖可知，第六實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 680。取像光學鏡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 660 以及成像面 670，而電子感光元件 680 設置於取像光學鏡組的成像面 670，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(610-650)，且第一透鏡 610、第二透鏡 620、第三透鏡 630、第四透鏡 640 以及第五透鏡 650 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0113】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。另外，第一透鏡像側表面 612 具有反曲點。

【0114】第二透鏡 620 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 621 近光軸處為凸面，其像側表面 622 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 621 具有反曲點。

【0115】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。另外，第三透鏡物側表面 631 離軸處具有至少一凹面，其像側表面 632 離軸處具有至少一凸面。

【0116】第四透鏡 640 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 641 近光軸處為凸面，其像側表面 642 近光軸處為

凹面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 641 及像側表面 642 皆具有反曲點。

【0117】第五透鏡 650 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 651 近光軸處為凹面，其像側表面 652 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 651 與像側表面 652 皆具有反曲點，且其像側表面 652 離軸處具有至少一凸面。

【0118】紅外線濾除濾光片 660 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 650 及成像面 670 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0119】再配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例								
$f(\text{焦距}) = 4.24 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.05$, $HFOV(\text{半視角}) = 33.5 \text{ 度}$								
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		-0.388				
2	第一透鏡	1.639	ASP	0.598	塑膠	1.544	55.9	2.79
3		-18.301	ASP	0.085				
4	第二透鏡	5.992	ASP	0.251	塑膠	1.640	23.3	-4.14
5		1.807	ASP	0.620				
6	第三透鏡	-16.013	ASP	1.058	塑膠	1.544	55.9	33.49
7		-8.721	ASP	0.240				
8	第四透鏡	2.115	ASP	0.421	塑膠	1.544	55.9	4.22
9		25.000	ASP	0.632				
10	第五透鏡	-2.259	ASP	0.350	塑膠	1.535	55.7	-2.84
11		4.897	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.266				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表面 7 的有效半徑為 1.400 mm

表十二、非球面係數

表面	2	3	4	5	6
k =	2.6436E-01	1.3743E-02	-1.0000E+00	-1.7760E+00	2.7613E+01
A4 =	-9.7662E-03	3.0763E-02	-6.4787E-02	-3.4345E-02	-6.9612E-02
A6 =	8.1544E-02	-1.3040E-02	9.3901E-02	1.3652E-01	8.2640E-02
A8 =	-3.2013E-01	8.4236E-02	-1.9116E-02	-6.9380E-02	-2.5158E-01
A10 =	7.1807E-01	-1.1890E-01	-9.5020E-02	-2.3388E-02	4.1579E-01
A12 =	-8.8369E-01	-2.1946E-02	-1.9550E-02	8.7259E-02	-4.0597E-01
A14 =	5.6974E-01	1.5519E-01	1.9113E-01	-1.9301E-02	2.1110E-01
A16 =	-1.4886E-01	-8.8257E-02	-1.2617E-01	-1.9914E-02	-4.1689E-02
表面	7	8	9	10	11
k =	1.7358E+01	-8.6666E+00	1.8227E+01	-2.3084E-01	2.5395E+00
A4 =	-2.4972E-01	-6.3616E-02	6.7931E-02	-6.3672E-02	-1.0223E-01
A6 =	1.7834E-01	4.7688E-02	-2.2074E-02	5.3470E-02	3.9647E-02
A8 =	-1.4490E-01	-9.1114E-02	-2.3522E-02	3.1224E-03	-1.0689E-02
A10 =	8.7724E-02	6.4138E-02	1.9045E-02	-7.7847E-03	9.8763E-04
A12 =	-3.3969E-02	-2.8848E-02	-5.6770E-03	2.1868E-03	1.5526E-04
A14 =	6.5146E-03	7.6530E-03	7.8610E-04	-2.6193E-04	-3.7033E-05
A16 =	-3.7870E-04	-8.3801E-04	-4.2205E-05	1.2088E-05	1.9256E-06

【0120】 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。

【0121】 配合表十一及表十二可推算出下列數據：

第六實施例			
f [mm]	4.24	R4/R3	0.30
Fno	2.05	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.37

HFOV (度)	33.5	$R7/f$	0.50
V1/V3	1.00	$f4/R8$	0.17
CT3/CT1	1.77	$(f/R10)-(f/R9)$	2.74
CT2/CT5	0.72	$f/f4$	1.00
T45/CT5	1.81	$ f4/f3 $	0.13
Y41/CT4	2.33		

【0122】另外，第六實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 610 與第二透鏡 620 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 620 與第三透鏡 630 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 630 與第四透鏡 640 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 640 與第五透鏡 650 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45 為所有間隔距離中的最大值。

<第七實施例>

【0123】請參照第 13 圖及第 14 圖，其中第 13 圖繪示依照本發明第七實施例的一種取像裝置的示意圖，第 14 圖由左至右依序為第七實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 13 圖可知，第七實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 780。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 700、第一透鏡 710、第二透鏡 720、第三透鏡 730、第四透鏡 740、第五透鏡 750、紅外線濾除濾光片 760 以及成像面 770，而電子感光元件 780 設置於取像光學鏡組的成像面 770，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(710-750)，且第一透鏡 710、第二透鏡 720、第三透鏡 730、第四透鏡 740 以及第五透鏡 750 中，任兩相鄰透鏡

間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0124】 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。

【0125】 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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0126】 第三透鏡 730 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 731 近光軸處為凸面，其像側表面 732 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 731 具有反曲點，且其物側表面 731 離軸處具有至少一凹面，其像側表面 732 離軸處具有至少一凸面。

【0127】 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。另外，第四透鏡物側表面 741 及像側表面 742 皆具有反曲點。

【0128】 第五透鏡 750 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 751 近光軸處為凹面，其像側表面 752 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 751 與像側表面 752 皆具有反曲點，且其像側表面 752 離軸處具有至少一凸面。

【0129】 紅外線濾除濾光片 760 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 750 及成像面 770 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0130】 再配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例

 $f(\text{焦距}) = 3.97 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.25$, $HFOV(\text{半視角}) = 36.0 \text{ 度}$

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		-0.276				
2	第一透鏡	1.649	ASP	0.460	塑膠	1.544	55.9	3.13
3		47.057	ASP	0.246				
4	第二透鏡	-100.000	ASP	0.207	塑膠	1.640	23.3	-4.23
5		2.781	ASP	0.269				
6	第三透鏡	20.598	ASP	1.319	塑膠	1.544	55.9	11.56
7		-8.849	ASP	0.257				
8	第四透鏡	1.930	ASP	0.421	塑膠	1.544	55.9	3.89
9		19.950	ASP	0.633				
10	第五透鏡	-2.275	ASP	0.350	塑膠	1.535	55.7	-2.63
11		3.897	ASP	0.315				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.274				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表十四、非球面係數

表面	2	3	4	5	6
k =	4.3736E-01	8.9775E+01	-1.0000E+00	-2.2375E+00	-3.5360E+01
A4 =	-6.3412E-03	2.2890E-02	-6.0383E-02	-3.9894E-02	-7.7502E-02
A6 =	9.4540E-02	-1.6455E-02	8.6433E-02	1.3000E-01	9.3752E-02
A8 =	-3.3261E-01	1.0292E-01	-5.1080E-02	-8.2287E-02	-2.4226E-01
A10 =	7.3947E-01	-1.2914E-01	-1.2521E-01	-3.8064E-02	4.0029E-01
A12 =	-8.8369E-01	-2.1946E-02	-1.1528E-02	6.4062E-02	-4.0597E-01
A14 =	5.6974E-01	1.5519E-01	2.8603E-01	-1.2977E-02	2.1110E-01
A16 =	-1.4886E-01	-8.8257E-02	-2.2465E-01	3.8592E-03	-4.1689E-02
表面	7	8	9	10	11

k =	1.6571E+01	-6.6261E+00	4.5341E+01	-2.1370E-01	-3.0642E-01
A4 =	-2.4550E-01	-7.5921E-02	6.3285E-02	-6.2972E-02	-9.9440E-02
A6 =	1.5167E-01	5.1264E-02	-2.1952E-02	5.2867E-02	3.9455E-02
A8 =	-7.7398E-02	-9.2446E-02	-2.3263E-02	3.1575E-03	-1.0843E-02
A10 =	8.8838E-03	6.3647E-02	1.9042E-02	-7.7797E-03	9.8141E-04
A12 =	1.6974E-02	-2.8994E-02	-5.6827E-03	2.1882E-03	1.6033E-04
A14 =	-1.0644E-02	7.6737E-03	7.8574E-04	-2.6225E-04	-3.6680E-05
A16 =	1.9803E-03	-7.9009E-04	-4.1968E-05	1.2078E-05	1.8701E-06

【0131】 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。

【0132】 配合表十三及表十四可推算出下列數據：

第七實施例			
f [mm]	3.97	R4/R3	-0.03
Fno	2.25	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.26
HFOV (度)	36.0	R7/f	0.49
V1/V3	1.00	f4/R8	0.19
CT3/CT1	2.87	(f/R10)-(f/R9)	2.76
CT2/CT5	0.59	f/f4	1.02
T45/CT5	1.81	f4/f3	0.34
Y41/CT4	2.33		

【0133】 另外，第七實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 710 與第二透鏡 720 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 720 與第三透鏡 730 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 730 與第四透鏡 740 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 740 與第五透鏡 750 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45 為所有間隔距離中的最大值。

<第八實施例>

【0134】請參照第 15 圖及第 16 圖，其中第 15 圖繪示依照本發明第八實施例的一種取像裝置的示意圖，第 16 圖由左至右依序為第八實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 15 圖可知，第八實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 880。取像光學鏡組由物側至像側依序包含第一透鏡 810、光圈 800、第二透鏡 820、第三透鏡 830、第四透鏡 840、第五透鏡 850、紅外線濾除濾光片 860 以及成像面 870，而電子感光元件 880 設置於取像光學鏡組的成像面 870，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(810-850)，且第一透鏡 810、第二透鏡 820、第三透鏡 830、第四透鏡 840 以及第五透鏡 850 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0135】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。另外，第一透鏡物側表面 811 具有反曲點。

【0136】第二透鏡 820 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 821 近光軸處為凸面，其像側表面 822 近光軸處為凹面，並皆為非球面。

【0137】第三透鏡 830 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 831 近光軸處為凸面，其像側表面 832 近光軸處為凸面，並皆為非球面。另外，第三透鏡物側表面 831 及像

側表面 832 皆具有反曲點，且其物側表面 831 離軸處具有至少一凹面。

【0138】第四透鏡 840 具有正屈折力，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。另外，第四透鏡物側表面 841 及像側表面 842 皆具有反曲點。

【0139】第五透鏡 850 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 851 近光軸處為凹面，其像側表面 852 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 851 與像側表面 852 皆具有反曲點，且其像側表面 852 離軸處具有至少一凸面。

【0140】紅外線濾除濾光片 860 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 850 及成像面 870 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0141】再配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例								
$f(\text{焦距}) = 3.70 \text{ mm}$, $F_{\text{no}}(\text{光圈值}) = 2.35$, $\text{HFOV}(\text{半視角}) = 37.2 \text{ 度}$								
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	1.970	ASP	0.408	塑膠	1.535	55.7	2.99
2		-7.917	ASP	-0.046				
3	光圈	平面		0.156				
4	第二透鏡	5.829	ASP	0.267	塑膠	1.639	23.5	-4.64
5		1.930	ASP	0.603				
6	第三透鏡	188.386	ASP	0.561	塑膠	1.535	55.7	44.11
7		-26.953	ASP	0.318				
8	第四透鏡	1.870	ASP	0.518	塑膠	1.544	55.9	3.50

9		95.651	ASP	0.640				
10	第五透鏡	-2.316	ASP	0.300	塑膠	1.535	55.7	-3.13
11		6.331	ASP	0.300				
12	紅外線濾 除濾光片	平面		0.175	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.376				
14	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

表十六、非球面係數					
表面	1	2	4	5	6
k =	-1.0316E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.8704E+00	-1.0000E+00
A4 =	-3.9343E-02	-1.0419E-04	1.7293E-04	-2.2609E-02	-8.0419E-02
A6 =	1.7385E-01	-6.4773E-02	-1.8857E-02	3.5183E-01	1.0124E-01
A8 =	-9.0515E-01	7.1221E-02	1.1784E-01	-1.1159E+00	-1.5709E-01
A10 =	2.5398E+00	-1.3759E-01	-3.2119E-01	1.8444E+00	1.8883E-01
A12 =	-4.5346E+00	-8.6750E-02	1.6744E-01	-1.4337E+00	-1.1282E-01
A14 =	4.2615E+00	1.2564E-01	2.0728E-01	2.4869E-01	3.3104E-02
A16 =	-1.6800E+00	5.0635E-03	-1.5123E-01	1.7070E-01	-3.6611E-03
表面	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-7.1093E+00	3.8766E+00	3.4465E-01	-7.3762E+00
A4 =	-2.6917E-01	-1.0254E-01	-6.9935E-02	-2.2277E-01	-1.0057E-01
A6 =	1.9810E-01	1.3980E-01	1.5166E-01	2.5995E-01	5.2951E-02
A8 =	-1.8583E-01	-1.8631E-01	-1.3029E-01	-1.5439E-01	-1.8926E-02
A10 =	1.2896E-01	1.3775E-01	6.5421E-02	8.6344E-02	4.4060E-03
A12 =	-5.2334E-02	-7.1449E-02	-2.1196E-02	-3.3936E-02	-6.6907E-04
A14 =	1.5181E-02	2.0669E-02	3.7656E-03	6.9354E-03	5.9706E-05
A16 =	-2.0442E-03	-2.3174E-03	-2.7214E-04	-5.5309E-04	-2.4728E-06

【0142】 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。

【0143】 配合表十五及表十六可推算出下列數據：

第八實施例			
f [mm]	3.70	R4/R3	0.33
Fno	2.35	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.46
HFOV (度)	37.2	R7/f	0.51
V1/V3	1.00	f4/R8	0.04
CT3/CT1	1.38	(f/R10)-(f/R9)	2.18
CT2/CT5	0.89	f/f4	1.06
T45/CT5	2.13	f4/f3	0.08
Y41/CT4	1.98		

【0144】另外，第八實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 810 與第二透鏡 820 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡 820 與第三透鏡 830 於光軸上的間隔距離為 T23，第三透鏡 830 與第四透鏡 840 於光軸上的間隔距離為 T34，第四透鏡 840 與第五透鏡 850 於光軸上的間隔距離為 T45，其中 T45 為所有間隔距離中的最大值。

<第九實施例>

【0145】請參照第 17 圖及第 18 圖，其中第 17 圖繪示依照本發明第九實施例的一種取像裝置的示意圖，第 18 圖由左至右依序為第九實施例的球差、像散及歪曲曲線圖。由第 17 圖可知，第九實施例的取像裝置包含取像光學鏡組(未另標號)以及電子感光元件 980。取像光學鏡組由物側至像側依序包含光圈 900、第一透鏡 910、第二透鏡 920、第三透鏡 930、第四透鏡 940、第五透鏡 950、紅外線濾除濾光片 960 以及成像面 970，而電子感光元件 980 設置於取像光學

鏡組的成像面 970，其中取像光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片(910-950)，且第一透鏡 910、第二透鏡 920、第三透鏡 930、第四透鏡 940 以及第五透鏡 950 中，任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距。

【0146】 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 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第一透鏡像側表面 912 具有反曲點。

【0147】 第二透鏡 920 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 921 近光軸處為凸面，其像側表面 922 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第二透鏡物側表面 921 具有反曲點。

【0148】 第三透鏡 930 具有負屈折力，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。另外，第三透鏡物側表面 931 具有反曲點，且其像側表面 932 離軸處具有至少一凸面。

【0149】 第四透鏡 940 具有正屈折力，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 近光軸處為平面，並皆為非球面。另外，第四透鏡物側表面 941 及像側表面 942 皆具有反曲點。

【0150】 第五透鏡 950 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面 951 近光軸處為凹面，其像側表面 952 近光軸處為凹面，並皆為非球面。另外，第五透鏡物側表面 951 與像側表面 952 皆具有反曲點，且其像側表面 952 離軸處具有

至少一凸面。

【0151】 紅外線濾除濾光片 960 為玻璃材質，其設置於第五透鏡 950 及成像面 970 間且不影響取像光學鏡組的焦距。

【0152】 再配合參照下列表十七以及表十八。

表十七、第九實施例								
$f(\text{焦距}) = 4.26 \text{ mm}$, $Fno(\text{光圈值}) = 2.28$, $HFOV(\text{半視角}) = 39.0 \text{ 度}$								
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		-0.308				
2	第一透鏡	1.640	ASP	0.505	塑膠	1.544	55.9	3.11
3		44.874	ASP	0.102				
4	第二透鏡	17.007	ASP	0.241	塑膠	1.640	23.3	-5.19
5		2.765	ASP	0.475				
6	第三透鏡	-8.902	ASP	0.751	塑膠	1.530	55.8	-148.63
7		-10.330	ASP	0.338				
8	第四透鏡	2.290	ASP	0.392	塑膠	1.544	55.9	4.21
9		∞	ASP	0.955				
10	第五透鏡	-2.519	ASP	0.428	塑膠	1.530	55.8	-3.23
11		5.636	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.268				
14	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								

表十八、非球面係數					
表面	2	3	4	5	6
k =	3.2741E-01	-1.0000E+00	-1.0000E+00	1.5555E+00	1.2505E+01
A4 =	2.8699E-04	3.3699E-03	-2.6296E-02	-3.9374E-03	-1.2729E-01
A6 =	6.5559E-03	1.8296E-02	6.1647E-02	6.4789E-02	1.2930E-01

A8 =	1.2051E-04	1.0272E-02	-2.2649E-02	-1.3981E-02	-2.2860E-01
A10 =	4.6752E-03	-1.1594E-02	-4.3108E-02	-2.8004E-03	1.0725E-01
A12 =	6.5874E-03	-1.2557E-03	2.5452E-03	-1.2630E-03	1.6053E-01
A14 =	4.1758E-03	-9.0489E-03	1.5200E-02	-9.4350E-03	-2.4388E-01
A16 =	-9.2822E-03	-1.1984E-02	-2.6291E-02	1.7799E-02	1.0223E-01
表面	7	8	9	10	11
k =	2.4551E+01	-8.0026E+00	0.0000E+00	-2.9051E-01	2.0369E+00
A4 =	-2.7046E-01	-6.5216E-02	4.5282E-02	-5.4318E-02	-6.5725E-02
A6 =	2.5622E-01	7.3060E-02	-3.0939E-03	3.5047E-02	2.1209E-02
A8 =	-3.7035E-01	-1.0440E-01	-1.9231E-02	-3.9087E-03	-5.9471E-03
A10 =	3.8367E-01	7.3587E-02	1.0761E-02	-6.0924E-04	1.0318E-03
A12 =	-2.4617E-01	-3.1191E-02	-2.5984E-03	2.0493E-04	-1.1884E-04
A14 =	8.4044E-02	7.3414E-03	3.0454E-04	-2.0228E-05	8.9608E-06
A16 =	-1.1443E-02	-7.2716E-04	-1.4356E-05	7.2343E-07	-3.1145E-07

【0153】 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。

【0154】 配合表十七及表十八可推算出下列數據：

第九實施例			
f [mm]	4.26	R4/R3	0.16
Fno	2.28	(R9+R10)/(R9-R10)	-0.38
HFOV (度)	39.0	R7/f	0.54
V1/V3	1.00	f4/R8	0
CT3/CT1	1.49	(f/R10)-(f/R9)	2.45
CT2/CT5	0.56	f/f4	1.01
T45/CT5	2.23	f4/f3	0.03
Y41/CT4	2.81		

【0155】 另外，第九實施例的取像光學鏡組中，第一透鏡 910 與第二透鏡 920 於光軸上的間隔距離為 T12，第二透鏡

920 與第三透鏡 930 於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，第三透鏡 930 與第四透鏡 940 於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，第四透鏡 940 與第五透鏡 950 於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，其中 T_{45} 為所有間隔距離中的最大值。

<第十實施例>

【0156】請參照第 20 圖，係繪示依照本發明第十實施例的一種可攜式裝置 10 的示意圖。第十實施例的可攜式裝置 10 係一智慧型手機，可攜式裝置 10 包含取像裝置 11，取像裝置 11 包含依據本發明的取像光學鏡組（圖未揭示）以及電子感光元件（圖未揭示），其中電子感光元件設置於取像光學鏡組的成像面。

<第十一實施例>

【0157】請參照第 21 圖，係繪示依照本發明第十一實施例的一種可攜式裝置 20 的示意圖。第十一實施例的可攜式裝置 20 係一平板電腦，可攜式裝置 20 包含取像裝置 21，取像裝置 21 包含依據本發明的取像光學鏡組（圖未揭示）以及電子感光元件（圖未揭示），其中電子感光元件設置於取像光學鏡組的成像面。

<第十二實施例>

【0158】請參照第 22 圖，係繪示依照本發明第十二實施例的一種可攜式裝置 30 的示意圖。第十二實施例的可攜式裝

置 30 係一頭戴式顯示器 (Head-mounted display , HMD) , 可攜式裝置 30 包含取像裝置 31 , 取像裝置 31 包含依據本發明的取像光學鏡組 (圖未揭示) 以及電子感光元件 (圖未揭示) , 其中電子感光元件設置於取像光學鏡組的成像面。

【0159】 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】

【0160】

可攜式裝置：10、20、30

取像裝置：11、21、31

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

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

第五透鏡：150、250、350、450、550、650、750、850、

950

物側表面：151、251、351、451、551、651、751、851、

951

像側表面：152、252、352、452、552、652、752、852、

952

紅外線濾除濾光片：160、260、360、460、560、660、760、

860、960

成像面：170、270、370、470、570、670、770、870、970

電子感光元件：180、280、380、480、580、680、780、880、
980

f ：取像光學鏡組的焦距

Fno ：取像光學鏡組的光圈值

HFOV：取像光學鏡組中最大視角的一半

f_3 ：第三透鏡的焦距

f_4 ：第四透鏡的焦距

R_3 ：第二透鏡物側表面的曲率半徑

R_4 ：第二透鏡像側表面的曲率半徑

R_7 ：第四透鏡物側表面的曲率半徑

R_8 ：第四透鏡像側表面的曲率半徑

R_9 ：第五透鏡物側表面的曲率半徑

R_{10} ：第五透鏡像側表面的曲率半徑

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

T_{34} ：第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離

T_{45} ：第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離

CT_1 ：第一透鏡於光軸上的厚度

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

CT_5 ：第五透鏡於光軸上的厚度

V_1 ：第一透鏡的色散係數

V3 : 第三透鏡的色散係數

Y41 : 第四透鏡物側表面臨界點與光軸的垂直距離

申請專利範圍

1. 一種取像光學鏡組，由物側至像側依序包含：

—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，具有負屈折力；

—第三透鏡，具有屈折力；

—第四透鏡，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凹面或平面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中該第四透鏡的至少一表面具有至少一反曲點；以及

—第五透鏡，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凹面，且其物側表面及像側表面皆為非球面，其中該第五透鏡的像側表面離軸處具有至少一凸面；

其中，該取像光學鏡組中具屈折力透鏡為五片，該些透鏡中任兩相鄰的透鏡間於光軸上皆具有一空氣間距，該取像光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第四透鏡像側表面的曲率半徑為 R_8 ，該第五透鏡物側表面的曲率半徑為 R_9 ，該第五透鏡像側表面的曲率半徑為 R_{10} ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5 ，其滿足下列條件：

$$1.20 < (f/R_{10}) - (f/R_9) ;$$

$$0 \leq f_4/R_8 ;$$

$$0.4 < f/f_4 ; \text{ 以及}$$

$$1.1 < T45/CT5。$$

2. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第二透鏡像側表面近光軸處為凹面。

3. 如請求項 2 所述的取像光學鏡組，其中該第二透鏡於光軸上的厚度為 $CT2$ ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 $CT5$ ，其滿足下列條件：

$$0.20 < CT2/CT5 < 1.0。$$

4. 如請求項 2 所述的取像光學鏡組，其中該第一透鏡的色散係數為 $V1$ ，該第三透鏡的色散係數為 $V3$ ，其滿足下列條件：

$$0.80 < V1/V3 < 1.50。$$

5. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第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 $T34$ ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，其中 $T45$ 為所有間隔距離中的最大值。

6. 如請求項 5 所述的取像光學鏡組，其中該第四透鏡物側表面的曲率半徑為 $R7$ ，該取像光學鏡組的焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$0.20 < R7/f < 0.70。$$

7. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 $CT5$ ，其滿足下列條件：

$$1.25 < T45/CT5 < 2.50。$$

8. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該取像光學鏡組的焦距為 f ，該第五透鏡物側表面的曲率半徑為 $R9$ ，該第五透鏡像側表面的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件：

$$1.80 < (f/R10)-(f/R9) < 5.00。$$

9. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第三透鏡的焦距為 $f3$ ，該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$|f4/f3| < 0.50。$$

10. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，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：

$$0.15 < R4/R3 < 0.35。$$

11. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，該第三透鏡於光軸上的厚度為 $CT3$ ，其滿足下列條件：

$$1.60 < CT3/CT1 < 3.50。$$

12. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第五透鏡物側表面的曲率半徑為 $R9$ ，該第五透鏡像側表面的曲率半徑為 $R10$ ，其滿足下列條件：

$$-1.00 < (R9+R10)/(R9-R10) < -0.25。$$

13. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該取像光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，其滿足下列條件：

$$0.75 < f/f4 < 1.50。$$

14. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第三透鏡物側表面離軸處具有至少一凹面，且該第三透鏡像側表面離軸處具有至少一凸面。

15. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第一透鏡、該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡以及該第五透鏡的物側表面及像側表面中，其中至少五個表面具有至少一反曲點。

16. 如請求項 1 所述的取像光學鏡組，其中該第四透鏡物側表面臨界點與光軸的垂直距離為 $Y41$ ，該第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其滿足下列條件：

$$1.50 < Y41/CT4 < 3.50。$$

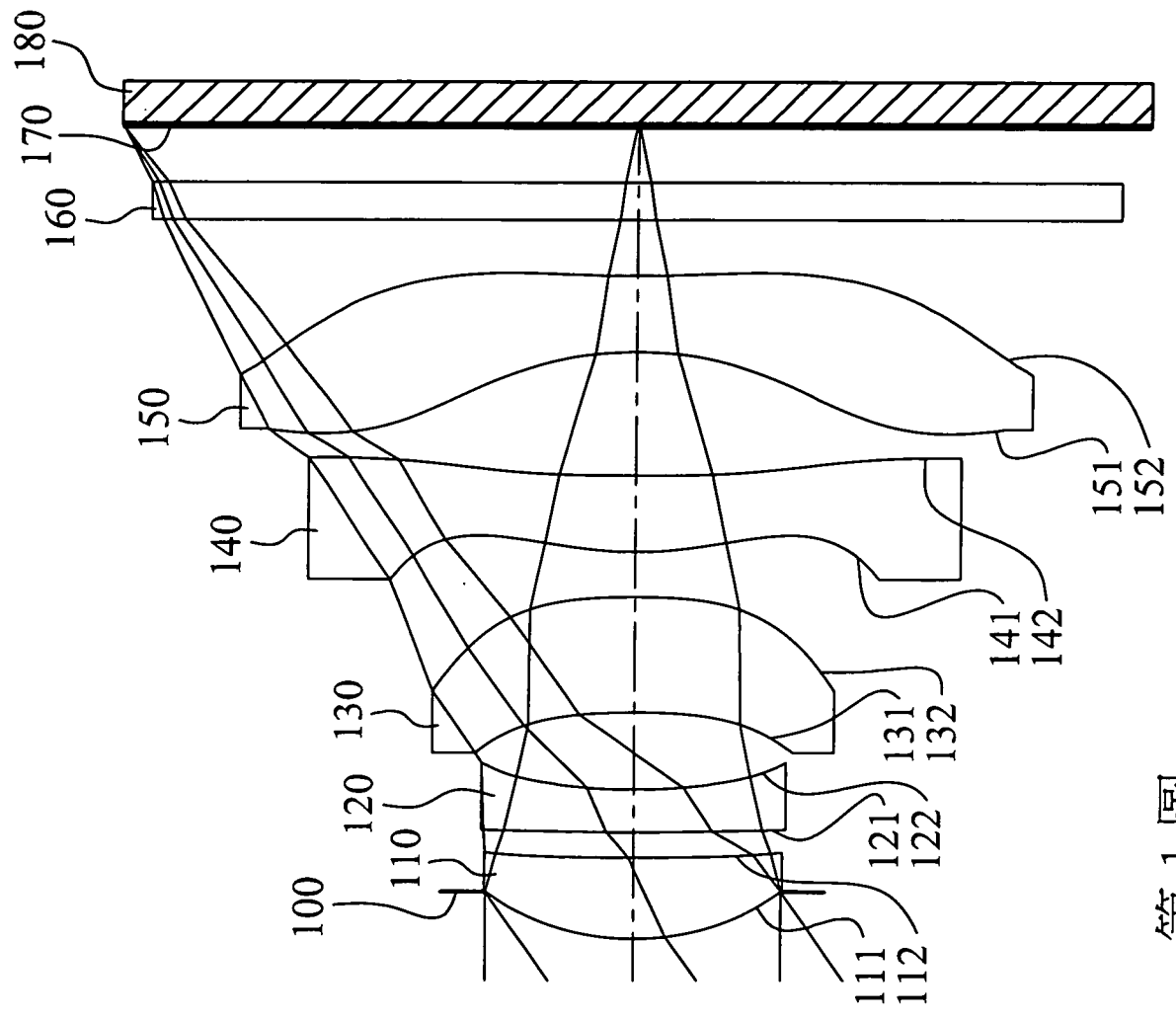
17. 一種取像裝置，包含：

如請求項 1 所述的取像光學鏡組；以及
一電子感光元件，其設置於該取像光學鏡組的一成像面。

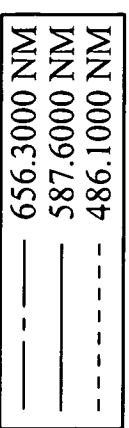
18. 一種可攜式裝置，包含：

如請求項 17 所述的取像裝置。

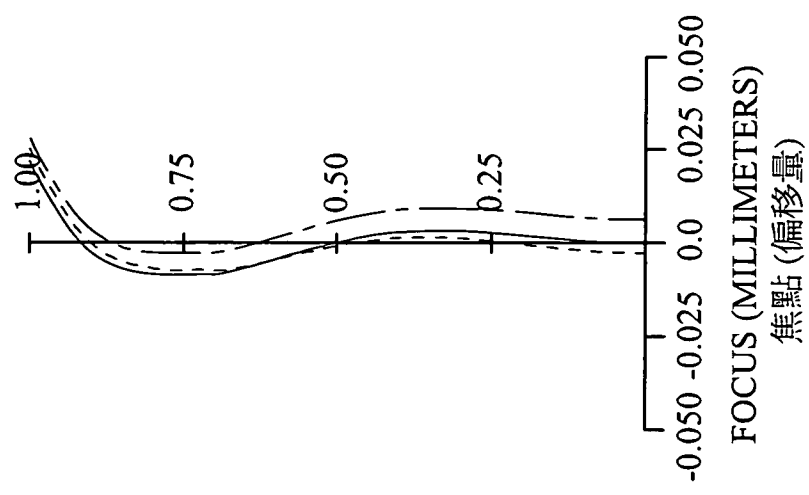
圖式



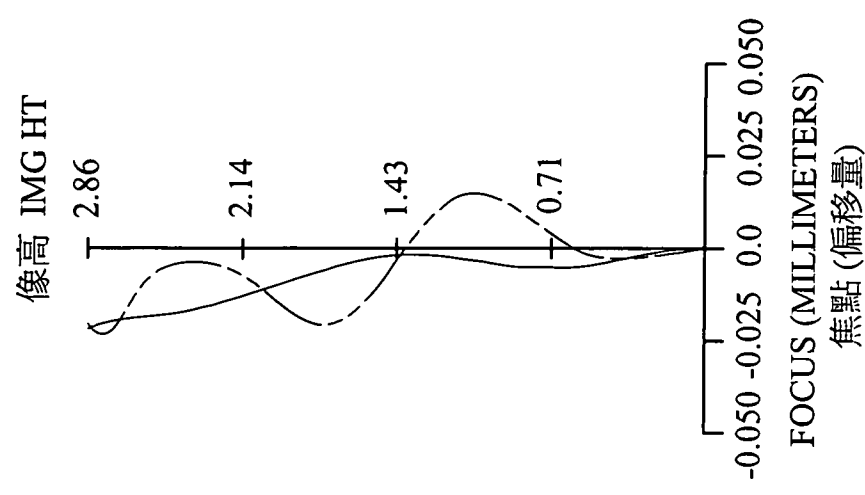
第 1 圖



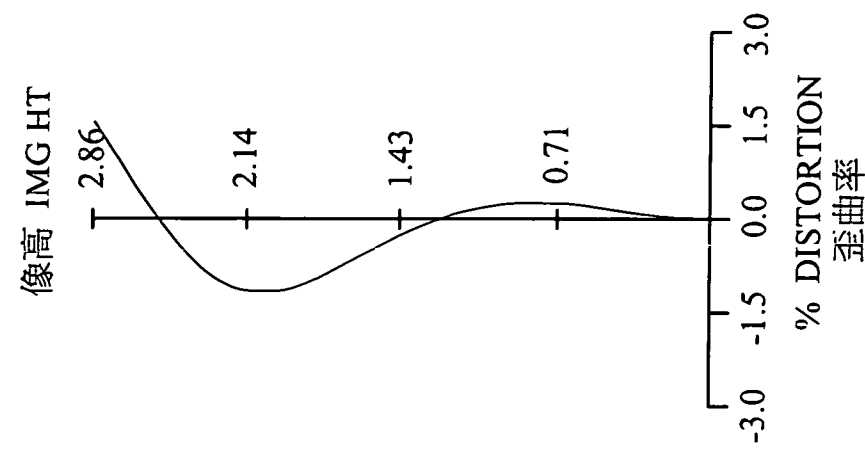
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



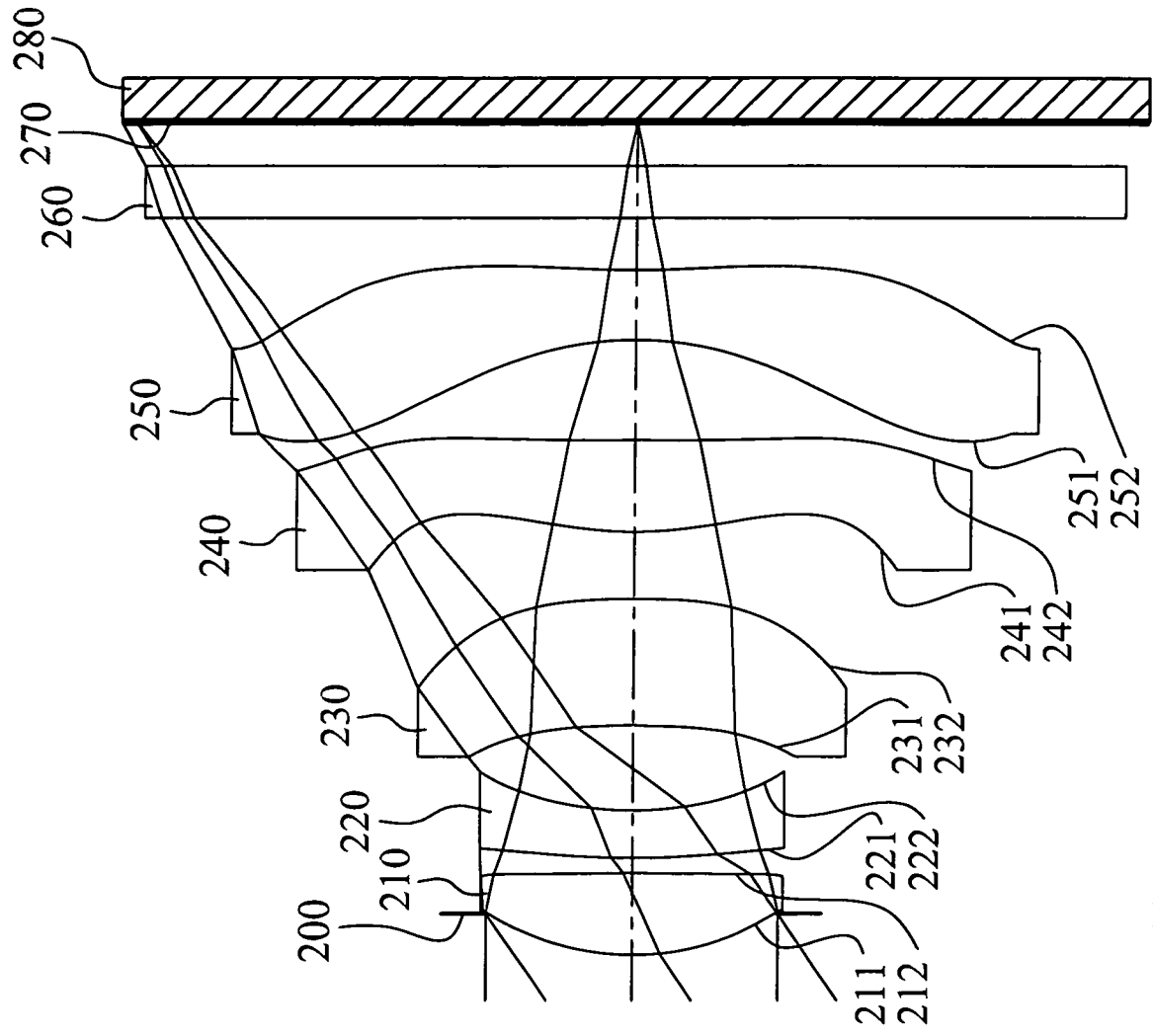
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



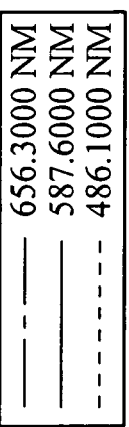
歪曲
DISTORTION



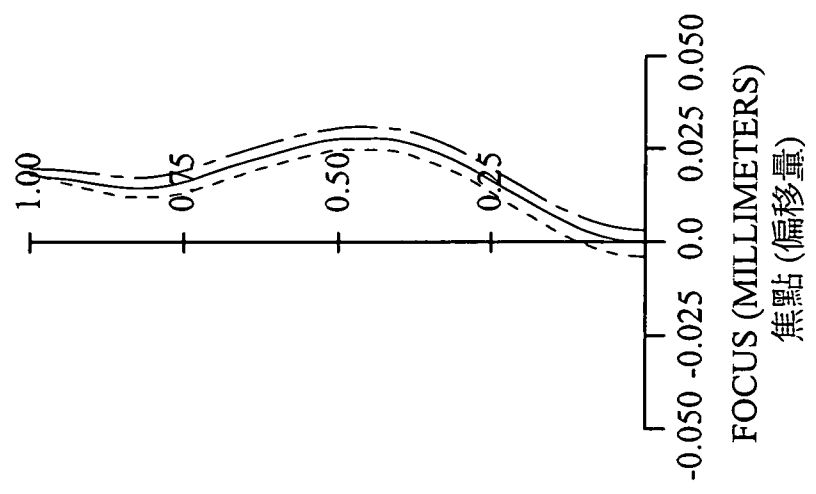
第 2 圖



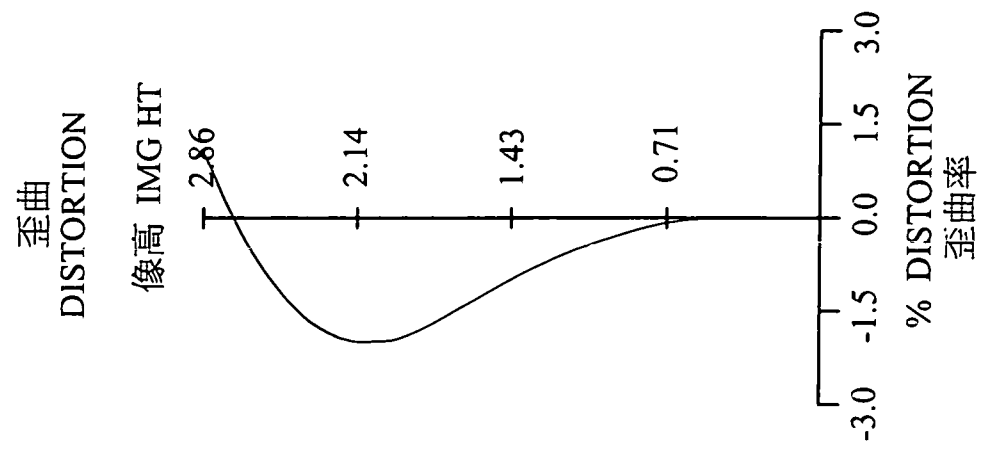
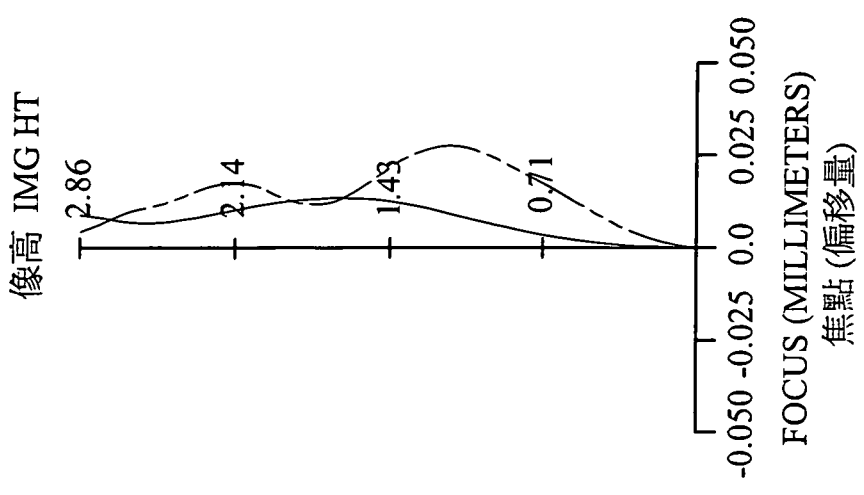
第 3 圖



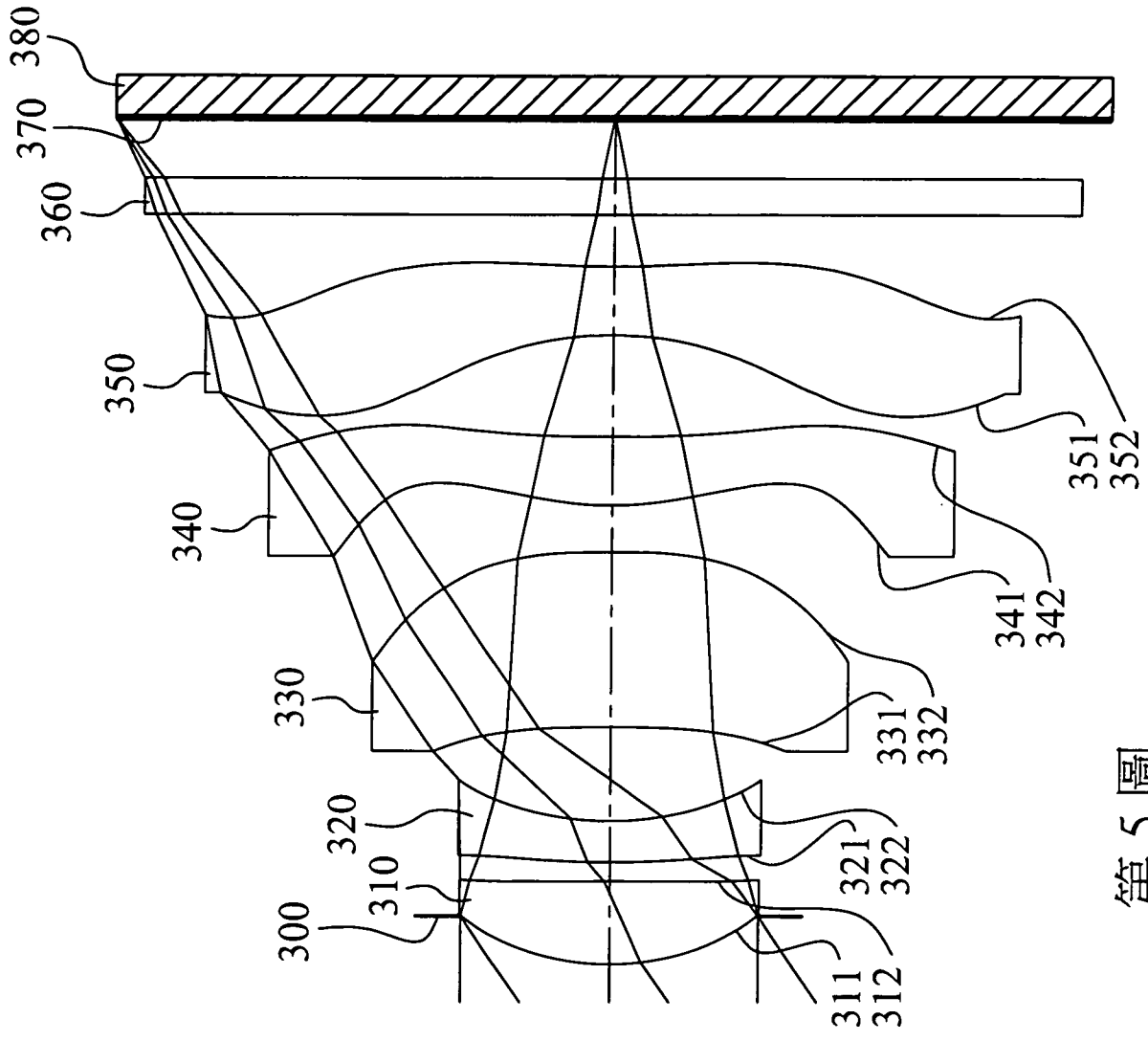
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



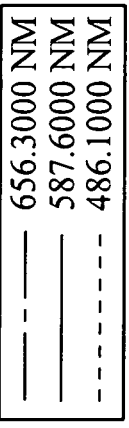
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



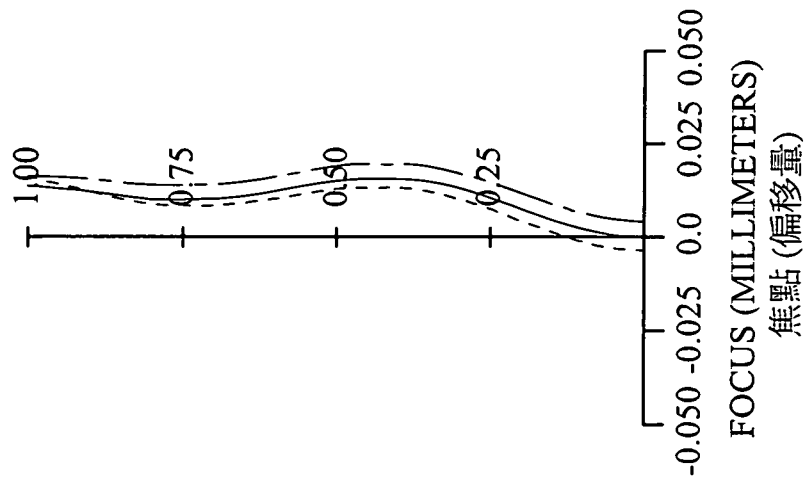
第 4 圖



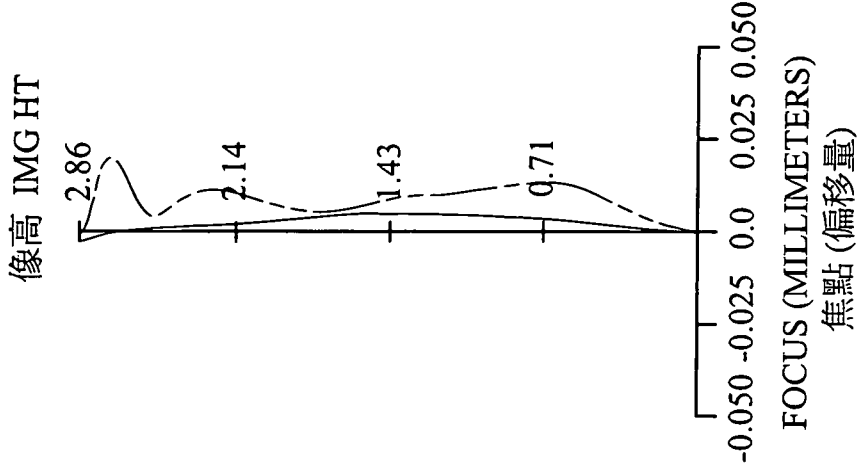
第 5 圖



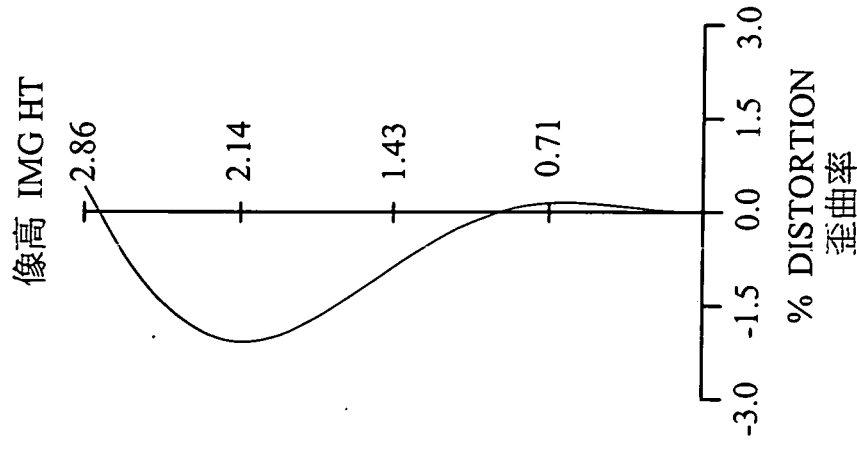
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



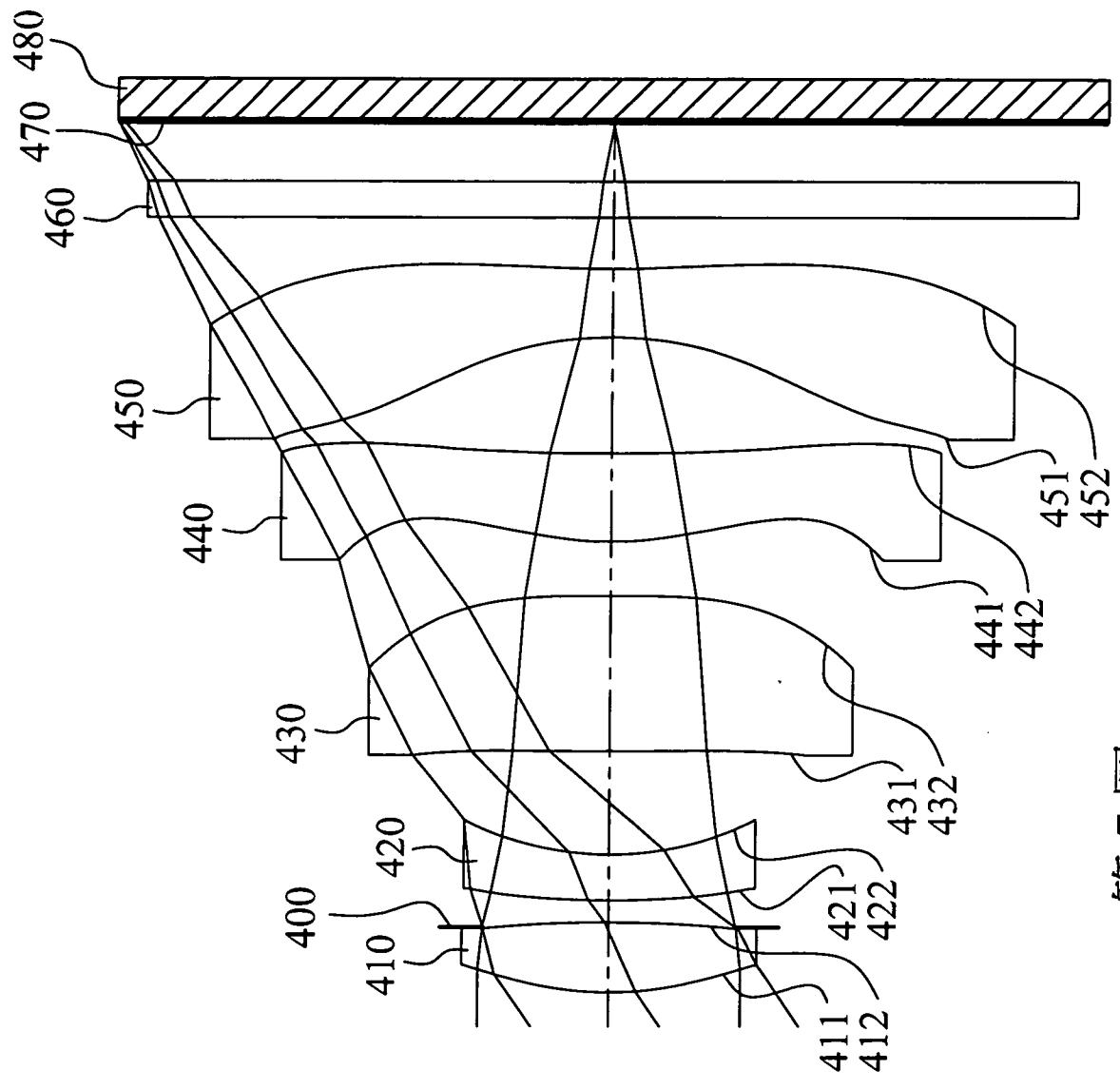
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



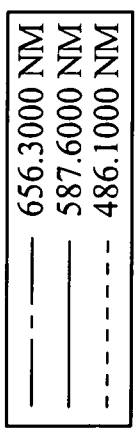
歪曲
DISTORTION



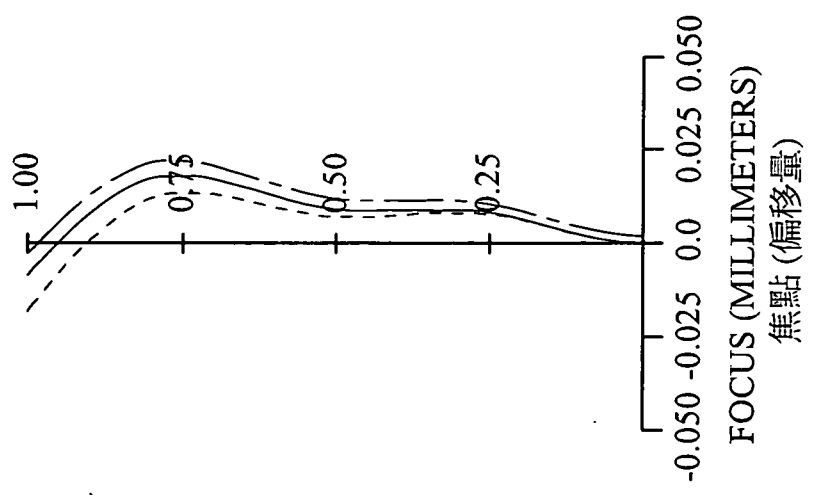
第6圖



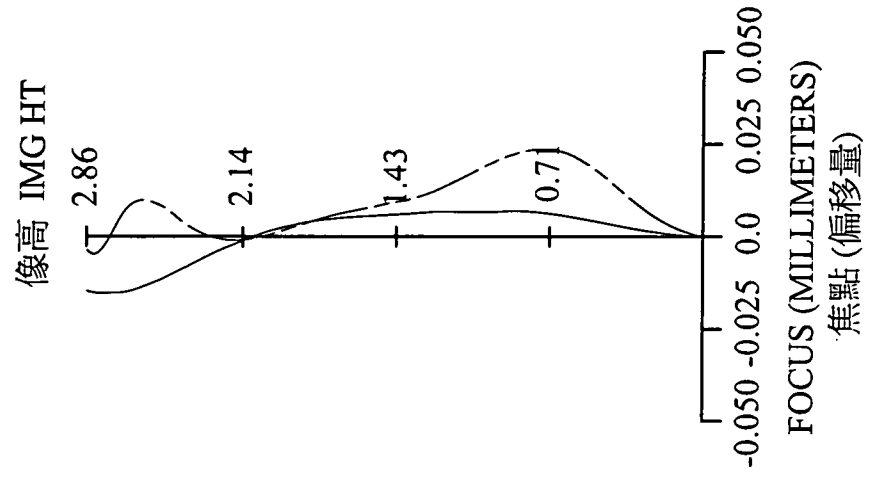
第7圖



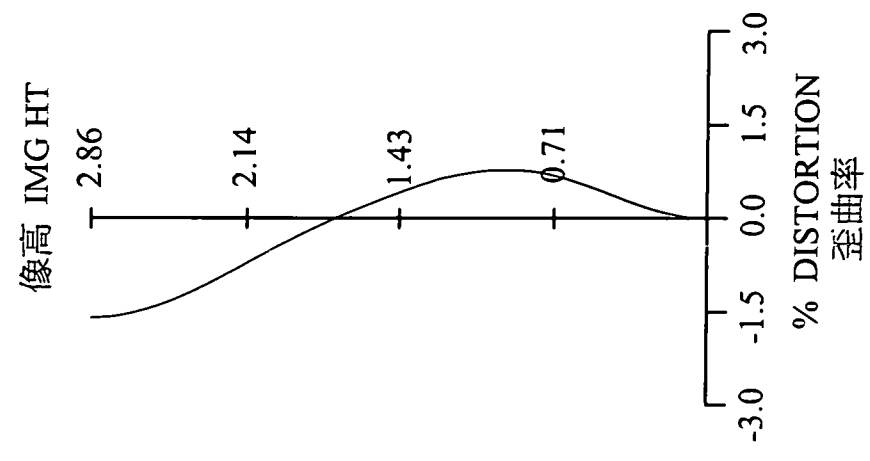
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



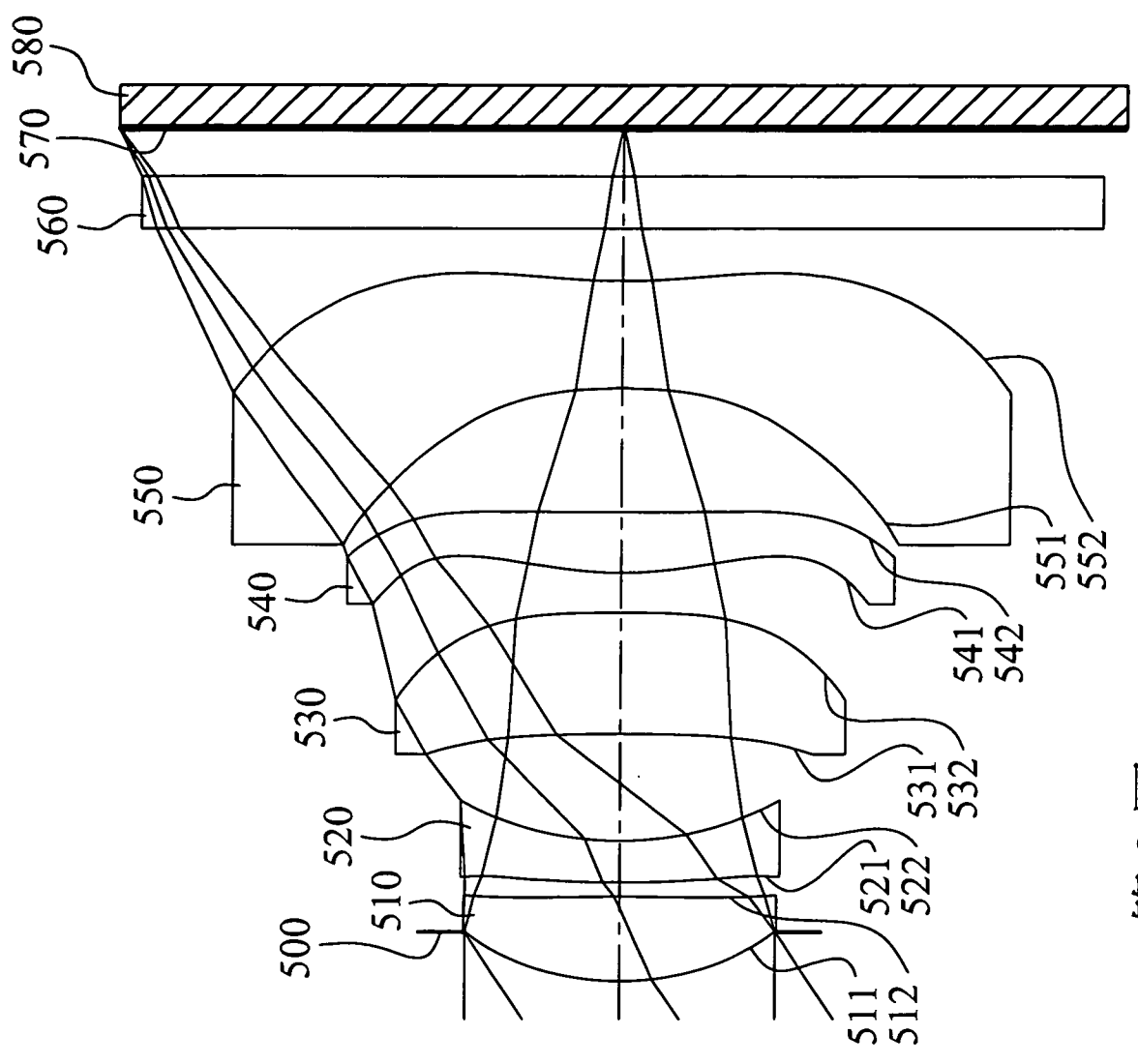
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



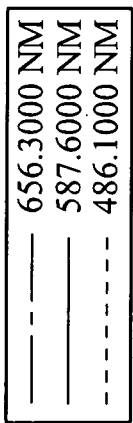
歪曲
DISTORTION



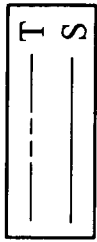
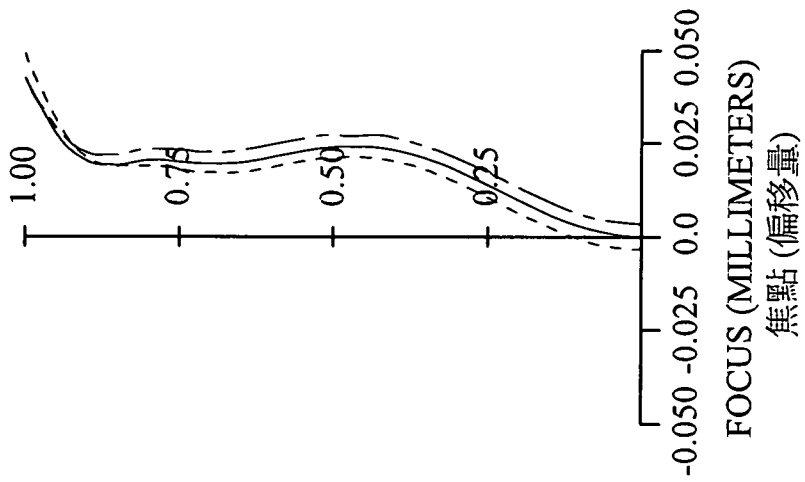
第8圖



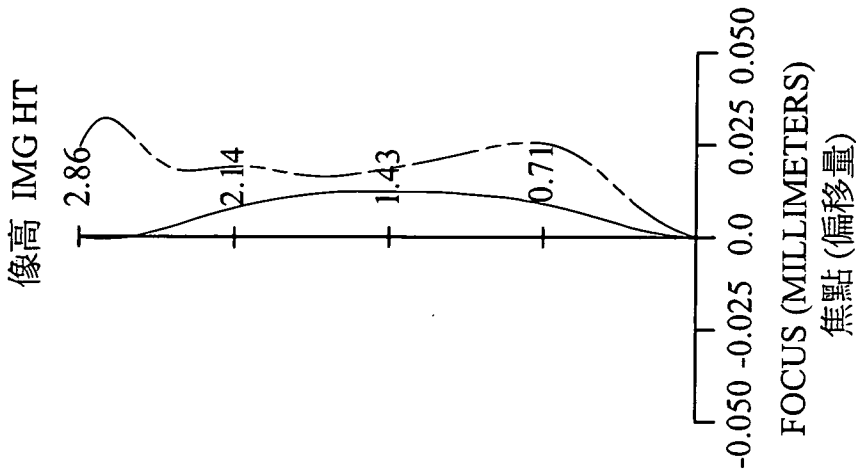
第9圖



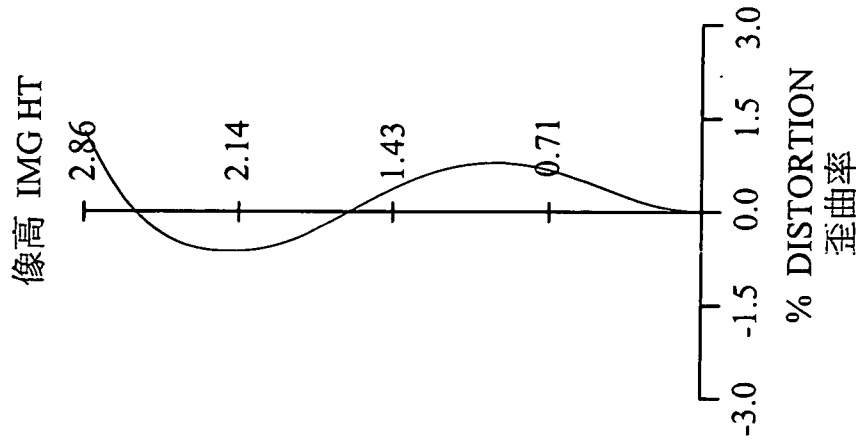
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



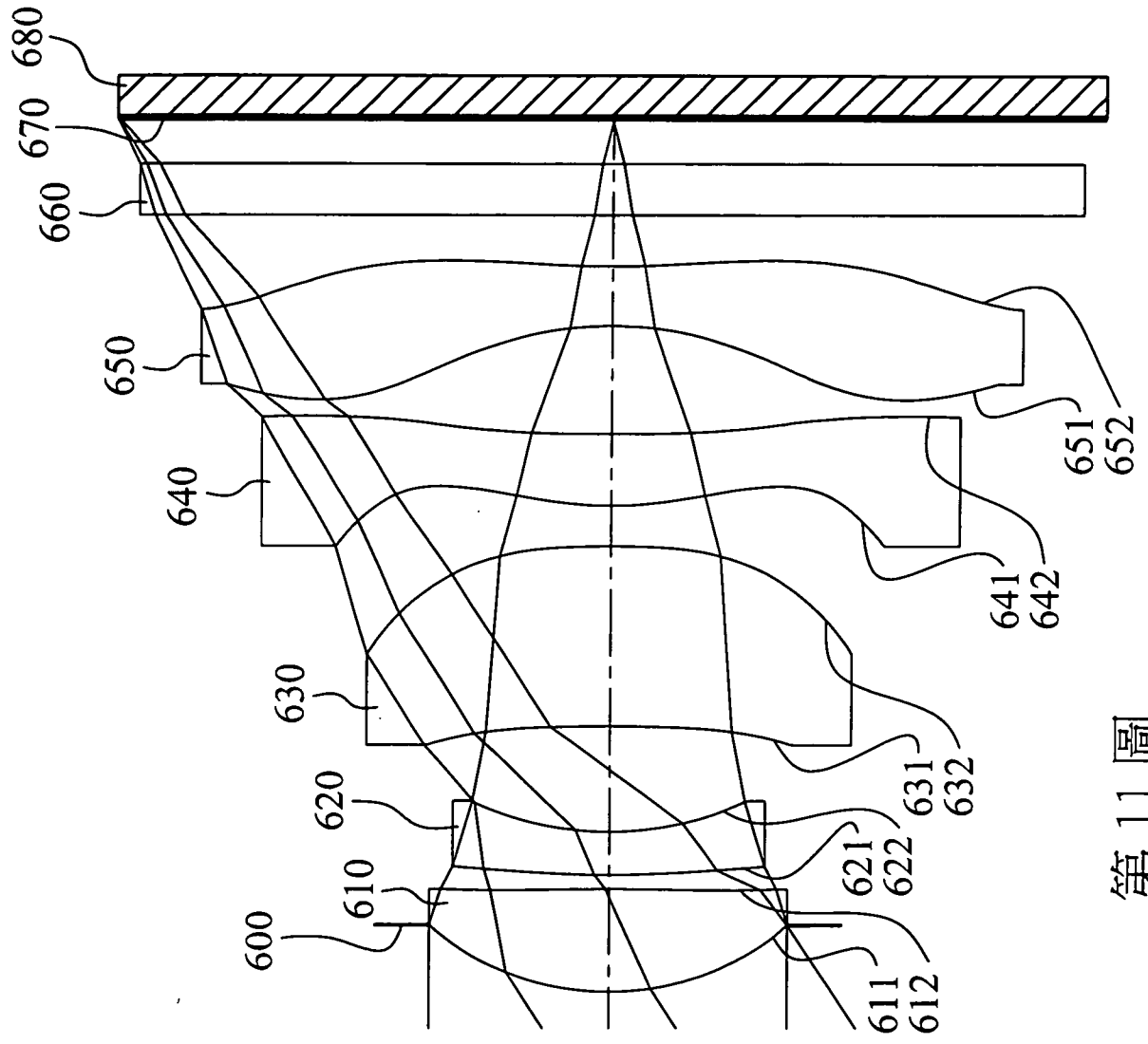
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



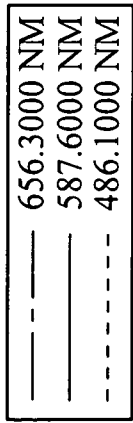
歪曲
DISTORTION



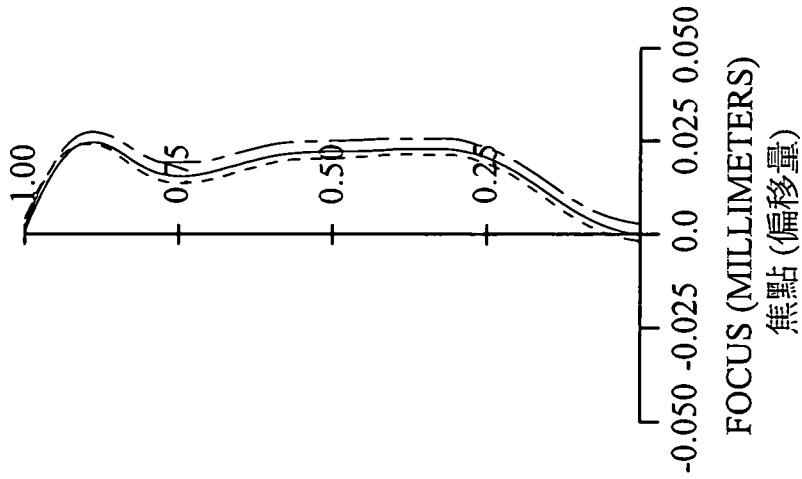
第 10 圖



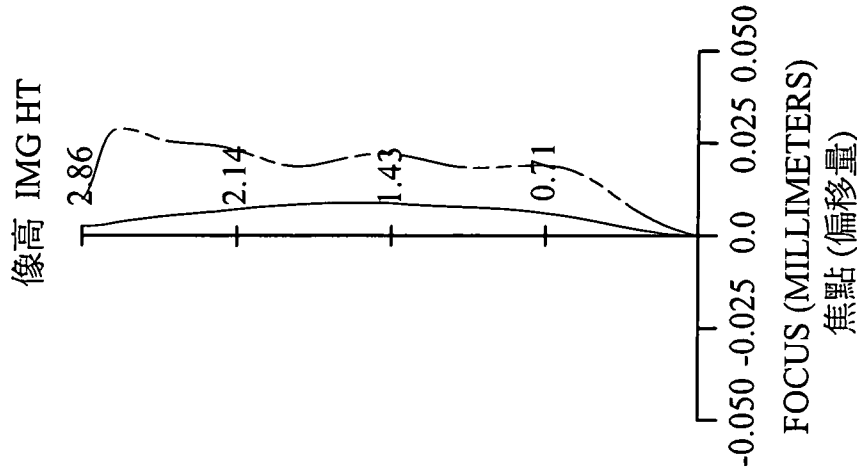
第 11 圖



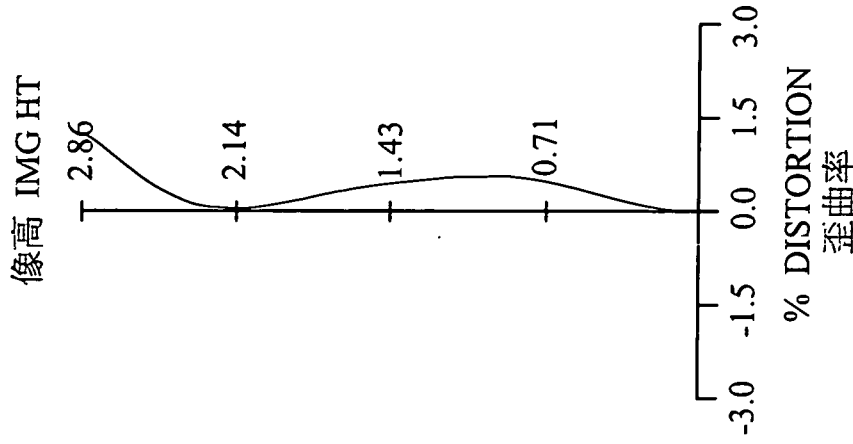
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



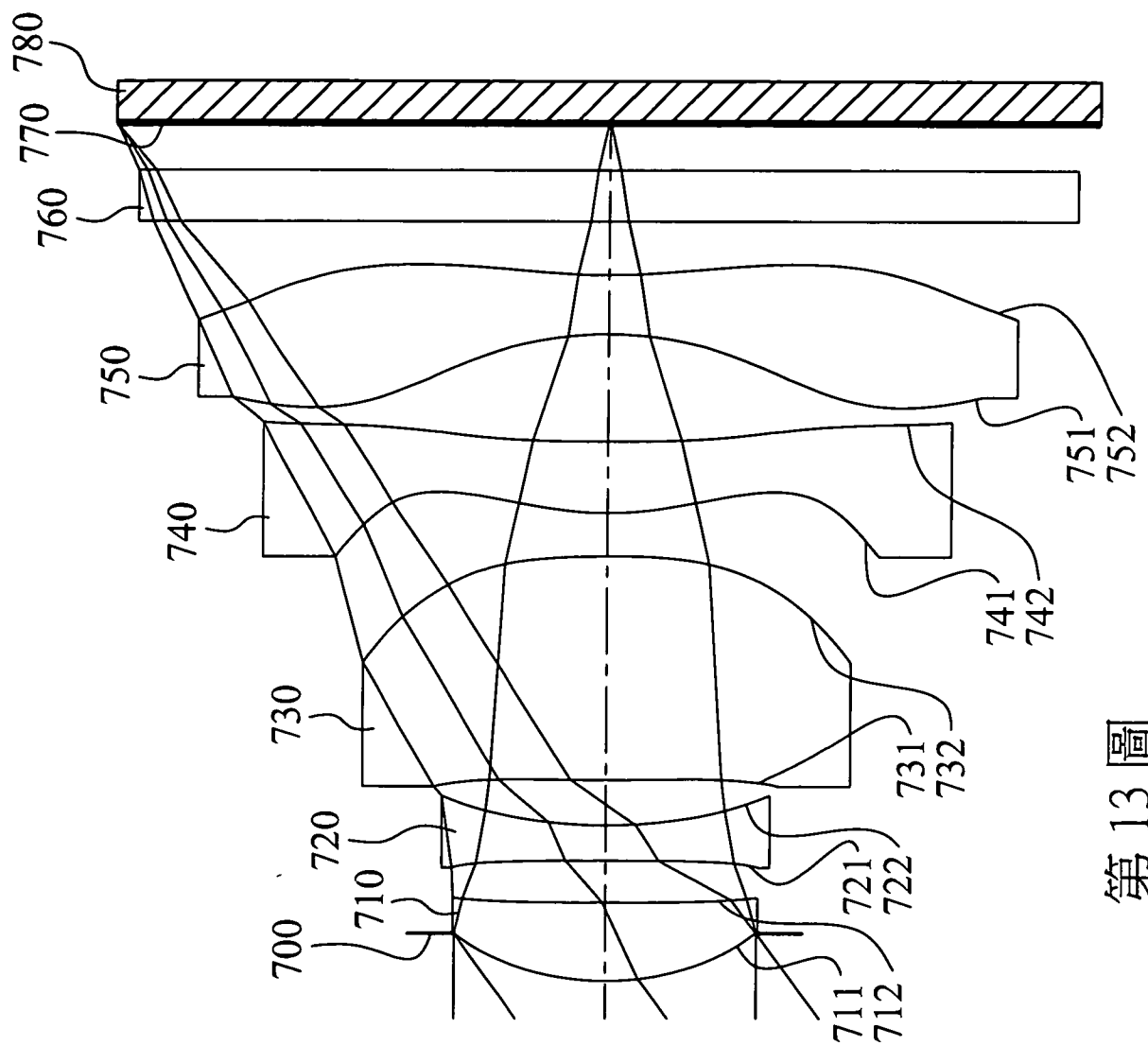
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



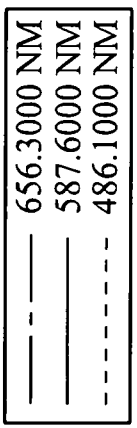
歪曲
DISTORTION



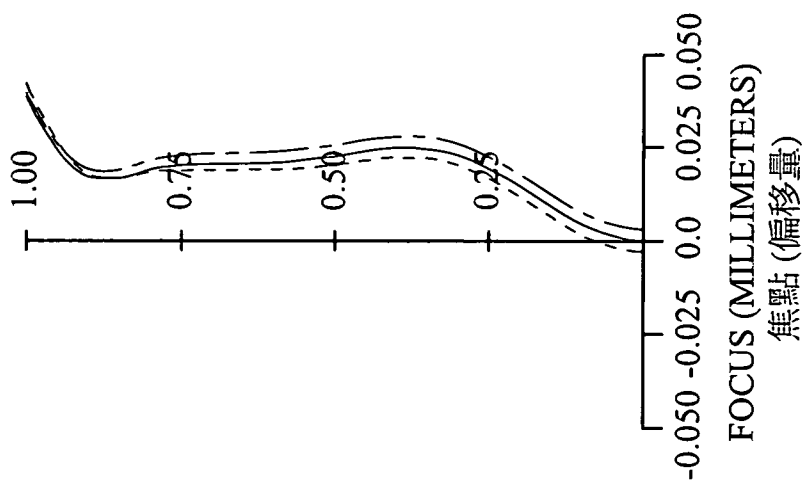
第 12 圖



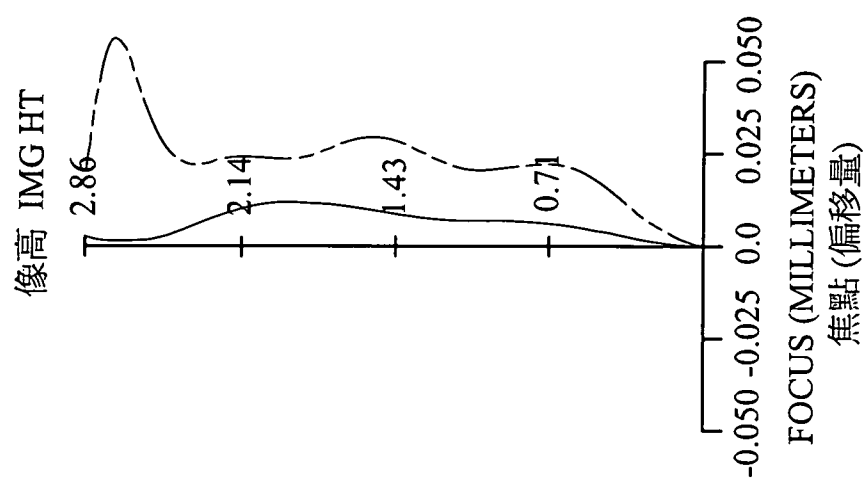
第 13 圖



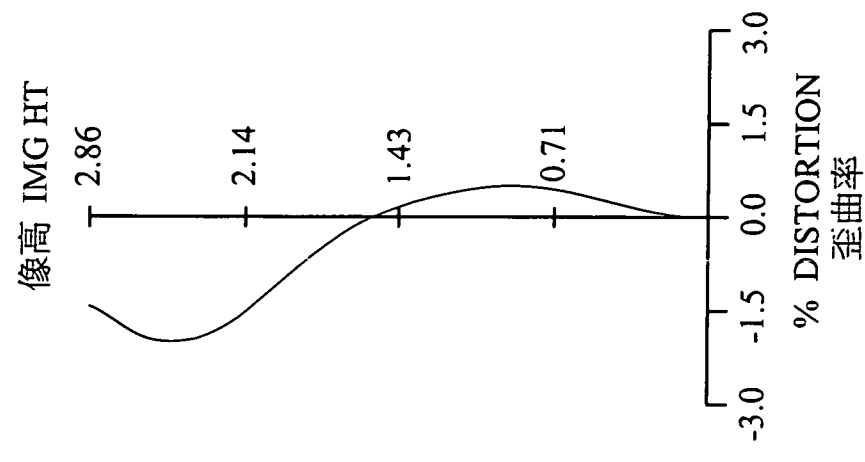
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



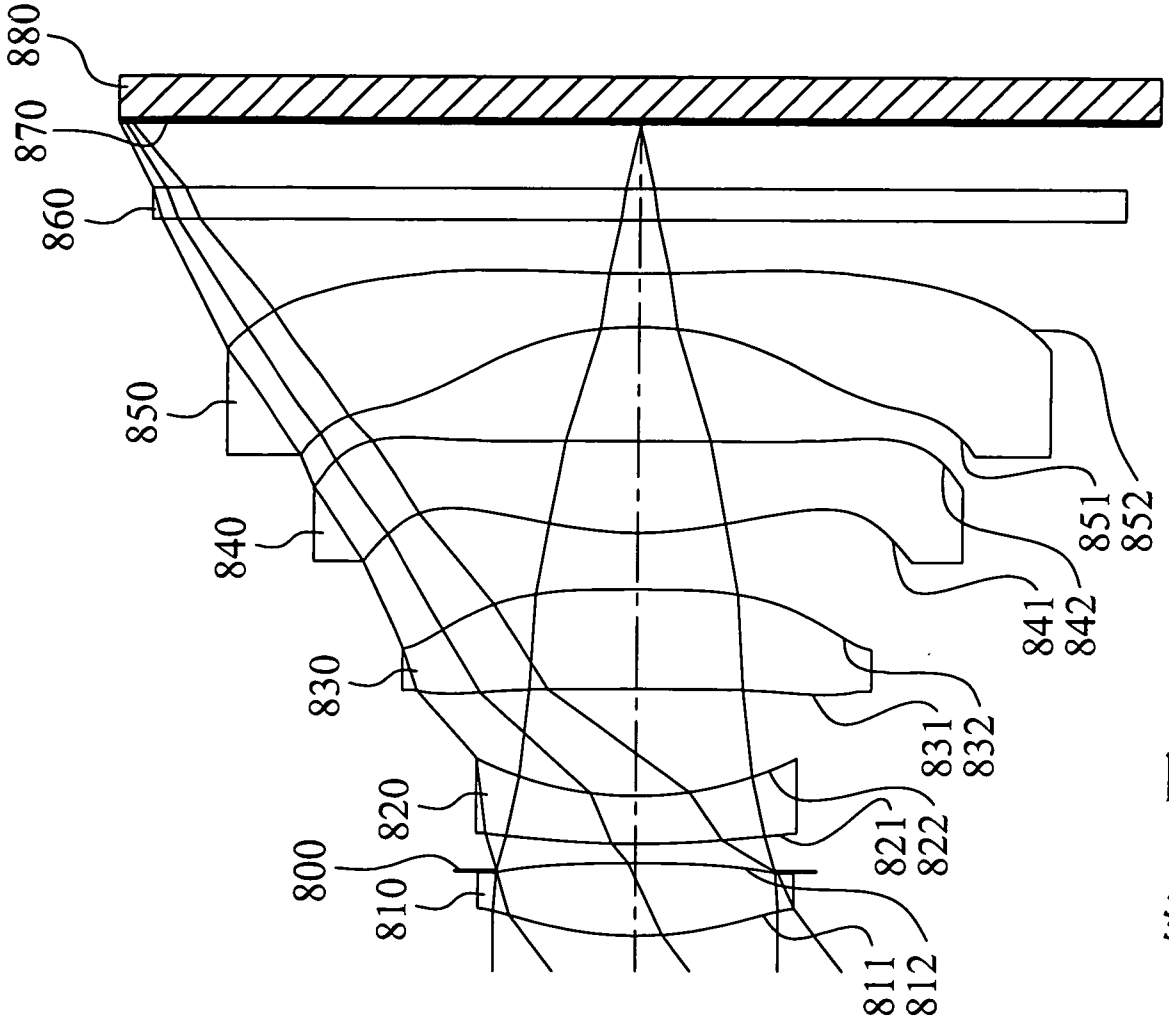
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



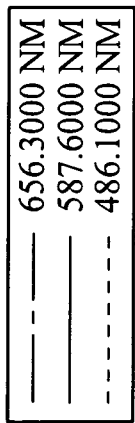
歪曲
DISTORTION



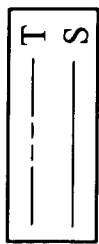
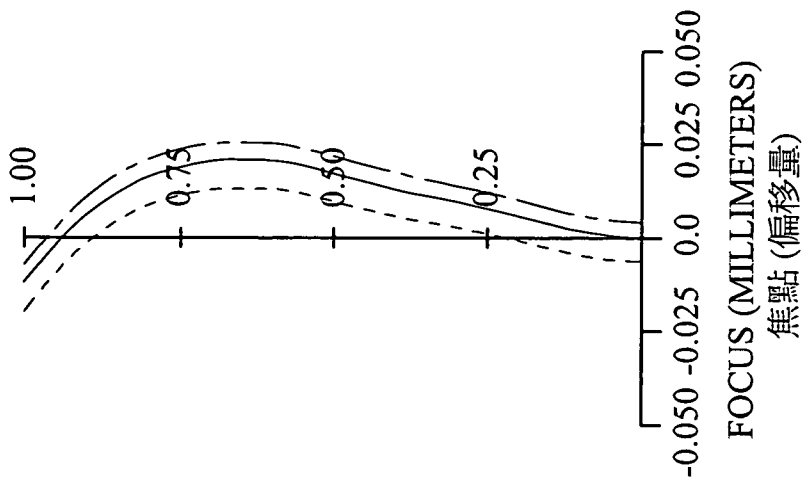
第 14 圖



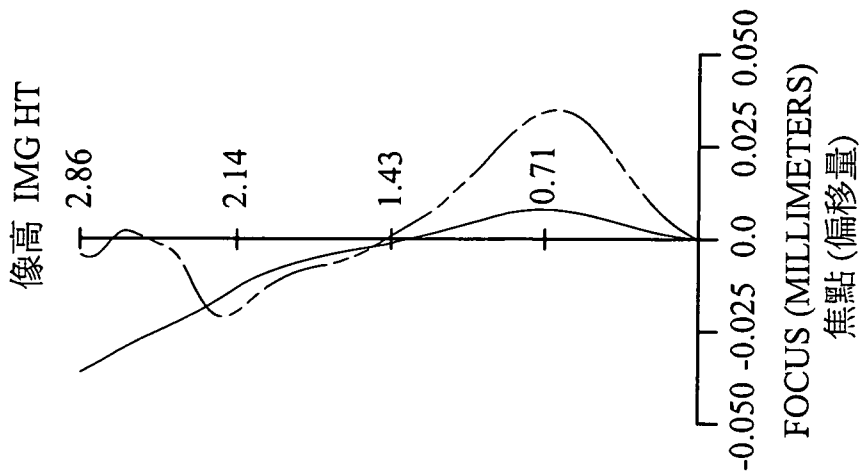
第 15 圖



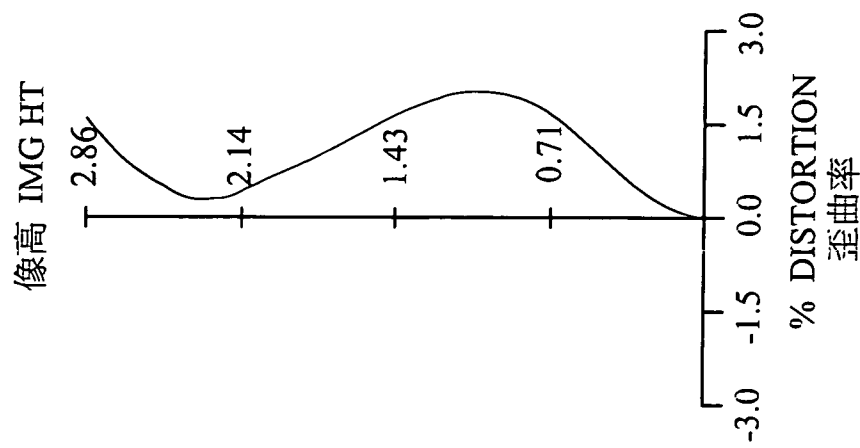
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



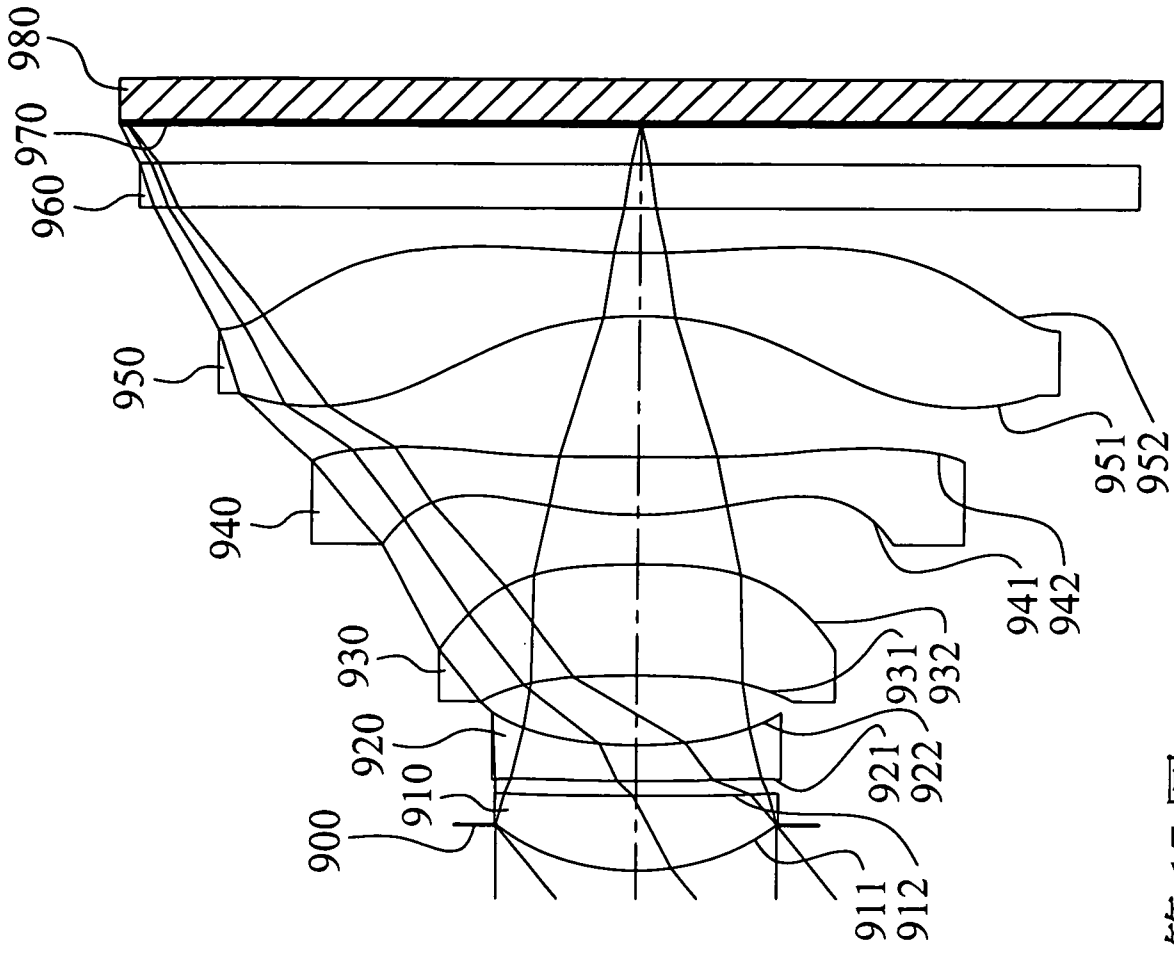
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



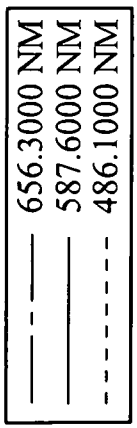
歪曲
DISTORTION



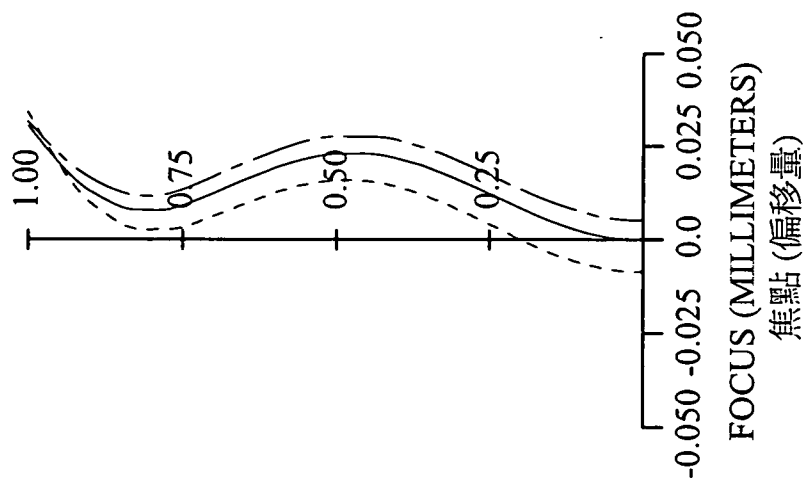
第 16 圖



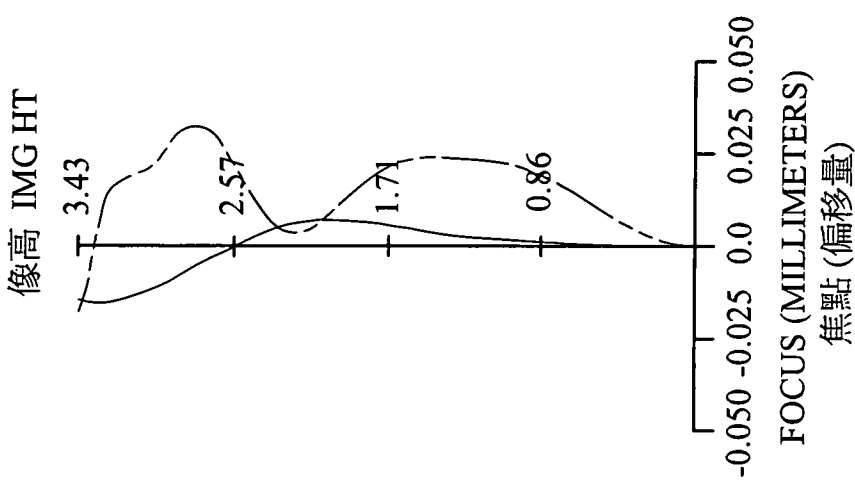
第 17 圖



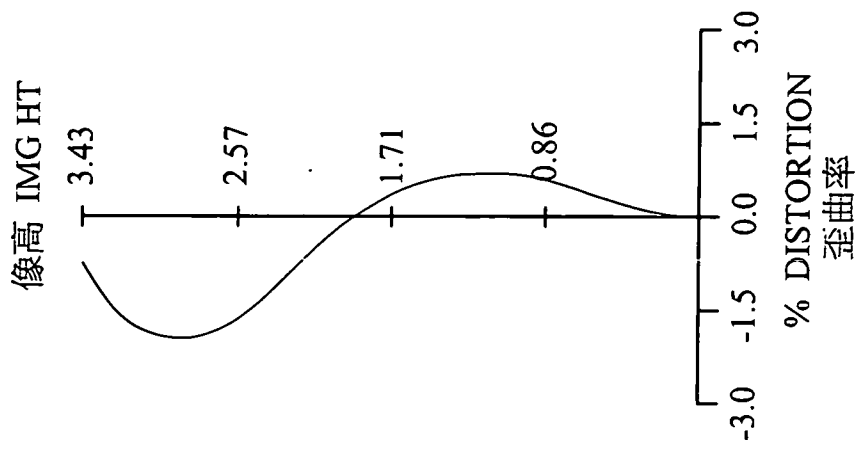
球差
LONGITUDINAL
SPHERICAL ABER.



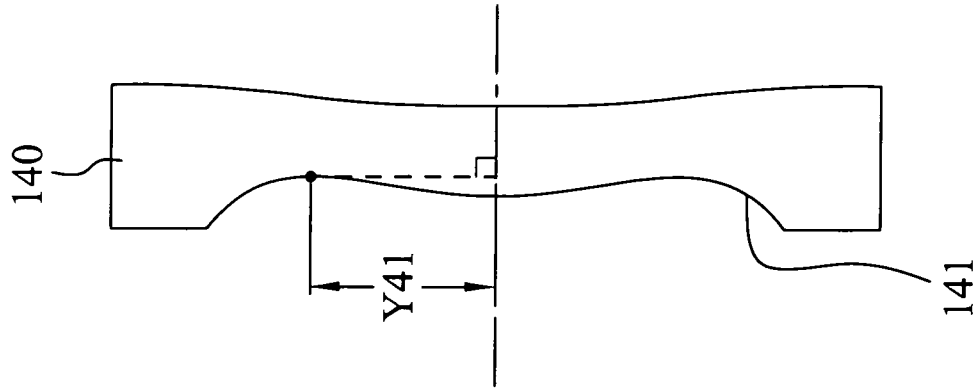
像散
ASTIGMATIC
FIELD CURVES



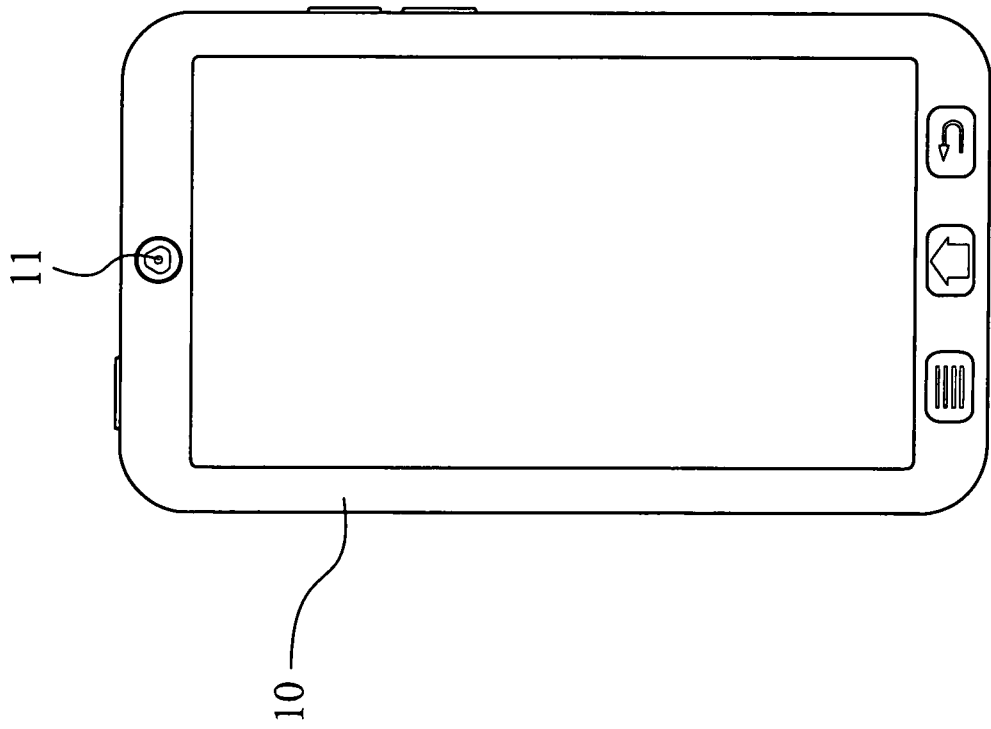
歪曲
DISTORTION



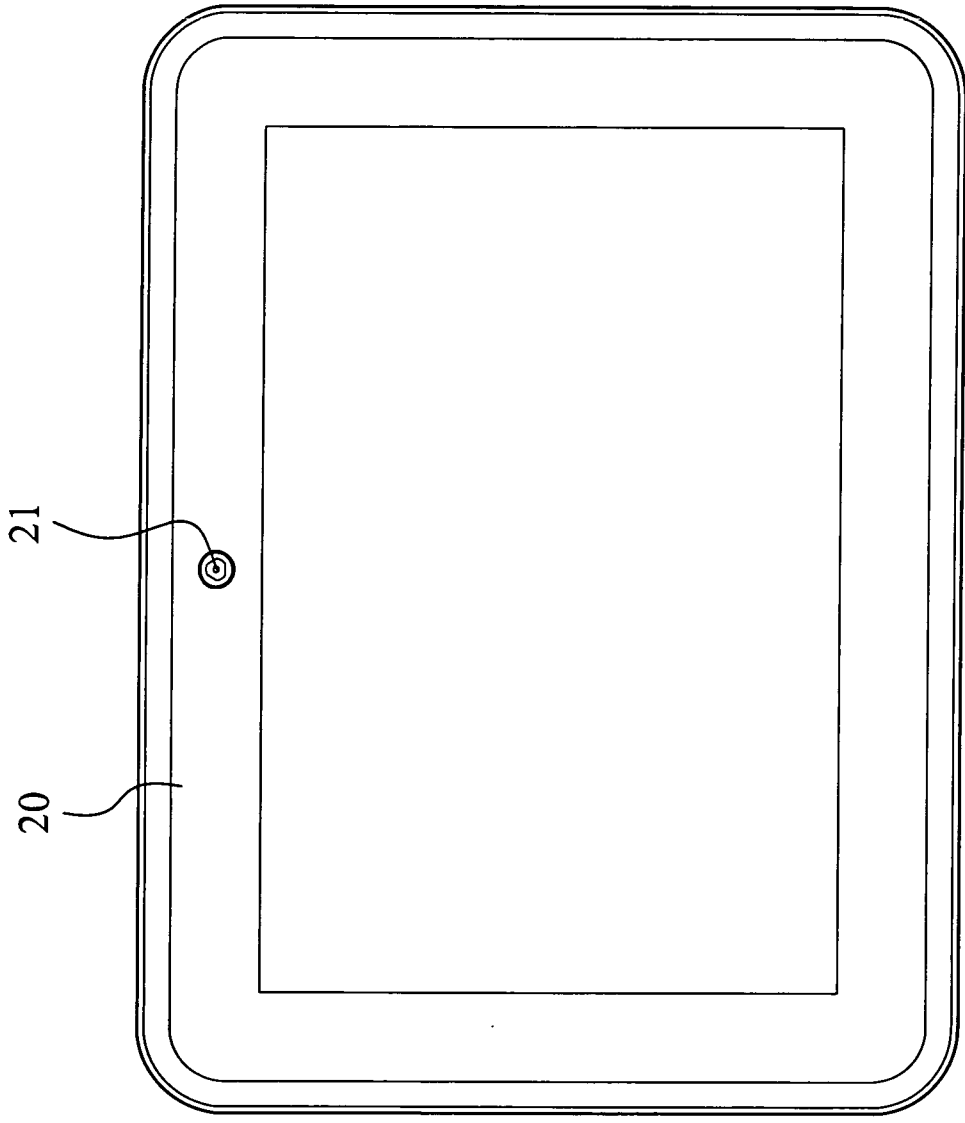
第 18 圖



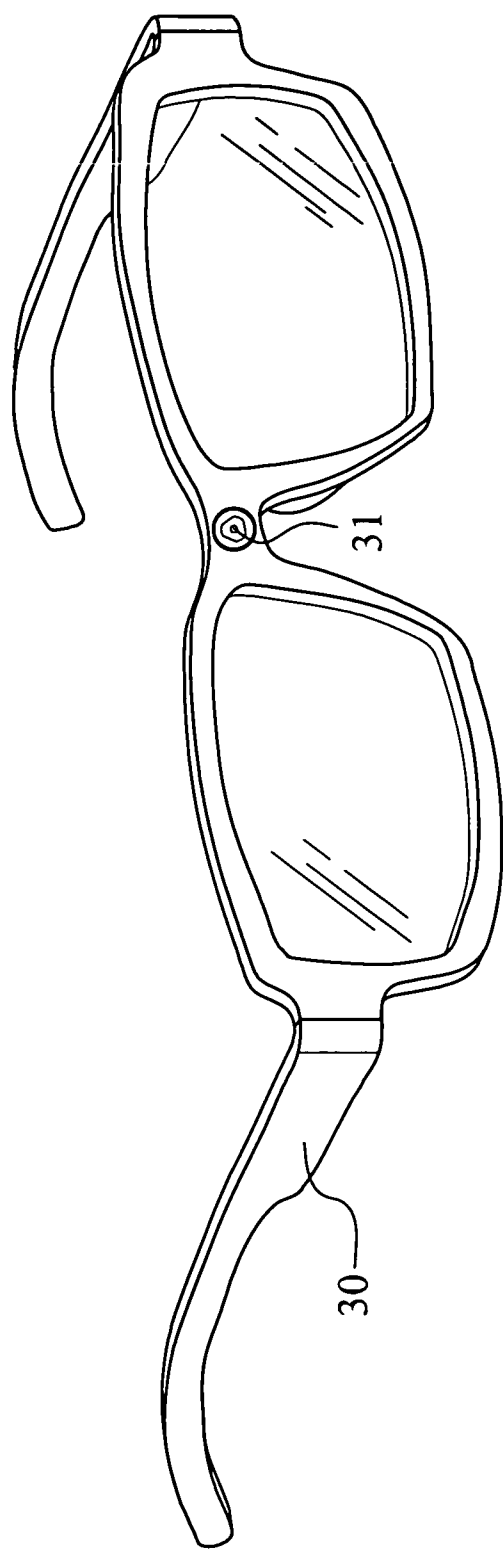
第19圖



第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖