



(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 I465764 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 21 日

(21) 申請案號：102146841

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 18 日

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

G02B9/60 (2006.01)

H04N5/225 (2006.01)

(71) 申請人：大立光電股份有限公司 (中華民國) LARGAN PRECISION CO., LTD. (TW)

臺中市南屯區精科路 11 號

(72) 發明人：蔡宗翰 TSAI, TSUNG HAN (TW)；黃歆璇 HUANG, HSIN HSUAN (TW)

(74) 代理人：郭雨嵐；林發立

(56) 參考文獻：

TW 201317660A

WO 2012/172781A1

審查人員：陳淑敏

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：13 共 74 頁

(54) 名稱

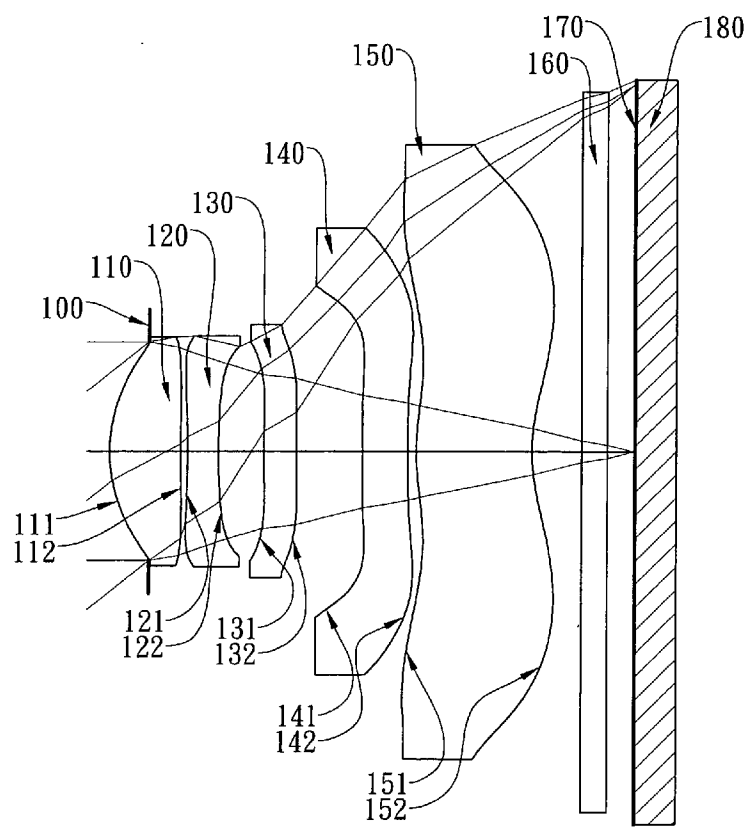
成像用光學鏡組、取像裝置及可攜裝置

IMAGING OPTICAL LENS SYSTEM, IMAGING DEVICE AND MOBILE TERMINAL

(57) 摘要

本發明提供一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；一具屈折力的第二透鏡；一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第五透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點。藉由上述結構，在滿足特定條件下，有助於調和系統周邊像差，避免周邊影像模糊及變形。

This invention provides an imaging optical lens system comprising from object-side to image-side: a positive first lens element having a convex object-side surface in a paraxial region; a second lens element with refractive power; a positive third lens element having a convex object-side surface in a paraxial region and a concave image-side surface in a paraxial region; a fourth lens element with refractive power having a concave image-side surface in a paraxial region; and a fifth lens element with refractive power having a concave image-side surface in a paraxial region, both of the object-side and image-side surfaces being aspheric, and at least one of the object-side and the image-side surfaces thereof has at least one inflection point. When particular relations are satisfied with the aforesaid structure configuration, it is favorable for modulating the peripheral aberration and avoiding from blur or distortion in peripheral imaging.



第一A圖

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

發明摘要

※ 申請案號：102146841

※ 申請日：102.12.18

※IPC 分類：G02B13/18 (2006.01)

G02B9/60 (2006.01)

H04N5/25 (2006.01)

5 【發明名稱】(中文/英文)

成像用光學鏡組、取像裝置及可攜裝置 / Imaging Optical Lens System, Imaging Device and Mobile Terminal

10 【中文】

● 本發明提供一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；一具屈折力的第二透鏡；一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第五透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點。藉由上述結構，在滿足特定條件下，有助於調和系統周邊像差，避免周邊影像模糊及變形。

20

【英文】

This invention provides an imaging optical lens system comprising from object-side to image-side: a positive first lens element having a convex object-side surface in a paraxial region; a
5 second lens element with refractive power; a positive third lens element having a convex object-side surface in a paraxial region and a concave image-side surface in a paraxial region; a fourth lens element with refractive power having a concave image-side surface in a paraxial region; and a fifth lens element with refractive power having
10 a concave image-side surface in a paraxial region, both of the object-side and image-side surfaces being aspheric, and at least one of the object-side and the image-side surfaces thereof has at least one inflection point. When particular relations are satisfied with the aforesaid structure configuration, it is favorable for modulating the
15 peripheral aberration and avoiding from blur or distortion in peripheral imaging.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（一A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

5	光圈	100		
	第一透鏡	110		
	物側面	111	像側面	112
	第二透鏡	120		
	物側面	121	像側面	122
10	第三透鏡	130		
	物側面	131	像側面	132
	第四透鏡	140		
	物側面	141	像側面	142
	第五透鏡	150		
15	物側面	151	像側面	152
	紅外線濾除濾光元件	160		
	成像面	170		
	電子感光元件	180		

20 **【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

25

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

5 成像用光學鏡組、取像裝置及可攜裝置/ Imaging Optical
Lens System, Imaging Device and Mobile Terminal

【技術領域】

10 本發明係關於一種成像用光學鏡組，特別是關於一種應用於
可攜式電子產品的成像用光學鏡組以及取像裝置。

【先前技術】

15 隨著個人電子產品逐漸輕薄化，電子產品內部各零組件被要
求具有更小的尺寸。攝影鏡頭的尺寸在這個趨勢下同樣面臨著小
型化的要求。除了小型化的要求之外，因為半導體製程技術的進
步使得感光元件的畫素面積縮小，攝影鏡頭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。

20 現行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)、平板電腦
(Tablet PC)與可穿戴式設備(Wearable Apparatus)等高規格可攜裝
置(Mobile Terminal)的盛行，使得攝影鏡頭在畫素與成像品質上
的迅速攀升，習知的四片式攝影鏡頭已無法滿足更高階的攝影需
求。

25 領域中亦提出五片式透鏡組，以期能提供更優異的成像品
質。然而，習用五片式透鏡組對於佩茲伐和數(Petzval's Sum)的
修正能力不足且周邊像差過大，因此使得周邊影像模糊與變形。

 因此，領域中急需一種同時滿足小型化需求，且可有效修正
佩茲伐和數(Petzval's sum)，並藉由調控第四透鏡像側表面的彎曲

程度，可進一步調和系統周邊像差，避免周邊影像模糊、變形的成像用光學鏡組。

【發明內容】

5 本發明提供一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；一具屈折力的第二透鏡；一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第五透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；其中，該成像用光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片；其中，該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡像側面的曲率半徑為 $R8$ ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 $CT5$ ，該第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，係滿足下列關係式：

10

15

$$0 < f / R8 < 2.0 ; \text{ 及}$$

$$1.3 < CT5 / CT4 < 3.5 .$$

又一方面，本發明提供一種取像裝置，包含如前述的成像用光學鏡組及一電子感光元件。

20 再一方面，本發明提供一種可攜裝置，包含如前述的取像裝置。

另一方面，本發明提供一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；一具屈折力的第二透鏡；一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；一具屈折力的第五透鏡，其物側面於近光軸處為凸面且像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側

25

面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；其中，該成像用光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片；其中，該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡像側面的曲率半徑為 $R8$ ，該第二透鏡的焦距為 $f2$ ，該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，該第五透鏡的焦距為 $f5$ ，係滿

5 足下列關係式：

$$0 < f / R8 < 1.2 ;$$

$$|f/f2| < 0.8 ; \text{ 及}$$

$$-3 < f4 / f5 < 1 .$$

10 又一方面，本發明提供一種取像裝置，包含如前述的成像用光學鏡組及一電子感光元件。

再一方面，本發明提供一種可攜裝置，包含如前述的取像裝置。

當 $f / R8$ 滿足上述條件時，有助於藉由調整第四透鏡像側面的彎曲程度來調和系統周邊像差。

15 當 $CT5 / CT4$ 滿足上述條件時，使厚度配置較為平衡，避免鏡片成型不良的製作問題。

當 $|f/f2|$ 滿足上述條件時，可有助於修正該第一透鏡所產生的像差。

20 當 $f4 / f5$ 滿足上述條件時，使屈折力配置較為平衡，有利於降低系統的敏感度。

【圖式簡單說明】

第一 A 圖係本發明第一實施例的取像裝置示意圖。

第一 B 圖係本發明第一實施例的像差曲線圖。

25 第二 A 圖係本發明第二實施例的取像裝置示意圖。

第二 B 圖係本發明第二實施例的像差曲線圖。

第三 A 圖係本發明第三實施例的取像裝置示意圖。

第三 B 圖係本發明第三實施例的像差曲線圖。

第四 A 圖係本發明第四實施例的取像裝置示意圖。

第四 B 圖係本發明第四實施例的像差曲線圖。

第五 A 圖係本發明第五實施例的取像裝置示意圖。

第五 B 圖係本發明第五實施例的像差曲線圖。

第六 A 圖係本發明第六實施例的取像裝置示意圖。

5 第六 B 圖係本發明第六實施例的像差曲線圖。

第七 A 圖係本發明第七實施例的取像裝置示意圖。

第七 B 圖係本發明第七實施例的像差曲線圖。

第八 A 圖係本發明第八實施例的取像裝置示意圖。

第八 B 圖係本發明第八實施例的像差曲線圖。

10 第九 A 圖係本發明第九實施例的取像裝置示意圖。

第九 B 圖係本發明第九實施例的像差曲線圖。

第十 A 圖係本發明第十實施例的取像裝置示意圖。

第十 B 圖係本發明第十實施例的像差曲線圖。

第十一 A 圖係本發明第十一實施例的取像裝置示意圖。

15 第十一 B 圖係本發明第十一實施例的像差曲線圖。

第十二圖係示意本發明關係式 TD 及 SD52 所代表的距離。

第十三 A 圖係示意裝設有本發明之取像裝置的智慧型手機。

第十三 B 圖係示意裝設有本發明之取像裝置的平板電腦。

20 第十三 C 圖係示意裝設有本發明之取像裝置的可穿戴式設備。

【實施方式】

本發明提供一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含具屈折力的第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、及第五透鏡。

25

該第一透鏡具正屈折力，可提供系統所需的正屈折力，有助於縮短系統的總長度。該第一透鏡物側於近光軸處為凸面，其鏡像側面於近光軸處可為凹面，有助於減少像散(Astigmatism)的產生。

該第二透鏡可具負屈折力，有利於對第一透鏡所產生的像差做補正。

5 該第三透鏡具正屈折力，有助於降低系統的敏感度。該第三透鏡物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，可有效修正系統像散。

該第四透鏡物側面於近光軸處可為凹面，其像側面於近光軸處為凹面，且其物側面及像側面中至少一表面可設有至少一反曲點，有助於加強修正像差，並可壓制離軸視場的光線入射於電子感光元件上的角度，以增加電子感光元件接收效率。

10 該第五透鏡物側面於近光軸處可為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，可有助於加強像散的修正。該第五透鏡物側面由近光軸處至離軸處可具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點，可有效修正離軸像差。

15 該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡像側面的曲率半徑為 $R8$ ，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0 < f / R8 < 2.0$ 時，有助於藉由調整第四透鏡像側面的彎曲程度來調和系統周邊像差；較佳地，係滿足以下關係式： $0 < f / R8 < 1.2$ 。

20 該第五透鏡於光軸上的厚度為 $CT5$ ，該第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $1.3 < CT5 / CT4 < 3.5$ 時，使厚度配置較為平衡，避免鏡片成型不良的製作問題；較佳地，係滿足以下關係式： $1.5 < CT5 / CT4 < 3.0$ 。

25 該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第二透鏡的焦距為 $f2$ ，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $|f/f2| < 0.8$ 時，可有助於修正該第一透鏡所產生的像差。

該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，該第五透鏡的焦距為 $f5$ ，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $-3 < f4 / f5 < 1$ 時，使屈折力配置較為平衡，有利於降低系統的敏感度。

該第一透鏡物側面至該第五透鏡像側面於光軸上的距離為

TD，該第五透鏡像側面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為SD52，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0.50 < TD / (2 * SD52) < 0.80$ 時，有助於降低鏡片組裝配置所需的空間，使得其配置可更為緊密。

5 該第一透鏡物側面至一成像面於光軸上的距離為 TL，ImgH可定義為最大像高(當該成像用光學鏡組包含一電子感光件時，即為該電子感光元件有效感測區域對角線長的一半)，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $TL / ImgH < 1.7$ 時，有助於維持系統小型化，以搭載於輕薄可攜式的電子產品上。

10 該第五透鏡像側面的曲率半徑為 R10，該第三透鏡像側面的曲率半徑為 R6，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0 < R10 / R6 < 1.0$ 時，可有效修正佩茲伐和數；較佳地，係滿足以下關係式： $0 < R10 / R6 < 0.5$ 。

15 該成像用光學鏡組的焦距為 f，該第四透鏡的焦距為 f4，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $-0.7 < f / f4 < 0.3$ 時，有助於加強像差的修正；較佳地，係滿足以下關係式： $-0.6 < f / f4 < 0$ 。

20 該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 T23，該第三透鏡於光軸上的厚度為 CT3，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0.2 < CT3 / T23 < 3.0$ 時，有利於透鏡的組裝，以提高製作良率。

25 該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T12，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T45，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，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0 < (T12+T45) / (T23+T34) < 0.40$ 時，各透鏡之間的距離較為合適，有助於系統的小型化。

該第二透鏡的色散係數為 V2，該第四透鏡的色散係數為 V4，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0.8 < V2 / V4 < 1.3$ 時，可有效修正系統色差。

該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，當成像用光學鏡組滿足下列關係式： $0 < |f/f_3| + |f/f_5| < 0.5$ 時，使屈折力配置較為平衡，有利於維持小型化與降低系統的敏感度。

5 本發明的成像用光學鏡組中，透鏡的材質可為玻璃或塑膠，若透鏡的材質為玻璃，則可以增加該成像用光學鏡組屈折力配置的自由度，若透鏡材質為塑膠，則可以有效降低生產成本。此外，可於鏡面上設置非球面(ASP)，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消減像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明的成像用光學鏡組的總長度。
10

本發明的成像用光學鏡組中，可至少設置一光闌，如孔徑光闌(Aperture Stop)、耀光光闌(Glare Stop)或視場光闌(Field Stop)等。

15 本發明成像用光學鏡組中，光圈配置可為前置或中置，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，前置光圈可使成像用光學鏡組的出射瞳(Exit Pupil)與成像面產生較長的距離，使之具有遠心(Telecentric)效果，可增加電子感光元件如 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；中置光圈則有助於擴大系統的視場角，使成像用光學鏡組具有廣角鏡頭之優勢。
20

本發明成像用光學鏡組中，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。
25

本發明的成像用光學鏡組更可視需求應用於變焦的光學系統中，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、數位平板與可穿戴式設備等可攜裝置中。

本發明更提供一種取像裝置，其包含前述成像用光學鏡組以及電子感光元件，其中該電子感光元件設置於該成像用光學鏡組的成像面，因此取像裝置可藉由成像用光學鏡組的系統設計，達到最佳成像效果。較佳地，該取像裝置可進一步包含
5 鏡筒(Barrel Member)、支持裝置(Holder Member)或其組合。

請參第十三 A 圖、第十三 B 圖、第十三 C 圖，該取像裝置(10)可搭載於可攜裝置，其包括，但不限於：智慧型手機(12)、平板電腦(13)、或可穿戴式設備(14)。前揭可攜裝置僅是示範性地說明本發明之取像裝置的實際運用例子，並非限制本發明之取像裝置的運用範圍。較佳地，該可攜裝置可進一步包含控制單元
10 (Control Units)、顯示單元(Display Units)、儲存單元(Storage Units)、暫儲存單元(RAM)或其組合。

本發明的取像裝置及成像用光學鏡組將藉由以下具體實施例配合所附圖式予以詳細說明。

15 《第一實施例》

本發明第一實施例請參閱第一 A 圖，第一實施例的像差曲線請參閱第一 B 圖。第一實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(180)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

20 一具正屈折力的第一透鏡(110)，其材質為塑膠，其物側面(111)於近光軸處為凸面，其像側面(112)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(120)，其材質為塑膠，其物側面(121)於近光軸處為凹面，其像側面(122)於近光軸處為凹面，且
25 其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(130)，其材質為塑膠，其物側面(131)於近光軸處為凸面，其像側面(132)於近光軸處為凹面，且

其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(140)，其材質為塑膠，其物側面(141)於近光軸處為凹面，其像側面(142)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(141)及像側面(142)皆有反曲點；

5 一具負屈折力的第五透鏡(150)，其材質為塑膠，其物側面(151)於近光軸處為凸面，其像側面(152)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(151)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(151)及像側面(152)皆有反曲點；

10 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(100)，置於一被攝物與該第一透鏡(110)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(IR-cut filter)(160)置於該第五透鏡(150)與一成像面(170)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(180)設置於該成像面(170)上。

15 第一實施例詳細的光學數據如表一所示，其非球面數據如表二所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

表一								
(第一實施例)								
$f = 3.66 \text{ mm}$, $Fno = 2.05$, $HFOV = 38.8 \text{ deg.}$								
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		-0.313				
2	第一透鏡	1.311	ASP	0.570	塑膠	1.544	55.9	2.66
3		11.816	ASP	0.055				
4	第二透鏡	-11.228	ASP	0.251	塑膠	1.640	23.3	-6.34
5		6.402	ASP	0.366				
6	第三透鏡	7.335	ASP	0.266	塑膠	1.640	23.3	44.65
7		9.729	ASP	0.540				
8	第四透鏡	-12.373	ASP	0.363	塑膠	1.640	23.3	-13.78
9		31.023	ASP	0.070				
10	第五透鏡	1.998	ASP	0.922	塑膠	1.544	55.9	-30.88

11		1.496	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.225				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表二					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	9.8077E-03	-1.0000E+00	4.7208E+00	1.8728E+00	-1.8917E+01
A4 =	-2.3323E-02	-7.7742E-02	-6.0424E-02	1.8926E-02	-1.7775E-01
A6 =	1.1870E-01	-2.5842E-01	4.6781E-02	2.1114E-01	-2.5421E-01
A8 =	-3.7649E-01	1.1929E+00	7.5647E-01	-1.7898E-02	-8.6590E-02
A10 =	5.2433E-01	-2.2539E+00	-1.8375E+00	3.2432E-02	3.1521E+00
A12 =	-3.9212E-01	1.9895E+00	1.9821E+00	-2.8787E-01	-9.0201E+00
A14 =	-2.8611E-02	-7.0385E-01	-7.4115E-01	5.3567E-01	1.0258E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-2.4928E+01	-1.7129E+01	-1.0000E+00	-1.0880E+00	-3.6899E+00
A4 =	-1.5324E-01	3.6368E-01	1.5016E-01	-3.8828E-01	-1.7443E-01
A6 =	7.3889E-03	-7.4219E-01	-2.0451E-01	2.5343E-01	1.0880E-01
A8 =	-8.7548E-01	7.9032E-01	1.2070E-01	-1.0126E-01	-5.4300E-02
A10 =	2.9868E+00	-6.0328E-01	-5.8364E-02	2.6082E-02	1.7585E-02
A12 =	-4.5338E+00	2.6133E-01	2.0881E-02	-4.1733E-03	-3.3680E-03
A14 =	3.3158E+00	-6.0577E-02	-4.1847E-03	3.7690E-04	3.4142E-04
A16 =	-9.1257E-01	7.0919E-03	3.3573E-04	-1.4698E-05	-1.3985E-05

上述的非球面曲線的方程式表示如下：

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

5 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頂點之切面的相對距離；

Y：非球面曲線上的點與光軸的垂直距離；

R：曲率半徑；

10 k：錐面係數；

Ai：第 i 階非球面係數。

成像用光學鏡組的焦距為 f ，成像用光學鏡組的光圈值為 Fno ，成像用光學鏡組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其數值為： $f = 3.66$ (毫米)， $Fno = 2.05$ ， $HFOV = 38.8$ (度)。

5 該第二透鏡(120)的色散係數為 $V2$ ，該第四透鏡(140)的色散係數為 $V4$ ，其關係式為： $V2 / V4 = 1.00$ 。

該第三透鏡(130)於光軸上的厚度為 $CT3$ ，該第二透鏡(120)與該第三透鏡(130)於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，其關係式為： $CT3 / T23 = 0.73$ 。

10 該第四透鏡(140)於光軸上的厚度為 $CT4$ ，該第五透鏡(150)於光軸上的厚度為 $CT5$ ，其關係式為： $CT5 / CT4 = 2.54$ 。

該第一透鏡(110)與該第二透鏡(120)於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第四透鏡(140)與該第五透鏡(150)於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，該第二透鏡(120)與該第三透鏡(130)於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第三透鏡(130)與該第四透鏡(140)於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，其關係式為： $(T12+T45) / (T23+T34) = 0.14$ 。

15

該第五透鏡像側面(152)的曲率半徑為 $R10$ ，該第三透鏡像側面(132)的曲率半徑為 $R6$ ，其關係式為： $R10 / R6 = 0.15$ 。

該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡像側面(142)的曲率半徑為 $R8$ ，其關係式為： $f / R8 = 0.12$ 。

20 該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第二透鏡(120)的焦距為 $f2$ ，其關係式為： $|f/f2| = 0.58$ 。

該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡(140)的焦距為 $f4$ ，其關係式為： $f / f4 = -0.27$ 。

25 該第四透鏡(140)的焦距為 $f4$ ，該第五透鏡(150)的焦距為 $f5$ ，其關係式為： $f4 / f5 = 0.45$ 。

該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第三透鏡(130)的焦距為 $f3$ ，該第五透鏡(150)的焦距為 $f5$ ，其關係式為： $|f/f3| + |f/f5| = 0.20$ 。

該第一透鏡物側面(111)至該第五透鏡像側面(152)於光軸上

的距離為 TD，該第五透鏡像側面(152)的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 SD52，其關係式為： $TD / (2 * SD52) = 0.68$ 。

該第一透鏡物側面(111)至該成像面(170)於光軸上的距離為 TL，ImgH 可定義為最大像高(即該電子感光元件(180)有效感測區域對角線長的一半)，其關係式為： $TL / ImgH = 1.41$ 。

《第二實施例》

本發明第二實施例請參閱第二 A 圖，第二實施例的像差曲線請參閱第二 B 圖。第二實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(280)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

一具正屈折力的第一透鏡(210)，其材質為塑膠，其物側面(211)於近光軸處為凸面，其像側面(212)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(220)，其材質為塑膠，其物側面(221)於近光軸處為凹面，其像側面(222)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(230)，其材質為塑膠，其物側面(231)於近光軸處為凸面，其像側面(232)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(240)，其材質為塑膠，其物側面(241)於近光軸處為凸面，其像側面(242)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(241)及像側面(242)皆有反曲點；

一具負屈折力的第五透鏡(250)，其材質為塑膠，其物側面(251)於近光軸處為凸面，其像側面(252)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且物側面(251)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(251)及像側面(252)皆有反曲點；

其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(200)，置於一被攝

物與該第一透鏡(210)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(260)置於該第五透鏡(250)與一成像面(270)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(280)設置於該成像面(270)上。

- 5 第二實施例詳細的光學數據如表三所示，其非球面數據如表四所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

表三								
(第二實施例)								
$f = 3.34 \text{ mm}$, $Fno = 2.00$, $HFOV = 39.9 \text{ deg.}$								
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		-0.272				
2	第一透鏡	1.323	ASP	0.505	塑膠	1.544	55.9	2.80
3		8.752	ASP	0.069				
4	第二透鏡	-36.685	ASP	0.207	塑膠	1.650	21.4	-6.83
5		5.057	ASP	0.334				
6	第三透鏡	9.479	ASP	0.319	塑膠	1.544	55.9	19.28
7		97.044	ASP	0.494				
8	第四透鏡	99.149	ASP	0.365	塑膠	1.650	21.4	-16.84
9		9.841	ASP	0.100				
10	第五透鏡	1.796	ASP	0.935	塑膠	1.544	55.9	-30.79
11		1.324	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.147				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表四					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	1.2278E-02	-1.0000E+00	3.9434E+00	-7.0243E+00	4.9145E+00
A4 =	-2.3249E-02	-6.7598E-02	-7.0414E-02	1.3522E-02	-1.6297E-01
A6 =	1.1890E-01	-2.6739E-01	5.5379E-02	2.1564E-01	-2.3462E-01
A8 =	-3.8123E-01	1.1688E+00	7.5061E-01	-1.0965E-02	-1.2050E-01
A10 =	5.2550E-01	-2.2619E+00	-1.8221E+00	8.2631E-02	3.1392E+00

A12 =	-4.0021E-01	2.0020E+00	1.9956E+00	-2.8567E-01	-8.9885E+00
A14 =	5.5307E-03	-6.9293E-01	-7.4102E-01	4.7316E-01	1.0316E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.6052E+00	-3.4721E+00
A4 =	-1.2037E-01	3.5376E-01	1.3602E-01	-3.9726E-01	-1.6768E-01
A6 =	-3.0435E-02	-7.3442E-01	-2.0133E-01	2.5479E-01	1.0858E-01
A8 =	-8.7496E-01	7.8973E-01	1.1783E-01	-1.0100E-01	-5.4354E-02
A10 =	2.9962E+00	-6.0282E-01	-5.8386E-02	2.6111E-02	1.7591E-02
A12 =	-4.5265E+00	2.6201E-01	2.0957E-02	-4.1722E-03	-3.3643E-03
A14 =	3.3185E+00	-6.0729E-02	-4.1720E-03	3.7605E-04	3.4123E-04
A16 =	-9.0979E-01	6.8869E-03	3.3653E-04	-1.5041E-05	-1.4034E-05

第二實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表五中所列。

f [mm]	3.34	f/R8	0.34
Fno	2.00	f/f2	0.49
HFOV [deg.]	39.9	f/f4	-0.20
V2/V4	1.00	f4/f5	0.55
CT3/T23	0.96	f/f3 + f/f5	0.28
CT5/CT4	2.56	TD/(2*SD52)	0.68
(T12+T45)/(T23+T34)	0.20	TL/lmgH	1.43
R10/R6	0.01		

《第三實施例》

本發明第三實施例請參閱第三 A 圖，第三實施例的像差曲線請參閱第三 B 圖。第三實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(380)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

一具正屈折力的第一透鏡(310)，其材質為塑膠，其物側面(311)於近光軸處為凸面，其像側面(312)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(320)，其材質為塑膠，其物側面(321)於近光軸處為凸面，其像側面(322)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

5 一具正屈折力的第三透鏡(330)，其材質為塑膠，其物側面(331)於近光軸處為凸面，其像側面(332)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(340)，其材質為塑膠，其物側面(341)於近光軸處為凹面，其像側面(342)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(341)及像側面(342)皆有反曲點；

10 一具正屈折力的第五透鏡(350)，其材質為塑膠，其物側面(351)於近光軸處為凸面，其像側面(352)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(351)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(351)及像側面(352)皆有反曲點；

15 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(300)，置於一被攝物與該第一透鏡(310)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(IR-cut filter)(360)置於該第五透鏡(350)與一成像面(370)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(380)設置於該成像面(370)上。

20 第三實施例詳細的光學數據如表六所示，其非球面數據如表七所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

表六								
(第三實施例)								
$f = 4.38 \text{ mm}$, $Fno = 2.20$, $HFOV = 38.2 \text{ deg}$.								
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		-0.340				
2	第一透鏡	1.477	ASP	0.641	塑膠	1.565	56.5	3.69

3		4.261	ASP	0.068				
4	第二透鏡	88.658	ASP	0.298	塑膠	1.640	23.3	-17.51
5		9.933	ASP	0.454				
6	第三透鏡	15.519	ASP	0.277	塑膠	1.640	23.3	125.72
7		19.096	ASP	0.614				
8	第四透鏡	-9.343	ASP	0.454	塑膠	1.640	23.3	-11.17
9		31.023	ASP	0.070				
10	第五透鏡	2.114	ASP	0.960	塑膠	1.544	55.9	459.15
11		1.791	ASP	0.467				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.200	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.405				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表七					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	2.0278E-02	-1.0000E+00	-3.0000E+01	-2.1697E+01	-2.7593E+01
A4 =	-1.4081E-02	-7.7574E-02	-7.7381E-02	1.3829E-02	-1.1412E-01
A6 =	4.9139E-02	-1.6275E-01	2.2018E-02	1.3812E-01	-1.2949E-01
A8 =	-1.3212E-01	3.9487E-01	2.6434E-01	2.2852E-02	-3.7855E-02
A10 =	1.3728E-01	-5.4528E-01	-4.5453E-01	-7.8202E-03	8.0308E-01
A12 =	-6.0392E-02	3.8516E-01	3.6349E-01	-5.5523E-02	-1.6451E+00
A14 =	-1.5846E-02	-1.1345E-01	-1.0088E-01	8.8655E-02	1.3638E+00
A16 =					-4.1265E-01
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-3.0000E+01	-2.9883E+01	-1.0000E+00	-2.4083E+00	-3.9058E+00
A4 =	-1.0390E-01	2.1898E-01	8.0897E-02	-2.4569E-01	-1.1890E-01
A6 =	-6.9892E-03	-3.4318E-01	-8.9792E-02	1.1766E-01	5.1263E-02
A8 =	-2.9606E-01	2.6654E-01	4.0883E-02	-3.4367E-02	-1.8462E-02
A10 =	7.4589E-01	-1.5062E-01	-1.4707E-02	6.5144E-03	4.3844E-03
A12 =	-8.3227E-01	4.7942E-02	3.8281E-03	-7.6579E-04	-6.1857E-04
A14 =	4.4668E-01	-8.1040E-03	-5.6234E-04	5.0754E-05	4.6043E-05
A16 =	-9.0324E-02	7.6076E-04	3.4025E-05	-1.4570E-06	-1.3743E-06

第三實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表八中所列。

表八

第三實施例			
f [mm]	4.38	f/R8	0.14
Fno	2.20	f/f2	0.25
HFOV [deg.]	38.2	f/f4	-0.39
V2/V4	1.00	f4/f5	-0.02
CT3/T23	0.61	f/f3 + f/f5	0.04
CT5/CT4	2.11	TD/(2*SD52)	0.71
(T12+T45)/(T23+T34)	0.13	TL/lmgH	1.40
R10/R6	0.09		

《第四實施例》

本發明第四實施例請參閱第四 A 圖，第四實施例的像差曲線請參閱第四 B 圖。第四實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(480)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

一具正屈折力的第一透鏡(410)，其材質為塑膠，其物側面(411)於近光軸處為凸面，其像側面(412)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(420)，其材質為塑膠，其物側面(421)於近光軸處為凹面，其像側面(422)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(430)，其材質為塑膠，其物側面(431)於近光軸處為凸面，其像側面(432)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(440)，其材質為塑膠，其物側面(441)於近光軸處為凹面，其像側面(442)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(441)及像側面(442)皆有反曲點；

一具正屈折力的第五透鏡(450)，其材質為塑膠，其物側面(451)於近光軸處為凸面，其像側面(452)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(451)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(451)及像側面(452)皆有反

曲點；

其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(400)，置於一被攝物與該第一透鏡(410)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(460)置於該第五透鏡(450)與一成像面(470)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(480)設置於該成像面(470)上。

第四實施例詳細的光學數據如表九所示，其非球面數據如表十所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

10

表九								
(第四實施例)								
$f = 2.33 \text{ mm}$, $Fno = 1.90$, $HFOV = 42.9 \text{ deg.}$								
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		-0.150				
2	第一透鏡	1.135	ASP	0.392	塑膠	1.565	56.5	2.45
3		5.516	ASP	0.057				
4	第二透鏡	-10.835	ASP	0.180	塑膠	1.650	21.4	-13.04
5		39.061	ASP	0.218				
6	第三透鏡	9.257	ASP	0.211	塑膠	1.650	21.4	43.90
7		13.582	ASP	0.292				
8	第四透鏡	-45.822	ASP	0.326	塑膠	1.650	21.4	-15.24
9		12.670	ASP	0.070				
10	第五透鏡	1.026	ASP	0.557	塑膠	1.565	56.0	15.64
11		0.933	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.145	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.263				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表十					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	-1.9052E-01	-1.0000E+00	4.0500E+00	-1.9120E+01	-3.0000E+01

A4 =	-7.8312E-02	-2.3970E-01	-2.1685E-01	-6.8367E-02	-4.9648E-01
A6 =	3.8174E-01	-1.2608E+00	1.5719E-01	6.8334E-01	-3.5596E-01
A8 =	-2.5697E+00	7.2832E+00	4.6612E+00	8.9534E-03	-1.9174E+00
A10 =	5.6527E+00	-2.3597E+01	-1.9856E+01	-4.6163E-01	3.4978E+01
A12 =	-7.9286E+00	3.9222E+01	3.9226E+01	-6.4750E+00	-1.6387E+02
A14 =	2.3256E+00	-2.4238E+01	-2.6534E+01	9.4131E+00	3.1777E+02
A16 =					-2.2422E+02
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-2.9043E+01	-3.0000E+01	-1.0000E+00	-1.5605E+00	-3.4293E+00
A4 =	-3.6946E-01	8.0338E-01	3.3490E-01	-8.9129E-01	-3.8997E-01
A6 =	-1.0736E-01	-2.9468E+00	-7.8972E-01	9.6397E-01	4.1235E-01
A8 =	-5.1828E+00	5.1320E+00	8.0126E-01	-6.4921E-01	-3.4925E-01
A10 =	3.2629E+01	-6.5488E+00	-6.4266E-01	2.8490E-01	1.9235E-01
A12 =	-8.5187E+01	4.7810E+00	3.8500E-01	-7.7689E-02	-6.2592E-02
A14 =	1.0437E+02	-1.9300E+00	-1.3250E-01	1.1893E-02	1.0797E-02
A16 =	-4.4753E+01	4.8529E-01	1.8445E-02	-7.7957E-04	-7.5535E-04

第四實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表十一中所列。

表十一			
第四實施例			
f [mm]	2.33	f/R8	0.18
Fno	1.90	f/f2	0.18
HFOV [deg.]	42.9	f/f4	-0.15
V2/V4	1.00	f4/f5	-0.97
CT3/T23	0.97	f/f3 + f/f5	0.20
CT5/CT4	1.71	TD/(2*SD52)	0.62
(T12+T45)/(T23+T34)	0.25	TL/ImgH	1.37
R10/R6	0.07		

5

《第五實施例》

本發明第五實施例請參閱第五 A 圖，第五實施例的像差曲線請參閱第五 B 圖。第五實施例的取像裝置包含該成像用光學鏡組與一電子感光元件(580)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

10

一具正屈折力的第一透鏡(510)，其材質為塑膠，其物側面

(511)於近光軸處為凸面，其像側面(512)於近光軸處為凸面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(520)，其材質為塑膠，其物側面(521)於近光軸處為凹面，其像側面(522)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(530)，其材質為塑膠，其物側面(531)於近光軸處為凸面，其像側面(532)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(540)，其材質為塑膠，其物側面(541)於近光軸處為凹面，其像側面(542)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(541)及像側面(542)皆有反曲點；

一具正屈折力的第五透鏡(550)，其材質為塑膠，其物側面(551)於近光軸處為凸面，其像側面(552)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(551)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(551)及像側面(552)皆有反曲點；

其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(500)，置於該第一透鏡(510)與該第二透鏡(520)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(560)置於該第五透鏡(550)與一成像面(570)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(580)設置於該成像面(570)上。

第五實施例詳細的光學數據如表十二所示，其非球面數據如表十三所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV定義為最大視角的一半。

表十二							
(第五實施例)							
$f = 2.59 \text{ mm}$, $Fno = 2.60$, $HFOV = 40.0 \text{ deg}$.							
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	1.144	ASP	0.356	塑膠	1.535	55.7	2.04
2		-20.185	ASP	0.010				
3	光圈	平面		0.030				
4	第二透鏡	-11.373	ASP	0.182	塑膠	1.650	21.4	-5.67
5		5.482	ASP	0.304				
6	第三透鏡	9.494	ASP	0.229	塑膠	1.632	23.4	48.85
7		13.582	ASP	0.348				
8	第四透鏡	-11.955	ASP	0.313	塑膠	1.650	21.4	-9.42
9		12.670	ASP	0.070				
10	第五透鏡	1.136	ASP	0.626	塑膠	1.535	55.7	48.28
11		0.961	ASP	0.300				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.145	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.226				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表十三					
非球面係數					
表面 #	1	2	4	5	6
k =	-1.7840E-01	-1.0000E+00	-2.6095E+01	-2.9962E+01	3.4972E+00
A4 =	-6.5246E-02	-1.7686E-01	-1.5792E-01	-1.1491E-01	-4.6839E-01
A6 =	2.3462E-01	-1.2539E-01	6.6867E-01	4.0119E-01	-5.1654E-01
A8 =	-2.3789E+00	6.0328E+00	3.6742E+00	-1.0500E+00	-2.7106E+00
A10 =	6.5919E+00	-3.0979E+01	-3.0436E+01	-2.4418E+00	3.4931E+01
A12 =	-9.5708E+00	5.4433E+01	6.5309E+01	5.5013E-03	-1.6471E+02
A14 =	2.3255E+00	-2.4238E+01	-2.6534E+01	9.4131E+00	3.1777E+02
A16 =					-2.2422E+02
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-2.9633E+01	3.3974E+00	-1.0000E+00	-1.4665E+00	-3.3207E+00
A4 =	-3.2948E-01	7.5347E-01	2.9253E-01	-8.9979E-01	-3.9570E-01
A6 =	-9.7686E-02	-2.8708E+00	-7.8990E-01	9.6687E-01	4.1633E-01
A8 =	-5.3370E+00	5.0689E+00	8.1057E-01	-6.4906E-01	-3.5025E-01
A10 =	3.2349E+01	-6.6029E+00	-6.4099E-01	2.8481E-01	1.9217E-01
A12 =	-8.5117E+01	4.7740E+00	3.8498E-01	-7.7726E-02	-6.2639E-02
A14 =	1.0488E+02	-1.8942E+00	-1.3263E-01	1.1889E-02	1.0799E-02
A16 =	-4.4499E+01	5.3768E-01	1.8376E-02	-7.7820E-04	-7.5355E-04

第五實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個

關係式的數值係如表十四中所列。

表十四			
第五實施例			
f [mm]	2.59	f/R8	0.20
Fno	2.60	f/f2	0.46
HFOV [deg.]	40.0	f/f4	-0.27
V2/V4	1.00	f4/f5	-0.20
CT3/T23	0.75	f/f3 + f/f5	0.11
CT5/CT4	2.00	TD/(2*SD52)	0.67
(T12+T45)/(T23+T34)	0.17	TL/lmgH	1.43
R10/R6	0.07		

《第六實施例》

5 本發明第六實施例請參閱第六 A 圖，第六實施例的像差曲線請參閱第六 B 圖。第六實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(680)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

10 一具正屈折力的第一透鏡(610)，其材質為塑膠，其物側面(611)於近光軸處為凸面，其像側面(612)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(620)，其材質為塑膠，其物側面(621)於近光軸處為凹面，其像側面(622)於近光軸處為凸面，且其兩面皆為非球面；

15 一具正屈折力的第三透鏡(630)，其材質為塑膠，其物側面(631)於近光軸處為凸面，其像側面(632)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第四透鏡(640)，其材質為塑膠，其物側面(641)於近光軸處為凹面，其像側面(642)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(641)及像側面(642)皆有反曲點；

20 一具負屈折力的第五透鏡(650)，其材質為塑膠，其物側面(651)於近光軸處為凸面，其像側面(652)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(651)由近光軸處至離軸處具有一凸面

轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(651)及像側面(652)皆有反曲點；

其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(600)，置於一被攝物與該第一透鏡(610)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(IR-cut filter)(660)置於該第五透鏡(650)與一成像面(670)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(680)設置於該成像面(670)上。

第六實施例詳細的光學數據如表十五所示，其非球面數據如表十六所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV定義為最大視角的一半。

表十五								
(第六實施例)								
$f = 3.76 \text{ mm}$, $Fno = 2.10$, $HFOV = 37.9 \text{ deg.}$								
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		-0.297				
2	第一透鏡	1.332	ASP	0.562	塑膠	1.544	55.9	2.81
3		8.792	ASP	0.140				
4	第二透鏡	-3.038	ASP	0.200	塑膠	1.632	23.4	-7.63
5		-8.429	ASP	0.337				
6	第三透鏡	7.400	ASP	0.298	塑膠	1.640	23.3	46.01
7		9.729	ASP	0.560				
8	第四透鏡	-12.056	ASP	0.355	塑膠	1.632	23.4	-13.69
9		31.023	ASP	0.100				
10	第五透鏡	2.009	ASP	0.917	塑膠	1.544	55.9	-27.62
11		1.487	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.274				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表十六					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6

k =	-1.1418E-03	-1.0000E+00	-1.4956E+01	-2.3704E+01	-3.0000E+01
A4 =	-3.0285E-02	-4.3728E-02	-4.6482E-02	3.4873E-02	-2.1418E-01
A6 =	1.2421E-01	-3.4680E-01	8.3154E-02	2.5819E-01	-2.2812E-01
A8 =	-3.7320E-01	1.1496E+00	6.9764E-01	6.6608E-03	-1.0228E-01
A10 =	5.1006E-01	-2.1985E+00	-1.8239E+00	5.1780E-02	3.1619E+00
A12 =	-4.1335E-01	2.0141E+00	2.0208E+00	-3.7951E-01	-8.9927E+00
A14 =	4.1498E-02	-7.1908E-01	-7.5267E-01	5.3072E-01	1.0256E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-3.0000E+01	9.3298E-01	-1.0000E+00	-1.6714E+00	-4.1055E+00
A4 =	-1.6868E-01	3.6295E-01	1.4248E-01	-3.8408E-01	-1.6930E-01
A6 =	-9.5857E-03	-7.3926E-01	-2.0075E-01	2.5401E-01	1.0709E-01
A8 =	-8.4282E-01	7.8023E-01	1.1847E-01	-1.0117E-01	-5.4100E-02
A10 =	2.9916E+00	-5.9882E-01	-5.8052E-02	2.6080E-02	1.7629E-02
A12 =	-4.5466E+00	2.6367E-01	2.0900E-02	-4.1747E-03	-3.3697E-03
A14 =	3.3032E+00	-6.1544E-02	-4.1911E-03	3.7685E-04	3.4166E-04
A16 =	-9.0443E-01	6.9680E-03	3.3448E-04	-1.4739E-05	-1.4087E-05

第六實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表十七中所列。

f [mm]	3.76	f/R8	0.12
Fno	2.10	f/f2	0.49
HFOV [deg.]	37.9	f/f4	-0.27
V2/V4	1.00	f4/f5	0.50
CT3/T23	0.88	f/f3 + f/f5	0.22
CT5/CT4	2.58	TD/(2*SD52)	0.70
(T12+T45)/(T23+T34)	0.27	TL/lmgH	1.45
R10/R6	0.15		

5

《第七實施例》

本發明第七實施例請參閱第七 A 圖，第一實施例的像差曲線請參閱第七 B 圖。第七實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(780)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

10

一具正屈折力的第一透鏡(710)，其材質為塑膠，其物側面(711)於近光軸處為凸面，其像側面(712)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

5 一具負屈折力的第二透鏡(720)，其材質為塑膠，其物側面(721)於近光軸處為凹面，其像側面(722)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(730)，其材質為塑膠，其物側面(731)於近光軸處為凸面，其像側面(732)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

10 一具負屈折力的第四透鏡(740)，其材質為塑膠，其物側面(741)於近光軸處為凹面，其像側面(742)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(741)及像側面(742)皆有反曲點；

15 一具正屈折力的第五透鏡(750)，其材質為塑膠，其物側面(751)於近光軸處為凸面，其像側面(752)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(751)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(751)及像側面(752)皆有反曲點；

20 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(700)，置於一被攝物與該第一透鏡(710)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(760)置於該第五透鏡(750)與一成像面(770)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(780)設置於該成像面(770)上。

25 第七實施例詳細的光學數據如表十八所示，其非球面數據如表十九所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV定義為最大視角的一半。

表十八
(第七實施例)
$f = 3.67 \text{ mm}$, $Fno = 2.10$, $HFOV = 38.7 \text{ deg}$.

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		-0.270				
2	第一透鏡	1.390	ASP	0.504	塑膠	1.544	55.9	2.75
3		16.807	ASP	0.119				
4	第二透鏡	-7.641	ASP	0.211	塑膠	1.632	23.4	-4.87
5		5.208	ASP	0.298				
6	第三透鏡	3.494	ASP	0.298	塑膠	1.607	26.6	11.70
7		6.654	ASP	0.595				
8	第四透鏡	-5.828	ASP	0.341	塑膠	1.632	23.4	-6.66
9		15.523	ASP	0.050				
10	第五透鏡	1.509	ASP	0.995	塑膠	1.544	55.9	11.78
11		1.515	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.333				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表十九					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k' =	1.1628E-02	-1.0000E+00	-1.3246E+01	-3.0000E+01	-5.5124E-01
A4 =	-2.8889E-02	-3.0238E-02	-4.9490E-02	-2.3407E-02	-1.9597E-01
A6 =	1.1835E-01	-2.9631E-01	8.3107E-02	2.4462E-01	-1.9694E-01
A8 =	-3.8046E-01	1.1598E+00	7.0936E-01	-1.2686E-02	-8.8463E-02
A10 =	4.8521E-01	-2.2118E+00	-1.8373E+00	4.8880E-02	3.1190E+00
A12 =	-3.8541E-01	1.9851E+00	2.0226E+00	-4.1231E-01	-9.0502E+00
A14 =	7.8857E-02	-6.8082E-01	-7.6155E-01	4.9115E-01	1.0300E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	5.0000E+00	-2.9568E+01	-1.0000E+00	-1.3349E+00	-2.4765E+00
A4 =	-1.2376E-01	4.0402E-01	1.3164E-01	-3.9047E-01	-1.8196E-01
A6 =	-1.4439E-02	-7.6778E-01	-1.8651E-01	2.5319E-01	1.0912E-01
A8 =	-8.5592E-01	7.9119E-01	1.1563E-01	-1.0116E-01	-5.4256E-02
A10 =	2.9880E+00	-5.9476E-01	-5.8206E-02	2.6094E-02	1.7630E-02
A12 =	-4.5461E+00	2.6342E-01	2.0940E-02	-4.1728E-03	-3.3647E-03
A14 =	3.3046E+00	-6.1983E-02	-4.1852E-03	3.7669E-04	3.4089E-04
A16 =	-9.0365E-01	6.6830E-03	3.3242E-04	-1.4734E-05	-1.4052E-05

第七實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表二十中所列。

表二十			
第七實施例			
f [mm]	3.67	f/R8	0.24
Fno	2.10	f/f2	0.75
HFOV [deg.]	38.7	f/f4	-0.55
V2/V4	1.00	f4/f5	-0.57
CT3/T23	1.00	f/f3 + f/f5	0.62
CT5/CT4	2.92	TD/(2*SD52)	0.69
(T12+T45)/(T23+T34)	0.19	TL/ImgH	1.45
R10/R6	0.23		

5 《第八實施例》

本發明第八實施例請參閱第八 A 圖，第八實施例的像差曲線請參閱第八 B 圖。第八實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(880)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

10 一具正屈折力的第一透鏡(810)，其材質為塑膠，其物側面(811)於近光軸處為凸面，其像側面(812)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

15 一具負屈折力的第二透鏡(820)，其材質為塑膠，其物側面(821)於近光軸處為凹面，其像側面(822)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(830)，其材質為塑膠，其物側面(831)於近光軸處為凸面，其像側面(832)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

20 一具負屈折力的第四透鏡(840)，其材質為塑膠，其物側面(841)於近光軸處為凹面，其像側面(842)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(841)及像側面(842)皆有反曲點；

一具正屈折力的第五透鏡(850)，其材質為塑膠，其物側面

(851)於近光軸處為凸面，其像側面(852)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(851)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(851)及像側面(852)皆有反曲點；

- 5 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(800)，置於該第一透鏡(810)與第二透鏡(820)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(860)置於該第五透鏡(850)與一成像面(870)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(880)設置於該成像面(870)上。

10 第八實施例詳細的光學數據如表二十一所示，其非球面數據如表二十二所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

表二十一								
(第八實施例)								
$f = 3.70 \text{ mm}$, $Fno = 2.40$, $HFOV = 38.5 \text{ deg.}$								
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	1.391	ASP	0.521	塑膠	1.544	55.9	2.71
2		20.933	ASP	0.032				
3	光圈	平面		0.037				
4	第二透鏡	-16.187	ASP	0.202	塑膠	1.639	23.5	-5.73
5		4.751	ASP	0.431				
6	第三透鏡	5.313	ASP	0.267	塑膠	1.607	26.6	28.28
7		7.547	ASP	0.553				
8	第四透鏡	-10.560	ASP	0.400	塑膠	1.632	23.4	-9.82
9		15.261	ASP	0.050				
10	第五透鏡	1.611	ASP	0.956	塑膠	1.544	55.9	28.35
11		1.423	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.296				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表二十二					
非球面係數					
表面 #	1	2	4	5	6
k =	5.9134E-02	-1.0000E+00	-1.7363E+01	5.0000E+00	4.1156E+00
A4 =	-2.3601E-02	-5.8920E-02	-5.5000E-02	5.4103E-03	-1.6703E-01
A6 =	1.0175E-01	-2.3133E-01	1.0160E-01	2.1092E-01	-2.2713E-01
A8 =	-3.8078E-01	1.1755E+00	7.1023E-01	-2.8395E-02	-9.9135E-02
A10 =	5.2200E-01	-2.2818E+00	-1.8645E+00	3.2726E-02	3.1783E+00
A12 =	-3.4662E-01	1.9300E+00	1.8799E+00	-4.3682E-01	-9.0221E+00
A14 =	-3.9034E-03	-6.5437E-01	-6.8877E-01	5.0594E-01	1.0195E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	2.8907E+00	5.0000E+00	-1.0000E+00	-1.4582E+00	-3.1690E+00
A4 =	-1.4054E-01	3.9170E-01	1.3410E-01	-3.9409E-01	-1.7822E-01
A6 =	-1.4953E-02	-7.5113E-01	-1.8473E-01	2.5338E-01	1.1037E-01
A8 =	-8.4188E-01	7.9092E-01	1.1464E-01	-1.0107E-01	-5.4601E-02
A10 =	2.9826E+00	-5.9565E-01	-5.8350E-02	2.6105E-02	1.7621E-02
A12 =	-4.5562E+00	2.6294E-01	2.0971E-02	-4.1735E-03	-3.3660E-03
A14 =	3.2984E+00	-6.2139E-02	-4.1776E-03	3.7651E-04	3.4152E-04
A16 =	-9.0163E-01	6.6570E-03	3.3625E-04	-1.4766E-05	-1.4059E-05

第八實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表二十三中所列。

表二十三			
第八實施例			
f [mm]	3.70	f/R8	0.24
Fno	2.40	f/f2	0.65
HFOV [deg.]	38.5	f/f4	-0.38
V2/V4	1.00	f4/f5	-0.35
CT3/T23	0.62	f/f3 + f/f5	0.26
CT5/CT4	2.39	TD/(2*SD52)	0.71
(T12+T45)/(T23+T34)	0.12	TL/ImgH	1.45
R10/R6	0.19		

5

《第九實施例》

本發明第九實施例請參閱第九 A 圖，第九實施例的像差曲線請參閱第九 B 圖。第一實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與

一電子感光元件(980)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

5 一具正屈折力的第一透鏡(910)，其材質為塑膠，其物側面(911)於近光軸處為凸面，其像側面(912)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(920)，其材質為塑膠，其物側面(921)於近光軸處為凸面，其像側面(922)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

10 一具正屈折力的第三透鏡(930)，其材質為塑膠，其物側面(931)於近光軸處為凸面，其像側面(932)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第四透鏡(940)，其材質為塑膠，其物側面(941)於近光軸處為凸面，其像側面(942)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(941)及像側面(942)皆有反曲點；

15 一具負屈折力的第五透鏡(950)，其材質為塑膠，其物側面(951)於近光軸處為凸面，其像側面(952)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(951)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(951)及像側面(952)皆有反曲點；

20 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(900)，置於一被攝物與該第一透鏡(910)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(960)置於該第五透鏡(950)與一成像面(970)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(980)設置於該成像面(970)上。

25 第九實施例詳細的光學數據如表二十四所示，其非球面數據如表二十五所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

表二十四

(第九實施例)								
$f = 3.59 \text{ mm}$, $Fno = 2.20$, $HFOV = 38.1 \text{ deg.}$								
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		-0.283				
2	第一透鏡	1.309	ASP	0.499	塑膠	1.543	56.5	2.63
3		13.624	ASP	0.057				
4	第二透鏡	11.877	ASP	0.200	塑膠	1.639	23.5	-4.89
5		2.458	ASP	0.439				
6	第三透鏡	17.666	ASP	0.321	塑膠	1.543	56.5	44.16
7		66.553	ASP	0.463				
8	第四透鏡	9.220	ASP	0.482	塑膠	1.543	56.5	23.95
9		31.023	ASP	0.130				
10	第五透鏡	1.829	ASP	0.780	塑膠	1.535	55.7	-9.97
11		1.159	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.266				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表二十五					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	1.0326E-01	-1.0000E+00	-2.9871E+01	-5.7016E+00	-2.9475E+01
A4 =	-1.2596E-02	-3.8565E-02	-1.0704E-01	1.8888E-02	-1.7826E-01
A6 =	1.3045E-01	-1.6302E-01	1.2686E-01	2.2849E-01	-1.7585E-01
A8 =	-4.0347E-01	1.1726E+00	7.3452E-01	2.4296E-03	-1.8990E-01
A10 =	5.7896E-01	-2.4398E+00	-2.0235E+00	-3.1513E-02	3.2006E+00
A12 =	-2.4633E-01	2.0984E+00	1.7430E+00	-4.4074E-01	-8.8834E+00
A14 =	-1.1079E-01	-7.6606E-01	-4.7771E-01	7.1968E-01	1.0135E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.1533E+00	-4.4655E+00
A4 =	-1.5665E-01	3.1818E-01	1.5550E-01	-4.0010E-01	-1.6513E-01
A6 =	-3.1134E-02	-6.8550E-01	-1.8486E-01	2.5334E-01	1.0858E-01
A8 =	-8.1771E-01	7.7158E-01	1.1344E-01	-1.0087E-01	-5.4899E-02
A10 =	2.9803E+00	-5.9404E-01	-5.9042E-02	2.6127E-02	1.7648E-02
A12 =	-4.5556E+00	2.6623E-01	2.1119E-02	-4.1752E-03	-3.3489E-03
A14 =	3.3077E+00	-6.0931E-02	-4.1353E-03	3.7449E-04	3.4147E-04
A16 =	-9.0858E-01	5.5365E-03	3.3115E-04	-1.4544E-05	-1.4322E-05

第九實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表二十六中所列。

f [mm]	3.59	f/R8	0.12
Fno	2.20	f/f2	0.73
HFOV [deg.]	38.1	f/f4	0.15
V2/V4	0.42	f4/f5	-2.40
CT3/T23	0.73	f/f3 + f/f5	0.44
CT5/CT4	1.62	TD/(2*SD52)	0.71
(T12+T45)/(T23+T34)	0.21	TL/lmgH	1.49
R10/R6	0.02		

5

《第十實施例》

本發明第十實施例請參閱第十 A 圖，第十實施例的像差曲線請參閱第十 B 圖。第十實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(1080)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

10

一具正屈折力的第一透鏡(1010)，其材質為塑膠，其物側面(1011)於近光軸處為凸面，其像側面(1012)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

15

一具負屈折力的第二透鏡(1020)，其材質為塑膠，其物側面(1021)於近光軸處為凸面，其像側面(1022)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(1030)，其材質為塑膠，其物側面(1031)於近光軸處為凸面，其像側面(1032)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

20

一具負屈折力的第四透鏡(1040)，其材質為塑膠，其物側面(1041)於近光軸處為凸面，其像側面(1042)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(1041)及像側面(1042)皆有反曲

點；

5 一具負屈折力的第五透鏡(1050)，其材質為塑膠，其物側面(1051)於近光軸處為凸面，其像側面(1052)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(1051)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(1051)及像側面(1052)皆有反曲點；

10 其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(1000)，置於一被攝物與該第一透鏡(1010)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(IR-cut filter)(1060)置於該第五透鏡(1050)與一成像面(1070)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(1080)設置於該成像面(1070)上。

第十實施例詳細的光學數據如表二十七所示，其非球面數據如表二十八所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，HFOV 定義為最大視角的一半。

15

表二十七								
(第十實施例)								
$f = 3.63 \text{ mm}$, $Fno = 2.25$, $HFOV = 37.7 \text{ deg.}$								
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		-0.278				
2	第一透鏡	1.314	ASP	0.514	塑膠	1.544	55.9	2.53
3		25.705	ASP	0.048				
4	第二透鏡	15.628	ASP	0.200	塑膠	1.639	23.5	-4.64
5		2.480	ASP	0.446				
6	第三透鏡	13.499	ASP	0.314	塑膠	1.530	55.8	44.73
7		31.104	ASP	0.448				
8	第四透鏡	6.252	ASP	0.405	塑膠	1.530	55.8	-27.30
9		4.268	ASP	0.122				
10	第五透鏡	1.865	ASP	0.956	塑膠	1.544	55.9	-34.81
11		1.391	ASP	0.400				
12	紅外線濾除濾光片	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
13		平面		0.205				

14	成像面	平面	-				
* 參考波長為 d-line 587.6 nm							

表二十八					
非球面係數					
表面 #	2	3	4	5	6
k =	1.1642E-01	-1.0000E+00	-2.9797E+01	-6.2612E+00	-1.8431E+01
A4 =	-1.4044E-02	-3.5337E-02	-1.0558E-01	1.4503E-02	-1.7472E-01
A6 =	1.2828E-01	-1.4801E-01	1.1951E-01	2.3218E-01	-1.7634E-01
A8 =	-4.0184E-01	1.1241E+00	7.7335E-01	-2.6046E-02	-1.8589E-01
A10 =	5.6647E-01	-2.3674E+00	-2.0966E+00	-5.7589E-02	3.1979E+00
A12 =	-2.4428E-01	1.9963E+00	1.7850E+00	-2.7838E-01	-8.8977E+00
A14 =	-1.0845E-01	-6.6675E-01	-4.1662E-01	6.0278E-01	1.0139E+01
A16 =					-4.1666E+00
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-1.0000E+00	-8.9508E-01	-4.1394E+00
A4 =	-1.5774E-01	2.9947E-01	8.6214E-02	-3.9527E-01	-1.6898E-01
A6 =	-2.3956E-02	-6.9723E-01	-1.6948E-01	2.5256E-01	1.0990E-01
A8 =	-8.2036E-01	7.7180E-01	1.1392E-01	-1.0098E-01	-5.4908E-02
A10 =	2.9812E+00	-5.9257E-01	-5.9197E-02	2.6127E-02	1.7620E-02
A12 =	-4.5519E+00	2.6603E-01	2.1072E-02	-4.1766E-03	-3.3524E-03
A14 =	3.3065E+00	-6.0995E-02	-4.1404E-03	3.7493E-04	3.4178E-04
A16 =	-9.0885E-01	5.5910E-03	3.3067E-04	-1.4541E-05	-1.4256E-05

第九實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表二十九中所列。

表二十九			
第十實施例			
f [mm]	3.63	f/R8	0.85
Fno	2.25	f/f2	0.78
HFOV [deg.]	37.7	f/f4	-0.13
V2/V4	0.42	f4/f5	0.78
CT3/T23	0.70	f/f3 + f/f5	0.19
CT5/CT4	2.36	TD/(2*SD52)	0.73
(T12+T45)/(T23+T34)	0.19	TL/lmgH	1.49
R10/R6	0.04		

《第十一實施例》

本發明第十一實施例請參閱第十一 A 圖，第十一實施例的像差曲線請參閱第十一 B 圖。第十一實施例的取像裝置包含成像用光學鏡組與一電子感光元件(1180)，該成像用光學鏡組主要由五片具屈折力的透鏡構成，由物側至像側依序包含：

一具正屈折力的第一透鏡(1110)，其材質為玻璃，其物側面(1111)於近光軸處為凸面，其像側面(1112)於近光軸處為凸面，且其兩面皆為非球面；

一具負屈折力的第二透鏡(1120)，其材質為塑膠，其物側面(1121)於近光軸處為凹面，其像側面(1122)於近光軸處為凸面，其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第三透鏡(1130)，其材質為塑膠，其物側面(1131)於近光軸處為凸面，其像側面(1132)於近光軸處為凹面，且其兩面皆為非球面；

一具正屈折力的第四透鏡(1140)，其材質為塑膠，其物側面(1141)於近光軸處為凸面，其像側面(1142)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，且其物側面(1141)及像側面(1142)皆有反曲點；

一具負屈折力的第五透鏡(1150)，其材質為塑膠，其物側面(1151)於近光軸處為凸面，其像側面(1152)於近光軸處為凹面，其兩面皆為非球面，其物側面(1151)由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化，且其物側面(1151)及像側面(1152)皆有反曲點；

其中，該成像用光學鏡組另設置有一光圈(1100)，置於該第一透鏡(1110)與該第二透鏡(1120)間；另包含有一紅外線濾除濾光元件(1160)置於該第五透鏡(1150)與一成像面(1170)間，其材質為玻璃且不影響焦距。

其中，該電子感光元件(1180)設置於該成像面(1170)上。

第十一實施例詳細的光學數據如表三十所示，其非球面數據如表三十一所示，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，

HFOV 定義為最大視角的一半。

表三十								
(第十一實施例)								
$f = 3.76 \text{ mm}$, $F_{no} = 2.40$, $HFOV = 37.2 \text{ deg.}$								
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	1.782	ASP	0.489	玻璃	1.548	45.7	2.53
2		-5.687	ASP	-0.076				
3	光圈	平面		0.146				
4	第二透鏡	-2.254	ASP	0.265	塑膠	1.650	21.4	-4.02
5		-17.240	ASP	0.145				
6	第三透鏡	1.479	ASP	0.272	塑膠	1.650	21.4	22.44
7		1.526	ASP	0.588				
8	第四透鏡	7.930	ASP	0.425	塑膠	1.544	55.9	35.14
9		13.292	ASP	0.522				
10	第五透鏡	1.860	ASP	0.687	塑膠	1.544	55.9	-20.21
11		1.384	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		0.240				
14	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

表三十一					
非球面係數					
表面 #	1	2	4	5	6
k =	-2.9715E+00	-1.0000E+00	-1.0416E+01	1.0000E+01	-1.4067E+00
A4 =	-3.7698E-03	-1.2176E-01	1.3986E-01	1.9620E-01	-1.6209E-01
A6 =	-2.5351E-02	-1.4762E-01	-1.2238E-01	-9.4454E-02	1.6884E-01
A8 =	-2.2333E-01	7.6119E-01	4.5795E-01	1.8698E-01	-2.4027E-01
A10 =	1.3933E-01	-1.2957E+00	-4.6177E-01	-3.5494E-01	2.5213E-01
A12 =	-1.8116E-01	8.5911E-01	1.9351E-01	2.1835E-01	-1.2596E-01
A14 =	1.6236E-01	-1.1867E-01			
表面 #	7	8	9	10	11
k =	-2.2337E+00	-1.0000E+00	1.0000E+01	-7.4867E-01	-1.1910E+00
A4 =	-5.4191E-02	-5.4528E-02	-1.4685E-01	-2.5197E-01	-1.9585E-01
A6 =	3.3702E-02	3.5980E-02	1.0683E-01	1.8688E-02	6.5425E-02
A8 =	-1.1557E-02	-5.9411E-02	-4.0944E-02	2.0396E-02	-1.8482E-02

A10 =	1.0388E-02	6.5311E-02	6.9281E-03	-4.0643E-03	3.4962E-03
A12 =	2.0149E-02	-4.7776E-02	1.0756E-05	-2.2322E-04	-3.7876E-04
A14 =	-1.7346E-02	1.2861E-02	-2.5244E-04	6.7106E-05	1.7237E-05

第十一實施例非球面曲線方程式的表示如同第一實施例的形式。此外，各個關係式的參數係如同第一實施例所闡釋，惟各個關係式的數值係如表三十二中所列。

f [mm]	3.76	f/R8	0.28
Fno	2.40	f/f2	0.94
HFOV [deg.]	37.2	f/f4	0.11
V2/V4	0.38	f4/f5	-1.74
CT3/T23	1.88	f/f3 + f/f5	0.35
CT5/CT4	1.62	TD/(2*SD52)	0.75
(T12+T45)/(T23+T34)	0.81	TL/lmgH	1.53
R10/R6	0.91		

5

表一至表三十二所示為本發明的成像用光學鏡組實施例的不同數值變化表，然本發明各個實施例的數值變化皆屬實驗所得，即使使用不同數值，相同結構的產品仍應屬於本發明的保護範疇，故以上的說明所描述的及圖式僅做為例示性，非用以限制本發明的申請專利範圍。

10

【符號說明】

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

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

物側面 111、211、311、411、511、611、711、811、911、
1011、1111

	像側面	112、212、312、412、512、612、712、812、912、 1012、1112
	第二透鏡	120、220、320、420、520、620、720、820、920、 1020、1120
5	物側面	121、221、321、421、521、621、721、821、921、 1021、1121
	像側面	122、222、322、422、522、622、722、822、922、 1022、1122
●0	第三透鏡	130、230、330、430、530、630、730、830、930、 1030、1130
	物側面	131、231、331、431、531、631、731、831、931、 1031、1131
	像側面	132、322、332、432、532、632、732、832、932、 1032、1132
15	第四透鏡	140、240、340、440、540、640、740、840、940、 1040、1140
	物側面	141、241、341、441、541、641、741、841、941、 1041、1141
●	像側面	142、422、342、442、542、642、742、842、942、 1042、1142
20	第五透鏡	150、250、350、450、550、650、750、850、950、 1050、1150
	物側面	151、251、351、451、551、651、751、851、951、 1051、1151
25	像側面	152、522、352、452、552、652、752、852、952、 1052、1152
	紅外線濾除濾光元件	160、260、360、460、560、660、 760、860、960、1060、1160

- 成像面 170、270、370、470、570、670、770、870、970、
 1070、1170
 電子感光元件 180、280、380、480、580、680、780、880、
 980、1080、1180
- 5 取像裝置 10
 智慧型手機 12
 平板電腦 13
 可穿戴式設備 14
- 10 成像用光學鏡組的焦距為 f
 第一透鏡的焦距為 f_1
 第二透鏡的焦距為 f_2
 第三透鏡的焦距為 f_3
 第四透鏡的焦距為 f_4
- 15 第五透鏡的焦距為 f_5
 第二透鏡的色散係數為 V_2
 第四透鏡的色散係數為 V_4
 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}
- 20 第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{34}
 第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45}
 第三透鏡於光軸上的厚度為 CT_3
 第四透鏡於光軸上的厚度為 CT_4
 第五透鏡於光軸上的厚度為 CT_5
- 25 第三透鏡像側面的曲率半徑為 R_6
 第四透鏡像側面的曲率半徑為 R_8
 第五透鏡像側面的曲率半徑為 R_{10}
 第一透鏡物側面至第五透鏡像側面於光軸上的距離為 TD

第五透鏡像側面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為
SD52

【生物材料寄存】

5 國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

申請專利範圍

1. 一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：
 - 一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；
 - 5 一具屈折力的第二透鏡；
 - 一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；
 - 一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面；
 - 一具屈折力的第五透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物
 - 10 側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；

其中，該成像用光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片；

其中，該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡像側面的曲率半徑為 $R8$ ，該第五透鏡於光軸上的厚度為 $CT5$ ，該第四透鏡於

- 15 光軸上的厚度為 $CT4$ ，係滿足下列關係式：
$$0 < f / R8 < 2.0; \text{ 及}$$
$$1.3 < CT5 / CT4 < 3.5。$$
- 2. 如申請專利範圍第 1 項所述的成像用光學鏡組，其中該第二透鏡具負屈折力。
- 20 3. 如申請專利範圍第 2 項所述的成像用光學鏡組，其中該第五透鏡物側面於近光軸處為凸面。
- 4. 如申請專利範圍第 2 項所述的成像用光學鏡組，其中該第一透鏡像側面於近光軸處為凹面。
- 5. 如申請專利範圍第 2 項所述的成像用光學鏡組，其中該第四透
- 25 鏡物側面於近光軸處為凹面。
- 6. 如申請專利範圍第 2 項所述的成像用光學鏡組，其中該第一透鏡物側面至該第五透鏡像側面於光軸上的距離為 TD ，該第五透鏡像側面的最大有效半徑位置與光軸的垂直距離為 $SD52$ ，係滿

足下列關係式：

$$0.50 < TD / (2 * SD52) < 0.80。$$

7. 如申請專利範圍第 2 項所述的成像用光學鏡組，其中該第一透
鏡物側面至一成像面於光軸上的距離為 TL，該成像用光學鏡組
5 的最大像高為 $ImgH$ ，係滿足下列關係式：

$$TL / ImgH < 1.7。$$

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的成像用光學鏡組，其中該第五透
鏡像側面的曲率半徑為 $R10$ ，該第三透鏡像側面的曲率半徑為
 $R6$ ，係滿足下列關係式：

$$0 < R10 / R6 < 1.0。$$

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的成像用光學鏡組，其中該成像用
光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 $f4$ ，係滿足下列關係
式：

$$-0.7 < f / f4 < 0.3。$$

10. 如申請專利範圍第 8 項所述的成像用光學鏡組，其中該第二透
鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第三透鏡於光軸
上的厚度為 $CT3$ ，係滿足下列關係式：

$$0.2 < CT3 / T23 < 3.0。$$

11. 如申請專利範圍第 8 項所述的成像用光學鏡組，其中該第一透
鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第四透鏡與該第
五透鏡於光軸上的間隔距離為 $T45$ ，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 $T34$ ，係滿足下列關係式：

$$0 < (T12+T45) / (T23+T34) < 0.40。$$

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的成像用光學鏡組，其中該第二透
鏡的色散係數為 $V2$ ，該第四透鏡的色散係數為 $V4$ ，係滿足下
列關係式：

$$0.8 < V2 / V4 < 1.3。$$

13.如申請專利範圍第 1 項所述的成像用光學鏡組，其中該第五透鏡於光軸上的厚度為 CT5，該第四透鏡於光軸上的厚度為 CT4，係滿足下列關係式：

$$1.5 < CT5 / CT4 < 3.0。$$

5 14.如申請專利範圍第 3 項所述的成像用光學鏡組，其中該成像用光學鏡組的焦距為 f，該第三透鏡的焦距為 f3，該第五透鏡的焦距為 f5，係滿足下列關係式：

$$0 < |f/f3| + |f/f5| < 0.5。$$

10 15.一種取像裝置，包含如申請專利範圍第 1 項所述的成像用光學鏡組及一電子感光元件。

16.一種可攜裝置，包含如申請專利範圍第 15 項所述的取像裝置。

17.一種成像用光學鏡組，由物側至像側依序包含：

一具正屈折力的第一透鏡，其物側面於近光軸處為凸面；

一具屈折力的第二透鏡；

15 一具正屈折力的第三透鏡，其物側面於近光軸處為凸面，且像側面於近光軸處為凹面；

一具屈折力的第四透鏡，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；

20 一具屈折力的第五透鏡，其物側面於近光軸處為凸面且像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側面及像側面中至少一表面設有至少一反曲點；

其中，該成像用光學鏡組中具有屈折力的透鏡為五片；

25 其中，該成像用光學鏡組的焦距為 f，該第四透鏡像側面的曲率半徑為 R8，該第二透鏡的焦距為 f2，該第四透鏡的焦距為 f4，該第五透鏡的焦距為 f5，係滿足下列關係式：

$$0 < f / R8 < 1.2；$$

$$|f/f2| < 0.8；及$$

$$-3 < f_4 / f_5 < 1。$$

18. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該第二透鏡具負屈折力。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述的成像用光學鏡組，其中該第二透鏡的色散係數為 V_2 ，該第四透鏡的色散係數為 V_4 ，係滿足下列關係式：

$$0.8 < V_2 / V_4 < 1.3。$$

20. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，係滿足下列關係式：

$$-0.6 < f / f_4 < 0。$$

21. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該成像用光學鏡組的焦距為 f ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，係滿足下列關係式：

$$0 < |f/f_3| + |f/f_5| < 0.5。$$

22. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，該第四透鏡與該第五透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{45} ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，係滿足下列關係式：

$$0 < (T_{12}+T_{45}) / (T_{23}+T_{34}) < 0.40。$$

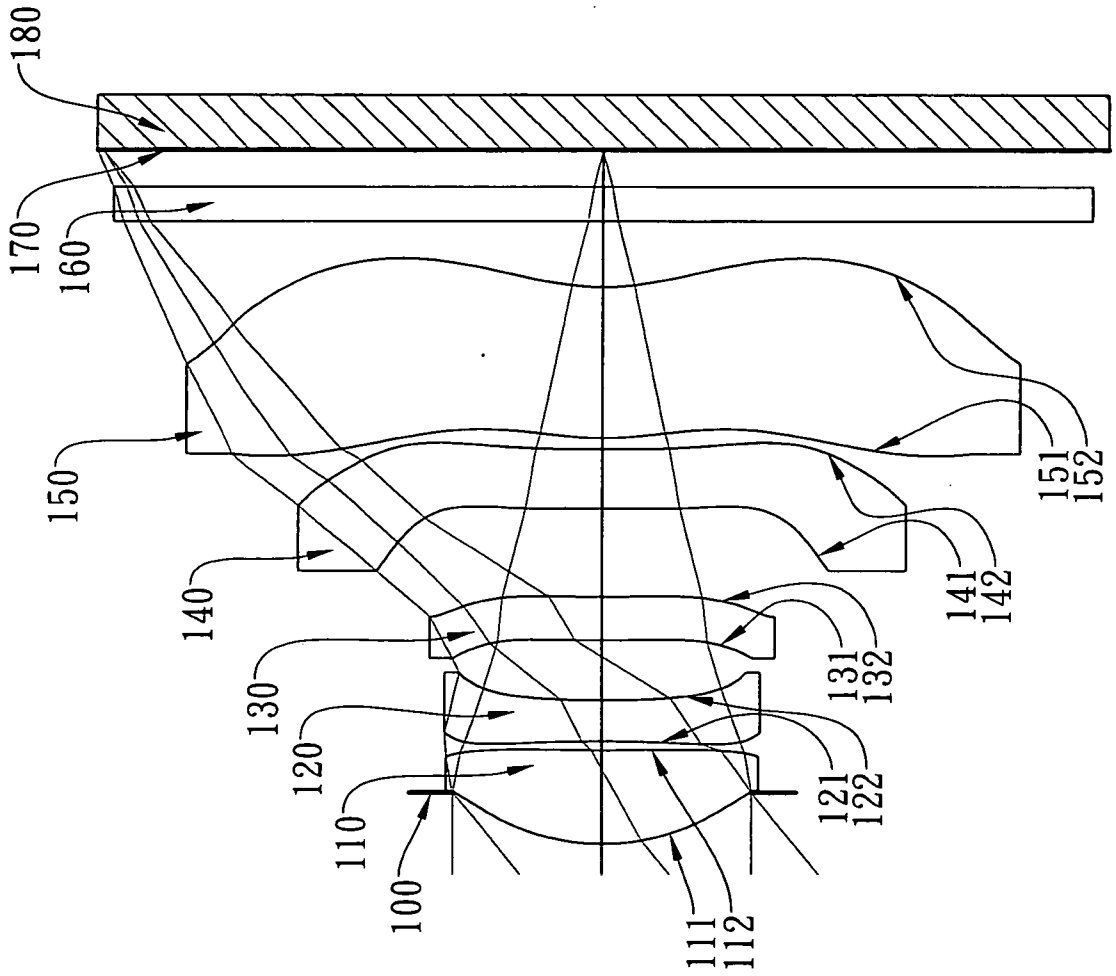
23. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該第五透鏡物側面由近光軸處至離軸處具有一凸面轉凹面再轉為凸面的變化。

24. 如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組，其中該第五透鏡像側面的曲率半徑為 R_{10} ，該第三透鏡像側面的曲率半徑為 R_6 ，係滿足下列關係式：

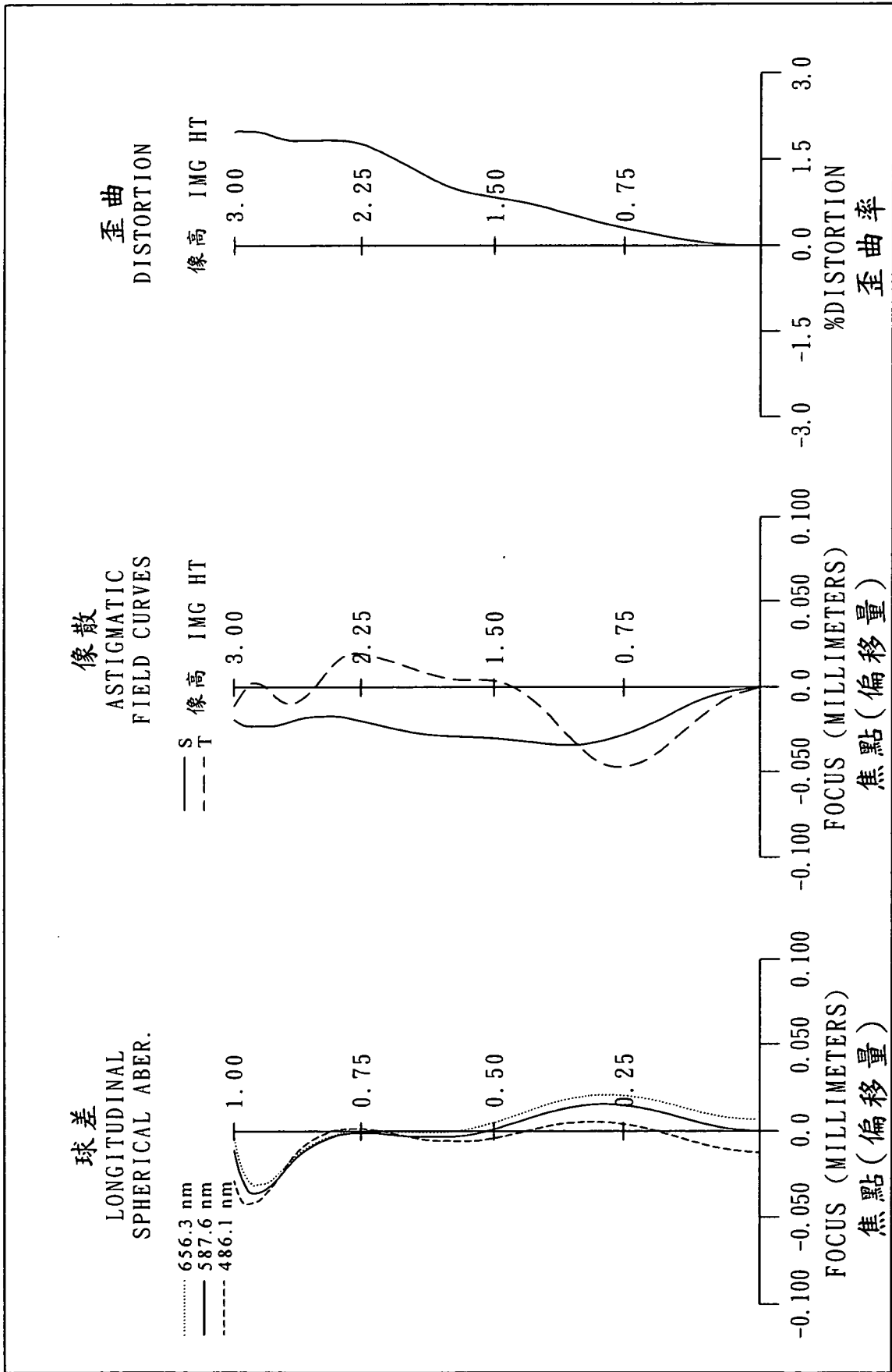
$$0 < R_{10} / R_6 < 0.5。$$

25. 一種取像裝置，包含如申請專利範圍第 17 項所述的成像用光學鏡組及一電子感光元件。
26. 一種可攜裝置，包含如申請專利範圍第 25 項所述的取像裝置。

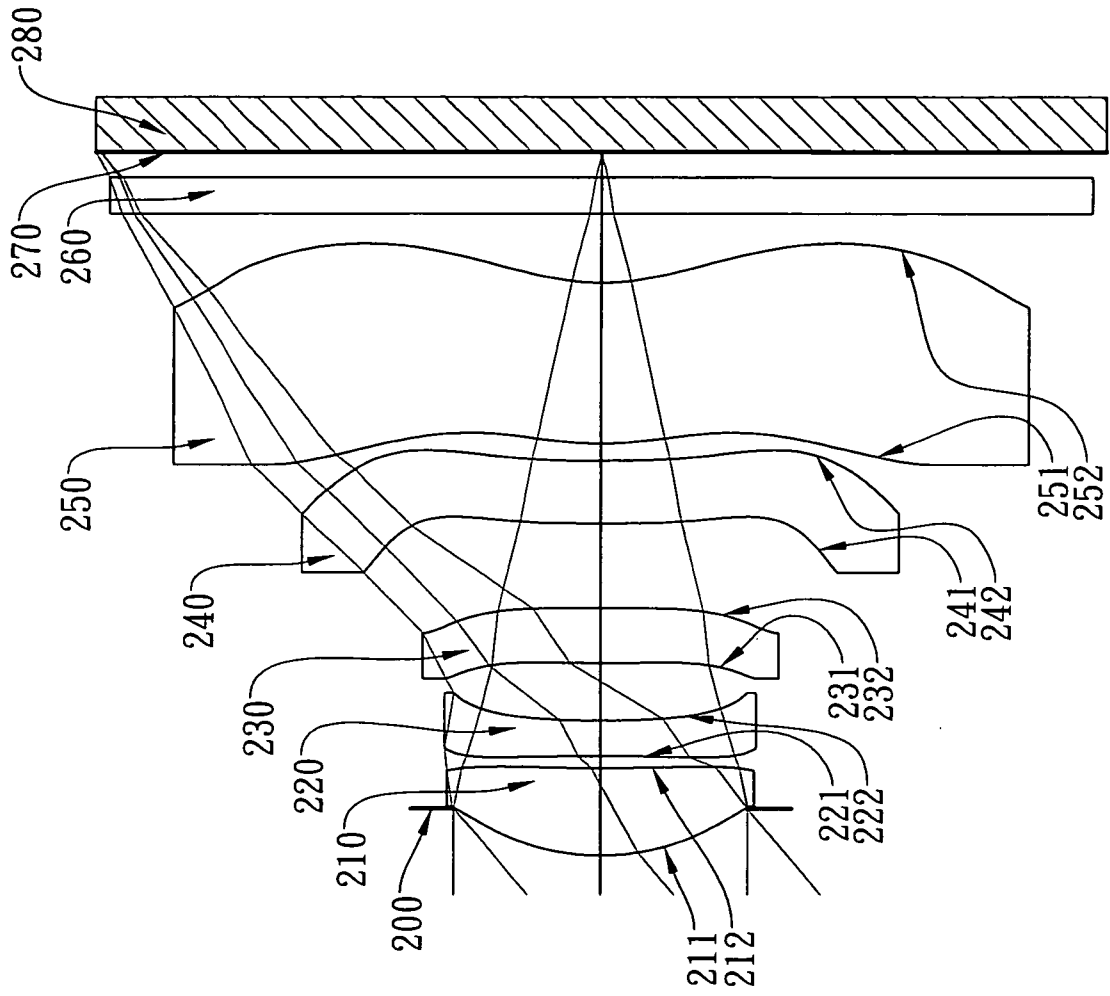
圖式



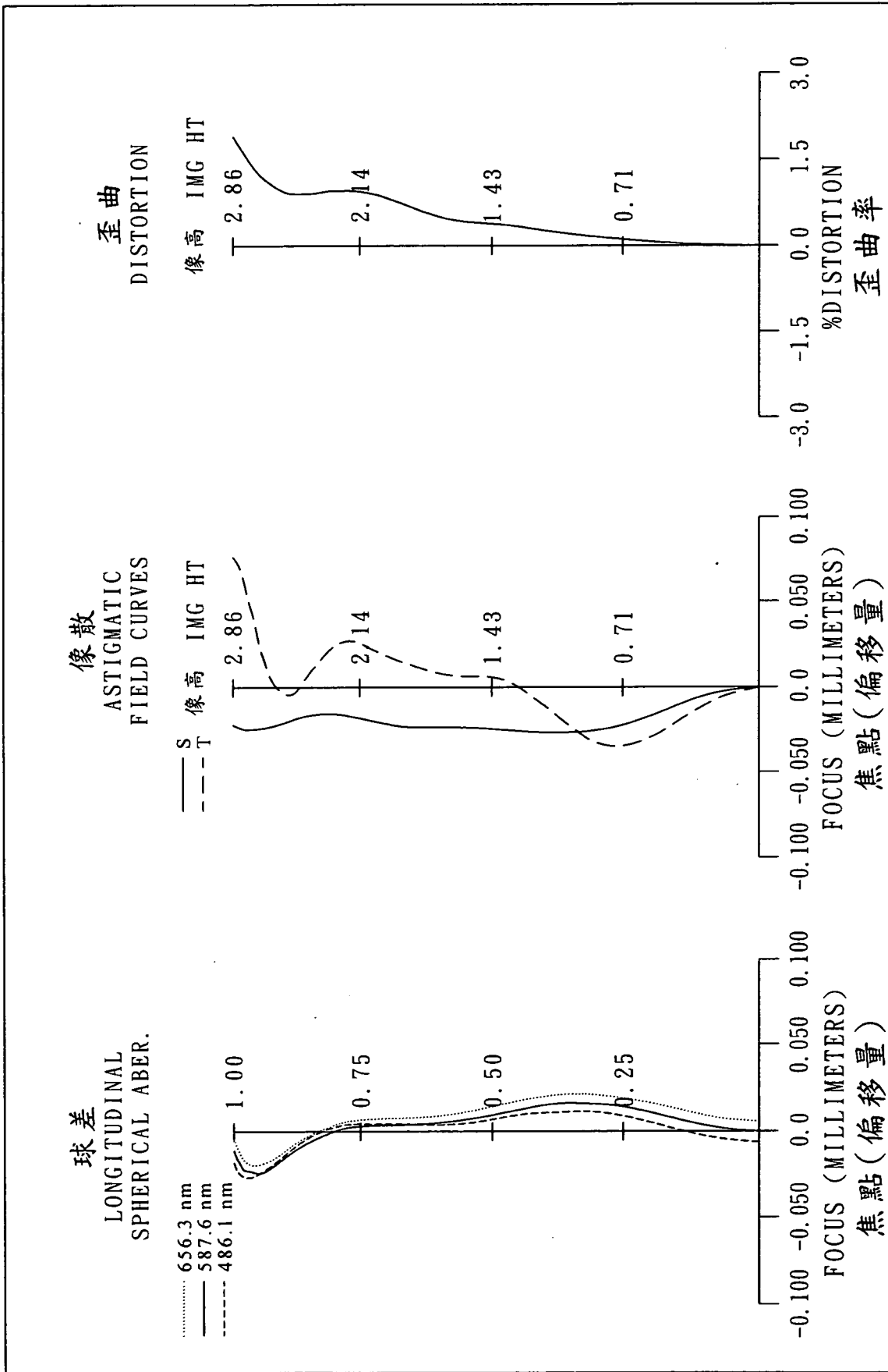
第一A圖



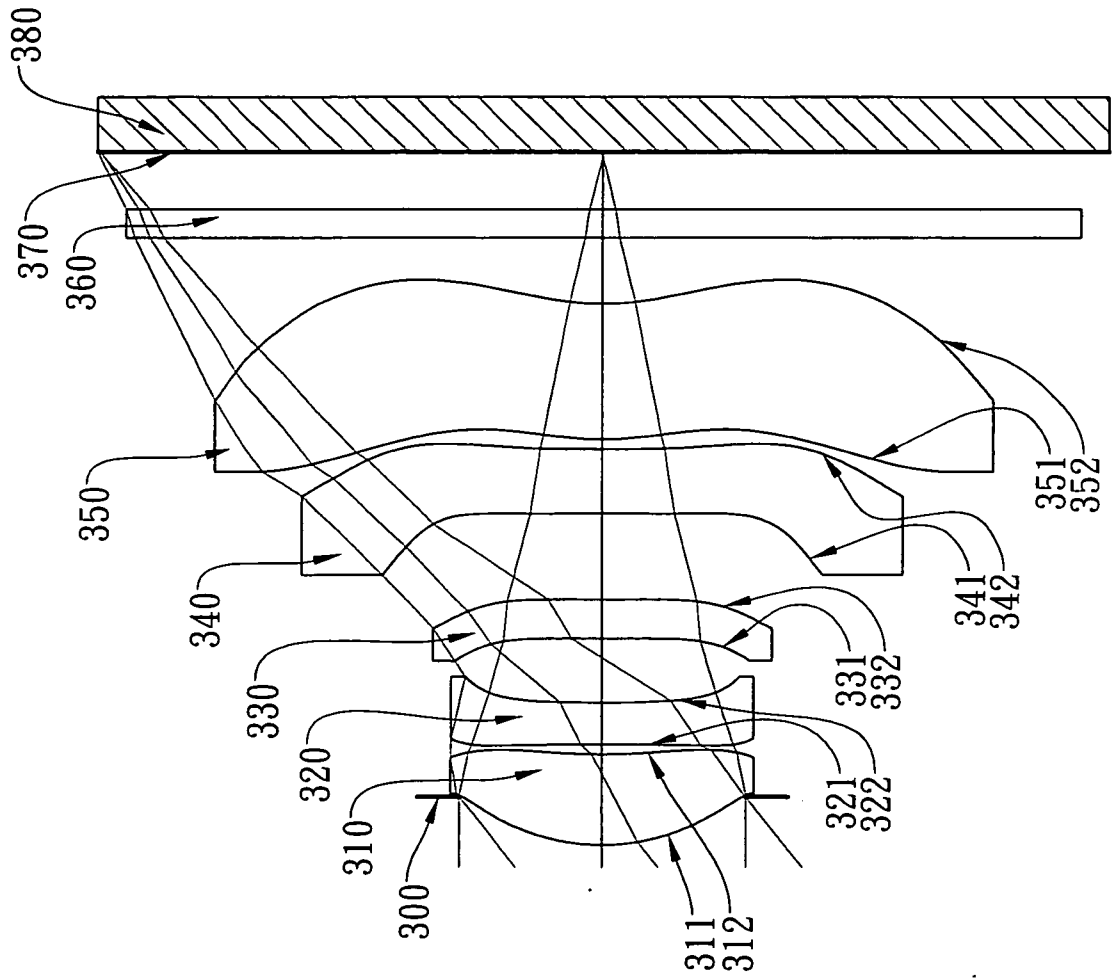
第一B圖



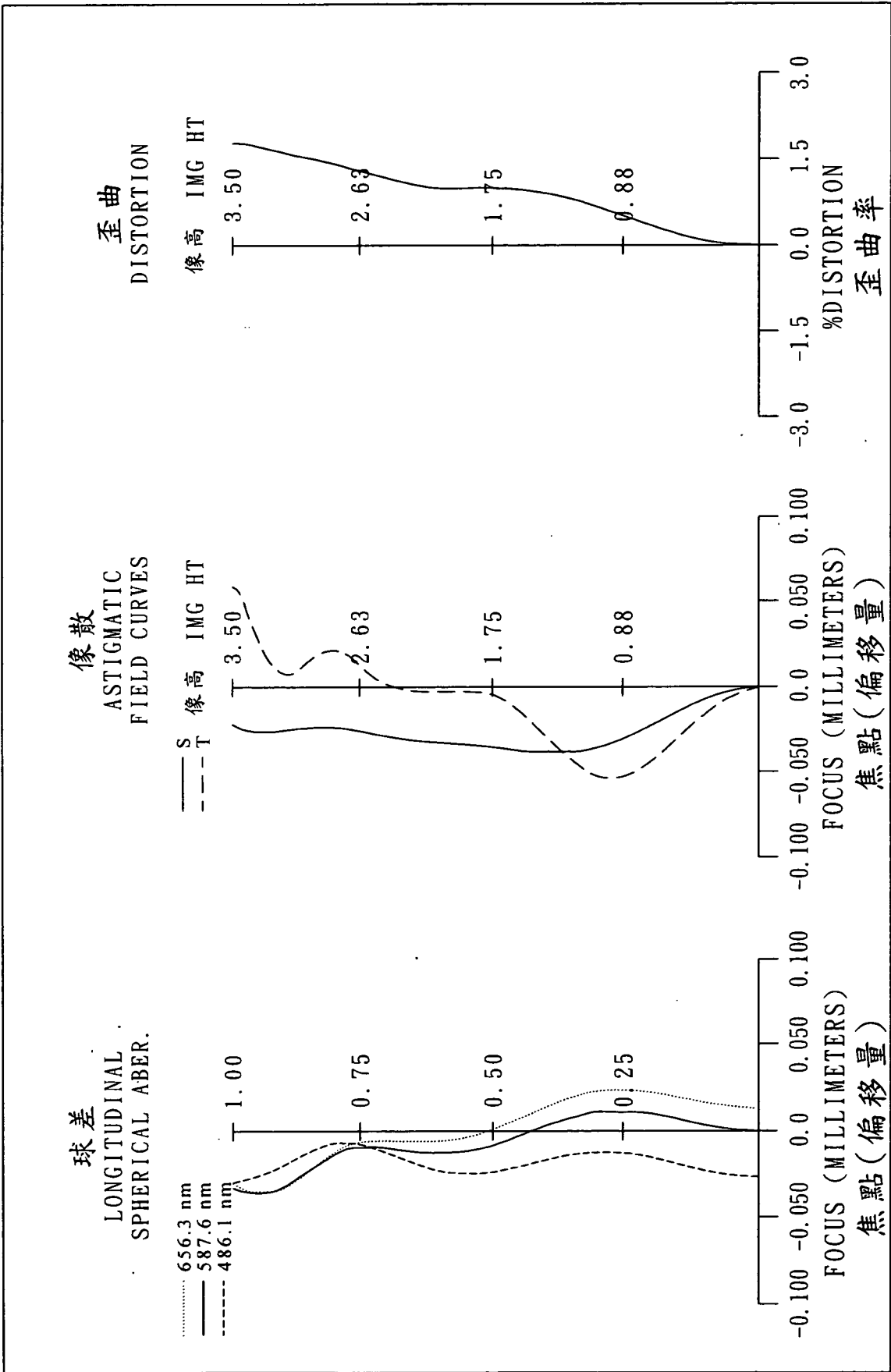
第二A圖



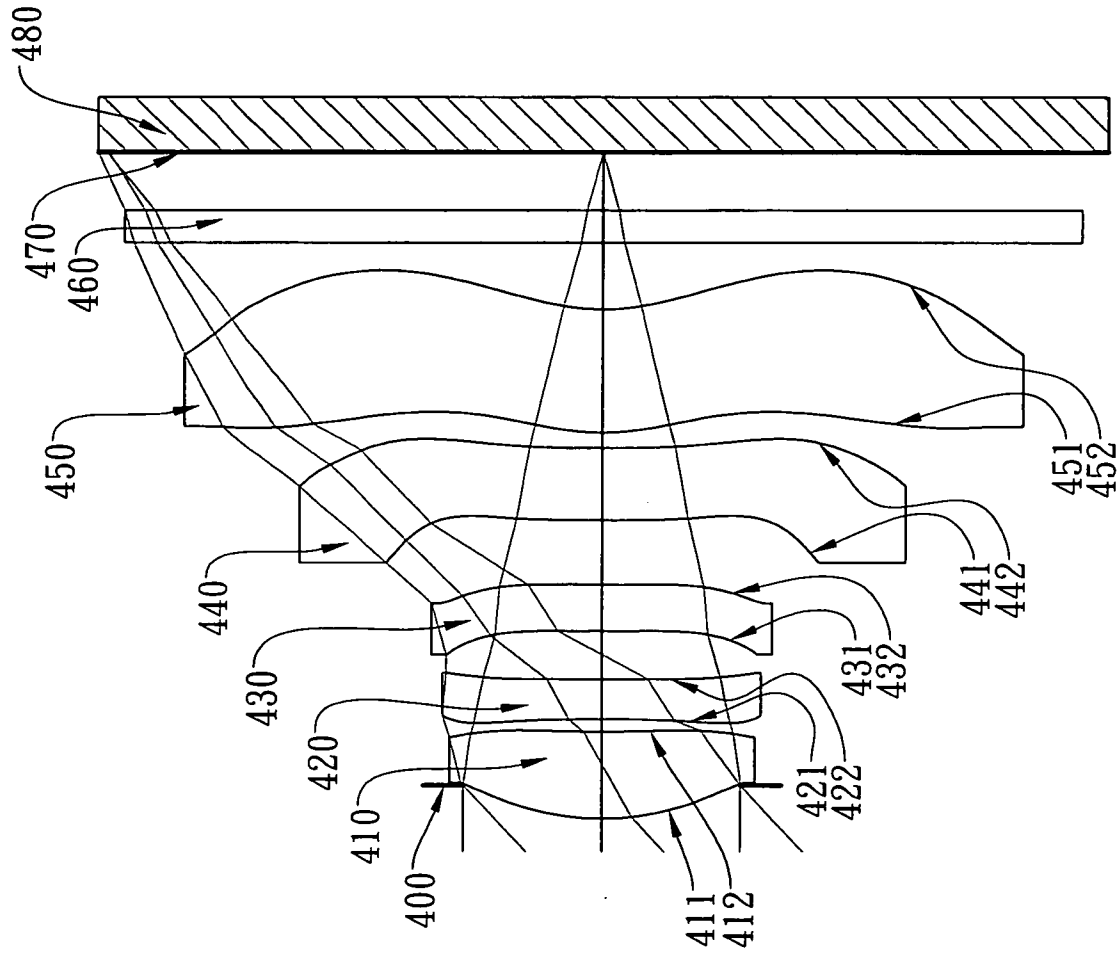
第二B圖



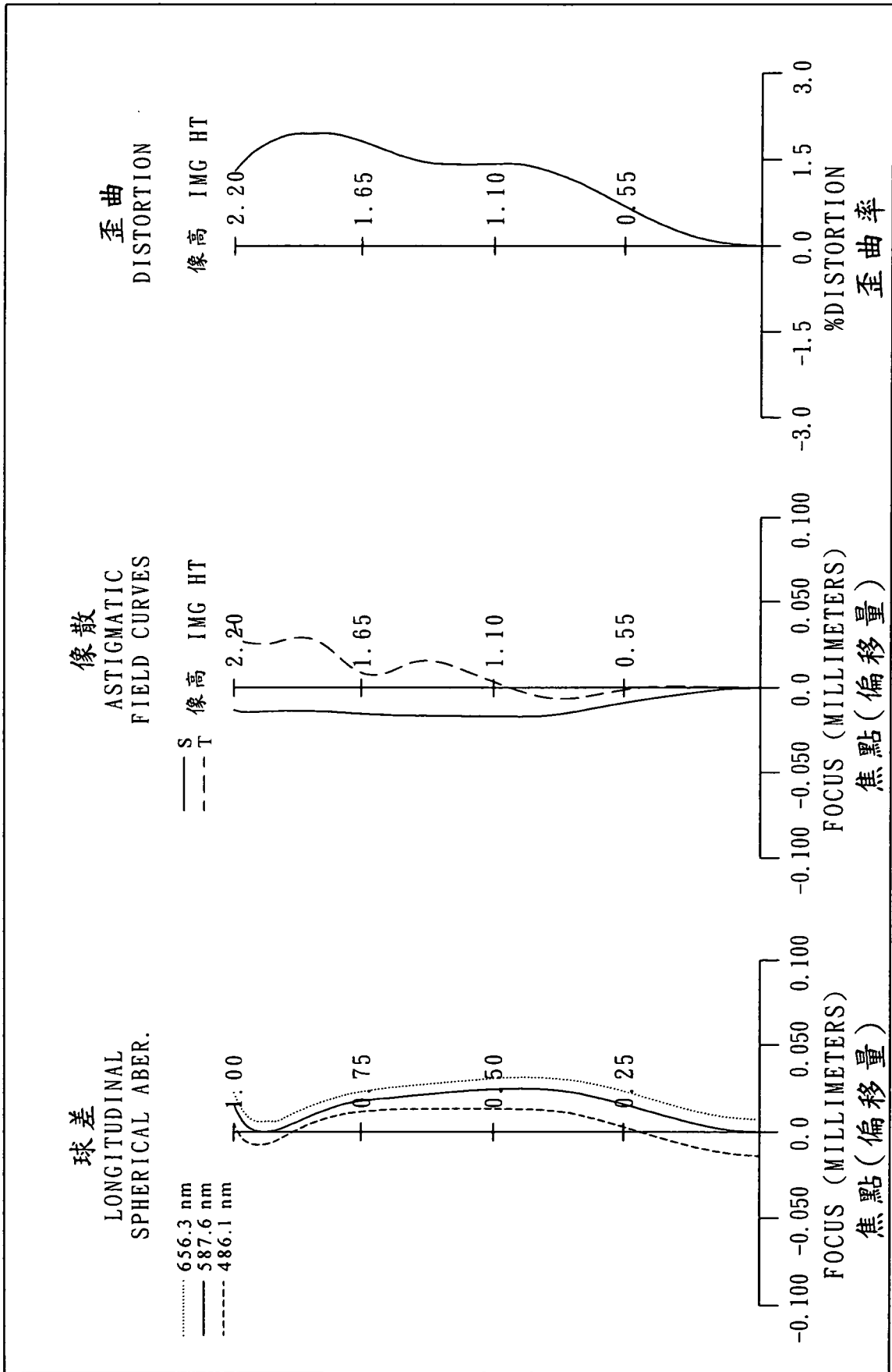
第三A圖



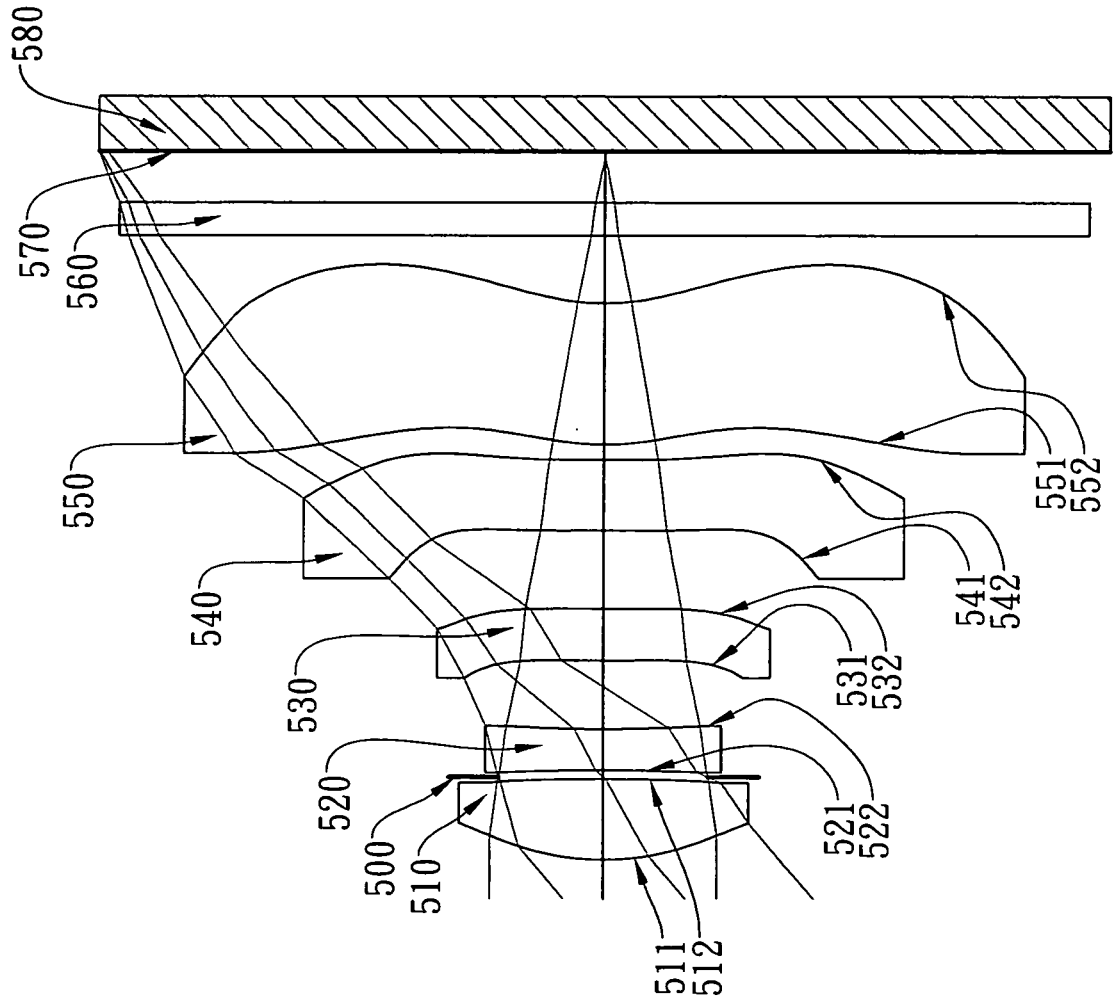
第三B圖



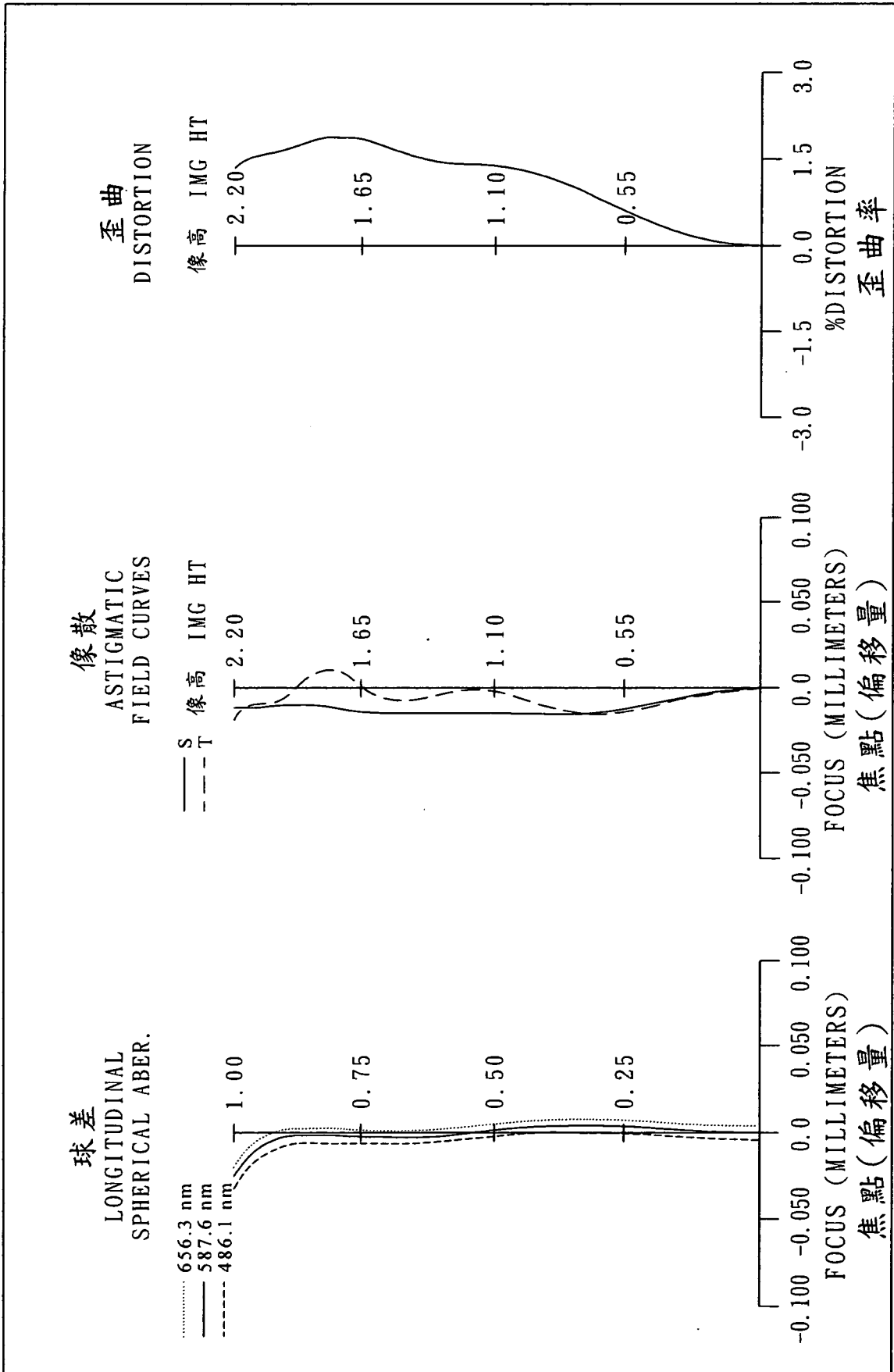
第四A圖



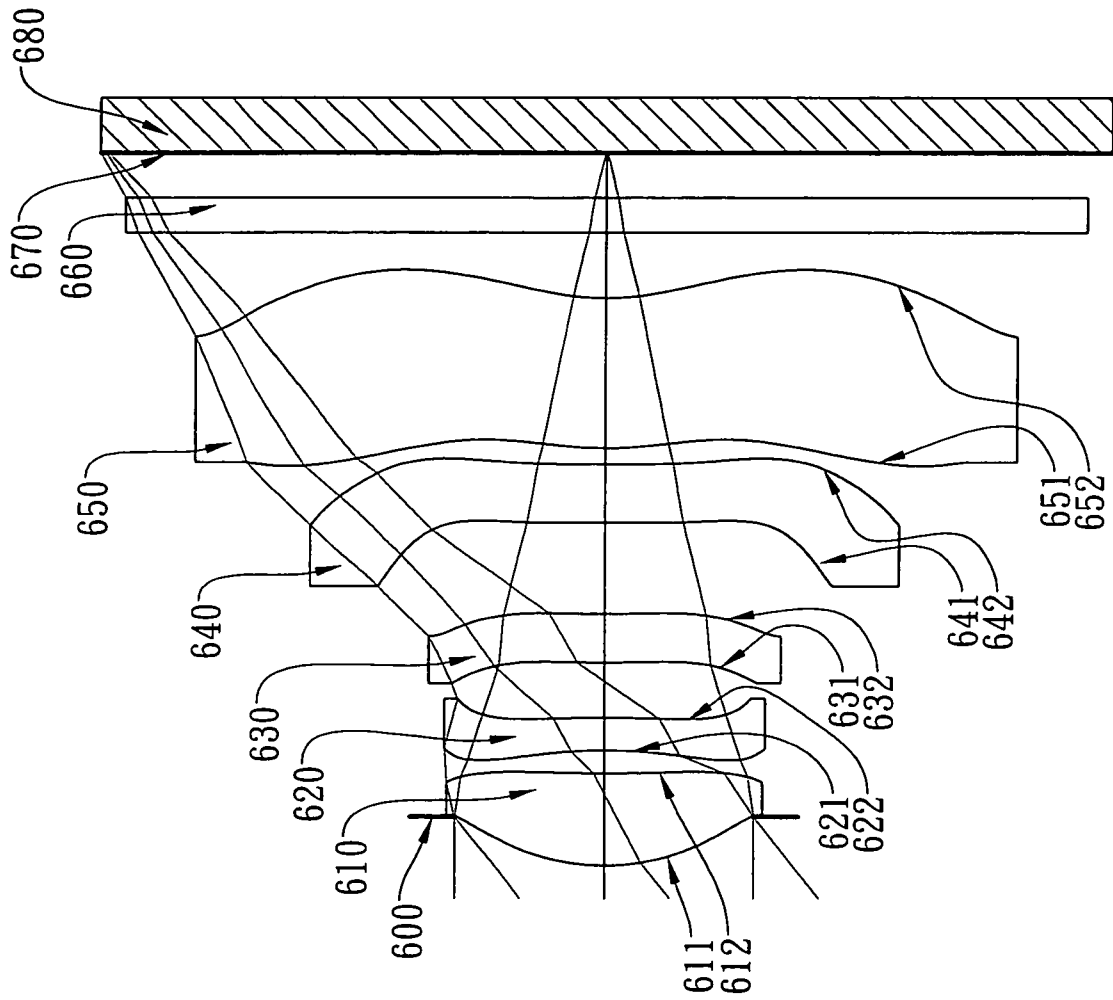
第四B圖



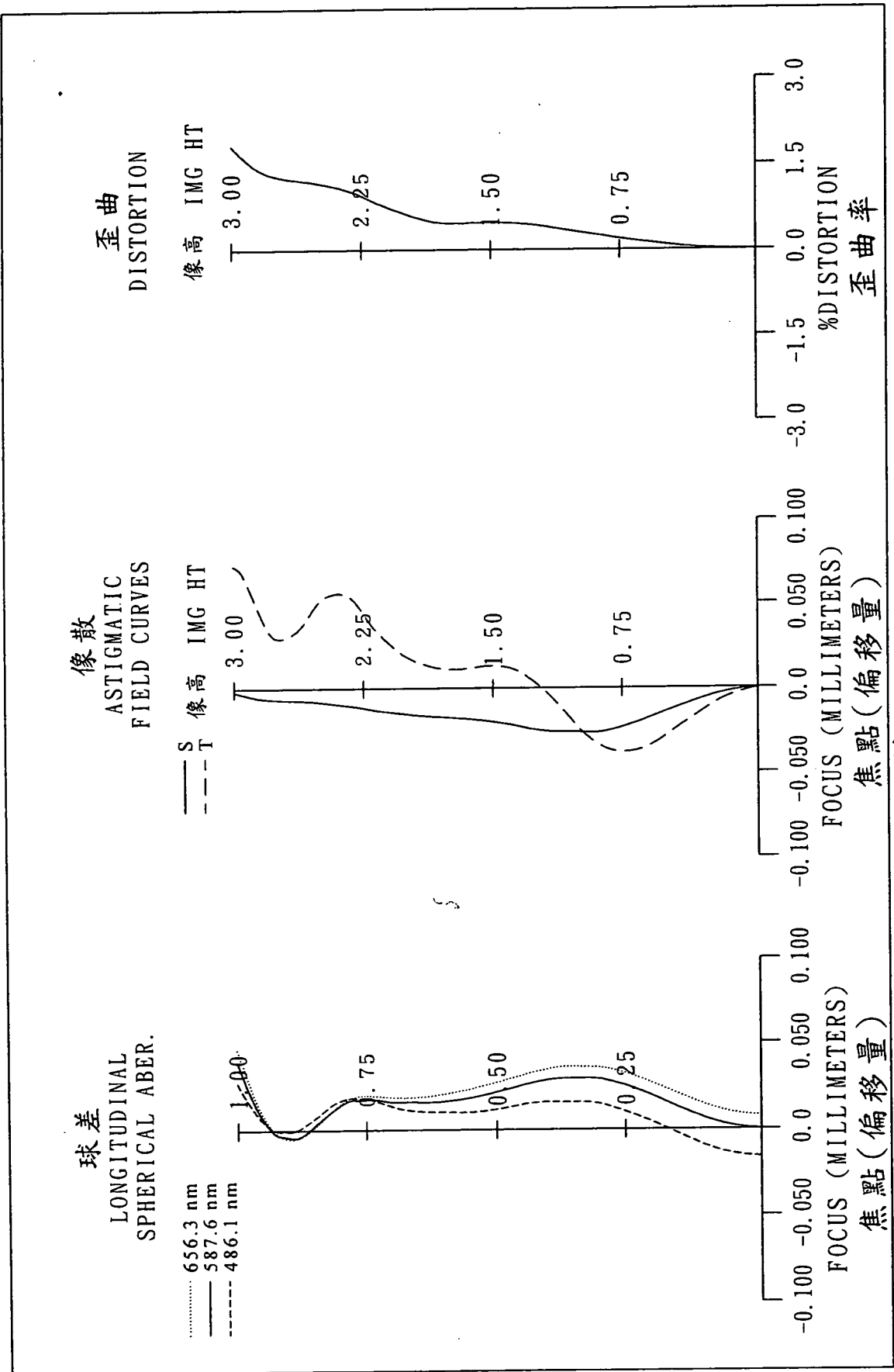
第五A圖



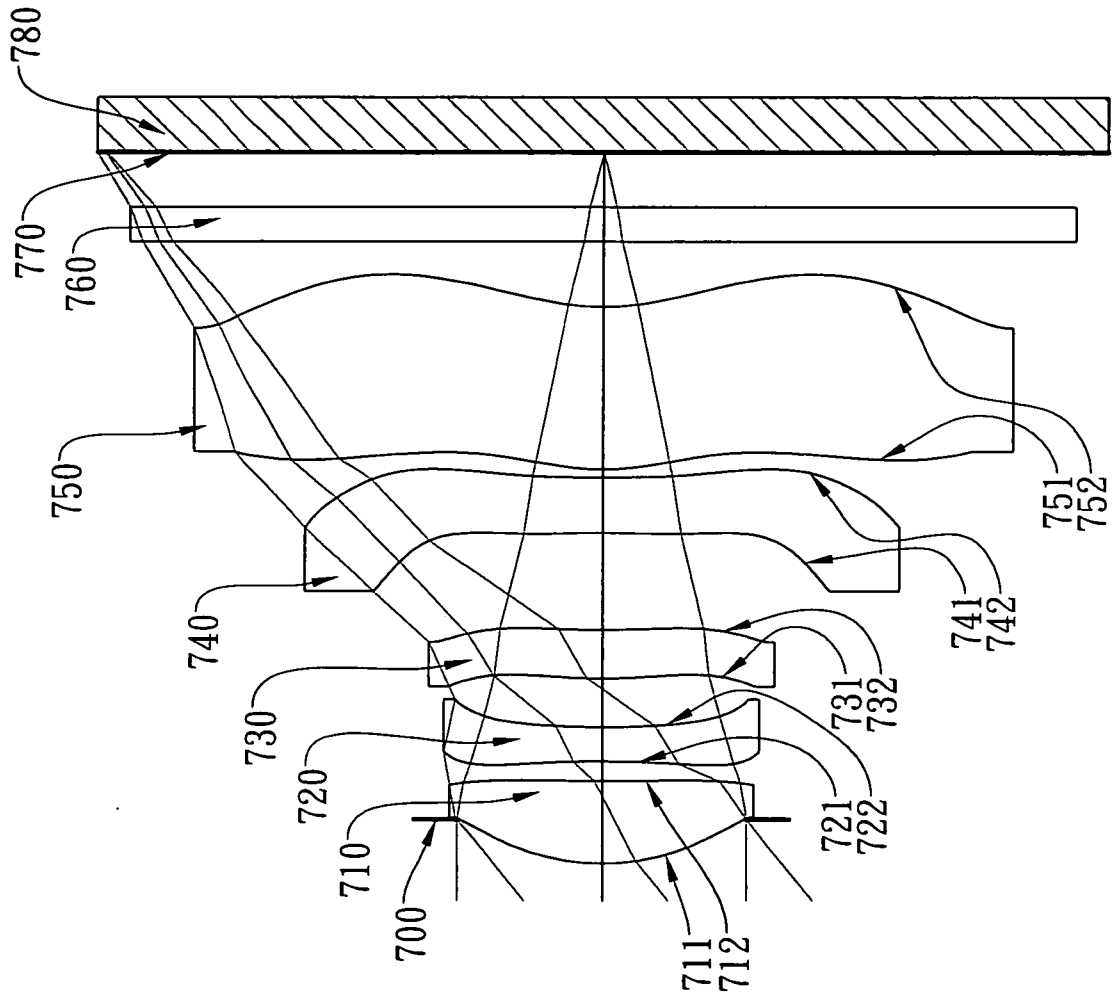
第五B圖



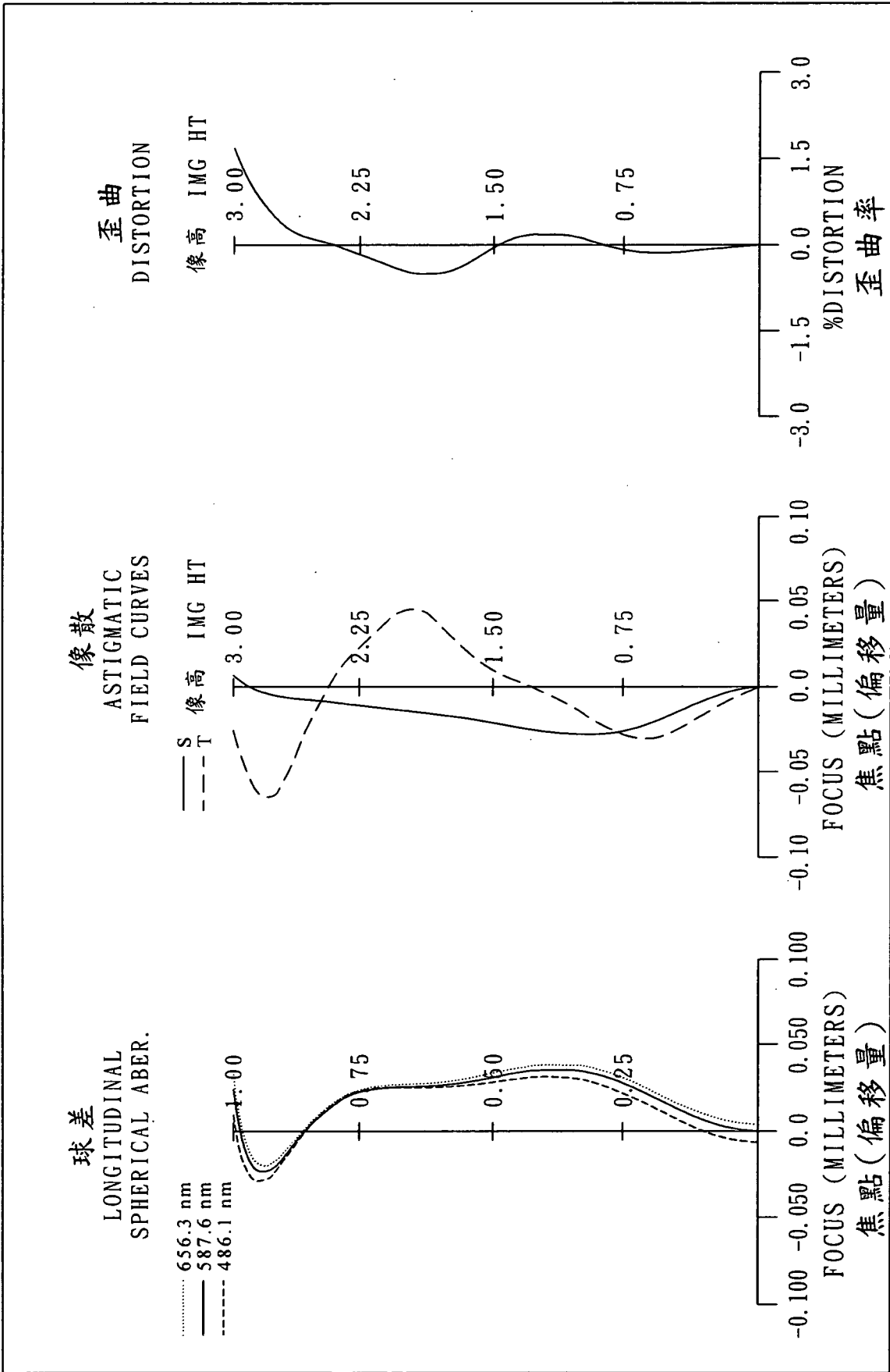
第六A圖



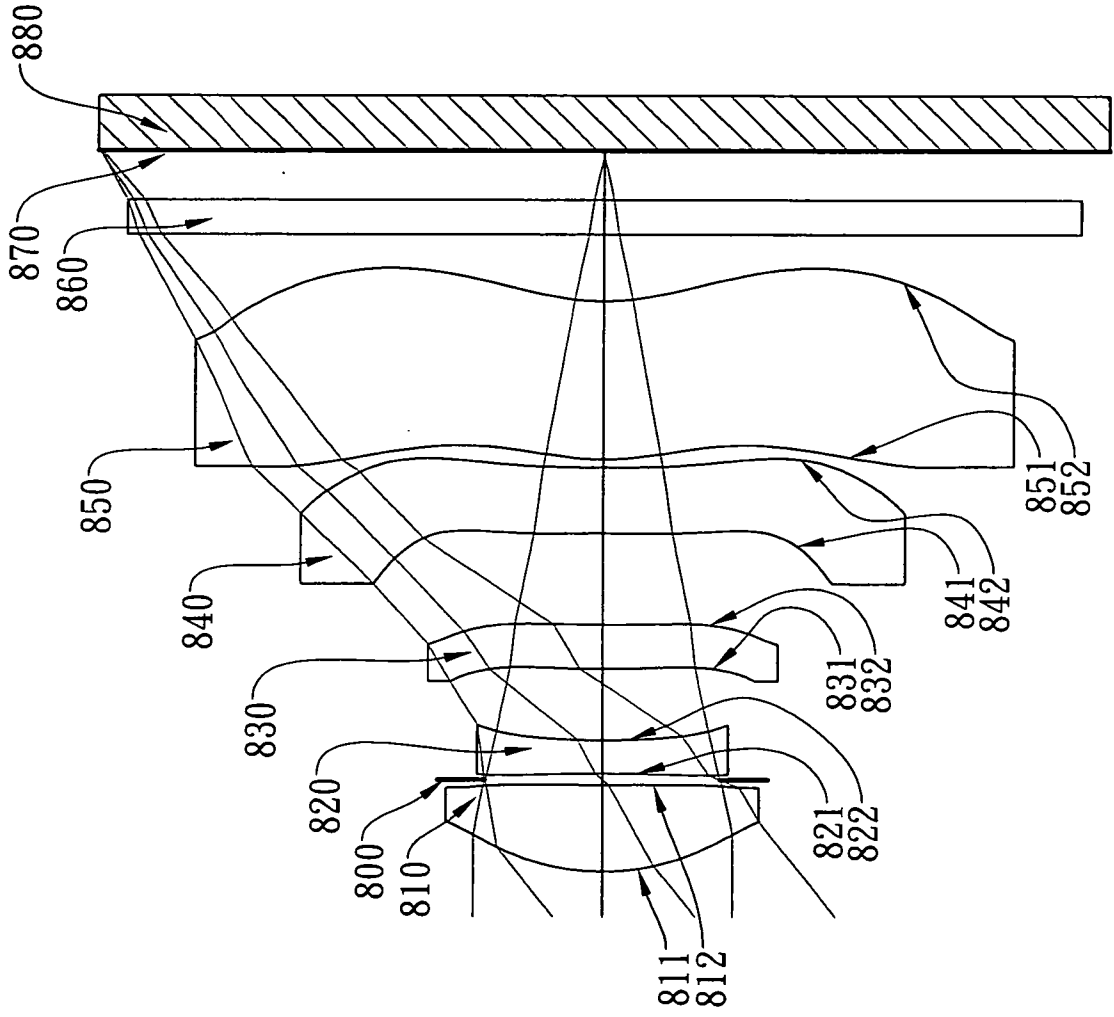
第六B圖



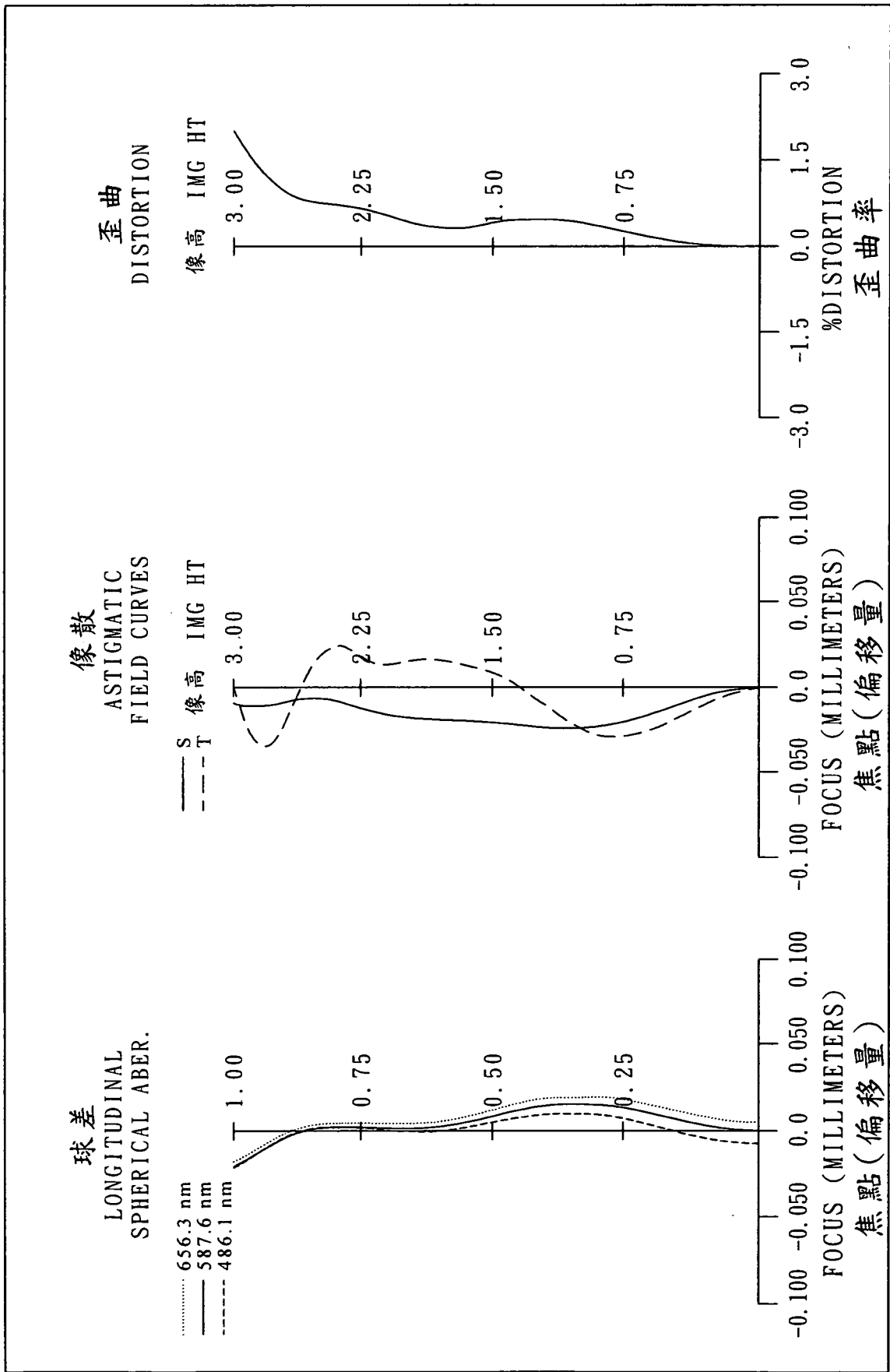
第七A圖



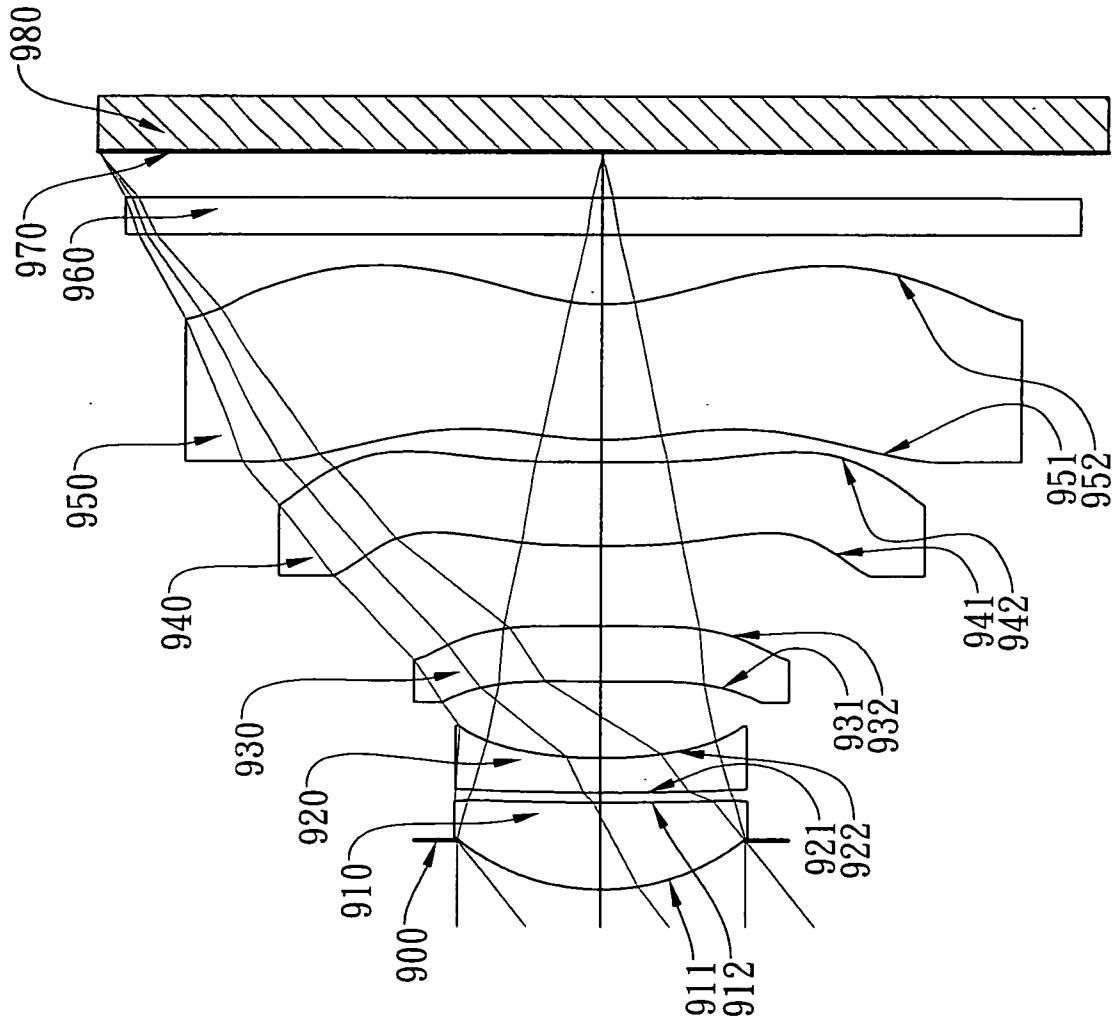
第七B圖



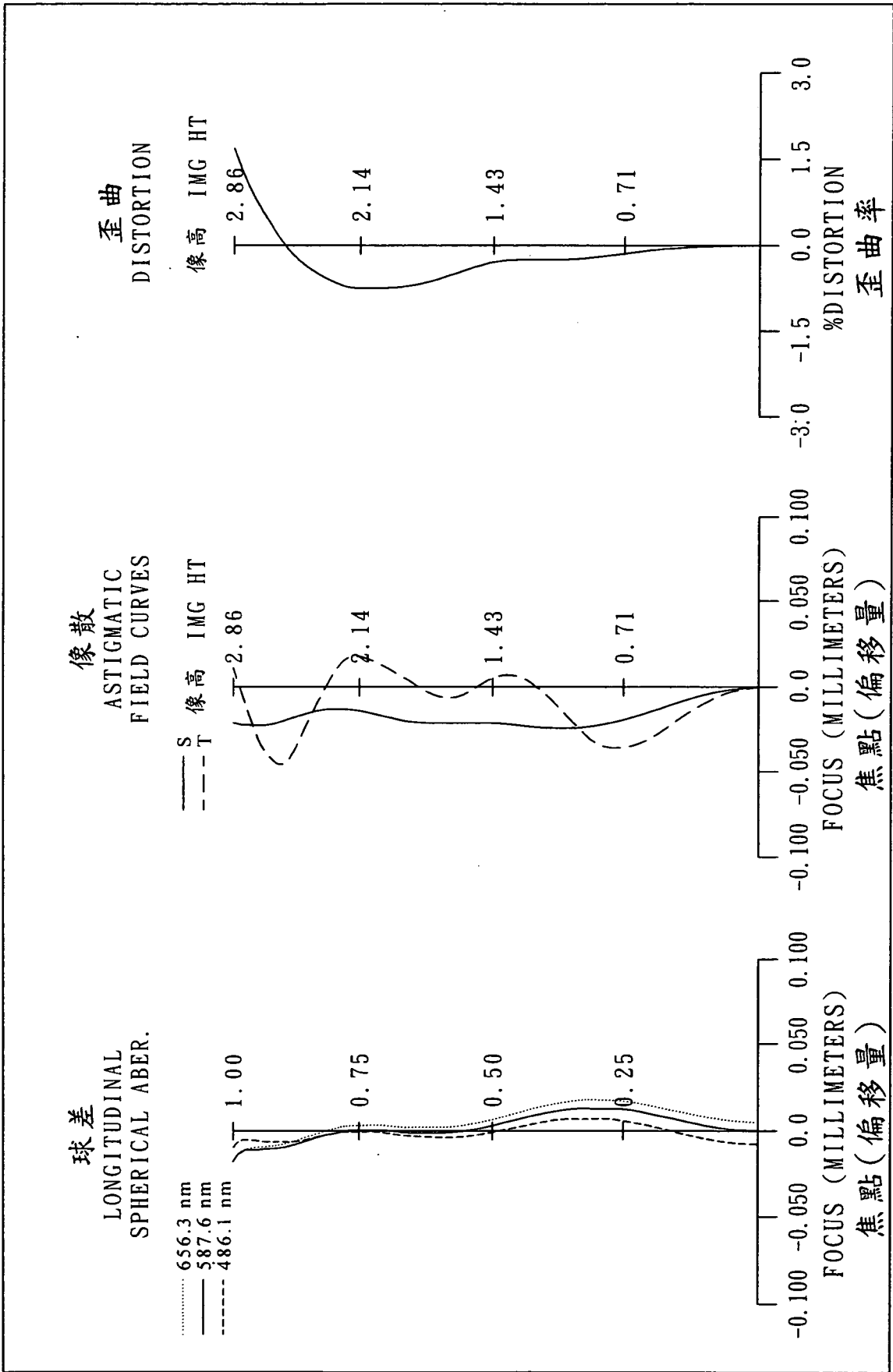
第八A圖



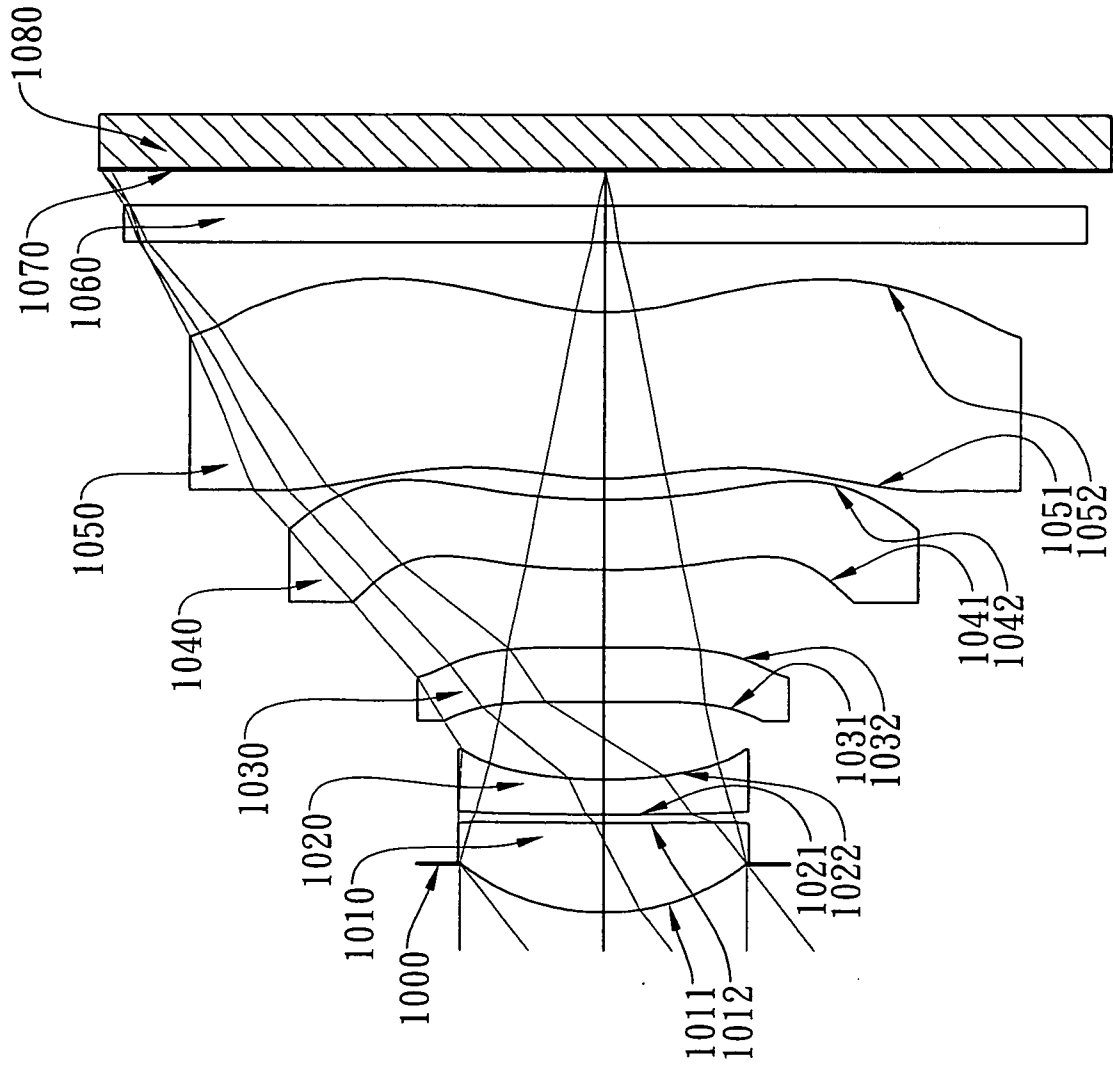
第八B圖



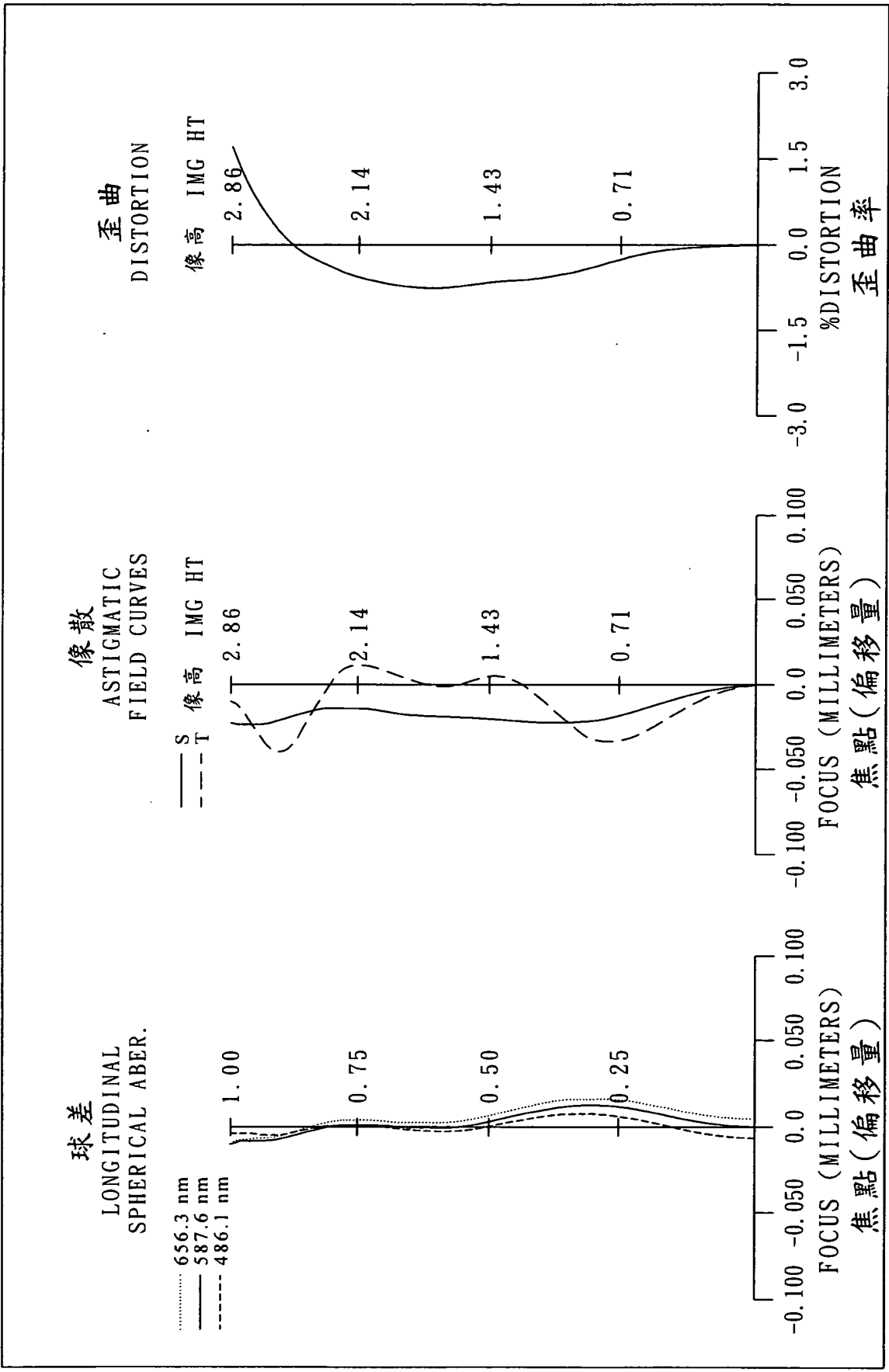
第九A圖



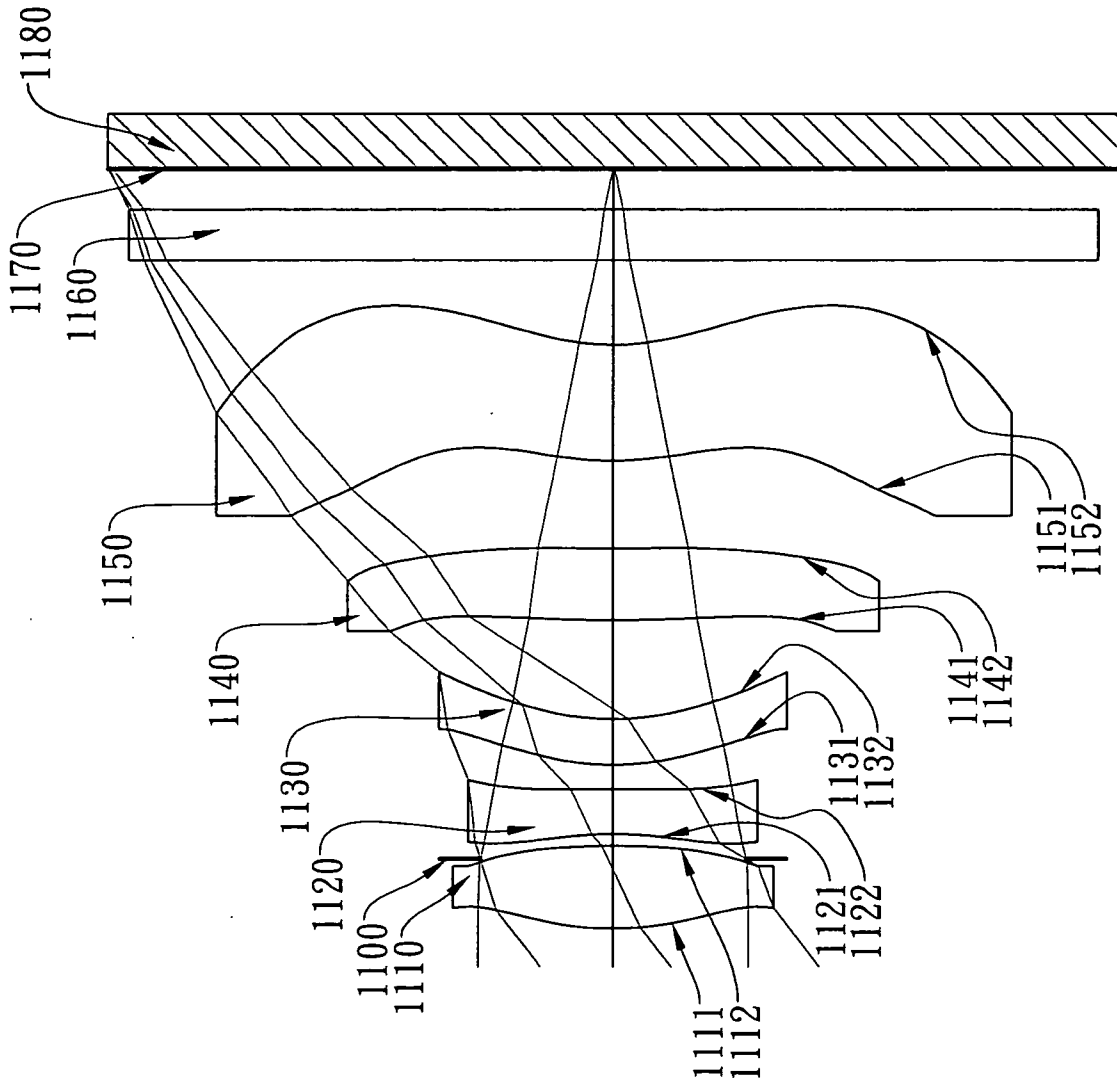
第九B圖



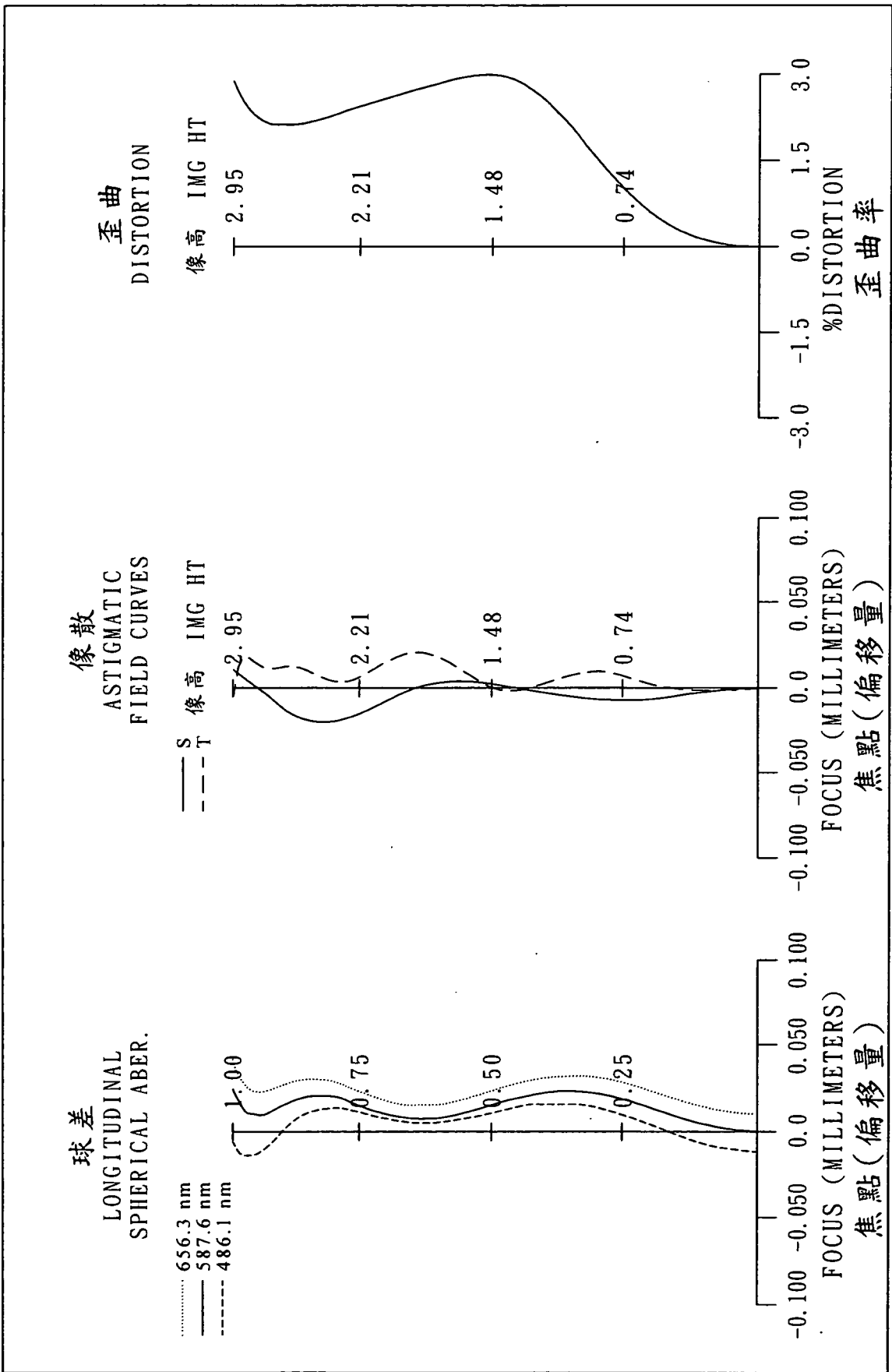
第十A圖



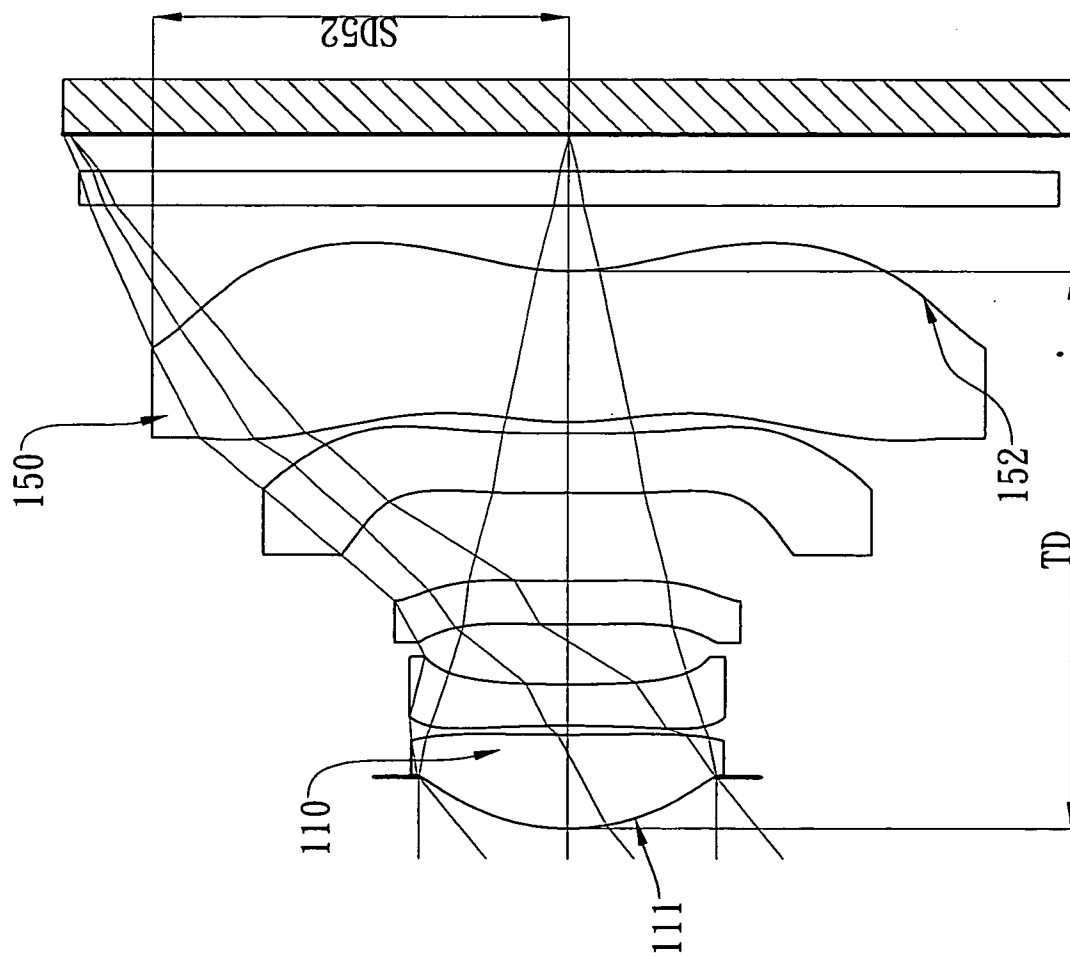
第十B圖



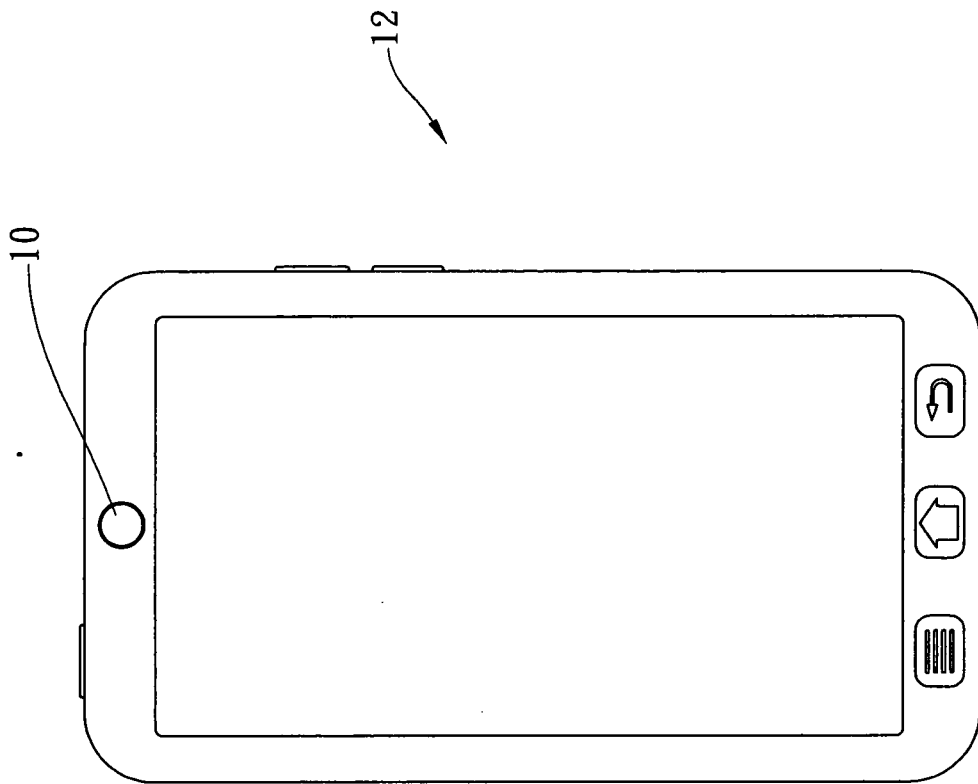
第十一A圖



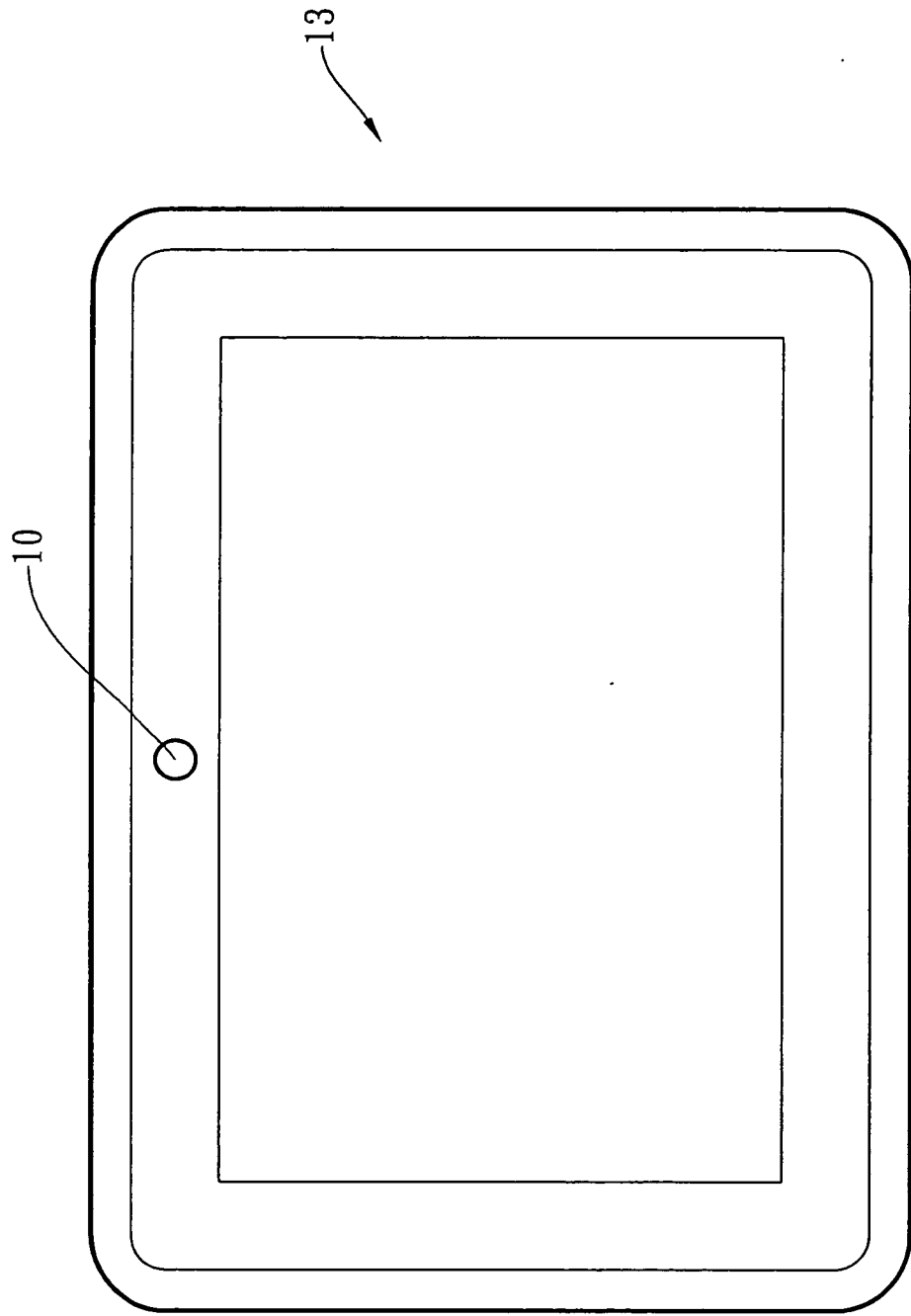
第十一B圖



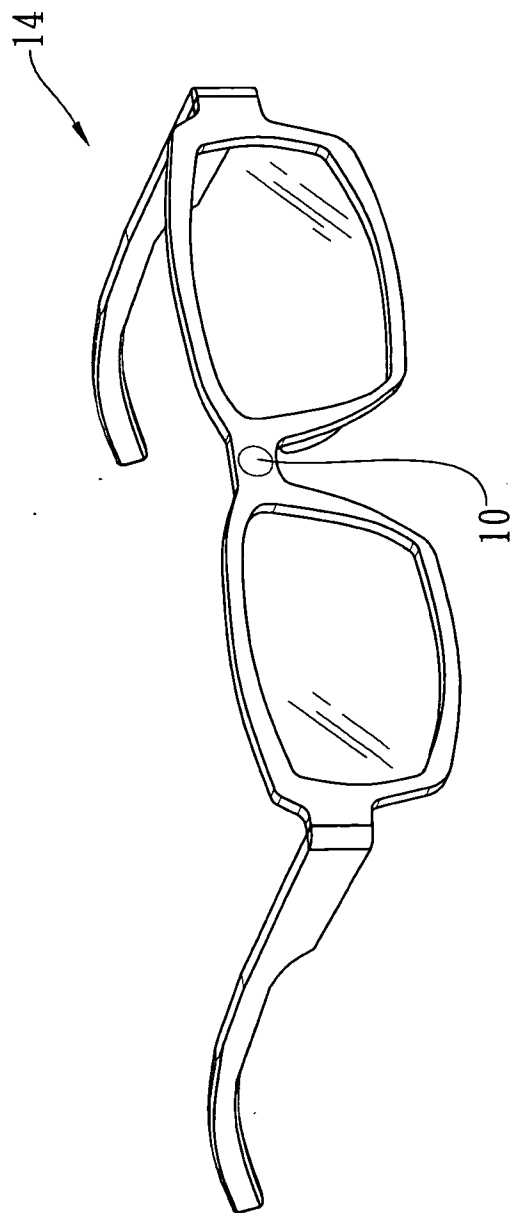
第十二圖



第十三A圖



第十三B圖



第十三C圖