



(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 I855502 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：112101487

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 13 日

(51)Int. Cl. : G02B9/64 (2006.01)

G02B15/14 (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：陳奕傑 CHEN, I-CHIEH (TW) ; 黃歆璇 HUANG, HSIN-HSUAN (TW) ; 陳奕璇

CHEN, I-HSUAN (TW)

(74)代理人：郭雨嵐；林發立

(56)參考文獻：

TW M631469U

TW 202131046A

US 2019/0369366A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：27 共 86 頁

(54)名稱

影像擷取系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

(57)摘要

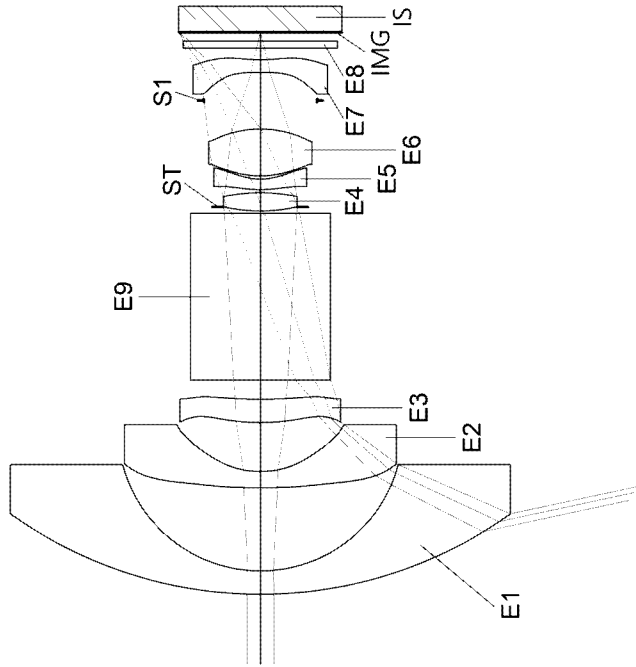
本揭示影像擷取系統鏡片組包含七片透鏡，由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，第一透鏡至第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面，其中影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，第一透鏡物側面與成像面之間於光軸上的距離為 TL ，係滿足關係式： $6.00 < TL/f < 28.00$ 。

An image capturing system lens assembly is disclosed, comprising seven lens elements, the seven lens elements being, 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, a fifth lens element, a sixth lens element, and a seventh lens element; wherein each of the seven lens elements has an object-side surface facing toward the object side and an image-side surface facing toward the image side, wherein an axial distance between the object-side surface of the first lens element and an image surface is TL , a focal length of the image capturing system lens assembly is f , which satisfies the following condition: $6.00 < TL/f < 28.00$.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 取像裝置 1
- 第一透鏡 E1
- 第二透鏡 E2
- 第三透鏡 E3
- 第四透鏡 E4
- 第五透鏡 E5
- 第六透鏡 E6
- 第七透鏡 E7
- 濾光元件 E8
- 稜鏡 E9
- 光圈 ST
- 光欄 S1
- 成像面 IMG
- 電子感光元件 IS



【第一A圖】



公告本

I855502

【發明摘要】

【中文發明名稱】 影像擷取系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】 Image Capturing System Lens Assembly, Imaging Apparatus
and Electronic Device

【中文】本揭示影像擷取系統鏡片組包含七片透鏡，由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，第一透鏡至第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面，其中影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，第一透鏡物側面與成像面之間於光軸上的距離為 TL ，係滿足關係式： $6.00 < TL/f < 28.00$ 。

【英文】 An image capturing system lens assembly is disclosed, comprising seven lens elements, the seven lens elements being, 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, a fifth lens element, a sixth lens element, and a seventh lens element; wherein each of the seven lens elements has an object-side surface facing toward the object side and an image-side surface facing toward the image side, wherein an axial distance between the object-side surface of the first lens element and an image surface is TL , a focal length of the image capturing system lens assembly is f , which satisfies the following condition: $6.00 < TL/f < 28.00$.

【指定代表圖】 第一圖

【代表圖之符號簡單說明】

取像裝置 1

第一透鏡 E1
第二透鏡 E2
第三透鏡 E3
第四透鏡 E4
第五透鏡 E5
第六透鏡 E6
第七透鏡 E7
濾光元件 E8
稜鏡 E9
光圈 ST
光欄 S1
成像面 IMG
電子感光元件 IS

【發明說明書】

【中文發明名稱】 影像擷取系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】 Image Capturing System Lens Assembly, Imaging Apparatus
and Electronic Device

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於一種影像擷取系統鏡片組和取像裝置，特別是關於一種可應用於電子裝置的影像擷取系統鏡片組和取像裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著半導體製程技術更加精進，使得電子感光元件性能有所提升，畫素可達到更微小的尺寸，因此，具備高成像品質的光學鏡頭儼然成為不可或缺的一環。而隨著科技日新月異，配備光學鏡頭的電子裝置的應用範圍更加廣泛，對於光學鏡頭的要求也是更加多樣化，由於往昔之光學鏡頭較不易在成像品質、敏感度、光圈大小、體積或視角等需求間取得平衡，本發明提供一影像擷取系統鏡片組，藉由其適當的透鏡配置，可達到兼具廣視角、微型化、大光圈及高成像品質的特性，以應用於更廣泛的產品中。

【發明內容】

【0003】 本揭示提供一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，較佳地，該第五透鏡具負屈折力；該影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為

TL，該第三透鏡與該第四透鏡之間的光軸距離為T34，該第一透鏡物側面與該第七透鏡像側面之間於光軸上的距離為TD，該第五透鏡物側面曲率半徑為R9，其滿足下列關係式：

$$7.50 < TL/f < 23.00 ;$$

$$-2.50 < f/f7 < 0.16 ;$$

$$0.18 < T34/TD < 0.60 ; \text{及}$$

$$-0.03 < f/R9 < 1.50 。$$

【0004】本揭示提供一種取像裝置，包含前述影像擷取系統鏡片組、一反射元件與一電子感光元件。

【0005】本揭示提供一種電子裝置，包含有前述取像裝置。

【0006】本揭示提供一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，較佳地，該第七透鏡具負屈折力；較佳地，該第五透鏡像側面於近光軸處為凹面；該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為TL，該影像擷取系統鏡片組的焦距為f，該影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半為HFOV，該第一透鏡至該第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為ATmax1，該第一透鏡、該第二透鏡與該第三透鏡的合成焦距為f123，該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡與該第七透鏡的合成焦距為f4567，其滿足下列關係式：

$$8.80 < TL/f < 23.00 ;$$

$$80.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 140.0 \text{ 度} ;$$

$$2.30 < AT_{\max}1/f < 15.00 ; \text{ 及}$$

$$-10.00 < f_{123}/f_{4567} < 0.20 。$$

【0007】 本揭示提供一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，較佳地，該第二透鏡具負屈折力；該第三透鏡與該第四透鏡之間的光軸距離為最大鏡間距，該第三透鏡與該第四透鏡之間有一反射元件，該影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL ，該第四透鏡物側面的最大有效半徑為 Y_{4R1} ，該第七透鏡像側面的最大有效半徑為 Y_{7R2} ，該影像擷取系統鏡片組的光圈值為 F_{no} ，其滿足下列關係式：

$$6.00 < TL/f < 28.00 ;$$

$$-3.00 < f/f_7 < 0.22 ;$$

$$1.30 < Y_{7R2}/Y_{4R1} < 4.50 ; \text{ 及}$$

$$1.00 < F_{no} < 2.60 。$$

【0008】 當 TL/f 滿足條件時，有助於在總長與視角間取得平衡，並使系統具有廣視角的特性。

【0009】 當 f/f_7 滿足條件時，可調整第七透鏡之屈折力，有助於平衡影像擷取系統鏡片組像側端的屈折力配置，有助於修正球差等像差。

【0010】 當 T_{34}/T_D 滿足條件時，可調整第三透鏡與第四透鏡間距在系統中的比例，使其有足夠大的空間，以達成更靈活的空間配置。

【0011】 當 f/R_9 滿足條件時，可調整第五透鏡物側面之面型，可調整光線的行進方向，有助於減少中心光路鄰近視場之彗差。

【0012】 當HFOV滿足條件時，可增加影像拍攝範圍，接收更多周遭環境之空間資訊，使應用於各種領域。

【0013】 當 $AT_{max}1/f$ 滿足條件時，可調整最大鏡間距與焦距之比例，有助於提供透鏡之中有足夠的空間，以達成更多樣的配置。

【0014】 當 f_{123}/f_{4567} 滿足條件時，有助於使系統前後端透鏡相互配合以修正像差。

【0015】 當 Y_{7R2}/Y_{4R1} 滿足條件時，可調整系統後段透鏡有效徑比例，有助於增大成像面。

【0016】 當 F_{no} 滿足條件時，可調整光圈大小，有助於增加系統之進光量以擴增應用範圍。

【圖式簡單說明】

【0017】

第一A圖係本揭示第一實施例的取像裝置示意圖。

第一B圖係本揭示第一實施例的像差曲線圖。

第二A圖係本揭示第二實施例的取像裝置示意圖。

第二B圖係本揭示第二實施例的像差曲線圖。

第三A圖係本揭示第三實施例的取像裝置示意圖。

第三B圖係本揭示第三實施例的像差曲線圖。

第四A圖係本揭示第四實施例的取像裝置示意圖。

第四B圖係本揭示第四實施例的像差曲線圖。

第五A圖係本揭示第五實施例的取像裝置示意圖。

第五B圖係本揭示第五實施例的像差曲線圖。

第六A圖係本揭示第六實施例的取像裝置示意圖。

第六B圖係本揭示第六實施例的像差曲線圖。

第七A圖係本揭示第七實施例的取像裝置示意圖。

第七B圖係本揭示第七實施例的像差曲線圖。

第八A圖係本揭示第八實施例的取像裝置示意圖。

第八B圖係本揭示第八實施例的像差曲線圖。

第九圖係以本揭示第一實施例作為範例說明影像擷取系統鏡片組的參數SAG7R1、Y1R1、Y1R2、Y4R1、Y5R2、Y7R2的示意圖。

第十A圖係以本揭示第一實施例作為範例說明影像擷取系統鏡片組的參數TL的示意圖。

第十B圖係以本揭示第一實施例的變化例作為範例說明具光軸轉折配置的影像擷取系統鏡片組的參數TLR的示意圖。

第十一A圖係本揭示非圓形光圈的示意圖。

第十一B圖係本揭示另一非圓形光圈的示意圖。

第十二圖係本揭示第一實施例取像裝置的立體示意圖。

第十三A圖係本揭示第九實施例的電子裝置前視圖。

第十三B圖係本揭示第九實施例的電子裝置後視圖。

第十四圖係本揭示第十實施例的電子裝置後視圖。

第十五圖係本揭示第十一實施例的電子裝置後視圖。

第十六A圖係本揭示第十二實施例的電子裝置前視圖。

第十六B圖係本揭示第十二實施例的電子裝置後視圖。

第十七圖係本揭示第十三實施例的電子裝置側視剖面示意圖。

【實施方式】

【0018】 本揭示提供一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面。

【0019】 第二透鏡具負屈折力，可與第一透鏡相互配合，有助於增大視角。

【0020】 第二透鏡像側面於近光軸處為凹面，可調整第二透鏡的面型，有助於修正像散之像差。

【0021】 第三透鏡具正屈折力，可平衡影像擷取系統鏡片組物側端的屈折力分布，有助於降低敏感度。

【0022】 第四透鏡物側面於近光軸處為凸面，可調整第四透鏡之面形，有助於增大光圈。

【0023】 第五透鏡具負屈折力，可與第四透鏡相互配合以修正球差等像差。

【0024】 第五透鏡物側面於近光軸處為凸面，可調整第五透鏡物側面之面型，可調整光線的行進方向，有助於減少中心光路鄰近視場之彗差。

【0025】 第五透鏡像側面於近光軸處為凹面，可有效平衡系統物側端透鏡所產生之像差，以提升影像品質。

【0026】 第七透鏡具負屈折力，可調整第七透鏡之屈折力，有助於平衡影像擷取系統鏡片組像側端的屈折力配置，有助於修正球差等像差。

【0027】 第七透鏡像側面為非球面且於其離軸處具有凸面，可提升第七透鏡的設計自由度，可有效平衡近軸與離軸的聚焦位置，以修正像彎曲。

【0028】第七透鏡的材質為塑膠，且第七透鏡的物側面及像側面皆為非球面，可有效降低生產成本，提升設計自由度，有助於改善影像品質與增加量產能力。

【0029】第一透鏡至第七透鏡之間所有兩相鄰透鏡皆具有空氣間隔，可確保鏡頭組裝的簡易性，以增加組裝良率。

【0030】影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，第一透鏡物側面與成像面之間於光軸上的距離為 TL ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $6.00 < TL/f < 28.00$ ，有助於在總長與視角間取得平衡，並使系統具有廣視角的特性。其中，亦可滿足： $7.50 < TL/f < 23.00$ 。其中，亦可滿足： $8.80 < TL/f < 23.00$ 。其中，亦可滿足： $8.80 < TL/f < 22.00$ 。

【0031】影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，第七透鏡的焦距為 f_7 ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $-3.00 < f/f_7 < 0.22$ ，可調整第七透鏡之屈折力，有助於平衡影像擷取系統鏡片組像側端的屈折力配置，有助於修正球差等像差。其中，亦可滿足： $-2.50 < f/f_7 < 0.16$ 。其中，亦可滿足： $-1.50 < f/f_7 < 0.10$ 。其中，亦可滿足： $-0.90 < f/f_7 < 0.00$ 。其中，亦可滿足： $-0.50 < f/f_7 < -0.03$ 。

【0032】第三透鏡與第四透鏡之間的光軸距離為 T_{34} ，第一透鏡物側面與第七透鏡像側面之間於光軸上的距離為 TD ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $0.18 < T_{34}/TD < 0.60$ ，可調整第三透鏡與第四透鏡間距在系統中的比例，使其有足夠大的空間，以達成更靈活的空間配置。其中，亦可滿足： $0.20 < T_{34}/TD < 0.50$ 。其中，亦可滿足： $0.27 < T_{34}/TD < 0.45$ 。

【0033】影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，第五透鏡物側面曲率半徑為 R_9 ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $-0.03 < f/R_9 < 1.50$ ，可調整第五透鏡物側面之面型，可調整光線的行進方向，有助於減少中心光路鄰近視場之彗差。其中，亦可滿足： $0.05 < f/R_9 < 1.00$ 。其中，亦可滿足： $0.10 < f/R_9 < 0.60$ 。

【0034】 影像擷取系統鏡片組的光圈值為 F_{no} ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.00 < F_{no} < 2.60$ ，可調整光圈大小，有助於增加系統之進光量以擴增應用範圍。其中，亦可滿足： $1.00 < F_{no} < 2.20$ 。其中，亦可滿足： $1.30 < F_{no} < 2.20$ 。其中，亦可滿足： $1.50 < F_{no} < 2.00$ 。

【0035】 影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $55.0 \text{ 度} < HFOV < 140.0 \text{ 度}$ ，可增加影像拍攝範圍，接收更多周遭環境之空間資訊，使應用於各種領域。其中，亦可滿足： $65.0 \text{ 度} < HFOV < 140.0 \text{ 度}$ 。其中，亦可滿足： $65.0 \text{ 度} < HFOV < 130.0 \text{ 度}$ 。其中，亦可滿足： $80.0 \text{ 度} < HFOV < 140.0 \text{ 度}$ 。其中，亦可滿足： $80.0 \text{ 度} < HFOV < 125.0 \text{ 度}$ 。其中，亦可滿足： $90.0 \text{ 度} < HFOV < 120.0 \text{ 度}$ 。

【0036】 第一透鏡至第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為 AT_{max1} ，所述所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值第二大者為 AT_{max2} ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.25 < AT_{max1}/AT_{max2}$ ，可調整最大鏡間距有足夠的空間容納反射元件，有助於達成光路轉折，以縮減系統厚度。

【0037】 第一透鏡物側面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，第五透鏡像側面的最大有效半徑為 $Y5R2$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $2.80 < Y1R1/Y5R2 < 20.00$ ，可調整系統物側端與中段之有效徑比例，有助於增大視角以配合超廣角之應用。其中，亦可滿足： $4.00 < Y1R1/Y5R2 < 15.00$ 。

【0038】 第六透鏡阿貝數為 $V6$ ，第七透鏡阿貝數為 $V7$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.25 < V6/V7 < 4.00$ ，可調整第六透鏡與第七透鏡的材質配置，有助於在色差與像散之間取得平衡。其中，亦可滿足： $1.60 < V6/V7 < 3.00$ 。

【0039】 第五透鏡與第六透鏡之間的光軸距離為 $T56$ ，第六透鏡與第七透鏡之間的光軸距離為 $T67$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.30 < T67/T56$

< 30.00 ，可調整系統像側端透鏡的位置分布，有助於在體積尺寸與成像品質間取得平衡。其中，亦可滿足： $1.40 < T67/T56 < 25.00$ 。其中，亦可滿足： $2.00 < T67/T56 < 10.00$ 。

【0040】影像擷取系統鏡片組的最大像高為 $ImgH$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $2.70[mm] < ImgH < 7.00[mm]$ ，可使系統有適當的成像面大小，以滿足產品應用需求。其中，亦可滿足： $3.00[mm] < ImgH < 5.50[mm]$ 。

【0041】第七透鏡物側面與光軸交點至第七透鏡物側面光學有效區邊界與光軸平行之位移量為 $SAG71$ ，第七透鏡於光軸上的厚度為 $CT7$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $-6.00 < SAG71/CT7 < 0.01$ ，可調整第七透鏡物側面之離軸面型與第七透鏡中心厚度的比值，有助於控制透鏡周邊形狀以修正離軸像差。其中，亦可滿足： $-4.00 < SAG71/CT7 < -0.50$ 。

【0042】第一透鏡至第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為 $ATmax1$ ，影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $2.30 < ATmax1/f < 15.00$ ，可調整最大鏡間距與焦距之比例，有助於提供透鏡之中有足夠的空間，以達成更多樣的配置。其中，亦可滿足： $2.70 < ATmax1/f < 9.00$ 。其中，亦可滿足： $2.90 < ATmax1/f < 6.00$ 。

【0043】第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{123} ，第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡與第七透鏡的合成焦距為 f_{4567} ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $-10.00 < f_{123}/f_{4567} < 0.20$ ，有助於使系統前後端透鏡相互配合以修正像差。其中，亦可滿足： $-8.50 < f_{123}/f_{4567} < 0.00$ 。其中，亦可滿足： $-7.00 < f_{123}/f_{4567} < -0.30$ 。其中，亦可滿足： $-6.00 < f_{123}/f_{4567} < -1.10$ 。

【0044】第三透鏡與第四透鏡之間的光軸距離為 $T34$ ，第三透鏡於光軸上的厚度為 $CT3$ ，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $0.30 < T34/CT3 < 20.00$ ，可調整系統中段的鏡間距與透鏡厚度的比例，有助於使透鏡有適當的厚度以維持製

造良率。其中，亦可滿足： $0.90 < T34/CT3 < 15.00$ 。其中，亦可滿足： $1.50 < T34/CT3 < 11.00$ 。

【0045】第五透鏡物側面曲率半徑為R9，第五透鏡像側面曲率半徑為R10，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $0.90 < (R9+R10)/(R9-R10) < 5.00$ ，可調整第五透鏡物側面與像側面之曲率半徑，有助於修正周邊視場的像散等像差。其中，亦可滿足： $1.50 < (R9+R10)/(R9-R10) < 3.20$ 。

【0046】第四透鏡的焦距為f4，第六透鏡與第七透鏡之間的光軸距離為T67，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $0.20 < f4/T67 < 20.00$ ，可調整系統像側端透鏡焦距與鏡間距之比例，有助於在減少製造公差與減少溫度效應之間取得平衡。其中，亦可滿足： $0.80 < f4/T67 < 14.00$ 。其中，亦可滿足： $1.20 < f4/T67 < 9.00$ 。

【0047】第一透鏡為玻璃材質，該第一透鏡的折射率為N1，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.680 < N1 < 2.500$ ，可調整第一透鏡材質，使第一透鏡具有抗刮的特性，避免鏡片磨損影響成像。其中，亦可滿足： $1.730 < N1 < 2.200$ 。

【0048】第四透鏡物側面的最大有效半徑為Y4R1，第七透鏡像側面的最大有效半徑為Y7R2，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.30 < Y7R2/Y4R1 < 4.50$ ，可調整系統後段透鏡有效徑比例，有助於增大成像面。其中，亦可滿足： $1.50 < Y7R2/Y4R1 < 2.80$ 。

【0049】第二透鏡像側面曲率半徑為R4，第五透鏡像側面曲率半徑為R10，第六透鏡與第七透鏡之間的光軸距離為T67，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.00 < (R4+R10)/T67 < 18.00$ ，可調整第二透鏡與第五透鏡之面型與第六、七片鏡間距的比例，有助於強化系統結構強度，以提升系統穩定性。其中，亦可滿足： $1.50 < (R4+R10)/T67 < 7.00$ 。

【0050】 第二透鏡阿貝數為V2，第七透鏡阿貝數為V7，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $1.10 < V2/V7 < 3.50$ ，可調整影像擷取系統鏡片組的材質配置，以修正色差。

【0051】 第一透鏡物側面的最大有效半徑為 Y1R1，第一透鏡像側面的最大有效半徑為 Y1R2，第一透鏡於光軸上的厚度為 CT1，當影像擷取系統鏡片組滿足下列關係式： $2.50 < (Y1R1-Y1R2)/CT1 < 15.00$ ，可調整第一透鏡物側面與像側面有效半徑與厚度的比例，以控制第一透鏡外型，有助於達成超廣角之應用。其中，亦可滿足： $3.30 < (Y1R1-Y1R2)/CT1 < 10.00$ 。

【0052】 本揭示前述影像擷取系統鏡片組包含一反射元件，位於第一透鏡與第七透鏡之間，可提供系統不同的光路走向，使鏡頭空間配置更為靈活，有助於減少機構上之限制。

【0053】 本揭示前述影像擷取系統鏡片組包含一光圈位於該反射元件與該成像面之間，可調整光圈於影像擷取系統鏡片組之位置，可在增加周邊視場相對照度與增加視角之間取得平衡。

【0054】 該光圈在垂直於光軸的不同方向上可具有長軸與短軸，且該長軸有效半徑大於該短軸有效半徑，可調整光圈之形狀，有助於減少雜散光。

【0055】 本揭示前述影像擷取系統鏡片組的第三透鏡與第四透鏡之間的光軸距離為 T34，當 T34 為最大鏡間距且有反射元件，可調整反射元件於影像擷取系統鏡片組中的位置，以滿足產品應用需求。

【0056】 本揭示提供一種取像裝置，包含前述影像擷取系統鏡片組與一電子感光元件，其設置於該影像擷取系統鏡片組的成像面上。

【0057】本揭示提供一種取像裝置，包含前述影像擷取系統鏡片組、一反射元件與一電子感光元件，其中第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL，第一透鏡物側面至所述反射元件之反射面於光軸上的距離為 TLR，當取像裝置滿足下列關係式： $TLR/TL < 0.75$ ，可調整系統轉折後在光軸方向上的長度，有助於減少設備厚度，以達成更廣泛的應用。其中，亦可滿足： $TLR/TL < 0.65$ 。

【0058】本揭示提供一種電子裝置，包含三個以上取像裝置，其中所述三個以上取像裝置包含前述取像裝置，且所述三個以上取像裝置面向同一方向，可滿足望遠及廣視角等成像需求。

【0059】本揭示提供一種電子裝置，包含兩組相對配置的取像裝置，其中一組取像裝置第一透鏡物側面中心至另一組取像裝置第一透鏡物側面中心距離為 D_a ，當電子裝置滿足下列關係式： $D_a < 40$ [mm]，可控制電子設備厚度，以滿足產品應用需求。其中，亦可滿足： $D_a < 33$ [mm]。其中，亦可滿足： $D_a < 25$ [mm]。

【0060】第九圖係以本揭示第一實施例作為範例說明影像擷取系統鏡片組的參數 SAG7R1、Y1R1、Y1R2、Y4R1、Y5R2、Y7R2 的示意圖；其中第七透鏡物側面與光軸交點至該第七透鏡物側面光學有效區邊界與光軸平行之位移量為 SAG71，朝向像側的 SAG 位移量為正值，朝向物側的 SAG 位移量為負值，第一透鏡物側面的最大有效半徑為 Y1R1，第一透鏡像側面的最大有效半徑為 Y1R2，第四透鏡物側面的最大有效半徑為 Y4R1，第五透鏡像側面的最大有效半徑為 Y5R2，第七透鏡像側面的最大有效半徑為 Y7R2。

【0061】本揭示影像擷取系統鏡片組可包含至少一反射元件，如稜鏡或面鏡等，可使空間配置更加靈活。該反射元件可設置於被攝物與成像面之間，有利

於壓縮系統體積。光路透過反射元件可反射至少一次，反射面(之法線)與光軸的夾角可依空間配置等需求而有各種角度。近物端之光軸向量與近像端之光軸向量之間的夾角可為任意角度，並非限制為 0、90 或 180 度。此外，為有效縮減空間，面鏡長寬可不相等，稜鏡之長寬高可互不相等，以減輕重量、縮減體積、配合電子設備內部元件的配置。反射元件的面型依據光學設計等需求，可以是平面、非球面或是自由曲面等，但不限於此。反射元件依設計需求可為一枚以上稜鏡組合而成。稜鏡可依設計需求選用材質，如玻璃或塑膠等。影像擷取系統鏡片組之鏡筒或鏡片可進行切割，以縮小單軸長度，有利於減少鏡頭體積，進一步達成模組小型化。另外，具有光路轉折功能的稜鏡不算在所述透鏡之中。影像擷取系統鏡片組可更包含一遮光元件，該遮光元件開口可為非圓形，該開口可在垂直於光軸的不同軸向上具有不同大小的有效徑，有助於減少雜散光，且其內孔可含有波浪狀、鋸齒狀等構造。

【0062】第十 A 圖係以本揭示第一實施例作為範例說明影像擷取系統鏡片組的參數 TL 的示意圖，其中所述光軸轉折配置為一反射元件 E9，例如稜鏡，本示意圖已簡化光軸轉折，以等效之光學系呈現，其中第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL；第十 B 圖係以本揭示第一實施例的變化例作為範例說明具光軸轉折配置的影像擷取系統鏡片組的參數 TLR 的示意圖，其中所述光軸轉折配置為一反射元件 E9'，為一種構形的稜鏡，近物端之光軸向量與近像端之光軸向量之間的夾角 90 度，其中第一透鏡物側面至該反射元件 E9' 之反射面於光軸上的距離為 TLR。

【0063】第十一 A 圖係本揭示非圓形光圈的示意圖，其中光圈長軸有效半徑為 D，光圈短軸有效半徑為 L，該長軸有效半徑大於該短軸有效半徑。

【0064】第十一 B 圖係本揭示另一非圓形光圈的示意圖，其中光圈長軸有效半徑為 D' ，光圈短軸有效半徑為 L' ，該長軸有效半徑大於該短軸有效半徑。

【0065】上述本揭示影像擷取系統鏡片組的各技術特徵皆可組合配置，而達到對應之功效。

【0066】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，物側與像側係指沿光軸方向。

【0067】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，光學元件的材質可為玻璃或塑膠。若光學元件的材質為玻璃，則可增加影像擷取系統鏡片組屈折力配置的自由度，並降低外在環境溫度變化對成像的影響，而玻璃光學元件可使用研磨或模造等技術製作而成。若光學元件材質為塑膠，則可以有效降低生產成本。此外，可於鏡面上設置球面或非球面（ASP），其中球面光學元件可減低製造難度，而若於鏡面上設置非球面，則可藉此獲得較多的控制變數，用以消滅像差、縮減光學元件數目，並可有效降低本揭示影像擷取系統鏡片組的總長，而非球面可以塑膠射出成型或模造玻璃鏡片等方式製作而成。

【0068】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，若光學元件表面為非球面，則表示該光學元件表面光學有效區整個或其中一部分為非球面。

【0069】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，可選擇性地在任一(以上)光學元件材料中加入添加物，產生光吸收或光干涉效果，以改變光學元件對於特定波段光線的穿透率，進而減少雜散光與色偏。例如：添加物可具備濾除系統中 600 奈米至 800 奈米波段光線的功能，以助於減少多餘的紅光或紅外光；或可濾除 350 奈米至 450 奈米波段光線，以減少多餘的藍光或紫外光，因此，添加物可避免特定波段光線對成像造成干擾。此外，添加物可均勻混和於塑料中，並以射出成型

技術製作成光學元件。此外，添加物亦可配置於透鏡表面上的鍍膜，以提供上述功效。

【0070】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，可設置至少一光闌(Stop)，如孔徑光闌(Aperture Stop)、耀光光闌(Glare Stop)或視場光闌(Field Stop)等，有助於減少雜散光以提升影像品質。

【0071】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，光圈配置可為前置或中置，前置光圈意即光圈設置於被攝物與第一光學元件間，中置光圈則表示光圈設置於第一光學元件與成像面間，前置光圈可使影像擷取系統鏡片組的出射瞳(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鏡頭的視場角，使影像擷取系統鏡片組具有廣角鏡頭之優勢。

【0072】本揭示可適當設置一可變孔徑元件，該可變孔徑元件可為機械構件或光線調控元件，其可以電或電訊號控制孔徑的尺寸與形狀。該機械構件可包含葉片組、屏蔽板等可動件；該光線調控元件可包含濾光元件、電致變色材料、液晶層等遮蔽材料。該可變孔徑元件可藉由控制影像的進光量或曝光時間，強化影像調節的能力。此外，該可變孔徑元件亦可為本發明之光圈，可藉由改變 F 值以調節影像品質，如景深或曝光速度等。

【0073】本揭示影像擷取系統鏡片組中，若光學元件表面係為凸面且未界定凸面位置時，則表示光學元件表面可於近光軸處為凸面；若光學元件表面係為凹面且未界定凹面位置時，則表示光學元件表面可於近光軸處為凹面。若光學元件之屈折力或焦距未界定其區域位置時，則表示光學元件之屈折力或焦距可為光學元件於近光軸處之屈折力或焦距。

【0074】本揭示影像擷取系統鏡片組中，亦可於光路上在被攝物至成像面間選擇性設置至少一具有轉折光路功能的元件，如稜鏡或反射鏡等，其中，所述稜鏡表面或反射鏡面可為平面、球面、非球面或自由曲面等，以提供影像擷取系統鏡片組較高彈性的空間配置，使電子裝置的輕薄化不受制於影像擷取系統鏡片組的光學總長度。

【0075】本揭示影像擷取系統鏡片組中，影像擷取系統鏡片組之成像面，依其對應的電子感光元件之不同，可為平面或有任一曲率之曲面，特別是指凹面朝往物側方向之曲面。另外，本揭示影像擷取系統鏡片組中最靠近成像面的光學元件與成像面之間可選擇性配置一片以上的成像修正元件(平場元件等)，以達到修正影像的效果(像彎曲等)。該成像修正元件的光學性質，比如曲率、厚度、折射率、位置、面形(凸面或凹面、球面或非球面、繞射表面及菲涅爾表面等)可配合取像裝置需求而做調整。一般而言，較佳的成像修正元件配置為具有朝向物側之凹面的薄型平凹元件設置於靠近成像面處。

【0076】本揭示可適當放置一個或多個光學元件，藉以限制光線通過系統的形式，該光學元件可為濾光片、偏光片等(但不限於)，且該光學元件可為單片元件、複合組件或以薄膜等方式呈現(但不限於)，該光學元件可置於系統之物端、像端或鏡片之間，藉以控制特定形式的光線通過，進而符合應用需求。

【0077】本揭示的影像擷取系統鏡片組中，可包含至少一光學鏡片、光學元件或載體，其至少一表面具有低反射層，該低反射層可有效減少光線在介面反射產生的雜散光。該低反射層可設置於所述光學鏡片的物側或像側表面的非有效區，或物側表面與像側表面間的連接表面；所述的光學元件可為一種遮光元件、環形間隔元件、鏡筒元件、平板玻璃(Coverglass)、藍玻璃(Blue glass)、濾光元件

(Filter, Color filter)、光路轉折元件、稜鏡或面鏡等；所述的載體可為鏡頭組鏡座、設置感光元件上的微透鏡(Microlens)、感光元件基板周邊或是用於保護感光元件的玻璃片等。

【0078】本揭示的影像擷取系統鏡片組將藉由以下具體實施例配合所附圖式予以詳細說明。

【0079】《第一實施例》

【0080】本揭示第一實施例的取像裝置示意圖請參閱第一 A 圖，像差曲線請參閱第一 B 圖。第一實施例的取像裝置 1 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、第七透鏡 E7、光闌 S1、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0081】第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0082】第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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(ASP)。

【0083】第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0084】第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0085】第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0086】第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0087】第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0088】濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置於第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0089】第一實施例詳細的光學數據如表 1A 所示，曲率半徑、厚度及焦距的單位為毫米，f 表示焦距，Fno 表示光圈值，HFOV 表示最大視角的一半，且表面 0-21 依序表示由物側至像側的表面。其非球面數據如表 1B 所示，k 表示非球面曲線方程式中的錐面係數，A4-A24 則表示各表面第 4-24 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 1A 及表 1B 的定義相同，在此不加贅述。

表 1A								
(第一實施例)								
$f = 2.08 \text{ mm}$, $Fno = 1.84$, $HFOV = 102.2 \text{ deg}$.								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	18.3703	(SPH)	1.000	玻璃	1.804	46.6	-11.81
2		6.1089	(SPH)	3.570				
3	第二透鏡	43.1572	(ASP)	0.700	塑膠	1.544	56.0	-8.17
4		4.0082	(ASP)	2.096				
5	第三透鏡	8.7640	(ASP)	1.002	塑膠	1.669	19.5	21.58
6		21.2766	(ASP)	0.818				
7	稜鏡	平面		7.158	玻璃	1.847	23.8	-
8		平面		0.270				
9	光圈	平面		-0.170				
10	第四透鏡	7.0835	(ASP)	0.783	玻璃	1.589	61.2	5.92

11		-6.5959	(ASP)	0.131				
12	第五透鏡	4.5308	(ASP)	0.454	塑膠	1.660	20.4	-7.26
13		2.2352	(ASP)	0.139				
14	第六透鏡	3.6155	(ASP)	2.007	塑膠	1.544	56.0	4.20
15		-4.9979	(ASP)	1.228				
16	光闌	平面		1.200				
17	第七透鏡	-36.4854	(ASP)	0.550	塑膠	1.639	23.5	-8.54
18		6.4482	(ASP)	0.500				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.379				
21	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

* 表面#16 的光闌有效半徑為 2.430 mm

表 1B				
非球面係數				
表面 #	3	4	5	6
K =	2.80676E+01	-7.32757E-02	-8.67237E+00	-9.90000E+01
A4 =	4.801501E-03	5.710064E-03	1.129496E-03	1.357507E-03
A6 =	-8.643145E-04	-8.141392E-04	3.673942E-04	5.895701E-04
A8 =	7.236825E-05	-9.471533E-06	-2.309655E-04	-4.107635E-04
A10 =	-3.398618E-06	-1.489648E-06	2.056224E-05	8.127508E-05
A12 =	9.434503E-08	1.236751E-06	-1.816893E-07	-9.610297E-06
A14 =	-1.450213E-09	-1.158320E-07	-7.476004E-08	7.450553E-07
A16 =	9.592690E-12	3.463015E-09	4.721764E-09	-3.450231E-08
A18 =			-9.027795E-11	7.245289E-10
表面 #	10	11	12	13
K =	-3.58173E+00	5.96796E+00	-6.14472E+00	-9.80446E-02
A4 =	3.797329E-03	1.345633E-02	-2.512962E-02	-6.681892E-02
A6 =	-6.632255E-04	-4.206753E-03	1.113111E-02	3.003628E-02
A8 =	2.105273E-04	1.262918E-03	-7.142667E-03	-1.601651E-02
A10 =	-1.411045E-05	-1.569049E-04	2.779388E-03	5.289213E-03
A12 =	3.991252E-06	9.986004E-06	-6.782113E-04	-1.182371E-03
A14 =			9.787941E-05	1.717607E-04
A16 =			-7.417862E-06	-1.474455E-05
A18 =				4.915700E-07
表面 #	14	15	17	18
K =	-3.12125E-01	3.90400E-01	-9.24857E+01	1.61278E+00
A4 =	-1.876437E-02	-3.484088E-03	-3.846538E-02	-2.593592E-02
A6 =	9.912977E-03	4.700183E-04	-9.965871E-04	-4.736738E-03
A8 =	-3.086398E-03	-4.945859E-04	1.793441E-03	6.609188E-03

A10=	-8.550109E-05	3.486000E-04	6.181124E-04	-3.356837E-03
A12=	2.366262E-04	-1.356698E-04	-1.060542E-03	1.073998E-03
A14=	-4.385332E-05	3.186612E-05	5.183554E-04	-2.367149E-04
A16=	2.463487E-06	-4.101753E-06	-1.373650E-04	3.670165E-05
A18=	1.352659E-08	2.493170E-07	2.171585E-05	-3.945244E-06
A20=			-2.019606E-06	2.801466E-07
A22=			9.978214E-08	-1.181128E-08
A24=			-1.933794E-09	2.237213E-10

上述的非球面曲線的方程式表示如下：

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

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；

k：錐面係數；

A_i：第i階非球面係數。

【0090】第一實施例中，影像擷取系統鏡片組的最大像高 ImgH 為 3.49mm。

【0091】第一實施例中，第一透鏡 E1 物側面與成像面 IMG 之間於光軸上的距離為 TL，影像擷取系統鏡片組 1 的焦距為 f，其關係式為：TL/f=11.59。

【0092】第一實施例中，第一透鏡 E1 物側面與成像面 IMG 之間於光軸上的距離為 TL，第一透鏡 E1 物側面至反射元件 E9 之反射面於光軸上的距離為 TLR，其關係式為：TLR/TL=0.53。

【0093】第一實施例中，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 之間的光軸距離為 T34，第三透鏡於光軸上的厚度為 CT3，其關係式為：T34/CT3=8.06。

【0094】第一實施例中，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 之間的光軸距離為 T34，第一透鏡 E1 物側面與第七透鏡 E7 像側面之間於光軸上的距離為 TD，其關係式為： $T34/TD=0.35$ 。

【0095】第一實施例中，第五透鏡與第六透鏡之間的光軸距離為 T56，第六透鏡 E6 與第七透鏡 E7 之間的光軸距離為 T67，其關係式為： $T67/T56=17.47$ 。

【0096】第一實施例中，影像擷取系統鏡片組的焦距為 f，第七透鏡 E7 的焦距為 f7，其關係式為： $f/f7=-0.24$ 。

【0097】第一實施例中，影像擷取系統鏡片組的焦距為 f，第五透鏡 E5 物側面曲率半徑為 R9，其關係式為： $f/R9=0.46$ 。

【0098】第一實施例中，第一透鏡 E1、第二透鏡 E2 與第三透鏡 E3 的合成焦距為 f123，第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6 與第七透鏡 E7 的合成焦距為 f4567，其關係式為： $f123/f4567=-1.53$ 。

【0099】第一實施例中，第四透鏡 E4 的焦距為 f4，第六透鏡 E6 與第七透鏡 E7 之間的光軸距離為 T67，其關係式為： $f4/T67=2.44$ 。

【0100】第一實施例中，第一透鏡 E1 至第七透鏡 E7 之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為 ATmax1，影像擷取系統鏡片組的焦距為 f，其關係式為： $ATmax1/f=3.88$ 。

【0101】第一實施例中，第一透鏡 E1 至第七透鏡 E7 之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為 ATmax1，所述所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值第二大者為 ATmax2，其關係式為： $ATmax1/ATmax2=2.26$ 。

【0102】第一實施例中，第二透鏡 E2 像側面曲率半徑為 R4，第五透鏡 E5 像側面曲率半徑為 R10，第六透鏡 E6 與第七透鏡 E7 之間的光軸距離為 T67，其關係式為： $(R4+R10)/T67=2.57$ 。

【0103】第一實施例中，第五透鏡 E5 物側面曲率半徑為 R9，第五透鏡 E5 像側面曲率半徑為 R10，其關係式為： $(R9+R10)/(R9-R10)=2.95$ 。

【0104】第一實施例中，第七透鏡 E7 物側面與光軸交點至第七透鏡 E7 物側面光學有效區邊界與光軸平行之位移量為 SAG71，第七透鏡 E7 於光軸上的厚度為 CT7，其關係式為： $SAG7R1/CT7= -1.69$ 。

【0105】第一實施例中，第一透鏡 E1 物側面的最大有效半徑為 Y1R1，第五透鏡 E5 像側面的最大有效半徑為 Y5R2，其關係式為： $Y1R1/Y5R2=5.38$ 。

【0106】第一實施例中，第四透鏡 E4 物側面的最大有效半徑為 Y4R1，第七透鏡 E7 像側面的最大有效半徑為 Y7R2，其關係式為： $Y7R2/Y4R1=1.83$ 。

【0107】第一實施例中，第一透鏡 E1 物側面的最大有效半徑為 Y1R1，第一透鏡 E1 像側面的最大有效半徑為 Y1R2，第一透鏡 E1 於光軸上的厚度為 CT1，其關係式為： $(Y1R1-Y1R2)/CT1=4.81$ 。

【0108】第一實施例中，第一透鏡 E1 的折射率 N1 為 1.804。

【0109】第一實施例中，第二透鏡 E2 的阿貝數為 V2，第七透鏡 E7 的阿貝數為 V7，其關係式為： $V2/V7=2.38$ 。

【0110】第一實施例中，第六透鏡 E6 的阿貝數為 V6，第七透鏡 E7 的阿貝數為 V7，其關係式為： $V6/V7=2.38$ 。

【0111】《第二實施例》

【0112】本揭示第二實施例的取像裝置示意圖請參閱第二 A 圖，像差曲線請參閱第二 B 圖。第二實施例的取像裝置 2 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、光闌 S1、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、光闌 S2、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0113】第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0114】第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，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(ASP)。

【0115】第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0116】第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0117】第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0118】第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0119】第七透鏡 E7 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0120】 濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置於第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0121】 第二實施例的光學數據如表 2A 所示，其非球面數據如表 2B 所示。

表 2A								
(第二實施例)								
$f = 1.87 \text{ mm}$, $Fno = 1.79$, $HFOV = 105.8 \text{ deg.}$								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	21.1257	(SPH)	1.000	玻璃	1.804	46.6	-10.58
2		5.9355	(SPH)	4.646				
3	第二透鏡	-9.7465	(ASP)	0.700	塑膠	1.544	56.0	-7.34
4		6.9299	(ASP)	1.600				
5	光闌	平面		0.548				
6	第三透鏡	18.5625	(ASP)	3.000	塑膠	1.639	23.5	11.77
7		-11.8296	(ASP)	0.100				
8	稜鏡	平面		7.050	玻璃	1.804	46.6	-
9		平面		0.263				
10	光圈	平面		-0.163				
11	第四透鏡	4.6127	(ASP)	0.901	塑膠	1.544	56.0	5.23
12		-6.9144	(ASP)	0.200				
13	第五透鏡	8.1180	(ASP)	1.071	塑膠	1.660	20.4	-5.26
14		2.3044	(ASP)	0.300				
15	第六透鏡	4.6119	(ASP)	1.300	塑膠	1.544	56.0	5.96
16		-9.8080	(ASP)	0.200				
17	光闌	平面		0.390				
18	第七透鏡	3.2636	(ASP)	1.400	塑膠	1.639	23.5	37.89
19		3.1417	(ASP)	0.500				
20	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
21		平面		1.210				
22	成像面	平面		-				
* 參考波長為 d-line 587.6 nm								
* 表面#5 的光闌有效半徑為 3.837 mm								
* 表面#17 的光闌有效半徑為 2.170 mm								

表 2B				
非球面係數				
表面 #	3	4	6	7

K =	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	6.70850E+00
A4 =	8.896625E-03	6.865797E-03	-3.931661E-03	-1.781031E-03
A6 =	-1.267926E-03	-7.123802E-04	3.003826E-04	1.727944E-04
A8 =	1.132222E-04	-6.806527E-05	-1.164083E-04	-6.218895E-05
A10=	-6.215960E-06	2.001524E-05	1.518822E-05	1.366894E-05
A12=	2.163596E-07	-1.719369E-06	-7.862445E-07	-1.594372E-06
A14=	-4.685529E-09	7.177252E-08	1.723944E-09	1.060470E-07
A16=	5.759366E-11	-1.239284E-09	1.289160E-09	-3.804826E-09
A18=	-3.056610E-13		-3.401103E-11	5.813090E-11
表面 #	11	12	13	14
K =	-3.05207E+00	1.07387E+01	-1.37044E+01	0.00000E+00
A4 =	3.948954E-03	-8.517317E-04	-2.694057E-02	-4.126876E-02
A6 =	-8.220145E-04	3.307983E-03	4.087835E-03	4.945868E-03
A8 =	-4.811490E-06	-1.225497E-03	-8.016566E-04	-1.505675E-03
A10=	-3.807537E-05	2.759358E-04	1.499669E-05	-1.952128E-04
A12=		-1.349028E-05	1.377305E-04	3.271479E-04
A14=			-3.905487E-05	-1.532366E-04
A16=			3.146206E-06	3.816157E-05
A18=				-5.046356E-06
A20=				2.646362E-07
表面 #	15	16	18	19
K =	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-1.343700E-03	-4.253913E-02	-5.395678E-02	-2.701645E-02
A6 =	5.165368E-03	2.205385E-02	1.244443E-02	-7.180095E-04
A8 =	-2.685407E-03	-8.359362E-03	-5.833802E-03	1.654291E-03
A10=	1.047833E-03	2.943962E-03	2.904706E-03	-6.435050E-04
A12=	-3.720455E-04	-7.574378E-04	-1.081639E-03	1.494689E-04
A14=	9.439707E-05	1.319090E-04	2.523581E-04	-2.344785E-05
A16=	-1.422494E-05	-1.558040E-05	-3.368902E-05	2.366525E-06
A18=	9.101918E-07	9.330806E-07	1.937858E-06	-1.366540E-07
A20=				3.395892E-09

【0122】 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下表中所列。

第二實施例			
f [mm]	1.87	f4/T67	8.86
Fno	1.79	ATmax1/f	3.87
HFOV [deg.]	105.8	ATmax1/ATmax2	1.56
ImgH [mm]	3.47	(R4+R10)/T67	15.65

TL/f	14.15	$(R9+R10)/(R9-R10)$	1.79
TLR/TL	0.57	SAG7R1/CT7	-0.01
T34/CT3	2.42	Y1R1/Y5R2	5.54
T34/TD	0.30	Y7R2/Y4R1	1.78
T67/T56	1.97	$(Y1R1-Y1R2)/CT1$	4.77
f/f7	0.05	N1	1.804
f/R9	0.23	V2/V7	2.38
f123/f4567	-2.63	V6/V7	2.38

【0123】 《第三實施例》

【0124】 本揭示第三實施例的取像裝置示意圖請參閱第三 A 圖，像差曲線請參閱第三 B 圖。第三實施例的取像裝置 3 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、光闌 S1、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0125】 第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0126】 第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0127】 第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0128】 第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0129】 第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，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。

【0130】 第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0131】第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0132】濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置於光闌 S1 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0133】第三實施例的光學數據如表 3A 所示，其非球面數據如表 3B 所示。

表 3A								
(第三實施例)								
f = 1.79 mm, Fno = 1.84, HFOV = 98.9 deg.								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	15.7654	(SPH)	1.110	玻璃	1.904	31.4	-11.39
2		6.0205	(SPH)	4.173				
3	第二透鏡	25.6376	(SPH)	0.782	玻璃	1.850	32.2	-7.07
4		4.8011	(SPH)	3.004				
5	第三透鏡	-44.2033	(ASP)	3.500	塑膠	1.639	23.3	11.84
6		-6.6589	(ASP)	-1.300				
7	光闌	平面		1.350				
8	稜鏡	平面		8.830	玻璃	1.762	40.1	-
9		平面		0.432				
10	光圈	平面		-0.382				
11	第四透鏡	3.1826	(ASP)	1.035	玻璃	1.540	59.7	3.58
12		-4.3536	(ASP)	0.463				
13	第五透鏡	-1339.0325	(ASP)	0.365	塑膠	1.669	19.5	-3.21
14		2.1545	(ASP)	0.209				
15	第六透鏡	4.2819	(ASP)	1.015	塑膠	1.562	44.6	4.05
16		-4.4374	(ASP)	1.318				
17	第七透鏡	-5.3676	(ASP)	0.670	塑膠	1.614	25.6	-10.07
18		-42.8625	(ASP)	0.500				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.716				
21	成像面	平面		-				
* 參考波長為 d-line 587.6 nm								
* 表面#7 的光闌有效半徑為 4.180 mm								

表 3B

非球面係數				
表面 #	5	6	11	12
K =	9.75736E+01	2.43147E-01	-4.03455E-01	-5.48941E-01
A4 =	-5.332334E-04	6.222909E-04	3.436805E-03	3.278697E-02
A6 =	-7.896912E-05	-7.286737E-05	5.625614E-05	-1.265497E-02
A8 =	1.799208E-06	6.174445E-06	4.921472E-04	4.431935E-03
A10=	-7.607276E-09	-2.797847E-07	-3.067723E-04	-9.676028E-04
A12=	1.345735E-10	1.790042E-09	1.015669E-04	1.128722E-04
A14=	-5.991538E-11	4.987432E-10	-1.128237E-05	-5.509822E-06
A16=		-2.366013E-11		
A18=		3.527298E-13		
表面 #	13	14	15	16
K =	-4.92804E+31	-7.20448E-02	-1.54656E+00	3.59354E-02
A4 =	-1.800967E-02	-6.441320E-02	-7.619203E-03	-1.823861E-03
A6 =	-5.140022E-03	1.581231E-02	1.636856E-03	-2.069166E-03
A8 =	1.040069E-02	3.394802E-03	1.468763E-03	1.796267E-03
A10=	-8.329216E-03	-9.999631E-03	-1.507074E-03	-8.726363E-04
A12=	3.631925E-03	7.464074E-03	7.551572E-04	1.321564E-04
A14=	-8.238366E-04	-3.200748E-03	-2.480293E-04	1.029973E-04
A16=	7.441301E-05	8.334890E-04	5.329316E-05	-5.171388E-05
A18=		-1.222388E-04	-4.879726E-06	7.565029E-06
A20=		7.629394E-06		
表面 #	17	18		
K =	4.77591E+00	-7.92267E+12		
A4 =	-1.301186E-02	-2.844908E-04		
A6 =	-8.543902E-03	-1.216119E-02		
A8 =	-1.186984E-03	5.352252E-03		
A10=	5.458328E-03	-1.444339E-03		
A12=	-4.047966E-03	2.472642E-04		
A14=	1.603541E-03	-2.424330E-05		
A16=	-3.678830E-04	9.808222E-07		
A18=	4.663691E-05	2.464625E-08		
A20=	-2.567540E-06	-2.796694E-09		

【0134】 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下表中所列。

第三實施例			
f [mm]	1.79	f4/T67	2.71

Fno	1.84	ATmax1/f	5.00
HFOV [deg.]	98.9	ATmax1/ATmax2	2.14
ImgH [mm]	3.50	(R4+R10)/T67	5.28
TL/f	15.73	(R9+R10)/(R9-R10)	1.00
TLR/TL	0.61	SAG7R1/CT7	-1.38
T34/CT3	2.55	Y1R1/Y5R2	5.96
T34/TD	0.34	Y7R2/Y4R1	1.69
T67/T56	6.31	(Y1R1-Y1R2)/CT1	4.14
f/f7	-0.18	N1	1.904
f/R9	0.00	V2/V7	1.26
f123/f4567	-5.04	V6/V7	1.75

【0135】 《第四實施例》

【0136】 本揭示第四實施例的取像裝置示意圖請參閱第四 A 圖，像差曲線請參閱第四 B 圖。第四實施例的取像裝置 4 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、光闌 S1、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0137】 第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0138】 第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0139】 第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0140】 第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0141】 第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0142】第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0143】第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0144】濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0145】第四實施例的光學數據如表 4A 所示，其非球面數據如表 4B 所示。

表 4A								
(第四實施例)								
$f = 2.16 \text{ mm}$, $Fno = 1.83$, $HFOV = 100.0 \text{ deg.}$								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	17.2648	(SPH)	1.000	玻璃	1.804	46.6	-12.52
2		6.1941	(SPH)	4.063				
3	第二透鏡	33.7025	(SPH)	0.700	玻璃	1.729	54.7	-8.51
4		5.1919	(SPH)	2.688				
5	第三透鏡	- 55.2886	(ASP)	3.155	塑膠	1.587	28.3	14.19
6		-7.3945	(ASP)	0.100				
7	稜鏡	平面		7.414	玻璃	1.804	46.6	-
8		平面		0.548				
9	光圈	平面		-0.448				
10	第四透鏡	3.4889	(ASP)	1.115	塑膠	1.544	56.0	4.22
11		-5.9629	(ASP)	0.047				
12	第五透鏡	6.1283	(ASP)	0.443	塑膠	1.669	19.5	-5.33
13		2.1899	(ASP)	0.463				
14	第六透鏡	4.9979	(ASP)	1.058	塑膠	1.544	56.0	5.84
15		-8.0889	(ASP)	0.100				
16	光闌	平面		2.032				
17	第七透鏡	- 11.3677	(ASP)	0.550	塑膠	1.587	28.3	-8.01
18		8.1731	(ASP)	0.500				

19	濾光元件	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面	0.461				
21	成像面	平面	-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

* 表面#16 的光闌有效半徑為 2.223 mm

表 4B

非球面係數

表面 #	5	6	10	11
K =	0.00000E+00	-2.04355E-01	-3.31064E-01	4.58236E+00
A4 =	-7.733824E-04	6.855372E-04	4.851198E-03	3.003814E-02
A6 =	-4.332684E-05	-4.293860E-05	7.599377E-05	-1.418554E-02
A8 =	-1.384279E-06	-5.473096E-07	-3.918014E-04	5.809671E-03
A10=	3.239565E-07	8.884316E-07	3.127300E-04	-1.664432E-03
A12=	-3.353060E-08	-1.423036E-07	-1.181815E-04	3.256102E-04
A14=	1.898887E-09	1.243412E-08	2.121725E-05	-3.713572E-05
A16=	-3.724777E-11	-5.616649E-10	-1.453116E-06	1.848594E-06
A18=		1.070993E-11		
表面 #	12	13	14	15
K =	-6.99762E+00	-5.49180E-02	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-3.650234E-02	-8.100161E-02	-1.066564E-02	-5.082474E-03
A6 =	1.775260E-02	4.427939E-02	1.550347E-03	2.719620E-04
A8 =	-1.128643E-02	-3.078004E-02	-2.766715E-04	-1.536894E-03
A10=	5.521944E-03	1.833435E-02	-6.735838E-04	2.251251E-03
A12=	-1.693996E-03	-8.371359E-03	6.280387E-04	-1.981017E-03
A14=	2.981983E-04	2.741388E-03	-2.659327E-04	1.071438E-03
A16=	-2.296792E-05	-6.022265E-04	5.655521E-05	-3.629559E-04
A18=		8.005628E-05	-4.556922E-06	7.536910E-05
A20=		-4.938773E-06		-8.784976E-06
A22=				4.472580E-07
表面 #	17	18		
K =	0.00000E+00	0.00000E+00		
A4 =	-4.047265E-02	-2.809985E-02		
A6 =	-2.476386E-05	-4.263797E-04		
A8 =	1.627943E-03	2.246400E-03		
A10=	-2.824021E-04	-1.048120E-03		
A12=	-1.616145E-04	2.895410E-04		
A14=	1.130806E-04	-5.313940E-05		
A16=	-3.151789E-05	6.543785E-06		
A18=	4.768326E-06	-5.206970E-07		
A20=	-3.827495E-07	2.420275E-08		
A22=	1.273309E-08	-4.983275E-10		

【0146】 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下表中所列。

第四實施例			
f [mm]	2.16	f4/T67	1.98
Fno	1.83	ATmax1/f	3.52
HFOV [deg.]	100.0	ATmax1/ATmax2	1.87
ImgH [mm]	3.55	(R4+R10)/T67	3.46
TL/f	12.14	(R9+R10)/(R9-R10)	2.11
TLR/TL	0.59	SAG7R1/CT7	-2.17
T34/CT3	2.41	Y1R1/Y5R2	6.22
T34/TD	0.30	Y7R2/Y4R1	1.80
T67/T56	4.60	(Y1R1-Y1R2)/CT1	4.53
f/f7	-0.27	N1	1.804
f/R9	0.35	V2/V7	1.93
f123/f4567	-3.23	V6/V7	1.98

【0147】 《第五實施例》

【0148】 本揭示第五實施例的取像裝置示意圖請參閱第五 A 圖，像差曲線請參閱第五 B 圖。第五實施例的取像裝置 5 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、光闌 S1、第六透鏡 E6、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0149】 第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0150】 第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0151】 第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為球面。

【0152】 第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0153】 第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0154】 第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0155】 第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0156】 濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0157】 第五實施例的光學數據如表 5A 所示，其非球面數據如表 5B 所示。

表 5A								
(第五實施例)								
$f = 2.10 \text{ mm}$, $Fno = 1.82$, $HFOV = 99.0 \text{ deg.}$								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	17.8995	(SPH)	1.050	玻璃	1.804	46.6	-11.76
2		6.0243	(SPH)	5.053				
3	第二透鏡	-26.3056	(SPH)	0.700	玻璃	1.804	46.6	-6.63
4		6.7583	(SPH)	1.243				
5	第三透鏡	16.8868	(SPH)	2.600	玻璃	1.904	31.4	10.64
6		-20.6908	(SPH)	0.100				
7	稜鏡	平面		9.047	玻璃	1.847	23.8	-
8		平面		1.226				
9	光圈	平面		-0.477				
10	第四透鏡	3.0094	(ASP)	1.168	塑膠	1.544	56.0	3.96
11		-6.5579	(ASP)	0.186				
12	第五透鏡	11.1172	(ASP)	0.450	塑膠	1.660	20.4	-5.96

13		2.8572	(ASP)	0.628				
14	光闌	平面		0.500				
15	第六透鏡	4.3789	(ASP)	1.669	玻璃	1.592	60.6	7.32
16		-333.3340	(ASP)	1.700				
17	第七透鏡	8.3537	(ASP)	0.558	塑膠	1.587	28.3	-14.32
18		4.0877	(ASP)	0.300				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.267				
21	成像面	平面		-				
* 參考波長為 d-line 587.6 nm								
* 表面#14 的光闌有效半徑為 1.721 mm								

表 5B				
非球面係數				
表面 #	10	11	12	13
K =	-5.24607E-01	7.77247E+00	1.98943E+00	7.65711E-01
A4 =	2.759421E-03	-3.444727E-03	-6.815394E-02	-7.603557E-02
A6 =	1.808033E-03	2.652950E-02	6.238607E-02	4.778712E-02
A8 =	-1.976727E-03	-2.273539E-02	-4.265255E-02	-2.579084E-02
A10=	1.443476E-03	1.207371E-02	2.067263E-02	8.823986E-03
A12=	-5.680327E-04	-3.906553E-03	-6.530466E-03	-7.530661E-04
A14=	1.171110E-04	7.054438E-04	1.187054E-03	-7.985303E-04
A16=	-9.818452E-06	-5.417026E-05	-9.363331E-05	3.745347E-04
A18=				-6.823472E-05
A20=				4.609224E-06
表面 #	15	16	17	18
K =	0.00000E+00	-9.90000E+01	-3.31120E+01	-1.61817E+00
A4 =	-7.392413E-03	-6.241191E-05	-2.059698E-02	-4.543971E-03
A6 =	8.156135E-04	-1.208618E-03	-8.406618E-03	-1.690376E-02
A8 =	1.850918E-04	1.619589E-03	3.102643E-03	9.116519E-03
A10=	-2.354951E-04	-1.064319E-03	-1.042327E-04	-2.870591E-03
A12=	9.450640E-05	4.498858E-04	-2.217964E-04	6.049058E-04
A14=	-2.063132E-05	-1.286992E-04	7.691223E-05	-8.794044E-05
A16=	2.418197E-06	2.491304E-05	-1.281103E-05	8.716687E-06
A18=	-1.187875E-07	-3.133469E-06	1.188681E-06	-5.618182E-07
A20=		2.319328E-07	-5.808027E-08	2.118139E-08
A22=		-7.663113E-09	1.138265E-09	-3.537692E-10

【0158】 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下表中所列。

第五實施例			
f [mm]	2.10	f4/T67	2.33
Fno	1.82	ATmax1/f	4.71
HFOV [deg.]	99.0	ATmax1/ATmax2	1.96
ImgH [mm]	3.47	(R4+R10)/T67	5.66
TL/f	13.44	(R9+R10)/(R9-R10)	1.69
TLR/TL	0.54	SAG7R1/CT7	-1.54
T34/CT3	3.81	Y1R1/Y5R2	6.79
T34/TD	0.36	Y7R2/Y4R1	2.02
T67/T56	1.51	(Y1R1-Y1R2)/CT1	4.34
f/f7	-0.15	N1	1.804
f/R9	0.19	V2/V7	1.65
f123/f4567	-1.99	V6/V7	2.14

【0159】 《第六實施例》

【0160】 本揭示第六實施例的取像裝置示意圖請參閱第六 A 圖，像差曲線請參閱第六 B 圖。第六實施例的取像裝置 6 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、光闌 S1、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0161】 第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0162】 第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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(ASP)。

【0163】 第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0164】 第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0165】第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0166】第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0167】第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0168】濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0169】第六實施例的光學數據如表 6A 所示，其非球面數據如表 6B 所示。

表 6A								
(第六實施例)								
$f = 2.09 \text{ mm}$, $Fno = 1.83$, $HFOV = 100.0 \text{ deg.}$								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	19.9874	(SPH)	1.004	玻璃	1.804	46.6	-11.16
2		6.0542	(SPH)	3.321				
3	第二透鏡	33.4376	(ASP)	0.891	塑膠	1.544	56.0	-9.98
4		4.6289	(ASP)	2.050				
5	光闌	Plano		0.250				
6	第三透鏡	35.5245	(ASP)	1.000	塑膠	1.669	19.5	24.99
7		-31.2174	(ASP)	0.296				
8	稜鏡	平面		7.892	玻璃	1.847	23.8	-
9		平面		0.343				
10	光圈	平面		-0.243				
11	第四透鏡	4.7667	(ASP)	0.844	塑膠	1.544	56.0	5.58
12		-7.8330	(ASP)	0.032				
13	第五透鏡	4.8236	(ASP)	0.450	塑膠	1.660	20.4	-6.99
14		2.2713	(ASP)	0.258				
15	第六透鏡	4.2442	(ASP)	1.603	玻璃	1.589	61.2	4.42
16		-5.7925	(ASP)	2.631				

第 36 頁，共 51 頁(發明說明書)

17	第七透鏡	20.7957	(ASP)	0.550	塑膠	1.639	23.5	-8.64
18		4.3140	(ASP)	0.500				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.274				
21	成像面	平面		-				
* 參考波長為 d-line 587.6 nm								
* 表面#5 的光闌有效半徑為 3.689 mm								

表 6B

非球面係數

表面 #	3	4	6	7
K =	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	6.659221E-03	9.326158E-03	2.123896E-03	2.088052E-03
A6 =	-1.033418E-03	-1.096249E-03	-8.599873E-05	9.418944E-05
A8 =	8.082765E-05	-3.971224E-05	-1.333986E-04	-1.852506E-04
A10=	-3.673094E-06	1.447739E-05	2.143852E-05	4.230514E-05
A12=	9.982360E-08	-1.035113E-06	-1.631517E-06	-5.318860E-06
A14=	-1.507106E-09	2.953229E-08	6.192357E-08	4.098390E-07
A16=	9.801205E-12	-2.259613E-10	-6.498643E-10	-1.795283E-08
A18=			-1.363777E-11	3.487868E-10
表面 #	11	12	13	14
K =	-2.42887E+00	7.62903E+00	-5.78877E+00	-4.18446E-02
A4 =	5.240696E-03	1.346741E-02	-2.954676E-02	-6.603430E-02
A6 =	-1.243032E-03	-6.444610E-03	1.343025E-02	2.914540E-02
A8 =	2.903886E-04	1.680679E-03	-7.814821E-03	-1.512709E-02
A10=	-1.095560E-04	-2.296190E-04	2.894587E-03	5.057251E-03
A12=	1.254249E-05	1.496627E-05	-5.805498E-04	-1.022274E-03
A14=			5.858208E-05	1.008398E-04
A16=			-2.311672E-06	-1.434258E-07
A18=				-6.641603E-07
表面 #	15	16	17	18
K =	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-1.404622E-02	-3.185840E-03	-4.341502E-02	-3.551484E-02
A6 =	3.994048E-03	-7.375272E-04	-4.332651E-05	-4.660991E-04
A8 =	-6.696994E-04	1.472624E-03	2.544052E-03	4.186911E-03
A10=	-4.954814E-04	-1.842225E-03	-8.464083E-04	-2.277110E-03
A12=	3.170852E-04	1.384056E-03	4.916266E-06	7.251349E-04
A14=	-8.673990E-05	-6.513507E-04	8.928316E-05	-1.542188E-04
A16=	1.376775E-05	1.926879E-04	-3.272465E-05	2.235336E-05
A18=	-9.782200E-07	-3.477983E-05	6.029015E-06	-2.170404E-06
A20=		3.506167E-06	-6.317887E-07	1.342300E-07
A22=		-1.508354E-07	3.569805E-08	-4.732700E-09

A24=		-8.461505E-10	7.124437E-11
------	--	---------------	--------------

【0170】 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下表中所列。

第六實施例			
f [mm]	2.09	f4/T67	2.12
Fno	1.83	ATmax1/f	3.96
HFOV [deg.]	100.0	ATmax1/ATmax2	2.50
ImgH [mm]	3.46	(R4+R10)/T67	2.62
TL/f	11.59	(R9+R10)/(R9-R10)	2.78
TLR/TL	0.53	SAG7R1/CT7	-1.70
T34/CT3	8.29	Y1R1/Y5R2	5.31
T34/TD	0.36	Y7R2/Y4R1	1.95
T67/T56	10.20	(Y1R1-Y1R2)/CT1	4.62
f/f7	-0.24	N1	1.804
f/R9	0.43	V2/V7	2.38
f123/f4567	-1.71	V6/V7	2.61

【0171】 《第七實施例》

【0172】 本揭示第七實施例的取像裝置示意圖請參閱第七 A 圖，像差曲線請參閱第七 B 圖。第七實施例的取像裝置 7 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、光闌 S1、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0173】 第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0174】 第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凹面，其物側面及像側面皆為球面(SPH)。

【0175】 第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0176】 第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0177】 第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0178】 第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0179】 第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0180】 濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0181】 第七實施例的光學數據如表 7A 所示，其非球面數據如表 7B 所示。

表 7A								
(第七實施例)								
<u>$f = 1.85 \text{ mm}$, $Fno = 1.85$, $HFOV = 100.0 \text{ deg}$</u>								
表面 #		曲率半徑		厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面		無限				
1	第一透鏡	16.4090	(SPH)	1.000	玻璃	1.804	46.6	-13.21
2		6.2715	(SPH)	4.137				
3	第二透鏡	35.5390	(SPH)	0.700	玻璃	1.729	54.7	-6.52
4		4.1608	(SPH)	2.873				
5	第三透鏡	-109.1432	(ASP)	1.404	塑膠	1.614	25.6	16.18
6		-9.1429	(ASP)	0.100				
7	稜鏡	平面		8.077	玻璃	1.804	46.6	-
8		平面		0.599				

9	光圈	平面		-0.497				
10	第四透鏡	2.7662	(ASP)	0.966	塑膠	1.544	56.0	4.76
11		-36.0995	(ASP)	0.279				
12	第五透鏡	4.4930	(ASP)	0.220	塑膠	1.669	19.5	-5.58
13		1.9988	(ASP)	0.120				
14	第六透鏡	2.9187	(ASP)	0.877	塑膠	1.544	56.0	4.15
15		-8.8822	(ASP)	0.519				
16	光闌	平面		1.200				
17	第七透鏡	-14.5052	(ASP)	1.006	塑膠	1.587	28.3	-7.56
18		6.5649	(ASP)	0.500				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.517				
21	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

* 表面#16 的光闌有效半徑為 1.783 mm

表 7B

非球面係數

表面 #	5	6	10	11
K =	0.00000E+00	1.64410E+00	-1.56064E-01	9.89999E+01
A4 =	-8.215928E-04	3.910284E-04	3.437411E-03	1.875920E-02
A6 =	-3.363377E-05	-3.399410E-05	1.124424E-03	-1.208208E-02
A8 =	3.823184E-06	4.855592E-06	-8.349833E-04	6.307817E-03
A10 =	2.365583E-07	3.953207E-07	5.040991E-04	-2.225928E-03
A12 =	-8.354685E-08	-1.593223E-07	-1.099144E-04	4.966422E-04
A14 =	6.926078E-09	1.700951E-08	1.679475E-06	-4.969450E-05
A16 =	-1.998235E-10	-7.972584E-10	2.992153E-06	7.091591E-07
A18 =		1.359777E-11		
表面 #	12	13	14	15
K =	-1.16462E+01	-1.67250E-01	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-3.186297E-02	-7.990960E-02	-2.006448E-02	-3.898615E-03
A6 =	1.075810E-02	3.903083E-02	1.301574E-02	2.073887E-04
A8 =	-1.205607E-02	-3.452452E-02	-1.418738E-02	1.614821E-03
A10 =	1.143127E-02	2.446985E-02	8.685801E-03	-3.575251E-04
A12 =	-5.939267E-03	-9.516006E-03	-2.008169E-03	-2.401585E-03
A14 =	1.605405E-03	1.326607E-03	-2.954399E-04	3.444040E-03
A16 =	-1.779283E-04	2.453543E-04	2.122782E-04	-2.231303E-03
A18 =		-8.862080E-05	-2.538101E-05	7.936262E-04
A20 =		5.475187E-06		-1.522981E-04
A22 =				1.252010E-05
表面 #	17	18		
K =	0.00000E+00	0.00000E+00		

A4 =	-3.572648E-02	-1.724397E-02		
A6 =	9.154149E-03	-1.668341E-03		
A8 =	-2.356060E-02	2.108079E-03		
A10=	3.244489E-02	-8.930643E-04		
A12=	-2.756702E-02	2.340978E-04		
A14=	1.499935E-02	-4.030026E-05		
A16=	-5.262838E-03	4.464840E-06		
A18=	1.152482E-03	-2.959913E-07		
A20=	-1.433403E-04	9.824031E-09		
A22=	7.729121E-06	-9.143854E-11		

【0182】 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下表中所列。

第七實施例			
f [mm]	1.85	f4/T67	2.77
Fno	1.85	ATmax1/f	4.48
HFOV [deg.]	100.0	ATmax1/ATmax2	2.00
ImgH [mm]	3.54	(R4+R10)/T67	3.58
TL/f	13.48	(R9+R10)/(R9-R10)	2.60
TLR/TL	0.57	SAG7R1/CT7	-0.63
T34/CT3	5.90	Y1R1/Y5R2	7.14
T34/TD	0.35	Y7R2/Y4R1	1.76
T67/T56	14.33	(Y1R1-Y1R2)/CT1	4.44
f/f7	-0.24	N1	1.804
f/R9	0.41	V2/V7	1.93
f123/f4567	-1.83	V6/V7	1.98

【0183】 《第八實施例》

【0184】 本揭示第八實施例的取像裝置示意圖請參閱第八 A 圖，像差曲線請參閱第八 B 圖。第八實施例的取像裝置 8 包含影像擷取系統鏡片組與電子感光元件 IS，影像擷取系統鏡片組由光路的物側至像側依序包含第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、反射元件 E9、光圈 ST、第四透鏡 E4、第五透鏡 E5、第六透鏡 E6、光闌 S1、第七透鏡 E7、濾光元件 E8 與成像面 IMG。

【0185】第一透鏡 E1 具負屈折力，其材質為玻璃，其物側面於近光軸處為凹面，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(ASP)。

【0186】第二透鏡 E2 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，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。

【0187】第三透鏡 E3 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0188】第四透鏡 E4 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0189】第五透鏡 E5 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，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。

【0190】第六透鏡 E6 具正屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凸面，其像側面於近光軸處為凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0191】第七透鏡 E7 具負屈折力，其材質為塑膠，其物側面於近光軸處為凹面，其像側面於近光軸處為凹面且於離軸處具有凸面，其物側面及像側面皆為非球面。

【0192】濾光元件 E8 設置於第七透鏡 E7 與成像面 IMG 之間，其材質為玻璃且不影響焦距。反射元件 E9 設置第三透鏡 E3 與光圈 ST 之間，並且反射元件 E9 為一稜鏡。電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。

【0193】第八實施例的光學數據如表 8A 所示，其非球面數據如表 8B 所示。

表 8A							
(第八實施例)							
$f = 1.30 \text{ mm}$, $Fno = 1.70$, $HFOV = 104.9 \text{ deg}$.							
表面 #		曲率半徑	厚度	材質	折射率	阿貝數	焦距
0	被攝物	平面	無限				

1	第一透鏡	-8264.4628	(ASP)	1.150	玻璃	1.697	48.5	-7.18
2		5.0094	(ASP)	5.478				
3	第二透鏡	-17.5617	(ASP)	0.700	塑膠	1.544	56.0	-7.63
4		5.5134	(ASP)	3.221				
5	第三透鏡	15.5259	(ASP)	2.151	塑膠	1.639	23.5	12.03
6		-14.3857	(ASP)	0.100				
7	稜鏡	平面		7.050	玻璃	1.804	46.6	-
8		平面		0.558				
9	光圈	平面		-0.298				
10	第四透鏡	3.8465	(ASP)	0.907	塑膠	1.544	56.0	4.37
11		-5.7025	(ASP)	0.340				
12	第五透鏡	9.9169	(ASP)	0.450	塑膠	1.680	18.2	-5.18
13		2.5518	(ASP)	0.300				
14	第六透鏡	4.5941	(ASP)	1.300	塑膠	1.530	55.8	4.45
15		-4.3669	(ASP)	0.100				
16	光闌	平面		1.600				
17	第七透鏡	-12.3027	(ASP)	0.550	塑膠	1.656	21.3	-13.23
18		29.9930	(ASP)	0.500				
19	濾光元件	平面		0.300	玻璃	1.517	64.2	-
20		平面		0.345				
21	成像面	平面		-				

* 參考波長為 d-line 587.6 nm

* 表面#16 的光闌有效半徑為 1.799 mm

表 8B					
非球面係數					
表面 #	1	2	3	4	5
K =	-1.00000E+00	-1.33314E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	1.318310E+01	-1.748393E-03	4.977381E-03	1.149561E-02	-1.802369E-04
A6 =	-3.797270E+01	8.685420E-05	-3.601085E-04	-7.448412E-04	-3.862860E-04
A8 =	7.467903E+01	-2.384278E-06	1.464131E-05	7.208969E-05	5.718987E-05
A10 =	-7.858465E+01	4.388413E-08	-3.634570E-07	-9.369239E-06	-1.068842E-05
A12 =	4.179131E+01	-5.181332E-10	5.708275E-09	8.026207E-07	1.268710E-06
A14 =	-8.688750E+00	3.093081E-12	-5.617117E-11	-3.762256E-08	-9.187869E-08
A16 =			3.221816E-13	8.629615E-10	3.689972E-09
A18 =			-8.379682E-16		-6.133779E-11
表面 #	6	10	11	12	13
K =	8.97975E+00	-9.62277E-01	1.54974E+00	-6.21022E+01	0.00000E+00
A4 =	3.742392E-05	3.559521E-03	9.381987E-03	-3.460639E-02	-5.568691E-02
A6 =	-1.798088E-04	1.658897E-04	-1.031964E-03	8.169773E-03	1.404123E-02
A8 =	9.599751E-06	1.011195E-04	3.364217E-04	-7.338017E-04	-1.306853E-03
A10 =	8.865886E-07	2.078056E-05	-4.647596E-05	-7.743525E-04	-2.156553E-03

A12=	-2.372298E-07		2.333050E-06	2.562088E-04	1.551313E-03
A14=	2.304885E-08			-1.805483E-05	-5.884509E-04
A16=	-1.087550E-09			-3.035794E-06	1.313158E-04
A18=	2.164771E-11				-1.503177E-05
A20=					5.731734E-07
表面 #	14	15	17	18	
K =	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
A4 =	-3.728993E-03	-3.114315E-03	-1.250683E-02	2.199233E-02	
A6 =	-2.391132E-03	-4.931000E-04	-2.461958E-02	-3.529772E-02	
A8 =	2.122541E-03	-5.929000E-04	1.888166E-02	2.021524E-02	
A10=	-1.461060E-03	7.947089E-04	-9.068071E-03	-7.316436E-03	
A12=	7.365868E-04	-4.951687E-04	2.768482E-03	1.727922E-03	
A14=	-2.437273E-04	1.772051E-04	-5.171610E-04	-2.641754E-04	
A16=	4.480992E-05	-3.437520E-05	5.453172E-05	2.516254E-05	
A18=	-3.265135E-06	2.873241E-06	-2.479435E-06	-1.352974E-06	
A20=				3.126272E-08	

【0194】 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下表中所列。

第八實施例			
f [mm]	1.30	f4/T67	2.57
Fno	1.70	ATmax1/f	5.72
HFOV [deg.]	104.9	ATmax1/ATmax2	1.35
ImgH [mm]	3.40	(R4+R10)/T67	4.74
TL/f	20.68	(R9+R10)/(R9-R10)	1.69
TLR/TL	0.61	SAG7R1/CT7	-1.24
T34/CT3	3.44	Y1R1/Y5R2	12.45
T34/TD	0.29	Y7R2/Y4R1	1.71
T67/T56	5.67	(Y1R1-Y1R2)/CT1	7.59
f/f7	-0.10	N1	1.697
f/R9	0.13	V2/V7	2.63
f123/f4567	-2.29	V6/V7	2.62

【0195】 《第九實施例》

【0196】 請參照第十二圖，係繪示依照本揭示第九實施例的一種取像裝置 100 的立體示意圖。由第十二圖可知，在本實施例中取像裝置 100 為一相機模組。取像裝置 100 包含攝影光學鏡片系統 101、驅動裝置 102 以及電子感光元件 103，

其中攝影光學鏡片系統 101 包含本揭示第一實施例的影像擷取系統鏡片組 以及一承載影像擷取系統鏡片組的鏡筒(未另標號)。取像裝置 100 利用攝影光學鏡片系統 101 聚光產生影像，並配合驅動裝置 102 進行影像對焦，最後成像於電子感光元件 103(即第一實施例的電子感光元件 IS)上，並將影像資料輸出。

【0197】 驅動裝置 102 可為自動對焦(Auto-Focus)模組，其驅動方式可使用如音圈馬達(Voice Coil Motor, VCM)、微機電系統(Micro Electro-Mechanical Systems, MEMS)、壓電系統(Piezoelectric)、以及記憶金屬 (Shape Memory Alloy)等驅動系統。驅動裝置 102 可讓攝影光學鏡片系統 101 取得較佳的成像位置，可提供被攝物於不同物距的狀態下，皆能拍攝清晰影像。

【0198】 取像裝置 100 可搭載一感光度佳及低雜訊的電子感光元件 103(如 CMOS、CCD)設置於攝影光學鏡片系統 101 的成像面，可真實呈現攝影光學鏡片系統 101 的良好成像品質。

【0199】 此外，取像裝置 100 更可包含影像穩定模組 104，其可為加速計、陀螺儀或霍爾元件(Hall Effect Sensor)等動能感測元件，而第九實施例中，影像穩定模組 104 為陀螺儀，但不以此為限。藉由調整攝影光學鏡片系統 101 不同軸向的變化以補償拍攝瞬間因晃動而產生的模糊影像，進一步提升動態以及低照度場景拍攝的成像品質，並提供例如光學防手震(Optical Image Stabilization；OIS)、電子防手震(Electronic Image Stabilization；EIS)等進階的影像補償功能。

【0200】 本揭示的取像裝置 100 並不以應用於智慧型手機為限。取像裝置 100 更可視需求應用於移動對焦的系統，並兼具優良像差修正與良好成像品質的特色。舉例來說，取像裝置 100 可多方面應用於車用電子裝置、無人機、智慧型電子產品、平板電腦、可穿戴裝置、醫療器材、精密儀器、監視攝影機、隨身影

像紀錄器、辨識系統、多鏡頭裝置、體感偵測、虛擬實境、運動裝置與家庭智能輔助系統等電子裝置中。

【0201】 《第十實施例》

【0202】 請參照第十三 A 圖及第十三 B 圖，其中第十三 A 圖為本揭示第十實施例的電子裝置 200 前視圖，第十三 B 圖為第十三 A 圖的電子裝置 200 後視圖。在本實施例中，電子裝置 200 為一智慧型手機。如第十三 A 圖所示，電子裝置 200 的正面包含顯示裝置 210、TOF(Time of Flight，飛時測距)模組 201、取像裝置 202 及取像裝置 203。取像裝置 202、取像裝置 203 位於顯示裝置 210 上方，面向同一方向且水平排列於電子裝置 200 的上緣。取像裝置 202 係超廣角取像裝置，取像裝置 203 係廣角取像裝置。取像裝置 202 的視角大於取像裝置 203 的視角至少 30 度。

【0203】 如第十三 B 圖所示，電子裝置 200 的背面包含閃光燈模組 240、取像裝置 234 及取像裝置 236。取像裝置 234 及取像裝置 236 面向同一方向，並垂直排列於電子裝置 200 的背面。取像裝置 234 為超廣角取像裝置，取像裝置 236 為廣角取像裝置，採用本揭示的影像擷取系統鏡片組。取像裝置 234 的視角大於取像裝置 236 的視角至少 20 度。

【0204】 《第十一實施例》

【0205】 請參照第十四圖，第十四圖為本揭示第十一實施例的電子裝置 300 後視圖。如第十四圖所示，電子裝置 300 的背面包含閃光燈模組 340、取像裝置 332、取像裝置 334 及取像裝置 336。取像裝置 332、取像裝置 334 及取像裝置 336 面向同一方向，並垂直排列於電子裝置 300 的背面。閃光燈模組 340 設置於電子裝置 300 的背面上緣，位於取像裝置 336 的附近。取像裝置 336 為超廣角取像裝

置，取像裝置 334 為廣角取像裝置，採用本揭示的影像擷取系統鏡片組，取像裝置 332 為望遠取像裝置。取像裝置 336 的視角大於取像裝置 334 的視角至少 20 度，而取像裝置 334 的視角大於取像裝置 332 的視角至少 20 度，使得電子裝置 300 背面的取像裝置中視角最大的取像裝置 336 的視角大於視角最小的取像裝置 332 的視角至少 40 度。

【0206】 《第十二實施例》

【0207】 請參照第十五圖，第十五圖為本揭示第十二實施例的電子裝置 400 後視圖。如第十五圖所示，電子裝置 400 的背面包含 TOF(Time of Flight，飛時測距)模組 407、閃光燈模組 408、取像裝置 404a、取像裝置 404b、取像裝置 405a、取像裝置 405b、取像裝置 406a、取像裝置 406b、取像裝置 409a 及取像裝置 409b。取像裝置 404a、取像裝置 404b、取像裝置 405a、取像裝置 405b、取像裝置 406a、取像裝置 406b、取像裝置 409a 及取像裝置 409b 面向同一方向，並分成兩排垂直排列於電子裝置 400 的背面。TOF(Time of Flight，飛時測距)模組 407 及閃光燈模組 408 設置於電子裝置 400 的背面上緣，位於取像裝置 406a 的附近。取像裝置 405a、405b 為超廣角取像裝置，取像裝置 404a、404b 為廣角取像裝置，採用本發明的成像光學系統鏡組，取像裝置 406a、406b 為望遠取像裝置，取像裝置 409a、409b 為具有轉折光路的望遠取像裝置。取像裝置 405a、405b 的視角大於取像裝置 404a、404b 的視角至少 30 度，而取像裝置 404a、404b 的視角大於取像裝置 406a、406b、409a、409b 的視角至少 30 度。

【0208】 《第十三實施例》

【0209】請參照第十六 A 圖至第十六 B 圖，其中第十六 A 圖為本揭示第十三實施例的電子裝置 500 前視圖，第十六 B 圖為第十六 A 圖的電子裝置 500 後視圖。在本實施例中，電子裝置 500 為一智慧型手機。

【0210】如第十六 A 圖所示，電子裝置 500 的正面包含顯示裝置 510 及取像裝置 520，其中取像裝置 520 採用本揭示影像擷取系統鏡片組。如第十二 B 圖所示，電子裝置 400 的背面包含望遠鏡頭 530、廣角鏡頭 540、超廣角鏡頭 550。

【0211】《第十四實施例》

【0212】請參照第十七圖，係為本揭示第十四實施例的電子裝置 600 側視剖面示意圖。電子裝置 600 包含兩組相對配置的取像裝置 1'，該配置可利於拍攝 360 度全景影像，可應用於運動攝影或生活影像紀錄等，且其中一組取像裝置 1' 第一透鏡物側面中心至另一組取像裝置 1' 第一透鏡物側面中心距離為 D_a ，其滿足關係式： $D_a < 40$ [mm]。

【0213】前揭電子裝置僅是示範性地說明本發明的實際運用例子，並非限制本發明之取像裝置的運用範圍。較佳地，電子裝置可進一步包含控制單元、顯示單元、儲存單元、暫儲存單元(RAM)或其組合。

【0214】以上各表所示為本發明的實施例中，影像擷取系統鏡片組的不同數值變化表，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揭露的保護範疇，故以上的說明所描述的及圖式僅做為例示性，非用以限制本發明揭露的申請專利範圍。

【符號說明】

【0215】

取像裝置 1、1'、2、3、4、5、6、7、8

第 48 頁，共 51 頁(發明說明書)

第一透鏡	E1
第二透鏡	E2
第三透鏡	E3
第四透鏡	E4
第五透鏡	E5
第六透鏡	E6
第七透鏡	E7
濾光元件	E8
反射元件	E9、E9'
光圈	ST
光欄	S1、S2
成像面	IMG
電子感光元件	IS
光軸	OO'、OO'O''
長軸有效半徑	D、D'
短軸有效半徑	L、L'
取像裝置	100、202、203、234、236、332、334、336、404a、404b、405a、 405b、406a、406b、409a、409b
攝影光學鏡片系統	101
驅動裝置	102
電子感光元件	103
電子裝置	200、300、400、500、600
TOF模組	201、407
顯示裝置	210、510

取像裝置 332、334、336、404a、404b、405a、405b、406a、406b、409a、
409b

閃光燈模組 240、340、408

望遠鏡頭 530

廣角鏡頭 540

超廣角鏡頭 550

第二透鏡像側面曲率半徑 R_4

第五透鏡物側面曲率半徑 R_9

第五透鏡像側面曲率半徑 R_{10}

影像擷取系統鏡片組的焦距 f

第四透鏡焦距 f_4

第七透鏡焦距 f_7

第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距 f_{123}

第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡與第七透鏡的合成焦距 f_{4567}

第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離 TL

第一透鏡物側面至一反射元件之反射面於光軸上的距離 TLR

第一透鏡物側面與第七透鏡像側面之間於光軸上的距離 TD

影像擷取系統鏡片組光圈值 F_{no}

影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半 $HFOV$

影像擷取系統鏡片組的最大像高 $ImgH$

第一透鏡至第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者

AT_{max1}

第一透鏡至第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值第二大者 AT_{max2}

第一透鏡物側面的最大有效半徑 Y1R1

第一透鏡像側面的最大有效半徑 Y1R2

第五透鏡像側面的最大有效半徑 Y5R2

第四透鏡物側面的最大有效半徑 Y4R1

第七透鏡像側面的最大有效半徑 Y7R2

第六透鏡阿貝數 V6

第七透鏡阿貝數 V7

第三透鏡與第四透鏡之間的光軸距離 T34

第五透鏡與第六透鏡之間的光軸距離 T56

第六透鏡與第七透鏡之間的光軸距離 T67

第七透鏡物側面與光軸交點至第七透鏡物側面光學有效區邊界與光軸平行之位
移量 SAG71

第一透鏡於光軸上的厚度 CT1

第三透鏡於光軸上的厚度 CT3

第七透鏡於光軸上的厚度 CT7

取像裝置第一透鏡物側面中心至另一組取像裝置第一透鏡物側面中心距離 Da

第一透鏡折射率 N1

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，該第五透鏡具負屈折力，該影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL ，該第三透鏡與該第四透鏡之間的光軸距離為 T_{34} ，該第一透鏡物側面與該第七透鏡像側面之間於光軸上的距離為 TD ，該第五透鏡物側面曲率半徑為 R_9 ，其滿足下列關係式：

$$7.50 < TL/f < 23.00 ;$$

$$-2.50 < f/f_7 < 0.16 ;$$

$$0.18 < T_{34}/TD < 0.60 ; \text{及}$$

$$-0.03 < f/R_9 < 1.50 。$$

【請求項2】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第三透鏡具正屈折力，該第四透鏡物側面於近光軸處為凸面，該第七透鏡像側面為非球面並且於離軸處具有凸面。

【請求項3】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該影像擷取系統鏡片組的光圈值為 F_{no} ，該影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列關係式：

$$1.00 < F_{no} < 2.20 ; \text{及}$$

$$65.0 \text{ 度} < HFOV < 140.0 \text{ 度} 。$$

【請求項4】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第一透鏡至該第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡皆具有空氣間隔，所述所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為 AT_{max1} ，所述所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值第二大者為 AT_{max2} ，其滿足下列關係式：

$$1.25 < AT_{max1}/AT_{max2}。$$

【請求項5】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第一透鏡物側面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，該第五透鏡像側面的最大有效半徑為 $Y5R2$ ，其滿足下列關係式：

$$2.80 < Y1R1/Y5R2 < 20.00。$$

【請求項6】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第六透鏡阿貝數為 $V6$ ，該第七透鏡阿貝數為 $V7$ ，其滿足下列關係式：

$$1.25 < V6/V7 < 4.00。$$

【請求項7】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第五透鏡與該第六透鏡之間的光軸距離為 $T56$ ，該第六透鏡與該第七透鏡之間的光軸距離為 $T67$ ，其滿足下列關係式：

$$1.30 < T67/T56 < 30.00。$$

【請求項8】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該影像擷取系統鏡片組的最大像高為 $ImgH$ ，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL ，該影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，其滿足下列關係式：

$$2.70[\text{mm}] < ImgH < 7.00[\text{mm}]；及$$

$$8.80 < TL/f < 22.00。$$

【請求項9】如請求項1所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第七透鏡物側面與光軸交點至該第七透鏡物側面光學有效區邊界與光軸平行之位移量為 $SAG71$ ，該第七透鏡於光軸上的厚度為 $CT7$ ，其滿足下列關係式：

$$-6.00 < \text{SAG71/CT7} < 0.01。$$

【請求項10】一種取像裝置，包含有如請求項1所述影像擷取系統鏡片組、一反射元件與一電子感光元件。

【請求項11】如請求項10所述的取像裝置，其中該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為TL，該第一透鏡物側面至該反射元件之反射面於光軸上的距離為TLR，其滿足下列關係式：

$$\text{TLR/TL} < 0.75。$$

【請求項12】一種電子裝置，包含有如請求項10所述取像裝置。

【請求項13】一種電子裝置，包含兩組相對配置如請求項10所述取像裝置，且其中一組取像裝置第一透鏡物側面中心至另一組取像裝置第一透鏡物側面中心距離為Da，其滿足下列關係式：

$$\text{Da} < 40 \text{ [mm]}。$$

【請求項14】一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，該第七透鏡具負屈折力，該第五透鏡像側面於近光軸處為凹面，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為TL，該影像擷取系統鏡片組的焦距為f，該影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半為HFOV，該第一透鏡至該第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離中數值最大者為ATmax1，該第一透鏡、該第二透鏡與該第三透鏡的合成焦距為f123，該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡與該第七透鏡的合成焦距為f4567，其滿足下列關係：

$$8.80 < \text{TL/f} < 23.00；$$

$$80.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 140.0 \text{ 度}；$$

$$2.30 < AT_{\max}1/f < 15.00 ; \text{及}$$

$$-10.00 < f_{123}/f_{4567} < 0.20 \circ$$

【請求項15】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第三透鏡具正屈折力，該第三透鏡與該第四透鏡之間的光軸距離為T34，該第三透鏡於光軸上的厚度為CT3，其滿足下列關係式：

$$0.30 < T_{34}/CT_3 < 20.00 \circ$$

【請求項16】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第五透鏡物側面曲率半徑為R9，該第五透鏡像側面曲率半徑為R10，其滿足下列關係式：

$$0.90 < (R_9+R_{10})/(R_9-R_{10}) < 5.00 \circ$$

【請求項17】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該影像擷取系統鏡片組的光圈值為Fno，其滿足下列關係式：

$$1.30 < F_{no} < 2.20 \circ$$

【請求項18】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第四透鏡的焦距為f4，該第六透鏡與該第七透鏡之間的光軸距離為T67，其滿足下列關係式：

$$0.20 < f_4/T_{67} < 20.00 \circ$$

【請求項19】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第一透鏡為玻璃材質，該第一透鏡的折射率為N1，其滿足下列關係式：

$$1.680 < N_1 < 2.500 \circ$$

【請求項20】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第四透鏡物側面的最大有效半徑為Y4R1，該第七透鏡像側面的最大有效半徑為Y7R2，其滿足下列關係式：

$$1.30 < Y_{7R2}/Y_{4R1} < 4.50 \circ$$

【請求項21】如請求項14所述的影像擷取系統鏡片組，其中包含一反射元件位於該第一透鏡與該第七透鏡之間。

【請求項22】如請求項21所述的影像擷取系統鏡片組，其中包含一光圈位於該反射元件與該成像面之間，該光圈在垂直於光軸的不同方向上具有一長軸與一短軸，且該長軸有效半徑大於該短軸有效半徑。

【請求項23】一種影像擷取系統鏡片組，包含七片透鏡，該七片透鏡由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡及第七透鏡，該第一透鏡至該第七透鏡中各透鏡皆包含朝向物側的物側面與朝向像側的像側面；

其中，該第二透鏡具負屈折力，該第五透鏡像側面於近光軸處為凹面，該第三透鏡與該第四透鏡之間的光軸距離為所有兩相鄰透鏡之光軸距離中數值最大者，該第三透鏡與該第四透鏡之間有一反射元件，該影像擷取系統鏡片組的焦距為 f ，該第七透鏡的焦距為 f_7 ，該第一透鏡物側面與一成像面之間於光軸上的距離為 TL ，該第四透鏡物側面的最大有效半徑為 $Y4R1$ ，該第七透鏡像側面的最大有效半徑為 $Y7R2$ ，該影像擷取系統鏡片組的光圈值為 Fno ，其滿足下列關係式：

$$6.00 < TL/f < 28.00 ;$$

$$-3.00 < f/f_7 < 0.22 ;$$

$$1.30 < Y7R2/Y4R1 < 4.50 ; \text{及}$$

$$1.00 < Fno < 2.60 。$$

【請求項24】如請求項23所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第二透鏡像側面於近光軸處為凹面，該第五透鏡物側面於近光軸處為凸面，該第七透鏡像側面於離軸處具有凸面。

【請求項25】如請求項23所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第一透鏡至該第七透鏡之間的所有兩相鄰透鏡皆具有空氣間隔，該影像擷取系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列關係式：

$$55.0 \text{ 度} < HFOV < 140.0 \text{ 度} 。$$

【請求項26】如請求項23所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第二透鏡像側面曲率半徑為R4，該第五透鏡像側面曲率半徑為R10，該第六透鏡與該第七透鏡之間的光軸距離為T67，其滿足下列關係式：

$$1.0 < (R4+R10)/T67 < 18.00。$$

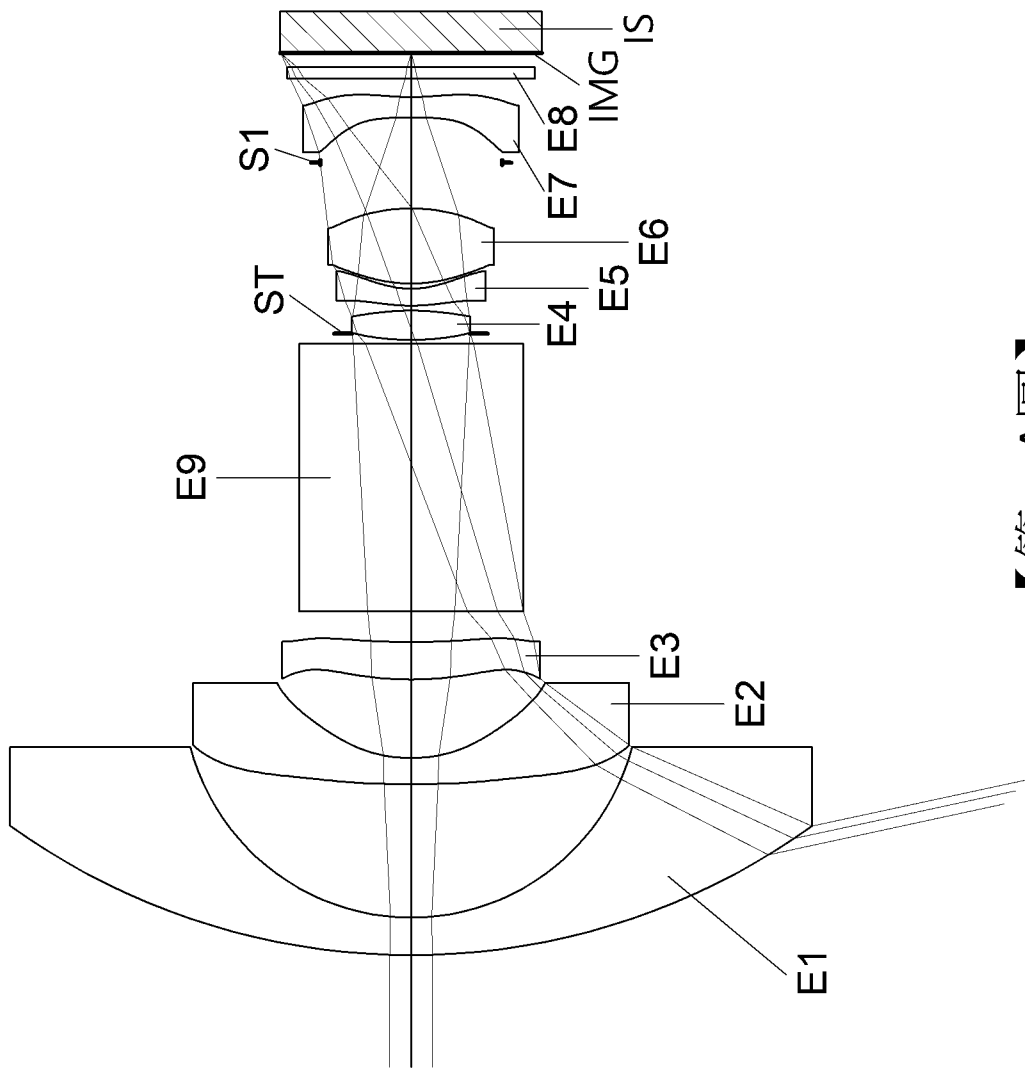
【請求項27】如請求項23所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第七透鏡為塑膠材質，並且該第七透鏡物側面與像側面皆為非球面，該第二透鏡阿貝數為V2，該第七透鏡阿貝數為V7，其滿足下列關係式：

$$1.10 < V2/V7 < 3.50。$$

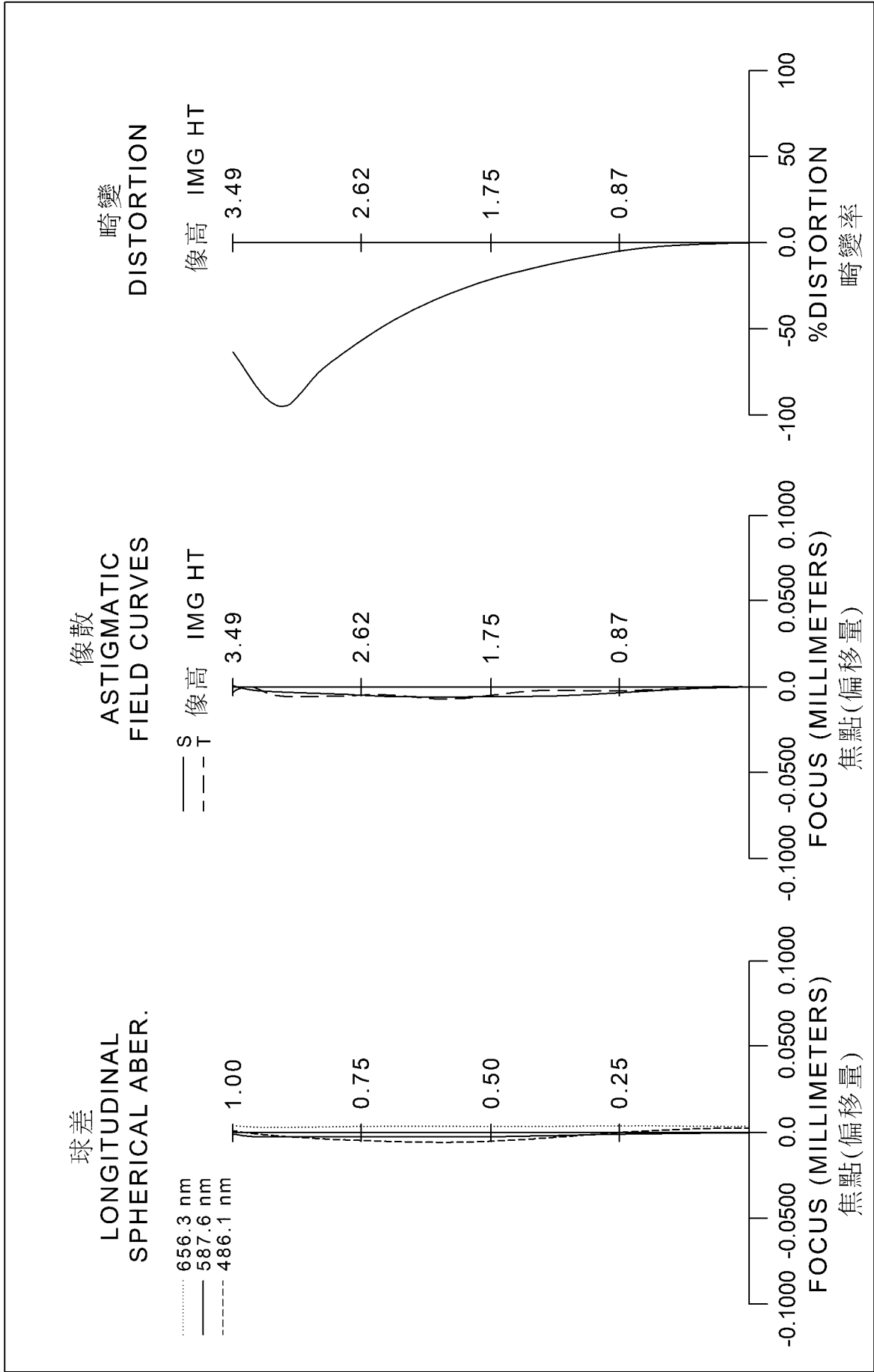
【請求項28】如請求項23所述的影像擷取系統鏡片組，其中該第一透鏡物側面的最大有效半徑為Y1R1，該第一透鏡像側面的最大有效半徑為Y1R2，該第一透鏡於光軸上的厚度為CT1，其滿足下列關係式：

$$2.50 < (Y1R1-Y1R2)/CT1 < 15.00。$$

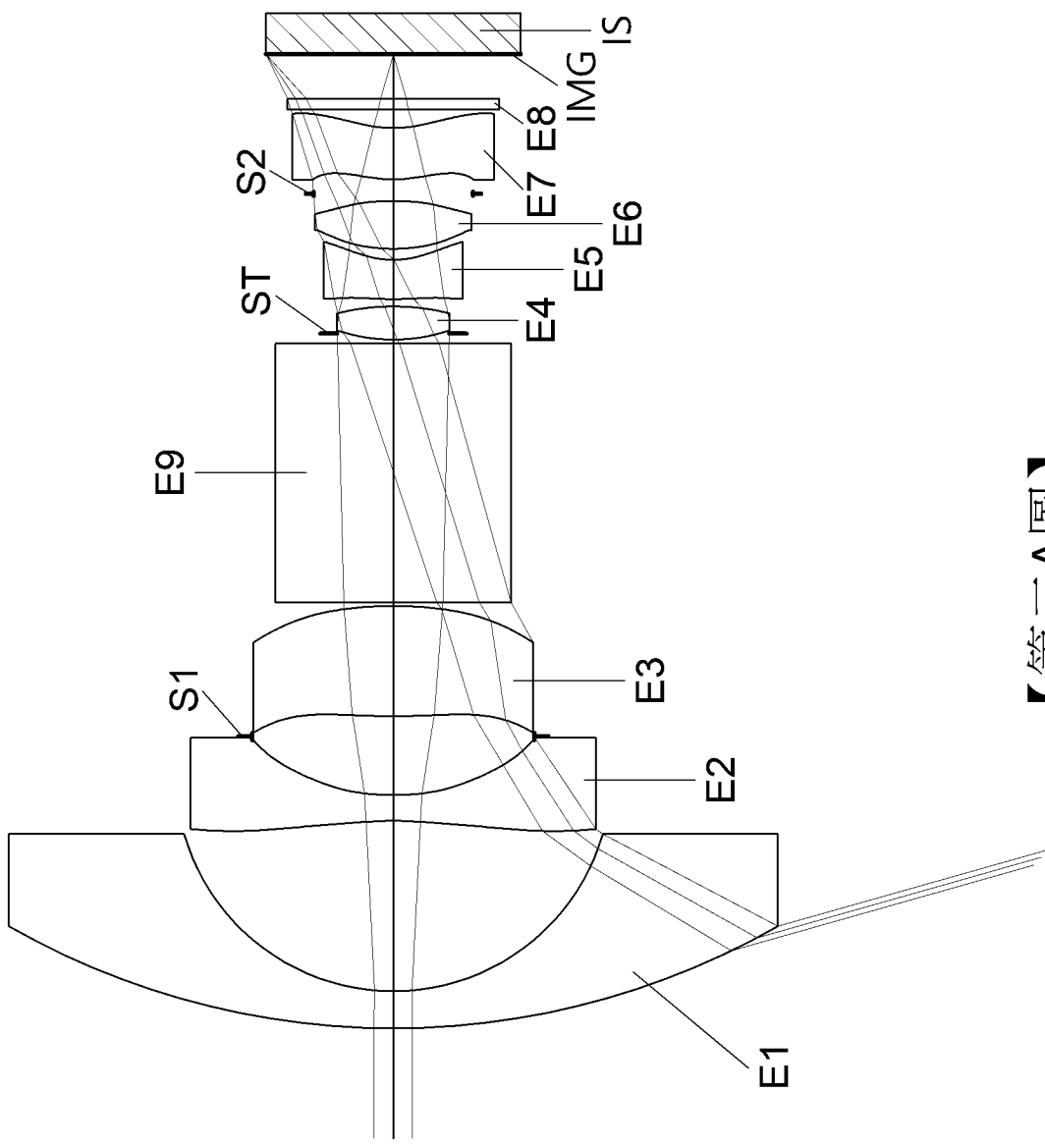
【發明圖式】



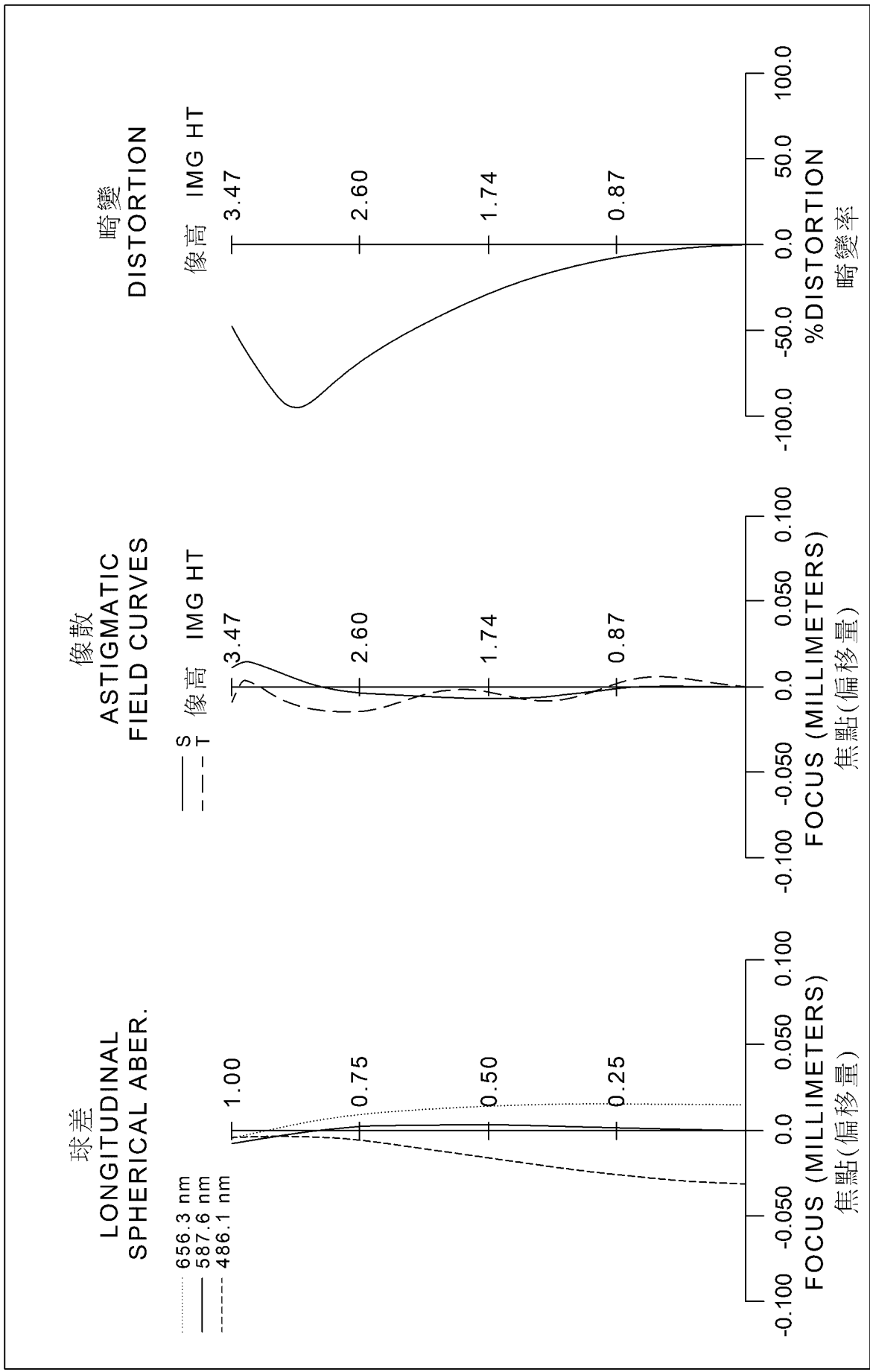
【第一A圖】



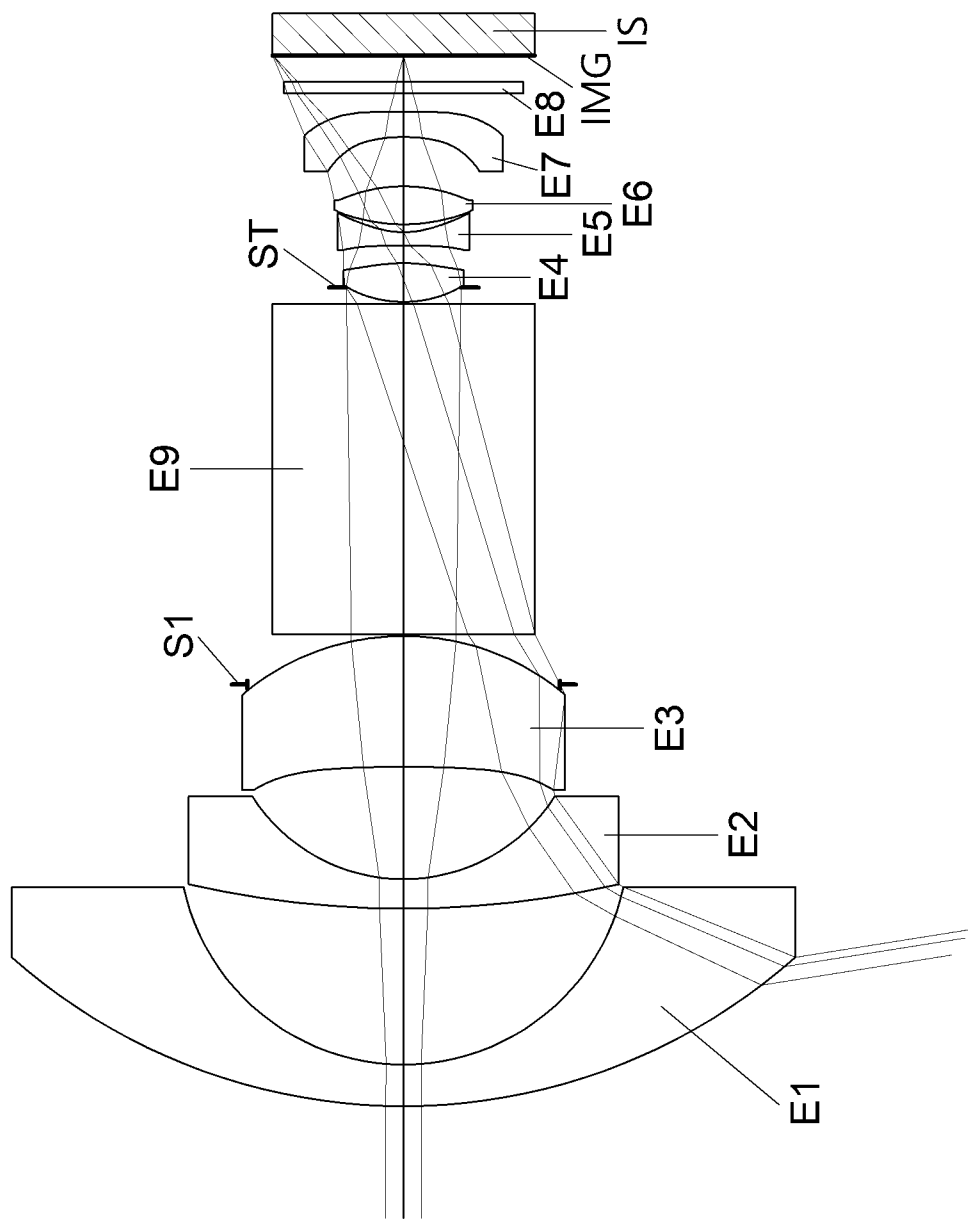
【第一B圖】



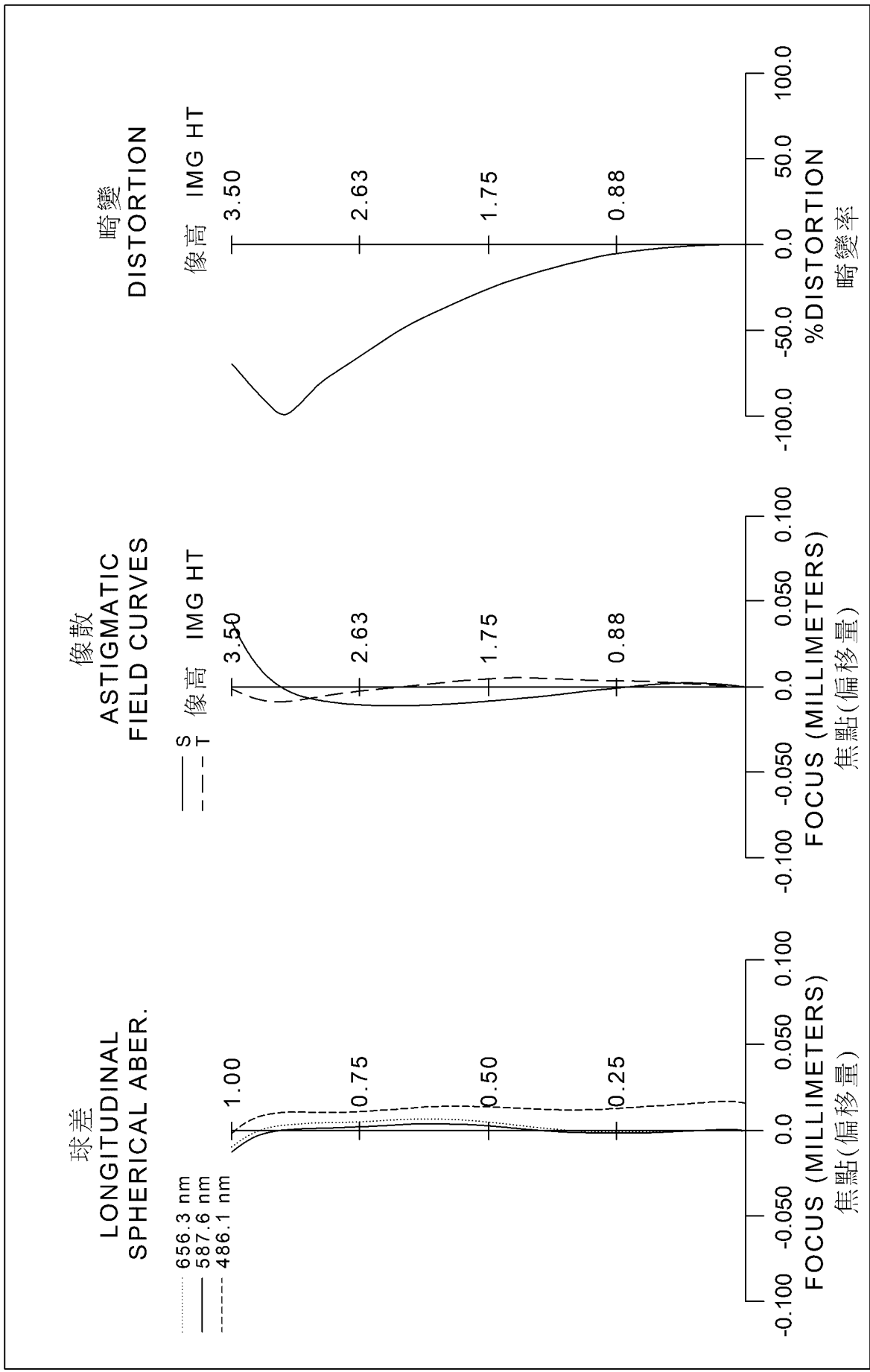
【第二A圖】



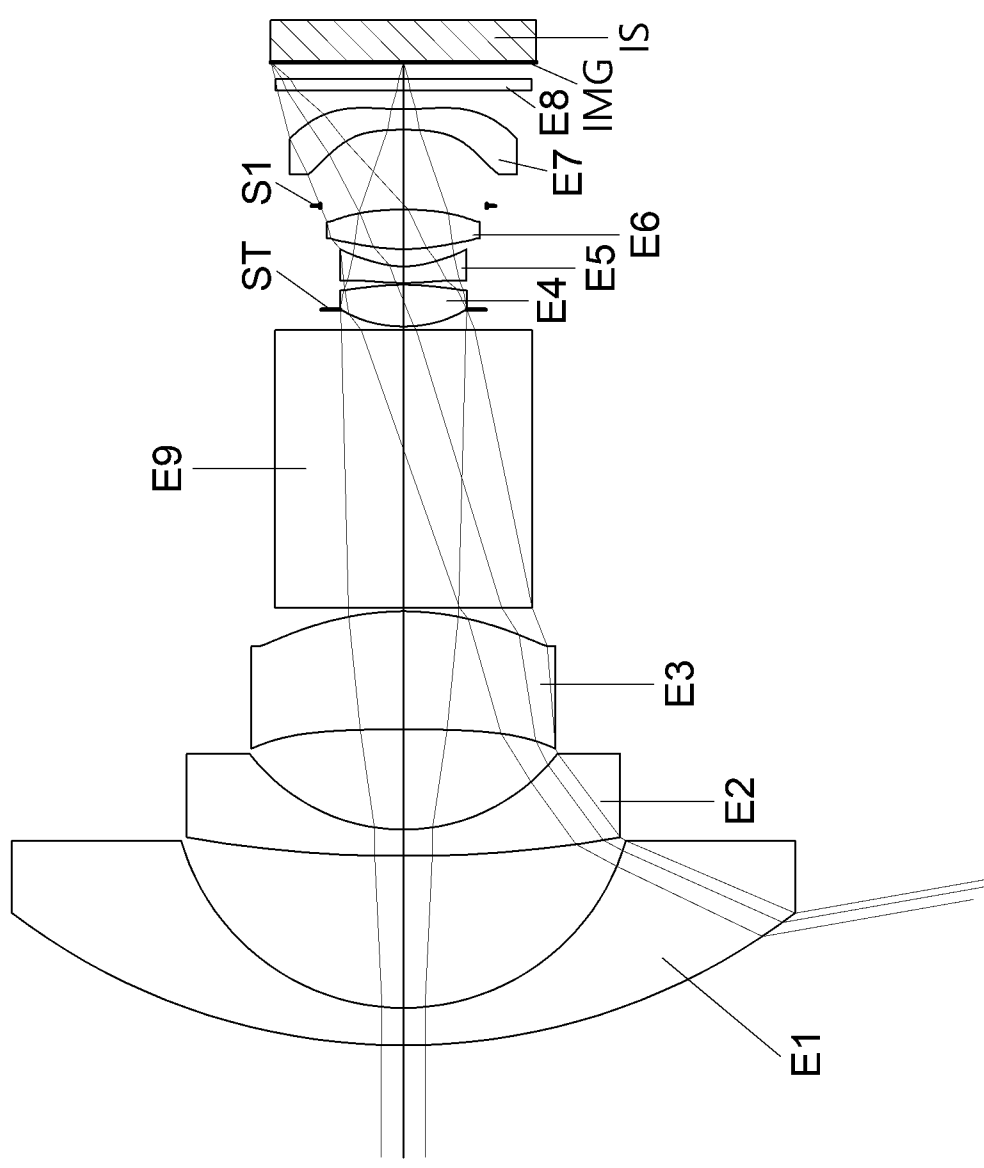
【第二B圖】



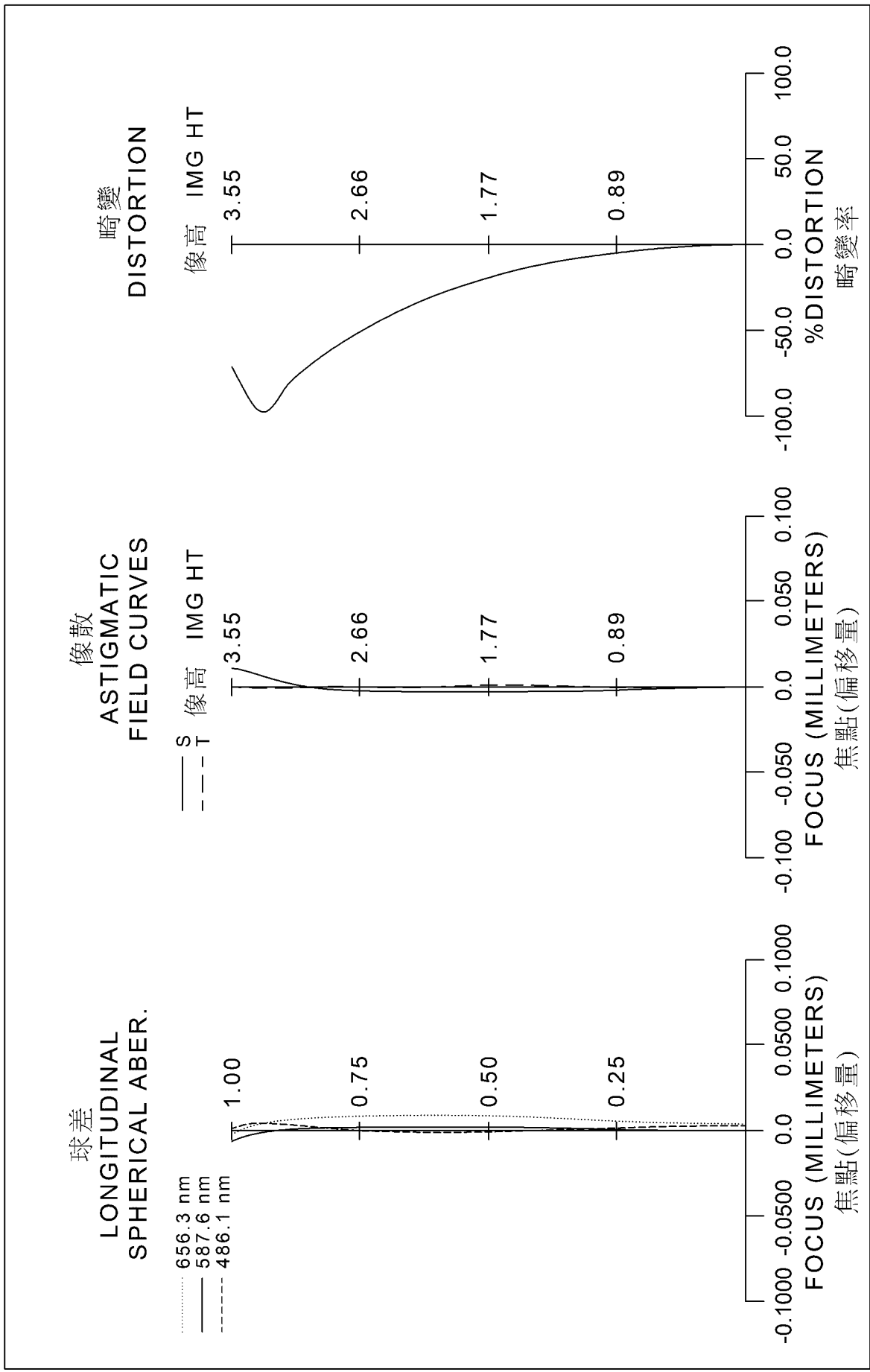
【第三A圖】



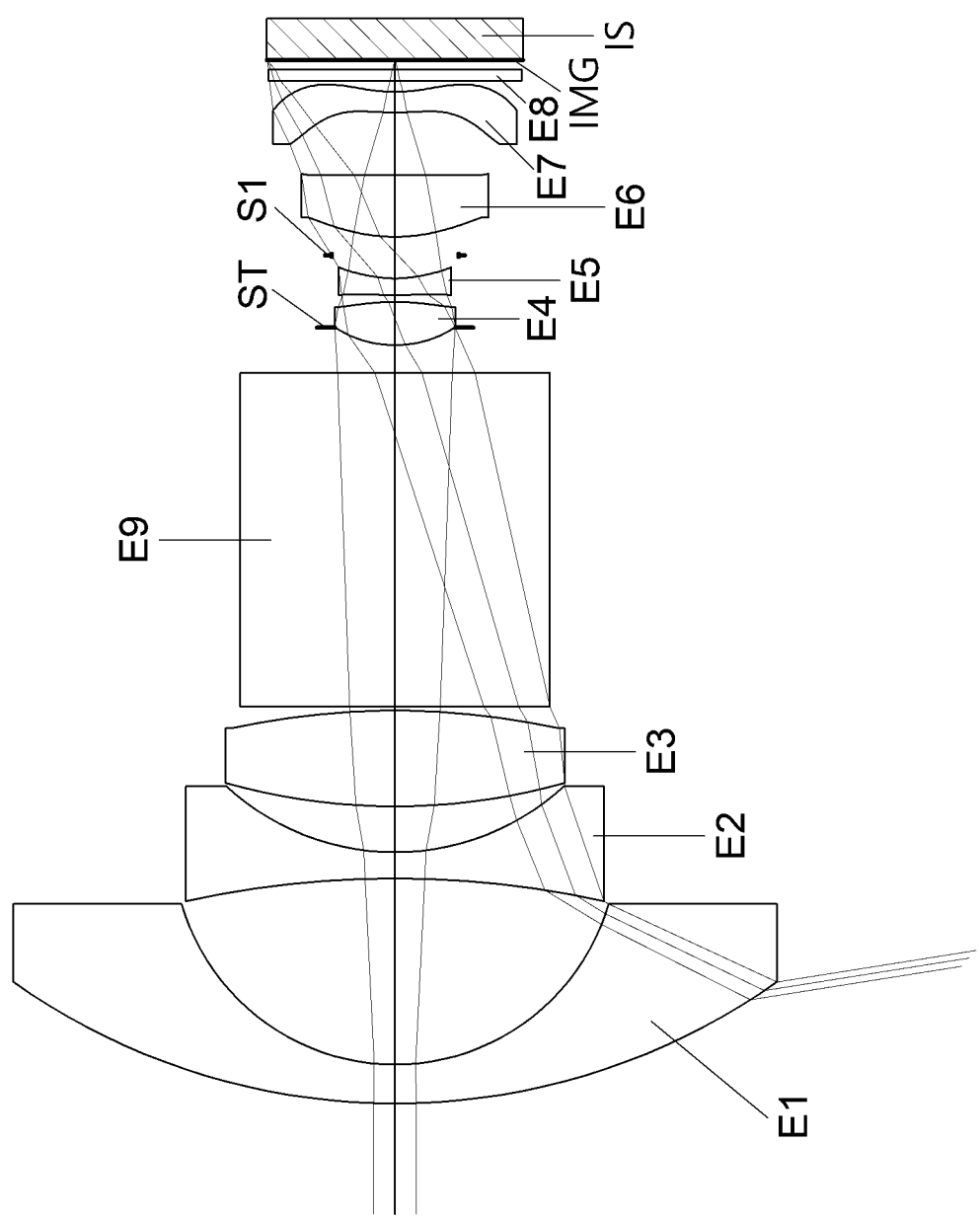
【第三B圖】



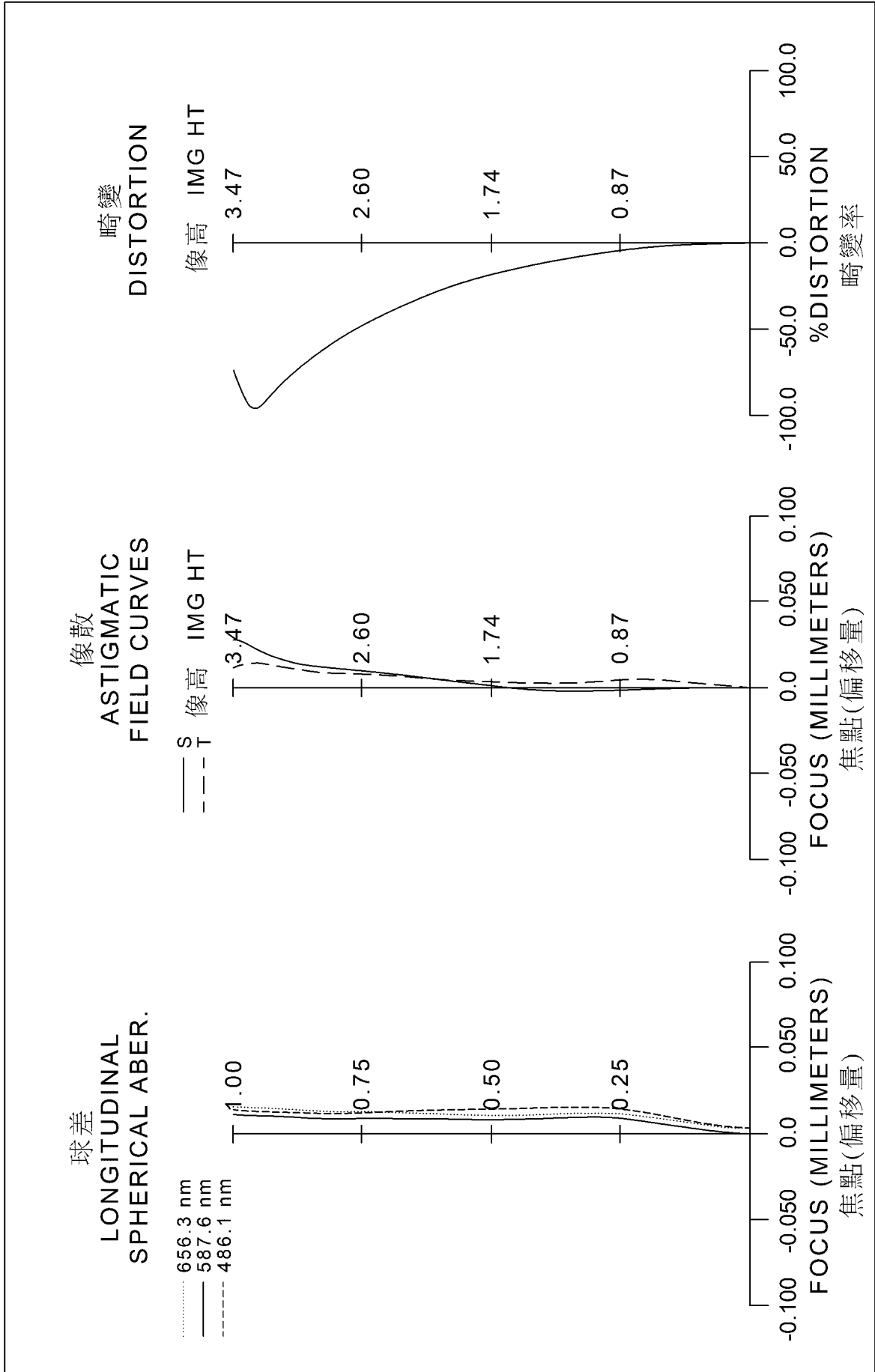
【第四A圖】



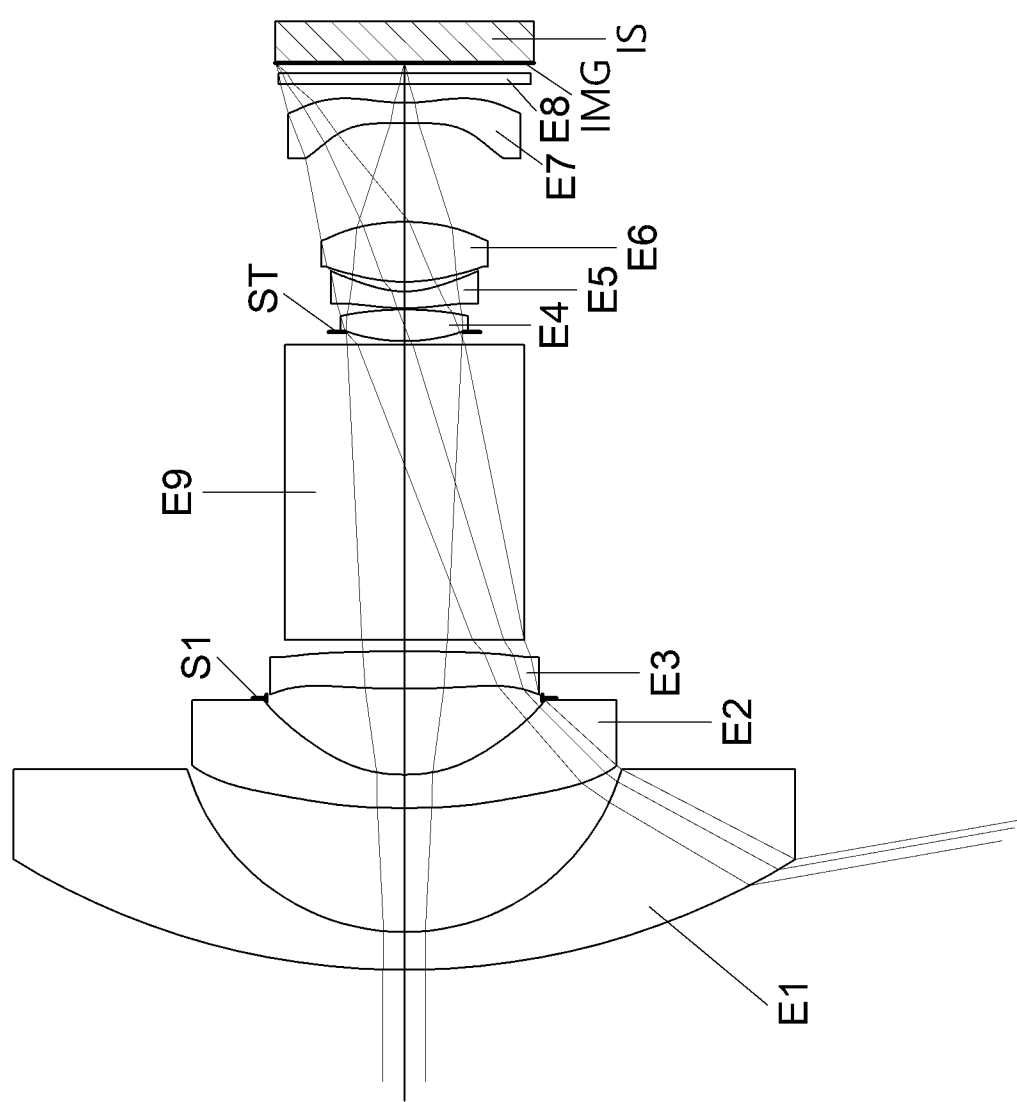
【第四B圖】



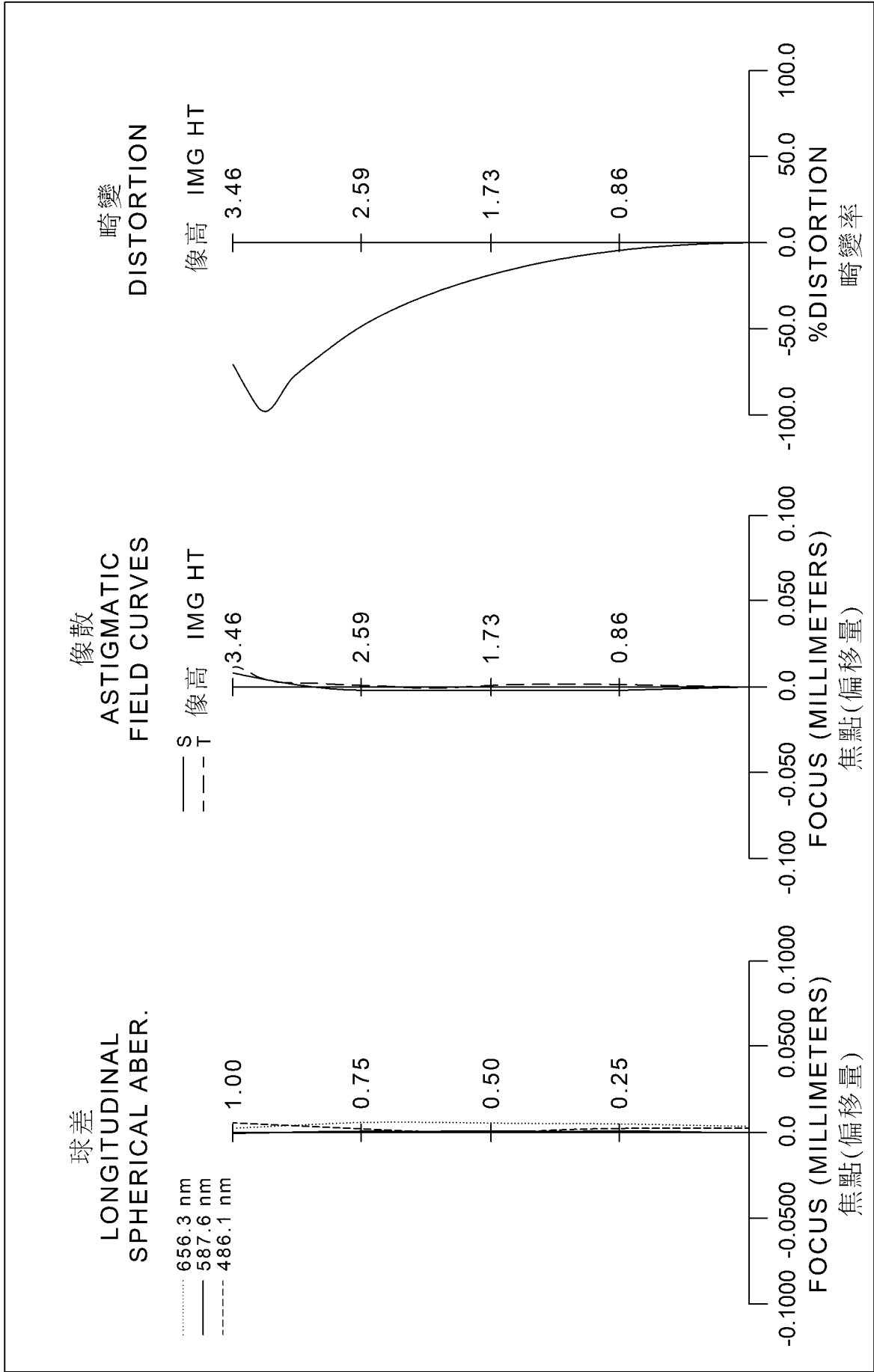
【第五A圖】



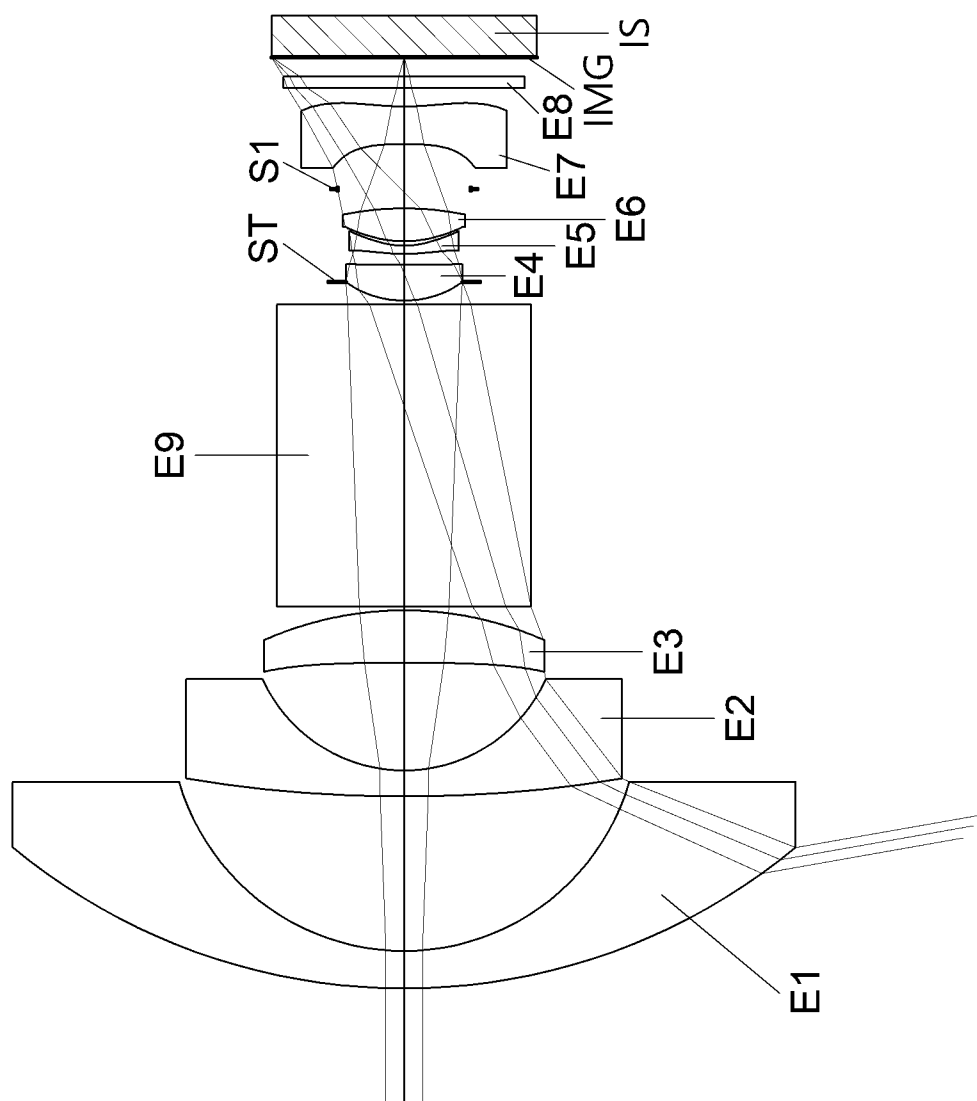
【第五B圖】



【第六A圖】

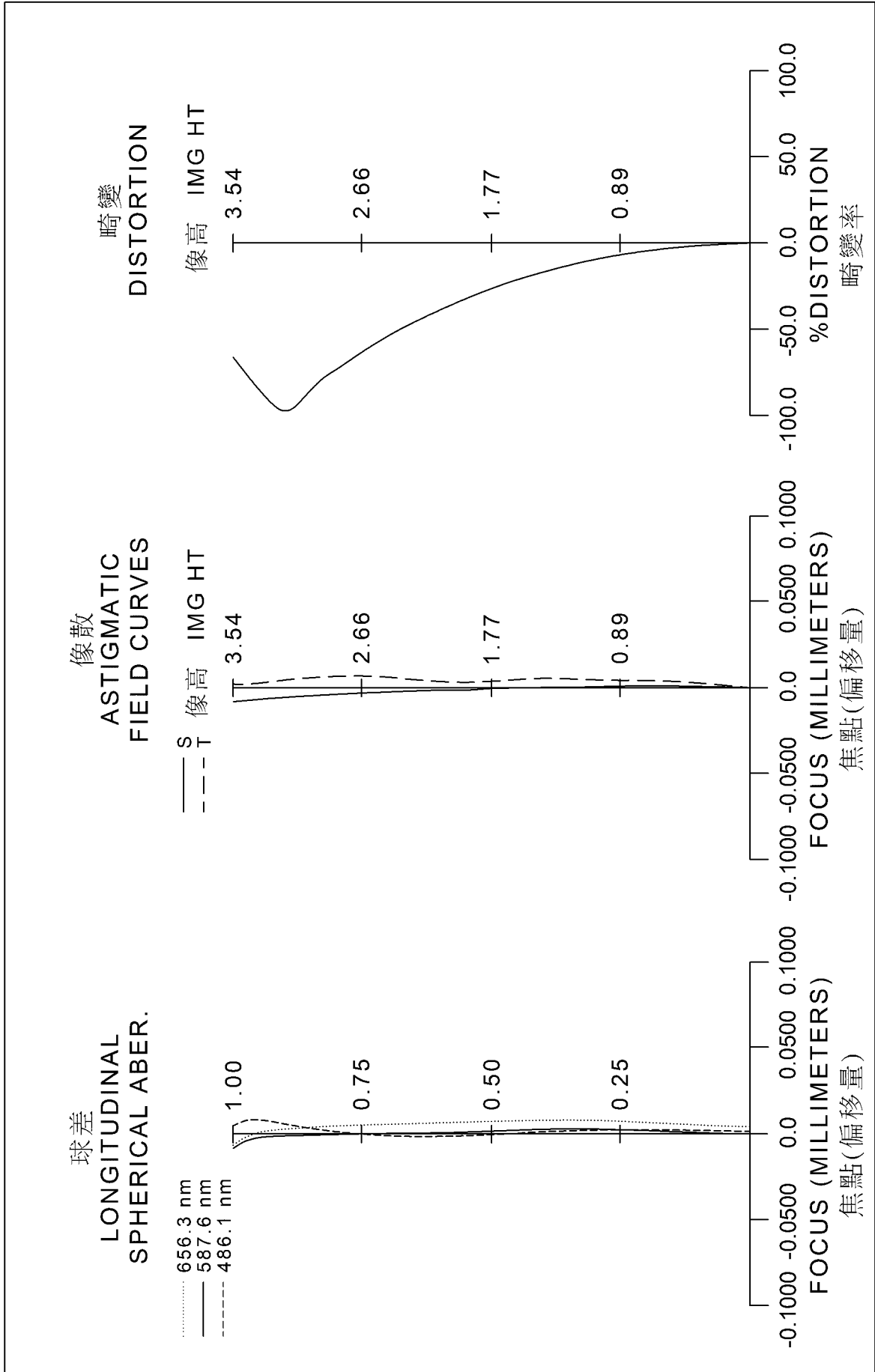


【第六B圖】

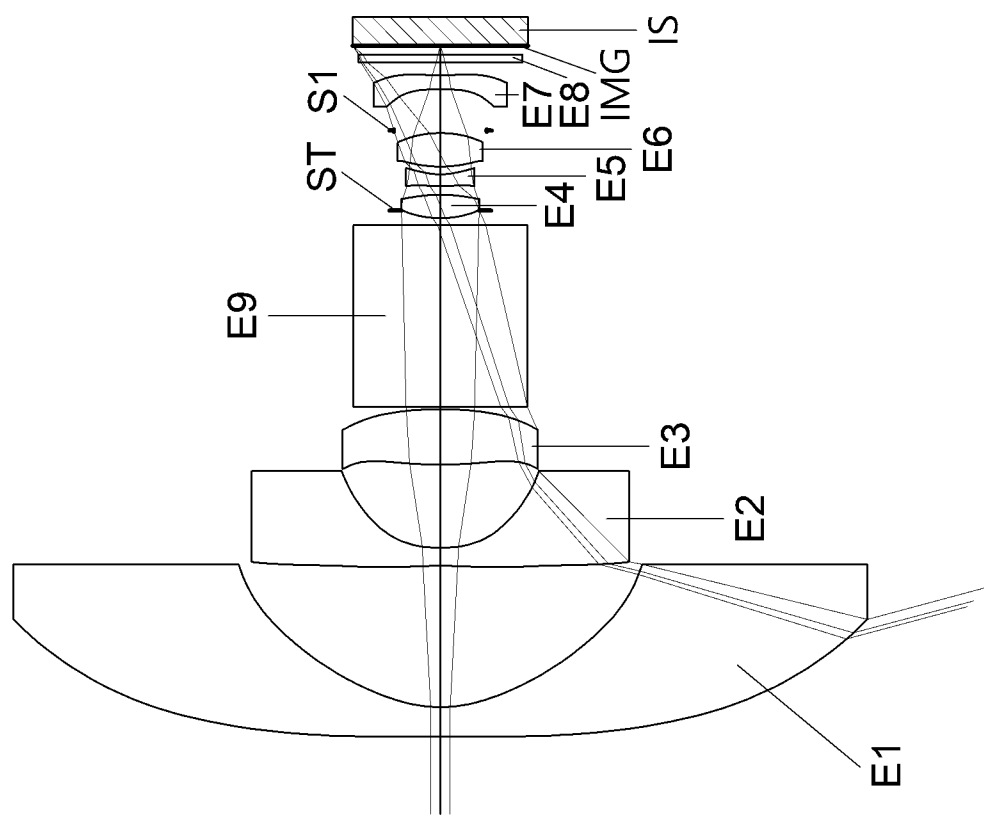


【第七A圖】

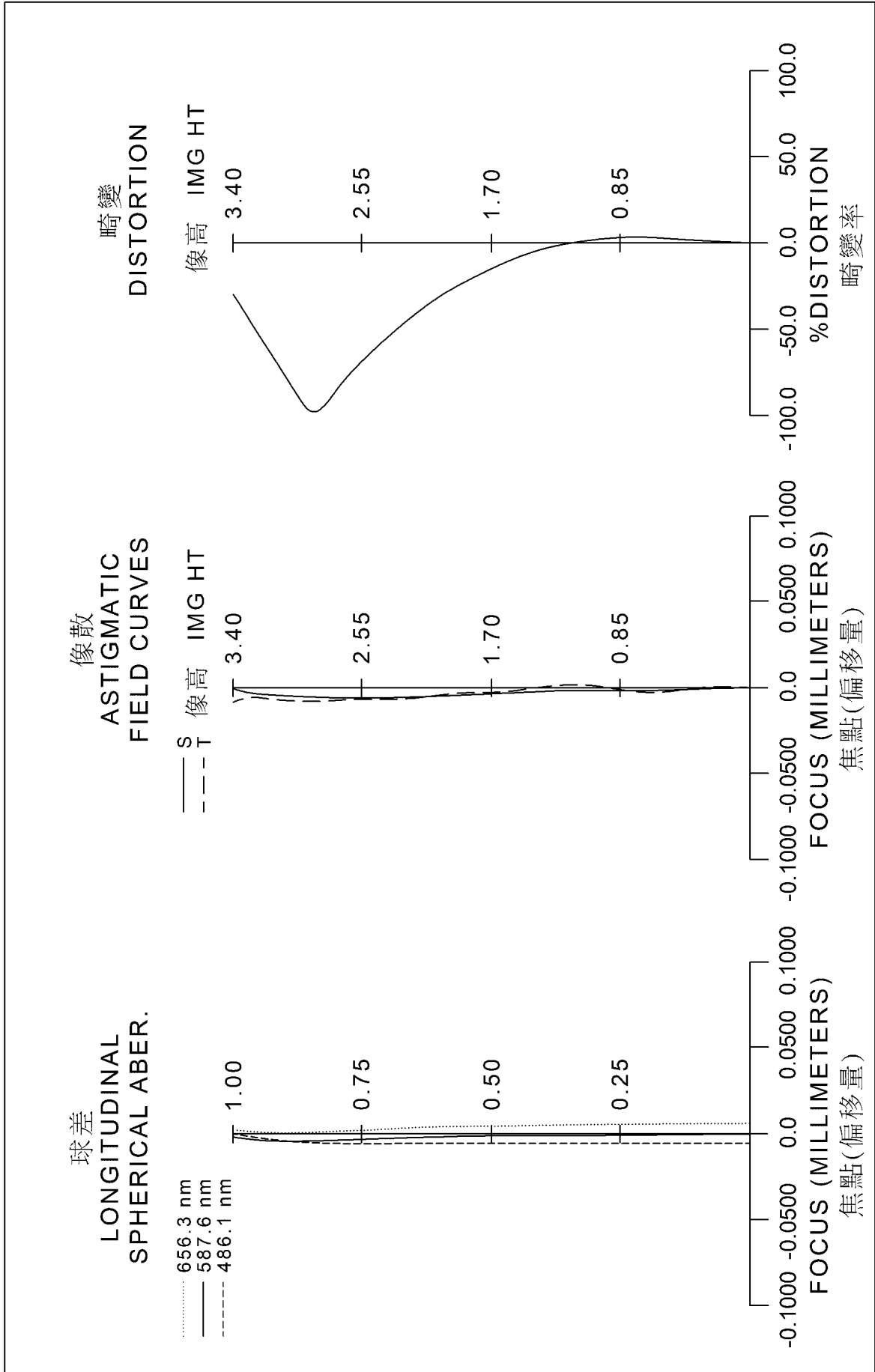
7



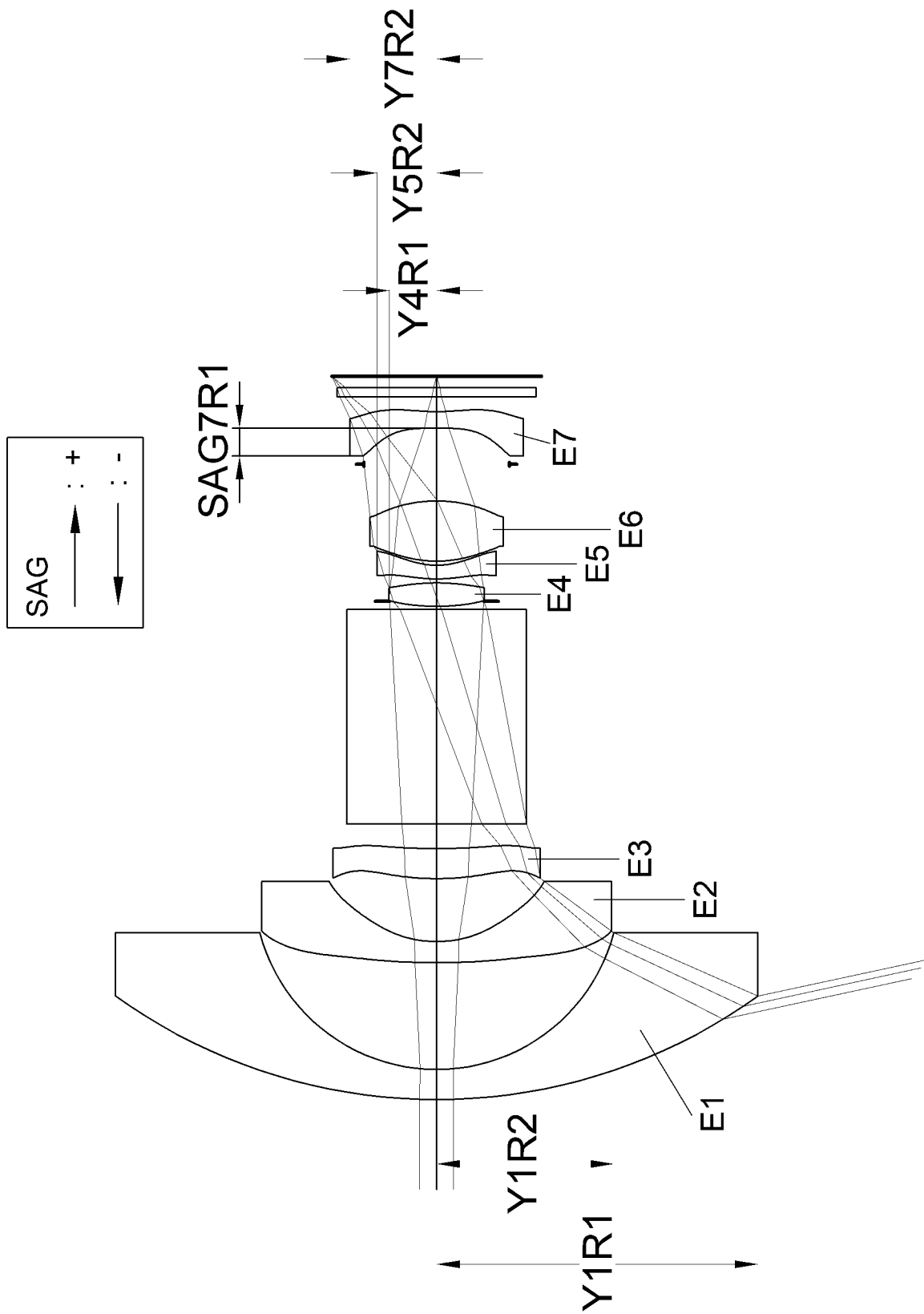
【第七B圖】



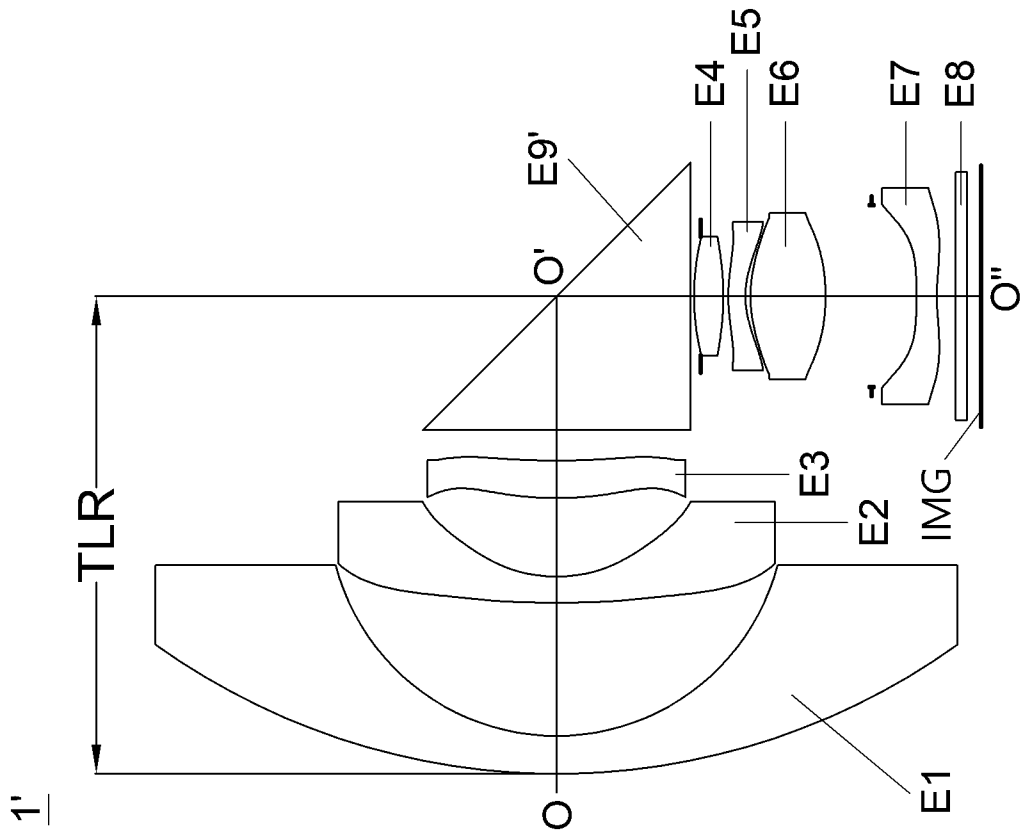
【第八A圖】



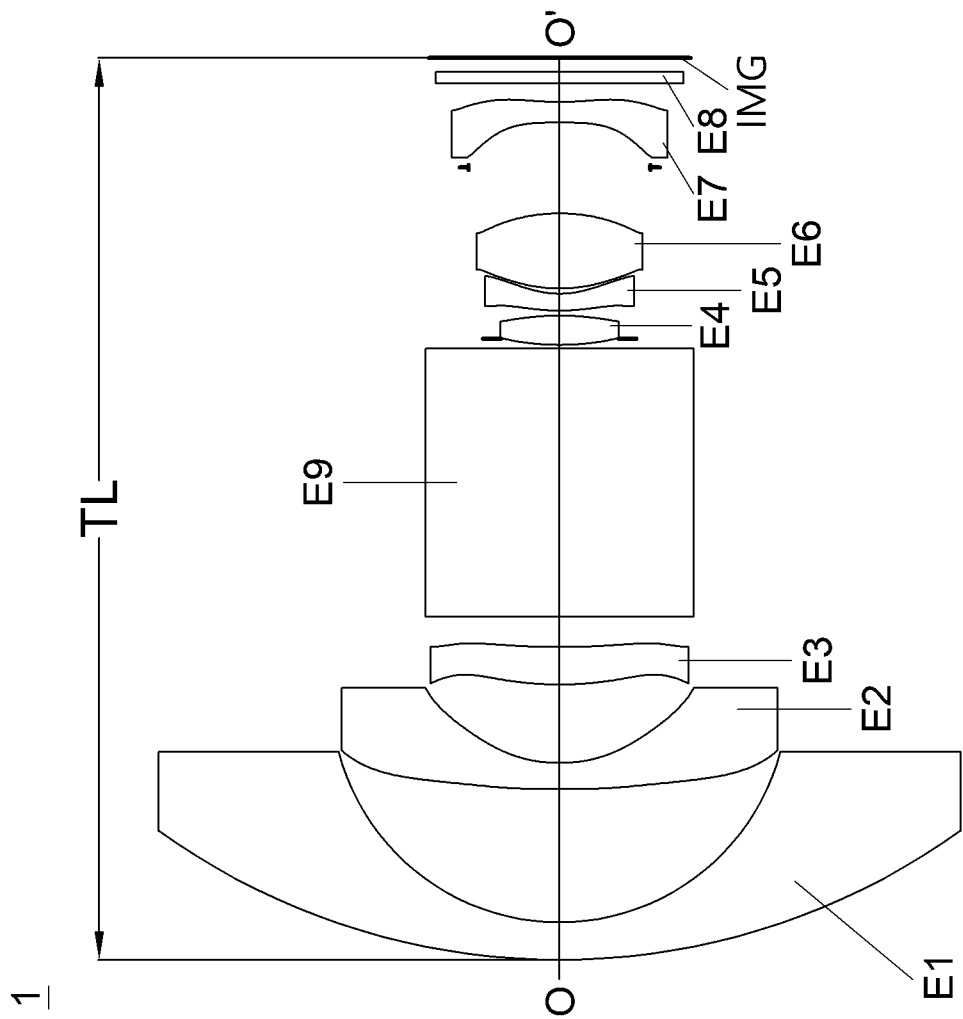
【第八B圖】



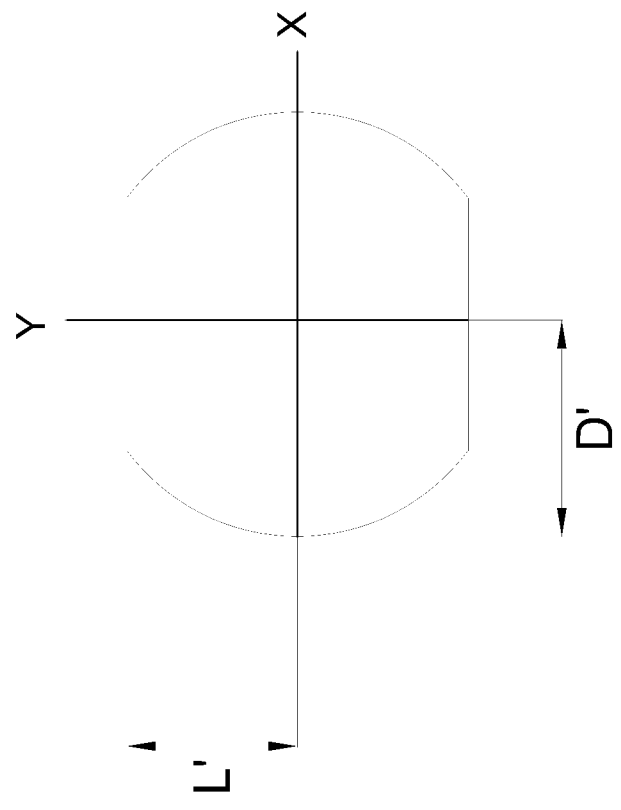
【第九圖】



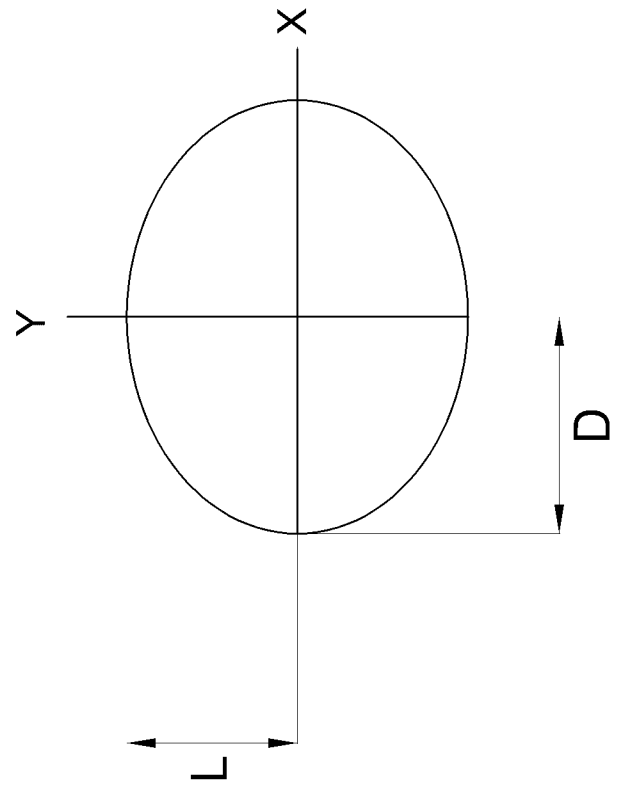
【第十B圖】



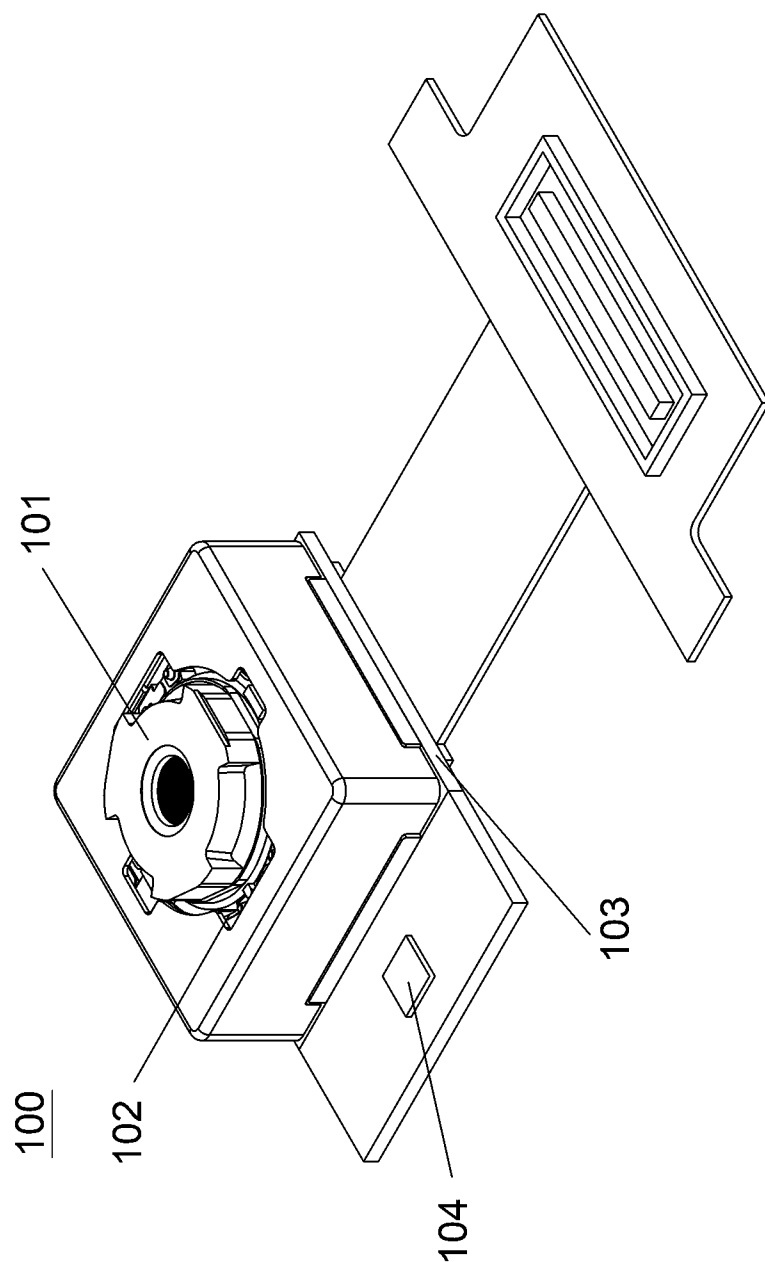
【第十A圖】



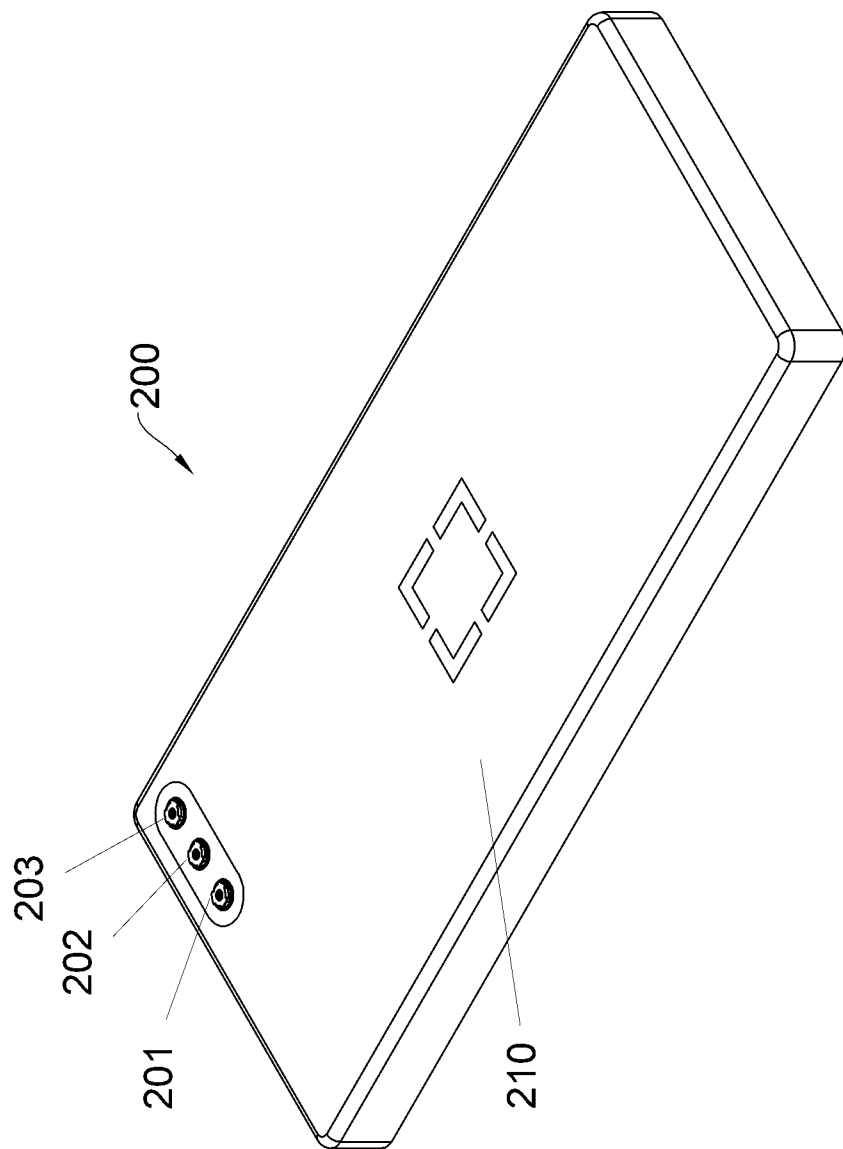
【第十一→B圖】



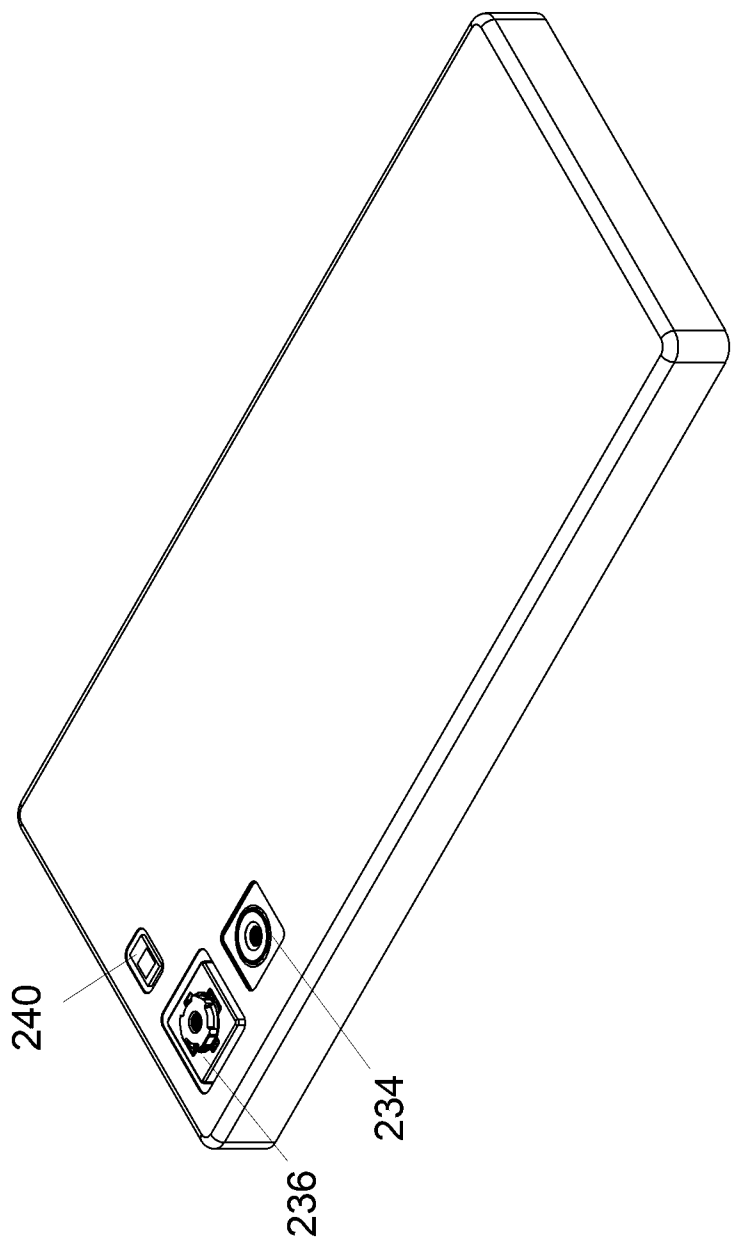
【第十一→A圖】



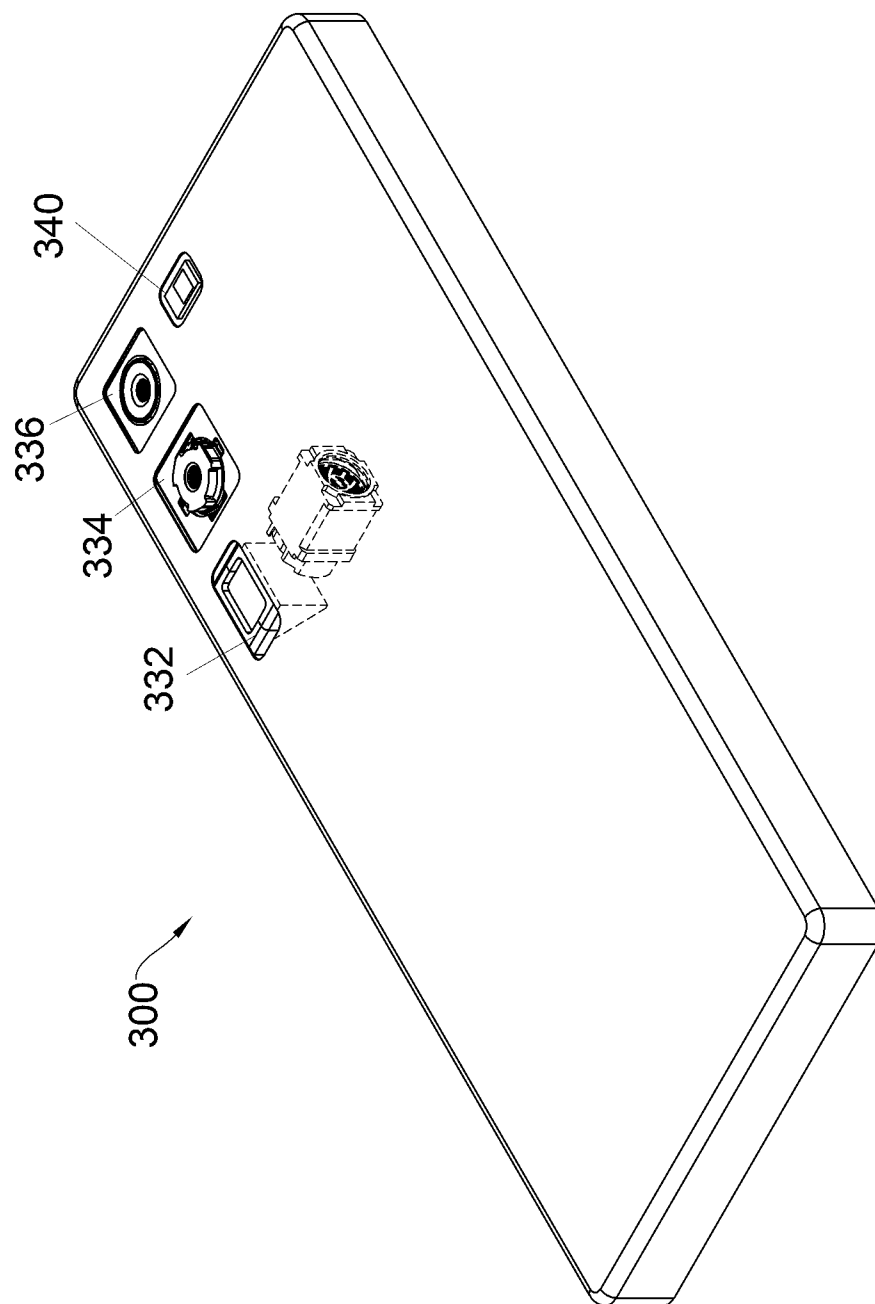
【第十二圖】



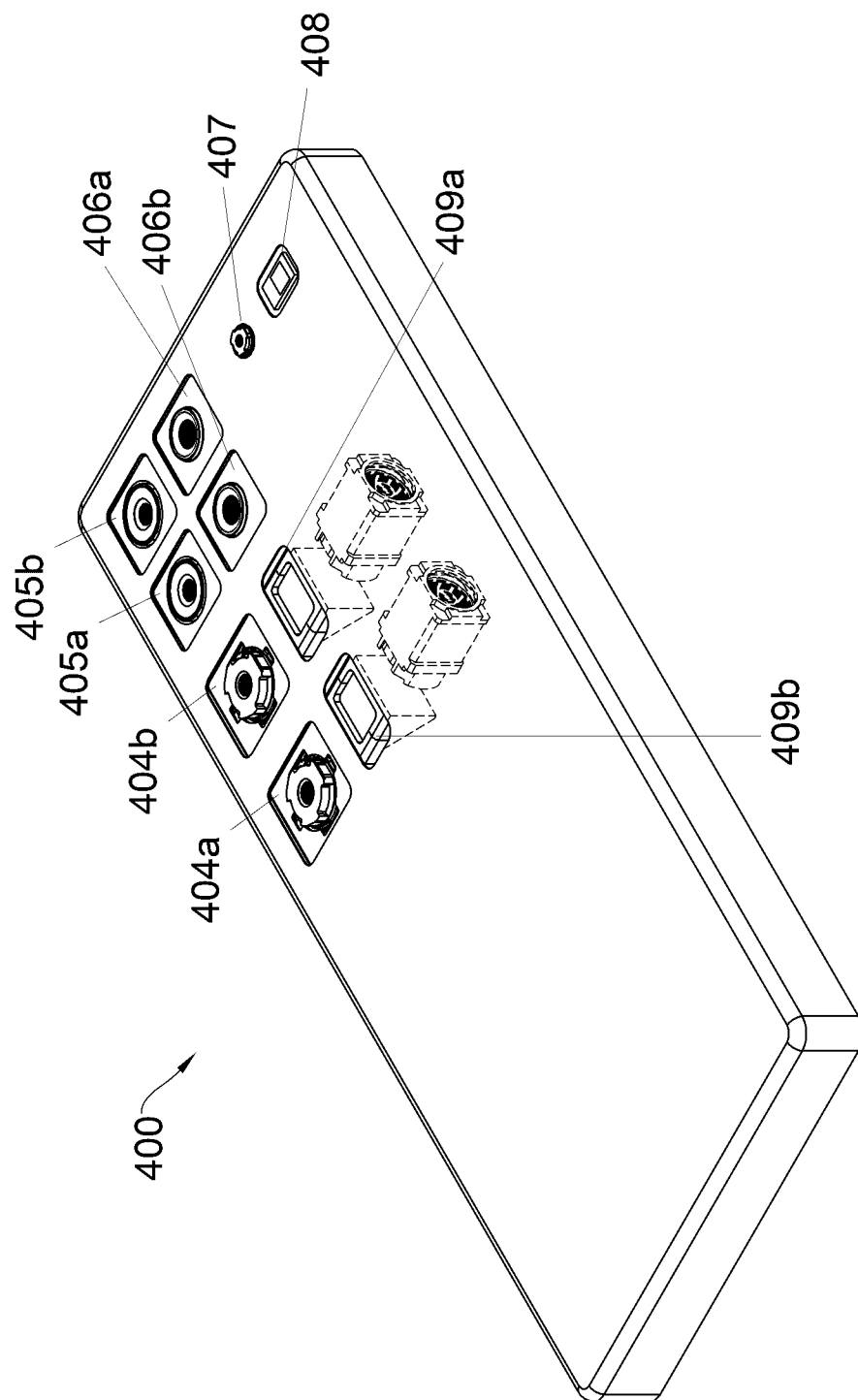
【第十三A圖】



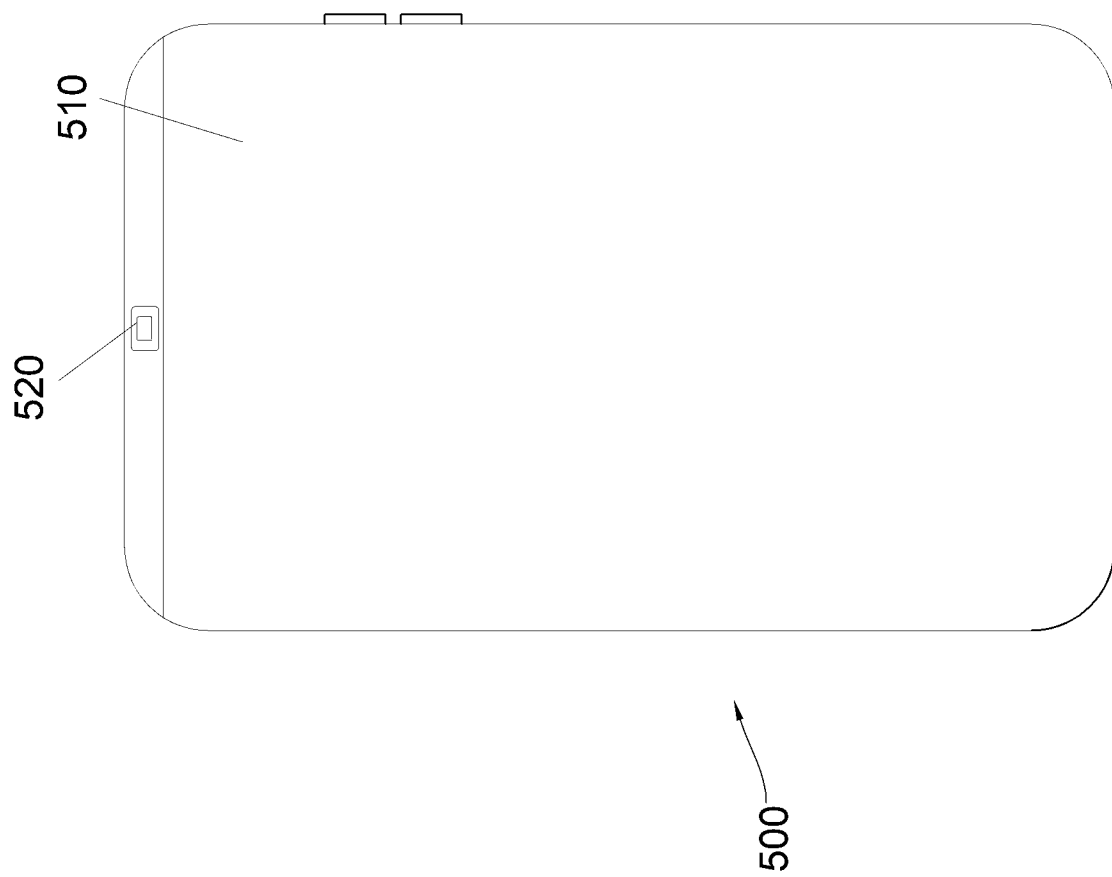
【第十三B圖】



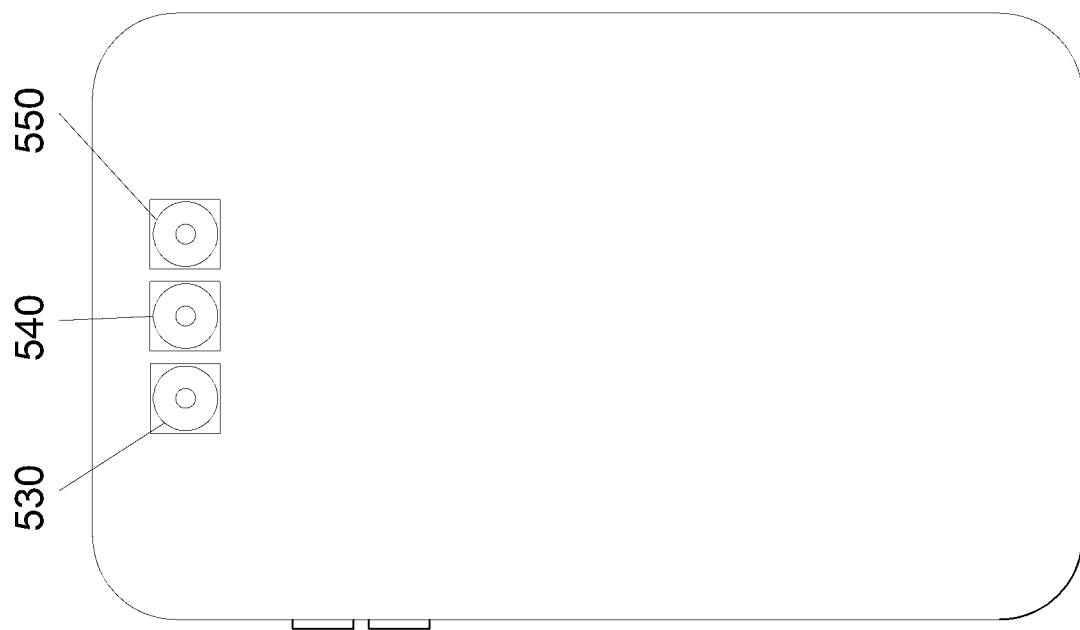
【第十四圖】



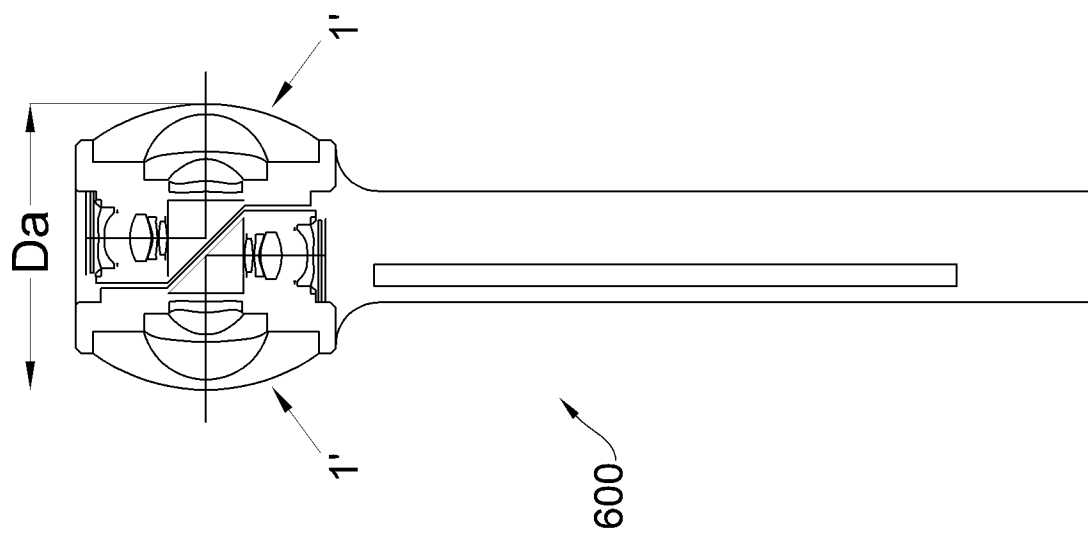
【第十五圖】



【第十六A圖】



【第十六B圖】



【第十七圖】