



(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 I837954 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：111144189

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 18 日

(51) Int. Cl. : G02B9/34 (2006.01)

G02B11/20 (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：曾昱泰 TSENG, YU-TAI (TW) ; 陳栢緯 CHEN, PO-WEI (TW) ; 陳奕璇 CHEN, I-HSUAN (TW) ; 黃歆璇 HUANG, HSIN-HSUAN (TW)

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

TW I763290B

TW 202212900A

CN 113341539A

CN 114114636A

CN 115202015A

審查人員：洪紹軒

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：53 共 127 頁

(54) 名稱

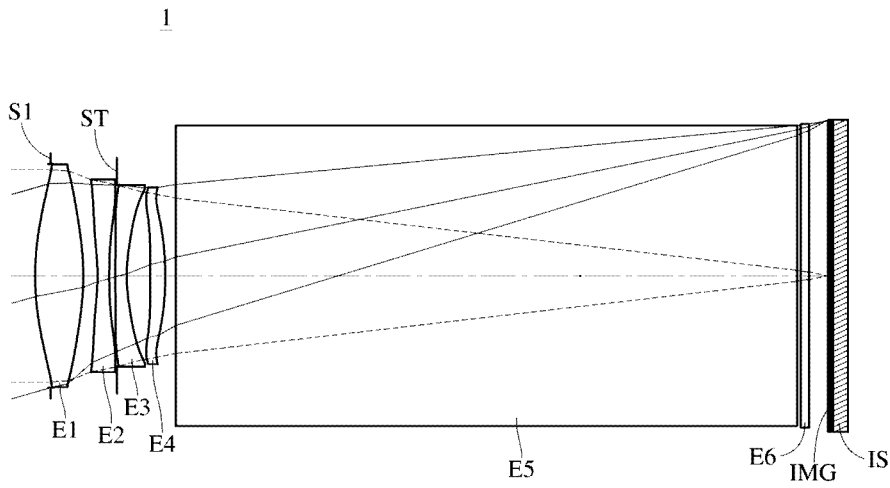
攝影系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

(57) 摘要

一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡。四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。攝影系統鏡片組中至少一片透鏡的至少一表面具有至少一反曲點。第一透鏡具有正屈折力，第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，且第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面。第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面。第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面。當滿足特定條件時，攝影系統鏡片組能同時滿足微型化和高成像品質的需求。

A photographing system lens assembly includes four lens elements which are, in order from an object side to an image side along an optical path: a first lens element, a second lens element, a third lens element and a fourth lens element. Each of the four lens elements has an object-side surface facing toward the object side and an image-side surface facing toward the image side. At least one lens surface of at least one lens element of the photographing system lens assembly has at least one inflection point. The first lens element has positive refractive power, the object-side surface of the first lens element is convex in a paraxial region thereof, and the image-side surface of the first lens element is convex in a paraxial region thereof. The object-side surface of the second lens element is concave in a paraxial region thereof. The image-side surface of the third lens element is concave in a paraxial region thereof. When specific conditions are satisfied, the requirements of compactness and high image quality can be met by the photographing system lens assembly, simultaneously.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1:取像裝置

ST:光圈

S1:光闌

E1:第一透鏡

E2:第二透鏡

E3:第三透鏡

E4:第四透鏡

E5:反射元件

E6:濾光元件

IMG:成像面

IS:電子感光元件



I837954

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 攝影系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】 PHOTOGRAPHING SYSTEM LENS ASSEMBLY, IMAGE CAPTURING UNIT AND ELECTRONIC DEVICE

【中文】

一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡。四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。攝影系統鏡片組中至少一片透鏡的至少一表面具有至少一反曲點。第一透鏡具有正屈折力，第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，且第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面。第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面。第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面。當滿足特定條件時，攝影系統鏡片組能同時滿足微型化和高成像品質的需求。

【英文】

A photographing system lens assembly includes four lens elements which are, in order from an object side to an image side along an optical path: a first lens element, a second lens element, a third lens element and a fourth lens element. Each of the four lens elements has an object-side surface facing toward the object side and an image-side surface facing toward the image side. At least one lens surface of at least one lens element of the photographing system lens assembly has at least one inflection point. The first lens element has positive refractive power, the object-side surface of the first lens element is convex in a paraxial region thereof, and the image-side surface of the first lens element is convex in a paraxial region thereof. The object-side surface of the second lens element is concave in a paraxial region thereof. The image-side

surface of the third lens element is concave in a paraxial region thereof. When specific conditions are satisfied, the requirements of compactness and high image quality can be met by the photographing system lens assembly, simultaneously.

【指定代表圖】圖(1)

【代表圖之符號簡單說明】

1:取像裝置

ST:光圈

S1:光闌

E1:第一透鏡

E2:第二透鏡

E3:第三透鏡

E4:第四透鏡

E5:反射元件

E6:濾光元件

IMG:成像面

IS:電子感光元件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 攝影系統鏡片組、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】 PHOTOGRAPHING SYSTEM LENS ASSEMBLY, IMAGE CAPTURING UNIT AND ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本揭示係關於一種攝影系統鏡片組、取像裝置及電子裝置，特別是一種適用於電子裝置的攝影系統鏡片組及取像裝置。

【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。

【0003】 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，故本發明提供了一種光學鏡頭以符合需求。

【發明內容】

【0004】 本揭示提供一種攝影系統鏡片組、取像裝置以及電子裝置。其中，攝影系統鏡片組包含四片透鏡沿著光路由物側至像側依序排列。當滿足特定條件時，本揭示提供的攝影系統鏡片組能同時滿足微型化和高成像品質的需求。

【0005】 本揭示提供一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡。四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。較佳地，攝影系統鏡片組中至少一片透鏡的至少一表面具有至少一反曲點。較佳地，第一透鏡具有正屈折力。較佳地，第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面。較佳地，第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面。較佳地，第二透鏡物側表面於近光軸處

為凹面。較佳地，第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面。第四透鏡像側表面至成像面於光軸上的距離為 BL ，第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，第三透鏡物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，攝影系統鏡片組的光圈值為 Fno ，攝影系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其較佳地滿足下列條件：

【0006】 $2.00 < BL/TD < 12.00$ ；

【0007】 $0.05 < (R5+R6)/(R5-R6) < 12.00$ ；

【0008】 $0.03 < T12/T34 < 15.00$ ；

【0009】 $1.00 < Fno < 4.20$ ；以及

【0010】 $6.0 \text{ 度} < HFOV < 22.0 \text{ 度}$ 。

【0011】 本揭示另提供一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡。四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。較佳地，第一透鏡具有正屈折力。較佳地，第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面。較佳地，第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面。第四透鏡像側表面至成像面於光軸上的距離為 BL ，第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，第一透鏡的焦距為 $f1$ ，第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 $f34$ ，第三透鏡的阿貝數為 $V3$ ，第四透鏡的阿貝數為 $V4$ ，其較佳地滿足下列條件：

【0012】 $1.35 < BL/TD < 15.00$ ；

【0013】 $4.20 < CT1/T23 < 95.00$ ；

【0014】 $-1.20 < f1/f34 < 0.03$ ；以及

【0015】 $1.55 < V4/V3 < 5.00$ 。

【0016】 本揭示再提供一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡。四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。四片

透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。較佳地，攝影系統鏡片組中所有相鄰透鏡之間於光軸上皆具有一空氣間隔。較佳地，第一透鏡具有正屈折力。較佳地，第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面。較佳地，第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面。較佳地，第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面。較佳地，第三透鏡具有負屈折力。第四透鏡像側表面至成像面於光軸上的距離為 BL ，第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，第一透鏡的焦距為 $f1$ ，第一透鏡像側表面的曲率半徑為 $R2$ ，第三透鏡物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，第一透鏡的阿貝數為 $V1$ ，第二透鏡的阿貝數為 $V2$ ，第三透鏡的阿貝數為 $V3$ ，第四透鏡的阿貝數為 $V4$ ，第 i 透鏡的阿貝數為 V_i ，第一透鏡的折射率為 $N1$ ，第二透鏡的折射率為 $N2$ ，第三透鏡的折射率為 $N3$ ，第四透鏡的折射率為 $N4$ ，第 i 透鏡的折射率為 N_i ， V_i/N_i 的最小值為 $(V_i/N_i)_{\min}$ ，其較佳地滿足下列條件：

【0017】 $2.20 < BL/TD < 10.00$ ；

【0018】 $-20.00 < R2/f1 < -0.01$ ；

【0019】 $1.25 < |R5/R6| < 100.00$ ；

【0020】 $7.00 < (V_i/N_i)_{\min} < 20.00$ ，其中 $i = 1、2、3$ 或 4 ；以及

【0021】 $1.420 < N4 < 1.710$ 。

【0022】 本揭示提供一種取像裝置，其包含前述的攝影系統鏡片組以及一電子感光元件，其中電子感光元件設置於攝影系統鏡片組的成像面上。較佳地，攝影系統鏡片組更包含至少一反射元件。

【0023】 本揭示提供一種電子裝置，其包含前述的取像裝置。

【0024】 當 BL/TD 滿足上述條件時，可調整適當的後焦長度，以利於光路折疊。

【0025】 當 $(R5+R6)/(R5-R6)$ 滿足上述條件時，可調整第三透鏡兩表面之曲率半徑，有助於修正周邊視場的像散等像差。

【0026】 當 $T12/T34$ 滿足上述條件時，可平衡攝影系統鏡片組之鏡間距

分布，有助於增加攝影系統鏡片組的對稱性並減少中心視場之光斑大小。

【0027】 當 F_{no} 滿足上述條件時，可在照度與景深間取得平衡，並加強進光量來提升影像品質。

【0028】 當 HFOV 滿足上述條件時，可讓攝影系統鏡片組具有適當的視角以配合望遠應用。

【0029】 當 $CT1/T23$ 滿足上述條件時，可平衡第一透鏡的中心厚度以及第二透鏡與第三透鏡之間的距離，以提升系統穩定性，達成更多樣的應用設計。

【0030】 當 $f1/f34$ 滿足上述條件時，可使攝影系統鏡片組的前後端透鏡相互配合以平衡後焦與修正像差。

【0031】 當 $V4/V3$ 滿足上述條件時，可調整第三透鏡與第四透鏡的材質配置，有助於在色差與像散之間取得平衡。

【0032】 當 $R2/f1$ 滿足上述條件時，可有效維持第一透鏡的屈折力強度，並避免透鏡表面曲率過大而產生過多像差。

【0033】 當 $|R5/R6|$ 滿足上述條件時，可調整第三透鏡物側表面與像側表面曲率半徑之比值，有助於減少中心球差大小。

【0034】 當 $(V_i/N_i)_{min}$ 滿足上述條件時，可調整透鏡透鏡的材質配置，有助於在色差與像散之間取得平衡，並有效提升光線偏折能力，以達成產品微型化。

【0035】 當 $N4$ 滿足上述條件時，可調整第四透鏡之材質，有助於分散透鏡屈折力，避免單一透鏡因折射力過強而造成像差過度修正。

【圖式簡單說明】

【0036】

圖 1 繪示依照本揭示第一實施例的取像裝置示意圖。

圖 2 由左至右依序為第一實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。

圖 3 繪示圖 1 之取像裝置的一種光路轉折示意圖。

圖 4 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。

- 圖 5 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。
- 圖 6 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。
- 圖 7 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。
- 圖 8 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。
- 圖 9 繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。
- 圖 10 繪示依照本揭示第二實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 11 由左至右依序為第二實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 12 繪示依照本揭示第三實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 13 由左至右依序為第三實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 14 繪示依照本揭示第四實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 15 由左至右依序為第四實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 16 繪示依照本揭示第五實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 17 由左至右依序為第五實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 18 繪示依照本揭示第六實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 19 由左至右依序為第六實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 20 繪示依照本揭示第七實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 21 由左至右依序為第七實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 22 繪示依照本揭示第八實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 23 由左至右依序為第八實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 24 繪示依照本揭示第九實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 25 由左至右依序為第九實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 26 繪示依照本揭示第十實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 27 由左至右依序為第十實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 28 繪示依照本揭示第十一實施例的取像裝置示意圖。
- 圖 29 由左至右依序為第十一實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。
- 圖 30 繪示依照本揭示第十二實施例的一種取像裝置的立體示意圖。

圖 31 繪示依照本揭示第十三實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖。

圖 32 繪示圖 31 之電子裝置之另一側的立體示意圖。

圖 33 繪示圖 31 之電子裝置的系統方塊圖。

圖 34 繪示依照本揭示第十四實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖。

圖 35 繪示圖 34 之電子裝置之另一側的立體示意圖。

圖 36 繪示依照本揭示第十五實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖。

圖 37 繪示依照本揭示第一實施例中參數 $Y1R1$ 、 $Y4R2$ 和 $ImgH$ 以及各透鏡的反曲點的示意圖。

圖 38 繪示依照本揭示第一實施例中參數 $SAG1R2$ 、 $SAG2R1$ 、 $SAG3R2$ 、 $ET1$ 、 $ET4$ 和 $ET34$ 的示意圖。

圖 39 繪示依照本揭示參數 CRA_D 的示意圖。

圖 40 和圖 41 繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的一種配置關係示意圖。

圖 42 和圖 43 繪示依照本揭示的兩個反射元件在攝影系統鏡片組中的一種配置關係示意圖。

圖 44 至圖 46 繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的另一種配置關係示意圖。

圖 47 和圖 48 繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的又另一種配置關係示意圖。

圖 49 繪示依照本揭示的光圈的一種形狀配置的示意圖。

圖 50 繪示依照本揭示的光圈的另一種形狀配置的示意圖。

圖 51 繪示依照本揭示第一實施例中的反射元件的一種實施態樣的示意圖。

圖 52 繪示圖 51 之反射元件尚未形成有切邊及凹槽的立體示意圖。

圖 53 繪示圖 51 之反射元件的立體示意圖。

【實施方式】

【0037】 攝影系統鏡片組包含四片透鏡，並且四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡。其中，四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面。

【0038】 第一透鏡至第四透鏡中各兩相鄰透鏡間於光軸上可皆具有一空氣間隔，亦即第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡可為四片單一非黏合透鏡。由於黏合透鏡的製程較非黏合透鏡複雜，特別是在兩透鏡的黏合面需擁有高準度的曲面，以便達到兩透鏡黏合時的高密合度，且在黏合的過程中，更可能因偏位而造成移軸缺陷，影響整體光學成像品質。因此，第一透鏡至第四透鏡中任兩相鄰透鏡間於光軸上皆具有一空氣間隔，可有效避免黏合透鏡所產生的問題，進而有利於透鏡的組裝，以提升製造良率。

【0039】 第一透鏡具有正屈折力；藉此，有助於壓縮攝影系統鏡片組在近物側端之光軸的長度，進而縮減整個裝置在近物側端之光軸方向上的厚度。第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面；藉此，可調整第一透鏡物側表面的面型，以強化第一透鏡入光表面的光路控制能力。第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面；藉此，可調整第一透鏡像側表面的面型，有助於修正像散等像差。

【0040】 第二透鏡可具有負屈折力；藉此，可平衡為壓縮攝影系統鏡片組所產生的像差。第二透鏡物側表面於近光軸處可為凹面；藉此，可調整光線的行進方向，有助於平衡攝影系統鏡片組物側端的體積配置。

【0041】 第三透鏡可具有負屈折力；藉此，可與物側端透鏡相互配合以降低周邊視場之彗差。第三透鏡像側表面於近光軸處可為凹面；藉此，可調整第三透鏡像側表面之面型，以調整光線的行進方向，有助於增大成像面。

【0042】 第四透鏡像側表面於近光軸處可為凸面。藉此，可調整第四透鏡像側表面之面型，有助於提升中心視場的聚光品質。

【0043】 攝影系統鏡片組的這四片透鏡中，可有至少一片透鏡具有至少一反曲點。詳細來說，第一透鏡至第四透鏡中，可有一片或多片透鏡具有至少一反曲點，並且所述單一透鏡具有至少一反曲點，係指此單一透鏡之物側表面與像側表面中至少一表面具有至少一反曲點。藉此，可提升設計自由度，有助於改善影像品質。請參照圖 37，係繪示依照本揭示第一實施例中第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3 和第四透鏡 E4 的反曲點 P 的示意圖。圖 37 繪示本揭示第一實施例作為示例性說明，然於本揭示的其他實施例中，各透鏡皆可具有一個或多個反曲點。

【0044】 攝影系統鏡片組的這四片透鏡中，可有至少一片透鏡為塑膠材質。藉此，可有效降低生產成本，有助於增加量產能力。

【0045】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組可包含至少一反射元件。反射元件可包含稜鏡或反射鏡，並且反射元件可將光路轉折至少兩次。反射元件可設置於一被攝物與成像面之間。藉此，可提供攝影系統鏡片組有不同的光路走向，使鏡頭空間配置更為靈活，有助於減少機構上之限制與達成攝影系統鏡片組的微型化。其中，反射元件可設置於第一透鏡物側表面的物側或第四透鏡像側表面的像側。其中，反射元件可設置於第四透鏡與成像面之間。

【0046】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組可包含一光圈，且光圈可設置於一被攝物與第三透鏡之間；藉此，可確保攝影系統鏡片組有適當的入光口徑，同時可控制視角，因而達成望遠拍攝效果。其中，光圈可具有垂直於光軸且彼此不同的一長軸方向與一短軸方向，且光圈於長軸方向上的有效半徑不同於光圈於短軸方向上的有效半徑；藉此，可調整光圈之形狀，有助於減少雜散光。舉例來說，請參照圖 49 和圖 50，係繪示依照本揭示的非圓形光圈的示意圖，其中圖 49 繪示依照本揭示的光圈的一種形狀配置的示意圖，且圖 50 繪示依照本揭示的光圈的另一種形狀配置的示意圖。如圖 49 所示，在本揭示的部分實施態樣中，光圈 ST 的形狀為橢圓形，其具有垂直於光軸 OA 的長軸方向 LX 與短軸方向 SY，長軸方向 LX 與短軸方向 SY 為相異的方向，且光圈 ST 於長軸方向 LX

上的有效半徑 R_a 大於光圈 ST 於短軸方向 SY 上的有效半徑 R_b 。如圖 50 所示，在本揭示的部分實施態樣中，光圈 ST 的形狀在外徑處具有切邊，其具有垂直於光軸 OA 的長軸方向 LX 與短軸方向 SY ，長軸方向 LX 與短軸方向 SY 為相異的方向，且光圈 ST 於長軸方向 LX 上的有效半徑 R_a 大於光圈 ST 於短軸方向 SY 上的有效半徑 R_b 。

【0047】 第四透鏡像側表面至成像面於光軸上的距離為 BL ，第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，其滿足下列條件： $1.35 < BL/TD < 15.00$ 。藉此，可調整適當的後焦長度，以利於光路折疊。其中，亦可滿足下列條件： $2.00 < BL/TD < 12.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $2.20 < BL/TD < 10.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $2.80 < BL/TD < 9.50$ 。其中，亦可滿足下列條件： $2.80 < BL/TD < 8.50$ 。其中，亦可滿足下列條件： $3.50 < BL/TD < 7.00$ 。

【0048】 第三透鏡物側表面的曲率半徑為 R_5 ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，其可滿足下列條件： $0.05 < (R_5+R_6)/(R_5-R_6) < 12.00$ 。藉此，可調整第三透鏡兩表面之曲率半徑，有助於修正周邊視場的像散等像差。其中，亦可滿足下列條件： $0.15 < (R_5+R_6)/(R_5-R_6) < 9.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $0.40 < (R_5+R_6)/(R_5-R_6) < 7.00$ 。

【0049】 第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{12} ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{34} ，其可滿足下列條件： $0.03 < T_{12}/T_{34} < 15.00$ 。藉此，可平衡攝影系統鏡片組之鏡間距分布，有助於增加攝影系統鏡片組的對稱性並減少中心視場之光斑大小。其中，亦可滿足下列條件： $0.08 < T_{12}/T_{34} < 12.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $0.10 < T_{12}/T_{34} < 8.00$ 。

【0050】 攝影系統鏡片組的光圈值(F-number)為 F_{no} ，其可滿足下列條件： $1.00 < F_{no} < 4.20$ 。藉此，可在照度與景深間取得平衡，並加強進光量來提升影像品質。其中，亦可滿足下列條件： $1.20 < F_{no} < 3.80$ 。其中，亦可滿足下列條件： $1.80 < F_{no} < 3.50$ 。其中，亦可滿足下列條件： $2.20 < F_{no} < 3.20$ 。

【0051】 攝影系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其可滿足下列條

件： $6.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 22.0 \text{ 度}$ 。藉此，可讓攝影系統鏡片組具有適當的視角以配合望遠應用。其中，亦可滿足下列條件： $8.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 20.0 \text{ 度}$ 。其中，亦可滿足下列條件： $11.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 19.0 \text{ 度}$ 。

【0052】 第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，其可滿足下列條件： $4.20 < CT1/T23 < 95.00$ 。藉此，可平衡第一透鏡的中心厚度以及第二透鏡與第三透鏡之間的距離，以提升系統穩定性，達成更多樣的應用設計。其中，亦可滿足下列條件： $5.00 < CT1/T23 < 80.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $6.00 < CT1/T23 < 60.00$ 。

【0053】 第一透鏡的焦距為 $f1$ ，第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 $f34$ ，其可滿足下列條件： $-5.00 < f1/f34 < 0.30$ 。藉此，可使攝影系統鏡片組的前後端透鏡相互配合以平衡後焦與修正像差。其中，亦可滿足下列條件： $-3.00 < f1/f34 < 0.20$ 。其中，亦可滿足下列條件： $-1.50 < f1/f34 < 0.10$ 。其中，亦可滿足下列條件： $-1.20 < f1/f34 < 0.03$ 。

【0054】 第三透鏡的阿貝數為 $V3$ ，第四透鏡的阿貝數為 $V4$ ，其可滿足下列條件： $1.55 < V4/V3 < 5.00$ 。藉此，可調整第三透鏡與第四透鏡的材質配置，有助於在色差與像散之間取得平衡。其中，亦可滿足下列條件： $1.65 < V4/V3 < 4.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $1.90 < V4/V3 < 3.50$ 。

【0055】 第一透鏡像側表面的曲率半徑為 $R2$ ，第一透鏡的焦距為 $f1$ ，其可滿足下列條件： $-20.00 < R2/f1 < -0.01$ 。藉此，可有效維持第一透鏡的屈折力強度，並避免透鏡表面曲率過大而產生過多像差。其中，亦可滿足下列條件： $-13.00 < R2/f1 < -0.10$ 。其中，亦可滿足下列條件： $-9.00 < R2/f1 < -0.30$ 。

【0056】 第三透鏡物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，其可滿足下列條件： $1.25 < |R5/R6| < 100.00$ 。藉此，可調整第三透鏡物側表面與像側表面曲率半徑之比值，有助於減少中心球差大小。其中，亦可滿足下列條件： $1.30 < |R5/R6| < 75.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $1.45 < |R5/R6| < 50.00$ 。

【0057】 第一透鏡的阿貝數為 V_1 ，第二透鏡的阿貝數為 V_2 ，第三透鏡的阿貝數為 V_3 ，第四透鏡的阿貝數為 V_4 ，第 i 透鏡的阿貝數為 V_i ，第一透鏡的折射率為 N_1 ，第二透鏡的折射率為 N_2 ，第三透鏡的折射率為 N_3 ，第四透鏡的折射率為 N_4 ，第 i 透鏡的折射率為 N_i ， V_i/N_i 的最小值為 $(V_i/N_i)_{\min}$ ，其可滿足下列條件： $7.00 < (V_i/N_i)_{\min} < 20.00$ ，其中 $i = 1、2、3$ 或 4 。藉此，可調整透鏡透鏡的材質配置，有助於在色差與像散之間取得平衡，並有效提升光線偏折能力，以達成產品微型化。其中，亦可滿足下列條件： $9.00 < (V_i/N_i)_{\min} < 18.00$ ，其中 $i = 1、2、3$ 或 4 。其中，亦可滿足下列條件： $10.00 < (V_i/N_i)_{\min} < 17.00$ ，其中 $i = 1、2、3$ 或 4 。

【0058】 第四透鏡的折射率為 N_4 ，其可滿足下列條件： $1.420 < N_4 < 1.710$ 。藉此，可調整第四透鏡之材質，有助於分散透鏡屈折力，避免單一透鏡因折射力過強而造成像差過度修正。其中，亦可滿足下列條件： $1.500 < N_4 < 1.650$ 。其中，亦可滿足下列條件： $1.530 < N_4 < 1.590$ 。

【0059】 第二透鏡物側表面的曲率半徑為 R_3 ，第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，其可滿足下列條件： $-30.00 < (R_3+R_4)/(R_3-R_4) < 0.10$ 。藉此，可使第二透鏡物側表面具備足夠的偏折能力，以控制光路走向。其中，亦可滿足下列條件： $-15.00 < (R_3+R_4)/(R_3-R_4) < 0.00$ 。

【0060】 第一透鏡物側表面至成像面於光軸上的距離為 TL ，攝影系統鏡片組的焦距為 f ，其可滿足下列條件： $1.20 < TL/f < 2.00$ 。藉此，可有效平衡攝影系統鏡片組的總長與焦距間的比例，以滿足產品應用需求。其中，亦可滿足下列條件： $1.25 < TL/f < 1.70$ 。

【0061】 第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離為 T_{23} ，第二透鏡像側表面的曲率半徑為 R_4 ，其可滿足下列條件： $0.01 < T_{23} \times 100/|R_4| < 10.00$ 。藉此，可調整第二透鏡與第三透鏡之間空氣透鏡之面型，從而可強化攝影系統鏡片組中段的結構強度，並降低敏感度。其中，亦可滿足下列條件： $0.08 < T_{23} \times 100/|R_4| < 6.00$ 。其中，亦可滿足下列條件： $0.10 < T_{23} \times 100/|R_4| < 3.40$ 。值得一提的是，

空氣透鏡係利用兩片透鏡之間的空間，以空氣作為介質，並以此兩片透鏡相鄰的表面作為折射介面，調整光路走向並修正周邊影像。

【0062】 第一透鏡物側表面的最大有效半徑位置至第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET1$ ，第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET4$ ，第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其可滿足下列條件： $0.20 < (ET1+ET4)/(CT1+CT4) < 0.80$ 。藉此，可調整第一透鏡與第四透鏡周邊與中心厚度之比例，有助於減少機構設計難度。請參照圖 38，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數 $ET1$ 和 $ET4$ 的示意圖。

【0063】 第四透鏡物側表面的曲率半徑為 $R7$ ，第四透鏡像側表面的曲率半徑為 $R8$ ，其可滿足下列條件： $-1.00 < (R7+R8)/(R7-R8) < 30.00$ 。藉此，可調整第四透鏡之面型，有助於增加中心與鄰近視場之聚光品質。其中，亦可滿足下列條件： $0.03 < (R7+R8)/(R7-R8) < 20.00$ 。

【0064】 第一透鏡物側表面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，攝影系統鏡片組的最大成像高度為 $ImgH$ (其可為電子感光元件之有效感測區域對角線總長的一半)，其可滿足下列條件： $0.40 < Y1R1/ImgH < 1.50$ 。藉此，可調整光線行進方向，有助於在視角大小、體積分布與成像品質之間取得平衡。其中，亦可滿足下列條件： $0.50 < Y1R1/ImgH < 1.20$ 。請參照圖 37，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數 $Y1R1$ 和 $ImgH$ 的示意圖。

【0065】 攝影系統鏡片組的最大成像高度為 $ImgH$ ，其可滿足下列條件： 1.00 公釐 $< ImgH < 10.00$ 公釐。藉此，可使攝影系統鏡片組有適當的成像面大小，以滿足產品應用需求。其中，亦可滿足下列條件： 3.00 公釐 $< ImgH < 7.00$ 公釐。

【0066】 第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET34$ ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，其可滿足下列條件： $0.01 < ET34/T34 < 0.50$ 。藉此，可調整第

三透鏡與第四透鏡之間的距離，有助於在減少組裝難度與降低透鏡內雜散光之間取得平衡。其中，亦可滿足下列條件： $0.03 < ET34/T34 < 0.35$ 。請參照圖 38，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數 ET34 的示意圖。

【0067】 第二透鏡物側表面於光軸上的交點至第二透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG2R1，第三透鏡像側表面於光軸上的交點至第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG3R2，第二透鏡於光軸上的厚度為 CT2，第三透鏡於光軸上的厚度為 CT3，其可滿足下列條件： $0.40 < (|SAG2R1|+|SAG3R2|)/(CT2+CT3) < 2.50$ 。藉此，可調整第二透鏡與第三透鏡周邊面型的彎曲程度，有助於使周邊具備足夠的控制光束方向能力。請參照圖 38，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數 SAG2R1 和 SAG3R2 的示意圖，其中所述位移量朝像側方向則其值為正，朝物側方向則其值為負。

【0068】 攝影系統鏡片組的最大視場主光線於成像面之入射角度為 CRA_D，其可滿足下列條件： $5.0 \text{ 度} < CRA_D < 35.0 \text{ 度}$ 。藉此，可調整光線於成像面有合適的入射角度，以配合光路轉折與望遠之應用。其中，亦可滿足下列條件： $10.0 \text{ 度} < CRA_D < 25.0 \text{ 度}$ 。請參照圖 39，係繪示依照本揭示中參數 CRA_D 的示意圖，其中最大視場主光線 CR 入射於成像面 IMG 的成像位置，且成像面 IMG 的法線方向與最大視場主光線 CR 之間的夾角即為最大視場主光線入射角度 CRA_D。

【0069】 攝影系統鏡片組所有透鏡中的阿貝數最小值為 Vmin，其可滿足下列條件： $6.0 < Vmin < 29.0$ 。藉此，可修正攝影系統鏡片組所產生之色差，並有助於發揮長焦距小視角鏡頭的望遠特徵。其中，亦可滿足下列條件： $10.0 < Vmin < 26.0$ 。

【0070】 第一透鏡物側表面的最大有效半徑為 Y1R1，第四透鏡像側表面的最大有效半徑為 Y4R2，其可滿足下列條件： $1.10 < Y1R1/Y4R2 < 1.60$ 。藉此，可調整第一透鏡與第四透鏡有效半徑之比例，有助於控制光束大小使光線於反射元件有適當的入射角。請參照圖 37，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數

Y1R1 和 Y4R2 的示意圖。

【0071】 第一透鏡像側表面於光軸上的交點至第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 $SAG1R2$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其可滿足下列條件： $-2.50 < SAG1R2/CT4 < -0.10$ 。藉此，可調整第一透鏡像側面之離軸面型與第四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，亦可滿足下列條件： $-2.00 < SAG1R2/CT4 < -0.25$ 。請參照圖 38，係繪示有依照本揭示第一實施例中參數 $SAG1R2$ 的示意圖。

【0072】 第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，其可滿足下列條件： $2.00 < TD/T12 < 80.00$ 。藉此，可調整第一透鏡與第二透鏡鏡間距之大小，有助於在鏡組體積使用率以及組裝良率之間取得平衡。其中，亦可滿足下列條件： $3.50 < TD/T12 < 50.00$ 。

【0073】 上述本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中的各技術特徵皆可組合配置，而達到對應之功效。

【0074】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，透鏡的材質可為玻璃或塑膠。若透鏡的材質為玻璃，則可增加攝影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，而玻璃透鏡可使用研磨或模造等技術製作而成。若透鏡材質為塑膠，則可以有效降低生產成本。此外，可於鏡面上設置球面(SPH)或非球面(ASP)，其中球面透鏡可減低製造難度，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、縮減透鏡數目，並可有效降低本揭示攝影系統鏡片組的總長。進一步地，非球面可以塑膠射出成型或模造玻璃透鏡等方式製作而成。

【0075】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，若透鏡表面為非球面，則表示該透鏡表面光學有效區全部或其中一部分為非球面。

【0076】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，可選擇性地在任一(以上)透鏡材料中加入添加物，產生光吸收或光干涉效果，以改變透鏡對於特定波段

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透鏡。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。

【0077】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，若透鏡表面係為凸面且未界定該凸面位置時，則表示該凸面可位於透鏡表面近光軸處；若透鏡表面係為凹面且未界定該凹面位置時，則表示該凹面可位於透鏡表面近光軸處。若透鏡之屈折力或焦距未界定其區域位置時，則表示該透鏡之屈折力或焦距可為透鏡於近光軸處之屈折力或焦距。

【0078】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，所述透鏡表面的反曲點 (Inflection Point)，係指透鏡表面曲率正負變化的交界點。

【0079】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，攝影系統鏡片組之成像面依其對應的電子感光元件之不同，可為一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。

【0080】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，於成像光路上最靠近成像面的透鏡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、面型(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將具有朝往物側方向為凹面的薄型平凹元件設置於靠近成像面處。

【0081】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組可包含至少一反射元件，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，以提供攝影系統鏡片組較高彈性的空間配置。反射元件可設置於被攝物與成像面之間，而有利於壓縮攝影系統鏡片組的體積。光路可透過反射元

件反射至少一次，反射面的法線方向與光軸的夾角並不限於 45 度，可依空間配置等需求而有其它角度。反射元件可將光路由近物側端之光軸轉折至近像側端之光軸。近物側端之光軸向量與近像側端之光軸向量間的夾角可為任意角度，並非限制為 0、90 或 180 度。反射元件的面型(例如稜鏡表面或反射鏡面的面型)可依據光學設計等需求而為平面、球面、非球面或是自由曲面等，但本揭示不限於此。反射元件依設計需求可為一個以上稜鏡組合而成。稜鏡可依設計需求選用材質，如玻璃或塑膠等。另外，具有光路轉折功能的稜鏡不計算在所述透鏡之中，也就是說，攝影系統鏡片組的四片透鏡不包括具有光路轉折功能的稜鏡。

【0082】 進一步說明，請參照圖 40 和圖 41，係繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的一種配置關係示意圖。如圖 40 和圖 41 所示，攝影系統鏡片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 **IMG**，依序包含反射元件 **LF**、透鏡群 **LG** 以及成像面 **IMG**。反射元件 **LF** 沿光路的走向依序具有通光面 **LP1**、反射面 **RF1** 以及通光面 **LP2**。光路沿第一光軸 **OA1** 經過通光面 **LP1** 至反射面 **RF1** 上，反射面 **RF1** 將光路由第一光軸 **OA1** 轉折至第二光軸 **OA2**，且光路沿第二光軸 **OA2** 經過通光面 **LP2** 後進入透鏡群 **LG**。在圖 40 中，通光面 **LP1** 和通光面 **LP2** 可皆為平面。在圖 41 中，通光面 **LP1** 和通光面 **LP2** 可皆為弧面。

【0083】 此外，請參照圖 42 和圖 43，係繪示依照本揭示的兩個反射元件在攝影系統鏡片組中的一種配置關係示意圖。如圖 42 及圖 43 所示，攝影系統鏡片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 **IMG**，依序包含反射元件 **LF1**、透鏡群 **LG**、反射元件 **LF2** 以及成像面 **IMG**。光路沿第一光軸 **OA1** 抵達至反射元件 **LF1** 的反射面 **RF1** 上，且反射面 **RF1** 將光路由第一光軸 **OA1** 轉折至第二光軸 **OA2**。光路沿第二光軸 **OA2** 通過透鏡群 **LG**。接著，光路沿第二光軸 **OA2** 抵達至反射元件 **LF2** 的反射面 **RF2** 上，且反射面 **RF2** 將光路由第二光軸 **OA2** 轉折至第三光軸 **OA3**。光路沿第三光軸 **OA3** 抵達至成像面 **IMG** 上。在圖 42 中，反射元件 **LF1**、**LF2** 可皆為稜鏡。在圖 43 中，反射元件 **LF1**、**LF2** 可分別為稜鏡及平面反射鏡。

【0084】 另外，請參照圖 44 至圖 46，係繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的另一種配置關係示意圖。如圖 44 所示，攝影系統鏡片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 IMG，依序包含透鏡群 LG、反射元件 LF 以及成像面 IMG。反射元件 LF 可為稜鏡，其沿光路的走向依序具有通光面 LP1、反射面 RF1、反射面 RF2 以及通光面 LP2。光路沿第一光軸 OA1 經過通光面 LP1 至反射面 RF1 上，反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，且光路沿第三光軸 OA3 經過通光面 LP2 至成像面 IMG 上。

【0085】 如圖 45 所示，攝影系統鏡片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 IMG，依序包含透鏡群 LG、反射元件 LF 以及成像面 IMG。反射元件 LF 可為稜鏡，其沿光路的走向依序具有通光面 LP1、反射面 RF1、反射面 RF2、反射面 RF3 以及通光面 LP2。光路沿第一光軸 OA1 經過通光面 LP1 至反射面 RF1 上，反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，反射面 RF3 將光路由第三光軸 OA3 轉折至第四光軸 OA4，且光路沿第四光軸 OA4 經過通光面 LP2 至成像面 IMG 上。

【0086】 如圖 46 所示，攝影系統鏡片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 IMG，依序包含透鏡群 LG、反射元件 LF 以及成像面 IMG。反射元件 LF 可為稜鏡，其沿光路的走向依序具有通光面 LP1、反射面 RF1、反射面 RF2、反射面 RF3、反射面 RF4 以及通光面 LP2。光路沿第一光軸 OA1 經過通光面 LP1 至反射面 RF1 上，反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，反射面 RF3 將光路由第三光軸 OA3 轉折至第四光軸 OA4，反射面 RF4 將光路由第四光軸 OA4 轉折至第五光軸 OA5，且光路沿第五光軸 OA5 經過通光面 LP2 至成像面 IMG 上。

【0087】 此外，請參照圖 47 和圖 48，係繪示依照本揭示的反射元件在攝影系統鏡片組中的又另一種配置關係示意圖。如圖 47 及圖 48 所示，攝影系統鏡

片組可沿光路由被攝物(未繪示)至成像面 **IMG**，依序包含透鏡群 **LG**、反射元件 **LF** 以及成像面 **IMG**。反射元件 **LF** 可為五稜鏡(**Pentaprism**)，其沿光路的走向依序具有通光面 **LP1**、反射面 **RF1**、反射面 **RF2** 以及通光面 **LP2**。光路沿第一光軸 **OA1** 經過通光面 **LP1** 至反射面 **RF1** 上，反射面 **RF1** 將光路由第一光軸 **OA1** 轉折至第二光軸 **OA2**，反射面 **RF2** 將光路由第二光軸 **OA2** 轉折至第三光軸 **OA3**，且光路沿第三光軸 **OA3** 經過通光面 **LP2** 至成像面 **IMG** 上。在圖 47 中，通光面 **LP1** 和通光面 **LP2** 可皆為平面。在圖 48 中，通光面 **LP1** 和通光面 **LP2** 可皆為弧面。

【0088】 此外，為減少攝影系統鏡片組占用空間，面鏡長寬可不相等，稜鏡的長寬高可互不相等，並可於非光學有效徑區域設計切邊或凹槽，以減輕重量、縮減體積並配合電子設備內部元件的配置。另外，並可於所述凹槽表面配置光線吸收塗層，以達到抗反射、遮蔽雜散光之功效。請參照圖 51 至圖 53，其中圖 51 繪示依照本揭示第一實施例中的反射元件的一種實施態樣的示意圖，圖 52 繪示圖 51 之反射元件尚未形成有切邊及凹槽的立體示意圖，且圖 53 繪示圖 51 之反射元件的立體示意圖。如圖 51 所示，可見反射元件 **E5** 具有非光學有效徑區域 **NPR**，亦即成像光線在反射元件 **E5** 中不會通過非光學有效徑區域 **NPR**，因此在設計上，可將圖 52 中反射元件 **E5** 的非光學有效徑區域 **NPR** 的部分移除，從而使反射元件 **E5** 形成有切邊 **CP** 及凹槽 **RP**(如圖 53 所示)。

【0089】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組亦可選擇性配置三個以上的反射元件，因此本揭示不以圖式所揭露之反射元件的種類、數量與位置為限。

【0090】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，可設置有至少一光闌，其可位於第一透鏡之前、各透鏡之間或最後一透鏡之後，該光闌的種類如耀光光闌(**Glare Stop**)或視場光闌(**Field Stop**)等，可用以減少雜散光，有助於提升影像品質。

【0091】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，光圈之配置可為前置光圈或中置光圈。其中前置光圈意即光圈設置於被攝物與第一透鏡間，中置光圈則

表示光圈設置於第一透鏡與成像面間。若光圈為前置光圈，可使出射瞳(Exit Pupil)與成像面產生較長的距離，使其具有遠心(Telecentric)效果，並可增加電子感光元件的 CCD 或 CMOS 接收影像的效率；若為中置光圈，係有助於擴大攝影系統鏡片組的視場角。

【0092】 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揭示之光圈，可藉由改變光圈值以調節影像品質，如景深或曝光速度等。

【0093】 本揭示可適當放置一個或多個光學元件，藉以限制光線通過攝影系統鏡片組的形式，所述光學元件可為濾光片、偏光片等，但本揭示不以此為限。並且，所述光學元件可為單片元件、複合組件或以薄膜等方式呈現，但本揭示不以此為限。所述光學元件可置於攝影系統鏡片組之物端、像端或透鏡之間，藉以控制特定形式的光線通過，進而符合應用需求。

【0094】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，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，所述低反射層可有效減少光線在介面反射產生的雜散光。所述低反射層可設置於所述光學鏡片的物側表面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(Cover glass)、藍玻璃(Blue glass)、濾光元件(Filter、Color filter)、光路轉折元件(反射元件)、稜鏡或面鏡等；所述的載體可為鏡頭組鏡座、設置於感光元件上的微透鏡(Micro lens)、感光元件基板周邊或是用於保護感光元件的玻璃片等。

【0095】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組可包含遮光元件。遮光元件的開口可為非圓形，且開口可在垂直於光軸的不同方向上具有不同大小的有效徑。藉此，可配合非圓形的透鏡或光圈，從而有效地節省空間，並可充分地利

用通過所述非圓形透鏡或光圈的光線，而有助於減少雜散光。其中，遮光元件的內孔周緣可含有波浪狀或鋸齒狀等結構。

【0096】 本揭示所揭露的攝影系統鏡片組中，所述物側和像側係依照光軸方向而定，並且，所述於光軸上的數據係沿光軸計算，且若光軸經由反射元件轉折時，所述於光軸上的數據亦沿光軸計算。

【0097】 根據上述實施方式，以下提出具體實施例並配合圖式予以詳細說明。

【0098】 <第一實施例>

【0099】 請參照圖 1 至圖 2，其中圖 1 繪示依照本揭示第一實施例的取像裝置示意圖，圖 2 由左至右依序為第一實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 1 可知，取像裝置 1 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光闌 S1、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、光圈 ST、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、反射元件 E5、濾光元件(Filter)E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0100】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有一個反曲點。

【0101】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0102】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0103】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有三個反曲點，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0104】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 1 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。

【0105】 圖 3 繪示圖 1 之取像裝置的一種光路轉折示意圖，而圖 4 至圖 9 則分別繪示圖 1 之取像裝置的另一種光路轉折示意圖。在圖 3 至圖 5 中，反射元件 E5 沿光路的走向依序具有通光面 LP1、兩個反射面 RF1、RF2 以及通光面 LP2。反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，並且光路沿第三光軸 OA3 抵達至成像面 IMG。在圖 3 至圖 5 中，反射元件 E5 將光路轉折兩次。其中，圖 3 的通光面 LP1 與通光面 LP2 彼此平行且共平面，反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 45.0 度，且反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 45.0 度。圖 4 的通光面 LP1 與通光面 LP2 彼此平行且非共平面，反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 42.0 度，且反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 48.0 度。圖 5 的通光面 LP1 與通光面 LP2 彼此不平行且非共平面，反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 47.0 度，且反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 55.6 度。

【0106】 在圖 6 和圖 7 中，反射元件 E5 沿光路的走向依序具有通光面 LP1、三個反射面 RF1、RF2、RF3 以及通光面 LP2。反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，反射面 RF3 將光路由第三光軸 OA3 轉折至第四光軸 OA4，並且光路沿第四光軸 OA4 抵達至成像面 IMG。在圖 6 和圖 7 中，反射元件 E5 將光路轉折三次。其中，圖 6 的通光面 LP1 與通光面 LP2 彼此平行且共平面，反射

面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 30.0 度，反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 60.0 度，且反射面 RF3 的法線方向與第三光軸 OA3 和第四光軸 OA4 的夾角皆為 30.0 度。圖 7 的通光面 LP1 與通光面 LP2 彼此不平行且非共平面，反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 40.0 度，反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 55.0 度，且反射面 RF3 的法線方向與第三光軸 OA3 和第四光軸 OA4 的夾角皆為 27.5 度。

【0107】 在圖 8 中，反射元件 E5 沿光路的走向依序具有通光面 LP1、四個反射面 RF1、RF2、RF3、RF4 以及通光面 LP2。反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，反射面 RF3 將光路由第三光軸 OA3 轉折至第四光軸 OA4，反射面 RF4 將光路由第四光軸 OA4 轉折至第五光軸 OA5，並且光路沿第五光軸 OA5 抵達至成像面 IMG。在圖 8 中，反射元件 E5 將光路轉折四次，其中反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 28.0 度，反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 56.0 度，反射面 RF3 的法線方向與第三光軸 OA3 和第四光軸 OA4 的夾角皆為 56.0 度，且反射面 RF4 的法線方向與第四光軸 OA4 和第五光軸 OA5 的夾角皆為 28.0 度。

【0108】 在圖 9 中，反射元件 E5 為五稜鏡，其沿光路的走向依序具有通光面 LP1、兩個反射面 RF1、RF2 以及通光面 LP2。反射面 RF1 將光路由第一光軸 OA1 轉折至第二光軸 OA2，反射面 RF2 將光路由第二光軸 OA2 轉折至第三光軸 OA3，並且光路沿第三光軸 OA3 抵達至成像面 IMG。在圖 9 中，反射元件 E5 將光路轉折兩次，反射面 RF1 的法線方向與第一光軸 OA1 和第二光軸 OA2 的夾角皆為 23.5 度，且反射面 RF2 的法線方向與第二光軸 OA2 和第三光軸 OA3 的夾角皆為 21.5 度。

【0109】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0110】 上述各透鏡的非球面的曲線方程式表示如下：

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

【0111】 X: 非球面與光軸的交點至非球面上距離光軸為 Y 的點平行於光軸的位移；

【0112】 Y: 非球面曲線上的點與光軸的垂直距離；

【0113】 R: 曲率半徑；

【0114】 k: 錐面係數；以及

【0115】 A_i : 第 i 階非球面係數。

【0116】 第一實施例的攝影系統鏡片組中，攝影系統鏡片組的焦距為 f，攝影系統鏡片組的光圈值為 Fno，攝影系統鏡片組中最大視角的一半為 HFOV，其數值如下：f = 13.81 公釐(mm)，Fno = 2.55，HFOV = 16.0 度(deg.)。

【0117】 第四透鏡 E4 像側表面至成像面 IMG 於光軸上的距離為 BL，第一透鏡 E1 物側表面至第四透鏡 E4 像側表面於光軸上的距離為 TD，其滿足下列條件：BL/TD = 5.09。

【0118】 第一透鏡 E1 物側表面至成像面 IMG 於光軸上的距離為 TL，攝影系統鏡片組的焦距為 f，其滿足下列條件：TL/f = 1.46。

【0119】 攝影系統鏡片組的最大成像高度為 ImgH，其滿足下列條件：ImgH = 3.98 公釐。

【0120】 第一透鏡 E1 的焦距為 f1，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 的合成焦距為 f34，其滿足下列條件：f1/f34 = -0.27。

【0121】 第一透鏡 E1 像側表面的曲率半徑為 R2，第一透鏡 E1 的焦距為 f1，其滿足下列條件：R2/f1 = -1.46。

【0122】 第一透鏡 E1 像側表面的曲率半徑為 R2，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 於光軸上的間隔距離為 T34，其滿足下列條件：R2/T34 = -10.44。在本實施例中，兩相鄰透鏡於光軸上之間隔距離，係指兩相鄰透鏡的兩相鄰鏡面之間於光軸上的間距。

【0123】 第二透鏡 E2 與第三透鏡 E3 於光軸上的間隔距離為 T23，第二透鏡 E2 像側表面的曲率半徑為 R4，其滿足下列條件： $T23 \times 100 / |R4| = 0.51$ 。

【0124】 第一透鏡 E1 於光軸上的厚度為 CT1，第二透鏡 E2 與第三透鏡 E3 於光軸上的間隔距離為 T23，其滿足下列條件： $CT1 / T23 = 7.97$ 。

【0125】 第一透鏡 E1 與第二透鏡 E2 於光軸上的間隔距離為 T12，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 於光軸上的間隔距離為 T34，其滿足下列條件： $T12 / T34 = 0.60$ 。

【0126】 第一透鏡 E1 物側表面至第四透鏡 E4 像側表面於光軸上的距離為 TD，第一透鏡 E1 與第二透鏡 E2 於光軸上的間隔距離為 T12，其滿足下列條件： $TD / T12 = 9.16$ 。

【0127】 第一透鏡 E1 物側表面的最大有效半徑位置至第一透鏡 E1 像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 ET1，第四透鏡 E4 物側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡 E4 像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 ET4，第一透鏡 E1 於光軸上的厚度為 CT1，第四透鏡 E4 於光軸上的厚度為 CT4，其滿足下列條件： $(ET1 + ET4) / (CT1 + CT4) = 0.40$ 。

【0128】 第三透鏡 E3 像側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡 E4 物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 ET34，第三透鏡 E3 與第四透鏡 E4 於光軸上的間隔距離為 T34，其滿足下列條件： $ET34 / T34 = 0.12$ 。

【0129】 第一透鏡 E1 像側表面於光軸上的交點至第一透鏡 E1 像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG1R2，第四透鏡 E4 於光軸上的厚度為 CT4，其滿足下列條件： $SAG1R2 / CT4 = -1.04$ 。於本實施例中，SAG1R2 的方向指向物側，因此數值為負值。

【0130】 第二透鏡 E2 物側表面於光軸上的交點至第二透鏡 E2 物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG2R1，第三透鏡 E3 像側表面於光軸上的交點至第三透鏡 E3 像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG3R2，第二透鏡 E2 於光軸上的厚度為 CT2，第三透鏡 E3 於光軸上的厚

度為 $CT3$ ，其滿足下列條件： $(|SAG2R1|+|SAG3R2|)/(CT2+CT3) = 1.07$ 。於本實施例中， $SAG2R1$ 的方向指向物側，因此數值為負值； $SAG3R2$ 的方向指向像側，因此數值為正值。

【0131】 第二透鏡 E2 物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，第二透鏡 E2 像側表面的曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件： $(R3+R4)/(R3-R4) = -0.71$ 。

【0132】 第三透鏡 E3 物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡 E3 像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，其滿足下列條件： $(R5+R6)/(R5-R6) = 1.50$ 。

【0133】 第四透鏡 E4 物側表面的曲率半徑為 $R7$ ，第四透鏡 E4 像側表面的曲率半徑為 $R8$ ，其滿足下列條件： $(R7+R8)/(R7-R8) = 0.93$ 。

【0134】 第三透鏡 E3 物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，第三透鏡 E3 像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，其滿足下列條件： $|R5/R6| = 4.97$ 。

【0135】 第一透鏡 E1 物側表面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，第四透鏡 E4 像側表面的最大有效半徑為 $Y4R2$ ，其滿足下列條件： $Y1R1/Y4R2 = 1.26$ 。

【0136】 第一透鏡 E1 物側表面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，攝影系統鏡片組的最大成像高度為 $ImgH$ ，其滿足下列條件： $Y1R1/ImgH = 0.71$ 。

【0137】 攝影系統鏡片組的最大視場主光線於成像面 IMG 之入射角度為 CRA_D ，其滿足下列條件： $CRA_D = 19.9$ 度。

【0138】 攝影系統鏡片組所有透鏡中的阿貝數最小值為 $Vmin$ ，其滿足下列條件： $Vmin = 19.5$ 。在本實施例中，在第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 當中，第三透鏡 E3 的阿貝數小於其餘透鏡的阿貝數，因此 $Vmin$ 等於第三透鏡 E3 的阿貝數。

【0139】 第一透鏡 E1 的阿貝數為 $V1$ ，第二透鏡 E2 的阿貝數為 $V2$ ，第三透鏡 E3 的阿貝數為 $V3$ ，第四透鏡 E4 的阿貝數為 $V4$ ，第 i 透鏡的阿貝數為 Vi ，第一透鏡 E1 的折射率為 $N1$ ，第二透鏡 E2 的折射率為 $N2$ ，第三透鏡 E3 的折射率為 $N3$ ，第四透鏡 E4 的折射率為 $N4$ ，第 i 透鏡的折射率為 Ni ， Vi/Ni 的最小值為 $(Vi/Ni)min$ ，其滿足下列條件： $(Vi/Ni)min = 11.68$ ，其中 $i = 1、2、3$ 或

4。在本實施例中，在第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 當中，第三透鏡 E3 的阿貝數與折射率之比值($V3/N3$)小於其餘透鏡的阿貝數與折射率之比值，因此 $(V_i/N_i)_{\min}$ 等於第三透鏡 E3 的阿貝數與折射率之比值。

【0140】 第三透鏡 E3 的阿貝數為 $V3$ ，第四透鏡 E4 的阿貝數為 $V4$ ，其滿足下列條件： $V4/V3 = 2.87$ 。

【0141】 第四透鏡 E4 的折射率為 $N4$ ，其滿足下列條件： $N4 = 1.534$ 。

【0142】 請配合參照下列表 1A 以及表 1B。

【0143】

表 1A、第一實施例								
f(焦距)=13.81 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.55，HFOV(半視角)=16.0 度								
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	光闌	平面		-0.400				
2	第一透鏡	7.0103	(ASP)	1.228	玻璃	1.806	40.7	4.28
3		-6.2637	(ASP)	0.362				
4	第二透鏡	-4.9935	(ASP)	0.300	塑膠	1.544	56.0	-7.84
5		29.9160	(ASP)	0.199				
6	光圈	平面		-0.045				
7	第三透鏡	18.6735	(ASP)	0.290	塑膠	1.669	19.5	-7.09
8		3.7598	(ASP)	0.600				
9	第四透鏡	204.6246	(ASP)	0.383	塑膠	1.534	56.0	14.29
10		-7.9276	(ASP)	0.268				
11	稜鏡	平面		15.832	玻璃	1.697	55.5	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.485				
15	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 1(光闌 S1)的有效半徑為 2.850 mm								

【0144】

表 1B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-4.35589E+00	-3.68744E-02	-3.56796E+01	8.13082E+01
A4 =	-2.6524050E-04	9.9293651E-03	2.9750659E-02	7.2630774E-02
A6 =	1.6113259E-05	-1.4028009E-03	-2.9030899E-02	-1.0780374E-01
A8 =	-9.5950369E-05	7.8049987E-05	2.6429145E-02	1.0515097E-01
A10 =	3.2308574E-05	4.3483635E-05	-1.6840590E-02	-6.6108788E-02

A12 =	-4.7244191E-06	-1.7368608E-05	7.2183118E-03	2.7538506E-02
A14 =	1.3495235E-07	3.0042081E-06	-2.1188860E-03	-7.9470025E-03
A16 =	3.4038227E-08	-2.7792819E-07	4.2710083E-04	1.6300342E-03
A18 =	-3.2133944E-09	1.3394433E-08	-5.8015729E-05	-2.3674892E-04
A20 =	7.1134565E-11	-2.7121642E-10	5.0648713E-06	2.3300619E-05
A22 =	-	-	-2.5620993E-07	-1.3920114E-06
A24 =	-	-	5.6995751E-09	3.7888844E-08
表面	7	8	9	10
k =	2.83431E+01	-4.74840E+00	9.69125E+01	2.38362E+00
A4 =	-6.2932714E-03	-3.1388162E-02	-1.4161964E-02	-1.7417218E-03
A6 =	-5.7794766E-02	-1.0020397E-02	-4.1837686E-03	-4.3471931E-03
A8 =	9.0710202E-02	4.3223590E-02	6.3650063E-03	5.9006929E-03
A10 =	-7.0315991E-02	-4.3415959E-02	-3.9978395E-03	-4.2588406E-03
A12 =	3.4407192E-02	2.5690503E-02	1.5092315E-03	1.9948431E-03
A14 =	-1.1471479E-02	-1.0146111E-02	-3.2014462E-04	-5.7939437E-04
A16 =	2.6719196E-03	2.7772316E-03	3.3257042E-05	1.0186401E-04
A18 =	-4.3068284E-04	-5.2545597E-04	-5.6779975E-07	-9.7918281E-06
A20 =	4.5865999E-05	6.5817040E-05	-1.1608561E-07	3.8700799E-07
A22 =	-2.8991875E-06	-4.9001736E-06	-	-
A24 =	8.2144899E-08	1.6316551E-07	-	-

【0145】 表 1A 為圖 1 第一實施例詳細的結構數據，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為公釐(mm)，且表面 0 到 15 依序表示由物側至像側的表面。表 1B 為第一實施例中的非球面數據，其中，k 為非球面曲線方程式中的錐面係數，A4 到 A24 則表示各表面第 4 到 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，在此不加以贅述。

【0146】 <第二實施例>

【0147】 請參照圖 10 至圖 11，其中圖 10 繪示依照本揭示第二實施例的取像裝置示意圖，圖 11 由左至右依序為第二實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 10 可知，取像裝置 2 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透

鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0148】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有一個反曲點。

【0149】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0150】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有一個反曲點。

【0151】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0152】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 10 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0153】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0154】 請配合參照下列表 2A 以及表 2B。

【0155】

表 2A、第二實施例							
f(焦距)=13.49 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.55，HFOV(半視角)=16.6 度							
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	光圈	平面	-0.527				

2	第一透鏡	5.2683	(ASP)	1.284	玻璃	1.806	40.7	4.57
3		-10.8850	(ASP)	0.284				
4	第二透鏡	-16.4537	(ASP)	0.300	塑膠	1.587	28.3	-7.28
5		5.8103	(ASP)	0.030				
6	第三透鏡	4.5998	(ASP)	0.300	塑膠	1.669	19.5	-14.86
7		3.0624	(ASP)	0.786				
8	第四透鏡	-10.2918	(ASP)	0.336	塑膠	1.544	56.0	47.82
9		-7.4591	(ASP)	-0.020				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	平面		13.540	玻璃	1.603	60.6	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.462				
15	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 1.870 mm

【0156】

表 2B、非球面係數

表面	2	3	4	5
k =	-1.94901E+00	3.64126E+00	-8.50808E+01	0.00000E+00
A4 =	1.0000037E-03	1.0359189E-02	3.4756916E-02	8.3761026E-02
A6 =	-5.2683894E-05	-4.7317847E-03	-4.0860619E-02	-1.8862353E-01
A8 =	-5.3585380E-05	1.6470842E-03	2.9411527E-02	2.0554632E-01
A10 =	-2.1599944E-06	-3.4816739E-04	-1.2969369E-02	-1.2793526E-01
A12 =	4.0524932E-06	4.4519129E-05	3.7735439E-03	4.8674384E-02
A14 =	-6.8314988E-07	-3.2751717E-06	-7.3361875E-04	-1.1432186E-02
A16 =	3.7725917E-08	1.1216001E-07	9.1251133E-05	1.5656690E-03
A18 =	-	-	-6.5091117E-06	-1.0002720E-04
A20 =	-	-	2.0094446E-07	-4.7650004E-07
A22 =	-	-	-	2.8310346E-07
表面	6	7	8	9
k =	0.00000E+00	-8.50910E-01	-9.84510E+01	-1.46970E+01
A4 =	4.4169779E-02	-7.3846313E-03	-5.9581728E-03	1.6529366E-03
A6 =	-1.4138589E-01	-1.1731983E-02	2.2104767E-03	-2.0878077E-03
A8 =	1.7699427E-01	3.2125449E-02	4.2841271E-03	5.9154850E-03
A10 =	-1.2216928E-01	-3.2426262E-02	-5.2519118E-03	-6.0573100E-03
A12 =	5.0635179E-02	1.7525979E-02	2.8475004E-03	3.5549038E-03
A14 =	-1.2967731E-02	-5.5893087E-03	-8.6491068E-04	-1.2743196E-03
A16 =	2.0180446E-03	1.0747945E-03	1.4849990E-04	2.7556887E-04
A18 =	-1.7525787E-04	-1.1618442E-04	-1.2410187E-05	-3.3043465E-05
A20 =	6.5099320E-06	5.4213406E-06	2.6307596E-07	1.6631930E-06

【0157】 第二實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 2C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0158】

f [公釐]	13.49	ET34/T34	0.09
Fno	2.55	SAG1R2/CT4	-0.51
HFOV [度]	16.6	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.12
BL/TD	4.40	(R3+R4)/(R3-R4)	0.48
TL/f	1.33	(R5+R6)/(R5-R6)	4.98
ImgH [公釐]	4.06	(R7+R8)/(R7-R8)	6.27
f1/f34	-0.20	R5/R6	1.50
R2/f1	-2.38	Y1R1/Y4R2	1.40
R2/T34	-13.85	Y1R1/ImgH	0.65
T23×100/ R4	0.52	CRA_D [度]	20.4
CT1/T23	42.80	Vmin	19.5
T12/T34	0.36	(Vi/Ni)min	11.68
TD/T12	11.69	V4/V3	2.87
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.46	N4	1.544

【0159】 <第三實施例>

【0160】 請參照圖 12 至圖 13，其中圖 12 繪示依照本揭示第三實施例的取像裝置示意圖，圖 13 由左至右依序為第三實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 12 可知，取像裝置 3 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0161】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0162】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光

軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0163】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0164】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0165】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 12 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0166】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0167】 請配合參照下列表 3A 以及表 3B。

【0168】

表 3A、第三實施例								
f(焦距)=13.49 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.48，HFOV(半視角)=16.6 度								
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	光圈	平面		-0.430				
2	第一透鏡	7.8861	(ASP)	1.166	玻璃	1.806	40.7	5.45
3		-9.2633	(ASP)	0.632				
4	第二透鏡	-6.8379	(ASP)	0.300	塑膠	1.544	56.0	-9.49
5		21.3657	(ASP)	0.034				
6	第三透鏡	15.8240	(ASP)	0.418	塑膠	1.639	23.5	-5.33
7		2.7707	(ASP)	0.496				
8	第四透鏡	7.7072	(ASP)	0.643	塑膠	1.534	56.0	6.66
9		-6.4130	(ASP)	-0.327				
10	光闌	平面		0.800				
11	稜鏡	平面		13.280	玻璃	1.569	56.1	-

12		平面	0.200				
13	濾光元件	平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面	1.233				
15	成像面	平面	-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 2.209 mm

【0169】

表面	2	3	4	5
k =	-1.66386E+00	5.72770E+00	1.28251E-02	-6.91815E+01
A4 =	-1.0315213E-03	-3.4007262E-03	-5.6507347E-02	-1.3774657E-02
A6 =	1.8890023E-04	4.0239330E-03	5.7706585E-02	-2.5804281E-02
A8 =	2.0831895E-05	-1.2768161E-03	-3.2225162E-02	3.1587667E-02
A10 =	-1.8061725E-05	2.3216628E-04	1.1369306E-02	-1.6643073E-02
A12 =	3.0749367E-06	-2.4094318E-05	-2.6380847E-03	4.8979812E-03
A14 =	-1.6706092E-07	1.3624971E-06	4.0470451E-04	-8.4760479E-04
A16 =	2.0288735E-10	-3.4370831E-08	-3.9819732E-05	8.4167425E-05
A18 =	-	-	2.2897638E-06	-4.2966727E-06
A20 =	-	-	-5.8706468E-08	8.1562235E-08
表面	6	7	8	9
k =	0.00000E+00	-8.01088E+00	-4.42275E+01	5.28709E+00
A4 =	-2.5088066E-02	-5.5987107E-02	-2.2277829E-02	5.0164247E-04
A6 =	-2.7548622E-02	4.0657248E-02	1.1776364E-04	-3.6035700E-03
A8 =	3.6207813E-02	-1.9326595E-02	5.5423071E-03	4.4660210E-03
A10 =	-1.7940576E-02	7.7105789E-03	-4.4491114E-03	-2.9027464E-03
A12 =	4.7782948E-03	-2.5678979E-03	1.8806442E-03	1.1442227E-03
A14 =	-7.1261721E-04	6.2373890E-04	-4.9070297E-04	-2.7990283E-04
A16 =	5.4338754E-05	-9.8212084E-05	7.8925301E-05	4.1749680E-05
A18 =	-1.3685934E-06	8.8410538E-06	-6.9755280E-06	-3.3594421E-06
A20 =	-2.9767537E-08	-3.4425171E-07	2.5394317E-07	1.0983395E-07

【0170】 第三實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 3C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0171】

f [公釐]	13.49	ET34/T34	0.14
Fno	2.48	SAG1R2/CT4	-0.49
HFOV [度]	16.6	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.29
BL/TD	4.17	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.52
TL/f	1.41	(R5+R6)/(R5-R6)	1.42
ImgH [公釐]	4.06	(R7+R8)/(R7-R8)	0.09

$f1/f34$	-0.10	$ R5/R6 $	5.71
$R2/f1$	-1.70	Y1R1/Y4R2	1.23
$R2/T34$	-18.68	Y1R1/ImgH	0.67
$T23 \times 100/ R4 $	0.16	CRA_D [度]	17.6
CT1/T23	34.29	Vmin	23.5
T12/T34	1.27	(Vi/Ni)min	14.34
TD/T12	5.84	V4/V3	2.38
$(ET1+ET4)/(CT1+CT4)$	0.37	N4	1.534

【0172】 <第四實施例>

【0173】 請參照圖 14 至圖 15，其中圖 14 繪示依照本揭示第四實施例的取像裝置示意圖，圖 15 由左至右依序為第四實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 14 可知，取像裝置 4 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0174】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有一個反曲點。

【0175】 第二透鏡 E2 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有三個反曲點，且其像側表面具有三個反曲點。

【0176】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有三個反曲點。

【0177】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表

面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0178】 反射元件 E5 的材質為塑膠，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 14 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0179】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0180】 請配合參照下列表 4A 以及表 4B。

【0181】

表 4A、第四實施例								
f(焦距)=14.58 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.73，HFOV(半視角)=16.0 度								
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	光圈	平面		-0.524				
2	第一透鏡	5.9392	(ASP)	1.321	塑膠	1.562	44.6	4.28
3		-3.7233	(ASP)	0.100				
4	第二透鏡	-13.5000	(ASP)	0.350	塑膠	1.614	25.6	19.53
5		-6.4118	(ASP)	0.162				
6	第三透鏡	11.4981	(ASP)	0.300	塑膠	1.587	28.3	-3.07
7		1.5453	(ASP)	0.738				
8	第四透鏡	-13.1944	(ASP)	0.429	塑膠	1.534	56.0	18.76
9		-5.7612	(ASP)	0.032				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	平面		14.300	塑膠	1.545	56.1	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.822				
15	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 2.002 mm								

【0182】

表 4B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-3.16635E+00	-4.37777E+00	-6.76230E+01	0.00000E+00
A4 =	-7.8439835E-05	6.1659652E-02	7.7269210E-02	7.4210135E-02

A6 =	4.0093442E-04	-5.4445194E-02	-5.4008061E-02	-5.7527305E-02
A8 =	-2.8408411E-04	3.0327914E-02	7.4454730E-03	3.8892116E-02
A10 =	-1.3562097E-05	-1.1018514E-02	2.1808494E-02	-5.3607132E-03
A12 =	5.5562622E-05	2.6671572E-03	-1.9356972E-02	-7.2899565E-03
A14 =	-1.9500452E-05	-4.2902703E-04	8.4497320E-03	5.1946365E-03
A16 =	3.1808648E-06	4.4221926E-05	-2.3004409E-03	-1.7718681E-03
A18 =	-2.5935323E-07	-2.6500020E-06	4.0859901E-04	3.6562715E-04
A20 =	8.6116450E-09	7.0394021E-08	-4.6129474E-05	-4.6262905E-05
A22 =	-	-	3.0048754E-06	3.3005208E-06
A24 =	-	-	-8.5890545E-08	-1.0142497E-07
表面	6	7	8	9
k =	0.00000E+00	-4.71611E+00	0.00000E+00	-1.71816E+01
A4 =	-1.0959523E-01	-8.8327140E-02	-3.2282416E-03	-6.6906822E-03
A6 =	1.0103273E-01	1.1854496E-01	-1.2515571E-02	-5.0792911E-03
A8 =	-2.6890133E-02	-7.0114804E-02	3.0817044E-02	1.4875648E-02
A10 =	-1.4702365E-02	1.7047232E-02	-2.5113477E-02	-1.1349022E-02
A12 =	1.6295537E-02	1.9722740E-03	1.1282171E-02	4.7295189E-03
A14 =	-7.3703391E-03	-2.5084734E-03	-3.1085481E-03	-1.1452077E-03
A16 =	2.0664686E-03	7.1312642E-04	5.3277656E-04	1.6089399E-04
A18 =	-3.8574174E-04	-9.3283166E-05	-5.1916108E-05	-1.1929893E-05
A20 =	4.7022769E-05	4.7800221E-06	2.1472389E-06	3.3161866E-07
A22 =	-3.3974781E-06	-	-	-
A24 =	1.1036734E-07	-	-	-

【0183】 第四實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 4C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0184】

f [公釐]	14.58	ET34/T34	0.11
Fno	2.73	SAG1R2/CT4	-0.91
HFOV [度]	16.0	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.44
BL/TD	4.64	(R3+R4)/(R3-R4)	2.81
TL/f	1.31	(R5+R6)/(R5-R6)	1.31
ImgH [公釐]	4.25	(R7+R8)/(R7-R8)	2.55
f1/f34	-1.08	R5/R6	7.44
R2/f1	-0.87	Y1R1/Y4R2	1.33
R2/T34	-5.05	Y1R1/ImgH	0.63
T23×100/ R4	2.53	CRA_D [度]	19.1
CT1/T23	8.15	Vmin	25.6
T12/T34	0.14	(Vi/Ni)min	15.86
TD/T12	34.00	V4/V3	1.98

$(ET1+ET4)/(CT1+CT4)$	0.37	N4	1.534
-----------------------	------	----	-------

【0185】 <第五實施例>

【0186】 請參照圖 16 至圖 17，其中圖 16 繪示依照本揭示第五實施例的取像裝置示意圖，圖 17 由左至右依序為第五實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 16 可知，取像裝置 5 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光闌 S1、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、光圈 ST、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S2、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0187】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有一個反曲點。

【0188】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有三個反曲點。

【0189】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有三個反曲點。

【0190】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0191】 反射元件 E5 的材質為塑膠，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 16 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述

對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0192】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0193】 請配合參照下列表 5A 以及表 5B。

【0194】

表 5A、第五實施例								
f(焦距)=13.90 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.80，HFOV(半視角)=16.2 度								
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	光闌	平面		-0.412				
2	第一透鏡	6.0741	(ASP)	1.169	玻璃	1.806	40.7	4.80
3		-9.7181	(ASP)	0.597				
4	第二透鏡	-2.8207	(ASP)	0.270	塑膠	1.566	37.4	-6.84
5		-10.7324	(ASP)	-0.050				
6	光圈	平面		0.080				
7	第三透鏡	-60.0268	(ASP)	0.286	塑膠	1.639	23.5	-8.51
8		5.9838	(ASP)	0.409				
9	第四透鏡	19.9184	(ASP)	0.409	塑膠	1.544	56.0	10.82
10		-8.2996	(ASP)	-0.088				
11	光闌	平面		0.513				
12	稜鏡	平面		14.180	塑膠	1.545	56.1	-
13		平面		0.100				
14	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.706				
16	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 1(光闌 S1)的有效半徑為 2.483 mm								
於表面 11(光闌 S2)的有效半徑為 1.908 mm								

【0195】

表 5B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-1.03170E+00	2.79505E+00	-1.13526E+01	0.00000E+00
A4 =	1.2712886E-04	6.5869991E-03	5.5432185E-02	5.6011064E-02
A6 =	7.9597310E-04	1.7045325E-03	-6.8979549E-02	-2.2540950E-02
A8 =	-4.2747457E-04	-2.7927149E-03	3.7094063E-02	-6.0112690E-02
A10 =	1.0071956E-04	1.3792234E-03	-8.9051728E-03	9.2970990E-02
A12 =	-9.4580508E-06	-3.6607107E-04	-1.7583639E-04	-6.3133043E-02
A14 =	-5.0142196E-07	5.5334936E-05	6.7383681E-04	2.4779679E-02
A16 =	1.6573905E-07	-4.4938574E-06	-1.7897836E-04	-5.9580872E-03

A18 =	-9.4723767E-09	1.5233852E-07	2.2322783E-05	8.6667411E-04
A20 =	-	-	-1.3441968E-06	-7.0076214E-05
A22 =	-	-	2.9089365E-08	2.4177775E-06
表面	7	8	9	10
k =	0.00000E+00	1.48360E-01	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-7.5356487E-02	-6.0097462E-02	-1.7526599E-02	2.9620605E-03
A6 =	1.4552970E-01	8.5431726E-02	-1.1700565E-02	-1.4413474E-02
A8 =	-1.5050348E-01	-4.7617383E-02	3.1611544E-02	2.2055010E-02
A10 =	1.0013553E-01	2.6933888E-03	-3.6008118E-02	-2.1002172E-02
A12 =	-4.1814682E-02	1.1834679E-02	2.4043424E-02	1.2878685E-02
A14 =	9.0346562E-03	-7.8137472E-03	-9.9479906E-03	-5.0015807E-03
A16 =	8.9450106E-05	2.5390600E-03	2.5081153E-03	1.1927649E-03
A18 =	-5.7813160E-04	-4.6078811E-04	-3.5023870E-04	-1.5855362E-04
A20 =	1.4451083E-04	4.3263677E-05	2.0627032E-05	8.9467372E-06
A22 =	-1.5700625E-05	-1.5572209E-06	-	-
A24 =	6.6349217E-07	-	-	-

【0196】 第五實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 5C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0197】

f [公釐]	13.90	ET34/T34	0.18
Fno	2.80	SAG1R2/CT4	-0.52
HFOV [度]	16.2	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.41
BL/TD	4.93	(R3+R4)/(R3-R4)	-1.71
TL/f	1.35	(R5+R6)/(R5-R6)	0.82
ImgH [公釐]	4.06	(R7+R8)/(R7-R8)	0.41
f1/f34	-0.09	R5/R6	10.03
R2/f1	-2.03	Y1R1/Y4R2	1.29
R2/T34	-23.76	Y1R1/ImgH	0.61
T23×100/ R4	0.28	CRA_D [度]	19.9
CT1/T23	38.97	Vmin	23.5
T12/T34	1.46	(Vi/Ni)min	14.34
TD/T12	5.31	V4/V3	2.38
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.44	N4	1.544

【0198】 <第六實施例>

【0199】 請參照圖 18 至圖 19，其中圖 18 繪示依照本揭示第六實施例的取像裝置示意圖，圖 19 由左至右依序為第六實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 18 可知，取像裝置 6 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件

IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0200】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有三個反曲點。

【0201】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有三個反曲點。

【0202】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0203】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0204】 反射元件 E5 的材質為塑膠，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 18 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0205】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0206】 請配合參照下列表 6A 以及表 6B。

【0207】

表 6A、第六實施例								
f(焦距)=14.77 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.73，HFOV(半視角)=15.9 度								
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	光圈	平面		-0.597				
2	第一透鏡	5.6772	(ASP)	1.327	塑膠	1.562	44.6	4.57
3		-4.2998	(ASP)	0.112				
4	第二透鏡	-9.8000	(ASP)	0.350	塑膠	1.614	25.6	-92.72
5		-12.0000	(ASP)	0.200				
6	第三透鏡	3.9964	(ASP)	0.300	塑膠	1.587	28.3	-4.85
7		1.6173	(ASP)	0.745				
8	第四透鏡	-5.2230	(ASP)	0.466	塑膠	1.534	56.0	42.48
9		-4.3778	(ASP)	0.034				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	平面		14.300	塑膠	1.545	56.1	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.814				
15	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 2.012 mm

【0208】

表 6B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-2.38270E+00	-4.36059E+00	-3.70318E+01	0.00000E+00
A4 =	2.0082119E-03	6.0471695E-03	-2.4590270E-02	3.2112217E-02
A6 =	-1.9460750E-03	2.2312871E-02	8.1569090E-02	-1.1089874E-02
A8 =	1.4340240E-03	-1.8509935E-02	-6.8874252E-02	1.8740521E-02
A10 =	-7.6288589E-04	7.4521011E-03	4.3306213E-02	-6.8995953E-03
A12 =	2.5215178E-04	-1.8078057E-03	-2.1048315E-02	-2.7821245E-04
A14 =	-5.0411575E-05	2.7582579E-04	7.5220799E-03	5.4387791E-04
A16 =	5.9898681E-06	-2.5901724E-05	-1.8992196E-03	1.5619776E-05
A18 =	-3.9123470E-07	1.3663343E-06	3.2592822E-04	-6.7796882E-05
A20 =	1.0882761E-08	-3.0858430E-08	-3.5990938E-05	1.7891450E-05
A22 =	-	-	2.3027001E-06	-1.9368124E-06
A24 =	-	-	-6.4862202E-08	7.8028672E-08
表面	6	7	8	9
k =	0.00000E+00	-3.77463E+00	0.00000E+00	-1.77127E+01
A4 =	5.5837291E-02	9.0660318E-02	3.3195545E-02	-9.5244035E-03
A6 =	-1.8522208E-01	-1.9842279E-01	-1.0147560E-02	7.8661246E-03

A8 =	2.0880377E-01	2.2226993E-01	-2.0890235E-03	-7.0598788E-03
A10 =	-1.3475995E-01	-1.4799668E-01	1.2719413E-02	8.5281534E-03
A12 =	5.5604679E-02	6.1060733E-02	-1.0461480E-02	-5.8575218E-03
A14 =	-1.5812815E-02	-1.5913658E-02	4.1210891E-03	2.3238229E-03
A16 =	3.2992365E-03	2.5633240E-03	-8.7922033E-04	-5.2444147E-04
A18 =	-5.2250637E-04	-2.3293701E-04	9.8535970E-05	6.2594603E-05
A20 =	6.0405581E-05	9.1005829E-06	-4.5984488E-06	-3.0855279E-06
A22 =	-4.4159463E-06	-	-	-
A24 =	1.4742256E-07	-	-	-

【0209】 第六實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 6C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0210】

f [公釐]	14.77	ET34/T34	0.10
Fno	2.73	SAG1R2/CT4	-0.70
HFOV [度]	15.9	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.60
BL/TD	4.50	(R3+R4)/(R3-R4)	-9.91
TL/f	1.30	(R5+R6)/(R5-R6)	2.36
ImgH [公釐]	4.25	(R7+R8)/(R7-R8)	11.36
f1/f34	-0.79	R5/R6	2.47
R2/f1	-0.94	Y1R1/Y4R2	1.34
R2/T34	-5.77	Y1R1/ImgH	0.64
T23×100/ R4	1.67	CRA_D [度]	19.0
CT1/T23	6.64	Vmin	25.6
T12/T34	0.15	(Vi/Ni)min	15.86
TD/T12	31.25	V4/V3	1.98
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.36	N4	1.534

【0211】 <第七實施例>

【0212】 請參照圖 20 至圖 21，其中圖 20 繪示依照本揭示第七實施例的取像裝置示意圖，圖 21 由左至右依序為第七實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 20 可知，取像裝置 7 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光闌 S1、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、光圈 ST、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S2、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他

內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0213】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有一個反曲點。

【0214】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有三個反曲點。

【0215】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有五個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0216】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0217】 反射元件 E5 的材質為塑膠，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 20 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0218】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0219】 請配合參照下列表 7A 以及表 7B。

【0220】

表 7A、第七實施例							
f(焦距)=13.59 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.55，HFOV(半視角)=16.6 度							
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	光闌	平面	-0.410				

2	第一透鏡	8.9986	(ASP)	1.141	玻璃	1.806	40.7	5.25
3		-7.5350	(ASP)	0.602				
4	第二透鏡	-6.0540	(ASP)	0.384	塑膠	1.544	56.0	-7.85
5		14.8172	(ASP)	0.002				
6	光圈	平面		0.030				
7	第三透鏡	11.4744	(ASP)	0.388	塑膠	1.639	23.5	-5.84
8		2.7786	(ASP)	0.474				
9	第四透鏡	8.2797	(ASP)	0.738	塑膠	1.534	56.0	6.74
10		-6.1824	(ASP)	0.013				
11	光闌	平面		0.515				
12	稜鏡	平面		14.240	塑膠	1.545	56.1	-
13		平面		0.300				
14	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
15		平面		0.506				
16	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm
於表面 1(光闌 S1)的有效半徑為 2.666 mm
於表面 11(光闌 S2)的有效半徑為 2.105 mm

【0221】

表 7B、非球面係數

表面	2	3	4	5
k =	2.07768E-01	2.51563E+00	-1.92393E+00	-1.10036E+01
A4 =	-1.0252882E-03	2.4907168E-03	-1.3528280E-02	-6.1750144E-02
A6 =	4.1994592E-04	2.6601919E-03	1.7548121E-02	1.0976264E-01
A8 =	-3.0540800E-05	-1.2668207E-03	-1.9680518E-02	-1.4294611E-01
A10 =	-2.2649943E-05	3.0019906E-04	1.3553550E-02	1.1271399E-01
A12 =	6.7794273E-06	-3.9368444E-05	-6.1211195E-03	-5.6552362E-02
A14 =	-7.4171483E-07	2.7516611E-06	1.9332763E-03	1.8828999E-02
A16 =	3.1399375E-08	-7.8231074E-08	-4.3330719E-04	-4.2252397E-03
A18 =	-	-	6.7383652E-05	6.3228056E-04
A20 =	-	-	-6.8753460E-06	-6.0372866E-05
A22 =	-	-	4.1183637E-07	3.3126814E-06
A24 =	-	-	-1.0941382E-08	-7.8946378E-08
表面	7	8	9	10
k =	0.00000E+00	-5.09057E+00	-7.79833E+00	4.23848E+00
A4 =	-1.0510462E-01	-8.1292164E-02	-2.6542900E-02	3.5269431E-03
A6 =	1.4914892E-01	8.2930014E-02	-2.6751516E-03	-9.0620052E-03
A8 =	-1.4044620E-01	-4.2455959E-02	1.8534165E-02	1.3233594E-02
A10 =	9.0642414E-02	1.0826180E-02	-1.6407633E-02	-1.0740684E-02
A12 =	-3.9379377E-02	4.2514203E-04	6.9831336E-03	5.3777769E-03
A14 =	1.1372843E-02	-1.3326084E-03	-1.0980099E-03	-1.6747468E-03
A16 =	-2.1491047E-03	4.5056067E-04	-2.8499336E-04	3.1517834E-04

A18 =	2.5560898E-04	-7.2283674E-05	1.7236738E-04	-3.2627755E-05
A20 =	-1.7392961E-05	5.6001140E-06	-3.4495713E-05	1.4240685E-06
A22 =	5.1678708E-07	-1.5945280E-07	3.2188075E-06	-
A24 =	-	-	-1.1645454E-07	-

【0222】 第七實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 7C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0223】

f [公釐]	13.59	ET34/T34	0.16
Fno	2.55	SAG1R2/CT4	-0.41
HFOV [度]	16.6	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.32
BL/TD	4.20	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.42
TL/f	1.44	(R5+R6)/(R5-R6)	1.64
ImgH [公釐]	4.06	(R7+R8)/(R7-R8)	0.15
f1/f34	-0.03	R5/R6	4.13
R2/f1	-1.44	Y1R1/Y4R2	1.22
R2/T34	-15.90	Y1R1/ImgH	0.66
T23×100/ R4	0.22	CRA_D [度]	19.0
CT1/T23	35.66	Vmin	23.5
T12/T34	1.27	(Vi/Ni)min	14.34
TD/T12	6.24	V4/V3	2.38
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.37	N4	1.534

【0224】 <第八實施例>

【0225】 請參照圖 22 至圖 23，其中圖 22 繪示依照本揭示第八實施例的取像裝置示意圖，圖 23 由左至右依序為第八實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 22 可知，取像裝置 8 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光闌 S1、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光圈 ST、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0226】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側

表面具有一個反曲點。

【0227】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有三個反曲點。

【0228】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有五個反曲點。

【0229】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0230】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 22 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0231】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0232】 請配合參照下列表 8A 以及表 8B。

【0233】

表 8A、第八實施例								
f(焦距)=13.49 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.80，HFOV(半視角)=16.7 度								
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	光闌	平面		-0.400				
2	第一透鏡	5.9833	(ASP)	1.187	玻璃	1.806	40.7	4.42
3		-8.0264	(ASP)	0.396				
4	第二透鏡	-5.6013	(ASP)	0.340	塑膠	1.544	56.0	-8.64
5		29.9160	(ASP)	0.071				
6	第三透鏡	12.4927	(ASP)	0.290	塑膠	1.669	19.5	-6.85
7		3.3200	(ASP)	0.518				
8	第四透鏡	-112.6412	(ASP)	0.475	塑膠	1.534	56.0	14.21

第 45 頁，共 64 頁(發明說明書)

9		-7.1246	(ASP)	-0.128				
10	光圈		平面	0.582				
11	稜鏡		平面	14.420	玻璃	1.697	55.5	-
12			平面	0.100				
13	濾光元件		平面	0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14			平面	0.706				
15	成像面		平面	-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm

於表面 1(光闌 S1)的有效半徑為 2.410 mm

【0234】

表 8B、非球面係數

表面	2	3	4	5
k =	-1.34761E+00	9.25294E-01	-2.55612E+01	0.00000E+00
A4 =	3.2966278E-04	1.4167576E-02	6.6160055E-02	7.3581705E-02
A6 =	6.4353907E-04	-5.2965335E-03	-9.5631186E-02	-7.0790750E-02
A8 =	-4.2702657E-04	7.0570671E-04	6.8008694E-02	-3.9790576E-02
A10 =	8.0195051E-05	5.2995988E-04	-2.7122954E-02	1.1726310E-01
A12 =	2.1266018E-05	-3.1406987E-04	5.2362405E-03	-9.2738847E-02
A14 =	-1.3667041E-05	7.6305048E-05	2.5715343E-04	3.7275344E-02
A16 =	2.7674286E-06	-9.6530403E-06	-4.1887044E-04	-7.8346845E-03
A18 =	-2.5719487E-07	6.0855673E-07	1.1038187E-04	5.8743804E-04
A20 =	9.2741741E-09	-1.4370101E-08	-1.4871845E-05	7.9644765E-05
A22 =	-	-	1.0560425E-06	-1.8989847E-05
A24 =	-	-	-3.1198167E-08	1.0844770E-06
表面	6	7	8	9
k =	0.00000E+00	-4.03128E+00	0.00000E+00	-3.66778E+00
A4 =	-5.1836040E-02	-6.5189817E-02	-8.4197537E-03	3.0616495E-05
A6 =	1.3201692E-01	1.3514419E-01	1.2728407E-02	7.2411889E-03
A8 =	-2.3512998E-01	-1.8863539E-01	-1.9905595E-02	-1.5377053E-02
A10 =	2.4962113E-01	1.7881526E-01	8.3430814E-03	1.2959763E-02
A12 =	-1.6148345E-01	-1.1777215E-01	4.1743373E-03	-5.2903075E-03
A14 =	6.5428705E-02	5.4794074E-02	-5.6732141E-03	8.2287501E-04
A16 =	-1.6711258E-02	-1.8148670E-02	2.3646449E-03	1.1859335E-04
A18 =	2.6284305E-03	4.2124542E-03	-4.4937421E-04	-5.7680311E-05
A20 =	-2.3769167E-04	-6.4715303E-04	3.2943010E-05	5.5384412E-06
A22 =	1.0555780E-05	5.7994892E-05	-	-
A24 =	-1.5251409E-07	-2.2258797E-06	-	-

【0235】 第八實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 8C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0236】

表 8C、多項式數據			
f [公釐]	13.49	ET34/T34	0.15
Fno	2.80	SAG1R2/CT4	-0.45
HFOV [度]	16.7	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	0.92
BL/TD	4.85	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.68
TL/f	1.42	(R5+R6)/(R5-R6)	1.72
ImgH [公釐]	4.06	(R7+R8)/(R7-R8)	1.14
f1/f34	-0.30	R5/R6	3.76
R2/f1	-1.82	Y1R1/Y4R2	1.33
R2/T34	-15.49	Y1R1/ImgH	0.59
T23×100/ R4	0.24	CRA_D [度]	23.0
CT1/T23	16.72	Vmin	19.5
T12/T34	0.76	(Vi/Ni)min	11.68
TD/T12	8.28	V4/V3	2.87
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.51	N4	1.534

【0237】 <第九實施例>

【0238】 請參照圖 24 至圖 25，其中圖 24 繪示依照本揭示第九實施例的取像裝置示意圖，圖 25 由左至右依序為第九實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 24 可知，取像裝置 9 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0239】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有一個反曲點。

【0240】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有兩個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0241】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光

軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，且其兩表面皆為非球面。

【0242】 第四透鏡 E4 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0243】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 24 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0244】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0245】 請配合參照下列表 9A 以及表 9B。

【0246】

表 9A、第九實施例								
f(焦距)=14.24 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.54，HFOV(半視角)=16.5 度								
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	光圈	平面		-0.624				
2	第一透鏡	5.3405	(ASP)	1.300	玻璃	1.806	40.7	4.58
3		-10.6328	(ASP)	0.153				
4	第二透鏡	-11.4452	(ASP)	0.300	塑膠	1.587	28.3	-10.38
5		13.1604	(ASP)	0.194				
6	第三透鏡	7.1898	(ASP)	0.350	塑膠	1.669	19.5	-13.35
7		3.9053	(ASP)	0.734				
8	第四透鏡	-7.2361	(ASP)	0.469	塑膠	1.544	56.0	-62.09
9		-9.4189	(ASP)	0.136				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	平面		14.000	玻璃	1.603	60.6	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.336				
15	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 1.912 mm								

【0247】

表 9B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-1.66042E+00	2.57207E+00	-4.71008E+01	1.07015E+01
A4 =	8.7086079E-04	8.0862753E-03	2.2530007E-02	2.8232284E-02
A6 =	-1.8321636E-04	-2.9578154E-03	-1.9091030E-02	-4.5137745E-02
A8 =	6.9753282E-05	9.4239256E-04	1.1370441E-02	3.6789468E-02
A10 =	-3.8309868E-05	-1.7195407E-04	-4.1681412E-03	-1.6799848E-02
A12 =	9.2730745E-06	1.8461528E-05	9.9805382E-04	4.4685469E-03
A14 =	-1.0021832E-06	-1.1732748E-06	-1.5750018E-04	-6.6650181E-04
A16 =	4.1733117E-08	3.7855450E-08	1.5581848E-05	4.1854842E-05
A18 =	-	-	-8.6103570E-07	1.9527553E-06
A20 =	-	-	1.9871841E-08	-4.5091634E-07
A22 =	-	-	-	1.9476471E-08
表面	6	7	8	9
k =	1.36395E+00	-6.07218E-01	-9.41011E+01	-9.90000E+01
A4 =	1.2137066E-02	2.8914525E-03	-1.5467342E-02	-5.3045537E-04
A6 =	-4.8058838E-02	-2.8884924E-02	1.5431577E-02	3.3113549E-03
A8 =	5.1569870E-02	3.8045036E-02	-6.2464618E-03	2.4527484E-03
A10 =	-2.9194248E-02	-2.4830450E-02	2.1585330E-03	-3.3523462E-03
A12 =	9.7777436E-03	9.5230906E-03	-7.0702776E-04	1.9312391E-03
A14 =	-2.0003182E-03	-2.2396536E-03	1.9086149E-04	-6.5702272E-04
A16 =	2.4632960E-04	3.2273478E-04	-3.3602465E-05	1.3449171E-04
A18 =	-1.6806174E-05	-2.6515943E-05	3.2502883E-06	-1.5326566E-05
A20 =	4.8778896E-07	9.6012891E-07	-1.3215777E-07	7.4562842E-07

【0248】 第九實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 9C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0249】

表 9C、多項式數據			
f [公釐]	14.24	ET34/T34	0.13
Fno	2.54	SAG1R2/CT4	-0.36
HFOV [度]	16.5	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	0.92
BL/TD	4.31	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.07
TL/f	1.30	(R5+R6)/(R5-R6)	3.38
ImgH [公釐]	4.28	(R7+R8)/(R7-R8)	-7.63
f1/f34	-0.41	R5/R6	1.84
R2/f1	-2.32	Y1R1/Y4R2	1.45
R2/T34	-14.49	Y1R1/ImgH	0.65
T23×100/ R4	1.47	CRA_D [度]	21.0
CT1/T23	6.70	Vmin	19.5

T12/T34	0.21	(Vi/Ni)min	11.68
TD/T12	22.88	V4/V3	2.87
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.51	N4	1.544

【0250】 <第十實施例>

【0251】 請參照圖 26 至圖 27，其中圖 26 繪示依照本揭示第十實施例的取像裝置示意圖，圖 27 由左至右依序為第十實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 26 可知，取像裝置 10 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0252】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有三個反曲點。

【0253】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有三個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0254】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有三個反曲點。

【0255】 第四透鏡 E4 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有一個反曲點，且其像側表面具有一個反曲點。

【0256】 反射元件 E5 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉

折功能。為了方便說明，圖 26 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0257】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0258】 請配合參照下列表 10A 以及表 10B。

【0259】

表 10A、第十實施例								
f(焦距)=19.34 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.35，HFOV(半視角)=12.0 度								
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	光圈	平面		-1.260				
2	第一透鏡	7.0228	(ASP)	1.850	玻璃	1.744	44.7	6.29
3		-12.4474	(ASP)	0.611				
4	第二透鏡	-20.7768	(ASP)	0.320	塑膠	1.669	19.5	-16.51
5		23.7399	(ASP)	0.077				
6	第三透鏡	15.1865	(ASP)	0.350	塑膠	1.669	19.5	-41.03
7		9.6871	(ASP)	0.156				
8	第四透鏡	-9.9717	(ASP)	0.386	塑膠	1.544	56.0	-16.30
9		81.1885	(ASP)	0.950				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	平面		19.084	玻璃	1.603	60.6	-
12		平面		0.100				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.115				
15	成像面	平面		-				
參考波長(d-line)為 587.6 nm								
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 2.780 mm								

【0260】

表 10B、非球面係數				
表面	2	3	4	5
k =	-1.15051E+00	5.34666E+00	-5.95872E+01	4.44045E+01
A4 =	5.6144605E-04	8.5272872E-03	2.6401990E-02	1.5169544E-02
A6 =	4.2200183E-05	-1.6140726E-03	-1.1732207E-02	-1.4399265E-02
A8 =	-1.2827875E-05	2.1945485E-04	2.7403533E-03	5.1120714E-03
A10 =	1.2557392E-06	-1.8334740E-05	-3.7037073E-04	-6.6200378E-04
A12 =	-4.8125377E-08	9.1589385E-07	2.8975174E-05	-3.9261079E-05

A14 =	-2.9406646E-10	-2.5388841E-08	-1.1022345E-06	2.3467299E-05
A16 =	4.0409154E-11	3.0790101E-10	-2.3389170E-09	-3.2064075E-06
A18 =	-	-	1.7052562E-09	2.1880933E-07
A20 =	-	-	-4.2602359E-11	-7.6192394E-09
A22 =	-	-	-	1.0670184E-10
表面	6	7	8	9
k =	1.00124E+01	2.59295E+00	-8.65687E+01	9.90000E+01
A4 =	4.7017084E-03	1.4044062E-02	2.4813054E-02	2.7747011E-02
A6 =	-1.4629903E-02	-1.2468603E-02	-4.4340681E-04	-1.9547907E-03
A8 =	7.6013469E-03	5.6590638E-03	1.8356623E-04	1.5107255E-03
A10 =	-1.7753482E-03	-1.6183279E-03	-5.2803345E-04	-1.0338611E-03
A12 =	2.1999860E-04	3.1066871E-04	2.0499422E-04	3.1139638E-04
A14 =	-1.3836233E-05	-3.8885101E-05	-3.7687505E-05	-5.2079543E-05
A16 =	2.5218724E-07	2.9912506E-06	3.7747607E-06	5.0796682E-06
A18 =	1.5469153E-08	-1.2583763E-07	-1.9829176E-07	-2.7172444E-07
A20 =	-6.5540787E-10	2.1554333E-09	4.2713538E-09	6.1732169E-09

【0261】 第十實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 10C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0262】

f [公釐]	19.34	ET34/T34	0.70
Fno	2.35	SAG1R2/CT4	-0.54
HFOV [度]	12.0	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	1.35
BL/TD	5.54	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.07
TL/f	1.27	(R5+R6)/(R5-R6)	4.52
ImgH [公釐]	4.15	(R7+R8)/(R7-R8)	-0.78
f1/f34	-0.54	R5/R6	1.57
R2/f1	-1.98	Y1R1/Y4R2	1.48
R2/T34	-79.79	Y1R1/ImgH	0.99
T23×100/ R4	0.32	CRA_D [度]	16.0
CT1/T23	24.03	Vmin	19.5
T12/T34	3.92	(Vi/Ni)min	11.68
TD/T12	6.14	V4/V3	2.87
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.43	N4	1.544

【0263】 <第十一實施例>

【0264】 請參照圖 28 至圖 29，其中圖 28 繪示依照本揭示第十一實施例的取像裝置示意圖，圖 29 由左至右依序為第十一實施例的球差、像散以及畸變曲線圖。由圖 28 可知，取像裝置 11 包含攝影系統鏡片組(未另標號)與電子感光

元件 IS。攝影系統鏡片組沿光路由物側至像側依序包含光圈 ST、第一透鏡 E1、第二透鏡 E2、第三透鏡 E3、第四透鏡 E4、光闌 S1、反射元件 E5、濾光元件 E6 與成像面 IMG。其中，電子感光元件 IS 設置於成像面 IMG 上。攝影系統鏡片組包含四片單一非黏合透鏡(E1、E2、E3、E4)，並且各透鏡之間無其他內插的透鏡。其中，第一透鏡 E1 至第四透鏡 E4 中任兩相鄰透鏡間於光軸上均具有一空氣間隔。

【0265】 第一透鏡 E1 具有正屈折力，且為玻璃材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有一個反曲點。

【0266】 第二透鏡 E2 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，其物側表面具有三個反曲點，且其像側表面具有兩個反曲點。

【0267】 第三透鏡 E3 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凹面，其像側表面於近光軸處為凹面，其兩表面皆為非球面，且其物側表面具有一個反曲點。

【0268】 第四透鏡 E4 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凸面，其兩表面皆為非球面，且其像側表面具有一個反曲點。

【0269】 反射元件 E5 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面於近光軸處為凸面，其像側表面於近光軸處為凹面，其物側表面為球面，其像側表面為非球面，且其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間。反射元件 E5 為一稜鏡，其具有光路轉折功能。為了方便說明，圖 28 省略繪出反射元件 E5 對光路所造成的偏折效果。其中，本實施例的反射元件 E5 可例如具有類似圖 3 至圖 9 的結構，可參照前述對應圖 3 至圖 9 之說明，在此不再加以贅述。

【0270】 濾光元件 E6 的材質為玻璃，其設置於第四透鏡 E4 及成像面 IMG 之間，並不影響攝影系統鏡片組的焦距。

【0271】 請配合參照下列表 11A 以及表 11B。

【0272】

表 11A、第十一實施例								
f(焦距)=15.26 公釐(mm)，Fno(光圈值)=2.90，HFOV(半視角)=15.5 度								
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	光圈	平面		-0.441				
2	第一透鏡	6.6065	(ASP)	1.250	玻璃	1.749	35.0	5.15
3		-8.5286	(ASP)	0.448				
4	第二透鏡	-6.5992	(ASP)	0.300	塑膠	1.587	28.3	-9.39
5		34.1627	(ASP)	0.220				
6	第三透鏡	-30.5135	(ASP)	0.290	塑膠	1.639	23.5	-5.97
7		4.3741	(ASP)	0.322				
8	第四透鏡	12.5000	(ASP)	0.520	塑膠	1.566	37.4	10.14
9		-10.4485	(ASP)	0.040				
10	光闌	平面		0.300				
11	稜鏡	33.3333	(SPH)	15.900	塑膠	1.545	56.1	2064.74
12		28.5714	(ASP)	0.376				
13	濾光元件	平面		0.210	玻璃	1.517	64.2	-
14		平面		0.523				
15	成像面	平面		-				

參考波長(d-line)為 587.6 nm
於表面 10(光闌 S1)的有效半徑為 2.044 mm

【0273】

表 11B、非球面係數					
表面	2	3	4	5	6
k =	-2.23593E+00	2.60517E+00	-4.43440E+01	0.00000E+00	0.00000E+00
A4 =	-5.0447018E-04	3.3734800E-03	4.8272615E-03	2.6669357E-02	-2.3628347E-02
A6 =	5.7833844E-04	6.3669533E-03	3.0353694E-02	-5.7241762E-04	1.6321275E-02
A8 =	-1.2244163E-04	-4.4126079E-03	-3.6937927E-02	-1.2318481E-02	-9.0823911E-03
A10 =	-1.0870022E-05	1.5363720E-03	2.2215830E-02	3.3115498E-03	1.7741260E-03
A12 =	8.6575782E-06	-3.3583205E-04	-8.9537013E-03	2.1982566E-03	1.8857121E-03
A14 =	-1.7469044E-06	4.7624731E-05	2.6111999E-03	-1.8722585E-03	-1.7150420E-03
A16 =	1.6530189E-07	-4.2716176E-06	-5.5383005E-04	6.6069338E-04	6.8263691E-04
A18 =	-7.0654504E-09	2.2065419E-07	8.2998932E-05	-1.3667620E-04	-1.5715987E-04
A20 =	6.8788236E-11	-5.0175025E-09	-8.2897177E-06	1.7202073E-05	2.1521425E-05
A22 =	-	-	4.9304183E-07	-1.2247322E-06	-1.6308014E-06
A24 =	-	-	-1.3166395E-08	3.8010350E-08	5.2836517E-08
表面	7	8	9	12	-
k =	-4.70641E+00	0.00000E+00	-9.36895E+00	0.00000E+00	-

A4 =	-5.5012654E-02	-2.9636457E-02	-3.3504694E-03	-2.2718915E-04	-
A6 =	4.9682124E-02	2.0126902E-02	3.0156045E-03	1.9346689E-05	-
A8 =	-3.3321537E-02	-6.2351824E-03	1.9940955E-03	-1.5602335E-06	-
A10 =	1.7267957E-02	-2.5301493E-03	-3.6127657E-03	4.0594186E-08	-
A12 =	-5.8470928E-03	3.5056860E-03	2.3512861E-03	-1.5298984E-09	-
A14 =	1.1459633E-03	-1.5930991E-03	-8.4483483E-04	-	-
A16 =	-1.0664394E-04	3.7932099E-04	1.7710250E-04	-	-
A18 =	9.7540043E-07	-4.7020244E-05	-2.0212191E-05	-	-
A20 =	3.6491952E-07	2.3902770E-06	9.6834472E-07	-	-

【0274】 第十一實施例中，各透鏡及稜鏡的非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。此外，下表 11C 所述的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0275】

f [公釐]	15.26	ET34/T34	0.22
Fno	2.90	SAG1R2/CT4	-0.55
HFOV [度]	15.5	(SAG2R1 + SAG3R2)/(CT2+CT3)	0.98
BL/TD	5.18	(R3+R4)/(R3-R4)	-0.68
TL/f	1.36	(R5+R6)/(R5-R6)	0.75
ImgH [公釐]	4.16	(R7+R8)/(R7-R8)	0.09
f1/f34	-0.31	R5/R6	6.98
R2/f1	-1.66	Y1R1/Y4R2	1.27
R2/T34	-26.49	Y1R1/ImgH	0.63
T23×100/ R4	0.64	CRA_D [度]	18.8
CT1/T23	5.68	Vmin	23.5
T12/T34	1.39	(Vi/Ni)min	14.34
TD/T12	7.48	V4/V3	1.59
(ET1+ET4)/(CT1+CT4)	0.45	N4	1.566

【0276】 <第十二實施例>

【0277】 請參照圖 30，係繪示依照本揭示第十二實施例的一種取像裝置的立體示意圖。在本實施例中，取像裝置 100 為一相機模組。取像裝置 100 包含成像鏡頭 101、驅動裝置 102、電子感光元件 103 以及影像穩定模組 104。成像鏡頭 101 包含上述第一實施例的攝影系統鏡片組、用於承載攝影系統鏡片組的鏡筒(未另標號)以及支持裝置(Holder Member，未另標號)，成像鏡頭 101 亦可改為配置上述其他實施例的攝影系統鏡片組，本揭示並不以此為限。取像裝置 100

利用成像鏡頭 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 並且能作為影像資料輸出。

【0278】 驅動裝置 102 可具有自動對焦(Auto-Focus)功能，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 可讓成像鏡頭 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。此外，取像裝置 100 搭載一感光度佳及低雜訊的電子感光元件 103(如 CMOS、CCD)設置於攝影系統鏡片組的成像面，可真實呈現攝影系統鏡片組的良好成像品質。

【0279】 影像穩定模組 104 例如為加速計、陀螺儀或霍爾元件(Hall Effect Sensor)。驅動裝置 102 可搭配影像穩定模組 104 而共同作為一光學防手震裝置(Optical Image Stabilization, OIS)，藉由調整成像鏡頭 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，或利用影像軟體中的影像補償技術，來提供電子防手震功能(Electronic Image Stabilization, EIS)，進一步提升動態以及低照度場景拍攝的成像品質。

【0280】 <第十三實施例>

【0281】 請參照圖 31 至圖 33，其中圖 31 繪示依照本揭示第十三實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖，圖 32 繪示圖 31 之電子裝置之另一側的立體示意圖，且圖 33 繪示圖 31 之電子裝置的系統方塊圖。

【0282】 在本實施例中，電子裝置 200 為一智慧型手機。電子裝置 200 包含第十二實施例之取像裝置 100、取像裝置 100a、取像裝置 100b、取像裝置 100c、取像裝置 100d、取像裝置 100e、閃光燈模組 201、對焦輔助模組 202、影像訊號處理器 203(Image Signal Processor)、顯示模組 204 以及影像軟體處理器 205。取像裝置 100、取像裝置 100a 及取像裝置 100b 係皆配置於電子裝置 200 的同一側且皆為單焦點。對焦輔助模組 202 可採用雷射測距或飛時測距(Time of Flight, ToF)模組，但本揭示並不以此為限。取像裝置 100c、取像裝置 100d、取

像裝置 100e 及顯示模組 204 係皆配置於電子裝置 200 的另一側，並且顯示模組 204 可為使用者介面，以使取像裝置 100c、取像裝置 100d 及取像裝置 100e 可作為前置鏡頭以提供自拍功能，但本揭示並不以此為限。並且，取像裝置 100a、取像裝置 100b、取像裝置 100c、取像裝置 100d 及取像裝置 100e 皆可包含本揭示的攝影系統鏡片組且皆可具有與取像裝置 100 類似的結構配置。詳細來說，取像裝置 100a、取像裝置 100b、取像裝置 100c、取像裝置 100d 及取像裝置 100e 各可包含一成像鏡頭、一驅動裝置、一電子感光元件以及一影像穩定模組，並且各可包含反射元件來作為轉折光路的元件。其中，取像裝置 100a、取像裝置 100b、取像裝置 100c、取像裝置 100d 及取像裝置 100e 的成像鏡頭各可包含例如為本揭示之攝影系統鏡片組、用於承載攝影系統鏡片組的鏡筒以及支持裝置。

【0283】 取像裝置 100 為光路有轉折的一望遠取像裝置，取像裝置 100a 為一廣角取像裝置，取像裝置 100b 為一超廣角取像裝置，取像裝置 100c 為一廣角取像裝置，取像裝置 100d 為一超廣角取像裝置，且取像裝置 100e 為一飛時測距取像裝置。本實施例之取像裝置 100、取像裝置 100a 與取像裝置 100b 具有相異的視角，使電子裝置 200 可提供不同的放大倍率，以達到光學變焦的拍攝效果。另外，取像裝置 100e 係可取得影像的深度資訊。其中，取像裝置 100 的光路轉折配置可例如具有類似圖 40 至圖 48 的結構，可參照前述對應圖 40 至圖 48 之說明，在此不再加以贅述。上述電子裝置 200 以包含多個取像裝置 100、100a、100b、100c、100d、100e 為例，但取像裝置的數量與配置並非用以限制本揭示。

【0284】 當使用者拍攝被攝物 206 時，電子裝置 200 利用取像裝置 100、取像裝置 100a 或取像裝置 100b 聚光取像，啟動閃光燈模組 201 進行補光，並使用對焦輔助模組 202 提供的被攝物 206 之物距資訊進行快速對焦，再加上影像訊號處理器 203 進行影像最佳化處理，來進一步提升攝影系統鏡片組所產生的影像品質。對焦輔助模組 202 可採用紅外線或雷射對焦輔助系統來達到快速對焦。此外，電子裝置 200 亦可利用取像裝置 100c、取像裝置 100d 或取像裝置 100e 進行拍攝。顯示模組 204 可採用觸控螢幕，配合影像軟體處理器 205 的多樣化功

能進行影像拍攝以及影像處理(或可利用實體拍攝按鈕進行拍攝)。經由影像軟體處理器 205 處理後的影像可顯示於顯示模組 204。

【0285】 <第十四實施例>

【0286】 請參照圖 34 和圖 35，其中圖 34 繪示依照本揭示第十四實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖，且圖 35 繪示圖 34 之電子裝置之另一側的立體示意圖。

【0287】 在本實施例中，電子裝置 300 為一智慧型手機。電子裝置 300 包含第十二實施例之取像裝置 100、取像裝置 100f、取像裝置 100g、取像裝置 100h 以及顯示模組 304。如圖 34 所示，取像裝置 100、取像裝置 100f 及取像裝置 100g 係皆配置於電子裝置 300 的同一側且皆為單焦點。如圖 35 所示，取像裝置 100h 及顯示模組 304 係皆配置於電子裝置 300 的另一側，取像裝置 100h 可作為前置鏡頭以提供自拍功能，但本揭示並不以此為限。並且，取像裝置 100f、取像裝置 100g 及取像裝置 100h 皆可包含本揭示的攝影系統鏡片組且皆可具有與取像裝置 100 類似的結構配置。詳細來說，取像裝置 100f、取像裝置 100g 及取像裝置 100h 各可包含一成像鏡頭、一驅動裝置、一電子感光元件以及一影像穩定模組。其中，取像裝置 100f、取像裝置 100g 及取像裝置 100h 的成像鏡頭各可包含例如為本揭示之攝影系統鏡片組、用於承載攝影系統鏡片組的鏡筒以及支持裝置。

【0288】 取像裝置 100 為一望遠取像裝置，取像裝置 100f 為一廣角取像裝置，取像裝置 100g 為一超廣角取像裝置，且取像裝置 100h 為一廣角取像裝置。本實施例之取像裝置 100、取像裝置 100f 與取像裝置 100g 具有相異的視角，使電子裝置 300 可提供不同的放大倍率，以達到光學變焦的拍攝效果。此外，如圖 35 所示，取像裝置 100h 的開口可為非圓形，且取像裝置 100h 內的鏡筒或透鏡可於外徑處進行切割而具有切邊以配合非圓形的開口。藉此，可使得取像裝置 100h 的單軸長度能進一步地縮小，以利於減少鏡頭體積，提高顯示模組 304 相對電子裝置 300 的面積佔比，並可降低電子裝置 300 的厚度，進一步達成模組

微型化。上述電子裝置 300 以包含多個取像裝置 100、100f、100g、100h 為例，但取像裝置的數量與配置並非用以限制本揭示。

【0289】 <第十五實施例>

【0290】 請參照圖 36，係繪示依照本揭示第十五實施例的一種電子裝置之一側的立體示意圖。

【0291】 在本實施例中，電子裝置 400 為一智慧型手機。電子裝置 400 包含第十二實施例之取像裝置 100、取像裝置 100i、取像裝置 100j、取像裝置 100k、取像裝置 100m、取像裝置 100n、取像裝置 100p、取像裝置 100q、取像裝置 100r、閃光燈模組 401、對焦輔助模組、影像訊號處理器、顯示模組以及影像軟體處理器(未繪示)。取像裝置 100、取像裝置 100i、取像裝置 100j、取像裝置 100k、取像裝置 100m、取像裝置 100n、取像裝置 100p、取像裝置 100q 與取像裝置 100r 係皆配置於電子裝置 400 的同一側，而顯示模組則配置於電子裝置 400 的另一側。並且，取像裝置 100i、取像裝置 100j、取像裝置 100k、取像裝置 100m、取像裝置 100n、取像裝置 100p、取像裝置 100q 與取像裝置 100r 皆可包含本揭示的攝影系統鏡片組且皆可具有與取像裝置 100 類似的結構配置，在此不再加以贅述。

【0292】 取像裝置 100 為光路有轉折的一望遠取像裝置，取像裝置 100i 為光路有轉折的一望遠取像裝置，取像裝置 100j 為一廣角取像裝置，取像裝置 100k 為一廣角取像裝置，取像裝置 100m 為一超廣角取像裝置，取像裝置 100n 為一超廣角取像裝置，取像裝置 100p 為一望遠取像裝置，取像裝置 100q 為一望遠取像裝置，且取像裝置 100r 為一飛時測距取像裝置。本實施例之取像裝置 100、取像裝置 100i、取像裝置 100j、取像裝置 100k、取像裝置 100m、取像裝置 100n、取像裝置 100p 與取像裝置 100q 具有相異的視角，使電子裝置 400 可提供不同的放大倍率，以達到光學變焦的拍攝效果。另外，取像裝置 100r 係可取得影像的深度資訊。其中，取像裝置 100 和 100i 的光路轉折配置可例如具有類似圖 40 至圖 48 的結構，可參照前述對應圖 40 至圖 48 之說明，在此不再加以

贅述。上述電子裝置 400 以包含多個取像裝置 100、100i、100j、100k、100m、100n、100p、100q、100r 為例，但取像裝置的數量與配置並非用以限制本揭示。當使用者拍攝被攝物時，電子裝置 400 利用取像裝置 100、取像裝置 100i、取像裝置 100j、取像裝置 100k、取像裝置 100m、取像裝置 100n、取像裝置 100p、取像裝置 100q 或取像裝置 100r 聚光取像，啟動閃光燈模組 401 進行補光，並且以類似於前述實施例的方式進行後續處理，在此不再加以贅述。

【0293】 本揭示的取像裝置並不以應用於智慧型手機為限。取像裝置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，取像裝置可多方面應用於三維(3D)影像擷取、數位相機、行動裝置、數位平板、智慧型電視、網路監控設備、行車記錄器、倒車顯影裝置、多鏡頭裝置、辨識系統、體感遊戲機、空拍機、穿戴式裝置與隨身影像紀錄器等電子裝置中。前揭電子裝置僅是示範性地說明本揭示的實際運用例子，並非限制本揭示之取像裝置的運用範圍。

【0294】 雖然本揭示以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭示，任何熟習相像技藝者，在不脫離本揭示之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本揭示之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0295】

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,100,100a,100b,100c,100d,100e,100f,100g,100h,100i,100j,100k,100m,100n,100p,100q,100r:取像裝置

101:成像鏡頭

102:驅動裝置

103:電子感光元件

104:影像穩定模組

200,300,400:電子裝置

201,401:閃光燈模組

202:對焦輔助模組
203:影像訊號處理器
204,304:顯示模組
205:影像軟體處理器
206:被攝物
OA:光軸
LX:長軸方向
SY:短軸方向
Ra,Rb:有效半徑
OA1:第一光軸
OA2:第二光軸
OA3:第三光軸
OA4:第四光軸
OA5:第五光軸
LF,LF1,LF2:反射元件
LP1,LP2:通光面
RF1,RF2,RF3,RF4:反射面
LG:透鏡群
ST:光圈
S1,S2:光闌
E1:第一透鏡
E2:第二透鏡
E3:第三透鏡
E4:第四透鏡
E5:反射元件
E6:濾光元件

IMG:成像面

IS:電子感光元件

P:反曲點

NPR:非光學有效徑區域

CP:切邊

RP:凹槽

BL:第四透鏡像側表面至成像面於光軸上的距離

CRA_D:攝影系統鏡片組的最大視場主光線於成像面之入射角度

CR:主光線

CT1:第一透鏡於光軸上的厚度

CT2:第二透鏡於光軸上的厚度

CT3:第三透鏡於光軸上的厚度

CT4:第四透鏡於光軸上的厚度

ET1:第一透鏡物側表面的最大有效半徑位置至第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離

ET4:第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離

ET34:第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置至第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離

f:攝影系統鏡片組的焦距

f1:第一透鏡的焦距

f34:第三透鏡與第四透鏡的合成焦距

Fno:攝影系統鏡片組的光圈值

HFOV:攝影系統鏡片組中最大視角的一半

ImgH:攝影系統鏡片組的最大成像高度

R2:第一透鏡像側表面的曲率半徑

- R3:第二透鏡物側表面的曲率半徑
- R4:第二透鏡像側表面的曲率半徑
- R5:第三透鏡物側表面的曲率半徑
- R6:第三透鏡像側表面的曲率半徑
- R7:第四透鏡物側表面的曲率半徑
- R8:第四透鏡像側表面的曲率半徑
- SAG1R2:第一透鏡像側表面於光軸上的交點至第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量
- SAG2R1:第二透鏡物側表面於光軸上的交點至第二透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量
- SAG3R2:第三透鏡像側表面於光軸上的交點至第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量
- TD:第一透鏡物側表面至第四透鏡像側表面於光軸上的距離
- TL:第一透鏡物側表面至成像面於光軸上的距離
- T12:第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離
- T23:第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離
- T34:第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離
- Vmin:攝影系統鏡片組所有透鏡中的阿貝數最小值
- V1:第一透鏡的阿貝數
- V2:第二透鏡的阿貝數
- V3:第三透鏡的阿貝數
- V4:第四透鏡的阿貝數
- V_i :第 i 透鏡的阿貝數
- N1:第一透鏡的折射率
- N2:第二透鏡的折射率
- N3:第三透鏡的折射率

N4:第四透鏡的折射率

Ni:第 i 透鏡的折射率

(Vi/Ni)min:Vi/Ni 的最小值

Y1R1:第一透鏡物側表面的最大有效半徑

Y4R2:第四透鏡像側表面的最大有效半徑

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡，該四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡，且該四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面；

其中，該攝影系統鏡片組中至少一片透鏡的至少一表面具有至少一反曲點，該第一透鏡具有正屈折力，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面，且該第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面；

其中，該第四透鏡像側表面至一成像面於光軸上的距離為 BL ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，該第三透鏡物側表面的曲率半徑為 $R5$ ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 $R6$ ，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 $T12$ ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，該攝影系統鏡片組的光圈值為 Fno ，該攝影系統鏡片組中最大視角的一半為 $HFOV$ ，其滿足下列條件：

$$2.00 < BL/TD < 12.00 ;$$

$$0.05 < (R5+R6)/(R5-R6) < 12.00 ;$$

$$0.03 < T12/T34 < 15.00 ;$$

$$1.00 < Fno < 4.20 ; \text{ 以及}$$

$$6.0 \text{ 度} < HFOV < 22.0 \text{ 度}。$$

【請求項2】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第二透鏡具有負屈折力，該第二透鏡物側表面的曲率半徑為 $R3$ ，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件：

$$-30.00 < (R3+R4)/(R3-R4) < 0.10。$$

【請求項3】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組中至少一片透鏡為塑膠材質；

其中，該第三透鏡的阿貝數為 $V3$ ，該第四透鏡的阿貝數為 $V4$ ，其滿足下列條件：

$$1.55 < V4/V3 < 5.00。$$

【請求項4】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第三透鏡具有負屈折力；

其中，該第四透鏡像側表面至該成像面於光軸上的距離為 BL ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，其滿足下列條件：

$$2.80 < BL/TD < 8.50。$$

【請求項5】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面至該成像面於光軸上的距離為 TL ，該攝影系統鏡片組的焦距為 f ，其滿足下列條件：

$$1.20 < TL/f < 2.00。$$

【請求項6】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 $f1$ ，該第三透鏡與該第四透鏡的合成焦距為 $f34$ ，其滿足下列條件：

$$-5.00 < f1/f34 < 0.30。$$

【請求項7】 如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第二透鏡像側表面的曲率半徑為 $R4$ ，其滿足下列條件：

$$0.01 < T23 \times 100/|R4| < 10.00。$$

【請求項8】如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面的最大有效半徑位置至該第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET1$ ，該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置至該第四透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET4$ ，該第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，該第四透鏡於光軸上的厚度為 $CT4$ ，其滿足下列條件：

$$0.20 < (ET1+ET4)/(CT1+CT4) < 0.80。$$

【請求項9】一種取像裝置，包含：

如請求項 1 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組更包含至少一反射元件；以及

一電子感光元件，設置於該攝影系統鏡片組的該成像面上。

【請求項10】如請求項 9 所述之取像裝置，其中該至少一反射元件設置於該第一透鏡物側表面的物側或設置於該第四透鏡像側表面的像側。

【請求項11】一種電子裝置，包含：

如請求項 9 所述之取像裝置。

【請求項12】一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡，該四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡，且該四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面；

其中，該第一透鏡具有正屈折力，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，且該第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面；

其中，該第四透鏡像側表面至一成像面於光軸上的距離為 BL ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，該第一透鏡於光軸上的厚度為 $CT1$ ，該第二透鏡與該第三透鏡於光軸上的間隔距離為 $T23$ ，該第

一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡與該第四透鏡的合成焦距為 f_{34} ，該第三透鏡的阿貝數為 V_3 ，該第四透鏡的阿貝數為 V_4 ，其滿足下列條件：

$$1.35 < BL/TD < 15.00 ;$$

$$4.20 < CT1/T23 < 95.00 ;$$

$$-1.20 < f_1/f_{34} < 0.03 ; \text{ 以及}$$

$$1.55 < V_4/V_3 < 5.00 。$$

【請求項13】 如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組中所有相鄰透鏡之間於光軸上皆具有一空氣間隔，且該第四透鏡像側表面於近光軸處為凸面；

其中，該第四透鏡像側表面至該成像面於光軸上的距離為 BL ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，其滿足下列條件：

$$2.80 < BL/TD < 9.50 。$$

【請求項14】 如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第二透鏡具有負屈折力，該第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面，且該第三透鏡像側表面於近光軸處為凹面。

【請求項15】 如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第四透鏡物側表面的曲率半徑為 R_7 ，該第四透鏡像側表面的曲率半徑為 R_8 ，其滿足下列條件：

$$-1.00 < (R_7+R_8)/(R_7-R_8) < 30.00 。$$

【請求項16】 如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面的最大有效半徑為 $Y1R1$ ，該攝影系統鏡片組的最大成像高度為 $ImgH$ ，其滿足下列條件：

$$0.40 < Y1R1/ImgH < 1.50 。$$

【請求項17】如請求項 16 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組的光圈值為 Fno ，該攝影系統鏡片組的最大成像高度為 $ImgH$ ，其滿足下列條件：

$$1.20 < Fno < 3.80 ; \text{以及}$$

$$1.00 \text{ 公釐} < ImgH < 10.00 \text{ 公釐}。$$

【請求項18】如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置至該第四透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的距離為 $ET34$ ，該第三透鏡與該第四透鏡於光軸上的間隔距離為 $T34$ ，其滿足下列條件：

$$0.01 < ET34/T34 < 0.50。$$

【請求項19】如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第二透鏡物側表面於光軸上的交點至該第二透鏡物側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 $SAG2R1$ ，該第三透鏡像側表面於光軸上的交點至該第三透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 $SAG3R2$ ，該第二透鏡於光軸上的厚度為 $CT2$ ，該第三透鏡於光軸上的厚度為 $CT3$ ，其滿足下列條件：

$$0.40 < (|SAG2R1|+|SAG3R2|)/(CT2+CT3) < 2.50。$$

【請求項20】如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡的阿貝數為 $V1$ ，該第二透鏡的阿貝數為 $V2$ ，該第三透鏡的阿貝數為 $V3$ ，該第四透鏡的阿貝數為 $V4$ ，第 i 透鏡的阿貝數為 Vi ，該第一透鏡的折射率為 $N1$ ，該第二透鏡的折射率為 $N2$ ，該第三透鏡的折射率為 $N3$ ，該第四透鏡的折射率為 $N4$ ，第 i 透鏡的折射率為 Ni ， Vi/Ni 的最小值為 $(Vi/Ni)_{min}$ ，其滿足下列條件：

$$10.00 < (Vi/Ni)_{min} < 17.00，\text{其中 } i = 1、2、3 \text{ 或 } 4。$$

【請求項21】 如請求項 12 所述之攝影系統鏡片組，更包含一光圈，其中該光圈設置於一被攝物與該第三透鏡之間。

【請求項22】 如請求項 21 所述之攝影系統鏡片組，其中該光圈具有垂直於光軸且彼此不同的一長軸方向與一短軸方向，且該光圈於該長軸方向上的有效半徑不同於該光圈於該短軸方向上的有效半徑。

【請求項23】 一種攝影系統鏡片組，包含四片透鏡，該四片透鏡沿光路由物側至像側依序為第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡以及第四透鏡，且該四片透鏡分別具有朝向物側方向的物側表面與朝向像側方向的像側表面；

其中，該攝影系統鏡片組中所有相鄰透鏡之間於光軸上皆具有一空氣間隔，該第一透鏡具有正屈折力，該第一透鏡物側表面於近光軸處為凸面，該第一透鏡像側表面於近光軸處為凸面，該第二透鏡物側表面於近光軸處為凹面，且該第三透鏡具有負屈折力；

其中，該第四透鏡像側表面至一成像面於光軸上的距離為 BL ，該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD ，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第一透鏡像側表面的曲率半徑為 R_2 ，該第三透鏡物側表面的曲率半徑為 R_5 ，該第三透鏡像側表面的曲率半徑為 R_6 ，該第一透鏡的阿貝數為 V_1 ，該第二透鏡的阿貝數為 V_2 ，該第三透鏡的阿貝數為 V_3 ，該第四透鏡的阿貝數為 V_4 ，第 i 透鏡的阿貝數為 V_i ，該第一透鏡的折射率為 N_1 ，該第二透鏡的折射率為 N_2 ，該第三透鏡的折射率為 N_3 ，該第四透鏡的折射率為 N_4 ，第 i 透鏡的折射率為 N_i ， V_i/N_i 的最小值為 $(V_i/N_i)_{min}$ ，其滿足下列條件：

$$2.20 < BL/TD < 10.00 ;$$

$$-20.00 < R_2/f_1 < -0.01 ;$$

$$1.25 < |R5/R6| < 100.00 ;$$

$$7.00 < (V_i/N_i)_{\min} < 20.00 , \text{ 其中 } i = 1、2、3 \text{ 或 } 4 ; \text{ 以及}$$

$$1.420 < N4 < 1.710 。$$

【請求項24】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組的最大視場主光線於成像面之入射角度為 CRA_D，該攝影系統鏡片組中最大視角的一半為 HFOV，其滿足下列條件：

$$5.0 \text{ 度} < \text{CRA_D} < 35.0 \text{ 度} ; \text{ 以及}$$

$$8.0 \text{ 度} < \text{HFOV} < 20.0 \text{ 度} 。$$

【請求項25】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，其中該攝影系統鏡片組所有透鏡中的阿貝數最小值為 Vmin，其滿足下列條件：

$$6.0 < V_{\min} < 29.0 。$$

【請求項26】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面的最大有效半徑為 Y1R1，該第四透鏡像側表面的最大有效半徑為 Y4R2，其滿足下列條件：

$$1.10 < Y1R1/Y4R2 < 1.60 。$$

【請求項27】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡像側表面於光軸上的交點至該第一透鏡像側表面的最大有效半徑位置平行於光軸的位移量為 SAG1R2，該第四透鏡於光軸上的厚度為 CT4，其滿足下列條件：

$$-2.50 < \text{SAG1R2}/\text{CT4} < -0.10 。$$

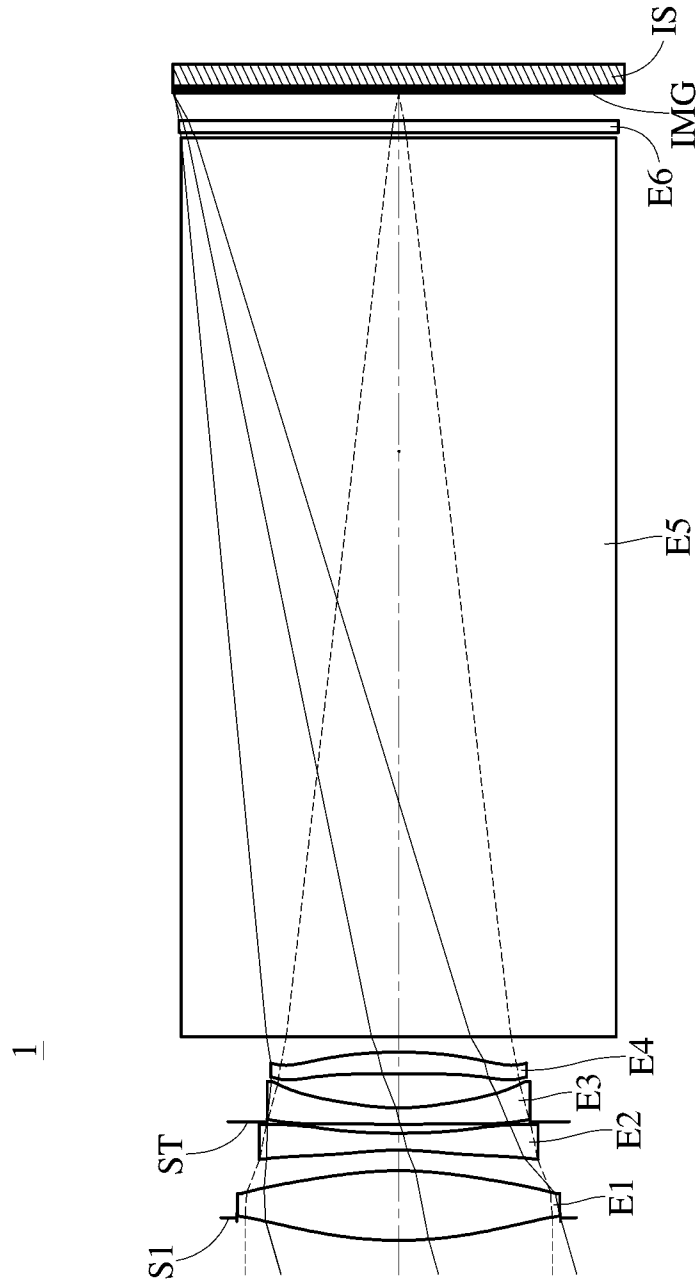
【請求項28】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，其中該第一透鏡物側表面至該第四透鏡像側表面於光軸上的距離為 TD，該第一透鏡與該第二透鏡於光軸上的間隔距離為 T12，其滿足下列條件：

$$2.00 < TD/T12 < 80.00。$$

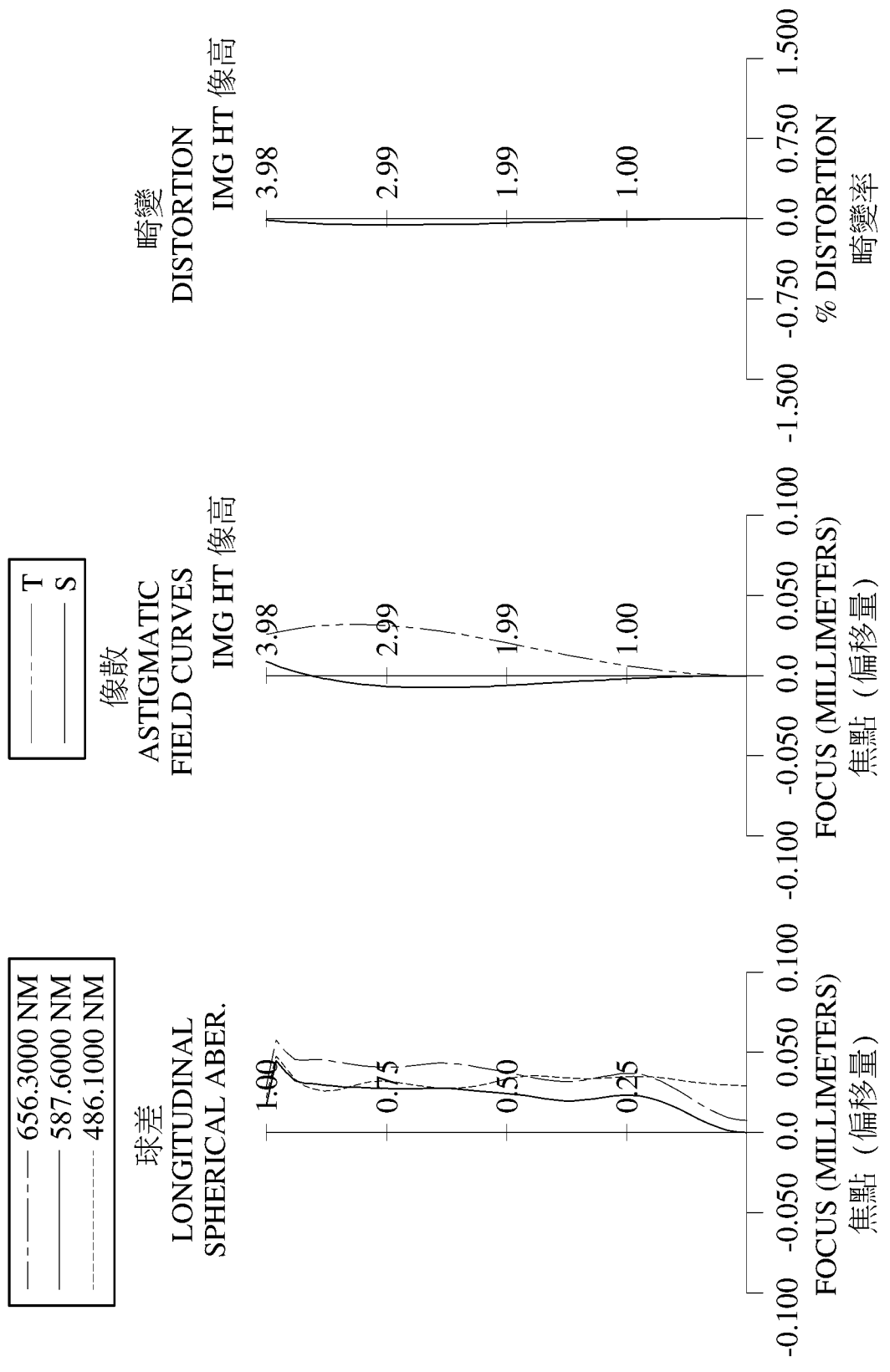
【請求項29】如請求項 23 所述之攝影系統鏡片組，更包含至少一反射元件，其中該至少一反射元件設置於該第四透鏡與該成像面之間。

【請求項30】如請求項 29 所述之攝影系統鏡片組，其中該至少一反射元件包含一稜鏡，且該稜鏡將光路轉折至少兩次。

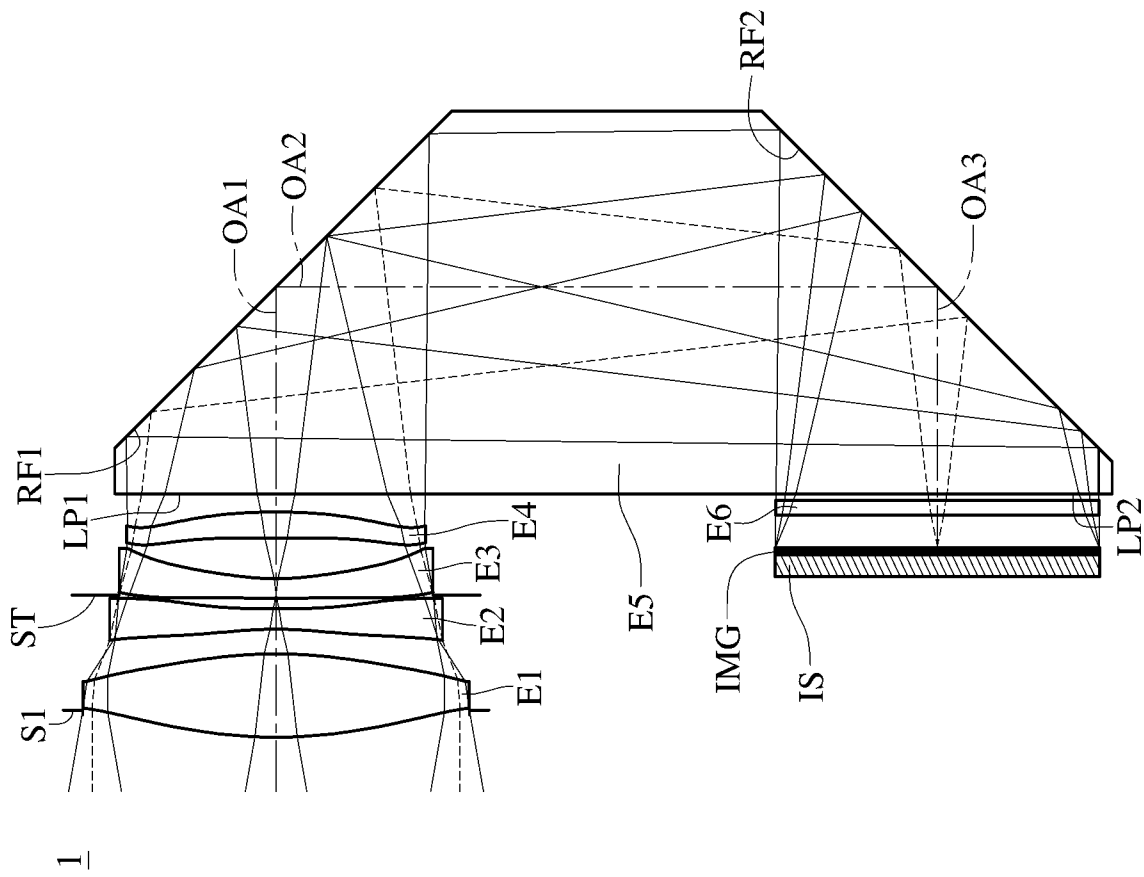
【發明圖式】

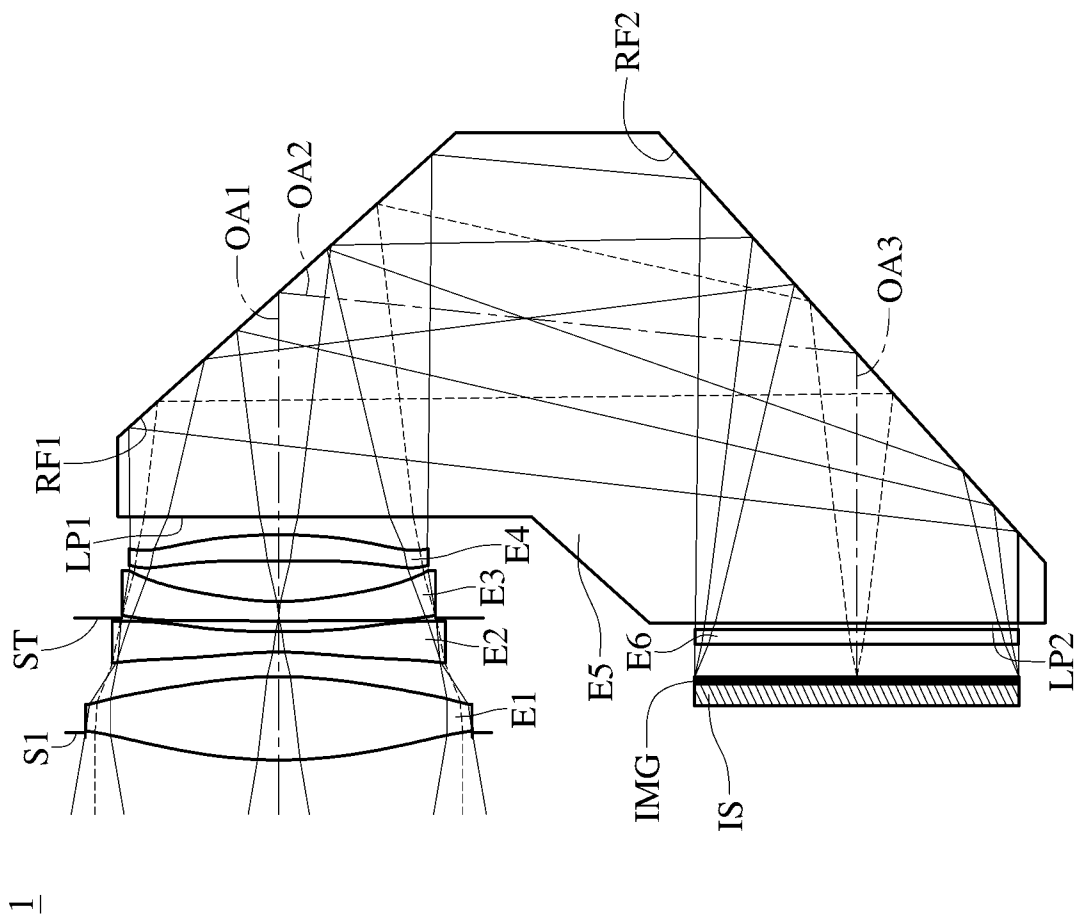


【圖1】



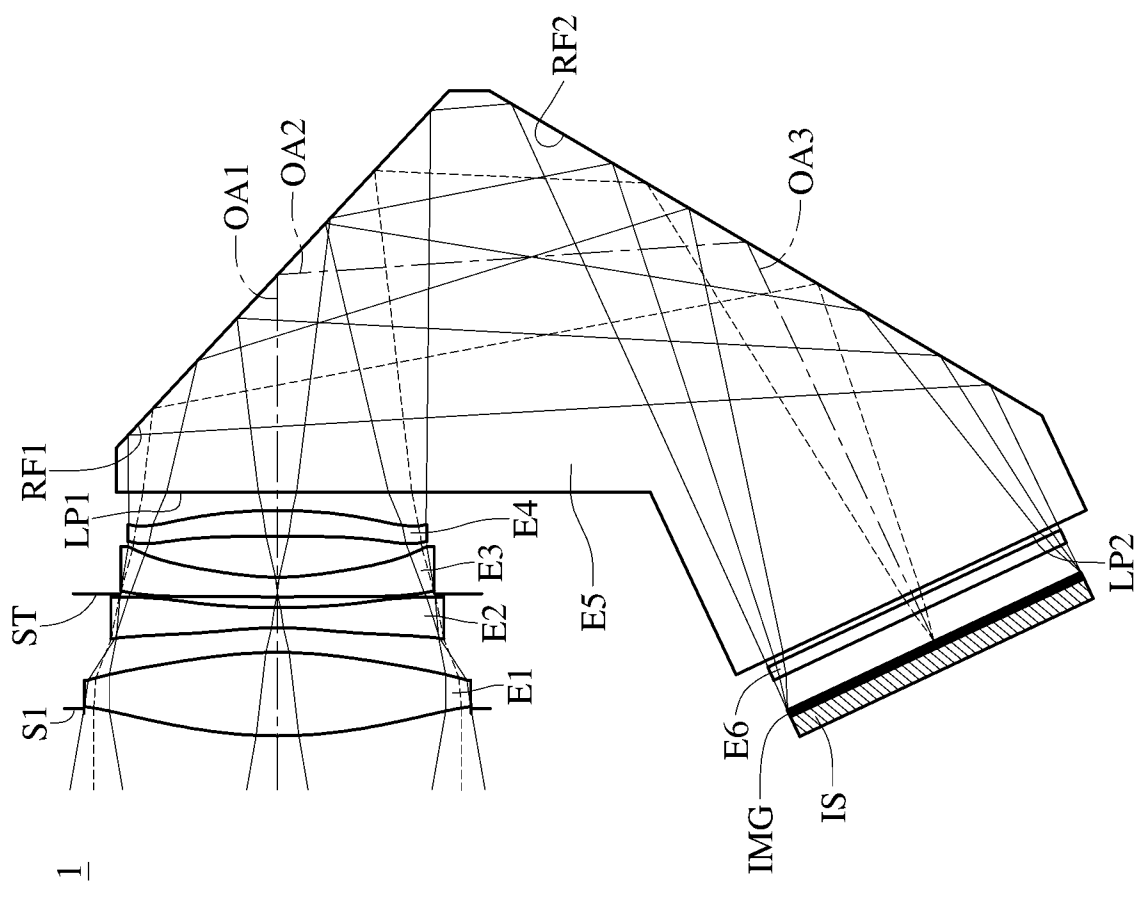
【圖2】



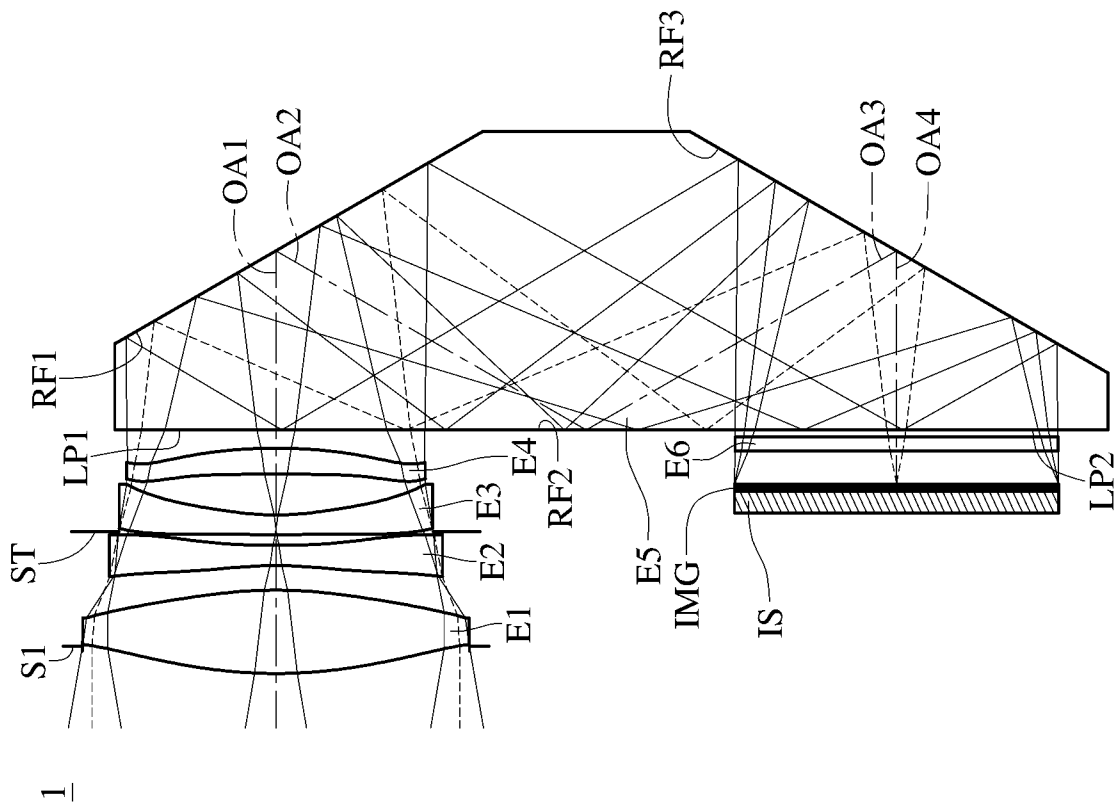


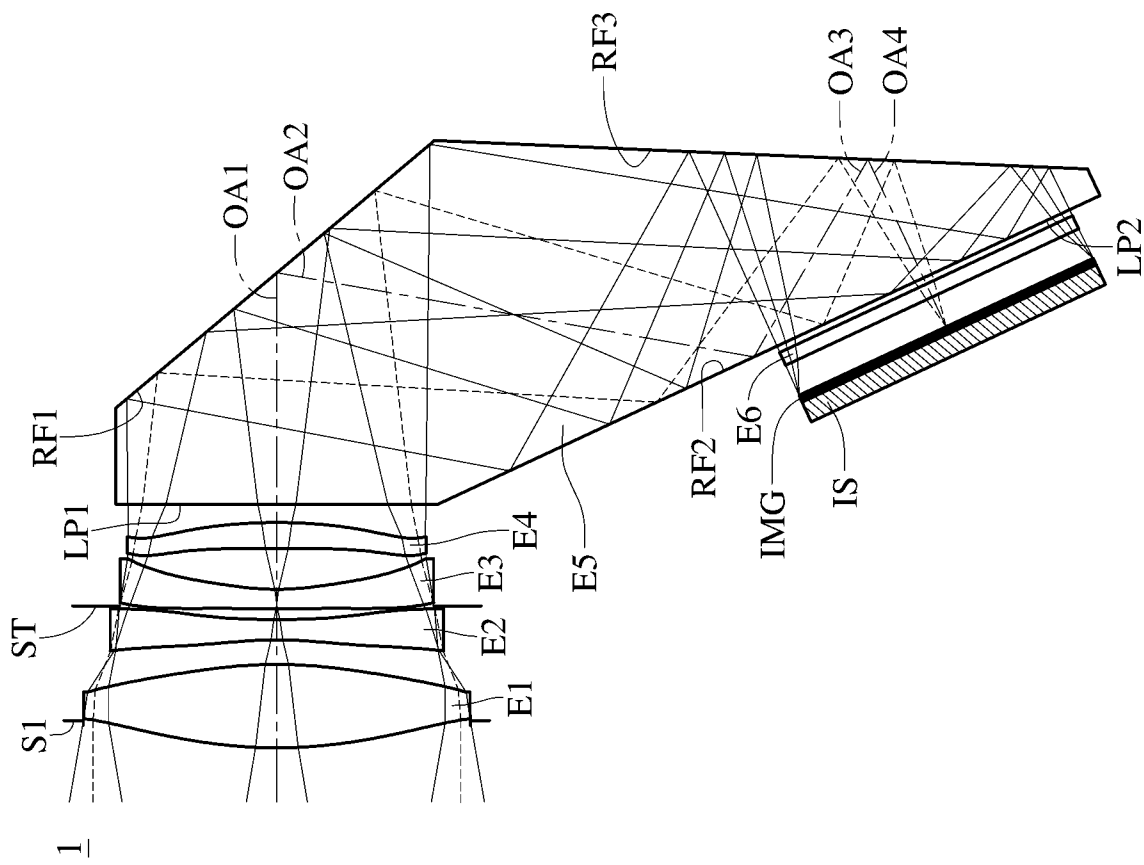
【圖4】

1

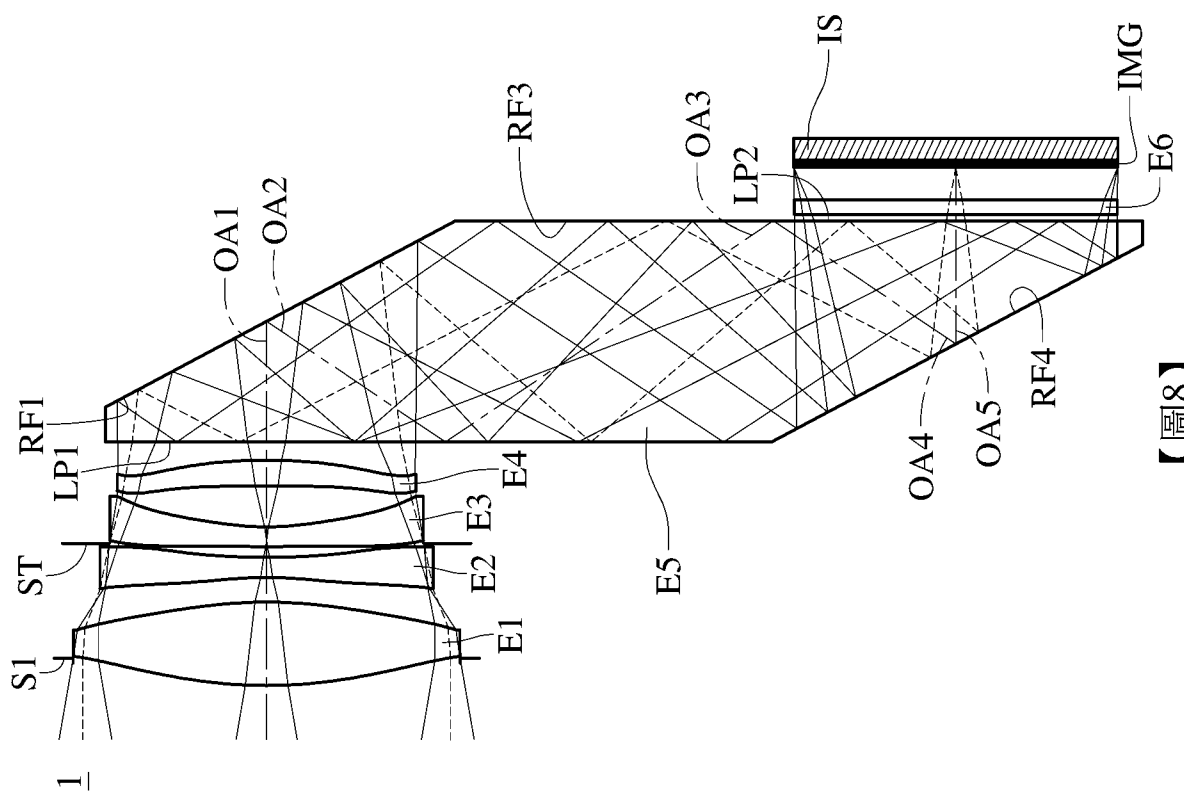


【圖5】



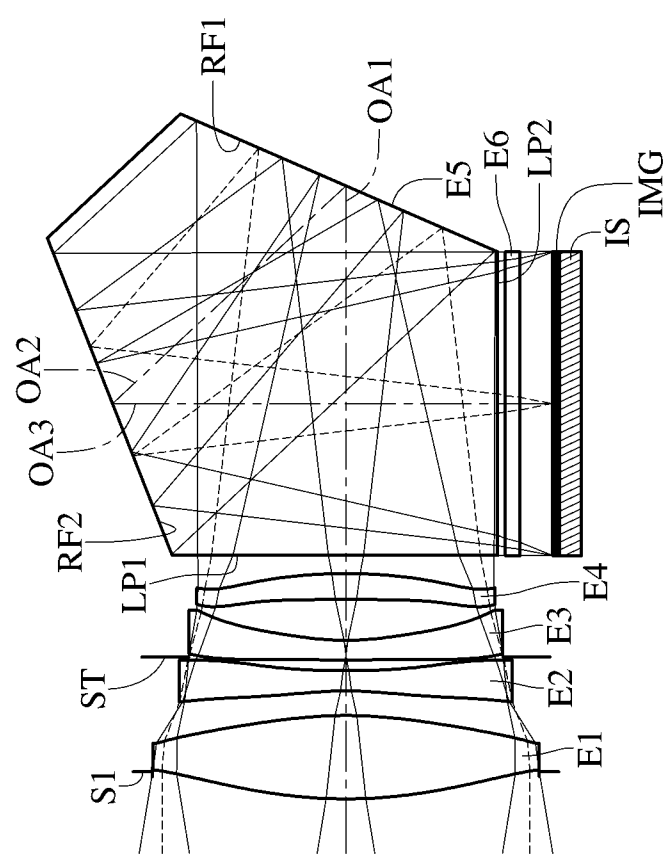


【圖7】

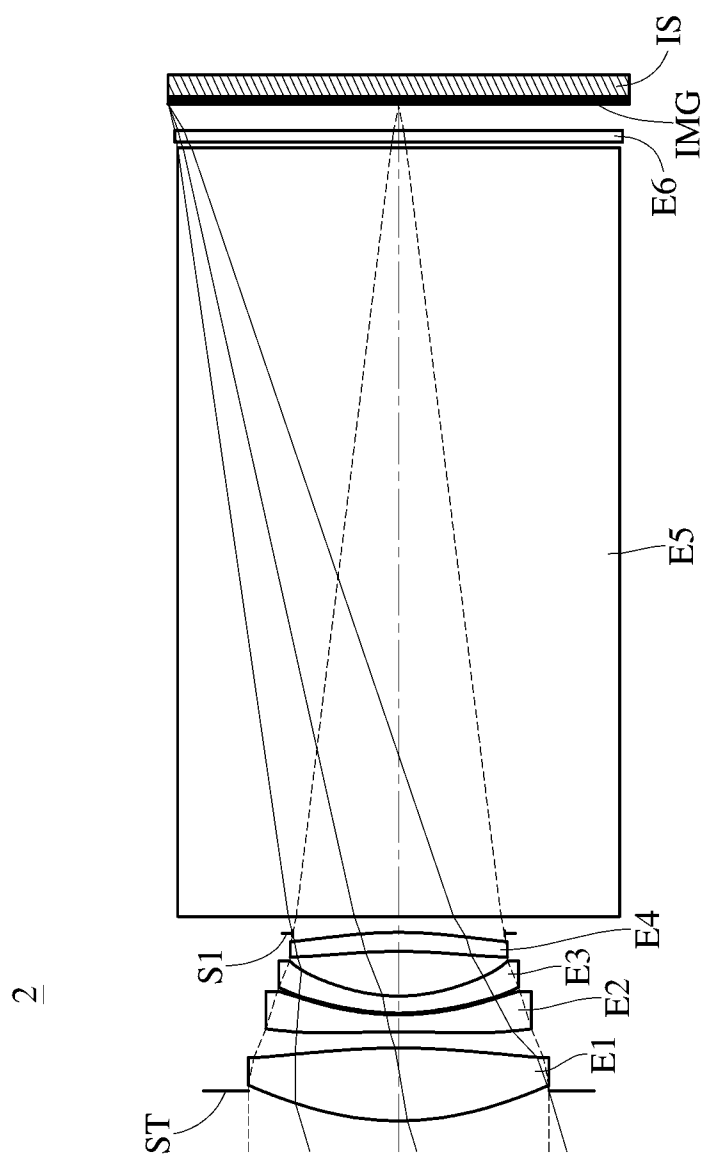


【圖8】

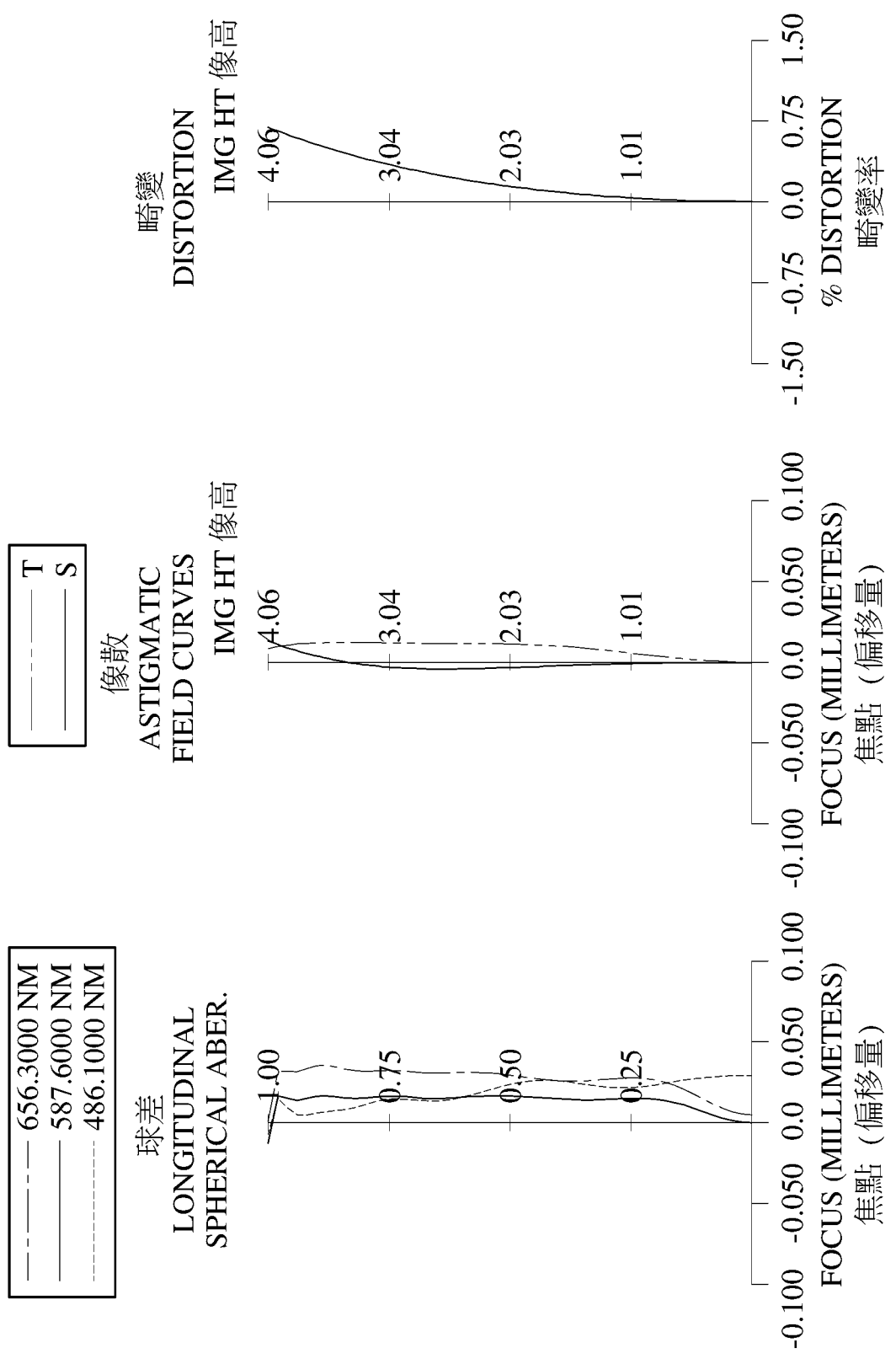
1



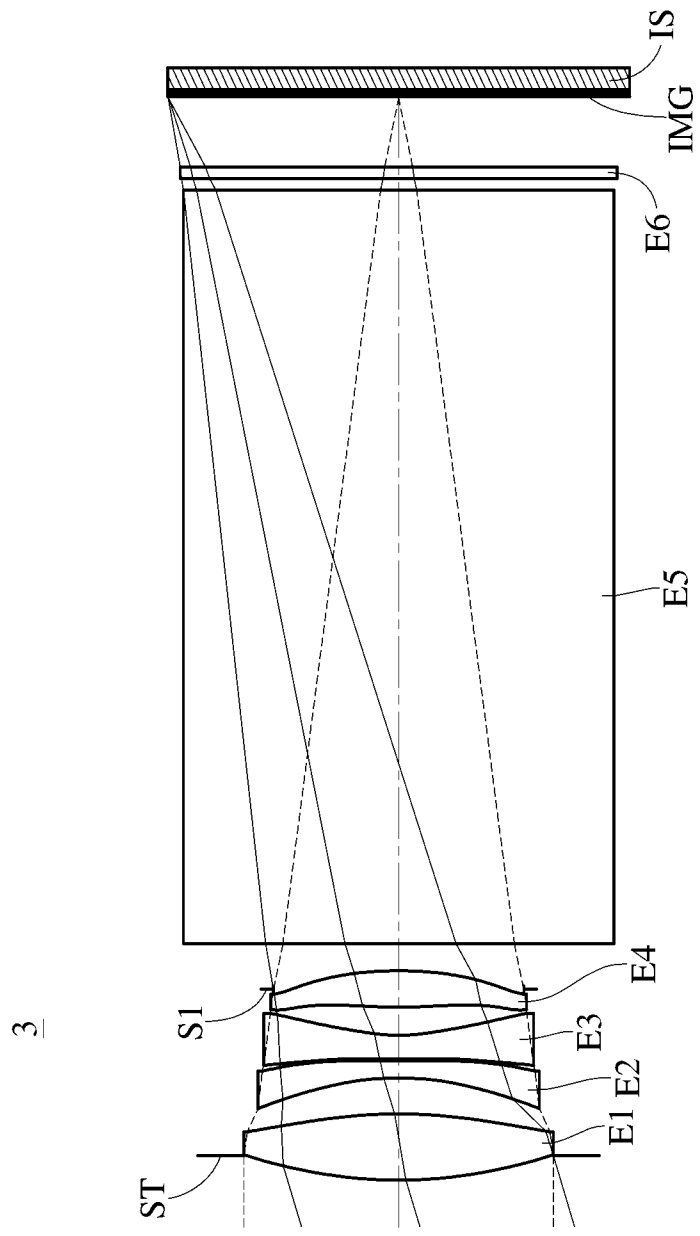
【圖9】



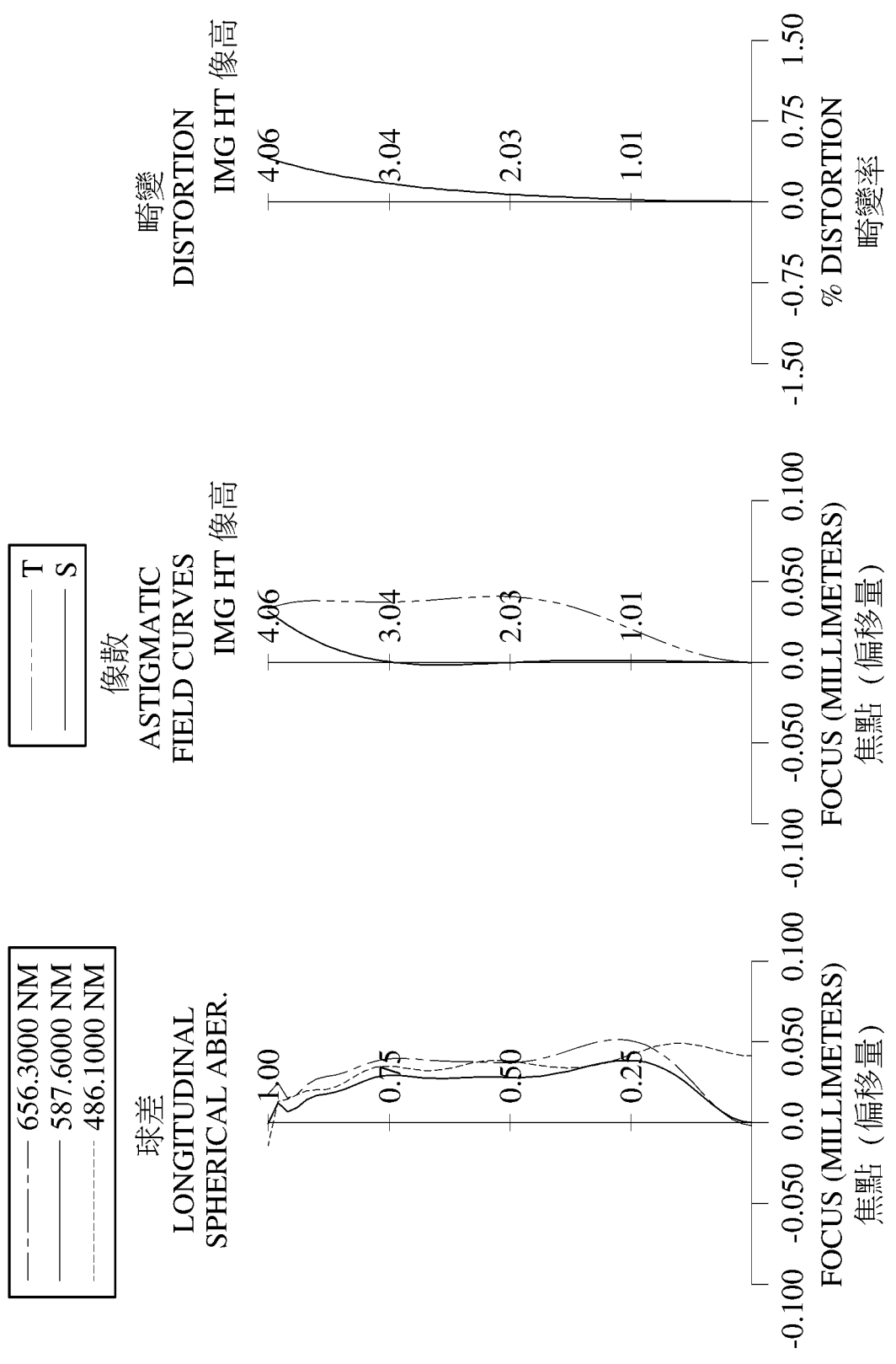
【圖10】



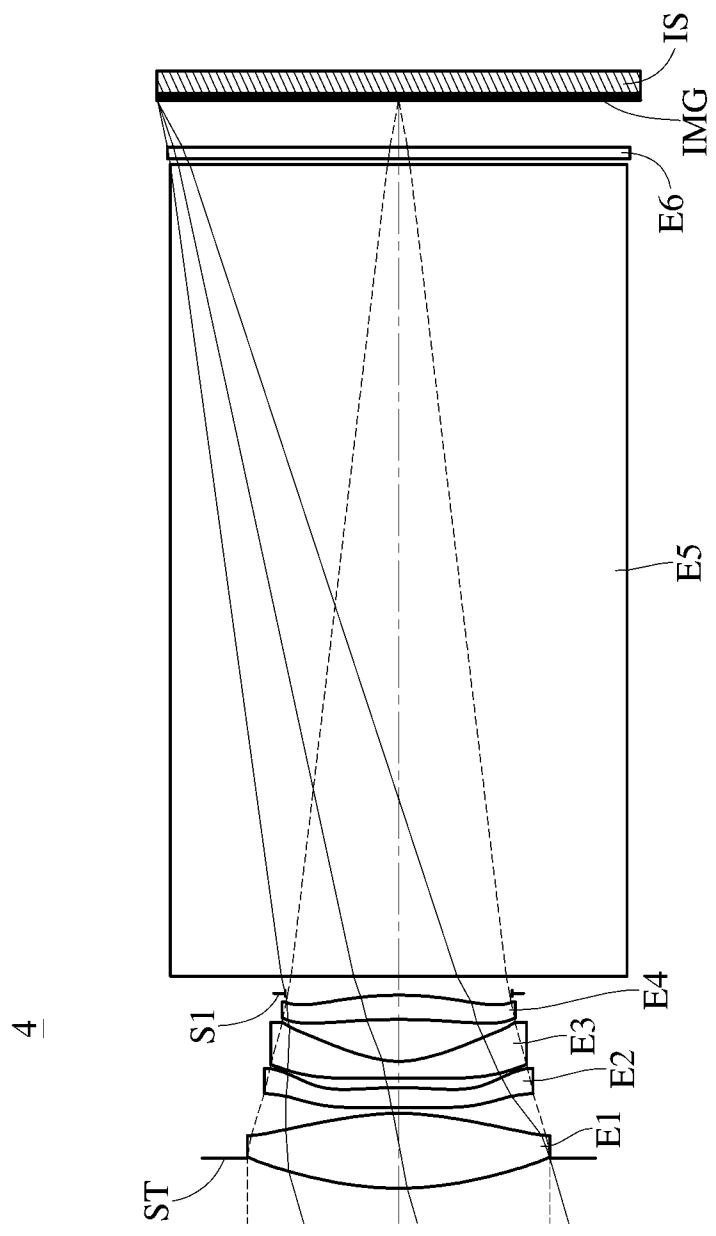
【圖11】



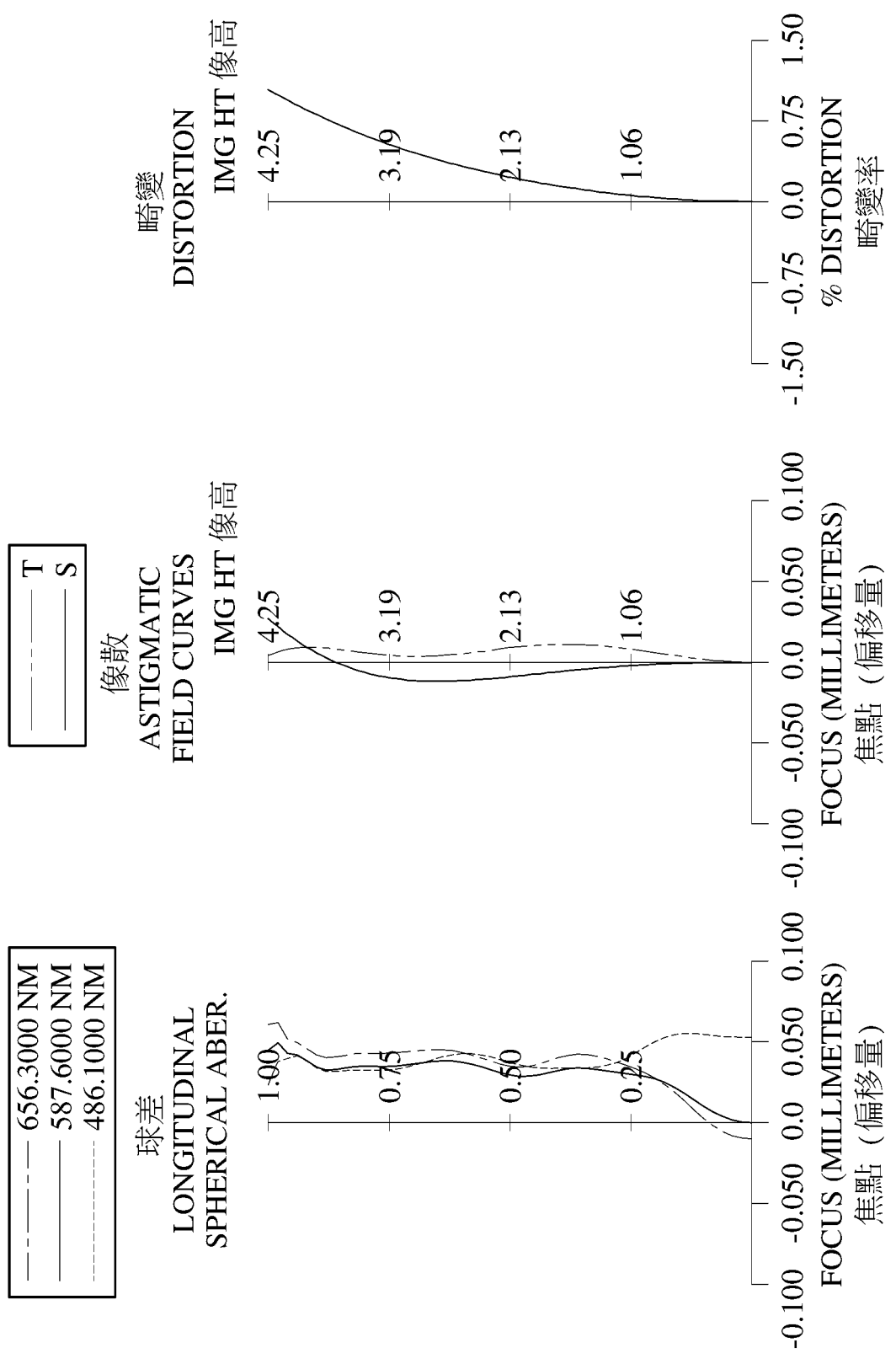
【圖12】



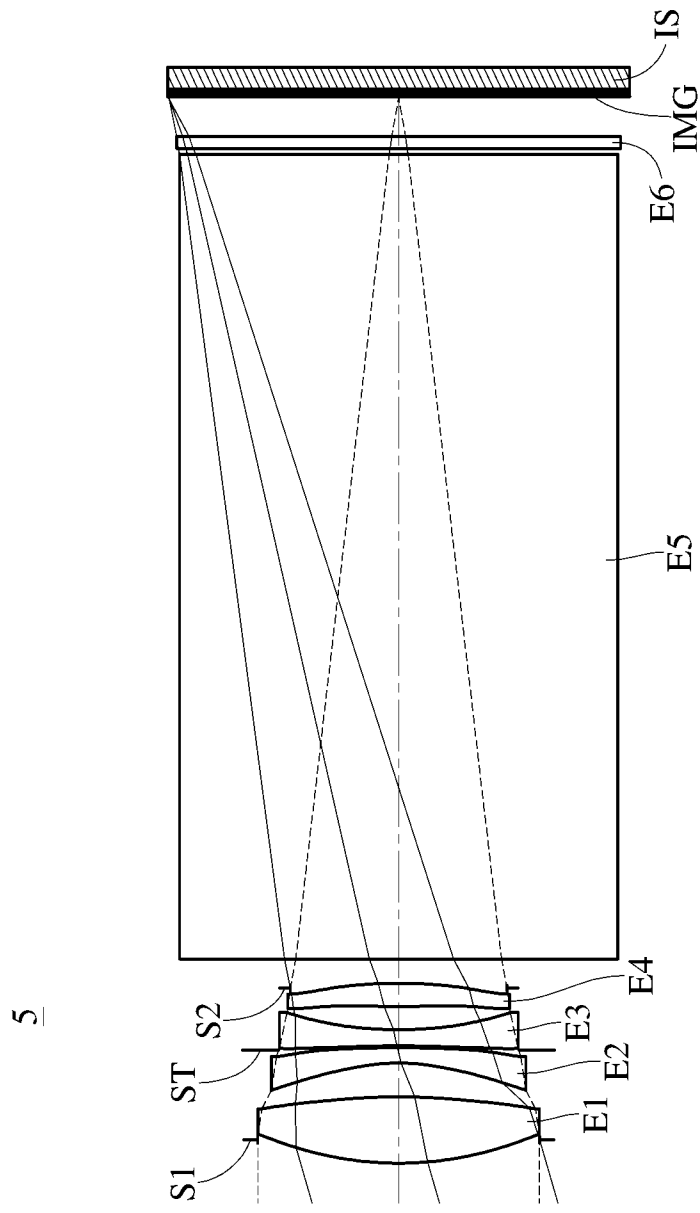
【圖13】



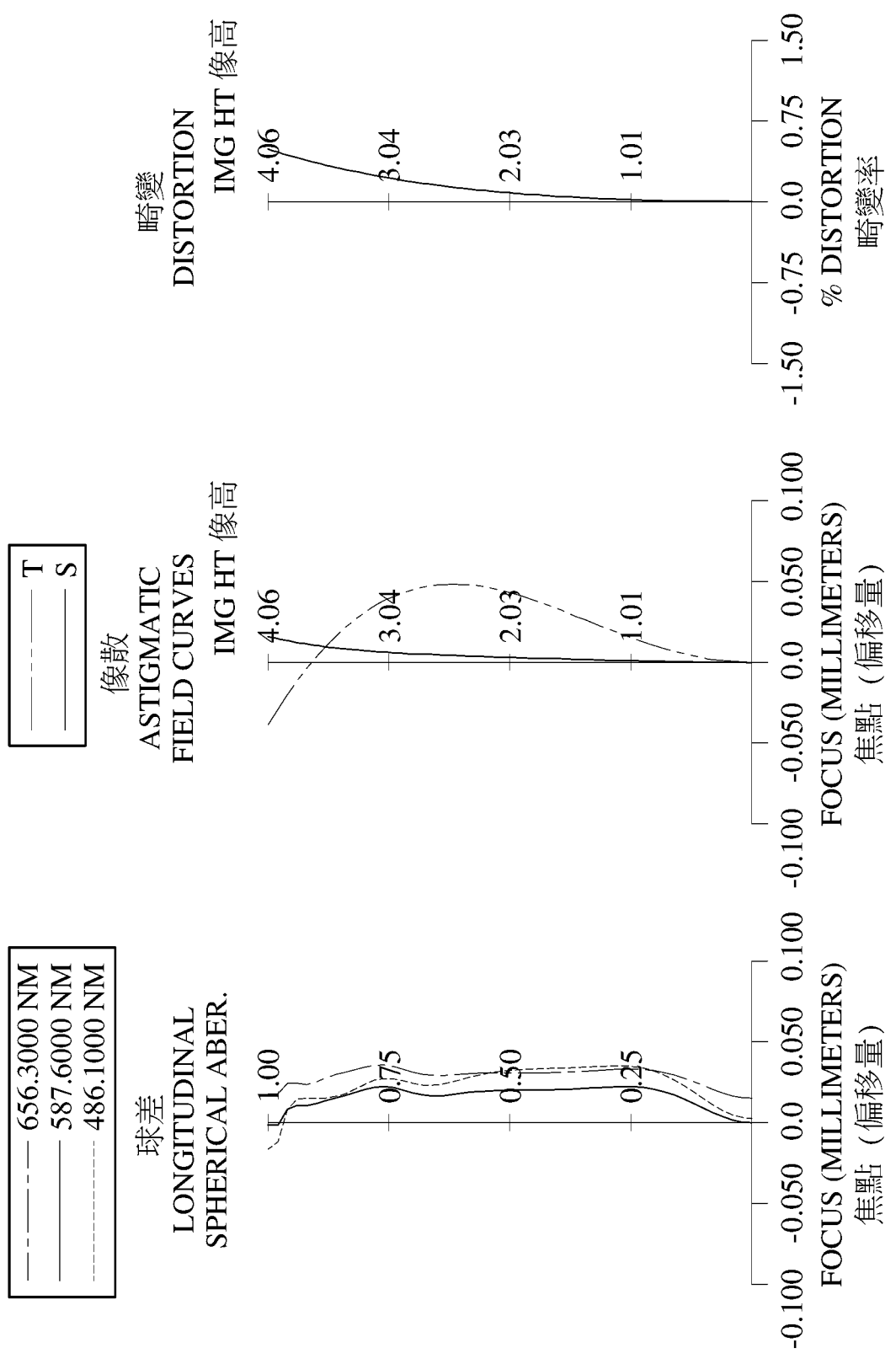
【圖14】



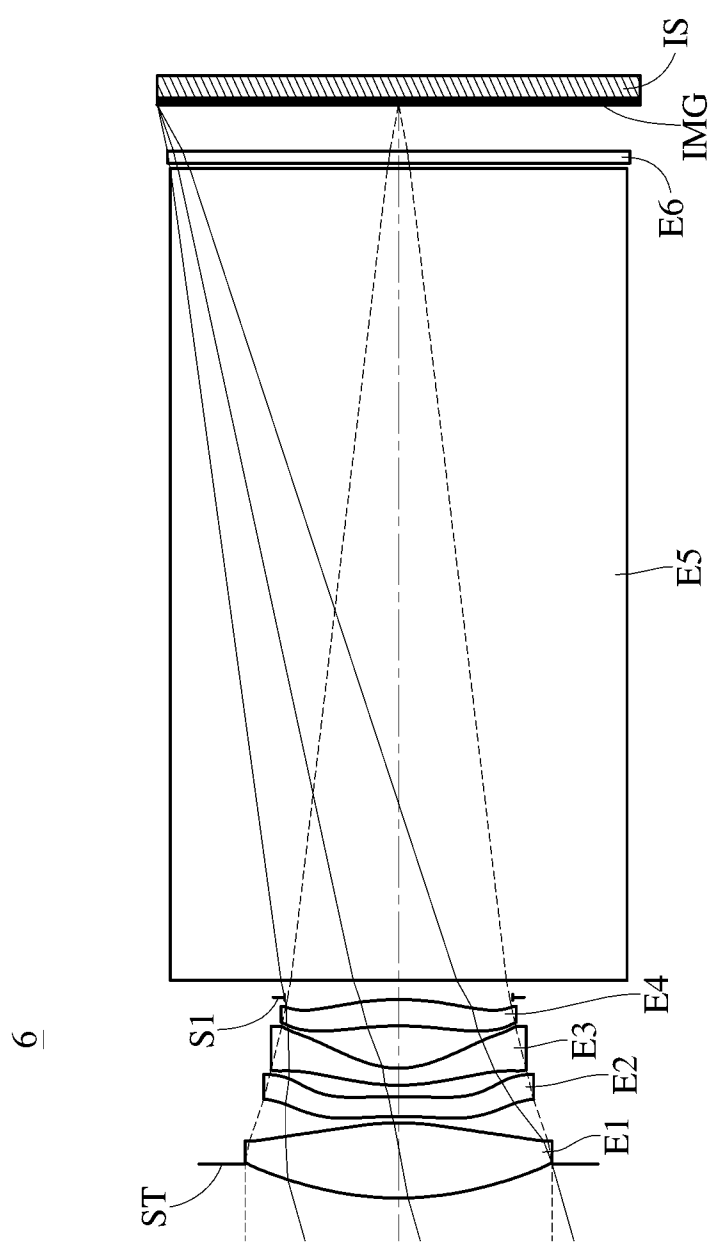
【圖15】



【圖16】

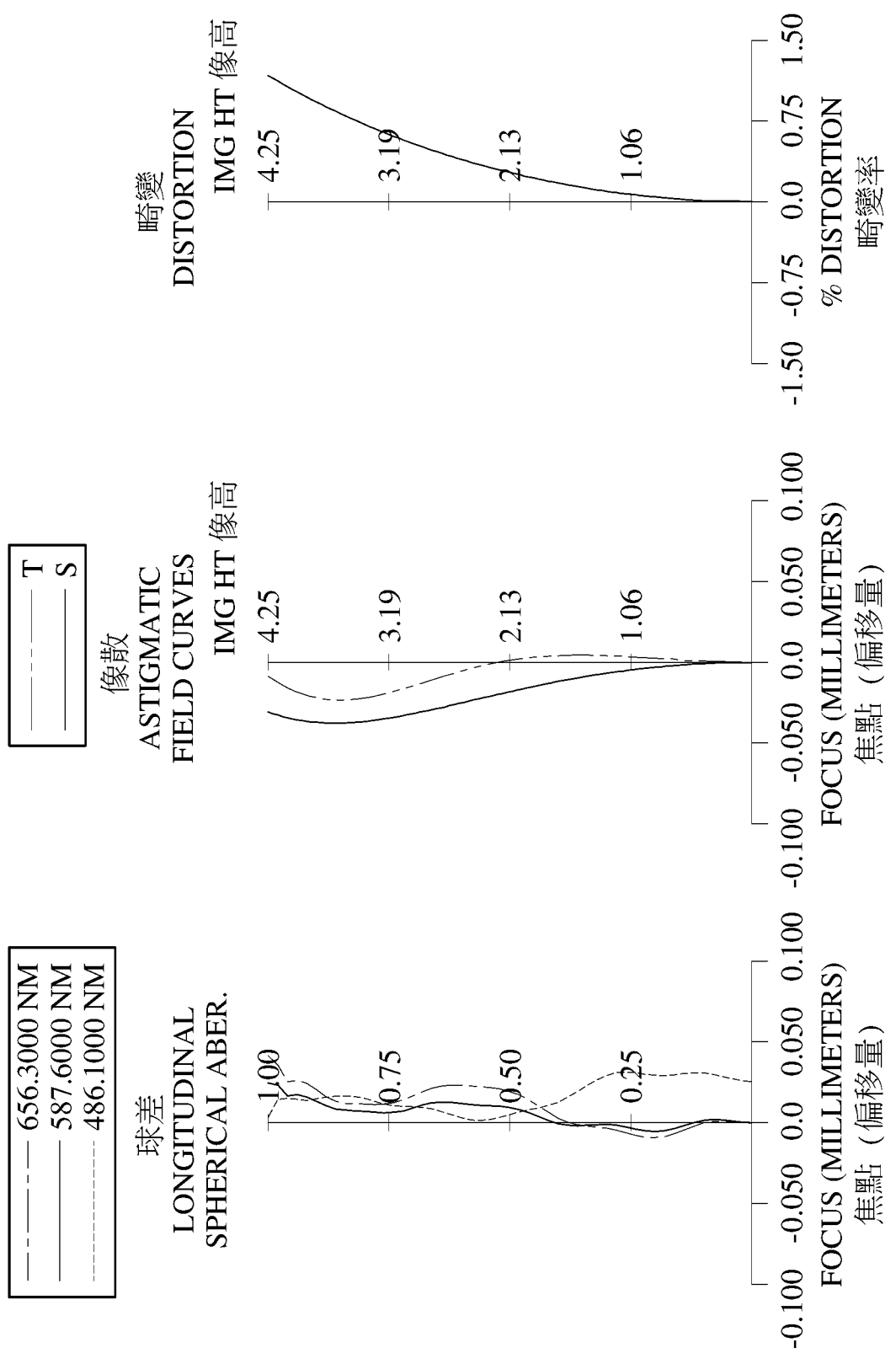


【圖17】

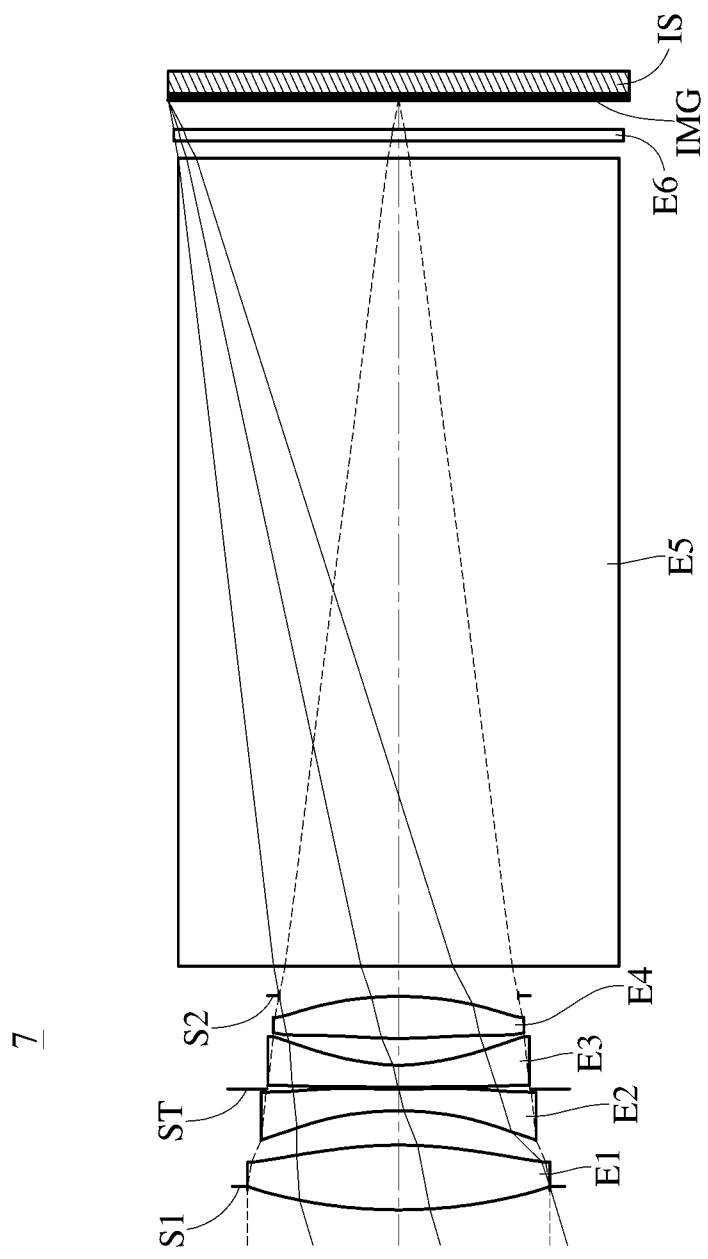


【圖18】

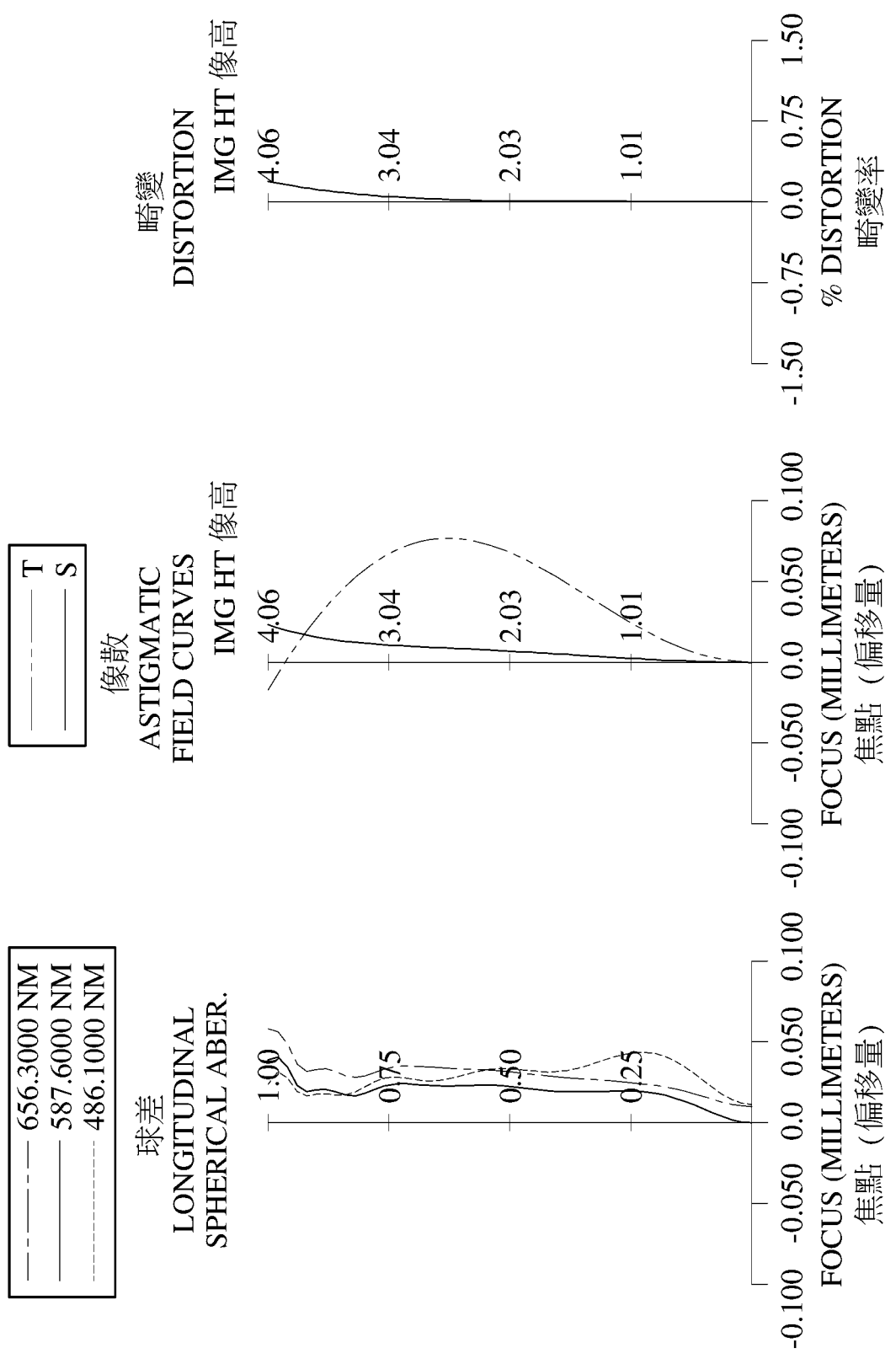
6



【圖19】

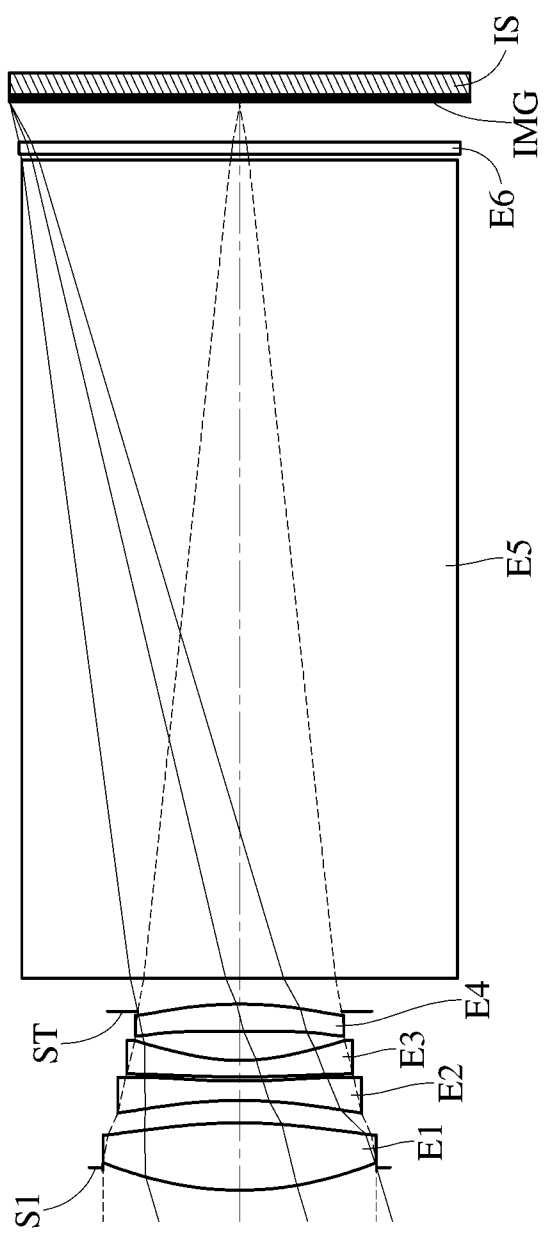


【圖20】

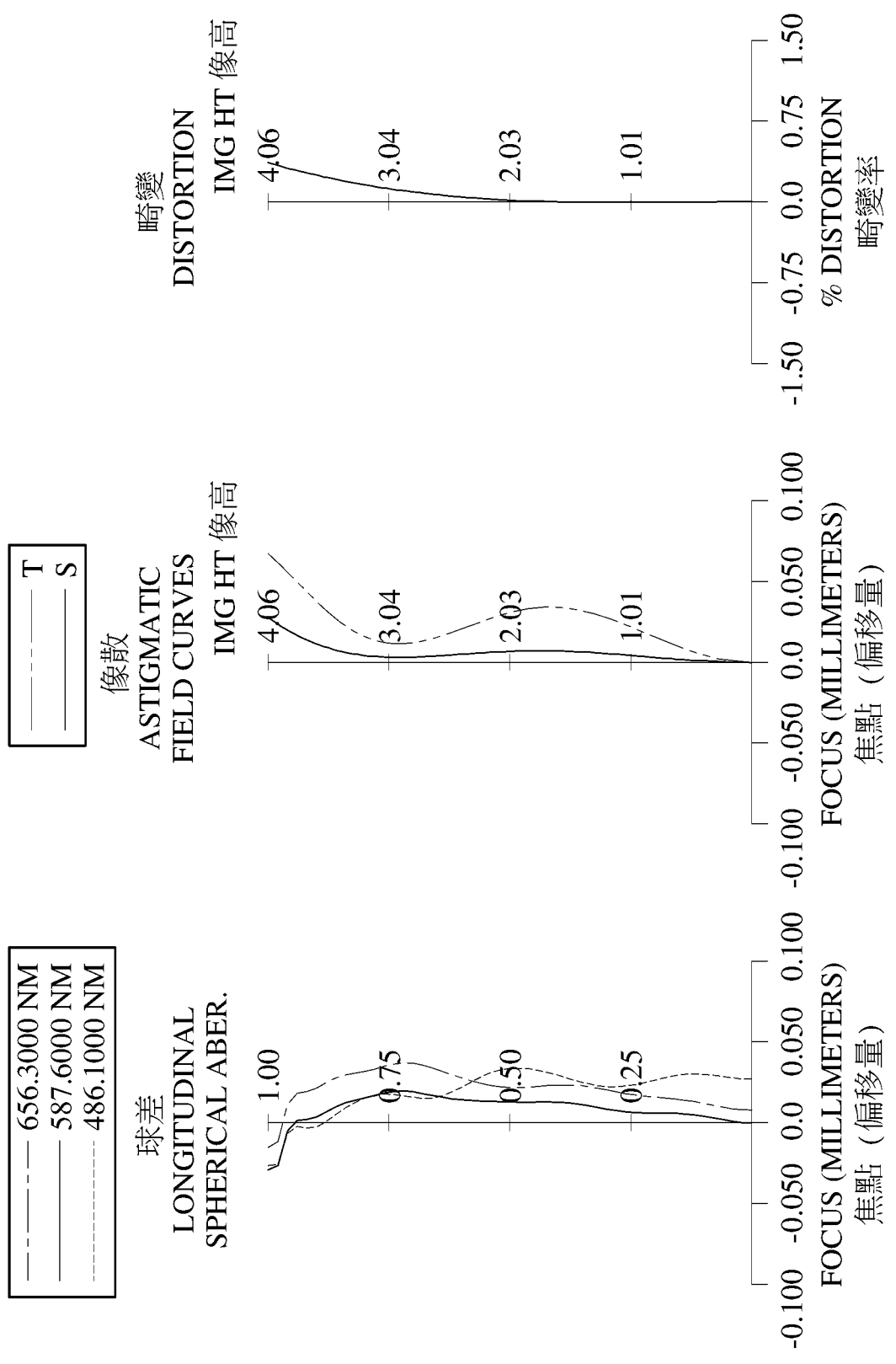


【圖21】

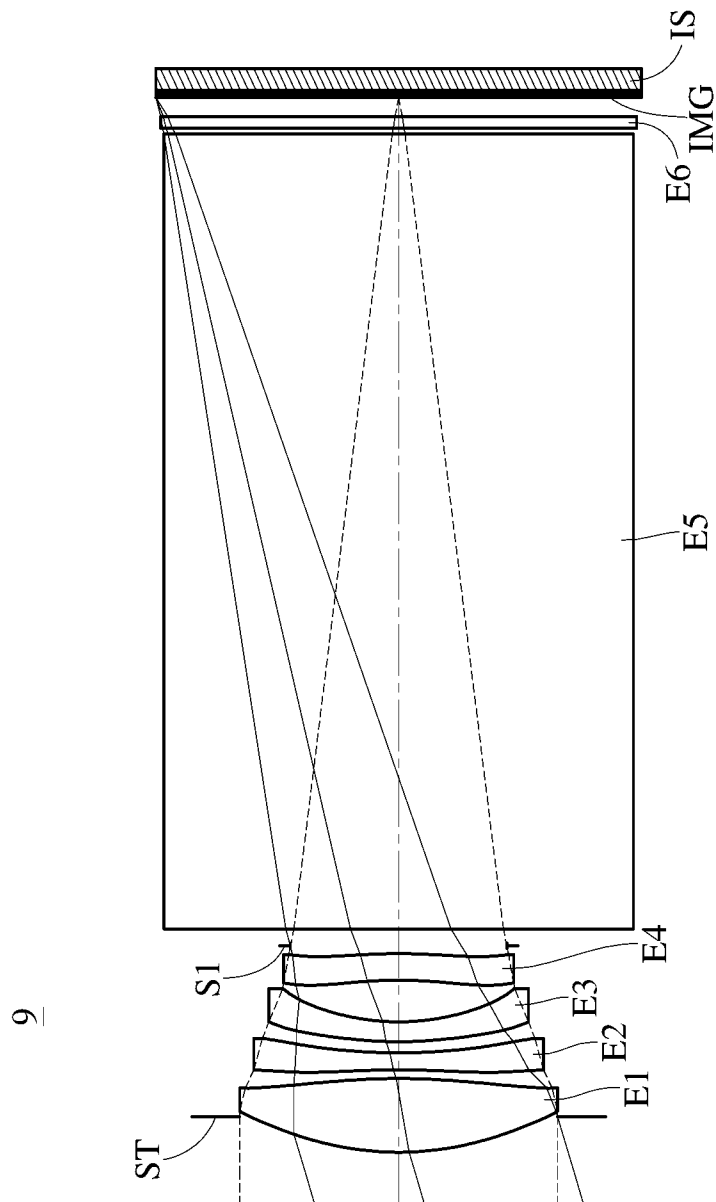
8



【圖22】

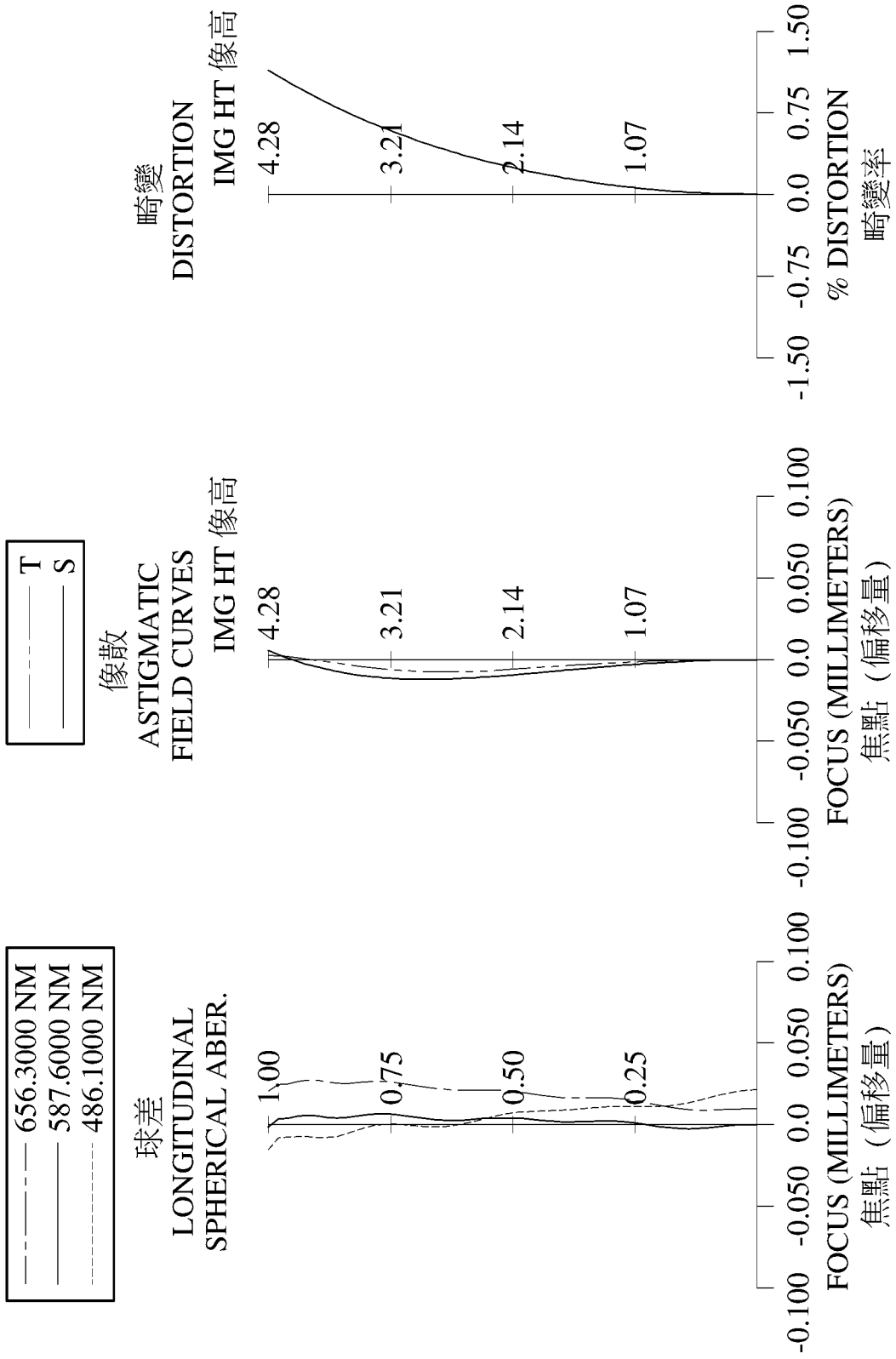


【圖23】

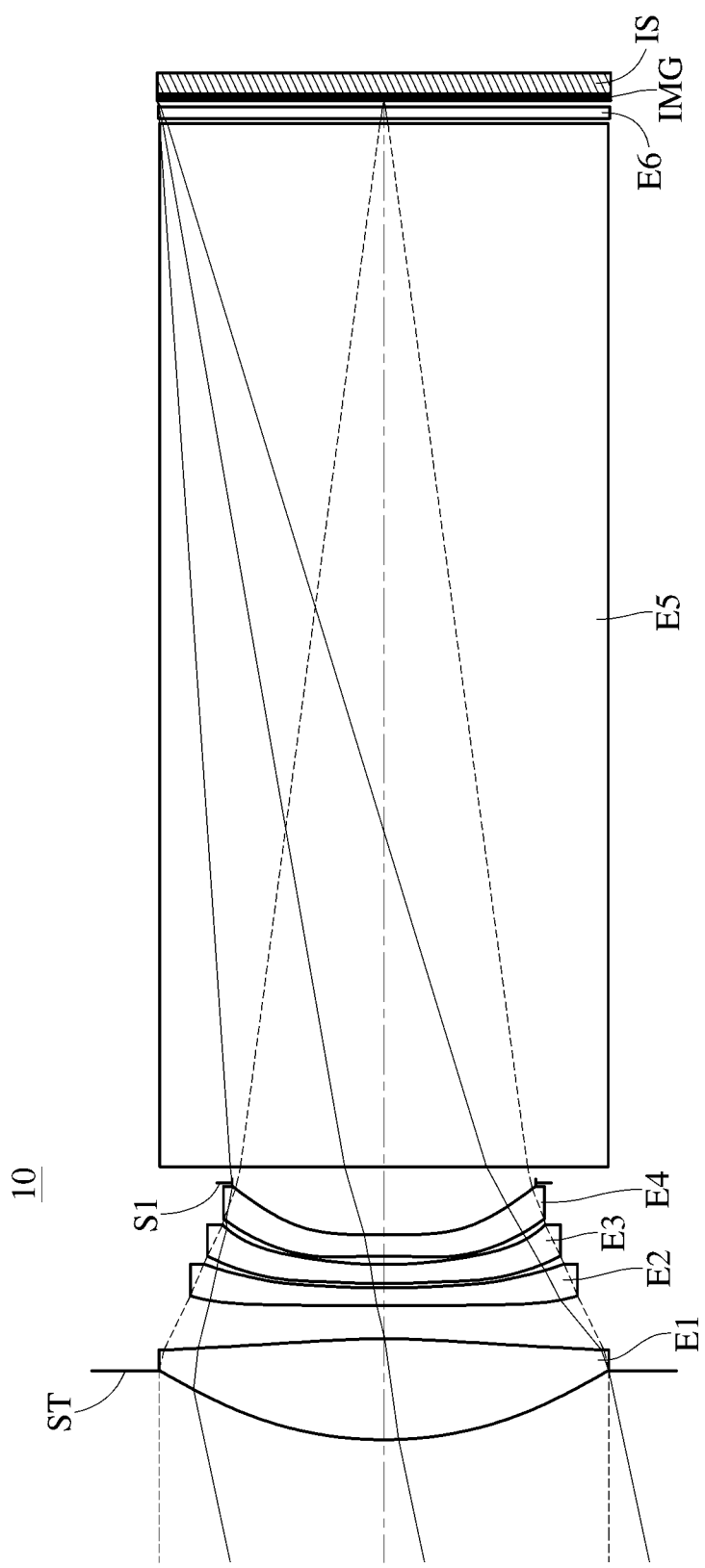


【圖24】

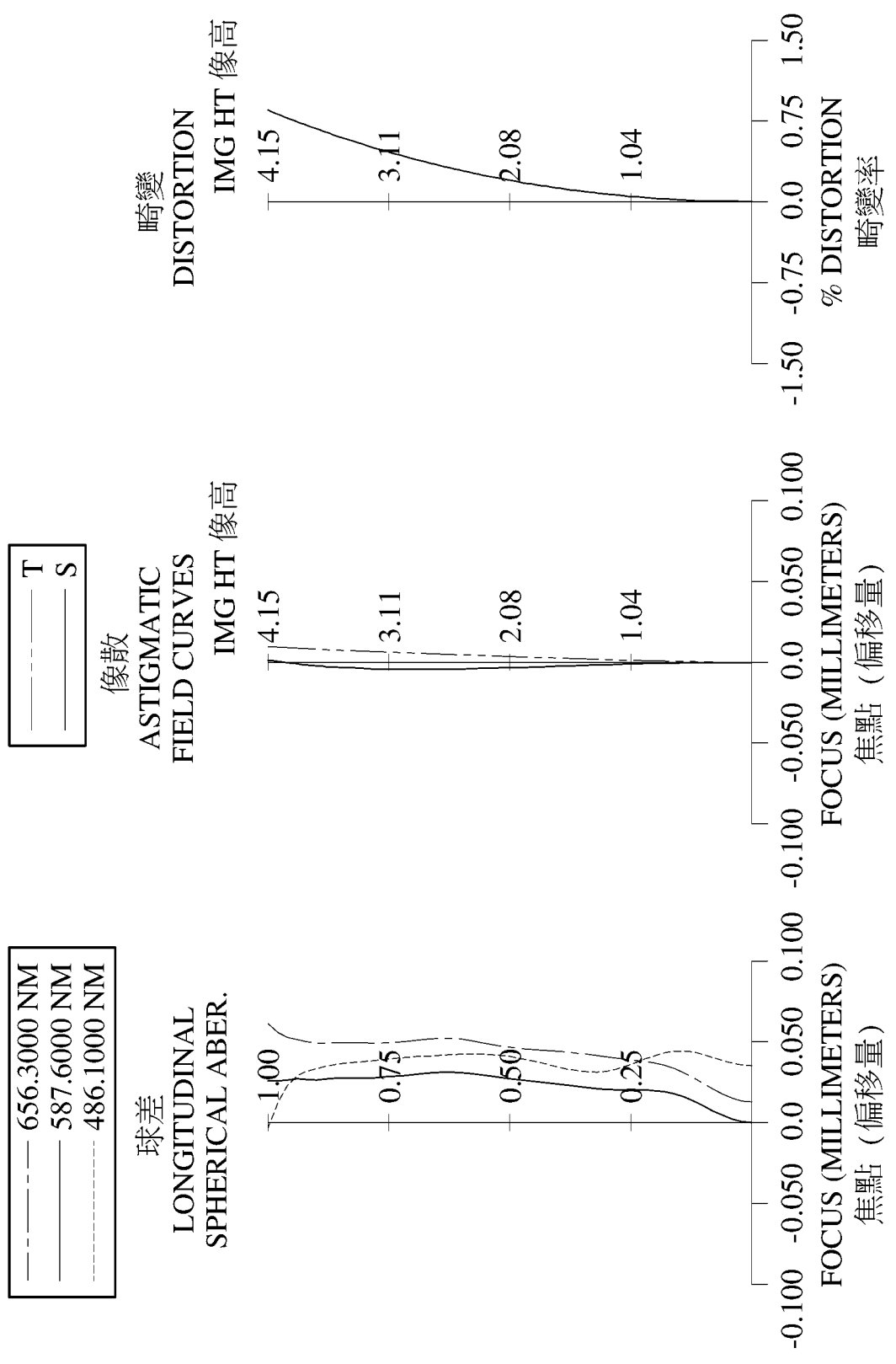
9



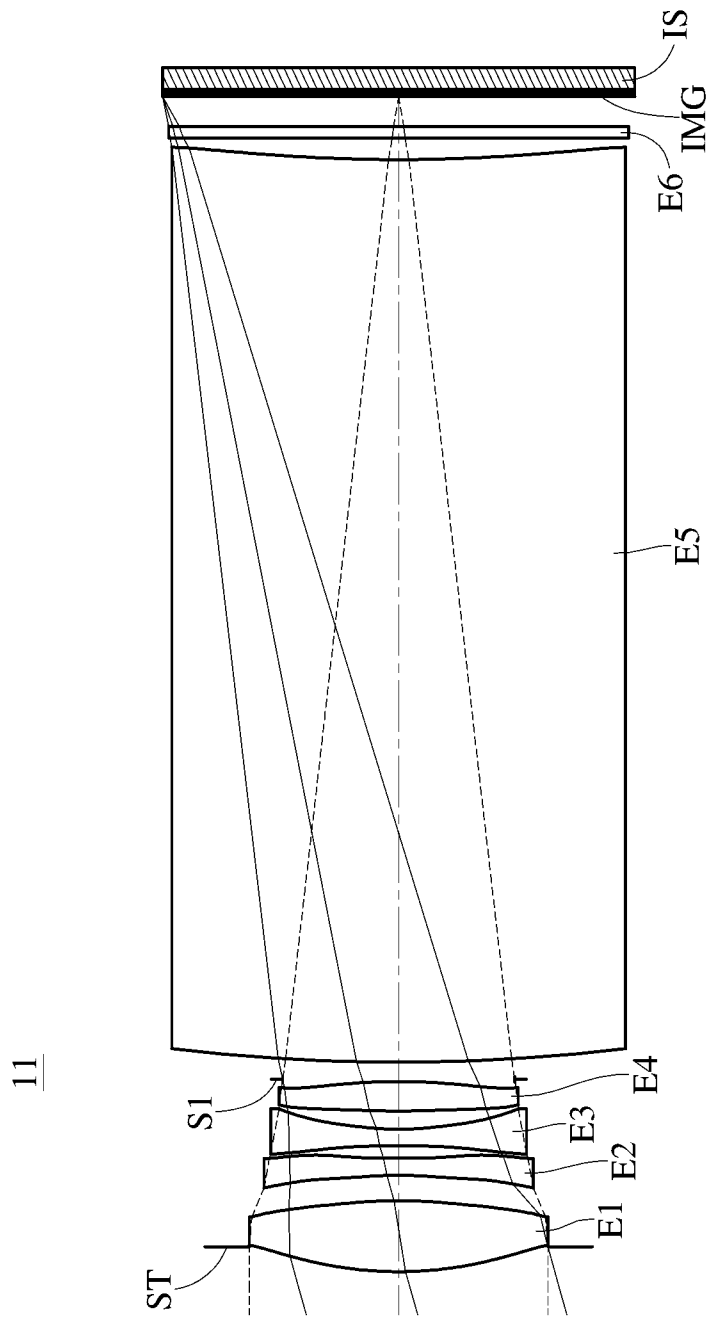
【圖25】



【圖26】

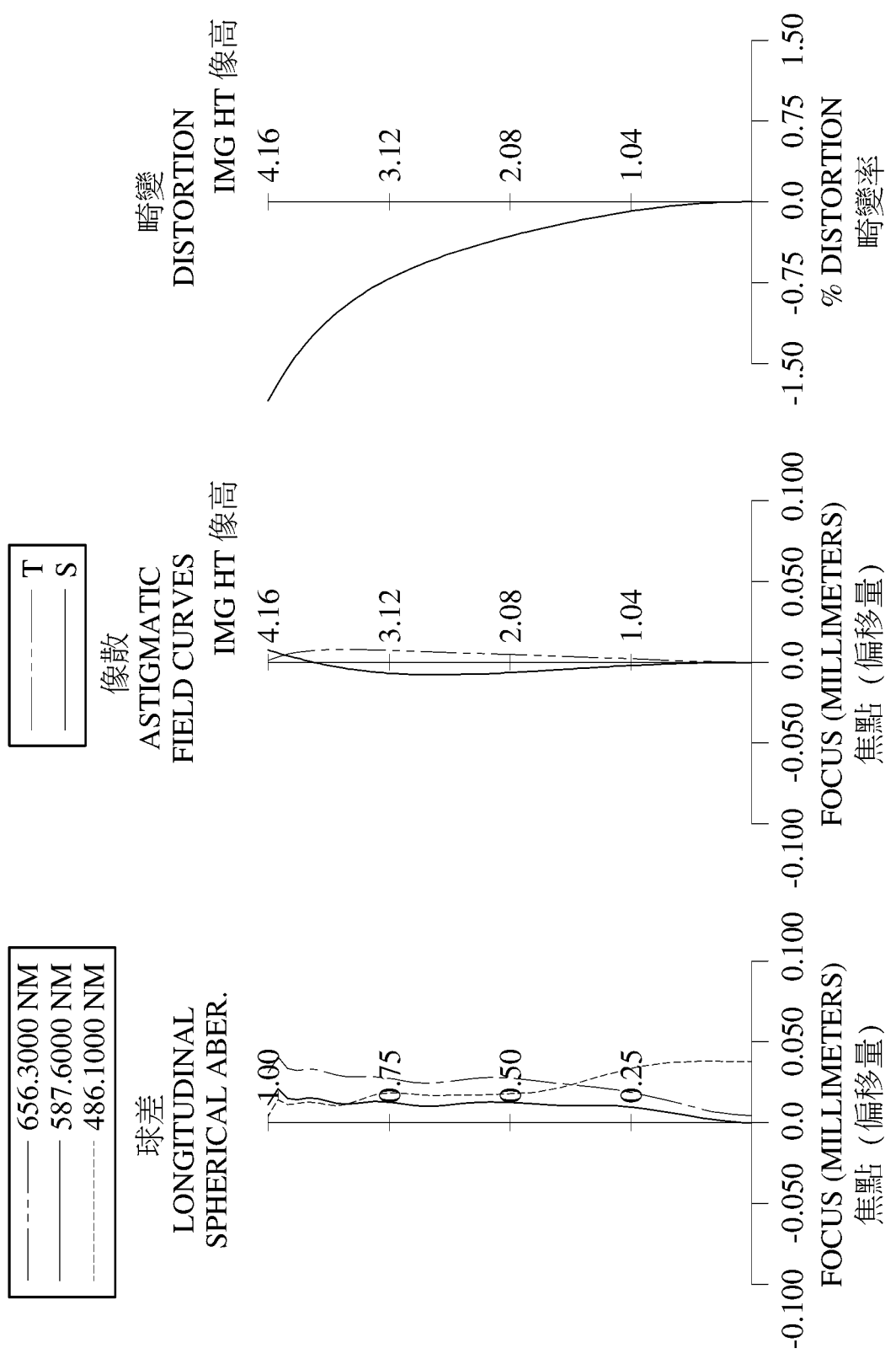


【圖27】

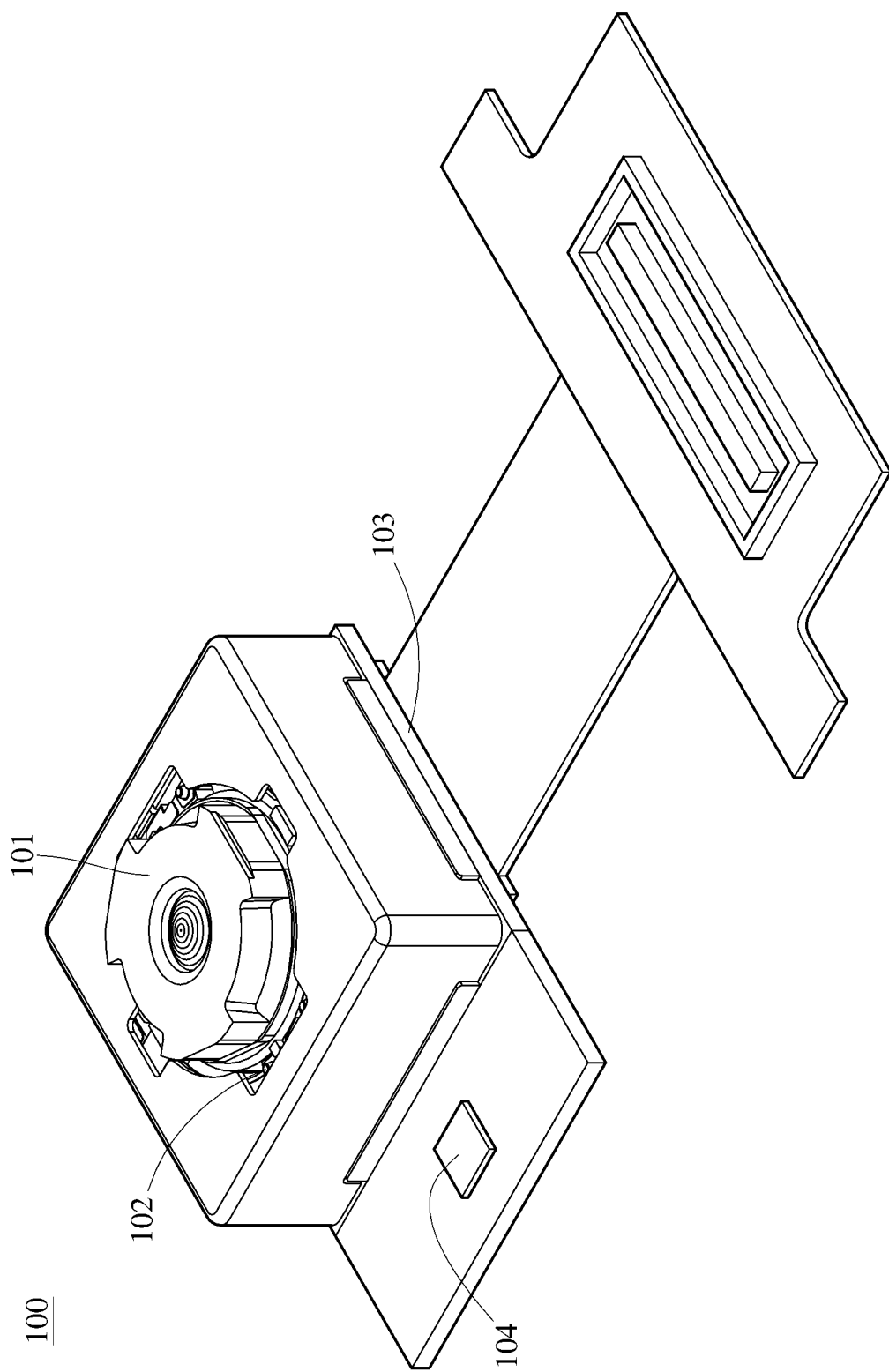


11

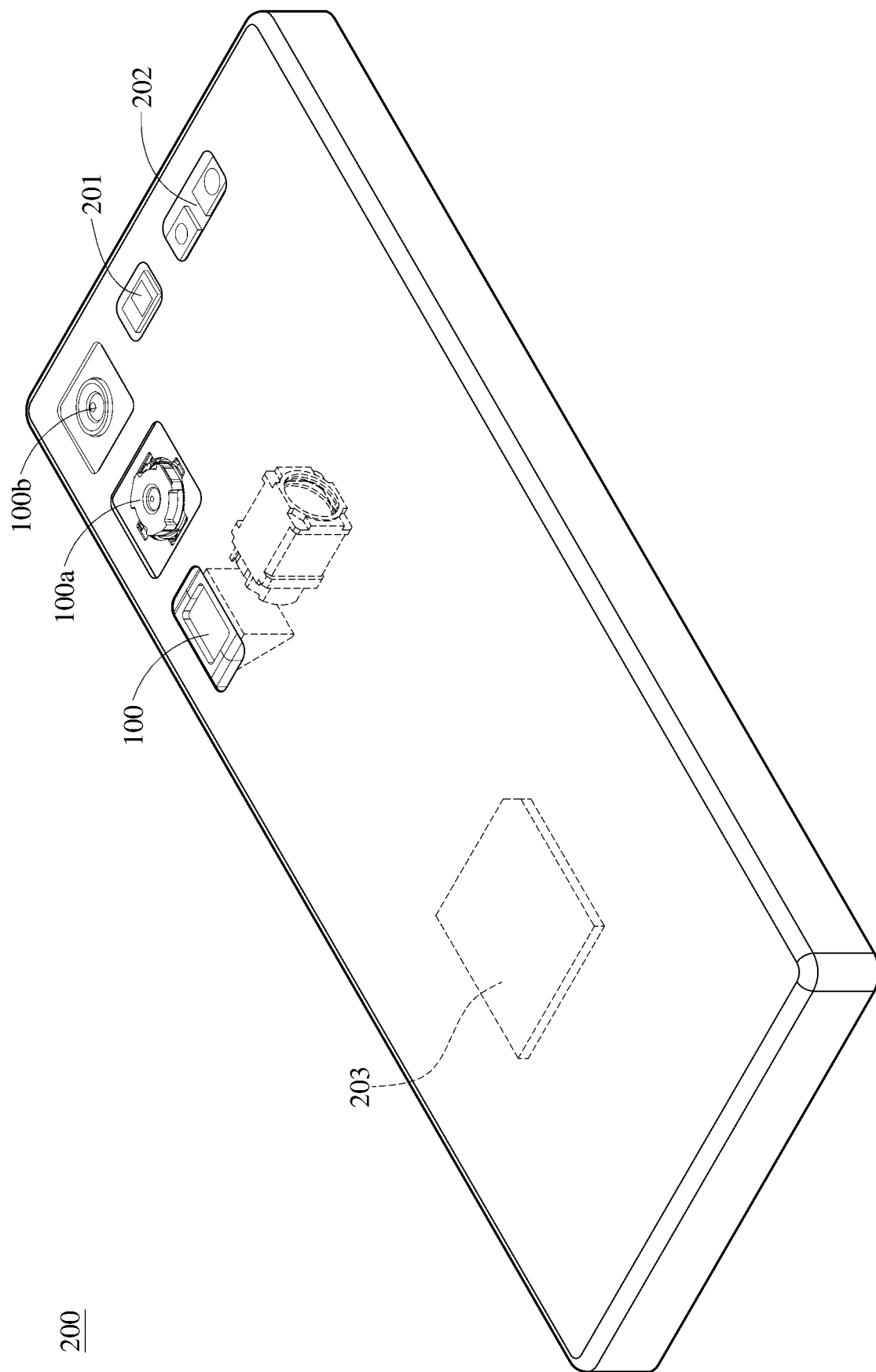
【圖28】



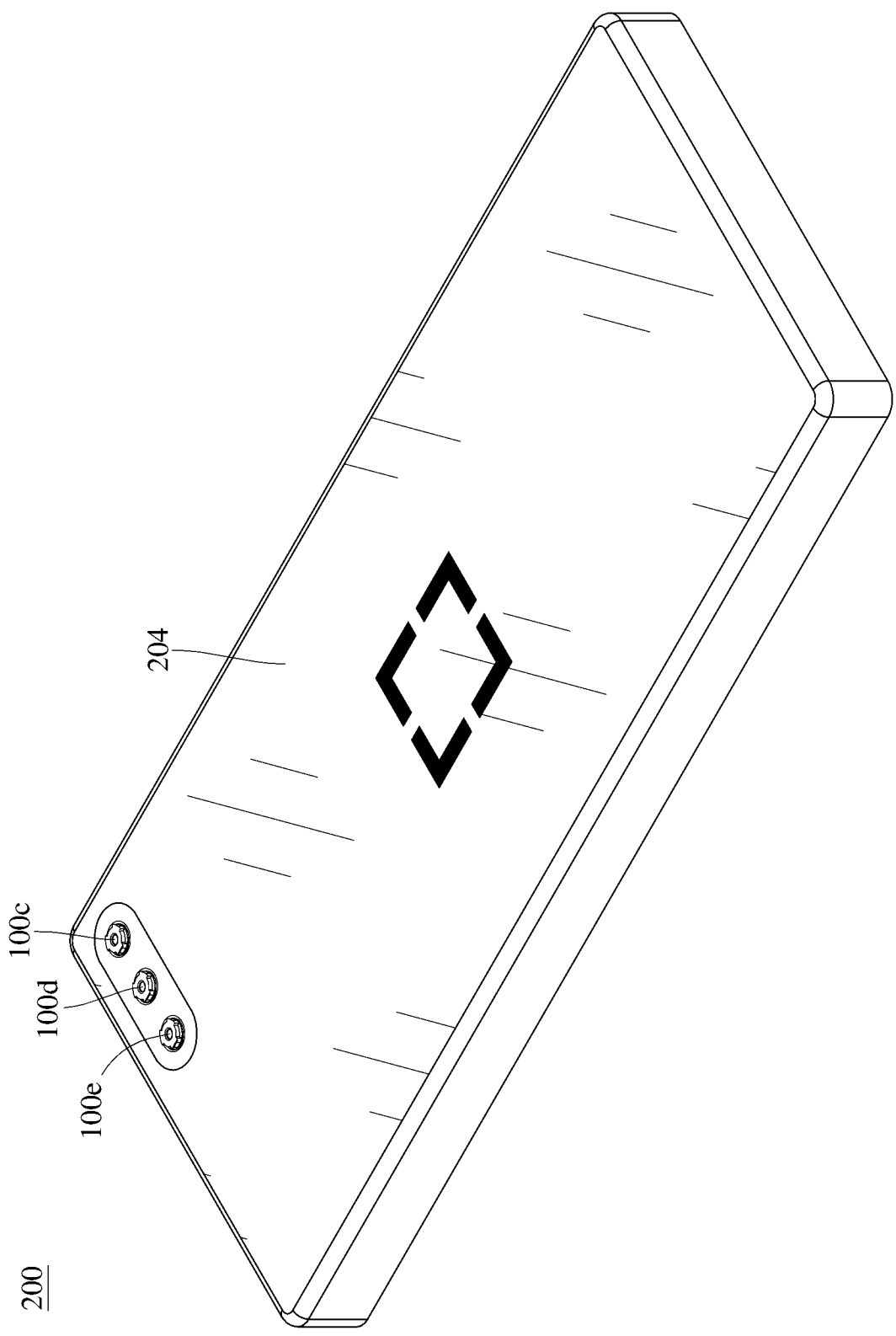
【圖29】



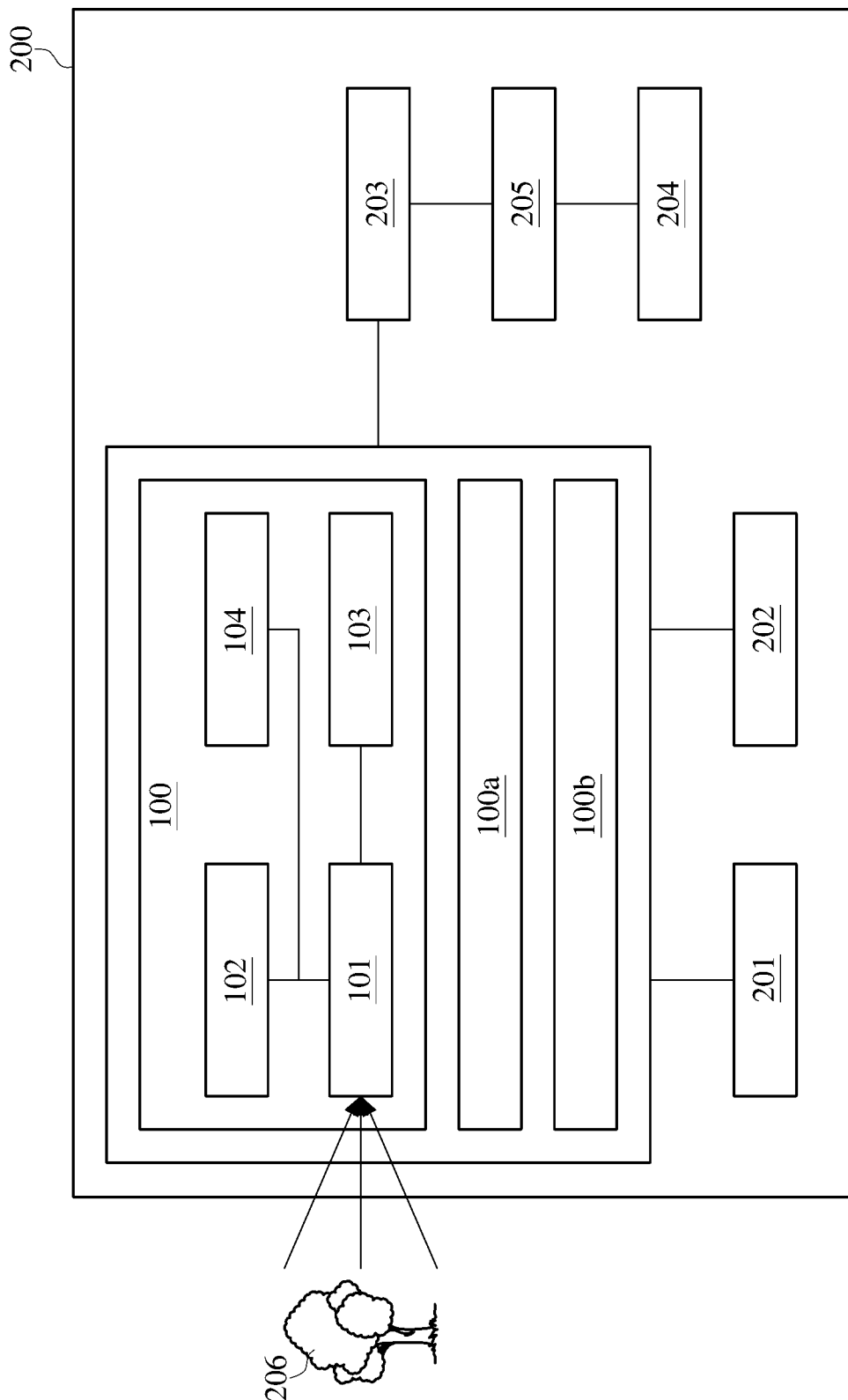
【圖30】



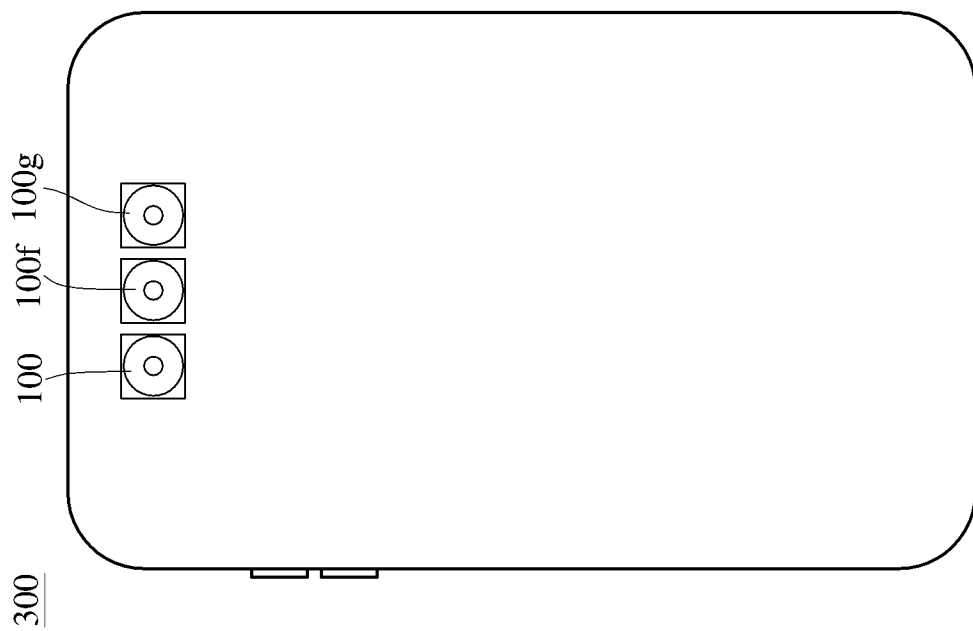
【圖31】



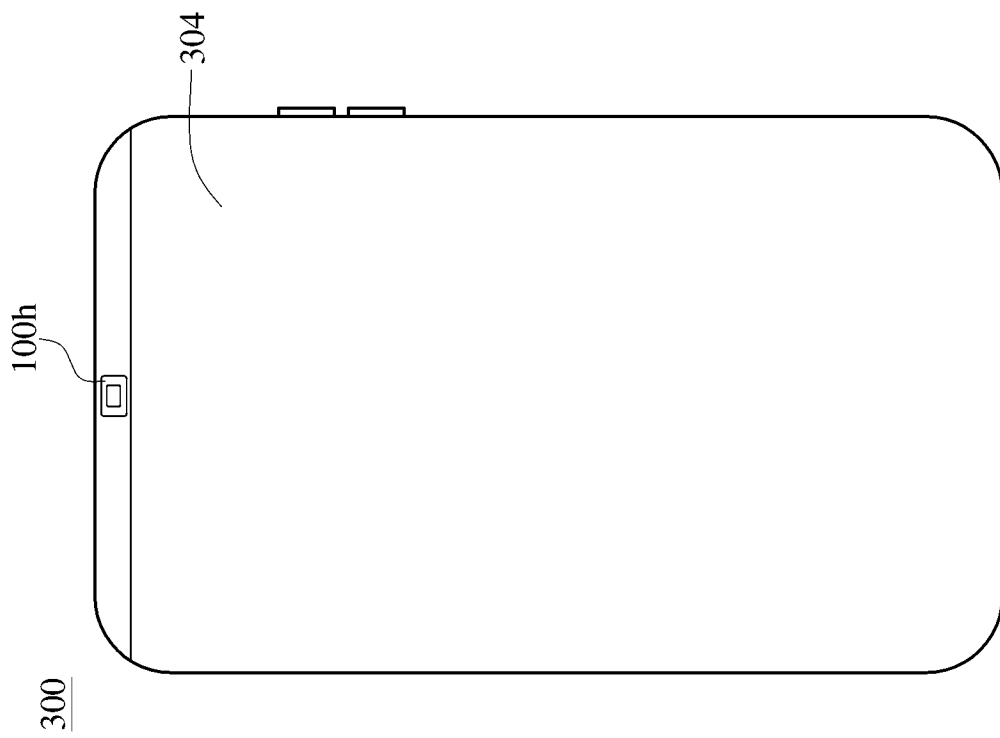
【圖32】



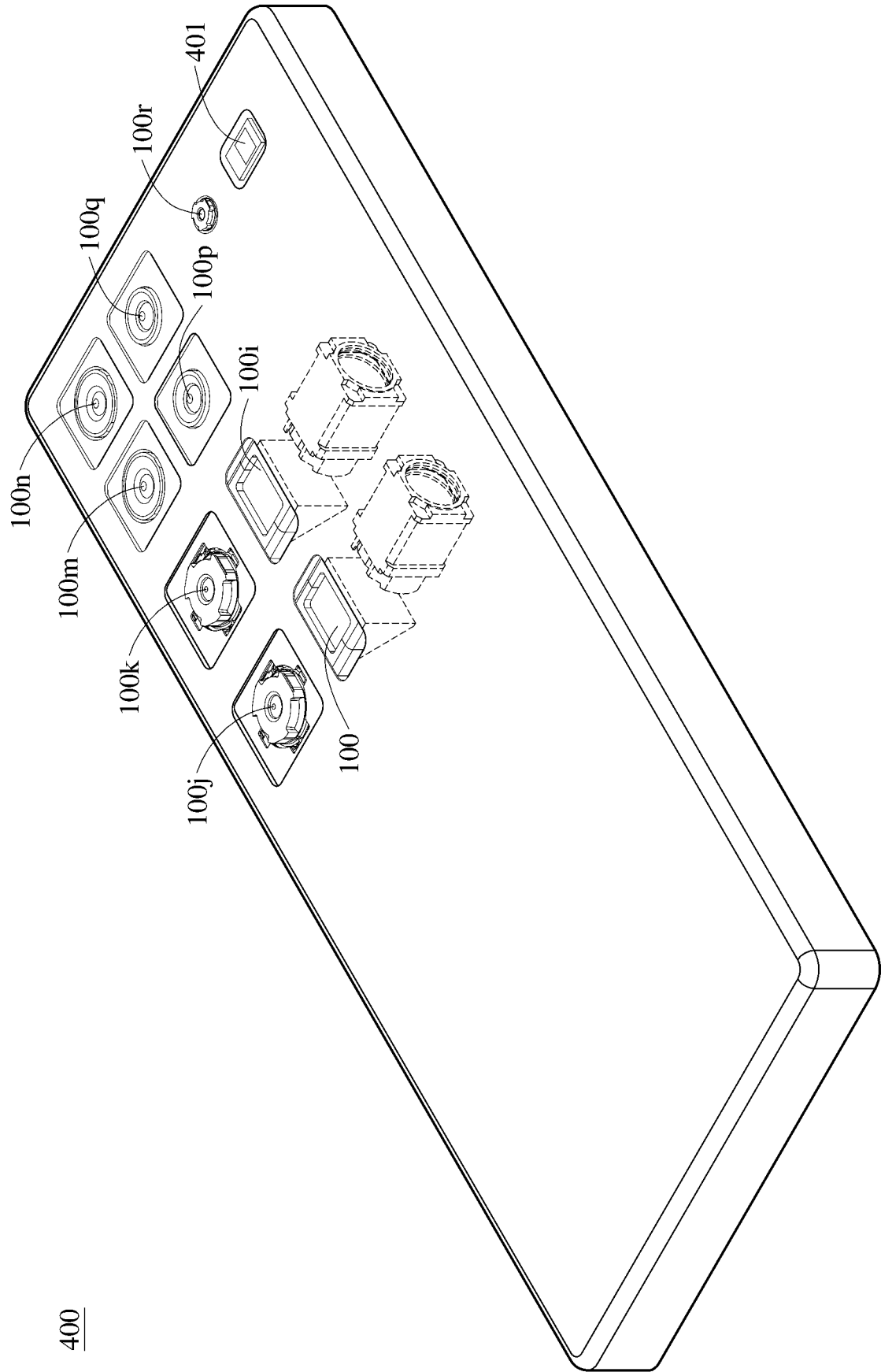
【圖33】



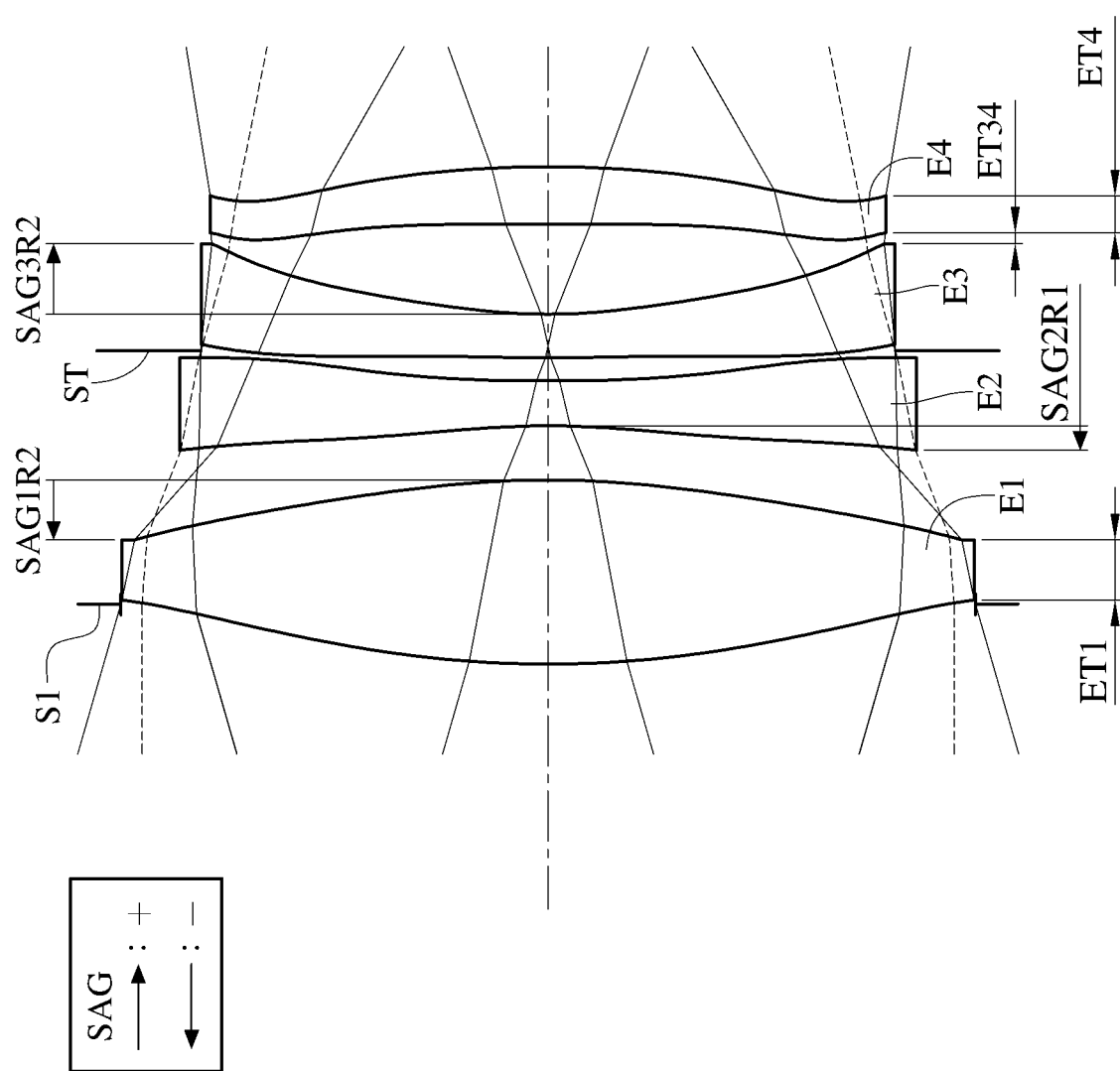
【圖34】



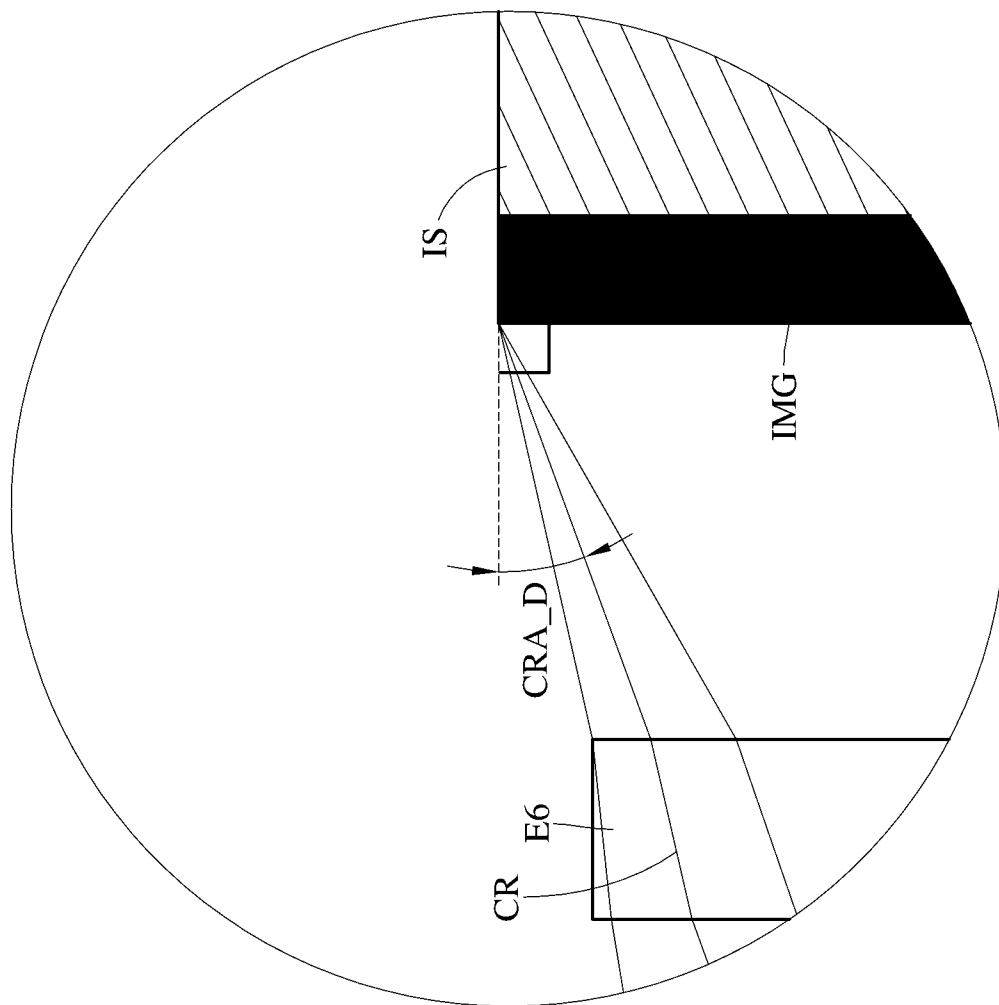
【圖35】



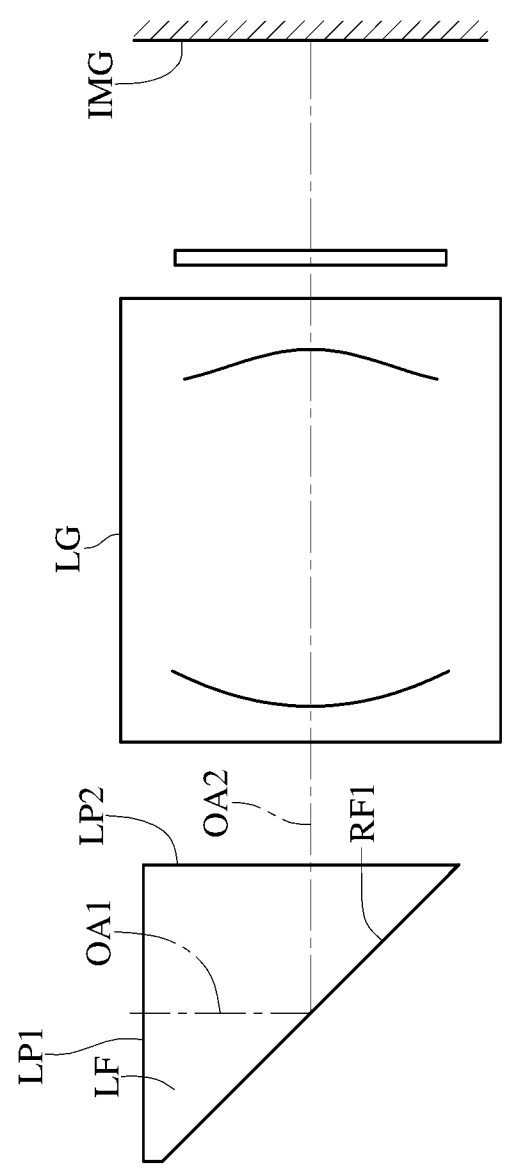
【圖36】



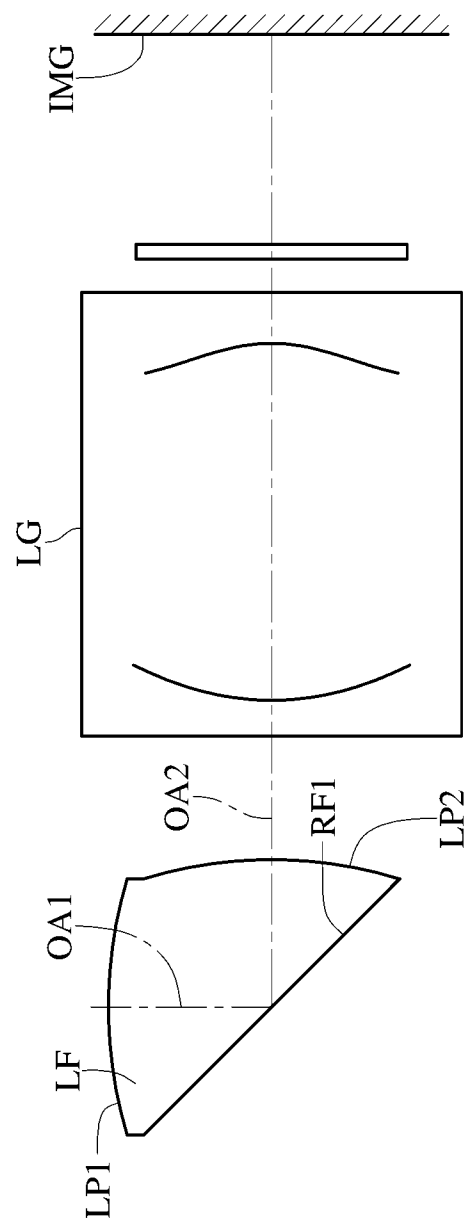
【圖38】



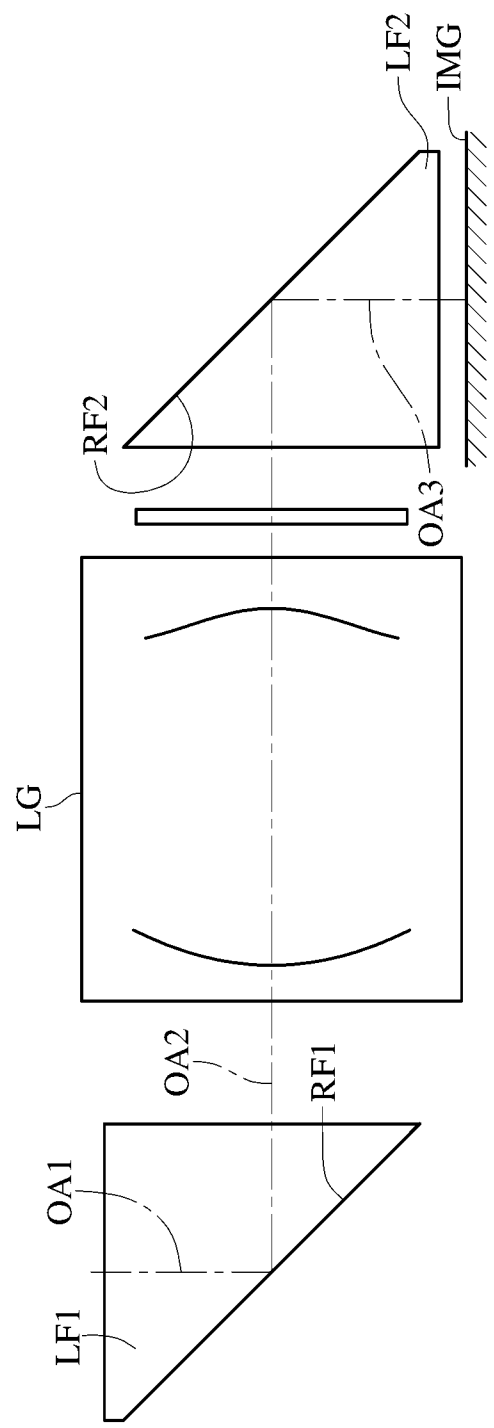
【圖39】



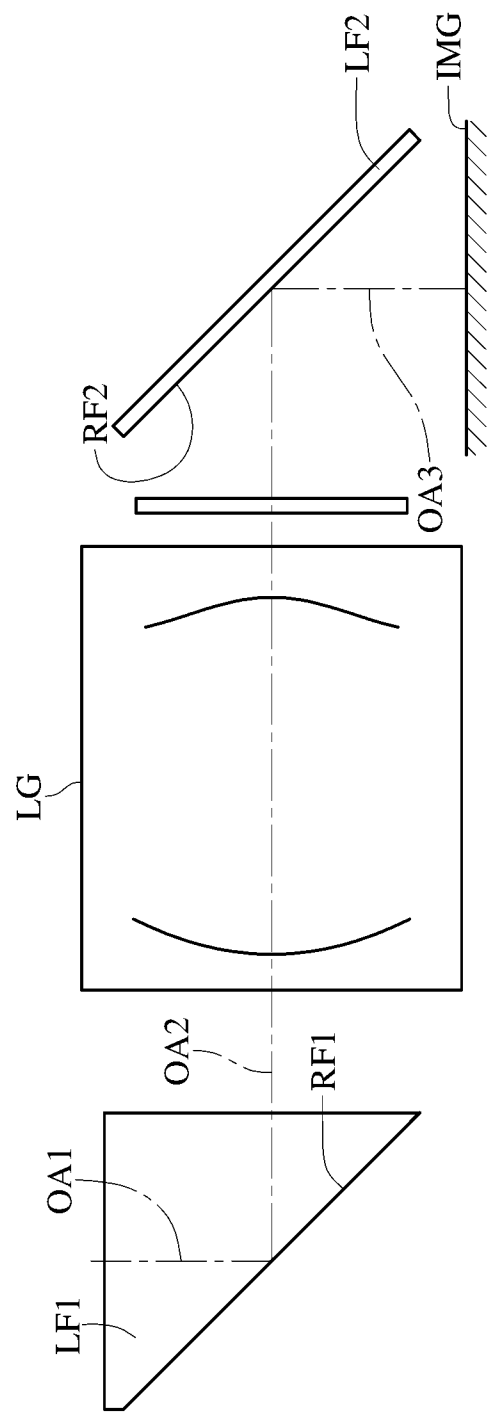
【圖 40】



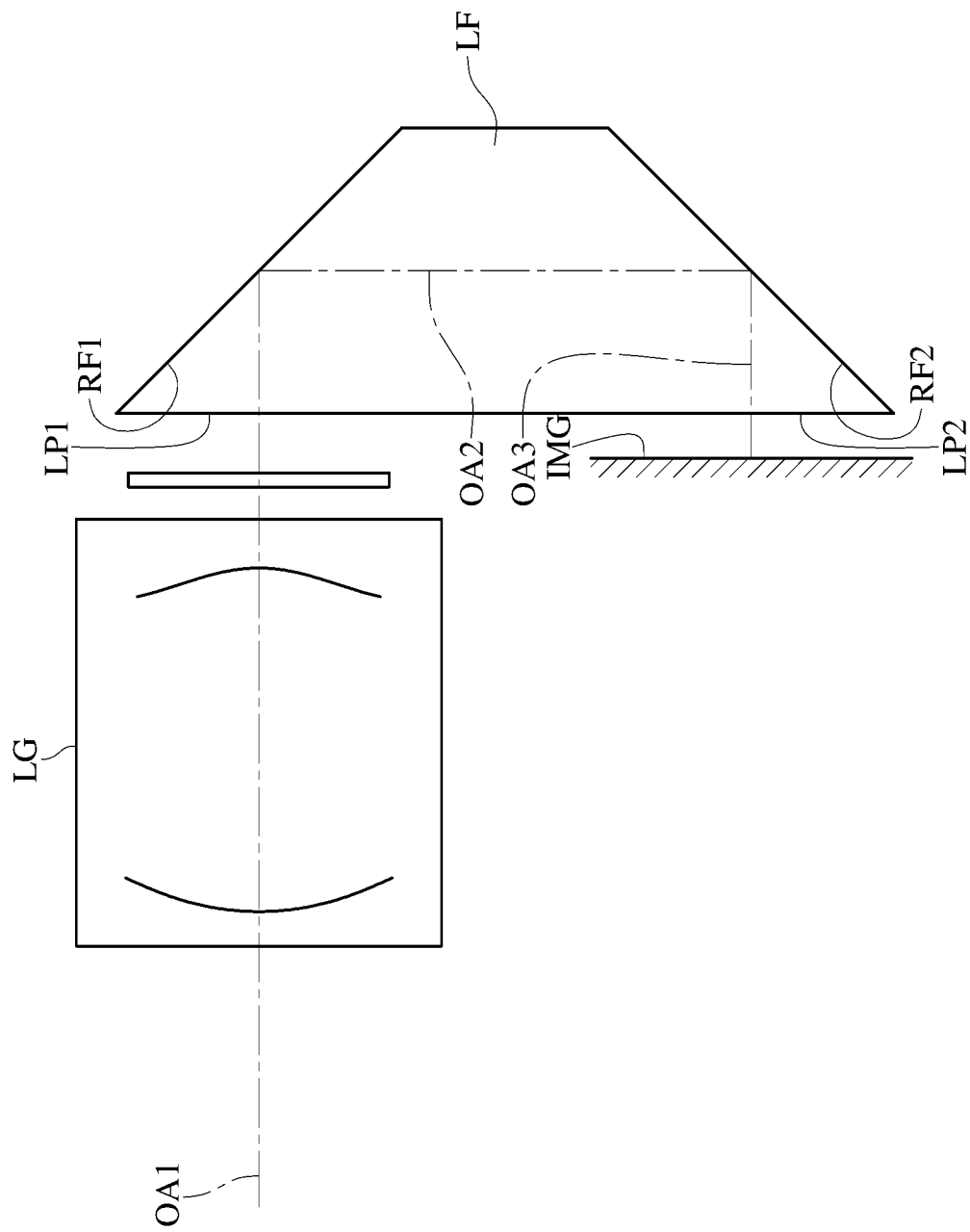
【圖 41】



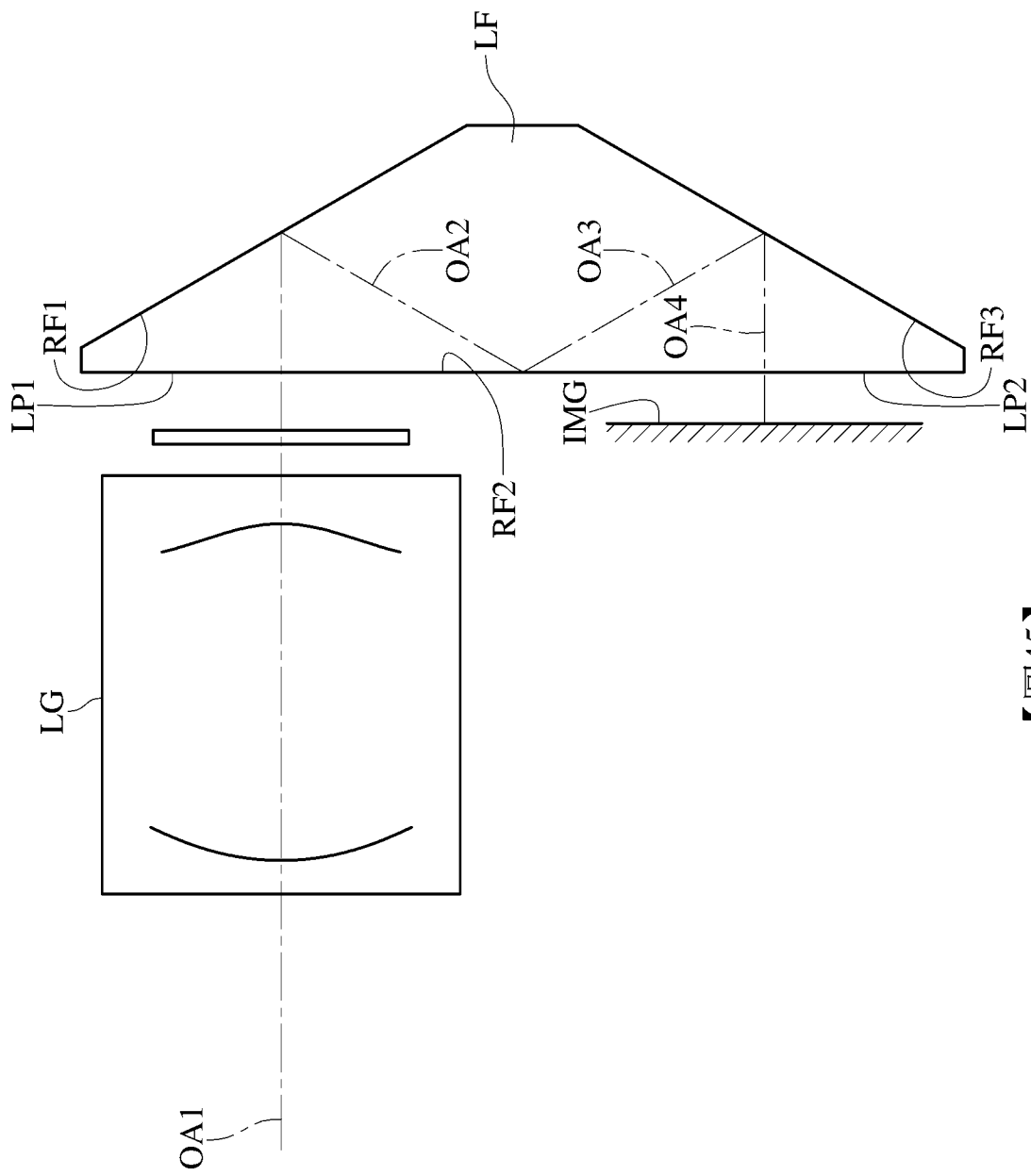
【圖 42】



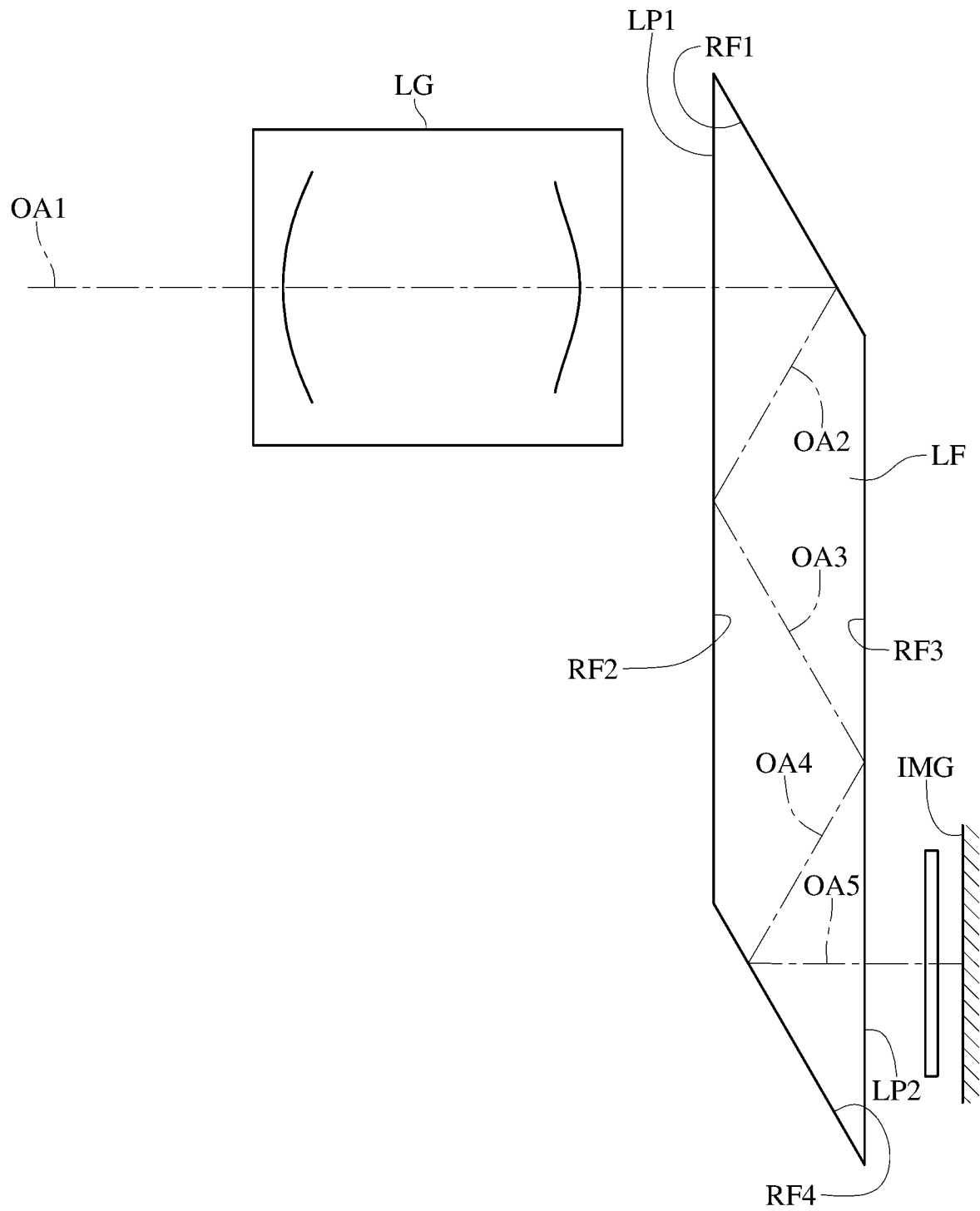
【圖 43】



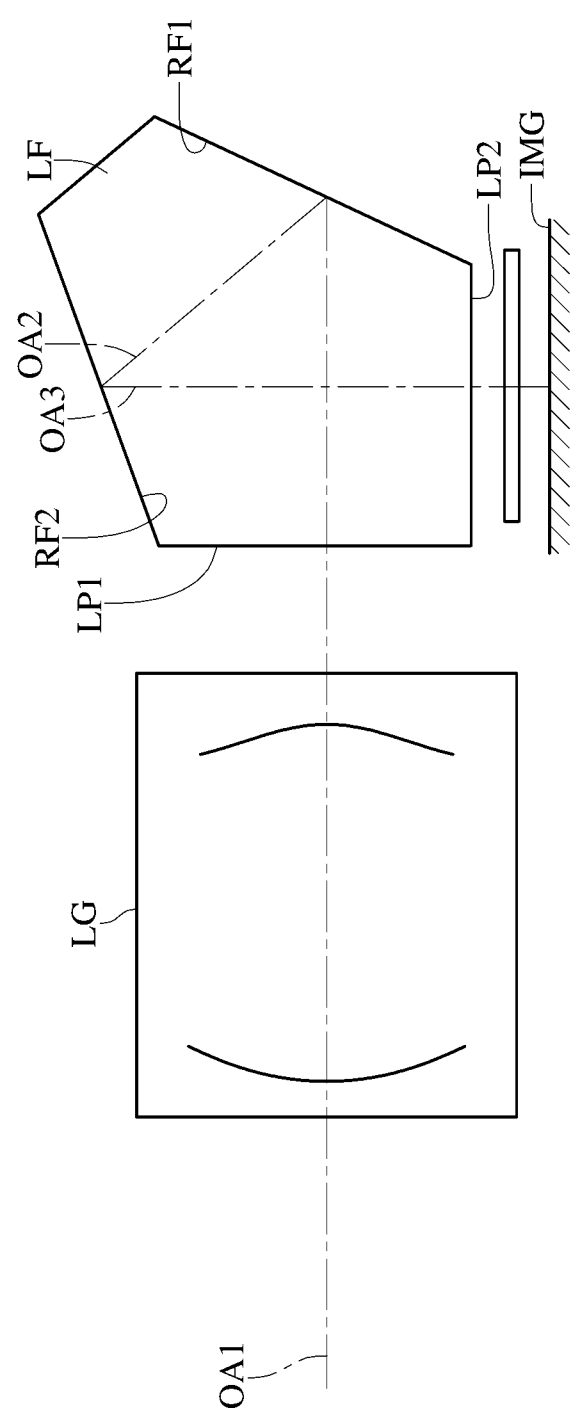
【圖44】



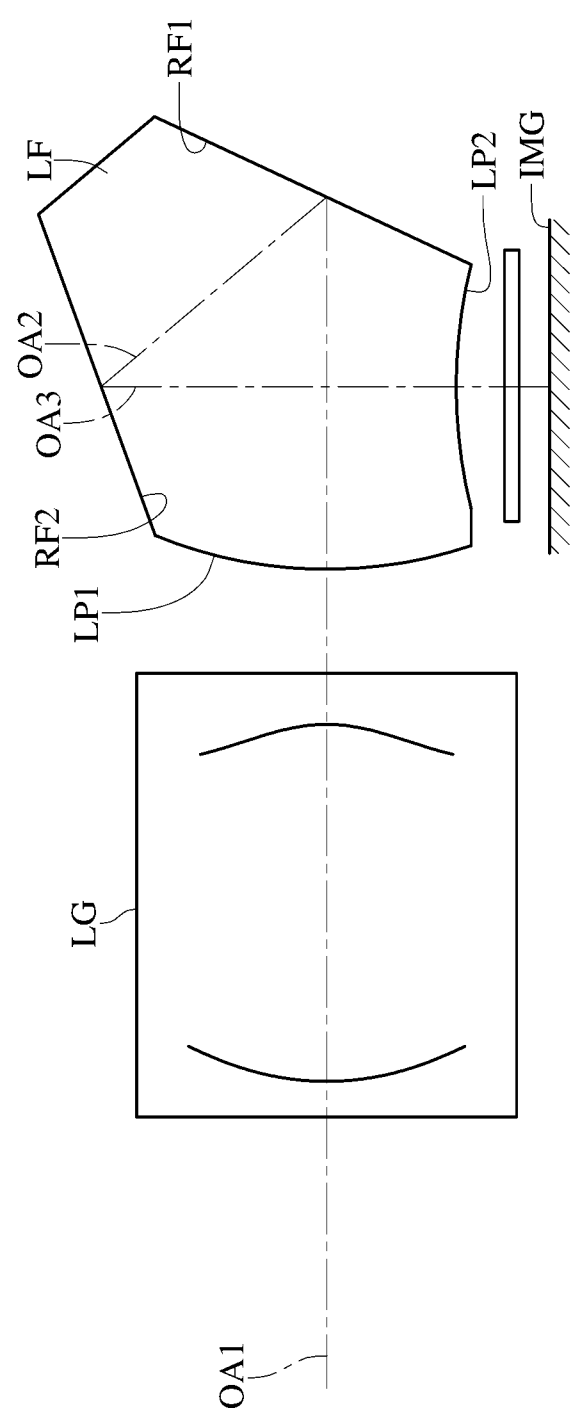
【圖45】



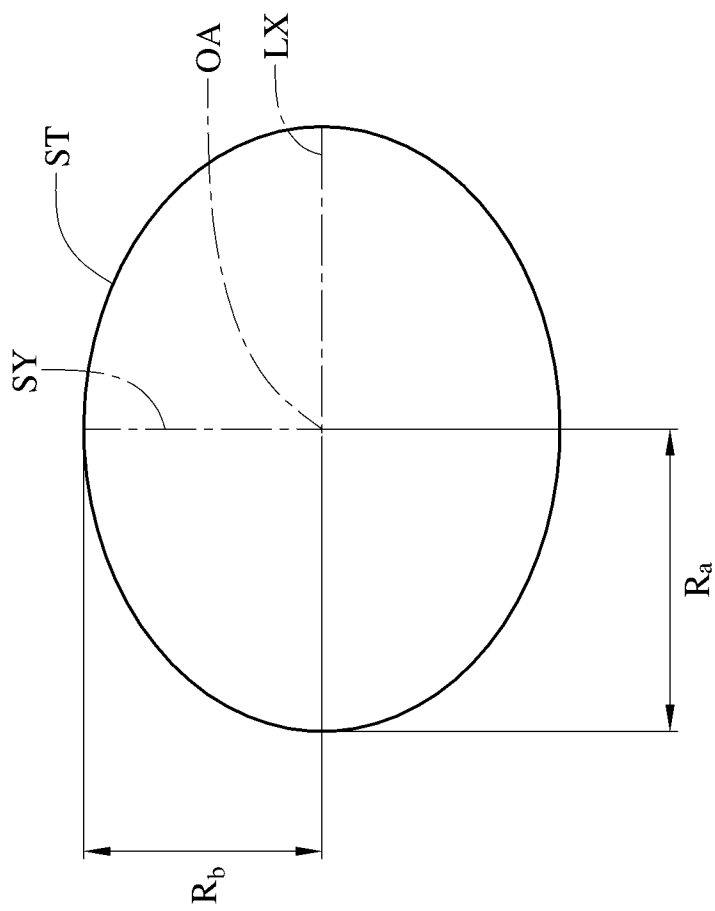
【圖46】



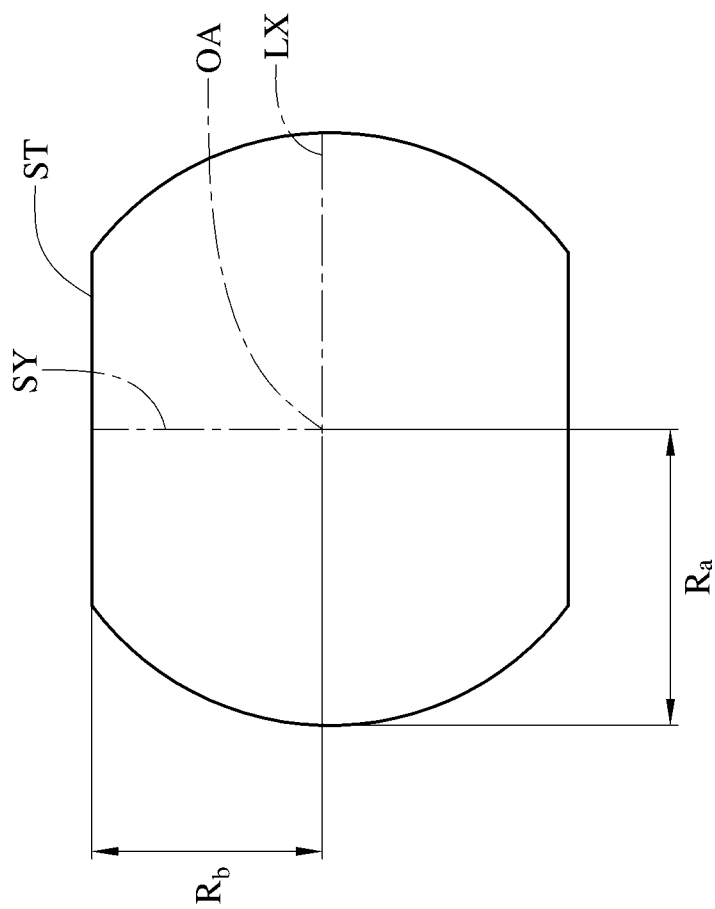
【圖47】



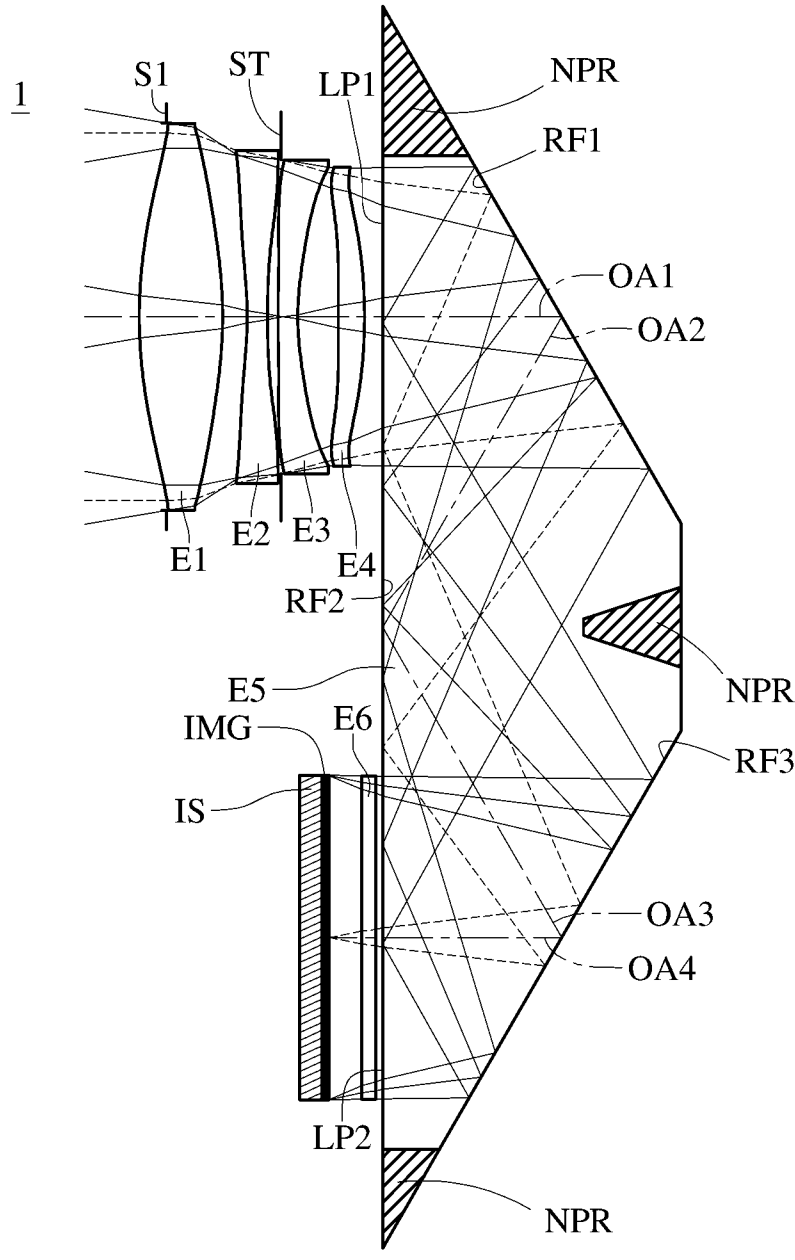
【圖48】



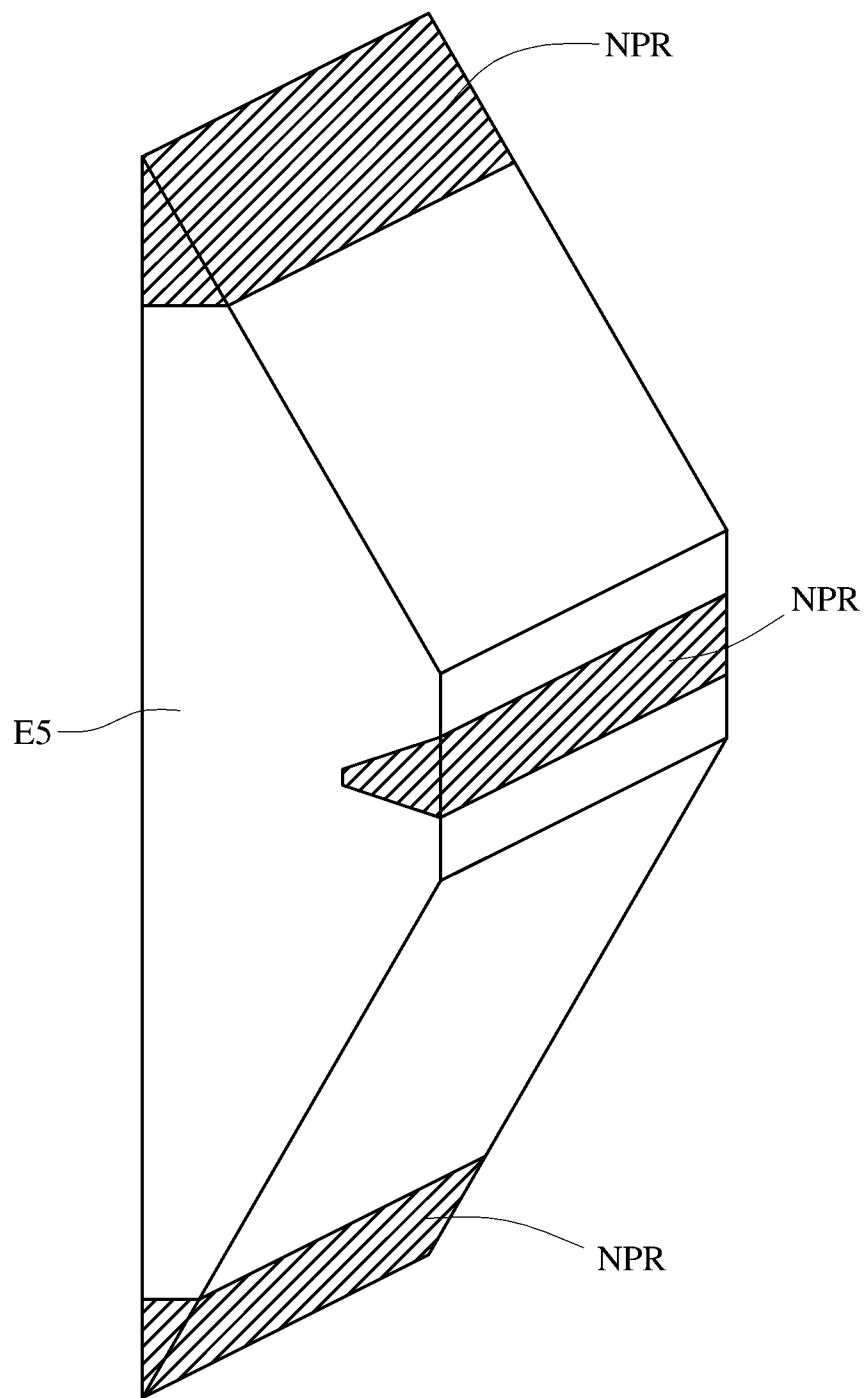
【圖49】



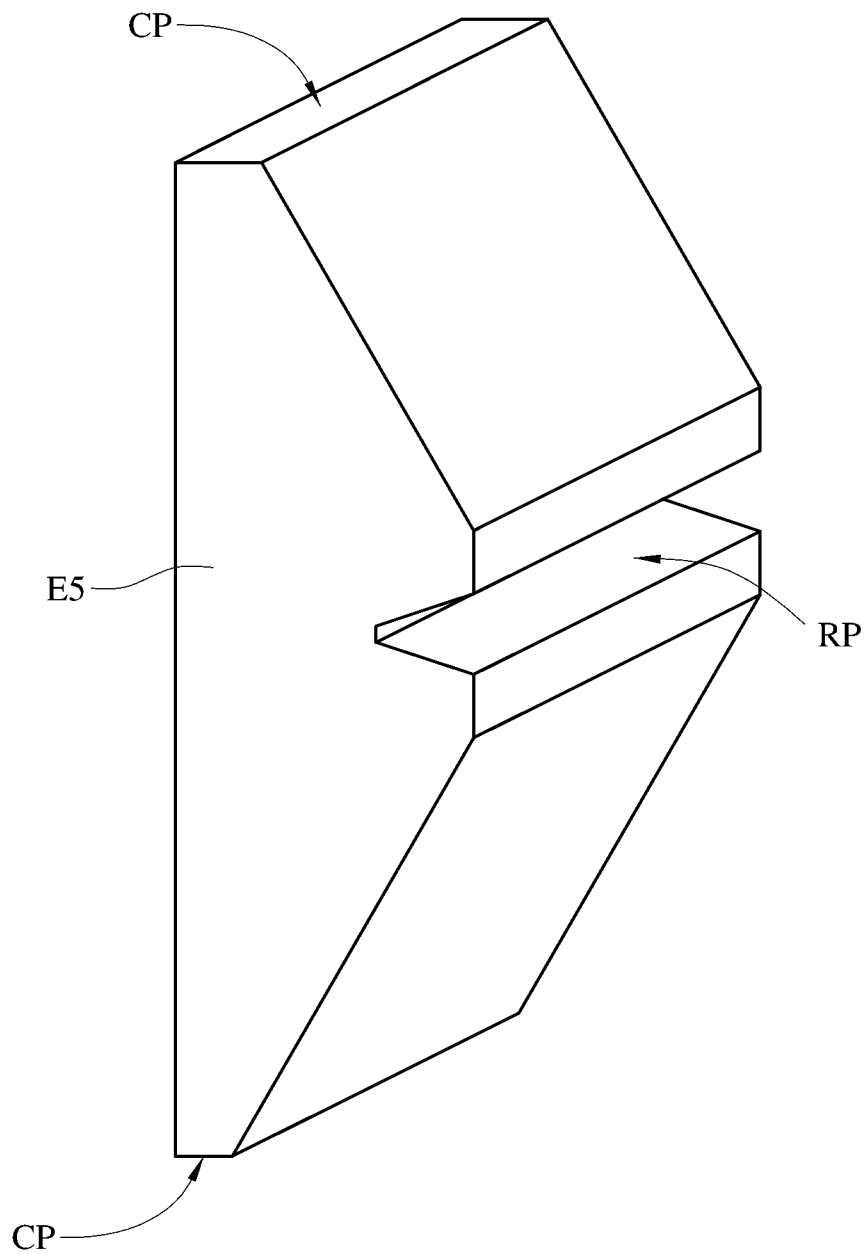
【圖50】



【圖51】



【圖52】



【圖53】