



(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 I439751 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：100144429

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 02 日

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

G02B11/22 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

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

臺中市南屯區精科路 11 號

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

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

TW M354081

TW M368075

TW M394465

TW 200831944A

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：40 共 0 頁

(54) 名稱

成像鏡片系統

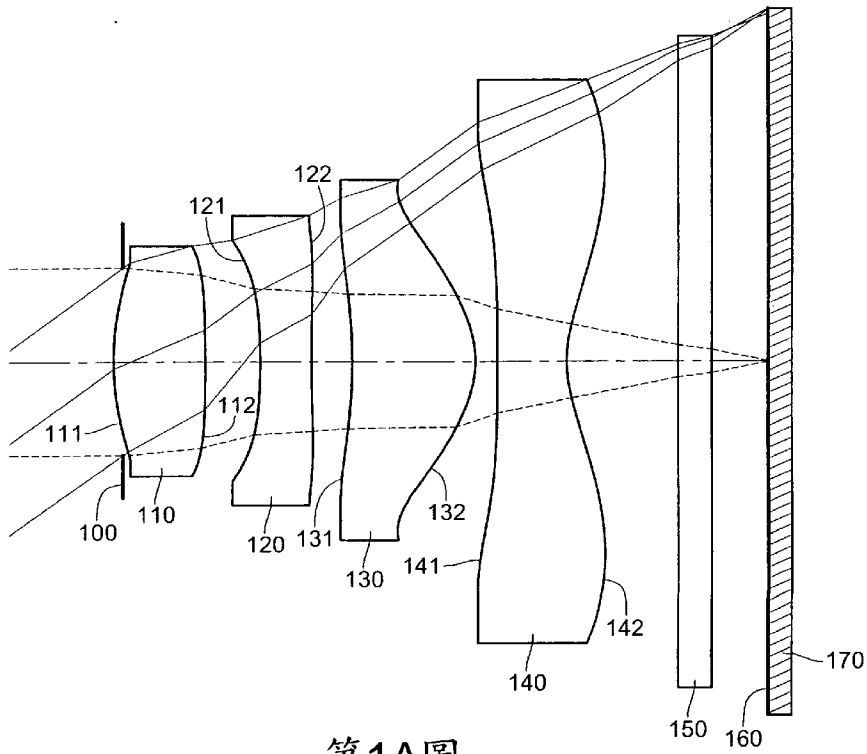
IMAGING LENS SYSTEM

(57) 摘要

一種成像鏡片系統沿著光軸之物側至像側依序包括有一具正屈折力之第一透鏡、一具負屈折力之第二透鏡、一具正屈折力之第三透鏡及一具負屈折力之第四透鏡。第一透鏡之物側面為凸面。第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面。第三透鏡之物側面為凹面，第三透鏡之像側面為凸面，且第三透鏡之物側面及像側面皆為非球面。第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且第四透鏡包括至少一反曲點。藉由調整第一透鏡與第二透鏡的間距以及第二透鏡鏡片厚度，提供易於製造與組裝之成像鏡片系統，同時提供良好的成像品質。

An imaging lens system includes, in order from an object side to an image side, a first lens element with positive refractive power having a convex object-side surface, a second lens element with negative refractive power having a concave object-side surface and a concave image-side surface, a third lens element with positive refractive power having a concave object-side surface and a convex image-side surface, and a fourth lens element with negative refractive power having a concave object-side surface and a concave image-side surface. Two surfaces of the third lens element and two surfaces of the fourth lens element are aspheric. There is at least one inflection point on the fourth lens element. By adjusting the distance between the second lens element and the first lens element and the thickness of the second lens element, the imaging lens system can effectively provide an easy-to-manufacture and easy-to-assemble imaging lens system, without compensating its imaging quality.

1



第1A圖

- 1 . . . 成像鏡片系統
- 100 . . . 光圈
- 110 . . . 第一透鏡
- 111 . . . 第一透鏡物側面
- 112 . . . 第一透鏡像側面
- 120 . . . 第二透鏡
- 121 . . . 第二透鏡物側面
- 122 . . . 第二透鏡像側面
- 130 . . . 第三透鏡
- 131 . . . 第三透鏡物側面
- 132 . . . 第三透鏡像側面
- 140 . . . 第四透鏡
- 141 . . . 第四透鏡物側面
- 142 . . . 第四透鏡像側面
- 150 . . . 紅外線濾除濾光片
- 160 . . . 成像面
- 170 . . . 影像感測元件

## 發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100144429

※申請日：100.12.02

※IPC 分類：

G02B 9/34 (2006.01)

G02B 11/22 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

成像鏡片系統

IMAGING LENS SYSTEM

## 二、中文發明摘要：

一種成像鏡片系統沿著光軸之物側至像側依序包括有一具正屈折力之第一透鏡、一具負屈折力之第二透鏡、一具正屈折力之第三透鏡及一具負屈折力之第四透鏡。第一透鏡之物側面為凸面。第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面。第三透鏡之物側面為凹面，第三透鏡之像側面為凸面，且第三透鏡之物側面及像側面皆為非球面。第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且第四透鏡包括至少一反曲點。藉由調整第一透鏡與第二透鏡的間距以及第二透鏡鏡片厚度，提供易於製造與組裝之成像鏡片系統，同時提供良好的成像品質。

## 三、英文發明摘要：

An imaging lens system includes, in order from an object side to an image side, a first lens element with positive refractive power

having a convex object-side surface, a second lens element with negative refractive power having a concave object-side surface and a concave image-side surface, a third lens element with positive refractive power having a concave object-side surface and a convex image-side surface, and a fourth lens element with negative refractive power having a concave object-side surface and a concave image-side surface. Two surfaces of the third lens element and two surfaces of the fourth lens element are aspheric. There is at least one inflection point on the fourth lens element. By adjusting the distance between the second lens element and the first lens element and the thickness of the second lens element, the imaging lens system can effectively provide an easy-to-manufacture and easy-to-assemble imaging lens system, without compensating its imaging quality.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

##### 1 成像鏡片系統

100 光圈

110 第一透鏡

111 第一透鏡物側面

112 第一透鏡像側面

120 第二透鏡

121 第二透鏡物側面

122 第二透鏡像側面

130 第三透鏡

131 第三透鏡物側面

132 第三透鏡像側面

140 第四透鏡

141 第四透鏡物側面

142 第四透鏡像側面

150 紅外線濾除濾光片

160 成像面

170 影像感測元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種成像鏡片系統，特別關於一種運用於手持電子裝置的成像鏡片系統。

### 【先前技術】

近年來，隨著具有攝影功能之可攜式電子產品的興起，微型取像模組的需求日漸提高，而一般攝影鏡頭的影像感測元件不外乎是感光耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)或互補性氧化金屬半導體元件(Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor, CMOS Sensor)兩種，且隨著半導體製程技術的精進，使得感測元件的畫素尺寸縮小，如何在有限的空間條件下提升微型化攝影鏡頭的成像品質成為業者關注的重點。

習知高解析度的攝影鏡頭多採用前置光圈且為四片式透鏡組，如美國專利第 7,920,340 以及 7,957,079 號所示之四枚獨立透鏡系統，其中，第一透鏡及第二透鏡之鏡間距 ( $T_{12}$ ) 較小，組裝不易，造成良率不佳，進而提高鏡頭製造的成本。此外，第二透鏡厚度 ( $CT_2$ ) 較大，造成光學總長度較長，隨著電子產品朝向輕、薄、短、小的方向發展，習知的攝影鏡頭仍具有光學總長度較長的問題。

### 【發明內容】

為了因應電子產品朝輕薄短小的趨勢發展及改善習知技術所存在的問題，本發明提供一種成像鏡片系統，一方面提升微型攝

像鏡頭的成像品質，另一方面使得整體製程簡化，以符合大量生產製造之需求，更可進一步縮小鏡頭體積。

根據本發明所揭露一成像鏡片系統，由光軸之物側至像側依序包括：一具正屈折力之第一透鏡、一具負屈折力之第二透鏡、一具正屈折力之第三透鏡及一具負屈折力之第四透鏡。其中，第一透鏡之物側面為凸面。第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面。第三透鏡之物側面為凹面，第三透鏡之像側面為凸面，且第三透鏡之物側面及像側面皆為非球面。第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且第四透鏡至少一表面包括至少一反曲點。

其中，第一透鏡與第二透鏡之間於光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，第一透鏡具有一焦距  $f_1$ ，第三透鏡具有一焦距  $f_3$ ，第一透鏡具有一色散係數  $V_1$ ，第二透鏡具有一色散係數  $V_2$ ，且滿足以下條件式：

$$\text{(條件式 1): } 1.0 < T_{12}/CT_2 < 3.0$$

$$\text{(條件式 2): } 25 < V_1 - V_2 < 60$$

$$\text{(條件式 3): } 0 < f_3/f_1 < 0.75$$

根據本發明所揭露另一成像鏡片系統，由光軸之物側至像側依序包括：一具正屈折力之第一透鏡、一具負屈折力之第二透鏡、一具正屈折力之第三透鏡及一具負屈折力之第四透鏡。其中，第一透鏡之物側面為凸面。第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面。第三透鏡之物側面為凹面，第三透鏡之像側面為凸面，且第三透

鏡之物側面及像側面皆為非球面。第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且第四透鏡至少一表面包括至少一反曲點。

其中，成像鏡片系統另包括一光圈，光圈設置於第一透鏡與第二透鏡之間，第一透鏡與第二透鏡之間於光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，第一透鏡之物側面與第四透鏡之像側面之間於光軸上的距離為  $TD$ ，光圈與第四透鏡之像側面之間於光軸上的距離為  $SD$ ，第一透鏡具有一色散係數  $V_1$ ，第二透鏡具有一色散係數  $V_2$ ，且滿足(條件式 1)、(條件式 2)與以下條件式：

$$\text{(條件式 4): } 0.70 < SD/TD < 0.92$$

依據本發明所揭露之成像鏡片系統，具正屈折力之第一透鏡提供成像鏡片系統所需的部分屈折力，有助於縮短成像鏡片系統的光學總長度。第一透鏡之物側面為凸面，有效加強第一透鏡的屈折力配置，進而使得成像鏡片系統的光學總長度變得更短。具負屈折力之第二透鏡，有效修正第一透鏡正屈折力所產生的像差。第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面，有效修正成像鏡片系統的佩茲伐和數(Petzval Sum)，有助於使第二透鏡之中心與周邊皆獲得良好的成像品質。具正屈折力之第三透鏡，有效分配第一透鏡之正屈折力，以降低成像鏡片系統敏感度。第三透鏡之物側面為凹面，第三透鏡之像側面為凸面，有利於修正成像鏡片系統的像散(Astigmatism)。具負屈折力之第四透鏡，可使成像鏡片系統之

主點(Principal point)遠離成像面，有助於縮短後焦距。且第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面時，更可加強負屈折力的配置，使得成像鏡片系統的光學總長度變得更短。

此外，當光圈設置於第一透鏡與第二透鏡之間時，可有利於廣視場角特性，有助於對畸變(Distortion)及色差(Chromatic Aberration)的修正，而且可以有效降低成像鏡片系統的敏感度。

當成像鏡片系統滿足上述(條件式 1)時，可使成像鏡片系統空間獲得更有效的利用，以此解決第一透鏡與第二透鏡之間過近而造成組裝不易等問題，或解決因第二透鏡鏡片厚度過於單薄而導致製造成型時良率過低等問題，進而降低整體製造成本。當成像鏡片系統滿足上述(條件式 2)時，可有效修正色差。當成像鏡片系統滿足上述(條件式 3)時，第一透鏡與第三透鏡之間屈折力分配較為合適，避免第一透鏡或第三透鏡的屈折力過大，以降低成像鏡片系統的敏感度。當成像鏡片系統滿足上述(條件式 4)時，可在遠心特性與廣角特性中達到適當的平衡，在擁有足夠的視角下，提供良好的成像品質。

以上關於本發明的內容說明及下述實施方式的描述係用以示範及解釋本發明的精神及原理，並且提供本發明申請專利範圍更進一步的解釋。

### 【實施方式】

根據本發明所揭露之成像鏡片系統，係先以「第 1A 圖」作一舉例說明，成像鏡片系統 1 由光軸之物側至像側(如「第 1A 圖」

由左至右)依序包括有一光圈 100、一第一透鏡 110、一第二透鏡 120、一第三透鏡 130、一第四透鏡 140、一紅外線濾除濾光片 150 及一配置於一成像面 160 上之影像感測元件 170。

第一透鏡 110 包括一第一透鏡物側面 111 及一第一透鏡像側面 112。第一透鏡 110 具有正屈折力，提供成像鏡片系統 1 所需的部分屈折力，且縮短光學總長度。再者，第一透鏡物側面 111 為凸面，更可加強第一透鏡 110 的正屈折力，使成像鏡片系統 1 的總長度變得更短。

第二透鏡 120 包括一第二透鏡物側面 121 及一第二透鏡像側面 122。第二透鏡 120 具有負屈折力，有效修正第一透鏡 110 正屈折力所產生的像差。再者，第二透鏡物側面 121 及第二透鏡像側面 122 皆為凹面，有效修正成像鏡片系統 1 的佩茲伐和數(Petzval Sum)，有助於使第二透鏡 120 的中心與周邊皆獲得良好的成像品質。

第三透鏡 130 包括一第三透鏡物側面 131 及一第三透鏡像側面 132。第三透鏡 130 具有正屈折力，有效分配成像鏡片系統 1 的正屈折力，降低成像鏡片系統 1 敏感度。再者，第三透鏡物側面 131 為凹面，第三透鏡像側面 132 為凸面，有利於修正成像鏡片系統 1 的像散。此外，第三透鏡物側面 131 及第三透鏡像側面 132 皆為非球面。

第四透鏡 140 包括一第四透鏡物側面 141 及一第四透鏡像側面 142。第四透鏡 140 具有負屈折力，可使成像鏡片系統 1 之主點

(Principal point)遠離成像面，有助於縮短後焦距。再者，第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，使第四透鏡的負屈折力變大，使得主點(Principal Point)更加遠離成像面 160，使得成像鏡片系統 1 的光學總長變得更短。此外，第四透鏡物側面 141 及第四透鏡像側面 142 皆為非球面。第四透鏡 140 至少一表面包括至少一反曲點，以有效地壓制離軸視場的光線入射於影像感測元件 170 上的角度，並且可進一步修正離軸視場的像差。

此外，若光圈設置於第一透鏡與第二透鏡之間時（如第三實施例、第四實施例、第五實施例、第六實施例、第七實施例、第九實施例與第十實施例），可有利於廣視場角特性，有助於對畸變(Distortion)及色差(Chromatic Aberration)的修正，而且可以有效降低成像鏡片系統的敏感度。

根據本發明所揭露之成像鏡片系統 1 可滿足以下條件式：

$$\text{(條件式 1): } 1.0 < T_{12} / CT_2 < 3.0$$

$$\text{(條件式 2): } 25 < V_1 - V_2 < 60$$

$$\text{(條件式 3): } 0 < f_3 / f_1 < 0.75$$

其中， $T_{12}$  為第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上之間的距離（即第一透鏡像側面 112 與第二透鏡物側面 121 之間的距離）， $CT_2$  為第二透鏡 120 的中心厚度（即第二透鏡物側面 121 與第二透鏡像側面 122 於光軸上之間的距離）， $f_1$  為第一透鏡 110 的焦距， $f_3$  為第三透鏡 130 的焦距， $V_1$  為第一透鏡 110 的色散係數， $V_2$  為第二透鏡 120 的色散係數。

當成像鏡片系統 1 係符合(條件式 1)所述範圍，可使成像鏡片系統空間獲得更有效的利用，且可解決第一透鏡 110 與第二透鏡 120 之間過近而造成組裝不易等問題，或解決因第二透鏡 120 厚度過於單薄而導致製造成型時良率過低等問題，進而降低整體製造成本。其中，符合上述(條件式 1)之較佳範圍可為  $1.2 < T_{12}/CT_2 < 3.0$ 。當成像鏡片系統 1 滿足上述(條件式 2)時，可有效修正色差。當成像鏡片系統 1 滿足上述(條件式 3)時，第一透鏡 110 與第三透鏡 130 之間屈折力分配較為合適，避免第一透鏡 110 或第三透鏡 130 的屈折力過大，以降低成像鏡片系統 1 的敏感度。

再一方面，成像鏡片系統 1 另可至少滿足下列條件式其中之一：

$$\text{(條件式 4): } 0.70 < SD/TD < 0.92$$

$$\text{(條件式 5): } -1 < (R_3+R_4)/(R_3-R_4) < 0$$

$$\text{(條件式 6): } 0 < (R_7+R_8)/(R_7-R_8) < 1$$

$$\text{(條件式 7): } 3.5 < f/f_3 + |f/f_4| < 6.5$$

$$\text{(條件式 8): } 0 < f_4/f_2 < 0.35$$

$$\text{(條件式 9): } 1 < T_{12}/T_{23} < 2.4$$

其中，TD 為第一透鏡物側面 111 與第四透鏡像側面 142 之間於光軸上的距離，SD 為光圈 100 與第四透鏡像側面 142 之間於光軸上的距離， $T_{23}$  為第二透鏡 120 與第三透鏡 130 之間於光軸上的距離（即第二透鏡像側面 122 與第三透鏡物側面 131 之間於光軸上的距離）， $f_2$  為第二透鏡 120 的焦距， $f_3$  為第三透鏡 130 的焦距，

$f_4$  為第四透鏡 140 的焦距， $f$  為成像鏡片系統 1 的焦距， $R_3$  為第二透鏡物側面 121 的曲率半徑， $R_4$  為第二透鏡像側面 122 的曲率半徑， $R_7$  為第四透鏡物側面 141 的曲率半徑， $R_8$  為第四透鏡像側面 142 的曲率半徑。

當成像鏡片系統 1 滿足上述(條件式 4)時，可在遠心特性與廣角特性中達到適當的平衡，在擁有足夠的視角下，提供良好的成像品質(如第三實施例、第四實施例、第五實施例、第六實施例、第七實施例、第九實施例與第十實施例)。當成像鏡片系統 1 滿足(條件式 5)時，有助於調控第二透鏡物側面 121 及第二透鏡像側面 122 之凹面的曲率分配，以達到修正第一透鏡 110 正屈折力所產生之像差，使成像鏡片系統 1 獲得更佳之解像力。其中，符合上述(條件式 5)之較佳範圍可為  $-1 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < -0.3$ 。當成像鏡片系統 1 滿足(條件式 6)時，可使第四透鏡物側面 141 及第四透鏡像側面 142 維持凹面，以降低成像鏡片系統 1 之總長度，並配合第四透鏡物側面 141 及第四透鏡像側面 142 的曲率變化，在有限的總長下修正其高階像差。其中，符合上述(條件式 6)之較佳範圍可為  $0.8 < (R_7 + R_8) / (R_7 - R_8) < 1$ 。

當成像鏡片系統 1 滿足(條件式 7)時，可使第三透鏡 130 與第四透鏡 140 具有充足的屈折力，以修正系統像差，且不會因屈折力過強而造成系統敏感度過大。當成像鏡片系統 1 滿足(條件式 8)時，可使在壓抑系統後焦距增長時，仍可對色差做部分的補償。當成像鏡片系統 1 滿足(條件式 9)時，可使成像鏡片系統 1 內的鏡

組空間配置更為平衡，可避免  $T_{12}$ 、 $T_{23}$  過小，造成成像鏡片系統 1 組裝困難而影響製造良率，也可避免  $T_{12}$ 、 $T_{23}$  過大，造成鏡頭難以達到小型化。

其中，成像鏡片系統 1 中所有透鏡(即第一透鏡 110、第二透鏡 120、第三透鏡 130 與第四透鏡 140)的材質可為玻璃或塑膠，若透鏡的材質為玻璃，則可以增加成像鏡片系統 1 屈折力配置的自由度，若透鏡材質為塑膠，則可以有效降低生產成本。此外，成像鏡片系統 1 中所有透鏡(即第一透鏡 110、第二透鏡 120、第三透鏡 130 與第四透鏡 140)的物側面與像側面可為非球面，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消減像差，且可以有效降低成像鏡片系統 1 的總長度。

此外，在成像鏡片系統 1 中，若透鏡表面係為凸面，則表示透鏡表面於近軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面，則表示透鏡表面於近軸處為凹面。

再者，應使用需求可在成像鏡片系統 1 中設置至少一光闌，如耀光光闌(Glare Stop)、視場光闌(Field Stop) 等光闌，以排除雜散光並提高成像品質或限制其被攝物的成像範圍。且光闌可選擇的設置在各透鏡 110、120、130、140 之間，或是設置在第一透鏡物側面 111 之前，或是設置在第四透鏡像側面 142 之後。另外，亦可採用成像鏡片系統 1 來建構一三維(3D)光學系統的鏡頭組配置。

根據本發明所揭露之成像鏡片系統，以下述各實施例進一步

描述。其中，各實施例中參數的定義如下：Fno 為成像鏡片系統的光圈值，HFOV 為成像鏡片系統中最大視角的一半。此外，各實施例中所描述的非球面可利用但不限於下列非球面方程式(條件式 ASP)表示：

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

其中，X 為非球面上距離光軸為 Y 的點，其與相切於非球面之光軸上頂點切面的相對距離，Y 為非球面曲線上的點及光軸的距離，k 為錐面係數，Ai 為第 i 階非球面係數，在各實施例中 i 可為但不限於 4、6、8、10、12、14、16。

#### <第一實施例>

請參照「第 1A 圖」所示，係為成像鏡片系統的第一實施例結構示意圖。成像鏡片系統 1 由物側至像側(亦即沿著「第 1A 圖」之左側至右側)依序包括有一光圈 100、一第一透鏡 110、一第二透鏡 120、一第三透鏡 130、一第四透鏡 140、一紅外線濾除濾光片 150 及一影像感測元件 170，影像感測元件 170 設置於一成像面 160 上。

在本實施例中，成像鏡片系統 1 所接受光線的波長係以 587.6 奈米(nanometer, nm)為例，然而上述波長可根據實際需求進行調整，並不以上述波長數值為限。

在本實施例中，第一透鏡 110 具有正屈折力，第二透鏡 120 具有負屈折力，第三透鏡 130 具有正屈折力，第四透鏡 140 具有

負屈折力。其中，第一透鏡物側面 111 與第一透鏡像側面 112 皆為非球面的凸面。第二透鏡物側面 121 與第二透鏡像側面 122 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 131 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 132 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 141 與第四透鏡像側面 142 皆為非球面的凹面，且第四透鏡 140 至少一面包含至少一反曲點。

關於成像鏡片系統 1 的詳細資料如下列「表 1-1」所示：

表 1-1

第一實施例							
焦距(f)=2.18 mm，光圈值(Fno)=2.60，最大視角的一半(HFOV)=36.3 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	光圈	平面	-0.042				
2	第一透鏡	1.245640 (非球面)	0.407	塑膠	1.544	55.9	2.11
3		-12.658300 (非球面)	0.246				
4	第二透鏡	-2.844210 (非球面)	0.230	塑膠	1.640	23.3	-3.45
5		10.173400 (非球面)	0.180				
6	第三透鏡	-2.262510 (非球面)	0.547	塑膠	1.544	55.9	0.98
7		-0.468240 (非球面)	0.098				
8	第四透鏡	-30.655400 (非球面)	0.308	塑膠	1.544	55.9	-1.03
9		0.574890 (非球面)	0.500				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.150	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.256				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

此外，於「表 1-1」中，由第一透鏡物側面 111 至第四透鏡像側面 142 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 1-2」：

表 1-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)
------------------------------

表面#	2	3	4	5
k	-5.65228E-01	-3.00000E+01	8.57049E+00	-1.00000E+00
A <sub>4</sub>	-3.96150E-02	-3.44468E-01	-5.12884E-01	-1.59713E-02
A <sub>6</sub>	-7.70707E-01	-1.19127E+00	-2.07815E+00	-6.81873E-01
A <sub>8</sub>	3.82589E+00	1.81393E+00	1.51369E+00	-1.25876E+00
A <sub>10</sub>	-1.45816E+01	-5.46872E+00	9.14414E+00	6.29789E+00
A <sub>12</sub>	-2.51407E+00	-3.46778E-01	-1.35906E+00	-3.80351E+00
A <sub>14</sub>	-2.54034E-02	-8.48793E+00	—	—
表面#	6	7	8	9
k	1.45947E+00	-3.11643E+00	-1.00000E+00	-6.68253E+00
A <sub>4</sub>	1.64028E-01	-5.98585E-01	-1.66780E-01	-3.21495E-01
A <sub>6</sub>	3.98271E-01	1.20339E+00	-4.41683E-02	3.32552E-01
A <sub>8</sub>	1.75110E+00	-9.51750E-01	2.88529E-01	-3.22557E-01
A <sub>10</sub>	-1.35527E+01	9.56768E-01	-1.62456E-01	2.20614E-01
A <sub>12</sub>	2.70578E+01	1.52342E+00	-2.50769E-03	-9.35965E-02
A <sub>14</sub>	-1.52233E+01	-1.41962E+00	2.37794E-02	2.07664E-02
A <sub>16</sub>	-3.68859E+00	-9.44347E-01	-4.88725E-03	-1.60634E-03

此外，從「表 1-1」中可推算出「表 1-3」所述的內容：

表 1-3

第一實施例			
焦距(mm)	2.18	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.56
光圈值	2.60	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.96
最大視角的一半(deg.)	36.3	$f_3/f_1$	0.47
$V_1-V_2$	32.6	$f_4/f_2$	0.30
$T_{12}/CT_2$	1.07	$f/f_3+ f/f_4 $	4.34
$T_{12}/T_{23}$	1.37	SD/TD	0.98

由表 1-3 可知，在本實施例中，成像鏡片系統 1 的  $T_{12}/CT_2$  為 1.07，符合(條件式 1)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $V_1-V_2$  為 32.6，符合(條件式 2)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $f_3/f_1$  為 0.47，符合(條件式 3)所述之範圍。

成像鏡片系統 1 的  $(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$  為 -0.56，符合(條件式 5)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$  為 0.96，符合(條件式 6)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $f/f_3+|f/f_4|$  為 4.34，符合(條件式

7)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $f_4/f_2$  為 0.30，符合(條件式 8)所述之範圍。成像鏡片系統 1 的  $T_{12}/T_{23}$  為 1.37，符合(條件式 9)所述之範圍。

請參照「第 1B 圖」所示，係為波長 486.1nm、587.6nm 與 656.3nm 的光線入射於「第 1A 圖」所揭露之成像鏡片系統的縱向球差(Longitudinal Spherical Aberration)曲線示意圖。

再請參照「第 1C 圖」所示，係為波長 587.6nm 的光線入射於「第 1A 圖」所揭露之成像鏡片系統的像散場曲(Astigmatic Field Curves)曲線示意圖。

再請參照「第 1D 圖」所示，係為波長 587.6nm 的光線入射於「第 1A 圖」所揭露之成像鏡片系統的畸變(Distortion)曲線示意圖。

在後述之第二實施例至第十實施例之相關示意圖，其標示方式與第一實施例相同，為簡潔篇幅，故不再逐一贅述。

#### <第二實施例>

請參照「第 2A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第二實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 210 具有正屈折力，第二透鏡 220 具有負屈折力，第三透鏡 230 具有正屈折力，第四透鏡 240 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 211 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 212 為非球面的凹面。第二透鏡物側面 221 與第二透鏡

像側面 222 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 231 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 232 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 241 與第四透鏡像側面 242 皆為非球面的凹面，第四透鏡 240 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 2 的詳細資料如下列「表 2-1」所示：

表 2-1

第二實施例							
焦距(f)=2.14 mm，光圈值(Fno)=2.45，最大視角的一半(HFOV)=36.9 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	光圈	平面	-0.040				
2	第一透鏡	1.158150 (非球面)	0.365	塑膠	1.544	55.9	2.18
3		41.102500 (非球面)	0.266				
4	第二透鏡	-3.226100 (非球面)	0.220	塑膠	1.650	21.4	-4.46
5		28.985500 (非球面)	0.199				
6	第三透鏡	-1.932850 (非球面)	0.511	塑膠	1.544	55.9	1.01
7		-0.467790 (非球面)	0.087				
8	第四透鏡	-42.359300 (非球面)	0.330	塑膠	1.544	55.9	-1.04
9		0.576130 (非球面)	0.500				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.150	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.214				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 2-1」中，由第一透鏡物側面 211 至第四透鏡像側面 242 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 2-2」：

表 2-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	2	3	4	5
k	-5.25929E-01	-2.99491E+01	3.00000E+00	-1.00000E+00
A <sub>4</sub>	-3.66511E-02	-3.35430E-01	-5.26234E-01	-2.31049E-02
A <sub>6</sub>	-7.52672E-01	-1.15583E+00	-2.08740E+00	-6.92096E-01

A <sub>8</sub>	3.72569E+00	1.66508E+00	1.31909E+00	-1.24144E+00
A <sub>10</sub>	-1.48952E+01	-6.18533E+00	8.34227E+00	6.40601E+00
A <sub>12</sub>	-2.53139E+00	-3.41071E+00	-2.35877E+00	-3.55060E+00
A <sub>14</sub>	-6.93975E-02	-7.99059E+00	—	—
表面#	6	7	8	9
k	1.52997E+00	-3.07718E+00	-1.00000E+00	-6.56964E+00
A <sub>4</sub>	1.58449E-01	-6.05718E-01	-1.72059E-01	-3.11352E-01
A <sub>6</sub>	4.04609E-01	1.19861E+00	-4.40430E-02	3.26212E-01
A <sub>8</sub>	1.76597E+00	-9.60538E-01	2.89331E-01	-3.23137E-01
A <sub>10</sub>	-1.35454E+01	9.45543E-01	-1.61892E-01	2.20942E-01
A <sub>12</sub>	2.70318E+01	1.51460E+00	-2.23819E-03	-9.34469E-02
A <sub>14</sub>	-1.53108E+01	-1.41912E+00	2.38254E-02	2.07722E-02
A <sub>16</sub>	-3.84605E+00	-9.21911E-01	-5.12763E-03	-1.64572E-03

此外，從「表 2-1」中可推算出「表 2-3」所述的內容：

表 2-3

第二實施例			
焦距(mm)	2.14	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.80
光圈值	2.45	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.97
最大視角的一半(deg.)	36.9	$f_3/f_1$	0.46
$V_1 - V_2$	34.5	$f_4/f_2$	0.23
$T_{12}/CT_2$	1.21	$f/f_3 +  f/f_4 $	4.17
$T_{12}/T_{23}$	1.34	SD/TD	0.98

### < 第三實施例 >

請參照「第 3A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第三實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 310 具有正屈折力，第二透鏡 320 具有負屈折力，第三透鏡 330 具有正屈折力，第四透鏡 340 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 311 為非球面的凸面，第一透鏡鏡物側面 311 為非球面的凸面。第二透鏡物側面 321 與第二透鏡

像側面 322 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 331 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 332 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 341 與第四透鏡像側面 342 皆為非球面的凹面，第四透鏡 340 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 3 的詳細資料如下列「表 3-1」所示：

表 3-1

第三實施例							
焦距(f)=2.86 mm，光圈值(Fno)=2.75，最大視角的一半(HFOV)=37.8 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折 射 率	色 散 係 數	焦 距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.571050 (非球面)	0.387	塑膠	1.544	55.9	2.83
2		-76.923100 (非球面)	0.027				
3	光圈	平面	0.301				
4	第二透鏡	-4.994300(非球面)	0.240	塑膠	1.632	23.4	-7.00
5		39.215700(非球面)	0.240				
6	第三透鏡	-2.205070(非球面)	0.859	塑膠	1.530	55.8	1.46
7		-0.648960 (非球面)	0.248				
8	第四透鏡	-83.333300(非球面)	0.270	塑膠	1.544	55.9	-1.54
9		0.847940 (非球面)	0.600				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.438				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 3-1」中，由第一透鏡物側面 311 至第四透鏡像側面 342 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 3-2」：

表 3-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-1.30111E+01	-3.00000E+01	-7.46425E-15	-3.00000E+01
A <sub>4</sub>	4.06171E-01	-6.31650E-02	-3.87128E-02	2.37494E-01
A <sub>6</sub>	-9.61192E-01	-4.98515E-02	7.44394E-01	-6.28758E-01

A <sub>8</sub>	1.87849E+00	-9.39096E-01	-9.93265E+00	2.20204E+00
A <sub>10</sub>	-3.02284E+00	3.21591E+00	4.16017E+01	-7.66040E+00
A <sub>12</sub>	1.71184E+00	-1.12070E+01	-8.85109E+01	1.32420E+01
A <sub>14</sub>	-3.88037E-01	1.82626E+01	7.68544E+01	-8.59526E+00
表面#	6	7	8	9
k	5.48566E+00	-3.94928E+00	-3.00000E+01	-7.43340E+00
A <sub>4</sub>	1.14570E-01	-5.36868E-01	-1.69280E-01	-1.75538E-01
A <sub>6</sub>	3.54430E-01	1.01953E+00	4.30468E-02	9.02301E-02
A <sub>8</sub>	-1.36892E+00	-1.46947E+00	3.94513E-02	-3.75086E-02
A <sub>10</sub>	5.18103E+00	1.27559E+00	-2.55923E-02	9.15496E-03
A <sub>12</sub>	-7.99428E+00	-3.10984E-01	5.79002E-03	-1.12141E-03
A <sub>14</sub>	4.60431E+00	-6.08606E-02	-4.88565E-04	4.50692E-05

此外，從「表 3-1」中可推算出「表 3-3」所述的內容：

表 3-3

第三實施例			
焦距(mm)	2.86	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.77
光圈值	2.75	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.98
最大視角的一半(deg.)	37.8	$f_3/f_1$	0.51
$V_1 - V_2$	32.5	$f_4/f_2$	0.22
$T_{12}/CT_2$	1.37	$f/f_3+ f/f_4 $	3.83
$T_{12}/T_{23}$	1.37	SD/TD	0.84

#### < 第四實施例 >

請參照「第 4A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第四實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 410 具有正屈折力，第二透鏡 420 具有負屈折力，第三透鏡 430 具有正屈折力，第四透鏡 440 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 411 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 412 為非球面的凹面。第二透鏡物側面 421 與第二透鏡像側面 422 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 431 為非球面的

凹面，第三透鏡像側面 432 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 441 與第四透鏡像側面 442 皆為非球面的凹面，第四透鏡 440 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 4 的詳細資料如下列「表 4-1」所示：

表 4-1

第四實施例							
焦距(f)=2.81 mm，光圈值(Fno)=2.70，最大視角的一半(HFOV)=35.2 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.418870 (非球面)	0.399	塑膠	1.544	55.9	2.74
2		26.512000 (非球面)	0.035				
3	光圈	平面	0.301				
4	第二透鏡	-5.350100 (非球面)	0.230	塑膠	1.607	26.6	-5.61
5		9.523800 (非球面)	0.200				
6	第三透鏡	-2.530980 (非球面)	0.896	塑膠	1.534	55.1	1.31
7		-0.613670 (非球面)	0.099				
8	第四透鏡	-40.816300 (非球面)	0.415	塑膠	1.534	55.1	-1.43
9		0.779530 (非球面)	0.600				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.433				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 4-1」中，由第一透鏡物側面 411 至第四透鏡像側面 442 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 4-2」：

表 4-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-1.15591E+01	2.34394E-12	6.74240E-15	-3.00000E+01
A <sub>4</sub>	4.85080E-01	-4.06348E-02	-1.34833E-01	1.96603E-01
A <sub>6</sub>	-9.93869E-01	-2.85251E-01	3.55726E-01	-6.21390E-01
A <sub>8</sub>	1.82099E+00	6.89055E-02	-8.75937E+00	2.11604E+00
A <sub>10</sub>	-2.91118E+00	2.35979E+00	4.10638E+01	-7.54443E+00
A <sub>12</sub>	2.03504E+00	-2.01508E+01	-1.00158E+02	1.36027E+01
A <sub>14</sub>	-1.32674E+00	3.80088E+01	9.98312E+01	-9.19609E+00
表面#	6	7	8	9
k	7.67658E+00	-3.80986E+00	-3.00000E+01	-7.47240E+00
A <sub>4</sub>	1.42341E-01	-4.96734E-01	-1.13259E-01	-1.54606E-01
A <sub>6</sub>	5.42665E-01	1.00693E+00	2.15181E-02	8.81597E-02
A <sub>8</sub>	-1.62682E+00	-1.46397E+00	4.19367E-02	-4.07696E-02
A <sub>10</sub>	5.05435E+00	1.30892E+00	-2.50837E-02	1.01077E-02
A <sub>12</sub>	-7.72734E+00	-2.99454E-01	5.65376E-03	-1.04382E-03
A <sub>14</sub>	4.53823E+00	-9.24040E-02	-5.51160E-04	-1.23202E-05

此外，從「表 4-1」中可推算出「表 4-3」所述的內容：

表 4-3

第四實施例			
焦距(mm)	2.81	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.28
光圈值	2.70	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.96
最大視角的一半(deg.)	35.2	$f_3/f_1$	0.48
$V_1 - V_2$	29.3	$f_4/f_2$	0.25
$T_{12}/CT_2$	1.46	$f/f_3+ f/f_4 $	4.11
$T_{12}/T_{23}$	1.68	SD/TD	0.83

### < 第五實施例 >

請參照「第 5A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第五實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 510 具有正屈折力，第二透鏡 520

具有負屈折力，第三透鏡 530 具有正屈折力，第四透鏡 540 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 511 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 512 為非球面的凹面。第二透鏡物側面 521 與第二透鏡像側面 522 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 531 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 532 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 541 與第四透鏡像側面 542 皆為非球面的凹面，第四透鏡 540 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 5 的詳細資料如下列「表 5-1」所示：

表 5-1

第五實施例							
焦距(f)=2.83 mm，光圈值(Fno)=2.65，最大視角的一半(HFOV)=35.0 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折 射 率	色 散 係 數	焦 距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.225130 (非球面)	0.430	玻璃	1.569	71.3	2.71
2		5.168400 (非球面)	0.061				
3	光圈	平面	0.273				
4	第二透鏡	-5.493300 (非球面)	0.200	塑膠	1.640	23.3	-6.79
5		21.052600 (非球面)	0.275				
6	第三透鏡	-2.446140(非球面)	0.850	塑膠	1.544	55.9	1.23
7		-0.589450(非球面)	0.050				
8	第四透鏡	-31.250000(非球面)	0.399	塑膠	1.544	55.9	-1.29
9		0.719900(非球面)	0.600				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.367				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 5-1」中，由第一透鏡物側面 511 至第四透鏡像側面 542 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 5-2」：

表 5-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-8.72302E+00	-1.45937E+01	1.78895E-16	-3.00000E+01
A <sub>4</sub>	5.85386E-01	4.24171E-03	-2.00849E-01	3.35027E-02
A <sub>6</sub>	-1.03370E+00	-4.16171E-01	5.11806E-01	-2.46519E-01
A <sub>8</sub>	1.90472E+00	7.53854E-01	-7.77531E+00	1.66322E+00
A <sub>10</sub>	-2.54783E+00	4.66758E+00	3.77571E+01	-6.86968E+00
A <sub>12</sub>	1.89741E+00	-3.83481E+01	-9.48610E+01	1.48557E+01
A <sub>14</sub>	-1.42880E+00	6.55804E+01	9.35607E+01	-1.19147E+01
表面#	6	7	8	9
k	7.18988E+00	-4.03180E+00	-1.59271E+01	-7.60698E+00
A <sub>4</sub>	-7.01950E-04	-5.18019E-01	-1.44445E-01	-1.67061E-01
A <sub>6</sub>	3.99547E-01	9.97164E-01	4.04786E-02	1.00632E-01
A <sub>8</sub>	-1.71906E+00	-1.49280E+00	4.37325E-02	-4.78807E-02
A <sub>10</sub>	5.49143E+00	1.26905E+00	-2.75077E-02	1.11600E-02
A <sub>12</sub>	-7.14210E+00	-3.13582E-01	5.10270E-03	-6.44249E-04
A <sub>14</sub>	3.70240E+00	-5.23635E-02	-2.90648E-04	-1.20078E-04

此外，從「表 5-1」中可推算出「表 5-3」所述的內容：

表 5-3

第五實施例			
焦距(mm)	2.83	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.59
光圈值	2.65	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.95
最大視角的一半(deg.)	35.0	$f_3/f_1$	0.45
$V_1 - V_2$	48.0	$f_4/f_2$	0.19
$T_{12}/CT_2$	1.67	$f/f_3+ f/f_4 $	4.50
$T_{12}/T_{23}$	1.21	SD/TD	0.81

### < 第六實施例 >

請參照「第 6A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第六實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 610 具有正屈折力，第二透鏡 620

具有負屈折力，第三透鏡 630 具有正屈折力，第四透鏡 640 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 611 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 612 為非球面的凹面。第二透鏡物側面 621 為非球面的凸面，第二透鏡像側面 622 為非球面的凹面。第三透鏡物側面 631 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 632 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 641 與第四透鏡像側面 642 皆為非球面的凹面，第四透鏡 640 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 6 的詳細資料如下列「表 6-1」所示：

表 6-1

第六實施例							
焦距(f)=2.75 mm，光圈值(Fno)=2.70，最大視角的一半(HFOV)=36.1 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.417030 (非球面)	0.389	塑膠	1.544	55.9	2.92
2		11.972700 (非球面)	0.040				
3	光圈	平面	0.264				
4	第二透鏡	28.571400 (非球面)	0.230	塑膠	1.634	23.8	-6.11
5		3.400400 (非球面)	0.218				
6	第三透鏡	-2.772240 (非球面)	0.911	塑膠	1.544	55.9	1.26
7		-0.614150 (非球面)	0.058				
8	第四透鏡	-18.181800 (非球面)	0.500	塑膠	1.544	55.9	-1.38
9		0.792800 (非球面)	0.600				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.200	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.398				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 6-1」中，由第一透鏡物側面 611 至第四透鏡像側面 642 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 6-2」：

表 6-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-1.22323E+01	-9.98978E+00	-1.00000E+00	-3.00000E+01
A <sub>4</sub>	5.10029E-01	-7.22133E-02	-2.95914E-01	9.10533E-02
A <sub>6</sub>	-1.06088E+00	-2.34860E-01	3.40865E-01	-6.07030E-01
A <sub>8</sub>	1.84196E+00	-3.41822E-01	-8.28632E+00	2.09979E+00
A <sub>10</sub>	-2.75890E+00	3.07991E+00	3.95223E+01	-7.26054E+00
A <sub>12</sub>	1.80386E+00	-2.01508E+01	-9.87400E+01	1.36069E+01
A <sub>14</sub>	-1.52815E+00	3.80088E+01	9.98312E+01	-9.86533E+00
表面#	6	7	8	9
k	9.65883E+00	-3.69223E+00	-3.00000E+01	-7.50404E+00
A <sub>4</sub>	8.50358E-02	-4.89251E-01	-8.03293E-02	-1.42644E-01
A <sub>6</sub>	6.29569E-01	1.00204E+00	5.77086E-03	8.32178E-02
A <sub>8</sub>	-1.64858E+00	-1.46165E+00	4.89152E-02	-3.99356E-02
A <sub>10</sub>	4.97240E+00	1.32361E+00	-2.58314E-02	1.05548E-02
A <sub>12</sub>	-7.68069E+00	-2.93690E-01	4.83545E-03	-1.27251E-03
A <sub>14</sub>	4.57393E+00	-1.06183E-01	-3.32426E-04	2.77095E-05

此外，從「表 6-1」中可推算出「表 6-3」所述的內容：

表 6-3

第六實施例			
焦距(mm)	2.75	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	1.27
光圈值	2.70	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.92
最大視角的一半(deg.)	36.1	$f_3/f_1$	0.43
$V_1 - V_2$	32.1	$f_4/f_2$	0.23
$T_{12}/CT_2$	1.32	$f/f_3+ f/f_4 $	4.16
$T_{12}/T_{23}$	1.39	SD/TD	0.84

### < 第七實施例 >

請參照「第 7A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第七實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 710 具有正屈折力，第二透鏡 720

具有負屈折力，第三透鏡 730 具有正屈折力，第四透鏡 740 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 711 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 712 為非球面的凸面。第二透鏡物側面 721 與第二透鏡像側面 722 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 731 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 732 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 741 與第四透鏡像側面 742 皆為非球面的凹面，第四透鏡 740 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 7 的詳細資料如下列「表 7-1」所示：

表 7-1

第七實施例							
焦距(f)=3.18 mm，光圈值(Fno)=2.82，最大視角的一半(HFOV)=34.9 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.431690 (非球面)	0.457	塑膠	1.544	55.9	2.60
2		-100.000000 (非球面)	0.033				
3	光圈	平面	0.226				
4	第二透鏡	-10.714700(非球面)	0.300	塑膠	1.632	23.4	-7.99
5		9.649600(非球面)	0.452				
6	第三透鏡	-1.785250 (非球面)	0.763	塑膠	1.530	55.8	1.64
7		-0.670480 (非球面)	0.349				
8	第四透鏡	-1.173220 (非球面)	0.280	塑膠	1.544	55.9	-1.41
9		2.421300 (非球面)	0.400				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.304				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 7-1」中，由第一透鏡物側面 711 至第四透鏡像側面 742 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 7-2」：

表 7-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-1.08963E+01	-1.00000E+02	0.00000E+00	9.78702E+01
A <sub>4</sub>	4.45023E-01	-4.26665E-02	8.74636E-02	2.41610E-01
A <sub>6</sub>	-9.61970E-01	1.48804E-01	9.57056E-01	-4.85497E-01
A <sub>8</sub>	1.89112E+00	-1.11896E+00	-9.39319E+00	2.30553E+00
A <sub>10</sub>	-2.79181E+00	3.64404E+00	4.13140E+01	-7.99861E+00
A <sub>12</sub>	2.09844E+00	-9.55645E+00	-9.32008E+01	1.27674E+01
A <sub>14</sub>	-7.36956E-01	1.12748E+01	8.52417E+01	-7.85589E+00
表面#	6	7	8	9
k	4.18496E+00	-3.95147E+00	-1.24981E+01	-7.69532E+00
A <sub>4</sub>	-5.84374E-02	-6.37487E-01	-1.37801E-01	-1.69658E-01
A <sub>6</sub>	1.31802E-01	1.08254E+00	4.85122E-02	8.72580E-02
A <sub>8</sub>	-1.05988E+00	-1.52990E+00	3.56839E-02	-3.70885E-02
A <sub>10</sub>	5.09696E+00	1.22001E+00	-2.56507E-02	9.02050E-03
A <sub>12</sub>	-8.41501E+00	-3.15281E-01	5.94397E-03	-1.05072E-03
A <sub>14</sub>	5.37291E+00	-2.85181E-02	-4.89634E-04	4.67146E-05

此外，從「表 7-1」中可推算出「表 7-3」所述的內容：

表 7-3

第七實施例			
焦距(mm)	3.18	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	0.05
光圈值	2.82	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	-0.35
最大視角的一半(deg.)	34.9	$f_3/f_1$	0.63
$V_1 - V_2$	32.5	$f_4/f_2$	0.18
$T_{12}/CT_2$	0.86	$f/f_3+ f/f_4 $	4.20
$T_{12}/T_{23}$	0.57	SD/TD	0.83

### < 第八實施例 >

請參照「第 8A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第八實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 810 具有正屈折力，第二透鏡 820

具有負屈折力，第三透鏡 830 具有正屈折力，第四透鏡 840 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 811 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 812 為非球面的凸面。第二透鏡物側面 821 與第二透鏡像側面 822 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 831 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 832 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 841 與第四透鏡像側面 842 皆為非球面的凹面，第四透鏡 840 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 8 的詳細資料如下列「表 8-1」所示：

表 8-1

第八實施例							
焦距(f)=2.18 mm，光圈值(Fno)=2.46，最大視角的一半(HFOV)=36.6 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	光圈	平面	-0.060				
2	第一透鏡	1.211200 (非球面)	0.394	塑膠	1.544	55.9	2.08
3		-15.241100 (非球面)	0.211				
4	第二透鏡	-2.867560 (非球面)	0.250	塑膠	1.640	23.3	-3.33
5		8.547700 (非球面)	0.192				
6	第三透鏡	-2.293650 (非球面)	0.548	塑膠	1.544	55.9	0.98
7		-0.468090 (非球面)	0.100				
8	第四透鏡	-99.315800 (非球面)	0.300	塑膠	1.544	55.9	-1.04
9		0.568550 (非球面)	0.300				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.388				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 8-1」中，由第一透鏡物側面 811 至第四透鏡像側面 842 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 8-2」：

表 8-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	2	3	4	5
k	-4.53302E-01	-1.25939E+01	1.01343E+01	-1.00000E+00
A <sub>4</sub>	-3.19143E-02	-3.45097E-01	-5.20527E-01	-1.22136E-02
A <sub>6</sub>	-7.21294E-01	-1.26079E+00	-2.12019E+00	-6.76718E-01
A <sub>8</sub>	4.00153E+00	1.36608E+00	1.45118E+00	-1.26351E+00
A <sub>10</sub>	-1.56728E+01	-4.96512E+00	8.58752E+00	6.25174E+00
A <sub>12</sub>	-2.51885E+00	-3.52856E-01	-1.36323E+00	-3.79937E+00
A <sub>14</sub>	-3.18611E-02	-8.49511E+00		
表面#	6	7	8	9
k	1.50091E+00	-3.15220E+00	-1.00000E+00	-6.61295E+00
A <sub>4</sub>	1.63334E-01	-5.91292E-01	-1.66797E-01	-3.15247E-01
A <sub>6</sub>	3.98815E-01	1.20848E+00	-4.37171E-02	3.30492E-01
A <sub>8</sub>	1.75515E+00	-9.45887E-01	2.88498E-01	-3.22534E-01
A <sub>10</sub>	-1.35372E+01	9.66313E-01	-1.62476E-01	2.20748E-01
A <sub>12</sub>	2.70638E+01	1.51969E+00	-2.47874E-03	-9.35003E-02
A <sub>14</sub>	-1.52230E+01	-1.42172E+00	2.38101E-02	2.07768E-02
A <sub>16</sub>	-3.66533E+00	-9.43446E-01	-4.86871E-03	-1.58390E-03

此外，從「表 8-1」中可推算出「表 8-3」所述的內容：

表 8-3

第八實施例			
焦距(mm)	2.18	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.50
光圈值	2.46	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.99
最大視角的一半(deg.)	36.6	$f_3/f_1$	0.47
$V_1 - V_2$	32.6	$f_4/f_2$	0.31
$T_{12}/CT_2$	0.84	$f/f_3+ f/f_4 $	4.33
$T_{12}/T_{23}$	1.10	SD/TD	0.97

### < 第九實施例 >

請參照「第 9A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第九實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 910 具有正屈折力，第二透鏡 920

具有負屈折力，第三透鏡 930 具有正屈折力，第四透鏡 940 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 911 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 912 為非球面的凹面。第二透鏡物側面 921 與第二透鏡像側面 922 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 931 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 932 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 941 與第四透鏡像側面 942 皆為非球面的凹面，第四透鏡 940 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 9 的詳細資料如下列「表 9-1」所示：

表 9-1

第九實施例							
焦距(f)=3.00 mm，光圈值(Fno)=2.90，最大視角的一半(HFOV)=36.2 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.714210 (非球面)	0.447	塑膠	1.534	55.1	3.44
2		23.590100 (非球面)	0.113				
3	光圈	平面	0.361				
4	第二透鏡	-7.981600 (非球面)	0.220	塑膠	1.632	23.4	-11.5
5		89.285700 (非球面)	0.222				
6	第三透鏡	-2.101820 (非球面)	0.886	塑膠	1.530	55.8	1.37
7		-0.618430 (非球面)	0.070				
8	第四透鏡	-56.350700 (非球面)	0.495	塑膠	1.530	55.8	-1.49
9		0.802350 (非球面)	0.500				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.573				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 9-1」中，由第一透鏡物側面 911 至第四透鏡像側面 942 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 9-2」：

表 9-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-1.67500E+01	4.01457E-13	-1.12585E+01	-1.83250E+01
A <sub>4</sub>	4.06679E-01	-5.41579E-02	-9.60140E-02	1.18699E-01
A <sub>6</sub>	-9.39691E-01	2.08955E-01	7.88299E-01	-5.17565E-01
A <sub>8</sub>	1.95701E+00	-1.36626E+00	-9.93631E+00	2.29866E+00
A <sub>10</sub>	-2.86559E+00	3.57261E+00	4.28131E+01	-7.96612E+00
A <sub>12</sub>	2.16301E+00	-5.51157E+00	-8.90764E+01	1.32579E+01
A <sub>14</sub>	-6.95309E-01	3.83006E+00	7.19229E+01	-8.51390E+00
表面#	6	7	8	9
k	4.75990E+00	-3.85125E+00	-1.77320E+01	-7.19630E+00
A <sub>4</sub>	1.07454E-01	-5.63938E-01	-1.24265E-01	-1.41191E-01
A <sub>6</sub>	3.10808E-01	1.05803E+00	3.85548E-02	8.05677E-02
A <sub>8</sub>	-1.28794E+00	-1.49946E+00	3.49505E-02	-3.52851E-02
A <sub>10</sub>	5.23062E+00	1.25505E+00	-2.49312E-02	9.05579E-03
A <sub>12</sub>	-8.04803E+00	-3.09980E-01	6.00269E-03	-1.12009E-03
A <sub>14</sub>	4.50703E+00	-4.83333E-02	-5.64428E-04	3.64813E-05

此外，從「表 9-1」中可推算出「表 9-3」所述的內容：

表 9-3

第九實施例			
焦距(mm)	3.00	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.84
光圈值	2.90	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.97
最大視角的一半(deg.)	36.2	$f_3/f_1$	0.40
$V_1 - V_2$	31.7	$f_4/f_2$	0.13
$T_{12}/CT_2$	2.15	$f/f_3 +  f/f_4 $	4.20
$T_{12}/T_{23}$	2.14	SD/TD	0.80

### <第十實施例>

請參照「第 10A 圖」所示，係為根據本發明所揭露之成像鏡片系統的第十實施例結構示意圖。其具體實施方式及前述第一實施例大致相同，表示其具有相同的功能或結構，為求簡化說明，以下僅就相異之處加以說明，其餘相同處不在贅述。

在本實施例中，第一透鏡 1010 具有正屈折力，第二透鏡 1020

具有負屈折力，第三透鏡 1030 具有正屈折力，第四透鏡 1040 具有負屈折力。其中，第一透鏡物側面 1011 為非球面的凸面，第一透鏡像側面 1012 為非球面的凸面。第二透鏡物側面 1021 與第二透鏡像側面 1022 皆為非球面的凹面。第三透鏡物側面 1031 為非球面的凹面，第三透鏡像側面 1032 為非球面的凸面。第四透鏡物側面 1041 與第四透鏡像側面 1042 皆為非球面的凹面，第四透鏡 1040 至少一面包括至少一反曲點。

成像鏡片系統 10 的詳細資料如下列「表 10-1」所示：

表 10-1

第十實施例							
焦距(f)=3.01 mm，光圈值(Fno)=2.90，最大視角的一半(HFOV)=36.3 deg.							
表面#	物件	曲率半徑 (mm)	面距 (mm)	材質	折射率	色散 係數	焦距 (mm)
0	被攝物	平面	無限				
1	第一透鏡	1.924920 (非球面)	0.378	塑膠	1.543	56.5	3.13
2		-13.422800 (非球面)	0.015				
3	光圈	平面	0.425				
4	第二透鏡	-3.987900 (非球面)	0.200	塑膠	1.614	25.6	-5.48
5		21.929800 (非球面)	0.194				
6	第三透鏡	-2.630100 (非球面)	0.944	塑膠	1.514	56.8	1.46
7		-0.656260 (非球面)	0.242				
8	第四透鏡	-17.160100 (非球面)	0.360	塑膠	1.534	55.1	-1.70
9		0.964960 (非球面)	0.500				
10	紅外線 濾除濾光片	平面	0.300	玻璃	1.517	64.2	—
11		平面	0.701				
12	影像感測元件	平面	—				

註：光線的參考波長為 d-line 587.6 nm

於「表 10-1」中，由第一透鏡物側面 1011 至第四透鏡像側面 1042 皆可為非球面，且可符合但不限於上述(條件式 ASP)的非球面，關於各個非球面的參數請參照下列「表 10-2」：

表 10-2

非球面係數(Aspheric Coefficients)				
表面#	1	2	4	5
k	-2.85857E+01	-2.23360E+01	1.12000E-01	-1.83250E+01
A <sub>4</sub>	4.00739E-01	-9.68927E-02	-2.70751E-01	3.01513E-02
A <sub>6</sub>	-1.14666E+00	-1.00285E-01	1.29048E+00	-4.99456E-01
A <sub>8</sub>	1.84688E+00	-1.05269E+00	-1.07946E+01	2.83453E+00
A <sub>10</sub>	-2.36072E+00	4.00560E+00	4.20106E+01	-8.45860E+00
A <sub>12</sub>	1.05683E+00	-7.41587E+00	-8.60602E+01	1.18115E+01
A <sub>14</sub>	-2.66877E-01	5.52520E+00	7.18554E+01	-6.38511E+00
表面#	6	7	8	9
k	7.77428E+00	-3.86058E+00	-1.77320E+01	-7.81679E+00
A <sub>4</sub>	5.70846E-03	-5.67018E-01	-5.05183E-02	-1.39302E-01
A <sub>6</sub>	6.17317E-01	1.10085E+00	-1.00421E-02	7.91165E-02
A <sub>8</sub>	-1.75823E+00	-1.54382E+00	4.32197E-02	-3.70996E-02
A <sub>10</sub>	5.23291E+00	1.25384E+00	-2.29544E-02	1.06012E-02
A <sub>12</sub>	-7.33073E+00	-3.02586E-01	5.25084E-03	-1.51944E-03
A <sub>14</sub>	3.84643E+00	-4.75550E-02	-4.95588E-04	6.88085E-05

此外，從「表 10-1」中可推算出「表 10-3」所述的內容：

表 10-3

第十實施例			
焦距(mm)	3.01	$(R_3+R_4)/(R_3-R_4)$	-0.69
光圈值	2.90	$(R_7+R_8)/(R_7-R_8)$	0.89
最大視角的一半(deg.)	36.3	$f_3/f_1$	0.47
$V_1 - V_2$	30.9	$f_4/f_2$	0.31
$T_{12}/CT_2$	2.20	$f/f_3 +  f/f_4 $	3.82
$T_{12}/T_{23}$	2.27	SD/TD	0.86

雖然本發明以前述的較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動及潤飾，因此本發明的專利保護範圍須視本說明書所附的申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

第 1A 圖為本發明之成像鏡片系統的第一實施例結構示意圖。

第 1B 圖係為光線入射於第 1A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 1C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 1A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 1D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 1A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 2A 圖為本發明之成像鏡片系統的第二實施例結構示意圖。

第 2B 圖係為光線入射於第 2A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 2C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 2A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 2D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 2A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 3A 圖為本發明之成像鏡片系統的第三實施例結構示意圖。

第 3B 圖係為光線入射於第 3A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 3C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 3A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 3D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 3A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 4A 圖為本發明之成像鏡片系統的第四實施例結構示意圖。

第 4B 圖係為光線入射於第 4A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱

向球差曲線示意圖。

第 4C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 4A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 4D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 4A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 5A 圖為本發明之成像鏡片系統的第五實施例結構示意圖。

第 5B 圖係為光線入射於第 5A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 5C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 5A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 5D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 5A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 6A 圖為本發明之成像鏡片系統的第六實施例結構示意圖。

第 6B 圖係為光線入射於第 6A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 6C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 6A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 6D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 6A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 7A 圖為本發明之成像鏡片系統的第七實施例結構示意圖。

第 7B 圖係為光線入射於第 7A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 7C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 7A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 7D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 7A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 8A 圖為本發明之成像鏡片系統的第八實施例結構示意圖。

第 8B 圖係為光線入射於第 8A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 8C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 8A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 8D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 8A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 9A 圖為本發明之成像鏡片系統的第九實施例結構示意圖。

第 9B 圖係為光線入射於第 9A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 9C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 9A 圖所揭露之成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 9D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 9A 圖所揭露之成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

第 10A 圖為本發明之成像鏡片系統的第十實施例結構示意圖。

第 10B 圖係為光線入射於第 10A 圖所揭露之成像鏡片系統的縱向球差曲線示意圖。

第 10C 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 10A 圖所揭露之  
成像鏡片系統的像散場曲曲線示意圖。

第 10D 圖係為波長 587.6nm 的光線入射於第 10A 圖所揭露之  
成像鏡片系統的畸變曲線示意圖。

**【主要元件符號說明】**

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	成像鏡片系統
100,200,300,400,500,600,700,800,900,1000	光圈
110,210,310,410,510,610,710,810,910,1010	第一透鏡
111,211,311,411,511,611,711,811,911,1011	第一透鏡物側面
112,212,312,412,512,612,712,812,912,1012	第一透鏡像側面
120,220,320,420,520,620,720,820,920,1020	第二透鏡
121,221,321,421,521,621,721,821,921,1021	第二透鏡物側面
122,222,322,422,522,622,722,822,922,1022	第二透鏡像側面
130,230,330,430,530,630,730,830,930,1030	第三透鏡
131,231,331,431,531,631,731,831,931,1031	第三透鏡物側面
132,232,332,432,532,632,732,832,932,1032	第三透鏡像側面
140,240,340,440,540,640,740,840,940,1040	第四透鏡
141,241,341,441,541,641,741,841,941,1041	第四透鏡物側面
142,242,342,442,542,642,742,842,942,1042	第四透鏡像側面
150,250,350,450,550,650,750,850,950,1050	紅外線濾除濾光片
160,260,360,460,560,660,760,860,960,1060	成像面
170,270,370,470,570,670,770,870,970,1070	影像感測元件

## 七、申請專利範圍：

1. 一種成像鏡片系統，係沿著一光軸之物側至像側依序包括：

一具正屈折力之第一透鏡，該第一透鏡之物側面為凸面；

一具負屈折力之第二透鏡，該第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面；

一具正屈折力之第三透鏡，該第三透鏡之物側面為凹面，該第三透鏡之像側面為凸面，且該第三透鏡之物側面及像側面皆為非球面；以及

一具負屈折力之第四透鏡，該第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，該第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且該第四透鏡至少一表面包括至少一反曲點；

其中，該第一透鏡與該第二透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，該第一透鏡具有一焦距  $f_1$ ，該第三透鏡具有一焦距  $f_3$ ，該第一透鏡具有一色散係數  $V_1$ ，該第二透鏡具有一色散係數  $V_2$ ，且滿足以下條件式：

$$1.0 < T_{12} / CT_2 < 3.0 ;$$

$$25 < V_1 - V_2 < 60 ; \text{ 以及}$$

$$0 < f_3 / f_1 < 0.75 .$$

2. 如請求項 1 所述之成像鏡片系統，其中該第二透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_3$ ，該第二透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_4$ ，且滿足下列條件式： $-1 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < 0$ 。

3. 如請求項 2 所述之成像鏡片系統，其中該第四透鏡之物側面的

一曲率半徑為  $R_7$ ，該第四透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_8$ ，且滿足下列條件式： $0 < (R_7 + R_8) / (R_7 - R_8) < 1$ 。

4. 如請求項 3 所述之成像鏡片系統，其中該成像鏡片系統另包括一光圈，該光圈設置於該第一透鏡與該第二透鏡之間。
5. 如請求項 4 所述之成像鏡片系統，其中該第一透鏡之物側面與該第四透鏡之像側面之間於該光軸上的一距離為  $TD$ ，該光圈與該第四透鏡之像側面之間於該光軸上的一距離為  $SD$ ，且滿足下列條件式： $0.70 < SD / TD < 0.92$ 。
6. 如請求項 4 所述之成像鏡片系統，其中該成像鏡片系統具有一焦距  $f$ ，該第三透鏡具有一焦距  $f_3$ ，該第四透鏡具有一焦距  $f_4$ ，且滿足下列條件式： $3.5 < f / f_3 + |f / f_4| < 6.5$ 。
7. 如請求項 4 所述之成像鏡片系統，其中該第四透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_7$ ，該第四透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_8$ ，且滿足下列條件式： $0.8 < (R_7 + R_8) / (R_7 - R_8) < 1$ 。
8. 如請求項 3 所述之成像鏡片系統，其中該第二透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_3$ ，該第二透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_4$ ，且滿足下列條件式： $-1 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < -0.3$ 。
9. 如請求項 8 所述之成像鏡片系統，其中於該光軸上，該第一透鏡與該第二透鏡之間具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，且滿足下列條件式： $1.2 < T_{12} / CT_2 < 3.0$ 。
10. 如請求項 8 所述之成像鏡片系統，其中該第二透鏡具有一焦距  $f_2$ ，該第四透鏡具有一焦距  $f_4$ ，且滿足下列條件式：

$$0 < f_4/f_2 < 0.35。$$

11. 如請求項 8 所述之成像鏡片系統，其中該第一透鏡與該第二透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡與該第三透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{23}$ ，且滿足下列條件式：

$$1 < T_{12}/T_{23} < 2.4。$$

12. 一種成像鏡片系統，係沿著一光軸之物側至像側依序包括：

一具正屈折力之第一透鏡，該第一透鏡之物側面為凸面；

一具負屈折力之第二透鏡，該第二透鏡之物側面及像側面皆為凹面；

一具正屈折力之第三透鏡，該第三透鏡之物側面為凹面，該第三透鏡之像側面為凸面，且該第三透鏡之物側面及像側面皆為非球面；以及

一具負屈折力之第四透鏡，該第四透鏡之物側面及像側面皆為凹面，該第四透鏡之物側面及像側面皆為非球面，且該第四透鏡至少一表面包括至少一反曲點；

其中，該成像鏡片系統另包括一光圈，該光圈設置於該第一透鏡與該第二透鏡之間，其中該第一透鏡與該第二透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，該第一透鏡之物側面與該第四透鏡之像側面之間於該光軸上的一距離為  $TD$ ，該光圈與該第四透鏡之像側面之間於該光軸上的一距離為  $SD$ ，該第一透鏡具有一色散係數  $V_1$ ，該第二透鏡具有一色散係數  $V_2$ ，且滿足以下條件式：

$$1.0 < T_{12} / CT_2 < 3.0 ;$$

$$25 < V_1 - V_2 < 60 ; \text{ 以及}$$

$$0.70 < SD/TD < 0.92 .$$

13. 如請求項 12 所述之成像鏡片系統，其中該第四透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_7$ ，該第四透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_8$ ，且滿足下列條件式： $0 < (R_7 + R_8) / (R_7 - R_8) < 1$ 。

14. 如請求項 13 所述之成像鏡片系統，其中該第一透鏡與該第二透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡與該第三透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{23}$ ，且滿足下列條件式：

$$1 < T_{12} / T_{23} < 2.4 .$$

15. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該成像鏡片系統具有一焦距  $f$ ，該第三透鏡具有一焦距  $f_3$ ，該第四透鏡具有一焦距  $f_4$ ，且滿足下列條件式： $3.5 < f/f_3 + |f/f_4| < 6.5$ 。

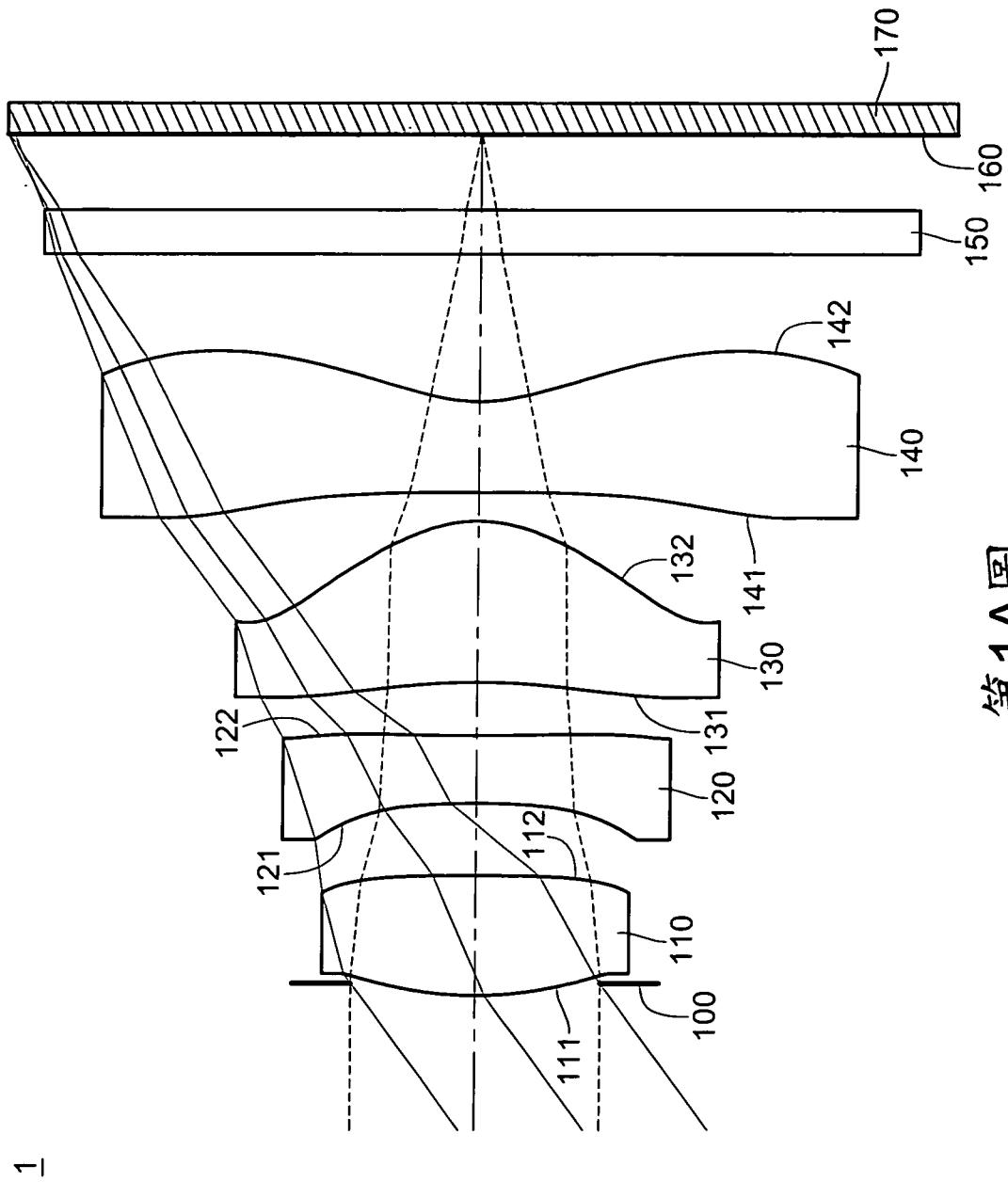
16. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該第四透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_7$ ，該第四透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_8$ ，且滿足下列條件式： $0.8 < (R_7 + R_8) / (R_7 - R_8) < 1$ 。

17. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該第二透鏡之物側面的一曲率半徑為  $R_3$ ，該第二透鏡之像側面的一曲率半徑為  $R_4$ ，且滿足下列條件式： $-1 < (R_3 + R_4) / (R_3 - R_4) < -0.3$ 。

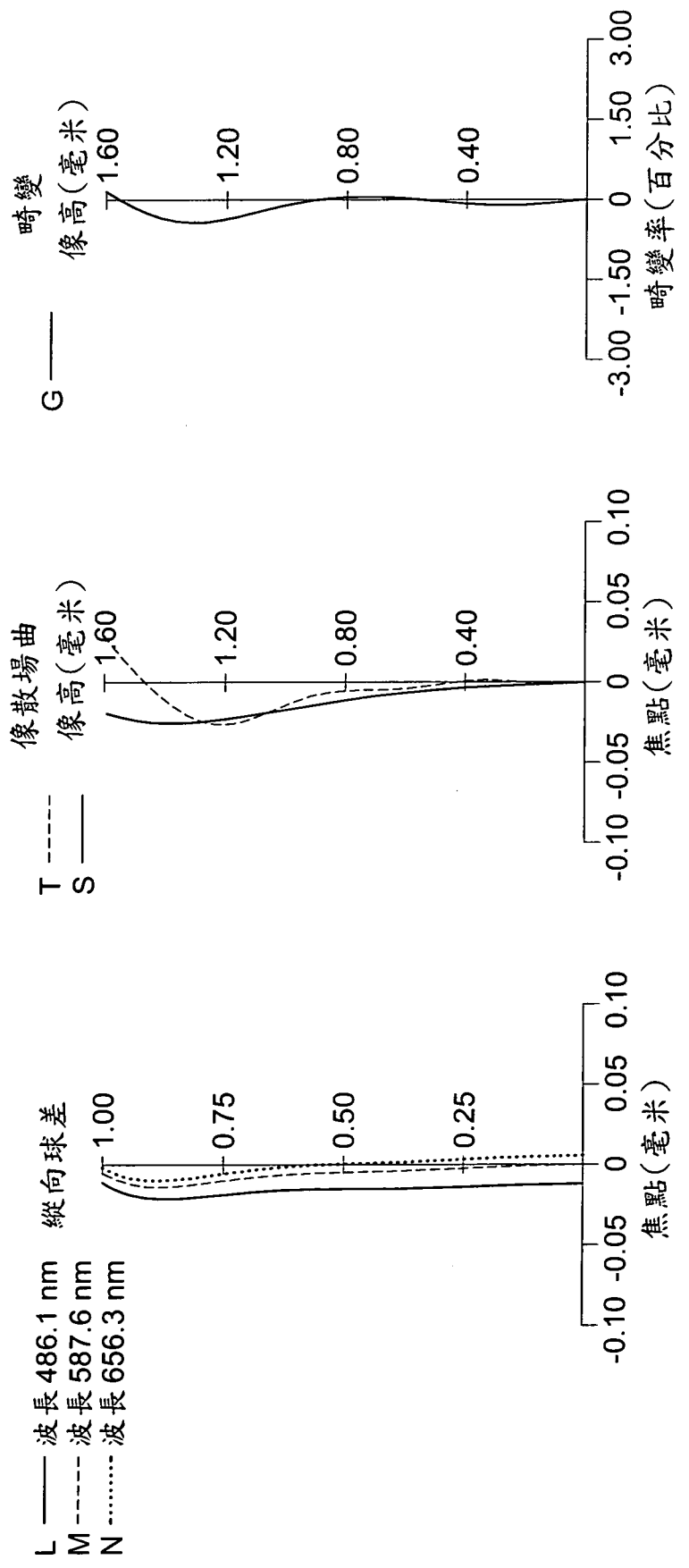
18. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該第二透鏡具有一焦距  $f_2$ ，該第四透鏡具有一焦距  $f_4$ ，且滿足下列條件式：

$$0 < f_4 / f_2 < 0.35 .$$

19. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該第一透鏡與該第二透鏡之間於該光軸上具有一距離  $T_{12}$ ，該第二透鏡具有一中心厚度  $CT_2$ ，且滿足下列條件式： $1.2 < T_{12}/CT_2 < 3.0$ 。
20. 如請求項 14 所述之成像鏡片系統，其中該第一透鏡具有一焦距  $f_1$ ，該第三透鏡具有一焦距  $f_3$ ，且滿足下列條件式：
- $$0 < f_3/f_1 < 0.75。$$



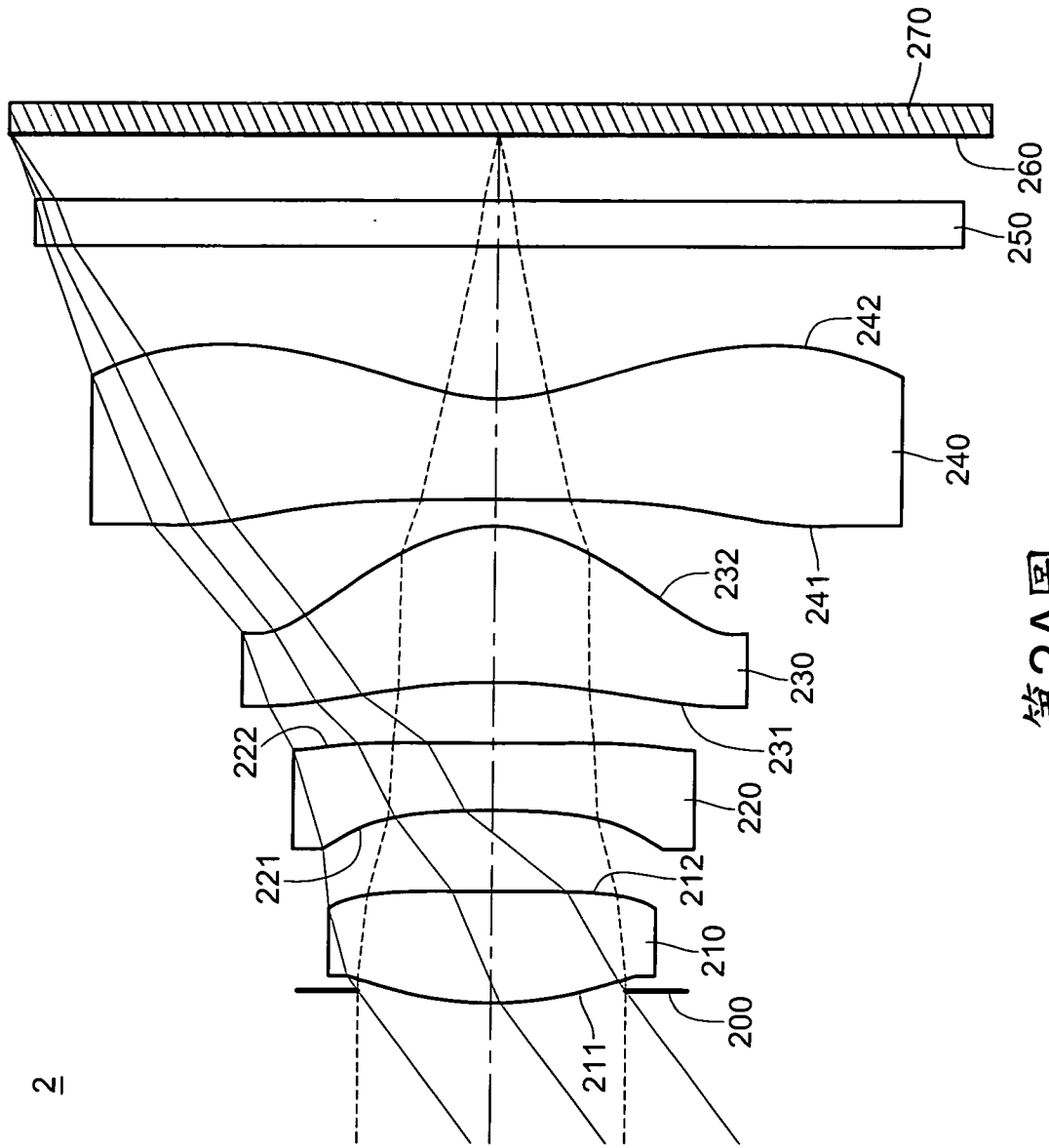
第1A圖



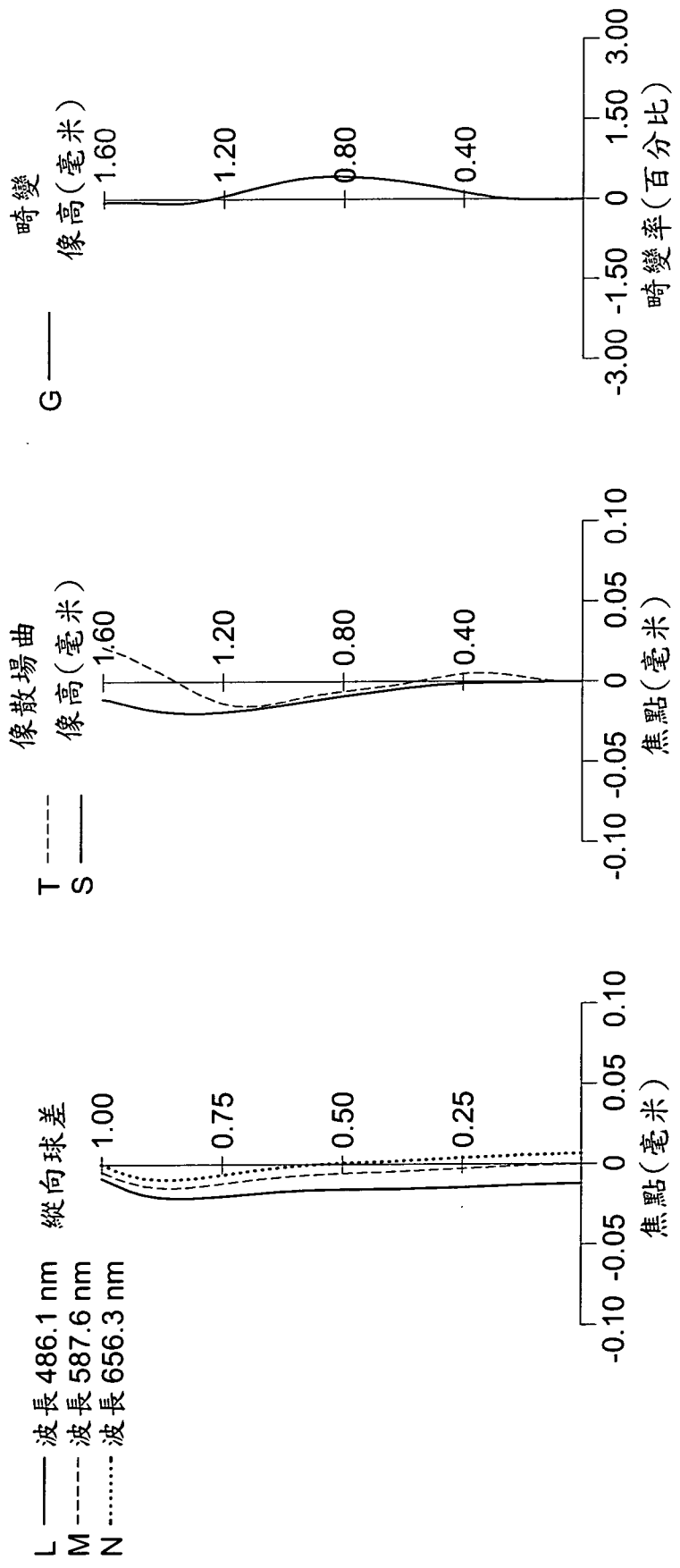
第1B圖

第1C圖

第1D圖



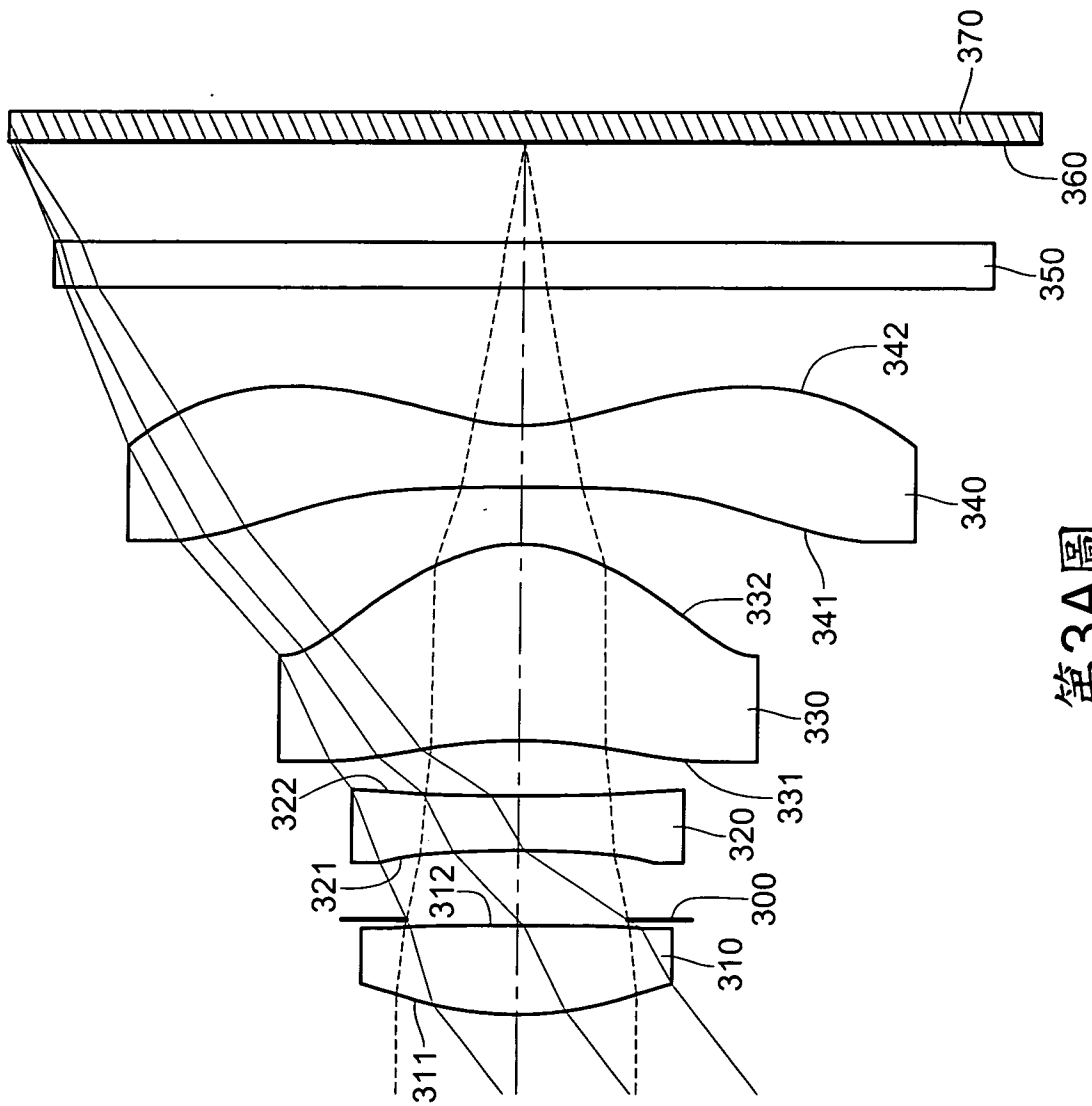
第2A圖



第2D圖

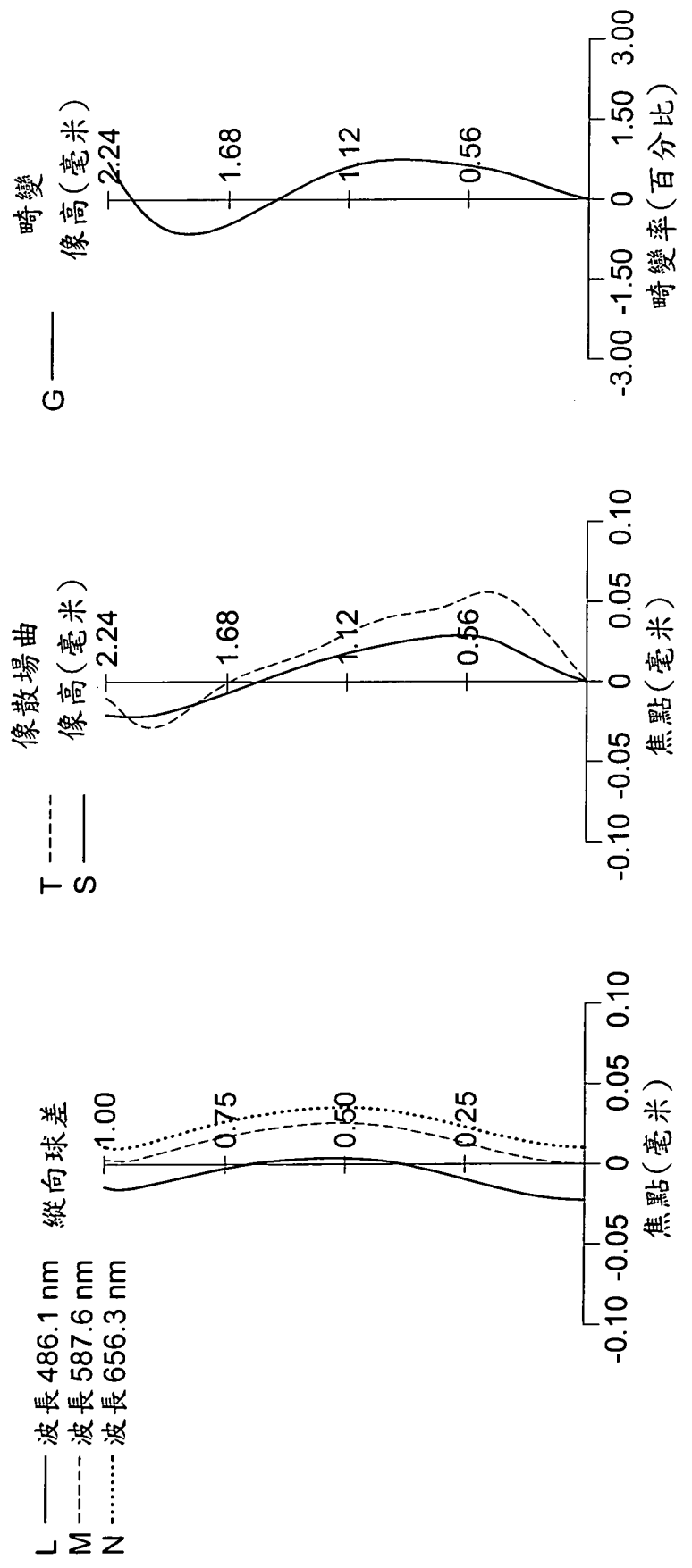
第2C圖

第2B圖



第3A圖

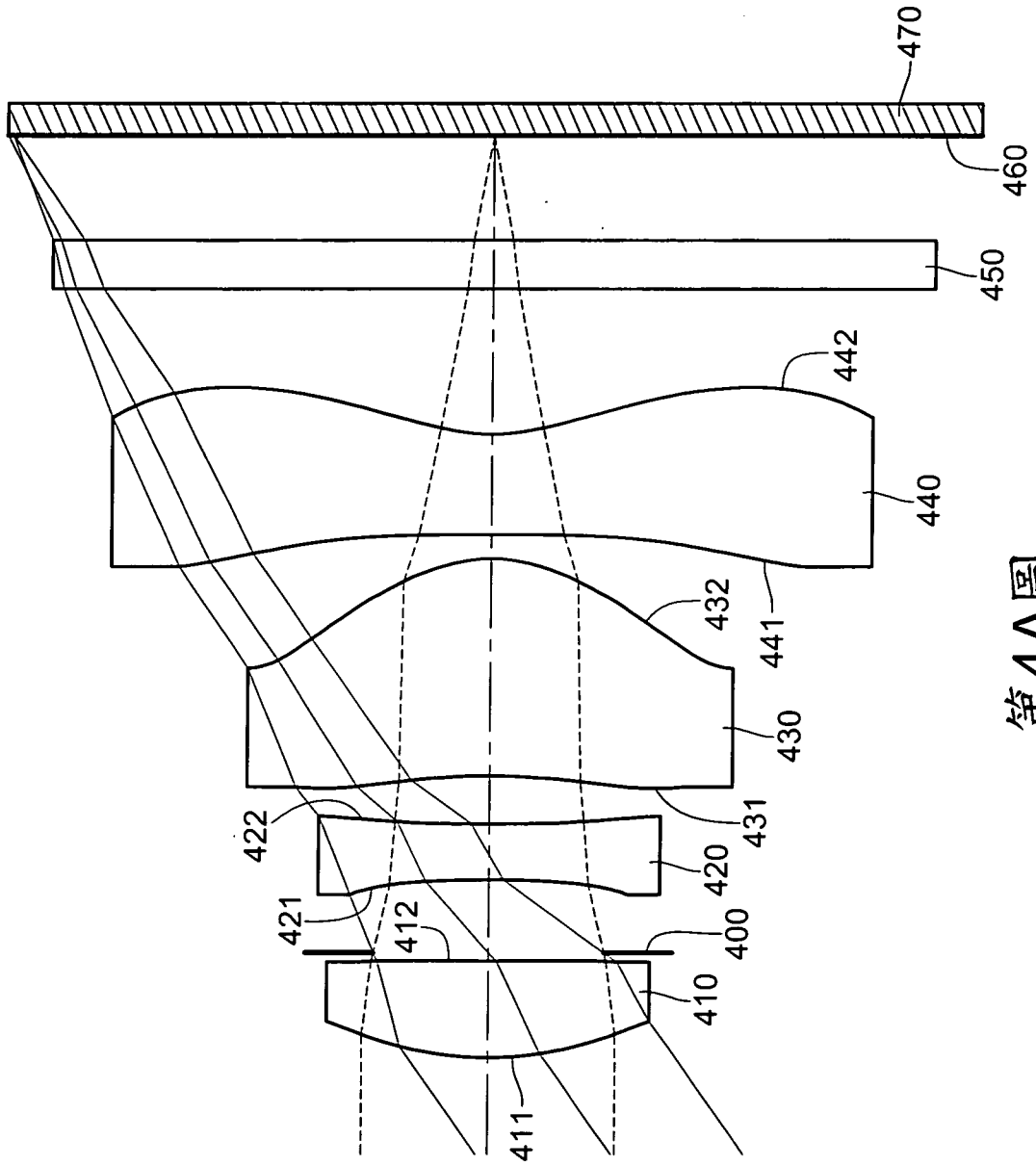
31



第3D圖

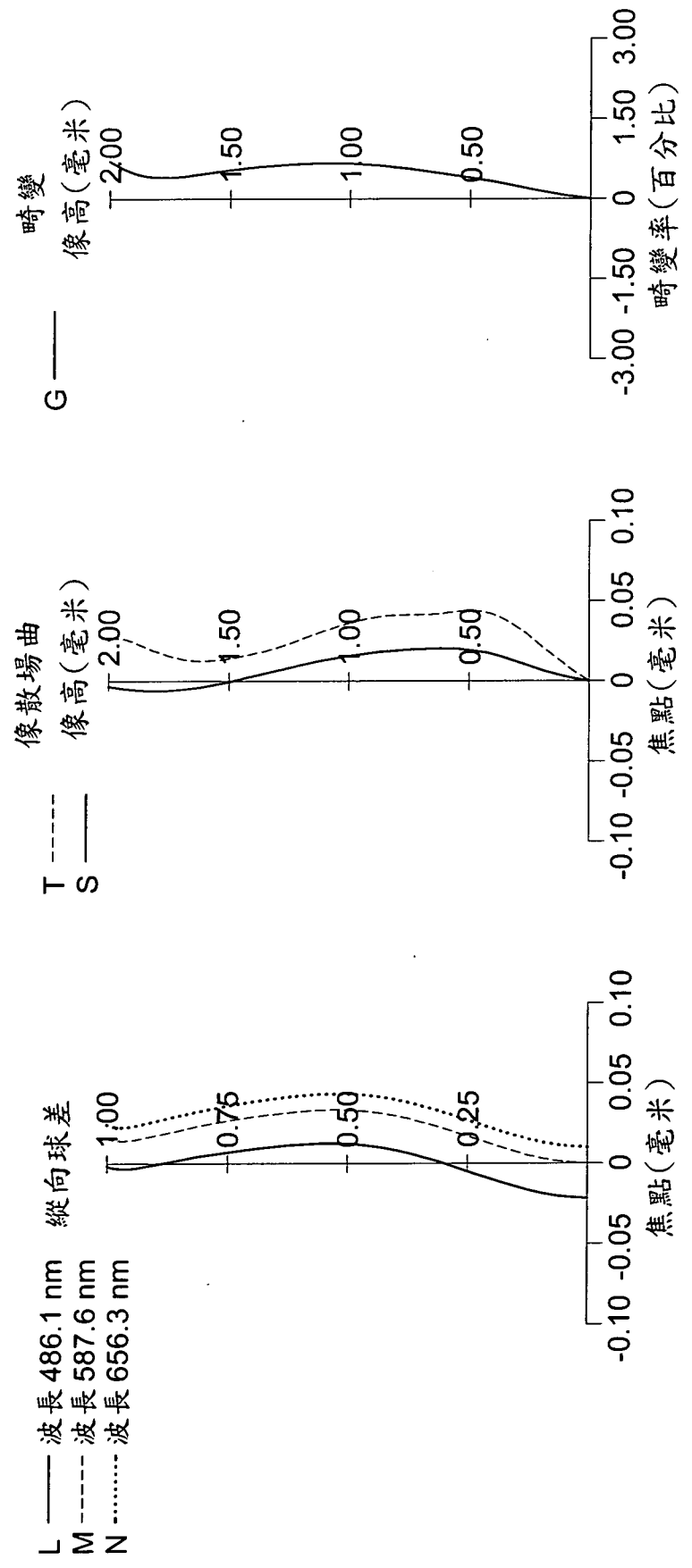
第3C圖

第3B圖



第4A圖

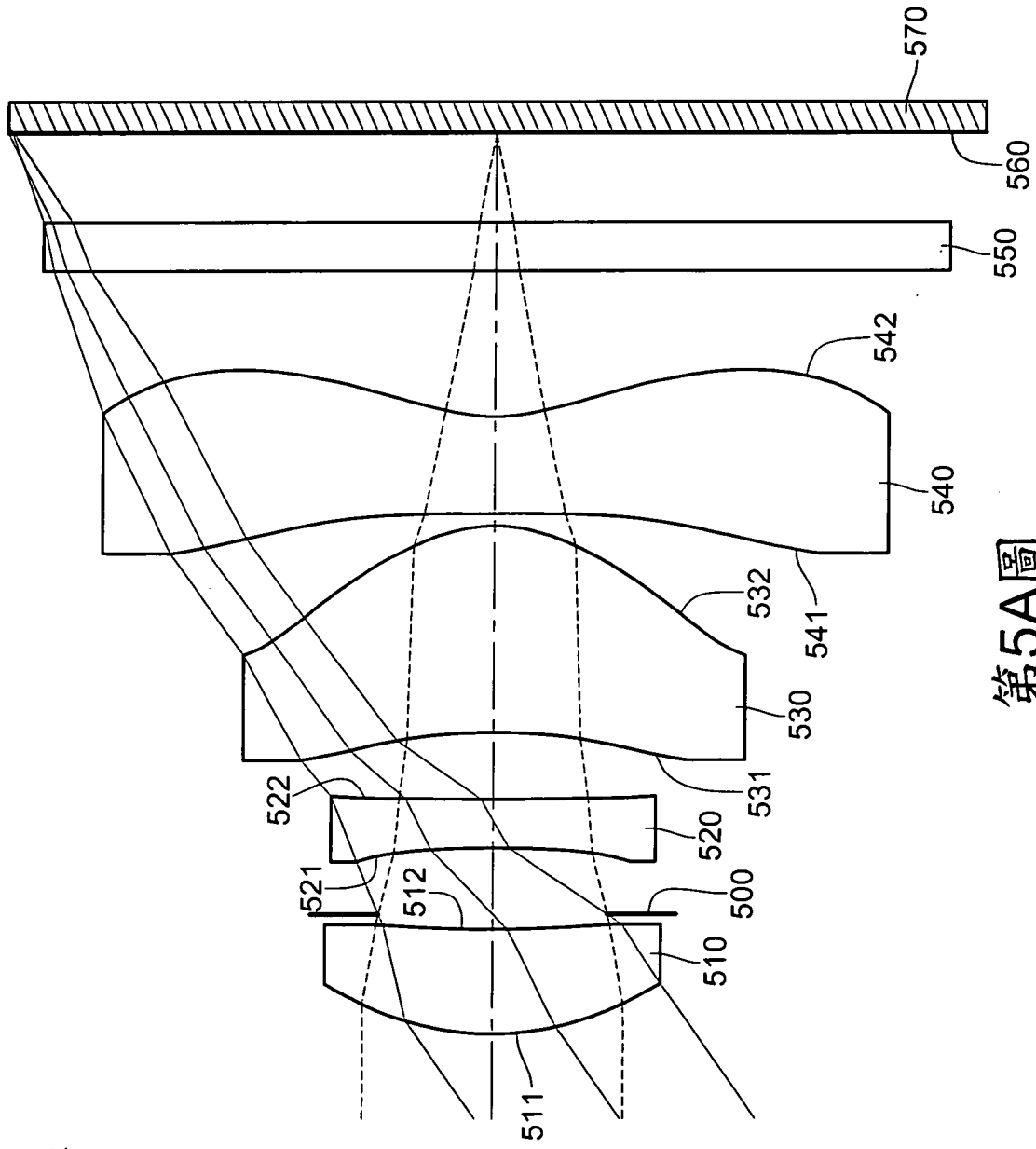
4



第4B圖

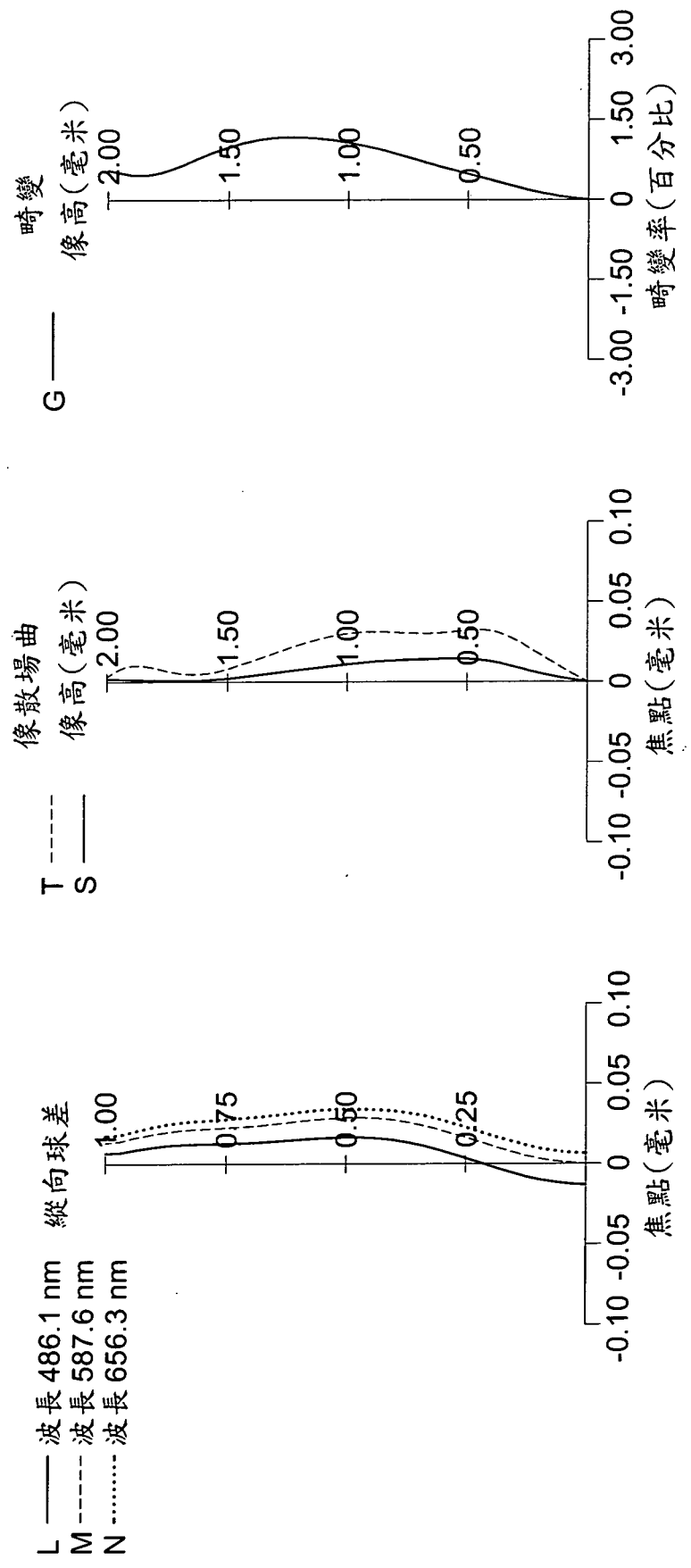
第4C圖

第4D圖



第5A圖

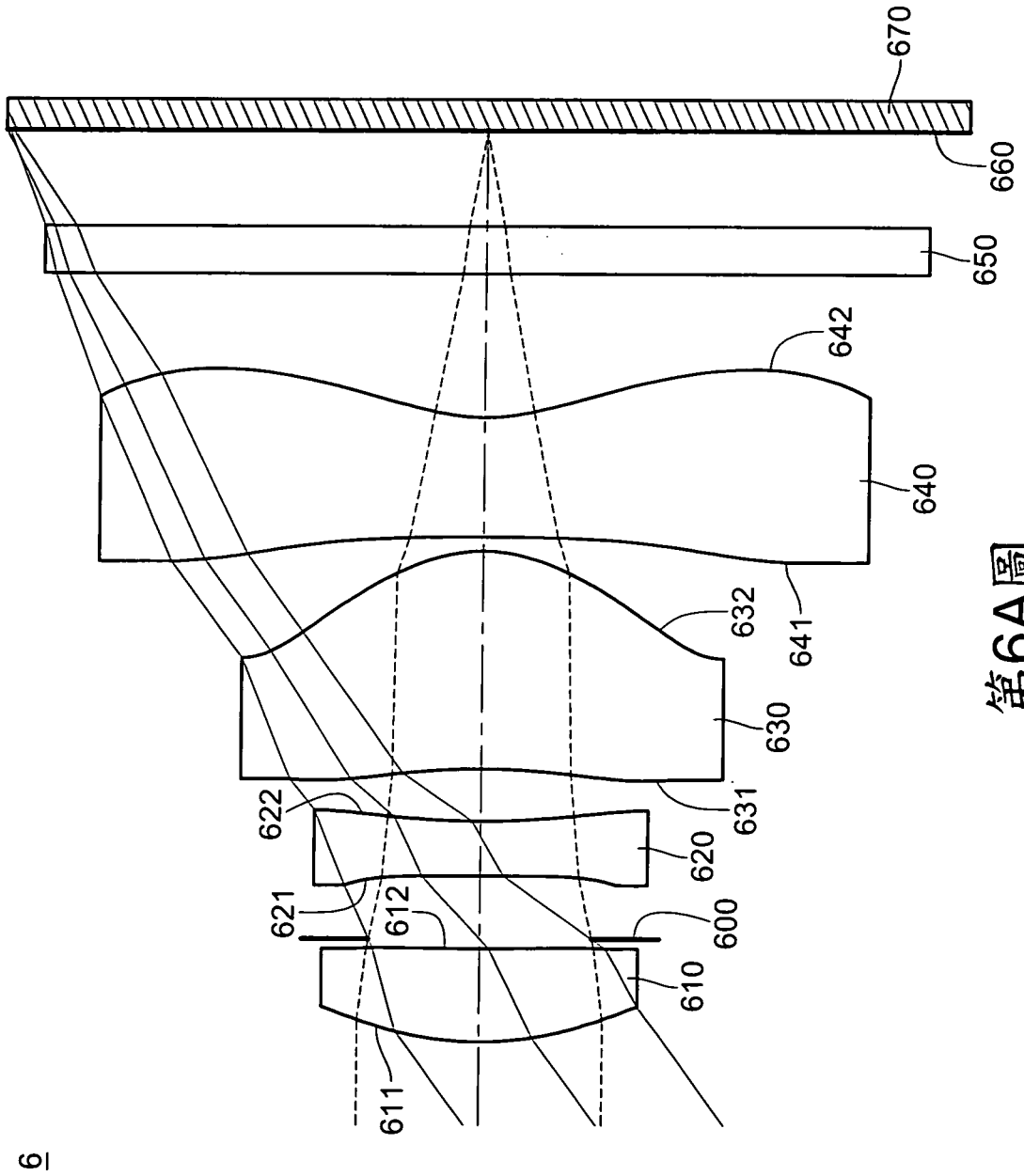
51



第5B圖

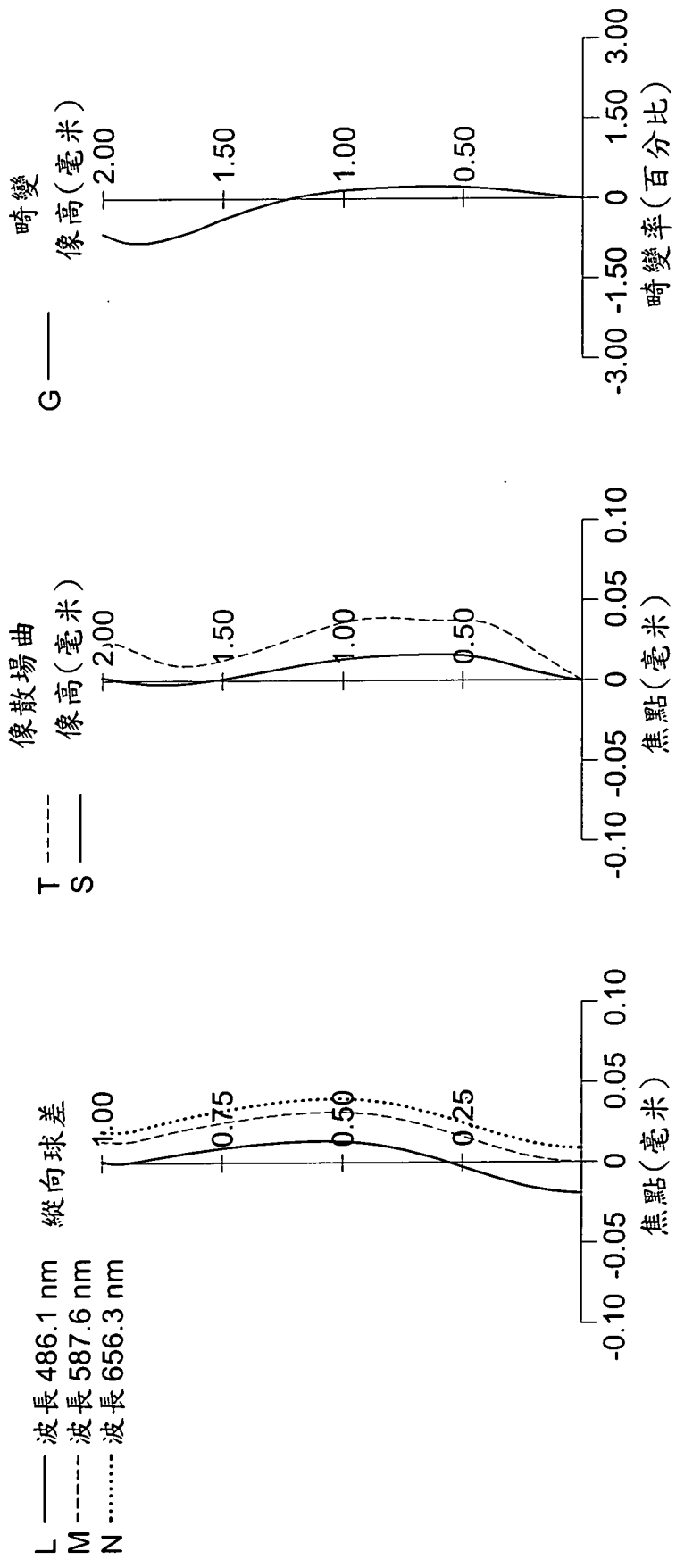
第5C圖

第5D圖



第6A圖

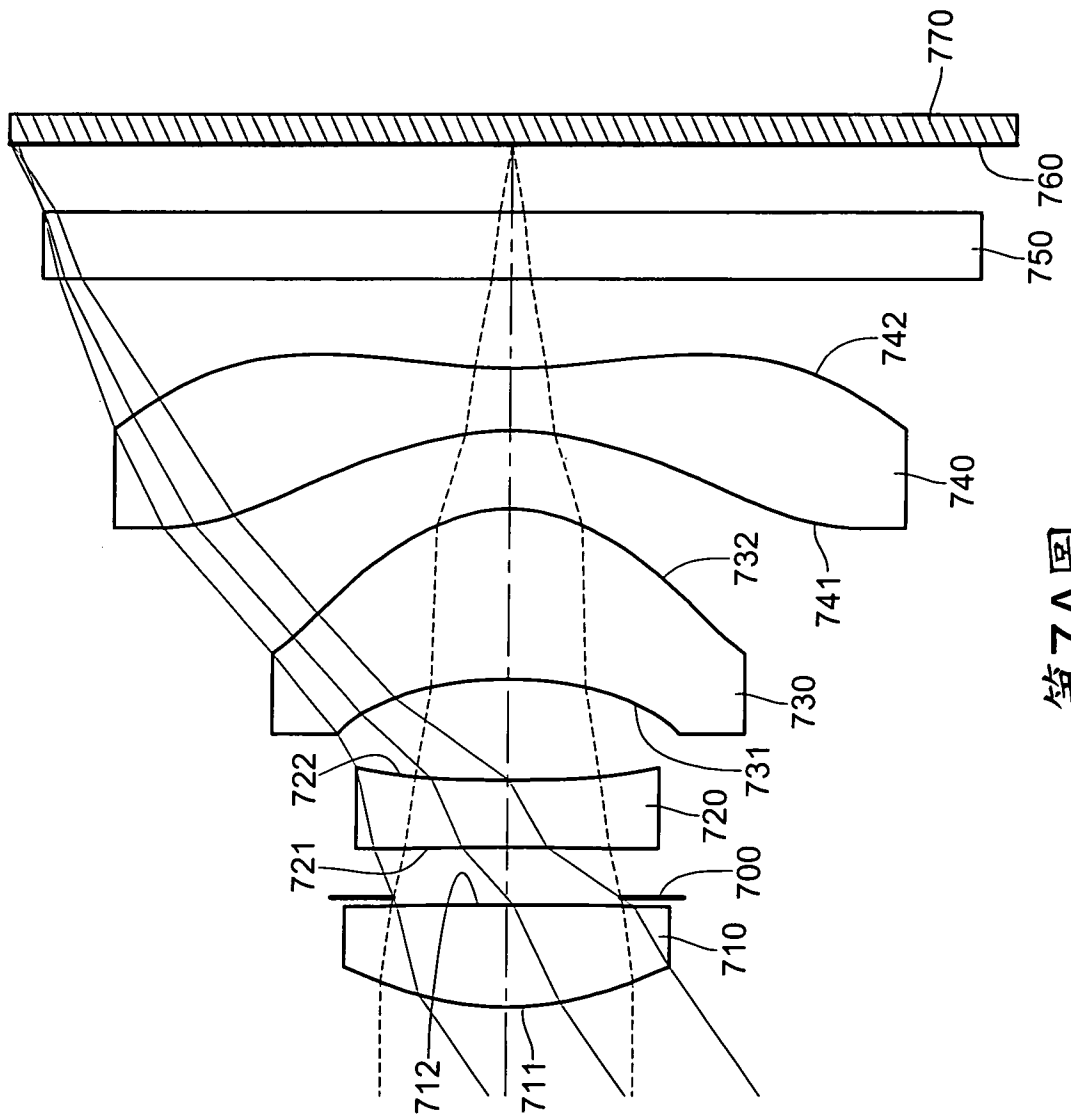
6



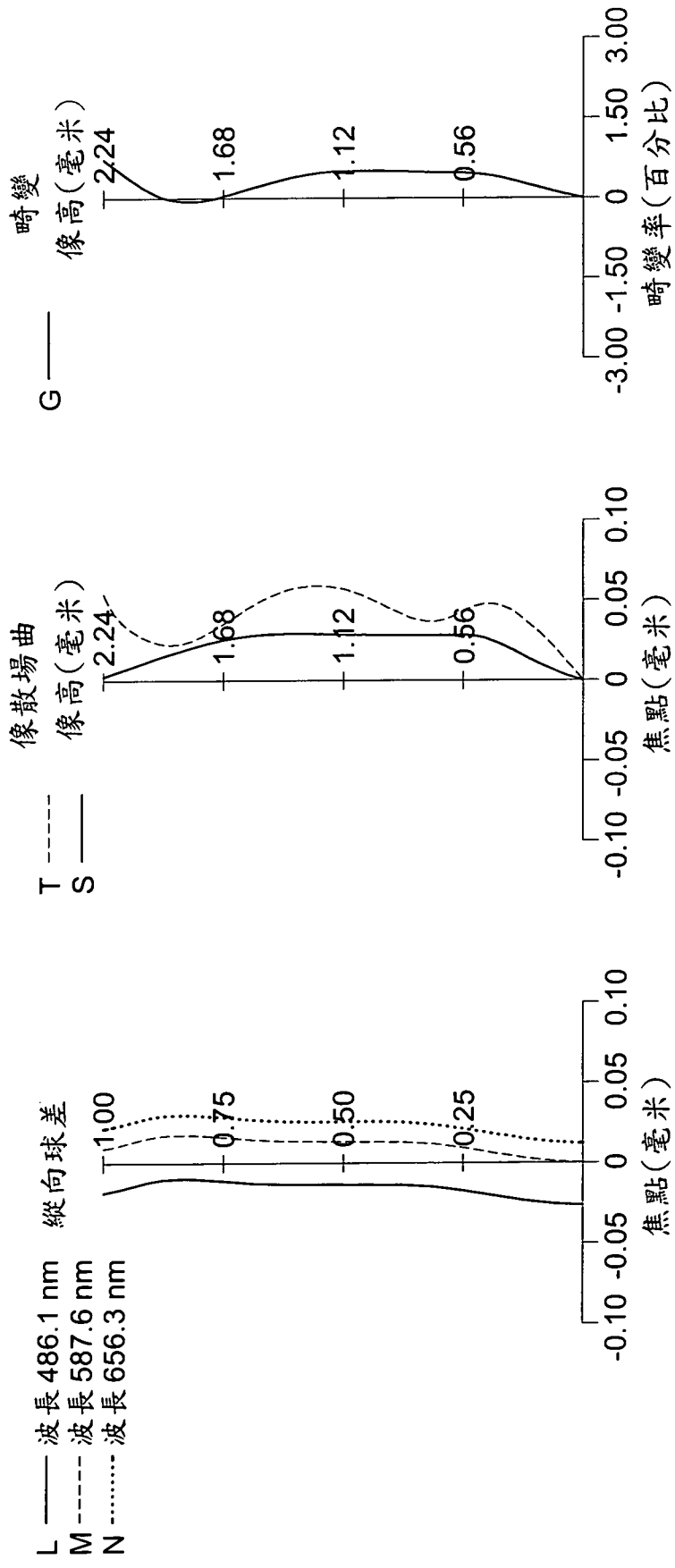
第6B圖

第6C圖

第6D圖



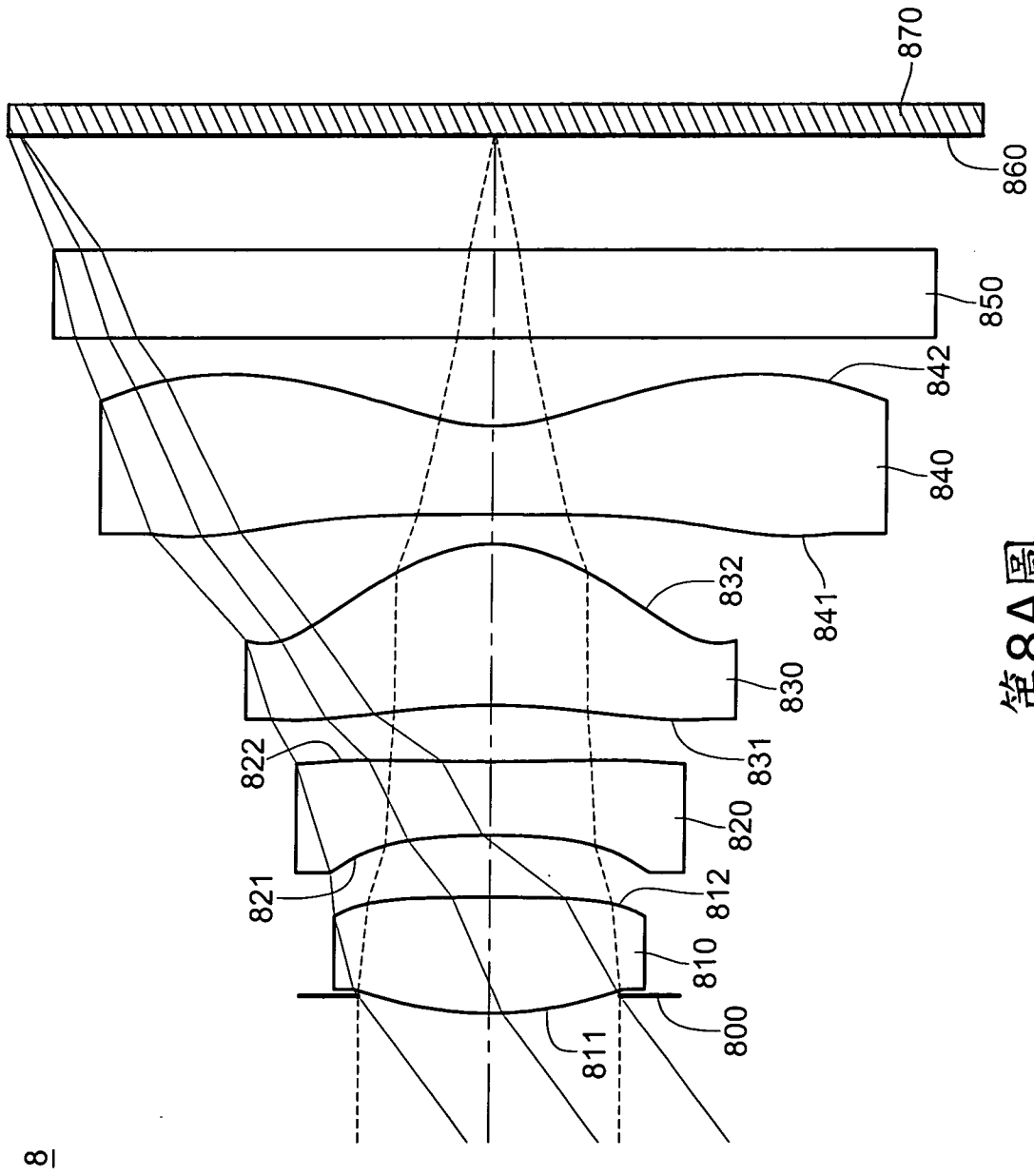
第7A圖



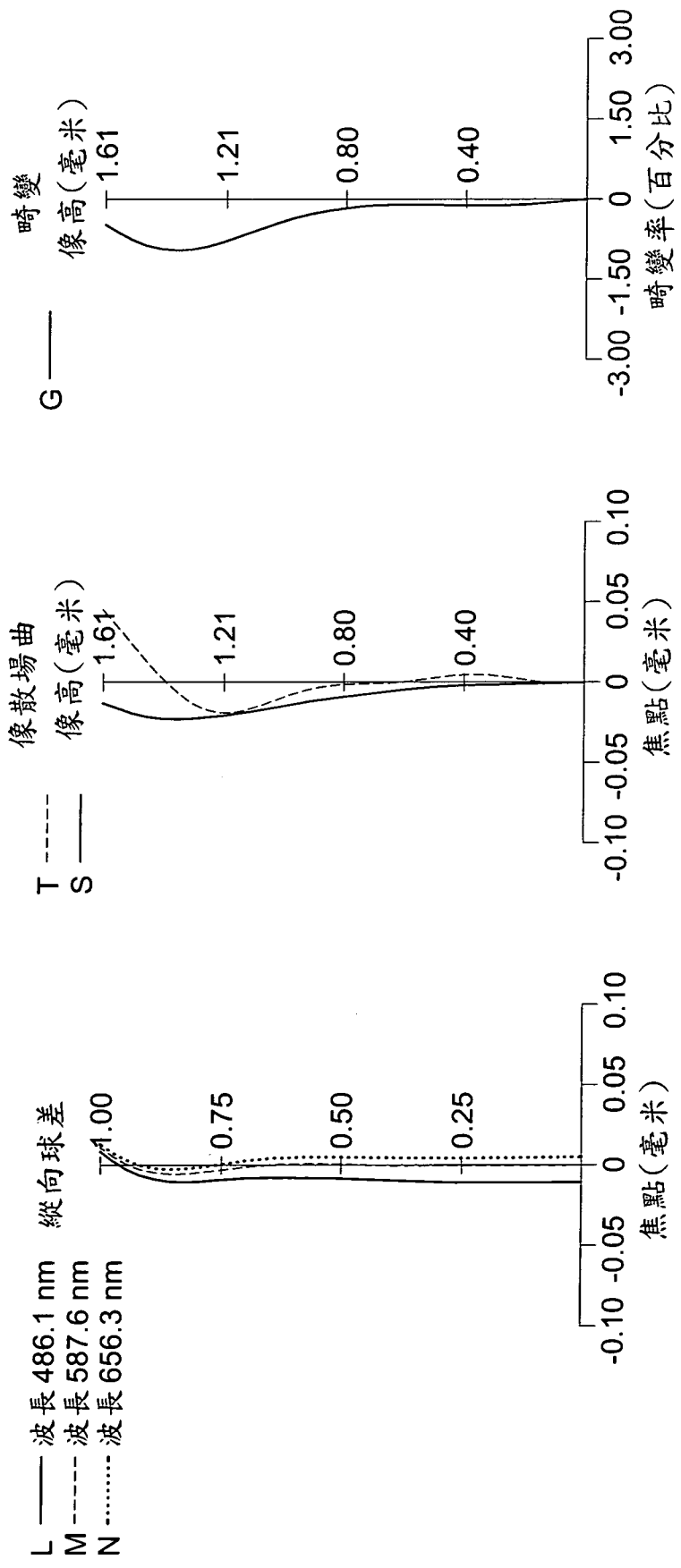
第7D圖

第7C圖

第7B圖



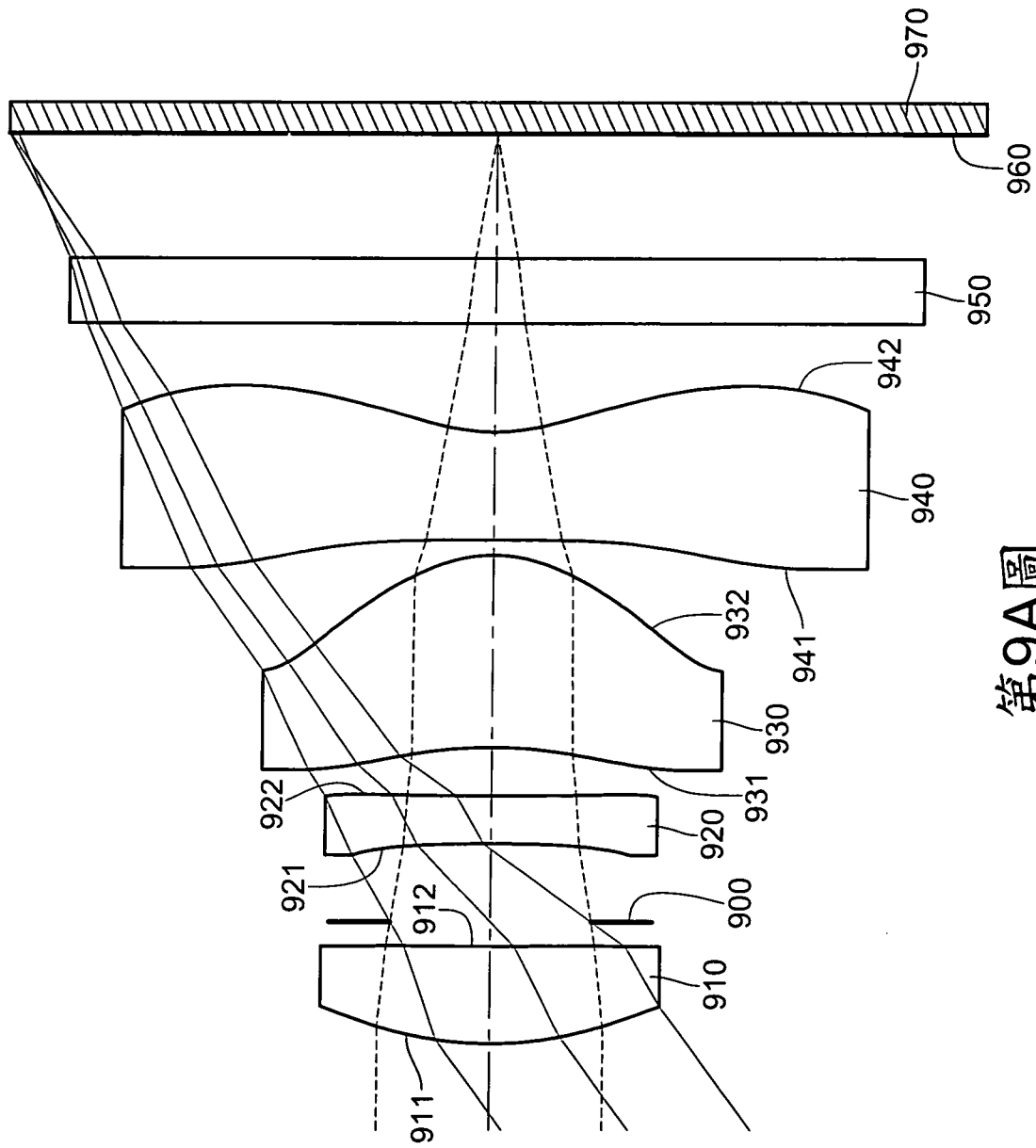
第8A圖



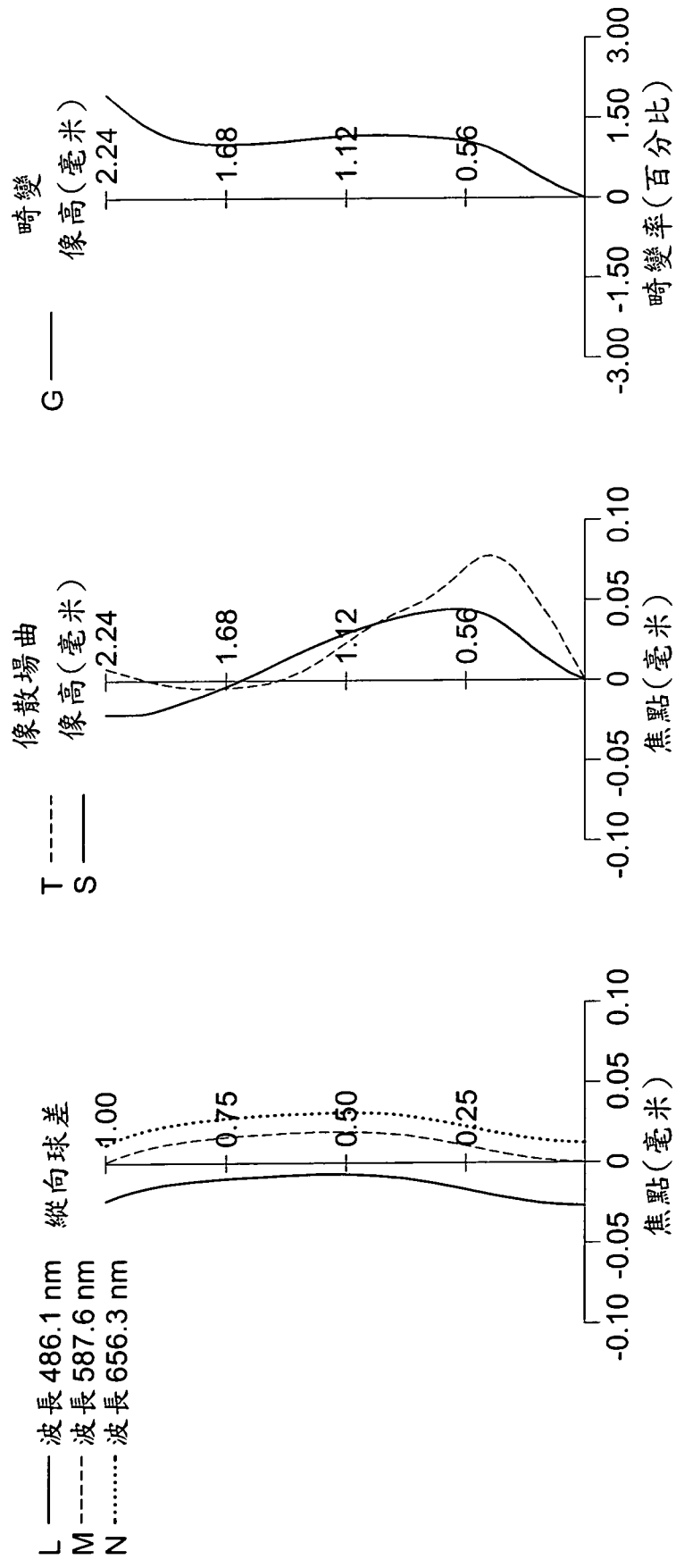
第8B圖

第8C圖

第8D圖



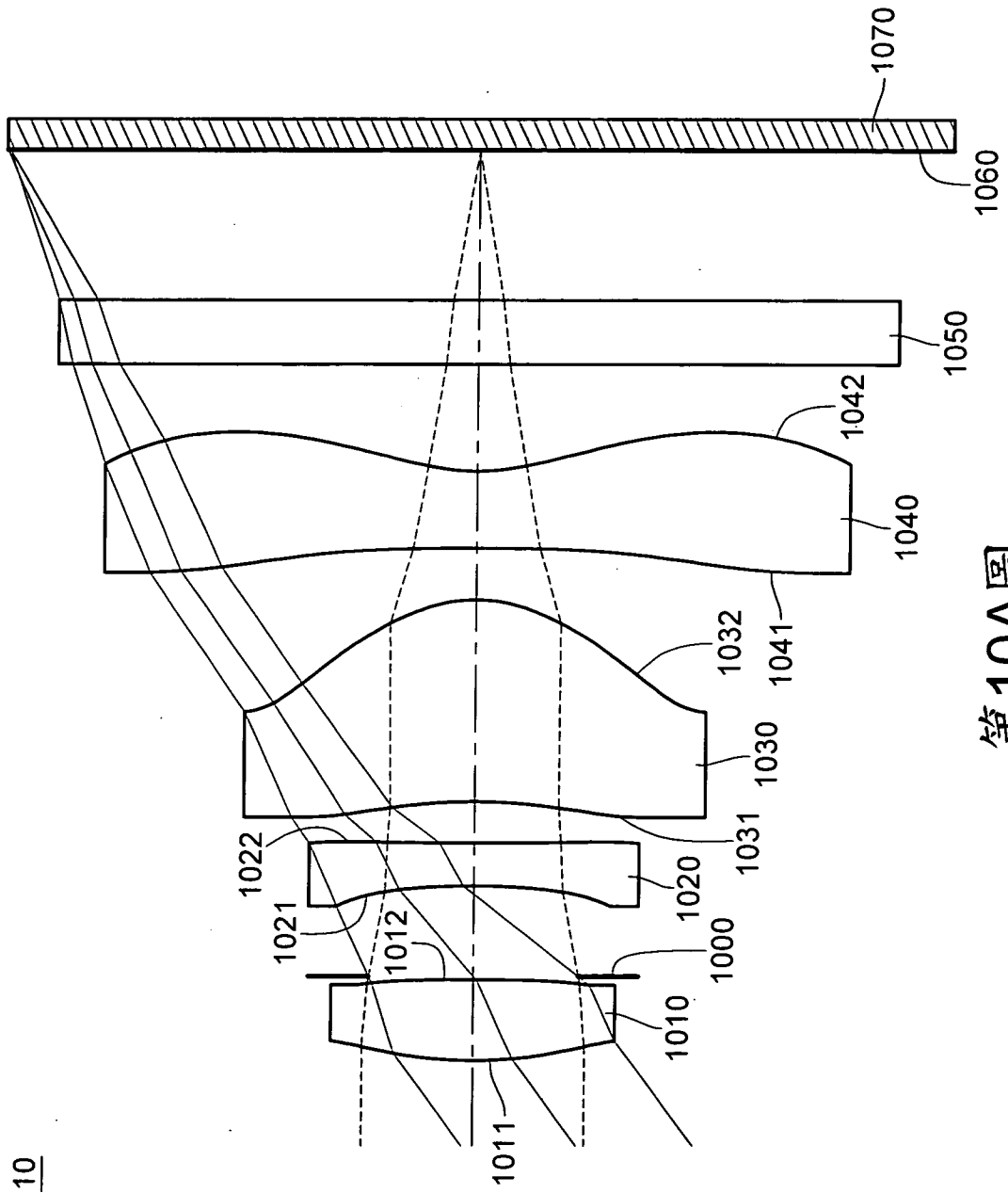
第9A圖



第9B圖

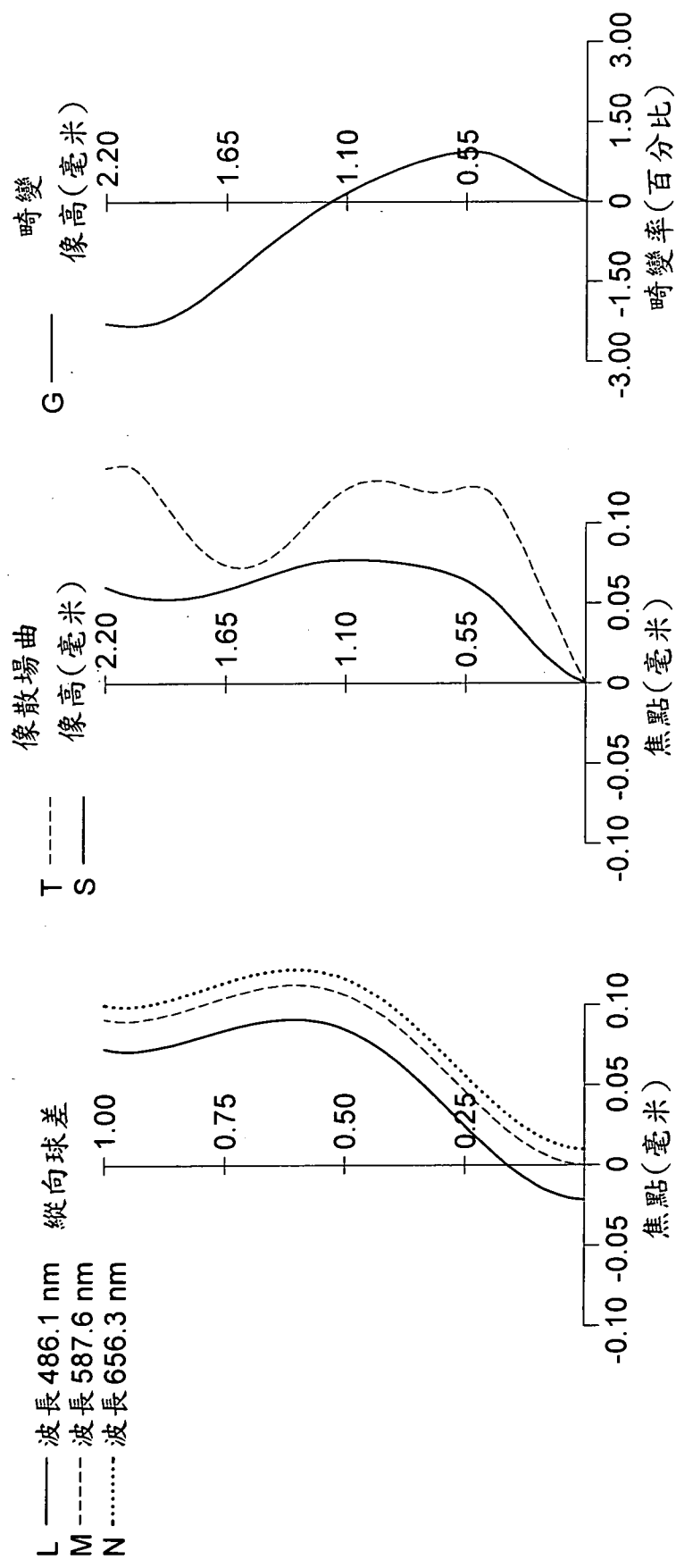
第9C圖

第9D圖



第10A圖

10



第10B圖

第10C圖

第10D圖