



(21)申請案號：111115823

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : G02B9/62 (2006.01)

(71)申請人：大陸商信泰光學（深圳）有限公司（中國大陸）SINTAI OPTICAL (SHENZHEN) CO., LTD. (CN)

中國大陸

亞洲光學股份有限公司（中華民國）ASIA OPTICAL CO., INC. (TW)

臺中市潭子區加工出口區南二路 22 之 3 號

(72)發明人：陳文傑 CHEN, WEN CHIEH (TW)

(74)代理人：沈怡宗

(56)參考文獻：

TW 200730910A

TW 201805676A

CN 113433652A

CN 113625423A

US 2009/0080093A1

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：13 共 39 頁

(54)名稱

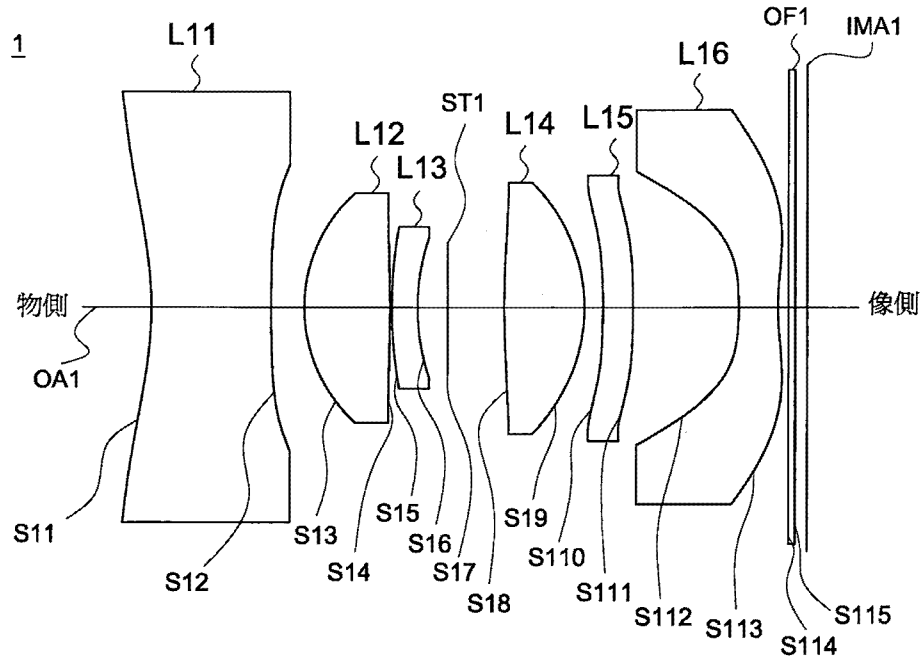
廣角鏡頭（三十九）

(57)摘要

一種廣角鏡頭包括一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、一第四透鏡、一第五透鏡及一第六透鏡。此第一透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向一物側，此第二透鏡、第四透鏡及第五透鏡具有屈光力，此第三透鏡具有屈光力且包括一凸面朝向物側，此第六透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向物側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列。廣角鏡頭滿足以下條件： $175\text{mm}^2 \leq f \times \tan(\theta) \times \text{TTL} \leq 190\text{mm}^2$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， θ 為廣角鏡頭之一主光線角度，TTL 為第一透鏡之一物側面至一成像面於光軸上之一間距。

A wide-angle lens assembly includes a first lens, a second lens, a third lens, a fourth lens, a fifth lens, and a sixth lens. The first lens is with negative refractive power and includes a concave surface facing an object side. The second lens is with refractive power. The third lens is with refractive power and includes a convex surface facing the object side. The fourth lens is with refractive power. The fifth lens is with refractive power. The sixth lens is with negative refractive power and includes a concave surface facing the object side. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, the fifth lens, and the sixth lens are arranged in order from the object side to an image side along an optical axis. The wide-angle lens assembly satisfies the following condition: $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$; wherein f is an effective focal length of the wide-angle lens assembly, θ is a chief ray angle of the wide-angle lens assembly, and TTL is an interval from an object side surface of the first lens to an image plane along the optical axis.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

1:廣角鏡頭

L11:第一透鏡

L12:第二透鏡

L13:第三透鏡

ST1:光圈

L14:第四透鏡

L15:第五透鏡

L16:第六透鏡

OF1:濾光片

IMA1:成像面

OA1:光軸

S11:第一透鏡物側面

S12:第一透鏡像側面

S13:第二透鏡物側面

S14:第二透鏡像側面

S15:第三透鏡物側面

S16:第三透鏡像側面

S17:光圈面

S18:第四透鏡物側面

S19:第四透鏡像側面

S110:第五透鏡物側面

S111:第五透鏡像側面

S112:第六透鏡物側面

S113:第六透鏡像側面

S114:濾光片物側面

S115:濾光片像側面

I805340

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

廣角鏡頭(三十九)

WIDE-ANGLE LENS ASSEMBLY

【中文】

一種廣角鏡頭包括一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、一第四透鏡、一第五透鏡及一第六透鏡。此第一透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向一物側，此第二透鏡、第四透鏡及第五透鏡具有屈光力，此第三透鏡具有屈光力且包括一凸面朝向物側，此第六透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向物側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列。廣角鏡頭滿足以下條件： $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， Θ 為廣角鏡頭之一主光線角度，TTL 為第一透鏡之一物側面至一成像面於光軸上之一間距。

【英文】

A wide-angle lens assembly includes a first lens, a second lens, a third lens, a fourth lens, a fifth lens, and a sixth lens. The first lens is with negative refractive power and includes a concave surface facing an object side. The second lens is with refractive power. The third lens is with refractive power and includes a convex surface facing the object side. The fourth lens is with refractive power. The fifth lens is with refractive power. The sixth lens is with negative refractive power and includes a concave surface facing the object side. The first lens, the second lens,

the third lens, the fourth lens, the fifth lens, and the sixth lens are arranged in order from the object side to an image side along an optical axis. The wide-angle lens assembly satisfies the following condition: $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$; wherein f is an effective focal length of the wide-angle lens assembly, Θ is a chief ray angle of the wide-angle lens assembly, and TTL is an interval from an object side surface of the first lens to an image plane along the optical axis.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1 廣角鏡頭	L11 第一透鏡	L12 第二透鏡
L13 第三透鏡	ST1 光圈	L14 第四透鏡
L15 第五透鏡	L16 第六透鏡	OF1 濾光片
IMA1 成像面	OA1 光軸	S11 第一透鏡物側面
S12 第一透鏡像側面		S13 第二透鏡物側面
S14 第二透鏡像側面		S15 第三透鏡物側面
S16 第三透鏡像側面		S17 光圈面
S18 第四透鏡物側面		S19 第四透鏡像側面
S110 第五透鏡物側面		S111 第五透鏡像側面
S112 第六透鏡物側面		S113 第六透鏡像側面
S114 濾光片物側面		S115 濾光片像側面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

廣角鏡頭(三十九)

WIDE-ANGLE LENS ASSEMBLY

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種廣角鏡頭。

【先前技術】

【0002】 現今的廣角鏡頭之發展趨勢，除了不斷朝向大視場發展外，隨著不同的應用需求，還需具備大光圈及高解析度的特性，習知的廣角鏡頭已經無法滿足現今的需求，需要有另一種新架構的廣角鏡頭，才能同時滿足大視場、大光圈及高解析度的需求。

【發明內容】

【0003】 有鑑於此，本發明之主要目的在於提供一種廣角鏡頭，其視場較大、光圈值較小、解析度較高，但是仍具有良好的光學性能。

【0004】 本發明提供一種廣角鏡頭包括一第一透鏡、一第二透鏡、一第三透鏡、一第四透鏡、一第五透鏡及一第六透鏡。此第一透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向一物側，此第二透鏡具有屈光力，此第三透鏡具有屈光力且包括一凸面朝向物側，此第四透鏡具有屈光力，此第五透鏡具有屈光力，此第六透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向物側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列。廣角鏡頭至少滿足以下其中一條件： $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$ ； $2.5 \leq fA/f \leq 4$ ； $10 \text{ mm} \leq f23 \leq 15 \text{ mm}$ ； $0.09 \text{ mm} \leq$

$| \text{Sin}f - S_{3m} | \leq 0.14 \text{ mm} ; 8 \text{ mm} \leq f_2 \leq 11 \text{ mm} ; 7.5 \text{ mm} \leq f_4 \leq 11.5 \text{ mm} ;$ 其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， Θ 為廣角鏡頭之一主光線角度，TTL 為第一透鏡之一物側面至一成像面於光軸上之一間距， f_A 為第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡之一組合有效焦距， f_{23} 為第二透鏡及第三透鏡之一組合有效焦距， $\text{Sin}f$ 為當物距為無窮遠時以第一透鏡為對焦透鏡，第一透鏡沿著光軸移動對焦時，第一透鏡之一像側面至第二透鏡之一物側面於光軸上之一間距， S_{3m} 為當物距為 3 公尺時以第一透鏡為對焦透鏡，第一透鏡沿著光軸移動對焦時，第一透鏡之像側面至第二透鏡之物側面於光軸上之一間距， f_2 為第二透鏡之一有效焦距， f_4 為第四透鏡之一有效焦距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件且不需其他額外的特徵或條件，即可達成本發明之廣角鏡頭之基本功能。

【0005】 其中第二透鏡為雙凸透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側，第三透鏡為彎月型透鏡具有負屈光力，且可更包括一凹面朝向像側。

【0006】 其中第五透鏡為彎月型透鏡具有負屈光力，且包括一凹面朝向物側及一凸面朝向像側。

【0007】 其中可更包括一第七透鏡，設置於第四透鏡與第五透鏡之間。

【0008】 其中第一透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凸面朝向像側，第四透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力，且包括一凹面朝向物側及一凸面朝向像側。

【0009】 其中第六透鏡為雙凹透鏡，且可更包括一凹面朝向像側。

【0010】 其中第七透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力，且包括一凹面朝向物側及一凸面朝向像側。

【0011】 其中第一透鏡為雙凹透鏡，且可更包括一凹面朝向像側，第四透鏡為雙凸透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側。

【0012】 其中第六透鏡可更包括一凸面朝向像側。

【0013】 其中廣角鏡頭至少滿足以下其中一條件： $1.7 \leq L2T1/L2T2 \leq 2.7$ ； $0.5 \leq L3T1/L3T2 \leq 1$ ； $-2.5 \leq f1/f \leq -1.5$ ； $2 \leq Vd2/Vd3 \leq 3$ ； $2 \leq Vd4/Vd5 \leq 3$ ；其中， $L2T1$ 為第二透鏡之物側面至第二透鏡之一像側面於光軸上之一間距， $L2T2$ 為第二透鏡之一邊緣厚度， $L3T1$ 為第三透鏡之一物側面至第三透鏡之一像側面於光軸上之一間距， $L3T2$ 為第三透鏡之一邊緣厚度， $f1$ 為第一透鏡之一有效焦距， f 為廣角鏡頭之有效焦距， $Vd2$ 為第二透鏡之一阿貝係數， $Vd3$ 為第三透鏡之一阿貝係數， $Vd4$ 為第四透鏡之一阿貝係數， $Vd5$ 為第五透鏡之一阿貝係數。

【0014】 為使本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例並配合所附圖式做詳細說明。

【圖式簡單說明】

【0015】

第 1 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例的透鏡配置示意圖。

第 2 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例的透鏡配置示意圖。

第 3、4、5、6、7 圖分別係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例的縱向像差(Longitudinal Aberration)圖、場曲(Field Curvature)圖、畸變(Distortion)圖、

橫向色差(Lateral Color)圖、調變轉換函數(Modulation Transfer Function)圖。

第 8 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第四實施例的透鏡配置示意圖。

第 9、10、11、12、13 圖分別係依據本發明之廣角鏡頭之第四實施例的縱向像差圖、場曲圖、畸變圖、橫向色差圖、調變轉換函數圖。

【實施方式】

【0016】 本發明提供一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， Θ 為廣角鏡頭之一主光線角度，TTL 為第一透鏡之一物側面至一成像面於光軸上之一間距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0017】 本發明提供另一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $2.5 \leq f_A/f \leq 4$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， f_A 第一

透鏡、第二透鏡及第三透鏡之一組合有效焦距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0018】 本發明提供又另一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $10\text{ mm} \leq f_{23} \leq 15\text{ mm}$ ；其中， f_{23} 為第二透鏡及第三透鏡之一組合有效焦距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0019】 本發明提供又另一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $0.09\text{ mm} \leq |S_{inf}-S_{3m}| \leq 0.14\text{ mm}$ ；其中， S_{inf} 為當物距為無窮遠時以第一透鏡為對焦透鏡，第一透鏡沿著光軸移動對焦時，第一透鏡之一像側面至第二透鏡之一物側面於光軸上之一間距， S_{3m} 為當物距為 3 公尺時以第一透鏡為對焦透鏡，第一透鏡沿著光軸移動對焦時，第一透鏡之一像側面至第二透鏡之一物側面於光軸上之一間距。當本發明之廣角鏡

頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0020】 本發明提供又另一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $8\text{ mm} \leq f_2 \leq 11\text{ mm}$ ；其中， f_2 為第二透鏡之一有效焦距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0021】 本發明提供又另一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有負屈光力，此第一透鏡包括一凹面朝向一物側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凸面朝向物側；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；及一第六透鏡具有負屈光力，此第六透鏡包括一凹面朝向物側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡及第六透鏡沿著一光軸從物側至一像側依序排列；其中廣角鏡頭滿足以下條件： $7.5\text{ mm} \leq f_4 \leq 11.5\text{ mm}$ ；其中， f_4 為第四透鏡之一有效焦距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵及條件，為本發明之一較佳實施例。

【0022】 請參閱底下表一、表二、表四、表五、表七、表八、表十及表十一，其中表一、表四、表七及表十分別為依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例至第四實施例的各透鏡之相關參數表，表二、表五、表八及表十一分別為表一、表四、表七及表十中非球面透鏡之非球面表面之相關參數表，在下列各實施例中，非球面透鏡之非球面表面凹陷度 z 由下列公式

所得到： $z=ch^2/\{1+[1-(k+1)c^2h^2]^{1/2}\}+Ah^4+Bh^6+Ch^8+Dh^{10}+Eh^{12}+Fh^{14}+Gh^{16}$ ，其中： c 為曲率、 h 為透鏡表面任一點至光軸之垂直距離、 k 為圓錐係數(Conic Constant)、 $A\sim G$ 為非球面係數，而係數中 E 代表科學記號，如 $E-03$ 表示 10^{-3} 。

【0023】 第 1、2、8 圖分別為本發明之廣角鏡頭之第一、三、四實施例的透鏡配置示意圖，其餘廣角鏡頭之第二實施例的透鏡配置示意圖與第一實施例近似，因此省略其圖示，但在以下有關於第二實施例的內容，仍將繼續使用第二實施例的各元件符號以方便說明。其中第一透鏡 $L11$ 、 $L21$ 、 $L31$ 、 $L41$ 具有負屈光力，由塑膠材質製成，其物側面 $S11$ 、 $S21$ 、 $S31$ 、 $S41$ 為凹面，物側面 $S11$ 、 $S21$ 、 $S31$ 、 $S41$ 與像側面 $S12$ 、 $S22$ 、 $S32$ 、 $S42$ 皆為非球面表面。

【0024】 第二透鏡 $L12$ 、 $L22$ 、 $L32$ 、 $L42$ 為雙凸透鏡具有正屈光力，由塑膠材質製成，其物側面 $S13$ 、 $S23$ 、 $S33$ 、 $S43$ 為凸面，像側面 $S14$ 、 $S24$ 、 $S34$ 、 $S44$ 為凸面，物側面 $S13$ 、 $S23$ 、 $S33$ 、 $S43$ 與像側面 $S14$ 、 $S24$ 、 $S34$ 、 $S44$ 皆為非球面表面。

【0025】 第三透鏡 $L13$ 、 $L23$ 、 $L33$ 、 $L43$ 為彎月型透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 $S15$ 、 $S25$ 、 $S35$ 、 $S45$ 為凸面，像側面 $S16$ 、 $S26$ 、 $S36$ 、 $S46$ 為凹面，物側面 $S15$ 、 $S25$ 、 $S35$ 、 $S45$ 與像側面 $S16$ 、 $S26$ 、 $S36$ 、 $S46$ 皆為非球面表面。

【0026】 第四透鏡 $L14$ 、 $L24$ 、 $L34$ 、 $L44$ 具有正屈光力，由玻璃材質製成，其像側面 $S19$ 、 $S29$ 、 $S39$ 、 $S49$ 為凸面，物側面 $S18$ 、 $S28$ 、 $S38$ 、 $S48$ 與像側面 $S19$ 、 $S29$ 、 $S39$ 、 $S49$ 皆為非球面表面。

【0027】 第五透鏡 $L15$ 、 $L25$ 、 $L35$ 、 $L45$ 為彎月型透鏡具有負屈光力，

由玻璃材質製成，其物側面 S110、S210、S312、S412 為凹面，像側面 S111、S211、S313、S413 為凸面，物側面 S110、S210、S312、S412 與像側面 S111、S211、S313、S413 皆為非球面表面。

【0028】 第六透鏡 L16、L26、L36、L46 具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S112、S212、S314、S414 為凹面，物側面 S112、S212、S314、S414 與像側面 S113、S213、S315、S415 皆為非球面表面。

【0029】 另外，廣角鏡頭 1、2、3、4 至少滿足底下條件(1)至條件(11)其中一條件，為本發明較佳實施例：

$$\text{【0030】 } 175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2 ; \quad (1)$$

$$\text{【0031】 } 1.7 \leq L2T1/L2T2 \leq 2.7 ; \quad (2)$$

$$\text{【0032】 } 0.5 \leq L3T1/L3T2 \leq 1 ; \quad (3)$$

$$\text{【0033】 } -2.5 \leq f1/f \leq -1.5 ; \quad (4)$$

$$\text{【0034】 } 2 \leq Vd2/Vd3 \leq 3 ; \quad (5)$$

$$\text{【0035】 } 2 \leq Vd4/Vd5 \leq 3 ; \quad (6)$$

$$\text{【0036】 } 2.5 \leq fA/f \leq 4 ; \quad (7)$$

$$\text{【0037】 } 10 \text{ mm} \leq f23 \leq 15 \text{ mm} ; \quad (8)$$

$$\text{【0038】 } 0.09 \text{ mm} \leq | Sinf-S3m | \leq 0.14 \text{ mm} ; \quad (9)$$

$$\text{【0039】 } 8 \text{ mm} \leq f2 \leq 11 \text{ mm} ; \quad (10)$$

$$\text{【0040】 } 7.5 \text{ mm} \leq f4 \leq 11.5 \text{ mm} ; \quad (11)$$

【0041】 其中，f 為第一實施例至第四實施例中，廣角鏡頭 1、2、3、4 之一有效焦距， Θ 為第一實施例至第四實施例中，廣角鏡頭 1、2、3、4 之一主光線角度，TTL 為第一實施例至第四實施例中，第一透鏡 L11、L21、

L31、L41 之一物側面 S11、S21、S31、S41 至成像面 IMA1、IMA2、IMA3、IMA4 於光軸 OA1、OA2、OA3、OA 上之一間距，L2T1 為第一實施例至第四實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之物側面 S13、S23、S33、S43 至第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之像側面 S14、S24、S34、S44 於光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 上之一間距，L2T2 為第一實施例至第四實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之一邊緣厚度，L3T1 為第一實施例至第四實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33、L43 之物側面 S15、S25、S35、S45 至第三透鏡 L13、L23、L33、L43 之像側面 S16、S26、S36、S46 於光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 上之一間距，L3T2 為第一實施例至第四實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33、L43 之一邊緣厚度，f1 為第一實施例至第四實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 之一有效焦距，Vd2 為第一實施例至第四實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之一阿貝係數，Vd3 為第一實施例至第四實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33、L43 之一阿貝係數，Vd4 為第一實施例至第四實施例中，第四透鏡 L14、L24、L34、L44 之一阿貝係數，Vd5 為第一實施例至第四實施例中，第五透鏡 L15、L25、L35、L45 之一阿貝係數，fA 為第一實施例至第四實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 第二透鏡 L12、L22、L32、L42 及第三透鏡 L13、L23、L33、L43 之一組合有效焦距，f23 為第一實施例至第四實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 及第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之一組合有效焦距，Sinf 為第一實施例至第四實施例中，當物距為無窮遠時以第一透鏡 L11、L21、L31、L41 為對焦透鏡，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 沿著光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 移動對焦時，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 之像側面 S12、S22、S32、S42 至第二

透鏡 L12、L22、L32、L42 之物側面 S13、S23、S33、S43 於光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 上之一間距，S3m 為第一實施例至第四實施例中，當物距為 3 公尺時以第一透鏡 L11、L21、L31、L41 為對焦透鏡，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 沿著光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 移動對焦時，第一透鏡 L11、L21、L31、L41 之像側面 S12、S22、S32、S42 至第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之物側面 S13、S23、S33、S43 於光軸 OA1、OA2、OA3、OA4 上之一間距，f2 為第一實施例至第四實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32、L42 之一有效焦距，f4 為第一實施例至第四實施例中，第四透鏡 L14、L24、L34、L44 之一有效焦距。成像時最外圍光線分別與透鏡物側面及像側面相交於一交點，此兩交點沿著光軸之間距即為上述邊緣厚度。使得廣角鏡頭 1、2、3、4 能有效的提升視場、有效的縮小光圈值、有效的提升解析度、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0042】 當滿足條件(1)： $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$ 時，可有效修正畸變。當滿足條件(2)： $1.7 \leq L2T1/L2T2 \leq 2.7$ 時，可有效減少透鏡加工成本。當滿足條件(3)： $0.5 \leq L3T1/L3T2 \leq 1$ 時，可有效減少透鏡加工成本。當滿足條件(4)： $-2.5 \leq f1/f \leq -1.5$ 時，可有效限制第一透鏡做為對焦透鏡時之有效焦距範圍。當滿足條件(5)： $2 \leq Vd2/Vd3 \leq 3$ 時，可有效降低橫向色差。當滿足條件(6)： $2 \leq Vd4/Vd5 \leq 3$ 時，可有效降低橫向色差。當滿足條件(7)： $2.5 \leq fA/f \leq 4$ 時，可有效降低第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡之敏感度。當滿足條件(8)： $10 \text{ mm} \leq f23 \leq 15 \text{ mm}$ 時，可有效提升影像品質。當滿足條件(9)： $0.09 \text{ mm} \leq |Sinf-S3m| \leq 0.14 \text{ mm}$ 時，可有效限制第一透鏡做為對焦透鏡時的移動範圍。當滿足條件(10)： $8 \text{ mm} \leq f2 \leq 11 \text{ mm}$ 時，可有

效降低第二透鏡敏感度。當滿足條件(11)： $7.5 \text{ mm} \leq f_4 \leq 11.5 \text{ mm}$ 時，可有效降低第四透鏡敏感度。當同時滿足條件(1)： $175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2$ 、條件(7)： $2.5 \leq f_A/f \leq 4$ 、條件(8)： $10 \text{ mm} \leq f_{23} \leq 15 \text{ mm}$ 、條件(9)： $0.09 \text{ mm} \leq |\text{Sin}f - \text{S}3\text{m}| \leq 0.14 \text{ mm}$ 、條件(10)： $8 \text{ mm} \leq f_2 \leq 11 \text{ mm}$ 及條件(11)： $7.5 \text{ mm} \leq f_4 \leq 11.5 \text{ mm}$ 時，可有效降低成像鏡頭敏感度，提高生產良率。

【0043】 當第一透鏡具負屈光力，可接收較大角度光線。當第二透鏡為正屈光力及第三透鏡為負屈光力的設計，可有效降低橫向色差。當第四透鏡為正屈光力及第五透鏡為負屈光力的設計，可有效降低橫向色差。當第六透鏡具負屈光力，可有效的提升主光線角度。

【0044】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第一實施例。請參閱第 1 圖，廣角鏡頭 1 沿著一光軸 OA1 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L11、一第二透鏡 L12、一第三透鏡 L13、一光圈 ST1、一第四透鏡 L14、一第五透鏡 L15、一第六透鏡 L16 及一濾光片 OF1。第一透鏡 L11 為對焦透鏡，其可沿著光軸 OA1 移動改變第一透鏡 L11 與第二透鏡 L12 之間距，以使廣角鏡頭 1 進行對焦。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA1 上。根據【實施方式】第一至十三段落，其中：第一透鏡 L11 為雙凹透鏡，其像側面 S12 為凹面；第四透鏡 L14 為雙凸透鏡，其物側面 S18 為凸面；第六透鏡 L16 為雙凹透鏡，其像側面 S113 為凹面；濾光片 OF1 其物側面 S114 與像側面 S115 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST1 及至少滿足條件(1)至條件(11)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 1 能有效的提升視場、有效的縮小光圈值、有效的提升解析度、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0045】 表一為第 1 圖中廣角鏡頭 1 之各透鏡之相關參數表。

表一

有效焦距=9.13 mm						光圈值=2.01
鏡頭總長度=21.81 mm						視場=84.40 度
表面序號	曲率半徑 (mm)	間距 (mm)	折射率 Nd	阿貝係數 Vd	有效焦距 (mm)	備註
S11	-12.11	3.98	1.54451	56	-18.647	L11
S12	71.52	1.11				
S13	5.49	2.85	1.54451	56	8.956	L12
S14	-37.01	0.07				
S15	22.54	0.86	1.66132	20.38	-25.621	L13
S16	9.58	1.00				
S17	∞	1.89				ST1
S18	29.41	2.67	1.61921	63.85	9.186	L14
S19	-6.84	0.62				
S110	-29.81	1.00	1.61502	25.92	-204.71	L15
S111	-39.45	3.49				
S112	-13.77	1.31	1.66132	20.38	-8.274	L16
S113	9.59	0.36				
S114	∞	0.21	1.5168	64.2		OF1
S115	∞	0.40				

【0046】 表二為表一中非球面透鏡之非球面表面之相關參數表。

表二

表面序號	k	A	B	C	D	E	F	G
S11	-11.075	1.93E-04	-8.20E-07	1.05E-08	-3.62E-10	4.59E-12	-1.94E-14	-1.28E-16
S12	51.484	6.58E-04	1.06E-05	-4.60E-08	-7.84E-10	1.02E-10	-1.66E-12	-3.72E-13
S13	0.148	-4.22E-04	2.39E-05	5.25E-07	-4.67E-09	1.84E-09	-1.52E-10	5.34E-12
S14	-113	8.52E-04	-2.11E-05	9.70E-07	2.05E-08	-1.91E-09	-5.80E-11	2.96E-11
S15	47.851	7.98E-04	-1.56E-05	-9.88E-06	6.21E-07	3.63E-08	-1.52E-08	8.28E-10
S16	-0.961	2.05E-03	1.59E-04	-1.62E-05	3.99E-06	1.89E-07	-1.49E-07	1.53E-08
S18	-20.940	-2.21E-04	-1.78E-05	-1.13E-06	6.83E-08	4.83E-09	-1.01E-10	-4.18E-12
S19	0.199	-4.32E-04	-4.99E-05	2.76E-06	-5.04E-08	-4.04E-10	-2.01E-11	2.80E-12
S110	39.989	-1.92E-03	3.06E-05	2.24E-06	9.56E-08	5.57E-09	-5.33E-10	7.64E-12
S111	72.144	-2.22E-03	6.01E-05	9.61E-07	1.34E-08	1.52E-09	-2.31E-11	2.64E-12
S112	4.399	-1.19E-02	4.28E-04	-2.29E-06	-3.60E-07	5.91E-09	1.31E-10	1.45E-12
S113	-19.968	-4.16E-03	1.29E-04	-1.97E-06	-1.19E-09	3.76E-10	-4.90E-13	-4.02E-14

【0047】 表三為第一實施例之廣角鏡頭 1 之相關參數值及其對應條

件(1)至條件(11)之計算值，由表三可知，第一實施例之廣角鏡頭 1 皆能滿足條件(1)至條件(11)之要求。

表三

Θ	42.18 度	L2T2	1.12 mm	L3T2	1.02 mm
fA	24.50 mm	f23	11.89 mm	Sinf	1.11 mm
S3m	1.21 mm				
f × tan(Θ) × TTL			180.32 mm ²	L2T1/L2T2	2.54
L3T1/L3T2	0.85	f1/f	-2.04	Vd2/Vd3	2.75
Vd4/Vd5	2.46	fA/f	2.68	Sinf-S3m	0.10

【0048】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第二實施例。廣角鏡頭 2(未圖示)沿著一光軸 OA2 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L21、一第二透鏡 L22、一第三透鏡 L23、一光圈 ST2、一第四透鏡 L24、一第五透鏡 L25、一第六透鏡 L26 及一濾光片 OF2。六片透鏡 L21、L22、L23、L24、L25、L26 及光圈 ST2 可沿著光軸 OA2 同步移動以使廣角鏡頭 2(未圖示)進行對焦。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA2 上。根據【實施方式】第一至十三段落，其中：第一透鏡 L21 為雙凹透鏡，其像側面 S22 為凹面；第四透鏡 L24 為雙凸透鏡，其物側面 S28 為凸面；第六透鏡 L26 為彎月型透鏡，其像側面 S213 為凸面；濾光片 OF2 其物側面 S214 與像側面 S215 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST2 及至少滿足條件(1)至條件(11)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 2(未圖示)能有效的提升視場、有效的縮小光圈值、有效的提升解析度、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0049】 表四為廣角鏡頭 2(未圖示)之各透鏡之相關參數表。

表四

有效焦距=9.11 mm					光圈值=2.01	
鏡頭總長度=21.96 mm					視場=84.00 度	
表面序號	曲率半徑 (mm)	間距 (mm)	折射率 Nd	阿貝係數 Vd	有效焦距 (mm)	備註

S21	-237.85	2.05	1.54451	56	-19.48	L21
S22	11.18	2.97				
S23	6.51	3.05	1.54451	56	9.283	L22
S24	-19.20	0.17				
S25	66.98	0.54	1.63552	23.97	-22.148	L23
S26	11.68	1.17				
S27	∞	1.70				ST2
S28	11.34	2.92	1.61921	63.85	8.356	L24
S29	-8.64	0.63				
S210	-32.41	1.37	1.63552	23.97	-101.85	L25
S211	-65.42	3.52				
S212	-4.52	1.26	1.66132	20.38	-7.461	L26
S213	-54.12	0.02				
S214	∞	0.21	1.5168	64.2		OF2
S215	∞	0.40				

【0050】 表五為表四中非球面透鏡之非球面表面之相關參數表。

表五

表面序號	k	A	B	C	D	E	F	G
S21	-93.675	2.36E-04	1.32E-06	2.55E-08	-4.95E-10	2.23E-12	5.60E-15	0
S22	1.446	-8.12E-05	1.67E-05	1.57E-07	3.82E-09	1.61E-10	3.14E-12	2.39E-14
S23	-0.205	-3.08E-04	1.36E-05	1.45E-07	-3.19E-09	8.83E-10	-2.57E-10	-1.84E-12
S24	-105	2.71E-04	-5.05E-05	-1.51E-06	3.97E-08	4.21E-09	-1.84E-10	5.28E-12
S25	-98.363	-5.62E-04	-5.04E-06	-4.49E-07	-1.11E-07	3.17E-08	4.26E-09	-2.81E-10
S26	-32.576	4.46E-04	4.44E-05	-6.70E-06	1.96E-06	9.75E-08	-4.90E-08	4.04E-09
S28	-4.509	7.56E-05	-8.34E-06	-1.27E-06	7.72E-08	4.48E-09	-1.64E-10	6.94E-13
S29	0.091	-4.13E-05	-5.37E-05	2.06E-06	-9.01E-09	1.93E-09	-1.26E-12	5.87E-13
S210	49.756	-6.81E-04	-6.41E-06	1.86E-06	6.73E-08	4.98E-09	-5.27E-10	7.62E-12
S211	-69.719	-9.57E-04	3.44E-05	7.86E-07	2.34E-08	9.12E-10	-8.82E-11	-8.97E-13
S212	-0.516	-6.15E-03	2.92E-04	-1.41E-06	-3.17E-07	6.82E-09	1.20E-10	-1.64E-12
S213	58.151	-2.27E-03	6.29E-05	-9.17E-07	-2.40E-09	2.56E-10	-1.22E-12	-1.27E-14

【0051】 表六為第二實施例之廣角鏡頭 2(未圖示)之相關參數值及其對應條件(1)至條件(8)及條件(10)至條件(11)之計算值，由表六可知，第二實施例之廣角鏡頭 2(未圖示)皆能滿足條件(1)至條件(8)及條件(10)至條件(11)之要求。

表六

Θ	42.02 度	L2T2	1.61 mm	L3T2	0.78 mm
fA	33.50 mm	f23	13.74 mm		
$f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL}$			180.26 mm ²	L2T1/L2T2	1.89
L3T1/L3T2	0.69	f1/f	-2.14	Vd2/Vd3	2.34
Vd4/Vd5	2.66	fA/f	3.68		

【0052】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第三實施例。請參閱第 2 圖，廣角鏡頭 3 沿著一光軸 OA3 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L31、一第二透鏡 L32、一第三透鏡 L33、一光圈 ST3、一第四透鏡 L34、一第七透鏡 L37、一第五透鏡 L35、一第六透鏡 L36 及一濾光片 OF3。七片透鏡 L31、L32、L33、L34、L37、L35、L36 及光圈 ST3 可沿著光軸 OA3 同步移動以使廣角鏡頭 3 進行對焦。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA3 上。根據【實施方式】第一至十三段落，其中：第一透鏡 L31 為彎月型透鏡，其像側面 S32 為凸面；第四透鏡 L34 為彎月型透鏡，其物側面 S38 為凹面；第七透鏡 L37 為彎月型透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S310 為凹面，像側面 S311 為凸面，物側面 S310 與像側面 S311 皆為非球面表面；第六透鏡 L36 為雙凹透鏡，其像側面 S315 為凹面；濾光片 OF3 其物側面 S316 與像側面 S317 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST3 及至少滿足條件(1)至條件(11)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 3 能有效的提升視場、有效的縮小光圈值、有效的提升解析度、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0053】 表七為第 2 圖中廣角鏡頭 3 之各透鏡之相關參數表。

表七

有效焦距=9.07 mm	光圈值=2.02
鏡頭總長度=22.69 mm	視場=84.10 度

表面序號	曲率半徑 (mm)	間距 (mm)	折射率 Nd	阿貝係數 Vd	有效焦距 (mm)	備註
S31	-8.54	3.90	1.54451	56	-18.75	L31
S32	-59.51	0.25				
S33	6.00	3.68	1.54451	56	9.95	L32
S34	-45.66	0.12				
S35	22.30	1.03	1.66132	20.38	-27.364	L33
S36	9.86	1.12				
S37	∞	1.50				ST3
S38	-500.82	2.02	1.61921	63.85	10.29	L34
S39	-6.29	0.93				
S310	-11.28	1.35	1.54451	56	27.79	L37
S311	-6.75	0.30				
S312	-27.02	1.33	1.61502	25.92	-109.69	L35
S313	-45.68	2.79				
S314	-15.60	1.43	1.66132	20.38	-8.25	L36
S315	8.84	0.35				
S316	∞	0.21	1.5168	64.2		OF3
S317	∞	0.40				

【0054】 表八為表七中非球面透鏡之非球面表面之相關參數表。

表八

表面序號	k	A	B	C	D	E	F	G
S31	-7.929	1.51E-04	-8.38E-07	6.63E-09	-3.79E-10	5.58E-12	-5.64E-15	-3.02E-16
S32	5.558	7.11E-04	1.44E-06	-1.62E-07	-1.92E-09	9.19E-11	-7.77E-13	-4.83E-15
S33	-0.008	-6.29E-04	3.15E-05	-5.31E-07	-2.67E-08	1.76E-09	-1.44E-10	3.93E-12
S34	-111.626	8.55E-04	-3.79E-05	-2.43E-07	3.71E-08	2.88E-09	1.53E-10	-1.28E-11
S35	36.422	1.51E-03	-2.99E-06	-6.33E-06	7.12E-07	4.93E-08	-1.23E-08	5.88E-10
S36	2.301	2.61E-03	2.14E-04	-8.75E-06	3.69E-06	2.97E-07	-8.07E-08	6.87E-09
S38	5.059	-8.95E-04	-1.68E-06	2.15E-06	7.38E-08	-4.07E-09	-4.66E-10	1.19E-11
S39	0.504	-4.53E-04	-4.20E-05	1.62E-06	-8.16E-08	1.28E-09	2.13E-11	-1.46E-11
S310	4.354	7.01E-04	-4.69E-05	-9.55E-07	2.47E-09	1.61E-09	1.27E-10	5.20E-12
S311	-0.161	-8.98E-04	-6.65E-06	-2.26E-08	-4.82E-09	6.91E-10	1.04E-10	4.54E-12
S312	31.469	-2.00E-03	4.72E-05	8.05E-07	6.14E-08	4.83E-09	-5.23E-10	9.99E-12
S313	81.029	-1.33E-03	5.44E-05	6.02E-07	-2.54E-08	2.80E-10	-5.95E-11	2.93E-12
S314	-5.865	-1.05E-02	4.00E-04	-1.42E-06	-3.64E-07	5.78E-09	1.28E-10	-2.45E-13
S315	-25.973	-3.05E-03	1.01E-04	-1.76E-06	2.13E-09	3.23E-10	-1.81E-12	-1.72E-14

【0055】 表九為第三實施例之廣角鏡頭 3 之相關參數值及其對應條

件(1)至條件(8)及條件(10)至條件(11)之計算值，由表九可知，第三實施例之廣角鏡頭 3 皆能滿足條件(1)至條件(8)及條件(10)至條件(11)之要求。

表九

Θ	42.07 度	L2T2	1.71 mm	L3T2	1.09 mm
fA	32.25 mm	f23	13.07 mm		
$f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL}$			185.69 mm ²	L2T1/L2T2	2.16
L3T1/L3T2	0.94	f1/f	-2.07	Vd2/Vd3	2.75
Vd4/Vd5	2.46	fA/f	3.56		

【0056】 另外，第三實施例之廣角鏡頭 3 的光學性能也可達到要求，由第 3 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其縱向像差介於-0.01 mm 至 0.02 mm 之間。由第 4 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其場曲介於-0.08 mm 至 0.09 mm 之間。由第 5 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其畸變介於 0%至 6%之間。由第 6 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其橫向色差介於-2.7 μm 至 5.4 μm 之間。由第 7 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其調變轉變函數介於 0.63 至 0.94 之間。顯見第三實施例之廣角鏡頭 3 之縱向像差、場曲、畸變、橫向色差都能被有效修正，鏡頭解析度也能滿足要求，從而得到較佳的光學性能。

【0057】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第四實施例。請參閱第 8 圖，廣角鏡頭 4 沿著一光軸 OA4 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L41、一第二透鏡 L42、一第三透鏡 L43、一光圈 ST4、一第四透鏡 L44、一第七透鏡 L47、一第五透鏡 L45、一第六透鏡 L46 及一濾光片 OF4。第一透鏡 L41 為對焦透鏡，其可沿著光軸 OA4 移動改變第一透鏡 L41 與第二透鏡 L42 之間距，以使廣角鏡頭 4 進行對焦。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA4 上。根據【實施方式】第一至十三段落，其中：第一透鏡

L41 為彎月型透鏡，其像側面 S42 為凸面；第四透鏡 L44 為彎月型透鏡，其物側面 S48 為凹面；第七透鏡 L47 為彎月型透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S410 為凹面，像側面 S411 為凸面，物側面 S410 與像側面 S411 皆為非球面表面；第六透鏡 L46 為雙凹透鏡，其像側面 S415 為凹面；濾光片 OF4 其物側面 S416 與像側面 S417 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST4 及至少滿足條件(1)至條件(11)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 4 能有效的提升視場、有效的縮小光圈值、有效的提升解析度、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0058】 表十為第 8 圖中廣角鏡頭 4 之各透鏡之相關參數表。

表十

有效焦距=9.21 mm						光圈值=2.04
鏡頭總長度=22.15 mm						視場=84.00 度
表面序號	曲率半徑 (mm)	間距 (mm)	折射率 Nd	阿貝係數 Vd	有效焦距 (mm)	備註
S41	-8.62	3.33	1.53522	56.12	-19.04	L41
S42	-62.24	0.90				
S43	5.88	3.30	1.54451	56	9.62	L42
S44	-39.78	0.18				
S45	22.39	0.98	1.66132	20.38	-28.647	L43
S46	10.14	1.18				
S47	∞	1.51				ST4
S48	-236.71	1.96	1.61594	63.43	10.52	L44
S49	-6.36	0.93				
S410	-11.15	1.42	1.54451	56	29.89	L47
S411	-6.93	0.15				
S412	-26.31	1.11	1.58799	28.43	-106.45	L45
S413	-45.86	2.66				
S414	-17.25	1.39	1.64283	22.44	-8.24	L46
S415	7.99	0.55				
S416	∞	0.21	1.5168	64.2		OF4
S417	∞	0.40				

【0059】 表十一為表十中非球面透鏡之非球面表面之相關參數表。

表十一

表面序號	k	A	B	C	D	E	F	G
S41	-7.69E+00	1.60E-04	-8.56E-07	5.58E-09	-3.88E-10	5.63E-12	-2.70E-15	-2.53E-16
S42	3.89E+01	6.73E-04	1.41E-06	-1.53E-07	-1.78E-09	9.37E-11	-6.98E-13	5.02E-17
S43	-4.62E-03	-6.01E-04	3.14E-05	-5.75E-07	-2.75E-08	1.76E-09	-1.45E-10	3.79E-12
S44	-1.27E+02	8.74E-04	-3.79E-05	-2.93E-07	3.00E-08	2.33E-09	1.34E-10	-1.13E-11
S45	3.42E+01	1.45E-03	-8.15E-06	-6.81E-06	7.22E-07	5.67E-08	-1.17E-08	5.05E-10
S46	1.61E+00	2.54E-03	1.70E-04	-7.19E-06	4.07E-06	2.47E-07	-9.76E-08	7.96E-09
S48	1.25E+02	-9.22E-04	-2.07E-06	2.19E-06	8.26E-08	-2.70E-09	-3.66E-10	4.52E-12
S49	5.07E-01	-4.68E-04	-4.34E-05	1.69E-06	-6.55E-08	2.69E-09	1.02E-10	-1.18E-11
S410	4.29E+00	7.34E-04	-4.53E-05	-9.62E-07	2.15E-09	1.77E-09	1.48E-10	6.91E-12
S411	-9.13E-02	-9.53E-04	-8.51E-06	-2.45E-08	-4.18E-09	6.18E-10	9.19E-11	3.47E-12
S412	3.25E+01	-2.08E-03	4.65E-05	7.55E-07	6.00E-08	4.86E-09	-5.21E-10	9.80E-12
S413	8.35E+01	-1.26E-03	5.52E-05	6.14E-07	-2.61E-08	1.91E-10	-6.32E-11	2.93E-12
S414	-1.09E+01	-1.06E-02	3.97E-04	-1.49E-06	-3.67E-07	5.77E-09	1.31E-10	-1.28E-13
S415	-1.97E+01	-3.07E-03	1.01E-04	-1.77E-06	2.08E-09	3.22E-10	-1.83E-12	-1.69E-14

【0060】 表十二為第四實施例之廣角鏡頭 4 之相關參數值及其對應條件(1)至條件(11)之計算值，由表十二可知，第四實施例之廣角鏡頭 4 皆能滿足條件(1)至條件(11)之要求。

表十二

Θ	41.99 度	L2T2	1.37 mm	L3T2	1.07 mm
fA	26.23 mm	f23	12.40 mm	Sinf	0.90 mm
S3m	1.04 mm				
$f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL}$			183.60 mm ²	L2T1/L2T2	2.42
L3T1/L3T2	0.91	f1/f	-2.07	Vd2/Vd3	2.75
Vd4/Vd5	2.23	fA/f	2.85	Sinf-S3m	0.13

【0061】 另外，第四實施例之廣角鏡頭 4 的光學性能也可達到要求，由第 9 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其縱向像差介於-0.02 mm 至 0.04 mm 之間。由第 10 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其場曲介於-0.05 mm 至 0.10 mm 之間。由第 11 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其畸變介於

-2%至5%之間。由第12圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭4其橫向色差介於 $-2.1\ \mu\text{m}$ 至 $5.1\ \mu\text{m}$ 之間。由第13圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭4其調變轉變函數介於0.64至0.93之間。顯見第四實施例之廣角鏡頭4之縱向像差、場曲、畸變、橫向色差都能被有效修正，鏡頭解析度也能滿足要求，從而得到較佳的光學性能。

【0062】 雖然本發明已以較佳實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0063】

1、2、3、4 廣角鏡頭	L11、L21、L31、L41 第一透鏡
L12、L22、L32、L42 第二透鏡	L13、L23、L33、L43 第三透鏡
ST1、ST2、ST3、ST4 光圈	L14、L24、L34、L44 第四透鏡
L15、L25、L35、L45 第五透鏡	L16、L26、L36、L46 第六透鏡
L37、L47 第七透鏡	OF1、OF2、OF3、OF4 濾光片
IMA1、IMA2、IMA3、IMA4 成像面	OA1、OA2、OA3、OA4 光軸
S11、S21、S31、S41 第一透鏡物側面	
S12、S22、S32、S42 第一透鏡像側面	
S13、S23、S33、S43 第二透鏡物側面	
S14、S24、S34、S44 第二透鏡像側面	
S15、S25、S35、S45 第三透鏡物側面	

S16、S26、S36、S46 第三透鏡像側面

S17、S27、S37、S47 光圈面

S18、S28、S38、S48 第四透鏡物側面

S19、S29、S39、S49 第四透鏡像側面

S110、S210、S312、S412 第五透鏡物側面

S111、S211、S313、S413 第五透鏡像側面

S112、S212、S314、S414 第六透鏡物側面

S113、S213、S315、S415 第六透鏡像側面

S310、S410 第七透鏡物側面

S311、S411 第七透鏡像側面

S114、S214、S316、S416 濾光片物側面

S115、S215、S317、S417 濾光片像側面

申請專利範圍

1. 一種廣角鏡頭，包括：

一第一透鏡具有負屈光力，該第一透鏡包括一凹面朝向一物側；

一第二透鏡具有屈光力；

一第三透鏡具有屈光力，該第三透鏡包括一凸面朝向該物側；

一第四透鏡具有屈光力；

一第五透鏡具有屈光力；以及

一第六透鏡具有負屈光力，該第六透鏡包括一凹面朝向該物側；

其中該第一透鏡、該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡、該第五透鏡

以及該第六透鏡沿著一光軸從該物側至一像側依序排列；

其中具有屈光力的透鏡不超過七個；

其中該廣角鏡頭至少滿足以下其中一條件：

$$175 \text{ mm}^2 \leq f \times \tan(\Theta) \times \text{TTL} \leq 190 \text{ mm}^2 ;$$

$$2.5 \leq f_A/f \leq 4 ;$$

$$10 \text{ mm} \leq f_{23} \leq 15 \text{ mm} ;$$

$$0.09 \text{ mm} \leq | \text{Sin}f - \text{S}3\text{m} | \leq 0.14 \text{ mm} ;$$

$$8 \text{ mm} \leq f_2 \leq 11 \text{ mm} ;$$

$$7.5 \text{ mm} \leq f_4 \leq 11.5 \text{ mm} ;$$

其中， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， Θ 為該廣角鏡頭之一主光線角度，

TTL 為該第一透鏡之一物側面至一成像面於該光軸上之一間距， f_A 為該

第一透鏡、該第二透鏡以及該第三透鏡之一組合有效焦距， f_{23} 為該第二

透鏡以及該第三透鏡之一組合有效焦距， $\text{Sin}f$ 為當物距為無窮遠時以該

- 第一透鏡為對焦透鏡，該第一透鏡沿著該光軸移動對焦時，該第一透鏡之一像側面至該第二透鏡之一物側面於該光軸上之一間距， S_{3m} 為當物距為 3 公尺時以該第一透鏡為對焦透鏡，該第一透鏡沿著該光軸移動對焦時，該第一透鏡之該像側面至該第二透鏡之該物側面於該光軸上之一間距， f_2 為該第二透鏡之一有效焦距， f_4 為該第四透鏡之一有效焦距。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第二透鏡為雙凸透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側，該第三透鏡為彎月型透鏡具有負屈光力，且更包括一凹面朝向該像側。
 3. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第五透鏡為彎月型透鏡具有負屈光力，且包括一凹面朝向該物側以及一凸面朝向該像側。
 4. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第六透鏡為雙凹透鏡，且更包括一凹面朝向該像側。
 5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一請求項所述之廣角鏡頭，其中該第一透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凸面朝向該像側，該第四透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力，且包括一凹面朝向該物側以及一凸面朝向該像側。
 6. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一請求項所述之廣角鏡頭，其更包括一第七透鏡，設置於該第四透鏡與該第五透鏡之間。
 7. 如申請專利範圍第 6 項所述之廣角鏡頭，其中更包括一光圈設置於該第三透鏡與該第四透鏡之間，該第七透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力，且包括一凹面朝向該物側以及一凸面朝向該像側。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一請求項所述之廣角鏡頭，其中該第一透鏡為雙凹透鏡，且更包括一凹面朝向該像側，該第四透鏡為雙凸透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側。
9. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一請求項所述之廣角鏡頭，其中更包括一光圈設置於該第三透鏡與該第四透鏡之間，該第六透鏡更包括一凸面朝向該像側。
10. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一請求項所述之廣角鏡頭，其中該廣角鏡頭至少滿足以下其中一條件：

$$1.7 \leq L2T1/L2T2 \leq 2.7 ;$$

$$0.5 \leq L3T1/L3T2 \leq 1 ;$$

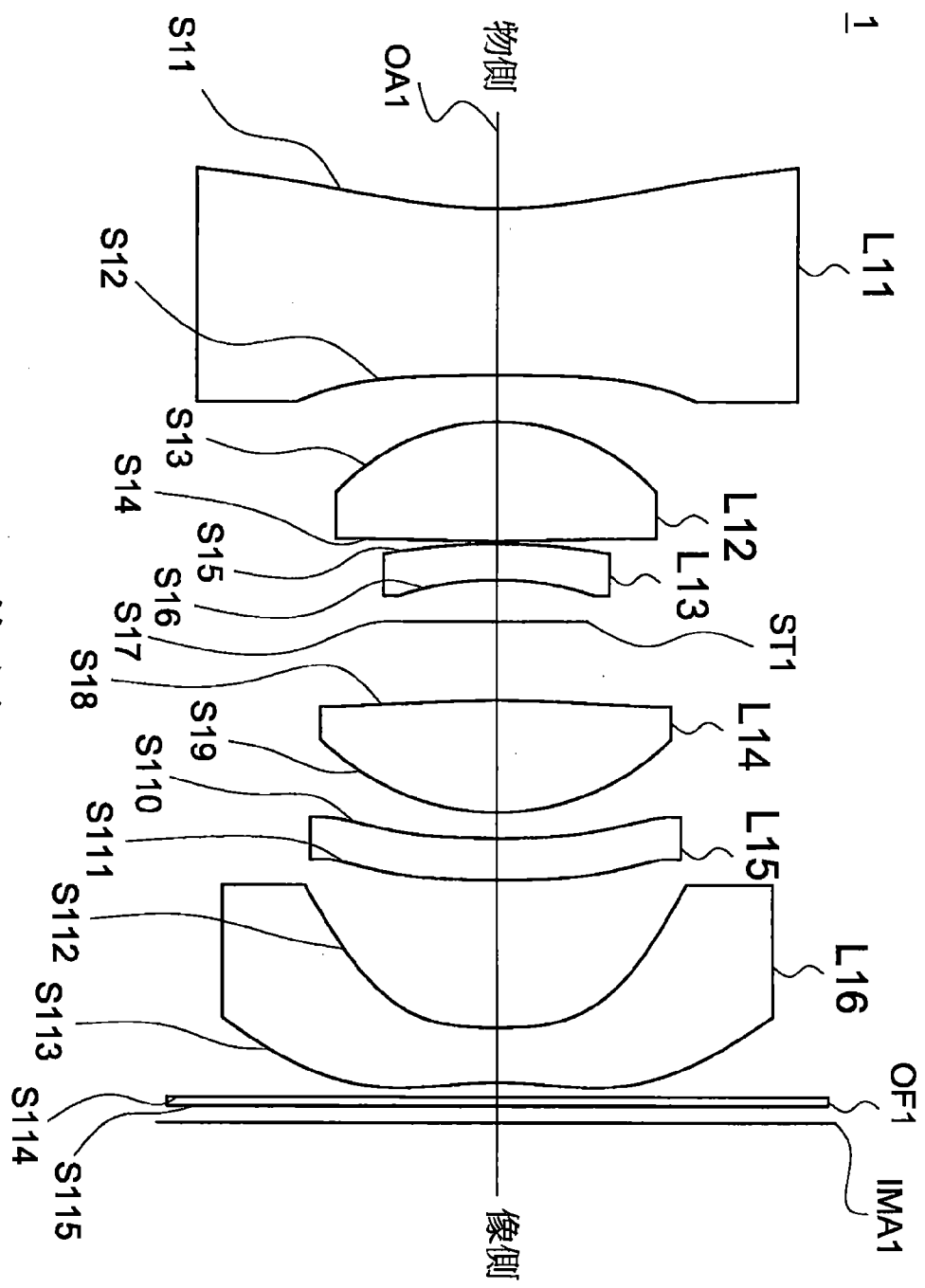
$$-2.5 \leq f1/f \leq -1.5 ;$$

$$2 \leq Vd2/Vd3 \leq 3 ;$$

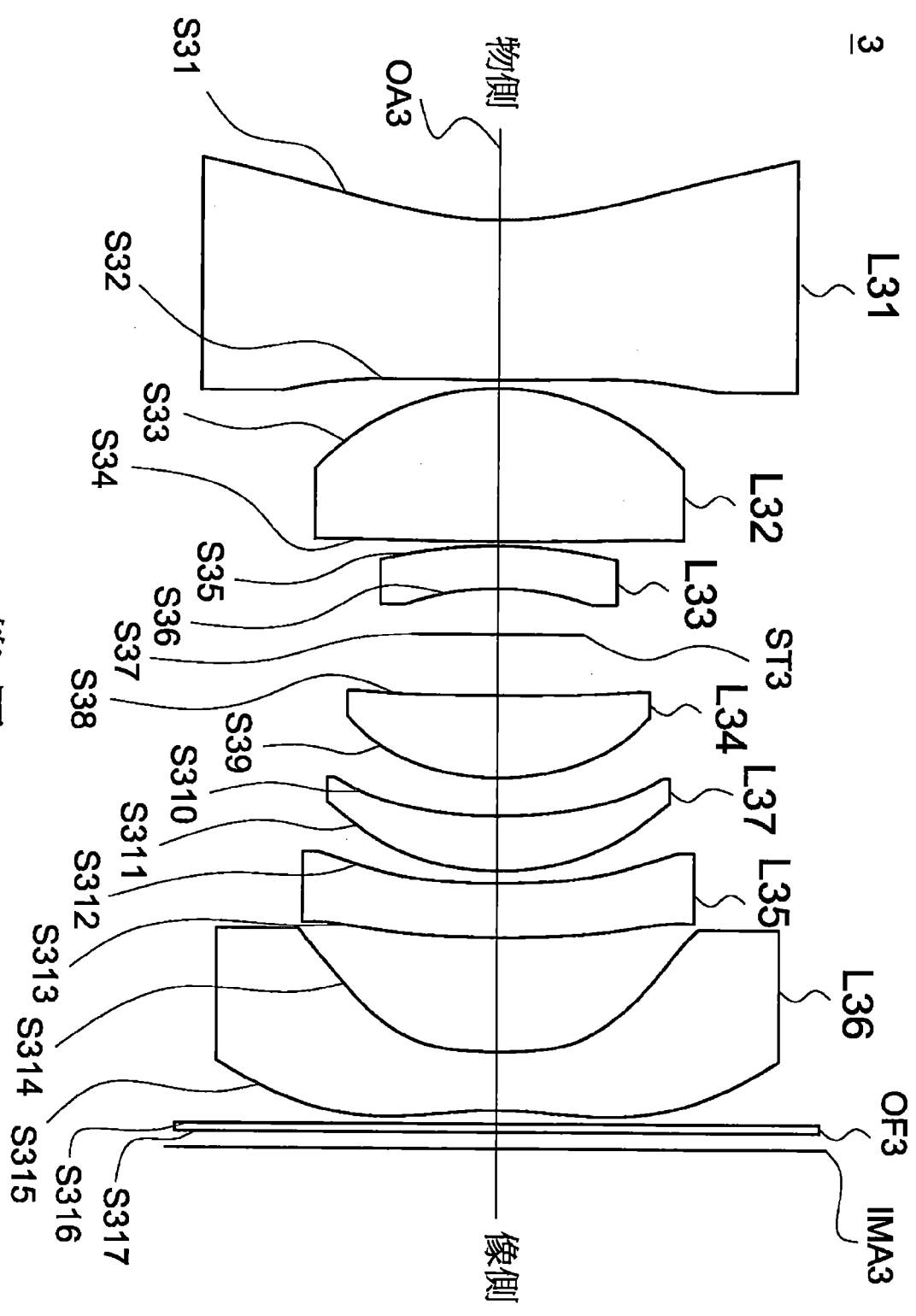
$$2 \leq Vd4/Vd5 \leq 3 ;$$

其中，L2T1 為該第二透鏡之該物側面至該第二透鏡之一像側面於該光軸上之一間距，L2T2 為該第二透鏡之一邊緣厚度，L3T1 為該第三透鏡之一物側面至該第三透鏡之一像側面於該光軸上之一間距，L3T2 為該第三透鏡之一邊緣厚度，f1 為該第一透鏡之一有效焦距，f 為該廣角鏡頭之該有效焦距，Vd2 為該第二透鏡之一阿貝係數，Vd3 為該第三透鏡之一阿貝係數，Vd4 為該第四透鏡之一阿貝係數，Vd5 為該第五透鏡之一阿貝係數。

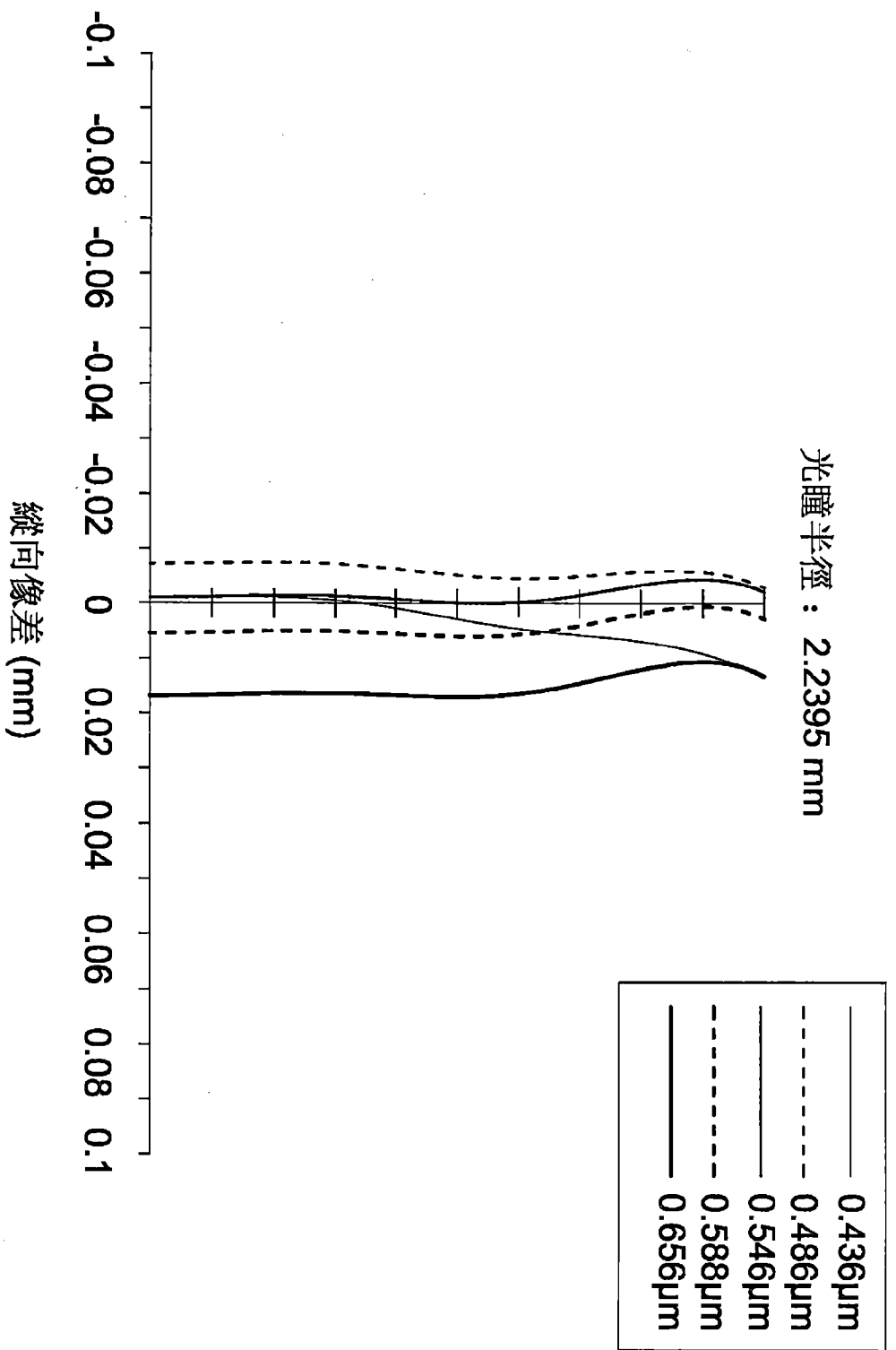
第1圖



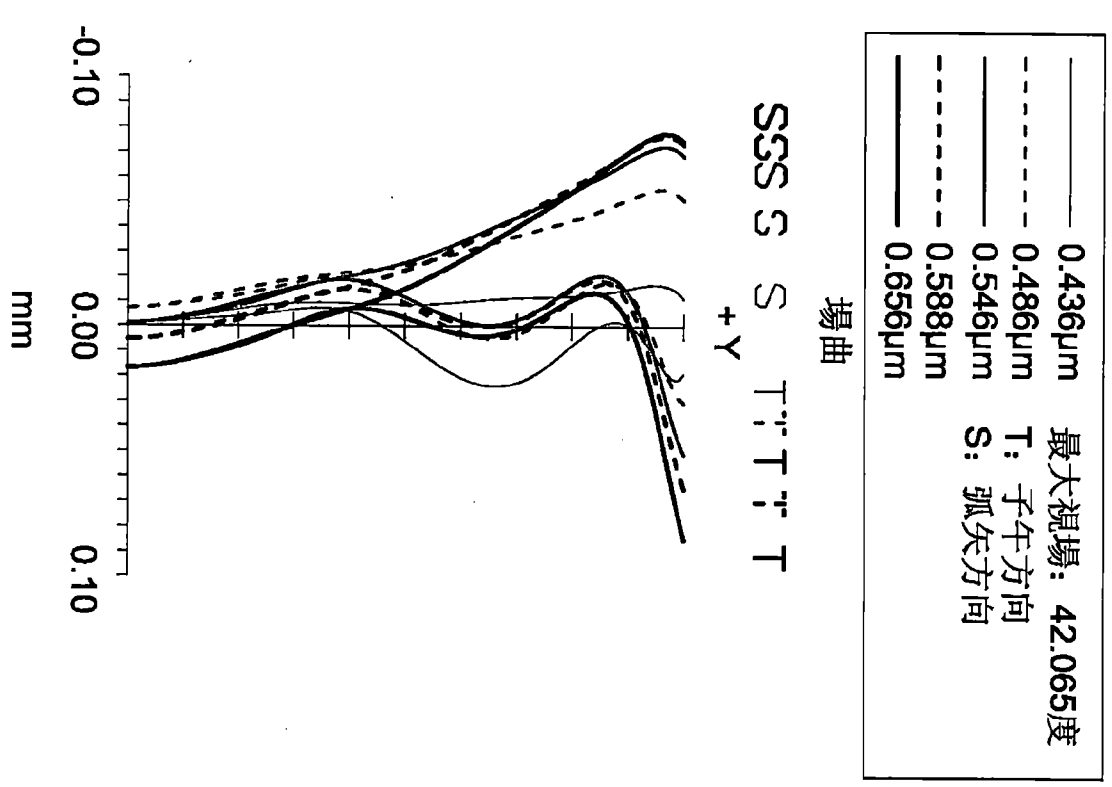
第1圖



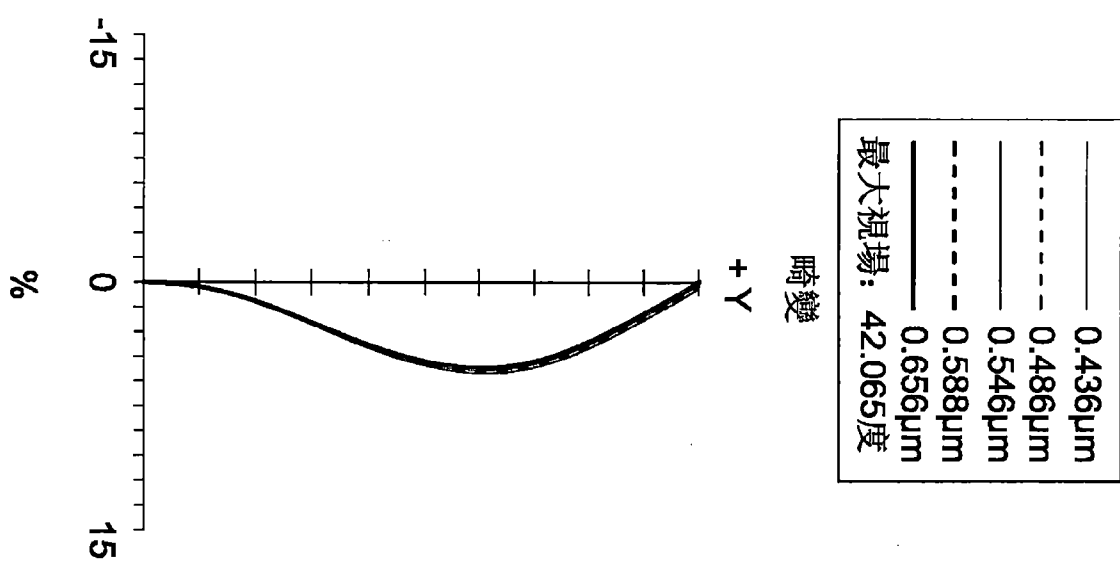
第2圖



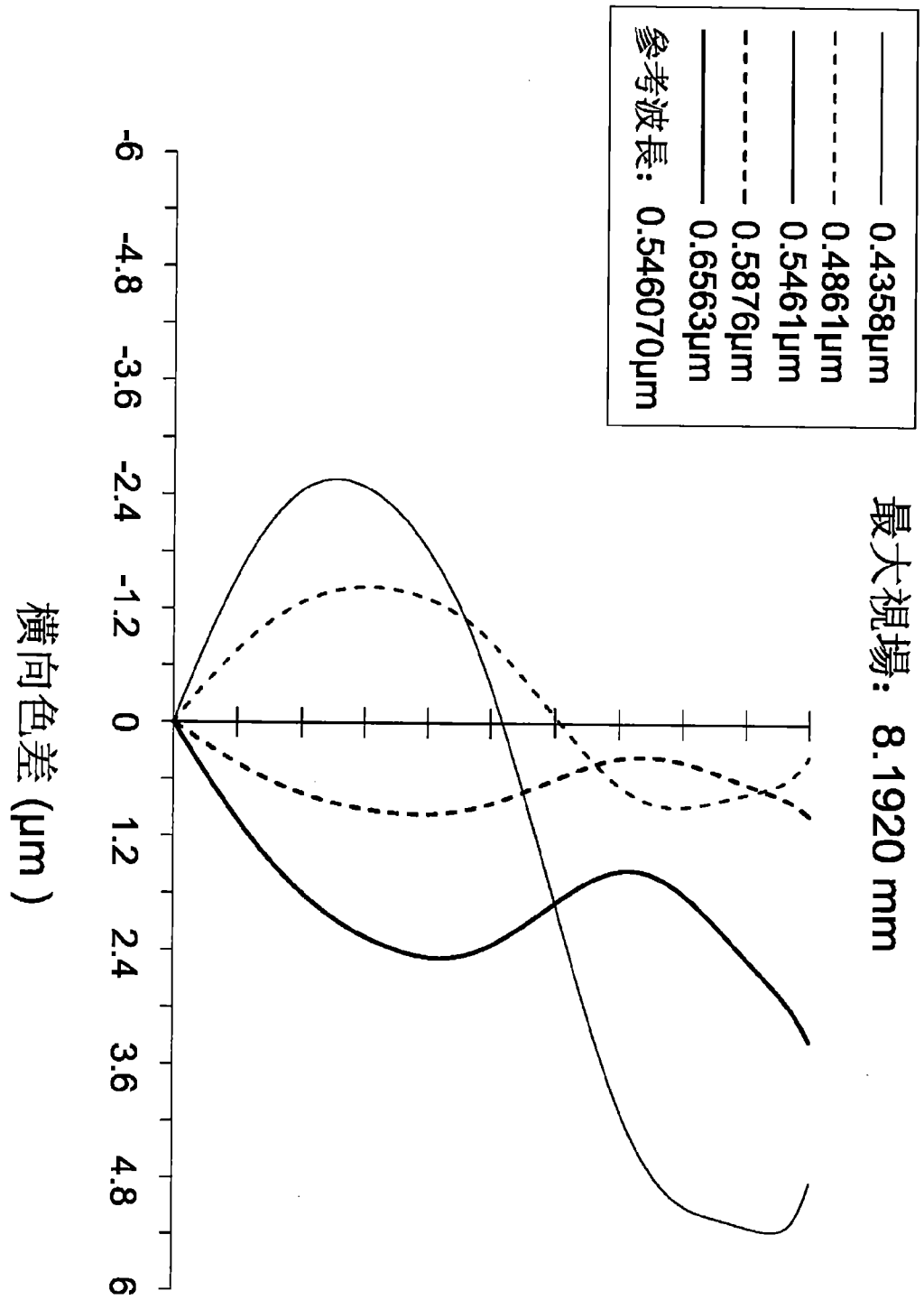
第3圖



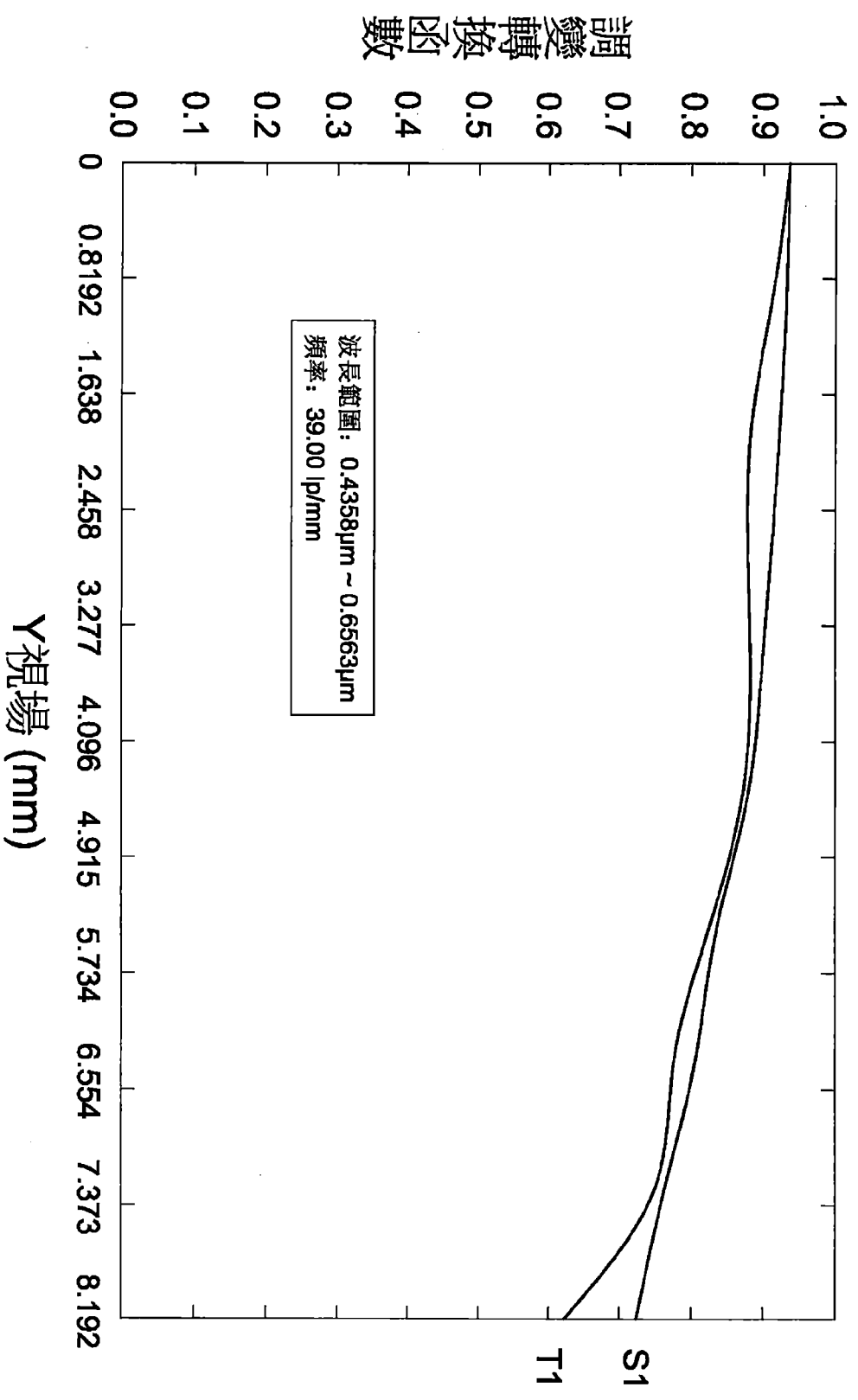
第4圖



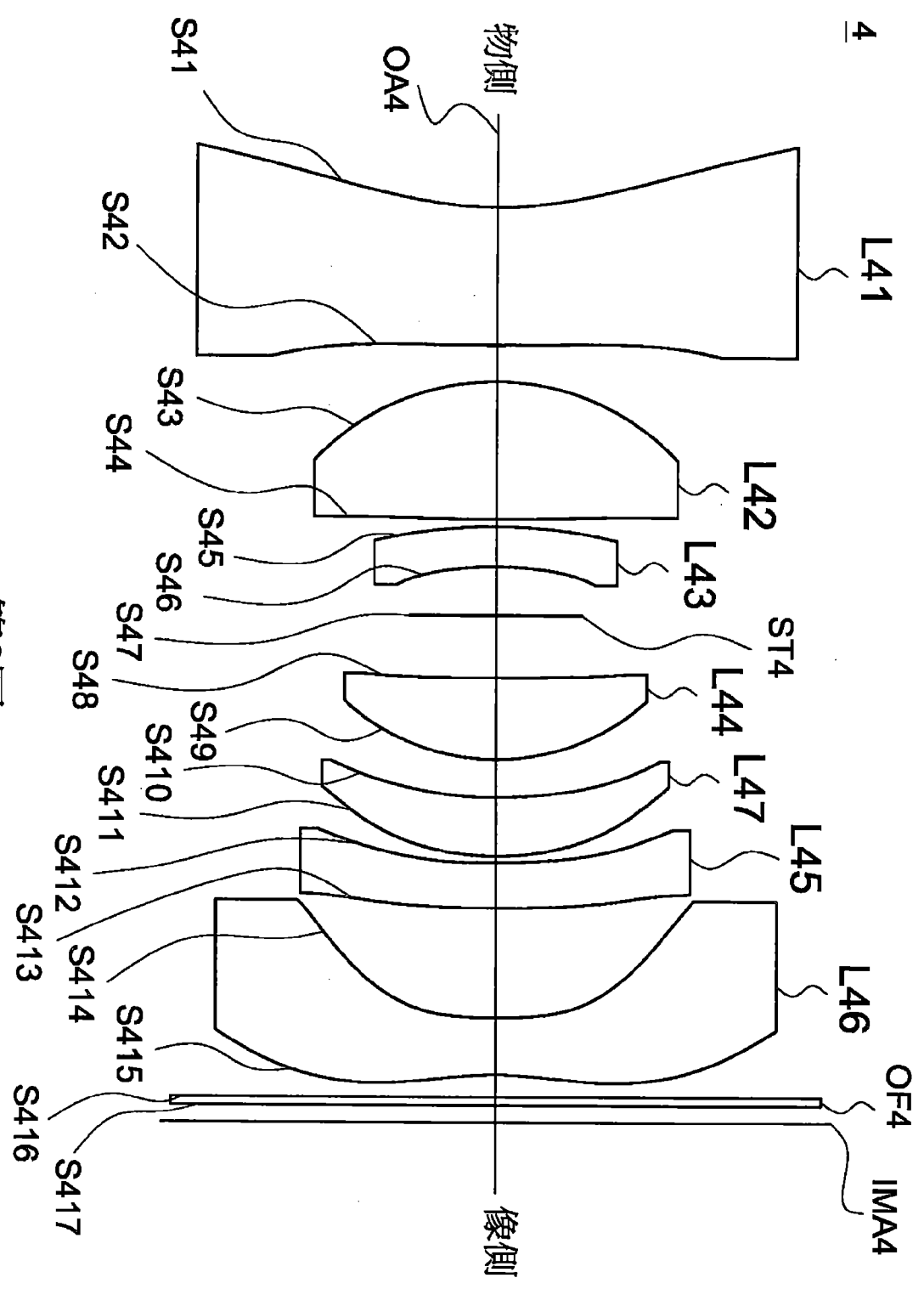
第5圖



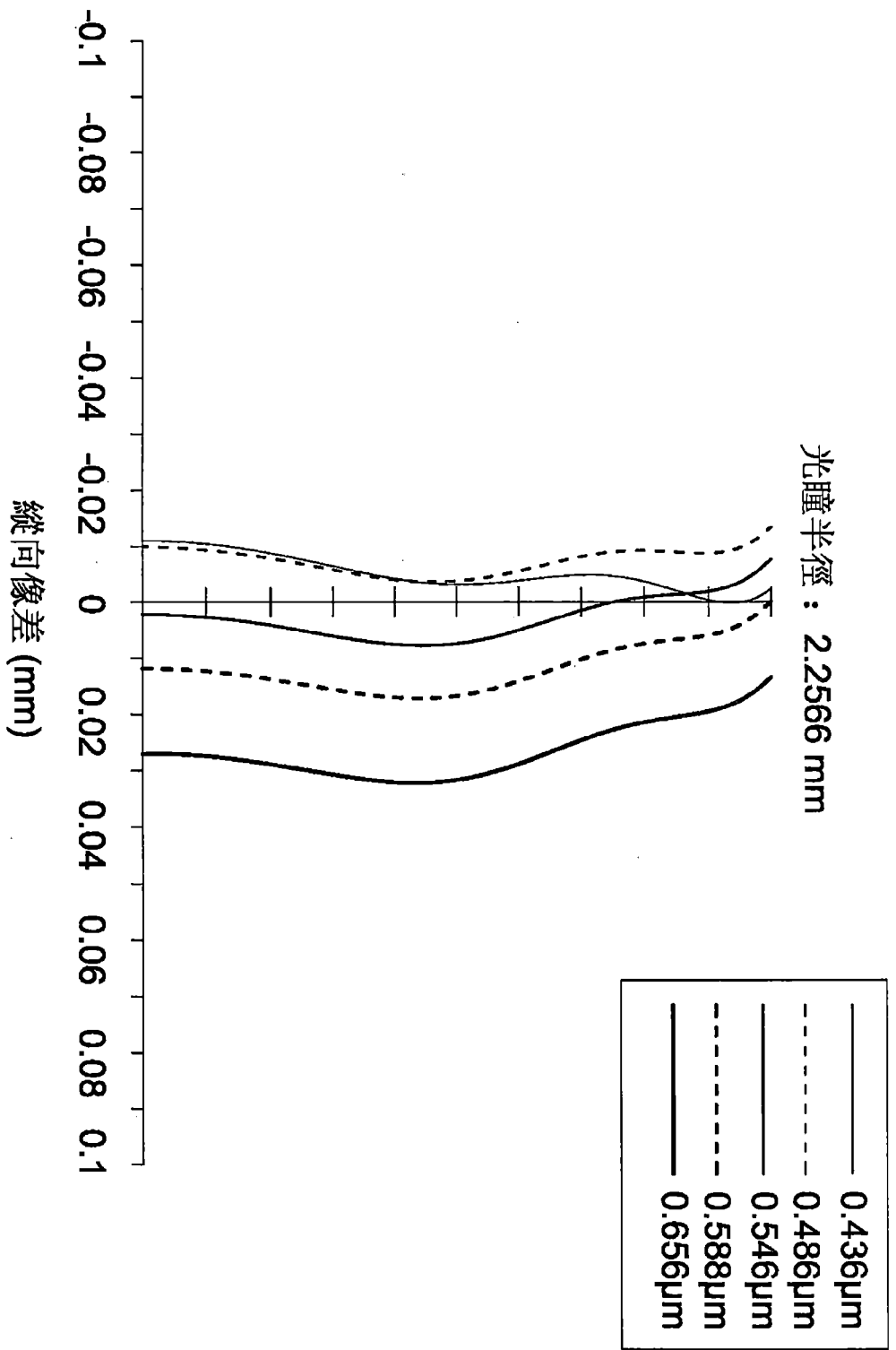
第6圖



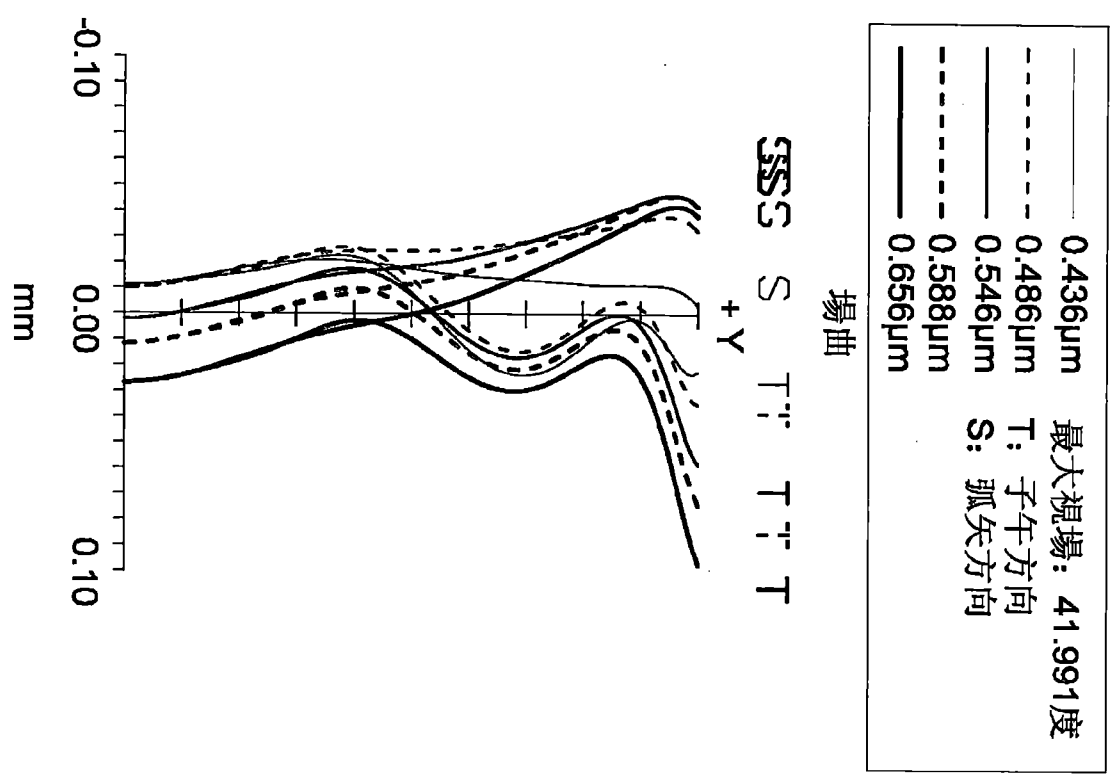
第7圖



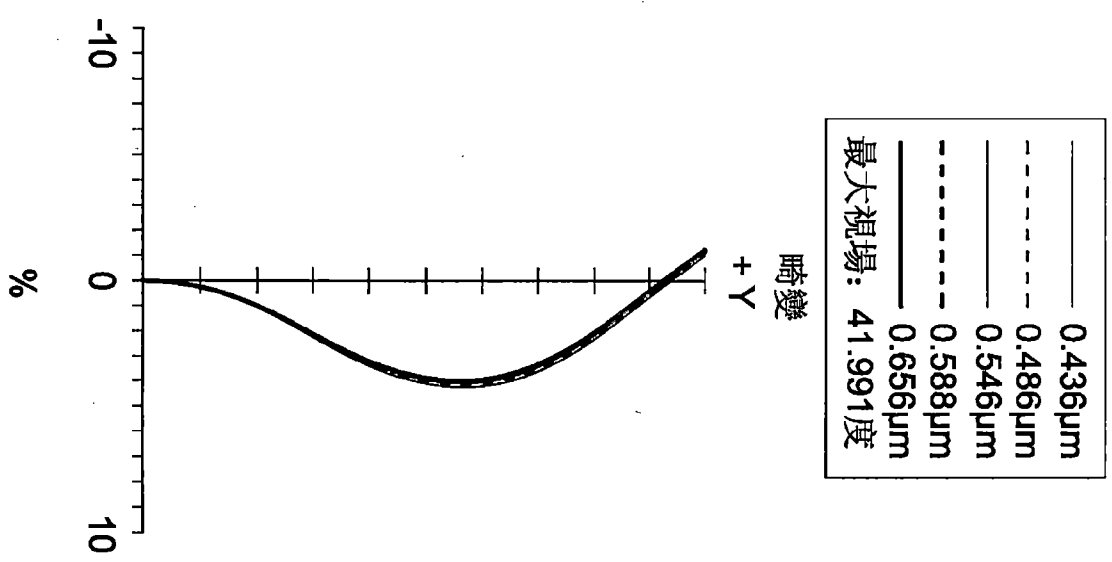
第8圖



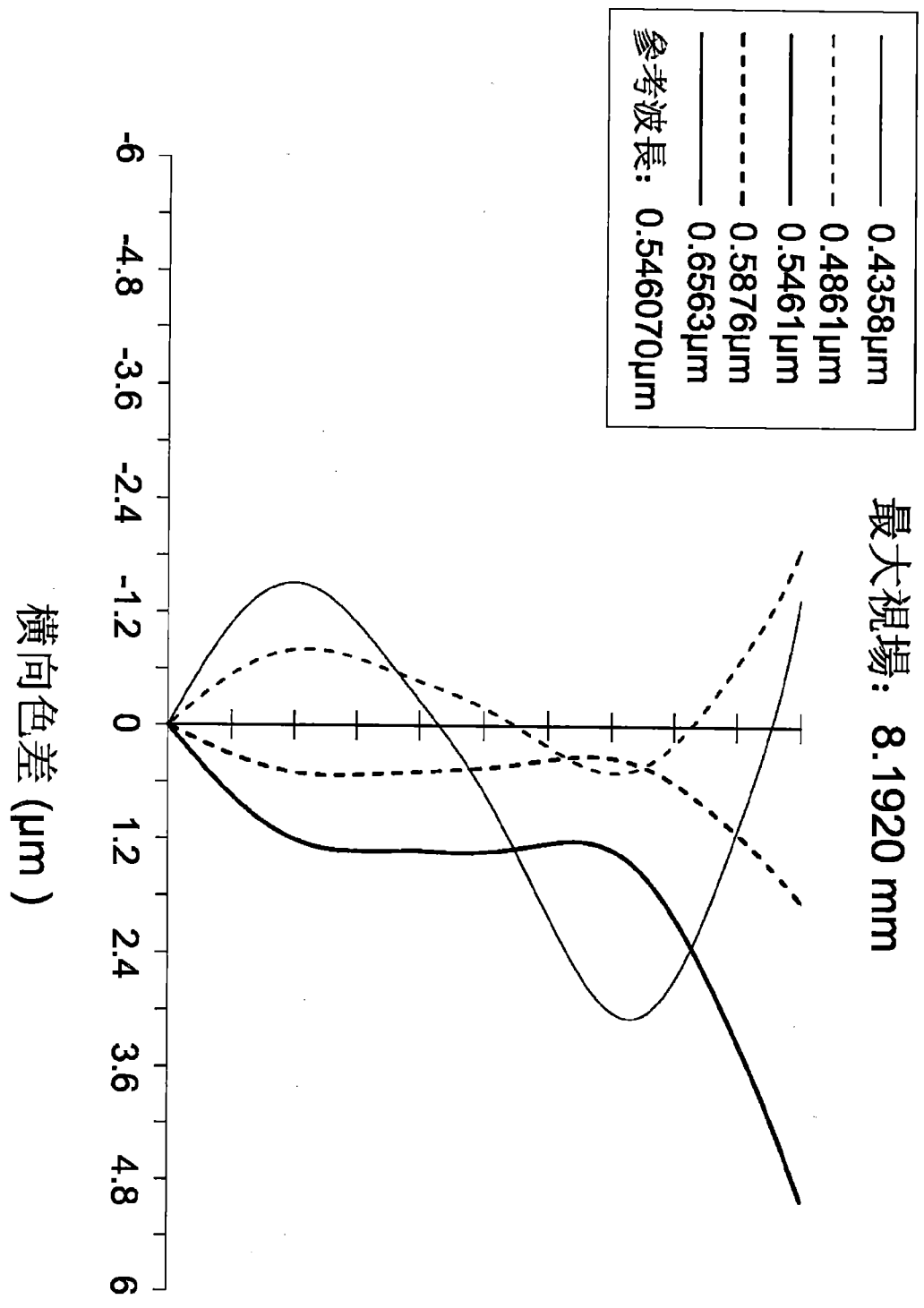
第9圖



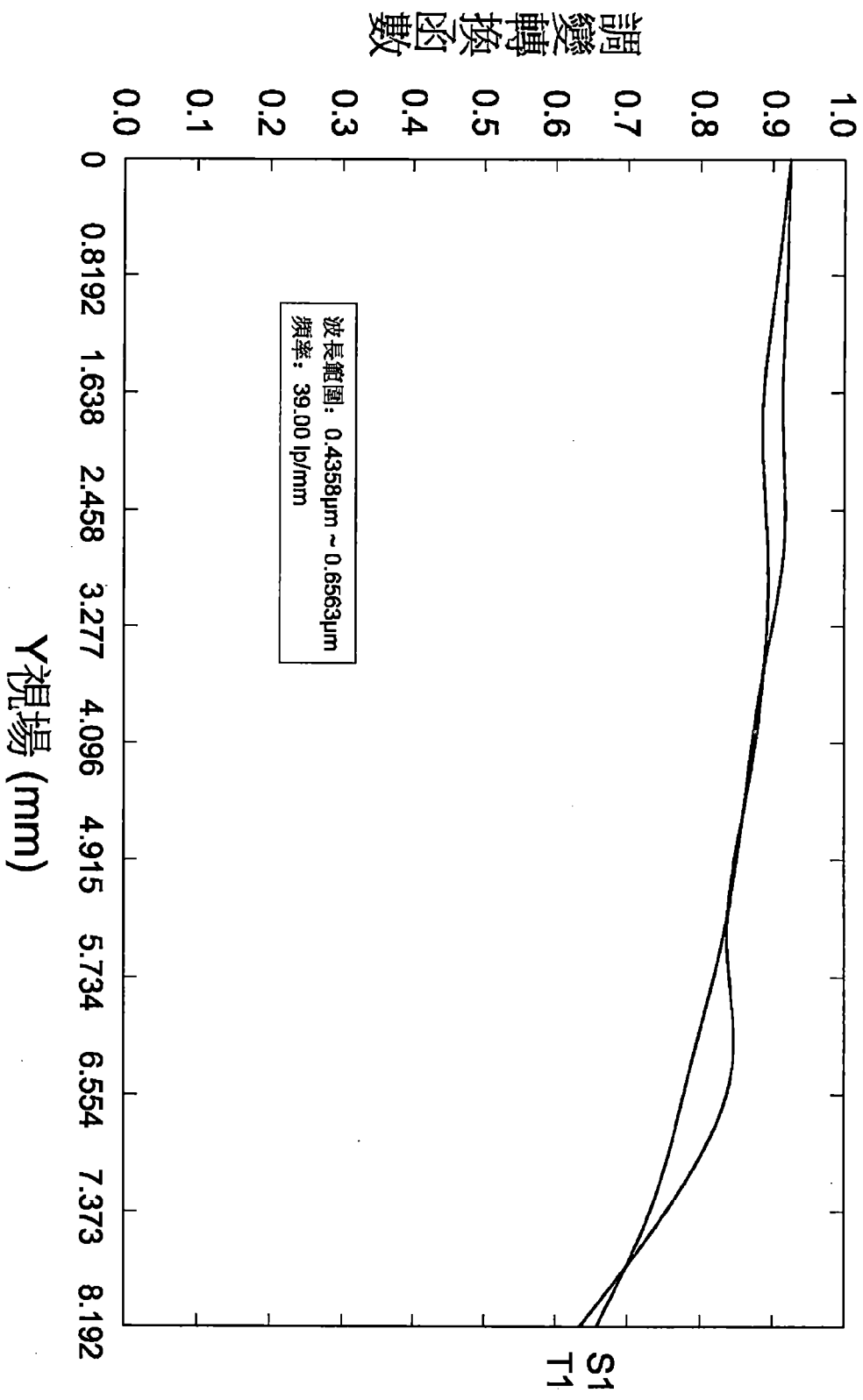
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖