



(21)申請案號：112127968

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 26 日

(51)Int. Cl. : G02B9/64 (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：施柏源 SHIH, PO YUAN (TW)

(74)代理人：沈怡宗

(56)參考文獻：

TW 202144847A

CN 112147767A

CN 114942515A

US 2022/0244501A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 36 頁

(54)名稱

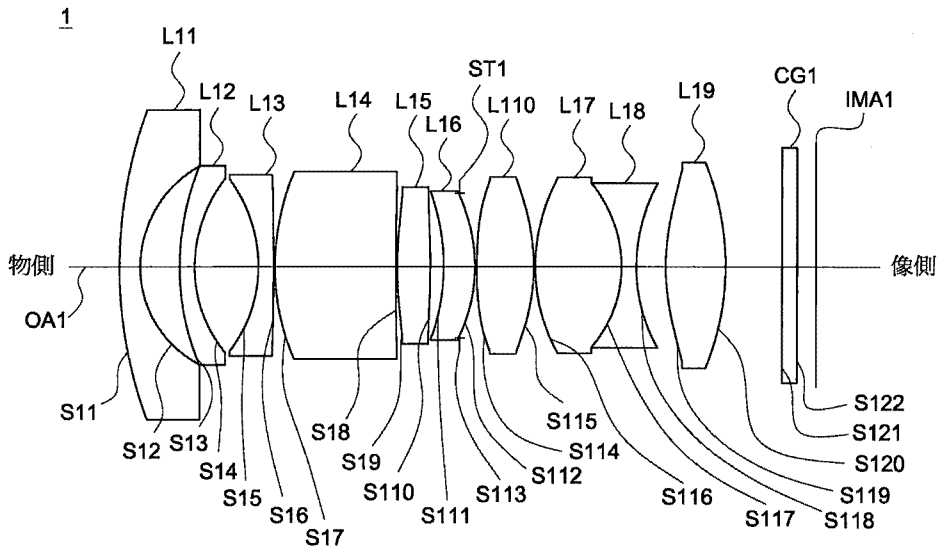
廣角鏡頭（四十九）

(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、一第六透鏡、一第七透鏡、一第八透鏡以及一第九透鏡。第一透鏡具有負屈光力，第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡以及第八透鏡具有屈光力。第九透鏡具有正屈光力，第九透鏡包括一凸面朝向像側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡、第八透鏡以及第九透鏡沿著一光軸從物側至像側依序排列。

A wide-angle lens assembly includes a first lens, a second lens, a third lens, a fourth lens, a fifth lens, a sixth lens, a seventh lens, an eighth lens, and a ninth lens. The first lens is a meniscus lens with negative refractive power and includes a convex surface facing an object side and a concave surface facing an image side. The second lens, the third lens, the fourth lens, the fifth lens, the sixth lens, the seventh lens, and the eighth lens are with refractive power. The ninth lens is with positive refractive power and includes a convex surface facing the image side. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, the fifth lens, the sixth lens, the seventh lens, the eighth lens, and the ninth lens are arranged in order from the object side to the image side along an 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

L14:第四透鏡

L15:第五透鏡

L16:第六透鏡

L17:第七透鏡

L18:第八透鏡

L19:第九透鏡

L110:第十透鏡

ST1:光圈

CG1:保護玻璃

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

L17:第四透鏡物側面

S18:第四透鏡像側面

S19:第五透鏡物側面

S110:第五透鏡像側面

S111:第六透鏡物側面

S112:第六透鏡像側面

S113:光圈面

S114:第十透鏡物側面

S115:第十透鏡像側面

S116:第七透鏡物側面

S117:第七透鏡像側面

S117:第八透鏡物側面

S118:第八透鏡像側面

S119:第九透鏡物側面

S120:第九透鏡像側面

I855795

TW I855795 B

S121:保護玻璃物側面

S122:保護玻璃像側面

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

廣角鏡頭(四十九)

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、一第六透鏡、一第七透鏡、一第八透鏡以及一第九透鏡。第一透鏡具有負屈光力，第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡以及第八透鏡具有屈光力。第九透鏡具有正屈光力，第九透鏡包括一凸面朝向像側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡、第八透鏡以及第九透鏡沿著一光軸從物側至像側依序排列。

【英文】

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

seventh lens, the eighth lens, and the ninth lens are arranged in order from the object side to the image side along an 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 |
| L14 第四透鏡 | L15 第五透鏡 | L16 第六透鏡 | L17 第七透鏡 |
| L18 第八透鏡 | L19 第九透鏡 | L110 第十透鏡 | ST1 光圈 |
| CG1 保護玻璃 | 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 | |
| L17 第四透鏡物側面 | | S18 第四透鏡像側面 | |
| S19 第五透鏡物側面 | | S110 第五透鏡像側面 | |
| S111 第六透鏡物側面 | | S112 第六透鏡像側面 | |
| S113 光圈面 | S114 第十透鏡物側面 | S115 第十透鏡像側面 | |
| S116 第七透鏡物側面 | | S117 第七透鏡像側面 | |
| S117 第八透鏡物側面 | | S118 第八透鏡像側面 | |
| S119 第九透鏡物側面 | | S120 第九透鏡像側面 | |
| S121 保護玻璃物側面 | | S122 保護玻璃像側面 | |

【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(四十九)

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，還需具備小型化及抗環境溫度變化，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、小型化及抗環境溫度變化。

【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、鏡頭總長度較短、抗環境溫度變化，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、一第六透鏡、一第七透鏡、一第八透鏡以及一第九透鏡。第一透鏡具有負屈光力，第一透鏡為彎月型透鏡且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。第二透鏡具有屈光力。第三透鏡具有屈光力。第四透鏡具有屈光力。第五透鏡具有屈光力。第六透鏡具有屈光力。第七透鏡具有屈光力。第八透鏡具有屈光力。第九透鏡具有正屈光力，第九透鏡包括一凸面朝向像側。第一透鏡、第二透鏡、第

三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡、第八透鏡以及第九透鏡沿著一光軸從物側至像側依序排列。廣角鏡頭滿足以下其中至少一條條件： $-3 \leq f_1/f \leq -1$ ； $19 \text{ 度/mm} \leq (\text{HFOV}_{0.77} - \text{HFOV}_{0.1}) / (\text{IH}_{0.77} - \text{IH}_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm}$ ； $0.91 \leq f/\text{BFL} \leq 0.99$ ； $10.12 \leq \text{TTL}/\text{T67} \leq 29.28$ ； $24.48 \leq (\text{R11} + \text{R12})/\text{CT1} \leq 26.54$ ； $2.67 \leq (\text{R81} + \text{R82})/\text{CT8} \leq 14.37$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， f_1 為第一透鏡之一有效焦距， $\text{HFOV}_{0.77}$ 為 0.77 像高處之一半視場， $\text{HFOV}_{0.1}$ 為 0.1 像高處之一半視場， $\text{IH}_{0.77}$ 為一電子感光元件之 0.77 像高處之一高度， $\text{IH}_{0.1}$ 為電子感光元件之 0.1 像高處之一高度， TTL 為第一透鏡之一物側面至一成像面於光軸上之一間距， BFL 為第九透鏡之一像側面至成像面於光軸上之一間距， T67 為第六透鏡之一像側面至第七透鏡之一物側面於光軸上之一間距， R11 為第一透鏡之物側面之一曲率半徑， R12 為第一透鏡之一像側面之一曲率半徑， CT1 為第一透鏡之物側面至第一透鏡之像側面於光軸上之一間距， R81 為第八透鏡之一物側面之一曲率半徑， R82 為第八透鏡之一像側面之一曲率半徑， CT8 為第八透鏡之物側面至第八透鏡之像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其中至少一條條件且不需其他額外的條件或特徵，即可達成本發明之廣角鏡頭之基本功能。

【0005】 其中該第二透鏡具有負屈光力，該第五透鏡具有正屈光力，該第六透鏡具有正屈光力，該第七透鏡具有正屈光力，該第八透鏡具有負屈光力，該第三透鏡之屈光力與該第四透鏡之屈光力相反。

【0006】 其中該第五透鏡包括一凸面朝向該物側，該第六透鏡包括一凸面朝向該像側，該第七透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側，該第八透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側，該

第九透鏡可更包括另一凸面朝向該物側，該第七透鏡以及該第八透鏡膠合。

【0007】 本發明之廣角鏡頭可更包括一第十透鏡設置於該第六透鏡與該第七透鏡之間，該第十透鏡具有正屈光力，該第三透鏡具有負屈光力，該第四透鏡具有正屈光力。

【0008】 其中該第二透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一凹面朝向該像側，該第三透鏡包括一凹面朝向該物側，該第四透鏡包括一凸面朝向該物側，該第十透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側。

【0009】 其中該第三透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凸面朝向該像側，該第四透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凹面朝向該像側，該第五透鏡可更包括另一凸面朝向該像側，該第六透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凹面朝向該物側。

【0010】 其中該第三透鏡可更包括另一凹面朝向該像側，該第四透鏡可更包括另一凸面朝向該像側，該第五透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凹面朝向該像側，該第六透鏡可更包括另一凸面朝向該物側，該第三透鏡以及該第四透鏡膠合。

【0011】 其中該第三透鏡具有正屈光力，該第四透鏡具有負屈光力。

【0012】 其中該第三透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側，該第四透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側，該第五透鏡可更包括另一凸面朝向該像側，該第六透鏡可更包括另一凸面朝向該物側。

【0013】 本發明之廣角鏡頭可更包括一光圈設置於該第五透鏡與該

第七透鏡之間，該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條條件： $0.4 \leq T11ST/TTL \leq 0.6$ ； $0.2 \leq Nd8-Nd7 \leq 0.5$ ； $5 \leq (fSF1+fSR1)/f \leq 22$ ；其中 T11ST 為該第一透鏡之該物側面至該光圈面於該光軸上之一間距，TTL 為該第一透鏡之該物側面至該成像面於該光軸上之該間距，Nd7 為該第七透鏡之一折射率，Nd8 為該第八透鏡之一折射率，fSF1 為最靠近該光圈物側之透鏡之一有效焦距，fSR1 為最靠近該光圈的像側之透鏡之一有效焦距。

【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、3、4 圖分別係依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例的場曲(Field Curvature)圖、畸變(Distortion)圖、橫向色差(Lateral Color)圖。

第 5 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第二實施例的透鏡配置示意圖。

第 6、7、8 圖分別係依據本發明之廣角鏡頭之第二實施例的場曲圖、畸變圖、橫向色差圖。

第 9 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 10、11、12 圖分別係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例的場曲圖、畸變圖、橫向色差圖。

【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，該第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向

一像側；一第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡具有屈光力；一第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡具有屈光力；一第六透鏡具有屈光力；一第七透鏡具有屈光力；一第八透鏡具有屈光力；以及一第九透鏡具有正屈光力，該第九透鏡包括一凸面朝向該像側；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、該第六透鏡、該第七透鏡、該第八透鏡以及該第九透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列；其中該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件： $-3 \leq f1/f \leq -1$ ； $19 \text{ 度/mm} \leq (HFOV_{0.77}-HFOV_{0.1})/(IH_{0.77}-IH_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm}$ ； $0.91 \leq f/BFL \leq 0.99$ ； $10.12 \leq TTL/T67 \leq 29.28$ ； $24.48 \leq (R11+R12)/CT1 \leq 26.54$ ； $2.67 \leq (R81+R82)/CT8 \leq 14.37$ ；其中， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， $f1$ 為該第一透鏡之一有效焦距， $HFOV_{0.77}$ 為 0.77 像高處之一半視場， $HFOV_{0.1}$ 為 0.1 像高處之一半視場， $IH_{0.77}$ 為一電子感光元件之 0.77 像高處之一高度， $IH_{0.1}$ 為該電子感光元件之 0.1 像高處之一高度， 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， BFL 為該第九透鏡之一像側面至該成像面於該光軸上之一間距， $T67$ 為該第六透鏡之一像側面至該第七透鏡之一物側面於該光軸上之一間距， $R11$ 為該第一透鏡之該物側面之一曲率半徑， $R12$ 為該第一透鏡之一像側面之一曲率半徑， $CT1$ 為該第一透鏡之該物側面至該第一透鏡之該像側面於該光軸上之一間距， $R81$ 為該第八透鏡之一物側面之一曲率半徑， $R82$ 為該第八透鏡之一像側面之一曲率半徑， $CT8$ 為該第八透鏡之該物側面至該第八透鏡之該像側面於該光軸上之一間距。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵以及其中至少一條件，為本發明之一較佳實施例。

【0017】 請參閱底下表一、表二、表四、表五、表七及表八，其中

表一、表四及表七分別為依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例至第三實施例的各透鏡之相關參數表，表二、表五及表八分別為表一、表四及表七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：
$$z = ch^2 / \{1 + [1 - (k+1)c^2h^2]^{1/2}\} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8$$
，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)、 $A \sim C$ 為非球面係數，而非球面係數以科學記號表示，例如 2E-03 表示 2×10^{-3} 。

【0018】 第 1、5、9 圖分別為本發明之廣角鏡頭之第一、二、三實施例的透鏡配置示意圖。其中第一透鏡 L11、L21、L31 為彎月型透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S11、S21、S31 為凸面，像側面 S12、S22、S32 為凹面，物側面 S11、S21、S31 與像側面 S12、S22、S32 皆為球面表面。

【0019】 第二透鏡 L12、L22、L32 具有負屈光力，由玻璃材質製成，其像側面 S14、S24、S34 為凹面，物側面 S13、S23、S33 與像側面 S14、S24、S34 皆為球面表面。

【0020】 第三透鏡 L13、L23、L33 具有正屈光力，由玻璃材質製成。

【0021】 第四透鏡 L14、L24、L34 具有正屈光力。

【0022】 第五透鏡 L15、L25、L35 具有正屈光力，其物側面 S19、S28、S39 為凸面，物側面 S19、S28、S39 與像側面 S110、S29、S310 皆為非球面表面。

【0023】 第六透鏡 L16、L26、L36 具有正屈光力，由玻璃材質製成，其像側面 S112、S211、S313 為凸面。

【0024】 第七透鏡 L17、L27、L37 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S116、S215、S314 為凸面，像側面 S117、S216、S315 為凸面，物側面 S116、S215、S314 與像側面 S117、S216、S315 皆為球面表面。

【0025】 第八透鏡 L18、L28、L38 為雙凹透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S117、S216、S315 為凹面，像側面 S118、S217、S316 為凹面，物側面 S117、S216、S315 與像側面 S118、S217、S316 皆為球面表面。

【0026】 第七透鏡 L17、L27、L37 與第八透鏡 L18、L28、L38 膠合。

【0027】 第九透鏡 L19、L29、L39 為雙凸透鏡具有正屈光力，其物側面 S119、S218、S317 為凸面，像側面 S120、S219、S318 為凸面，物側面 S119、S218、S317 與像側面 S120、S219、S318 皆為非球面表面。

【0028】 另外，廣角鏡頭 1、2、3 滿足底下條件(1)至條件(9)其中至少一條件：

$$\text{【0029】 } -3 \leq f1/f \leq -1 ; \quad (1)$$

$$\text{【0030】 } 19 \text{ 度/mm} \leq (HFOV_{0.77}-HFOV_{0.1})/(IH_{0.77}-IH_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm} ; \quad (2)$$

$$\text{【0031】 } 0.4 \leq T11ST/TTL \leq 0.6 ; \quad (3)$$

$$\text{【0032】 } 0.2 \leq Nd8-Nd7 \leq 0.5 ; \quad (4)$$

$$\text{【0033】 } 5 \leq (fSF1+fSR1)/f \leq 22 ; \quad (5)$$

$$\text{【0034】 } 0.91 \leq f/BFL \leq 0.99 ; \quad (6)$$

$$\text{【0035】 } 10.12 \leq TTL/T67 \leq 29.28 ; \quad (7)$$

$$\text{【0036】 } 24.48 \leq (R11+R12)/CT1 \leq 26.54 ; \quad (8)$$

$$\text{【0037】 } 2.67 \leq (R81+R82)/CT8 \leq 14.37 ; \quad (9)$$

【0038】 其中， f 為第一實施例至第三實施例中，廣角鏡頭 1、2、3 之一有效焦距， $f1$ 為第一實施例至第三實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31 之一有效焦距， $HFOV_{0.77}$ 為第一實施例至第三實施例中，0.77 像高處之一半視場， $HFOV_{0.1}$ 為第一實施例至第三實施例中，0.1 像高處之一半視場， $IH_{0.77}$ 為第一實施例至第三實施例中，電子感光元件之 0.77 像高處之一高度， $IH_{0.1}$ 為第一實施例至第三實施例中，電子感光元件之 0.1 像高處之一高度，TTL 為第一實施例至第三實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31 之物側面 S11、S21、S31 至成像面 IMA1、IMA2、IMA3 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距，BFL 為第一實施例至第三實施例中，第九透鏡 L19、L29、L39 之像側面 S120、S219、S318 至成像面 IMA1、IMA2、IMA3 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距， $R11$ 為第一實施例至第三實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31 之物側面 S11、S21、S31 之一曲率半徑， $R12$ 為第一實施例至第三實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31 之像側面 S12、S22、S32 之一曲率半徑， $R81$ 為第一實施例至第三實施例中，第八透鏡 L18、L28、L38 之物側面 S117、S216、S315 之一曲率半徑， $R82$ 為第一實施例至第三實施例中，第八透鏡 L18、L28、L38 之像側面 S118、S217、S316 之一曲率半徑，CT1 為第一實施例至第三實施例中，第一透鏡 L11、L21、L31 之物側面 S11、S21、S31 至第一透鏡 L11、L21、L31 之像側面 S12、S22、S32 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距，CT8 為第一實施例至第三實施例中，第八透鏡 L18、L28、L38 之物側面 S117、S216、S315 至第八透鏡 L18、L28、L38 之像側面 S118、S217、S316 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距，T11ST 為第一實施例至第三實施例中，

第一透鏡 L11、L21、L31 之物側面 S11、S21、S31 至光圈面 S113、S212、S311 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距，T67 為第一實施例至第三實施例中，第六透鏡 L16、L26、L36 之像側面 S112、S211、S313 至第七透鏡 L17、L27、L37 之物側面 S116、S215、S314 於光軸 OA1、OA2、OA3 上之一間距，Nd7 為第一實施例至第三實施例中，第七透鏡 L17、L27、L37 之一折射率，Nd8 為第一實施例至第三實施例中，第八透鏡 L18、L28、L38 之一折射率，fSF1 為第一實施例至第三實施例中，最靠近光圈 ST1、ST2、ST3 物側之透鏡 L16、L26、L35 之一有效焦距，fSR1 為第一實施例至第三實施例中，最靠近光圈 ST1、ST2、ST3 像側之透鏡 L110、L210、L36 之一有效焦距。使得廣角鏡頭 1、2、3 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差。

【0039】 當滿足條件(1)： $-3 \leq f1/f \leq -1$ ，可有效提升視場。當滿足條件(2)： $19 \text{ 度/mm} \leq (HFOV_{0.77}-HFOV_{0.1})/(IH_{0.77}-IH_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm}$ ，可有效縮小畸變。當滿足條件(3)： $0.4 \leq T11ST/TTL \leq 0.6$ ，可有效縮小鏡頭總高度。當滿足條件(4)： $0.2 \leq Nd8-Nd7 \leq 0.5$ ，可有效減少色差。當滿足條件(5)： $5 \leq (fSF1+fSR1)/f \leq 22$ ，可有效抗環境溫度變化。當滿足條件(6)： $0.91 \leq f/BFL \leq 0.99$ 、條件(7)： $10.12 \leq TTL/T67 \leq 29.28$ 、條件(8)： $24.48 \leq (R11+R12)/CT1 \leq 26.54$ 或條件(9)： $2.67 \leq (R81+R82)/CT8 \leq 14.37$ ，可有效縮小鏡頭總高度。當同時滿足條件(1)： $-3 \leq f1/f \leq -1$ 、條件(2)： $19 \text{ 度/mm} \leq (HFOV_{0.77}-HFOV_{0.1})/(IH_{0.77}-IH_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm}$ 、條件(6)： $0.91 \leq f/BFL \leq 0.99$ 、條件(7)： $10.12 \leq TTL/T67 \leq 29.28$ 、條件(8)： $24.48 \leq (R11+R12)/CT1 \leq 26.54$ 及條件(9)： $2.67 \leq (R81+R82)/CT8 \leq 14.37$ ，可有效增加視場及修正畸變，並縮短鏡頭總高度。

【0040】 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、一第四透鏡 L14、一第五透鏡 L15、一第六透鏡 L16、一光圈 ST1、一第十透鏡 L110、一第七透鏡 L17、一第八透鏡 L18、一第九透鏡 L19、一保護玻璃 CG1 以及一電子感光元件(未圖示)。第七透鏡 L17 與第八透鏡 L18 的組合之有效焦距等於-9.7887 mm。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA1 上，成像面 IMA1 與電子感光元件(未圖示)的感測面重合。根據【實施方式】第一至十二段落，其中：第二透鏡 L12 為彎月型透鏡，其物側面 S13 為凸面；第三透鏡 L13 為彎月型透鏡具有負屈光力，其物側面 S15 為凹面，像側面 S16 為凸面，物側面 S15 與像側面 S16 皆為球面表面；第四透鏡 L14 為彎月型透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S17 為凸面，像側面 S18 為凹面，物側面 S17 與像側面 S18 皆為球面表面；第五透鏡 L15 為雙凸透鏡，由玻璃材質製成，其像側面 S110 為凸面；第六透鏡 L16 為彎月型透鏡，其物側面 S111 為凹面，物側面 S111 與像側面 S112 皆為球面表面；第十透鏡 L110 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S114 為凸面，像側面 S115 為凸面，物側面 S114 與像側面 S115 皆為非球面表面；第九透鏡 L19 由玻璃材質製成；保護玻璃 CG1 其物側面 S121 與像側面 S122 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST1 及滿足條件(1)至條件(9)其中至少一條件之設計，使得廣角鏡頭 1 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差。當本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(1)與獨立項中的屈光面形特徵，或僅滿足條件(6)與獨立項中的屈光面形特徵，即可達到基本作動的

要求。

【0041】 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=2.88 mm | | | | | 光圈值=1.80 | |
|----------------|-----------|---------|--------|---------|-------------|------|
| 鏡頭總長度=23.01 mm | | | | | 視場=160.00 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 |
| S11 | 14.70 | 0.70 | 2.001 | 25.5 | -5.07 | L11 |
| S12 | 3.72 | 1.30 | | | | |
| S13 | 8.52 | 0.50 | 2.003 | 19.3 | -10.46 | L12 |
| S14 | 4.61 | 2.11 | | | | |
| S15 | -4.74 | 0.50 | 1.497 | 81.6 | -9.96 | L13 |
| S16 | -104.66 | 0.05 | | | | |
| S17 | 8.01 | 3.96 | 2.001 | 25.5 | 8.38 | L14 |
| S18 | 100.12 | 0.05 | | | | |
| S19 | 12.72 | 1.09 | 1.722 | 29.2 | 11.24 | L15 |
| S110 | -22.47 | 0.45 | | | | |
| S111 | -7.07 | 1.04 | 1.437 | 95.1 | 49.05 | L16 |
| S112 | -5.56 | -0.51 | | | | |
| S113 | ∞ | 0.57 | | | | ST1 |
| S114 | 13.50 | 1.90 | 1.487 | 84.5 | 9.52 | L110 |
| S115 | -6.77 | 0.05 | | | | |
| S116 | 6.06 | 2.85 | 1.497 | 81.6 | 5.46 | L17 |
| S117 | -4.17 | 0.50 | 1.808 | 22.8 | -2.88 | L18 |
| S118 | 5.78 | 0.95 | | | | |
| S119 | 7.38 | 1.96 | 1.516 | 64.1 | 8.24 | L19 |
| S120 | -9.27 | 1.88 | | | | |
| S121 | ∞ | 0.50 | 1.517 | 64.2 | | CG1 |
| S122 | ∞ | 0.63 | | | | |

【0042】 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 |
|------|-------------|-------------|------------|-------------|
| S19 | 0.0000E+00 | -1.3209E-03 | 2.5985E-05 | -2.2869E-05 |
| S110 | 0.0000E+00 | 2.0772E-03 | 8.3452E-05 | -2.3102E-05 |
| S114 | 1.3703E+01 | 9.5569E-04 | 7.7797E-05 | -8.0044E-06 |
| S115 | -7.9245E-01 | -1.3572E-04 | 6.0956E-05 | 1.2149E-06 |
| S119 | 0.0000E+00 | -1.8296E-03 | 2.7592E-05 | -2.5259E-06 |
| S120 | 0.0000E+00 | 7.6127E-06 | 1.3947E-05 | -2.3307E-06 |

【0043】 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(9)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(9)之要求。

表三

| | | | | | |
|----------------------|----------|---|------------|--------------------|----------|
| HFOV _{0.77} | 64.27 mm | HFOV _{0.1} | 8.24 mm | IH _{0.77} | 3.21 mm |
| IH _{0.1} | 0.41 mm | BFL | 3.01 mm | T67 | 2.01 mm |
| CT1 | 0.70 mm | CT8 | 0.50 mm | T11ST | 11.23 mm |
| fSF1 | 49.05 mm | fSR1 | 9.52 mm | | |
| f1/f | -1.76 | (HFOV _{0.77} -HFOV _{0.1})/(IH _{0.77} -IH _{0.1}) | 20.02 度/mm | T11ST/TTL | 0.49 |
| Nd8-Nd7 | 0.31 | (fSF1+fSR1)/f | 20.35 | f/BFL | 0.958 |
| TTL/T67 | 11.47 | (R11+R12)/CT1 | 26.32 | (R81+R82)/CT8 | 3.21 |

【0044】 另外，第一實施例之廣角鏡頭 1 的光學性能也可達到要求。由第 2 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1 其場曲介於-0.04 mm 至 0.04 mm 之間。由第 3 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1 其畸變介於-80%至 0%之間。由第 4 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1，其橫向色差介於-1 μm 至 7 μm 之間。顯見第一實施例之廣角鏡頭 1 之場曲、畸變、橫向色差都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0045】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第二實施例。請參閱第 5 圖，廣角鏡頭 2 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、一第四透鏡 L24、一第五透鏡 L25、一第六透鏡 L26、一光圈 ST2、一第十透鏡 L210、一第七透鏡 L27、一第八透鏡 L28、一第九透鏡 L29、一保護玻璃 CG2 以及一電子感光元件(未圖示)。第三透鏡 L23 與第四透鏡 L24 的組合之有效焦距等於-540.2782 mm，第七透鏡 L27 與第八透鏡 L28 的組合之有效焦距等於-8.2178 mm。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA2 上，成像面 IMA2 與電子感光元件(未

圖示)的感測面重合。根據【實施方式】第一至十二段落，其中：第二透鏡 L22 為彎月型透鏡，其物側面 S23 為凸面；第三透鏡 L23 為雙凹透鏡具有負屈光力，其物側面 S25 為凹面，像側面 S26 為凹面，物側面 S25 與像側面 S26 皆為球面表面；第四透鏡 L24 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S26 為凸面，像側面 S27 為凸面，物側面 S26 與像側面 S27 皆為球面表面；第三透鏡 L23 與第四透鏡 L24 膠合；第五透鏡 L25 為彎月型透鏡，由玻璃材質製成，其像側面 S29 為凹面；第六透鏡 L26 為雙凸透鏡，其物側面 S210 為凸面，物側面 S210 與像側面 S211 皆為球面表面；第十透鏡 L210 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S212 為凸面，像側面 S213 為凸面，物側面 S212 與像側面 S213 皆為非球面表面；第九透鏡 L29 由玻璃材質製成；保護玻璃 CG2 其物側面 S220 與像側面 S221 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST2 及滿足條件(1)至條件(9)其中至少一條件之設計，使得廣角鏡頭 2 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差。當本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(2)與獨立項中的屈光面形特徵，或僅滿足條件(7)與獨立項中的屈光面形特徵，即可達到基本作動的要求。

【0046】 表四為第 5 圖中廣角鏡頭 2 之各透鏡之相關參數表。

表四

| 有效焦距=2.88 mm | | | | | | 光圈值=1.80 |
|----------------|--------------|------------|-----------|------------|--------------|-------------|
| 鏡頭總長度=23.00 mm | | | | | | 視場=160.00 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 | 14.40 | 0.70 | 2.001 | 25.5 | -5.85 | L21 |
| S22 | 4.11 | 0.98 | | | | |
| S23 | 5.82 | 0.48 | 2.003 | 19.3 | -10.26 | L22 |
| S24 | 3.59 | 2.88 | | | | |

| | | | | | | |
|------|----------|-------|-------|------|-------|------|
| S25 | -4.55 | 0.50 | 1.497 | 81.6 | -9.10 | L23 |
| S26 | 7.04 | 3.52 | 2.001 | 25.5 | 6.02 | L24 |
| S27 | -35.00 | 0.10 | | | | |
| S28 | 17.67 | 0.83 | 1.722 | 29.2 | 37.82 | L25 |
| S29 | 47.80 | 0.10 | | | | |
| S210 | 9.33 | 1.55 | 1.437 | 95.1 | 12.35 | L26 |
| S211 | -12.29 | -0.23 | | | | |
| S212 | ∞ | 0.33 | | | | ST2 |
| S213 | 9.45 | 1.90 | 1.487 | 84.5 | 8.59 | L210 |
| S214 | -7.06 | 0.10 | | | | |
| S215 | 8.00 | 2.59 | 1.529 | 77 | 15.06 | L27 |
| S216 | -3.79 | 0.50 | 1.921 | 24 | -2.80 | L28 |
| S217 | 9.00 | 1.33 | | | | |
| S218 | 6.70 | 1.85 | 1.516 | 64.1 | 8.94 | L29 |
| S219 | -13.73 | 1.87 | | | | |
| S220 | ∞ | 0.50 | 1.517 | 64.2 | | CG2 |
| S221 | ∞ | 0.63 | | | | |

【0047】 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 |
|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| S28 | 0.0000E+00 | -3.8393E-04 | 3.0505E-06 | -1.2608E-05 |
| S29 | 0.0000E+00 | 1.5510E-03 | 3.7178E-05 | -1.1523E-05 |
| S213 | 4.7724E+00 | 5.7590E-04 | 4.6702E-05 | -1.5055E-06 |
| S214 | 3.3561E-02 | 5.7589E-04 | 5.1850E-05 | 3.0978E-06 |
| S218 | 0.0000E+00 | -1.7491E-03 | 5.5399E-05 | -3.0171E-06 |
| S219 | 0.0000E+00 | 5.9417E-04 | 1.2861E-05 | 5.6290E-07 |

【0048】 表六為第二實施例之廣角鏡頭 2 之相關參數值及其對應條件(1)至條件(9)之計算值，由表六可知，第二實施例之廣角鏡頭 2 皆能滿足條件(1)至條件(9)之要求。

表六

| | | | | | |
|----------------------|----------|---|------------|--------------------|----------|
| HFOV _{0.77} | 64.52 mm | HFOV _{0.1} | 8.24 mm | IH _{0.77} | 3.21 mm |
| IH _{0.1} | 0.41 mm | BFL | 3.00 mm | T67 | 2.09 mm |
| CT1 | 0.70 mm | CT8 | 0.50 mm | T11ST | 11.41 mm |
| fSF1 | 12.35 mm | fSR1 | 8.59 mm | | |
| f1/f | -2.03 | (HFOV _{0.77} -HFOV _{0.1})/(IH _{0.77} -IH _{0.1}) | 20.11 度/mm | T11ST/TTL | 0.50 |
| Nd8-Nd7 | 0.39 | (fSF1+fSR1)/f | 7.28 | f/BFL | 0.959 |

| | | | | | |
|---------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| TTL/T67 | 11.00 | (R11+R12)/CT1 | 26.44 | (R81+R82)/CT8 | 10.42 |
|---------|-------|---------------|-------|---------------|-------|

【0049】 另外，第二實施例之廣角鏡頭 2 的光學性能也可達到要求。由第 6 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2 其場曲介於-0.04 mm 至 0.08 mm 之間。由第 7 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2 其畸變介於-80%至 0%之間。由第 8 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2，其橫向色差介於-0.5 μm 至 4 μm 之間。顯見第二實施例之廣角鏡頭 2 之場曲、畸變、橫向色差都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0050】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第三實施例。請參閱第 9 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、一第四透鏡 L34、一第五透鏡 L35、一光圈 ST3、一第六透鏡 L36、一第七透鏡 L37、一第八透鏡 L38、一第九透鏡 L39、一保護玻璃 CG3 以及一電子感光元件(未圖示)。第七透鏡 L37 與第八透鏡 L38 的組合之有效焦距等於-6.5828 mm。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA3 上，成像面 IMA3 與電子感光元件(未圖示)的感測面重合。根據【實施方式】第一至十二段落，其中：第二透鏡 L32 為雙凹透鏡，其物側面 S33 為凹面；第三透鏡 L33 為雙凸透鏡具有正屈光力，其物側面 S35 為凸面，像側面 S36 為凸面，物側面 S35 與像側面 S36 皆為非球面表面；第四透鏡 L34 為雙凹透鏡具有負屈光力，由塑膠材質製成，其物側面 S37 為凹面，像側面 S38 為凹面，物側面 S37 與像側面 S38 皆為非球面表面；第五透鏡 L35 為雙凸透鏡，由塑膠材質製成，其像側面 S310 為凸面；第六透鏡 L36 為雙凸透鏡，其物側面 S312 為凸面，物側面 S312 與像側面 S313 皆為非球面表面；第九透鏡 L39 由塑膠材質製成；保護玻璃 CG3 其

物側面 S319 與像側面 S320 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST3 及滿足條件(1)至條件(9)其中至少一條之設計，使得廣角鏡頭 3 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差。當本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(8)與獨立項中的屈光面形特徵，或僅滿足條件(9)與獨立項中的屈光面形特徵，即可達到基本作動的要求。

【0051】 表七為第 9 圖中廣角鏡頭 3 之各透鏡之相關參數表。

表七

| 有效焦距=2.87 mm | | | | | 光圈值=1.80 | |
|----------------|-----------|---------|--------|---------|-------------|-----|
| 鏡頭總長度=23.01 mm | | | | | 視場=160.00 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 |
| S31 | 13.68 | 0.70 | 2.051 | 26.9 | -4.62 | L31 |
| S32 | 3.53 | 2.75 | | | | |
| S33 | -8.80 | 0.50 | 1.697 | 55.5 | -5.80 | L32 |
| S34 | 7.76 | 0.39 | | | | |
| S35 | 12.37 | 3.78 | 1.882 | 37.2 | 4.42 | L33 |
| S36 | -4.95 | 0.30 | | | | |
| S37 | -4.24 | 0.93 | 1.545 | 56 | -6.69 | L34 |
| S38 | 29.20 | 0.39 | | | | |
| S39 | 37.68 | 1.53 | 1.545 | 56 | 7.90 | L35 |
| S310 | -4.82 | 0.97 | | | | |
| S311 | ∞ | -0.21 | | | | ST3 |
| S312 | 12.37 | 1.66 | 1.487 | 84.5 | 8.27 | L36 |
| S313 | -5.75 | 0.81 | | | | |
| S314 | 26.90 | 1.92 | 1.529 | 77 | 6.06 | L37 |
| S315 | -3.57 | 0.50 | 1.847 | 23.8 | -3.04 | L38 |
| S316 | 10.49 | 1.29 | | | | |
| S317 | 9.49 | 1.82 | 1.545 | 56 | 8.75 | L39 |
| S318 | -9.05 | 1.87 | | | | |
| S319 | ∞ | 0.50 | 1.517 | 64.2 | | CG3 |
| S320 | ∞ | 0.63 | | | | |

【0052】 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 |
|------|---|---|---|---|
| | | | | |

| | | | | |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| S35 | 8.5883E-01 | -3.5012E-04 | 1.9223E-05 | -3.1073E-06 |
| S36 | -1.8103E+00 | 7.7185E-04 | -6.9044E-05 | -6.8923E-07 |
| S37 | -2.4857E-01 | 1.1587E-03 | 3.3628E-05 | -4.4032E-08 |
| S38 | 1.9645E+01 | 3.3666E-04 | -4.2412E-05 | 1.3036E-05 |
| S39 | -9.6741E+00 | 1.1581E-03 | -3.0941E-04 | 1.4051E-05 |
| S310 | -9.6291E-01 | 1.0917E-03 | -1.1295E-04 | 1.3700E-06 |
| S312 | 9.9296E+00 | 1.1848E-03 | -6.0437E-05 | 2.6534E-06 |
| S313 | -9.5460E-01 | -2.5519E-04 | 2.0652E-05 | 2.4064E-06 |
| S317 | -6.8347E-01 | -5.2693E-04 | 4.8700E-05 | -2.0267E-06 |
| S318 | -4.5892E-01 | 7.1767E-04 | 4.6238E-05 | 1.1437E-06 |

【0053】 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(9)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(9)之要求。

表九

| | | | | | |
|----------------------|----------|---|------------|--------------------|----------|
| HFOV _{0.77} | 64.55 mm | HFOV _{0.1} | 8.26 mm | IH _{0.77} | 3.21 mm |
| IH _{0.1} | 0.41 mm | BFL | 3.00 mm | T67 | 0.81 mm |
| CT1 | 0.70 mm | CT8 | 0.50 mm | T11ST | 12.23 mm |
| fSF1 | 7.90 mm | fSR1 | 8.27 mm | | |
| f1/f | -1.61 | (HFOV _{0.77} -HFOV _{0.1})/(IH _{0.77} -IH _{0.1}) | 20.11 度/mm | T11ST/TTL | 0.53 |
| Nd8-Nd7 | 0.32 | (fSF1+fSR1)/f | 5.63 | f/BFL | 0.958 |
| TTL/T67 | 28.52 | (R11+R12)/CT1 | 24.61 | (R81+R82)/CT8 | 13.93 |

【0054】 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 10 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其場曲介於-0.04 mm 至 0.06 mm 之間。由第 11 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其畸變介於-80%至 0% 之間。由第 12 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3，其橫向色差介於-0.5 μm 至 4.5 μm 之間。顯見第三實施例之廣角鏡頭 3 之場曲、畸變、橫向色差都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0055】 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】

【0056】

| | |
|------------------------|------------------------|
| 1、2、3 廣角鏡頭 | L11、L21、L31 第一透鏡 |
| L12、L22、L32 第二透鏡 | L13、L23、L33 第三透鏡 |
| L14、L24、L34 第四透鏡 | L15、L25、L35 第五透鏡 |
| L16、L26、L36 第六透鏡 | L17、L27、L37 第七透鏡 |
| L18、L28、L38 第八透鏡 | L19、L29、L39 第九透鏡 |
| L110、L210 第十透鏡 | ST1、ST2、ST3 光圈 |
| CG1、CG2、CG3 保護玻璃 | IMA1、IMA2、IMA3 成像面 |
| OA1、OA2、OA3 光軸 | S11、S21、S31 第一透鏡物側面 |
| S12、S22、S32 第一透鏡像側面 | S13、S23、S33 第二透鏡物側面 |
| S14、S24、S34 第二透鏡像側面 | S15、S25、S35 第三透鏡物側面 |
| S16、S26、S36 第三透鏡像側面 | S17、S26、S37 第四透鏡物側面 |
| S18、S27、S38 第四透鏡像側面 | S19、S28、S39 第五透鏡物側面 |
| S110、S29、S310 第五透鏡像側面 | S111、S210、S312 第六透鏡物側面 |
| S112、S211、S313 第六透鏡像側面 | S116、S215、S314 第七透鏡物側面 |
| S117、S216、S315 第七透鏡像側面 | S117、S216、S315 第八透鏡物側面 |
| S118、S217、S316 第八透鏡像側面 | S119、S218、S317 第九透鏡物側面 |
| S120、S219、S318 第九透鏡像側面 | S114、S213 第十透鏡物側面 |
| S115、S214 第十透鏡像側面 | S121、S220、S319 保護玻璃物側面 |
| S122、S221、S320 保護玻璃像側面 | S113、S212、S311 光圈面 |

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，該第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側；

一第二透鏡具有屈光力；

一第三透鏡具有屈光力；

一第四透鏡具有屈光力；

一第五透鏡具有屈光力；

一第六透鏡具有正屈光力；

一第七透鏡具有正屈光力；

一第八透鏡具有屈光力；以及

一第九透鏡具有正屈光力，該第九透鏡包括一凸面朝向該像側；

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、該第六透鏡、該第七透鏡、該第八透鏡以及該第九透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列；

其中該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件：

$$-3 \leq f_1/f \leq -1 ;$$

$$19 \text{ 度/mm} \leq (\text{HFOV}_{0.77} - \text{HFOV}_{0.1}) / (\text{IH}_{0.77} - \text{IH}_{0.1}) \leq 22 \text{ 度/mm} ;$$

$$0.91 \leq f/\text{BFL} \leq 0.99 ;$$

$$10.12 \leq \text{TTL}/\text{T67} \leq 29.28 ;$$

$$24.48 \leq (\text{R}_{11} + \text{R}_{12})/\text{CT1} \leq 26.54 ;$$

$$2.67 \leq (\text{R}_{81} + \text{R}_{82})/\text{CT8} \leq 14.37 ;$$

其中， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， f_1 為該第一透鏡之一有效焦距， $HFOV_{0.77}$ 為 0.77 像高處之一半視場， $HFOV_{0.1}$ 為 0.1 像高處之一半視場， $I_{H_{0.77}}$ 為一電子感光元件之 0.77 像高處之一高度， $I_{H_{0.1}}$ 為該電子感光元件之 0.1 像高處之一高度， 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， BFL 為該第九透鏡之一像側面至該成像面於該光軸上之一間距， T_{67} 為該第六透鏡之一像側面至該第七透鏡之一物側面於該光軸上之一間距， R_{11} 為該第一透鏡之該物側面之一曲率半徑， R_{12} 為該第一透鏡之一像側面之一曲率半徑， CT_1 為該第一透鏡之該物側面至該第一透鏡之該像側面於該光軸上之一間距， R_{81} 為該第八透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{82} 為該第八透鏡之一像側面之一曲率半徑， CT_8 為該第八透鏡之該物側面至該第八透鏡之該像側面於該光軸上之一間距。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中：

該第二透鏡具有負屈光力；

該第五透鏡具有正屈光力；

該第八透鏡具有負屈光力；以及

該第三透鏡之屈光力與該第四透鏡之屈光力相反。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之廣角鏡頭，其中：

該第五透鏡包括一凸面朝向該物側；

該第六透鏡包括一凸面朝向該像側；

該第七透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；

該第八透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側；

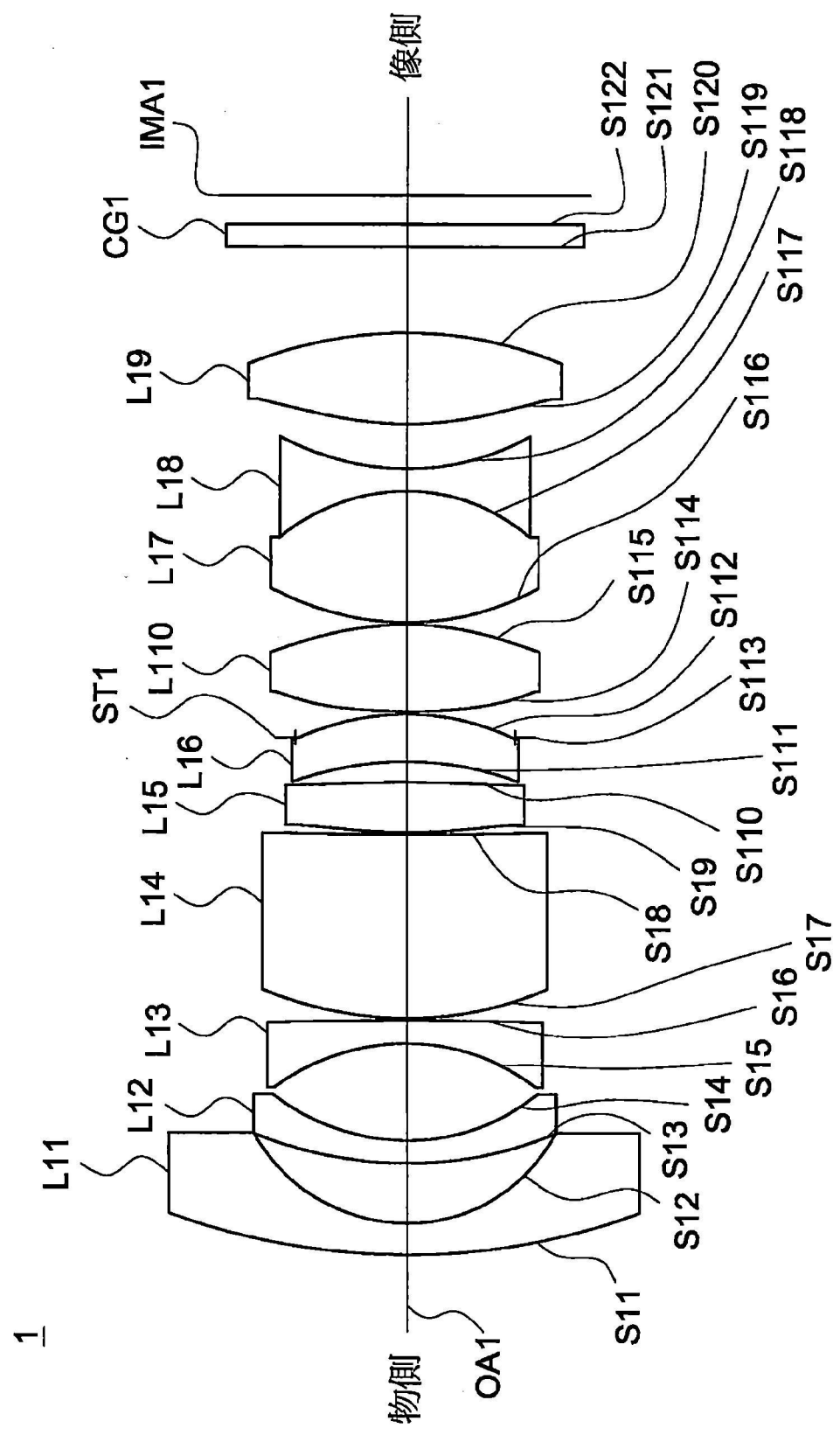
該第九透鏡更包括另一凸面朝向該物側；以及

該第七透鏡以及該第八透鏡膠合。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之廣角鏡頭，其中更包括一第十透鏡設置於該第六透鏡與該第七透鏡之間，該第十透鏡具有正屈光力，該第三透鏡具有負屈光力，該第四透鏡具有正屈光力。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之廣角鏡頭，其中：
該第二透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一凹面朝向該像側；
該第三透鏡包括一凹面朝向該物側；
該第四透鏡包括一凸面朝向該物側；以及
該第十透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之廣角鏡頭，其中：
該第三透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凸面朝向該像側；
該第四透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凹面朝向該像側；
該第五透鏡更包括另一凸面朝向該像側；以及
該第六透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凹面朝向該物側。
7. 如申請專利範圍第 5 項所述之廣角鏡頭，其中：
該第三透鏡更包括另一凹面朝向該像側；
該第四透鏡更包括另一凸面朝向該像側；
該第五透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凹面朝向該像側；
該第六透鏡更包括另一凸面朝向該物側；以及
該第三透鏡以及該第四透鏡膠合。

8. 如申請專利範圍第 3 項所述之廣角鏡頭，其中該第三透鏡具有正屈光力，該第四透鏡具有負屈光力。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之廣角鏡頭，其中：
- 該第三透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；
- 該第四透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側；
- 該第五透鏡更包括另一凸面朝向該像側；以及
- 該第六透鏡更包括另一凸面朝向該物側。
10. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 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五透鏡與該第七透鏡之間，該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件：
- $$0.4 \leq T11ST/TTL \leq 0.6 ;$$
- $$0.2 \leq Nd8-Nd7 \leq 0.5 ;$$
- $$5 \leq (fSF1+fSR1)/f \leq 22 ;$$
- 其中，T11ST 為該第一透鏡之該物側面至該光圈面於該光軸上之一間距，TTL 為該第一透鏡之該物側面至該成像面於該光軸上之該間距，Nd7 為該第七透鏡之一折射率，Nd8 為該第八透鏡之一折射率，fSF1 為最靠近該光圈物側之透鏡之一有效焦距，fSR1 為最靠近該光圈的像側之透鏡之一有效焦距。

圖式



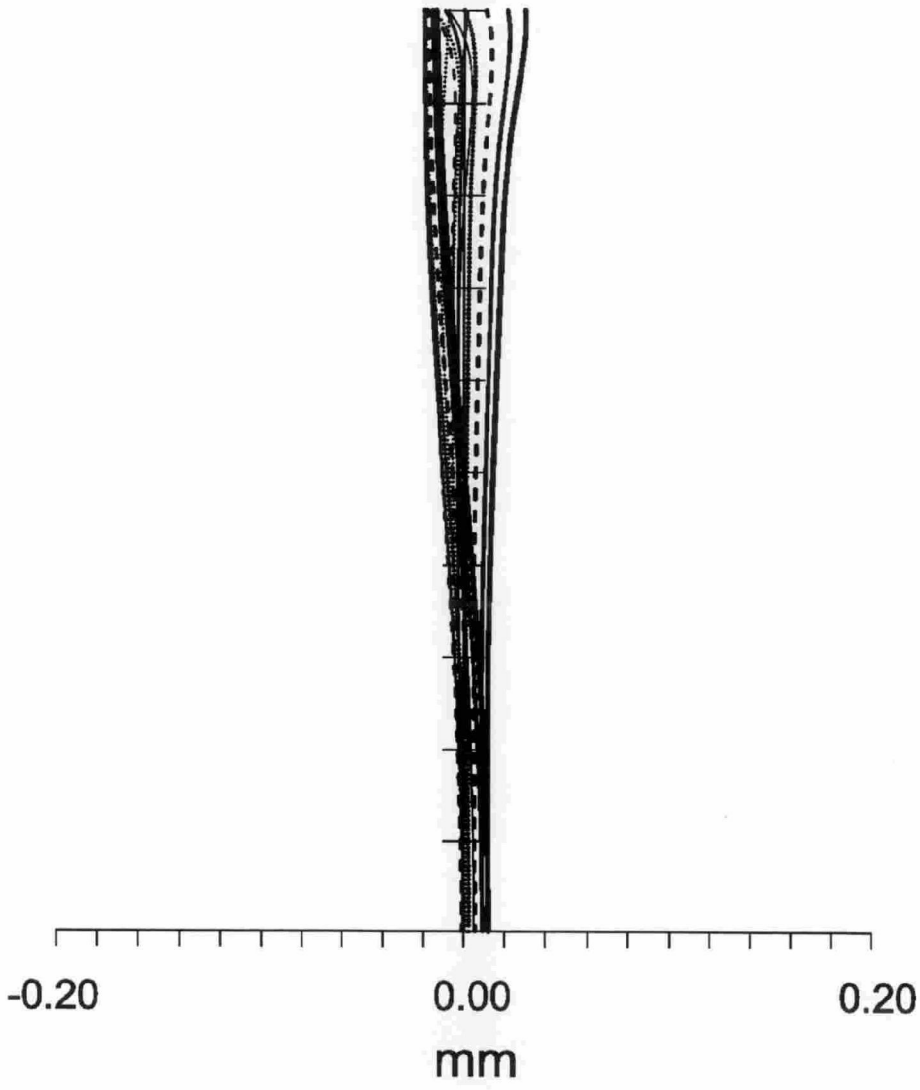
第1圖

| | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| ————— | 0.430 μ m | ————— | 0.631 μ m |
| | 0.449 μ m | ————— | 0.660 μ m |
| - - - - - | 0.485 μ m | 最大視場: 79.888度 | |
| ————— | 0.522 μ m | T: 子午方向 | |
| | 0.558 μ m | S: 弧矢方向 | |
| - - - - - | 0.595 μ m | | |

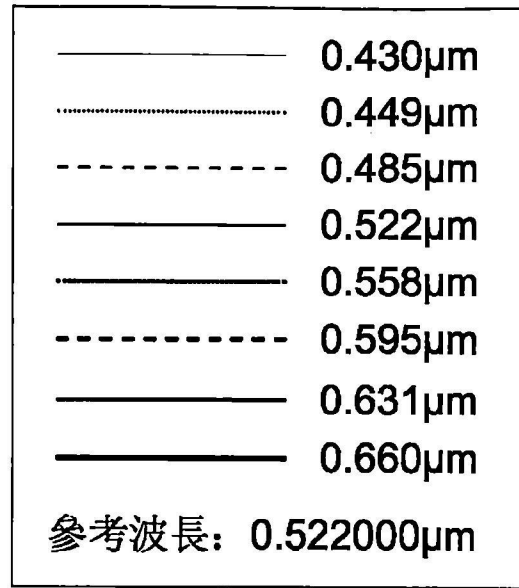
場曲

~~SSSS~~ S T:TT

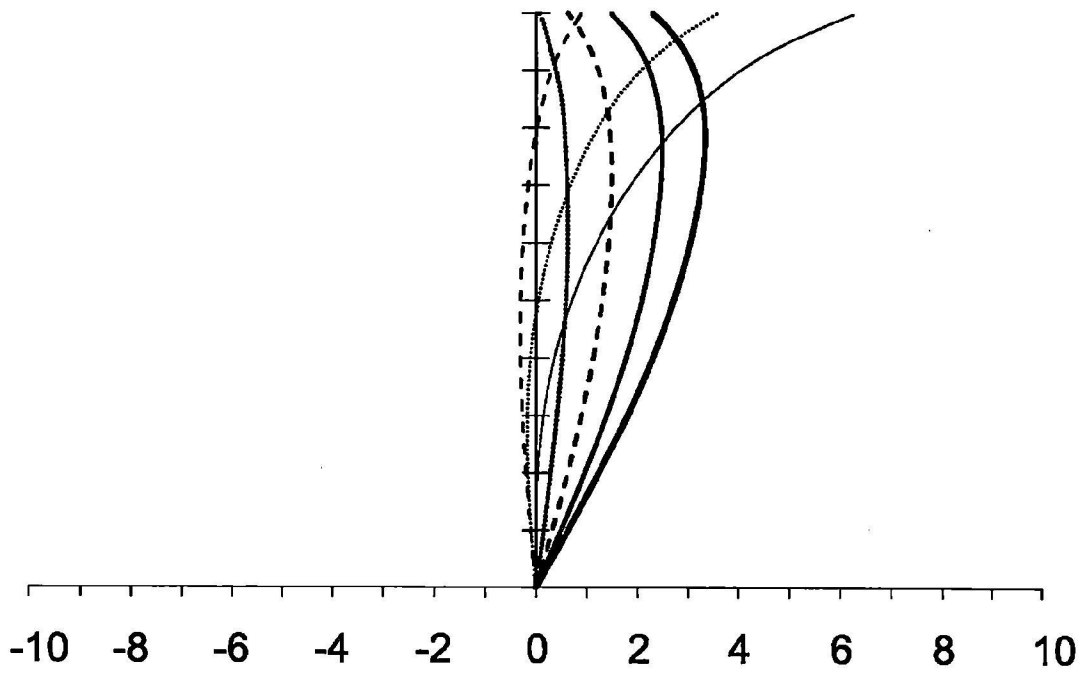
+ Y



第 2 圖

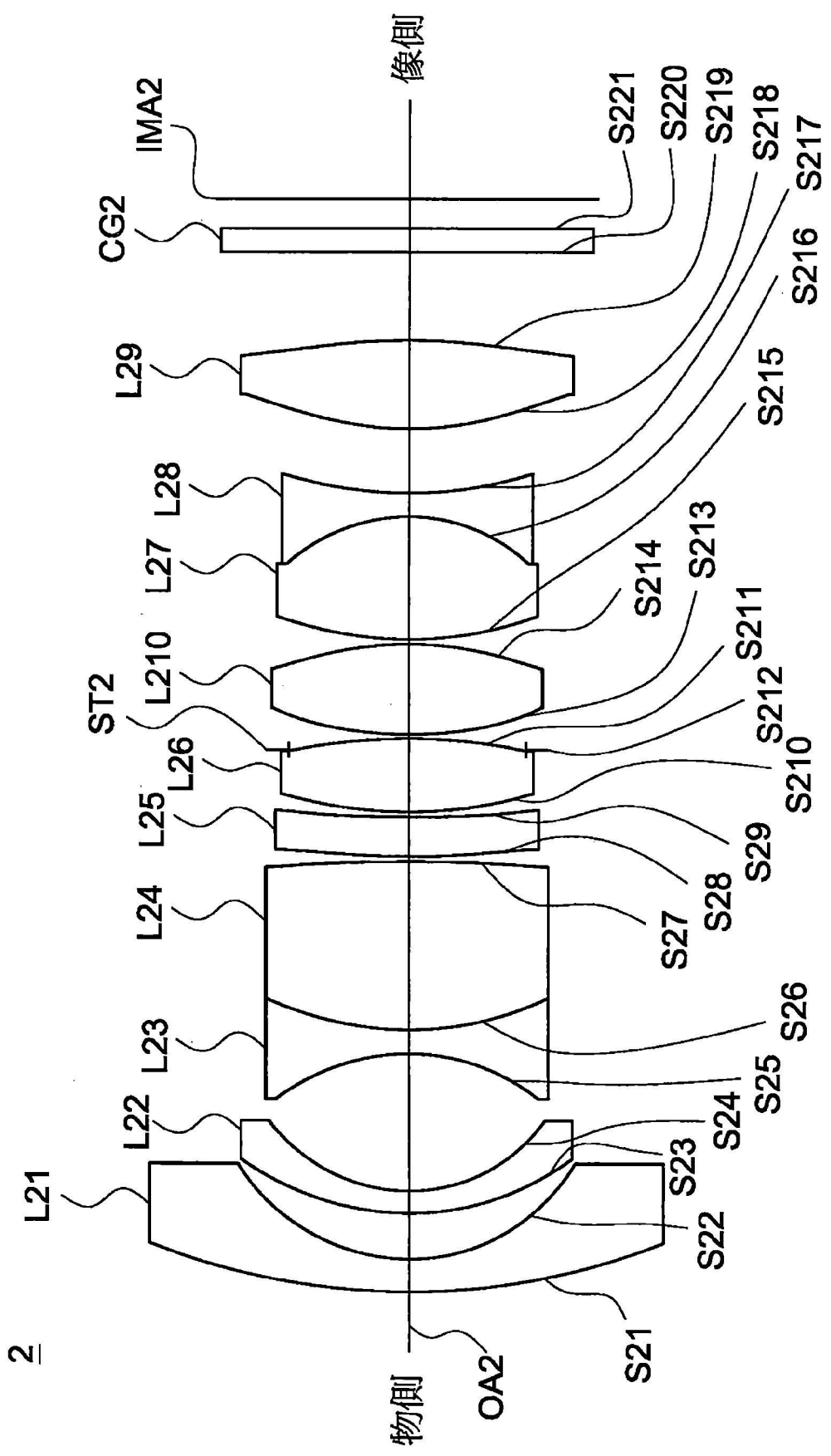


最大視場: 3.9670 mm



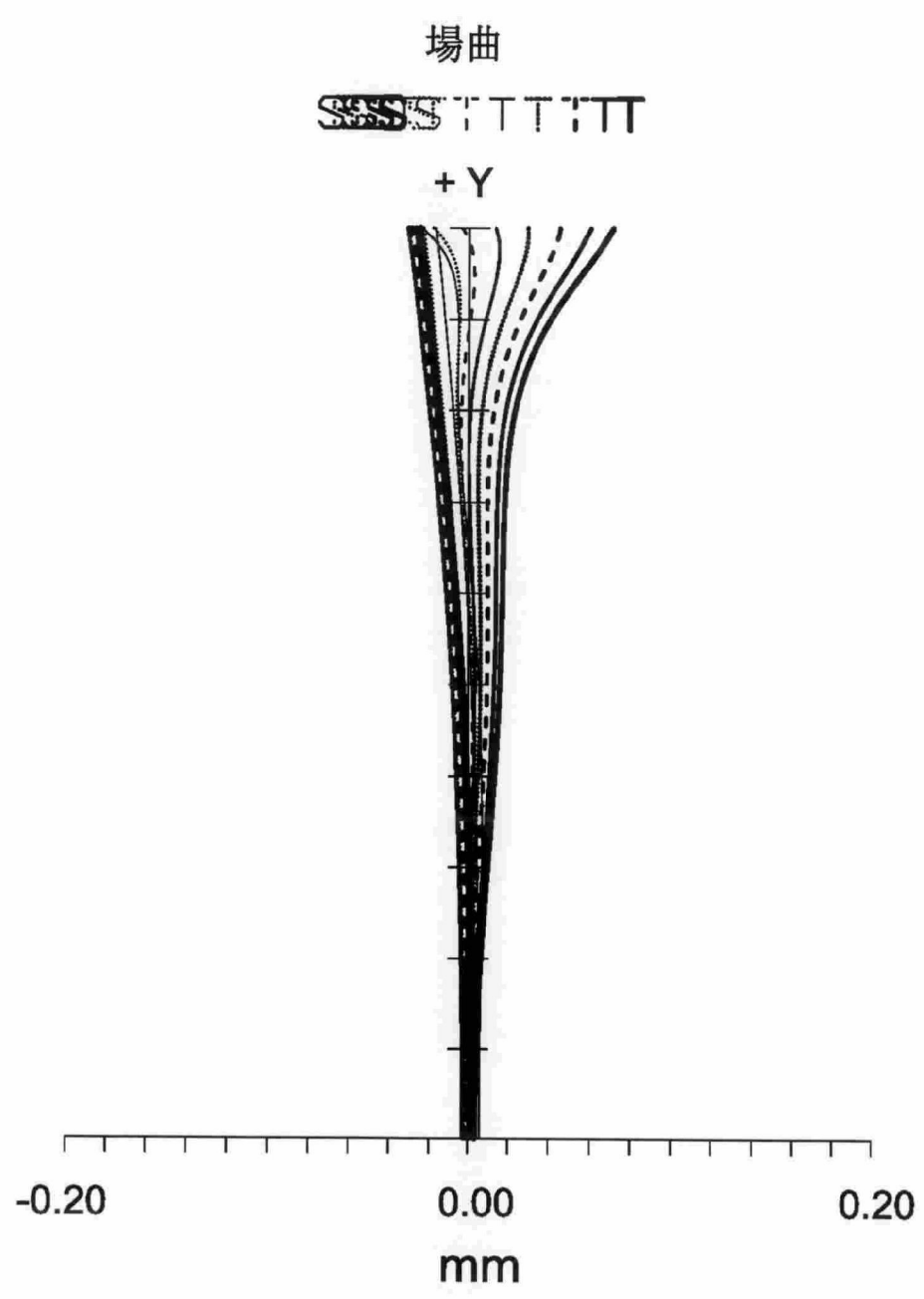
橫向色差(μm)

第 4 圖

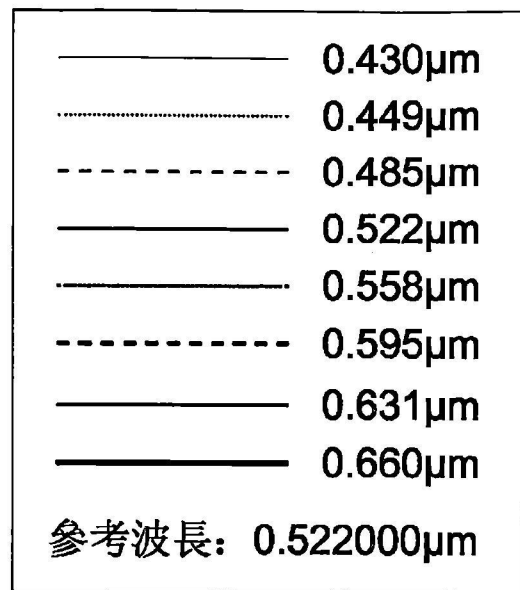


第5圖

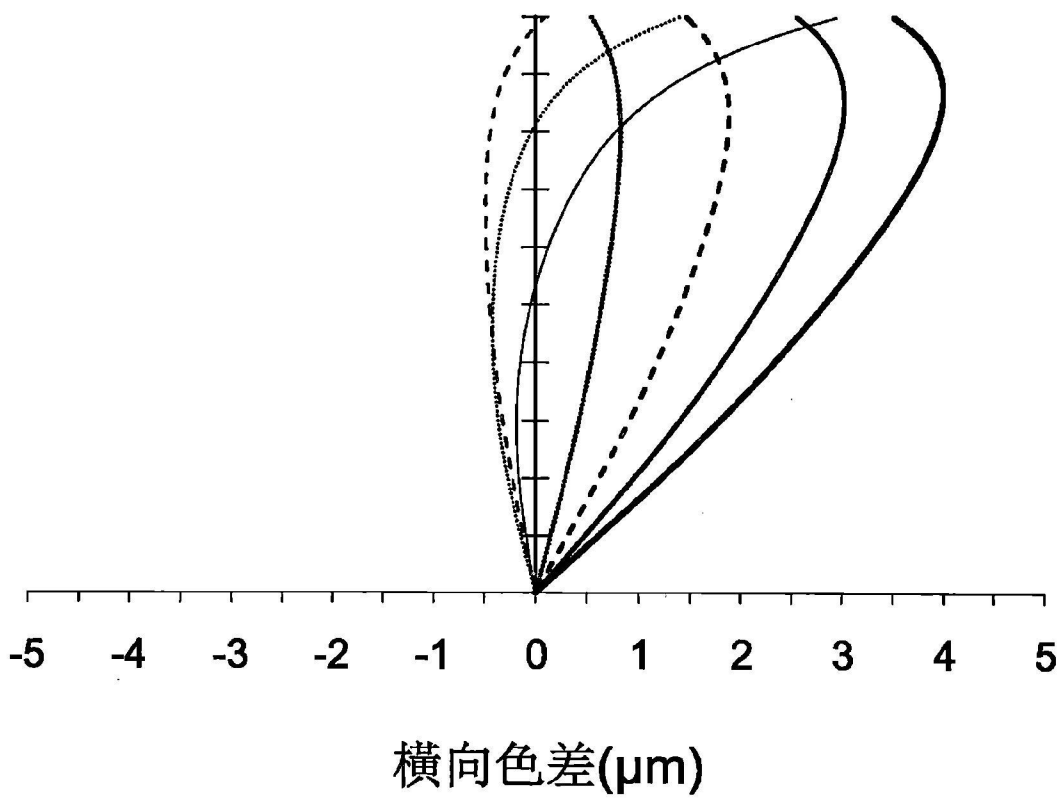
| | | | |
|-------|---------------|--------------|---------------|
| ————— | 0.430 μ m | ————— | 0.631 μ m |
| | 0.449 μ m | ————— | 0.660 μ m |
| ----- | 0.485 μ m | 最大視場：80.000度 | |
| ————— | 0.522 μ m | T: 子午方向 | |
| ————— | 0.558 μ m | S: 弧矢方向 | |
| ----- | 0.595 μ m | | |



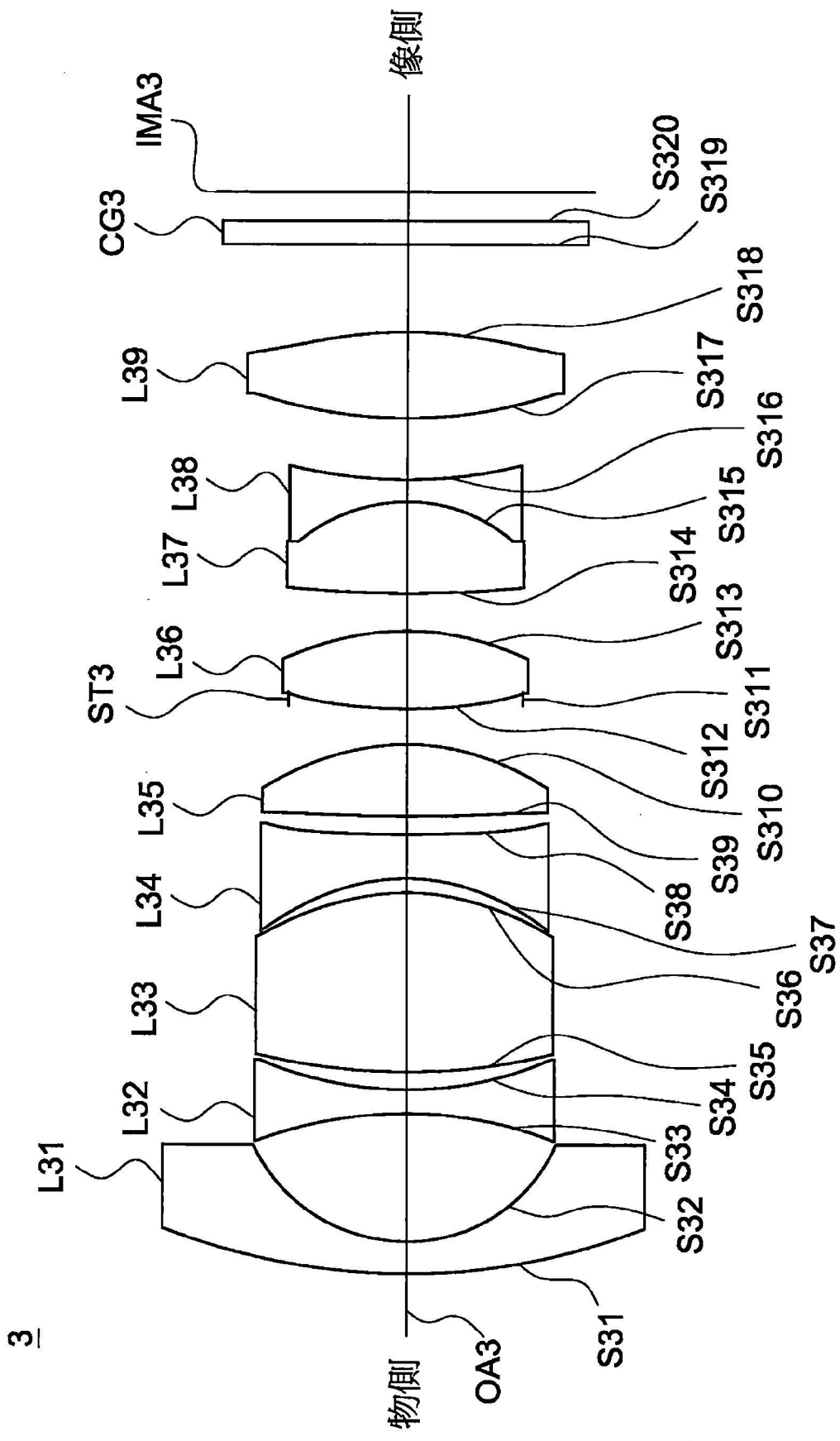
第 6 圖



最大視場: 3.9670 mm



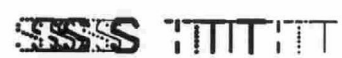
第 8 圖



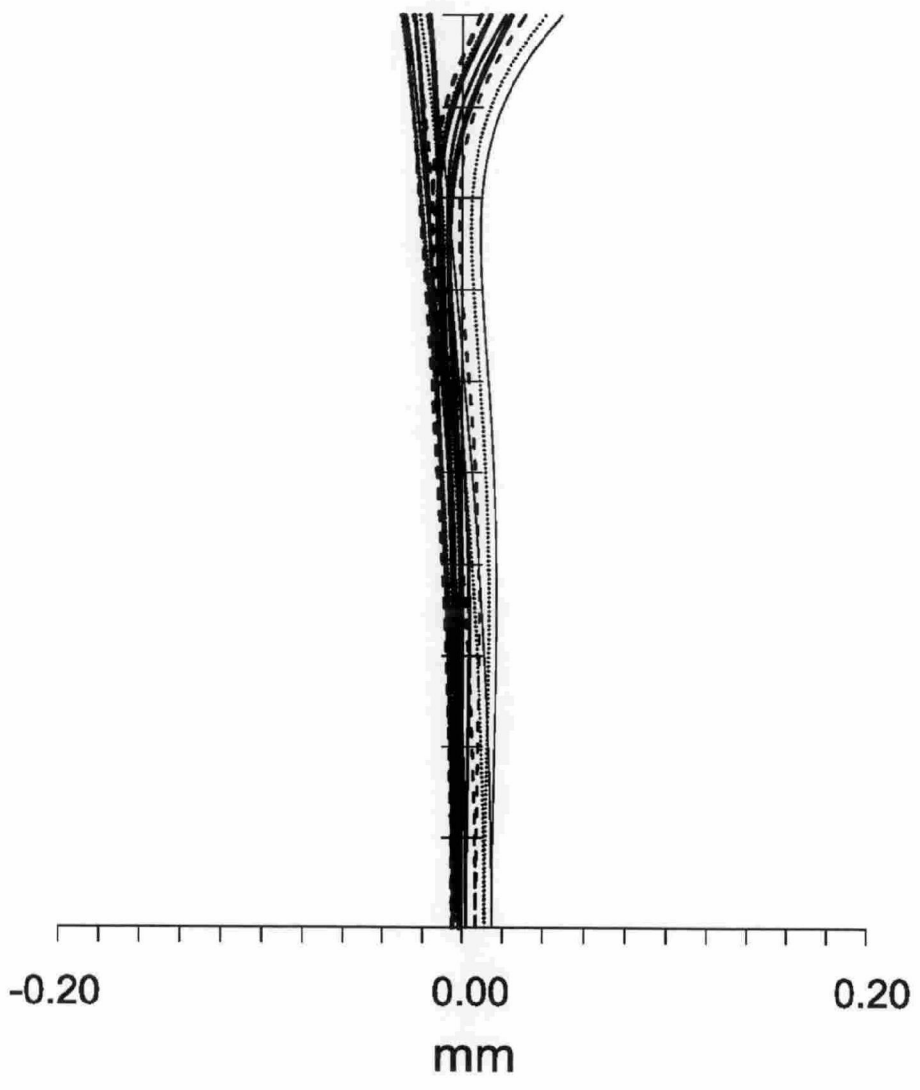
第 9 圖

| | | | |
|-------|---------------|---------------|---------------|
| ————— | 0.430 μ m | ————— | 0.631 μ m |
| | 0.449 μ m | ————— | 0.660 μ m |
| ----- | 0.485 μ m | 最大視場: 80.008度 | |
| ————— | 0.522 μ m | T: 子午方向 | |
| | 0.558 μ m | S: 弧矢方向 | |
| ----- | 0.595 μ m | | |

場曲

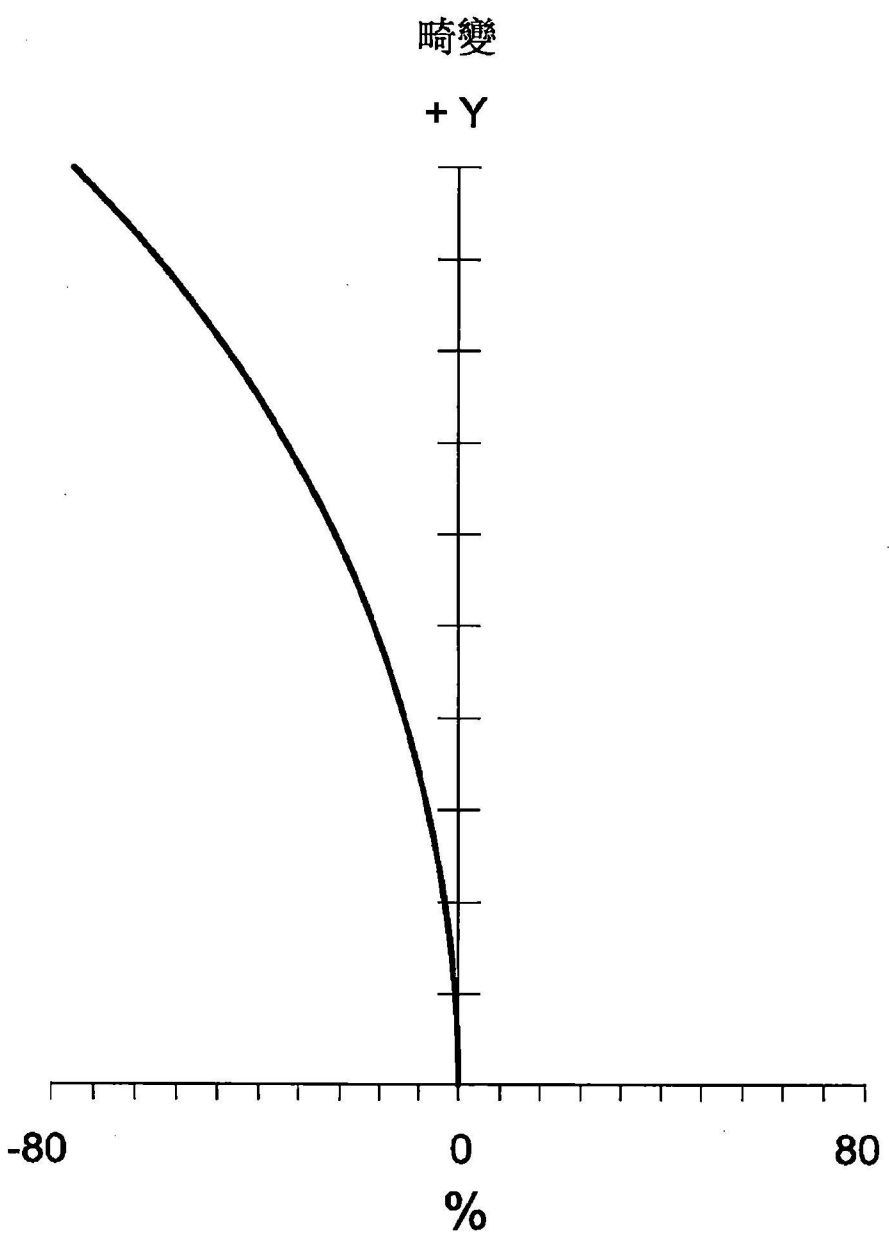


+ Y

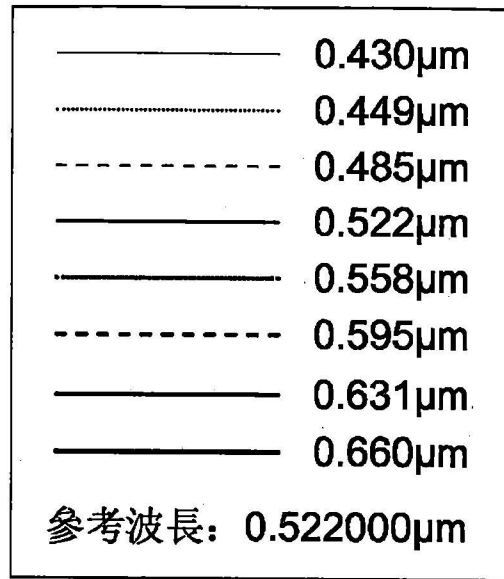


第 10 圖

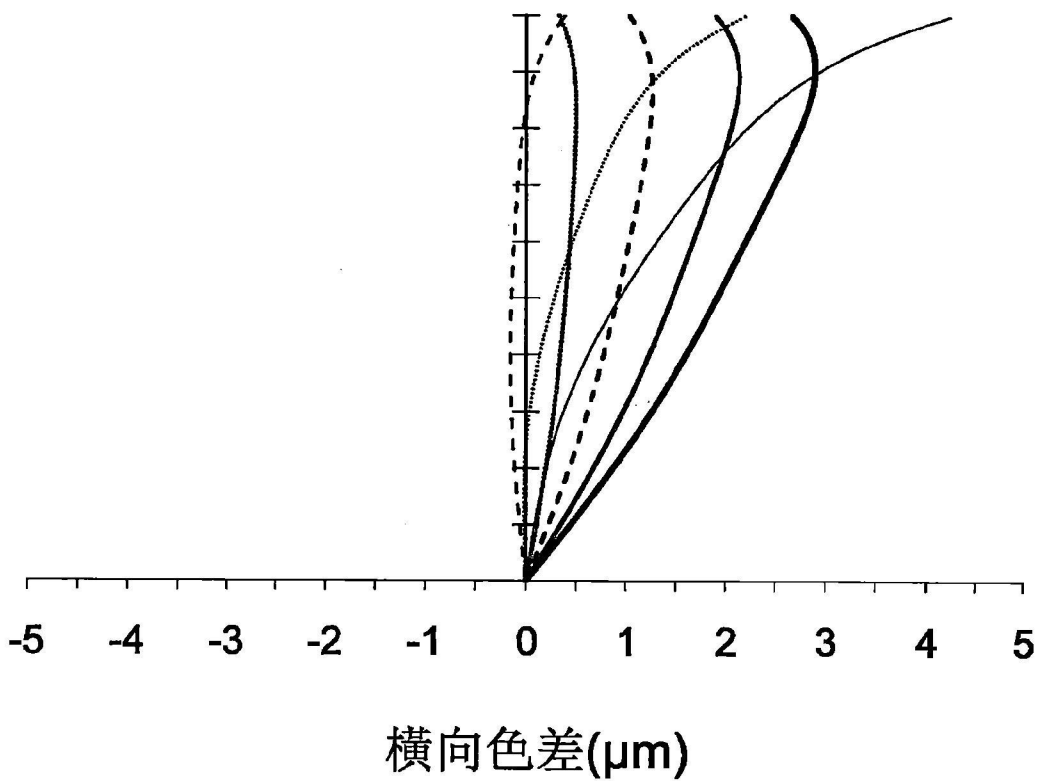
| | | | |
|-------|---------------|---------------|---------------|
| ————— | 0.430 μ m | ————— | 0.631 μ m |
| | 0.449 μ m | ————— | 0.660 μ m |
| ----- | 0.485 μ m | 最大視場: 80.008度 | |
| ————— | 0.522 μ m | | |
| | 0.558 μ m | | |
| ----- | 0.595 μ m | | |



第 11 圖



最大視場: 3.9670 mm



第 12 圖