



(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 I880552 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：112151061

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 27 日

(51)Int. Cl. : G02B13/06 (2006.01)

G02B11/34 (2006.01)

G02B7/02 (2021.01)

(71)申請人：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：梁毓荃 LIANG, YU CHUAN (TW)

(74)代理人：沈怡宗

(56)參考文獻：

US 2023/0003980A1

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 39 頁

(54)名稱

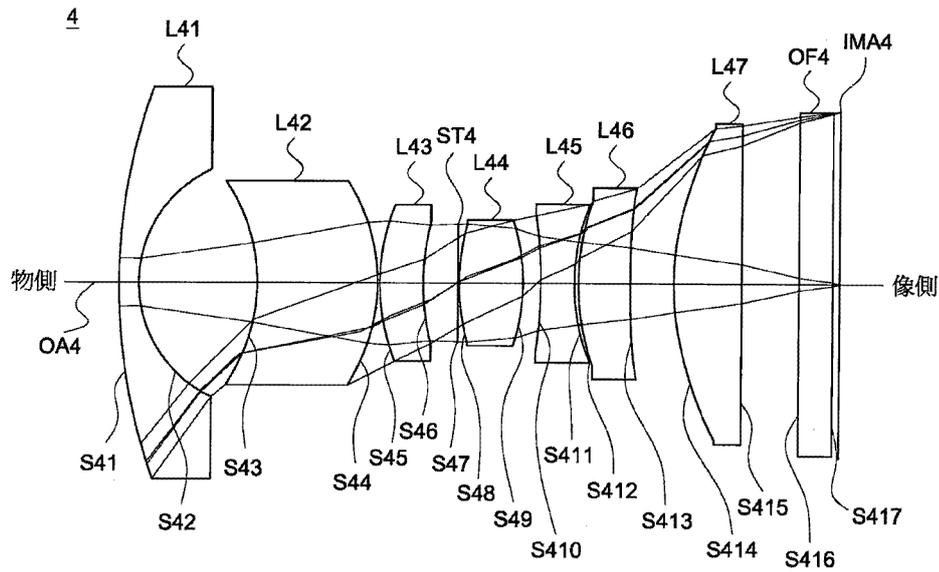
廣角鏡頭 (五十四)

(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、一第六透鏡以及一第七透鏡。該第一透鏡具有負屈光力，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。該第二透鏡具有屈光力。該第三透鏡具有屈光力。該第四透鏡具有正屈光力。該第五透鏡具有負屈光力。該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向該像側。該第七透鏡具有正屈光力。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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。

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

4:廣角鏡頭

L41:第一透鏡

L42:第二透鏡

L43:第三透鏡

L44:第四透鏡

L45:第五透鏡

L46:第六透鏡

L47:第七透鏡

ST4:光圈

OF4:濾光片

IMA4:成像面

OA4:光軸

S41:第一透鏡物側面

S42:第一透鏡像側面

S43:第二透鏡物側面

S44:第二透鏡像側面

S45:第三透鏡物側面

S46:第三透鏡像側面

S48:第四透鏡物側面

S49:第四透鏡像側面

S410:第五透鏡物側面

S411:第五透鏡像側面

S412:第六透鏡物側面

S413:第六透鏡像側面

S414:第七透鏡物側面

S415:第七透鏡像側面

S416:濾光片物側面

S417:濾光片像側面

S47:光圈面

公告本

I880552

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

廣角鏡頭(五十四)

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、一第六透鏡以及一第七透鏡。該第一透鏡具有負屈光力，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。該第二透鏡具有屈光力。該第三透鏡具有屈光力。該第四透鏡具有正屈光力。該第五透鏡具有負屈光力。該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向該像側。該第七透鏡具有正屈光力。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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。

【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, and a seventh lens. The first lens is with negative refractive power and includes a convex surface facing an object side and a concave surface facing an image side. The second lens is with refractive power. The third lens is with refractive power. The fourth lens is with positive refractive power. The fifth lens is with negative refractive power. The sixth lens is with refractive power and includes a concave surface facing the image side. The seventh lens is with positive refractive power. The first lens, the second lens, the third lens, the

fourth lens, the fifth lens, the sixth lens, and the seventh 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】：

4 廣角鏡頭	L41 第一透鏡
L42 第二透鏡	L43 第三透鏡
L44 第四透鏡	L45 第五透鏡
L46 第六透鏡	L47 第七透鏡
ST4 光圈	OF4 濾光片
IMA4 成像面	OA4 光軸
S41 第一透鏡物側面	S42 第一透鏡像側面
S43 第二透鏡物側面	S44 第二透鏡像側面
S45 第三透鏡物側面	S46 第三透鏡像側面
S48 第四透鏡物側面	S49 第四透鏡像側面
S410 第五透鏡物側面	S411 第五透鏡像側面
S412 第六透鏡物側面	S413 第六透鏡像側面
S414 第七透鏡物側面	S415 第七透鏡像側面
S416 濾光片物側面	S417 濾光片像側面
S47 光圈面	

【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(五十四)

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、小型化及高解析度的需求。

【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、鏡頭總長度較短、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、一第六透鏡以及一第七透鏡。該第一透鏡具有負屈光力，且包括一凸面朝向一物側以及一凹面朝向一像側。該第二透鏡具有屈光力。該第三透鏡具有屈光力。該第四透鏡具有正屈光力。該第五透鏡具有負屈光力。該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向該像側。該第七透鏡具有正屈光力。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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵且不

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】 本發明提供另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、一第六透鏡以及一第七透鏡。該第一透鏡具有負屈光力。該第二透鏡具有屈光力。該第三透鏡具有屈光力。該第四透鏡具有正屈光力。該第五透鏡具有負屈光力。該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向一像側。該第七透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向一物側以及一平面朝向該像側。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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。當本發明之廣角鏡頭滿足上述特徵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。

【0006】 其中該第二透鏡具有正屈光力，該第三透鏡具有正屈光力，該第六透鏡具有正屈光力。

【0007】 其中該第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一凹面朝向該像側，該第二透鏡為彎月型透鏡，且包括一凹面朝向該物側以及一凸面朝向該像側，該第三透鏡包括一凸面朝向該物側，該第四透鏡為雙凸透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側，該第五透鏡為雙凹透鏡，且包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側，該第六透鏡為彎月型透鏡，且可更包括一凸面朝向該物側，該第七透鏡為平凸透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一平面朝向該像側。

【0008】 其中該第三透鏡可更包括另一凹面朝向該像側或另一凸面朝向該像側。

【0009】 其中該物側與一光圈間包括二個具正屈光力的透鏡。

【0010】 其中該第二透鏡為彎月型透鏡，該第六透鏡為彎月型透鏡，該第一透鏡與該第二透鏡的屈光力相反，該第一透鏡的物側面面形與該第二透鏡的像側面面形相似，該第一透鏡與該第六透鏡的屈光力相反，該第一透鏡的像側面面形與該第六透鏡的像側面面形相似。

【0011】 本發明提供又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、一第六透鏡以及一第七透鏡。該第一透鏡為彎月型透鏡具有屈光力。該第二透鏡具有屈光力。該第三透鏡具有屈光力。該第四透鏡具有屈光力。該第五透鏡具有屈光力。該第六透鏡具有屈光力。該第七透鏡具有屈光力。該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡以及該第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡。兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個具正屈光力的透鏡。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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從一物側至一像側依序排列。

【0012】 其中該第一透鏡具有負屈光力、該第二透鏡具有正屈光力、該第三透鏡具有正屈光力、該第四透鏡具有正屈光力、該第五透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側、該第六透鏡具有正屈光力以及該第七透鏡具有正屈光力。

【0013】 本發明之廣角鏡頭可更包括一光圈設置於該第三透鏡與該第四透鏡之間，廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件： $-1 \text{ mm} < f_b + R_c < 2 \text{ mm}$ ； $0.14 < R_a / f_c < 6.62$ ； $3 \text{ mm}^{-1} < V_{db} / R_c < 7 \text{ mm}^{-1}$ ； $0.14 \text{ mm} < R_a / V_{db} < 1.34 \text{ mm}$ ； $-2.3 < f_1 / f < -1.5$ ； $-38.3 < V_{dd} / (f_c / f_b) < -15.2$ ； $0.14 < f / \text{TTL} < 0.18$ ； $3.1 < \text{TTL} / \text{BFL} < 8.1$ ； $4.5 < L / f < 6.9$ ； $3.4 < R_{11} / f < 5.5$ ；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， f_b 為該光圈與一成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一有效焦距， f_c 為最靠近該成像面的透鏡之一有效焦距，TTL 為該第一透鏡之一物側面至該成像面於該光軸上之一間距，BFL 為該第七透鏡之一像側面至該成像面於該光軸上之一間距， L 為該第一透鏡之該物側面至最靠近該成像面的透鏡之該像側面於該光軸上之一間距， R_a 為該光圈與該成像面間最靠近該光圈的透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_c 為最靠近該成像面的透鏡之一物側面之一曲率半徑， V_{db} 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一阿貝係數， V_{dd} 為第二靠近該成像面的透鏡之一阿貝係數， R_{11} 為該第一透鏡之該物側面之一曲率半徑。

【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 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第四實施例的透鏡配置與光路示意圖。

第 2、3、4 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第四實施例的縱向像差 (Longitudinal Aberration) 圖、場曲 (Field Curvature) 圖、畸變 (Distortion) 圖。

第 5 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第五實施例的透鏡配置與光路示意圖。

第 6、7、8 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第五實施例的縱向像差圖、場曲圖、畸變圖。

第 9 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第六實施例的透鏡配置與光路示意

圖。

第 10、11、12 圖係依據本發明的廣角鏡頭之第六實施例的縱向像差圖、場曲圖、畸變圖。

【實施方式】

【0016】 本發明之第一實施例的廣角鏡頭，包括：一第一透鏡，該第一透鏡具有負屈光力，且包括一凸面朝向一物側；一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；一第四透鏡，該第四透鏡具有正屈光力；一第五透鏡，該第五透鏡具有負屈光力；一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向一像側；以及一第七透鏡，該第七透鏡具有正屈光力；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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面上。本發明之第一實施例透過上述設計即可達到基本作動。

【0017】 本發明之第二實施例的廣角鏡頭，包括：一第一透鏡，該第一透鏡為彎月型透鏡具有屈光力；一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；一第四透鏡，該第四透鏡具有屈光力；一第五透鏡，該第五透鏡具有屈光力；一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力；以及一第七透鏡，該第七透鏡具有屈光力；其中該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡以及該第七透鏡之中只有一個透鏡為雙凹透鏡；其中兩個具負屈光力的透鏡之間包括二具正屈光力的透鏡；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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從一物側至一像側依序

排列。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面上。本發明之第二實施例透過上述設計即可達到基本作動。

【0018】 本發明之第三實施例的廣角鏡頭，包括：一第一透鏡，該第一透鏡具有負屈光力，且包括一凸面朝向一物側；一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力；一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；一第四透鏡，該第四透鏡具有正屈光力；一第五透鏡，該第五透鏡具有負屈光力；一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向一像側；以及一第七透鏡，該第七透鏡具有正屈光力；其中該第二透鏡為彎月型透鏡；其中該第六透鏡為彎月型透鏡；其中該第一透鏡與該第二透鏡的屈光力相反；其中該第一透鏡的物側面面形與該第二透鏡的像側面面形相似；其中該第一透鏡與該第六透鏡的屈光力相反；其中該第一透鏡的像側面面形與該第六透鏡的像側面面形相似；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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面上。本發明之第三實施例透過上述設計即可達到基本作動。

【0019】 另外，上述各實施例的廣角鏡頭於一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $-1 \text{ mm} < f_b + R_c < 2 \text{ mm}$ ；其中 f_b 為一光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一有效焦距， R_c 為最靠近該成像面的透鏡之一物側面之一曲率半徑，來有效修正光線入射於感光元件的角度，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $0.14 < R_a / f_c < 6.62$ ；其中 R_a 為該光圈與該成像面間最靠近該光圈的透鏡之一物側面之一曲率半徑， f_c 為最靠近該成像面的透鏡之一有效焦距，來有效補

償高溫環境引起的性能劣化以及提升蒙地卡羅良率，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $3 \text{ mm}^{-1} < V_{db}/R_c < 7 \text{ mm}^{-1}$ ；其中 V_{db} 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一阿貝係數， R_c 為最靠近該成像面的透鏡之該物側面之該曲率半徑，來有效修正透鏡感度以及提升蒙地卡羅良率，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $0.14 \text{ mm} < R_a/V_{db} < 1.34 \text{ mm}$ ；其中 R_a 為該光圈與該成像面間最靠近該光圈的透鏡之該物側面之該曲率半徑， V_{db} 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之該阿貝係數，來有效降低雜散光對感光元件的影響，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $-2.3 < f_1/f < -1.5$ ；其中 f_1 為該第一透鏡之一有效焦距， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距，來有效提升視場，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $-38.3 < V_{dd}/(f_c/f_b) < -15.2$ ；其中， V_{dd} 為第二靠近該成像面的透鏡之一阿貝係數， f_c 為最靠近該成像面的透鏡之該有效焦距， f_b 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之該有效焦距，來有效提升成像品質，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $0.14 < f/TTL < 0.18$ ；其中 f 為該廣角鏡頭之該有效焦距， TTL 為該第一透鏡之一物側面至該成像面於該光軸上之一間距，來有效縮小廣角鏡頭體積，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $3.1 < TTL/BFL < 8.1$ ；其中 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， BFL 為該第七透鏡之一像側面至該成像面於該光軸上之一間距，來有效縮小廣角鏡頭體積，滿足此條件即可達到基

本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $4.5 < L/f < 6.9$ ；其中 L 為該第一透鏡之該物側面至最靠近該成像面的透鏡之該像側面於該光軸上之一間距， f 為該廣角鏡頭之該有效焦距，來有效縮小廣角鏡頭體積，滿足此條件即可達到基本作動。於再另一其他實施例中，可進一步透過滿足條件： $3.4 < R11/f < 5.5$ ；其中， $R11$ 為該第一透鏡之該物側面之一曲率半徑， f 為該廣角鏡頭之該有效焦距，來有效提升成像品質，滿足此條件即可達到基本作動。

【0020】 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四實施例至第六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。

【0021】 第 1、5、9 圖分別為本發明之廣角鏡頭之第四、五、六實施例的透鏡配置與光路示意圖。其中第一透鏡 $L41$ 、 $L51$ 、 $L61$ 為彎月型透鏡具有負屈光力，其物側面 $S41$ 、 $S51$ 、 $S61$ 為凸面，像側面 $S42$ 、 $S52$ 、 $S62$ 為凹面，物側面 $S41$ 、 $S51$ 、 $S61$ 與像側面 $S42$ 、 $S52$ 、 $S62$ 皆為球面表面。

【0022】 第二透鏡 $L42$ 、 $L52$ 、 $L62$ 為彎月型透鏡具有正屈光力，其物側面 $S43$ 、 $S53$ 、 $S63$ 為凹面，像側面 $S44$ 、 $S54$ 、 $S64$ 為凸面，物側面 $S43$ 、 $S53$ 、 $S63$ 與像側面 $S44$ 、 $S54$ 、 $S64$ 皆為非球面表面。

【0023】 第三透鏡 $L43$ 、 $L53$ 、 $L63$ 具有正屈光力，其物側面 $S45$ 、 $S55$ 、 $S65$ 為凸面。

【0024】 第四透鏡 $L44$ 、 $L54$ 、 $L64$ 為雙凸透鏡具有正屈光力，其物側面 $S48$ 、 $S58$ 、 $S68$ 為凸面，像側面 $S49$ 、 $S59$ 、 $S69$ 為凸面，物側面 $S48$ 、

S58、S68 與像側面 S49、S59、S69 皆為球面表面。

【0025】 第五透鏡 L45、L55、L65 為雙凹透鏡具有負屈光力，其物側面 S410、S510、S610 為凹面，像側面 S411、S511、S611 為凹面，物側面 S410、S510、S610 與像側面 S411、S511、S611 皆為非球面表面。

【0026】 第六透鏡 L46、L56、L66 為彎月型透鏡具有正屈光力，其物側面 S412、S512、S612 為凸面，像側面 S413、S513、S613 為凹面，物側面 S412、S512、S612 與像側面 S413、S513、S613 皆為非球面表面。

【0027】 第七透鏡 L47、L57、L67 為平凸透鏡具有正屈光力，其物側面 S414、S514、S614 為凸面，像側面 S415、S515、S615 為平面，物側面 S414、S514、S614 為非球面表面。

【0028】 另外，廣角鏡頭 4、5、6 可透過滿足以下條件(1)至條件(10)其中至少一條或全部條件來優化廣角鏡頭的性能，所優化的性能如上所述，故此不再贅述：

$$\text{【0029】 } -1 \text{ mm} < f_b + R_c < 2 \text{ mm} ; \quad (1)$$

$$\text{【0030】 } 0.14 < R_a / f_c < 6.62 ; \quad (2)$$

$$\text{【0031】 } 3 \text{ mm}^{-1} < V_{db} / R_c < 7 \text{ mm}^{-1} ; \quad (3)$$

$$\text{【0032】 } 0.14 \text{ mm} < R_a / V_{db} < 1.34 \text{ mm} ; \quad (4)$$

$$\text{【0033】 } -2.3 < f_1 / f < -1.5 ; \quad (5)$$

$$\text{【0034】 } -38.3 < V_{dd} / (f_c / f_b) < -15.2 ; \quad (6)$$

$$\text{【0035】 } 0.14 < f / \text{TTL} < 0.18 ; \quad (7)$$

$$\text{【0036】 } 3.1 < \text{TTL} / \text{BFL} < 8.1 ; \quad (8)$$

$$\text{【0037】 } 4.5 < L / f < 6.9 ; \quad (9)$$

$$\text{【0038】 } 3.4 < R11/f < 5.5 ; \quad (10)$$

【0039】 其中， f 為第四實施例至第六實施例中，廣角鏡頭 4、5、6 之一有效焦距， $f1$ 為第四實施例至第六實施例中，第一透鏡 L41、L51、L61 之一有效焦距， f_b 為第四實施例至第六實施例中，光圈 ST4、ST5、ST6 與成像面 IMA4、IMA5、IMA6 間第二靠近光圈 ST4、ST5、ST6 的透鏡之一有效焦距， f_c 為第四實施例至第六實施例中，最靠近成像面 IMA4、IMA5、IMA6 的透鏡之一有效焦距，TTL 為第四實施例至第六實施例中，第一透鏡 L41、L51、L61 之物側面 S41、S51、S61 至成像面 IMA4、IMA5、IMA6 於光軸 OA4、OA5、OA6 上之一間距，BFL 為第四實施例至第六實施例中，第七透鏡 L47、L57、L67 之像側面 S415、S515、S615 至成像面 IMA4、IMA5、IMA6 於光軸 OA4、OA5、OA6 上之一間距， L 為第四實施例至第六實施例中，第一透鏡 L41、L51、L61 之物側面 S41、S51、S61 至最靠近成像面的透鏡之像側面 S415、S515、S615 於光軸 OA4、OA5、OA6 上之一間距， R_a 為第四實施例至第六實施例中，光圈 ST4、ST5、ST6 與成像面 IMA4、IMA5、IMA6 間最靠近光圈 ST4、ST5、ST6 的透鏡之物側面 S48、S58、S68 之一曲率半徑， R_c 為第四實施例至第六實施例中，最靠近成像面 IMA4、IMA5、IMA6 的透鏡之物側面 S414、S514、S614 之一曲率半徑， V_{db} 為第四實施例至第六實施例中，光圈 ST4、ST5、ST6 與成像面 IMA4、IMA5、IMA6 間第二靠近光圈 ST4、ST5、ST6 的透鏡之一阿貝係數， V_{dd} 為第四實施例至第六實施例中，第二靠近成像面 IMA4、IMA5、IMA6 的透鏡之一阿貝係數， $R11$ 為第四實施例至第六實施例中，第一透鏡 L41、L51、L61 之物側面 S41、S51、S61 之一曲率半徑。使得廣角鏡頭 4、5、6 能有效的縮短鏡頭總長度、有效

的提升視場、有效的提升解析度、有效的修正像差。

【0040】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第四實施例。請參閱第 1 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、一第五透鏡 L45、一第六透鏡 L46、一第七透鏡 L47 以及一濾光片 OF4。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】第五至十二段落，其中：第三透鏡 L43 為彎月型透鏡，其像側面 S46 為凹面，物側面 S45 與像側面 S46 皆為非球面表面；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 及滿足條件(1)至條件(10)其中至少一條條件之設計，使得廣角鏡頭 4 能有效的縮小鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的提升解析度、有效的修正像差。當本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(1)、條件式(2)、條件式(3)、條件式(4)或條件式(6)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第一透鏡物側面為凸面且像側面為凹面、第六透鏡像側面為凹面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(1)、條件式(2)、條件式(3)、條件式(4)或條件式(6)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第六透鏡像側面為凹面、第七透鏡物側面為凸面且像側面為平面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(1)、條件式(2)、條件式(3)、條件式(4)或條件式(6)以及兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個透鏡具正屈光力、第二至第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡，即可達到基本作動的要求。

【0041】 表一為第 1 圖中廣角鏡頭 4 之各透鏡之相關參數表。

表一

有效焦距=2.284 mm	光圈值=2.25
---------------	----------

鏡頭總長度=14.94 mm						視場=150.1 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	10.24	0.41	1.82	46.57	-3.74	L41
S42	2.32	2.48				
S43	-3.30	2.48	1.55	56.00	17.49	L42
S44	-3.11	0.05				
S45	4.00	0.89	1.64	23.35	29.92	L43
S46	4.61	0.72				
S47	∞	0.02				ST4
S48	3.93	1.32	1.52	60.61	3.90	L44
S49	-3.66	0.37				
S410	-11.18	0.70	1.67	19.24	-3.78	L45
S411	3.42	0.09				
S412	4.49	1.07	1.55	56.00	10.00	L46
S413	22.96	0.90				
S414	4.89	1.40	1.55	56.00	8.95	L47
S415	∞	1.19				
S416	∞	0.70	1.52	64.17		OF4
S417	∞	0.15				

【0042】 表一中非球面透鏡之非球面表面凹陷度 z 由下列公式所得：

$$\text{【0043】 } z = ch^2 / \{1 + [1 - (k+1)c^2h^2]^{1/2}\} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10}$$

【0044】 其中： c ：曲率； h ：透鏡表面任一點至光軸之垂直距離； k ：圓錐係數； $A \sim D$ ：非球面係數。

【0045】 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
S43	0.00E+00	-4.64E-03	2.64E-04	-1.04E-04	-4.22E-06
S44	0.00E+00	8.12E-03	-8.58E-04	8.87E-05	2.52E-06
S45	0.00E+00	1.92E-03	1.54E-03	-5.05E-04	4.30E-05
S46	0.00E+00	-7.38E-03	2.76E-03	-7.76E-04	-1.75E-04
S410	0.00E+00	-8.82E-03	4.20E-03	-9.91E-04	1.33E-04
S411	0.00E+00	1.78E-02	-3.25E-04	-3.73E-04	0.00E+00
S412	0.00E+00	1.76E-02	-3.79E-04	-4.66E-04	5.41E-05
S413	0.00E+00	4.11E-03	7.97E-04	-2.77E-04	6.22E-05
S414	0.00E+00	7.92E-03	-1.11E-03	8.72E-05	-2.20E-06

【0046】 表三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(10)之計算值，由表三可知，第四實施例之廣角鏡頭 4 皆能滿足條件(1)至條件(10)之要求。

表三

fb	-3.78 mm	Rc	4.89 mm	Ra	3.93 mm
fc	8.95 mm	Vdb	19.24	Vdd	56.00
BFL	2.04 mm	L	12.90 mm		
fb+Rc	1.11 mm	Ra/fc	0.44	Vdb/Rc	3.94 mm ⁻¹
Ra/Vdb	0.20 mm	f1/f	-1.64	Vdd/(fc/fb)	-23.68
f/TTL	0.15	TTL/BFL	7.32	L/f	5.65
R11/f	4.48				

【0047】 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 2 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其縱向像差介於-0.015 mm 至 0.05 mm 之間。由第 3 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其場曲介於-0.06 mm 至 0 mm 之間。由第 4 圖可看出，第四實施例之廣角鏡頭 4 其畸變介於-100% 至 0%之間。顯見第四實施例之廣角鏡頭 4 之縱向像差、場曲、畸變都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0048】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第五實施例。請參閱第 5 圖，廣角鏡頭 5 沿著一光軸 OA5 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L51、一第二透鏡 L52、一第三透鏡 L53、一光圈 ST5、一第四透鏡 L54、一第五透鏡 L55、一第六透鏡 L56、一第七透鏡 L57、一濾光片 OF5 以及一保護玻璃 CG5。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA5 上。根據

【實施方式】第五至十二段落，其中：第三透鏡 L53 為彎月型透鏡，其像側面 S56 為凹面，物側面 S55 與像側面 S56 皆為非球面表面；濾光片 OF5 其物側面 S516 與像側面 S517 皆為平面；保護玻璃 CG5 其物側面 S518 與像側面 S519 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST5 及滿足條件(1)至條件(10)其

中至少一條之設計，使得廣角鏡頭 5 能有效的縮小鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的提升解析度、有效的修正像差。當本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(5)、條件式(9)或條件式(10)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第一透鏡物側面為凸面且像側面為凹面、第六透鏡像側面為凹面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(5)、條件式(9)或條件式(10)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第六透鏡像側面為凹面、第七透鏡物側面為凸面且像側面為平面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(5)、條件式(9)或條件式(10)以及兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個透鏡具正屈光力、第二至第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡，即可達到基本作動的要求。

【0049】 表四為第 5 圖中廣角鏡頭 5 之各透鏡之相關參數表。

表四

有效焦距=2.283 mm						光圈值=2.23
鏡頭總長度=15.03 mm						視場=150.2 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
S51	10.32	0.41	1.82	46.57	-3.87	L51
S52	2.38	2.78				
S53	-2.69	1.95	1.55	56.00	35.90	L52
S54	-2.98	0.06				
S55	4.09	1.07	1.64	23.35	22.01	L53
S56	5.15	0.55				
S57	∞	-0.17				ST5
S58	4.07	1.87	1.52	60.61	3.83	L54
S59	-3.25	0.38				
S510	-7.33	0.69	1.67	19.24	-4.01	L55
S511	4.51	0.05				
S512	4.63	0.86	1.55	56.00	15.52	L56
S513	9.52	0.81				
S514	3.86	1.80	1.55	56.00	7.06	L57
S515	∞	0.97				
S516	∞	0.30	0.52	64.17		OF5
S517	∞	0.10				

S518	∞	0.40	0.52	64.17		CG5
S519	∞	0.15				

【0050】 表四中各個透鏡之非球面表面凹陷度 z 之定義，與第四實施例中表一之各個透鏡之非球面表面凹陷度 z 之定義相同，在此皆不加以贅述。

【0051】 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
S53	0.00E+00	-3.03E-03	4.49E-04	-1.16E-04	-8.45E-06
S54	0.00E+00	1.04E-02	-2.02E-04	-1.25E-04	1.93E-05
S55	0.00E+00	2.68E-03	4.56E-04	2.51E-04	-1.22E-04
S56	0.00E+00	-6.57E-03	1.21E-03	1.77E-03	-7.90E-04
S510	0.00E+00	-6.23E-03	4.02E-03	-1.68E-03	4.61E-04
S511	0.00E+00	1.89E-02	-2.84E-04	-7.31E-04	0.00E+00
S512	0.00E+00	1.68E-02	-1.05E-03	4.16E-05	-9.70E-05
S513	0.00E+00	-8.69E-03	1.88E-03	-1.69E-04	6.61E-05
S514	0.00E+00	4.85E-03	-8.72E-04	9.53E-05	-3.11E-06

【0052】 表六為第五實施例之廣角鏡頭 5 之相關參數值及其對應條件(1)至條件(10)之計算值，由表六可知，第五實施例之廣角鏡頭 5 皆能滿足條件(1)至條件(10)之要求。

表六

fb	-4.01 mm	Rc	3.86 mm	Ra	4.07 mm
fc	7.06 mm	Vdb	19.24	Vdd	56.00
BFL	1.92 mm	L	13.12 mm		
fb+Rc	-0.16 mm	Ra/fc	0.58	Vdb/Rc	4.99 mm ⁻¹
Ra/Vdb	0.21 mm	f1/f	-1.69	Vdd/(fc/fb)	-31.83
f/TTL	0.15	TTL/BFL	7.83	L/f	5.75
R11/f	4.52				

【0053】 另外，第五實施例之廣角鏡頭 5 的光學性能也可達到要求。由第 6 圖可看出，第五實施例之廣角鏡頭 5 其縱向像差介於-0.02 mm 至-0.005 mm 之間。由第 7 圖可看出，第五實施例之廣角鏡頭 5 其場曲介於-0.04 mm

至 0 mm 之間。由第 8 圖可看出，第五實施例之廣角鏡頭 5 其畸變介於-100% 至 0%之間。顯見第五實施例之廣角鏡頭 5 之縱向像差、場曲、畸變都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0054】 現詳細說明本發明之廣角鏡頭之第六實施例。請參閱第 9 圖，廣角鏡頭 6 沿著一光軸 OA6 從一物側至一像側依序包括一第一透鏡 L61、一第二透鏡 L62、一第三透鏡 L63、一光圈 ST6、一第四透鏡 L64、一第五透鏡 L65、一第六透鏡 L66、一第七透鏡 L67、一濾光片 OF6 以及一保護玻璃 CG6。成像時，來自物側之光線最後成像於一成像面 IMA6 上。根據

【實施方式】第五至十二段落，其中：第三透鏡 L63 為雙凸透鏡，其像側面 S66 為凸面，物側面 S65 與像側面 S66 皆為球面表面；濾光片 OF6 其物側面 S616 與像側面 S617 皆為平面；保護玻璃 CG6 其物側面 S618 與像側面 S619 皆為平面；利用上述透鏡、光圈 ST6 及滿足條件(1)至條件(10)其中至少一條之設計，使得廣角鏡頭 6 能有效的縮小鏡頭總長度、有效的提升視場、有效的提升解析度、有效的修正像差。本發明之廣角鏡頭僅滿足條件(7)或條件式(8)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第一透鏡物側面為凸面且像側面為凹面、第六透鏡像側面為凹面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(7)或條件式(8)以及第一、四、五、七透鏡分別具負、正、負、正屈光力、第六透鏡像側面為凹面、第七透鏡物側面為凸面且像側面為平面，即可達到基本作動的要求；或僅滿足條件(7)或條件式(8)以及兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個透鏡具正屈光力、第二至第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡，即可達到基本作動的要求。

【0055】 表七為第 9 圖中廣角鏡頭 6 之各透鏡之相關參數表。

表七

有效焦距=2.293 mm					光圈值=1.644	
鏡頭總長度=15.02 mm					視場=150.2 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
S61	10.00	0.41	1.82	46.57	-3.69	L61
S62	2.28	2.38				
S63	-4.51	2.97	1.55	56.00	17.38	L62
S64	-3.77	0.07				
S65	6.04	0.80	1.74	44.90	7.63	L63
S66	-96.78	0.13				
S67	∞	0.55				ST6
S68	7.74	1.77	1.50	81.59	5.72	L64
S69	-4.17	0.36				
S610	-3.78	0.69	1.67	19.24	-3.71	L65
S611	8.14	0.10				
S612	4.90	0.69	1.55	56.00	62.27	L66
S613	5.43	0.34				
S614	3.06	1.84	1.55	56.00	5.59	L67
S615	∞	1.01				
S616	∞	0.30	0.52	64.17		OF6
S617	∞	0.08				
S618	∞	0.40	0.52	64.17		CG6
S619	∞	0.15				

【0056】 表七中各個透鏡之非球面表面凹陷度 z 之定義，與第四實施例中表一之各個透鏡之非球面表面凹陷度 z 之定義相同，在此皆不加以贅述。

【0057】 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
S63	0.00E+00	-5.28E-03	1.66E-04	-7.78E-05	-3.27E-06
S64	0.00E+00	3.92E-03	1.08E-03	-1.84E-04	6.10E-05
S610	0.00E+00	1.42E-02	-6.24E-03	4.73E-04	7.91E-05
S611	0.00E+00	1.95E-02	-4.22E-03	2.30E-04	0.00E+00
S612	0.00E+00	-7.40E-03	2.88E-03	-3.61E-04	-2.73E-06
S613	0.00E+00	-1.58E-02	2.12E-03	-1.14E-04	3.47E-05
S614	0.00E+00	3.56E-03	-9.35E-04	1.37E-04	-5.61E-06

【0058】 表九為第六實施例之廣角鏡頭 6 之相關參數值及其對應條件(1)至條件(10)之計算值，由表九可知，第六實施例之廣角鏡頭 6 皆能滿足條件(1)至條件(10)之要求。

表九

fb	-3.71 mm	Rc	3.06 mm	Ra	7.74 mm
fc	5.59 mm	Vdb	19.24	Vdd	56.00
BFL	1.94 mm	L	13.09 mm		
fb+Rc	-0.66 mm	Ra/fc	1.38	Vdb/Rc	6.30 mm ⁻¹
Ra/Vdb	0.40 mm	f1/f	-1.61	Vdd/(fc/fb)	-37.17
f/TTL	0.15	TTL/BFL	7.74	L/f	5.71
R11/f	4.36				

【0059】 另外，第六實施例之廣角鏡頭 6 的光學性能也可達到要求。由第 10 圖可看出，第六實施例之廣角鏡頭 6 其縱向像差介於-0.015 mm 至 -0.005 mm 之間。由第 11 圖可看出，第六實施例之廣角鏡頭 6 其場曲介於-0.04 mm 至 0.01 mm 之間。由第 12 圖可看出，第六實施例之廣角鏡頭 6 其畸變介於-100%至 0%之間。顯見第六實施例之廣角鏡頭 6 之縱向像差、場曲、畸變都能被有效修正，從而得到較佳的光學性能。

【0060】 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】

【0061】

4、5、6 廣角鏡頭

L41、L51、L61 第一透鏡

L42、L52、L62 第二透鏡

L43、L53、L63 第三透鏡

L44、L54、L64 第四透鏡

L45、L55、L65 第五透鏡

L47、L57、L67 第七透鏡

CG5、CG6 保護玻璃

ST4、ST5、ST6 光圈

S41、S51、S61 第一透鏡物側面

S43、S53、S63 第二透鏡物側面

S45、S55、S65 第三透鏡物側面

S48、S58、S68 第四透鏡物側面

S410、S510、S610 第五透鏡物側面

S412、S512、S612 第六透鏡物側面

S414、S514、S614 第七透鏡物側面

S416、S516、S616 濾光片物側面

S518、S618 保護玻璃物側面

S47、S57、S67 光圈面

L46、L56、L66 第六透鏡

OF4、OF5、OF6 濾光片

IMA4、IMA5、IMA6 成像面

OA4、OA5、OA6 光軸

S42、S52、S62 第一透鏡像側面

S44、S54、S64 第二透鏡像側面

S46、S56、S66 第三透鏡像側面

S49、S59、S69 第四透鏡像側面

S411、S511、S611 第五透鏡像側面

S413、S513、S613 第六透鏡像側面

S415、S515、S615 第七透鏡像側面

S417、S517、S617 濾光片像側面

S519、S619 保護玻璃像側面

申請專利範圍

1. 一種廣角鏡頭，包括：

一第一透鏡，該第一透鏡具有負屈光力，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，該第二透鏡具有屈光力；

一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；

一第四透鏡，該第四透鏡具有正屈光力；

一第五透鏡，該第五透鏡具有負屈光力；

一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向該像側；以及

一第七透鏡，該第七透鏡具有正屈光力；

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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。

2. 一種廣角鏡頭，包括：

一第一透鏡，該第一透鏡具有負屈光力；

一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力；

一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；

一第四透鏡，該第四透鏡具有正屈光力；

一第五透鏡，該第五透鏡具有負屈光力；

一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向一像側；以及

一第七透鏡，該第七透鏡具有正屈光力，且包括一凸面朝向一物側以及

一平面朝向該像側；

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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之廣角鏡頭，其中：

該第二透鏡具有正屈光力；

該第三透鏡具有正屈光力；以及

該第六透鏡具有正屈光力。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之廣角鏡頭，其中：

該第一透鏡為彎月型透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一凹面朝向該像側；

該第二透鏡為彎月型透鏡，且包括一凹面朝向該物側以及一凸面朝向該像側；

該第三透鏡包括一凸面朝向該物側；

該第四透鏡為雙凸透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；

該第五透鏡為雙凹透鏡，且包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側；

該第六透鏡為彎月型透鏡，且更包括一凸面朝向該物側；以及

該第七透鏡為平凸透鏡，且包括一凸面朝向該物側以及一平面朝向該像側。

5. 如申請專利範圍第 4 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或另一凸面朝向該像側。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之廣角鏡頭，其中該物側與一光圈間包括二個具正屈光力的透鏡。
7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之廣角鏡頭，其中：
 - 該第一透鏡具有負屈光力；
 - 該第二透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力；
 - 該第三透鏡具有正屈光力；
 - 該第四透鏡具有正屈光力；
 - 該第五透鏡具有負屈光力且包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側；
 - 該第六透鏡為彎月型透鏡具有正屈光力；
 - 該第七透鏡具有正屈光力；
 - 該第一透鏡與該第二透鏡的屈光力相反；
 - 該第一透鏡的物側面面形與該第二透鏡的像側面面形相似；
 - 該第一透鏡與該第六透鏡的屈光力相反；以及
 - 該第一透鏡的像側面面形與該第六透鏡的像側面面形相似。
8. 一種廣角鏡頭，包括：
 - 一第一透鏡，該第一透鏡為彎月型透鏡具有屈光力；
 - 一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力，且包括一凹面朝向一物側；
 - 一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；
 - 一第四透鏡，該第四透鏡具有屈光力；
 - 一第五透鏡，該第五透鏡具有屈光力；
 - 一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力；以及

一第七透鏡，該第七透鏡具有屈光力；

其中該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡以及該第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡；

其中兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個具正屈光力的透鏡；

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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從該物側至一像側依序排列。

9. 如申請專利範圍第 1 項、第 2 項、第 7 項或第 8 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，該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件：

$$-1 \text{ mm} < fb + Rc < 2 \text{ mm} ;$$

$$0.14 < Ra/fc < 6.62 ;$$

$$3 \text{ mm}^{-1} < Vdb/Rc < 7 \text{ mm}^{-1} ;$$

$$0.14 \text{ mm} < Ra/Vdb < 1.34 \text{ mm} ;$$

$$-2.3 < fl/f < -1.5 ;$$

$$-38.3 < Vdd/(fc/fb) < -15.2 ;$$

$$0.14 < f/TTL < 0.18 ;$$

$$3.1 < TTL/BFL < 8.1 ;$$

$$4.5 < L/f < 6.9 ;$$

$$3.4 < R11/f < 5.5 ;$$

其中 f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， fl 為該第一透鏡之一有效焦距， fb 為該光圈與一成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一有效焦距， fc 為最靠

近該成像面的透鏡之一有效焦距，TTL 為該第一透鏡之一物側面至該成像面於該光軸上之一間距，BFL 為該第七透鏡之一像側面至該成像面於該光軸上之一間距，L 為該第一透鏡之該物側面至最靠近該成像面的透鏡之該像側面於該光軸上之一間距，Ra 為該光圈與該成像面間最靠近該光圈的透鏡之一物側面之一曲率半徑，Rc 為最靠近該成像面的透鏡之一物側面之一曲率半徑，Vdb 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一阿貝係數，Vdd 為第二靠近該成像面的透鏡之一阿貝係數，R11 為該第一透鏡之該物側面之一曲率半徑。

10. 一種廣角鏡頭，包括：

一第一透鏡，該第一透鏡為彎月型透鏡具有屈光力；

一第二透鏡，該第二透鏡具有屈光力；

一第三透鏡，該第三透鏡具有屈光力；

一第四透鏡，該第四透鏡具有屈光力；

一第五透鏡，該第五透鏡具有屈光力；

一第六透鏡，該第六透鏡具有屈光力；以及

一第七透鏡，該第七透鏡具有屈光力；

其中該第二透鏡、該第三透鏡、該第四透鏡、該第五透鏡、該第六透鏡以及該第七透鏡之中至少一個透鏡為雙凹透鏡；

其中兩個具負屈光力的透鏡之間包括至少二個具正屈光力的透鏡；

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、該第六透鏡以及該第七透鏡沿著一光軸從一物側至一像側依序排列；

其中該廣角鏡頭滿足以下其中至少一條件：

$$-1 \text{ mm} < f_b + R_c < 2 \text{ mm} ;$$

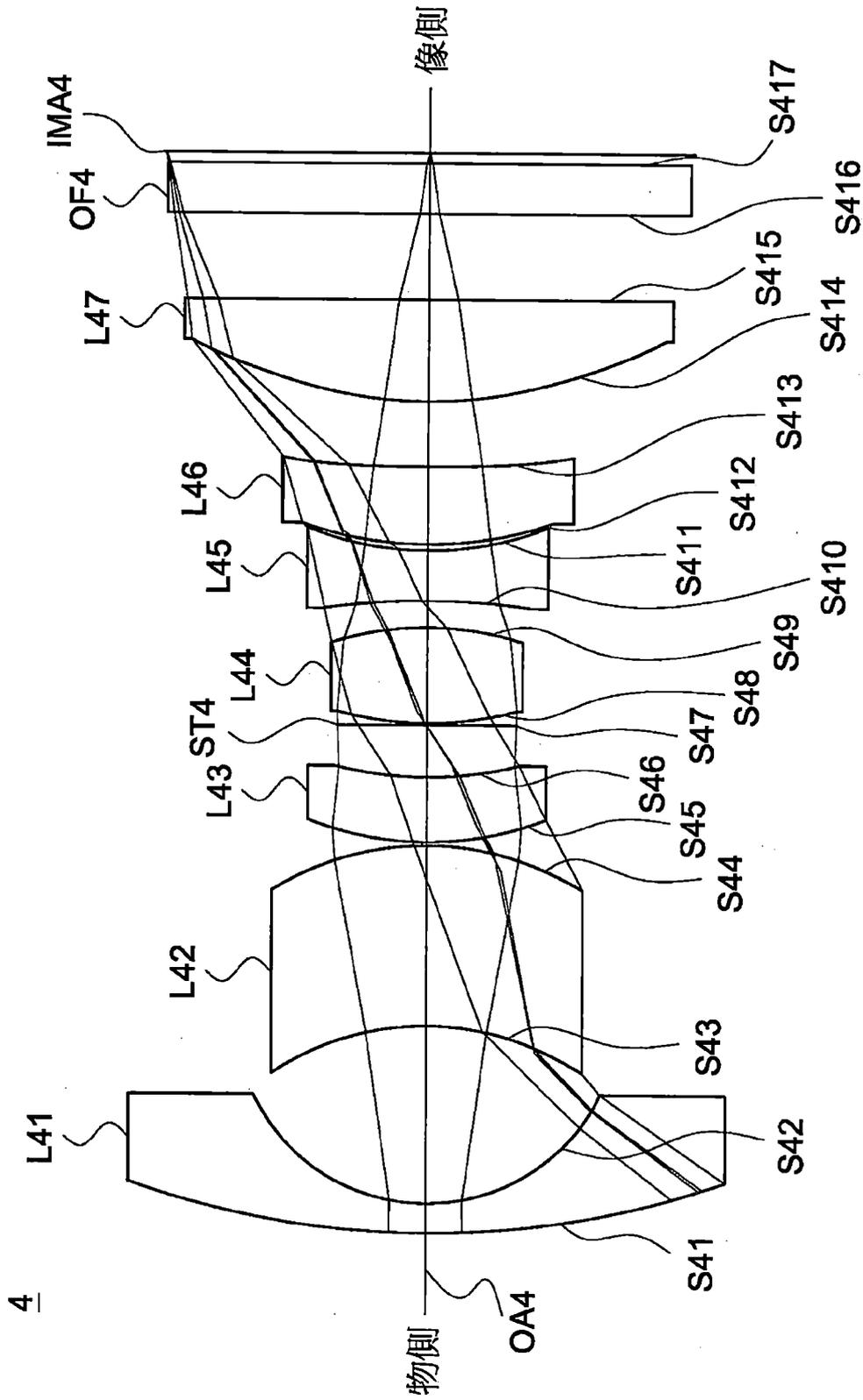
$$0.14 \text{ mm} < R_a / V_{db} < 1.34 \text{ mm} ;$$

$$0.14 < f / \text{TTL} < 0.18 ;$$

$$3.4 < R_{11} / f < 5.5 ;$$

其中 f_b 為一光圈與一成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一有效焦距， R_c 為最靠近該成像面的透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_a 為該光圈與該成像面間最靠近該光圈的透鏡之一物側面之一曲率半徑， V_{db} 為該光圈與該成像面間第二靠近該光圈的透鏡之一阿貝係數， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， TTL 為該第一透鏡之一物側面至該成像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。

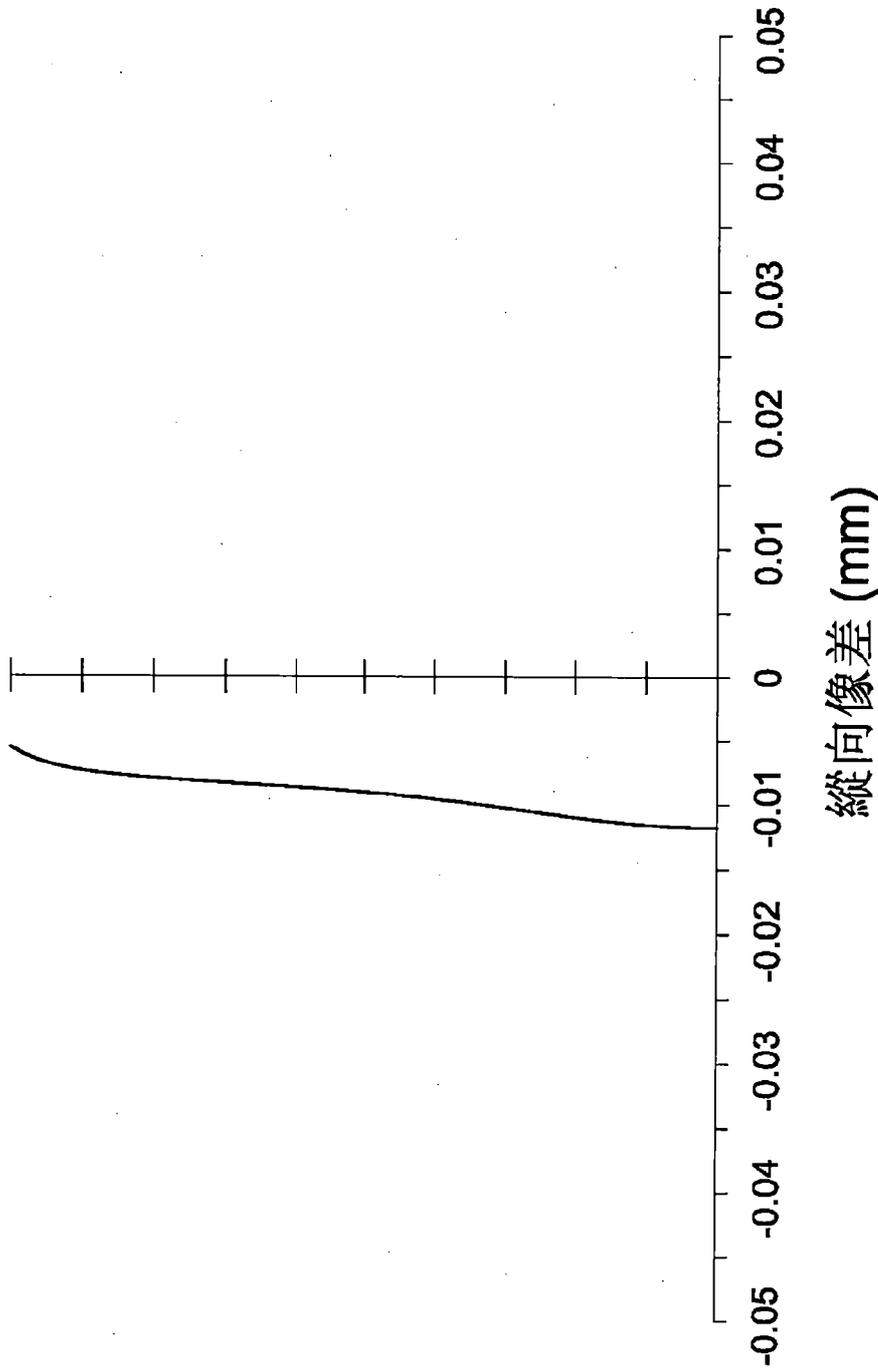
圖式



第1圖

—— 0.546 μm

光瞳半徑：0.4760 mm

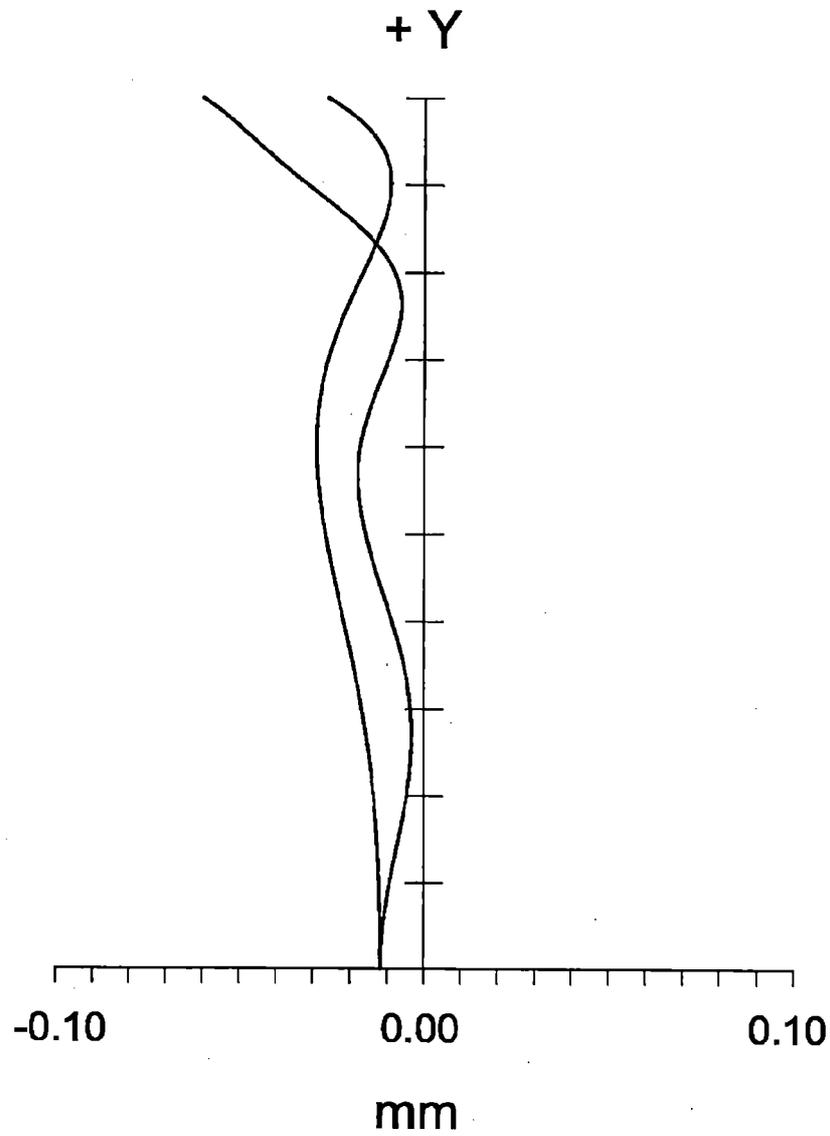


第2圖

113年9月26日修正替換頁

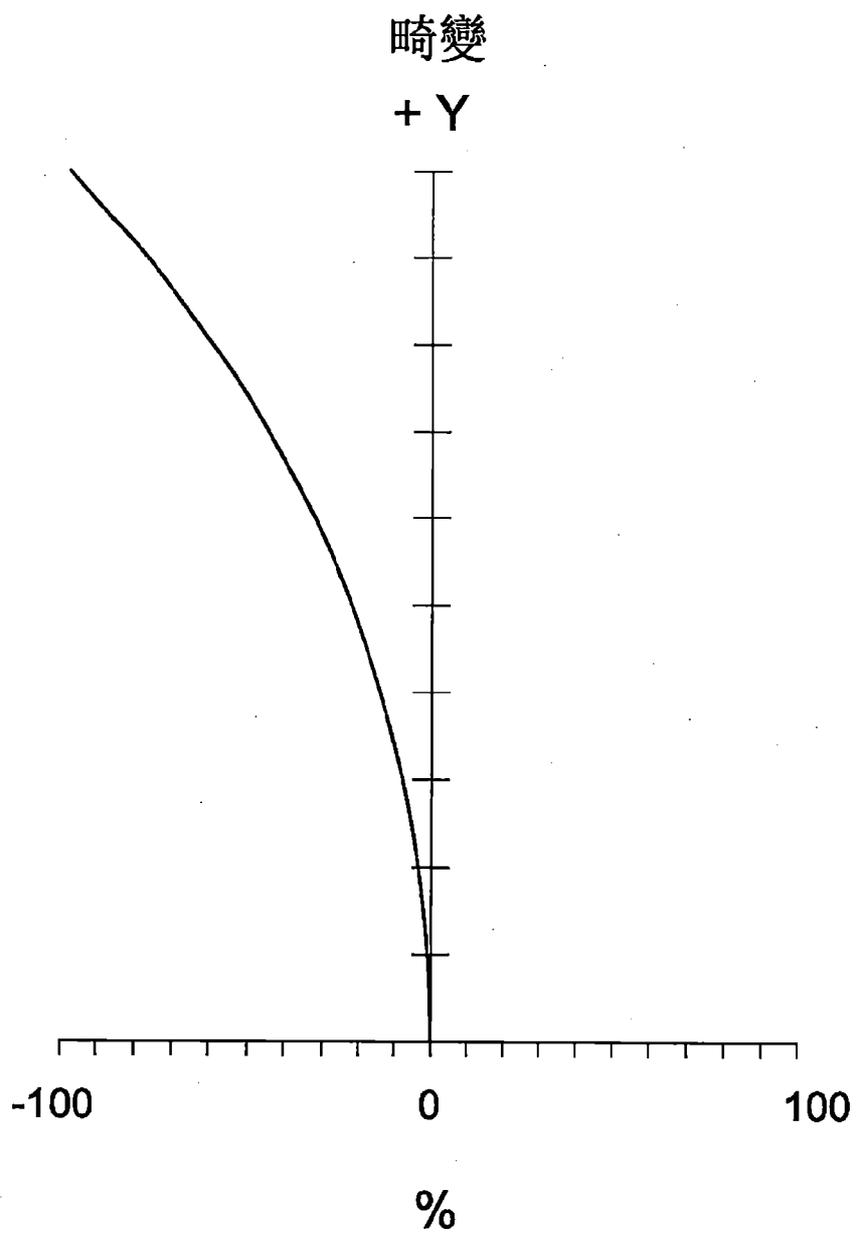
—— 0.546 μm
最大視場：89.000度
T：子午方向
S：弧矢方向

場曲

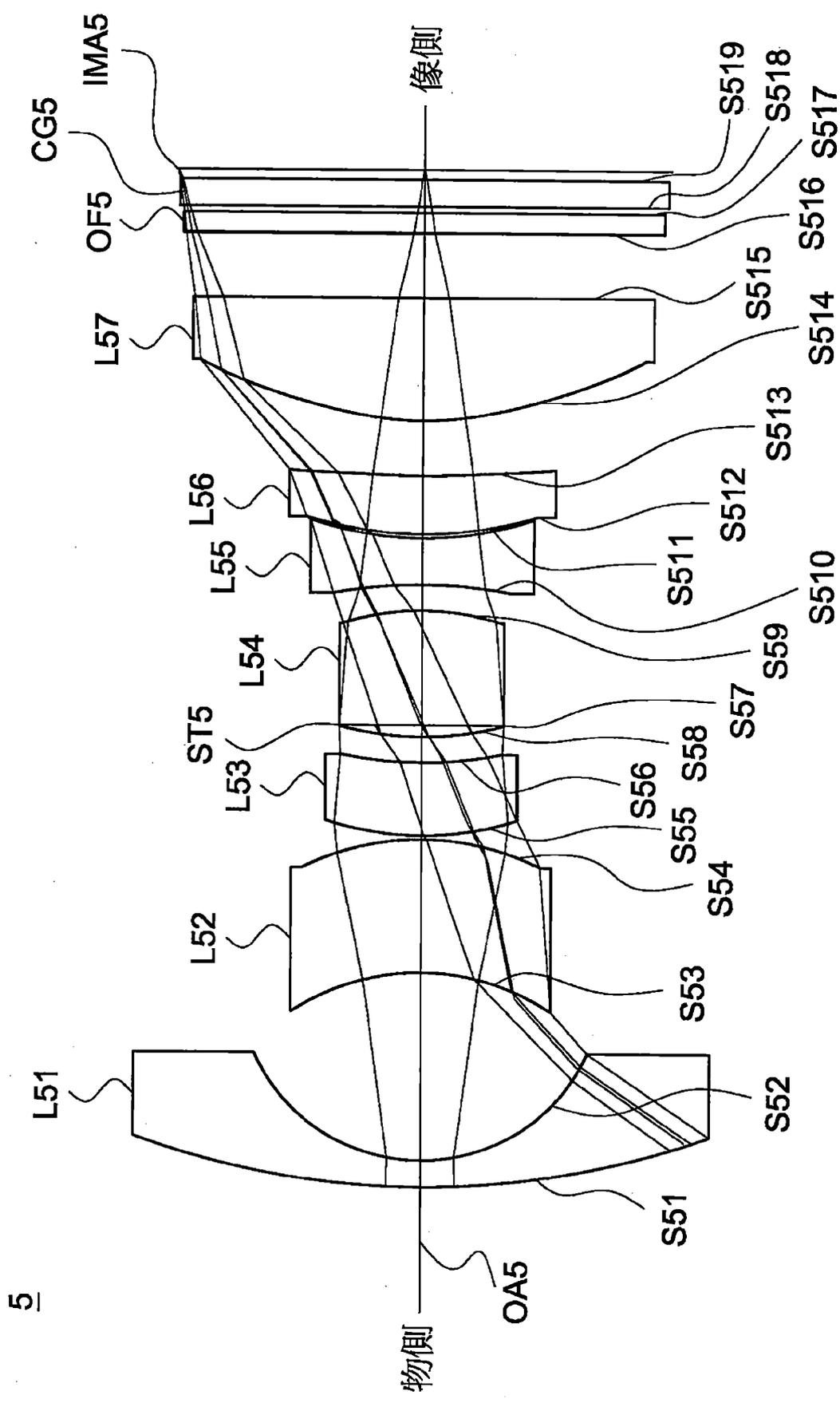


第 3 圖

—— 0.546 μm
最大視場：89.000度

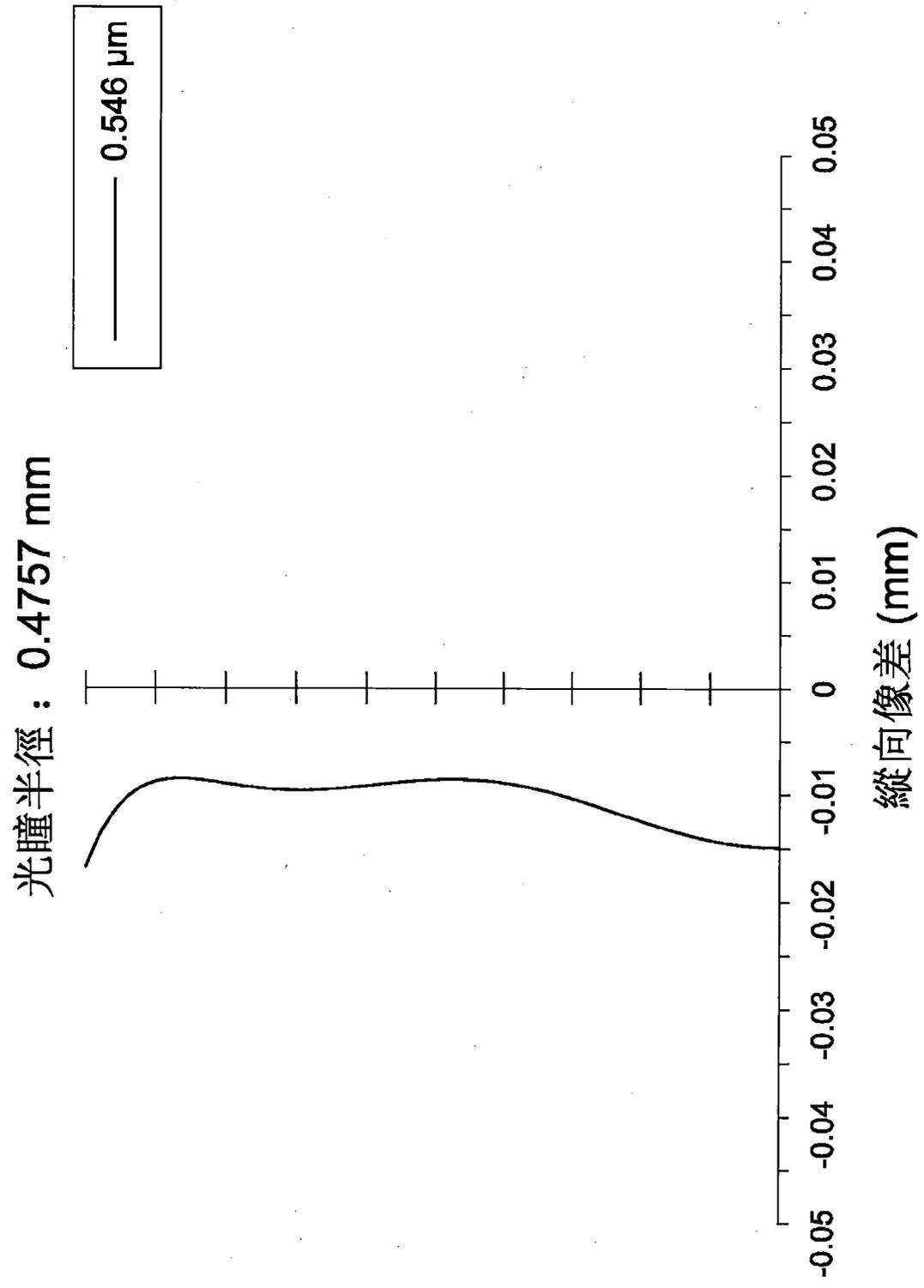


第4圖



第5圖

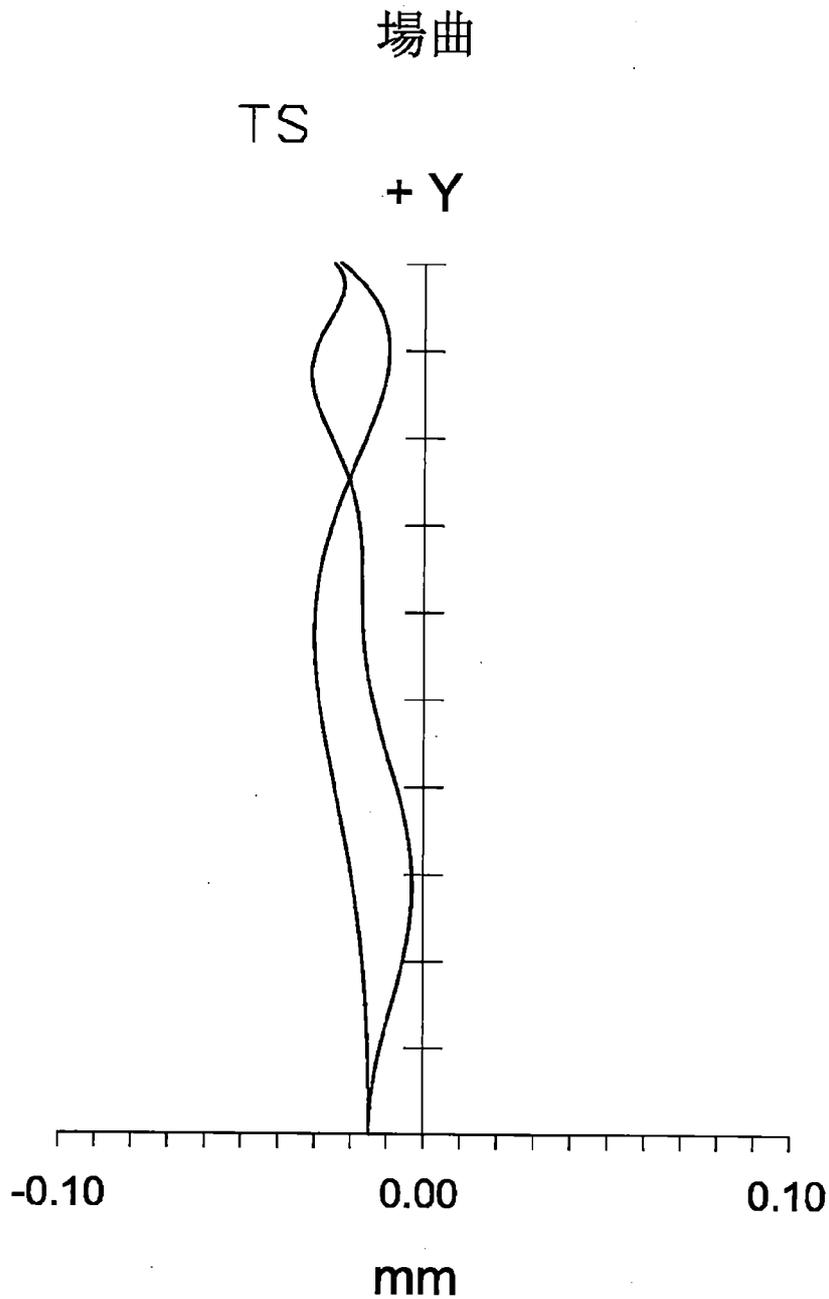
5



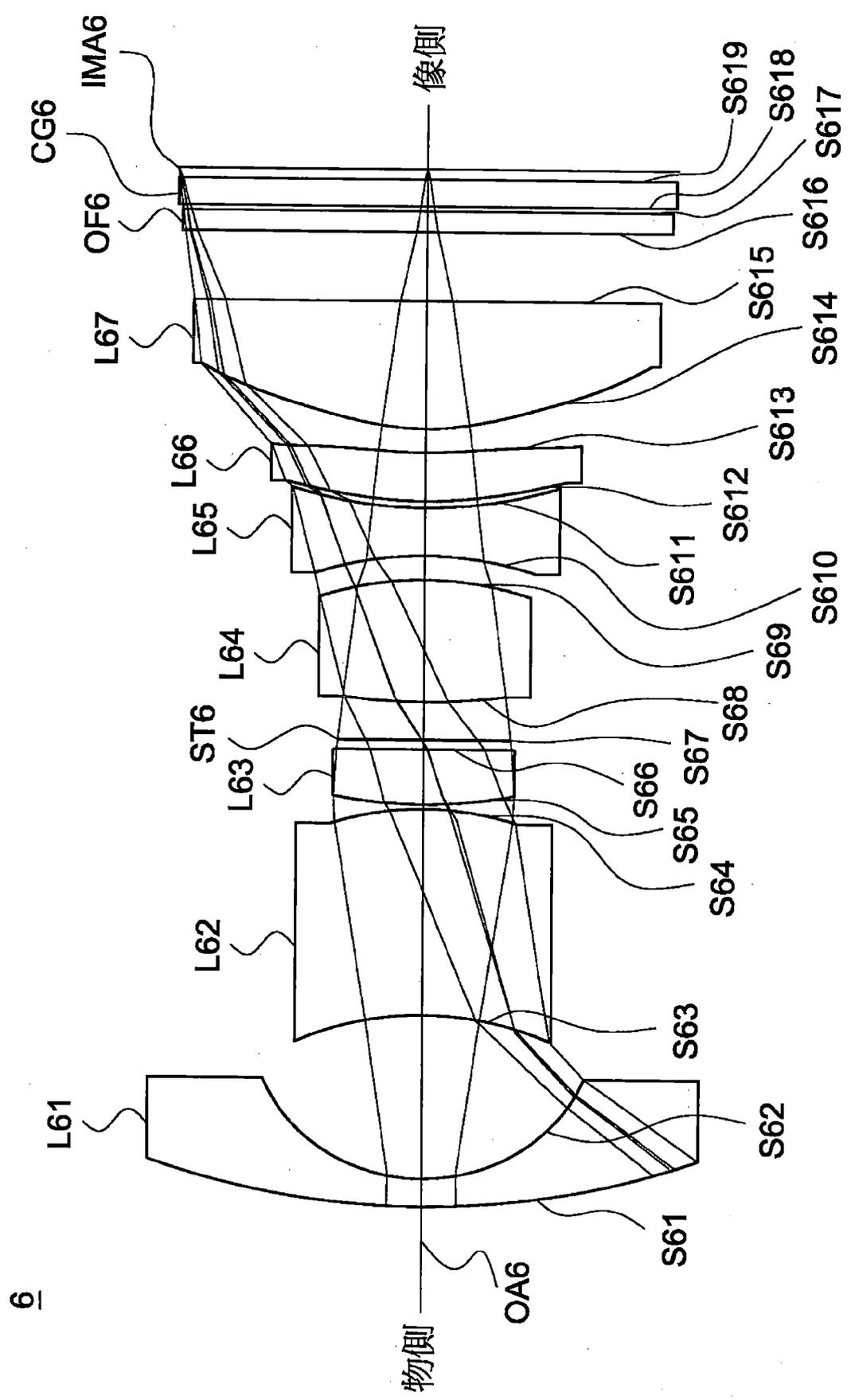
第6圖

113 年 9 月 26 日修正替換頁

—— 0.546 μm
最大視場：89.000度
T：子午方向
S：弧矢方向



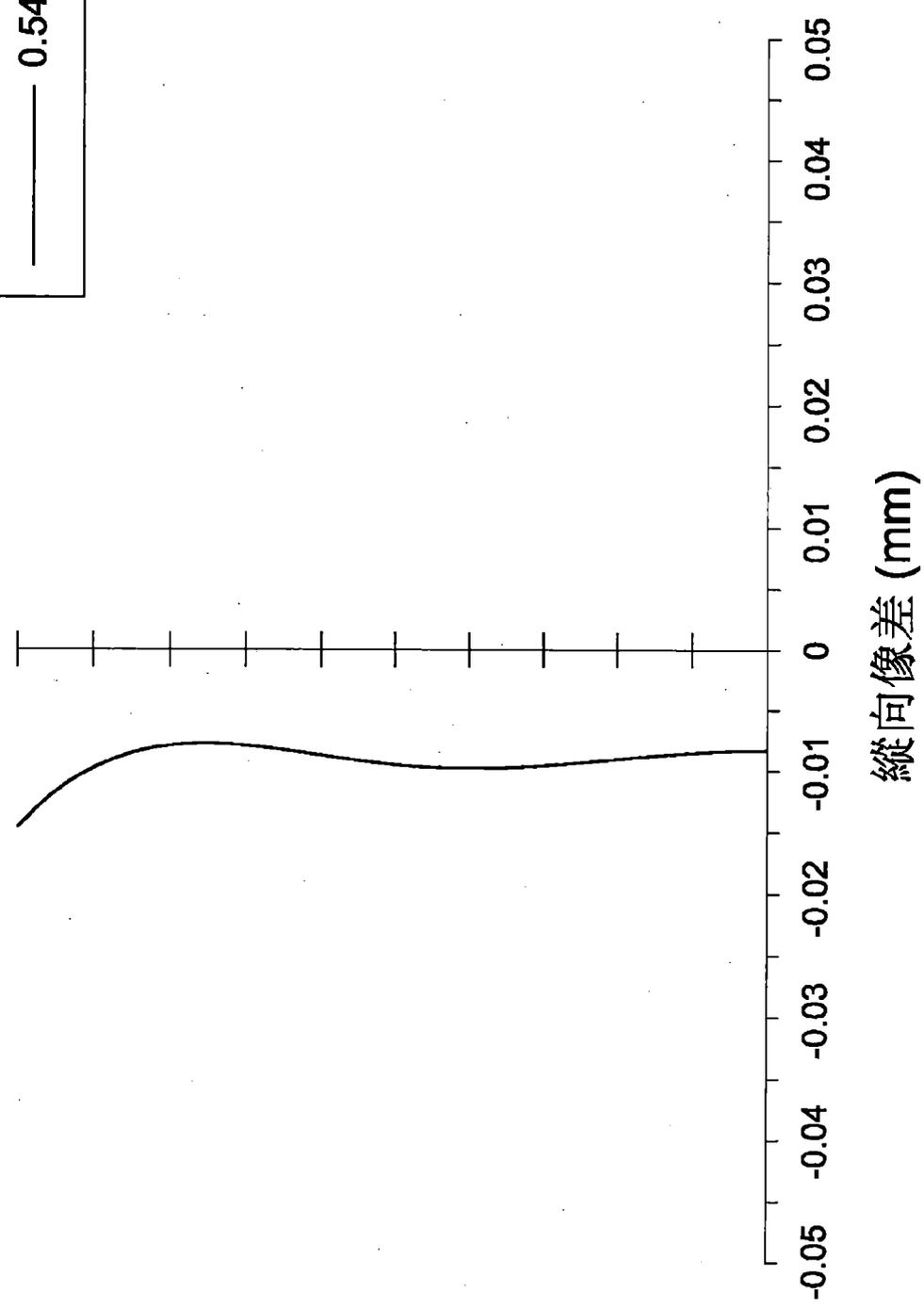
第 7 圖



第9圖

光瞳半徑：0.4779 mm

0.546 μm



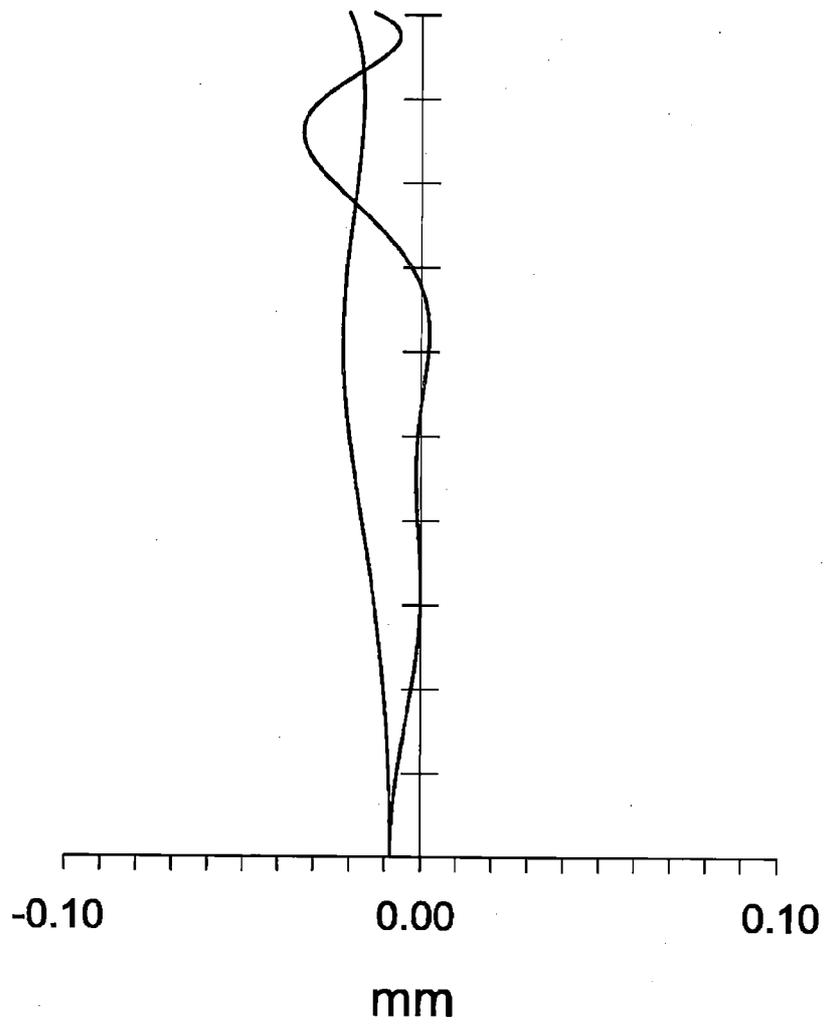
第10圖

113年9月26日修正替換頁

—— 0.546 μm
最大視場：89.000度
T: 子午方向
S: 弧矢方向

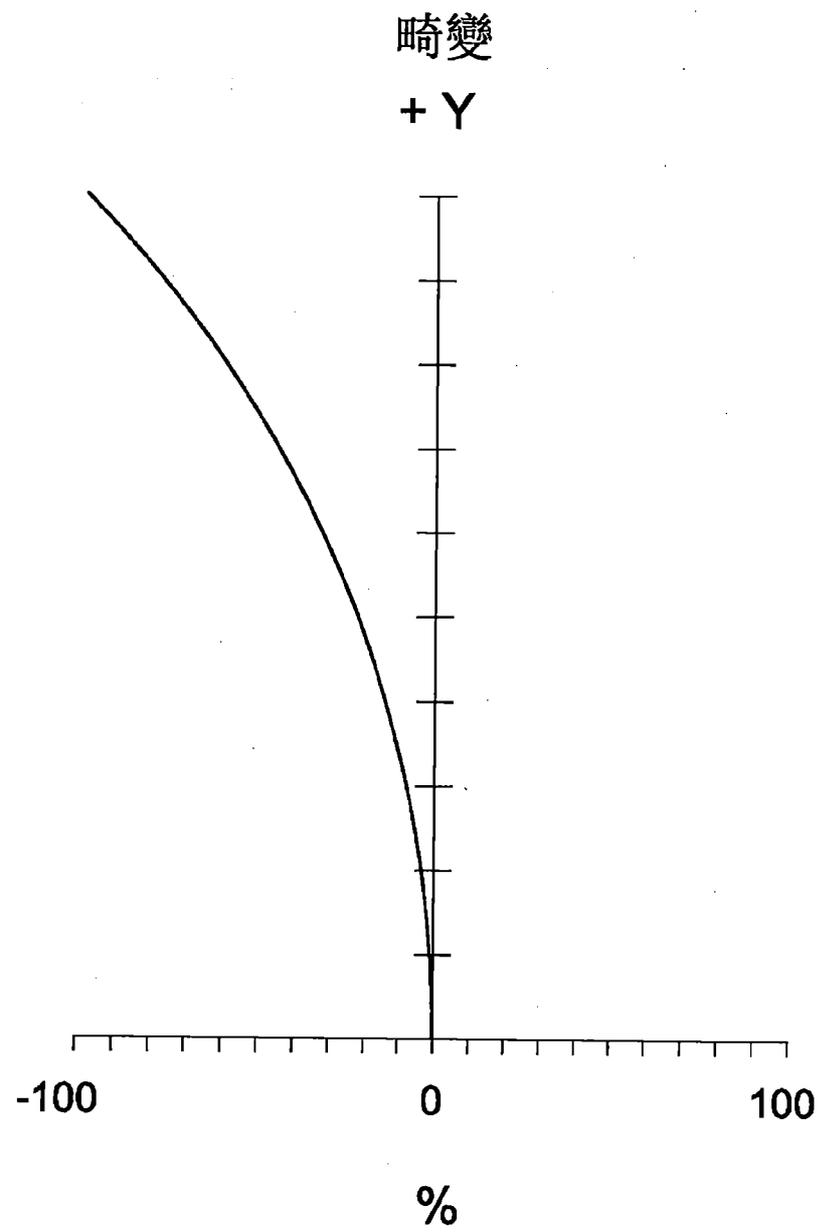
場曲

S T
+ Y



第 11 圖

—— 0.546 μm
最大視場： 89.000 度



第 12 圖