



(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 I701475 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：108146197

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 17 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 I671566

TW 201007206A

CN 207164349U

US 8908292B2

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 35 頁

(54)名稱

廣角鏡頭（二十五）

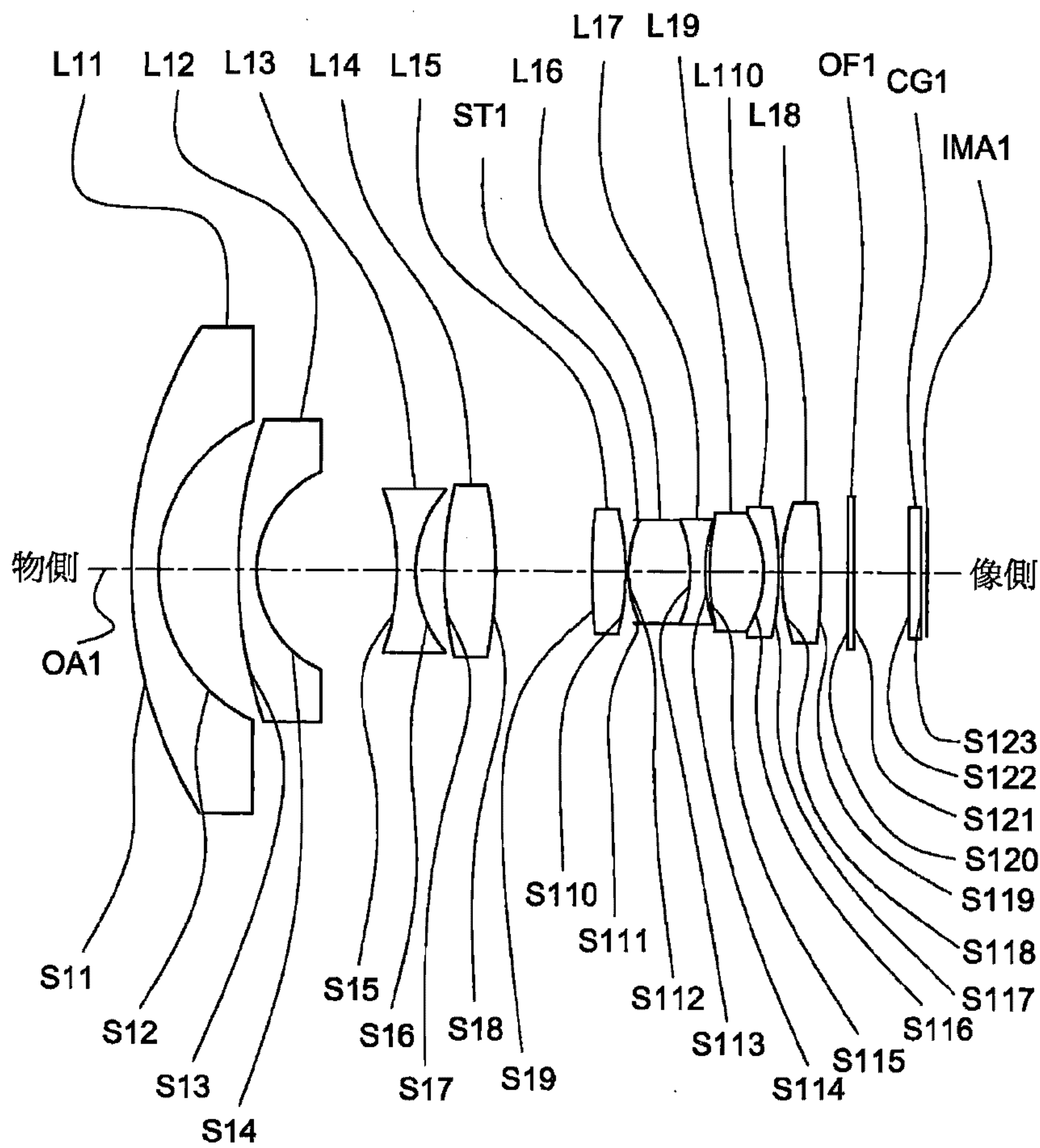
(57)摘要

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、一第七透鏡及一第八透鏡。第一透鏡包括一凸面朝向一物側及一凹面朝向一像側。第二透鏡包括一凸面朝向物側及一凹面朝向像側。第三透鏡包括一凹面朝向物側及一凹面朝向像側。第四透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。第五透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。第六、七透鏡具屈光力。第八透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。

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

指定代表圖：

1



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
- ST1 . . . 光圈
- L16 . . . 第六透鏡
- L17 . . . 第七透鏡
- L19 . . . 第九透鏡
- L110 . . . 第十透鏡
- L18 . . . 第八透鏡
- OF1 . . . 濾光片
- 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
- S17 . . . 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 . . . 光圈面

- S112 . . . 第六透鏡
物側面
- S113 . . . 第六透鏡
像側面(第七透鏡物側
面)
- S114 . . . 第七透鏡
像側面
- S115 . . . 第九透鏡
物側面
- S116 . . . 第九透鏡
像側面(第十透鏡物側
面)
- S117 . . . 第十透鏡
像側面
- S118 . . . 第八透鏡
物側面
- S119 . . . 第八透鏡
像側面
- S120 . . . 濾光片物
側面
- S121 . . . 濾光片像
側面
- S122 . . . 保護玻璃
物側面
- S123 . . . 保護玻璃
像側面

I701475

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

廣角鏡頭(二十五)

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、一第七透鏡及一第八透鏡。第一透鏡包括一凸面朝向一物側及一凹面朝向一像側。第二透鏡包括一凸面朝向物側及一凹面朝向像側。第三透鏡包括一凹面朝向物側及一凹面朝向像側。第四透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。第五透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。第六、七透鏡具屈光力。第八透鏡具正屈光力且包括一凸面朝向物側及一凸面朝向像側。

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

another convex surface facing the image side. The sixth and seventh lenses are with refractive power. The eighth lens is with positive refractive power and includes a convex surface facing the object side and another convex surface facing the image side.

【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

ST1 光圈

L16 第六透鏡

L17 第七透鏡

L19 第九透鏡

L110 第十透鏡

L18 第八透鏡

OF1 濾光片

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

S17 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 光圈面

S112 第六透鏡物側面

S113 第六透鏡像側面(第七透鏡物側面)

S114 第七透鏡像側面

S115 第九透鏡物側面

S116 第九透鏡像側面(第十透鏡物側面)

S117 第十透鏡像側面

S118 第八透鏡物側面

S119 第八透鏡像側面

S120 濾光片物側面

S121 濾光片像側面

S122 保護玻璃物側面

S123 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】：

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(二十五)

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，除了不斷朝向小型化、大視場發展外，隨著不同的應用需求，還需具備高亮度、高解析度及抗環境溫度變化的特性，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，才能同時滿足小型化、大視場、高亮度、高解析度及抗環境溫度變化的需求。

【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，其鏡頭總長度較短、視場較大、亮度較高、解析度較高、抗環境溫度變化，但是仍具有良好的光學性能。

【0004】 本發明之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、一第七透鏡及一第八透鏡。第一透鏡具有屈光力，此第一透鏡包括一凸面朝向一物側及一凹面朝向一像側。第二透鏡具有屈光力，此第二透鏡包括一凸面朝向物側及一凹面朝向像側。第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凹面朝向物側及另一凹面朝向像側。第四透鏡具有正屈光力，此第四透鏡包括一凸面朝向物側及

另一凸面朝向像側。第五透鏡具有正屈光力，此第五透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側。第六透鏡具有屈光力。第七透鏡具有屈光力。第八透鏡具有正屈光力，此第八透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側。第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡及第八透鏡沿著一光軸從物側至像側依序排列。

【0005】 本發明之廣角鏡頭可更包括一第九透鏡，設置於第七透鏡與第八透鏡之間。

【0006】 本發明之廣角鏡頭可更包括一第十透鏡，設置於第九透鏡與第八透鏡之間，第九透鏡與第十透鏡膠合。

【0007】 其中第九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。

【0008】 其中第十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。

【0009】 其中第一透鏡具有負屈光力，第二透鏡具有負屈光力，第三透鏡具有負屈光力。

【0010】 其中第六透鏡具有正屈光力，此第六透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側。

【0011】 其中第七透鏡具有負屈光力，此第七透鏡包括一凹面朝向物側及另一凹面朝向像側。

【0012】 其中第六透鏡與第七透鏡膠合。

【0013】 其中廣角鏡頭滿足以下條件： $0 < f/IH < 1$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， IH 為廣角鏡頭之一半像高。

【0014】 其中廣角鏡頭滿足以下條件：
 $4.5 \text{ mm} < R_{21} - R_{22} < 13.5 \text{ mm}$ ；其中， R_{21} 為第二透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{22} 為第二透鏡之一像側面之一曲率半徑。

【0015】 其中廣角鏡頭滿足以下條件： $-10 < R_{31}/R_{32} < 0$ ；其中， R_{31} 為第三透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{32} 為第三透鏡之一像側面之一曲率半徑。

【0016】 其中廣角鏡頭滿足以下條件： $0.5 < (f_3 + f_8)/f < 3$ ；其中， f 為廣角鏡頭之一有效焦距， f_3 為第三透鏡之一有效焦距， f_8 為第八透鏡之一有效焦距。

【0017】 其中廣角鏡頭滿足以下條件： $10 < Vd_5/Nd_5 < 58$ ；其中， Vd_5 為第五透鏡之一阿貝係數， Nd_5 為第五透鏡之一折射率。

【0018】 其中廣角鏡頭滿足以下條件： $7.2 < |f_1/f| < 11$ ；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。

【0019】 其中廣角鏡頭滿足以下條件：
 $-5 \text{ mm} < R_{101} + R_{102} < -15 \text{ mm}$ ；其中， R_{101} 為第十透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{102} 為第十透鏡之一像側面之一曲率半徑。

【0020】 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】

【0021】

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 2A 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例的畸變(Distortion)圖。

第 2B 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例，在溫度分別等於-40°C、20°C、80°C時之離焦調變轉換函數(Through Focus Modulation Transfer Function)圖。

第 2C 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第一實施例，在波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線時之離焦調變轉換函數圖。

第 3 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 4A 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第二實施例的畸變圖。

第 4B 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第二實施例，在溫度分別等於-40°C、20°C、80°C時之離焦調變轉換函數圖。

第 4C 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第二實施例，在波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線時之離焦調變轉換函數圖。

第 5 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 6A 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例的畸變圖。

第 6B 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例，在溫度分別等於-40°C、20°C、80°C時之離焦調變轉換函數圖。

第 6C 圖係依據本發明之廣角鏡頭之第三實施例，在波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線時之離焦調變轉換函數圖。

【實施方式】

【0022】 本發明提供一種廣角鏡頭，包括：一第一透鏡具有屈光力，此第一透鏡包括一凸面朝向一物側及一凹面朝向一像側；一第二透鏡具有屈光力，此第二透鏡包括一凸面朝向物側及一凹面朝向像側；一第三透鏡具有屈光力，此第三透鏡包括一凹面朝向物側及另一凹面朝向像側；一第

四透鏡具有正屈光力，此第四透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側；一第五透鏡具有正屈光力，此第五透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側；一第六透鏡具有屈光力；一第七透鏡具有屈光力；及一第八透鏡具有正屈光力，此第八透鏡包括一凸面朝向物側及另一凸面朝向像側；其中第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡、第六透鏡、第七透鏡及第八透鏡沿著一光軸從物側至像側依序排列。

【0023】 請參閱底下表一、表三及表五，其中表一、表三及表五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。

【0024】 第 1、3、5 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。

【0025】 第二透鏡 L12、L22、L32 為彎月型透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S13、S23、S33 為凸面，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。

【0026】 第三透鏡 L13、L23、L33 為雙凹透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S15、S25、S35 為凹面，像側面 S16、S26、S36 為凹面，物側面 S15、S25、S35 與像側面 S16、S26、S36 皆為球面表面。

【0027】 第四透鏡 L14、L24、L34 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S17、S27、S37 為凸面，像側面 S18、S28、S38 為凸

面，物側面 S17、S27、S37 與像側面 S18、S28、S38 皆為球面表面。

【0028】 第五透鏡 L15、L25、L35 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S19、S29、S39 為凸面，像側面 S110、S210、S310 為凸面，物側面 S19、S29、S39 與像側面 S110、S210、S310 皆為球面表面。

【0029】 第六透鏡 L16、L26、L36 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S112、S212、S312 為凸面，像側面 S113、S213、S313 為凸面，物側面 S112、S212、S312 與像側面 S113、S213、S313 皆為球面表面。

【0030】 第七透鏡 L17、L27、L37 為雙凹透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S113、S213、S313 為凹面，像側面 S114、S214、S314 為凹面，物側面 S113、S213、S313 與像側面 S114、S214、S314 皆為球面表面。

【0031】 第九透鏡 L19、L29、L39 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S115、S215、S315 為凸面，像側面 S116、S216、S316 為凸面，物側面 S115、S215、S315 與像側面 S116、S216、S316 皆為球面表面。

【0032】 第十透鏡 L110、L210、L310 為彎月型透鏡具有負屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S116、S216、S316 為凹面，像側面 S117、S217、S317 為凸面，物側面 S116、S216、S316 與像側面 S117、S217、S317 皆為球面表面。

【0033】 第八透鏡 L18、L28、L38 為雙凸透鏡具有正屈光力，由玻璃材質製成，其物側面 S118、S218、S318 為凸面，像側面 S119、S219、S319

為凸面，物側面 S118、S218、S318 與像側面 S119、S219、S319 皆為球面表面。

【0034】 第六透鏡 L16、L26、L36 分別與第七透鏡 L17、L27、L37 膠合。

【0035】 第九透鏡 L19、L29、L39 分別與第十透鏡 L110、L210、L310 膠合。

【0036】 另外，廣角鏡頭 1、2、3 至少滿足底下其中一條件：

$$\text{【0037】 } 0 < f/IH < 1 \quad (1)$$

$$\text{【0038】 } 4.5 \text{ mm} < R_{21} - R_{22} < 13.5 \text{ mm} \quad (2)$$

$$\text{【0039】 } -10 < R_{31}/R_{32} < 0 \quad (3)$$

$$\text{【0040】 } 0.5 < (f_3 + f_8)/f < 3 \quad (4)$$

$$\text{【0041】 } 10 < Vd_5/Nd_5 < 58 \quad (5)$$

$$\text{【0042】 } 7.2 < |f_1/f| < 11 \quad (6)$$

$$\text{【0043】 } -5 \text{ mm} < R_{101} + R_{102} < -15 \text{ mm} \quad (7)$$

【0044】 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， f_1 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， f_3 為第一實施例至第三實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33 之一有效焦距， f_8 為第一實施例至第三實施例中，第八透鏡 L18、L28、L38 之一有效焦距， IH 為第一實施例至第三實施例中，廣角鏡頭 1、2、3 之一半像高， R_{21} 為第一實施例至第三實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32 之物側面 S13、S23、S33 之一曲率半徑， R_{22} 為第一實施例至第三實施例中，第二透鏡 L12、L22、L32 之像側面 S14、S24、S34 之一曲率半徑， R_{31} 為第一

實施例至第三實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33 之物側面 S15、S25、S35 之一曲率半徑， R_{32} 為第一實施例至第三實施例中，第三透鏡 L13、L23、L33 之像側面 S16、S26、S36 之一曲率半徑， R_{101} 為第一實施例至第三實施例中，第十透鏡 L110、L210、L310 之物側面 S116、S216、S316 之一曲率半徑， R_{102} 為第一實施例至第三實施例中，第十透鏡 L110、L210、L310 之像側面 S117、S217、S317 之一曲率半徑， V_{d5} 為第一實施例至第三實施例中，第五透鏡 L15、L25、L35 之一阿貝係數， N_{d5} 為第一實施例至第三實施例中，第五透鏡 L15、L25、L35 之一折射率。使得廣角鏡頭 1、2、3 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的增加視場、有效的增加亮度、有效的提升解析度、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0045】 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、一光圈 ST1、一第六透鏡 L16、一第七透鏡 L17、一第九透鏡 L19、一第十透鏡 L110、一第八透鏡 L18、一濾光片 OF1 及一保護玻璃 CG1。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】第一至十四段落，其中：

【0046】 濾光片 OF1 其物側面 S120 與像側面 S121 皆為平面；

【0047】 保護玻璃 CG1 其物側面 S122 與像側面 S123 皆為平面；

【0048】 利用上述透鏡、光圈 ST1 及至少滿足條件(1)至條件(7)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 1 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的增加視場、有效的增加亮度、有效的提升解析度、有效的抗環境溫度變化、有效

的修正像差、有效的修正色差。

【0049】 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=1.245 mm					光圈值=1.6	
鏡頭總長度=26.118 mm					視場=181.500 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	15.000	0.900	1.835	42.7	-13.2954	第一透鏡 L11
S12	5.421	2.647				
S13	15.235	0.600	1.883	40.8	-5.3536	第二透鏡 L12
S14	3.553	4.606				
S15	-8.305	0.600	1.487	70.2	-6.0388	第三透鏡 L13
S16	4.081	0.953				
S17	12.000	1.668	1.847	23.8	6.8083	第四透鏡 L14
S18	-15.000	3.182				
S19	20.000	1.139	1.741	52.6	10.7961	第五透鏡 L15
S110	-8.131	0.367				
S111	∞	-0.269				光圈 ST1
S112	4.315	1.991	1.497	81.5	4.6915	第六透鏡 L16
S113	-4.315	0.500	1.847	23.8	-2.7988	第七透鏡 L17
S114	5.629	0.141				
S115	9.615	1.731	1.497	81.5	5.6354	第九透鏡 L19
S116	-3.727	0.500	1.835	42.7	-25.8055	第十透鏡 L110
S117	-10.000	0.100				
S118	7.484	1.259	1.835	42.7	8.2361	第八透鏡 L18
S119	-20.000	0.887				
S120	∞	0.210	1.517	64.2		濾光片 OF1
S121	∞	1.806				
S122	∞	0.400	1.517	64.2		保護玻璃 CG1
S123	∞	0.200				

【0050】 表二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(7)之計算值，由表二可知，第一實施例之廣角鏡頭 1 皆能滿足條件(1)至條件(7)之要求。

表二

IH	1.875 mm				
f/IH	0.664	R ₂₁ -R ₂₂	11.682 mm	R ₃₁ /R ₃₂	-2.035
(f ₃ +f ₈)/f	1.765	V _{d5} /N _{d5}	30.213	f ₁ /f	10.679

$R_{101}+R_{102}$	-13.727 mm				
-------------------	------------	--	--	--	--

【0051】 另外，第一實施例之廣角鏡頭 1 的光學性能也可達到要求。

【0052】 由第 2A 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1 其畸變介於-5%至 0%之間。由第 2B 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1，當溫度分別等於-20°C、40°C、80°C，焦點偏移介於-0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.75 之間。由第 2C 圖可看出，第一實施例之廣角鏡頭 1，當波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線，焦點偏移介於-0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.74 之間。

【0053】 顯見第一實施例之廣角鏡頭 1 之畸變都能被有效修正，高低溫的焦深、可見光及紅外光的焦深都能滿足要求，從而得到較佳的光學性能。

【0054】 請參閱第 3 圖，第 3 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。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、一光圈 ST2、一第六透鏡 L26、一第七透鏡 L27、一第九透鏡 L29、一第十透鏡 L210、一第八透鏡 L28、一濾光片 OF2 及一保護玻璃 CG2。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】第一至十四段落，其中：

【0055】 濾光片 OF2 其物側面 S220 與像側面 S221 皆為平面；

【0056】 保護玻璃 CG2 其物側面 S222 與像側面 S223 皆為平面；

【0057】 利用上述透鏡、光圈 ST2 及至少滿足條件(1)至條件(7)其中一條件之設計，使得廣角鏡頭 2 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的增加視

場、有效的增加亮度、有效的提升解析度、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0058】 表三為第 3 圖中廣角鏡頭 2 之各透鏡之相關參數表。

表三

有效焦距=1.210 mm					光圈值=1.6	
鏡頭總長度=25.291 mm					視場=182.800 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	11.442	0.900	1.946	18.0	-11.5770	第一透鏡 L21
S22	5.063	2.653				
S23	15.286	0.600	1.743	49.3	-6.3095	第二透鏡 L22
S24	4.021	3.000				
S25	-5.000	0.600	1.834	37.2	-5.5656	第三透鏡 L23
S26	6.000	1.986				
S27	12.000	1.759	1.805	25.4	7.1917	第四透鏡 L24
S28	-13.000	2.478				
S29	17.448	2.190	1.847	23.8	9.8235	第五透鏡 L25
S210	-11.573	0.367				
S211	∞	-0.269				光圈 ST2
S212	3.803	1.518	1.497	81.5	4.0887	第六透鏡 L26
S213	-3.803	0.500	1.847	23.8	-2.3417	第七透鏡 L27
S214	4.463	0.320				
S215	54.712	1.318	1.497	81.5	5.7034	第九透鏡 L29
S216	-2.973	0.500	1.835	42.7	-22.6959	第十透鏡 L210
S217	-3.793	0.100				
S218	8.360	1.273	1.595	67.7	6.4330	第八透鏡 L28
S219	-14.142	0.487				
S220	∞	0.210	1.517	64.2		濾光片 OF2
S221	∞	2.202				
S222	∞	0.400	1.517	64.2		保護玻璃 CG2
S223	∞	0.200				

【0059】 表四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(7)之計算值，由表四可知，第二實施例之廣角鏡頭 2 皆能滿足條件(1)至條件(7)之要求。

表四

IH	1.875 mm				
----	----------	--	--	--	--

f/H	0.645	$R_{21}-R_{22}$	11.265 mm	R_{31}/R_{32}	-0.833
$(f_3+f_8)/f$	0.717	V_{d5}/N_{d5}	12.886	$ f_1/f $	9.568
$R_{101}+R_{102}$	-6.766 mm				

【0060】 另外，第二實施例之廣角鏡頭 2 的光學性能也可達到要求。

【0061】 由第 4A 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2 其畸變介於-3% 至 0%之間。

【0062】 由第 4B 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2，當溫度分別等於-20°C、40°C、80°C，焦點偏移介於-0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.72 之間。

【0063】 由第 4C 圖可看出，第二實施例之廣角鏡頭 2，當波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線，焦點偏移介於-0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.72 之間。

【0064】 顯見第二實施例之廣角鏡頭 2 之畸變都能被有效修正，高低溫的焦深、可見光及紅外光的焦深都能滿足要求，從而得到較佳的光學性能。

【0065】 請參閱第 5 圖，第 5 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。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、一第九透鏡 L39、一第十透鏡 L310、一第八透鏡 L38、一濾光片 OF3 及一保護玻璃 CG3。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】第一至十四段落，其中：

【0066】 濾光片 OF3 其物側面 S320 與像側面 S321 皆為平面；

【0067】 保護玻璃 CG3 其物側面 S322 與像側面 S323 皆為平面；

【0068】 利用上述透鏡、光圈 ST3 及至少滿足條件(1)至條件(7)其中一條之設計，使得廣角鏡頭 3 能有效的縮短鏡頭總長度、有效的增加視場、有效的增加亮度、有效的提升解析度、有效的抗環境溫度變化、有效的修正像差、有效的修正色差。

【0069】 表五為第 5 圖中廣角鏡頭 3 之各透鏡之相關參數表。

表五

有效焦距=1.330 mm						光圈值=1.7
鏡頭總長度=26.015 mm						視場=180.000 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	15.119	0.898	1.883	40.8	-10.0926	第一透鏡 L31
S32	5.278	2.235				
S33	9.309	0.686	1.883	40.8	-7.1092	第二透鏡 L32
S34	3.629	3.744				
S35	-4.455	0.600	1.497	81.6	-5.7507	第三透鏡 L33
S36	7.953	0.736				
S37	23.137	1.962	1.954	32.3	6.9875	第四透鏡 L34
S38	-7.716	3.936				
S39	26.772	1.290	1.497	81.6	12.2340	第五透鏡 L35
S310	-13.496	0.372				
S311	∞	-0.281				光圈 ST3
S312	3.815	1.526	1.497	81.6	6.0807	第六透鏡 L36
S313	-12.741	0.501	1.847	23.8	-3.6541	第七透鏡 L37
S314	4.201	0.265				
S315	7.409	1.995	1.497	81.6	4.6597	第九透鏡 L39
S316	-3.077	0.502	1.835	42.7	-8.9554	第十透鏡 L310
S317	-5.602	0.102				
S318	6.927	1.248	1.835	42.7	6.9022	第八透鏡 L38
S319	-32.249	0.500				
S320	∞	0.210	1.517	64.2		濾光片 OF3
S321	∞	2.387				
S322	∞	0.400	1.517	64.2		保護玻璃 CG3
S323	∞	0.200				

【0070】 表六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(7)之計算值，由表六可知，第三實施例之廣角鏡頭 3 皆能滿足條件(1)至條件(7)之要求。

表六

IH	1.875 mm				
f/IH	0.709	R ₂₁ -R ₂₂	5.680 mm	R ₃₁ /R ₃₂	-0.560
(f ₃ +f ₈)/f	0.866	V _{d5} /N _{d5}	54.509	f ₁ /f	7.588
R ₁₀₁ +R ₁₀₂	-8.679 mm				

【0071】 另外，第三實施例之廣角鏡頭 3 的光學性能也可達到要求。

【0072】 由第 6A 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3 其畸變介於 -10%至 0%之間。由第 6B 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3，當溫度分別等於-20°C、40°C、80°C，焦點偏移介於-0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.73 之間。由第 6C 圖可看出，第三實施例之廣角鏡頭 3，當波長分別為紅綠藍光波段光線及紅外光波段光線，焦點偏移介於 -0.05 mm 至 0.05 mm 之間，其調變轉換函數值介於 0.0 至 0.73 之間。

【0073】 顯見第三實施例之廣角鏡頭 3 之畸變都能被有效修正，高低溫的焦深、可見光及紅外光的焦深都能滿足要求，從而得到較佳的光學性能。

【0074】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，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】

【0075】

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

ST1、ST2、ST3 光圈

L16、L26、L36 第六透鏡

L17、L27、L37 第七透鏡

L19、L29、L39 第九透鏡

L110、L210、L310 第十透鏡

L18、L28、L38 第八透鏡

OF1、OF2、OF3 濾光片

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、S27、S37 第四透鏡物側面

- S18、S28、S38 第四透鏡像側面
- S19、S29、S39 第五透鏡物側面
- S110、S210、S310 第五透鏡像側面
- S111、S211、S311 光圈面
- S112、S212、S312 第六透鏡物側面
- S113、S213、S313 第六透鏡像側面(第七透鏡物側面)
- S114、S214、S314 第七透鏡像側面
- S115、S215、S315 第九透鏡物側面
- S116、S216、S316 第九透鏡像側面(第十透鏡物側面)
- S117、S217、S317 第十透鏡像側面
- S118、S218、S318 第八透鏡物側面
- S119、S219、S319 第八透鏡像側面
- S120、S220、S320 濾光片物側面
- S121、S221、S321 濾光片像側面
- S122、S222、S322 保護玻璃物側面
- S123、S223、S323 保護玻璃像側面

申請專利範圍

1. 一種廣角鏡頭，包括：

一第一透鏡具有屈光力，該第一透鏡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，該第二透鏡包括一凸面朝向該物側以及一凹面朝向該像側；

一第三透鏡具有屈光力，該第三透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側；

一第四透鏡具有正屈光力，該第四透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；

一第五透鏡具有正屈光力，該第五透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；

一第六透鏡具有屈光力；

一第七透鏡具有屈光力；以及

一第八透鏡具有正屈光力，該第八透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側；

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、該第七透鏡以及該第八透鏡沿著一光軸從該物側至該像側依序排列；

其中該廣角鏡頭至少滿足以下其中一項條件：

$$0 < f/IH < 1 ;$$

$$7.2 < |f_1/f| < 11 ;$$

其中， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， IH 為該廣角鏡頭之一半像高， f_1 為該第一透鏡之一有效焦距。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該廣角鏡頭更包括一第九透鏡，設置於該第七透鏡與該第八透鏡之間。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之廣角鏡頭，其中該廣角鏡頭更包括一第十透鏡，設置於該第九透鏡與該第八透鏡之間，該第九透鏡與該第十透鏡膠合。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之廣角鏡頭，其中該第九透鏡具有正屈光力，包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之廣角鏡頭，其中該第十透鏡具有負屈光力，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，該第二透鏡具有負屈光力，該第三透鏡具有負屈光力。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第六透鏡具有正屈光力，該第六透鏡包括一凸面朝向該物側以及另一凸面朝向該像側。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第七透鏡具有負屈光力，該第七透鏡包括一凹面朝向該物側以及另一凹面朝向該像側。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之廣角鏡頭，其中該第六透鏡與該第七透鏡膠合。
10. 如申請專利範圍第 3 項至第 5 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項條件：

$$4.5 \text{ mm} < R_{21} - R_{22} < 13.5 \text{ mm} ;$$

$$-10 < R_{31}/R_{32} < 0 ;$$

$$0.5 < (f_3 + f_8)/f < 3 ;$$

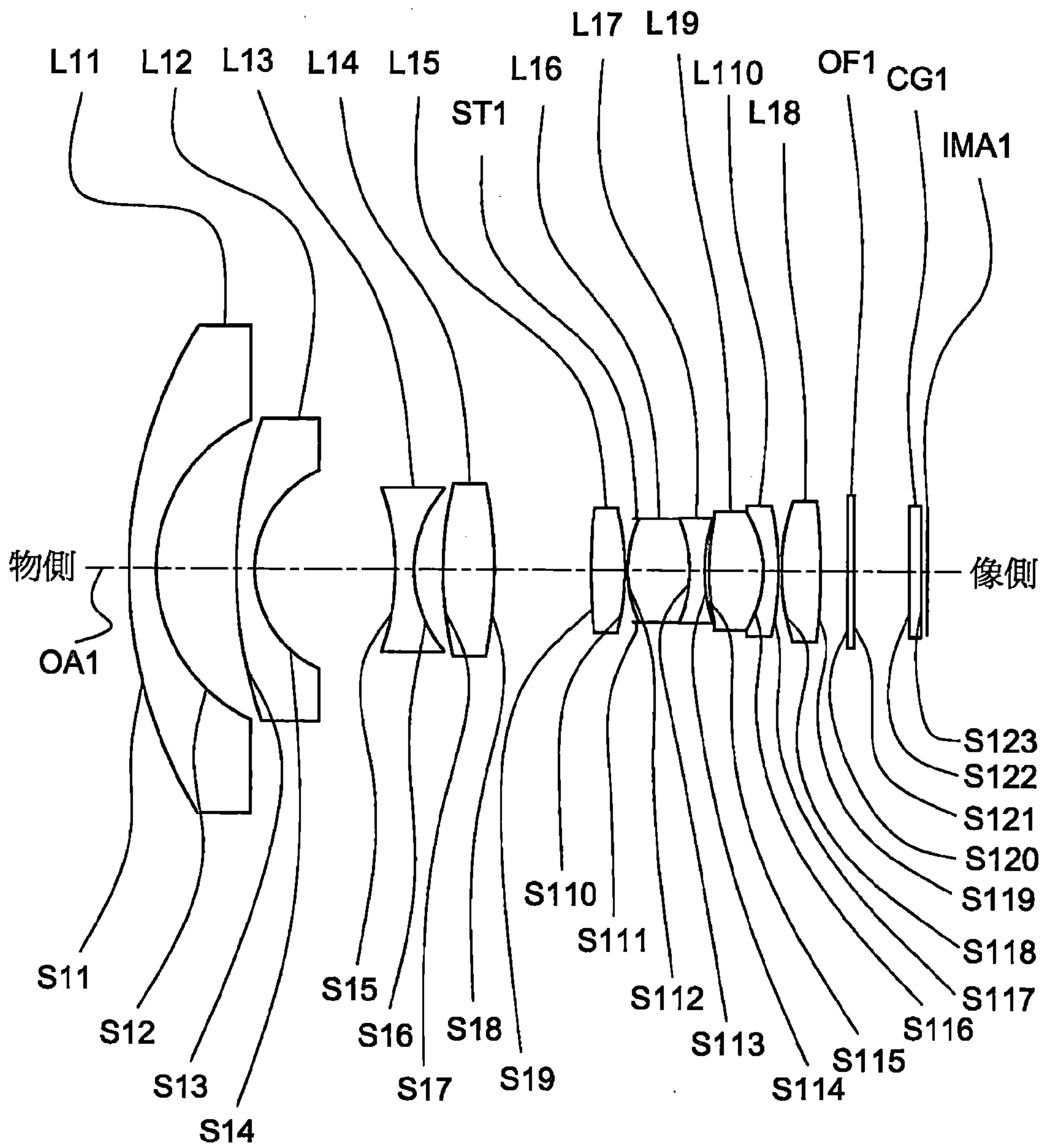
$$10 < Vd_5/Nd_5 < 58 ;$$

$$-5 \text{ mm} < R_{101} + R_{102} < -15 \text{ mm} ;$$

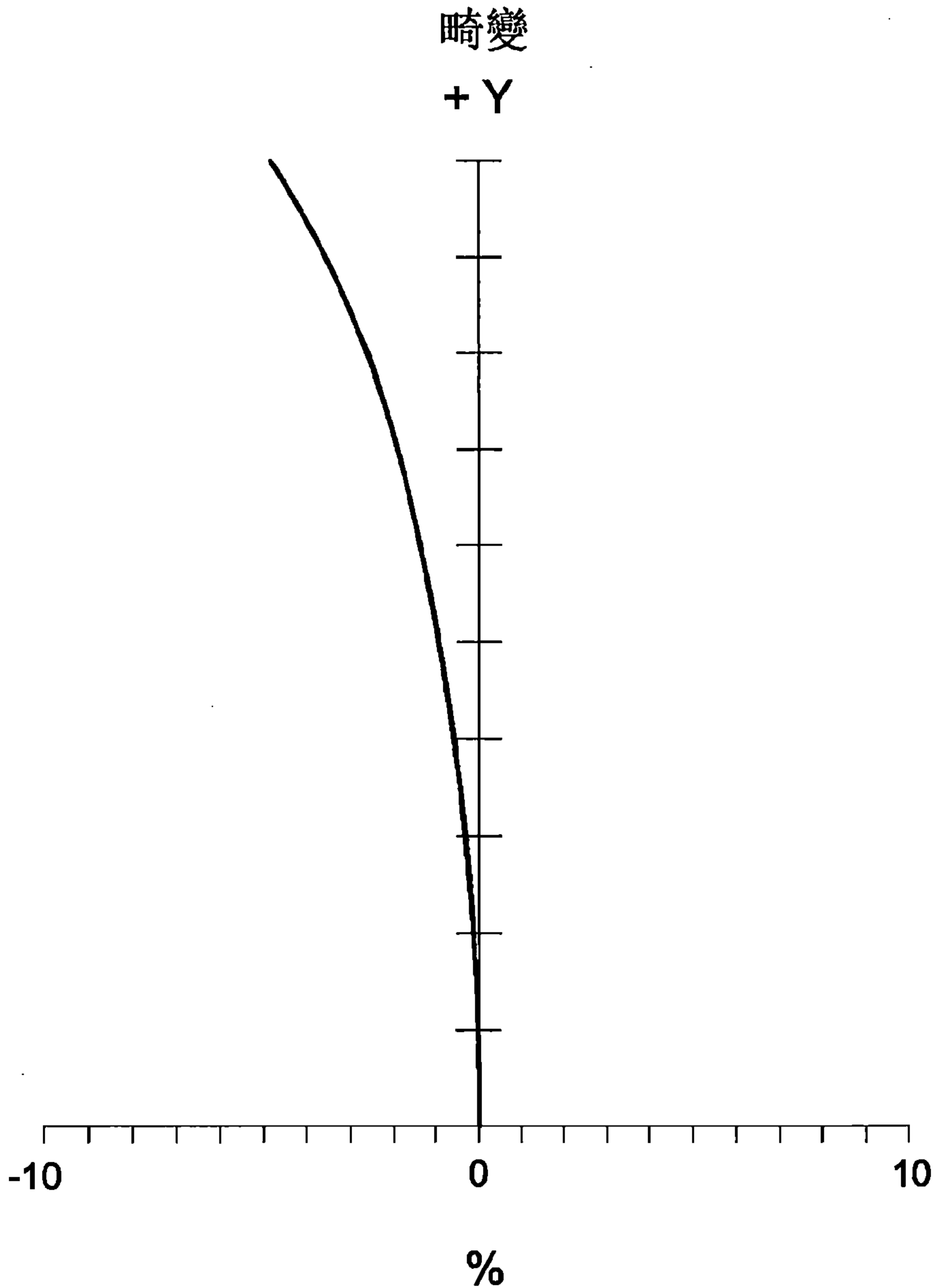
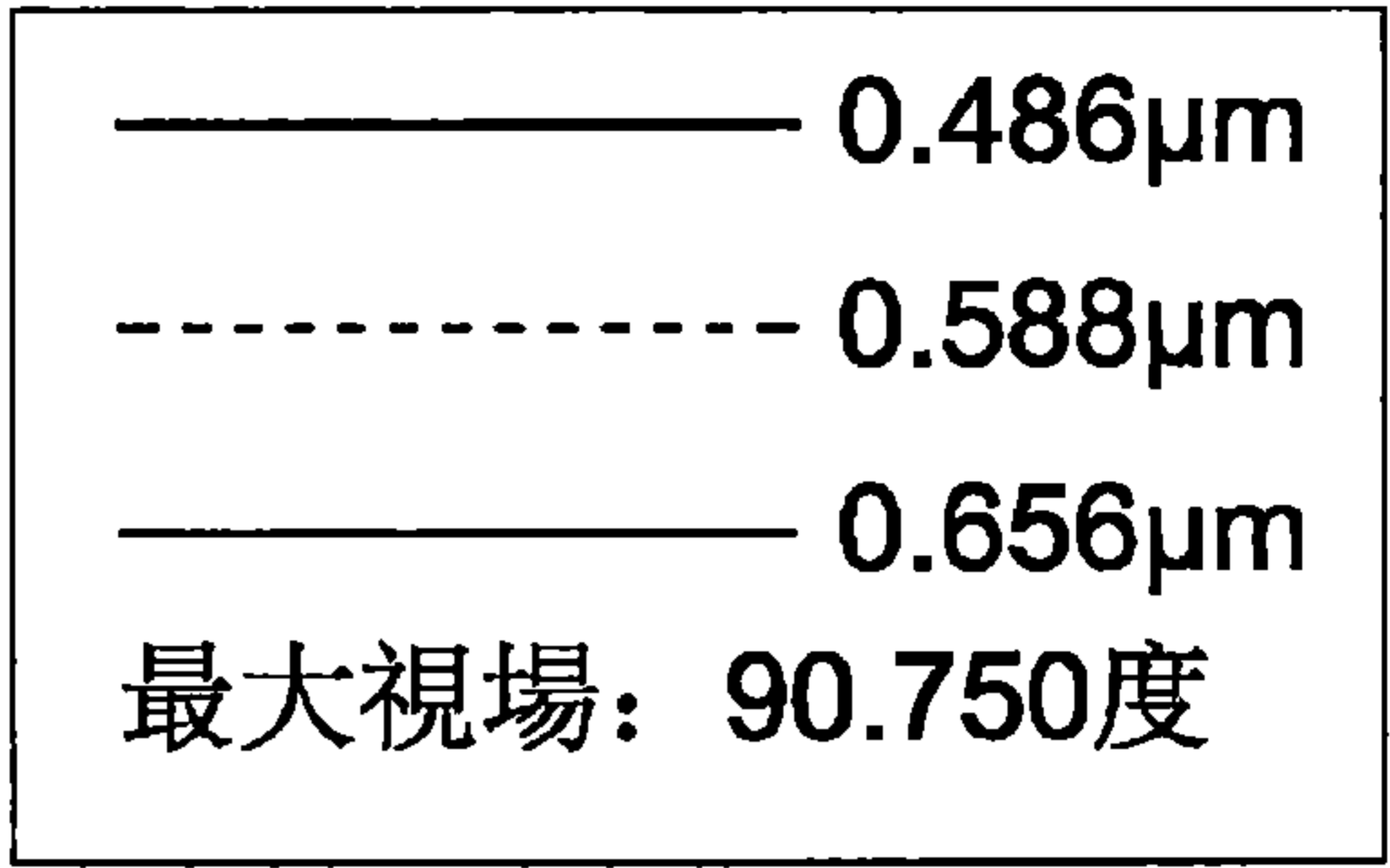
其中， f 為該廣角鏡頭之一有效焦距， R_{21} 為該第二透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{22} 為該第二透鏡之一像側面之一曲率半徑， R_{31} 為該第三透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{32} 為該第三透鏡之一像側面之一曲率半徑， f_3 為該第三透鏡之一有效焦距， f_8 為該第八透鏡之一有效焦距， Vd_5 為該第五透鏡之一阿貝係數， Nd_5 為該第五透鏡之一折射率， R_{101} 為該第十透鏡之一物側面之一曲率半徑， R_{102} 為該第十透鏡之一像側面之一曲率半徑。

圖式

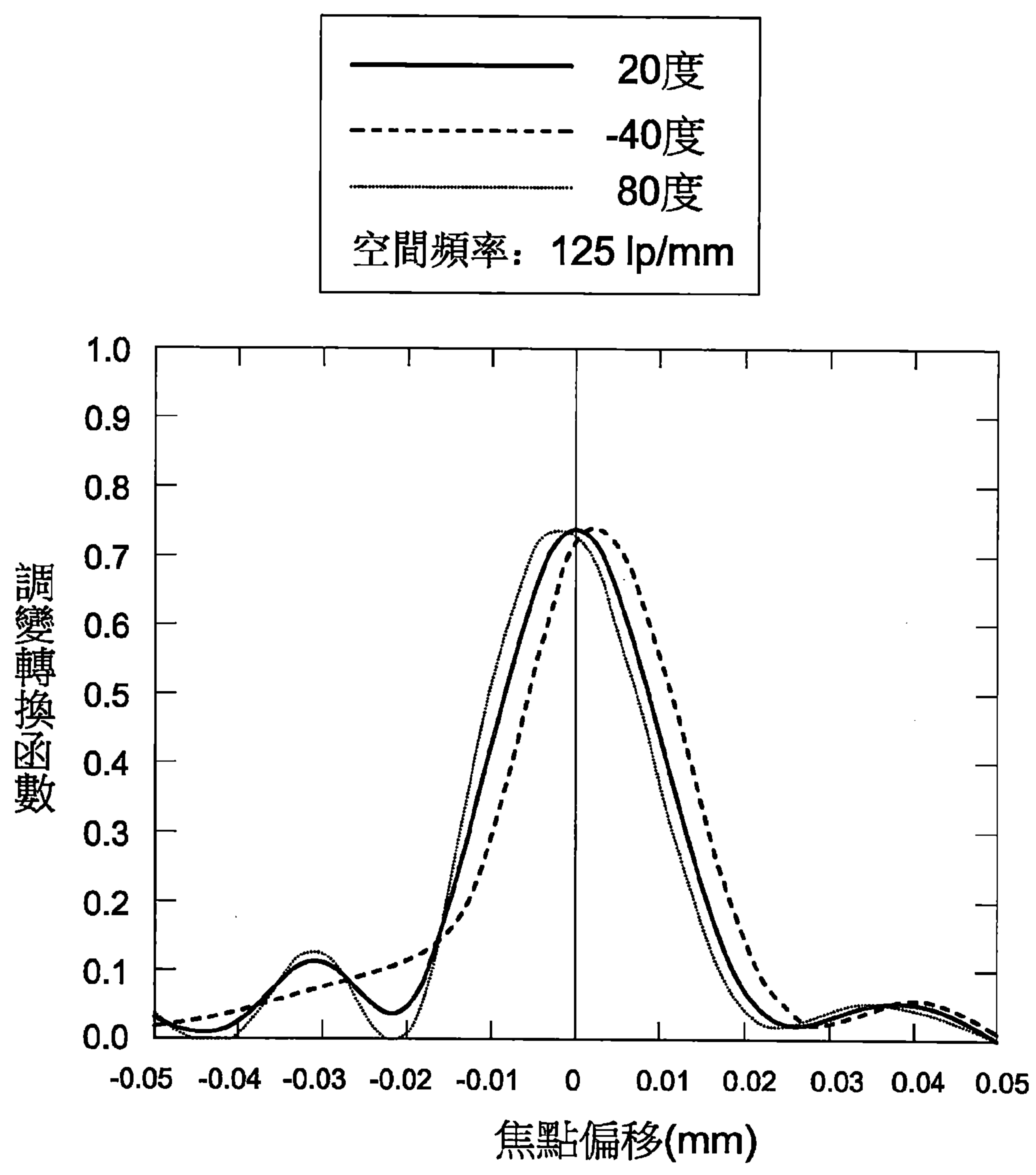
1



第 1 圖

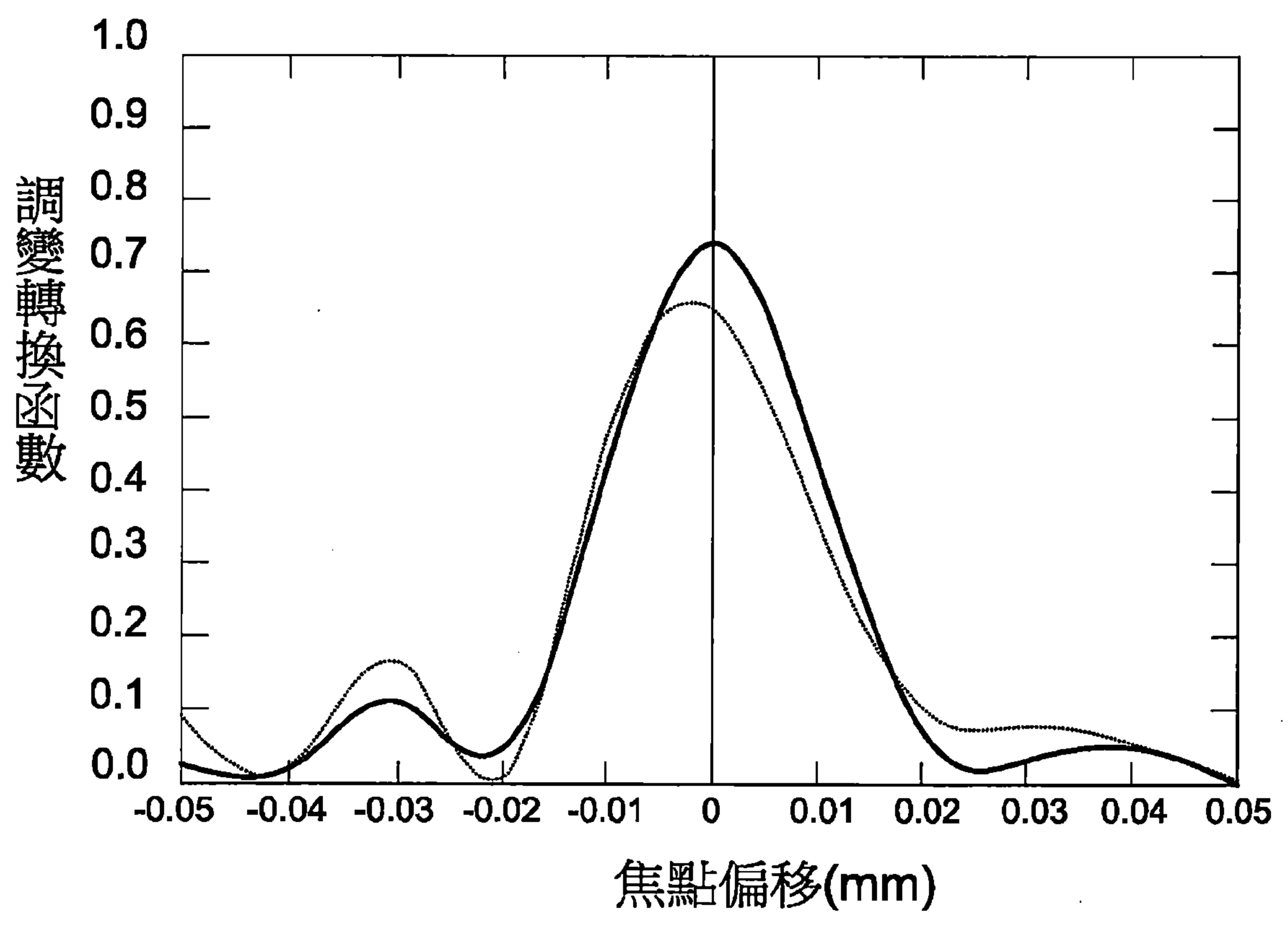


第 2A 圖



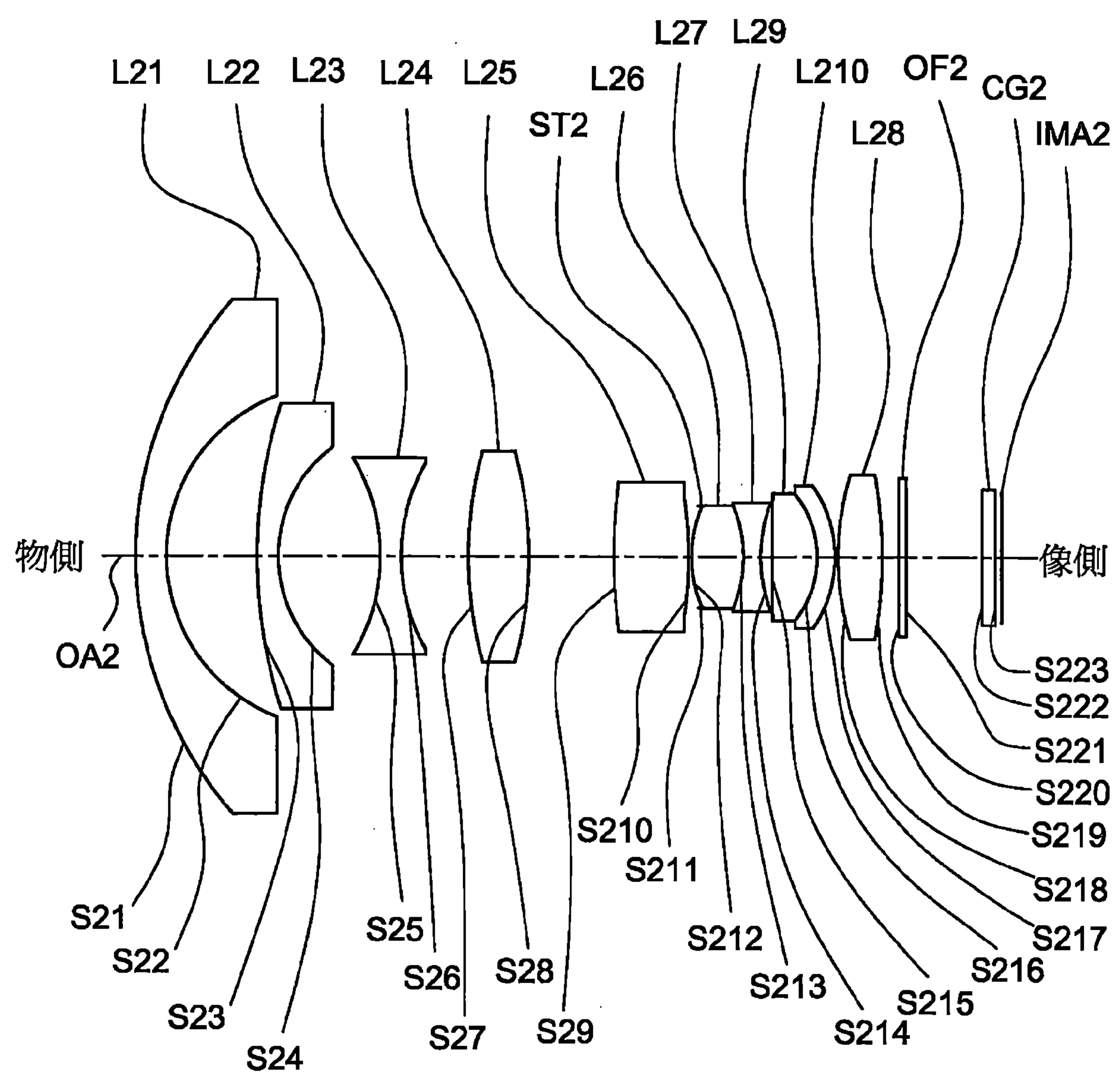
第 2B 圖

—— 紅、綠、藍光
- - - 紅外光
空間頻率: 125 lp/mm

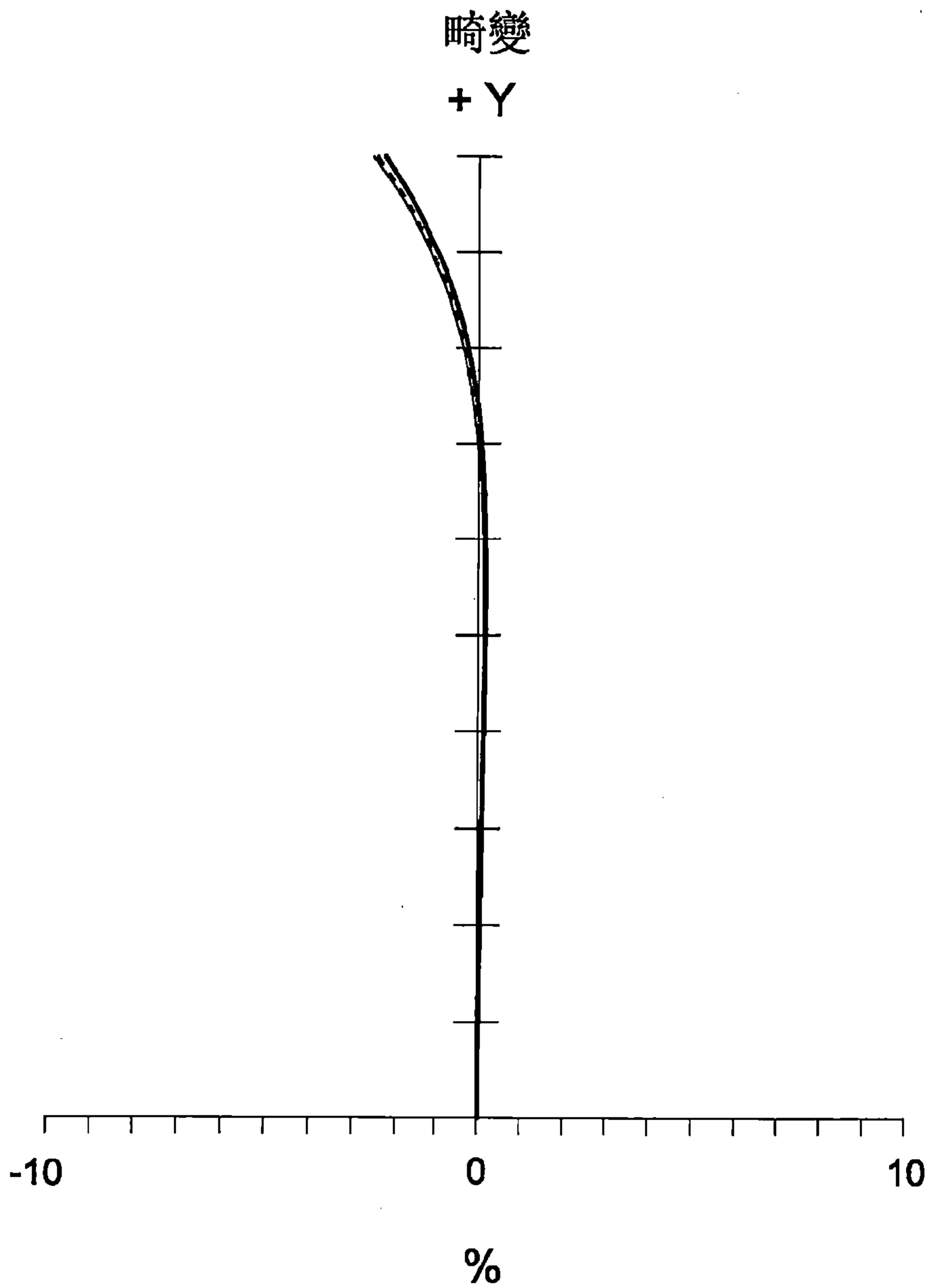
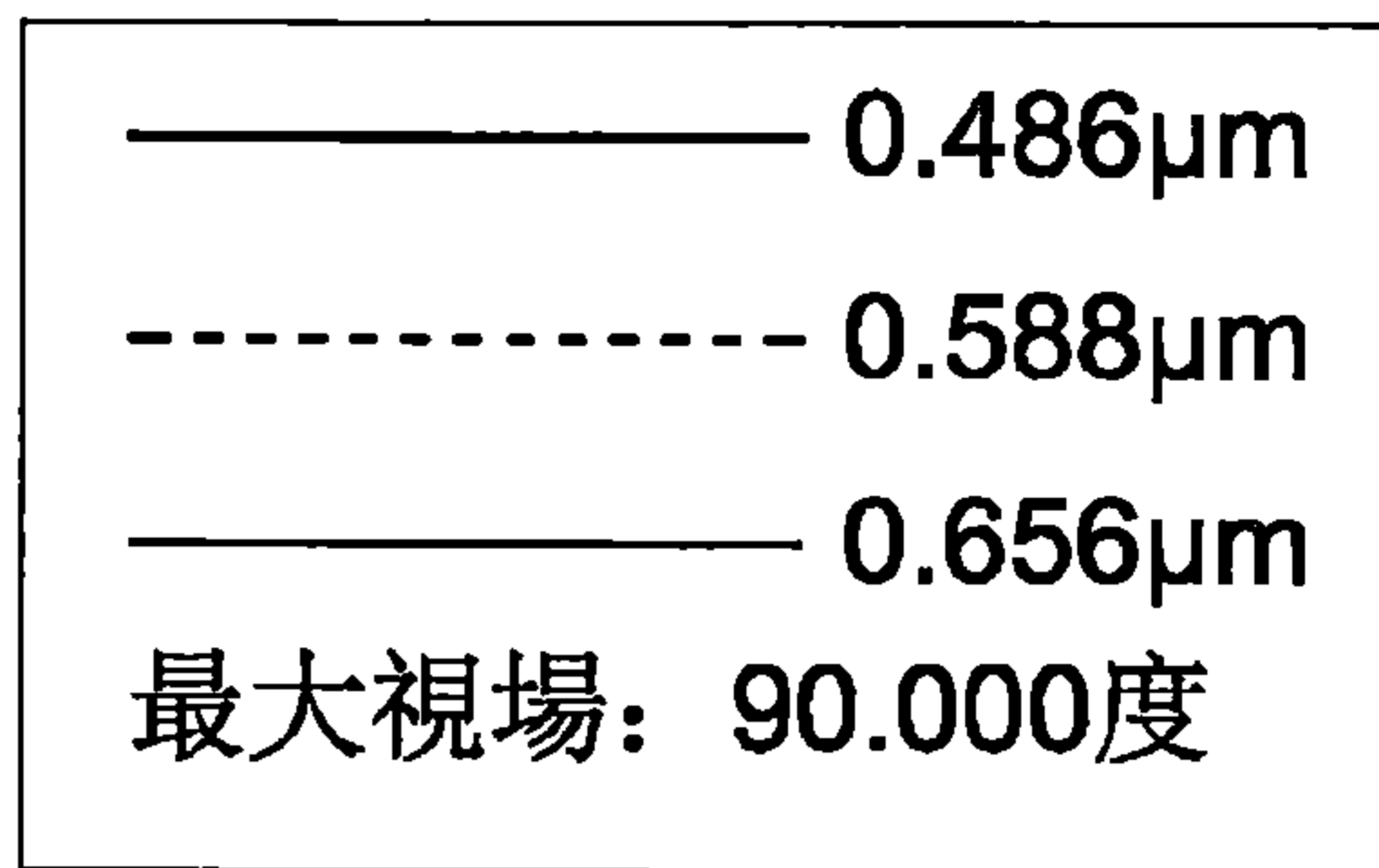


第 2C 圖

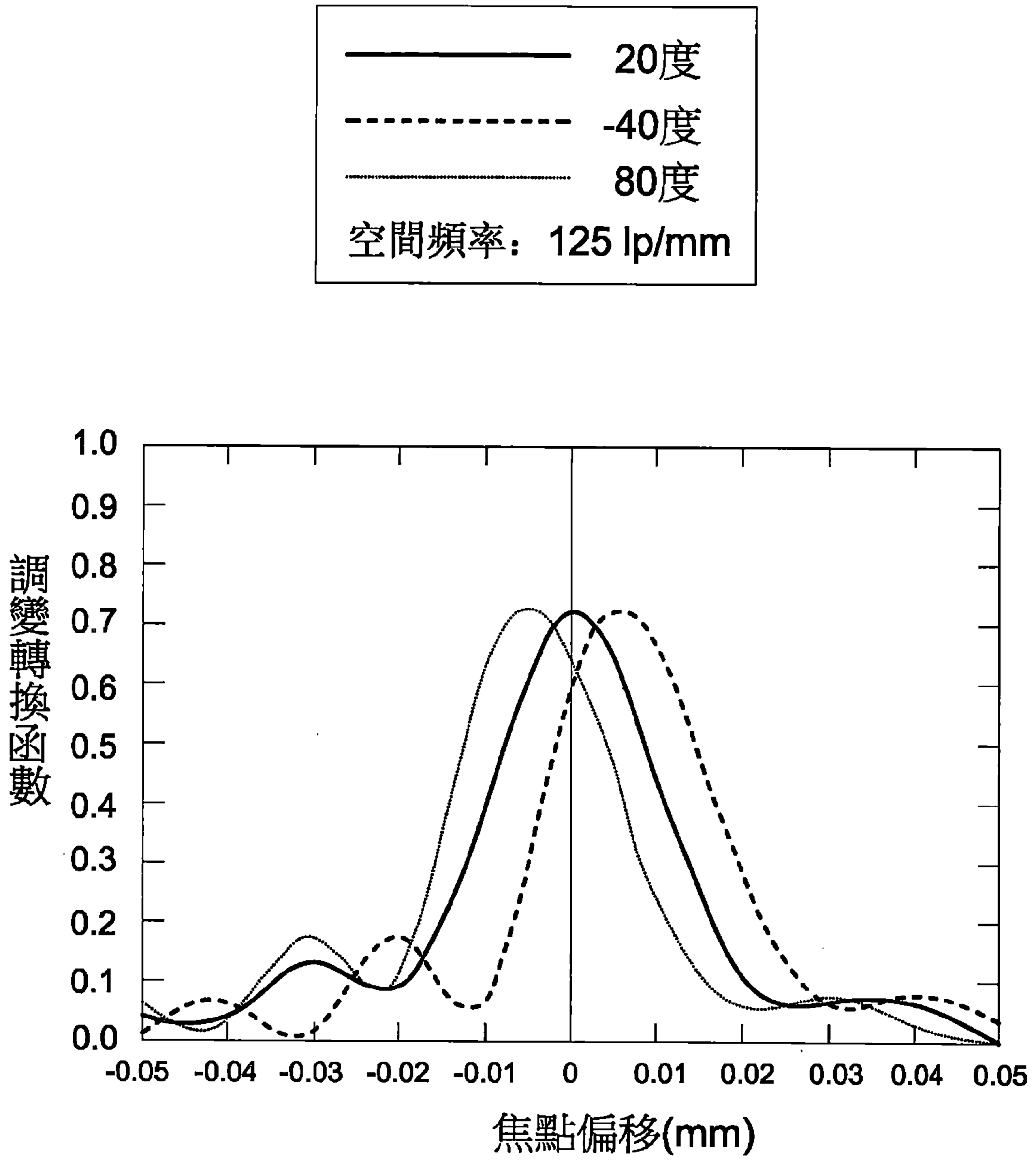
2



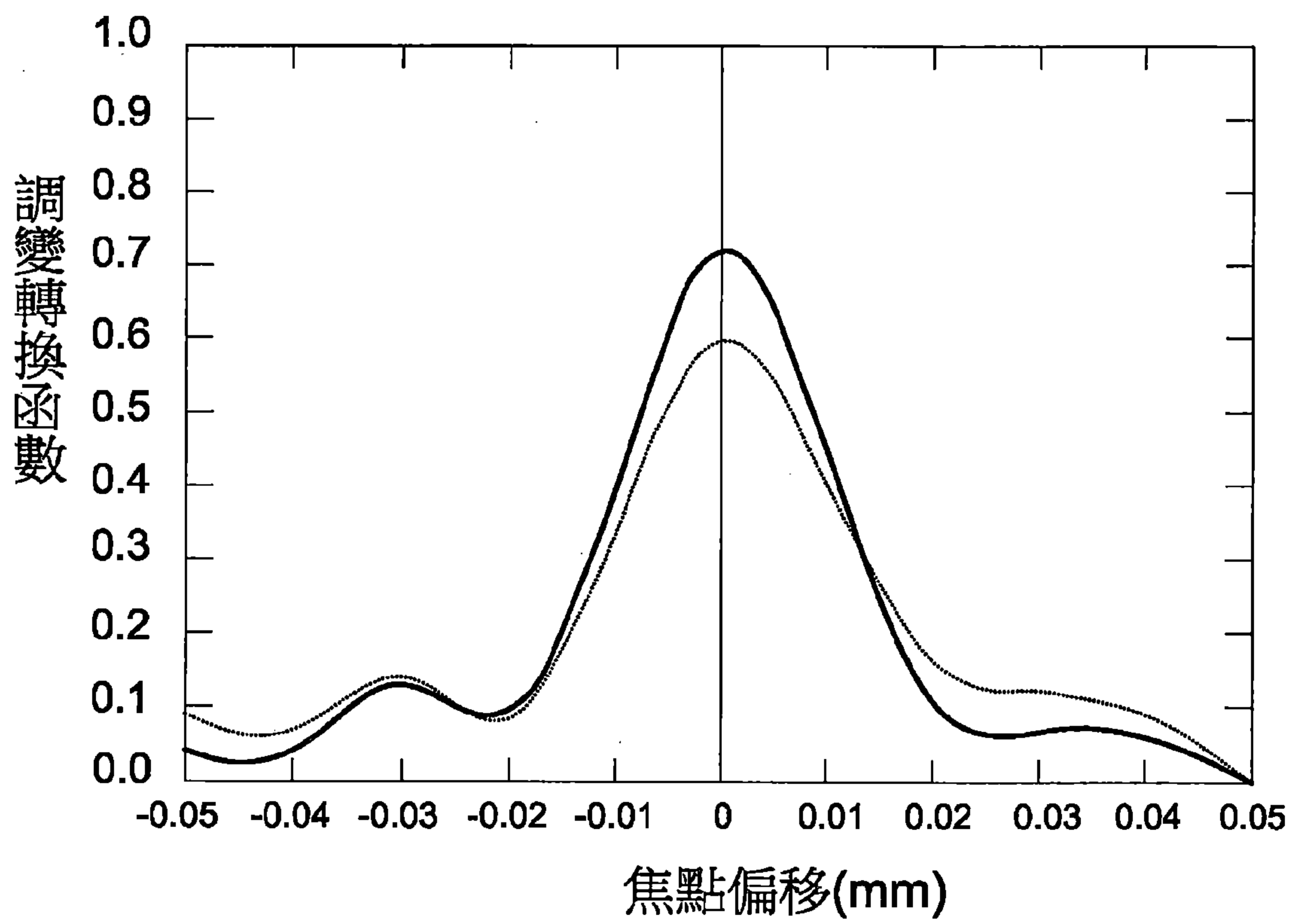
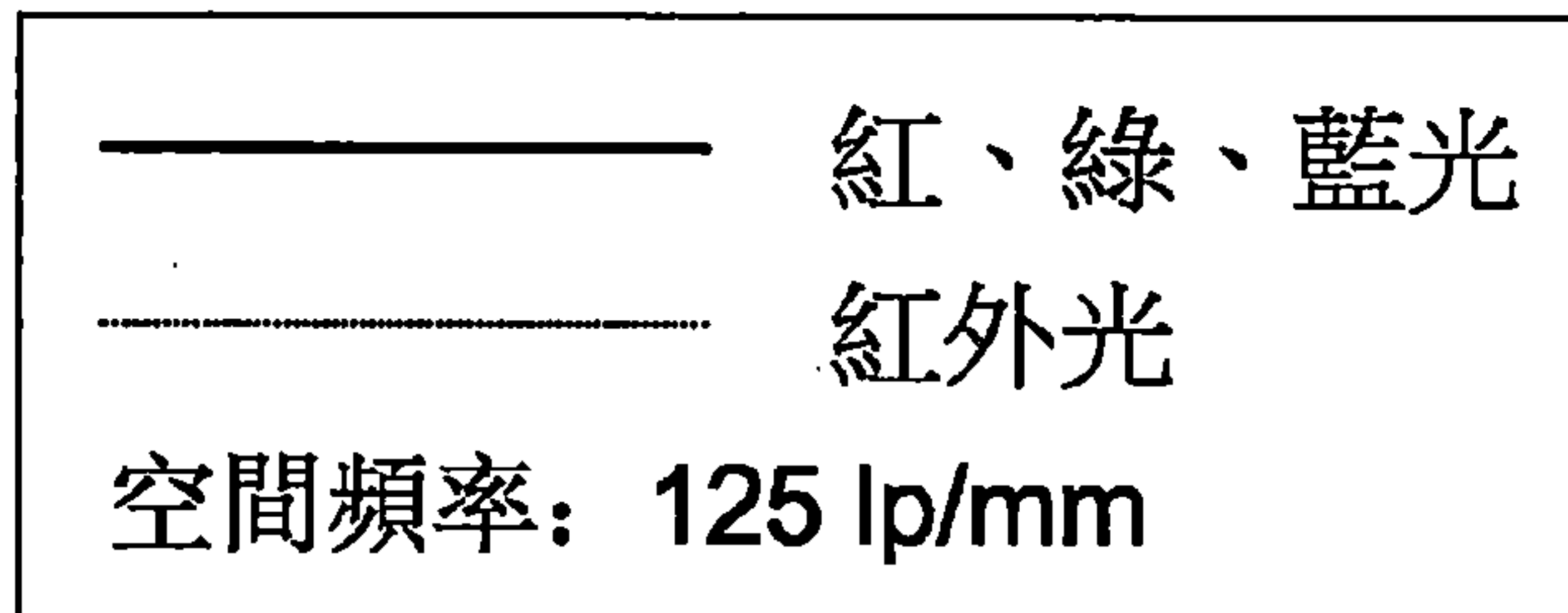
第 3 圖



第 4A 圖

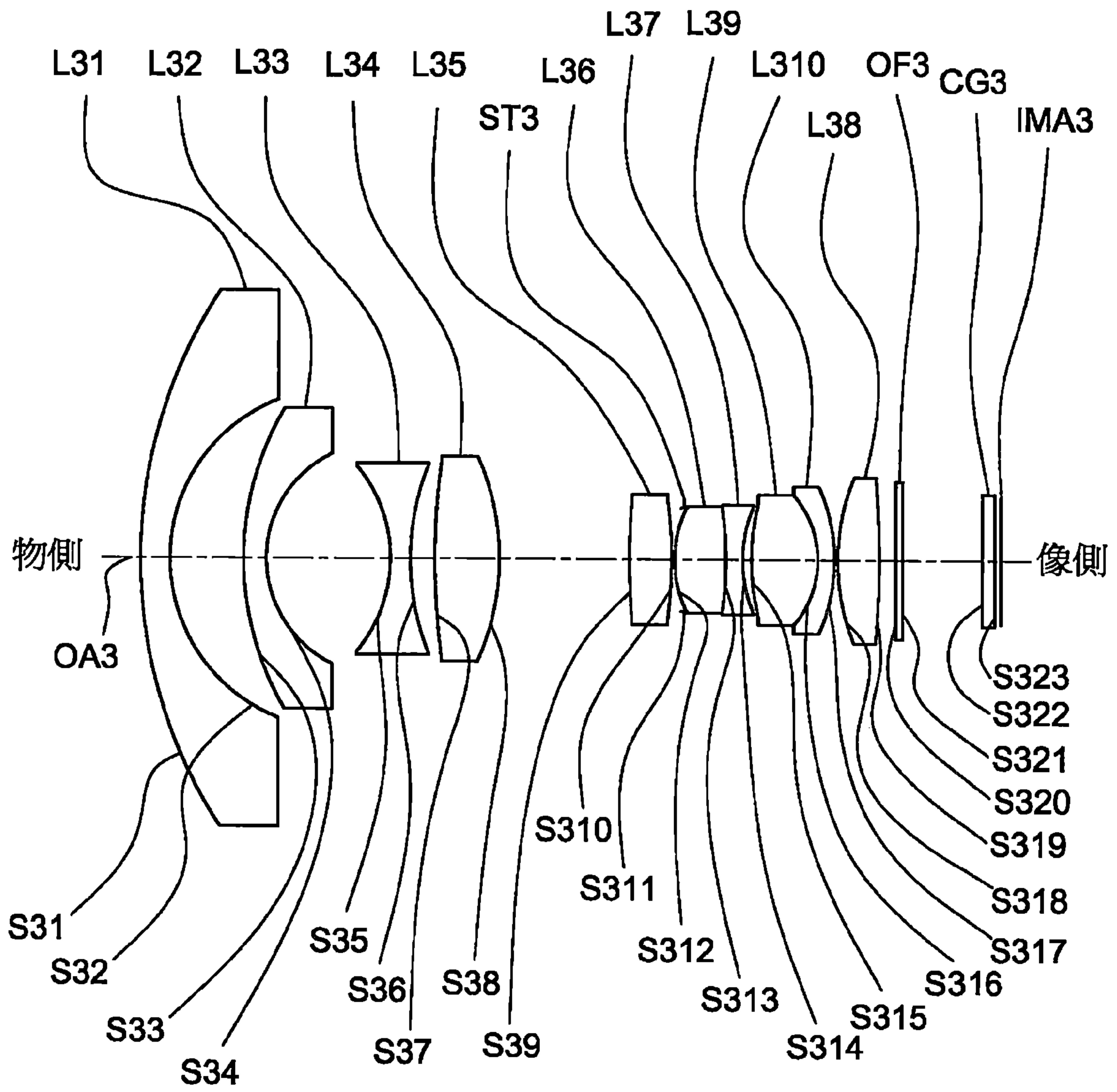


第 4B 圖

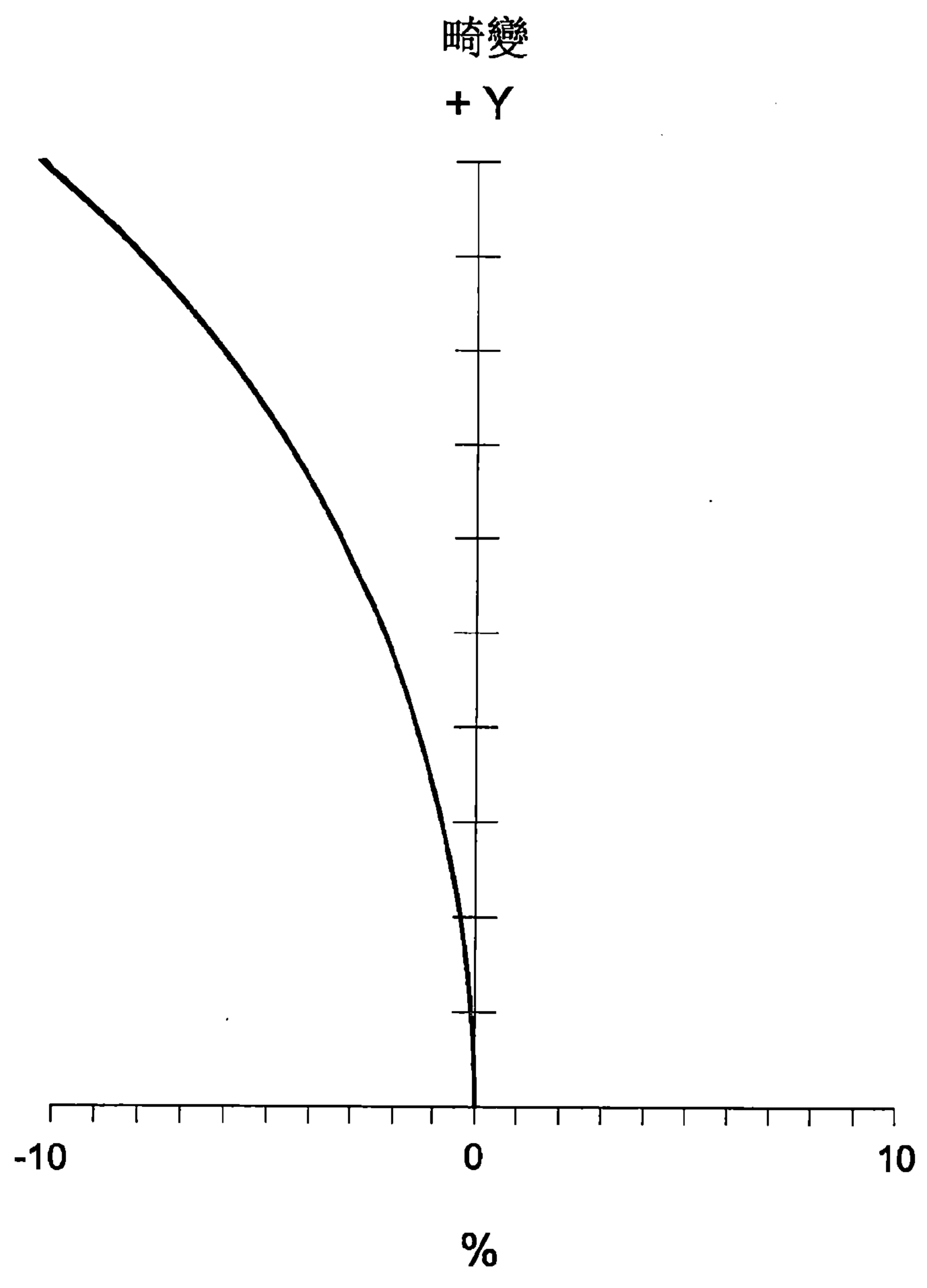
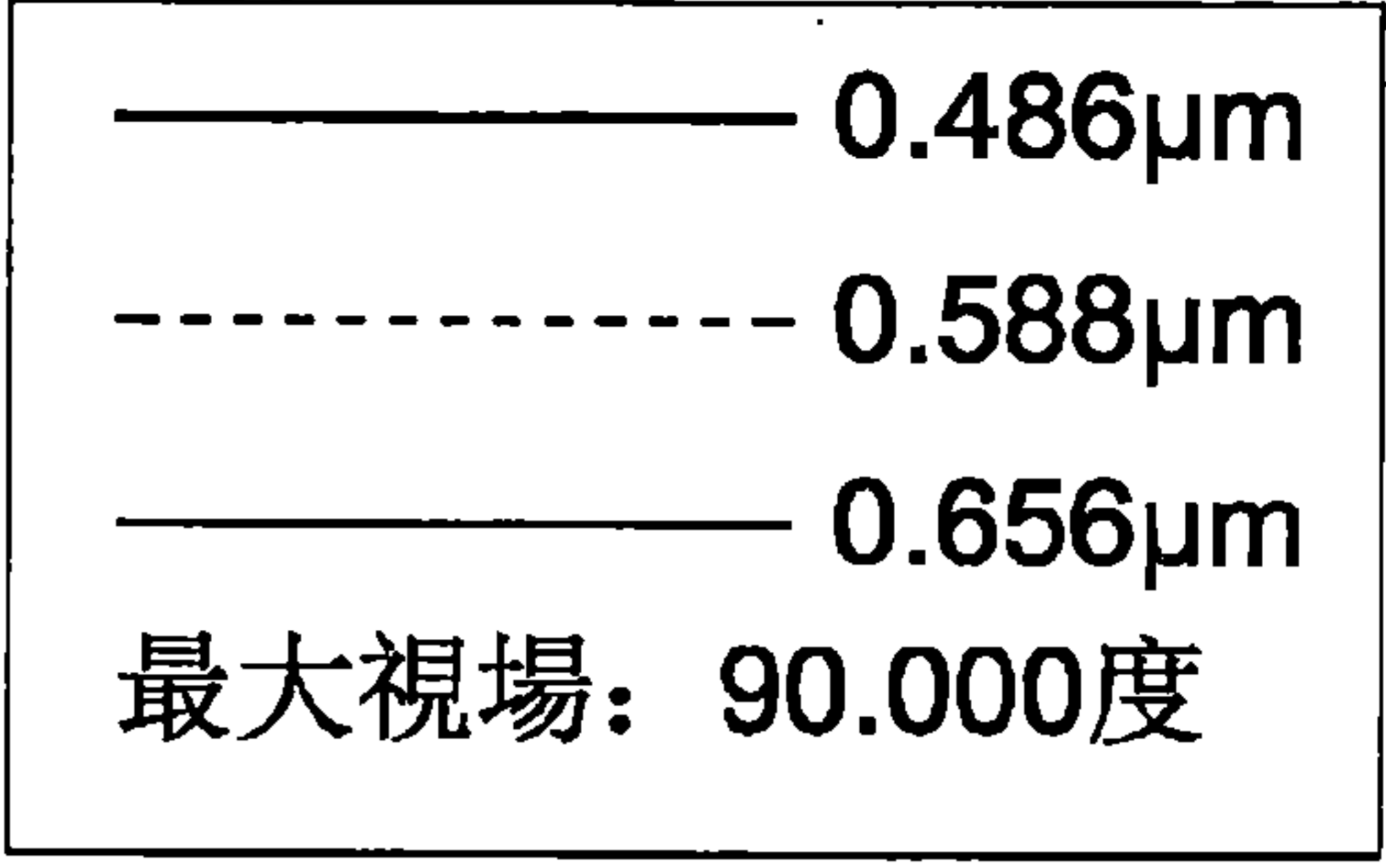


第 4C 圖

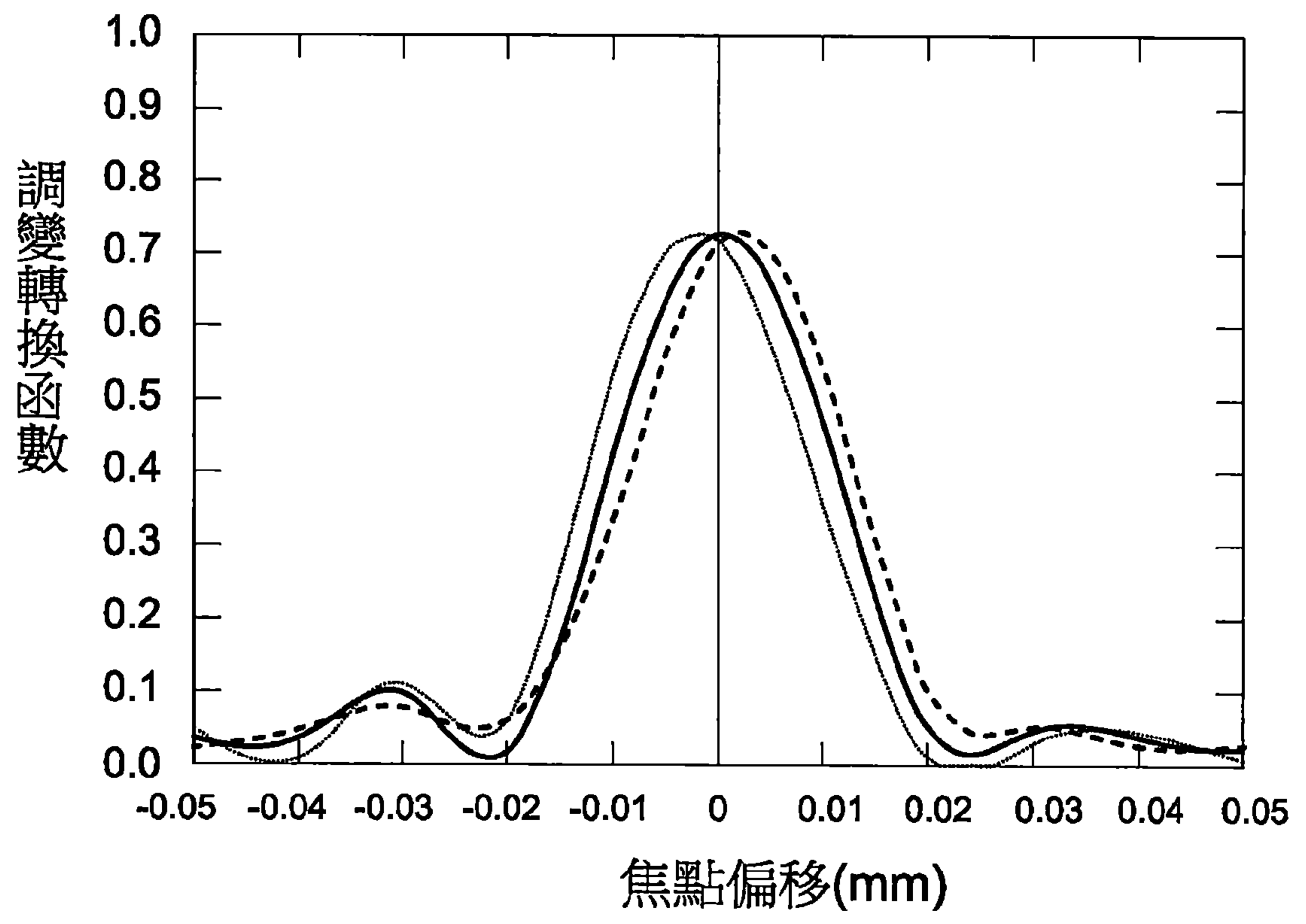
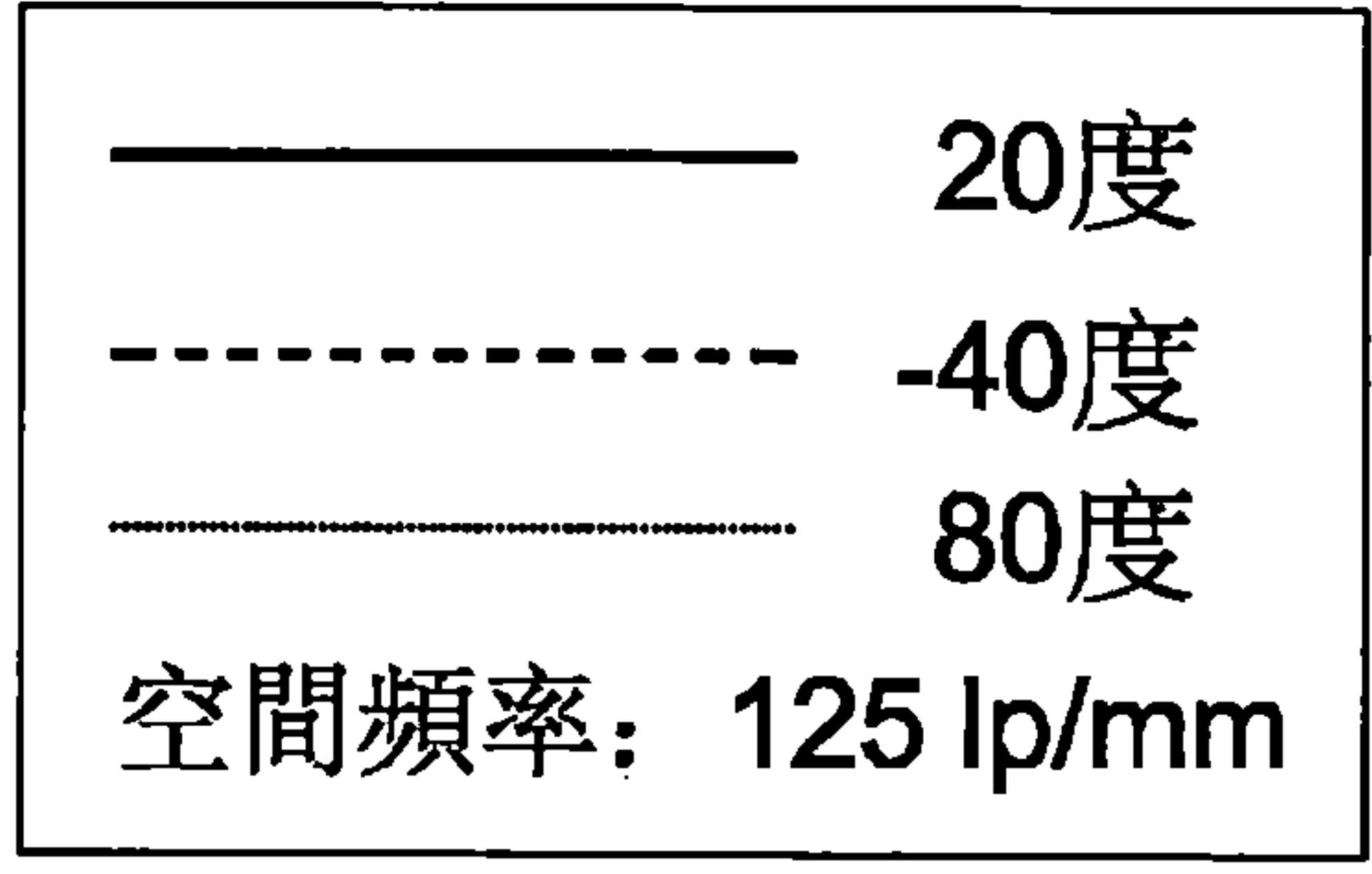
3



第 5 圖

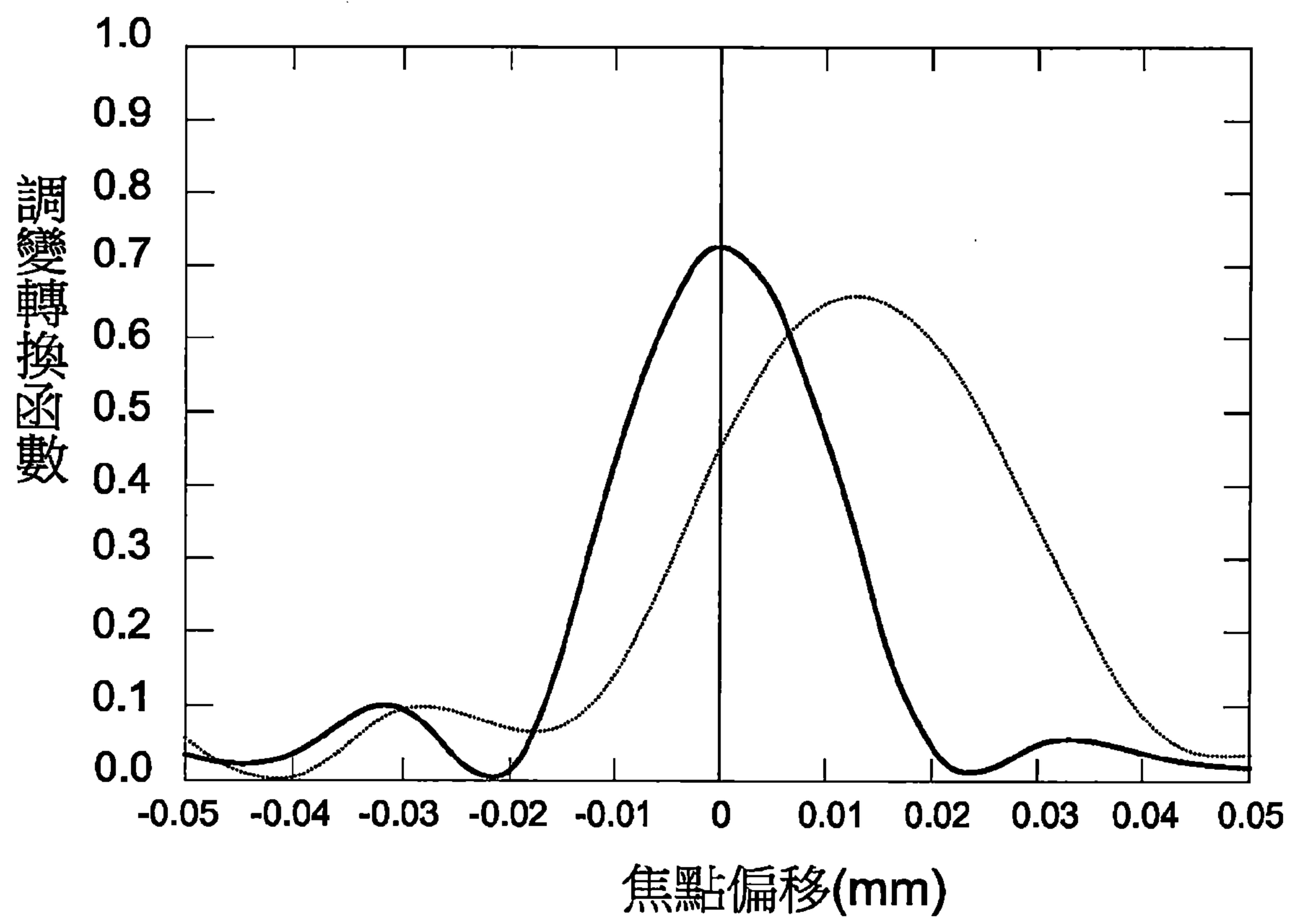


第 6A 圖



第 6B 圖

—— 紅、綠、藍光
- - - 紅外光
空間頻率：125 lp/mm



第 6C 圖