公告本

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：97133817

※ 申請日期：97.9.3 ※IPC 分類：G02B 11/30 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

定焦鏡頭 / FIXED-FOCUS LENS

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

揚明光學股份有限公司/YOUNG OPTICS INC.

代表人：（中文/英文）莊謙信/ FRANK JUANG

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹科學工業園區新竹市力行路 11 號/NO 11, LI HSING RD, SCIENCE PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.

國　籍：（中文/英文）中華民國/TW

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 陳信德 / CHEN, HSIN-TE
2. 王國權 /WANG, KUO-CHUAN

國　籍：（中文/英文）1-2 中華民國/TW

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種鏡頭，且特別是有關於一種定焦鏡頭（fixed-focus lens）。

【先前技術】

定焦鏡頭是光學系統中的一個常用的光學元件，其應用層面相當廣，包括應用於監視攝影機、車用攝影機、背投影電視、手機鏡頭…等。隨著光電技術的進步，近年來高品質的監視攝影機有逐漸增加的情形。這些高品質的監視攝影機除了可在白天或光線充足時監視周遭環境，亦具有紅外線夜視功能以在光線較為不足時監視周遭環境。

此外，這些高品質監視攝影機除了具有廣視角以監視較大的範圍之外，最好還能具有短小的外觀，以避免影響環境之美觀，進而提升使用者的購買意願。然而，一般習知用於監視攝影機並由五片透鏡所構成的定焦鏡頭普遍具有過大的光圈值（f-number），以至於無法在光線微弱的夜間環境下發揮效用，而這類的定焦鏡頭之孔徑光闌（aperture stop）一般是配置於由物側數過來之第二與第三透鏡之間。此外，由五片透鏡所構成的定焦鏡頭一般都會採用至少一片非球面透鏡（aspheric lens）以校正像差。然而，非球面透鏡較難製造且成本較高，這些都會使定焦鏡頭的成本難以降低。

【發明內容】

本發明提供一種定焦鏡頭，其兼具較低成本與較佳的

光學特性。

本發明之一實施例提出一種定焦鏡頭，其包括一第一透鏡、一第二透鏡、一膠合透鏡（double cemented lens）、一孔徑光闌及一第五透鏡。第一透鏡配置於一物側與一像側之間，並具有負屈光度（negative refractive power）。第二透鏡配置於第一透鏡與像側之間，並具有正屈光度。膠合透鏡配置於第二透鏡與像側之間。膠合透鏡是由從物側至像側依序排列的一第三透鏡與一第四透鏡所組成，其中第三透鏡與第四透鏡之其一具有正屈光度，而第三透鏡與第四透鏡之另一具有負屈光度。孔徑光闌配置於第四透鏡與像側之間。第五透鏡配置於孔徑光闌與像側之間，並具有正屈光度。第一、第二、第三、第四及第五透鏡皆為球面透鏡（spherical lens）。定焦鏡頭的有效焦距（effective focal length, EFL）為 f，由第一透鏡之朝向物側的一表面至第三透鏡之朝向物側的一表面之軸向距離為 d，而 $2.1<d/f<2.9$。

在本發明之一實施例中，定焦鏡頭的光圈值大於或等於 2.06。定焦鏡頭的視角（2ω）可落在大於或等於 52 度的範圍內。在本發明之一實施例中，第一透鏡為一凹面朝向像側的平凹透鏡（plane-concave lens），第二透鏡為一雙凸透鏡（biconvex lens），第三透鏡為一雙凹透鏡（biconcave lens），第四透鏡為一雙凸透鏡，而第五透鏡為一凸面朝向物側的平凸透鏡（plane-convex lens）。在本

發明之一實施例中，第一透鏡為一凸面朝向物側的凸凹透鏡（convex-concave lens），第二透鏡為一凸面朝向像側的平凸透鏡，第三透鏡為一雙凸透鏡，第四透鏡為一雙凹透鏡，而第五透鏡為一雙凸透鏡。

由於本發明之實施例的定焦鏡頭完全採用球面透鏡，因此具有較低的成本。此外，在本發明之實施例的定焦鏡頭中，孔徑光闌是配置於第四透鏡與第五透鏡之間，再搭配第一至第五透鏡之屈光度設計後，可使定焦鏡頭具有較小的光圈值。如此一來，定焦鏡頭便能夠適用於夜間環境。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

下列各實施例的說明是參考附加的圖式，用以例示本發明可用以實施之特定實施例。本發明所提到的方向用語，例如「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」等，僅是參考附加圖式的方向。因此，使用的方向用語是用來說明，而非用來限制本發明。

圖 1 為本發明之一實施例之定焦鏡頭的結構示意圖。請參照圖 1，本實施例之定焦鏡頭 100 包括一第一透鏡 110、一第二透鏡 120、一膠合透鏡 130、一孔徑光闌 140 及一第五透鏡 150。第一透鏡 110 配置於一物側與一像側之間，並具有負屈光度。在本實施例中，第一透鏡 110 例如為一凹面朝向像側的平凹透鏡。第二透鏡 120 配置於第

一透鏡 110 與像側之間，並具有正屈光度。在本實施例中，第二透鏡 120 例如為一雙凸透鏡。膠合透鏡 130 配置於第二透鏡 120 與像側之間。膠合透鏡 130 是由從物側至像側依序排列的一第三透鏡 132 與一第四透鏡 134 所組成，其中第三透鏡 132 與第四透鏡 134 之其一具有正屈光度，而第三透鏡 132 與第四透鏡 134 之另一具有負屈光度。在本實施例中，第三透鏡 132 具有負屈光度，而第四透鏡 134 具有正屈光度。具體而言，第三透鏡 132 例如為一雙凹透鏡，而第四透鏡 134 例如為一雙凸透鏡。

孔徑光闌 140 配置於第四透鏡 134 與像側之間。第五透鏡 150 配置於孔徑光闌 140 與像側之間，並具有正屈光度。在本實施例中，第五透鏡 150 例如為一凸面朝向物側的平凸透鏡。此外，第一、第二、第三、第四及第五透鏡 110、120、132、134、150 皆為球面透鏡。

一般而言，像側可設置有一光偵測器 50，而定焦鏡頭 100 可將位於物側的物體成像於光偵測器 50 上，其中光偵測器 50 例如為電荷耦合元件(charge coupled device, CCD)或互補式金氧半導體感測元件（complementary metal-oxide-semiconductor sensor, CMOS sensor）。此外，定焦鏡頭 100 的有效焦距為 f，且由第一透鏡 110 之朝向物側的一第一表面 S1 至第三透鏡 132 之朝向物側的一第五表面 S5 之軸向距離（即在定焦鏡頭 100 之光軸 A 上的距離）為 d，而定焦鏡頭 100 符合 $2.1<d/f<2.9$ 之條件。

在本實施例中，經由上述方式設計之定焦鏡頭100的視角可落在大於或等於52度的範圍內。換言之，定焦鏡頭100具有較大的視角，因此當其應用於監視攝影機中時，能使監視攝影機監視較大的範圍。此外，由於本實施例之定焦鏡頭100僅採用五片透鏡，因此其具有較小的體積。另外，在本實施例中，經由上述設計方式，其中孔徑光闌140是配置於第四透鏡134與第五透鏡150之間，定焦鏡頭100的光圈值能夠大於或等於2.06，亦即其光圈值最小可以達到2.06，因此本實施例之定焦鏡頭100之進光量較大，因而適用於具有夜視功能的監視攝影機或相機中。

再者，由於本實施例之定焦鏡頭100均採用球面透鏡，而沒有使用非球面透鏡，因此定焦鏡頭100的成本較低。除此之外，本實施例之定焦鏡頭100的第一至第五透鏡110、120、132、134、150的屈光度依序為負、正、負、正、正。在此架構下，為了使各透鏡的設計容限較大（即設計公差較鬆），可進一步將各透鏡之屈光度所造成的屈光效果平均分配給各透鏡來實行。

以下內容將舉出定焦鏡頭100之一實施例。需注意的是，下述之表一中所列的數據資料並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者在參照本發明之後，當可對其參數或設定作適當的更動，惟其仍應屬於本發明之範疇內。

（表一）

表面	曲率半徑（mm）	間距（mm）	折射率	阿貝數	備註
S1	無限大	1.00	1.70	55.53	第一透鏡
S2	5.015	5.73			
S3	13.001	2.50	1.81	25.43	第二透鏡
S4	-36.655	2.95			
S5	-19.873	1.63	1.85	23.78	第三透鏡
S6	5.626	3.26	1.68	55.34	第四透鏡
S7	-8.756	0.15			
S8	無限大	0.31			孔徑光闌
S9	9.582	1.88	1.71	53.87	第五透鏡
S10	無限大	1.50			
S11	無限大	3.05	1.52	64.17	濾波片
S12	無限大	5.13			
S13	無限大	0.65	1.52	64.17	玻璃蓋
S14	無限大	0.42			

在表一中，間距是指兩相鄰表面間於光軸 A 上之直線距離，舉例來說，表面 S1 之間距，即表面 S1 與表面 S2 之間於光軸 A 上之直線距離。備註欄中各透鏡所對應之厚度、折射率與阿貝數請參照同列中各間距、折射率與阿貝數對應之數值。此外，在表一中，表面 S1、S2 為第一透鏡 110 的兩表面，而表面 S3、S4 為第二透鏡 120 之兩表面。表面 S5 為第三透鏡 132 之面向物側的表面，表面 S6 為第三透鏡 132 與第四透鏡 134 相連的表面，而表面 S7 為第四透鏡 134 之面向像側的表面。表面 S8 為孔徑光闌 140 之表面。表面 S9、S10 為第五透鏡 150 之兩表面，表

面 S11、S12 為一濾波片 160 之兩表面，而表面 S13、S14 為一玻璃蓋 170 的兩表面，其中玻璃蓋 170 是用以保護光偵測器 50。表面 S14 那列（row）中所填的間距為表面 S14 到光偵測器 50 的間距。

有關於各表面之曲率半徑、間距等參數值，請參照表一，在此不再重述。

再者，在本實施例中，定焦鏡頭 100 的有效焦距為 5.148 毫米，光圈值為 2.06，而最大視角為 56.2 度，由此可驗證定焦鏡頭 100 之進光量確實可以較大，而視角確實可以較廣。

圖 2A 至圖 2C 為圖 1 之定焦鏡頭的成像光學模擬數據圖。請參照圖 2A 至圖 2C，其中圖 2A 為光學傳遞函數曲線圖（modulation transfer function, MTF），其橫軸為每週期/毫米（mm）之空間頻率（spatial frequency in cycles per millimeter），縱軸為光學轉移函數的模數（modulus of the optical transfer function）。在圖 2A 中是以波長從 770 nm 至 875 nm 的光所作的模擬數據圖。此外，圖 2B 中由左至右依序為場曲（field curvature）與畸變（distortion）的圖形，且是以波長為 850 nm 的光所作的模擬數據圖。圖 2C 為影像之橫向光線扇形圖（transverse ray fan plot），且是以波長為 850 nm 的光所作的模擬數據圖。由於圖 2A 至圖 2C 所顯示出的圖形均在標準的範圍內，因此本實施例之定焦鏡頭 100 能夠在完全使用球面透鏡的情況下，仍維持良好的成像品質。

圖 3 為本發明之另一實施例之定焦鏡頭的結構示意

圖。請參照圖3，本實施例之定焦鏡頭100a與上述定焦鏡頭100（如圖1所繪示）之設計概念類似，而兩者的差異如下所述。在本實施例之定焦鏡頭100a中，第三透鏡132a的屈光度為正，而第四透鏡134a的屈光度為負。具體而言，第一透鏡110a例如為一凸面朝向物側的凸凹透鏡，第二透鏡120a例如為一凸面朝向像側的平凸透鏡，第三透鏡132a例如為一雙凸透鏡，第四透鏡134a例如為一雙凹透鏡，而第五透鏡150a例如為一雙凸透鏡。本實施例之定焦鏡頭100a與上述定焦鏡頭100（如圖1所繪示）具有類似的優點與功效，在此不再重述。

以下內容將舉出定焦鏡頭100a之一實施例，但本發明並不以此為限。

（表二）

表面	曲率半徑（mm）	間距（mm）	折射率	阿貝數	備註
S1	23.85	1.20	1.83	37.16	第一透鏡
S2	4.50	7.61			
S3	無限大	2.50	1.81	25.43	第二透鏡
S4	-8.65	2.23			
S5	5.98	3.00	1.59	61.14	第三透鏡
S6	-5.98	1.20	1.85	23.78	第四透鏡
S7	5.08	0.46			
S8	無限大	1.35			孔徑光闌
S9	18.34	2.00	1.81	40.93	第五透鏡
S10	-7.41	3.87			
S11	無限大	2.50	1.52	64.17	濾波片
S12	無限大	1.50			
S13	無限大	0.64	1.52	64.17	玻璃蓋
S14	無限大	0.42			

表二中，表面 S8 及 S11～S14 與表一中的相同。此外，在表二中，表面 S1、S2 為第一透鏡 110a 的兩表面，而表面 S3、S4 為第二透鏡 120a 之兩表面。表面 S5 為第三透鏡 132a 之面向物側的表面，表面 S6 為第三透鏡 132a 與第四透鏡 134a 相連的表面，表面 S7 為第四透鏡 134a 之面向像側的表面。表面 S9、S10 為第五透鏡 150a 之兩表面。

再者，在本實施例中，定焦鏡頭 100a 的有效焦距為 5.2 毫米，光圈值為 2.1，而最大視角為 53.34 度，由此可驗證定焦鏡頭 100a 之進光量確實可以較大，而視角確實可以較廣。

圖 4A 至圖 4C 為圖 3 之定焦鏡頭的成像光學模擬數據圖。請參照圖 4A 至圖 4C，其中圖 4A 為光學傳遞函數曲線圖，其橫軸為每週期/毫米之空間頻率，縱軸為光學轉移函數的模數。在圖 4A 中是以波長從 770 nm 至 875 nm 的光所作的模擬數據圖。此外，圖 4B 中由左至右依序為場曲與畸變的圖形，且是以波長為 850 nm 的光所作的模擬數據圖。圖 4C 為影像之橫向光線扇形圖，且是以波長為 850 nm 的光所作的模擬數據圖。由於圖 4A 至圖 4C 所顯示出的圖形均在標準的範圍內，因此本實施例之定焦鏡頭 100a 能夠在完全使用球面透鏡的情況下，仍維持良好的成像品質。

綜上所述，在本發明之實施例的定焦鏡頭中，由於孔徑光闌是配置於第四透鏡與第五透鏡之間，如此搭配第一至第五透鏡之屈光度設計後，定焦鏡頭可具有較小的光圈

值。如此一來，定焦鏡頭的進光量便可以較大，以適用於夜間環境。此外，由於本發明之實施例之定焦鏡頭僅採用五片透鏡，因此其具有較小的體積。再者，由於本發明之實施例之定焦鏡頭均採用球面透鏡，而沒有使用非球面透鏡，因此具有較低的成本。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明之一實施例之定焦鏡頭的結構示意圖。

圖 2A 至圖 2C 為圖 1 之定焦鏡頭的成像光學模擬數據圖。

圖 3 為本發明之另一實施例之定焦鏡頭的結構示意圖。

圖 4A 至圖 4C 為圖 3 之定焦鏡頭的成像光學模擬數據圖。

【主要元件符號說明】

50：光偵測器

100、100a：定焦鏡頭

110、110a：第一透鏡

120、120a：第二透鏡

130：膠合透鏡

132、132a：第三透鏡

134、134a：第四透鏡

140：孔徑光闌

150、150a：第五透鏡

160：濾波片

170：玻璃蓋

A：光軸

S1～S14：表面

五、中文發明摘要：

一種定焦鏡頭，包括一第一透鏡、一第二透鏡、一膠合透鏡、一孔徑光闌及一第五透鏡。第一透鏡配置於一物側與一像側之間，並具有負屈光度。第二透鏡配置於第一透鏡與像側之間，並具有正屈光度。膠合透鏡配置於第二透鏡與像側之間。膠合透鏡是由從物側至像側依序排列的一第三透鏡與一第四透鏡所組成，其中第三透鏡與第四透鏡之其一具有正屈光度，而第三透鏡與第四透鏡之另一具有負屈光度。孔徑光闌配置於第四透鏡與像側之間。第五透鏡配置於孔徑光闌與像側之間，並具有正屈光度。第一、第二、第三、第四及第五透鏡皆為球面透鏡。

六、英文發明摘要：

A fixed-focus lens including a first lens, a second lens, a cemented lens, an aperture stop, and a fifth lens is provided. The first lens is disposed between an object side and an image side, and has a negative refractive power. The second lens is disposed between the first lens and the image side, and has a positive refractive power. The cemented lens is disposed between the second lens and the image side. The cemented lens consists of a third lens and a fourth lens arranged in sequence from the object side to the image side. One of the third lens and the fourth lens has a positive refractive power, and another of the third lens and the fourth lens has a negative refractive power. The aperture stop is

disposed between the fourth lens and the image side. The fifth lens is disposed between the aperture stop and the image side, and has a positive refractive power. The first, second, third, fourth, and fifth lenses are all spherical lenses.

七、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 1

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

50：光偵測器

100：定焦鏡頭

110：第一透鏡

120：第二透鏡

130：膠合透鏡

132：第三透鏡

134：第四透鏡

140：孔徑光闌

150：第五透鏡

160：濾波片

170：玻璃蓋

A：光軸

S1～S14：表面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

十、申請專利範圍：

1. 一種定焦鏡頭，包括：

一第一透鏡，配置於一物側與一像側之間，並具有負屈光度；

一第二透鏡，配置於該第一透鏡與該像側之間，並具有正屈光度；

一膠合透鏡，配置於該第二透鏡與該像側之間，該膠合透鏡是由從該物側至該像側依序排列的一第三透鏡與一第四透鏡所組成，其中該第三透鏡與該第四透鏡之其一具有正屈光度，而該第三透鏡與該第四透鏡之另一具有負屈光度；

一孔徑光闌，配置於該第四透鏡與該像側之間；以及

一第五透鏡，配置於該孔徑光闌與該像側之間，並具有正屈光度，其中該第一、第二、第三、第四及第五透鏡皆為球面透鏡，該定焦鏡頭的有效焦距為 f，由該第一透鏡之朝向該物側的一表面至該第三透鏡之朝向該物側的一表面之軸向距離為 d，而 $2.1<d/f<2.9$。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之定焦鏡頭，其中該定焦鏡頭的光圈值大於或等於 2.06。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之定焦鏡頭，其中該定焦鏡頭的視角是落在大於或等於 52 度的範圍內。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之定焦鏡頭，其中該第一透鏡為一凹面朝向該像側的平凹透鏡，該第二透鏡為一雙凸透鏡，該第三透鏡為一雙凹透鏡，該第四透鏡為一

雙凸透鏡，而該第五透鏡為一凸面朝向該物側的平凸透鏡。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之定焦鏡頭，其中該第一透鏡為一凸面朝向該物側的凸凹透鏡，該第二透鏡為一凸面朝向該像側的平凸透鏡，該第三透鏡為一雙凸透鏡，該第四透鏡為一雙凹透鏡，而該第五透鏡為一雙凸透鏡。

十一、圖式：

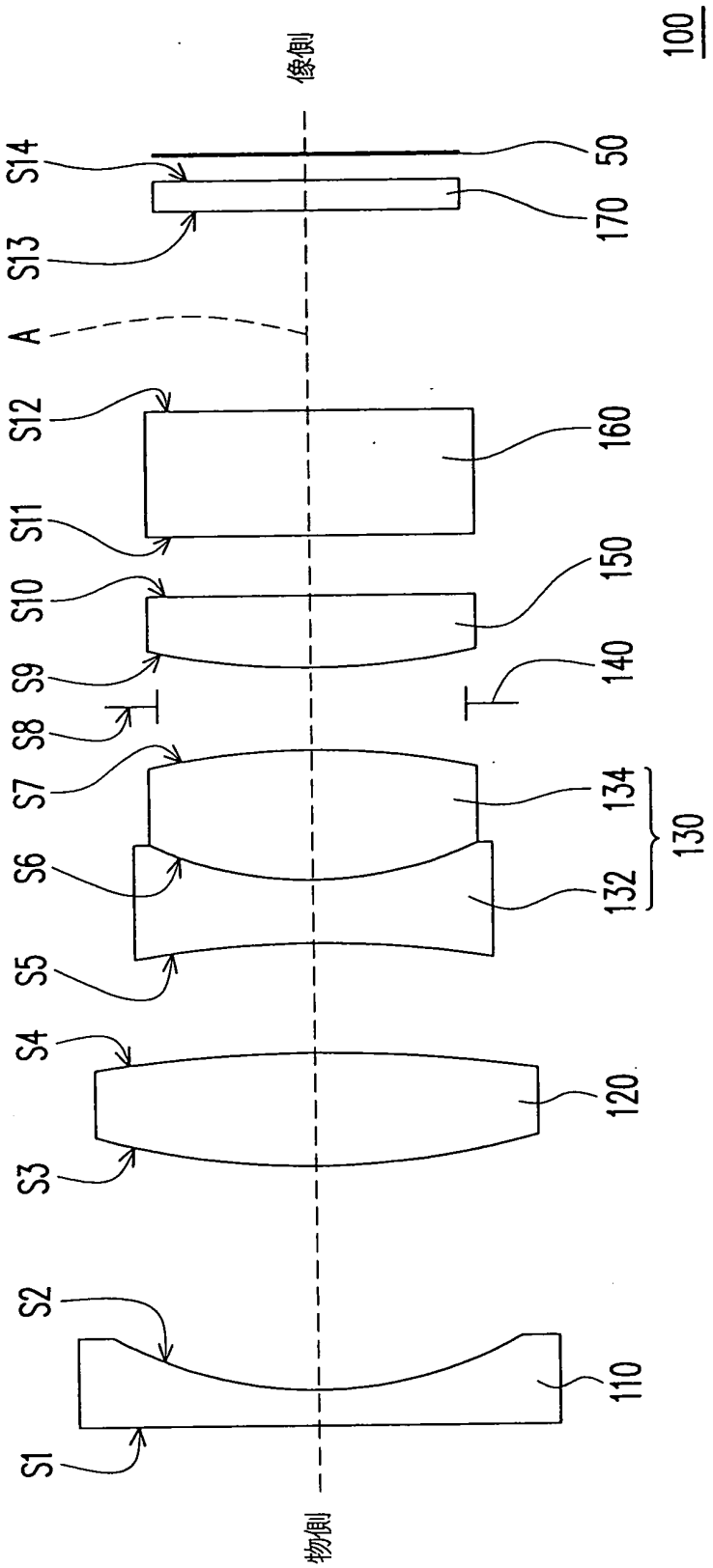

100
像側
物側
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
A
110
120
130
132
134
140
150
160
170
50

圖 1

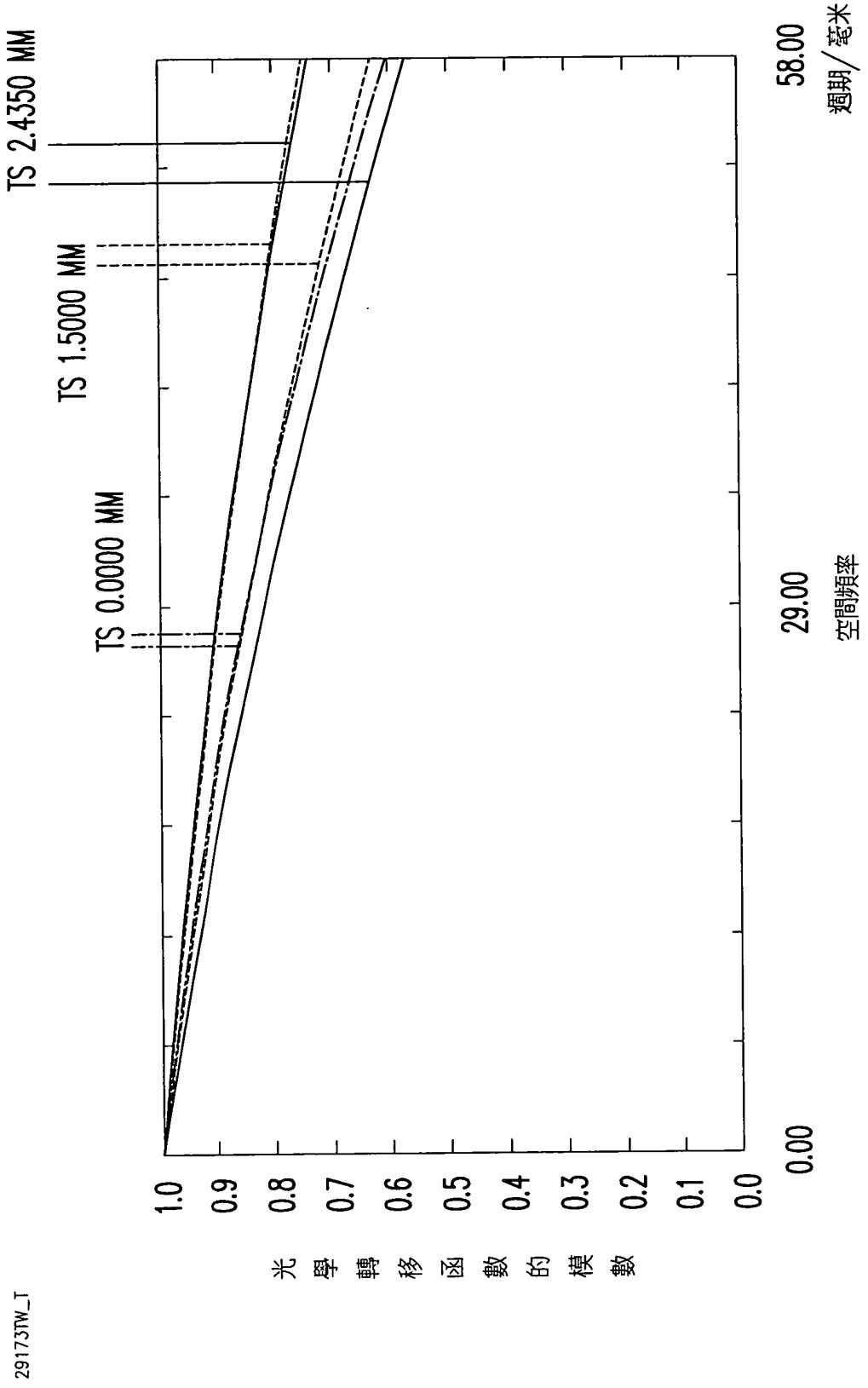

TS 2.4350 MM
TS 1.5000 MM
TS 0.0000 MM
光學轉移函數的模數
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.00
29.00
58.00
空間頻率
週期/毫米
29173TW_I

圖 2A

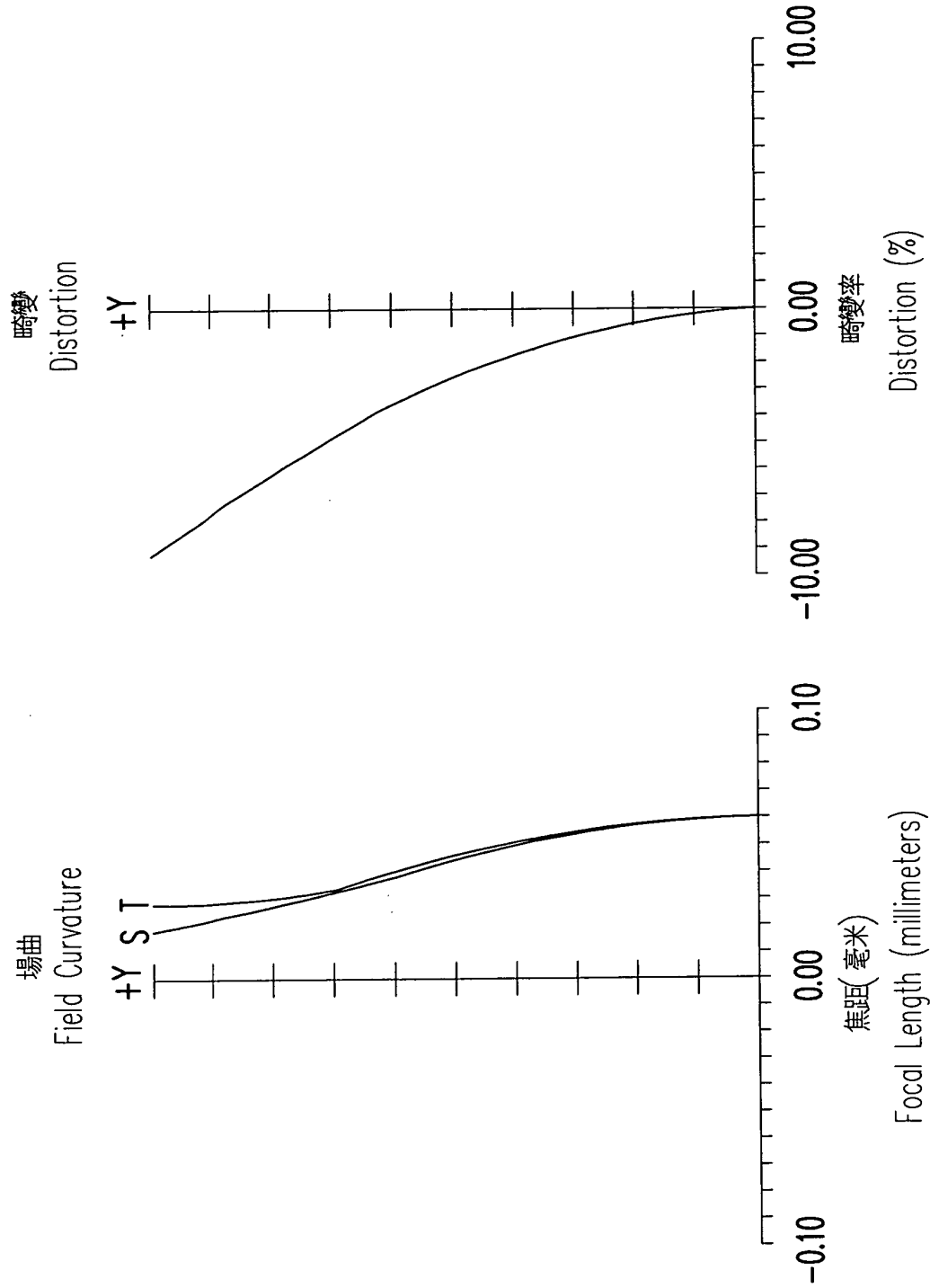

場曲
Field Curvature
+Y S T
-0.10
0.00
0.10
焦距(毫米)
Focal Length (millimeters)
畸變
Distortion
+Y
-10.00
0.00
10.00
畸變率
Distortion (%)
29173TW_1

圖 2B

29173TW_T

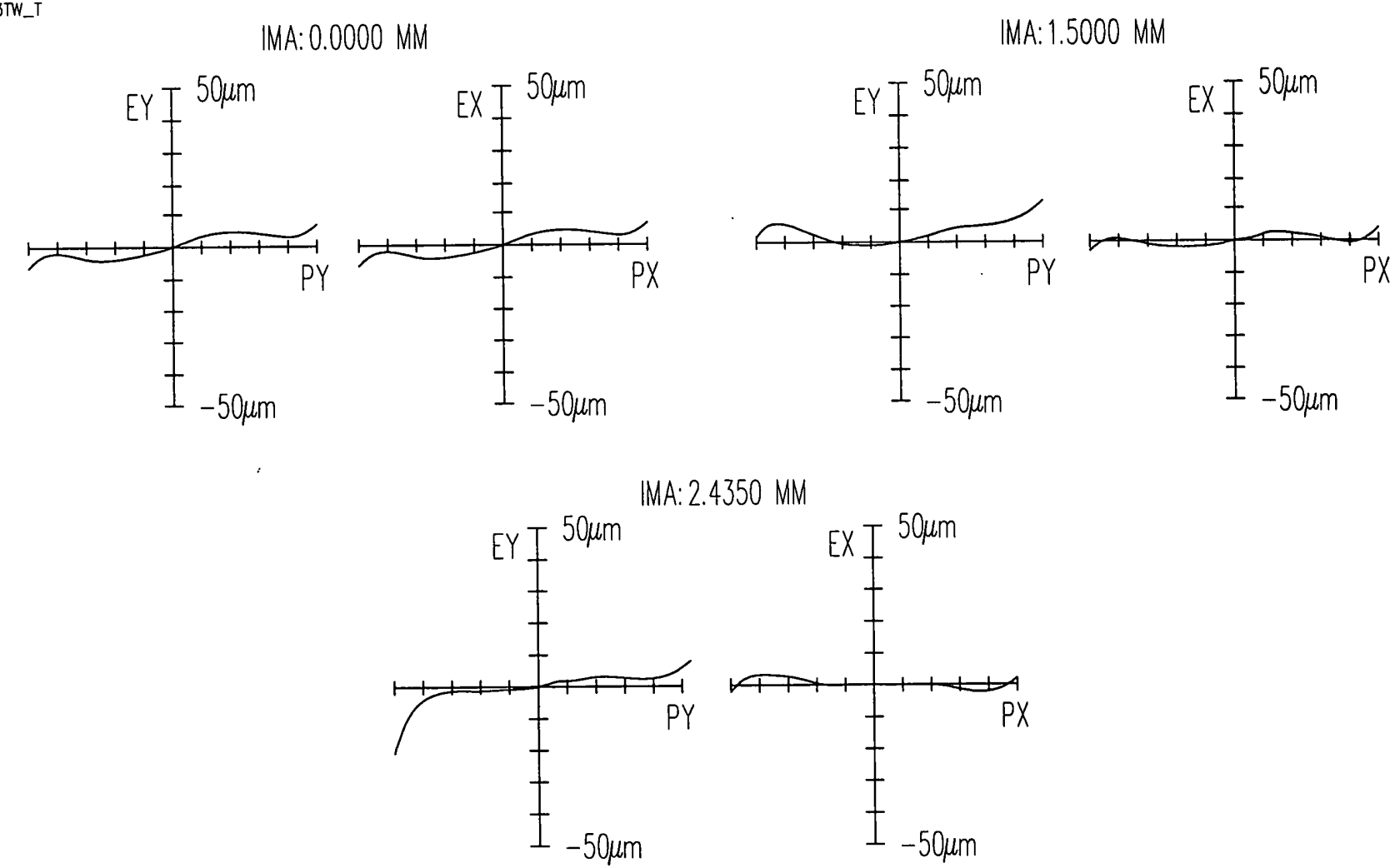


圖 2C

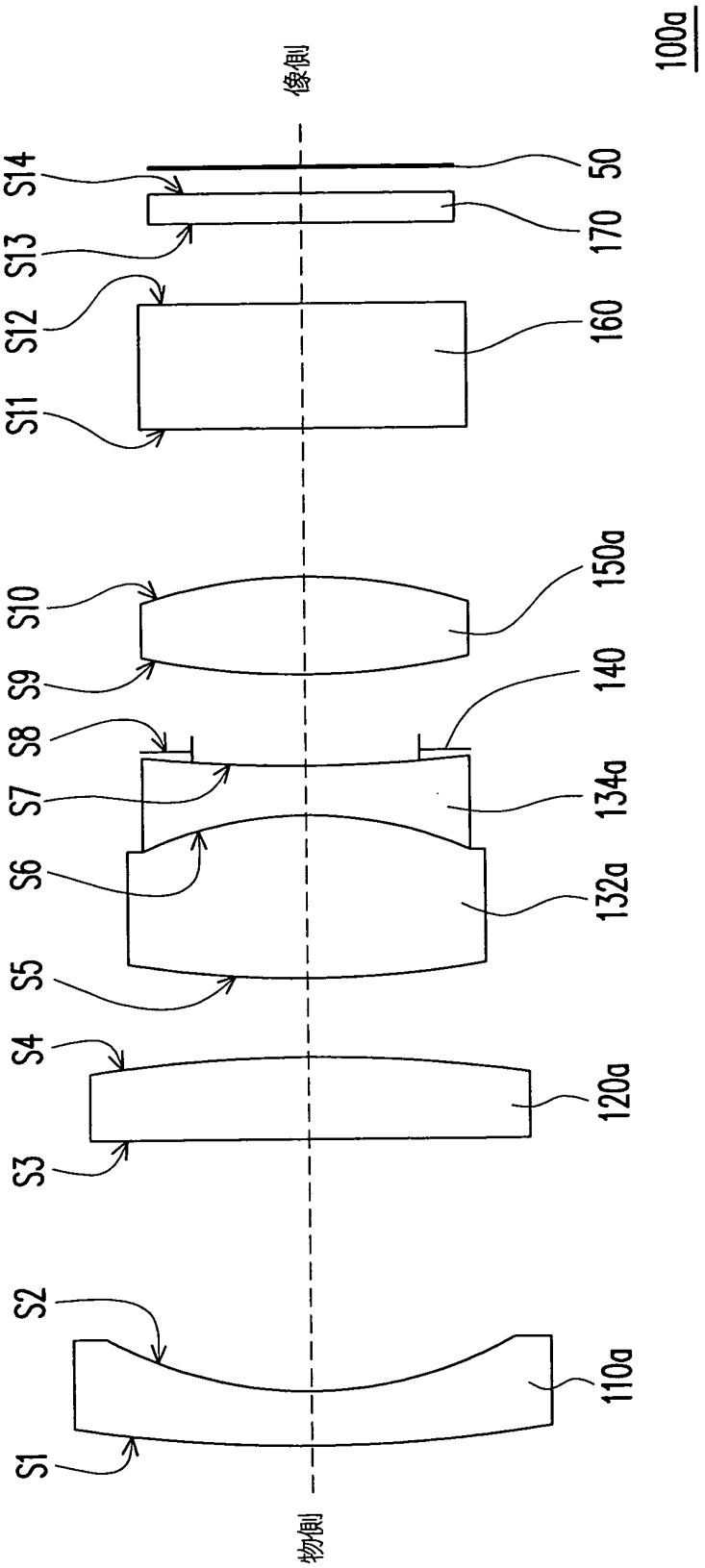

100a
像側
物側
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
110a
120a
132a
134a
140
150a
160
170
50

圖 3

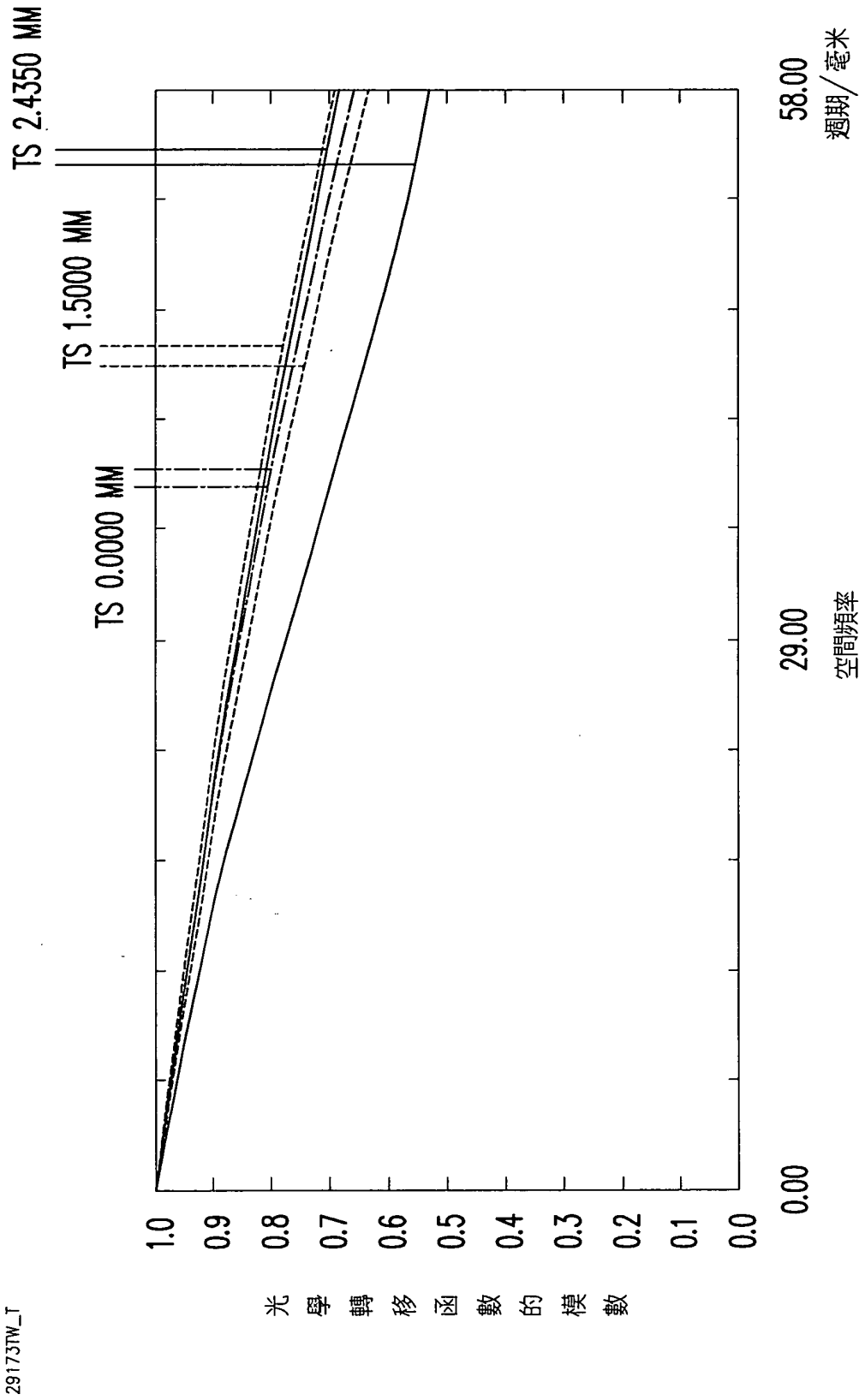

TS 2.4350 MM
TS 1.5000 MM
TS 0.0000 MM
光學轉移函數的模數
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.00
29.00
58.00
空間頻率
週期／毫米
29173TW_T

圖 4A

29173TW_T

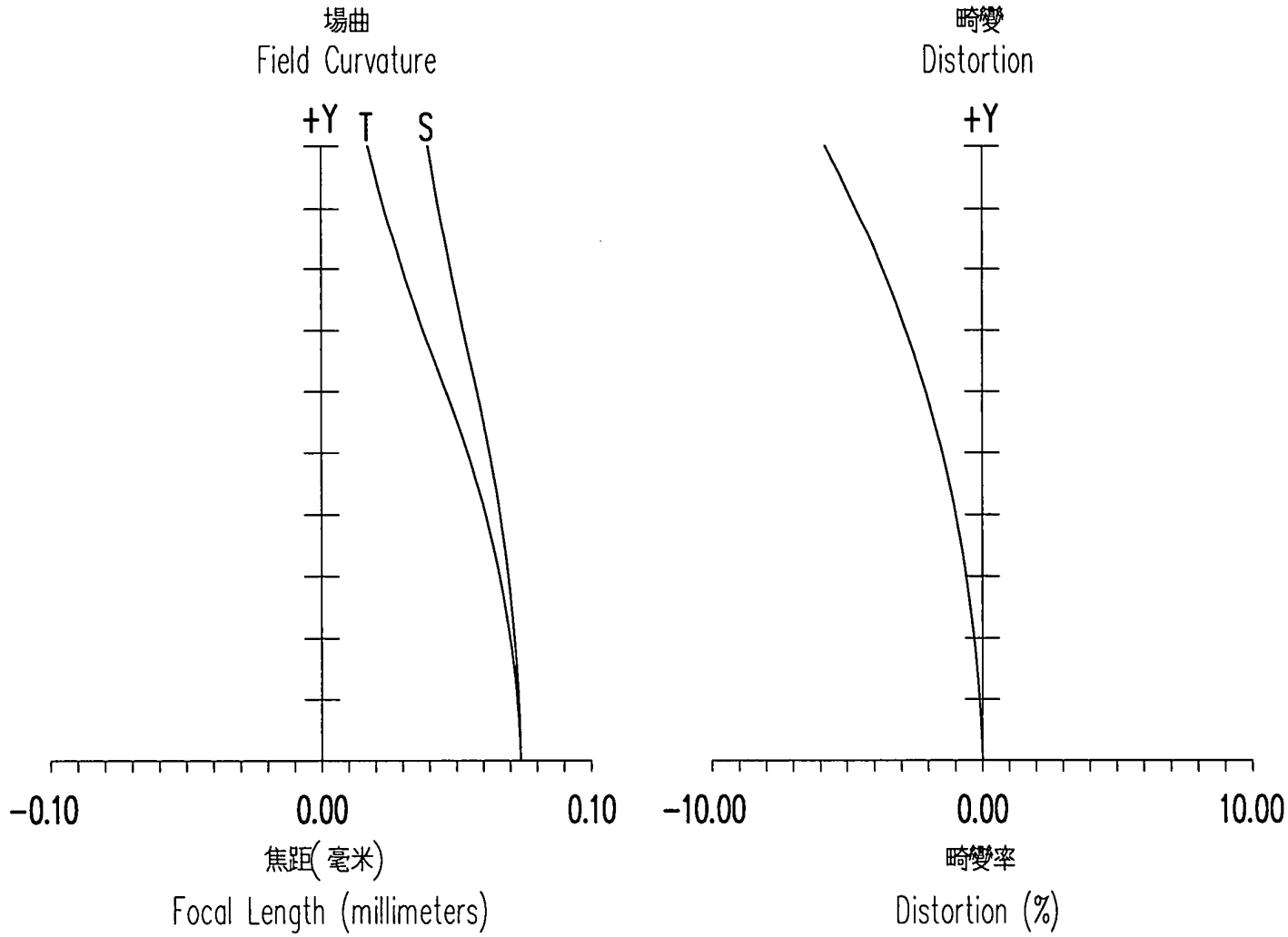


圖 4B

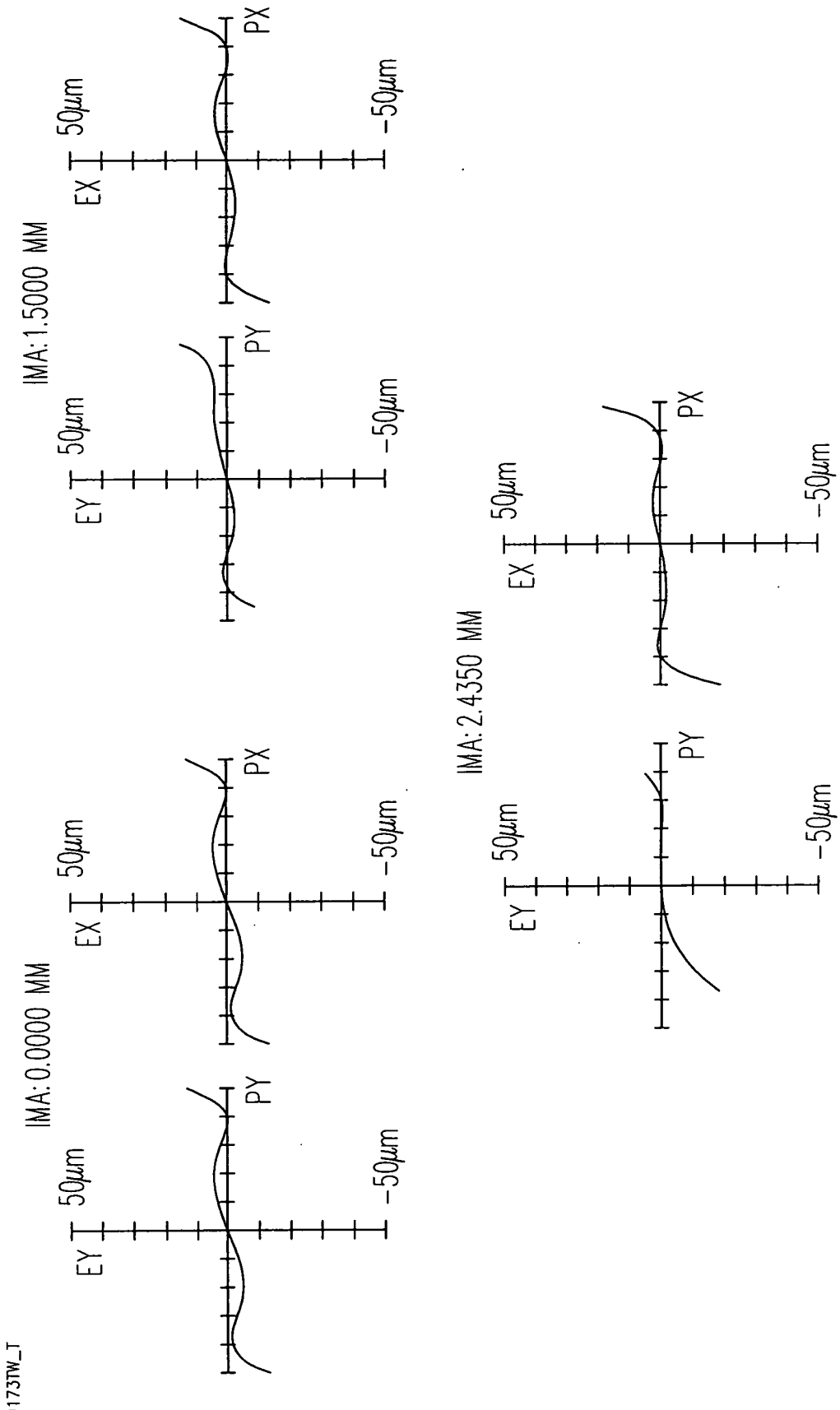

IMA:0.0000 MM
IMA:1.5000 MM
IMA:2.4350 MM
EY
EX
PY
PX
50μm
-50μm
29173TW_I

圖 4C

disposed between the fourth lens and the image side. The fifth lens is disposed between the aperture stop and the image side, and has a positive refractive power. The first, second, third, fourth, and fifth lenses are all spherical lenses.

七、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 1

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

50：光偵測器

100：定焦鏡頭

110：第一透鏡

120：第二透鏡

130：膠合透鏡

132：第三透鏡

134：第四透鏡

140：孔徑光闌

150：第五透鏡

160：濾波片

170：玻璃蓋

A：光軸

S1～S14：表面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無