



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201719221 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：104139618

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl.：

G02B13/00 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/34 (2006.01)

(71)申請人：揚明光學股份有限公司 (中華民國) YOUNG OPTICS INC. (TW)

新竹市新安路七號

(72)發明人：賴慶隆 LAI, CHING-LUNG (TW)；廖陳成 LIAO, CHEN-CHENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 28 頁

(54)名稱

光學鏡頭

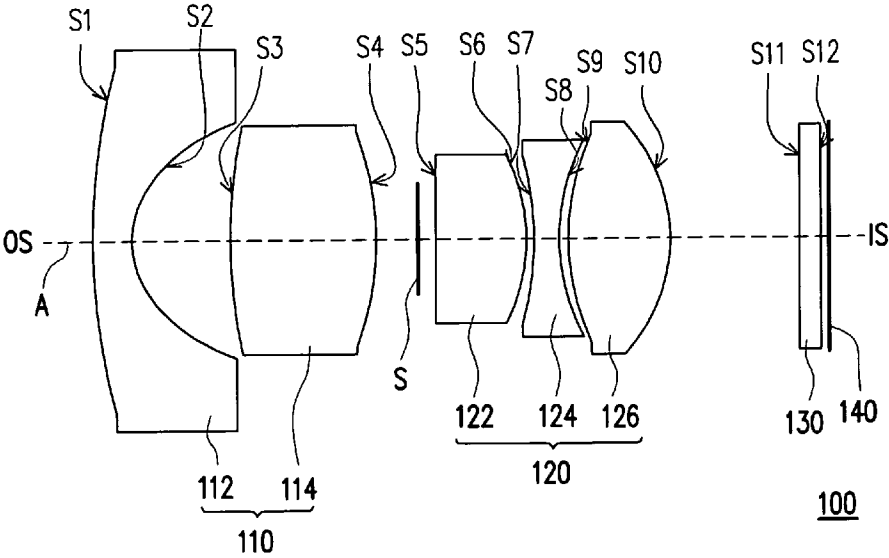
OPTICAL LENS

(57)摘要

一種光學鏡頭，包括第一透鏡群及第二透鏡群。第一透鏡群位於放大側與縮小側之間。第一透鏡群具有負屈光度，包括第一透鏡。第一透鏡為塑膠非球面、新月型透鏡，具有負屈光度和朝向放大側的凸面。第二透鏡群位於第一透鏡群與縮小側之間。第二透鏡群具有正屈光度，包括第二透鏡、具有負屈光度的第三透鏡以及第四透鏡。第二、第三以及第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔。光學鏡頭當中至少三個透鏡的阿貝數大於 20，至少一個透鏡的材質為玻璃，至少一個透鏡為球面透鏡。

An optical lens including a first lens group and a second lens group is provided. The first lens group is located between a magnified side and a minifiedside. The first lens group has a negative power and includes a first lens. The first lens is a plastic aspherical, and new moon-like lens. The first lens has a negative power and a convex surface facing the magnified side. The second lens group is located between the first lens group and the minified side. The second lens group has a positive power. The second lens group includes a second lens, a third lens having a negative power, and a fourth lens. The abbe numbers of at least three lenses are larger than 20. The material of at least one lens is glass. At least one lens is a spherical lens.

指定代表圖：



【圖1A】

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 光學鏡頭
 - 110、120 . . . 第一、第二透鏡群
 - 112、114 . . . 第一、五透鏡
 - 122、124、126 . . . 第二、三、四透鏡
 - 130 . . . 玻璃蓋
 - 140 . . . 成像平面
 - A . . . 光軸
 - OS、IS . . . 放大側、縮小側
 - S . . . 光圈
 - S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11、S12 . . . 透鏡表面



201719221

【發明摘要】

申請日:

IPC分類:

【中文發明名稱】光學鏡頭

G02B 13/00 (2006.01)

【英文發明名稱】OPTICAL LENS

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 1/34 (2006.01)

【中文】一種光學鏡頭，包括第一透鏡群及第二透鏡群。第一透鏡群位於放大側與縮小側之間。第一透鏡群具有負屈光度，包括第一透鏡。第一透鏡為塑膠非球面、新月型透鏡，具有負屈光度和朝向放大側的凸面。第二透鏡群位於第一透鏡群與縮小側之間。第二透鏡群具有正屈光度，包括第二透鏡、具有負屈光度的第三透鏡以及第四透鏡。第二、第三以及第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔。光學鏡頭當中至少三個透鏡的阿貝數大於 20，至少一個透鏡的材質為玻璃，至少一個透鏡為球面透鏡。

【英文】 An optical lens including a first lens group and a second lens group is provided. The first lens group is located between a magnified side and a minified side. The first lens group has a negative power and includes a first lens. The first lens is a plastic aspherical, and new moon-like lens. The first lens has a negative power and a convex surface facing the magnified side. The second lens group is located between the first lens group and the minified side. The second lens group has a positive power. The second lens group includes a second lens, a third lens having a negative power, and a fourth lens. The abbe numbers of at least three

lenses are larger than 20. The material of at least one lens is glass.

At least one lens is a spherical lens.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：光學鏡頭

110、120：第一、第二透鏡群

112、114：第一、五透鏡

122、124、126：第二、三、四透鏡

130：玻璃蓋

140：成像平面

A：光軸

OS、IS：放大側、縮小側

S：光圈

S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11、S12：

透鏡表面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學鏡頭

【英文發明名稱】OPTICAL LENS

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學元件，且特別是有關於一種光學鏡頭。

【先前技術】

【0002】 隨著現代視訊技術的進步，數位攝影機（digital video camera, DVC）及數位相機（digital camera, DC）等影像裝置已被普遍地使用，並被廣泛地應用於各領域中。這些影像裝置中的核心元件之一為鏡頭，其用以將影像清晰地成像於螢幕或是電荷耦合元件（Charge Coupled Device, CCD）上。此外，近年來智慧家庭監視用攝影機有越來越蓬勃發展的趨勢，人們對於薄型化及光學性能的要求也越來越高。要滿足這樣需求的鏡頭，大致上需要具備便宜、小型化、薄型化、高解像力、大光圈、低畸變、日夜共焦等特點。

【0003】 因此，如何在較低的成本下製作一個具備上述特點並且可提供良好光學品質的鏡頭，是目前本領域的技術人員的重要課題之一。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種光學鏡頭，其製作成本低廉，且可提供良好光學品質。

【0005】 本發明的光學鏡頭包括第一透鏡群、第二透鏡群以及光圈。第一透鏡群位於放大側與縮小側之間。第一透鏡群具有負屈光度，包括第一透鏡。第一透鏡為塑膠非球面、新月型透鏡，具有負屈光度和朝向放大側的凸面。第二透鏡群位於第一透鏡群與縮小側之間。第二透鏡群具有正屈光度，包括第二透鏡、具有負屈光度的第三透鏡以及第四透鏡。第二、第三以及第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔。光圈位於第一與第二透鏡群之間。光學鏡頭符合 $2 < L/D < 4$ 之條件，其中 L 為光學鏡頭的總長， D 為影像感測器的對角線的長度。光學鏡頭當中至少三個透鏡的阿貝數大於 20，至少一個透鏡的材質為玻璃，至少一個透鏡為球面透鏡。

【0006】 基於上述，在本發明的範例實施例中，光學鏡頭之設計符合預設的條件標準，亦即成本低廉、小型化、薄型化、高解像力、大光圈、低畸變及日夜共焦的情況下，提供良好光學品質。

【0007】 為讓本發明的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。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1A 是本發明的一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。

圖 1B、圖 1C 及圖 1D 為圖 1A 之光學鏡頭的成像光學模擬數據圖。

圖 2A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。

圖 2B、圖 2C 及圖 2D 為圖 2A 之光學鏡頭的成像光學模擬數據圖。

圖 3A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。

圖 3B、圖 3C 及圖 3D 為圖 3A 之光學鏡頭的成像光學模擬數據圖。

圖 4A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。

圖 4B、圖 4C 及圖 4D 為圖 4A 之光學鏡頭的成像光學模擬數據圖。

【實施方式】

【0009】 有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之多個實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。以下實施例中所提到的方向用語，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。

【0010】 圖 1A 是本發明的一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。請參照圖 1A，本實施例的光學鏡頭 100 位於放大側(物側)OS 與縮小側(像側)IS 之間。光學鏡頭 100 包括具有負屈光度的第一透鏡群 110、具有正屈光度的第二透鏡群 120 以及光圈 S(Stop)。第一透鏡

群 110 位於放大側 OS 與光圈 S 之間。第二透鏡群 120 位於光圈 S 與縮小側 IS 之間。在本實施例中，第一透鏡群 110 包括從放大側 OS 至縮小側 IS 第一透鏡(L1)112、第五透鏡(L5)114，其屈光度依序為負、正。第二透鏡群包括從放大側 OS 至縮小側 IS 第二透鏡 (L2)122、第三透鏡(L3)124 以及第四透鏡(L4)126，其屈光度依序為正、負、正。

【0011】 在本實施例中，第一透鏡 112 朝向放大側 OS 的鏡面 S1 為凸面。第二透鏡 122 朝向放大側 OS 的鏡面 S5 為平面。第五透鏡 114 為雙凸透鏡。在本實施例中，第一、第五、第三以及第四透鏡是非球面透鏡。第一、第五、第三以及第四透鏡當中至少三個透鏡是塑膠透鏡。例如，第一、第五、第三以及第四透鏡是塑膠透鏡，第二透鏡 122 是玻璃透鏡。第一、第五、第二、第三以及第四透鏡當中至少三個透鏡的阿貝數(Abbe Number)大於 20。

【0012】 在本實施例中，光學鏡頭 100 符合以下條件(1)至(4)：

- $$2<L/D<4$$

(1)
- $$F<2.5$$

(2)
- $$L<20 \text{ 毫米}$$

(3)
- $$0 \text{ 毫米} \leq t < 0.02 \text{ 毫米}$$

(4)

【0013】 其中，L 為光學鏡頭 100 的總長，係光軸 A 上第一透鏡 112 的鏡面 S1 至影像感測器之成像平面 140 的距離，D 為影像感測器之成像平面 140 的對角線的長度，F 為光圈數，t 為光學鏡頭 100 相對於可見光以及近紅外光的焦距偏移量。光學鏡頭 100 相對

於可見光有一焦距，光學鏡頭 100 相對於近紅外光有另一焦距，兩者的距離即光學鏡頭 100 相對於可見光以及近紅外光的焦距偏移量。如此一來，符合上述條件的光學鏡頭 100，可確保其光學成像品質，並具有良好的光學特性。在本實施例中，光學鏡頭 100 相對於可見光以及近紅外光的焦距偏移量小，可稱之為日夜共焦。

【0014】 此外，在本實施例中，縮小側 IS 可設置玻璃蓋 130 以及影像感測器，其成像平面標示為 140。玻璃蓋 130 位於第二透鏡群 120 與成像平面 140 之間。玻璃蓋 130 具有兩表面 S11 與 S12，光學鏡頭 100 則形成影像於成像平面 140 上。

【0015】 以下內容將舉出圖 1A 所繪示的光學鏡頭 100 中關於各個透鏡具體的數據資料。

(表一)

表面編號	曲率半徑 (毫米/mm)	間距 (毫米/mm)	折射率	阿貝數	備註
S1	6.07	0.78	1.53	56.28	L1
S2	1.45	2.11			
S3	124.83	2.70	1.64	23.97	L5
S4	-4.48	0.81			
S	無限大	0.10			Stop
S5	無限大	2.05	1.73	54.68	L2
S6	-2.84	0.10			
S7	-1.85	0.55	1.64	23.97	L3
S8	10.64	0.10			

S9	3.13	2.16	1.53	56.28	L4
S10	-2.70	3.69			
S11	無限大	0.7	1.52	64.17	玻璃蓋
S12	無限大	0.01			

【0016】 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 至表面 S2 間於光軸 A 上之直線距離。表一中記載的是各透鏡所對應之厚度、折射率與阿貝數，備註欄記載的是對應的各透鏡。此外，在表一中，表面 S1、S2 為第一透鏡 112 的兩表面，表面 S3、S4 為第五透鏡 114 之兩表面，表面 S5、S6 為第二透鏡 122 之兩表面，表面 S7、S8 為第三透鏡 124 之兩表面，表面 S9、S10 為第四透鏡 126 之兩表面。

【0017】 在本實施例中，S1、S2、S3、S4、S7、S8、S9、S10 為非球面，其可用下列公式(1)表示：

$$Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + A_2r^2 + A_4r^4 + A_6r^6 + A_8r^8 + A_{10}r^{10} + A_{12}r^{12} + A_{14}r^{14} + A_{16}r^{16} + \dots \quad (1)$$

【0018】 上述的公式中，Z 為光軸 A 方向之偏移量（sag），c 是密切球面（osculating sphere）的半徑之倒數，也就是接近光軸 A 處的曲率半徑（如表一內 S1 至 S4 以及 S7 至 S10 的曲率半徑）的倒數。k 是二次曲面係數（conic），r 是非球面高度，即為從透鏡中心往透鏡邊緣的高度，而 A_2 、 A_4 、 A_6 、 A_8 、 A_{10} 、 A_{12} 、 A_{14} 、 A_{16} ...為非球面係數(aspheric coefficient)，在本實施例中係數 A_2 為 0。下表二列出的是光學鏡頭 100

中表面 S1 至 S4 以及 S7 至 S10 的參數值。

(表二)

非球面參數	二次曲面 係數 k	係數 A ₄	係數 A ₆	係數 A ₈
S1	0	5.477E-03	-2.731E-03	4.279E-04
S2	-0.642	1.531E-02	-3.000E-03	-1.818E-03
S3	0	-1.933E-04	-2.153E-03	7.752E-04
S4	0	3.790E-03	-4.249E-03	3.005E-03
S7	0	9.753E-02	-6.927E-02	4.225E-02
S8	0	6.048E-02	-7.285E-02	4.910E-02
S9	0	-2.734E-02	-1.281E-02	1.251E-02
S10	0	6.355E-03	-4.401E-04	5.980E-05
非球面參數	係數 A ₁₀	係數 A ₁₂	係數 A ₁₄	係數 A ₁₆
S1	-3.463E-05	1.240E-06	1.846E-09	-9.068E-10
S2	5.663E-04	-9.721E-06	-9.011E-06	0
S3	-1.391E-04	4.881E-06	-3.224E-07	0
S4	-1.244E-03	2.579E-04	-2.138E-05	0
S7	-1.225E-02	7.443E-04	2.490E-04	0
S8	-1.744E-02	3.063E-03	-2.099E-04	0
S9	-4.171E-03	6.228E-04	-3.562E-05	0
S10	-1.695E-05	1.305E-05	-1.656E-06	0

【0019】 承上述，在本實施例的光學鏡頭 100 中，相對可見光的有效焦距 (EFL)=2.345 毫米，相對 850 奈米的近紅外光的有效焦距 (EFL)=2.35 毫米，光圈值 (F-Number, Fno)=2.1，視場角 (field of view, FOV)=90.5 度，成像高度 IH = 2.264 毫米，鏡頭總長 (total track length, TTL) = 15.86 毫米。

【0020】 圖 1B 至圖 1D 為圖 1A 之光學鏡頭 100 的成像光學模擬數據圖。請參照圖 1B 至圖 1D，其中圖 1B 為光學鏡頭 100 相對不同光波長的焦距偏移量。圖 1C 及圖 1D 分別繪示場曲 (field

curvature) 與畸變 (distortion) 的圖形，且是以波長為 555nm 的光所模擬出來的。

【0021】 下述實施例沿用前述實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0022】 圖 2A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。請參照圖 1A 及圖 2A，本實施例的光學鏡頭 200 類似於圖 1A 實施例的光學鏡頭 100 惟兩者之間主要的差異例如在於第二透鏡 222 朝向放大側 OS 的鏡面 S5 為凸面，第五透鏡 214 為凸凹透鏡，以及朝向縮小側 IS 的鏡面 S4 為凹面。

【0023】 以下內容將舉出圖 2A 所繪示的光學鏡頭 200 中關於各個透鏡具體的數據資料。

(表三)

表面 編號	曲率半徑 (毫米)	間距 (毫米)	折射率	阿貝數	備註
S1	7.18	0.82	1.54	56.09	L1
S2	1.51	1.64			
S3	3.75	2.46	1.64	23.97	L2
S4	5.24	1.52			
S	無限大	0.31			Stop
S5	17.47	1.82	1.73	54.68	L3
S6	-3.81	0.10			

S7	-41.32	0.55	1.64	23.97	L4
S8	2.80	0.12			
S9	3.70	2.07	1.54	56.09	L5
S10	-2.78	3.69			
S11	無限大	0.7	1.52	64.17	玻璃蓋
S12	無限大	0.10			

【0024】 表三中各光學參數及數據資料的解讀方式可參照表一說明，在此不在贅述。在本實施例中，S1、S2、S3、S4、S7、S8、S9、S10 為非球面，其可用上述公式(1)來表示。下表四列出的是光學鏡頭 200 中表面 S1 至 S4 以及 S7 至 S10 的參數值。

(表四)

非球面參數	二次曲面 係數 k	係數 A ₄	係數 A ₆	係數 A ₈
S1	0	-3.668E-03	-2.312E-04	5.242E-05
S2	-0.707	-3.376E-03	-2.696E-03	4.296E-04
S3	0	3.653E-03	4.254E-04	1.041E-04
S4	0	1.156E-02	8.367E-03	-5.869E-03
S7	0	-3.351E-02	8.719E-03	-1.669E-03
S8	0	-4.441E-02	1.165E-02	-3.213E-03
S9	0	-1.108E-02	2.473E-04	2.505E-04
S10	0	8.303E-03	-5.352E-04	5.341E-04
非球面參數	係數 A ₁₀	係數 A ₁₂	係數 A ₁₄	係數 A ₁₆
S1	-3.997E-06	1.554E-07	-3.145E-09	2.815E-11
S2	-1.743E-04	3.806E-05	-3.157E-06	0
S3	-7.098E-05	1.845E-05	-1.399E-06	0
S4	2.927E-03	-4.172E-04	1.495E-18	0
S7	1.471E-04	3.716E-09	1.827E-16	0
S8	6.909E-04	-1.030E-04	6.862E-06	0
S9	-6.300E-05	5.328E-06	-3.247E-07	0
S10	-1.697E-04	3.009E-05	-2.004E-06	0

【0025】 承上述，在本實施例的光學鏡頭 200 中，相對可見光的有效焦距 2.353 毫米，相對 850 奈米的近紅外光的有效焦距 2.364 毫米，光圈值 2.0，視場角 90 度，成像高度 2.264 毫米，鏡頭總長 15.9 毫米。

【0026】 圖 2B 至圖 2D 為圖 2A 之光學鏡頭 200 的成像光學模擬數據圖。請參照圖 2B 至圖 2D，其中圖 2B 為光學鏡頭 200 相對不同光波長的焦距偏移量。圖 2C 及圖 2D 分別繪示場曲與畸變的圖形，且是以波長為 555 奈米的光所模擬出來的。

【0027】 圖 3A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。請參照圖 2A 及圖 3A，本實施例的光學鏡頭 300 類似於圖 2A 實施例的光學鏡頭 200。

【0028】 以下內容將舉出圖 3A 所繪示的光學鏡頭 300 中關於各個透鏡具體的數據資料。

(表五)

表面 編號	曲率半徑 (毫米)	間距 (毫米)	折射率	阿貝數	備註
S1	7.23	0.80	1.54	56.09	L1
S2	1.51	1.78			
S3	3.86	2.40	1.64	23.97	L5
S4	5.46	1.47			
S	無限大	0.28			Stop
S5	15.53	1.85	1.70	55.53	L2
S6	-3.74	0.10			

S7	248.06	0.55	1.64	23.97	L3
S8	2.59	0.14			
S9	3.66	2.04	1.54	56.09	L4
S10	-2.80	3.69			
S11	無限大	0.7	1.52	64.17	玻璃蓋
S12	無限大	0.10			

【0029】 表五中各光學參數及數據資料的解讀方式可參照表一說明，在此不在贅述。在本實施例中，S1、S2、S3、S4、S7、S8、S9、S10 為非球面，其可用上述公式(1)來表示。下表六列出的是光學鏡頭 300 中表面 S1 至 S4 以及 S7 至 S10 的參數值。

(表六)

非球面參數	二次曲面 係數 k	係數 A ₄	係數 A ₆	係數 A ₈
S1	0	-2.390E-03	-4.402E-04	6.820E-05
S2	-0.699	-1.551E-03	-2.148E-03	-6.376E-06
S3	0	3.784E-03	4.790E-04	7.925E-05
S4	0	1.111E-02	7.966E-03	-5.638E-03
S7	0	-3.854E-02	1.018E-02	-1.880E-03
S8	0	-5.247E-02	1.397E-02	-3.872E-03
S9	0	-1.122E-02	3.365E-04	2.375E-04
S10	0	8.120E-03	-4.452E-04	4.923E-04
非球面參數	係數 A ₁₀	係數 A ₁₂	係數 A ₁₄	係數 A ₁₆
S1	-4.323E-06	1.188E-07	-5.164E-10	-2.380E-11
S2	-7.217E-05	2.832E-05	-2.994E-06	0
S3	-5.864E-05	1.722E-05	-1.419E-06	0
S4	2.879E-03	-4.172E-04	1.252E-18	0
S7	1.569E-04	3.716E-09	1.442E-16	0
S8	7.863E-04	-1.106E-04	6.862E-06	0
S9	-6.610E-05	5.840E-06	-3.247E-07	0
S10	-1.611E-04	2.922E-05	-2.009E-06	0

【0030】 承上述，在本實施例的光學鏡頭 300 中，相對可見光的有效焦距 2.375 毫米，相對 850 奈米的近紅外光的有效焦距 2.385 毫米，光圈值 2.0，視場角 90 度，成像高度 2.264 毫米，鏡頭總長 15.9 毫米。

【0031】 圖 3B 至圖 3D 為圖 3A 之光學鏡頭 300 的成像光學模擬數據圖。請參照圖 3B 至圖 3D，其中圖 3B 為光學鏡頭 300 相對不同光波長的焦距偏移量。圖 3C 及圖 3D 分別繪示場曲與畸變的圖形，且是以波長為 555 奈米的光所模擬出來的。

【0032】 圖 4A 是本發明的另一實施例的光學鏡頭的概要示意圖。請參照圖 3A 及圖 4A，本實施例的光學鏡頭 400 類似於圖 3A 實施例的光學鏡頭 300 惟兩者之間主要的差異例如在於第一透鏡 412 朝向放大側 OS 的鏡面 S1 為凹面。

【0033】 以下內容將舉出圖 4A 所繪示的光學鏡頭 400 中關於各個透鏡具體的數據資料。需注意的是，表一至表八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做適當的更動，惟其仍應屬於本發明之範疇內。

(表七)

表面 編號	曲率半徑 (毫米 /mm)	間距 (毫米 /mm)	折射率	阿貝數	備註
S1	-13.08	0.90	1.54	56.09	L1

S2	2.30	1.21			
S3	3.58	2.73	1.64	23.97	L5
S4	5.39	1.50			
S	無限大	0.34			Stop
S5	22.58	1.81	1.75	52.32	L2
S6	-3.78	0.10			
S7	90.08	0.55	1.64	23.97	L3
S8	2.54	0.15			
S9	3.95	2.10	1.54	56.09	L4
S10	-2.65	3.69			
S11	無限大	0.7	1.52	64.17	玻璃蓋
S12	無限大	0.10			

【0034】 表七中各光學參數及數據資料的解讀方式可參照表一說明，在此不在贅述。在本實施例中，S1、S2、S3、S4、S7、S8、S9、S10 為非球面，其可用上述公式(1)來表示。下表八列出的是光學鏡頭 400 中表面 S1 至 S4 以及 S7 至 S10 的參數值。

(表八)

非球面參數	二次曲面 係數 k	係數 A ₄	係數 A ₆	係數 A ₈
S1	0	1.035E-02	-1.401E-03	1.068E-04
S2	-0.390	-4.816E-03	3.148E-03	-7.769E-04
S3	0	-5.574E-03	3.227E-03	-4.882E-04
S4	0	9.491E-03	1.339E-02	-8.561E-03
S7	0	-4.378E-02	1.175E-02	-1.956E-03
S8	0	-5.976E-02	1.718E-02	-4.966E-03
S9	0	-1.069E-02	9.620E-04	1.399E-05
S10	0	9.818E-03	-1.859E-04	4.355E-04

非球面參數	係數 A_{10}	係數 A_{12}	係數 A_{14}	係數 A_{16}
S1	-4.876E-06	1.296E-07	-1.879E-09	1.296E-11
S2	-3.705E-05	2.095E-05	-1.554E-06	0
S3	-7.380E-06	1.125E-05	-8.457E-07	0
S4	3.588E-03	-4.172E-04	7.583E-18	0
S7	1.349E-04	3.716E-09	7.383E-16	0
S8	1.007E-03	-1.310E-04	7.077E-06	0
S9	-5.797E-05	1.409E-05	-1.452E-06	0
S10	-1.230E-04	1.922E-05	-1.037E-06	0

【0035】 承上述，在本實施例的光學鏡頭 400 中，相對可見光的有效焦距 2.33 毫米，相對 850 奈米的近紅外光的有效焦距 2.342 毫米，光圈值 2.0，視場角 90 度，成像高度 2.264 毫米，鏡頭總長 15.88 毫米。

【0036】 圖 4B 至圖 4D 為圖 4A 之光學鏡頭 400 的成像光學模擬數據圖。請參照圖 4B 至圖 4D，其中圖 4B 為光學鏡頭 400 相對不同光波長的焦距偏移量。圖 4C 及圖 4D 分別繪示場曲與畸變的圖形，且是以波長為 555 奈米的光所模擬出來的。由於本發明四個實施例的圖 1B 至圖 1D、圖 2B 至圖 2D、圖 3B 至圖 3D 和圖 4B 至圖 4D 所顯示出的圖形均在標準的範圍內，因此本發明範例實施例之光學鏡頭 100、200、300、400 都可在成本低廉、小型化、薄型化、高解像力、大光圈、低畸變及日夜共焦的情況下，提供良好的成像品質。

【0037】 綜上所述，在本發明的範例實施例中，光學鏡頭之設計符合預設的條件標準，因此本發明的範例實施例之光學鏡頭可在成本低廉、小型化、薄型化、高解像力、大光圈、低畸變及日夜

共焦的情況下，提供良好的成像品質。

【0038】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，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故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】

【0039】

100、200、300、400：光學鏡頭

110、210、310、410：第一透鏡群

112、212、312、412：第一透鏡

114、214、314、414：第五透鏡

120、220、320、420：第二透鏡群

122、222、322、422：第二透鏡

124、224、324、424：第三透鏡

126、226、326、426：第四透鏡

130、230、330、430：玻璃蓋

140、240、340、440：成像平面

A：光軸

OS、IS：放大側、縮小側

S：光圈

S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11、S12：

透鏡表面

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種光學鏡頭，包括：

一第一透鏡群，位於一放大側與一縮小側之間，具有負屈光度，包括一第一透鏡，以及該第一透鏡為塑膠非球面、新月型透鏡，具有負屈光度和朝向該放大側的一凸面；

一第二透鏡群，位於該第一透鏡群與該縮小側之間，具有正屈光度，包括一第二透鏡、具有負屈光度的一第三透鏡以及一第四透鏡，該第二、該第三以及該第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔；以及

一光圈，位於該第一與該第二透鏡群之間，

其中該光學鏡頭符合 $2 < L/D < 4$ 之條件，其中 L 為該光學鏡頭的總長， D 為一影像感測器的對角線的長度，以及該光學鏡頭當中至少三個透鏡的阿貝數大於 20，至少一個透鏡的材質為玻璃，至少一個透鏡為球面透鏡。

【第2項】一種光學鏡頭，包括：

一第一透鏡群，位於一放大側與一縮小側之間；

一第二透鏡群，位於該第一透鏡群與該縮小側之間；以及

一光圈，位於該第一與該第二透鏡群之間，

其中該光學鏡頭符合 $F < 2.5$ 、 $L < 20$ 毫米以及 $0 \text{ 毫米} \leq t < 0.02$ 毫米之條件，其中 L 為該光學鏡頭的總長， F 為光圈數， t 為該光學鏡頭相對於可見光以及近紅外光的焦距偏移量，以及該第一與第二透鏡群各自包含至少具有一面為非球面的一透鏡。

【第 3 項】如申請專利範圍第 2 項所述的光學鏡頭，其中該第一透鏡群具有負屈光度，包括一第一透鏡；以及該第二透鏡群具有正屈光度，包括一第二透鏡、一第三透鏡以及一第四透鏡，該第二、該第三以及該第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔。

【第 4 項】如申請專利範圍第 2 至 3 項中任一項所述的光學鏡頭，其中該第一透鏡群的該第一透鏡包含朝向該放大側為一凹面。

【第 5 項】一種光學鏡頭，包括：

- 一第一透鏡群，位於一放大側與一縮小側之間；
- 一第二透鏡群，位於該第一透鏡群與該縮小側之間；以及
- 一光圈，位於該第一與該第二透鏡群之間，

其中該光學鏡頭符合 $F < 2.5$ 、 $L < 20$ 毫米以及 $0 \text{ 毫米} \leq t < 0.02$ 毫米之條件，其中 L 為該光學鏡頭的總長， F 為光圈數， t 為該光學鏡頭相對於可見光以及近紅外光的焦距偏移量，以及該第一與第二透鏡群各自包含至少材質為塑膠的一透鏡。

【第 6 項】如申請專利範圍第 5 項所述的光學鏡頭，其中該第一透鏡群具有負屈光度，包括一第一透鏡；以及該第二透鏡群具有正屈光度，包括一第二透鏡、一第三透鏡以及一第四透鏡，該第二、該第三以及該第四透鏡兩兩彼此之間具有空氣間隔。

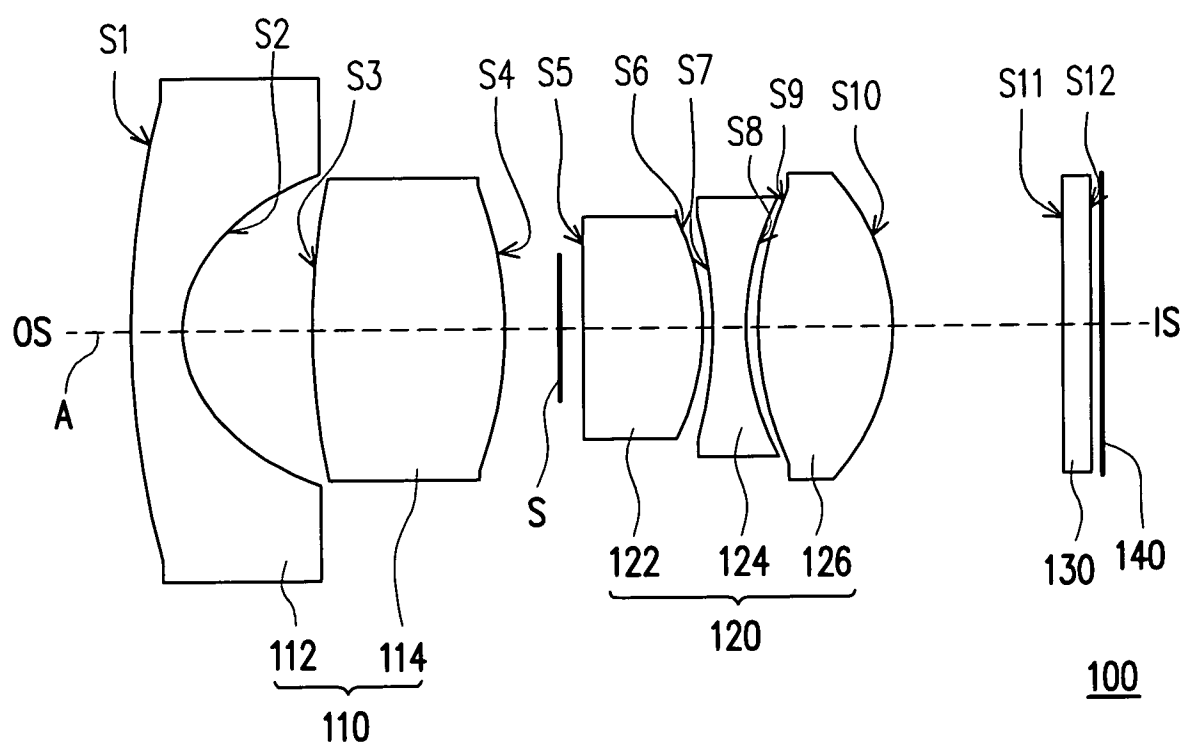
【第 7 項】如申請專利範圍第 1、3、6 項中任一項所述的光學鏡頭，其中該第二透鏡朝向該放大側為一凸面或一平面。

【第8項】如申請專利範圍第1、3、6項中任一項所述的光學鏡頭，其中該第一透鏡群還包含一第五透鏡，以及該第五透鏡為一雙凸透鏡或一凸凹透鏡。

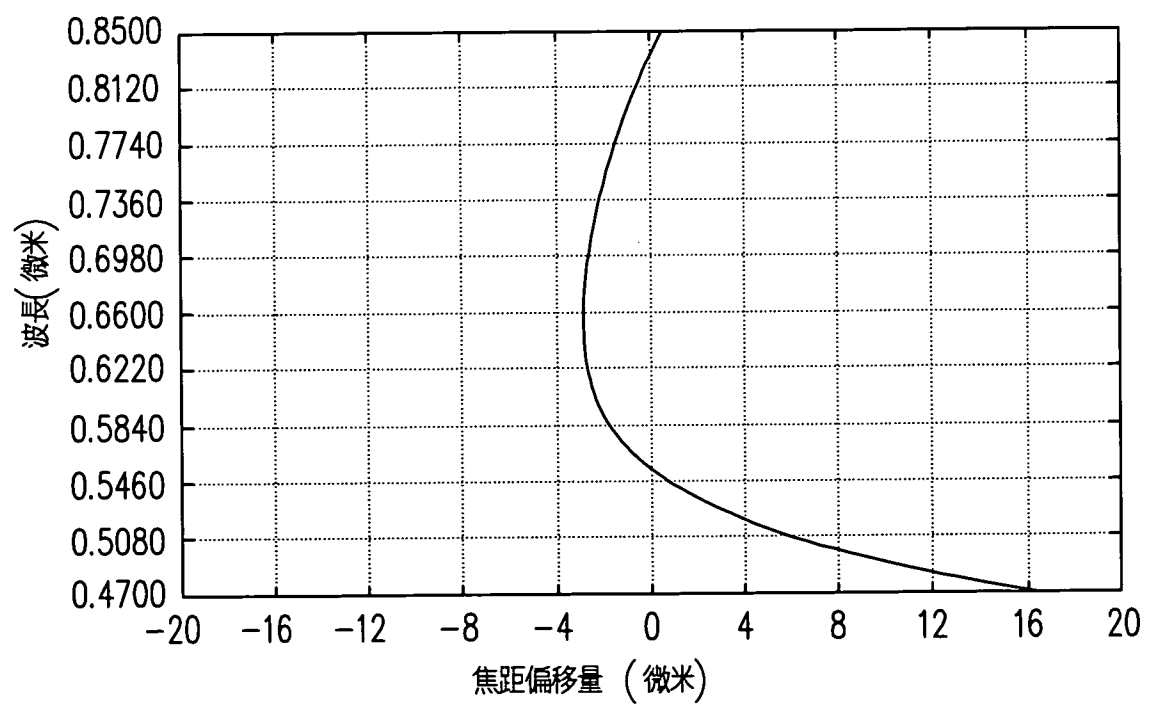
【第9項】如申請專利範圍第8項所述的光學鏡頭，其中該第一、該第五、該第二、該第三以及該第四透鏡之屈光度依序分別為負、正、正、負、正。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述的光學鏡頭，其中該光學鏡頭滿足下列條件之一：(1)該第一、該第五、該第二、該第三以及該第四透鏡當中至少三個透鏡是塑膠透鏡；以及(2)該第一、該第五、該第三以及該第四透鏡是非球面透鏡。

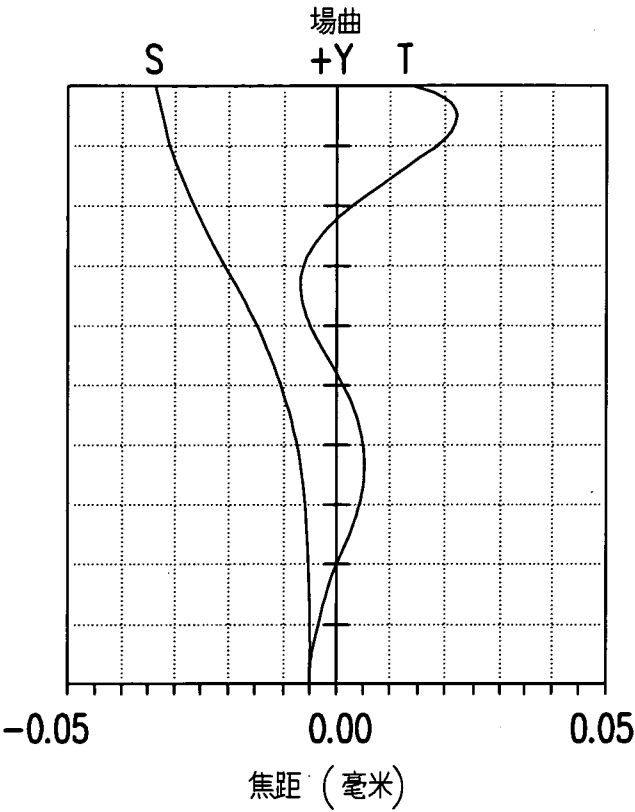
【發明圖式】



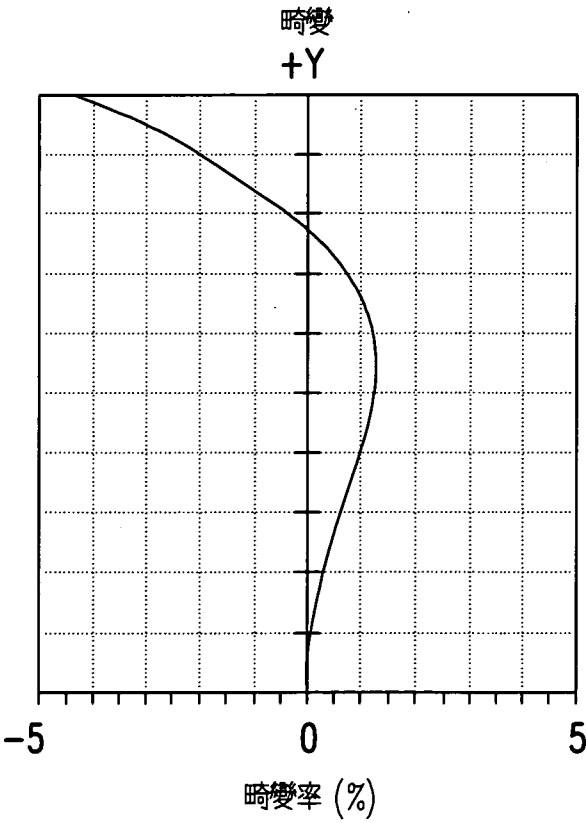
【圖1A】



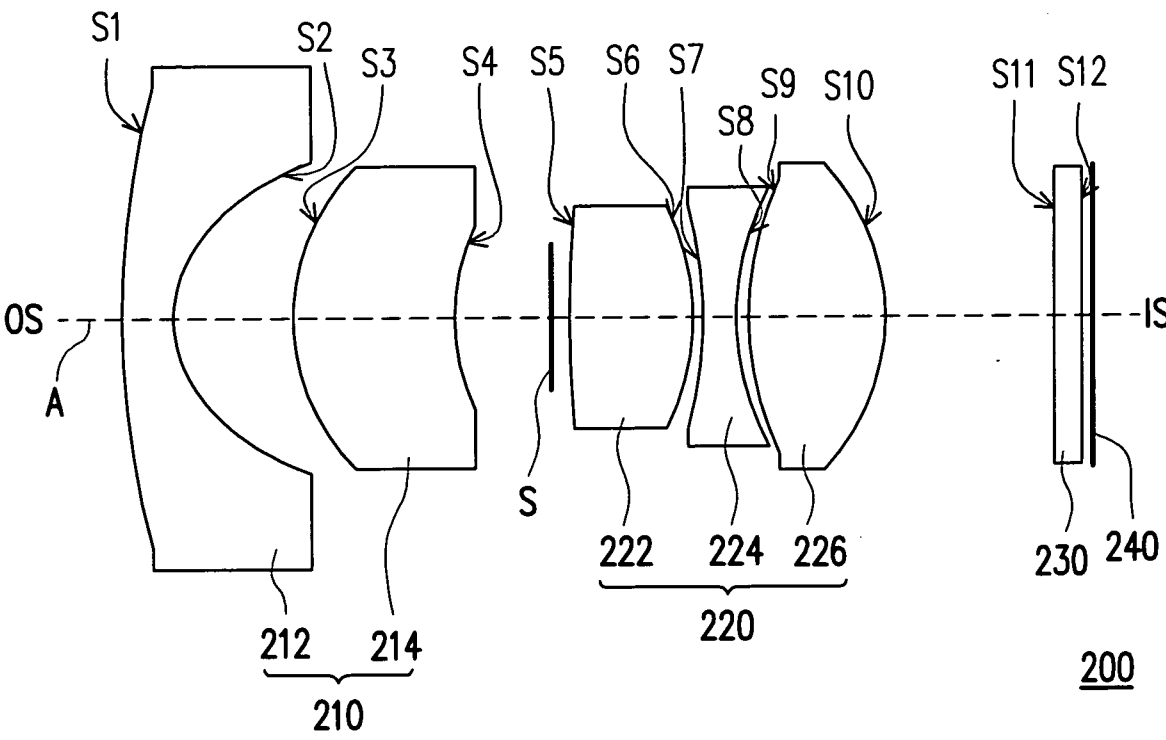
【圖1B】



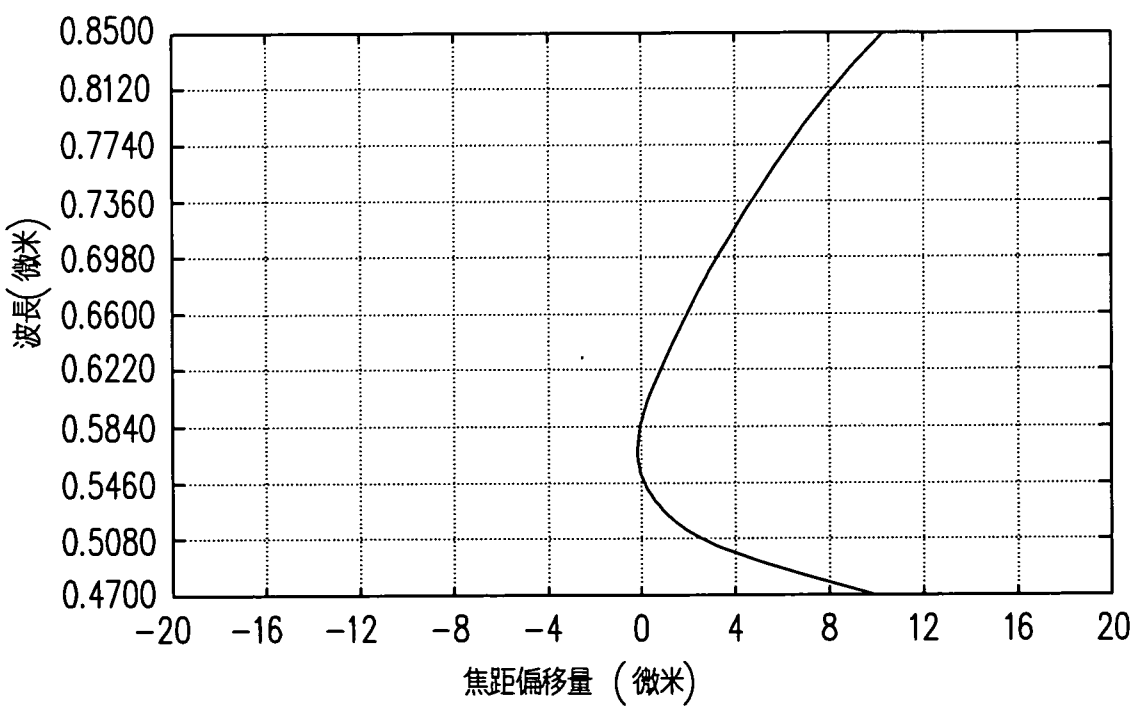
【圖1C】



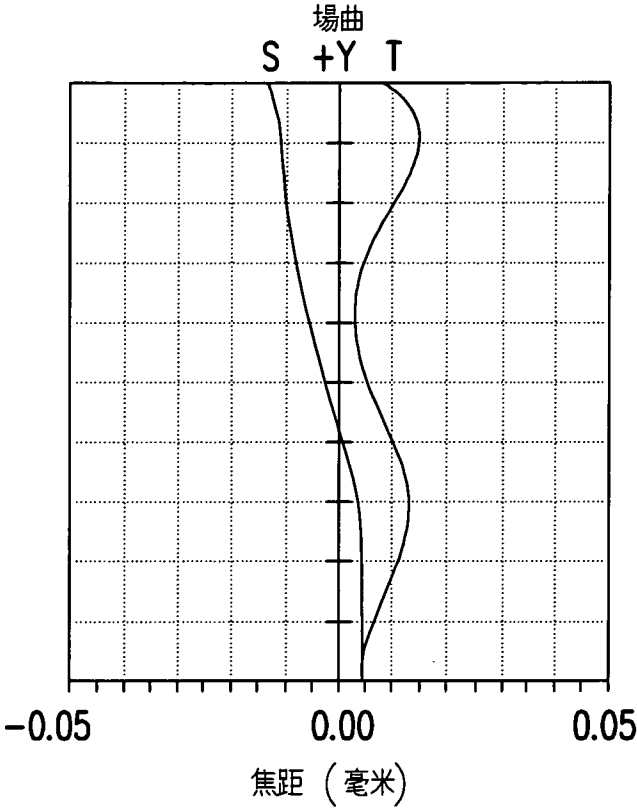
【圖1D】



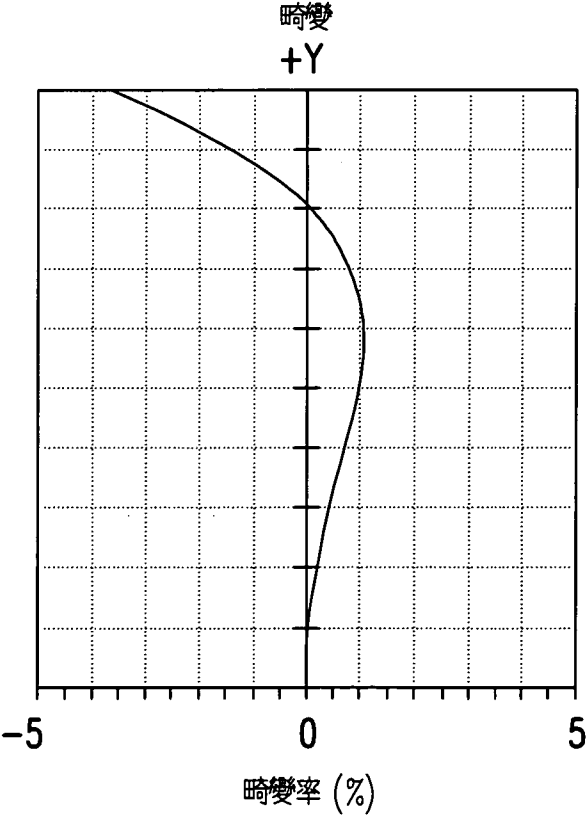
【圖2A】



【圖2B】

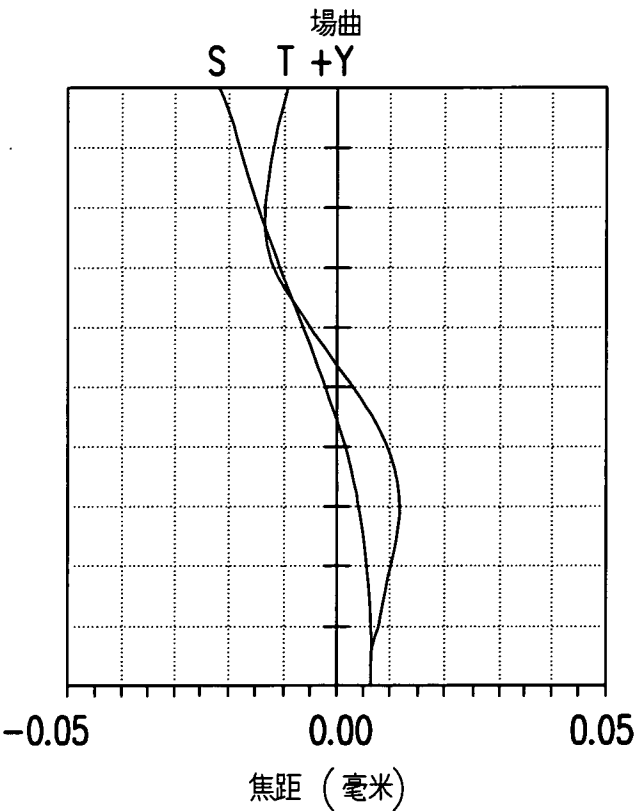


【圖2C】

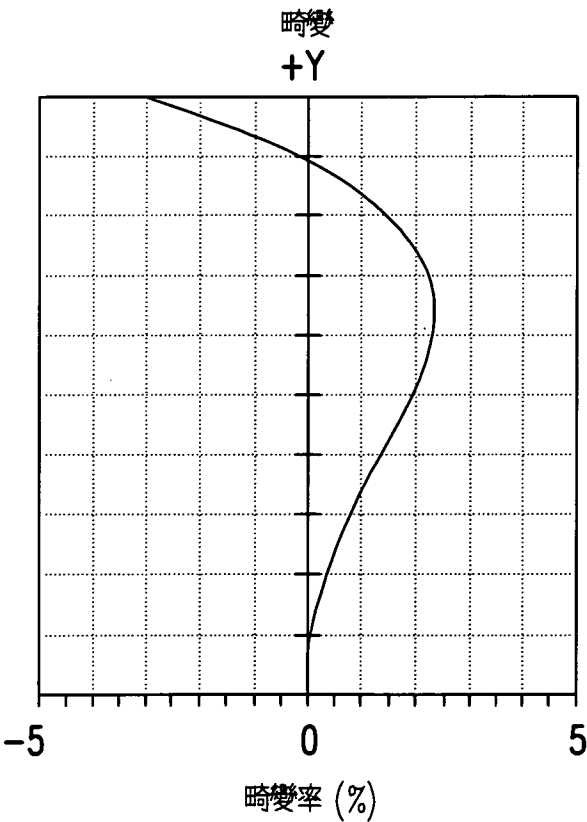


【圖2D】

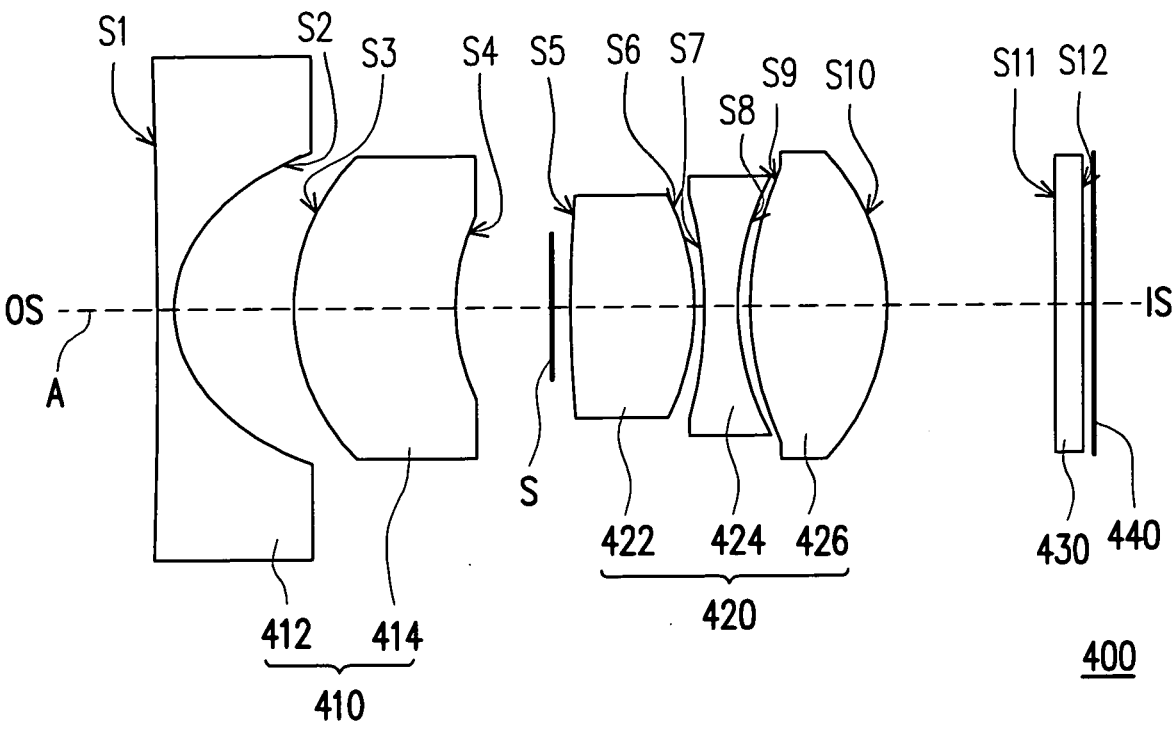




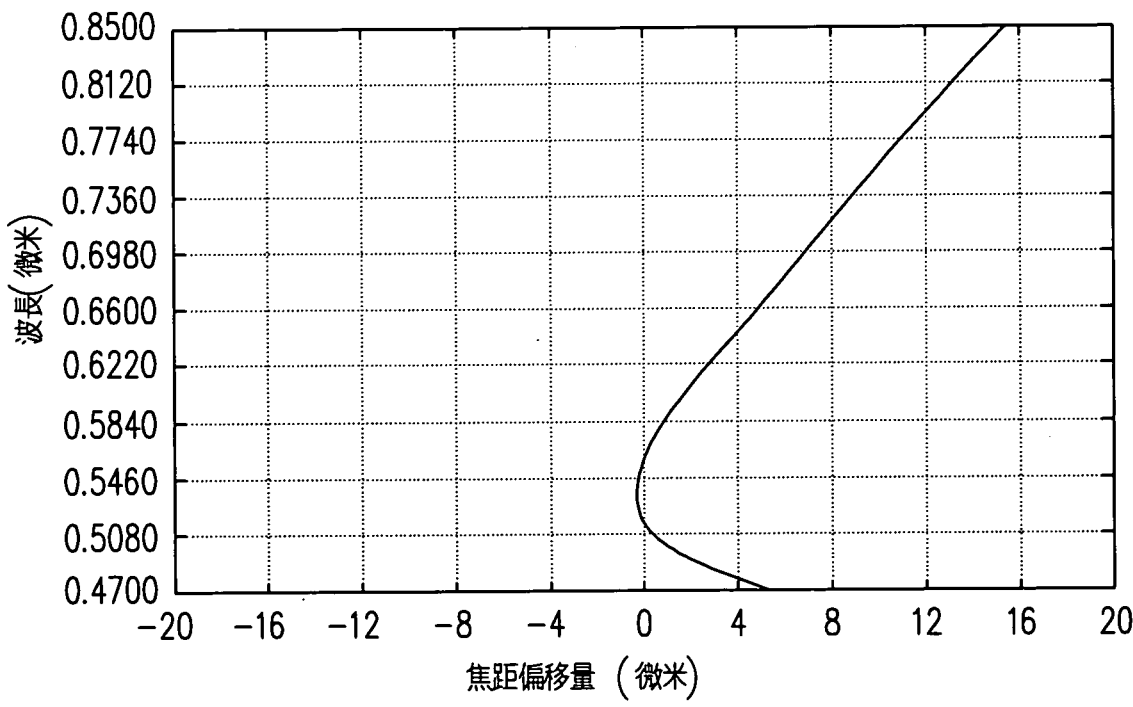
【圖3C】



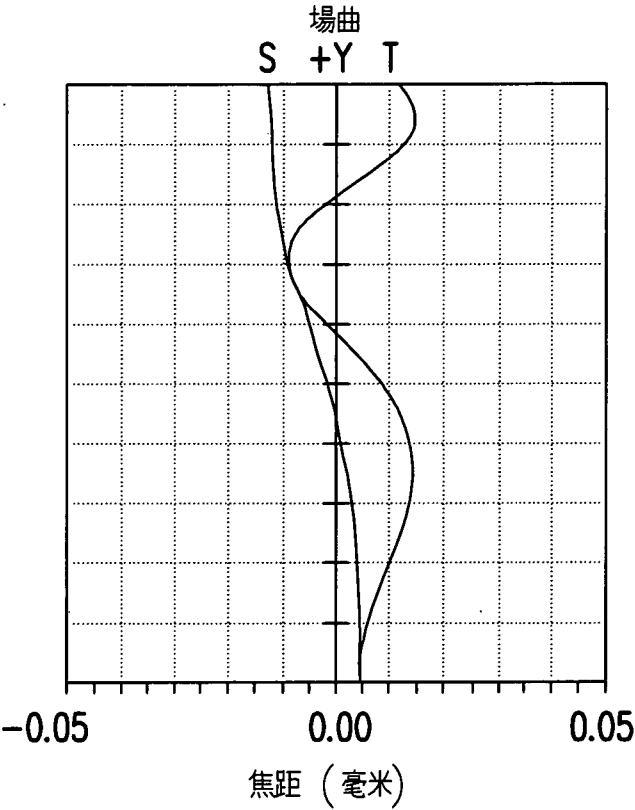
【圖3D】



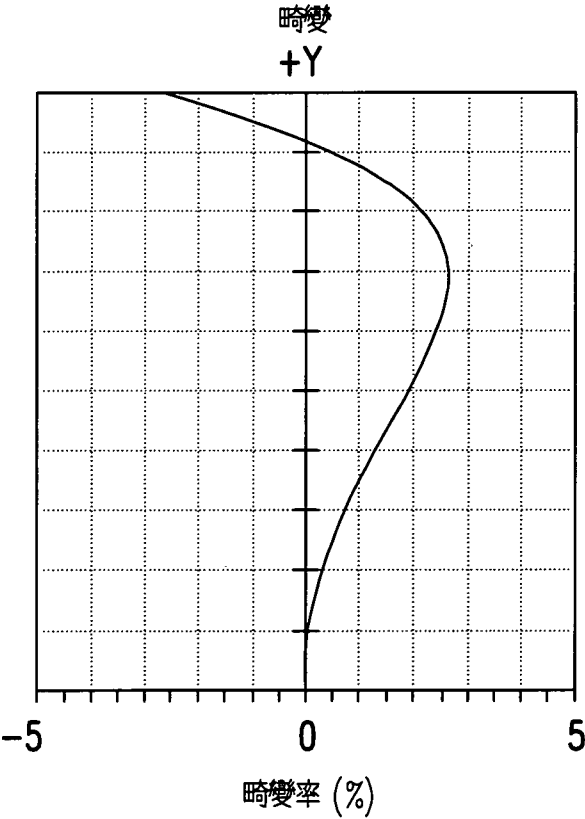
【圖4A】



【圖4B】



【圖4C】



【圖4D】