



(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 I801101 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：111102673

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl. : G02B1/11 (2015.01)

G02B7/02 (2021.01)

(30)優先權：2020/12/23 美國

63/129,826

2021/01/15 美國

63/137,772

(71)申請人：大立光電股份有限公司 (中華民國) LARGAN PRECISION CO., LTD. (TW)

臺中市南屯區精科路 11 號

(72)發明人：蔡溫祐 TSAI, WEN-YU (TW)；張建邦 CHANG, CHIEN-PANG (TW)；紀奇璋 CHI, CHI-WEI (TW)；洪偉峰 HONG, WEI-FONG (TW)；鄧鈞鴻 TENG, CHUN-HUNG (TW)；朱國強 CHU, KUO-CHIANG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

TW I702433

TW I707188

US 2002/0025155A1

US 2008/0121784A1

審查人員：梁宏維

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：18 共 112 頁

(54)名稱

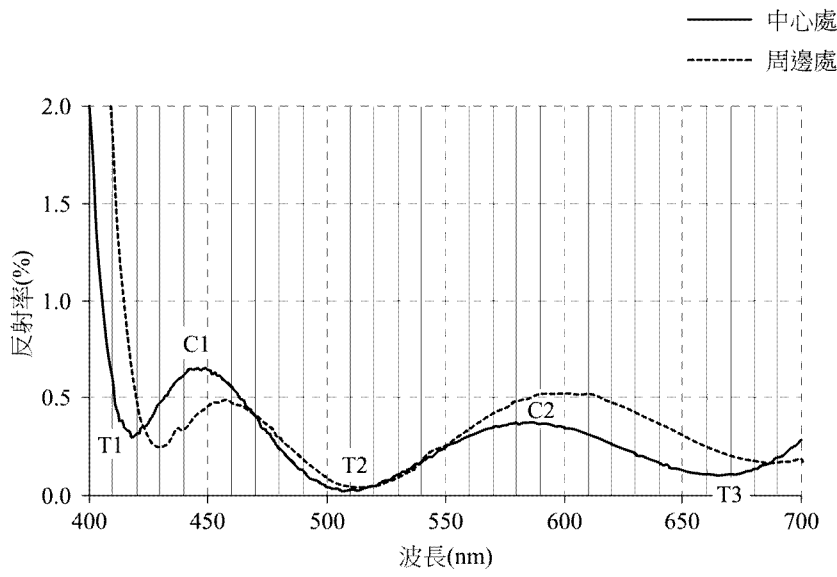
光學鏡頭、取像裝置及電子裝置

(57)摘要

本揭示內容提供一種光學鏡頭，其由物側至像側包含至少四光學鏡片。所述至少四光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。藉此，可以使具有多個光學鏡片的光學鏡頭獲得最佳抗反射效果，能顯著提升光學鏡頭的成像品質。

According to the present disclosure, an optical lens assembly includes, from an object side to an image side, at least four optical lenses. At least one optical lens of the at least four optical lenses includes an anti-reflective coating. The optical lens having the anti-reflective coating is made of a plastic material. The anti-reflective coating is disposed on an object-side surface or an image-side surface of the optical lens. The anti-reflective coating includes at least one coating layer. The coating layer at the outermost of the anti-reflective coating is made of ceramics. The anti-reflective coating includes a plurality of holes. The sizes of the holes adjacent to the outermost of the anti-reflective coating are larger than the sizes of the holes adjacent to the innermost of the anti-reflective coating. Therefore, the best anti-reflective effect of the optical lens assembly with multiple optical lenses can be obtained, and the imaging quality of the optical lens assembly can be significantly enhanced.

指定代表圖：



第 1 圖



I801101

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學鏡頭、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】OPTICAL LENS ASSEMBLY, IMAGING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

【中文】

本揭示內容提供一種光學鏡頭，其由物側至像側包含至少四光學鏡片。所述至少四光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。藉此，可以使具有多個光學鏡片的光學鏡頭獲得最佳抗反射效果，能顯著提升光學鏡頭的成像品質。

【英文】

According to the present disclosure, an optical lens assembly includes, from an object side to an image side, at least four optical lenses. At least one optical lens of the at least four optical lenses includes an anti-reflective coating. The optical lens having the anti-reflective coating is made of a plastic material. The anti-reflective coating is disposed on an object-side surface or an image-side surface of the optical lens. The

anti-reflective coating includes at least one coating layer. The coating layer at the outermost of the anti-reflective coating is made of ceramics. The anti-reflective coating includes a plurality of holes. The sizes of the holes adjacent to the outermost of the anti-reflective coating are larger than the sizes of the holes adjacent to the innermost of the anti-reflective coating. Therefore, the best anti-reflective effect of the optical lens assembly with multiple optical lenses can be obtained, and the imaging quality of the optical lens assembly can be significantly enhanced.

【指定代表圖】第 1 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學鏡頭、取像裝置及電子裝置

【英文發明名稱】OPTICAL LENS ASSEMBLY, IMAGING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本揭示內容是有關於一種光學鏡頭及取像裝置，且特別是有關於一種可抗反射的光學鏡頭及取像裝置。

【先前技術】

【0002】 習知鍍膜技術（PVD 與一般 CVD）僅能在平面上製作出可用的抗反射鍍膜。在高階行動裝置中，對高品質鏡頭的要求大幅提升，高階光學鏡頭的鏡片數量相應顯著增加，由於光學系統的設計難度加劇與鏡片數量提升，在大離軸視場像差須強化修正的原因下，導致靠近成像面的光學鏡片面型變化幅度大增，成為習知鍍膜技術無法克服的瓶頸。因此，在高階多鏡片光學系統與面型變化劇烈的光學鏡片上研發高均勻度的鍍膜技術已是趨勢所需。

【發明內容】

【0003】 本揭示內容係研發多光學鏡片的光學鏡頭，其應用原子層沉積法鍍膜（ALD，Atomic Layer Deposit）技術，以特定多重抗反射鍍膜因子進行設計，而獲得優異

的鍍膜配置。藉由抗反射鍍膜表面的次波長微結構之特性，使具有多光學鏡片的高品質光學鏡頭能夠獲得最佳抗反射效果，以解決劇烈面型變化的光學鏡片所造成的大角度強光嚴重反射問題，使彎曲變化的光學鏡片在全視場內，能夠達到均勻的抗反射鍍膜（A R C o a t i n g）製作效果。藉此，將光學鏡片組合應用在多光學鏡片的光學鏡頭時，有助於顯著提升高階光學鏡頭的成像品質。

【0004】 依據本揭示內容提供的一種光學鏡頭，其由物側至像側包含至少四光學鏡片。所述至少四光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜內側的孔洞之尺寸。光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $-1.5 \leq FAR$ 。

【0005】 依據本揭示內容提供的一種取像裝置，其包含如前段所述的光學鏡頭以及一電子感光元件，電子感光元件設置於光學鏡頭的一成像面。

【0006】 依據本揭示內容提供的一種電子裝置，其為一行動裝置，且電子裝置包含如前段所述的取像裝置。

【0007】 依據本揭示內容提供的一種取像裝置，其包含如前段所述的光學鏡頭以及至少一抗反射元件，抗反射元件的至少一基材包含一抗反射鍍膜。

【0008】 依據本揭示內容提供的一種電子裝置，其為一行動

裝置，且電子裝置包含如前段所述的取像裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】 為讓本揭示內容之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖為第一實施例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 2 圖為第二實施例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 3 圖為第三實施例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 4 圖為第六實施例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 5 圖為第七實施例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 6 圖為第一比較例的一光學鏡頭的反射率與波長的關係圖；

第 7 A 圖為第一比較例的光學鏡頭於 55 度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖；

第 7 B 圖為第二實施例的光學鏡頭於 55 度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖；

第 8 A 圖為第七實施例的包含抗反射鍍膜的光學鏡片中心處的斷面圖；

第 8 B 圖為第七實施例的包含抗反射鍍膜的光學鏡片周邊

處的斷面圖；

第 9 A 圖為第一比較例的光學鏡頭於大角度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖；

第 9 B 圖為第十三實施例的光學鏡頭於大角度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖；

第 10 A 圖為第一比較例之微透鏡的鏡頭影像品質測試圖；

第 10 B 圖為第十三實施例之微透鏡的鏡頭影像品質測試圖；

第 11 圖為第二比較例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖；

第 12 圖為第十四實施例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖；

第 13 圖為第十五實施例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖；

第 14 圖為第二比較例的抗反射元件的穿透率與波長的關係圖；

第 15 圖為第十四實施例的抗反射元件的穿透率與波長的關係圖；

第 16 圖為本揭示內容之一實施方式的一種取像裝置的示意圖；

第 17 A 圖為第 16 圖所示之取像裝置於 17 A 處的局部放大示意圖；

第 17 B 圖為第 16 圖所示之取像裝置於 17 B 處的局部放大示意圖；

第 17C 圖為第 16 圖所示之取像裝置及第 18 圖所示之繞射元件於 17C 處的局部放大示意圖；

第 17D 圖為第 16 圖所示之取像裝置於 17D 處的局部放大示意圖；以及

第 18 圖為取像裝置中的一繞射元件的示意圖。

【實施方式】

【0010】 本揭示內容提供一種光學鏡頭，其由物側至像側包含至少四光學鏡片。所述至少四光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0011】 本揭示內容係研發多光學鏡片的光學鏡頭，其應用原子層沉積法鍍膜技術，以特定多重抗反射鍍膜因子進行設計，而獲得優異的鍍膜配置。藉由抗反射鍍膜表面的次波長結構之特性，使具有多光學鏡片的高品質光學鏡頭能夠獲得最佳抗反射效果，以解決劇烈面型變化的光學鏡片

所造成的大角度強光嚴重反射問題，使彎曲變化的光學鏡片在全視場內，能夠達到均勻的抗反射鍍膜製作效果。藉此，將光學鏡片組合應用在多光學鏡片的光學鏡頭時，有助於顯著提升高階光學鏡頭的成像品質。

【0012】 位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，其可以滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 10.00\%$ ； $|T_c - T_p| / T_c \leq 3.00\%$ ； $|T_c - T_p| / T_c \leq 1.50\%$ ；或 $0\% < |T_c - T_p| / T_c \leq 0.50\%$ 。

【0013】 光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第一因子為 F_{ar1} ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第二因子為 F_{ar2} ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第三因子為 F_{ar3} ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 F_{AR} ， $F_{AR} = \text{LOG}(F_{ar1} \times F_{ar2} \times F_{ar3})$ ，其可以滿足下列條件： $-1.0 \leq F_{AR}$ ； $-0.75 \leq F_{AR}$ ； $-0.50 \leq F_{AR}$ ； $-0.30 \leq F_{AR} \leq 1$ ；或 $0.1 \leq F_{AR} \leq 10$ 。

【0014】 本揭示內容係研發多光學鏡片的光學鏡頭，其可應用原子層沉積法鍍膜技術，以特定多重抗反射鍍膜因子進行設計，而獲得優異的鍍膜配置。藉由抗反射鍍膜表面的次波長結構之特性，使具有多光學鏡片的高品質光學鏡頭能夠獲得最佳抗反射效果，以解決劇烈面型變化的光學鏡片所造成的大角度強光嚴重反射問題，使彎曲變化的光學鏡片在全視場內，能夠達到均勻的抗反射鍍膜製作效果。藉此，將光學鏡片組合應用在多光學鏡片的光學鏡頭時，有助於顯著提升高階光學鏡頭的成像品質。

【0015】 光學鏡片可為一基材，基材於光軸上的厚度為 CT_s ，光學鏡片表面上與光軸交點間水平位移的最大值為 SAG_{max} ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第一因子為 $Far1$ ， $Far1 = |SAG_{max}| / CT_s$ ，其可以滿足下列條件： $0.500 \leq Far1$ ，藉由控制光學鏡頭中的光學鏡片厚度與離軸水平位移的變化關係因子，有效獲得光學鏡頭中的最佳鍍膜配置。再者，可以滿足下列條件： $1.000 \leq Far1$ ； $1.500 \leq Far1$ ； $1.700 \leq Far1$ ；或 $2.000 \leq Far1$ 。

【0016】 光學鏡片表面於光學有效徑範圍內的切線斜率的平均值為 SP_{avg} ，光學鏡片表面於光學有效徑範圍內的切線斜率的最小值為 SP_{min} ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第二因子為 $Far2$ ， $Far2 = 1 / (|SP_{avg}| \times |SP_{min}|)$ ，其可以滿足下列條件： $0.100 \leq Far2$ ，藉由控制光學鏡頭中的光學鏡片離軸表面變化因子，有效獲得光學鏡頭中的最佳鍍膜配置，並提升抗反射鍍膜的應用價值。再者，可以滿足下列條件： $0.200 \leq Far2$ ； $0.300 \leq Far2$ ； $0.400 \leq Far2$ ；或 $0.500 \leq Far2$ 。

【0017】 基材的折射率為 N_s ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第三因子為 $Far3$ ， $Far3 = (1 / (N_s - 1))^2$ ，其可以滿足下列條件： $2.5 \leq Far3$ ，藉由控制光學鏡片折射率與空氣折射率差值因子，使抗反射鍍膜被配置在光學鏡頭中最適當的光學鏡片表面，使光線能由空氣端以漸變折射率的變化方式，通過抗反射鍍膜的膜層後，入射到光學鏡片內，以發揮最佳增透效果而達到所需的抗反射效果。再者，可以

滿足下列條件： $2.9 \leq F_{ar3}$ ； $3.0 \leq F_{ar3}$ ； $3.1 \leq F_{ar3}$ ； $3.3 \leq F_{ar3}$ ；或 $3.5 \leq F_{ar3}$ 。

【0018】 基材的折射率為 N_s ，其可以滿足下列條件： $N_s \leq 1.7682$ ，藉由在較接近空氣折射率的低折射率材質上應用鍍膜技術，有效加強抗反射鍍膜的抗反射效果，並強化降低反射率的效果。再者，可以滿足下列條件： $N_s \leq 1.700$ ；或 $N_s \leq 1.600$ 。

【0019】 位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質可以為氧化鋁（ Al_2O_3 ），藉由光學鏡片材料與接觸光學鏡片的抗反射鍍膜膜層材料的合適配置，以獲得較佳鍍膜附著性與光學鏡片表面的保護性，避免抗反射鍍膜的吸附力不足而脫落，並避免鍍膜製作過程導致的光學鏡片表面缺陷，有助於提升光學鏡片於環境耐候性測試的通過率。

【0020】 抗反射鍍膜可以包含至少三膜層，且所述膜層的材質可以不同，藉由具備抗刮耐磨的保護膜層或保護光學鏡片的保護膜層，可以避免抗反射鍍膜破損與化學侵蝕。

【0021】 光學鏡片中心處的反射率谷點在一範圍（ ± 25 nm）間具有相對較低反射率之波長為 W_{tc} ，光學鏡片周邊處的反射率谷點在一範圍（ ± 25 nm）間具有相對較低反射率之波長為 W_{tp} ，其可以滿足下列條件： $0 \text{ nm} \leq |W_{tc} - W_{tp}| \leq 25 \text{ nm}$ ，藉由控制於反射率谷點處的特定波長範圍內的反射率偏移量，可以維持光學鏡片有效徑內的一致抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $0 \text{ nm} < |W_{tc} - W_{tp}| \leq 15 \text{ nm}$ ；或 $1 \text{ nm} \leq |W_{tc} - W_{tp}| \leq 10 \text{ nm}$ 。

【0022】 光學鏡片中心處的反射率谷點在一範圍（ ± 25 nm）間的相對較低反射率為 R_{tc} ，其可以滿足下列條件： $0\% < R_{tc} \leq 0.300\%$ ，藉由降低光學鏡片中心處的反射率谷點的反射率，有助於提升抗反射鍍膜於特定波長範圍內的最佳抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $R_{tc} \leq 0.200\%$ ；或 $R_{tc} \leq 0.100\%$ 。

【0023】 光學鏡片周邊處的反射率谷點在一範圍（ ± 25 nm）間的相對較低反射率為 R_{tp} ，其可以滿足下列條件： $0\% < R_{tp} \leq 0.300\%$ ，藉由降低光學鏡片周邊處的反射率谷點的反射率，有助於提升抗反射鍍膜於特定波長範圍內的最佳抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $R_{tp} \leq 0.200\%$ ；或 $R_{tp} \leq 0.100\%$ 。

【0024】 光學鏡片中心處的反射率峰點在一範圍（ ± 25 nm）間具有相對較高反射率之波長為 W_{cc} ，光學鏡片周邊處的反射率峰點在一範圍（ ± 25 nm）間具有相對較高反射率之波長為 W_{cp} ，其可以滿足下列條件： $0 \text{ nm} \leq |W_{cc} - W_{cp}| \leq 20 \text{ nm}$ ，藉由控制於反射率峰點處的特定波長範圍內的反射率偏移量，可以維持光學鏡片有效徑內的一致抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $0 \text{ nm} \leq |W_{cc} - W_{cp}| \leq 25 \text{ nm}$ ； $0 \text{ nm} < |W_{cc} - W_{cp}| \leq 15 \text{ nm}$ ；或 $1 \text{ nm} \leq |W_{cc} - W_{cp}| \leq 10 \text{ nm}$ 。

【0025】 光學鏡片中心處的反射率峰點在一範圍（ ± 25 nm）間的相對較高反射率為 R_{cc} ，其可以滿足下列條件： $0.200\% \leq R_{cc} \leq 0.700\%$ ，藉由降低光學鏡片中心處的

反射率峰點的反射率，有助於提升抗反射鍍膜於特定波長範圍內的最佳抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $0.300\% \leq R_{cc} \leq 0.600\%$ ；或 $0.400\% \leq R_{cc} \leq 0.500\%$ 。

【0026】 光學鏡片周邊處的反射率峰點在一範圍（ ± 25 nm）間的相對較高反射率為 R_{cp} ，其可以滿足下列條件： $0.200\% \leq R_{cp} \leq 0.700\%$ ，藉由降低光學鏡片周邊處的反射率峰點的反射率，有助於提升抗反射鍍膜於特定波長範圍內的最佳抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $0.300\% \leq R_{cp} \leq 0.600\%$ ；或 $0.400\% \leq R_{cp} \leq 0.500\%$ 。

【0027】 包含抗反射鍍膜的光學鏡片的至少一表面可以包含至少一反曲點，藉由光學鏡片表面的反曲點設計，有助於發揮原子層沉積法鍍膜的成本效益，能夠在面型變化劇烈的光學鏡片表面達成均勻的鍍膜效果，避免反射率因抗反射鍍膜的膜厚差異偏移，而導致光學鏡片周邊反射光過強的缺陷。

【0028】 抗反射鍍膜的總層數為 tLs ，其可以滿足下列條件： $1 \leq tLs \leq 8$ ，藉由控制抗反射鍍膜的膜層數量，有效提升製作效率與節省成本。

【0029】 抗反射鍍膜的總膜厚為 tTk ，其可以滿足下列條件： $200\text{ nm} < tTk \leq 400\text{ nm}$ ，藉由控制抗反射鍍膜的總厚度，有效維持最佳的低反射效果。再者，可以滿足下列條件： $150\text{ nm} \leq tTk \leq 800\text{ nm}$ ； $200\text{ nm} \leq tTk \leq$

600 nm ; $230 \text{ nm} \leq tT_k \leq 500 \text{ nm}$; 或 $240 \text{ nm} \leq tT_k \leq 400 \text{ nm}$ 。

【0030】 光學鏡頭的全視角為 FOV，其可以滿足下列條件： $60 \text{ 度} \leq \text{FOV} \leq 220 \text{ 度}$ ；或 $70 \text{ 度} \leq \text{FOV} \leq 100 \text{ 度}$ ，藉此可視需求將抗反射鍍膜應用在不同場景需求的光學鏡頭上，以達所需的抗反射效果。

【0031】 位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，其可以滿足下列條件： $150 \text{ nm} \leq T_c \leq 800 \text{ nm}$ ； $200 \text{ nm} \leq T_c \leq 600 \text{ nm}$ ； $230 \text{ nm} \leq T_c \leq 500 \text{ nm}$ ；或 $240 \text{ nm} \leq T_c \leq 400 \text{ nm}$ 。

【0032】 位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，其可以滿足下列條件： $150 \text{ nm} \leq T_p \leq 800 \text{ nm}$ ； $200 \text{ nm} \leq T_p \leq 600 \text{ nm}$ ； $230 \text{ nm} \leq T_p \leq 500 \text{ nm}$ ；或 $240 \text{ nm} \leq T_p \leq 400 \text{ nm}$ 。

【0033】 本揭示內容另提供一種光學鏡頭，其由物側至像側包含至少一光學鏡片以及至少一抗反射元件。所述至少一抗反射元件的至少一表面包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的抗反射元件由一玻璃材料所製成，抗反射鍍膜包含至少二膜層，最靠近抗反射元件的一基材的其中一膜層為一第一膜層，且第一膜層的折射率小於基材的折射率。位於抗反射鍍膜最外側的膜層的主要材質為氧化鋁，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸，且最外側的膜層具有漸變的折射率。抗反射鍍膜的總膜厚為 tT_k ，其

滿足下列條件： $200\text{ nm} < t_{T k} \leq 400\text{ nm}$ 。

【0034】本揭示內容係研發光學鏡頭，其可應用鍍膜技術並以特定抗反射鍍膜因子進行設計。藉由抗反射鍍膜表面的次波長結構之特性，使具有抗反射元件的光學鏡頭能夠獲得最佳抗反射效果，解決大角度強光嚴重反射問題，並能夠達到均勻的抗反射鍍膜製作效果。

【0035】基材可為一平板元件，基材於光軸上的厚度為 $C T s$ ，其可以滿足下列條件： $0.15\text{ mm} < C T s \leq 0.60\text{ mm}$ ，藉由控制適當基材特性以提升成品良率。再者，可以滿足下列條件： $0.15\text{ mm} \leq C T s \leq 2.00\text{ mm}$ ； $C T s \leq 1.50\text{ mm}$ ； $C T s \leq 1.00\text{ mm}$ ； $C T s \leq 0.60\text{ mm}$ ； $C T s \leq 0.45\text{ mm}$ ；或 $C T s \leq 0.35\text{ mm}$ 。

【0036】光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第三因子為 $F a r 3$ ，其可以滿足下列條件： $1.0 \leq F a r 3 \leq 5.0$ ，藉由控制基材折射率與空氣折射率差值因子，使光線能由空氣端以漸變折射率的變化方式，以發揮最佳增透效果而達到所需的抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $1.4 \leq F a r 3 \leq 4.0$ ；或 $1.6 \leq F a r 3 \leq 3.6$ 。

【0037】基材於波長 $400\text{ nm} - 630\text{ nm}$ 的平均反射率為 $R 4063$ ，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R 4063 \leq 1.3\%$ ，藉由控制反射率表現以達到所需的抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $R 4063 \leq 1.0\%$ ； $R 4063 \leq 0.7\%$ ；或 $R 4063 \leq 0.5\%$ 。

【0038】基材於波長 $670\text{ nm} - 1000\text{ nm}$ 的平均反射率

為 R_{67100} ，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R_{67100} \leq 3.0\%$ ，藉由控制反射率表現以達到所需的抗反射效果。再者，可以滿足下列條件： $R_{67100} \leq 2.5\%$ ； $R_{67100} \leq 2.0\%$ ；或 $R_{67100} \leq 1.5\%$ 。

【0039】 基材於波長 $400\text{ nm} - 600\text{ nm}$ 的平均穿透率為 T_{4060} ，其可以滿足下列條件： $95\% \leq T_{4060} \leq 100\%$ ，藉由控制穿透率表現以達到所需的光線透射效果。再者，可以滿足下列條件： $97\% \leq T_{4060}$ ；或 $99\% \leq T_{4060}$ 。

【0040】 抗反射鍍膜可以具有一第二膜層，第二膜層的折射率可以大於第一膜層的折射率，第二膜層的折射率可以大於基材的折射率，且最外側的膜層的折射率等效小於第一膜層與基材的折射率，藉此可有效提升抗反射效果。

【0041】 基材可以為一微透鏡，藉此有助於改善瓣狀雜光。

【0042】 基材的折射率為 N_s ，其可以滿足下列條件： $1.40 \leq N_s \leq 2.00$ ； $1.45 \leq N_s \leq 1.90$ ； $1.50 \leq N_s \leq 1.80$ ；或 $1.50 \leq N_s \leq 1.75$ 。

【0043】 基材於 400 nm 至 1000 nm 的波長區間內具有最小反射率的波長為 WR_{min} ，其可以滿足下列條件： $550\text{ nm} \leq WR_{min} \leq 600\text{ nm}$ ； $560\text{ nm} \leq WR_{min} \leq 595\text{ nm}$ ；或 $570\text{ nm} \leq WR_{min}$ 。

【0044】 基材於波長 $400\text{ nm} - 600\text{ nm}$ 的平均反射率為 R_{4060} ，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R_{4060} \leq 1.3\%$ ； $R_{4060} \leq 1.0\%$ ； $R_{4060} \leq 0.7\%$ ；或 $R_{4060} \leq 0.5\%$ 。

【0045】 基材於波長 $400\text{ nm} - 650\text{ nm}$ 的平均反射率為

R 4 0 6 5 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 4 0 6 5 \leq 1.3\%$ ； $R 4 0 6 5 \leq 1.0\%$ ； $R 4 0 6 5 \leq 0.7\%$ ；或 $R 4 0 6 5 \leq 0.5\%$ 。

【0046】 基 材 於 波 長 4 0 0 n m - 1 0 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 4 0 1 0 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 4 0 1 0 0 \leq 2.5\%$ ； $R 4 0 1 0 0 \leq 2.0\%$ ； $R 4 0 1 0 0 \leq 1.5\%$ ；或 $R 4 0 1 0 0 \leq 1.0\%$ 。

【0047】 基 材 於 波 長 5 0 0 n m - 6 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 5 0 6 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 5 0 6 0 \leq 1.3\%$ ； $R 5 0 6 0 \leq 1.0\%$ ； $R 5 0 6 0 \leq 0.7\%$ ；或 $R 5 0 6 0 \leq 0.5\%$ 。

【0048】 基 材 於 波 長 6 0 0 n m - 7 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 6 0 7 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 6 0 7 0 \leq 2.5\%$ ； $R 6 0 7 0 \leq 2.0\%$ ； $R 6 0 7 0 \leq 1.5\%$ ；或 $R 6 0 7 0 \leq 1.0\%$ 。

【0049】 基 材 於 波 長 7 0 0 n m - 1 0 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 7 0 1 0 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 7 0 1 0 0 \leq 3.0\%$ ； $R 7 0 1 0 0 \leq 2.5\%$ ； $R 7 0 1 0 0 \leq 2.0\%$ ；或 $R 7 0 1 0 0 \leq 1.5\%$ 。

【0050】 基 材 於 波 長 8 0 0 n m - 1 0 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 8 0 1 0 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 8 0 1 0 0 \leq 3.0\%$ ； $R 8 0 1 0 0 \leq 2.5\%$ ； $R 8 0 1 0 0 \leq 2.0\%$ ；或 $R 8 0 1 0 0 \leq 1.5\%$ 。

【0051】 基 材 於 波 長 9 0 0 n m - 1 0 0 0 n m 的 平 均 反 射 率 為 R 9 0 1 0 0 ， 其 可 以 滿 足 下 列 條 件： $0\% \leq R 9 0 1 0 0 \leq 3.0\%$ ； $R 9 0 1 0 0 \leq 2.5\%$ ； $R 9 0 1 0 0 \leq 2.0\%$ ；或 $R 9 0 1 0 0 \leq 1.5\%$ 。

【0052】 基材於波長 500 nm 的反射率為 R50，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R50 \leq 1.3\%$ ； $R50 \leq 1.0\%$ ； $R50 \leq 0.7\%$ ；或 $R50 \leq 0.5\%$ 。

【0053】 基材於波長 600 nm 的反射率為 R60，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R60 \leq 1.3\%$ ； $R60 \leq 1.0\%$ ； $R60 \leq 0.7\%$ ；或 $R60 \leq 0.5\%$ 。

【0054】 基材於波長 650 nm 的反射率為 R65，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R65 \leq 1.3\%$ ； $R65 \leq 1.0\%$ ； $R65 \leq 0.7\%$ ；或 $R65 \leq 0.5\%$ 。

【0055】 基材於波長 700 nm 的反射率為 R70，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R70 \leq 2.5\%$ ； $R70 \leq 2.0\%$ ； $R70 \leq 1.5\%$ ；或 $R70 \leq 1.0\%$ 。

【0056】 基材於波長 800 nm 的反射率為 R80，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R80 \leq 3.0\%$ ； $R80 \leq 2.5\%$ ； $R80 \leq 2.0\%$ ；或 $R80 \leq 1.5\%$ 。

【0057】 基材於波長 900 nm 的反射率為 R90，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R90 \leq 3.0\%$ ； $R90 \leq 2.5\%$ ； $R90 \leq 2.0\%$ ；或 $R90 \leq 1.5\%$ 。

【0058】 基材於波長 1000 nm 的反射率為 R100，其可以滿足下列條件： $0\% \leq R100 \leq 3.0\%$ ； $R100 \leq 2.5\%$ ； $R100 \leq 2.0\%$ ；或 $R100 \leq 1.5\%$ 。

【0059】 基材於 400 nm 至 1000 nm 的波長區間內具有最大穿透率的波長為 T_{max}，其可以滿足下列條件： $98\% < T_{max} \leq 100\%$ ；或 $99\% \leq T_{max}$ 。

【0060】 基材於波長 500 nm - 600 nm 的平均穿透率為 T5060，其可以滿足下列條件： $98\% < T5060 \leq 100\%$ ；或 $99\% \leq T5060$ 。

【0061】 基材於波長 400 nm 的穿透率為 T40，其可以滿足下列條件： $85\% \leq T40 \leq 100\%$ ； $90\% \leq T40$ ；或 $92\% \leq T40$ 。

【0062】 基材於波長 500 nm 的穿透率為 T50，其可以滿足下列條件： $98\% < T50 \leq 100\%$ 。

【0063】 基材於波長 600 nm 的穿透率為 T60，其可以滿足下列條件： $98\% < T60 \leq 100\%$ 。

【0064】 基材於波長 700 nm 的穿透率為 T70，其可以滿足下列條件： $T70 \leq 0.2\%$ ；或 $T70 \leq 0.15\%$ 。

【0065】 本揭示內容所提供的優異品質光學鏡頭，必須藉由抗反射鍍膜因子等參數進行綜合評估後作出最佳設計，在特定塑膠光學鏡片的表面製作抗反射鍍膜，使抗反射鍍膜具有優異均勻性、高環境耐候性、最佳抗反射效果與良好成像品質。

【0066】 光學鏡片最佳為兩面皆具有抗反射鍍膜，但亦可僅在適當的一表面製作抗反射鍍膜。藉由在光學鏡片面型變化劇烈的表面應用本揭示內容之技術，使原子層沉積法鍍膜所製作的抗反射鍍膜具備最佳化價值，在成本與品質間取得平衡，而在具有最適當折射率的光學鏡片上製作抗反射鍍膜，可達到最佳的抗反射效果。

【0067】 本揭示內容的反射率以單光學鏡片或基材進行量

測，反射率皆以 0 度入射角的數據作為比較基準。

【0068】 表面造孔製程能有效改善光學鏡片表面的孔洞分布，使光學鏡片表面的孔洞間隙增加、呈現海綿孔洞狀結構或改變孔隙的密度變化等。造孔效果亦可隨抗反射鍍膜的深度增加而改變，如抗反射鍍膜接觸空氣的外側具有較大的孔隙結構，而內側具有相對較小的孔隙結構，明顯可見外側分布的孔洞/缺口相對大於內側孔洞，亦可說明為同一平面下外側的不規則支狀結構分布密度較稀疏，同一平面下內側的不規則支狀結構分布密度較緊密，所述孔隙是由不規則奈米纖維結構（**N a n o f i b e r**）間的空間組成，具有讓空氣留存或連通在孔隙間的效果，可使最外側膜層具有漸變（**G r a d i e n t**）折射率。所述抗反射鍍膜的外側與內側意指於斷面圖與示意圖中，其外側為接觸空氣的一側，內側為較靠近光學鏡片或基材的一側。表面造孔製程可使用電漿進行蝕刻、化學反應蝕刻、以時間控制結晶顆粒大小或使用高溫溶液處理，如浸潤在溫度 50 度以上的醇類或水中達成。

【0069】 本揭示內容的抗反射鍍膜最外側的膜層材質可為金屬氧化物、金屬氮化物、金屬氟化物、非金屬氧化物、非金屬氮化物、非金屬氟化物或陶瓷（**C e r a m i c**）等，其中陶瓷的主要成分為氧化物、氮化物、硼化物和碳化物，如氧化鋁等。抗反射鍍膜最外側的膜層以 SiO_2 、 Nb_2O_5 、 Pa_2O_5 、 MgF_2 為材料時，可採用物理蒸鍍（**P V D**）製作、氬（**A r**）離子進行乾式蝕刻或磷酸溶液進行濕式蝕刻，同

樣可製作出型態不同的奈米纖維結構，奈米纖維結構的形態可為柱狀、條狀、錐狀、塔狀、瓣狀或無規則狀等，奈米纖維結構的厚度約為 100 nm - 300 nm，奈米纖維的直徑約為 10 nm - 100 nm。

【0070】 抗反射鍍膜的高折射率材料於波長 587.6 nm 的折射率為 N_h ，抗反射鍍膜的低折射率材料於波長 587.6 nm 的折射率為 N_l 。其中，抗反射鍍膜的高折射率材料的折射率可以大於 2.0，抗反射鍍膜的低折射率材料的折射率可以小於 1.8，舉例而言，抗反射鍍膜材料（於波長 587.6 nm 的折射率）可為： MgF_2 （1.3777）、 SiO_2 （1.4585）、 Al_2O_3 （1.7682）、 HfO_2 （1.8935）、 ZnO （1.9269）、 Sc_2O_3 （1.9872）、 AlN （2.0294）、 Si_3N_4 （2.0381）、 Ta_2O_5 （2.1306）、 ZrO_2 （2.1588）、 ZnS （2.2719）、 Nb_2O_5 （2.3403）、 TiO_2 （2.6142）或 TiN （3.1307）。

【0071】 靠近塑膠光學鏡片表面的第一層鍍膜材料可為 TiO_2 、 AlN 、 Al_2O_3 、氫氧化鋁（ $Al(OH)_3$ ）或含鋁混合物，可以強化抗反射鍍膜與光學鏡片間的附著性，避免抗反射鍍膜脫落，達到保護光學鏡片表面之效果，有效強化光學鏡片的環境耐候性。

【0072】 抗反射鍍膜為相長干涉作用原理，在塑膠光學鏡片表面可製鍍單層或多層薄膜，可使用物理氣相沉積法（ PVD ），如蒸發沉積法或濺射沉積法等，或使用化學氣相沉積法（ CVD ），如超高真空化學氣相沉積法、微波電

111年11月修正

漿輔助化學氣相沉積法、電漿增強化學氣相沉積法或原子層沉積法等。

【0073】 本揭示內容的全視場為中心視場（0 Field）至最大像高視場（1.0 Field）的範圍，全視場範圍涵蓋光學鏡片表面的光學有效區域。

【0074】 光學鏡片表面的切線斜率是在光軸為水平方向的狀態下進行計算，切線斜率在近光軸處為無限大（Infinity、INF、 ∞ ）。

【0075】 光學鏡頭另可以包含一繞射元件、一平板元件如紅外光濾除元件（IR-Cut Filter）、藍玻璃（Blue Glass）、短波長吸收元件、長波長吸收元件或保護玻璃（Cover Glass）等、一設置在感測元件表面或成像面的微透鏡（Micro Lens）、或一導光元件如反射鏡、稜鏡（Prism）、複眼系統（Fly-Eye Integrator）等濾除元件，其中，繞射元件可例如為菲涅耳透鏡（Fresnel Lens）。抗反射元件的至少一表面可以具有抗反射鍍膜，抗反射鍍膜於不同膜層的主要材質可以為氧化鋁、矽氧化物或鈦氧化物等。

【0076】 光學鏡頭另可以包含一平面元件或一曲面元件，平面元件或曲面元件設置在光學鏡片群內或光學鏡片群外，平面元件或曲面元件的表面可以具有相位次波長結構（Meta Lens），相位次波長結構可以包含金屬氧化物（如 TiO_2 、 Al_2O_3 ）、金屬氮化物（如 AlN ）、矽氧化物（如 SiO_2 ）或矽氮化物（如 SiN ）所組成的膜層。光學鏡頭中

111年11月修正

的光學鏡片表面可配置石墨烯膜層，以達到等同相位次波長結構的效果。

【0077】 塑膠光學鏡片因厚度與高溫導致面型變化誤差過大，當抗反射鍍膜的膜層數越多，則溫度影響面型精度的狀況越明顯。藉由鏡片補正技術，能有效解決塑膠光學鏡片表面鍍膜時的溫度效應問題，有助於維持光學鏡片的鍍膜完整性與塑膠光學鏡片的高精度，為達成高品質成像鏡頭的關鍵技術。

【0078】 鏡片補正技術可應用模流（**Moldflow**）分析方法、曲線擬合函數方法或波前誤差方法等，但不以此為限。其中模流分析方法是藉由模流分析找出光學鏡片表面於 Z 軸收縮的立體輪廓節點，轉成非球面曲線後再與原始曲線比較差異，同時考慮光學鏡片的材料收縮率與面型變形趨勢，計算得到補正值。其中曲線擬合函數方法是藉由量測光學鏡片表面的輪廓誤差，以函數進行曲線擬合後並配合最佳化演算法，將擬合曲線逼近量測點而得到補正值。函數可以是指數（**Exponential**）或多項式（**Polynomial**）等，演算法可以是高斯牛頓法（**Gauss Newton**）、單形演算法（**Simplex Algorithm**）或最大陡降法（**Steepest Descent Method**）等。其中波前誤差方法是藉由干涉儀量測光學鏡頭的波前誤差（成像誤差）數據，以原始設計值波前誤差綜合分析製造組裝所產生的波前誤差，再經光學軟體優化得到補正值。

【0079】 本揭示內容之另一態樣之一實施方式提供一種取

111年11月修正

像裝置，其包含如前述之光學鏡頭、一繞射元件及一電子感光元件，繞射元件的至少一表面包含一抗反射鍍膜，繞射元件的抗反射鍍膜之材質為氧化鋁，且電子感光元件設置於光學鏡頭的一成像面。藉由在繞射元件上製作氧化鋁材質的抗反射鍍膜，可解決繞射元件於面型轉折處的高反射問題。

【0080】 本揭示內容之另一態樣之另一實施方式提供一種取像裝置，其包含如前述之光學鏡頭、一曲面元件及一電子感光元件，曲面元件的至少一表面包含一相位次波長結構，且電子感光元件設置於光學鏡頭的一成像面。藉由設置具有相位次波長結構的曲面元件，可以大幅減少光學鏡片數量，有效縮短光學鏡頭的總長度，進而達到優異的光學鏡頭微型化效果。

【0081】 本揭示內容之又一態樣提供一種電子裝置，其為一行動裝置且包含前述的光學鏡頭。

【0082】 根據上述說明，以下提出具體實施例予以詳細說明。

【0083】 < 第一實施例 >

【0084】 第一實施例的光學鏡頭包含四光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3 及光學鏡片 L4。所述四光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層

111年11月修正

之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0085】 光學鏡片 L1 材料的折射率為 N_s ，其滿足下列條件： $N_s = 1.54$ 。光學鏡片 L1 的抗反射鍍膜配置第三因子為 $Far3$ ，其滿足下列條件： $Far3 = 3.38$ 。

【0086】 光學鏡片 L1 的物側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $FAR = -0.610$ ，光學鏡片 L1 的物側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 $Far1$ ，其滿足下列條件： $Far1 = 0.465$ ，光學鏡片 L1 的物側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 $Far2$ ，其滿足下列條件： $Far2 = 0.156$ 。

【0087】 光學鏡片 L1 的像側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $FAR = -2.931$ ，光學鏡片 L1 的像側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 $Far1$ ，其滿足下列條件： $Far1 = 0.057$ ，光學鏡片 L1 的像側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 $Far2$ ，其滿足下列條件： $Far2 = 0.006$ 。

【0088】 光學鏡片 L2 材料的折射率為 N_s ，其滿足下列條件： $N_s = 1.63$ 。光學鏡片 L2 的抗反射鍍膜配置第三因子為 $Far3$ ，其滿足下列條件： $Far3 = 2.50$ 。

111年11月修正

【0089】 光學鏡片 L2 的物側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR，其滿足下列條件： $FAR = -4.577$ ，光學鏡片 L2 的物側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 Far1，其滿足下列條件： $Far1 = 0.013$ ，光學鏡片 L2 的物側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 Far2，其滿足下列條件： $Far2 = 0.001$ 。

【0090】 光學鏡片 L2 的像側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR，其滿足下列條件： $FAR = -1.052$ ，光學鏡片 L2 的像側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 Far1，其滿足下列條件： $Far1 = 0.413$ ，光學鏡片 L2 的像側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 Far2，其滿足下列條件： $Far2 = 0.086$ 。

【0091】 光學鏡片 L3 材料的折射率為 N_s ，其滿足下列條件： $N_s = 1.54$ 。光學鏡片 L3 的抗反射鍍膜配置第三因子為 Far3，其滿足下列條件： $Far3 = 3.38$ 。

【0092】 光學鏡片 L3 的物側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR，其滿足下列條件： $FAR = -0.097$ ，光學鏡片 L3 的物側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 Far1，其滿足下列條件： $Far1 = 0.547$ ，光學鏡片 L3 的物側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 Far2，其滿足下列條件： $Far2 = 0.433$ 。

【0093】 光學鏡片 L3 的像側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR，其滿足下列條件： $FAR = 0.447$ ，光學鏡片 L3 的像側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 Far1，其滿

111年11月修正

足下列條件： $F_{ar1} = 1.076$ ，光學鏡片 L3 的像側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 F_{ar2} ，其滿足下列條件： $F_{ar2} = 0.770$ 。

【0094】光學鏡片 L4 材料的折射率為 N_s ，其滿足下列條件： $N_s = 1.53$ 。光學鏡片 L4 的抗反射鍍膜配置第三因子為 F_{ar3} ，其滿足下列條件： $F_{ar3} = 3.56$ 。

【0095】光學鏡片 L4 的物側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 F_{AR} ，其滿足下列條件： $F_{AR} = -0.460$ ，光學鏡片 L4 的物側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 F_{ar1} ，其滿足下列條件： $F_{ar1} = 0.986$ ，光學鏡片 L4 的物側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 F_{ar2} ，其滿足下列條件： $F_{ar2} = 0.099$ 。

【0096】光學鏡片 L4 的像側表面的抗反射鍍膜配置主因子為 F_{AR} ，其滿足下列條件： $F_{AR} = 0.363$ ，光學鏡片 L4 的像側表面的抗反射鍍膜配置第一因子為 F_{ar1} ，其滿足下列條件： $F_{ar1} = 1.125$ ，光學鏡片 L4 的像側表面的抗反射鍍膜配置第二因子為 F_{ar2} ，其滿足下列條件： $F_{ar2} = 0.575$ 。

【0097】請一併參照第 1 圖，第 1 圖為第一實施例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。此外，第一實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表一。

表一、第一實施例的光學鏡頭				
FOV (度)	66.97			
	L1	L2	L3	L4

111年11月修正

	CT_s	0.61	0.30	0.80	0.40
	N_s (於波長 587.6 nm)	1.54	1.63	1.54	1.53
	$Far_3 =$ $(1 / (N_s - 1))^2$	3.38	2.50	3.38	3.56
物 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.28	0.00	0.44	0.39
	$Far_1 =$ $ SAG_{max} / CT_s$	0.465	0.013	0.547	0.986
	$ SP_{min} $	1.95	15.87	1.02	2.15
	$ SP_{avg} $	3.28	76.92	2.27	4.72
	$Far_2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.156	0.001	0.433	0.099
	$FAR =$ $LOG(Far_1 \times$ $Far_2 \times Far_3)$	-0.610	-4.577	-0.097	-0.460
	像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.03	0.12	0.86
$Far_1 =$ $ SAG_{max} / CT_s$		0.057	0.413	1.076	1.125
$ SP_{min} $		7.35	1.98	0.86	0.56
$ SP_{avg} $		22.22	5.88	1.50	3.12
$Far_2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$		0.006	0.086	0.770	0.575

111年11月修正

	$FAR =$				
	$LOG(Far1 \times$	-2.931	-1.052	0.447	0.363
	$Far2 \times Far3)$				

【0098】 其中，各基材於光軸上的厚度為 CT_s ，各光學鏡片表面上與光軸交點間水平位移的最大值為 SAG_{max} ，各光學鏡片表面於光學有效徑範圍內的切線斜率的平均值為 SP_{avg} ，各光學鏡片表面於光學有效徑範圍內的切線斜率的最小值為 SP_{min} 。

【0099】 < 第二實施例 >

【0100】 第二實施例的光學鏡頭包含五光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4 及光學鏡片 L5。所述五光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0101】 請一併參照第 2 圖，第 2 圖為第二實施例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。此外，第二實施例的光學

111年 11月修正

鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表二，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表二、第二實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	72.37					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	0.50	0.24	0.39	0.38	1.23	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.64	1.54	1.64	1.54	
Far3 = $(1/(Ns - 1))^2$	3.38	2.44	3.38	2.44	3.38	
物 側 表 面	SAGmax	0.31	0.07	0.11	0.50	0.09
	Far1 = SAGmax /CTs	0.621	0.297	0.273	1.323	0.069
	SPmin	1.47	10.00	1.96	1.79	5.56
	SPavg	3.02	13.33	9.43	2.67	12.82
	Far2 = $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.225	0.008	0.054	0.210	0.014
	FAR = $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.326	-2.265	-1.303	-0.168	-2.482
	像 側 表 面	SAGmax	0.02	0.26	0.28	0.53
Far1 = SAGmax /CTs		0.044	1.090	0.724	1.395	0.142

111年11月修正

面	$ SP_{min} $	8.33	1.37	1.82	1.75	2.50
	$ SP_{avg} $	33.33	3.64	4.10	2.93	6.17
	$Far_2 = 1 / (SP_{avg} \times SP_{min})$	0.004	0.201	0.134	0.194	0.065
	$FAR = LOG(Far_1 \times Far_2 \times Far_3)$	-3.268	-0.272	-0.484	-0.179	-1.507

【0102】 < 第三實施例 >

【0103】 第三實施例的光學鏡頭包含五光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4 及光學鏡片 L5。所述五光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0104】 請一併參照第 3 圖，第 3 圖為第三實施例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。此外，第三實施例的光學

111年 11月修正

鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表三，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表三、第三實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	74.74					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	0.63	0.25	0.26	0.64	0.32	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.64	1.64	1.54	1.54	
Far3 = (1/(Ns - 1)) ²	3.38	2.45	2.45	3.38	3.38	
物 側 表 面	SAGmax	0.34	0.01	0.10	0.15	0.62
	Far1 = SAGmax /CTs	0.535	0.058	0.370	0.228	1.911
	SPmin	1.27	8.33	3.50	5.03	1.75
	SPavg	2.67	43.48	9.09	9.26	3.32
	Far2 = 1/(SPavg × SPmin)	0.295	0.003	0.031	0.021	0.172
	FAR = LOG(Far1 × Far2 × Far3)	-0.273	-3.405	-1.545	-1.781	0.046
	像 側 表 面	SAGmax	0.01	0.18	0.09	0.49
Far1 = SAGmax /CTs		0.010	0.730	0.327	0.765	1.272

111年11月修正

面	$ SPmin $	2.79	1.39	4.55	1.98	1.11
	$ SPavg $	29.41	4.61	11.90	3.17	3.45
	$Far2 = 1 / (SPavg \times SPmin)$	0.012	0.156	0.018	0.159	0.262
	$FAR = LOG(Far1 \times Far2 \times Far3)$	-3.373	-0.555	-1.830	-0.386	0.052

【0105】 < 第四實施例 >

【0106】 第四實施例的光學鏡頭包含六光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5 及光學鏡片 L6。所述六光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0107】 第四實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表四，其參數定義皆與第一實施例相

111年 11月修正

同，於此不再贅述。

表四、第四實施例的光學鏡頭

FOV (度)		83.97				
		L1	L2	L3	L4	L5
CTs		0.82	0.28	0.55	0.35	0.77
Ns (於波長 587.6 nm)		1.54	1.69	1.54	1.59	1.54
Far3 = $(1/(Ns - 1))^2$		3.37	2.12	3.38	2.90	3.38
物 側 表 面	SAGmax	0.58	0.06	0.11	0.29	0.44
	Far1 = SAGmax /CTs	0.711	0.208	0.201	0.830	0.581
	SPmin	1.21	4.65	2.34	1.35	1.81
	SPavg	2.53	19.23	11.24	5.15	5.71
	Far2 = $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.326	0.011	0.038	0.144	0.097
	FAR = $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.107	-2.306	-1.587	-0.460	-0.722
像 側 表 面	SAGmax	0.07	0.17	0.24	0.23	0.88
	Far1 = SAGmax /CTs	0.090	0.609	0.437	0.659	1.144
	SPmin	11.90	1.67	1.86	3.03	2.21

111年11月修正

	$ SP_{avg} $	18.52	6.17	6.54	6.94	3.45
	$Far 2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.005	0.097	0.082	0.048	0.131
	$FAR =$ $LOG(Far 1 \times$ $Far 2 \times Far 3)$	-2.861	-0.900	-0.915	-1.042	-0.294
		L6				
	CTs	0.59				
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.53				
	$Far 3 =$ $(1 / (Ns - 1))^2$	3.51				
物 側 表 面	$ SAG_{max} $	1.06				
	$Far 1 =$ $ SAG_{max} / CTs$	1.811				
	$ SP_{min} $	1.42				
	$ SP_{avg} $	3.24				
	$Far 2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.217				
	$FAR =$ $LOG(Far 1 \times$ $Far 2 \times Far 3)$	0.140				

111年 11月修正

像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.88
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	1.501
	$ SP_{min} $	1.21
	$ SP_{avg} $	3.36
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.247
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.114

【0108】 < 第五實施例 >

【0109】 第五實施例的光學鏡頭包含六光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5 及光學鏡片 L6。所述六光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p|/T_c \leq$

111年 11月修正

5.00% ; 以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0110】 第五實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表五，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表五、第五實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	85.45					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	0.82	0.28	0.55	0.35	0.77	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.54	1.59	1.54	
Far3 = $(1/(Ns - 1))^2$	3.37	2.12	3.38	2.90	3.38	
物 側 表 面	SAGmax	0.58	0.06	0.11	0.35	0.45
	Far1 = SAGmax /CTs	0.711	0.208	0.202	0.995	0.590
	SPmin	1.21	4.65	2.34	1.33	1.81
	SPavg	2.53	19.23	11.24	4.67	5.85
	Far2 = $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.326	0.011	0.038	0.161	0.094
	FAR = $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.107	-2.306	-1.585	-0.334	-0.725
	像	SAGmax	0.07	0.17	0.24	0.31

111年11月修正

側 表 面	$F_{ar1} =$ $ SAG_{max} /CTs$	0.090	0.596	0.439	0.900	1.172	
	$ SP_{min} $	11.90	1.67	1.86	1.08	2.21	
	$ SP_{avg} $	18.52	6.17	6.58	5.85	3.48	
	$F_{ar2} =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.005	0.097	0.082	0.158	0.130	
	$FAR =$ $LOG(F_{ar1} \times$ $F_{ar2} \times F_{ar3})$	-2.861	-0.910	-0.915	-0.384	-0.288	
	L6						
CTs	0.59						
N_s (於波長 587.6 nm)	1.53						
$F_{ar3} =$ $(1/(N_s - 1))^2$	3.51						
物 側 表 面	$ SAG_{max} $						1.06
	$F_{ar1} =$ $ SAG_{max} /CTs$						1.811
	$ SP_{min} $						1.42
	$ SP_{avg} $						3.25
	$F_{ar2} =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$						0.216

111年11月修正

	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.138	
像 側 表 面	$ SAGmax $	0.88	
	$Far1 =$ $ SAGmax /CTs$	1.503	
	$ SPmin $	1.21	
	$ SPAvg $	3.36	
	$Far2 =$ $1/(SPAvg \times$ $ SPmin)$	0.247	
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.115	

【0111】 < 第六實施例 >

【0112】 第六實施例的光學鏡頭包含七光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6 及光學鏡片 L7。所述七光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺

111年11月修正

寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0113】請一併參照第 4 圖，第 4 圖為第六實施例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。此外，第六實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表六，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表六、第六實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	78.95					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	0.90	0.36	0.58	0.41	1.16	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.66	1.54	1.66	1.54	
Far3 = (1 / (Ns - 1)) ²	3.38	2.30	3.38	2.30	3.38	
物 側 表 面	SAGmax	0.50	0.17	0.14	0.14	0.13
	Far1 = SAGmax / CTs	0.556	0.475	0.244	0.345	0.115
	SPmin	2.08	3.91	1.78	2.92	9.17
	SPavg	3.77	10.31	11.36	9.17	15.87
	Far2 = 1 / (SPavg × SPmin)	0.127	0.025	0.049	0.037	0.007

111年 11月修正

	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.621	-1.567	-1.390	-1.528	-2.573
像 側 表 面	$ SAGmax $	0.05	0.27	0.37	0.08	0.70
	$Far1 =$ $ SAGmax /CTs$	0.058	0.755	0.635	0.187	0.607
	$ SPmin $	5.21	2.19	1.04	4.35	1.78
	$ SPavg $	35.71	5.92	4.65	15.38	3.50
	$Far2 =$ $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.005	0.077	0.206	0.015	0.161
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-2.975	-0.874	-0.353	-2.192	-0.481
		L6	L7			
	CTs	0.51	0.54			
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.54			
	$Far3 =$ $(1/(Ns - 1))^2$	3.38	3.38			
物 側 表 面	$ SAGmax $	0.51	0.83			
	$Far1 =$ $ SAGmax /CTs$	1.005	1.528			
	$ SPmin $	0.79	1.79			

111年11月修正

	$ SP_{avg} $	2.59	3.70
	$Far 2 = 1 / (SP_{avg} \times SP_{min})$	0.488	0.151
	$FAR = LOG(Far 1 \times Far 2 \times Far 3)$	0.220	-0.107
像側表面	$ SAG_{max} $	0.42	0.60
	$Far 1 = SAG_{max} / CTs$	0.814	1.107
	$ SP_{min} $	0.81	1.47
	$ SP_{avg} $	2.67	3.41
	$Far 2 = 1 / (SP_{avg} \times SP_{min})$	0.463	0.199
	$FAR = LOG(Far 1 \times Far 2 \times Far 3)$	0.105	-0.128

【0114】 < 第七實施例 >

【0115】 第七實施例的光學鏡頭包含七光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6 及光學鏡片 L7。所述七光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍

111年11月修正

膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0116】請一併參照第 5 圖，第 5 圖為第七實施例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。此外，第七實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表七，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表七、第七實施例的光學鏡頭						
FOV (度)		84.91				
		L1	L2	L3	L4	L5
CTs		0.71	0.23	0.66	0.30	0.57
Ns (於波長 587.6 nm)		1.54	1.67	1.54	1.64	1.57
Far3 = (1 / (Ns - 1)) ²		3.37	2.23	3.38	2.45	3.12
物 側 表 面	SAGmax	0.53	0.16	0.13	0.48	0.41
	Far1 = SAGmax / CTs	0.745	0.692	0.198	1.593	0.733
	SPmin	1.29	3.69	1.77	1.56	1.74

111年 11月修正

	$ SP_{avg} $	2.81	7.81	10.42	3.89	5.65
	$Far 2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.276	0.035	0.054	0.164	0.102
	$FAR =$ $LOG(Far 1 \times$ $Far 2 \times Far 3)$	-0.160	-1.271	-1.440	-0.193	-0.632
像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.09	0.26	0.46	0.34	0.61
	$Far 1 =$ $ SAG_{max} / CTs$	0.128	1.114	0.687	1.130	1.080
	$ SP_{min} $	9.52	1.62	0.79	2.16	2.10
	$ SP_{avg} $	15.87	4.42	3.68	6.06	4.42
	$Far 2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.007	0.140	0.346	0.076	0.108
	$FAR =$ $LOG(Far 1 \times$ $Far 2 \times Far 3)$	-2.546	-0.459	-0.095	-0.674	-0.441
		L6	L7			
	CTs	0.60	0.53			
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.53			
	$Far 3 =$ $(1 / (Ns - 1))^2$	3.37	3.50			

111年11月修正

物 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.33	0.32
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	0.555	0.599
	$ SP_{min} $	2.17	3.55
	$ SP_{avg} $	4.33	9.80
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.106	0.029
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.702	-1.219
	像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.33
$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$		0.547	0.542
$ SP_{min} $		1.30	3.51
$ SP_{avg} $		4.12	6.29
$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$		0.187	0.045
$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$		-0.464	-1.066

【0117】 < 第八實施例 >

【0118】 第八實施例的光學鏡頭包含七光學鏡片，由物側至

111年11月修正

像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6 及光學鏡片 L7。所述七光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0119】 第八實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表八，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表八、第八實施例的光學鏡頭					
FOV (度)	84.98				
	L1	L2	L3	L4	L5
CTs	0.83	0.25	0.28	0.60	0.38
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.67	1.54	1.57
Far3 = (1 / (Ns - 1)) ²	3.37	2.12	2.23	3.38	3.12
物 SAGmax	0.64	0.17	0.10	0.05	0.59

111年 11月修正

側 表 面	$F_{ar1} =$ $ SAG_{max} /CT_s$	0.777	0.698	0.370	0.091	1.544
	$ SP_{min} $	1.15	2.16	2.49	3.52	0.75
	$ SP_{avg} $	2.43	7.75	11.11	18.87	3.41
	$F_{ar2} =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.357	0.060	0.036	0.015	0.390
	$FAR =$ $LOG(F_{ar1} \times$ $F_{ar2} \times F_{ar3})$	-0.030	-1.054	-1.525	-2.333	0.274
像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.09	0.25	0.08	0.35	0.45
	$F_{ar1} =$ $ SAG_{max} /CT_s$	0.113	1.007	0.274	0.587	1.190
	$ SP_{min} $	9.35	1.44	4.50	1.82	2.08
	$ SP_{avg} $	16.13	4.72	14.08	5.13	5.65
	$F_{ar2} =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.007	0.147	0.016	0.107	0.085
$FAR =$ $LOG(F_{ar1} \times$ $F_{ar2} \times F_{ar3})$	-2.600	-0.502	-2.015	-0.674	-0.501	
		L6	L7			
	CT_s	0.54	0.50			
	N_s (於波長	1.54	1.53			

111年11月修正

	587.6 nm)		
	Far 3 = $(1 / (N_s - 1))^2$	3.38	3.50
物 側 表 面	SAGmax	0.51	1.10
	Far 1 = SAGmax /CTs	0.949	2.205
	SPmin	1.20	1.43
	SPavg	3.34	3.45
	Far 2 = $1 / (SPavg \times$ $ SPmin)$	0.250	0.203
	FAR = $LOG(Far 1 \times$ $Far 2 \times Far 3)$	-0.096	0.195
	像 側 表 面	SAGmax	0.70
Far 1 = SAGmax /CTs		1.309	2.280
SPmin		1.45	1.33
SPavg		3.38	3.05
Far 2 = $1 / (SPavg \times$ $ SPmin)$		0.205	0.246
FAR = $LOG(Far 1 \times$		-0.043	0.293

111年11月修正

	Far 2 × Far 3)			
--	----------------	--	--	--

【0120】 < 第九實施例 >

【0121】 第九實施例的光學鏡頭包含七光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6 及光學鏡片 L7。所述七光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0122】 第九實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表九，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表九、第九實施例的光學鏡頭					
FOV (度)	85.05				
	L1	L2	L3	L4	L5
CTs	0.85	0.29	0.29	0.49	0.36
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.69	1.54	1.59

111年 11月修正

	$Far3 =$ $(1 / (Ns - 1))^2$	3.37	2.12	2.12	3.38	2.90
物 側 表 面	$ SAGmax $	0.61	0.16	0.17	0.13	0.61
	$Far1 =$ $ SAGmax / CTs$	0.719	0.561	0.594	0.273	1.700
	$ SPmin $	1.33	2.78	1.95	3.88	0.73
	$ SPavg $	2.73	9.01	7.35	11.49	3.39
	$Far2 =$ $1 / (SPavg \times$ $ SPmin)$	0.276	0.040	0.070	0.022	0.402
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-0.176	-1.322	-1.056	-1.685	0.297
像 側 表 面	$ SAGmax $	0.09	0.24	0.19	0.34	0.53
	$Far1 =$ $ SAGmax / CTs$	0.102	0.850	0.656	0.701	1.473
	$ SPmin $	10.64	1.46	2.21	2.54	1.71
	$ SPavg $	18.52	5.13	7.30	5.35	4.69
	$Far2 =$ $1 / (SPavg \times$ $ SPmin)$	0.005	0.133	0.062	0.073	0.124
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-2.759	-0.618	-1.064	-0.759	-0.274

111年 11月修正

		L 6	L 7
C T s		0 . 5 1	0 . 5 4
N s (於 波 長 5 8 7 . 6 n m)		1 . 5 4	1 . 5 3
F a r 3 = (1 / (N s - 1)) ²		3 . 3 8	3 . 5 0
物 側 表 面	S A G m a x	0 . 8 4	1 . 4 0
	F a r 1 = S A G m a x / C T s	1 . 6 4 2	2 . 5 8 1
	S P m i n	0 . 7 9	1 . 4 5
	S P a v g	2 . 3 6	3 . 1 6
	F a r 2 = 1 / (S P a v g × S P m i n)	0 . 5 3 9	0 . 2 1 8
	F A R = L O G (F a r 1 × F a r 2 × F a r 3)	0 . 4 7 6	0 . 2 9 4
	像 側 表 面	S A G m a x	1 . 0 7
F a r 1 = S A G m a x / C T s		2 . 0 7 8	2 . 7 0 4
S P m i n		0 . 6 7	1 . 1 1
S P a v g		2 . 5 0	2 . 7 5
F a r 2 = 1 / (S P a v g ×		0 . 5 9 8	0 . 3 2 8

111年11月修正

	$ SPmin $			
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.623	0.492	

【0123】 < 第十實施例 >

【0124】 第十實施例的光學鏡頭包含八光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6、光學鏡片 L7 及光學鏡片 L8。所述八光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0125】 第十實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表十，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表十、第十實施例的光學鏡頭					
FOV (度)	84.69				
	L1	L2	L3	L4	L5

111年 11月修正

	CT_s	0.95	0.30	0.34	0.55	0.51
	N_s (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.69	1.54	1.54
	$Far_3 =$ $(1 / (N_s - 1))^2$	3.37	2.12	2.12	3.38	3.38
物 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.71	0.21	0.10	0.07	0.31
	$Far_1 =$ $ SAG_{max} / CT_s$	0.747	0.692	0.304	0.125	0.612
	$ SP_{min} $	1.32	2.40	8.00	5.75	3.00
	$ SP_{avg} $	2.74	8.00	15.38	20.00	8.06
	$Far_2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.276	0.052	0.008	0.009	0.041
	$FAR =$ $LOG(Far_1 \times$ $Far_2 \times Far_3)$	-0.159	-1.116	-2.280	-2.436	-1.069
像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.14	0.31	0.13	0.24	0.41
	$Far_1 =$ $ SAG_{max} / CT_s$	0.144	1.036	0.385	0.432	0.812
	$ SP_{min} $	8.62	1.56	3.27	2.66	2.43
	$ SP_{avg} $	13.51	4.81	11.63	8.85	6.94
	$Far_2 =$ $1 / (SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.009	0.134	0.026	0.042	0.059

111年 11月修正

	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	- 2.380	- 0.532	- 1.667	- 1.207	- 0.788
		L6	L7	L8		
	CTs	0.43	0.71	0.63		
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.57	1.54	1.53		
	$Far3 =$ $(1 / (Ns - 1))^2$	3.12	3.38	3.51		
物 側 表 面	SAGmax	0.82	0.69	1.35		
	$Far1 =$ $ SAGmax / CTs$	1.917	0.971	2.149		
	SPmin	0.71	1.38	1.93		
	SPavg	2.77	3.19	3.94		
	$Far2 =$ $1 / (SPavg \times$ $ SPmin)$	0.508	0.228	0.132		
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.482	- 0.127	- 0.003		
像 側 表 面	SAGmax	0.71	0.92	1.31		
	$Far1 =$ $ SAGmax / CTs$	1.647	1.294	2.085		
	SPmin	1.27	1.27	1.79		

111年11月修正

	$ S P a v g $	3.46	3.56	3.75	
	$F a r 2 =$ $1 / (S P a v g \times$ $ S P m i n)$	0.228	0.221	0.149	
	$F A R =$ $L O G (F a r 1 \times$ $F a r 2 \times F a r 3)$	0.069	-0.014	0.038	

【0126】 < 第十一實施例 >

【0127】 第十一實施例的光學鏡頭包含八光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6、光學鏡片 L7 及光學鏡片 L8。所述八光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 $F A R$ ，其滿足下列條件： $|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq F A R$ 。

【0128】 第十一實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表十一，其參數定義皆與第一實施

111年 11月修正

例相同，於此不再贅述。

表十一、第十一實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	85.11					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	1.15	0.33	0.34	0.61	0.39	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.69	1.54	1.67	
Far3 = $(1/(Ns-1))^2$	3.37	2.12	2.12	3.38	2.23	
物 側 表 面	SAGmax	0.97	0.24	0.09	0.14	0.36
	Far1 = SAGmax /CTs	0.840	0.741	0.271	0.230	0.906
	SPmin	1.01	2.06	6.02	4.29	2.34
	SPavg	2.24	8.20	19.23	12.82	6.17
	Far2 = $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.445	0.059	0.009	0.018	0.069
	FAR = $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.100	-1.030	-2.304	-1.850	-0.853
像 側 表 面	SAGmax	0.20	0.34	0.09	0.40	0.33
	Far1 = SAGmax /CTs	0.172	1.037	0.277	0.655	0.843
	SPmin	5.29	1.54	3.77	1.29	2.61

111年 11月修正

	$ SP_{avg} $	10.31	5.26	17.86	5.15	7.30
	$Far 2 = 1 / (SP_{avg} \times SP_{min})$	0.018	0.124	0.015	0.150	0.052
	$FAR = LOG(Far 1 \times Far 2 \times Far 3)$	-1.975	-0.565	-2.058	-0.478	-1.005
		L 6	L 7	L 8		
	CTs	0.43	0.69	0.86		
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.59	1.57	1.53		
	$Far 3 = (1 / (Ns - 1))^2$	2.90	3.12	3.50		
	$ SAG_{max} $	0.85	1.32	1.87		
物 側 表 面	$Far 1 = SAG_{max} / CTs$	2.002	1.910	2.164		
	$ SP_{min} $	0.65	0.92	1.50		
	$ SP_{avg} $	2.92	2.60	3.10		
	$Far 2 = 1 / (SP_{avg} \times SP_{min})$	0.530	0.417	0.216		
	$FAR = LOG(Far 1 \times Far 2 \times Far 3)$	0.488	0.395	0.214		

111年11月修正

像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.87	1.47	2.03
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	2.034	2.124	2.351
	$ SP_{min} $	1.32	1.32	1.17
	$ SP_{avg} $	3.60	2.82	3.00
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.210	0.267	0.284
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.093	0.248	0.369

【0129】 < 第十二實施例 >

【0130】 第十二實施例的光學鏡頭包含九光學鏡片，由物側至像側分別為光學鏡片 L1、光學鏡片 L2、光學鏡片 L3、光學鏡片 L4、光學鏡片 L5、光學鏡片 L6、光學鏡片 L7、光學鏡片 L8 及光學鏡片 L9。所述九光學鏡片中至少一光學鏡片包含一抗反射鍍膜，包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成，抗反射鍍膜位於光學鏡片的物側表面或像側表面，抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於抗反射鍍膜最外側的膜層之材質為陶瓷，抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近抗反射鍍膜最外側的孔洞之尺寸大於鄰近抗反射鍍膜最內側的孔洞之尺寸。其中，位於光學鏡片中心處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於光學鏡片周邊處的抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子

111年 11月修正

為 FAR，其滿足下列條件： $|T_c - T_p|/T_c \leq 5.00\%$ ；以及 $-1.5 \leq FAR$ 。

【0131】 第十二實施例的光學鏡頭所包含的各光學鏡片的詳細參數大小已列於下表十二，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表十二、第十二實施例的光學鏡頭						
FOV (度)	86.76					
	L1	L2	L3	L4	L5	
CTs	1.14	0.31	0.32	0.50	0.36	
Ns (於波長 587.6 nm)	1.54	1.69	1.69	1.54	1.66	
Far3 = $(1/(Ns - 1))^2$	3.37	2.12	2.12	3.38	2.30	
物 側 表 面	SAGmax	0.96	0.24	0.11	0.12	0.28
	Far1 = SAGmax /CTs	0.837	0.780	0.336	0.247	0.788
	SPmin	1.06	1.72	5.52	5.29	2.98
	SPavg	2.26	7.69	15.38	13.70	7.04
	Far2 = $1/(SPavg \times$ $ SPmin)$	0.417	0.076	0.012	0.014	0.048
	FAR = $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.070	-0.902	-2.076	-1.938	-1.064

111年 11月修正

像 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.18	0.33	0.13	0.35	0.32
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	0.160	1.075	0.415	0.702	0.897
	$ SP_{min} $	6.02	1.32	2.17	1.09	2.82
	$ SP_{avg} $	11.36	5.00	10.75	5.88	7.04
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.015	0.152	0.043	0.156	0.050
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	-2.103	-0.460	-1.422	-0.431	-0.985
		L6	L7	L8	L9	
	CTs	0.43	0.52	0.64	0.71	
	Ns (於波長 587.6 nm)	1.64	1.59	1.54	1.53	
	$Far3 =$ $(1/(Ns - 1))^2$	2.45	2.90	3.38	3.50	
物 側 表 面	$ SAG_{max} $	0.94	1.56	1.02	1.51	
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	2.170	2.992	1.594	2.120	
	$ SP_{min} $	0.43	0.88	2.00	2.19	
	$ SP_{avg} $	2.53	2.29	4.50	3.97	
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$	0.914	0.498	0.111	0.115	

111年11月修正

像 側 表 面	$ SP_{min} $				
	$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.687	0.635	-0.223	-0.068
	$ SAG_{max} $	0.91	1.75	1.23	1.63
	$Far1 =$ $ SAG_{max} /CTs$	2.088	3.350	1.924	2.291
	$ SP_{min} $	1.23	0.71	1.72	1.72
	$ SP_{avg} $	3.34	2.20	4.18	3.75
	$Far2 =$ $1/(SP_{avg} \times$ $ SP_{min})$	0.242	0.638	0.139	0.156
$FAR =$ $LOG(Far1 \times$ $Far2 \times Far3)$	0.094	0.793	-0.044	0.097	

【0132】 <波長與反射率量測結果>

【0133】 下表十三是第一比較例及第一實施例之反射率量測結果。

表十三、第一比較例及第一實施例之反射率量測結果		
	第一比較例	第一實施例
光學鏡片數量	7	4
包含抗反射鍍膜 之光學鏡片	L6	L4
包含抗反射鍍膜	像側表面	物側表面及

111年11月修正

之光學鏡片表面				像側表面	
		中心	周邊	中心	周邊
谷點	T 1	W t c	W t p	W t c	W t p
	波長 (n m)	4 2 1	-	4 1 8	4 3 0
		W t c - W t p		W t c - W t p	
		-		1 2	
	反射率 (%)	R t c	R t p	R t c	R t p
		0 . 1 6 9 3	-	0 . 2 9 9 2	0 . 2 4 5 7
	T 2	W t c	W t p	W t c	W t p
	波長 (n m)	5 1 8	-	5 0 8	5 1 5
		W t c - W t p		W t c - W t p	
		-		7	
	反射率 (%)	R t c	R t p	R t c	R t p
		0 . 2 9 4 3	-	0 . 0 2 0 1	0 . 0 3 8 5
	T 3	W t c	W t p	W t c	W t p
	波長 (n m)	6 5 0	5 0 8	6 6 5	6 8 6
		W t c - W t p		W t c - W t p	
1 4 2		2 1			
反射率 (%)	R t c	R t p	R t c	R t p	
	0 . 1 2 6 3	0 . 0 8 4 3	0 . 0 9 9 6	0 . 1 6 5 1	
峰點	C 1	W c c	W c p	W c c	W c p
	波長 (n m)	4 6 2	-	4 4 9	4 5 7
		W c c - W c p		W c c - W c p	

111年11月修正

		-		8	
反射率 (%)	R_{cc}	R_{cp}	R_{cc}	R_{cp}	
	0.4700	-	0.6566	0.4906	
C2	W_{cc}	W_{cp}	W_{cc}	W_{cp}	
波長 (nm)	557	-	586	602	
	$ W_{cc} - W_{cp} $		$ W_{cc} - W_{cp} $		
	-		16		
反射率 (%)	R_{cc}	R_{cp}	R_{cc}	R_{cp}	
	0.3309	-	0.3734	0.5244	

【0134】 下表十四是第二實施例及第三實施例之反射率量測結果。

表十四、第二實施例及第三實施例之反射率量測結果						
		第二實施例		第三實施例		
光學鏡片數量		5		5		
包含抗反射鍍膜 之光學鏡片		L1		L4		
包含抗反射鍍膜 之光學鏡片表面		物側表面及 像側表面		物側表面及 像側表面		
		中心	周邊	中心	周邊	
谷點	T1	W_{tc}	W_{tp}	W_{tc}	W_{tp}	
	波長 (nm)	421	424	424	433	
		$ W_{tc} - W_{tp} $		$ W_{tc} - W_{tp} $		
		3		9		

111年11月修正

	反射率	R_{tc}	R_{tp}	R_{tc}	R_{tp}
	(%)	0.2476	0.2290	0.1846	0.1720
	T2	W_{tc}	W_{tp}	W_{tc}	W_{tp}
	波長 (nm)	502	508	506	508
		$ W_{tc} - W_{tp} $		$ W_{tc} - W_{tp} $	
		6		2	
	反射率	R_{tc}	R_{tp}	R_{tc}	R_{tp}
	(%)	0.0174	0.0201	0.0138	0.0241
	T3	W_{tc}	W_{tp}	W_{tc}	W_{tp}
	波長 (nm)	658	667	645	652
		$ W_{tc} - W_{tp} $		$ W_{tc} - W_{tp} $	
		9		7	
反射率	R_{tc}	R_{tp}	R_{tc}	R_{tp}	
(%)	0.1193	0.1372	0.1616	0.2166	
峰點	C1	W_{cc}	W_{cp}	W_{cc}	W_{cp}
	波長 (nm)	449	453	449	458
		$ W_{cc} - W_{cp} $		$ W_{cc} - W_{cp} $	
		4		9	
	反射率	R_{cc}	R_{cp}	R_{cc}	R_{cp}
	(%)	0.4738	0.4434	0.2909	0.2669
C2	W_{cc}	W_{cp}	W_{cc}	W_{cp}	
波長 (nm)	581	582	581	587	
	$ W_{cc} - W_{cp} $		$ W_{cc} - W_{cp} $		

111年11月修正

		1		6	
	反射率	R c c	R c p	R c c	R c p
	(%)	0.3815	0.4242	0.2728	0.3223

【0135】 下表十五是第六實施例及第七實施例之反射率量測結果。

表十五、第六實施例及第七實施例之反射率量測結果					
		第六實施例		第七實施例	
光學鏡片數量		7		7	
包含抗反射鍍膜之光學鏡片		L 6		L 7	
包含抗反射鍍膜之光學鏡片表面		像側表面		物側表面及像側表面	
		中心	周邊	中心	周邊
谷點	T 1	W t c	W t p	W t c	W t p
	波長 (n m)	4 2 1	4 2 0	6 1 3	6 0 4
		W t c - W t p		W t c - W t p	
		1		9	
	反射率 (%)	R t c	R t p	R t c	R t p
		0.0232	0.0345	0.1770	0.1735
	T 2	W t c	W t p	W t c	W t p
	波長 (n m)	5 0 8	5 0 4	-	-
		W t c - W t p		W t c - W t p	
		4		-	

111年11月修正

	反射率	R_{tc}	R_{tp}	R_{tc}	R_{tp}	
	(%)	0.0602	0.0630	-	-	
	T3	W_{tc}	W_{tp}	W_{tc}	W_{tp}	
	波長	647	650	-	-	
	(nm)	$ W_{tc} - W_{tp} $		$ W_{tc} - W_{tp} $		
		3		-		
	反射率	R_{tc}	R_{tp}	R_{tc}	R_{tp}	
	(%)	0.0441	0.0573	-	-	
	峰點	C1	W_{cc}	W_{cp}	W_{cc}	W_{cp}
		波長	450	454	-	-
$ W_{cc} - W_{cp} $			$ W_{cc} - W_{cp} $			
4			-			
反射率		R_{cc}	R_{cp}	R_{cc}	R_{cp}	
(%)		0.3803	0.3615	-	-	
C2		W_{cc}	W_{cp}	W_{cc}	W_{cp}	
波長		573	573	-	-	
		$ W_{cc} - W_{cp} $		$ W_{cc} - W_{cp} $		
		0		-		
反射率		R_{cc}	R_{cp}	R_{cc}	R_{cp}	
(%)		0.2479	0.2816	-	-	

【0136】 請一併參照第 1 圖至第 6 圖，第 6 圖為第一比較例的光學鏡頭的反射率與波長的關係圖。本揭示內容的光學鏡頭在波長 400 nm - 700 nm 範圍間具有一定數量

111年11月修正

的反射率波谷與反射率波峰，反射率的谷點（**Trough**）順序定義是以光學鏡片中心處為準，由短波長到長波長依序為 **T1**、**T2**、**T3** … 等，依此方式遞增，反射率的峰點（**Crest**）順序定義是以光學鏡片中心處為準，由短波長到長波長依序為 **C1**、**C2** … 等，依此方式遞增。

【0137】 在上述基礎下，可以比較光學鏡片中心處與周邊處（近最大有效徑處）的反射率差異。在第 6 圖中可以得知，第一比較例的中心處與周邊處的反射率差異過大，不具備明顯且等量的反射率波峰及反射率波谷，因此無法比較，顯示第一比較例的鍍膜技術不足與膜厚控制不佳。

【0138】 本發明所述反射率為光學元件表面的量測數據，穿透率為整體光學鏡頭組合後的量測數據。

【0139】 < 抗反射鍍膜配置與影像品質量測結果 >

【0140】 下表十六、表十七及表十八分別是第一比較例、第二實施例與第七實施例的抗反射鍍膜配置方式。

表十六、第一比較例的抗反射鍍膜配置方式			
物理氣相沉積（PVD）			
膜層順序	材質	折射率	物理厚度 (nm)
基材	塑膠	1.55	-
1	TiO ₂	2.35	14
2	SiO ₂	1.46	33
3	TiO ₂	2.35	56
4	SiO ₂	1.46	9

111年11月修正

5	TiO ₂	2.35	42
6	SiO ₂	1.46	92
總膜厚 (tTK)			246

表十七、第二實施例的抗反射鍍膜配置方式

原子層沉積法 (ALD)

膜層順序	材質	折射率	物理厚度 (nm)
基材	塑膠	1.53	-
1	TiO ₂	2.51	14
2	SiO ₂	1.46	29
3	TiO ₂	2.51	67
4	SiO ₂	1.46	6
5	TiO ₂	2.51	31
6	SiO ₂	1.46	90
總膜厚 (tTK)			238

表十八、第七實施例的抗反射鍍膜配置方式

原子層沉積法 (ALD)

膜層順序	材質	折射率	物理厚度 (nm)
基材	塑膠	1.49	-
1	Al ₂ O ₃	1.21	246

111年11月修正

總膜厚 (tTK)	246
-----------	-----

【0141】 抗反射鍍膜配置方式 (Coating Design) 僅以第二實施例與第七實施例作為示範，相同鍍膜設計或經適當變化的鍍膜設計亦可應用在其他實施例的光學鏡片上，可以視需求改變抗反射鍍膜的膜層數量、光學鏡片之材質、抗反射鍍膜的高折射率材料及低折射率材料，且可以在評估最佳的配置因子後，應用在不同光學鏡頭與最適合的光學鏡片中。最外側的 Al_2O_3 膜層由外(空氣)至內(基材)的折射率自較低折射率漸變 (Gradient) 至較高折射率，所述漸變折射率膜層效果約等效於一折射率約為 1.21 的膜層。

【0142】 本發明所述折射率的測定波長 (Reference Wavelength) 為 510 nm 或 587.6 nm。

【0143】 除上表十七及上表十八所提及之抗反射鍍膜配置方式之外，本揭示內容的抗反射鍍膜亦可以具有下列配置方式：

【0144】 (1) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含六膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 TiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 及 Al_2O_3 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0145】 (2) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含八膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiO_2 、

111年11月修正

TiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 及 Al_2O_3 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0146】 (3) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含七膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 、 TiO_2 及 SiO_2 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0147】 (4) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含二膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 Al_2O_3 及 MgF_2 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0148】 (5) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含二膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 Al_2O_3 及 SiO_2 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0149】 (6) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含三膜層，由抗反射鍍膜最內側之膜層至最外側之膜層的材質分別為 Al_2O_3 、 SiO_2 及 MgF_2 ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0150】 (7) 抗反射鍍膜是由原子層沉積法鍍膜技術所製成，抗反射鍍膜可以包含一膜層，膜層的材質為 AlN ，且包含抗反射鍍膜的光學鏡片由一塑膠材料所製成。

【0151】 下表十九是第一比較例、第二實施例與第七實施例

111年11月修正

之抗反射鍍膜於光學鏡片中心處及周邊處之厚度比較。

表十九、抗反射鍍膜之厚度					
第一比較例		第二實施例		第七實施例	
中心處 厚度 (Tc, nm)	周邊處 厚度 (Tp, nm)	中心處 厚度 (Tc, nm)	周邊處 厚度 (Tp, nm)	中心處 厚度 (Tc, nm)	周邊處 厚度 (Tp, nm)
246.65	208.02	245.23	244.31	246.60	243.00
$ Tc - Tp / Tc$					
18.57%		0.38%		1.48%	
參考波長 (nm)		510.00		510.00	
入射角 (度)		0		0	

【0152】 請參照第 7A 圖及第 7B 圖，第 7A 圖為第一比較例的光學鏡頭於 55 度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖，第 7B 圖為第二實施例的光學鏡頭於 55 度入射強光下的鏡頭影像品質測試圖，其中，第二實施例的抗反射鍍膜係採用原子層沉積法鍍膜技術所製成。由第 7A 圖及第 7B 圖可以看出，雖然第一比較例與第二實施例均出現斜條狀耀光，但與第一比較例相較之下，第二實施例的耀光強度明顯較低，說明第二實施例的光學鏡頭確實能獲得較佳的成像品質。

【0153】 再者，請一併參照第 8A 圖及第 8B 圖，第 8A 圖為第七實施例的包含抗反射鍍膜的光學鏡片中心處的斷面圖，第 8B 圖為第七實施例的包含抗反射鍍膜的光學鏡片周

111年11月修正

邊處的斷面圖。由第 8 A 圖及第 8 B 圖明顯可見抗反射鍍膜的外側孔洞相對大於內側孔洞，可以說明在同一平面中，抗反射鍍膜外側的不規則支狀奈米纖維結構分布較稀疏，而內側的不規則支狀奈米纖維結構分布較緊密。

【0154】 < 第十三實施例 >

【0155】 第十三實施例的光學鏡頭的抗反射元件可包含至少一濾除元件或一保護玻璃，分別為濾除元件 F 1、濾除元件 F 2、濾除元件 F 3、濾除元件 F 4、濾除元件 F 5、濾除元件 F 6 或保護玻璃 G 1。第十三實施例的光學鏡頭可選擇包含的各濾除元件及保護玻璃的詳細參數大小已列於下表二十，其參數定義皆與第一實施例相同，於此不再贅述。

表二十、第十三實施例的光學鏡頭					
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5
CTs	0.55	0.30	0.20	0.55	0.30
Ns (於波長 587.6 nm)	1.53	1.53	1.62	1.69	1.77
Far 3 = (1 / (Ns - 1)) ²	3.501	3.570	2.601	2.100	1.687
	F 6	G 1	/		
CTs	0.20	0.55			
Ns (於波長 587.6 nm)	1.82	1.92			
Far 3 = (1 / (Ns - 1)) ²	1.487	1.181			

111年11月修正

【0156】 下表二十一及表二十二分別是第十三實施例的兩種抗反射鍍膜配置方式。

表二十一、第十三實施例的一抗反射鍍膜配置方式			
膜層順序	材質	折射率	物理厚度 (nm)
基材	玻璃/塑膠	1.53 - 1.92	-
1	SiO ₂	1.46 (N1)	21
2	TiO ₂	2.35 (N2)	9
3	SiO ₂	1.46 (N3)	48
4	TiO ₂	2.35 (N4)	4
5	SiO ₂	1.46 (N5)	65
6	Al ₂ O ₃	1.21 (N6)	120
總膜厚 (tTK)			267

表二十二、第十三實施例的另一抗反射鍍膜配置方式			
膜層順序	材質	折射率	物理厚度 (nm)
基材	玻璃/塑膠	1.53 - 1.92	-
1	SiO ₂	1.46 (N1)	100
2	Al ₂ O ₃	1.21 (N2)	115
總膜厚 (tTK)			215

【0157】 本揭示內容的抗反射鍍膜中，最靠近基材的膜層為第一膜層，依序為第二膜層、第三膜層...等，且第二膜層

111年11月修正

與第一膜層接觸，依此類推。第一膜層的折射率為 N_1 、第二膜層的折射率為 $N_2 \dots$ ，依此類推。

【0158】 第十三實施例的一抗反射鍍膜配置方式中，基材為玻璃或塑膠，基材的折射率為 1.53 - 1.92，基材的厚度為 0.20 mm、0.30 mm 或 0.55 mm，第一膜層為 SiO_2 ，第一膜層的折射率為 1.46，第一膜層的厚度為 21 nm，第二膜層為 TiO_2 ，第二膜層的折射率為 2.35，第二膜層的厚度為 9 nm，第三膜層為 SiO_2 ，第三膜層的折射率為 1.46，第三膜層的厚度為 48 nm，第四膜層為 TiO_2 ，第四膜層的折射率為 2.35，第四膜層的厚度為 4 nm，第五膜層為 SiO_2 ，第五膜層的折射率為 1.46，第五膜層的厚度為 65 nm，第六膜層為 Al_2O_3 ，第六膜層為漸變折射率且等效折射率約為 1.21，第六膜層的厚度為 120 nm。其中第六膜層的等效折射率小於第一膜層、第二膜層、第三膜層、第四膜層、第五膜層與基材，第五膜層的折射率小於第四膜層的折射率，第四膜層的折射率大於第三膜層的折射率，第三膜層的折射率小於第二膜層的折射率，第二膜層的折射率大於第一膜層的折射率，第一膜層的折射率小於基材的折射率。

【0159】 第十三實施例的另一抗反射鍍膜配置方式中，基材為玻璃或塑膠，基材的折射率為 1.53 - 1.92，基材的厚度為 0.20 mm、0.30 mm 或 0.55 mm，第一膜層為 SiO_2 ，第一膜層的折射率為 1.46，第一膜層的厚度為 100 nm，第二膜層為 Al_2O_3 ，第二膜層為漸變折射率且等效

111年11月修正

折射率約為 1.21，第二膜層的厚度為 115 nm。其中第二膜層的等效折射率小於第一膜層與基材，第一膜層的折射率小於基材的折射率。

【0160】 請參照第 9 A 圖及第 9 B 圖，第 9 A 圖為第一比較例的光學鏡頭於大角度（19 度）入射強光下的鏡頭影像品質測試圖，第 9 B 圖為第十三實施例的光學鏡頭於大角度（19 度）入射強光下的鏡頭影像品質測試圖。由第 9 A 圖及第 9 B 圖可以看出，第一比較例在影像角落處出現明顯雜光，而第十三實施例於影像角落處則無明顯雜光，說明第十三實施例的光學鏡頭確實在大角度強光的情況下，有效改善角落雜光之問題。

【0161】 再者，請參照第 10 A 圖及第 10 B 圖，第 10 A 圖為第一比較例之微透鏡的鏡頭影像品質測試圖，第 10 B 圖為第十三實施例之微透鏡的鏡頭影像品質測試圖。由第 10 A 圖及第 10 B 圖可以看出，第一比較例出現明顯瓣狀雜光，而第十三實施例則無，說明第十三實施例的光學鏡頭能明顯改善瓣狀雜光之問題。

【0162】 < 反射率及穿透率量測結果 >

【0163】 下表二十三及表二十四是第二比較例、第十四實施例及第十五實施例之反射率量測結果。

表二十三、第二比較例、第十四實施例 及第十五實施例之反射率量測結果			
	第二比較例	第十四實施例	第十五實施例
組合	抗反射元件	抗反射元件	抗反射元件

111年11月修正

抗反射元件 之第一表面	紅外線 濾除鍍膜	紅外線 濾除鍍膜	紅外線 濾除鍍膜及 本發明的 抗反射鍍膜
抗反射元件 之第二表面	習知的 抗反射鍍膜	本發明的 抗反射鍍膜	本發明的 抗反射鍍膜
WRmin (nm)	510	580	585
反射率 (%)			
R4060	1.4	0.2	0.1
R4063	1.4	0.2	0.1
R4065	1.4	0.2	0.1
R40100	2.4	0.8	0.7
R5060	1.3	0.2	0.1
R6070	1.9	0.5	0.4
R67100	3.1	1.3	1.2
R70100	3.2	1.3	1.3
R80100	3.4	1.5	1.4
R90100	3.5	1.6	1.5
R50	1.3	0.2	0.1
R60	1.4	0.1	0.0
R65	1.7	0.5	0.5
R70	2.5	0.9	0.8

111年11月修正

R 8 0	3 . 0	1 . 2	1 . 1
R 9 0	3 . 4	1 . 5	1 . 4
R 1 0 0	3 . 7	1 . 8	1 . 7

表二十四、第二比較例、第十四實施例
及第十五實施例之抗反射元件的反射率量測結果

波長 (n m)	第二比較例	第十四實施例	第十五實施例
4 0 0	2 . 0	0 . 0	0 . 0
4 0 5	1 . 7	0 . 3	0 . 2
4 1 0	1 . 8	0 . 2	0 . 1
4 1 5	1 . 8	0 . 2	0 . 0
4 2 0	1 . 7	0 . 3	0 . 2
4 2 5	1 . 7	0 . 2	0 . 1
4 3 0	1 . 5	0 . 1	0 . 0
4 3 5	1 . 4	0 . 1	0 . 0
4 4 0	1 . 5	0 . 3	0 . 1
4 4 5	1 . 6	0 . 2	0 . 1
4 5 0	1 . 4	0 . 1	0 . 0
4 5 5	1 . 5	0 . 4	0 . 2
4 6 0	1 . 3	0 . 2	0 . 1
4 6 5	1 . 3	0 . 2	0 . 1
4 7 0	1 . 3	0 . 2	0 . 0
4 7 5	1 . 3	0 . 2	0 . 0

111年 11月修正

480	1.4	0.2	0.0
485	1.3	0.2	0.1
490	1.3	0.2	0.1
495	1.3	0.2	0.1
500	1.3	0.2	0.1
505	1.3	0.2	0.1
510	1.3	0.2	0.1
515	1.3	0.2	0.1
520	1.3	0.2	0.1
525	1.3	0.2	0.1
530	1.3	0.2	0.1
535	1.3	0.1	0.1
540	1.3	0.2	0.1
545	1.3	0.2	0.1
550	1.3	0.1	0.0
555	1.3	0.2	0.1
560	1.3	0.2	0.0
565	1.3	0.1	0.1
570	1.4	0.1	0.1
575	1.4	0.1	0.1
580	1.4	0.1	0.1
585	1.4	0.1	0.0
590	1.4	0.1	0.0

111年11月修正

595	1.4	0.2	0.1
600	1.4	0.1	0.0
605	1.4	0.1	0.0
610	1.4	0.1	0.0
615	1.4	0.1	0.0
620	1.5	0.1	0.0
625	1.5	0.1	0.0
630	1.5	0.1	0.0
635	1.5	0.1	0.0
640	1.5	0.2	0.1
645	1.6	0.3	0.2
650	1.7	0.5	0.5
655	2.0	0.7	0.7
660	2.2	0.8	0.8
665	2.3	0.8	0.8
670	2.3	0.8	0.8
675	2.4	0.9	0.8
680	2.4	0.9	0.8
685	2.4	0.9	0.8
690	2.5	0.9	0.8
695	2.5	0.9	0.8
700	2.5	0.9	0.8
705	2.6	0.9	0.9

111年11月修正

710	2.6	0.9	0.9
715	2.6	1.0	0.9
720	2.7	1.0	0.9
725	2.7	1.0	1.0
730	2.7	1.0	0.9
735	2.8	1.0	1.0
740	2.8	1.1	1.0
745	2.8	1.1	1.0
750	2.8	1.1	1.0
755	2.9	1.1	1.0
760	2.9	1.1	1.1
765	2.9	1.1	1.1
770	2.9	1.1	1.1
775	2.9	1.1	1.1
780	3.0	1.2	1.1
785	3.0	1.2	1.1
790	3.0	1.2	1.1
795	3.0	1.2	1.1
800	3.0	1.2	1.1
805	3.1	1.2	1.1
810	3.1	1.2	1.2
815	3.1	1.2	1.2
820	3.1	1.3	1.2

111年11月修正

8 2 5	3 . 1	1 . 3	1 . 2
8 3 0	3 . 2	1 . 3	1 . 2
8 3 5	3 . 2	1 . 3	1 . 2
8 4 0	3 . 2	1 . 3	1 . 2
8 4 5	3 . 3	1 . 4	1 . 3
8 5 0	3 . 2	1 . 3	1 . 3
8 5 5	3 . 2	1 . 3	1 . 3
8 6 0	3 . 3	1 . 4	1 . 3
8 6 5	3 . 3	1 . 4	1 . 3
8 7 0	3 . 3	1 . 4	1 . 3
8 7 5	3 . 3	1 . 4	1 . 3
8 8 0	3 . 4	1 . 4	1 . 4
8 8 5	3 . 4	1 . 5	1 . 4
8 9 0	3 . 3	1 . 4	1 . 4
8 9 5	3 . 4	1 . 5	1 . 4
9 0 0	3 . 4	1 . 5	1 . 4
9 0 5	3 . 4	1 . 5	1 . 4
9 1 0	3 . 5	1 . 5	1 . 4
9 1 5	3 . 4	1 . 5	1 . 5
9 2 0	3 . 5	1 . 6	1 . 5
9 2 5	3 . 5	1 . 6	1 . 5
9 3 0	3 . 5	1 . 6	1 . 5
9 3 5	3 . 5	1 . 6	1 . 5

111年11月修正

940	3.5	1.6	1.5
945	3.6	1.6	1.5
950	3.5	1.6	1.5
955	3.5	1.7	1.6
960	3.6	1.7	1.5
965	3.6	1.7	1.6
970	3.6	1.6	1.6
975	3.7	1.7	1.5
980	3.6	1.7	1.6
985	3.6	1.7	1.6
990	3.7	1.7	1.7
995	3.6	1.7	1.7
1000	3.7	1.8	1.7

【0164】 請一併參照第 11 圖至第 13 圖，第 11 圖為第二比較例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖，第 12 圖為第十四實施例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖，第 13 圖為第十五實施例的抗反射元件的反射率與波長的關係圖。由第 11 圖至第 13 圖可以得知，第十四實施例及第十五實施例的反射率均明顯小於第二比較例的反射率，說明第十四實施例及第十五實施例透過採用不同的鍍膜方式，能夠獲得優異的抗反射效果。

【0165】 下表二十五及表二十六是第二比較例及第十四實施例之穿透率量測結果。

表二十五、第二比較例及第十四實施例之穿透率量測結果

111年11月修正

	第二比較例	第十四實施例
組合	抗反射元件	抗反射元件
抗反射元件 之第一表面	紅外線濾除鍍膜	紅外線濾除鍍膜
抗反射元件 之第二表面	習知的抗反射鍍膜	本發明的抗反射鍍膜
穿透率 (%)		
T m a x	98	100
T 4 0 6 0	95	99
T 5 0 6 0	98	100
T 7 0 1 0 0	0.16	0.15
T 4 0	38	94
T 5 0	98	99
T 6 0	98	99
T 7 0	0.43	0.14

表二十六、第二比較例及第十四實施例之抗反射元件的穿
透率量測結果

波長 (n m)	第二比較例	第十四實施例
400	38.0	93.8
405	73.0	96.2
410	91.1	97.5
415	94.7	98.2

111年11月修正

4 2 0	9 6 . 2	9 8 . 7
4 2 5	9 6 . 8	9 8 . 7
4 3 0	9 7 . 2	9 8 . 3
4 3 5	9 7 . 0	9 7 . 6
4 4 0	9 7 . 1	9 7 . 9
4 4 5	9 7 . 7	9 8 . 7
4 5 0	9 7 . 8	9 9 . 4
4 5 5	9 8 . 0	9 9 . 5
4 6 0	9 8 . 2	9 9 . 5
4 6 5	9 8 . 0	9 9 . 4
4 7 0	9 8 . 2	9 9 . 3
4 7 5	9 8 . 3	9 9 . 3
4 8 0	9 8 . 2	9 9 . 2
4 8 5	9 8 . 3	9 9 . 5
4 9 0	9 7 . 9	9 9 . 4
4 9 5	9 7 . 7	9 9 . 4
5 0 0	9 7 . 9	9 9 . 4
5 0 5	9 7 . 7	9 9 . 3
5 1 0	9 7 . 1	9 9 . 5
5 1 5	9 7 . 0	9 9 . 7
5 2 0	9 7 . 2	9 9 . 7
5 2 5	9 7 . 5	9 9 . 8
5 3 0	9 7 . 7	9 9 . 9

111年11月修正

535	97.9	99.9
540	97.7	100.0
545	97.7	100.0
550	97.9	100.0
555	98.3	100.0
560	98.2	100.0
565	97.3	99.7
570	96.8	99.4
575	97.5	99.4
580	98.0	99.6
585	98.2	99.8
590	98.0	99.7
595	97.9	99.4
600	98.0	99.4
605	98.2	99.1
610	98.0	99.0
615	98.0	98.5
620	97.7	97.5
625	96.9	96.6
630	96.5	96.8
635	96.4	97.3
640	96.1	94.6
645	93.2	79.1

111年11月修正

650	79.1	49.3
655	47.2	19.9
660	18.9	6.6
665	7.0	3.0
670	3.5	1.8
675	2.2	1.3
680	1.5	0.9
685	1.1	0.5
690	0.8	0.3
695	0.6	0.2
700	0.4	0.1
705	0.4	0.1
710	0.3	0.1
715	0.2	0.1
720	0.2	0.1
725	0.1	0.1
730	0.1	0.1
735	0.2	0.1
740	0.2	0.1
745	0.2	0.1
750	0.2	0.1
755	0.1	0.1
760	0.1	0.1

111年11月修正

765	0.1	0.1
770	0.1	0.1
775	0.1	0.1
780	0.1	0.1
785	0.1	0.1
790	0.1	0.1
795	0.1	0.1
800	0.1	0.1
805	0.1	0.1
810	0.1	0.1
815	0.1	0.1
820	0.1	0.1
825	0.1	0.1
830	0.2	0.1
835	0.1	0.2
840	0.2	0.3
845	0.2	0.3
850	0.4	0.3
855	0.3	0.2
860	0.2	0.1
865	0.1	0.2
870	0.4	0.1
875	0.0	0.2

111年11月修正

880	0.3	0.3
885	0.3	0.1
890	0.1	0.2
895	0.3	0.4
900	0.1	0.3
905	0.2	0.3
910	0.3	0.2
915	0.2	0.2
920	0.1	0.2
925	0.0	0.2
930	0.3	0.1
935	0.1	0.1
940	0.1	0.1
945	0.1	0.1
950	-0.1	0.1
955	0.1	0.2
960	0.1	0.2
965	0.2	0.3
970	0.1	0.4
975	0.1	0.4
980	0.1	0.3
985	0.2	0.1
990	0.0	0.3

111年11月修正

995	0.1	0.2
1000	0.0	0.1

【0166】 請一併參照第 14 圖及第 15 圖，第 14 圖為第二比較例的抗反射元件的穿透率與波長的關係圖，第 15 圖為第十四實施例的抗反射元件的穿透率與波長的關係圖。由第 14 圖及第 15 圖可以得知，第十四實施例及第二比較例在不同波長下的穿透率相似，說明第十四實施例在短波長處能保有良好穿透率，且在長波長處亦能具有良好濾除效果。

【0167】 < 第十五實施例 >

【0168】 請參照第 16 圖，第 16 圖為本揭示內容之一實施方式的一種取像裝置的示意圖。第十五實施例的取像裝置由物側至像側依序包含一曲面元件 110、一光學鏡頭 120 以及一電子感光元件 150，且電子感光元件 150 設置於光學鏡頭 120 的成像面 140。

【0169】 請一併參照第 17A 圖至第 17D 圖，第 17A 圖、第 17B 圖、第 17C 圖及第 17D 圖分別為第 16 圖所示之取像裝置於 17A 處、17B 處、17C 處及 17D 處的局部放大示意圖。其中，曲面元件 110 之物側表面 111 包含一相位次波長結構，其細部結構如第 17A 圖所示，光學鏡頭 120 之物側表面 121 包含一石墨烯結構，其細部結構如第 17B 圖所示，光學鏡頭 120 之像側表面 122 包含一抗反射鍍膜，其細部結構如第 17C 圖所示。取像裝置更可以包含一相位次波長結構 130，其細部結構如第 17D 圖所示。

111年11月修正

【0170】 請參照第 18 圖，第 18 圖為取像裝置中的一繞射元件 160 的示意圖。取像裝置更可以包含繞射元件 160，繞射元件 160 的至少一表面可以包含一抗反射鍍膜，繞射元件 160 的抗反射鍍膜之材質可以為氧化鋁。在本實施例中，繞射元件 160 之物側表面 161 包含抗反射鍍膜，其細部結構如第 17C 圖所示。

【0171】 藉此，本揭示內容的多光學鏡片之光學鏡頭中，是在面型變化幅度明顯的特定光學鏡片上，以高階鍍膜技術製備抗反射鍍膜，且光學鏡片中心處與周邊處的抗反射鍍膜厚度具有高度一致性，進而達到全視場範圍內均勻一致的抗反射效果，使反射率波形的變化偏移幅度控制在微小範圍內，有助於維持抗反射效率的一致性，並達到多光學鏡片之光學鏡頭的高規格要求與高影像品質。本揭示內容著重在控制光學鏡頭中的鍍膜配置技術，不僅發揮高階鍍膜技術的應用價值，並獲得抗反射鍍膜的最佳製作效果，使大幅度面型變化的光學鏡片，在全視場有效徑範圍內皆獲得一致的抗反射效果，進而減少大角度強光的反射問題，提升整體光學鏡頭的影像品質。

【0172】 雖然本揭示內容已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭示內容，任何熟習此技藝者，在不脫離本揭示內容之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本揭示內容之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

111年 11月修正

【符號說明】**【0173】**

1 1 0 : 曲面元件

1 1 1 , 1 2 1 , 1 6 1 : 物側表面

1 2 0 : 光學鏡頭

1 2 2 : 像側表面

1 3 0 : 相位次波長結構

1 4 0 : 成像面

1 5 0 : 電子感光元件

1 6 0 : 繞射元件

T 1 , T 2 , T 3 : 谷點

C 1 , C 2 : 峰點

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種光學鏡頭，其由物側至像側包含：

至少四光學鏡片；

其中，至少一該光學鏡片包含一抗反射鍍膜，該抗反射鍍膜位於該光學鏡片的物側表面或像側表面，該抗反射鍍膜包含至少一膜層，位於該抗反射鍍膜外側的該膜層之材質為陶瓷，該抗反射鍍膜包含複數個孔洞，且鄰近該抗反射鍍膜外側的該些孔洞之尺寸大於鄰近該抗反射鍍膜內側的該些孔洞之尺寸；

其中，該光學鏡頭的抗反射鍍膜配置主因子為 FAR ，其滿足下列條件：

$$-1.5 \leq FAR。$$

【請求項 2】 如請求項 1 所述之光學鏡頭，其中該光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第一因子為 $Far1$ ，其滿足下列條件：

$$0.500 \leq Far1。$$

【請求項 3】 如請求項 2 所述之光學鏡頭，其中該光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第二因子為 $Far2$ ，其滿足下列條件：

$$0.100 \leq Far2。$$

【請求項 4】 如請求項 3 所述之光學鏡頭，其中該光學鏡頭的抗反射鍍膜配置第三因子為 $Far3$ ，其滿足下列條件：

$$2.12 \leq Far3。$$

【請求項 5】如請求項 1 所述之光學鏡頭，其中具有該抗反射鍍膜的該光學鏡片為一基材，該基材的折射率為 N_s ，其滿足下列條件：

$$N_s \leq 1.92。$$

【請求項 6】如請求項 5 所述之光學鏡頭，其中位於該抗反射鍍膜外側的該膜層之材質為氧化鋁 (Al_2O_3)。

【請求項 7】如請求項 6 所述之光學鏡頭，其中該抗反射鍍膜包含一第一膜層及一第二膜層，該第一膜層為最靠近該基材的該膜層，該第二膜層與該第一膜層接觸，該第二膜層的折射率大於該第一膜層的折射率，該第二膜層的折射率大於該基材的折射率，且位於該抗反射鍍膜外側的該膜層的折射率等效小於該第一膜層與該基材的折射率。

【請求項 8】如請求項 6 所述之光學鏡頭，其中該抗反射鍍膜的總膜厚為 t_{Tk} ，其滿足下列條件：

$$150 \text{ nm} < t_{Tk} \leq 800 \text{ nm}。$$

【請求項 9】如請求項 6 所述之光學鏡頭，其中該抗反射鍍膜的總層數為 t_{Ls} ，其滿足下列條件：

$$1 \leq t_{Ls} \leq 8。$$

【請求項 10】如請求項 6 所述之光學鏡頭，其中該抗反射

鍍膜包含至少三膜層，且該至少三膜層的材質不同。

【請求項 11】如請求項 1 所述之光學鏡頭，其中位於該光學鏡片中心處的該抗反射鍍膜的總厚度為 T_c ，位於該光學鏡片周邊處的該抗反射鍍膜的總厚度為 T_p ，其滿足下列條件：

$$|T_c - T_p| / T_c \leq 5.00\%。$$

【請求項 12】如請求項 9 所述之光學鏡頭，其中包含該抗反射鍍膜的該光學鏡片的至少一表面包含至少一反曲點。

【請求項 13】一種取像裝置，包含：

如請求項 1 所述之光學鏡頭；以及

一電子感光元件，其設置於該光學鏡頭的一成像面。

【請求項 14】一種電子裝置，係為一行動裝置，該電子裝置包含：

如請求項 13 所述之取像裝置。

【請求項 15】一種取像裝置，包含：

如請求項 1 所述之光學鏡頭；以及

至少一抗反射元件；

其中，該抗反射元件的至少一基材包含一抗反射鍍膜。

【請求項 16】如請求項 15 所述之取像裝置，其中包含該抗反射鍍膜的該抗反射元件的該基材為一平板元件。

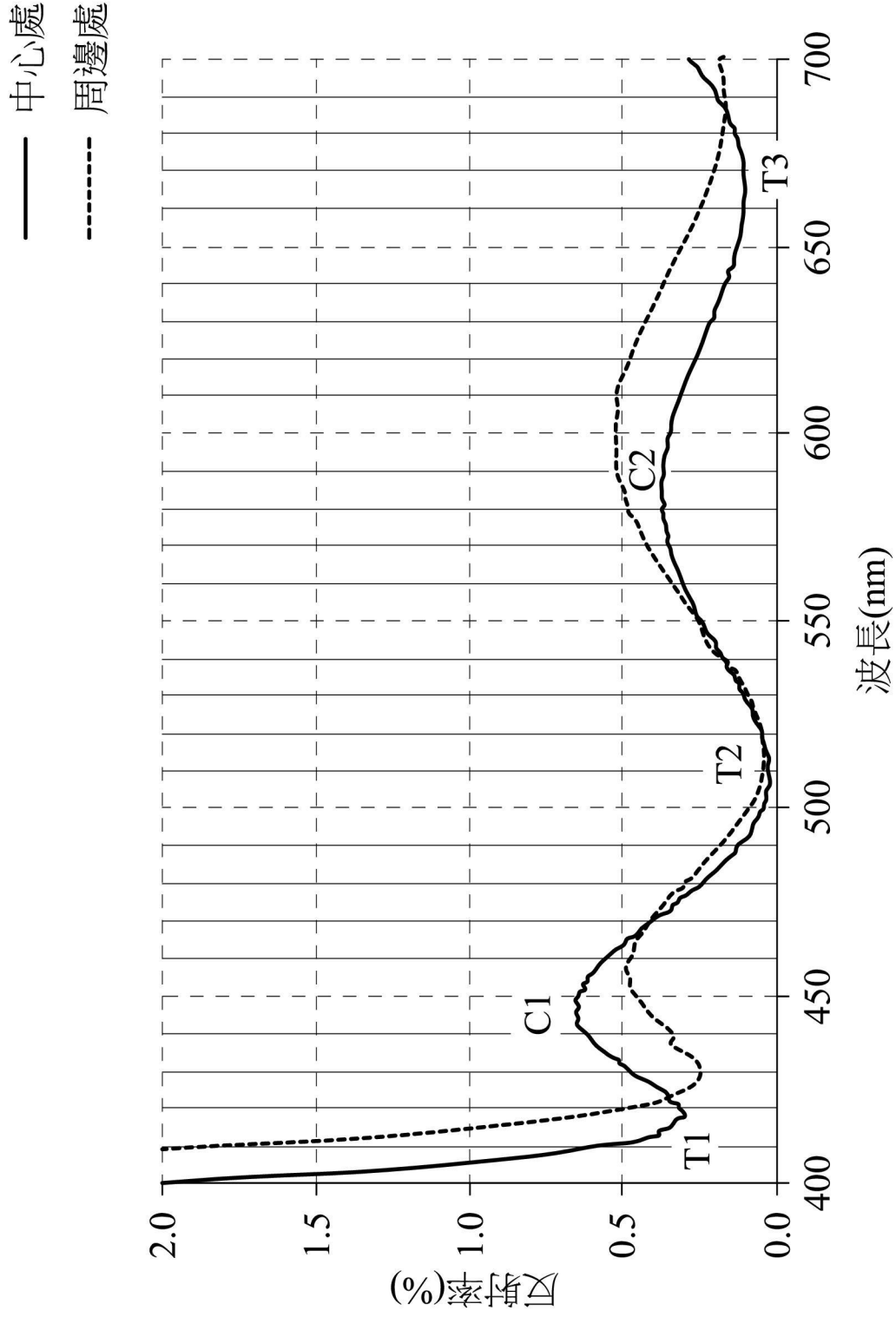
【請求項 17】如請求項 16 所述之取像裝置，其中包含該抗反射鍍膜的該抗反射元件的該基材於光軸上的厚度為 CTs ，其滿足下列條件：

$$0.15 \text{ mm} < CTs \leq 0.60 \text{ mm}。$$

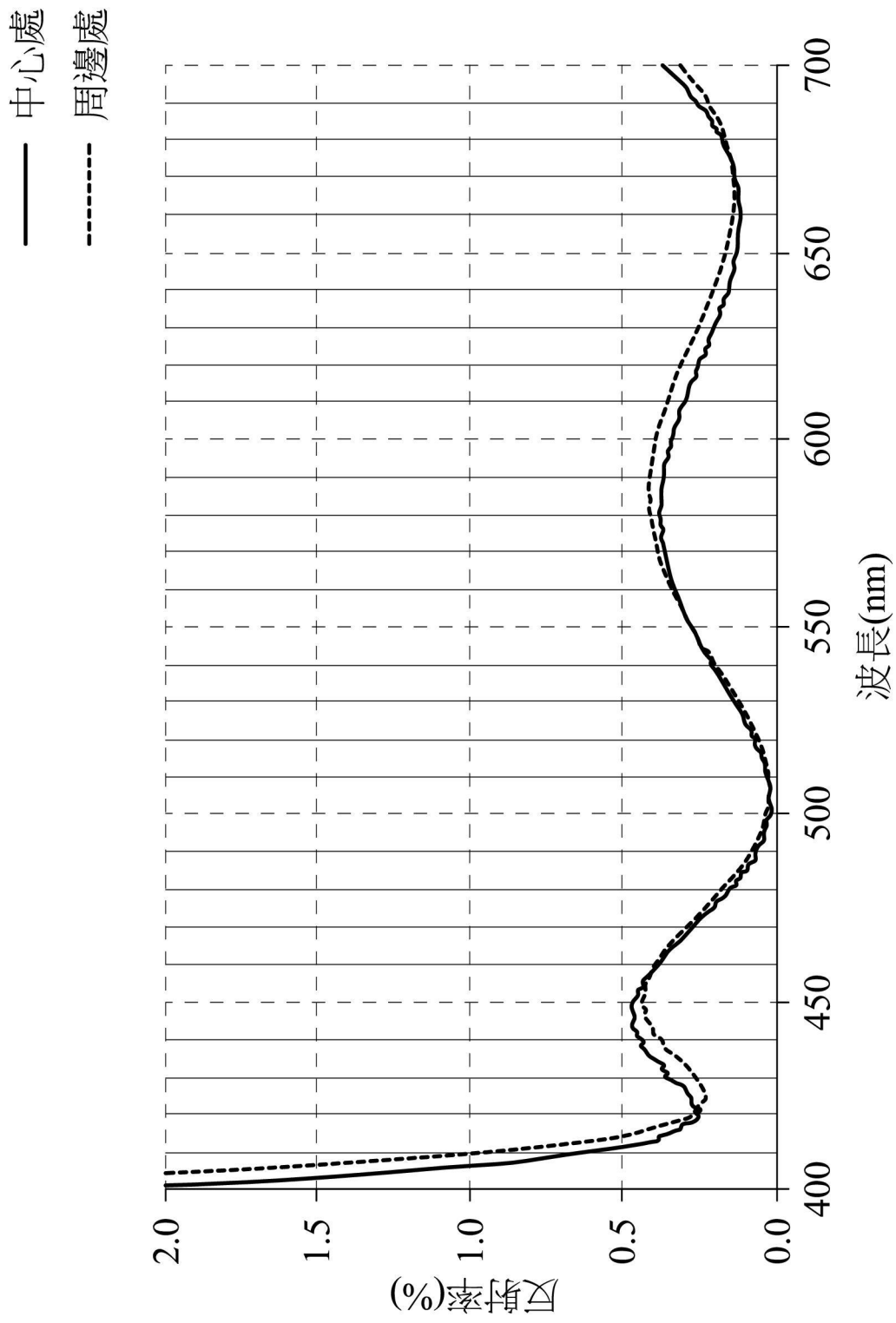
【請求項 18】一種電子裝置，係為一行動裝置，該電子裝置包含：

如請求項 15 所述之取像裝置。

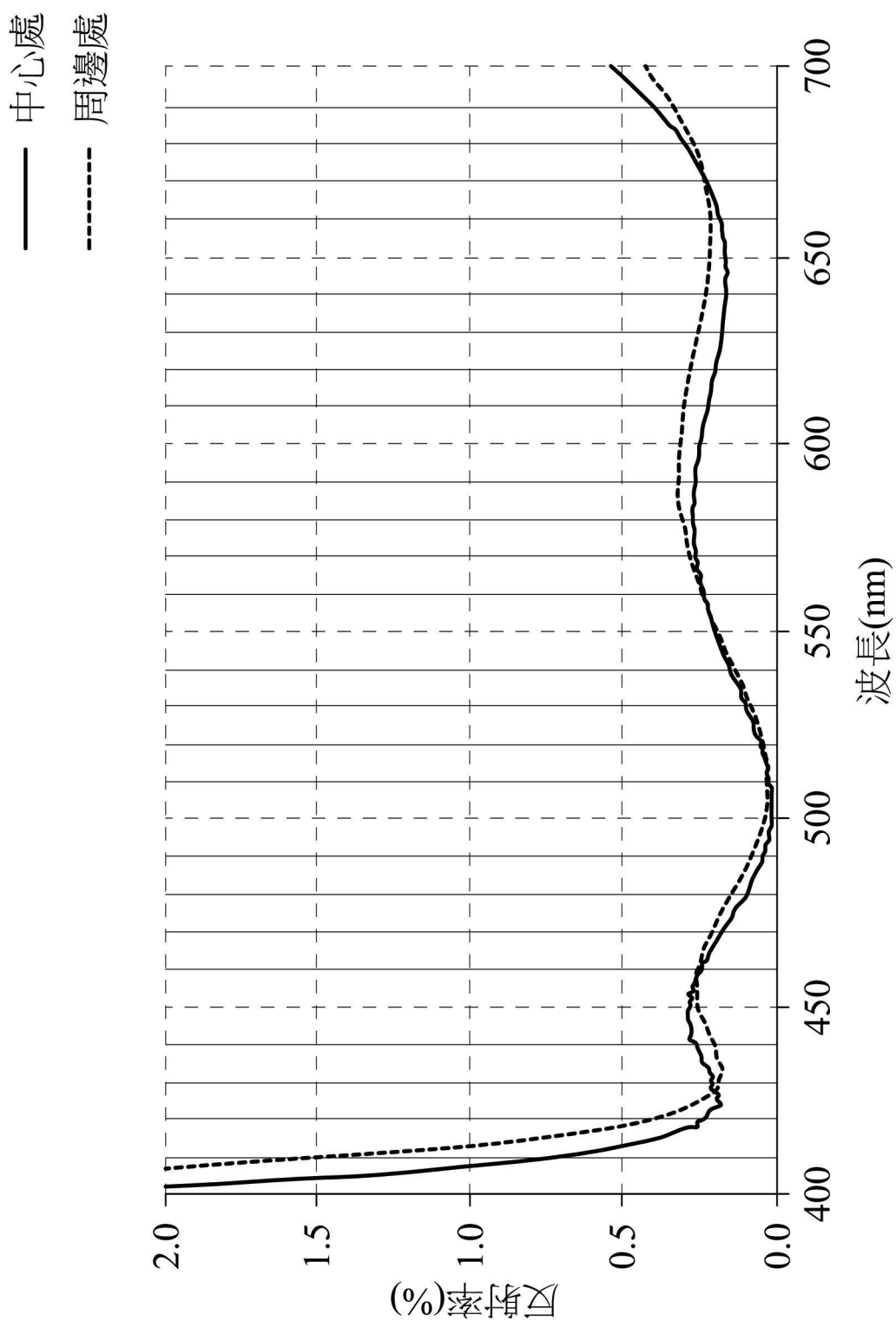
【發明圖式】



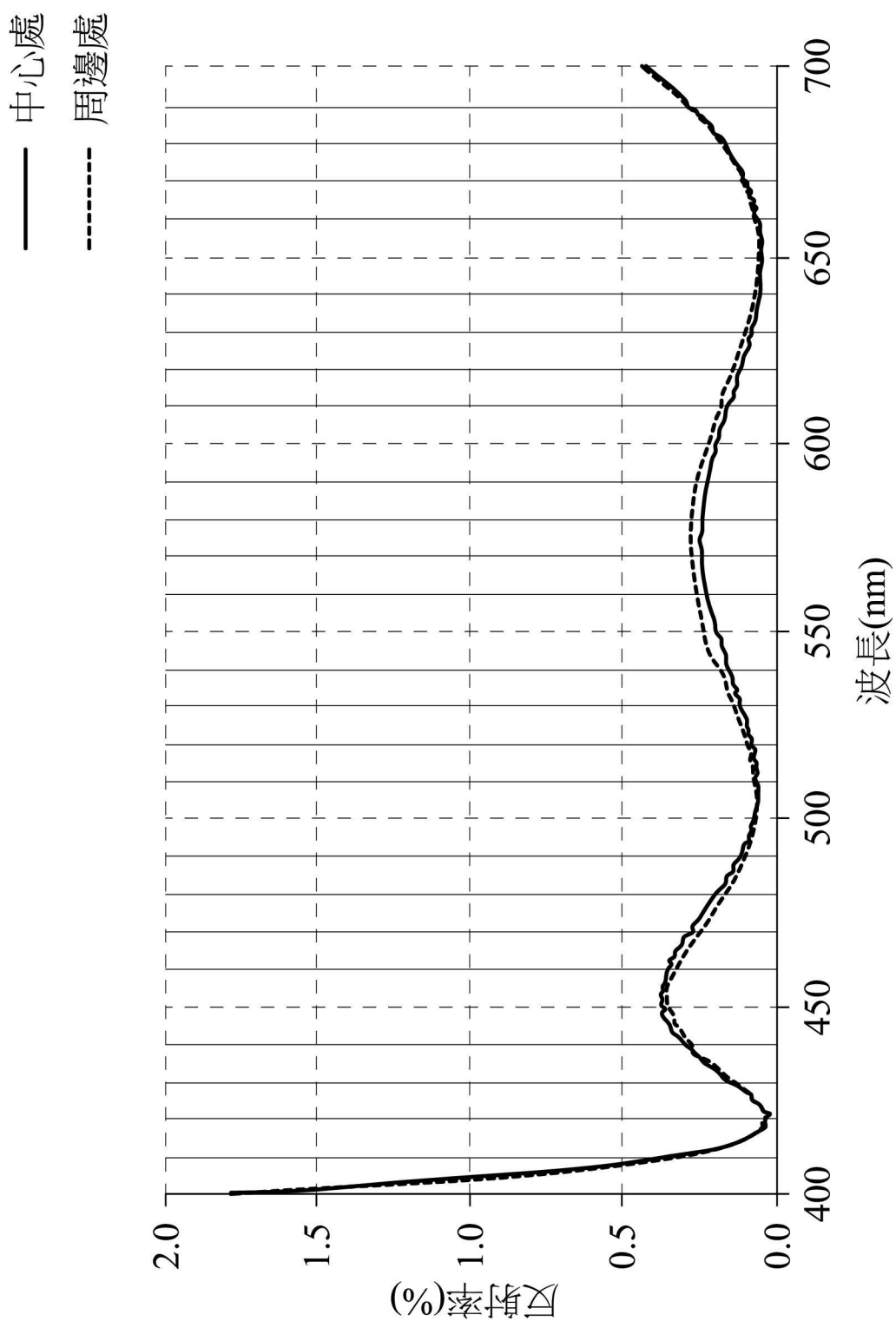
第 1 圖



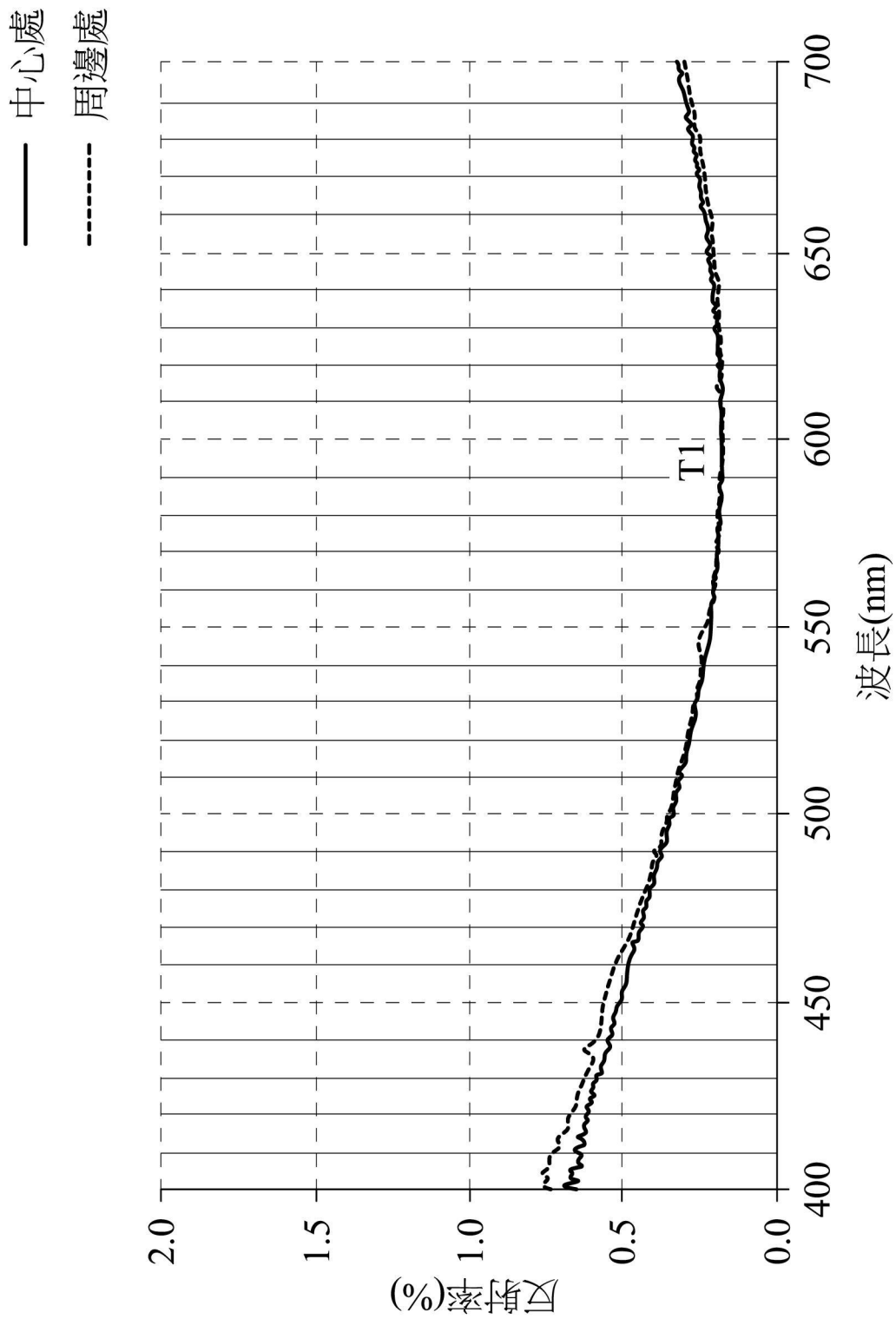
第 2 圖



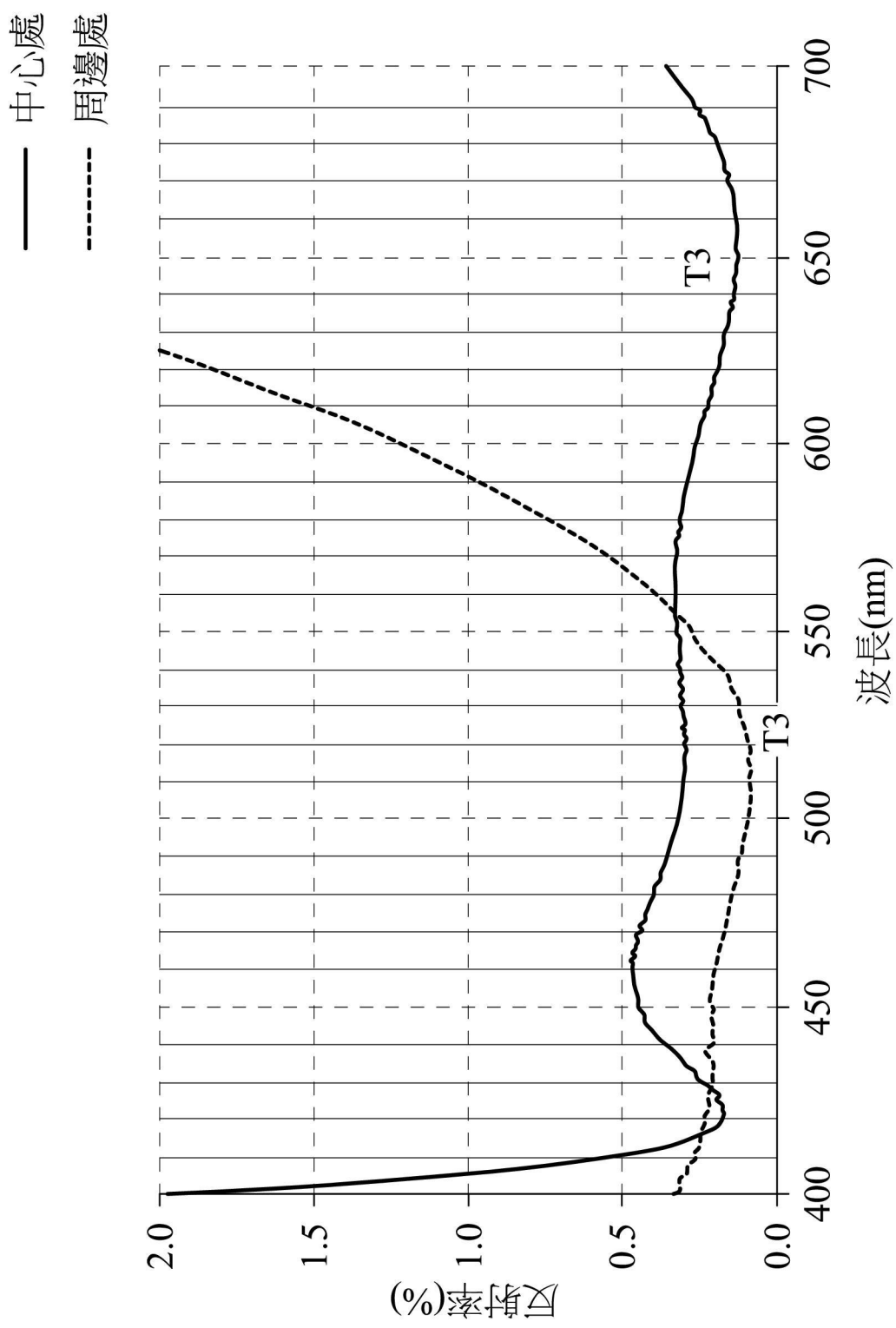
第 3 圖



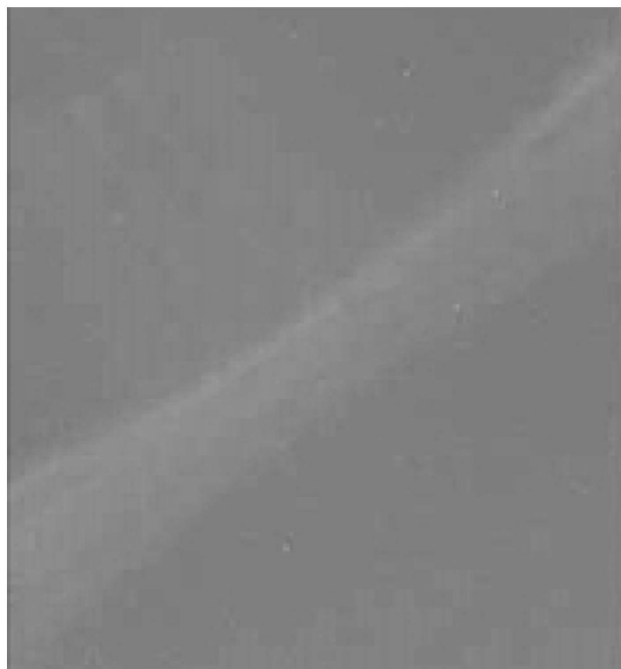
第 4 圖



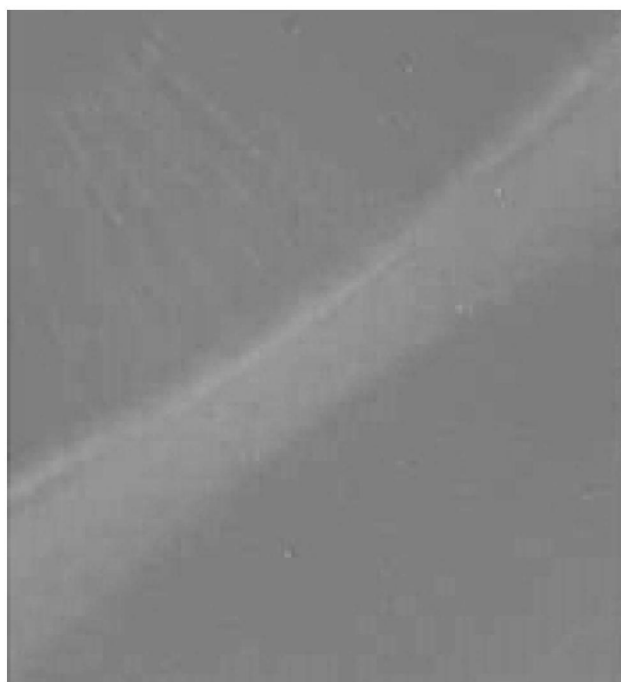
第 5 圖



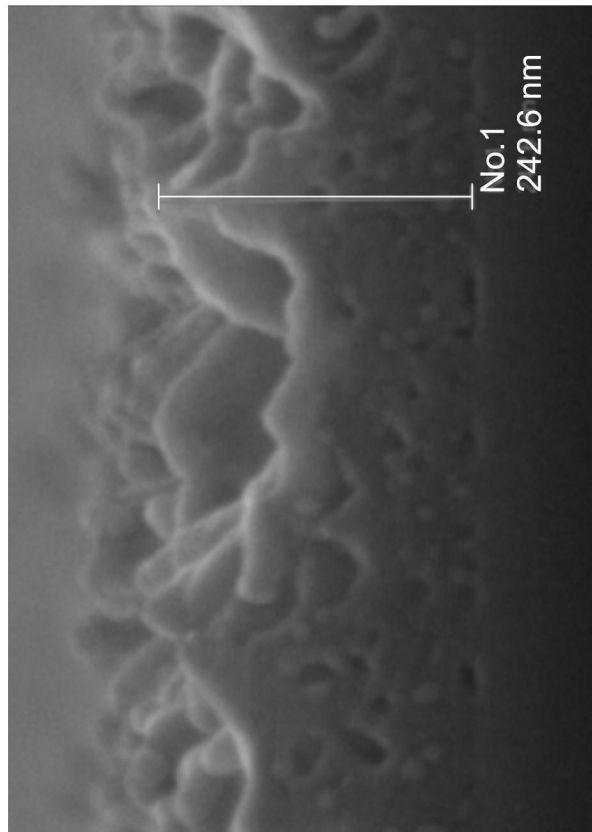
第 6 圖



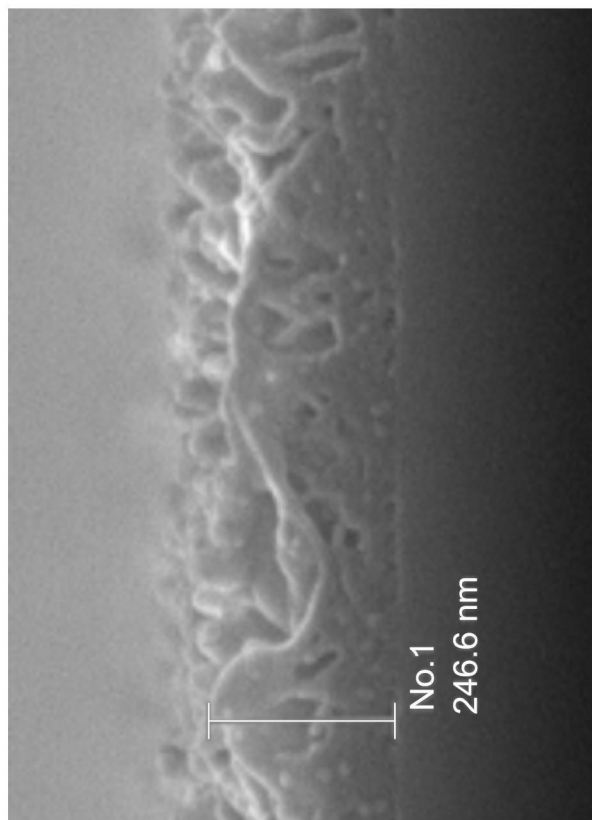
第7B圖



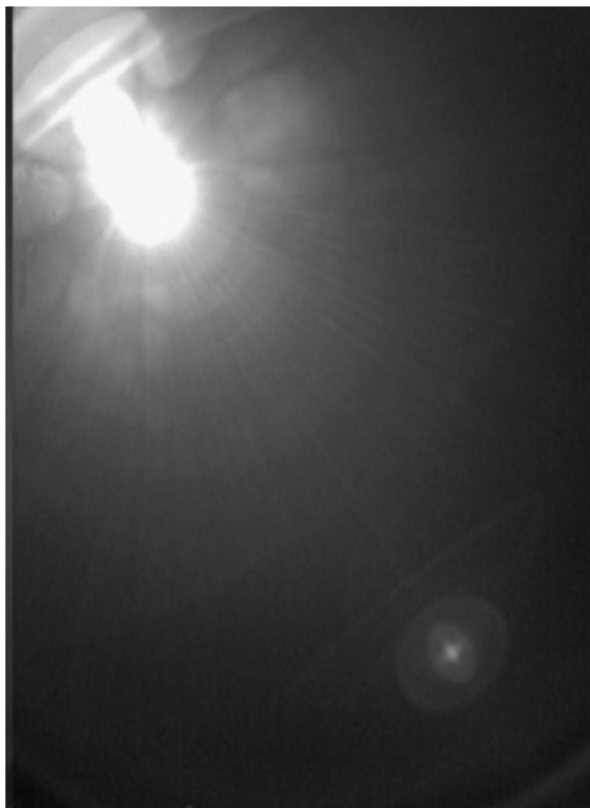
第7A圖



第8B圖



第8A圖



第9B圖



第9A圖



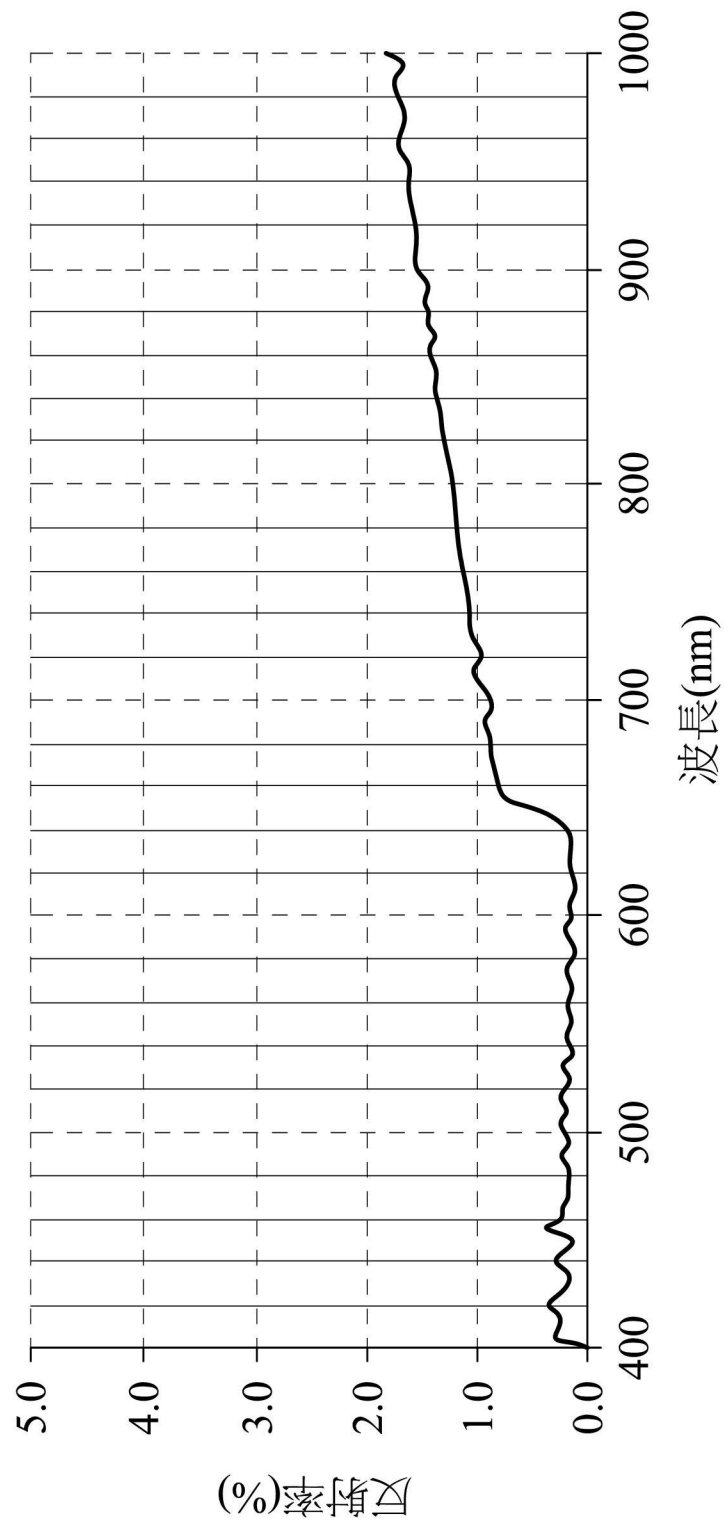
第 10B 圖



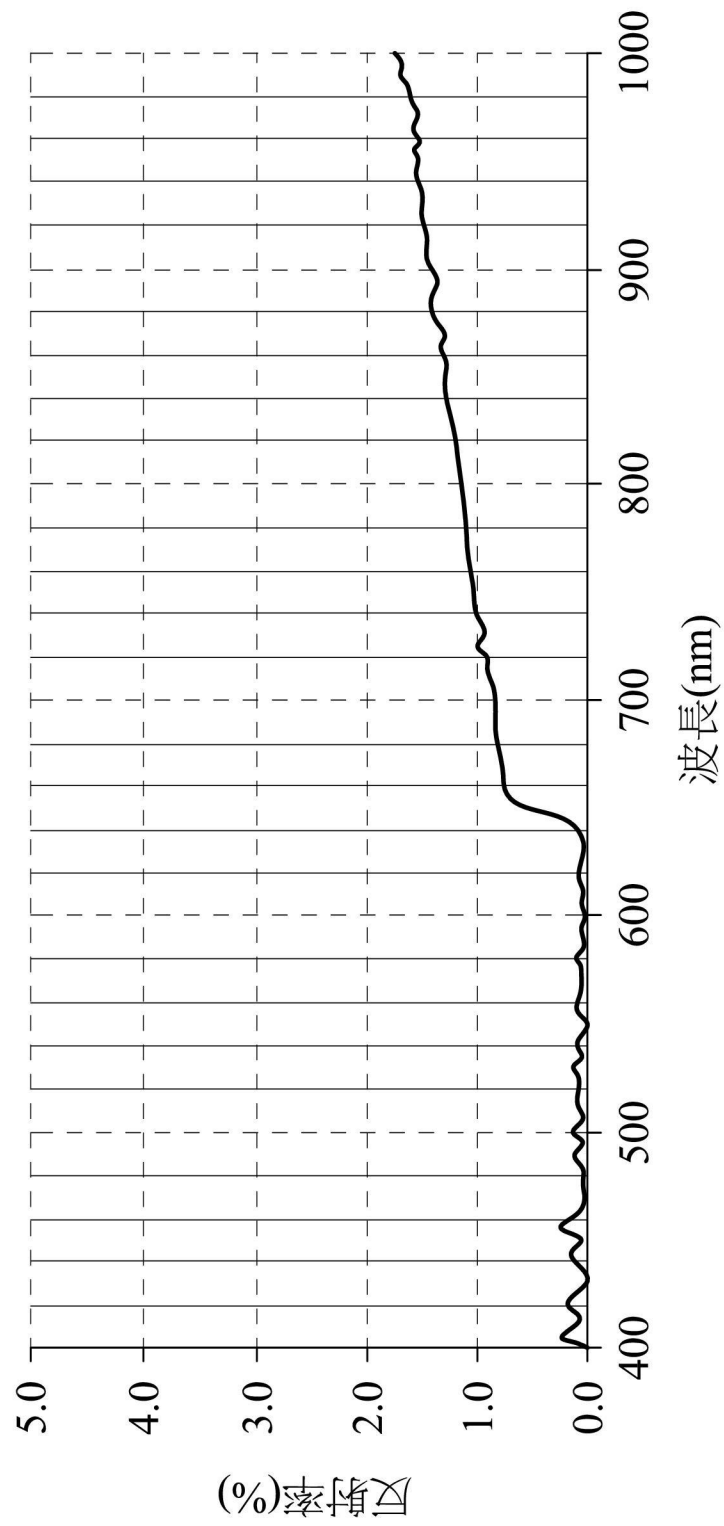
第 10A 圖



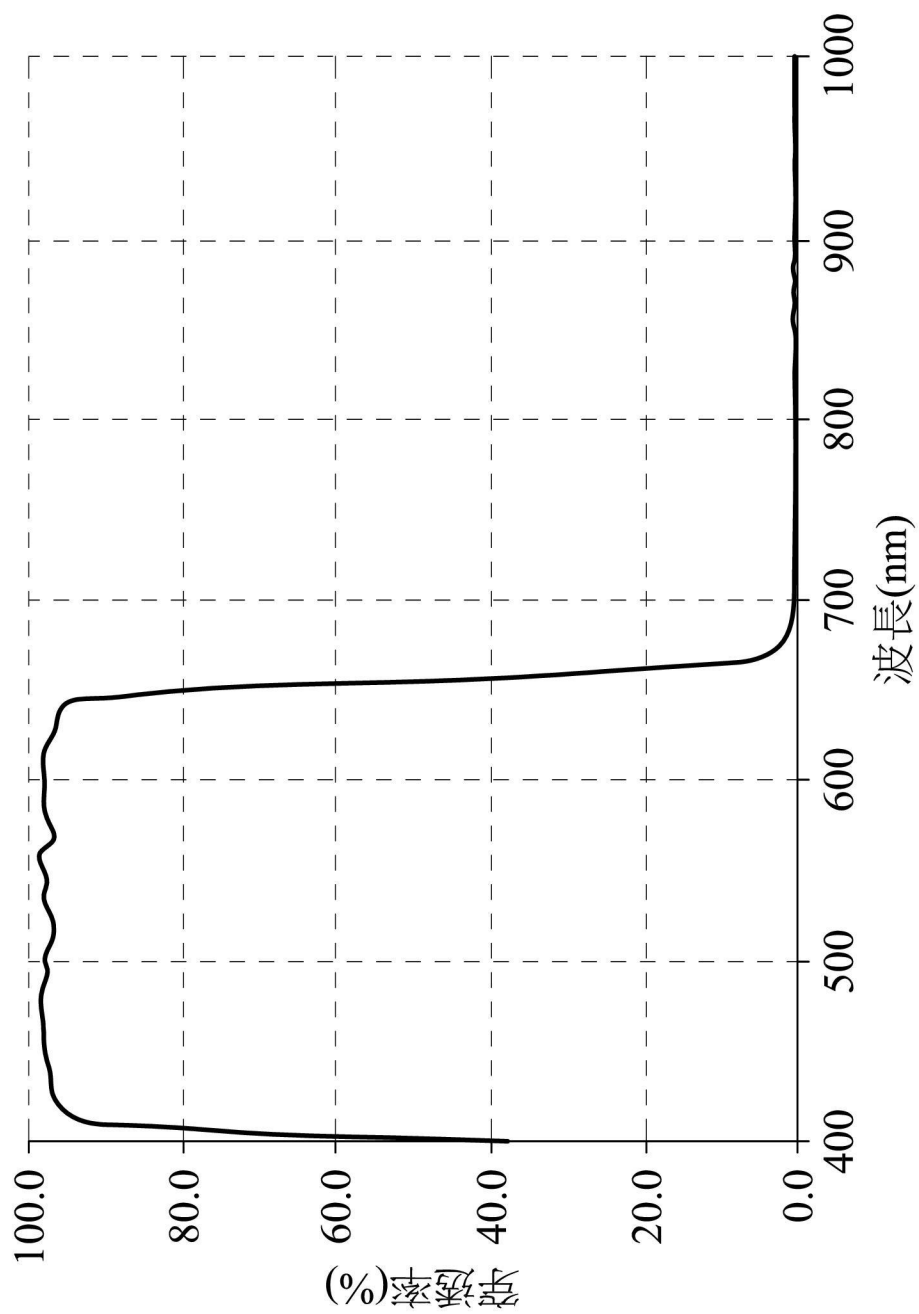
第 11 圖



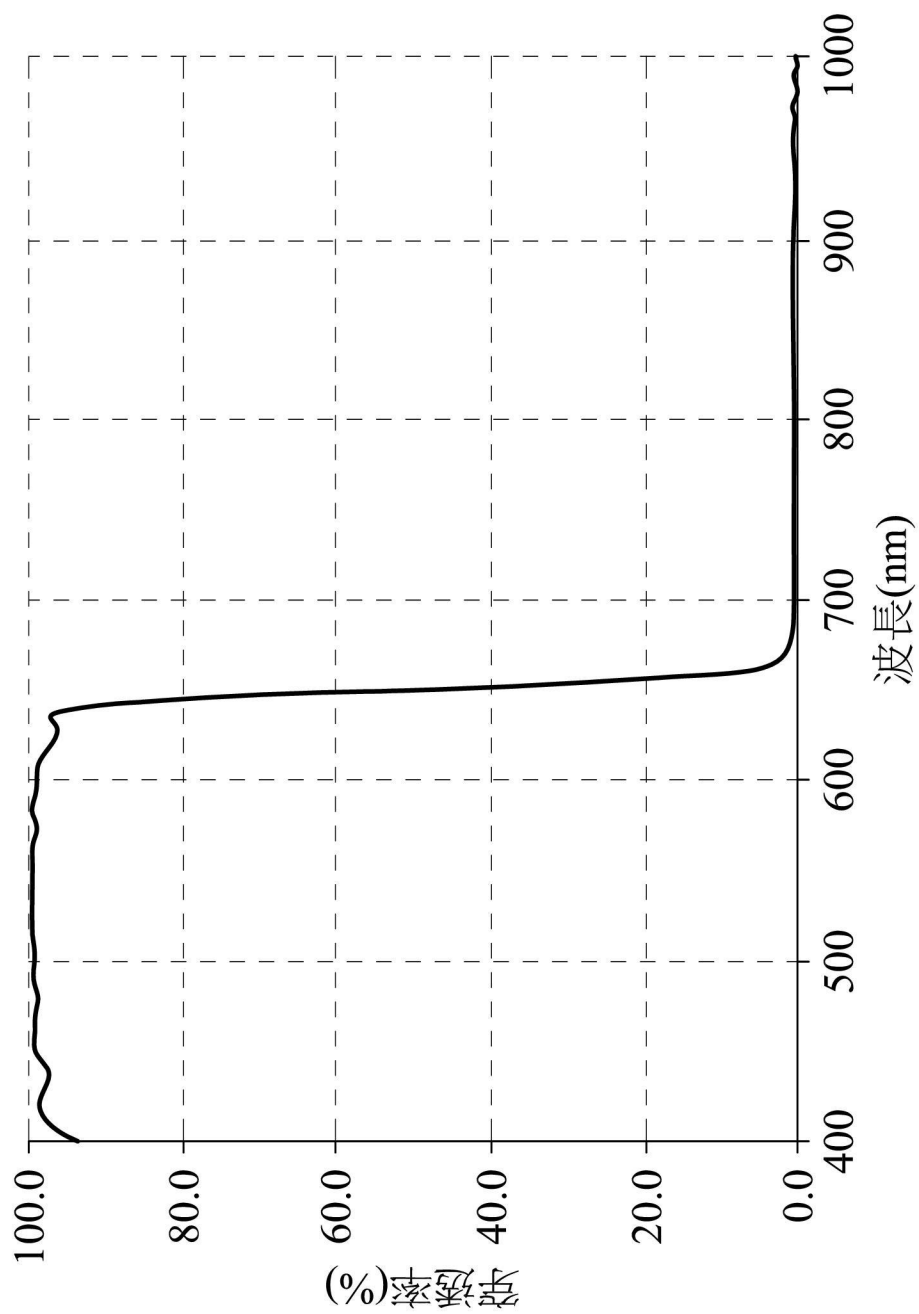
第 12 圖



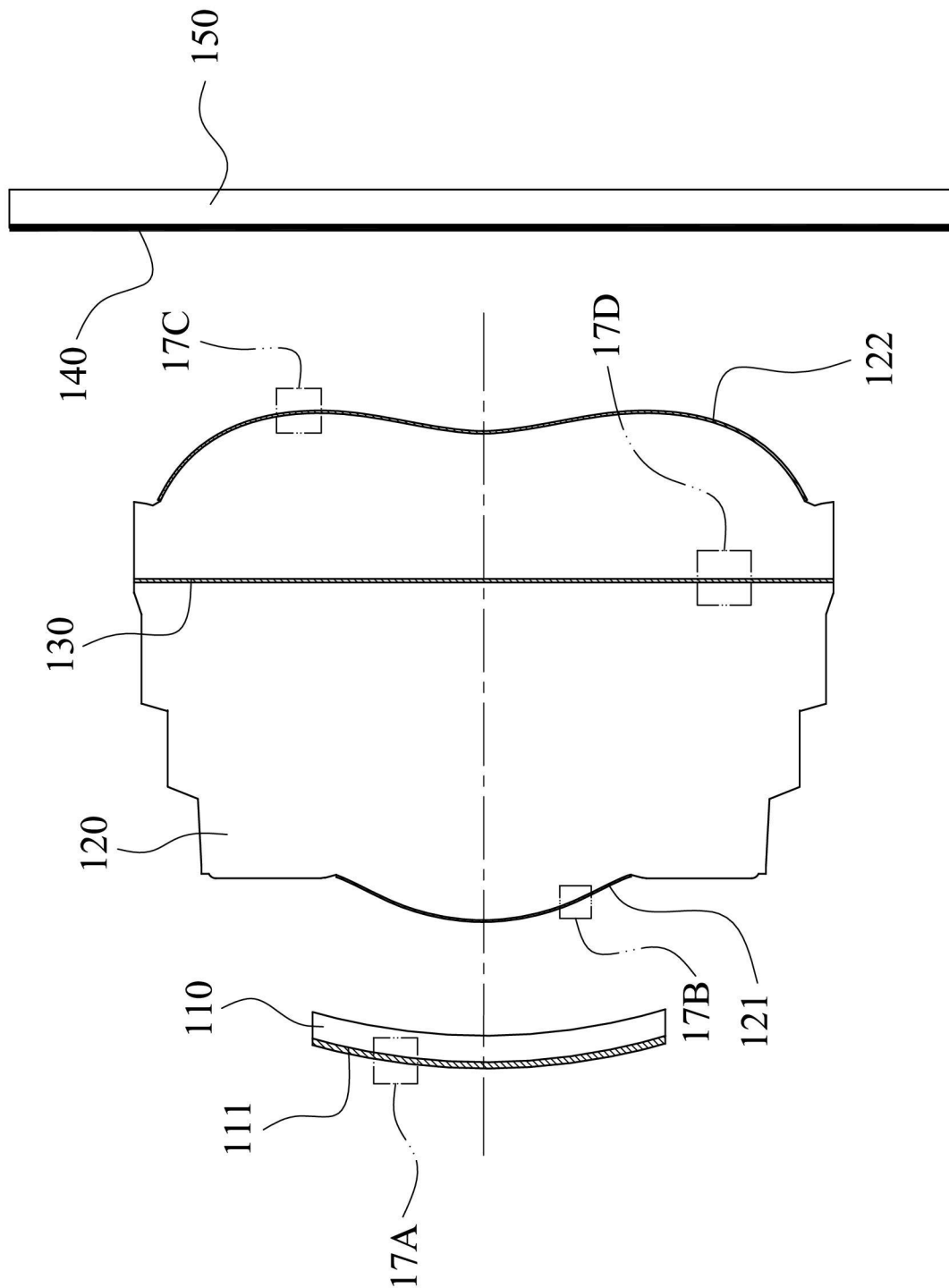
第 13 圖



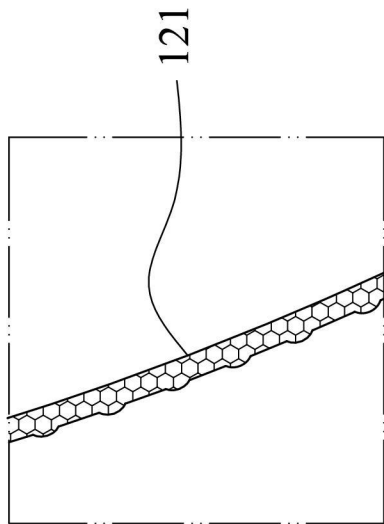
第 14 圖



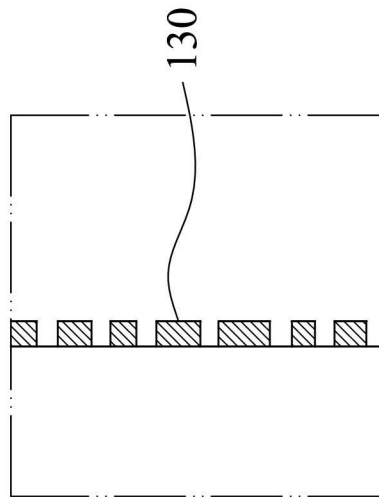
第 15 圖



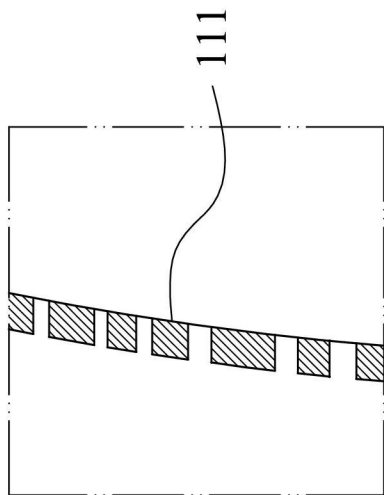
第 16 圖



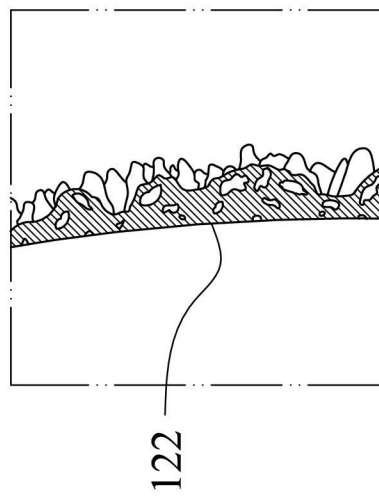
第 17B 圖



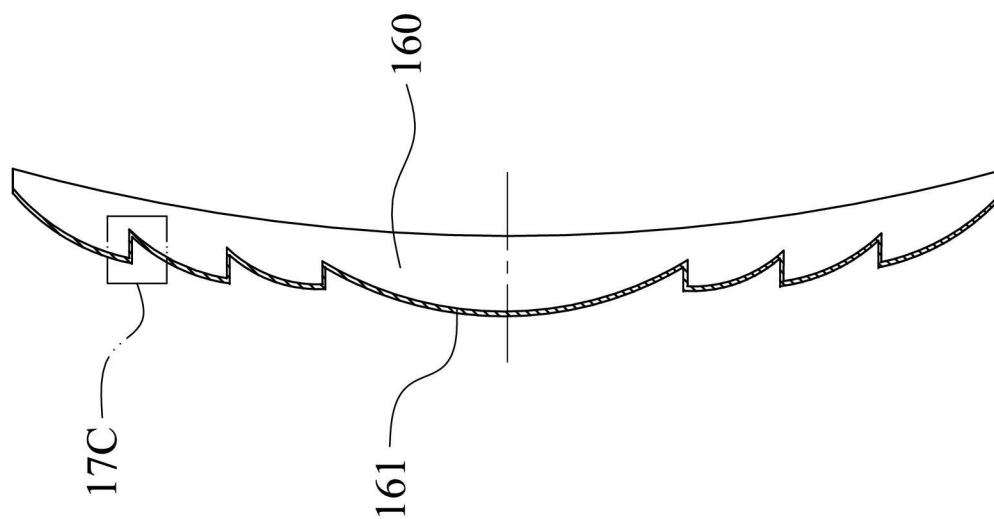
第 17D 圖



第 17A 圖



第 17C 圖



第 18 圖