



(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 I678572 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：106131471

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 13 日

(51) Int. Cl. : G02B9/60 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

(30) 優先權：2017/08/21 美國

62/547939

(71) 申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72) 發明人：李明燐 LEE, MING-LIN (TW)

(56) 參考文獻：

TW M532034

TW 201235694A

TW 201245758A

TW 201403121A

TW 201514533A

TW 201612578A

TW 201814346A

JP 2016103035A

WO 2016/003211A1

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 21 頁

(54) 名稱

取像鏡頭

(57) 摘要

一種取像鏡頭，該取像鏡頭具有一光軸，其在光軸上自物側至像側依次設置有：具有負屈光度的第一透鏡，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凹面；具有正屈光度的第二透鏡；具有負屈光度的第三透鏡；具有正屈光度的第四透鏡，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凸面；具有負屈光度的第五透鏡其材質為塑膠，面向物側的表面及面向像側的表面中至少有一個表面為非球面表面；及成像面。

An image pickup lens comprises a first lens having a negative refractive power, a second lens having a positive refractive power, a third lens having a negative refractive power, a fourth lens having a positive refractive power, a fifth lens having a negative refractive power, and an imaging plane. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, the fifth lens, and the imaging plane are arranged in that sequence from an object side to an image side of the image pickup lens. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, and the fifth lens have a same optical axis. The first lens comprises a first surface facing the object side, and a second surface facing the image side. A portion of the first surface close to the optical axis is a convex surface, a portion of the second surface close to the optical axis is a concave surface. The fourth lens comprises a seventh surface facing the object side, and an eighth surface facing the image side. A portion of the seventh surface close to the optical axis is a convex surface, a portion of the eighth surface close to the optical axis is a convex surface. The fifth lens comprises a ninth surface facing the object side, and a tenth surface facing the image side. At least one of the ninth surface and the tenth surface is an aspherical surface.

指定代表圖：

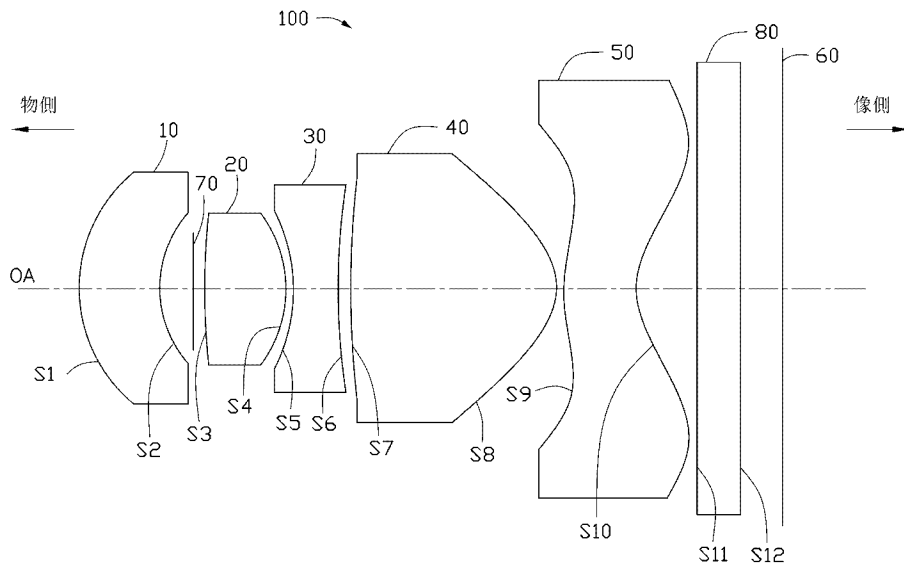


圖 1

符號簡單說明：

- 100 . . . 取像鏡頭
- 10 . . . 第一透鏡
- 20 . . . 第二透鏡
- 30 . . . 第三透鏡
- 40 . . . 第四透鏡
- 50 . . . 第五透鏡
- 60 . . . 成像面
- 70 . . . 光圈
- 80 . . . 濾光片
- S1 . . . 第一表面
- S2 . . . 第二表面
- S3 . . . 第三表面
- S4 . . . 第四表面
- S5 . . . 第五表面
- S6 . . . 第六表面
- S7 . . . 第七表面
- S8 . . . 第八表面
- S9 . . . 第九表面
- S10 . . . 第十表面
- S11 . . . 第十一表面
- S12 . . . 第十二表面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 取像鏡頭

【英文發明名稱】 IMAGE PICKUP LENS

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種取像鏡頭。

【先前技術】

【0002】隨著科技的進步，要求電子產品的取像鏡頭的像素愈來愈高。隨著電子產品的輕薄短小化趨勢，電子產品中的取像鏡頭也需要滿足輕薄短小的要求。目前，市場上除了對取像鏡頭有更高解析度的需求外，對取像鏡頭的廣視角的需求也日益增加，同時還要求取像鏡頭的體積和總長必須保持精巧。然而，習知的取像鏡頭在滿足廣視角及輕薄短小的需求的情況下，很難同時保持高解析度；習知的取像鏡頭在滿足輕薄短小及高解析度的需求的情況下，又不能滿足廣視角的需求。

【發明內容】

【0003】有鑑於此，有必要提供一種新的取像鏡頭以解決上述問題。

【0004】一種取像鏡頭，該取像鏡頭具有一光軸，該取像鏡頭在光軸上自物側至像側依次設置有：

具有負屈光度的第一透鏡，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凹面；

具有正屈光度的第二透鏡；

具有負屈光度的第三透鏡；

具有正屈光度的第四透鏡，其物側近軸處為凸面，其像側近軸處為凸面；

第 1 頁，共 12 頁(發明說明書)

具有負屈光度的第五透鏡，面向物側的表面及面向像側的表面中至少有一個表面為非球面表面；及

成像面。

【0005】優選的，所述第二透鏡的像側為凸面。

【0006】優選的，所述第三透鏡的物側近軸處為凹面，像側近軸處為凹面，像側離軸處為凹面。

【0007】優選的，所述第五透鏡的像側近軸處為凹面，離軸處為凸面。

【0008】優選的，所述第五透鏡的折射率大於1.58。

【0009】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$1.6 < f_2/f_4 < 3.2,$$

其中， f_2 為第二透鏡的焦距， f_4 為第四透鏡的焦距。

【0010】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$-1.1 < f_{1-4}/f_5 < -0.63,$$

其中， f_{1-4} 為第一透鏡的物側曲面至第四透鏡的像側曲面的焦距， f_5 為第五透鏡的焦距。

【0011】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$0.44 < f_4/f < 0.6,$$

其中， f_4 為第四透鏡的焦距， f 為取像鏡頭的焦距。

【0012】優選的，所述取像鏡頭還滿足以下條件：

$$1.5 < f_3/f_5 < 4,$$

其中， f_3 為第三透鏡的焦距， f_5 為第五透鏡的焦距。

【0013】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$V_1 < 30, V_3 < 30, V_5 < 30,$$

其中， V_1 為第一透鏡的色散係數， V_3 為第三透鏡的色散係數， V_5 為第五透鏡的色散係數。

【0014】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$1[1/\mu m] < Fno / P[\mu m] < 2[1/\mu m],$$

其中， Fno 為取像鏡頭的數值孔徑； P 為取像鏡頭的像素大小，單位為微米。

【0015】優選的，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$-0.5 < \Phi_o / \Phi_p < 0.3,$$

其中， Φ_p 為第五透鏡的近軸屈光度； Φ_o 為第五透鏡的最大有效徑處的屈光度， Φ_o 的計算公式為 $\Phi_o = \tan\zeta / Ho$ ，其中， Ho 為最大有效半徑， ζ 為第五透鏡的物側一無窮遠的平行光打在第五透鏡的最大有效徑位置 Ho 處，經過第五透鏡偏折後得到的偏折角，該打在第五透鏡的最大有效徑位置 Ho 處的光線穿過第五透鏡後為偏折光線，該偏折光線與光軸的交點在第五透鏡的像側，則偏折角 ζ 為正，該偏折光線與光軸的交點在第五透鏡的物側，則偏折角 ζ 為負。

【0016】優選的，所述取像鏡頭還包括光圈，該光圈位於第一透鏡的像側與第二透鏡的物側之間。

【0017】優選的，所述第四透鏡的中心厚度大於第一透鏡的中心厚度、第二透鏡的中心厚度、第三透鏡的中心厚度及第五透鏡的中心厚度。

【0018】所述取像鏡頭的第一透鏡為負屈光度，且安排光圈在第一透鏡的像方與第二透鏡的像方之間，有助於取像鏡頭的廣角化，即有助於增大取像鏡頭的視場角。在具有負屈光度的第一透鏡後設置具有正屈光度的第二透鏡，有利於縮短取像鏡頭的總長度，利於取像鏡頭的小型化。第四透鏡為正屈光度，可以分擔第二透鏡的屈光度，還可以降低取像鏡頭的敏感度。第四透鏡的物側近軸處為凸面，且保持微弱的面屈光度(surface power)有助於抑製此表面產生的

離軸像差。因此，本發明的取像鏡頭在小型化的情況下仍可保證具有較好的視角且獲得較高的圖像品質。

【圖式簡單說明】

【0019】圖1為本發明一較佳實施方式所提供的取像鏡頭的示意圖。

【0020】圖2為圖1所示的取像鏡頭在波長為587nm時的球像差特性曲線圖，其中，縱軸為相對視場數值。

【0021】圖3為圖1所示的取像鏡頭在波長為587nm時的場曲特性曲線圖，其中，縱軸為相對視場數值。

【0022】圖4為圖1所示的取像鏡頭在波長為587nm時的畸變特性曲線圖，其中，縱軸為相對視場數值。

【實施方式】

【0023】下面將結合本發明實施方式中的附圖，對本發明實施方式中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施方式僅僅是本發明一部分實施方式，而不是全部的實施方式。

【0024】基於本發明中的實施方式，本領域普通技術人員在沒有做出創造性勞動前提下所獲得的所有其他實施方式，都屬於本發明保護的範圍。

【0025】本文所使用的所有的技術和科學術語與屬於本發明的技術領域的技術人員通常理解的含義相同。本文中在本發明的說明書中所使用的術語只是為了描述具體的實施方式的目的，不是旨在於限制本發明。

【0026】請參閱圖1，本發明較佳實施方式的取像鏡頭100，其可應用於安裝在控系統以及手機、筆記型電腦、遊戲機、運動攝影機等電子裝置中。自物側至像側，該取像鏡頭100依次包括具有負屈光度的第一透鏡10、具有正屈光度

的第二透鏡20、具有負屈光度的第三透鏡30、具有正屈光度的第四透鏡40、具有負屈光度的第五透鏡50、及成像面60。該取像鏡頭100還包括光圈70，該光圈70位於第一透鏡10的像側與第二透鏡20的物側之間。

【0027】所述取像鏡頭100的第一透鏡10、第二透鏡20、第三透鏡30、第四透鏡40、第五透鏡50及光圈70的中心均在取像鏡頭100的光軸OA上。

【0028】所述第一透鏡10具有面向物側的第一表面S1及面向像側的第二表面S2。該第一表面S1近軸處（即鄰近光軸OA的區域）為面向物側的凸面，該第二表面S2近軸處為面向像側的凹面。

【0029】所述第二透鏡20具有面向物側的第三表面S3及面向像側的第四表面S4。該第三表面S3為面向物側的凸面，該第四表面S4為面向像側的凸面。

【0030】所述第三透鏡30具有面向物側的第五表面S5及面向像側的第六表面S6。該第五表面S5近軸處為面向物側的凹面，該第六表面S6近軸處為面向像側的凹面，該第六表面S6離軸處（即遠離光軸OA的區域）為面向像側的凹面。

【0031】所述第四透鏡40具有面向物側的第七表面S7及面向像側的第八表面S8。該第七表面S7近軸處為面向物側的凸面，且保持微弱的面屈光度，該第八表面S8近軸處為面向像側的凸面。

【0032】所述第五透鏡50具有面向物側的第九表面S9及面向像側的第十表面S10。該第九表面S9近軸處為面向物側的凸面，該第十表面S10近軸處為面向像側的凹面。

【0033】所述取像鏡頭100中，第一透鏡10為負屈光度，且第一透鏡10的第一表面S1近軸處為凸面，該第二表面S2近軸處為凹面，有助於取像鏡頭100的廣角化，即增大取像鏡頭100的視場角。在具有負屈光度的第一透鏡10後設置具有正屈光度的第二透鏡20，有利於縮短取像鏡頭100的總長度，利於取像鏡頭100的小型化。第三透鏡30的第六表面S6近軸處及離軸處均為面向像側的凹面，可

以消除第三透鏡30的凹面第五表面S5所產生的像散、彗星像差及球像差。第四透鏡40為正屈光度，可以分擔第二透鏡20的屈光度，還可以降低取像鏡頭100的敏感度。第四透鏡40的該第七表面S7近軸處為面向物側的凸面且保持微弱的面屈光度，有助於抑製第七表面S7產生的離軸像差。第五透鏡50的第十表面S10離軸處為面向像側的凸面，有助於消除大視場角的畸變和像散。

【0034】在至少一實施例中，所述第四透鏡40的中心厚度（即近軸區的厚度）為5個透鏡中最大的，即，所述第四透鏡40的中心厚度大於第一透鏡10的中心厚度、第二透鏡20的中心厚度、第三透鏡30的中心厚度及第五透鏡50的中心厚度，有助於取像鏡頭100的組裝製造。

【0035】所述第五透鏡50的材質為塑膠。

【0036】在至少一實施例中，所述第五透鏡50的折射率大於1.58，如此可以使第五透鏡50的形狀較為緩和，以利於成型。

【0037】所述第五透鏡50具有負屈光度，亦即該第五透鏡50的焦距為負。本實施例中，該第一透鏡10的物側至第四透鏡40的像側的焦距為正，亦即該第一透鏡10的物側至第四透鏡40的像側的總屈光度為正，如此，搭配負屈光度的第五透鏡50，構成攝遠式結構(Telephoto)，可以滿足取像鏡頭100輕薄短小的需求。

【0038】所述第五透鏡50的第九表面S9及該第十表面S10中至少有一個為非球面表面，即第五透鏡50為非球面透鏡，如此可以增加設計自由度，並消除像差，縮短取像鏡頭100的總長度。

【0039】所述非球面表面可滿足以下數學式：

$$Z(y) = \frac{h^2 / R}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)(h / R)^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} ,$$

其中， Z 為非球面表面的凹陷度； R 為曲率半徑； h 為曲面的離軸半高； K 為圓錐係數， A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 為非球面的各階係數。

【0040】為了減緩取像鏡頭100的敏感度，而第四透鏡40的屈光度強過於第二透鏡20的屈光度有助於減緩光學系統的敏感度，所述取像鏡頭100滿足以下條件：

$$1.6 < f_2/f_4 < 3.2,$$

其中， f_2 為第二透鏡20的焦距， f_4 為第四透鏡40的焦距。

【0041】為了使取像鏡頭100的配置緊湊，即精簡取像鏡頭100的總長度，所述取像鏡頭100滿足以下條件：

$$-1.1 < f_{1-4}/f_5 < -0.63,$$

其中， f_{1-4} 為第一透鏡10的物側曲面至第四透鏡40的像側曲面的焦距， f_5 為第五透鏡50的焦距。

【0042】當取像鏡頭100同時滿足上述 $1.6 < f_2/f_4 < 3.2$ 及 $-1.1 < f_{1-4}/f_5 < -0.63$ 兩個條件時，可以減緩取像鏡頭100的光學系統的敏感度，並同時精簡取像鏡頭100的總長度。

【0043】為了使取像鏡頭100在消除像差、精簡總長度、及減緩敏感度中取得平衡，所述取像鏡頭100還滿足以下條件：

$$0.44 < f_4/f < 0.6,$$

其中， f_4 為第四透鏡40的焦距， f 為第一透鏡10的物側曲面至第五透鏡50的像側曲面之間的焦距，即取像鏡頭100的焦距。如果 $f_4/f \geq 0.6$ ，則取像鏡頭100的總長度為太長，不符合要求；如果 $f_4/f \leq 0.44$ ，則第四透鏡40難以製造，且取像鏡頭100的像差難以消除。

【0044】為了進一步降低取像鏡頭100的敏感度，所述取像鏡頭100還滿足以下條件：

$$1.5 < f_3/f_5 < 4,$$

其中， f_3 為第三透鏡30的焦距， f_5 為第五透鏡50的焦距。

【0045】為了消除取像鏡頭100的系統色差，所述取像鏡頭100還滿足以下條件：

$$V_1 < 30, V_3 < 30, V_5 < 30,$$

其中， V_1 為第一透鏡10的色散係數， V_3 為第三透鏡30的色散係數， V_5 為第五透鏡50的色散係數。

【0046】為了使取像鏡頭100達到較佳的光學系統效能，所述取像鏡頭100還滿足以下條件：

$$1[1/\mu m] < Fno / P[\mu m] < 2[1/\mu m],$$

其中， Fno 為取像鏡頭100的數值孔徑； P 為取像鏡頭100的像素大小大小，單位為微米。如果 $Fno/P \geq 2$ ，則取像鏡頭100的進光量將會較弱；如果 $Fno/P \leq 1$ ，則系統像素變的太大或光圈70太大而無法有效控制像差，無法顯現取像鏡頭100的真正效能。

【0047】所述取像鏡頭100還滿足一下條件：

$$-0.5 < \Phi_o / \Phi_p < 0.3,$$

其中， Φ_p 為第五透鏡50的近軸屈光度； Φ_o 為第五透鏡50的最大有效徑處的屈光度， Φ_o 的計算公式為 $\Phi_o = \tan\zeta / Ho$ ，其中， Ho 為最大有效半徑， ζ 為第五透鏡50的物側一無窮遠的平行光打在第五透鏡50的最大有效徑位置 Ho 處，經過第五透鏡50偏折後得到的偏折角，該打在第五透鏡50的最大有效徑位置 Ho 處的光線穿過第五透鏡50後為偏折光線，該偏折光線與光軸 OA 的交點在第五透鏡50的像側，則偏折角 ζ 為正，該偏折光線與光軸 OA 的交點在第五透鏡50的物側，則偏折角 ζ 為負。當 $\Phi_o / \Phi_p \geq 0.3$ 時，大視場角的主光線角度會太大，導致所成像周圍變得暗淡；當 $\Phi_o / \Phi_p \leq -0.5$ 時，則像差難以修正，光學性能不佳。

【0048】所述取像鏡頭100還包括濾光片80，該濾光片80設置於所述第五透鏡50與成像面60之間。該濾光片80用於在光束在成像面60成像之前濾除不可見光。該濾光片80可以為紅外濾光片。該濾光片80具有面向物側的第十一表面S11及面向像側的第十二表面S12。

【0049】下面藉由具體實施例對本發明做進一步說明。

【0050】本實施例中，各透鏡、光圈70、濾光片80及成像面60的曲率半徑R、厚度d、折射率Nd及阿貝數Vd參見表一。

【0051】表一：

表面	曲率半徑 (mm)	厚度 (mm)	折射率	阿貝數
S1	1.861	0.383	1.635	23.9
S2	1.459	0.222	--	--
光圈 70	∞	-0.011	--	--
S3	3.105	0.377	1.544	56.1
S4	-1.590	0.037	--	--
S5	-3.076	0.222	1.583	29.9
S6	2.754	0.048	--	--
S7	8.509	0.978	1.544	56.1
S8	-0.460	0.036	--	--
S9	1.919	0.343	1.636	23.9
S10	0.457	0.276	--	--
S11	∞	0.21	1.517	64.1
S12	∞	0.352	--	--
成像面	∞	--	--	--

【0052】本實施例中，取像鏡頭100中，第一表面S1、第二表面S2、第三表面S3、第四表面S4、第五表面S5、第六表面S6、第七表面S7、第八表面S8、第九表面S9及第十表面S10均為非球面表面，即所述第一透鏡10、第二透鏡20、第

三透鏡30、第四透鏡40及第五透鏡50均為非球面透鏡。各非球面表面的圓錐係數K及非球面係數A、B、C、D、E、F、G參見表二。

【0053】表二：

表面	K	A	B	C	D	E	F	G
S1	1.742069	0.2237650 6	0.1469253 2	-0.12285493	0.2133796 3	0.5238129 4	0.8471731 9	-1.7157876
S2	7.220033	0.5643895 2	-1.1989029	6.0100645	-0.0147582	20.870057	-225.92306	0
S3	0	-0.0539270	2.6883002	-26.580588	57.358851	494.66743	-2457.4169	0
S4	8.263497	-0.3370036 5	0.0433637 66	3.4667315	9.4202006	-55.398174	-75.943653	1152.2042
S5	29.80445	-0.8964730 9	1.5614229	0.74450083	-7.3656079	6.5461045	101.85775	0
S6	0	-0.4476075 1	0.6132896 1	-0.66066655	-1.5284469	3.1646031	9.4974141	-16.628407
S7	0	0.0648526 21	-0.3199705 1	-0.21038379	2.0407319	0.4346983 3	-3.0053178	-0.0654465
S8	-3.26275 9	-0.5733993 3	0.6983979 8	-0.67376505	0.4187201 9	-0.1529233 3	0.2094285 3	0.4808999 2
S9	0	-0.483432	0.1258247 1	-0.0551326	-0.0153774	0.0431412 93	0	0
S10	-4.78061 2	-0.2122060 1	0.0784785 79	-0.0274900	0.0035765 2	0	0	0

【0054】本實施例中，取像鏡頭的有效焦距EFL、數值孔徑Fno、以及可視角FOV(2ω)如表三所示。

【0055】表三：

EFL	Fno	FOV(2ω)
-----	-----	------------------

1.59	2.0	86.9
------	-----	------

【0056】本實施例中，上述公式中各參數如表四所示。

【0057】表四：

f_2/f_4	f_{1-4}/f_3	f_4/f	V_1	V_3	V_5	Φ_0/Φ_p	f_3/f_5	$Fno / P[\mu m]$
2.38	-0.93	0.523	23.9	29.9	23.9	0.168	2.37	1.42

【0058】本實施例的取像鏡頭100的波長587nm時的縱向球像差特性曲線圖如圖2所示。

【0059】本實施例的取像鏡頭100的波長587nm時的場曲特性曲線圖如圖3所示。其中，T表示取像鏡頭100對於正切光束（tangential rays）的像差，S表示取像鏡頭100對於弧矢光束（sagittal rays）的像差。

【0060】本實施例的取像鏡頭100的波長587nm時的畸變特性曲線圖（ $(f*\tan\theta)$ ）如圖4所示。

【0061】另外，以上所述，僅是本發明的較佳實施方式而已，並非對本發明任何形式上的限制，雖然本發明已將較佳實施方式揭露如上，但並非用以限定本發明，任何熟悉本專業的技術人員，在不脫離本發明技術方案範圍內，當可利用上述揭示的技術內容做出些許更動或修飾為等同變化的等效實施方式，但凡是未脫離本發明技術方案內容，依據本發明的技術實質對以上實施方式所做的任何簡單修改、等同變化與修飾，均仍屬於本發明技術方案的範圍內。

【符號說明】

【0062】

取像鏡頭	100
第一透鏡	10
第二透鏡	20
第三透鏡	30
第四透鏡	40
第五透鏡	50

成像面	60
光圈	70
濾光片	80
第一表面	S1
第二表面	S2
第三表面	S3
第四表面	S4
第五表面	S5
第六表面	S6
第七表面	S7
第八表面	S8
第九表面	S9
第十表面	S10
第十一表面	S11
第十二表面	S12



I678572

【發明摘要】

【中文發明名稱】 取像鏡頭

【英文發明名稱】 IMAGE PICKUP LENS

【中文】

一種取像鏡頭，該取像鏡頭具有一光軸，其在光軸上自物側至像側依次設置有：具有負屈光度的第一透鏡，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凹面；具有正屈光度的第二透鏡；具有負屈光度的第三透鏡；具有正屈光度的第四透鏡，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凸面；具有負屈光度的第五透鏡其材質為塑膠，面向物側的表面及面向像側的表面中至少有一個表面為非球面表面；及成像面。

【英文】

An image pickup lens comprises a first lens having a negative refractive power, a second lens having a positive refractive power, a third lens having a negative refractive power, a fourth lens having a positive refractive power, a fifth lens having a negative refractive power, and an imaging plane. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, the fifth lens, and the imaging plane are arranged in that sequence from an object side to an image side of the image pickup lens. The first lens, the second lens, the third lens, the fourth lens, and the fifth lens have a same optical axis. The first lens comprises a first surface facing the object side, and a second surface facing the image side. A portion of the first surface close to the optical axis is a convex surface, a portion of the second surface close to the optical axis is a concave surface. The fourth lens comprises a seventh surface facing the object side, and an eighth surface facing the

image side. A portion of the seventh surface close to the optical axis is a convex surface, a portion of the eighth surface close to the optical axis is a convex surface. The fifth lens comprises a ninth surface facing the object side, and a tenth surface facing the image side. At least one of the ninth surface and the tenth surface is an aspherical surface.

【指定代表圖】 圖 1

【代表圖之符號簡單說明】

取像鏡頭	100
第一透鏡	10
第二透鏡	20
第三透鏡	30
第四透鏡	40
第五透鏡	50
成像面	60
光圈	70
濾光片	80
第一表面	S1
第二表面	S2
第三表面	S3
第四表面	S4
第五表面	S5
第六表面	S6
第七表面	S7
第八表面	S8
第九表面	S9
第十表面	S10
第十一表面	S11
第十二表面	S12

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種取像鏡頭，該取像鏡頭具有一光軸，其改良在於，該取像鏡頭包括透鏡組和成像面，所述透鏡組由第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡和第五透鏡組成，所述第一透鏡、所述第二透鏡、所述第三透鏡、所述第四透鏡、所述第五透鏡和所述成像面在光軸上自物側至像側依次設置，其中：
所述第一透鏡具有負屈光度，其物側近軸處為凸面，像側近軸處為凹面；
所述第二透鏡具有正屈光度；
所述第三透鏡具有負屈光度；
所述第四透鏡具有正屈光度，其物側近軸處為凸面，其像側近軸處為凸面；
所述第五透鏡具有負屈光度，面向物側的表面及面向像側的表面中至少有一個表面為非球面表面；其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$-1.1 < f_{1-4}/f_5 < -0.63,$$

其中， f_{1-4} 為第一透鏡的物側曲面至第四透鏡的像側曲面的焦距， f_5 為第五透鏡的焦距。

【第2項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述第二透鏡的像側為凸面。

【第3項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述第三透鏡的物側近軸處為凹面，像側近軸處為凹面，像側離軸處為凹面。

【第4項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述第五透鏡的像側近軸處為凹面，離軸處為凸面。

【第5項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述第五透鏡的折射率大於1.58。

【第6項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$1.6 < f_2/f_4 < 3.2,$$

其中， f_2 為第二透鏡的焦距， f_4 為第四透鏡的焦距。

【第7項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$0.44 < f_4/f < 0.6,$$

其中， f_4 為第四透鏡的焦距， f 為取像鏡頭的焦距。

【第8項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭還滿足以下條件：

$$1.5 < f_3/f_5 < 4,$$

其中， f_3 為第三透鏡的焦距， f_5 為第五透鏡的焦距。

【第9項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$V_1 < 30, V_3 < 30, V_5 < 30,$$

其中， V_1 為第一透鏡的色散係數， V_3 為第三透鏡的色散係數， V_5 為第五透鏡的色散係數。

【第10項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$1[1/\mu\text{ m}] < Fno / P[\mu\text{ m}] < 2[1/\mu\text{ m}],$$

其中， Fno 為取像鏡頭的數值孔徑； P 為取像鏡頭的像素大小，單位為微米。

【第11項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭滿足以下條件：

$$-0.5 < \Phi_o / \Phi_p < 0.3,$$

其中， Φ_p 為第五透鏡的近軸屈光度； Φ_o 為第五透鏡的最大有效徑處的屈光度，

Φ_o 的計算公式為 $\Phi_o = \tan\zeta / Ho$ ，其中， Ho 為最大有效半徑， ζ 為第五透鏡的物

側一無窮遠的平行光打在第五透鏡的最大有效徑位置 H_o 處，經過第五透鏡偏折後得到的偏折角，該打在第五透鏡的最大有效徑位置 H_o 處的光線穿過第五透鏡後為偏折光線，該偏折光線與光軸的交點在第五透鏡的像側，則偏折角 ζ 為正，該偏折光線與光軸的交點在第五透鏡的物側，則偏折角 ζ 為負。

【第12項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述取像鏡頭還包括光圈，該光圈位於第一透鏡的像側與第二透鏡的物側之間。

【第13項】如申請專利範圍1所述的取像鏡頭，其中，所述第四透鏡的中心厚度大於第一透鏡的中心厚度、第二透鏡的中心厚度、第三透鏡的中心厚度及第五透鏡的中心厚度。

【發明圖式】

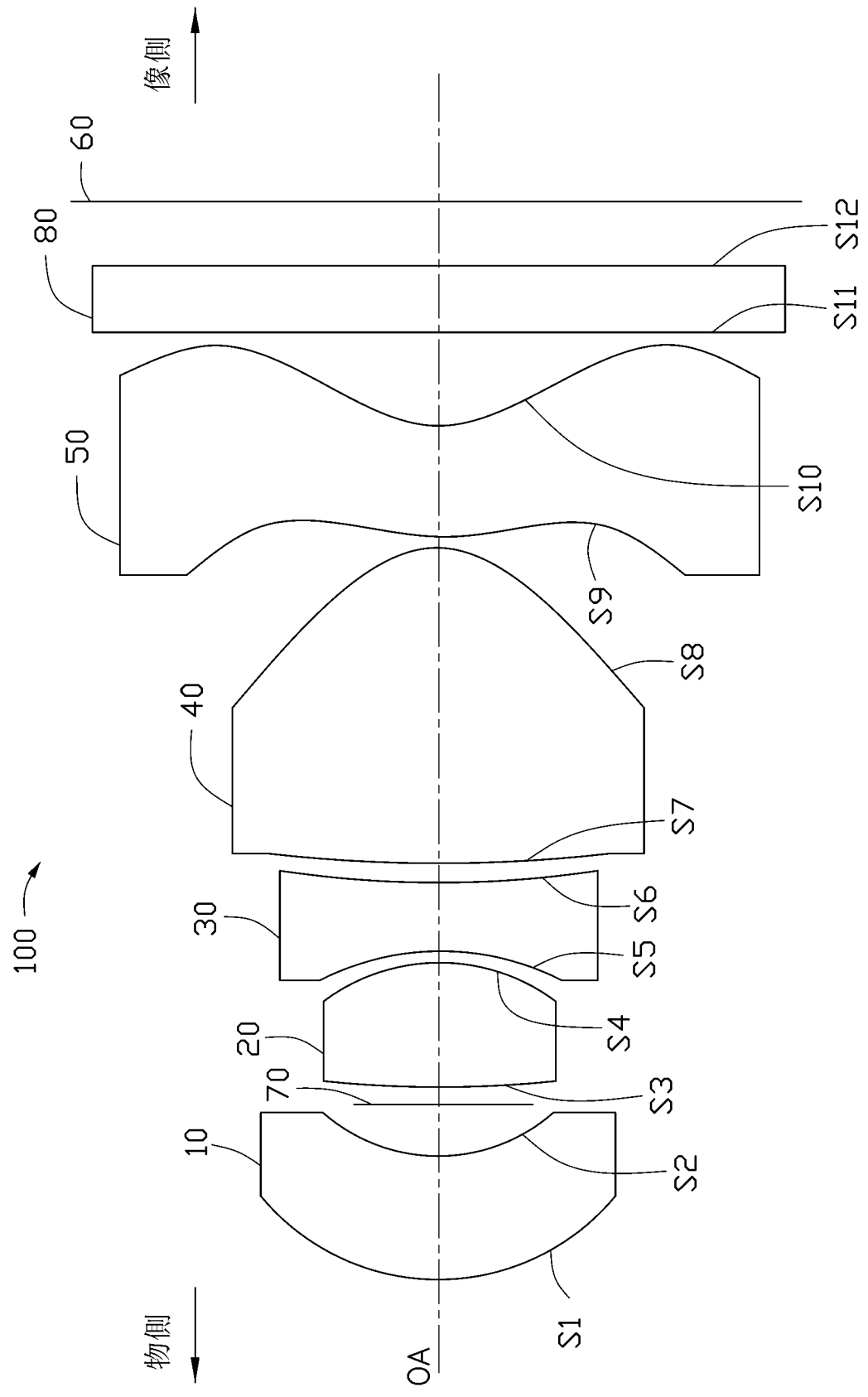


圖 1

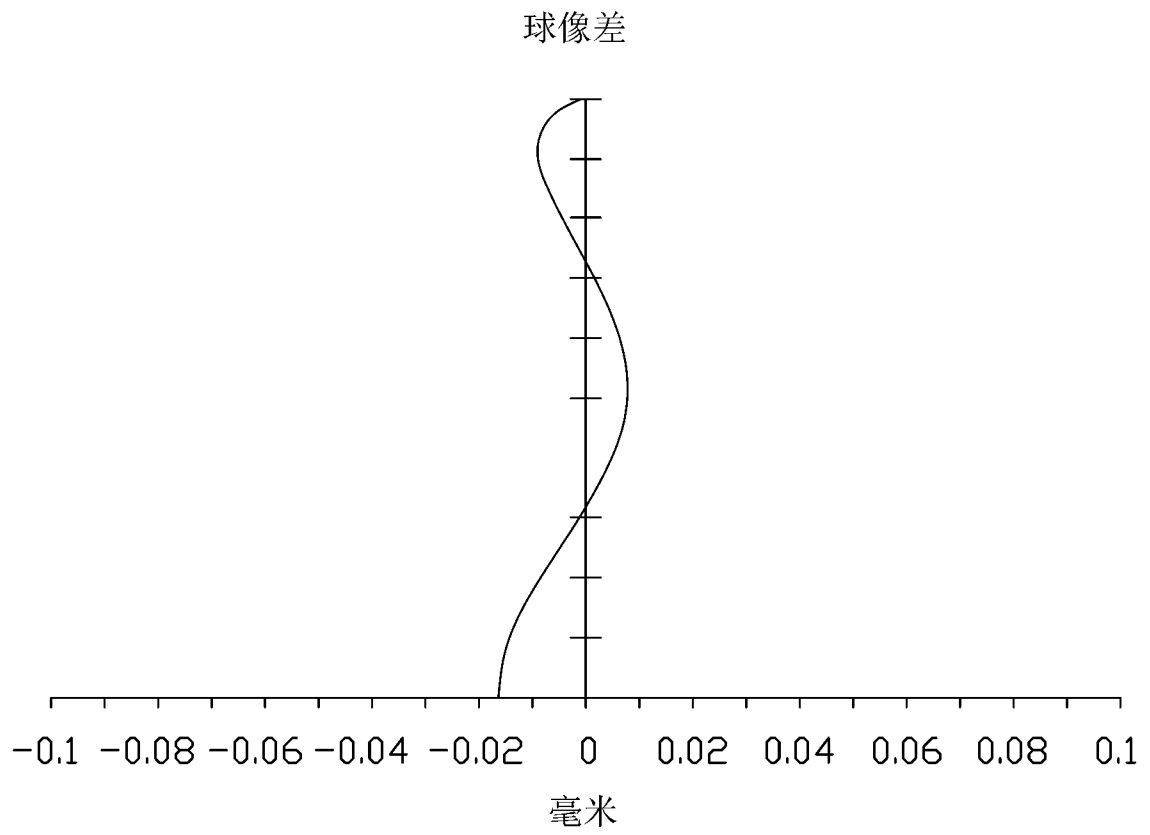


圖 2

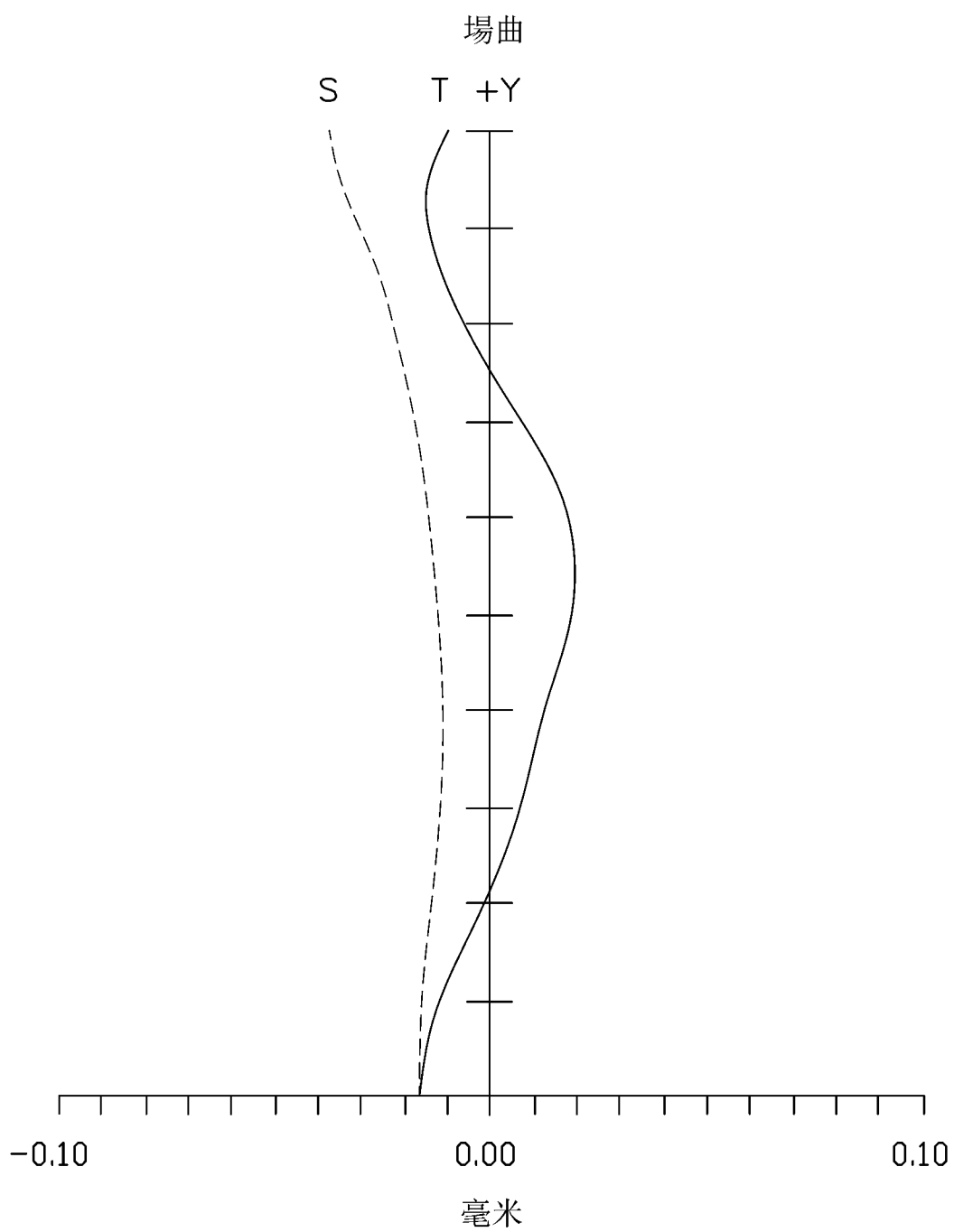


圖 3

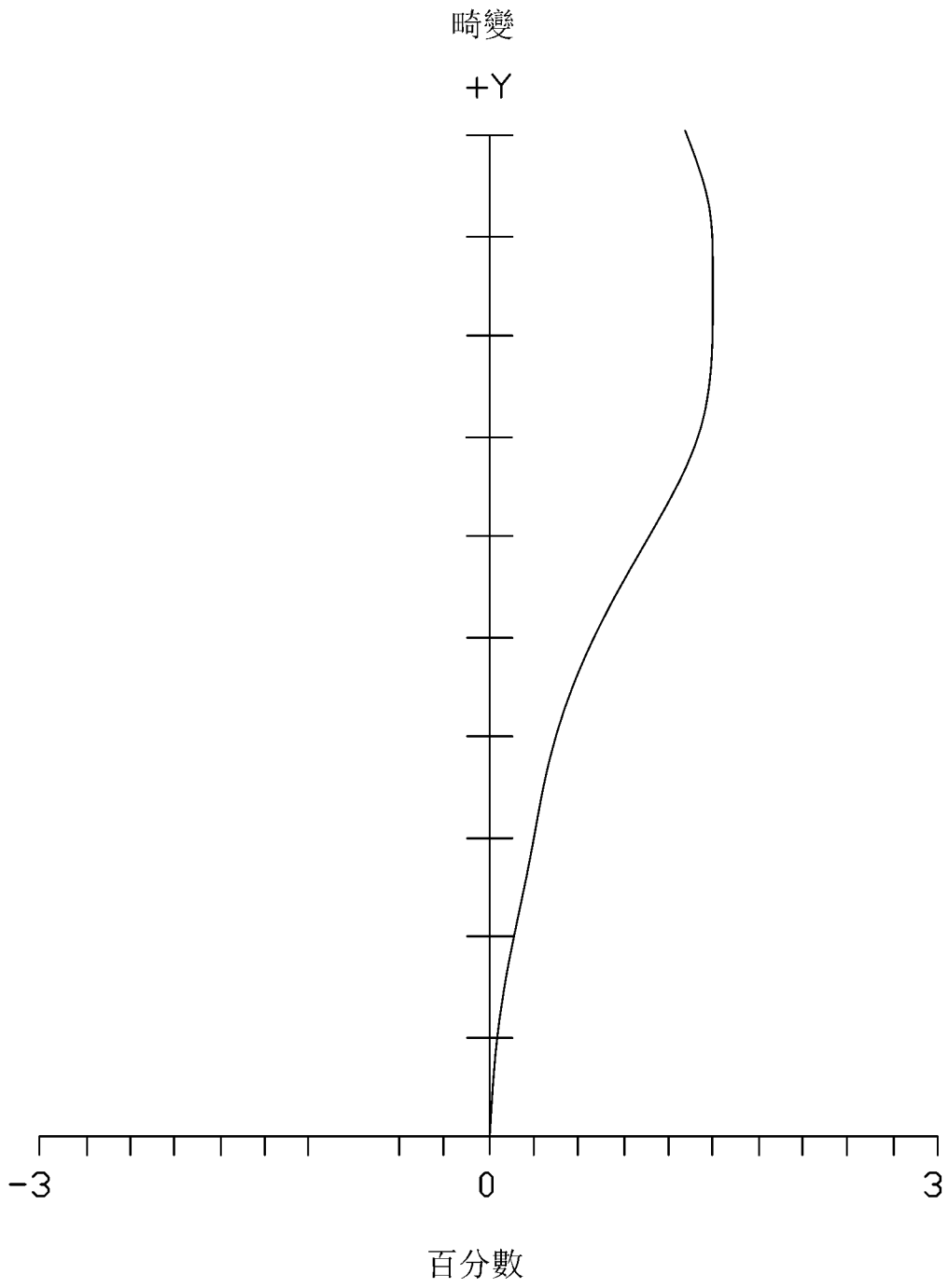


圖 4