



(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 I807478 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110142011

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 11 日

(51)Int. Cl. : G02B9/62 (2006.01)

G02B13/00 (2006.01)

G02B5/20 (2006.01)

(30)優先權：2021/11/04 中國大陸

202111299636.7

(71)申請人：大陸商業成科技(成都)有限公司(中國大陸) INTERFACE TECHNOLOGY (CHENGDU) CO., LTD. (CN)

中國大陸

大陸商業成光電(深圳)有限公司(中國大陸) INTERFACE OPTOELECTRONICS (SHENZHEN) CO., LTD (CN)

中國大陸

大陸商業成光電(無錫)有限公司(中國大陸) INTERFACE OPTOELECTRONICS (WUXI)CO.,LTD. (CN)

中國大陸

英特盛科技股份有限公司(中華民國) GENERAL INTERFACE SOLUTION LIMITED (TW)

苗栗縣竹南鎮頂埔里科中路 12 號 8 樓

(72)發明人：周蔣云 ZHOU, JIANG YUN (CN)；陳忠君 CHEN, CHUNG-CHUN (TW)；楊雅筑 YANG, YA CHU (TW)；葉肇懿 YEH, CHAO YI (TW)；麥宏全 MAI, HUNG CHUAN (TW)

(74)代理人：江日舜

(56)參考文獻：

TW 201243422A

CN 112748511A

US 2020/0209598A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 28 頁

(54)名稱

光學成像系統、取像裝置及電子設備

(57)摘要

本發明係揭露一種光學成像系統、取像裝置及電子設備，光學成像系統包含由物側至像側沿光軸依序排列的第一透鏡、光欄、第二透鏡、第三透鏡、紅外濾光片與第四透鏡，其中第一透鏡與第三透鏡具有正光焦度，第四透鏡具有負光焦度，且光學成像系統滿足 $-10 < f_3/f_4 < 0$ 、 $-5 < f/f_2 < 10$ 以及 $-5 < f/f_4 < 0$ ，其中 f 為光學成像系統之總有效焦距， f_2 為第二透鏡之有效焦距， f_3 為第三透鏡之有效焦距， f_4 為第四透鏡之有效焦距。紅外濾光片位於第三透鏡之像側面與第四透鏡之物側面之間，以抑制光線到紅外濾光片的入射角度在 20 度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量。

An optical imaging system, an image capturing device, and an electronic equipment is disclosed. The optical imaging system includes a first lens, an aperture diaphragm, a second lens, a third lens, an infrared filter, and a fourth lens arranged in sequence along an optical axis from an object side to an image side. The first lens and the third lens have positive refractive power. The fourth lens has negative refractive power. The optical imaging system satisfies with $-10 < f_3/f_4 < 0$, $-5 < f/f_2 < 10$, and $-5 < f/f_4 < 0$. f represents the total effective focal length of the optical imaging system. f_2 represents the effective focal length of the second lens. f_3 represents the effective focal length of the third lens. f_4 represents the effective focal length of the fourth lens. The infrared filter, arranged between the image-side surface of the third lens and the object-side surface of the fourth lens, suppress the incident angle of light to the infrared filter within 20 degrees, thereby reducing the offset of the center cut-off wavelength of the incident light spectrum.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100...光學成像系統

L1...第一透鏡

L2...第二透鏡

L3...第三透鏡

L4...第四透鏡

L5...紅外濾光片

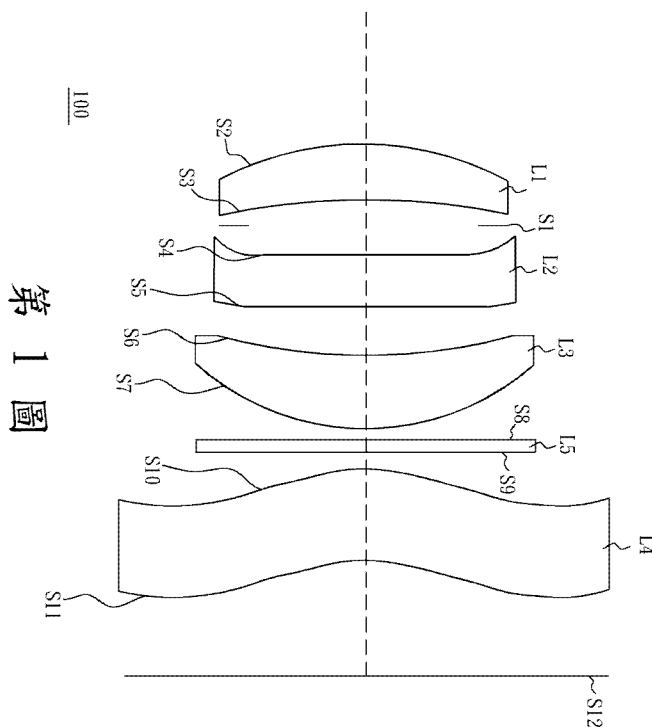
S1...光欄

S2、S4、S6、S8、

S10...物側面

S3、S5、S7、S9、

S11...像側面





I807478

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學成像系統、取像裝置及電子設備

【英文發明名稱】OPTICAL IMAGING SYSTEM, IMAGE CAPTURING DEVICE,
AND ELECTRONIC EQUIPMENT

【中文】

本發明係揭露一種光學成像系統、取像裝置及電子設備，光學成像系統包含由物側至像側沿光軸依序排列的第一透鏡、光欄、第二透鏡、第三透鏡、紅外濾光片與第四透鏡，其中第一透鏡與第三透鏡具有正光焦度，第四透鏡具有負光焦度，且光學成像系統滿足 $-10 < f_3/f_4 < 0$ 、 $-5 < f/f_2 < 10$ 以及 $-5 < f/f_4 < 0$ ，其中 f 為光學成像系統之總有效焦距， f_2 為第二透鏡之有效焦距， f_3 為第三透鏡之有效焦距， f_4 為第四透鏡之有效焦距。紅外濾光片位於第三透鏡之像側面與第四透鏡之物側面之間，以抑制光線到紅外濾光片的入射角度在20度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量。

【英文】

An optical imaging system, an image capturing device, and an electronic equipment is disclosed. The optical imaging system includes a first lens, an aperture diaphragm, a second lens, a third lens, an infrared filter, and a fourth lens arranged in sequence along an optical axis from an object side to an image side. The first lens and the third lens have positive refractive power. The fourth lens has negative refractive power. The optical imaging system satisfies with $-10 < f_3/f_4 < 0$ 、 $-5 < f/f_2 < 10$, and $-5 < f/f_4 < 0$. f represents the total effective focal length of the optical imaging system. f_2 represents the effective focal length of the second lens. f_3 represents the effective focal length of

the third lens. f_4 represents the effective focal length of the fourth lens. The infrared filter, arranged between the image-side surface of the third lens and the object-side surface of the fourth lens, suppress the incident angle of light to the infrared filter within 20 degrees, thereby reducing the offset of the center cut-off wavelength of the incident light spectrum.

【指定代表圖】：第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100…光學成像系統

L1…第一透鏡

L2…第二透鏡

L3…第三透鏡

L4…第四透鏡

L5…紅外濾光片

S1…光欄

S2、S4、S6、S8、S10…物側面

S3、S5、S7、S9、S11…像側面

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學成像系統、取像裝置及電子設備

【英文發明名稱】OPTICAL IMAGING SYSTEM, IMAGE CAPTURING DEVICE,
AND ELECTRONIC EQUIPMENT

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種光學成像技術，且特別係關於一種光學成像系統、取像裝置及電子設備。

【先前技術】

【0002】 這幾年隨著國產手機的崛起，各大手機廠商掀起了一股手機廣角相機普及的熱潮。廣角鏡頭拍攝具有超大的取景範圍，拍攝不僅能增強畫面縱深感、空間感，更具有誇張的拉長放大的效果，給人感覺“近大遠小”的視覺衝擊。各種節日聚會，廣角相機拍照視野更廣，能拍攝多人合照。廣角鏡頭固然市場應用優勢大，但是隨著手機製作越來越輕薄，廣角鏡頭光學系統的設計和成像端之圖像感測器的尺寸受技術與工業水準的限制，當鏡頭的焦距縮短才能獲得大視場景象。短焦距的廣角鏡頭的光學設計成為目前工業鏡頭設計的熱點之一，然而短焦距的廣角鏡頭光學系統，隨著其後焦距的變短，入射到像面端的主光角(CRA)會變大。

【0003】 由於手機攝像鏡頭的圖像感測器對人眼所不能看到的近紅外光產生較為敏感的反應，導致數位訊號處理器無法正確計算出顏色，會產生嚴重的偏色。所以一般光學系統在透鏡和感測器之間會加上紅外濾光片，此濾光片的作用是濾除非可見光紅外線感光波段，以降低雜訊提高可見光波段影像品質，規格一般為650奈米之波長附近的透過率為50%。現有技術之光學系統之紅

外濾光片都是設置在光學系統的所有光學透鏡之後。光學薄膜的製作一般是按照光線的正入射角時設計的，因此入射角度改變會使膜層的光學性能隨之變化，入射角度變大，中心波長向短波長方向偏移，使光線透過率變低。也就是說，紅外濾光片具有光譜偏移特性，因此當光線經過紅外濾光片時隨著周邊大視場入射光角度的增大，其截止波長會發生漂移物理現象，0-35°角入射時偏移量將增加為50奈米左右。當主光角為35度時，中心和邊緣的截止波長差異導致邊緣紅光進入少，造成圖像中心發紅且邊緣發青的色彩陰影(color shading)現象。為解決這些問題，現有技術主要通過對濾光片進行鍍膜的方式，但是這種方式，一方面鍍膜會比較困難，工藝複雜，製作成本高，另一方面，無法完全解決光譜偏移的問題，還是會引起色差問題。

【0004】 因此，本發明係在針對上述的困擾，提出一種光學成像系統、取像裝置及電子設備，以解決習知所產生的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種光學成像系統、取像裝置及電子設備，其抑制光線到紅外濾光片的入射角度實質上在20度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量，從而改善廣角鏡頭之光學系統的因紅外濾光片的截止光譜中心波長往短波長方向偏移，而引起的色彩陰影(color shading)等影像品質失真問題，而且也大大縮小了紅外濾光片之尺寸，無需採用複雜工藝製作，以降低製作成本。

【0006】 在本發明之一實施例中，一種光學成像系統包含由物側至像側沿光軸依序排列的第一透鏡、光欄、第二透鏡、第三透鏡、紅外濾光片與第四透鏡，其中第一透鏡與第三透鏡具有正光焦度，第四透鏡具有負光焦度，且光學成像系統滿足： $-10 < f_3/f_4 < 0$ ； $-5 < f/f_2 < 10$ ；以及 $-5 < f/f_4 < 0$ ，其中f為光學成像系統之總有效焦距，f₂為第二透鏡之有效焦距，f₃為第三透鏡之有效焦距，f₄為第四

透鏡之有效焦距。

【0007】 在本發明之一實施例中，第二透鏡具有正光焦度或負光焦度。

【0008】 在本發明之一實施例中，第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡之物側面與像側面皆為非球面。

【0009】 在本發明之一實施例中，紅外濾光片之物側面與像側面為球面。

【0010】 在本發明之一實施例中，第一透鏡之物側面近光軸與圓周的位置均為凸面，第一透鏡之像側面近光軸與圓周的位置為凹面。

【0011】 在本發明之一實施例中，第二透鏡之物側面近光軸的位置為凸面，第二透鏡之像側面近光軸與圓周的位置均為凹面。

【0012】 在本發明之一實施例中，第三透鏡之物側面近光軸與圓周的位置均為凹面，第三透鏡之像側面近光軸與圓周的位置均為凸面。

【0013】 在本發明之一實施例中，第四透鏡之物側面近光軸的位置為凸面，第四透鏡之像側面近光軸的位置為凹面。

【0014】 在本發明之一實施例中，一種取像裝置包含光學成像系統與一感光元件，其中感光元件位於光學成像系統之像側。

【0015】 在本發明之一實施例中，一種電子設備包含取像裝置與一設備主體，其中取像裝置安裝於設備主體上。

【0016】 基於上述，光學成像系統、取像裝置及電子設備將紅外濾光片位於第三透鏡之像側面與第四透鏡之物側面之間，以抑制光線到紅外濾光片的入射角度在20度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量，從而改善廣角鏡頭之光學系統的因紅外濾光片的截止光譜中心波長往短波長方向偏移，而引起的色彩陰影等影像品質失真問題，而且也大大縮小了紅外濾光片

之尺寸，無需採用複雜工藝製作，以降低製作成本。

【0017】 茲為使 貴審查委員對本發明的結構特徵及所達成的功效更有進一步的瞭解與認識，謹佐以較佳的實施例圖及配合詳細的說明，說明如後：

【圖式簡單說明】

【0018】

第1圖為本發明之一實施例之光學成像系統之結構示意圖。

第2圖為本發明之入射角為20度之紅外濾光片之光譜中心截止波長曲線圖。

第3(a)圖為本發明之第一實施例之不同色光在子午（Tangential）方向的場曲圖。

第3(b)圖為本發明之第一實施例之不同色光在弧矢（Sagittal）方向的場曲圖。

第4圖為本發明之第一實施例之不同色光之畸變圖。

第5(a)圖為本發明之第二實施例之不同色光在子午方向的場曲圖。

第5(b)圖為本發明之第二實施例之不同色光在弧矢方向的場曲圖。

第6圖為本發明之第二實施例之不同色光之畸變圖。

第7圖為本發明之一實施例之取像裝置之結構示意圖。

第8圖為本發明之一實施例之電子設備之結構示意圖。

【實施方式】

【0019】 本發明之實施例將藉由下文配合相關圖式進一步加以解說。盡可能的，於圖式與說明書中，相同標號係代表相同或相似構件。於圖式中，基於簡化與方便標示，形狀與厚度可能經過誇大表示。可以理解的是，未特別顯示於圖式中或描述於說明書中之元件，為所屬技術領域中具有通常技術者所知之

形態。本領域之通常技術者可依據本發明之內容而進行多種之改變與修改。

【0020】 當一個元件被稱為『在…上』時，它可泛指該元件直接在其他元件上，也可以是有其他元件存在於兩者之中。相反地，當一個元件被稱為『直接在』另一元件，它是不能有其他元件存在於兩者之中間。如本文所用，詞彙『及/或』包含了列出的關聯項目中的一個或多個的任何組合。

【0021】 於下文中關於“一個實施例”或“一實施例”之描述係指關於至少一實施例內所相關連之一特定元件、結構或特徵。因此，於下文中多處所出現之“一個實施例”或“一實施例”之多個描述並非針對同一實施例。再者，於一或多個實施例中之特定構件、結構與特徵可依照一適當方式而結合。

【0022】 揭露特別以下述例子加以描述，這些例子僅係用以舉例說明而已，因為對於熟習此技藝者而言，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。在通篇說明書與申請專利範圍中，除非內容清楚指定，否則「一」以及「該」的意義包含這一類敘述包括「一或至少一」該元件或成分。此外，如本揭露所用，除非從特定上下文明顯可見將複數個排除在外，否則單數冠詞亦包括複數個元件或成分的敘述。而且，應用在此描述中與下述之全部申請專利範圍中時，除非內容清楚指定，否則「在其中」的意思可包含「在其中」與「在其上」。在通篇說明書與申請專利範圍所使用之用詞（terms），除有特別註明，通常具有每個用詞使用在此領域中、在此揭露之內容中與特殊內容中的平常意義。某些用以描述本揭露之用詞將於下或在此說明書的別處討論，以提供從業人員（practitioner）在有關本揭露之描述上額外的引導。在通篇說明書之任何地方之例子，包含在此所討論之任何用詞之例子的使用，僅係用以舉例說明，當然不限制本揭露或任何例示用詞之範圍與意義。同樣地，本揭露並不限於此說明書中所提出之各種實施例。

【0023】 可了解如在此所使用的用詞「包含 (comprising)」、「包含 (including)」、「具有 (having)」、「含有 (containing)」、「包含 (involving)」等等，為開放性的 (open-ended)，即意指包含但不限於。另外，本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制發明作之申請專利範圍。

【0024】 在此所使用的用詞「實質上 (substantially)」、「大約 (around)」、「約 (about)」或「近乎 (approximately)」應大體上意味在給定值或範圍的20%以內，較佳係在10%以內。此外，在此所提供之數量可為近似的，因此意味著若無特別陳述，可用詞「大約」、「約」或「近乎」加以表示。當一數量、濃度或其他數值或參數有指定的範圍、較佳範圍或表列出上下理想值之時，應視為特別揭露由任何上下限之數對或理想值所構成的所有範圍，不論該等範圍是否分別揭露。舉例而言，如揭露範圍某長度為X公分到Y公分，應視為揭露長度為H公分且H可為X到Y之間之任意實數。

【0025】 以下將提出一種本發明之光學成像系統，其將紅外濾光片位於第三透鏡之像側面與第四透鏡之物側面之間，以抑制光線到紅外濾光片的入射角度在20度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量，從而改善廣角鏡頭之光學系統的因紅外濾光片的截止光譜中心波長往短波長方向偏移，而引起的色彩陰影(color shading)等影像品質失真問題，而且也大大縮小了紅外濾光片之尺寸，無需採用複雜工藝製作，以降低製作成本。

【0026】 第1圖為本發明之一實施例之光學成像系統之結構示意圖。以下請參閱第1圖，以介紹光學成像系統100。光學成像系統100包含由物側至像側沿光軸依序排列的第一透鏡L1、光欄S1、第二透鏡L2、第三透鏡L3、紅外濾光片L5與第四透鏡L4。光軸以虛線表示。光欄S1的主要是作為限制成像光線的寬

度、位置和成像範圍的光孔。為了抑制光線到紅外濾光片L5的入射角度在20度以內，並達到廣角的取像目的，第一透鏡L1與第三透鏡L3具有正光焦度，第四透鏡L4具有負光焦度，因為正光焦度具有光線匯聚作用，負光焦度則具有光線發散作用。光學成像系統100滿足： $-10 < f_3/f_4 < 0$ ； $-5 < f/f_2 < 10$ ；以及 $-5 < f/f_4 < 0$ ，其中 f 為光學成像系統100之總有效焦距，第一透鏡L1之有效焦距以 f_1 表示， f_2 為第二透鏡L2之有效焦距， f_3 為第三透鏡L3之有效焦距， f_4 為第四透鏡L4之有效焦距。此外，第二透鏡L2具有正光焦度或負光焦度，其可根據需求而設計。此光學成像系統100可應用於輕薄手機之短焦距寬視場(FOV)的廣角、超廣角相機模組、短焦距的超廣角監控攝像頭或光學模組。

【0027】 第一透鏡L1、第二透鏡L2、第三透鏡L3與第四透鏡L4的主要作用是利用其大面積且彎曲的特徵，可以讓足夠多的光線收斂聚焦到光學成像系統100之像側，並利用足夠多被匯聚的光訊號，使得影像的產生更加迅速。第一透鏡L1、第二透鏡L2、第三透鏡L3與第四透鏡L4均具圓周。第一透鏡L1可為塑膠材質，第一透鏡L1之物側面S2與像側面S3可皆為非球面。較佳地，第一透鏡L1之物側面S2近光軸與圓周的位置可均為凸面，能夠加強承擔光學成像系統100主要成像功能的第一透鏡L1的正光焦度，有利於模組小型化。第一透鏡L1之像側面S3近光軸與圓周的位置可為凹面。第一透鏡L1採用非球面透鏡，有利於匯聚光線與成像，可以容易製作成球面以外的形狀，以獲得更多的控制變數與良好成像效果，並利於矯正像差。第二透鏡L2可為塑膠材質，第二透鏡L2之物側面S4與像側面S5可皆為非球面。較佳地，第二透鏡L2之物側面S4近光軸的位置可為凸面，第二透鏡L2之像側面S5近光軸與圓周的位置可均為凹面。第二透鏡L2採用非球面透鏡，有利於匯聚光線與成像，可以容易製作成球面以外的形狀，以獲得更多的控制變數與良好成像效果，並利於矯正像差。第三透鏡L3可為塑膠材質，第三透鏡L3之物側面S6與像側面S7可皆為非

球面。較佳地，第三透鏡L3之物側面S6近光軸與圓周的位置可為凹面，第三透鏡L3之像側面S7近光軸與圓周的位置可為凸面。第三透鏡L3可以有效減小系統場曲和畸變，提高成像品質。第三透鏡L3採用非球面透鏡，有利於匯聚光線與成像，可以容易製作成球面以外的形狀，以獲得更多的控制變數與良好成像效果，並利於矯正像差。第四透鏡L4可為塑膠材質，第四透鏡L4之物側面S10與像側面S11可皆為非球面。較佳地，第四透鏡L4之物側面S10近光軸的位置可為凸面，第四透鏡L4之像側面S11近光軸的位置可為凹面，以利於調節後焦距。第四透鏡L4之像側面S11面向成像面S12。第四透鏡L4之像側面S11設計成曲率半徑由凹變凸的變化趨勢是為了更好地修正離軸視場的像差，以抑制光線到成像面S12的入射角度，能更精準地匹配感光元件。紅外濾光片L5可為玻璃材質，紅外濾光片L5之物側面S8與像側面S9可皆為球面。紅外濾光片L5用以過濾掉可見光以外的其它波段的光，以降低雜訊提高可見光波段影像品質。

【0028】 第2圖為本發明之入射角為20度之紅外濾光片之光譜中心截止波長曲線圖。如第1圖與第2圖所示，因為紅外濾光片L5位於第三透鏡L3之像側面S7與第四透鏡L4之物側面S10之間，加上條件 $-10 < f_3/f_4 < 0$ 、 $-5 < f/f_2 < 10$ 以及 $-5 < f/f_4 < 0$ 被滿足，故可抑制光線到紅外濾光片的入射角度實質上在20度以內，在入射光之波長為640奈米時的透過率實質上為50%，使中心截止波長之偏移量為10奈米左右，此相較現有技術於入射角實質上為35度時的中心截止波長之偏移量的50奈米有明顯變小，故能減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量，從而改善廣角鏡頭之光學系統的因紅外濾光片的截止光譜中心波長往短波長方向偏移，而引起的色彩陰影等影像品質失真問題，而且也大大縮小了紅外濾光片L5之尺寸，以提升材料使用率。紅外濾光片L5無需採用複雜的鍍膜工藝，以降低製作成本。

【0029】 第3(a)圖為本發明之第一實施例之不同色光在子午 (Tangential) 方向的場曲圖，第3(b)圖為本發明之第一實施例之不同色光在弧矢 (Sagittal) 方向的場曲圖，第4圖為本發明之第一實施例之不同色光之畸變圖。如第1圖、表一與表二所示，以下介紹光學成像系統 100 之第一實施例，其滿足表一與表二之條件。

透鏡規格參數							
有效焦距=2.69 毫米 光圈數(Fno)=1.9 鏡頭總長=4.05 毫米							
表面編號	表面名稱	表面類型	曲率半徑	厚度	材料	折射率	阿貝數
物面		球面	無限	無限			
S1	光欄	球面	無限	-0.003			
S2	第一透鏡	非球面	1.688	0.405	塑膠	1.523	54.828
S3		非球面	3.031	0.325			
S4	第二透鏡	非球面	9.888	0.257	塑膠	1.642	22.408

S5		非球面	9.371	0.335			
S6	第三透鏡	非球面	-2.282	0.581	塑膠	1.553	68.797
S7		非球面	-1.159	0.050			
S8	紅外濾光片	球面	無限	0.2	玻璃	1.508	64.20
S9		球面	無限	0.050			
S10	第四透鏡	非球面	1.121	0.474	塑膠	1.534	56.228
S11		非球面	0.866	1.374			
成像面		球面	無限				

表一

非球面係數								
面序號	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S10	S11
K	-13.734	-89.657	8.349	75.718	2.369	-2.037	-0.876	-1.133

A4	0.2564	0.2190	-0.0743	0.0635	0.3045	0.0275	-0.2773	-0.3299
A6	-0.2961	-0.5085	-0.1003	-0.2391	-0.5905	-0.5722	0.0870	0.2041
A8	0.2963	0.7581	-0.1837	0.2010	0.6631	1.1355	-0.0121	-0.1055
A10	-0.2114	-0.7175	0.3962	-0.0869	-0.0698	-1.2402	-2.4461E-03	0.0388
A12	0.0950	0.3400	-0.4210	-0.1603	-0.5301	0.7861	6.2039E-05	-9.3424E-03
A14	-0.0226	-0.0633	0.1591	0.1689	0.3443	-0.3139	4.6977E-04	1.2487E-03
A16	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0439	-0.0420	0.0663	-7.8806E-05	-6.6908E-05

表二

【0030】 在表二中，K為非球面圓錐係數，A4-A16分別為各表面之第4-16階非球面係數。如第3(a)圖、第3(b)圖與第4圖所示，分別代表本發明之第一實施例子午方向場曲圖、弧矢方向場曲圖和畸變曲線圖，其中實線代表波長為656奈米，平均長度的虛線代表波長為587奈米，長短線代表波長為486奈米。由第3(a)圖、第3(b)圖與第4圖可知，光學成像系統之第一實施例的像差控制在合理範圍內，以保證了成像品質。

【0031】 第5(a)圖為本發明之第二實施例之不同色光在子午方向的場曲圖，第5(b)圖為本發明之第二實施例之不同色光在弧矢方向的場曲圖，第6圖為本發明之第二實施例之不同色光之畸變圖。如第1圖、表

三與表四所示，以下介紹光學成像系統100之第二實施例，其滿足表三與表四之條件。

透鏡規格參數							
有效焦距=2.40毫米 光圈數 (Fno) =1.7 鏡頭總長=4.11毫米							
表面 編號	表面 名稱	表面 類型	曲率 半徑	厚度	材料	折射率	阿貝數
物面		球面	無限	無限			
S1	光欄	球面	無限	-0.368			
S2	第一透鏡	非球面	1.941	0.223	塑膠	1.553	68.798
S3		非球面	3.966	0.524			
S4	第二透鏡	非球面	4.792	0.841	塑膠	1.509	56.317
S5		非球面	10.027	0.372			
S6	第三透鏡	非球面	-2.683	0.424	塑膠	1.523	59.766
S7		非球面	-1.144	0.050			
S8	紅外濾光片	球面	無限	0.200	玻璃	1.508	64.20
S9		球面	無限	0.080			
S10	第四透鏡	非球面	1.469	0.768	塑膠	1.509	56.317
S11		非球面	0.912	0.631			
成像面		球面	無限				

表三

非球面係數								
面序號	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S10	S11
K	-13.734	-89.657	8.3485	75.718	-1.5061	-2.2318	-0.876	-1.1328
A4	0.2564	0.2190	-0.0743	0.0635	0.3452	0.0633	-0.2773	-0.3299
A6	-0.2961	-0.5085	-0.1003	-0.2391	-0.6171	-0.4513	0.0870	0.2041
A8	0.2963	0.7581	-0.1837	0.2010	0.6333	0.9466	-0.0121	-0.1055
A10	-0.2114	-0.7175	0.3962	-0.0869	-0.0984	-1.1473	-2.4461E-03	0.0388
A12	0.0950	0.3400	-0.4210	-0.1603	-0.4863	0.8219	6.2039E-05	-9.3424E-03
A14	-0.0226	-0.0633	0.1591	0.1689	0.4191	-0.3088	4.6977E-04	1.2487E-03
A16	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0439	-0.1043	0.0471	-7.8806E-05	-6.6908E-05

表四

【0032】 在表四中，K為非球面圓錐係數，A4-A16分別為各表面之第4-16階非球面係數。如第5(a)圖、第5(b)圖與第6圖所示，分別代表本發明之第二實施例子午方向場曲圖、弧矢方向場曲圖和畸變曲線圖，其中實線代

表波長為656奈米，平均長度的虛線代表波長為587奈米，長短線代表波長為486奈米。由第5(a)圖、第5(b)圖與第6圖可知，光學成像系統之第二實施例的像差控制在合理範圍內，以保證了成像品質。

【0033】 第7圖為本發明之一實施例之取像裝置之結構示意圖。請參閱第7圖，以下介紹取像裝置200。此取像裝置200包含光學成像系統100與一感光元件20，其中感光元件20位於光學成像系統100之像側。感光元件20可以為感光耦合元件(CCD)或互補式金氧半(CMOS)感測器。光學成像系統100已於前面敘述過了，於此不再贅述。

【0034】 第8圖為本發明之一實施例之電子設備之結構示意圖。請參閱第8圖，以下介紹電子設備300。電子設備300包含取像裝置200與一設備主體30，其中取像裝置200安裝於設備主體30上。電子設備300包含但不限於桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦、智慧型手機、數位相機、智能手環、智能手錶或智能眼鏡。

【0035】 根據上述實施例，光學成像系統、取像裝置及電子設備將紅外濾光片位於第三透鏡之像側面與第四透鏡之物側面之間，以抑制光線到紅外濾光片的入射角度在20度以內，進而減少入射光線之光譜的中心截止波長之偏移量，從而改善廣角鏡頭之光學系統的因紅外濾光片的截止光譜中心波長往短波長方向偏移，而引起的色彩陰影等影像品質失真問題，而且也大大縮小了紅外濾光片之尺寸，無需採用複雜工藝製作，以降低製作成本。

【0036】 以上所述者，僅為本發明一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，故舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0037】

- 100…光學成像系統
- 200…取像裝置
- 20…感光元件
- 300…電子設備
- 30…設備主體
- L1…第一透鏡
- L2…第二透鏡
- L3…第三透鏡
- L4…第四透鏡
- L5…紅外濾光片
- S1…光欄
- S2、S4、S6、S8、S10…物側面
- S3、S5、S7、S9、S11…像側面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光學成像系統，包含由物側至像側沿光軸依序排列的第一透鏡、光欄、第二透鏡、第三透鏡、紅外濾光片與第四透鏡，其中該第一透鏡與該第三透鏡具有正光焦度，該第四透鏡具有負光焦度，且該光學成像系統滿足： $-10 < f_3/f_4 < 0$ ； $-5 < f/f_2 < 10$ ；以及 $-5 < f/f_4 < 0$ ，其中 f 為該光學成像系統之總有效焦距， f_2 為該第二透鏡之有效焦距， f_3 為該第三透鏡之有效焦距， f_4 為該第四透鏡之有效焦距，其中該第一透鏡之物側面近該光軸與圓周的位置均為凸面，該第一透鏡之像側面近該光軸與圓周的位置均為凹面；其中該第二透鏡與該第三透鏡之間呈無結構設置。

【請求項2】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該第二透鏡具有正光焦度或負光焦度。

【請求項3】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該第一透鏡、該第二透鏡、該第三透鏡與該第四透鏡之物側面與像側面皆為非球面。

【請求項4】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該紅外濾光片之物側面與像側面為球面。

【請求項5】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該第二透鏡之物側面近該光軸的位置為凸面，該第二透鏡之像側面近該光軸與圓周的位置均為凹面。

【請求項6】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該第三透鏡之物側面近該光軸與圓周的位置均為凹面，該第三透鏡之像側面近該光軸與圓周的位置均為凸面。

【請求項7】 如請求項1所述之光學成像系統，其中該第四透鏡之物側面近

該光軸的位置為凸面，該第四透鏡之像側面近該光軸的位置為凹面。

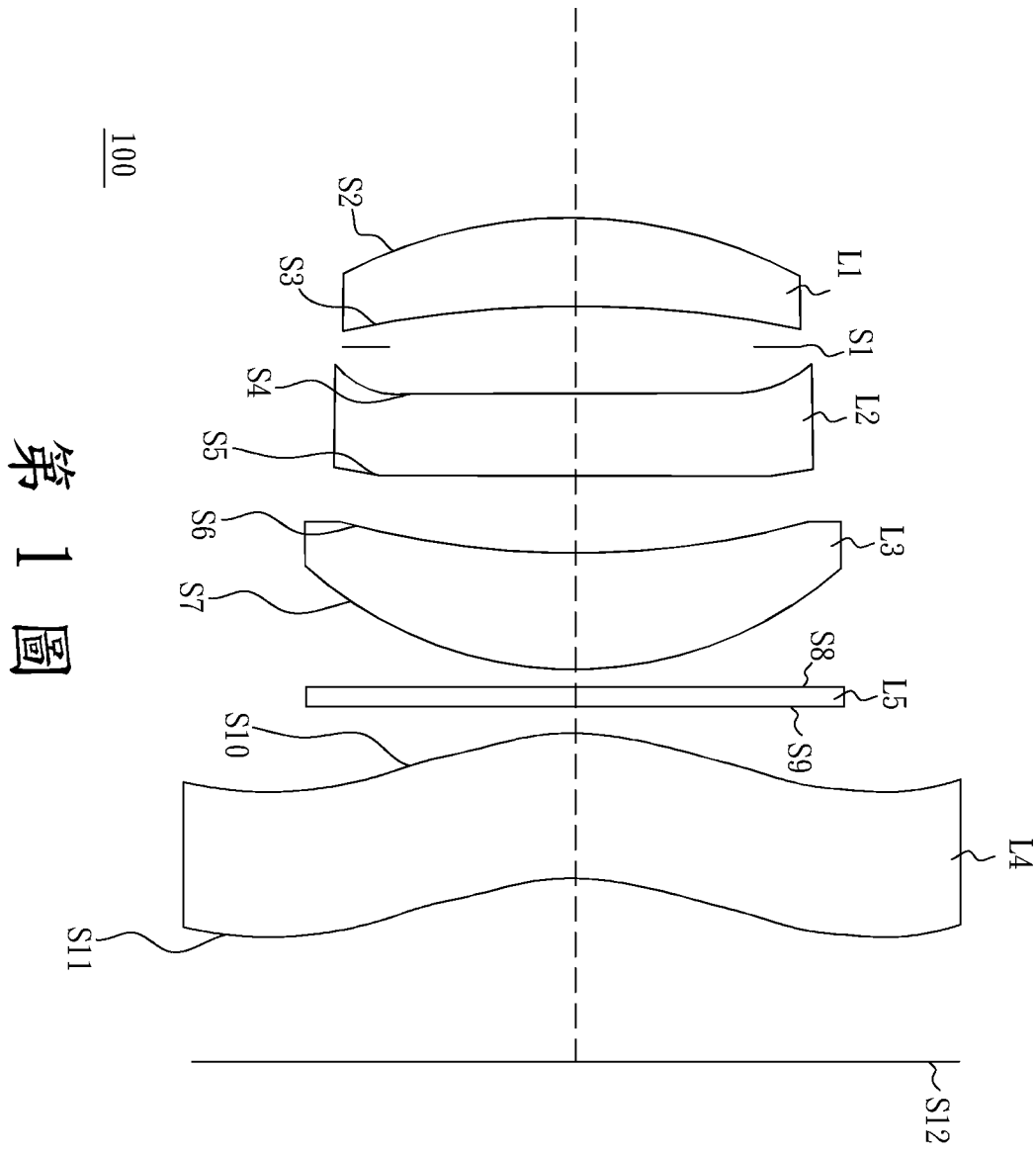
【請求項8】 一種取像裝置，包含：

- 一請求項1至7任一項所述之光學成像系統；以及
- 一感光元件，位於該光學成像系統之該像側。

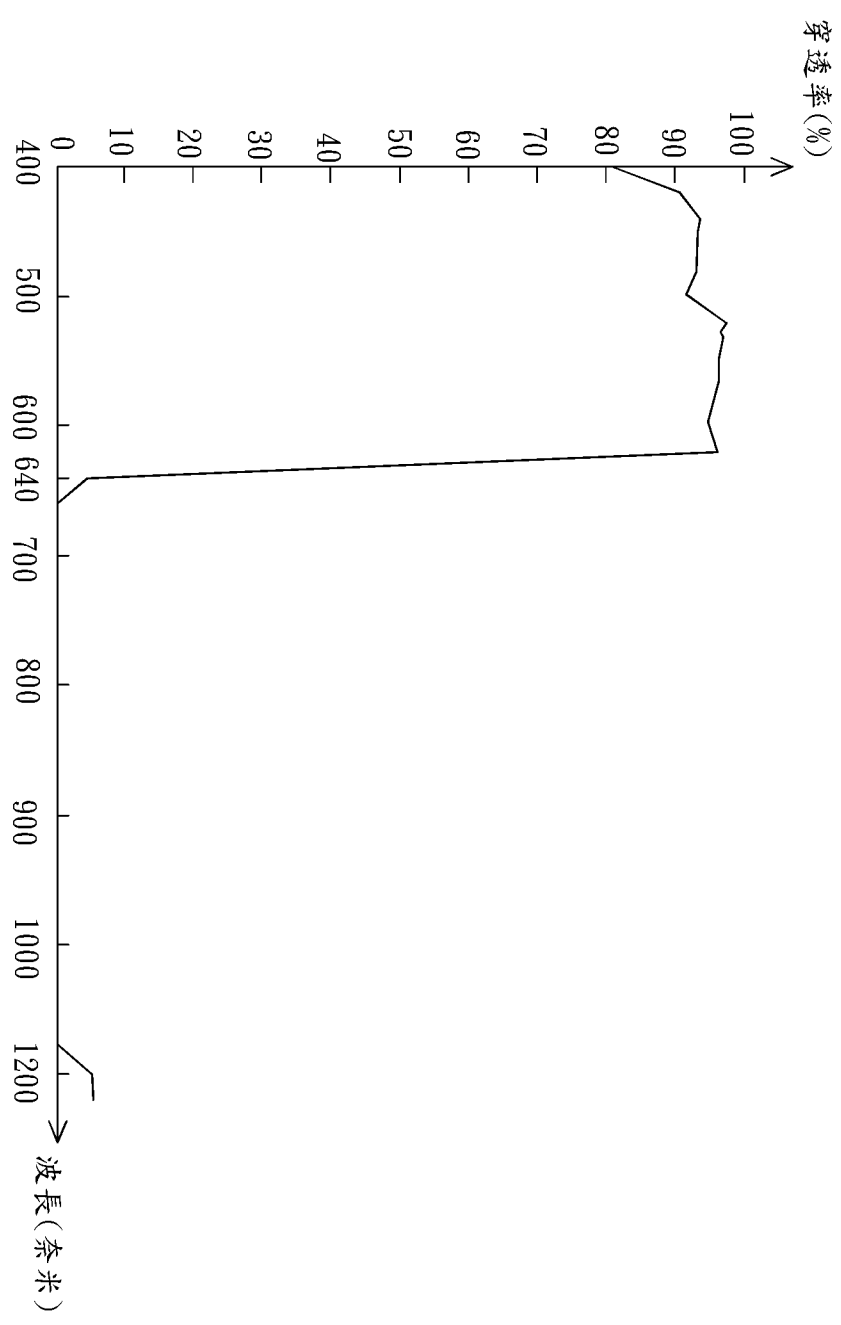
【請求項9】 一種電子設備，包含：

- 一設備主體；以及
- 一請求項8所述之取像裝置，安裝於該設備主體上。

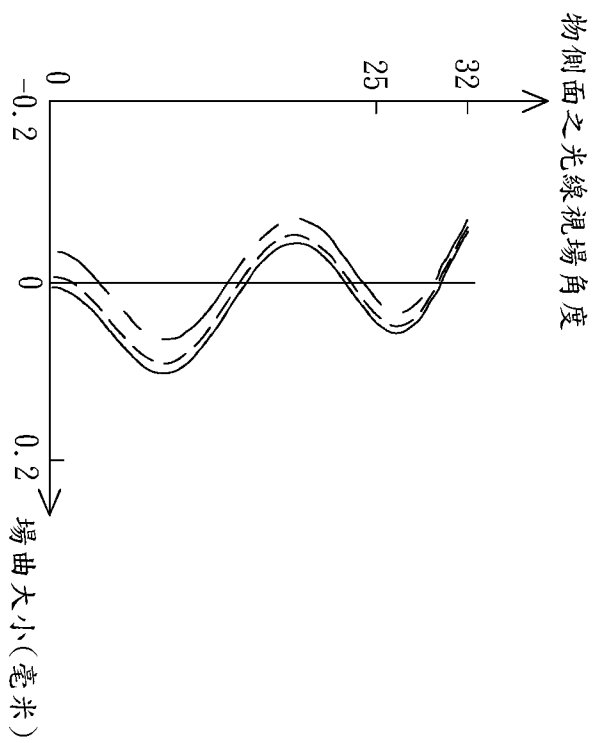
【發明圖式】



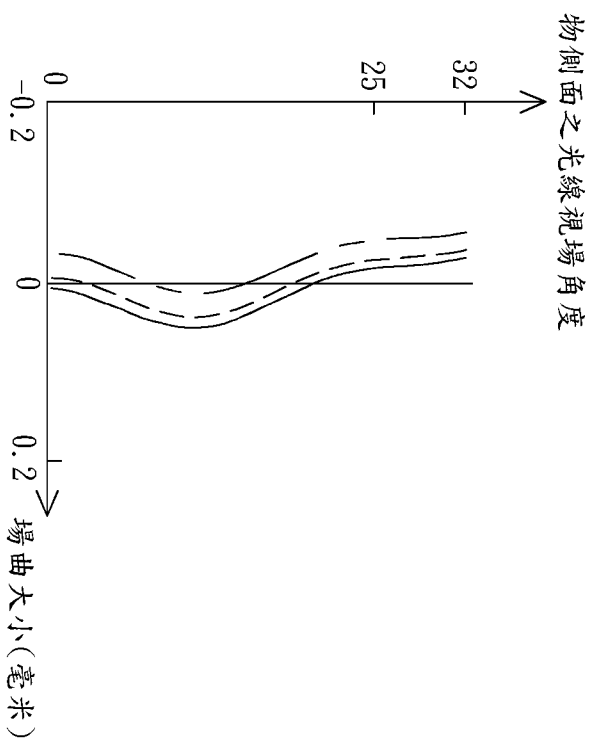
第 1 圖



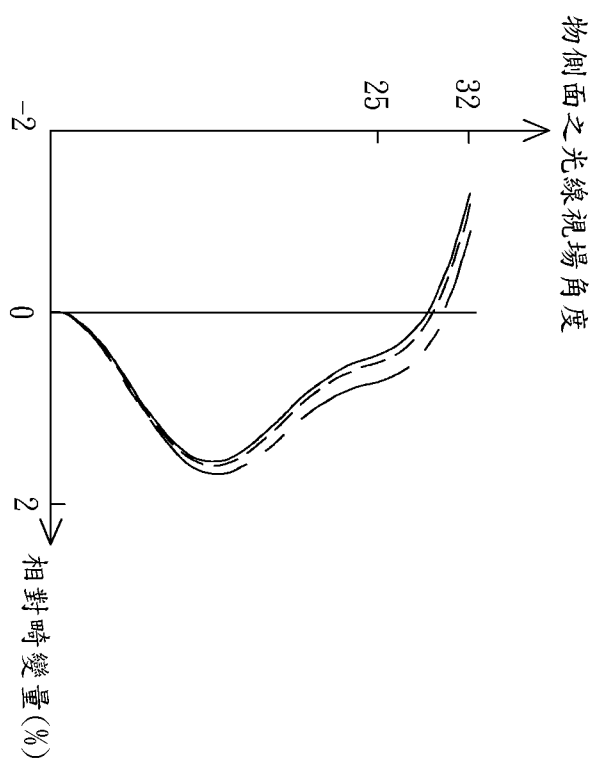
第 2 圖



第 3(a) 圖

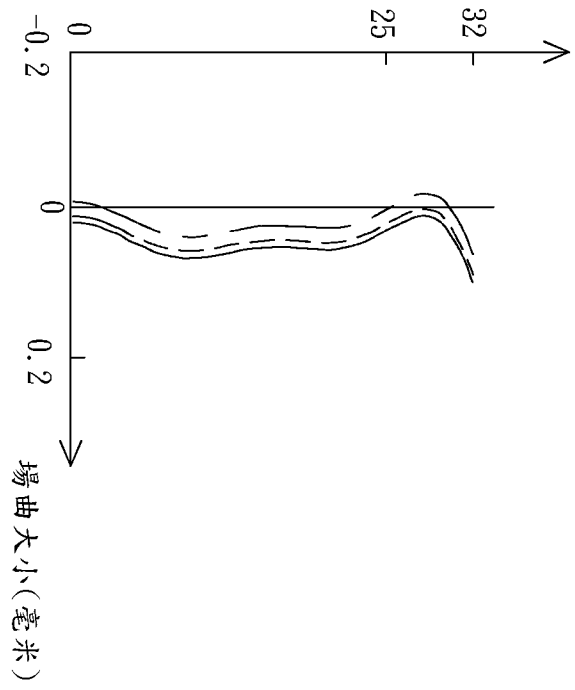


第 3(b) 圖



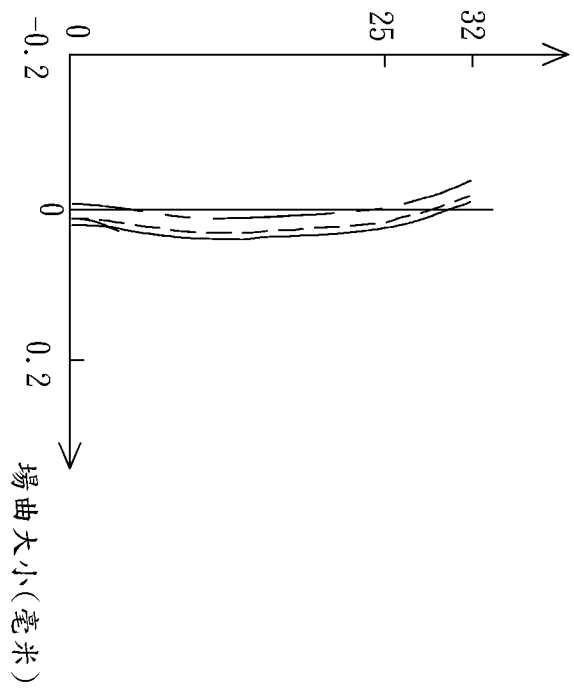
第 4 圖

物側面之光線視場角度

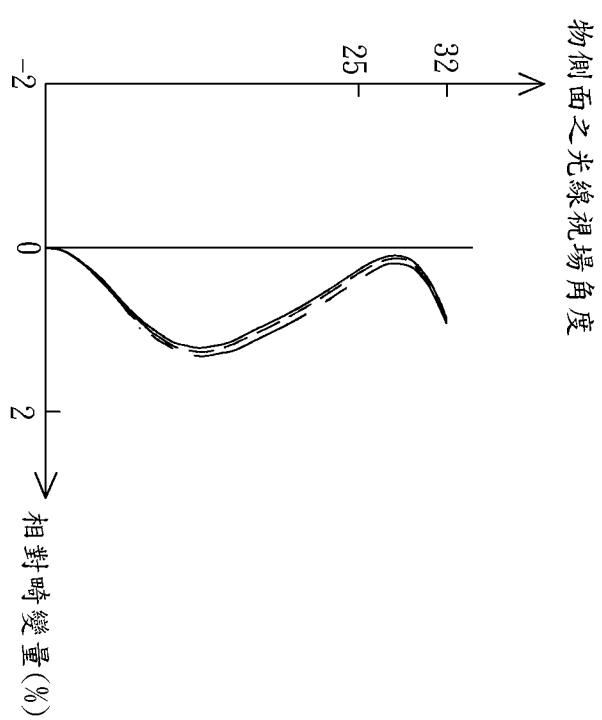


第 5(a) 圖

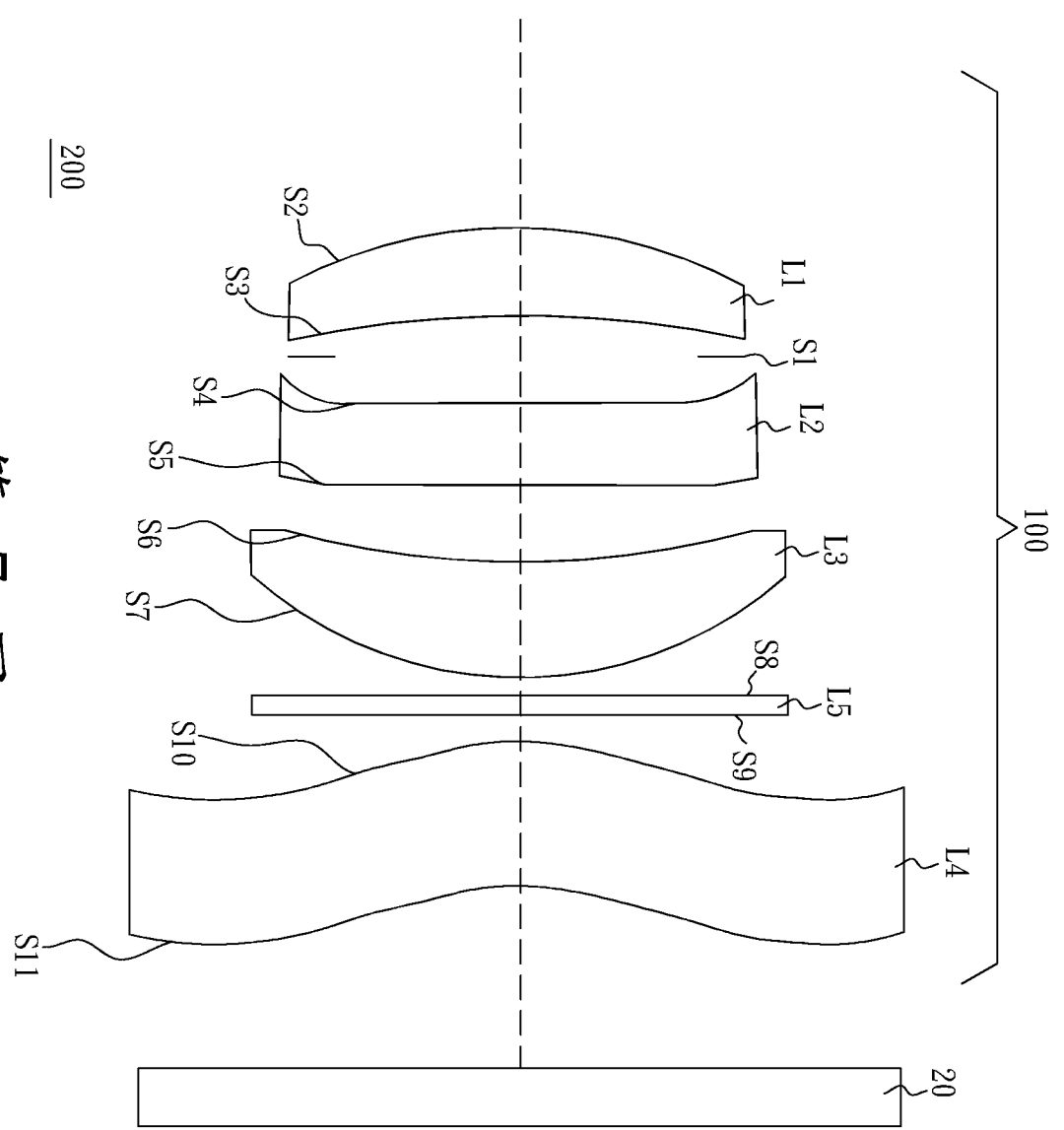
物側面之光線視場角度



第 5(b) 圖



第 6 圖



第 7 圖

第 8 圖

