



(21) 申請案號：105131374

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 29 日

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

(71) 申請人：新鉅科技股份有限公司 (中華民國) NEWMAX TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)
臺中市外埔區甲東路 37 號

(72) 發明人：蔡斐欣 TSAI, FEI-HSIN (TW)；賴淑姿 LAI, SHU-TZU (TW)；李鈞勝 LEE, CHUN-SHENG (TW)

(74) 代理人：陳天賜

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 29 頁

(54) 名稱

廣角鏡片組

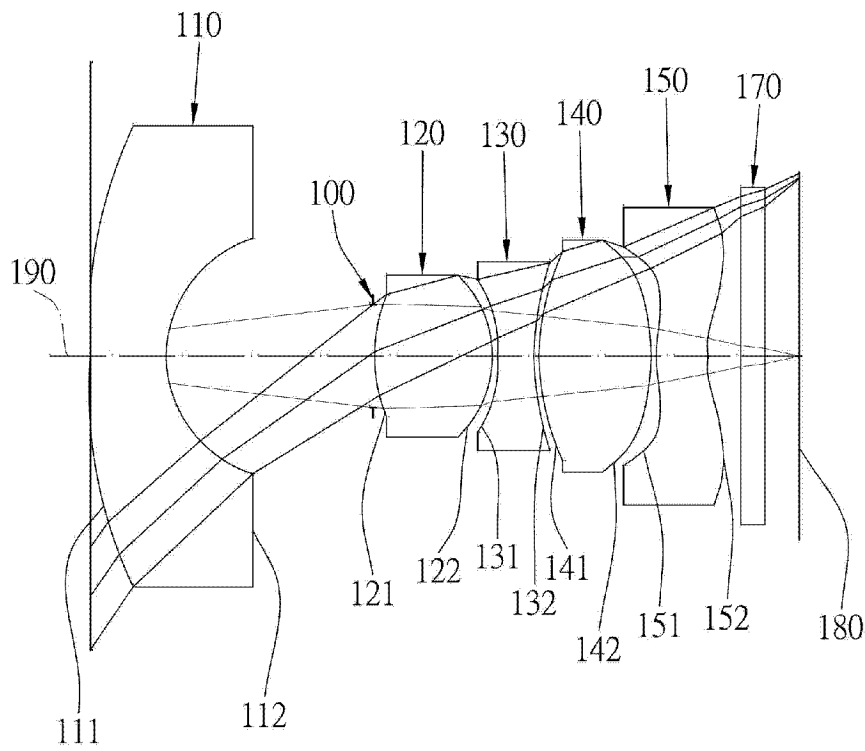
OPTICAL LENS SYSTEM WITH A WIDE FIELD OF VIEW

(57) 摘要

本發明為一種廣角鏡片組，由物側至像側依序包含：一光圈；一第一透鏡，具有負屈折力；一第二透鏡，具有正屈折力；一第三透鏡，具有負屈折力；一第四透鏡，具有正屈折力；一第五透鏡，具有負屈折力。藉此，本發明則提供一種提升畫角、具高解析能力、短鏡頭長度、小歪曲的五片式廣角鏡片組。

An optical lens system with a wide field of view includes, in order from the object side to the image side: an aperture stop; a first lens element with a negative refractive power; a second lens element with a positive refractive power; a third lens element with a negative refractive power; a fourth lens element with a positive refractive power; a fifth lens element with a negative refractive power, so that the optical lens system has a wide field of view, high resolution, short length and less distortion.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 光圈

110 . . . 第一透鏡

111 . . . 物側表面

112 . . . 像側表面

120 . . . 第二透鏡

121 . . . 物側表面

122 . . . 像側表面

130 . . . 第三透鏡

131 . . . 物側表面

132 . . . 像側表面

140 . . . 第四透鏡

141 . . . 物側表面

142 . . . 像側表面

170 . . . 紅外線濾除
濾光元件

180 . . . 成像面

190 . . . 光軸

圖1A

【發明說明書】

【中文發明名稱】 廣角鏡片組

【英文發明名稱】 OPTICAL LENS SYSTEM WITH A WIDE FIELD OF VIEW

【技術領域】

【0001】 本發明係與廣角鏡片組有關，特別是指一種應用於電子產品上的小型化五片式廣角鏡片組。

【先前技術】

【0002】 隨著具有攝影功能的電子產品的興起，光學系統的需求日漸提高。拍攝中，為獲得較寬的拍攝範圍，需要鏡頭之視角滿足一定要求，因而對於鏡頭拍攝角度與畫質的要求也越來越嚴格。通常鏡頭的畫角(視場角FOV)設計為50度到60度，如果超過以上設計的角度，不僅像差較大，鏡頭的設計也較為複雜。習知US 8335043、US 8576497使用2 鏡片群，5~6片來達到大角度目的，然其歪曲(distortion)太大，而如US 8593737、US 8576497、US 8395853，其雖然可達到大角度目的，但其鏡頭組的總長度(TL)卻太長。

【0003】 是以，如何開發出一種小型化的廣角鏡片組，其除了可配置在數位相機使用的鏡頭、網路相機使用的鏡頭或行動電話鏡頭等電子產品之外，更具有較大畫角、降低像差的功效，以降低鏡頭設計的複雜性，即是本發明研發的動機。

【發明內容】

【0004】 本發明之目的在於提供一種廣角鏡片組，尤指一種提升畫角、具高解析能力、短鏡頭長度、小歪曲的五片式廣角鏡片組。

【0005】 緣是，為了達成前述目的，依據本發明所提供之一種廣角鏡片組，由物側至像側依序包含：一光圈；一第一透鏡，具有負屈折力，其物側表面近

光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；一第二透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；一第三透鏡，具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；一第四透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；一第五透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面，其物側表面及像側表面至少一表面具有至少一反曲點。

【0006】 較佳地，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，並滿足下列條件： $-2.4 < f_1/f_2 < -0.8$ 。藉此，使該第一透鏡與該第二透鏡的屈折力配置較為合適，可有利於獲得廣泛的畫角(視場角)且減少系統像差的過度增大。

【0007】 較佳地，其中該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，並滿足下列條件： $-1.1 < f_2/f_3 < -0.6$ 。藉此，使該第二透鏡與該第三透鏡的屈折力配置較為平衡，有助於像差的修正與敏感度的降低。

【0008】 較佳地，其中該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $-1.8 < f_3/f_4 < -0.5$ 。藉此，有利於確保該第三透鏡與該第四透鏡形成的一負一正的望遠(Telephoto)結構，可有效降低系統光學總長度。

【0009】 較佳地，其中該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-0.8 < f_4/f_5 < -0.05$ 。藉此，可使後群透鏡系統的屈折力配置較為平衡，有利於系統敏感度的降低與高階像差的補正。

【0010】 較佳地，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，並滿足下列條件： $0.7 < f_1/f_3 < 2.0$ 。藉此，有效分配第一透鏡的屈折力，降低廣角

鏡片組的敏感度。

【0011】 較佳地，其中該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $0.3 < f_2/f_4 < 1.5$ 。藉此，系統的負屈折力分配較為合適，有利於修正系統像差以提高系統成像品質。

【0012】 較佳地，其中該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $0.05 < f_3/f_5 < 1.0$ 。藉此，有助於縮短該廣角鏡片組的總長，並維持其小型化。

【0013】 較佳地，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{23} ，並滿足下列條件： $-1.3 < f_1/f_{23} < -0.25$ 。藉此，當 f_1/f_{23} 滿足上述條件時，則可令該廣角鏡片組在獲得廣泛的畫角(視場角)的同時，其解像能力顯著提昇。

【0014】 較佳地，其中該第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{23} ，該第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $0.6 < f_{23}/f_{45} < 3.6$ 。當 f_{23}/f_{45} 滿足前述關係式，則可令該廣角鏡片組在具備大畫角、高畫數和低鏡頭高度，同時解像能力顯著提昇，反之，若超出上述光學式之數據值範圍，則會導致該廣角鏡片組之性能、解像力低，以及良率不足等問題。

【0015】 較佳地，其中該第一透鏡與第二透鏡的合成焦距為 f_{12} ，該第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{34} ，並滿足下列條件： $-0.1 < f_{12}/f_{34} < 0.8$ 。藉此，可有利於獲得廣泛的畫角(視場角)及有效修正像面彎曲。

【0016】 較佳地，其中該第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{34} ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-2.3 < f_{34}/f_5 < 6.8$ 。當 f_{34}/f_5 滿足前述關係式，則可令該廣角鏡片組在具備大畫角、高畫數和低鏡頭高度，同時解像能力顯著提昇，反之，若超出上述光學式之數據值範圍，則會導致該廣角鏡片組之性能、

解像力低，以及良率不足等問題。

【0017】 較佳地，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{234} ，並滿足下列條件： $-2.2 < f_1/f_{234} < -0.5$ 。藉由屈折力的適當配置，有助於減少球差、像散的產生。

【0018】 較佳地，其中該第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{234} ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-0.9 < f_{234}/f_5 < -0.05$ 。藉由屈折力的適當配置，有助於減少球差、像散的產生。

【0019】 較佳地，其中該第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $-4.9 < f_{123}/f_4 < 4.5$ 。藉由屈折力的適當配置，有助於減少球差、像散的產生。

【0020】 較佳地，其中該第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $-5.1 < f_{123}/f_{45} < 3.5$ 。藉由屈折力的適當配置，有助於減少球差、像散的產生。

【0021】 較佳地，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{2345} ，並滿足下列條件： $-2.5 < f_1/f_{2345} < -1.2$ 。藉此，當 f_1/f_{2345} 滿足前述關係式，則可令該廣角鏡片組在具備大畫角，同時解像能力顯著提昇，反之，若超出上述光學式之數據值範圍，則會導致該廣角鏡片組之性能、解像力低，以及良率不足等問題。

【0022】 較佳地，其中該第二透鏡的色散係數為 V_2 ，該第三透鏡的色散係數為 V_3 ，並滿足下列條件： $29 < V_2 - V_3 < 42$ 。藉此，有效降低廣角鏡片組的色差。

【0023】 較佳地，其中該第四透鏡的色散係數為 V_4 ，該第五透鏡的色散係數為 V_5 ，並滿足下列條件： $29 < V_4 - V_5 < 42$ 。藉此，有效降低廣角鏡片組的色

差。

【0024】 較佳地，其中該廣角鏡片組的整體焦距為 f ，該第一透鏡的物側表面至成像面於光軸上的距離為 TL ，並滿足下列條件： $0.05 < f/TL < 0.4$ 。藉此，可有利於獲得廣泛的畫角(視場角)及有利於維持該廣角鏡片組的小型化，以搭載於輕薄的電子產品上。

【0025】 有關本發明為達成上述目的，所採用之技術、手段及其他之功效，茲舉三較佳可行實施例並配合圖式詳細說明如後。

【圖式簡單說明】

【0026】

圖1A係本發明第一實施例之廣角鏡片組的示意圖。

圖1B由左至右依序為第一實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。

圖2A係本發明第二實施例之廣角鏡片組的示意圖。

圖2B由左至右依序為第二實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。

圖3A係本發明第三實施例之廣角鏡片組的示意圖。

圖3B由左至右依序為第三實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。

【實施方式】

【0027】 <第一實施例>

【0028】 請參照圖1A及圖1B，其中圖1A繪示依照本發明第一實施例之廣角鏡片組的示意圖，圖1B由左至右依序為第一實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。由圖1A可知，廣角鏡片組係包含有一光圈100和一光學組，

該光學組由物側至像側依序包含第一透鏡110、第二透鏡120、第三透鏡130、第四透鏡140、第五透鏡150、紅外線濾除濾光元件170、以及成像面180，其中該廣角鏡片組中具屈折力的透鏡為五片。該光圈100設置在該第一透鏡110的像側表面112與該第二透鏡120的像側表面122之間。

【0029】 該第一透鏡110具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面111近光軸190處為凸面，其像側表面112近光軸190處為凹面，且該物側表面111及像側表面112皆為非球面。

【0030】 該第二透鏡120具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面121近光軸190處為凸面，其像側表面122近光軸190處為凸面，且該物側表面121及像側表面122皆為非球面。

【0031】 該第三透鏡130具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面131近光軸190處為凹面，其像側表面132近光軸190處為凹面，且該物側表面131及像側表面132皆為非球面。

【0032】 該第四透鏡140具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面141近光軸190處為凸面，其像側表面142近光軸190處為凸面，且該物側表面141及像側表面142皆為非球面。

【0033】 該第五透鏡150具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面151近光軸190處為凸面，其像側表面152近光軸190處為凹面，且該物側表面151及像側表面152皆為非球面，且該物側表面151及該像側表面152至少一表面具有至少一反曲點。

【0034】 該紅外線濾除濾光元件170為玻璃材質，其設置於該第五透鏡150及成像面180間且不影響該廣角鏡片組的焦距。

【0035】 上述各透鏡的非球面的曲線方程式表示如下：

【0036】
$$z = \frac{ch^2}{1 + [1 - (k+1)c^2h^2]^{0.5}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Gh^{14} + \dots$$

【0037】 其中z為沿光軸190方向在高度為h的位置以表面頂點作參考的位置值；c是透鏡表面靠近光軸190的曲率，並為曲率半徑(R)的倒數($c=1/R$)，R為透鏡表面靠近光軸190的曲率半徑，h是透鏡表面距離光軸190的垂直距離，k為圓錐係數 (conic constant) ，而A、B、C、D、E、G、.....為高階非球面係數。

【0038】 第一實施例的廣角鏡片組中，廣角鏡片組的焦距為f，廣角鏡片組的光圈值(f-number)為Fno，廣角鏡片組中最大視場角(畫角)為FOV，其數值如下：f=1.12(公厘)；Fno= 2.4；以及FOV= 111(度)。

【0039】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110的焦距為f1，該第二透鏡120的焦距為f2，並滿足下列條件： $f1/f2 = -1.77$ 。

【0040】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第二透鏡120的焦距為f2，該第三透鏡130的焦距為f3，並滿足下列條件： $f2/f3 = -0.82$ 。

【0041】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第三透鏡130的焦距為f3，該第四透鏡140的焦距為f4，並滿足下列條件： $f3/f4 = -0.70$ 。

【0042】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第四透鏡140的焦距為f4，該第五透鏡150的焦距為f5，並滿足下列條件： $f4/f5 = -0.49$ 。

【0043】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110的焦距為f1，該第三透鏡130的焦距為f3，並滿足下列條件： $f1/f3 = 1.45$ 。

【0044】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第二透鏡120的焦距為f2，該第四透鏡140的焦距為f4，並滿足下列條件： $f2/f4 = 0.58$ 。

【0045】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第三透鏡130的焦距為f3，該第五透鏡150的焦距為f5，並滿足下列條件： $f3/f5 = 0.34$ 。

【0046】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110的焦距為 f_1 ，該第二透鏡120與第三透鏡130的合成焦距為 f_{23} ，並滿足下列條件： $f_1/f_{23} = -0.90$ 。

【0047】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第二透鏡120與第三透鏡130的合成焦距為 f_{23} ，該第四透鏡140與第五透鏡150的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $f_{23}/f_{45} = 0.88$ 。

【0048】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110與第二透鏡120的合成焦距為 f_{12} ，該第三透鏡130與第四透鏡140的合成焦距為 f_{34} ，並滿足下列條件： $f_{12}/f_{34} = -0.03$ 。

【0049】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第三透鏡130與第四透鏡140的合成焦距為 f_{34} ，該第五透鏡150的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $f_{34}/f_5 = 6.47$ 。

【0050】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡120、第三透鏡130與第四透鏡140的合成焦距為 f_{234} ，並滿足下列條件： $f_1/f_{234} = -1.30$ 。

【0051】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第二透鏡120、第三透鏡130與第四透鏡140的合成焦距為 f_{234} ，該第五透鏡150的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $f_{234}/f_5 = -0.38$ 。

【0052】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110、第二透鏡120與第三透鏡130的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡140的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $f_{123}/f_4 = 1.75$ 。

【0053】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110、第二透鏡120與第三透鏡130的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡140與第五透鏡150的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $f_{123}/f_{45} = 1.35$ 。

【0054】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第一透鏡110的焦距為 f_1 ，該第一透鏡110、第二透鏡120、第三透鏡130與第四透鏡140的合成焦距為 f_{1234} ，並滿足下列條件： $f_1/f_{1234} = -1.44$ 。

【0055】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第二透鏡120的色散係數為 V_2 ，該第三透鏡130的色散係數為 V_3 ，並滿足下列條件： $V_2 - V_3 = 33.60$ 。

【0056】 第一實施例的廣角鏡片組中，該第四透鏡140的色散係數為 V_4 ，該第五透鏡150的色散係數為 V_5 ，並滿足下列條件： $V_4 - V_5 = 33.60$ 。

【0057】 第一實施例的廣角鏡片組中，該廣角鏡片組的整體焦距為 f ，該第一透鏡110的物側表面111至成像面180於光軸190上的距離為 TL ，並滿足下列條件： $f/TL = 0.6571$ 。

【0058】 再配合參照下列表1及表2。

【0059】

表 1								
第一實施例								
f (焦距) = 1.12 mm(公厘), Fno (光圈值) = 2.4, FOV (畫角) = 111 deg.(度)								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	無限		300.000				
1		無限		0.000				
2	第一透鏡	69.188	(ASP)	0.653	塑膠	1.535	56.000	-2.024
3		1.065	(ASP)	1.791				
4	光圈	無限		0.010				
5	第二透鏡	1.268	(ASP)	1.017	塑膠	1.535	56.000	1.142
6		-0.853	(ASP)	0.046				
7	第三透鏡	-1.801	(ASP)	0.316	塑膠	1.642	22.400	-1.395
8		1.933	(ASP)	0.042				
9	第四透鏡	1.926	(ASP)	0.965	塑膠	1.535	56.000	1.979
10		-1.953	(ASP)	0.048				
11	第五透鏡	2.024	(ASP)	0.431	塑膠	1.642	22.400	-4.059
12		1.048	(ASP)	0.297				
13	紅外線濾除濾光片	無限		0.210	玻璃	1.517	64.167	-
14		無限		0.300				

15	成像面	無限	無限				
----	-----	----	----	--	--	--	--

【0060】

表 2					
非球面係數					
表面	2	3	5	6	7
K:	2.4259E+02	-3.4734E-01	-2.9136E+00	-5.5156E+00	-2.3576E+00
A:	6.0253E-02	9.2402E-02	4.8468E-02	-7.2766E-01	-3.2049E-01
B:	-1.8290E-02	1.4165E-01	-6.4485E-03	2.1581E+00	1.1582E+00
C:	2.9770E-03	-1.2175E-01	-2.8874E-01	-5.1120E+00	-2.5652E+00
D:	-2.0734E-04	3.6467E-02	-9.9823E-01	3.5195E+00	1.7189E-01
表面	8	9	10	11	12
K:	-2.4314E+01	1.1467E-01	-1.8722E+00	-2.8959E+01	-4.4879E+00
A:	-1.4152E-02	-1.1820E-02	-5.7877E-02	-2.2387E-01	-2.2713E-01
B:	2.0760E-01	-1.2497E-01	-4.1638E-02	-5.0757E-01	2.3273E-02
C:	2.2991E-02	2.4505E-01	-1.5628E-01	2.4595E-01	4.3301E-02
D:	-1.8744E-01	-1.6142E-01	8.1595E-02	-6.1202E-02	-1.5811E-02

【0061】 表1為圖1A第一實施例詳細的結構數據，其中曲率半徑、厚度及焦距的單位為mm，且表面0-15依序表示由物側至像側的表面。表2為第一實施例中的非球面數據，其中，k表非球面曲線方程式中的錐面係數，A、B、C、D、E、F、G、.....為高階非球面係數。此外，以下各實施例表格乃對應各實施例的示意圖與像面彎曲曲線圖，表格中數據的定義皆與第一實施例的表1、及表2的定義相同，在此不加贅述。

【0062】 <第二實施例>

【0063】 請參照圖2A及圖2B，其中圖2A繪示依照本發明第二實施例之廣角鏡片組的示意圖，圖2B由左至右依序為第二實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。由圖2A可知，廣角鏡片組係包含有一光圈200和一光學組，該光學組由物側至像側依序包含第一透鏡210、第二透鏡220、第三透鏡230、第四透鏡240、第五透鏡250、紅外線濾除濾光元件270、以及成像面280，其中該廣角鏡片組中具屈折力的透鏡為五片。該光圈200設置在該第一透鏡210的像側表面212與該第二透鏡220的像側表面222之間。

【0064】 該第一透鏡210具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面211近光軸290處為凸面，其像側表面212近光軸290處為凹面，且該物側表面211及像側表面212皆為非球面。

【0065】 該第二透鏡220具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面221近光軸290處為凸面，其像側表面222近光軸290處為凸面，且該物側表面221及像側表面222皆為非球面。

【0066】 該第三透鏡230具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面231近光軸290處為凸面，其像側表面232近光軸290處為凹面，且該物側表面231及像側表面232皆為非球面。

【0067】 該第四透鏡240具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面241近光軸290處為凸面，其像側表面242近光軸290處為凸面，且該物側表面241及像側表面242皆為非球面。

【0068】 該第五透鏡250具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面251近光軸290處為凸面，其像側表面252近光軸290處為凹面，且該物側表面251及像側表面252皆為非球面，且該物側表面251及該像側表面252至少一表面具有至少一反曲點。

【0069】 該紅外線濾除濾光元件270為玻璃材質，其設置於該第五透鏡250及成像面280間且不影響該廣角鏡片組的焦距。

【0070】 再配合參照下列表3、以及表4。

【0071】

表 3							
第二實施例							
f(焦距) = 1.94 mm(公厘), Fno(光圈值) = 2.0, FOV(畫角) = 102 deg.(度)							
表面		曲率半徑	厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	無限	600.000				

1		無限		0.000				
2	第一透鏡	34.020	(ASP)	1.417	塑膠	1.535	56.000	-4.182
3		2.039	(ASP)	2.440				
4	光圈	無限		-0.084				
5	第二透鏡	2.217	(ASP)	1.223	塑膠	1.535	56.000	2.047
6		-1.701	(ASP)	0.070				
7	第三透鏡	25.519	(ASP)	0.550	塑膠	1.642	22.400	-2.522
8		1.464	(ASP)	0.100				
9	第四透鏡	2.530	(ASP)	1.196	塑膠	1.535	56.000	2.284
10		-1.921	(ASP)	0.450				
11	第五透鏡	5.438	(ASP)	0.636	塑膠	1.642	22.400	-3.483
12		1.479	(ASP)	0.445				
13	紅外線濾除濾光片	無限		0.300	玻璃	1.517	64.167	-
14		無限		0.111				
15	成像面	無限		無限				

【0072】

表 4					
非球面係數					
表面	2	3	5	6	7
K:	8.6937E+01	5.3318E-01	-3.3316E+00	-9.0427E+00	4.3268E+02
A:	1.1081E-02	1.6980E-02	6.5503E-03	-1.6408E-01	-1.4330E-01
B:	-9.0703E-04	7.7160E-03	3.2006E-02	2.3790E-01	2.1364E-01
C:	5.3830E-05	-2.5358E-03	-9.4256E-02	-2.4601E-01	-2.1172E-01
D:	-1.5796E-06	4.8084E-04	4.9132E-02	8.2860E-02	7.3539E-02
表面	8	9	10	11	12
K:	-6.3541E+00	-2.4603E+00	-3.7005E+00	-1.8539E+02	-7.5660E+00
A:	-4.3120E-02	-3.7491E-02	-4.4896E-03	-7.7700E-02	-4.1425E-02
B:	9.2213E-02	5.5661E-02	5.2627E-03	-3.8137E-02	-4.3596E-03
C:	-6.3790E-02	-2.9240E-02	5.7798E-03	2.7406E-02	2.6745E-03
D:	1.7863E-02	6.1330E-03	-1.6245E-03	-6.4250E-03	-3.5508E-04

【0073】 第二實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。

此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0074】 配合表3、以及表4可推算出下列數據：

【0075】

第二實施例			
f[mm]	1.940	f23/f45	1.30
Fno	2.0	f12/f34	0.24

FOV[deg.]	102	f34/f5	-2.05
f1/f2	-2.04	f1/f234	-1.88
f2/f3	-0.81	f234/f5	-0.64
f3/f4	-1.10	f123/f4	4.27
f4/f5	-0.66	f123/f45	3.18
f1/f3	1.66	f1/f2345	-2.09
f2/f4	0.90	V2-V3	33.60
f3/f5	0.72	V4-V5	33.60
f1/f23	-1.05	f/TL	0.22

【0076】 <第三實施例>

【0077】 請參照圖3A及圖3B，其中圖3A繪示依照本發明第三實施例之廣角鏡片組的示意圖，圖3B由左至右依序為第三實施例的廣角鏡片組的像面彎曲及歪曲收差曲線圖。由圖3A可知，廣角鏡片組係包含有一光圈300和一光學組，該光學組由物側至像側依序包含第一透鏡310、第二透鏡320、第三透鏡330、第四透鏡340、第五透鏡350、紅外線濾除濾光元件370、以及成像面380，其中該廣角鏡片組中具屈折力的透鏡為五片。該光圈300設置在該第一透鏡310的像側表面312與該第二透鏡320的像側表面322之間。

【0078】 該第一透鏡310具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面311近光軸390處為凸面，其像側表面312近光軸390處為凹面，且該物側表面311及像側表面312皆為非球面。

【0079】 該第二透鏡320具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面321近光軸390處為凸面，其像側表面322近光軸390處為凸面，且該物側表面321及像側表面322皆為非球面。

【0080】 該第三透鏡330具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面331近光軸390處為凸面，其像側表面332近光軸390處為凹面，且該物側表面331及像側表面332皆為非球面。

【0081】 該第四透鏡340具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側表面341

近光軸390處為凸面，其像側表面342近光軸390處為凸面，且該物側表面341及像側表面342皆為非球面。

【0082】 該第五透鏡350具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側表面351近光軸390處為凸面，其像側表面352近光軸390處為凹面，且該物側表面351及像側表面352皆為非球面，且該物側表面351及該像側表面352至少一表面具有至少一反曲點。

【0083】 再配合參照下列表5、以及表6。

【0084】

表 5								
第三實施例								
f(焦距) = 1.10 mm(公厘), Fno(光圈值) = 1.5, FOV(畫角) = 113 deg.(度)								
表面		曲率半徑		厚度	材質	折射率	色散係數	焦距
0	被攝物	無限		1000.000				
1		無限		0.000				
2	第一透鏡	83.089	(ASP)	1.038	塑膠	1.535	56.000	-2.427
3		1.255	(ASP)	1.805				
4	光圈	無限		-0.053				
5	第二透鏡	1.904	(ASP)	0.944	塑膠	1.535	56.000	1.971
6		-1.898	(ASP)	0.031				
7	第三透鏡	83.407	(ASP)	0.362	塑膠	1.635	23.900	-2.289
8		1.384	(ASP)	0.045				
9	第四透鏡	1.234	(ASP)	1.057	塑膠	1.535	56.000	1.571
10		-1.777	(ASP)	0.041				
11	第五透鏡	1.607	(ASP)	0.476	塑膠	1.635	23.900	-12.661
12		1.182	(ASP)	0.840				
13	成像面	無限		無限				

【0085】

表 6					
非球面係數					
表面	2	3	5	6	7
K:	-3.0321E+01	-8.9602E-01	-3.4167E+00	-1.4805E+01	-8.0016E+01
A:	2.4940E-02	8.5580E-02	-2.0075E-02	-4.0271E-01	-3.4014E-01
B:	-3.1448E-03	2.2102E-02	-1.0360E-01	8.1989E-01	9.9372E-01
C:	2.1954E-04	5.2223E-02	4.0479E-02	-1.1089E+00	-1.1392E+00

D:	-7.8936E-06	-2.8190E-02	-2.2978E-01	4.3120E-01	4.6808E-01
表面	8	9	10	11	12
K:	-7.1567E+00	-4.3121E+00	-1.5929E+01	-1.6582E+00	-1.5138E+00
A:	-4.2286E-01	-2.0440E-01	-1.2349E-01	-2.2598E-01	-3.1840E-01
B:	7.2443E-01	3.4884E-01	2.2593E-01	-1.0983E-01	1.2822E-01
C:	-4.9917E-01	-2.4992E-01	-1.5204E-01	1.0302E-01	-5.2667E-02
D:	1.4578E-01	7.4028E-02	4.5422E-02	-5.7493E-02	8.0450E-03

【0086】 第三實施例中，非球面的曲線方程式表示如第一實施例的形式。

此外，下表參數的定義皆與第一實施例相同，在此不加以贅述。

【0087】 配合表5、以及表6可推算出下列數據：

【0088】

第三實施例			
f[mm]	1.100	f23/f45	3.36
Fno	1.5	f12/f34	0.57
FOV[deg.]	113	f34/f5	-0.26
f1/f2	-1.23	f1/f234	-0.73
f2/f3	-0.86	f234/f5	-0.13
f3/f4	-1.46	f123/f4	-4.45
f4/f5	-0.12	f123/f45	-4.76
f1/f3	1.06	f1/f2345	-1.62
f2/f4	1.25	V2-V3	32.10
f3/f5	0.18	V4-V5	32.10
f1/f23	-0.49	f/TL	0.17

【0089】 本發明提供的廣角鏡片組，透鏡的材質可為塑膠或玻璃，當透鏡材質為塑膠，可以有效降低生產成本，另當透鏡的材質為玻璃，則可以增加廣角鏡片組屈折力配置的自由度。此外，廣角鏡片組中透鏡的物側表面及像側表面可為非球面，非球面可以容易製作成球面以外的形狀，獲得較多的控制變數，用以消減像差，進而縮減透鏡使用的數目，因此可以有效降低本發明廣角鏡片組的總長度。

【0090】 本發明提供的廣角鏡片組中，就以具有屈折力的透鏡而言，若透鏡表面係為凸面且未界定該凸面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面且未界定該凹面位置時，則表示該透鏡表面於近光軸處為

凹面。

【0091】 本發明提供的廣角鏡片組更可視需求應用於移動對焦的光學系統中，並兼具優良像差修正與良好成像品質的特色，可多方面應用於3D(三維)影像擷取、數位相機、行動裝置、數位平板或車用攝影等電子影像系統中。

【0092】 綜上所述，上述各實施例及圖式僅為本發明的較佳實施例而已，當不能以之限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆應屬本發明專利涵蓋的範圍內。

【符號說明】

【0093】

100、200、300：光圈

110、210、310：第一透鏡

111、211、311：物側表面

112、212、312：像側表面

120、220、320：第二透鏡

121、221、321：物側表面

122、222、322：像側表面

130、230、330：第三透鏡

131、231、331：物側表面

132、232、332：像側表面

140、240、340：第四透鏡

141、241、341：物側表面

142、242、342：像側表面

150、250、350：第五透鏡

151、251、351：物側表面

152、252、352：像側表面

170、270：紅外線濾除濾光元件

180、280、380：成像面

190、290、390：光軸

f：廣角鏡片組的焦距

F_{no} ：廣角鏡片組的光圈值

FOV：廣角鏡片組中最大視場角

f_1 ：第一透鏡的焦距

f_2 ：第二透鏡的焦距

f_3 ：第三透鏡的焦距

f_4 ：第四透鏡的焦距

f_5 ：第五透鏡的焦距

f_{12} ：第一透鏡與第二透鏡的合成焦距

f_{23} ：第二透鏡與第三透鏡的合成焦距

f_{34} ：第三透鏡與第四透鏡的合成焦距

f_{45} ：第四透鏡與第五透鏡的合成焦距

f_{123} ：第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距

f_{234} ：第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡的合成焦距

f_{2345} ：第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡與第五透鏡的合成焦距

V_2 ：第二透鏡的色散係數

V_3 ：第三透鏡的色散係數

V_4 ：第四透鏡的色散係數

V5：第五透鏡的色散係數

TL：第一透鏡的物側表面至成像面於光軸上的距離



201814346

申請日：105/09/29

IPC分類：G02B 9/60 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 廣角鏡片組

【英文發明名稱】 OPTICAL LENS SYSTEM WITH A WIDE FIELD OF VIEW

【中文】

本發明為一種廣角鏡片組，由物側至像側依序包含：一光圈；一第一透鏡，具有負屈折力；一第二透鏡，具有正屈折力；一第三透鏡，具有負屈折力；一第四透鏡，具有正屈折力；一第五透鏡，具有負屈折力。藉此，本發明則提供一種提升畫角、具高解析能力、短鏡頭長度、小歪曲的五片式廣角鏡片組。

【英文】

An optical lens system with a wide field of view includes, in order from the object side to the image side: an aperture stop; a first lens element with a negative refractive power; a second lens element with a positive refractive power; a third lens element with a negative refractive power; a fourth lens element with a positive refractive power; a fifth lens element with a negative refractive power, so that the optical lens system has a wide field of view, high resolution, short length and less distortion.

【指定代表圖】 圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：光圈

110：第一透鏡

111：物側表面

112：像側表面

120：第二透鏡

121：物側表面

122：像側表面

130：第三透鏡

131：物側表面

132：像側表面

140：第四透鏡

141：物側表面

142：像側表面

170：紅外線濾除濾光元件

180：成像面

190：光軸

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種廣角鏡片組，由物側至像側依序包含：

一光圈；

一第一透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；

一第二透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；

一第三透鏡，具有負屈折力，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；

一第四透鏡，具有正屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凸面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面；

一第五透鏡，具有負屈折力，其物側表面近光軸處為凸面，其像側表面近光軸處為凹面，其物側表面與像側表面至少一表面為非球面，其物側表面及像側表面至少一表面具有至少一反曲點。

【第2項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡的焦距為 f_2 ，並滿足下列條件： $-2.4 < f_1/f_2 < -0.8$ 。

【第3項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，並滿足下列條件： $-1.1 < f_2/f_3 < -0.6$ 。

【第4項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $-1.8 < f_3/f_4 < -0.5$ 。

【第5項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第四透鏡的焦距為 f_4 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-0.8 < f_4/f_5 < -0.05$ 。

【第6項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第三透鏡的焦距為 f_3 ，並滿足下列條件： $0.7 < f_1/f_3 < 2.0$ 。

【第7項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第二透鏡的焦距為 f_2 ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $0.3 < f_2/f_4 < 1.5$ 。

【第8項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第三透鏡的焦距為 f_3 ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $0.05 < f_3/f_5 < 1.0$ 。

【第9項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{23} ，並滿足下列條件： $-1.3 < f_1/f_{23} < -0.25$ 。

【第10項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{23} ，該第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $0.6 < f_{23}/f_{45} < 3.6$ 。

【第11項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡與第二透鏡的合成焦距為 f_{12} ，該第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{34} ，並滿足下列條件： $-0.1 < f_{12}/f_{34} < 0.8$ 。

【第12項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{34} ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-2.3 < f_{34}/f_5 < 6.8$ 。

【第13項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{234} ，並滿足下列條件： $-2.2 < f_1/f_{234} < -0.5$ 。

【第14項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第二透鏡、第三透鏡與第四透鏡的合成焦距為 f_{234} ，該第五透鏡的焦距為 f_5 ，並滿足下列條件： $-0.9 < f_{234}/f_5 < -0.05$ 。

【第15項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡的焦距為 f_4 ，並滿足下列條件： $-4.9 < f_{123}/f_4 < 4.5$ 。

【第16項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡、第二透鏡與第三透鏡的合成焦距為 f_{123} ，該第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{45} ，並滿足下列條件： $-5.1 < f_{123}/f_{45} < 3.5$ 。

【第17項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第一透鏡的焦距為 f_1 ，該第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡與第五透鏡的合成焦距為 f_{2345} ，並滿足下列條件： $-2.5 < f_1/f_{2345} < -1.2$ 。

【第18項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第二透鏡的色散係數為 V_2 ，該第三透鏡的色散係數為 V_3 ，並滿足下列條件： $29 < V_2 - V_3 < 42$ 。

【第19項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該第四透鏡的色散係數為 V_4 ，該第五透鏡的色散係數為 V_5 ，並滿足下列條件： $29 < V_4 - V_5 < 42$ 。

【第20項】如請求項1所述的廣角鏡片組，其中該廣角鏡片組的整體焦距為 f ，該第一透鏡的物側表面至成像面於光軸上的距離為 TL ，並滿足下列條件： $0.05 < f/TL < 0.4$ 。

