



(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 I502215 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：103109077

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 13 日

(51) Int. Cl. : G02B13/00 (2006.01)

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/60 (2006.01)

(71) 申請人：先進光電科技股份有限公司 (中華民國) ABILITY OPTO-ELECTRONICS
TECHNOLOGY CO. LTD. (TW)

臺中市大雅區科雅路 33 號 2 樓

(72) 發明人：游鴻國 YU, HUNG KUO (TW)

(74) 代理人：黃于真

(56) 參考文獻：

TW 201226963A

TW 201300869A

TW 201317618A

CN 102955223A

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 37 頁

(54) 名稱

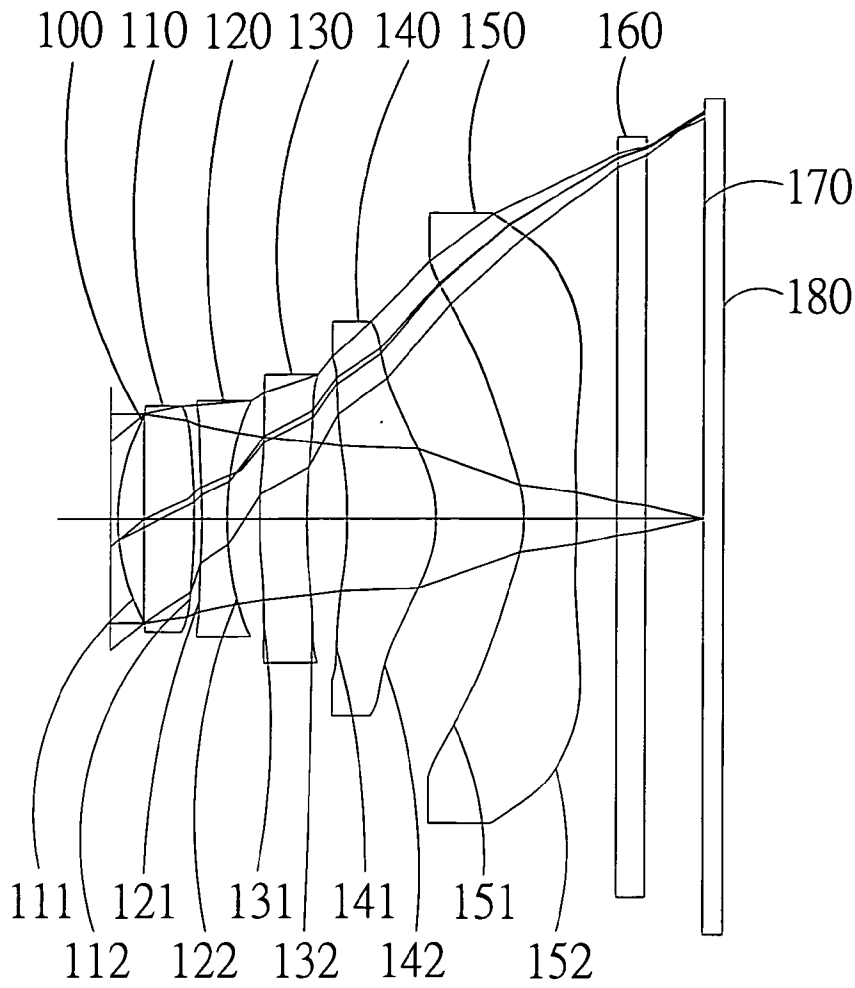
五片式成像鏡頭組

FIVE-PIECE LENS SET FOR CAPTURING IMAGES

(57) 摘要

本發明揭露一種五片式成像鏡頭組，包含一固定光欄；一光學鏡組；光學鏡組沿著光軸由物側至像側依序包含在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；在靠近光軸具正屈光力之一第三透鏡及一第四透鏡；以及在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點；以及一成像面，以供一被攝物成像。

The invention discloses a five-piece lens set for capturing images. The lens set comprises an aperture stop, a five-piece optical lens, and an image plane. In order from an object side toward an image side, the five-piece optical lens comprises five lenses as below. A first lens with positive refractive power adjacent to the optical axis has a convex object-side surface. A second lens with negative refractive power adjacent to the optical axis has a concave object-side surface. A third lens has refractive power and a fourth lens has positive refractive power. A fifth lens with negative refractive power adjacent to the optical axis has a convex image-side surface. At least one of the object-side surface and the image-side surface of the fifth lens has an inflection point located between the optical axis and the peripheral surface. The image plane is used for image formation for an object.



第 1A 圖

- 111 . . . 第一透鏡之物側光學面
- 112 . . . 第一透鏡之像側光學面
- 121 . . . 第二透鏡之物側光學面
- 122 . . . 第二透鏡之像側光學面
- 131 . . . 第三透鏡之物側光學面
- 132 . . . 第三透鏡之像側光學面
- 141 . . . 第四透鏡之物側光學面
- 142 . . . 第四透鏡之像側光學面
- 151 . . . 第五透鏡之物側光學面
- 152 . . . 第五透鏡之像側光學面
- 100 . . . 固定光欄
- 160 . . . 紅外線濾除濾光片
- 170 . . . 成像面
- 180 . . . 影像感測元件
- 110 . . . 第一透鏡
- 120 . . . 第二透鏡
- 130 . . . 第三透鏡
- 140 . . . 第四透鏡
- 150 . . . 第五透鏡



申請日: 103.3.13

【發明摘要】

IPC分類: G02B 13/00 (2006.01)

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 9/00 (2006.01)

【中文發明名稱】五片式成像鏡頭組

【英文發明名稱】FIVE-PIECE LENS SET FOR CAPTURING IMAGES

【中文】

本發明揭露一種五片式成像鏡頭組，包含一固定光欄；一光學鏡組；光學鏡組沿著光軸由物側至像側依序包含在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；在靠近光軸具正屈光力之一第三透鏡及一第四透鏡；以及在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點；以及一成像面，以供一被攝物成像。

【英文】

The invention discloses a five-piece lens set for capturing images. The lens set comprises an aperture stop, a five-piece optical lens, and an image plane. In order from an object side toward an image side, the five-piece optical lens comprises five lenses as below. A first lens with positive refractive power adjacent to the optical axis has a convex object-side surface. A second lens with negative refractive power adjacent to the optical axis has a concave object-side surface. A third lens has refractive power and a fourth lens has positive refractive power. A fifth lens with negative refractive power adjacent to the optical axis has a convex image-side surface. At least one of the object-side surface and the image-side surface of the fifth lens has an inflection point located between the optical axis and the peripheral surface. The image plane is used for image formation for an object.

【指定代表圖】第（ 1A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 111 第一透鏡之物側光學面
- 112 第一透鏡之像側光學面
- 121 第二透鏡之物側光學面
- 122 第二透鏡之像側光學面
- 131 第三透鏡之物側光學面
- 132 第三透鏡之像側光學面
- 141 第四透鏡之物側光學面
- 142 第四透鏡之像側光學面
- 151 第五透鏡之物側光學面
- 152 第五透鏡之像側光學面
- 100 固定光欄
- 160 紅外線濾除濾光片
- 170 成像面
- 180 影像感測元件
- 110 第一透鏡
- 120 第二透鏡
- 130 第三透鏡
- 140 第四透鏡
- 150 第五透鏡

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】五片式成像鏡頭組

【英文發明名稱】FIVE-PIECE LENS SET FOR CAPTURING IMAGES

【技術領域】

【0001】 下列敘述是有關於一種成像鏡頭組，特別是一種適合應用於電子產品的微小型五片式成像鏡頭組。

【先前技術】

【0002】 最近幾年來，隨著具有取像功能之電子產品的興起，小型化攝影鏡頭的需求日漸提高，而一般攝影鏡頭的感光元件不外乎是感光耦合元件 (Charge Coupled Device)或是互補性氧化金屬半導體元件(CMOS sensor)兩種，且隨著半導體製程技術的精進，使得感光元件的畫素尺寸縮小，小型化攝影鏡頭逐漸往高畫素領域發展，因此，對感像品質的要求也日益增加。

【0003】 在各種小型化的五片透鏡式固定焦距的光學鏡組設計中，習知技術係以不同的正或負屈光力之透鏡組合，例如，利用負屈光力的第四透鏡與負屈光力的第五透鏡配置，可增加光學影像擷取的後焦距與全長，但卻易造成光學系統的全長較難縮短。

【0004】 因此，如何有效縮短光學鏡組的總長度並有效組合多組透鏡以進一步提高成像的品質，便成為一個相當重要的議題。

【發明內容】

【0005】 本發明實施例之態樣係針對一種五片式成像鏡頭組，利用五個透鏡的屈光力、反曲點、凸面與凹面的組合，以有效縮短光學影像擷取鏡頭之總長度並提高成像品質。

【0006】基於上述目的，本創作係提供一種五片式成像鏡頭組，其包含：一固定光欄；一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡；以及在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點；以及一成像面，以供一被攝物成像；其中在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離 $S10H$ ，固定光欄之直徑為 AD ，係滿足以下關係式： $|S10H / AD| * 100 < 1.5$ 。

【0007】更佳地，光學鏡組之焦距為 f ，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半為 $HFOV$ ，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離為 STL ，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離為 FL ，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離為 TTL ，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離為 $T45$ ，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離為 BFL ，係滿足以下關係式： $0.1 < AD / f < 1.0$ ， $5.0 < HFOV / f < 20.0$ ， $0.5 < STL / FL < 1.2$ ， $3.0 < TTL / T45 < 9.0$ ， $2.0 < TTL / BFL < 6.0$ 。

【0008】更佳地，第一透鏡之中心之厚度為 $ct1$ ，第二透鏡之中心之厚度為 $ct2$ ，係滿足下列關係式： $1.0 < ct1 / ct2 < 5.0$ 。

【0009】基於上述目的，本創作係提供一種五片式成像鏡頭組，係包含：一固定光欄；一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡；在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點至少具有一反曲點；以及一成像面，以供一被攝物成像；其中固定光欄之直徑為 AD ，光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長為 Dg ，係滿足下列關係式： $0.0 < AD / Dg < 0.5$ 。

【0010】更佳地，光學鏡組之焦距為 f ，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半為 $HFOV$ ，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離為 STL ，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離為 FL ，係滿足下列關係式： $0.1 < AD / f < 1.0$ ， $5.0 < HFOV / f < 20.0$ ， $0.5 < STL / FL < 1.2$ 。

【0011】更佳地，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離為 TTL ，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離為 $T45$ ，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離為 BFL ，第一透鏡之中心之厚度為 $ct1$ ，第二透鏡之中心之厚度為 $ct2$ ，係滿足下列關係式： $3.0 < TTL / T45 < 9.0$ ， $2.0 < TTL / BFL < 6.0$ ， $1.0 < ct1 / ct2 < 5.0$ 。

【0012】基於上述目的，本創作係提供一種五片式光學影像擷取模組，係包含：一固定光欄；一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡，第四透鏡之材質係為一塑膠；在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點，第五透鏡之材質係為一塑膠；以及一影像感測元件，係設置於一成像面，以供一被攝物成像；其中在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離為 TTL ，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離為 $T45$ ，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離為 BFL ，係滿足下列關係式： $3.0 < TTL / T45 < 9.0$ ， $2.0 < TTL / BFL < 6.0$ 。

【0013】更佳地，固定光欄之直徑為 AD ，光學鏡組之焦距為 f ，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半為 $HFOV$ ，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離為 STL ，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離為 FL ，係滿足下列關係式： $0.1 < AD / f < 1.0$ ， $5.0 < HFOV / f < 20.0$ ， $0.5 < STL / FL < 1.2$ 。

【0014】更佳地，第一透鏡之中心之厚度為 ct_1 ，第二透鏡之中心之厚度為 ct_2 ，係滿足下列關係式： $1.0 < ct_1/ct_2 < 5.0$ 。

【圖式簡單說明】

【0015】本發明之上述及其他特徵及優勢將藉由參照附圖詳細說明其例示性實施例而變得更顯而易知，其中：

第 1A 圖係為根據本發明之第一實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。

第 1B 圖係為根據本發明之第一實施例之非點像差及歪曲像差之曲線圖。

第 1C 圖係為根據本發明之第一實施例之球面像差之曲線圖。

第 2A 圖係為根據本發明之第二實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。

第 2B 圖係為根據本發明之第二實施例之非點像差及歪曲像差之曲線圖。

第 2C 圖係為根據本發明之第二實施例之球面像差之曲線圖。

第 3A 圖係為根據本發明之第三實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。

第 3B 圖係為根據本發明之第三實施例之非點像差及歪曲像差之曲線圖。

第 3C 圖係為根據本發明之第三實施例之球面像差之曲線圖。

第 4A 圖係為根據本發明之第四實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。

第 4B 圖係為根據本發明之第四實施例之非點像差及歪曲像差之曲線圖。

第 4C 圖係為根據本發明之第四實施例之球面像差之曲線圖。

第 5 圖係為根據本發明之參數示意圖。

【實施方式】

【0016】於此使用，詞彙“與/或”包含一或多個相關條列項目之任何或所有組合。當“至少其一”之敘述前綴於一元件清單前時，係修飾整個清單元件而非修飾清單中之個別元件。

【0017】請參閱第 1A 圖，其係顯示本發明之第一實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。如第 1A 圖所示，本發明包含一種光學鏡組，其沿著光軸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 及第五透鏡 150。

【0018】第一透鏡 110 係具有正屈光力且第一透鏡之物側光學面 111 為一凸面。第二透鏡 120 係具負屈光力且第二透鏡之物側光學面 121 為一凹面。第三透鏡 130 係具屈光力之一透鏡。在此第一實施例係以第四透鏡 140 具有屈光力來舉例說明，但不以此為限，亦可以使第四透鏡 140 具正屈光力或使第四透鏡 140 之材質為一塑膠來加以實施。

【0019】第一實施例係以第五透鏡 150 係具負屈光力且第五透鏡之像側光學面 152 為一凸面，且第五透鏡之物側光學面 151 及第五透鏡之像側光學面 152 中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點來舉例說明，但不以此為限，亦可以使第五透鏡 150 之材質為一塑膠來加以實施。本發明中使用之光學面可製作成球面以外的形狀，以獲得較多的控制變數並用以消減像差，進而縮減透鏡使用的數目並有效降低鏡頭之總長度。

【0020】本發明之五片式成像鏡頭組更包含一固定光欄 100 與一紅外線濾除濾光片 160。紅外線濾除濾光片 160 則設置於第五透鏡 150 與成像面 170 之間，此紅外線濾除濾光片 160 通常為平板光學材料所製成，不影響本發明五片式成像鏡頭組的焦距。

【0021】五片式成像鏡頭組更包含一成像面 170，其係位於一影像感測元件 180 之位置上，可將被攝物成像。第一透鏡 110、第二透鏡 120、第三透鏡 130、第四透鏡 140 及第五透鏡 150 包含一塑膠材質或玻璃材質，其非球面之方程式係為：

$$z = ch^2 / [1 + [1 - (k+1)c^2h^2]^{0.5}] + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} + Hh^{18} + Jh^{20} + \dots \quad (1)$$

其中，

z 為沿光軸方向在高度為 h 的位置以表面頂點作參考的位置值，

k 為錐常度量，

c 為曲率半徑的倒數，且

A、B、C、D、E、F、G、H 以及 J 為高階非球面係數。

【0022】在第一實施例之光學數據如表一所示，其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成，其非球面係數如表二所示，其中，在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離，S10H 為 0.0072mm，其示意圖可見第 5 圖，固定光欄之直徑 AD 為 1.580mm，光學鏡組之焦距 f 為 3.556mm，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半 HFOV 為 38.495deg，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離 STL 為 3.231mm，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離 FL 為 3.427mm，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離 T45 為 0.659mm，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離 BFL 為 0.948mm，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離 TTL 為 4.376mm，第一透鏡之中心之厚度 ct1 為 0.563mm，第二透鏡之中心之厚度 ct2 為 0.191mm，光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長 Dg 為 5.712mm， $|S10H/AD| * 100 = 0.4557$ ， $AD/f=0.444$ ， $HFOV/f=10.825$ ， $STL/FL=0.943$ ， $TTL/T45=6.640$ ， $TTL/BFL=4.616$ ， $ct1/ct2=2.948$ ， $AD/Dg=0.2766$ 。

【0023】表一、第一實施例基本透鏡數據。

第一實施例基本透鏡數據					
表面		曲率半徑 (Radius)(mm)	厚度/間隔 (Thickness)(mm)	折射率 (Nd)	阿貝數(Vd)
固定光欄		∞	-0.196		
第一透鏡	第一面	1.590	0.563	1.544	56.093
	第二面	-3.800	0.057		
第二透鏡	第三面	-4.198	0.191	1.607	26.646
	第四面	2.775	0.237		

第 6 頁，共 17 頁(發明說明書)

第三透鏡	第五面	3.210	0.349	1.643	22.465
	第六面	4.090	0.304		
第四透鏡	第七面	-3.063	0.669	1.544	56.093
	第八面	-0.986	0.659		
第五透鏡	第九面	-1.004	0.398	1.514	56.782
	第十面	-8.732	0.300		
濾光片	第十一面	∞	0.210	1.517	64.167
	第十二面	∞	0.438		

【0024】表二、第一實施例之非球面係數。

光學面	1	2	3	4	5
k	2.2376	0	8.4644	0	0
A	-0.0894	0.2813	0.3798	0.0597	-0.2340
B	0.2540	-0.4043	-0.5451	-0.3676	0.3777
C	-2.7571	-0.7701	-0.3504	1.7420	-1.7881
D	10.9832	5.5384	5.0440	-3.8192	4.4901
E	-23.9630	-14.0815	-14.5992	4.1468	-5.5646
F	26.3836	15.7698	17.3662	-2.1170	3.5624
G	-12.0525	-6.5147	-7.2772	0.4237	-0.9683
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
光學面	6	7	8	9	10
k	0	-83.0854	-0.6203	-2.9684	0
A	-0.1137	-0.3247	0.1632	0.2652	0.1917

第 7 頁，共 17 頁(發明說明書)

B	0.3069	1.0941	-0.0404	-0.2512	-0.1797
C	-1.0355	-1.5761	0.2861	0.1057	0.0885
D	1.6281	1.2850	-0.3142	-0.0180	-0.0280
E	-1.3481	-0.6380	0.1575	-0.0014	0.0055
F	0.6416	0.1897	-0.0399	0.0009	-0.0006
G	-0.1416	-0.0282	0.0043	-0.0001	3.005e-005
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0025】由表一之基本透鏡數據及由第 1B、1C 圖之像差曲線圖可知，藉由本發明之五片式成像鏡頭組之本實施例，在非點像差、歪曲像差及球面像差有良好的補償效果。

【0026】請參閱第 2A 圖，其係顯示本發明之第二實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。如第 2A 圖所示，第二實施例之鏡片結構與第一實施例相似，但其差異在於如表三所示之光學數據，其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成。

【0027】其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成，其非球面係數如表四所示，其中，在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離 S_{10H} 為 0.0170mm，其示意圖可見第 5 圖，固定光欄之直徑 AD 為 1.579mm，光學鏡組之焦距 f 為 3.522mm，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半 HFOV 為 38.485deg，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離 STL 為 3.181mm，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離 FL 為 3.377mm，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離 T45 為 0.727mm，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離 BFL 為 0.953mm，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離 TTL 為 4.330mm，第一透鏡之中心之厚度 ct_1 為 0.544mm，第二

透鏡之中心之厚度 ct_2 為 0.159mm，光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長 D_g 為 5.712mm， $IS10H/ADI * 100 = 1.0766$ ， $AD/f = 0.448$ ， $HFOV/f = 10.927$ ， $STL/FL = 0.942$ ， $TTL/T45 = 5.956$ ， $TTL/BFL = 4.544$ ， $ct_1/ct_2 = 3.421$ ， $AD/D_g = 0.2764$ 。

【0028】表三、第二實施例基本透鏡數據。

第二實施例基本透鏡數據					
表面		曲率半徑 (Radius)(mm)	厚度/間隔 (Thickness)(mm)	折射率 (Nd)	阿貝數(v _d)
固定光欄		∞	-0.196		
第一透鏡	第一面	1.549	0.544	1.544	56.093
	第二面	-4.728	0.049		
第二透鏡	第三面	-3.182	0.159	1.607	26.646
	第四面	9.959	0.326		
第三透鏡	第五面	18.268	0.276	1.643	22.465
	第六面	11.105	0.272		
第四透鏡	第七面	-2.047	0.631	1.544	56.093
	第八面	-0.925	0.727		
第五透鏡	第九面	-1.120	0.395	1.514	56.782
	第十面	-12.728	0.300		
濾光片	第十一面	∞	0.210	1.517	64.167
	第十二面	∞	0.443		

【0029】表四、第二實施例之非球面係數。

光學面	1	2	3	4	5
k	2.0164	6.6435	0.4276	64.6931	-7450.886

A	-0.0884	0.1422	0.3288	0.1188	-0.2958
B	0.2581	-0.1594	-0.4783	-0.4406	0.2370
C	-2.9178	-0.8390	0.0501	1.4853	-1.9574
D	11.3766	5.4556	4.1397	-3.4236	4.8598
E	-24.2843	-14.5344	-13.8991	4.0257	-5.6746
F	26.1810	17.0196	17.5411	-2.7648	2.7318
G	-11.7007	-7.4019	-7.8411	0.8601	-0.1414
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
光學面	6	7	8	9	10
k	76.8912	-34.4940	-0.6262	-3.7529	-8.4542
A	-0.2422	-0.4799	0.1488	0.2562	0.1923
B	0.3425	1.2791	-0.0304	-0.2526	-0.1837
C	-0.9716	-1.7456	0.2252	0.1063	0.0898
D	1.5096	1.2777	-0.2561	-0.0184	-0.0279
E	-1.3368	-0.4583	0.1460	-0.0012	0.0054
F	0.7709	0.0647	-0.0407	0.0009	-0.0006
G	-0.1805	-0.0034	0.0042	-0.0001	2.785e-005
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0030】由表三之基本透鏡數據及由第 2B、2C 圖之像差曲線圖可知，藉由本發明之五片式成像鏡頭組之本實施例，在非點像差、歪曲像差及球面像差有良好的補償效果。

【0031】請參閱第 3A 圖，其係顯示本發明之第三實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。如第 3A 圖所示，第三實施例之鏡片結構與第一實施例相似，但其差異在於如表五所示之光學數據，其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成。

【0032】其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成，其非球面係數如表六所示，其中，在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離 S_{10H} 為 0.0049mm，其示意圖可見第 5 圖，固定光欄之直徑 AD 為 1.288mm，光學鏡組之焦距 f 為 3.607mm，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半 HFOV 為 38.492deg，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離 STL 為 3.191mm，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離 FL 為 3.316mm，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離 T45 為 0.763mm，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離 BFL 為 0.993mm，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離 TTL 為 4.308mm，第一透鏡之中心之厚度 ct_1 為 0.479mm，第二透鏡之中心之厚度 ct_2 為 0.190mm，光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長 D_g 為 5.712mm， $|S_{10H}/AD| * 100 = 0.38043$ ， $AD/f = 0.357$ ， $HFOV/f = 10.672$ ， $STL/FL = 0.9276$ ， $TTL/T45 = 5.646$ ， $TTL/BFL = 4.338$ ， $ct_1/ct_2 = 2.521$ ， $AD/D_g = 0.2255$ 。

【0033】表五、第三實施例基本透鏡數據。

第三實施例基本透鏡數據					
表面		曲率半徑 (Radius)(mm)	厚度/間隔 (Thickness)(mm)	折射率 (Nd)	阿貝數(vd)
固定光欄		∞	-0.125		
第一透鏡	第一面	1.450	0.479	1.544	56.093
	第二面	-5.645	0.049		
第二透鏡	第三面	-3.171	0.190	1.607	26.646
	第四面	8.096	0.230		

第三透鏡	第五面	7.347	0.198	1.643	22.465
	第六面	6.727	0.332		
第四透鏡	第七面	-1.909	0.673	1.544	56.093
	第八面	-0.920	0.763		
第五透鏡	第九面	-1.012	0.400	1.514	56.782
	第十面	-7.648	0.3		
濾光片	第十一面	∞	0.21	1.517	64.167
	第十二面	∞	0.482		

【0034】表六、第三實施例之非球面係數。

光學面	1	2	3	4	5
k	1.6254	26.7226	-2.1679	69.5180	0.0000
A	-0.0979	0.0943	0.3790	0.2036	-0.4329
B	0.2031	-0.0161	-0.4836	-0.6037	0.2692
C	-2.8224	-1.8540	-0.2162	2.0263	-1.9902
D	11.0075	7.0674	4.4989	-4.1169	4.6541
E	-23.9892	-15.8709	-14.6336	4.3617	-4.4292
F	25.3158	16.9337	19.2220	-2.2479	4.1078
G	-11.0970	-6.3393	-8.3087	0.5654	-2.9268
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
光學面	6	7	8	9	10
k	0.0000	-21.2127	-0.7580	-3.3154	0.0000
A	-0.2507	-0.3638	0.1263	0.2567	0.1958

B	0.1690	1.0180	-0.0180	-0.2547	-0.1791
C	-0.9315	-1.6385	0.1861	0.1118	0.0859
D	1.9658	1.3726	-0.3165	-0.0202	-0.0261
E	-1.5816	-0.5916	0.2581	-0.0013	0.0049
F	1.2412	0.1947	-0.1053	0.0010	-0.0005
G	-0.6829	-0.0763	0.0167	-0.0001	2.5050e-005
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0035】由表五之基本透鏡數據及由第 3B、3C 圖之像差曲線圖可知，藉由本發明之五片式成像鏡頭組之本實施例，在非點像差、歪曲像差及球面像差有良好的補償效果。

【0036】請參閱第 4A 圖，其係顯示本發明之第四實施例之五片式成像鏡頭組之示意圖。如第 4A 圖所示，第四實施例之鏡片結構與第一實施例相似，但其差異在於如表七所示之光學數據，其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成。

【0037】其中第一透鏡 110 至第五透鏡 150 之物側光學面與像側光學面均使用式(1)之非球面方程式所構成，其非球面係數如表八所示，其中，在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離 S_{10H} 為-0.001mm，其示意圖可見第 5 圖，固定光欄之直徑 AD 為 1.051mm，光學鏡組之焦距 f 為 2.994mm，光學鏡組之最大使用之可視角度之一半 HFOV 為 43.996deg，沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離 STL 為 3.071mm，沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離 FL 為 3.091mm，在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離 T45 為 0.763mm，在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離 BFL 為 0.880mm，在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離 TTL 為 3.971mm，第一透鏡之中心之厚度 ct_1 為 0.538mm，第二透

鏡之中心之厚度 ct_2 為 0.188mm，光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長 D_g 為 5.712mm， $IS10H/ADI * 100 = 0.095$ ， $AD/f=0.351$ ， $HFOV/f=14.695$ ， $STL/FL=0.9935$ ， $TTL/T45=5.205$ ， $TTL/BFL=4.513$ ， $ct_1/ct_2=2.862$ ， $AD/D_g=0.1840$ 。

【0038】表七、第四實施例基本透鏡數據。

第四實施例基本透鏡數據					
表面		曲率半徑 (Radius)(mm)	厚度/間隔 (Thickness)(mm)	折射率 (Nd)	阿貝數(Vd)
固定光欄		∞	-0.020		
第一透鏡	第一面	2.932	0.538	1.544	56.093
	第二面	-1.722	0.139		
第二透鏡	第三面	-2.413	0.188	1.607	26.646
	第四面	7.103	0.197		
第三透鏡	第五面	1.859	0.204	1.643	22.465
	第六面	1.614	0.211		
第四透鏡	第七面	-2.304	0.523	1.544	56.093
	第八面	-0.801	0.763		
第五透鏡	第九面	-1.051	0.329	1.514	56.782
	第十面	-9.961	0.300		
濾光片	第十一面	∞	0.21	1.517	64.167
	第十二面	∞	0.370		

【0039】表八、第四實施例之非球面係數。

光學面	1	2	3	4	5
k	-2.3848	0.5791	7.4048	64.8858	0.0000

A	-0.1186	-0.1351	0.3388	0.1370	-0.8316
B	-0.5065	0.1148	-0.3706	-0.3136	0.9075
C	1.1304	-2.3892	-1.9649	0.9965	-0.1347
D	0.7773	4.3111	5.5333	-7.4773	-2.3003
E	-33.2182	12.6870	6.4207	20.3464	4.8642
F	111.4926	-52.3522	-31.2858	-25.4588	-6.9508
G	-124.2698	47.8066	25.8239	11.7806	4.3081
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0
光學面	6	7	8	9	10
k	0.0000	0.0000	-0.6270	-0.9335	0.0000
A	-0.9495	-0.4302	0.0461	0.5117	0.2155
B	1.6114	0.6970	-0.0598	-0.3300	-0.1855
C	-3.5139	-0.0081	0.6932	0.0919	0.0838
D	7.1796	-0.0532	-0.4536	-0.0025	-0.0250
E	-10.0945	-0.4090	0.1394	-0.0042	0.0047
F	7.7810	0.3752	-0.0977	0.0008	-0.0005
G	-2.3616	-0.1063	0.0402	-5.6105	2.4634e-005
H	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0

【0040】由表七之基本透鏡數據及由第 4B、4C 圖之像差曲線圖可知，藉由本發明之五片式成像鏡頭組之本實施例，在非點像差、歪曲像差及球面像差有良好的補償效果。

【0041】雖然本發明已參照其例示性實施例而特別地顯示及描述，將為所屬技術領域具通常知識者所理解的是，於不脫離以下申請專利範圍及其等效物所定義之本發明之精神與範疇下可對其進行形式與細節上之各種變更。

【符號說明】

【0042】 111 第一透鏡之物側光學面

112 第一透鏡之像側光學面

121 第二透鏡之物側光學面

122 第二透鏡之像側光學面

131 第三透鏡之物側光學面

132 第三透鏡之像側光學面

141 第四透鏡之物側光學面

142 第四透鏡之像側光學面

151 第五透鏡之物側光學面

152 第五透鏡之像側光學面

100 固定光欄

160 紅外線濾除濾光片

170 成像面

180 影像感測元件

110 第一透鏡

120 第二透鏡

130 第三透鏡

140 第四透鏡

150 第五透鏡

f 光學鏡組之焦距

S10H 在第五透鏡之像側光學面上，以光軸為中心且小於固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離

AD 固定光欄之直徑

HFOV 光學鏡組之最大使用之可視角度之一半

STL 沿光軸從固定光欄到第五透鏡之像側光學面之距離

FL 沿光軸從第一透鏡之物側光學面到第五透鏡之像側光學面之距離

T45 在光軸上第四透鏡之像側光學面至第五透鏡之物側光學面之距離

BFL 在光軸上第五透鏡之像側光學面至成像面之距離

TTL 在光軸上從第一透鏡之物側光學面至成像面之距離

ct1 第一透鏡之中心之厚度

ct2 第二透鏡之中心之厚度

Dg 光學鏡組最大使用視角成像在成像面之對角線長

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種五片式成像鏡頭組，係包含：

一固定光欄；

一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含

在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，該第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；

在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，該第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；

在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；

在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡；以及

在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，該第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且該第五透鏡之物側光學面及像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點；以及

一成像面，以供一被攝物成像；

其中在該第五透鏡之該像側光學面上，以光軸為中心且小於該固定光欄之直徑範圍內，平行於光軸且距離像側之一最遠點及一最近點間的水平距離為 $S10H$ ，該固定光欄之直徑為 AD ，係滿足以下關係式：

$$|S10H / AD| * 100 < 1.5。$$

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之五片式成像鏡頭組，其中該光學鏡組之焦距為 f ，該光學鏡組之最大使用之可視角度之一半為 $HFOV$ ，沿光軸從該固定光欄到該第五透鏡之該像側光學面之距離為 STL ，沿光軸從該第一透鏡之該物側光學面到該第五透鏡之該像側

第 1 頁，共 5 頁(發明申請專利範圍)

光學面之距離為 FL，在光軸上從該第一透鏡之該物側光學面至該成像面之距離為 TTL，在光軸上該第四透鏡之像側光學面至該第五透鏡之該物側光學面之距離為 T45，在光軸上該第五透鏡之該像側光學面至該成像面之距離為 BFL，係滿足以下關係式：

$$0.1 < AD / f < 1.0 ,$$

$$5.0 < HFOV / f < 20.0 ,$$

$$0.5 < STL / FL < 1.2 ,$$

$$3.0 < TTL / T45 < 9.0 ,$$

$$2.0 < TTL / BFL < 6.0 .$$

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之五片式成像鏡頭組，其中該第一透鏡之中心之厚度為 ct1，該第二透鏡之中心之厚度為 ct2，係滿足下列關係式：

$$1.0 < ct1 / ct2 < 5.0 .$$

【第4項】 一種五片式成像鏡頭組，係包含：

一固定光欄；

一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含

在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，該第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；

在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，該第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；

在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；

在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡；

在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，該第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且該第五透鏡之物側光學面及像側光

第 2 頁，共 5 頁(發明申請專利範圍)

學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點至少具有一反曲點；以及

一成像面，以供一被攝物成像；

其中該固定光欄之直徑為 AD ，該光學鏡組最大使用視角成像在該成像面之對角線長為 Dg ，在光軸上從該第一透鏡之該物側光學面至該成像面之距離為 TTL ，在光軸上該第四透鏡之像側光學面至該第五透鏡之該物側光學面之距離為 $T45$ ，在光軸上該第五透鏡之該像側光學面至該成像面之距離為 BFL ，該第一透鏡之中心之厚度為 $ct1$ ，該第二透鏡之中心之厚度為 $ct2$ ，係滿足下列關係式：

$$0.0 < AD / Dg < 0.5 ,$$

$$3.0 < TTL / T45 < 9.0 ,$$

$$2.0 < TTL / BFL < 6.0 ,$$

$$1.0 < ct1 / ct2 < 5.0 .$$

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之五片式成像鏡頭組，其中該光學鏡組之焦距為 f ，該光學鏡組之最大使用之可視角度之一半為 $HFOV$ ，沿光軸從該固定光欄到該第五透鏡之該像側光學面之距離為 STL ，沿光軸從該第一透鏡之該物側光學面到該第五透鏡之該像側光學面之距離為 FL ，係滿足下列關係式：

$$0.1 < AD / f < 1.0 ,$$

$$5.0 < HFOV / f < 20.0 ,$$

$$0.5 < STL / FL < 1.2 .$$

【第6項】 一種五片式光學影像擷取模組，係包含：

一固定光欄；

第3頁，共5頁(發明申請專利範圍)

一光學鏡組，沿著光軸由物側至像側依序包含

在靠近光軸具正屈光力之一第一透鏡，該第一透鏡在靠近光軸之物側光學面為凸面；

在靠近光軸具負屈光力之一第二透鏡，該第二透鏡在靠近光軸之物側光學面為凹面；

在靠近光軸具屈光力之一第三透鏡；

在靠近光軸具正屈光力之一第四透鏡，該第四透鏡之材質係為一塑膠；

在靠近光軸具負屈光力之一第五透鏡，該第五透鏡在靠近光軸之像側光學面為凸面，且該第五透鏡之物側光學面及該像側光學面中至少有一面從光軸到非球面之終止點具有至少一反曲點，該第五透鏡之材質係為一塑膠；以及

一影像感測元件，係設置於一成像面，以供一被攝物成像；

其中在光軸上從該第一透鏡之該物側光學面至該成像面之距離為 TTL，在光軸上該第四透鏡之像側光學面至該第五透鏡之物側光學面之距離為 T45，在光軸上該第五透鏡之該像側光學面至該成像面之距離為 BFL，係滿足下列關係式：

$$3.0 < TTL / T45 < 9.0 ,$$

$$2.0 < TTL / BFL < 6.0 .$$

【第7項】 如申請專利範圍第 6 項所述之五片式光學影像擷取模組，其中該固定光欄之直徑為 AD，該光學鏡組之焦距為 f，該光學鏡組之最大使用之可視角度之半為 HFOV，沿光軸從該固定光欄到該第五透鏡之該像側光學面之距離為 STL，沿光軸從該第一透鏡之該

物側光學面到該第五透鏡之該像側光學面之距離為 FL，係滿足下列關係式：

$$0.1 < AD / f < 1.0 ,$$

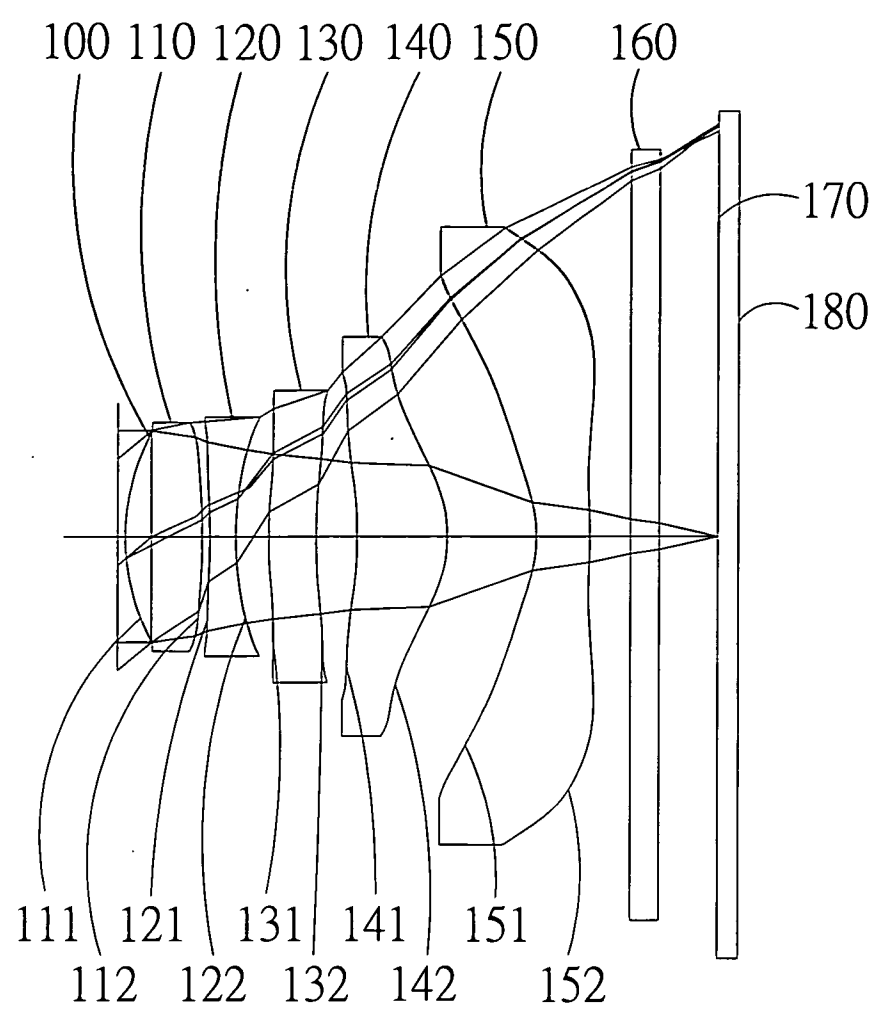
$$5.0 < HFOV / f < 20.0 ,$$

$$0.5 < STL / FL < 1.2 .$$

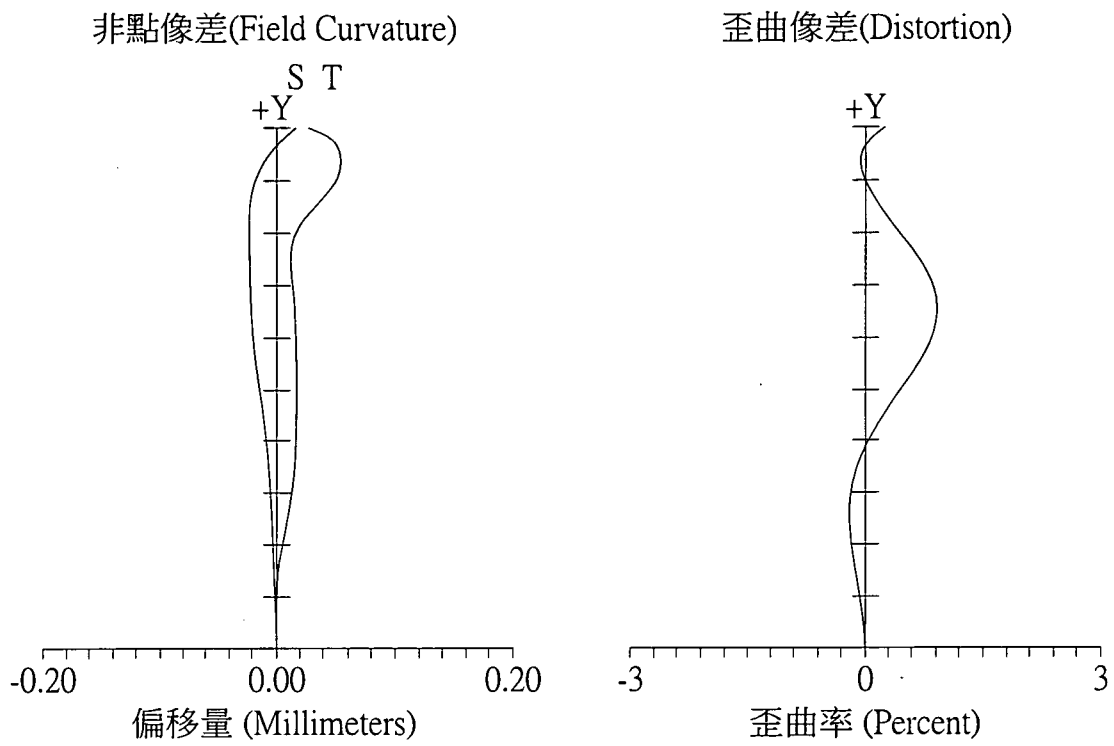
【第8項】 如申請專利範圍第 6 項所述之五片式光學影像擷取模組，其中該第一透鏡之中心之厚度為 ct1，該第二透鏡之中心之厚度為 ct2，係滿足下列關係式：

$$1.0 < ct1/ct2 < 5.0 .$$

【發明圖式】

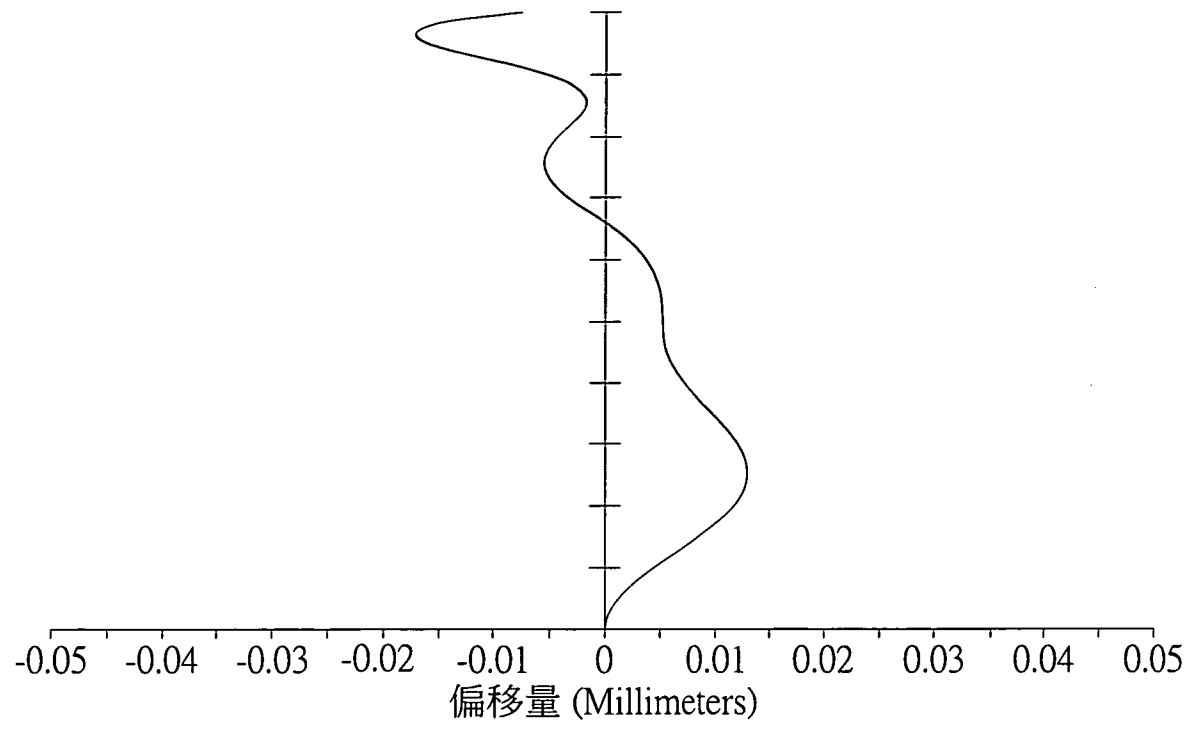


第 1A 圖

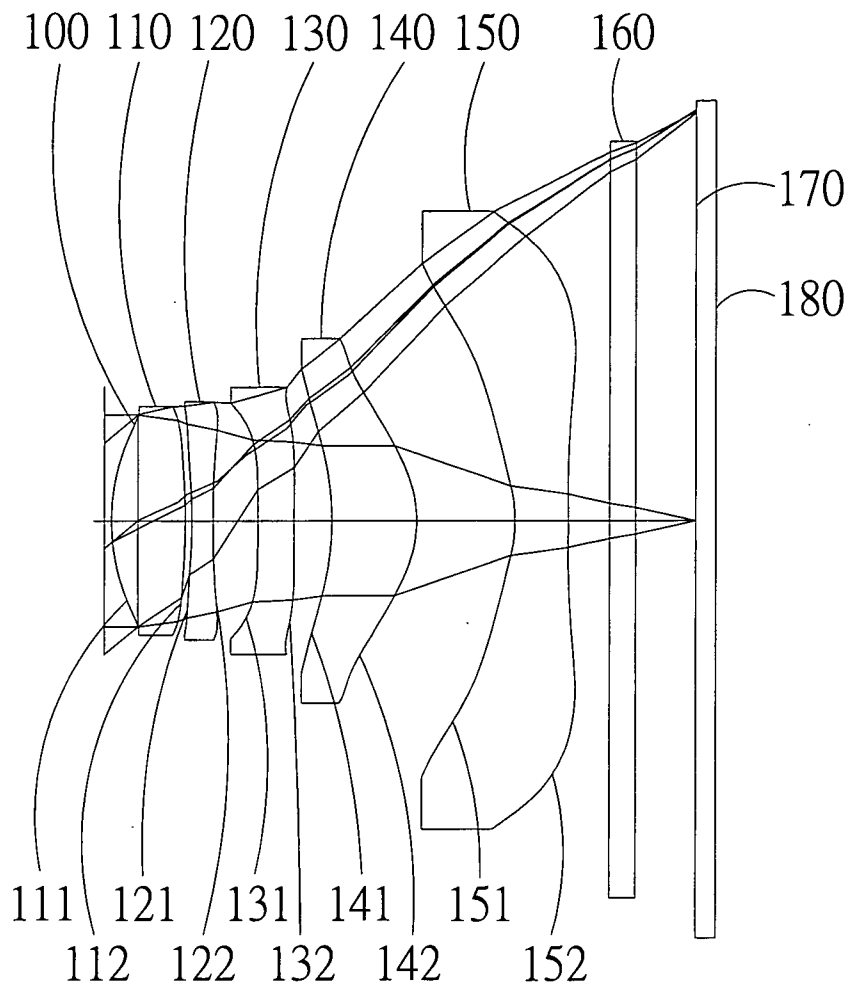


第 1B 圖

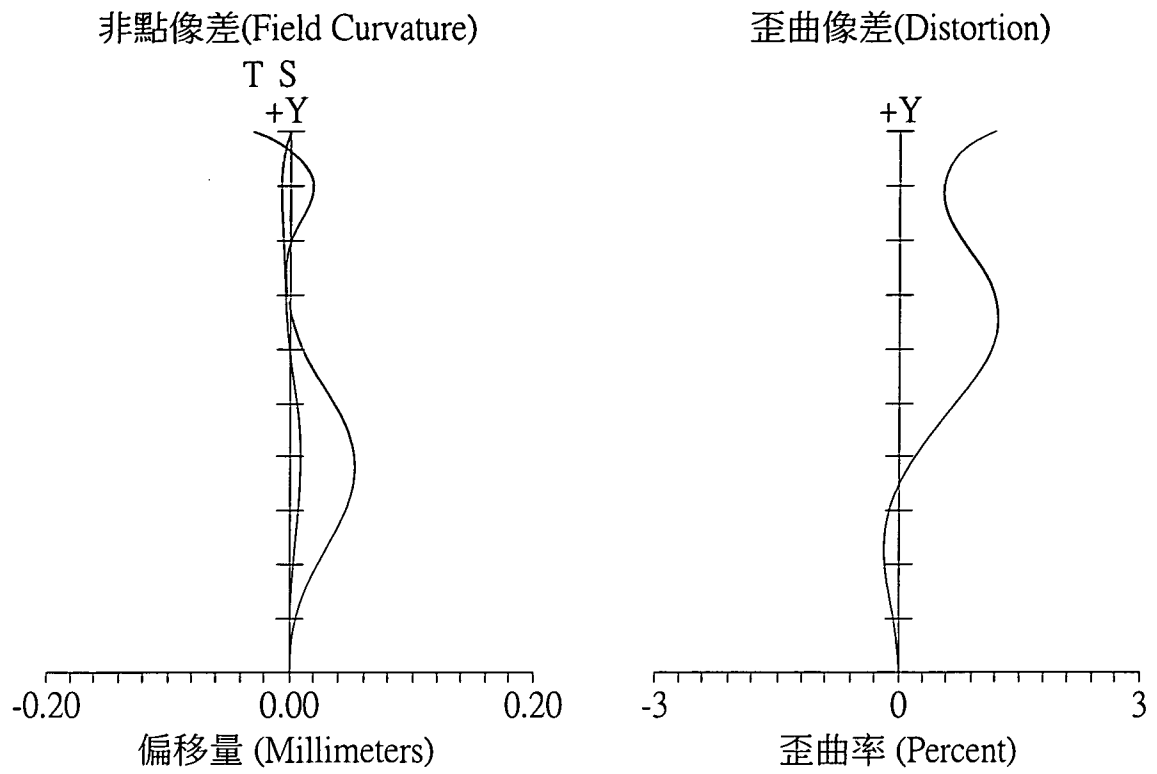
球面像差(Pupil Radius) : 0.7902 偏移量 (Millimeters)



第 1C 圖

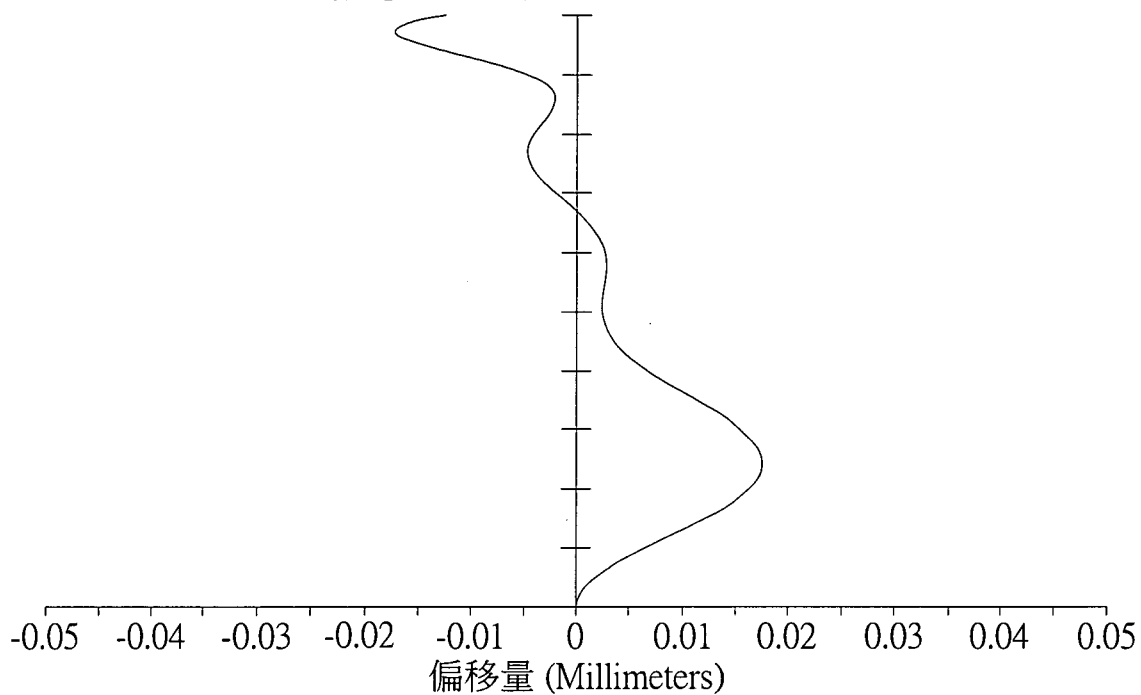


第 2A 圖

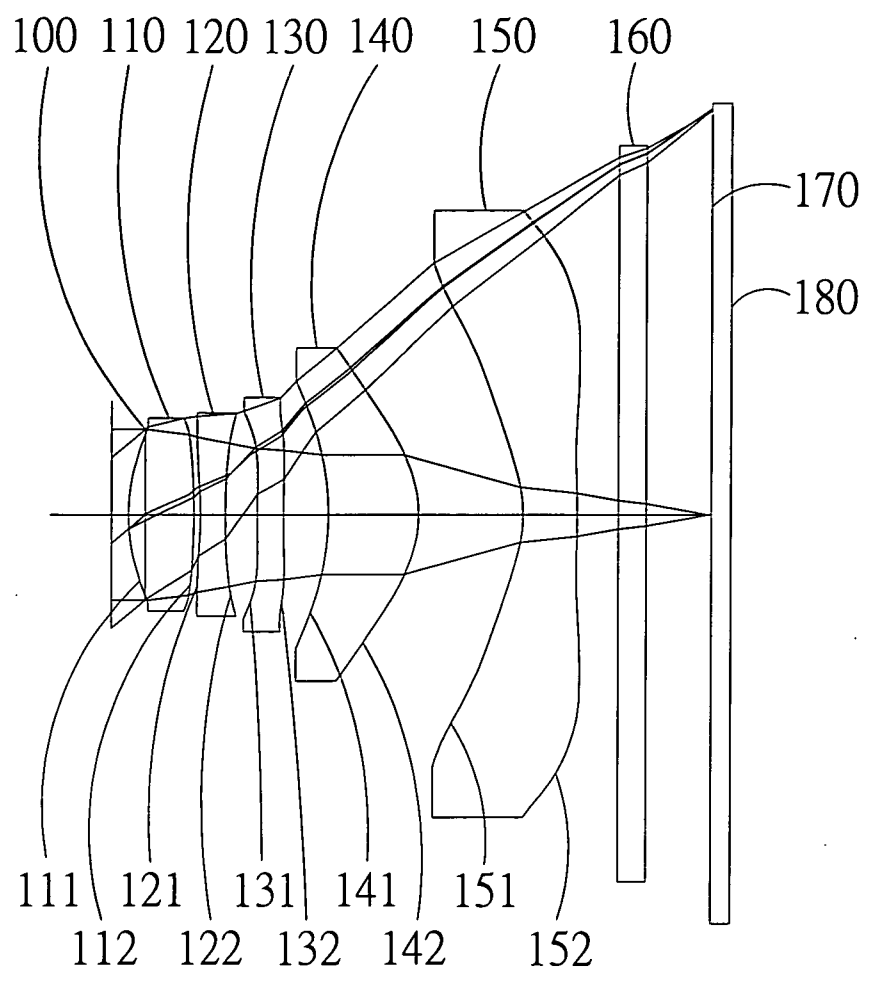


第 2B 圖

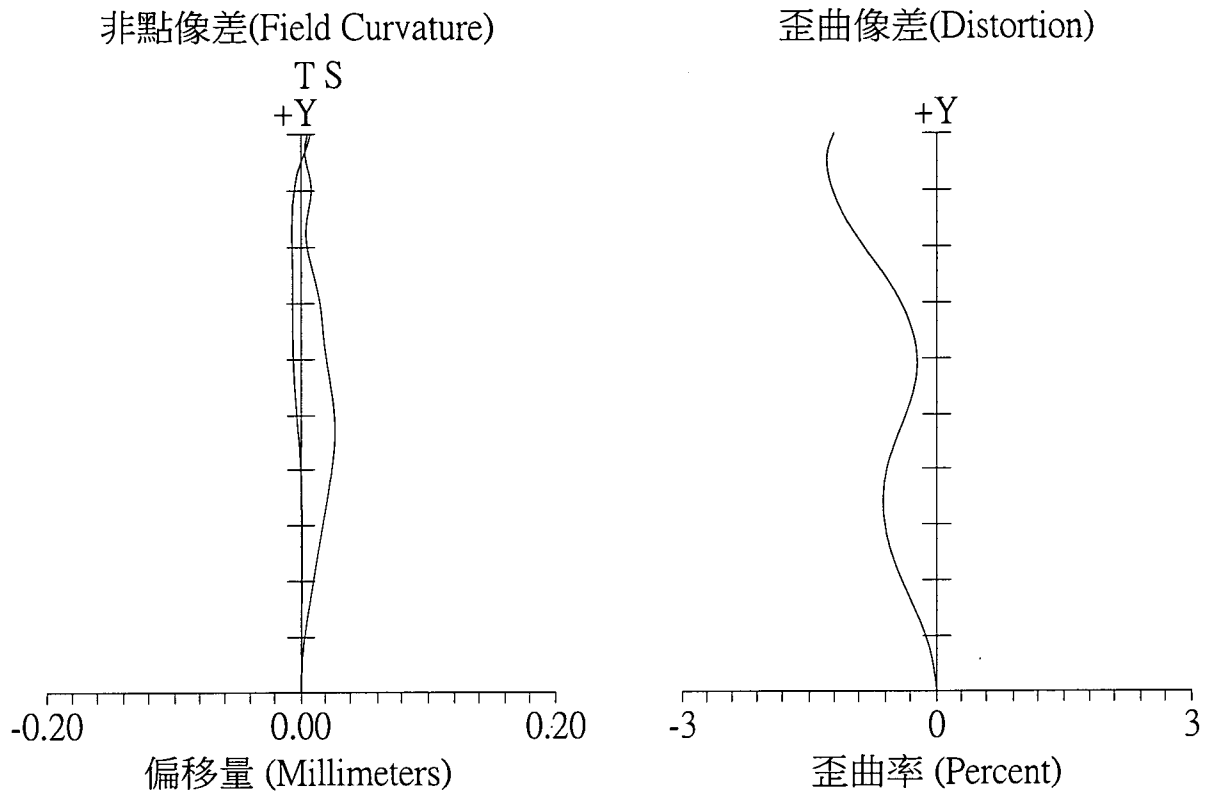
球面像差(Pupil Radius) : 0.7899 偏移量 (Millimeters)



第 2C 圖

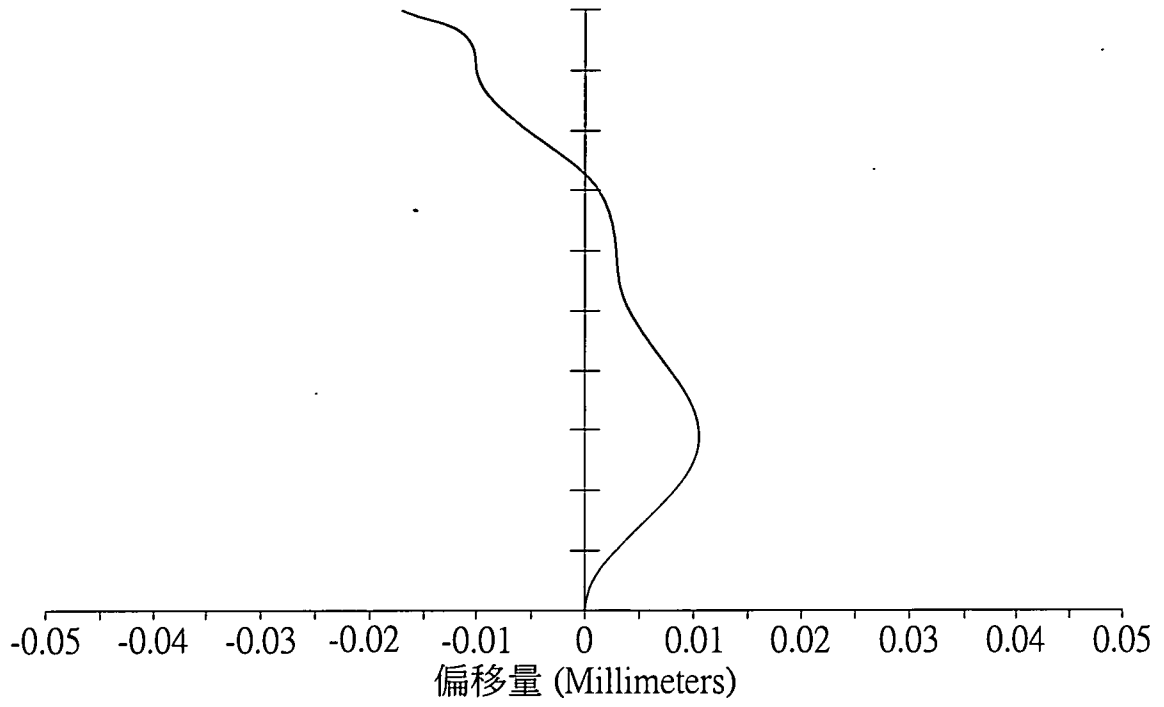


第3A圖

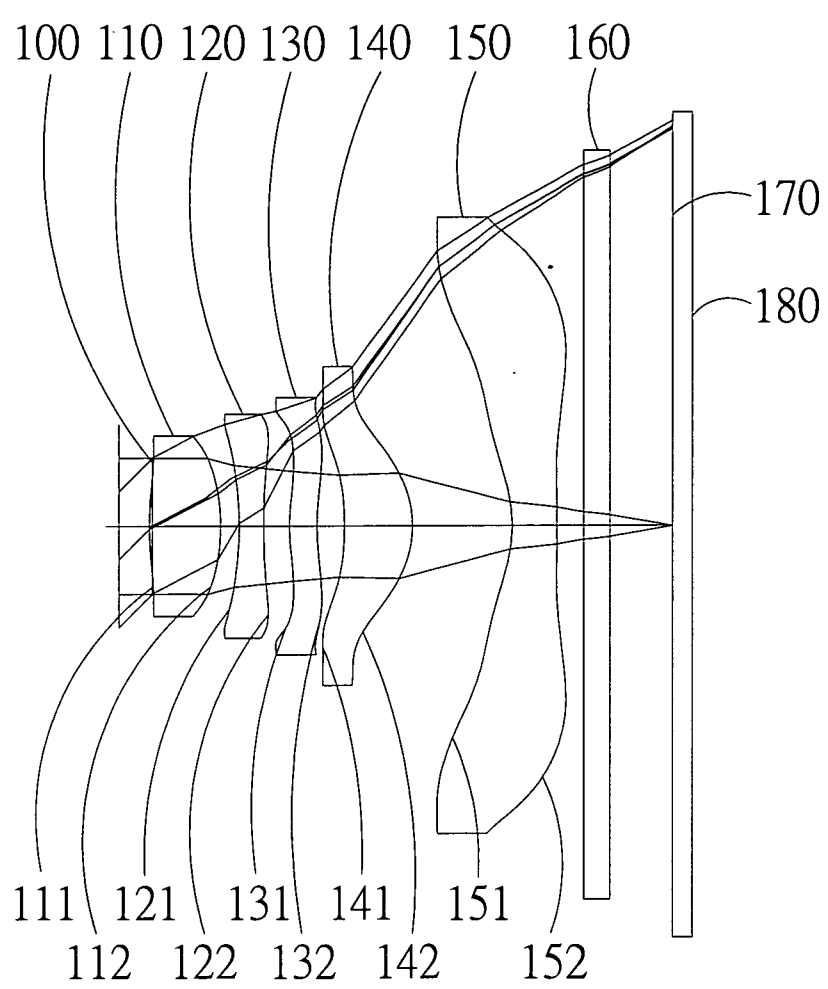


第 3B 圖

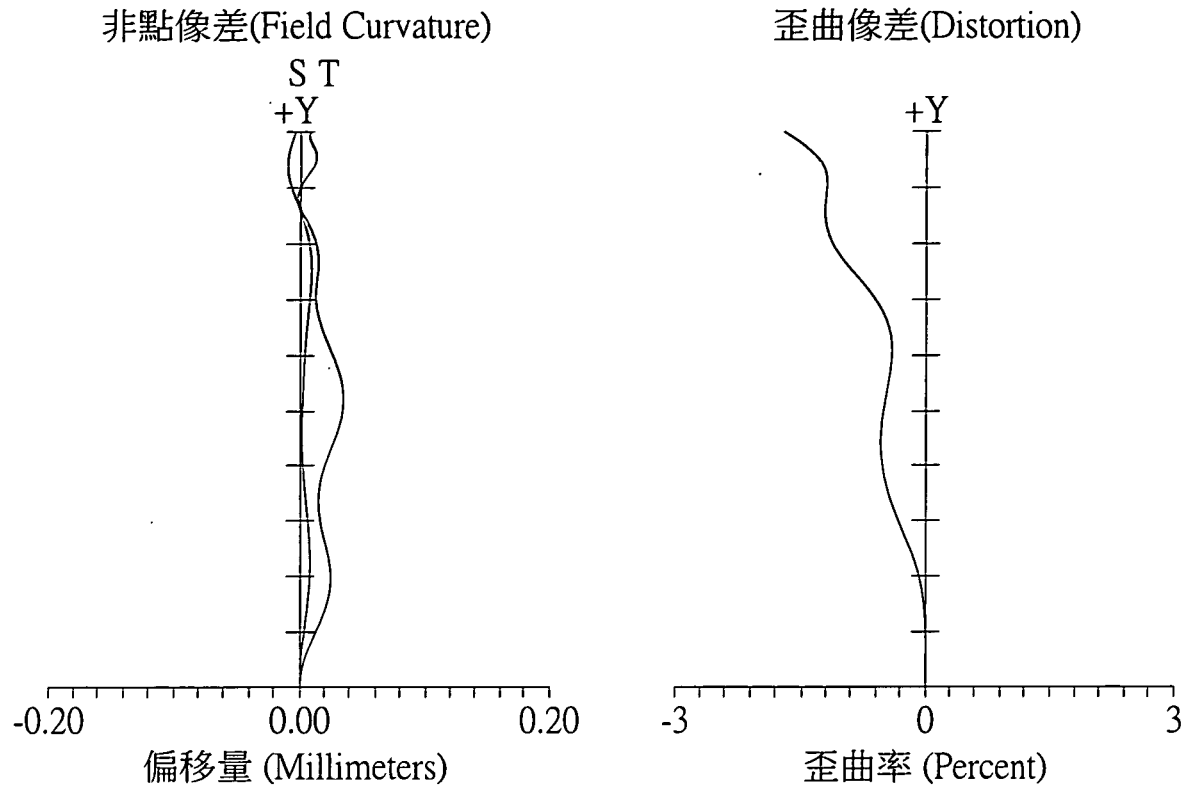
球面像差(Pupil Radius) : 0.6441 偏移量 (Millimeters)



第 3C 圖

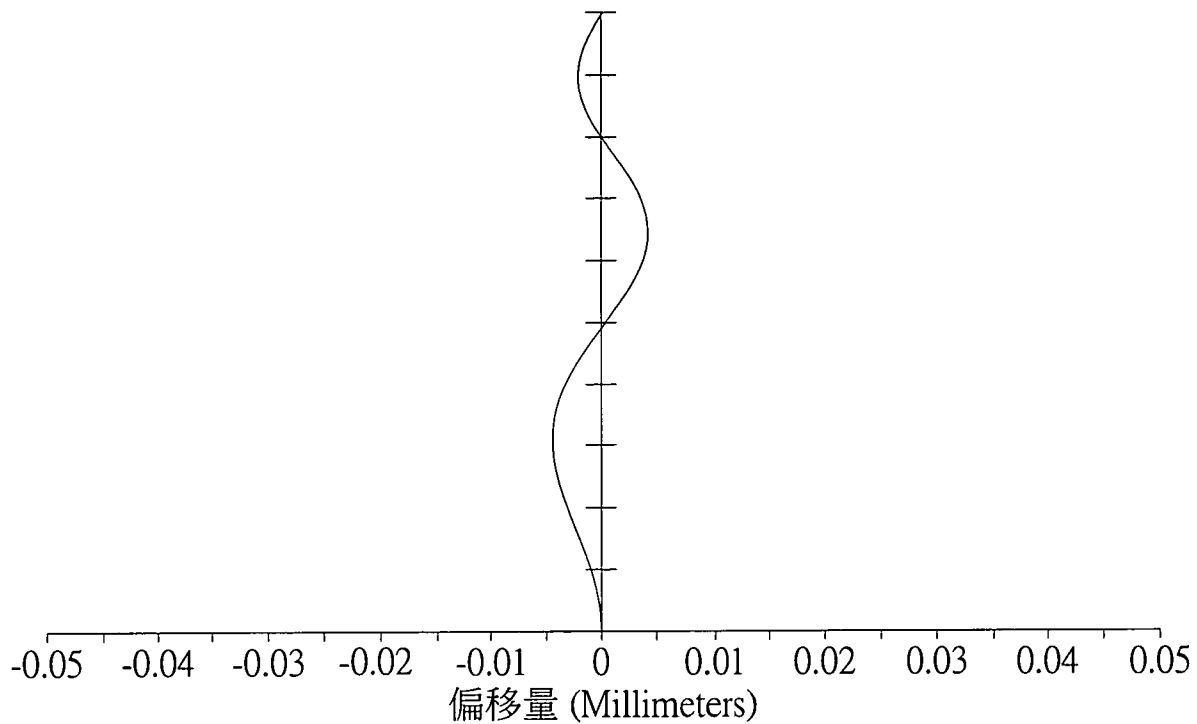


第4A圖

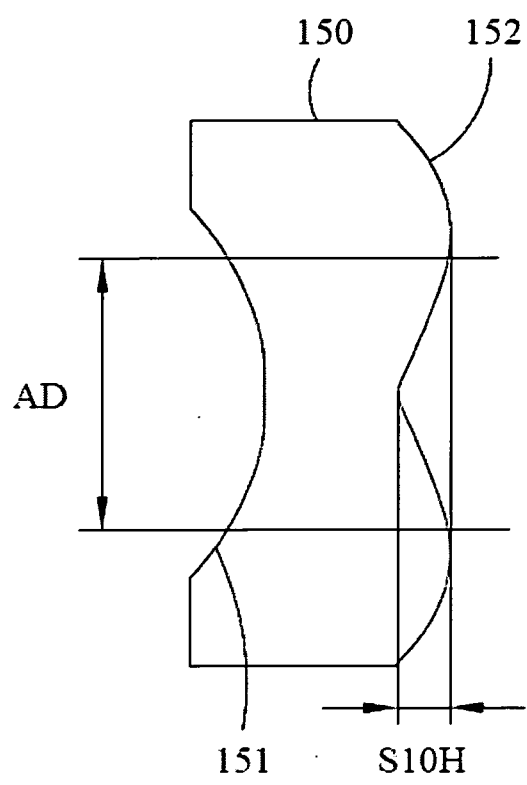


第 4B 圖

球面像差(Pupil Radius) : 0.5253 偏移量 (Millimeters)



第 4C 圖



第 5 圖