



(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 I539181 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：103138613

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 06 日

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

G02B13/18 (2006.01)

G02B9/62 (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)

臺中市大雅區中部科學工業園區科雅路 33 號 2 樓

(72) 發明人：唐迺元 TANG, NAI YUAN (TW)；張永明 CHANG, YEONG MING (TW)

(74) 代理人：賴振東

(56) 參考文獻：

TW 201439582A

審查人員：陳淑敏

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：8 共 70 頁

(54) 名稱

光學成像系統

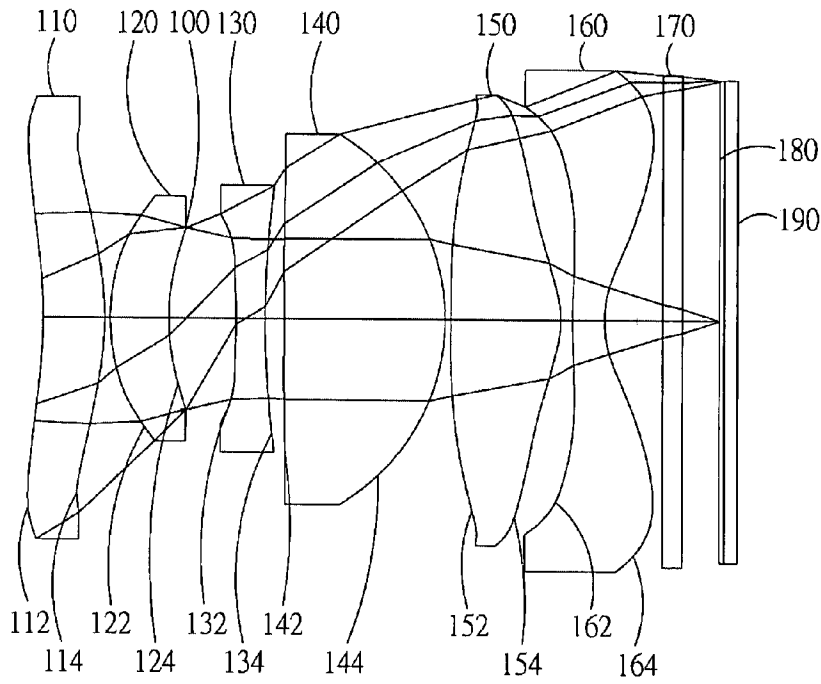
OPTICAL IMAGE CAPTURING SYSTEM

(57) 摘要

一種光學成像系統，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。第一透鏡至第五透鏡具有屈折力，前述各透鏡之兩表面皆為非球面。第六透鏡可具有負屈折力，其像側面可為凹面，其兩表面皆為非球面，其中第六透鏡的至少一表面具有反曲點。光學成像系統中具屈折力的透鏡為第一透鏡至第六透鏡。當滿足特定條件時，可具備更大的收光以及更佳的光路調節能力，以提升成像品質。

The invention discloses a six-piece optical lens for capturing image and a six-piece optical module for capturing image. In order from an object side to an image side, the optical lens along the optical axis comprises a first lens with refractive power; a second lens with refractive power; a third lens with refractive power; a fourth lens with refractive power; a fifth lens with refractive power; and a sixth lens with refractive power; and at least one of the image-side surface and object-side surface of each of the six lens elements are aspheric. The optical lens can increase aperture value and improve the imagining quality for use in compact cameras.

指定代表圖：



第 1A 圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 光圈
- 110 . . . 第一透鏡
- 112 . . . 物側面
- 114 . . . 像側面
- 120 . . . 第二透鏡
- 122 . . . 物側面
- 124 . . . 像側面
- 130 . . . 第三透鏡
- 132 . . . 物側面
- 134 . . . 像側面
- 140 . . . 第四透鏡
- 142 . . . 物側面
- 144 . . . 像側面
- 150 . . . 第五透鏡
- 152 . . . 物側面
- 154 . . . 像側面
- 160 . . . 第六透鏡
- 162 . . . 物側面
- 164 . . . 像側面
- 170 . . . 成像面
- 180 . . . 紅外線濾光片
- 190 . . . 影像感測元件

G02B 13/00 (2006.01)

發明摘要

G02B 13/18 (2006.01)

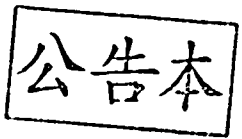
※ 申請案號：103138613

G02B 9/62 (2006.01)

※ 申請日：103. 11. 06

※IPC 分類：

【發明名稱】 光學成像系統 / Optical Image Capturing System



【中文】

一種光學成像系統，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。第一透鏡至第五透鏡具有屈折力，前述各透鏡之兩表面皆為非球面。第六透鏡可具有負屈折力，其像側面可為凹面，其兩表面皆為非球面，其中第六透鏡的至少一表面具有反曲點。光學成像系統中具屈折力的透鏡為第一透鏡至第六透鏡。當滿足特定條件時，可具備更大的收光以及更佳的光路調節能力，以提升成像品質。

【英文】

The invention discloses a six-piece optical lens for capturing image and a six-piece optical module for capturing image. In order from an object side to an image side, the optical lens along the optical axis comprises a first lens with refractive power; a second lens with refractive power; a third lens with refractive power; a fourth lens with refractive power; a fifth lens with refractive power; and a sixth lens with refractive power; and at least one of the image-side surface and object-side surface of each of the six lens elements are aspheric. The optical lens can increase aperture value and improve the imagining quality for use in compact cameras.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100 光圈

110 第一透鏡

- 112 物側面
- 114 像側面
- 120 第二透鏡
 - 122 物側面
 - 124 像側面
- 130 第三透鏡
 - 132 物側面
 - 134 像側面
- 140 第四透鏡
 - 142 物側面
 - 144 像側面
- 150 第五透鏡
 - 152 物側面
 - 154 像側面
- 160 第六透鏡
 - 162 物側面
 - 164 像側面
- 170 成像面
- 180 紅外線濾光片
- 190 影像感測元件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 光學成像系統 / Optical Image Capturing System

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種光學成像系統組，且特別是有關於一種應用於電子產品上的小型化光學成像系統組。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著具有攝影功能的可攜式電子產品的興起，光學系統的需求日漸提高。一般光學系統的感光元件不外乎是感光耦合元件 (Charge Coupled Device; CCD) 或互補性氧化金屬半導體元 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensor ; 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，光學系統逐漸往高畫素領域發展，因此對成像品質的要求也日益增加。

【0003】 傳統搭載於可攜式裝置上的光學系統，多採用四片或五片式透鏡結構為主，然而由於可攜式裝置不斷朝提昇畫素並且終端消費者對大光圈的需求例如微光與夜拍功能，習知的光學成像系統已無法滿足更高階的攝影要求。

【0004】 因此，如何有效增加光學成像鏡頭的進光量，並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光學成像系統及光學影像擷取鏡頭，能夠利用六個透鏡的屈光力、凸面與凹面的組合 (本發明所述凸面或凹面原則上係指各透鏡之物側面或像側面於光軸上的幾何形狀描述)，進而有效提高光學成像系統之進光量，同時提高成像品質，以應用於小型的電子產品上。

【0006】 本發明實施例相關之透鏡參數的用語與其代號詳列如下，作為後續描述的參考：

【0007】 與長度或高度有關之透鏡參數

光學成像系統之成像高度以 HOI 表示；光學成像系統之高度以 HOS 表示；光學成像系統之第一透鏡物側面至第六透鏡像側面間的距離以 InTL 表示；光學成像系統之固定光欄 (光圈)至成像面間的距離以 InS 表示；光學成像系統之第一透鏡與第二透鏡間的距離以 In12 表示(例示)；光學成像系統之第一透鏡於光軸上的厚度以 TP1 表示(例示)。

【0008】 與材料有關之透鏡參數

光學成像系統之第一透鏡的色散係數以 NA1 表示(例示)；第一透鏡的折射律以 Nd1 表示(例示)。

【0009】 與視角有關之透鏡參數

視角以 AF 表示；視角的一半以 HAF 表示；主光線角度以 MRA 表示。

【0010】 與出入瞳有關之透鏡參數

光學成像鏡片系統之入射瞳直徑以 HEP 表示。

【0011】 與透鏡面形深度有關之參數

第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離以 InRS61 表示 (最大有效徑深度)；第六透鏡像側面於光軸上的交點至第六透鏡像側面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離以 InRS62 表示 (最大有效徑深度)。其他透鏡物側面或像側面之最大有效徑的深度 (沉陷量) 表示方式比照前述。

【0012】 與透鏡面型有關之參數

臨界點 C 係指特定透鏡表面上，除與光軸的交點外，一與光軸相垂直之切面相切的點。承上，例如第五透鏡物側面的臨界點 C51 與光軸的垂直距離為 HVT51(例示)，第五透鏡像側面的臨界點 C52 與光軸的垂直距離為 HVT52(例示)，第六透鏡物側面的臨界點 C61 與光軸的垂直距離為 HVT61(例示)，第六透鏡像側面的臨界點 C62 與光軸的垂直距離為 HVT62(例示)。其他透鏡物側面或像側面上的臨界點及其與光軸的垂直距離的表示方式比照前述。

【0013】 第六透鏡物側面上最接近光軸的反曲點為 IF611，該點沉陷量 SGI611(例示)，SGI611 亦即第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF611 該點與光

軸間的垂直距離為 HIF611(例示)。第六透鏡像側面上最接近光軸的反曲點為 IF621，該點沉陷量 SGI621(例示)，SGI611 亦即第六透鏡像側面於光軸上的交點至第六透鏡像側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF621 該點與光軸間的垂直距離為 HIF621(例示)。

【0014】 第六透鏡物側面上第二接近光軸的反曲點為 IF612，該點沉陷量 SGI612(例示)，SGI612 亦即第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面第二接近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF612 該點與光軸間的垂直距離為 HIF612(例示)。第六透鏡像側面上第二接近光軸的反曲點為 IF622，該點沉陷量 SGI622(例示)，SGI622 亦即第六透鏡像側面於光軸上的交點至第六透鏡像側面第二接近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF622 該點與光軸間的垂直距離為 HIF622(例示)。

【0015】 第六透鏡物側面上第三接近光軸的反曲點為 IF613，該點沉陷量 SGI613(例示)，SGI613 亦即第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面第三接近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF613 該點與光軸間的垂直距離為 HIF613(例示)。第六透鏡像側面上第三接近光軸的反曲點為 IF623，該點沉陷量 SGI623(例示)，SGI623 亦即第六透鏡像側面於光軸上的交點至第六透鏡像側面第三接近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離，IF623 該點與光軸間的垂直距離為 HIF623(例示)。

【0016】 其他透鏡物側面或像側面上的反曲點及其與光軸的垂直距離或其沉陷量的表示方式比照前述。

【0017】 與像差有關之變數
光學成像系統之光學畸變 (Optical Distortion) 以 ODT 表示；其 TV 畸變 (TV Distortion) 以 TDT 表示，並且可以進一步限定描述在成像 50% 至 100% 視野間像差偏移的程度；球面像差偏移量以 DFS 表示；慧星像差偏移量以 DFC 表示。

【0018】 本發明提供一種光學成像系統，其第六透鏡的物側面或像側面設置有反曲點，可有效調整各視場入射於第六透鏡的角度，並針對光學畸變與 TV 畸變進行補正。另外，第六透鏡的表面可具備更佳的光路調節能力，以提升成像品質。

【0019】 依據本發明提供一種光學成像系統，由物側至像側依序包

含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。第一透鏡具有屈折力。該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之人射瞳直徑為 HEP ，該光學成像系統之最大視角的一半為 HAF ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 $InTL$ ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ， $InRSO$ 以及 $InRSI$ 的總和為 $\Sigma |InRS|$ ，其滿足下列條件： $1.2 \leq f/HEP \leq 6.0$ ； $0.5 \leq HOS/f \leq 3.0$ ； $0 < \Sigma |InRS| / InTL \leq 5$ 。

【0020】 依據本發明另提供一種光學成像系統，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。第一透鏡具有屈折力。第二透鏡具有屈折力。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有屈折力。第五透鏡具有屈折力。第六透鏡具有負屈折力。該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，且該第一透鏡至該第六透鏡中至少兩透鏡之任一表面具有至少一反曲點，該第一透鏡至該第五透鏡中至少一透鏡具有正屈折力，並且該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之人射瞳直徑為 HEP ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 $InTL$ ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ， $InRSO$ 以及 $InRSI$

的總和為 $\Sigma | \text{InRS} |$ ，其滿足下列條件： $1.2 \leq f/\text{HEP} \leq 6.0$ ； $0.5 \leq \text{HOS}/f \leq 3.0$ ； $0 < \Sigma | \text{InRS} | / \text{InTL} \leq 5$ 。

【0021】 依據本發明再提供一種光學成像系統，由物側至像側依序包含第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。第一透鏡具有屈折力，其物側面及像側面皆為非球面。第二透鏡具有屈折力。第三透鏡具有屈折力。第四透鏡具有屈折力。第五透鏡具有正屈折力，且其物側表面及像側表面中至少一表面具有至少一反曲點。第六透鏡具有負屈折力，其物側面及像側面皆為非球面，且其物側表面及像側表面中至少一表面具有至少一反曲點。該第一透鏡至該第四透鏡中至少一透鏡之任一表面具有至少一反曲點，並且該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之入射瞳直徑為 HEP ，該光學成像系統之最大視角的一半為 HAF ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 InTL ，該光學成像系統於結像時之光學畸變為 ODT 並且 TV 畸變為 TDT ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 InRSO ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 InRSI ， InRSO 以及 InRSI 的總和為 $\Sigma | \text{InRS} |$ ，其滿足下列條件： $1.2 \leq f/\text{HEP} \leq 6.0$ ； $0.4 \leq | \tan(\text{HAF}) | \leq 3.0$ ； $0.5 \leq \text{HOS}/f \leq 3.0$ ； $| \text{TDT} | < 1.5 \%$ ； $| \text{ODT} | \leq 2.5 \%$ 以及 $0 < \Sigma | \text{InRS} | / \text{InTL} \leq 5$ 。

【0022】 當 $| f_1 | > f_6$ 時，光學成像系統的系統總高度 (HOS ; Height of Optic System) 可適當縮短以達到微型化目的。

【0023】 當 $| f/f_1 |$ 以及 $| f_1/f_6 |$ 滿足上述條件時，使第一透鏡屈折力的配置較為合適，可避免產生過大像差而無法補正。

【0024】 當 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5|$ 以及 $|f_1| + |f_6|$ 滿足上述條件時，藉由第二透鏡至第五透鏡中至少一透鏡具有弱的正屈折力或弱的負屈折力。所稱弱屈折力，係指特定透鏡之焦距的絕對值大於 10。當本發明第二透鏡至第五透鏡中至少一透鏡具有弱的正屈折力，其可有效分擔第一透鏡之正屈折力而避免不必要的像差過早出現，反之若第二透鏡至第五透鏡中至少一透鏡具有弱的負屈折力，則可以微調補正系統的像差。

【0025】 第六透鏡可具有負屈折力，其像側面可為凹面。藉此，有利於縮短其後焦距以維持小型化。另外，第六透鏡的至少一表面可具有至少一反曲點，可有效地壓制離軸視場光線入射的角度，進一步可修正離軸視場的像差。

【圖式簡單說明】

【0026】 本發明上述及其他特徵將藉由參照附圖詳細說明。

第 1A 圖係繪示本發明第一實施例之光學成像系統的示意圖；

第 1B 圖由左至右依序繪示本發明第一實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 1C 圖係繪示本發明第一實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 2A 圖係繪示本發明第二實施例之光學成像系統的示意圖；

第 2B 圖由左至右依序繪示本發明第二實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 2C 圖係繪示本發明第二實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 3A 圖係繪示本發明第三實施例之光學成像系統的示意圖；

第 3B 圖由左至右依序繪示本發明第三實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 3C 圖係繪示本發明第三實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 4A 圖係繪示本發明第四實施例之光學成像系統的示意圖；

第 4B 圖由左至右依序繪示本發明第四實施例之光學成像系統的球差、

像散以及光學畸變之曲線圖；

第 4C 圖係繪示本發明第四實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 5A 圖係繪示本發明第五實施例之光學成像系統的示意圖；

第 5B 圖由左至右依序繪示本發明第五實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 5C 圖係繪示本發明第五實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 6A 圖係繪示本發明第六實施例之光學成像系統的示意圖；

第 6B 圖由左至右依序繪示本發明第六實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 6C 圖係繪示本發明第六實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖；

第 7A 圖係繪示本發明第七實施例之光學成像系統的示意圖；

第 7B 圖由左至右依序繪示本發明第七實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 7C 圖係繪示本發明第七實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖。

第 8A 圖係繪示本發明第八實施例之光學成像系統的示意圖；

第 8B 圖由左至右依序繪示本發明第八實施例之光學成像系統的球差、像散以及光學畸變之曲線圖；

第 8C 圖係繪示本發明第八實施例之光學成像系統之 TV 畸變曲線圖。

【實施方式】

【0027】 一種光學成像系統組，由物側至像側依序包含具屈折力的第一透鏡、第二透鏡、第三透鏡、第四透鏡、第五透鏡以及第六透鏡。光學成像系統更可包含一影像感測元件，其設置於成像面。

【0028】 光學成像系統使用三個工作波長進行設計，分別為 486.1 nm、587.5 nm、656.2 nm，其中 587.5 nm 為主要參考波長並以 555 nm 為主要提取技術特徵之參考波長。

【0029】 光學成像系統的焦距 f 與每一片具有正屈折力之透鏡的焦距 f_p 之比值 PPR ，光學成像系統的焦距 f 與每一片具有負屈折力之透鏡的焦距 f_n 之比值 NPR ，所有正屈折力之透鏡的 PPR 總和為 ΣPPR ，所有負屈折力之透鏡的 NPR 總和為 ΣNPR ，當滿足下列條件時有助於控制光學成像系統的總屈折力以及總長度： $0.5 \leq \Sigma PPR / |\Sigma NPR| \leq 2.5$ ，較佳地，可滿足下列條件： $1 \leq \Sigma PPR / |\Sigma NPR| \leq 2.0$ 。

【0030】 光學成像系統的每一片具有正屈折力之透鏡的焦距 f_p 之總和為 ΣPP ，每一片具有負屈折力之透鏡的焦距總和為 ΣNP ，本發明的光學成像系統之一種實施方式，第一透鏡、第四透鏡以及第五透鏡可具有正屈折力，第一透鏡的焦距為 f_1 ，第四透鏡的焦距為 f_4 ，第五透鏡的焦距為 f_5 ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_4 + f_5$ ； $0 < \Sigma PP \leq 5$ ；以及 $f_1 / \Sigma PP \leq 0.95$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0 < \Sigma PP \leq 4.0$ ；以及 $0.01 \leq f_1 / \Sigma PP \leq 0.9$ 。藉此，有助於控制光學成像系統的聚焦能力，並且適當分配系統的正屈折力以抑制顯著之像差過早產生。第二透鏡、第三透鏡以及第六透鏡可具有負屈折力，第二透鏡的焦距為 f_2 ，第三透鏡的焦距為 f_3 ，第六透鏡的焦距為 f_6 ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_2 + f_3 + f_6$ ； $\Sigma NP < 0$ ；以及 $f_6 / \Sigma NP \leq 0.95$ 。較佳地，可滿足下列條件： $\Sigma NP < 0$ ；以及 $0.01 \leq f_6 / \Sigma NP \leq 0.5$ 。有助於控制光學成像系統的總屈折力以及總長度。

【0031】 第一透鏡可具有正屈折力，其物側面為凸面，其像側面可為凹面。藉此，可適當調整第一透鏡的正屈折力強度，有助於縮短光學成像系統的總長度。

【0032】 第二透鏡可具有負屈折力，其物側面可為凸面，其像側面可為凹面。藉此，可補正第一透鏡產生的像差。

【0033】 第三透鏡可具有正屈折力，其像側面可為凸面。藉此，可分擔第一透鏡的正屈折力，以避免球差過度增大並可降低光學成像系統的敏感度。

【0034】 第四透鏡可具有負屈折力，其物側面可為凹面，其像側面可為凸面。藉此，可修正像散而使像面更平坦。

【0035】 第五透鏡可具有正屈折力，可分擔第一透鏡的正屈折力，並可有效調整各視場入射於第五透鏡的角度而改善像差。

【0036】 第六透鏡可具有負屈折力，其像側面可為凹面。藉此，有利於縮短其後焦距以維持小型化。另外，第六透鏡的至少一表面可具有至少一反曲點，可有效地壓制離軸視場光線入射的角度，進一步可修正離軸視場的像差。較佳地，其物側面以及像側面均具有至少一反曲點。

【0037】 光學成像系統可更包含一影像感測元件，其設置於成像面。影像感測元件有效感測區域對角線長的一半(即為光學成像系統之成像高度或稱最大像高) 為 HOI，第一透鏡物側面至成像面於光軸上的距離為 HOS，其滿足下列條件： $HOS/HOI \leq 6$ ；以及 $0.5 \leq HOS/f \leq 3.0$ 。較佳地，可滿足下列條件： $1 \leq HOS/HOI \leq 2.5$ ；以及 $1 \leq HOS/f \leq 2.5$ 。藉此，可維持光學成像系統的小型化，以搭載於輕薄可攜式的電子產品上。

【0038】 另外，本發明的光學成像系統中，依需求可設置至少一光圈，以減少雜散光，有助於提昇影像品質。

【0039】 本發明的光學成像系統中，光圈配置可為前置光圈或中置光圈，其中前置光圈意即光圈設置於被攝物與第一透鏡間，中置光圈則表示光圈設置於第一透鏡與成像面間。若光圈為前置光圈，可使光學成像系統的出瞳與成像面產生較長的距離而容置更多光學元件，並可增加影像感測元件接收影像的效率；若為中置光圈，係有助於擴大系統的視場角，使光學成像系統具有廣角鏡頭的優勢。前述光圈至成像面間的距離為 InS，其滿足下列條件： $0.5 \leq InS/HOS \leq 1.1$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0.6 \leq InS/HOS \leq 1$ 。藉此，可同時兼顧維持光學成像系統的小型化以及具備廣角的特性。

【0040】 本發明的光學成像系統中，第一透鏡物側面至第六透鏡像側面間的距離為 InTL，於光軸上所有具屈折力之透鏡的厚度總和 ΣTP ，其滿足下列條件： $0.45 \leq \Sigma TP/InTL \leq 0.95$ 。藉此，當可同時兼顧系統成像的對比度以及透鏡製造的良率並提供適當的後焦距以容置其他元件。

【0041】 第一透鏡物側面的曲率半徑為 R1，第一透鏡像側面的曲率半徑為 R2，其滿足下列條件： $0.1 \leq |R1/R2| \leq 5$ 。藉此，第一透鏡的具備適當正屈折力強度，避免球差增加過速。較佳地，可滿足下列條件： $0.2 \leq |R1/R2| \leq 0.3$ 。

【0042】 第六透鏡物側面的曲率半徑為 R11，第六透鏡像側面的曲率

半徑為 R_{12} ，其滿足下列條件： $-10 < (R_{11}-R_{12})/(R_{11}+R_{12}) < 30$ 。藉此，有利於修正光學成像系統所產生的像散。

【0043】 第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離為 IN_{12} ，其滿足下列條件： $0 < IN_{12}/f \leq 0.3$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0.01 \leq IN_{12}/f \leq 0.20$ 。藉此，有助於改善透鏡的色差以提升其性能。

【0044】 第一透鏡與第二透鏡於光軸上的厚度分別為 TP_1 以及 TP_2 ，其滿足下列條件： $1 \leq (TP_1+IN_{12})/TP_2 \leq 10$ 。藉此，有助於控制光學成像系統製造的敏感度並提升其性能。

【0045】 第五透鏡與第六透鏡於光軸上的厚度分別為 TP_5 以及 TP_6 ，前述兩透鏡於光軸上的間隔距離為 IN_{56} ，其滿足下列條件： $0.2 \leq (TP_6+IN_{56})/TP_5 \leq 3$ 。藉此，有助控制光學成像系統製造的敏感度並降低系統總高度。

【0046】 第三透鏡、第四透鏡與第五透鏡於光軸上的厚度分別為 TP_3 、 TP_4 以及 TP_5 ，第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離為 IN_{34} ，第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離為 IN_{45} ，第一透鏡物側面至第六透鏡像側面間的距離為 In_{TL} ，其滿足下列條件： $0.1 \leq (TP_3+TP_4+TP_5)/\sum TP \leq 0.8$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0.4 \leq (TP_3+TP_4+TP_5)/\sum TP \leq 0.8$ 。藉此，有助於層層微幅修正入射光線行進過程所產生的像差並降低系統總高度。

【0047】 本發明光學成像系統之第一透鏡物側表面於光軸上的交點至第一透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 In_{RS11} (若水平位移朝向像側， In_{RS11} 為正值；若水平位移朝向物側， In_{RS11} 為負值)，第一透鏡像側表面於光軸上的交點至第一透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 In_{RS12} ，第一透鏡於光軸上的厚度為 TP_1 ，其滿足下列條件： $0 < |In_{RS11}| + |In_{RS12}| \leq 1 \text{ mm}$ ；以及 $0 < (|In_{RS11}| + TP_1 + |In_{RS12}|)/TP_1 \leq 3$ 。藉此，可控制第一透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0048】 第二透鏡物側表面於光軸上的交點至第二透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 In_{RS21} ，第二透鏡像側表面於光軸上的交點至第二透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 In_{RS22} ，第二透鏡於光軸上的厚度為 TP_2 ，其滿足下列條件： $0 < |In_{RS21}| + |In_{RS22}| \leq 2 \text{ mm}$ ；以及 $0 < (|In_{RS21}| + TP_2 + |In_{RS22}|)/TP_2 \leq 6$ 。

藉此，可控制第二透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例（厚薄比），進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0049】 第三透鏡物側表面於光軸上的交點至第三透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS31$ ，第三透鏡像側表面於光軸上的交點至第三透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS32$ ，第三透鏡於光軸上的厚度為 $TP3$ ，其滿足下列條件： $0 < |InRS31| + |InRS32| \leq 3$ ；以及 $0 < (|InRS31| + TP3 + |InRS32|) / TP3 \leq 10$ 。藉此，可控制第三透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例（厚薄比），進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0050】 第四透鏡物側表面於光軸上的交點至第四透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS41$ ，第四透鏡像側表面於光軸上的交點至第四透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS42$ ，第四透鏡於光軸上的厚度為 $TP4$ ，其滿足下列條件： $0 < |InRS41| + |InRS42| \leq 4 \text{ mm}$ ；以及 $0 < (|InRS41| + TP4 + |InRS42|) / TP4 \leq 10$ 。藉此，可控制第四透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例（厚薄比），進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0051】 第五透鏡物側表面於光軸上的交點至第五透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS51$ ，第五透鏡像側表面於光軸上的交點至第五透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS52$ ，第五透鏡於光軸上的厚度為 $TP5$ ，其滿足下列條件： $0 < |InRS51| + |InRS52| \leq 5 \text{ mm}$ ；以及 $0 < (|InRS51| + TP5 + |InRS52|) / TP5 \leq 12$ 。藉此，可控制第五透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例（厚薄比），進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0052】 第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS61$ ，第六透鏡像側面於光軸上的交點至第六透鏡像側面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS62$ ，第六透鏡於光軸上的厚度為 $TP6$ ，其滿足下列條件： $0 < |InRS61| + |InRS62| \leq 8 \text{ mm}$ ；以及 $0 < (|InRS61| + TP6 + |InRS62|) / TP6 \leq 20$ 。藉此，可控制第六透鏡之中心厚度與其有效徑厚度間的比例（厚薄比），進而提昇該透鏡製造上的良率。另滿足下列條件： $0 < |InRS62| / TP6 \leq 10$ 。藉此，有利

於鏡片的製作與成型，並有效維持其小型化。

【0053】 所有具屈折力的透鏡其個別之物側表面於光軸上的交點至該透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，亦即 $InRSO = |InRS11| + |InRS21| + |InRS31| + |InRS41| + |InRS51| + |InRS61|$ 。所有具屈折力的透鏡其個別之像側表面於光軸上的交點至該透鏡個別之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ，亦即 $InRSI = |InRS12| + |InRS22| + |InRS32| + |InRS42| + |InRS52| + |InRS62|$ 。本發明的光學成像系統中，所有具屈折力的透鏡之任一表面於光軸上的交點至該表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值之總和為 $\Sigma |InRS| = InRSO + InRSI$ ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} < \Sigma |InRS| \leq 20 \text{ mm}$ 。藉此，可有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0054】 本發明的光學成像系統其滿足下列條件： $0 < \Sigma |InRS| / InTL \leq 5$ ；以及 $0 < \Sigma |InRS| / HOS \leq 3$ ，藉此，可同時兼顧降低系統總高度並且有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0055】 本發明的光學成像系統其滿足下列條件： $0 < (|InRS51| + |InRS52| + |InRS61| + |InRS62|) / InTL \leq 3$ ；以及 $0 < (|InRS51| + |InRS52| + |InRS61| + |InRS62|) / HOS \leq 2$ ，藉此，可同時兼顧提昇最接近成像片之二透鏡製造上的良率以及有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0056】 本發明的光學成像系統中，第六透鏡物側面 162 的臨界點 C61 與光軸的垂直距離為 $HVT61$ ，第六透鏡像側面 164 的臨界點 C62 與光軸的垂直距離為 $HVT62$ ，第六透鏡物側面 162 於光軸上的交點至臨界點 C61 位置於光軸的水平位移距離為 $SGC61$ ，第六透鏡像側面 164 於光軸上的交點至臨界點 C62 位置於光軸的水平位移距離為 $SGC62$ ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} \leq HVT61 \leq 3 \text{ mm}$ ； $0 \text{ mm} < HVT62 \leq 6 \text{ mm}$ ； $0 \leq HVT61 / HVT62$ ； $0 \text{ mm} \leq |SGC61| \leq 0.5 \text{ mm}$ ； $0 \text{ mm} < |SGC62| \leq 2 \text{ mm}$ ；以及 $0 < |SGC62| / (|SGC62| + TP6) \leq 0.9$ 。藉此，可有效修正離軸視場的像差。

【0057】 本發明的光學成像系統其滿足下列條件： $0.001 \leq HVT62 / HOI \leq 0.9$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0.005 \leq HVT62 / HOI \leq 0.8$ 。藉此，有

助於光學成像系統之週邊視場的像差修正。

【0058】 本發明的光學成像系統其滿足下列條件： $0 \leq \text{HVT62}/\text{HOS} \leq 0.5$ 。較佳地，可滿足下列條件： $0.001 \leq \text{HVT62}/\text{HOS} \leq 0.45$ 。藉此，有助於光學成像系統之週邊視場的像差修正。

【0059】 上述非球面之方程式係為：

$$z = ch^2 / [1 + [1 - (k+1)c^2h^2]^{0.5}] + A4h^4 + A6h^6 + A8h^8 + A10h^{10} + A12h^{12} + A14h^{14} + A16h^{16} + A18h^{18} + A20h^{20} + \dots (1)$$

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 為錐面係數， c 為曲率半徑的倒數，且 $A4$ 、 $A6$ 、 $A8$ 、 $A10$ 、 $A12$ 、 $A14$ 、 $A16$ 、 $A18$ 以及 $A20$ 為高階非球面係數。

【0060】 本發明提供的光學成像系統中，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與重量。另當透鏡的材質為玻璃，則可以控制熱效應並且增加光學成像系統屈折力配置的設計空間。此外，光學成像系統中第一透鏡至第六透鏡的物側面及像側面可為非球面，其可獲得較多的控制變數，除用以消滅像差外，相較於傳統玻璃透鏡的使用甚至可縮減透鏡使用的數目，能有效降低本發明光學成像系統總高度。

【0061】 再者，本發明提供的光學成像系統中，若透鏡表面係為凸面，則表示透鏡表面於近光軸處為凸面；若透鏡表面係為凹面，則表示透鏡表面於近光軸處為凹面。

【0062】 本發明的光學成像系統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，從而擴大應用層面。

【0063】 根據上述實施方式，以下提出具體實施例並配合圖式予以詳細說明。

【0064】 第一實施例

請參照第 1A 圖及第 1B 圖，其中第 1A 圖繪示依照本發明第一實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 1B 圖由左至右依序為第一實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 1C 圖為第一實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 1A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含第一透鏡 110、光圈 100、第二透鏡 120、第三透鏡 130、第四透鏡 140、第

五透鏡 150、第六透鏡 160、紅外線濾光片 170、成像面 180 以及影像感測元件 190。

【0065】 第一透鏡 110 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 112 為凹面，其像側面 114 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 112 具有一反曲點。第一透鏡物側面於光軸上的交點至第一透鏡物側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI111 表示，其滿足下列條件： $SGI111 = -0.08513 \text{ mm}$ ； $TP1 = 0.6412 \text{ mm}$ ； $|SGI111| / (|SGI111| + TP1) = 0.15308$ 。

【0066】 第一透鏡物側面最近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF111 表示，其滿足下列條件： $HIF111 = 1.01721 \text{ mm}$ ； $HIF111 / HOI = 0.42604$ 。

【0067】 第二透鏡 120 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 122 為凸面，其像側面 124 為凹面，並皆為非球面。

【0068】 第三透鏡 130 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 132 為凹面，其像側面 134 為凹面，並皆為非球面。

【0069】 第四透鏡 140 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 142 為凹面，其像側面 144 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 142 具有一反曲點。第四透鏡物側面於光軸上的交點至第四透鏡物側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI411 表示，其滿足下列條件： $SGI411 = -0.0059 \text{ mm}$ ； $|SGI411| / (|SGI411| + TP4) = 0.00354$ 。

【0070】 第四透鏡物側面最近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF411 表示，其滿足下列條件： $HIF411 = 0.55472 \text{ mm}$ ； $HIF411 / HOI = 0.23233$ 。

【0071】 第五透鏡 150 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 152 為凸面，其像側面 154 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 152 具有一反曲點以及像側面 154 具有二反曲點。第五透鏡物側面於光軸上的交點至第五透鏡物側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI511 表示，第五透鏡像側面於光軸上的交點至第五透鏡像側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI521 表示，其滿足下列條件： $SGI511 = 0.20769 \text{ mm}$ ； $SGI521 = -0.16964 \text{ mm}$ ； $|SGI511| / (|SGI511| + TP5) = 0.15445$ ； $|SGI521| / (|SGI521| + TP5) = 0.12983$ 。

【0072】 第五透鏡像側面於光軸上的交點至第五透鏡像側面第二接近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI522 表示，其滿足下

列條件： $SGI522 = -0.39008 \text{ mm}$ ； $|SGI522| / (|SGI522| + TP5) = 0.25544$ 。

【0073】 第五透鏡物側面最近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF511 表示，第五透鏡像側面最近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF521 表示，其滿足下列條件： $HIF511 = 1.84679 \text{ mm}$ ； $HIF521 = 0.794438 \text{ mm}$ ； $HIF511 / HOI = 0.77349$ ； $HIF521 / HOI = 0.33273$ 。

【0074】 第五透鏡像側面第二接近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF522 表示，其滿足下列條件： $HIF522 = 1.66064 \text{ mm}$ ； $HIF522 / HOI = 0.69553$ 。

【0075】 第六透鏡 160 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 162 為凸面，其像側面 164 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 162 具有一反曲點。第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面最近光軸的反曲點之間與光軸平行的水平位移距離以 SGI611 表示，其滿足下列條件： $SGI611 = 0.00993 \text{ mm}$ ； $|SGI611| / (|SGI611| + TP6) = 0.02925$ 。

【0076】 第六透鏡物側面最近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離以 HIF611 表示，其滿足下列條件： $HIF611 = 0.43794 \text{ mm}$ ； $HIF611 / HOI = 0.18342$ 。

【0077】 本實施例反曲點相關特徵依主要參考波長 555 nm 所得。

【0078】 紅外線濾光片 180 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 160 及成像面 170 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0079】 第一實施例的光學成像系統中，光學成像系統的焦距為 f ，光學成像系統之入射瞳直徑為 HEP，光學成像系統中最大視角的一半為 HAF，其數值如下： $f = 3.4098 \text{ mm}$ ； $f / \text{HEP} = 1.6$ ；以及 $\text{HAF} = 35$ 度與 $\tan(\text{HAF}) = 0.7002$ 。

【0080】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡 110 的焦距為 f_1 ，第六透鏡 160 的焦距為 f_6 ，其滿足下列條件： $f_1 = 10.976$ ； $|f / f_1| = 0.3107$ ； $f_6 = -1.5575$ ； $|f_1| > |f_6|$ ；以及 $|f_1 / f_6| = 7.0472$ 。

【0081】 第一實施例的光學成像系統中，第二透鏡 120 至第五透鏡 150 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 35.7706$ ； $|f_1| + |f_6| = 12.5335$ 以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| > |f_1| + |f_6|$ 。

【0082】 第一實施例的光學成像系統中，第二透鏡 120 的焦距為 f_2 ，第五透鏡 150 的焦距為 f_5 ，其滿足下列條件： $f_2= 20.8741$ ； $f_5= 1.9549$ ； $| f_1/f_5 | = 5.6146$ ；以及 $| f_6/f_2 | = 0.0746$ 。

【0083】 光學成像系統的焦距 f 與每一片具有正屈折力之透鏡的焦距 f_p 之比值 PPR，光學成像系統的焦距 f 與每一片具有負屈折力之透鏡的焦距 f_n 之比值 NPR，所有正屈折力之透鏡的 PPR 總和為 $PPR=f/f_1+f/f_2+f/f_4+f/f_5=3.0519$ ，所有負屈折力之透鏡的 NPR 總和為 $\Sigma NPR=f/f_3+f/f_6= -2.5745$ ， $\Sigma PPR/ | \Sigma NPR | =1.1854$ 。同時亦滿足下列條件： $| f/f_1 | = 0.31066$ ； $| f/f_2 | = 0.16335$ ； $| f/f_3 | = 0.38523$ ； $| f/f_4 | = 0.83363$ ； $| f/f_5 | = 1.74423$ ； $| f/f_6 | = 2.18928$ 。

【0084】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡物側面 112 至第六透鏡像側面 164 間的距離為 $InTL$ ，第一透鏡物側面 112 至成像面間的距離 HOS ，其滿足下列條件： $InTL+BFL=HOS$ ； $HOS = 7.00000$ mm； $HOI= 2.43690$ mm； $HOS/HOI= 2.87250$ ； $InTL/HOS= 0.82927$ ； $HOS/f= 2.05291$ ； $InS= 5.51923$ mm；以及 $InS/HOS= 0.78846$ 。

【0085】 第一實施例的光學成像系統中，於光軸上所有具屈折力之透鏡的厚度總和為 ΣTP ，其滿足下列條件： $\Sigma TP/InTL= 0.8053$ 。

【0086】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的間隔距離為 $IN12$ ，其滿足下列條件： $IN12= 0.05$ mm； $IN12 / f = 0.01466$ 。藉此，有助於改善透鏡的色差以提升其性能。

【0087】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡 110 與第二透鏡 120 於光軸上的厚度分別為 $TP1$ 以及 $TP2$ ，其滿足下列條件： $TP1= 0.6412$ mm； $TP2= 0.608$ mm；以及 $(TP1+IN12) / TP2= 1.13684$ 。藉此，有助於控制光學成像系統製造的敏感度並提升其性能。

【0088】 第一實施例的光學成像系統中，第五透鏡 150 與第六透鏡 160 於光軸上的厚度分別為 $TP5$ 以及 $TP6$ ，前述兩透鏡於光軸上的間隔距離為 $IN56$ ，其滿足下列條件： $TP5= 1.13700$ mm； $TP6= 0.32970$ mm；以及 $(TP6+IN56) / TP5= 0.40484$ 。藉此，有助於控制光學成像系統製造的敏感度並降低系統總高度。

【0089】 第一實施例的光學成像系統中，第三透鏡 130、第四透鏡 140

與第五透鏡 150 於光軸上的厚度分別為 TP3、TP4 以及 TP5，第三透鏡 130 與第四透鏡 140 於光軸上的間隔距離為 IN34，第四透鏡 140 與第五透鏡 150 於光軸上的間隔距離為 IN45，其滿足下列條件：TP3= 0.30000 mm；TP4= 1.65850 mm；以及 $(TP3+TP4+TP5)/\Sigma TP=0.66222$ 。藉此，有助於層層微幅修正入射光線行進過程所產生的像差並降低系統總高度。

【0090】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡物側表面 112 於光軸上的交點至第一透鏡物側表面 112 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS11，第一透鏡像側表面 114 於光軸上的交點至第一透鏡像側表面 114 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS12，第一透鏡 110 於光軸上的厚度為 TP1，其滿足下列條件：InRS11= -0.0912 mm；InRS12= -0.1633 mm；TP1= 0.6412 mm 以及 $(|InRS11| + TP1 + |InRS12|) / TP1 = 1.3969$ 。藉此，可控制第一透鏡 110 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0091】 第二透鏡物側表面 122 於光軸上的交點至第二透鏡物側表面 122 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS21，第二透鏡像側表面 124 於光軸上的交點至第二透鏡像側表面 124 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS22，第二透鏡 120 於光軸上的厚度為 TP2，其滿足下列條件：InRS21= 0.3254 mm；InRS22= 0.1815 mm；TP2= 0.608 mm 以及 $(|InRS21| + TP2 + |InRS22|) / TP2 = 1.8337$ 。藉此，可控制第二透鏡 120 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上良率。

【0092】 第三透鏡物側表面 132 於光軸上的交點至第三透鏡物側表面 132 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS31，第三透鏡像側表面 134 於光軸上的交點至第三透鏡像側表面 134 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS32，第三透鏡 130 於光軸上的厚度為 TP3，其滿足下列條件：InRS31= -0.0721 mm；InRS32= 0.0701 mm；TP3= 0.3 mm 以及 $(|InRS31| + TP3 + |InRS32|) / TP3 = 1.4741$ 。藉此，可控制第三透鏡 130 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上的良率。

【0093】 第四透鏡物側表面 142 於光軸上的交點至第四透鏡物側表面 142 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 InRS41，第四透鏡像側表面 144 於光軸上的交點至第四透鏡像側表面 144 的最大有效徑位置於光軸

的水平位移距離為 $InRS42$ ，第四透鏡 140 於光軸上的厚度為 $TP4$ ，其滿足下列條件： $InRS41 = -0.0021 \text{ mm}$ ； $InRS42 = -0.9641 \text{ mm}$ ； $TP4 = 1.6585 \text{ mm}$ 以及 $(|InRS41| + TP4 + |InRS42|) / TP4 = 1.5826$ 。藉此，可控制第四透鏡 140 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上良率。

【0094】 第五透鏡物側表面 152 於光軸上的交點至第五透鏡物側表面 152 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS51$ ，第五透鏡像側表面 154 於光軸上的交點至第五透鏡像側表面 154 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS52$ ，第五透鏡 150 於光軸上的厚度為 $TP5$ ，其滿足下列條件： $InRS51 = 0.2743 \text{ mm}$ ； $InRS52 = -0.6287 \text{ mm}$ ； $TP5 = 1.137 \text{ mm}$ 以及 $(|InRS51| + TP5 + |InRS52|) / TP5 = 1.7942$ 。藉此，可控制第五透鏡 150 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上良率。

【0095】 第六透鏡物側面 162 於光軸上的交點至第六透鏡物側面 162 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS61$ ，第六透鏡像側面 164 於光軸上的交點至第六透鏡像側面 164 的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS62$ ，第六透鏡 160 於光軸上的厚度為 $TP6$ ，其滿足下列條件： $InRS61 = -0.5448 \text{ mm}$ ； $InRS62 = 0.0617 \text{ mm}$ ； $TP6 = 0.3297 \text{ mm}$ 以及 $(|InRS61| + TP6 + |InRS62|) / TP6 = 2.8396$ 。藉此，可控制第六透鏡 160 之中心厚度與其有效徑厚度間的比例 (厚薄比)，進而提昇該透鏡製造上的良率。另滿足下列條件： $|InRS61| / TP6 = 1.6525$ ； $|InRS62| / TP6 = 0.1871$ 。藉此，有利於提昇該鏡片製造性同時有效維持其小型化。

【0096】 第一實施例的光學成像系統中，所有具屈折力的透鏡其個別之物側表面於光軸上的交點至該透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，亦即 $InRSO = |InRS11| + |InRS21| + |InRS31| + |InRS41| + |InRS51| + |InRS61|$ 。所有具屈折力的透鏡其個別之像側表面於光軸上的交點至該透鏡個別之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ，亦即 $InRSI = |InRS12| + |InRS22| + |InRS32| + |InRS42| + |InRS52| + |InRS62|$ 。本發明的光學成像系統中，所有具屈折力的透鏡之任一表面於光軸上的交點至該表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值之總和為 $\Sigma |InRS| = InRSO + InRSI$ ，其滿足下列條件： $InRSO = 1.3100 \text{ mm}$ ； $InRSI =$

2.0694 mm； $\Sigma | \text{InRS} | = 3.3794 \text{ mm}$ 。藉此，可有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0097】 第一實施例的光學成像系統滿足下列條件： $\Sigma | \text{InRS} | / \text{InTL} = 0.5822$ ；以及 $\Sigma | \text{InRS} | / \text{HOS} = 0.4828$ ，藉此，可同時兼顧降低系統總高度並且有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0098】 第一實施例的光學成像系統滿足下列條件： $| \text{InRS51} | + | \text{InRS52} | + | \text{InRS61} | + | \text{InRS62} | = 1.5096 \text{ mm}$ ； $(| \text{InRS51} | + | \text{InRS52} | + | \text{InRS61} | + | \text{InRS62} |) / \text{InTL} = 0.2600$ ；以及 $(| \text{InRS51} | + | \text{InRS52} | + | \text{InRS61} | + | \text{InRS62} |) / \text{HOS} = 0.2157$ ，藉此，可同時兼顧提昇最接近成像片之二透鏡製造上的良率以及有效提升系統修正離軸視場像差之能力。

【0099】 第一實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 162 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 164 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件： $\text{HVT61} = 0.78856 \text{ mm}$ ； $\text{HVT62} = 0 \text{ mm}$ 。

【0100】 第一實施例的光學成像系統中，其滿足下列條件： $\text{HVT62} / \text{HOI} = 0$ 。藉此，有助於光學成像系統之週邊視場的像差修正。第一實施例的光學成像系統中，其滿足下列條件： $\text{HVT62} / \text{HOS} = 0$ 。藉此，有助於光學成像系統之週邊視場的像差修正。第一實施例的光學成像系統中，第六透鏡 160 之個別焦距為 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma \text{NP} = f_6 = -1.5575 \text{ mm}$ 。在後續實施例中，可適當分配第六透鏡之負屈折力至其他負透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0101】 第一實施例的光學成像系統中，光學成像系統於結像時之 TV 畸變為 TDT，結像時之光學畸變為 ODT，其滿足下列條件： $| \text{TDT} | = 0.75$ ； $| \text{ODT} | = 1.7549$ 。

【0102】 第一實施例的光學成像系統中，第一透鏡物側面 112 的曲率半徑為 R_1 ，第一透鏡像側面 114 的曲率半徑為 R_2 ，其滿足下列條件： $| R_1 / R_2 | = 0.24003$ 。

【0103】 第一實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 162 的曲率半徑為 R_{11} ，第六透鏡像側面 164 的曲率半徑為 R_{12} ，其滿足下列條件： $(R_{11} - R_{12}) / (R_{11} + R_{12}) = 0.8101$ 。

【0104】 第一實施例的光學成像系統中，第四透鏡 140 的色散係數

為 NA4，第五透鏡 150 的色散係數為 NA5，其滿足下列條件：NA4/NA5=1。

【0105】 再配合參照下列表一以及表二。

表一、第一實施例透鏡數據

| 表一 第一實施例 | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----|-------|------|--------|
| f(焦距)= 2.6908 mm ; f/HEP =1.6 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | -4.44435 | 0.641203 | 塑膠 | 1.565 | 54.5 | 10.976 |
| 2 | | -2.7238 | 0.05 | | | | |
| 3 | 第二透鏡 | 1.75077 | 0.607991 | 塑膠 | 1.514 | 56.8 | 20.874 |
| 4 | | 1.8455 | 0.18158 | | | | |
| 5 | 光圈 | 平面 | 0.513609 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | -18.2384 | 0.3 | 塑膠 | 1.64 | 23.3 | -8.851 |
| 7 | | 8.26991 | 0.204738 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | -22.1908 | 1.658505 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 4.09 |
| 9 | | -2.14953 | 0.05 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | 16.04831 | 1.13701 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 1.955 |
| 11 | | -1.15581 | 0.130576 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 7.96263 | 0.329668 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -1.558 |
| 13 | | 0.83186 | 0.6 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.383433 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | 0.014367 | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表二、第一實施例之非球面係數

| 表二 非球面係數 | | | | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 表面 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| k = | -30.283821 | -11.036674 | 0.080969 | -0.431337 | -50 | 26.569462 |
| A4 = | 4.67123E-03 | 5.03166E-04 | -3.93643E-02 | -1.25856E-01 | -6.90487E-02 | -6.01076E-03 |
| A6 = | -4.90271E-04 | 2.32672E-03 | 1.25249E-02 | 7.29069E-02 | -2.06660E-02 | -3.02137E-03 |
| A8 = | 1.97180E-04 | -5.63876E-04 | -4.20858E-03 | -4.04386E-02 | 3.04592E-03 | -5.26965E-04 |

| | | | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| A10= | 1.25533E-05 | 1.40065E-04 | 1.81054E-03 | 9.12356E-03 | -1.03700E-02 | -2.54771E-04 |
| A12 = | | | | | | |
| A14= | | | | | | |

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 35.086989 | -0.325961 | -37.032714 | -8.512798 | -50 | -4.901484 |
| A4 = | 1.02717E-02 | -6.48390E-03 | 1.09364E-02 | 1.15922E-02 | -4.71470E-02 | -2.80659E-02 |
| A6 = | 3.92766E-03 | -3.86372E-04 | 1.39802E-03 | 1.03579E-04 | 5.67810E-03 | 3.16122E-03 |
| A8 = | -1.49490E-03 | -9.04322E-04 | -8.05563E-04 | 9.26978E-05 | 5.73099E-04 | -2.56016E-04 |
| A10= | -2.97257E-05 | 1.68613E-04 | 5.47966E-05 | -7.19812E-05 | -1.21133E-04 | -9.36350E-06 |
| A12 = | | | 2.29782E-05 | -9.07611E-06 | -2.67642E-05 | -7.92063E-06 |
| A14 = | | | -4.35436E-06 | 7.82106E-07 | 9.04593E-07 | 9.63749E-07 |

【0106】 表一為第 1 圖第一實施例詳細的結構數據，其中曲率半徑、厚度、距離及焦距的單位為 mm，且表面 0-16 依序表示由物側至像側的表面。表二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，A1-A14 則表示各表面第 1-14 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差曲線圖，表格中數據的定義皆與第一實施例的表一及表二的定義相同，在此不加贅述。

【0107】 第二實施例

請參照第 2A 圖及第 2B 圖，其中第 2A 圖繪示依照本發明第二實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 2B 圖由左至右依序為第二實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 2C 圖為第二實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 2A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 200、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、第六透鏡 260、紅外線濾光片 270、成像面 280 以及影像感測元件 290。

【0108】 第一透鏡 210 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 212 為凸面，其像側面 214 為凸面，並皆為非球面，且物側面 212 具有一反曲點。

【0109】 第二透鏡 220 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 222 為凸面，其像側面 224 為凹面，並皆為非球面，且像側面 224 具有一反曲點。

【0110】 第三透鏡 230 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 232 為凹面，其像側面 234 為凹面，並皆為非球面。

【0111】 第四透鏡 240 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 242 為凹面，其像側面 244 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 242 以及像側面 244 皆具有一反曲點。

【0112】 第五透鏡 250 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 252 為凹面，其像側面 254 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 252 以及像側面 254 均具有二反曲點。

【0113】 第六透鏡 260 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 262 為凸面，其像側面 264 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 262 具有三反曲點以及像側面 264 具有一反曲點。

【0114】 紅外線濾光片 270 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 260 及成像面 280 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0115】 第二實施例的光學成像系統中，第二透鏡 220 至第五透鏡 250 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 28.8891$ ； $|f_1| + |f_6| = 6.0993$ ；以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| > |f_1| + |f_6|$ 。

【0116】 第二實施例的光學成像系統中，第五透鏡 250 於光軸上的厚度為 TP_5 ，第六透鏡 260 於光軸上的厚度為 TP_6 ，其滿足下列條件： $TP_5 = 0.60010$ mm；以及 $TP_6 = 0.33890$ mm。

【0117】 第二實施例的光學成像系統中，第一透鏡 210、第四透鏡 240 與第五透鏡 250 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_1 、 f_4 以及 f_5 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_4 + f_5 = 13.14300$ mm；以及 $f_1 / (f_1 + f_4 + f_5) = 0.27302$ 。藉此，有助於適當分配第一透鏡 210 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0118】 第二實施例的光學成像系統中，第二透鏡 220、第三透鏡 230、與第六透鏡 260 之個別焦距分別為 f_2 、 f_3 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_2 + f_3 + f_6 = -21.84540$ mm；以

及 $f_6 / (f_2 + f_3 + f_6) = 0.11494$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 260 之負屈折力至其他負透鏡。

【0119】 第二實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 262 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 264 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件：HVT61=1.1534；HVT62=1.4491；以及 HVT61/HVT62=0.7959。

【0120】 請配合參照下列表三以及表四。

表三、第二實施例透鏡數據

| 表三 第二實施例 | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| f(焦距)= 3.4127 mm ; f/HEP =1.8 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | 4.50963 | 0.568964 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 3.588 |
| 2 | | -3.51561 | 0.05 | | | | |
| 3 | 光圈 | 平面 | 0 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | 2.01607 | 0.3 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -14.894 |
| 5 | | 1.54652 | 0.398957 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | -3.99377 | 0.3 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -4.44 |
| 7 | | 8.52472 | 0.08416 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 2.95353 | 0.538632 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 7.527 |
| 9 | | 9.03169 | 0.349315 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | -3.25208 | 0.600074 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 2.028 |
| 11 | | -0.90371 | 0.230119 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 2.22779 | 0.338893 | 塑膠 | 1.535 | 56.3 | -2.511 |
| 13 | | 0.7936 | 0.7 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.350082 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | -0.00556 | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表四、第二實施例之非球面係數

表四 非球面係數

| 表面 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 7.663653 | -18.580645 | -6.91172 | -6.557115 | 4.636087 | 45.250384 |
| A4 = | -2.69435E-02 | 3.06526E-03 | 1.56971E-02 | -5.93648E-02 | 9.00158E-03 | 4.37443E-03 |
| A6 = | -1.52293E-02 | -1.86680E-02 | 3.35863E-02 | -3.64655E-02 | -1.25058E-01 | 1.33138E-02 |
| A8 = | -9.33469E-04 | 5.31079E-03 | -1.69494E-02 | -4.61949E-03 | 1.83735E-02 | 7.68141E-04 |
| A10 = | 5.79014E-04 | 4.28617E-04 | 9.55222E-03 | -9.96357E-03 | 7.59744E-03 | -2.42540E-03 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

表四 非球面係數

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -20.811197 | 4.997597 | -14.64254 | -3.544772 | -5.585119 | -4.296935 |
| A4 = | -1.72116E-02 | -2.58806E-02 | 3.03415E-02 | -5.26438E-02 | -7.68392E-02 | -6.14201E-02 |
| A6 = | 1.47639E-02 | -5.85526E-03 | -1.91324E-03 | 2.21232E-02 | 1.00661E-02 | 1.41296E-02 |
| A8 = | 6.20169E-03 | -6.59853E-04 | -5.44524E-03 | 3.04269E-03 | 9.26237E-04 | -3.65526E-03 |
| A10 = | -4.60705E-03 | 1.35483E-04 | 7.18489E-04 | 2.56288E-04 | -7.84977E-04 | 1.61755E-04 |
| A12 = | | | 6.03771E-04 | 1.91385E-04 | 1.95598E-04 | 4.75423E-05 |
| A14 = | | | -4.19498E-04 | -2.08806E-04 | -1.66487E-05 | -4.80748E-06 |

【0121】 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。

【0122】 依據表三及表四可得到下列條件式數值：

| 第二實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--------|---------|
| TDT | 0.79 % | InRS21 | 0.2353 |
| ODT | 2.5748 % | InRS22 | 0.1179 |
| Σ PP | 13.1430 | InRS31 | -0.2257 |
| Σ NP | -21.8454 | InRS32 | 0.1369 |
| Σ PPR | 3.08970 | InRS41 | 0.1829 |
| f1/ Σ PP | 0.2730 | InRS42 | -0.0357 |
| f6/ Σ NP | 0.1149 | InRS51 | -0.2164 |

| | | | |
|----------------------------------|---------|---|-----------|
| IN12 / f | 0.0146 | InRS52 | -0.6164 |
| HOS / f | 1.4640 | InRS61 | -0.101782 |
| HOS | 5.0036 | InRS62 | -0.259331 |
| InTL | 3.7591 | InRSO | 1.0567 |
| HOS / HOI | 2.0923 | InRSI | 1.3412 |
| InS/ HOS | 0.8762 | $\Sigma \text{InRS} $ | 2.3979 |
| InTL / HOS | 0.7513 | $\Sigma \text{InRS} / \text{InTL}$ | 0.6379 |
| $\Sigma \text{TP} / \text{InTL}$ | 0.7041 | $\Sigma \text{InRS} / \text{HOS}$ | 0.4796 |
| InRS11 | 0.0946 | $(\text{InRS51} + \text{InRS52} + \text{InRS61} + \text{InRS62}) / \text{InTL}$ | 0.3176 |
| InRS12 | -0.1750 | $(\text{InRS51} + \text{InRS52} + \text{InRS61} + \text{InRS62}) / \text{HOS}$ | 0.2388 |

【0123】 第三實施例

請參照第 3A 圖及第 3B 圖，其中第 3A 圖繪示依照本發明第三實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 3B 圖由左至右依序為第三實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 3C 圖為第三實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 3A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 300、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、第六透鏡 360、紅外線濾光片 370、成像面 380 以及影像感測元件 390。

【0124】 第一透鏡 310 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 312 為凸面，其像側面 314 為凸面，並皆為非球面，且像側面 314 具有一反曲點。

【0125】 第二透鏡 320 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 322 為凸面，其像側面 324 為凹面，並皆為非球面，且像側面 324 具有一反曲點。

【0126】 第三透鏡 330 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 332 為凹面，其像側面 334 為凹面，並皆為非球面，且像側面 334 具有一反曲點。

【0127】 第四透鏡 340 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 342 為凸面，其像側面 344 為凸面，並皆為非球面，且物側面 342 具有一反曲點。

【0128】 第五透鏡 350 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 352 為凹面，其像側面 354 為凸面，並皆為非球面，且像側面 354 具有一反曲點。

【0129】 第六透鏡 360 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 362

為凸面，其像側面 364 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 362 以及像側面 364 均具有一反曲點。

【0130】 紅外線濾光片 370 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 360 及成像面 380 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0131】 第三實施例的光學成像系統中，第二透鏡 320 至第五透鏡 350 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 626.9268$ ； $|f_1| + |f_6| = 8.336$ ；以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| > |f_1| + |f_6|$ 。

【0132】 第三實施例的光學成像系統中，第五透鏡 350 於光軸上的厚度為 TP5，第六透鏡 360 於光軸上的厚度為 TP6，其滿足下列條件：TP5= 0.72410 mm；以及 TP6= 0.68800 mm。

【0133】 第三實施例的光學成像系統中，第一透鏡 310、第二透鏡 320、第四透鏡 340 與第五透鏡 350 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_4 以及 f_5 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_2 + f_4 + f_5 = 628.87810$ mm；以及 $f_1 / (f_1 + f_2 + f_4 + f_5) = 0.00866$ 。藉此，有助於適當分配第一透鏡 310 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0134】 第三實施例的光學成像系統中，第三透鏡 330 與第六透鏡 360 之個別焦距分別為 f_3 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_3 + f_6 = -6.38470$ mm；以及 $f_6 / (f_3 + f_6) = 0.45260$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 360 之負屈折力至其他負透鏡。

【0135】 第三實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 362 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 364 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件：HVT61=1.2101；HVT62=1.7148；以及 HVT61/HVT62=0.7057。

【0136】 請配合參照下列表五以及表六。

表五、第三實施例透鏡數據

| 表五 第三實施例 | | | | | | |
|--|------|----|----|-----|------|----|
| f(焦距)= 3.41 mm ; f/HEP =1.8 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | 5.97426 | 0.496431 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 5.446 |
| 2 | | -6.15514 | 0.05 | | | | |
| 3 | 光圈 | 平面 | 0.002361 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | 2.04468 | 0.324758 | 塑膠 | 1.565 | 54.5 | 615.525 |
| 5 | | 1.93884 | 0.615634 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | -3.22426 | 0.3 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -3.495 |
| 7 | | 6.42088 | 0.05 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 4.5411 | 1.1937 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 5.772 |
| 9 | | -10.4719 | 0.162917 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | -12.8231 | 0.724083 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 2.151 |
| 11 | | -1.13294 | 0.05 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 2.69118 | 0.688028 | 塑膠 | 1.565 | 54.5 | -2.89 |
| 13 | | 0.92239 | 0.6 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.534576 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表六、第三實施例之非球面係數

| 表六 非球面係數 | | | | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 表面 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| k = | 17.21715 | -1.163963 | -6.508204 | -7.148286 | 3.84376 | -33.691666 |
| A4 = | 9.49691E-04 | 1.99939E-02 | 1.55525E-02 | -2.75884E-02 | -5.25772E-02 | -4.31395E-03 |
| A6 = | -1.28440E-02 | -8.34662E-03 | 1.98405E-03 | -3.71821E-02 | -7.77880E-02 | -1.03052E-02 |
| A8 = | -4.01831E-03 | -8.73713E-03 | -1.60859E-02 | 1.87766E-03 | 1.98523E-02 | 2.44174E-03 |
| A10 = | 1.43968E-03 | 7.21924E-03 | 1.65413E-02 | -6.39579E-03 | -3.59274E-02 | 3.47042E-05 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

| 表六 非球面係數 | | | | | | |
|----------|---|---|----|----|----|----|
| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -34.864589 | 28.303501 | 25.617079 | -2.655519 | -20.157262 | -3.95828 |
| A4 = | 8.70535E-03 | -3.66696E-02 | -2.78838E-03 | -1.61932E-02 | -2.38904E-02 | -4.40998E-02 |
| A6 = | 4.28171E-03 | -3.23338E-03 | 3.07224E-03 | 7.05722E-03 | -6.09639E-03 | 1.05125E-02 |
| A8 = | -1.90627E-03 | 7.22243E-05 | -2.75941E-03 | 7.14135E-04 | 1.75471E-03 | -2.40215E-03 |
| A10 = | 1.30895E-04 | 1.27960E-04 | -6.73084E-04 | -2.92983E-04 | 2.59934E-04 | 1.21236E-04 |
| A12 = | | | 7.70838E-04 | -3.36043E-05 | -8.16052E-05 | 2.78226E-05 |
| A14 = | | | -1.91247E-04 | 2.20027E-05 | 4.33474E-06 | -2.84058E-06 |

【0137】 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。

【0138】 依據表五及表六可得到下列條件式數值：

| 第三實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--|---------|
| TDT | 0.73 % | InRS21 | 0.2174 |
| ODT | 2.4503 % | InRS22 | 0.1243 |
| Σ PP | 628.8781 | InRS31 | -0.3799 |
| Σ NP | -6.3847 | InRS32 | 0.0598 |
| Σ PPR | 2.81150 | InRS41 | 0.2467 |
| f1/ Σ PP | 0.0087 | InRS42 | -0.6272 |
| f6/ Σ NP | 0.4526 | InRS51 | -0.3031 |
| In12 / f | 0.0153 | InRS52 | -0.7858 |
| HOS / f | 1.7570 | InRS61 | 0.0027 |
| HOS | 6.0025 | InRS62 | 0.1122 |
| InTL | 4.6579 | InRSO | 1.2660 |
| HOS / HOI | 2.5102 | InRSI | 1.7890 |
| InS / HOS | 0.9089 | Σ InRS | 3.0550 |
| InTL / HOS | 0.7760 | Σ InRS / InTL | 0.6559 |
| Σ TP / InTL | 0.8001 | Σ InRS / HOS | 0.5092 |
| InRS11 | 0.1162 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / InTL | 0.2584 |
| InRS12 | -0.0798 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / HOS | 0.2006 |

【0139】 第四實施例

請參照第 4A 圖及第 4B 圖，其中第 4A 圖繪示依照本發明第四實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 4B 圖由左至右依序為第四實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 4C 圖為第四實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 4A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 400、第一透鏡 410、第二透鏡 420、第三透鏡 430、第四透鏡 440、第五透鏡 450、第六透鏡 460、紅外線濾光片 470、成像面 480 以及影像感測元件 490。

【0140】 第一透鏡 410 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 412 為凸面，其像側面 414 為凸面，並皆為非球面，且物側面 412 具有一反曲點。

【0141】 第二透鏡 420 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 422 為凹面，其像側面 424 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 422 以及像側面 424 皆具有一反曲點。

【0142】 第三透鏡 430 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 432 為凸面，其像側面 434 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 432 以及像側面 434 皆具有一反曲點。

【0143】 第四透鏡 440 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 442 為凸面，其像側面 444 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 442 以及像側面 444 皆具有一反曲點。

【0144】 第五透鏡 450 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 452 為凸面，其像側面 454 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 452 具有三反曲點以及像側面 454 具有一反曲點。

【0145】 第六透鏡 460 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 462 為凸面，其像側面 464 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 462 具有二反曲點以及像側面 464 具有一反曲點。

【0146】 紅外線濾光片 470 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 460 及成像面 480 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0147】 第四實施例的光學成像系統中，第二透鏡 420 至第五透鏡 450 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 39.9704$ ； $|f_1| + |f_6| = 5.7839$ ；以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5|$

$| > | f_1 | + | f_6 |$ 。

【0148】 第四實施例的光學成像系統中，第五透鏡 450 於光軸上的厚度為 TP5，第六透鏡 460 於光軸上的厚度為 TP6，其滿足下列條件：TP5=1.0698 mm；以及 TP6= 0.3024 mm。

【0149】 第四實施例的光學成像系統中，第一透鏡 410、第三透鏡 430 與第五透鏡 450 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_1 、 f_3 以及 f_5 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_3 + f_5 = 26.89920$ mm；以及 $f_1 / (f_1 + f_3 + f_5) = 0.14607$ 。藉此，有助適當分配第一透鏡 410 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光行進過程顯著像差的產生。

【0150】 第四實施例的光學成像系統中，第二透鏡 420、第四透鏡 440 與第六透鏡 460 之個別焦距分別為 f_2 、 f_4 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_2 + f_4 + f_6 = -18.85510$ mm；以及 $f_6 / (f_2 + f_4 + f_6) = 0.09837$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 460 之負屈折力至其他負透鏡。

【0151】 第四實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 462 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 464 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件：HVT61=1.522；HVT62=1.8459；以及 HVT61/HVT62=0.8245。

【0152】 請配合參照下列表七以及表八。

表七、第四實施例透鏡數據

| 表七 | | 第四實施例 | | | | | |
|--|------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| f(焦距)= 3.4134 mm ; f/HEP =1.8 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 光圈 | 平面 | -0.03695 | | | | |
| 2 | 第一透鏡 | 2.96042 | 0.768201 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 3.929 |
| 3 | | -8.04403 | 0.614538 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | -2.68469 | 0.23 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -3.578 |
| 5 | | 11.7397 | 0.2 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | 3.0209 | 0.242774 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | 21.531 |
| 7 | | 3.8098 | 0.107426 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 4.59701 | 0.389017 | 塑膠 | 1.565 | 58 | -13.422 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------|----------|----|-------|------|--------|
| 9 | | 2.77464 | 0.152513 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | 3.76103 | 1.069755 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 1.439 |
| 11 | | -0.93087 | 0.094207 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 1.20521 | 0.302415 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -1.855 |
| 13 | | 0.51729 | 0.8 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.342623 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | 0.025248 | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表八、第四實施例之非球面係數

| 表面 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -3.41204E+00 | 2.21246E+01 | 2.76665E+00 | 1.61105E+01 | -9.91571E+00 | -4.83330E+00 |
| A4 = | 2.51678E-03 | -3.26840E-02 | 2.07547E-03 | -1.45149E-02 | -1.58152E-02 | -2.27130E-02 |
| A6 = | -2.68429E-02 | -2.15707E-02 | -3.08147E-02 | -1.39280E-02 | -1.22847E-02 | -1.61449E-03 |
| A8 = | 1.83114E-02 | 4.78614E-04 | -4.57583E-03 | -1.61388E-03 | 1.51549E-03 | -4.09830E-03 |
| A10 = | -1.86113E-02 | -3.49623E-03 | 1.73189E-02 | 1.57534E-03 | -2.84623E-03 | 4.36895E-04 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -3.40160E+01 | -2.46830E+01 | -3.85513E+01 | -4.08105E+00 | -1.51279E+01 | -3.55175E+00 |
| A4 = | -1.77864E-02 | -3.52892E-02 | -1.41572E-02 | -3.39946E-02 | -2.17514E-02 | -4.26340E-02 |
| A6 = | 1.02024E-03 | -6.93435E-03 | 7.85769E-03 | 1.67683E-02 | -1.98206E-03 | 1.06661E-02 |
| A8 = | 9.49453E-04 | -7.69417E-04 | -6.02819E-03 | 1.78122E-05 | 1.30920E-03 | -2.17470E-03 |
| A10 = | -1.51114E-03 | -8.55506E-07 | 8.74003E-04 | -2.41133E-04 | -1.32874E-04 | 6.76217E-05 |
| A12 = | | | 4.16615E-04 | -6.45810E-05 | 3.00444E-06 | 2.79173E-05 |
| A14 = | | | -9.47176E-05 | 1.14775E-05 | -8.22279E-09 | -2.40723E-06 |

【0153】 第四實施例中，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。

【0154】 依據表七及表八可得到下列條件式數值：

| 第四實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--|---------|
| TDT | 1.2 % | InRS21 | -0.3694 |
| ODT | 2.6035 % | InRS22 | -0.0433 |
| Σ PP | 26.8992 | InRS31 | -0.0124 |
| Σ NP | -18.8551 | InRS32 | 0.0032 |
| Σ PPR | 3.3971 | InRS41 | -0.0542 |
| f1/ Σ PP | 0.1461 | InRS42 | -0.2704 |
| f6/ Σ NP | 0.0984 | InRS51 | 0.0985 |
| IN12 / f | 0.1801 | InRS52 | -0.6712 |
| HOS / f | 1.6231 | InRS61 | 0.1697 |
| HOS | 5.5387 | InRS62 | 0.4399 |
| InTL | 4.1709 | InRSO | 0.8399 |
| HOS / HOI | 2.3188 | InRSI | 1.6503 |
| InS/ HOS | 0.9933 | Σ InRS | 2.4902 |
| InTL / HOS | 0.7530 | Σ InRS / InTL | 0.5970 |
| Σ TP / InTL | 0.7198 | Σ InRS / HOS | 0.4497 |
| InRS11 | 0.1356 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / InTL | 0.3307 |
| InRS12 | -0.2223 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / HOS | 0.2491 |

【0155】 第五實施例

請參照第 5A 圖及第 5B 圖，其中第 5A 圖繪示依照本發明第五實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 5B 圖由左至右依序為第五實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 5C 圖為第五實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 5A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 500、第一透鏡 510、第二透鏡 520、第三透鏡 530、第四透鏡 540、第

五透鏡 550、第六透鏡 560、紅外線濾光片 570、成像面 580 以及影像感測元件 590。

【0156】 第一透鏡 510 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 512 為凸面，其像側面 514 為凸面，並皆為非球面，且物側面 512 具有一反曲點。

【0157】 第二透鏡 520 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 522 為凸面，其像側面 524 為凹面，並皆為非球面，且像側面 524 具有一反曲點。

【0158】 第三透鏡 530 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 532 為凹面，其像側面 534 為凹面，並皆為非球面。

【0159】 第四透鏡 540 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 542 為凸面，其像側面 544 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 542 以及像側面 544 皆具有一反曲點。

【0160】 第五透鏡 550 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 552 為凹面，其像側面 554 為凸面，並皆為非球面，且像側面 554 具有一反曲點。

【0161】 第六透鏡 560 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 562 為凸面，其像側面 564 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 562 具有三反曲點以及像側面 564 具有一反曲點。

【0162】 紅外線濾光片 570 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 560 及成像面 580 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0163】 第五實施例的光學成像系統中，第二透鏡 520 至第五透鏡 550 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 23.8996$ ；以及 $|f_1| + |f_6| = 6.9777$ 。

【0164】 第五實施例的光學成像系統中，第五透鏡 550 於光軸上的厚度為 TP_5 ，第六透鏡 560 於光軸上的厚度為 TP_6 ，其滿足下列條件： $TP_5 = 0.5829$ mm；以及 $TP_6 = 0.4317$ mm。

【0165】 第五實施例的光學成像系統中，第一透鏡 510、第四透鏡 540 與第五透鏡 550 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_1 、 f_4 以及 f_5 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_4 + f_5 = 14.24420$ mm；以及 $f_1 / (f_1 + f_4 + f_5) = 0.23389$ 。藉此，有助於適當分配第一透鏡 510 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0166】 第五實施例的光學成像系統中，第二透鏡 520、第三透鏡 530

與第六透鏡 560 之個別焦距分別為 f_2 、 f_3 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_2 + f_3 + f_6 = -16.63310 \text{ mm}$ ；以及 $f_6 / (f_2 + f_3 + f_6) = 0.21921$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 560 之負屈折力至其他負透鏡。

【0167】 第五實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 562 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT_{61} ，第六透鏡像側面 564 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT_{62} ，其滿足下列條件： $HVT_{61} = 1.316$ ； $HVT_{62} = 1.4989$ ；以及 $HVT_{61}/HVT_{62} = 0.8780$ 。

【0168】 請配合參照下列表九以及表十。

表九、第五實施例透鏡數據

| 表九 第五實施例 | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----|-------|------|--------|
| f(焦距)= 3.4303 mm ; f/HEP =2.0 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | 3.99525 | 0.500808 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 3.332 |
| 2 | | -3.39829 | 0.05 | | | | |
| 3 | 光圈 | 平面 | 0 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | 2.35929 | 0.3 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -7.758 |
| 5 | | 1.49629 | 0.514547 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | -5.18369 | 0.3 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -5.229 |
| 7 | | 8.36747 | 0.053933 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 4.11823 | 0.69161 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 8.525 |
| 9 | | 26.68403 | 0.258517 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | -2.54463 | 0.582886 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 2.388 |
| 11 | | -0.95459 | 0.148169 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 1.46999 | 0.431727 | 塑膠 | 1.565 | 58 | -3.646 |
| 13 | | 0.76689 | 0.7 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.472553 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | -0.0026 | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表十、第五實施例之非球面係數

表十 非球面係數

| 表面 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 6.87659 | -31.944858 | -10.200663 | -7.560749 | 3.437669 | 29.84156 |
| A4 = | -1.89171E-02 | 3.88900E-03 | 7.95516E-03 | -3.16768E-02 | -2.91849E-02 | -7.10481E-05 |
| A6 = | -1.99166E-02 | -1.75129E-02 | 2.26164E-02 | -3.23378E-02 | -7.45514E-02 | -7.24042E-04 |
| A8 = | 3.42930E-03 | 7.81571E-04 | -3.02903E-02 | 1.72587E-04 | -2.24902E-02 | -2.29731E-03 |
| A10 = | -5.08451E-03 | -1.32039E-04 | 1.32458E-02 | -1.39503E-02 | 1.07346E-02 | 2.70448E-04 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

表十 非球面係數

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -20.67855 | 50 | -17.698486 | -3.187918 | -5.059866 | -3.797548 |
| A4 = | -4.21748E-02 | -1.70004E-02 | 2.18166E-02 | -6.36207E-02 | -7.14836E-02 | -6.60024E-02 |
| A6 = | 2.30806E-02 | -1.23822E-02 | 1.58354E-03 | 2.08955E-02 | 9.86450E-03 | 1.55624E-02 |
| A8 = | 9.58718E-03 | -4.85864E-03 | -8.84565E-03 | 2.37930E-03 | 7.39438E-04 | -3.54411E-03 |
| A10 = | -8.32451E-03 | -1.65111E-03 | -1.10574E-03 | 5.79531E-04 | -8.18113E-04 | 1.58801E-04 |
| A12 = | | | 6.08287E-04 | 3.41368E-04 | 1.95064E-04 | 4.35927E-05 |
| A14 = | | | -1.82586E-04 | -1.98747E-04 | -1.52614E-05 | -4.70997E-06 |

【0169】 第五實施例中，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。

【0170】 依據表九及表十可得到下列條件式數值：

| 第五實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--------|---------|
| TDT | 0.633 % | InRS21 | 0.1340 |
| ODT | 2.4744 % | InRS22 | 0.1482 |
| Σ PP | 14.2442 | InRS31 | -0.1760 |
| Σ NP | -16.6331 | InRS32 | 0.0927 |
| Σ PPR | 2.8554 | InRS41 | 0.1064 |
| f1/ Σ PP | 0.2339 | InRS42 | -0.2651 |

| | | | |
|------------------|---------|--|---------|
| $f6/\Sigma NP$ | 0.2192 | InRS51 | -0.3241 |
| $IN12/f$ | 0.0146 | InRS52 | -0.6771 |
| HOS/f | 1.5229 | InRS61 | 0.0230 |
| HOS | 5.2021 | InRS62 | -0.1780 |
| InTL | 3.8322 | InRSO | 0.8829 |
| HOS/HOI | 2.1759 | InRSI | 1.4930 |
| InS/HOS | 0.8941 | $\Sigma InRS $ | 2.3759 |
| $InTL/HOS$ | 0.7367 | $\Sigma InRS /InTL$ | 0.6200 |
| $\Sigma TP/InTL$ | 0.7325 | $\Sigma InRS /HOS$ | 0.4569 |
| InRS11 | 0.1193 | $(InRS1 + InRS2 + InRS61 + InRS62)/InTL$ | 0.3137 |
| InRS12 | -0.1320 | $(InRS1 + InRS2 + InRS61 + InRS62)/HOS$ | 0.2312 |

【0171】 第六實施例

請參照第 6A 圖及第 6B 圖，其中第 6A 圖繪示依照本發明第六實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 6B 圖由左至右依序為第六實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 6C 圖為第六實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 6A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 600、第一透鏡 610、第二透鏡 620、第三透鏡 630、第四透鏡 640、第五透鏡 650、第六透鏡 660、紅外線濾光片 670、成像面 680 以及影像感測元件 690。

【0172】 第一透鏡 610 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 612 為凸面，其像側面 614 為凸面，並皆為非球面，且物側面 612 具有一反曲點。

【0173】 第二透鏡 620 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 622 為凹面，其像側面 624 為凸面，並皆為非球面。

【0174】 第三透鏡 630 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 632 為凸面，其像側面 634 為凸面，並皆為非球面，且物側面 632 具有一反曲點。

【0175】 第四透鏡 640 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 642 為凸面，其像側面 644 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 642 具有一反曲點以及像側面 644 具有二反曲點。

【0176】 第五透鏡 650 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 652

為凸面，其像側面 654 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 652 以及像側面 654 均具有一反曲點。

【0177】 第六透鏡 660 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 662 為凸面，其像側面 664 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 662 具有三反曲點以及像側面 664 具有一反曲點。

【0178】 紅外線濾光片 670 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 660 及成像面 680 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0179】 第六實施例的光學成像系統中，第二透鏡 620 至第五透鏡 650 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 17.6014$ ；以及 $|f_1| + |f_6| = 101.1623$ 。

【0180】 第六實施例的光學成像系統中，第五透鏡 650 於光軸上的厚度為 TP5，第六透鏡 660 於光軸上的厚度為 TP6，其滿足下列條件： $TP5 = 0.3$ mm；以及 $TP6 = 0.4729$ mm。

【0181】 第六實施例的光學成像系統中，第一透鏡 610、第三透鏡 630 與第四透鏡 640 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_1 、 f_3 以及 f_4 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_1 + f_3 + f_4 = 13.65620$ mm；以及 $f_1 / (f_1 + f_3 + f_4) = 0.27321$ 。藉此，有助於適當分配第一透鏡 210 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0182】 第六實施例的光學成像系統中，第二透鏡 620、第五透鏡 650 與第六透鏡 660 之個別焦距分別為 f_2 、 f_3 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_2 + f_3 + f_6 = -105.10750$ mm；以及 $f_6 / (f_2 + f_3 + f_6) = 0.92697$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 660 之負屈折力至其他負透鏡。

【0183】 第六實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 662 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 664 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件： $HVT61 = 1.0315$ ； $HVT62 = 1.3676$ ；以及 $HVT61 / HVT62 = 0.7542$ 。

【0184】 請配合參照下列表十一以及表十二。

表十一、第六實施例透鏡數據

| 表十一 | | 第六實施例 | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| f(焦距)=3.4081 mm ; f/HEP =2.4 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 光圈 | 平面 | 0.029668 | | | | |
| 2 | 第一透鏡 | 2.8954 | 0.52156 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 3.731 |
| 3 | | -7.24759 | 0.689145 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | -1.48413 | 0.23 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -4.532 |
| 5 | | -3.41132 | 0.239872 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | 6.30964 | 0.965044 | 塑膠 | 1.565 | 54.5 | 3.133 |
| 7 | | -2.32431 | 0.05 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 19.2363 | 0.282111 | 塑膠 | 1.64 | 23.3 | 6.792 |
| 9 | | -5.58426 | 0.05 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | 528.1766 | 0.3 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -3.144 |
| 11 | | 1.82622 | 0.324626 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 1.19176 | 0.472858 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -97.429 |
| 13 | | 0.9967 | 0.5 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.225151 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | 0.001697 | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表十二、第六實施例之非球面係數

| 表十二 非球面係數 | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 表面 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| k = | -9.690012 | 36.32293 | -0.650766 | 5.727585 | -44.749031 | 0.228574 |
| A4 = | 1.05589E-02 | -5.22120E-02 | -5.02780E-02 | -3.71271E-02 | -1.30476E-02 | 3.44159E-03 |
| A6 = | -5.72757E-02 | -4.86417E-02 | -2.62871E-02 | 3.65516E-03 | -5.12597E-03 | -4.60924E-03 |
| A8 = | 1.84626E-02 | 9.52386E-03 | -1.47042E-02 | 7.38554E-03 | 2.06184E-03 | -7.50965E-04 |
| A10 = | -7.73362E-02 | -4.64593E-02 | 1.17599E-02 | 2.32848E-03 | -1.35137E-03 | -2.32002E-04 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

表十二 非球面係數

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 18.842408 | 9.116297 | -50 | -7.083912 | -2.733238 | -2.183834 |
| A4 = | -4.20777E-02 | 4.03037E-02 | -4.14358E-03 | -3.50610E-02 | -1.35902E-01 | -1.38907E-01 |
| A6 = | -7.37499E-03 | -9.53185E-03 | -7.07317E-04 | -5.62341E-03 | -3.38444E-03 | 3.84160E-02 |
| A8 = | -2.16379E-03 | 5.21507E-04 | 5.58814E-04 | 1.62949E-03 | 3.81361E-03 | -6.91706E-03 |
| A10 = | -6.58047E-04 | 5.64967E-04 | -3.57723E-05 | 5.75600E-05 | 1.07507E-03 | -2.14617E-04 |
| A12 = | | | -1.36856E-04 | -2.07819E-04 | -1.30084E-04 | 2.94230E-04 |
| A14 = | | | -5.75920E-05 | 3.27006E-05 | -2.22776E-05 | -2.99856E-05 |

【0185】 第六實施例中，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。

【0186】 依據表十一及表十二可得到下列條件式數值：

| 第六實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|-----------|--------------------------|---------|
| TDT | 1.17 % | InRS21 | -0.4142 |
| ODT | 2.4217 % | InRS22 | -0.2903 |
| Σ PP | 13.6562 | InRS31 | 0.0206 |
| Σ NP | -105.1075 | InRS32 | -0.6228 |
| Σ PPR | 2.5098 | InRS41 | -0.2668 |
| f1/ Σ PP | 0.2732 | InRS42 | -0.1350 |
| f6/ Σ NP | 0.9270 | InRS51 | -0.1165 |
| IN12 / f | 0.2017 | InRS52 | -0.0388 |
| HOS / f | 1.4773 | InRS61 | -0.1941 |
| HOS | 5.0521 | InRS62 | -0.0250 |
| InTL | 4.1252 | InRSO | 1.0921 |
| HOS / HOI | 2.1115 | InRSI | 1.2495 |
| InS / HOS | 1.0059 | Σ InRS | 2.3415 |
| InTL / HOS | 0.8165 | Σ InRS / InTL | 0.5676 |
| Σ TP / InTL | 0.6719 | Σ InRS / HOS | 0.4638 |

| | | | |
|--------|---------|---|--------|
| InRS11 | 0.0799 | $(\lnRS51 + \lnRS52 + \lnRS61 + \lnRS62) / \lnTL$ | 0.0908 |
| InRS12 | -0.1375 | $(\lnRS51 + \lnRS52 + \lnRS61 + \lnRS62) / \text{HOS}$ | 0.0742 |

【0187】 第七實施例

請參照第 7A 圖及第 7B 圖，其中第 7A 圖繪示依照本發明第七實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 7B 圖由左至右依序為第七實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 7C 圖為第七實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 7A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 700、第一透鏡 710、第二透鏡 720、第三透鏡 730、第四透鏡 740、第五透鏡 750、第六透鏡 760、紅外線濾光片 770、成像面 780 以及影像感測元件 790。

【0188】 第一透鏡 710 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 712 為凸面，其像側面 714 為凸面，並皆為非球面，且物側面 712 具有一反曲點。

【0189】 第二透鏡 720 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 722 為凸面，其像側面 724 為凹面，並皆為非球面，且像側面 724 具有一反曲點。

【0190】 第三透鏡 730 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 732 為凹面，其像側面 734 為凹面，並皆為非球面，且像側面 734 具有一反曲點。

【0191】 第四透鏡 740 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 742 為凸面，其像側面 744 為凸面，並皆為非球面，且物側面 742 具有一反曲點。

【0192】 第五透鏡 750 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 752 為凹面，其像側面 754 為凸面，並皆為非球面，且其物側面 752 具有二反曲點以及像側面 754 具有一反曲點。

【0193】 第六透鏡 760 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 762 為凸面，其像側面 764 為凹面，並皆為非球面，且其物側面 762 以及像側面 764 均具有一反曲點。

【0194】 紅外線濾光片 770 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 760 及成像面 780 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0195】 第七實施例的光學成像系統中，第二透鏡 720 至第五透鏡 750 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 31.6894$ ； $|f_1| + |f_6| = 13.6375$ ；以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5|$

$| > | f1 | + | f6 |$ 。

【0196】 第七實施例的光學成像系統中，第五透鏡 750 於光軸上的厚度為 TP5，第六透鏡 760 於光軸上的厚度為 TP6，其滿足下列條件：TP5=0.7898 mm；以及 TP6=0.5194 mm。

【0197】 第七實施例的光學成像系統中，第一透鏡 710 與第四透鏡 740 均為正透鏡，其個別焦距分別為 $f1$ 以及 $f4$ ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f1 + f4 = 5.71460$ mm；以及 $f1 / (f1 + f4) = 0.88337$ 。藉此，有助於適當分配第一透鏡 710 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光線行進過程顯著像差的產生。

【0198】 第七實施例的光學成像系統中，第二透鏡 720、第三透鏡 730、第五透鏡 750 與第六透鏡 760 之個別焦距分別為 $f2$ 、 $f3$ 、 $f5$ 以及 $f6$ ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f2 + f3 + f5 + f6 = -25.59990$ mm；以及 $f6 / (f2 + f3 + f5 + f6) = 0.33552$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 760 之負屈折力至其他負透鏡。

【0199】 第七實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 762 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 764 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件：HVT61=1.9335；HVT62=1.8302；以及 HVT61/HVT62=1.0564。

【0200】 請配合參照下列表十三以及表十四。

表十三、第七實施例透鏡數據

| 表十三 | | 第七實施例 | | | | | |
|--|------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| f(焦距)= 3.4197 mm ; f/HEP =1.7 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | 5.2866 | 0.469119 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 5.048 |
| 2 | | -5.99538 | 0.05 | | | | |
| 3 | 光圈 | 平面 | 0 | | | | |
| 4 | 第二透鏡 | 1.76211 | 0.3 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -20.403 |
| 5 | | 1.43853 | 0.640983 | | | | |
| 6 | 第三透鏡 | -4.76534 | 0.3 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -3.614 |
| 7 | | 4.1608 | 0.05 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | 3.57443 | 0.978416 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 4.28 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------------|----------|----------|----|-------|------|--------|
| 9 | | -6.73755 | 0.189064 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | -2.10986 | 0.78978 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 3.392 |
| 11 | | -1.1401 | 0.05 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | 1.16736 | 0.519417 | 塑膠 | 1.565 | 54.5 | -8.589 |
| 13 | | 0.78985 | 0.7 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.756036 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | 0.010617 | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表十四、第七實施例之非球面係數

| 表面 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 12.466473 | -50 | -5.0659 | -4.806836 | 8.283914 | -33.99858 |
| A4 = | 1.89736E-02 | 2.07038E-02 | -1.08458E-02 | -2.96702E-02 | -7.08836E-02 | -2.02957E-02 |
| A6 = | -2.36261E-02 | -2.14762E-02 | 6.86963E-03 | -2.15468E-02 | -2.75883E-02 | 6.76633E-04 |
| A8 = | 6.05381E-03 | 3.51469E-03 | -1.95561E-02 | -7.60562E-03 | -2.86113E-02 | -8.97272E-04 |
| A10 = | -3.53279E-03 | 1.39755E-04 | 1.64355E-02 | 1.65020E-03 | -7.25414E-03 | -6.57999E-05 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | -20.538144 | -20.871821 | -16.561281 | -2.333164 | -3.517746 | -3.031012 |
| A4 = | -1.77104E-02 | 1.79039E-02 | 1.97141E-03 | -3.34938E-02 | -3.66543E-02 | -4.76207E-02 |
| A6 = | 5.14043E-03 | -1.03788E-02 | 1.10928E-02 | 4.34909E-03 | 7.59381E-03 | 1.56733E-02 |
| A8 = | 3.98472E-03 | -1.18451E-03 | -5.13939E-03 | -1.06711E-03 | 3.73524E-04 | -3.60832E-03 |
| A10 = | -1.89812E-03 | -2.56206E-04 | -6.88328E-04 | 6.17426E-04 | -8.93901E-04 | 1.10151E-04 |
| A12 = | | | 5.56875E-04 | 5.40237E-04 | 1.88845E-04 | 4.77665E-05 |
| A14 = | | | -6.46369E-05 | -1.27675E-04 | -1.19886E-05 | -4.02102E-06 |

【0201】 第七實施例中，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。

【0202】 依據表十三及表十四可得到下列條件式數值：

| 第七實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--|---------|
| TDT | 0.59 % | InRS21 | 0.2426 |
| ODT | 2.3778 % | InRS22 | 0.2072 |
| Σ PP | 5.7146 | InRS31 | -0.3601 |
| Σ NP | -25.5999 | InRS32 | 0.0501 |
| Σ PPR | 2.42019 | InRS41 | 0.1573 |
| f1/ Σ PP | 0.8834 | InRS42 | -0.5012 |
| f6/ Σ NP | 0.3355 | InRS51 | -0.3462 |
| IN12 / f | 0.0146 | InRS52 | -0.8727 |
| HOS / f | 1.7564 | InRS61 | 0.4619 |
| HOS | 6.0034 | InRS62 | 0.2150 |
| InTL | 4.3368 | InRSO | 1.7245 |
| HOS / HOI | 2.5098 | InRSI | 1.9290 |
| InS / HOS | 0.9135 | Σ InRS | 3.6535 |
| InTL / HOS | 0.7224 | Σ InRS / InTL | 0.8424 |
| Σ TP / InTL | 0.7740 | Σ InRS / HOS | 0.6089 |
| InRS11 | 0.1564 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / InTL | 0.4371 |
| InRS12 | -0.0828 | (InRS51 + InRS52 + InRS61 + InRS62) / HOS | 0.3160 |

【0203】 第八實施例

請參照第 8A 圖及第 8B 圖，其中第 8A 圖繪示依照本發明第八實施例的一種光學成像系統的示意圖，第 8B 圖由左至右依序為第八實施例的光學成像系統的球差、像散及光學畸變曲線圖。第 8C 圖為第八實施例的光學成像系統的 TV 畸變曲線圖。由第 8A 圖可知，光學成像系統由物側至像側依序包含光圈 800、第一透鏡 810、第二透鏡 820、第三透鏡 830、第四透鏡 840、第五透鏡 850、第六透鏡 860、紅外線濾光片 870、成像面 880 以及影像感測元

件 890。

【0204】 第一透鏡 810 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 812 為凸面，其像側面 814 為凸面，並皆為非球面。

【0205】 第二透鏡 820 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 822 為凸面，其像側面 824 為凹面，並皆為非球面。

【0206】 第三透鏡 830 具有正折力，且為塑膠材質，其物側面 832 為凸面，其像側面 834 為凹面，並皆為非球面，且像側面 834 具有一反曲點。

【0207】 第四透鏡 840 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 842 為凹面，其像側面 844 為凸面，並皆為非球面。

【0208】 第五透鏡 850 具有正屈折力，且為塑膠材質，其物側面 852 為凸面，其像側面 854 為凸面，並皆為非球面。

【0209】 第六透鏡 860 具有負屈折力，且為塑膠材質，其物側面 862 為凹面，其像側面 864 為凹面，並皆為非球面。

【0210】 紅外線濾光片 870 為玻璃材質，其設置於第六透鏡 860 及成像面 880 間且不影響光學成像系統的焦距。

【0211】 第八實施例的光學成像系統中，第二透鏡 820 至第五透鏡 850 的焦距分別為 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 ，其滿足下列條件： $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| = 52.1863$ ； $|f_1| + |f_6| = 11.6289$ ；以及 $|f_2| + |f_3| + |f_4| + |f_5| > |f_1| + |f_6|$ 。

【0212】 第八實施例的光學成像系統中，第五透鏡 850 於光軸上的厚度為 TP_5 ，第六透鏡 860 於光軸上的厚度為 TP_6 ，其滿足下列條件： $TP_5 = 1.92608$ mm；以及 $TP_6 = 0.237892$ mm。

【0213】 第八實施例的光學成像系統中，第三透鏡 830、第四透鏡 840 與第五透鏡 850 均為正透鏡，其個別焦距分別為 f_3 、 f_4 以及 f_5 ，所有具正屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $\Sigma PP = f_3 + f_4 + f_5 = 12.47806$ mm；以及 $f_3 / (f_3 + f_4 + f_5) = 0.23277096$ 。藉此，有助適當分配第三透鏡 830 之正屈折力至其他正透鏡，以抑制入射光行進過程顯著像差的產生。

【0214】 第八實施例的光學成像系統中，第一透鏡 810、第二透鏡 820 與第六透鏡 860 之個別焦距分別為 f_1 、 f_2 以及 f_6 ，所有具負屈折力的透鏡之焦距總和為 ΣNP ，其滿足下列條件： $\Sigma NP = f_1 + f_2 + f_6 = -51.59447$ mm；以

及 $f_6/(f_1+f_2+f_6)=0.039540866$ 。藉此，有助於適當分配第六透鏡 860 之負屈折力至其他負透鏡。

【0215】 第八實施例的光學成像系統中，第六透鏡物側面 862 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT61，第六透鏡像側面 864 的臨界點與光軸的垂直距離為 HVT62，其滿足下列條件：HVT61=0；HVT62=1.0988；以及 HVT61/HVT62=0。

【0216】 請配合參照下列表十五以及表十六。

表十五、第八實施例透鏡數據

| 表十五 | | 第八實施例 | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----|-------|------|---------|
| f(焦距)= 3.41 mm ; f/HEP=2.0 ; HAF(半視角)= 35 deg | | | | | | | |
| 表面 | 曲率半徑 | | 厚度 | 材質 | 折射率 | 色散係數 | 焦距 |
| 0 | 被攝物 | 平面 | 平面 | | | | |
| 1 | 第一透鏡 | 3.00295 | 0.420497 | 塑膠 | 1.607 | 26.6 | -9.5765 |
| 2 | | 1.87533 | 0.511223 | | | | |
| 3 | 第二透鏡 | 1.79755 | 0.886934 | 塑膠 | 1.64 | 23.3 | -39.663 |
| 4 | | 1.35544 | 0.05 | | | | |
| 5 | 第三透鏡 | 1.40401 | 0.744021 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 2.9139 |
| 6 | | 7.713 | 0.084074 | | | | |
| 7 | 光圈 | 平面 | 0.468038 | | | | |
| 8 | 第四透鏡 | -1.6021 | 0.622474 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 7.0252 |
| 9 | | -1.3015 | 0.05 | | | | |
| 10 | 第五透鏡 | 11.89975 | 1.926079 | 塑膠 | 1.565 | 58 | 2.5842 |
| 11 | | -1.56705 | 0.468349 | | | | |
| 12 | 第六透鏡 | -1.56671 | 0.237892 | 塑膠 | 1.583 | 30.2 | -2.0524 |
| 13 | | 5.34744 | 0.243168 | | | | |
| 14 | 紅外線 濾光片 | 平面 | 0.2 | | 1.517 | 64.2 | |
| 15 | | 平面 | 0.286593 | | | | |
| 16 | 成像面 | 平面 | 0.000659 | | | | |
| | | | | | | | |
| 參考波長 (d-line) 為 587.5 nm | | | | | | | |

表十六、第八實施例之非球面係數

| |
|-----------|
| 表十六 非球面係數 |
|-----------|

| 表面 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| k = | 1.170689 | -0.755935 | -0.31221 | 0.674712 | 0.776053 | 9.136786 |
| A4 = | -1.06093E-03 | -1.64339E-02 | -4.37922E-02 | -5.33095E-02 | -9.94125E-03 | -2.11946E-03 |
| A6 = | 1.12026E-03 | 4.30502E-03 | -6.14891E-03 | 4.69365E-02 | 8.05170E-02 | -2.60130E-02 |
| A8 = | -1.55188E-04 | 3.04585E-04 | 2.12272E-03 | -5.28256E-03 | -1.60339E-02 | 7.12796E-03 |
| A10 = | 2.73449E-05 | -2.52914E-05 | -3.89716E-04 | -2.82012E-02 | -2.07123E-02 | -6.13917E-03 |
| A12 = | | | | | | |
| A14 = | | | | | | |

| 表十六 非球面係數 | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 表面 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| k = | 3.015501 | 0.259765 | -5.869012 | -1.532661 | -0.556401 | -21.298168 |
| A4 = | -4.35593E-02 | 2.48924E-02 | 1.40132E-02 | 8.60179E-03 | 3.44078E-03 | -3.46697E-02 |
| A6 = | -7.14757E-03 | -2.15956E-02 | -1.26884E-03 | -6.39645E-03 | 1.09159E-02 | 3.83764E-03 |
| A8 = | 6.06085E-02 | 3.80214E-02 | 1.25666E-04 | 1.71707E-03 | 1.60700E-04 | -2.21808E-04 |
| A10 = | -4.34538E-02 | -1.25439E-02 | 3.96348E-05 | 1.91249E-04 | -1.59080E-04 | -1.17270E-05 |
| A12 = | | | -2.85753E-06 | -3.88522E-06 | -1.93209E-05 | 8.76975E-07 |
| A14 = | | | -1.10366E-06 | -7.39802E-06 | 6.59872E-06 | -1.34669E-07 |

【0217】 第八實施例中，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。

【0218】 依據表十五及表十六可得到下列條件式數值：

| 第八實施例(使用主要參考波長 555 nm) | | | |
|------------------------|----------|--------|---------|
| TDT | 0.894 % | InRS21 | 0.1763 |
| ODT | 2.497 % | InRS22 | 0.2141 |
| Σ PP | 12.4781 | InRS31 | 0.2392 |
| Σ NP | -51.5945 | InRS32 | 0.0274 |
| Σ PPR | 3.0612 | InRS41 | -0.1479 |
| f3/ Σ PP | 0.2328 | InRS42 | -0.1937 |
| f1/ Σ NP | 0.1845 | InRS51 | 0.0195 |
| IN12 / f | 0.1499 | InRS52 | -0.0514 |

| | | | |
|----------------------------------|--------|---|---------|
| HOS / f | 2.1134 | InRS61 | -0.0145 |
| HOS | 7.2 | InRS62 | 0.0026 |
| InTL | 6.4696 | InRSO | 0.7236 |
| HOS / HOI | 3.0156 | InRSI | 0.6552 |
| InS/ HOS | 0.6253 | $\Sigma \text{InRS} $ | 1.3788 |
| InTL / HOS | 0.8986 | $\Sigma \text{InRS} / \text{InTL}$ | 0.2131 |
| $\Sigma \text{TP} / \text{InTL}$ | 0.7478 | $\Sigma \text{InRS} / \text{HOS}$ | 0.1916 |
| InRS11 | 0.1263 | $(\text{InRS51} + \text{InRS52} + \text{InRS61} + \text{InRS62}) / \text{InTL}$ | 0.0136 |
| InRS12 | 0.1660 | $(\text{InRS51} + \text{InRS52} + \text{InRS61} + \text{InRS62}) / \text{HOS}$ | 0.0122 |

【0219】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【0220】 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】

光學成像系統：10、20、30、40、50、60、70、80

光圈：100、200、300、400、500、600、700、800

第一透鏡：110、210、310、410、510、610、710、810

物側面：112、212、312、412、512、612、712、812

像側面：114、214、314、414、514、614、714、814

第二透鏡：120、220、320、420、520、620、720、820

物側面：122、222、322、422、522、622、722、822

像側面：124、224、324、424、524、624、724、824

第三透鏡：130、230、330、430、530、630、730、830

物側面：132、232、332、432、532、632、732、832

像側面: 134、234、334、434、534、634、734、834

第四透鏡: 140、240、340、440、540、640、740、840

物側面: 142、242、342、442、542、642、742、842

像側面: 144、244、344、444、544、644、744、844

第五透鏡: 150、250、350、450、550、650、750、850

物側面: 152、252、352、452、552、652、752、852

像側面: 154、254、354、454、554、654、754、854

第六透鏡: 160、260、360、460、560、660、760、860

物側面: 162、262、362、462、562、662、762、862

像側面: 164、264、364、464、564、664、764、864

紅外線濾光片: 170、270、370、470、570、670、770、870

成像面: 180、280、380、480、580、680、780、880

影像感測元件: 190、290、390、490、590、690、790、890

光學成像系統之焦距: f

第一透鏡的焦距: f_1 ；第二透鏡的焦距: f_2 ；第三透鏡的焦距: f_3

；第四透鏡的焦距: f_4 ；第五透鏡的焦距: f_5 ；第六透鏡的焦距: f_6

光學成像系統之光圈值: f/HEP ； F_{no} ； $F\#$

光學成像系統之最大視角的一半: HAF

第一透鏡的色散係數: NA_1

第二透鏡至第六透鏡的色散係數: NA_2 、 NA_3 、 NA_4 、 NA_5 、 NA_6

第一透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_1 、 R_2

第二透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_3 、 R_4

第三透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_5 、 R_6

第四透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_7 、 R_8

第五透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_9 、 R_{10}

第六透鏡物側面以及像側面的曲率半徑: R_{11} 、 R_{12}

第一透鏡於光軸上的厚度: TP_1

第二透鏡至第六透鏡於光軸上的厚度: TP_2 、 TP_3 、 TP_4 、 TP_5 、 TP_6

所有具屈折力之透鏡的厚度總和: $\sum TP$

第一透鏡與第二透鏡於光軸上的間隔距離: IN_{12}

第二透鏡與第三透鏡於光軸上的間隔距離: IN23
 第三透鏡與第四透鏡於光軸上的間隔距離: IN34
 第四透鏡與第五透鏡於光軸上的間隔距離: IN45
 第五透鏡與第六透鏡於光軸上的間隔距離: IN56
 第六透鏡物側面於光軸上的交點至第六透鏡物側面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離: InRS61
 第六透鏡物側面上最接近光軸的反曲點: IF611 ; 該點沉陷量:SGI611
 第六透鏡物側面上最接近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離: HIF611
 第六透鏡像側面上最接近光軸的反曲點: IF621 ; 該點沉陷量:SGI621
 第六透鏡像側面上最接近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離: HIF621
 第六透鏡物側面上第二接近光軸的反曲點: IF612;該點沉陷量:SGI612
 第六透鏡物側面第二接近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離: HIF612
 第六透鏡像側面上第二接近光軸的反曲點: IF622;該點沉陷量:SGI622
 第六透鏡像側面第二接近光軸的反曲點與光軸間的垂直距離: HIF622
 第六透鏡物側面的臨界點 : C61
 第六透鏡像側面的臨界點 : C62
 第六透鏡物側面的臨界點與光軸的水平位移距離: SGC61
 第六透鏡像側面的臨界點與光軸的水平位移距離: SGC62
 第六透鏡物側面的臨界點與光軸的垂直距離: HVT61
 第六透鏡像側面的臨界點與光軸的垂直距離: HVT62
 系統總高度 (第一透鏡物側面至成像面於光軸上的距離): HOS
 影像感測元件的對角線長度: Dg
 光圈至成像面的距離: InS
 第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面的距離: InTL
 第六透鏡像側面至該成像面的距離: InB
 影像感測元件有效感測區域對角線長的一半 (最大像高): HOI
 光學成像系統於結像時之 TV 畸變 (TV Distortion) : TDT
 光學成像系統於結像時之光學畸變 (Optical Distortion) : ODT

申請專利範圍

1. 一種光學成像系統，由物側至像側依序包含：
 - 一第一透鏡，具有屈折力；
 - 一第二透鏡，具有屈折力；
 - 一第三透鏡，具有屈折力；
 - 一第四透鏡，具有屈折力；
 - 一第五透鏡，具有屈折力；
 - 一第六透鏡，具有屈折力；以及
 - 一成像面，其中該光學成像系統具有屈折力的透鏡為六枚，該第一透鏡至該第六透鏡中至少一透鏡具有正屈折力，並且該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之入射瞳直徑為 HEP ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 $InTL$ ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ， $InRSO$ 以及 $InRSI$ 的總和為 $\Sigma | InRS |$ ，其

滿足下列條件： $1.0 \leq f/HEP \leq 6.0$ ； $0.5 \leq HOS/f \leq 3.0$ ； $0 < \Sigma | \ln RS | / \ln TL \leq 5$ 。

2. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該光學成像系統於結像時之TV畸變為TDT，其滿足下列公式： $|TDT| < 60\%$ 。

3. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該光學成像系統於結像時之光學畸變為ODT，其滿足下列公式： $|ODT| \leq 50\%$ 。

4. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該光學成像鏡片系統滿足下列公式： $0 \text{ mm} < HOS \leq 20 \text{ mm}$ 。

5. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該光學成像鏡片系統之可視角度的一半為HAF，其滿足下列公式： $10 \text{ deg} \leq HAF \leq 70 \text{ deg}$ 。

6. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該些透鏡中至少兩透鏡其個別之至少一表面具有至少一反曲點。

7. 如請求項1所述之光學成像系統，其中該光學成像鏡片系統滿足下列公式： $0.6 \leq \ln TL / HOS \leq 0.9$ 。

8. 如請求項1所述之光學成像系統，其中所有該些具屈折力之透鏡的厚度總和為 ΣTP ，其滿足下列條件： $0.45 \leq \Sigma TP / \ln TL \leq 0.95$ 。

9. 如請求項1所述之光學成像系統，其中更包括一光圈，並且於該光圈至該成像面具有距離 $\ln S$ ，其滿足下列公式： $0.5 \leq \ln S / HOS \leq 1.1$ 。

10. 一種光學成像系統，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有屈折力；

一第二透鏡，具有屈折力；

一第三透鏡，具有屈折力；

一第四透鏡，具有屈折力；

一第五透鏡，具有屈折力；

一第六透鏡，具有負屈折力；以及

一成像面，其中該光學成像系統具有屈折力的透鏡為六枚且

該第一透鏡至該第六透鏡中至少兩透鏡其個別之至少一表面具有至少一反曲點，該第一透鏡至該第五透鏡中至少一透鏡具有正屈折力，並且該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之入射瞳直徑為 HEP ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 $InTL$ ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ， $InRSO$ 以及 $InRSI$ 的總和為 $\Sigma | InRS |$ ，其滿足下列條件： $1.0 \leq f/HEP \leq 6.0$ ； $0.5 \leq HOS/f \leq 3.0$ ； $0 < \Sigma | InRS | / InTL \leq 5$ 。

11. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該光學成像系統滿足下列條件： $0 \text{ mm} < \Sigma | \text{InRS} | \leq 20 \text{ mm}$ 。

12. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該光學成像系統的焦距 f 與每一片具有正屈折力之透鏡的焦距 f_p 之比值 f/f_p 為PPR，其滿足下列條件： $0.5 \leq \Sigma \text{PPR} \leq 3.0$ 。

13. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該光學成像系統於結像時之TV畸變與光學畸變分別為TDT與ODT，其滿足下列條件： $| \text{TDT} | < 60 \%$ ；以及 $| \text{ODT} | \leq 50 \%$ 。

14. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該第五透鏡像側面具有至少一個反曲點以及該第六透鏡之物側面具有至少一個反曲點。

15. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該第二透鏡為負屈折力。

16. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該第五透鏡物側表面於光軸上的交點至該第五透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為InRS51，該第五透鏡像側表面於光軸上的交點至該第五透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為InRS52，該第六透鏡物側表面於光軸上的交點至該第六透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為InRS61，該第六透鏡像側表面於光軸上的交點至該第六透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移

距離為 $InRS62$ ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} < | InRS51 | + | InRS52 | + | InRS61 | + | InRS62 | \leq 6 \text{ mm}$ 。

17. 如請求項16所述之光學成像系統，其中該光學成像系統滿足下列條件： $0 < (| InRS51 | + | InRS52 | + | InRS61 | + | InRS62 |) / InTL \leq 3$ 。

18. 如請求項16所述之光學成像系統，其中該光學成像系統滿足下列條件： $0 < (| InRS51 | + | InRS52 | + | InRS61 | + | InRS62 |) / HOS \leq 2$ 。

19. 如請求項10所述之光學成像系統，其中該光學成像系統所有具正屈折力之透鏡的焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} < \Sigma PP \leq 2000 \text{ mm}$ 以及 $0 < | f1 | / \Sigma PP \leq 0.99$ 。

20. 一種光學成像系統，由物側至像側依序包含：

一第一透鏡，具有屈折力；

一第二透鏡，具有屈折力；

一第三透鏡，具有屈折力；

一第四透鏡，具有屈折力；

一第五透鏡，具有正屈折力，且其物側表面及像側表面中至少一表面具有至少一反曲點；

一第六透鏡，具有負屈折力，且其物側表面及像側表面中至少一表面具有至少一反曲點；以及

一成像面，其中該光學成像系統具有屈折力的透鏡為六枚且該第一透鏡至該第四透鏡中至少一透鏡之任一表面具有至少

一反曲點，並且該第六透鏡之物側表面及像側表面皆為非球面，該第一透鏡至該第六透鏡的焦距分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 ，該光學成像系統的焦距為 f ，該光學成像鏡片系統之入射瞳直徑為 HEP ，該光學成像系統之最大視角的一半為 HAF ，該第一透鏡物側面至該成像面具有一距離 HOS ，該第一透鏡物側面至該第六透鏡像側面於光軸上具有一距離 $InTL$ ，該光學成像系統於結像時之光學畸變為 ODT 並且 TV 畸變為 TDT ，該些透鏡個別之物側表面於光軸上的交點至該些透鏡個別之物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSO$ ，該些透鏡之像側表面於光軸上的交點至該些透鏡之像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離的絕對值總和為 $InRSI$ ， $InRSO$ 以及 $InRSI$ 的總和為 $\Sigma | InRS |$ ，其滿足下列條件： $1.0 \leq f/HEP \leq 6.0$ ； $0.4 \leq | \tan(HAF) | \leq 3.0$ ； $0.5 \leq HOS/f \leq 3.0$ ； $| TDT | < 1.5 \%$ ； $| ODT | \leq 2.5 \%$ 以及 $0 < \Sigma | InRS | / InTL \leq 5$ 。

21. 如請求項 20 所述之光學成像系統，其中該光學成像系統所有具正屈折力之透鏡的焦距總和為 ΣPP ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} < \Sigma PP \leq 2000 \text{ mm}$ 以及 $0 < | f_1 | / \Sigma PP \leq 0.99$ 。

22. 如請求項 20 所述之光學成像系統，其中該光學成像鏡片系統滿足下列公式： $0 \text{ mm} < HOS \leq 20 \text{ mm}$ 。

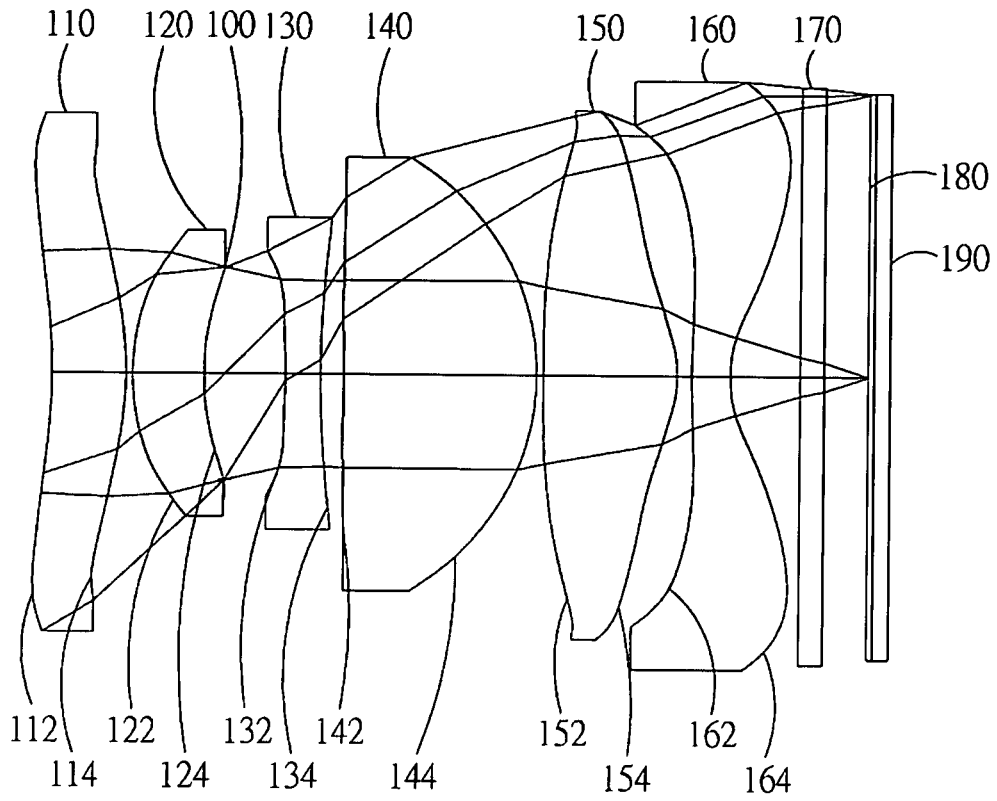
23. 如請求項 20 所述之光學成像系統，其中該第五透鏡物側表面於光軸上的交點至該第五透鏡物側表面的最大有效徑位

置於光軸的水平位移距離為 $InRS51$ ，該第五透鏡像側表面於光軸上的交點至該第五透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS52$ ，該第六透鏡物側表面於光軸上的交點至該第六透鏡物側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS61$ ，該第六透鏡像側表面於光軸上的交點至該第六透鏡像側表面的最大有效徑位置於光軸的水平位移距離為 $InRS62$ ，其滿足下列條件： $0 \text{ mm} < | InRS51 | + | InRS52 | + | InRS61 | + | InRS62 | \leq 6 \text{ mm}$ 。

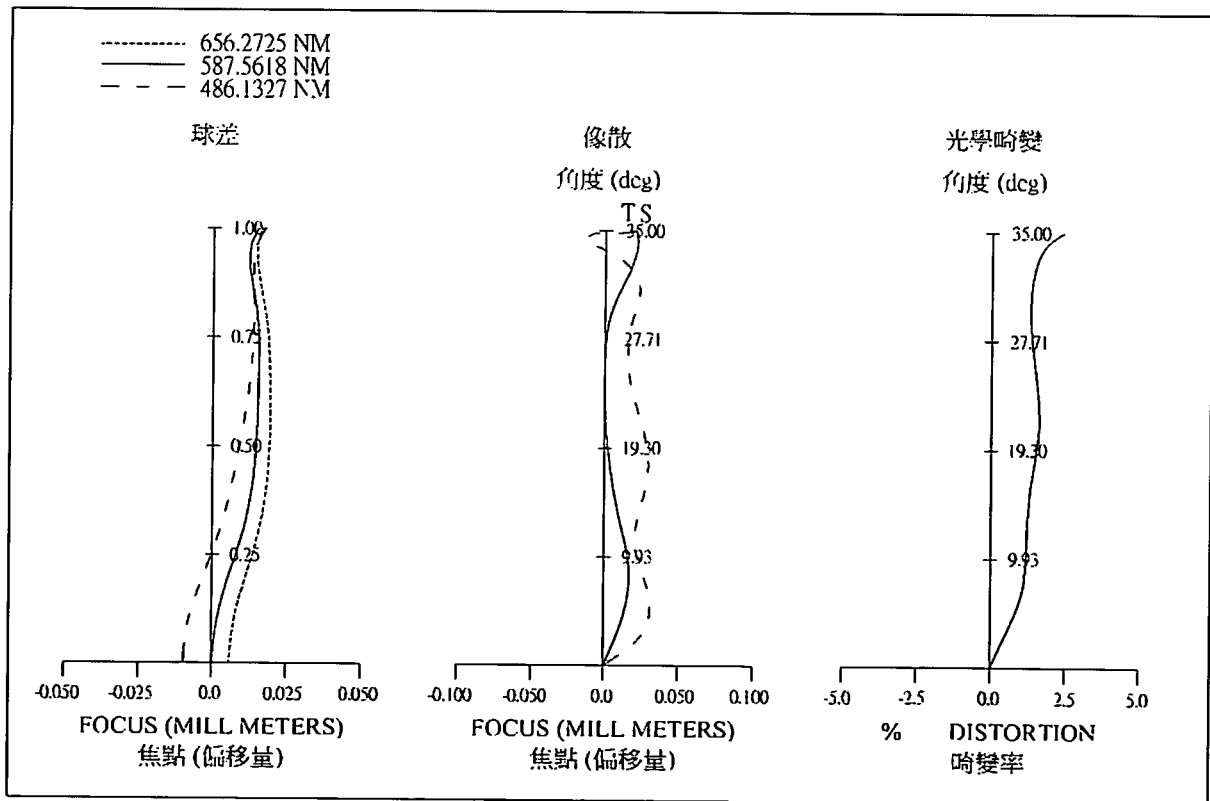
24. 如請求項23所述之光學成像系統，其中該光學成像系統滿足下列條件： $0 < (| InRS51 | + | InRS52 | + | InRS61 | + | InRS62 |) / InTL \leq 3$ 。

25. 如請求項23所述之光學成像系統，其中該光學成像系統更包括一光圈以及一影像感測元件，該影像感測元件設置於該成像面，並且於該光圈至該成像面具有一距離 InS ，其滿足下列公式： $0.5 \leq InS/HOS \leq 1.1$ 。

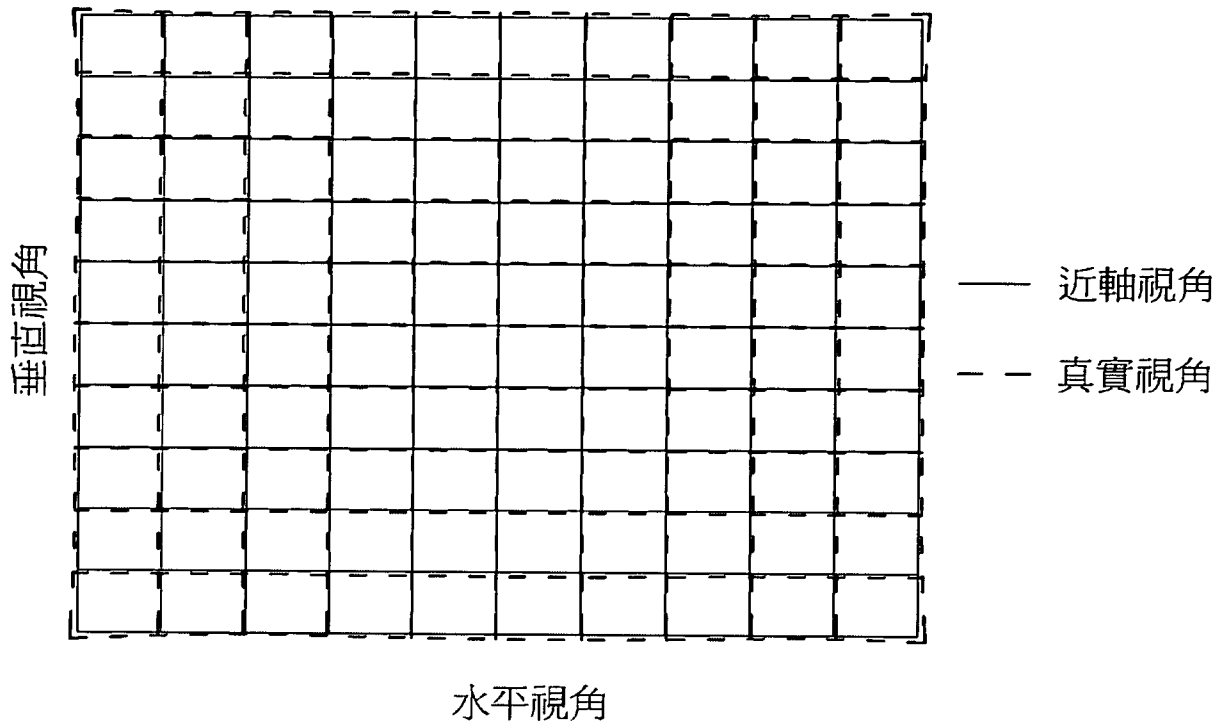
圖式



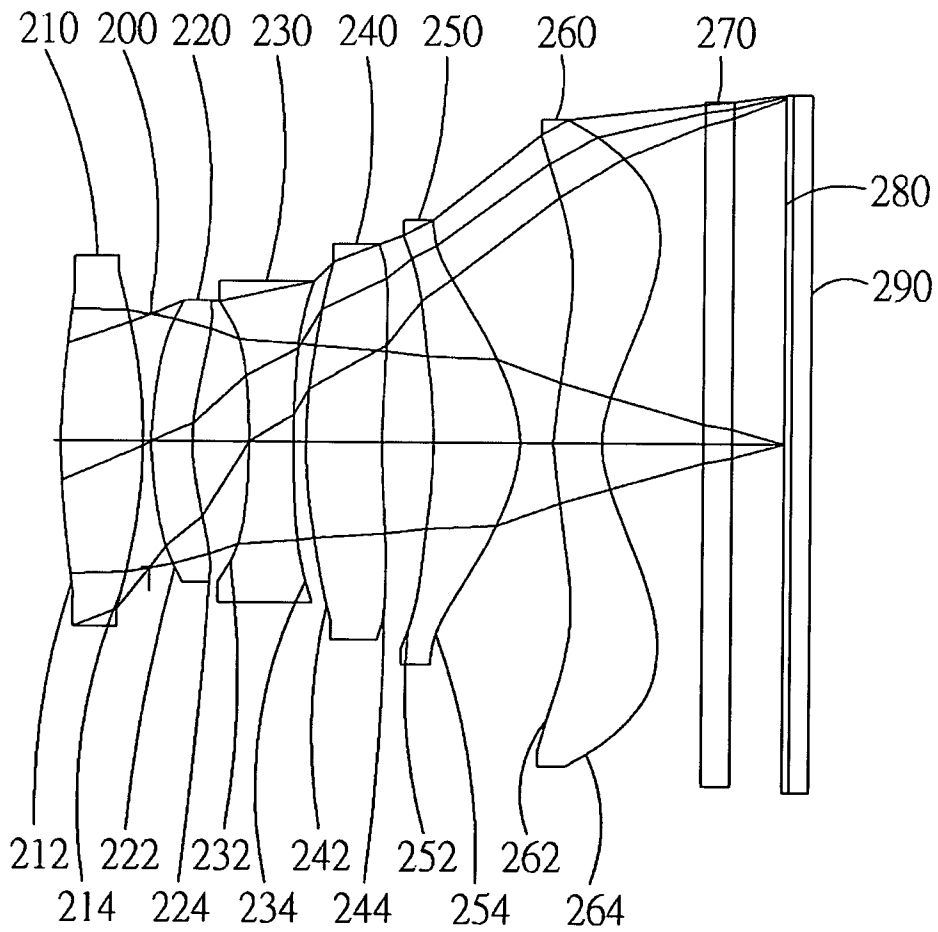
第 1A 圖



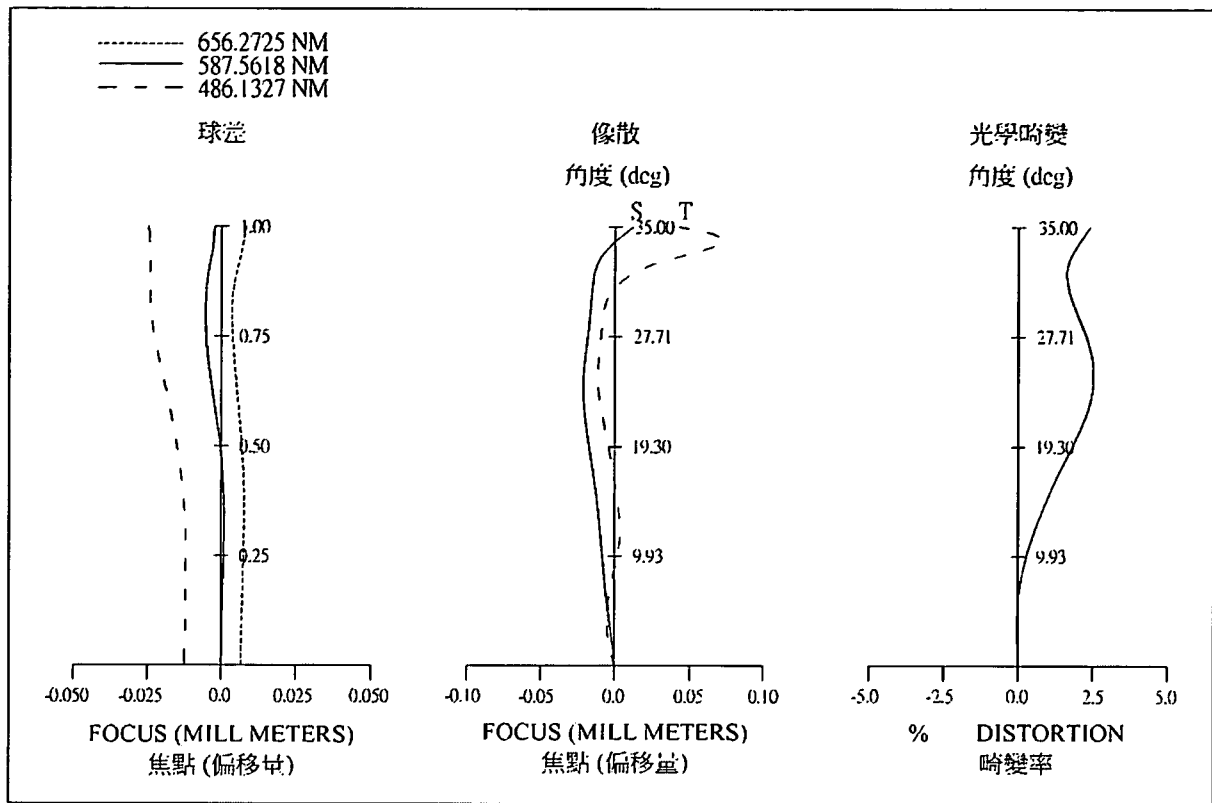
第 1B 圖



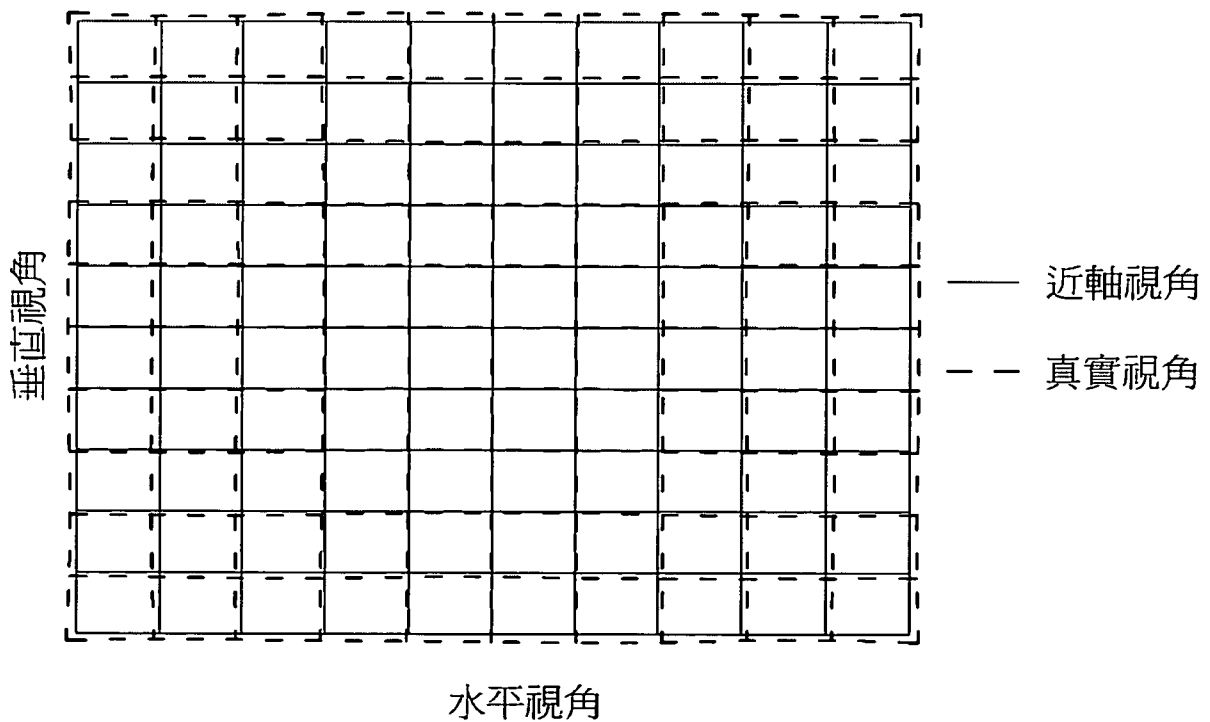
第 1C 圖



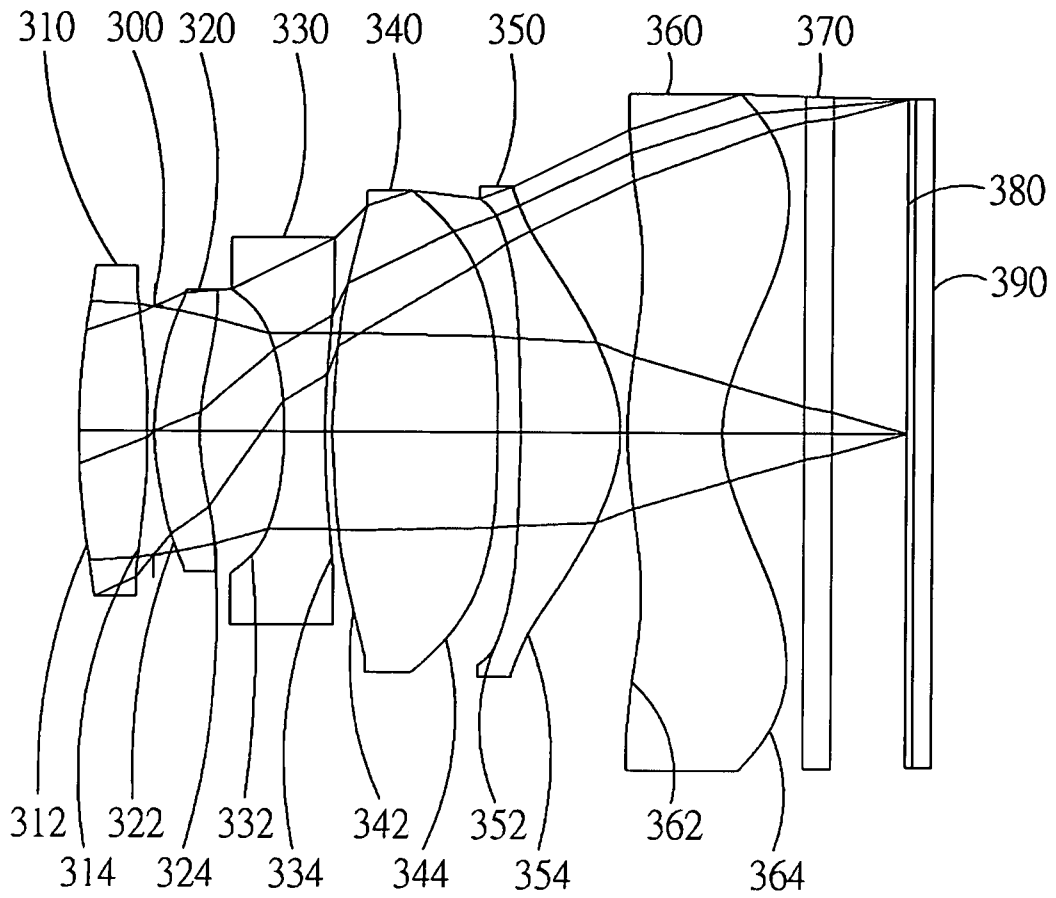
第 2A 圖



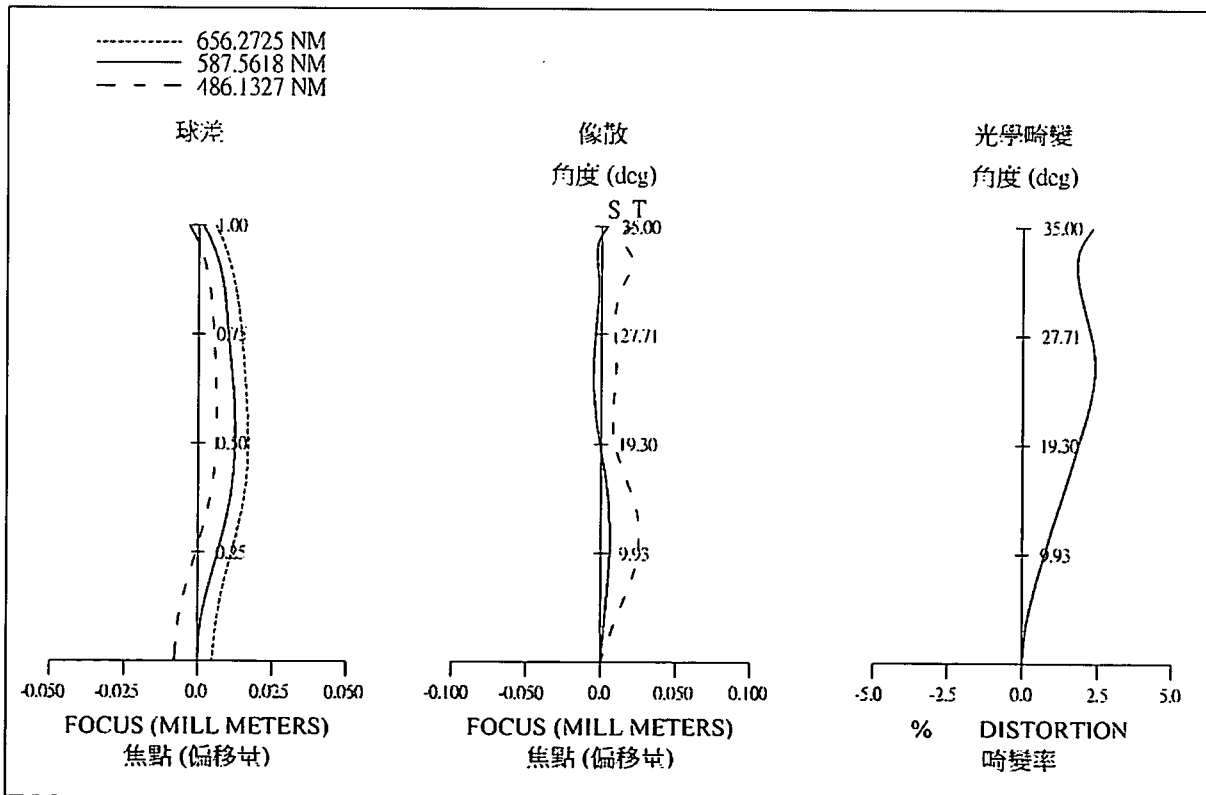
第 2B 圖



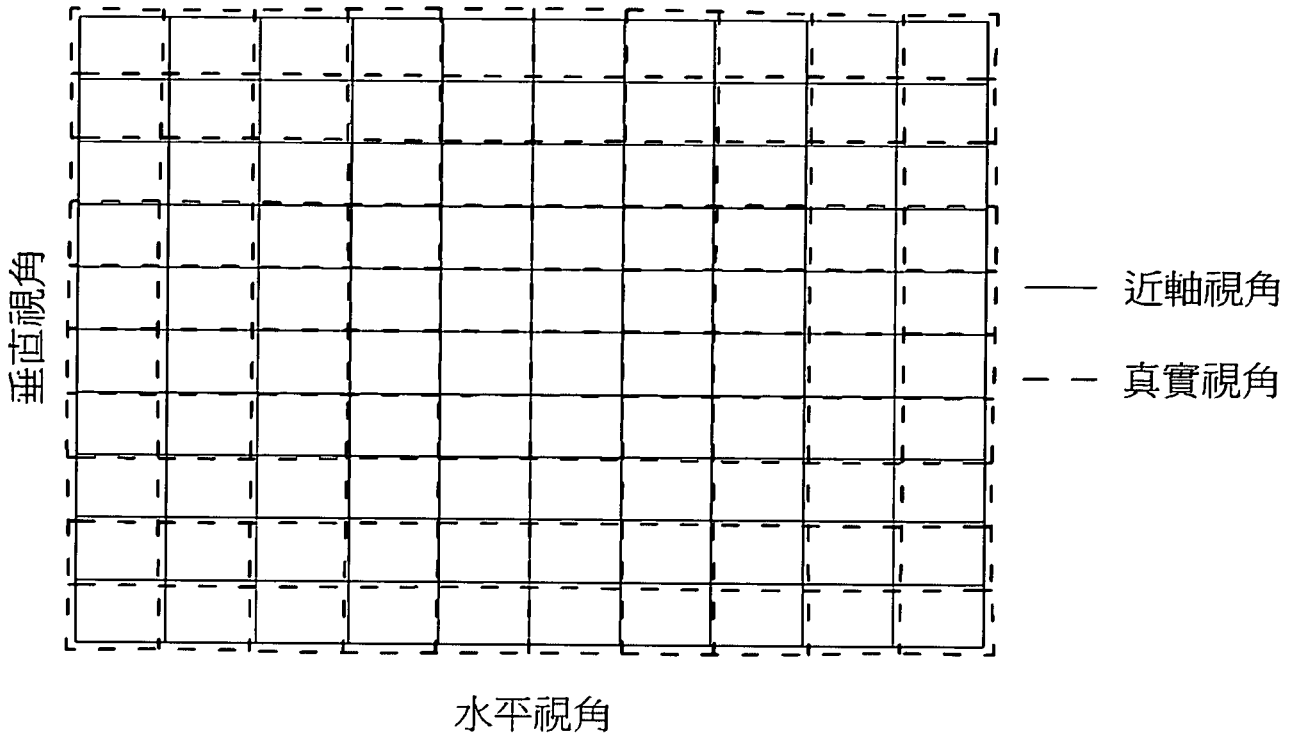
第 2C 圖



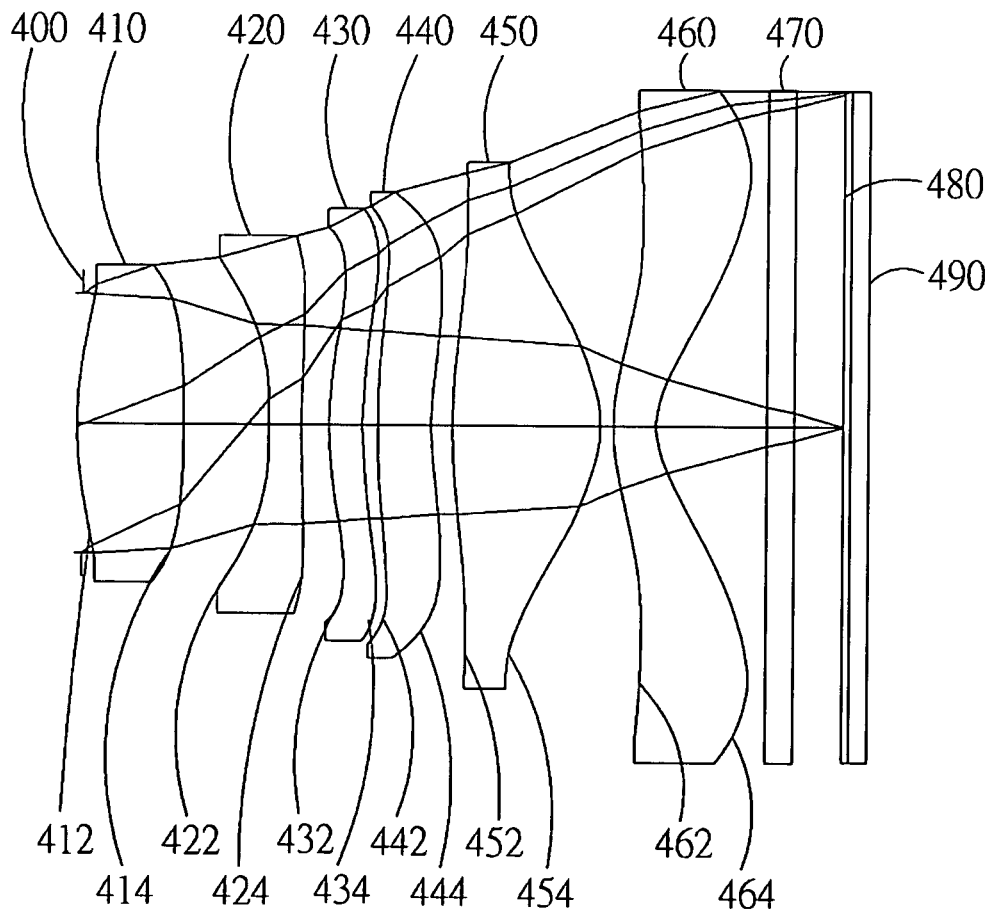
第 3A 圖



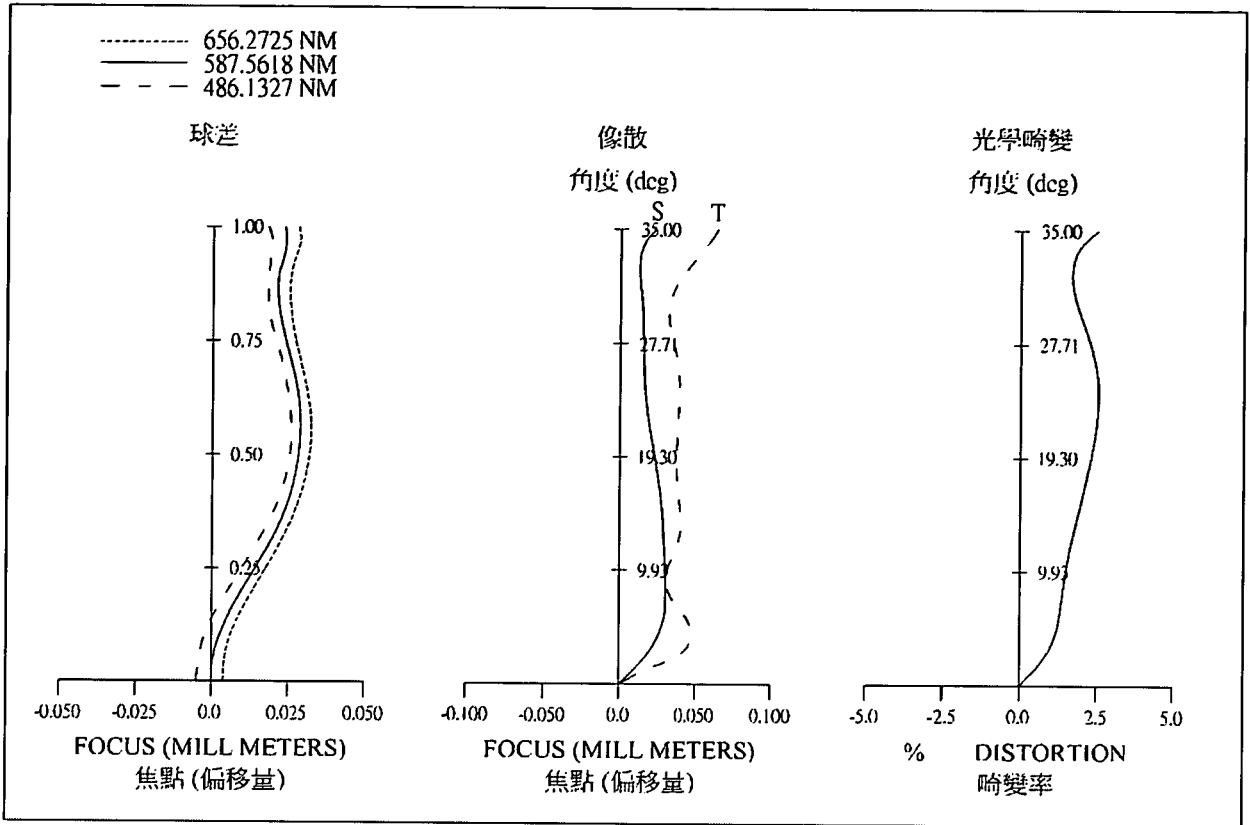
第 3B 圖



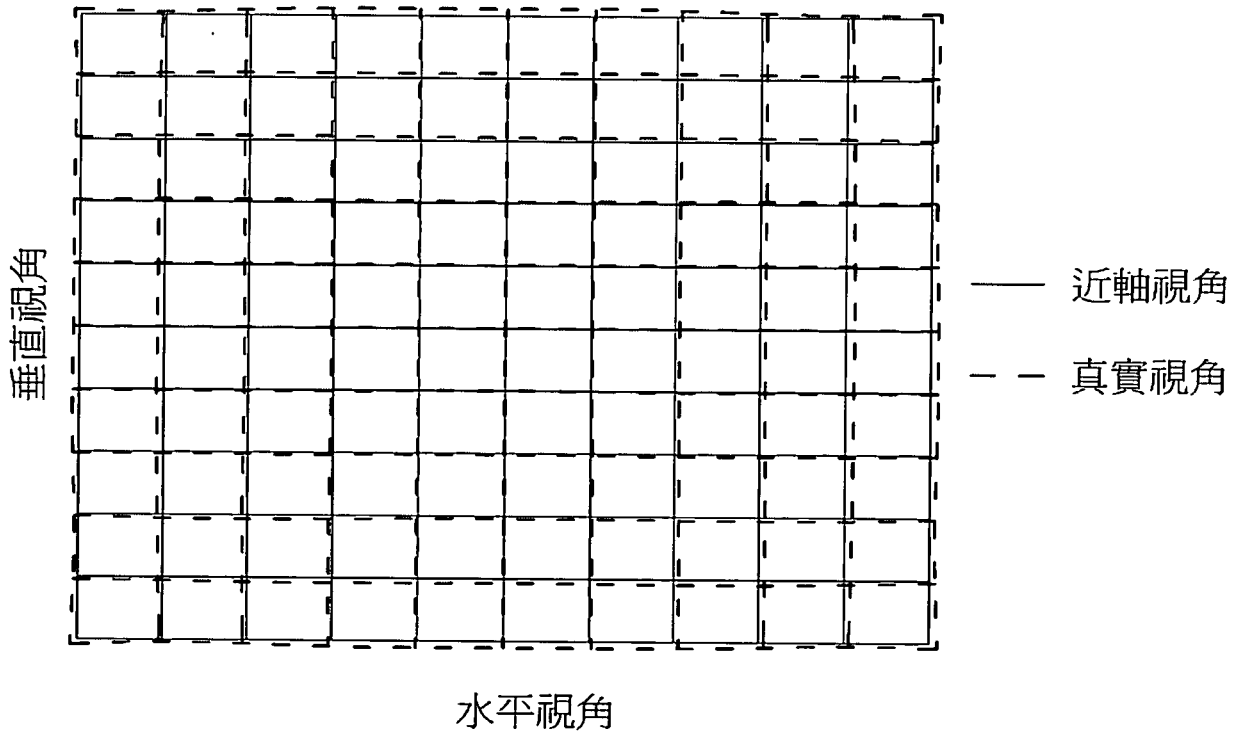
第 3C 圖



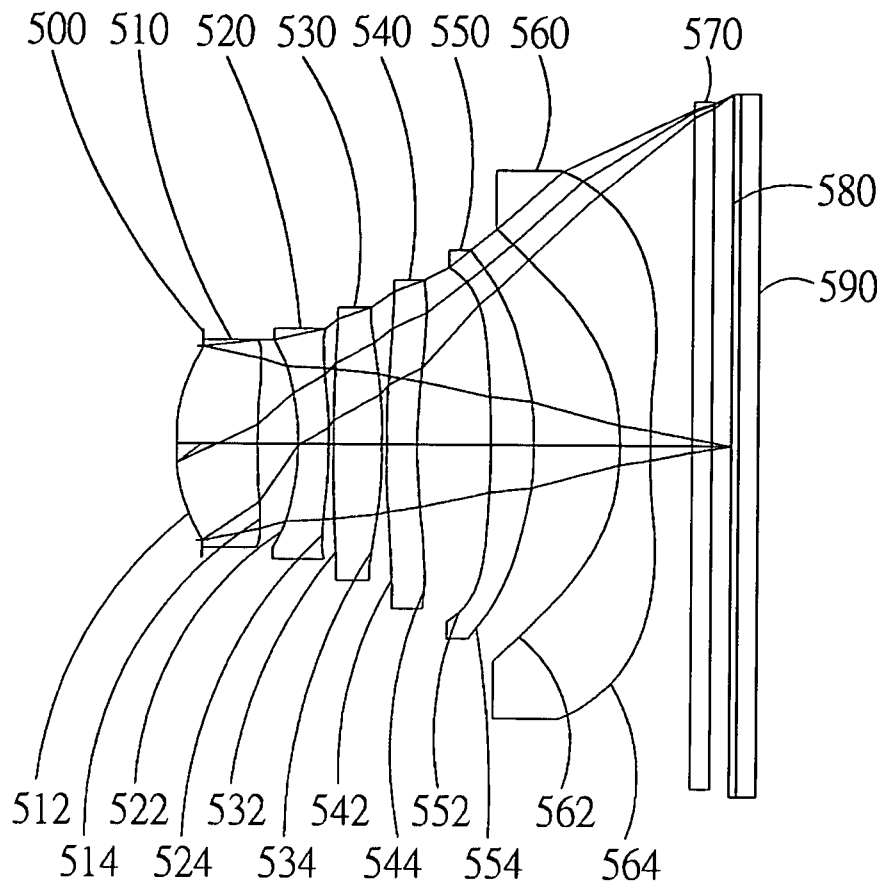
第 4A 圖



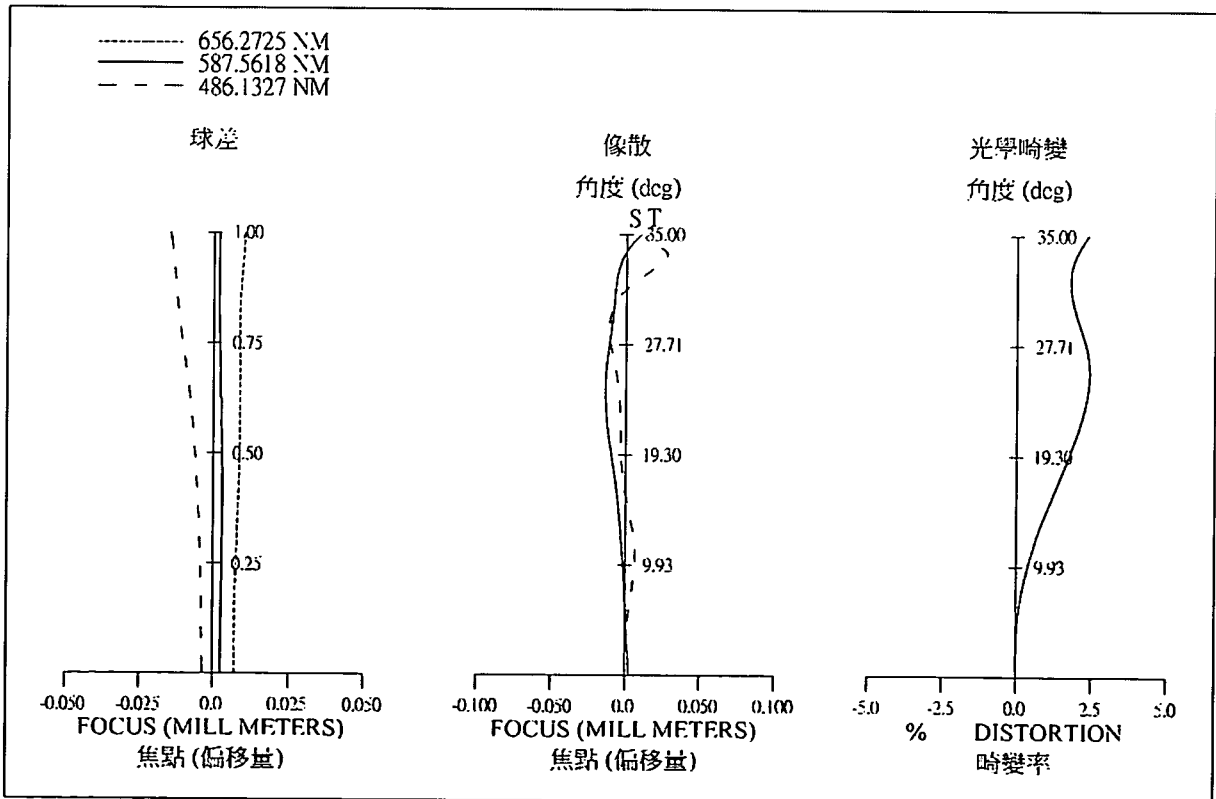
第 4B 圖



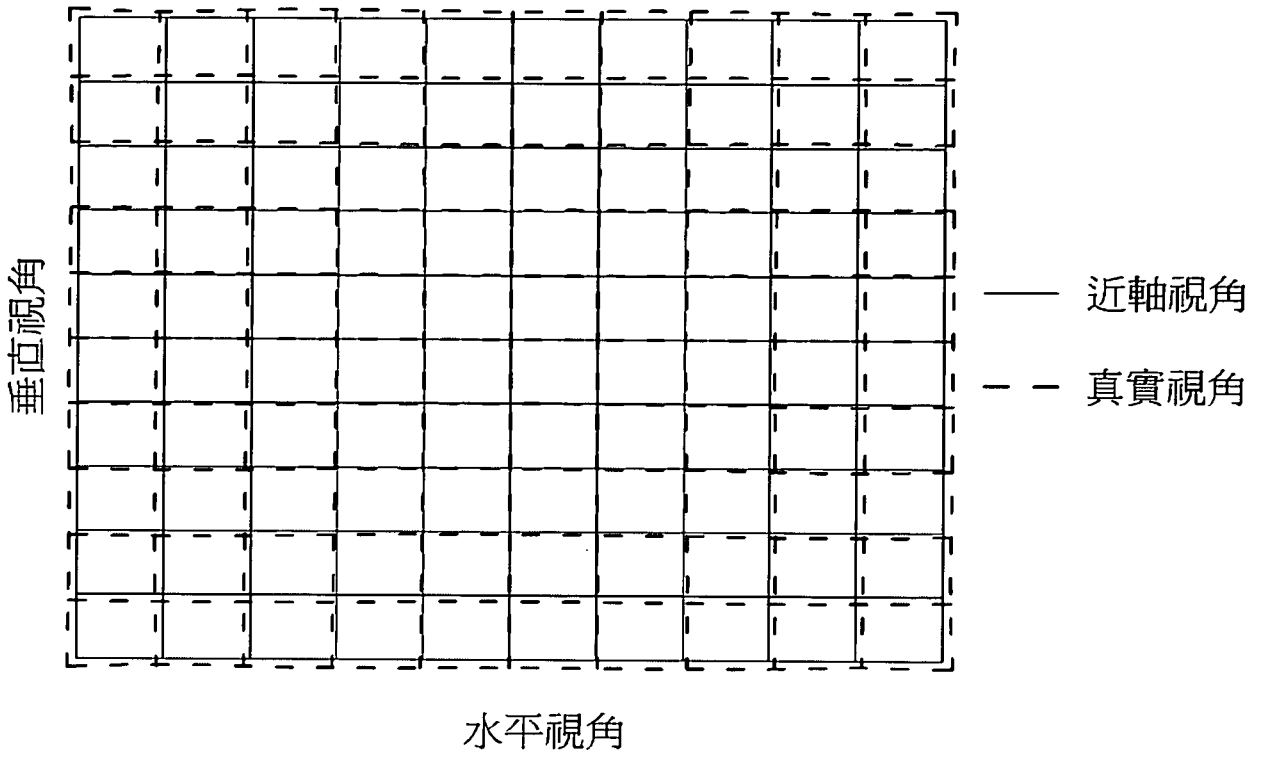
第 4C 圖



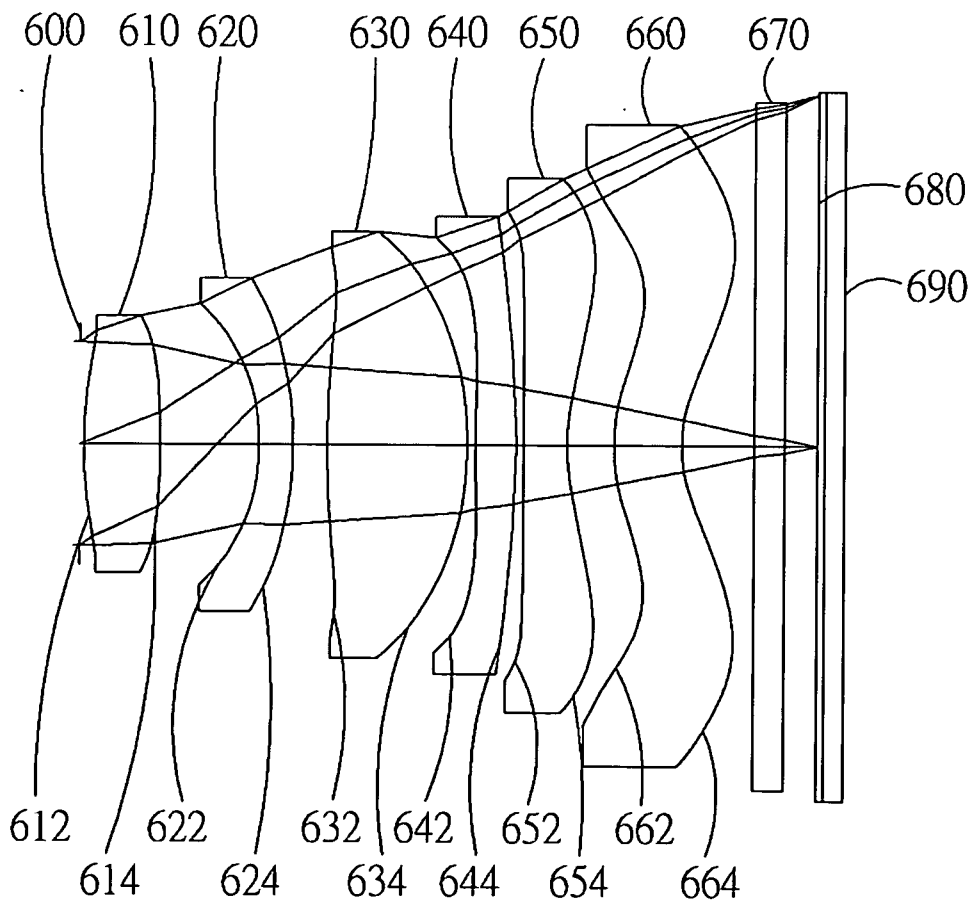
第 5A 圖



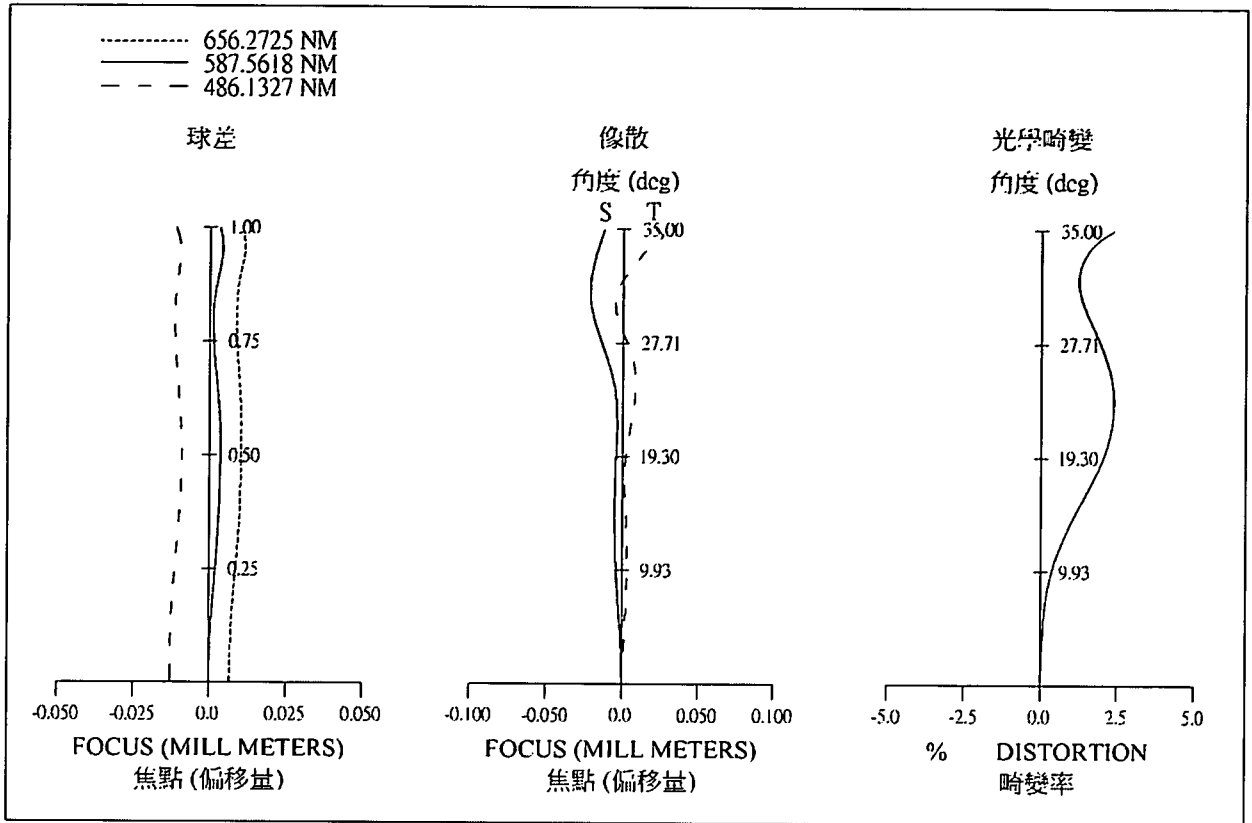
第 5B 圖



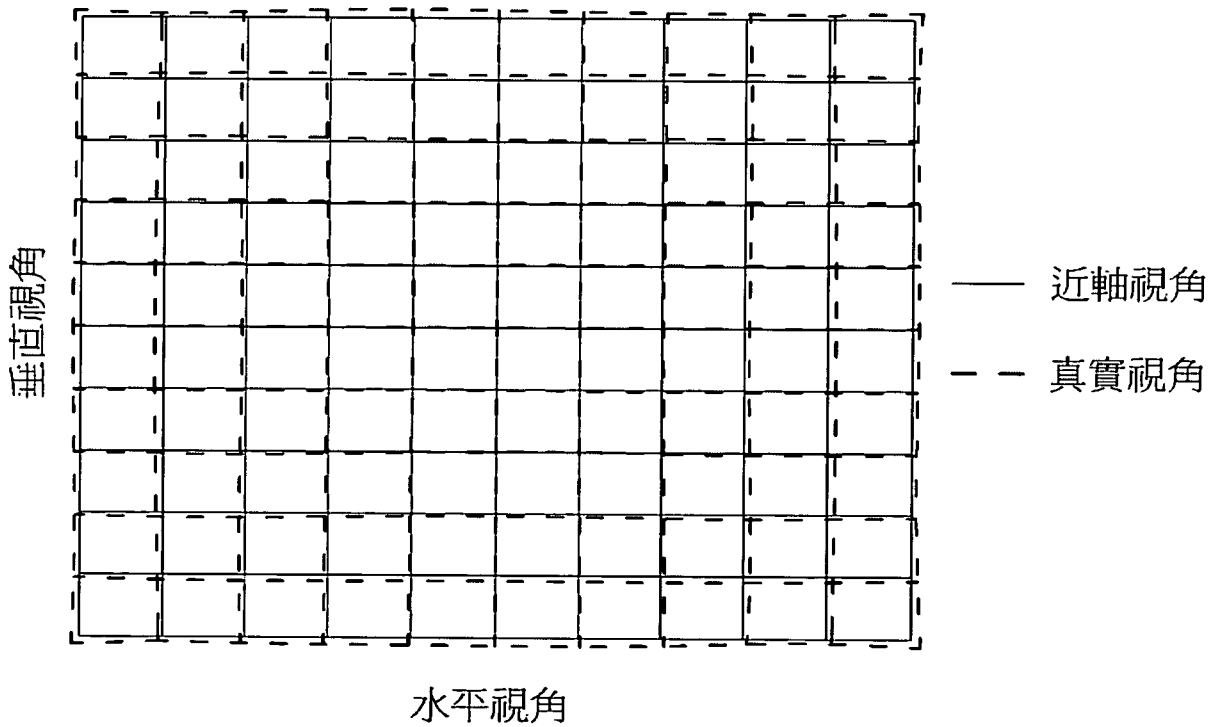
第 5C 圖



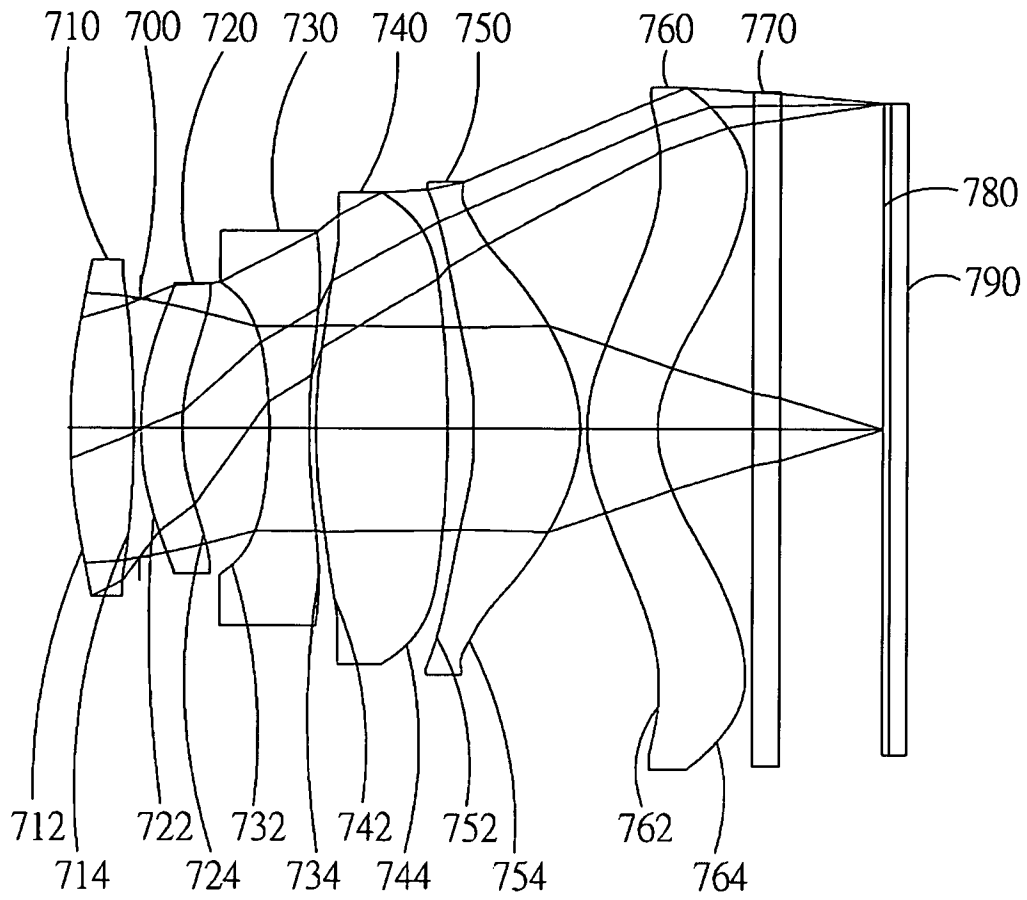
第 6A 圖



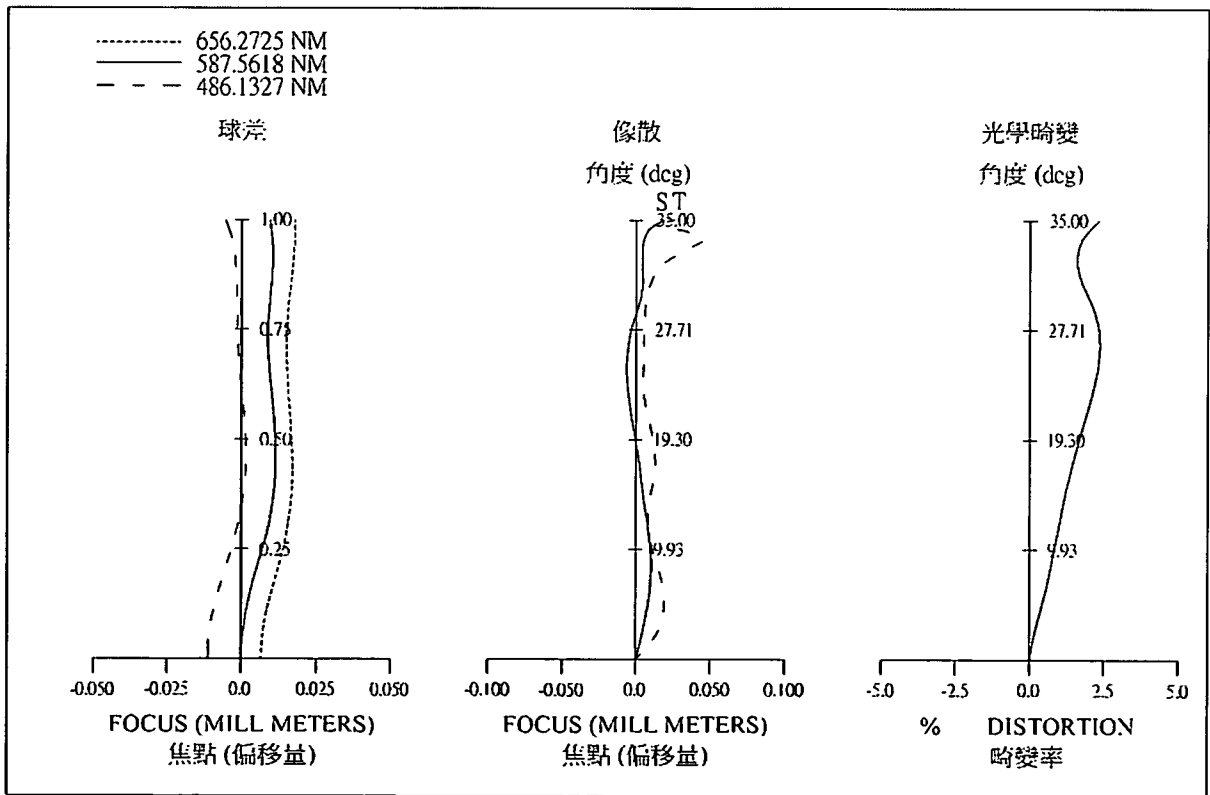
第 6B 圖



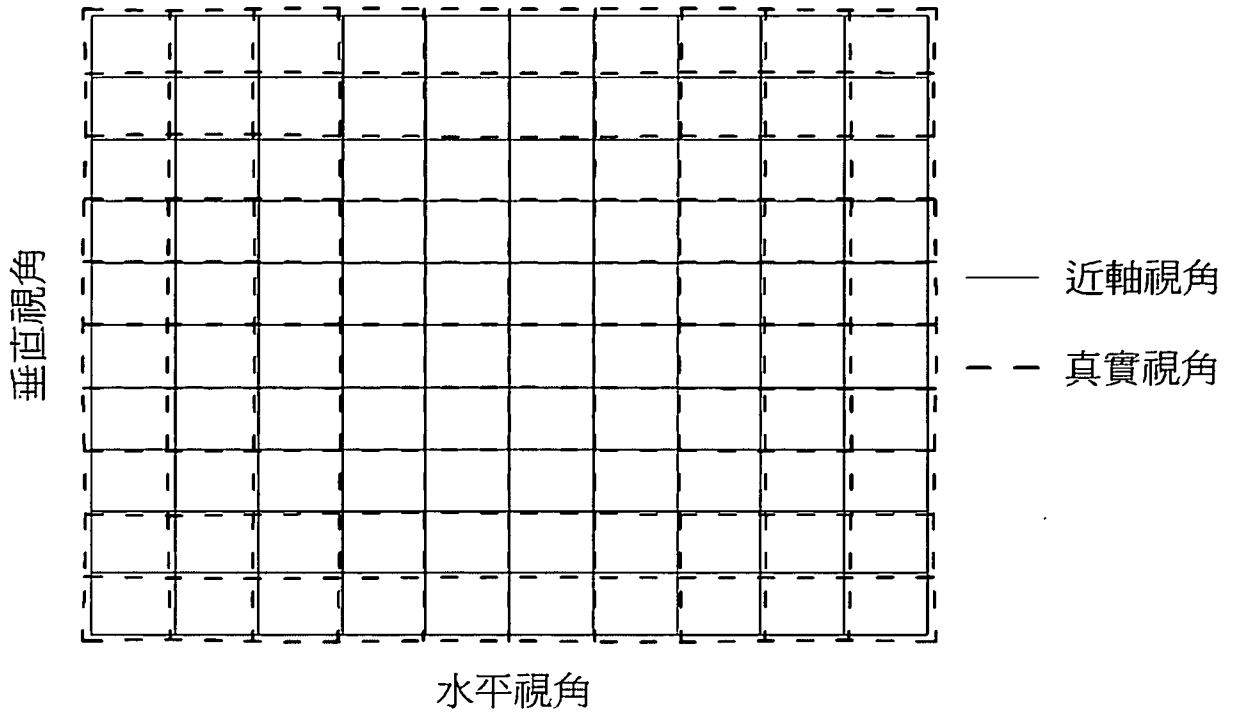
第 6C 圖



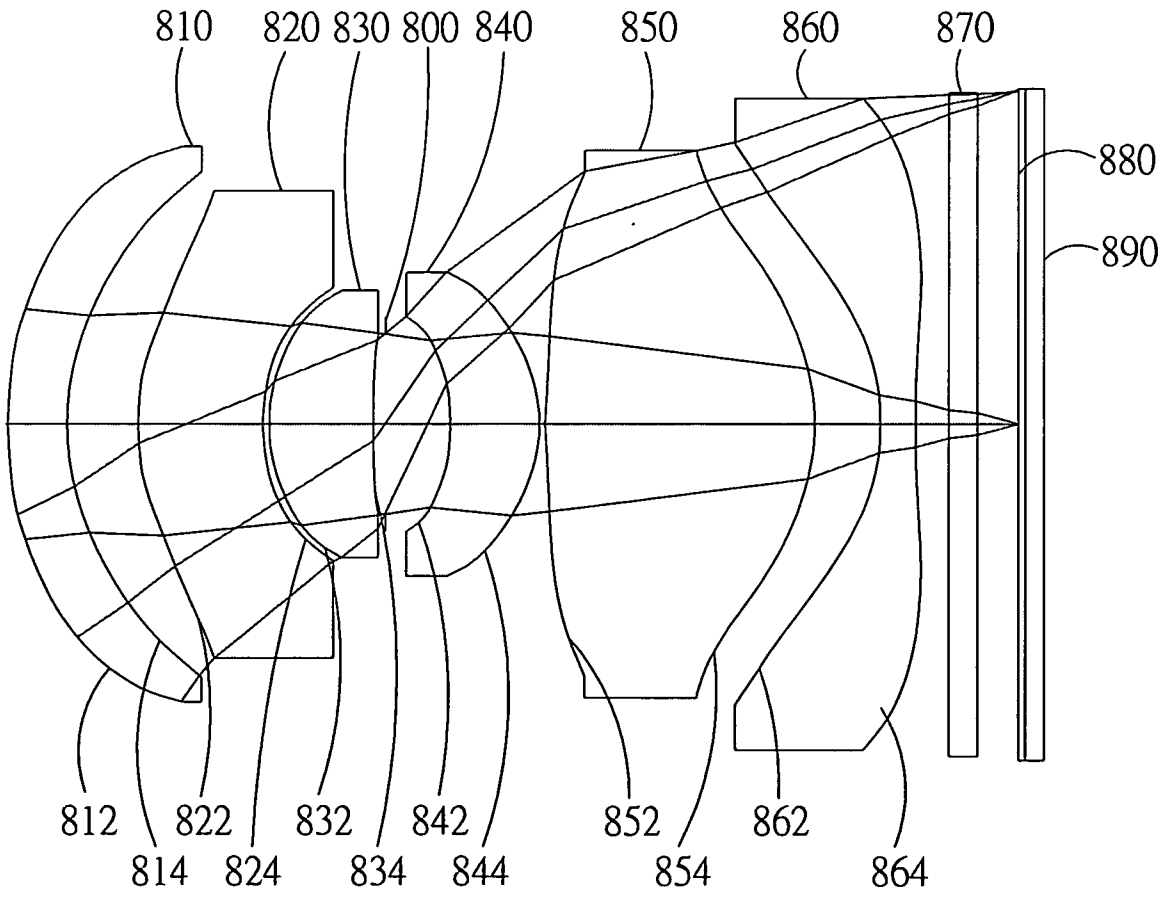
第 7A 圖



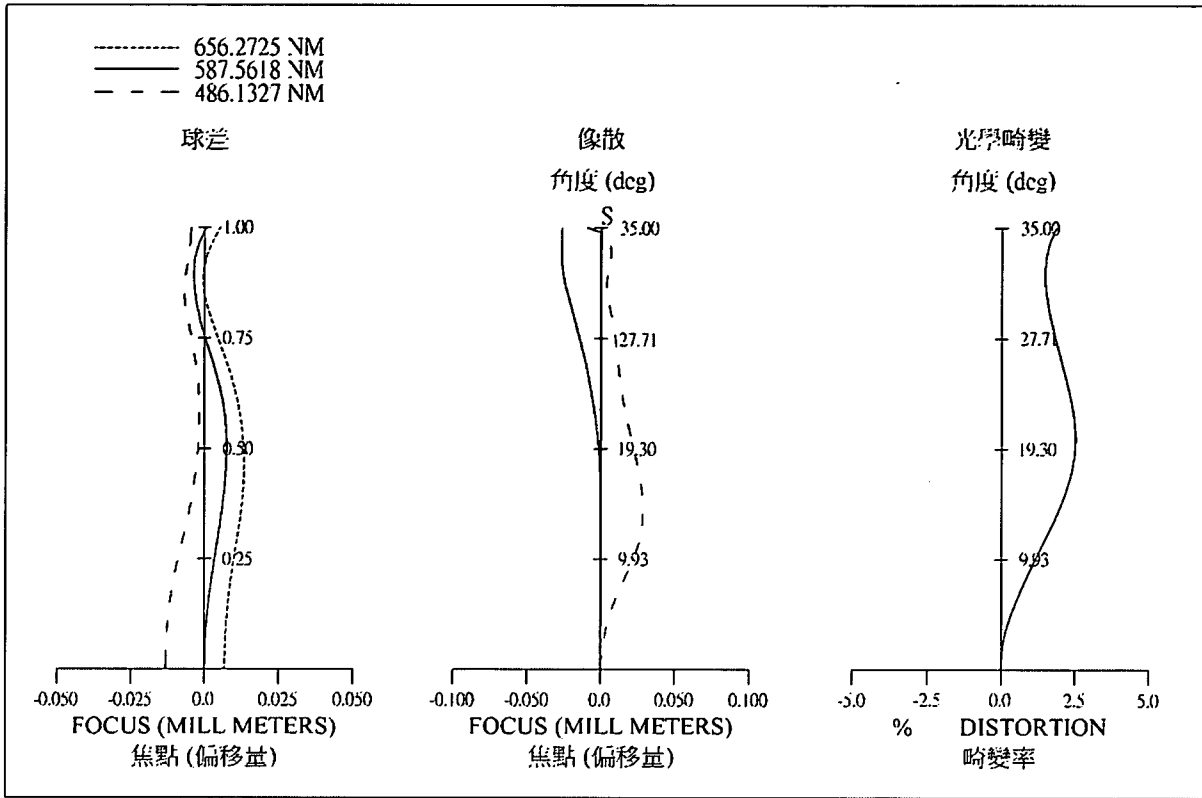
第 7B 圖



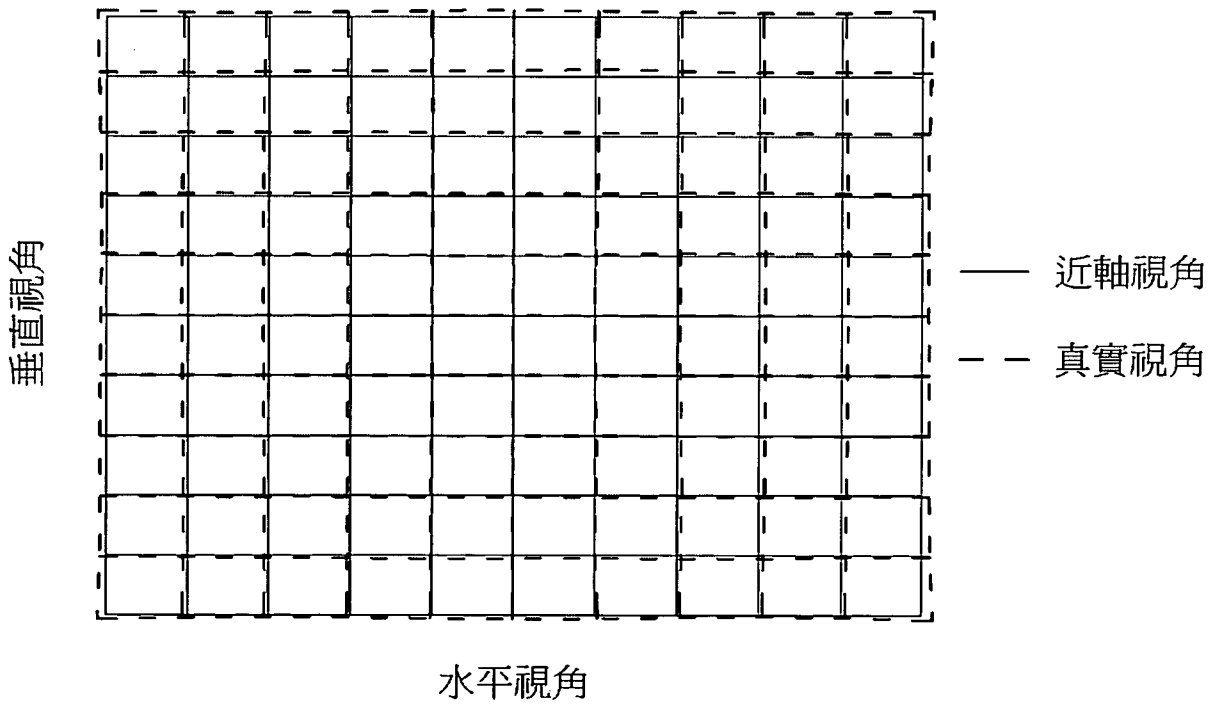
第 7C 圖



第 8A 圖



第 8B 圖



第 8C 圖