



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201502571 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：103101857

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : **G02B15/20 (2006.01)**

G02B13/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/02/15 日本

2013-027423

(71)申請人：矢部輝 (日本) (JP)

德國

(72)發明人：矢部輝 (JP)

(74)代理人：林志青

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：14 共 70 頁

(54)名稱

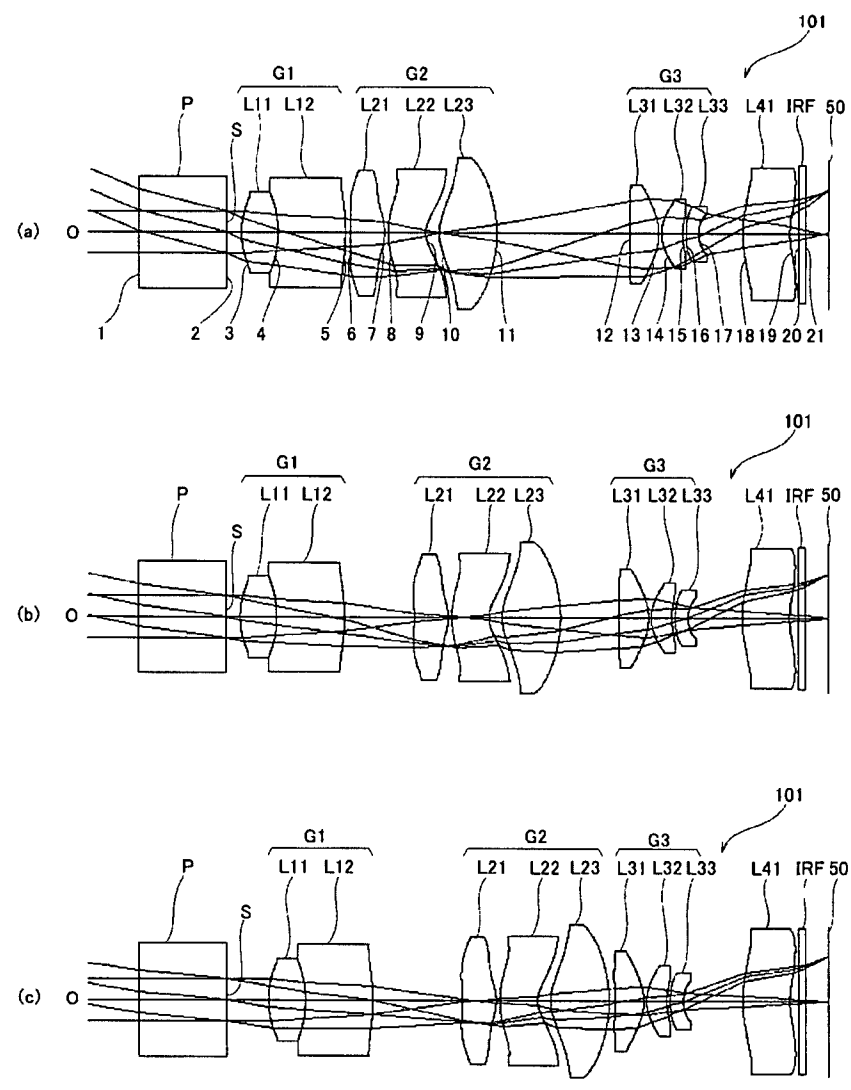
光學成像系統

(57)摘要

一種薄型光學成像系統，係為可內建於深度或配置空間有限的小型電子機器中，具有一倍率調整功能。

本發明的一光學成像系統 101 係為具有該倍率調整功能，於被攝影物體側配置一菱鏡 P，該菱鏡具有曲折一光軸 90°之功能，該光軸曲折機構後方依序至少具有一第一群 G1，具有生成是為實像的一中間像 II 的一正屈光率；一第二群 G2，具有使軸外光束的方向朝中心軸 O 側曲折的一正屈光率；以及一第三群 G3，具有使該中間像 II 於一成像元件 50 中成像的一正屈光率，並能將於 V 端的光束的光線高度以光學系統全體抑制在較小的範圍。

【圖 7】



- 101 . . . 光學成像系統
- 50 . . . 成像元件
- G1 . . . 第一群
- G2 . . . 第二群
- G3 . . . 第三群
- IRF . . . 紅外線濾鏡
- P . . . 菱鏡
- S . . . 光圈
- O . . . 中心軸

201502571

發明摘要

※ 申請案號：| 0 3 1 0 1 8 5 7

※ 申請日： 103. 1. 17

※IPC 分類：

G02B 15/20 (2006.01)

G02B 13/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

光學成像系統

【中文】

一種薄型光學成像系統，係為可內建於深度或配置空間有限的小型電子機器中，具有一倍率調整功能。

● 本發明的一光學成像系統 101 係為具有該倍率調整功能，於被攝影物體側配置一菱鏡 P，該菱鏡具有曲折一光軸 90° 之功能，該光軸曲折機構後方依序至少具有一第一群 G1，具有生成是為實像的一中間像 II 的一正屈光率；一第二群 G2，具有使軸外光束的方向朝中心軸 O 側曲折的一正屈光率；以及一第三群 G3，具有使該中間像 II 於一成像元件 50 中成像的一正屈光率，並能將於 V 端的光束的光線高度以光學系統全體抑制在較小的範圍。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(7)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

101	光學成像系統
50	成像元件
G1	第一群
G2	第二群
G3	第三群
IRF	紅外線濾鏡
P	菱鏡
S	光圈
O	中心軸

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光學成像系統

【技術領域】

【0001】 本發明係為關於一種光學成像系統，特別是關於一種於小型且薄型的電子機器中所內建的光學成像系統。

【先前技術】

【0002】 近年來行動電話或數位相機等，內建有小型光學成像系統的小型且薄型的電子機器(以下稱之為小型電子機器)日漸增加。小型電子機器由於受限於用於配置鏡頭的空間與深度，因此多為使用定焦鏡頭。定焦鏡頭因鏡頭全長可以抑制在 5 毫米左右，因此能夠輕易的內建於小型電子機器之中，另一方面，變焦鏡頭當放大倍率於 3 倍左右時，鏡頭全長達到 20 厘米左右。因此有將包含有變焦鏡頭的光學成像系統予以內建於小型電子機器中為困難的情形。因此，為了將含有變焦鏡頭的光學成像系統內建於空間與深度皆受限的小型電子機器，則有以菱鏡或平面鏡將光路曲折 90 度。

【0003】 如專利文獻 1 中，提出以菱鏡將光路曲折 90 度以減少深度的光學成像系統。於此專利文獻 1 的提案中，係為使用將兩端面予以製為凹面的菱鏡。藉此將菱鏡前側面製為凹面，而可抑制來自菱鏡前側面的入射光的光線高度度，以減少菱鏡深度。

【0004】 專利文獻 2 中，提出透鏡前方配置凹透鏡的光學成像系統。此提案與專利文獻 1 相同，係為藉由在菱鏡前方配置凹透鏡，能抑制來自菱鏡前方的入射光的光線高度度，以減少菱鏡深度。

【0005】 專利文獻 3 中，提出於收納時使菱鏡旋轉 45 度以減少收納時的深度。又，專利文獻 4 中，提出於菱鏡的前側面或前方未設置凹面或是凹透鏡的光學成像系統。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0006】

〔專利文獻 1〕日本特開 2003-43354 號公報

〔專利文獻 2〕日本特開 2004-37966 號公報

〔專利文獻 3〕日本特開 2007-86141 號公報

〔專利文獻 4〕日本特開 2007-155948 號公報

【發明內容】

【0007】 鑑於以上所述，於小型電子機器中所內建的光學成像系統由於收納空間或深度有限，多使用菱鏡或平面鏡將光路曲折 90 度。又因小型電子機器為薄型，有將對於中心軸的光線高度予以壓低的必要。

【0008】 為解決這些課題，如前述專利文獻 1 或專利文獻 2，有將菱鏡入射面及/或射出面形成為凹透鏡，或是有在菱鏡前方配置凹透鏡。但是，專利文獻 1 或專利文獻 2 的發明中，因前側面製為凹面的菱鏡或是配置於菱鏡前方的凹透鏡的厚度的關係，而有即使將對於光學成像系統中心軸的光線高度縮小，也難以將光學成像系統收納於小型電子機器中鏡頭的收納空間中的問題。以專利文獻 2 為例，於菱鏡前方配置凹透鏡時，按照申請人的調查，對於對角線長 5.69 毫米的成像元件，凹透鏡的厚度為 1.2 毫米，菱鏡的厚度為 4.0 毫米，合計厚度達 5.2 毫米。因這類的光學系統外側進一步需要鏡頭外框等機械構件，將含有這些機械構件的光學成像系統收納於小型電子機器的收納空間中相當困難。

【0009】 為解決此問題，前述專利文獻 3 中，提出收納時將菱鏡旋轉 45 度，以減少收納時深度。但是，專利文獻 3 的發明具有在為了攝影而旋轉菱鏡時的位置決定上的高精確度要求的問題。

【0010】 前述專利文獻 4 中，提出菱鏡的前側面或前方未設置有凹面或是凹透鏡的光學成像系統。但此光學成像系統具有廣角下的視角範圍狹窄的問題，無法滿足現在的市場需求。

【0011】 而就不於菱鏡加入屈光度，或是不於菱鏡前方設置凹透鏡，而抑制菱鏡大小的方法而言，則可考慮於菱鏡附近設置光圈。但是若於菱鏡附近設置光圈，又會新產生後群的透鏡直徑變大的問題。

【0012】 本發明的目的在於提供一種具有調整倍率功能的光學成像系統，係為透過光學系統全體抑制 V 端（成像元件的短方向的端點）光束的光線高度，以減少朝被攝影物體方向的厚度。

【0013】 本發明的光學成像系統，係為具有可倍率調整的倍率調整功能的一光學成像系統。該光學成像系統係為在一被攝影物體側具有可曲折光軸的一光軸曲折機構。又該光學成像系統於該光軸曲折機構後方依序至少具有：一第一群，具有生成是為實像的一中間像的一正屈光率、一第二群，具有使軸外光束的方向朝中心軸側曲折的一正屈光率、以及一第三群，具有使該中間像於一成像元件中成像的一正屈光率。

【0014】 藉由本發明，能提供一種具有調整倍率功能的光學成像系統，透過光學系統全體抑制 V 端光束的光線高度以減少朝被攝影物體方向的厚度。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖 1(a)係為顯示關於本發明的實施例的成像元件的示意圖，圖

1(b)係為顯示光學成像系統中於與光軸垂直的任意面的光束的示意圖。

圖 2(a)係為關於本發明的第一實施例的光學成像系統於廣角端時的近軸關係圖，圖 2(b)係為中等倍率時的近軸關係圖，圖 2(c)係為望遠端時的近軸關係圖。

圖 3(a)係為關於本發明的第二實施例的光學成像系統於廣角端時的近軸關係圖，圖 3(b)係為中等倍率時的近軸關係圖，圖 3(c)係為望遠端時的近軸關係圖。

圖 4(a)係為關於本發明的第三實施例的光學成像系統於廣角端時的近軸關係圖，圖 4(b)係為中等倍率時的近軸關係圖，圖 4(c)係為顯示望遠端時的近軸關係圖。

圖 5(a)係為關於本發明的第四實施例的光學成像系統於廣角端時的近軸關係圖，圖 5(b)係為中等倍率時的近軸關係圖，圖 5(c)係為望遠端時的近軸關係圖。

圖 6(a)係為關於本發明的第五實施例的光學成像系統於廣角端時的近軸關係圖，圖 6(b)係為中等倍率時的近軸關係圖，圖 6(c)係為望遠端時的近軸關係圖。

圖 7(a)係為關於本發明實施例 1 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 7(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 7(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 8(a)係為關於本發明實施例 2 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 8(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 8(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 9(a)係為關於本發明實施例 3 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 9(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 9(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 10(a)係為關於本發明實施例 4 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 10(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 10(c)係為望遠

端時的剖面圖。

圖 11(a)係為關於本發明實施例 5 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 11(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 11(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 12(a)係為關於本發明實施例 6 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 12(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 12(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 13(a)係為關於本發明實施例 7 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 13(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 13(c)係為望遠端時的剖面圖。

圖 14(a)係為關於本發明實施例 8 的光學成像系統的廣角端時的剖面圖，圖 14(b)係為中等倍率時的剖面圖，圖 14(c)係為望遠端時的剖面圖。

【實施方式】

【0016】 以下基於圖式詳細說明本發明實施例。如圖 1(a)所示，成像元件 50 為縱向 V(短方向)與橫向 H(長方向)的長度比為 3：4 的形狀，V 方向端稱為 V 端。V 端一詞係為有表示 V 方向端邊整體的情況，及表示 V 方向端邊中點的情況，今後的敘述中將使用後者的意義。圖 1(b)中，顯示畫面四角與上下 V 端的光束。如其所示，光學面的有效範圍並非軸對稱。鏡頭不為軸對稱成形，藉由以相當於該成像元件 50 的 V 方向的方向的上下切割而能夠將上下方向的長度抑制為較小。如圖 1(b)所示，因光束上下方向的界限具有在畫面四角與上下的 V 端幾乎不改變的性質，鏡頭上下方向的長度由 V 端光束上下方向的光線高度決定而無誤。另外該成像元件 50 的 V 方向與 H 方向的長度比在高解析度(High Definition)下為 9：16。即 V：H 不限定為 3：4 或 9：16。

【0017】 於小型電子機器中內建的光學成像系統中，為縮小光學系統朝被攝影體方向的深度，有時會使被攝影體方向與該成像元件 50 的 V 方向一致，即以菱鏡或平面鏡將光束曲折 90 度。使被攝影體方向與該成像元件 50 的 V 方向一致時，決定光學系統朝被攝影體方向的深度的有相對於一對應於 V 端的光束之中軸的光線高度。此處本發明之特徵在於藉由壓低對應 V 端光束中軸的光線高度，而使光學成像系統的被攝影體方向的厚度變薄。以下詳加敘述關於此光學成像系統。

【0018】 關於本實施例的光學成像系統，係為一種具有倍率調整功能(縮放功能)的光學系統。該光學成像系統係為於被攝影體側的端部(前方)具有菱鏡或平面鏡等光軸曲折機構。並且光學成像系統於光軸曲折機構後方至少具有一具有生成是為實像的一中間像的一正屈光率的透鏡群，一具有使軸外光束的方向朝中心軸側(中心軸方向)曲折的一正屈光率的透鏡群，以及一具有使該中間像於一成像元件中成像的一正屈光率的透鏡群。

【0019】 具備將軸外光束朝中軸方向曲折功能的正屈光率的透鏡群被配置於中間像形成的位置附近。亦即，在本實施例的光學成像系統中，中間像在自菱鏡或平面鏡射出的光束的光線高度升高前形成，進一步藉由在中間像形成位置附近將軸外光束朝中心軸方向曲折以將光學系統整體的光線高度抑制在較低高度。

【0020】 又本實施例的光學成像系統為了生成中間像，係為通過光圈中心的光線的主光線與中心軸(光軸)在中間像前後的兩個位置相交。因此光圈會配置於前述中間像前後的兩個位置中任一個。

【0021】 依照如此構成的本實施例中之光學成像系統，能夠將 V 端的光線高度可抑制在低高度。一般而言，只要所有面

的光線高度等於或小於 V 方向的畫面尺寸，便無法再令光學系統更薄(使被攝影體方向的厚度更薄)。換句話說，這個情況下是以 V 方向的畫面尺寸決定光學系統的厚度，因此沒有必要再降低光學系統中 V 端的光線高度。亦即，只要 V 端光線高度能夠抑制在低高度，便能不中斷 V 端光束而切斷透鏡，可使整體光學系統更薄。

【0022】 如此依照本實施例中的光學成像系統，光軸曲折機構前方配置有較厚的凹透鏡，而不令作為光曲折機構的菱鏡前側面帶有負的屈光度，則能實現光學成像系統的薄型化。也就是說，依照本實施例，因不使用較厚的凹透鏡或增加厚度的光軸曲折機構(菱鏡)而能實現光學成像系統的薄型化或小型化，因而能提供可簡單地內建於空間有限的小型電子機器中的光學成像系統。

【0023】 又本實施例中的光學成像系統，因如同前述在光線高度升高前形成中間像，且使軸外光束朝中心軸方向曲折，使 V 端的光線高度能夠抑制在低高度。並藉由將 V 端光線高度抑制在低高度，而能夠實現光學成像系統的薄型化。

【0024】 另外，雖然稱為透鏡群，但並非必定為複數透鏡所構成，只要能實現前述各功能，各群亦可由單一枚透鏡所構成。又，實現前述三個功能的各透鏡群作為倍率調整(縮放)用移動群並非必定為獨立的透鏡群，具有生成中間像功能及使軸外光束朝軸方向曲折功能的移動群等，亦可一個透鏡群具有複數功能。又，亦可於前述透鏡群的前方(被攝影體側)或後方(成像元件側)配置固定的透鏡群。光軸曲折機構的前方亦可進一步配置濾鏡或防護玻璃等較薄的光學構件。另外以下係為以被攝影體為前方，成像元件側為後方的情況進行說明。

【0025】 (第一實施例)

圖 2 係為關於本發明的第一實施例的該光學成像系統 1 的近軸

關係圖，圖 2(a)係為顯示廣角端，(b)係為中等倍率，(c)係為望遠端。另外以下圖中，作為近軸光線，顯示投射於該成像元件 50 的中心(畫面中心)的光束及一個 V 端的光束。

【0026】 如圖 2 所示，第一實施例的該光學成像系統 1 前端具有作為光軸曲折機構的一菱鏡 P，該菱鏡 P 的後方具有由一光圈 S 與具正屈光度的可動透鏡群所構成的一第一群 G1。又該光學成像系統 1 於該第一群 G1 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的一第二群 G2，該第二群 G2 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的一第三群 G3。該光學成像系統 1 進一步於該第三群 G3 後方具有一紅外線濾鏡 IRF，該紅外線濾鏡 IRF 的後方具有 CCD 或 CMOS 等的一成像元件 50。另外，於圖 2 中各群 G1、G2、G3 透鏡群以一枚薄片透鏡概要顯示，於其他實施例的圖 3 至圖 6 中亦同。這些示意圖是用以顯示各群屈光度為正值，中間像的大略位置，各群為可動或是固定以及各群之間的連動關係，並非為限定各群的屈光度或各群的位置。

【0027】 該菱鏡 P 係為將自入射面射入的光束曲折 90 度而自射出面射出的光軸曲折機構。於圖中雖為使光束的行進狀況易於觀察而將該菱鏡 P 記載為平面鏡片，實際上為可曲折光束的菱鏡。另外，光軸曲折機構並不限定於菱鏡，亦可使用平面鏡等，此點於以下記載的第五至第八實施例中亦同。

【0028】 該第一群 G1 係為在該菱鏡 P 旁配置有光圈 S，光圈 S 與具有正屈光度的可動透鏡群之間保持一定距離。此第一群 G1 具有生成中間像 II 的功能，並該中間像 II 於該第一群 G1 後方生成。

【0029】 該第二群 G2 係為配置於該第一群 G1 所生成的該中間像 II 附近，具有使軸外光束朝內側(中心軸 O 方向)曲折的功能。換句話說，該第二群 G2 擔負了傳遞該中間像 II 功能的一部分。

【0030】 該第三群 G3 係為配置於(該第一群 G1、該第二群 G2、該第三群 G3 之中)最靠近該成像元件 50 的位置，具有使經該第二群 G2 曲折的光束成像於該成像元件 50 的功能。

【0031】 於本實施例的該光學成像系統 1 中，該第一群 G1、該第二群 G2、該第三群 G3 三個透鏡群沿軸移動以進行縮放，該第一群 G1 沿軸移動以進行對焦。也就是說本實施例的該光學成像系統 1 具有倍率調整功能以及焦點調整功能。

【0032】 接著說明於該光學成像系統 1 中各群的屈光度分配。該光學成像系統 1 中整體的焦距因為有一個中間像 II 而為負。該第二群 G2 因置於中間像附近，該第二群 G2 所成像的倍率約為 1。由於該中間像 II 與最終成像的大小比例為與廣角端約為-1，該第三群 G3 所成像的倍率在廣角端將約為-1。因整體的焦距為該第一群 G1 的焦距與該第二群 G2 所成像的倍率與該第三群所成像的倍率的積，該第一群 G1 的焦距將與廣角端的整體焦距約同大小(正負相反)。

【0033】 該第二群 G2 的焦距擔負決定相對於該第三群 G3 的入瞳位置的功用，由相對於該第三群 G3 的入瞳位置決定光學系統全體的出瞳位置。光學系統全體的出瞳位置受向著該成像元件 50 之入射光的入射方向所左右。並且向著該成像元件 50 之主光線的入射方向隨各成像元件 50 而各有條件。在此一意義上該第二群 G2 的焦距範圍有廣大的可能性。又，多處使用有非球面的光學系統中，畫面附近的向著成像元件 50 之主光線的入射方向並非單獨由近軸射出瞳位置所決定。就此方面來看，第二群 G2 的焦距範圍亦有廣大可能性。

【0034】 第三群 G3 的焦距具有決定自中間像 II 至最終成像的距離的功能。也就是說，第三群 G3 的焦距變長，光學系統整體的全長便會變長，第三群 G3 的焦距變短，光學系統整體的全長便會變短。光學系統整體全長雖以短為佳，但因第三

群 G3 的焦距變小發生的相差便會增加，因此第三群 G3 的適當焦距係為由光學系統的大小與性能要求的平衡決定。進一步因第二群 G2 擔負了傳遞中間像 II 功能的一部分，第三群 G3 的焦距會因第二群 G2 的作用產生影響。

【0035】 自以上的各種要素對各群的屈光度配置可得以下的條件。表 1 的數值係為由各群的焦距(FGi) / |於廣角端的整體焦距(F)|所求出的數值。此處的 | 記號表示絕對值。

【0036】 如表 1 所示，第一群 G1 為最小 0.5，最大 3.0 較恰當。第二 G2 為最小 0.5，最大無限，也就是為 0.5 以上較恰當。第三群 G3 為最小 0.5，最大 1.5 較恰當。另外，並不限於此表 1 的數值。

【0037】

(表 1)

	最小值	最大值
第一群 G1	0.5	3.0
第二群 G2	0.5	無限
第三群 G3	0.5	1.5

【0038】 於本實施例的光學成像系統 1 中，由於以該第一群 G1 生成中間像，以該第二群 G2 將軸外光束朝內側曲折，能夠將 V 端光線高度壓低。也就是說，依本實施例來看，因為能夠將 V 端光線高度壓低，因此能提供被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統 1。

【0039】 又本實施例的光學成像系統 1 中，由於三個透鏡群係為為了縮放而設置成獨立可動的結構，具有提高對於設計的自由度的效果。

【0040】 另外本實施例中，光圈 S 雖係為配置於第一群 G1，但並不限定於此位置。如同前述，本發明為了生成中間像 II，光圈 S 所可能配置的位置將有兩處。因此光圈 S 能夠配置

於中間像 II 前方的第一群 G1 或菱鏡 P 的後面，或者是中間像 II 後方的第三群 G3 中。

【0041】 於中間像 II 的前方配置光圈與於中間像 II 的後方配置光圈，對光學系統的主要的效果不同在於固定孔徑進行縮放時的 FNO(光學系統的亮度)的變化量的差。固定孔徑進行縮放時，自廣角端到望遠端的 FNO 會逐漸變大(也就是光學系統變暗)。並且一般來說於該中間像 II 後方配置光圈時，FNO 的變化量會較於該中間像 II 前方配置光圈時為小。何種程度的 FNO 變化量較適合，係為依各個光學系統的目的及用途所決定，由此選取於哪個位置配置光圈。

【0042】 (第二實施例)

圖 3 係為關於本發明的第二實施例的該光學成像系統 11 的近軸關係圖。圖 3(a)係為顯示廣角端，(b)係為中等倍率，(c)係為望遠端。另外與前述第一實施例共通者賦與同一編號，省略重複說明。

【0043】 雖於前述第一實施例中，三個透鏡群設為為獨立可動的結構以縮放，本實施例中，三個透鏡群之中的一個透鏡群不使用於縮放而予以固定以使放大機構簡單化。也就是說，本實施例中的該光學成像系統 11 的特徵在於，第一群 G1 不用於縮放，僅因用於對焦而移動。以下對於本實施例的光學成像系統 11 詳加敘述。

【0044】 如圖 3 所示，本實施例中光學成像系統 11 前端具有作為光軸曲折機構的菱鏡 P，菱鏡 P 的後側形成有光圈 S。又光學成像系統 11 於菱鏡 P 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1，第一群 G1 的後方依序具有具正屈光度的可動透鏡群的第二群 G2 以及具正屈光度的可動透鏡群的第三群 G3。光學成像系統 11 於第三群 G3 的後方進一步具有紅外線濾鏡 IRF 及成像元件 50。

【0045】 第一群 G1 與第一實施例同樣具有生成中間像 II 的功能，中間像 II 於第一群 G1 後方生成。

【0046】 第二群 G2 亦與第一實施例相同，配置於第一群 G1 所生成的中間像 II 附近，具有將軸外光束朝內側(軸方向)曲折的功能。又第二群 G2 具有傳遞第一群 G1 所生成的中間像 II 的功能。換句話說，該第二群 G2 擔負了傳遞中間像 II 的功能的一部分。

【0047】 第三群 G3 亦與第一實施例相同，配置於(第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 之中)最接近成像元件 50 的位置，並具有將第二群 G2 所屈折的光束於成像元件 50 成像的功能。

【0048】 本實施例的光學成像系統 11 中，第二群 G2、第三群 G3 的兩個透鏡群沿軸移動以行縮放，第一群 G1 沿軸移動以行對焦。也就是說，本實施例的光學成像系統 11 具有倍率調整功能與焦點調整功能，且第一群 G1 僅在對焦時沿軸移動。

【0049】 接著說明於該光學成像系統 11 中各群的屈光度分配(各群的焦距(FG_i) / |廣角端時的整體焦距(F)|)。如表 2 所示，第一群 G1 為最小 0.5，最大 3.0 較恰當。第二群 G2 為最小 0.5，最大為無限較恰當。第三群 G3 為最小 0.5，最大 1.5 較恰當。另外，並不限於此表 2 的數值。

【0050】

(表 2)

	最小值	最大值
第一群 G1	0.5	3.0
第二群 G2	0.5	無限
第三群 G3	0.5	1.5

【0051】 於本實施例的該光學成像系統 11 中，由於以第一群 G1 生成中間像，以第二群 G2 將軸外光束朝內側曲折，可將 V 端光線高度壓低，而能提供被攝影體方向的厚度較薄的薄型

光學成像系統 11。又本實施例的光學成像系統 11 因對焦為自縮放予以分離而有使對焦的控制簡化的優點。

【0052】 另外本實施例中，光圈 S 雖係為配置於菱鏡 P 的後側，但並不限定於此位置。如同前述，本發明為生成該中間像 II，可能配置光圈 S 的位置有兩處。因此光圈 S 能夠配置於中間像 II 前方的該第一群 G1 或菱鏡 P 的後面，或者是中間像 II 後方的第三群 G3 中。

【0053】 (第三實施例)

圖 4 係為關於本發明的第三實施例的光學成像系統 21 的近軸關係圖。圖 4(a)係為廣角端，(b)係為中等倍率，(c)係為望遠端。另外與前述第一實施例共通者賦與同一編號，省略重複說明。本實施例中的光學成像系統 21 的特徵在於連接三個透鏡群中的兩個透鏡群以使之作為一體而移動。也就是說，本實施例的特徵在於第一群 G1 與第二群 G2 連接。以下詳細說明本實施例的光學成像系統 21。

【0054】 如圖 4 所示，本實施例中光學成像系統 21 於前端具有作為光軸曲折機構的菱鏡 P。又光學成像系統 21 於菱鏡 P 後方具有具正屈光率的可動透鏡群的第一群 G1 及第二群 G2，第二群 G2 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的第三群 G3。第一群 G1 與第二群 G2 間為距離固定而構成一前群 GF，第三群 G3 構成一後群 GR。進一步，光學成像系統 21 於第三群 G3(後群 GR)後方具有紅外線濾鏡 IRF 及成像元件 50。

【0055】 第一群 G1 具有與前述第一及第二實施例同樣的生成中間像 II 的功能，而於第一群 G1 後方生成中間像 II。第二群 G2 亦與前述第一與第二實施例相同，配置於該第一群 G1 所生成的中間像 II 附近，具有將軸外光束朝內側(軸方向)曲折的功能。又第二群 G2 與前述其他實施例相同，具有傳遞第一

群 G1 所生成的中間像 II 的功能。換句話說，第二群 G2 擔負了傳遞中間像 II 的功能的其中一部分。

【0056】 第三群 G3(後群 GR)亦與前述其他實施例相同配置於(第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 之中)最接近成像元件 50 的位置，並具有將第二群 G2 所屈折的光束於成像元件 50 成像的功能。又於本實施例中於第三群 G3 配置有光圈 S。

【0057】 也就是說，本實施例中光學成像系統 2 是由以第一群 G1 與第二群 G2 所構成的前群 GF，以及以第三群 G3 所構成的後群 GR 所構成。並且前群 GF 具有形成中間像的功能、令軸外光束朝內側曲折的功能、以及傳遞中間像 II 的功能的一部分。

【0058】 並且本實施例的光學成像系統 21 中，由以第一群 G1 與第二群 G2 構成的前群 GF、以及係為後群 GR 的第三群 G3 沿軸移動以進行縮放，前群 GF 沿軸移動以進行對焦。也就是說本實施例的光學成像系統 21 具有倍率調整功能與焦點調整功能。

【0059】 接著說明於光學成像系統 21 中各群的屈光度分配(各群的焦距(FG_i) / |廣角端時的整體焦距(F)|))。如表 3 所示，前群 GF 為最小 0.5，最大 3.0 較恰當。後群 GR 為最小 0.5，最大 1.5 較恰當。另外，並不限於此表 3 的數值。

【0060】

(表 3)

	最小值	最大值
前群 GF	0.5	3.0
後群 GR	0.5	1.5

【0061】 於本實施例的光學成像系統 21 中，由於以前群 GF 生成中間像並將軸外光束朝內側曲折，可將 V 端光線高度壓低，而能提供朝被攝影體方向的厚度較薄的薄型光學成像系

統 21。又本實施例的光學成像系統 21 因由該前群 GF 與該後群 GR 所構成，故只有兩個移動群而能夠簡化構造的優點。

【0062】 另外本實施例中，該光圈 S 雖係為配置於該第三群 G3，但並不限定於此位置。如同前述，本發明為了生成中間像 II 而可能配置該光圈 S 的位置有兩處。因此光圈 S 能夠配置於該中間像 II 前方的第一群 G1 或菱鏡 P 的後側，或者是中間像 II 後方的第三群 G3 中。

【0063】 (第四實施例)

圖 5 係為關於本發明的第四實施例的光學成像系統 31 的近軸關係圖。圖 5(a)係為廣角端，(b)係為中等倍率，(c)係為望遠端。另外與前述第一實施例共通者賦與同一編號，省略重複說明。本實施例中固定該第二群 G2 而進行縮放以簡化放大機構。以下詳細說明本實施例的光學成像系統 31。

【0064】 如圖 5 所示，本實施例中光學成像系統 31 於前端具有作為光軸曲折機構的菱鏡 P。又光學成像系統 31 於菱鏡 P 後方具有具正屈光率的可動透鏡群的該第一群 G1，第一群 G1 後方具有具正屈光度的固定透鏡群的該第二群 G2，第二群 G2 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的該第三群 G3。進一步，光學成像系統 31 於第三群 G3(後群 GR)後方具有紅外線濾鏡 IRF 及成像元件 50。

【0065】 第一群 G1 具有與前述實施例同樣的生成中間像 II 的功能而於第一群 G1 後方生成中間像 II。

【0066】 本實施例中第二群 G2 係為經固定，又與前述其他實施例相同，配置於該第一群 G1 所生成的該中間像 II 附近，具有將軸外光束朝內側(軸方向)曲折的功能。又該第二群 G2 與前述其他實施例相同具有傳遞該第一群 G1 所生成的該中間像 II 的功能。換句話說，第二群 G2 擔負了傳遞中間像 II 的功能的其中一部分。

【0067】 該第三群 G3 亦與前述其他實施例相同，配置於(第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 之中)最接近成像元件 50 的位置，並具有將第二群 G2 所屈折的光束於該成像元件 50 成像的功能。又於本實施例中，於第三群 G3 配置有光圈 S。

【0068】 並且本實施例的光學成像系統 31 中，由第一群 G1 與第三群 G3 沿軸移動以進行縮放，第一群 G1 沿軸移動以進行對焦。也就是說本實施例的該光學成像系統 31 具有倍率調整功能與焦點調整功能。

【0069】 接著說明於光學成像系統 31 中各群的屈光度分配(各群的焦距(FGi) / |廣角端時的整體焦距(F) |))。如表 4 所示，第一群 G1 為最小 0.5，最大 3.0 較恰當。第二群 G2 為最小 0.5，最大為無限較恰當。第三群 G3 為最小 0.5，最大 1.5 較恰當。另外，並不限於此表 4 的數值。

【0070】

(表 4)

	最小值	最大值
第一群 G1	0.5	3.0
第二群 G2	0.5	無限
第三群 G3	0.5	1.5

【0071】 於本實施例的光學成像系統 31 中，由於以第一群 G1 生成中間像 II，以第二群 G2 將軸外光束朝內側曲折，可將 V 端光線高度壓低，而能提供被攝影體方向的厚度較薄的薄型光學成像系統 31。又本實施例的光學成像系統 31 只有兩個移動群而具有能夠簡化構造的優點，且因第二群 G2 為固定而具有移動群的重量較輕的優點。

【0072】 另外本實施例中，光圈 S 雖係為配置於第三群 G3，但並不限定於此位置。如同前述，本發明為了生成中間像 II 而可能配置光圈 S 的位置有兩處。因此光圈 S 能夠配置於中

間像 II 前方的第一群 G1 或菱鏡 P 的後側，或者是中間像 II 後方的第三群 G3 中。

【0073】 (第五實施例)

圖 6 係為關於本發明的第五實施例的光學成像系統 41 的近軸關係圖。圖 6(a)係為廣角端，(b)係為中等倍率，(c)係為望遠端。另外與前述其他實施例共通者賦與同一編號，省略重複說明。本實施例中光學成像系統 41 中藉由連接第一群 G1 與第三群 G3 進行縮放而簡化放大機構。進一步，本實施例光學成像系統 41 的特徵亦在於第二群 G2 為固定。

【0074】 如圖 6 所示，本實施例中光學成像系統 41 於前端具有作為光軸曲折機構的菱鏡 P。又光學成像系統 41 於菱鏡 P 後方具有具正屈光率的可動透鏡群的第一群 G1，第一群 G1 後方具有具正屈光度的固定透鏡群的第二群 G2，第二群 G2 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的第三群 G3。進一步，光學成像系統 41 於第三群 G3 後方具有紅外線濾鏡 IRF 即成像元件 50。菱鏡 P 的後側設置有光圈 S。

【0075】 第一群 G1 具有與前述其他實施例同樣的生成中間像 II 的功能而於第一群 G1 後方生成中間像 II。

【0076】 本實施例中第二群 G2 係為經固定，又第二群 G2 與前述其他實施例相同，配置於第一群 G1 所生成的中間像 II 附近，具有將軸外光束朝內側(軸方向)曲折的功能。又第二群 G2 與前述其他實施例相同具有傳遞第一群 G1 所生成的中間像 II 的功能。換句話說，第二群 G2 擔負了傳遞中間像 II 的功能的其中一部分。

【0077】 第三群 G3 亦與前述其他實施例相同，配置於(第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 之中)最接近成像元件 50 的位置，並具有將第二群 G2 所屈折的光束於成像元件 50 成像的功能。

【0078】 並且本實施例的光學成像系統 41 中，固定第二群 G2，連接第一群 G1 與第三群 G3 以進行縮放。此時，最佳影像位置雖可能在縮放時略有變化，但可利用 EDoF(Extended Depth of Field)功能得到鮮明的影像。EDoF 係為擴展景深的影像處理技術。又因使用 EDoF 功能故不需對焦用的移動群。

【0079】 接著說明於光學成像系統 41 中各群的屈光度分配(各群的焦距(FGi) / |廣角端時的整體焦距(F) |))。如表 5 所示，第一群 G1 為最小 0.5，最大 3.0 較恰當。第二群 G2 為最小 0.5，最大為無限較恰當。第三群 G3 為最小 0.5，最大 1.5 較恰當。另外，並不限於此表 5 的數值。

【0080】

(表 5)

	最小值	最大值
第一群 G1	0.5	3.0
第二群 G2	0.5	無限
第三群 G3	0.5	1.5

【0081】 於本實施例的光學成像系統 31 中，由於以第一群 G1 生成中間像 II，以第二群 G2 將軸外光束朝內側曲折，可將 V 端光線高度壓低，而能提供被攝影體方向的厚度較薄的薄型光學成像系統 31。又本實施例的光學成像系統 31 只有兩個移動群而具有能夠簡化構造的優點，且因第二群 G2 為固定而具有移動群的重量較輕的優點。

【0082】 另外本實施例中，光圈 S 雖係為配置於菱鏡 P 的後側，但並不限定於此位置。如同前述，本發明為了生成中間像 II 而可能配置光圈 S 的位置有兩處。因此光圈 S 能夠配置於中間像 II 前方的第一群 G1 或菱鏡 P 的後側，或者是中間像 II 後方的第三群 G3 中。

【0083】（全實施例共通）

以上記載五項實施例。簡化放大機構的方法之一係為固定其中的一群，第二實施例係為固定第一群 G1，第四實施例係為固定第二群 G2。簡化放大機構的另一方法係為連接其中兩群，第三實施例係為連接第一群 G1 與第二群 G2，第五實施例係為連接第一群 G1 與第三群 G3。

【0084】 餘下的簡化放大機構之可能性，可考慮於固定第三群 G3 時，連接第二群 G2 與第三群 G3。但是將第三群 G3 固定，則因其作為變倍器在作用因此有所不適合，且第二群 G2 與第三群 G3 因壓低 V 端光線高度的難度會提升因此不適合相互連接。進一步來說，關於第五實施例，為了縮放而移動第二群 G2，不使用 EDoF 功能的實施例是得以成立的，由第五實施例可明顯看出。

【0085】 另一方面，與簡化放大機構相反，亦可考慮將以上記載的五個實施例中部分或是全部的透鏡群，進一步分割為複數的透鏡群，使其可作為放大機構獨立移動。藉此，可以成本或重量提高作為代價，使成像性能提升。但是，由分割透鏡群所衍生的，如此複雜化的放大機構，係為包含於以上所記述的五個實施例的範圍中。

【0086】〔實施例〕

以下描述關於前述第一至第五實施例所述的光學成像系統 1、11、21、31、41 的具體透鏡結構。以下實施例中的透鏡結構雖為了實現被攝影體方向的厚度較薄，薄型的光學成像系統，而有顯示出前述第一至第五的實施例係為有效的實際例子，但因實施例之外亦可能有多種透鏡構成，因此並非限定為以下實施例。

【0087】（實施例一）

圖 7 係為一光學成像系統 101 的剖面圖。此剖面圖中各透鏡的

有效孔徑，係為對應最大像高的光束。又顯示有投射於成像元件 50 的中心(畫面中心)的光束及一個 V 端的光束。光學成像系統 101 係為前述第一實施例所述光學成像系統 1 之實施例。

【0088】 如圖 7 所示，本實施例的光學成像系統 101，於菱鏡 P 後方依序具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1、第二群 G2、及第三群 G3。又，第三群 G3 的後面配置有一固定透鏡 L41，固定透鏡 L41 的後面依序配置有紅外線濾鏡 IRF，成像元件 50。菱鏡 P 的後面形成有光圈 S。

【0089】 第一群 G1 係為由雙凸透鏡的一第一透鏡 L11 與係為前凹後凸的凹凸透鏡的一第二透鏡 L12 的貼合透鏡所構成。

【0090】 第二群 G2 係為由前凹後凸的凹凸透鏡的一第三透鏡 L21、係為前凸後凹的凹凸透鏡的一第四透鏡 L22、及係為雙凸透鏡的一第五透鏡 L23 所構成。

【0091】 第三群 G3 由係為前凹後凸的凹凸透鏡的一第六透鏡 L31、係為前凸後凹的凹凸透鏡的一第七透鏡 L32、及係為前凸後凹的凹凸透鏡的一第八透鏡 L33 所構成。

【0092】 固定透鏡 L41 係為前凸後凹的凹凸透鏡。另外，第一群 G1 至第三群 G3，以及固定透鏡 L41 中所有透鏡除了一接合面 4 外皆為非球面透鏡。

【0093】 本實施例的光學成像系統 101 係為使第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 各自移動以行縮放，移動第一群 G1 以行對焦。

【0094】 以下表 6 顯示圖 7 所示光學成像系統 101 的各要素。此表 6 中，於全體要素顯示的 ω 係為表示廣角端的半視角，FNO 係為焦距除以入射瞳徑的數值並表示光學系統的明度。於實施例的光學系統，縮放時孔徑固定，因此 FNO 係為隨變焦一同改變。表中 FNO 係為於廣角端之值。F 係為表示全體透鏡於

廣角端的焦距，Y 係為表示最大像高。另外，廣角端的全體焦距 F 於本發明中因形成中間像而符號為-(負)。L 係為表示光學成像系統 101 的全長(以菱鏡 P 為反射面而展開的狀態下自菱鏡前側面至像為止的距離)。又透鏡資料中的 m 係為表示自被攝影體側(前端)開始的各光學面的編號(面編號)(對應圖 7(a)的數字)，r 係為表示各光學面的曲率半徑，d 係為表示自各光學面至下一個光學面為止的光軸上的距離(面間隔)。此外，nd 係為表示對於 d 線(λ=587.6 nm)的曲折率，ν d 係為表示對於 d 線的阿貝數。又，FGi / | F | 係為表示各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 。此外，非球面係數的定義表示於(1)式。

【0095】

【數式 1】

$$z = \frac{ch^2}{\sqrt{1+(1+K)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} \dots\dots(1)$$

但，z：於高為 h 的位置時的 z 軸方向的位移量(面向頂點為基準)

h：垂直於 z 軸方向的高(h²=x²+y²)

c：近軸曲率(=1 / 曲率半徑)

A、B、C、D、E、F：

分別為非球面係數的 4、6、8、10、12、14 次方

K：圓錐係數。

又，群間隔中 W 係為表示廣角端，M 表示中間倍率，T 表示望遠端。

【0096】

(表 6)

全體要素

2ω=70°

畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)

FNO=2.4
縮放比=2.8 倍
F=-4.063 mm
L=26.92 mm
V 端光束最大光束寬=3.4 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	3.4000000	1.51680	64.20
2	無限	0.6017373		
3	3.3566724	1.4381623	1.49700	81.61
4	-4.0098956	2.6325521	1.64769	33.84
5	-7.4836021	0.2125802		
6	-6.0333656	1.3220721	1.59201	67.02
7	-1.6671657	0.1374810		
8	3.2767314	1.4596985	1.84666	23.78
9	0.8197137	0.5179634		
10	1.6177176	2.2719648	1.63854	55.45
11	-4.8328802	5.1742651		
12	-18.0491558	1.1384586	1.49700	81.61
13	-1.7777505	0.0999860		
14	1.4688631	0.8122264	1.56907	71.30
15	1.8766719	0.1363150		
16	4.9994891	0.4999910	1.84666	23.78
17	1.6428635	1.6954327		
18	3.7928310	1.8395681	1.72916	54.67
19	3.3606612	0.3270049		
20	無限	0.3000000	1.51680	64.20
21	無限	0.8998775		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
3	-8.02E+00	2.77E-02	-1.15E-02	6.62E-03	-2.61E-03	5.66E-04	-5.17E-05
5	-1.80E+01	-9.66E-04	3.89E-04	4.52E-04	-1.37E-04	1.81E-05	-7.92E-07
6	5.21E-01	5.71E-02	-7.87E-03	2.44E-04	4.42E-05	-3.31E-06	-4.02E-08
7	-3.40E+00	6.48E-02	-6.52E-03	-2.66E-03	7.10E-04	-6.39E-05	1.97E-06
8	-4.73E-01	-1.11E-02	5.10E-03	-4.50E-03	1.04E-03	-1.01E-04	3.68E-06
9	-3.85E+00	2.42E-03	-1.08E-02	2.89E-03	-3.56E-04	2.25E-05	-5.78E-07
10	-6.48E+00	8.83E-03	-5.50E-03	9.69E-04	-8.63E-05	4.09E-06	-8.78E-08
11	-9.32E-01	1.45E-03	2.38E-04	-1.35E-04	1.36E-05	-7.88E-07	1.23E-08
12	-6.98E-01	2.81E-02	-1.63E-02	7.35E-03	-1.84E-03	2.28E-04	-1.31E-05
13	-3.38E+00	-3.64E-03	3.21E-03	-6.07E-04	1.13E-05	-1.73E-06	-7.39E-07
14	-2.95E-01	-3.62E-02	-3.80E-02	3.64E-02	-2.33E-02	6.23E-03	-7.34E-04
15	6.49E-01	-2.21E-01	3.41E-02	1.39E-02	-1.74E-02	5.63E-03	-1.28E-03
16	9.05E+00	2.01E-01	-2.14E-01	1.65E-01	-8.65E-02	2.67E-02	-3.70E-03
17	1.17E+00	2.93E-01	-1.63E-01	-4.55E-02	4.94E-01	-8.43E-01	3.77E-01
18	-1.24E+00	-2.22E-02	-2.67E-03	3.45E-03	-8.64E-04	8.84E-05	-3.23E-06
19	-3.83E+00	-2.05E-02	-2.06E-03	1.67E-03	-3.03E-04	2.20E-05	-5.57E-07

群間隔

m	W	M	T
2	0.6017373	0.5707610	1.6660788
5	0.2125802	2.7359933	3.5105097
11	5.1742651	2.2874673	0.2068006
17	1.6954327	2.0895333	2.3004180

FGi / | F |

i=1(第一群) i=2(第二群) i=3(第三群)

1.3975 1.0297 0.8025

【0097】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 1 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 3.4 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同。藉此，能夠實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 26.92 mm，能夠提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

【0098】 (實施例二)

圖 8 係為一光學成像系統 111 的剖面圖。光學成像系統 111 係為前述第二實施例所述光學成像系統 11 之實施例。如圖 8 所示，本實施例的光學成像系統 111，於菱鏡 P 後方依序具有係為具正屈光度的透鏡群的第一群 G1，第一群 G1 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的第二群 G2 及第三群 G3。又，第三群 G3 的後方配置有紅外線濾鏡 IRF，成像元件 50。光圈 S 配置於菱鏡 P 的後方，亦是第一群 G1 的前端(被攝影體側)。

【0099】 第一群 G1 由係為雙凸透鏡的第一透鏡 L11 與係為前凹後凸的凹凸透鏡的第二透鏡 L12 的貼合透鏡所構成。

【0100】 第二群 G2 由係為雙凸透鏡的第三透鏡 L21、係為前凹後凸的凹凸透鏡的第四透鏡 L22、及係為前凹後凸的凹凸透鏡的第五透鏡 L23 所構成。

【0101】 第三群 G3 具有係為雙凸透鏡的第六透鏡 L31、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第七透鏡 L32、係為前凹後凸的凹凸透鏡的第八透鏡 L33、及係為前凸後凹的凹凸透鏡的第九透鏡 L34。另外，第一群 G1 至第三群 G3 中所有透鏡除了接合面 5 外皆為非球面透鏡。

【0102】 本實施例的光學成像系統 111 係為以第二群 G2 及第三群 G3 進行縮放，以第一群 G1 進行對焦。

【0103】 以下表 7 顯示圖 8 所示光學成像系統 101 的各要素。

【0104】

(表 7)

全體要素

$2\omega=70^\circ$

畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)

FNO=2.8

縮放比=2.8 倍

F=-4.063 mm

L=29.51 mm

V 端光束最大光束寬=3.6 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	3.6000000	1.51680	64.20
2	無限	0.3305860		
3	無限	0.0999981		
4	4.7924242	1.1967433	1.49700	81.61
5	-1.0139650	1.7822256	1.56883	56.04
6	-2.0859000	0.6455099		
7	22.0437595	2.3410094	1.84666	23.78
8	-8.9968220	1.0534341		
9	-0.9485915	1.5898679	1.69680	55.46
10	-1.3216959	0.3701573		
11	-5.5587778	3.7374191	1.71300	53.94
12	-8.3626145	4.2411460		
13	2.7923560	2.1533553	1.49700	81.61

14	-2.0953558	0.1026413		
15	3.5431426	0.5000100	1.70154	41.15
16	1.7026495	0.9547510		
17	-0.8004187	0.5014478	1.84666	23.78
18	-1.6741317	0.1064285		
19	1.3261020	2.1648015	1.71300	53.94
20	1.8840294	0.8440608		
21	無限	0.3000000	1.51680	64.20
22	無限	0.8992454		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
4	5.86E+00	-1.59E-02	2.33E-02	-4.54E-02	3.87E-02	4.66E-03	-5.08E-03
6	-4.37E+00	-5.46E-02	2.46E-02	-1.17E-02	3.39E-03	-5.29E-04	3.46E-05
7	2.33E+00	-2.75E-03	6.95E-03	-3.62E-03	1.16E-03	-1.87E-04	1.11E-05
8	4.92E+00	-1.13E-02	-3.32E-03	1.47E-03	1.55E-04	2.68E-05	9.25E-07
9	-6.25E+00	-1.60E-01	3.50E-02	6.39E-03	-3.40E-03	4.85E-04	-2.49E-05
10	-7.42E-01	4.56E-02	-1.43E-02	4.75E-03	-5.13E-04	1.99E-05	-6.77E-07
11	-4.96E+00	5.29E-02	-9.21E-03	5.97E-04	4.20E-05	-7.27E-06	2.25E-07
12	3.22E-01	-2.41E-03	1.38E-03	-3.86E-04	5.96E-05	-4.22E-06	1.48E-07
13	7.71E-01	-9.56E-03	-3.66E-03	-4.60E-04	-1.74E-04	-3.24E-05	-1.32E-06
14	-5.61E+00	-2.38E-02	2.09E-03	9.00E-06	-5.99E-04	1.92E-04	-1.78E-05
15	3.23E+00	-1.02E-01	-1.47E-03	-3.23E-03	6.35E-03	-2.22E-03	2.09E-04
16	-3.21E-01	-1.74E-01	2.72E-02	-2.11E-02	1.21E-02	-3.18E-03	3.19E-04
17	-4.03E+00	-2.20E-02	8.19E-02	-8.15E-02	3.86E-02	-9.28E-03	8.87E-04
18	-5.26E+00	-2.75E-02	4.79E-02	-1.96E-02	7.19E-03	-1.60E-03	1.16E-04
19	-5.80E+00	2.64E-05	-2.21E-03	-7.48E-04	5.03E-04	-8.98E-05	4.32E-06
20	-4.56E+00	1.08E-03	-1.99E-03	2.98E-04	-4.02E-05	1.87E-06	-1.25E-08

群間隔			
m	W	M	T
6	0.6455099	0.2657847	0.5489867
12	4.2411460	2.1822547	0.5402629
20	0.8440608	3.2828722	4.6416292

FGi / F		
i=1	i=2	i=3
0.8871	1.8302	0.8760

【0105】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 2 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 3.6 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同。藉此，可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 29.51 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

【0106】 (實施例三)

圖 9 係為光學成像系統 121 的剖面圖。光學成像系統 121 係為前述第三實施例所述光學成像系統 21 之實施例。如圖 9 所示，本實施例的光學成像系統 121，於菱鏡 P 後方依序具有係為具正屈光度的可動透鏡群的前群 GF(第一群 G1 及第二群 G2)，前群 GF 後方具有具正屈光度的可動透鏡群的後群 GR(第三群 G3)。又，後群 GR 的後方依序配置有紅外線濾鏡 IRF，成像元件 50。光圈 S 配置於後述後群 GR 的第八透鏡 L32 與第九透鏡 L33 之間。

【0107】 前群 GF(第一群 G1 及第二群 G2)具有係為第一群 G1 的雙凸透鏡的第一透鏡 L11、係為雙凸透鏡的第二透鏡 L12、及係為前凹後凸的凹凸透鏡的第三透鏡 L21。又前群 GF 具有係為第二群 G2 的前凹後凸的凹凸透鏡的第四透鏡 L22、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第五透鏡 L23、及係為雙凸透鏡的第六透鏡 L24。另外，雖稱為第一群 G1 及第二群 G2，第一群 G1 及第二群 G2 並不一定需要如此區分，只要具有以前群 GF 整體生成中間像，使軸外光束向軸方向曲折的功能即可。

【0108】 後群 GR 由係為前凹後凸的凹凸透鏡的第七透鏡 L31、係為雙凸透鏡的第八透鏡 L32、以及隔著光圈 S 配置於第八透鏡 L32 後方的係為雙凹透鏡的第九透鏡 L33 及係為雙凸透鏡的第十透鏡 L34 所構成。另外，前群 GF 至後群 GR(第一群 G1 至第三群 G3)中所有透鏡皆為非球面透鏡。

【0109】 本實施例的光學成像系統 121 係為以前群 GF 及後群 GR 進行縮放，以前群 GF 進行對焦。

【0110】 以下表 8 顯示圖 9 所示光學成像系統 121 的各要素。

【0111】
(表 8)
全體要素
$2\omega=70^\circ$
畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)
FNO=2.8
縮放比=3.5 倍
F=-4.063 mm
L=30.00 mm
V 端光束最大光束寬=4.0 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	4.0000000	1.51680	64.20
2	無限	2.0673045		
3	9.9477904	0.9212518	1.49700	81.61
4	-36.1123533	0.1000025		
5	6.3334788	1.3906934	1.49700	81.61
6	-2.4044545	0.3334809		
7	-1.1217234	0.5008360	1.72342	37.99
8	-2.1548331	0.2165537		
9	-2.5629226	1.1731649	1.49700	81.61
10	-1.6527482	0.1045501		
11	6.8469867	1.4355780	1.84666	23.78
12	4.0597291	1.9011653		
13	18.7278772	4.0768226	1.53996	59.71
14	-5.5495381	4.1993310		
15	-1.4154655	0.6505659	1.59201	67.02
16	-2.1666633	0.1052542		
17	1.0036680	0.9831631	1.49700	81.61
18	-7.4708328	0.1000043		
19	無限	0.1365020		
20	-3.3754276	0.6039223	1.72047	34.72
21	3.5940007	0.7270050		
22	6.8135537	0.0799373	1.50137	56.41
23	-2.1974635	0.2257846		
24	無限	0.3000000	1.51680	64.20
25	無限	0.6671757		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
3	2.88E+00	-3.73E-03	3.58E-03	-2.02E-03	5.03E-04	-5.61E-05	2.18E-06
4	-2.94E+00	-4.46E-02	2.20E-02	-7.29E-03	1.41E-03	-1.33E-04	4.72E-06
5	-4.16E+00	-2.14E-02	8.58E-03	-3.11E-03	5.92E-04	-4.89E-05	1.44E-06
6	-7.33E-01	4.06E-02	-7.89E-03	6.99E-04	-2.42E-06	-2.47E-06	5.44E-08
7	-9.74E-01	1.33E-01	-2.66E-02	3.31E-03	-2.20E-04	3.53E-06	4.22E-08
8	-2.02E+00	1.30E-02	1.56E-02	-4.70E-03	6.18E-04	-4.35E-05	1.32E-06
9	-9.25E+00	-4.18E-02	2.85E-02	-6.27E-03	7.39E-04	-4.79E-05	1.29E-06
10	-1.17E+00	6.22E-02	-1.26E-02	1.43E-03	-9.28E-05	3.98E-06	-1.48E-07
11	-8.54E+00	5.17E-03	7.39E-04	-1.68E-04	-1.35E-05	1.90E-06	-7.83E-08
12	-5.66E+00	-2.04E-02	7.28E-03	-1.31E-03	1.13E-04	-5.02E-06	1.06E-07
13	2.61E+01	1.87E-02	-1.81E-03	5.52E-05	3.14E-06	-2.74E-07	3.89E-09
14	1.37E+00	1.63E-03	1.91E-04	4.43E-05	-8.15E-06	6.27E-07	-1.30E-08
15	-7.11E+00	6.91E-03	-2.27E-02	1.42E-02	-8.10E-03	2.13E-03	-1.96E-04
16	3.71E-01	3.52E-02	-7.12E-03	4.70E-04	-3.17E-04	3.29E-04	-3.14E-05
17	-4.39E-01	-1.94E-01	1.08E-01	-1.33E-01	7.51E-02	-3.19E-02	5.14E-03
18	1.14E+00	-4.34E-02	8.27E-02	-7.08E-02	4.05E-02	-1.32E-02	3.59E-03
20	-6.13E-01	1.59E-01	-2.11E-02	-3.58E-03	-1.18E-02	6.10E-02	-3.04E-02
21	-8.20E+00	1.99E-01	1.01E-01	-3.48E-01	5.66E-01	-3.64E-01	1.06E-01
22	1.57E+00	-3.54E-02	-2.31E-02	3.26E-02	-2.89E-02	9.94E-03	-1.25E-03
23	-2.51E+01	4.13E-02	-2.63E-02	5.87E-03	-8.81E-04	6.04E-05	-2.53E-06

群間隔

m	W	M	T
2	2.0673045	2.1761626	0.6046647
14	4.1993310	1.0074333	0.3470603

23	0.2257846	3.3088577	5.5410009
FGi / F			
i=F	i=R		
1.5924	0.8334		

【0112】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 3 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 4.0 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同，因此可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 30.00 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

【0113】 (實施例四)

圖 10 係為光學成像系統 131 的剖面圖。光學成像系統 131 係為前述第二實施例所述光學成像系統 11 之實施例。如圖 10 所示，本實施例的光學成像系統 131，於菱鏡 P 後方具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一透鏡 L11(第一群 G1)，第一透鏡 L11 後方具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第二群 G2 及第三群 G3。又，第三群 G3 的後面配置有固定透鏡 L41，固定透鏡 L41 的後面依序配置有紅外線濾鏡 IRF，成像元件 50。菱鏡 P 的後面形成有光圈 S。

【0114】 第一透鏡 L11(第一群 G1)係為雙凸透鏡。

【0115】 第二群 G2 由係為前凹後凸的凹凸透鏡的第二透鏡 L21、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第三透鏡 L22、及係為雙凸透鏡的第四透鏡 L23 所構成。

【0116】 第三群 G3 由係為雙凸透鏡的第五透鏡 L31、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第六透鏡 L32、及係為雙凹透鏡的第七透鏡 L33 所構成。

【0117】 固定透鏡 L41 係為前凸後凹的凹凸透鏡。另外，第一群 G1 至第三群 G3，以及固定透鏡 L41 中所有透鏡皆為非球面透鏡。

【0118】 本實施例的光學成像系統 101 係為使第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 各自移動以行縮放，移動第一群 G1 以行對焦。

【0119】 以下表 9 顯示圖 10 所示光學成像系統 131 的各要素。

【0120】

(表 9)

全體要素

$2\omega=70^\circ$

畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)

FNO=2.8

縮放比=2.8 倍

F=-4.063 mm

L=30.00 mm

V 端光束最大光束寬=3.4 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	3.4000000	1.51680	64.20
2	無限	0.4858325		
3	3.8517890	4.2194283	1.49700	81.61
4	-5.3748003	0.3396133		
5	-1.7752715	1.0300928	1.53116	56.15
6	-1.2735683	0.1000007		

7	3.0621640	2.1620967	1.82114	24.06
8	0.7764885	0.3208142		
9	1.2536618	2.7237377	1.53116	56.15
10	-3.5719440	6.1767027		
11	2.6291686	2.7485971	1.49700	81.61
12	-2.2742430	0.1032998		
13	5.4230279	0.5686936	1.53116	56.15
14	11.4652752	0.1363856		
15	-4.9123687	0.6824105	1.82114	24.06
16	7.3044061	1.2233549		
17	5.2564762	1.8371709	1.53116	56.15
18	2.0971204	0.5402834		
19	無限	0.3000000	1.51680	64.20
20	無限	0.8989604		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
3	-1.26E+01	2.63E-02	-8.65E-03	1.86E-03	7.74E-05	1.69E-04	-9.91E-05
4	-2.29E+01	-1.33E-02	5.81E-03	-1.15E-03	1.08E-04	-6.02E-07	-1.36E-07
5	-2.30E+00	6.81E-02	-9.85E-03	-1.92E-04	3.40E-04	-4.32E-05	1.45E-06
6	-1.79E+00	3.93E-02	2.29E-03	-3.85E-03	9.13E-04	-8.65E-05	2.84E-06
7	-6.55E+00	1.82E-02	-5.91E-03	4.38E-04	2.42E-05	-4.58E-06	-4.55E-09
8	-3.42E+00	-1.42E-02	7.06E-04	3.72E-04	-6.95E-05	4.34E-06	-1.09E-07
9	-6.09E+00	-1.36E-02	4.59E-03	-6.04E-04	4.14E-05	-1.56E-06	2.81E-08
10	-5.94E+00	-1.47E-02	1.98E-03	-2.40E-04	1.38E-05	8.40E-09	-2.41E-09
11	8.98E-01	-1.33E-02	-7.87E-03	4.25E-03	-2.74E-03	5.85E-04	-4.94E-05
12	-5.66E+00	-1.81E-02	-1.75E-02	1.87E-02	-9.28E-03	2.28E-03	-2.01E-04
13	3.75E+00	-4.30E-02	-6.91E-02	6.02E-02	-2.42E-02	5.81E-03	-5.29E-04

14	4.72E+01	-8.82E-02	7.33E-03	-2.39E-02	1.92E-02	-5.41E-03	5.78E-04
15	1.11E+01	1.21E-01	-3.25E-02	-2.89E-02	1.91E-02	-4.07E-03	1.37E-04
16	-6.57E+00	1.18E-01	2.52E-03	-4.81E-02	2.27E-02	-5.16E-03	5.26E-04
17	-5.85E+00	-2.00E-02	-1.94E-03	1.51E-03	-1.35E-04	-7.00E-05	4.41E-06
18	-3.44E+00	-2.15E-02	1.59E-03	2.79E-04	-9.96E-05	7.62E-06	-2.15E-07

群間隔

M	W	M	T
4	0.3396133	1.8739271	2.4574254
10	6.1767027	3.2529403	1.7912946
16	1.2233549	2.6129363	3.4912232

FGi / | F |

i=1	i=2	i=3
1.3067	1.1499	0.9284

【0121】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 2 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 3.4 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值 3.414 mm 約略相同，因此可實現被攝影體方向的厚度較薄，薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 30.00 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。又本實施例中，L22、L31、L33 及 L41 的介質為塑膠，相較於玻璃鑄模透鏡，可望減低成本。

【0122】 (實施例五).

圖 11 係為光學成像系統 141 的剖面圖。光學成像系統 141 係為前述第一實施例所述光學成像系統 1 之實施例。如圖 11 所示，本實施例的光學成像系統 141，於菱鏡 P 後方依序具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3。

又，第三群 G3 的後方依序配置有紅外線濾鏡 IRF，成像元件 50。光圈 S 配置於第一群 G1 的前端(被攝影體側)。

【0123】 第一群 G1 係為光圈 S、位於光圈 S 後方的係為前凸後凹的凹凸透鏡的第一透鏡 L11、係為雙凸透鏡的第二透鏡 L12 及係為前凹後凸的凹凸透鏡的第三透鏡 L13 的透鏡所構成。

【0124】 第二群 G2 由係為前凹後凸的凹凸透鏡的第四透鏡 L21、係為前凹後凸的凹凸透鏡的第五透鏡 L22、及係為前凹後凸的凹凸透鏡的第六透鏡 L23 所構成。

【0125】 第三群 G3 由係為雙凸透鏡的第七透鏡 L31、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第八透鏡 L32、係為雙凹透鏡的第九透鏡 L33、及係為前凸後凹的凹凸透鏡的第十透鏡 L34 所構成。另外，第一群 G1 至第三群 G3 中所有透鏡皆為非球面透鏡。

【0126】 並且，本實施例的光學成像系統 141 係為使第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 各自移動以行縮放，移動第一群 G1 以行對焦。

【0127】 以下表 10 顯示圖 11 所示光學成像系統 141 的各要素。

【0128】

(表 10)

全體要素

$2\omega=70^\circ$

畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)

FNO=2.8

縮放比=2.8 倍

F=-4.063 mm

L=29.83 mm

V 端光束最大光束寬=3.6 mm

透鏡資料

m	R	d	nd	vd	
1		無限	3.6000000	1.51680	64.20
2		無限	0.3798570		
3		無限	0.0999985		
4	4.8388758	0.5000007	1.82080	42.71	
5	2.6646485	0.1362892			
6	5.4646156	1.3860729	1.49700	81.61	
7	-1.5641059	0.1017730			
8	-2.7956111	1.1889590	1.63219	23.42	
9	-3.4182768	0.4375511			
10	-123.2294313	3.3035354	1.85135	40.10	
11	-4.3611938	1.2930171			
12	-0.6692682	2.4326163	1.53116	56.15	
13	-1.3616053	0.1498654			
14	-4.4292473	2.9041824	1.58547	29.90	
15	-10.7439359	3.7525477			
16	3.9147966	0.9428957	1.49700	81.61	
17	-4.2056110	0.1016232			
18	4.6754001	0.9514837	1.49700	81.61	
19	56.7714551	0.1284992			
20	-10.1867797	0.9198267	1.80610	33.27	
21	4.1504703	0.7086235			
22	2.1446065	2.4254184	1.53116	56.15	
23	10.1449975	0.4012059			

24	無限	0.3000000	1.51680	64.20
25	無限	1.2822941		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
4	-4.57E+00	-6.62E-02	-1.06E-01	4.19E-01	-8.37E-01	8.01E-01	-2.81E-01
5	8.15E-01	-1.19E-01	6.30E-02	-1.22E-01	1.83E-01	-1.11E-01	2.11E-02
6	1.37E+00	-3.88E-02	2.03E-02	-4.38E-02	8.10E-02	-4.68E-02	7.51E-03
7	-3.11E-01	-3.09E-03	1.37E-02	-2.40E-02	1.44E-02	-3.93E-03	3.36E-04
8	-2.02E+00	-3.02E-02	5.97E-03	-2.21E-02	1.23E-02	-3.00E-03	2.26E-04
9	-2.99E-01	-8.48E-03	2.65E-03	-3.65E-03	1.30E-03	-1.90E-04	1.06E-05
10	-2.41E-01	2.63E-03	9.87E-05	-1.12E-04	8.78E-06	1.99E-06	-8.08E-08
11	6.23E-02	1.23E-02	-9.43E-03	2.73E-03	-4.10E-04	3.84E-05	-1.64E-06
12	-3.21E+00	1.01E-02	-1.28E-02	6.24E-03	-2.07E-03	3.20E-04	-1.44E-05
13	-1.22E+00	3.61E-02	-9.56E-03	1.39E-03	-9.22E-05	2.15E-06	-4.19E-08
14	1.98E+00	4.38E-02	-3.83E-03	5.66E-05	1.05E-04	-1.57E-05	5.39E-07
15	2.31E+00	-1.03E-02	3.28E-03	-9.31E-04	1.39E-04	-1.21E-05	4.68E-07
16	-2.43E+00	-2.88E-03	-1.68E-03	7.24E-04	-9.04E-04	2.31E-04	-1.79E-05
17	-1.26E+01	-4.37E-03	5.44E-05	-1.38E-03	4.36E-04	-5.82E-05	3.08E-06
18	-1.92E+00	9.39E-03	-4.53E-03	7.01E-04	4.18E-04	-9.42E-05	5.62E-06
19	2.43E-01	-3.32E-02	5.30E-03	2.29E-04	-7.78E-04	2.54E-04	-1.14E-05
20	1.07E+01	8.61E-03	3.06E-03	-1.32E-03	-5.07E-04	2.80E-04	-1.77E-05
21	5.17E+00	-1.75E-02	1.64E-02	-7.22E-03	1.75E-04	2.99E-04	-2.86E-05
22	-2.14E+00	-1.95E-02	5.32E-03	-1.79E-03	2.32E-04	-6.22E-05	4.50E-06
23	3.57E+00	3.05E-02	-6.30E-03	5.81E-04	-1.09E-04	1.04E-05	-2.94E-07

群間隔

m	W	M	T
2	0.3798570	1.3377592	0.3810934
9	0.4375511	0.3095757	0.2003101
15	3.7525477	0.8314666	0.1997644
23	0.4012059	2.4921402	4.1903461

FGi / F		
i=1	i=2	i=3
1.0480	6.8326	0.9020

【0129】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 2 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 3.6 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同。藉此，可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 29.83 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。又本實施例中，L13、L22、L23 及 L34 的介質為塑膠，相較於玻璃鑄模透鏡，可望減低成本。

【0130】 (實施例六)

圖 12 係為光學成像系統 151 的剖面圖。光學成像系統 151 係為前述第四實施例所述光學成像系統 31 之實施例。如圖 12 所示，本實施例的光學成像系統 141，於菱鏡 P 後方具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1，第一群 G1 後方具有係為具正屈光度的固定透鏡群的第二群 G2，第二群 G2 後方具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第三群 G3。又，第三群 G3 的後方依序配置有紅外線濾鏡 IRF、成像元件 50。光圈 S 配置於後述第三群 G3 的第七透鏡 L32 與第八透鏡 L33 之間。

【0131】 第一群 G1 由係為雙凸透鏡的第一透鏡 L11 與係為前凸後凹的凹凸透鏡的第二透鏡 L12 的所構成。

【0132】 第二群 G2 由係為雙凸透鏡的第三透鏡 L21、係為雙凹透鏡的第四透鏡 L22、及係為雙凸透鏡的第五透鏡 L23 所構成。

【0133】 第三群 G3 具有係為雙凸透鏡的第六透鏡 L31、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第七透鏡 L32。第三群 G3 進一步於第七透鏡 L32 後方隔著光圈 S 配置有係為前凸後凹的凹凸透鏡的第八透鏡 L33、及係為前凸後凹的凹凸透鏡的第九透鏡 L34。另外，第一群 G1 至第三群 G3 中所有透鏡皆為非球面透鏡。

【0134】 並且，本實施例的光學成像系統 151 係為固定第二群 G2，使第一群 G1 及第三群 G3 各自移動以進行縮放，移動第一群 G1 以進行對焦。

【0135】 以下表 11 顯示圖 12 所示光學成像系統 151 的各要素。

【0136】
(表 11)
全體要素
$2\omega=70^\circ$
畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)
FNO=2.8
縮放比=2.8 倍
F=-4.063 mm
L=30.00 mm
V 端光束最大光束寬=4.0 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	Nd
1	無限	4.0000000	1.51680	64.20
2	無限	2.2079141		
3	4.5739477	5.4175497	1.49700	81.61
4	-2.2511763	0.1727827		
5	2.0253995	0.6387439	1.84666	23.78
6	1.2694701	0.7177441		
7	6.8499487	1.6255997	1.77250	49.62
8	-1.3308872	0.1137200		
9	-1.6696705	0.5000027	1.60342	38.01
10	1.0810322	0.4868751		
11	3.8286203	0.5000024	1.78590	43.93
12	-15.7065932	4.2702072		
13	5.2991206	3.4398664	1.49700	81.61
14	-2.4270075	0.1000662		
15	2.0194998	0.6982299	1.49700	81.61
16	12.7949216	0.1061898		
17	無限	0.0999981		
18	6.0595334	0.4999981	1.76182	26.61
19	1.4481098	1.4629164		
20	1.7256007	0.9734905	1.61881	63.85
21	1.4800396	0.7678123		
22	無限	0.3000000	1.51680	64.20
23	無限	0.9000385		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
3	1.11E+00	-2.55E-03	-1.77E-04	-4.26E-06	-3.23E-06	3.81E-07	-3.25E-08
4	-4.81E+00	-4.61E-03	-7.13E-04	4.61E-04	-8.23E-05	6.44E-06	-1.85E-07
5	-5.52E-01	-2.55E-02	-5.41E-03	1.15E-03	-6.53E-05	-2.53E-06	1.21E-07
6	-1.48E+00	-4.68E-02	2.72E-03	7.71E-04	-1.60E-04	1.13E-05	-2.92E-07
7	-3.91E+00	-9.28E-03	6.02E-03	-7.51E-04	1.38E-05	1.07E-06	-2.23E-08
8	-7.84E+00	2.04E-02	5.45E-04	-8.04E-05	-3.14E-05	2.48E-06	-5.62E-08
9	-1.68E+01	1.71E-02	-2.75E-03	5.57E-04	3.86E-06	-4.87E-06	1.14E-07
10	-3.67E+00	-1.11E-02	-3.27E-03	1.67E-04	-1.33E-05	6.32E-06	-1.75E-07
11	-7.45E+00	1.87E-02	-1.57E-02	2.18E-03	-1.08E-04	4.68E-06	-1.08E-07
12	-5.41E+00	2.15E-02	-1.26E-02	2.44E-03	-1.30E-04	-1.52E-06	5.60E-08
13	5.07E+00	-1.19E-02	-3.51E-03	1.09E-03	-3.97E-04	9.00E-05	-7.23E-06
14	-7.19E+00	-6.15E-02	2.48E-02	-5.97E-03	6.83E-04	-3.23E-06	1.95E-06
15	7.77E-01	-2.48E-02	-5.56E-02	6.95E-02	-7.44E-02	3.43E-02	-6.31E-03
16	3.79E+00	-1.05E-01	2.06E-01	-3.07E-01	2.26E-01	-8.64E-02	1.34E-02
18	6.98E+00	-1.99E-01	4.26E-01	-4.80E-01	2.98E-01	-9.00E-02	9.59E-03
19	6.53E-01	-2.95E-01	5.13E-01	-7.46E-01	6.39E-01	-3.05E-01	4.15E-02
20	-1.29E+00	-6.30E-02	4.84E-03	2.18E-03	-1.07E-03	1.65E-04	-9.77E-06
21	-1.04E+00	-8.39E-02	1.48E-02	-1.21E-03	-1.14E-04	1.76E-05	-5.16E-07

群間隔

m	W	M	T
2	2.2079141	1.2393953	0.4227260
6	0.7177441	1.6862628	2.5029321
12	4.2702072	2.2317523	1.0310578

21 0.7678123 2.8062671 4.0069616

FGi / F		
i=1	i=2	i=3
1.1555	1.9806	0.6513

【0137】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 4 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 4.0 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同。藉此，可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 30.00 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

(實施例七)

圖 13 係為光學成像系統 161 的剖面圖。光學成像系統 161 係為前述第五實施例所述光學成像系統 41 之實施例。如圖 13 所示，本實施例的光學成像系統 141，於菱鏡 P 後方依序具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1、第一群 G1 的後方具有係為具正屈光度的固定透鏡群的第二群 G2，第二群 G2 的後方具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第三群 G3。又，第三群 G3 的後方依序配置有紅外線濾鏡 IRF、成像元件 50。光圈 S 配置於菱鏡 P 的後面。

【0138】 第一群 G1 由係為雙凸透鏡的第一透鏡 L11、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第二透鏡 L12 及係為前凸後凹的凹凸透鏡的第三透鏡 L13 的所構成。

【0139】 第二群 G2 由係為雙凸透鏡的第四透鏡 L21、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第五透鏡 L22 及係為雙凸透鏡的第六透鏡 L23 所構成。

【0140】 第三群 G3 具有係為雙凹透鏡的第七透鏡 L31、係為雙凸透鏡的第八透鏡 L32 及係為雙凸透鏡的第九透鏡 L33 所構成。另外，第一群 G1 至第三群 G3 中所有透鏡皆為非球面透鏡。

【0141】 並且，本實施例的光學成像系統 161 係為固定第二群 G2，使第一群 G1 與第三群 G3 連接並同步移動以進行縮放。對焦非以機械方式進行，而以 EDoF 功能進行。

【0142】 以下表 12 顯示圖 13 所示光學成像系統 161 的各要素。

【0143】

(表 12)
全體要素
$2\omega=70^\circ$
畫面尺寸=4.552 mm × 3.414 mm (Y=2.845 mm)
FNO=2.8
縮放比=2.8 倍
F=-4.063 mm
L=30.00 mm
V 端光束最大光束寬=4.0 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	4.0000000	1.51680	64.20
2	無限	2.1462235		
3	12.6001285	1.8618164	1.49700	81.61
4	-2.4284901	0.1000558		
5	5.1981612	0.8151989	1.72916	54.67

6	4.0406229	0.1317719		
7	6.1672123	0.5000621	1.84666	23.78
8	2.5408776	0.6178767		
9	7.0903482	2.0309815	1.72916	54.67
10	-1.0205849	0.0999677		
11	2.0981862	0.5002233	1.84666	23.78
12	0.6066385	0.6924815		
13	1.8469872	1.5414085	1.83400	37.34
14	-4.7293457	2.7002593		
15	-1.2056392	0.5003516	1.69895	30.05
16	5.2124305	0.1017965		
17	5.6816834	1.1506070	1.72916	54.67
18	-2.6666111	0.0999953		
19	1.8941035	5.6019242	1.49700	81.61
20	-10.9930092	3.3309219		
21	無限	0.3000000	1.51680	64.20
22	無限	1.1735813		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
3	5.98E+00	-4.41E-03	-7.71E-03	1.97E-03	-1.37E-04	-6.81E-06	5.21E-07
4	-1.16E-01	-5.61E-04	-1.53E-03	-1.87E-04	1.72E-04	-1.75E-05	5.97E-07
5	1.57E+00	-3.55E-02	2.75E-03	-1.57E-04	3.38E-05	-2.42E-06	3.76E-08
6	1.06E+00	-7.31E-02	1.31E-02	-2.48E-03	3.04E-04	-1.91E-05	5.35E-07
7	3.32E+00	-4.80E-02	6.06E-03	-1.04E-03	1.41E-04	-9.36E-06	3.08E-07
8	-8.13E-01	-2.88E-02	3.10E-03	-2.43E-04	-4.12E-06	2.00E-06	-4.74E-08
9	3.03E+00	-2.37E-03	-4.86E-03	1.04E-03	-9.09E-05	4.25E-06	-8.59E-08
10	-4.63E+00	-4.81E-03	-1.96E-03	4.36E-04	-2.27E-05	4.54E-07	2.84E-09

11	-1.16E+01	-5.12E-02	1.81E-02	-2.13E-03	1.08E-04	-2.70E-06	5.38E-08
12	-2.40E+00	-5.94E-02	2.02E-02	-1.93E-03	-8.55E-05	1.99E-05	-6.24E-07
13	-1.98E+01	4.41E-02	-1.34E-02	1.89E-03	-9.73E-05	1.37E-06	-2.88E-08
14	-6.18E+00	5.78E-03	2.74E-03	-1.30E-03	2.79E-04	-2.63E-05	9.19E-07
15	-8.56E-01	7.68E-02	-5.10E-02	4.08E-02	-1.72E-02	3.54E-03	-2.93E-04
16	-1.75E+01	-4.66E-02	-1.47E-03	1.33E-02	-5.40E-03	8.69E-04	-5.00E-05
17	-1.95E-01	-4.35E-02	5.03E-03	4.24E-03	-2.03E-03	3.50E-04	-2.08E-05
18	-1.60E+00	-2.80E-04	9.32E-04	-2.10E-05	-3.07E-04	8.12E-05	-5.27E-06
19	-9.59E-01	-8.20E-03	1.63E-03	-2.44E-04	-6.22E-05	3.61E-05	-4.59E-06
20	4.92E+00	1.37E-03	2.10E-02	-1.82E-02	1.01E-02	-2.50E-03	2.43E-04

群間隔

m	W	M	T
2	2.1462235	0.7959062	0.1997339
8	0.6178767	1.9681939	2.5643663
14	2.7002593	1.3499421	0.7537697
20	3.3309219	4.6812391	5.2774115

FGi / | F |

i=1	i=2	i=3
2.1442	0.5529	0.7597

【0144】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 5 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 4.0 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 3.414 mm 約略相同。藉此，可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 30.00 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

【0145】 (實施例八)

圖 14 係為本實施例的光學成像系統 171 的剖面圖。此剖面圖中各透鏡的有效孔徑，係為對應 V 端的光束。又顯示投射於成像元件 50 的中心(畫面中心)的光束及上下 V 端的光束。光學成像系統 171 係為前述第一實施例所述光學成像系統 1 之實施例。

【0146】 如圖 14 所示，本實施例的光學成像系統 171，作為光軸曲折機構具有一平面鏡 REF。鄰近平面鏡 REF 前方進一步具有一防護鏡片 PL，平面鏡 REF 後方依序具有係為具正屈光度的可動透鏡群的第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3。又，第三群 G3 的後面依序配置有紅外線濾鏡 IRF、成像元件 50，光圈 S 配置於第一群 G1 的前端(被攝影體側)。

【0147】 第一群 G1 由係為雙凸透鏡的第一透鏡 L11 及第二透鏡 L12 與第三透鏡 L13 的貼合透鏡所構成。第二透鏡 L12 係為前凹後凸的凹凸透鏡的第三透鏡 L13 係為前凹後凸的凹凸透鏡。

【0148】 第二群 G2 由係為雙凸透鏡的第四透鏡 L21、係為前凸後凹的凹凸透鏡的第五透鏡 L22 及係為前凹後凸的凹凸透鏡的第六透鏡 L23 所構成。

【0149】 第三群 G3 由係為雙凸透鏡的第七透鏡 L31、係為雙凸透鏡的第八透鏡 L32、以及隔著光圈 S 配置於第八透鏡 L32 後方的係為雙凹透鏡的第九透鏡 L33 及係為前凸後凹的凹凸透鏡的第十透鏡 L34 所構成。

【0150】 此外，本實施例的光學成像系統 171 係為移動第一群 G1、第二群 G2 及第三群 G3 以行縮放，移動第一群 G1 以行對焦。

【0151】 以下表 13 顯示圖 14 所示光學成像系統 171 的各要素。

【0152】

(表 13)

全體要素

2ω=70°

畫面尺寸=4.950 mm × 2.788 mm (Y=2.845 mm)

FNO=2.4

縮放比=2.8 倍

F=-4.063 mm

L=28.67 mm

V 端光束最大光束寬=3.2 mm

透鏡資料

m	r	d	nd	vd
1	無限	0.3000000	1.51680	64.20
2	無限	1.6000000		
3	無限	2.9730580		
4	4.9818867	1.1575082	1.49700	81.61
5	-3.0561432	0.1000132		
6	-6.2134953	2.8223455	1.52855	76.98
7	-0.6917349	1.0495017	1.51742	52.15
8	-8.6915278	0.4337890		
9	-32.7117591	1.4047689	1.84666	23.78
10	-4.2995937	0.1004266		
11	1.1376078	0.5858766	1.85135	40.10
12	0.6341717	1.4652108		
13	28.0080988	3.0664414	1.56907	71.30
14	-4.2278748	2.9871782		

15	13.1884841	1.8791152	1.49700	81.61
16	-8.2315354	0.1001129		
17	1.6754824	0.8633798	1.49700	81.61
18	-11.7006078	0.1028934		
19	無限	0.1652987		
20	-7.5423713	1.1681193	1.85026	32.27
21	3.2224631	1.1030914		
22	1.6331296	1.2526082	1.59240	68.30
23	1.6905282	0.7882906		
24	無限	0.3000000	1.51680	64.20
25	無限	0.9000528		

非球面係數

m	K	A	B	C	D	E	F
4	5.56E-01	-2.51E-04	-2.95E-03	4.78E-04	4.09E-05	-1.62E-05	9.63E-07
5	-1.29E+00	2.07E-02	-6.09E-03	1.30E-03	5.83E-05	-4.21E-05	2.94E-06
6	-4.26E-01	2.18E-02	-6.13E-03	2.67E-03	-5.17E-04	4.50E-05	-1.46E-06
7	-1.68E+00	1.19E-02	-1.25E-02	5.61E-04	4.54E-04	-6.71E-05	2.72E-06
8	-1.34E+00	9.33E-04	7.11E-04	-1.83E-04	6.18E-05	-6.22E-06	1.95E-07
9	2.22E+00	2.76E-02	-2.58E-03	-1.38E-04	7.25E-05	-7.49E-06	1.81E-07
10	-2.74E+00	4.54E-02	-5.73E-03	-4.08E-04	1.42E-04	-1.11E-05	2.65E-07
11	-9.34E-01	-8.02E-02	2.72E-02	-7.25E-03	6.92E-04	-1.42E-05	4.28E-07
12	-2.01E+00	-9.21E-03	6.75E-03	-2.46E-03	-2.64E-04	1.20E-04	-4.64E-06
13	-5.01E+00	3.13E-03	-3.06E-03	4.92E-04	-1.94E-04	4.06E-05	-1.48E-06
14	6.43E-01	2.18E-03	-4.16E-04	1.83E-05	2.00E-05	-2.92E-06	9.43E-08
15	1.97E+00	8.05E-03	-8.22E-03	3.80E-03	-1.60E-03	3.96E-04	-3.52E-05
16	-8.62E+00	-4.50E-02	2.16E-02	-1.93E-02	1.03E-02	-2.52E-03	2.25E-04

17	4.47E-01	-6.80E-02	-3.61E-02	4.94E-02	-7.41E-02	3.27E-02	-6.08E-03
18	-2.39E+00	-6.38E-02	8.68E-02	-1.02E-01	3.71E-02	-9.34E-04	-1.18E-03
20	-1.04E+01	-5.19E-02	1.41E-01	-1.23E-01	5.85E-02	-1.21E-02	1.25E-03
21	4.14E+00	-6.21E-02	1.27E-01	-7.35E-02	2.74E-03	2.50E-02	-8.70E-03
22	-3.83E+00	-4.35E-04	-1.43E-02	4.90E-03	-5.70E-04	1.62E-05	-4.14E-07
23	-7.71E-01	-5.80E-02	2.26E-03	6.82E-04	-1.39E-04	6.86E-06	-1.72E-07

群間隔

m	W	M	T
3	2.9730580	3.1311670	2.0274400
8	0.4337890	0.2141259	0.1669172
14	2.9871782	0.8205715	0.2005387
23	0.7882906	3.0169956	4.7882534

FGi / | F |

i=1	i=2	i=3
1.1743	2.6418	0.7947

【0153】 於本實施例，可得知各群焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 之數值滿足表 1 所示的條件。又因 V 端光束的最大光束寬為 3.2 mm，實現與畫面尺寸的 V 方向數值的 2.788 mm 約略相同。藉此，可實現被攝影體方向的厚度較薄的薄型的光學成像系統。此外，因鏡頭全長 L 為較短的 28.67 mm，可提供光學成像系統配置空間有限的小型電子機器可簡單內建的小型光學成像系統。

【0154】 (全體實施例)

綜觀前述實施例，第一實施例所述光學成像系統 1 的實施例係為實施例一、實施例五及實施例八。又第一實施例所述光學成像系統 11 的實施例係為實施例二及實施例四。此外，第三實施

例所述光學成像系統 21 的實施例係為實施例三，第四實施例所述光學成像系統 31 的實施例係為實施例六，第五實施例所述光學成像系統 41 的實施例係為實施例七。

【0155】 又光圈 S 配置於菱鏡 P 後面者係為實施例一、實施例四及實施例七，配置於第一群者係為實施例二及實施例五，配置於第三群者係為實施例三、實施例六及實施例八。此外自實施例一至七具有作為光軸曲折機構的菱鏡 P，實施例八具有作為光軸曲折機構的平面鏡 REF。實施例一及實施例四中，第三群 G3 後方配置有固定群。又於實施例四及實施例五中，表現意圖由多處使用塑膠以降低成本。

【0156】 關於全體要素，所有實施例中皆實現 70° 視角。畫面尺寸於實施例八係為 $4.950\text{ mm} \times 2.788\text{ mm}$ ，其他實施例則設定為 $4.552\text{ mm} \times 3.414\text{ mm}$ 。廣角端的 FNO 於實施例一係為 2.4，其他實施例則設定為 2.8。光學成像系統的全長於所有實施例中皆為 30.00 mm 以下，以實施例一、實施例二，實施例五及實施例八的設計結果而言，得到了低於 30.00 mm 的數值。因此實現光學成像系統整體的小型化。V 端光束的最大光束寬於實施例八為 3.2 mm、於實施例一及實施例四為 3.4 mm、於實施例二及實施例五為 3.6 mm、於實施例三、實施例六及實施例七則為 4.0mm。

【0157】 以上全體要素，非以表示各個實施例或光圈面等差別所引致的光學系統像差矯正能力的差異，於個別產品中全體要素的極限與平衡應基於性能、成本及體積等要求分別進行考量。

【0158】 關於各群的焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | 一值，如表 14 所示，合計實施例一、二、四至八，第一群 G1 最小係為 0.8871，最大係為 2.1442。又第二群 G2 最小係為 0.5529，最大係為 6.8326，第三群 G3 最小係為 0.6513，最大

係為 0.9284。因此，可知關於各群 G1、G2 及 G3 各群的焦距(FGi) / | 於廣角端的全體焦距(F) | ，於實施例所述的範圍係為妥當。

【0159】

(表 14)

	最小值	最大值
第 1 群 G1	0.8871	2.1442
第 2 群 G2	0.5529	6.8326
第 3 群 G3	0.6513	0.9284

【商業上利用之可能性】

【0160】 本發明的光學成像系統，除當然可利用於攜帶電話或小型數位相機等的光學系統配置空間有限的小型電子機器，亦可能作為小型電子機器以外的內建鏡頭的機器，或是一般的相機成像系統使用。

【符號說明】

【0161】

1、11、21、31、41、	光學成像系統
101、111、121、131、	
141、151、161、	
171	
50	成像元件
G1	第一群
G2	第二群
G3	第三群
GF	前群
GR	後群
PL	防護鏡片
IRF	紅外線濾鏡

P	菱鏡
REF	平面鏡
S	光圈
II	中間像
O	中心軸

申請專利範圍

1、一種光學成像系統，係具有一可倍率調整的倍率調整功能，係在一被攝影物體側設置一光軸曲折機構，該光軸曲折機構具有曲折一光軸之功能，該光學成像系統於該光軸曲折機構後方依序至少具有：

一第一群，具有生成是為實像的一中間像的一正屈光率；

一第二群，具有使軸外光束的方向朝中心軸側曲折的一正屈光率；以及

一第三群，具有使該中間像於一成像元件成像的一正屈光率。

2、如請求項 1 所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構具有用為使該被攝影物體與該成像元件之短方向為平行而曲折該光軸的功能。

3、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構係為一菱鏡或一平面鏡。

4、如請求項 1 至 3 中任一項所述之光學成像系統，其中該第一群、該第二群及該第三群係由一單枚透鏡或是一透鏡群所構成。

5、如請求項 1 至 4 中任一項所述之光學成像系統，其中至少該第三群係經設置為可動以進行該倍率調整。

6、如請求項 1 至 5 中任一項所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第一群、該第二群及該第三群進行。

7、如請求項 1 至 5 中任一項所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第二群與該第三群進行。

8、如請求項 1 至 5 中任一項所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第一群與該第三群進行。

9、如請求項 1 至 8 中任一項所述之光學成像系統，更包括一焦點調整機構，以進行焦點調整。

10、如請求項 1 至 9 中任一項所述之光學成像系統，其中該第一群係經設置而為可動，以進行焦點調整。

11、如請求項 1 至 5 中任一項所述之光學成像系統，其中該第一群與該第三群連接，藉由連動移動進行該倍率調整。

12、如請求項 1 至 11 中任一項所述之光學成像系統，其中各該第一群、第二群、及第三群的焦距，除以在廣角端之全體的焦距的絕對值而得之值：

該第一群為最小 0.5，最大 3.0；

該第二群為 0.5 以上；

該第三群為最小 0.5，最大 1.5。

13、如請求項 1 至 5 中任一項所述之光學成像系統，其中該第一群與第二群之距離固定而構成一前群，該第三群構成為一後群，而以該前群與該後群進行該倍率調整。

14、如請求項 13 所述之光學成像系統，其中該前群係經設置而為可動，以進行焦點調整。

15、如請求項 13 或 14 所述之光學成像系統，其中各該前群及後群的焦距，除以在廣角端之焦距的絕對值而得之的值：

該前群為最小 0.5，最大 3.0；

該後群為最小 0.5，最大 1.5。

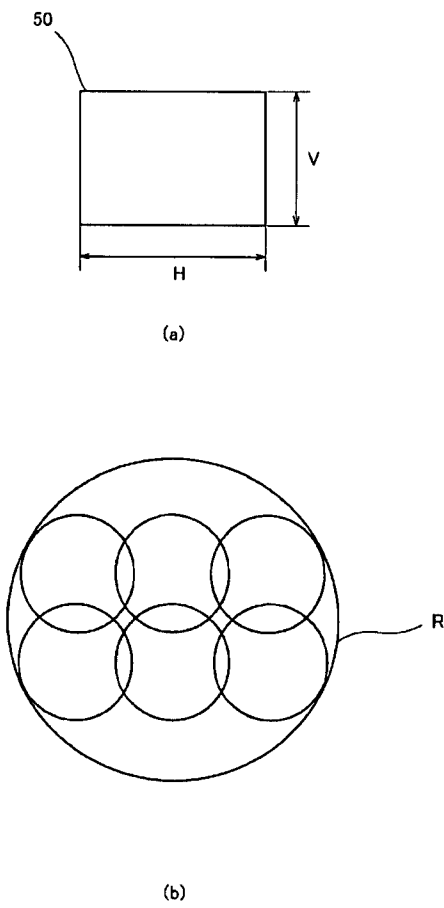
16、如請求項 1 至 15 中任一項所述之光學成像系統，其中在該第一群的前方及/或該第三群的後方配置有一固定透鏡或一固定透鏡群。

17、如請求項 1 至 16 中任一項所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構的前方配置有一光學構件。

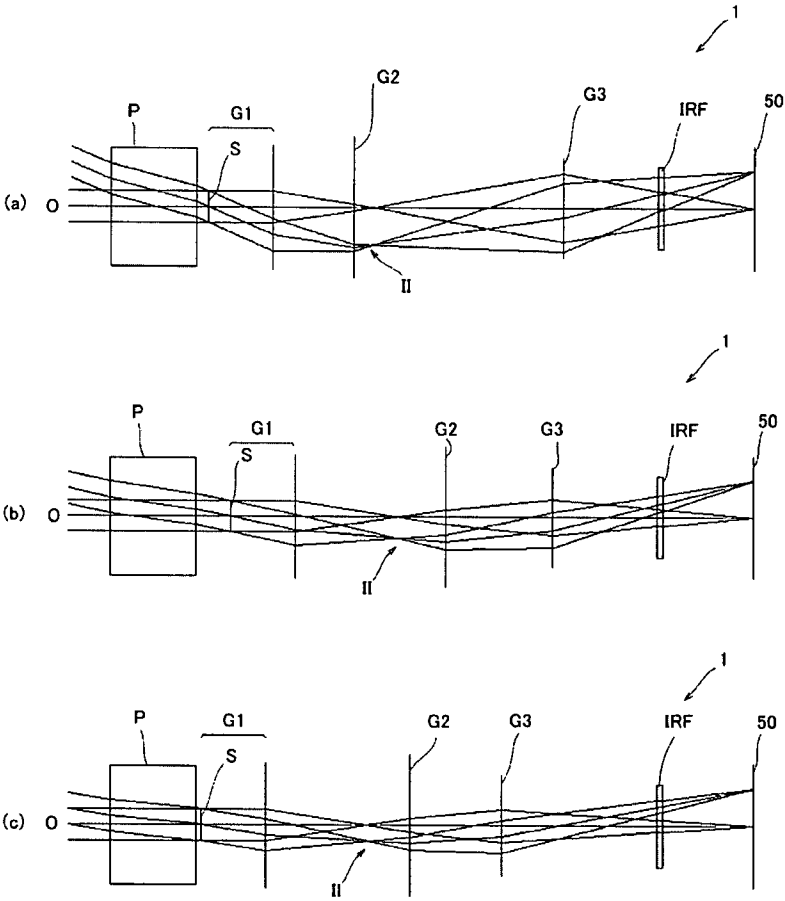
、

圖式

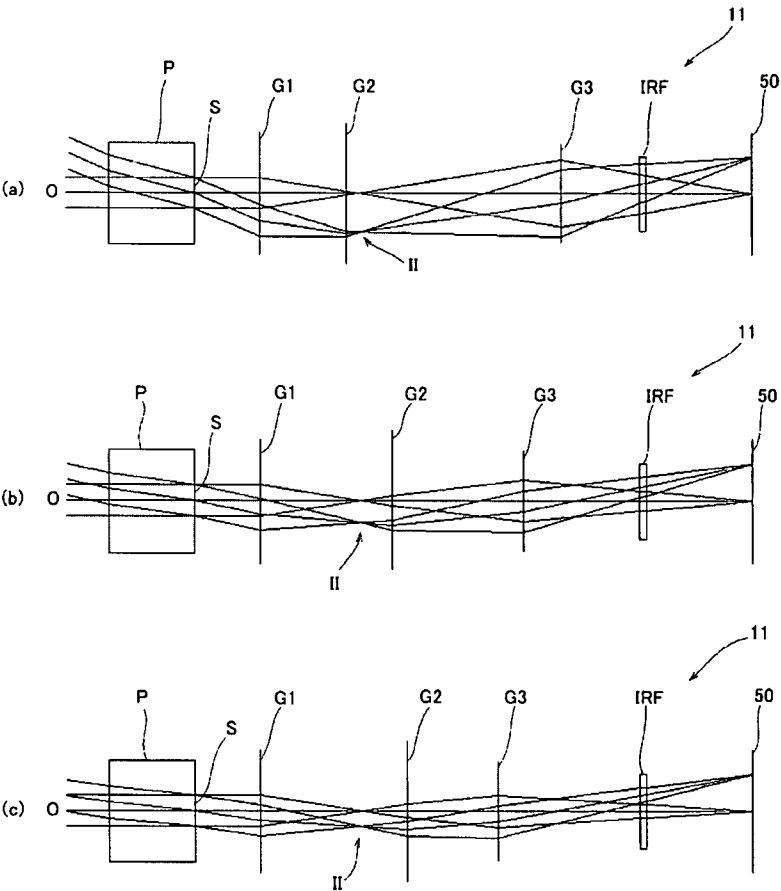
【圖 1】



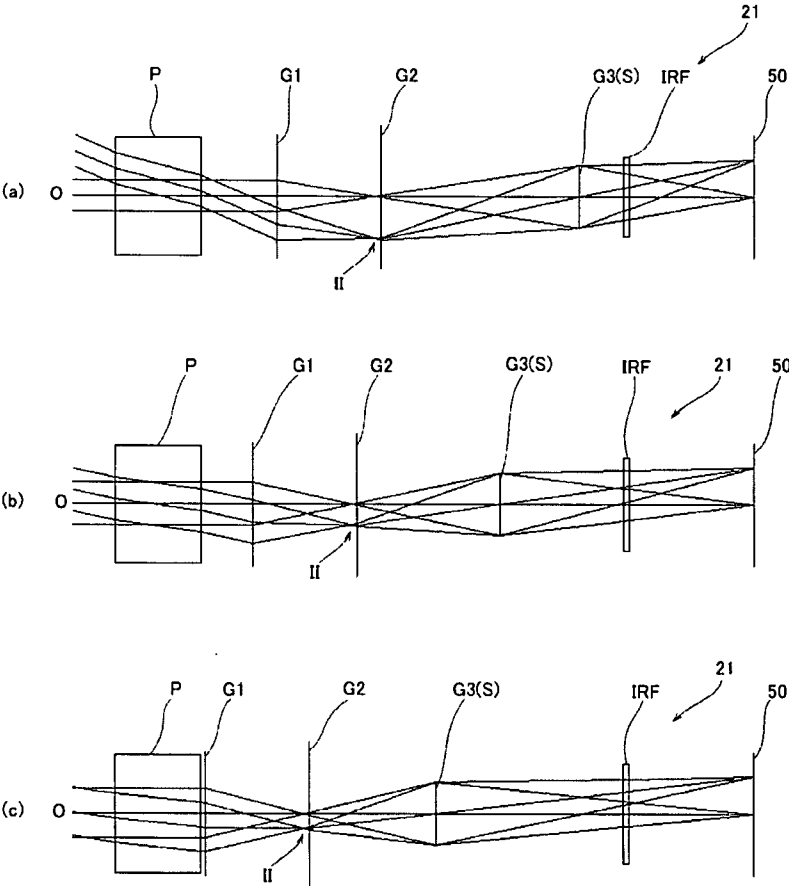
【圖 2】



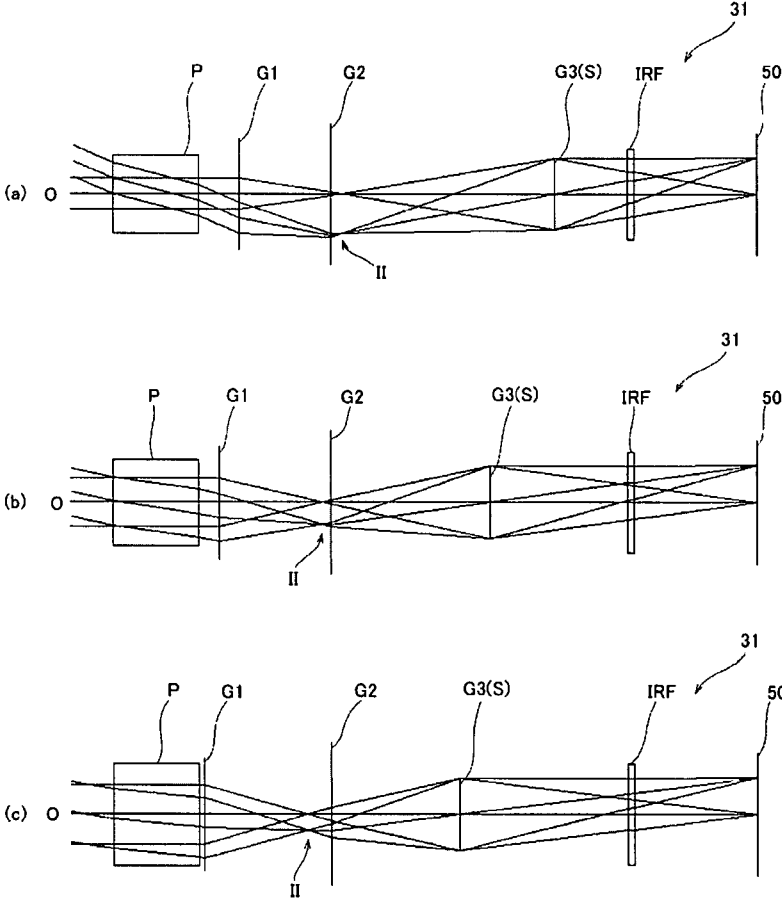
【圖 3】



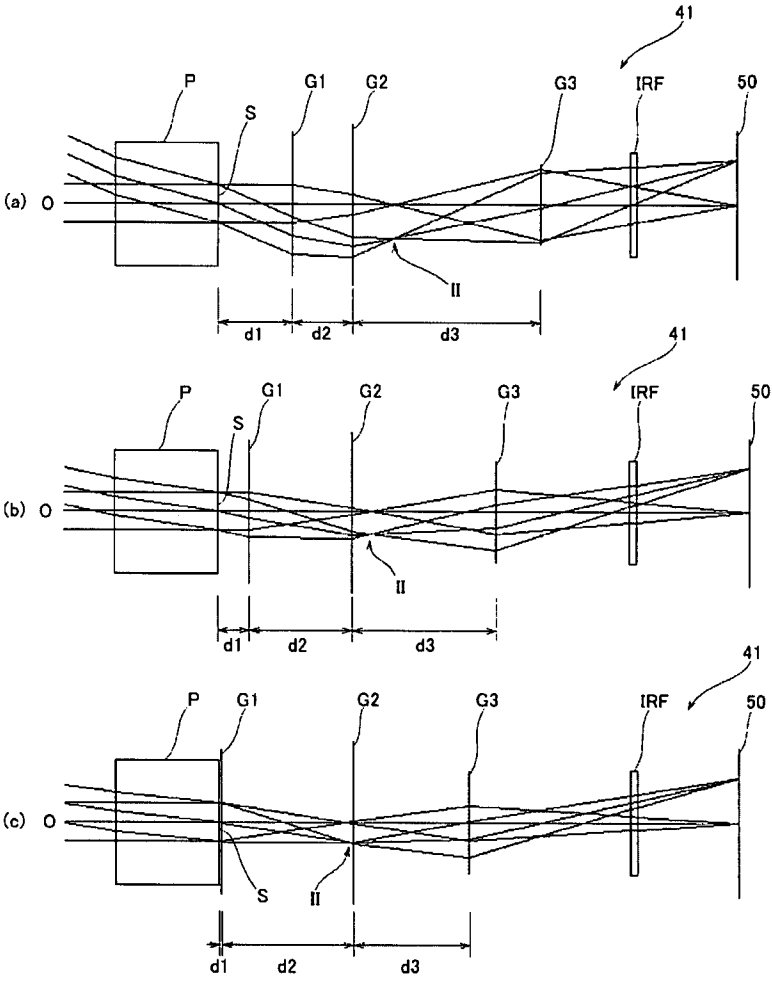
【圖 4】



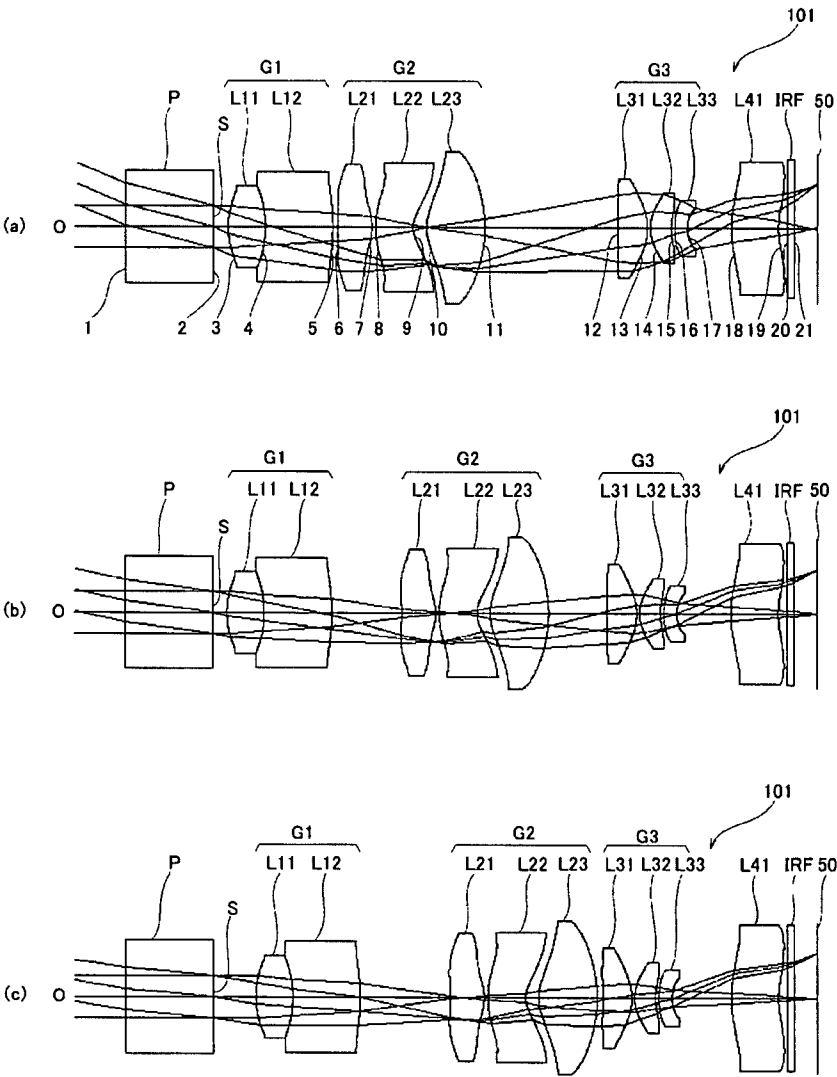
【圖 5】



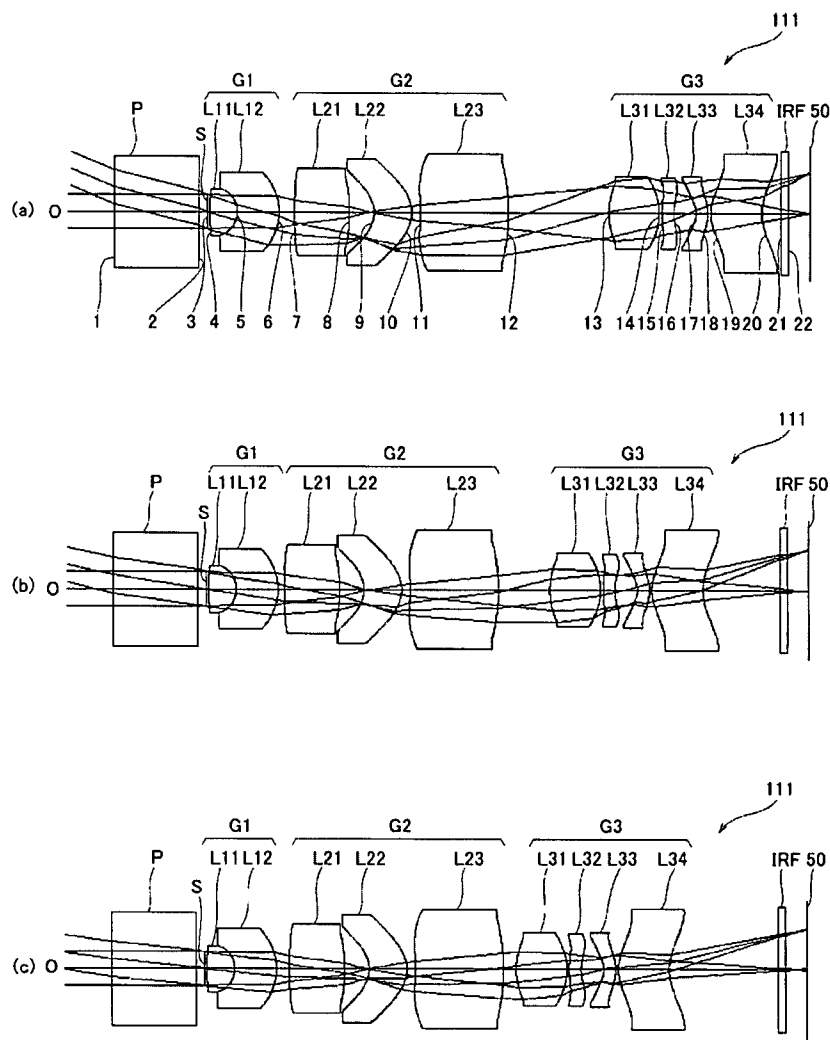
【圖 6】



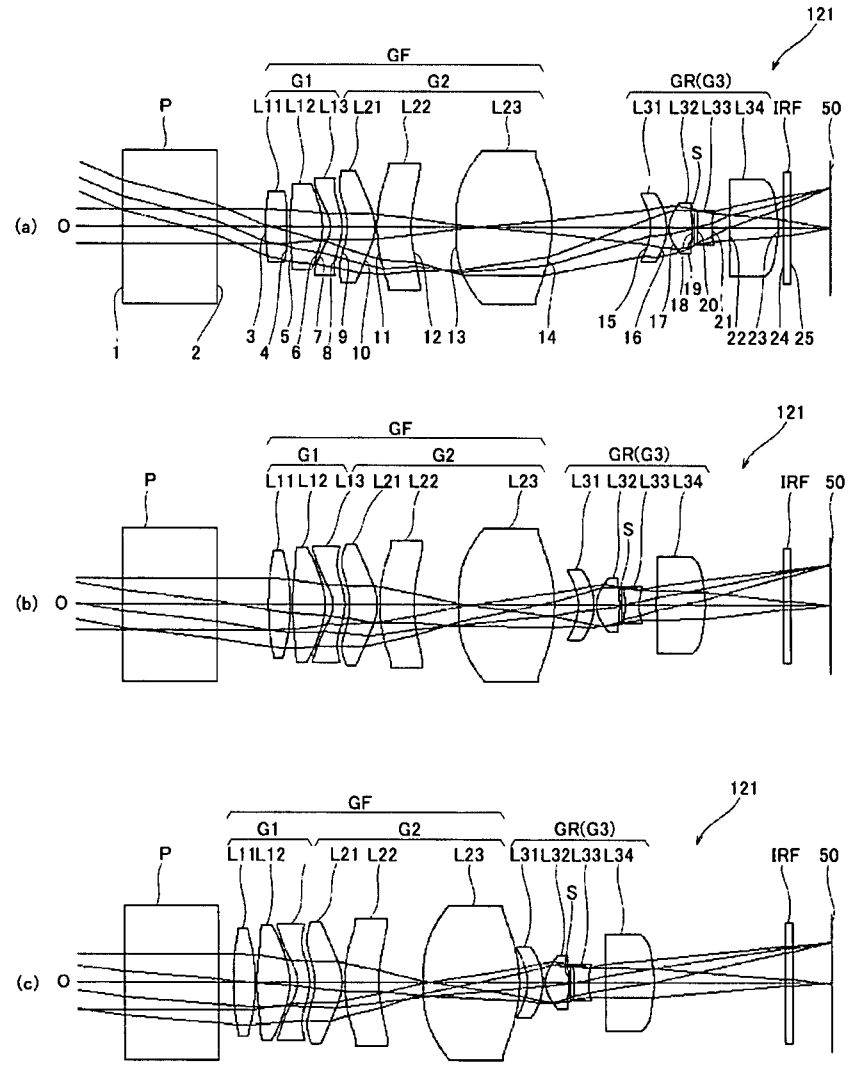
【圖 7】



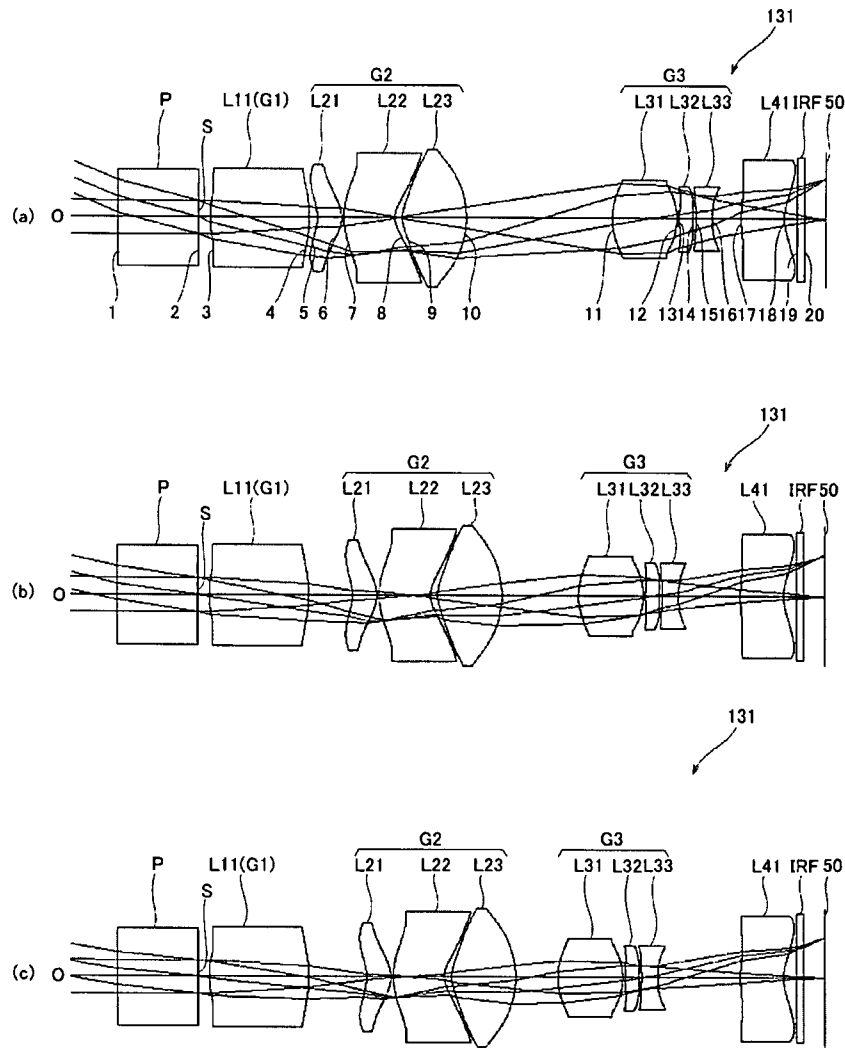
【圖 8】



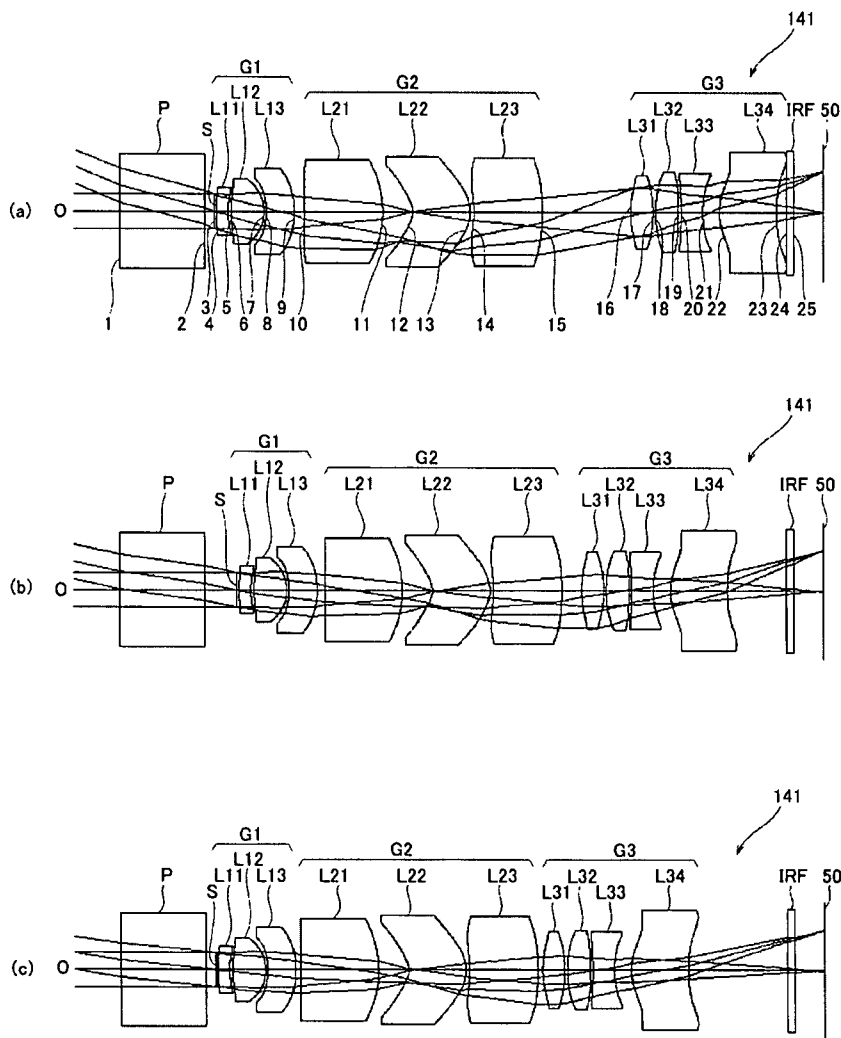
【圖 9】



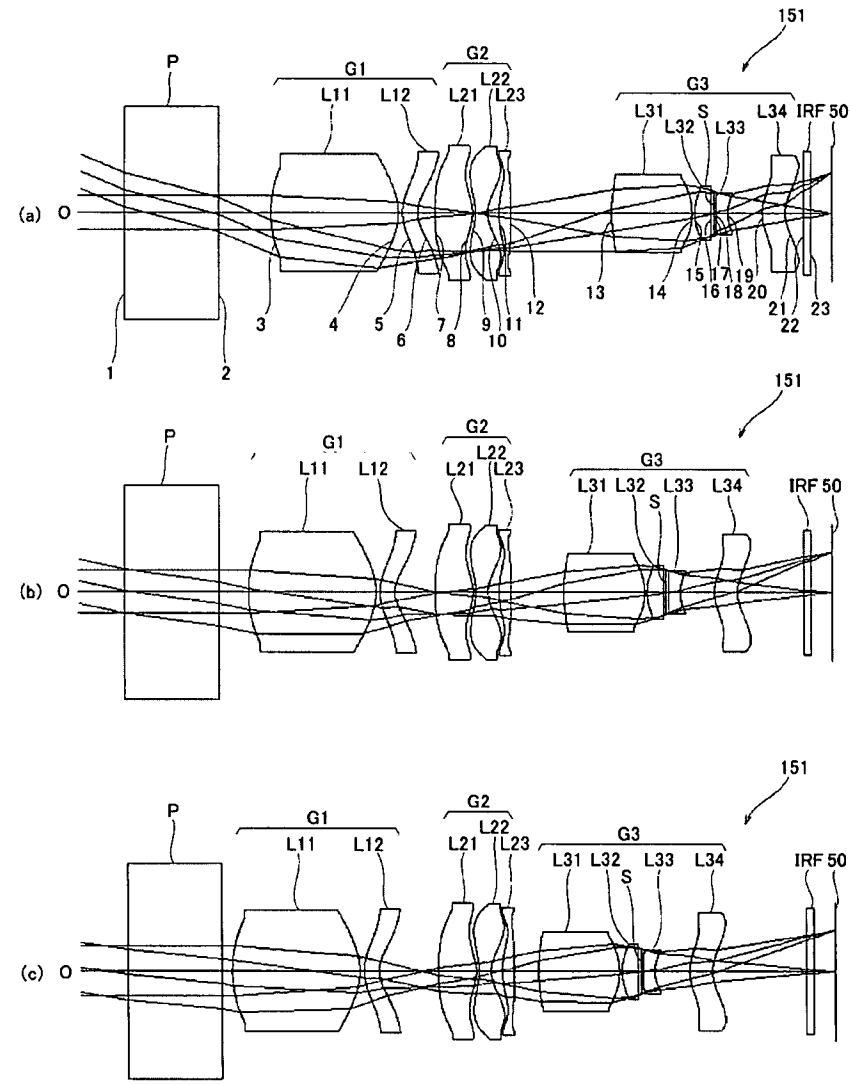
【圖 10】



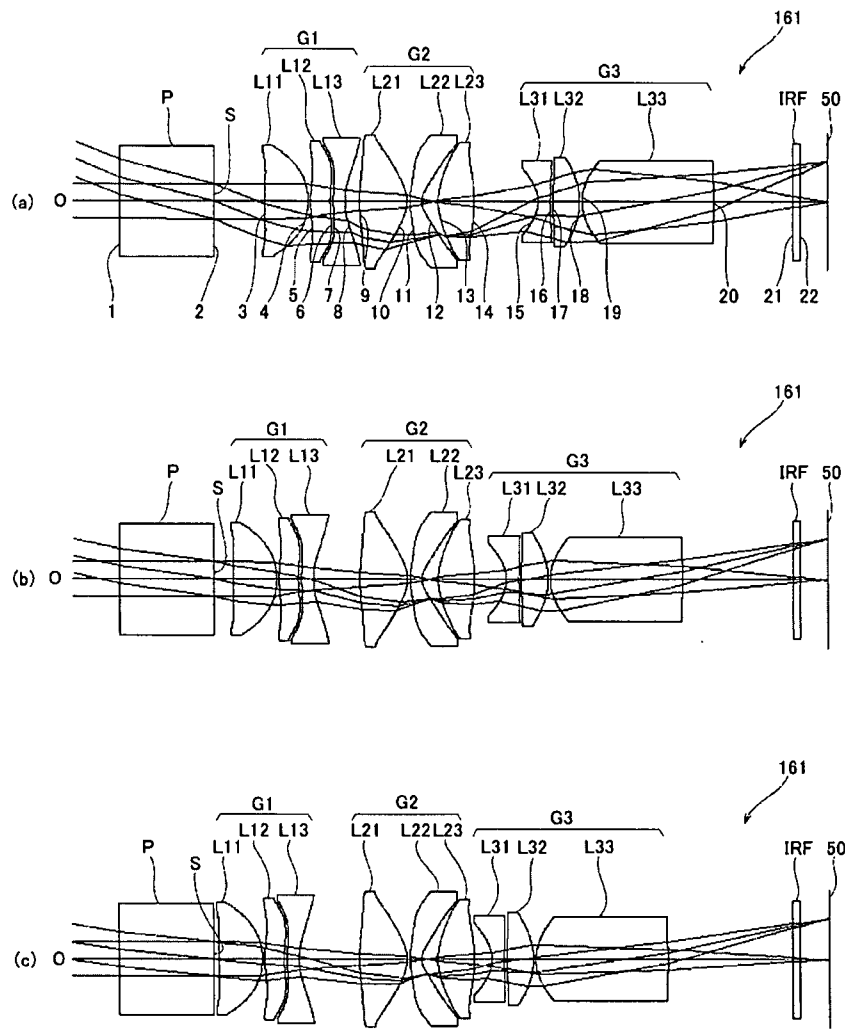
【図 11】



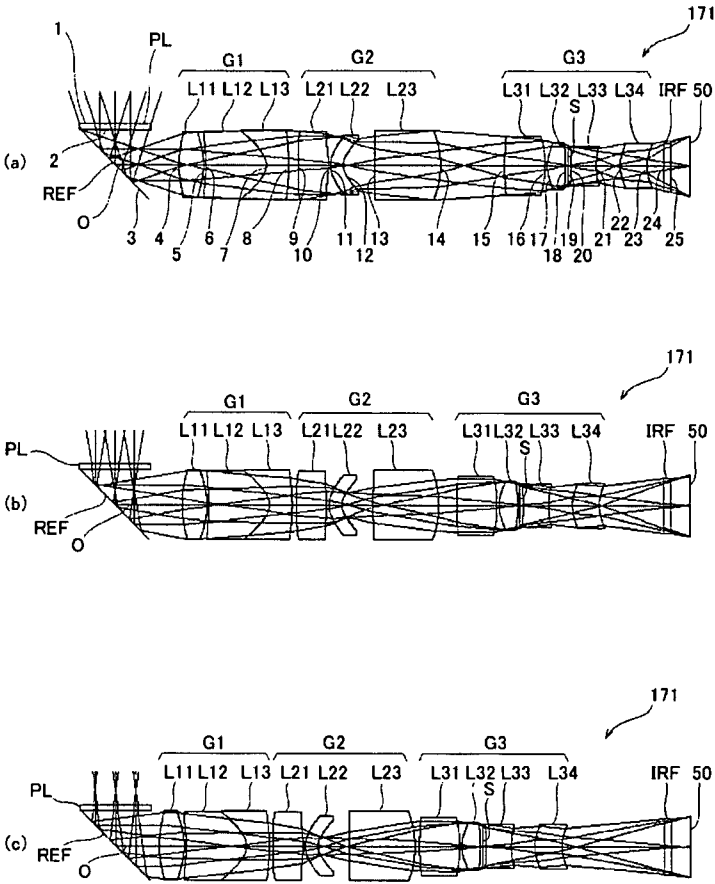
【図 12】



【圖 13】



【圖 14】



申請專利範圍

- 1、一種光學成像系統，係具有一可倍率調整的倍率調整功能，係在一被攝影物體側設置一光軸曲折機構，該光軸曲折機構具有曲折一光軸之功能，該光學成像系統於該光軸曲折機構後方依序至少具有：
一第一群，具有生成是為實像的一中間像的一正屈光率；
一第二群，具有使軸外光束的方向朝中心軸側曲折的一正屈光率；以及
一第三群，具有使該中間像於一成像元件成像的一正屈光率。
- 2、如請求項 1 所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構具有用為使該被攝影物體與該成像元件之短方向為平行而曲折該光軸的功能。
- 3、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構係為一菱鏡或一平面鏡。
- 4、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該第一群、該第二群及該第三群係由一單枚透鏡或是一透鏡群所構成。
- 5、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中至少該第三群係經設置為可動以進行該倍率調整。
- 6、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第一群、該第二群及該第三群進行。
- 7、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第二群與該第三群進行。
- 8、如請求項 1 或 2 中任一項所述之光學成像系統，其中該倍率調整係以該第一群與該第三群進行。
- 9、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，更包括一焦點調整機構，以進行焦點調整。
- 10、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該第一群係經設置而為可動，以進行焦點調整。
- 11、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該第一群與該第三群連接，藉由連動移動進行該倍率調整。

12、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中各該第一群、第二群、及第三群的焦距，除以在廣角端之全體的焦距的絕對值而得之值：

該第一群為最小 0.5，最大 3.0；

該第二群為 0.5 以上；

該第三群為最小 0.5，最大 1.5。

13、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該第一群與第二群之距離固定而構成一前群，該第三群構成為一後群，而以該前群與該後群進行該倍率調整。

14、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該前群係經設置而為可動，以進行焦點調整。

15、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中各該前群及後群的焦距，除以在廣角端之焦距的絕對值而得之的值：

該前群為最小 0.5，最大 3.0；

該後群為最小 0.5，最大 1.5。

16、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中在該第一群的前方及/或該第三群的後方配置有一固定透鏡或一固定透鏡群。

17、如請求項 1 或 2 所述之光學成像系統，其中該光軸曲折機構的前方配置有一光學構件。