

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 92106226 ※IPC 分類： G02B 13/18
※申請日期： 92 年 03 月 20 日

壹、發明名稱：

(中文) 影像捕捉透鏡，影像捕捉裝置及影像捕捉單元
(英文) Image-capturing lens, image-capturing device and
image capturing unit

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1

姓 名：(中文) 山口進
(英文) 山口進
住居所地址：(中文) 日本國東京都八王子市石川町二九七〇番地
柯尼卡股份有限公司內
(英文) 日本国東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地
コニカ株式会社内

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 柯尼卡股份有限公司
(英文) コニカ株式会社
住居所地址：(中文) 日本國東京都新宿區西新宿一丁目二六番二
號
(或營業所) (英文) _____
國 籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN
代 表 人：(中文) 1. 岩居文雄
(英文) _____

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.日本 ; 2002/03/25 ; 2002-083880

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明與影像捕捉透鏡有關，該影像捕捉透鏡適用於固態影像捕捉裝置的光學系統，諸如 CCD 式的影像感應器或 CMOS 式的影像感應器。

【先前技術】

近年來，配備影像捕捉裝置的行動電話與個人電腦愈來愈普遍，高性能、體積小的影像捕捉裝置使用固態的影像捕捉裝置，諸如 CCD（電荷耦合元件）式的影像感應器或 CMOS（互補金屬氧化物半導體）式的影像感應器。

由於高密度致使行動電話與個人電腦的體積縮小或功能增加，因此，也要求影像捕捉裝置上的影像捕捉透鏡不斷地縮小，以實現微型化的影像捕捉裝置。

近年來，用於小型影像捕捉裝置之影像捕捉透鏡愈來愈普遍的透鏡結構是 3 片式，其中，第一片透鏡具有正的折射放大率 (refracting power)，第二片透鏡具有負的折射放大率，以及，第三片透鏡具有正的折射放大率，從物體側開始按此順序排列，與單片透鏡或 2 片式透鏡的結構相較，此類型的影像捕捉透鏡具有較高的性能。此等所謂 3 片式的影像捕捉透鏡例如揭示於 TOKKAI No.2001-75006。

雖然 TOKKAI No. 2001-75006 所描述之影像捕捉透鏡的各種像差都能得到正確的修正，同時能獲得廣角的視野，不過，此類型透鏡無法使影像捕捉透鏡的全長（在整個

(3)

項目（2）所描述之本發明的構造與項目（1）描述的相同，且第三透鏡具有正的折射放大率。由於是從物體側按第一正透鏡、第二負透鏡及第三正透鏡之順序排列的構造，因此，此為所謂的3片式的構造。

項目（3）所描述之本發明的構造與項目（1）或（2）描述的相同，但第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡其中任一的至少一側是非球面。

在上述構造中，當非球面是用於第一正透鏡時，此修正球面像差及慧形像差，然而，當非球面是用於第二負透鏡時，此修正慧形像差及像散。此外，若是在第三正透鏡，由於第三正透鏡是安排在最靠近影像面的位置，因此可利用軸向光束與周邊光束通過之高度相互不同的現象，以非球面修正遠離光軸之螢幕周邊部分的各種像差。

項目（4）所描述之本發明的構造本身與項目（1）、（2）或（3）描述的相同，且當光軸上從光圈到影像側焦點的距離以 L 表示，有效影像面的對角線長度以 $2Y$ 表示，第一透鏡的焦距以 f_1 表示，第三透鏡的焦距以 f_3 表示，整個透鏡的焦距以 f 表示時能滿足下述條件式（1）-（3）。

$$L/2Y < 1.50 \quad (1)$$

$$0.50 < f_1/f < 0.95 \quad (2)$$

$$1.00 < f_3/f < 1.40 \quad (3)$$

(4)

上述構造之條件式 (1) 代表規定影像捕捉透鏡之總長度的條件，且能達成縮短的目的。當不超過條件式 (1) 的上限值時，影像捕捉透鏡的總長度可以縮短，且在共同的影響下，影像捕捉透鏡的外徑可以縮小。順帶一提，計算條件式 (1) 所使用的 L 是從光圈到影像側焦點間的距離，影像側焦點意指當平行於光軸之準直的光線進入影像捕捉透鏡時成像的點。此外，如果在第三透鏡的影像側面與影像側焦點間配置一平行平板形的光學構件（諸如低濾波器），被滿足的條件式 (1) 中要包括每一個平行平板形光學構件被轉換成空氣-轉換距離後的厚度。空氣-轉換距離 D_c 由下式得到： $D_c = t/n$ ，其中 t 是光學構件（如低通濾波器）的厚度， n 是光學構件的折射率。

此外，條件式 (2) 是規定第一正透鏡的折射放大率。經由不超過式 (2) 的下限值時，可避免第一透鏡的正折射放大率過度地增加，並避免曲率半徑過小。另一方面，當不超過上限值時，可避免第一透鏡的正折射放大率過度地降低，此有利於縮短影像捕捉透鏡的總長度。

條件式 (3) 是規定第三正透鏡的折射放大率。經由不超過式 (3) 的下限值時，可避免第三透鏡的正折射放大率過度地增加，使正折射放大率的適當分布介於第一透鏡與第三透鏡之間（在本發明中， $f_1 < f_3$ 更佳）。另一方面，當不超過上限值時，可避免第三透鏡的正折射放大率過度地降低。

項目 (5) 所描述之本發明的構造本身與項目 (1)、

(5)

(2)、(3)或(4)描述的結構相同，且滿足以下的條件式：

$$-0.06 < R3 / ((N2-1) \cdot f) < -0.20 \quad (4)$$

其中，N2 是第二透鏡 d-線的折射率，R3 是第二透鏡之物體側的曲率半徑，f 是整個影像捕捉透鏡的焦聚。

條件式 (4) 顯示的條件是藉適當設定第二透鏡之物體側的負折射放大率，使場的曲率容易修正，且使影像表面平坦。(在本例中，由於第二透鏡之物體側的焦距是以 $R3 / (N2-1)$ 計算，式中使用第二透鏡的曲率半徑 (R3) 及折射率 (N2)，因此，條件式 (4) 是顯示第二透鏡物體側之焦距與影像捕捉透鏡之總焦距的比)。

當 $R3 / ((N2-1) \cdot f)$ 的值低於上限時，第二透鏡物體側的負折射放大率不會變得大於所需，並可限制離軸光通量之慧形雜光的產生，俾能得到絕佳的影像品質。另一方面，當 $R3 / ((N2-1) \cdot f)$ 的值高於下限時，第二透鏡物體側的負折射放大率可被維持。因此，正的 Petzval 可降低，且場的曲率可以很容易地修正。此外，第一正透鏡所致使的球面像差與慧形像差都可獲得正確的修正。

項目 (6) 所描述之本發明的構造本身與項目 (1)、(2)、(3)、(4) 或 (5) 描述的結構相同，且滿足下式，其中 ν_1 代表第一透鏡的色散係數， ν_2 代表第二透鏡的色散係數。

(6)

$$2.5 < \nu_1 - \nu_2 \quad (5)$$

前述構造的條件式 (5) 代表第一正透鏡與第二負透鏡之色差修正的條件，軸向色差及側向色差可經由建立超過條件式的下限值加以修正。

項目 (7) 所描述之本發明的構造本身與項目 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) 或 (6) 描述的結構相同，且第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡任一可使用塑膠材料製造。在此，“使用塑膠材製造”包括為防止反射或加強表面硬度而在塑膠材料製造之基材表面鍍膜處理的情況。在以下的描述中，此定義一概適用。

就以製造小曲率半徑及小外徑的影像捕捉透鏡而言，塑膠比玻璃更適合量產，因為可以使用諸如射模的方法製造。因此，在上述的構造中，第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡每一個都是由塑膠透鏡構成。

項目 (8) 所描述之本發明的構造本身與項目 (7) 描述的結構相同，且第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡每一個都是由塑膠透鏡構成，所用材料的飽合吸水百分比為 0.7%。

與玻璃透鏡相較，塑膠透鏡具有較大的飽合吸水性，因此，問題是當濕度突然改變時，會導致短暫的吸水量分布不均勻致使折射率不均勻，因此，塑膠透鏡易喪失成像佳的能力。解決因濕度改變導致能力劣化的方法是使用飽

(7)

合吸水性較小的塑膠製造影像捕捉透鏡。

在項目（9）所描述的發明構造中進一步提供：

在第一透鏡與第二透鏡之間的空間以及第二透鏡與第三透鏡之間的空間至少其中之一提供光遮以節制周邊的光通量。

在很多情況塑膠透鏡的周邊部分是凸緣部，對成像沒有貢獻。當光進入此凸緣部會導致鬼影及雜光。因此，較佳的做法是在這兩個兩透鏡間之空間至少其中之一安排一光遮以節制周邊的光通量。由於此，只允許成像所需的光通量通過，將入射到凸緣部的光限制到最少，以便控制鬼影及雜光的產生。

順帶一提，在此所謂的光遮意指一遮光構件，它的中央部分具有一允許光通過的孔徑，且它的整體形狀並不限於片狀構件。

在項目（10）所描述的發明構造中，第一透鏡是由玻璃材料製成，第二及第三透鏡則是由塑膠材料製成。

如果構成影像捕捉透鏡的所有透鏡都是使用由射模製造的塑膠透鏡組成，其有利於影像捕捉透鏡縮小尺寸、減輕重量與降低成本。不過，塑膠材料會因溫度改變導致折射率改變，因此，如果所有透鏡都是由塑膠透鏡構成，整個影像捕捉透鏡的成像點位置會隨著溫度改變，這是弱點之一。

因溫度改變導致影像點位置改變的問題對影像捕捉設備（即所謂泛焦類型的影像捕捉設備）而言特別嚴重，此

(8)

種影像捕捉設備配置的影像捕捉裝置具有很多像素，且沒有配備自動聚焦機構。在影像捕捉裝置具有很多像素的情況，每一像素間間距很小，且焦深正比於像素間距，因此焦深也很小，此使得允許影像點位置變化的寬度也很小。此外，所謂泛焦類型的影像捕捉設備，其中物體在多少公分處被聚焦是原本的標準聚焦距離，但其景深涵蓋從無限遠到最近的距離範圍。因此，位於無限遠與最近距離之物體的影像品質會稍低於位在標準焦距的物體，如果成像點位置又隨著溫度變化，對應於無限遠與最近距離的影像品質會極度劣化，此非吾人所欲見。

在本發明的構造中，第一正透鏡是由玻璃材料製成，第二負透鏡與第三正透鏡是由塑膠材料製成。經由將具有較大正折射放大率的第一透鏡使用玻璃透鏡，即可忽略第一透鏡因溫度改變所造成的折射率改變，按此方式構造的影像捕捉透鏡系統可將因溫度改變所致使之成像點位置的變化限制到最小。

此外，經由第一透鏡使用玻璃透鏡，即可使較易被刮傷的塑膠透鏡不暴露於外，這也是較佳的結構。

現在，若為第一透鏡使用玻璃模造透鏡的情況，需要將模具加熱到壓模的溫度，由於玻璃的過度溫度（ T_g ）很高，因此，用於模造玻璃的金屬模具易損壞。結果是，用於模造的金屬模具頻於更換與保養，此使得成本增加。因此，當使用模造玻璃透鏡時，所使用之玻璃材料的 T_g 為 400°C 或更低較佳。

(9)

項目（11）所描述的發明構造能滿足下列的條件式：

$$f / |f_{23}| < 0.4 \quad (6)$$

其中， $|f_{23}|$ 是第二與第三透鏡的合成焦距， f 是整個影像捕捉透鏡的焦距。

條件式（6）用以規定由塑膠製成之第二與第三透鏡的合成焦距。經由使合成焦距夠大以滿足條件式，如此可使第二負透鏡與第三正透鏡因溫度改變所致使之塑膠透鏡成像點位置變化的影響相互抵消，因此，可將溫度改變所致使之成像點位置的變化控制在最小。

項目（12）所描述的發明具有項目（10）的構造，且第二及第三透鏡是由飽合吸水百分比為 0.7%或更低的塑膠材料製成。

項目（12）之結構可得到與項目（8）相同的功能。

項目（13）所描述的發明具有項目（10）的構造，其中進一步提供：

在第一透鏡與第二透鏡之間的空間以及第二透鏡與第三透鏡之間的空間至少其中之一提供光遮以節制周邊的光通量。

項目（13）之結構可得到與項目（9）相同的功能。

項目（14）所描述的發明，其影像捕捉裝置的構造包含：

固態影像捕捉元件，其中包括光電轉換段；以及

(10)

如項目（1）到（13）任一所描述的影像捕捉透鏡，將物體成像在固態影像捕捉元件的光電轉換段上。

有了項目（14）的結構，即可得到微型化的高性能影像捕捉裝置。

影像捕捉裝置的具體實例包括攝影機與可攜式終端機，諸如行動電話及 PDA。

項目（15）所描述的發明，其影像捕捉單元的構造包含：

固態影像捕捉元件，其中包括光電轉換段；

如項目（1）到（13）任一所描述的影像捕捉透鏡，並將物體成像在固態影像捕捉元件的光電轉換段上；

基板，支撐固態影像捕捉元件，並包括一終端供與外部連接以發送及接收電氣信號；以及

外殼，具有開口段，以容許來自物體側的影像光通過，以及遮光構件，

其中，固態影像捕捉元件及影像捕捉透鏡配置在外殼內的基板上以形成一單體，且影像捕捉單元沿著光軸的高度為 10 毫米或更少。

經由使用項目 1-13 的影像捕捉透鏡，有利於得到體積小且影像品質高的影像捕捉單元。順帶一提，“光入射的孔徑”並不限於孔洞，而是假設能傳送來自物體側之入射光的區域。

“前述影像捕捉單元在影像捕捉透鏡之光軸方向的高度是 10 毫米或更小”意指配備所有上述結構之影像捕捉單

(11)

元在光軸方向的總長度。因此，當提供基板表面上的殼及安裝在基板背面的電子零件時，估計從殼之物體側的前端部分到從背面凸出之電子零件前端部分的距離是 10 毫米或更小。

項目（16）所描述的發明構造，其中，可攜式終端裝置配置申請專利範圍第 15 項中所描述的影像捕捉單元。

搭載項目（15）的影像捕捉單元即可得到能捕捉高品質影像且體積小的行動終端。

【實施方式】

以下將根據圖 1 解釋本發明之影像捕捉透鏡單元的實施例。圖 1 顯示包括影像捕捉透鏡單元之透鏡 1、透鏡 2 及透鏡 3 之光軸之截面的截面圖，影像捕捉透鏡單元具有光遮 26、防止來自物體側之紅外線入射的紅外線截止濾光片 23，在影像捕捉透鏡中，從物體側開始，按光圈 S、第一透鏡 L1、第二透鏡 L2、第三透鏡 L3 的順序排列，透鏡鏡筒 21 內裝有透鏡 L1、透鏡 L2 及透鏡 L3，透鏡承座 22 將排列在透鏡鏡筒 21 內的透鏡 L1、透鏡 L2 及透鏡 L3 固定。此影像捕捉透鏡單元的功用是將影像成像在固態影像捕捉裝置（諸如 CCD）上，光學系統包含光圈 S 及透鏡 L1、L2 及 L3。順帶一提，吾人假設圖 1 中的物體側是在上方，影像側是在下方，圖 1 中的點斷線代表透鏡 L1、L2 及 L3 的共同光軸，固態影像捕捉裝置的受光面位於沿著光軸通過之入射光的焦點位置。

(12)

上述的透鏡鏡筒 21 是由圓柱體製成，底部有一孔徑，其底側的端部面對物體側，它開口側的端面對成像側。

此外，透鏡鏡筒 21 底的中央部位成形有一孔徑，此孔徑做為光圈 S，用以決定整個影像捕捉透鏡系統的 F 值。此外，長方形的紅外線截止濾光片 23 膠合固定在底部的外側。順帶一提，紅外線截止濾光片 23 也可以是圓形。

光遮 26 的功能是將不需要的入射光減至最少，且是以黏著劑固定在透鏡鏡筒 21 的上部。順帶一提，適用於本發明的光遮並不限於上述的光遮 26。例如，也可以在紅外線截止濾光片 23 的上部鍍以遮光材料構成光遮。

透鏡鏡筒 21 的內部裝有透鏡 L1、透鏡 L2 及透鏡 L3，其中，鏡筒之圓柱形本體的中心線與透鏡 L1、L2 及 L3 每一個的光軸相合。此種透鏡鏡筒 21 的內部被設定成它的內徑從底側的端部到開口端部以 3 個步級逐漸加大。

另一方面，任一透鏡 L1、L2 及 L3 從透鏡中心到一指定範圍內的部分設定成有效直徑範圍，此範圍內具有透鏡功能，在上述範圍以外的部分設定成凸緣部，此部分沒有透鏡功能（透鏡 L1、L2 及 L3 的影線部分）。透鏡鏡筒 21 底側設定成最小內徑的部分，與第一透鏡 L1 之凸緣部的周圍表面適配。因此，第一透鏡 L1 被此結構固定在透鏡鏡筒 21 內。

此外，在第一透鏡 L1 之凸緣部面對第二透鏡 L2 的表面成形有圓形凹部。對應於此，在第二透鏡 L2 之凸緣

(13)

部面對第一透鏡 L1 的表面上有可適配到第一透鏡 L1 之該凹部的凸部。當凸部裝配到凹部時，第一透鏡 L1 與第二透鏡 L2 的光軸可精確地相互相合。

此外，第三透鏡 L3 之凸緣部的外徑被設定成大於第二透鏡 L2 之凸緣部的外徑，且第三透鏡 L3 之凸緣部面對第二透鏡 L2 的表面上成形有凹部。第三透鏡 L3 之凹部的內徑被設定成與第二透鏡 L2 之凸緣部的外周圍表面適配。

當第二透鏡 L2 裝配到該凹部時，第三透鏡 L3 與第二透鏡 L2 的光軸可精確地相互相合。

按此方式，透鏡 L1、L2 及 L3 在光軸相互相合的情況下裝配在一起，如前述的結構。此外，透鏡鏡筒 21 的結構是以其底側上之最小直徑的內圍表面支撐第一透鏡 L1，其它的內周圍表面並未與透鏡 L1、L2 及 L3 接觸。

近年來為達到縮小影像捕捉設備總體積的目的，已發展出像素間距很小的影像捕捉設備，即使影像捕捉裝置內的像素數量相同，但影像面積的尺寸變小。用於小尺寸影像面積之影像捕捉裝置的影像捕捉透鏡，其曲率半徑及外徑也被迫要縮小，因為必須縮短全系統的焦距以確保相同的視角。因此，要以打光與拋磨處理製造玻璃透鏡十分困難。因此，透鏡 L1、L2 及 L3 都以塑膠射模成形法製造較佳。此外，對影像捕捉裝置而言，為抑制因溫度變動致使整個影像捕捉系統的成像位置發生變化，第一透鏡以使用玻璃模造的透鏡較佳。

(14)

在所使用的結構中，透鏡 L1、L2 及 L3 的光軸是否相互相合，視相互間裝配的精密度而定。因此，射模可確保透鏡 L1、L2 及 L3 的光軸可以很容易地相互相合在一精確的範圍內。與透鏡支撐構件（如透鏡鏡筒 21）的精確度無關。此外，在透鏡 L1、L2 及 L3 之光軸方向的距離也可保持在指定的精確度，因為射模可確保透鏡 L1、L2 及 L3 之凹部與凸部在軸向的精確度。因此，可增進光學系統的組裝精確度。此外，由於組裝很容易，致使增進產量得以實現。

接下來，透鏡固定構件 22 是由遮光材料製成的環形構件。在將透鏡 L1、L2 及 L3 置入透鏡鏡筒 21 後，將透鏡固定構件 22 壓入透鏡鏡筒 21 內。此時，由於透鏡固定構件 22 的外徑稍大於透鏡鏡筒 21 的內徑，當以壓力將透鏡固定構件 22 塞入透鏡鏡筒 21 後，透鏡固定構件 22 與第三透鏡 L3 接觸，透鏡固定構件 22 因透鏡鏡筒 21 與透鏡固定構件 22 間的摩擦力被固定在該位置。

透鏡鏡筒承座 53 是一圓柱體。在透鏡鏡筒承座 53 的內周圍表面上成形有母螺紋部，它與透鏡鏡筒 21 之外周圍表面的公螺紋部相互嚙合。透鏡鏡筒 21 經由透鏡鏡筒承座 53 固定在基板 52 上。

此外，在透鏡 L1、L2 及 L3 之間，配置有第一光遮 24 與第二光遮 25。第一光遮 24 配置在提供於第二透鏡 L2 之凸部正前的一圓形凹槽中，其中心與光軸相合。此第一光遮 24 是環形，其中心孔的內徑設定地比第二透鏡

(15)

L2 之物體側的有效直徑稍小。當第一光遮 24 配置到上述凹槽時，第一光遮 24 被固定在第一透鏡 L1 與第二透鏡 L2 之間，在此情況下，第一光遮 24 的中心線與透鏡 L1、L2 及 L3 的光軸相合。順帶一提，前述凹槽的深度要稍大於第一光遮 24 的厚度，以便不致影響到第一透鏡 L1 與第二透鏡 L2 間嚙合的距離。

第二光遮 25 配置在提供於第三透鏡 L3 之凹部內底表面的一圓形凹槽中，其中心與光軸相合。此第二光遮 25 是環形，且其中心孔的內徑比第三透鏡 L3 之物體側的有效直徑稍小。當第二光遮 25 配置到上述凹槽內時，第二光遮 25 被固定在第二透鏡 L2 與第三透鏡 L3 之間，在此情況下，第二光遮 25 的中心線與透鏡 L1、L2 及 L3 的光軸相合。順帶一提，前述凹槽的深度要稍大於第二光遮 25 的厚度，以便不致影響到第二透鏡 L2 與第三透鏡 L3 間嚙合的距離。

在前述光圈 S 與光遮 24、25 的交互作用下，可防止經由光圈 S 進入的光線進入到透鏡 L1、L2 及 L3 的有效直徑以外，因此，可以抑制鬼影與雜光的發生。

以下解釋本發明之影像捕捉單元的應用實施例細節，現請參閱圖 2，圖中顯示代表本實施例之影像捕捉單元 50 的斜視圖。構成影像捕捉單元 50 的部分包含：代表影像捕捉裝置之具有光電轉換段 51a（光電轉換段）的 CMOS 式影像感應器 51、使影像感應器 51 之光電轉換段 51a 捕捉影像的影像捕捉光學系統 10、具有與外部連接之端點

(16)

54 及用以固定影像感應器 51 以進行電氣信號之發送與接收的基板 52、以及用以固定透鏡鏡筒的透鏡鏡筒承座 53，它具有一孔徑供來自物體側的光入射，是由堅固的遮光構件構成。

關於影像感應器 51，光電轉換段 51a 代表一光接收段，在受光側平面的中央部分成形有以 2 維方式排列的像素（固態光電轉換單元或固態影像捕捉單元），信號處理電路 51b 成形在光電轉換段 51a 的四周。信號處理電路包括驅動電路段，用以連續驅動每一個像素以得到信號電荷、A/D 轉換段，用以將每一個信號電荷轉換成數位信號、以及信號處理段，使用數位信號形成影像信號輸出。此外，在影像感應器 51 受光側的外緣附近配置有若干接墊（未顯示），經由導線 W 連接到基板 52。影像感應器 51 將來自光電轉換段 51a 的信號電荷轉換成影像信號，諸如數位 YUV 信號，並經由導線 W 將其輸出到基板 52 上的電路。在此例中，Y 代表亮度信號，U（=R-Y）代表紅色與亮度信號的色差信號，V（=B-Y）代表藍色與亮度信號的色差信號。

順帶一提，影像捕捉裝置並不限於上述 CMOS 式的影像感應器，也可以使用其它類型（如 CCD）。

基板 52 包括支撐用平板 52a，它的平面上支撐影像感應器 51 及外殼 53，以及撓性基板 52b，它的端部連接到支撐板 52a 的背側（相對於影像感應器 51 的表面）。

支撐板 52a 的表面及背側上配置有若干傳輸墊，在平

(17)

表面側的接墊連接到影像感應器 51 的導線 W，在背側的接墊連接到撓性基板 52b。

撓性基板 52b 的一端與支撐板 52a 連接，並經由配置在另一端的輸出端點 54 將支撐板 52a 與外部電路（例如安裝影像捕捉單元之上級設備所擁有的控制電路）連接，並接受外部電路供應用以驅動影像感應器 51 的電壓與時計信號，並將數位的 YUV 信號輸出給輸出電路。此外，撓性基板 52b 的中間部分可在縱方向彎曲或變形。此變形性給予支撐板 52a 之外部輸出端方向或配置的自由度。

以下將解釋使用影像捕捉單元 50 的實施例。圖 3 顯示影像捕捉單元 50 如何安裝到行動電話 100 所代表的行動終端上。圖 4 是行動電話 100 控制方塊圖。

例如，影像捕捉單元 50 配置在液晶螢幕下方的位置，影像捕捉光學系統之外殼 53 物體側的端表面配置在行動電話 100 的背側（正面是液晶螢幕側）。

影像捕捉單元 50 的外部連接端 54 連接到行動電話 100 的控制段 101，將諸如亮度信號及色差信號等影像信號輸出到控制段 101 側。

另一方面，行動電話 100 包括控制段（CPU）101，用以集體地控制每一段與執行對應於每一項處理的程式、輸入段 60，用以支援經由按鍵輸入數字、顯示段 70，用以顯示所捕捉的影像及指定的資料、無線通信段 80，用以與外部伺服器通進行各類型的資訊通信、儲存段（ROM）91，用以儲存行動電話 100 的系統程式，各類型的處理

(18)

程式及所需的資料，諸如終端機的 ID、以及，暫時儲存段（RAM）92，做為一工作區，用以暫時儲存由控制段 101 所執行之各類型的處理程式、資料、或是影像捕捉單元 50 所處理的資料或捕捉的影像資料。

接著，輸入自影像捕捉單元 50 的影像信號被行動電話 101 的控制系統儲存到儲存段 92 內，或顯示在顯示段 70 上，或，經由無線通信段 80 將影像資訊傳送到外部。

接下來，將根據例 1-7 解釋影像捕捉透鏡的規格，不過，本發明並不限於此。各例中使用的符號如下。

f：焦距

fB：後焦點

F：光圈數值

2Y：有效成像平面的對角線長度（固態影像捕捉裝置之長方形受光面的對角線長度）

R：折射介面的曲率半徑

D：折射介面間的距離

Nd：在 d-線之透鏡材料的折射率

Vd：色散係數（色散常數）

此外，在每一例中，非球面的形式以“Numeral 1”式表示，其中 C 代表頂點曲率，K 代表圓錐常數，以及，在直角座標中的非球面係數以 A4、A6、A8、A10、A12 表示，其中，座標的原點是表面的頂點，X 軸是光軸的方向；

(19)

(Numeral 1)

$$X = \frac{C h^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2 h^2}} + A_4 h^4 + A_6 h^6 + A_8 h^8 + A_{10} h^{10} + A_{12} h^{12}$$

其 中

$$h = \sqrt{Y^2 + Z^2}$$

(例 1)

透 鏡 資 料 顯 示 於 表 1 、 2 及 3 。

(表 1)

(例 1)

f = 3.56 mm f B = 1.617 mm F = 2.28 2 Y = 4.24 mm				
表面 No.	R (mm)	D (mm)	N d	v d
光 闌	∞	0.20		
1	3.025	1.24	1.53040	56.0
2	-2.078	0.41		
3	-0.892	0.82	1.58300	30.0
4	-2.693	0.20		
5	1.280	1.00	1.53040	56.0
6	2.150			

(20)

(表 2)

	非球面係數
第一表面	$K = -1.6816$ $A4 = -1.0491 \times 10^{-2}$ $A6 = -3.5682 \times 10^{-2}$ $A8 = 2.3898 \times 10^{-2}$ $A10 = -3.9391 \times 10^{-2}$
第二表面	$K = 1.1166$ $A4 = 1.6224 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.9824 \times 10^{-2}$ $A8 = -5.5354 \times 10^{-2}$ $A10 = 1.7107 \times 10^{-2}$
第三表面	$K = -3.2715$ $A4 = -2.7322 \times 10^{-2}$ $A6 = 7.3636 \times 10^{-2}$ $A8 = -5.9771 \times 10^{-2}$ $A10 = -7.7937 \times 10^{-2}$ $A12 = 1.5014 \times 10^{-2}$
第四表面	$K = -1.1677$ $A4 = 3.5006 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.5424 \times 10^{-2}$ $A8 = -2.1565 \times 10^{-3}$ $A10 = -2.6532 \times 10^{-3}$ $A12 = 1.1001 \times 10^{-3}$
第五表面	$K = -3.8470$ $A4 = 1.4719 \times 10^{-2}$ $A6 = -1.2455 \times 10^{-2}$ $A8 = 9.7271 \times 10^{-4}$ $A10 = -1.1216 \times 10^{-4}$ $A12 = 4.4541 \times 10^{-6}$
第六表面	$K = -1.2236$ $A4 = -2.3884 \times 10^{-2}$ $A6 = 5.3684 \times 10^{-4}$ $A8 = -3.2130 \times 10^{-3}$ $A10 = 9.0104 \times 10^{-4}$ $A12 = -7.7247 \times 10^{-5}$

(21)

(表 3)

	例 1
(1) $L/2Y$	1.30
(2) $f1/f$	0.71
(3) $f3/f$	1.20
(4) $R3 / ((N2 - 1) \cdot f)$	-0.43
(5) $v1 - v2$	26.0

圖 5 圖示說明例 1 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 6 顯示例 1 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 與第三透鏡 L3 都是聚烯屬烴（polyolefin）類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.01% 或更低。第二透鏡 L2 是聚碳酸鹽（polycarbonate）類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.4%。

(例 2)

透鏡資料顯示於表 4、5 及 6。

I269060

(22)

(表 4)

(例 2)

f=3.560mm f B= 1.680mm F = 2.82 2Y = 4.24mm				
表 面 No.	R (mm)	D (mm)	Nd	v d
光 闌	∞	0.20		
1	2.935	1.24	1.49700	56.0
2	-1.927	0.42		
3	-0.886	0.82	1.58300	30.0
4	-2.596	0.20		
5	10217	1.00	1.49700	56.0
6	2.107			

(23)

(表 5)

	非球面係數
第一表面	$K = -1.7943$ $A4 = -1.4869 \times 10^{-2}$ $A6 = -1.0811 \times 10^{-2}$ $A8 = -2.8303 \times 10^{-2}$ $A10 = 1.0732 \times 10^{-2}$
第二表面	$K = 1.2219$ $A4 = 4.6746 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.7599 \times 10^{-2}$ $A8 = -5.4338 \times 10^{-2}$ $A10 = 2.5193 \times 10^{-2}$
第三表面	$K = -3.4812$ $A4 = -2.3751 \times 10^{-2}$ $A6 = 7.9632 \times 10^{-2}$ $A8 = -5.7217 \times 10^{-2}$ $A10 = -8.2616 \times 10^{-3}$ $A12 = 1.4117 \times 10^{-2}$
第四表面	$K = -1.3161$ $A4 = 3.5093 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.5006 \times 10^{-2}$ $A8 = -2.4508 \times 10^{-3}$ $A10 = -2.4750 \times 10^{-3}$ $A12 = 1.0270 \times 10^{-3}$
第五表面	$K = -3.6750$ $A4 = 1.5979 \times 10^{-2}$ $A6 = -1.1979 \times 10^{-2}$ $A8 = 1.0441 \times 10^{-3}$ $A10 = -1.2424 \times 10^{-4}$ $A12 = -8.4000 \times 10^{-6}$
第六表面	$K = -1.0422$ $A4 = -2.3963 \times 10^{-2}$ $A6 = 3.5702 \times 10^{-4}$ $A8 = -3.2540 \times 10^{-3}$ $A10 = 8.9657 \times 10^{-4}$ $A12 = -7.7167 \times 10^{-5}$

(24)

(表 6)

	例 2
(1) $L/2Y$	1.30
(2) f_1/f	0.71
(3) f_3/f	1.17
(4) $R_3 / ((N_2 - 1) \cdot f)$	-0.42
(5) $v_1 - v_2$	26.0

圖 7 圖示說明例 2 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 8 顯示例 2 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 與第三透鏡 L3 都是丙烯酸（acrylic）類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 1.3%。第二透鏡 L2 是聚碳酸鹽類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.4%。

(例 3)

透鏡資料顯示於表 7、8 及 9。

I269060

(25)

(表 7)

(例 3)

f=3.679mm f B=0.206mm F=2.82 2Y= 4.24mm				
表 面 No.	R (mm)	D (mm)	Nd	v d
光 闌	∞	0.20		
1	2.424	1.45	1.49700	56.0
2	-2.712	0.38		
3	-1.000	0.84	1.58300	30.0
4	-2.786	0.12		
5	1.128	0.82	1.49700	56.0
6	1.690	1.00		
7	∞	0.70	1.54880	67.0
8	∞			

(26)

(表 8)

	非球面係數
第一表面	$K=7.64631 \times 10^{-1}$ $A4=-7.26845 \times 10^{-3}$ $A6=-5.69191 \times 10^{-2}$ $A8=7.54296 \times 10^{-2}$ $A10=-4.47161 \times 10^{-2}$ $A12=-5.03649 \times 10^{-3}$
第二表面	$K=1.98965$ $A4=1.79067 \times 10^{-2}$ $A6=-2.68448 \times 10^{-3}$ $A8=-6.25013 \times 10^{-2}$ $A10=2.87093 \times 10^{-2}$
第三表面	$K=-4.49258$ $A4=-6.42404 \times 10^{-2}$ $A6=6.50987 \times 10^{-2}$ $A8=-6.81812 \times 10^{-2}$ $A10=-1.46910 \times 10^{-2}$ $A12=2.26546 \times 10^{-2}$
第四表面	$K=-3.34513 \times 10^{-1}$ $A4=3.51242 \times 10^{-2}$ $A6=1.14274 \times 10^{-2}$ $A8=-2.19831 \times 10^{-3}$ $A10=-1.88745 \times 10^{-3}$ $A12=8.06597 \times 10^{-4}$
第五表面	$K=-3.31732$ $A4=1.43480 \times 10^{-2}$ $A6=-5.15036 \times 10^{-3}$ $A8=-4.56345 \times 10^{-5}$ $A10=-3.96209 \times 10^{-4}$ $A12=4.88822 \times 10^{-5}$
第六表面	$K=-7.81942 \times 10^{-1}$ $A4=-5.53581 \times 10^{-2}$ $A6=1.38043 \times 10^{-2}$ $A8=-5.21437 \times 10^{-3}$ $A10=4.71073 \times 10^{-4}$ $A12=-5.67539 \times 10^{-6}$

(27)

(表 9)

	例 3
(1) $L/2Y$	1.30
(2) $f1/f$	0.77
(3) $f3/f$	1.25
(4) $R3 / ((N2-1) \cdot f)$	-0.47
(5) $v1-v2$	26.0

圖 9 圖示說明例 3 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 10 顯示例 3 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 與第三透鏡 L3 都是丙烯類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 1.3%。第二透鏡 L2 是聚碳酸鹽類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.4%。順帶一提，在本例中，在最靠近影像處配置了一片由無色水晶製成的平行平板，其作用如同低通濾鏡。

(例 4)

透鏡資料顯示於表 10、11 及 12。

I269060

(28)

(表 10)

(例 4)

f=4.451mm f B=2.078mm F = 2.82 2Y = 5.42mm				
表 面 No.	R (mm)	D (mm)	Nd	vd
光 闌	∞	0.20		
1	3.796	1.50	1.53040	56.0
2	-2.602	0.51		
3	-1.115	1.00	1.58300	30.0
4	-3.299	0.25		
5	1.592	1.20	1.53040	56.0
6	2.698			

(29)

(表 11)

	非球面係數
第一表面	$K = -1.7034$ $A4 = -6.3582 \times 10^{-3}$ $A6 = -1.2005 \times 10^{-2}$ $A8 = 4.6051 \times 10^{-3}$ $A10 = -5.7800 \times 10^{-3}$
第二表面	$K = 1.4401$ $A4 = 7.6501 \times 10^{-3}$ $A6 = 6.6607 \times 10^{-3}$ $A8 = -1.1452 \times 10^{-2}$ $A10 = 2.3315 \times 10^{-3}$
第三表面	$K = -3.2788$ $A4 = -1.4018 \times 10^{-2}$ $A6 = 2.3991 \times 10^{-2}$ $A8 = -1.2591 \times 10^{-2}$ $A10 = -1.0571 \times 10^{-3}$ $A12 = 1.2895 \times 10^{-3}$
第四表面	$K = -1.8023$ $A4 = 1.8180 \times 10^{-2}$ $A6 = 5.0794 \times 10^{-3}$ $A8 = -4.4435 \times 10^{-4}$ $A10 = -3.5516 \times 10^{-4}$ $A12 = 9.4022 \times 10^{-5}$
第五表面	$K = -3.8573$ $A4 = 7.5242 \times 10^{-3}$ $A6 = -4.0947 \times 10^{-3}$ $A8 = 1.9966 \times 10^{-4}$ $A10 = -1.5656 \times 10^{-5}$ $A12 = 5.3691 \times 10^{-7}$
第六表面	$K = -1.2933$ $A4 = -1.2226 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.8232 \times 10^{-4}$ $A8 = -6.7207 \times 10^{-4}$ $A10 = 1.2108 \times 10^{-4}$ $A12 = -6.7354 \times 10^{-6}$

(30)

(表 12)

	例 4
(1) $L/2Y$	1.24
(2) $f1/f$	0.71
(3) $f3/f$	1.20
(4) $R3 / ((N2-1) \cdot f)$	-0.43
(5) $v1-v2$	26.0

圖 11 圖示說明例 4 之影像捕捉透鏡的截面圖。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 12 顯示例 4 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 與第三透鏡 L3 都是聚烯屬烴類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.01%或更低。第二透鏡 L2 是聚碳酸鹽類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.4%。

(例 5)

透鏡資料顯示於表 13、14 及 15。

I269060

(31)

(表 13)

(例 5)

f=4.298mm f B=0.503mm F=4.15 2Y = 5.0mm				
表 面 No.	R (mm)	D (mm)	Nd	v d
光 闌	∞	0.00		
1	6.859	1.20	1.58313	59.4
2	-2.876	1.00		
3	-1.211	0.80	1.60700	27.0
4	-3.191	0.10		
5	1.309	1.12	1.52500	56.0
6	1.947	0.64		
7	∞	0.30	1.51633	64.1
8	∞	0.20		
9	∞	0.45	1.51633	64.1
10	∞			

(32)

(表 14)

	非球面係數
第一表面	$K=0.375451$ $A4=-3.20099 \times 10^{-2}$ $A6=-8.77267 \times 10^{-2}$ $A8=4.38838 \times 10^{-1}$ $A10=-7.72154 \times 10^{-1}$
第二表面	$K=-3.29483$ $A4=-3.96590 \times 10^{-2}$ $A6=-3.49514 \times 10^{-2}$ $A8=3.22673 \times 10^{-2}$ $A10=-1.38774 \times 10^{-2}$
第三表面	$K=-6.39263$ $A4=-5.45430 \times 10^{-2}$ $A6=6.71626 \times 10^{-2}$ $A8=-5.89742 \times 10^{-2}$ $A10=3.16951 \times 10^{-2}$ $A12=-6.38272 \times 10^{-3}$
第四表面	$K=-0.564923$ $A4=2.91194 \times 10^{-2}$ $A6=9.95040 \times 10^{-3}$ $A8=-3.16406 \times 10^{-3}$ $A10=6.04822 \times 10^{-4}$ $A12=-1.51858 \times 10^{-5}$
第五表面	$K=-4.25824$ $A4=-2.17915 \times 10^{-3}$ $A6=-1.18080 \times 10^{-3}$ $A8=1.55145 \times 10^{-4}$ $A10=5.72196 \times 10^{-5}$ $A12=-1.12386 \times 10^{-5}$
第六表面	$K=-4.21390$ $A4=-2.39973 \times 10^{-2}$ $A6=5.44891 \times 10^{-3}$ $A8=-1.51952 \times 10^{-3}$ $A10=2.57636 \times 10^{-4}$ $A12=-1.81089 \times 10^{-5}$

(33)

(表 15)

	例 5
(1) $L/2Y$	1.21
(2) $f1/f$	0.85
(3) $f3/f$	1.11
(4) $R3 / ((N2-1) \cdot f)$	-0.46
(5) $v1-v2$	32.4
(6) $P23/P$	-0.20

圖 13 圖示說明例 5 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 14 顯示例 5 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 是玻璃透鏡，第二透鏡 L2 是聚酯（polyester）類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.7%，第三透鏡 L3 是聚烯屬烴類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.01%或更低。

本例是一設計樣本，其中，在最靠近影像處配置了兩片平行平面板，對應於紅外線截止濾光片以及用於固態影像捕捉單元的密封玻璃。

(例 6)

透鏡資料顯示於表 16、17 及 18。

(34)

(表 16)

(例 6)

f = mm	f B = mm	F =	2 Y = mm	
表面 No.	R (mm)	D (mm)	Nd	vd
光 闌	∞	0.00		
1	2.433	1.12	1.58313	59.4
2	-14.773	0.74		
3	-1.224	0.80	1.60700	27.0
4	-2.926	0.10		
5	1.473	1.18	1.52500	56.0
6	2.263	0.47		
7	∞	0.30	1.51633	64.1
8	∞	0.20		
9	∞	0.45	1.51633	64.1
10	∞			

(35)

(表 17)

	非球面係數
第一表面	$K=5.47631$ $A4=-5.88427 \times 10^{-2}$ $A6=-1.01490 \times 10^{-1}$ $A8=3.29430 \times 10^{-1}$ $A10=-6.56990 \times 10^{-1}$
第二表面	$K=-49.9730$ $A4=-3.98723 \times 10^{-2}$ $A6=-8.65969 \times 10^{-2}$ $A8=5.89891 \times 10^{-2}$ $A10=-5.34386 \times 10^{-2}$
第三表面	$K=-6.30911$ $A4=-1.57620 \times 10^{-1}$ $A6=3.95791 \times 10^{-2}$ $A8=-9.27235 \times 10^{-2}$ $A10=1.10077 \times 10^{-2}$ $A12=-7.06172 \times 10^{-3}$
第四表面	$K=1.87037$ $A4=6.88364 \times 10^{-3}$ $A6=1.45143 \times 10^{-2}$ $A8=-3.81261 \times 10^{-3}$ $A10=1.49218 \times 10^{-3}$ $A12=2.61317 \times 10^{-4}$
第五表面	$K=-5.33572$ $A4=-1.05776 \times 10^{-2}$ $A6=3.53470 \times 10^{-4}$ $A8=2.38176 \times 10^{-4}$ $A10=-2.25288 \times 10^{-6}$ $A12=-7.62576 \times 10^{-6}$
第六表面	$K=-4.81074$ $A4=-3.27214 \times 10^{-2}$ $A6=6.34048 \times 10^{-3}$ $A8=-1.53677 \times 10^{-3}$ $A10=2.48125 \times 10^{-4}$ $A12=-1.77393 \times 10^{-5}$

(36)

(表 18)

	例 6
(1) $L/2Y$	1.21
(2) $f1/f$	0.85
(3) $f3/f$	1.23
(4) $R3 / ((N2-1) \cdot f)$	-0.47
(5) $v1-v2$	32.4
(6) $P23/P$	-0.17

圖 15 圖示說明例 6 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 16 顯示例 6 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 是玻璃透鏡，第二透鏡 L2 是聚酯類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.7%，第三透鏡 L3 是聚烯屬烴類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.01% 或更低。

本例是一設計樣本，其中，在最靠近影像處配置了兩片平行平面板，對應於紅外線截止濾光片以及用於固態影像捕捉單元的密封玻璃。

(例 7)

透鏡資料顯示於表 19、20 及 21。

I269060

(37)

(表 19)

(例 7)

f = mm f B = mm F = 2 Y = mm				
表 面 No .	R (mm)	D (mm)	N d	v d
光 闌	∞	0 . 0 0		
1	3 . 2 3 9	1 . 1 0	1 . 5 2 5 0 0	5 6 . 0
2	- 1 . 9 9 7	0 . 5 8		
3	- 0 . 8 7 6	0 . 7 0	1 . 6 0 7 0 0	2 7 . 0
4	- 2 . 6 6 7	0 . 5 2		
5	1 . 5 7 6	1 . 3 0	1 . 5 2 5 0 0	5 6 . 0
6	2 . 5 6 6	0 . 4 0		
7	∞	0 . 3 0	1 . 5 1 6 3 3	6 4 . 1
8	∞	0 . 2 0		
9	∞	0 . 4 5	1 . 5 1 6 3 3	6 4 . 1
1 0	∞			

(38)

(表 20)

	非球面係數
第一表面	$K = -3.20933$ $A4 = -3.82364 \times 10^{-2}$ $A6 = -2.63801 \times 10^{-2}$ $A8 = -6.10239 \times 10^{-2}$ $A10 = 1.83338 \times 10^{-2}$
第二表面	$K = 1.90458$ $A4 = -4.63123 \times 10^{-2}$ $A6 = -1.97770 \times 10^{-2}$ $A8 = 6.47328 \times 10^{-2}$ $A10 = -4.45104 \times 10^{-2}$
第三表面	$K = -2.39028$ $A4 = -2.30131 \times 10^{-1}$ $A6 = 2.17675 \times 10^{-1}$ $A8 = 1.70144 \times 10^{-1}$ $A10 = -3.53937 \times 10^{-1}$ $A12 = 1.51751 \times 10^{-1}$
第四表面	$K = 1.70050$ $A4 = -6.05383 \times 10^{-2}$ $A6 = 1.25158 \times 10^{-1}$ $A8 = -1.45910 \times 10^{-2}$ $A10 = -1.18824 \times 10^{-2}$ $A12 = 3.53296 \times 10^{-3}$
第五表面	$K = -5.22303$ $A4 = -3.24548 \times 10^{-2}$ $A6 = 4.83320 \times 10^{-3}$ $A8 = 2.02980 \times 10^{-4}$ $A10 = -2.19007 \times 10^{-4}$ $A12 = 1.07363 \times 10^{-5}$
第六表面	$K = -1.26552$ $A4 = -5.77008 \times 10^{-2}$ $A6 = 7.93873 \times 10^{-3}$ $A8 = -1.12663 \times 10^{-3}$ $A10 = 1.17517 \times 10^{-4}$ $A12 = -9.43985 \times 10^{-6}$

(39)

(表 21)

	例 7
(1) $L/2Y$	1.16
(2) $f1/f$	0.58
(3) $f3/f$	1.23
(4) $R3 / ((N2 - 1) \cdot f)$	-0.33
(5) $v1 - v2$	29.0

圖 17 圖示說明例 7 之影像捕捉透鏡的配置。在圖中，L1 代表第一透鏡，L2 代表第二透鏡，L3 代表第三透鏡，S 代表光闌。圖 18 顯示例 7 的像差圖（球面像差、像散、變形及子午慧形像差）。

第一透鏡 L1 及第三透鏡 L3 是聚烯屬烴類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.01%或更低，第二透鏡 L2 是聚酯類的塑膠透鏡，它的飽合吸水百分比為 0.7%。

本例是一設計樣本，其中，在最靠近影像處配置了兩片平行平板，對應於紅外線截止濾光片以及用於固態影像捕捉單元的密封玻璃。

順帶一提，本例的設計並不一定總是能充分滿足物體側光通量的遠心特性。遠心特性意指每一成像點之光通量的主要射線在離開影像捕捉透鏡的最後一個面後與光軸幾乎平行，亦即，光學系統之出光瞳的位置要離影像表面夠遠。當遠心特性劣化時，進入影像捕捉裝置的光通量會歪斜，致發生影像區周邊部分之實質孔徑效率降低（暗影）

(40)

的現象，致使影像場邊緣的亮度不足。不過，在最新的技術中，經由檢查彩色濾片及固態影像捕捉裝置之微透鏡陣列的配置，可以減少暗影現象。本例的設計目標是縮小體積，因此，相當於很容易符合遠心特性的要求。

當固態影像捕捉裝置使用本發明的影像捕捉透鏡時，項目 1 所描述的本發明可獲得固態影像捕捉裝置所需之物體側的遠心特性，因為經由將光圈安排在最靠近物體的位置可使出光瞳的位置遠離成像面。

此外，由於雙凸形的第一正透鏡具有較大的折射放大率，且將第二負透鏡的最前側朝向物體，以達到本發明縮小整個影像捕捉透鏡尺寸的目標。

經由使用雙凸形的第一透鏡，可減少當使用具有大折射放大率的第一透鏡時所致使的球面像差。

此外，經由將第二負透鏡的凹面面對第一透鏡，可使第二透鏡的位置靠近第一透鏡面對第二透鏡的凸面，如此可正確且簡單地修正各種像差，如球面像差、慧形像差及色差。

由於第三透鏡是凹凸形狀，其中的凸面面對物體，因此成像側周邊部分可獲得正確的遠心特性。

根據前述，本發明可有效地降低各種像差，如球面像差、慧形像差及色差，並可使影像捕捉透鏡在光軸方向的尺寸縮短，同時保有正確的遠心特性。

項目 2 所描述的本發明是所謂 3 片式的影像捕捉透鏡構造，因為其結構中的第三透鏡具有正折射放大率，且它

(41)

可修正各種離軸的像差，諸如變形，並獲得遠心特性。

項目 3 所描述的本發明可以經由使用第一正透鏡的非球面修正球面像差及慧形像差，以及經由使用第二負透鏡的非球面修正慧形像差與像散。

此外，經由第三正透鏡的非球面可修正成像區周邊部分的各種像差且不會影響軸上的性能，此乃是利用通過軸之光線與周邊之光線間的高度差，該高度差是因第三正透鏡被置於最靠近成像面的位置所造成。特別是，它可有效地修正當第二透鏡之負折射放大率設定太大所致使的枕形變形，並修正場的曲率。換言之，它允許第二透鏡使用大倍數的負折射放大率。

因此，本發明可正確地修正像差。

經由設定不超過規定影像捕捉透鏡總長度之條件式（1）的上限值，項目 4 所描述的本發明具有使影像捕捉透鏡的總長度縮短及影像捕捉透鏡外徑縮小的雙重效果。因此，由於此，可使整個影像捕捉設備的尺寸縮小，重量減輕。

此外，經由設定超過規定第一透鏡正折射放大率之條件式（2）的下限值，可抑制第一透鏡的正折射放大率增大，並可將第一透鏡致使的球面像差與慧形像差控制到很小。此外，太小的曲率半徑不會產生，從影像捕捉透鏡容易製造的觀點來看，此點受到歡迎。另一方面，經由設定不超過條件式（2）的上限值，第一透鏡之折射放大率的過度跌落可受到控制，此有利於縮短影像捕捉透鏡的總長

(42)

度。

此外，經由設定超過規定第三正透鏡折射放大率之條件式（3）的下限值，第三透鏡之正折射放大率的過度增加受到抑制，此使得第一透鏡與第三透鏡間之正折射放大率的分布得以適當，且可縮短影像捕捉透鏡的總長度。另一方面，經由設定不超過上限值，可防止第三透鏡的正折射放大率過度跌落，變形可獲適當修正，且可獲得影像側之光通量的遠心特性。

在項目 5 所描述的本發明中，當 $R3 / ((N2-1) \cdot f)$ 的值高於下限時，第二透鏡物體側的負折射放大率不會成長到大於所需，且可抑制離軸光通量之慧形雜光的產生，且可得到極佳的影像品質。另一方面，當 $R3 / ((N2-1) \cdot f)$ 的值低於上限時，第二透鏡在物體側的負折射放大率得以維持。因此，正 Petzval 和可降低，且場的曲率可以很容易地修正。此外，第一正透鏡所造成的球面像差與慧形像差也可以正確地修正。

在項目 6 所描述的本發明中，經由設定超過條件式（5）的下限值修正第一正透鏡與第二負透鏡的色差，可以精準地修正軸向色差與側向色差。

在項目 7 所描述的本發明中，第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡所有都是使用塑膠材料經由射模製成。因此，可以量產這些曲率半徑及外徑都很小的透鏡，此與使用打光與拋磨製造透鏡的製程不同。

此外，由於很容易在塑膠透鏡上成形非球面的表面，

(43)

因此，對於像差的修正也較容易且精確。

此外，使用塑膠透鏡的另一優點是需要安裝的零件數量可減少，因為在影像捕捉透鏡有效直徑以外的凸緣部可以隨意地設計。由於此，經由使用可以有效降低組裝誤差且可使每一透鏡之光軸很容易相互相合的結構，可以增進光學系統的組裝精確度。此外，組裝容易可提升產量。

在項目 8 所描述的本發明中，經由使用飽合吸水百分比 0.7% 或更低的塑膠材料，可避免因濕度突然改變所造成的折射率不均勻，在獲得塑膠透鏡優點的同時，能保有較佳的成像能力。

項目 9 所描述的本發明在兩個透鏡間之空間至少其中之一配置一光遮以節制周邊的光通量。由於此，僅允許成像所需的光通量通過，入射到凸緣部的光被抑制到最少，藉以控制鬼影與雜光的產生。

在項目 10 所描述的本發明中，第一正透鏡是由玻璃材料製成，第二負透鏡與第三正透鏡是由塑膠材料製成。經由將正折射放大率較大的第一透鏡使用玻璃透鏡，即可忽略第一透鏡因溫度改變所造成折射率改變，且因溫度改變所致使之整個影像捕捉透鏡系統成像點的位置變化也可抑制到最小。

此外，經由第一透鏡使用玻璃玻璃，易被刮傷的塑膠透鏡不會暴露於外，此為較佳結構。

在項目 11 所描述的本發明中，經由使用第二與第三透鏡之合成焦距大到滿足條件式，即可使得因溫度改變致

(44)

使塑膠透鏡成像點的位置變化經由第二負透鏡與第三正透鏡相互抵消，因此，可以將因溫度改變所造成的成像點位置變化控制在最小。

項目 12 所描述的本發明可得到與項目 8 相同的功能。

項目 13 所描述的本發明可得到與項目 9 相同的功能。

項目 14 所描述的本發明可得到微型化且高性能的影像捕捉裝置。

項目 15 所描述的本發明，經由使用項目 1-13 的影像捕捉透鏡所得到的影像捕捉單元具有體積小且成像品質高的優點。

項目 16 所描述的本發明，經由搭載項目 15 的影像捕捉單元，可得到能以高成像品質捕捉影像的小型行動終端。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示代表本發明實施例之包括影像捕捉透鏡單元每一個透鏡之光軸之截面的截面圖。

圖 2 顯示影像捕捉單元的斜視圖。

圖 3 (a) 及 3 (b) 是行動電話的視圖。

圖 4 顯示控制單元的方塊圖。

圖 5 圖示說明例 1 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 6 顯示例 1 的像差圖（球面像差、像散、變形及子

(45)

午慧形像差)。

圖 7 圖示顯示例 2 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 8 顯示例 2 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

圖 9 圖示顯示例 3 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 10 顯示例 3 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

圖 11 圖示顯示例 4 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 12 顯示例 4 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

圖 13 圖示顯示例 5 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 14 顯示例 5 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

圖 15 圖示顯示例 6 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 16 顯示例 6 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

圖 17 圖示顯示例 7 之影像捕捉透鏡的配置。

圖 18 顯示例 7 的像差圖 (球面像差、像散、變形及子午慧形像差)。

【主要元件對照表】

26	光遮
23	紅外線截止濾光片
S	光闌

(46)

L 1	第 一 透 鏡
L 2	第 二 透 鏡
L 3	第 三 透 鏡
2 1	透 鏡 鏡 筒
2 2	透 鏡 承 座
5 3	透 鏡 鏡 筒 承 座
5 2	基 板
2 4	第 一 光 遮
2 5	第 二 光 遮
5 0	影 像 捕 捉 單 元
5 1	影 像 感 應 器
5 1 a	光 電 轉 換 段
1 0	影 像 捕 捉 光 學 系 統
5 4	外 部
5 1 b	信 號 處 理 電 路
W	導 線
5 2 a	支 撐 用 平 板
5 2 b	撓 性 基 板
1 0 0	行 動 電 話
1 0 1	控 制 段
6 0	輸 入 段
7 0	顯 示 段
8 0	無 線 通 信 段
9 1	儲 存 段 (R O M)

I269060

(47)

92 暫時儲存段 (R A M)

肆、中文發明摘要

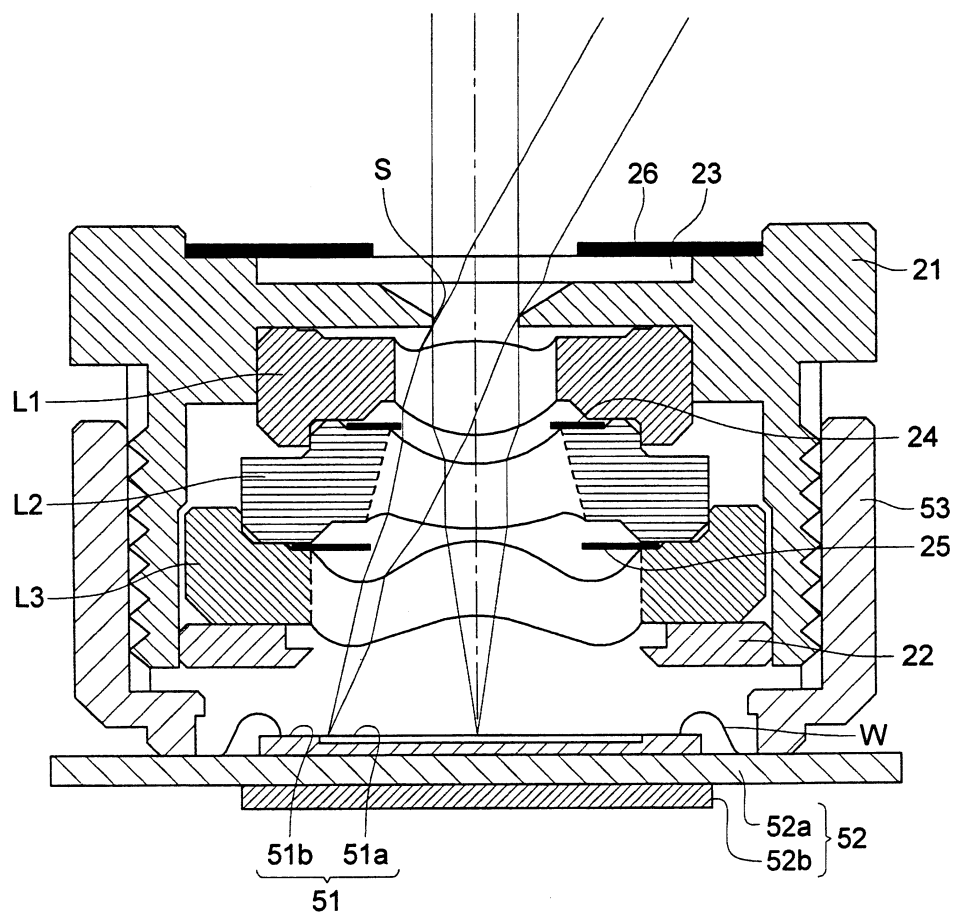
發明之名稱：影像捕捉透鏡，影像捕捉裝置及影像捕捉單元

一種用以捕捉物體影像的影像捕捉透鏡，包含：光圈，具有一孔徑，經由該孔徑捕捉影像；第一透鏡，具有正折射放大率，其中，第一透鏡兩個表面的形狀都是凸面形；第二透鏡，具有負折射放大率，其中，第二透鏡物體側表面的形狀是凹面形；以及第三透鏡，是一凸凹透鏡，其凸面朝向物體側；其中，光圈、第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡是從物體側按此順序排列。

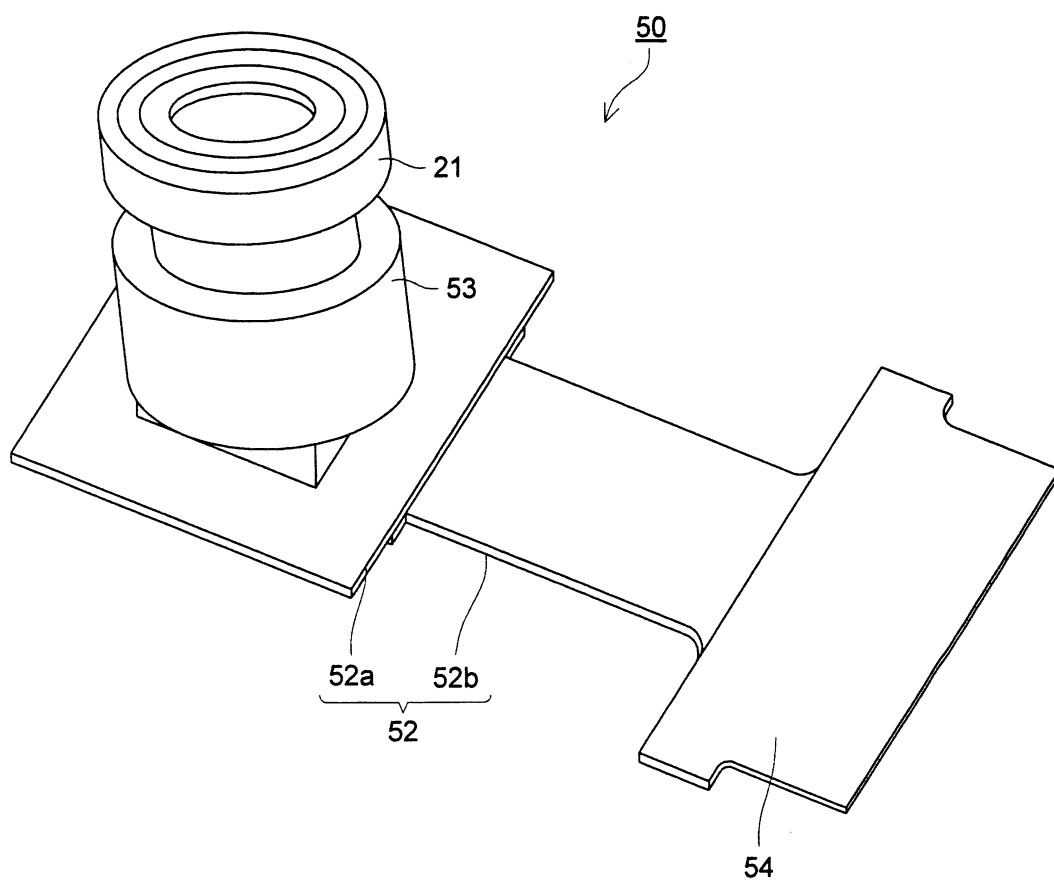
伍、英文發明摘要

發明之名稱：

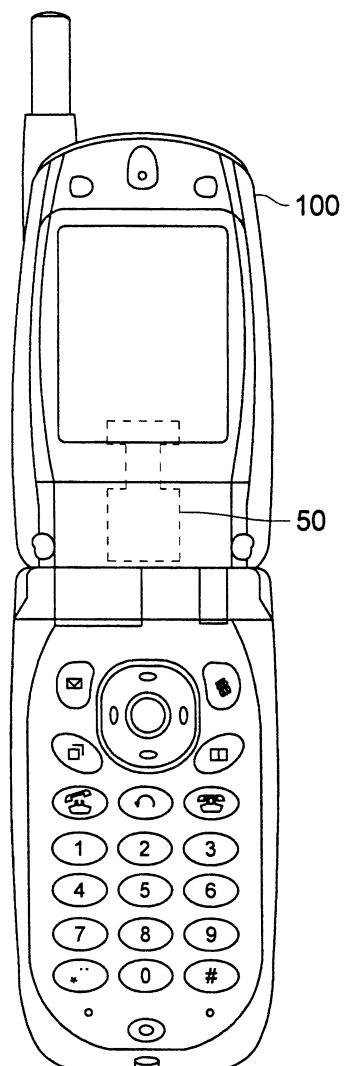
第 1 圖



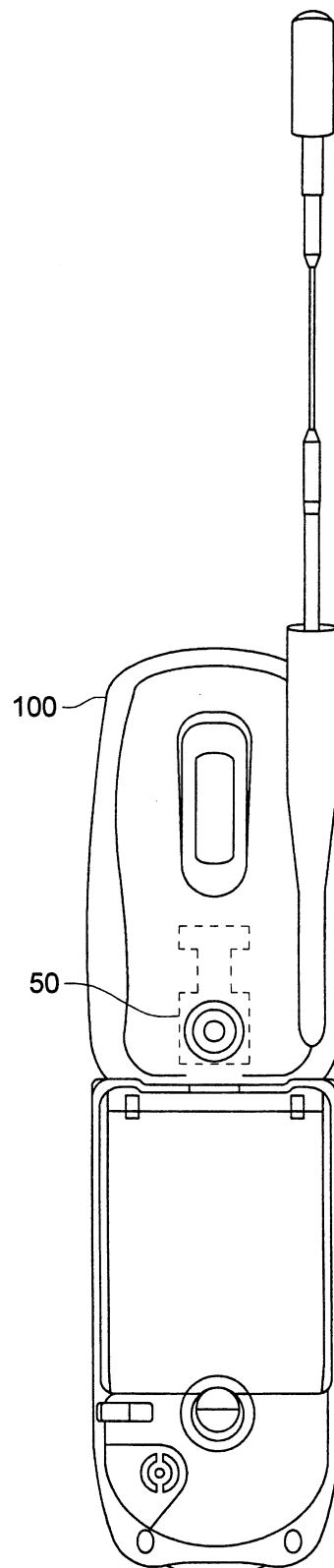
第 2 圖



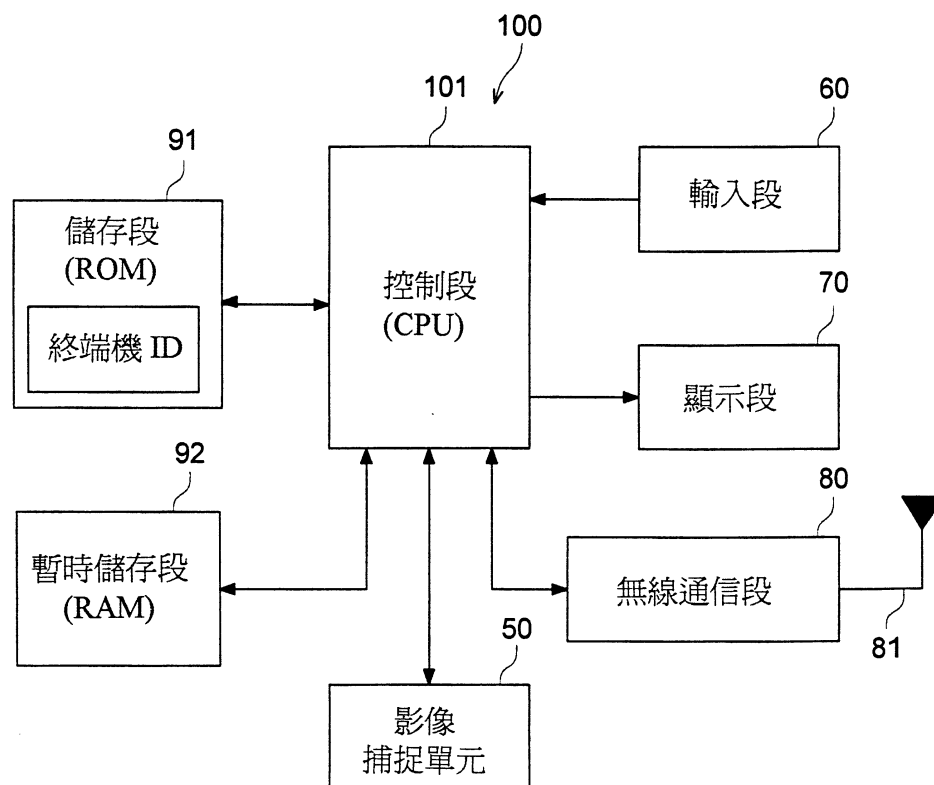
第 3(a)圖



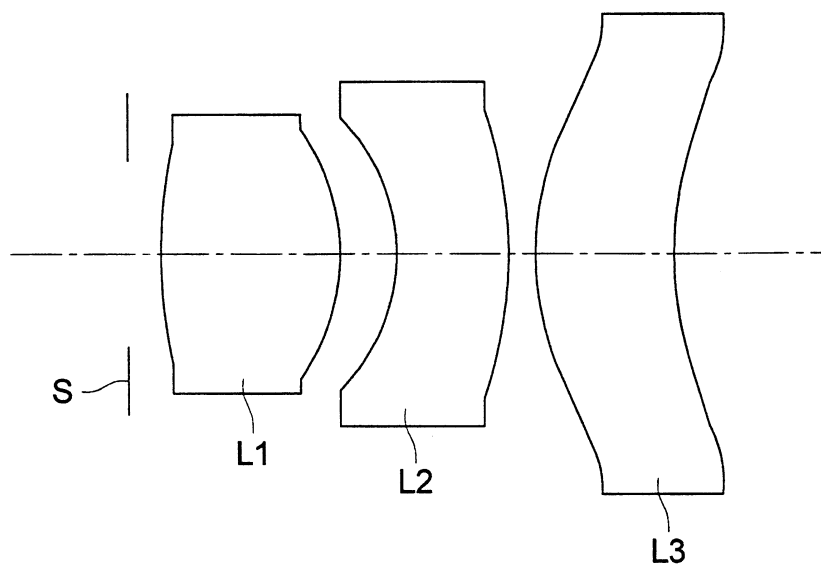
第 3(b)圖



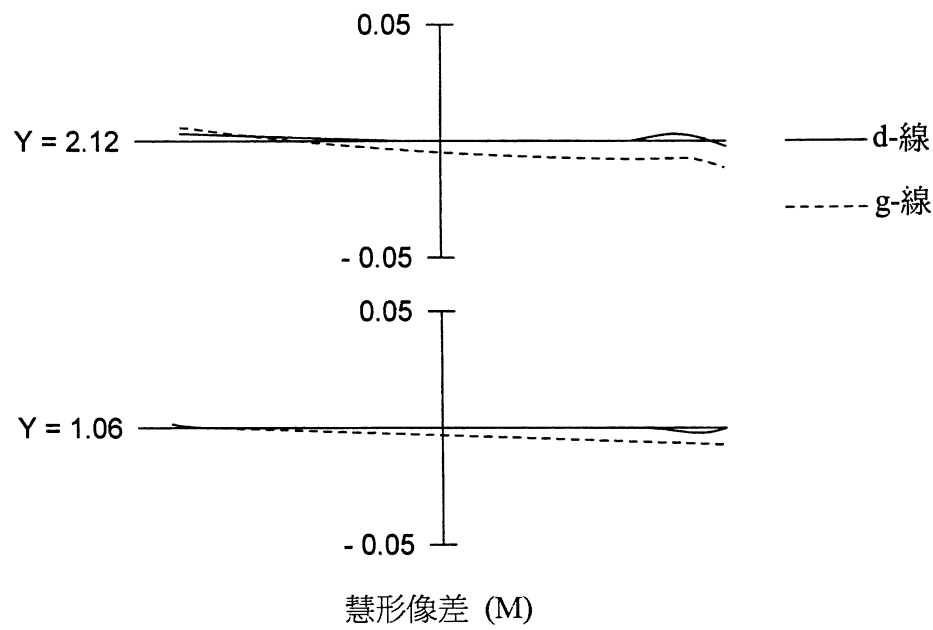
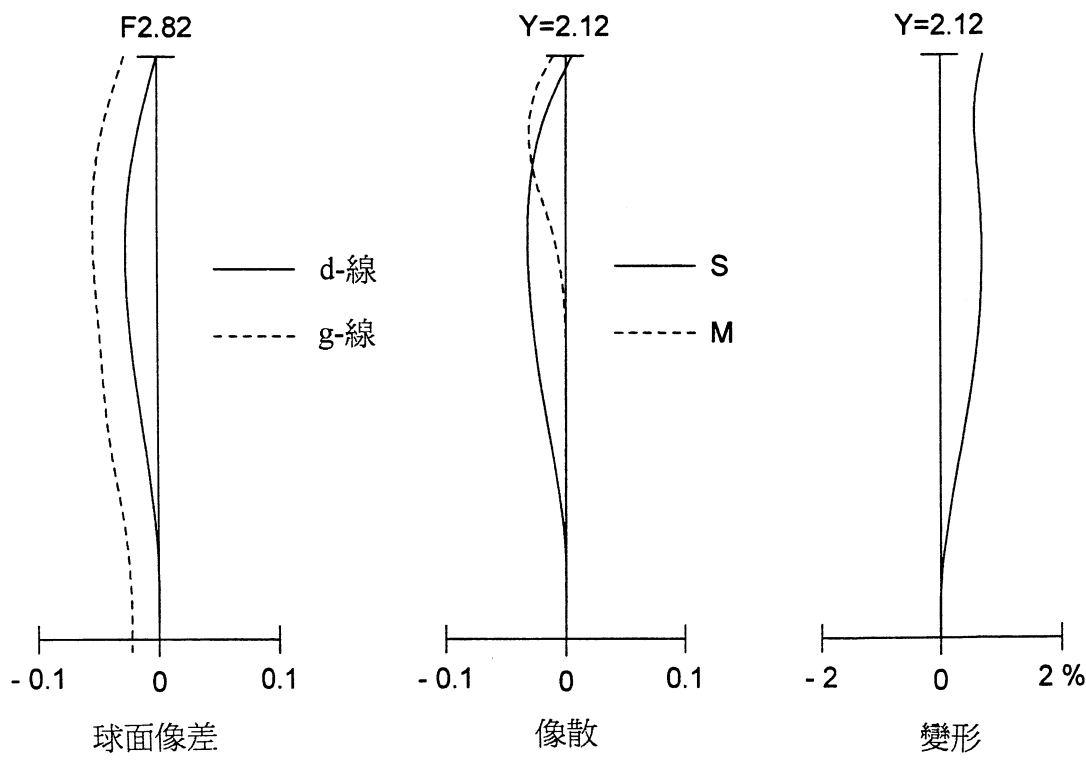
第 4 圖



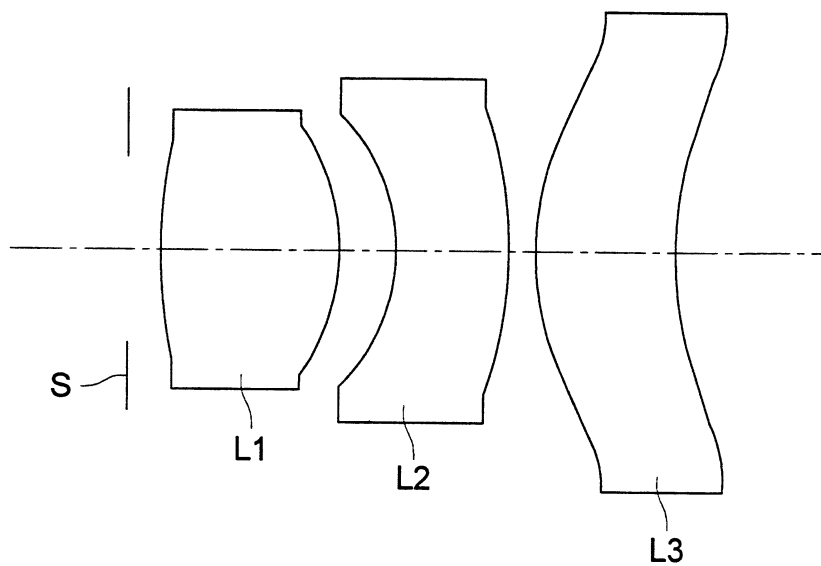
第 5 圖



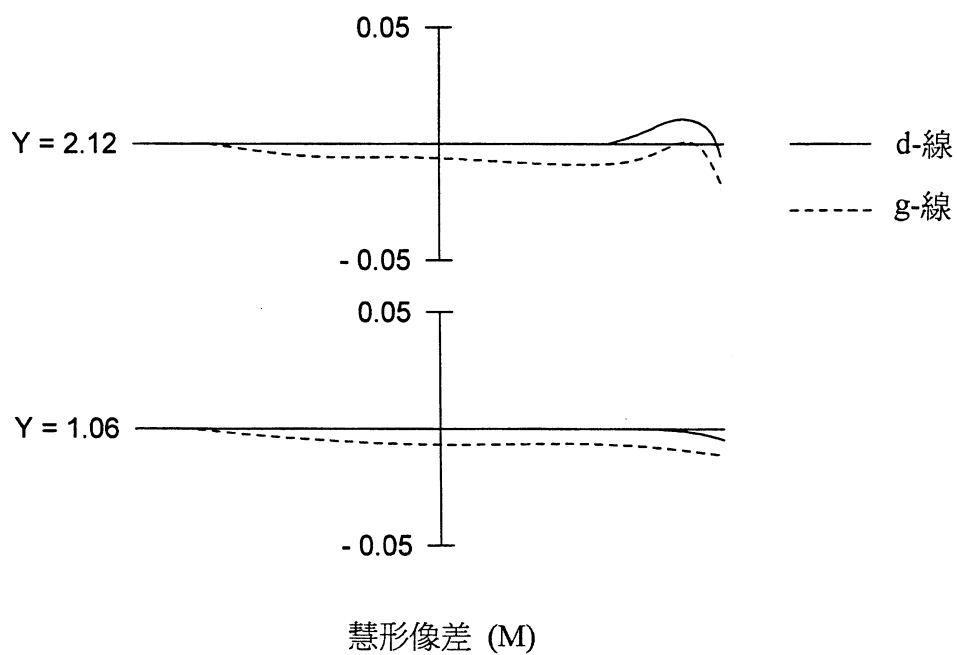
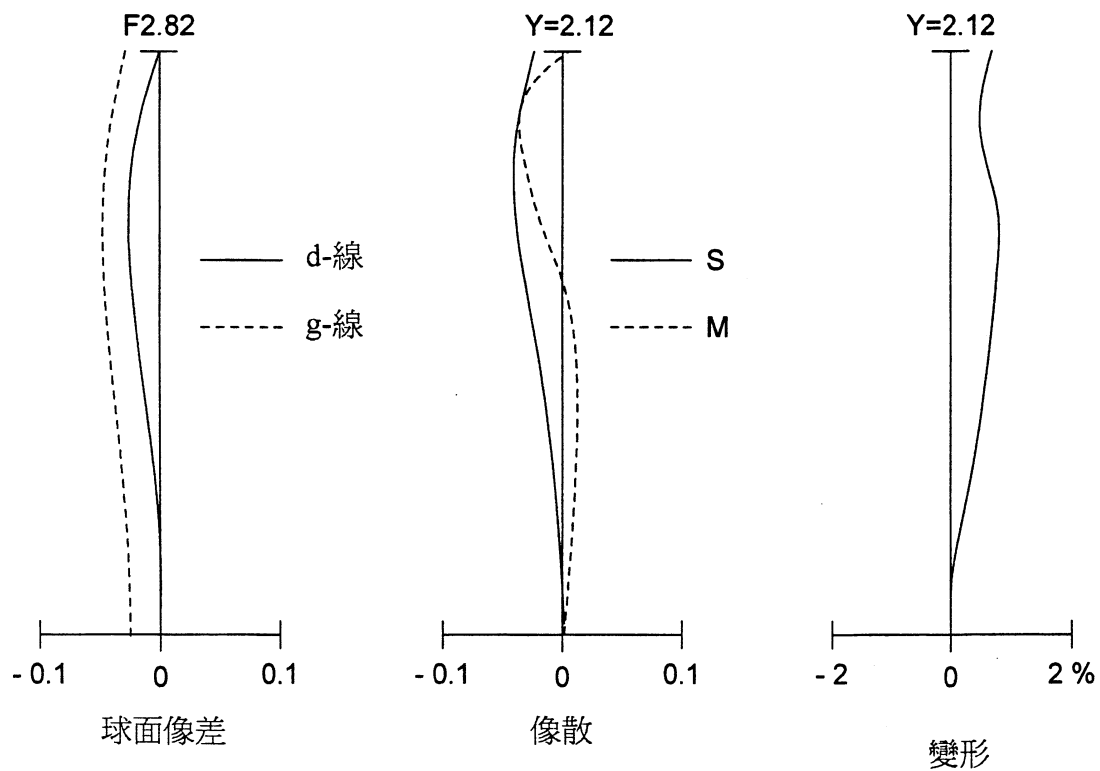
第 6 圖



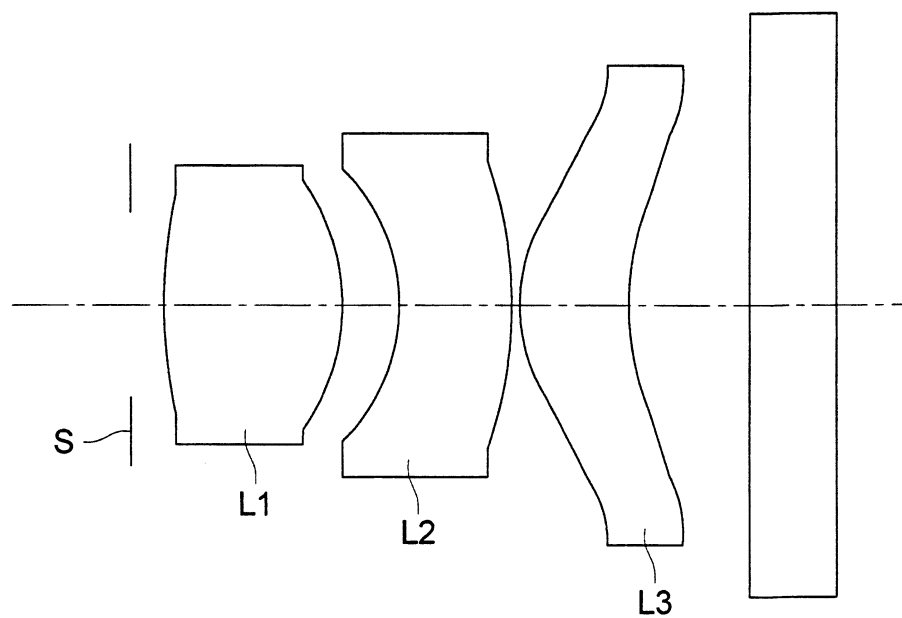
第 7 圖



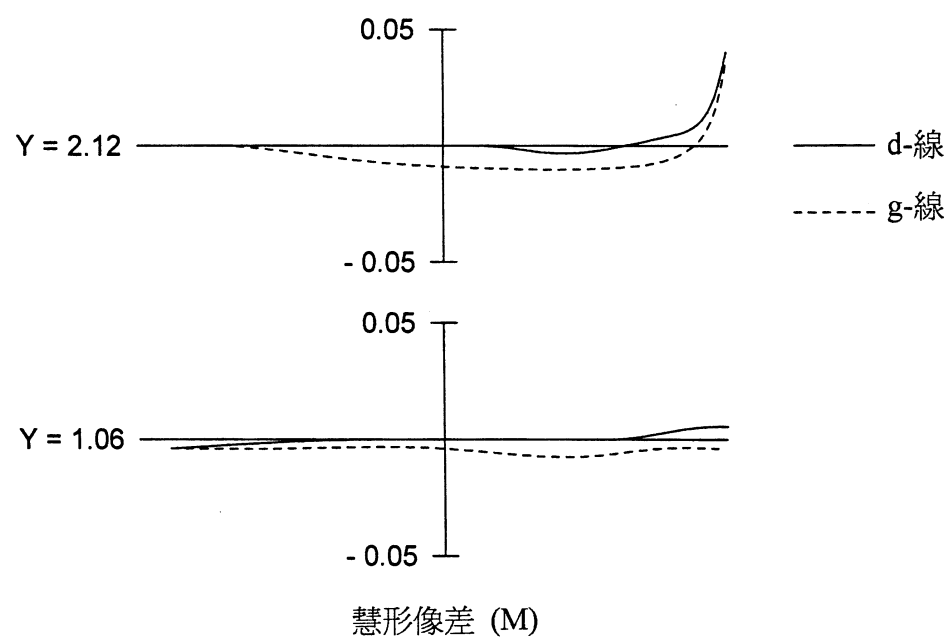
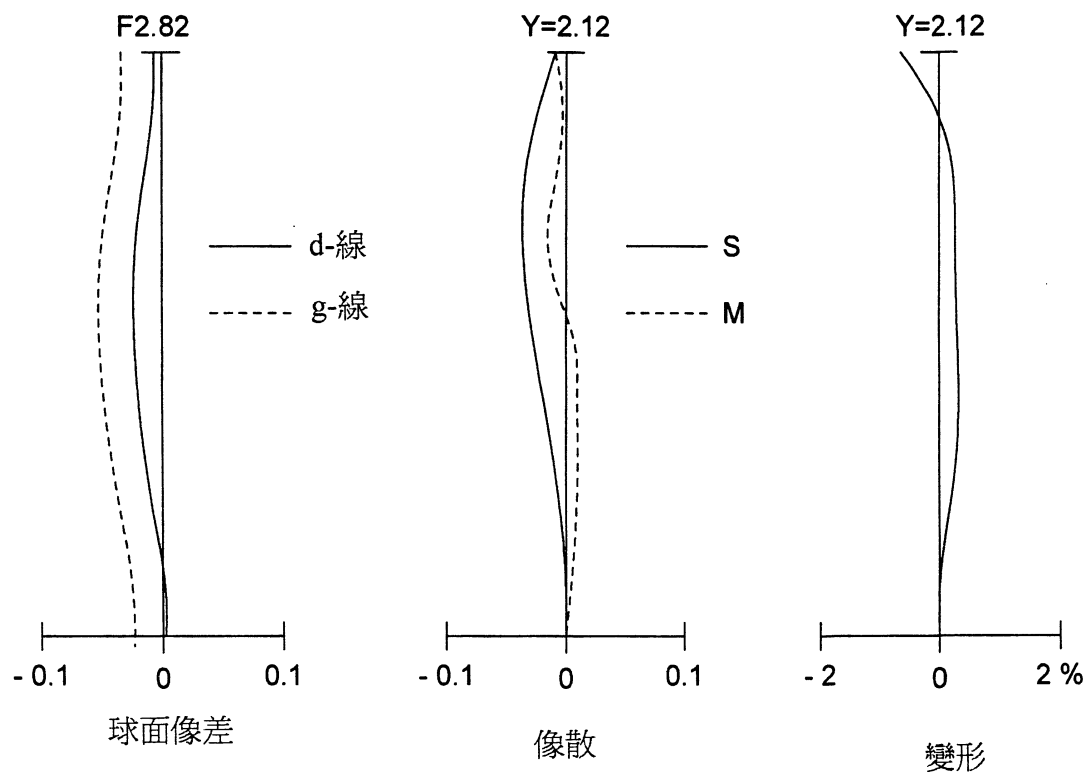
第 8 圖



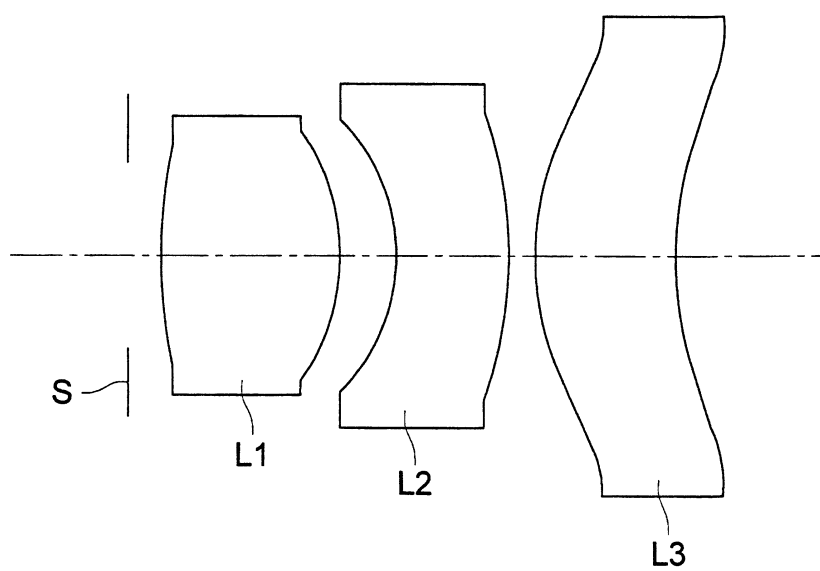
第 9 圖



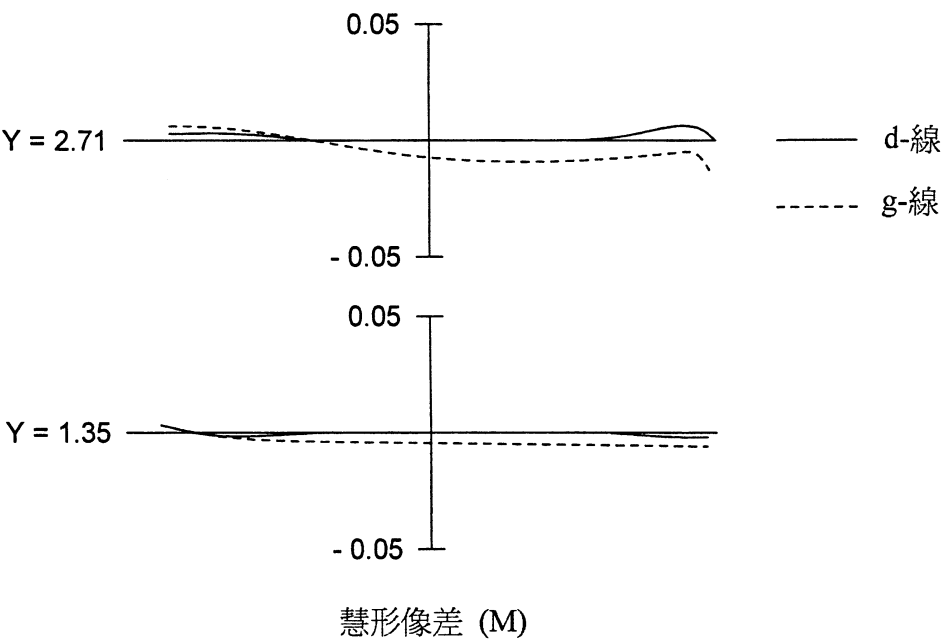
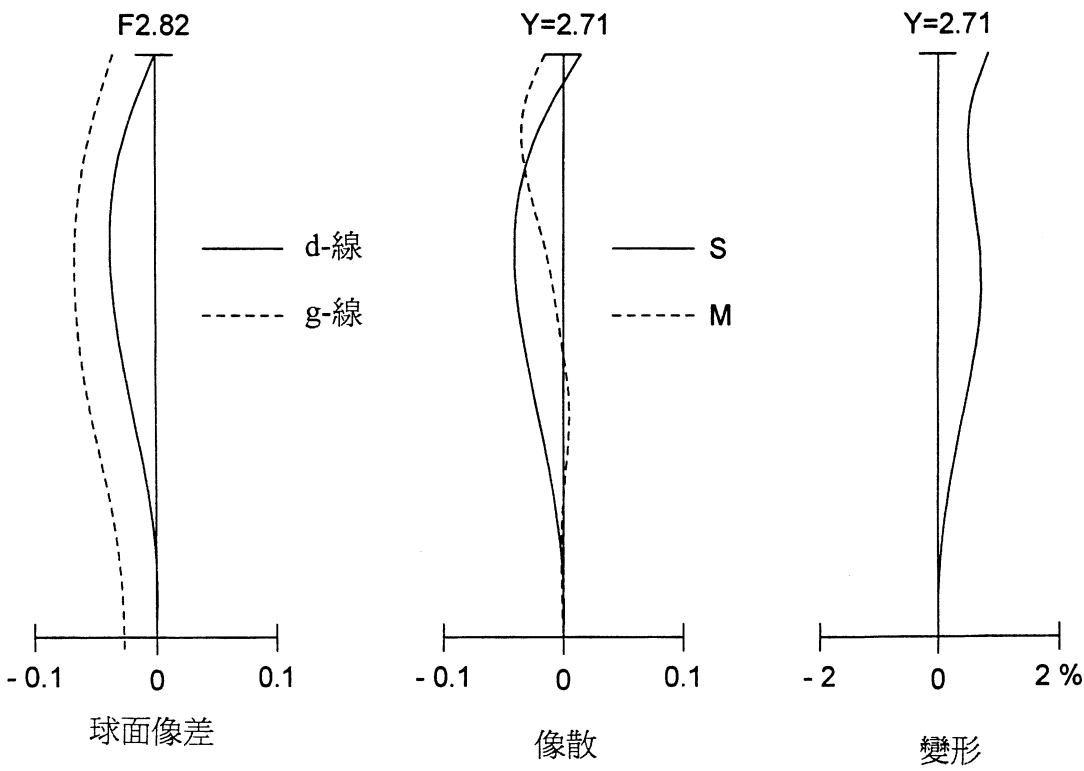
第 10 圖



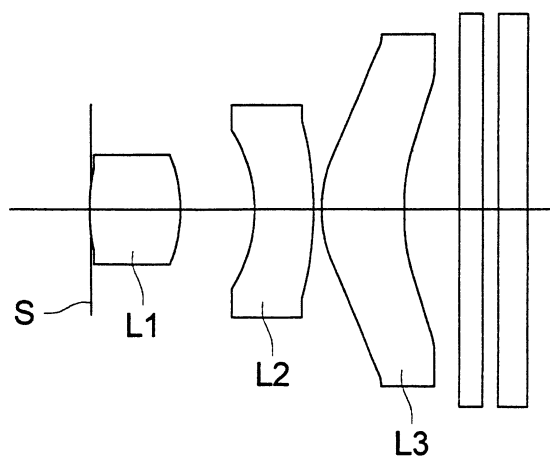
第 11 圖



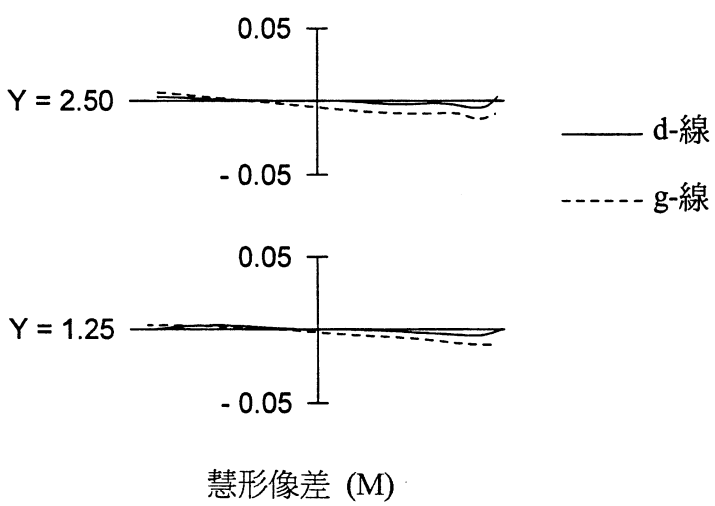
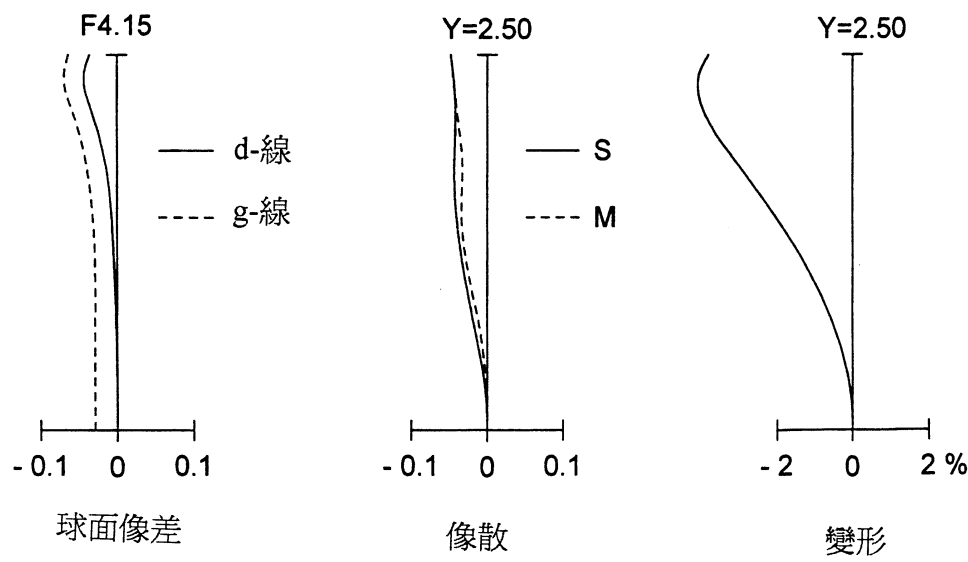
第 12 圖



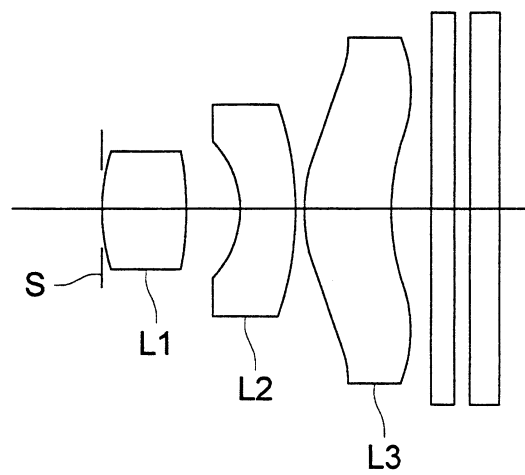
第 13 圖



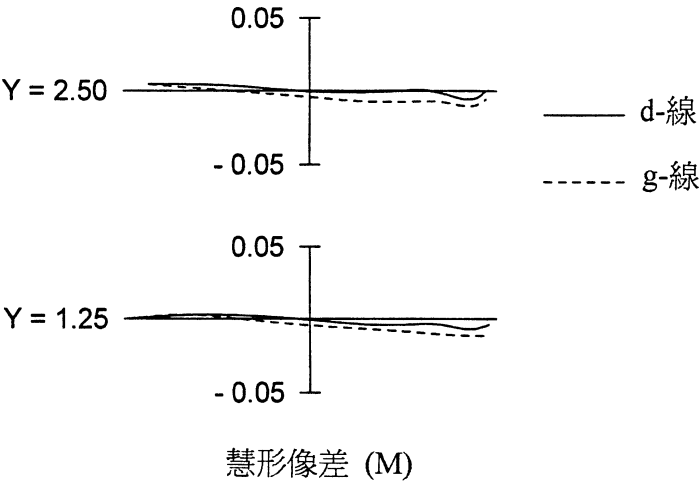
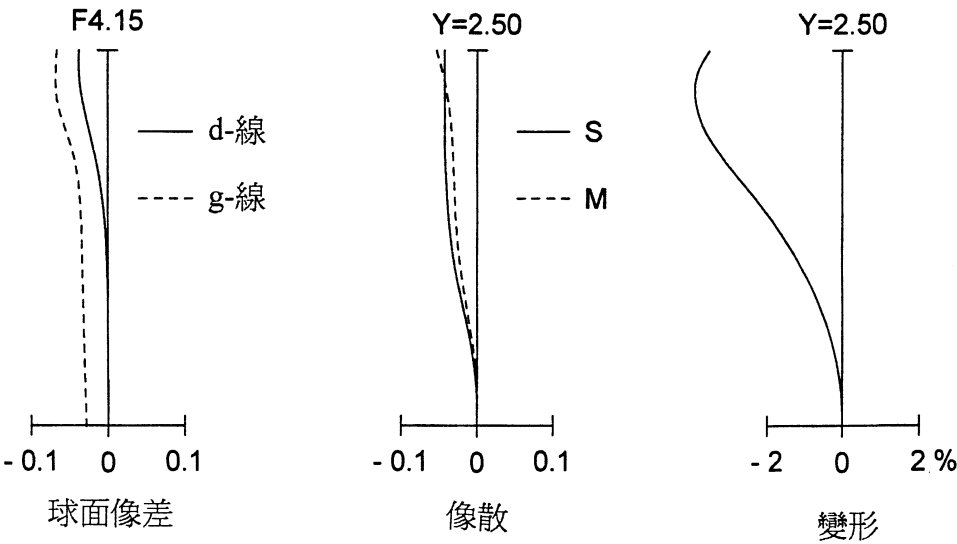
第 14 圖



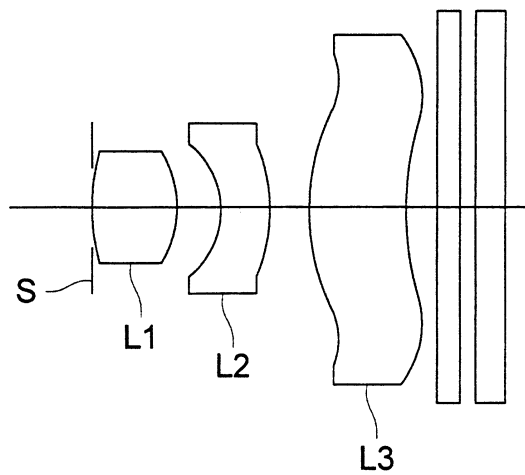
第 15 圖



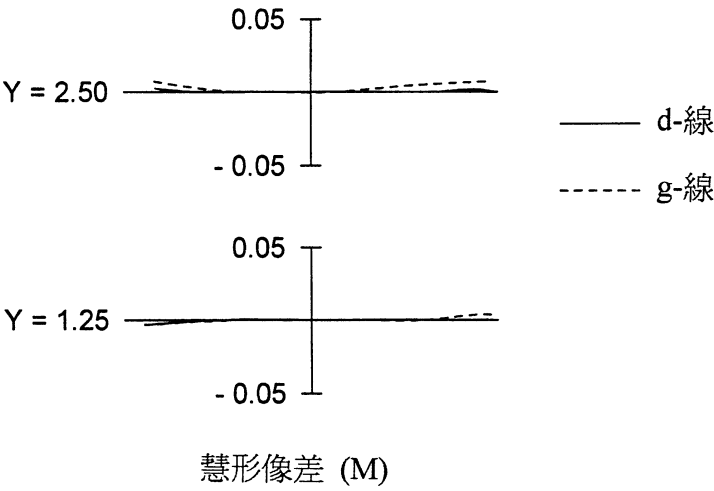
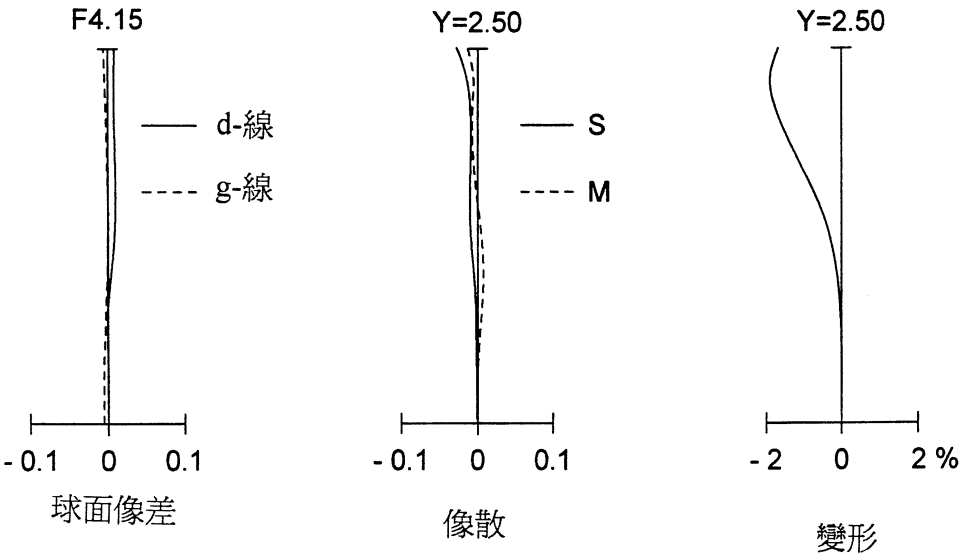
第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖



陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

26	光遮
23	紅外線截止濾光片
S	光闌
L1	第一透鏡
L2	第二透鏡
L3	第三透鏡
21	透鏡鏡筒
22	透鏡承座
53	透鏡鏡筒承座
52	基板
24	第一光遮
25	第二光遮
51	影像感應器
51a	光電轉換段
51b	信號處理電路
W	導線
52a	支撐用平板
52b	撓性基板

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(2)

影像捕捉透鏡中，從最靠近物體側的表面到影像側之焦點間的距離，如果影像捕捉透鏡中的光圈位於最靠近物體側，影像捕捉透鏡的總長度是從光圈到影像側的焦點）縮短。

【發明內容】

由於這些問題，本發明的目的是提供一種 3 片式的影像捕捉透鏡，其中各種像差都獲得正確修正，但它的尺寸比習知者小。

項目（1）所描述本發明的構造是從物體側開始，按光圈、具有正折射放大率的雙凸面第一透鏡、具有負折射放大率且面對物體側為凹面的第二透鏡、以及，具有凹凸結構且凸面面對物體側的第三透鏡的順序排列。

上述結構可保持出光瞳（exit pupil）的位置遠離影像面，因為光圈的位置是配置在最靠近物體側。

如果出光瞳的位置遠離影像面，從透鏡之末端表面射出入射到固態影像捕捉單元之光通量中大部分光線的角度都接近垂直。換言之，遠心（telecentric）特性可保持地很好，影像面之周邊段上的暗影可減至最小。

此外，上述影像捕捉透鏡的基本構造是第一正透鏡、第二負透鏡與第三透鏡。此外，雙凸形式之具有較大的折射放大率的第一正透鏡與第二負透鏡係配置於最前部，以形成類似於遠攝型的構造，藉以縮短影像捕捉透鏡的總長度。

(1)

拾、申請專利範圍

第 92106226 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 95 年 6 月 16 日修正

1.一種影像捕捉透鏡，用以捕捉物體影像至影像捕捉裝置，該影像捕捉透鏡包含：

光圈，具有一孔徑，經由該孔徑捕捉影像；

第一透鏡，具有正折射放大率，其中，第一透鏡兩個表面的形狀都是凸面形；

第二透鏡，具有負折射放大率，其中，第二透鏡物體側表面的形狀是凹面形；以及

第三透鏡，是一凸凹透鏡，其凸面朝向物體側；

其中，光圈、第一透鏡、第二透鏡及第三透鏡是從物體側按此順序排列。

2.如申請專利範圍第 1 項的的影像捕捉透鏡，其中第三透鏡具有正折射放大率。

3.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡，其中第一、第二及第三透鏡每一個都具有至少一個非球面的表面。

4.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡滿足下列條件式：

$$L/2Y < 1.50$$

$$0.50 < f1/f < 0.95$$

(2)

$$1.00 < f_3/f < 1.40$$

其中，L 是光軸上從光圈到影像側焦點的距離，2Y 是有效影像幕的對角線長度， f_1 是第一透鏡的焦距， f_3 是第三透鏡的焦距， f 是整個影像捕捉透鏡的焦距。

5.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡滿足下列條件式：

$$-0.06 < R_3 / ((N_2 - 1) \cdot f) < -0.20$$

其中， N_2 是第二透鏡 d-線的折射率， R_3 是第二透鏡之物體側的曲率半徑， f 是整個影像捕捉透鏡的焦聚。

6.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡滿足下列條件式：

$$25 < \nu_1 - \nu_2$$

其中 ν_1 代表第一透鏡的色散常數， ν_2 代表第二透鏡的色散常數。

7.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡，其中第一、第二及第三每一個透鏡都是由塑膠材料製成。

8.如申請專利範圍第 7 項的影像捕捉透鏡，其中塑膠材料的飽合吸水百分比為 0.7%或更低。

9.如申請專利範圍第 7 項的影像捕捉透鏡，進一步包

(3)

含：

光遮，配置在第一透鏡與第二透鏡間的空間以及第二透鏡與第三透鏡間之空間至少其中之一，用以節制周邊的光通量。

10.如申請專利範圍第 1 項的影像捕捉透鏡，其中第一透鏡是由玻璃材料製成，第二及第三透鏡每一個都是由塑膠材料製成。

11.如申請專利範圍第 10 項的影像捕捉透鏡，其中第二及第三透鏡每一個都是由塑膠材料製成，且塑膠材料的飽合吸水百分比為 0.7%或更低。

12.如申請專利範圍第 10 項的影像捕捉透鏡，進一步包含：

光遮，配置在第一透鏡與第二透鏡間的空間以及第二透鏡與第三透鏡間之空間至少其中之一，用以節制周邊的光通量。

13.一種影像捕捉裝置，包含：

固態影像捕捉元件，包括光電轉換段；以及

申請專利範圍第 1 至第 12 項中任一項所描述的影像捕捉透鏡，並將物體成像在固態影像捕捉元件的光電轉換段上。

14.一種影像捕捉單元，包含：

固態影像捕捉元件，包括光電轉換段；以及

申請專利範圍第 1 至第 12 項中任一項所描述的影像捕捉透鏡，將物體的影像聚焦在固態影像捕捉元件的光電

(4)

轉換段上；

基板，用以支撐固態影像捕捉元件，並包括一終端供與外部連接以發送及接收電氣信號；以及

外殼，具有開口段，以容許來自物體側的影像光入射，以及遮光構件，

其中，固態影像捕捉元件及影像捕捉透鏡配置在外殼內的基板上以形成一單體，且影像捕捉單元沿著光軸的高度為 10 毫米或更少。

15.一種配備申請專利範圍第 14 項所描述之影像捕捉單元的可攜式終端裝置。