

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95134994

※ 申請日期：95.9.21

※IPC 分類：G02B 13/00(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02B 13/18

攝像透鏡

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士能公司 / FUJINON CORPORATION

代表人：(中文/英文) 樋口武

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本埼玉縣埼玉市北區植竹町 1 丁目 324 番地

1-324, Uetake-cho, Kita-ku, Saitama-shi, Saitama, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本 / Japan

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

野田隆行

國 籍：(中文/英文) 日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本 ； 2005 年 9 月 22 日 ； 特願 2005-275981

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種具備 CCD 或 CMOS 等固體攝像元件的監視用相機或車載用相機等數位攝像裝置中使用的攝像透鏡，尤其是關於一種適用於行動電話用相機的輕量、小型的攝像透鏡。

【先前技術】

隨著固體攝像元件的小型化、圖元數的增大化，對各種數位攝像裝置中使用的攝像透鏡要求更小型輕量、且可獲得良好的光學性能。尤其是，對搭載於正在廣泛普及的行動電話用相機的攝像透鏡除上述要求以外還要求能夠以更低成本製造。

以往，提出了一種通過在透鏡中設置繞射光學面，從而為兩片或三片的透鏡結構並能獲得良好的光學性能的攝像透鏡（參照下述專利前案 1、2）。

但是，上述專利前案 1、2 所記載的兩片透鏡結構存在難以滿足光學性能方面的要求的問題。

另外，上述專利前案 2 所記載的三片透鏡結構最靠近物體側而配置的第一透鏡具有負的折射能力，後焦距（back focus）比整個系統的合成焦距更長，形成所謂的負焦距類型。因此，全長變長，尤其是，存在不適合作為要求小型化的行動電話用的相機的攝像透鏡的問題。

【專利前案 1】特開 2004—191844 號公報。

【專利前案2】特開平10－90596號公報。

【發明內容】

本發明鑒於上述情況而實現，目的在於提供一種採用
5 三片透鏡結構，但全長短，並能獲得良好的光學性能的攝
像透鏡。

爲了實現上述目的，本發明的攝像透鏡，其特徵在於，
該攝像透鏡構成爲從物體側開始依次配置：具有正的折射
能力的第一透鏡、具有正或負的折射能力的第二透鏡、和
10 像差修正用的第三透鏡，在所述第一透鏡或所述第二透鏡
的至少一面上設置有繞射光學面，該繞射光學面形成爲有
效光線通過的區域內的波帶的總數在20以下。

在本發明中，在孔徑光欄配置在所述第一透鏡的物體
側、或所述第一透鏡與所述第二透鏡之間的情況下，較佳
15 的是所述繞射光學面設置在配置於所述孔徑光欄的跟前的
透鏡的兩面中的有效光線通過的區域內的面形狀整體的變
化小的一方的面上。

但是，在孔徑光欄配置在第一透鏡的物體側的情況
下，也存在所述繞射光學面設置在第二透鏡的物體側的面
20 上為較佳情況。

另外，在設所述波帶的深度爲E、設形成該波帶的透鏡
對d線的折射率爲 N_d 時，較佳的是構成爲滿足下述的條件式
(1)。

$$E/(N_d-1) > 0.00200 \text{ (mm)} \dots\dots (1)$$

根據本發明的攝像透鏡，通過使第一透鏡具有正的折射能力，能夠形成所謂的攝遠類型，由此可縮短全長。

另外，通常，若形成攝遠類型則變得容易出現色像差，但在本發明的攝像透鏡中，通過在第一透鏡或第二透鏡的至少一面上設置繞射光學面，從而可良好地修正軸上色像差。

另外，通過使繞射光學面中的有效光線通過的區域內的波帶的總數在20以下，從而繞射光學面的製造變得容易，可抑制製造成本，並且可提高繞射效率，抑制產生光斑。

【實施方式】

以下，參照附圖對本發明的實施方式進行詳細地說明。

圖1是表示以本發明的實施方式為代表的實施例1的攝像透鏡的結構圖。圖示的本實施方式的攝像透鏡是適用於行動電話用相機的三片透鏡結構且水平視場角為50度以上的攝像透鏡，並構成爲從物體側開始依次配設：具有正的折射能力的第一透鏡 L_1 、具有正或負的折射能力的第二透鏡 L_2 、和像差修正用（折射能力爲正、負均可）的第三透鏡 L_3 。

另外，在第一透鏡 L_1 或第二透鏡 L_2 的至少一面上設置繞射光學面，該繞射光學面形成爲，有效光線通過的區域內的波帶的總數在20以下。再有，在提高解析度的情況下，更佳的是波帶總數在10以下。

另外，在大致相當於本實施方式的攝像透鏡的成像面的位置配置CCD或CMOS等固體攝像元件1，在該固體攝像元件1的物體側配置該玻璃罩（包括各種濾光器）2。進而，在第一透鏡 L_1 與第二透鏡 L_2 之間配置孔徑光欄3。

5 在本實施方式的攝像透鏡中，較佳的是上述繞射光學面設置在配置於接近孔徑光欄3的透鏡（第一透鏡 L_1 ）的兩面中的有效光線通過的區域內的面形狀整體的變化小的一方的面、即光軸方向的位置變化小的一方的面（像側的面），該繞射光學面的各波帶比透鏡的母面（形成繞射光學面之前的成為底部的透鏡面）凹設於更靠近內側（刻設為比母面更凹進內側）。

10

另外，在設上述波帶的深度為 E 、設形成該波帶的透鏡對 d 線的折射率為 N_d 時，較佳的是構成爲，滿足在解決問題的機構一項中所記載的條件式（1）（以下再進行說明）。

15
$$E / (N_d - 1) > 0.00200 \text{ (mm)} \dots\dots (1)$$

再有，更佳的是條件式（1）的右邊的數值設為0.00203（mm）。

另外，較佳的是第一透鏡 L_1 ～第三透鏡 L_3 中的至少一個透鏡的至少一方的面由非球面構成。

20 以下，對採用這種透鏡結構的意義進行說明。

首先，通過使第一透鏡具有正的折射能力，能夠形成所謂的遠攝類型，由此可縮短全長。

再有，一般若形成攝遠鏡頭類型則變得容易出現色像差，但通過在第一透鏡 L_1 或第二透鏡 L_2 的至少一面上設置繞射光學面，從而可良好地修正軸上色像差。

另外，一般若縮短全長則存在容易出現像面彎曲的傾向，但通過使透鏡面為非球面，從而可良好地修正像面彎曲。

另外，若繞射光學面中的波帶數增多，則變得製造困難，並且光斑增加或繞射效率降低，但通過設波帶的總數為20以下，可保持良好的光學性能，並能夠容易製造且低成本地形成繞射光學面。

另外，通過波帶凹設在比透鏡的母面更靠近內側，由此能夠使在軸上位於比基準波長的光的焦點位置更靠近像側的、波長比基準波長還長的光的焦點位置向物體側移動，從而使之接近基準波長的光的焦點位置，因此與短波長側相比，能夠減輕在容易辨認的長波長一方的軸上色像差。

另外，繞射光學面設置在配置於孔徑光欄3的跟前的第一透鏡 L_1 的兩面中的有效光線通過的區域內的面形狀整體的變化小的一方的像側的面，從而能夠減少有效光線入射繞射光學面的入射角度的不均，因此，不通過從光軸的位置均勻化繞射光學面，就能夠均勻化繞射光學面的繞射效果。

再有，一般，通過在配置於孔徑光欄跟前3的透鏡上設置繞射光學面，能夠獲得良好的繞射效果，但在配置於跟

前的透鏡上不能設置繞射光學面的情況、或在配置於跟前的透鏡上僅設置繞射光學面，有可能不能獲得充分的繞射效果的情況。或者，若對配置在跟前的透鏡過度賦予繞射的能力，則規定繞射光學面的相位差函數會具有轉折點，
5 因而存在光斑增大的情況。

在這種情況下，較佳的是在配置於孔徑光欄3的跟前的透鏡以外的透鏡上設置繞射光學面。但是，對於通過繞射光學面的光線整體，若增大通過繞射光學面的臺階部分（在光軸方向上突起的部分）的光線的比例，則導致光量的降
10 低，因此較佳的是盡可能設置在靠近孔徑光欄3的位置。因此，在產生如上述的問題的情況下，將繞射光學面設置在第二透鏡 L_2 的物體側的面上。

另外，通過構成爲使波帶的深度 E 滿足上述條件式（1），從而在可見光區域的長波長側（紅色光側）中，可
15 提高-1階的繞射效率，並且可降低引起光斑的0階的繞射效率，因此，紅色光側可減輕顯眼的顏色的滲透。

（實施例）

以下，利用具體的實施例，更詳細地說明本發明的攝像透鏡。

（實施例1）

實施例1的攝像透鏡的結構如圖1所示，在上述的實施方式的說明中記述過的內容爲避免重複而省略其說明。另外，圖2是實施例1的繞射光學面的放大圖（爲了便於辨識，放大波帶的深度而表示。在以下的圖4、6、8中相同）。

如圖1所示，實施例1的攝像透鏡構成爲從物體側開始依次配設：具有正的折射能力的第一透鏡 L_1 、孔徑光欄3、具有正的折射能力的第二透鏡 L_2 、和像差修正用的第三透鏡 L_3 ，第一透鏡 L_1 、第二透鏡 L_2 及第三透鏡 L_3 的任一個兩面都由非球面構成。

另外，在配置於孔徑光欄3的跟前的第一透鏡 L_1 的像側的面上設置的繞射光學面，如圖2所示，形成爲有效光線通過的區域內的波帶的總數在8條以上，各波帶凹設於比第一透鏡 L_1 的像側的面的母面4更靠近內側。進而，繞射光學面的各波帶，在設波帶的深度爲 E 、設形成該波帶的透鏡對 d 線的折射率爲 N_d 時，構成爲滿足上述條件式（1）。

以下，對實施例1表示具體的資料。

在表1的上段表示實施例1的各透鏡面的曲率半徑 R （在非球面的情況下，在光軸 X 的附近位置的曲率半徑，單位mm）、各透鏡的軸上面間隔（各透鏡的中心厚及各透鏡間的空氣間隔） D （mm）、各透鏡對 d 線的折射率 N_d 及 d 線的阿貝數 v_d （在表2～表4中相同）。

另外，在表1的中段表示由下式（A）表示的各非球面的各非球面係數（在表2～表4中相同）。

進而，在表1的下段，表示由下式（B）表示的繞射面的各相位差函數係數（在表2～表4中相同）。

[表 1]

<實施例 1>

面	R	D	N_d	ν_d
*1	1.9280	0.95254	1.51000	55.9
#2	7.3649	0.15086		
3 (光欄)	∞	1.00747		
*4	-1.6456	1.34215	1.53156	55.1
*5	-1.2680	0.08803		
*6	3.7748	0.85048	1.51000	55.9
*7	1.3889	0.49000		
8	∞	0.30000	1.51633	64.1
9	∞			

*是非球面, #是繞射光學面 (非球面係數+相位差函數係數)

非球面係數

面	K	A_4	A_6	A_8	A_{10}
1	1.3758711	-6.46254×10^{-3}	-4.73864×10^{-3}	1.04847×10^{-3}	-2.46811×10^{-3}
2	-50.4819113	-9.02361×10^{-3}	-2.03963×10^{-2}	-7.48449×10^{-3}	2.81508×10^{-2}
4	-11.6542686	-3.03184×10^{-2}	5.17639×10^{-2}	-6.18129×10^{-3}	-7.18424×10^{-3}
5	0.1264453	-9.01419×10^{-2}	2.24564×10^{-2}	-1.42315×10^{-2}	1.08418×10^{-3}
6	-6.6759299	-2.89483×10^{-1}	3.10469×10^{-2}	-7.36380×10^{-3}	1.32804×10^{-4}
7	0.2359269	-3.11377×10^{-1}	9.58924×10^{-3}	-5.05163×10^{-3}	1.42112×10^{-5}

相位差函數係數

面	C_2	C_4	C_6	C_8	C_{10}	C_{12}
2	-1.66584×10^2	1.23934×10^2	9.07068×10	-9.22082×10	-1.47962×10^2	1.20365×10^2

【數 1】

$$Z = \frac{Y^2 / R}{1 + \sqrt{1 - K \times Y^2 / R^2}} + \sum_{i=3}^n A_i Y^i \quad \dots (A)$$

其中,

Z: 從距光軸距離 Y 的非球面上的點到非球面頂點的切平面 (垂直於光軸的平面) 的垂線的長度

Y: 距光軸的距離

R: 非球面的光軸附近的曲率半徑

K: 離心率

A_i : 非球面係數 ($i=3 \sim n$)

[數 2]

$$\Phi(r) = \sum C_{2j} r^{2j} \quad \dots (B)$$

其中，r：距光軸的高度

C_{2j} ：2j階的相位差函數的係數（ $j=1\sim n$ ）

5 另外，在表5中表示實施例1中的上述條件式（1）所對應的值。再有，波帶的深度E設為 $1.08\mu\text{m}$ （在實施例2～4中相同）。

10 另外，圖9是表示實施例1的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。再有，在這些像差圖中，F表示F號， ω 表示半視場角，另外，在像散的各像差圖中，表示徑向像面及切向像面的像差（在圖10～12中相同）。

如表1及圖9所示，實施例1的攝像透鏡採用三片透鏡結構，但形成為全長（5.92mm）短，且能獲得良好的光學性能的攝像透鏡。

15 （實施例2）

圖3是表示實施例2的攝像透鏡的結構圖，圖4是實施例2的繞射光學面的放大圖。

20 如圖3所示，實施例2的攝像透鏡構成為從物體側開始依次配設：孔徑光欄3、具有正的折射能力的第一透鏡 L_1 、具有負的折射能力的第二透鏡 L_2 、和像差修正用的第三透鏡 L_3 ，第一透鏡 L_1 、第二透鏡 L_2 及第三透鏡 L_3 的任一個兩面都由非球面構成。

另外，在第二透鏡 L_2 的物體側的面上設置繞射光學面，其有效光線通過的區域內的波帶的總數如圖4所示為15

條。另外，繞射光學面的各波帶凹設於比第二透鏡 L_2 的物體側的面的母面4更靠近內側，該各波帶在設波帶的深度為 E 、設形成該波帶的透鏡對 d 線的折射率為 N_d 時，構成爲滿足上述條件式(1)。

5 以下，對實施例2表示具體的資料。

[表2]

<實施例2>

面	R	D	N_d	ν_d
1 (光欄)	∞	0.06058		
*2	1.9081	0.97564	1.56865	58.6
*3	7.0338	0.81634		
#4	-1.2690	0.75434	1.53105	55.5
*5	-1.2114	0.30181		
*6	4.0657	0.86829	1.53105	55.5
*7	2.0986	0.70000		
8	∞	0.50000	1.5168	64.2
9	∞			

*是非球面，#是繞射光學面 (非球面係數+相位差函數係數)

非球面係數

面	K	A_4	A_6	A_8	A_{10}
2	0.9791777	-3.27232×10^{-2}	-3.08358×10^{-2}	2.76182×10^{-2}	-2.16704×10^{-3}
3	24.0331511	-3.60169×10^{-2}	-2.06370×10^{-2}	8.59075×10^{-3}	1.29283×10^{-2}
4	1.0000000	-5.11412×10^{-2}	1.66619×10^{-1}	-1.39648×10^{-1}	9.94351×10^{-2}
5	-2.7625231	-8.67807×10^{-2}	7.46022×10^{-2}	-1.14734×10^{-2}	2.51549×10^{-3}

面	K	A_3	A_4	A_5	A_6
6	0.5245590		-1.90673×10^{-2}		-6.06959×10^{-4}
7	-12.8346458	-6.51862×10^{-3}	-2.80937×10^{-2}	-1.74083×10^{-2}	1.42621×10^{-2}

面	A_7	A_8	A_9	A_{10}
6	-2.28310×10^{-3}	-1.31138×10^{-3}	-1.54889×10^{-4}	2.84252×10^{-4}
7	-1.02097×10^{-3}	-4.58755×10^{-4}	-2.38133×10^{-4}	5.27465×10^{-5}

相位差函數係數

面	C_2	C_4
4	-6.80601×10^{-1}	-6.40495×10

另外，在表5中表示實施例2中的上述條件式(1)所對應的值。

另外，圖10是表示實施例2的攝像透鏡的各像差(球面
5 像差、像散、畸變)的像差圖。

如表2及圖10所示，實施例2的攝像透鏡採用三片透鏡結構，但形成為全長(5.63mm)短，且能獲得良好的光學性能的攝像透鏡。

(實施例3)

10 圖5是表示實施例3的攝像透鏡的結構圖，圖6是實施例3的繞射光學面的放大圖。

如圖5所示，實施例3的攝像透鏡構成為從物體側開始依次配設：具有正的折射能力的第一透鏡 L_1 、孔徑光欄3、具有正的折射能力的第二透鏡 L_2 、和像差修正用的第三透
15 鏡 L_3 ，第一透鏡 L_1 兩面都由球面構成，第二透鏡 L_2 及第三透鏡 L_3 的任一個兩面都由非球面構成。

另外，在第二透鏡 L_2 的物體側的面上設置繞射光學面，其有效光線通過的區域內的波帶的總數如圖6所示為11條。另外，繞射光學面的各波帶凹設於比第二透鏡 L_2 的物
20 體側的面的母面4更靠近內側，該各波帶在設波帶的深度為 E 、設形成該波帶的透鏡對 d 線的折射率為 N_d 時，構成為滿足上述條件式(1)。

以下，對實施例3表示具體的資料。

[表 3]

<實施例 3>

面	R	D	N_d	ν_d
1	3.0323	0.7000	1.56865	58.6
2	17.5073	0.1500		
3 (光欄)	∞	1.5070		
#4	-2.7174	1.4198	1.53039	55.3
*5	-2.1592	0.1000		
*6	2.9689	1.1984	1.56865	58.6
*7	2.2759	0.7000		
8	∞	0.3000	1.51633	64.1
9	∞			

*是非球面, #是繞射光學面 (非球面係數+相位差函數係數)

非球面係數

面	K	A_4	A_6	A_8	A_{10}
4	-10.999809	-5.31946×10^{-2}	-6.47718×10^{-4}	-2.87076×10^{-3}	2.05235×10^{-4}
5	0.2598363	-2.61926×10^{-2}	8.70860×10^{-4}	9.15100×10^{-3}	2.96814×10^{-4}
6	-8.8909957	-2.59061×10^{-2}	-3.90480×10^{-3}	5.86353×10^{-3}	3.41525×10^{-4}
7	0.4636357	-5.53443×10^{-2}	2.73596×10^{-3}	-2.81718×10^{-3}	-8.18746×10^{-4}

相位差函數係數

面	C_2	C_4	C_6	C_8	C_{10}
4	-4.45575×10^{-7}	-1.20631×10^{-4}	-1.97384×10^{-2}	-1.85885	-2.79850

另外，在表 5 中表示實施例 3 中的上述條件式 (1) 所對應的值。

另外，圖 11 是表示實施例 3 的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。

如表 3 及圖 11 所示，實施例 3 的攝像透鏡採用三片透鏡結構，但形成為全長（7.42mm）短，且能獲得良好的光學性能的攝像透鏡。

(實施例4)

圖7是表示實施例4的攝像透鏡的結構圖，圖8是實施例4的繞射光學面的放大圖。

如圖7所示，實施例4的攝像透鏡構成爲從物體側開始依次配設：具有正的折射能力的第一透鏡 L_1 、孔徑光欄3、具有正的折射能力的第二透鏡 L_2 、和具有正的折射能力的第三透鏡 L_3 ，第一透鏡 L_1 、第二透鏡 L_2 及第三透鏡 L_3 的任一個兩面都由非球面構成。

另外，在第二透鏡 L_2 的物體側的面上設置繞射光學面，其有效光線通過的區域內的波帶的總數如圖8所示爲8條。另外，繞射光學面的各波帶凹設於比第二透鏡 L_2 的物體側的面的母面4更靠近內側，該各波帶在設波帶的深度爲 E 、設形成該波帶的透鏡對 d 線的折射率爲 N_d 時，構成爲滿足上述條件式(1)。

以下，對實施例4表示具體的資料。

[表 4]

<實施例 4>

面	R	D	N _d	ν _d
*1	2.0432	1.0600	1.56865	58.6
*2	7.4236	0.1200		
3 (光欄)	∞	0.8300		
#4	-1.1499	1.0000	1.53156	55.1
*5	-1.6899	0.0800		
*6	2.6216	1.0000	1.54378	55.7
*7	3.6935	0.7500		
8	∞	0.5000	1.51633	64.1
9	∞			

* 是非球面，# 是繞射光學面 (非球面係數+相位差函數係數)

非球面係數

面	K	A ₄	A ₆	A ₈	A ₁₀
1	0.0000000	1.70423×10^{-2}	-1.59664×10^{-3}	2.58981×10^{-3}	-1.84678×10^{-3}
2	0.0000000	-1.46779×10^{-2}	1.59753×10^{-2}	-8.14641×10^{-2}	6.88225×10^{-2}
4	-2.9858060	-2.57549×10^{-1}	-2.29902×10^{-2}	1.77767×10^{-1}	-1.27163×10^{-1}
5	0.4158702	-4.56870×10^{-2}	-7.01168×10^{-3}	1.14051×10^{-2}	-1.87993×10^{-2}
6	-0.7700956	-9.85448×10^{-2}	2.91582×10^{-2}	-6.18234×10^{-3}	6.26372×10^{-4}
7	2.2898215	-1.57316×10^{-1}	2.90756×10^{-2}	-6.55864×10^{-3}	-8.51607×10^{-4}

相位差函數係數

面	C ₂	C ₄	C ₆
4	-5.15708×10	6.38831×10	-8.77119×10

另外，在表 5 中表示實施例 4 中的上述條件式 (1) 所對應的值。

另外，圖 12 是表示實施例 4 的攝像透鏡的各像差 (球面像差、像散、畸變) 的像差圖。

如表4及圖12所示，實施例4的攝像透鏡採用三片透鏡結構，但形成為全長（6.48mm）短，且能獲得良好的光學性能的攝像透鏡。

[表 5]

5	實施例1	0.0021176
	實施例2	0.0020337
	實施例3	0.0020362
	實施例4	0.0020317

再有，作為本發明的攝像透鏡，並非限定於上述實施例，而可進行其他各種形式的變更。例如，在上述各實施例中，繞射光學面僅設置在規定的一個透鏡面上，但還可設置多個繞射光學面。

另外，本發明的攝像透鏡除行動電話用相機以外，還可搭載於具備CCD或CMOS等攝像元件的監視用相機或車載用相機等各種光學裝置中。

【圖式簡單說明】

- 圖1是表示實施例1的攝像透鏡的結構圖。
- 圖2是實施例1的繞射光學面的放大圖。
- 圖3是表示實施例2的攝像透鏡的結構圖。
- 圖4是實施例2的繞射光學面的放大圖。
- 圖5是表示實施例3的攝像透鏡的結構圖。
- 圖6是實施例3的繞射光學面的放大圖。
- 圖7是表示實施例4的攝像透鏡的結構圖。

圖 8 是實施例 4 的繞射光學面的放大圖。

圖 9 是表示實施例 1 的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。

圖 10 是表示實施例 2 的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。

圖 11 是表示實施例 3 的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。

圖 12 是表示實施例 4 的攝像透鏡的各像差（球面像差、像散、畸變）的像差圖。

10

【主要元件符號說明】

第一透鏡 L_1	第二透鏡 L_2	第三透鏡 L_3
攝像元件 1	玻璃罩 2	孔徑光欄 3
光軸 X	母面 4	
非球面的光軸附近的曲率半徑 $R_{1\sim 9}$		
各透鏡的中心厚及各透鏡間的空氣間隔 $D_{1\sim 8}$		

五、中文發明摘要：

一種攝像透鏡，其構成爲從物體側開始依次配置：具有正的折射能力的第一透鏡（ L_1 ）、孔徑光欄（3）、具有正的折射能力的第二透鏡（ L_2 ）、和像差修正用的第三透鏡（ L_3 ），在第一透鏡（ L_1 ）或第二透鏡（ L_2 ）的至少一面上設置繞射光學面，該繞射光學面形成爲，有效光線通過的區域內的波帶的總數在20以下。由此，可獲得採用三片透鏡結構但全長短，並能獲得良好的光學性能的攝像透鏡。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種攝像透鏡，其中，

該攝像透鏡構成爲，從物體側開始依次配置：具有正的折射能力的第一透鏡、具有正或負的折射能力的第二透
5 鏡、和像差修正用的第三透鏡；

在所述第一透鏡或所述第二透鏡的至少一面上設置有繞射光學面；

該繞射光學面形成爲，有效光線通過的區域內的波帶的總數在20以下。

10 2. 如申請專利範圍第1項所述的攝像透鏡，其中，

孔徑光欄配置在所述第一透鏡的物體側、或所述第一透鏡與所述第二透鏡之間；

所述繞射光學面設置在配置於所述孔徑光欄的跟前的透鏡的兩面中的有效光線通過的區域內的面形狀整體的變
15 化小的一方的面上。

3. 如申請專利範圍第1項所述的攝像透鏡，其中，

孔徑光欄配置在所述第一透鏡的物體側；

所述繞射光學面設置在所述第二透鏡的物體側的面上。

20 4. 如申請專利範圍第1至3項中任一項所述的攝像透鏡，其中，

在設所述波帶的深度爲E、設形成該波帶的透鏡對d線的折射率爲 N_d 時，構成爲滿足下述的條件式（1）：

$$E/(N_d - 1) > 0.00200 \text{ (mm)} \quad \dots \quad (1)。$$

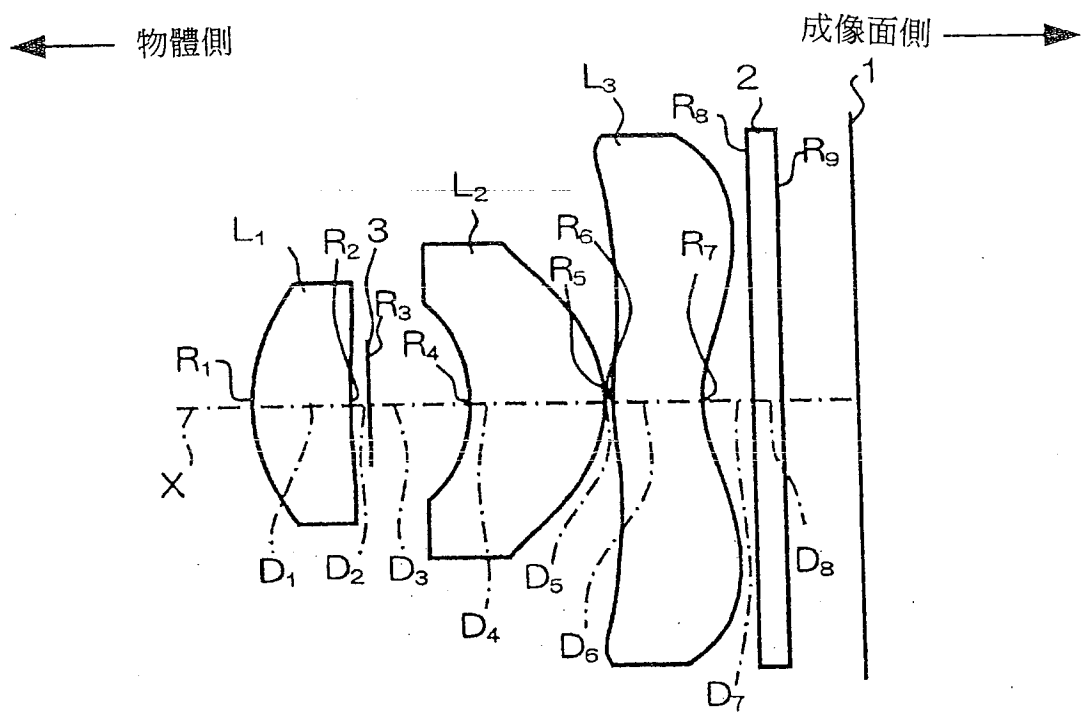


圖 1

繞射光學面 波帶數：8 條

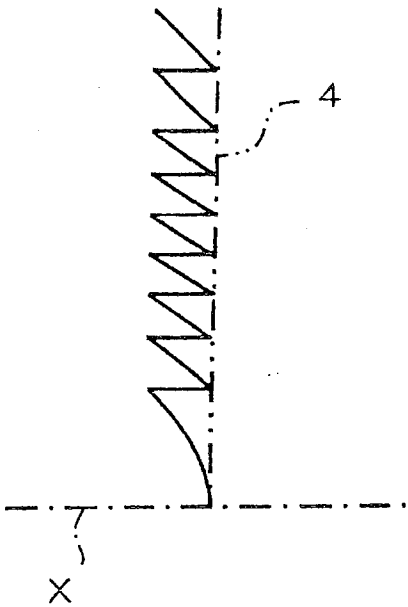


圖 2

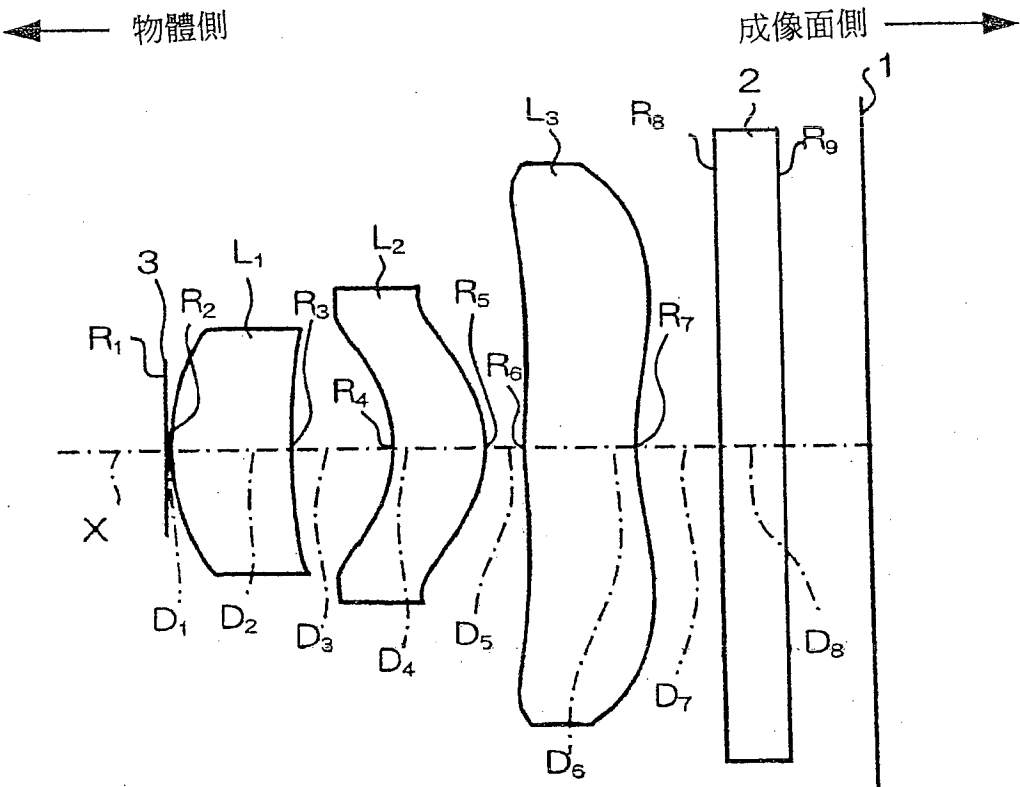


圖 3

繞射光學面 波帶數：15 條

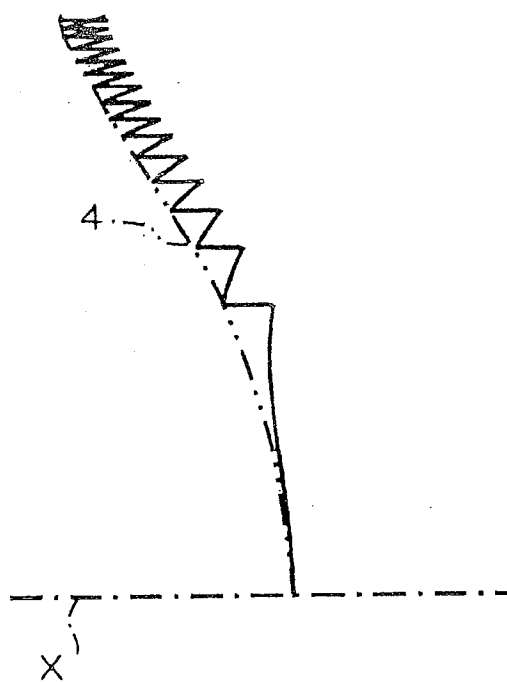


圖 4

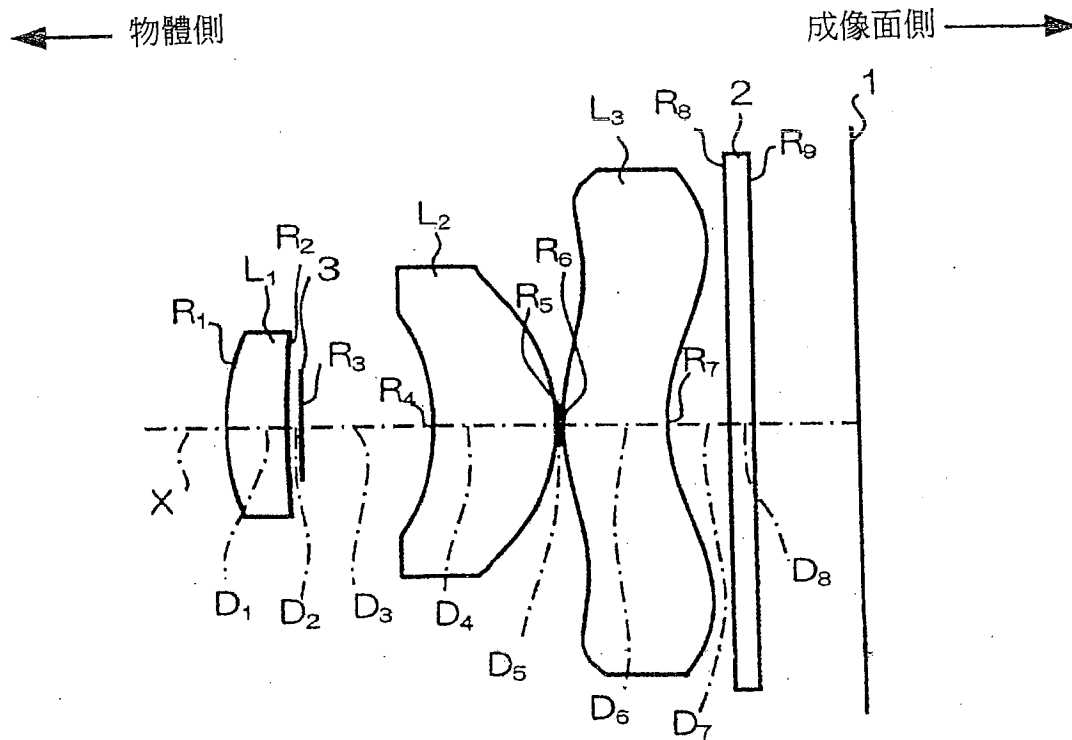


圖 5

繞射光學面 波帶數：11 條

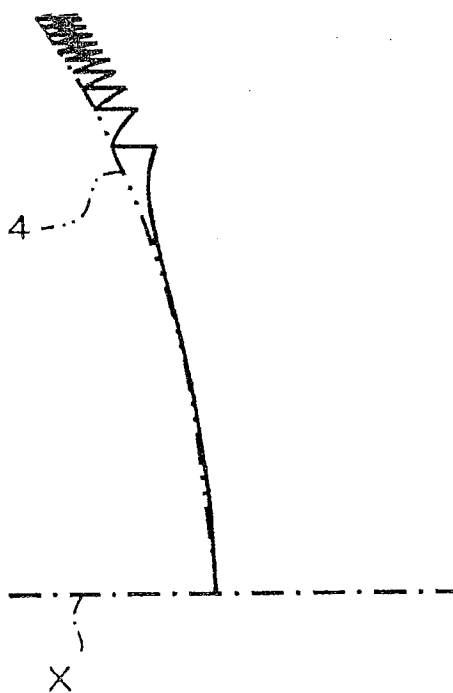


圖 6

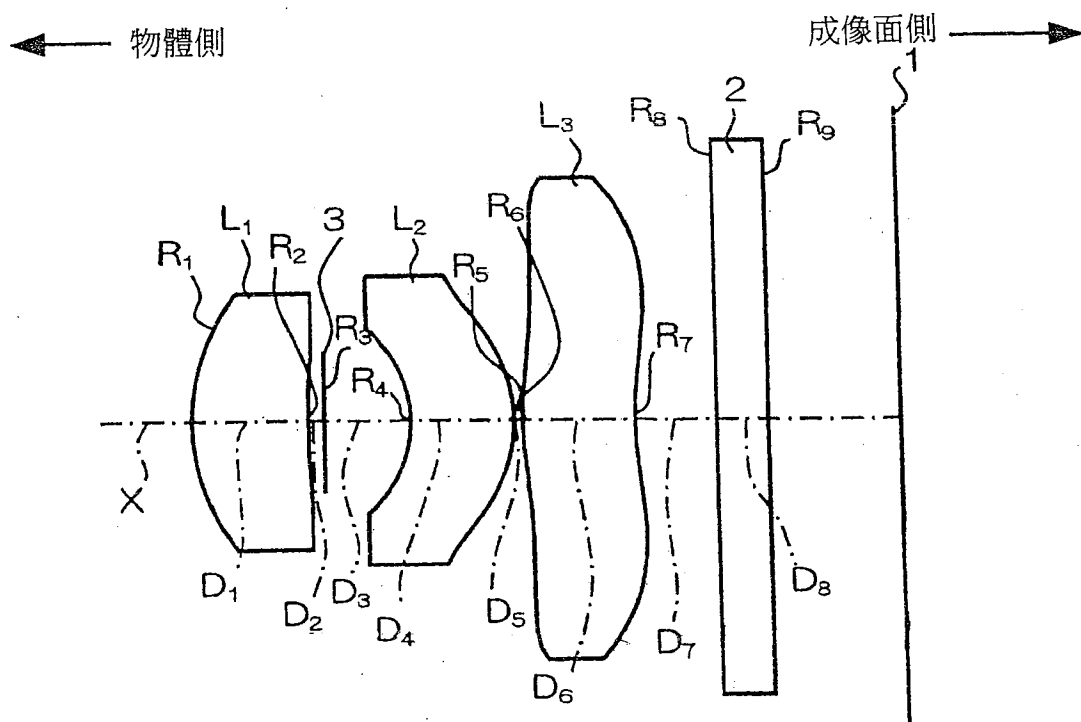


圖 7

繞射光學面 波帶數：8 條

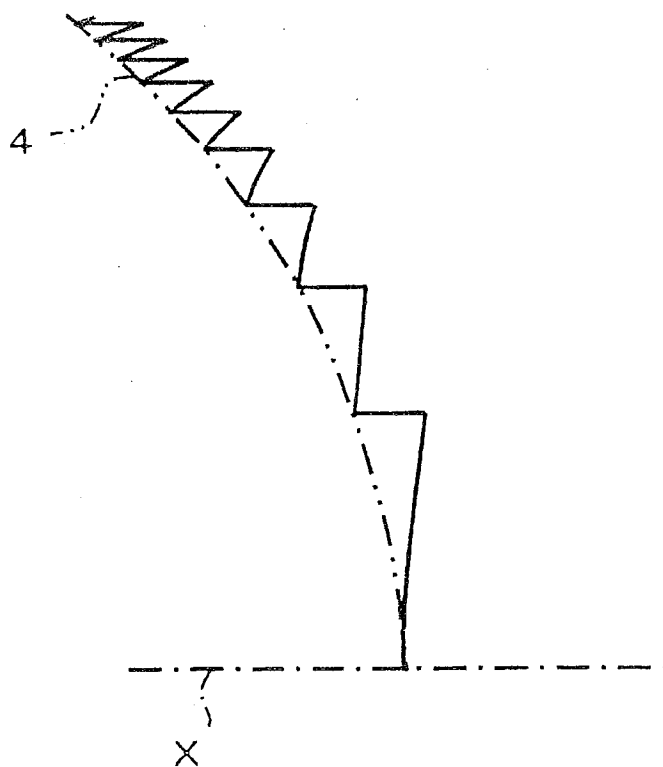


圖 8

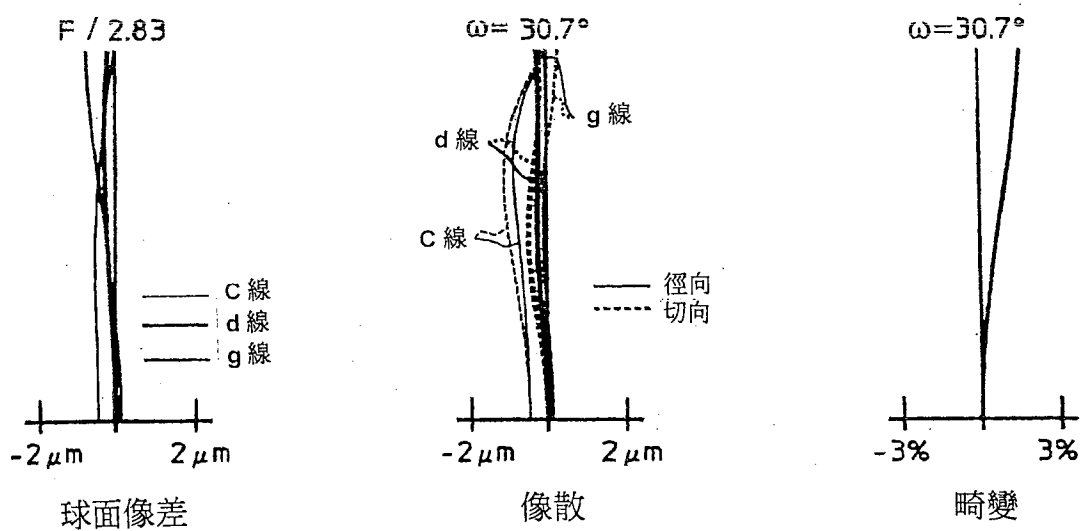


圖 9

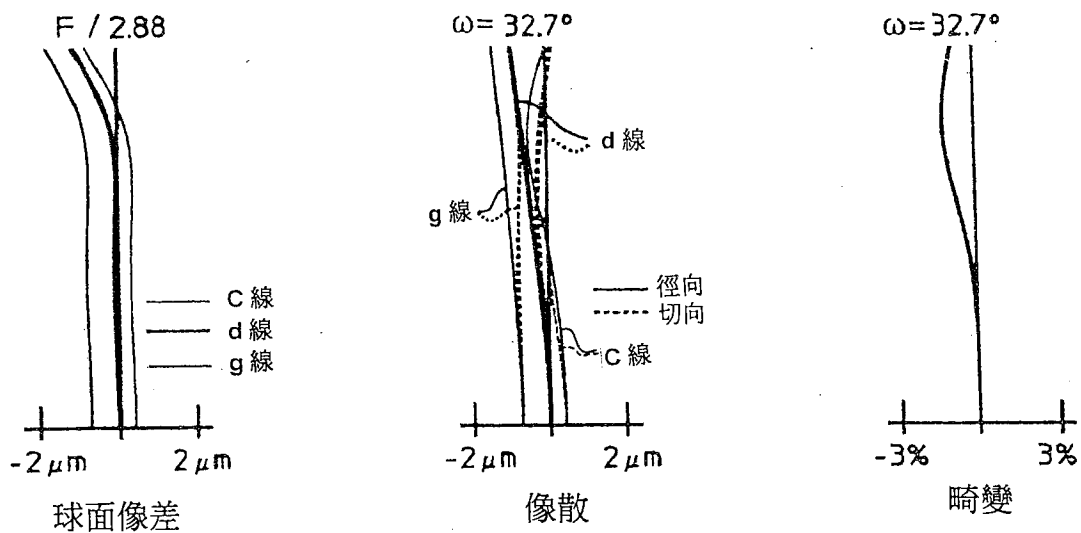


圖 10

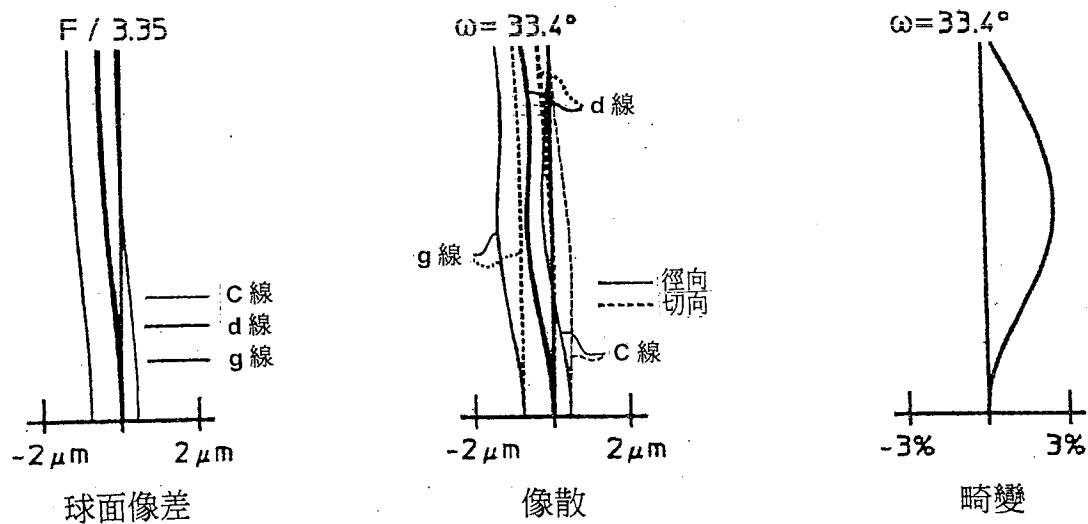


圖 11

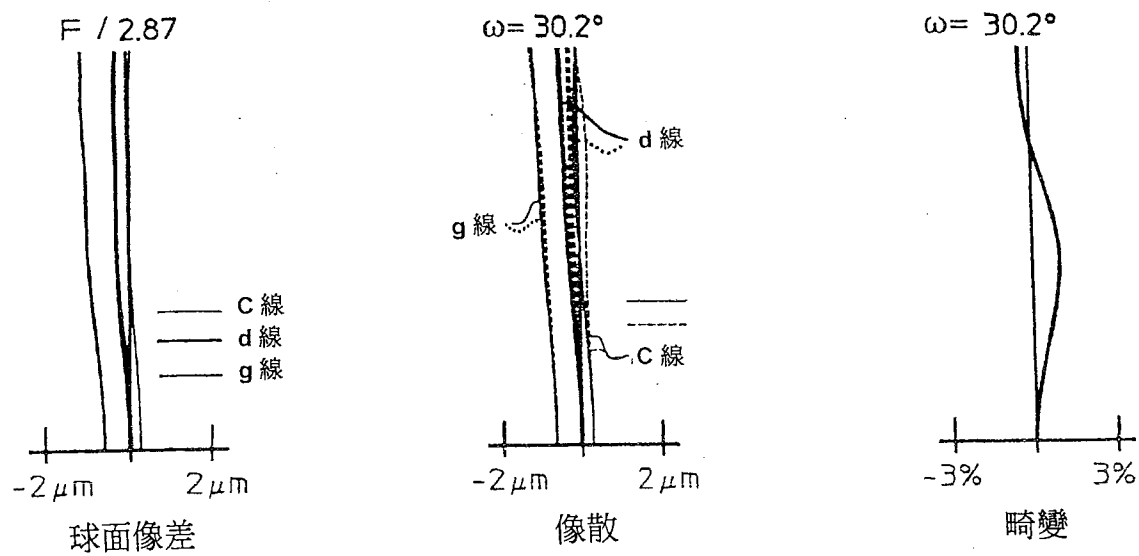


圖 12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 (1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一透鏡 L_1

第二透鏡 L_2

第三透鏡 L_3

攝像元件 1

玻璃罩 2

孔徑光欄 3

光軸 X

非球面的光軸附近的曲率半徑 $R_{1\sim 9}$

各透鏡的中心厚及各透鏡間的空氣間隔 $D_{1\sim 8}$

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

「無」