



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M440441U1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：101207977

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : **G02B3/10 (2006.01)**

(71)申請人：光耀科技股份有限公司(中華民國) GLORY SCIENCE CO., LTD. (TW)

彰化縣和美鎮全興工業區工東三路 8 之 2 號

(72)創作人：張世遠 CHANG, SHIH YUAN (TW)；鍾鳳招 CHUNG, FENG CHAO (TW)

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 24 頁

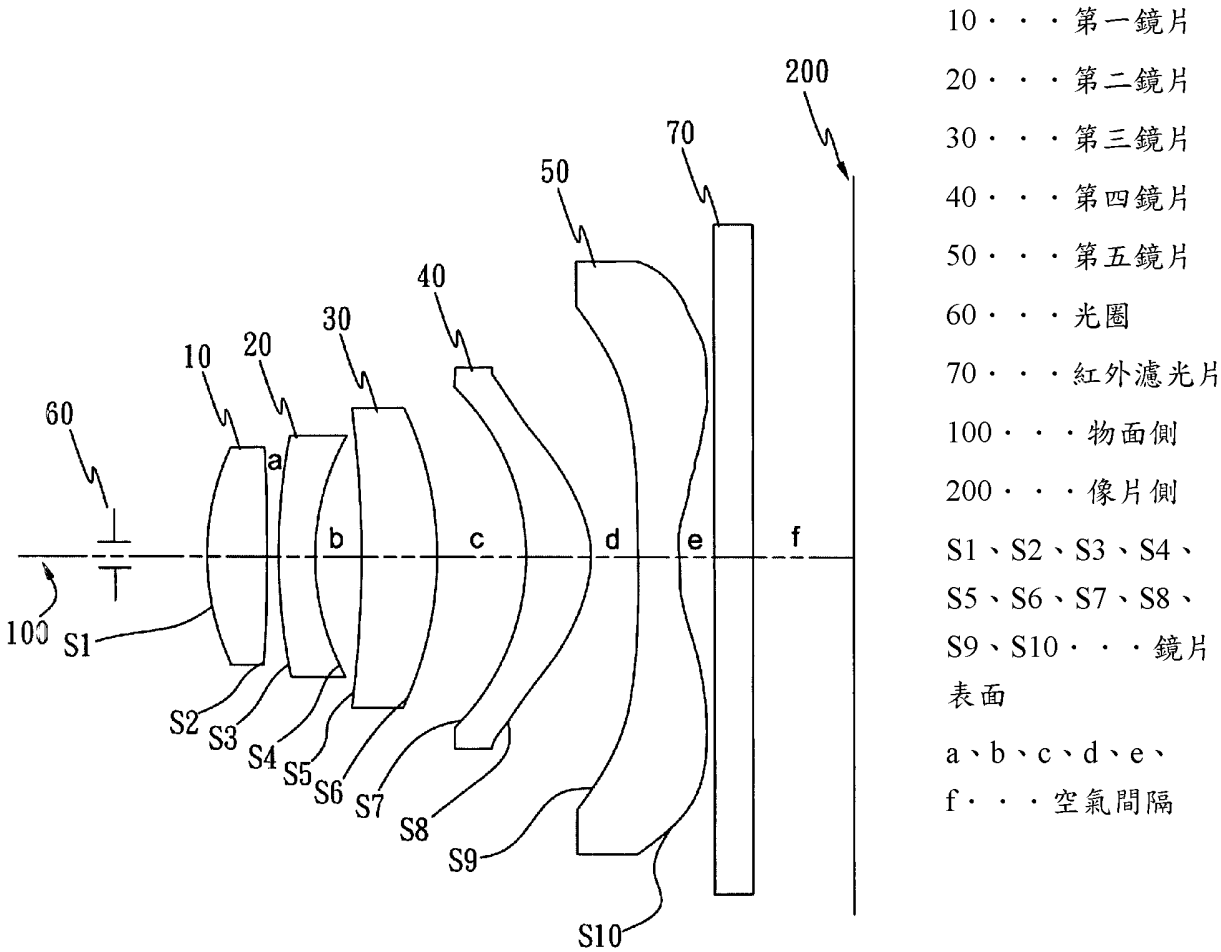
(54)名稱

成像光學鏡片組

IMAGING LENS

(57)摘要

一種成像光學鏡片組，從物面側至像面側依序設有：第一鏡片，該第一鏡片有正屈光力，物面為凸面；第二鏡片，該第二鏡片有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；第三鏡片，該第三鏡片有正屈光力，物面凹面，像面為凸面，第三鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第四鏡片，該第四鏡片有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第五鏡片，該第五鏡片有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面，該成像光學鏡片組有效補償各種球面像差、場曲、像散及畸變。



第一圖

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作涉及光學鏡頭領域，特別涉及光學鏡頭的成像光學鏡片組。

【先前技術】

隨著電子技術的飛快發展，越來越多具有拍照功能的電子產品走進人們的生活中，用戶對電子產品追求小型化的同時，對其拍攝出物體的影像品質也提出了更高要求，即希望拍攝物體的影像畫面清晰，而成像品質在很大程度上取決於電子產品內鏡頭模組的優劣。

目前絕大多數鏡頭模組包括多個透鏡，光學影像信號經過透鏡聚焦後到達影像感測器，影像感測器將光學影像信號轉換為電子影像信號。然而，當光學影像信號透過透鏡時，透鏡及透鏡之間的各種參數如曲率半徑、折射率等會對光學影像信號的成像產生影響，使光學影像信號的成像與原光學影像信號相比產生像差、像散及畸變，因此，實有必要對目前鏡頭模組中的成像光學鏡片組加以改良。

【新型內容】

本創作之目的在於提供一種成像光學鏡片組，有效補償各種球面像差、場曲、像散及畸變，從而提高成像品質。

爲了達成上述目的，本創作成像光學鏡片組的光圈置於成像光學鏡片組外之靠物面側之一側，紅外光濾光片置於成像光學鏡片組外之靠像面側之一側，從物面側至像面側依序設有：第一鏡片，該第一鏡片有正屈光力，物面為凸面；第二鏡片，該第二鏡片有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；第三鏡片，該第三鏡片有正屈光力，物

面凹面，像面為凸面，第三鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第四鏡片，該第四鏡片有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第五鏡片，該第五鏡片有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面。

此外，上述成像光學透鏡組並滿足以下關係式：

$$1.48 < N1 < 1.57$$

$$1.60 < N2 < 1.65$$

$$1.48 < N3 < 1.57$$

$$V1 > 50$$

$$V2 < 30$$

$$V3 > 50$$

其中 $N1$ 為本創作成像光學鏡片組的第一鏡片的折射率、 $N2$ 為第二鏡片的折射率、 $N3$ 為第三鏡片的折射率、 $V1$ 為第一鏡片的阿貝數、 $V2$ 為第二鏡片的阿貝數、 $V3$ 為第三鏡片的阿貝數。

上述成像光學鏡片組進一步滿足以下關係式：

$$0.5 < f1/f < 0.9$$

$$1.3 < f3/f < 2.3$$

$$0.4 < f4/f < 1.0$$

$$0.3 < R1/f < 0.6$$

$$0.25 < R4/f < 0.5$$

$$-1.2 < R6/f < -0.6$$

$$-0.1 < R8/f < -0.4$$

其中， $f1$ 為第一鏡片的焦點距離、 f 為整個成像光學鏡片組的焦點距離、 $f3$ 為第三鏡片的焦點距離、 $f4$ 為第四鏡片的焦點距離、 $R1$ 為第一鏡片之物面之 $S1$ 的曲率半徑、 $R4$ 為第二鏡片之像面之 $S4$ 的曲率半徑、 $R6$ 為第三鏡片之像面之 $S6$

曲率半徑、R8 為第四鏡片之像面之 S8 的曲率半徑。

而且，較佳的，上述系統更進一步滿足以下關係式：

$$TTL/Img\ H \leq 1.9$$

$$TTL/f < 1.3$$

其中，TTL 為第一片鏡片物面上最高點至感光元件成像面的距離、Img H 為感光元件有效畫素對角線長。

綜上所述，本創作成像光學鏡片組藉由第一鏡片有正屈光力，物面為凸面；第二鏡片有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；該第三鏡片有正屈光力，物面凹面，像面為凸面，第三鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第四鏡片有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；該第五鏡片有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面，有效補償各種球面像差、場曲、像散及畸變，從而提高成像品質。

【實施方式】

為詳細說明本創作之技術內容、構造特徵、所達成目的及功效，以下茲舉例並配合圖式詳予說明。

現請參閱第一圖，本創作成像光學鏡片組由五個鏡片組成，成像光學鏡片組每個鏡片朝向物向側 100 的表面為物面，朝向像面側 200 的表面為像面，光圈 60 置於成像光學鏡片組外之靠物面側 100 之一側，紅外光濾光片 70 置於成像光學鏡片組外之靠像面側 200 之一側，本創作所示的成像光學鏡片組從物面側 100 至像面側 200 依序設有：

一第一鏡片 10，該第一鏡片 10 具有正屈光力，物面為凸面；一第二鏡片 20，該第二鏡片 20 有負屈光力，像面為

凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；一第三鏡片 3 0，該第三鏡片 3 0 有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第三鏡片 3 0 的物面和像面至少有一面為非球面；一第四鏡片 4 0，該第四鏡片 4 0 有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片 4 0 的物面和像面至少有一面為非球面；一第五鏡片 5 0，該第五鏡片 5 0 有負屈光力，物面為凹面，像面為凹面，物面和像面皆為非球面。此外，上述成像光學透鏡組並滿足以下關係式：

$$1.48 < N1 < 1.57$$

$$1.60 < N2 < 1.65$$

$$1.48 < N3 < 1.57$$

$$V1 > 50$$

$$V2 < 30$$

$$V3 > 50$$

其中 N1 為本創作成像光學鏡片組的第一鏡片 1 0 的折射率、N2 為第二鏡片 2 0 的折射率、N3 為第三鏡片 3 0 的折射率、V1 為第一鏡片 1 0 的阿貝數、V2 為第二鏡片 2 0 的阿貝數、V3 為第三鏡片 3 0 的阿貝數。

為了讓各個透鏡之間的焦距平衡最佳化，而提高系統性能，上述成像光學鏡片組進一步滿足以下關係式：

$$0.5 < f1/f < 0.9$$

$$1.3 < f3/f < 2.3$$

$$0.4 < f4/f < 1.0$$

$$0.3 < R1/f < 0.6$$

$$0.25 < R4/f < 0.5$$

$$-1.2 < R6/f < -0.6$$

$$-0.1 < R8/f < -0.4$$

其中，f1 為第一鏡片 1 0 的焦點距離、f 為整個成像光學

鏡片組的焦點距離、f3 為第三鏡片 3 0 的焦點距離、f4 為第四鏡片 4 0 的焦點距離、R1 為第一鏡片 1 0 之物面之 S1 的曲率半徑、R4 為第二鏡片 2 0 之像面之 S4 的曲率半徑、R6 為第三鏡片 3 0 之像面之 S6 曲率半徑、R8 為第四鏡片 4 0 之像面之 S8 的曲率半徑。

通過控制 $f1/f$ 、 $f3/f$ 、 $f4/f$ 、 $R1/f$ 、 $R4/f$ 、 $R6/f$ 、 $R8/f$ 的比值，很好地完成像差的補正及色散的補償。

而且，較佳的，上述系統更進一步滿足以下關係式：

$$TTL/Img\ H \leq 1.9$$

$$TTL/f < 1.3$$

其中，TTL 為第一片鏡片 1 0 物面上最高點至感光元件成像面的距離、Img H 為感光元件有效畫素對角線長。當 TTL/f 以及 TTL/Img H 的比值高出上限值時，則整個成像光學鏡片組不易達成小型化的目標。

藉由以上的配置使本創作的成像光學鏡片組的球面像差、場曲、像散以及畸變量都被控制於優良的範圍之內。

現請參閱第二圖和第三圖，本創作成像光學鏡片組之第一較佳實施例中，有效焦距值為 4.1393，光圈值為 2.65，TTL 為 5.1，空氣間隔 a、b、c、d、e、f 為 0.089、0.3627、0.6914、0.3714、0.28、0.8，其中各鏡片的折射率、阿貝數、焦距及曲率半徑的參數如下：

	折射率	阿貝數	焦距
第一鏡片	1.54	56	3.004
第二鏡片	1.64	23	-4.147
第三鏡片	1.535	56	8.133
第四鏡片	1.535	56	2.807
第五鏡片	1.511	55.2	-2.329

表面序號	曲率半徑
S1	1.9945E+00
S2	-7.9663E+00
S3	3.5672E+00
S4	1.4753E+00
S5	-1.8598E+01
S6	-3.5659E+00
S7	-1.6536E+00
S8	-8.7017E-01
S9	-2.4180E+01
S10	1.2577E+00

其中 $f1/f$ 、 $f3/f$ 、 $f4/f$ 、 $R1/f$ 、 $R4/f$ 、 $R6/f$ 、 $R8/f$ 、 TTL/Img
H、 TTL/f 的比值如下：

$$f1/f = 0.7256$$

$$f3/f = 1.9648$$

$$f4/f = 0.6781$$

$$R1/f = 0.4818$$

$$R4/f = 0.3564$$

$$R6/f \leq -0.8615$$

$$R8/f \leq -0.2047$$

$$TTL/Img \ H = 1.7757$$

$$TTL/f = 1.2321$$

且第一鏡片 10、第二鏡片 20、第三鏡片 30、第四鏡
片 40 及第五鏡片 50 中的非球面是以下方程式所構成：

$$Z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} + Hh^{18} + Jh^{20}$$

其中， c 是鏡片曲率， h 是鏡片面上與光軸的垂直距離，
 k 為圓錐係數(conic constant)， A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 、
 J 為非球面係數。圓錐係數與各階非球面係數的值如下：

Surface	K	A	B	C	D
A(1)	-3.0074E+00	5.2187E-02	3.3667E-03	-3.7877E-02	7.9504E-02
A(2)	-1.6352E+01	4.7712E-02	7.9372E-03	-6.5524E-02	2.7338E-02
A(3)	-3.7257E+01	-1.4479E-02	4.8472E-02	-5.7504E-02	1.0000E-02
A(4)	-6.1978E+00	2.2213E-02	1.3715E-02	-1.3632E-03	3.0663E-02
A(5)	-2.0309E+00	-7.1243E-02	3.5062E-02	-7.9800E-02	5.1615E-02
A(6)	-5.7007E+00	-6.8705E-02	4.5330E-02	-5.3760E-02	-2.6902E-03

A(7)	-5.7913E-01	-8.0216E-02	1.0423E-01	-2.2106E-02	-2.1916E-02
A(8)	-2.7232E+00	-1.2779E-01	8.0314E-02	-1.0833E-02	-3.0238E-03
A(9)	-6.8098E+00	-7.8707E-03	-1.8140E-02	1.3994E-03	2.7240E-03
A(10)	-7.6019E+00	-5.3565E-02	1.1572E-02	-3.5205E-03	4.8725E-04

Surface	E	F	G	H	J
A(1)	-7.8378E-02	3.6399E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(2)	1.0942E-01	-9.4022E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(3)	9.7047E-02	-8.8115E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(4)	2.4186E-03	-2.3609E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(5)	8.9293E-02	-6.3615E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(6)	4.1804E-02	-1.8468E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(7)	5.4828E-03	6.9906E-03	-2.9258E-03	0.0000E+00	0.0000E+00
A(8)	4.7498E-04	2.6545E-04	4.1147E-06	0.0000E+00	0.0000E+00
A(9)	-5.0070E-04	-3.1139E-04	1.2090E-04	-1.1667E-05	0.0000E+00
A(10)	5.6766E-05	-3.6452E-05	5.3307E-06	-2.6536E-07	0.0000E+00

可以理解地，第三圖的球面像差圖，表示在像場(Field)為 1 內，本創作成像光學鏡片組通過 D 線($\lambda=587\text{nm}$)、F 線($\lambda=486\text{nm}$)及 C 線($\lambda=656\text{nm}$)的球面像差小於 0.05。場曲、像散及畸變圖中，表示 MF 在 2.87 內，本創作成像光學像片組通過 D 線時，場曲小於 0.05、像散小於 0.01，畸變小於 2%，其中，MF (Maximum Field) 表示成像光學鏡片組的最大像場，S 線為徑向場曲曲線，T 線為切向場曲曲線。圖中清晰表明在本創作成像光學鏡片組的結構的情況下，球面像差小於 0.05，場曲小於 0.05，像散小於 0.01，畸變小於 2%，因此各種像差、場曲、像散及畸變仍得到有效的校正並獲得較高品質的圖像，由此可知本創作具有良好的成像品質。

現請參閱第四圖和第五圖，本創作成像光學鏡片組之第二較佳實施例中，有效焦距值為 4.1798，光圈值為 2.65，TTL 為 5.2，空氣間隔 a、b、c、d、e、f 為 0.1071、0.378、0.678、0.2401、0.2905、0.8，其中各鏡片的折射率、阿貝數、焦距及

曲率半徑的參數如下：

	折射率	阿貝數	焦距
第一鏡片	1.54	551	2.96
第二鏡片	1.64	23	-4.098
第三鏡片	1.545	56	9.196
第四鏡片	1.545	56	2.761
第五鏡片	1.51	56	-2.405

表面序號	曲率半徑
S1	1.8628E+00
S2	-1.0302E+01
S3	4.0476E+00
S4	1.5486E+00
S5	-1.5601E+01
S6	-3.8401E+00
S7	-1.6861E+00
S8	-8.8462E-01
S9	-3.0000E+01
S10	1.2865E+00

其中 $f1/f$ 、 $f3/f$ 、 $f4/f$ 、 $R1/f$ 、 $R4/f$ 、 $R6/f$ 、 $R8/f$ 、 TTL/Img

H 、 TTL/f 的比值如下：

$$f1/f = 0.7082 \quad f3/f = 2.2001$$

$$f4/f = 0.6606 \quad R1/f = 0.4457$$

$$R4/f = 0.3705 \quad R6/f = -0.8303$$

$$R8/f = -0.2129 \quad TTL/Img \ H = 1.8106$$

$$TTL/f = 1.2441$$

且第一鏡片 10 與第二鏡片 30 中的非球面是以下方程式所構成：

$$Z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} + Hh^{18} + Jh^{20}$$

其中， c 是鏡片曲率， h 是鏡片面上與光軸的垂直距離， k 為圓錐係數(conic constant)， A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 、

J 為非球面係數。圓錐係數與各階非球面係數的值如下表：

Surface	K	A	B	C	D
A(1)	-2.5891E+00	5.7413E-02	8.4330E-03	-3.6564E-02	7.9209E-02
A(2)	-2.1839E+00	4.5842E-02	8.7904E-03	-6.4399E-02	2.4742E-02
A(3)	-4.0000E+01	-2.0251E-02	4.5370E-02	-6.0481E-02	6.7569E-03
A(4)	-5.9514E+00	2.6932E-02	1.4526E-02	-4.6688E-03	2.6972E-02
A(5)	4.0000E+01	-7.6024E-02	3.6427E-02	-8.6839E-02	4.3205E-02
A(6)	-5.7500E+00	-7.0096E-02	4.4011E-02	-5.3130E-02	-2.6950E-03
A(7)	-6.8907E-01	-7.5723E-02	1.0542E-01	-2.2136E-02	-2.1955E-02
A(8)	-2.7847E+00	-1.2289E-01	8.0861E-02	-1.0949E-02	-3.1204E-03
A(9)	-4.0000E+01	2.3328E-03	-1.7663E-02	1.2443E-03	2.6843E-03
A(10)	-7.8772E+00	-4.6575E-02	1.0982E-02	-3.4427E-03	4.8870E-04

Surface	E	F	G	H	J
A(1)	-7.9147E-02	3.4223E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(2)	1.0415E-01	-9.3260E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(3)	9.6157E-02	-8.5034E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(4)	1.6815E-03	-1.7525E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(5)	8.6150E-02	-5.8508E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(6)	4.1639E-02	-1.8553E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(7)	5.4973E-03	6.9858E-03	-2.9631E-03	0.0000E+00	0.0000E+00
A(8)	4.1005E-04	2.2572E-04	-1.6938E-05	0.0000E+00	0.0000E+00
A(9)	-5.0616E-04	-3.1175E-04	1.2098E-04	-1.1619E-05	0.0000E+00
A(10)	5.5298E-05	-3.6643E-05	5.3382E-06	-2.5641E-07	0.0000E+00

可以理解地，第五圖的球面像差圖，表示在像場(Field)為 1 內，本創作成像光學鏡片組通過 D 線($\lambda=587\text{nm}$)、F 線($\lambda=486\text{nm}$)及 C 線($\lambda=656\text{nm}$)的球面像差小於 0.05。場曲、像散及畸變圖中，表示 MF 在 2.87 內，本創作成像光學像片組通過 D 線時，場曲小於 0.05、像散小於 0.01，畸變小於 2%，其中，MF (Maximum Field) 表示本創作成像光學鏡片組的最大像場，S 線為徑向場曲曲線，T 線為切向場曲曲線。圖中清晰表明在本創作成像光學鏡片組的結構的情況下，球面像差小於 0.05，場曲小於 0.05，像散小於 0.01，畸變小於 2%，因此各

種像差、場曲、像散及畸變仍得到有效的校正並獲得較高品質的圖像，由此可知本創作具有良好的成像品質。

現請參閱第六圖和第七圖，本創作成像光學鏡片組之第三較佳實施例中，有效焦距值為 4.2567，光圈值為 2.65，TTL 為 5.3，空氣間隔 a、b、c、d、e、f 為 0.1111、0.426、0.6931、0.0706、0.2891、0.8，其中各鏡片的折射率、阿貝數、焦距及曲率半徑參數如下表：

	折射率	阿貝數	焦距
第一鏡片	1.54	55	2.902
第二鏡片	1.636	23.2	-4.112
第三鏡片	1.545	56	9.365
第四鏡片	1.545	56	2.631
第五鏡片	1.536	54.9	-2.288

表面序號	曲率半徑
S1	1.7499E+00
S2	-1.3674E+01
S3	4.5707E+00
S4	1.6251E+00
S5	-8.7884E+00
S6	-3.2896E+00
S7	-1.6801E+00
S8	-8.7160E-01
S9	-3.0000E+01
S10	1.2895E+00

其中 $f1/f$ 、 $f3/f$ 、 $f4/f$ 、 $R1/f$ 、 $R4/f$ 、 $R6/f$ 、 $R8/f$ 、 TTL/Img H、 TTL/f 的比值如下：

$$f1/f = 0.6817 \quad f3/f = 2.2001$$

$$f4/f = 0.6181 \quad R1/f = 0.4111$$

$$R4/f = 0.3818 \quad R6/f \leq -0.7728$$

$$R8/f = -0.2048 \quad TTL/Img \ H = 1.8454$$

$$TTL/f = 1.2451$$

且第一鏡片 10 與第二鏡片 30 中的非球面是以下方程式所構成：

$$Z = \frac{ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)c^2h^2}} + Ah^4 + Bh^6 + Ch^8 + Dh^{10} + Eh^{12} + Fh^{14} + Gh^{16} + Hh^{18} + Jh^{20}$$

其中，c 是鏡片曲率，h 是鏡片面上與光軸的垂直距離，k 為圓錐係數(conic constant)，A、B、C、D、E、F、G、H、J 為非球面係數。圓錐係數與各階非球面係數的值如下表：

Surface	K	A	B	C	D
A(1)	-2.3430E+00	6.1599E-02	1.2275E-02	-4.0052E-02	8.2025E-02
A(2)	4.0000E+01	3.7506E-02	1.3367E-02	-5.9552E-02	1.1818E-02
A(3)	-4.0000E+01	-2.4982E-02	4.8739E-02	-6.3526E-02	-8.7783E-03
A(4)	-5.6338E+00	3.9360E-02	2.0019E-02	-1.0642E-02	1.8879E-02
A(5)	3.9982E+01	-8.1077E-02	3.7750E-02	-9.1042E-02	2.9136E-02
A(6)	-1.8570E+00	-7.8890E-02	4.0567E-02	-5.3302E-02	-5.3779E-03
A(7)	-6.2306E-01	-8.0368E-02	1.0943E-01	-2.1830E-02	-2.2452E-02
A(8)	-2.9262E+00	-1.2052E-01	7.9985E-02	-1.1265E-02	-3.0818E-03
A(9)	4.0000E+01	6.7875E-03	-1.6844E-02	1.1588E-03	2.6667E-03
A(10)	-8.6999E+00	-4.3500E-02	1.0869E-02	-3.4373E-03	5.0299E-04

Surface	E	F	G	H	J
A(1)	-7.1674E-02	1.9019E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(2)	8.4533E-02	-8.1669E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(3)	8.3204E-02	-6.6789E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(4)	-3.2629E-03	-4.3939E-03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(5)	7.2897E-02	-5.0146E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(6)	4.0006E-02	-1.8624E-02	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
A(7)	5.2906E-03	6.9207E-03	-2.9834E-03	0.0000E+00	0.0000E+00
A(8)	4.0915E-04	1.9912E-04	-3.6547E-05	0.0000E+00	0.0000E+00
A(9)	-5.0491E-04	-3.1120E-04	1.2092E-04	-1.1691E-05	0.0000E+00
A(10)	5.5888E-05	-3.6823E-05	5.3188E-06	-2.5253E-07	0.0000E+00

可以理解地，第七圖的球面像差圖中，表示在像場(Field)為 1 內，本創作成像光學鏡片組通過 D 線($\lambda=587\text{nm}$)、F 線($\lambda=486\text{nm}$)及 C 線($\lambda=656\text{nm}$)的球面像差小於 0.05。場曲、像散及變圖中，表示 MF 在 2.87 內，本創作成像光學像片組通過 D

線時，場曲小於 0.05、像散小於 0.01，畸變小於 2%，其中，MF (Maximum Field) 表示成像光學鏡片組的最大像場，S 線為徑向場曲曲線，T 線為切向場曲曲線。圖中清晰表明在本創作成像光學鏡片組的結構的情況下，球面像差小於 0.05，場曲小於 0.05，像散小於 0.01，畸變小於 2%，因此各種像差、場曲、像散及畸變仍得到有效的校正並獲得較高品質的圖像，由此可知本創作具有良好的成像品質。

綜上所述，本創作成像光學鏡片組藉由第一鏡片 10 有正屈光力，物面為凸面；第二鏡片 20 有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片 20 的像面和物面至少有一面為非球面；該第三鏡片 30 有正屈光力，物面凹面，像面為凸面，第三鏡片 30 的物面和像面至少有一面為非球面；第四鏡片 40 有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片 40 的物面和像面至少有一面為非球面；該第五鏡片 50 有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面，有效補償各種像差、像曲、像散及畸變，從而提高成像品質。

【圖式簡單說明】

第一圖係本創作成像光學鏡片組的構成示意圖。

第二圖係本創作成像光學鏡片組之第一較佳實施例之構成示意圖。

第三圖係本創作成像光學鏡片組之第一較佳實施例之球面像差、場曲、像散及畸變曲線圖。

第四圖係本創作成像光學鏡片組之第二較佳實施例之構成示意圖。

第五圖係本創作成像光學鏡片組之第二較佳實施例之球面像差、場曲、像散及畸變曲線圖。

第六圖係本創作成像光學鏡片組之第三較佳實施例之構成示意圖。

第七圖係本創作成像光學鏡片組之第三較佳實施例之球面像差、場曲、像散及畸變曲線圖。

【主要元件符號說明】

第一鏡片	1 0	第二鏡片	2 0
第三鏡片	3 0	第四鏡片	4 0
第五鏡片	5 0	光圈	6 0
紅外濾光片	7 0	物面側	1 0 0
像片側	2 0 0		

鏡片表面：S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10

空氣間隔：a、b、c、d、e、f

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101207911

※申請日：101.4.27

※IPC 分類：G02B 3/10 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

成像光學鏡片組 / Imaging lens

二、中文新型摘要：

一種成像光學鏡片組，從物面側至像面側依序設有：第一鏡片，該第一鏡片有正屈光力，物面為凸面；第二鏡片，該第二鏡片有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；第三鏡片，該第三鏡片有正屈光力，物面凹面，像面為凸面，第三鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第四鏡片，該第四鏡片有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；第五鏡片，該第五鏡片有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面，該成像光學鏡片組有效補償各種球面像差、場曲、像散及畸變。

三、英文新型摘要：

六、申請專利範圍：

1.一種成像光學鏡片組，由五個鏡片組成，成像光學鏡片組每個鏡片朝向物向側的表面為物面，朝向像面側的表面為像面，光圈置於成像光學鏡片組外之靠物面側之一側，紅外光濾光片置於成像光學鏡片組外之靠像面側之一側，從物面側至像面側依序設有：

一第一鏡片，該第一鏡片有正屈光力，物面為凸面；

一第二鏡片，該第二鏡片有負屈光力，像面為凹面，第二鏡片的像面和物面至少有一面為非球面；

一第三鏡片，該第三鏡片有正屈光力，物面凹面，像面為凸面，第三鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；

一第四鏡片，該第四鏡片有正屈光力，物面為凹面，像面為凸面，第四鏡片的物面和像面至少有一面為非球面；

一第五鏡片，該第五鏡片有負屈光力，物面側為凹面，像面側為凹面，物面和像面皆為非球面。

2.如申請專利範圍第1項所述之成像光學鏡片組，其中，上述成像光學鏡片組滿足以下關係式：

$$1.48 < N1 < 1.57$$

$$1.60 < N2 < 1.65$$

$$1.48 < N3 < 1.57$$

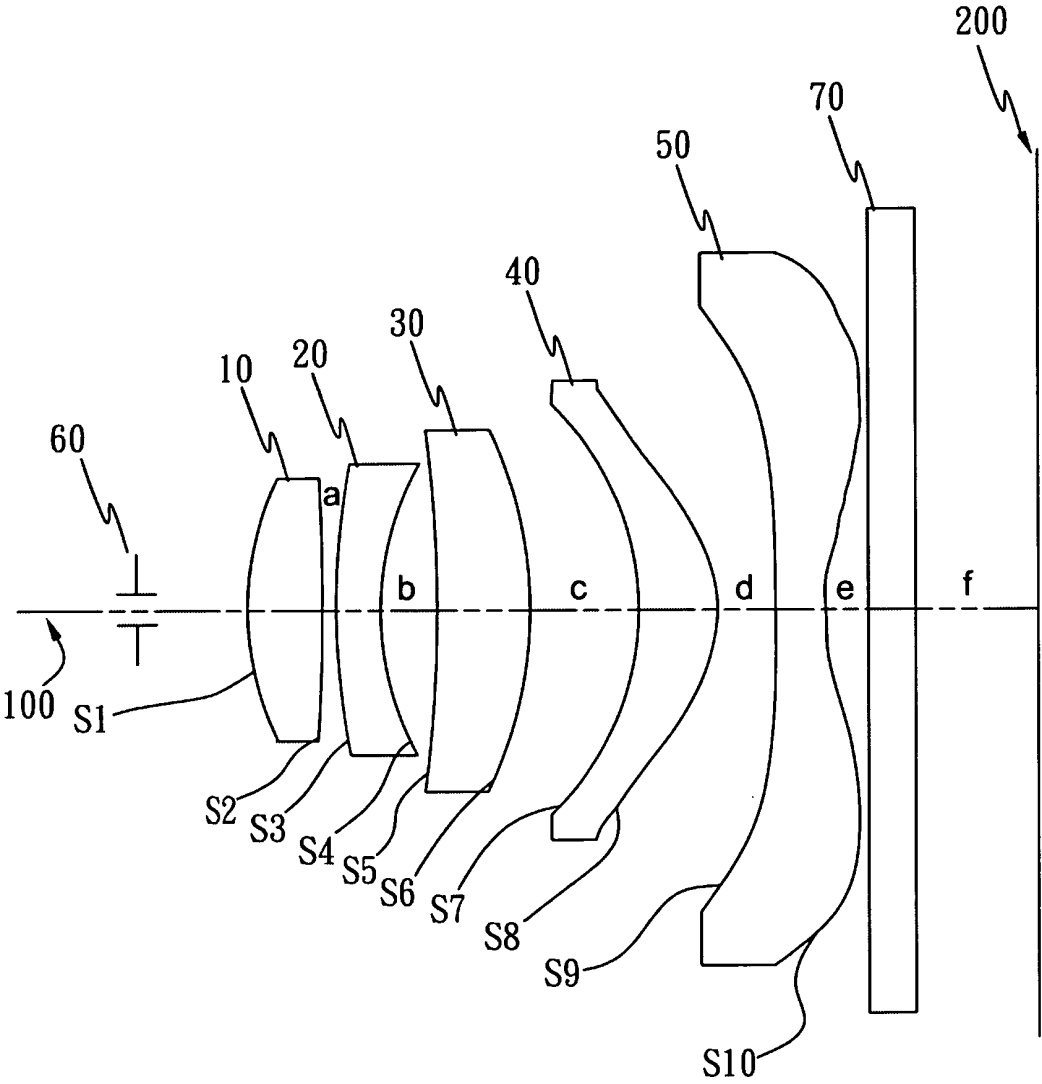
其中 N1 為系統中第一鏡片的折射率、N2 為第二鏡片的折射率、N3 為第三鏡片的折射率。

3.如申請專利範圍第1項所述之成像光學鏡片組，其中，上述成像光學鏡片組滿足以下關係式：

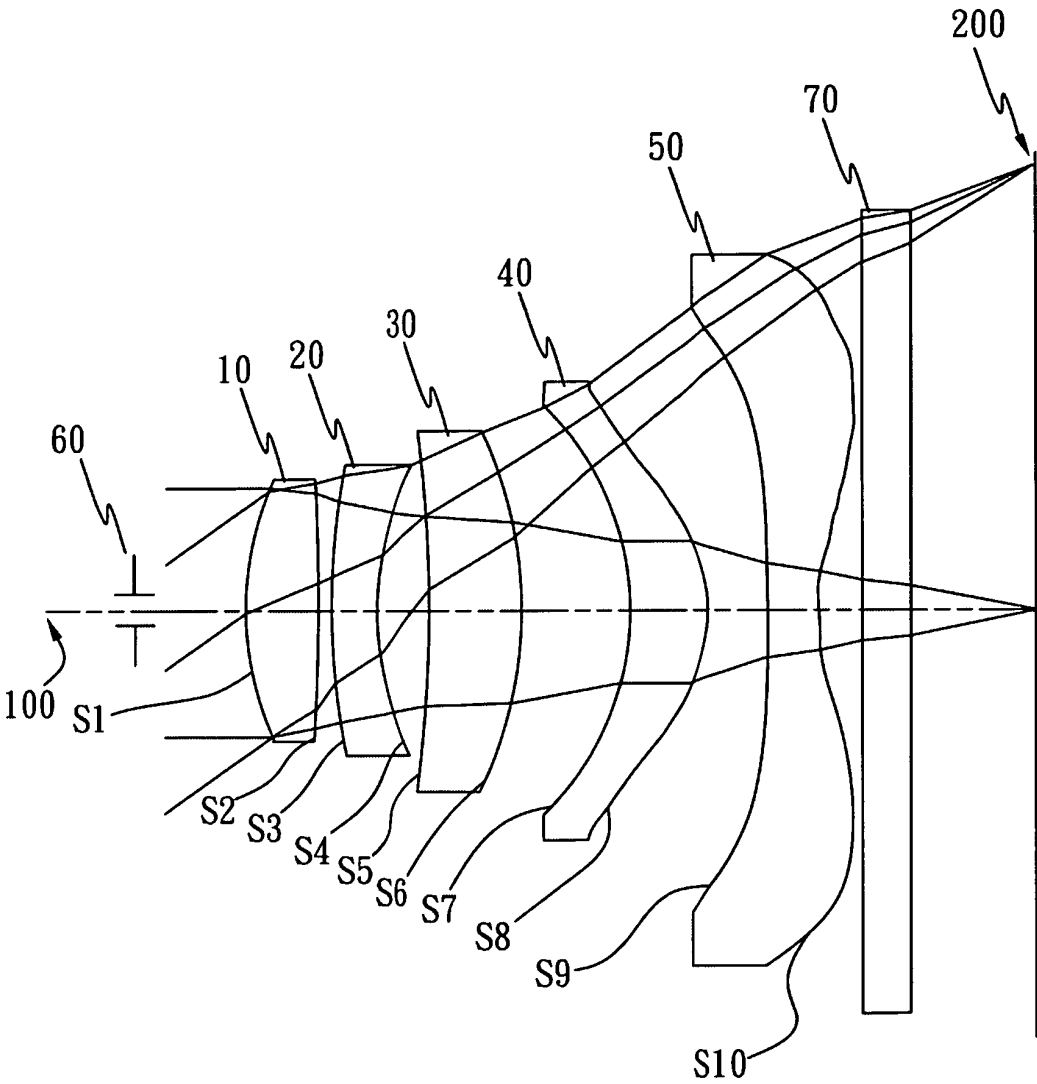
$$V1 > 50$$

$$V2 < 30$$

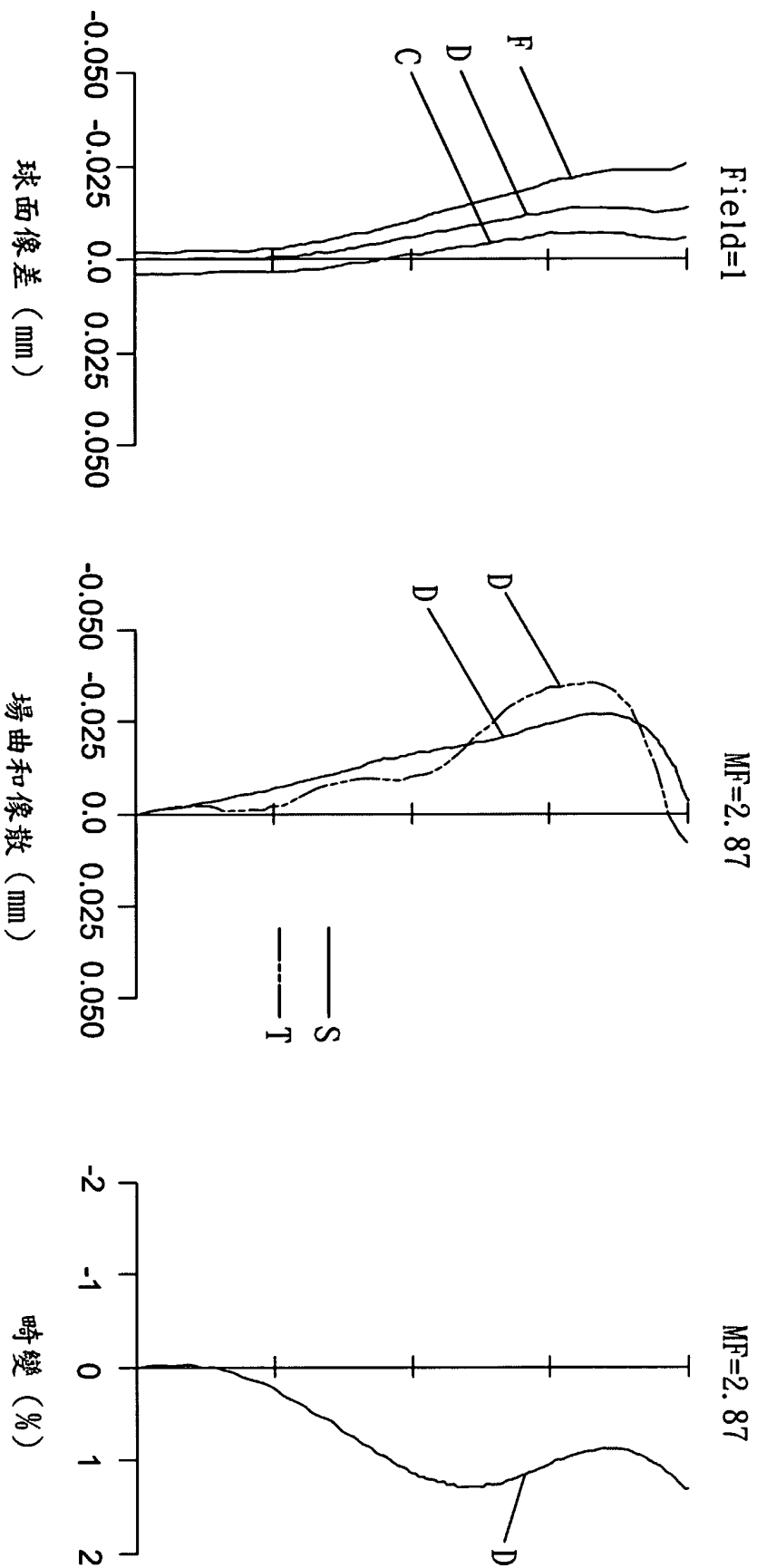
七、圖式



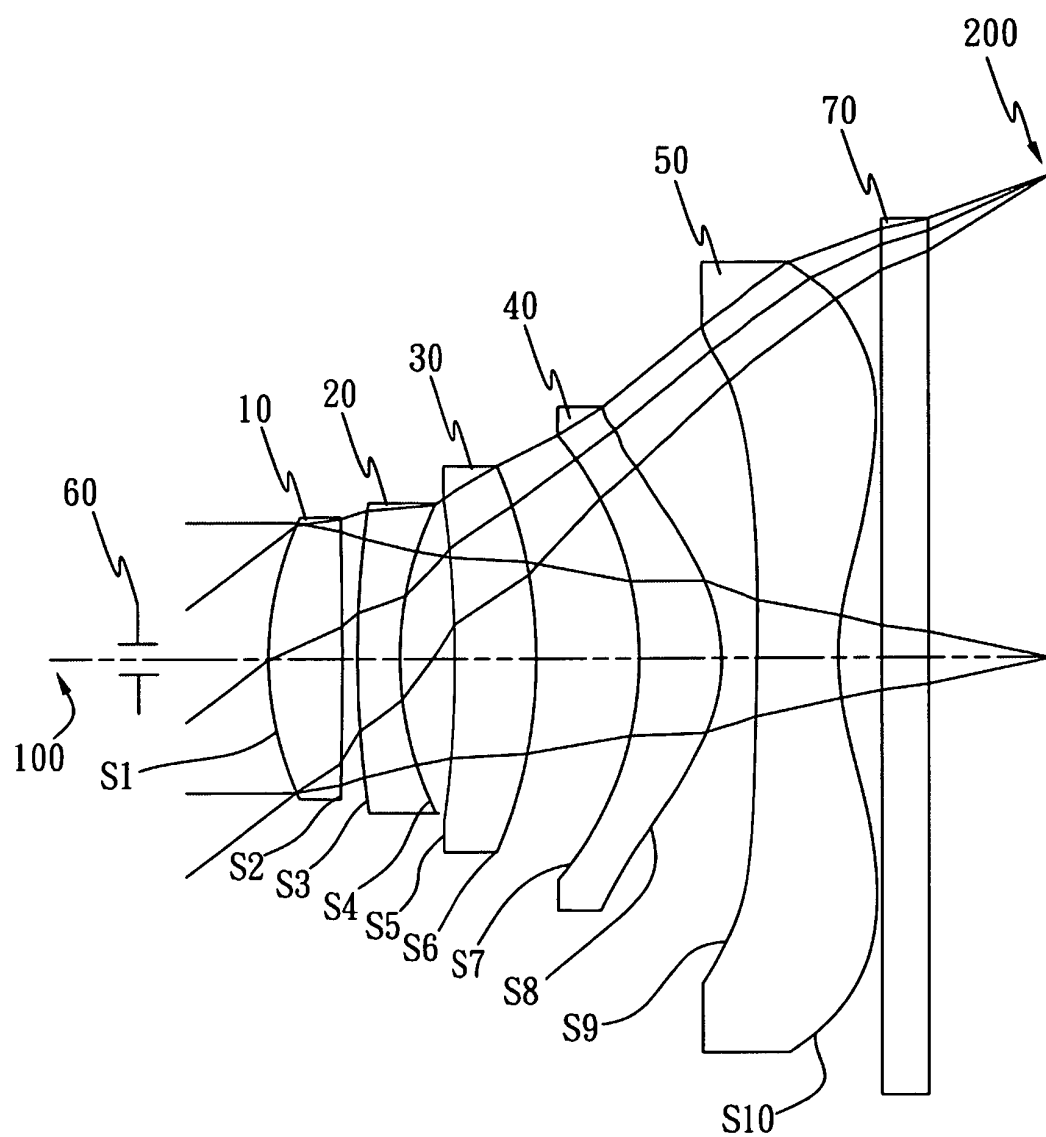
第一圖



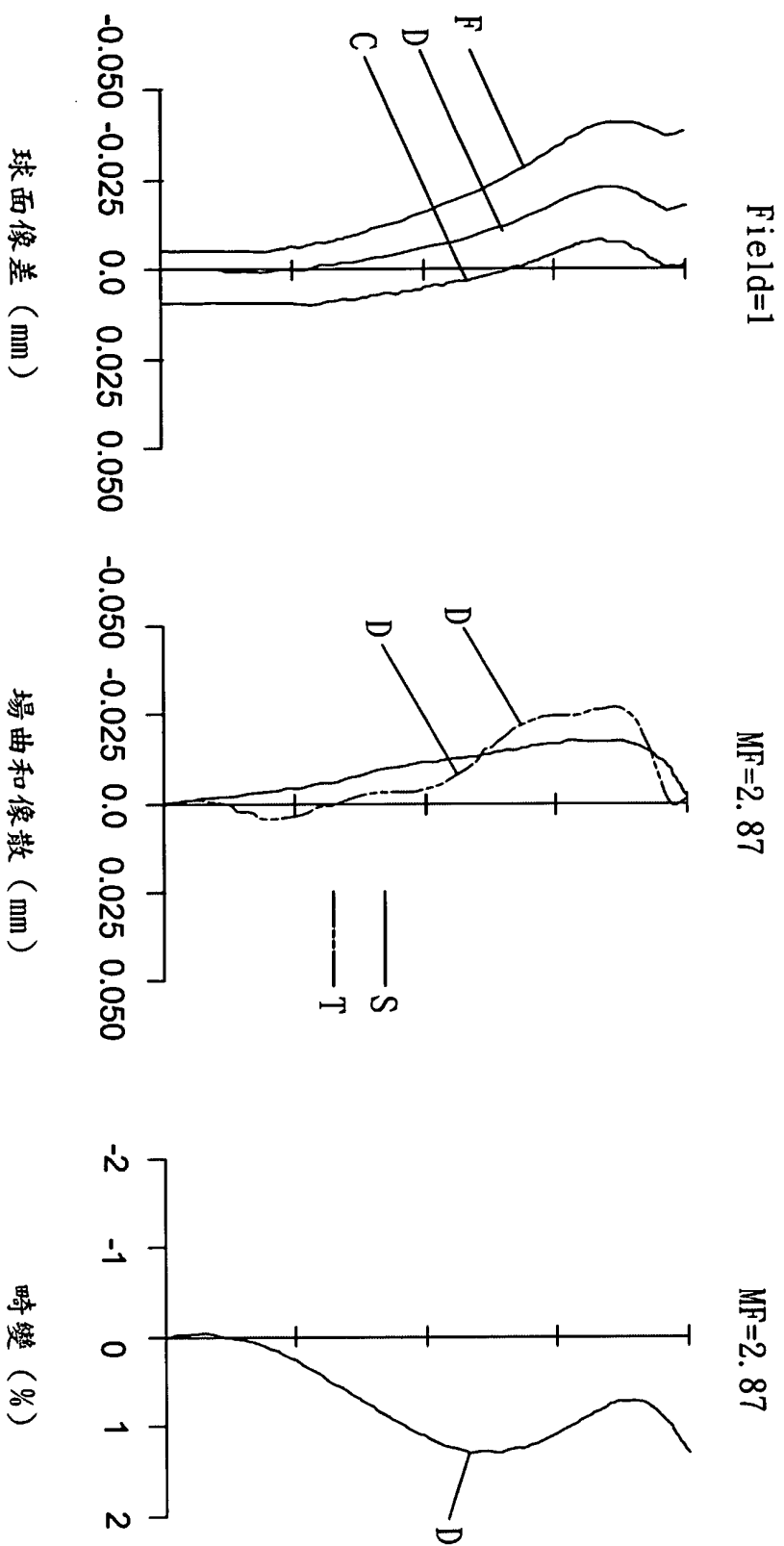
第二圖



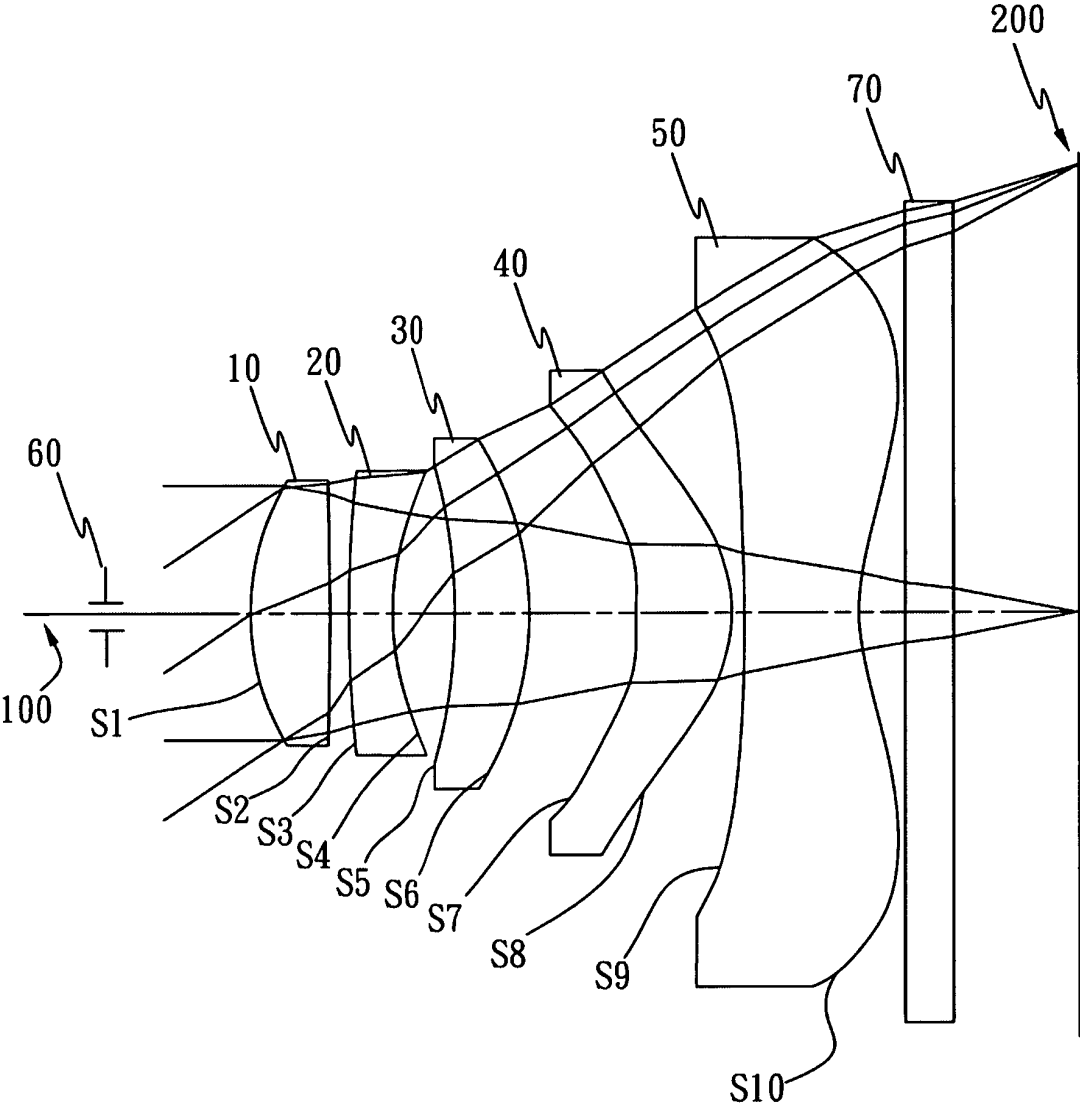
第三圖



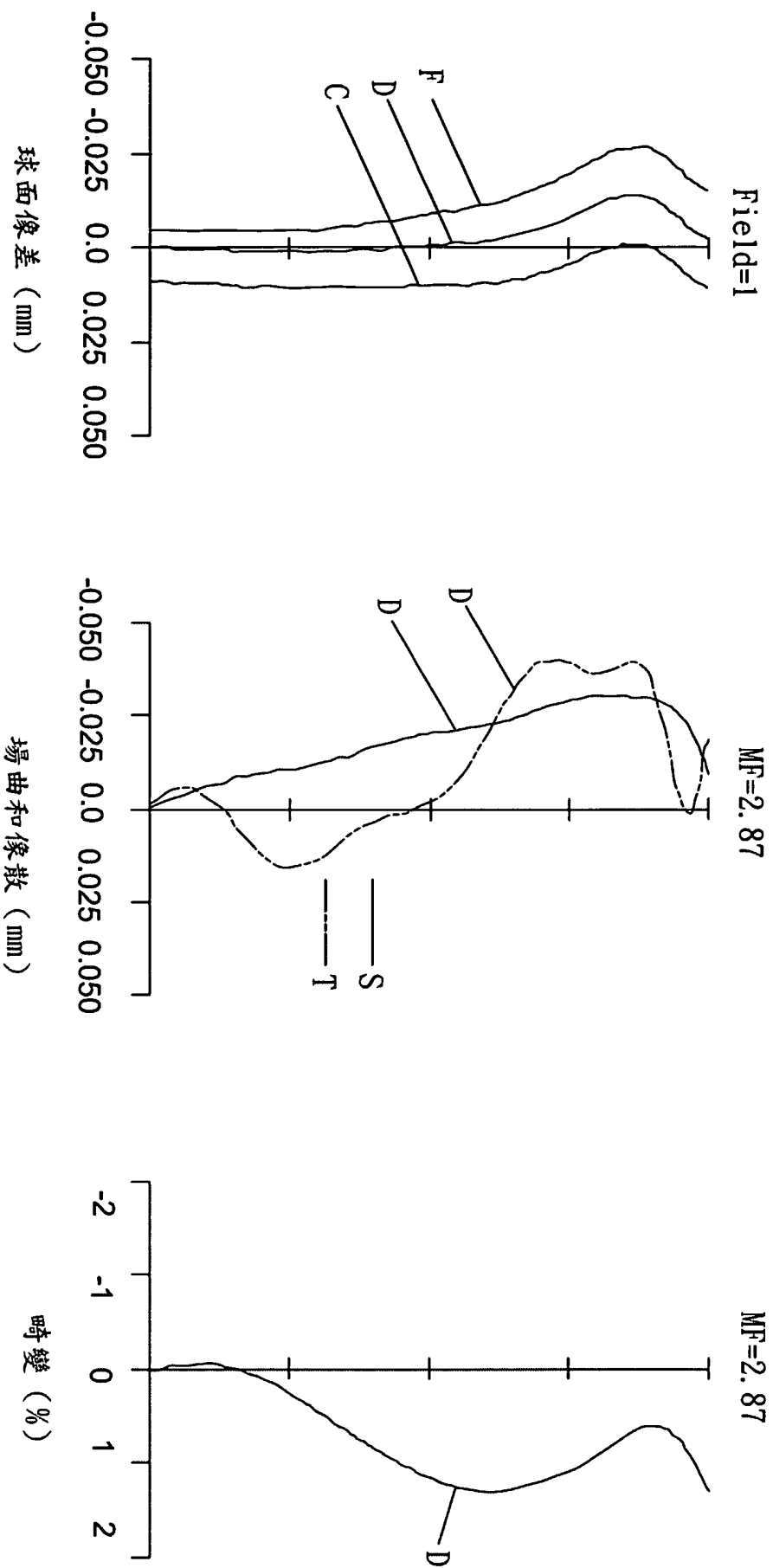
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一鏡片	1 0	第二鏡片	2 0
第三鏡片	3 0	第四鏡片	4 0
第五鏡片	5 0	光圈	6 0
紅外濾光片	7 0	物面側	1 0 0
像片側	2 0 0		

鏡片表面：S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10

空氣間隔：a、b、c、d、e、f

年	月	日	修正 補充
101	7	30	

101年7月27日修正替換頁

V3>50

其中 V1 為第一鏡片的阿貝數、V2 為第二鏡片的阿貝數、V3 為第三鏡片的阿貝數。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之成像光學鏡片組，其中，上述成像光學鏡片組滿足以下關係式：

$$0.5 < f1/f < 0.9$$

$$1.3 < f3/f < 2.3$$

$$0.4 < f4/f < 1.0$$

其中 f1 為第一鏡片的焦點距離、f 為整個系統的焦點距離、f3 為第三鏡片的焦點距離、f4 為第四鏡片的焦點距離。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之成像光學鏡片組，其中所述成像光學鏡片組滿足以下關係式：

$$0.3 < R1/f < 0.6$$

$$0.25 < R4/f < 0.5$$

$$-1.2 < R6/f < -0.6$$

$$-0.1 < R8/f < -0.4$$

其中，R1 為第一鏡片之物面之 S1 的曲率半徑、R4 為第二鏡片之像面之 S4 的曲率半徑、R6 為第三鏡片之像面之 S6 曲率半徑、R8 為第四鏡片之像面之 S8 的曲率半徑、f 為整個系統的焦點距離。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之成像光學鏡片組，其中，上述成像光學鏡片組滿足以下關係式：

$$TTL/Img\ H \leq 1.9$$

$$TTL/f < 1.3$$

其中，TTL 為第一片鏡片物面上最高點至感光元件成像面的距離、Img H 為感光元件有效畫素對角線長、f 為整個系統的焦點距離。