



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월09일
 (11) 등록번호 10-1404200
 (24) 등록일자 2014년05월29일

- | | |
|--|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 9/60 (2006.01) G02B 11/30 (2006.01)
G02B 13/00 (2006.01) G02B 13/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0150987(분할)
(22) 출원일자 2013년12월05일
심사청구일자 2013년12월05일
(65) 공개번호 10-2013-0142979
(43) 공개일자 2013년12월30일
(62) 원출원 특허 10-2011-0125279
원출원일자 2011년11월28일
심사청구일자 2013년09월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011085733 A*
US08000031 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
김영기
경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성전기)
이철민
경기 수원시 영통구 매영로 150, (매탄동, 삼성전기)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스 |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 8 항

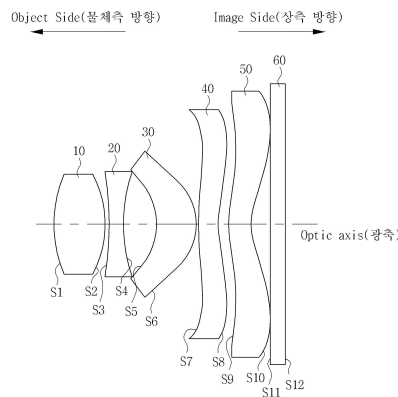
심사관 : 이은심

(54) 발명의 명칭 **활상렌즈 유닛**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 활상렌즈 유닛은 양(+)의 굴절력을 갖고, 물체측면이 물체측으로 볼록한 제1 렌즈; 음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제2 렌즈; 굴절력을 갖고, 상측으로 볼록한 메니스커스 형상의 제3 렌즈; 굴절력을 갖는 제4 렌즈; 및 음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제5 렌즈를 포함하며, 상기 제1 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값은 상기 제4 렌즈의 물체측면과 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값보다 작고, 상기 제4 렌즈의 상측면의 곡률반경은 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경보다 클 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

양(+)의 굴절력을 갖고, 물체측면이 물체측으로 볼록한 제1 렌즈;

음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제2 렌즈;

굴절력을 갖고, 상측으로 볼록한 메니스커스 형상의 제3 렌즈;

굴절력을 갖는 제4 렌즈; 및

음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제5 렌즈를 포함하며,

상기 제1 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값은 상기 제4 렌즈의 물체측면과 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값보다 작고,

상기 제4 렌즈의 상측면의 곡률반경은 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경보다 큰 촬상렌즈 유닛.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 렌즈의 아베수를 v_1 이라 할 때,

50 < v1 < 60 을 만족하는 활상렌즈 유닛.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 활상렌즈 유닛의 전체초점거리를 f, 상기 제1 렌즈의 초점 거리를 f1 이라 할 때,

0.4 < f1/f < 0.8의 조건식을 만족하는 것을 특징으로 하는 활상렌즈 유닛.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 활상렌즈 유닛의 전체초점거리를 f, 상기 제1 렌즈의 물체 측면으로부터 상면까지의 거리를 TTL 이라 할 때,

1.0 < TTL/f < 1.5의 조건식을 만족하는 것을 특징으로 하는 활상렌즈 유닛.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제4 렌즈는 물체측면의 곡률반경의 절대값이 상측면의 곡률반경의 절대값보다 큰 활상렌즈 유닛.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제4 렌즈의 상측면과 상기 제5 렌즈의 물체측면은 근축 영역에서 같은 방향으로 굴곡진 형상인 활상렌즈 유닛.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 제1 렌즈 내지 상기 제3 렌즈 중에서, 근축 영역에서의 두께는 상기 제1 렌즈가 가장 두껍고 상기 제2 렌즈가 가장 얇은 활상렌즈 유닛.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 제4 렌즈 및 상기 제5 렌즈는, 상기 제2 렌즈보다 근축 영역에서의 두께가 더 두꺼운 활상렌즈 유닛.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 촬상렌즈 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어 휴대용 단말기에 장착되는 카메라 또는 PC 용 카메라의 기능이 발달, 보급되면서 휴대용 단말기의 카메라는 디지털 카메라 또는 디지털 캠코더를 대체해 나가고 있는 추세이다.

[0003] 따라서, 이러한 휴대용 단말기 카메라나 PC용 카메라는 소형 경량이면서 고화질이 요구되고 있으며 이에 따라서 촬상 소자의 픽셀 사이즈가 점점 작아지면서 렌즈 시스템의 고화질 기능 및 소형 경량화에 부응하고 있다.

[0004] 종래의 고화소 카메라 모듈에 이용되는 렌즈에서는 성능 향상과 수차 보정을 위하여 다수 개의 글래스 렌즈(Glass Lens)와 플라스틱 레진(Plastic Resin)을 적용한 광학계가 사용되어 왔다.

[0005] 이에 따라서, 최근에는 각각 양(+)의 굴절력을 갖는 렌즈와 음(-)의 굴절력을 갖는 5매의 렌즈를 이용하여 고해상도의 촬상렌즈를 구성하는 촬상렌즈 유닛이 개발되고 있다.

[0006] 하지만, 앞서 언급한 5매 구조의 촬상렌즈 유닛은 특정 조건에 따라 사용자가 원하는 광학 특성 또는 수차 특성을 나타내지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은 5매 렌즈로 구성되며 소형 카메라 모듈에 적합하게 전장의 길이가 짧고, 고화질의 박형 촬상 광학계를 제공할 수 있는 촬상렌즈 유닛을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 삭제

[0009] 삭제

[0010] 삭제

- [0011] 삭제
- [0012] 삭제
- [0013] 삭제
- [0014] 삭제
- [0015] 삭제
- [0016] 삭제
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛은 양(+)의 굴절력을 갖고, 물체측면이 물체측으로 볼록한 제1 렌즈; 음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제2 렌즈; 굴절력을 갖고, 상측으로 볼록한 메니스커스 형상의 제3 렌즈; 굴절력을 갖는 제4 렌즈; 및 음(-)의 굴절력을 갖고, 상측면이 상측으로 오목한 형상의 제5 렌즈를 포함하며, 상기 제1 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값은 상기 제4 렌즈의 물체측면과 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경의 절대값보다 작고, 상기 제4 렌즈의 상측면의 곡률반경은 상기 제5 렌즈의 물체측면의 곡률반경보다 클 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 상기 제1 렌즈의 아베수를 v_1 이라 할 때, $50 < v_1 < 60$ 을 만족할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛은 상기 촬상렌즈 유닛의 전체초점거리를 f , 상기 제1 렌즈의 초점거리를 f_1 이라 할 때, $0.4 < f_1/f < 0.8$ 의 조건식을 만족할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛은상기 촬상렌즈 유닛의 전체초점거리를 f , 상기 제1 렌즈의 물체 측면으로부터 상면까지의 거리 TTL 이라 할 때, $1.0 < TTL/f < 1.5$ 의 조건식을 만족할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 상기 제4 렌즈는 물체측면의 곡률반경의 절대값이 상측면의 곡률반경의 절대값보다 클 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 상기 제4 렌즈의 상측면과 상기 제5 렌즈의 물체측면은 근축 영역에서 같은 방향으로 굴곡진 형상일 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛은 상기 제1 렌즈 내지 상기 제3 렌즈 중에서, 근축 영역에서의 두께는 상기 제1 렌즈가 가장 두껍고 상기 제2 렌즈가 가장 얇을 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 상기 제4 렌즈 및 상기 제5 렌즈는, 상기 제2 렌즈보다 근축 영역에서의 두께가 더 두꺼울 수 있다.
- [0025] 삭제
- [0026] 삭제
- [0027] 삭제

[0028] 삭제

[0029] 삭제

발명의 효과

[0030] 본 발명의 실시예에 따라 5매로 구성되는 촬상렌즈 유닛에 있어서, 소형 카메라 모듈에 적합하게 전장의 길이가 짧고, 고화질의 박형 촬상 광학계를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프.
- 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

제1 실시예

[0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛(100)은 촬상 대상인 물체측(Object side)으로부터 제1 렌즈(10), 제2 렌즈(20), 제3 렌즈(30), 제4 렌즈(40), 제5 렌즈(50), 필터(60) 및 이미지 센서(미도시)의 순서로 배열되도록 위치된다.

[0036] 또한, 촬상 대상으로부터 입사되는 입사광의 광량을 조정하고, 초점 심도를 조정하는 구경 조리개(Aperture Stop, S)가 상기 제1 렌즈(10)로부터 물체 측(object side) 방향으로 소정의 간격으로 이격되어 배치될 수 있다.

[0037] 따라서, 촬상되는 물체의 광량은 상기 제1 렌즈(10)에서부터 상기 제5 렌즈(50)를 통과하여 상기 이미지 센서에 입사된다.

[0038] 그리고, 상기 필터(60)는 적외선 차단 필터(IR cutfilter)로 구성될 수 있으며 이를 통해 입사되는 광량으로부

터 방출되는 적외선이 상측면(Image side)에 위치하는 상기 이미지 센서에 전달되는 것을 차단하는 기능을 한다.

- [0039] 보다 구체적으로, 상기 제1 렌즈(10)는 양(+)의 파워, 상기 제2 렌즈(20)는 음(-)의 파워, 상기 제3 렌즈(30)는 양(+)의 파워, 상기 제4 렌즈(40)는 음(-)의 파워, 상기 제5 렌즈(50)는 양(+) 또는 음(-)의 파워 중 선택적으로 하나의 파워를 갖는다.
- [0040] 또한, 상기 제4 렌즈(40)는 양면 비구면 형상이고, 근축 영역(41)에서 상 측으로 오목한 형상으로 이루어진다.
- [0041] 보다 구체적으로 상기 제4 렌즈(40)의 근축 영역(41)은 상기 촬상렌즈 유닛(100)의 광축(optic axis)에 가까운 렌즈 영역을 의미한다.
- [0042] 그리고, 상기 제5 렌즈(50)는 양면 비구면 형상이고, 근축 영역(51)에서 상 측으로 오목한 형상으로 이루어진다.
- [0043] 보다 구체적으로, 상기 제5 렌즈(50)의 근축 영역(51)은 앞서 언급한 상기 제4 렌즈(40)의 근축 영역(41)과 동일하게 상기 촬상렌즈 유닛(100)의 광축(optic axis)에 가까운 렌즈 영역을 의미한다.
- [0044] 또한, 상기 제1 렌즈(10), 제2 렌즈(20) 및 제3 렌즈(30)는 비구면 형상으로 이루어진다.
- [0045] 그리고, 상기 제1 렌즈(10), 제2 렌즈(20), 제3 렌즈(30), 제4 렌즈(40) 및 제5 렌즈(50)는 모두 플라스틱 렌즈로 이루어진다.
- [0046] 또한, 상기 촬상렌즈 유닛(100)의 전체초점거리를 f , 상기 제1 렌즈(10)의 초점 거리를 f_1 이라 할 때, 다음의 조건식을 만족한다.
- [0047] 조건식 (1): $0.4 < f_1/f < 0.8$
- [0048] 만약, 본 발명의 실시예에 있어서 상기 조건식 (1)에서 f_1/f 의 값이 하한값인 0.4을 넘지 못하게 되면 상기 제1 렌즈(10)의 광 파워가 너무 크게 형성되어 구면수차 및 코마수차의 보정이 어렵게 된다.
- [0049] 또한, 상기 조건식 (1)에서 f_1/f 의 값이 상한값인 0.8을 넘게 되면 촬상렌즈 유닛이 크기가 커지게 되어 촬상렌즈 유닛의 콤팩트(compact)한 렌즈 구성이 어렵게 된다.
- [0050] 그리고, 상기 촬상렌즈 유닛(100)의 전체초점거리를 f , 상기 제1 렌즈(10)의 물체 측면으로부터 상 측면까지의 거리 TTL 이라 할 때, 다음의 조건식을 만족한다.
- [0051] 조건식 (2): $1.0 < TTL/f < 1.5$
- [0052] 또한, 상기 제1 렌즈(10)의 아베수를 v_1 , 상기 제2 렌즈(20)의 아베수를 v_2 , 상기 제4 렌즈(40)의 아베수를 v_4 이라 할 때, 각각의 렌즈의 아베수는 다음의 조건식들을 만족한다.
- [0053] 조건식 (3): $50 < v_1 < 60$
- [0054] *조건식 (4): $20 < v_2 < 35$
- [0055] 조건식 (5): $20 < v_4 < 35$
- [0056] 그리고, 본 발명의 제1 실시예에 대한 비구면 계수 값은 다음의 수학식 1로부터 구할 수 있다.

수학식 1

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

[0057]

[0058]

Z: 렌즈축에서 반경 h 높이에서, 렌즈의 정점에서부터 렌즈면까지의 광축 방향으로의 거리

[0059]

c: 렌즈 면의 중심 곡률

[0060]

h: 광축에 수직인 방향으로의 거리

[0061]

K; 코닉 상수(Conic Constant)

[0062]

A, B, C, D, E, F: 비구면 계수(Aspheric Constant)

[0063]

여기서, 코닉 상수 K 및 비구면 계수 A, B, C, D, E, F에 사용되는 "E" 및 이에 하이픈 "-" 으로 연결되는 수는 10의 거듭제곱을 나타낸다.

[0064]

예를 들어, "E+01"은 10^1 이고, "E-01"은 10^{-1} 이다.

[0065]

하기의 표 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 각 렌즈의 설계 데이터 값을 나타낸다.

표 1

[0066]

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	곡률 반경(mm)	두께(mm)	Index	아베수(Abbe)
제1 렌즈	S1	1.998	1.000	1.5247	56.2
	S2	-2.504	0.050		
제2 렌즈	S3	-6.917	0.280	1.6142	26.0
	S4	3.445	0.649		
제3 렌즈	S5	-1.425	0.765	1.5247	56.2
	S6	-0.925	0.050		
제4 렌즈	S7	6.649	0.380	1.6142	26.0
	S8	2.659	0.200		
제5 렌즈	S9	1.894	0.430	1.5247	56.2
	S10	1.050	0.360		
filter	S11	infinity	0.300	1.5168	64.1
	S12	infinity	0.636		

[0067]

하기의 표 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 각 렌즈의 비구면 계수 값을 나타낸다.

표 2

[0068]

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	K	A	B	C	D	E	F
제1 렌즈	S1	-6.3347	-1.5454	-1.9503	-3.8827	-3.3714		
		E-01	E-02	E-02	E-03	E-02		
	S2	0.0000	-2.7106	-3.6717	4.6445	-1.0568		
		E+00	E-02	E-02	E-03	E-02		
제2 렌즈	S3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.3765		
		E+00	E+00	E+00	E+00	E-02		

	S4	0.0000 E+00	2.3870 E-02	3.6224 E-02	-3.1996 E-02	2.7943 E-02		
제3 렌즈	S5	6.6026 E-01	-2.5960 E-02	-1.5095 E-02	-2.3162 E-03	3.0305 E-02		
	S6	-1.5833 E+00	-1.7918 E-02	-5.4363 E-02	1.0928 E-02	5.3309 E-03		
제4 렌즈	S7	0.0000 E+00	-3.5687 E-02	9.4105 E-03	-1.4777 E-03	0.0000 E+00		
	S8	-2.4397 E+01	-1.4679 E-02	1.1182 E-03	-2.6391 E-04	0.0000 E+00		
제5 렌즈	S9	-3.0000 E+01	-2.0099 E-02	1.7460 E-03	0.0000 E+00	0.0000 E+00		
	S10	-7.6349 E+00	-2.4198 E-02	2.3180 E-03	-1.6854 E-04	0.0000 E+00		

[0069] 하기의 표 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 각 조건식의 값을 나타낸다.

표 3

	제1 실시예
f	3.950
f1	2.284
f1/f	0.58
TTL/f	1.29
v1	56.2
v2	26.0
v4	26.0

[0071] 앞서 언급한, 표 1 내지 표 3에 기재된 바와 같이 제1 실시예는 조건식 (1) 내지 조건식 (5)를 모두 만족하는 것을 알 수 있다.

[0072] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 구면수차(Longitudinal spherical aberration), 비점수차(Astigmatic Field Curves) 및 왜곡수차(Distortion)를 도시한 그래프이다.

[0073] 도 2에 도시된 그래프의 Y축은 이미지의 높이(또는 크기, Image height)를 나타내고, X축은 초점으로부터의 거리(단위, mm) 및 왜곡도(단위 %)를 나타낸다.

[0074] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 상기 촬상렌즈 유닛(100)은 구면수차, 비점수차 및 왜곡수차가 모두 우수한 특성을 나타내고 있다.

[0075] 그리고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 상면의 높이(field height)에 따라 탄젠셜(Tangential) 성분과 새지털(Sagittal) 성분의 수차를 도시하였다.

[0076] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 상기 촬상렌즈 유닛(100)은 우수한 코마수차 보정기능을 제공한다.

[0077] 제2 실시예

[0078] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하고, 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다. 이하, 이를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛에 대해 설명하기로 한다.

[0079] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛(200)은 촬상 대상인 물체측(Object side)으로부터 제1 렌즈(10b), 제2 렌즈(20b), 제3 렌즈(30b), 제4 렌즈(40b), 제5 렌즈(50b), 필터(60) 및 이미지 센서의 순서로 배열되도록 위치된다.

[0080] 하기의 표 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 각 렌즈의 설계 데이터 값을 나타낸다.

표 4

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	곡률 반경(mm)	두께(mm)	Index	아베수(Abbe)
제1 렌즈	S1	1.991	1.000	1.5247	56.2
	S2	-2.413	0.050		
제2 렌즈	S3	-5.282	0.280	1.6142	26.0
	S4	4.341	0.585		
제3 렌즈	S5	-1.469	0.830	1.5247	56.2
	S6	-0.948	0.050		
제4 렌즈	S7	15.137	0.380	1.6142	26.0
	S8	4.004	0.200		
제5 렌즈	S9	2.019	0.430	1.5247	56.2
	S10	1.000	0.360		
filter	S11	infinity	0.300	1.5168	64.1
	S12	infinity	0.635		

[0082] 하기의 표 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 각 렌즈의 비구면 계수 값을 나타낸다.

표 5

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	K	A	B	C	D	E	F
제1 렌즈	S1	-6.4595	-1.5561	-2.4226	2.2975	-4.5661		
		E-01	E-02	E-02	E-03	E-02		
	S2	0.0000	-4.7016	-2.1868	1.1723	-1.6445		
		E+00	E-02	E-02	E-03	E-02		
제2 렌즈	S3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0671		
		E+00	E+00	E+00	E+00	E-02		
	S4	0.0000	4.4312	1.1213	-5.0150	1.1945		
		E+00	E-02	E-02	E-03	E-02		
제3 렌즈	S5	6.7849	-3.6390	5.6717	4.0025	3.1740		
		E-01	E-02	E-03	E-03	E-02		
	S6	-1.3434	1.0312	-4.2193	5.6774	7.3687		
		E+00	E-02	E-02	E-03	E-03		
제4 렌즈	S7	0.0000	-5.7742	-2.6499	-3.0912	0.0000		
		E+00	E-03	E-03	E-04	E+00		
	S8	-3.2648	-7.9422	-5.0716	6.3394	0.0000		
		E+01	E-03	E-03	E-04	E+00		
제5 렌즈	S9	-3.0000	-5.0053	8.1276	-7.5707	-2.9615		
		E+01	E-02	E-03	E-05	E-05		
	S10	-6.6764	-4.6004	8.2699	-5.4492	-6.3768	8.1288	
		E+00	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	

[0084] 하기의 표 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 각 조건식의 값을 나타낸다.

표 6

[0085]

	제2 실시예
f	3.950
f1	2.246
f1/f	0.57
TTL/f	1.29
v1	56.2
v2	26.0
v4	26.0

[0086] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 구면수차(Longitudinal spherical aberration), 비점수차(Astigmatic Field Curves) 및 왜곡수차(Distortion)를 도시한 그래프이다.

[0087] 도 5에 도시된 그래프의 Y축은 이미지의 높이(또는 크기, Image height)를 나타내고, X축은 초점으로부터의 거리(단위, mm) 및 왜곡도(단위 %)를 나타낸다.

[0088] 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛은 구면수차, 비점수차 및 왜곡수차가 모두 우수한 특성을 나타내고 있다.

[0089] 그리고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 상면의 높이(field height)에 따라 탄젠셜(Tangential) 성분과 새지털(Sagittal) 성분의 수차를 도시하였다.

[0090] 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 상기 촬상렌즈 유닛(200)은 우수한 코마수차 보정기능을 제공한다.

[0091] **제3 실시예**

[0092] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 내부 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 본 실시예를 설명함에 있어 이전 실시예와 동일 또는 대응되는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하고, 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다. 이하, 이를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛에 대해 설명하기로 한다.

[0093] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛(300)은 촬상 대상인 물체측(Object side)으로부터 제1 렌즈(10c), 제2 렌즈(20c), 제3 렌즈(30c), 제4 렌즈(40c), 제5 렌즈(50c), 필터(60) 및 이미지 센서의 순서로 배열되도록 위치된다.

[0094] 하기의 표 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 각 렌즈의 설계 데이터 값을 나타낸다.

표 7

[0095]

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	곡률 반경(mm)	두께(mm)	Index	아베수(Abbe)
제1 렌즈	S1	2.034	1.000	1.5305	56.0
	S2	-2.618	0.050		
제2 렌즈	S3	-5.660	0.280	1.6142	26.0
	S4	4.056	0.656		
제3 렌즈	S5	-1.559	0.734	1.5305	56.0
	S6	-0.979	0.050		

제4 렌즈	S7	6.369	0.380	1.6142	26.0
	S8	3.232	0.200		
제5 렌즈	S9	2.063	0.430	1.5305	56.0
	S10	1.018	0.390		
filter	S11	infinity	0.300	1.5168	64.1
	S12	infinity	0.630		

[0096] 하기의 표 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 각 렌즈의 비구면 계수 값을 나타낸다.

표 8

[0097]

렌즈 번호	렌즈 표면 번호	K	A	B	C	D	E	F
제1 렌즈	S1	-5.6038	-1.5117	-2.5010	9.9948	-4.0325		
		E-01	E-02	E-02	E-03	E-02		
	S2	0.0000	-4.7963	-1.6356	3.6228	-1.3151		
		E+00	E-02	E-02	E-03	E-02		
제2 렌즈	S3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1539		
		E+00	E+00	E+00	E+00	E-02		
	S4	0.0000	5.0711	1.3622	-1.3505	1.4985		
		E+00	E-02	E-02	E-02	E-02		
제3 렌즈	S5	7.6352	-9.2164	5.1597	2.6288	-2.0625		
		E-01	E-03	E-03	E-02	E-03		
	S6	-1.6153	-1.3497	-4.2549	2.3386	-4.0302		
		E+00	E-02	E-02	E-02	E-03		
제4 렌즈	S7	0.0000	-9.8399	4.7994	-7.7334	0.0000		
		E+00	E-03	E-04	E-04	E+00		
	S8	-2.0536	5.5366	-3.6685	-6.4056	0.0000		
		E+01	E-04	E-03	E-05	E+00		
제5 렌즈	S9	-3.000	-3.2019	3.4089	0.0000	0.0000		
		E+01	E-02	E-03	E+00	E+00		
	S10	-6.7200	-3.3417	4.4980	-2.5320	0.0000		
		E+00	E-02	E-03	E-04	E+00		

[0098] 하기의 표 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 각 조건식의 값을 나타낸다.

표 9

[0099]

	제3 실시예
f	3.950
f1	2.347
f1/f	0.59
TTL/f	1.29
v1	56.2
v2	26.0
v4	26.0

[0100] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 활상렌즈 유닛의 수차도를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 구면수차(Longitudinal spherical aberration), 비점수차(Astigmatic Field Curves) 및 왜곡수차(Distortion)를 도시한 그래프이다.

[0101] 도 8에 도시된 그래프의 Y축은 이미지의 높이(또는 크기, Image height)를 나타내고, X축은 초점으로부터의 거

리(단위, mm) 및 왜곡도(단위 %)를 나타낸다.

[0102] 따라서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 상기 촬상렌즈 유닛(300)은 구면수차, 비점수차 및 왜곡수차가 모두 우수한 특성을 나타내고 있다.

[0103] 그리고, 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 촬상렌즈 유닛의 코마수차(Coma aberration)를 도시한 그래프이다. 도시된 바와 같이, 상면의 높이(field height)에 따라 탄젠셜(Tangential) 성분과 새지털(Sagittal) 성분의 수차를 도시하였다.

[0104] 따라서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 상기 촬상렌즈 유닛(300)은 우수한 코마수차 보정기능을 제공한다.

[0105] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 촬상렌즈 유닛은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

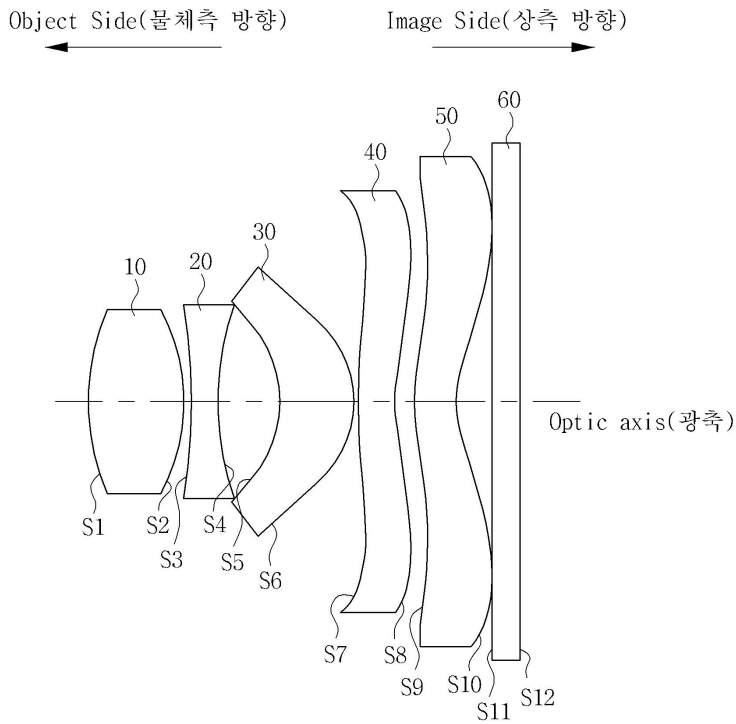
[0106] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

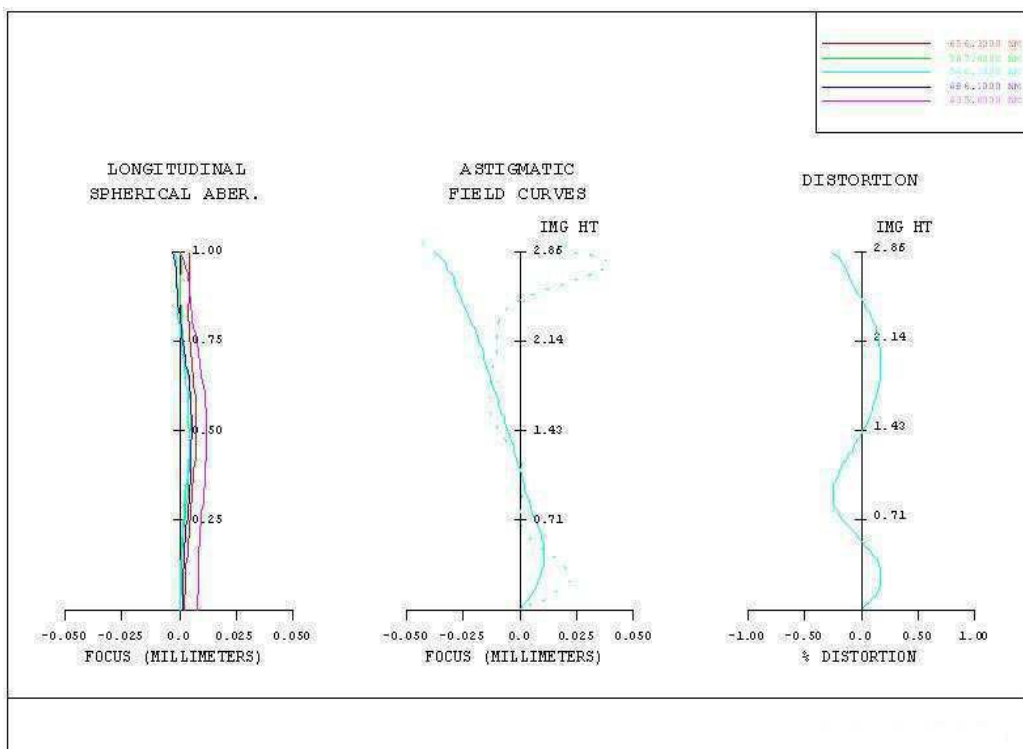
[0107]	100, 200, 300: 촬상렌즈 유닛	10, 10b, 10c: 제1 렌즈
	20, 20b, 20c: 제2 렌즈	30, 30b, 30c: 제3 렌즈
	40, 40b, 40c: 제4 렌즈	50, 50b, 50c: 제5 렌즈
	60: 필터	

도면

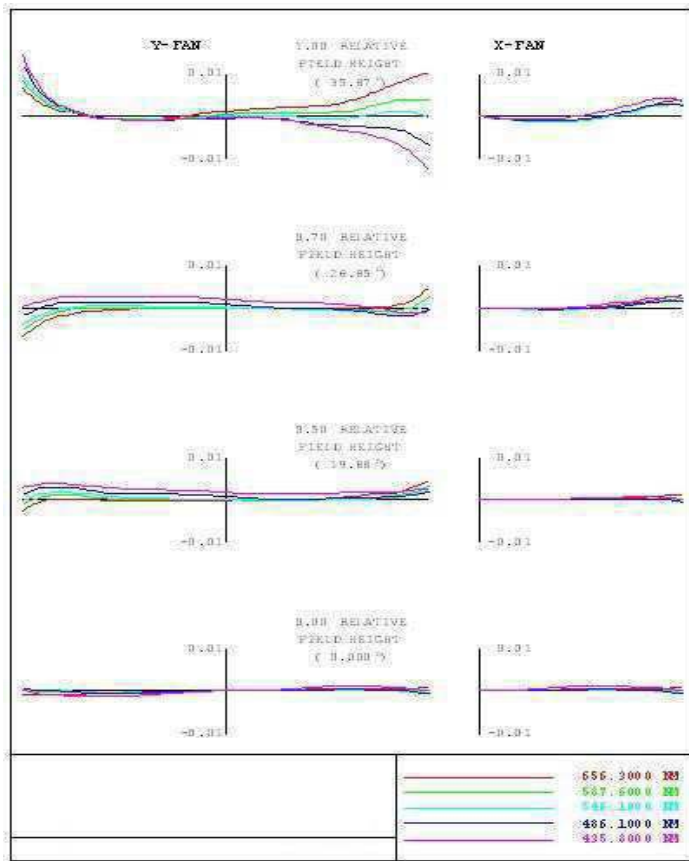
도면1



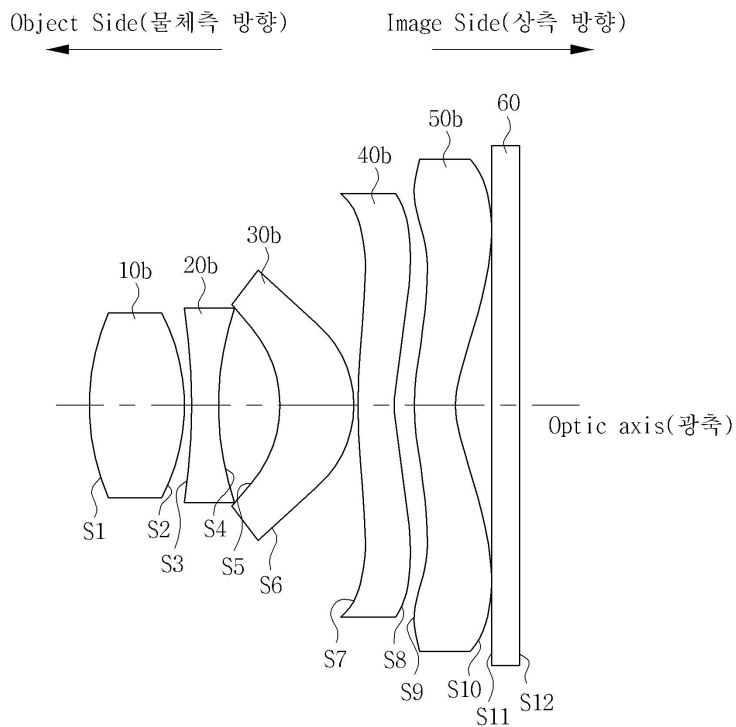
도면2



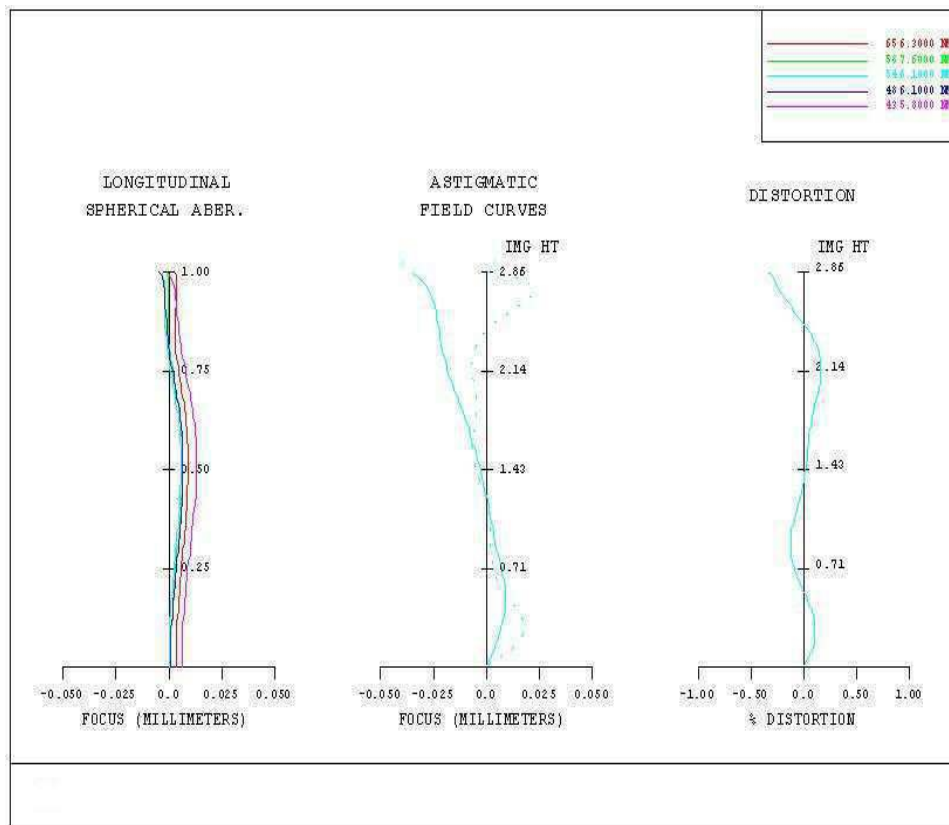
도면3



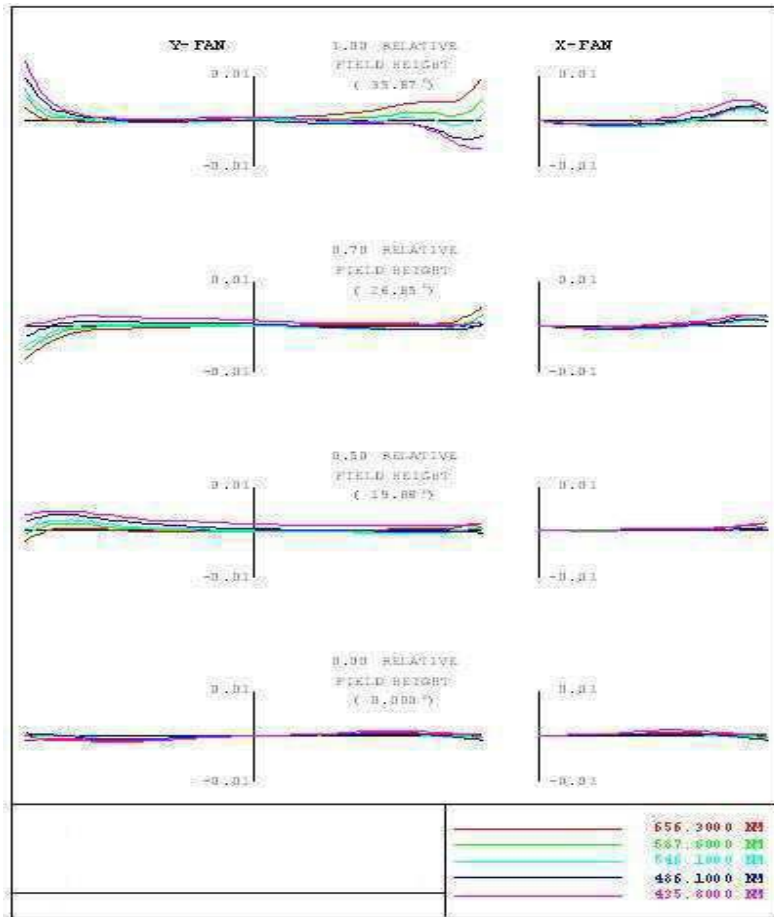
도면4



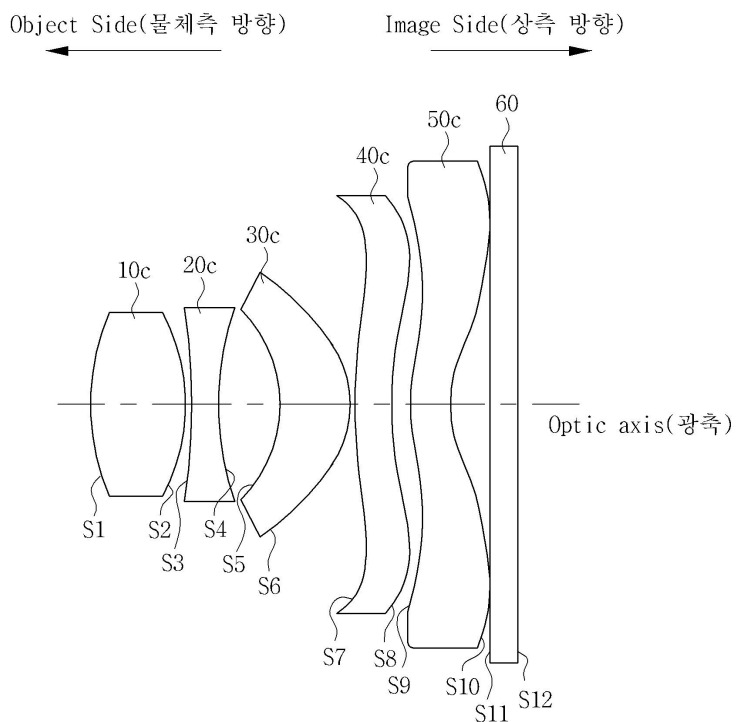
도면5



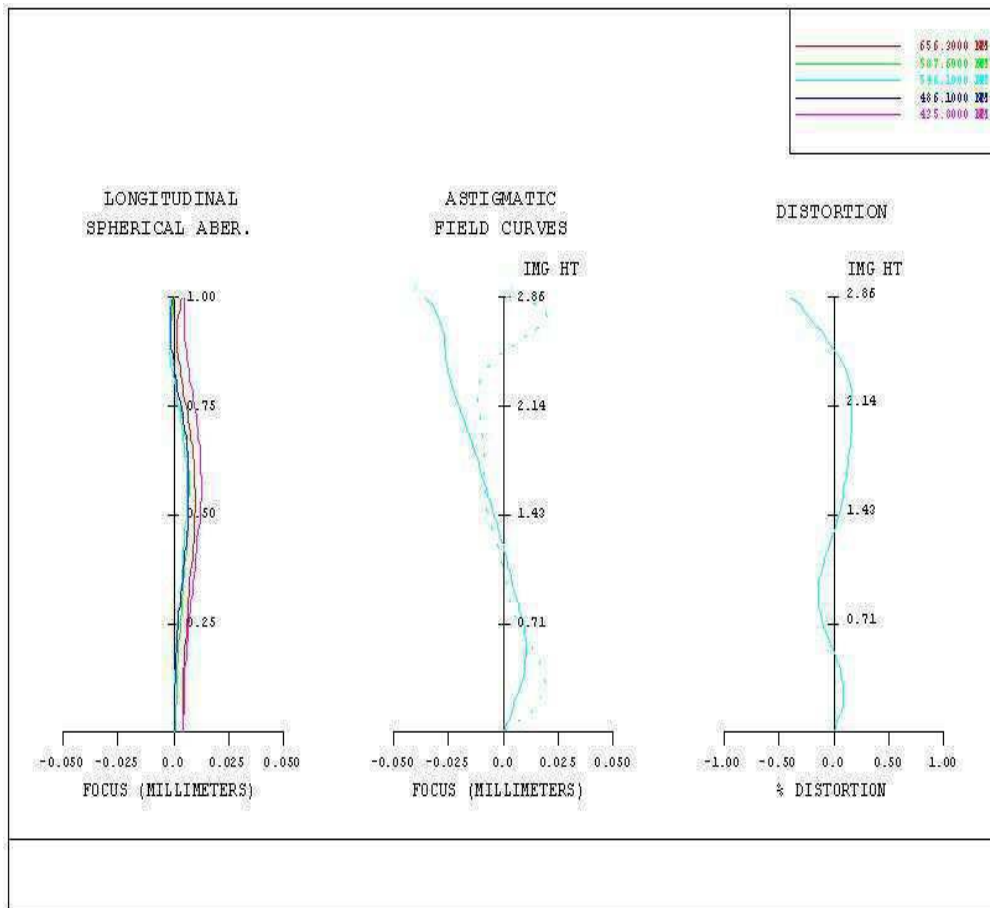
도면6



도면7



도면8



도면9

