



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월30일
(11) 등록번호 10-2516446
(24) 등록일자 2023년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 13/00 (2006.01) B60R 11/04 (2006.01)
G02B 1/02 (2006.01) G02B 13/04 (2006.01)
G02B 3/00 (2022.01) G02B 3/04 (2006.01)
G02B 9/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 13/0045 (2021.01)
B60R 11/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7026568
(22) 출원일자(국제) 2019년04월30일
심사청구일자 2020년09월15일
(85) 번역문제출일자 2020년09월15일
(65) 공개번호 10-2020-0119871
(43) 공개일자 2020년10월20일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2019/085195
(87) 국제공개번호 WO 2019/242411
국제공개일자 2019년12월26일

(73) 특허권자
장시 리엔콰양 일렉트로닉 컴퍼니 리미티드
중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼
트 존 지잉둥 로드 넘버 1699

(72) 발명자
천 웨이지엔
중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼
트 존 지잉둥 로드 넘버 1699

보우 위민
중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼
트 존 지잉둥 로드 넘버 1699

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
박소현

(30) 우선권주장
201810629640.7 2018년06월19일 중국(CN)

(56) 선행기술조사문헌
CN103676092 A*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

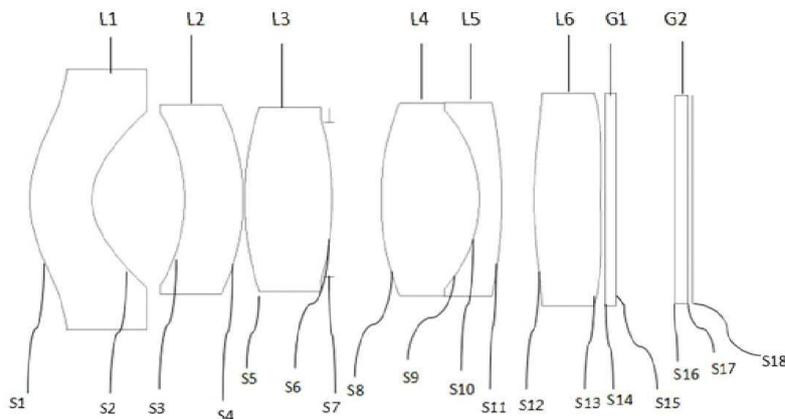
심사관 : 이시호

(54) 발명의 명칭 차량 탑재 촬영 렌즈

(57) 요약

본 발명은 차량 탑재 촬영 렌즈를 공개하고, 물체측에서 이미지측으로 순차적으로 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 볼록면, 이미지측 면이 오목면인 제1 광학렌즈; 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면, 이미지측 면이 볼록면인 제2 광학렌즈; 양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제3 광학렌즈; 다이어프램; 양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제4 광학렌즈를 포함한다.
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



점력을 구비하고 양면이 모두 불록면인 제4 광학렌즈; 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면이고 상기 제4 광학렌즈와 접착 렌즈를 형성하는 제5 광학렌즈; 양의 초점력을 구비하고 물체측 면이 불록면인 제6 광학렌즈; 광 필터를 포함하고; 상기 제2 광학렌즈, 상기 제3 광학렌즈, 상기 제4 광학렌즈 및 상기 제5 광학렌즈는 모두 유리 구면 렌즈이고, 상기 제1 광학렌즈와 상기 제6 광학렌즈는 유리 비구면 렌즈이다. 본 발명의 렌즈는 렌즈의 작은 시야각 범위 내에서의 왜곡을 현저히 증가하여 차량 탑재 시스템의 특수한 알고리즘 요구를 만족시키고; 전반 렌즈의 해상 능력을 향상시키는 동시에 렌즈의 구경 및 길이를 효과적으로 제어한다.

(52) CPC특허분류

- G02B 1/02 (2013.01)
- G02B 13/006 (2021.01)
- G02B 13/04 (2013.01)
- G02B 3/0062 (2013.01)
- G02B 3/0087 (2013.01)
- G02B 3/04 (2013.01)
- G02B 9/62 (2013.01)
- G02B 2003/0093 (2013.01)

(72) 발명자

류 쉬밍

중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼트
존 지잉둥 로드 넘버 1699

쩌잉 지용

중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼트
존 지잉둥 로드 넘버 1699

왕 커민

중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼트
존 지잉둥 로드 넘버 1699

왕 쥐어

중국 330096 장시 난창 난창 하이-테크 디벨롭먼트
존 지잉둥 로드 넘버 1699

(56) 선행기술조사문헌

- CN108072966 A*
- US20170371133 A1*
- US20130194681 A1
- US20170242220 A1
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

차량 탑재 촬영 렌즈에 있어서,

물체측에서 이미지측으로 순차적으로

음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 볼록면, 이미지측 면이 오목면인 제1 광학렌즈;

음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면, 이미지측 면이 볼록면인 제2 광학렌즈;

양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제3 광학렌즈;

다이어프램;

양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제4 광학렌즈;

음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면이고 상기 제4 광학렌즈와 접촉 렌즈를 형성하는 제5 광학렌즈;

양의 초점력을 구비하고 물체측 면이 볼록면인 제6 광학렌즈;

광 필터를 포함하고;

상기 제2 광학렌즈, 상기 제3 광학렌즈, 상기 제4 광학렌즈 및 상기 제5 광학렌즈는 모두 유리 구면 렌즈이고, 상기 제1 광학렌즈와 상기 제6 광학렌즈는 유리 비구면 렌즈이고,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$-1.5 < R_{21}/f < -0.8;$$

$$R_{41}/f < 1.8;$$

$$f/R_{52} < 0.2;$$

상기 식에서, R_{21} 는 상기 제2 광학렌즈 물체측 면의 곡률 반경을 가리키고, R_{41} 는 상기 제4 광학렌즈 물체측 면의 곡률 반경을 가리키며, R_{52} 는 상기 제5 광학렌즈 이미지측 면의 곡률 반경을 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$R_{61}/f > 2;$$

$$f/f_6 < 0.5;$$

상기 식에서, R_{61} 은 상기 제6 광학렌즈 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_6 은 상기 제6 광학렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$D_1/(Y_{III} * f) < 0.25 \quad (1 / \text{mm}) ;$$

상기 식에서, D_1 은 상기 제1 광학렌즈의 최대 유효 구경을 가리키고, Y_{III} 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 최대 이미지 원 반경을 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$R_1/f < 1;$$

$$-3 < f_1/f < -1;$$

$$(Y_{12} - Y_{ref12})/Y_{ref12} < -4.5\%;$$

상기 식에서, R_1 은 상기 제1 광학렌즈 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f_1 은 상기 제1 광학렌즈의 초점 거리를 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키고, Y_{12} 는 시야각 12° 에서 상기 렌즈에 대응되는 실제 이미지 높이를 가리키며, Y_{ref12} 는 시야각 12° 에서 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 이상적인 근축 이미지 높이를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$TTL/f < 4.5;$$

상기 식에서, TTL은 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 광학 총 길이를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$f_3/f < 2;$$

상기 식에서, f_3 은 상기 제3 광학렌즈의 초점거리를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$(dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C};$$

$$f_4/f < 1.5;$$

상기 식에서, $(dn/dt)_4$ 는 상기 제4 광학렌즈의 굴절률 온도 계수를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_4 는 상기 제4 광학렌즈의 초점거리를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

$$Nd_1 > 1.8, Vd_4 > 55, Vd_5 < 25, Vd_6 > 60;$$

상기 식에서, Vd_4, Vd_5 및 Vd_6 는 각각 상기 제4 광학렌즈, 상기 제5 광학렌즈 및 제6 광학렌즈의 아베수를 가리키고, Nd_1 은 상기 제1 광학렌즈의 재료 굴절률을 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 광학렌즈 및 상기 제6 광학렌즈의 각 비구면 표면 형상은 아래 방정식을 만족하고,

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

;

상기 식에서, z 는 구면과 구면 꼭지점이 광축 방향에서의 거리를 가리키고, h 는 광축에서 구면까지의 거리를 가리키며, c 는 구면 꼭지점의 곡률을 가리키고, K 는 2차 구면 계수를 가리키며, B, C, D, E, F 는 각각 4X4, 6X6, 8X8, 12X12 구면 계수를 가리키는 것을 특징으로 하는 차량 탑재 촬영 렌즈.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 렌즈 기술분야에 관한 것이고, 특히 차량 탑재 촬영 렌즈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선진적인 운전자 보조 시스템(Advanced Driver Assistant System, 약칭 ADAS)는 정보 수집 및 처리를 통해 운전자가 발생할 수 있는 위험을 알아채도록 보조하고 능동적으로 간섭까지도 진행하는 능동 안전 기술이다. 기술적인 각도에서 보면, ADAS는 무인 운전 기술을 위해 다리를 구축하였고, 자동차 생산 업체가 무인 운전의 파고드는 점진적 방식으로서, ADAS의 다양한 시스템에서 영상을 기초로 하는 보조 운전 시스템의 시장 점유율이 아주 높다. 그 주요 원인은 원가가 저렴하고 네비게이션과 결합하여 사용할 수 있으며, 탐지 결과를 시각적 영상 방식으로 운전자에게 보여줄수 있다는 것이고, 비록 그 탐지 거리가 적외선과 레이더에 비해 못하지만 여전히 큰 사랑을 받고 있다.

[0003] 차선 이탈 경고 시스템(Lane Departure Warning System, LDWS)과 전방 충돌 경고 시스템(Forward Collision Warning System, FCWS)은 세계 각국에서 중시하고 업계에게 앞다투어 개발하는 2개의 가장 중요한 영상 방식 ADAS 기능이다. LDWS의 주요한 기능 운행은 촬영 렌즈를 통해 차량 전방의 상황을 촬영한 다음 이미지 처리와

계산을 거쳐 차선 탐지 결과를 생성하고, 차량이 방향 지시등을 켜지 않은 상황에서 차선 이탈이 시작되면, 시스템은 다양한 경고 신호를 자동으로 발생하여 운전자가 즉시 반응할 수 있도록 함으로써 사고 발생을 방지한다. FCWS의 주요 기능 역시 촬영 렌즈를 통해 차량 전방의 상황을 촬영한 다음 이미지 처리와 계산을 거쳐 차선 탐지 결과를 생성하고, 두 차 사이의 거리를 추측하며; 두 차가 적절한 안전 거리를 유지하지 않을 시 시스템은 자동으로 운전자에게 경고를 발생한다.

[0004] 차량용 전자 제품과 차량용 영상 기술이 발전함에 따라, 이미지의 알고리즘도 끊임없이 새롭게 발전하고, 예를 들면 ADAS시스템의 알고리즘은 렌즈의 작은 시야각 범위 내에서 큰 왜곡이 발생하도록 요구하지만, 기존의 렌즈는 ADAS시스템 중 이런 특수한 알고리즘 요구를 만족할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이를 위해, 본 발명의 목적은 작은 시야각 범위 내에서 큰 왜곡이 발생하도록 하는 차량 탑재 촬영 렌즈를 제공 하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명이 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 물체측에서 이미지측으로 순차적으로
- [0007] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 볼록면, 이미지측 면이 오목면인 제1 광학렌즈;
- [0008] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면, 이미지측 면이 볼록면인 제2 광학렌즈;
- [0009] 양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제3 광학렌즈;
- [0010] 다이어프램;
- [0011] 양의 초점력을 구비하고 양면이 모두 볼록면인 제4 광학렌즈;
- [0012] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면이고 상기 제4 광학렌즈와 접촉 렌즈를 형성하는 제5 광학렌즈;
- [0013] 양의 초점력을 구비하고 물체측 면이 볼록면인 제6 광학렌즈;
- [0014] 광 필터를 포함하고;
- [0015] 상기 제2 광학렌즈, 상기 제3 광학렌즈, 상기 제4 광학렌즈 및 상기 제5 광학렌즈는 모두 유리 구면 렌즈이고, 상기 제1 광학렌즈와 상기 제6 광학렌즈는 유리 비구면 렌즈이다.
- [0016] 본 발명이 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 유리 구면과 비구면이 결합된 방식을 사용하여 렌즈를 위해 특수 형식의 왜곡을 제공함으로써, 기존의 차량 탑재 렌즈에 비해 렌즈의 작은 시야각 범위 내에서의 왜곡을 현저히 증가하여 차량 탑재 시스템의 특수한 알고리즘 요구를 만족시키는데 더 유리하고; 큰 조리개를 구비하며, 전반 렌즈의 해상 능력을 향상시키는 동시에 렌즈의 구경 및 길이를 효과적으로 제어하여 작은 구경 및 큰 타겟 페이스를 실현한다. 아울러, 합리적인 유리 렌즈 재료 배합을 통해 온도차가 큰 환경에서 초점이 편이되고 해상도가 대폭 떨어지는 난제를 해결하여 상기 차량 탑재 촬영 렌즈가 온도차가 큰 환경에서도 우수한 이미징 품질을 구비하도록 보장함으로써 실제 응용 요구를 만족시킨다.
- [0017] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0018] $D_1/(Y_{III}*f) < 0.25$;
- [0019] 상기 식에서, D_1 은 상기 제1 광학렌즈의 최대 유효 구경을 가리키고, Y_{III} 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 최대 이미지 원 반경을 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 초점 거리가 고정된 조건에서 렌즈를 위해 더 큰 타겟 페이스와 작은 구경 특성을 제공할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0021] $R_1/f < 1$;
- [0022] $-3 < f_1/f < -1$;

- [0023] $(Y_{12} - Y_{ref12})/Y_{ref12} < -4.5\%$;
- [0024] 상기 식에서, R_1 은 상기 제1 광학렌즈 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f_1 은 상기 제1 광학렌즈의 초점 거리를 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키고, Y_{12} 는 시야각 12° 에서 상기 렌즈에 대응되는 실제 이미지 높이를 가리키며, Y_{ref12} 는 시야각 12° 에서 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 이상적인 근축 이미지 높이를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 차량 탑재 촬영 렌즈가 작은 시야각 범위 내에서의 왜곡을 현저히 증가하여 차량 탑재 영상 시스템의 알고리즘 요구를 만족시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0026] $TTL/f < 4.5$;
- [0027] 상기 식에서, TTL은 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 광학 총 길이를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 초점거리가 고정된 조건에서 렌즈의 길이를 효과적으로 제한할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0029] $-1.5 < R_{21}/f < -0.8$;
- [0030] $R_{41}/f < 1.8$;
- [0031] $f/R_{52} < 0.2$;
- [0032] 상기 식에서, R_{21} 는 상기 제2 광학렌즈 물체측 면의 곡률 반경을 가리키고, R_{41} 는 상기 제4 광학렌즈 물체측 면의 곡률 반경을 가리키며, R_{52} 는 상기 제5 광학렌즈 이미지측 면의 곡률 반경을 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 렌즈의 고스트(ghost) 표현을 효과적으로 향상시키고 고스트가 이미지 센서 칩(CMOS)에서 포커싱되는 에너지를 낮출 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0034] $R_{61}/f > 2$;
- [0035] $f/f_6 < 0.5$;
- [0036] 상기 식에서, R_{61} 은 상기 제6 광학렌즈 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_6 은 상기 제6 광학렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 제6 광학렌즈 표면에서 반사되어 생성되는 고스트가 이미지 센서 칩(CMOS)에서 포커싱되는 에너지를 낮출 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0038] $f_3/f < 2$;
- [0039] 상기 식에서, f_3 은 상기 제3 광학렌즈의 초점거리를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 차량 탑재 촬영 렌즈의 이미징 시스템의 양의 구면 수차를 기여하여, 이미징 시스템의 전체 구면 수차를 감소하는데 유리하다.
- [0040] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0041] $(dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$;
- [0042] $f_4/f < 1.5$;
- [0043] 상기 식에서, $(dn/dt)_4$ 는 상기 제4 광학렌즈의 굴절률 온도 계수를 가리키고, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_4 는 상기 제4 광학렌즈의 초점거리를 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 차량 탑재 촬영 렌즈는 온도차가 큰 환경에서도 마찬가지로 우수한 이미징 품질을 구비할 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0045] $Nd_1 > 1.8$, $Vd_4 > 55$, $Vd_5 < 25$, $Vd_6 > 60$;

[0046] 상기 식에서, Vd_4 , Vd_5 및 Vd_6 는 각각 상기 제4 광학렌즈, 상기 제5 광학렌즈 및 제6 광학렌즈의 아베수를 가리키고, Nd_1 은 상기 제1 광학렌즈의 재료 굴절률을 가리킨다. 상기 조건을 만족하면, 차량 탑재 촬영 렌즈의 길이를 제한하는데 유리하고, 렌즈의 색차의 교정에 유리하다.

[0047] 또한, 상기 제2 광학렌즈 및 상기 제6 광학렌즈의 각 비구면 표면 형상은 아래 방정식을 만족하고,

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

[0048] ;

[0049] 상기 식에서, z 는 구면과 구면 꼭지점이 광축 방향에서의 거리를 가리키고, h 는 광축에서 구면까지의 거리를 가리키며, c 는 구면 꼭지점의 곡률을 가리키고, K 는 2차 구면 계수를 가리키며, B , C , D , E , F 는 각각 4X4, 6X6, 8X8, 12X12 구면 계수를 가리킨다.

[0050] 상기 구성을 만족하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 작은 렌즈 외경 및 길이를 유지할 뿐만 아니라, 제1 광학렌즈가 유리 비구면을 사용하여 렌즈를 위해 특수한 왜곡 방식을 제공하고, 제6 광학렌즈가 유리 비구면을 사용하여 차량 탑재 촬영 렌즈의 비점수차를 효과적으로 감소하여, 렌즈의 해상도 능력을 크게 향상시킨다. 아울러, 본 발명이 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 광학렌즈의 형상을 제어하는 것을 통해, 렌즈 고스트를 최적화 하고 렌즈 이미징 품질을 향상시킨다. 전체 유리 광학렌즈 재료를 사용하여, 렌즈가 실외 고온 및 저온 환경에서 장기간 사용할 때에도 안정성을 구비하도록 보장한다.

[0051] 본 발명의 장점은 아래 설명에서 일부 보여질 것이며, 일부는 아래 설명을 통해 더 명확해거나 본 발명의 실시를 통해 알게될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0052] 아래 도면을 결부하여 실시예에 대해 설명하고, 본 발명의 상기 및/또는 부가적인 방면 및 장점은 더 명확하고 이해가 쉬워질 것이다.

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 차량 탑재 촬영 렌즈의 단면 구조도이다.

도 2a는 본 발명의 제1 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 곡선도이다.;

도 2b는 본 발명의 제1 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 왜곡 곡선도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 단면 구조도이다.

도 4a는 본 발명의 제2 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 곡선도이다.

도 4b는 본 발명의 제2 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 왜곡 곡선도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 단면 구조도이다.

도 6a는 본 발명의 제3 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 곡선도이다.

도 6b는 본 발명의 제3 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 왜곡 곡선도이다.

도 7은 본 발명의 제4 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 단면 구조도이다.

도 8a은 본 발명의 제4 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 곡선도이다.

도 8b은 본 발명의 제4 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈의 왜곡 곡선도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053] 본 발명의 목적, 특징 및 장점이 더 명확해지도록, 아래 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태에 대해 상세히 설명한다. 도면에서 본 발명의 여러 실시예를 제공하였다. 그러나 본 발명은 다른 다양한 형식으로 실시될 수 있고 본문에 설명된 실시예에 한정되지 않는다. 반대로 이런 실시예를 제공하는 목적은 본 발명의 공개 내용에 대해 더 철저하고 전면적으로 이해하도록 하기 위함이다.

- [0054] 다른 설명이 없는 한, 본문에 사용된 모든 기술 및 과학적 용어는 본 발명의 기술분야의 통상의 기술자가 일반적으로 이해하는 함의와 같다. 본문에서 본발명의 명세서에 사용된 용어는 구체적인 실시예를 설명하기 위한 목적인 것일 뿐, 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니다. 본문에 사용된 용어 “및/또는”은 하나 또는 다수의 관련된 열거된 항목의 임의의 모든 조합을 포함한다.
- [0055] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 물체측에서 이미지측으로 순차적으로
- [0056] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면(S1)이 볼록면, 이미지측 면(S2)이 오목면인 제1 광학렌즈(L1);
- [0057] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면(S3)이 오목면, 이미지측 면(S4)이 볼록면인 제2 광학렌즈(L2);
- [0058] 양의 초점력을 구비하고 물체측 면(S5)과 이미지측 면(S6)이 모두 볼록면인 제3 광학렌즈(L3);
- [0059] 다이어프램(S7);
- [0060] 양의 초점력을 구비하고 물체측 면(S8)과 이미지측 면(S9)이 모두 볼록면인 제4 광학렌즈(L4);
- [0061] 음의 초점력을 구비하고 물체측 면이 오목면이고 상기 제4 광학렌즈와 접촉 렌즈를 형성하는 제5 광학렌즈(L5);
- [0062] 양의 초점력을 구비하고 물체측 면(S12)이 볼록면이며 이미지측 면(S13)은 오목면 또는 볼록면일 수 있고 한정하지 않는 제6 광학렌즈(L6);
- [0063] 물체측 면이 S14, 이미지측 면이 S15인 광 필터(G1)를 포함하고;
- [0064] 상기 제2 광학렌즈, 상기 제3 광학렌즈(L3), 상기 제4 광학렌즈(L4) 및 상기 제5 광학렌즈(L5)는 모두 유리 구면 렌즈이고, 상기 제1 광학렌즈(L1)와 상기 제6 광학렌즈(L6)는 유리 비구면 렌즈이며, G2는 보호 유리이고 그 물체측 면이 S16이고, 이미지측 면이 S17; S18인 이미지면이다.
- [0065] 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 유리 구면과 비구면이 결합된 방식을 사용하여 렌즈를 위해 특수 형식의 왜곡을 제공함으로써, 기존의 차량 탑재 렌즈에 비해 렌즈의 작은 시야각 범위 내에서의 왜곡을 현저히 증가하여 차량 탑재 시스템의 특수한 알고리즘 요구를 만족시키는데 더 유리하고; 큰 조리개를 구비하며, 전반 렌즈의 해상 능력을 향상시키는 동시에 렌즈의 구경 및 길이를 효과적으로 제어하여 작은 구경 및 큰 타겟 페이스를 실현한다. 아울러, 합리적인 유리 렌즈 재료 배합을 통해 온도차가 큰 환경에서 초점이 편이되고 해상도가 대폭 떨어지는 난제를 해결하여 상기 차량 탑재 촬영 렌즈가 온도차가 큰 환경에서도 우수한 이미징 품질을 구비하도록 보장함으로써 실제 응용 요구를 만족시킨다.
- [0066] 본 실시형태가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0067] $D_1/(Y_{IH}*f) < 0.25$;
- [0068] 상기 식에서, D_1 은 상기 제1 광학렌즈(L1)의 최대 유효 구경을 가리키고, Y_{IH} 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 최대 이미지 원 반경을 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다.
- [0069] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0070] $R_1/f < 1$;
- [0071] $-3 < f_1/f < -1$;
- [0072] $(Y_{12} - Y_{ref12})/Y_{ref12} < -4.5\%$;
- [0073] 상기 식에서, R_1 은 상기 제1 광학렌즈(L1) 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f_1 은 상기 제1 광학렌즈(L1)의 초점거리를 가리키며, f 는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키고, Y_{12} 는 시야각 12° 에서 상기 렌즈에 대응되는 실제 이미지 높이를 가리키며, Y_{ref12} 는 시야각 12° 에서 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 이상적인 근축 이미지 높이를 가리킨다.
- [0074] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,
- [0075] $TTL/f < 4.5$;

[0076] 상기 식에서, TTL은 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 광학 총 길이를 가리키고, f는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다. 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0077] $-1.5 < R_{21}/f < -0.8$;

[0078] $R_{41}/f < 1.8$;

[0079] $f/R_{52} < 0.2$;

[0080] 상기 식에서, R_{21} 는 상기 제2 광학렌즈(L2) 물체측 면의 곡률 반경을 가리키고, R_{41} 는 상기 제4 광학렌즈(L4) 물체측 면의 곡률 반경을 가리키며, R_{52} 는 상기 제5 광학렌즈(L5) 이미지측 면의 곡률 반경을 가리킨다.

[0081] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0082] $R_{61}/f > 2$;

[0083] $f/f_6 < 0.5$;

[0084] 상기 식에서, R_{61} 은 상기 제6 광학렌즈(L6) 물체측 면 중심의 곡률 반경을 가리키고, f는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_6 은 상기 제6 광학렌즈(L6)의 초점거리를 가리킨다.

[0085] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0086] $f_3/f < 2$;

[0087] 상기 식에서, f_3 은 상기 제3 광학렌즈(L3)의 초점거리를 가리키고, f는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리킨다.

[0088] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0089] $(dn/dt)_4 < -5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$;

[0090] $f_4/f < 1.5$;

[0091] 상기 식에서, $(dn/dt)_4$ 는 상기 제4 광학렌즈(L4)의 굴절률 온도 계수를 가리키고, f는 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 초점거리를 가리키며, f_4 는 상기 제4 광학렌즈(L4)의 초점거리를 가리킨다.

[0092] 또한, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈는 아래 조건식을 만족하고,

[0093] $Nd_1 > 1.8, Vd_4 > 55, Vd_5 < 25, Vd_6 > 60$;

[0094] 상기 식에서, Vd_4, Vd_5 및 Vd_6 는 각각 상기 제4 광학렌즈(L4), 상기 제5 광학렌즈(L5) 및 제6 광학렌즈(L6)의 아베수를 가리키고, Nd_1 은 상기 제1 광학렌즈(L1)의 재료 굴절률을 가리킨다.

[0095] 또한, 상기 제2 광학렌즈(L2) 및 상기 제6 광학렌즈(L6)의 각 비구면 표면 형상은 아래 방정식을 만족하고,

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

[0096] ;

[0097] 상기 식에서, z는 구면과 구면 꼭지점이 광축 방향에서의 거리를 가리키고, h는 광축에서 구면까지의 거리를 가리키며, c는 구면 꼭지점의 곡률을 가리키고, K는 2차 구면 계수를 가리키며, B, C, D, E, F는 각각 4X4, 6X6, 8X8, 12X12 구면 계수를 가리킨다.

[0098] 상기 구성을 만족하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 작은 렌즈 외경 및 길이를 유지할 뿐만 아니라, 제1 광학렌즈(L1)가 유리 비구면을 사용하여 렌즈를 위해 특수한 왜곡 방식을 제공하고, 제6 광학렌즈(L6)가 유리 비구면을 사용하여 차량 탑재 촬영 렌즈의 비점수차를 효과적으로 감소하여, 렌즈의 해상도 능력을 크게 향상시킨다. 아울러, 본 발명이 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈는 광학렌즈의 형상을 제어하는 것을 통해, 렌즈 고스트를 최적화

하고 렌즈 이미징 품질을 향상시킨다. 전체 유리 광학렌즈 재료를 사용하여, 렌즈가 실외 고온 및 저온 환경에서 장기간 사용할 때에도 안정성을 구비하도록 보장한다.

[0099] 아래 여러 실시예로 나누어 본 발명에 대해 상세히 설명한다. 아래 각각의 실시예에서 차량 탑재 촬영 렌즈 중의 각각의 광학렌즈의 두께, 곡률 반경은 서로 다르고, 구체적인 사항은 각 실시예 중의 파라미터 표를 참조하기 바란다. 아래 실시예는 단지 본 발명의 바람직한 실시형태일 뿐, 본 발명의 실시형태는 아래 실시예에 의해 제한되지 않고, 본 발명의 발명 포인트를 벗어나지 않는 범위에서 진행한 변경, 대체 조합 또는 간소화는 모두 등가 대체 방식에 속하는 것으로 보아야 하고 모두 본 발명의 보호 범위에 속한다.

[0100] 실시예 1:

[0101] 본 실시예의 차량 탑재 촬영 렌즈의 단면 구조도는 도 1을 참조할 수 있고, 본 실시예의 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 및 왜곡 곡선도는 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같다. 본 실시예 중의 차량 탑재 촬영 렌즈 중 각 렌즈의 관련 파라미터는 표 1과 같다.

표 1

	표면 번호	표면 타입	곡률 반경	두께	굴절률	아베수
피촬영물	-	평면	무한대	무한대	-	-
제1 광학렌즈	S1	비구면	4.478743	2.256017	1.81	40.9
	S2	비구면	2.266115	3.353162	-	-
제2 광학렌즈	S3	구면	-6.21751	2.117002	1.64	55.5
	S4	구면	-8.12463	0.065315	-	-
제3 광학렌즈	S5	구면	11.29939	3.163642	1.69	54.9
	S6	구면	-11.2994	-0.10244	-	-
다이어프램	S7	구면	무한대	1.866839	-	-
제4 광학렌즈	S8	구면	9.622295	3.562642	1.59	68.5
	S9	구면	-4.91578	0.005	1.52	50
제5 광학렌즈	S10	구면	-4.91578	0.80962	1.85	23.8
	S11	구면	-18.8419	1.183007	-	-
제6 광학렌즈	S12	비구면	14.77657	2.417207	1.52	70.1
	S13	비구면	35.31914	0.15	-	-
광 필터	S14	평면	무한대	0.4	1.52	64.2
	S15	평면	무한대	2.126475	-	-
보호 유리	S16	평면	무한대	0.5	1.52	64.2
	S17	평면	무한대	0.134252	-	-
이미지 면	S18	평면	무한대		-	-

[0103] 본 실시예 중의 제1 광학렌즈(L1) 및 제6 광학렌즈(L6)의 비구면 파라미터는 파라미터는 표 2와 같다.

표 2

표면 번호	K	B	C	D	E	F
S1	-0.948	-9.013E-04	-1.823E-04	7.070E-06	-8.622E-08	0
S2	-0.656	-4.836E-03	-8.743E-04	7.796E-05	-3.305E-06	0
S12	-1.535	-1.715E-03	1.266E-04	-9.217E-06	3.049E-07	-2.629E-09
S13	14.999	-4.127E-03	3.122E-04	-1.883E-05	6.138E-07	-7.701E-09

[0105] 실시예 2

[0106] 본 발명의 제2 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 구조는 도3에 도시된 바와 같고, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 및 왜곡 곡선도는 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같다. 구체적으로, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 설계 파라미터는 표 3과 같다.

표 3

	표면 번호	표면 타입	곡률 반경	두께	굴절률	아베수
피촬영물	-	평면	무한대	무한대	-	-
제1 광학렌즈	S1	비구면	4.838256	2.087534	1.81	40.9
	S2	비구면	2.571794	3.557661	-	-
제2 광학렌즈	S3	구면	-5.38627	1.813837	1.90	31.3
	S4	구면	-7.26476	0.097007	-	-
제3 광학렌즈	S5	구면	11.43274	3.890719	1.69	54.9
	S6	구면	-11.4327	-0.2738	-	-
다이어프램	S7	구면	무한대	1.074281	-	-
제4 광학렌즈	S8	구면	7.417865	4.130265	1.59	68.5
	S9	구면	-5.70268	0.005	1.52	50
제5 광학렌즈	S10	구면	-5.70268	0.598489	1.85	23.8
	S11	구면	-7924.8	0.626654	-	-
제6 광학렌즈	S12	비구면	16.07422	3.665452	1.52	70.1
	S13	비구면	59.68892	0.15	-	-
광 필터	S14	평면	무한대	0.4	1.52	64.2
	S15	평면	무한대	1.659725	-	-
보호 유리	S16	평면	무한대	0.4	1.52	64.2
	S17	평면	무한대	0.125447	-	-
이미지 면	S18	평면	무한대	-	-	-

[0108] 본 실시예 중의 제1 광학렌즈(L1) 및 제6 광학렌즈(L6)의 비구면 파라미터는 파라미터는 표4와 같다.

표 4

표면 번호	K	B	C	D	E	F
S1	-0.768	-1.487E-03	-1.800E-04	8.693E-06	-1.244E-07	0
S2	-0.572	-5.219E-03	-6.481E-04	5.900E-05	-2.117E-06	0
S12	5.527	-1.979E-03	8.525E-05	-9.309E-06	4.719E-07	0
S13	-7.216	-4.821E-03	3.742E-04	-2.597E-05	1.194E-06	0

[0110] 실시예 3분 발명의 제3 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 구조는 도5에 도시된 바와 같고, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 및 왜곡 곡선도는 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같다. 구체적으로, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 설계 파라미터는 표 5와 같다.

표 5

	표면 번호	표면 타입	곡률 반경	두께	굴절률	아베수
피촬영물	-	평면	무한대	무한대	-	-
제1 광학렌즈	S1	비구면	4.384313	1.955523	1.81	40.9
	S2	비구면	2.486175	3.438369	-	-
제2 광학렌즈	S3	구면	-7.10429	2.634684	1.95	32.3
	S4	구면	-9.83808	0.099977	-	-
제3 광학렌즈	S5	구면	12.84571	3.53053	1.61	55.1
	S6	구면	-10.7629	-0.28793	-	-
다이어프램	S7	구면	무한대	1.232792	-	-
제4 광학렌즈	S8	구면	7.402686	4.082569	1.59	68.5
	S9	구면	-6.5001	0.005	1.52	50
제5 광학렌즈	S10	구면	-6.5001	0.6	1.81	22.7
	S11	구면	-199.298	1.57034	-	-
제6 광학렌즈	S12	비구면	14.56867	2.143664	1.60	65.3
	S13	비구면	29.44758	0.5	-	-
광 필터	S14	평면	무한대	0.4	1.52	64.2

보호 유리	S15	평면	무한대	1.586954	-	-
	S16	평면	무한대	0.4	1.52	64.2
	S17	평면	무한대	0.112532	-	-
이미지 면	S18	평면	무한대		-	-

[0112] 본 실시예 중의 제1 광학렌즈(L1) 및 제6 광학렌즈(L6)의 비구면 파라미터는 파라미터는 표6과 같다.

표 6

[0113]

표면 번호	K	B	C	D	E	F
S1	-0.818	-1.059E-03	-2.398E-04	1.060E-05	-1.486E-07	0
S2	-0.619	-4.151E-03	-9.312E-04	8.436E-05	-3.107E-06	0
S12	-5.981	-2.565E-03	1.755E-04	-1.649E-05	5.955E-07	0
S13	-13.599	-5.374E-03	4.092E-04	-2.369E-05	6.725E-07	0

[0114] 실시예 4

[0115] 본 발명의 제4 실시예가 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 구조는 도7에 도시된 바와 같고, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 시야 곡률 및 왜곡 곡선도는 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같다. 구체적으로, 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의 설계 파라미터는 표 7과 같다.

표 7

[0116]

	표면 번호	표면 타입	곡률 반경	두께	굴절률	아베수
피촬영물	-	평면	무한대	무한대	-	-
제1 광학렌즈	S1	비구면	4.364936	2.158898	1.81	40.9
	S2	비구면	2.404071	3.27911	-	-
제2 광학렌즈	S3	구면	-6.17539	2.149924	1.95	32.3
	S4	구면	-8.87064	0.099848	-	-
제3 광학렌즈	S5	구면	11.30523	4.220957	1.61	55.1
	S6	구면	-11.3052	-0.23525	-	-
다이어프램	S7	구면	무한대	0.507302	-	-
제4 광학렌즈	S8	구면	7.848862	4.268829	1.59	68.5
	S9	구면	-4.6335	0.005	1.52	50
제5 광학렌즈	S10	구면	-4.6335	0.549899	1.81	22.7
	S11	구면	49.6618	0.523369	-	-
제6 광학렌즈	S12	비구면	16.08075	3.327354	1.60	65.3
	S13	비구면	-30.5119	0.15	-	-
광 필터	S14	평면	무한대	0.5	1.52	64.2
	S15	평면	무한대	1.877865	-	-
보호 유리	S16	평면	무한대	0.5	1.52	64.2
	S17	평면	무한대	0.121894	-	-
이미지 면	S18	평면	무한대		-	-

[0117] 본 실시예 중의 제1 광학렌즈(L1) 및 제6 광학렌즈(L6)의 비구면 파라미터는 파라미터는 표8과 같다.

표 8

[0118]

표면 번호	K	B	C	D	E	F
S1	-3.727	3.222E-03	-3.813E-04	1.309E-05	-1.591E-07	0
S2	-0.626	-4.079E-03	-9.308E-04	7.204E-05	-2.458E-06	0
S12	5.135	-1.788E-03	3.544E-05	3.075E-06	-8.204E-07	4.001E-08
S13	2.273	-3.514E-03	2.113E-04	-7.597E-06	4.131E-08	5.228E-09

[0119] 상기 실시예 1 내지 실시예 4의 설명을 종합하면, 본 발명이 제공하는 차량 탑재 촬영 렌즈의 관련 광학 파라미터 설계는 표 9와 같다. 표 9를 참고하면, 상기 각 실시예에 대응되는 광학 특성은 상기 차량 탑재 촬영 렌즈의

시스템 초점거리 f , 시스템 총 길이 TTL, 조리개 개수 $F\#$ 및 시야각 2θ 를 포함한다.

표 9

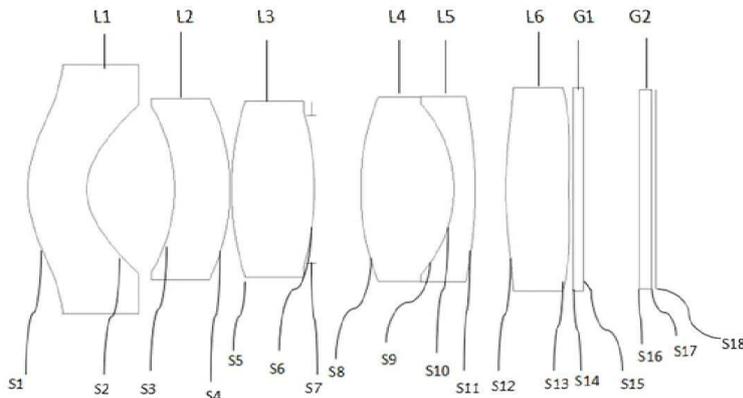
관계식	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
f (mm)	6.305	6.293	6.3	6.38
TTL(mm)	24	24	24	24
$F\#$	1.63	1.62	1.61	1.615
2θ	100°	100°	100°	100°
$D_1/(Y_{IH}*f)$	0.199	0.247	0.196865	0.1964
TTL/ f	3.81	3.81	3.809533	3.761066
R_1/f	0.71	0.7688	0.695924	0.684
f_1/f	-1.65	-1.831431	-2.087202	-2.04
$(Y_{12} - Y_{ref12})/Y_{ref12}$	-5.1%	-5.25%	-5.5%	-5.9%
R_{21}/f	-0.986	-0.855887	-1.127667	-0.9677
R_{41}/f	1.526	1.178712	1.175	1.2385
f/R_{52}	-0.33	-0.0008	-0.03	0.128
R_{61}/f	2.34	2.554	2.312493	2.52
f/f_6	0.135	0.1535	0.137962	0.308
f_3/f	1.37	1.4069	1.598485	1.3821
$(dn/dt)_4$ (단위: $10^{-6}/^\circ\text{C}$)	-7.4	-7.4	-7.4	-7.4
f_4/f	0.95	0.975783	1.037106	0.8797

[0121]

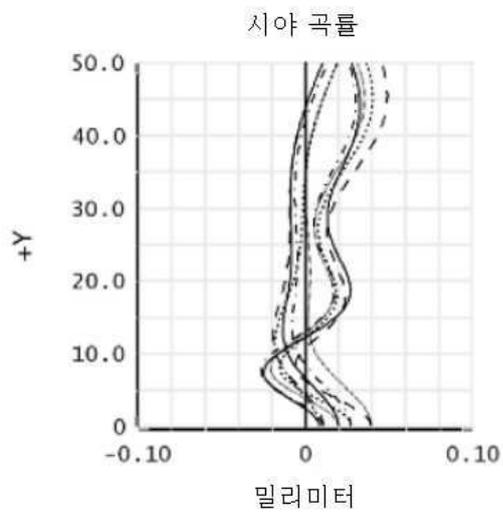
본 실시예의 설명을 참조하면, 참고 용어 “일 실시예”, “일부 실시예”, “구현예”, “구체적인 구현예” 또는 “일부 구현예” 등의 의미는 해당 실시예 또는 구현예에 설명된 구체적인 특징, 구조, 재료 또는 특점이 본 발명의 적어도 하나의 실시예 또는 구현예에 포함되는 것으로 보아야 한다. 본 명세서에서, 상기 용어에 대한 예시적 설명은 반드시 같은 실시예 또는 구현예를 설명하는 것은 아니다. 또한, 설명된 구체적인 특징, 구조, 재료 또는 특점은 어느 하나 또는 다수의 실시예 또는 구현예 중에서 적절한 방식으로 결합될 수 있다. 상술한 실시예는 본 발명의 몇가지 실시형태를 보여주었고 그 설명은 구체적이고 상세하지만, 이로써 본 발명의 특허 범위가 제한받는 것은 아니다. 언급해야 할 것은, 본 기술분야의 통상의 기술자에게 있어서 본 발명의 구상을 벗어나지 않는 전체하에 다양한 변형 또는 개선을 진행할 수 있고 이러한 변형 또는 개선은 모두 본 발명의 보호범위에 속한다. 따라서 본 발명의 특허 보호범위는 청구범위에 기재된 내용을 기준으로 해야 한다.

도면

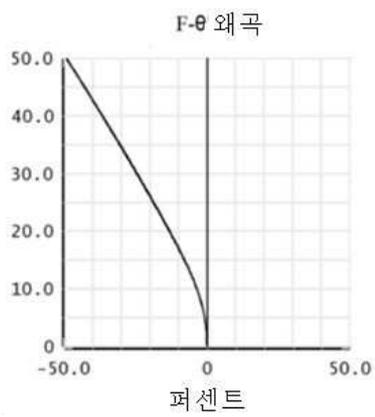
도면1



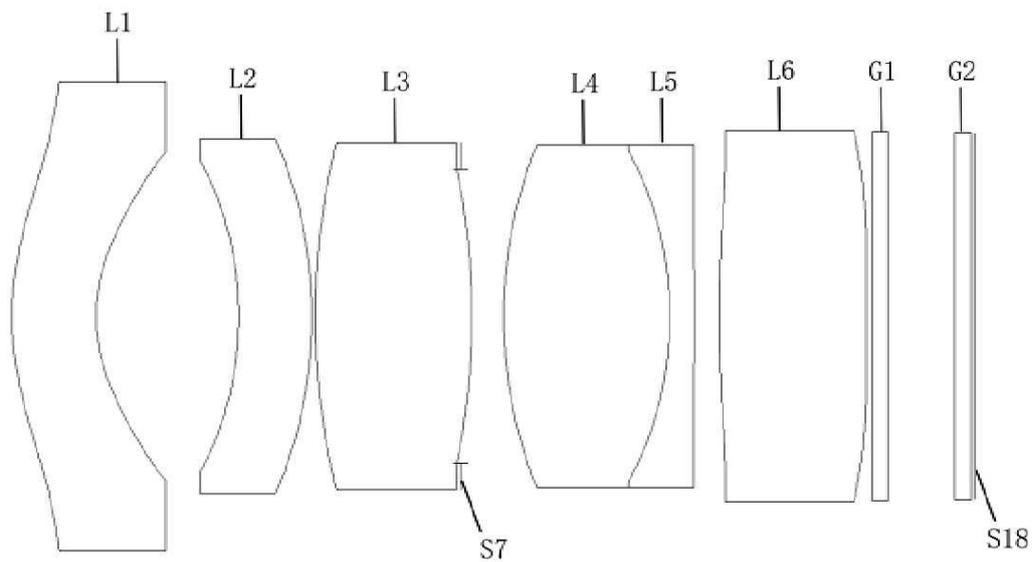
도면2a



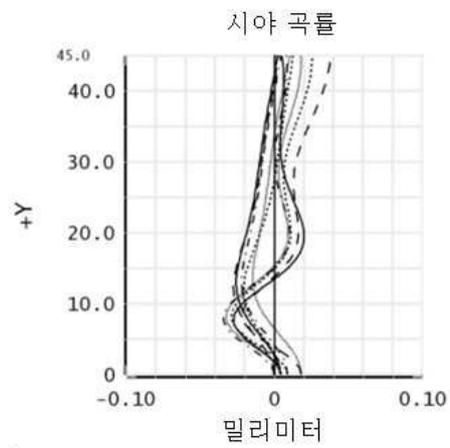
도면2b



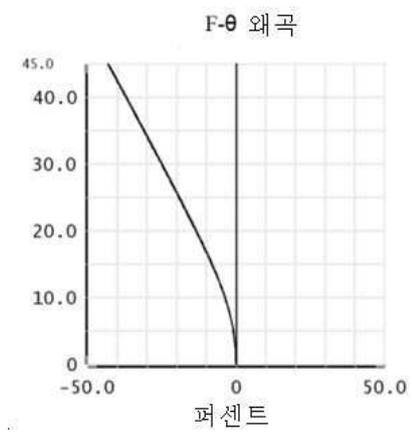
도면3



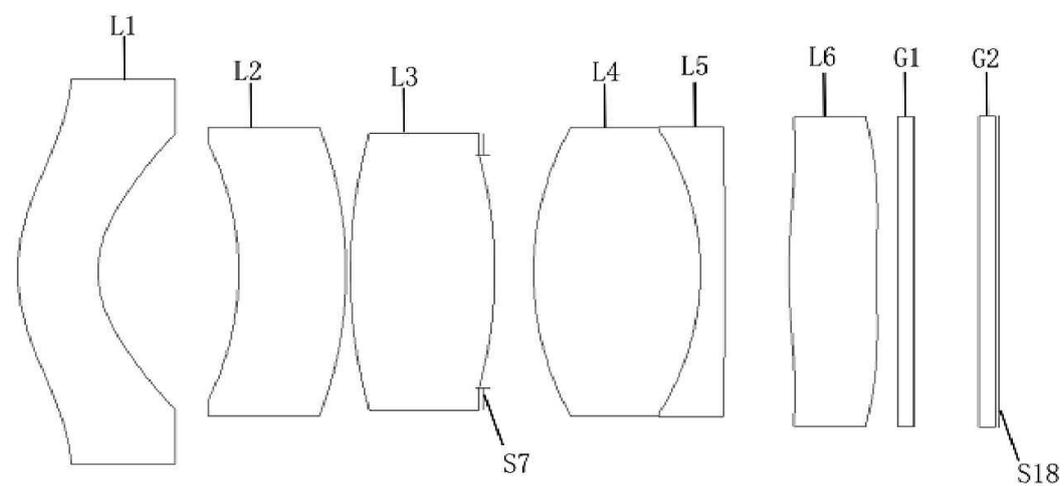
도면4a



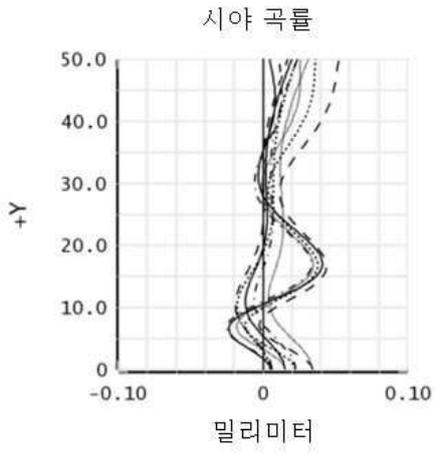
도면4b



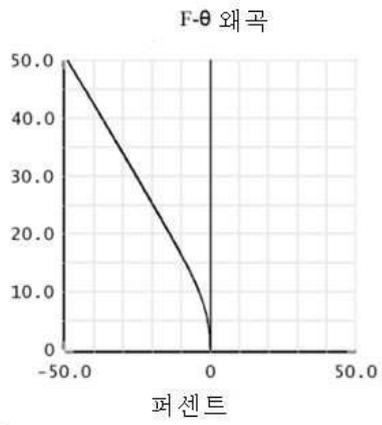
도면5



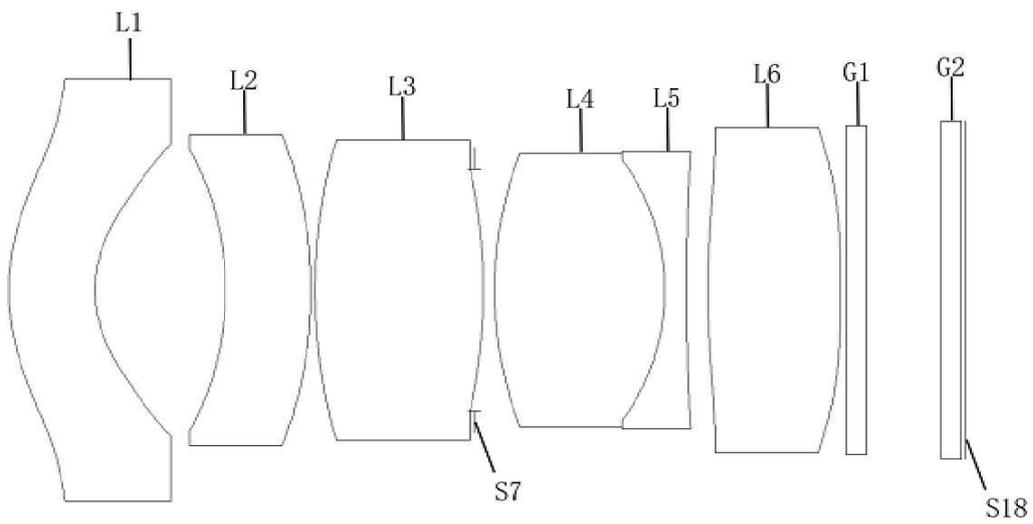
도면6a



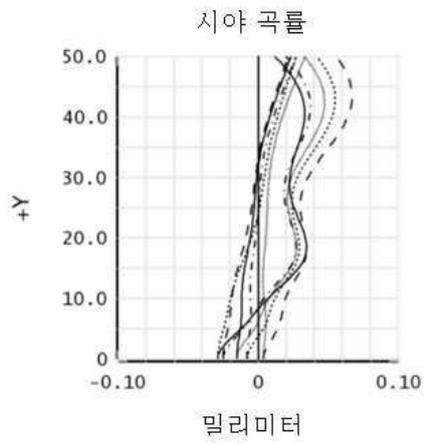
도면6b



도면7



도면8a



도면8b

