



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년09월05일  
(11) 등록번호 10-2018812  
(24) 등록일자 2019년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 13/02 (2006.01) G02B 15/16 (2006.01)  
G02B 9/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0054450  
(22) 출원일자 2012년05월22일  
심사청구일자 2017년05월19일  
(65) 공개번호 10-2013-0130548  
(43) 공개일자 2013년12월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020090111221 A\*  
KR1020120025879 A  
JP평성09145996 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
김용수  
경남 창원시 성산구 중앙대로 85, 325호 (중앙동, 창원리제스타워)  
(74) 대리인  
리앤목록특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이병수

(54) 발명의 명칭 **망원렌즈 시스템**

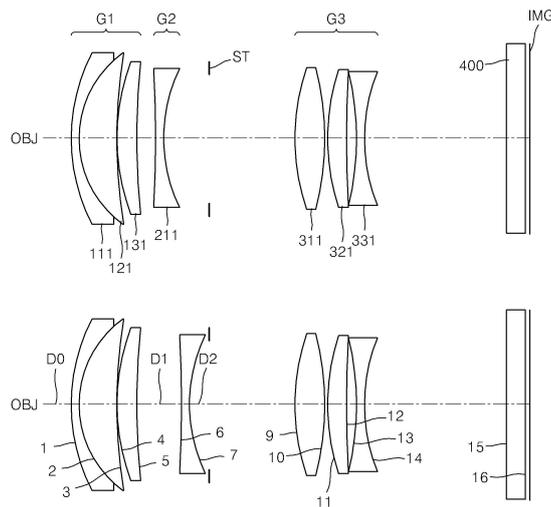
**(57) 요약**

망원렌즈 시스템이 개시된다. 개시된 망원렌즈 시스템은 물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로, 물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로, 정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군; 부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1개의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며, 다음 조건을 만족한다.

$$0.5 < |f_2/f| < 0.81$$

여기서,  $f_2$ 는 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 망원렌즈 시스템의 초점거리이다.

**대표도 - 도1**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로,

정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군;  
부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및  
정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며,

상기 제3렌즈군의 가장 물체측에는 물체측 면이 볼록한 정렌즈가 배치되고,

다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.

$$0.5 < |f_2/f| < 0.81$$

여기서,  $f_2$ 는 상기 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 상기 망원렌즈 시스템의 초점거리이다.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로,

정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군;  
부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및  
정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며, 제1항에 있어서,

다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.

$$0.5 < |f_2/f| < 0.81$$

$$vd_2 > 63$$

여기서,  $f_2$ 는 상기 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 상기 망원렌즈 시스템의 초점거리,  $vd_2$ 는 제2렌즈군의 아베수이다.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.

$$nd_3 > 1.78$$

여기서,  $nd_3$ 는 상기 제3렌즈군을 구성하는 렌즈들의 굴절률의 평균이다.

#### 청구항 6

삭제

**청구항 7**

제3항에 있어서,  
 다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.  
 $nd_3 > 1.78$

여기서,  $nd_3$ 는 상기 제3렌즈군을 구성하는 렌즈들의 굴절률의 평균이다.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제1항, 제3항, 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 제2렌즈군과 상기 제3렌즈군 사이에 배치된 조리개를 더 구비하는 망원렌즈 시스템.

**청구항 10**

물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로,  
 정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군;  
 부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및  
 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며,  
 상기 제1렌즈군은  
 물체측에서 상측으로 순서대로 배치된 것으로,  
 상기 메니스커스 형상의 부렌즈, 정렌즈 및 정렌즈를 포함하며,  
 다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.

$$0.5 < |f_2/f| < 0.81$$

여기서,  $f_2$ 는 상기 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 상기 망원렌즈 시스템의 초점거리이다.

**청구항 11**

물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로,  
 정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군;  
 부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및  
 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며,  
 상기 제3렌즈군은  
 물체측에서 상측으로 순서대로 배치된 것으로,  
 정렌즈, 정렌즈 및 부렌즈를 포함하며,  
 다음 조건을 만족하는 망원렌즈 시스템.

$$0.5 < |f_2/f| < 0.81$$

여기서,  $f_2$ 는 상기 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 상기 망원렌즈 시스템의 초점거리이다

**청구항 12**

제1항, 제3항, 제5항, 제7항, 제10항, 제11항 중 어느 한 항의 망원렌즈 시스템;

상기 망원렌즈 시스템이 형성한 광학 상을 전기 신호로 변환하는 촬상 소자;를 포함하는 촬상 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 전자 스틸 카메라나 디지털 비디오 카메라 등에 이용되는 촬영렌즈로서, 이너 포커스 방식의 밝은 망원렌즈 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 렌즈교환식 디지털 카메라에 대한 수요가 크게 증대되면서 이에 따라 디지털 카메라에 채용되는 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 등의 이미지센서도 기술력의 발달과 더불어 더욱 고화소화 되고 있다.

[0003] 이러한 이미지센서의 고화소화를 만족시키기 위해 렌즈교환식 디지털카메라에 사용되는 렌즈의 경우 우수한 광학 성능을 필요로 함은 물론 휴대성을 위해 컴팩트한 크기를 가져야 한다.

[0004] 더욱이 요즘 출시되는 거의 대부분의 렌즈교환식 디지털카메라들은 동영상 촬영기능이 기본적으로 탑재되어 있으며, 동영상 촬영시 빠르고 정숙한 포커싱이 요구되는데, 이를 충족시키기 위해서는 물체 위치에 따라 이동하는 포커싱 렌즈군의 중량이 가벼워져야 한다.

[0005] 기존에는 렌즈교환식 카메라에 F넘버가 약 2.0 이하의 단초점 준망원렌즈로서 주로 더블가우스 타입의 광학계가 많이 사용되었다. 이러한 더블가우스 타입의 광학계를 통해 대구경 렌즈계에서 큰 문제가 되는 구면수차를 효과적으로 줄이는 것이 가능하지만, 구조상 코마플래어의 발생으로 인한 성능저하가 나타나고, 물체거리의 변화에 따른 상면 변동의 보정을 위해 일반적으로 전체 렌즈군이 이동하는 방식을 사용하기 때문에 포커싱군의 무게가 무거워져 포커싱 속도가 느리다는 단점이 있다.

**발명의 내용**

[0006] 본 발명의 실시예들은 대구경의 이너포커스식 망원렌즈 시스템으로서, 안정된 오토 포커싱이 가능한 구조를 제공하고자 한다.

[0007] 일 유형에 따르는 망원렌즈 시스템은 물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로, 물체측으로부터 상측으로 순차적으로 배열된 것으로, 정의 굴절력을 가지며, 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비된 제1렌즈군; 부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진 제2렌즈군; 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군; 포함하며, 다음 조건을 만족한다.

[0008]  $0.5 < |f_2/f| < 0.81$

[0009] 여기서,  $f_2$ 는 제2렌즈군의 초점거리,  $f$ 는 망원렌즈 시스템의 초점거리이다.

[0010] 상기 제3렌즈군의 가장 물체측에는 물체측 면이 볼록한 정렌즈가 배치될 수 있다.

[0011] 상기 제2렌즈군의 아베수  $vd_2$ 는 다음 조건을 만족할 수 있다.

[0012]  $vd_2 > 63$

[0013] 또한, 상기 망원렌즈 시스템은 다음 조건을 만족할 수 있다.

[0014]  $nd_3 > 1.78$

[0015] 여기서,  $nd_3$ 는 상기 제3렌즈군을 구성하는 렌즈들의 굴절률의 평균이다.

[0016] 상기 제2렌즈군과 상기 제3렌즈군 사이에 조리개가 더 배치될 수 있다.

[0017] 상기 제1렌즈군은 물체측에서 상측으로 순서대로 배치된 것으로, 상기 메니스커스 형상의 부렌즈, 정렌즈 및 정렌즈를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 제3렌즈군은 물체측에서 상측으로 순서대로 배치된 것으로, 정렌즈, 정렌즈 및 부렌즈를 포함하여 이루어질 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다.

도 2는 제1실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일 때의 구면수차, 상면만곡 및 왜곡을 나타낸 수차도이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다.

도 4는 제2실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일 때의 구면수차, 상면만곡 및 왜곡을 나타낸 수차도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다.

도 6은 제3실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일 때의 구면수차, 상면만곡 및 왜곡을 나타낸 수차도이다.

도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다.

도 8은 제4실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일 때의 구면수차, 상면만곡 및 왜곡을 나타낸 수차도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.

[0021] 도 1, 3, 5 및 7은 제1 내지 제4실시예에 따른 망원렌즈 시스템의 물체 위치가 무한 및 지근에서의 광학적 배치를 보인다.

[0022] 실시예들에 따른 망원렌즈 시스템은 대구경, 준 망원 렌즈에 관한 것으로, 물체거리 변화에 따른 상면을 보정하기 위한 포커싱시에 움직이는 렌즈군이 1매로 구성되어 오토포커싱에 적합하고, 포커싱시 광학계 전장의 변화가 없는 이너포커싱을 행할 수 있는 광학계를 제시하고자 한다.

[0023] 실시예에 따른 망원렌즈 시스템은 물체(OBJ)측으로부터 상(IMG)측으로 순차적으로 배열된 것으로, 정의 굴절력을 가지는 제1렌즈군(G1), 부의 굴절력을 가지며, 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 제2렌즈군(G2) 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군(G3)을 포함한다. 제2렌즈군(G2)과 제3렌즈군(G3) 사이에 조리개(ST)가 더 배치될 수 있다. 제3렌즈군(G3)의 상(IMG)측에는 필터(400)가 배치되어 있다.

[0024] 제1렌즈군(G1)의 가장 물체측에는 물체측으로 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈가 구비되며, 제2렌즈군(G2)은 광축을 따라 움직이며 포커싱을 행하는 1매의 부렌즈로 이루어진다.

[0025] 일반적으로 대구경의 준 망원렌즈 광학계에는 구면수차의 효과적인 보정을 위해 더블가우스 타입의 광학계가 주를 이루는데 이러한 더블가우스 타입의 광학계의 경우 대개 포커싱시 전체 광학계 혹은 복수의 렌즈가 광축을 따라 이동하기 때문에 포커싱 렌즈군의 무게증가로 포커싱의 속도가 느려지게 되며, 코마플레어가 발생하는 단점이 있다.

[0026] 본 실시예에서는 정, 부, 정의 굴절력을 가지는 제1 내지 제3렌즈군(G1)(G2)(G3)으로 광학계를 구성하고 1매의 렌즈로 구성된 제2렌즈군(G2)을 포커싱 렌즈군으로 적용하여 포커싱 렌즈군을 경량화하고 있다.

[0027] 본 실시예의 망원렌즈 시스템은 다음 조건을 만족한다.

[0028]  $0.5 < |f_2/f| < 0.81$

- [0029] 여기서,  $f_2$ 는 제2렌즈군(G2)의 초점거리,  $f$ 는 망원렌즈 시스템의 초점거리이다.
- [0030] 상기 조건은 포커싱 렌즈군의 이동량을 적절하게 하여 포커싱 속도를 빠르게 하는 최적의 조건을 정의하고 있다. 상기 조건의 상한치를 벗어나면 1매의 렌즈만으로 수차를 보정하는 데는 유리하지만, 포커싱 렌즈군의 굴절력이 작아져 포커싱시에 렌즈군의 이동량이 증가하게 되어 렌즈군이 이동할 수 있는 공간이 더 크게 확보되어야 하기 때문에 컴팩트한 광학계를 구성하기 어려워진다. 또한, 렌즈군의 이동 공간의 제약으로 인해 최소 촬영거리의 확보가 어려워진다.
- [0031] 상기 조건의 하한치를 벗어나면 포커싱시 렌즈군의 이동량을 작게 할 수 있어 컴팩트한 광학계 구성에 있어서 유리해지지만, 포커싱시의 이동량에 대해 초점 변화의 민감도가 너무 높아져서 정확한 초점 맞추기가 어려워진다. 또한, 구면수차의 보정이 어려워지며, 포커싱에 따른 상면만곡의 변화가 커지게 된다.
- [0032] 또한, 실시예의 망원렌즈 시스템은 제1렌즈군(G1)의 가장 물체측에 물체측 면이 볼록한 메니스커스 형상의 부렌즈를 위치시켜 기존의 더블 가우스타입의 광학계에 비하여 개선된 후초점거리를 확보할 수 있도록 하고 있다.
- [0033] 그리고, 제3렌즈군(G3)은 가장 물체측에 물체측 면이 볼록한 렌즈를 위치시킴으로써 제2렌즈군(G2)을 통과해 제3렌즈군(G3)의 가장 물체측 렌즈면에 입사하는 축외광선중 하광선(下光線)의 입사각을 작게 하여 코마플레어의 발생을 작게 하고 있다.
- [0034] 또한, 본 실시예의 망원렌즈 시스템은 상기 제2렌즈군의 아베수  $vd_2$ 가 다음 조건을 만족할 수 있다.
- [0035]  $vd_2 > 63$
- [0036] 대구경 광학계에서 빈번히 발생하는 색수차의 보정을 위해 저분산렌즈가 적용되어야 하는데 상기 조건은 이러한 최적 조건을 설정하고 있다.
- [0037] 또한, 실시예의 망원렌즈 시스템은 다음 조건을 만족할 수 있다.
- [0038]  $nd_3 > 1.78$
- [0039] 여기서,  $nd_3$ 는 제3렌즈군(G3)을 구성하는 렌즈들의 굴절률의 평균이다.
- [0040] 상기 조건은 제3렌즈군(G3)의 평균 굴절률 범위를 제한한 것이다. 페쯔발(Petzval) 합을 보상하기 위해 조리개를 기준으로 상측에 위치하는 렌즈들에 고굴절의 재질을 사용하게 되면 해당 렌즈들의 곡률반경을 크게 할 수 있으므로 구면수차나 상면만곡의 발생을 적게 하면서 코마플레어의 발생을 작게 할 수 있다.
- [0041] 이하, 각 렌즈군의 상세한 렌즈 구성 및 렌즈데이터들을 실시예별로 살펴보기로 한다. 렌즈데이터에서, ST는 조리개를, EFL은 전체 초점거리,  $Fno$ 는 F수,  $2\omega$ 는 화각을 나타낸다. R, Th, nd, vd는 각각 곡률반경, 렌즈 두께 또는 렌즈간 거리, 굴절률 및 아베수를 나타내며, D0, D1, D2는 포커싱에 따른 가변거리를 나타낸다. 렌즈 데이터에서 거리의 단위는 mm이다.
- [0042] <제1실시예>
- [0043] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다. 망원렌즈 시스템은 정의 굴절력을 가지는 제1렌즈군(G1), 부의 굴절력을 가지는 제2렌즈군(G2) 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군(G3)을 포함한다. 제1렌즈군(G1)은 메니스커스 형상의 부렌즈인 제1렌즈(111), 정렌즈인 제2렌즈(121) 및 부렌즈인 제3렌즈(131)를 포함한다. 제1렌즈(111)와 제2렌즈(121)는 서로 접합된 접합렌즈를 이룬다. 제2렌즈군(G2)은 부렌즈인 제4렌즈(211)를 포함한다. 제3렌즈군(G3)은 물체측 면이 볼록한 정렌즈인 제5렌즈(311), 정렌즈인 제6렌즈(321), 양오목의 부렌즈인 제7렌즈(331)를 포함한다.
- [0044] 렌즈 데이터는 다음과 같다.
- [0045] EFL : 46.33mm       $Fno$  : 1.84       $2\omega$  : 35.1°
- [0046]
- [0047]

면	R	Th	nd	vd
[0048]	0	INFINITY	D0	
[0049]	1	27.807	1.30	1.87387

[0050]	2	16.174	5.49	1.7139	53.2
[0051]	3	60.506	0.10		
[0052]	4	33.390	2.87	1.79824	45.1
[0053]	5	94.571	D1		
[0054]	6	-156.340	1.20	1.61799	63.4
[0055]	7	22.456	D2		
[0056]	ST	INFINITY	12.88		
[0057]	9	34.750	4.41	1.83481	42.7
[0058]	10	-44.687	0.50		
[0059]	11	33.660	2.94	1.83481	42.7
[0060]	12	287.183	1.34		
[0061]	13	-43.649	1.20	1.76495	24.9
[0062]	14	24.240	21.48		
[0063]	15	INFINITY	2.80	1.51679	64.2
[0064]	16	INFINITY	0.12		
[0065]	IMG				

표 1

[0066]		무한대	지근
	D0	Infinity	407.1
	D1	2.99	7.01
	D2	6.81	2.78

[0067] 도 2는 제1실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일때의 종방향 구면수차(longitudinal spherical aberration), 상면만곡(astigmatic field curves) 및 왜곡(distortion)을 나타낸 수차도이다.

[0068] 구면수차는 파장 656.2700nm, 파장 587.5600nm, 파장 486.1300nm인 광에 대해 보이고 있으며, 비점수차와 왜곡은 파장 587.5600nm인 광에 대해 보이고 있다. 비점수차에서, T, S는 각각 자오면(tangential surface) 및 구결면(sagittal surface)에서의 만곡을 나타낸다.

[0069] <제2실시예>

[0070] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다. 망원렌즈 시스템은 정의 굴절력을 가지는 제1렌즈군(G1), 부의 굴절력을 가지는 제2렌즈군(G2) 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군(G3)을 포함한다. 제1렌즈군(G1)은 메니스커스 형상의 부렌즈인 제1렌즈(112), 정렌즈인 제2렌즈(122) 및 부렌즈인 제3렌즈(132)를 포함한다. 제1렌즈(112)와 제2렌즈(122)는 서로 접합된 접합렌즈를 이룬다. 제2렌즈군(G2)은 부렌즈인 제4렌즈(212)를 포함한다. 제3렌즈군(G3)은 물체측 면이 볼록한 정렌즈인 제5렌즈(312), 정렌즈인 제6렌즈(322), 양오목의 부렌즈인 제7렌즈(332)를 포함한다.

[0071] 렌즈 데이터는 다음과 같다.

[0072] EFL : 44.9mm      Fno : 1.85      2ω : 36.2°

[0073]					
[0074]	면	R	Th	nd	vd
[0075]	0	INFINITY	D0		

[0076]	1	29.510	1.10	1.80610	33.3
[0077]	2	15.296	5.65	1.69680	55.5
[0078]	3	62.949	0.10		
[0079]	4	28.553	3.12	1.71300	53.9
[0080]	5	90.302	D1		
[0081]	6	-198.933	1.10	1.61800	63.4
[0082]	7	20.997	D2		
[0083]	ST	INFINITY	11.49		
[0084]	9	33.261	4.31	1.83481	42.7
[0085]	10	-40.992	0.10		
[0086]	11	32.698	2.95	1.77250	49.6
[0087]	12	721.470	1.25		
[0088]	13	-39.275	1.10	1.76182	26.6
[0089]	14	23.530	20.70		
[0090]	15	INFINITY	2.80	1.51680	64.2
[0091]	16	INFINITY	0.69		
[0092]	IMG				

표 2

[0093]		무한대	지근
	D0	Infinity	394.65
	D1	2.89	6.91
	D2	7.41	3.4

[0094]

[0095] 도 4는 제2실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일때의 종방향 구면수차(longitudinal spherical aberration), 상면만곡(astigmatic field curves) 및 왜곡(distortion)을 나타낸 수차도이다.

[0096] <제3실시예>

[0097] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다. 망원렌즈 시스템은 정의 굴절력을 가지는 제1렌즈군(G1), 부의 굴절력을 가지는 제2렌즈군(G2) 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군(G3)을 포함한다. 제1렌즈군(G1)은 메니스커스 형상의 부렌즈인 제1렌즈(113), 정렌즈인 제2렌즈(123) 및 부렌즈인 제3렌즈(133)를 포함한다. 제2렌즈군(G2)은 부렌즈인 제4렌즈(213)를 포함한다. 제3렌즈군(G3)은 물체측 면이 볼록한 정렌즈인 제5렌즈(313), 정렌즈인 제6렌즈(323), 양오목의 부렌즈인 제7렌즈(333)를 포함한다.

[0098] 다음은 제3실시예의 렌즈데이터이다.

[0099]	EFL :	50.02mm	Fno :	2.0	2 $\omega$ :	32°
[0100]	면	R	Th	nd	vd	
[0101]	0	INFINITY	D0			
[0102]	1	37.922	1.00	1.832080	22.9	
[0103]	2	22.330	0.48			

[0104]	3	23.306	5.89	1.763917	47.9
[0105]	4	-368.292	0.10		
[0106]	5	20.718	3.94	1.487000	70.5
[0107]	6	29.560	D1		
[0108]	7	-137.854	1.00	1.617998	63.4
[0109]	8	18.699	D2		
[0110]	ST	INFINITY	11.20		
[0111]	10	56.437	3.47	1.774319	70.0
[0112]	11	-44.083	0.10		
[0113]	12	98.217	2.92	1.812801	44.1
[0114]	13	-52.506	3.03		
[0115]	14	-33.398	1.00	1.786907	24.2
[0116]	15	69.168	21.21		
[0117]	16	INFINITY	2.80	1.516798	64.2
[0118]	17	INFINITY	0.12		
[0119]	IMG				

표 3

[0120]		무한대	지근
	D0	Infinity	431.8
	D1	4.15	7.3
	D2	6.32	3.17

[0121]

[0122] 도 4는 제2실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체 위치가 무한일때의 종방향 구면수차(longitudinal spherical aberration), 상면만곡(astigmatic field curves) 및 왜곡(distortion)을 나타낸 수차도이다.

[0123] <제4실시예>

[0124] 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 망원렌즈 시스템에서 물체가 무한 및 지근 위치일 때의 광학적 배치를 보인다. 망원렌즈 시스템은 정의 굴절력을 가지는 제1렌즈군(G1), 부의 굴절력을 가지는 제2렌즈군(G2) 및 정의 굴절력을 가지는 제3렌즈군(G3)을 포함한다. 제1렌즈군(G1)은 메니스커스 형상의 부렌즈인 제1렌즈(114), 정렌즈인 제2렌즈(124) 및 부렌즈인 제3렌즈(134)를 포함한다. 제1렌즈(114)와 제2렌즈(124)는 서로 접합된 접합렌즈를 이룬다. 제2렌즈군(G2)은 부렌즈인 제4렌즈(214)를 포함한다. 제3렌즈군(G3)은 물체측 면이 볼록한 정렌즈인 제5렌즈(314), 정렌즈인 제6렌즈(324), 양오목의 부렌즈인 제7렌즈(334)를 포함한다.

[0125] 다음은 제4실시예의 렌즈데이터이다.

[0126] EFL : 43.8mm    Fno : 2.0    2ω : 36.6°

[0127]	면	R	Th	nd	vd
[0128]	0	INFINITY	D0		
[0129]	1	106.929	1.00	1.806099	33.3
[0130]	2	21.582	5.78	1.729160	54.7
[0131]	3	-104.298	0.10		

[0132]	4	22.213	3.03	1.804200	46.5
[0133]	5	36.887	D1		
[0134]	6	-81.867	1.00	1.534463	65.2
[0135]	7	19.742	D2		
[0136]	ST	INFINITY	9.49		
[0137]	9	350.000	3.13	1.772500	49.6
[0138]	10	-36.069	4.45		
[0139]	11	28.130	4.47	1.834810	42.7
[0140]	12	-52.565	1.22		
[0141]	13	-42.536	1.00	1.784719	25.7
[0142]	14	25.500	21.34		
[0143]	15	INFINITY	2.00	1.516798	64.2
[0144]	16	INFINITY	0.10		
[0145]	IMG				

표 4

[0146]		무한대	지근
	D0	Infinity	385.3
	D1	3.86	7.82
	D2	7.03	3.07

[0147]

[0148] 다음 표는 실시예들이 전술한 조건들을 만족하는 것을 보인다.

표 5

[0149]	실시예 / 조건	$ f_2/f $	$vd_2$	$nd_3$
	제1실시예	0.684	63.4	1.811
	제2실시예	0.6828	63.4	1.789
	제3실시예	0.5314	63.4	1.791
	제4실시예	0.6776	65.2	1.797

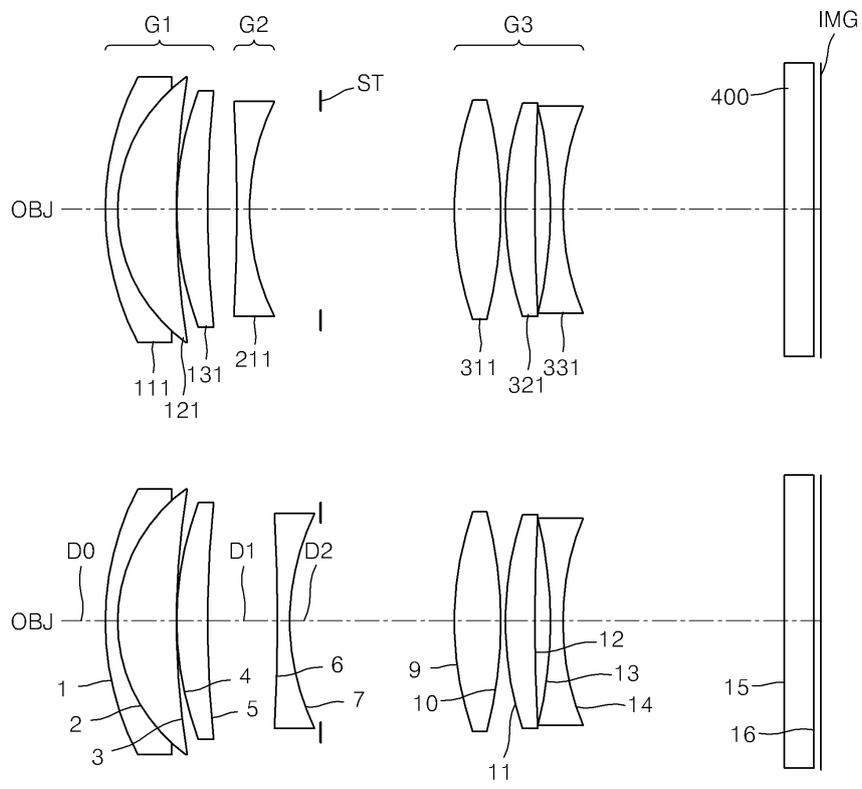
[0150] 이상 설명한 실시예들에 따라, 전자 스틸 카메라나, 비디오 카메라등에 알맞는, 특히 오토 포커싱이 안정된 이너(inner) 포커스 방식을 가지며, 동시에, F수가 1.8 내지 2.0클래스의 밝은 렌즈로서 화각 35° 정도의 광각을 가지는 망원렌즈 시스템이 구현될 수 있다.

[0151] 실시예들의 망원렌즈 시스템은 이러한 망원렌즈 시스템이 형성한 광학 상(image)을 전기 신호로 변환하는 촬상 소자와 함께 다양한 종류의 촬상 장치에 채용될 수 있다.

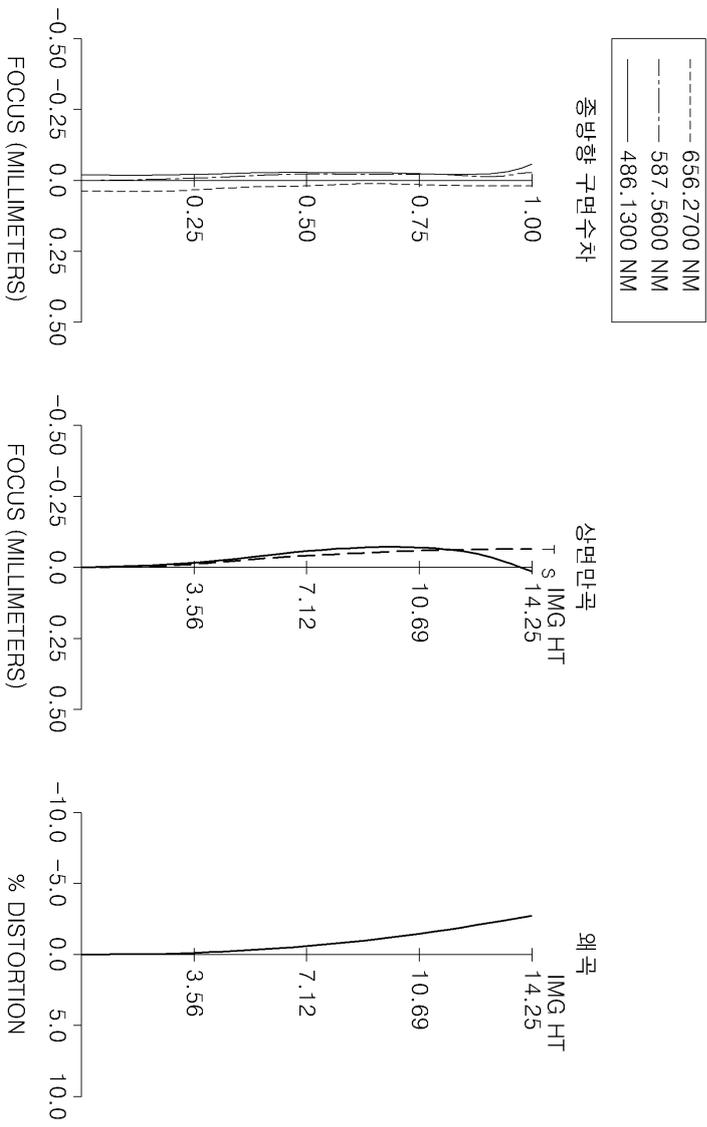
[0152] 이러한 본원 발명인 망원렌즈 시스템은 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

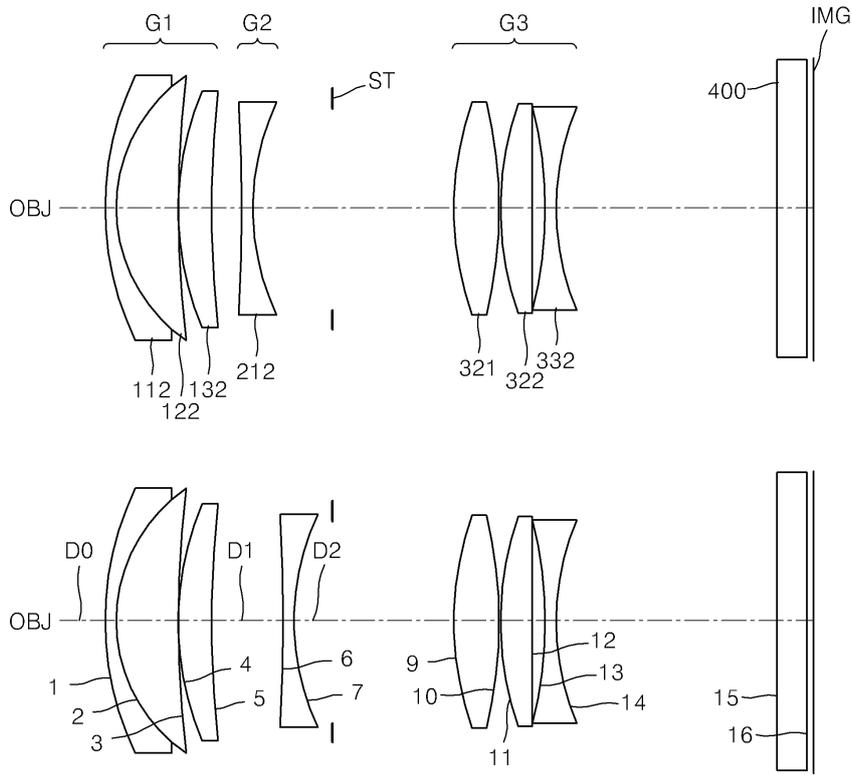
도면1



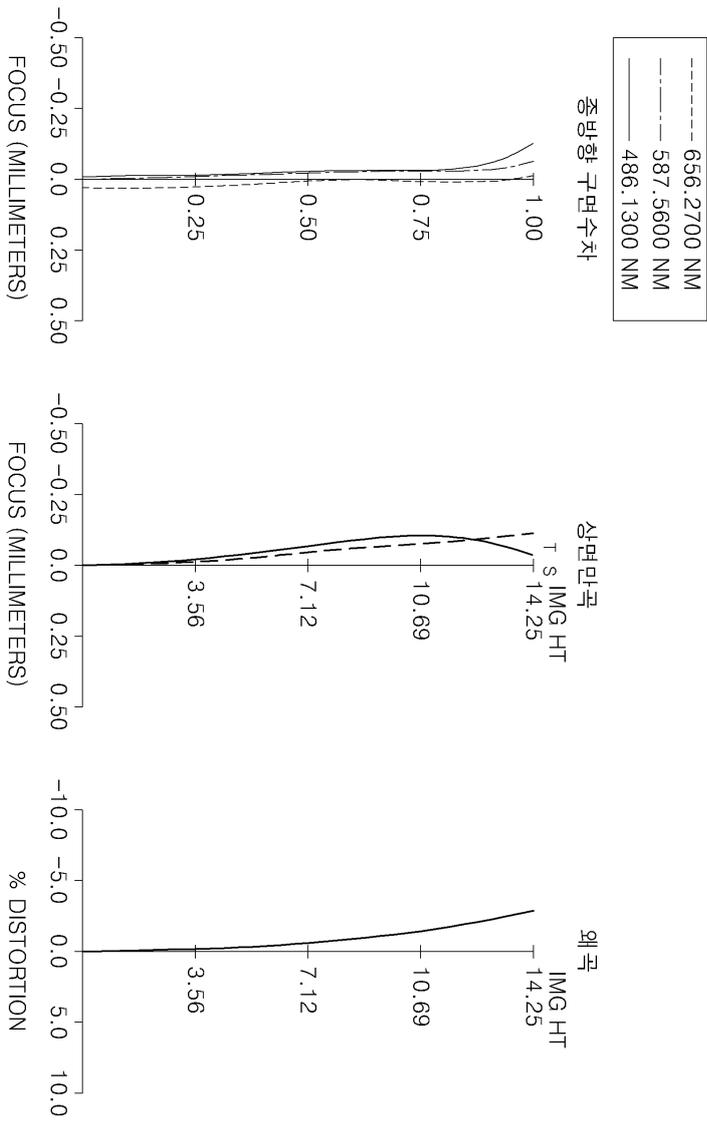
도면2



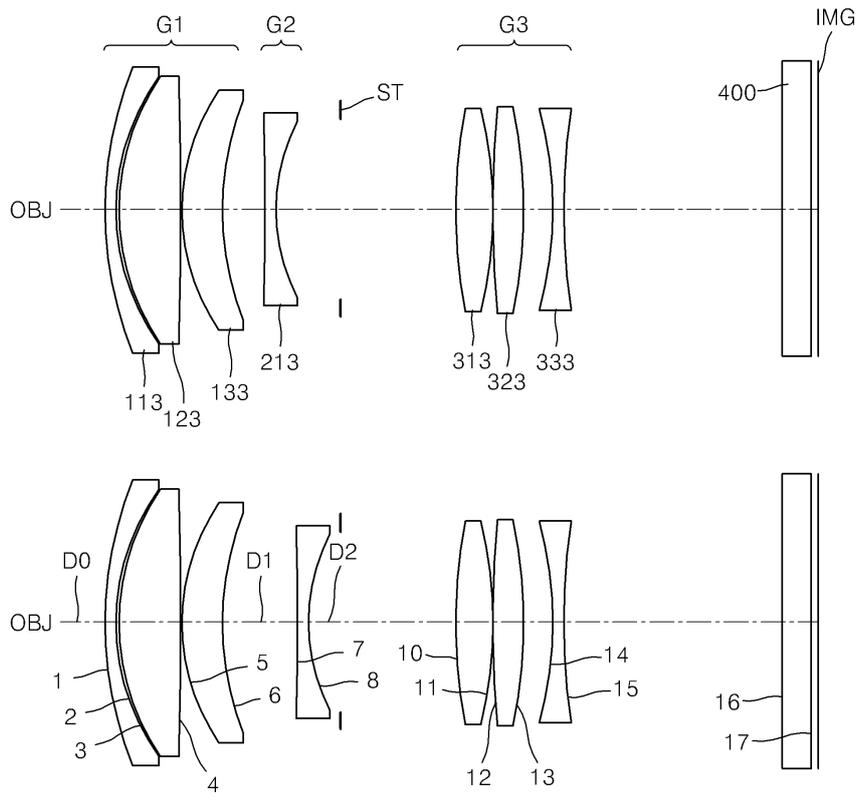
도면3



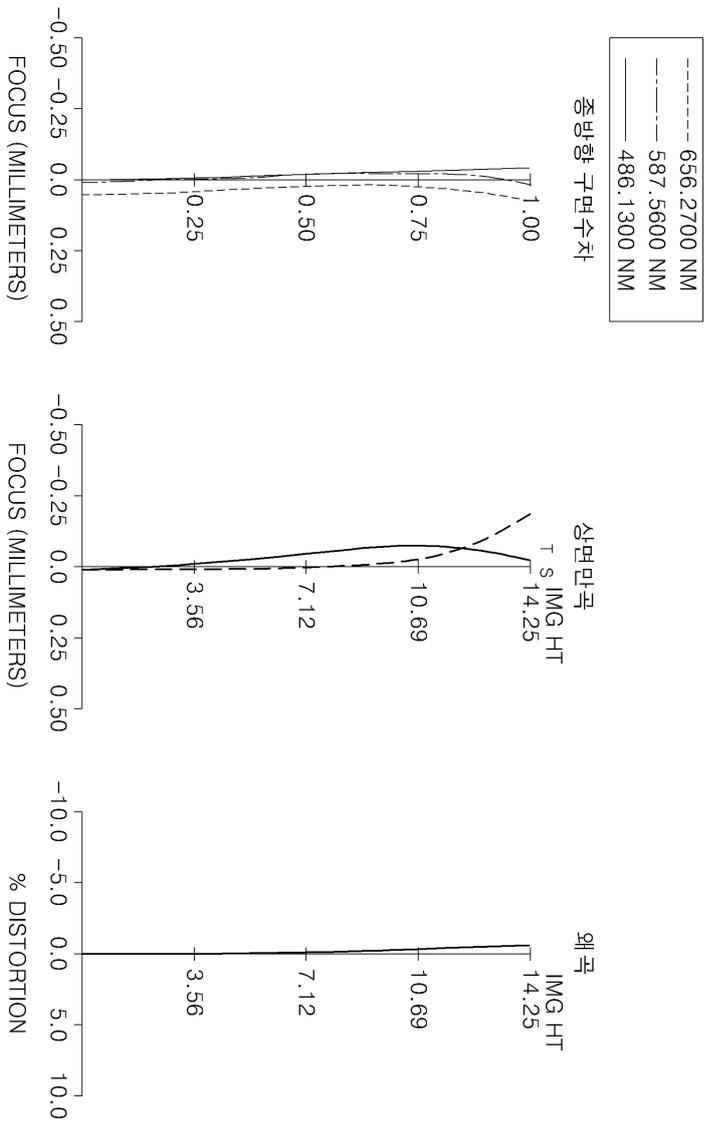
도면4



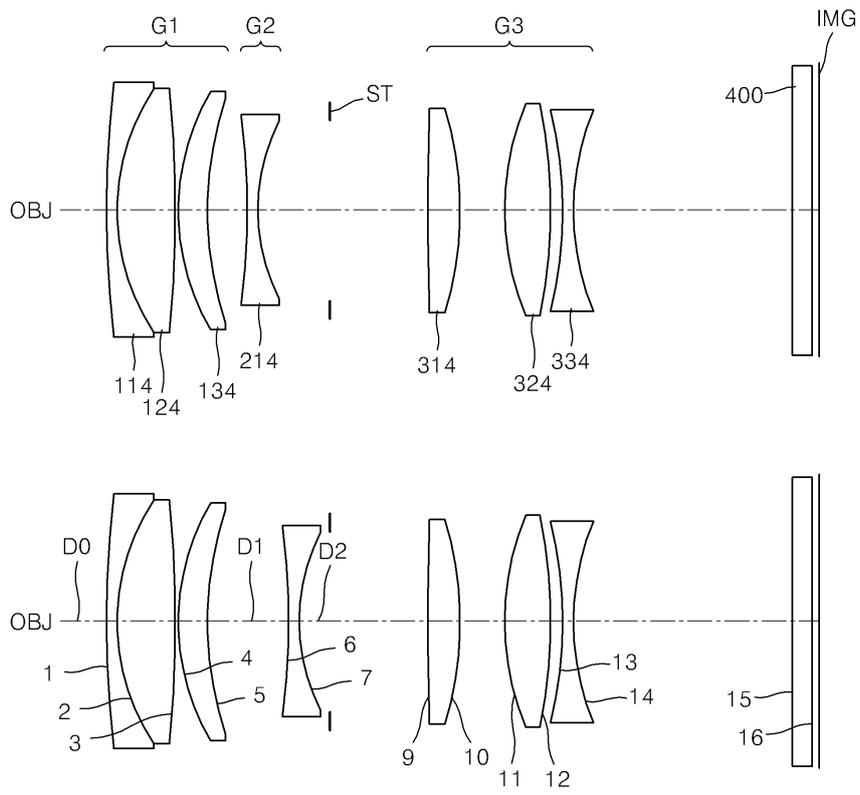
도면5



도면6



도면7



도면8

