

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/225

(11) 공개번호 10-2005-0033308  
(43) 공개일자 2005년04월12일

(21) 출원번호 10-2003-0069295  
(22) 출원일자 2003년10월06일

(71) 출원인 삼성전기주식회사  
경기 수원시 영통구 매탄3동 314번지  
(72) 발명자 조호진  
경기도김포시고촌면풍곡리373번지  
손희익  
경기도수원시팔달구영통동신나무실주공5단지아파트504동704호  
이영호  
경기도수원시팔달구매탄4동832-12번지  
남형우  
서울특별시성북구중암2동3-133호18통4반  
정상국  
서울특별시노원구공릉1동575-25현대연립202호  
(74) 대리인 청운특허법인

심사청구 : 있음

(54) 액체 렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그제어 시스템과 제어방법

요약

본 발명은 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 외부경통의 내면에 액체 렌즈와 고정 렌즈를 직렬로 조합하여 설치하고 액체 렌즈의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능이 구현될 수 있도록 하는 액체 렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 방법에 관한 것이다. 본 발명의 목적을 달성하기 위해서는, 물체측으로부터 순서대로, 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군; 상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 액체렌즈; 상기 액체렌즈부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 및 상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라가 제공된다.

대표도

도 3

색인어

액체렌즈, 줌 카메라, 휴대용 단말기, 광학 줌

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 이용되는 액체 렌즈의 구조를 도시한 단면도이다.

도 2는 전기습윤 현상을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 줌 기능이 구비된 이동통신 단말기의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

도 5는 도 4의 카메라 조정부의 내부 블럭 구성도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 줌 카메라를 제어하는 방법을 도시한 흐름도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110, 120 : 패널 111, 121 : 절연체

130 : 원통 140 : 전도성 액체

150 : 비전도성 액체 300, 320 : 액체렌즈

310, 330 : 고휘 렌즈군 340 : IR 필터

411 : 제어부 431 : 카메라 조정부

510 : 포커스 조정기 520 : 줌조정기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 제어 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 외부경통의 내면에 액체 렌즈와 고정 렌즈를 직렬로 조합하여 설치하고 액체 렌즈의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능이 구현될 수 있도록 하는 액체 렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 그 제어 방법에 관한 것이다.

근래, 휴대폰이나 PDA 등의 휴대용 단말기에 카메라가 일체형으로 내장된 휴대용 단말기 제품을 소비자에게 보급하는 경향이 주류를 형성하고 있으며, 이와 같은 카메라들은 ccd, cmos 등의 촬상소자에 렌즈를 부착시켜 피사체를 촬상하고, 촬상된 피사체 데이터를 소정의 기록매체를 통하여 기록하도록 구성되어 있다.

상술한 바와 같은 휴대용 단말기에 장착되어 피사체를 촬상하는 데 사용되는 렌즈 시스템의 경우 다음과 같은 조건을 갖추어야 한다.

즉, Mega pixel용 카메라 성능을 갖기 위해서는 촬상소자의 pixel size가 4um이하의 size가 많기 때문에 렌즈설계 자체에서도 충분한 해상력을 가지게 설계를 해야 하고, 또한 조립공차를 고려하여 실제 sensor size보다 크게 설계를 해야 한다.

또한, 상술한 바와 같은 해상력을 갖추는 조건 이외에 TV왜곡은 1% 이하의 성능을 가져야 한다. 이는 왜곡을 보정할 수록 해상력의 저하가 발생하기 때문에 가능한 TV 왜곡은 1%이하가 바람직하다.

또한, 휴대용 단말기의 주변광량은 sensor에 입사하는 빛의 각도와 렌즈 시스템 자체가 가지는 주변광량비에 기인하기 때문에 센서에서 입사를 허용해 주는 각도로 설계를 하여야 카메라의 주변광량이 좋아진다.

만약, 상기 각도가 바람직한 각도보다 작게 설계되는 경우, 해상력, 왜곡, 광학계의 길이가 나빠져 sensor와의 조합에 문제가 발생하는 것이다.

또한, 상술한 바와 같은 휴대용 단말기에 장착되어 피사체를 촬상하는 데 사용되는 렌즈 시스템의 경우, 피사체를 촬상시에 입력되는 상이한 종류의 파장을 갖는 입사광의 영향으로 피사체의 모양이나 형태가 변형되는 다양한 종류의 수차, 예를 들면 구면수차, 비점수차 및 왜곡수차 등의 수차가 발생되는데, 이와 같은 수차의 발생을 억제할 수 있도록 구성되어야 한다.

여기서, 구면수차(축수차)는, 렌즈나 또는 구면거울 등에서 피사체의 상을 만들 때 빛의 파장에 의거하여 피사체의 상을 완전히 재현할 수 없는 색수차가 발생하는데 이와 같은 색수차를 제외한 나머지 수차를 넓은 의미의 구면수차라고 하고, 광축상(光軸上)의 한 점에서 나온 광선속으로 만들어지는 상점(像點)이 그 광선속이 렌즈의 어느 부분을 지났는가에 따라 다르기 때문에 일어나는 수차를 좁은 뜻의 구면수차라고 한다.

또한, 왜곡수차는 피사체의 직선 부분이 휘어져서 결상되는 현상으로 피사체가 실패처럼 안쪽으로 휘거나, 술통처럼 바깥쪽으로 휘어 나타나는 것으로서, 피사체의 각 부분의 배율은 거리에 비례하여 증가하지만, 전체적인 상은 비례하여 변하지 못하기 때문에 일어나는 현상이다.

또한, 비점수차는 넓은 뜻의 구면수차 중의 하나로서, 주축에서 떨어져 있는 물점(物點)의 상(像)이 완전한 점이 되지 않고 고리 모양 또는 방사상(放射狀)으로 흐릿해지는 현상을 말한다.

한편, 줌이란 다양한 초점거리(variable-focal length)를 가지게 하는 것으로서, 주로 포지티브 굴절률을 가지는 프론트 렌즈(front lens)와 네거티브 굴절률을 가지는 리어 렌즈(rear lens)를 가지고 이들의 상대적 이동에 의하여 이들 렌즈 사이의 거리를 조정하여 줌(zoom)을 달성하며, 일반적으로 카메라 등에서는 렌즈의 초점거리를 변화시킴으로써 광각렌즈나 망원렌즈로 변환하여 사용자가 움직이지 않고도 한 곳에서 다양한 시야각을 갖도록 하기 위해 줌에 관한 구성을 채용하고 있다.

이러한 줌은 크게 광학 줌과 디지털 줌으로 대별할 수 있는데, 광학줌이란 광학 렌즈를 사용하고, 이 광학 렌즈를 상대적으로 이동시켜 가변 초점거리로써 피사체를 확대하는 줌을 말하며, 디지털 줌이란 예를 들면 포토샵이나 ACDSee 같은 그래픽 프로그램에서 이미지를 확대하는 것과 같이, 광학 렌즈와는 별개로 CCD(Charge-Coupled Device)에서 이미지를 확대하는 줌을 말한다.

상기 디지털 줌은 광학 줌과는 CCD에서 이미지를 확대하기 때문에 광학줌과 같은 초점거리 변화에 따른 공간이 불필요하므로 소형 및 박편화에는 장점이 있으나 줌시 선명한 해상도를 구현할 수 없는 문제점이 있는 반면, 광학줌은 초점거리의 변화로써 줌을 실현하므로 초점거리 변화에 따른 공간이 요구되어 디지털 줌보다는 요구된 공간만큼 커진다는 단점이 있는 반면 줌시 선명한 해상도를 구현할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 고 해상도를 구현할 수 있는 광학줌이 디지털 줌에 비해 소비자에게 선호되고 있다.

그리고, 위에서 살펴본 휴대용 단말기에 부착된 카메라는 소비자들의 다양한 욕구를 충족시키기 위해, 렌즈초점을 변화시켜 피사체를 확대하여 촬영할 수 있는 줌 기능을 장착하고 있다.

그러나, 지금까지 개발되어 보급중인 휴대용 단말기는 소형, 박형화의 추세에 부합되게, 초점거리의 변화에 따른 공간이 확보되지 않아 보다 소형으로 제작이 가능한 디지털 줌을 이용하고 있을 뿐, 상대적으로 복잡하고 줌에 요구되는 공간을 더 요구하는 광학줌을 이용하고 있지는 않다.

하지만, 상술하였다시피, 고해상도를 요구하는 소비자의 욕구에 부합하도록 휴대용 단말기에서도 고 해상도의 줌을 실현하기 위한 연구가 절실히 요구되는 실정이었다.

이러한 필요에 따라 국내특허출원 제 2002-5397호 "이동통신단말기에서 카메라의 줌렌즈를 제어하는 장치 및 방법"에서는 카메라 모드로 전환을 요구하는 신호가 감지되면 카메라 모드로 전환하고, 줌렌즈를 상 또는 하 방향으로 이동시키기를 요구하는 신호가 감지되면 줌렌즈를 상 또는 하 방향으로 이동시키도록 제어하고, 좌 또는 우 방향으로 이동시키기를 요구하는 신호가 감지되면 좌 또는 우 방향으로 이동시키도록 제어하고, 전 또는 후 방향으로 이동시키기를 요구하는 신호가 감지되면 줌렌즈를 전 또는 후 방향으로 이동시키도록 제어하는 줌 카메라가 개시되어 있다.

또한, 국내특허출원 제 2003-3948호 "줌 카메라의 경통구조 및 줌 조립체"에서는 디지털 카메라 등에 적용되는 광학줌의 종래의 경통구조를 개선함으로써 광학줌을 휴대용 단말기에 적용함에 있어, 소형이면서 제조가 용이하고 해상도가 높은 광학줌 렌즈의 경통구조 및 줌 조립체가 제안되었다.

제안된 "줌 카메라의 경통구조 및 줌 조립체"에는 피사체의 순으로 마련된 프론트 렌즈부 및 네거티브 굴절률을 갖는 리어 렌즈부와, 프론트 렌즈부 및 리어 렌즈부의 헬리코이드 궤적 운동을 가이드 하는 헬리코이드 홈이 관통 형성된 내부 경통과, 내부 경통의 외부에 삽입되며 프론트 및 리어 렌즈부의 상하 운동을 가이드 하는 도피홈이 내면에 형성된 외부경통을 포함하여 구성되는 줌 카메라의 경통 구조가 제공된다.

또한, 제안된 "줌 카메라의 경통 구조 및 조립체"에는 a)마련된 프론트 렌즈부 및 리어 렌즈부와, 프론트 및 리어 렌즈부의 헬리코이드 궤적 운동을 가이드 하는 헬리코이드 홈이 관통 형성된 내부경통과, 내부 경통의 외부에 삽입되며 프론트 및 리어 렌즈부의 상하 운동을 가이드 하는 도피홈이 내면에 형성되고, 외면에는 기어가 형성된 외부경통으로 구성된 경통조립체, b)일측에는 회전축에 기어를 구비한 구동모터가 마련되며, 피사체의 이미지가 투과할 수 있는 개구부가 형성된 베이스, c)베이스의 개구부 저면에는 피사체의 이미지를 집속할 수 있는 이미지 센스가 실장된 기판을 포함하여 구성되는 줌 카메라의 줌 조립체가 제공된다.

그러나, 종래 기술에 따른 줌 카메라는 경통내 렌즈의 이동을 통한 줌 기능을 위해 카메라 내의 많은 공간을 줌 장치가 차지하게 되는 문제점이 있었다.

또한, 종래 기술에 따른 줌 카메라는 경통내 렌즈들을 이동시키기 위한 구동 방식으로 모터를 사용함으로써 큰 소모전력이 발생하는 문제점이 있었다.

따라서, 최근 이동통신단말기용 카메라에 줌 기능이 장착되기 위해서는 크기와 소모전력이 작아야 하는데 종래 모터를 사용한 줌 카메라를 적용하기에는 어려움이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 적은 공간을 사용하여 카메라의 줌 기능을 구현할 수 있도록 하는 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 그 제어방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 사용자의 줌 기능 요구에 신속히 응답하여 빠른 속도로 사용자의 요구를 만족시킬 수 있도록 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 그 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 휴대용 단말기의 장착된 배터리의 전력손실을 최소화하면서 카메라의 줌 기능을 구현할 수 있도록 하는 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라 및 그 제어 시스템과 그 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 물체측으로부터 순서대로, 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군; 상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 액체렌즈; 상기 액체렌즈부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 및 상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 물체측으로부터 순서대로, 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군; 상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 상기 제 2 렌즈군의 상기 제 3 렌즈와 상기 제 4 렌즈 사이에 위치하여 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 액체 렌즈; 및 상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 줌 기능을 수행하는 액체렌즈를 네거티브 굴절률을 갖는 렌즈와 직렬로 구비하여 줌 기능 제어신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 줌 기능을 수행하는 줌 카메라 구조체; 상기 액체렌즈의 곡률반경을 변화시켜 전후 줌 기능을 요구하는 신호가 감지되면 줌 기능 제어 신호를 발생하는 제어부; 상기 제어부로부터 줌 기능 제어 신호가 입력되면 상기 액체렌즈에 인가된 전압을 변화시켜 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시키는 줌 기능 조정부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 제어부는 카메라 모드로 전환을 요구하는 신호가 감지되면 카메라 모드로 전환하는 단계; 상기 줌 렌즈의 곡률에 변화를 요구하는 신호가 감지되면 상기 제어부는 줌 기능 제어신호를 발생하는 단계; 및 상기 제어부의 줌 기능 제어신호에 따라 줌 기능 조정부가 액체렌즈의 곡률반경을 변화시켜 줌 기능을 수행하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 물체측으로부터 순서대로, 소정의 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 소정의 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군; 상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 제 1 액체렌즈; 상기 제 1 액체렌즈부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 및 상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 이용되는 액체 렌즈의 구조를 도시한 단면도이다.

도면을 참조하면, 본 발명에 이용되는 액체 렌즈는 서로 섞이지 않은 전도성 유체(140)와 비전도성 유체(150)를 밀봉원통(130)과 전면·후면 패널(110, 120)을 사용하여 밀봉하고 있다.

여기에서 전면 그리고 후면 패널(110, 120)은 투명체로서 플라스틱 또는 유리 제품이 사용될 수 있다.

그리고, 전면패널(110)에는 제 1 절연체(111)가 부착되어 있으며 부착된 제 1 절연체(111)는 전도성 액체(140)와 접촉을 유지하고 있다.

또한, 후면패널(120)에는 제 2 절연체(121)가 부착되어 있어 비전도성 액체(150)와 접촉을 유지하고 있다.

여기에서 제 2 절연체(121)의 형상이 제 1 절연체(111)의 형상과는 달리 비전도성 액체(150)와 접촉면적이 넓은 이유는 비전도성 액체(150)와 표면장력을 유지함으로써 비전도성 액체(150)와 전도성 액체(140)의 위치가 뒤바뀌지 않도록 하기 위해서이다.

그리고, 전도성 액체(140)는 주로 물이 사용되며, 전도성 액체(140)와 비전도성 액체(150)는 비중이 동일하여 서로 섞이지 않는다.

전도성 액체(140)와 비전도성 액체(150)에 사이에 전압을 가하면 두 유체의 접촉면이 특정한 곡률을 가지도록 변화되어 줌 기능과 포커스 조절 기능을 수행하게 된다.

이러한 기능은 최근에 새로운 연구기술로 큰 각광을 받고 있는 전기습윤(electrowetting) 현상에 근거를 두고 있다.

전기습윤 현상이란 도 2에 도시된 바와 같이 절연체로 코팅된 전극 위에 전해질 액적을 위치시킨 후에 외부에서 전극과 전해질에 전압을 가해주면 액적의 접촉각이 변화하는 현상을 말한다.

전기습윤 현상에서 외부에서 가해진 전압과 접촉각과의 관계는 다음 (수학식1)의 Lippmann-Young 식으로 설명된다.

이러한 전기습윤 현상을 이용한 미소 유체 및 유체중의 미소 입자의 제어방법은 아래와 같은 장점을 갖는다.

- 1) 기본적으로 전기장을 이용한 방법이므로 전기 배선 및 전극 등이 바이오칩이나 마이크로플로우딕 장치 등과 일체형으로 제작이 가능하다.
- 2) 미소 유체를 1cm/s 정도의 고속으로 이송이 가능하다.
- 3) 비교적 낮은 전압(1V~100V)으로 유체의 거동 제어가 가능하며 전력 소모가 적다.
- 4) 가역적으로 액적의 제어가 가능하며 히스테리시스가 적다.

이러한 장점에 기인하여 미소 유체의 이송, 혼합 및 코팅 스피드의 증가, 광스위치 등과 같은 많은 분야에 응용이 가능하며 근래 들어 MEMS(MicroElectroMechanical Systems) 및 마이크로 플로우딕스(Microfluidics) 분야에서 세계적으로 이를 위한 많은 연구가 진행(해)되고 있다.

국내에서도 MEMS, 바이오 테크놀로지, 나노테크놀로지 등에 대한 많은 투자가 이루어지고 있어 향후 기계 공학분야에서도 전기습윤 현상에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 전망된다.

이 현상에 대한 기본적인 원리는 지. 베니 (G. Beni) 등이 1982년 5월 어플라이드 피직스 레터(Appl. Phys. Lett) 40권 912쪽에 발표한 'Continuous electrowetting effect' 논문과 이정훈(J. Lee) 등이 2000년 IEEE 저널 오브 마이크로일렉트로메카니컬 시스템스(Journal of Microelectromechanical Systems) 198권 171쪽에 발표한 'Surface tension driven microactuation based on continuous electrowetting (CEW)' 논문에 설명되어 있다.

세계적으로는 1980년대에 전기습윤 현상을 디스플레이에 응용한 사례가 있으나 본격적인 응용 연구는 1990년대에 들어서 시작되었다. 먼저 미국 듀크 대학교의 전기공학과의 Pollack 교수는 평행한 판의 미소 간극 사이에 존재하는 액적에 대하여 전기습윤을 이용하여 액적 양단의 표면 장력 차이를 유발하고 이를 통하여 액적을 고속으로 이송시킬 수 있는 장치를 고안하였다. 또한 UCLA 기계공학과 김창진 교수는 이와 비슷한 개념을 이용하여 약 2.8V에서 420rpm 정도의 회전 가능한 수을 이용한 마이크로 모터를 제작한 바가 있다.

다음으로 필립스사의 Prins et al.은 마이크로채널 어레이 내부의 유동을 전기습윤을 이용하여 제어하였다.

그리고, Berge & Peseux는 전기습윤을 이용하여 위에서 설명한 액체 렌즈를 제어하는데 적용하였다. Kodak European R&D의 Blake et al.은 전기습윤을 통해 접촉각을 제어하여 박막 코팅시 기포가 빨리 들어가기 시작하는 코팅 임계 속도를 증가시키는데 적용하였다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라의 단면도이다.

도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라는 물체측으로부터 포커스 조절 기능을 수행하는 제1 액체렌즈(300), 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈군(310), 줌 기능을 수행하는 제2 액체렌즈(320), 포지티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈군(330) 및 IR 필터(340)로 배치되어 있다.

여기에서 제1 액체렌즈(300)는 외부의 전압 변화에 의하여 두 유체의 접촉면의 특정한 곡률을 가지도록 변화시켜 자동 포커스 조절기능을 수행하도록 한다.

그리고, 제 1 렌즈군(310)은 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈(311)와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈(312)로 구성되고, 제 1 렌즈(311) 및 제 2 렌즈(312)는 제작을 용이하게 하기 위하여 동일한 곡률반경을 갖도록 구성되고, 제 1 렌즈(311)는 재질이 유리인 글래스 렌즈이고, 제 2 렌즈(312)는 재질이 플라스틱인 플라스틱 렌즈이다.

다음으로, 제2 액체 렌즈(320)는 외부의 전압 변화에 의하여 두 유체의 접촉면이 특정한 곡률을 갖도록 함으로써 줌 기능에 있어서 프론트 렌즈의 역할을 수행한다. 즉, 외부에서 가해지는 전압변화에 의해 접촉면이 변화되면서 곡률반경이 변화되고 그에 따라 멀리 있는 물체를 확대시키는 줌 기능을 수행한다.

제 2 렌즈군(330)은 포지티브 굴절률을 갖는 양면이 비구면인 제 3 렌즈(331)와 네거티브 굴절률을 갖는 양면이 비구면인 제 4 렌즈(332)로 구성되고, 상기 제 3 렌즈(331) 및 제 4 렌즈(332)는 재질이 플라스틱인 플라스틱 렌즈이다.

한편, 여기에서는 제3 렌즈(331)의 전단에 제2 액체 렌즈(320)가 위치하도록 구현하였으나 제4 렌즈(332)의 전단에 제2 액체렌즈(320)가 위치하도록 구현할 수 있다.

또한, 제2 렌즈군(330)의 제3 렌즈(331)의 전단에 제2 액체렌즈(320)가 위치하고 별도로 제4 렌즈(332)의 전단에 상기 제2 액체렌즈(320)과 동일한 기능을 수행하는 제3 액체렌즈(미도시)가 위치하도록 구현할 수도 있다.

또한, 네거티브 굴절률을 갖는 제5 렌즈를 제4 렌즈(332)의 후단에 더 구비하고, 구비된 제5 렌즈의 전단에 제2 액체렌즈(320)가 위치하도록 구현할 수도 있다. 그리고, 이때 별도로 제3 액체렌즈(미도시)를 구비하여 네거티브 굴절률을 갖는 렌즈(331, 332)의 전단에 제3 액체렌즈가 위치하도록 구현할 수 있다.

또한, 본 발명은 제1 렌즈군(310) 앞에 자동 포커스 기능을 하는 제1 액체렌즈(300)가 위치하도록 구현하였으나 제1 액체렌즈(300)를 삽입하지 않고도 별도로 제2 액체렌즈(320)를 이용하여 줌 기능을 구현하도록 할 수 있으며, 이렇게 되면 자동 포커스 기능은 구비되지 않는다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 줌 기능이 구비된 이동통신 단말기의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

상기 도 4를 참조하면, 제어부(411)는 이동통신 단말기의 전반적인 동작을 제어한다. 메모리(413)는 상기 이동 통신 단말기의 제어 프로그램 및 상기 제어부(411)의 제어에 따라 발생하는 제어 데이터를 저장한다.

키입력부(415)는 다수의 다이얼링키, 메뉴(MENU)키, 네비게이션(Navigation)키, 사이드(Side)키, 통화(SEND)키 및 종료(END)키 등을 구비한다. 메뉴키에는 카메라모드키를 포함하고 있으며, 일반적으로 상기 네비게이션키는 메뉴선택, 삭제, 저장 등의 기능을 수행하기 위한 키이고, 상기 사이드키는 음량톤, 벨톤 등을 조정하기 위한 키로 이용된다.

그러나, 이동통신 단말기 카메라의 줌렌즈를 전(Front), 후(back) 방향으로 움직이도록 사이드키를 조작하는데, 본 발명에서 상기 사이드키는 전후방향키를 의미한다. 그리고 사용자가 선택한 키에 해당하는 키신호를 발생시켜 상기 제어부(411)로 전달한다.

음성메모리(417)는 다수의 음성 메시지를 저장하며, 음성처리부(419)는 상기 제어부(411)의 제어에 따라 상기 음성 메모리(417)로부터 도출된 음성 메시지를 아날로그 처리하여 스피커를 통해 송출하며, 또한 마이크를 통해 사용자로부터 입력되는 아날로그 음성을 디지털 신호 처리한다.

송신부(421)는 상기 제어부(411)에서 발생한 신호를 입력하여 디지털 무선 변조하여 듀플렉서(423)로 전달한다. 상기 듀플렉서(423)는 상기 송신부(421)로부터 전달받은 무선 신호를 안테나를 통해 송출하며, 안테나를 통해 수신되는 신호를 수신부(125)로 전달한다. 상기 수신부(425)는 상기 듀플렉서(423)로부터 전달받은 무선 신호를 복조하여 상기 제어부(411)로 전달한다. 상기 제어부(411)는 상기 전달받은 신호에 상응하여 통화를 제어한다.

표시부(427)는 LCD(Liquid Crystal Display Unit) 및 LED(Light Emitting Diode) 등으로 구현되며, 상기 제어부(411)의 제어에 따라 수행되는 상기 이동 통신 단말기의 제어신호 및 입력되는 신호를 디스플레이 한다.

카메라 조정부(431)는 제1 액체 렌즈를 조정하여 포커스를 자동으로 맞추기 위한 도 5에 도시된 바와 같이 포커스 조정기(510)와 줌 조정기(520) 등을 구비하며, 피사체의 구도를 맞추기 위해 상기 제어부(411)의 제어신호에 따라 동작하게 된다.

도 5는 도 4의 카메라 조정부의 내부 블록 구성도로서, 포커스 조정기(510)와 줌 조정기(520)를 구비하고 있다.

여기에서 포커스 조정기(510)는 자동으로 제1 액체렌즈에 가해지는 전압을 조정하여 포커스를 맞춘다.

그리고, 줌 조정기(520)는 상기 피사체의 구도를 맞추기 위해 상기 제어부(411)의 제어신호에 따라 상기 제2 액체 렌즈의 접촉면의 곡률을 변화시킴으로써 줌 기능을 수행한다.

지금까지 카메라부의 내부 구성도에 대해 설명하였고, 다음은 카메라부를 제어하는 과정을 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 줌 카메라를 제어하는 과정을 도시한 흐름도이다.

110단계에서 제어부는 키입력부로부터 키신호가 입력되는지 검사한다. 검사결과 키신호가 카메라 모드키가 아니면 초기 상태를 유지하고, 키신호가 카메라 모드키이면 제어부는 120단계로 진행한다. 120단계에서 제어부는 카메라 모드로 전환하고 130단계로 진행한다.

130 단계에서 제어부는 포커스 조정부를 제어하여 자동으로 포커스를 맞추도록 제어하여 자동 포커스 기능을 제공한다.

그리고, 140단계에서 제어부는 키입력부로부터 입력되는 키신호가 전방향 줌 기능키 또는 후방향 줌 기능키이면 제2 액체 렌즈의 접촉면의 곡률변경을 조정하여 줌 기능을 제공한다.

이후에, 160단계에서 제어부는 키입력부로부터 키신호가 입력되는지 검사한다. 검사결과 키신호가 카메라모드 종료키가 아니면 제어부는 130단계에서 160단계까지 반복하여 수행하고, 키신호가 카메라모드 종료키이면 종료한다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 액체렌즈를 이용한 줌 카메라 및 그 제어방법에 따르면, 휴대용 단말기의 카메라에서 줌 작동에 사용되는 소비전력을 절감할 수 있도록 하는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따르면 휴대용 단말기의 카메라의 경통을 축소한 상태에서도 줌 기능의 구현이 가능함에 따라 휴대용 단말기를 소형화할 수 있도록 하는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 줌 성능이 종래의 렌즈의 이동에 의한 줌 기능의 구현에 의한 성능보다 향상되도록 하는 효과가 있다

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

물체측으로부터 순서대로, 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군;

상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 제1 액체렌즈;

상기 제1 액체렌즈부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 및

상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 이격되어 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

**청구항 2.**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 렌즈군의 전단에 위치하여 포커스 조정 제어신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 포커스 조절 기능을 제공하는 제 2 액체 렌즈를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

**청구항 3.**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 렌즈군의 상기 제4 렌즈의 전단에 위치하여 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 제3 액체 렌즈를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

**청구항 4.**

물체측으로부터 순서대로, 포지티브 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 네거티브 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군;

상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군;

상기 제 2 렌즈군의 상기 제 3 렌즈와 상기 제 4 렌즈 사이에 위치하여 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 제1 액체 렌즈; 및

상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 렌즈군의 전단에 위치하여 포커스 조정 제어신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 포커스 조절 기능을 제공하는 제 2 액체 렌즈를 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

### 청구항 6.

줌 기능을 수행하는 제1 액체렌즈를 네거티브 굴절률을 갖는 렌즈와 직렬로 구비하여 줌 기능 제어신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 줌 기능을 수행하는 줌 카메라 구조체;

상기 제1 액체렌즈의 곡률반경을 변화시켜 전후 줌 기능을 요구하는 신호가 감지되면 줌 기능 제어 신호를 발생하는 제어부;

상기 제어부로부터 줌 기능 제어 신호가 입력되면 상기 제1 액체렌즈에 인가된 전압을 변화시켜 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시키는 줌 기능 조정부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액체렌즈를 이용한 줌 카메라의 제어 장치.

### 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 줌 카메라 구조체는 포지티브 굴절률을 갖는 렌즈의 전단에 위치하여 포커스 기능 제어신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 포커스 기능을 수행하는 제2 액체렌즈를 더 구비하며, 상기 제어부는 상기 줌 카메라 구조체의 포커스 상태를 감시하여 포커스가 맞지 않은 경우 포커스 조정 제어신호를 발생하며,

상기 제어부로부터 포커스 기능 제어 신호가 입력되면 상기 제2 액체렌즈에 인가된 전압을 변화시켜 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시키는 포커스 기능 조정부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액체렌즈를 이용한 줌 카메라의 제어 장치.

### 청구항 8.

제어부는 카메라 모드로 전환을 요구하는 신호가 감지되면 카메라 모드로 전환하는 단계;

상기 줌 렌즈를 전후로 움직임을 요구하는 신호가 감지되면 상기 제어부는 줌 기능 제어신호를 발생하는 단계; 및

상기 제어부의 줌 기능 제어신호에 따라 줌 기능 조정부가 액체렌즈의 곡률반경을 변화시켜 줌 기능을 수행하는 단계를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 줌 카메라의 제어 방법.

### 청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 카메라 모드로 전환하는 단계 이후에, 상기 제어부는 카메라의 포커스 상태를 검사하는 단계;

상기 제어부는 포커스가 맞지 않으면 포커스 기능 제어신호를 발생하는 단계; 및

상기 제어부의 포커스 기능 제어신호에 따라 포커스 기능 조정부가 액체렌즈의 곡률반경을 변화시켜 포커스 기능을 수행하는 단계를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 줌 카메라의 제어 방법.

### 청구항 10.

물체측으로부터 순서대로, 소정의 굴절률을 갖는 제 1 렌즈와 소정의 굴절률을 갖는 제 2 렌즈로 구성된 제 1 렌즈군;

상기 제 1 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 줌 기능 제어 신호에 따라 전도성 액체와 비전도성 액체의 접촉면의 곡률반경을 변화시켜 카메라의 줌 기능을 제공하는 제1 액체렌즈;

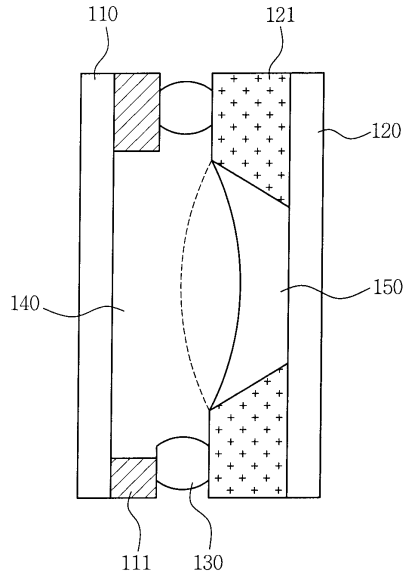
상기 제1 액체렌즈부터 소정 간격 배치되고, 양면이 비구면인 포지티브 굴절률을 갖는 제 3 렌즈와 양면이 비구면인 네거티브 굴절률을 갖는 제 4 렌즈로 구성된 제 2 렌즈군; 및



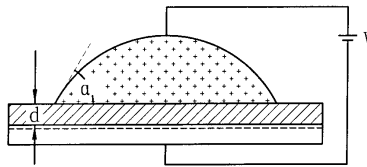
상기 제 2 렌즈군으로부터 소정 간격 배치되고, 광학계로 입사되는 적외선 파장을 필터링하여 상면(Image Plane)을 보호하는 적외선 필터(IR Filter)를 포함하여 이루어진 액체렌즈를 이용한 휴대용 단말기의 줌 카메라.

도면

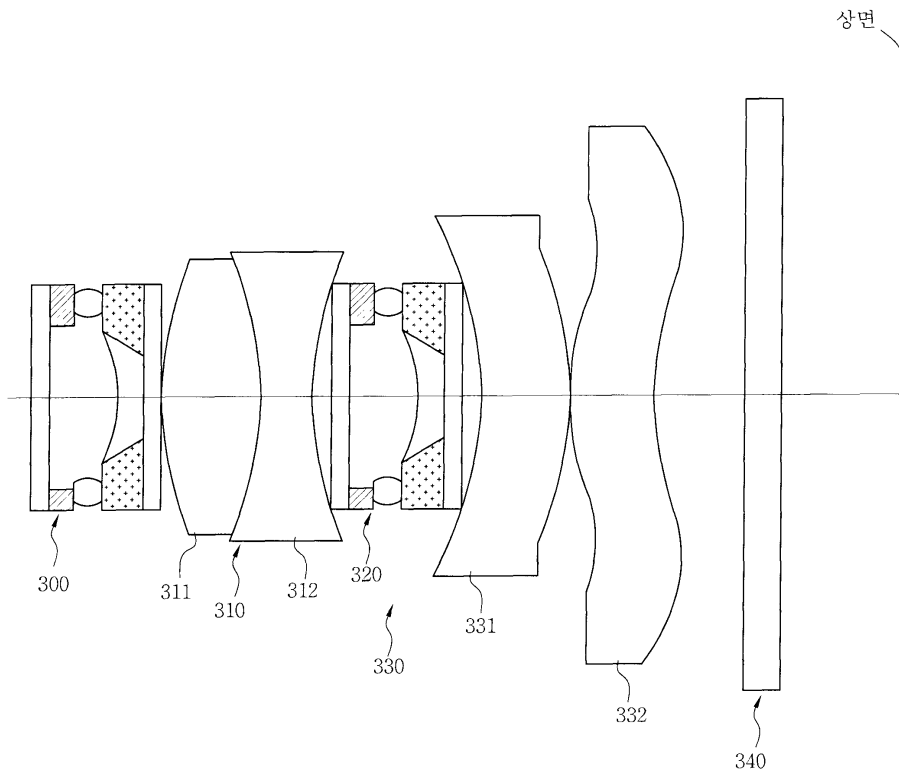
도면1



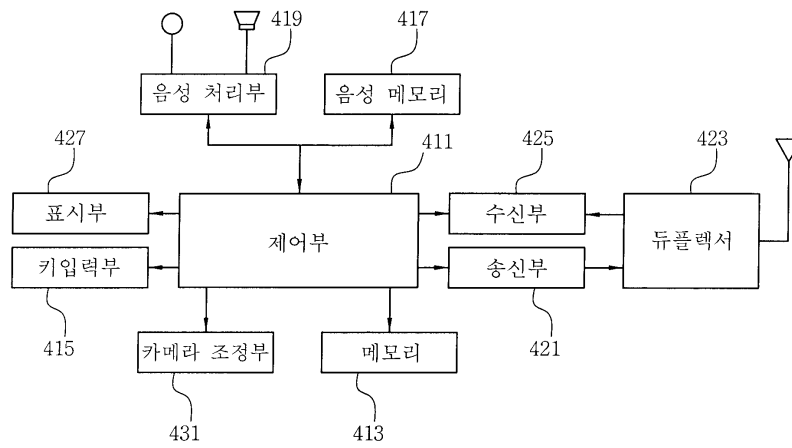
도면2



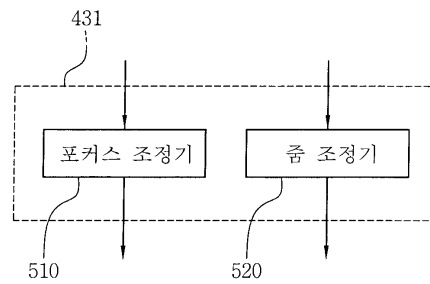
도면3



도면4



도면5



도면6

