



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0077657
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 3/14 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0139700
(22) 출원일자 2010년12월30일
심사청구일자 2010년12월30일

(71) 출원인
최현환
대전광역시 유성구 대학로 59, 상그릴라 플러스 빌 401호 (봉명동)
(72) 발명자
최현환
대전광역시 유성구 대학로 59, 상그릴라 플러스 빌 401호 (봉명동)

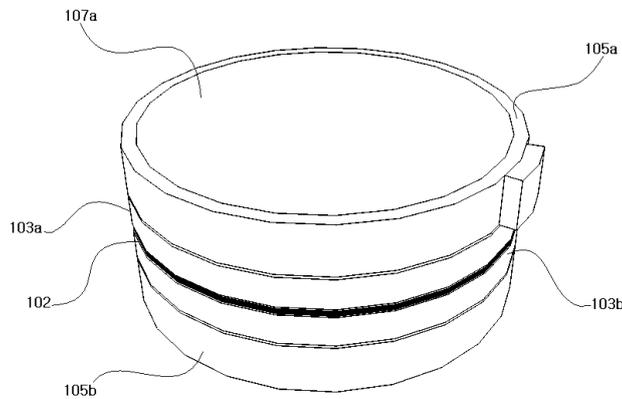
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈

(57) 요약

본 발명은 전류가 흐르는 회전 나선형의 전자석코일에 유도되는 자기력을 이용하여, 고리형태의 영구자석의 코일 수직방향으로의 운동에 의해 만들어지는 투명 탄성필름 및 상기의 탄성 필름이 포함하는 유동성 굴절액의 공간적 부피 변화에 의한 연속적인 초점거리를 갖는 전기 가변형 광학 렌즈를 형성함으로써, 피사체로부터 이미지센서로 입사하는 빛의 초점을 연속적으로 가변하는 전기가변형 유동성 렌즈에 관한 것으로서, 이를 위해 고리형 영구자석의 상호작용을 이용한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈의 구조가 제공된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

양측에 각각 형성되되,
 한 쌍의 동일한 자기 방향으로 놓인 고리형 영구자석과,
 상기의 한 쌍의 고리형 영구자석과 각각 결합한 한 쌍의 투명 탄성 필름과,
 상기의 한 쌍의 투명 탄성 필름 내측에 포함된 투명 유동성 굴절액 및,
 상기의 유동성 굴절액 사이에 전자석 코일을 포함하는 한 쌍의 코일 스페이서를 포함하여 볼록렌즈를 구성하는 것은 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 2

양측에 각각 형성되되,
 한 쌍의 같은 자기 극으로 정렬된 고리형 영구자석과,
 상기의 한 쌍의 고리형 영구자석과 각각 결합한 한 쌍의 투명 탄성 필름과,
 상기의 한 쌍의 투명 탄성 필름 외측에 포함된 투명 유동성 굴절액 및,
 상기의 유동성 굴절액 사이에 전자석 코일을 포함하는 한 쌍의 코일 스페이서를 포함하여 오목렌즈를 구성하는 것은 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 제2 고리형 영구자석(106b)과 결합한 제2 투명 탄성 필름(104b)과,
 상기의 제2 투명 탄성 필름 내측에 포함된 제2 투명 유동성 굴절액(100b)과,
 제1 유동성 굴절액(100a)과 제2 유동성 굴절액(100b)을 분리하는 분리 글라스(101) 및,
 상기의 분리 글라스 일측에 형성된 전자석코일(101)과,
 상기의 전자석코일에 수직한 방향으로 운동하는 제1 고리형 영구자석(106a)과 제2 고리형 영구자석(106b)을 지탱하는 제1 코일 스페이서(103a)와 제2 코일 스페이서(103b)를 각각 포함하여 볼록렌즈를 구성되는 것을 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 4

제 2항에 있어서,
 제2 고리형 영구자석(106b)과 결합한 제2 투명 탄성 필름(104b)과,
 상기의 제2 투명 탄성 필름 외측에 포함된 제2 투명 유동성 굴절액(100b)과,
 제1 유동성 굴절액(100a)과 제2 유동성 굴절액(100b)을 분리하는 분리 글라스(101) 및,
 전자석코일(101)에 수직한 방향으로 운동하는 제1 고리형 영구자석(106a)과 제2 고리형 영구자석(106b)을 지탱하는 제1 코일 스페이서(103a)와 제2 코일 스페이서(103b)를 각각 포함하여 오목렌즈를 구성되는 것을 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 5

양측에 각각 형성되되,
 제1 투명 유동성 굴절액(100a)과,

상기의 유동성 굴절액을 포함하는 제1 투명 탄성 필름(104a)과,
 제1 투명 유동성 굴절액 외측에 상기의 투명 탄성 필름과 결합한 제1 고리형 영구자석(106a)과,
 제1 투명 유동성 굴절액 타측에 결합된 상기의 제1 고리형 영구자석과 자기극성이 같은 방향인 제2 고리형 영구자석(106b) 및,
 상기의 제1 및 제2 고리형 영구자석에 사이에 형성된 전자석코일(102)과,
 상기의 전자석코일에 흐르는 전류에 의해 코일의 수직방향으로 운동하는 제1 고리형 영구자석에 의한 유체의 유동성 변형에 의한 굴절률 변화를 이용하여 볼록렌즈를 구성하는 것을 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 6

양측에 각각 형성되되,
 제1 투명 유동성 굴절액(100a)과,
 상기의 제1 유동성 굴절액 외측으로 포함된 제1 고리형 영구자석(106a)과,
 상기의 유동성 굴절액과 영구자석을 외측으로 포함하는 제1 투명 탄성 필름(104a)과,
 제1 투명 탄성 필름 타측에 결합된 상기의 제1 고리형 영구자석과 같은 자기 방향을 갖는 제2 고리형 영구자석(106b) 및,
 상기의 제1 및 제2 고리형 영구자석에 사이에 형성된 전자석코일(102)과,
 상기의 전자석코일에 흐르는 전류에 의해 코일의 수직방향으로 운동하는 제1 고리형 영구자석에 의한 유체의 유동성 변형에 의한 굴절률 변화를 이용하여 오목렌즈를 구성하는 것을 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

청구항 7

제1 투명 유동성 굴절액(110a)과,
 상기의 유동성 굴절액을 내측으로 포함하는 제1 투명 탄성 필름(114a)과,
 제1 투명 유동성 굴절액 외측에 상기의 투명 탄성 필름과 결합한 제1 고리형 영구자석(116a),
 제1 투명 유동성 굴절액 타측에 결합된 제1 분리 글라스(111a)와,
 상기의 제1 분리 글라스와 제1 투명 필름을 지탱하는 제1 코일 스페이서(113a)를 포함하여 볼록렌즈를 구성하는 제1 렌즈부와,
 상기의 제1 분리 글라스 타측에 포함된 제2 투명 유동성 굴절액(110b)과,
 제2 유동성 굴절액을 포함하는 제2 투명 탄성 필름(114b) 및,
 상기의 유동성 굴절액을 내설하는 제2 코일 스페이서(113b)와,
 제1 고리형 영구자석과 같은 자기 방향으로 정렬되어 상기의 제2 탄성 필름 외측에 결합된 제2 고리형 영구자석(116b)과,
 상기의 제2 탄성 필름 외측에 결합된 제3 코일 스페이서(113c)를 포함하여 오목렌즈를 구성하는 제2 렌즈부와,
 상기의 제3 코일 스페이서 하측 중앙에 결합된 제2 분리 글라스(111b)와,
 제2 분리 글라스에 일측에 설비된 제2 전자석코일(112b)과,
 상기의 제2 전자석코일 하측에 결합된 제4 코일 스페이서(113d)와,
 제4 스페이서와 제2 분리 글라스 내측에 포함되는 제3 투명 유동성 굴절액(110c)과,
 상기의 제3 유동성 굴절액을 내설하는 제3 투명 탄성 필름(114c)과,

상기의 제3 투명 탄성 필름과 외측으로 결합한 제3 고리형 영구자석(116c)을 포함하여 볼록렌즈를 구성하는 제3 렌즈부를 포함하여 구성되는 특징으로 하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전도성 코일에 전류가 흐르면 자기력이 유도되는 전자석의 원리를 이용하여 고리형태의 영구자석에 미치는 압력에 따른 투명 필름의 굴곡에 의한 전기적으로 조절가능한 굴절률을 갖는 초점 가변형 유동성 렌즈에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 탄성의 투명필름과 결합한 한 쌍의 고리형태의 영구자석 사이에 전자석코일을 구비함으로써, 내부에 유동성 굴절액의 기계적 유동에 의한 곡률을 조절함으로써, 피사체로부터 나오는 빛을 가변적으로 변화시키는 오목과 볼록 렌즈를 형성하여 다른 초점거리를 만드는 한 쌍의 영구자석의 상호작용을 이용한 전기적으로 조절가능한 초점 가변형 유체 렌즈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 렌즈(lens)는 빛을 모으거나 분산시키는 도구로, 보통 유리로 만든다. 전자기파를 위해서 만든 비슷한 도구도 렌즈로 불리는데, 렌즈는 빛의 직진과 굴절의 성질을 이용하여 상을 확대, 축소한다.

[0003] 빛은 동일한 매질을 통과할 때에는 직진하나 다른 매질을 만나면 반사, 굴절한다. 렌즈와 연관지어 설명하면 공기 중을 통과하는 빛은 직진하다 렌즈를 만나면 반사, 굴절하게 된다.

[0004] 렌즈의 주 재료인 유리는 빛의 대부분을 통과시키기 때문에 반사가 적고 대부분 굴절하게 된다. 빛은 렌즈의 두꺼운 쪽으로 굴절하기 때문에 렌즈의 가운데 부분의 두께가 가장자리보다 두꺼운 볼록렌즈의 경우 가운데 쪽으로 빛이 모이게 되고 렌즈의 가장자리 부분의 두께가 가운데보다 두꺼운 오목렌즈의 경우에는 빛이 가장자리로 굴절되므로 빛이 퍼져 나가게 된다.

[0005] 종래의 슬림형 휴대폰에 들어가는 카메라모듈은 두께 문제로 인해 대부분 저화소에 머무르고 있으며 광학 기능이 없는 단일 초점 제품이다. 따라서 슬림형 휴대폰은 일반 휴대폰에 비해 상대적으로 카메라 기능이 떨어진다. 이는 지적이 있다.

[0006] 특히 보이스코일 모터 방식에 비해 두께를 줄이기 어렵지만 정밀도가 높은 스테핑모터 방식이 쓰이고 있으나, 부품이 복잡하고, 렌즈가 움직이는 공간이 필요하므로 단일초점 제품에 비해 두께를 줄이기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 종래의 고정된 렌즈의 거리 차에 의한 초점 구현방식이 아닌, 인간의 수정체와 유사한 형태로 이미지센서 상측에 구비된 투명의 유동성 굴절액을 포함하는 투명 탄성필름과 결합한 한 쌍의 고리형태의 영구자석에 전자기력 압력을 가함으로써, 상기의 영구자석의 빛의 입사방향으로의 운동에 의한 내부 유동성 굴절액의 기계적 변형에 의해 굴절률이 변화하는 전기적으로 조절가능한 초점 가변형 유체 렌즈를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여,
- [0009] 본 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈는,
- [0010] 투명 유동성 굴절액을 포함하는 한 쌍의 투명 탄성 필름과,
- [0011] 양측에 상기의 투명 탄성 필름과 결합된 같은 자기 극으로 정렬된 한 쌍의 고리모양의 영구자석과,
- [0012] 상기의 영구자석 사이에 결합된 전자석코일 및,
- [0013] 전자석코일과 결합한 한 쌍의 전자석코일 스페이서를 포함하여 구성되어 본 발명의 과제를 해결하게 된다.

[0014] 동일한 자기 극으로 정렬된 한 쌍의 고리형태의 영구자석 사이에 놓인 전자석코일에 전류를 인가함으로써, 초기에 고리모양의 영구자석끼리 생성된 자기 인력의 크기를 조절하고, 유도되는 자기력에 의해 투명 탄성 필름과 결합한 영구자석의 상하 운동을 만들고, 상기의 영구자석의 상하운동에 의한 투명 필름의 팽창과 수축작용을 통해 유동성 굴절액의 볼록렌즈 및 오목렌즈를 구현한다.

[0015] 즉, 본 발명은 전류의 크기 변화에 따른 렌즈의 자유로운 곡률을 이용하여, 여러 단계의 렌즈를 형성시킬 수 있으며, 이것을 이용하여 인간의 수정체와 유사한 초점가변형 유체렌즈를 구현할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기한 구성을 포함하는 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과들을 얻을 수 있다.

[0017] 전자기 압력을 이용한 초점 가변형 유동성 렌즈는 전류의 크기 변화에 따른 렌즈의 자유로운 곡률을 이용하여, 여러 단계의 렌즈를 형성시킬 수 있으며, 이것을 이용하여 자연스럽게 명확한 단일의 초점 가변형 유체렌즈를 구현할 수 있다.

[0018] 또한 단일의 렌즈를 통해 연속적으로 가변적인 초점을 갖는 렌즈를 구현할 수 있으므로, 휴대폰 등에 적용되어 얇은 자동초점장치를 구현할 수 있다.

[0019] 또한, 단일의 렌즈 및 그 구현장치가 간단하여 제조원가를 줄이는데 경제성을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 사시도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 볼록렌즈를 형성한 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 한 쌍의 영구자석의 인력에 의해 볼록렌즈를 구성하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 4는 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 컬러 사시도.

도 5는 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 컬러 분해 사시도.

도 6은 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈의 전자석 코일 및 스페이서의 결합구조를 도시한 컬러 분해 사시도.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 오목렌즈를 형성한 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양측에 한 쌍의 볼록렌즈와 중앙에 오목렌즈로 구성된 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 최대 곡률의 양측에 한 쌍의 볼록렌즈와 중앙에 오목렌즈로 구성된 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양측에 한 쌍의 볼록렌즈와 중앙에 오목렌즈로 구성된 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈의 단품 구조를 도시한 컬러 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명인 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈는,

[0022] 양측에 대칭형으로 구성되며,

- [0023] 일측에 제1 투명 유동성 굴절액(100a)과,
- [0024] 유동성 굴절액을 덮고 있는 제1 투명 탄성 필름(104a)과,
- [0025] 상기의 투명 필름과 결합한 제1 고리형 영구자석(106a),
- [0026] 그리고 유동성 굴절액을 포함하는 제1 코일 스페이서(103a)와,
- [0027] 영구자석을 내설하는 제1 보호 프레임(105a) 및 제1 보호 글라스(107a)를 포함하여 일단의 렌즈 모듈이 구성되며,
- [0028] 제1 유동성 굴절액(100a) 타측에 상기의 유동성 굴절액을 분리하는 분리 글라스(101)와,
- [0029] 상기의 분리 글라스 일측에 형성된 회전 나선형 전자석코일(102)과,
- [0030] 분리 글라스(101) 타측에 제2 투명 유동성 굴절액(100b)과,
- [0031] 굴절액을 덮고 있는 제2 투명 탄성 필름(104b) 및,
- [0032] 상기의 투명 탄성 필름과 결합된 제2 고리형 영구자석(106b)과,
- [0033] 유동성 굴절액을 포함하는 제2 보호 스페이서(103b),
- [0034] 그리고 제2 보호 프레임(105b)과 제2 보호 글라스(107b)를 포함하여 구성되어 본 발명의 과제를 해결하게 된다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명인 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 볼록렌즈를 형성한 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈는 종래의 음성코일을 이용한 렌즈 자체의 이동 방식이 아닌, 전자석코일을 이용하여 내측에 설치된 고리형태의 영구자석을 코일과 수직 한 방향으로 운동하게 함으로써, 상기의 영구자석과 결합한 투명 탄성 필름의 수축 혹은 팽창에 의한 내부 유동성 굴절액의 공간적 밀도 변화에 의해 발생하는 굴절률 변화를 이용한 볼록렌즈를 구성하게 된다.
- [0038] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 한 쌍의 영구자석의 인력에 의해 볼록렌즈를 구성하는 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 전자석코일(102)을 중심으로 양측에 한 쌍의 유동성 굴절액을 포함하고 동일한 자극 방향으로 정렬된 고리형태의 제1 및 제2 영구자석이 결합된 탄성 필름으로 덮여 있는 유체 렌즈가 구비된다.
- [0040] 전자석코일(102)에 전류가 흐르지 않는, 즉 전자석이 형성되지 않는 초기 상태에서 제1 고리형 영구자석과 (106a) 제2 고리형 영구자석(106b)은 같은 방향으로 정렬되어, 자기 인력에 의해 잡아당기고, 양측에 볼록렌즈를 형성한다.
- [0041] 거리의 제공에 비례하여 감소되는 자기력의 특성으로 인해, 상기의 두 고리모양 영구자석의 인력에 의해 제1 고리형 영구자석과 제2 고리형 영구자석의 거리가 가까워짐에 따라 유동성 굴절액의 압력이 증가하며, 상기의 두 고리형 영구자석의 자기력의 세기도 커지는 상기의 구조는, 자기력에 의해 구동되는 유체렌즈에서 필수적인 구조이다.
- [0042] 도 5는 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 컬러 분해 사시도이다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈는 양측에 형성된 제1 및 제2 고리형 영구자석의 수직 운동에 의한 한 쌍의 유체 렌즈를 중앙의 전자석코일에 흐르는 전류의 방향 및 양을 조절함으로써, 제1 고리형 영구자석과 제2 고리형 영구자석 간의 상호 자기력을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 도 6은 발명의 일실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈의 전자석 코일 및 스페이서의 결합구조를 도시한 컬러 분해 사시도이다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 전자석코일(102)은 중앙의 분리 글라스(101) 주위를 둘러싸는 회전 나선형 형태로

형성된다. 또한 분리 글라스는 제1 코일 스페이서와 제2 코일 스페이서에 의해 지탱되어 진다.

- [0046] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0047] 도 7을 참조하면, 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈는 전자석코일(102)에 흐르는 전류의 방향과 양을 조절함으로써 내측에 설치된 제1 및 제2 고리형 영구자석을 코일과 수직인 방향으로 운동하게 하고, 상기의 제1 및 제2 고리형 영구자석과 결합한 제1 및 제2 투명 탄성 필름을 수축 혹은 팽창하게 하여, 이로 인한 내부의 제1 및 제2 투명 유동성 굴절액의 공간적 밀도 변화에 의해 발생하는 굴절률 변화를 이용한 오목렌즈를 구성하게 된다.
- [0048] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 오목렌즈를 형성한 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0049] 도 8을 참조하면, 전자석코일(102)을 중심으로 양측에 한 쌍의 유동성 굴절액을 포함하고 동일한 자기 방향으로 정렬된 고리형태의 영구자석이 결합한 탄성 필름으로 구성된 유체 렌즈가 구비된다.
- [0050] 전자석코일(102)에 전류가 흐르지 않는, 즉 전자석이 형성되지 않는 초기 상태에서 동일한 자기 방향을 갖는 제1 고리형 영구자석(106a)과 제2 고리형 영구자석(106b)은 자기 인력에 의해 잡아당기고, 양측에 오목렌즈를 형성한다.
- [0051] 거리의 제곱에 비례하여 감쇄되는 자기력의 특성으로 인해, 상기의 제1 고리형 영구자석과 제2 고리형 영구자석의 거리가 가까워짐에 따라 내부의 제1 및 제2 투명 유동성 굴절액의 압력이 증가하지만, 상기의 제1 및 제2 고리형 영구자석의 거리에 따라 자기력의 세기도 증가하는 상기의 구조는, 자기력에 의해 구동되는 유체렌즈에서 필수적인 구조이다.
- [0052] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 양측에 한 쌍의 볼록렌즈와 중앙에 오목렌즈로 구성된 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0053] 도 9를 참조하면, 같은 자기 방향으로 정렬된 3개의 고리형태의 영구자석이 각각 투명 탄성 필름과 결합하고, 각각의 투명 탄성 필름은 내측에 투명 유동성 굴절액을 포함하고 있다.
- [0054] 구체적으로 구조를 설명하자면, 상측에 제1 고리형 영구자석(116a)이 제1 투명 탄성 필름(114a)과 결합하고, 상기의 투명 탄성 필름은 내측에 제1 투명 유동성 굴절액(110a)을 감싸고 있으며, 하측에 상기의 유동성 굴절액을 분리하기 위한 제1 분리 글라스(111a)가 결합되고, 상기의 제1 분리 글라스를 지탱하고 있는 제1 코일 스페이서(113a)와 제2 코일 스페이서(113b) 사이에 제1 전자석코일(112a)이 형성된다.
- [0055] 제1 분리 글라스 하측에 제2 투명 유동성 굴절액(111b)을 포함하는 제2 투명 탄성 필름(114b)이 제2 고리형 영구자석(116b)과 결합되고, 하측에는 제2 고리형 영구자석(116b)의 상하 운동을 위한 공간을 만드는 제3 코일 스페이서(113c)가 결합된다.
- [0056] 마찬가지로, 상기의 제3 코일 스페이서(113c) 하측에는 제2 분리 글라스(111b)가 결합되고, 상기의 글라스 일측에 제2 전자석코일(112b)이 형성된다.
- [0057] 제2 분리 글라스 하측에는 제3 투명 유동성 굴절액(110c)이 제3 고리형 영구자석(116c)과 결합한 제3 투명 탄성 필름(114c)에 의해 감싸게 되고, 제1 고리형 영구자석(116a)과 제3 고리형 영구자석(116c) 외측에는 각각 제1 보호글라스(117a)가 결합한 제1 보호프레임(115a)과 제2 보호글라스(117b)가 결합한 제2 보호프레임(115b)이 결합된다.
- [0058] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 최대 곡률의 양측에 한 쌍의 볼록렌즈와 중앙에 오목렌즈로 구성된 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 도시한 단면도이다.
- [0059] 도 10을 참조하면, 제1 전자석코일(112a)과 제2 전자석코일(112b)에 전류가 흐르지 않는 초기 상태에서 제1 고리형 영구자석(116a)과 제2 고리형 영구자석(116b) 그리고 제3 고리형 영구자석(116c)은 서로의 자기력에 의해 서로 잡아당기고, 제1 투명 유동성 굴절액(110a)과 제3 투명 유동성 굴절액(110c)은 볼록렌즈를 형성하고, 제2 투명 유동성 굴절액(110b)은 오목렌즈를 형성한다.
- [0060] 전자석 코일에 흐르는 전류의 방향과 세기를 변화시킴으로써, 피사체로부터 입사하는 빛은 고리형태의 영구자석의 운동에 의해 형성되는 굴절액의 유동적 변형에 의하여 곡률이 다른 렌즈를 만들고, 연속적으로 다른 초점거리를 만드는 가변형 렌즈를 구성한다.

[0061] 상기의 영구자석의 상호작용에 의한 전기가변형 초점을 갖는 유체 렌즈를 구성하는 데 있어, 투명 탄성 필름의 재료로는 투명도가 확보되며, 신율 및 탄성도가 좋은 실리콘필름{PDMS : Polydimethylsiloxane}, 폴리우레탄{POLY-URETHANE} 필름 등이 사용될수 있으며, 투명 유동성 굴절액의 재료로는 투명도가 높은 실리콘 오일{SILICONE OIL} 및 각종 유동성이 높고 밀도가 낮으며 굴절률이 높은 실리콘계 오일등의 사용이 가능하다.

[0062] 이상에서와 같은 내용의 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시된 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다.

[0063] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구 범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

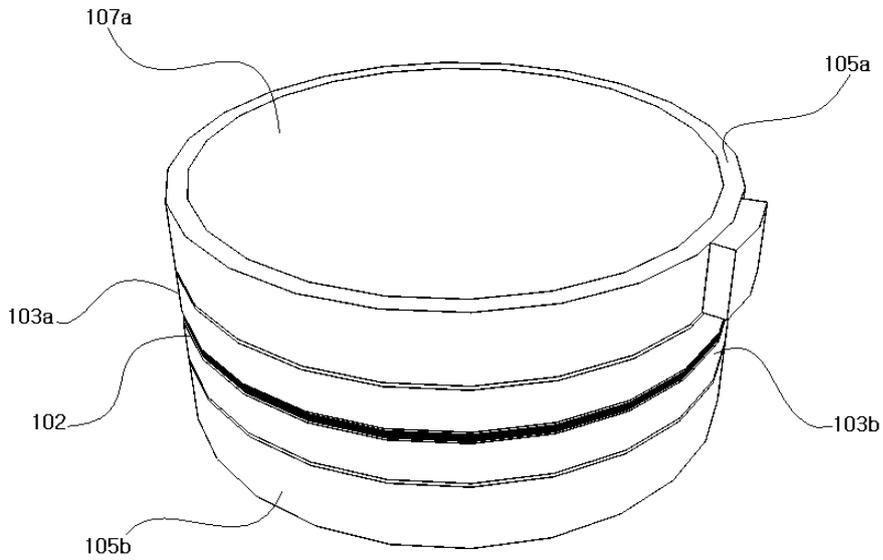
부호의 설명

- [0064] 100a : 제1 투명 유동성 굴절액
- 100b : 제2 투명 유동성 굴절액
- 101 : 분리 글라스
- 102 : 전자석코일
- 103a : 제1 코일 스페이서
- 103b : 제2 코일 스페이서
- 104a : 제1 투명 탄성 필름
- 104b : 제2 투명 탄성 필름
- 105a : 제1 보호 프레임
- 105b : 제2 보호 프레임
- 106a : 제1 고리형 영구자석
- 106b : 제2 고리형 영구자석
- 107a : 제1 보호글라스
- 107b : 제2 보호글라스
- 110a : 제1 투명 유동성 굴절액
- 110b : 제2 투명 유동성 굴절액
- 110c : 제3 투명 유동성 굴절액
- 111a : 제1 분리 글라스
- 111b : 제2 분리 글라스
- 112a : 제1 전자석코일
- 112b : 제2 전자석코일
- 113a : 제1 코일 스페이서
- 113b : 제2 코일 스페이서
- 113c : 제3 코일 스페이서
- 113d : 제4 코일 스페이서
- 114a : 제1 투명 탄성 필름
- 114b : 제2 투명 탄성 필름

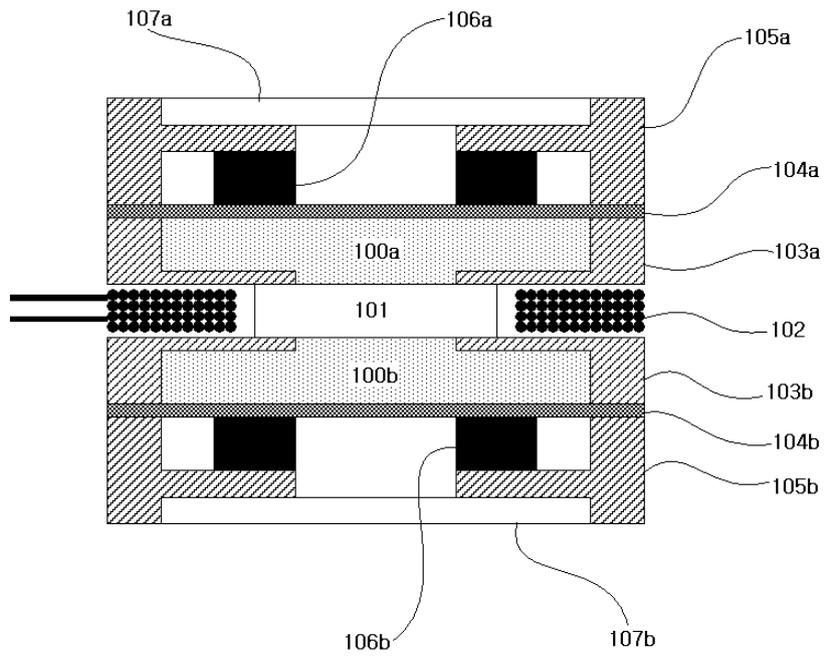
- 114c : 제3 투명 탄성 필름
- 115a : 제1 보호 프레임
- 115b : 제2 보호 프레임
- 116a : 제1 고리형 영구자석
- 116b : 제2 고리형 영구자석
- 116c : 제3 고리형 영구자석
- 117a : 제1 보호 글라스
- 117b : 제2 보호 글라스

도면

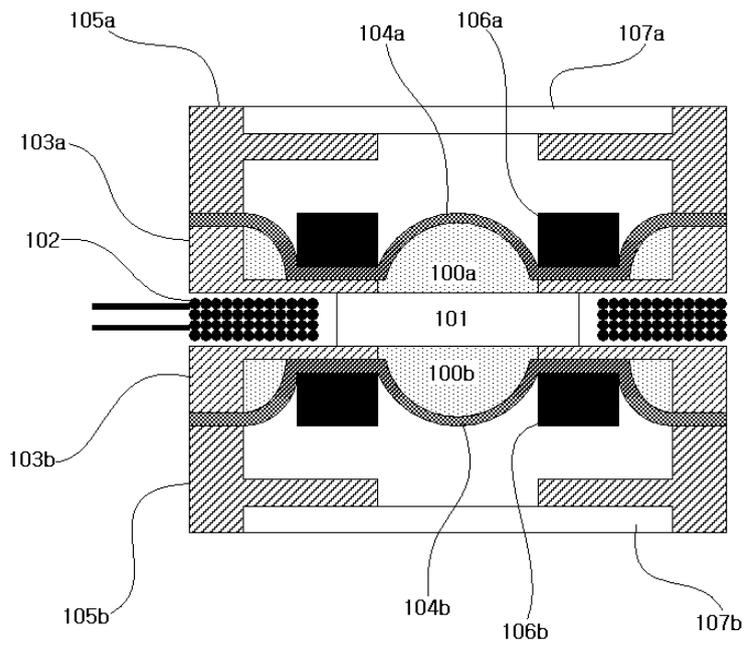
도면1



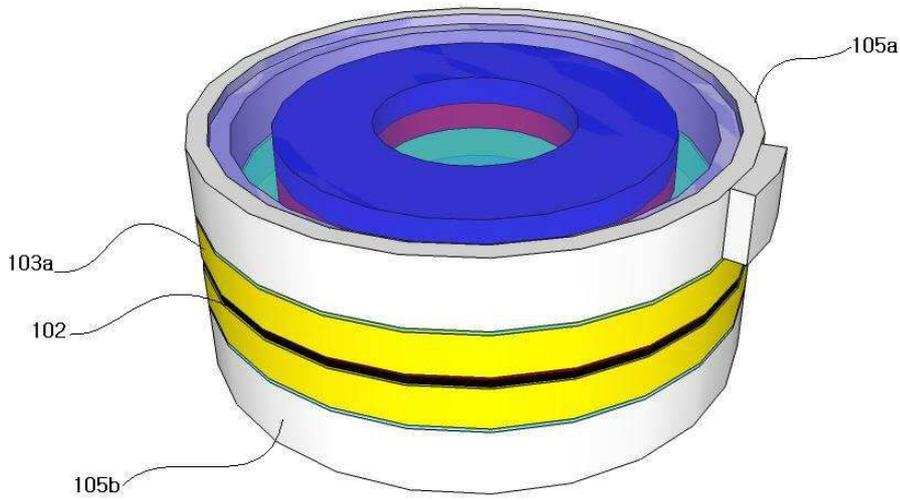
도면2



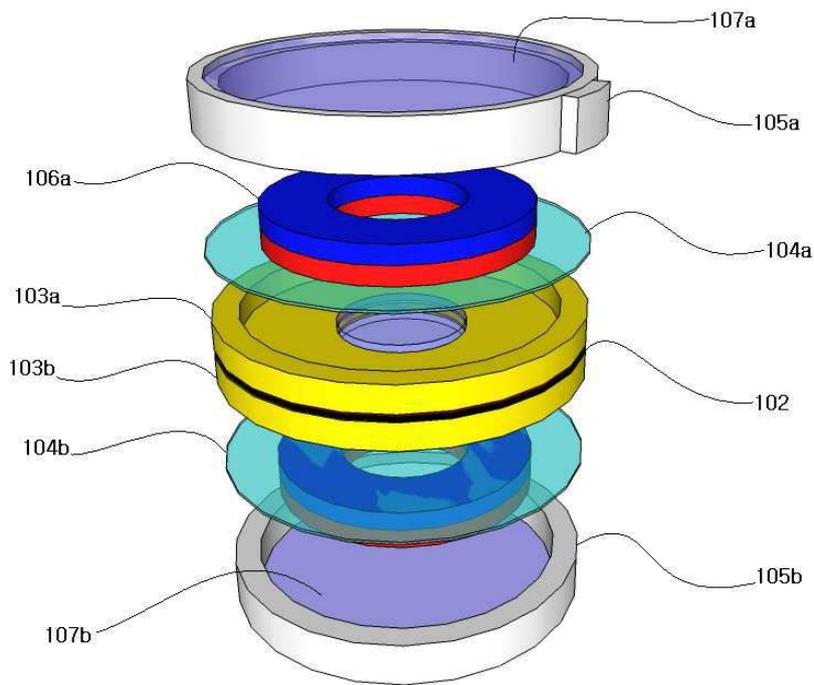
도면3



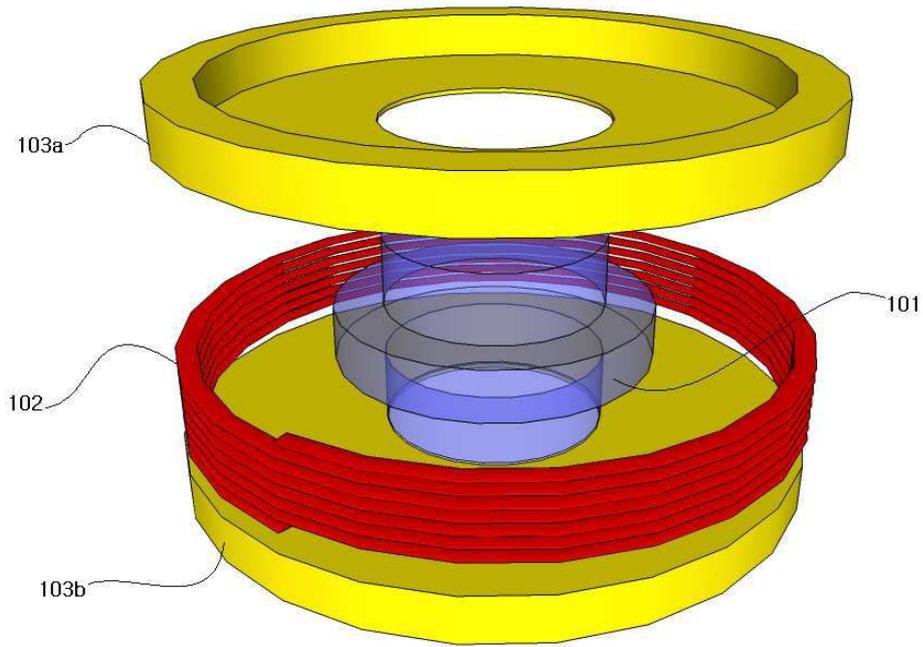
도면4



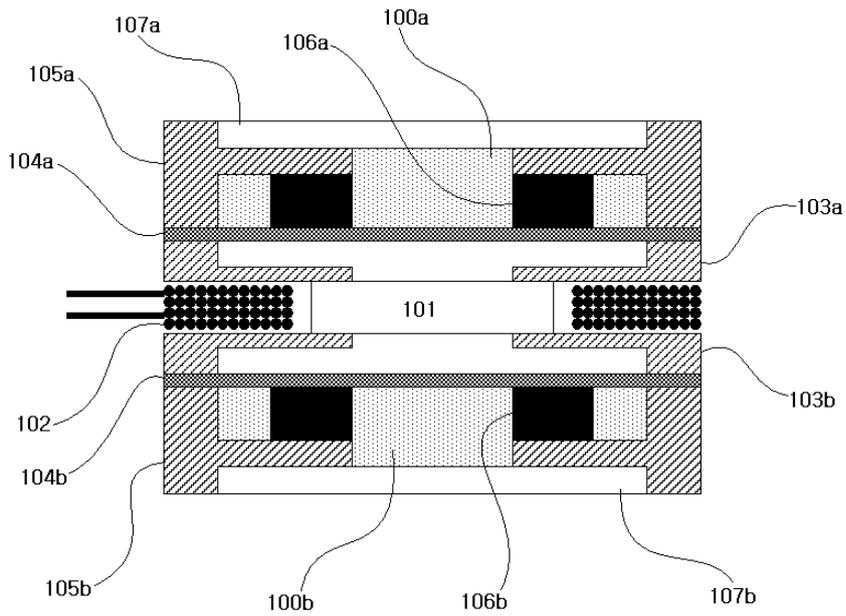
도면5



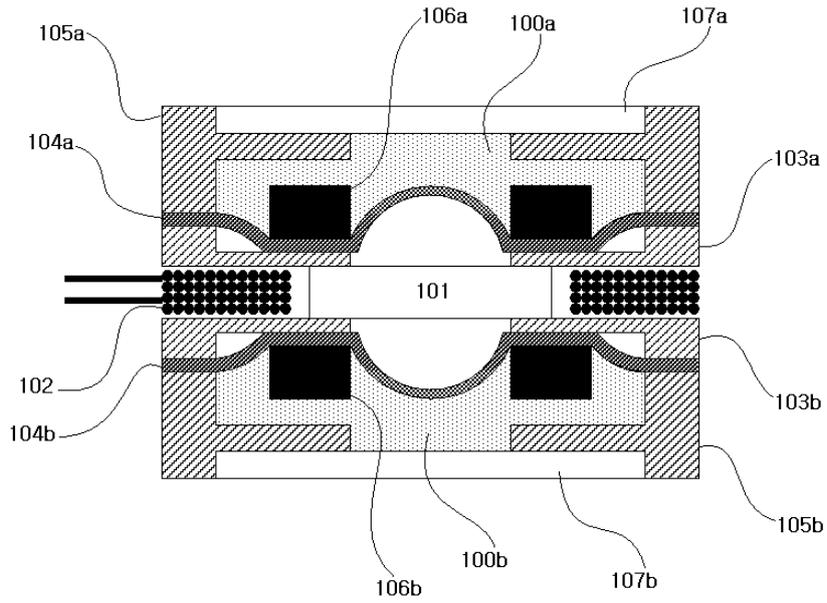
도면6



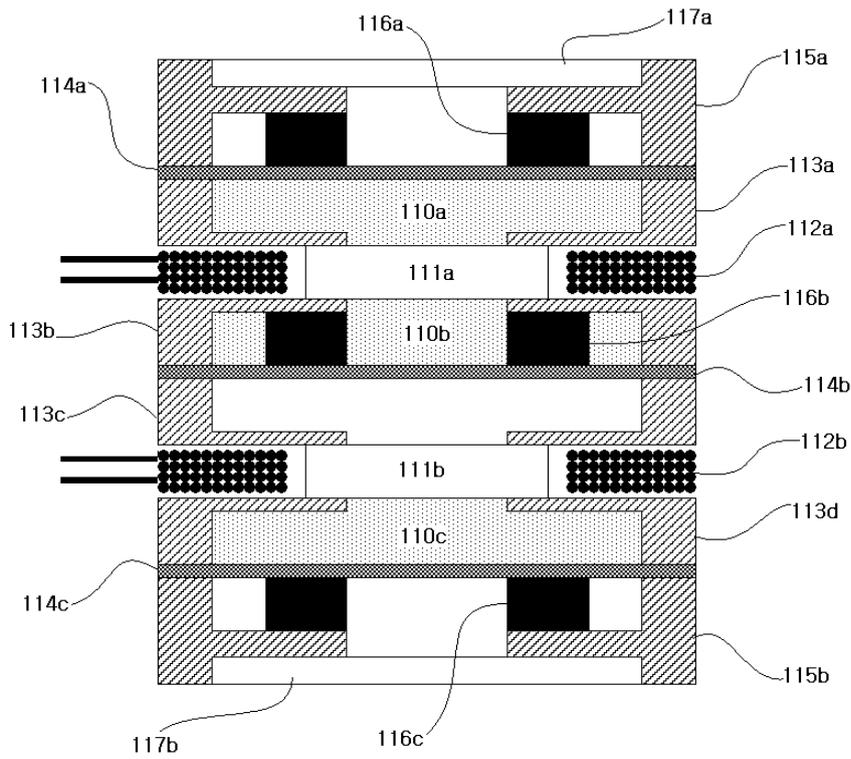
도면7



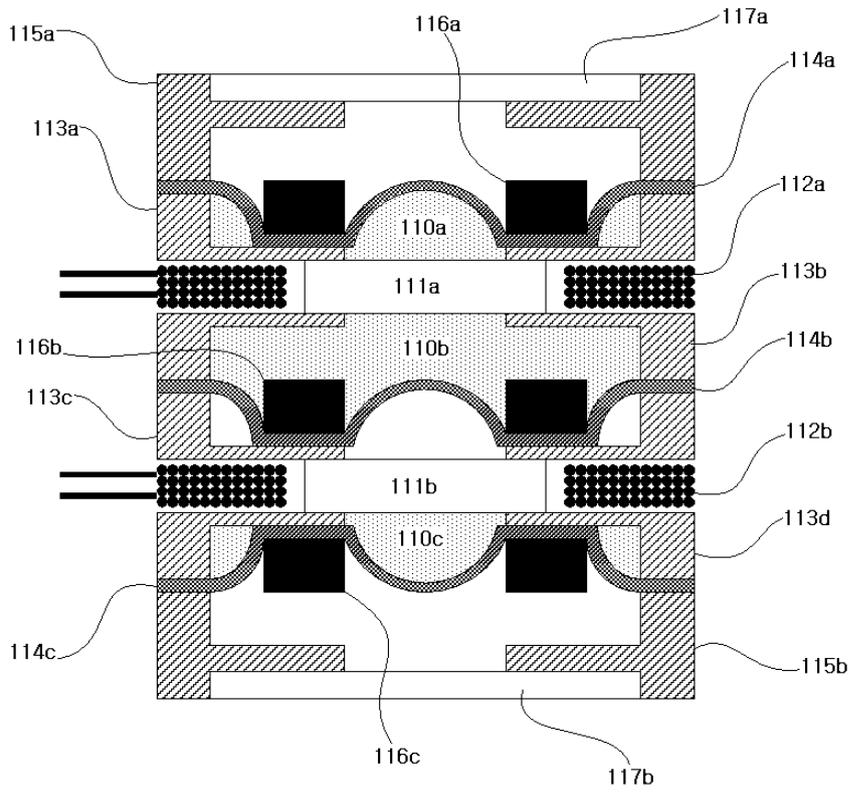
도면8



도면9



도면10



도면11

