



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

(45) 공고일자 2014년02월07일  
 (11) 등록번호 10-1360455  
 (24) 등록일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02B 3/14* (2006.01) *G02B 27/40* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-7009477  
 (22) 출원일자(국제) 2007년10월05일  
 심사청구일자 2012년10월04일  
 (85) 번역문제출일자 2009년05월08일  
 (65) 공개번호 10-2009-0107484  
 (43) 공개일자 2009년10월13일  
 (86) 국제출원번호 PCT/N02007/000350  
 (87) 국제공개번호 WO 2008/044937  
 국제공개일자 2008년04월17일  
 (30) 우선권주장  
 20064625 2006년10월11일 노르웨이(NO)  
 20065237 2006년11월14일 노르웨이(NO)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP평성02178602 A  
 JP평성06308303 A  
 JP평성08114703 A  
 JP평성01230004 A  
 전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자  
**포라이트 에이에스**  
 노르웨이, 엔 3192 호르텐, 포스트박스 163  
 (72) 발명자  
**헨릭센 라르스**  
 노르웨이 엔-3113 튜스베르그 플라네트베이엔 6  
**엘리아센 모르텐**  
 노르웨이 엔-3222 산데포르드 티에틸드베이엔 3  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**안국찬, 양영준**

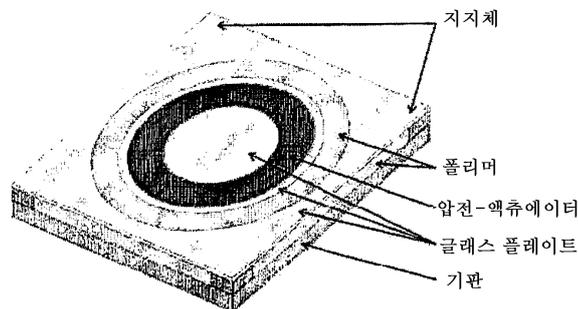
심사관 : 손병철

(54) 발명의 명칭 **소형의 조정 가능한 렌즈의 설계**

**(57) 요약**

본 발명은 소형의 조정 가능한 렌즈 조립체를 설계하기 위한 솔루션을 제공하며, 여기에서는 원형 압전 결정체가 얇은 글래스 커버를 굴곡시킴으로써, 렌즈 조립체의 초점 길이의 이동을 제공한다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**카르타쇼프 블라디미르**

노르웨이 엔-3189 호르텐 크나레스티엔 41

**올벤센 은 헤르만**

노르웨이 엔-3179 오스고르드스트란드 한스 헤이에  
르달스프. 15

**요한센 이브-루네**

노르웨이 0882 오슬로 스벤센가 174

**하우그홀트 카를 헨릭**

노르웨이 0286 오슬로 프레드릭스보르그베이엔 36

**왕 다그 토르스타인**

노르웨이 0495 오슬로 랑세테베이엔 18

**타이홀트트 프로데**

노르웨이 0467 오슬로 마리달스베이엔 229에이

**부이즈 윌프레드**

노르웨이 2009 노르드비 헬레담스베이엔 10

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 하나 이상의 스페이서 부재가 투명 지지체의 하나의 에지를 따라 배치되고, 하나 이상의 스페이서 부재는 얇은 글래스 커버를 지지하고, 스페이서 부재의 상부측과 바닥측 각각에 인접한 위치에서 투명 지지 기판 및 겔 또는 엘라스토머 상의 글래스 커버에 관통 구멍이 배치되어, 광학 조립체 내의 구성요소들의 스택 전체에 걸쳐 스페이서 부재들을 접촉시키는 것을 가능하게 하는 조정 가능한 렌즈.

**청구항 2**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 투명 지지체는 글래스-온-실리콘(glass on silicon) 기판에 의해 제공되고, 실리콘 기판에 개구가 배치되어 빛이 조정 가능한 렌즈를 통과하는, 조정 가능한 렌즈.

**청구항 3**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 투명 지지체는 글래스-온-실리콘(glass on silicon) 기판에 의해 제공되고, 실리콘 기판에 개구가 배치되어 빛이 조정 가능한 렌즈를 통과하고, 실리콘 기판은 조정 가능한 렌즈 내의 단일 또는 복수의 압전 요소와 관련된 전자 장치 구성요소를 포함하는, 조정 가능한 렌즈.

**청구항 4**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 투명 지지체는 글래스-온-실리콘(glass on silicon) 기판에 의해 제공되고, 실리콘 기판에 개구가 배치되어 빛이 조정 가능한 렌즈를 통과하고, 실리콘 기판은 조정 가능한 렌즈 내의 단일 또는 복수의 압전 요소와 관련된 전자 장치 구성요소를 포함하고, 전자 장치 구성요소는 투명 지지체의 실리콘 기판에 의해 지지되는 독립된 회로로서 제공되는, 조정 가능한 렌즈.

**청구항 5**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 겔 또는 엘라스토머가 투명 지지체의 일 측면에 배치되고 글래스 아일랜드가 겔 또는 엘라스토머의 상부에 부유하도록, 조정 가능한 렌즈의 구성요소를 지지하기 위해 하나 이상의 스페이서 부재를 배치함으로써 조정 가능한 렌즈의 일체부로서 화상 센서가 배치되고, 하나 이상의 스페이서 부재가 투명 지지체의 상기 측면에 반대쪽에 있는 하나 이상의 스페이서 부재의 단부에서 하나 이상의 스페이서 부재에 화상 센서를 부착하기 위한 공간을 렌즈 조립체에 제공하는, 조정 가능한 렌즈.

**청구항 6**

지지체의 일 측면 상에 겔 또는 엘라스토머가 배치된 투명 지지 기판을 포함하고, 겔 또는 엘라스토머의 상부에 얇은 글래스 커버가 배치되고, 얇은 글래스 커버에는 얇은 글래스 커버의 나머지 부분과 기계적으로 접촉하지 않는 글래스 아일랜드를 형성하는 원형 글래스 절결부가 중앙에 배치되고, 압전 요소가 글래스 아일랜드의 에지와 접촉하고, 겔 또는 엘라스토머가 투명 지지체의 일 측면에 배치되고 글래스 아일랜드가 겔 또는 엘라스토머

의 상부에 부유하도록, 조정 가능한 렌즈의 구성요소를 지지하기 위해 하나 이상의 스페이서 부재를 배치함으로써 조정 가능한 렌즈의 일체부로서 화상 센서가 배치되고, 하나 이상의 스페이서 부재가 투명 지지체의 상기 측면에 반대쪽에 있는 하나 이상의 스페이서 부재의 단부에서 하나 이상의 스페이서 부재에 화상 센서를 부착하기 위한 공간을 렌즈 조립체에 제공하고, 고정된 마이크로 렌즈가 화상 센서를 부착하기 위해 하나 이상의 스페이서 부재에 의해 제공된 공간에 배치되는, 조정 가능한 렌즈.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 조정 가능한 렌즈에 관한 것이며, 특히 굴곡 가능한 글래스 상에 배치된 겔 또는 엘라스토머를 포함하고, 압전 요소가 글래스와 접촉 배치되어 압전 요소에 전압이 인가될 때 글래스의 굴곡을 제공하여 렌즈 파라미터를 조절하는 렌즈의 설계에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 많은 응용예에서 조정 가능한 렌즈의 저렴한 대량 생산 기술에 대한 요구가 증가하고 있다. 휴대 전화기에 카메라가 대중적으로 사용된다는 것은 수백만개의 렌즈가 사용됨을 의미한다. 그러한 렌즈의 설계는 휴대 전화기의 카메라 모듈의 상부에 렌즈를 끼웠을 때 작동이 용이할 것, 가능한 한 적은 작동 단계를 제공할 것 등의 복수의 요건 충족을 필요로 한다. 이러한 요구는, 예를 들어 초점 길이가 렌즈로부터 피사체까지의 거리에 맞도록 조정되어야 하는 자동 초점 렌즈에서 직면하는 것과 같은 조율 가능한 파라미터를 렌즈 장치가 포함할 때 훨씬 더 커진다. 대개 그러한 렌즈는 예를 들어 적당한 방식으로 렌즈를 조립하는 것을 어렵게 할 수 있는 자동 부품을 포함하는 복잡한 설계이다. 그러한 설계에서의 다른 문제는 가능한 한 얇은 렌즈 조립체의 제공에 대한 요구가 증가한다는 것이다. 얇고 가벼운 휴대 전화기 및 카메라는 시장에서 필수불가결한 것이다.
- [0003] 대개, 피사체로부터의 빛을 화상 센서에 포커싱하기 위해서는 화상 센서(CMOS 또는 CCD 센서) 위에 렌즈 스택을 구비할 필요가 있다. 렌즈 스택의 개략도가 도 1에 도시되어 있다. 전체 렌즈 스택의 적절한 설계에 의해, 포커스 렌즈(대략 장방형임)는 피사체에 가장 근접하게 또는 다른 렌즈 요소들 사이에 위치될 수 있다. 포커스 렌즈 요소의 역할은 무한대로부터 최소 초점 거리까지 초점을 연속적으로 이동시키는 것이며, 최소 초점 거리는 예를 들어 카메라의 용도에 의해 결정된다. 초점 거리는 예를 들어 5 내지 50cm의 범위일 수 있다.
- [0004] 종래 기술에는 소형의 조정 가능한 렌즈 설계의 몇 가지 예가 존재한다. 예를 들어, "Journal of Micromechanics and Microengineering"에 2006년 5월 9일자로 실린 웨이송(Weisong) 등의 기사 "Design, fabrication and testing of a micro machines integrated tuneable micro lens"는 캐비티 내의 액체가 압축되거나 길어져 렌즈의 초점 길이 조정을 달성할 수 있는 렌즈를 개시한다. 그러나, 충진액을 포함하는 대량 생산은 난해하고 시간이 많이 소요되는 작업일 수 있다.
- [0005] JP 02-178602는 액체를 사이에 둔 한 쌍의 투명 베이스 재료 중 하나에 배치된 압전 소자에 전압을 인가하면 베이스 재료가 굴곡되고, 이러한 굴곡이 렌즈 조립체 표면의 원하는 만곡을 제공하는 렌즈 조립체를 개시한다.
- [0006] JP 2000-249813은 2개의 굴곡 가능한 투명 플레이트 사이에 배치된 변형 가능한 투명 재료를 포함하는 렌즈 조립체를 개시한다. 공통의 액츄에이터가 플레이트들을 굴곡시켜서 렌즈 조립체의 초점 길이를 이동시킬 수 있다.
- [0007] JP 01-140118은 투명 액체를 포함하는 실린더 용기의 상부에 투명 전극을 갖는 압전 폴리머를 포함하는 조정 가능한 렌즈 조립체를 개시한다. 압전 폴리머에 인가되는 전압은 폴리머의 만곡을 제공하고, 따라서 초점 길이를 이동시킨다.
- [0008] 따라서, 렌즈의 단순한 조정을 제공하고, 렌즈 조립체의 대량 생산이 용이하고 저렴한 렌즈 설계에 대한 요구가 존재한다.

**발명의 상세한 설명**

- [0009] 본 발명의 일 태양에 따르면, 렌즈 조립체는 얇은 글래스 커버를 포함하는 겔 또는 엘라스토머를 지지하는 적어도 하나의 지지체를 포함하고, 얇은 글래스 커버의 원형 중간 부분이 글래스 커버의 나머지 부분과 접촉하지 않은 상태로 겔의 상부에 부유하는 아일랜드(island)로서 배치되고, 얇은 원형 압전 링 형상 결정체가 글래스 아일랜드의 에지에 접촉하여 배치되고, 글래스 커버의 나머지 부분은 적어도 하나의 지지체의 에지까지 겔의 상부에 배치되고, 적어도 하나의 지지체의 에지를 따른 스페이서 요소가 압전 링에 가해지는 신호를 위한 전기 접속부를 제공하고, 그와 동시에 스페이서 요소가 적어도 하나의 지지체에 대한 글래스 커버의 기계적 지지 및 고정을 제공한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에서는, 스페이서 요소와 전기 접촉하는 관통 구멍이 렌즈 조립체를 카메라 조립체의 상부에 전기적으로 접속하기 위한 패드를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 조정 가능한 광학 렌즈의 설계는 전기 접촉부를 포함하는 렌즈의 전체 크기가 다른 광학 요소의 스택에서 실시되기에 충분히 작고, 스택 내의 다른 요소의 크기를 초과하지 않는 렌즈를 제공한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 스페이서 부재는 또한 렌즈의 제조 동안 스페이서 요소의 역할도 한다.

**실시 예**

- [0021] 디지털 카메라 모듈은 예를 들어,
- [0022] · 화상 센서(CCD 또는 CMOS 센서),
- [0023] · 마이크로 렌즈 어레이를 가진 컬러 필터,
- [0024] · 피사체로부터의 빛을 센서에 포커싱하는 렌즈 스택을 포함하고,
- [0025] · 자동 초점 또는 줌 기능이 포함된 경우에, 조율 가능한 렌즈 요소가 렌즈 시스템 내의 소정 개소에 포함되어야 한다.
- [0026] 광학 시스템 내의 임의의 조율 가능한 기능성(자동 초점, 줌)은 본질적으로 몇몇 조정 가능한 렌즈 요소 또는 파라미터를 포함하여야 한다. 초점 특성은 예를 들어 렌즈들을 서로에 대해 물리적으로 이동시킴으로써, 또는 렌즈의 물리적 형상을 변형시킴으로써 조정될 수 있다. 움직이는 부분을 포함하지 않는 조정 가능한 렌즈 요소가 더 신뢰성 있고 제조시에 더 비용 효율적일 것이라는 점은 분명하다. 변형 가능한 렌즈의 개발은 높은 관심을 받는 주제이다. 소형 카메라, 이동 전화기 및 PC와 같은 대량의 소비자 제품에 디지털 카메라 솔루션이 도입되면서, 고품질 저비용의 카메라 모듈 시스템에 대한 수요가 증가해왔다. 줌 및 자동 초점 기능과 같은 특징을 추가하면 그러한 응용예에서의 카메라 솔루션에 가치가 더해질 것이다.
- [0027] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 렌즈 시스템이 측광 장치 또는 빛의 특성에 기초한 도구에 사용되는 경우에는, 다른 조율 가능한 파라미터가 관계될 수 있다. 본 발명에 따른 렌즈 조립체의 응용예와 관련된 모든 조정 가능한 렌즈 파라미터는 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 간주된다.
- [0028] 당업자에게 알려진 바와 같이, 웨이퍼 생산은 미세 전자 장치 및 미세 기계 부품의 대량 생산을 달성하는데 가장 효과적인 방법 중 하나이다. 소형화와 저렴함이 요구될 때 발생하는 문제 중 하나는, 전체 생산 사이클을 통해 웨이퍼 스케일 프로세싱(wafer scale processing)을 실시할 필요가 있다는 것이다. 조정 가능한 렌즈 요소의 특정 응용예에서는, 조정 가능한 렌즈를 광학 센서 등과 같은 여타 렌즈 및/또는 여타 광학 요소를 가진 스택 내에 실시하는 것도 또한 매우 바람직하다. 이것은 렌즈 요소의 가로 크기가 웨이퍼 스택 내의 다른 요소의 크기를 초과하지 않아야 실행 가능하다. 어떠한 종래 기술로도 예를 들어 휴대 전화기, 카메라, PC 등에 실시하기 위한 소형 디지털 카메라 모듈을 위한 조정 가능한 렌즈를 웨이퍼 스케일 제조에 의해 저렴하게 제조할 수 없었다.
- [0029] (자동) 초점 렌즈 또는 줌 렌즈와 같은 응용예에 사용하기 위한 소형의 조정 가능한 렌즈를 제조하기 위한 기술적으로 실행 가능한 해법이 다수 존재한다. 본 발명은 도 2, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같은 재료의 스택으로 구성된 조정 가능한 렌즈의 설계에 관한 것이다. 바닥 기판은 임의의 유리 또는 투명 폴리머 재료와 같은 투명하고 비교적 강성인 임의의 재료로 만들어진 지지 요소이다. 상부 요소는 압전 요소와 같은 가동 요소를 포함하는 비교적 강성의 다른 재료이다. 이들 사이에는 폴리머 겔 또는 엘라스토머, 또는 분기형 또는 선형 폴리머 또는 유성 액체와 같은 변형 가능한 투명 재료가 개재된다. 조정 가능한 렌즈를 규정하는 가동의 기본 원리는 만곡을 형성하는 액츄에이터/커버 재료의 직접 변형이다. 곡률 반경은 당업자에게 알려진 바와 같이 렌즈의 초점 특성을 규정한다.
- [0030] 본 발명은 상술한 설계와 관련이 있으며, 전체 렌즈 조립체는 또한 개재된 가요성 재료의 필요 두께를 제공하기 위해 제조 동안 스페이서의 역할과, 전체 조정 가능한 렌즈 조립체의 증가된 기계적 안정성을 제공하는 안정화 요소의 역할을 하는 적어도 하나의 지지 요소를 포함한다.
- [0031] 조정 가능한 렌즈의 기능성은 굴곡 가능한 디스크에 있다. 따라서 굴곡 가능한 디스크는 상대적으로 부착되어 있지 않고, 변형 가능한 (폴리머) 재료 위에 부유하여야 한다. 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 안정화 지지 요소를 도입함으로써, 다음과 같은 장점이 분명히 드러난다.
- [0032] · 안정화 요소는 전체 렌즈 조립체의 기계적 안정성을 증가시키는데, 이것은 제조 및 다른 웨이퍼(예를 들어 렌즈 스택 또는 화상 센서)와의 조립 동안, 웨이퍼 스택을 개별 카메라 모듈로 싱글레이션(singulation)[톱질(sawing)]하는 동안, 그리고 카메라 모듈을 다른 원하는 응용예(휴대 전화기, 디지털 카메라, PC 카메라 등)에 추가로 통합하는 동안 웨이퍼의 취급에 중요하다.
- [0033] · 안정화 요소는 조정 가능한 렌즈 요소의 제조 동안 스페이서의 역할을 하는데, 이것은 예를 들어 규정된 양/두께의 액체 프리-폴리머(pre-polymer)의 도포에 필요하다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에서, 가요성 재료(폴리머)는 예를 들어 도 2, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 전체 렌즈

요소에 걸쳐 균일한 두께를 갖는다.

- [0035] 본 발명의 다른 실시예에서, 가요성 재료는 도 5에 도시된 바와 같이 액츄에이터 요소와 안정화 요소 사이의 영역에 더 작은 두께를 갖도록 형상이 결정된다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 가요성 재료는 액츄에이터 요소와 안정화 요소 사이의 영역의 부분으로부터 제거된다.
- [0037] 본 발명의 중요한 측면은 전기 전도성의 지지/이격 요소를 갖는 것이다. 이것은 전기 신호의 효과적인 전달을 촉진하고, 액츄에이터 요소를 외부 전압원 및 제어 유닛에 접촉시키는 것을 촉진한다.
- [0038] 카메라, 휴대 전화기 또는 랩탑 컴퓨터를 위한 광학 시스템은 광학 신호의 증폭, 조절 및 전환을 위한 가변 초점 능력을 가진 렌즈 스택, 센서 어레이 및 전자 장치를 포함한다. 광학 시스템의 초점부부의 인터페이스는 전자 장치의 I/O 장치를 경유한다. 전기적 인터페이스는 전자 장치의 자동 초점 장치로부터의 제어 신호를 공급하는 2개의 커넥터로 구성된다. 조정 가능한 렌즈 요소가 비용 효율적인 방식으로 카메라 모듈의 웨이퍼 레벨 조립체 상에 포함되는 경우에, 그것의 도입이 카메라 모듈의 전체 가로 크기의 증가를 유발해서는 안되며, 따라서 자동 초점 알고리즘으로부터의 신호 커넥터의 위치는 기하학적으로 화상 센서의 전체 가로 치수 내에서 한정되어야 한다.
- [0039] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 투명 지지체는 글래스-온-실리콘(glass on silicon)에 의해 제공되고, 실리콘에 개구가 배치되어 빛이 렌즈 조립체를 통과하는 것을 허용한다. 본 발명의 일 실시예에서, 압전 요소 또는 복수의 압전 요소를 구동하기 위한 전자 장치 및 제어 로직이 투명 조립체의 실리콘 부분에 통합되거나, 또는 복합 회로로서 지지체에 접합된다. 신호는 스페이서 요소 내의 커넥터에 접속된다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에서는, 커버 글래스에 관통 구멍이 제공되거나, 또는 대안적으로 지지 요소 위의 커버 글래스가 제거된다. 관통 구멍은 또한 도 6에 도시된 바와 같이 바닥 지지 기관에 포함될 수 있다. 이 실시예의 중요한 측면은 글래스 아일랜드 상부 위의 액츄에이터로의 전기 접촉이 예를 들어 렌즈 요소의 바닥 측에서의 금속 접합에 의해 제공되며, 이것은 극히 소형의 광학 스택에서 렌즈 요소를 실시하는 것을 용이하게 한다는 것이다.
- [0041] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 스페이서 부재는 조정 가능한 렌즈 요소의 에지를 따라 기계적으로 안정적인 벽과 같은 구조체로서 실시되며, 렌즈 요소의 가능한 수평방향 반전을 용이하게 한다. 즉, 화상 센서에 가장 근접하게 포커스 렌즈의 변형 가능한 표면을 갖는다. 이것은 (압전) 액츄에이터로의 전기 접촉을 형성하는 것을 쉽게 달성하게 하는 장점을 갖는다.
- [0042] 따라서 본 발명의 다른 실시예는 조정 가능한 렌즈 요소를 반전시키는 것이다. 따라서 렌즈 요소에서 액츄에이터가 위치한 측면이 도 8에 도시된 바와 같이 그 아래에 있는 렌즈 스택의 나머지 부분에 직접 연결된다.
- [0043] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 전체 렌즈 요소를 둘러싸는 보호 및 기계적 안정화 커버 요소(커버 글래스)가 도 7에 도시된 바와 같이 배치된다.
- [0044] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 글래스 아일랜드를 굴곡시키는 압전 요소는 복수의 독립 액츄에이터 요소로서 배치되어, 복수의 개별 압전 요소 상에 상이한 전압을 인가하는 것에 의해 비대칭 렌즈 구성을 달성하는 것, 예를 들어 렌즈 조립체를 실질적으로 이동시키지 않고 시선을 변경하는 것을 가능하게 한다.
- [0045] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 압전 요소를 포함하는 글래스 아일랜드의 형상은 원형뿐만 아니라 예를 들어 계측 목적의 조정 가능한 렌즈의 사용에 적합한 어떠한 형상도 가질 수 있다. 글래스 아일랜드의 특정한 형상을 제공함으로써, 젤 또는 엘라스토머의 특정한 압축이 달성 가능하고, 따라서 당업자에게 알려진 바와 같이 변형의 형상 결정을 통해 렌즈 파라미터의 제어 수단을 제공할 수 있다.
- [0046] 압전 요소는 글래스 아일랜드의 어느 한 측면에서 글래스 아일랜드와 접촉하여 그리고 임의의 패턴 또는 형상으로 배치된 한 조각의 요소로서 제공될 수 있다. 그러한 배치는 글래스 아일랜드의 상이한 굴곡 특성을 제공할 것이고, 따라서 젤 또는 엘라스토머의 변형의 상이한 형상 부여와, 그리고 그에 따른 광학 파라미터의 변화를 제공할 것이다.

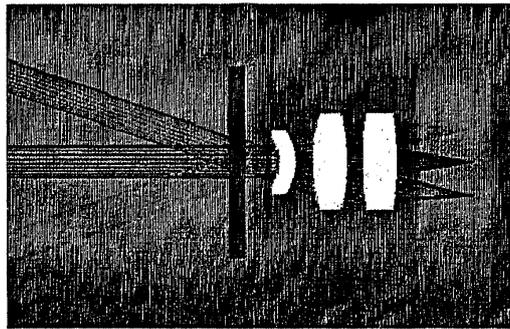
**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 카메라 모듈 내의 렌즈 스택의 원리를 개략적으로 도시한다.

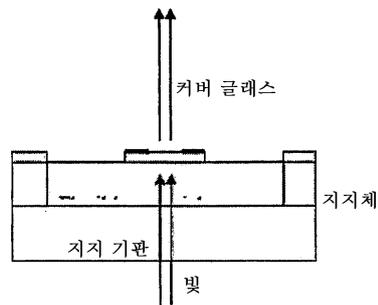
- [0014] 도 2는 본 발명에 따른 렌즈 조립체의 설계 원리를 도시한다.
- [0015] 도 3은 본 발명에 따른 렌즈 조립체의 설계 원리를 나타내는 다른 도면이다.
- [0016] 도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 렌즈 설계의 사시도이다.
- [0017] 도 5는 본 발명의 다른 실시예를 도시한다.
- [0018] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한다.
- [0019] 도 7은 보호 커버의 배치를 도시한다.
- [0020] 도 8은 조정 가능한 렌즈 요소가 수평방향으로 반전된 실시예를 도시한다.

**도면**

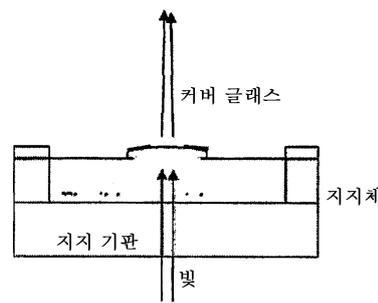
**도면1**



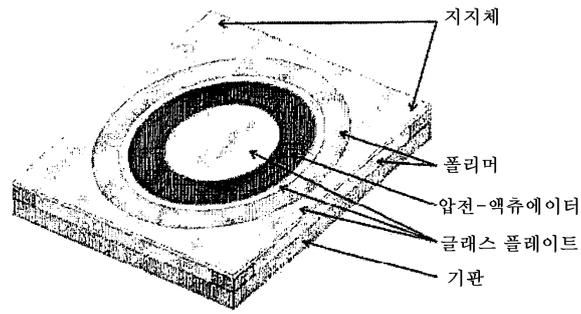
**도면2**



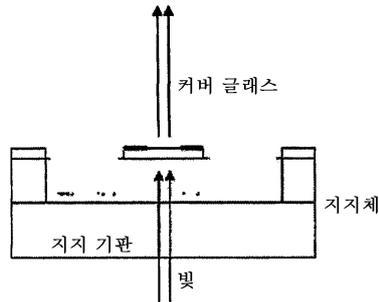
**도면3**



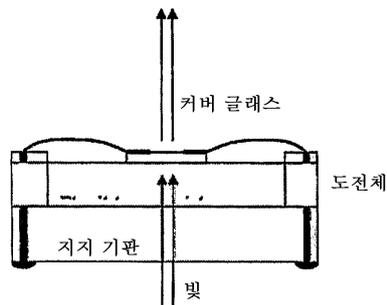
도면4



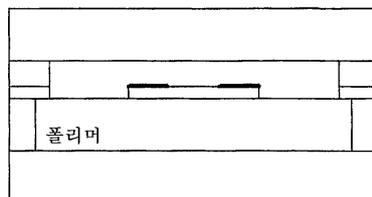
도면5



도면6



도면7



도면8

