



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월02일
 (11) 등록번호 10-1873196
 (24) 등록일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02C 7/04 (2006.01) B29D 11/00 (2006.01)
 G02C 7/08 (2006.01) G02C 7/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7025570
 (22) 출원일자(국제) 2012년02월28일
 심사청구일자 2016년08월16일
 (85) 번역문제출일자 2013년09월27일
 (65) 공개번호 10-2014-0009424
 (43) 공개일자 2014년01월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/026849
 (87) 국제공개번호 WO 2012/118777
 국제공개일자 2012년09월07일
 (30) 우선권주장
 13/401,952 2012년02월22일 미국(US)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20100072643 A1*
 US20090244477 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 존슨 앤드 존슨 비전 케어, 인코포레이티드
 미국 플로리다주 32256 잭슨빌 센츄리온 파크웨이
 7500
 (72) 발명자
 푸 랜들 비.
 미국 플로리다주 32259 잭슨빌 체스트넛 코트
 3216
 플리치 프레더릭 에이.
 미국 뉴욕주 12553 뉴 윈저 트윈 폰즈 로드 25
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 19 항

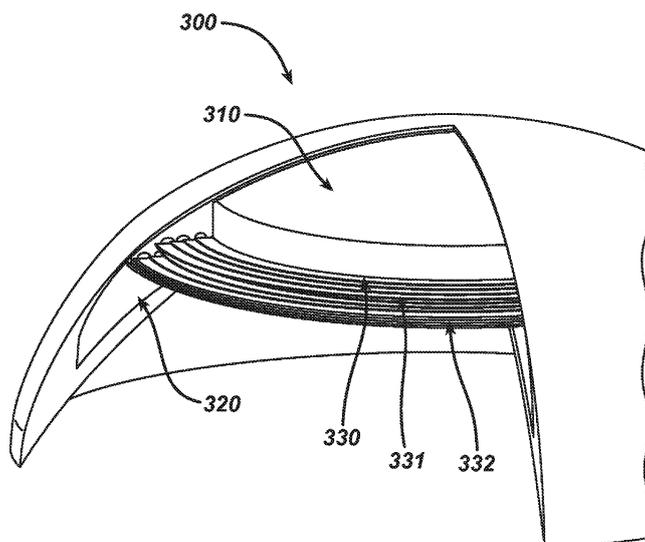
심사관 : 정향남

(54) 발명의 명칭 안과용 렌즈를 위한 매체 기재를 형성하기 위한 방법 및 안과용 렌즈를 위한 매체 기재

(57) 요약

본 발명은 다수의 기능화된 층의 적층에 의해 형성되는 안과용 렌즈 내로의 통합을 위한 매체 기재(111)를 개시한다. 추가로, 안과용 렌즈 내로의 통합을 위한 적층된 기능성 층(330, 331, 332) 삽입체를 제공하기 위한 방법 및 장치가 또한 제공된다. 일부 실시예에서, 안과용 렌즈(300)가 실리콘 하이드로겔로부터 캐스트 성형되고, 렌즈는 적어도 하나의 적층된 기능성 층 삽입체 부분을 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

오츠 다니엘 비.

미국 플로리다주 32259 포트 코브 드라이브 크릭 코
트 1005

리알 제임스 다니엘

미국 플로리다주 32259 세인트 존스 포니 플레이스
1117

토너 아담

미국 플로리다주 32259 잭슨빌 웨스트 도체스터 드
라이브 1024

(30) 우선권주장

61/447,469 2011년02월28일 미국(US)

61/454,205 2011년03월18일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

안과용 렌즈(ophthalmic lens)를 위한 매체 기재(media substrate)를 형성하는 방법으로서,
 전기적 기능성을 가진 기능화된 기재 층들을 형성하는 단계;
 상기 기능화된 기재 층들을 환상(annular) 형상 또는 환상 형상의 일부분 중 어느 하나로 조립하는 단계;
 상기 기능화된 기재 층들을 절연 층들에 접착하여 상기 기능화된 기재 층들 및 상기 절연 층들을 포함하는 적층된 특징부(feature)를 형성하는 단계;
 기능화된 기재 층들 사이에 전기 상호접속부들을 형성하는 단계; 및
 안과용 렌즈 내에 접합될 수 있는 하나 이상의 재료내에 상기 적층된 특징부를 봉지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 매체 기재의 상기 기능화된 기재 층들 중 적어도 하나는 고체 에너지 공급원(solid state energy source)을 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 매체 기재는 환상 형상을 포함하는, 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 매체 기재는 규소 기재를 포함하는, 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 매체 기재에 가변 초점 렌즈를 고정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 기능화된 기재 층들 중의 적어도 하나 상에 집적 회로를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 기능화된 기재 층들 중의 적어도 하나 내에 관통 규소 비아(through silicon via)를 형성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 다수의 기능화된 기재 층들을 안과용 렌즈의 프로파일에 적합한 3차원 형상으로 적층하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 9

안과용 렌즈를 위한 적층된 기능화된 층 삽입체로서,
 환상 또는 부분 환상으로 형상화된 제1 기능화된 기재 층;
 상기 제1 기능화된 기재 층의 제1 표면 상의 제1 접착제 필름; 및
 상기 제1 접착제 필름 상에 적층되고 상기 제1 기능화된 기재 층의 외부 반경보다 작은 외부 반경을 가진 환상

또는 부분 환상으로 형성화된 제2 기능화된 기재 층을 포함하는, 적층된 기능화된 층 삽입체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 기능화된 기재 층 또는 상기 제2 기능화된 기재 층 중의 적어도 하나는 상기 제1 표면에 근접하여 전자 회로를 가진 반도체 기재를 포함하는, 적층된 기능화된 층 삽입체.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 기능화된 기재 층 또는 상기 제2 기능화된 기재 층 중의 적어도 하나는 전기화학적 동력공급 구성요소를 포함하는, 적층된 기능화된 층 삽입체.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 삽입체는 폴리실리콘 기반 중합체 내에 봉지되는, 적층된 기능화된 층 삽입체.

청구항 13

안과용 렌즈로서,

환상 또는 부분 환상으로 형성화된 제1 기능화된 기재 층;

상기 제1 기능화된 기재 층의 제1 표면 상의 제1 접착제 필름;

상기 제1 기능화된 기재 층의 외부 반경보다 작은 외부 반경을 가진 환상 또는 부분 환상으로 형성화된 제2 기능화된 기재 층으로서, 상기 제1 접착제 필름 상에 적층되어 적층된 기능화된 층 삽입체를 형성하는, 제2 기능화된 기재 층; 및

상기 적층된 기능화된 층 삽입체가 매립되는 중합체 렌즈 형태를 포함하는, 안과용 렌즈.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 기능화된 기재 층 또는 상기 제2 기능화된 기재 층 중의 적어도 하나가 하나 이상의 전기화학 전지(electrochemical cell)를 포함하는, 안과용 렌즈.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 적층된 기능화된 층 삽입체가 상기 하나 이상의 전기화학 전지들로부터의 전류 흐름을 제어할 수 있는 반도체 전자 회로를 추가로 포함하는, 안과용 렌즈.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 안과용 렌즈 내에 능동형 렌즈(active lens) 구성요소를 추가로 포함하고, 상기 전자 회로는 상기 능동형 렌즈 구성요소에 전기적으로 접속되고 상기 능동형 렌즈 구성요소를 제어할 수 있는, 안과용 렌즈.

청구항 17

제16항에 있어서, 안테나로서 기능할 수 있는 금속 층을 추가로 포함하는, 안과용 렌즈.

청구항 18

제9항에 있어서, 상기 제1 기능화된 기재 층 및 상기 제2 기능화된 기재 층이 각각 얇은 규소 층을 포함하는, 적층된 기능화된 층 삽입체.

청구항 19

제13항에 있어서, 상기 제1 기능화된 기재 층 및 상기 제2 기능화된 기재 층이 각각 얇은 규소 층을 포함하는, 안과용 렌즈.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원
- [0002] 본 출원은 각각의 내용이 본 명세서에 참고로 포함된, 2012년 2월 22일자로 출원된 미국 특허 출원 제 13/401,952호; 2011년 2월 28일자로 출원된 미국 가출원 제61/447,469호; 및 또한 2011년 3월 18일자로 출원된 미국 가출원 제61/454,205호에 대해 우선권을 주장한다.
- [0003] 본 발명은 적층된 다수의 기능성 층으로부터 형성되는 안과용 장치(ophthalmic device)를 위한 기능화된 삽입체(functionalized insert), 및 일부 실시예에서 다수의 적층된 층의 기능화된 삽입체를 가진 안과용 렌즈의 제조를 위한 방법 및 장치를 기술한다.

배경 기술

- [0004] 전통적으로, 콘택트 렌즈(contact lens), 안내 렌즈(intraocular lens) 또는 누점 마개(punctal plug)와 같은 안과용 장치는 교정, 미용 또는 치료 특성을 가진 생체적합성 장치를 포함하였다. 콘택트 렌즈는, 예를 들어 시력 교정 기능성; 미용 향상; 및 치료 효과 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 각각의 기능은 렌즈의 물리적 특징에 의해 제공된다. 렌즈 내로 굴절 특성을 통합시키는 설계는 시력 교정 기능을 제공할 수 있다. 렌즈 내로 통합된 안료는 미용 향상을 제공할 수 있다. 렌즈 내로 통합된 활성제는 치료 기능을 제공할 수 있다. 그러한 물리적 특징은 렌즈가 동력공급된 상태(energized state)로 되지 않고서 달성된다. 누점 마개는 전통적으로 수동형 장치(passive device)였다.
- [0005] 더욱 최근에는, 능동형 구성요소(active component)가 콘택트 렌즈 내로 통합될 수 있다는 것이 이론화되었다. 일부 구성요소는 반도체 소자를 포함할 수 있다. 일부 예는 동물 눈 상에 배치되는 콘택트 렌즈 내에 매립된 반도체 소자를 보여주었다. 능동형 구성요소가 어떻게 렌즈 구조 자체 내에서 다수의 방식으로 동력공급되고 활성화될 수 있는지가 또한 기술되었다. 렌즈 구조에 의해 한정되는 공간의 토폴로지(topology) 및 크기는 다양한 기능성의 한정을 위한 새롭고 도전적인 환경을 생성한다. 일반적으로, 그러한 개시 내용은 별개의 장치들을 포함하였다. 그러나, 이용가능한 별개의 장치들에 대한 크기 및 전력 요건이 사람 눈 상에 착용될 장치 내의 포함에 대해 반드시 도움이 되지는 않는다.

발명의 내용

- [0006] 따라서, 본 발명은 동력공급되고 안과용 장치 내로 통합될 수 있는 삽입체를 제조할 수 있는 구성요소들의 설계를 포함한다. 삽입체는 다수의 층으로 형성될 수 있고, 다수의 층은 각각의 층에 대해 고유의 기능성을 가질 수 있거나; 대안적으로 혼합된 기능성을 갖지만 다수의 층으로 있을 수 있다. 층들은 일부 실시예에서 제품의 동력공급 또는 제품의 활성화에 전용인 또는 렌즈 본체 내의 기능성 구성요소들의 제어를 위한 층들을 가질 수 있다. 또한, 적층된 기능화된 층들의 삽입체들을 가진 안과용 렌즈를 형성하기 위한 방법 및 장치가 제공된다.
- [0007] 일부 실시예에서, 삽입체는 동력공급된 상태에서 전류를 인출할 수 있는 구성요소에 전력을 공급할 수 있는 층을 포함할 수 있다. 구성요소들은 예를 들어 적층된 층 삽입체 내에 위치되거나 달리 그에 접속될 수 있는 가변 광학 렌즈 요소 및 반도체 소자 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 실시예는 또한 생체적합한 방식으로 안과용 렌즈 내에 포함되는 적층된 기능화된 층들의 강성 또는 성형성 삽입체를 가진 캐스트 성형된(cast molded) 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0008] 따라서, 본 발명은 적층된 기능화된 층 부분을 가진 안과용 렌즈, 적층된 기능화된 층 부분을 가진 안과용 렌즈를 형성하기 위한 장치 및 이를 위한 방법의 개시를 포함한다. 삽입체는 본 명세서에 논의된 다양한 방식으로 다수의 층으로부터 형성될 수 있고, 삽입체는 제1 금형 부분품 및 제2 금형 부분품 중 하나 또는 둘 모두에 근접하게 배치될 수 있다. 반응성 단량체 혼합물이 제1 금형 부분품과 제2 금형 부분품 사이에 배치된다. 제1 금형 부분품이 제2 금형 부분품에 근접하게 위치되고 이로써 렌즈 공동(lens cavity)이 형성되어, 동력공급되는 매체 기재 및 반응성 단량체 혼합물의 적어도 일부가 렌즈 공동 내에 있게 되며; 반응성 단량체 혼합물은 화학 방사선에 노출되어 안과용 렌즈를 형성한다. 렌즈는 반응성 단량체 혼합물이 노출되는 화학 방사선의 제어를 통해 형성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] <도 1>

도 1은 전술된 실시예에 따른 금형 조립체 장치를 예시하는 도면.

<도 2>

도 2는 안과용 렌즈 내에 배치될 수 있는 삽입체를 위한 예시적인 폼 팩터(form factor)의 예시적인 실시예를 예시하는 도면.

<도 3>

도 3은 안과용 렌즈 금형 부분품 내에 통합된, 적층된 기능성 층들로 형성된 삽입체의 3차원 표현을 예시하는 도면.

<도 4>

도 4는 삽입체를 가진 안과용 렌즈 금형 부분품의 단면 표현을 예시하는 도면.

<도 5>

도 5는 지지 및 정렬 구조물 상에 다수의 적층된 기능성 층을 포함하는 삽입체의 예시적인 실시예를 나타내는 도면.

<도 6>

도 6은 적층된 기능성 층 삽입체 내에 층들을 형성하기 위해 사용되는 구성요소들의 다양한 형상 및 실시예를 예시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 발명은 다수의 기능화된 층의 적층을 통해 형성되는 매체 기재 장치를 포함한다. 추가로, 본 발명은 또한 그러한 적층된 기능화된 층 매체 기재를 가진 안과용 렌즈를 제조하기 위한 방법 및 장치를 포함한다. 또한, 본 발명은 안과용 렌즈 내로 통합된 적층된 기능화된 층 매체 기재를 가진 안과용 렌즈를 포함한다.
- [0011] 하기 단락에서, 본 발명의 실시예의 상세한 설명이 주어질 것이다. 바람직한 및 대안적인 실시예 둘 모두의 설명은 단지 예시적인 실시예이며, 당업자에게는 변형, 수정 및 변경이 명백할 수 있을 것으로 이해된다. 따라서, 상기 예시적인 실시예는 근본적인 본 발명의 범주를 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다.
- [0012] 용어
- [0013] 본 발명에 관한 이러한 상세한 설명 및 특허청구범위에서, 하기의 정의가 적용될 다양한 용어가 사용될 수 있다:
- [0014] 동력공급원: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 그에 전류를 공급할 수 있거나 그 내부에 전기 에너지를 저장할 수 있는 상태를 지칭한다.
- [0015] 에너지: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 일을 하는 물리적 시스템의 능력을 지칭한다. 본 발명에서의 많은 용도는 일을 함에 있어서 전기적 작용을 수행할 수 있는 상기 능력에 관계될 수 있다.
- [0016] 에너지 공급원: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 에너지를 공급할 수 있거나 생의학 장치를 동력공급된 상태에 둘 수 있는 장치를 지칭한다.
- [0017] 에너지 하베스터(Energy Harvester): 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 환경으로부터 에너지를 추출하여 그것을 전기 에너지로 변환시킬 수 있는 장치를 지칭한다.
- [0018] 기능화된: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 층 또는 장치가 예를 들어 동력공급, 활성화, 또는 제어를 포함하는 기능을 수행할 수 있게 하는 것을 지칭한다.
- [0019] 렌즈: 눈 내에 또는 눈 상에 존재하는 임의의 안과용 장치를 지칭한다. 이들 장치는 광학적 교정을 제공할 수 있거나, 미용용일 수 있다. 예를 들어, 렌즈라는 용어는 콘택트 렌즈, 안내 렌즈, 오버레이 렌즈(overlay lens), 안구 삽입체(ocular insert), 광학 삽입체, 또는 그를 통해 시력이 교정되거나 변경되게 하는, 또는 그를 통해 시력을 방해함이 없이 눈 생리 기능이 미용적으로 향상되게 하는(예를 들어, 홍채 색상) 다른 유사한 장치를 지칭할 수 있다. 일부 실시예에서, 본 발명의 바람직한 렌즈는 실리콘 하이드로겔 및 플루오로하이드로겔을 포함하지만 이에 제한되지 않는 실리콘 탄성중합체 또는 하이드로겔로부터 제조된 소프트 콘택트

렌즈이다.

- [0020] 렌즈 형성 혼합물 또는 "반응성 혼합물" 또는 "RMM"(reactive monomer mixture)(반응성 단량체 혼합물): 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 경화 및 가교결합되거나 가교결합되어 안과용 렌즈를 형성할 수 있는 단량체 또는 예비중합체(prepolymer) 재료를 지칭한다. 다양한 실시예는 하나 이상의 첨가제, 예컨대 UV 차단제, 틴트(tint), 광개시제 또는 촉매, 및 콘택트 렌즈 또는 안내 렌즈와 같은 안과용 렌즈에 사람이 필요로 할 수 있는 다른 첨가제를 가진 렌즈 형성 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0021] 렌즈 형성 표면: 렌즈를 성형하는 데 사용되는 표면을 지칭한다. 일부 실시예에서, 임의의 그러한 표면(103, 104)은 광학 품질의 표면 마무리를 가질 수 있는데, 이는 성형 표면과 접촉하는 렌즈 형성 재료의 중합에 의해 형성되는 렌즈 표면이 광학적으로 허용가능하도록 표면이 형성되고 충분히 매끄럽다는 것을 나타낸다. 또한, 일부 실시예에서, 렌즈 형성 표면(103, 104)은 구면, 비구면 및 원주 굴절력, 파면 수차 교정(wave front aberration correction), 각막 토포그래피 교정(corneal topography correction) 등 및 이들의 임의의 조합을 제한 없이 포함하는 원하는 광학적 특징을 렌즈 표면에 부여하기 위해 필요한 기하학적 형상을 가질 수 있다.
- [0022] 리튬 이온 전지: 리튬 이온이 전지를 통해 이동하여 전기 에너지를 발생시키는 전기화학 전지를 지칭한다. 전형적으로 배터리로 불리는 이러한 전기화학 전지는 그의 전형적인 형태에서 재동력공급될 수 있거나 재충전될 수 있다.
- [0023] 매체 기재: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 에너지 공급원을 안과용 렌즈 내에서 지지할 수 있는 성형성 또는 강성 기재를 지칭한다. 일부 실시예에서, 매체 기재는 또한 하나 이상의 구성요소를 지지한다.
- [0024] 금형: 비경화된 제형으로부터 렌즈를 형성하기 위해 사용될 수 있는 강성 또는 반-강성 물체를 지칭한다. 일부 바람직한 금형은 전방 곡선 금형 부분품 및 후방 곡선 금형 부분품을 형성하는 2개의 금형 부분품을 포함한다.
- [0025] 광학 구역: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 안과용 렌즈의 착용자가 이를 통해 보는 안과용 렌즈의 영역을 지칭한다.
- [0026] 동력: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 단위 시간당 행한 일 또는 전달된 에너지를 지칭한다.
- [0027] 재충전가능한 또는 재동력공급가능한: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 더 높은 일 수행 능력을 가진 상태로 복원되는 능력을 지칭한다. 본 발명에서의 많은 용도는 소정의 회복 시간 주기 동안 소정의 비율로 전류를 흘리는 능력에 의해 복원되는 능력에 관계될 수 있다.
- [0028] 재동력공급 또는 재충전: 더 높은 일 수행 능력을 가진 상태로 복원하는 것. 본 발명에서의 많은 용도는 소정의 회복 시간 주기 동안 소정의 비율로 전류를 흘리는 능력으로 장치를 복원하는 것에 관계될 수 있다.
- [0029] 금형으로부터 해제된: 렌즈가 금형으로부터 완전히 분리되거나, 가벼운 정도의 교반에 의해 제거되거나 스윙(swab)에 의해 밀어 떼어낼 수 있도록 단지 느슨하게 부착되는 것을 의미한다.
- [0030] 적층된: 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 적어도 2개의 구성요소 층을 서로 근접하게 배치하여 층들 중 하나의 일 표면의 적어도 일부가 제2 층의 제1 표면과 접촉하게 하는 것을 의미한다. 일부 실시예에서, 필름이 접촉을 위해서든 다른 기능을 위해서든 간에 상기 필름을 통해 서로 접촉하는 2개의 층 사이에 존재할 수 있다.
- [0031] 설명
- [0032] 매립된 매체 기재(111)를 가진 동력공급형 렌즈(100)는 에너지를 위한 저장 수단으로서 전기화학 전지 또는 배터리와 같은 에너지 공급원(109), 및 일부 실시예에서 안과용 렌즈가 배치되는 환경으로부터 에너지 공급원을 포함하는 재료의 봉지 및 격리를 포함할 수 있다.
- [0033] 일부 실시예에서, 매체 기재는 또한 소정 패턴의 회로, 구성요소 및 에너지 공급원(109)을 포함한다. 다양한 실시예는 렌즈의 착용자가 이를 통해 보게 될 광학 구역의 주변부 둘레에 회로, 구성요소 및 에너지 공급원(109)의 패턴을 위치시키는 매체 기재를 포함할 수 있는 반면, 다른 실시예는 콘택트 렌즈 착용자의 시야에 불리하게 영향을 주지 않도록 충분히 작은 소정 패턴의 회로, 구성요소 및 에너지 공급원(109)을 포함할 수 있고 그에 따라 매체 기재가 이들을 광학 구역 내에 또는 광학 구역 외부에 위치시킬 수 있다.
- [0034] 일반적으로, 전술된 이들 실시예에 따르면, 매체 기재(111)는 에너지 공급원을 렌즈를 형성하는 데 사용되는 금형 부분품에 대한 원하는 위치로 배치하는 자동화 장치(automation)를 통해 안과용 렌즈 내에 구현된다.
- [0035] 금형

- [0036] 이제 도 1을 참조하면, 안과용 렌즈를 위한 예시적인 금형(100)의 도면이 매체 기재(111)와 함께 예시되어 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 금형이라는 용어는 렌즈 형성 혼합물의 반응 또는 경화 시에 원하는 형상의 안과용 렌즈가 생성되도록 렌즈 형성 혼합물(110)이 내부에 분배될 수 있는 공동(105)을 갖는 형틀(form)(100)을 포함한다. 본 발명의 금형 및 금형 조립체(100)는 하나 초과 "금형 부분품" 또는 "금형 단편"(101, 102)으로 이루어진다. 금형 부분품(101, 102)은 공동(105)이 금형 부분품들(101, 102) 사이에 형성되도록 함께 합쳐질 수 있으며, 렌즈가 공동 내부에서 형성될 수 있다. 금형 부분품(101, 102)의 이러한 조합은 바람직하게는 일시적이다. 렌즈의 형성 시에, 금형 부분품(101, 102)은 렌즈의 제거를 위해 다시 분리될 수 있다.
- [0037] 적어도 하나의 금형 부분품(101, 102)은 그 표면(103, 104)의 적어도 일부분이 렌즈 형성 혼합물과 접촉하여, 렌즈 형성 혼합물(110)의 반응 또는 경화 시에 상기 표면(103, 104)이 그가 접촉하는 렌즈의 부분에 원하는 형상 및 형태를 제공하게 한다. 적어도 하나의 다른 금형 부분품(101, 102)도 마찬가지이다.
- [0038] 따라서, 예를 들어, 바람직한 실시예에서, 금형 조립체(100)는 2개의 부분품(101, 102), 즉 그들 사이에 공동이 형성되는 암형 오목 단편(female concave piece)(전방 단편)(102) 및 수형 볼록 단편(male convex piece)(후방 단편)(101)으로부터 형성된다. 렌즈 형성 혼합물과 접촉하는 오목 표면(104)의 부분은 금형 조립체(100) 내에서 생성되는 안과용 렌즈의 전방 곡선의 곡률을 가지며, 오목 표면(104)과 접촉하는 렌즈 형성 혼합물의 중합에 의해 형성되는 안과용 렌즈의 표면이 광학적으로 허용가능하도록 형성되고 충분히 매끄럽다.
- [0039] 일부 실시예에서, 전방 금형 단편(102)은 또한 원형 원주방향 예지(108)와 일체로 되어 이를 둘러싸는 환상 플랜지(annular flange)를 가질 수 있으며, 환상 플랜지는 축에 수직이고 플랜지로부터 연장하는 평면(도시 안됨) 내에서 원주방향 예지로부터 연장한다.
- [0040] 렌즈 형성 표면은 광학 품질의 표면 마무리를 가진 표면(103, 104)을 포함할 수 있는데, 이는 성형 표면과 접촉하는 렌즈 형성 재료의 중합에 의해 형성되는 렌즈 표면이 광학적으로 허용가능하도록 표면이 형성되고 충분히 매끄럽다는 것을 나타낸다. 또한, 일부 실시예에서, 렌즈 형성 표면(103, 104)은 구면, 비구면 및 원주 굴절력, 파면 수차 교정, 각막 토포그래피 교정 등 및 이들의 임의의 조합을 제한 없이 포함하는 원하는 광학적 특성을 렌즈 표면에 부여하기 위해 필요한 기하학적 형상을 가질 수 있다.
- [0041] 에너지 공급원(109)이 그 상에 배치될 수 있는 매체 기재가 도면 부호 111로 예시되어 있다. 매체 기재(111)는 에너지 공급원(109)이 그 상에 배치될 수 있는 임의의 수용 재료일 수 있으며, 일부 실시예에서는 또한 회로 경로, 구성요소 및 에너지 공급원의 사용에 유용한 다른 양태를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 매체 기재(111)는 렌즈가 형성될 때 렌즈 내로 혼입되는 재료의 투명 코트(clear coat)일 수 있다. 투명 코트는 예를 들어 후술하는 바와 같은 안료, 단량체 또는 다른 생체적합성 재료를 포함할 수 있다. 추가 실시예는 강성이거나 성형성일 수 있는 삽입체를 포함하는 매체를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 강성 삽입체는 광학적 특성을 제공하는 광학 구역(예컨대, 시력 교정을 위해 이용되는 구역) 및 비-광학 구역 부분을 포함할 수 있다. 에너지 공급원은 삽입체의 광학 구역과 비-광학 구역 중 하나 또는 둘 모두 상에 배치될 수 있다. 또 다른 실시예는 강성이거나 성형성인 환상 삽입체 또는 사용자가 이를 통해 보는 광학 구역을 에워싸는 소정의 형상부를 포함할 수 있다.
- [0042] 다양한 실시예는 또한 렌즈를 형성하기 위해 사용되는 금형 부분 내로 매체 기재(111)를 배치하기 전에 매체 기재(111) 상으로 에너지 공급원(109)을 배치하는 것을 포함한다. 매체 기재(111)는 또한 에너지 공급원(109)을 통해 전하를 수용할 하나 이상의 구성요소를 포함할 수 있다.
- [0043] 일부 실시예에서, 매체 기재(111)를 가진 렌즈는 강성 중심부 연성 스커트(rigid center soft skirt) 설계를 포함할 수 있으며, 이 경우 중심 강성 광학 요소는 각각 전방 표면 및 후방 표면 상에서 대기 및 각막 표면과 직접 접촉하고, 렌즈 물질(전형적으로는, 하이드로겔 재료)의 연성 스커트는 강성 광학 요소의 주변부에 부착되고 강성 광학 요소는 또한 생성되는 안과용 렌즈에 에너지 및 기능성을 제공하는 매체 기재로서 작용한다.
- [0044] 일부 추가의 실시예는 하이드로겔 매트릭스 내에 완전하게 봉지된 강성 렌즈 삽입체인 매체 기재(111)를 포함한다. 강성 렌즈 삽입체인 매체 기재(111)는 예를 들어 미세 사출 성형(microinjection molding) 기술을 사용하여 제조될 수 있다. 실시예는 예를 들어 약 6 mm 내지 10 mm의 직경과 약 6 mm 내지 10 mm의 전방 표면 반경과 약 6 mm 내지 10 mm의 후방 표면 반경과 약 0.050 mm 내지 0.5 mm의 중심 두께를 가진 폴리(4-메틸펜트-1-엔) 공중합체 수지를 포함할 수 있다. 일부 예시적인 실시예는 약 8.9 mm의 직경과 약 7.9 mm의 전방 표면 반경과 약 7.8 mm의 후방 표면 반경과 약 0.100 mm의 중심 두께와 약 0.050 mm의 예지 프로파일을 가진 삽입체를 포

함한다. 하나의 예시적인 미세 성형 기계는 배튼필드 인크.(Battenfield Inc.)에 의해 제공되는 마이크로시스템(Microsystem) 50 5-톤(five-ton) 시스템을 포함할 수 있다.

- [0045] 매체 기재는 안과용 렌즈를 형성하는 데 이용되는 금형 부분품(101, 102) 내에 배치될 수 있다.
- [0046] 금형 부분품(101, 102) 재료는 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 및 개질 폴리올레핀 중 하나 이상의 폴리올레핀을 포함할 수 있다. 다른 금형은 세라믹 또는 금속 재료를 포함할 수 있다.
- [0047] 바람직한 지환족 공중합체는 2가지의 상이한 지환족 중합체를 함유하며, 상표명 제오노르(ZEONOR)로 제온 케미칼스 엘.피.(Zeon Chemicals L.P.)에 의해 판매된다. 몇몇 상이한 등급의 제오노르가 있다. 다양한 등급이 105°C 내지 160°C 범위의 유리 전이 온도를 가질 수 있다. 특히 바람직한 재료는 제오노르 1060R이다.
- [0048] 안과용 렌즈 금형을 형성하기 위해 하나 이상의 첨가제와 조합될 수 있는 다른 금형 재료는 예를 들어 지글러-나타(Ziegler-Natta) 폴리프로필렌 수지(때때로 znPP로 지칭됨)를 포함한다. 하나의 예시적인 지글러-나타 폴리프로필렌 수지는 명칭 PP 9544 MED로 입수가 가능하다. PP 9544 MED는 엑손모빌 케미칼 컴퍼니(ExxonMobile Chemical Company)에 의해 입수가 가능한, FDA 규정 21 CFR (c) 3.2에 따라 제조된 클린 성형(clean molding)을 위한 투명화된 랜덤 공중합체이다. PP 9544 MED는 에틸렌기를 가진 랜덤 공중합체(znPP)이다(이하에서는 9544 MED). 다른 예시적인 지글러-나타 폴리프로필렌 수지는 아토피나(Atofina) 폴리프로필렌 3761 및 아토피나 폴리프로필렌 3620WZ를 포함한다.
- [0049] 또한 일부 실시예에서, 본 발명의 금형은 중합체, 예컨대 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리메틸 메타크릴레이트, 주 사슬 내에 지환족 부분(alicyclic moiety)을 함유한 개질 폴리올레핀, 및 환형 폴리올레핀을 함유할 수 있다. 이러한 블렌드는 금형 절반부들 중 어느 하나 또는 둘 모두에 사용될 수 있으며, 여기서 이러한 블렌드가 후방 곡선에 사용되고 전방 곡선이 지환족 공중합체로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0050] 본 발명에 따라 금형(100)을 제조하는 일부 바람직한 방법에서, 사출 성형이 공지된 기술에 따라 이용되지만, 실시예는 또한 예를 들어 선반 가공(lathing), 다이아몬드 선삭(diamond turning), 또는 레이저 커팅(laser cutting)을 비롯한 다른 기술에 의해 형성된 금형을 포함할 수 있다.
- [0051] 적층된 기능화된 층 삽입체
- [0052] 이제 도 2를 참조하면, 적층된 기능화된 층 삽입체로서 형성된 매체 기재(111)의 일 실시예의 예시적인 설계가 예시되어 있다. 본 발명은 전술된 기술에 부합하는 방식으로 안과용 렌즈 내에 이용되고 형성될 수 있는 매체 기재를 제조하고 형성하는 신규한 방법에 관한 것이다. 설명의 명확함을 위해, 하지만 청구된 발명의 범주를 제한하지 않고서, 광학 렌즈 영역(211)을 가진 완전 환상 링(full annular ring)을 포함하는 예시적인 매체 기재(210)가 예시되고 기술된다. 본 명세서에 기술된 발명의 기술은 다양한 종류의 매체 기재에 대해 일반적으로 기술된 여러 다양한 형상 및 실시예에 대해 유사하게 적용된다는 것이 당업자에게는 명백할 수 있다.
- [0053] 이제 도 3을 참조하면, 항목(300)으로 나타낸, 항목(210)에서의 시점의 적층된 층 매체 기재를 사용하여 완전하게 형성된 안과용 렌즈의 일부 실시예의 3차원 표현이 예시되어 있다. 이 표현은 장치 내측에 존재하는 상이한 층들을 구체화하기 위해 안과용 렌즈를 부분적으로 절결된 상태로 도시한다. 항목(320)은 매체 기재의 층들을 봉지하는 본체 재료를 단면도로 도시한다. 이러한 항목은 항목(210)의 유형의 삽입체에 대해 고려될 수 있는 바와 같이 안과용 렌즈의 전체 주변부를 둘러싼다. 실제 삽입체는 전형적인 안과용 렌즈의 크기의 제약 조건 내에 여전히 속할 수 있는 완전 환상 링 또는 다른 형상을 포함할 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 수 있다.
- [0054] 항목(330, 331, 332)은 기능성 층들의 적층체로서 형성된 매체 기재 내에서 발견될 수 있는 다수의 층들 중 3개를 예시하고자 하는 것이다. 일부 실시예에서, 단일 층이 특정 목적에 도움이 되는 구조적, 전기적 또는 물리적 특성을 가진 부분들과 능동형 및 수동형 구성요소들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0055] 일부 실시예에서, 층(330)은 예를 들어 층(330) 내의 배터리, 커패시터 및 수신기 중 하나 이상과 같은 동력공급원을 포함할 수 있다. 그러면, 항목(331)은, 비제한적인 예시적인 관점에서, 안과용 렌즈를 위한 작동 신호를 검출하는 층 내의 마이크로회로를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 외부 공급원으로부터 전력을 수용할 수 있고, 배터리 층(330)을 충전할 수 있으며, 렌즈가 충전 환경에 있지 않을 때 층(330)으로부터의 배터리 전력의 사용을 제어할 수 있는 전력 조정 층(power regulation layer)(332)이 포함될 수 있다. 전력 조정은 또한 도 2에서 도면 부호 211로 식별되는, 매체 기재의 중심 환상 절결부 내의, 항목(310)으로 나타낸 예시적인 능동형 렌즈로의 신호를 제어할 수 있다.

- [0056] 도 4는 단면으로 도시된 적층된 기능성 층 삽입체(400)의 일부 실시예의 근접도를 예시한다. 안과용 렌즈(410)의 본체 내에, 일부 실시예에서 능동형 렌즈 구성요소(450)를 둘러싸고 이에 접속된 기능화된 층 삽입체(420)가 매립된다. 이러한 예는 안과용 렌즈 내에 배치될 수 있는 매립되는 기능의 다수의 실시예들 중 하나만을 도시한다는 것이 당업자에게 명확할 수 있다.
- [0057] 삽입체의 적층된 층 부분 내에 다수의 층이 나타나 있다. 일부 실시예에서, 층은 다수의 반도체 기반 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 항목(440)인 적층체 내의 저부 층은 다양한 기능을 위해 회로가 그 상에 한정된 박화된 규소 층일 수 있다. 다른 박화된 규소 층이 항목(441)으로서 적층체 내에서 발견될 수 있다. 비제한적인 예에서, 그러한 층은 장치의 동력공급의 기능을 가질 수 있다. 이들 규소 층은 일부 실시예에서 항목(450)으로서 도시된 개재하는 절연체 층을 통해 서로로부터 전기적으로 절연될 것이다. 서로 중첩하는 항목(440, 450, 441)의 표면 층의 부분은 접착제의 얇은 필름의 사용을 통해 서로 접촉될 수 있다. 예시적인 관점에서 예폭시킬 수도 있는 다수의 접착제가 절연체에 대해 얇은 규소 층을 접착하고 부동태화하기 위한 원하는 특징을 가질 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 수 있다.
- [0058] 다수의 적층된 층은, 비제한적인 예에서 능동형 렌즈 구성요소를 활성화 및 제어할 수 있는 회로를 가진 박화된 규소 층을 포함할 수 있는 추가의 층(442)을 포함할 수 있다. 전술된 바와 같이, 적층된 층들이 서로로부터 전기적으로 절연되어야 할 때, 적층된 절연체 층이 전기적 활성 층 사이에 포함될 수 있고, 이러한 예에서 항목(451)이 적층된 층 삽입체의 일부를 포함하는 이러한 절연체 층을 나타낼 수 있다. 본 명세서에 기술된 예들 중 일부에서, 규소의 얇은 층으로부터 형성된 층들을 참조하였다. 일반적인 기술은 얇은 적층된 층들의 재료 한정성이 비제한적인 관점에서 다른 반도체, 금속 또는 복합체 층을 포함하는 상이한 실시예로 확장될 수 있다. 얇은 층의 기능은 전기 회로를 포함할 수 있지만, 몇 가지 예를 들면, 신호 수신, 에너지 취급과 저장 및 에너지 수용과 같은 다른 기능을 또한 포함할 수 있다. 상이한 재료 유형을 포함하는 일부 실시예에서, 상이한 접착제, 봉지재 및 적층된 층들과 상호작용하는 다른 재료의 선택이 요구될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 예폭시의 얇은 층이 2개의 산화규소 층(450, 451)에 도면 부호 440, 441 및 442로서 도시된 3개의 규소 층을 접촉시킬 수 있다.
- [0059] 예들 중 일부에 언급된 바와 같이, 박화된 적층된 층은 규소 층 내로 형성된 회로를 포함할 수 있다. 그러한 층을 제조하는 다수의 방식이 있을 수 있지만, 표준 및 최신의 반도체 처리 장비가 일반적인 처리 단계를 사용하여 규소 웨이퍼 상에 전자 회로를 형성할 수 있다. 회로가 규소 웨이퍼 상의 적절한 위치에 형성된 후, 웨이퍼 처리 장비는 웨이퍼를 수백 마이크로미터 두께 내지 50 마이크로미터 이하의 두께로 박화하는 데 사용될 수 있다. 박화 후, 규소 회로는 안과용 렌즈 또는 다른 응용을 위한 적절한 형상으로 웨이퍼로부터 절단 또는 "다이싱" (diced) 수 있다. 이후 단락에서, 본 명세서에 개시된 발명의 적층된 층의 다른 예시적인 형상이 도 6에 도시된다. 이들은 이후 상세히 논의될 것이지만; "다이싱" 작업은 만곡형, 원형, 환상, 직사각형 및 다른 더 복잡한 형상을 가진 얇은 층을 절단하는 다양한 기술적 선택사항을 사용할 수 있다.
- [0060] 적층된 층이 전류 흐름에 관한 기능을 수행할 때, 일부 실시예에서 적층된 층들 사이에 전기적 접촉을 제공할 필요가 있을 수 있다. 반도체 패키징의 일반적인 분야에서, 적층된 층들 사이의 이러한 전기 접속부는 와이어 본딩(wire bonding), 솔더 범핑(solder bumping), 관통 규소 비아(through silicon via) 및 와이어 침착 공정을 포함하는 일반적인 솔루션을 갖는다. 와이어 침착의 일부 실시예는 전기 전도성 잉크가 2개의 접속 패드 사이에 인쇄되는 인쇄 공정을 사용할 수 있다. 다른 실시예에서, 와이어는 기체, 액체 또는 고체의 화학적 중간물과 상호작용하는, 예를 들어 레이저와 같은 에너지 공급원에 의해 물리적으로 한정되어 전기 접속부를 형성할 수 있고, 여기서 에너지 공급원은 조사한다(irradiate). 또 다른 추가의 상호접속부 한정 실시예는 금속 필름이 다양한 수단에 의해서 침착되기 전 또는 후의 포토리소그래픽 공정으로부터 유래할 수 있다.
- [0061] 본 명세서의 발명에서, 하나 이상의 층이 자신의 외측으로 전기 신호를 통신할 필요가 있을 경우, 이는 부동태화 및 절연 층으로 덮이지 않은 금속 접촉 패드를 가질 수 있다. 많은 실시예에서, 이들 패드는 층의 주변부 상에 위치될 것이고, 여기서 후속하는 적층된 층이 이 영역을 덮지 않는다. 이러한 유형의 실시예의 예에서, 도 4에서, 상호접속 와이어(430, 431)는 층(440, 441, 442)의 주변 영역을 전기적으로 접속시키는 것으로 나타나 있다. 다양한 패드를 함께 전기적으로 접속시키는 방식 및 전기 접속 패드가 배치되는 위치의 다수의 레이아웃 또는 설계는 당업자에게 명백할 수 있다. 또한, 어떤 전기 접속 패드가 접속될지 및 어떤 다른 패드에 이들이 접속될지의 선택으로부터 상이한 회로 설계가 유래할 수 있다는 것이 명백할 수 있다. 또한, 패드들 사이의 와이어 상호접속부의 기능은 몇 가지 예를 들면 전기 신호 접속, 외부 공급원으로부터의 전기 신호 수신, 전기 전력 접속 및 기계적인 안정화의 기능을 포함하는 상이한 실시예에서 상이할 수 있다.

- [0062] 이전의 논의에서, 어떠한 반도체 층도 본 발명의 기술에서 적층된 층들 중 하나 이상을 포함하지 않을 수 있다는 것이 제시되었다. 비반도체 층으로부터 유래할 수 있는 매우 다양한 응용이 있을 수 있다는 것이 명백할 수 있다. 일부 실시예에서, 층은 배터리와 같은 동력공급원을 한정할 수 있다. 이러한 유형의 층은 일부 경우에 화학적 층을 위한 지지 기재로서 작용하는 반도체를 가질 수 있거나, 다른 실시예에서 금속 또는 절연 기재를 가질 수 있다. 다른 층이 특성이 주로 금속인 층으로부터 유래할 수 있다. 이들 층은 안테나, 열 전도 경로 또는 다른 기능을 한정할 수 있다. 본 명세서의 발명의 기술의 사상 내에서 유용한 응용을 포함하는 반도체 층 및 비반도체 층의 다수의 조합이 있을 수 있다.
- [0063] 적층된 층들 사이에 전기 접속부가 형성되는 일부 실시예에서, 전기 접속부는 접속부가 한정된 후에 밀봉될 필요가 있을 것이다. 본 명세서의 기술에 부합할 수 있는 다수의 방법이 있다. 예를 들어, 다양한 적층된 층을 함께 유지하는 데 사용되는 에폭시 또는 다른 접착 재료가 전기 상호접속부를 가진 영역에 재적용될 수 있다. 추가로, 부동태화 필름이 일부 실시예에서 상호접속부를 위해 사용되는 영역을 봉지하도록 전체 장치에 걸쳐 침착될 수 있다. 다수의 봉지 및 밀봉 계획이 적층된 층 장치 및 이의 상호접속부와 상호접속 영역을 보호하고 강화하고 밀봉하기 위해 이러한 기술 내에서 유용할 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 수 있다.
- [0064] 적층된 기능화된 층 삽입체의 조립
- [0065] 도 5로 진행하여, 항목(500)으로, 적층된 기능화된 층 삽입체를 조립하는 예시적인 장치의 근접도가 나타나 있다. 예에서, 적층된 층이 층의 어느 한 면 상에서 정렬되지 않는 적층 기술이 도시되어 있다. 항목(440, 441, 442)은 역시 규소 층일 수 있다. 도면의 우측에서, 항목(440, 441 및 442)의 우측 에지는 이들이 대안적인 실시예에서 그러할 수 있는 바와 같이 서로 정렬되지 않은 것을 볼 수 있다. 그러한 적층 방법은 삽입체가 안과용 렌즈의 일반적인 프로파일의 것과 유사한 3차원 형상을 취하는 것을 허용할 수 있다. 또한 일부 실시예에서, 그러한 적층 기술은 층들이 가능한 한 가장 큰 표면적으로부터 제조되는 것을 허용할 수 있다. 에너지 저장 및 회로를 위한 기능성인 층에서, 그러한 표면적 최대화는 중요할 수 있다.
- [0066] 일반적으로, 전술된 적층된 삽입체의 많은 특징부가 적층된 기능성 층(440, 441, 442); 적층된 절연 층(450, 451); 및 상호접속부(430, 431)를 포함하는 도 5에서 관찰될 수 있고, 상호접속부는 관통 규소 비아를 포함할 수 있다. 추가로, 지지 지그(jig)인 항목(510)은 조립되고 있는 적층된 기능화된 층 삽입체를 지지하는 것으로 관찰될 수 있다. 항목(510)의 표면 프로파일은 그 상에서 제조되는 삽입체의 3차원 형상을 변경할 다수의 형상을 취할 수 있다는 것이 명백할 수 있다.
- [0067] 일반적으로, 지그(510)는 미리설정된 형상으로 제공될 수 있다. 이는 다수의 목적을 위해 상이한 층인 항목(520)으로 코팅될 수 있다. 비제한적인 예시적인 관점에서, 코팅은 우선 안과용 렌즈의 기본 재료 내로 삽입체의 용이한 통합을 허용할 중합체 층을 포함할 수 있고, 일부 실시예에서 심지어 폴리실리콘 재료로부터 형성될 수 있다. 이어서, 에폭시 코팅이 코팅(520)에 저부 얇은 기능성 층(440)을 접촉시키기 위해 폴리실리콘 코팅 상에 침착될 수 있다. 이어서, 다음 절연 층(450)의 저부 표면이 유사한 에폭시 코팅으로 코팅되고 나서 지그 상의 그의 적절한 위치에 배치될 수 있다. 지그는 일부 실시예에서 장치가 조립됨에 따라 서로에 대한 적층된 층들의 정확한 배치를 정렬하는 기능을 가질 수 있다는 것이 명확할 수 있다. 이어서, 반복적인 방식으로, 삽입체의 나머지가 조립되고, 상호접속부가 형성되고 나서 삽입체가 봉지될 수 있다. 일부 실시예에서, 봉지된 삽입체는 이어서 폴리실리콘 코팅으로 상부로부터 코팅될 수 있다. 항목(520)에 대해 폴리실리콘 코팅을 사용하는 일부 실시예에서, 조립된 삽입체는 폴리실리콘 코팅의 수화에 의해 지그(510)로부터 분리될 수 있다.
- [0068] 지그(510)는 다수의 재료로부터 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 지그는 표준 콘택트 렌즈의 제조에서 성형 단편을 제조하는 데 사용되는 것과 유사한 재료로 형성 및 제조될 수 있다. 그러한 사용은 상이한 삽입체 형상 및 설계에 대한 다양한 지그 유형의 유연한 형성을 지원할 수 있다. 다른 실시예에서, 지그는 스스로 또는 특별한 코팅에 의해 상이한 층들을 서로 접촉하는 데 사용되는 화학적 혼합물에 부착되지 않을 재료로부터 형성될 수 있다. 다수의 선택사항이 그러한 지그의 구성에 대해 존재할 수 있다는 것이 명백할 수 있다.
- [0069] 항목(510)으로 나타낸 지그의 다른 양태는 그의 형상이 그 상의 층들을 물리적으로 지지한다는 사실이다. 일부 실시예에서, 층들 사이의 상호접속부는 와이어 본딩 접속에 의해 형성될 수 있다. 와이어 본딩의 공정에서, 그것이 양호한 접합부를 형성하는 것을 보장하기 위해 와이어에 상당한 힘이 가해진다. 그러한 본딩 동안 층들의 구조적 지지는 중요할 수 있고, 지지 지그(510)에 의해 수행될 수 있다.
- [0070] 항목(510)으로 나타낸 지그의 또 다른 기능은 지그가 기능화된 층들의 단편들이 표면을 따라 선형 그리고 반경 방향 둘 모두로 서로에 대해 정렬되는 것을 허용하는 정렬 특징부를 그 상에 가질 수 있다는 것이다. 일부 실

시예에서, 지그는 중심점 둘레의 서로에 대한 기능성 층들의 방위각의 정렬을 허용할 수 있다. 생성되는 삽입체의 최종 형상에 관계 없이, 조립 지그는 삽입체의 단편들이 그들의 기능 및 정확한 상호접속을 위해 적절하게 정렬되는 것을 보장하는 데 유용할 수 있다는 것이 명백할 수 있다.

[0071] 도 6으로 진행하여, 적층된 층 삽입체의 형상의 더 일반적인 논의가 이루어질 수 있다. 본 기술에 부합하는 형상의 일반성의 하위집합에서, 일부 샘플 형상 변경이 도시된다. 예를 들어, 항목(610)은 본질적으로 원형 층 단편들로부터 형성된 적층된 삽입체의 평면도를 도시한다. 일부 실시예에서, 크로스 해칭(611)을 갖고서 도시된 영역은 층 재료가 제거된 환상 영역일 수 있다. 그러나, 다른 실시예에서, 삽입체를 형성하는 데 사용된 적층된 층들의 단편들은 환상 영역이 없는 디스크일 수 있다는 것이 명백할 수 있다. 비록 그러한 비환상 삽입체 형상이 안과용 응용에서 제한된 유용성을 가질 수 있지만, 본 명세서의 발명의 기술의 사상은 내부 환상체의 존재에 의해 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

[0072] 항목(620)은 일부 실시예에서 적층된 기능성 층 삽입체의 상이한 실시예를 나타낸다. 항목(621)으로 도시된 바와 같이, 일부 실시예에서 층 단편들은 적층 방향뿐만 아니라 적층 방향에 수직한 방위 방향 둘레로도 별개일 수 있다. 일부 실시예에서, 반원형 단편들이 삽입체를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 환상 영역을 갖는 형상에서, 부분적인 형상이 층 재료가 그의 기능으로 형성된 후 "다이싱"되거나 절단될 필요가 있는 재료의 양을 감소시키는 데 유용할 수 있다는 것이 명백할 수 있다.

[0073] 추가로 진행하여, 항목(630)은 비반경방향, 비타원형 및 비원형 삽입체 형상이 한정될 수 있다는 것을 나타낸다. 항목(630)으로 도시된 바와 같이, 직선 형상이 형성될 수 있거나, 항목(640)에서와 같이 다른 다각형 형상이 형성될 수 있다. 3차원 시점의 피라미드에서, 원뿔 및 다른 기하학적 형상이 삽입체를 형성하는 데 사용되는 개별 층 단편들의 상이한 형상으로부터 형성될 수 있다. 더욱 일반적인 관점에서, 매우 다양한 형상이 기능성, 동력공급, 활성화 등을 갖고서 제조될 수 있는 형상의 더욱 일반적인 경우를 논의하기 위한 형상 및 제품으로 형성될 수 있다는 것이 명백할 수 있다.

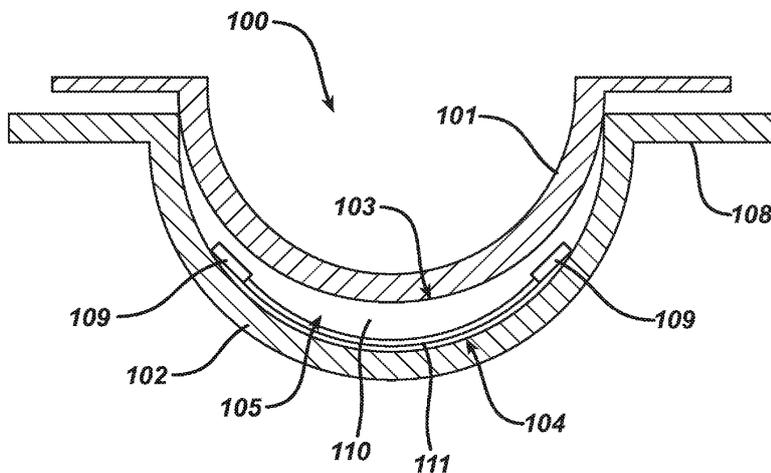
[0074] 결론

[0075] 전술된 바와 같은 그리고 이하 특허청구범위에 의해 추가로 한정되는 바와 같은 본 발명은 적층된 기능성 층 삽입체를 위한 장치 및 방법과 그러한 방법을 구현하는 장치뿐만 아니라, 적층된 층을 포함하여 형성된 안과용 렌즈를 제공한다.

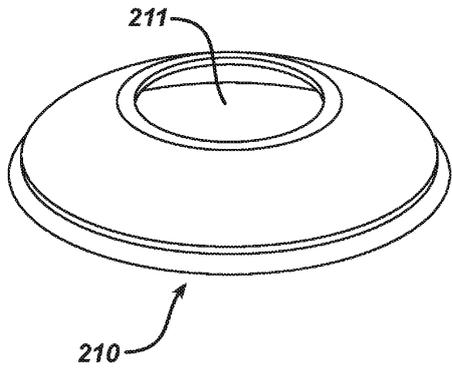
도면

도면1a

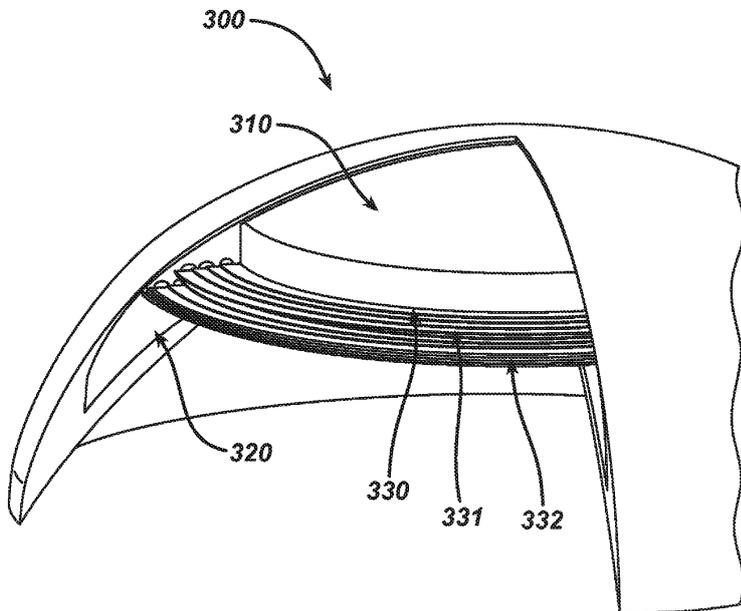
종래 기술



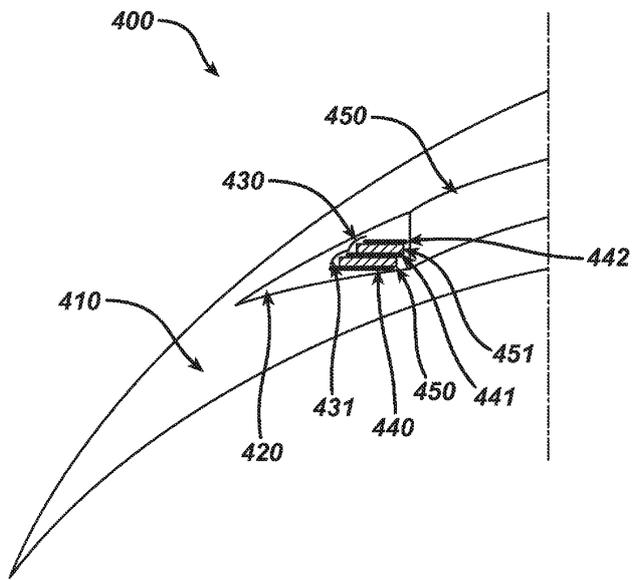
도면2



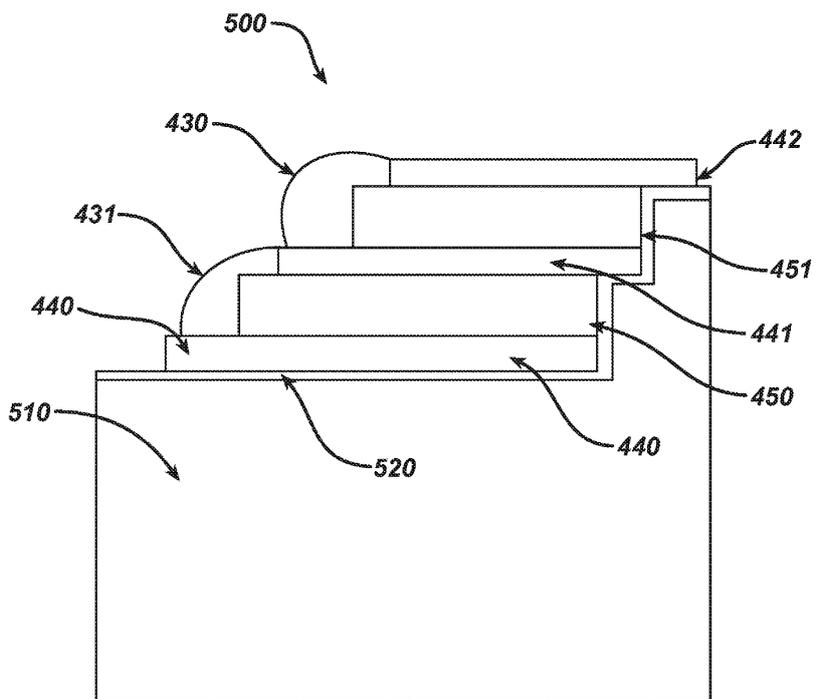
도면3



도면4



도면5



도면6

