



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월16일
 (11) 등록번호 10-1878215
 (24) 등록일자 2018년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02C 7/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7010307
 (22) 출원일자(국제) 2011년09월23일
 심사청구일자 2016년08월22일
 (85) 번역문제출일자 2013년04월23일
 (65) 공개번호 10-2013-0139939
 (43) 공개일자 2013년12월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/052971
 (87) 국제공개번호 WO 2012/044534
 국제공개일자 2012년04월05일
 (30) 우선권주장
 61/386,951 2010년09월27일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 GB2326950 A*
 (뒷면에 계속)
 전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자
 존슨 앤드 존슨 비전 케어, 인코포레이티드
 미국 플로리다주 32256 잭슨빌 센츄리온 파크웨이
 7500
 (72) 발명자
 로프만 제프레이 에이치.
 미국 플로리다 32259 세인트 존스 에지워터 브랜
 치 드라이브 307
 주빈 필리페 에프.
 미국 플로리다 32034 페르난디나 비치 에그렛 레
 인 2112
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장훈

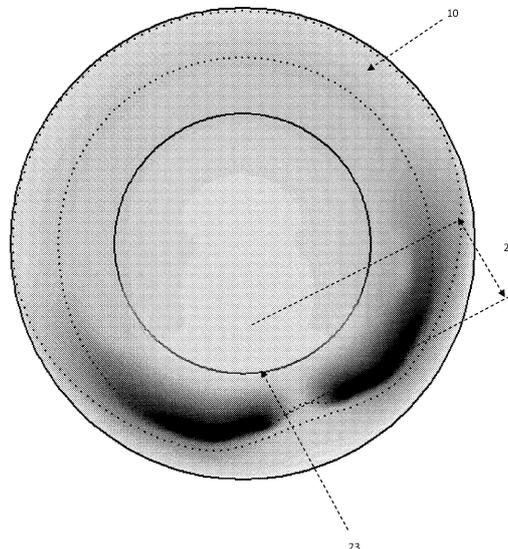
심사관 : 정향남

(54) 발명의 명칭 **교대보기 노안용 콘택트 렌즈**

(57) 요약

노안을 교정하기 위한 렌즈는 수직 자오선에 대하여 비대칭인 유사절단부를 갖는 교대보기 다초점 콘택트 렌즈이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

메네제스 에드가르 브이.

미국 플로리다 32225 잭슨빌 블레그던 코트 385

거리간드 피에르 와이.

미국 플로리다 32259 세인트 존스 노스 체커베리
웨이 224

클러터백 티모시 에이.

미국 플로리다 32225 잭슨빌 해링톤 파크 드라이브
1453

체함 할리드 에이.

미국 플로리다 32256 잭슨빌 소우 팀버 레인 7668

(56) 선행기술조사문헌

US20090225273 A1*

JP2005534064 A*

JP08262377 A*

US20040017542 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

교대보기 노안용 콘택트 렌즈(translating presbyopic contact lens)로서,
광학부(optical zone), 및 수직 자오선(vertical meridian)에 대해 비대칭인 유사절단부(pseudotruncation)를 포함하고,

상기 유사절단부는 코 측에서 상향 회전되어 있고, 상기 유사절단부는, 상기 광학부 주변에서 그러나 에지(edge)의 내측에서, 상기 렌즈 내에 긴 아치형의 두꺼운 부분을 포함하며, 상기 두꺼운 부분은 상기 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 렌즈형 부분, 베벨 부분, 플랜지 부분, 상기 광학부와 상기 렌즈형 부분 사이의 광학적 렌즈형 연결부, 상기 렌즈형 부분과 상기 베벨 부분 사이의 렌즈형 베벨 연결부, 및 상기 베벨 부분과 상기 플랜지 부분 사이의 베벨 플랜지 연결부를 포함하고,

상기 렌즈형 부분은 상기 광학부를 둘러싸고, 상기 베벨 부분은 상기 렌즈형 부분을 둘러싸고, 상기 플랜지 부분은 상기 베벨 부분을 둘러싸는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 코 측에서 1 내지 15도 사이로 상향 회전되어 있는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 코 측에서 7 내지 8도 사이로 상향 회전되어 있는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부 및 상기 광학부는 동일한 회전량으로 회전 정렬되는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부 및 상기 광학부는 동일한 회전량으로 회전 정렬되지 않은, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈가 눈 상에 착용된 때, 상기 광학부는 코를 향해 수평으로 위치되는, 교대보기 노

안용 콘택트 렌즈.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 광학부는 코 측에서 상향 회전되어 있는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈가 눈 상에 착용된 때, 상기 광학부는 코를 향해 수평으로 위치되고 코 측에서 상향 회전되어 있는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈가 눈 상에 착용된 때, 상기 광학부는 코를 향해 수평으로 위치되고 코 측에서 상향 회전되어 있고 추가적으로 상향 이동되어 있는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 단일의 융기부(elevated zone)로 구성되는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 하나 초과인 융기부로 구성되는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부의 최대 두께의 80%일 때의 상기 유사절단부의 각도 대변(angular subtense)은 상기 렌즈 둘레에서 원주방향으로 40 내지 100도 사이인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 굴절력 처방의 변경에 따라 높이 또는 원주방향 각도 대변이 변화하는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 개인 착용자로부터의 굴절력 처방 데이터에 기초하여 높이 또는 원주방향 각도 대변이 변화하는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 유사절단부는 개인 착용자들로 이루어진 모집단, 부분 모집단 또는 그룹으로부터의 굴절력 처방 데이터에 기초하여 높이 또는 원주방향 각도 대변이 변화하는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 상기 유사절단부의 피크(peak) 두께 값의 반경방향 위치는 일정하며, 상기 피크 두께 값의 상기 반경방향 위치에 형성되는 호(arc)는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 21

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 상기 유사절단부의 피크 두께 값의 반경방향 위치는 가변적이며, 상기 피크 두께 값의 상기 반경방향 위치에 형성되는 호는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분이 아닌, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 22

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈의 외측 주연부(outer circumference)는 원형이거나, 렌즈 중심을 중심으로 일정한 반경을 가지는 동심원인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 23

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈의 외측 주연부는 원형이 아니며, 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원이 아닌, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 24

제 2 항에 있어서, 상기 베벨 부분의 폭은 50 μ 내지 500 μ 사이인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 25

제 2 항에 있어서, 상기 베벨 플랜지 연결부의 위치는 5 내지 7 mm 사이인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 26

제 2 항에 있어서, 상기 렌즈형 베벨 연결부의 최대 반경방향 두께는 300 μ 내지 600 μ 사이인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 27

제 2 항에 있어서, 상기 베벨 플랜지 연결부의 두께는 75 μ 내지 250 μ 인, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

청구항 28

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈가 눈 상에 착용된 때, 상기 두꺼운 부분은 눈 상에서의 병진 이동을 달성하도록 착용자의 아래 눈꺼풀과 맞닿는, 교대보기 노안용 콘택트 렌즈.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

- [0001] 관련 출원과의 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2007 년 9월 27자로 출원된, 미국 가출원 제61/386,951호에 대한 우선권을 주장하는 정규 출원이다. 진술한 출원은 본 명세서에 참고로 전체가 포함된다.
- [0003] 사람들이 나이가 들면서, 그들의 눈은 관찰자에게 비교적 가까이 있는 물체에 초점을 맞추기 위해 수정체를 원근 조절하거나 구부릴 수 있는 것이 못해진다. 이러한 상태는 노안으로 알려져 있다. 노안을 해결하기 위해 콘택트 렌즈가 착용될 수 있다. 일 유형의 그러한 렌즈에서, 원시 및 근시 영역들이 렌즈의 기하학적 중심 주변에 동심으로 배열된다. 렌즈의 광학부(optical zone)를 통과하는 광은 눈의 하나 초과의 지점에서 집중되고 초점이 맞춰진다.
- [0004] 다른 유형의 렌즈인 세그먼트화(segmented) 렌즈에서, 근시 및 원시 영역들은 렌즈의 기하학적 중심을 중심으로 동심이 아니다. 세그먼트화 렌즈의 착용자는, 렌즈가 착용자의 눈의 동공에 대하여 병진 이동하거나 수직으로 움직이게 하도록 렌즈가 구성되기 때문에, 렌즈의 근시 영역에 접근할 수 있다. 렌즈를 착용한 사람이 독서를 위해 시선을 하방으로 이동시킬 때 렌즈는 수직으로 이동한다. 이는 근시 부분을 착용자의 시선의 중심에서 상방으로 위치시킨다. 광학부를 통과하는 광의 실질적으로 전부는 시선에 기초하여 눈의 단일 지점에 초점이 맞춰질 수 있다.
- [0005] 일 유형의 교대보기 렌즈(translating lens)는 절단형(truncated) 형상을 갖는다. 즉, 연속적으로 원형이거나 타원형인 대부분의 렌즈와는 달리, 절단형 콘택트 렌즈의 하부 부분은 렌즈의 그 부분을 절단해내거나 단축시킴으로써 평탄하게 되어 있다. 이는 렌즈의 하단에서 실질적으로 평탄한 두꺼운 에지(edge)를 초래한다. 그러한 렌즈들의 예시적인 설명들은 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제7,543,935호, 미국 특허 제7,430,930호, 미국 특허 제7,052,132호, 미국 특허 제4,549,794호를 포함한다. 불행하게도, 이들과 같은 콘택트 렌즈에서의 상대적으로 평탄한 에지는 편안함을 감소시키는 경향이 있다. 편안함이 개선된 교대보기 콘택트 렌즈를 갖는

것이 바람직하다.

- [0006] 다른 유형의 교대보기 렌즈는 연속적으로 원형이거나 타원형인 외부 형상을 갖지만, 중앙의 광학부의 주변에서 실질적으로 두꺼운 부분을 포함한다. 이러한 두꺼운 부분은 아래 눈꺼풀과 접촉하여 깜빡임에 의해 병진 이동하도록 의도된다. 그러한 렌즈에 대한 예시적인 언급이, 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제7,040,757호 및 미국 특허 출원 공개 제20100171924호에 기술되어 있다. 이들 예에서, 광학부의 외측의 렌즈 주변 부분(peripheral portion)들의 두께는 렌즈의 수직 자오선(meridian)에 평행한 자오선들에 대해 실질적으로 균일하며, 이 발명에 따른 렌즈는 수직 자오선을 통해 절단한 평면에 대해 거울 대칭을 나타낸다.
- [0007] 미국 특허 제7,216,978호는 윗 눈꺼풀 및 아래 눈꺼풀이 깜빡임 동안의 상방 및 하방 움직임에 의해 엄밀하게 수직으로 움직이지 않음을 보여준다. 윗 눈꺼풀은 깜빡임 동안 작은 코 방향 성분에 의해 실질적으로 수직으로 움직이고, 아래 눈꺼풀은 깜빡임 동안 실질적으로 수평으로 이동하여 코를 향해 움직인다. 부가적으로, 윗 눈꺼풀 및 아래 눈꺼풀은 수직 자오선을 통해 절단한 평면에 대하여 대칭이 아니다.
- [0008] 렌즈 표면들은 상이한 함수들을 사용하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제3,187,338호 및 미국 특허 제5,975,694호는 사인 함수를 기술하고, 미국 특허 제6,843,563호는 3차 다항 함수를 사용하며, 미국 특허 제5,650,838호는 탄젠트 함수를 사용하는데, 미국 특허 제6,540,353호에서, 렌즈 표면은 광학부 내의 작은 거리에 걸쳐 신속한 굴절력 변화를 사용하여 생성되며, 미국 특허 제5,608,471호에서는, 렌즈 표면 상에서의 급격한 전이가 직선의 선형 함수에 의해 만들어진다.
- [0009] 미국 특허 제7,004,585호에서, 교대보기 렌즈의 원시 및 근시 중심들 둘 모두는 광학부의 수직 이등분선 상에 놓인다.
- [0010] 렌즈 병진 이동을 용이하게 하도록 하기 위해 착용자의 아래 눈꺼풀과 완전히 맞닿고 개선된 착용 편안함을 제공하는 특징부를 구비하는 콘택트 렌즈를 갖는 것이 유리할 것이다.

발명의 내용

- [0011] 본 발명은 수직 자오선에 대하여 비대칭인 특징부들을 포함하는 교대보기 콘택트 렌즈이다. 본 발명의 일 태양에서, 이 특징부는 유사절단부(pseudotruncation)이다.
- [0012] 본 발명의 다른 태양에서, 유사절단부는 실질적으로 렌즈의 수평 자오선(horizontal meridian) 아래에 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 태양에서, 광학부는 렌즈의 수직 자오선(vertical meridian)에 대해 비대칭이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부 및 광학부 둘 모두는 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부는 코 측에서 상향(nasally up) 회전되며 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부는 약 1 내지 15도, 바람직하게는 약 7 내지 8도만큼 코 측에서 상향 회전된다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부는 약 1 내지 10도만큼 코 측에서 하향(nasally down) 회전된다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 태양에서, 광학부는 유사절단부와 회전 정렬된다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 태양에서, 광학부는 유사절단부와 회전 정렬되지 않는다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 태양에서, 광학부는 코를 향해 수평으로 삽입되고 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 태양에서, 광학부는 코 측에서 상향 회전되며 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다.
- [0022] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부는 하나 초과인 융기부(elevated zone)로 구성된다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부의 최대 두께의 약 80% 이상일 때의 유사절단부의 각도 대변(angular subtense)은 약 40 내지 약 100도이다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 태양에서, 유사절단부는 굴절력 처방의 변경에 따라 높이 또는 원주방향 각도 대변이 변화한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 태양에서, 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 유사절단부의 피크 두께 값의 반경방향 위치는

실질적으로 일정하며, 그 호(arc)는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분이다.

- [0026] 본 발명의 또 다른 태양에서, 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 유사절단부의 피크 두께 값의 반경방향 위치는 가변적이며, 그 호는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분이 아니다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 태양에서, 렌즈의 외측 주연부는 원형이 아니며 렌즈 중심을 중심으로 동심이 아니다.
- [0028] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 베벨 부분(bevel portion)의 폭은 약 50 내지 약 500 마이크로미터이다.
- [0029] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 베벨 플랜지 연결부(bevel flange junction)의 위치는 약 5 내지 약 7 mm이다.
- [0030] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 렌즈형 베벨 연결부(lenticular bevel junction)에서의 최대 반경방향 두께는 약 300 내지 약 600 마이크로미터이다.
- [0031] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 베벨 플랜지 연결부에서의 최대 반경방향 두께는 약 75 내지 약 250 마이크로미터이다.
- [0032] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 설계는 모집단, 부분 모집단 또는 그룹의 측정치에 기초한다.
- [0033] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 설계는 단일의 개인의 측정치에 기초한다.
- [0034] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 설계는 고정되어진 정의된 지점들 사이에 적용되는 수학적 평활 함수에 기초한다.
- [0035] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 설계는 고정되어진 정의된 지점들 사이에 적용되는 \sin^2 함수로부터 유도된 값으로부터의 스케일링(scaling)에 기초한 수학적 평활 함수에 기초한다.
- [0036] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 유사절단부의 설계는 하기의 수학식으로부터의 스케일링에 기초한 수학적 평활 함수에 기초한다:
- [0037] [수학식 1]
- [0038]
$$T_3 = T_1 + (T_2 - T_1) * (\text{Sin}((P_3 - P_1) / (P_2 - P_1) * 90))^n$$
- [0039] 여기서, P1은 렌즈 중심으로부터 광학적 렌즈형 연결부까지의 거리이고, T1은 광학적 렌즈형 연결부에서의 두께이며, P2는 렌즈 중심으로부터 렌즈형 베벨 연결부까지의 거리이고, T2는 렌즈형 연결부에서의 두께이다. P3 및 T3은 렌즈 중심으로부터의 임의의 거리 및 임의의 위치에서의 두께이다.
- [0040] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, n의 바람직한 값은 약 1.25 내지 약 4이다. n의 보다 바람직한 값은 약 1.5 내지 약 2.5이다. n의 가장 바람직한 값은 2이다.
- [0041] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 렌즈의 표면 또는 그 일부분은, 렌즈 상의 2개의 지점들에서의 고정된 두께를 규정하고 나서, 상기 지점들 사이에 매끄러운 표면을 스케일링함으로써 생성되며, 스케일링은 약 1.25 내지 약 4의 지수적(exponential power)으로 취해진 사인(sine) 또는 코사인(cosine)을 사용한다.
- [0042] 본 발명의 또 추가적인 태양에서, 렌즈의 표면 또는 그 일부분은, 렌즈 상의 2개의 지점들에서의 고정된 두께를 규정하고 나서, 상기 지점들 사이에 매끄러운 표면을 스케일링함으로써 생성되며, 스케일링은 약 2의 지수적으로 취해진 사인 또는 코사인을 사용한다.
- [0043] 본 발명의 다른 추가적인 태양에서, 본 발명에 따른 유사절단부는 광학부 주변에서 그러나 에지의 내측에서 렌즈 내에 긴 아치형의 두꺼운 부분을 포함하며, 상기 두꺼운 부분은 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이고, 두꺼운 부분은 눈 상에서의 병진 이동을 달성하도록 아래 눈꺼풀과 맞닿는다.

도면의 간단한 설명

- [0044] <도 1>
도 1은 전형적으로 발견되는 눈꺼풀의 비대칭성을 도시하는 도면.
- <도 2>

도 2는 본 발명의 렌즈의 일 실시 형태를 평면도로 도시하는 도면.

<도 3>

도 3은 두께를 위해 음영 표시된, 본 발명의 렌즈의 일 실시 형태를 도시하는 도면.

<도 4>

도 4는 본 발명의 렌즈의 다른 실시 형태를 평면도로 도시하는 도면.

<도 5>

도 5는 두께를 위해 음영 표시된, 본 발명의 렌즈의 일 실시 형태를 도시하는 도면.

<도 6>

도 6은 본 발명의 렌즈의 또 다른 실시 형태를 평면도로 도시하는 도면.

<도 7>

도 7은 본 발명에 따른 유사절단부의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 발명은 노안을 교정하기 위한 방법, 그러한 교정을 위한 콘택트 렌즈, 및 본 발명의 렌즈를 제조하는 방법을 제공한다. 본 발명의 렌즈는 유사절단부를 갖는 교대보기 다초점 콘택트 렌즈이다. 본 발명의 유사절단부는 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다. 본 발명의 교대보기 콘택트 렌즈는 렌즈의 최외측 주연부 (circumference) 주위에서 실질적으로 평탄하거나 직선인 부분을 갖지 않은 렌즈이다. 주연부는 실질적으로 원형이거나 또는 매끄럽고 연속적일 수 있거나, 주연부는 비대칭일 수 있다. 본 발명의 렌즈는 광학부, 광학부로부터 반경방향으로 외측에 위치한 주변 유사절단부, 및 주변부(peripheral zone)로부터 반경방향으로 외측에 위치되고 렌즈 에지를 에워싸는 에지부(edge zone)를 포함한다.

[0046] "광학부"는 착용자의 굴절 이상증(ametropia) 및 노안을 위한 시력 교정을 포함하는 렌즈의 실질적으로 중심 부분으로서 정의된다. "굴절 이상(ametropia)"은 일반적으로 원거리에서 양호한 시력을 제공하는 데 필요한 광학 굴절력으로서 정의된다. 이는 근시 또는 원시 및 이들 어느 하나와 함께 발생하는 난시를 포함할 것이라는 것이 인식된다. 노안은 착용자의 근시 시력 요건을 교정하기 위해 광학부의 일부분에 대수적으로 양의 광학 굴절력을 부가함으로써 교정된다. 이들 광학 굴절력들은 굴절 수단 또는 회절 수단 또는 둘 모두에 의해 생성될 수 있는 것이 인식된다.

[0047] 광학부는 적어도 하나의 근시 구역 및 바람직하게는 적어도 하나의 원시 구역을 포함한다. 대안적으로, 광학부는 하나 초과와 원시 구역 및/또는 하나 초과와 근시 구역을 가지며, 바람직하게는 하나의 원시 구역은 실질적으로 렌즈의 수평 자오선에 또는 그 위에 놓이며, 근시 구역은 수평 자오선에 또는 그 아래에 놓인다. 선택적으로, 렌즈의 광학부는 하나 이상의 중간 시력부들을 갖는다. 중간 시력부들은 부분적이거나 단편적인 노안 추가 굴절력을 포함한다. 광학부는 렌즈의 수직 자오선에 대하여 대칭이거나 비대칭일 수 있다. 바람직하게는, 이는 수직으로 비대칭이다. "광학부"는 원시 구역, 근시 구역 그리고 선택적으로 중간시 구역들의 조합이다. 원시, 근시 그리고 선택적으로 중간시 구역들 사이의 전이부들은 계단형 굴절력 변화에서 볼 수 있는 바와 같이 급격하고 매우 작은 거리에 걸쳐 발생하거나, 점진적인 굴절력 변화에서와 같이 매끄럽고 보다 긴 거리에 걸쳐 발생할 수 있다. 바람직한 실시 형태에서, 전이부들은 착용자의 불편함을 피하고 또한 요구되는 병진 이동을 최소화하도록 가능한 한 급격하다.

[0048] "원시 구역"은 렌즈 착용자의 원시 시력을 원하는 정도로 교정하는 데 요구되는 원시 광학 굴절력 또는 굴절력의 양을 제공하는 구역이다. "근시 구역"은 착용자의 근시 시력을 원하는 정도로 교정하는 데 요구되는 근시 굴절력 또는 굴절력의 양을 제공하는 구역이다. "중간시 구역"은 전형적으로 착용자의 바람직한 원시 범위와 근시 범위 사이의 물체를 보기 위한 착용자의 중간시 시력을 교정하기 위해 요구되는 광학 굴절력 또는 굴절력의 양을 제공하는 구역이다. "다초점 교대보기 콘택트 렌즈"는 이중초점, 삼중초점 또는 다초점 광학계를 포함하는 교대보기 콘택트 렌즈를 말한다.

[0049] "수직 자오선"은 렌즈의 기하학적 중심을 통해서 렌즈의 하단 에지로부터 렌즈의 상단 에지까지 연장되는 선으로서 정의된다. "수평 자오선"은 렌즈의 기하학적 중심을 통해서 렌즈의 코 측 에지로부터 렌즈의 관자놀이 측

에지까지 연장되는 선으로서 정의된다. "렌즈 중심"은 수평 및 수직 자오선들의 교차 지점에서 발견된다.

- [0050] "유사절단부"는 광학부 및 광학부 연결부를 둘러싸는 주변부에서 렌즈의 전방 표면 상에 배치되는 설계 특징부로서, 이는 시선 방향이 변함에 따라 이를 갖춘 렌즈가 눈 위에서 병진 이동하거나 이동하게 하여 이에 따라 원시 또는 근시가 교정되도록 한다. 이러한 특징부는 아래 눈꺼풀과 상호작용함으로써 렌즈의 병진 이동에 관여하여, 시선이 아래로 이동할 때, 눈꺼풀은 렌즈가 눈의 상단 부분의 방향으로 이동하게 한다. 시선이 상방으로 이동할 때, 눈꺼풀은 렌즈가 눈의 하단 부분의 방향으로 이동하게 한다. 바람직하게는, 시선이 하방으로 이동될 때의 렌즈의 병진 이동은 아래 눈꺼풀이 유사절단부에 대항하여 밀기 때문에 발생한다.
- [0051] 본 발명에 따른 유사절단부를 갖는 렌즈는 그 하부에서 절단되지 않으며, 바람직하게는 그 주변부 부근의 어느 부분에서 절단되거나 평탄하게 되지 않는다. 본 발명에 따른 렌즈의 유사절단부는 렌즈형 부분, 렌즈형 베벨 연결부, 베벨 부분, 베벨 플랜지 연결부 및 플랜지 부분을 포함하고, 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이다.
- [0052] 다른 실시 형태에서, 본 발명에 따른 유사절단부는 광학부 주변에서 그러나 에지의 내측에서 렌즈 내에 긴 아치형의 두꺼운 부분을 포함하며, 상기 두꺼운 부분은 렌즈의 수직 자오선에 대해 비대칭이고, 두꺼운 부분은 눈상에서의 병진 이동을 달성하도록 아래 눈꺼풀과 맞닿는다.
- [0053] "렌즈형 부분"은 광학부 렌즈형 연결부에 있는 연결부에서 시작하여 렌즈형 베벨 연결부에서 종료되는, 중심으로부터 반경방향 외측으로 연장되는 렌즈 표면의 일부분이다. "베벨 부분"은 렌즈형 베벨 연결부에 있는 연결부에서 시작하여 베벨 플랜지 연결부에서 종료되는, 중심으로부터 반경방향 외측으로 연장되는 렌즈 표면의 일부분이다. "플랜지 부분"은 베벨 플랜지 연결부에서 시작하여 렌즈 에지에서 종료되는, 중심으로부터 반경방향 외측으로 연장되는 렌즈 표면의 일부분이다.
- [0054] "렌즈형 베벨 연결부"는 렌즈 표면의 렌즈형 부분과 베벨 부분 사이의 연결부이다. "베벨 플랜지 연결부"는 렌즈 표면의 베벨 부분과 플랜지 부분 사이의 연결부이다. "반경방향 두께"는 후방 표면 상의 임의의 위치에서 후방 표면에 대한 접선으로부터 전방 표면까지 측정된 렌즈의 두께이다. "광학적 렌즈형 연결부"는 근시 또는 원시 광학부와 렌즈형 부분 사이의 연결부이다.
- [0055] 전술된 유사절단부는 렌즈의 대체로 두꺼운 부분(광학부의 나머지 부분의 두께에 비해)이며 일반적으로 급경사 부분을 갖는다. 유사절단부의 대부분은 바람직하게는 렌즈의 수평 자오선(우측으로부터 좌측으로/관자놀이에서 코 쪽으로 또는 그 반대로 렌즈를 통해 중간에서 연장되는 직경) 아래에 있다. 더 바람직하게는, 유사절단부의 두꺼운 부분은 수평 자오선에 대하여 렌즈의 하부 1/3 부분을 따라 주로 놓이며, 사용 중일 때 아래 눈꺼풀의 형상과 대체로 일치하도록 만곡되어 배치된다. 플랜지 및 렌즈 에지의 주변의 대부분은 아래 눈꺼풀 아래에 위치되는 것으로 예상되며, 바람직하게는 실용적인 한 앓다. 더 바람직하게는, 이들은 150 μ 이하이다.
- [0056] 유사절단부가 렌즈의 하단 부분 또는 코 부분을 향해 편이되어 렌즈의 수직 자오선에 대하여 비대칭인 것이 또한 바람직하다. 이는 렌즈와 아래 눈꺼풀의 상호작용을 돕는다. 대부분의 경우, 윗 눈꺼풀 및 아래 눈꺼풀의 형상 또는 곡률은 눈의 수직 자오선을 통해 절단한 평면에 대하여 대칭이 아니다. 부가적으로, 윗 눈꺼풀은 깜빡임 동안 작은 코 방향 성분에 의해 실질적으로 수직으로 움직이고, 아래 눈꺼풀은 깜빡임 동안 실질적으로 수평으로 이동하여 코를 향해 움직인다. 사람들간에 그들의 눈꺼풀 해부학적 구조, 구체적으로는 윗 눈꺼풀 및 아래 눈꺼풀의 형상들, 및 두 눈꺼풀들 사이의 눈 구멍에서 측정가능한 차이가 있다. 비대칭 유사절단부는 모 집단 또는 부분 모집단 평균값에 기초하여 설계되거나 단일 착용자를 위해 맞춤 설계될 수 있다.
- [0057] 도 1은 환자와 대면할 때 보여지는 바와 같은 전형적인 우측 눈의 주요 특징부들을 도시한다. 수직 동공 축(33)은 동공(36)을 수직으로 이등분하며, 유사하게 수평 동공 축(34)은 동공을 수평으로 이등분한다. 동공 중심은 수직 동공 축(33)과 수평 동공 축(34)의 교차점에 위치된다. 동공을 둘러싸는 것은 홍채(35)이다. 윗 눈꺼풀 가장자리(31)와 아래 눈꺼풀 가장자리(32)는 전형적인 방식으로 그려져 있다. 2개의 눈꺼풀들이 동공(36)의 에지에 수평으로 접하지도 않으며, 수평 동공 축(34)에 평행하게 그려진 선에 접하지도 않음에 주목하여야 한다. 코의 위치는 도 1에서 "N"으로 표시되어 있다.
- [0058] 본 발명자들은 평균적으로 눈꺼풀들이 동공(36)의 에지에 대하여 기울어져 있거나, 수평 동공 축(34)에 평행하게 그려진 선에 접한다는 것을 밝혀내었다. 가장 흔하게는, 양 눈꺼풀들은 도 1에 도시된 바와 같이 코 측에서 상향으로 기울어져 있다. 큰 모집단 샘플에서, 본 발명자들은 눈이 독서 위치로 하향으로 약 30° 회전될 때 윗 눈꺼풀 가장자리(31)의 평균 경사는 코 측에서 상향으로 약 5°이며, 코 측에서 상향으로 약 15° 만큼 높은 범위에 이른다는 것을 밝혀내었다. "코 측에서 상향"이라 함은 코 쪽에서 눈꺼풀 가장자리가 보다 높게 기울어 지거나 회전된다는 것을 의미한다. 유사한 방식으로, 본 발명자들은 눈이 독서 위치로 하향으로 약 30° 회전

될 때 아래 눈꺼풀 가장자리(32)의 평균 경사는 코 측에서 상향으로 약 7°이며, 코 측에서 상향으로 약 15° 만큼 높은 범위에 이른다는 것을 밝혀내었다.

- [0059] 눈꺼풀 가장자리가 수평 자오선 또는 그에 평행한 선에 대하여 비대칭이고 기울어지므로, 콘택트 렌즈와 보다 양호하게 맞닿고 수직 병진 이동을 가능하게 하기 위해서는 눈꺼풀 위치와 부합하는 비대칭 광학계 및 유사절단부를 갖는 교대보기 콘택트 렌즈를 구성하는 것이 유리하다.
- [0060] 바람직한 실시 형태에서, 도 2를 참조하면, 렌즈(10)는 도시된 바와 같은 전방 표면과, 도시되지 않은 후방 표면을 갖는다. 렌즈(10)의 최외측 주연부는 수직 자오선(110)과 렌즈 중심(120)에 대하여 대칭이다. 선(100, 110)들은 렌즈의 수평 또는 0-180도 자오선, 및 수직 또는 90-270도 자오선을 각각 나타낸다. 수평 선(100)과 수직 선(110)의 교차점에 렌즈 중심(120)이 있다. 렌즈의 전방 표면 상에는 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)가 있으며, 둘 모두 광학적 렌즈형 연결부(11)에서 종료된다.
- [0061] 광학적 렌즈형 연결부(11)의 주변에 유사절단부(21)가 있다. 상기 유사절단부(21)는 렌즈형 부분(15), 렌즈형 베벨 연결부(18), 베벨 부분(12), 베벨 플랜지 연결부(19) 및 플랜지 부분(20)을 포함한다. 상기 유사절단부(21) 내에서, 렌즈형 부분(15)은 광학적 렌즈형 연결부(11)를 둘러싼다. 렌즈형 부분(15)을 둘러싸는 것은 렌즈형 베벨 연결부(18)이다. 또한, 렌즈형 베벨 연결부(18)를 둘러싸는 것은 베벨 부분(12)이다. 베벨 부분(12)은 베벨 플랜지 연결부(19)와 플랜지 부분(20)에 의해 둘러싸인다. 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 수직 자오선에 대하여 비대칭이다.
- [0062] 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 1 내지 15° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어진다. 더 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어진다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어지고, 광학부(14, 13)들 둘 모두는 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 측에서 삽입된다. 다른 실시 형태에서, 근시 광학부(13)만이 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 측에서 삽입된다.
- [0063] 편의를 위해, 도 2 전체에서 다양한 구역들의 경계들은 불연속선들로서 도시되어 있다. 그러나, 당업자는 경계들이 섞이거나 비구면일 수 있음을 인식할 것이다. 경계들은 렌즈 상의 2개의 지점들에서의 고정된 두께를 규정하고 나서, 상기 지점들 사이에 매끄러운 표면을 스케일링함으로써 생성되는 스케일링 함수를 사용하여 매끄럽게 되며, 스케일링은 바람직하게는 약 1.25 내지 약 4, 더 바람직하게는 약 2의 값의 지수적으로 취해진 사인 또는 코사인을 사용한다.
- [0064] 원주방향 방식으로 묘사되는 도 2를 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 선(16, 17)들 사이에서 최대 반경방향 두께를 갖는다. 선(16, 17)들은 반경방향 두께가 최대 두께의 적어도 약 80 %인 지점을 나타낸다. 선(16, 17)들 사이의 각도 대변은 약 40° 내지 약 100°, 바람직하게는 약 60° 일 수 있다. 이러한 예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이 아니며, 연속적이다. 최대 두께 구역은 수직 자오선(110)으로부터 반시계 방향으로 20° 회전되어 있다. 베벨 부분(12)의 폭은 약 50 μ 내지 약 500 μ, 바람직하게는 약 100 μ 일 수 있다. 렌즈형 베벨 연결부(18)의 반경방향 두께는 약 300 μ 내지 600 μ, 바람직하게는 대략 약 450 μ 내지 약 475 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)에서의 반경방향 두께는 약 75 μ 내지 250 μ, 바람직하게는 대략 약 120 μ 내지 약 175 μ이다.
- [0065] 도 2를 다시 참조하면, 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 광학적 렌즈형 연결부(11)의 반경방향 두께는 환자의 처방 굴절력에 따라 변한다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 플랜지 부분(20)의 폭은 렌즈 중심(120)으로부터 베벨 플랜지 연결부(19)의 거리에 의해 한정되는 바와 같이 가변적이다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술될 수 있거나, 구면 또는 비구면일 수 있다. 플랜지 부분(20)은 폭이 약 0.2 내지 약 1.4 mm인 것이 바람직하다.
- [0066] 도 3을 참조하면, 도 2에서 평면도로 묘사된 렌즈(10)는 두께 맵으로서 도시되어 있다. 보다 두꺼운 부분들은 보다 어둡게 음영이 표시되었으며, 보다 얇은 부분들은 보다 열게 음영이 표시되어 있다. 유사절단부(21)는 그 중심점(23)에서 연속적이다.
- [0067] 다른 바람직한 실시 형태에서, 도 4를 참조하면, 렌즈(10)는 도시된 바와 같은 전방 표면과, 도시되지 않은 후

방 표면을 갖는다. 렌즈(10)의 최외측 주연부는 수직 자오선(110)과 렌즈 중심(120)에 대하여 대칭이다. 선(100, 110)들은 렌즈의 수평 또는 0-180도 자오선, 및 수직 또는 90-270도 자오선을 각각 나타낸다. 수평 선(100)과 수직 선(110)의 교차점에 렌즈 중심(120)이 있다. 렌즈의 전방 표면 상에는 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)가 있으며, 둘 모두 광학적 렌즈형 연결부(11)에서 종료된다.

[0068] 광학적 렌즈형 연결부(11)의 주변에 유사절단부(21)가 있다. 상기 유사절단부(21)는 렌즈형 부분(15), 렌즈형 베벨 연결부(18), 베벨 부분(12), 베벨 플랜지 연결부(19) 및 플랜지 부분(20)을 포함한다. 상기 유사절단부(21) 내에서, 렌즈형 부분(15)은 광학적 렌즈형 연결부(11)를 둘러싼다. 렌즈형 부분(15)을 둘러싸는 것은 렌즈형 베벨 연결부(18)이다. 또한, 렌즈형 베벨 연결부(18)를 둘러싸는 것은 베벨 부분(12)이다. 베벨 부분(12)은 베벨 플랜지 연결부(19)와 플랜지 부분(20)에 의해 둘러싸인다. 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 수직 자오선에 대하여 비대칭이다.

[0069] 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 1 내지 15° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어진다. 더 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어진다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 측에서 상향으로 기울어지고, 광학부(14, 13)들 둘 모두는 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 측에서 삽입된다. 다른 실시 형태에서, 근시 광학부(13)만이 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 측에서 삽입된다.

[0070] 편의를 위해, 도 4 전체에서 다양한 구역들의 경계들은 불연속선들로서 도시되어 있다. 그러나, 당업자는 경계들이 섞이거나 비구면일 수 있음을 인식할 것이다. 경계들은 렌즈 상의 2개의 지점들에서의 고정된 두께를 규정하고 나서, 상기 지점들 사이에 매끄러운 표면을 스케일링함으로써 생성되는 스케일링 함수를 사용하여 매끄럽게 되며, 스케일링은 바람직하게는 약 1.25 내지 약 4, 더 바람직하게는 약 2의 값의 지수적으로 취해진 사인 또는 코사인을 사용한다.

[0071] 원주방향 방식으로 묘사되는 도 4를 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 선(16, 17)들 사이에서 최대 반경방향 두께를 갖는다. 선(16, 17)들은 반경방향 두께가 최대 두께의 적어도 약 80 %인 지점을 나타낸다. 선(16, 17)들 사이의 각도 대변은 약 40° 내지 약 100°, 바람직하게는 약 60° 일 수 있다. 이러한 예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이 아니며, 연속적이다. 최대 두께 구역은 수직 자오선(110)으로부터 반시계 방향으로 20° 회전되어 있다. 베벨 부분(12)의 폭은 약 50 μ 내지 약 500 μ, 바람직하게는 약 100 μ 일 수 있다. 렌즈형 베벨 연결부(18)의 반경방향 두께는 약 300 μ 내지 600 μ, 바람직하게는 대략 약 450 μ 내지 약 475 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)에서의 반경방향 두께는 약 75 μ 내지 250 μ, 바람직하게는 대략 약 120 μ 내지 약 175 μ이다.

[0072] 도 4를 다시 참조하면, 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 광학적 렌즈형 연결부(11)의 반경방향 두께는 환자의 처방 굴절력에 따라 변한다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 플랜지 부분(20)의 폭은 렌즈 중심(120)으로부터 베벨 플랜지 연결부(19)의 거리에 의해 한정되는 바와 같이 가변적이다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술될 수 있거나, 구면 또는 비구면일 수 있다. 플랜지 부분(20)은 폭이 약 0.2 내지 약 1.4 mm인 것이 바람직하다.

[0073] 도 5를 참조하면, 도 4에서 평면도로 묘사된 렌즈(10)는 두께 맵으로서 도시되어 있다. 보다 두꺼운 부분들은 보다 어둡게 음영이 표시되었으며, 보다 얇은 부분들은 보다 열게 음영이 표시되어 있다. 유사절단부(21)는 그 중심점(23)에서 연속적이지 않으며, 전이 구역(21)이 다수의 단편들로 나뉘어 있다.

[0074] 다른 바람직한 실시 형태에서, 도 6을 참조하면, 렌즈(10)는 도시된 바와 같은 전방 표면과, 도시되지 않은 후방 표면을 갖는다. 선(100, 110)들은 렌즈의 수평 또는 0-180도 자오선, 및 수직 또는 90-270도 자오선을 각각 나타낸다. 수평 선(100)과 수직 선(110)의 교차점에 렌즈 중심(120)이 있다. 렌즈(10)의 외측 주연부는 원형이 아니며, 렌즈 중심(120)에 대하여 동심이 아니고, 전체 렌즈(10)는 수직 자오선(110)에 대하여 비대칭이다. 바람직한 실시 형태에서, 렌즈(10)는 수평 자오선(100) 위쪽의 상기 렌즈의 부분들의 경우에는 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이며, 상기 수평 자오선(100) 아래쪽의 렌즈의 부분들의 경우에는 비대칭이다. 렌즈의 전방 표면 상에는 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)가 있으며, 둘 모두 광학적 렌즈형 연결부(11)에서 종료된

다.

- [0075] 광학적 렌즈형 연결부(11)의 주변에 유사절단부(21)가 있다. 상기 유사절단부(21)는 렌즈형 부분(15), 렌즈형 베벨 연결부(18), 베벨 부분(12), 베벨 플랜지 연결부(19) 및 플랜지 부분(20)을 포함한다. 상기 유사절단부(21) 내에서, 렌즈형 부분(15)은 광학적 렌즈형 연결부(11)를 둘러싼다. 렌즈형 부분(15)을 둘러싸는 것은 렌즈형 베벨 연결부(18)이다. 또한, 렌즈형 베벨 연결부(18)를 둘러싸는 것은 베벨 부분(12)이다. 베벨 부분(12)은 베벨 플랜지 연결부(19)와 플랜지 부분(20)에 의해 둘러싸인다. 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 수직 자오선에 대하여 비대칭이다.
- [0076] 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 1 내지 15° 만큼 코 축에서 상향으로 기울어진다. 더 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 축에서 상향으로 기울어진다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)와, 원시 광학부(14) 및 근시 광학부(13)는 약 7 내지 8° 만큼 코 축에서 상향으로 기울어지고, 광학부(14, 13)들 둘 모두는 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 축에서 삽입된다. 다른 실시 형태에서, 근시 광학부(13)만이 약 0.5 내지 1.5 mm만큼 코 축에서 삽입된다.
- [0077] 편의를 위해, 모든 도면에서 다양한 구역들의 경계들은 불연속선들로서 도시되어 있다. 그러나, 당업자는 경계들이 섞이거나 비구면일 수 있음을 인식할 것이다. 경계들은 렌즈 상의 2개의 지점들에서의 고정된 두께를 규정하고 나서, 상기 지점들 사이에 매끄러운 표면을 스케일링함으로써 생성되는 스케일링 함수를 사용하여 매끄럽게 되며, 스케일링은 바람직하게는 약 1.25 내지 약 4, 더 바람직하게는 약 2의 값의 지수적으로 취해진 사인 또는 코사인을 사용한다.
- [0078] 원주방향 방식으로 묘사되는 도 6을 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 선(16, 17)들 사이에서 최대 반경방향 두께를 갖는다. 선(16, 17)들은 반경방향 두께가 최대 두께의 적어도 약 80%인 지점을 나타낸다. 선(16, 17)들 사이의 각도 대변은 약 40° 내지 약 100°, 바람직하게는 약 60° 일 수 있다. 이러한 예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이 아니며, 연속적이다. 최대 두께 구역은 수직 자오선(110)으로부터 반시계 방향으로 20° 회전되어 있다. 베벨 부분(12)의 폭은 약 50 μ 내지 약 500 μ, 바람직하게는 약 100 μ 일 수 있다. 렌즈형 베벨 연결부(18)의 반경방향 두께는 약 300 μ 내지 600 μ, 바람직하게는 대략 약 450 μ 내지 약 475 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)에서의 반경방향 두께는 약 75 μ 내지 250 μ, 바람직하게는 대략 약 120 μ 내지 약 175 μ이다.
- [0079] 도 6을 다시 참조하면, 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 광학적 렌즈형 연결부(11)의 반경방향 두께는 환자의 처방 굴절력에 따라 변한다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 수학적 함수의 사용에 의해 달성되는데, 이때 \sin^2 함수가 바람직하다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께와 폭은 가변적이다. 플랜지 부분(20)의 폭은 렌즈 중심(120)으로부터 베벨 플랜지 연결부(19)의 거리에 의해 한정되는 바와 같이 가변적이다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술될 수 있거나, 구면 또는 비구면일 수 있다. 플랜지 부분(20)은 폭이 약 0.2 내지 약 1.4 mm인 것이 바람직하다.
- [0080] 도 7을 참조하면, 도 1에 따른 렌즈의 렌즈 중심으로부터 유사절단부(21)의 가장 두꺼운 섹션을 통한, 렌즈(10)의 하단 부분을 따른 단면이 도시되어 있다. 도시된 최내측 구역은 근시 광학부(13)이고, 이는 광학적 렌즈형 연결부(11)에서 종료된다. 광학적 렌즈형 연결부(11)의 외부에는 렌즈형 부분(15)이 있다. 렌즈형 부분(15)을 둘러싸는 것은 렌즈형 베벨 연결부(18)이다. 또한, 렌즈형 베벨 연결부(18)를 둘러싸는 것은 베벨 부분(12)이다. 베벨 부분(12)은 베벨 플랜지 연결부(19)와 플랜지 부분(20)에 의해 둘러싸인다. 지점 22에서 임의의 두께를 알아낸다. 본 발명에 따른 렌즈의 유사절단부(21)는 렌즈형 부분(15), 렌즈형 베벨 연결부(18), 베벨 부분(12), 베벨 플랜지 연결부(19) 및 플랜지 부분(20)들로 구성된다.
- [0081] 도 7을 다시 참조하면, 렌즈의 두께는 렌즈(10)의 표면 상에서의 두께의 매끄럽고 연속적인 변화를 달성하도록 하기 위해 수학적인 평활 함수를 스케일링함으로써 기술된다. 많은 그러한 함수들이 당업계에 공지되어 있지만, \sin^2 함수에 기초한 스케일링의 사용은 경사가 급격하게 변화하지 않는 이점을 가지므로 최적의 것으로 밝혀졌으며, 그 중심점에서 0.5의 값을 갖는다는 것이 밝혀졌다. 그와 대조적으로, 2개의 세그먼트들을 연결하는 직선의 사용은 또한 0.5의 중심점 값을 생성할 것이고, 이는 2개의 최외측 말단점들에서의 급격한 연결부를 나타낼 것이다. 스케일링 값은 제1 사분면에서의 사인 함수로부터 도출되지만, 제4 사분면에서의 코사인의 값

이 또한 사용될 수 있다는 것이 인식된다.

[0082] 본 발명에서, 도 7을 다시 참조하면, \sin^2 함수를 사용한 스케일링은 수 개의 고정된 지점들에서의 렌즈의 원하는 두께를 한정하고, 이들 사이의 임의의 지점에서의 표면의 두께를 계산함으로써 달성된다. 하나의 예에서, 광학적 렌즈형 연결부(11)의 두께는 137 μ 로 고정되는 한편 렌즈형 베벨 연결부(18)에서의 두께는 460 μ 로 고정된다. 이는 수학적 식 1에서 볼 수 있는데, 여기서 P1은 렌즈 중심으로부터 광학적 렌즈형 연결부(11)까지의 거리이며 T1은 광학적 렌즈형 연결부(11)에서의 두께이다. 유사하게, P2는 렌즈 중심으로부터 렌즈형 베벨 연결부(18)까지의 거리이며 T2는 렌즈형 연결부(18)에서의 두께이다. P3과 T3은 이 지점(22)에서의 렌즈 중심으로부터의 임의의 거리 및 두께이다.

[0083] [수학적 식 1]

$$T_3 = T_1 + (T_2 - T_1) * (\sin((P_3 - P_1) / (P_2 - P_1) * 90))^n$$

[0085] n의 바람직한 값은 약 1.25 내지 약 4이다. n의 보다 바람직한 값은 약 1.5 내지 약 2.5이다. n의 가장 바람직한 값은 2이다. 이 예가 렌즈(10)의 중심으로부터 반경방향으로의 매끄러운 두께 변화를 기술하지만, 당업자는 두께 및 두께 변화를 원주방향 방식으로 기술하는 것이 사용될 수 있음을 알아야 한다.

[0086] 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 실질적으로 렌즈의 수평 자오선(100) 아래에 있다. 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 하나 초과와 융기부로 구성된다. 본 발명의 또 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)는 개인 착용자로부터의 데이터에 기초하여 높이 또는 원주방향 각도 대변이 변화한다. 본 발명의 또 다른 바람직한 실시 형태에서, 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 유사절단부(21)의 피크 두께 값의 반경방향 위치는 실질적으로 일정하며, 그 호는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분이다. 본 발명의 또 다른 바람직한 실시 형태에서, 렌즈 둘레의 임의의 자오선에서의 유사절단부(21)의 피크 두께 값의 반경방향 위치는 가변적이며, 그 호는 렌즈 중심을 중심으로 하는 동심원의 일부분이 아니다. 본 발명의 또 다른 바람직한 실시 형태에서, 렌즈(10)의 외측 주연부는 실질적으로 원형이거나, 렌즈 중심(120)을 중심으로 일정한 반경으로 동심이다. 본 발명의 또 다른 바람직한 실시 형태에서, 렌즈(10)의 외측 주연부는 원형이 아니며, 렌즈 중심(120)을 중심으로 동심이 아니다.

[0087] 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)의 경사, 폭 및 높이 변수들은 모집단 평균으로부터 결정될 수 있다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)의 경사, 폭 및 높이 변수들은 개인 착용자의 데이터로부터 결정될 수 있다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 유사절단부(21)의 경사, 폭 및 높이 변수들은 굴절력 처방 데이터로부터 결정될 수 있다.

[0088] 렌즈의 하나 이상의 광학부(13, 14)들은 일반적으로 비광학적 렌즈형 구역들에 의해 둘러싸인다. 광학부(13, 14)들은, 예를 들어 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된 미국 특허 제7,503,652호에 기술된 바와 같은 적어도 하나의 근시 구역 및 하나의 원시 구역을 갖는다. 많은 상이한 형상의 시력 구역들이 가능하다. 광학계는 이중초점, 삼중초점이거나 훨씬 더 많은 시력 구역들을 가질 수 있다. 광학부들은 형상이 원형이거나 비원형, 아치형, 직선형, 다중 동심형, 반경방향으로 변화하는 동심형, 점진적으로 변화하는 굴절력 함수, 및 기하학적 삼입 세그먼트형일 수 있다.

[0089] 본 발명에 따른 다초점 교대보기 콘택트 렌즈의 전방 표면과 후방 표면 중 적어도 하나의 광학부는 원시 구역, 중간시 구역 및 근시 구역을 포함할 수 있다. 다초점 교대보기 콘택트 렌즈는 주 시선(primary gaze)(예를 들어, 운전)에서 원시 교정을, 반-하방 시선(half-down-gaze)(예를 들어, 컴퓨터 작업)에서 중간시 교정을, 그리고 완전-하방 시선(full-down-gaze)(예를 들어, 책과 신문을 읽음)에서 근시 교정을 제공할 수 있다.

[0090] 일 실시 형태에서, 본 발명의 다초점 교대보기 렌즈 내의 중간시 구역은 점진적 굴절력 구역이며, 이는 원시로부터 근시로 연속적으로 변화하는 광학 굴절력을 갖는다. 점진적 굴절력 구역을 갖는 삼중초점 교대보기 콘택트 렌즈 또는 다초점 교대보기 콘택트 렌즈의 효과적인 사용은, 눈이 원거리에 있는 물체를 바라보는 것(주 시선)으로부터 중간 거리에 있는 물체를 바라보는 것(부분적으로 하방 또는 반-하방 시선) 또는 근처 물체를 바라보는 것(완전-하방 시선)으로 바꿀 때, 눈의 표면을 가로지른 병진 이동량을 변화시킬 것을 요구한다. 이는 유사절단부의 존재에 의해 제어된다.

[0091] 본 발명의 렌즈는 안정화를 위해 렌즈를 배향시키기 위한 특징부들을 선택적으로 포함할 수 있다. 이들은 유사절단부에 추가하여 존재하며, 착용된 때 유사절단부가 아래 눈꺼풀에 인접하여 렌즈의 하부에 있는 것을 보장하는 역할을 한다. 안정화 또는 배향 특징부들은 안정화 구역, 프리즘 밸러스트(ballast), 슬래브 오프(slab

off), 동적 안정화 등을 포함한다.

[0092] 본 발명의 콘택트 렌즈는 하드 렌즈 또는 소프트 렌즈일 수 있지만, 바람직하게는 소프트 콘택트 렌즈이다. 그러한 렌즈를 제조하는 데 적합한 임의의 재료로 제조된 소프트 콘택트 렌즈가 사용되는 것이 바람직하다. 본 발명의 방법을 사용하여 소프트 콘택트 렌즈를 형성하기에 적합한 바람직한 재료는 실리콘 탄성중합체, 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제5,371,147호, 제5,314,960호 및 제5,057,578호에 개시된 것들을 포함하지만 이로 한정되지 않는 실리콘 함유 거대단량체, 하이드로젤, 실리콘 함유 하이드로젤 등 및 이들의 조합을 포함하지만 이로 한정되지 않는다. 더 바람직하게는, 렌즈 재료는 폴리다이메틸 실록산 거대단량체, 메타크릴옥시프로필 폴리아킬 실록산, 및 이들의 혼합물을 포함하지만 이로 한정되지 않는 실록산 작용체, 실리콘 하이드로젤, 또는 하이드록시기, 카르복실기 또는 그 조합을 포함하는 단량체로 제조되는 하이드로젤을 포함한다. 소프트 콘택트 렌즈를 제조하기 위한 재료는 잘 알려져 있으며, 구매가능하다. 바람직하게는, 재료는 세노필콘(senofilcon), 나라필콘(narafilon), 액쿠아필콘(acquafilcon), 에타필콘(etafilcon), 젠필콘(genfilcon), 레네필콘(lenefilcon), 발라필콘(balafilcon) 또는 로트라필콘(lotrafilcon)이다.

[0093] 본 발명의 렌즈는, 예를 들어 난시 교정을 위한 실린더 굴절력 또는 직시(orthoptic) 또는 안구 운동성(ocular motility) 문제의 교정을 위한 프리즘 굴절력과 같은, 원시 또는 근시 굴절력에 더하여 표면 상에 합체되는 임의의 다양한 교정 광학적 특성을 가질 수 있다.

[0094] 본 발명은 다음의 실시 형태들을 고려함으로써 더욱 명확해질 수 있다.

[0095] 실시예

[0096] 실시예 1 - 가공예

[0097] 도 2에 따른 세노필콘 렌즈를 마련한다. 도 2를 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 반경방향 두께가 약 462 마이크로미터의 최대 두께의 약 80%인 최대 반경방향 두께를 갖는다. 본 실시예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이며, 연속적이다. 렌즈형 베벨의 두께가 최대인 렌즈 중심(120)으로부터 자오선을 따라 취하면, 렌즈형 부분(15)의 폭은 약 2.625 mm이며, 베벨 부분(12)의 폭은 약 0.40 mm이고, 플랜지 부분(20)의 폭은 약 0.20 mm이다. 렌즈형 베벨 연결부(18)에서의 반경방향 두께는 460 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)의 반경방향 두께는 약 120 μ 내지 289 μ이다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에 의해 달성된다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에 의해 달성된다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술되거나, 이는 구면 또는 비구면일 수 있다. 본 실시예에 따른 렌즈는 눈 상에서 약 1 mm만큼 병진 이동하며 착용자에게 편안하다.

[0098] 실시예 2 - 가공예

[0099] 도 2에 따른 세노필콘 렌즈를 마련한다. 도 2를 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 반경방향 두께가 약 462°의 최대 두께의 약 80%인 최대 반경방향 두께를 갖는다. 이러한 예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이 아니며, 연속적이다. 렌즈형 베벨의 두께가 최대인 렌즈 중심(120)으로부터 자오선을 따라 취하면, 렌즈형 부분(15)의 폭은 약 1.25 mm이며, 베벨 부분(12)의 폭은 약 100 μ이고, 플랜지 부분(20)의 폭은 약 1.4 mm이다. 렌즈형 베벨 연결부(18)에서의 반경방향 두께는 460 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)의 반경방향 두께는 약 120 μ 내지 289 μ이다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에 의해 달성된다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에 의해 달성된다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술되거나, 이는 구면 또는 비구면일 수 있다. 본 실시예에 따른 렌즈는 눈 상에서 약 1 mm만큼 병진 이동하며 착용자에게 편안하다.

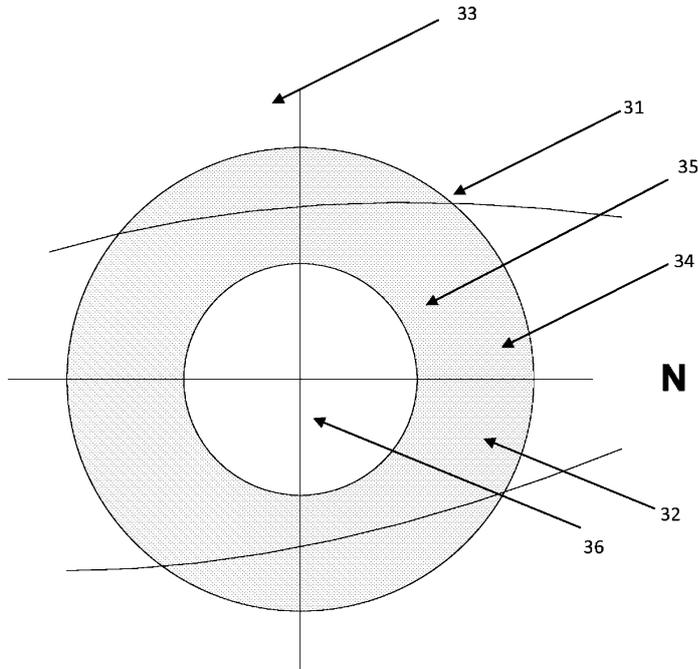
[0100] 실시예 3 - 가공예

[0101] 도 2에 따른 세노필콘 렌즈를 마련한다. 도 2를 다시 참조하면, 유사절단부(21)는 반경방향 두께가 약 462°의 최대 두께의 약 80%인 최대 반경방향 두께를 갖는다. 본 실시예에서, 최대 반경방향 두께의 구역은 수직 자오선(110)에 대하여 대칭이며, 연속적이 아니다. 렌즈형 베벨의 두께가 최대인 렌즈 중심(120)으로부터 자오선을 따라 취하면, 렌즈형 부분(15)의 폭은 약 2.25 mm이며, 베벨 부분(12)의 폭은 약 200 μ이고, 플랜지 부분(20)의 폭은 약 0.60 mm이다. 렌즈형 베벨 연결부(18)에서의 반경방향 두께는 460 μ이다. 베벨 플랜지 연결부(19)에서의 반경방향 두께는 약 120 내지 289 μ이다. 렌즈형 부분(15)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에

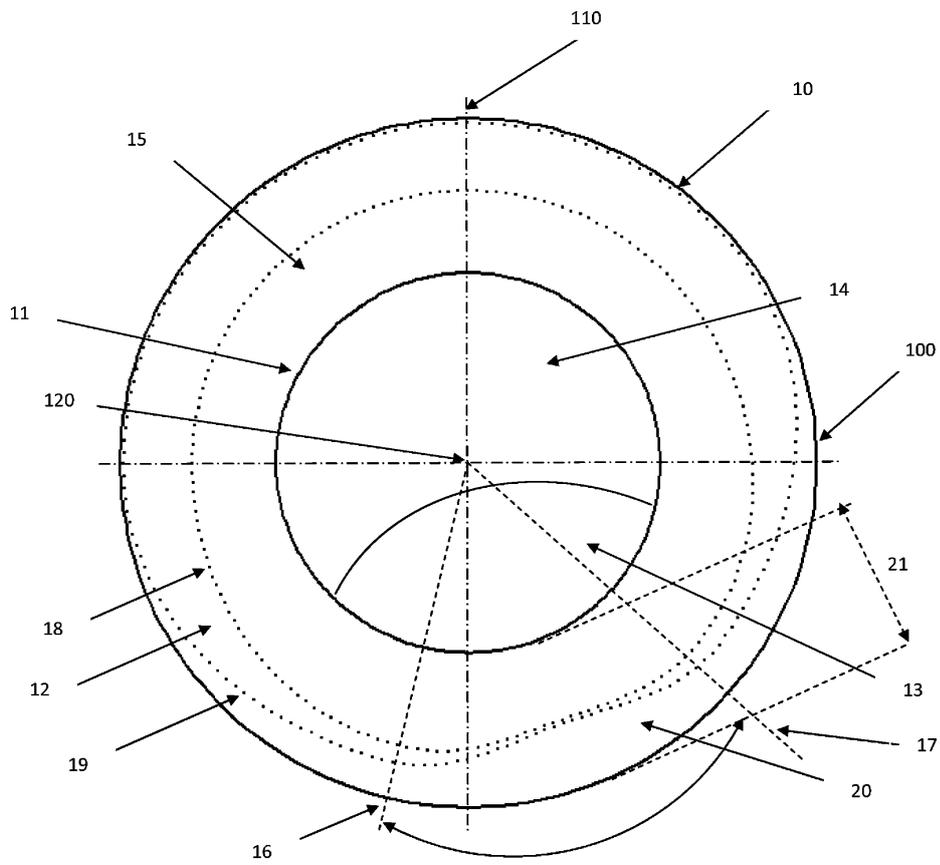
의해 달성된다. 베벨 부분(12)의 반경방향 두께는 \sin^2 함수의 사용에 의해 달성된다. 플랜지 부분(20)은 \sin^2 함수에 의해 수학적으로 기술되거나, 이는 구면 또는 비구면일 수 있다. 본 실시예에 따른 렌즈는 눈 상에서 약 1 mm만큼 병진 이동하며 착용자에게 편안하다.

도면

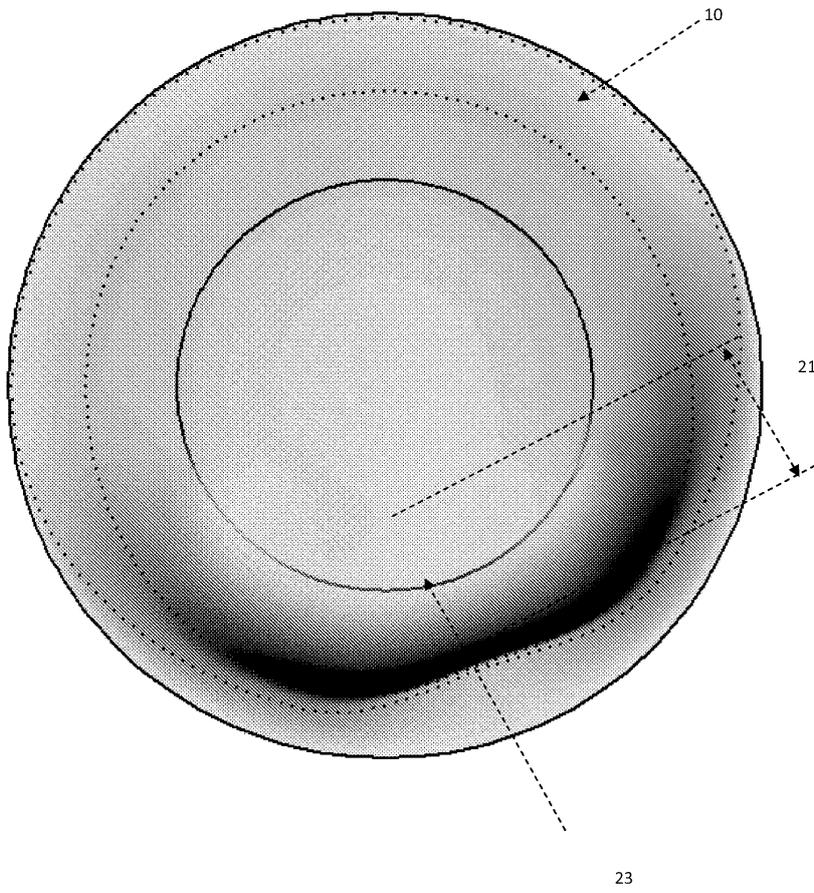
도면1



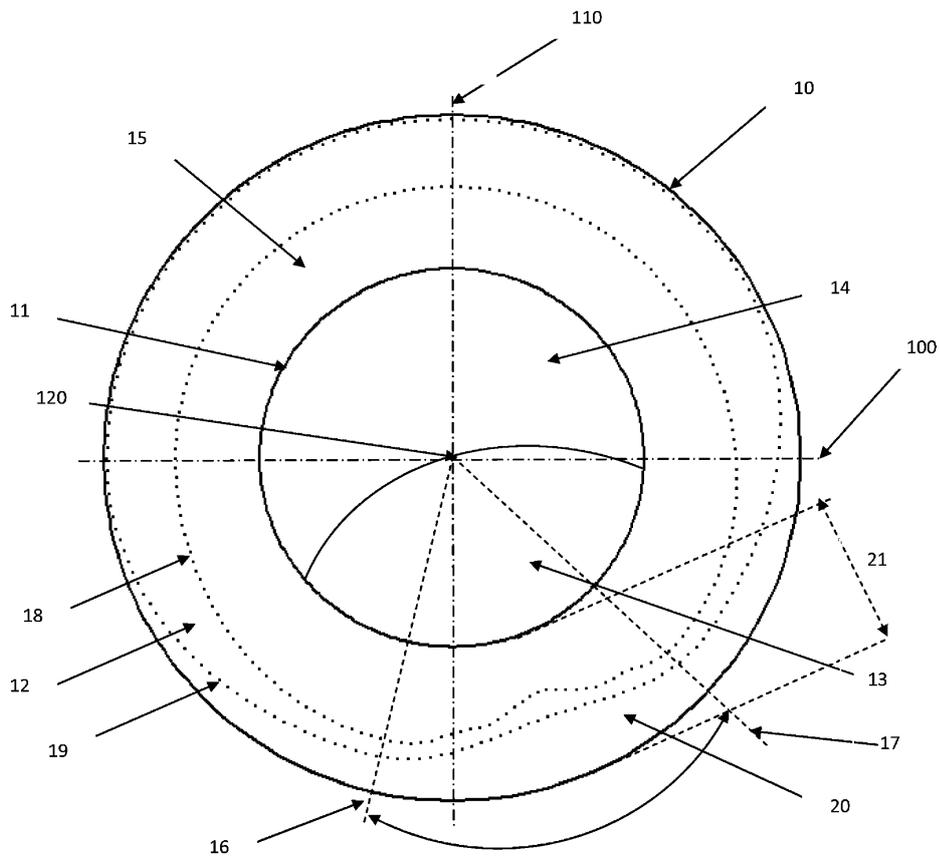
도면2



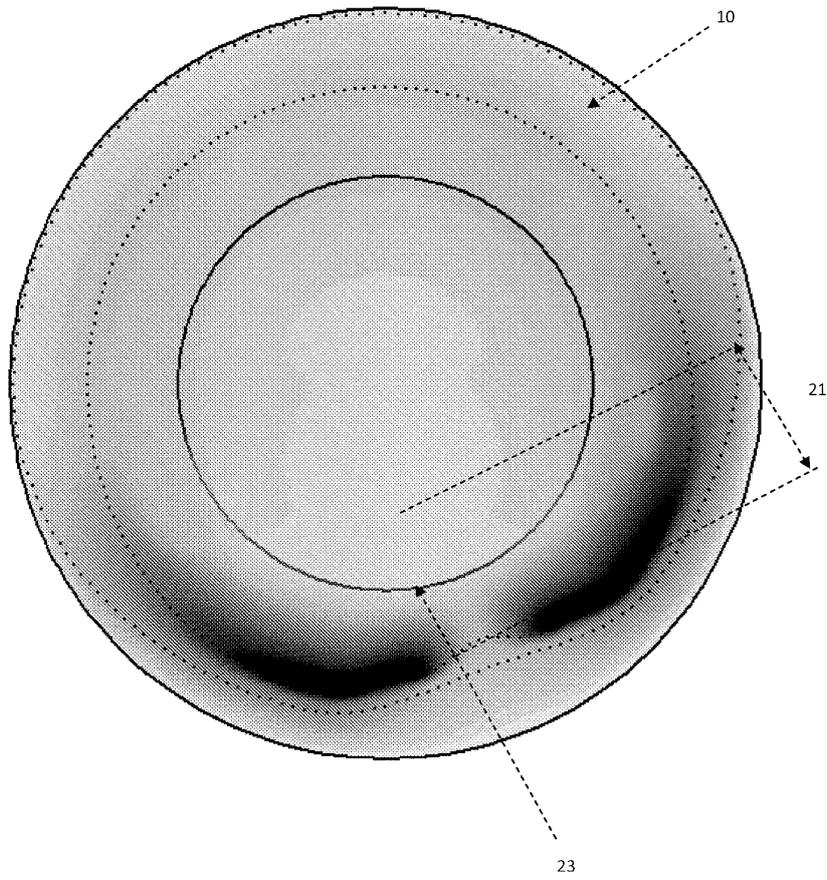
도면3



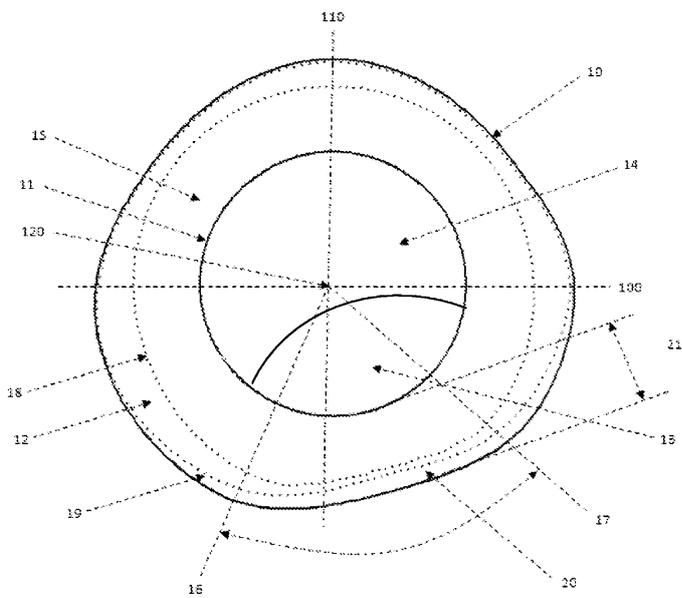
도면4



도면5



도면6



도면7

