



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월30일

(11) 등록번호 10-2026745

(24) 등록일자 2019년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 3/103** (2006.01) **A61B 3/028** (2006.01)  
**A61B 3/036** (2006.01) **G02C 7/06** (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7017393  
(22) 출원일자(국제) 2012년12월06일  
심사청구일자 2017년11월17일  
(85) 번역문제출일자 2014년06월24일  
(65) 공개번호 10-2014-0111263  
(43) 공개일자 2014년09월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/FR2012/052821  
(87) 국제공개번호 WO 2013/093279  
국제공개일자 2013년06월27일  
(30) 우선권주장  
1104036 2011년12월22일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP60256431 A  
JP61052850 A  
JP56083326 A

(73) 특허권자  
**에셀로 앙터나시오날**  
프랑스 94220 샤랭통 르 폰트 뒤 드 파리 147  
(72) 발명자  
**바랑통, 코노간**  
프랑스공화국, 에프-94220 샤랭통 르 폰트, 뒤 드 파리, 147 에실러 에페르나쇼날  
**에스갈리에, 쥘렘**  
프랑스공화국, 에프-94220 샤랭통 르 폰트, 뒤 드 파리, 147 에실러 에페르나쇼날  
(74) 대리인  
**특허법인세진**

전체 청구항 수 : 총 18 항

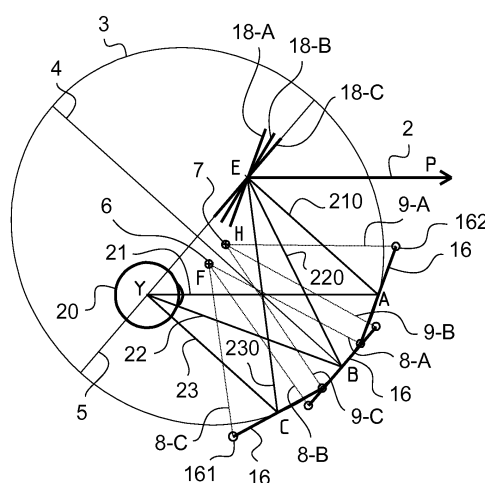
심사관 : 김성훈

(54) 발명의 명칭 **복수의 시선 방향에서 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치**

### (57) 요약

발명은 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치에 관한 것으로, 미리 정해진 시선 방향으로 피검자의 시각을 자극하기 위한 자극 수단과, 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수의 안과적 측정을 위한 수단을 포함하고, 상기 안과적 측정을 위한 수단은 각각의 눈에 대하여 많아야 하나의 측정용 광축을 갖는다. 발명에 따르면, 장치는 상기 안과적 측정장치와 측정될 피검자의 오른쪽 눈 및/또는 왼쪽 눈 사이에 배열된 적어도 하나의 광학적 쌍 시스템과, 지점(Y)과 지점(E)을 광학적으로 쌍을 이루는 방식으로 상기 광학적 쌍 시스템을 정렬하기 위한 시스템을 포함하고, 지점(Y)은 문제된 눈의 광학적 회전 중심과 일치하도록 되며, 지점(E)은 상기 측정용 광축의 이미지를 복수의 시선 방향에서 피검자의 오른쪽 또는 왼쪽 눈의 시축과 정렬하기 위한 방식으로 상기 광학적 측정장치상에 위치된다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피검자의 복수의 외안 또는 양안의 시선 방향을 따라 상기 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치로서, 상기 장치는

결정될 시각 매개변수를 측정하기 위한 안과적 수단을 포함하는 외안 또는 양안 안과적 측정 장치로서, 상기 안과적 수단은 조명용 광 빔을 방출할 수 있으며 해당 눈의 미리 설정된 시선 방향과 정렬된 적어도 하나의 측정용 광축(2)을 따라 측정용 광 빔을 수신할 수 있는, 외안 또는 양안 안과적 측정 장치;

상기 해당 눈의 상기 미리 설정된 시선 방향과 정렬된 자극용 광축을 따라 자극용 광 빔을 생성할 수 있는 시각 자극 수단; 및

피검자의 머리를 수용하고 머리를 설정된 자세로 유지할 수 있는 머리 지지 수단을 포함하며,

상기 측정용 광축(2) 상의 제1 초점(E) 및 제2 초점(Y)을 갖는 타원(3)이 형성되고, 상기 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치는:

안과적 측정수단(1)과 상기 해당 눈(10, 20) 사이에 배치되어 타원(3)의 초점(E, Y) 사이에서 상기 조명용 및 측정용 광 빔을 반사할 수 있게 된 적어도 하나의 광학적 정렬 시스템; 및

상기 제2 초점(Y)을 피검자의 상기 해당 눈의 회전 중심 가까스로 가져오기 위하여 머리 지지 수단에 대한 상기 광학적 정렬 시스템의 상대 위치를 수정할 수 있는 조정 수단을 포함하고,

상기 광학적 정렬 시스템은 제1 반사 광학 수단(15, 16, 16-A, 16-C, 31-A, 31-B, 41-A, 41-B)과 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)을 포함하고, 상기 제1 반사 광학 수단은 제1 시선 방향(11, 21)의 제1 지점(A)에서 그리고 상기 해당 눈의 적어도 하나의 다른 시선 방향(12, 13, 22, 23)의 적어도 하나의 다른 지점(B, C)에서 상기 타원(3)에 접하며, 그리고 상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)은, 상기 광학적 정렬 시스템이 상기 제1 시선 방향(11, 21)을 상기 측정용 광축(2)과 정렬시키는 제1 위치(18-A)와 광학적 정렬 시스템이 상기 해당 눈의 적어도 하나의 다른 시선 방향(12, 13, 22, 23)을 측정용 광축(2)과 정렬시키는 적어도 하나의 다른 위치(18-B, 18-C) 사이에서 제1 초점(E) 주위로 회전가능하게 이동할 수 있도록 장착된 것을 특징으로 하는, 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 반사 광학 수단은 구형 거울, 평면형 거울, 복수의 평면형 거울(16-A, 16-C), 2색성(dichroic) 판(31-A, 31-B) 또는 복수의 2색성 판(31-A, 31-B, 41-A, 41-B)를 포함하는, 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 반사 광학 수단은 제1 거울(15, 16)을 포함하고, 상기 광학적 정렬 시스템은 상기 제1 거울(15, 16)을 이동하기 위한 수단을 포함하며, 상기 제1 거울을 이동하기 위한 수단은 상기 피검자의 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로 미리 설정된 궤적을 따라 상기 제1 거울(15, 16)을 이동시킬 수 있는, 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 거울을 이동하기 위한 수단은 링크 연결 로드의 힌지 시스템, 캠 및 기계적 안내 시스템으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는, 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 미리 설정된 궤적은 타원형 궤적이고, 상기 제1 거울(15, 16)은 상기 타원형 궤적에 접하도록 지향된, 장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 반사 광학 수단은 제1 위치(A)에서 상기 타원(3)에 접하는 제1 미리 설정된 위치를 갖는 제1 거울(16-A) 및 또 다른 위치(C)에서 상기 타원(3)에 접하는 제2 미리 설정된 위치를 갖는 제2 거울(16-C)을 포함하는, 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 반사 광학 수단은 타원체형 거울을 포함하고 상기 제2 반사 광학 수단은 영(0)이 아닌 광 도수를 갖는 제2 거울을 포함하여, 상기 제1 및 제2 거울에 의해 형성된 광학적 정렬 시스템이 제1 차수로 무한초점이 되는, 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)은 평면형 거울을 포함하는, 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 광학적 정렬 시스템은, 상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)을 지향시키기 위한, 그리고 상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)이 상기 양안 또는 외안의 시선 방향(11, 21, 12, 22, 13, 23)의 함수로 타원(3)의 제1 초점(E) 주위로 회동하게 할 수 있는 수단을 포함하는, 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광학적 정렬 시스템을 경사시키기 위한 수단을 포함하고, 상기 경사시키기 위한 수단은 타원의 초점을 통과하는 축 주위에 타원(3)의 평면을 지향시킬 수 있는, 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 광학적 정렬 시스템은 제1 시선 방향과 관련된 적어도 하나의 미리 설정된 위치 및 적어도 하나의 다른 시선 방향과 관련된 적어도 하나의 다른 미리 설정된 위치를 포함하는, 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 시선 방향은 상기 피검자의 앞에서 일직선인 수평 방향에 대응하고, 상기 적어도 하나의 다른 시선 방향은 수평선에 대하여 경사진 근시 시선 방향에 대응하는, 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 안과적 측정 수단은, 구면도수, 난시도수, 축, 고수위 수차, 각막 곡률 측정(keratometry) 또는 각막형상

측정(corneal topography) 유형 매개변수, 또는 제1 시선 방향 및 적어도 하나의 다른 시선 방향에서 동공 직경과 같은 적어도 하나의 시각 매개변수, 또는 상기 제1 시선 방향에서 측정되고 상기 적어도 하나의 다른 시선 방향에서 측정된 시각 매개변수 사이의 차이를 측정하고 기록할 수 있는, 장치.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 안과적 측정장치는 상기 피검자의 오른쪽 눈과 관련된 제1 측정용 축과 상기 피검자의 왼쪽 눈과 관련된 제2 측정용 축을 갖는 양안 장치이고, 상기 적어도 하나의 광학적 정렬 시스템은 제1 광학적 정렬 시스템 및 제2 광학적 정렬 시스템으로 이루어지고,

- 상기 제1 광학적 정렬 시스템은 상기 양안 안과적 측정 장치와 피검자의 오른쪽 눈 사이에 배치되고;
- 상기 제2 광학적 정렬 시스템은 상기 양안 안과적 측정장치와 상기 피검자의 왼쪽 눈 사이에 배치되는, 장치.

#### 청구항 15

제4항에 있어서,

상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)은 평면형 거울을 포함하는, 장치.

#### 청구항 16

제6항에 있어서,

상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)은 평면형 거울을 포함하는, 장치.

#### 청구항 17

제7항에 있어서,

상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)은 평면형 거울을 포함하는, 장치.

#### 청구항 18

제8항에 있어서,

상기 광학적 정렬 시스템은, 상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)을 지향시키기 위한, 그리고 상기 제2 반사 광학 수단(17, 18, 32, 42)이 상기 양안 또는 외안의 시선 방향(11, 21, 12, 22, 13, 23)의 함수로 타원(3)의 제1 초점(E) 주위로 회동하게 할 수 있는 수단을 포함하는, 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

일반적으로, 본 발명은 검안 장치와 방법의 분야에 관한 것이다. 더 상세하게는, 발명은 누진 또는 다초점 시력 교정용 안경, 또는 근시 교정(확대경)을 위한 안경을 위한 렌즈 처방의 다양한 값을 결정하기 위한 검안 장치에 관한 것으로, 상기 값들은 복수의 시선 특히 원시 시선과 근시 시선에 대하여 분화된 시각 굴절의 측정과 관련된다. 이러한 측정은 누진 또는 다초점 안경, 또는 근시를 교정하기 위한 안경(미처방 안경 및 확대경을 포함하는)을 위한 교정 렌즈의 굴절면의 광학적인 설계 및 제조에 사용하기 위한 것이고, 이는 수동 렌즈 또는 전자적으로 제어된 가변 광 도수(optical power)를 갖는 렌즈의 문제이다.

#### 배경 기술

[0002]

지난 50여 년에 걸쳐 교정용 다초점 및 누진 안경 렌즈에 대한 시장은 상당한 성장을 해왔다. 교정용 다초점 렌즈는 2개의 시거리(vision distance)에 대응하는 교정용 렌즈의 2개 영역에 적어도 2개의 별도의 교정용 도수(corrective power)를 갖는다. 교정용 누진 렌즈는 렌즈의 표면에 걸쳐 변하는 광 도수를 갖고, 이 광 도수는 예컨대, 노안 교정의 경우에 원시(FV)에 대하여 구면 교정(spherical correction)이 작은 영역으로부터 근시(NV)에 대하여 구면 교정이 더 큰 영역까지 변한다. 교정용 누진 렌즈는 일반적으로 원시 및 근시 거리 사이의 중간인 시 거리에 대하여 평균 교정을 제공한다. 교정용 다초점 또는 누진 안경 렌즈는 피검자가 안경을 교환하

지 않고서 다양한 시거리에 적응하는 광 도수 교정으로부터 이득을 볼 수 있게 한다. 교정용 다초점 렌즈 또는 교정용 누진 렌즈의 매개변수를 결정하기 위하여, 적용할 근시 및 원시 광학교정을 측정하기 위하여 양안(binocular) 또는 외안(monocular)의 검안 장치가 사용된다. 따라서 눈으로부터 광 빔의 반사 및/또는 굴절의 측정을 채용하는 검안 장치는 FV/NV 분화된 도수 교정(또는 구면도수)이 측정되게, 즉 근시 및 원시 교정이 측정된 눈에 적용되게 한다. 교정용 누진 또는 다초점 렌즈는 광 도수 오차를 교정할 수 있을 뿐만 아니라 다른 시각적인 결함, 특히 난시를 교정할 수 있다. 동일한 시각 반사 및/또는 굴절 측정 원리에 기초하여, 대부분의 검안 장치는 난시교정 매개변수(원통 및 축) 및/또는 고수위 교정 매개변수가 측정되게 한다 (사람 눈의 수차(aberration)가 기록되게 하는 표준화된 방법을 특정하는 ISO표준 24157:2008 참조).

[0003] 현재, FV/NV 분화된 시각 반사 및/또는 굴절측정은 단지 수동으로 수행된다. 검안사는 교정용 렌즈 처방의 다양한 값을 결정하기 위하여 시험 렌즈를 사용한다.

[0004] 통상적인 검안 장치에서, 시축상에 삽입된 광학 시스템은 목표물의 시각 원근조절(visual accommodation) 거리, 수평으로 유지되는 시선의 시계선(sight line)을 수정하기 위하여 광 도수를 조절한다.

[0005] 분화된(FV/NV) 굴절 측정의 현재의 연구는 이러한 근시에 수반하는 시선의 생리학적인 처짐을 추종하면서 근시 굴절측정의 문제점과 직면하고 있다. 특허문서 EP 1 882 444는 다양한 시선 방향을 따라 다른 눈의 시각적 성질을 측정하기 위한 방법과 장치를 기재하는데, 낮아진 시선 방향을 따라 측정용 축을 정렬하기 위하여 측정용 축을 기울이도록 수차계(aberrrometer)가 회전가능하게 이동할 수 있는 홀더 상에 배치된다. 그러나 자연스럽게 낮아지거나 올라간 시선 방향에서 현재 상업적으로 입수가 가능한 장치를 사용하고자 하면, 측정용 채널을 피검자의 자연스러운 시축과 정렬하는 것은 기술적으로 어렵다(또는 특정한 경우에는 심지어 불가능하다). 특히, 피검자의 머리는 측정장치와 충돌하기 쉽다. 또한, 기존 시스템의 기계적인 부재, 특히 중심을 일치시키기 위하여 사용된 병진 테이블(translational stage)이 수평 평면에서 작동하도록 설계된다.

[0006] 현재, 다양한 시축 방향을 따라 또는 다양한 시선 방향을 따라 분화된 원시/근시 굴절효과가 연구되게 하는 자동굴절계 또는 수차계 타입의 검안 장치가 없다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 발명의 목적은 교정용 누진 또는 다초점 안경 렌즈를 착용하는 피검자가 경험하는 시각 조건에 따라 제공된 분화된 교정을 향상하기 위하여, 피검자의 시거리의 그리고 피검자의 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로 분화된 안과적 측정의 정확도를 개선하는 것이다. 특히, FV/NV 분화된 비점수차(astigmatism)의 측정값을 얻고자 한다. 또한, 피검자의 시선이 FV 또는 NV 위치인지 여부에 따라 또한 분화된 고수위 수차의 측정값을 얻고자 한다.

[0008] 발명의 목적 중의 하나는, 피검자의 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로서, 피검자의 적어도 하나의 FV/NV 분화된 시각 매개변수의 (객관적인 또는 주관적인) 측정을 수행하기 위한 검안 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 발명은 피검자의 다양한 양안 또는 외안의 시선 방향을 따라 적어도 하나의 시각 매개변수를 측정하기 위한 검안 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 종래 기술의 앞서 언급된 결점을 개선하기 위하여, 본 발명은 피검자의 복수의 외안 또는 양안의 시선 방향을 따라 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치를 제공하는데, 상기 장치는, 결정될 시각 매개변수를 측정하고 조명용 광 빔을 방출할 수 있으며 또 문제의 눈의 미리 설정된 시선 방향과 정렬된 적어도 하나의 측정용 광축을 따라 측정용 광 빔을 수신할 수 있는 안과적 수단, 해당 눈의 상기 미리 설정된 시선 방향과 정렬된 자극용 광축을 따라 자극용 광 빔을 생성할 수 있는 시각 자극 수단, 및 피검자의 머리를 수용하고 머리를 설정된 자세로 유지할 수 있는 머리 지지 수단을 포함하는 양안 또는 외안의 안과적 측정장치를 포함한다.

[0011] 더 상세하게는 상기 측정용 광축 상에 제1 초점과 제2 초점을 갖는 타원이 정의되고, 발명에 따르면, 안과적 측정 수단과 해당 눈 사이에 배치된 적어도 하나의 광학 정렬 시스템을 포함하는 장치가 구비되며, 상기 광학 정렬 시스템은 타원의 초점 사이에서 상기 조명용 및 측정용 광 빔을 반사할 수 있다. 발명에 따르면, 장치는 제2 초점을 피검자의 해당 눈의 회전 중심 가까이로 가져오기 위하여 머리 지지 수단에 대한 광학 정렬 시스템의 상

대 위치를 수정할 수 있는 조정 수단을 더 포함한다. 발명에 따르면, 상기 광학 정렬 시스템은 제1 반사 광학 수단과 제2 반사 광학 수단을 포함하고, 상기 제1 반사 광학 수단은 제1 시선 방향의 제1 지점에서 그리고 해당 눈의 적어도 하나의 다른 시선 방향의 적어도 하나의 다른 지점에서 상기 타원에 접하며, 상기 제2 반사 광학 수단은, 광학 정렬 시스템이 상기 제1 시선 방향을 측정용 광축과 정렬시키는 제1 위치와 광학 정렬 시스템이 해당 눈의 적어도 하나의 다른 시선 방향을 측정용 광축과 정렬시키는 적어도 하나의 다른 위치 사이에서 제1 초점 주위로 회전가능하게 이동할 수 있도록 장착된다.

- [0012] 다음은 발명에 따라, 피검자의 복수의 외안 또는 양안의 시선 방향을 따라 피검자의 적어도 하나의 시각 매개변수를 결정하기 위한 장치의 다른 비한정적이고 유리한 특징이다:
- [0013] - 상기 제1 반사 광학 수단은 구형 거울, 평면형 거울, 복수의 평면형 거울, 2색성(dichroic) 판 또는 복수의 2색성 판을 포함한다;
- [0014] - 상기 제1 반사 광학 수단은 제1 거울을 포함하고, 또 상기 광학 정렬 시스템은 제1 거울을 이동하기 위한 수단을 포함하며, 이 수단은 피검자의 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로 미리 설정된 궤적을 따라 제1 거울을 이동시킬 수 있다;
- [0015] - 상기 제1 거울을 이동하기 위한 상기 수단은 링크 연결 로드의 힌지 시스템 및/또는 캠 및/또는 기계적 안내 시스템을 포함한다;
- [0016] - 상기 미리 설정된 궤적은 타원형 궤적이고 상기 제1 거울은 상기 타원형 궤적에 접하도록 지향된다;
- [0017] - 상기 제1 반사 광학 수단은 제1 위치에서 상기 타원에 접하는 제1 미리 설정된 위치를 갖는 제1 거울과, 제2 위치에서 상기 타원에 접하는 제2 미리 설정된 위치를 갖는 제2 거울을 포함한다.
- [0018] 대안적으로, 상기 제1 반사 광학 수단은 타원체형 거울, 또는 더 일반적으로 지점(Y)의 광학적 쌍(optical conjugate)이 지점(E)이 되게 하는 광학 표면을 포함하고, 상기 제2 반사 광학 수단은 영(0)이 아닌 광 도수를 갖는 제2 거울을 포함하며, 제1 및 제2 거울에 의해 형성된 광학 정렬 시스템이 무한 초점(afocal), 즉 가우스 근사식에서 평균 구체의 의미에서 제1 차수(order)로 무한초점이 되도록 한다.
- [0019] 임의의 특별한 양상에 따르면:
- [0020] - 상기 제2 반사 광학 수단은 평면형 거울을 포함한다;
- [0021] - 상기 광학 정렬 시스템은, 제2 반사 광학 수단을 지향시키기 위한, 또 이 제2 반사 광학 수단이 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로 타원의 제1 초점 주위로 회동하게 할 수 있는 수단을 포함한다;
- [0022] - 상기 정렬 시스템은 상기 광학 정렬 시스템을 경사시키기 위한 수단을 포함하고, 상기 경사시키기 위한 수단은 타원의 초점을 통과하는 축 주위에 타원의 평면을 지향시킬 수 있다;
- [0023] - 상기 정렬 시스템은 제1 시선 방향과 관련된 적어도 하나의 미리 설정된 위치와, 적어도 하나의 다른 시선 방향과 관련된 적어도 하나의 다른 미리 설정된 위치를 포함한다;
- [0024] - 상기 제1 시선 방향은 피검자의 앞에서 일직선인 수평 방향이고, 또 상기 적어도 하나의 다른 시선 방향은 수평선에 대하여 경사진 근시 시선 방향에 대응한다;
- [0025] - 장치는 상기 적어도 하나의 제1 시선 편위각(declination angle)에 대한 제1 미리 설정된 위치와 상기 적어도 하나의 다른 시선 편위각에 대한 제2 미리 설정된 위치를 포함한다;
- [0026] - 안과적 측정수단은, 구면도수, 난시도수, 축, 고수위 수차, 각막 곡률 측정(keratometry) 및/또는 각막형상 측정(corneal topography) 타입 매개변수, 및/또는 제1 시선 방향 및 적어도 하나의 다른 시선 방향에서 동공 직경과 같은 적어도 하나의 시각 매개변수, 및/또는 상기 제1 시선 방향에서 측정되고 상기 적어도 하나의 다른 시선 방향에서 측정된 시각 매개변수 사이의 차이를 측정하고 기록할 수 있다.
- [0027] 하나의 특별한 실시예에 따르면, 상기 안과적 측정 장치는 피검자의 오른쪽 눈과 관련된 제1 측정용 축과 피검자의 왼쪽 눈과 관련된 제2 측정용 축을 갖는 양안 장치이고, 상기 장치는:
- [0028] - 상기 양안의 안과적 측정장치와 피검자의 오른쪽 눈 사이에 배치된, 발명의 실시예 중의 하나에 따른 제1 광학 정렬 시스템; 및
- [0029] - 상기 양안의 안과적 측정장치와 상기 피검자의 왼쪽 눈 사이에 배치된, 발명의 실시예 중의 하나에 따른 제2

광학 정렬 시스템을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0030]

비한정적인 예로써, 첨부 도면에 관하여 제시된, 이하의 기재들 보며 발명의 구성 및 발명의 수행 방법을 이해하게 될 것이다.

첨부된 도면에서:

- 도 1은 발명의 제1 실시예에 따른 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 발명의 제1 실시예의 제1 변형예에 따른 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 3은 발명의 제1 실시예의 제2 변형예에 따른 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 발명의 제2 실시예에 따른 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 발명의 제3 실시예에 따른 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 6a 내지 도 6f는 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따른 양안 장치의 다양한 도면을 개략적으로 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031]

이하의 기재에서, 피검자는 자신의 머리가 직립하게, 즉 피검자의 머리의 프랑크푸르트 평면(Frankfurt plane)이 실질적으로 수평면이 되도록 앉아있거나 서있는 것으로 생각된다. 해부학에서, 프랑크푸르트 평면은 두개골을 연구하는 하는 기준 평면이다. 또한, 소위 버초우 평면(Virchow plane)은 안와하벽(orbital floor) 앞으로 그리고 외이도(external auditory meatus) 상부 뒤로 통과한다. 피검자는 또한, 직립 위치에 있는 것으로 되고, 이 위치에서 착용자는 최소 노력을 하게 된다.

[0032]

피검자(30)의 머리의 중앙 또는 시상면(sagittal plane: PSAG)은 머리의 전방-후방 축에 평행한 수직 평면으로서 그리고 두 눈 사이의 중간에 위치된 지점을 통과하는 것으로 정의된다. 시상면은 도 1의 평면에 평행하다. 피검자의 시선 축(gaze axis) 또는 시계선(DV)은 피검자의 시상면에 평행한 평면에 위치되는 것으로 정의된다. 피검자가 자신의 앞으로 무한대로 똑바로 수평선을 바라보는 경우에, 시계선은 주 시선 축에 대응하는 수평선(DVI)이다. 피검자의 시선 축은 원시 위치에서 수평선이다. 이하에서 기재된 측정 동안에, 피검자는 자신의 머리(30)를 최초의 직립 위치에 유지하면서 자신의 시선을 낮추거나 높이고 및/또는 오른쪽 또는 왼쪽으로(이 경우 시선 축은 더 이상 평면 PSAG에 평행하지 않다) 자신의 시선을 돌리라고 요구받는다. 피검자가 임의의 수렴(convergence) 없이 자신의 시선을 낮추는 경우, 시계선(DV)은 시상면에 평행한 평면에 위치되고 수평선에 대하여 경사진다. 오른쪽 시축(ocular axis)은 피검자가 초점을 맞춘 물체와 오른쪽 눈의 사출 동공(exit pupil)(즉, 각막에 의해 생성된 실제 동공의 이미지)의 중심을 통과하는 축으로 정의된다. 다른 정의가 가능한데, 예컨대 오른쪽 시축은 오른쪽 눈의 회전 중심을 통과하고 오른쪽 눈의 동공의 중심을 통과하는 직선 또는 심지어 초점이 맞춰진 물체를 망막 상의 대응하는 이미지로 연결하는 축으로 취해질 수 있다. 모든 이러한 정의는 대체로 동일한 축을 제공한다. 마찬가지로, 왼쪽 시축은 피검자가 초점을 맞춘 물체와 왼쪽 눈의 사출 동공의 중심을 통과하는 축으로 정의된다.

[0033]

소위 "원시 위치"는 피검자가 자신의 앞에 있는 무한대에 위치한 물체에 초점을 맞추는 것에 대응하고, 시계선은 수평선이다. 물체의 이미지는 무한대에 위치하기 때문에, 두 눈의 수렴 각도(convergence angle)는 이론적으로 영(0)이다 (오른쪽 및 왼쪽 시축은 평행하다). 그러므로 원시는 영의 근접도 매개변수(0 디옵터)와 영의 시선 편위각과 관련된다. 근접도의 결과로서, 원시에 대하여 유효한 수렴 각도는 일반적으로 영이다. 소위 "근시 위치"는 피검자가 자신의 앞에 있는 (예컨대 피검자 앞의 20cm 내지 40cm) 가까운 이미지에 초점을 맞추는 것에 대응하고, 시계선은 낮춰져 있다. 근시위치에서 두 눈은 물체의 이미지를 향하여 수렴한다(converge). 따라서 근시는 영이 아닌 근접도 매개변수(0.5디옵터 내지 5디옵터)와 영이 아닌 시선 편위각(15도와 60도 사이에 포함된다)과 관련된다. 중간 시선위치(IV), 근접도(0.5D) 및 시선 편위각(15도의 편위각)으로 환산한 중간값은, 예컨대 컴퓨터 화면을 읽기 위한 편안한 거리에 대응한다.

[0034]

교정용 다초점 또는 누진 렌즈의 최적의 교정은 목표물의 근접도의 함수로서뿐만 아니라 시선의 편위의 함수로서 공동으로 변화한다. 피검자 눈의 운동학을 시선의 편위의 함수로서 시험한 연구는 연구하여야 할 자연스러운 원시 위치(시축이 수평한)와 자연스러운 근시 위치(예컨대 종이문서를 읽기 위하여 시축이 하강한) 사이에서 눈의 움직임을 허용한다. 두 눈은 수렴하여 동공 간 거리의 변화를 가져오는 것으로 관찰될 뿐만 아니라 비한정적

으로 각 눈은 자신의 시축 주위로 회전하는 것으로 관찰되고, 각막 상에서 하부 눈꺼풀의 압력은 증가하는 것으로 관찰되며, 그리고 렌즈는 원근조절로써 편심되는 것으로 관찰된다. 눈이 자연스러운 원시 위치로부터 자연스러운 근시 위치로 옮겨갈 때 눈의 생리학적 축의 방향과 비점수차의 값은 변화하는 것으로 추정된다. 그러나 교정용 다초점 렌즈 또는 교정용 누진 렌즈를 매개변수화할 때 근시 및 원시 위치 사이의 비점수차에서 이러한 변화는 일반적으로 고려되지 않는다. 더 일반적으로, 눈의 자연스러운 위치의 함수로 시각을 교정하기 위하여, 시각 교정용 매개변수(구면도수, 난시도수, 축, 고수위 수차, 각막 곡률 측정 및 각막형상 측정 등)을 목표물의 근접도의 함수로 그리고 시선 편위의 함수로 정확하게 측정할 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

[0035] 발명 장치의 다양한 실시예가 이제 상세히 기재될 것인데, 실시예는 특히 원시 측정과 더 짧은 거리(특히, 원시 및/또는 중간-시거리)에서의 시력측정을 수행하기 위하여, 피검자의 복수의 양안 또는 외안의 시선 방향에서 양안 또는 외안의 안과적 측정이 수행되게 한다.

[0036] 장치

[0037] 도 1은 발명의 제1 실시예에 따른 복수의 시선 방향을 따라 양안 또는 외안의 검안 장치의 측면도를 도시한다. 검안 장치는 장치에 견고하게 체결된 외부 측정 시스템(도시 안 됨)을 포함하고, 외부 측정 시스템은 예컨대 시각 반사 및/또는 굴절을 채용하고 그리고 양안 또는 외안의 시선 방향을 따라 피검자에 의한 원근 조절 및/또는 수렴을 자극하기 위한 가변 근접도 목표물을 포함한다. 측정 시스템은 측정될 피검자의 눈(20)을 향하여 안내되도록 된 측정용 광축(2)을 따라 광 빔을 방출한다. 측정 시스템은 동일한 측정용 광축(2)을 따라 문제의 눈으로부터 굴절 및/또는 반사로부터 생기는 광 빔을 수집한다. 목표물 또는 자극 시험 패턴은 측정될 피검자의 눈(20)을 향하여 안내되도록 되고, 문제의 눈의 시축상에 중첩된 광 빔을 방출한다.

[0038] 도 1은 단축(4)과 장축(5), 제1 초점(Y) 및 제2 초점(E)을 갖는 타원(3)을 도시한다. 이상적으로, 측정될 눈(20)의 광학적 회전 중심(OCR)은 타원(3)의 초점(Y)과 일치한다(merge). 실제로, 장치는 제1 초점(Y)을 오른쪽 눈(20)의 OCR 가까이로 가져오기 위한 조정 수단을 포함한다. 예컨대, 장치는 턱 받침대와 머리가 설정된 위치에 유지되게 하는 이마 버팀대를 포함하는 머리 받침대와, 이 머리 받침대와 제1 거울(16) 사이의 상대거리를 조정하기 위한 수단을 포함한다. 바람직하게는, 머리는 턱 받침대 상에 안착하고, 제1 초점(Y)과 눈(20)의 광학적 회전 중심 사이의 거리는, 눈의 동공이 측정을 위해 고려된 모든 시선 방향을 따라 항상 보이도록 측정 시스템의 시계(field of view)를 매개로 조정된다. 눈의 OCR은 2개의 거울(16, 18)로 구성된 광학 시스템에 의해 형성된 동공의 이미지가 모든 시선 방향에 대하여 측정용 축(2)으로부터 10mm 이상으로 이동되지 않도록 위치해야 한다. 따라서 동공의 이미지는 측정 시스템의 피사체 심도(depth of field) 때문에, 원하는 시선 방향을 따라 측정이 수행될 수 있도록 충분히 뚜렷하게 유지된다.

[0039] 타원(3)의 제2 초점은 안과적 측정장치의 측정용 광축(2) 상에서 지점(E)에 배치된다. 측정장치는 피검자의 눈(20)과 측정용 광축(2) 사이에 배치된 광학 시스템을 더 포함한다. 도 1의 실시예에서, 광학 시스템은 제1 거울(16)과 제2 거울(18)로 구성된 거울을 기초로 한 광학 시스템이다. 평면형 제1 거울(16)은 타원(3)의 제1 초점(E)을 향하여 시선 방향을 제안내하고, 또 평면형 제2 거울(18)은 피검자의 복수의 시선 방향에 대하여 시축을 측정장치의 광축과 정렬하기 위하여 제1 거울에 의해 형성된 시축의 이미지를 교정한다. 이러한 목적을 위하여, 평면형 거울(16)은 타원(3)에 접한다. 이러한 제1 실시예에서, 평면형 제1 거울(16)과 평면형 제2 거울(18)은 피검자의 시선 방향의 함수로 병진적으로 및/또는 회전식으로 이동가능하다. 도 1은, 시상면 상에 투사된, 3개 위치에서 피검자의 오른쪽 눈(20)의 시축을 도시한다: 원시 위치에서 수평한 오른쪽 시축은 똑바른 선분(segment: 21)으로 표시되고, 근시 위치에서 약 40도로 경사진 오른쪽 시축은 똑바른 선분(23)으로 표시되며, 그리고 중간시 위치에서 약 20도로 경사진 오른쪽 시축은 똑바른 선분(22)으로 표시된다. 원시, 중간시 및 근시에 각각 대응하는 지점(Y)과 지점(E) 사이의 3개의 광로(optical pathway)가 도시된다. 선분(21)을 따라 전파하고 지점(A)에서 제1 거울(16)에 입사하는 광 빔은 지점(E)방향으로 축(210)을 따라 거울(16)에 의해 반사된다. 유사하게는, 선분(22, 23)을 따라 각각 전파하고, 또 지점(B, C)에서 제1 거울(16)에 각각 입사하는 광 빔은 지점(E)방향으로 축(220, 230)을 따라 거울(16)에 의해 각각 반사된다. 평면형 제2 거울(18)은 측정장치의 광로 상에 배열되고, 측정용 광축(2)은 지점(E)에서 평면형 제2 거울(18)에 입사한다. 유리하게는, 제2 거울(18)은 지점(E) 주위로 회전가능하게 움직인다. 도 1은 3개의 방향(18-A, 18-B, 18-C)을 따라 지향된(oriented) 제2 거울(18)을 도시한다. 방향(18-A, 18-B, 18-C)은 방향(210, 220, 230)을 따라 각각 전파하는 빔이 방향(18-A, 18-B, 18-C)을 따라 거울(18)로부터 각각 반사되고, 또 측정용 광축(2)을 따라 측정장치의 방향으로 전파하도록 선택된다. 교대로, 측정장치로부터 발생하여 측정용 광축(2)을 따라 전파하는 조명용 빔은 지점(E)에서 제2 거울(18)에 입사한다. 제2 거울(18)의 방향(18-A, 18-B, 18-C)에 따라 각각, 조명용 빔은 방향(210, 220, 230)으로 각각 반사된다. 제1 거울(16)과 제2 거울(18)에 의해 형성된 광학 시스템은 지점(E)을 통과하는 측정용 광축

(2)과 지점(Y)을 통과하는 시축 및 그 반대로, 복수의 시선 방향(21, 22, 23)에 대하여 광학적으로 정렬되게 한다. 따라서 지점(E)으로부터 발생하고 광축(210, 220, 또는 230)을 각각 추종하는 조명용 빔은 시축의 방향(21, 22, 또는 23)으로 각각 반사된다. 이동가능한 제1 거울(16)과 지향가능한 제2 거울(18)에 의해 형성된 광학 시스템은 정지한 장치의 측정용 광축(2)과 피검자의 시축이 복수의 시선 방향에 대하여 광학적으로 정렬되게 한다. FV 제1 측정위치에서, 제1 거울(16)은 지점(A)에서 타원(3)에 접하고, 제2 거울(18)은 방향(18-A)을 갖는다. IV 제2 측정 위치에서, 제1 거울(16)은 지점(B)에서 타원(3)에 접하고, 제2 거울은 방향(18-B)을 갖는다. NV 제3 측정 위치에서, 제1 거울(16)은 지점(C)에서 타원(3)에 접하고, 제2 거울은 방향(18-C)을 갖는다. 위치 (18-A)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축(2)과 축(210) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 위치 (18-B)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축(2)과 축(220) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 위치(18-C)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축(2)과 축(230) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 지점(A, B, C)은 초점이 지점(Y)과 지점(E)인 타원(3)에 접하기 때문에, 시스템은 시선(21, 22, 23)에 대하여 동일한 광로(YAE, YBE, YCE)가 유지되게 한다.

[0040] 대안적으로, 제1 거울(16)은 오목한, 구체의, 타원형의, 타원체형의 거울이고 제2 거울(18)은 거울(16, 18)로 구성된 광학 시스템이 제1 차수의 수차에 무한초점이 되도록 영이 아닌 도수의 거울이다.

[0041] 당업자는 제1 거울(16)이 타원 궤적에 가까운 궤적을 따라 이동하게 하는 캠, 안내 시스템, 힌지 연결된 링크 연결 로드(8)의 시스템 또는 임의의 다른 간단한 기계적 시스템을 제공할 수 있을 것이다.

[0042] 도 1에 도시된 실시예에서, 제1 거울(16)은 병진적으로 그리고 회전식으로 이동할 수 있도록 링크 연결 로드(8, 9)의 시스템 상에 장착된다. 제1 링크 연결 로드(8)는 링크 연결 로드 체결지점(6)에 연결된 제1 단부와 링크 연결 로드 체결지점(161)을 매개로 거울(16)에 연결된 제2 단부를 포함한다. 제2 링크 연결 로드(9)는 링크 연결 로드 체결지점(7)에 연결된 제1 단부와 링크 연결 로드 체결지점(162)을 매개로 거울 (16)에 연결된 제2 단부를 포함한다. 링크 연결 로드(8, 9)를 포함하는 시스템은 제1 거울(16)의 이동이 타원(3)에 접하도록 힌지 연결된다. 링크 연결 로드를 포함하는 힌지연결된 시스템은 다음 방식으로 치수가 정해질 수 있다. 제1 거울(16)의 적어도 3개의 위치(각각 위치(A, B, C)에 대응하는)는 타원(3)(예컨대, 2개의 말단 위치 (A, C)와 중간 위치 (B))상에 배치된다. 제1 거울(16)은 모든 시축 위치(21, 22, 23)에 대한 측정 시스템의 추적광선에 의해 각각 발견된, 자신의 유용한 구경(aperture)에 의해 치수가 정해진다. 제1 거울(16)에 링크 연결 로드(161, 162)를 체결하기 위한 2개 지점이 선택된다. 링크 연결 로드(8, 9) 각각은 적어도 3개 위치 (8-A, 8-B, 8-C 및 9-A, 9-B, 9-C)를 각각 점유한다. 링크(161, 162)의 2개의 체결지점의 각각에 대하여, 3개의 연속 위치를 통과하는 원의 중심이 계산된다. 2개의 중심(F, H)은 각각 링크 연결 로드(6, 7)를 체결하기 위한 정지 지점에 각각 대응한다. 다음, 거울(16)에서 링크(161, 162)의 체결지점의 위치는 눈을 향해 전파하는 축(AE)과 중간 위치에 대한 눈 사이의 정렬 오차를 최소화하기 위하여 최적화될 수 있다. 또한, 특정한 매개변수가 (타원(3)의 크기, 등)을 위하여 최적화될 수 있거나 비용, 크기 또는 중량 제한에 의하여 부과될 수 있다.

[0043] 대안적으로, 링크 연결 로드를 기초로 한 힌지연결된 시스템 대신에 거울(16)을 이동하기 위한 캠을 기초로 한 시스템이 사용될 수 있다.

[0044] 제1 거울이 타원(3)에 접하여 이동하도록 하기 위하여 어떠한 이동 시스템(링크 연결 로드, 캠 또는 또 다른 시스템)이 선택되더라도, 지점(E, Y) 사이의 광로의 길이는 어떠한 광로(Y-A-E, Y-B-E 또는 Y-C-E)라 하더라도 일정하게 유지된다. 또한, 축(EP)은 시축의 방향의 함수로서 변하지 않는다. 거울(16, 18)에 의해 형성된 광학 시스템은 측정용 광축(2)이 다양한 시선 방향(21, 22, 23)을 따라 시축의 이미지와 각각 정렬되게 한다. 제1 실시예는 안과적 측정이 시선 방향의 함수로서 넓은 각도 범위에 걸쳐 수행될 수 있게 한다. 링크 연결 로드를 기초로 한 힌지연결된 시스템은 한정된 크기로 비교적 비용이 적은 제1 거울(16)을 사용할 수 있게 한다.

[0045] 도 1의 장치는 피검자의 시축 상에 안과적 측정장치를 정렬하기 위하여 이 안과적 측정장치를 이동할 필요가 없게 한다. 정의에 따라, 지점(Y)과 지점(E) 사이의 광로는 어떠한 경로를, 즉 어떠한 시선 방향을 추종하더라도 일정하다. 광학적 쌍으로 된 시스템은, 어떠한 양안 또는 외안의 시선 방향이더라도, 눈과 측정장치 사이의 광로의 길이를 수정하지 않는 이점을 갖는다. 그러므로 다양한 측정위치 및 눈 위의 초점에 대한 목표물의 선명도(sharpness)를 수정할 필요가 없다.

[0046] 도 2는 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 양안 또는 외안의 검안 장치의 측면도를 도시한다. 도 2는 도 1의 제1 실시예의 단순화된 변형예이다. 동일한 부재는 도 1과 동일한 참조번호로 표시된다. 측정장치는 또한 측정용 축(2)과 거울을 기초로 한 광학 시스템을 포함하는 측정장치(도시 안 됨)를 포함한다. 도 2에서 광학 시스템은 한 세트의 2개의 거울(16-A, 16-C)과 평면형 제2 거울(18)을 포함하고, 이들 거울은 도 1의 장치의 것과 유

사하다. 이러한 변형예에서, 거울(16-A, 16-C)은 2개의 미리 설정된 위치(A, C)에 각각 고정된다. 제2 거울(18)은 2개의 미리 설정된 위치(18-A, 18-C)를 또한 갖는 지향가능한 평면형 거울이다. 도 2의 장치는, 예컨대 원시 측정 및 근시 측정에 대응하는 2개의 양안 또는 외안의 시선 방향을 따라 측정이 수행되게 한다. 도 2의 장치는 특히 FV/NV 분화된 측정이 이루어지게 한다. 2개 위치에서, 거울(16-A, 16-C)은 타원에 접하고, 지점(E, Y)은 광학적으로 쌍을 이룬다. 거울(18)은 제1 위치(18-A)와 제2 위치(18-C) 사이에서, 지점(E) 주위로 회전식으로 이동가능하다. 2개의 위치는 미리 설정된다. 제2 거울을 회전식으로 구동하기 위한 시스템은 2개의 정지점(stop) 사이에서 전환하는 시스템으로 간략화될 수 있다. 이러한 제2 실시예에 따르면, 거울(16-A)은 시선(21)과 교차하는 지점(A)에서 타원(3)에 접하고, 또 거울(16-C)은 시계선(23)과 교차하는 지점(C)에서 타원(3)에 접한다. 거울(16-A)에 의해 형성된 시계선(21)의 이미지는 지점(E)을 통과한다. 마찬가지로, 거울(16-C)에 의해 형성된 시계선(23)의 이미지는 지점(E)을 통과한다. 따라서 시축이 축(21)을 따라 지향될 때 광로(Y-A-E)의 길이는 시축이 축(23)을 따라 지향될 때 광로(Y-C-E)의 길이와 동일하다. 또한, 거울(18)이 위치(18-A)로 지향될 때 거울(16-A)과 위치(18-A)의 거울(18)에 의해 형성된 시계선(21)의 이미지는 측정용 광축(2)과 중첩된다. 마찬가지로, 거울(18)이 위치(18-C)로 지향될 때 거울(16-C)과 위치(18-C)의 거울(18)에 의해 형성된 시계선(23)의 이미지는 측정용 광축(2)과 중첩된다.

[0047] 도 3은 도 2의 실시예의 제2 변형예이다. 도 3의 장치는 다른 근접도(proximity)의 2개의 시험 패턴(40-A, 40-C)을 포함하고, 이 시험 패턴(40-A, 40-C)은 안과적 측정장치로부터 분리된다. 비한정적이고 예시적인 예로써, 시험 패턴(40-A)은 원시 위치에 대응하는 근접도를 갖고, 시험 패턴(40-C)은 근시 위치에 대응하는 근접도를 갖는다. 이러한 제2 변형예에서, 거울(16-A, 16-C)은 소위 열간 거울(hot mirror)로 불리는 2색성(dichroic)판(26-A, 26-C)으로 각각 교체된다. 열간 거울(26-A, 26-C)은 가시광선(400-700 nm)을 투과하고 적외선(750-1100 nm)에 가까운 광선을 반사할 수 있다. 지점(Y)과 지점(E)인 초점을 갖는 타원이 정의된다. 지점(Y)은 측정된 눈의 OCR 상에 중첩되도록 된다. 열간 거울(26-A)은 지점(A)에서 타원(3)에 접하고, 또 열간 거울(26-C)은 지점(C)에서 타원(3)에 접한다. 거울(18)은 지점(E)에서 측정용 광축(2)을 절단하고 위치(18-A)와 위치(18-C) 사이에서 지점(E) 주위로 회동한다.

[0048] 제1 측정 위치에서, 시험 패턴(40-C)은 꺼져 있는 반면, 시험 패턴(40-A)은 피검자에 의한 원시 원근조절을 자극하기 위하여 가시적인 자극용 광 빔을 방출한다. 그리고나서 거울(18)은 위치(18-A)에 존재한다. 자극용 빔의 광축이 지점(A)과 지점(Y)을 통과하는 시선(21) 상에 중첩되도록 열간 거울(26-A)은 가시적인 자극용 광 빔을 투과한다. 측정장치는 적외선에 가까운 조명용 빔을 생성하고, 이 빔은 측정용 광축(2)과 정렬된다. 위치(18-A)에 있는 거울(18)은 지점(E)과 지점(A)을 통과하는 방향(210)으로 조명용 빔을 반사한다. 열간 거울(26-A)은 원시 시선 방향에 대응하는, 시축(21)의 방향으로 적외선에 가까운 조명용 빔을 반사한다. 측정용 빔은 시선 방향(21)에서 눈(20)으로부터 조명용 빔의 반사 및/또는 굴절에 의해 형성된다. 열간 거울(26-A)은 거울(18)상의 지점(E)을 향하여 방향(210)으로 측정용 빔을 반사한다. 위치(18-A)에 있는 거울(18)은 측정용 축(2)을 따라 측정용 빔을 반사한다. 따라서 장치는 안과적 측정이 수행되게 하고, 눈은 제1 시선 방향(21)을 따라 지향된다.

[0049] 다른 측정 위치에서, 시험 패턴(40-A)은 꺼져 있는 반면, 시험 패턴(40-C)은 피검자에 의한 근시 원근조절(near-vision accommodation)을 자극하기 위하여 가시적인 자극용 광 빔을 방출한다. 그리고 나서 거울(18)은 위치(18-C)에 존재한다. 자극용 빔의 광축이 지점(C)과 지점(Y)을 통과하는 또 다른 시선(23) 상에 중첩되도록 열간 거울(26-C)은 가시적인 자극용 광 빔을 투과한다. 측정장치는 적외선에 가까운 조명용 빔을 생성하고, 이 빔은 측정용 광축(2)과 정렬된다. 위치(18-C)에 있는 거울(18)은 지점(E)과 지점(C)을 통과하는 방향(230)으로 조명용 빔을 반사한다. 열간 거울(26-C)은 시축(23)의 방향으로 적외선에 가까운 조명용 빔을 반사하고, 근시 시선 방향에 대응한다. 측정용 빔은 시선 방향(23)에서 눈(20)으로부터 조명용 빔의 반사 및/또는 굴절에 의해 형성된다. 열간 거울(26-C)은 거울(18)상의 지점(E)을 향하여 방향(230)으로 측정용 빔을 반사한다. 위치(18-C)에 있는 거울(18)은 측정용 축(2)을 따라 측정용 빔을 반사한다.

[0050] 도 3에 도시된 바와 같은, 제1 실시예의 제2 변형에 따르면, 열간 거울(26-A, 26-C) 및 회동하는(pivot) 거울(18)에 의해 형성된 광학 시스템은 측정용 광축(2)이, 동일한 광학적 길이를 갖는, 2개의 광로(E-A-Y, E-C-Y)를 따라 원시 시선 방향(21)과 근시 시선 방향(23)과 각각 정렬되게 한다.

[0051] 도 4는 발명의 제2 실시예에 따른 시선 방향의 함수로서 검안 장치의 측면도를 도시한다. 도 4의 장치는 제1 거울(16) 및 제2 거울(18)에 의해 형성된 광학 시스템을 포함한다. 유리하게는, 제1 거울(16)은 타원(3)의 일부에 의해 형성되고 광학적 초점을 위해 지점(E, Y)을 갖는다. 안내하는 제2 거울(18)은 영(0)이 아닌 광 도수(optical power)의 거울 또는 제1 거울(16)의 광학적 수차를 교정할 수 있는 변형가능한 거울이다. 제2 거울(18)은 지점(E) 주위로 회동가능하게 장착된다. 제1 실시예와 대비하여, 타원체형의 제1 거울(16)은 정지상태로

유지된다. 정의에 의해, 지점 (E, Y)은 제1 거울(16)을 매개로 광학적으로 쌍을 이룬다. 3개의 측정위치가 도 4에 도시되는데, 이들 위치는 3개의 양안 또는 외안의 시선 방향에 대응한다. 선분 (21)을 따라 전파하고 지점 (A)에서 제1 거울(16)에 입사하는 광 빔은 지점(E)의 방향으로 축(210)을 따라 거울(16)에 의해 반사된다. 마찬가지로, 선분(22, 23)을 따라 각각 전파하고, 또 지점(B, C)에서 제1 거울(16)에 각각 입사하는 광 빔은 지점 (E)의 방향으로 축(220, 230)을 따라 거울(16)에 의해 각각 반사된다. 제2 거울(18)은 적어도 3개 위치(18-A, 18-B, 18-C)를 따라 각각 지향가능하여, 시축의 이미지를 측정용 광축(2)과 정렬하기 위하여 제1 거울(16)을 매개로 시축의 이미지를 교정하도록 된다. 위치(18-A)에서, 위치(18-A)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축 (2)과 축(210) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 위치(18-B)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축 (2)과 축(220) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 위치(18-C)에서, 제2 거울(18)에 대한 법선은 측정용 광축(2)과 축 (230) 사이의 2등분 선과 정렬된다. 유리하게는, 제2 거울(18)은 제1 거울(16)의 수차를 외안 또는 양안의 시선 방향의 함수로, 즉 거울(18)의 방향의 함수로 보상하기 위한 변형가능한 거울이다. 제2 거울(18)에 적용된 교정 용 변형은 제2 거울(18)의 방향의 함수로 미리 설정될 수 있다. 타원체형의 제1 거울(16)은 지점(Y)과 일치하는 눈의 광학적 회전 중심이, 다양한 양안 또는 외안의 시선 방향에 대하여 일정하게 유지되는 광로를 갖는 측정용 광축(2) 상의 지점(E)과 광학적으로 쌍을 이루게 한다. 제2 거울(18)은 시축의 이미지가 교정되고 측정용 광축 (2)과 정렬되게 한다. 도 4의 광학적 쌍을 이루는 시스템은 3개의 측정 위치에 대한 작동을 도시한다. 그러나 타원체형의 제1 거울 (16)은 양안 또는 외안의 시선 방향의 연속적인 범위에 걸쳐 측정을 할 수 있게 한다. 다른 양안 또는 외안의 시선 방향에서 다른 측정이 가능하다. 제2 거울(18)을 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로서 지향하는 것이 충분하여, 측정용 광축(2)은 광학적 쌍을 이루는 시스템을 매개하여 특별한 양안 또는 외안의 시선 방향에 대하여 시축의 이미지와 정렬되게 된다. 도 4의 장치의 이점은, 단지 하나의 구성부품인 제2 거울(18)만이 이동될 필요가 있고, 제1 거울(16)은 정지상태로 유지되는 것이다. 이러한 실시예에서, 평면형 제2 거울(18)의 단일의 회전운동은 측정용 광축(2)을 다양한 시선 방향에 대한 시축의 이미지와 정렬하기에 충분하다. 그러나 양안 또는 외안의 시선 방향의 함수로서, 측정 범위는 타원체형 거울의 크기와 관련이 있다. 원하는 각도의 측정범위가 넓으면 넓을수록 타원체형 거울의 비용은 더 많이 들고 수차를 교정하기가 더 힘들어진다.

[0052] 도 1 내지 도 4에 관해서 기재된 장치는 복수의 시선 방향을 따라 양안 또는 외안의 측정을 가능하게 한다.

[0053] 타원(3)의 축(5)을 포함하는, 도 1 내지 도 4의 평면은, 만일 시선 방향의 변화가 수렴하는 이동이 없이 시선의 편위에 대응한다면 시상면(sagittal plane)에 평행하게 놓일 수 있다; 대안적으로, 타원(3)의 축(5)을 포함하는, 도 1 내지 도 4의 평면은, 만일 시선 방향의 변화가 시선의 편위에 변화가 없이 양안의 수렴에 대응한다면 프랑크푸르트 평면에 평행하게 놓일 수 있다. 시선의 하강 이동과 수렴의 조합의 경우에, 도 1 내지 도 4의 평면은, 시상면에 대하여 설정된 경사로 기울어진 평면일 수 있다. 하나의 유리한 실시예에 따르면, 장치는 타원(3)의 축(5)을 포함하는 평면이 축(5) 주위로 회전하게 할 수 있는 회전수단을 포함한다. 또 다른 실시예에 따르면, 타원(3)의 평면은 축(YA) 주위로 경사질 수 있고, 편위와 수렴은 미리 설정된 방식으로 관련된다.

[0054] 도 5는 발명의 제3실시예에 따른 안과적 측정시스템을 도시한다. 장치는 측정용 광축(2)을 따라 외안 측정을 수행할 수 있는 외안 측정장치(1)를 포함한다. 바람직하게는, 측정장치(1)는 원시 자극을 위한 자극용 광 빔을 생성할 수 있는 내부 목표물을 포함한다. 외안 측정장치(1)는 측정될 눈에 대향하여 자신이 배치되게 하기 위하여 병진적으로 이동가능(수평한 화살표)하다. 도 5의 장치는 양쪽 눈에 의한 원근조절 및 수렴을 동시에 자극할 수 있는 양안 목표물(40)을 포함한다. 유리하게는, 목표물(40)은 근시 위치에 대응하는 근접도를 갖는다. 장치는 또한 광로 길이를 수정하지 않고 복수의 시선 방향을 따라 측정이 수행되게 하기 위하여, 각 눈에 대한 광학적 정렬 시스템을 포함한다. 2개의 열간 거울(31-A, 41-A)을 포함하는 광학 시스템이, 자극될 NV 원근조절 및 수렴을 허용하기 위하여 눈에 가능한 가깝게 위치된다. 40에 초점이 맞춰진 지점은 시각 수렴을 야기하기 위하여 시상면에서 0.5디오퍼와 10디오퍼 사이의 근접도로 위치된다. 유리하게는, 양안의 NV 시선의 편위 및 수렴을 조합하기 위하여 열간 거울(31-A, 41-A)과 목표물(40)이 배열된다. 열간 거울(31-A, 41-A)은 적외선 측정 빔을 각각 회동 거울(32 또는 42)을 향하여, 그리고 외안 측정장치(1)의 측정용 축(2)의 방향으로 반사시키는 한편 초점이 맞춰진 지점(40)이 가시적으로 관찰되게 한다. NV 목표물(40)이 켜지면, 따라서 장치는 왼쪽 눈(10)에 대한 NV 시선 방향(13)과 오른쪽 눈(20)에 대한 NV 시선 방향(23)에서 외안 측정이 각각 수행되게 한다. 장치는 왼쪽 눈 (10)에 대한 FV 시선 방향(11)과 오른쪽 눈(20)에 대한 FV 시선 방향(21)에서 FV 측정이 각각 수행되게 하기 위하여 배열된 열간 거울(31-B, 41-B)을 또한 포함한다. 지향가능한 거울(32, 42)은 FV 측정 위치로부터 또 다른 NV 측정 위치로, 그리고 그 반대로 옮겨갈 수 있게 한다. FV 위치에서 눈은 측정장치(1)의 자극을 보게 되고, 따라서 이는 외안이다. 이에 반해, NV 위치에서 자극(40)은 양쪽 눈에 의해 보이고, 시선을 낮추고 단일 지점에 수렴하며 또 원근조절을 얻을 수 있게 한다. 따라서 외안 측정장치는 FV 측정과 NV 측정이 수행되게 한다. 거울 (31-A, 31-B)은 각각 지점(A)에서, 지점(B)에서 각각 접하도록, 왼쪽 눈(10)의 OCR 상에 정렬된 지점(Y)과 거울

(32)과 측정용 축(2)의 교차점에 위치한 지점(E)을 초점으로 갖는 타원에 배치된다. 마찬가지로, 거울(41-A, 41-B)은 각각 지점(A')에서, 지점(B')에서 각각 접하도록, 오른쪽 눈(20)의 OCR 상에 정렬된 지점(Y')과 거울(42)과 측정용 축(2)의 교차점에 위치한 지점(E')을 초점으로 갖는 타원에 배치된다. 이러한 방식으로, 측정된 눈의 OCR과 안과적 측정장치(1) 사이의 광로는 NV 및 FV 시선 방향에서 동일하다.

[0055] 도 6a 내지 도 6f는 발명의 하나의 바람직한 실시예에 따른 양안 장치의 다양한 도면을 개략적으로 설명한다. 도 5의 장치의 변형예의 문제로서, 병진적으로 이동가능한 외안 측정장치는, 병진이동을 피하기 위하여 축이 오른쪽 눈과 왼쪽 눈에 전용인 오른쪽 측정용 축(2D)과 왼쪽 측정용 축(2G)을 갖는 2개의 외안 측정장치에 의해 교체되었다. 도 6a, 도 6b 및 도 6c는 장치의 FV 작동을 설명하고, 시선은 수평선이다. 도 6d, 도 6e 및 도 6f는 장치의 NV 작동을 설명하며, 시선은 수평선에 대하여 경사지고 시선은 수렴한다. 도 6a와 도 6d는 측정장치의 사시도이고, 도 6b와 도 6e는 평면도 그리고 도 6b와 도 6e는 장치의 정면도이다. 동일한 참조부호가 다른 실시예에 관하여 기재된 동일한 부재에 대응한다. 단지 광학적 정렬 시스템만이 도 6a 내지 도 6f에 도시되고, 다른 부재는 도시되지 않는다. 장치는 양쪽 눈에 의해 원근조절 및 수렴을 동시에 자극할 수 있는 양안의 목표물을 포함한다. 도 6a와 도 6d에서, 피검자의 왼쪽 눈의 측정용 축(2G)은 전면에 도시되고 피검자의 오른쪽 눈의 측정용 축(2D)은 후면에 도시된다. 장치는 턱 받침대(101)와 피검자의 머리(30)를 고정된 위치에 유지하기 위하여 이마를 지탱할 수 있는 띠(zone)를 포함하는 머리 받침대(100)를 포함한다. 유리하게는, 피검자의 머리는 프랑크푸르트 평면이 수평이 되게 하는 위치에 유지된다. 소정의 특별한 측정을 위하여, 머리 받침대는 피검자의 머리의 다른 자세에 대하여 측정이 수행되게 하기 위하여 경사질 수 있다. 장치는 정지한 타원체형의 제1 거울(16), 회동하는 또는 회전식으로 이동가능한 제2 거울(18), 및 오른쪽 눈(20)에 전용이고 측정용 축(2D)을 따라 위치한 안과적 측정장치를 포함하는 제1 광학 시스템을 포함한다. 장치는 정지한 타원체형의 제1 거울(15)(즉, 타원형 궤적을 따라 이동가능한 거울이 아닌), 회동하는 또는 회전식으로 이동가능한 영(0)이 아닌 도수의 제2 거울(18), 및 왼쪽 눈(10)에 전용이고 측정용 축(2G)을 따라 위치한 안과적 측정장치를 포함하는 제2 광학 시스템을 또한 포함한다. 도 6a 내지 도 6f의 장치는 타원체형 거울(15)의 초점을 왼쪽 눈(10)의 광학적 회전 중심 가까이로 가져오기 위하여 턱 받침대(100)의 부위(101)에 및/또는 광학적 정렬 시스템에 작용하는 조정 수단을 또한 포함한다. 마찬가지로, 타원체형 거울(16)의 초점을 오른쪽 눈(20)의 OCR 가까이로 가져오기 위하여 조정 수단이 구비된다. 오른쪽 및 왼쪽 광학적 정렬 시스템의 높이는 피검자의 눈의 높이에 따라 측정용 축을 정렬하기 위하여 독립적으로 조정될 수 있다. 유리하게는, 오른쪽 및 왼쪽 광학적 정렬 시스템은 특히 거울(17, 18)의 방향이 결합한다.

[0056] 도 6a 내지 도 6c에서, 피검자는 원시에 대응하는 시각 위치의 시험 패턴을 주시한다: 오른쪽 시축(21)과 왼쪽 시축(11)은 수평하고 서로 실질적으로 평행하다 (피검자의 시각의 오차 내에 대하여). 타원체형 거울(15, 16)은 각각 방향(110)을 따라 왼쪽 시축(11)을 그리고 방향(210)을 따라 오른쪽 시축(21)을 제2 거울(17, 18)을 향하여 각각 안내한다. 이러한 원시 자세에서, 거울(17)은 왼쪽 시축의 이미지를 왼쪽 측정용 축(2G)과 정렬하기 위하여 지향되고 거울(18)은 오른쪽 시축의 이미지를 오른쪽 측정용 축(2D)과 정렬하기 위하여 각각 지향된다.

[0057] 도 6d 내지 도 6f에서, 피검자는 근시에 대응하는 시각 위치의 시험 패턴을 주시한다: 오른쪽 시축(23)과 왼쪽 시축(13)은 하강되고 수렴한다. 타원체형 거울(15, 16)은 각각 방향(130)을 따라 왼쪽 시축(13)을, 그리고 방향(230)을 따라 오른쪽 시축(23)을 제2 거울(17, 18)을 향하여 각각 안내한다. 타원체형 거울(15, 16)은 다양한 측정 자세에 대하여 정지상태로 유지된다. 이러한 근시 자세에서, 거울(17)은 왼쪽 시축(230)의 이미지를 왼쪽 측정용 축(2G)과 정렬하기 위하여 지향되고 거울(18)은 오른쪽 시축(130)의 이미지를 오른쪽 측정용 축(2D)과 정렬하기 위하여 각각 지향된다.

[0058] 도 6a 내지 도 6f의 장치는 복수의 양안의 시선 방향을 따라 각각의 눈에 대하여 외안 측정이 수행되게 한다. 타원체형 거울(15, 16)과 거울(17)을 포함하는 광학적 정렬 시스템은 다양한 응시 시선 방향을 다른 광로의 길이로 일정하게 유지되는 것을 보장하면서 복수의 응시 시선 방향을 따라 안과적 측정이 수행되게 한다. 왼쪽 및 오른쪽 외안 측정장치는 정지상태로 유지된다. 유리하게는, 단지 제2 거울(17, 18)만이 회동지점 주위로 회전식으로 이동가능하고 타원체형 거울(15, 16)에 의해 생성된 제1 차수 수차에 대하여 보상한다.

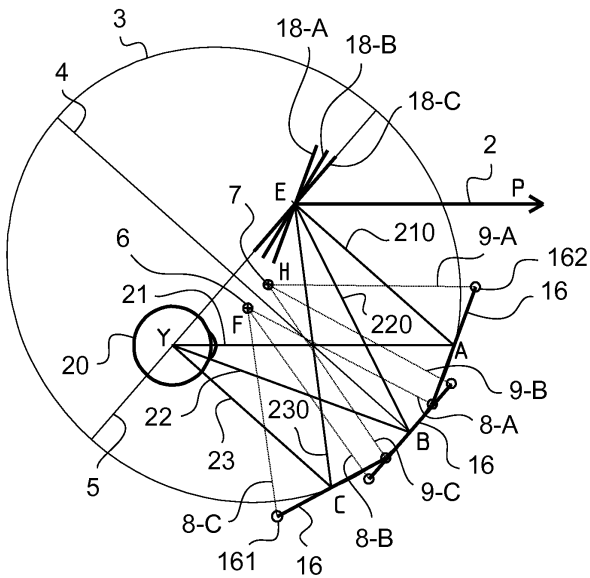
[0059] 절반의 동공 간 거리 매개변수( $1/2$  IPD)의 값은, 대칭적으로 또는 비대칭적으로(절반의 IPD에 의해 조정된) 그리고 외부 측정(Visioffice 또는 동공계(pupilometer))에 기초하여 또는 정렬작업 동안에 장치의 FV 재보정에 기초하여 수정될 수 있다.

[0060] 발명은 굴절을 기초로 한 안과적 측정을 하는 그리고 피검자의 눈의 생리학적인 경사를 고려하는 측정을 제공하거나 수행하기를 원하는 누구에게나 특히 적절하다.

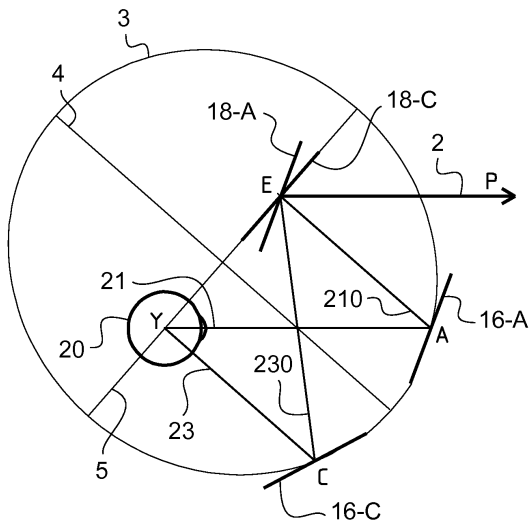
- [0061] 발명의 장치는 안경을 개인에게 맞추기 위한 매개변수를 결정하기 위하여 검안사 또는 안과의사, 또는 심지어 안경사에 의해 사용될 수 있다.
- [0062] 장치와 방법 및 발명은 누진 또는 다초점 교정용 렌즈를 처방하기 위하여 필요한 수단을 한정하는 역할을 할 수 있다.
- [0063] 발명은 각 눈에 대한 측정용 광축을 갖는 양안 또는 외안의 안과적 측정장치가 복수의 양안 또는 외안의 시선 방향을 따라 측정이 수행되게 하도록 된다. 유리하게는, 발명의 장치는 응시하는 시선 방향을 고려하는 원시/근시의 분화된 안과적 측정이 수행되게 한다.

## 도면

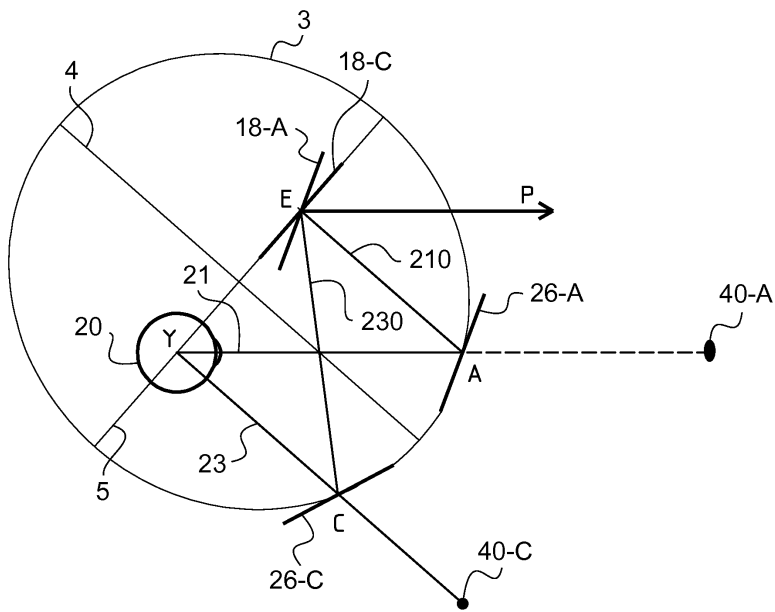
### 도면1



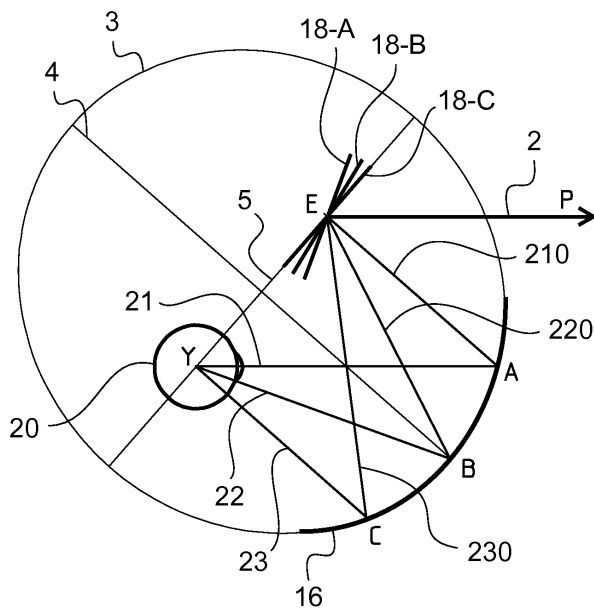
### 도면2



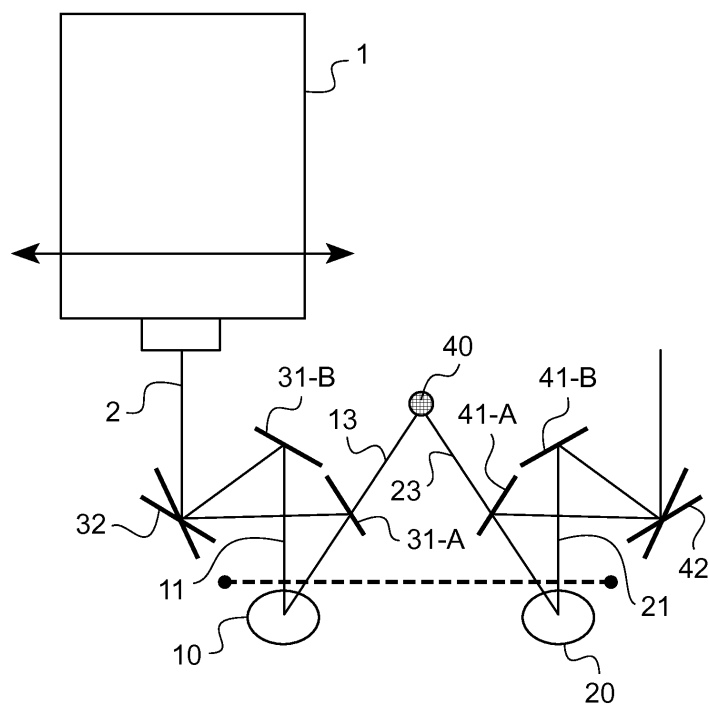
도면3



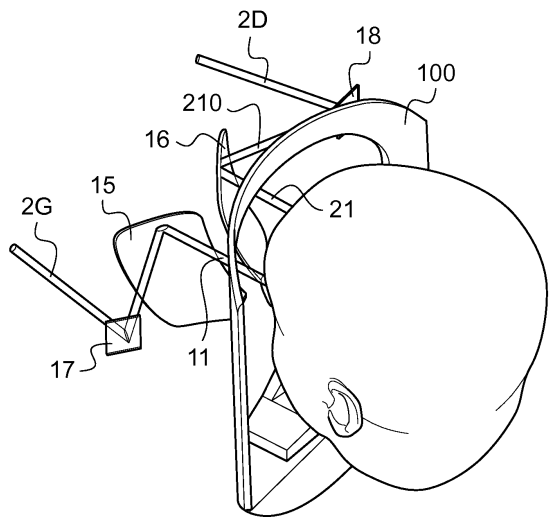
도면4



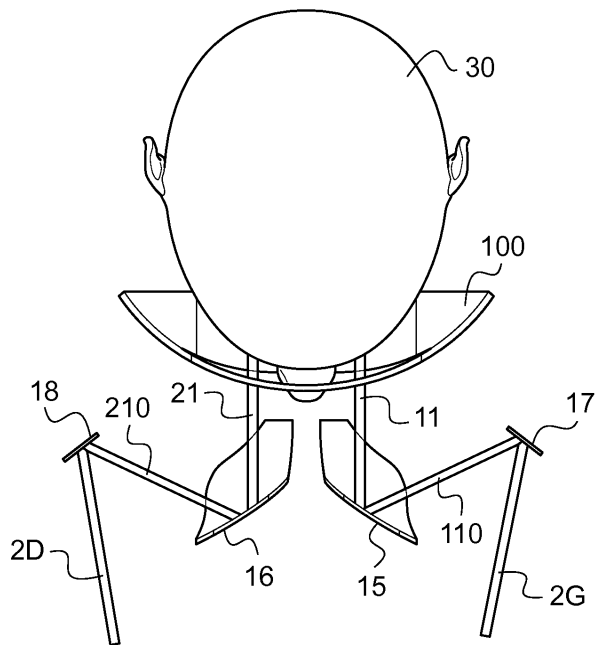
도면5



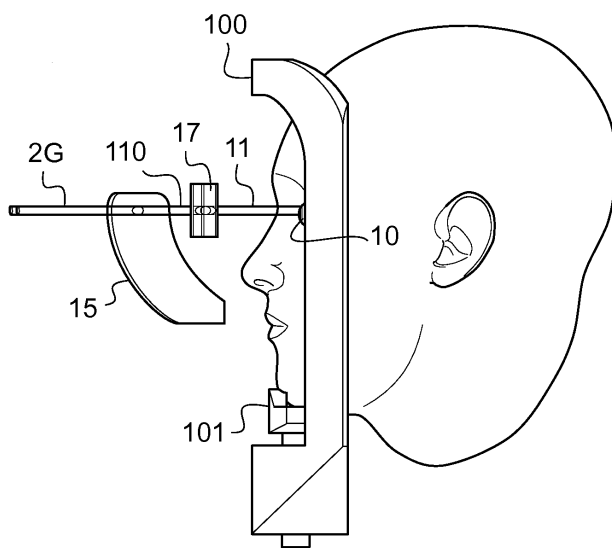
도면6a



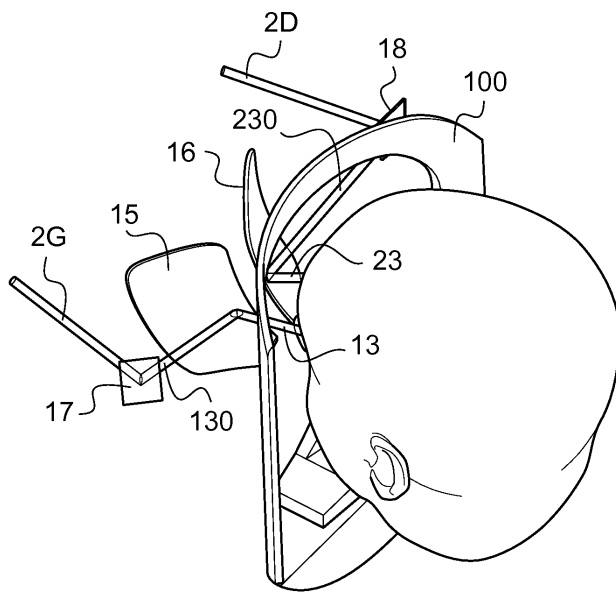
도면6b



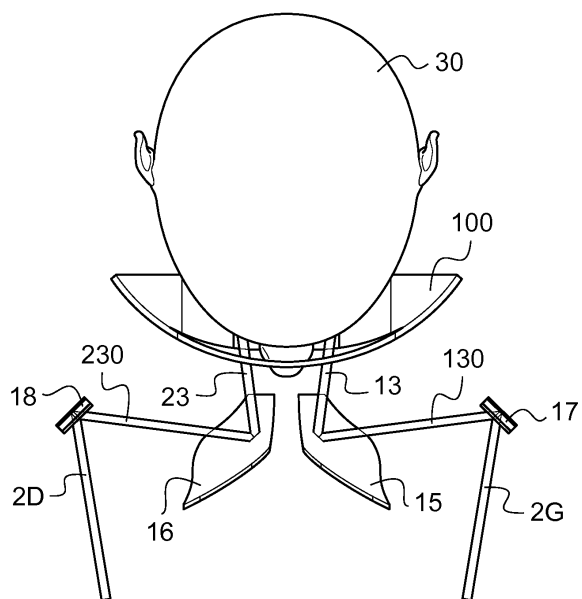
도면6c



도면6d



도면6e



도면6f

