(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월19일
(11) 등록번호 10-2388278
(24) 등록일자 2022년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/00 (2006.01) *A61B 3/028* (2006.01)
G02B 27/02 (2022.01) *G02C 13/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/0025 (2013.01)
A61B 3/028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7027953
(22) 출원일자(국제) 2015년04월07일
심사청구일자 2020년01월28일
(85) 번역문제출일자 2016년10월07일
(65) 공개번호 10-2016-0140710
(43) 공개일자 2016년12월07일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2015/050890
(87) 국제공개번호 WO 2015/155456
국제공개일자 2015년10월15일
(30) 우선권주장
1453130 2014년04월08일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004000657 A*
JP2007125125 A*
JP2004073626 A*
US07959287 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에씰로 앙터나시오날
프랑스 94220 샤렝통 르 퐁트 뤼 드 파리 147
(72) 발명자
보우티논, 스테판
프랑스, 에프-94420 샤렝통 르 퐁드, 뤼 드 파리, 147, 에실러에떼르나쇼날(꽁빠니제네랄돕띠끄)
데제도르 델 리오, 빈센트
프랑스, 에프-94420 샤렝통 르 퐁드, 뤼 드 파리, 147, 에실러에떼르나쇼날(꽁빠니제네랄돕띠끄)
나우세, 미셸
프랑스, 에프-94420 샤렝통 르 퐁드, 뤼 드 파리, 147, 에실러에떼르나쇼날(꽁빠니제네랄돕띠끄)
(74) 대리인
특허법인세신

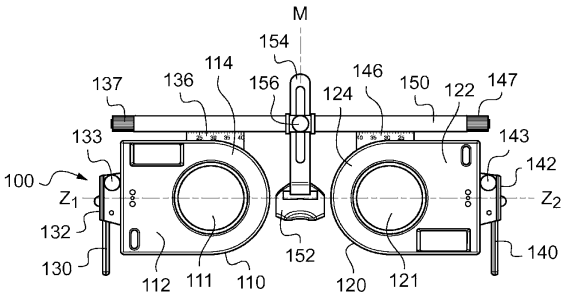
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 **교정용 안경 및 상기 안경의 착용자에 의한 자각식 굴절 방법**

(57) 요 약

본 발명은 착용자의 안면 상의 지지 수단(130, 140, 152)과, 상기 착용자의 눈 중 적어도 하나의 앞에 상기 지지 수단(130, 140, 152) 상에 탑재된 적어도 하나의 광학 서브어셈블리(110, 120)를 포함하는 교정용 안경에 관한 것이다. 광학 서브어셈블리(110, 120)는 광학 축과 관련하여 상기 지지 수단 상에 직렬로 탑재되는 3개의 광학 요소를 포함하고, 광학 축을 따라 착용자의 관측 방향에 대해 난시 도수를 갖는 제1 광학 요소, 상기 관측 방향에 대해 난시 도수를 갖는 제2 광학 요소, 및 상기 관측 방향에 대해 가변 구면 도수를 갖는 제3 광학 요소를 포함한다. 제1 광학 요소 및 제2 광학 요소는 광학 축을 중심으로 독립적으로 회전가능하게 조정될 수 있다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류
G02B 27/027 (2013.01)
G02C 13/003 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

착용자의 안면 상의 지지 수단(130, 140, 152) 및

상기 착용자의 눈 중 적어도 하나에 대향하는 상기 지지 수단(130, 140, 152) 상에 탑재된 적어도 하나의 광학 서브어셈블리(110, 120)를 포함하는 비전 보상 안경으로서,

상기 광학 서브어셈블리(110, 120)는 광학 축(X)을 따라 상기 착용자의 시선 방향에 대해 난시 도수(cylindrical power)를 갖는 제1 광학 요소(2), 상기 시선 방향에 대해 난시 도수를 갖는 제2 광학 요소(4), 및 상기 시선 방향에 대해 가변 구면 도수(spherical power)를 갖는 제3 광학 요소(6)를 포함하는, 상기 광학 축(X)을 따라 직렬로 상기 지지 수단 상에 탑재되는 3개의 광학 요소를 포함하고, 상기 제1 광학 요소(2) 및 상기 제2 광학 요소(4)는 서로 간에 독립적으로 상기 광학 축(X)을 중심으로 회전하여 조정 가능하고,

상기 광학 서브어셈블리는 상기 광학 축(X)을 중심으로 모터(46)에 의해 회전되고 상기 가변 구면 도수를 제어할 수 있는 링에 고정되는 톱니 바퀴(27)를 포함하는 비전 보상 안경.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광학 축(X)은 상기 제1 및 제2 광학 요소의 원통형 축에 수직인 안경.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광학 요소는 상기 착용자의 상기 시선 방향에 대해 어떠한 구면 도수도 가하지 않는 안경.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 광학 요소(2, 4, 6)의 각각은 20㎜ 이상의 직경의 렌즈인 안경.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광학 서브어셈블리(110, 120)는 상기 제3 광학 요소(6)의 상기 구면 도수, 상기 광학 축(X)에 따른 상기 제1 광학 요소(2)의 위치 및 상기 광학 축(X)을 중심으로 회전하는 상기 제2 광학 요소(4)의 위치를 설정점 정보의 함수로서 제어하도록 설계된 전자 카드(50)를 포함하는 안경.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광학 서브어셈블리는 경사계(64)를 포함하고 상기 전자 카드(50)는 상기 경사계(64)로부터 수신된 경사 정보의 아이템의 함수로서 상기 설정점 정보를 결정하도록 설계되는 안경.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 광학 서브어셈블리는 텔레미터를 포함하고 상기 전자 카드(50)는 상기 텔레미터로부터 수신된 거리 정보의 아이템의 함수로서 상기 설정점 정보를 결정하도록 설계되는 안경.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 착용자에 의해 작동가능한 버튼을 포함하고, 상기 전자 카드는 상기 버튼이 눌러질 경우 상기 제3 광학 요소의 상기 구면 도수를 변경하도록 설계되는 안경.

청구항 9

제5항에 있어서,

무선 링크를 통해 상기 설정점 정보를 수신하도록 설계된 수신 모듈을 포함하는 안경.

청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지 수단은 코 지지대(nasal support)(152)를 포함하는 안경.

청구항 11

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 서브어셈블리(110, 120)는 프레임 요소(150) 상에 탑재되는 안경.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 광학 서브어셈블리(110, 120)는 상기 프레임 요소(150) 상에 수평 축을 따라 조정가능하게 탑재되는 안경.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 지지 수단은 코 지지대(nasal support)(152)를 포함하고,

상기 코 지지대(152)는 상기 프레임 요소(150) 상에 조정 가능하게 탑재되는 안경.

청구항 14

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지 수단은 조정가능한 길이의 브랜치(130, 140)를 포함하는 안경.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 광학 요소(6)의 상기 구면 도수, 상기 광학 축(X)에 따른 상기 제1 광학 요소(2)의 위치 및 상기 광학 축(X)을 중심으로 회전하는 상기 제2 광학 요소(4)의 위치를 조정하도록 설계된 수단에 동력 공급하는 것을 가능하게 하는 에너지 저장 시스템을 채용하는 안경.

청구항 16

- 상기 경사계를 사용하여 비전 타입을 결정하는 단계;

- 상기 전자 카드(50)에 의해, 상기 결정된 비전 타입과 연관된 설정점 정보의 적어도 하나의 아이템을 결정하는 단계; 및

- 상기 결정된 설정점 정보의 아이템의 함수로서 상기 제3 광학 요소(6)의 상기 구면 도수, 상기 제1 광학 요소(2)의 위치, 또는 상기 제2 광학 요소(4)의 위치를 조정하는(tailoring) 단계를 포함하는, 제6항에 따른 개인 착용 안경의 자각식 굴절 방법.

청구항 17

- 상기 텔레미터를 사용하여 비전 타입을 결정하는 단계;

- 상기 전자 카드(50)에 의해, 상기 결정된 비전 타입과 연관된 설정점 정보의 적어도 하나의 아이템을 결정하는 단계; 및

- 상기 결정된 설정점 정보의 아이템의 함수로서 상기 제3 광학 요소(6)의 상기 구면 도수, 상기 제1 광학 요소(2)의 위치, 또는 상기 제2 광학 요소(4)의 위치를 조정하는(tailoring) 단계를 포함하는, 제7항에 따른 개인 착용 안경의 자각식 굴절 방법.

청구항 18

상기 버튼이 눌러지는 것을 검출하는 단계; 및

제어 카드로부터 수신된 데이터의 함수로서 상기 구면 도수를 조정하는 단계를 포함하는, 제8항에 따른 개인 착용 안경의 자각식 굴절 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 시력 측정의 분야에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 보다 구체적으로 비전 보상 안경(vision compensating spectacles), 예를 들어, 시험 안경뿐만 아니라 이들 안경을 착용하는 개인의 자각식 굴절(subjective refraction) 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 환자의 시력 측정의 문맥에서, 예를 들어, 시험 프레임 또는 굴절 헤드(refraction head)와 같은 굴절기에 의해 제공될 시각적 보상을 시뮬레이팅하는 것이 이미 제안되어 왔다.

[0004] 굴절 헤드에서, 시험 렌즈는 수동적으로 혹은 전동 메커니즘을 이용하여 회전되는 복수의 디스크 상에 배치된다. 그러나, 이러한 오브젝트는 각각의 디스크 상에 배치되는 다수의 렌즈에 관련된 실질적인 벌크 및 중량을 갖는다는 것이 이해될 것이다.

[0005] 시험 안경은 덜 크다. 환자에 대해 적절한 교정이 발견될 때까지, 실제로 상이한 교정을 갖는 시험 렌즈를 연속적으로 수신하도록 제공된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나 이 해법은 특히 전용 박스에 시험 렌즈를 개별적으로 저장할 것을 필요로 하므로 다소 비실용적이다. 이는 또한 렌즈 교체를 수반하여, 교정력에 있어 바람직하지 않고 비연속적인 천이가 발생되게 된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 문맥에서, 본 발명은 착용자의 안면 상의 지지 수단과, 상기 착용자의 눈 중 적어도 하나에 대향하는 상기 지지 수단 상에 탑재된 적어도 하나의 광학 서브어셈블리를 포함하며, 상기 광학 서브어셈블리는 광학 축을 따라 상기 착용자의 시선 방향에 대해 난시 도수를 갖는 제1 광학 요소, 상기 시선 방향에 대해 난시 도수를 갖는 제2 광학 요소, 및 상기 시선 방향에 대해 가변 구면 도수를 갖는 제3 광학 요소를 포함하는, 상기 광학 축을 따라 직렬로 상기 지지 수단 상에 탑재되는 3개의 광학 요소를 포함하고, 상기 제1 광학 요소 및 상기 제2 광학 요소는 서로 간에 독립적으로 상기 광학 축을 중심으로 회전하여 조정가능한 것을 특징으로 한다.

[0008] 따라서 안경 상에 매우 다양한 교정을 획득하는 것이 가능하고; 실제로는 상술한 3개의 광학 요소의 제안된 결합에 의해, 광학 서브어셈블리에 의해 생성되는 구면 도수, 난시 도수 및 원통형 각도를 변화시키는 것이 가능하다.

[0009] 기술된 구현예에서, 상기 광학 축은 상기 제1 및 제2 광학 요소의 원통형 축에 수직이고, 상기 제1 및 제2 광학

요소는 상기 착용자의 상기 시선 방향에 대해 어떠한 구면 도수도 가하지 않는다.

[0010] 예를 들어, 상기 제1, 제2 및 제3 광학 요소의 각각이 20㎜ 이상의 직경의 렌즈가 되도록 제공될 수 있고, 이에 의해 눈에 대향하여 용이하게 배치하기 위해 충분한 크기를 갖는 광학 서브어셈블리를 획득하는 것이 가능해진다.

[0011] 예를 들어, 상기 광학 서브어셈블리는 상기 제3 광학 요소의 구면 도수, 상기 광학 축에 따른 상기 제1 광학 요소의 위치 및 상기 광학 축을 중심으로 회전하는 상기 제2 광학 요소의 위치를 설정점 정보의 함수로서 제어하도록 설계된 전자 카드를 포함한다.

[0012] 상기 광학 서브어셈블리가 경사계 및/또는 텔레미터를 포함하도록 제공이 행해질 수 있고, 상기 전자 카드는 특히 상기 경사계 및/또는 텔레미터로부터 수신된 경사 정보의 아이템의 함수로서 상기 설정점 정보를 결정할 수 있다.

[0013] 상기 착용자에 의해 작동 가능한 버튼을 이용하는 것을 상정하는 것이 또한 가능함에 따라, 상기 전자 카드는 상기 버튼이 눌러질 경우 상기 제3 광학 요소의 상기 구면 도수를 변경할 수 있다.

[0014] 무선 링크를 통해 상기 설정점 정보를 수신하도록 설계된 수신 모듈이 또한 제공될 수 있다. 따라서 안경의 착용자를 방해하는 유선의 존재가 방지된다. 그러므로 비전 보상 안경을 착용할 때 자연스러운 자세를 취할 수 있다.

[0015] 상기 지지 수단은, 예를 들어, 코 지지대(nasal support)를 포함한다. 또한 상기 광학 서브어셈블리는 선택적으로 수평 축을 따라 조정가능한 방식으로 프레임 요소 상에 탑재될 수 있다.

[0016] 상기 코 지지대는 그 일부분에 대해 상기 프레임 요소 상에 조정가능하게 탑재될 수 있다.

[0017] 또한 상기 지지 수단은 조정가능한 길이의 적어도 하나의 브랜치를 포함할 수 있다.

[0018] 장치가 자율적으로 되게 하기 위해, 안경은 상기 제3 광학 요소의 구면 도수 및/또는 상기 광학 축에 따른 상기 제1 광학 요소의 위치 및/또는 상기 광학 축을 중심으로 회전하여 상기 제2 광학 요소의 위치를 조정하도록 설계된 수단에 (전기적으로) 동력 공급하는 것을 가능하게 하는 에너지(예를 들어, 전기) 저장 시스템을 또한 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명은 앞에서 제안한 바와 같이 개인 착용 안경의 자각식 굴절 방법으로서,

[0020] - 상기 경사계 또는 상기 텔레미터를 사용하여 비전 타입(근거리 비전, 중간거리 비전, 원거리 비전)을 결정하는 단계;

[0021] - 상기 전자 카드에 의해, 상기 결정된 비전 타입과 연관된 설정점 정보의 적어도 하나의 아이템을 결정하는 단계; 및

[0022] - 상기 결정된 설정점 정보의 아이템의 함수로서 상기 제3 광학 요소의 광학 파워, 상기 제1 광학 요소의 위치, 또는 상기 제2 광학 요소의 위치를 조정하는(tailoring) 단계를 포함한다. 비전 타입을 결정하기 위해, 예를 들어, 경사계에 의해 또는 텔레미터에 의해 결정된 관찰 거리(시선 라인을 따라 응시된 오브젝트의 거리)가 사용되고, 관찰 거리의 값의 범위는 각종 비전 타입과 연관된다.

[0023] 이러한 방법은

[0024] - 상기 버튼이 눌러지는 것을 검출하는 단계; 및

[0025] - 제어 카드로부터 수신된 데이터의 함수로서 상기 광학 파워를 조정하는 단계를 또한 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 첨부 도면과 관련하여, 그리고 비제한적인 예로써 주어진 후술하는 설명은 본 발명이 무엇으로 구성되는지, 그리고 본 발명이 어떻게 수행되는지를 잘 이해할 수 있게 할 것이다. 첨부 도면에서,

도 1은 본 발명의 하나의 예시적인 구현예에서 사용된 광학 요소를 개략적으로 도시하고,

도 2는 본 발명의 문맥에서 사용될 수 있는 예시적인 비전 보상 디바이스의 횡단면도이고,

도 3은 원통형 렌즈측 상에서 도 2의 비전 보상 디바이스의 단면도를 도시하고,

도 4는 가변 구면 렌즈측 상에서 도 2의 비전 보상 디바이스의 단면도를 도시하고,

도 5는 도 2의 비전 보상 디바이스를 제어하는 요소를 개략적으로 도시하고,

도 6은 도 2 내지 도 4에 도시된 타입의 2개의 비전 보상 디바이스를 이용하여 한 쌍의 시험 안경을 나타내는 측면도이고,

도 7은 도 6의 한 쌍의 시험 안경을 엔드 온 뷰(end-on view)로 나타내는 도면이고,

도 8은 도 6 및 도 7의 시험 안경의 사용에 대한 통상적인 예를 제공하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 도 1은 본 발명의 교시에 따른 비전 보상 안경에서, 이하 더 기술되는 바와 같이 사용된 예시적인 비전 보상 디바이스의 주요 광학 요소를 개략적으로 도시한다.

[0028] 이들 광학 요소는 난시 도수 C_0의 볼록 평면 원통형 렌즈(2), 음의 난시 도수 $-C_0$의 오목 평면 원통형 렌즈(4) 및 가변 구면 도수 S_V의 렌즈(6)를 포함한다.

[0029] 따라서 오목 평면 원통형 렌즈(4)의 난시 도수(여기서 $-C_0$)의 절대값(또는 모듈러스) C_0은 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 난시 도수(C_0)의 절대값(C_0)(또는 모듈러스)과 동등하다.

[0030] 변형예로서, 절대값이 (약간) 상이한 오목 평면 원통형 렌즈(4) 및 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 각각의 난시 도수가 제공될 수 있으나, 어떠한 경우라도 이들 렌즈는 이들 2개의 렌즈를 결합함으로써 생성된 결과적인 난시 도수가 이들 2개의 렌즈의 적어도 하나의 상대 위치에서 무시할 정도로 적은 값(예를 들어, 절대값으로 0.1 디옵터(dioptres)보다 작음)을 갖는다.

[0031] 3개의 렌즈(2, 4, 6)는 동일한 광학 축 X 상에 배치된다. 구체적으로, 3개의 렌즈(2, 4, 6)의 각각은 광학 축 X 상에 중심을 갖는 일반적으로 원통형인 외형을 갖는다. 여기서 기술된 예에서, 렌즈(2, 4, 6)는(그들의 벌크를 정량화하는) 다음과 같은 직경, 즉 25㎜, 25㎜, 20㎜를 각각 갖는다.

[0032] 따라서, 직경이 더 큰 난시 도수의 렌즈(2, 4)가 가변 구면 도수 렌즈(6)에 의해 정의된 뷰 필드(field of view)를 제한하지 않도록 가변 구면 도수 렌즈(6)의 측면 상에 위치하는 환자의 눈으로 이 비전 보상 디바이스(10)를 사용하는 것이 바람직하고, 그 가변 구면 도수 렌즈(6) 자체는 환자의 눈에 대한 그 근접성으로 인해 넓은 것으로 인지된다는 것에 주목해야 할 것이다.

[0033] 3개의 렌즈(2, 4, 6)의 각각은 광학 축 X에 수직인 제1 평탄면, 및 제1 면에 대향하고 광학적으로 활성인 제2 면을 포함하고,

[0034] - 렌즈(2)의 광학적으로 활성인 면은 형상이 볼록 원통형이다(이 면을 정의하는 원통형의 축 Y_1은 광학 축 X에 수직으로 놓임);

[0035] - 렌즈(4)의 광학적으로 활성인 면은 형상이 오목 원통형이다(이 면을 정의하는 원통형의 축 Y_2은 광학 축 X에 수직으로 놓임);

[0036] - 가변 구면 도수 S_V의 렌즈(6)의 광학적으로 활성인 면은 변형가능하고 그에 따라 (도 1의 점선으로 도시된 바와 같은) 볼록 구면 형상, (실선으로 도시된 바와 같은) 평탄한 형상 혹은 오목 구면 형상을 채택할 수 있다.

[0037] 가변 구면 도수 S_V의 렌즈(6)는, 예를 들어, 문서 EP 2 034 338에 기술된 타입의 렌즈이다. 이러한 렌즈는 투명한 변가능 멤브레인 및 평탄한 이동가능 투명 벽에 의해 닫혀진 캐비티를 포함하고; 캐비티는 구형 오목면, 또는 평탄면, 혹은 구형 볼록면인 멤브레인을 변형시키기 위해 이동가능한 면에 의해 더 많거나 적은 정도로 변형되는 일정한 볼륨의 투명 액체를 포함한다. 사용된 렌즈에서, 너트/볼트 시스템으로 구성되는 전송은 회전 및 선형 모션의 변환을 보장한다. 여기서 기술된 예에서, 렌즈(6)는 -40㎜와 40㎜ 사이의 가변 초점 길이, 즉 -25D와 25D 사이의 가변 구면 도수 S_V를 갖는다(D는 디옵터로서, 양안전도(vergence)를 측정하는 단위이고, 미터로 표현된 초점 길이의 역임).

[0038] 또한, 평면 원통형 렌즈(2, 4)는 앞에서 나타낸 바와 같이, $-C_0$ 및 C_0의 난시 도수를 각각 가지며, 여기서 C_0 =

5D이다.

[0039] 이하 보다 상세하게 설명되는 바와 같이, 오목 평면 원통형 렌즈(4) 및 볼록 평면 원통형 렌즈(2)는 축 X을 중심으로 회전가능하게 탑재된다(축 X를 중심으로 회전함).

[0040] 따라서 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 광학 활성면 상에 형성된 볼록 원통형의 축 Y_1은 (광학 축 X에 대해 수직이고 고정된) 레퍼런스 축 Y_0과 가변 각도 α_1를 이룰 수 있다.

[0041] 마찬가지로, 오목 평면 원통형 렌즈(4)의 광학 활성면 상에 형성된 오목 원통형의 축 Y_2은 레퍼런스 축 Y_0과 가변 각도 α_2를 이룰 수 있다.

[0042] 각종 자오선(meridian)에 대해 굴절 파워를 계산함으로써, 바로 위에 기술된 3개의 광학 요소(2, 4, 6)로 형성된 광학 서브어셈블리의 구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α에 대해 다음과 같은 수학식이 획득된다.

$$\tan 2\alpha = \frac{\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1}{\cos 2\alpha_2 - \cos 2\alpha_1} = -\frac{\cos(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad \text{(수학식 1)}$$

$$C = C_0(\cos 2(\alpha - \alpha_2) - \cos 2(\alpha - \alpha_1)) \quad \text{(수학식 2)}$$

$$S = S_V - \frac{C}{2} \quad \text{(수학식 3)}$$

[0043]

[0044] 수학식 3의 항(term) (-C/2)은 난시 도수를 제공하는 2개의 렌즈의 결과에 의해 생성된 구면 도수에 대응한다는 것에 주목해야 할 것이다.

[0045] 이하 기술되는 바와 같이, 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 회전 위치 및 오목 평면 원통형 렌즈(4)의 회전 위치를 서로 간에 독립적으로 제어함으로써, 0내지 360의 각도 α_1 및 α_2의 각각을 변화시키고 이에 따라 2개의 렌즈를 동시에 제어함으로써 획득된 0와 360사이의 조정가능한 임의의 난시 각도에 대해 $-2.C_0$와 $2.C_0$ 사이의(즉, 여기서 -10D와 10D 사이의) 조정가능한 난시 도수 C를 획득하는 것이 가능하다. 수학식 3이 나타내는 바와 같이, 2개의 원통형 렌즈의 배향 결과로부터 발생하는 구면 도수는 가변 구면 도수의 렌즈를 이용하여 보상된다.

[0046] 또한, 구면 렌즈(6)의 구면 도수 S_V를 변화시킴으로써, 3개의 렌즈(2, 4, 6)로 형성된 서브어셈블리의 구면 도수 S를 조정하는 것이 가능하다.

[0047] 고안 가능한 일 변형예에 따르면, 난시 도수 세트를 제공하는 렌즈는 동일한 (양 또는 음의) 난시 도수 C_0를 가질 수 있고; 이것은 2개의 선택적으로 동일한 볼록 평면 원통형 렌즈의 문제이거나, 혹은 대안으로서, 2개의 선택적으로 동일한 오목 평면 원통형 렌즈의 문제일 수 있다.

[0048] 구체적으로, 이 경우에, 이들 2개의 렌즈로 형성되고 그리고 가변 구면 도수를 제공하는 렌즈로 형성된 서브어셈블리의 구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α는 다음과 같은 수학식에 의해 제공된다.

$$\tan 2\alpha = \frac{\sin 2\alpha_2 + \sin 2\alpha_1}{\cos 2\alpha_2 + \cos 2\alpha_1} \quad \text{(수학식 4)}$$

$$C = C_0(\cos 2(\alpha - \alpha_2) + \cos 2(\alpha - \alpha_1)) \quad \text{(수학식 5)}$$

$$S = S_V + C_0 - \frac{C}{2} \quad \text{(수학식 6)}$$

[0049]

[0050] 항 C_0 - C/2은 난시 도수를 제공하는 2개의 렌즈의 결합에 의해 유도되는 구면 도수에 대응한다.

[0051] 따라서 이 경우에, 난시 도수를 제공하는 렌즈를 (서로 간에 독립적으로) 회전시키고 가변 구면 도수를 제공하는 렌즈의 구면 도수를 변화시킴으로써 특히 구면 도수 C가 0이 되도록, 구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α를 조정하는 것이 또한 가능하다.

[0052] 바로 위에 기술된 광학 요소를 사용하는 예시적인 비전 보상 디바이스(10)가 도 2에 도시되어 있다.

[0053] 때때로 후술하는 설명에서, 설명을 명확히 하기 위해, 도 2, 도 3, 및 도 4에서 배향을 정의하는 "상측" 또는 "하측"과 같은 용어가 사용될 것이다. 이 배향은 가능하게는 기술된 디바이스로 구성될 용도, 특히 도 6 내지 도 8에 도시된 용도에 반드시 적용가능하다는 것은 아니라는 것이 이해될 것이다.

[0054] 비전 보상 디바이스(10)는 광학 축 X를 따라 연속적으로 배치되고 광학 축 X에 수직인 평면에 쌍으로 어셈블링되는 제1 부분(14), 제2 부분(16) 및 제3 부분(18)으로 형성된 케이싱(12)을 포함한다.

[0055] 제1 톱니 바퀴(toothed wheel)(22)는 케이싱(12)의 제1 부분(14)에서 광학 축 X 상에 집중되어 회전가능하게 탑재되고, 이 목적을 위해 제공된 애퍼쳐 내의 그 중심에서, 볼록 평면 원통형 렌즈(2)를 가진다. 제1 톱니 바퀴(22) 및 볼록 평면 원통형 렌즈(2)는 동축이고; 즉, 광학 축 X에 수직인 평면의 단면에서, 제1 톱니 바퀴(22)의 외부 둘레 및 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 둘레는 광학 축 X를 중심으로 하는 동심원을 형성한다.

[0056] 마찬가지로, 제2 톱니 바퀴(24)는 케이싱(12)의 제2 부분(16)에서 광학 축 X를 중심으로 회전가능하게 탑재되고, 이 목적을 위해 제공된 애퍼쳐 내의 그 중심에서, 오목 평면 원통형 렌즈(4)를 가진다. 제2 톱니 바퀴(24) 및 오목 평면 원통형 렌즈(4)는 동축이고; 즉, 광학 축 X에 수직인 평면의 단면에서, 제2 톱니 바퀴(24)의 외부 둘레 및 오목 평면 원통형 렌즈(4)의 둘레는 광학 축 X를 중심으로 하는 동심원을 형성한다.

[0057] 제3 톱니 바퀴(27)는 케이싱(12)의 제3 부분(18)에서 광학 축 X를 중심으로 회전가능하게 탑재된다. 제3 톱니 바퀴(27)는 가변 구면 도수의 렌즈(6)를 가지고 구면 도수 S_V가 제어되게 하는 케이싱(26)의 둘레 상에 제공된 링에 단단히 고정된다. 가변 구면 도수의 렌즈(6)의 케이싱(26)은 케이싱(12)의 제3 부분(18)에 탑재된다.

[0058] 도 3에서 명확히 알 수 있는 바와 같이, 제1 톱니 바퀴(22)는 제1 모터(42)에 의해 (광학 축 X를 중심으로) 회전되고 제1 모터(42)의 그 구동 축은 제1 톱니 바퀴(22)와 계합하는 제1 그러브 나사(grub screw)(32)를 가진다. 제1 모터(42)는, 예를 들어, 케이싱(12)의 제1 부분(14)에 탑재된다.

[0059] 제1 톱니 바퀴(22)의 현재의 위치는 제1 광학 셀(52)에 의해 모니터링된다.

[0060] 마찬가지로, 제2 톱니 바퀴(24)는 제2 모터(44)에 의해 광학 축 X을 중심으로 회전되고 제2 모터(44)의 그 구동 축은 제2 톱니 바퀴(24)와 계합하는 제2 그러브 나사(34)를 가진다. 제2 모터(44)는, 예를 들어, 케이싱(12)의 제2 부분(16)에 탑재된다.

[0061] 제2 톱니 바퀴(24)의 현재의 위치는 제2 광학 셀(54)에 의해 모니터링된다.

[0062] 도 4에 도시한 바와 같이, 제3 톱니 바퀴(27)는 제3 모터(46)에 의해 (광학 축 X을 중심으로) 이와 관련해 회전되고 제3 모터(46)는 제3 톱니 바퀴(27)와 계합하는 제3 그러브 나사(36)가 탑재되는 구동 축을 갖는다. 제3 모터(46)는, 예를 들어, 케이싱(12)의 제3 부분(18)에 탑재된다.

[0063] 제3 톱니 바퀴(27)의 현재의 위치는 제3 광학 셀(56)에 의해 모니터링된다.

[0064] 제1, 제2 및 제3 모터(42, 44, 46)는, 예를 들어, 20 스텝/턴turn)의 단계를 갖는 스테퍼이고, 여기서 1/8의 스텝(이하 마이크로스텝이라 지칭됨)으로 설정된다. 변형예로서, 이들 모터는 1/16의 스텝으로 설정될 수 있다.

[0065] 케이싱(12)의 내부 볼륨(그리고 또한 동일한 방식으로 제1, 제2 및 제3 부분(14, 16, 18) 각각의 내부 볼륨)은 모터(42, 44, 46)를 수용하는 공간(도 2, 도 3 및 도 4의 케이싱(12)의 상측 영역) 및 광학 요소(2, 4, 6)를 수용하는 공간(도 2, 도 3 및 도 4의 케이싱(12)의 하측 영역)으로 세부 분할될 수 있다.

[0066] 모터(42, 44, 46)를 수용하는 공간은 광학 요소(2, 4, 6)를 수용하는 공간의 방향으로 (도면의 바닥부를 향해) 열리고 케이싱(12)의 상측면(19)에 의해 (도면의 상단부를 향해) 대향 단부에서 닫히는 특히 평행 육면체 형상을 갖는다(케이싱(12)의 상측면(19)은 케이싱(12)의 제1, 제2 및 제3 부분(14, 16, 18)의 어셈블링된 상측면에 의해 각각 형성됨).

[0067] 모터(42, 44, 및 46)의 배치는 180° 에 걸쳐 순환형 기하구조를 유용하게 사용하는 것을 가능하게 하고, 상기 순환형 기하구조는 렌즈의 유용한 반경에 가능한 한 근접하여 광학 축을 중심으로 한다.

[0068] 광학 요소(2, 4, 6)를 수용하는 공간은 모터를 수용하는 공간과는 다르게, 모터의 둘레 절반에 걸쳐 제3 톱니 바퀴(27)의 둘레에 매칭하는 (케이싱(12)의 벽에 의해 경계가 정해지는) 원통형 형상을 갖는다.

[0069] 즉, 케이싱(12)(및 그에 따른 케이싱(12)의 제1, 제2 및 제3 부분(14, 16, 18)의 각각)은 광학 요소(2, 4, 6)를 수용하는 공간에서, 제3 톱니 바퀴(27)의 직경과 대략 동일하고, 그 직경보다 약간 큰 (광학 축 X에 수직인) 직경을 갖는 원통형 형상을 갖는다.

[0070] 톱니 바퀴(22, 24, 27)의 각각의 직경은 광학 서브어셈블리의 두께에도 불구하고 필드를 보존하기 위해 선택된다.

[0071] 제1 모터(42)가 모터를 수용하는 공간 내에 수용되는 반면 제1 그러브 나사(32)는 광학 요소를 수용하는 공간 내에 놓이도록 하는 방식으로 제1 모터(42) 및 제1 그러브 나사(32)는 케이싱(12)의 상측면에 수직인 (그리고 그에 따라 광학 축 X에 특히 수직인) 방향 Z으로 케이싱(12) 내에서 연장된다.

[0072] 제2 모터(44) 및 제2 그러브 나사(34)에 대해, 이들은 케이싱(12) 내에서 동일한 방향으로 연장되지만, 난시 도수 렌즈(2, 4)에 대해 제1 모터(42) 및 제1 그러브 나사(34)와는 반대이다. 제2 모터(44)는 모터를 수용하는 공간 내에 수용되는 반면 제2 그러브 나사(34)는 광학 요소를 수용하는 공간 내에 놓인다.

[0073] 따라서, 제1 그러브 나사(32) 및 제2 그러브 나사(34)는 제1 톱니 바퀴(22) 및 제2 톱니 바퀴(24)에 의해 형성된 어셈블리의 양 측면 상에 위치하고, 이들 각종 부분(제1 그러브 나사(32), 제2 그러브 나사(34), 제1 또는 제2 톱니 바퀴(22, 24))의 (상술한 축 X 및 Z에 수직하는 축 Y을 따라) 측방향 벌크는 제3 톱니 바퀴(27)의 직경보다 작게 됨에 따라 제1 및 제2 그러브 나사(32, 34)는 그들을 수용하도록 요구되는 여분의 공간 없이 광학 요소를 수용하는 공간에 포함된다는 것에 주목해야 할 것이다.

[0074] 또한, 제1 및 제2 모터(42, 44)는 각각 광학 축 X를 따라 제1 및 제2 톱니 바퀴(22, 24) 각각의 벌크보다 큰 벌크, 및 심지어 케이싱(12)의 제1 및 제2 부분(14, 16) 각각의 벌크보다 큰 벌크를 갖는다. 그러나, 이들 제1 및 제2 모터(42, 44)는 (축 Z에 대해) 케이싱(12)의 각 측면 상에서 앞에서 나타낸 바와 같이 배치되므로, 이들은 케이싱(12)의 제1 부분(14) 및 제2 부분(16)과 부합하여, 광학 축 X를 따라 연장되는 공간을 각각 점유할 수 있다.

[0075] 예를 들어, 제1 및 제2 모터(42, 44)의 각각은 6과 12 사이에서 포함되는, 예를 들어, 10㎜의 측방향 벌크(모터의 외경)를 가는 반면에, 제1 및 제2 톱니 바퀴(22, 24)는 1과 4 사이에서 포함되는, 예를 들어, 2.5㎜의 두께(축 X에 따른 벌크)를 각각 갖는다.

[0076] 제3 모터(46) 및 제3 그러브 나사(36)는 케이싱(12)의 제3 부분(18)과 부합하여 축 X를 따라 연장되는 영역에서, 모터를 수용하는 공간에 다르게 위치한다. 따라서, 제3 그러브 나사(36)는 제3 톱니 바퀴(27)의 상측 부분에서 제3 톱니 바퀴(27)와 계합하고, 이에 의해 앞에서 나타낸 바와 같이, 케이싱(12)이 제3 톱니 바퀴(27)의 하측 부분 내의 케이싱(12)의 형상을 근접하게 따를 수 있게 한다.

[0077] 기술된 예에서, 도 4에 도시한 바와 같이, 제3 모터(46) 및 제3 그러브 나사(36)의 축은 케이싱(12)의 상측면에 대해 (구체적으로는 상술한 축 Y에 대해) 약간 기울어져 있다.

[0078] 예를 들어, 0.3㎜와 2㎜ 사이에 포함되도록 제3 톱니 바퀴(27)의 두께가 제공될 수 있다.

[0079] 이러한 각종 요소의 배치는 통상적으로 15와 20㎜ 사이에 포함되는 두께를 갖는, 상대적으로 얇은 케이싱이 획득되게 한다.

[0080] 케이싱(12)은, 예를 들어, 모터를 수용하는 공간의 상측 영역에서, 공통 인쇄 회로 기판에 의해 생성된 복수의 집적 회로로 형성되는 제어 요소(50)를 또한 포함한다.

[0081] 또한 전력을 저장하는 디바이스, 여기서는 배터리(58)가 (변형예로서, 이것은 수퍼캐패시터일 수 있지만), 장치가 독립형으로 되게 하도록 제공된다. 예를 들어, 전력 저장 디바이스(58)를 재충전하는 비접촉 요소가 또한 제공될 수 있다. 배터리(58)는 특히 모터(42, 44, 46) 및 제어 요소(50)에 전력이 공급되게 한다.

[0082] 이러한 관점에서, 제어 및 커맨트 요소는 바람직하게 그들의 저 소비를 위해 선택될 것이다.

[0083] 이러한 제어 요소(50)의 주요 요소, 그리고 상술한 모터(42, 44, 46) 및 상술한 광학 셀(52, 54, 56)에 대한 그들의 접속이 도 5에 개략적으로 도시되어 있다.

[0084] 제어 요소(50)는 무선 링크를 통해 설정점 정보, 즉, 광학 요소(2, 4, 6)로 형성된 광학 서브어셈블리에 의해

생성되는 보상을 정의하는 구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α에 대해 사용자에 의해 정의된 값을 표시하는 정보를 수신하도록 설계된 수신 모듈(60)을 포함한다.

[0085] 수신 모듈(60)은, 예를 들어, 사용자에 의해 제어되는 적외선 발광 리모트 콘트롤로부터 이 설정점 정보를 수신하는 적외선 수신 모듈이다. 변형예로서, 무선 링크, 예를 들어, 로컬 무선 네트워크를 통해 퍼스널 컴퓨터로부터 이 설정점 정보가 수신되게 할 수 있고; 사용자는 이 경우에 컴퓨터 상에서의 대화형 선택에 의해 비전 보상 디바이스에 대해 구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α의 값을 선택할 수 있다.

[0086] 수신 모듈(60)은 (예를 들어, 이하 기술되는 바와 같이, 컴퓨팅 머신의 기능을 수행하기 위해 컴퓨터 프로그램을 실행하는 프로세서로 구성되는) 컴퓨팅 머신(66)에 대해 수신된 설정점 정보 S, C 및 α를 특히 컴퓨팅 머신(66)에 의해 제어되는 연산 모듈(68)에 전송한다.

[0087] 연산 모듈(68)은 앞에서 제시한 수학식을 이용하여, 입력으로서 수신된 설정점 값 S, C 및 α를 획득하기 위해 요구되는 각도 α_1, α_2 의 값 및 구면 도수 S_V의 값을 연산한다. 평면 원통형 렌즈(2 및 4)가 $-C_0$ 및 C_0의 난시 도수를 각각 갖는 경우에, 예를 들어, 다음과 같은 수학식이 사용될 것이다.

$$\begin{cases} \alpha_1 = \alpha - \frac{1}{2}\arcsin\left(\frac{C}{2C_0}\right) + \frac{\pi}{4} \\ \alpha_2 = \alpha + \frac{1}{2}\arcsin\left(\frac{C}{2C_0}\right) + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$S_V = S + \frac{C}{2}$$

[0088]

[0089] 컴퓨팅 머신(66)은 원하는 값이 획득되게 하는 톱니 바퀴(22, 24, 27)에 대해 모터(42, 44, 46)의 각각을 다른 모터와 독립적으로 제어하고 각각의 위치를 획득하기 위해 연산 모듈(68)에 의해 계산된 각도 α_1, α_2 의 값 및 구면 도수 S_V의 값을 입력으로서 수신하고 제어 신호를 모터(42, 44, 46)에 배출하는 제어 모듈(70)을 또한 포함하고;

[0090] - 제어 모듈(70)은 (제1 톱니 바퀴(22)에 의해 생성된) 볼록 평면 원통형 렌즈(2)의 광학적으로 활성인 원통형 표면의 축 Y_1이 레퍼런스 방향 Y_0과 각도 α_1를 이루는 위치만큼 멀리 광학 축 X을 중심으로 제1 톱니 바퀴(22)가 회전하게 하도록 제1 모터(42)를 제어하고;

[0091] - 제어 모듈(70)은 (제2 톱니 바퀴(24)에 의해 생성된) 오목 평면 원통형 렌즈(4)의 광학적으로 활성인 원통형 표면의 축 Y_2이 레퍼런스 방향 Y_0과 각도 α_2를 이루는 위치만큼 멀리 광학 축 X을 중심으로 제2 톱니 바퀴(24)가 회전하게 하도록 제2 모터(44)를 제어하고;

[0092] - 제어 모듈(70)은 가변 구면 도수의 제어 링이 연산 모듈(68)에 의해 계산된 전력으로 구면 도수 S_V를 설정하는 위치만큼 멀리 광학 축 X을 중심으로 제3 톱니 바퀴(27)가 회전하게 하도록 제3 모터(46)를 제어한다.

[0093] 각각의 톱니 바퀴(22, 24, 27)의 위치는 광학 셀(52, 54, 56)에 의해 각각, 각각의 순간에서 알려져 있고, 광학 셀 각각은 그 각각이 연관되는 톱니 바퀴 상에서, 해당 휠(바퀴)의 둘레 상의 레퍼런스 지점(예를 들어, 톱니가 없는 지점)에 대해 광학 셀을 지나 통과한 톱니의 수를 측정한다.

[0094] 여기서 기술된 예에서, 단지 제2 모터(44)/제2 그러브 나사(34)/제2 톱니 바퀴(24) 어셈블리와 같이, 제1 모터(42)/제1 그러브 나사(32)/제1 톱니 바퀴(22) 어셈블리는 톱니 바퀴(22, 24)의 하나의 회전이 연관 모터(42, 44)의 15040 마이크로스텝에 대응하도록 하는 기어 비를 갖는다. 따라서 단계(하나의 마이크로스텝에 대한 톱니 바퀴(22, 24)의 회전 각도)는 각도 α_1 및 α_2에 대해 0.024° 이다.

[0095] 제3 모터(46)/제3 그러브 나사(36)/제3 톱니 바퀴(46) 어셈블리는 그에 대해 턴 당 16640 마이크로스텝의 기어 비를 갖는다. 가변 구면 도수를 제어하는 링은 -25D 내지 25D(즉, 50D의 변화 범위)의 구면 도수의 변화를 획득하기 위해 120° 의 각도 범위에 걸쳐 (그에 따라 5547 마이크로스텝에 대응하여) 조정될 수 있다. 따라서 단계(마이크로스텝 당 구면 도수 S_V의 변화)는 0.009D이다.

[0096] 설정점 변경 중 하나의 진폭에 선택적으로 의존할 수 있는 (초 단위의) 주어진 시간의 길이 T에 대해 초기 설정점 값 α_1, α_2, S_V로부터 새로운 설정점 값 α'_1, α'_2, S'_V로의 통과 동안, 제1, 제2 및 제3 모터(42, 44, 46)이 기동될 수 있다(예를 들어, 구면 도수 $|S'_V - S_V|$에서 절대값의 변화로서, 여기서 |x|는 x의 절대값임).

[0097] 이를 수행하기 위해, 컴퓨팅 머신(66)은, 예를 들어, 각도 α_1로부터 각도 α'_1로의 통과를 허용하는 모터(42)의 마이크로스텝의 수 p_1, 각도 α_2로부터 각도 α'_2로의 통과를 허용하는 모터(44)의 마이크로스텝의 수 p_2 및 구면 도수 S_V로부터 구면 도수 S'_V로의 통과를 허용하는 모터(46)의 마이크로스텝의 수 p_3를 결정한다. 컴퓨팅 머신(66)은 모터(42)에게 초 당 p_1/T 마이크로스텝의 속도에서 회전하도록 지시하고, 모터(44)에게 초 당 p_2/T 마이크로스텝의 속도에서 회전하도록 지시하고, 모터(46)에게 초 당 p_3/T 마이크로스텝의 속도에서 회전하도록 지시한다.

[0098] 제어 요소(50)는 측정된 주변 온도에 관한 정보를 전달하는 온도 센서(62), 및 예를 들어, 수직 방향에 대해 비전 보상 디바이스(10)의 배향에 관한 정보를 전달하는 가속계의 형태를 취하는 경사계(64)를 또한 포함한다. 도 6 내지 도 8을 참조하여 이하 기술되는 응용에서, 배향 정보의 아이템은 비전 보상 디바이스의 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있고, 그에 따라 이 비전 보상 디바이스, 및/또는 수직 방향에 대한 비전 보상 디바이스의 경사에 의해 어느 눈이 교정되는지를 결정하기 위해 사용되어, 그에 따라 사용자의 시선이 원거리 비전, 중간거리 비전 혹은 근거리 비전에 대한 것인지를 결정할 수 있다.

[0099] 컴퓨팅 머신(66)은 온도 센서(62)에 의해 생성된 온도 정보의 아이템 및 경사계(64)에 의해 생성된 배향 정보의 아이템을 수신하고 모터(42, 44, 46)에 전송하기 위한 커맨드 결정의 문맥에서 이들 정보 부분 중 적어도 하나를 사용한다.

[0100] 기술된 예에서, 제어 모듈(70)은 온도(기술된 예에서 약 0.06D/℃)로 인한 렌즈(6)의 구면 도수의 변형을 보상하기 위해 온도 정보의 아이템을 사용하고 비전 보상 디바이스(10)의 배향 변화로 인한 구동 시스템(모터, 그러브 나사, 톱니 바퀴)의 가능한 외란을 보상하기 위해 배향 정보의 아이템을 사용한다.

[0101] 도 2 내지 도 4와 관련하여 앞에서 기술한 경우와는 달리, 도 6 및 도 7의 후술하는 설명은 착용자의 시력을 측정하기 위해 비전 보상 디바이스(여기서 시험 안경)의 사용에 대응하는 방향(특히 수평 및 수직 방향) 및 상대 위치("하측" 또는 "상측")를 언급한다.

[0102] 도 6 및 도 7은 도 1 내지 도 5를 참조하여 바로 위에 기술된 타입의 2개의 비전 보상 디바이스(110, 120)를 이용하는 한 쌍의 시험 안경의 측면도 및 엔드 온 뷰를 각각 나타낸다.

[0103] 착용자의 사상면(sagittal plane)에 대응하는 메디안 수직 평면 M에 대해 대칭적으로 배치되기 위해, 이하에서 보다 상세하게 설명되는 바와 같이, 2개의 비전 보상 디바이스(110, 120)는 동일하지만 착용자의 안면에서 지지 수단 상에 탑재된다.

[0104] 구체적으로, 착용자의 우안을 위한 비전 보상 디바이스(110)는 모터(112)를 수용하는 그 공간(여기서 평행 육면체)이 측방향으로 위치하고 광학 요소(114)(즉 비전 보상 디바이스(110)의 아이피스(111))를 수용하는 그 공간(여기서 원통형)의 외측(즉 착용자로부터 보았을 때 우측)을 향하도록 배치된다.

[0105] 달리 기술하면, (비전 보상 디바이스(110)에 대해 도 2 내지 도 4의 축 Z에 대응하는) 비전 보상 디바이스(110)의 축 Z_1은 메디안 평면 M(착용자의 사상면)에 수직이며, 광학 요소(114)(또는 아이피스(111))를 수용하는 공간은 모터(112)를 수용하는 공간과 메디안 평면 M 사이에 위치한다.

[0106] 마찬가지로, 착용자의 좌안을 위한 비전 보상 디바이스(120)는 모터(122)를 수용하는 그 공간(여기서 평행 육면체)이 측방향으로 위치하고 광학 요소(124)(즉 비전 보상 디바이스(120)의 아이피스(121))를 수용하는 그 공간(여기서 원통형)의 외측(즉 착용자로부터 보았을 때 좌측)을 향하도록 배치된다.

[0107] 달리 기술하면, (비전 보상 디바이스(120)에 대해 도 2 내지 도 4의 축 Z에 대응하는) 비전 보상 디바이스(120)의 축 Z_2은 메디안 평면 M(착용자의 사상면)에 수직이며, 광학 요소(124)(또는 아이피스(121))를 수용하는 공간은 모터(122)를 수용하는 공간과 메디안 평면 M 사이에 위치한다.

[0108] 한 쌍의 시험 안경(100)은 측방향 파스너(lateral fastener)(132, 142)에 의해 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)의 측방향 단면 상에 있을 때마다, 비전 보상 디바이스(110) 및 비전 보상 디바이스(120) 상에 각각 탑재된

2개의 브랜치(130, 140)를 포함한다.

[0109] 각각의 브랜치(130, 140)는 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)로부터의 그 대향 단부에서 (착용자의 귀를 위치시키는) 굴곡부(bent portion)를 포함한다. 각각의 브랜치(130, 140)는 또한 환자의 눈과 비전 보상 디바이스(110, 120) 사이의 거리를 조정할 수 있도록 하기 위해 적절한 조정 시스템(131)에 의해 길이가 조정가능하다(예를 들어, 관련 브랜치(130, 140)를 형성하는 2개의 절반 브랜치들 간에 슬라이딩하는 가능성).

[0110] 각각의 브랜치(130, 140)는 광각(pantoscopic angle)을 조정할 수 있도록 하기 위해, 예를 들어, 썸휠(thumbwheel)(133, 143)에 의해 (상기 정의된 축 Z_1, Z_2에 평행한) 수평 축을 중심으로 회전 조정의 가능성을 갖는 대응하는 측방향 파스너(132, 142) 상에 탑재된다.

[0111] 앞에서 나타낸 바와 같이, 측방향 파스너(132, 142)는 (즉, 착용자의 우안을 위한 비전 보상 디바이스(110)의 우측 상의 측방향 파스너(132), 및 착용자의 좌안을 위한 비전 보상 디바이스(120)의 좌측 상의 측방향 파스너(142)의 경우) 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)의 측방향 단부벽(도 3 및 도 4에서 참조부호(19)) 상에 고정된다. 각각의 측면 상에서, 모터(112, 122)를 수용하는 공간은 따라서 측방향 파스너(132, 142)와 광학 요소(114, 124)(또는 아이피스(111, 121))를 수용하는 공간 사이에 위치한다.

[0112] 비전 보상 디바이스(110, 120)는 제1 슬라이더(136) 및 제2 슬라이더(146)에 의해 각각 메디안 평면 M의 양 측면 상에, 프레임 요소를 형성하는 가로대(150) 상에 탑재된다.

[0113] 제1 및 제2 슬라이더(136, 146) 각각의 위치는 (예를 들어, 이 목적을 위해 제공된 썸휠(137, 147)에 의해) 가로대(150)의 연장 방향을 따라 변환이 조정가능하고, 이에 의해 각각의 비전 보상 디바이스(110, 120)의 위치의 메디안 평면 M(즉 착용자의 사상면)에 수직인 수평 방향으로 조정하게 한다. 따라서 착용자의 우측 및 좌측 상의 반동공간 거리(semi-pupillary distance)에 맞추도록 비전 보상 디바이스(110, 120) 각각의 위치를 (서로 간에 독립적으로) 적응시키는 것이 가능하다.

[0114] 코 지지대(152) 및 가로대(150)의 상대 위치의 수직 방향으로 조정하게 하기 위해 가로대(150)에 고정된 페그(peg)를 수용하는 직사각형 개구부(oblong opening)가 제공된 중앙 파스너(154)에 의해, 가로대의 중간(즉 메디안 평면 M의 레벨)에서, (착용자의 코의 상측 부분을 누르도록 설계된) 코 지지대(152)는 가로대(150) 상에 탑재된다. 이 조정은, 예를 들어, 이 목적을 위해 제공된 썸휠(156)에 의해 수행된다.

[0115] 코 지지대(152)의 위치를 깊이 측면에서 (즉 비전 보상 디바이스(110, 120)의 광학 축을 따라) 조정하기 위해 가로대(150)의 연장 수평 축을 중심으로 중앙 파스너(154)의 회전 가능성이 또한 제공될 수 있다.

[0116] 바로 위에 기술된 시험 안경(100)의 사용에 대한 통상적인 예는 도 8을 참조하여 기술된다.

[0117] 시험 안경(100)은 관련 분야의 규칙에서, 환자의 모폴로지에 대해 앞에서 기술한 각종 조정을 조정함으로써 환자의 안면 상에 배치된다.

[0118] 시각적 검사가 개시할 수 있다.

[0119] 전문의는 앞에서 언급한 무선 링크에 의해 우안 및 좌안에 대해 설정점(구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α에 대해 사용자에 의해 요구되는 값을 표시하는 정보)을 디스패치한다.

[0120] 따라서, 전문의는, 예를 들어, 앞에서 나타낸 바와 같이 비전 보상 디바이스(110) 및 비전 보상 디바이스(120)에서 각각 임플랜트된 수신 모듈(60)을 통해 제어 요소(50)로 설정점을 표시하는 데이터를 디스패치하도록 설계된 적외선 리모트 콘트롤(200)을 사용한다. 앞에서 나타낸 바와 같이, 전문의는, 예를 들어, (이 변형예에서 무선 수신 모듈인) 수신 모듈(60)과 무선 LAN(local area network)을 확립하도록 설계된 컴퓨터(300)를 변형예로서 사용할 수 있다.

[0121] 환자에 대해 비정시안 측정을 수행한 전자 장치에 의해 설정점을 나타내는 데이터가 배출되도록 또한 제공될 수 있다. 시험 안경(100)은 이 경우에 비정시안 측정으로부터 발생되는 굴절을 유효화하도록 사용될 것이다.

[0122] 예를 들어, 앞에서 나타낸 바와 같이 전문의의 전자 디바이스(바로 위에 언급한 예에서의 리모트 콘트롤, 컴퓨터 또는 비정시안 측정 장치)는 양쪽 눈에 대한 설정점을 나타내는 데이터를 배출하고 각각의 비전 보상 디바이스(110, 120)에 내장된 제어 요소(50)가 어느 설정점이 그에 대해 의도되는지를 결정하는 것이 제안되어 있다.

[0123] 따라서, 제어 요소(50)가 가속계(64)로부터 수신된 배향 정보에 기초하여, 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)의 배향이 무엇인지, 그리고 그에 따라 어느 눈이 이 비전 보상 디바이스(110, 120)와 연관되는지를 결정하도록

제공될 수 있다. 실제로 기술된 예에서, 앞에서 나타낸 바와 같이 비전 보상 디바이스(110, 120)는 동일하고 메디안 평면 M에 대해 대칭적으로 탑재된다.

[0124] 변형예로서, 제어 요소(50)가 한 쌍의 시험 안경(100)에서 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)의 (우측 또는 좌측상에서의) 위치를 표시하는 정보의 아이템을 저장하도록 제공될 수 있다.

[0125] 또한, 각각의 눈 및 각각의 파라미터(구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α)에 대해, 관련 비전 보상 디바이스(110, 120)로 전송될 몇몇 설정점 값이 제공될 수 있고, 각종 값은 수직 방향에 대해 관련 디바이스의 각종 경사 각도와 연관되거나, 혹은 수직 방향에 대해 관련 디바이스의 각종 경사 각도 범위와 연관되거나, 혹은 각종 타입의 비전(원거리 비전, 중간거리 비전, 근거리 비전)과 연관된다.

[0126] 비전 보상 디바이스의 경우, (도 6 및 도 7의 안경과 같은 비전 보상 안경의 문맥 내에서) 수직 방향에 대한 경사는 수직 방향으로 도 3 및 도 4의 Y 축에 의해 형성된 각도를 의미하고자 하는 것이고, 이는 비전 보상 디바이스의 광학 축 X의 수평 방향에 대한 경사에 대응한다.

[0127] 착용자가 자신의 머리를 똑바로 세워서 서 있고, 먼 거리(원거리 비전)를 응시할 때 이 각도는 0 또는 적은 각도이고(10° 보다 작음); 한편, 근거리 비전에서, 이 각도는 통상적으로 30° 이다.

[0128] 비전 보상 디바이스(110, 120)(및 구체적으로 그 제어 요소(50))가 파라미터에 대해 (각종 경사 값과 연관된) 각종 설정점 값을 수신할 때, 가속계(64)로부터 수신된 배향 정보에 의해 수직 방향에 대한 현재의 경사를 결정하고 그에 따라 결정된 경사와 연관된 파라미터의 값을 이용함으로써 (도 5를 참조하여 앞에서 설명한 바와 같이) 광학 요소를 제어한다.

[0129] 중간거리 비전과 관련하여, 전문의의 전자 디바이스(리모트 콘트롤, 컴퓨터)가 (통상적으로 중간거리 비전과 연관된) 20의 경사를 포함하는 경사 범위에 대해 각종 파라미터의 특정의 값을 배출하도록 제공될 수 있고, 예를 들어, 값의 범위는 15° 와 25° 사이에 있다. 변형예로서, 제어 요소(50)는 원거리 비전 및 근거리 비전에 대해 수신된 대응하는 값에 기초하여 중간거리 비전에 대해 각종 파라미터의 값을 계산하고, 가속계(64)로부터 수신된 배향 정보에 기초하여, 현재의 경사가 상술한 범위에 있는지를 결정할 때 이들 계산된 값을 적용할 수 있다.

[0130] 구현예의 가능성에 따르면, 예를 들어, 시선 방향으로 (예를 들어, 초음파 시스템에 의해 또는 삼각측량에 의해) 관측된 오브젝트의 거리를 측정하도록 설계된 텔레미터의 경우, 각각의 비전 보상 디바이스(110, 120)가 제공될 수 있다. 제어 요소(50)는, 예를 들어, 오브젝트가 시각적 수용의 결함을 보상하기 위해 근접할 때 구면 도수를 증가시킴으로써 관측된 오브젝트의 거리 함수로서 구면 도수를 적응시킬 수 있다.

[0131] 제품은 특히 광학장치 설비의 깨지기 쉬운 아이템이 아니라, 그 휴대성과 관련하여, 2개의 비전 보상 디바이스(110, 120)의 비접촉 재충전을 보장하기 위한 기초를 제공하고, 그리고/또는 원하는 결과의 레벨을 보장하기 위해 포시미터(focimeter) 타입의 기구를 사용함으로써 그 교정(calibration)을 검증하는 것이 가능하다.

[0132] 앞에서 기술한 시험 안경이 자각식 굴절을 위해 원거리 비전, 중간거리 비전, 또는 근거리 비전용으로 사용될 수 있는지가 상술한 설명으로부터 이해될 것이다.

[0133] 이들 시험 안경은 통상적인 시험 안경에 비해 그 교정을 수정하기 위해 착용자의 머리로부터 안경을 벗을 필요가 없는 매우 양호한 반응성의 장점, 및 머리의 경사 함수로서 다른 교정 값을 제공하는 장점을 나타낸다.

[0134] 모바일 자극을 제공하는 스크린에 기초하여, 비전 필드의 제어 조건에서 이러한 안경을 사용하도록 또한 제공될 수 있고; 비전 보상 디바이스에 피팅된(fitted) 가속계는 타겟을 추적하는데 필요한 환자의 머리 움직임을 기록하는 것을 가능하게 할 것이다.

[0135] 따라서, 타겟에 의해 야기된 이론적 움직임에 대한 머리의 움직임을 감산함으로써 이로부터 눈의 고유한 움직임을 추론하도록 하는 것이 가능하다.

[0136] 단안 굴절을 수행하기 위해, 도시되지 않은 가림(occluding) 디바이스는 아이피스(111, 121) 중 하나의 광학 윈도우 상에 배치될 수 있을 것이다. 대안으로서, 디바이스의 자동화는 사전결정된 광학 파워(예를 들어, 약 1 디옵터의 값)를 부가하여 가려질 눈 위를 흐리게 함으로써 단안 굴절을 허용하는 이러한 우측/좌측 분리를 수행하는 것을 가능하게 할 것이다.

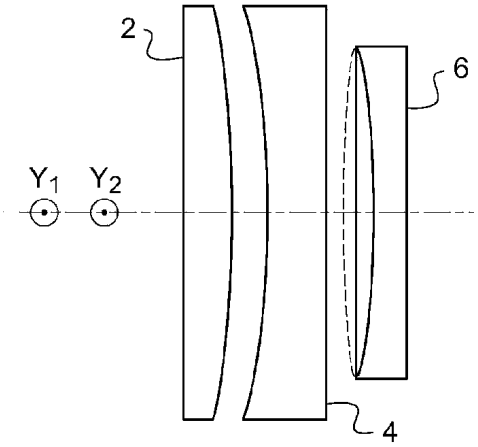
[0137] 다른 고안 가능한 사용에 따르면, 앞에서 제안한 비전 보상 안경은 테스트 장치의 외관에서 사용될 수 있어, 예를 들어, 중간거리 프로그레시브 렌즈의 사용의 시연을 위해, 예를 들어, 실제의 사용 조건 하에서 향후의 교정을 재현하는 것을 가능하게 할 것이다.

[0138] 이러한 문맥에서, 버튼이 눌려져 있을 때, 교정 파라미터(구면 도수 S, 난시 도수 C 및 난시 각도 α)의 값의 사전결정된 수정을 허용하는 비전 보상 디바이스(110, 120)의 외측면 상의 추가 버튼이 또한 제공될 수 있다.

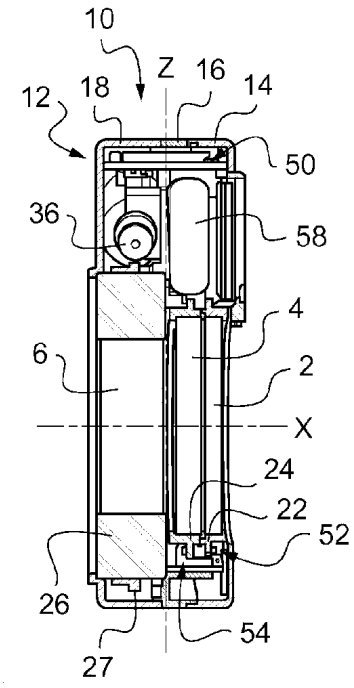
[0139] 따라서 시험 안경의 착용자는 (예를 들어, 수회 버튼을 누름으로써) 자신에게 더 적합한 조정을 획득할 수 있다.

도면

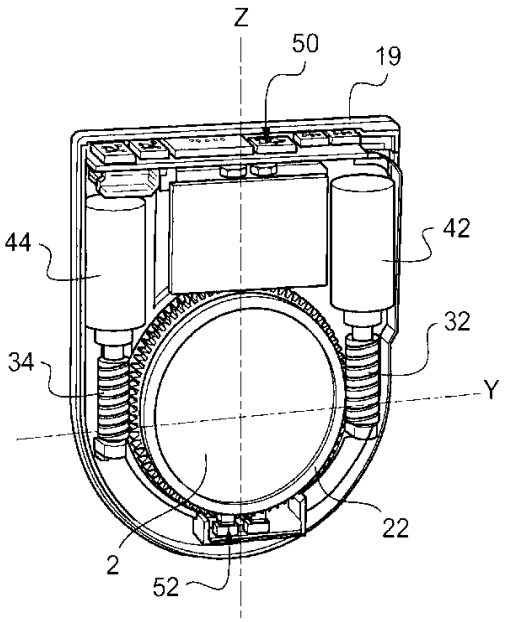
도면1



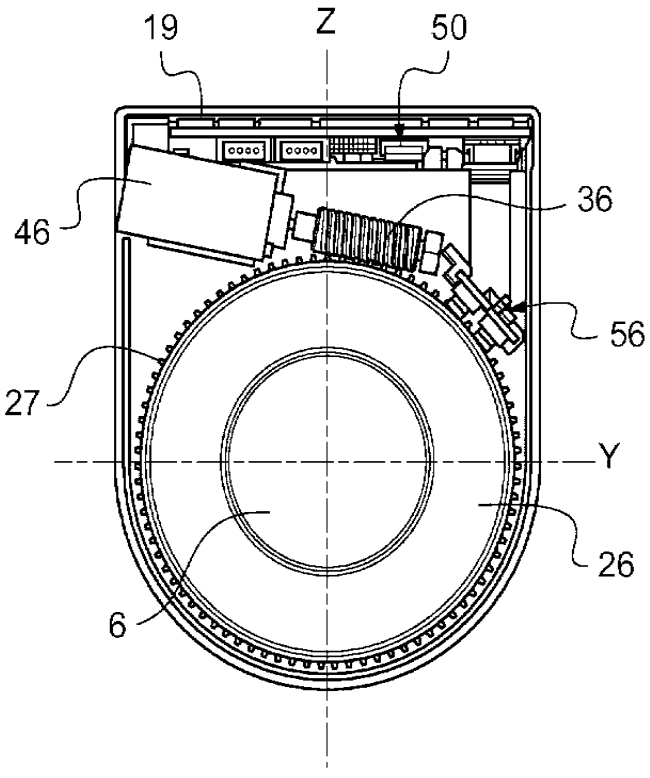
도면2



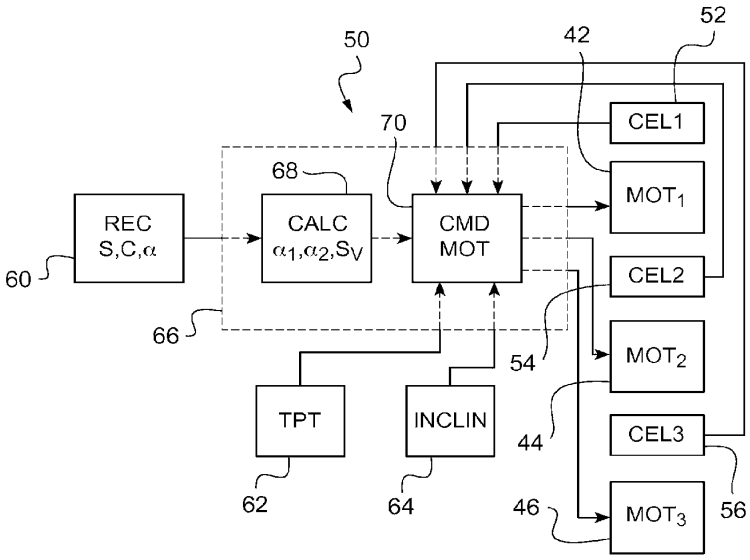
도면3



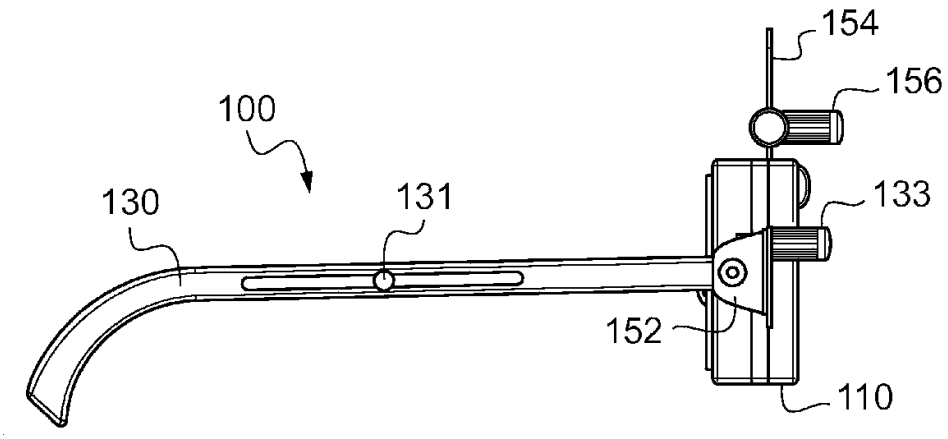
도면4



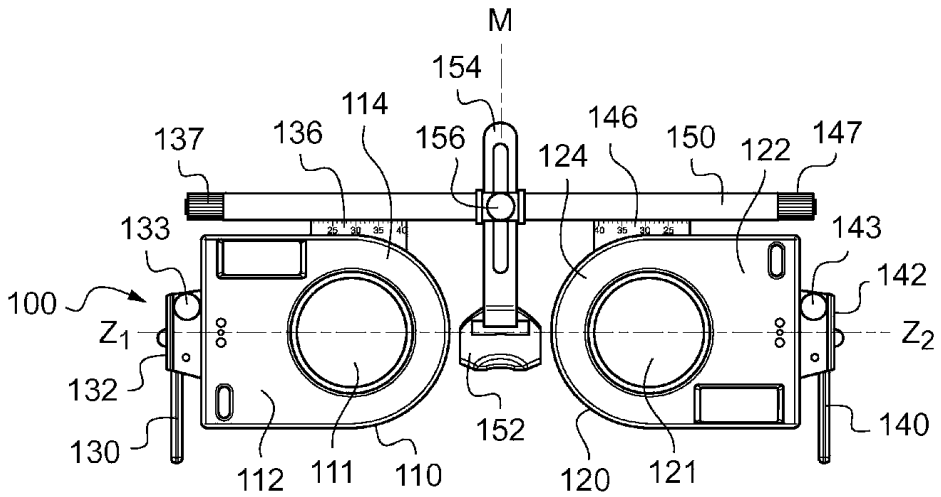
도면5


50
42
52
70
CEL1
68
MOT1
REC
S,C,α
CALC
α1,α2,SV
CMD
MOT
60
CEL2
66
54
MOT2
TPT
INCLIN
44
CEL3
62
64
46
MOT3
56

도면6


154
156
100
130
131
133
152
110

도면7


M
154
114
137
136
156
146
124
150
122
147
133
143
142
100
Z1
Z2
132
152
140
130
112
111
110
120
121

도면8

